

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202392747 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2024.01.18

(51) Int. Cl. *B32B 27/08* (2006.01)  
*B32B 27/32* (2006.01)  
*B32B 7/027* (2019.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.04.14

(54) ПЛЕНКА ДЛЯ БЕСКОРПУСНОЙ ГРУППОВОЙ УПАКОВКИ

(31) 2105310.3; 2111513.4

(72) Изобретатель:

(32) 2021.04.14; 2021.08.11

Сингх Шалендра, Левуча Сезари (GB)

(33) GB

(74) Представитель:

(86) PCT/EP2022/060090

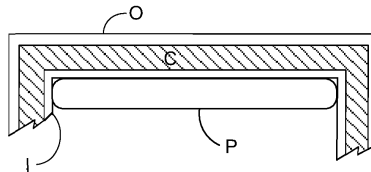
Пронин В.О. (RU)

(87) WO 2022/219143 2022.10.20

(71) Заявитель:

ИННОВИА ФИЛМС ЛТД (GB)

(57) Пленка для бескорпусной групповой упаковки содержит средний слой (С), внутренний сваривающийся слой (I) полиолефинового материала и внешний сваривающийся слой (O) полиолефинового материала, причем каждый сваривающийся слой содержит по меньшей мере два, а предпочтительно три, полиолефина, выбираемого из С4 и по меньшей мере одного из полиолефинов С2 и С3. По меньшей мере один из внутреннего слоя и внешнего слоя имеет по меньшей мере одно из: i. содержание С4 больше чем около 10 мол.%; ii. молярное отношение С4/С2 по меньшей мере около 1,2; и/или iii. молярное отношение С4/С3 по меньшей мере около 0,15. Пленка для групповой упаковки предпочтительно является неслипающей и имеет большое окно несовместимости с индивидуально обернутыми упаковками (Р) бескорпусной групповой упаковки и обладает высокими оптическими характеристиками.



A1

202392747

202392747

A1

## ПЛЕНКА ДЛЯ БЕСКОРПУСНОЙ ГРУППОВОЙ УПАКОВКИ

Настоящее изобретение относится к пленке для бескорпусной групповой упаковки, бескорпусной групповой упаковке и способу формирования бескорпусной групповой упаковки, включающему указанную пленку для бескорпусной групповой упаковки.

Бескорпусная групповая упаковка — это эффективный способ экономии материалов на упаковку и затрат на нее. Когда несколько индивидуально упакованных изделий, например сигаретных пачек, необходимо сгруппировать и упаковать в более крупный пакет для распространения или оптовой розничной продажи, обычно отдельные упаковки помещаются в более крупный ящик или картонную коробку, а затем обертывают. Бескорпусная групповая упаковка избавляет от необходимости в ящиках или картонных коробках, что позволяет удешевлять упаковочные материалы.

Непременной характеристикой пленки для бескорпусной групповой упаковки является ее способность свариваться с собой, но не (при выбранных условиях сварки) с пленкой, используемой для обертывания каждого отдельного пакета. Поэтому очевидно, что пленка для бескорпусной групповой упаковки должна содержать внутреннюю и внешнюю поверхности, которые могут свариваться друг с другом но не (при выбранных условиях сварки) с индивидуальной пленкой пакетов (известной также пленка для штучных оберток).

Другой важной характеристикой пленки для бескорпусной групповой упаковки является то, что она должна не слипаться. Т. е., она не должна иметь тенденцию к прилипанию к себе даже в довольно жестких условиях температуры и давления, которые могут обычно иметь место, например, в транспортном контейнере или в складском помещении, где множество упаковок могут быть уложены друг на друга, или при комплектовании сразу после изготовления, когда пачки все еще могут оставаться довольно теплыми после производственного процесса. «Слипание упаковок друг с другом» при таких обстоятельствах крайне нежелательно.

В WO2009024810 рассматривается бескорпусное групповое упаковывание, включающее компоновку отдельных упаковок, индивидуально упакованных в полиолефиновый пленочный материал, которые упаковывают вместе в указанной бескорпусной групповой упаковке в пленке для бескорпусной групповой упаковки, причем пленка для бескорпусной групповой упаковки содержит свариваемую полиолефиновую пленку, имеющую полиолефиновый средний слой С,

полиолефиновый внутренний свариваемый слой А и полиолефиновый внешний свариваемый слой В, при этом полиолефиновый материал внутреннего свариваемого слоя А выбирают так, чтобы он был несовместим при сваривании с пленочным полиолефиновым материалом индивидуальных упаковок при заданных условиях сварки, а полиолефиновый материал внешнего свариваемого слоя В выбирают так, чтобы он был совместим при сваривании со слоем В и совместим при сваривании со слоем А при заданных условиях сварки, индивидуальные упаковки располагают в упорядоченной конфигурации внутри упаковки, упорядоченную конфигурацию индивидуальных упаковок обертывают пленкой для бескорпусной групповой упаковки, сваривают ее с самой собой (А с В) в виде кольцевого шва и сваривают ее с самой собой (В с В и необязательно А с В) в виде конвертных швов на каждом краю упаковки, причем между пленкой для бескорпусной групповой упаковки и пленочным материалом индивидуальных упаковок сваривание отсутствует.

В WO2012164308 описан способ формирования бескорпусной групповой упаковки, включающий: а) обеспечение компоновки упаковок, индивидуально обернутых в пленочный материал; б) обеспечение пленки для бескорпусной пленочной упаковки для бескорпусного упаковывания указанных индивидуально обернутых упаковок, причем пленка для бескорпусной групповой упаковки содержит полиолефиновый средний слой С, внутренний сваривающийся слой А на внутренней поверхности пленки для бескорпусной групповой упаковки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой В на внешней поверхности пленки для бескорпусной групповой упаковки, при этом материал внутреннего сваривающегося слоя А выбирают так, чтобы он был несовместим при сваривании с пленочным материалом индивидуально обернутых упаковок при заданных условиях сварки и условиях термоусадки, а полиолефиновый материал внешнего сваривающегося слоя В выбирают так, чтобы был совместим при сваривании со слоем В и был совместим при сваривании со слоем А при заданных условиях сварки, при этом слои А и В сформированы из различных материалов, а слой В содержит по меньшей мере один полиолефиновый полимер и препятствующий слипанию компонент, содержащий слой силикона, составляющий по меньшей мере 0,2 мас.%; с) расположение индивидуально обернутых упаковок в упорядоченной конфигурации; д) расположение пленки для бескорпусной групповой упаковки таким образом, чтобы она по меньшей мере частично окружала упорядоченную конфигурацию индивидуально обернутых упаковок, хотя и необязательно соприкасалась с ней; и е) термоусадку пленки для бескорпусной групповой упаковки за счет воздействия на нее условий термоусадки, в результате которого

пленка для бескорпусной групповой упаковки сжимается и плотно окружает компоновку упаковок, не свариваясь с упаковками.

5 В WO2018096480 описана двухосно-ориентированная многослойная пленка, в частности, пригодная для использования в качестве внешнего покрытия изделий, упакованных индивидуально (бескорпусная групповая упаковка), причем указанная двухосно-ориентированная многослойная пленка содержит по меньшей мере один внешний слой (А), содержащий по меньшей мере один полимер этилена, имеющий температуру плавления  $\leq 100$  °С, один центральный слой (В), который содержит по меньшей мере один полимер пропилена, имеющий температуру плавления  $\geq 140$  °С, и один внутренний слой (С), содержащий по меньшей мере один полимер этилена, имеющий температуру плавления 105 °С–115 °С и плотность 0,910–0,940 г/см<sup>3</sup>.

15 В US6358579 раскрыты свариваемые слои пленок индивидуальной упаковки, состоящие из гомополимера этилена, сополимера пропилена в качестве основного компонента и этилена, предпочтительно в количествах, не превышающих 10 мас.% (в расчете на сополимер), сополимера пропилена в качестве основного компонента и 1-бутена, предпочтительно в количествах от 10 до 15 мас.% (в расчете на сополимер), терполимера, полученного из пропилена, этилена и альфа-олефина, имеющего от 4 до 10 атомов углерода, причем терполимер предпочтительно получен из 93,2–99,0 мас.% пропилена, 0,5–1,9 мас.% этилена и 0,5–4,9 мас.% альфа-олефина, имеющего от 4 до 10 атомов углерода, или из смеси этих полимеров.

25 В US6777067 раскрыта полипропиленовая пленка, содержащая по меньшей мере один термосвариваемый слой, и приведен обширный перечень подходящих термосвариваемых олефиновых полимеров, включая сополимеры и терполимеры.

30 В US5900294 раскрыта полиолефиновая многослойная пленка, включающая в себя базовый слой, содержащий полипропилен, и по меньшей мере один внешний слой. Внешний слой содержит композицию С3/С4-олефиновой смолы с низкой степенью кристалличности и имеет минимальную температуру термосваривания ниже 84 °С. Также описаны процесс получения многослойной пленки и способ ее применения.

В EP0645417 раскрыта двухосно-ориентированная полипропиленовая пленка, нерастворимое в н-гептане содержимое которой имеет показатель изотактичности цепи, измеренный методом  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектроскопии, по меньшей мере 95%. Базовый слой содержит от 1 до 15 мас.% натуральной или синтетической смолы, имеющей температуру размягчения от 70 до 170 °С.

5 Изобретение также относится к процессу изготовления полипропиленовой пленки и ее применению.

В DE3635928 раскрыта система групповой упаковки, включающая компоновку индивидуальных упаковок, при которой происходит индивидуальная упаковка, в двухосно-ориентированной при  
10 растяжении полипропиленовой пленке, имеющей модифицированные полиолефиновые термосвариваемые слои. Отличительными признаками системы групповой упаковки является то, что внешняя обертывающая пленка выполнена в виде термосвариваемой двухосно-ориентированной при растяжении многослойной полипропиленовой пленки, полученной совместной экструзией с симметричной структурой, в которой внешние слои содержат  
15 добавленную низкомолекулярную углеводородную смолу и подвергнуты обработке коронным разрядом. Система групповой упаковки согласно изобретению отличается тем, что внешняя обертывающая пленка выполнена с возможностью термосваривания с самой собой, но не термосваривается с двухосно-ориентированной полипропиленовыми пленками индивидуальных упаковок.

20 В US5302427 раскрыта пригодная для печати двухосно-ориентированная полиолефиновая многослойная упаковочная пленка, которая сваривается при низкой температуре с обеих сторон и содержит базовый слой и по меньшей мере один сваривающийся слой на каждой стороне базового слоя, причем базовый слой содержит разлагаемый пероксидом гомополимер  
25 пропилена, а каждый сваривающийся слой содержит терполимер этилена/пропилена/бутилена и сополимер пропилена/бутилена, при этом один внешний сваривающийся слой содержит полидиорганосилоксан и частицы диоксида кремния и не подвергается обработке коронным разрядом, а полидиорганосилоксан добавляют в виде маточной смеси во время получения пленки.

30 В US5436041 раскрыта прозрачная пригодная для печати двухосно-ориентированная полиолефиновая многослойная пленка, которая может быть сварена с обеих сторон, имеющая базовый слой В и различные верхние слои А и С, находящиеся с обеих ее сторон в соответствии со схемой наслаивания слоев ABC. Базовый слой В содержит разлагаемый пероксидом полимер

полипропилена, имеющий коэффициент разложения от около 3 до около 10. Верхний слой А содержит полимерную смесь из двух или более следующих сополимеров и/или терполимеров: сополимера этилена и пропилена, или этилена и бутилена, или пропилена и бутилена, или этилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода, или пропилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода, или терполимера этилена, пропилена и бутилена, или этилена, пропилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода. Эта полимерная смесь верхнего слоя А также содержит высоковязкий полидиорганосилоксан и диоксид кремния и необязательно другие добавляемые добавки. Верхний слой С содержит сополимер этилена и пропилена, или этилена и бутилена, или пропилена и бутилена, или этилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода, или пропилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода, или терполимер этилена, пропилена и бутилена, или этилена, пропилена и другого альфа-олефина, имеющего от 5 до 10 атомов углерода и необязательно другие добавляемые добавки. Верхний слой С имеет нелипкое покрытие из полидиорганосилоксана на своей внешней поверхности.

