

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392399

(13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.10.23

(51) Int. Cl. B29B 17/00 (2006.01)
C08J 11/06 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.03.03

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СОСТАВНЫХ ПЛЕНОК

(31) P202130190

(32) 2021.03.04

(33) ES

(86) PCT/ES2022/070119

(87) WO 2022/184961 2022.09.09

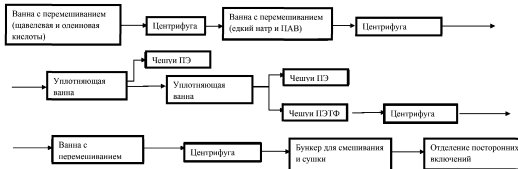
(71)(72) Заявитель и изобретатель:

РЬЕРА И БОЙКС ДАНИЭЛЬ (ES)

(74) Представитель:

Махлина М.Г. (RU)

(57) Способ обработки составных пленок, содержащих по меньшей мере первый отдельный лист полимера, предпочтительно ПЭТ, второй отдельный лист полимера, предпочтительно ПЭ, и по меньшей мере один слой адгезива, предпочтительно ЭВА или акрила. Листы имеют форму чешуй и разделяются путем воздействия на них первой ванны с перемешиванием в горячей воде с добавлением по меньшей мере одной дикарбоновой кислоты и по меньшей мере одной жирной кислоты, предпочтительно щавелевой и олеиновой, а также второй ванны с перемешиванием с едким веществом, предпочтительно едким натром, и поверхностно-активным веществом. Пленки ПЭ и ПЭТ разделяются по меньшей мере в одной уплотняющей ванне. Затем ПЭТФ-пленки обрабатываются с помощью ванны с перемешиванием, сушильного бункера и машины для отделения инородных частиц. После каждой ванны, за исключением прохождения пленок между двух уплотняющих ванн, чешуи пропускаются через центрифугу.



202392399

A1

A1

202392399

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СОСТАВНЫХ ПЛЕНОК

Область техники

Изобретение относится к области переработки отходов с целью их повторного использования и предлагает способ переработки составных пленок с целью безвредного разделения их компонентов.

Предпосылки создания изобретения

Пленки из полимеров используются в качестве сырья для производства упаковки всех видов, особенно для пищевой и фармацевтической промышленности. Наиболее распространенным полимером, используемым для упаковки, является полиэтилентерефталат (ПЭТ).

Упаковки для свежих продуктов обычно изготавливаются из составных пленок, содержащих ПЭТ с добавлением другого полимера, обычно из полиолефинов, например полиэтилена (ПЭ). Причина этого заключается в том, что упаковка, изготовленная только из ПЭТ, непригодна для герметизации прозрачной пленкой (для чего требуется длительное время герметизации и высокие температуры герметизации), а именно в таком виде указанные упаковки обычно представляются публике.

Пленки ПЭТ и ПЭ скрепляются между собой адгезивом, чаще всего этиленвинилацетатным (ЭВА) или акриловым, хотя используется и полиуретан. Поверх адгезива может быть нанесен слой этилвинилового спирта (EVOH) для улучшения газобарьерных свойств ПЭТ. В некоторых случаях поверх слоя EVOH наносится второй слой адгезива. Сформированные таким образом пленки называются ПЭТ/ПЭ или ПЭТ/EVOH/ПЭ.

Производство упаковки из полимерных пленок сопровождается образованием отходов, которые подлежат вторичной переработке. Использованная упаковка также может быть переработана. Как и в случае с пластмассами переработка предполагает плавление материала. Переработка составных пленок ПЭТ/ПЭ или ПЭТ/EVOH/ПЭ вызывает трудности, так как в результате плавления различных материалов получается мутный продукт, который нельзя повторно использовать для производства прозрачной вторичной упаковки, а можно использовать для производства только окрашенной упаковки. Однако, поскольку окрашенная тара пользуется меньшим спросом, ее приходится продавать по более низкой цене, также ее нельзя перерабатывать бесконечно, поскольку на переработанную составную пленку придется наклеивать полиэтиленовую пленку, что

приведет к прогрессирующему ослаблению полученной составной пленки. Эти проблемы приводят к образованию излишков использованного ПЭТ/ПЭ, который не подлежит вторичной переработке.

