



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B32B 7/12 (2020.02); B32B 27/30 (2020.02); B65D 65/40 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2018116561, 25.10.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.10.2016Дата регистрации:
09.07.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.10.2015 EP EP15192211.9;
29.10.2015 EP EP15192206.9;
29.10.2015 EP EP15192208.5

(43) Дата публикации заявки: 29.11.2019 Бюл. № 34

(45) Опубликовано: 09.07.2020 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 29.05.2018(86) Заявка РСТ:
EP 2016/075696 (25.10.2016)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/072123 (04.05.2017)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЛОРЕНЦЕТТИ Чезаре (CH),
ФАЙЕТ Пьер (CH),
РОША Жиль (CH),
БЕРЖЕРИУ Клод (FR)

(73) Патентообладатель(и):

ТЕТРА ЛАВАЛЬ ХОЛДИНГЗ ЭНД
ФАЙНЭНС С.А. (CH)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 0764519 A1, 26.03.1997. US
2018079188 A1, 22.03.2018. RU 2487065 C2,
10.07.2013. RU 2202473 C2, 20.04.2003.

(54) ЛАМИНИРОВАННЫЙ УПАКОВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ, СОДЕРЖАЩИЙ БАРЬЕРНУЮ ПЛЕНКУ, И ПРОИЗВЕДЕННЫЕ ИЗ НЕГО УПАКОВОЧНЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к упаковочному ламинату, содержащему барьерную пленку, имеющую осажденное с помощью плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD) барьерное покрытие из алмазоподобного углерода, к способу производства таких пленок, а также к ламинированным упаковочным материалам, содержащим такие пленки, в частности

предназначенным для упаковки жидких пищевых продуктов. Ламинированный упаковочный материал в форме рулона или листа содержит барьерную пленку, которая содержит слой субстрата и первое покрытие из аморфного алмазоподобного углерода (DLC), причем материал дополнительно содержит основной слой из бумаги, картона или другого материала на основе целлюлозы, первый внешний

непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой и второй внутренний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой на противоположной, внутренней и второй стороне барьерной пленки, обеспечивающий внутреннюю поверхность упаковочного контейнера, выполненного из указанного упаковочного материала, находящуюся в контакте с упакованным продуктом. Изобретение обеспечивает создание

экономически эффективного термосвариваемого упаковочного ламината на основе бумаги или картона, не содержащего фольги, имеющего хорошие газобарьерные свойства и хорошую внутреннюю адгезию между слоями, для производства асептических упаковочных контейнеров для длительного хранения жидких пищевых продуктов без потери их питательных качеств в обычных условиях. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 10 ил.

RU 2 7 2 6 1 3 2 C 2

RU 2 7 2 6 1 3 2 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

B32B 7/12 (2006.01)**B32B 27/08** (2006.01)**B32B 27/32** (2006.01)**B32B 27/36** (2006.01)**B65D 65/40** (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B32B 7/12 (2020.02); **B32B 27/30** (2020.02); **B65D 65/40** (2020.02)(21)(22) Application: **2018116561, 25.10.2016**(24) Effective date for property rights:
25.10.2016Registration date:
09.07.2020

Priority:

(30) Convention priority:
29.10.2015 EP EP15192211.9;
29.10.2015 EP EP15192206.9;
29.10.2015 EP EP15192208.5(43) Application published: **29.11.2019 Bull. № 34**(45) Date of publication: **09.07.2020 Bull. № 19**(85) Commencement of national phase: **29.05.2018**(86) PCT application:
EP 2016/075696 (25.10.2016)(87) PCT publication:
WO 2017/072123 (04.05.2017)Mail address:
129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodiskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

LORENZETTI Cesare (CH),
FAYET Pierre (CH),
ROCHAT Gil (CH),
BERGERIOUX Claude (FR)

(73) Proprietor(s):

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE
S.A. (CH)(54) **LAMINATED PACKAGING MATERIAL CONTAINING A BARRIER FILM AND PACKAGING CONTAINERS MADE THEREFROM**

(57) Abstract:

FIELD: packaging industry.

SUBSTANCE: invention relates to a packaging laminate comprising a barrier film, having deposited by plasma-chemical deposition from vapor phase (PECVD) a diamond-like carbon barrier coating, to a method of producing such films, as well as to laminated packaging materials, containing such films, in particular intended for liquid food products packaging. Laminated packaging material in the form of a roll or sheet comprises a barrier film which comprises a substrate layer and a first amorphous diamond-like carbon (DLC)

coating, wherein the material further comprises a base layer of paper, cardboard or other cellulose-based material, first outer liquid impermeable heat-sealable polymer layer and second inner liquid-impermeable thermoset polymer layer on opposite, inner and second side of barrier film, providing inner surface of packaging container made of said packaging material, in contact with packaged product.

EFFECT: invention provides creation of cost-effective heat-sealing packing laminate on the basis of paper or cardboard, which does not contain foil, having

good gas-barrier properties and good internal adhesion between layers, for production of aseptic packing containers for long-term storage of liquid food products

without loss of their nutritive qualities under normal conditions.
11 cl, 10 dwg

R U 2 7 2 6 1 3 2 C 2

R U 2 7 2 6 1 3 2 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к ламинированному упаковочному материалу, содержащему барьерную пленку, имеющую осажденное из паровой фазы барьерное покрытие из аморфного алмазоподобного углерода, в частности предназначенному для упаковки жидких пищевых продуктов, а также к способу для производства этого ламинированного упаковочного материала.

Кроме того, настоящее изобретение относится к упаковочным контейнерам, содержащим этот ламинированный упаковочный материал или сделанным полностью из этого ламинированного упаковочного материала. В частности, настоящее изобретение относится к упаковочным контейнерам, предназначенным для упаковки жидких пищевых продуктов, содержащим этот ламинированный упаковочный материал.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Упаковочные контейнеры одноразового использования для жидких продуктов часто производятся из упаковочного ламината, основанного на картоне или тонком картоне.

Один такой часто встречаемый упаковочный контейнер продается под маркой изготовителя Tetra Brik Aseptic® и преимущественно используется для стерильной упаковки жидких продуктов, таких как молоко, фруктовые соки и т.д., продающихся для хранения в течение длительного срока в обычных условиях. Упаковочный материал в этом известном упаковочном контейнере обычно представляет собой ламинат, содержащий внутренний или основной слой бумаги или картона и внешние, непроницаемые для жидкости слои из термопластиков. Для того, чтобы сделать упаковочный контейнер газонепроницаемым, в частности непроницаемым для газообразного кислорода, например с целью стерильной упаковки молока или фруктового сока, ламинат в этих упаковочных контейнерах обычно содержит по меньшей мере один дополнительный слой, обычно из алюминиевой фольги.

На внутренней поверхности ламината, то есть на стороне, обращенной к содержимому контейнера, произведенного из этого ламината, имеется самый внутренний слой, нанесенный на алюминиевую фольгу, который может состоять из одного или нескольких подслоев, содержащих термосвариваемые термопластичные полимеры, такие как клейкие полимеры и/или полиолефины. Также на внешней стороне основного слоя имеется внешний термосвариваемый полимерный слой.

Упаковочные контейнеры обычно производятся на современных высокоскоростных упаковочных машинах такого типа, которые формируют, наполняют и запечатывают пакеты из рулона или из полуфабриката упаковочного материала. Упаковочные контейнеры могут таким образом быть произведены путем преобразования рулона из ламинированного упаковочного материала в трубу путем соединения обоих продольных краев рулона друг с другом внахлест с помощью сварки внутреннего и внешнего термосвариваемых термопластичных полимерных слоев. Эта труба заполняется желаемым жидким продуктом питания, и после этого делится на индивидуальные пакеты повторяющимися поперечными запечатываниями трубы на predetermined расстоянии друг от друга ниже уровня содержимого в трубе. Эти пакеты отделяются от трубы разрезами вдоль сделанных поперечных запечатываний, и им придается желаемая геометрическая конфигурация, обычно в виде параллелепипеда или прямоугольного параллелепипеда, путем складывания вдоль подготовленных линий складывания в упаковочном материале.

Главное преимущество этой концепции непрерывного формирования трубы, заполнения и запечатывания упаковки состоит в том, что рулон может стерилизоваться непрерывно непосредственно перед формированием трубы, обеспечивая таким образом

возможность способа стерильной упаковки, то есть способа, в котором жидкое содержимое, а также сам упаковочный материал, практически не содержат бактерий, и заполненный упаковочный контейнер производится в чистых условиях, так что заполненный пакет может храниться в течение длительного времени даже при

5 температуре окружающей среды без риска роста микроорганизмов в содержащемся продукте. Другим важным преимуществом способа упаковки типа Tetra Brik® является, как указано выше, возможность непрерывной высокоскоростной упаковки, которая оказывает значительное влияние на экономическую эффективность.

Упаковочные контейнеры для скоропортящихся жидких продуктов, например молока

10 или сока, могут также производиться из листовых заготовок или полуфабрикатов ламинированного упаковочного материала по настоящему изобретению. Из трубчатой заготовки упаковочного ламината, которая сложена в плоское состояние, пакеты производятся сначала путем раскладывания заготовки, чтобы сформировать открытую трубчатую контейнерную капсулу, открытый конец которой закрывается посредством

15 складывания и запечатывания термосваркой составных панелей конца. Закрытая таким образом контейнерная капсула заполняется желаемым продуктом питания, например соком, через ее открытый конец, который после этого закрывается посредством дополнительного складывания и запечатывания термосваркой соответствующих составных панелей конца. Примером упаковочного контейнера, производимого из

20 листовых и трубчатых заготовок, является обычный так называемый пакет с гребешком. Также существуют пакеты этого типа, которые имеют литую верхушку и/или навинчивающийся колпачок, сделанный из пластмассы.

Слой алюминиевой фольги в упаковочном ламинате обеспечивает газобарьерные свойства, превышающие аналогичные свойства большинства полимерных

25 газобарьерных материалов. Обычный упаковочный ламинат на основе алюминиевой фольги для стерильной упаковки жидких продуктов все еще остается самым экономически эффективным упаковочным материалом на его уровне характеристик, доступным сегодня на рынке.

