РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 457 188** (13) **C2**

(51) МПК
C03C 17/42 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2008140116/03, 13.03.2007**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.03.2007

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
13.03.2006 EP 06111034.2
11.09.2006 EP 06120436.8

(43) Дата публикации заявки: **20.04.2010** Бюл. № 11

(45) Опубликовано: **27.07.2012** Бюл. № **21**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **EP 0695727 A1, 07.02.1996. US 4306012 A, 15.12.1981. CA 2269882 A1, 27.10.1999. US 6544587 B1, 08.04.2003. FR 2857007 A1, 07.01.2005. EP 0695727 A1, 07.02.1996. US 3937853 A, 10.02.1976. EP 0074314 A1, 16.03.1983.**

(85) Дата начала рассмотрения заявки PCT на национальной фазе: **13.10.2008**

(86) Заявка PCT:
EP 2007/052328 (13.03.2007)

(87) Публикация заявки PCT:
WO 2007/104752 (20.09.2007)

Адрес для переписки:
105064, Москва, а/я 88, "Патентные поверенные Квашнин, Сапельников и партнеры", пат.пов. В.П. Квашнину, рег. №4

(72) Автор(ы):
СКАРСО Флоран (BE),
БУЕНАР Оливье (BE),
ЖАКОБ Надиа (BE)

(73) Патентообладатель(и):
АГК Гласс Юроп (BE)

(54) СТЕКЛЯННЫЙ ЛИСТ С ПОКРЫТИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к стеклянным листам с покрытием. Технический результат изобретения заключается в снижении вероятности отслаивания между первым и вторым покрытием, а также между первым слоем и стеклом во время термической обработки. На стеклянный лист наносят покрытие. Первый слой покрытия выполнен на основе эмали. Второй слой выполнен на основе смолы и эмали, причем наполнители эмали присутствуют во втором слое в количестве от 20 мас.% до 60 мас.%. 12 з.п. ф-лы, 5 пр.

RU 2457188 C2

RU 2457188 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 457 188** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
C03C 17/42 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2008140116/03, 13.03.2007**

(24) Effective date for property rights:
13.03.2007

Priority:
(30) Convention priority:
13.03.2006 EP 06111034.2
11.09.2006 EP 06120436.8

(43) Application published: **20.04.2010** Bull. 11

(45) Date of publication: **27.07.2012 Bull. 21**

(85) Commencement of national phase: **13.10.2008**

(86) PCT application:
EP 2007/052328 (13.03.2007)

(87) PCT publication:
WO 2007/104752 (20.09.2007)

Mail address:
105064, Moskva, a/ja 88, "Patentnye poverennye Kvashnin, Sapel'nikov i partnery", pat.pov. V.P. Kvashninu, reg. №4

(72) Inventor(s):
SKARSO Floran (BE),
BUENAR Oliv'e (BE),
ZhAKOB Nadia (BE)

(73) Proprietor(s):
AGK Glass Jurop (BE)

RU 2457188 C2

(54) GLASS SHEET WITH COATING

(57) Abstract:

FIELD: process engineering.

SUBSTANCE: invention relates to glass sheets with coating. Coating is applied onto glass sheet. Coating first layer is base on enamel. Second layer is based on resin and enamel. Note here that enamel fillers exist in second layer in amount of 20 to 60 wt %.

EFFECT: reduced probability of lamination in thermal treatment.

13 cl, 5 ex

RU 2457188 C2

Настоящее изобретение относится к стеклянным листам с покрытиями, в частности к стеклянным листам со слоем лака, сформированным на их поверхности, а также к таким стеклянным листам, которые являются термообрабатываемыми и могут быть обработаны перед такой термообработкой. Здесь термин "слой лака" означает краску, эмаль, лак или иной тип декоративных окрашенных слоев.

Стеклянные листы по настоящему изобретению могут иметь различные варианты применения. Покрытые лаком стеклянные листы могут использоваться, например, для декоративных целей, в мебели, в шкафах, дверях мебели, перегородках, столах, полках, в ванных комнатах, витринах, облицовке стен, как спандрелы и т.д. Такой лак может также применяться при производстве панелей автомобильного остекления или, по меньшей мере, частей этого остекления, например периферийных частей ветровых стекол. Все больше и больше этих применений требуют использования листов закаленного стекла, поскольку листы закаленного стекла обладают более высокой устойчивостью к повреждению. Также становятся часто используемыми другие виды термической обработки, например гнутье.

Традиционно покрытые лаком стеклянные листы могут производиться с использованием различных технологий.