В US2013011669 раскрыты термосвариваемые ориентированные многослойные пленки, содержащие i) полиолефиновый средний слой; и ii) термосвариваемый слой из смеси от 10,0 масс.% до 50,0 мас.% эластомера на основе полимера и от 50,0 мас.% до 90,0 мас.% полимера на основе пропилена, при этом термосвариваемый слой содержит менее 1,0 мас.% гомополимера этилена или сополимера на основе этилена, причем термосвариваемый слой имеет матовость  $\leq 5,0$  и прочность сваривания  $\geq 2,00 \times 10^2$  г/2,54 см при температуре 82 °C (180 °F). В конкретных пленках термосвариваемый слой имеет матовость  $\leq 5,0$  и прочность сваривания  $\geq 3,00 \times 10^2$  г/2,54 см при температуре 90 °C (194 °F). Также раскрыты способы получения таких многослойных структур и изделий из них.

В EP3034300 раскрыты многослойные пленки для бескорпусной групповой упаковки упакованных продуктов с образованием упаковок из 6 упакованных штучных товаров, содержащие по меньшей мере средний слой, внутренний слой и внешний слой, состоящий из одного или более олефиновых (со)полимеров, причем (со)полимеры внешнего слоя имеют температуру плавления 65 °C–85 °C, (со)полимеры внутреннего слоя имеют температуру плавления 65 °C–105 °C, (со)полимеры пропилена и/или бутена среднего слоя имеют температуру плавления выше 140 °C, при этом пленку, обертывающую упакованные единицы продукции, формируют из одного или более олефиновых (со)полимеров, имеющих температуру плавления выше 120 °C, причем внутренний слой многослойных пленок

соприкасается с пленкой, обертывающей упакованные единицы продукции (пленка О), с образованием упаковки, а внешний слой многослойной пленки имеет толщину от 0,35 до < 0,5 мкм.

5 Целью настоящего изобретения является создание пленки для бескорпусной групповой упаковки с улучшенными характеристиками, например, в отношении обеспечения большого окна несовместимости, хороших условий сварки при низких температурах сварки и высоких оптических характеристик с исключением при этом проблем слипания упаковок друг с другом.

10 Как ни странно, было обнаружено, что свойства сварки сваривающихся слоев пленок для бескорпусной групповой упаковки могут быть улучшены за счет увеличения содержания С4 полиолефина в них.

Поэтому, в соответствии с одним аспектом изобретения предложена пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат С4 и по меньшей мере один из полиолефинов С2 и С3, предпочтительно полиолефины С2, С3 и С4, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина С4 больше 10 мол.%, предпочтительно больше 10,5 мол.%, предпочтительно больше 11,0 мол.%, еще более предпочтительно больше 11,5 мол.%, наиболее предпочтительно больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.

25 В соответствии с родственным аспектом в изобретении предложена пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат С2 и С4 и необязательно также полиолефин С3, предпочтительно полиолефины С2, С3 и С4, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2, предпочтительно по меньшей мере 1,5, более предпочтительно по меньшей мере 1,6, наиболее предпочтительно по меньшей мере 1,7.

В соответствии с родственным аспектом в изобретении предложена пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат полиолефины С3 и С4 и необязательно также полиолефин С2, предпочтительно полиолефины С2, С3 и С4, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, предпочтительно по меньшей мере 0,16, более предпочтительно по меньшей мере 0,17, наиболее предпочтительно по меньшей мере 0,20.

Пленки для бескорпусной групповой упаковки в соответствии с вышеуказанными аспектами являются неслипающимися. Под «неслипающимися» подразумевается, что пленки прошли испытание на слипание упаковок друг с другом, подробно описанное в настоящем документе.

В изобретении также предложена бескорпусная групповая упаковка, содержащая множество индивидуально обернутых упаковок, упакованных внутри спаянной пленки для бескорпусной группой упаковки, как определено выше.

Предпочтительно каждая индивидуально обернутая упаковка содержит еще одну полиолефиновую пленку, соприкасающуюся с указанным внутренним спаивающимся слоем.

Дополнительная полиолефиновая пленка может содержать или не содержать С4, и, как правило, будет содержать по меньшей мере один из полиолефинов С2, С3 и С4 или по меньшей мере один из полиолефинов С2, С3 и С4 в сочетании с другими полимерами или сополимерами или их смесью, например, сополимеры, включающие С6 и/или С8. Дополнительная полиолефиновая пленка может быть многослойной пленкой, и в этом случае внешний слой (который при использовании изобретения обычно будет соприкасаться с внутренним сваривающимся слоем пленки для бескорпусной групповой упаковки) может содержать или не содержать С4 и, как правило, будет содержать по меньшей мере два из полиолефинов С2, С3 и С4.



Термины «внутри», «внутренний», «снаружи», «внешний» следует толковать как означающие внутреннюю или внешнюю поверхность слоя пленки для бескорпусной групповой упаковки, пленки для бескорпусной групповой упаковки, пленки для штучных оберток и/или используемой пленки. Использование такого термина для обозначения поверхности слоев не  
5 следует понимать как ограничивающее, и специалисту в данной области понятно, что «внутри» и «внутренний» или «снаружи» и «внешний» являются взаимозаменяемыми. Например, специалисту в данной области понятно, что «ВНУТ»/«ВНУТ» будет означать то же самое, что и «внутренний»/«внутренний».

10 В изобретении также предложен способ формирования бескорпусной групповой упаковки, включающий:

а) обеспечение компоновки индивидуально обернутых упаковок;

б) обеспечение пленки для бескорпусной групповой упаковки, которая определена выше;

с) расположение индивидуально обернутых упаковок в упорядоченной конфигурации;

15 д) расположение пленки для бескорпусной групповой упаковки таким образом, чтобы она по меньшей мере частично окружала упорядоченную конфигурацию индивидуально обернутых упаковок, хотя и не обязательно соприкасалась с ней; и

е) сваривание пленки для бескорпусной групповой упаковки за счет воздействия на нее условий сварки, в результате чего пленка для бескорпусной групповой упаковки сваривается сама с  
20 собой и плотно окружает компоновку упаковок без сваривания с упаковками.

В некоторых случаях возможен дополнительный этап, включающий термоусадку пленки для бескорпусной групповой упаковки за счет воздействия на нее условий термоусадки, в результате чего пленка для бескорпусной групповой упаковки сжимается и плотно окружает  
25 компоновку упаковок без сваривания с упаковками.

Способ предпочтительно также включает один или более из следующих этапов, которые могут быть выполнены до или после любого из этапов с а) по d), если уместно: а-1) формирование пленочного рукава с перекрывающимися краями; а-2) формирование кольцевого шва путем  
30 сваривания вместе перекрывающихся краев пленочного рукава; а-3) формирование конвертных швов на каждом конце упаковки путем складывания пленочного рукава и сваривания сложенных концов.

Дальнейшие подробности таких способов, хотя и с другими пленками для бескорпусной групповой упаковки, раскрыты в патенте WO 2012/164308A настоящего заявителя.

5     Дополнительные предпочтительные признаки определены в зависимых пунктах формулы изобретения.

10     Авторы настоящего изобретения к своему удивлению обнаружили, что пленка для бескорпусной групповой упаковки с содержанием мономеров в соотношении, указанном в настоящем документе, выгодна по многим причинам. Например, пленка для бескорпусной групповой упаковки в соответствии с настоящим изобретением демонстрирует окно несовместимости с улучшенными характеристиками (т. е. увеличенный диапазон температуры сварки пленки для бескорпусной групповой упаковки ниже температуры, при которой происходит (нежелательное) сваривание между пленкой для бескорпусной групповой упаковки и пленкой индивидуально обернутой упаковки внутри пленки для бескорпусной групповой упаковки). Пленки для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению обладают выгодно низкими температурами инициирования сваривания и хорошими оптическими свойствами.

20     Можно изготавливать пленки, которые имеют относительно большое окно несовместимости, но которые, тем не менее, непригодны для использования в бескорпусной групповой упаковке из-за их склонности к слипанию. Ясно, например, что пленка, изготовленная с одним легкоплавким сополимером С3/С4 в ее сваривающихся слоях (сравнительный пример С1, описанный ниже), абсолютно непригодна для ее предусмотренного применения из-за ее склонности к слипанию.

25     Во избежание слипания, и тем самым превращения пленки в «неслипающуюся», предпочтительно, чтобы по меньшей мере внешний сваривающийся слой пленки для бескорпусной групповой упаковки содержал по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 75 °С, предпочтительно выше 80 °С.

30     Термин «многослойная пленка» следует толковать в соответствии с обычным употреблением этого слова применительно к пленке, содержащей по меньшей мере 2 слоя. Многослойная пленка может, например, содержать по меньшей мере 2 слоя, по меньшей мере 3 слоя, по меньшей мере 4 слоя или более.

Соответственно, в некоторых вариантах осуществления пленка может содержать внутренний слой, внешний слой и по меньшей мере один средний слой.

5 Во избежание неоднозначного толкования любые характеристики или тому подобное, описанные в соответствии с «многослойной пленкой» согласно изобретению, могут быть истолкованы как относящиеся к характеристикам самой многослойной пленки (т. е. включая все  
10 слои, присутствующие в многослойной пленке) и/или относящиеся к одному или нескольким отдельным слоям многослойной пленки указанной многослойной пленки. Такое описание понятно специалисту в данной области.

Если из контекста не вытекает иное, соотношения мономеров полимерной пленки, например, соотношение мономеров C4/C3, следует толковать как среднее молярное отношение мономеров полимеров в конкретном слое многослойной пленки, упоминаемой в контексте.  
15 Следовательно, о содержании мономеров будет говориться, как правило, в контексте соотношения мономеров одного или более отдельных слоев указанной многослойной пленки.

Многослойная полимерная пленка может необязательно содержать смесь полиолефиновых сополимеров. Каждый полиолефиновый сополимер может необязательно содержать по  
20 меньшей мере один сополимер полипропилена и этилена или бутилена. Полиолефиновый сополимер может необязательно содержать по меньшей мере один терполимер, причем необязательно терполимер состоит из этилена, пропилена и бутена.

Под «сополимерами» в этом смысле подразумевается любое количество составляющих  
25 полимерных частей, например, этилен, пропилен, бутен или любой олефин, имеющий до 10 атомов углерода. Под термин «сополимер» подпадают, например, биполимеры, терполимеры и сополимеры из четырех или более составляющих полимерных частей. Кроме того, под это определение подпадают как случайные, так и блок-сополимеры, и указанная многослойная полимерная пленка и/или отдельные слои указанной пленки могут дополнительно или в  
30 качестве альтернативны содержать смеси одного или более гомополимеров, сополимеров или их смесей. Внутренний и/или внешний слои многослойной пленки могут быть одинаковыми или разными.

Когда многослойная полимерная пленка содержит по меньшей мере один терполимер из этилена, пропилена и бутена, пропилен предпочтительно представлен в качестве основной составляющей.

- 5 Композиция внутреннего и внешнего сваривающихся слоев пленки для бескорпусной упаковки может быть одинаковой или разной.

10 Внутренний слой и/или внешний сваривающийся слой пленки может необязательно содержать олефиновый полимер С2 в количестве от около 0 до около 20 мол.%, например, от около 1 до около 15 мол.% или от около 2 до около 12 мол.%.

15 Внутренний слой и/или внешний сваривающийся слой пленки может необязательно содержать олефиновый полимер С3 в количестве от около 55 мол.% до около 95 мол.%, от около 60 мол.% до около 90 мол.%, от около 65 мол.% до около 85 мол.%, от около 70 мол.% до около 85 мол.%.

