

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043585**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.06.02

(51) Int. Cl. *C08L 101/00* (2006.01)
B32B 27/20 (2006.01)
C08L 101/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
201991187

(22) Дата подачи заявки
2017.11.14

(54) **СИНТЕТИЧЕСКАЯ БУМАГА С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ НА РАЗРЫВ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ**

(31) **62/421,641; 15/812,276**

(56) US-A1-20150072131
US-A1-20050214486
US-B2-7144635
US-A-3922427
US-A1-20100204379

(32) **2016.11.14; 2017.11.14**

(33) **US**

(43) **2019.10.31**

(86) **PCT/US2017/061535**

(87) **WO 2018/089999 2018.05.17**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЭМПАСЕТ КОРПОРЕЙШН (US)

(72) Изобретатель:
**Парсонс Марк, Невинс Денни,
Браунфилд Даг (US)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(57) В изобретении предложена синтетическая бумага, включающая один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции, порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 до 30 мкм, и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена по меньшей мере с одним циклическим олефиновым мономером, при этом синтетическая бумага имеет угол мертвого сгиба от 20 до 30° и предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении. Также предложены другие варианты выполнения синтетической бумаги. Синтетическая бумага имеет текстуру и внешний вид папиросной бумаги.

B1**043585****043585****B1**

Область техники

Изобретение относится к синтетической бумаге и, в частности, к синтетической бумаге, которая включает в себя, по меньшей мере, один слой смолы, образованный из композиции, содержащей полимерную смолу и наполнитель с низким аспектным отношением, добавку, улучшающую разрыв, или оба, имеющие свойства на разрыв и на сгиб, такие как у бумаги. Изобретение также относится к способам изготовления синтетической бумаги.

Уровень техники

Исследования и технологические разработки в области синтетической бумаги были сосредоточены на производстве пленки или листа, на которых можно печатать и писать несколькими чернилами, в том числе водными, из первичных пластиковых смол. Свойства поверхности, по меньшей мере, одной из сторон пленки пригодны для печати или записи посредством изменения типов компонентов и концентраций, типа обработки поверхности или даже посредством нанесения различных поверхностных покрытий. Механические и оптические свойства также качественно и количественно описаны, где жесткость, непрозрачность и плотность пленки учитываются при производстве синтетической бумаги или пленки для печати со сбалансированными свойствами.

Например, патент США № 5128183, как правило, описывает двуосно-ориентированную пленку, включающую смесь полипропилена высокой плотности и изотактического полиэтилена и, по меньшей мере, 15 мас.% аморфной, стеклообразной низкомолекулярной смолы (такой как сосновые смолы и насыщенные терпены) для улучшения сохранения скручивания.

Тем не менее, производство синтетической бумаги для удовлетворения этих потребностей оставило пустоту в синтетической бумаге, которая может быть использована для упаковки, таких как подарочная, цветочная, пищевая и другие виды упаковки, поскольку на сегодняшний день синтетическая бумага не обладает способностью сгибаться и рваться, как бумага. Например, на синтетическую бумагу на сегодняшний день обычно наносят покрытие для достижения желаемой влагостойкости и стойкости к запахам. Кроме того, синтетическая бумага, разработанная до настоящего времени, имеет плохие свойства на сгиб, т.е. материал не способен поддерживать желаемый угол сгиба и не "отскакивать". Кроме того, синтетические бумаги, разработанные на сегодняшний день, трудно, если не невозможно, порвать, не подвергнув их предварительному разрезанию, и они будут деформироваться при растяжении.

Таким образом, в данной области техники остается потребность в синтетической бумаге, используемой в качестве пищевой упаковки, которая уменьшает или устраняет жирные пятна и предотвращает перемещение химических веществ и восков в пищевые продукты. Кроме того, в данной области техники существует потребность в синтетических бумагах с ощущением, подобным бумаге, которые можно использовать для различных применений, сохранять сгибы и легко разрывать в нескольких направлениях с минимальными деформациями или без деформаций.

Суть изобретения

Описаны способы и композиции, относящиеся к синтетическим бумагообразным пленкам с внешним видом тонкой бумаги. В одном из аспектов настоящее изобретение относится к синтетической бумаге, включающей один или несколько слоев смоляной пленки, где смоляная пленка содержит матрицу непрерывной олефиновой смолы, в которой равномерно диспергирован карбонат кальция (CaCO_3). В одном варианте реализации размер частиц CaCO_3 составляет, по меньшей мере, 20 мкм. В другом варианте реализации синтетическая бумага имеет текстуру и внешний вид, подобный тонкой бумаге. Например, синтетическая бумага может быть порвана без растяжения или деформации бумаги или разрезания бумаги, чтобы начать разрыв.

Настоящее изобретение направлено на синтетическую бумагу, включающую один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции, порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм, и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена с по меньшей мере одним циклическим олефиновым мономером, при этом синтетическая бумага имеет угол мертвого сгиба от 20 до 30° и предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении. В одном варианте реализации порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10 до 40 мас.%. В другом варианте реализации порошковый наполнитель содержит карбонат кальция.

Синтетическая бумага может содержать, по меньшей мере, два слоя смолы. В одном варианте реализации синтетическая бумага включает, по меньшей мере, три слоя смолы. В другом варианте реализации синтетическая бумага имеет толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил). В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м². В еще одном варианте реализации синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной. В еще одном варианте реализации циклоолефиновый сополимер присутствует в количестве от 2 до 10 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации по меньшей мере два слоя содержат первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое.

Настоящее изобретение также относится к синтетической бумаге, включающей один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции, порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм; и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена с производным циклопентадиена или производным дициклопентадиена, при этом синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении и угол мертвого сгиба от 20 до 30°. В одном варианте реализации синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении. В другом варианте реализации порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10 до 40 мас.%. В еще одном варианте реализации порошковый наполнитель содержит карбонат кальция. Более того, синтетическая бумага может содержать, по меньшей мере, два слоя. В этом аспекте, по меньшей мере, два слоя могут включать первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое. Циклоолефиновый сополимер может присутствовать в количестве от около 2 до около 10 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага содержит, по меньшей мере, три слоя смолы. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил). В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м². В еще одном варианте реализации синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной.

Настоящее изобретение также относится к синтетической бумаге, включающей один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции, порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм, и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена с циклическим олефиновым мономером, выбранным из группы, состоящей из норборнена, дигидродициклопентадиена, фенилнорборнена, тетрациклододецена, и их комбинаций, при этом синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении и угол мертвого сгиба от 20 до 30°. В одном варианте реализации синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении. В другом варианте реализации синтетическая бумага имеет толщину от около 0,5 мил до около 4 мил. В еще одном варианте реализации порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10% до 40 мас.%. В еще одном варианте реализации порошковый наполнитель содержит карбонат кальция. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага содержит, по меньшей мере, два слоя смолы. В этом аспекте по меньшей мере два слоя содержат первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага содержит, по меньшей мере, три слоя смолы. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил). В еще одном варианте реализации циклоолефиновый сополимер присутствует в количестве от 2 до 10 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м². В еще одном варианте реализации синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной.

Краткое описание графических материалов

Дополнительные признаки и преимущества изобретения могут быть установлены из следующего подробного описания, которое приведено в комбинации с графическими материалами, описанными ниже:

- на фиг. 1 показан угол мертвого сгиба первичной пленки ПЭВП и бумаги;
- на фиг. 2 показан угол мертвого сгиба синтетической бумаги различной толщины, полученной в соответствии с вариантом реализации изобретения;
- на фиг. 3А-3С показаны графические иллюстрации свойств на разрыв синтетической бумаги, полученной в соответствии с вариантами реализации изобретения;
- на фиг. 4 показана графическая иллюстрация свойств на разрыв синтетической бумаги, полученной в соответствии с другими вариантами реализации изобретения; и
- а фиг. 5А, 5В показаны графические иллюстрации свойств на разрыв синтетической бумаги, полученной в соответствии с другими вариантами реализации изобретения.