В одном известном процессе стеклянный лист покрывают слоем краски на органической основе, который впоследствии подвергают сушке и термообработке в печи, например, при температуре около 150°C в течение около 10 минут.Указанная краска на органической основе может содержать, например, полиуретановую смолу, алкидную смолу или акриловую смолу. Перед нанесением слоя краски стекло может быть подвергнуто обработке силаном. При высокотемпературной термической обработке стандартных покрытых лаком стеклянных листов со слоем краски на органической основе слой лака выгорает, повреждается или может быть полностью уничтожен. Такие стандартные покрытые лаком стеклянные листы обычно не выдерживают температуру выше 200°C без деградации. Если стеклянный лист перед нанесением лака проходит закалку, то необходимо, чтобы стеклянный лист уже имел окончательную форму, поскольку резка и шлифовка закаленного стекла невозможна. Это исключает возможность массового и непрерывного производства.

В другом известном процессе стеклянный лист покрывают слоем эмали, отверждающейся под воздействием инфракрасного или ультрафиолетового излучения, после чего нагревают на первой стадии до температуры около 150°C или подвергают отверждению под воздействием ультрафиолетового излучения, а в конечном счете подвергают термической обработке при температуре около 600°C. Первая стадия нагрева обеспечивает ограниченную механическую прочность стеклянного листа с покрытием (результат испытаний по Клемену менее 50 г), которая позволяет осуществлять его обработку на производственной линии до того, как он достигнет печи, где происходит термическая обработка. Однако указанный первый шаг процесса не обеспечивает механическую прочность и водостойчивость, достаточные, чтобы стеклянный лист с покрытием был стойким при транспортировке, например, грузовым транспортом, при резке, при обработке кромок или при хранении перед проведением термической обработки. Такое стандартное стекло с эмалевым покрытием необходимо подвергать термической обработке непосредственно после изготовления, на той же самой производственной линии.

Если не указано иное, все приводимые здесь ссылки на температуру относятся к температурам печи, т.е. температурам атмосферы, в которой проводится нагрев или термическая обработка.

По одному из аспектов настоящее изобретение обеспечивает стеклянный лист, как определено пунктом 1 формулы изобретения. Другие пункты формулы изобретения определяют предпочтительные и/или альтернативные аспекты настоящего изобретения,

По данному аспекту стеклянные листы с покрытием могут содержать, в приведенном здесь порядке, первый слой, содержащий эмаль, и второй слой, содержащий смолу.

Такая конфигурация может обеспечить полезные свойства механической прочности перед проведением термической обработки. Стеклянные листы по настоящему изобретению могут подвергаться обработке и транспортировке перед проведением термической обработки без повреждения покрытия, например без образования царапин. Стеклянные листы по настоящему изобретению могут подвергаться резке и шлифовке перед проведением термической обработки без отслаивания или повреждения на границах по линии разреза. Кроме того, еще до проведения термической обработки указанные стеклянные листы обладают достаточной стойкостью к воздействию проточной воды, что исключает возможность отслаивания или повреждения покрытия, например, при промывке стеклянных листов или при обработке кромок. Стеклянные листы по настоящему изобретению еще до проведения термической обработки обладают хорошими свойствами механического сопротивления. В частности, стеклянный лист по настоящему изобретению перед проведением термической обработки может не иметь видимых царапин, если смотреть с боковой грани стекла, при 350 или 400 г, предпочтительно 500 или 600 г, более предпочтительно 700 или 750 г и еще более предпочтительно 800 или 1000 г согласно испытанию Клемена (в соответствии с ISO 1518-1992).

Настоящее изобретение обладает особыми преимуществами в отношении термообрабатываемых стеклянных листов. Термин "термообрабатываемый стеклянный лист", как используется здесь, означает, что покрытый лаком стеклянный лист приспособлен для проведения гнутья, и/или термической закалки, и/или термического упрочнения, и/или иного сопоставимого процесса термической обработки без образования дефектов (например, эстетических дефектов лака) и имеет хорошую адгезию между стеклянным листом и лаком. Такие процессы термической обработки могут включать нагрев или подвергание стеклянного листа с лаком воздействию температуры свыше около 560°C, например от 560 до 750°C, в атмосфере в течение от 2 до 20 минут, предпочтительно максимум 15 минут, в зависимости от толщины стеклянного листа и конструкции используемой печи.

