



(51) МПК  
*C08J 5/12* (2006.01)  
*B32B 37/04* (2006.01)  
*B32B 37/12* (2006.01)  
*B32B 7/12* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*C08J 5/121* (2017.05); *C08J 5/124* (2017.05); *B32B 37/1207* (2017.05); *B32B 37/1284* (2017.05); *B32B 7/12* (2017.05); *B32B 38/0008* (2017.05); *B32B 38/0036* (2017.05); *C09J 5/06* (2017.05)

(21)(22) Заявка: 2015106985, 23.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.07.2013

Дата регистрации:  
22.01.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
31.07.2012 DE 10 2012 213 397.6

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2016 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 22.01.2018 Бюл. № 3

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 02.03.2015

(86) Заявка РСТ:  
EP 2013/065492 (23.07.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/019891 (06.02.2014)

Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

**КИНЦЕЛЬМАНН Ханс-Георг (DE),  
ГИРЛИНГС Михаэль (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

**ХЕНКЕЛЬ АГ УНД КО. КГАА (DE)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2011/045833 A1, 21.04.2011. WO 97/03821 A1, 06.02.1997. US 5250610 A, 05.10.1993. RU 2245791 C2, 10.02.2005.

(54) СПОСОБ СКЛЕИВАНИЯ ТОНКИМИ СЛОЯМИ КЛЕЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу склеивания гибких субстратов и к композитному субстрату, включающему по меньшей мере два субстрата, склеенных слоем клея. Способ включает нанесение на первый субстрат клея с весом слоя менее 2 г/м<sup>2</sup>. Второй субстрат является пленкой из термопластичного синтетического материала. Поверхность второго субстрата переведена в

размягченное состояние путем нагрева до температуры в диапазоне +/- 40°C от точки размягчения второго субстрата. Непосредственно после нагрева субстраты склеивают друг с другом путем приложения давления. Обеспечивается быстрое и надежное склеивание при использовании небольшого количества клея. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 1 табл.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C08J 5/12* (2006.01)  
*B32B 37/04* (2006.01)  
*B32B 37/12* (2006.01)  
*B32B 7/12* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C08J 5/121* (2017.05); *C08J 5/124* (2017.05); *B32B 37/1207* (2017.05); *B32B 37/1284* (2017.05); *B32B 7/12* (2017.05); *B32B 38/0008* (2017.05); *B32B 38/0036* (2017.05); *C09J 5/06* (2017.05)

(21)(22) Application: **2015106985, 23.07.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**23.07.2013**

Registration date:  
**22.01.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**31.07.2012 DE 10 2012 213 397.6**

(43) Application published: **20.09.2016** Bull. № 26

(45) Date of publication: **22.01.2018** Bull. № 3

(85) Commencement of national phase: **02.03.2015**

(86) PCT application:  
**EP 2013/065492 (23.07.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/019891 (06.02.2014)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str.3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**KINTSELMANN Khans-Georg (DE),  
GIRLINGS Mikhael (DE)**

(73) Proprietor(s):

**KHENKEL AG UND KO. KGAA (DE)**

(54) **METHOD OF GLUING THIN ADHESIVE LAYERS**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: method includes applying to the first substrate of an adhesive with a layer weight of less than 2 g/m<sup>2</sup>. The second substrate is a film of thermoplastic synthetic material. The surface of the second substrate is transferred to the softened state by heating up to a

temperature in the range of +/-40°C from the softening point of the second substrate. Immediately after heating, the substrates are glued together by applying pressure.

EFFECT: fast and reliable gluing when using a small amount of adhesive.

11 cl, 1 tbl

RU 2 641 734 C2

RU 2 641 734 C2

Изобретение касается способа склеивания гибких субстратов, причем соединяющий слой клея сформирован тонким. Далее изобретение касается композитного субстрата, причем оба субстрата соединены гибким, тонким слоем клея.

5 Публикация DE 102005028661 описывает способ, при котором двухслойные пленки из термопластичных материалов могут быть изготовлены непрерывно. При этом речь идет о более толстой пленке и более тонкой второй пленке из того же материала. При этом обе пленки в заданном соотношении разогревают таким образом, что поверхности размягчаются и наплавливаются. Непосредственно после этого их соединяют друг с другом. Применение клея для соединения материалов не описывается.