Подробное описание изобретения

Прежде чем раскрыть и описать настоящие соединения, композиции, изделия, устройства и/или способы, следует понимать, что они не ограничиваются конкретными способами синтеза, если не указано иное, или конкретными компонентами, если не указано иное, как таковые могут, конечно, отличаться. Также следует понимать, что используемая в данном документе терминология предназначена только для описания конкретных вариантов реализации и не предназначена для ограничения.

Определения.

Как используется в описании и прилагаемой формуле изобретения, формы единственного числа включают множественные ссылки, если контекст явно не предписывает иное. Так, например, ссылка на "полимерную смолу" включает смеси двух или более таких полимерных смол и тому подобное.

Диапазоны могут быть выражены в данном документе как от "около" одного конкретного значения и/или до "около" другого конкретного значения. Когда такой диапазон выражен, другой вариант реализации включает от одного конкретного значения и/или до другого конкретного значения. Точно так же, когда значения выражены в виде аппроксимаций с использованием предшествующего "около", будет понятно, что конкретное значение образует другой вариант реализации. Далее будет понятно, что конечные точки каждого из диапазонов являются значимыми как по отношению к другой конечной точке, так и независимо от другой конечной точки. Понятно также, что в данном документе описано несколько значений и что каждое значение в данном документе также описывается как "около" этого конкретного значения в дополнение к самому значению. Например, если описывается значение "10", то также описывается "около 10". Также понятно, что когда описывается значение, которое "меньше или равно" значению, "больше или равно значению" и возможные диапазоны между значениями, также описываются, как это понятно специалисту в данной области техники. Например, если описано значение "10", также описывается "меньше или равно 10", а также "больше или равно 10". Также понятно, что во всей заявке данные предоставляются в нескольких различных форматах и что эти данные представляют конечные точки и начальные точки и диапазоны для любой комбинации точек данных. Например, если описана конкретная точка данных "10" и конкретная точка данных "15", подразумевается, что больше, больше или равно, меньше, меньше или равно и равно 10 и 15 считаются описанными, а также между 10 и 15. Понятно также, что каждая единица между двумя конкретными единицами также описана. Например, если описаны 10 и 15, то также описываются 11, 12, 13 и 14.

В данном описании и в последующей формуле изобретения будет сделана ссылка на ряд терминов, которые должны иметь следующие значения:

"Необязательный" или "необязательно" означает, что описанное впоследствии событие или обстоятельство может или не может произойти, и что описание включает в себя случаи, когда указанное событие или обстоятельство происходит, и случаи, когда это не происходит.

Композиции смоляной пленки.

Как кратко описано выше, синтетическая бумага настоящего изобретения может включать в себя один или несколько слоев смоляной пленки. В одном варианте реализации смоляная пленка, используемая для образования синтетической бумаги, образуется из композиции, которая содержит полимерную смолу и наполнитель с низким аспектным отношением. В другом из аспектов смоляная пленка, используемая для образования синтетической бумаги, образуется из композиции, которая содержит полимерную смолу, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку, улучшающую разрыв. В еще одном из аспектов смоляная пленка, используемая для образования синтетической бумаги, образована из композиции, которая включает полимерную пленку и добавку, улучшающую разрыв. Другие добавки, обсуждаемые более подробно ниже, также могут быть включены в любую из композиций, описанных выше. Каждый компонент композиций, используемых для образования смоляной пленки, которая в конечном итоге становится синтетической бумагой настоящего изобретения, обсуждается более подробно ниже. Эти и другие материалы описаны в данном документе, и понятно, что когда описываются комбинации, подмножества, взаимодействия, группы и т.д. этих материалов, в то время как конкретные ссылки на различные индивидуальные и коллективные комбинации и перестановки этих соединений могут не описываться в явном виде, каждый из них специально рассматривается и описан в данном документе. Например, если конкретный вариант реализации синтетической бумаги настоящего изобретения описан и обсужден, и обсужден ряд модификаций, которые могут быть сделаны, конкретно предполагается, что каждая комбинация и перестановка синтетической бумаги и модификации, которые являются возможно, если не указано иное. Таким образом, если описаны компоненты А, В и С, а также компоненты D, Е и F, и обсуждается пример композиции, включающей в себя А-D, тогда, даже если каждый из них не указан отдельно, каждый рассматривается индивидуально и коллективно, например, композиции, включающие А-Е, А-F, В-D, В-Е, В-F, С-D, С-Е и С-F, считаются описанными. Аналогично, любое подмножество или их комбинация также описывается. Таким образом, например, подгруппа А-Е, В-F и С-Е будет считаться описанной. Эта концепция применима ко всем аспектам данной заявки, включая, но не ограничиваясь, стадии способов получения и использования описанных композиций. Таким образом, если существует множество дополнительных стадий, которые могут быть выполнены, понятно, что каждая из этих дополнительных стадий может выполняться с любым конкретным вариантом реализации или комбинацией вариантов реализации описанных способов.

Полимерная смола.

Композиция включает полимерную смолу. Подходящие смолы для использования в настоящем изобретении включают, но не ограничиваются ими, полиолефины. В одном варианте реализации полиолефин может включать полиэтилен низкой плотности (ПЭНП), линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП), полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), полиэтилен средней плотности (ПЭСР), полиэтилен очень низкой плотности (ПЭОНП), высокомолекулярный полиэтилен (ВМРПЭ), сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМРПЭ), сверхнизкомолекулярный полиэтилен (СНМРПЭ или ПЭ-WAX), поперечно-сшитый полиэтилен (ПЭ-С или ПСПЭ), поперечно-сшитый полиэтилен высокой плотности (ПСПЭВП) и их комбинации. Термин полиэтилен означает гомополимеры или сополимеры этилена, по-

лученные из этилена и, по меньшей мере, одного другого олефинового мономера. Кроме того, полипропиленовые (ПП) полимеры, полипропилен низкой плотности (ППНП), полипропилен высокой плотности (ППВП) и их комбинации являются подходящими для использования в качестве полиолефина. В одном варианте реализации полиолефин представляет собой сополимер этилена и винилацетата (ЭВА). В другом варианте реализации полиолефин представляет собой металлоцен катализируемую полиолефиновую (т.е. пластомерную) смолу. Комбинации полиэтиленполиолефинов, полипропиленполиолефинов, сополимера ЭВА и пластомеров предполагаются для использования в качестве полимерной смолы. Например, могут использоваться смеси или комбинации полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) с другими полимерными материалами или без них. Кроме того, могут использоваться смеси или комбинации полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) с другими полимерными материалами или без них.

Полимерные смолы настоящего изобретения могут быть либо гомополимерами, либо сополимерами. В одном варианте реализации полимерная смола представляет собой олефин-сополимер.

Неограничивающие примеры сополимеров олефина включают полиэтиленбутилакрилат, полиэтиленметакрилат, полиэтиленвинилацетат и их комбинации.

В одном из аспектов полимерная смола представляет собой полиэтилен низкой плотности (ПЭНП). ПЭНП может иметь плотность в диапазоне от около 0,910 г/см³ до около 0,940 г/см³. В другом из аспектов полимерная смола представляет собой линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП). ЛПЭНП может иметь плотность в диапазоне от около 0,915 г/см³ до около 0,925 г/см³.

В еще одном из аспектов полимерная смола представляет собой полипропилен высокой плотности (ПЭВП). Плотность ПЭВП может составлять от около 0,940 г/см³ до около 0,960 г/см³ и, в одном варианте реализации, превышает около 0,941 г/см³. ПЭВП может иметь молекулярную массу, по меньшей мере, около 200000. В одном варианте реализации молекулярный вес ПЭВП составляет от около 200000 до 3000000. В другом варианте реализации ПЭВП имеет молекулярную массу, по меньшей мере, около 500000. В другом варианте реализации ПЭВП имеет молекулярную массу, по меньшей мере, около 750000. Например, ПЭВП может иметь молекулярную массу в диапазоне от около 1000000 до около 1500000. В еще одном варианте реализации ПЭВП имеет молекулярную массу менее чем около 2000000.