20 Внутренний сваривающийся слой и/или внешний сваривающийся слой пленки может содержать олефиновый полимер С4 в количестве от около 10 мол.% до около 40 мол.%, например, от около 10 мол.% до около 35 мол.%, например, от около 10 мол.% до около 30 мол.%, например, от около 10 мол.% до около 25 мол.%, например, от около 10 мол.% до около 20 мол.%.

Один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев могут содержать полиолефины С2, С3 и С4.

- 25 Один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев могут содержать по меньшей мере два сополимера и/или один терполимер.

30 Внутренний и/или внешний слои многослойной полимерной пленки следует рассматривать как сваривающиеся слои. Пленка для бескорпусной групповой упаковки может, например, быть совместимой при сваривании с самой собой (А с В, А с А или В с В) при условиях сваривания, но быть несовместимой при сваривании (при условиях сваривания) с пленочным полиолефиновым материалом индивидуально обернутой упаковки. Один из способов, позволяющих обеспечить такую несовместимость при сваривании, заключается в создании пленок в соответствии с описанным в настоящем документе.

5 Термин «совместимость при сваривании» или «совместимость» следует понимать как означающий, что прочность сваривания при условиях сваривания составляет по меньшей мере 200 г/25 мм. Таким образом, под совместимостью при сваривании понимается реальное функциональное сваривание при выбранных условиях сваривания между соответствующими сваривающимися слоями (будь то внутренний или внешний слой) многослойной полимерной пленки.

10 Термин «несовместимость при сваривании» или «несовместимость» следует понимать как означающий, что прочность сваривания при условиях сваривания составляет менее 50 г/25 мм. Таким образом, под несовместимостью при сваривании понимается отсутствие по существу сваривания при выбранных условиях сваривания между внутренним сваривающимся слоем и внешней наружной поверхностью пленочного полиолефинового материала индивидуально обернутых упаковок.

15 Можно считать, что при нагревании пленки для бескорпусной групповой упаковки до температуры, превышающей температуру инициирования сваривания, внутренний слой пленки для бескорпусной групповой упаковки и внешний слой пленки для бескорпусной групповой упаковки и/или пленка для штучных оберток прихватываются друг к другу. Термин «прихватываться» следует толковать как означающий прочность сваривания при условиях сваривания, превышающую 50 г/25 мм, но существенно меньшую 200 г/25 мм.

20 Пленки, используемые в процессах настоящего изобретения, предпочтительно являются неслипающимися, и поэтому демонстрируют хорошие (т. е. низкие) свойства слипаемости при нагреве.

25 Не стремясь углубляться в теорию, авторы настоящего изобретения успешно обнаружили, что хорошие свойства слипаемости при нагреве достигаются пленками в соответствии с настоящим изобретением благодаря сваривающимся слоям, содержащим С4 и по меньшей мере один из С2 и С3.

30 Понятно, что пленка для бескорпусной групповой упаковки согласно изобретению может необязательно содержать дополнительные слои, а также ранее определенные внутренний и внешний слои. В число таких дополнительных слоев могут входить, например, слои

ламинирования, пригодные для печати слои, УФ-барьерные слои, барьерные или проницаемые для кислорода слои, барьерные или проницаемые для водяных паров слои и т. п. При наличии такие дополнительные слои могут быть получены, например, путем совместной экструзии, нанесением покрытия после совместной экструзии, нанесением покрытия совместной  
5 экструзией или комбинациями двух или более из них.

Полимерная пленка может быть изготовлена любым известным в данной области способом, в том числе, без ограничения, листовым литьем, пленочным литьем или пленочной экструзией с  
10 раздувом.

Пленка для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению может быть самой разной толщины в зависимости от эксплуатационных требований. Например, они могут  
15 быть толщиной от около 10 до около 240 мкм, предпочтительно от около 12 до около 50 мкм и наиболее предпочтительно от около 15 до около 30 мкм.

Каждый свариваемый слой может, например, независимо иметь толщину от около 0,05 мкм до  
20 около 2 мкм, предпочтительно от около 0,075 мкм до около 1,5 мкм, более предпочтительно от около 0,1 мкм до около 1,0 мкм, наиболее предпочтительно от около 0,15 мкм до около 0,5 мкм.

Пленка для бескорпусной групповой упаковки может необязательно содержать, например, по  
25 меньшей мере в одном из слоев, функциональные материалы для других целей, например, относящиеся к функциональным или эстетическим характеристикам пленки.

Подходящие функциональные материалы могут быть выбраны, без ограничения, из одного или  
30 более следующих материалов, их смесей и/или комбинаций: поглотители УФ-излучения, красители; пигменты, окрашивающие вещества, металлизированные и/или псевдометаллизированные покрытия; смазочные вещества, антистатики (катионные, анионные и/или неионные, например, поли(оксиэтилен)сорбитанмоноолеат), антиоксиданты (например, трис(2,4-ди трет-бутилфениловый) эфир фосфористой кислоты), поверхностно-активные  
35 вещества, добавки для повышения жесткости, добавки для улучшения скольжения (например, добавки, усиливающие скольжение в горячем состоянии, или добавки, усиливающие скольжение в холодном состоянии, которые улучшают способность пленки удовлетворительно скользить по поверхностям приблизительно при комнатной температуре, например,

5 микрокристаллический парафин; улучшители блеска, продеграданты, барьерные покрытия для изменения свойств газо- и/или влагопроницаемости пленки (такие, как поливинилиденгаллиды, например, ПВДХ); добавки против слипания (такие, как микрокристаллический парафин, например, со средним размером частиц от около 0,1 до около 0,6 мкм); добавки для снижения липкости (например, пирогенный диоксид кремния, диоксид кремния, ненаполненный силиконовый каучук); дисперсные материалы (например, тальк); добавки для увеличения коэффициента трения (например, карбид кремния); добавки для улучшения адгезии чернил и/или пригодности для печатания, добавки для повышения жесткости и/или увеличения усадки (например, углеводородная смола и/или гидрогенизированная углеводородная смола). В качестве конкретных и не имеющих ограничительного характера примеров углеводородная смола и/или гидрогенизированные углеводородные смолы, которые могут быть использованы для повышения жесткости и/или увеличения усадки, могут содержать одну или более смол C5 и/или смол C9. Например, в число подходящих смол C5 и/или смол C9 могут входить Constab™ MA 00956 PP, Oppera™ PR 120, Regalite™ R 1125, Arkon™ P-125 и/или смеси двух или более из них.

20 Пленка для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению может быть использована в качестве транспортной упаковки или обертывания конфигурации изделий, например, сигаретных пачек, которые индивидуально обернуты в пленочный материал. Пленочный материал может представлять собой, например, полиолефиновый материал.

В этом контексте пленочный материал может рассматриваться как «штучная обертка».

25 Штучная обертка может содержать, например, по меньшей мере один слой, по меньшей мере два слоя или по меньшей мере три слоя. Соответственно штучная обертка может по меньшей мере содержать внутреннюю и внешнюю поверхность.

30 Внешняя поверхность пленочного материала штучной обертки предпочтительно содержит по меньшей мере один полиолефиновый компонент. Как правило, она может содержать один или более из C2, C3 и/или C4, и иногда олефиновые полимеры C8. В предпочтительных вариантах осуществления преобладающим материалом является олефиновый полимер C3.

Авторы настоящего изобретения к своему удивлению обнаружили, что такие схемы обеспечивают большое окно несовместимости, как описано в настоящем документе.

Молярное процентное содержание С4 пленки для бескорпусной групповой упаковки предпочтительно больше в пленке для бескорпусной групповой упаковке, чем в пленочном материале штучной обертки.

5

Молярное процентное содержание С4 внутреннего слоя пленки для бескорпусной групповой упаковки предпочтительно больше во внутреннем слое пленки для бескорпусной групповой упаковке, чем во внешнем слое пленочного материала штучной обертки.

10 Пленочный материал, обертывающий отдельные упаковки, например, полиолефиновый материал, соответственно содержит полипропиленовый (С3) олефиновый полимер и может также содержать олефиновые полимеры С2 и/или С4.

15 Во избежание неоднозначного толкования все признаки, относящиеся к пленке для бескорпусной групповой упаковки, также относятся, где это уместно, к использованию пленки для бескорпусной групповой упаковки и способу формирования бескорпусной групповой упаковки, и *наоборот*.

20 Ниже только в качестве примера описаны предпочтительные варианты осуществления изобретения со ссылкой на фигуры с 1 по 4 прилагаемых чертежей, на которых:

На Фиг. 1 приведено схематическое поперечное сечение пленки для бескорпусной групповой упаковки в соответствии с настоящим изобретением, которая соприкасается с упаковкой для формирования бескорпусной групповой упаковки;

25

на Фиг. 2 приведен график окна несовместимости: молярное процентное содержание С4 в примерах пленок для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению;

30 на Фиг. 3 приведен график окна несовместимости: молярное отношение С4:С3 в примерах пленок для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению; и

на Фиг. 4 приведен график окна несовместимости: молярное отношение С4:С2 в примерах пленок для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению.



## ПРИМЕРЫ

### Получение пленок

Приготовили 13 случайных сополимеров и присвоили им обозначения полимеров от А до М.

5 Эти полимеры могут быть получены, например, полимеризацией мономеров известными способами полимеризации, такими как газофазные методы, объемные методы и суспензионные методы в присутствии катализаторов, таких как катализаторы Циглера-Натта и металлоценовые катализаторы. Дальнейшие подробности таких способов можно найти в EP0483675, US2017037161 и WO18211107.

10

Получили 16 образцов двухосно-ориентированной пленки с использованием стандартного процесса с раздувом, при котором полимерные слои экструдированы из экструдера средней части и экструдеров сваривающихся слоев с получением трехслойного полимерного рукава. Этот полимерный рукав пропускают через охлаждающую систему и затем повторно нагревают и раздувают для образования пузыря за счет пропускания воздуха внутрь полимерного рукава. Затем пузырь охлаждают перед сплющиванием сходящимися валками, разрезают с образованием двух листов полимерной пленки, обрабатывают валками, и обрабатывают поверхность коронным разрядом, прежде чем свернуть в рулоны. Дальнейшие подробности процесса с раздувом можно найти, например, в EP0410792 и GB2000175.6 и Biaxial Stretching of Film, Principles and Applications, 2011, Ed. Mark T. DeMeuse, ISBN 978-1-84569-675-7.

20

Перед экструзией в полимерную смесь сваривающихся слоев добавляют стандартный противодействующий слипанию/улучшающий скольжение комплекс, чтобы облегчить дальнейшую обработку. Противодействующий слипанию/улучшающий скольжение комплекс, добавляемый во внешний слой, содержал 1,2% полидиметилсилоксана (ПДМС) (ненаполненный силиконовый каучук) и 0,1% диоксида кремния АВ. Противодействующий слипанию/улучшающий скольжение комплекс, добавляемый во внешний слой, содержал 0,5% ПДМС (ненаполненный силиконовый каучук) и 0,1% диоксида кремния АВ.

25

Все образцы пленки в соответствии с изобретением, испытанные ниже, содержали один и тот же противодействующий слипанию/улучшающий скольжение комплекс, как описано выше.

30

Во всех случаях средний слой пленок состоял из гомополимера полипропилена.

Подробные сведения о 16 образцах пленок и содержимое полимера их сваривающихся слоев (ВНУТ и ВНЕШ — где ВНУТ обозначает сторону пленки, которая при использовании образует внутреннюю поверхность пленки для бескорпусной групповой упаковки в бескорпусной

групповой упаковке; а ВНУТ обозначает внешнюю поверхность пленки при использовании) приведены в таблице 1 и таблице 2 ниже.

Образец 3 содержит не более 8,4 мол.% C4 в своих сваривающихся слоях, молярное отношение C4/C2 составляет не более 0,84, а молярное отношение C4/C3 составляет не более 0,1, и поэтому он является сравнительным примером.