В связи с вышеуказанными проблемами желательно перерабатывать тару из ПЭТ/ПЭ или ПЭТ/EVON/ПЭ, предварительно отделив составляющие ее отдельные пленки, чтобы впоследствии использовать полученные переработанные полимеры для изготовления других переработанных составных пленок с теми же свойствами, что и исходное сырье, например, для производства прозрачной упаковки. Однако разделение отдельных пленок, образующих составную пленку, сопряжено с техническими проблемами, обусловленными наличием адгезива.

В уровне техники описаны различные способы переработки составных пленок, содержащие разделение их отдельных компонентов. В патенте EP2650324B1 (LINPAC PACKAGING LIMITED), 16/10/2013, "Процесс переработки пластмассовых изделий" первый материал физически отделяется путем сдвига и воздействия тепла предпочтительно в диапазоне от 80° до 100°.

В ES2211345 (NEOPLÁSTICA ESPAÑA, S.A.), 01/07/2004, , "Procedimiento para la separación de polietilentereftalato a partir de láminas multicapa" [*Процедура отделения полиэтилентерефталата от многослойных пленок*] описан способ, заключающийся в приведении пленки в контакт со средой, состоящей из воды и спирта. ES2398079 (SULAYR GLOBAL SERVICE, S.L.), 13/03/2013, "Procedimiento para la obtención de R E T (polietilentereftalato recuperado) a partir de láminas complejas adhesivas con poliuretanos", [*Процедура получения ВПЭТ (восстановленного полиэтилентерефталата) из пленок полиуретанового адгезионного комплекса*], использует щелочной отбеливатель в качестве разделительного агента.

В изобретении, являющемся предметом настоящего патента, предлагается способ разрушения составных пленок путем разделения их составных элементов за счет последовательного погружения в воду с веществами, безвредными в том отношении, что они не вызывают неприятных запахов в получаемом продукте.

Раскрытие изобретения

Изобретение относится к способу переработки составных пленок по п. 1 формулы изобретения. Другие варианты осуществления изобретения определены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Исходным материалом для реализации способа являются составные пленки, обычно получаемые из отходов производства экструзии и термоформинга, а также упаковки, использованной потребителями.

Под составными пленками понимаются пленки, состоящие из нескольких отдельных пленок, содержащих по крайней мере одну пленку из первого полимера и одну пленку из второго полимера. Составная пленка содержит по меньшей мере один слой адгезива. Предпочтительно первый полимер представляет собой полиэтилентерефталат (ПЭТ), второй полимер является полиэтиленом (ПЭ), а адгезив является адгезивом акрилового типа более предпочтительно этиленвинилацетатом (ЭВА).

Целью изобретения является извлечение отдельных пленок, составляющих составную пленку, с удалением остатков адгезива и других элементов (EVOH, частиц пластика другого цвета, остатки металлов) для того, чтобы они могли быть повторно включены в производственные линии в качестве материалов для вторичной переработки.

Составные пленки должны быть измельчены до частиц малого размера (называемых чешуями). Измельчение производственных обрезков и потребительской упаковки в чешуи является обычным этапом операций по переработке отходов.

После получения измельченных составных пленок осуществление способа производится в три стадии, известные из уровня техники: разрушение пленок, физическое разделение и последующая переработка полученных отдельных пленок.

Первая стадия, или стадия разрыва, является наиболее актуальной, так как именно она представляет наибольшие технические трудности. При осуществлении этой стадии происходит переход от составных пленок, состоящих, по крайней мере, из двух слоев полимера, склеенных между собой, к одиночным пленкам одного или другого полимера. Способ переработки составных пленок, предлагаемый в настоящем изобретении, характеризуется тем, что веществами для разрушения составных пленок являются по меньшей мере одно кислотное средство и по меньшей мере одно едкое вещество. В предпочтительном варианте кислотное средство представляет собой смесь по меньшей мере одной дикарбоновой кислоты (HOOC-R-COOH) и по меньшей мере одной жирной кислоты (RCOOH). В более предпочтительном варианте реализации изобретения, по меньшей мере одна дикарбоновая кислота представляет собой щавелевую кислоту (HOOC-COOH), а по меньшей мере одна жирная кислота - олеиновую кислоту ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$). В предпочтительном варианте осуществления изобретения, по меньшей мере

одно едкое средство выбрано из группы, состоящей из едкого натра (NaOH) и едкого кали (KNO).