В еще одном из аспектов полимерная смола представляет собой полиэтилен очень низкой плотности (ПЭОНП). Плотность ПЭОНП составляет от около 0,880 г/см³ до около 0,915 г/см³. В еще одном аспекте полимерная смола представляет собой полиэтилен средней плотности (ПЭСП). Плотность ПЭСП составляет от около 0,926 г/см³ до около 0,940 г/см³.

В другом из аспектов полимерная смола представляет собой переработанные или биodeградируемые полиолефиновые смолы. Например, полимерная смола может представлять собой полиолефиновую смолу, полученную из производных биопластика из возобновляемых сырьевых материалов или пластмасс, изготовленных из нефтехимических веществ, содержащих биodeградируемые добавки, которые усиливают биodeградацию. В одном варианте реализации полимерная смола включает полиолефиновые смолы, полученные из ароматических полиэфиров (например, полигидроксикарбоанатов (ПГА), таких как поли-3-гидроксипропанат (ПГП), полигидроксипропанат (ПГВ) и полигидроксипропанат (ПГГ)), полимолочная кислота (ПМК), полибутиленсукцинат (ПБС) и поликапролактон (ПКЛ); полиангидриды; поливиниловый спирт, производные стирала или эфиры целлюлозы.

Полимерная смола может быть включена в состав смолы в количестве от около 20 до около 90 мас.% композиции. В одном варианте реализации полимерная смола присутствует в композиции в количестве от около 30 до около 80 мас.% композиции. В другом варианте реализации композиция включает от около 50 до около 80% полимерной смолы по массе композиции. В еще одном варианте реализации полимерная смола присутствует в композиции в количестве от около 60 до около 80 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации композиция включает от около 40 до около 60% полимерной смолы по массе композиции.

В одном варианте реализации полимерная смола на основе полиэтилена включает от около 40 до около 60 мас.% композиции. Например, композиция может включать от около 45 до около 55% ПЭНП, ЛПЭНП или их комбинаций по массе композиции.

Наполнитель с низким аспектным отношением.

В одном из аспектов композиция изобретения также содержит наполнитель с низким аспектным отношением. При включении в композицию подходящие наполнители с низким аспектным отношением включают, но не ограничиваются ими, карбонаты, сульфаты и фосфаты щелочных и щелочноземельных металлов и их смеси. В одном варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением включает карбонат кальция, карбонат натрия, сульфат бария, сульфат кальция, сульфат натрия, фосфат натрия, фосфат калия, фосфат кальция и их смеси. Также рассматриваются другие наполнители с низким аспектным отношением, например, тальк, диоксид кремния, слюда и тому подобное. В одном варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением включает карбонат кальция (CaCO₃).

Понятно, и в данном документе предполагается, что размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением влияет на свойства получаемой пленки. Также понятно и предполагается, что наполнитель с низким аспектным отношением может иметь частицы различного размера. Как таковой, основной размер частиц (или средний размер частиц) используется для определения наполнителя с низким аспек-

ным отношением, описанного в данном документе. Размер частиц в наполнителе с низким аспектным отношением может быть определен в соответствии со стандартом ASTM E2651-10, Standard Guide for Powder Particle Size Analysis. В другом варианте реализации средний размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением составляет, по меньшей мере, около 10 мкм. Например, средний размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением может составлять от около 10 до около 30 мкм. В еще одном варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением имеет средний размер частиц от около 12 до около 21 мкм. В частности, наполнитель с низким аспектным отношением может иметь средний размер частиц около 12, около 17, около 21 мкм или другие специфические размеры в диапазоне от около 12 до около 21 мкм.

В еще одном варианте реализации средний размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением составляет, по меньшей мере, около 18 мкм. В этом аспекте наполнитель с низким аспектным отношением может иметь средний размер частиц от около 18 до около 50 мкм. Например, средний размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением может составлять от около 20 до около 40 мкм, от около 20 до около 30 мкм или другие диапазоны между ними. В одном варианте реализации средний размер частиц наполнителя с низким аспектным отношением составляет.

Наполнитель с низким аспектным отношением может быть включен в композицию в количестве от около 10 до около 80 мас.% композиции. В одном варианте реализации композиция включает около 20, около 60% наполнителя с низким аспектным отношением по массе композиции. В другом варианте реализации композиция включает от около 20 до около 50% наполнителя с низким аспектным отношением по массе композиции. В еще одном варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением включен в композицию в количестве от около 20 до около 40 мас.% композиции. Однако другие диапазоны наполнителя с низким аспектным отношением предполагаются для использования в настоящем изобретении в зависимости от количества других компонентов, включенных в композицию. Например, наполнитель с низким аспектным отношением может быть включен в количестве от около 10 до около 70 мас.%, от около 10 до около 50 мас.% и от около 10 до около 40 мас.% композиции.

Например, композиция может содержать полимерную смолу, включая полиэтилен, такой как ПЭНП или ЛПЭНП, и наполнитель с низким аспектным отношением, такой как CaCO_3 . В этом аспекте полимерная смола может присутствовать в композиции в количестве от около 40 до около 60 мас.% композиции, и наполнитель с низким аспектным отношением может равномерно диспергироваться в композиции в количестве от около 20 до около 40 мас.% композиции. В одном варианте реализации смоляная пленка образуется из композиции, которая содержит от около 45 до около 55% ПЭНП или ЛПЭНП и от около 30 до около 40% CaCO_3 . В этом аспекте CaCO_3 может иметь средний размер частиц от около 12 до около 21 мкм.

Добавка, улучшающая разрыв.

Когда композиция изобретения содержит добавку, улучшающую разрыв, подходящие неограничивающие примеры добавки улучшающей разрыв включают блок-сополимеры, чередующиеся полимеры, стереоблочные сополимеры и их комбинации. Например, добавка, улучшающая разрыв, может быть разветвленной (например, звездочка, кисть или гребень) или линейным сополимером. В одном варианте реализации сополимер может представлять собой сополимер поли(лактида), поли(гликолида), поли(лактида-со-гликолида), поли(капролактона), поли(ортоэфира), поли(фосфазена), поли(гидроксипутирата), сополимер, содержащий поли(гидроксипутират), поли(лактид-со-капролактон), поликарбонат, полиэфирамид, полиангидрид, поли(диоксанон), поли(алкиленалкилат), сополимер полиэтиленгликоля и полиортоэфира, биodeградируемый полиуретан, поли(аминокислота), полиамид, полиэфирамид, сложный полиэфир, полиацеталь, полицианоакрилат, сополимер поли(оксипропилен)/поли(оксипропилен), полиацетали, поликетали, полифосфористые эфиры, полигидроксиз эфиры, полигидроксиз эфиры или сополимер, содержащий полигидроксивалерат, полиалкиленоксалаты, полиалкиленсукцинаты, поли(малеиновую кислоту) или их комбинации. В одном из аспектов сополимер может представлять собой поли(лактид), 95:5 поли(лактид-со-гликолид) 85:15 поли(лактид-со-гликолид), 75:25 поли(лактид-со-гликолид), 65:35 поли(лактид-со-гликолид), 50:50 поли(лактид-со-гликолид) или их комбинации, где соотношения представляют собой молярные соотношения.

В одном варианте реализации смоляная пленка образована из композиции, которая содержит полимерную смолу, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку, улучшающую разрыв, где добавка, улучшающая разрыв, включает блок-сополимер, чередующийся полимер, стереоблочный сополимер или их комбинацию. В другом варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением включает карбонат кальция (CaCO_3), который равномерно диспергирован в композиции. В еще одном варианте реализации смоляная пленка образована из композиции, которая содержит полимерную смолу и добавку, улучшающую разрыв, где добавка, улучшающая разрыв, включает блок-сополимер, чередующийся полимер, стереоблочный сополимер или их комбинацию.