10 Публикация EP 1465959 описывает способ каширования пленок на формованный предмет, причем реактивный ПУ-плавкий клей наносят на поверхность пленки. Затем пленку активируют при нагревании и склеивают с формованным телом.

15 Публикация EP 0659829 описывает соединение пленок для каширования с субстратом-носителем, причем многослойную пленку получают кашированием и тиснением из двух различных слоев пленки при нагревании при помощи каландровых валов. Эти декоративные двухслойные пленки кашируют на пластмассовый профиль посредством холодно-отверждаемого клея.

20 Публикация DE 4419414 A1 описывает способ получения бумаг с синтетической пленкой, причем сначала синтетическую пленку снабжают каширующим средством и затем бумагу кашируют, например в валковом ламинаторе под давлением, синтетической пленкой. Синтетическая пленка может состоять, кроме прочего, из полипропилена или полиэстера, т.е. из термопластичных материалов. Согласно примеру исполнения каширующее вещество наносят в количестве между 3 и 8 г/м<sup>2</sup>. При этом могут использовать, например, водные дисперсные клеи, смолы или термоклеи, содержащие растворители или не содержащие растворителей клеи в форме одно- или двухкомпонентных клеев. Если в качестве каширующего средства используют водную дисперсию, то путем тепловой обработки выпаривают достаточное количество находящейся в бумаге воды. Эту тепловую обработку проводят после каширования, и она не служит для размягчения синтетической пленки непосредственно до, во время или после склеивания. Не описывают способ, при котором клей сначала наносят на бумагу и затем соединяют с разогретым термопластичным синтетическим веществом.

30 Публикация DE 102005023280 A1 описывает клейкую пленку для разъёмного сцепления предметов. Клейкая пленка включает два пленочных слоя на основе полимеров, которые могут быть соединены полимерным клеем. При этом пленки могут быть из термопластичного материала. Пригодны, прежде всего, полимерные пленки со специальными, соответствующими друг другу свойствами. К этим свойствам причисляют, например, различные растяжимости, различные способности к расслоению, способность, соответственно, неспособность к герметизации и различные температуры размягчения по Вика. Толщина слоя полимерного клея составляет предпочтительно 40 0,5-5 мкм, в частности 1-3 мкм. Способ получения ламинатов не описан.

45 Публикация DE 102009045395 A1 описывает двусторонние клеящие ленты из слоя-носителя, покрытого клейкой массой. При слое-носителе речь идет о ламинате, сформированном, по меньшей мере, из двух слоев пленки, соединенных друг с другом слоем ламинатного клея. Слои пленки состоят из поддающихся экструзии и плавлению полимеров. Для лучшего химического скрепления они могут быть предварительно обработаны физически и/или химически, например, коронарной, плазменной или пламенной обработкой, но также и травлением, путем обработки химическими грунтами или УФ-фотоактиваторами. Толщина слоя ламинатного клея должна составлять по

меньшей мере 2 мкм (около 2 г/м<sup>2</sup>), лучше, по меньшей мере 3 мкм (около 3 г/м<sup>2</sup>), но может быть и значительно выше, а именно более чем 10 мкм (около 10 г/м<sup>2</sup>), более чем 50 мкм (около 50 г/м<sup>2</sup>) или даже более 100 мкм (около 100 г/м<sup>2</sup>). В примерах исполнения описаны слои-носители, которые всегда состоят из двух ПЭТ-пленок, предварительно обработанных коронарным разрядом, которые соединены друг с другом, по меньшей мере, 5 г/м<sup>2</sup> ламинатным клеем с УФ-отверждением. Для получения слоя-носителя одну из пленок для этого покрывают слоем клея при помощи ракля, кашируют на вторую пленку и пленки склеивают между собой при УФ-облучении. Тепловая обработка для размягчения синтетической пленки непосредственно до, во время или после склеивания не описана.

Известны способы получения пленок, соединяемых друг с другом без слоя клея. При этом необходим специальный выбор материалов пленки и соответственно подходящий технологический процесс. Для достижения соответствующего склеивания необходимо привести в соответствие друг другу поверхности и материалы соединяемых субстратов. Далее известно нанесение гибких пленочных субстратов на твердые субстраты из синтетического материала или металла. Это можно проводить при помощи клея, однако в этом случае обычным является нанесение достаточного толстого слоя клея.