### Температура плавления ( $T_m/^\circ\text{C}$ )

Способ, использованный для определения температуры плавления ( $T_m$ ) в приведенных ниже примерах полимеров, аналогичен способу, используемому в соответствии с ASTM D3418. Однако, в способе, использованном для определения  $T_m$  полимеров в таблице 1, применяется более быстрое нагревание, чем в ASTM D3418, поэтому наблюдаемая температура плавления приблизительно на 2% выше наблюдаемой при измерении согласно ASTM D3418.

Температуру плавления образцов полимеров определяли следующим способом:

Использовали дифференциальный сканирующий калориметр (Perkin Elmer Diamond™ DSC), который способен нагревать или охлаждать со скоростью свыше 20 °C в минуту.

DSC сначала калибровали с использованием той же скорости нагрева, которая предназначалась для образцов (20 °C/мин). Индий известной массы (около 10 мг) запрессовывали в алюминиевую кювету и нагревали от 0 °C до 170 °C со скоростью 20 °C в минуту с использованием некалиброванной температурной шкалы. Температурную шкалу прибора сверяли с наблюдаемой температурой плавления стандартного образца. Наблюдаемую температуру плавления этих материалов следует принимать за начало плавления.

Полимерные гранулы нарезают до размера, дающего массу приблизительно 8,5 мг. Этот размер вполне подходит для алюминиевой кюветы для образцов. Сторона образца, обращенная к дну кюветы, должна быть плоской и гладкой.

Из пленок вырубали куски, примерно равные по размеру кювете для образцов (например, для получения нужного размера может быть использован дырокол для бумаги), и плотно запрессовывали, чтобы обеспечить хороший контакт с дном кюветы для образцов. Дно кюветы

для образцов не должно быть повреждено или деформировано, чтобы обеспечить хороший контакт с источником тепла.

5 Отвешивали приблизительно 8,5 мг образца с точностью 0,01 мг и плотно впрессовывали в алюминиевую кювету для образцов. Если предполагалось, что образец может выделять газы разложения, приводящие к повышению давления, то крышку кюветы прокаливали посередине.

Образец помещали в середине ячейки и на протяжении всего испытания продували азотом со скоростью 30 мл/мин, чтобы обеспечить инертную атмосферу.

10

Выполняли начальный этап нагрева со скоростью 20°C/мин с 0 °C до 210 °C. Образец выдерживали при температуре 210 °C в течение трех минут, чтобы обеспечить полное расплавление и устранить влияние температур, предшествующих испытанию. Затем образец охлаждали со скоростью 20°C/мин до 0 °C и регистрировали получающуюся в результате кривую 15 охлаждения. Эта кривая может быть использована для определения любых переходов при кристаллизации.

Образец сразу же повторно нагревали до 210 °C со скоростью 20°C/мин и получающуюся в результате кривую нагрева регистрировали. Эту кривую использовали для определения любых 20 переходов при плавлении. Наблюдаемую температуру плавления принимали за начало плавления.

**Среднемассовая молекулярная масса ( $M_w$ /г/мол), среднечисловая молекулярная масса ( $M_n$ /г/моль), истинная вязкость (IV/дл/г), радиус гидратации (Rh/нм) и радиус гирации (Rg/нм)** 25

13 образцов полимерных гранул анализировали методом высокотемпературной гель-проникающей хроматографии (HT-GPC) для определения среднемассовой молекулярной массы ( $M_w$ ) и среднечисловой молекулярной массы ( $M_n$ ). Для каждого полимера также получали 30 данные по истинной вязкости, радиусу гидратации и радиусу гирации.

Образцы растворяли в 1,2,4-трихлорбензоле при температуре 160 °C и перемешивали в течение 55 минут, затем доводили до температуры 115 °C и продолжали перемешивать до тех пор, пока образцы не забирали на анализ. Аликвоту вводили в гель-проникающий хроматограф,

работающий при температуре 160 °С. Для определения молекулярных характеристик использовали тройное детектирование по показателю преломления, вискозиметрию и светорассеяние. Аликвоты анализировали в двух экземплярах, и усредненные результаты включали в отчет.

Таблица 1

Обозначение полимера	Тип полимера	ИТР/г/10 мин (230 °C/2,16 кг) (измерен в соответствии с ASTM D1238)	T <sub>m</sub> /°C (измерена, как описано выше)	Среднемассовая молекулярная масса (M <sub>w</sub> )/г/моль	Среднечисловая молекулярная масса (M <sub>n</sub> )/г/моль	Истинная вязкость IV, дл/г	Радиус гидратации Rh, нм	Радиус гирации, нм
A	Сополимер C3-C4	7	75	290000	192000	1,44	17,9	16,5
B	Сополимер C3-C4	7	98	282000	189000	1,45	17,8	15,7
C	Терполимер C3-C2-C4	9	130	284000	139000	1,49	17,3	17,1
D	C3-C2 сополимер	8	145	266000	144000	1,41	17,0	15,8
E	Терполимер C3-C2-C4	7,3	129	342000	151000	1,65	18,9	18,4
F	Терполимер C3-C2-C4	9	130	282000	148000	1,42	17,1	15,8
G	C3-C2 сополимер	8	76,5	224000	154000	1,38	16,3	14,4

Н	Терполимер С3-С2-С4	9	128	271000	151000	1,39	17,0	16,0
І	С3-С2 сополимер	8	107	235000	162000	1,38	16,5	14,5
Ј	Терполимер С3-С2-С4	6	135	322000	156000	1,57	18,4	18,3
К	Сополимер С3-С4	5	131	362000	162000	1,63	19,2	20,7
Л	Терполимер С3-С2-С4	5,5	128	319000	168000	1,56	18,5	17,5
М	Сополимер С3-С4	10,5	149	336000	131000	1,53	17,8	16,9

Таблица 2

Образец	Обозначение полимера	Содержание			Образец		Содержание (ВНУТ)			Содержание (ВНЕШ)			Температура иницирования сваривания/°С (SIT)			Окно несовместимости/°С		
		C2	C3	C4	ВНУТ	ВНЕШ	C2	C3	C4	C2	C3	C4	(ВНУТ/ВНУТ)	(ВНУТ / ВНЕШ)	(ВНЕШ/ВНЕШ)	GLT20	GLS20	ZXA20
1	A	-	74	26	-	30%	-	-	-	-	22,2	7,8	100	98	90	8	10	12
	B	-	82	18	50%	-	-	41	9	-	-	-						
	C	8	78	14	50%	70%	4	39	7	5,6	54,6	9,8						
2	A	-	74	26	-	30%	-	-	-	-	22,2	7,8	98	98	100	12	20	18
	D	6	94	-	50%	-	3	47	-	-	-	-						
	E	1	86	13	-	70%	-	-	-	0,7	60,2	9,1						
	F	7	72	21	50%	-	3,5	36	10,5	-	-	-						
3 (сравнительный)	G	13	87	-	40%	70%	5,2	34,8	-	9,1	60,9	-	122	122	118	-2	-10	2
	C	8	78	14	60%	30%	4,8	46,8	8,4	2,4	23,4	4,2						
4	G	13	87	-	-	70%	-	-	-	9,1	60,9	-	104	114	116	-2	2	4
	H	6	75	19	100%	-	6	75	19	-	-	-						
	E	1	86	13	-	30%	-	-	-	0,3	25,8	3,9						
5	I	4	96	-	-	70%	-	-	-	2,8	67,2	-	н/п	138	116	4	-6	0

	J	8	76	16	100%	-	8	76	16	-	-	-						
	C	8	78	14	-	30%	-	-	-	2,4	23,4	4,2						
6	B	-	82	18	50%	-	-	41	9	-	-	-	104	112	114	-2	-2	0
	I	15	85	-	-	70%	-	-	-	10,5	59,5	-						
	C	8	78	14	50%	-	4	39	7	-	-	-						
	E	1	86	13	-	30%	-	-	-	0,3	25,8	3,9						
7	A	-	74	26	-	25%	-	-	-	-	18,5	6,5	100	98	98	10	22	24
	C	8	78	14	50%	-	4	39	7	-	-	-						
	B	-	82	18	50%	-	-	41	9	-	-	-						
	F	7	72	21	-	75%	-	-	-	5,25	54	15,75						
8	A	-	74	26	-	15%	-	-	-	-	11,1	3,9	98	88	84	14	26	28
	D	6	94	-	50%	-	3	47	-	-	-	-						
	K	5	68	28	-	85%	-	-	-	4,25	57,8	23,8						
	F	7	72	21	50%	-	3,5	36	10,5	-	-	-						
9	G	13	87	-	40%	-	5,2	34,8	-	-	-	-	120	110	100	10	4	14
	B	-	82	18	-	65%	-	-	-	-	53,3	11,7						
	F	7	72	21	-	35%	-	-	-	2,45	25,2	7,35						
	C	8	78	14	60%	-	4,8	46,8	8,4	-	-	-						
10	L	9	71	20	-	100%	-	-	-	9	71	20	90	100	104	4	10	14
	H	6	75	19	100%	-	6	75	19	-	-	-						
11	M	-	90	10	-	15%	-	-	-	-	13,5	1,5	118	114	106	8	4	8
	J	8	76	16	100%	-	8	76	16	-	-	-						



	L	9	71	20	-	85%	-	-	-	7,65	60,35	17						
12	B	-	82	18	50%	-	-	41	9	-	-	-	102	98	92	14	12	18
	D	6	94	-	-	30%	-	-	-	1,8	28,2	-						
	C	8	78	14	50%	-	4	39	7	-	-	-						
	K	5	68	28		70%	-	-	-	3,5	47,6	19,6						
13	D	6	94	-	50%	15%	3	47	-	0,9	14,1	-	100	104	104	12	14	20
	F	7	72	21	50%	-	3,5	36	10,5	-	-	-						
	L	9	71	20	-	85%	-	-	-	7,65	60,35	17						
14	G	13	87	-	-	50%	-	-	-	6,5	43,5	-	90	98	106	4	12	8
	L	9	71	20	-	50%	-	-	-	4,5	35,5	10						
	H	6	75	19	100%		6	75	19	-	-	-						
15	I	15	85	-	-	60%	-	-	-	9	51	-	119	110	102	6	6	24
	J	8	76	16	100%	-	8	76	16	-	-	-						
	F	7	72	21	-	40%	-	-	-	2,8	28,8	8,4						
16	B	-	82	18	50%	-	-	41	9	-	-	-	108	112	114	2	2	2
	I	4	96	-	-	70%	-	-	-	2,8	67,2	-						
	C	8	78	14	50%	-	4	39	7	-	-	-						
	L	9	71	20	-	30%	-	-	-	2,7	21,3	6						

Как показано на Фиг. 1, каждый образец содержит средний слой С гомополимера (полипропилена) и два совместно экструдированных сваривающихся слоя из этилен-пропиленовых, или пропилен-бутиленовых сополимеров, или этилен-пропилен-бутиленовых терполимеров, смешанных в количествах, указанных в таблице 2, на соответствующих  
5 поверхностях среднего слоя, а именно, на внешнем слое О (обозначенном «ВНЕС») и на внутреннем слое I (обозначенном «ВНУТ»). Каждый образец содержит в своих сваривающихся слоях смесь полимерных материалов, как подробно описано.

В столбце «Содержание» с подзаголовками «С2», «С3» и «С4» в молярных процентах указано  
10 содержание каждого полимера в смеси сополимера и/или терполимера в данном образце, а в следующих двух столбцах с заголовком «Образец» и подзаголовками «ВНУТ» и «ВНЕС» в молярных процентах указано содержание каждого полимера в сополимерах и/или терполимерах, составляющих внутренний слой и внешний слой, соответственно.