Добавка, улучшающая разрыв, также может представлять собой сополимер циклического олефина ("СЦО"). Как понятно специалистам в данной области техники, СЦО могут быть получены сополимеризацией этилена с циклическим олефиновым мономером. В связи с этим циклические олефиновые мономеры могут быть производными циклопентадиена или дициклопентадиена. В одном варианте реализации

циклические олефиновые мономеры включают норборнен, дигидродициклопентадиен, фенилнорборнен, тетрациклододецен или их комбинации. СЦО для использования в качестве добавки улучшающей разрыв также может быть получен путем метатезисной полимеризации с дециклизацией различных циклических мономеров с последующим гидрированием (циклические олефиновые полимеры). В одном из аспектов СЦО может представлять собой цепную сополимеризацию циклических мономеров, таких как 8,9,10-тринорборн-2-ен(норборнен) или 1,2,3,4,4а, 5,8,8а-октагидро-1,4:5,8-диметанафталин(тетрациклододецен) с этаном. В одном варианте реализации добавка, улучшающая разрыв, может представлять собой СЦО из этилена и норборнена. В другом варианте реализации СЦО, молярное соотношение этилена и норборнена составляет 5:95, 10:80, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70, 35:65, 40:60, 45:55, 50:50, 55: 45, 60:40, 65:35, 70:30, 75:25, 80:20, 85:15, 90:10 или 95:5.

Таким образом, в одном варианте реализации смоляная пленка образуется из композиции, которая содержит полимерную смолу, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку улучшающую разрыв, где добавка, улучшающая разрыв, включает в себя СЦО. В другом варианте реализации наполнитель с низким аспектным отношением содержит карбонат кальция (CaCO_3) который равномерно диспергирован в композиции. В еще одном варианте реализации смоляная пленка образована из композиции, которая содержит полимерную смолу и добавку, улучшающую разрыв, где добавка, улучшающая разрыв, включает СЦО.

Добавка, улучшающая разрыв, может присутствовать в композиции в количестве от около 1 до около 20 мас.% композиции. В одном варианте реализации добавка, улучшающая разрыв, может присутствовать в композиции в количестве от около 2 до около 15 мас.% композиции. В другом варианте реализации добавка, улучшающая разрыв, может присутствовать в композиции в количестве от около 2 до около 10 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации композиция содержит от около 5 до около 10 добавки улучшающей разрыв по массе композиции.

Другие добавки.

Композиции изобретения могут также включать "специальные агенты". Специальные агенты относятся к любому агенту, который может создавать визуальный эффект, включая, но не ограничиваясь этим, цветные пигменты, перламутровые пигменты, светлые интерференционные пигменты, матовые добавки или другие пигменты специального эффекта. Специальные агенты могут быть включены в композицию в количестве от около 1 до около 30 мас.% композиции в зависимости от конкретного желаемого результата добавки. Например, специальный агент может быть включен в количестве от около 5 до около 25 мас.% композиции. В одном варианте реализации композиции изобретения содержит матовую добавку в количестве от около 20 до около 25 мас.% композиции. В другом варианте реализации цветной пигмент включен в композиции изобретения в количестве от около 5 до около 10 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации композиция изобретения содержит перламутровый пигмент в количестве от около 5 до около 20 мас.% композиции.

Композиции изобретения могут также содержать функциональные добавки, такие как антистатические агенты, антиульерирующие агенты, антипирены, осушители, антиоксиданты, поглотители кислорода, ингибиторы ультрафиолета, блокаторы влаги и их комбинации. Подходящие неограничивающие примеры антистатических добавок включают сложные эфиры жирных кислот полиэтиленгликоля, такие как моностеарат глицерина, независимо от того, присутствуют ли они в смеси или нет с этоксицированными аминами и алкиламинами или амидами жирных кислот, такими как стеарамид, с возможностью смешивания с скользящими добавками, такими как амиды эрукамида и олеаида.

Как будет понятно специалистам в данной области техники, антистатические агенты обычно доступны в мигрирующей и немигрирующей химии. Обе независимо рассматриваются для использования в композициях настоящего изобретения. Например, в одном варианте реализации антистатический агент присутствует в мигрирующей маточной смеси, так что антистатические свойства вступают в силу, когда образуется конечный полимер. Более конкретно, низкомолекулярный антистатический агент начинает мигрировать к поверхности полимера, образуя микроскопически тонкое покрытие, в этот момент покрытие активно захватывает пары воды из воздуха. Захваченная вода, в свою очередь, становится проводником для рассеивания статического электричества. Если антистатический агент, присутствующий на поверхности, будет вытерт при использовании, больше антистатического агента мигрирует из полимера, чтобы заменить его. Такие антистатические агенты могут включать амины или не содержать аминов в зависимости от конечного использования синтетической бумаги. Например, антистатические агенты, включая амины, не рекомендуется использовать для упаковки электроники или упаковки, которая включает или имеет контакт с поликарбонатами. Когда контакт присутствует, амин может составлять от около 1 до около 5 мас.% антистатического агента. В другом варианте реализации антистатический агент присутствует в немигрирующей маточной смеси. Такая маточная смесь не зависит от влажности воздуха и обеспечивает антистатические свойства композиции (и, в конечном счете, синтетической бумаги), образуя сети, просачивающиеся от статического электричества. Другими словами, не будучи связанным какой-либо конкретной теорией, сам агент является проводящим, и, если он присутствует в достаточном количестве, электричество может туннелировать через полимер при условии, что зазоры между агентом и непроводящим полимером имеют размер, который позволяет такой эффект туннелирования.

Подходящие неограничивающие примеры антиоксидантов для применения в настоящем изобрете-

нии включают фенол, ароматический амин, сульфат, меркаптан, фосфит, бензофенон и его производные, бензотриазол, стерически затрудненный амин, салициловую кислоту, соли хрома и марганца, соединения фосфора и их комбинации.

Функциональные добавки могут быть включены в композицию в количествах в диапазоне от около 1 до около 40 мас.% композиции в зависимости от конкретного желаемого результата добавки. Например, эти типы добавок могут быть включены в количестве от около 2 до около 30 мас.% композиции. В одном варианте реализации композиции изобретения содержат, по меньшей мере, один осушитель в количестве от около 5 до около 30 мас.% композиции. В другом варианте реализации антиоксидант включен в композиции изобретения в количестве от около 2 до около 5 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации композиции изобретения содержат поглотитель кислорода в количестве от около 5 до около 20 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации ингибитор ультрафиолета включен в композиции изобретения в количестве от около 2 до около 5 мас.% композиции. В еще одном варианте реализации композиции изобретения содержат, по меньшей мере, один блокатор влаги в количестве от около 2 до около 20 мас.% композиции. Антивуализирующие агенты и антипирены могут быть включены в композиции изобретения в количестве от около 2 до около 5 мас.% композиции. Мигрирующие антистатические агенты могут быть включены в композиции изобретения в количестве от около 1 до около 8 мас.% композиции. В одном варианте реализации композиция содержит от около 2 до около 4% мигрирующего антистатического агента. В другом варианте реализации композиция включает от около 1 до около 5 мас.% мигрирующего антистатического агента. В еще одном варианте реализации композиция содержит от около 5 до около 8 мас.% мигрирующего антистатического агента. Немигрирующие антистатические агенты могут быть включены в композиции изобретения в количестве от около 15 до около 40 мас.% композиции.

Агенты совместимости также могут быть включены в композиции изобретения. Подходящие агенты совместимости включают, но не ограничиваются ими, диблочные сополимеры стирола и бутадиена СБ, триблочные СБС или звездные и линейные мультблоку или "графитированные" (привитые) мультблоку сополимеры СБ, такие как стирол-этилен-бутилен-стирол (СЭБС), графитированные сополимеры полипропилена и полиэтилена со стиролом (С) или малеиновым ангидридом (МАН), такие как ПП-гС, ПП-г-МАН, ПЭ-гС, ПЭ-г-МАН и их комбинации. Когда включены, агенты совместимости могут быть включены в количестве от около 1 до около 10 мас.% композиции. В одном варианте реализации в композицию изобретения включен агент совместимости в количестве от около 2 до около 5 мас.% композиции.