Если используются субстраты с шероховатой поверхностью, то необходимо наносить такое количество клея, которое полностью покрывает поверхность. Только при таком условии возможно склеивание по всей поверхности. Тем самым должно предотвращаться расслоение из-за воды, воздействия непогоды или других воздействий. При этом поврежденные участки можно распознать по вздутиям. Такие оптические недостатки нежелательны. Известно, что поэтому следует наносить увеличенное количество клея.

Если склеивают гибкие субстраты, то известно, что слой клея, с одной стороны, должен обеспечивать склеивание по всей поверхности. С другой стороны, слой может не быть слишком толстым, чтобы сохранялась гибкость склеенного композитного субстрата. Это может в дальнейшем приводить к трещинам и расслоению в клеящем композите. Далее слой клея для многих целей не должен распознаваться между пленочными субстратами.

Поэтому целью данного изобретения является предоставление способа, при котором пленки могут быть наклеены на различные субстраты, например, твердые субстраты или гибкие субстраты. При этом следует наносить небольшое количество клея. Далее следует обеспечить склеивание по всей поверхности. Следующий аспект данного способа заключается в том, что путем исполнения способа достигают быстрого склеивания, при этом ускоряется последующая обработка полученных композитных субстратов.

Цель изобретения достигается способом для склеивания двух субстратов, причем на одном субстрате нанесен клей с весом слоя ниже 2 г/м<sup>2</sup>, этот субстрат соединяют со вторым субстратом в форме пленки из термопластичного синтетического материала, причем поверхность второго субстрата переводят в размягченное состояние путем разогрева, и субстраты склеивают друг с другом до, во время и/или непосредственно после разогрева, используя давление.

Для способа, соответствующего изобретению, в качестве субстратов можно использовать большое число различных материалов. Речь может идти о твердых материалах, например изделиях из дерева, металлах, например алюминий, железо или цинк, о терморезистивных или термопластичных синтетических материалах, например поливинилхлорид (ПВХ), полипропилен (ПП), полистирол (ПС), акрилнитрил-бутадиен-стирол-сополимеры (АБС), полиэстер или полиамид, органические полимеры, такие

как целлофан; бумаге, картоне или других изделиях, однако могут быть использованы также и гибкие материалы в форме пленки в качестве первого субстрата. Могут быть выбраны многослойные субстраты, поверхность может быть покрыта, например, металлическими, оксидными или синтетическими покрытиями, иметь тиснение, может  
5 быть окрашена в один цвет или химически модифицирована. Такие материалы пригодны, например, в качестве первого субстрата. Но также могут быть выбраны субстраты из материалов, которые пригодны в качестве второго субстрата.

В качестве второго субстрата пригодны гибкие пленочные материалы, такие как таковые из термопластичных синтетических материалов в форме пленки, например,  
10 полиолефины, как полиэтилен (LDPE - полиэтилен низкой плотности, LLDPE - линейный полиэтилен низкой плотности, металлоцен-катализированный ПЭ, HDPE - полиэтилен высокой плотности) или полипропилен (ПП, СРР - литевой полипропилен, ОРР - ориентированный полипропилен); поливинилхлорид (ПВХ); этиленсополимеры, такие как этиленвинилацетат (ЭВА), этиленакрилатсополимеры (ЭМА - сополимер этилена и метакрилата), ЕММА - сополимер этилена и метакриловой кислоты, ЕАА - сополимер  
15 этилена и акриловой кислоты; полиэстеры; PLA - полилактид, полиамид или иономеры, такие как этилен/акриловая кислота-сополимеры. При этом пленочные материалы могут быть также модифицированы, например, путем модификации поверхности синтетического материала функциональными группами, или в пленках могут  
20 содержаться дополнительные компоненты, например, пигменты, красители. Эти термопластичные синтетические материалы должны иметь точку размягчения (измерено по DSC - дифференциальная сканирующая калориметрия) ниже 200°C, в частности, ниже 150°C. Также в качестве второго субстрата возможны композитные субстраты, до тех пор пока приклеиваемая поверхность имеет термопластичное покрытие. В общем,  
25 речь может идти об окрашенных, неокрашенных или прозрачных пленках. В частности, в качестве полимеров пригодны полиолефины и прочие этиленсополимеры. Под гибкими пленками следует понимать обычные тонкие, в форме ленты субстраты, которые известны, например, в виде упаковочной пленки, декоративной пленки, ленты или в подобных формах.