Любой другой материал для того, чтобы конкурировать с материалами на основе фольги, должен быть экономически эффективным в плане исходного сырья, иметь

30 сопоставимые свойства сохранения пищевых продуктов, а также иметь сравнительно низкую сложность преобразования в окончательный упаковочный ламинат.

Все усилия по разработке материалов без алюминиевой фольги для картонной упаковки жидких пищевых продуктов имеют общую мотивацию к разработке

35 предварительно произведенных пленок или листов, имеющих множественную барьерную функциональность, то есть не только барьерные свойства для кислорода и газов, но также и барьерные свойства для паров воды, химических или ароматических веществ, которые могли бы полностью заменить барьерный материал из алюминиевой фольги обычного ламинированного упаковочного материала, а также к их адаптации к

40 обычному процессу, использующему алюминиевую фольгу для ламинирования и производства.

Это, однако, является трудным, потому что большинство альтернативных барьерных пленок обеспечивает ламинированному упаковочному материалу недостаточные барьерные свойства или недостаточную механическую прочность, приводит к слишком

45 высоким затратам на упаковочный материал, либо обладает обоими этими недостатками. В частности пленки, имеющие два или более последовательных слоя для обеспечения барьерных свойств, становятся слишком дорогими для использования в упаковочном ламинате.

Когда необходимо дополнить главный барьерный слой или главное барьерное покрытие пленки дополнительными слоями для обеспечения достаточных барьерных свойств или для обеспечения улучшенных механических свойств барьерной пленки, стоимость структуры упаковочного материала в целом увеличивается, потому что

5 такие мультибарьерные пленки и упаковочные материалы являются намного более затратными в производстве.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Соответственно задачей настоящего изобретения является преодолеть, или по меньшей мере облегчить, вышеописанные проблемы в ламинированных упаковочных

10 материалах, не содержащих фольги.

Также общей задачей настоящего изобретения является предложить ламинированный упаковочный материал, имеющий барьерные свойства, а также свойства целостности, который удовлетворял бы потребности в картонных ламинированных упаковочных материалах для жидкостей.

Дополнительной общей задачей настоящего изобретения является предложить упаковочные материалы для чувствительных к кислороду продуктов, такие как ламинированные упаковочные материалы для жидких, полужидких или влажных пищевых продуктов, которые не содержат алюминиевой фольги, но имеют хорошие барьерные свойства для газов и других веществ и являются подходящими для

15 асептической упаковки с длительным сроком хранения по приемлемой стоимости.

Одной конкретной задачей является предложить экономически эффективный по сравнению с барьерными материалами из алюминиевой фольги ламинированный упаковочный материал на основе бумаги или картона, не содержащий фольги, имеющий хорошие газобарьерные свойства и хорошие свойства целостности внутри

20 ламинированного материала, для производства асептической упаковки с длительным сроком хранения пищевых продуктов.

Еще одной задачей настоящего изобретения является предложить экономически эффективный термосвариваемый упаковочный ламинат на основе бумаги или картона, не содержащий фольги, имеющий хорошие газобарьерные свойства и хорошую

30 внутреннюю адгезию между слоями, для производства асептических упаковочных контейнеров для длительного хранения жидких пищевых продуктов без потери их питательных качеств в обычных условиях.

Эти задачи решаются в соответствии с настоящим изобретением с помощью ламинированного упаковочного материала, упаковочного контейнера и способа

35 производства этого упаковочного материала, которые определены в приложенной формуле изобретения.

Термин «длительное хранение» в связи с настоящим изобретением означает, что упаковочный контейнер должен быть в состоянии сохранять качества упакованного продукта питания, то есть его пищевую ценность, гигиеническую безопасность и вкус,

40 в условиях окружающей среды в течение по меньшей мере 1 или 2 мес, например по меньшей мере в течение 3 мес, и предпочтительно дольше, например в течение 6 мес, 12 мес или больше.

Термин «целостность упаковки» обычно означает долговечность пакета, то есть стойкость упаковочного контейнера к утечкам или разрушению. Главный вклад в это свойство состоит в том, что внутри упаковочного ламината обеспечивается хорошая

45 внутренняя адгезия между смежными слоями ламинированного упаковочного материала. Другой вклад заключается в стойкости материала к дефектам, таким как проколы, разрывы и т.п. внутри слоев материала, и еще один вклад заключается в прочности

герметичных соединений, с помощью которых материал герметизируется вместе при формировании упаковочного контейнера. Что касается самого ламинированного упаковочного материала, свойство целостности фокусируется главным образом на адгезии соответствующих слоев ламината к его смежным слоям, а также на качестве индивидуальных слоев материала.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения общие задачи решаются с помощью ламинированного упаковочного материала для упаковки жидких пищевых продуктов, содержащего барьерную пленку, которая содержит слой субстрата в форме рулона или листа и первое покрытие из аморфного алмазоподобного углерода (DLC), причем этот ламинированный упаковочный материал дополнительно содержит первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой на первой стороне этой барьерной пленки и второй внутренний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой на противоположной, внутренней второй стороне этой барьерной пленки. Первый внешний полимерный слой обеспечивает внешнюю поверхность упаковочного контейнера, сделанного из ламинированного упаковочного материала, а второй внутренний полимерный слой обеспечивает внутреннюю поверхность упаковочного контейнера, сделанного из этого упаковочного материала, находящуюся в контакте с упакованным продуктом.

Барьерное покрытие из аморфного DLC наносится путем осаждения из паровой фазы на слой субстрата, и соответственно оно является смежным с поверхностью слоя субстрата. В соответствии с одним вариантом осуществления слой субстрата является субстратом из полимерной пленки. В соответствии с другим вариантом осуществления внешний и внутренний непроницаемые для жидкости термосвариваемые полимерные слои являются слоями из полиолефина.

В соответствии с одним вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой наносится на барьерную пленку так, чтобы они находились в прямом контакте, то есть непосредственно на первую поверхность барьерной пленки. В соответствии с другим вариантом осуществления второй внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой наносится на барьерную пленку так, чтобы они находились в прямом контакте, то есть непосредственно на вторую поверхность барьерной пленки.

В соответствии с одним дополнительным вариантом осуществления ламинированный упаковочный материал дополнительно содержит основной слой из бумаги или картона или другого материала на основе целлюлозы.

В еще одном варианте осуществления упаковочный материал дополнительно содержит основной слой из бумаги, картона или другого материала на основе целлюлозы, барьерную пленку, связанную с первой стороной основного слоя связывающим слоем, упомянутый первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой, нанесенный на противоположную, вторую внешнюю сторону основного слоя, в то время как упомянутый второй внутренний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой наносится на внутреннюю сторону барьерной пленки, то есть на ту сторону барьерной пленки, которая является противоположной стороне, связанной с основным слоем.

В соответствии с одним вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала связывающий слой связывает поверхность первого покрытия из DLC барьерной пленки и поверхность упомянутой первой стороны основного слоя. В соответствии с одним дополнительным вариантом осуществления связывающий слой

содержит клейкий полимер или термопластичный полимер. В соответствии с одним специальным вариантом осуществления связывающий слой представляет собой полиолефин, такой как, в частности, сополимер или смесь полиолефина на основе полиэтилена, содержащего большинство мономерных звеньев этилена. Предпочтительно связывающий слой связывает основной слой с барьерной пленкой путем экструзии из расплава, ламинирующей связывающий полимерный слой между рулоном основного слоя и рулоном слоя пленки, и одновременно спрессовывающей эти три слоя вместе при прохождении через зазор ламинирующего ролика, обеспечивая таким образом ламинированную структуру, то есть путем так называемого экструзионного ламинирования основного слоя к барьерной пленке. В соответствии с одним специальным вариантом осуществления связывающий слой находится в прямом контакте, то есть непосредственно на первой поверхности барьерной пленки, являющейся первым покрытием из DLC.

В соответствии с одним вариантом осуществления первое покрытие из DLC представляет собой барьерное покрытие.

В соответствии с одним дополнительным вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала слой субстрата барьерной пленки имеет поддерживающее адгезию покрытие из праймера на другой его стороне, противоположной стороне, покрытой барьерным покрытием, и барьерная пленка связывается со вторым внутренним непроницаемым для жидкости термосвариваемым слоем полиолефина посредством поддерживающего адгезию покрытия из праймера. Цель поддерживающего адгезию покрытия из праймера заключается в том, чтобы создать или улучшить прочность адгезии к смежному экструдированному слою полимера, такому как полимерный слой на основе полиолефина, и к его контактирующей поверхности.

В одном варианте осуществления ламинированного упаковочного материала поддерживающее адгезию покрытие из праймера представляет собой композицию, содержащую соединение, выбираемое из группы, состоящей из аминосиланов и полиэтилениминов.

В одном дополнительном варианте осуществления ламинированного упаковочного материала поддерживающее адгезию покрытие из праймера представляет собой второе покрытие из аморфного алмазоподобного углерода (DLC). В соответствии с этим вариантом осуществления ламинированный материал может быть создан без каких-либо обычных клейких веществ или праймеров, которые нуждаются в отверждении или сушке при их включении в ламинированную структуру.

В еще одном дополнительном варианте осуществления первое покрытие из DLC также является поддерживающим адгезию покрытием. В этом случае барьерная пленка создается из слоя субстрата, являющегося полимерной пленкой, которая изначально имеет барьерные свойства за счет полимерного материала, такого как полиамид, сополимер полиэтилена и винилового спирта (EVOH), полиэстер, PET или сополимеры циклоолефинов. Эта барьерная пленка покрывается первым и вторым поддерживающим адгезию покрытием из DLC на каждой стороне для главной цели обеспечения высокой адгезии к смежным термопластичным полимерам, таким как полиолефины, такие как предпочтительно гомо- или сополимеры или смеси на основе этилена. Низкие барьерные свойства могут обеспечиваться покрытиями из DLC также при малых толщинах, так что комбинированный барьерный и адгезионный эффект легко достигается от каждого из покрытий из DLC. Если дополнительные барьерные свойства не нужны, можно также просто использовать соответствующие покрытия из DLC благодаря их превосходным адгезионным свойствам при ламинировании способом экструзии к экструдированному из

расплава полимерным слоям.