Когда композиции изобретения не содержат наполнитель с низким аспектным отношением, то есть композиция содержит полимерную смолу и добавку, улучшающую разрыв, но без наполнителя с низким аспектным отношением, могут использоваться антиблокирующие добавки, чтобы предотвратить слипание пленки. В этом аспекте подходящие антиблокирующие добавки, используемые в таких композициях, включают, но не ограничиваются ими, пористый и непористый синтетический силикон с обработкой поверхности или без нее, силикаты, тонкие сферы из поли(метилметакрилата) и силикон с возможностью смешиваться со скользящими добавками, такими как амиды эрукмида и олеаида, или присутствует в смеси с амидами жирных кислот, такими как стеарамид. В одном варианте реализации композиция изобретения включает, по меньшей мере, одну антиблокирующую добавку в количестве от около 1 до около 5 мас.% композиции. В случае присутствия скользящая добавка присутствует в количестве от около 1 до около 5 мас.% композиции.

Способы получения синтетической бумаги.

В то время как в своей самой простой форме синтетическая бумага настоящего изобретения образована из одного слоя смоляной пленки, где смоляная пленка образована из композиции изобретения. Однако полностью предполагается, что синтетическая бумага включает в себя несколько слоев смоляной пленки. Например, синтетическая бумага может содержать, по меньшей мере, два слоя. В одном варианте реализации синтетическая бумага включает, как минимум, три слоя. В другом варианте реализации синтетическая бумага включает более четырех слоев.

Действительно, синтетическая бумага может включать 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45 или 50 или более слоев.

Поскольку синтетическая бумага может включать несколько слоев смоляной пленки, понятно, что полимерная композиция, образующая каждый слой, может вносить вклад в визуальные и текстурные эффекты, придаваемые синтетической бумаге, а также в другие физические свойства пленки, учитывая предполагаемое использование пленки. Соответственно, композиция, используемая для образования каждого слоя синтетической бумаги, является независимой и может отличаться или совпадать с любым одним или несколькими дополнительными слоями. В одном из аспектов каждый слой синтетической бумаги может включать одинаковые или разные полиолефиновые смолы. В одном варианте реализации синтетическая бумага включает множество слоев, где композиции, используемые для образования каждого слоя, содержат одну и ту же полимерную смолу. В другом варианте реализации синтетическая бумага включает множество слоев, где все композиции, используемые для формирования каждого слоя, включают разные полимерные смолы. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага включает

множество слоев, где по меньшей мере один слой образован из композиции, в которой используется другая полимерная смола, чем полимерная смола, включенная в композицию, используемую для образования другого слоя (слоев). Например, синтетическая бумага может содержать, по меньшей мере, два слоя, где первый слой образован из композиции, которая включает полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) и второй слой образован из композиции, которая включает линейный полиэтилен низкой плотности (ЛПЭНП), полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) или любую из других полимерных смол, описанных выше.

Понятно и в данном документе предполагается, что отдельные слои синтетической бумаги могут включать одинаковые или различные композиции и что соотношение отдельных слоев может быть изменено для достижения различных визуальных эффектов. Например, когда синтетическая бумага включает два слоя, каждый слой может составлять около 50 мас.% синтетической бумаги. Альтернативно, когда синтетическая бумага включает два слоя, каждый слой может содержать 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 или 99 мас.% синтетической бумаги, в то время как оставшийся слой включает оставшийся процент синтетической бумаги. Аналогично, когда синтетическая бумага включает три слоя, каждый слой может составлять одну и ту же часть (то есть 1/3 часть) массы синтетической бумаги или иметь разные пропорции, так что не более двух слоев содержат одинаковое количество, в то время как оставшийся слой включает различный массовый процент от общей массы синтетической бумаги, или все три слоя содержат различный массовый процент от общей массы синтетической бумаги. Например, предполагается, что первый (т.е. внешний) слой и третий слой (т.е. самый внутренний слой) могут каждый составлять 20 мас.% синтетической бумаги (всего 40%), в то время как второй (средний или основной слой) включает оставшиеся 60% от общей массы синтетической бумаги. В этом аспекте в синтетической бумаге может существовать любая комбинация массовых соотношений слоев, включая, но не ограничиваясь, процентное соотношение внешний:средний:внутренний 5:90:5; 10:80:10; 15:70:15; 20:60:20; 25:50:25; 30:40:30; 35:30:35; 40:20:40; 45:10:45; 5:5:90; 10:10:80; 15:15:70; 20:20:60; 25:25:50; 30:30:40; 35:35:30; 40:40:20; 45:45:10; 90:5:5; 80:10:10; 70:15:15; 60:20:20; 50:25:25; 40:30:30; 30:35:35; 20:40:40; 10:45:45; 5:10:85; 10:15:75; 15:20:65; 20:25:55; 25:30:45; 10:5:85; 15:10:75; 20:15:65; 25:20:55; 30:25:45; 85:10:5; 75:15:10; 65:20:15; 55:25:20; 45:30:25; 85:5:10; 75:10:15; 65:15:20; 55:20:25; 45:25:30; 5:85:10; 10:75:15; 15:65:20; 20:55:25; 25:45:30; 10:85:5; 15:75:10; 20:65:15; 25:55:20 или 30:45:25 или любая другая комбинация.

Понятно и в данном документе предполагается, что относительные композиции, используемые для создания нескольких слоев синтетической бумаги, в основном варьируются в зависимости от применения и типа слоя, то есть внешнего, внутреннего или сердцевинного слоя. Например, средний или сердцевинный слой может состоять из от около 40 до около 80% полиолефиновой смолы, от около 20 до около 40% наполнителя с низким аспектным отношением и от около 1 до около 20 добавки, улучшающей разрыв. Кроме того, один слой может включать добавку, улучшающую разрыв, а другой слой может не включать.

Как обсуждалось ранее, специальный агент - это агент, который может создавать визуальный эффект. Как таковые, специальные агенты могут использоваться в синтетической бумаге, включающей один слой смоляной пленки. Кроме того, если смоляная пленка включает в себя несколько слоев, специальные агенты могут быть включены в любой слой многослойной полимерной пленки. Например, в одном варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения содержит, по меньшей мере, два слоя смоляной пленки, где оба слоя включают композицию изобретения, в которой диспергированный агент обладает специальным эффектом. В другом варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения может содержать более двух слоев, например, три слоя, где каждый из второго и третьего слоев образованы из композиции, включающей специальный агент. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения содержит три слоя, где каждый из слоев образован из композиции, включающей специальный агент. В этом аспекте специальный агент, включенный в каждый слой, может быть одинаковым или различным.

Синтетическая бумага может иметь любую толщину, необходимую для желаемого применения. Толщина может быть определена количеством слоев и/или толщиной одного или нескольких отдельных слоев. В одном из аспектов толщина синтетической бумаги может обычно составлять от около 0,5 мил до около 4,0 мил. В одном варианте реализации синтетическая бумага может иметь толщину от около 0,5 мил до около 3,0 мил. В другом варианте реализации синтетическая бумага может иметь толщину от около 0,5 мил до около 2,0 мил. Если синтетическая бумага включает в себя несколько слоев, толщина каждого слоя может быть одинаковой или разной. Например, если синтетическая бумага имеет общую толщину около 1,0 мил, но содержит несколько слоев, толщина каждого слоя может составлять около 0,5 мил. Альтернативно, если синтетическая бумага имеет общую толщину около 2,0 мил, но содержит несколько слоев, толщина первого слоя может составлять около 1,5 мил, а толщина второго слоя может составлять около 0,5 мил.

Если синтетическая бумага содержит более одного слоя, каждый слой может составлять 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36,

37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 или 99% от общей толщины синтетической бумаги, в то время как остальные слои включают оставшийся процент синтетической бумаги.