30 Точка размягчения - это определяемая согласно норме DIN EN ISO 11357-3:2011 при скорости разогрева 10 К/мин точка плавления (пиковая температура плавления  $T_{рм}$ ).

Может быть проведена предварительная подготовка поверхности субстратов. При этом поверхности из синтетических материалов могут быть очищены, и они могут быть,  
35 соответственно, до склеивания подвергнуты физической, химической или электрохимической предварительной обработке.

По соответствующему изобретению способу на первый субстрат наносят клей. Клей можно наносить известными способами, например, разбрызгиванием, раклей, при помощи валов, печатным или другими известными способами. Согласно изобретению  
40 клей должен быть нанесен с небольшой толщиной слоя. У этого субстрата может идти речь о твердом субстрате, также может идти речь о гибком субстрате в форме пленки. Наносимый клей можно привести в соответствие требованиям склеивания. Если используют клеи на водной основе, то целесообразно удалить воду с поверхности. Если выбирают клеи, содержащие растворители, то поверхность должна быть устойчива по отношению к содержащимся растворителям. Если выбирают термоплавкие клеи, то  
45 поверхность не должна быть повреждена возможным воздействием тепла. Реактивные клеи могут давать соответственно улучшенную адгезию к субстрату. Если используют клеи, структурируемые облучением, то предпочтительно перед соединением субстратов могут облучать слой клея для структурирования.

Для приведения в соответствие клею ведение способа может включать, при необходимости, соответствующие меры, такие как зоны сушки, зоны разогрева или прочие поддерживающие меры. После нанесения пригодного клея на первый субстрат второй субстрат соединяют вместе с первым и склеивают.

5 Согласно изобретению необходимо, чтобы непосредственно до, или при, или после склеивания субстратов второй субстрат нагревали у склеиваемой поверхности. При этом нагрев следует проводить предпочтительно так, чтобы нагревалась только поверхность, а на механические свойства второго субстрата не следует, по возможности, влиять отрицательно. Нагрев может следовать непосредственно у склеиваемой

10 поверхности, однако также возможно использовать неконтактный способ нагрева. Известны способы нагрева субстратов. Это можно осуществлять, например, путем нагрева горячими предметами, например, можно проводить горячий вал над субстратом. В другой форме исполнения разогревают поверхность путем пропускания горячих газов, ее могут подвергать воздействию пламени, могут проводить обработку плазмой.

15 В следующей форме исполнения используют электромагнитное излучение в диапазоне высокой частоты, в области микроволнового излучения, в частности, ИК-излучения или ближнего ИК-излучения. Следующая форма исполнения использует нагрев путем ультразвука. Специалисту, в принципе, известны устройства для нагрева поверхности. Целесообразно, если нагрев происходит быстро и разогревают только область

20 склеиваемой поверхности. Так можно обеспечить то, что механические свойства второго субстрата будут затронуты лишь немного или не будут затронуты. Кроме того, также возможно предусмотреть на обратной стороне второго субстрата подложку для сохранения формы. В первой форме исполнения оба субстрата непосредственно после нагрева соединяют и склеивают. Чтобы поверхность второго субстрата после нагрева

25 не сильно охлаждалась перед тем, как субстраты склеят, субстраты следует соединить предпочтительно после менее 10 с, далее предпочтительно после менее 1 с, в частности, после менее 0,1 с после нагрева второго субстрата.

В частности, на случай нагрева путем ультразвука целесообразно, чтобы сначала соединили оба субстрата и затем через пленочный субстрат провели нагрев склеенной

30 поверхности. Нагрев в этом случае происходит после того как субстраты были соединены, а именно, пока клей еще не затвердел. Максимальное время, которым можно располагать, зависит от используемого клея. Но предпочтительно нагрев производят в течение 1 ч, далее предпочтительно в течение 10 мин, наиболее предпочтительно в течение 1 с после соединения обоих субстратов.