В другом варианте осуществления барьерная пленка ламинированного упаковочного материала является двойной барьерной пленкой, которая содержит первую барьерную пленку, ламинируемую и связываемую с дополнительной идентичной или подобной второй барьерной пленкой посредством промежуточного термопластичного связывающего слоя, такого как слой полиэтилена, такого как полиэтилен низкой плотности (LDPE). Эти барьерные покрытия могут быть обращены друг к другу с промежуточным термопластичным связывающим слоем. Альтернативно эти барьерные покрытия могут быть обращены в противоположные друг от друга стороны, так что поддерживающие адгезию покрытия из праймера связываются друг с другом промежуточным термопластичным связывающим слоем. Дополнительной альтернативой является укладка этих двух пленок друг на друга таким образом, чтобы оба барьерных покрытия были обращены в одном и том же направлении. Двойная барьерная пленка может быть дополнительно ламинирована к основному слою.

В одном дополнительном варианте осуществления первая барьерная пленка ламинируется и связывается с дополнительной идентичной или подобной второй барьерной пленкой посредством промежуточного связывающего слоя из термопласта, причем ламинированный упаковочный материал дополнительно содержит первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой на противоположной, неламинированной стороне первой барьерной пленки, и второй внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой на противоположной, неламинированной стороне второй барьерной пленки. Дополнительно ламинированный упаковочный материал по настоящему изобретению может быть составлен по меньшей мере из двух, и вплоть до нескольких барьерных пленок, ламинированных друг к другу промежуточными термопластичными связывающими слоями. В соответствии с одним вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала слой субстрата представляет собой полимерную пленку, выбираемую из группы, состоящей из пленок на основе любого из полиэтилентерефталата (PET), одно- или двухосноориентированного PET (OPET, BOPET), неориентированного или одно- или двухосноориентированного полиэтиленфураноата (PEF), ориентированного или неориентированного полибутилентерефталата (PBT), полиэтиленнафталата (PEN), неориентированного полиамида, ориентированного полиамида (PA, OPA, BOPA), сополимеров винилового спирта и этилена (EVOH), полиолефинов, таких как полипропилен, одно- или двухосноориентированный полипропилен (PP, OPP, BOPP), полиэтиленов, таких как ориентированный или неориентированный полиэтилен высокой плотности (HDPE), линейный полиэтилен низкой плотности (LLDPE) и сополимеры циклоолефина (COC), а также смесей любых из упомянутых полимеров, или многослойной пленки, имеющей поверхностный слой, содержащий любой из упомянутых полимеров или их смеси.

В соответствии с одним более конкретным вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала субстрат из полимерной пленки представляет собой пленку, выбираемую из группы, состоящей из пленки на основе полиэстеров или полиамидов, а также смесей любых из упомянутых полимеров, или многослойную пленку, имеющую поверхностный слой, содержащий любой из упомянутых полимеров или их смесей.

В соответствии с другим более конкретным вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала субстрат из полимерной пленки представляет собой пленку, выбираемую из группы, состоящей из пленок на основе любого из

полиэтилентерефталата (PET), одно- или двухосноориентированного PET (OPET, BOPET), неориентированного или одно- или двухосноориентированного полиэтиленфураноата (PEF), полибутилентерефталата (PBT), полиэтиленнафталата (PEN), неориентированного полиамида, ориентированного полиамида (PA, OPA, BOPA), а также смесей любых из упомянутых полимеров, или многослойной пленки, имеющей поверхностный слой, содержащий любой из упомянутых полимеров или их смеси.

Подходящими полиамидами являются алифатические полиамиды, такие как полиамид-6 или полиамид-6,6, или полуароматические полиамиды, такие как нейлон-MXD6 или полиамиды Selar, а также смеси алифатических и полуароматических полиамидов.

В соответствии с другим вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала первое и/или второе аморфное покрытие из алмазоподобного углерода наносится с толщиной от 2 до 50 нм, например от 5 до 40 нм, например от 5 до 35 нм, например от 10 до 350 нм, например от 20 до 30 нм.

В соответствии с другим вариантом осуществления первое и/или второе аморфное покрытие из алмазоподобного углерода, действующее в качестве поддерживающего адгезию покрытия из праймера, наносится с толщиной от 2 до 50 нм, например от 2 до 10 нм, например от 2 до 5 нм.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления оба из первого и второго покрытий из аморфного алмазоподобного углерода наносятся с толщиной от 2 до 10 нм, например от 2 до 8 нм, например от 2 до 5 нм. Неожиданно было замечено, что окончательное влияние на проницаемость кислорода в окончательно заполненные, сформированные и запечатанные упаковки для двух таких взаимодействующих тонких покрытий из DLC является почти таким же хорошим, как и тогда, когда одно более толстое покрытие из DLC взаимодействует с другим более тонким покрытием в ламинированном упаковочном материале, произведенном тем же образом с той же самой конфигурацией.

В соответствии с одним конкретным вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала субстрат из полимерной пленки представляет собой ориентированную пленку из PET.

В соответствии с одним дополнительным конкретным вариантом осуществления ламинированного упаковочного материала субстрат из полимерной пленки имеет толщину 12 мкм или меньше, например от 8 до 12 мкм, например от 10 до 12 мкм.

Более тонкие субстраты из полимерных пленок действительно существуют коммерчески и могли бы использоваться в рамках настоящего изобретения, но в настоящее время нереалистично использовать пленки тоньше 8 мкм, а пленки тоньше чем 4 мкм было бы затруднительно использовать с точки зрения обращения с рулоном в промышленных процессах покрытия и ламинирования для упаковки. С другой стороны, пленки с толщиной более чем 12-15 мкм, конечно, возможны, но менее интересны для ламинированных упаковочных материалов по настоящему изобретению, поскольку они слишком увеличивают прочность и жесткость для функциональности устройств и отверстий для открывания. В соответствии с одним вариантом осуществления субстрат из полимерной пленки должен быть пленкой из ориентированного PET с толщиной 12 мкм или меньше, например от 10 до 12 мкм, например приблизительно 12 мкм. При более высокой толщине субстрата из пленки свойства разрыва и разрезания ламинированного упаковочного материала ухудшаются из-за более высокой прочности материала.

Упаковочный материал, содержащий барьерную пленку, имеющую барьерное

покрытие из осажденного аморфного алмазоподобного углерода, демонстрирует хорошие свойства во многих отношениях, таких как низкая проницаемость для кислорода (OTR), низкая водопаропроницаемость (WVTR), хорошие барьерные свойства для ароматов и запахов, а также имеет хорошие механические свойства в последующих операциях, таких как ламинирование в ламинированный упаковочный материал и операции складывания и герметизации такого ламинированного материала в пакеты.

В частности было замечено, что ламинированный упаковочный материал в соответствии с настоящим изобретением имеет превосходную целостность за счет обеспечения превосходной адгезии между смежными слоями ламинированной конструкции, а также обеспечения хорошего качества барьерного покрытия в тяжелых условиях, например при высокой относительной влажности в слоях ламинированного материала. Для упаковки жидкостей и влажных пищевых продуктов особенно важно, чтобы адгезия промежуточного слоя внутри ламинированного упаковочного материала поддерживалась также во влажных условиях упаковки. Было подтверждено, что среди различных типов пароосаждаемых барьерных покрытий этот тип покрытий из DLC, наносимых посредством плазменной технологии покрытия, такой как плазмохимическое осаждение из паровой фазы (PECVD), имеет превосходные свойства целостности ламината. Другие способы осаждения из паровой фазы не будут давать таких хороших барьерных покрытий, и будут нуждаться в двух последовательных стадиях покрытия, либо будут давать покрытие с недостаточно хорошей плотностью или с недостаточными барьерными свойствами, либо одновременно с обоими этими недостатками. Например, атмосферные плазменные способы нанесения покрытий, как известно, дают покрытия низкой плотности с низкими барьерными свойствами. С другой стороны, барьерные покрытия с другими типами химии пароосаждения, такие как покрытия из SiOx или AlOx, не показывают хороших свойств целостности в ламинированном материале того же самого вида во влажных условиях. Эта экстраординарная адгезионная совместимость покрытий из DLC с органическими полимерами, в частности с полиолефинами, а также во влажных условиях, является весьма удивительной, и делает такие барьерные пленки особенно подходящими для упаковки жидких продуктов из картонного ламината.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения предлагается упаковочный контейнер, содержащий ламинированный упаковочный материал по настоящему изобретению, предназначенный для упаковки жидких, полужидких или влажных пищевых продуктов. В соответствии с одним вариантом осуществления упаковочный контейнер производится из ламинированного упаковочного материала по настоящему изобретению. В соответствии с одним дополнительным вариантом осуществления упаковочный контейнер делается полностью из ламинированного упаковочного материала.

В соответствии с еще одним дополнительным вариантом осуществления упаковочный контейнер может быть сформирован из ламинированного упаковочного материала, частично запечатанного, заполнен жидким или полужидким пищевым продуктом, а затем запечатан путем сваривания упаковочного материала, опционально в комбинации с отверстием из пластмассы или верхней частью пакета.

За прошедшее время различные пароосаждаемые барьерные покрытия были рассмотрены на предмет их использования в ламинированных упаковочных материалах, которые соответствуют газобарьерным критериям, а также различным требуемым механическим и другим физическим свойствам.

Пароосаждаемые барьерные слои могут наноситься посредством физического осаждения из паровой фазы (PVD) или химического осаждения из паровой фазы (CVD)

на поверхность субстрата материала пленки. Сам материал субстрата также может способствовать некоторым свойствам, но прежде всего должен иметь подходящие поверхностные свойства для эффективного нанесения на него покрытия путем осаждения из паровой фазы.

5 Тонкие пароосаждаемые слои обычно имеют нанометровую толщину, то есть имеют толщину порядка нанометров, например от 1 до 500 нм (от 50 до 5000 ангстрем), предпочтительно от 1 до 200 нм, более предпочтительно от 1 до 100 нм и наиболее предпочтительно от 1 до 50 нм.

10 Одним обычным типом пароосаждаемого покрытия, часто имеющего некоторые барьерные свойства, в частности барьерные свойства для паров воды, являются так называемые слои металлизации, например покрытия из металлического алюминия, получаемые способом физического осаждения из паровой фазы (PVD).