Стеклянные листы по настоящему изобретению после проведения термической обработки могут, кроме того, преимущественно иметь свойства, аналогичные свойствам стандартного термически необработанного стекла с лаковым покрытием с точки зрения адгезии покрытия к стеклу, химической стойкости, механической прочности и стойкости к воздействию клеев. В частности, стеклянный лист по настоящему изобретению после проведения термической обработки может иметь одно или более из приведенных ниже свойств:

Непрозрачность	Светопропускание <5%, предпочтительно <1%, более предпочтительно <0,1%
Испытание по Клемену (согласно ISO 1518-1992)	Отсутствие видимых царапин при 1000 г, предпочтительно 2000 г, более пред- почтительно 3000 г

УФ-испытание (согласно стандарту ASTM G53-88, без воды, при температуре 60°C с непрерывным облучением ультрафиолетовыми лучами спектра A (UVA) с длиной волны 340 нм)	Отсутствие изменения цвета (ΔE*<2) после облучения в течение 1000 ч при 300 Вт
Испытание на конденсацию (согласно стандарту DIN 50 017, при температуре 40°C и относительной влажности 98% в течение 20 суток)	Отсутствие образования пузырей Отсутствие изменения цвета (ΔE*<2)
Стойкость к воздействию клея (погружение в воду при температуре 35°C образцов стекла с каплями клея на стороне с покрытием на срок 20 суток)	Отсутствие видимых следов клея на стороне стекла при использовании ацетатных, алкоксильных и оксимовых клеев. Хорошая адгезия, нет разделения

Процедуры испытаний по Клемену, УФ-испытания и испытания на конденсацию описаны ниже.

Предпочтительно, стеклянные листы по настоящему изобретению содержат, в приведенном здесь порядке, стеклянный лист, первый слой, включающий эмаль, и второй слой, включающий смолу. Указанный порядок может обеспечивать особенно хорошие свойства механической прочности. По тем же причинам второй слой, включающий смолу, может преимущественно быть последним покрытием из набора слоев, т.е. контактировать с воздухом.

Предпочтительно, первый слой находится в непосредственном контакте со стеклянной подложкой. В альтернативном варианте, между стеклом и покрытием может присутствовать промотор адгезии, улучшающий адгезию покрытия и стекла. Указанный промотор адгезии может содержать силан. Предпочтительно, второй слой находится в непосредственном контакте с первым слоем, но опять же между первым и вторым слоем может находиться промотор адгезии.

Указанные предпочтительные структуры могут обеспечивать особенно хорошие свойства механической прочности при транспортировке, резке, шлифовке, а также стойкости к воздействию проточной воды перед проведением какой-либо термической обработки.

Первый слой по настоящему изобретению содержит эмаль и предпочтительно состоит по существу из эмали. Это может обеспечить достаточную адгезию покрытия к стеклу. Термин "эмаль" используется здесь равнозначно как по отношению к эмалевой композиции перед сушкой или термической обработкой, к эмалевой композиции после сушки, но до спекания и к эмалевой композиции после термической обработки со спеканием. Эмали обычно содержат порошок, изготовленный из стеклянной фритты, пигментов и среды. Среда гарантирует, что твердые частицы находятся в соответствующей суспензии, и создает возможность нанесения и временной адгезии эмали на поверхности. Указанная среда может быть органической и содержать сшиваемые под воздействием инфракрасного или ультрафиолетового излучения элементы. Предпочтительно, содержащаяся в эмали первого слоя среда является органической и отверждается под воздействием инфракрасного излучения. Это может повысить стойкость покрытия к воздействию проточной воды (предпочтительно без отслаивания и/или растворения). Толщина первого слоя после сушки, но до термической обработки, может быть большей либо равной 5, 10, 20, 30, 40, 50 или 60 мкм, а также меньшей либо равной 150, 130, 120, 110, 80 или 70 мкм. Примеры эмалей, пригодных для создания первого слоя, представляют собой эмаль 144001 black 801029 фирмы FERRO, эмаль AF2600-65-96 фирмы JOHNSON MATTHEY и эмаль TEMPVER bianco 3400-06-011 фирмы FENZI.

Приводимые здесь ссылки на толщину слоев относятся к средней геометрической толщине слоя.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения первый слой по

настоящему изобретению может быть непрерывным и покрывать по существу всю поверхность стеклянного листа, т.е. свыше 90% площади поверхности стеклянного листа, предпочтительно свыше 95% площади поверхности стеклянного листа. Предпочтительно, первый слой по настоящему изобретению может быть покрыт вторым слоем по существу по всей своей поверхности, т.е. свыше 90% площади его поверхности, предпочтительно свыше 95% площади его поверхности.