Этап разделения составной пленки содержит в себя следующие подэтапы:

- На составные пленки и воздействуют первоначальной ванной с перемешиванием в емкости с горячей водой, содержащей раствор по меньшей мере одной дикарбоновой кислоты, предпочтительно щавелевой кислоты и по меньшей мере одной жирной кислоты, предпочтительно олеиновой.

- Пропускают пленки через механические средства снижения содержания жидкости, под которыми понимаются любые механические средства, с помощью которых жидкость, которой пропитываются пленки после погружения в воду, может быть в значительной степени удалена. Предпочтительно такие средства представляют собой центрифугу.

- На пленки воздействуют второй ванной с перемешиванием в емкости с горячей водой с едким веществом, выбранным из едкого натра и едкого кали. В более предпочтительном варианте в указанную вторую емкость добавляется поверхностно-активное вещество.

Разделение материала было произведено с использованием вышеописанных операций. Следующим этапом является физическое разделение полученных отдельных пленок, для чего используется по меньшей мере одна уплотняющая ванна, и после этого чешуи двух полимеров могут быть извлечены отдельно.

Далее чешуи одного и другого полимера перерабатываются отдельно, при этом, в предлагаемом варианте реализации с ориентацией способа на переработку чешуй ПЭТФ, которые имеют более высокую коммерческую ценность и высокие нормативные требования к их извлечению.

Краткое описание рисунков

Описание дополнено чертежом, который является иллюстративным и не ограничивающим по своему характеру и изображает следующее:

Фиг. 1. - Последовательность операций при переработке составных пленок.

Предпочтительный вариант реализации изобретения

В предпочтительном варианте составные пленки, используемые в способе, состоят из полиэтилентерефталатной (ПЭТФ) пленки и полиэтиленового (ПЭ) слоя,

соединенных этиленвинилацетатным (ЭВА) или акриловым адгезивом. Между адгезивом и слоем ПЭ может быть нанесен слой этилвинилового спирта (EVOH) или может быть использован дополнительный слой адгезива между адгезивом и слоем ПЭ, что не влияет на способ и полученные результаты.

Перерабатываемые составные пленки имеют форму чешуй с примерным размером от 12 до 15 миллиметров. В данном примере перерабатывается примерно 600 кг таких чешуй.

На первом этапе происходит разрушение чешуй. Для этого используется известная в данной области техники емкость со средствами перемешивания, которая обычно представляет собой коническую цилиндрическую металлическую емкость, внутри которой в части, соответствующей вершине конуса, расположены крыльчатки.

Для указанного количества чешуй в бак заливается примерно 2,5 м³ воды при температуре 80-90°. В воду добавляют щавелевую и олеиновую кислоты. Щавелевая кислота вводится уже растворенной в воде, предпочтительно в виде 10% раствора. Растворы щавелевой кислоты являются коммерчески доступными. В одном варианте реализации изобретения в бак с водой вносится от 12,5 до 37,5 л 10% раствора, в результате чего концентрация щавелевой кислоты составляет от 500 ppm до 1500 ppm. В более предпочтительном варианте в бак с водой вносится 25 л 10% раствора, т.е. концентрация щавелевой кислоты составляет 1000 ppm. В одном из вариантов реализации изобретения добавляется от 2,5 до 7,5 л олеиновой кислоты (1000 - 3000 ppm в резервуаре с водой). В более предпочтительном варианте доза олеиновой кислоты составляет 5 л, т.е. при концентрации 2000 ppm в резервуаре с водой.

В резервуар погружают 600 кг чешуй и воздействуют на них ванной с перемешиванием в течении примерно тридцати минут.

По завершении ванны с перемешиванием чешуи извлекаются из резервуара и размещаются в средстве для уменьшения жидкой составляющей предпочтительно в горизонтальной центробежной машине, тип которой известен в данной области техники, в которую материал загружается с одного края, а затем выходит со стороны другого края. Из таких машин чешуи никогда не выходят сухими полностью, а с содержанием влаги около 1,5%.

Затем чешуи поступают ко второй ванне с другим перемешивающим резервуаром с теми же характеристиками, что описаны выше, с тем же объемом воды, равным примерно 2,5 м³, в данном случае при температуре от 70° до 95°. В воде

растворяется едкое вещество, выбранное из группы, состоящей из едкого натра и едкого кали, в обоих случаях в концентрации от 1% до 5%, а более предпочтительно - 2%.