Такой пароосаждаемый слой, по существу состоящий из металлического алюминия, может иметь толщину от 5 до 50 нм, что соответствует менее чем 1% алюминиевого 15 металлического материала, присутствующего в алюминиевой фольге для упаковки обычной толщины, то есть 6,3 мкм. В то время как пароосаждаемые металлические покрытия требуют значительно меньшего количества металлического материала, они обеспечивают в лучшем случае лишь низкий уровень барьерных свойств для кислорода, и должны комбинироваться с дополнительным газобарьерным материалом для того, 20 чтобы обеспечить окончательный ламинированный материал с достаточными барьерными свойствами. С другой стороны, такой пароосаждаемый слой может дополнять газобарьерный слой, у которого нет барьерных свойств для паров воды, и который является чувствительным к влаге.

Другими примерами пароосаждаемых покрытий являются покрытия из оксида 25 алюминия (AlOx) и оксида кремния (SiOx). Обычно такие PVD-покрытия являются более хрупкими и менее подходящими для включения в упаковочные материалы путем ламинирования. Исключением являются металлизированные слои, которые действительно имеют подходящие механические свойства для материала ламинирования, несмотря на то, что они осаждаются из паровой фазы, однако обычно они обеспечивают 30 более слабый барьер для газообразного кислорода.

Другие покрытия, которые были изучены для ламинированных упаковочных материалов, могут наноситься посредством плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD), в котором пары соединения осаждаются на субстрат при более или менее окисляющих обстоятельствах. Покрытия из оксида кремния (SiOx) могут, 35 например, также наноситься с помощью процесса PECVD, и могут тогда приобретать очень хорошие барьерные свойства при некоторых условиях покрытия и составах газа. К сожалению, покрытия из SiOx показывают плохие свойства адгезии при ламинировании экструзией из расплава к полиолефинам и другим смежным полимерным слоям, и ламинированный материал подвергается воздействию влажных условий 40 упаковки. Специальные дорогие клейкие вещества или клейкие полимеры необходимы для того, чтобы достичь и поддерживать достаточную адгезию в упаковочном ламинате такого типа, предназначенного для упаковки жидкостей.

В соответствии с настоящим изобретением пароосаждаемое покрытие представляет собой барьерный слой из аморфного гидрированного углерода, так называемого 45 алмазоподобного углерода (DLC), наносимый с помощью плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD). DLC определяет класс аморфного углеродного материала, который проявляет некоторые из типичных свойств алмаза. Предпочтительно в качестве рабочего газа в плазме для производства этого покрытия используется газообразный

углеводород, такой как, например, ацетилен или метан. Как было подчеркнуто выше, было замечено, что такие покрытия из DLC обеспечивают хорошую и достаточную адгезию к смежным полимерным или клейким слоям в ламинированном упаковочном материале при влажных условиях тестирования. Особенно хорошая адгезионная совместимость со смежными ламинированными полимерными слоями, то есть полимерными слоями, которые приклеиваются или наносятся на барьерное покрытие из DLC, была отмечена для полиолефинов, и в частности для полиэтилена и сополимеров на основе полиэтилена.

Барьерное покрытие из DLC таким образом обеспечивает хорошие барьерные свойства и свойства целостности заполненным жидкостью упаковочным контейнерам, сделанным из упаковочного ламината, содержащего барьерную пленку, имеющую барьерное покрытие, за счет хороших механических свойств, хороших барьерных свойств для различных веществ, мигрирующих через такие ламинированные материалы в любом направлении, а также за счет превосходной адгезии к смежным полимерным слоям в ламинате. Соответственно, барьерная пленка из слоя субстрата из полиэстера или полиамида, имеющая барьерное покрытие из DLC, может обеспечить упаковочный ламинат и упаковочный контейнер с кислородобарьерными свойствами, а также водопаробарьерными свойствами для длительного хранения в обычных условиях, например в течение 2-6 мес, например вплоть до 12 мес. В дополнение к этому, барьерное покрытие из DLC обеспечивает хорошие барьерные свойства для различных ароматических и пахучих веществ, присутствующих в упакованном пищевом продукте, для низкомолекулярных веществ, возможно появляющихся в смежных слоях материалов, а также для запахов и других газов. Кроме того, барьерное покрытие из DLC демонстрирует хорошие механические свойства на субстрате из полимерной пленки при ламинировании в упаковочный ламинат на основе картона, выдерживая ламинирование и последующее складывание упаковочного ламината и запечатывания его в заполненные пакеты. Полиэстерные и полиамидные пленки обеспечивают превосходные поверхности субстрата для инициирования и роста слоя покрытия из DLC во время процесса покрытия осаждением из паровой фазы. Благоприятные условия в процессе покрытия приводят к улучшенному качеству покрытия, и таким образом слой покрытия может быть сделан более тонким при сохранении желаемых барьерных свойств, а также свойств когезии и адгезии.

Деформация начала растрескивания (COS) для двухосноориентированной пленки из PET, покрытой барьерным покрытием из DLC, может быть более высокой, чем 2%, и это может обычно относиться к тому, что кислородобарьерные свойства покрытия не начнут ухудшаться до тех пор, пока деформация пленки не станет выше 2%.

Барьерное покрытие из DLC может быть осаждено на субстрат посредством плазмохимической технологии нанесения покрытия, например с помощью плазмы магнетронного электрода, емкостно связанного с источником питания, аналогично тому, как это описано в американском патенте № 7806981, или с помощью радиочастотного плазмохимического осаждения из паровой фазы, индуктивно связанного и использующего углеродсодержащий прекурсор, аналогично тому, как это описано в европейском патенте EP0575299B1.

В соответствии с одним вариантом осуществления субстрат из полимерной пленки представляет собой пленку из BOPET с толщиной 12 мкм или ниже, например от 8 до 12 мкм. Ориентированные пленки обычно показывают увеличенную прочность и жесткость к разрыву или прорубанию пленки, и при их включении в ламинированные упаковочные материалы такие пленки могут вызывать трудности при открытии пакета.

За счет выбора минимально возможной толщины субстратов из полимерной пленки легкость открывания получаемого ламинированного упаковочного материала не будет ухудшаться по сравнению с ламинированными упаковочными материалами, в которых барьерные материалы являются более хрупкими, и эти полимерные материалы изготавливаются полностью путем покрытия экструзией из расплава и ламинированием экструзией из расплава. Пленки из PET являются надежными и экономически эффективными пленками с хорошими механическими свойствами, что наряду с некоторой врожденной устойчивостью к высоким температурам и относительной стойкостью к химическим веществам и влаге делает их особенно подходящими субстратами для пароосаждаемых покрытий из DLC. Поверхность пленки из PET также обладает высокой гладкостью и хорошим сродством к пароосаждаемым покрытиям из DLC.

В соответствии с одним дополнительным вариантом осуществления субстрат из полимерной пленки является пленкой из BOPET, которая имеет покрытие из праймера адгезии, нанесенное на другую сторону пленки из BOPET для того, чтобы обеспечить более хорошее соединение со смежными слоями с обеих сторон барьерной пленки при ее ламинировании в ламинированный упаковочный материал.

В соответствии с другим вариантом осуществления субстрат из полимерной пленки является пленкой из BOPET, которая имеет дополнительное покрытие из DLC, нанесенное на другую сторону пленки из BOPET для того, чтобы обеспечить более хорошее соединение со смежными слоями с обеих сторон барьерной пленки при ее ламинировании в ламинированный упаковочный материал.

Покрытия из DLC дополнительно имеют то преимущество, что они пригодны для повторного использования, поскольку не оставляют при повторной переработке таких остатков, которые содержали бы элементы или материалы, не существующие в естественном виде в природе и окружающей среде.

Подходящими термопластичными полимерами для внешнего и внутреннего термосвариваемых непроницаемых для жидкости слоев в ламинированном упаковочном материале по настоящему изобретению являются полиолефины, такие как гомо- или сополимеры полиэтилена и полипропилена, предпочтительно полиэтилены и более предпочтительно полиэтилены, выбираемые из группы, состоящей из полиэтилена низкой плотности (LDPE), линейного LDPE (LLDPE), получаемых на катализаторе с единым центром полимеризации на металле металлоценовых полиэтиленов (m-LLDPE), а также их смесей или сополимеров. В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления внешний термосвариваемый и непроницаемый для жидкости слой состоит из LDPE, в то время как внутренний термосвариваемый и непроницаемый для жидкости слой представляет собой смесь m-LLDPE и LDPE для оптимальных свойств ламинирования и термосваривания.

Те же самые термопластичные материалы на основе полиолефина, в частности полиэтилены, перечисленные для внешних и внутренних слоев, являются также подходящими в связывающих слоях, находящихся внутри ламинированного материала, то есть между основным слоем, таким как бумага или картон, и барьерной пленкой.

В соответствии с одним альтернативным вариантом осуществления подходящими для связывания слоев, находящихся внутри ламинированного материала, то есть между внешним термосвариваемым слоем и покрытым барьером или праймером слоем субстрата, или для связывания барьерной пленки с основным слоем в таком одно- или многослойном ламинате являются также так называемые клейкие термопластичные полимеры, такие как модифицированные полиолефины, которые основаны главным

образом на сополимерах LDPE или LLDPE или привитых сополимерах с мономерными звеньями, содержащими функциональную группу, такую как карбоксильная или глицидиловая функциональные группы, например мономеры (мет)акриловой кислоты или малеинового ангидрида (МАН) (то есть сополимер акриловой кислоты и этилена (ЕАА) или сополимер метакриловой кислоты и этилена (ЕМАА)), сополимер этилена и глицидил(мет)акрилата (EG(M)A) или полиэтилен с привитым малеиновым ангидридом (МАН-g-PE). Другим примером таких модифицированных полимеров или клейких полимеров являются так называемые иономеры или иономерные полимеры. Предпочтительно модифицированный полиолефин представляет собой сополимер акриловой кислоты и этилена (ЕАА) или сополимер метакриловой кислоты и этилена (ЕМАА).

Соответствующие модифицированные термопластичные клейкие вещества или связывающие слои на основе полипропилена также могут быть полезными, в зависимости от требований к упаковочным контейнерам.

