

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 038987

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.18

(21) Номер заявки
202092413

(22) Дата подачи заявки
2019.04.08

(51) Int. Cl. C03C 17/00 (2006.01)
C03C 17/34 (2006.01)
C03C 17/36 (2006.01)
E06B 3/66 (2006.01)

(54) МНОГОСЛОЙНЫЙ СТЕКЛОПАКЕТ

(31) 18167066.2

(32) 2018.04.12

(33) EP

(43) 2021.02.28

(86) PCT/EP2019/058830

(87) WO 2019/197347 2019.10.17

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(72) Изобретатель:
Шнайдер Пьер (FR)

(74) Представитель:
Квашнин В.П. (RU)

(56) WO-A1-2013090016
US-A1-2011262694
US-A1-2014010976
EP-A1-3141534
EP-A1-2918765
US-A1-2014237917

(57) Изобретение относится к многослойному стеклопакету, содержащему два самых крайних оконных стекла и по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло, где есть по меньшей мере две промежуточные газонаполненные полости, каждая из которых находится между двумя оконными стеклами, причем указанное по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло имеет одно изоляционное покрытие на основе металлов на одной своей поверхности и одно изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов - на противоположной поверхности. Изобретение также относится к способу сборки такого многослойного стеклопакета.

038987 B1

038987 B1

038987

B1

Область техники

Изобретение относится к многослойному стеклопакету, содержащему по меньшей мере три оконных стекла, которые удерживаются на расстоянии друг от друга с помощью распорных рамок, в котором есть по меньшей мере две промежуточные газонаполненные полости, каждая из которых находится между двумя оконными стеклами, причем указанный стеклопакет содержит внутреннее оконное стекло с изоляционными покрытиями на обеих своих поверхностях.

В частности, изобретение относится к тройному стеклопакету, содержащему три оконных стекла, которые удерживаются на расстоянии друг от друга с помощью распорных рамок, в котором есть две промежуточные газонаполненные полости, каждая из которых находится между двумя оконными стеклами, причем указанный стеклопакет содержит внутреннее, среднее оконное стекло с изоляционными покрытиями на обеих своих поверхностях.

В целях описания настоящего изобретения функциональные покрытия, которые способны воздействовать на солнечное излучение и/или длинноволновое инфракрасное излучение, называются изоляционными покрытиями. Такое изоляционное покрытие обычно включает один или несколько отдельных слоев, которые последовательно наносят на лист стекла. Здесь пленка, например диэлектрическая пленка или защитная пленка, может содержать один слой или группу из двух или более слоев, при этом слои этой пленки выполняют/имеют по меньшей мере одну общую функцию или назначение этой пленки.

Изобретение также относится к использованию оконных стекол с изоляционными покрытиями на обеих сторонах стекла для изготовления теплоизоляционных и/или солнцезащитных многослойных стеклопакетов. Эти многослойные стеклопакеты также могут предназначаться для установки в зданиях и в транспортных средствах, особенно с целью снижения нагрузки на систему кондиционирования воздуха и/или предотвращения чрезмерного перегрева (в этом случае остекление называется "солнцезащитным" остеклением) и/или уменьшения количества энергии, рассеиваемой наружу (остекление называется остеклением с "низкой E" или "низкой излучательной способностью") в зданиях и пассажирских отсеках, что вызвано постоянно растущим использованием застекленных поверхностей. В общих чертах, многослойные стеклопакеты вставляются в замкнутое помещение, например стену здания, отделяя внутреннюю часть помещения от внешней части помещения.