В предпочтительном варианте к вышеупомянутому разрушающему веществу добавляется поверхностно-активное вещество (ПАВ), какое обычно используется для мытья бутылок из ПЭТ. Примерная дозировка ПАВ составляет 1мл на литр воды (1000 ppm). Продолжительность второй ванны с перемешиванием составляет около 30 минут.

Механическое трение внутри емкости для перемешивания и используемые разрушающие вещества приводят к тому, что там, где была масса составных пленок ПЭТ и ПЭ, теперь находится масса отдельных пленок ПЭТ и ПЭ, перемешанных внутри емкости.

Следующим этапом является физическое разделение чешуй ПЭТФ и ПЭ в резервуаре, где они подвергались воздействию второй ванны с перемешиванием. Для этого объединенная масса чешуй извлекается и возвращается в центрифугу.

Затем они подвергаются воздействию первой уплотняющей ванны, после чего чешуи ПЭ, которые остались плавать на поверхности воды, удаляются. Однако на дне останутся чешуи ПЭ, смешанные с чешуями ПЭТ, поэтому применяется вторая уплотняющая ванна, в результате которой оставшиеся на дне резервуара чешуи полиэтилена поднимаются на поверхность, после чего их можно удалить, а чешуи ПЭТФ собрать.

В дальнейшем чешуи двух материалов перерабатываются отдельно.

Что касается чешуй полиэтилена, то они накапливаются, и когда их количество считается достаточным, они высушиваются и агломерируются. На этом переработка полиэтиленовых чешуй заканчивается.

Оставшиеся этапы способа направлены на переработку ПЭТ-чешуй, которую осуществляют в соответствии со следующими подэтапами:

- Увлажненные, после уплотняющих ванн, ПЭТ-чешуи переносятся в центрифугу.

- Они подвергаются воздействию ванны с перемешиванием в чистой холодной воде, после чего на материале не остается ни каких химических остатков. После этой ванны рН чешуй должен составлять примерно 7-8.

- Чешуйки снова пропускаются через центрифугу.

- Они загружаются в емкость, снабженную средствами смешивания и сушки, например, в известный из уровня техники бункер для смешивания и сушки. Содержание

влаги в чешуах после такой переработки должно быть менее 1%, предпочтительно менее 0,7%.

- После извлечения из бункера они подвергаются воздействию устройства для разделения частиц, известного в данной области техники. В зависимости от типа используемого сепаратора, могут быть отделены посторонние частицы, такие как цветные частицы, металлы или пластики, отличные от ПЭТ.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ переработки составных пленок, содержащих по меньшей мере первую полимерную пленку, вторую полимерную пленку и по меньшей мере один слой адгезива, содержащий операции разрушения связей составных пленок, разделения отдельных пленок и дальнейшей переработки по меньшей мере одной из по меньшей мере двух отдельных пленок, отличающийся тем, что веществами для разрушения связей составных пленок являются по меньшей мере одно кислотное средство и по меньшей мере одно едкое вещество.

2. Способ переработки составных пленок по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере одно кислотное средство представляет собой смесь по меньшей мере одной дикарбоновой кислоты (HOOC-R-COOH) и по меньшей мере одной жирной кислоты.

3. Способ переработки составных пленок по п. 2, отличающийся тем, что по меньшей мере одна дикарбоновая кислота (HOOC-R-COOH) представляет собой щавелевую кислоту, а по меньшей мере одна жирная кислота (R-COOH) представляет собой олеиновую кислоту ($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$).

4. Способ переработки составных пленок по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере одно едкое вещество выбрано из группы, состоящей из едкого натра (NaOH) и едкого кали (KHO).

5. Способ переработки составных пленок по п. 1, отличающийся тем, что этап разрушения содержит следующие подэтапы: на чешуи воздействуют ванной с перемешиванием в горячей воде с раствором по меньшей мере одного кислотного средства; подвергают составные пленки воздействию средств снижения жидкой составляющей и воздействуют на них второй ванной с перемешиванием в горячей воде с раствором по меньшей мере одного едкого вещества.

6. Способ переработки составных пленок по п. 5, отличающийся тем, что раствор по меньшей мере одного кислотного средства содержит по меньшей мере одну дикарбоновую кислоту (HOOC-R-COOH) и по меньшей мере одну жирную кислоту (RCOOH).