Такие клейкие полимерные слои или связывающие слои обычно наносятся вместе с соответствующим внешним слоем или дополнительными слоями для связывания основного слоя и барьера в ходе операции по нанесению покрытия соэкструдированием.

Однако обычно использование вышеописанных клейких полимеров не должно быть необходимым для связывания с барьерным покрытием из DLC по настоящему изобретению. Было установлено, что достаточная и адекватная адгезия к слоям полиолефина составляет по меньшей мере 200 Н/м, например по меньшей мере 300 Н/м. Измерения адгезии выполняются при комнатной температуре с помощью устройства для определения силы отдира под углом 180° (производства компании Teletetric Instrument AB) через 24 час после ламинирования LDPE. Отдирание выполняется по границе DLC/LDPE, причем отдирается барьерная пленка. При необходимости капельки дистиллированной воды добавляются к очищенной границе во время отслаивания для оценки адгезии во влажных условиях, то есть таких условиях, когда ламинированный упаковочный материал был насыщен влагой, мигрирующей через слои материала из жидкости, хранящейся в упаковочном контейнере, сделанном из ламинированного материала, и/или в результате хранения во влажной окружающей среде. Значение адгезии выражается в Н/м и является средним из 6 измерений.

Значение сухой адгезии больше чем 200 Н/м гарантирует, что слои не будут расслаиваться при нормальных условиях производства упаковки, например при сгибании и формовании слоистого материала складыванием. Влажная адгезия того же самого уровня гарантирует, что слои упаковочного ламината не будут расслаиваться после заполнения и формирования упаковки, во время транспортировки, дистрибуции и хранения. Внутренний связывающий полимерный слой может быть нанесен непосредственно на субстрат из полимерной пленки, имеющий нанесенный на него барьерный слой из DLC, с использованием обычных методик и машин, например известных для ламинирования алюминиевой фольги, в частности горячего ламинирования (экструдирования) полимерного слоя из расплавленного полимера на барьерное покрытие из DLC. Кроме того, возможно использование предварительно изготовленной полимерной пленки и связывание ее прямо к покрытой барьером пленкой носителя путем ее локального плавления, например за счет применения горячего цилиндра или нагретого ролика. Из вышесказанного очевидно, что барьерная пленка из DLC может обрабатываться аналогично барьеру из алюминиевой фольги в способах ламинирования и преобразования в ламинированный упаковочный материал, то есть посредством ламинирования способом экструзии и экструзионного нанесения покрытия.

Оборудование и способы ламинирования не требуют никакой модификации, например добавления конкретных клейких полимеров или связующих веществ/связывающих слоев, как это может требоваться в ранее известных материалах с плазменным покрытием. В дополнение к этому, новая барьерная пленка, включающая в себя нанесенный на нее барьерный слой из DLC, может быть сделана такой же тонкой, как 5 алюминиевая фольга, без ухудшения барьерных свойств в окончательном пакете для пищевых продуктов.

Было замечено, что при ламинировании поверхности барьерного покрытия из DLC к смежному слою, например, полиэтилена, такого как LDPE, кислородобарьерные 10 свойства за счет вклада барьерной пленки увеличиваются в 2-3 раза. Это улучшение барьера за счет простого ламинирования барьерного покрытия из DLC по настоящему изобретению не может быть объяснено простой теорией ламината, согласно которой $1/OTR = \sum (1/OTR_i)$

и на самом деле улучшает полный барьер независимо от индивидуального вклада 15 каждого слоя ламината в OTR. Считается, что именно превосходная адгезия между покрытием из DLC и поверхностью полиолефина приводит к особенно хорошо интегрированному интерфейсу между этими двумя материалами, и тем самым к улучшенным кислородобарьерным свойствам.

В одном предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения сила 20 отдираания между слоем барьерного покрытия из DLC и следующим связывающим полимерным слоем ламинирования, измеряемая с помощью способа испытания на отдираание под углом 180° в сухих и влажных условиях (путем добавления воды на отслаиваемую границу, как было описано выше), является более высокой, чем 200 Н/м, например выше чем 300 Н/м. Значение сухой адгезии больше чем 200 Н/м гарантирует, 25 что слои не будут расслаиваться при нормальных условиях производства, например при сгибании и формовании слоистого материала складыванием. Влажная адгезия того же самого уровня гарантирует, что слои упаковочного ламината не будут расслаиваться после заполнения и формирования упаковки, во время транспортировки, дистрибуции и хранения.

30 ПРИМЕРЫ И ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Далее предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны со ссылками на сопроводительные чертежи, в которых:

Фиг. 1a показывает схематическое поперечное сечение ламинированного

35 упаковочного материала типа многослойной пленки в соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения,

Фиг. 1b показывает схематическое поперечное сечение одного дополнительного варианта осуществления ламинированного упаковочного материала типа многослойной пленки,

40 Фиг. 2 показывает схематическое поперечное сечение ламинированного упаковочного материала, содержащего основной слой в соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения,

Фиг. 3 показывает схематическое поперечное сечение другого ламинированного упаковочного материала, содержащего основной слой в соответствии с другим 45 вариантом осуществления настоящего изобретения,

Фиг. 4 схематично показывает способ для ламинирования барьерной пленки по настоящему изобретению в ламинированный упаковочный материал того типа, который показан на Фиг. 2 и 3, для упаковки жидких пищевых продуктов, имеющего основной

слой картона или бумаги,

Фиг. 5a, 5b, 5c и 5d показывают типичные примеры упаковочных контейнеров, произведенных от ламинированного упаковочного материала в соответствии с настоящим изобретением, и

5 Фиг. 6 показывает принцип того, как такие упаковочные контейнеры производятся из рулона упаковочного ламината в непрерывном процессе формирования, заполнения и запечатывания.

Примеры

Пример 1

10 Пленки из двухосно ориентированного полиэтилентерефталата (BOPET марок Hostaphan RNK12 и RNK12-2DEF производства компании Mitsubishi) толщиной 12 мкм были покрыты различными покрытиями с помощью плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD) в вакуумных условиях в плазменном реакторе типа «рулон за рулоном». Алмазоподобное аморфное гидрированное углеродное покрытие (DLC)

15 было нанесено на некоторые образцы пленки в соответствии с настоящим изобретением, в то время как другие барьерные покрытия были нанесены с помощью PECVD на другие образцы. Другими барьерными покрытиями PECVD для сравнительных примеров были покрытия из SiO_x , где x варьировался от 1,5 до 2,2, покрытия из SiO_xCu и покрытия из SiO_xCuN_z , соответственно, где значение $(y+z)/x$ составляло от 1 до 1,5. Эти другие

20 кремнийсодержащие барьерные покрытия были сформированы из газа, содержащего органосилановые прекурсорные соединения. Образцы пленки в соответствии с настоящим изобретением были покрыты алмазоподобным аморфным гидрированным углеродным покрытием DLC из плазмы, сформированной из чистого газообразного ацетилена.

25 Используемая плазма была емкостно соединена с источником питания с частотой 40 кГц, и магнитно удерживалась электродами несбалансированного магнетрона, размещенными на некотором расстоянии от круговой поверхности вращающегося барабана, который функционировал в качестве комбинированного средства транспортировки рулона пленки и электрода. Субстрат из полимерной пленки

30 охлаждался с помощью средств охлаждения внутри барабанных средств транспортировки рулона.

Покрытие из DLC в первом примере наносилось с толщиной приблизительно 15-30 нм, а во втором примере - с толщиной всего лишь приблизительно 2-4 нм.

Покрытия из SiO_x наносились с толщиной приблизительно 10 нм.

35 Покрытые таким образом барьером образцы пленки субстрата были после этого покрыты с помощью экструзии слоем с толщиной 15 г/м^2 из полиэтилена низкой плотности (LDPE), тип которого соответствовал материалам LDPE связывающего слоя ламината, который традиционно используется для экструзионного ламинирования картона к алюминиевой фольге в картонных упаковочных ламинатах для жидкостей.

40 Адгезия между покрытым экструдированием слоем LDPE и покрытой барьером пленки субстрата из PET измерялась с помощью способа отдираания под углом 180° в сухих и влажных условиях (путем добавления дистиллированной воды на отслаиваемую границу), как было описано выше. Значение адгезии больше чем 200 Н/м гарантирует, что слои не будут расслаиваться при нормальных условиях производства, например

45 при сгибании и формовании слоистого материала складыванием. Влажная адгезия того же самого уровня гарантирует, что слои упаковочного ламината не будут расслаиваться после заполнения и формирования упаковки, во время транспортировки, дистрибуции и хранения.

Таблица 1

Тип покрытия	Кислородный барьер	Барьер для водяного пара	РЕ-ламинат Сила отдираания (Н/м) Сухая адгезия	РЕ-ламинат Сила отдираания (Н/м) влажной адгезии
SiOx (x= 1,5-2,2)	<3 см ³ при 3 б В среднем 1,5 см ³	Неприменимо	40-50	0
SiOxCy (y/x= 1-1,5)	<3 см ³ при 3 б В среднем 1,5 см ³	1	40-50	40-50
SiOxCyNz (y+z/x=1-1,5)	<3 см ³ при 3 б В среднем 1,5 см ³	1	200-300	100
DLC ~25 нм	<3 см ³ при 3 б В среднем 1,5 см ³	0,8	350-400	350-400
DLC ~25 нм с обеих сторон пленки	0,5 ± 0,05	0,5	350-400	350-400
DLC 2-4 нм	60-80	5-6	350-400	350-400
DLC 2-4 нм с обеих сторон пленки	60-80	5-6	350-400	350-400

Значение OTR измерялось с помощью прибора Oxtran 2-60 (производства компании Mocon Inc.), основанного на кулонометрических чувствительных элементах, со среднеквадратичным отклонением результатов $\pm 0,5 \text{ см}^3/\text{м}^2/\text{день}$.

Этот способ определения OTR идентифицирует количество кислорода на единицу площади поверхности, проходящего за единицу времени через материал при определенной температуре с учетом атмосферного давления и выбранной движущей силы.

Измерения водопаропроницаемости (WVTR) выполнялись с помощью прибора Lyssy (в соответствии со стандартом ASTM F1249-01 с использованием модулируемого инфракрасного датчика для определения относительной влажности и измерения WVTR) при 38°C и 90%-ой движущей силе. Этот метод испытаний предназначен для измерения свойства водопаропроницаемости (WVTR) пленок. Процедура соответствует стандарту ASTM F1249-01, использующему модулируемый инфракрасный датчик для определения относительной влажности и измерения WVTR.