35 В следующей форме исполнения субстраты склеивают друг с другом при помощи давления, переводя наклеиваемую поверхность второго субстрата нагревом в размягченное состояние. Нагрев следует проводить на поверхности до такой температуры, которая предпочтительно примерно соответствует температуре размягчения термопластичного

40 субстрата. Например, поверхность второго субстрата следует разогреть предпочтительно до температуры +/-40°C от температуры размягчения (температура размягчения измерена с помощью DSC) полимера на поверхности, в частности, предпочтительно +/-20°C. При этих температурах поверхность субстрата будет мягкой и, соответственно, преобразуемой под давлением или текучей. Специалисту известно, что полимеры могут иметь узкую точку размягчения, например, точку плавления, но также может иметься диапазон размягчения, в котором материал находится в размягченном состоянии.

В предпочтительной форме исполнения первый субстрат должен не иметь при

температуре нагрева термопластичную поверхность. Т.е. поверхность первого субстрата не должна размягчаться при температуре размягчения. Это может произойти в том случае, если в качестве первого субстрата либо выбирают нетермопластичный субстрат, либо используют термопластичный субстрат с достаточно высокой температурой размягчения.

Независимо от теории предполагают, что поверхностная шероховатость поверхности субстрата снижается путем нагрева и прессования с несущей клей первой поверхностью. Таким образом, возможна особенно тонкая толщина слоя нанесенного клея между субстратами. Можно предположить, что поверхность разглаживается, тем самым, требуется меньше клея для склеивания.

Количество нанесенного клея должно составлять менее  $2 \text{ г/м}^2$ , предпочтительно менее  $1 \text{ г/м}^2$ , в частности, менее  $0,5 \text{ г/м}^2$ . Количество нанесенного клея при этом составляет для этих трех названных диапазонов предпочтительно более  $0,05 \text{ г/м}^2$ , в частности,  $0,2 \text{ г/м}^2$  и более. Оптимальное наносимое количество выбирают при этом соответственно шероховатости поверхности или неровности субстрата. Неровности могут возникать, например, от печати на субстрате и зависят от печатного рисунка, а также от наносимого количества печатной краски. Путем склеивания при печати достигают поверхностного склеивания, несмотря на небольшое количество клея.

Для соединения и склеивания могут быть использованы обычные устройства. Например, для соединения субстратов могут быть использованы клейма, ролики, валы, пластины, в частности, путем прессовки или вальцовки субстратов друг к другу. Давление на субстраты, возникающее при соединении путем вальцовки, может составлять, например, между 0,2 до 15 бар. Специалисту, в общем, известны подобные устройства каширования в особой форме исполнения для склеивания двух пленочных субстратов.

Путем соединения с разогретой поверхностью также может быть разогрет тонкий слой клея. Это может привести к более быстрому сцеплению и более быстрому структурированию.

Для соответствующего изобретению способа следует выбирать пригодный клей из клеев, наносимых в жидком виде. Речь может идти о водных дисперсиях, содержащих растворители неактивных или реактивных клеев, могут быть использованы не содержащие растворителей жидкие или твердые плавкие клеи. Может идти речь о 1-компонентной системе или о 2-компонентной системе.

Примерами пригодных клеев служат таковые на основе термопластичных полимеров, таких как полиуретаны, ЭВА, полиакрилаты; содержащие растворители клеи, такие как акрилатные клеи, 1К- или 2К-полиуретановые клеи, структурированные силаном клеи; реактивные плавкие клеи, такие как 1К-ПУ-клеи; или не содержащие растворителей 1К- или 2К-ПУ-клеи, силан-системы или структурированные облучением клеи.

Согласно изобретению целесообразно, если клей имеет низкую вязкость. Вязкость пригодного клея при нанесении составляет, например, до 10000 мПас, предпочтительно до 5000 мПас (измерено вискозиметром Брукфилда, ISO 2555:2000). Температуру измерения приводят в соответствие с температурой нанесения. У жидких при комнатной температуре клеев определяют вязкость, например, при от 20 до 40°C, у плавких клеев температура измерений может составлять от около 100 до 150°C. У более вязких клеев может быть измерена также от 40 до 100°C. Водные или содержащие растворители клеи зачастую обладают низкой вязкостью до 500 мПас, плавкие клеи часто обладают вязкостью выше 1000 мПас.