Второй слой по настоящему изобретению содержит смолу. Это позволяет защитить покрытие от воздействия воды и царапин. Смола может представлять собой краску, связующее, лак или клей. Также смола может представлять собой среду, т.е. среду, которая могла бы использоваться в композиции эмали, но не ассоциировалась бы с фриттой или красителями. В альтернативном варианте, это может быть "прозрачный слой", т.е. краска без наполнителей (наполнители также могут называться термином "добавки").

Смола второго слоя может быть УФ-отверждаемой смолой или ИК-отверждаемой смолой.

Если используется УФ-отверждаемая смола, то в предпочтительном варианте осуществления она может содержать полиэфирную смолу. Толщина второго слоя после сушки, но до термической обработки, может быть большей либо равной 5 или 10 мкм, а также меньшей либо равной 50, 30 или 20 мкм. Если толщина второго слоя слишком мала, то он не сможет обеспечивать достаточную защиту первого слоя с точки зрения механической прочности и водостойкости; если толщина второго слоя чрезмерно велика, то сшивка может быть недостаточной и может иметь место отсоединение. Примерами УФ-отверждаемых смол являются УФ-клей LOKTITE, УФ-среда MS 105 фирмы JOHNSON MATTHEY и УФ-краска, содержащая сложный полиэфир от Green Isolight International (например, GII206, GII207) и, при необходимости, добавку в виде сажи.

В альтернативном варианте, если используется ИК-отверждаемая смола, то указанная ИК-отверждаемая смола может содержать, по меньшей мере, один материал, выбираемый из группы, состоящей из алкидных, акриловых, акриламидных, акрило-стироловых, винил-акриловых, уретановых, полиуретановых, полиэфирных, уретаноалкидных смол, аминосмол, полиамидных, эпоксидных, эпоксиэфирных, феноловых смол, силиконовых смол, ПВХ, ПВБ и смол на водной основе. Толщина второго слоя после сушки, но до термической обработки, может быть большей либо равной 3, 5, 10, 15, 20 или 25 мкм, а также меньшей либо равной 80, 70, 60, 55 или 50 мкм. Если толщина второго слоя слишком мала, то он не сможет обеспечивать достаточную защиту первого слоя с точки зрения механической прочности и стойкости к воздействию проточной воды; если толщина второго слоя чрезмерно велика, то это может изменить цвет первого слоя и вызвать появление пятен разных цветов после окончательной термической обработки. Примерами материалов, которые могут быть пригодны для изготовления второго слоя по настоящему изобретению, являются краска SK1825 фирмы VALSPAR, содержащая метакриловую смолу, связанную с аминопластом меламин-формальдегидного типа, зеленая кроющая краска для зеркал AW фирмы FENZI, содержащая алкидную смолу на основе ортофталевой кислоты, связанную с аминопластовой смолой меламин-формальдегидного типа, краска фирмы FENZI, содержащая акриловую и эпоксидную смолы, полиуретановая краска фирмы FENZI, а примером прозрачного слоя может быть краска SK1825 фирмы VALSPAR, прошедшая центрифугирование для удаления наполнителей.

В частном варианте осуществления второй слой по настоящему изобретению может состоять по существу из смолы.

В альтернативном, предпочтительном варианте осуществления второй слой по настоящему изобретению может содержать смолу и наполнители эмали, предпочтительно, состоять по существу из смолы и наполнителей эмали. Здесь под термином "наполнители эмали" подразумевается часть эмали, не являющаяся органической, т.е. фритта. Примеры такого варианта осуществления включают (i) первый слой, состоящий по существу из полиэфирной смолы, в котором исходные наполнители были удалены методом центрифугирования и в который добавлен наполнитель эмали, например фритта, и (ii) второй слой, состоящий по существу из прозрачного покрытия и фритты эмали.

Добавление неорганических наполнителей позволяет снизить количество органического материала, присутствующего во втором слое, таким образом позволяя органической части выгорать более умеренно во время термической обработки и снижая или исключая опасность отсоединения между вторым и первым слоями, а также между первым слоем и стеклом. Предпочтительно, указанные неорганические наполнители представляют собой наполнители эмали, которые при термической обработке спекаются, образуя второй слой спеченной эмали на первом слое спеченной эмали.