Как можно видеть из результатов, показанных в Таблице 1, имеется некоторая недостаточная сухая адгезия между барьерными покрытиями из чистого SiOx, и нанесенных на них экструдированием покрытий из LDPE, в то время как адгезия резко ухудшается во влажных условиях.

В экспериментах с более продвинутыми формулами SiOx, содержащими также углеродные и азотные атомы, было замечено некоторое улучшение в свойствах сухой и/или влажной адгезии по сравнению с покрытием из чистого SiOx, но свойства влажной адгезии оставались недостаточными, то есть ниже 200 Н/м.

Сухая адгезия покрытия DLC к экструдированному на него покрытию из LDPE является несколько более хорошей, чем для лучшего из протестированных покрытий из SiOxCyNz. Более важная и непредвиденная разница по сравнению с покрытиями из SiOxCyNz заключается в том, что адгезия остается постоянной во влажных условиях, т.е. при условиях в ламинированной картонной упаковке для напитков.

Кроме того, и довольно удивительно, превосходная адгезия покрытий из DLC со значениями выше 200 Н/м остается также неизменной, когда покрытие DLC делается более тонким, вплоть до 2 нм толщины, то есть в том случае, когда фактически нет никаких барьерных свойств. Это справедливо как для сухих, так и для влажных условий для образцов пленок.

Конечно, когда такие пленки ламинируются в упаковочные ламинаты из картона и термопластичных полимерных материалов, предпочтительно наносить такое покрытие

из DLC с обеих сторон этой пленки, чтобы обеспечить превосходную адгезию с обеих сторон пленки. Альтернативно адгезия к смежным слоям на противоположной стороне пленки субстрата может быть гарантирована отдельно наносимой композицией химического праймера, такой как праймер 2DEF® производства компании Mitsubishi.

5 Поддерживающий адгезию слой из DLC является предпочтительным как с экологической точки зрения, так и в плане затрат, поскольку он использует в слое адгезии только атомы углерода и поскольку он может быть сделан очень тонким для того, чтобы обеспечить только адгезию, или более толстым для того, чтобы обеспечить также барьерные свойства. При любой толщине покрытия из DLC получаемая адгезия является
10 по меньшей мере столь же хорошей, как и при использовании химического праймера (такого как 2 DEF® производства компании Mitsubishi), как в сухих, так и во влажных условиях.

Пример 2

Пленка из BOPET, аналогичная использованной в Примере 1, была покрыта
15 аналогичными тонкими покрытиями из DLC на одной и двух сторонах, как описано в Таблице 2. Значение OTR измерялось как $\text{см}^3/\text{м}^2/\text{день}/\text{атм}$ при 23°C и 50%-ой относительной влажности тем же самым способом, что и в Примере 1. Покрытые DLC пленки были затем ламинированы в структуры упаковочного материала, включающие
20 в себя картон с внешним слоем из LDPE, посредством связывающего слоя из $15 \text{ г}/\text{м}^2$ LDPE, а затем дополнительно покрыты с противоположной стороны пленки внутренним слоем из смеси LDPE и m-LLDPE с плотностью покрытия $25 \text{ г}/\text{м}^2$. Значение OTR для ламинированного упаковочного материала измерялось тем же самым способом, который был описан ранее.

25 После этого эти ламинированные упаковочные материалы были преобразованы в стандартные асептические упаковочные контейнеры Tetra Brik® емкостью 1000 мл, и для них полная кислородопроницаемость была дополнительно измерена с помощью прибора Мосон 1000 при 23°C и 50%-ой относительной влажности.

30 Тест	Структура пленки	Толщина покрытия из DLC 1 (нм)	Толщина покрытия из DLC 2 (нм)	OTR пленки (среднее)	OTR упаковочного материала (среднее)	OTR пакета (среднее)
A	/BOPET/DLC2/	-	3,4	21,8	-	-
A	/DLC1/BOPET/DLC2/	11,9	3,4	1,1	1,6	0,037
B	/BOPET/DLC2/	-	3,4	19,3	-	-
35 B	/DLC1/BOPET/DLC2/	3,5	3,4	10,5	1,8	0,027

Неожиданно было найдено, что при измерении на ламинированном упаковочном материале и на пакетах из этого упаковочного материала кислородобарьерные свойства были на том же самом уровне или даже улучшались при использовании пленки Теста В, хотя пленка в Тесте В была покрыта только двумя очень тонкими покрытиями из
40 DLC, в то время как в Тесте А одно из покрытий было более толстым и фактически предназначалось для обеспечения получаемых кислородобарьерных свойств пленки. При измерениях на покрытых барьером пленках пленка Теста А действительно была лучше, но после ламинирования в окончательную структуру ламинированного упаковочного материала и использования в упаковочном контейнере обе эти пленки
45 давали очень хорошие результаты, и пленка Теста В была даже лучше, чем пленка Теста А.

Таким образом с помощью описанных выше покрытых DLC барьерных пленок обеспечиваются упаковочные ламинаты с высокой целостностью, которые сохраняют превосходную адгезию между слоями даже при использовании в упаковке для жидкости,

то есть когда упаковочный материал подвергается воздействию влажных условий, и которые могут поэтому предохранять другие слои ламината от ухудшения их свойств для того, чтобы обеспечить настолько хорошие свойства ламинированного материала, насколько это возможно. Поскольку покрытия из DLC обеспечивают как хорошие

5 кислородобарьерные свойства, и барьерные свойства для паров воды, они представляют собой весьма ценный тип барьерного покрытия для использования в картонных упаковочных ламинатах для жидких продуктов питания.

Далее, что касается приложенных чертежей:

На Фиг. 1а показан в поперечном сечении первый вариант осуществления

10 ламинированного упаковочного материала 10 по настоящему изобретению. Он содержит барьерную пленку 11, имеющую слой 11а субстрата из полимерной пленки, имеющий поверхность из PET или PA, в данном случае из ориентированной пленки из PET (BOPET), имеющей толщину 12 мкм, в которой слой субстрата покрыт покрытием 11b из аморфного DLC с помощью плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD)

15 для улучшения кислородного барьера (для уменьшения значения OTR) барьерной пленки. Пароосажденное покрытие 11b представляет собой покрытие из гидрированного углерода (C:H), которое равномерно осаждается на по существу прозрачное покрытие. Толщина покрытия из DLC составляет 20-40 мкм. На другой его стороне, напротив барьерного покрытия из DLC, пленочный субстрат покрыт тонким слоем

20 поддерживающего адгезию праймера 11с, такого как 2-DEF, композиция праймера производства компании Mitsubishi Chemicals. Барьерная пленка ламинируется к слою термопластичного и термосвариваемого полимера на каждой из сторон 12,13, который может быть одним и тем же или различающимся. Эти слои термопластичного и термосвариваемого полимера предпочтительно представляют собой полимеры на

25 основе полиолефина, и формируют внешние термосвариваемые слои ламината.

В соответствии с одним альтернативным вариантом осуществления барьерная пленка 11, как схематично показано на Фиг. 1а, имеет вместо этого на своей другой стороне, противоположной барьерному покрытию из DLC, другой тонкий слой 11с

30 поддерживающего адгезию и/или барьерного покрытия из DLC, осаждаемый с помощью PECVD.

На Фиг. 1b, подобная барьерная пленка 11 снабжена субстратом 11а из полимерной пленки, как на Фиг. 1а, то есть субстратом из пленки BOPET, покрытой на стороне

35 покрытия аналогичным покрытием 11b из аморфного DLC, нанесенного посредством плазмохимического осаждения из паровой фазы (PECVD) для улучшения кислородного барьера (уменьшения значения OTR). На другой его стороне, напротив барьерного покрытия из DLC, субстрат из пленки может быть покрыт тонким слоем 11с поддерживающего адгезию праймера из DLC, нанесенного посредством PECVD. Барьерная пленка 11 ламинируется к дополнительной идентичной или подобной барьерной пленке 11; 11d, посредством промежуточного связывающего слоя 16 из

40 термопластичного полимера, такого как полиолефин или модифицированный полиолефин, такие как слой из LLDPE или многослойная конфигурация из нескольких идентичных или различных слоев полиэтилена. Промежуточный связывающий слой связывается таким образом с поверхностями покрытия из DLC обеих барьерных пленок 11; 11d. На каждой стороне барьерная пленка ламинируется к слою 12,13

45 термопластичного и термосвариваемого полимера. Таким образом, каждый из внешних слоев термопластичного и термосвариваемого полимера контактирует с (опциональными) поддерживающими адгезию покрытиями 11с из праймера на покрытиях из DLC каждой из барьерных пленок 11; 11d. Возможное альтернативное

поддерживающее адгезию покрытие 11с может быть покрытием из химического праймера типа 2 DEF® производства компании Mitsubishi.

В одном дополнительном непоказанном варианте осуществления внешний термопластичный и термосвариваемый полимерный слой 12; 22; 32, который должен составлять внешнюю поверхность упаковочного контейнера, сделанного из этого ламинированного материала, наносится на основной слой 21; 31, который ламинируется и располагается между двойной барьерной пленкой, полученной выше, и внешним слоем 12, причем двойная барьерная пленка является двойной структурой, в который промежуточный связывающий слой связывает вместе поверхности 11b барьерного покрытия из DLC двух барьерных пленок 11; 11d. Эта двухбарьерная пленка может содержать дополнительные покрытия 11с из DLC для создания барьера и/или для поддержки адгезии.