15 Таким образом, например, образец 1 содержит в своих сваривающихся слоях три различных компонента:

полимер А,

полимер В,

полимер С,

20 причем внутренний сваривающийся слой содержит 50 мол.% полимера В и 50 мол.% полимера С, а внешний сваривающийся слой содержит 30 мол.% полимера А и 70 мол.% полимера С. Соответственно, содержание С2 внутреннего сваривающегося слоя составляет 4 мол.%, поскольку полимер С имеет содержание С2 8 мол.% и полимер В имеет содержание С2 0 мол.%, а содержание С2 внешнего сваривающегося слоя образца 1 составляет 5,6 мол.%, т. к. полимер  
25 С имеет содержание С2 8 мол.% и полимер А имеет содержание С2 0 мол.%, но сополимер полимера С составляет 70% от общего количества во внешнем сваривающемся слое.

Температуры инициирования плавления, требуемые для сваривания внутреннего и внешнего сваривающихся слоев каждого из образцов, определяли следующим способом:

30 Температурой инициирования плавления (SIT) принято считать самую низкую температуру, при которой при заданном давлении и времени выдержки между двумя поверхностями пленки образуется сварной шов, прочность которого составляет по меньшей мере 200 г/25 мм. В приведенных ниже примерах в качестве температуры инициирования сваривания сварного шва

ВНУТ/ВНЕСШ пленки для бескорпусной групповой упаковки принимали самую низкую температуру, при которой достигалась прочность сваривания 200 г/25 мм.

5 Сварочные швы в этих примерах получали с использованием аппарата для термосварки RDM с установленным давлением 5 фунт/кв. дюйм и временем выдержки 0,5 секунды в соответствии с ASTM F2029. Определяли прочность сваривания с использованием средства для испытания сварного шва на разрыв RDM после охлаждения в соответствии с ASTM F88. Измеряли прочность сваривания с использованием средства для испытания на разрыв RDM при скорости растягивания (или скорости разъединения зажимных губок) 300 мм/мин. Пиковую прочность записывали в качестве прочности сваривания.

15 Губки аппарата для термосварки RDM имели конфигурацию металл-резина. Верхняя губка была сделана из металла с тефлоновым покрытием, нанесенным на поверхность для предотвращения прилипания пленки к губке. Нижняя губка была выполнена в виде металлического основания с резиновым верхом. Во время испытания верхнюю губку нагревали, а нижнюю поддерживали при температуре окружающей среды (25 °C при атмосферном давлении 101,325 кПа). Таким образом, нагревали только верхнюю губку.

20 Образец разрезали в направлении экструзии на полоски шириной 25 мм. Чтобы определить SIT образца, устанавливали низкую начальную температуру верхней губки, например, 65 °C (начальная температура зависит от конфигурации поверхностей пленки, например, ВНУТ/ВНУТ, ВНЕСШ/ВНЕСШ, ВНУТ/ВНЕСШ). Для каждой из различных установок температуры получали три сварных шва (пленку нарезали в направлении экструзии) и вычисляли среднюю прочность сваривания. После записи средней прочности сваривания температуру сваривания увеличивали на 2 °C, и процедуру повторяли до достижения прочности сваривания 200 г/25 мм. Для этих примеров самую низкую температуру, при которой прочность сваривания достигала по меньшей мере 200 г/25 мм, называли температурой инициирования сваривания.

30 Так же определяли температуру инициирования прихватывания для прихватывания внутреннего сваривающегося слоя к упаковочной пленке штучной обертки, используемой для упаковывания отдельных предметов (показанных как упаковка Р на Фиг. 1) внутри бескорпусной групповой упаковки, для трех имеющихся в продаже пленок для штучных оберток толщиной 20 мкм, обозначенных как GLT, GLS и ZXA. GLT и GLS поставляются на рынок компанией Innovia Films Limited of Lowther R & D Centre, West Road, Wigton, Cumbria, England, CA7 9XX; ZXA

поставляется на рынок компанией Innovia Films México S.A. de C.V. of AV. Colorines 255, Col Centro, Zacapu, C.P. 58600 Michoacán, Mexico. Для целей этих примеров выбирали пленки для штучных оберток толщиной 20 мкм, и поэтому пленки GLT, GLS и ZXA соответственно обозначили GLT20, GLS20 и ZXA20. Каждая упаковочная пленка для штучных оберток имела трехслойную структуру, содержащую средний слой из гомополимерного полипропилена, внутренний и внешний поверхностные слои из сополимера. Внешние поверхности слои, т. е. слои, прилегающие к пленке для бескорпусной групповой упаковки, используемой в изобретении, содержат: в случае GLT — терполимер полиэтилена, полипропилена и полибутилены, имеющий содержание C4 15,3 мол.%; в случае GLS — смесь сополимера полиэтилена и полигексилена и сополимера полиэтилена и полиоктилена, имеющую содержание C4 0 мол.%; и в случае ZXA — сополимер полиэтилена и полипропилена, имеющий содержание C4 0 мол.%. Пленки GLS и GLT получали с помощью процесса с раздувом, ZXA — с помощью процесса растягивания.

Измеряли самую низкую температуру, при которой происходило прихватывание (прочность сваривания по меньшей мере 50 г/25 мм) между внутренним слоем пленки для бескорпусной групповой упаковки и внешним слоем упаковочной пленки для штучных оберток, и сравнивали с самой низкой температурой, при которой достигалась прочность сваривания по меньшей мере 200 г/25 мм (SIT), и разницу представляли как «окно несовместимости». Для эффективности необходимо положительное окно несовместимости, и, как правило, чем больше окно несовместимости, тем лучше.

Определяли окно несовместимости, а именно, температуру инициирования прихватывания, требуемую для прихватывания внутреннего слоя пленки для бескорпусной групповой упаковки к внешнему слою упаковочной пленки для штучных оберток, минус температуру сваривания, требуемую для сваривания образца пленки для бескорпусной групповой упаковки с самой собой (ВНУТ/ВНЕШ), с использованием трехслойного гибридного теста, как описано ниже.

Определяли окно несовместимости с использованием диапазона температуры между температурой инициирования сваривания (SIT) сварного шва ВНУТ/ВНЕШ пленки для бескорпусной групповой упаковки (по меньшей мере 200 г/25 мм) вышеописанным способом, и температуры, при которой происходит прихватывание (> 50 г/25 мм) между внутренним слоем пленки для бескорпусной групповой упаковки и внешним слоем пленки для штучных оберток.

Определяли окно несовместимости с использованием лабораторного аппарата для термосварки в соответствии с ASTM F2029 и тестера прочности сваривания (после охлаждения в соответствии с ASTM F88).

- 5 Три полоски пленки для бескорпусной групповой упаковки и штучной обертки шириной 25 мм, нарезанные в направлении экструзии, испытывали с использованием лабораторного аппарата для термосварки (RDM) с предварительно установленным давлением 5 фунт/кв. дюйм и временем выдержки 0,5 секунды. Измеряли прочность сваривания с использованием средства для испытания сварного шва на разрыв RDM при скорости растягивания (или скорости разъединения зажимных губок), установленной на 300 мм/мин.

Губки аппарата для термосварки RDM, использованные в этом испытании, имели конфигурацию металл-резины. Верхняя губка была сделана из металла с тефлоновым покрытием, нанесенным на поверхность для предотвращения прилипания пленки к губке. Нижняя губка была выполнена в виде металлического основания с резиновым верхом. Во время испытания верхнюю губку нагревали, а нижнюю поддерживали при температуре окружающей среды (25 °C при атмосферном давлении 101,325 кПа). Чтобы определить SIT образца, устанавливали низкую начальную температуру верхней губки, например 65 °C.

- 20 Полоски пленок располагали в следующем порядке (сверху вниз): бескорпусная групповая упаковка/бескорпусная групповая упаковка/штучная обертка. Внутренняя поверхность каждой полоски была обращена вниз.

Первая часть испытания определяет температуру иницирования сваривания (SIT) конфигурации поверхностей ВНУТ/ВНЕШ бескорпусной групповой упаковки. Температуру верхней губки увеличивали на 2 °C до тех пор, пока не достигали прочности сваривания по меньшей мере 200 г/25 мм; в нижеприведенных примерах эта температура упоминается как SIT. По достижении этого момента нижнюю полоску штучной обертки сдирали с верхней части шва бескорпусная групповая упаковка/бескорпусная групповая упаковка.

30 Испытание продолжается до достижения температуры, при которой происходит «прихватывание» между внутренним слоем пленки для бескорпусной групповой упаковки и внешним слоем пленки штучной обертки. В следующих примерах под «прихватыванием» понимается ситуация, когда прочность сваривания составляет не менее 50 г/25 мм.

Результаты вместе с молярным процентным содержанием С4 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях образцов с 1 по 16 приведены в таблице 3 ниже:

5 Таблица 3

Образец	С4, мол.% (ВНУТ)	С4, мол.% (ВНЕШ)	Окно несовместимос ти (°С) — GLT20	Окно несовместимос ти (°С) — GLS20	Окно несовместимос ти (°С) — ZXA20
1	16	17,6	8	10	12
2	10,5	16,9	12	20	18
3	8,4	4,2	-2	-10	2
4	19	3,9	-2	2	4
5	4,2	16	4	-6	0
6	16	3,9	-2	-2	0
7	16	22,25	10	22	24
8	10,5	27,7	14	26	28
9	8,4	19,05	10	4	14
10	19	20	4	10	14
11	16	18,5	8	4	8
12	16	19,6	14	12	18
13	10,5	17	12	14	20
14	19	10	4	12	8
15	16	8,4	6	6	24
16	16	6	2	2	2

Из таблицы 3 видно, что для каждого образца сформирован набор данных, содержащий диапазон из трех значений окна несовместимости при сваривании, нижнее значение молярного процентного содержания С4 и верхнее значение молярного процентного содержания С4.

5 Каждый из этих наборов данных может быть представлен графически в виде прямоугольника в пространстве молярный процент-температура, определяемом наибольшим и наименьшим значениями окна несовместимости при сварке (в °С) и верхним и нижним значениями молярного процента. Эти прямоугольники изображены на графике на Фиг. 2. Например, образец 1, показанный в виде прямоугольника S1 на Фиг. 2, характеризуется значениями

10 молярного процента 16% и 17,6%, верхним значением несовместимости 12 °С и нижним значением несовместимости 8 °С. Образец 17 (S17), в виде исключения, имеет вид горизонтальной линии, поскольку три его значения температуры несовместимости при сваривании одинаковы, а именно 2 °С. Образцы S2 и S13 перекрываются почти полностью.

15 Вообще, существует положительная корреляция между содержанием С4 и положительным значением несовместимости при сваривании, и это показано пунктирной линией L1. Обычно желательно значение не менее +2 °С, чтобы свести к минимуму риск нежелательного сваривания пленки для бескорпусной групповой упаковки с пленкой упаковки. Как видно, этого обычно можно достичь обеспечением содержания С4 10 мол.% или более. Наиболее

20 предпочтительные образцы пленки в соответствии с изобретением имеют среднее содержание полиолефина С4 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях больше 10 мол.% относительно общего содержания полиолефинов в этих сваривающихся слоях.

Понятно, что размер окна несовместимости в некоторой степени определяется свойствами

25 выбранной штучной обертки. По этой причине образцы, которые лишь в малой доле случаев не обеспечивают хороших окон несовместимости в отношении приведенных в качестве примера материалов штучной обертки, не обязательно должны быть отброшены как непригодные для всех штучных оберток, что особенно очевидно в отношении некоторых образцов, которые показывают положительные окна несовместимости для некоторых, но не для всех образцов.

30 Как бы то ни было, эти исследования ясно демонстрируют общую тенденцию в требованиях к композиции подходящей пленки для бескорпусной групповой упаковки, как подробно описано в приведенной в настоящем документе формуле изобретения.

Молярные отношения 16 образцов приведены в таблице 4 ниже.