Также было установлено, что использование краски, отверждающейся под воздействием инфракрасного излучения, содержащей неорганические наполнители, которые не являются плавкими при температуре конечной термической обработки, в качестве материала, содержащего смолу для второго слоя по настоящему изобретению, может иметь один недостаток: после термической обработки может обнаруживаться порошок, не обладающий адгезией по отношению к стеклянному листу с покрытием. Его можно легко удалить водой, например водой под давлением, но это, естественно, добавляет стадию к процессу получения термически обработанного стеклянного листа с покрытием, которая может удлинить процесс и потребовать дополнительных инвестиций в новое оборудование. Было установлено, что использование наполнителей эмали во втором слое по настоящему изобретению может уменьшить или исключить образование неадгезивного порошка на стеклянном листе с покрытием после проведения термической обработки, поскольку указанные наполнители будут плавиться во время термической обработки первого слоя.

В тех вариантах осуществления, где наполнители эмали используются в смоле для второго слоя, количество наполнителей эмали во втором слое, измеренное в конечном продукте после проведения термической обработки, может предпочтительно быть больше либо равно 10, 20, 30, 35 или 40 мас.%, а также меньше либо равно 90, 80, 70, 60 или 50 мас.%.

Примерами наполнителей эмалей, пригодных для включения в состав второго слоя, являются: 144001, 14251, 14252, 14253 и 14054 фирмы FERRO, 1T1415, 1T430, 1T1035, AF2000, AF2600, GB980BF, NK019, GB534AF фирмы JOHNSON MATTHEY, наполнители эмали TEMPVER фирмы FENZI.

Для декоративных целей покрытие может быть окрашенным. Цвет, придаваемый покрытию, может определяться первым слоем, вторым слоем или обоими слоями, действующими вместе. Непрозрачность также является функцией первого слоя, второго слоя или обоих слоев, действующих вместе. Например, для придания продукту черного цвета для первого слоя может использоваться черная эмаль, а для второго слоя - бесцветная смола. Если лист стекла проходит термическую обработку,

то цвет во время ее проведения может изменяться в зависимости от состава слоев. Если это имеет место, то это следует учитывать для термообрабатываемого продукта, чтобы гарантировать, что окончательный цвет после термической обработки соответствовал необходимому.

Используемая стеклянная подложка может представлять собой плоское стекло, в частности флоат-стекло различной толщины (например, от 1,8 до 10,2 мм), оно может быть известково-натриевым стеклом, а также прозрачным, сверхпрозрачным, окрашенным, травленым стеклом или стеклом, подвергнутым пескоструйной обработке. Стеклянные листы по настоящему изобретению могут иметь размеры, превышающие 1 м × 1 м. Кроме того, они могут иметь размеры, известные, как PLF, например 3,21 м × 6 м или 3,21 м × 5,50 м или 3,21 м × 5,10 м или 3,21 м × 4,50 м, или размеры, известные, как DLF, например 3,21 м × 2,50 м или 3,21 м × 2,25 м.

По другому аспекту настоящее изобретение обеспечивает способ производства термообрабатываемых покрытых лаком стеклянных листов, как определено п.17 формулы изобретения.

Предпочтительно, способ по настоящему изобретению может предусматривать следующие шаги в приведенном здесь порядке:

- обеспечение стеклянного листа;
- нанесение первого слоя, содержащего, более предпочтительно, состоящего из эмали на поверхность стеклянного листа, предпочтительно толщиной от 30 до 300 мкм, более предпочтительно от 70 до 200 мкм в жидком состоянии;
- отверждение первого слоя под воздействием УФ- или ИК-излучения, в зависимости от природы эмали, таким образом, что эмаль высушивается, т.е. основная часть органической составляющей испаряется или сшивается, например испаряются растворители, и прилипает к стеклу, но по существу еще без расплавления или спекания. Предпочтительно, используется ИК-отверждаемая эмаль сушится при температуре, не превышающей 250°C, предпочтительно при температуре, не превышающей 200°C, причем процесс может занимать от 1 до 15 минут, предпочтительно от 2 до 10 минут (в статической печи) или, в случае промышленной печи, около 7 минут при максимальной температуре, измеренной на стекле, около 220-240°C;
- нанесение второго слоя, содержащего смолу, предпочтительно, толщиной от 20 до 150 мкм в жидком состоянии;
- отверждение второго слоя под воздействием УФ- или ИК-излучения, в зависимости от природы смолы. Под воздействием УФ-излучения процесс может занимать несколько секунд или самое большее около 5 минут; под воздействием ИК-излучения процесс может занимать несколько секунд или самое большее около 20 минут (в статической печи) при температуре от 130 до 200°C.

Оба слоя могут наноситься известным из существующего уровня техники способом, например по технологии нанесения покрытия валиком или нанесения покрытия наливом, пульверизационным способом или струйным обливом. Также может использоваться способ трафаретной печати, в особенности в случаях, когда покрытие необходимо нанести только на части стеклянного листа.