На Фиг. 2 показан ламинированный упаковочный материал 20 по настоящему изобретению для картонной упаковки для жидкости, который содержит основной слой 21 из картона, имеющий изгибающее усилие 320 мН, и дополнительно содержит внешний непроницаемый для жидкости и термосвариваемый слой 22 из полиолефина, нанесенный с наружной стороны основного слоя 21, которая должна быть обращена наружу упаковочного контейнера, произведенного из этого упаковочного ламината. Полиолефин внешнего слоя 22 является обычным полиэтиленом низкой плотности (LDPE), обладающим качеством термосвариваемости, но может дополнительно включать в себя подобные полимеры, включая LLDPE. Внутренний непроницаемый для жидкости и термосвариваемый слой 23 располагается на противоположной стороне основного слоя 21, которая должна быть обращена внутрь упаковочного контейнера, произведенного из этого упаковочного ламината, то есть этот слой 23 будет непосредственно контактировать с упакованным продуктом. Таким образом самый внутренний термосвариваемый слой 23, который должен формировать самые герметичные уплотнения упаковочного контейнера для жидкости, сделанного из ламинированного упаковочного материала, содержит один или более полиэтиленов, выбираемых из группы, состоящей из LDPE, линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE), и LLDPE, получаемого путем полимеризации мономера этилена с альфа-олефиновым алкиленовым мономером C4-C8, более предпочтительно C6-C8, в присутствии металлоценового катализатора, то есть так называемого металлоцен-LLDPE (m-LLDPE).

Основной слой 21 ламинируется к барьерной пленке 28, содержащей слой 24 субстрата из полимерной пленки, в данном случае ориентированной пленки из PET, имеющей толщину 12 мкм, которая наносится на первую сторону с тонким слоем пароосажденного с помощью PECVD барьерного материала 25 из аморфного DLC, с толщиной 2-50 нм, например от 5 до 40 нм. На его второй, противоположной стороне субстрат из полимерной пленки покрывается поддерживающим адгезию праймером 27, в данном случае 2-DEF, композицией праймера производства компании Mitsubishi Chemicals. Первая, покрытая DLC сторона покрытой таким образом барьером пленки 24 ламинируется на основной слой 21 с помощью промежуточного слоя 26 из связывающего термопластичного полимера или с помощью функционализированного клейкого полимера на основе полиолефина, в данном примере полиэтилена низкой плотности (LDPE). Промежуточный связывающий слой 26 формируется посредством экструзионного ламинирования основного слоя и долговременной барьерной пленки друг к другу. Толщина промежуточного связывающего слоя 26 предпочтительно составляет от 7 до 20 мкм, более предпочтительно от 12 до 18 мкм. Между этими слоями

будет получена превосходная адгезия, обеспечивающая хорошую целостность ламинированного материала, в котором осажденное с помощью PECVD барьерное покрытие из DLC содержит существенное количество углеродного материала, который показывает хорошую адгезионную совместимость с органическими полимерами, такими как полиолефины, в частности такие как полиэтилен и сополимеры на основе полиэтилена. Самый внутренний термосвариваемый слой 23 состоит из двух или нескольких подслоев из одинаковых или различных видов LDPE или LLDPE или их смесей и имеет такую же хорошую адгезию и целостность со смежной покрытой праймером стороной барьерной пленки.

На Фиг. 3 показан ламинированный упаковочный материал 30 по настоящему изобретению для картонной упаковки для жидкости, который содержит основной слой 31 из картона, имеющий изгибающее усилие 320 мН, и дополнительно содержит внешний непроницаемый для жидкости и термосвариваемый слой 32 из полиолефина, нанесенный с наружной стороны основного слоя 31, которая должна быть обращена наружу упаковочного контейнера, произведенного из этого упаковочного ламината.

Полиолефин внешнего слоя 32 является обычным полиэтиленом низкой плотности (LDPE), обладающим качеством термосвариваемости, но может дополнительно включать в себя подобные полимеры, включая LLDPE. Внутренний непроницаемый для жидкости и термосвариваемый слой 33 располагается на противоположной стороне основного слоя 31, которая должна быть обращена внутрь упаковочного контейнера, произведенного из этого упаковочного ламината, то есть этот слой 33 будет непосредственно контактировать с упакованным продуктом. Таким образом самый внутренний термосвариваемый слой 33, который должен формировать самые герметичные уплотнения упаковочного контейнера для жидкости, сделанного из ламинированного упаковочного материала, содержит один или более полиэтиленов, выбираемых из группы, состоящей из LDPE, линейного полиэтилена низкой плотности (LLDPE), и LLDPE, получаемого путем полимеризации мономера этилена с альфа-олефиновым алкиленовым мономером C4-C8, более предпочтительно C6-C8, в присутствии металлоценового катализатора, то есть так называемого металлоцен-LLDPE (m-LLDPE).

Основной слой 31 ламинируется к барьерной пленке 38, содержащей слой 34 субстрата из полимерной пленки, в данном случае ориентированной пленки из PET, имеющей толщину 12 мкм, которая наносится на первую сторону с тонким слоем пароосажденного с помощью PECVD барьерного материала 35a из аморфного DLC, с толщиной 2-50 нм, например от 5 до 40 нм, например от 10 до 40 нм. На его второй, противоположной стороне субстрат из полимерной пленки покрыт вторым покрытием 35b из аморфного DLC. Второе покрытие из аморфного DLC может также добавлять барьерные свойства, но может также действовать просто как поддерживающее адгезию покрытие из праймера, и может тогда иметь малую толщину, такую как 2-4 нм. Первая, покрытая DLC сторона покрытой таким образом барьером пленки 34 ламинируется на основной слой 31 с помощью промежуточного слоя 36 из связывающего термопластичного полимера или с помощью функционализированного клейкого полимера на основе полиолефина, в данном примере полиэтилена низкой плотности (LDPE). Промежуточный связывающий слой 36 формируется посредством экструзионного ламинирования основного слоя и долговременной барьерной пленки друг к другу. Толщина промежуточного связывающего слоя 36 предпочтительно составляет от 7 до 20 мкм, более предпочтительно от 12 до 18 мкм. Самый внутренний термосвариваемый слой 33 может состоять из двух или нескольких подслоев из

одинаковых или различных видов LDPE или LLDPE или их смесей. Между этими слоями внутри основного слоя 31 будет получена превосходная адгезия, обеспечивающая хорошую целостность ламинированного материала, в котором осажденное с помощью PECVD барьерное покрытие из DLC содержит существенное количество углеродного материала, который показывает хорошую адгезионную совместимость с органическими полимерами, такими как полиолефины, в частности такие как полиэтилен и сополимеры на основе полиэтилена.

На Фиг. 4 показан процесс 40 ламинирования для производства упаковочного ламината 20; 30, изображенного на Фиг. 2 и Фиг. 3, соответственно, в котором основной слой 41 ламинируется к барьерной пленке 28; 38; 43 путем экструдирования промежуточного связывающего слоя 44 из LDPE на экструдере 45 и спрессовывания в зазоре 46 роликов. Барьерная пленка 28; 38; 43 имеет аморфное барьерное покрытие из DLC, осажденное на поверхность субстрата из полимерной пленки, которое должно быть направлено к основному слою при ламинировании на участке 46 ламинирования. После этого ламинированные основной слой и барьерная пленка проходят через второй блок 47-2 подачи питания экструдера и ламинирующий зазор 47-1, где внутренний термосвариваемый слой 23; 33; 47-3 наносится на сторону барьерной пленки ламината бумаги и пленки, поступающего из 46. В завершение ламинат, включающий в себя внутренний термосвариваемый слой 47-3, проходит через третий блок 48-2 подачи питания экструдера и ламинирующий зазор 48-1, где внешний термосвариваемый слой 22; 32; 48-3 из LDPE наносится на внешнюю сторону бумажного слоя. Эта последняя стадия в соответствии с одним альтернативным вариантом осуществления может также выполняться как первая операция по нанесению покрытия экструзией перед ламинированием в 46. Полученный упаковочный ламинат 49 окончательно наматывается на бобину для хранения (не показана).

Фиг. 5a показывает один вариант осуществления упаковочного контейнера 50a, произведенного из упаковочного ламината 20 в соответствии с настоящим изобретением. Этот упаковочный контейнер является особенно подходящим для напитков, соусов, супов и т.п. Как правило, такой пакет имеет объем от приблизительно 100 до 1000 мл. Он может иметь любую конфигурацию, но предпочтительно имеет форму кирпича, имеющую продольные и поперечные уплотнения 51a и 52a, соответственно, и опционально устройство 53 для открывания. В другом, не показанном варианте осуществления, упаковочный контейнер может иметь клиновидную форму. Для того, чтобы получить такую клиновидную форму, только нижняя часть пакета складывается таким образом, что поперечный сварной шов дна скрыт под треугольными угловыми клапанами, которые складываются и запечатываются напротив дна пакета. Верхняя секция поперечного уплотнения остается несложенной. Таким образом полусложенный упаковочный контейнер является легким в обращении и размерно устойчивым, когда он стоит на полке в продовольственном магазине, на столе и т.п.

Фиг. 5b показывает альтернативный, предпочтительный пример упаковочного контейнера 50b, произведенного из альтернативного упаковочного ламината 20 в соответствии с настоящим изобретением. Этот альтернативный упаковочный ламинат является более тонким за счет более тонкого бумажного основного слоя 21, и таким образом он является недостаточно размерно устойчивым для того, чтобы сформировать упаковочный контейнер в форме прямоугольного параллелепипеда, параллелепипеда или клинообразной формы, и не складывается после поперечной герметизации 52b. Таким образом он остается мягким контейнером в форме подушечки, и распределяется и продается в этой форме. Также упаковочные материалы типа, описанного в связи с

Фиг. 1b, являются особенно подходящими для таких мягких пакетов для жидких пищевых продуктов и напитков.

Фиг. 5c показывает пакет 50c с гребешком, который складывается из предварительно вырезанного листа или заготовки из ламинированного упаковочного материала, содержащего основной слой картона и прочную барьерную пленку по настоящему изобретению. Также пакеты с плоской вершиной могут быть сформированы из подобных заготовок материала.

Фиг. 5d показывает пакет 50d в форме бутылки, который является комбинацией рукава 54, сформированного из предварительно вырезанной заготовки из ламинированного упаковочного материала по настоящему изобретению, и верхушки 55, которая формируется из пластмассы литьем под давлением в комбинации с устройством для открывания, таким как винтовая крышка и т.п. Этот тип пакетов продается, например, под торговыми марками Tetra Top® и Tetra Evero®. Эти конкретные пакеты формируются путем присоединения отлитой верхушки 55 с устройством для открывания, присоединенным в закрытом положении, к трубчатому рукаву 54 из ламинированного упаковочного материала, стерилизации сформированной таким образом капсулы с бутылочным верхом, заполнения ее пищевым продуктом, и наконец складывания дна пакета и его запечатывания.