Уровень техники

Изоляционные покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками в настоящее время обычно представляют собой пакеты из нескольких слоев, в которых функциональный слой, то есть слой, в основном отвечающий за воздействие на солнечное излучение и/или длинноволновое инфракрасное излучение, представляет собой металлический функциональный слой. Хорошо известно, что такие изоляционные покрытия на основе металлов являются стандартным выбором изоляционных покрытий для достижения наилучших опико-энергетических характеристик, будь то защита от солнечного излучения или низкая излучательная способность. Эти изоляционные покрытия на основе металлических функциональных слоев могут содержать один или несколько металлических функциональных слоев, например два или три металлических функциональных слоя, особенно металлические функциональные слои на основе серебра или содержащих серебро металлических сплавов. В этом типе изоляционного покрытия на основе металлов каждый функциональный слой находится между двумя диэлектрическими пленками, каждая из которых обычно состоит из нескольких слоев, каждый из которых изготовлен из диэлектрического материала нитридного типа, в особенности нитрида кремния или нитрида алюминия, или оксидного типа, или оксинитридного типа. С оптической точки зрения цель этих пленок, между которыми заключается металлический функциональный слой, состоит в том, чтобы служить как "противоотражение" для этого металлического функционального слоя и регулировать цвет при пропускании и отражении остекления с покрытием. Эти или другие дополнительные слои могут присутствовать и для выполнения других функций, например, для увеличения прочности или увеличения поглощения. Блокирующий слой или контактный слой иногда размещают между диэлектрической пленкой или между каждой из диэлектрических пленок и металлическим функциональным слоем, причем блокирующий слой, расположенный под функциональным слоем и обращенный к стеклу, защищает указанный функциональный слой во время необязательной высокотемпературной термообработки при изгибании и/или закалке, а блокирующий слой, размещенный на функциональном слое на противоположной стороне от стекла, защищает этот слой от любого разрушения во время осаждения верхней диэлектрической пленки и во время необязательной высокотемпературной термообработки при изгибании и/или закалке.

В высокоэффективной структуре многослойного остекления, содержащей три или более оконных стекла, одно или оба оконных стекла, которые образуют самые крайние оконные стекла остекления, обычно имеют изоляционное покрытие на основе металлов на стороне, обращенной к промежуточной газонаполненной полости. Например, в конструкции тройного остекления оконное стекло с нанесенной на него изоляционной пленкой может быть на поверхности 2 или на поверхности 5, считая в направлении падения солнечного света, проходящего через поверхности в порядке их возрастания, начиная с самой внешней поверхности, которая обозначается цифрой 1.

Однако такие изоляционные покрытия на основе металлов на самых крайних оконных стеклах многослойного остекления трудно, а иногда даже невозможно комбинировать с другими функциями на од-

ной и той же поверхности, такими как, например, электрохромные или термохромные функции. Кроме того, сочетание таких изоляционных покрытий на основе металлов со слоями эмали, которые могут применяться в эстетических целях, затруднено и обычно требует удаления изоляционного покрытия перед нанесением эмали или требует использования маскировочного покрытия при нанесении изоляционного покрытия на оконное стекло. Это особенно касается белых эмалей.

В конструкции многослойного остекления внутреннее, среднее оконное стекло или одно из внутренних оконных стекол, если их несколько, также может иметь изоляционное покрытие. Например, в конструкции тройного остекления среднее оконное стекло может иметь изоляционное покрытие на поверхности 3 или поверхности 4. Это позволяет не наносить изоляционные покрытия на самые крайние оконные стекла, и создает возможности для нанесения других функциональных слоев, таких как, например, эмали, электрохромные или термохромные покрытия. Однако такое остекление обычно имеет более низкие оптико-энергетические характеристики, чем остекление с покрытиями на обоих самых крайних оконных стеклах.

Следовательно, в данной области техники существует потребность в многослойном остеклении с тремя или более оконными стеклами и улучшенными оптико-энергетическими характеристиками без какого-либо изоляционного покрытия на самых крайних оконных стеклах.

Сущность изобретения

Целью изобретения, в частности, является устранение указанных недостатков и решение технической проблемы, т.е. создание многослойного стеклопакета с приемлемыми оптико-энергетическими характеристиками и без изоляционного покрытия на самых крайних оконных стеклах.