При проведении термической обработки стеклянного листа по настоящему изобретению первый слой расплавляется и спекается, а второй слой может быть частично удален или полностью уничтожен. Вообще говоря, если второй слой состоит по существу из смолы, т.е. во втором слое не присутствует неорганический наполнитель, данный слой может быть уничтожен; когда неорганические

наполнители, не входящие в состав эмали, присутствуют во втором слое, неприкрепленные частицы (например, порошок) из второго слоя могут присутствовать на поверхности первого слоя, но смываться; когда наполнители эмали присутствуют во втором слое, указанные наполнители расплавляются и спекаются, образуя второй слой спеченной эмали на первом слое спеченной эмали.

Предпочтительно, стеклянный лист по настоящему изобретению после термического упрочнения может использоваться в качестве безопасного стекла в строительстве по стандарту EN12150-1:2000. Предпочтительно, стеклянный лист по настоящему изобретению после проведения термического упрочнения разрушается при проведении испытаний на дробление по стандарту prENH-179-l:2001 или EN1863-1: 2000.

Варианты осуществления настоящего изобретения будут описаны ниже, но только с использованием примеров.

Пример 1

Стеклянный лист транспортируется по производственной линии роликовьм конвейером. Первоначально он проходит стандартную промывку. После этого он поступает в устройство для нанесения покрытий наливом, где покрывается белой эмалью. После этого покрытие высушивается при умеренной температуре около 150°C в течение 15 минут. После этого стеклянный лист поступает в валковое устройство для нанесения покрытий, где на первый слой эмали наносится УФ-отверждаемая смола, содержащая полиэфирную смолу фирмы Green Isolight International (GII207) с добавлением сажи. Второй слой отверждается непосредственно после нанесения в ультрафиолетовой печи в течение менее 1 минуты, предпочтительно в течение менее 30 секунд. Было реализовано два варианта, один с содержанием сажи 8 мас.% и второй с содержанием сажи 40 мас.%. В обоих случаях были получены аналогичные результаты.

Толщина первого слоя после сушки, но до термической обработки, составляла 43 мкм, а толщина второго слоя после сушки, но до термической обработки, составляла 13 мкм. Конечное изделие до термической обработки имело хорошую стойкость к воздействию проточной воды. Адгезия покрытия к стеклу была хорошей, что может обеспечивать качественную шлифовку без дефектов на кромках. Устойчивость к царапанию также была хорошей: при проведении испытаний по Клемену при массе 1000 г царапин выявлено не было.

Конечное изделие после проведения термической обработки имеет белый цвет с хорошей непрозрачностью (светопропускание менее 1%). После УФ-испытания изменения цвета не наблюдается, а после испытаний на конденсацию образование пузырей отсутствует.

Пример 2

Стеклянный лист транспортируется по производственной линии роликовым конвейером. Первоначально лист проходит стандартную промывку. После этого лист поступает в устройство для нанесения покрытий наливом, где покрывается белой эмалью TEMPVER bianco 3400-06-011 фирмы FENZI. После этого покрытие высушивается при умеренной температуре, измеренной на стекле, около 220°C в течение 8 минут. После этого стеклянный лист поступает в устройство для нанесения покрытий наливом, где на первый слой эмали наносится полиуретановый лак SK1690 фирмы Valspar. К смоле наполнителя эмаль не добавляется. Второй слой толщиной 30 мкм в жидком состоянии высушивается непосредственно после нанесения в туннельной печи при температуре, измеренной на стекле, около 140°C в течение

около 7 минут.

Толщина первого слоя после сушки, но до термической обработки, составляет 50-60 мкм, а толщина второго слоя после сушки, но до термической обработки, составляет 10-15 мкм. Согласно результатам испытания по Клемену при массе 1000 г у конечного изделия царапины не обнаруживаются.

Пример 3

Краска SK1825 фирмы VALSPAR, содержащая метакриловую смолу, ассоциированную с аминопластовой смолой меламин-формальдегидного типа, подвергается центрифугированию на центрифуге Allegra 25R производства компании Beckman-Coulter в течение 1,5 часа при температуре 20°C и частоте вращения 13000 об/мин. Присутствовавшие в исходной краске наполнители были удалены. После этого в краску без наполнителей добавляются наполнители IT 1415 эмали JOHNSON MAT-THEY в количестве 40 мас.%.