Таблица 4

Образец	Внутренний слой			Внешний слой		
	C4/C2	C4/C3	C3/C2	C4/C2	C4/C3	C3/C2
1	4,00	0,20	20,00	3,14	0,23	13,71
2	1,62	0,13	12,77	24,14	0,21	117,71
3	0,84	0,10	8,16	0,37	0,05	7,33
4	3,17	0,25	12,50	0,41	0,04	9,22
5	2,00	0,21	9,50	0,81	0,05	17,42
6	4,00	0,20	20,00	0,36	0,05	7,90
7	4,00	0,20	20,00	4,24	0,31	13,81
8	1,62	0,13	12,77	6,52	0,40	16,21
9	0,84	0,10	8,16	7,78	0,24	32,04
10	3,17	0,25	12,50	2,22	0,28	7,89
11	2,00	0,21	9,50	2,42	0,25	9,65
12	4,00	0,20	20,00	3,70	0,26	14,30
13	1,62	0,13	12,77	1,99	0,23	8,71
14	3,17	0,25	12,50	0,91	0,13	7,18
15	2,00	0,21	9,50	0,71	0,11	6,76
16	4,00	0,20	20,00	1,09	0,07	16,09

5

Наборы данных окна несовместимости при сваривании изображены на Фиг. 3 в виде графика зависимости от молярного отношения C4/C2 аналогично графику, изображенному на Фиг. 2. Сильная положительная корреляция значения окна несовместимости при сваривании с молярным отношением C4/C2 иллюстрируется линией L2. Как правило, как показано



пересечением C2 с осью x, (желательная) положительная несовместимость при сваривании будет получена при молярном отношении C4/C2 по меньшей мере 1,2.

5 Наборы данных окна несовместимости при сваривании изображены на Фиг. 4 в виде графика зависимости от молярного отношения C4/C3 аналогично графику, изображенному на Фиг. 2. Сильная положительная корреляция значения окна несовместимости при сваривании с молярным отношением C4/C3 иллюстрируется линией L3. Как правило, как показано пересечением C3 с осью x, (желательная) положительная несовместимость при сваривании будет получена при молярном отношении C4/C3 по меньшей мере 0,15.

10

#### Температура иницирования сваривания (SIT)

15 Образцы подвергали испытаниям для определения прочности сваривания, полученной при термосваривании внутренней и внутренней, внешней и внешней, а также внутренней и внешней поверхностей двух полос под давлением 5 фунт/кв. дюйм в течение времени выдержки 0,5 секунды. Наблюдаемые средние прочности сваривания приведены в таблице 5 ниже.

Таблица 5

Образец	Температура иницирования сваривания/°C		
	ВНУТ/ВНУТ	ВНЕШ/ВНЕШ	ВНУТ/ВНЕШ
1	100	90	98
2	98	100	98
3	122	118	122
4	104	116	114
5	Н/П	116	138
6	104	114	112
7	100	98	98
8	98	84	88

<b>9</b>	120	100	110
<b>10</b>	90	104	100
<b>11</b>	118	106	114
<b>12</b>	102	92	98
<b>13</b>	100	104	104
<b>14</b>	90	106	98
<b>15</b>	118	102	110
<b>16</b>	108	114	112

Эти данные подтверждают, что температура инициирования сваривания, демонстрируемая образцами пленки, приемлемо низкая.

5

Как можно увидеть из результатов, в сочетании с результатами, приведенными в таблице 7, чем ниже SIT образцов пленки, тем больше окно несовместимости.

#### **Коэффициент трения**

10

Образцы испытывали в приборе для испытания на скольжение и трение Messmer в соответствии с ASTM D1894, и зарегистрированные средние коэффициенты трения, как статические, так и динамические, приведены в таблице 6:

15 **Таблица 6**

<b>Статический</b>					
	<b>Внеш/Внеш</b>	<b>Внут/Внут</b>	<b>Внеш/Внут</b>	<b>Внеш/Металл</b>	<b>Внут/Металл</b>
<b>1</b>	0,35	0,38	0,39	0,34	0,35
<b>2</b>	0,39	0,42	0,44	0,37	0,35
<b>3</b>	0,37	0,39	0,39	0,35	0,32

4	0,44	0,38	0,45	0,38	0,35
5	0,30	0,31	0,35	0,30	0,25
6	0,37	0,41	0,41	0,36	0,36
7	0,38	0,41	0,41	0,38	0,34
8	0,40	0,40	0,45	0,37	0,37
9	0,37	0,41	0,35	0,35	0,34
10	0,37	0,38	0,33	0,35	0,34
11	0,35	0,36	0,31	0,32	0,33
12	0,39	0,41	0,35	0,36	0,38
13	0,39	0,38	0,38	0,36	0,38
14	0,44	0,39	0,42	0,42	0,36
15	0,34	0,35	0,34	0,38	0,32
16	0,42	0,44	0,38	0,38	0,38

<b>Динамический</b>					
	<b>Внеш/Внеш</b>	<b>Внут/Внут</b>	<b>Внеш/Внут</b>	<b>Внеш/Металл</b>	<b>Внут/Металл</b>
1	0,20	0,21	0,21	0,14	0,14
2	0,23	0,24	0,24	0,14	0,16
3	0,13	0,17	0,15	0,12	0,11
4	0,27	0,22	0,25	0,16	0,17
5	0,17	0,18	0,17	0,15	0,15
6	0,20	0,23	0,24	0,17	0,17
7	0,20	0,23	0,23	0,16	0,16
8	0,18	0,21	0,20	0,16	0,16

9	0,14	0,21	0,18	0,13	0,14
10	0,21	0,20	0,20	0,16	0,16
11	0,24	0,23	0,22	0,15	0,16
12	0,22	0,26	0,23	0,15	0,17
13	0,21	0,23	0,21	0,16	0,18
14	0,28	0,22	0,28	0,18	0,17
15	0,20	0,20	0,25	0,16	0,16
16	0,26	0,26	0,24	0,18	0,19

Известно, что коэффициенты трения сильно зависят от характеристик поверхности пленки, а также от свойств сваривания полимера.

5

Как признают специалисты в данной области техники, коэффициенты трения остаются относительно низкими, и поэтому пленки в соответствии с настоящим изобретением демонстрируют хорошие свойства скольжения в горячем состоянии.

## 10 Несовместимость

15 Для исследования степени несовместимости между образцами оберточной пленки для бескорпусной групповой упаковки и пленкой, используемой в штучных обертках, проводили определение порогов термосваривания с помощью трехслойного гибридного теста (как описано выше).

20 Внутренний слой пленки для бескорпусной групповой упаковки испытывали на сваривание с внешним слоем штучной обертки при снятой нижней губке. В этом испытании в качестве пленок для штучных обертки использовали GLS20, GLT20 и ZXA20, которые все представляют собой полиолефиновые пленки для штучных обертки. GLS20 и GLT20 поставляются на рынок компанией Innovia Films Ltd, Wigton, Cumbria; ZXA20 поставляется на рынок компанией Innovia Films Mexico SA de CV, Zacapu, Mexico.

Образцы испытывали для определения температуры, при которой происходит сваривание. Испытания проводили с использованием термосварочного аппарата, работающего под давлением 5 фунт/кв. дюйм с временем выдержки 0,5 секунды.

- 5 Путем определения температуры, при которой происходит сваривание между пленкой для бескорпусной групповой упаковки и полиолефиновой пленочной оберткой, можно определить окно несовместимости, в котором термосваривание может быть выполнено с минимальным риском сваривания между пленкой для бескорпусной групповой упаковки и пленочными обертками.

10

**Таблица 7**

Образец	Окно несовместимости/°C		
	GLT20	GLS20	ZXA20
1	8	10	12
2	12	20	18
3	-2	-10	2
4	-2	2	4
5	4	-6	0
6	-2	-2	0
7	10	22	24
8	14	26	28
9	10	4	14
10	4	10	14
11	8	4	8
12	14	12	18
13	12	14	20
14	4	12	8

15	6	6	24
16	2	2	2

Важно, чтобы окно несовместимости имело положительное значение. Понятно, что чем больше положительное окно несовместимости, тем это выгоднее с точки зрения эксплуатации.

5 Диапазон несовместимости или «окно несовместимости» должно быть достаточно широким, что можно было выполнять сваривание без колебаний температуры сваривания, приводящих к свариванию пленки для бескорпусной групповой упаковки с пленочными обертками индивидуальных упаковок в групповых упаковках.

10 Кроме того, как можно увидеть из результатов, преимущество пленок для бескорпусной групповой упаковки в соответствии с настоящим изобретением заключается в их по существу одинаковых эксплуатационных характеристиках вне зависимости от композиции штучной обертки. Следовательно, с пленкой для бескорпусной групповой упаковки согласно настоящему изобретению могут быть использованы различные оберточные материалы для штучной

15 упаковки без ущерба для эксплуатационных характеристик пленки для бескорпусной групповой упаковки.

#### Оптические свойства

20 Определяли оптические свойства внешнего и внутреннего слоя пленок. В частности, значения блеска образцов регистрировали с использованием метода испытаний согласно ASTM D2457. Блеск измеряли с помощью прибора для измерения блеска Rhoport с использованием угла 45°. Результаты приведены ниже:

25 **Таблица 8**

Образец	Блеск под углом 45°	
	Внешний слой	Внутренний слой
1	76,6	86,1
2	84,3	89,3

3	77,0	88,2
4	83,9	87,3
5	87,6	94,0
6	90,7	89,7
7	87,3	86,6
8	91,1	92,3
9	87,3	90,1
10	92,6	83,8
11	89,7	88,2
12	92,1	92,1
13	93,6	92,8
14	86,3	85,1
15	89,2	83,9
16	90,7	89,0

Как понятно специалистам в данной области, оптические свойства делают пленки более пригодным для использования в качестве пленок для бескорпусной групповой упаковки.

5

#### **Сравнительный пример**

Сравнительный пример слипающейся двухосно-ориентированной пленки получали тем же способом, который описан выше в разделе «Получение пленок».

10

C1 представляет собой сравнительный пример в соответствии с примером 1 из EP3034300A1, представляющим слипающуюся пленку. Сваривающиеся слои C1 содержат один полиолефиновый сополимер C4-C3 со стандартным противодействующим слипанию/улучшающим скольжение комплексом во внешнем слое из 6% способствующей

15 скольжению маточной смеси ABVT3 NSC® (поставляемой на рынок компанией Schulman) и 1%

- противодействующей слипанию маточной смеси на основе частиц  $\text{SiO}_2$  диаметром 2 мкм (поставляемой на рынок компанией Constab) и стандартным противодействующим слипанию/улучшающим скольжение комплексом во внутреннем слое из 6% способствующей скольжению маточной смеси ABVT30N® (поставляемой на рынок компанией Schulman) и 1%
- 5 противодействующей слипанию маточной смеси на основе частиц диоксида кремния диаметром 2 мкм (поставляемой на рынок компанией Constab).

Подробности приведены в таблице 9 ниже.

- 10 Окно несовместимости C1 определяли в соответствии с той же процедурой, которая описана выше в отношении пленок согласно изобретению.



Таблица 9

Образец	Содержание			Образец		Содержание (ВНУТ)			Содержание (ВНЕШ)			Температура иницирования сваривания/°С (SIT)	Окно несовместимости/°С		
	C2	C3	C4	ВНУТ	ВНЕШ	C2	C3	C4	C2	C3	C4	(ВНУТ/ВНЕШ)	GLT20	GLS20	ZXA20
C1	-	74	26	100%	100%	0	74	26	0	74	26	106	26	38	34

## Испытание на слипание упаковок друг с другом

С помощью шаблона для резки (жесткая пластина размером 93 × 68 мм) вырезали листы пленки, обертывали ими деревянные бруски (тик или подобная твердая древесина) испытываемой стороной наружу и располагали таким образом, чтобы испытываемые поверхности двух обернутых брусков соприкасались друг с другом. Деревянные бруски были размер 72 × 42 × 10 мм и массой приблизительно 30 г с самоклеющимся войлочным покрытием с испытываемой стороны.