Изобретатели обнаружили, что оптико-энергетические характеристики многослойных стеклопакетов, включающих в себя по меньшей мере три оконных стекла, без изоляционных покрытий на самых крайних оконных стеклах, могут быть улучшены путем объединения изоляционных покрытий на противоположных поверхностях одного и того же внутреннего оконного стекла. Однако оказалось, что на одном из двух изоляционных покрытий появились неприемлемые царапины. В самом деле, они столкнулись с проблемой, что на любой традиционной линии сборки многослойных стеклопакетов оконные стекла перемещаются по конвейеру в наклонном и почти вертикальном положении. Поэтому одна из поверхностей каждого оконного стекла в ходе сборки обязательно находится в контакте с вращающимися опорными элементами, например роликами, этого конвейера. В обычном многослойном остеклении это не представляло проблемы, поскольку оконное стекло контактирует с роликами со стороны без покрытия. Однако при контакте с вращающимися опорными элементами были повреждены многие изоляционные покрытия на основе металлов, и были повреждены все испытанные изоляционные покрытия на основе металлов, когда один или несколько вращающихся опорных элементов, например, один или несколько роликов, заклинивало, что является частой неисправностью этих конвейеров. Неожиданно было обнаружено, что многослойное остекление, включающее в себя не по меньшей мере три оконных стекла и, в частности, тройное остекление, с приемлемыми оптико-энергетическими характеристиками, можно изготовить с использованием двух самых крайних оконных стекол без изоляционного покрытия, но с использованием внутреннего оконного стекла с изоляционными покрытиями на обеих поверхностях, а именно с одной стороны - изоляционное покрытие на основе металлов, а с другой стороны - изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов. Действительно, было обнаружено, что это внутреннее оконное стекло можно транспортировать по линии сборки многослойного остекления с изоляционным покрытием на основе прозрачных проводящих оксидов в непосредственном контакте с роликами, не вызывая видимых царапин на этом покрытии, даже когда вращающийся опорный элемент, такой как ролик, заклинивало.

Таким образом, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы решить проблемы, представленные выше, путем создания многослойного стеклопакета, включающего в себя по меньшей мере три оконных стекла - два самых крайних оконных стекла и по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло, которые удерживаются на расстоянии друг от друга с помощью распорных рамок, в котором есть по меньшей мере две промежуточные газонаполненные полости, каждая из которых расположена между двумя оконными стеклами, причем указанное по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло имеет одно изоляционное покрытие на основе металлов на одной своей поверхности и одно изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов на противоположной поверхности.

Кроме того, в многослойном стеклопакете комбинирование на по меньшей мере одном внутреннем оконном стекле одного изоляционного покрытия на основе металлов на одной поверхности и одного изоляционного покрытия на основе прозрачных проводящих оксидов на противоположной поверхности одновременно приводит к улучшению изоляционных свойств. Следует отметить, что изобретение относится ко всем возможным комбинациям описанных вариантов осуществления и признаков, изложенных в формуле изобретения.

Краткое описание графических материалов

Фиг. 1 представляет собой схематический вид сбоку в разрезе многослойного остекления в соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Фиг. 2 представляет собой схематический вид сбоку в разрезе детали многослойного остекления в

соответствии с некоторыми вариантами осуществления настоящего изобретения.

Описание вариантов осуществления

Во всех вариантах осуществления многослойный стеклопакет настоящего изобретения содержит по меньшей мере три оконных стекла, даже если это не всегда явно указано.

Согласно варианту осуществления многослойный стеклопакет настоящего изобретения содержит по меньшей мере три оконных стекла, а именно два самых крайних оконных стекла и по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло, при этом по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло имеет на одной из своих поверхностей изоляционное покрытие на основе металлов, а на его противоположной поверхности - изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов (на основе ППО (TCO)).

Согласно варианту осуществления многослойный стеклопакет настоящего изобретения представляет собой тройной стеклопакет, включающий в себя два самых крайних оконных стекла и одно внутреннее оконное стекло, при этом внутреннее оконное стекло имеет на одной из своих поверхностей изоляционное покрытие на основе металлов, а на его противоположной поверхности - изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов (на основе ППО (TCO)). Согласно варианту осуществления настоящего изобретения одно или оба самых крайних оконных стекла многослойного стеклопакета настоящего изобретения не имеют изоляционных покрытий.