Стеклянный лист сначала промывается стандартным способом. Затем его покрывают, используя стержневое устройство для нанесения покрытия, черной эмалью 144001 black 801209 компании FERRO толщиной около 150 мкм в жидком состоянии. Покрытие высушивается при умеренной температуре около 150°C в течение 15 минут. После этого центрифугированная краска SK1825, содержащая наполнители 1T1415 эмали JOHNSON MATTHEY наносится при помощи стержневого устройства для нанесения покрытия на первый слой эмали. После этого указанный второй слой, имеющий толщину около 60 мкм в жидком состоянии, высушивается непосредственно после нанесения в статической печи при температуре около 200°C в течение 20 минут.

Конечное изделие до термической обработки имеет хорошую стойкость к воздействию проточной воды. Адгезия покрытия к стеклу хорошая, что может обеспечивать качественную шлифовку без образования дефектов на кромках. Стойкость к царапанию хорошая: нет видимых царапин при просмотре через стекло при проведении испытания по Клемену с массой 500 г.

Конечное изделие после проведения термической обработки имеет черный цвет с хорошей непрозрачностью (светопропускание менее 1%). Стойкость к царапанию хорошая: при проведении испытаний по Клемену с массой 3000 г царапин выявлено не было. После УФ-испытания или после испытания на конденсацию изменения цвета не наблюдается. Стойкость к воздействию клеев хорошая: разделение и следы клея на стороне стекла не видны.

Пример 4

Зеленая кроющая краска AW для зеркал компании FENZI, содержащая алкидную смолу на основе ортофталевой кислоты, связанную с аминопластовой смолой меламин-формальдегидного типа, подвергается центрифугированию на центрифуге Allegra 25R производства компании Beckman-Coulter в течение 1,5 часов при температуре 20°C и частоте вращения 13000 об/мин. Присутствовавшие в исходной краске наполнители удаляются. Затем добавляются наполнители 1T1415 эмали JOHNSON MATTHEY в количестве 70 мас.%.

Стеклянный лист сначала промывается стандартным способом. Затем его покрывают, используя стержневое устройство для нанесения покрытия, белой эмалью TEMPVER bianco 3400-06-011 компании FENZI толщиной около 150 мкм в жидком состоянии. Покрытие высушивается при умеренной температуре около 150°C в течение 15 минут. После этого центрифугированная зеленая кроющая краска AW, содержащая наполнители IT1415 эмали JOHNSON MATTHEY, наносится с

применением стержневого устройства для нанесения покрытия на первый слой эмали. После этого указанный второй слой при толщине около 60 мкм в жидком состоянии высушивается непосредственно после нанесения в статической печи при температуре около 200°C в течение 20 минут.

Конечное изделие до термической обработки имеет хорошую стойкость к воздействию проточной воды. Адгезия покрытия к стеклу хорошая, что может обеспечивать качественную шлифовку без образования дефектов на кромках. Стойкость к царапанию хорошая: нет видимых царапин при просмотре через стекло при проведении испытания по Клемену с массой 500 г.

Конечное изделие после проведения термической обработки имеет белый цвет с хорошей непрозрачностью (светопропускание менее 1%). Стойкость к царапанию хорошая: при проведении испытаний по Клемену с массой 3000 г царапин выявлено не было. После УФ-испытания или после испытания на конденсацию изменения цвета не наблюдается. Стойкость к воздействию клеев хорошая: разделение и следы клея на стороне стекла не видны.

Пример 5

Стеклянный лист сначала промывается стандартным способом. Затем его покрывают, используя устройство для нанесения покрытий наливом, белой эмалью TEMPVER bianco 3400-06-011 компании FENZI в количестве 220 г/м^2 (что после высушивания обеспечивает толщину покрытия около 60 мкм). Покрытие высушивается при умеренной температуре, измеренной на стекле, около 220°C в течение 7 минут. После этого полиуретановая краска компании FENZI с содержанием 40 мас.% наполнителей 1T1415 эмали JOHNSON MATTHEY наносится при помощи стержневого устройства для нанесения покрытия на первый слой эмали. После этого указанный второй слой высушивается непосредственно после нанесения.

Было испытано две серии образцов с различной толщиной второго слоя: одна серия с толщиной второго слоя 60 мкм в жидком состоянии и вторая серия с толщиной второго слоя 30 мкм в жидком состоянии. Это соответствует приблизительно толщине после сушки, но до термической обработки, соответственно 46 мкм и 26 мкм.

Испытание по Клемену не выявило видимых царапин при массе 1000 г в случае толщины 60 мкм в жидком состоянии и при массе 500 г в случае толщины 30 мкм в жидком состоянии. При обеих толщинах результаты Lucite испытания были очень хорошие: при наблюдении со стороны стекла или со стороны покрытия на стеклянном листе не было выявлено никаких видимых дефектов после 1000 циклов.