По способу согласно изобретению склеивания могут проводить в широкой области применения. Если склеивают твердые субстраты с субстратами в форме пленки, то клей наносят на соответственно предварительно подготовленный твердый субстрат. На покрытую таким образом поверхность наносят в качестве второго субстрата пленку с поверхностью из термопластичных полимеров. Путем нагрева поверхности термопластичной пленки ее размягчают у поверхности. Применением печати при склеивании можно обеспечить получение особенно гладкой поверхности склеиваемого термопластичного субстрата. Пузыри и расслоения не наблюдаются. Другой способ исполнения работает с гибким первым субстратом, на который тонким слоем нанесен клей. На эту поверхность затем также под давлением наносят второй пленочный субстрат, который должен иметь слой из термопластичных полимеров у поверхности. Путем разогрева и соединения с первым субстратом здесь также обеспечивают получение особенно гладкой поверхности второго субстрата.

Соединение может быть подкреплено, например, при помощи давления. Оно может составлять, например, от 0,2 до 16 бар, оказанных на прижимные валы. Согласно изобретению возможно с малыми наносимыми весами клея достичь склеивания по всей поверхности субстрата.

Предметом изобретения является также композитный субстрат, состоящий из первого субстрата, второго субстрата с поверхностью из термопластичных полимеров, а также находящегося между ними слоя клея, причем этот слой клея должен иметь предпочтительно толщину от 0,05 до 2 мкм. Толщина слоя может определяться весом наносимого на поверхность клея, например, 0,05 до 2 г/м<sup>2</sup>. При этом первый субстрат может быть жестким или твердым субстратом, например, формованным телом из различных материалов. Они только должны иметь небольшую шероховатость поверхности. В качестве следующей формы исполнения первый субстрат может состоять из гибкого субстрата, при этом материал и свойства этого субстрата могут изменяться в широких пределах. Может также идти речь о таком же материале, как второй субстрат, в частности, однако, оба субстрата различны. Первый субстрат может также быть соответственно обработан или иметь набивку. Благодаря нанесению тонкого слоя клея поверхность первого субстрата не подвержена воздействию. Возможное содержание воды, органических растворителей или малое содержание тепла в нанесенном клее выбирают таким образом, чтобы по существу не повлиять отрицательно на свойства поверхности первого субстрата.

В качестве второго субстрата композитного предмета согласно изобретению выбирают субстрат, который, по меньшей мере, на приклеиваемой поверхности состоит из термопластичных полимеров. Здесь речь может идти об однослойной пленке, но также могут быть выбраны и многослойные пленки. Согласно изобретению композитный субстрат получают путем соединения и прессования обоих различных субстратов.

Согласно изобретению композитные субстраты имеют высокую прочность склеенных отдельных субстратов. Посредством малой толщины слоя клея обеспечивают высокую когезию клея. Далее с помощью малой толщины слоя субстрата создается улучшенная гибкость слоя клея. Поэтому согласно изобретению композитные субстраты могут иметь высокую стабильность при эластичных деформациях.

Следующее преимущество соответствующего изобретению способа и получаемых таким образом композитов следует видеть в малом оптическом изменении поверхностей. Благодаря малому слою клея оно оптически бесцветно. Оптические свойства композитного предмета улучшаются или сохраняются.

Следующее преимущество соответствующего изобретению способа заключено в меньших нагрузках в процессе изготовления. Благодаря малому содержанию растворителей, воды или благодаря малому содержанию тепла в пригодном согласно изобретению клею не затрагивают свойства различных субстратов. Например, для бумажных субстратов предпочтительны малые количества воды. Малые количества растворителя, независимо от гигиены рабочего места, целесообразны также для субстратов, которые, соответственно, восприимчивы к растворителям. Благодаря малой толщине слоя также оказывают термически лишь небольшое воздействие на поверхность первого субстрата при нанесении плавкого клея. Далее, также благодаря кратковременному нагреву второго субстрата нет нагрузки на первый субстрат.

Таким образом, способ согласно изобретению предлагает способ для склеивания многослойных композитных тел, при котором требуется лишь малое использование клея. Далее, получают улучшенные склеенные субстраты.

#### Примеры

15 Клей 1 (NCO-замещенный полиэстеруретан)

Полиэстерполиол из ароматических и алифатических бикарбоновых кислот и полиалкилендиолов преобразовывают с 4,4'-МДИ в избытке.