Согласно дополнительному варианту осуществления многослойный стеклопакет настоящего изобретения по меньшей мере на части одного или обоих его самых крайних оконных стекол дополнительно имеет покрытие, выбранное из солнцезащитного покрытия, эмалевого покрытия, лакокрасочного покрытия, электрохромного покрытия или термохромного покрытия. В определенном варианте осуществления настоящего изобретения это покрытие наносят на поверхность самого крайнего оконного стекла, обращенную к промежуточной газонаполненной полости. Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе металлов содержит чередование n металлических функциональных слоев, отражающих инфракрасное излучение, и $n+1$ диэлектрических пленок, при $n > 1$, и таким образом каждый функциональный слой заключен между диэлектрическими пленками. Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе металлов может содержать один, два или три металлических функциональных слоя, отражающих инфракрасное излучение. В частности, изоляционное покрытие на основе металлов может содержать металлические функциональные слои из серебра или серебросодержащих металлических сплавов или может, по существу, состоять из серебра. В качестве альтернативы металлический функциональный слой может содержать золото или медь. В частности, изоляционное покрытие на основе металлов позволяет получить оконное стекло с нормальной излучательной способностью в размере 0,1 или меньше, предпочтительно 0,08 или меньше и еще более предпочтительно 0,05 или меньше.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения каждый отражающий инфракрасное излучение металлический функциональный слой изоляционного покрытия на основе металлов может быть заключен между двумя диэлектрическими пленками, каждая из которых обычно содержит один или несколько диэлектрических слоев. Диэлектрические слои могут содержать нитриды, оксиды или оксинитриды. В частности, диэлектрики могут содержать нитриды, оксиды или оксинитриды кремния, алюминия, олова, цинка, титана, циркония или ниобия. Кроме того, диэлектрические слои могут содержать смесь двух или более нитридов, оксидов или оксинитридов кремния, алюминия, олова, цинка, титана, циркония или ниобия.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения каждый отражающий инфракрасное излучение металлический функциональный слой изоляционного покрытия на основе металлов может находиться в прямом контакте с одним или несколькими контактными слоями, например, содержащими оксид цинка, необязательно легированными алюминием или галлием, или содержащими титан, никель, хром, палладий, вольфрам или ниобий, или содержащими оксиды или субоксиды титана, никеля, хрома, палладия, вольфрама или ниобия, или содержащими нитриды или оксинитриды титана, никеля, хрома, палладия, вольфрама или ниобия. В альтернативном варианте осуществления настоящего изобретения по меньшей мере один контактный слой по меньшей мере одного из отражающих инфракрасное излучение функциональных слоев содержит оксид цинка в сочетании с по меньшей мере двумя элементами, выбранными из группы, включающей титан, алюминий, индий, галлий, ванадий, молибден, магний, хром, цирконий, медь, кремний и т.п., при этом по меньшей мере один контактный слой находится поверх или под по меньшей мере одного/одним из отражающих инфракрасное излучение функциональных слоев и в прямом контакте с ним. Термин "в прямом контакте с" в настоящем изобретении означает, что между двумя упомянутыми слоями нет промежуточного слоя. Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе металлов может дополнительно содержать поглощающий слой, например, в составе диэлектрической пленки или под или поверх диэлектрической пленкой. Оно также может содержать самую верхнюю защитную пленку, обеспечивающую химическую и/или механическую стойкость. Самая верхняя защитная пленка может содержать слой, содержащий нитрид кремния, и может дополнительно содержать на слое на основе нитрида кремния слой, содержащий оксид титана и/или циркония.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе металлов содержит чередование 2 металлических функциональных слоев, отражающих инфракрасное излучение, и 3 диэлектрические пленки, так что каждый функциональный слой заключен между диэлектрическими пленками, а барьерный слой непосредственно наносят на последний функциональный слой, наиболее удаленный от подложки, где:

(i) первая диэлектрическая пленка, наиболее близкая к подложке, включает в себя слой, выполненный из оксида, находящийся в прямом контакте с подложкой,

(ii) внутренняя диэлектрическая пленка или покрытия, заключенные между двумя функциональными слоями, включают в себя слой, выполненный из нитрида кремния или оксида кремния, толщиной более 5 нм, заключенный с обеих сторон между слоями, выполненными из оксида, отличающегося от оксида кремния, толщиной более 5 нм,

(iii) барьерный слой основан на оксиде цинка или состоит из оксида индия, возможно легированного оловом, и

(iv) последняя диэлектрическая пленка, наиболее удаленная от подложки, включает в себя (в порядке, начиная от подложки): слой, выполненный из оксида, отличающегося от оксида кремния, толщиной более 3 нм, и слой, выполненный из нитрида кремния или оксида кремния, толщиной более 10 нм.