Аналогичные результаты были получены при замене наполнителей 1T1415 на наполнители AF2000 от JOHNSON MATTHEY.

Испытания по Клемену проводятся для оценки стойкости покрытия к царапанию. Иглу с наконечником, изготовленным из карбида вольфрама, прижимают к покрытию, прикладывая груз на иглу. Иглу используют, чтобы царапать покрытие на расстоянии около 60 мм. Для испытания одного и того же образца можно применять несколько грузов (от 250 г до 2500 г с интервалом 250 г) с определенным расстоянием между царапинами. Таким образом, на один образец может быть нанесена серия параллельных царапин. Подробности данного испытания приводятся в международном стандарте ISO 1518-1992.

УФ-испытание используется для имитирования повреждения, вызванного солнечным светом. Подробности данного испытания приводятся в Стандарте ASTM G53-88. Образцы подвергают воздействию ультрафиолетового света. Условия воздействия следующие: лампа UVA с длиной волны излучения 340 нм; мощность УФ-

лампы 300 Вт; продолжительность УФ-воздействия 1000 ч; температура УФ-воздействия 60°C; воздействие конденсации не проводилось. После испытаний не должно наблюдаться изменения цвета покрытия, предпочтительно изменение цвета ΔE* должно быть менее 2. Величина ΔE* рассчитывается следующим образом: $\Delta E^* = \sqrt{(L^{*2}+a^{*2}+b^{*2})}$, где L^{*2}, a^{*2} и b^{*2} измеряются по шкале CIElab.

Испытание на конденсацию проводится для оценки поведения образца во влажной окружающей среде и выявления любых дефектов коррозионной защиты образцов. Все подробности данного испытания приводятся в Стандарте DIN50 017. Используемые условия следующие: относительная влажность 98%, температура 40°C, продолжительность 20 суток. После испытаний не должно наблюдаться образования пузырей, т.е. местного отслаивания лака.

Lucite испытание используют для оценки стойкости покрытия к царапанию. Образец обрызгивают со стороны покрытия составом Люцит® 4F или 47G (четверть чайной ложки на образец площадью 15×25 см), после чего покрывают пластинкой бесцветного стекла толщиной 6 мм (10×10 см), на которую помещается груз массой 3,938 кг. Этот образец с находящимися сверху стеклом и грузом подвергается возвратно-поступательному движению, выполняя 100 и более циклов.

Формула изобретения

1. Стеклянный лист с покрытием на его поверхности, где покрытие содержит в порядке от стекла первый слой, содержащий эмаль, и второй слой, содержащий смолу и наполнители эмали, причем наполнители эмали присутствуют во втором слое в количестве от 20 мас.% до 60 мас.%.

2. Стеклянный лист по п.1, где первый слой состоит, по существу, из эмали.

3. Стеклянный лист по п.1, где первый слой находится в непосредственном контакте со стеклянным листом.

4. Стеклянный лист по п.1, где второй слой находится в непосредственном контакте с первым слоем.

5. Стеклянный лист по п.1, где эмаль первого слоя содержит органическую среду, подходящую для отверждения инфракрасным излучением.

6. Стеклянный лист по п.1, где второй слой состоит, по существу, из смолы и наполнителей эмали.

7. Стеклянный лист по п.1, где смола второго слоя выбирается из группы, состоящей из УФ-отверждаемых смол и ИК-отверждаемых смол.

8. Стеклянный лист по п.1, где смола второго слоя содержит, по меньшей мере, один материал из группы, состоящей из УФ сред, полиэфирных смол, алкидных, акриловых, акриламидных, акрило-стироловых, винил-акриловых, уретановых, полиуретановых, полиэфирных, уретано-алкидных, аминосмол, полиамидных, эпоксидных, эпоксиэфирных, феноловых смол, силиконовых смол, ПВХ, ПВБ и смол на водной основе.

9. Стеклянный лист по п.1, где толщина первого слоя находится в пределах от 5 до 120 мкм.

10. Стеклянный лист по п.1, где толщина второго слоя находится в пределах от 5 до 50 мкм.

11. Стеклянный лист по п.1, где первый слой покрывает, по существу, всю поверхность стеклянного листа и покрывается, по существу, по всей своей поверхности вторым слоем.

12. Стеклянный лист по п.1, где на поверхности стеклянного листа присутствуют

следы промотора адгезии.

13. Стеклянный лист по любому из предшествующих пунктов, где стеклянный лист является термообрабатываемым.