Два обернутых бруска помещали на металлическую пластину лицом к лицу так, чтобы испытываемые стороны соприкасались друг с другом, а сверху на бруски помещали груз массой 200 г ( $\pm 2$  г). Образцы помещали в регулируемую с помощью термостата печь на 72 часа при температуре 60 °С, после чего образцы вынимали из печи и охлаждали в течение по меньшей мере 30 минут перед дальнейшим измерением, как описано ниже.

После охлаждения груз снимали, удерживая верхний брусок. Образец помещали в лоток электрического горизонтального испытательного стенда с прикрепленным измерительным прибором Sauter™ (модель FK50). Скорость измерения устанавливали на 800 мм/мин. Испытательное устройство толкает верхний брусок вдоль поверхности нижнего бруска, удерживаемого на месте в лотке устройства, и пиковое показание регистрируется как усилие (в Н), необходимое для начала относительного бокового перемещения между брусками, требующего бокового разъединения (разлипания) листов.

В приведенной ниже таблице 10 считается, что испытание на слипание упаковок друг с другом «ПРОШЛО», если усилие, требуемое для начала бокового перемещения брусков, ниже 5 Н. Испытание «НЕ ПРОШЛО», если требуемое усилие выше 5 Н.

**Таблица 10**

Образец	ПРОШЛО/НЕ ПРОШЛО
C1	НЕ ПРОШЛО
1–16	ПРОШЛО

Для достоверности эксперимента C1 и образцы 11 и 15 согласно изобретению испытывали по пять раз, и результаты показаны в таблице 11.

**Таблица 11**

Образец	60 °С/72 часа					Средн. (Н)
<b>11</b>	2,38	2,46	1,72	3,26	2,16	<b>2,40</b>
<b>15</b>	2,02	5,42	3,48	3,8	3,31	<b>3,61</b>
<b>С1</b>	*	46,12	*	*	*	<b>46,1</b>

*\*Слишком высокое усилие для измерения, т. е. выше 50 Н, что является максимальным усилием, которое можно измерить измерительным прибором Sauter.*

Для обеспечения эффективности испытания на слипание в ряде условий вышеуказанную процедуру повторяли с С1 и образцами 11 и 15 согласно изобретению с той разницей, что образцы помещали в печь на 3 часа, а не на 72 часа, и при температуре 75 °С, а не 60 °С (результаты показан в таблице 12).

**Таблица 12**

Образец	75 °С/3 часа					Средн. (Н)
<b>11</b>	2,54	2,3	2,18	2,48	2,38	<b>2,38</b>
<b>15</b>	3,86	3,24	2,22	2,3	2,44	<b>2,81</b>
<b>С1</b>	9,18	10,2	12,44	7,56	11,26	<b>10,13</b>

Очевидно, что даже когда пленки для бескорпусной групповой упаковки, используемые в способе настоящего изобретения, прижимали друг к другу при повышенных давлениях и температурах в течение продолжительного периода времени, между ними не происходило слипания в сколь-нибудь значимой степени по сравнению с пленками, не соответствующими настоящему изобретению. Это означает, что обернутые пачки, сформированные из пленок в соответствии с изобретением, можно упаковывать и отгружать еще теплыми или горячими (или подвергать воздействию довольно суровых условий при транспортировке или хранении) после процедуры обертывания, и при этом обернутые упаковки прилипнут друг к другу и вызовут слипания.

С другой стороны, хотя сравнительный пример С1 демонстрирует широкое окно несовместимости, он не подходит для использования в бескорпусном групповом упаковывании из-за его тенденции к слипанию.

Для того чтобы пленка была «неслипающейся» в соответствии с изобретением, необходимо, чтобы она стабильно или по меньшей мере в среднем в 5 повторных испытаниях проходила испытание на слипание в условиях температуры 60 °С в течение 72 часов, и предпочтительно,

чтобы она также стабильно или по меньшей мере в среднем в 5 повторных испытаниях проходила испытание на слипание при температуре 75 °С в течение 3 часов.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат C4 и по меньшей мере один из полиолефинов C2 и C3, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина C4 больше 10 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.
2. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 1, в которой один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины C2, C3 и C4.
3. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 1 или 2, в которой один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат смесь сополимеров C2/C3, C2/C4 и/или C3/C4 и/или по меньшей мере один терполимер C2/C3/C4.
4. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина C4 больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно % общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.
5. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет содержание полиолефина C4 больше 10 мол.%, больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов внешнего сваривающегося слоя.
6. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 5, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина C4 больше 10 мол.%, 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.
7. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой среднее содержание полиолефина C4 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях больше 10 моль%, больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этих сваривающихся слоев.

8. Пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат полиолефины С2 и С4 и необязательно также полиолефин С3, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2.
9. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 8, в которой один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины С2, С3 и С4.
10. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 8 или п. 9, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
11. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 8 или п. 9, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
12. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 8, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
13. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 8, в которой среднее молярное отношение С4:С2 внутреннего и внешнего сваривающихся слоев составляет по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
14. Пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат полиолефины С3 и С4 и необязательно также полиолефин С2, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15.

15. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 14, в которой один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины С2, С3 и С4.
16. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 14 или п. 15, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
17. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 14 или п. 15, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
18. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 14, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
19. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 14, в которой среднее молярное отношение С4:С3 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях составляет по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
20. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–7, в которой по меньшей мере один, а предпочтительно оба, из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеют молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
21. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–7 или 20, в которой по меньшей мере один, а предпочтительно оба, из сваривающихся слоев имеют молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
22. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, также содержащая полиолефиновый средний слой, на котором сформированы указанные внутренний и внешний сваривающиеся слои.
23. Неслипающаяся пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту.

24. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой по меньшей мере внешний сваривающийся слой содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 75 °С.
25. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 24, в которой по меньшей мере внешний сваривающийся слой содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 80 °С.
26. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой один или оба из сваривающихся слоев содержат смесь двух или более сополимеров этилена и пропилена, этилена и бутилена, пропилена и бутилена и/или терполимер этилена, пропилена и бутилена.
27. Бескорпусная групповая упаковка, содержащая множество индивидуально обернутых упаковок, упакованных внутри спаянной пленки для бескорпусной групповой упаковки по любому из предыдущих пунктов.
28. Бескорпусная групповая упаковка по п. 27, в которой каждая индивидуально обернутая упаковка содержит еще одну полиолефиновую пленку, соприкасающуюся с указанным внутренним сваривающимся слоем.
29. Способ формирования бескорпусной групповой упаковки, включающий:
- a) обеспечение компоновки индивидуально обернутых упаковок;
  - b) обеспечение пленки для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–26;
  - c) расположение индивидуально обернутых упаковок в упорядоченной конфигурации;
  - d) расположение пленки для бескорпусной групповой упаковки таким образом, чтобы она по меньшей мере частично окружала упорядоченную конфигурацию индивидуально обернутых упаковок; и
  - e) сваривание пленки для бескорпусной групповой упаковки с самой собой без сваривания пленки для бескорпусной групповой упаковки с упаковками.



## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

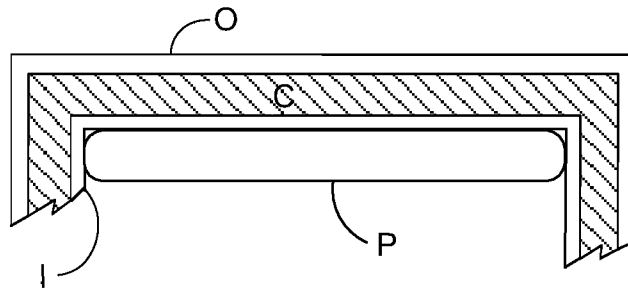
1. Неслипающаяся пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат С4 и по меньшей мере один из полиолефинов С2 и С3, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина С4 больше 10 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя, при этом один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины С2, С3 и С4, и при этом по меньшей мере внешний сваривающийся слой содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 75 °С.
2. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 1, в которой один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат смесь сополимеров С2/С3, С2/С4 и/или С3/С4 и/или по меньшей мере один терполимер С2/С3/С4.
3. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина С4 больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно % общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.
4. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет содержание полиолефина С4 больше 10 мол.%, больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов внешнего сваривающегося слоя.
5. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 4, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет содержание полиолефина С4 больше 10 мол.%, 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этого сваривающегося слоя.
6. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой среднее содержание полиолефина С4 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях больше 10 моль%, больше 10,5 мол.%, больше 11,0 мол.%, больше 11,5 мол.% или больше 12,0 мол.% относительно общего содержания полиолефинов этих сваривающихся слоев.

7. Неслипающаяся пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат полиолефины C2 и C4 и необязательно также полиолефин C3, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение C4:C2 по меньшей мере 1,2, при этом один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины C2, C3 и C4, и при этом по меньшей мере внешний сваривающийся слой содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 75 °C.
8. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 7, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение C4:C2 по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
9. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 7, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет молярное отношение C4:C2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
10. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 7, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет молярное отношение C4:C2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
11. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 7, в которой среднее молярное отношение C4:C2 внутреннего и внешнего сваривающихся слоев составляет по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
12. Неслипающаяся пленка для бескорпусной групповой упаковки, содержащая полиолефиновый внутренний сваривающийся слой на одной поверхности пленки и полиолефиновый внешний сваривающийся слой на противоположной поверхности пленки, причем внешний сваривающийся слой выполнен с возможностью сваривания с самим собой и с внутренним сваривающимся слоем, а внутренний и внешний слои оба содержат полиолефины C3 и C4 и необязательно также полиолефин C2, при этом по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение C4:C3 по меньшей мере 0,15, при этом один или оба из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев содержат полиолефины C2, C3 и C4, и при этом по меньшей мере внешний сваривающийся слой

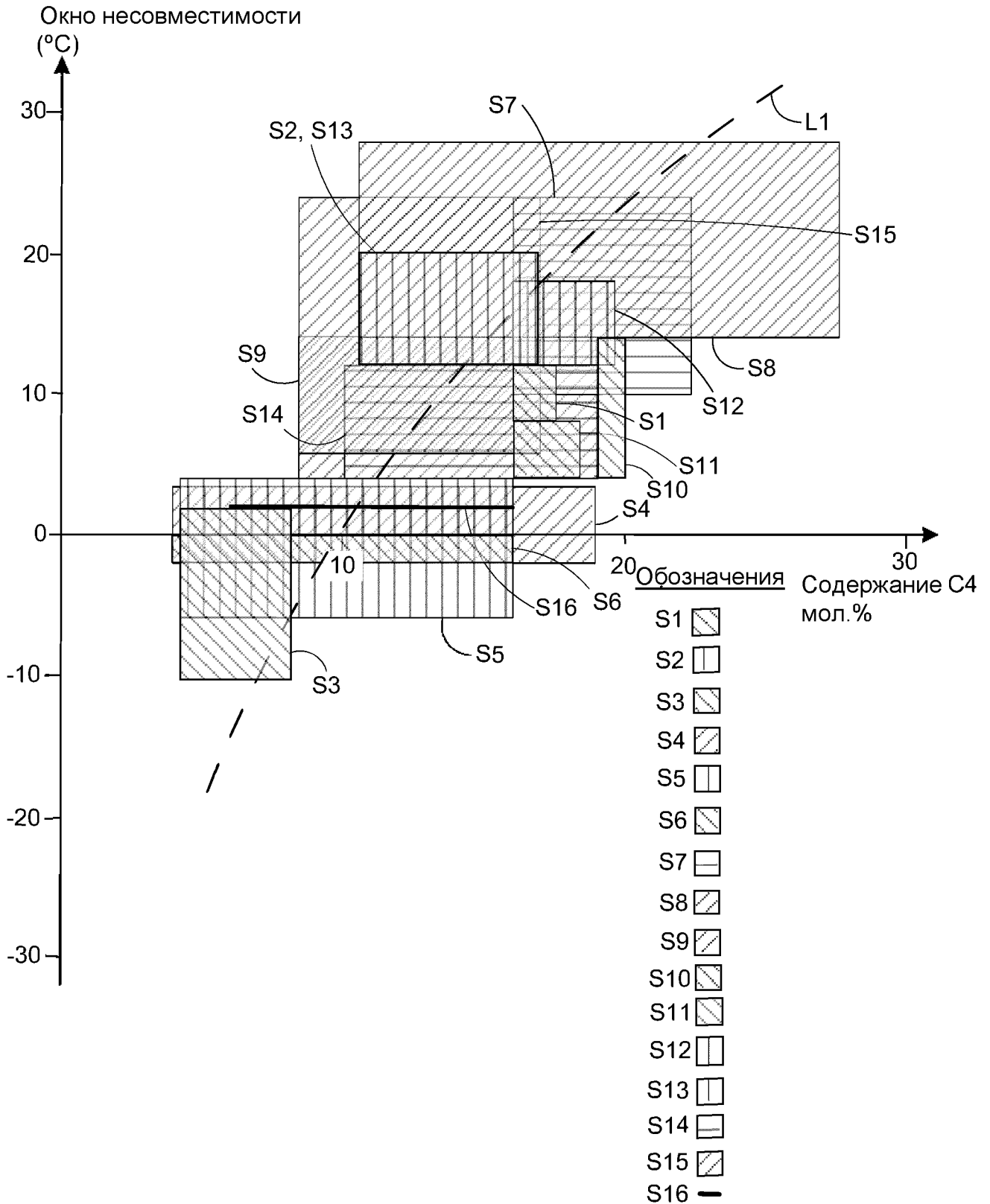
содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 75 °С.

13. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 12, в которой по меньшей мере один из сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
14. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 12, в которой полиолефиновый внешний сваривающийся слой имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
15. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 12, в которой каждый из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеет молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
16. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 12, в которой среднее молярное отношение С4:С3 во внутреннем и внешнем сваривающихся слоях составляет по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
17. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–6, в которой по меньшей мере один, а предпочтительно оба, из внутреннего и внешнего сваривающихся слоев имеют молярное отношение С4:С2 по меньшей мере 1,2, по меньшей мере 1,5, по меньшей мере 1,6 или по меньшей мере 1,7.
18. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–6 или 17, в которой по меньшей мере один, а предпочтительно оба, из сваривающихся слоев имеют молярное отношение С4:С3 по меньшей мере 0,15, по меньшей мере 0,16, по меньшей мере 0,17 или по меньшей мере 0,20.
19. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, также содержащая полиолефиновый средний слой, на котором сформированы указанные внутренний и внешний сваривающиеся слои.
20. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по п. 19, в которой по меньшей мере внешний сваривающийся слой содержит по меньшей мере один сополимер или терполимер, имеющий температуру плавления выше 80 °С.

21. Пленка для бескорпусной групповой упаковки по любому предыдущему пункту, в которой один или оба из сваривающихся слоев содержат смесь двух или более сополимеров этилена и пропилена, этилена и бутилена, пропилена и бутилена и/или терполимер этилена, пропилена и бутилена.
22. Бескорпусная групповая упаковка, содержащая множество индивидуально обернутых упаковок, упакованных внутри спаянной пленки для бескорпусной групповой упаковки по любому из предыдущих пунктов.
23. Бескорпусная групповая упаковка по п. 22, в которой каждая индивидуально обернутая упаковка содержит еще одну полиолефиновую пленку, соприкасающуюся с указанным внутренним сваривающимся слоем.
24. Способ формирования бескорпусной групповой упаковки, включающий:
  - a) обеспечение компоновки индивидуально обернутых упаковок;
  - b) обеспечение пленки для бескорпусной групповой упаковки по любому из пп. 1–23;
  - c) расположение индивидуально обернутых упаковок в упорядоченной конфигурации;
  - d) расположение пленки для бескорпусной групповой упаковки таким образом, чтобы она по меньшей мере частично окружала упорядоченную конфигурацию индивидуально обернутых упаковок; и
  - e) сваривание пленки для бескорпусной групповой упаковки с самой собой без сваривания пленки для бескорпусной групповой упаковки с упаковками.

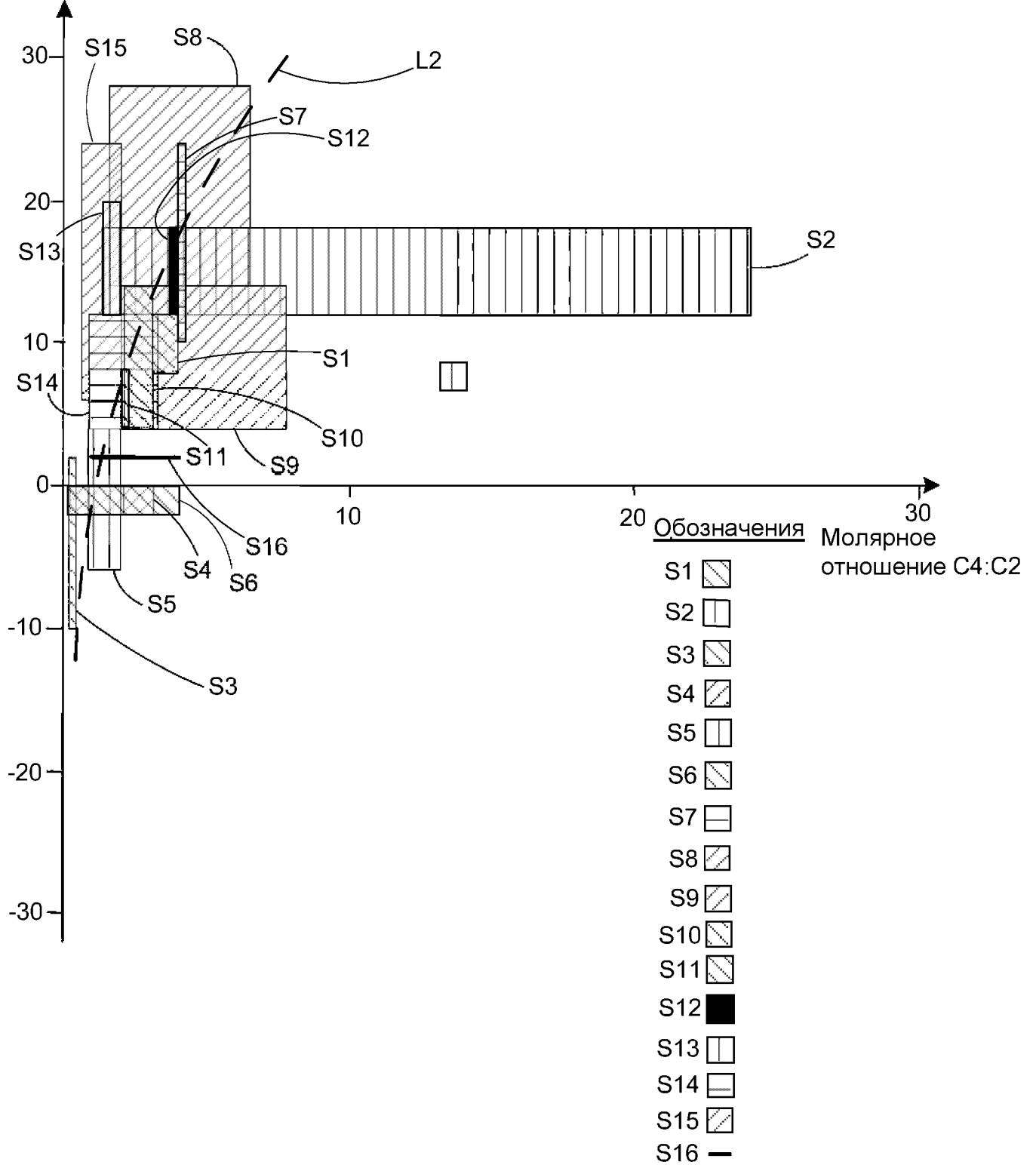


Фигура 1

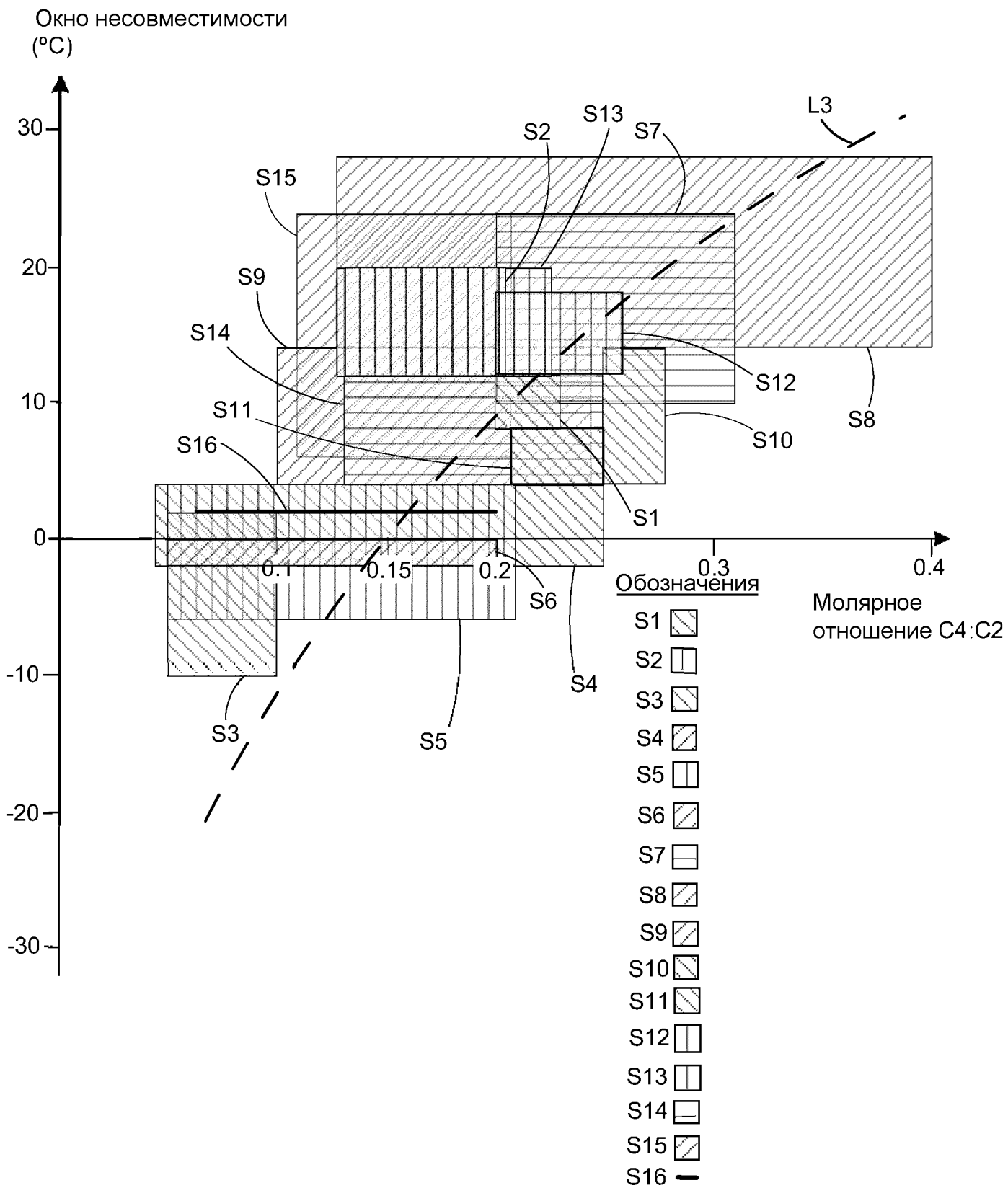


Фигура 2

Окно несовместимости  
(°C)



Фигура 3



Фигура 4