В зависимости от природы изоляционного покрытия на основе металлов может оказаться полезным удалить края покрытия, чтобы обеспечить хорошее сцепление внутреннего оконного стекла с распорными рамками и/или во избежание разрушения покрытия.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов (на основе ППО) может содержать отражающий инфракрасное излучение прозрачный проводящий оксидный слой (слой ППО), выбранный из смешанного оксида индия и олова (ITO), в частности ITO с массовым соотношением $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$, равном 90/10 или более, оксида олова, легированного фтором ($\text{SnO}_2:\text{F}$), в частности легированного 0,5-2 атомных % фтора или сурьмы (Sb), ZnO, легированного алюминием (AZO), ZnO, легированного галлием (GZO), ZnO, легированного галлием и алюминием (AGZO), и оксида титана, легированного ниобием ($\text{TiO}_2:\text{Nb}$). В частности, изоляционное покрытие на основе ППО обеспечивает оконное стекло с нормальной излучательной способностью в разном 0,7 или меньше, 0,5 или меньше, 0,4 или меньше или 0,15 или меньше. В частности, изоляционные покрытия на основе ППО настоящего изобретения не содержат металлических слоев.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе ППО может дополнительно содержать между оконным стеклом и слоем ППО пленку, подавляющую радужность. В частности, подавляющая радужность пленка содержит по меньшей мере один слой с показателем преломления от 1,7 до 2,5 для длины волны 550 нм. В частности, подавляющая радужность пленка содержит по меньшей мере один слой с показателем преломления от 1,7 до 2,5 для длины волны 550 нм, выбранный из слоя, содержащего оксид титана, слоя на основе нитрида, особенно содержащего нитрид кремния и/или нитрид алюминия, слоя, содержащего оксид олова, смешанного слоя из оксида кремния и оксида олова, карбида кремния или оксида титана. В частности, подавляющая радужность пленка содержит по меньшей мере один слой с показателем преломления от 1,4 до 1,68 для длины волны 550 нм. В частности, подавляющая радужность пленка содержит по меньшей мере один слой с показателем преломления от 1,4 до 1,68 для длины волны 550 нм, которая содержит или в основном содержит оксид кремния. Слои из оксида кремния можно легко легировать алюминием.

В определенном варианте осуществления настоящего изобретения подавляющая радужность пленка содержит последовательно, считая от поверхности стекла, первый слой с показателем преломления от 1,7 до 2,5 для длины волны 550 нм, и второй слой с показателем преломления от 1,4 до 1,68 для длины волны 550 нм. В одном варианте осуществления первый слой выбран из слоя, содержащего оксид титана, слоя на основе нитрида, особенно содержащего нитрид кремния и/или нитрид алюминия, слоя, содержащего оксид олова, смешанного слоя оксида кремния и оксида олова или оксида титана, или слоя оксикарбида кремния (SiOxCy), а второй слой содержит или, по существу, состоит из оксида кремния. Толщину одного или нескольких слоев в подавляющей радужность пленке выбирают так, чтобы сделать цвет при отражении от оконного стекла, покрытого изоляционным слоем на основе ППО, как можно более нейтральным, с цветовыми координатами a^* и b^* CIELAB как можно ближе к 0, а также при взгляде под углом.

Дополнительные слои можно наносить поверх слоя ППО для улучшения химической или механической стойкости, в частности, это может быть слой, содержащий нитрид кремния, и/или для уменьшения отражательной способности и/или улучшения коэффициента пропускания, в частности коэффициента пропускания энергии, это может быть, в частности, слой, содержащий оксид кремния.

Что касается относительного расположения слоев в пакетах слоев, термины "поверх" и "под" в настоящем описании означают, что слой, находящийся "поверх" другого слоя в последовательности слоев начиная от стекла, расположен дальше от стекла, и что слой, находящийся "под" другим слоем в последовательности слоев начиная от стекла, расположен ближе к стеклу.