В одном варианте реализации синтетическая бумага содержит, по меньшей мере, два слоя, где первый слой составляет от около 20 до около 40% от общей толщины синтетической бумаги, а второй слой от около 60 до около 80% от общей толщины синтетической бумаги. В другом варианте реализации первый слой составляет от около 10 до около 20% от общей толщины синтетической бумаги, а второй слой составляет от около 80 до около 90% от общей толщины синтетической бумаги. В еще одном варианте реализации первый слой составляет от около 30 до около 50% от общей толщины синтетической бумаги, а второй слой составляет от около 50 до около 70% от общей толщины синтетической бумаги.

Синтетическая бумага может быть получена способом выдувной или литой экструзии. Порядок и способ смешивания компонентов в композициях, используемых для получения пленок настоящего изобретения, не являются критическими. В одном варианте реализации компоненты могут быть объединены одновременно.

Синтетическая бумага настоящего изобретения также может быть обработана глянцевой поверхностной обработкой или мутной поверхностной обработкой, в зависимости от предполагаемого конечного использования. Например, как водные покрытия, так и как неводные покрытия можно использовать для нанесения покрытия на синтетическую бумагу настоящего изобретения. Состав покрытия на водной основе может включать акриловую смолу, изопропанол, поливиниловый спирт, глины, антистатический агент, 28-процентный водный раствор аммиака, чистую воду и винилацетат.

Кроме того, синтетическая бумага настоящего изобретения имеет поверхность, которая будет принимать самые распространенные методы печати и системы чернил. Таким образом, предполагается, что флексография, гравюра, высокая печать, трафаретная или офсетная печать будут использоваться для печати линий или многоцветных процессов на синтетической бумаге.

Свойства синтетической бумаги.

Свойства мертвого сгиба.

Не ограничиваясь какой-либо конкретной теорией, полагают, что использование наполнителя с низким аспектным отношением в композициях изобретения улучшает свойства мертвого сгиба полученной синтетической бумаги. "Мертвый сгиб" относится к способности синтетической бумаги удерживать сгиб или складку. Как правило, материалы с превосходными свойствами мертвого сгиба включают металлическую фольгу, бумагу, полистирол и ПВХ. Обычный тест на мертвый сгиб может быть проведен путем сгибания материала на 180° при температуре окружающей среды, а затем измерения угла, под которым сгиб открывается через некоторое время. Желательны низкие или меньшие углы, поскольку это указывает на большее удержание мертвого сгиба. Для целей настоящего описания, угол мертвого сгиба предназначен для обозначения угла сгиба через период около пяти минут.

Как показано на фиг. 1, первичная пленка ПЭВП толщиной 2 мил имеет угол мертвого сгиба около 75° через пять минут. Для сравнения, кусок копировальной бумаги толщиной около 3,75 мил имеет угол мертвого сгиба около 20° через пять минут. Синтетическая бумага настоящего изобретения проявляет улучшенные свойства мертвого сгиба по сравнению с первичной полиэтиленовой пленкой и сопоставимыми свойствами мертвого сгиба копировальной бумаги. Более конкретно, синтетическая бумага настоящего изобретения может иметь угол мертвого сгиба через пять минут около 50° или менее. В одном варианте реализации угол мертвого сгиба синтетической бумаги настоящего изобретения через пять минут составляет от около 10 до около 40° . В другом варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения имеет угол мертвого сгиба через пять минут от около 20 до около 30° .

Свойства разрыва.

Не будучи связанными какой-либо конкретной теорией, полагают, что использование добавки улучшающей разрыв в композициях изобретения приводит к получению синтетической бумаги, которая позволяет разрывать бумагу с минимальным растяжением или без растяжения синтетической бумаги, без необходимости в предварительном надрезе. В этом отношении прочность на разрыв можно регулировать, регулируя коэффициент высвобождения добавки улучшающей разрыв в композиции (то есть массовый процент добавки улучшающей разрыв от массы всей композиции). В одном варианте реализации прочность на разрыв по Элмендорфу (ASTMD1922) варьируется от около 50 до около 4000 мН в поперечном направлении. Как используется в данном документе, поперечное направление означает направление, перпендикулярное направлению работы. В другом варианте реализации прочность на разрыв по Элмендорфу варьируется от около 100 до около 3500 мН в поперечном направлении. В еще одном варианте реализации прочность на разрыв по Элмендорфу варьируется от около 100 до около 1900 мН в поперечном направлении. Например, при образовании с использованием ПЭВП синтетическая бумага настоящего изобретения может иметь прочность на разрыв по Элмендорфу в диапазоне от около 100 до около 1500 мН в поперечном направлении. В одном варианте реализации, при использовании ПЭВП, синтетическая бумага настоящего изобретения может иметь прочность на разрыв по Элмендорфу в диапазоне от около 100 до около 500 мН в поперечном направлении. В другом варианте реализации, при

В другом варианте реализации в поперечном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 82 до около 15% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации в поперечном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 25 до около 15% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В другом варианте реализации в машинном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 100 до около 20% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации в машинном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 45 до около 20% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 30 до около 20% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП.

По сравнению с первичной пленкой ПЭВП синтетическая бумага настоящего изобретения образованная в виде смоляной пленки, включающей ПЭВП, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку, улучшающую разрыв, может иметь снижение прочности на разрыв по Элмендорфу, по меньшей мере, на от около 5% в машинном направлении. В одном варианте реализации, в поперечном направлении, прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 100 до около 60% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В другом варианте реализации в поперечном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 80 до около 60% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации в поперечном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 75 до около 65% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В другом варианте реализации в машинном направлении прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 95 до около 70% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации в машинном направлении прочность при разрыве по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 85 до около 70% от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП. В еще одном варианте реализации прочность на разрыв по Элмендорфу синтетической бумаги настоящего изобретения составляет от около 80 до около 70 от прочности на разрыв по Элмендорфу первичной пленки ПЭВП.

Кроме того, разрыв синтетической бумаги настоящего изобретения происходит с меньшим шумом. В одном варианте реализации разрыв синтетической бумаги происходит, по меньшей мере, на 20% тише, чем разрыв бумаги или копировальной бумаги. В результате, синтетическая бумага настоящего изобретения полезна для упаковки в кинотеатрах, общественных комнатах отдыха и т.п.

Барьерные свойства.

Синтетическая бумага настоящего изобретения имеет превосходную водо-, масло- и жиरोустойчивость. Другим значительным преимуществом синтетической бумаги настоящего изобретения является улучшенные кислородные и влагобарьерные свойства. Синтетическая бумага настоящего изобретения обеспечивает улучшение от около 30 до около 60% кислородных барьерных свойств и до около 40% улучшения влагобарьерных свойств по сравнению с непокрытым упаковочным материалом. Другими словами, синтетические бумаги настоящего изобретения имеют значение СПВП, аналогичное вошеной бумаге.

Скорость проницаемости водяных паров синтетической бумаги настоящего изобретения может быть выражена в терминах поглощения, например, прироста массы или прироста размера за определенный период времени при определенных условиях, и проницаемости, например, скорости проницаемости паров влаги (СПВП) в соответствии с ASTM E96-00. СПВП относится к массе водяного пара, который диффундирует в материал заданной толщины на единицу площади в единицу времени при определенной разнице температуры и влажности.

Таблица 1

Материал	СПВП г/м ²
Полиэфирная пленка	менее 0,01
Алюминиевая фольга	
Пленочные ламинаты ПЭВП	
Полиэфирная пленка (12 Микрон)	40
Пленка ПЭВП	18
Синтетическая бумага настоящего изобретения	менее 1

СПВП: скорость проницаемости водяных паров г/м² в течение 24 ч при 38°C и 90% относительной влажности.