Фиг. 6 показывает принцип, описанный во введении настоящей патентной заявки, то есть как рулон упаковочного материала формируется в трубу 61 путем объединения продольных краев 62 рулона соединением 63 внахлест. Труба заполняется 64 желаемым жидким пищевым продуктом и разделяется на индивидуальные пакеты повторяющимися поперечными запечатываниями 65 трубы на predetermined расстоянии друг от друга ниже уровня содержимого в трубе. Пакеты 66 отделяются разрезами вдоль сделанных поперечных запечатываний, и им придается желаемая геометрическая конфигурация путем складывания вдоль подготовленных линий складывания в материале.

Мы таким образом увидели, что ламинированный упаковочный материал по настоящему изобретению позволяет обеспечить упаковочные контейнеры с хорошими свойствами целостности также и во влажных условиях, то есть для упаковки жидкости или влажных продуктов питания с большой продолжительностью хранения.

Настоящее изобретение не ограничено вариантами осуществления, показанными и описанными выше, но может быть изменено в рамках области охвата прилагаемой формулы изобретения.

(57) Формула изобретения

1. Ламинированный упаковочный материал (30) для упаковки жидких пищевых продуктов в форме рулона или листа, содержащий барьерную пленку (38), которая содержит слой (34) субстрата и первое покрытие (35a) из аморфного алмазоподобного углерода (DLC), причем указанный ламинированный упаковочный материал дополнительно содержит основной слой (31) из бумаги, картона или другого материала на основе целлюлозы, первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой (32), обеспечивающий внешнюю поверхность упаковочного контейнера, выполненного из указанного ламинированного упаковочного материала, и второй внутренний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой (33) на противоположной, внутренней и второй стороне барьерной пленки, обеспечивающий внутреннюю поверхность упаковочного контейнера, выполненного из указанного упаковочного материала, находящуюся в контакте с упакованным

продуктом; причем барьерная пленка (38) связана с первой стороной основного слоя связывающим слоем (36); при этом связывающий слой находится в непосредственном контакте с первым покрытием (35а) из аморфного алмазоподобного углерода (DLC); причем указанный первый внешний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой (32) нанесен на противоположную, вторую и внешнюю сторону основного слоя, в то время как указанный второй внутренний непроницаемый для жидкости термосвариваемый полимерный слой (33) нанесен на внутреннюю сторону барьерной пленки (38), противоположную той стороне, которая связана с основным слоем (31); при этом слой (34) субстрата представляет собой полимерную пленку, выбранную из группы, состоящей из пленок на основе любого из полиэфиров, полиамидов или их смесей, или многослойных пленок, имеющих поверхностный слой, содержащий любой из указанных полимеров или их смесей; причем слой (34) субстрата барьерной пленки имеет поддерживающее адгезию покрытие (35b) из праймера из аморфного алмазоподобного углерода (DLC) на другой его стороне, противоположной стороне, покрытой барьерным покрытием (35а), при этом барьерная пленка связана со вторым внутренним непроницаемым для жидкости термосвариваемым полимерным слоем (33) посредством поддерживающего адгезию покрытия из праймера, которое является вторым покрытием из DLC.

2. Ламинированный упаковочный материал по п. 1, в котором связывающий слой (36) связывает вместе поверхность первого покрытия (35а) из DLC барьерной пленки (38) и поверхность указанной первой стороны основного слоя (31).

3. Ламинированный упаковочный материал по п. 1 или 2, в котором связывающий слой (36) представляет собой термопластичный полимерный связывающий слой.

4. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором первое покрытие из DLC (35а) является барьерным покрытием.

5. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором барьерная пленка ламинированного упаковочного материала представляет собой двойную барьерную пленку, которая содержит первую барьерную пленку (11), ламинированную и связанную с дополнительной идентичной или подобной второй барьерной пленкой (11) посредством промежуточного термопластичного связывающего слоя.

6. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором слой (34) субстрата представляет собой полимерную пленку, выбранную из группы, состоящей из пленок на основе любого из полиэфиров, таких как полиэтилентерефталат (PET), одно- или двухосноориентированного PET (OPET, BOPET), неориентированного или одно- или двухосноориентированного полиэтиленфураноата (PEF), ориентированного или неориентированного полибутилентерефталата (PBT), полиэтиленнафталата (PEN), полиамидов, таких как ориентированный или неориентированный полиамид (PA, OPA, BOPA), а также смесей любых из указанных полимеров, или многослойной пленки, имеющей поверхностный слой, содержащий любой из указанных полимеров или их смеси.

7. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором первое покрытие (35а) из аморфного алмазоподобного углерода наносится с толщиной от 2 до 50 нм, например от 2 до 40 нм, например от 5 до 40 нм, например от 5 до 35 нм, например от 10 до 35 нм.

8. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором второе покрытие из аморфного алмазоподобного углерода, действующее в качестве поддерживающего адгезию покрытия (35b) из праймера, наносится с толщиной

от 2 до 50 нм, например от 2 до 10 нм, например от 2 до 5 нм.

9. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором оба из первого и второго покрытий из аморфного алмазоподобного углерода наносятся с толщиной от 2 до 10 нм, например от 2 до 8 нм, например от 2 до 5 нм

5 10. Ламинированный упаковочный материал по любому из предшествующих пунктов, в котором слой (34) субстрата является ориентированной пленкой из PET.

11. Упаковочный контейнер (50a; 50b; 50c; 50d), содержащий ламинированный упаковочный материал по любому из пп. 1-10.

10

15

20

25

30

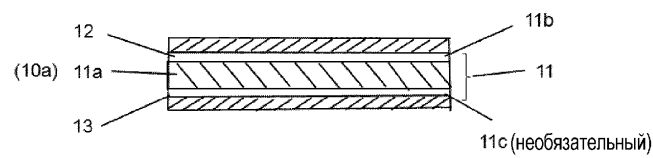
35

40

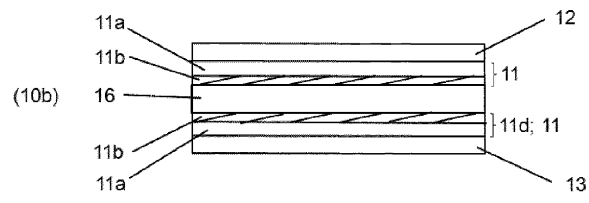
45

1

1/8



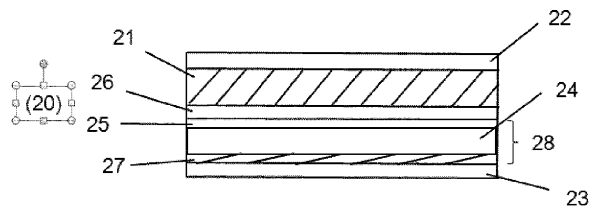
ФИГ.1а



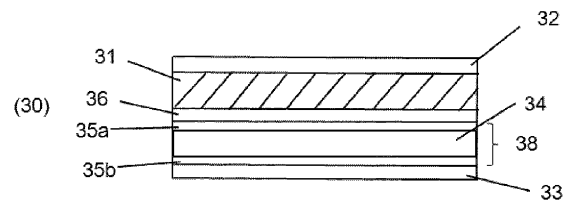
ФИГ.1b

2

2/8

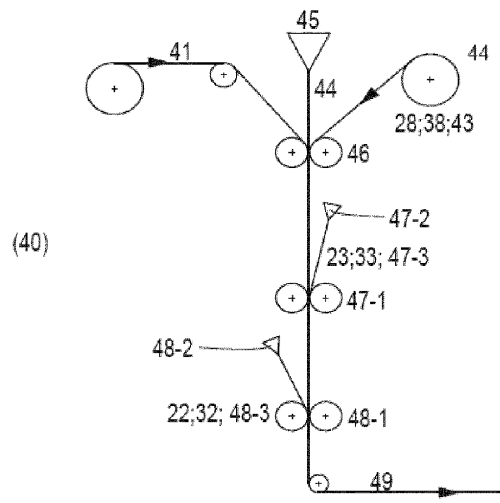


ФИГ.2



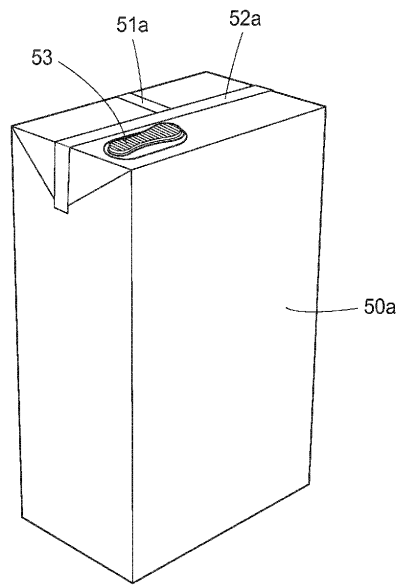
ФИГ.3

3/8



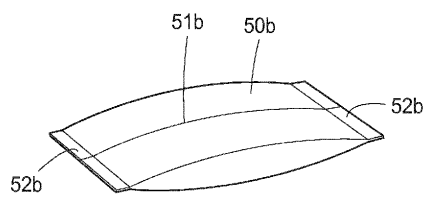
ФИГ.4

4/8



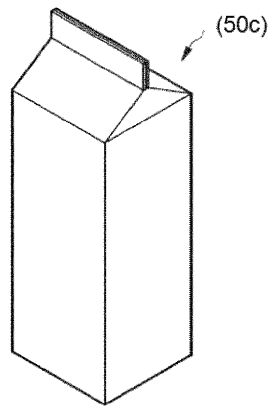
ФИГ.5а

5/8



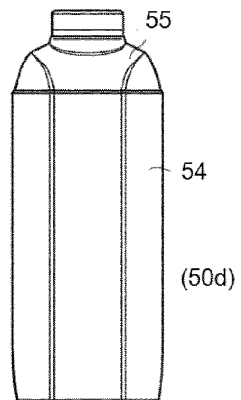
ФИГ.5b

6/8



ФИГ.5с

7/8



ФИГ. 5d

8/8