7. Способ переработки составных пленок по п. 5, отличающийся тем, что во вторую ванну с перемешиванием также добавляют поверхностно-активное вещество.

8. Способ переработки составных пленок по п. 1, отличающийся тем, что этап разделения содержит следующие этапы: воздействуют на составные пленки средствами

уменьшения содержания жидкого составляющего; воздействуют на них по меньшей мере одной уплотняющей ванной; и отдельно извлекают полученные отдельные пленки.

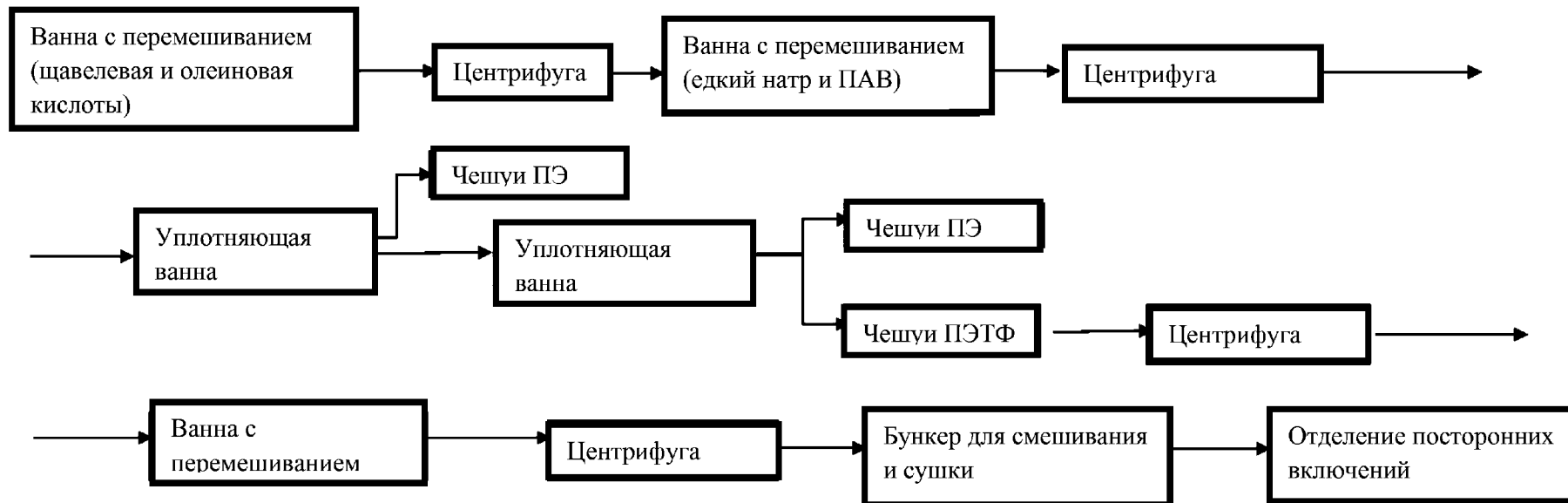
9. Способ переработки составной пленки по п. 1, отличающийся тем, что первая пленка составной пленки изготовлена из полиэтилентерефталата (ПЭТФ), а вторая пленка изготовлена из полиэтилена (ПЭ).

10. Способ переработки составных пленок по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере одна отдельная пленка, подвергаемая дальнейшей переработке, представляет собой полиэтилентерефталатную (ПЭТФ) пленку.

11. Способ переработки составных пленок по п. 10, отличающийся тем, что стадия дальнейшей переработки полиэтилентерефталатных (ПЭТФ) пленок включает следующие подэтапы: воздействуют на пленки водяной ванной с перемешиванием и размещают их в контейнере со средствами перемешивания и сушки.

12. Способ переработки составных пленок по п. 11, отличающийся тем, что до и после воздействия на ПЭТФ-пленки водяной ванны с перемешиванием, по отношению к пленкам используют средство для снижения содержания жидкого составляющего, находящегося в пленках.

13. Способ переработки составных пленок по п. 11, отличающийся тем, что после укладки ПЭТ-пленок в контейнер со средствами перемешивания и сушки, их пропускают через устройство для обнаружения посторонних частиц.



Фиг. 1