Клей имеет содержание NCO 3,4% весовых NCO в пересчете на твердое вещество.

Твердое вещество: 50% весовых в этилацетате в пересчете на клей 1.

20 Вязкость: 140 мПас (Брукфилд LVT, при 20°C, шпиндель 2, скорость сдвига 30 об/мин, ISO 2555).

#### Клей 2

Полиэстерпреполимер получают по предписанию согласно примеру 1. Клей имеет содержание NCO 4,0% весовых NCO в пересчете на твердое вещество.

25 Твердое вещество: 60% весовых в этилацетате в пересчете на клей 2.

Вязкость: 300 мПас (Брукфилд LVT, при 20°C, шпиндель 2, скорость сдвига 30 об/мин, ISO 2555).

Субстрат 1: ПЭТ-пленка 12 мкм.

30 Субстрат 2: LLDPE (линейный полиэтилен высокого давления)-пленка 60 мкм (точка плавления 114°C, DSC по DIN EN ISO 11357-3:2011/скорость нагрева 10 К/мин).

#### Способ склеивания

Способ 1: нанесение клея раклей на субстрат 1.

Нагрев субстрата 2 ИК-излучателем (длина волны 1,5 до 1,8 мкм, дистанция 10 см).

Непосредственно после этого склеивание субстратов вручную.

35 Способ 2: машинное нанесение разбавленного клея (около 10% весовых доля твердого вещества) на субстрат 1 при помощи растрового вала при скорости ленты 10 м/мин.

Удаление растворителя в трехзонной сушилке.

Склеивание на каширующем устройстве при 60°C.

Обработка композита ультразвуком (20 кГц) на расстоянии 5 мм от субстрата 1.

40 Способ 3: машинное нанесение разбавленного клея (около 10% весовых доля твердого вещества) на субстрат 1 при помощи растрового вала при скорости ленты 60 м/мин.

Удаление растворителя в трехзонной сушилке.

Нагрев субстрата 2 ИК-излучателем (см. выше), 40 кВт на протяжении 1 м вдоль направления движения.

45 Склеивание на каширующем устройстве при 60°C.

Определение нанесенного веса путем взвешивания пленок, очищенных растворителем, и склеенных пленок.

Сцепление композита (испытание на расслаивание на полосках шириной 15 мм, 100

мм/мин) измерено по DIN 53278, 2×90°.

Сцепление сплавленного шва (испытание на расслаивание на полосках шириной 15 мм, 100 мм/мин) измерено по DIN 53278, 2×90°.

Тест на отварку: склеенные пробы были подвергнуты после 4 дней хранения тесту на отварку в кипящей воде. Для этого пробы сначала были сшиты (30 см × 16 см) и затем сложены таким образом, что пленка LLDPE была наложена сама на себя, а длинная сторона ламината уменьшена вдвое (15 см × 16 см). Обе короткие стороны (15 см) были заплавлены лабораторным настольным заплавляющим прибором с двумя нагреваемыми зажимами на ширину 1 см при 150°C в течение 1 секунды и под давлением 50 Н/см<sup>2</sup>. Полученный таким образом, открытый с одной стороны мешок наполняют 100 мл водой и открытую длиной 16 см сторону также на ширину 1 см заплавляют, как описано выше. Затем закрытый мешок нагревают в течение 30 минут в кипящей воде.

Опыты:

Опыт	Вес слоя (г/м <sup>2</sup> )	Нагрев	Сцепление композита, 12 часов (Н/15 мм)	Сцепление композита, 7 дней (Н/15 мм)	Сцепление заплавленного шва (Н/15 мм)	
1	Клей 1, способ 1	0,5	ИК	-	2,5 (разрыв материала)	-
2	Клей 1, способ 2	0,5	Ультразвук	-	2,7 (разрыв материала)	-
С 1	Сравнение, способ 1 без клея	0	ИК	Нет сцепления композита	Нет сцепления композита	-
С 2	Сравнение, способ 2, без клея	0	Ультразвук	Нет сцепления композита	Нет сцепления композита	-
3	Клей 2, способ 3	0,5	ИК	2,5-3,0 (разрыв материала) <sup>[b]</sup>	2,7 (разрыв материала)	52
4	Клей 2, способ 3	0,2	ИК	2,5-3,0 (разрыв материала) <sup>[b]</sup>	2,8 (разрыв материала)	53
С 3	Сравнение, способ 3, без клея	0	ИК	Нет сцепления композита	Нет сцепления композита	-
5	Клей 2, способ 3, LLDPE (пигментирован белым)	0,6	ИК	4,7 (разрыв материала) <sup>[b]</sup>	3,4 (разрыв материала) <sup>[b]</sup>	-
С 5	Сравнение, Клей 2, способ 3, без нагрева, LLDPE (пигментирован белым)	0,6	Без нагрева	1,3 (расслаивание)	1,8 (расслаивание)	-
6	Клей 2, способ 3, ПЭТ (печать) <sup>[a]</sup>	0,2	ИК	-	1,2-1,5 (расслаивание)	-
С6	Сравнение, Клей 2, способ 3, без нагрева, ПЭТ (набивка) <sup>[a]</sup>	0,2	Без нагрева	Нет сцепления	Нет сцепления	-
<p>[a] ПЭТ с печатью слоя толщиной около 1 мкм, печатная краска синего цвета          [b] разрыв ПЭТ-пленки</p>						

Ламинаты, у которых субстрат 2 был подвергнут тепловой обработке и у которых обе пленки склеены друг с другом, все были оптически безупречны (прозрачны, без пузырей).

Эти склеенные пленки были, к тому же, после отварки все еще прочно склеены без расслаивания. Сцепление композита осталось неизменным (разрыв материала в ходе теста на расслаивание).

Ламинаты, у которых субстрат 2 хотя и был нагрет, но отказались от клея, не показали никакого сцепления композита.

Ламинаты, у которых пленки были склеены, но субстрат 2 не был нагрет, показали малое или никакого сцепления композита.

Далее наблюдалось, что у ламинатов, которые были получены без нагрева субстрата 2, могли возникать оптические недостатки. Эти недостатки возникали тем быстрее, чем

меньше было количество нанесенного клея.

(57) Формула изобретения

1. Способ склеивания двух субстратов, причем на первом субстрате нанесен клей с  
5 весом слоя менее  $2 \text{ г/м}^2$ , этот субстрат соединен со вторым субстратом из термопластичного синтетического материала в форме пленки, причем поверхность второго субстрата переведена в размягченное состояние путем нагрева, и субстраты непосредственно после нагрева склеены друг с другом путем приложения давления, отличающийся тем, что нагрев проводят до температуры в диапазоне  $\pm 40^\circ\text{C}$  от  
10 точки размягчения второго субстрата.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что второй субстрат представляет собой пленку из синтетического материала с точкой размягчения ниже  $200^\circ\text{C}$ .
3. Способ по одному из пп. 1-2, отличающийся тем, что клей выбирают из термопластичных клеев или структурированных клеев в форме, содержащей  
15 растворителя, водной или не содержащей растворителя.
4. Способ по одному из пп. 1-2, отличающийся тем, что нагрев проводят обработкой плазмой, лазером, пламенем, ультразвуком, ближним ИК-излучением или ИК-излучением.
5. Способ по одному из пп. 1-2, отличающийся тем, что нагрев проводят до  
20 температуры в диапазоне  $\pm 20^\circ\text{C}$  от точки размягчения второго субстрата.
6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что первый субстрат при температуре нагрева не имеет термопластичной поверхности.
7. Способ по одному из пп. 1-2, отличающийся тем, что склеивают два субстрата в форме пленки.
8. Композитный субстрат, включающий, по меньшей мере, два субстрата, склеенных  
25 слоем клея, изготовленных по одному из пп. 1-7, отличающийся тем, что слой клея составляет менее  $2 \text{ г/м}^2$ .
9. Композитный субстрат по п. 8, отличающийся тем, что слой клея составляет менее  
30  $1 \text{ г/м}^2$ .
10. Композитный субстрат по одному из пп. 8-9, отличающийся тем, что второй субстрат представляет собой гибкую термопластичную пленку синтетического материала, а первый субстрат выбирают из бумаги, металла, пластмассы или многослойных субстратов.
- 35 11. Композитный субстрат по одному из пп. 8-9, отличающийся тем, что композитный субстрат - это гибкая пленка.

40

45