Изменения веса синтетической бумаги, отслеживаемые в течение семи недель при 100-процентной относительной влажности и 72°F, помогают продемонстрировать, что синтетическая бумага обладает сопоставимой водостойкостью с обычной вошеной бумагой. В одном варианте реализации синтетическая

бумага настоящего изобретения имеет прирост массы около 0,15 г или менее через семь недель. В другом варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения имеет прирост массы около 0,13 г или менее после семинедельного периода хранения. В еще одном варианте реализации прирост массы синтетической бумаги настоящего изобретения представляет около 0,09 г или менее через семь недель. В еще одном варианте реализации прирост массы составляет около 0,06 г или менее после семинедельного периода. Синтетическая бумага настоящего изобретения предпочтительно имеет прирост массы около 0,03 г или менее в течение семинедельного периода хранения.

Непрозрачность бумаги.

Синтетическая бумага настоящего изобретения может быть на от около 50 до около 95% непрозрачной. В одном варианте реализации непрозрачность синтетической бумаги представляет собой от около 60 до около 95%. В еще одном варианте реализации синтетическая бумага настоящего изобретения может быть на от около 70 до около 85% непрозрачной.

Перерабатываемость.

Как упомянуто выше, переработанные или биодegradуемые полиолефины могут быть использованы в композициях, которые образуют смоляные пленки. Таким образом, предполагается, что синтетическая бумага настоящего изобретения может быть образована так, чтобы быть полностью пригодной для повторного использования.

Бумага, изготовленная в соответствии с настоящим изобретением, может применяться в области печати, упаковки и декорирования. Например, синтетическая бумага настоящего изобретения может быть использована в пищевой, гастрономической и мясной обертках, упаковках для хлебобулочных изделий, упаковках для жевательной резинки, пакетах с приправами/подсластителями, пакетах личной гигиены, пакетиках с закусками, подарочной упаковке, цветочной упаковке, крафтовых применениях, упаковке бетона, сумках для товаров. Фактически, синтетическая бумага настоящего изобретения уменьшает или устраняет жирные пятна по сравнению с обычными бумажными пищевыми упаковками и предотвращает миграцию химических веществ и восков в пищевые продукты.

Примеры

Следующие неограничивающие примеры являются просто иллюстрацией предпочтительных вариантов реализации настоящего изобретения и не должны рассматриваться как ограничивающие изобретение, объем которого определяется прилагаемой формулой изобретения.

Пример 1. Композиция, включающая полиолефиновую смолу и наполнитель с низким аспектным отношением.

Композиции изобретения, включающие полиолефиновую смолу и наполнитель с низким аспектным отношением, были получены, как показано в табл. 2 ниже.

Таблица 2

Композиции смоляной пленки

Компонент	A	B	C	D	E	F
ПЭНП	50	50	50	50	50	50
103805 ¹	30			40		
LR-241679 ²		30			40	
LR-241680 ³			30			40

¹ 103805 - карбонат кальция со средним размером частиц 21 мкм.

² LR-241679 - карбонат кальция со средним размером частиц 12 мкм.

³ LR-241680 - карбонат кальция со средним размером частиц 17 мкм.

Как показано в табл. 3, когда композиции А-Ф были испытаны в машинном направлении (МН) и поперечном направлении (ПН), меньший размер частиц в наполнителе с низким аспектным отношением давал наибольший процент удлинения и прочности на разрыв.

Таблица 3

Свойства композиций изобретения

Композиция	Предел прочности на разрыв (фунт/кв. дюйм)		Удлинение (%)		Прочность на разрыв по Элмендорфу (мН)		Снижение (Дж)		Тип разрыва при снижении	
	МН	ПН	МН	ПН	МН	ПН	МН	ПН	МН	ПН
A	2265,0	2355,0	271,9	420,3	1105,2	2115,3	1,16		Отверстие	
B	2273,6	2569,6	322,8	464,0	1302,3	2237,9	1,26		Отверстие	
C	2187,4	2286,7	258,1	418,2	1142,5	2103,5	1,22		Отверстие	
D	2024,9	2176,1	236,3	412,8	1109,1	2208,5	1,14		Отверстие	
E	2402,3	2451,3	320,0	444,1	1155,2	2104,5	1,18		Отверстие	
F	2161,9	2226,4	253,8	417,5	1131,7	2114,3	1,15		Отверстие	

Кроме того, нет существенных различий в испытанных свойствах между композициями А и С или D и F в машинном или поперечном направлениях.

Пример 2. Композиция, содержащая полиолефиновую смолу и добавку, улучшающую разрыв.

Композиции изобретения, включающие различные типы полиолефиновой смолы и различные количества добавки улучшающей разрыв, были использованы для образования полимерных пленок согласно настоящему изобретению. В каждом случае полиолефиновую смолу использовали в количестве от 50 до 55 мас.% композиции.

На фиг. 3А показано влияние разных количеств добавки, улучшающей разрыв, на пленку ЛПЭНП. В частности, при двухпроцентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло 5-процентное снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в машинном направлении и 12-процентное снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении. При 5-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 19% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 39% в поперечном направлении. При 10-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в машинном направлении на 53% и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении на 51%.

На фиг. 3В показано влияние разных количеств добавки, улучшающей разрыв, на пленку ПЭНП. В частности, при 2-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, прочность на разрыв по Элмендорфу в машинном направлении снизилась на 36%, а прочность на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении снизилась на 12%. При 5-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 52% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 36% в поперечном направлении. При 10-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 78% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 44% в поперечном направлении.

На фиг. 3С показано влияние разных количеств добавки, улучшающей разрыв, на пленку ПЭВП. В частности, при 5-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 7% в машинном направлении и никакого снижения прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении. При 10-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 8% в машинном направлении и никакого снижения прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении. Не было никакого влияния на прочность на разрыв по Элмендорфу ни в машинном направлении, ни в поперечном направлении при 2-процентной загрузке.

Пример 3. Композиция, содержащая полиолефин низкой плотности, наполнитель с низким аспектным отношением, добавку, улучшающую разрыв, и краситель.

Композиции изобретения, содержащие полиолефиновую смолу, краситель, различное количество добавки, улучшающей разрыв, и наполнитель с низким аспектным отношением, использовали для образования смоляных пленок согласно настоящему изобретению. В каждом случае полиолефиновая смола представляла собой ПЭНП, который был включен в количестве 40 мас.% композиции, краситель представлял собой коричневый маточный раствор, который был включен в количестве 10 мас.% композиции, и наполнитель с низким аспектным отношением представлял собой карбонат кальция со средним размером частиц 21 мкм, который был включен в количестве 40 мас.% композиции.

Фиг. 4 показывает влияние добавки улучшающей разрыв. В частности, при 2-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло 16-процентное снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в машинном направлении и никакого снижения прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении. При 5-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 19% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмен-

дорфу на 60% в поперечном направлении. При 10-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 80% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 75% в поперечном направлении.

При сравнении фиг. 3В с фиг. 4, тестирование показывает, что композиция, которая содержит ПЭНП, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку, улучшающую разрыв, образует смоляную пленку, которая обладает превосходными свойствами на разрыв по сравнению с композицией, которая содержит только ПЭНП и добавку, улучшающую разрыв.

Пример 4. Композиция, содержащая полиолефин высокой плотности, наполнитель с низким аспектным отношением и добавку, улучшающую разрыв.

Композиции изобретения, содержащие полиолефиновую смолу, различные количества добавки, улучшающей разрыв, и наполнителя с низким аспектным отношением, использовали для образования полимерных пленок согласно настоящему изобретению. В каждом случае полиолефиновая смола представляла собой ПЭВП, который был включен в количестве 40 мас.% композиции, а наполнитель с низким аспектным отношением представлял собой карбонат кальция со средним размером частиц 21 мкм, который был включен в количестве 40 мас.% композиции. Контроль включал только ПЭВП, но без наполнителя с низким аспектным отношением.

На фиг. 5А и 5В показано, что результаты, полученные в примере 3 с ПЭНП, не реализуются с ПЭВП. В частности, при 2-процентной загрузке добавки улучшающей разрыв произошло 10-процентное снижение прочности на разрыв по Элмендорфу в машинном направлении и никакого снижения прочности на разрыв по Элмендорфу в поперечном направлении. При 5-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 20% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 28% в поперечном направлении. При 10-процентной загрузке добавки, улучшающей разрыв, произошло снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 25% в машинном направлении и снижение прочности на разрыв по Элмендорфу на 30% в поперечном направлении.

Несмотря на то что числовые диапазоны и параметры, определяющие широкий объем изобретения, являются приблизительными, числовые значения, указанные в конкретных примерах, сообщаются с максимально возможной точностью. Однако, любое числовое значение по своей природе содержит определенные ошибки, неизбежно возникающие из-за стандартного отклонения, обнаруженного в соответствующих тестовых измерениях. Кроме того, когда числовые диапазоны различного объема изложены в данном документе, предполагается, что может использоваться любая комбинация этих значений, включая приведенные значения.

Изобретение, описанное и заявленное в данном документе, не должно ограничиваться в объеме конкретными вариантами реализации, описанными в данном документе, поскольку эти варианты реализации предназначены для иллюстрации нескольких аспектов изобретения. Предполагается, что любые эквивалентные варианты реализации находятся в пределах объема данного изобретения. Действительно, различные модификации изобретения в дополнение к тем, которые показаны и описаны здесь, станут очевидными для специалистов в данной области техники из предшествующего описания. Такие модификации также предназначены для попадания в объем прилагаемой формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Синтетическая бумага, включающая один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции; порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм; и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена по меньшей мере с одним циклическим олефиновым мономером, при этом синтетическая бумага имеет угол мертвого сгиба от 20 до 30° и предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении.
2. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10 до 40 мас.%.
3. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель содержит карбонат кальция.
4. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что синтетическая бумага содержит по меньшей мере два слоя смолы.
5. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что синтетическая бумага содержит по меньшей мере три слоя смолы.
6. Синтетическая бумага по п.1, имеющая толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил).
7. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении.
8. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м².

9. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной.

10. Синтетическая бумага по п.1, отличающаяся тем, что циклоолефиновый сополимер присутствует в количестве от 2 до 10 мас.% композиции.

11. Синтетическая бумага по п.4, отличающаяся тем, что по меньшей мере два слоя содержат первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое.

12. Синтетическая бумага, включающая один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции;

порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм; и циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена с производным циклопентадиена или производным дициклопентадиена,

при этом синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении и угол мертвого сгиба от 20 до 30°.

13. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении.

14. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10 до 40 мас.%.

15. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель содержит карбонат кальция.

16. Синтетическая бумага по п.12, содержащая по меньшей мере два слоя.

17. Синтетическая бумага по п.16, отличающаяся тем, что по меньшей мере два слоя содержат первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое.

18. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что циклоолефиновый сополимер присутствует в количестве от 2 до 10 мас.% композиции.

19. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что синтетическая бумага содержит по меньшей мере три слоя смолы.

20. Синтетическая бумага по п.12, имеющая толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил).

21. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м².

22. Синтетическая бумага по п.12, отличающаяся тем, что синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной.

23. Синтетическая бумага, включающая один или несколько слоев смоляной пленки, образованной из композиции, содержащей

смолу полиэтилена высокой плотности, присутствующую в количестве от 40 до 60 мас.% композиции;

порошковый наполнитель, имеющий средний размер частиц от 10 мкм до 30 мкм; и

циклоолефиновый сополимер, полученный сополимеризацией этилена с циклическим олефиновым мономером, выбранным из группы, состоящей из норборнена, дигидродициклопентадиена, фенилнорборнена, тетрациклододецена, и их комбинаций,

при этом синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 800 мН в поперечном направлении и угол мертвого сгиба от 20 до 30°.

24. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет предел прочности на разрыв по Элмендорфу от 50 до 400 мН в машинном направлении.

25. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель присутствует в композиции в количестве от 10 до 40 мас.%.

26. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что порошковый наполнитель содержит карбонат кальция.

27. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что синтетическая бумага содержит по меньшей мере два слоя смолы.

28. Синтетическая бумага по п.27, отличающаяся тем, что по меньшей мере два слоя содержат первый слой и второй слой, где смола полиэтилена высокой плотности в первом слое отличается от смолы полиэтилена высокой плотности во втором слое.

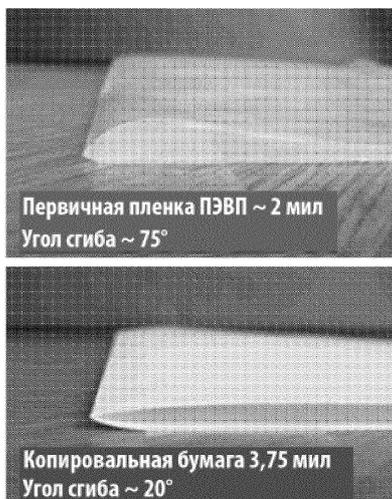
29. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что синтетическая бумага содержит по меньшей мере три слоя смолы.

30. Синтетическая бумага по п.23, имеющая толщину от 12,7 мкм (0,5 мил) до 101,6 мкм (4 мил).

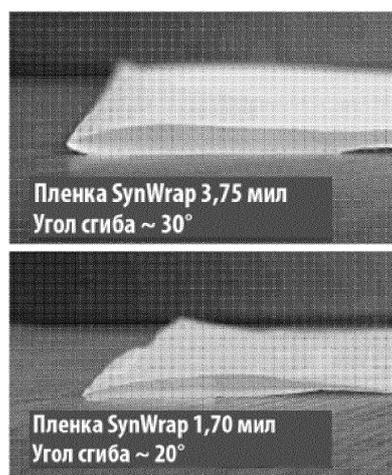
31. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что циклоолефиновый сополимер присутствует в количестве от 2 до 10 мас.% композиции.

32. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что синтетическая бумага имеет скорость проницаемости водяных паров (СПВП) менее 1 г/м².

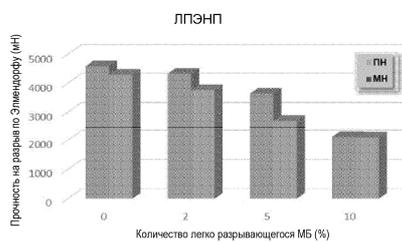
33. Синтетическая бумага по п.23, отличающаяся тем, что синтетическая бумага является на 50-95% непрозрачной.



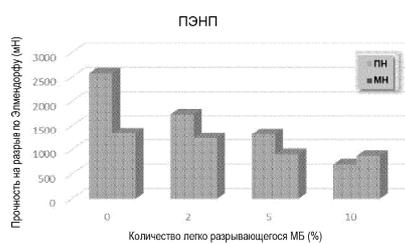
Фиг. 1



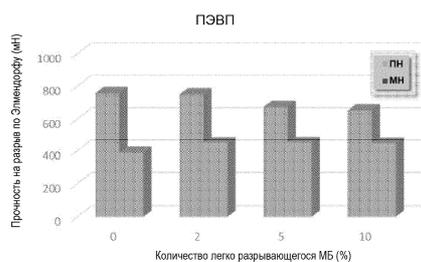
Фиг. 2



Фиг. 3А



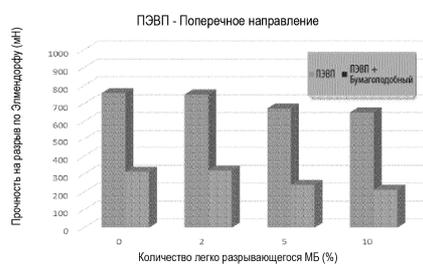
Фиг. 3В



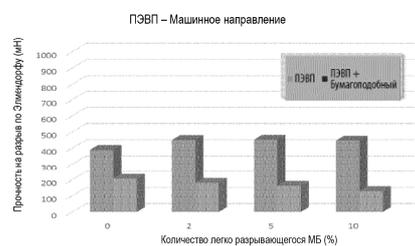
Фиг. 3С



Фиг. 4



Фиг. 5А



Фиг. 5В