В иллюстративных вариантах осуществления изоляционное покрытие на основе ППО включает последовательно следующие слои, начиная от стекла:

/нитрид кремния/оксид кремния/ITO/необязательно нитрид кремния/оксид кремния, при этом между этими различными слоями могут быть размещены дополнительные промежуточные слои; или стекло/оксид кремния или оксикарбид/ $\text{SnO}_2\text{:F}$ /необязательно оксид кремния, при этом между этими различными слоями могут быть размещены дополнительные промежуточные слои, или стекло/оксид олова/оксид кремния/ $\text{SnO}_2\text{:F}$ /необязательно оксид кремния.

Примечательно, что использование слоя оксида кремния в качестве последнего слоя в изоляционных покрытиях на основе ППО снижает отражение видимого света от остекления. Когда он присутствует, толщина самого верхнего слоя оксида кремния может быть в пределах от 40 до 90 нм.

Изобретение также относится к оконному стеклу, которое может использоваться для формирования внутренней оконной стенки многослойного стеклопакета, как описано выше, которое включает на одной поверхности изоляционное покрытие на основе металлов, а на противоположной поверхности - изоляционное покрытие на основе ППО. Другим объектом настоящего изобретения является использование оконного стекла, такого как описано выше, при изготовлении многослойного стеклопакета, при этом указанное оконное стекло образует внутреннее оконное стекло указанного стеклопакета. Согласно варианту осуществления настоящего изобретения физическая толщина одного или нескольких отражающих инфракрасное излучение металлических функциональных слоев изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 6 до 16 нм. В частности, физическая толщина каждого отражающего инфракрасное излучение металлического функционального слоя изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 6 до 16 нм.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения изоляционное покрытие на основе ППО включает ППО, толщина которого составляет от 50 до 800 нм.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения физическая толщина одного или нескольких отражающих инфракрасное излучение металлических функциональных слоев изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 6 до 16 нм, а изоляционное покрытие на основе ППО включает ППО, толщина которого составляет от 50 до 800 нм.

В частности, физическая толщина одного или нескольких отражающих инфракрасное излучение металлических функциональных слоев изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 8 до 15 нм, а изоляционное покрытие на основе ППО включает ППО, толщина которого составляет от 80 до 350 нм.

В другом определенном варианте осуществления физическая толщина одного или нескольких отражающих инфракрасное излучение металлических функциональных слоев изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 10 до 12 нм, а изоляционное покрытие на основе ППО включает ППО, толщина которого составляет от 50 до 250 нм. В другом определенном варианте осуществления физическая толщина одного или нескольких отражающих инфракрасное излучение металлических функциональных слоев изоляционного покрытия на основе металлов составляет от 12 до 16 нм, а изоляционное покрытие на основе ППО включает ППО, толщина которого составляет от 100 до 450 нм. В варианте осуществления настоящего изобретения изолирующее покрытие на основе ППО включает единственный подавляющий радужности слой из оксикарида кремния, имеющий показатель преломления в пределах от 1,65 до 1,75 для длины волны 550 нм, толщина которого составляет от 40 до 180 нм, и слой ППО из оксида олова, легированного фтором, толщина которого составляет от 150 до 800 нм. В определенном варианте осуществления толщина этого слоя оксикарида кремния составляет от 50 до 120 нм, а толщина слоя оксида олова, легированного фтором, составляет от 150 до 350 нм. Изоляционное покрытие на основе ППО может, например, включать следующую последовательность слоев, начиная от стекла: SnO_2 (30 нм)/ SiO_2 (30 нм)/ $\text{SnO}_2\text{:F}$ (370 нм).

Изоляционные покрытия настоящего изобретения можно наносить на оконные стекла с помощью процессов осаждения, хорошо известных в данной области техники, таких как магнетронное распыление, химическое осаждение из паровой фазы (CVD) или плазмохимическое осаждение из паровой фазы. В частности, изоляционное покрытие на основе металлов наносят с помощью магнетронного распыления. Изоляционное покрытие на основе ППО можно наносить с помощью магнетронного распыления. Когда слой ППО основан на оксиде олова, изоляционное покрытие предпочтительно наносить, используя химическое осаждение из паровой фазы. Изоляционные покрытия на основе ППО, осажденные химически из паровой фазы, оказались кристаллическими и механически более стойкими, чем покрытия, нанесенные магнетронным напылением. Также было обнаружено, что изоляционные слои на основе ППО, имеющие среднюю шероховатость R_q менее 12 нм, даже менее 7 нм и даже менее 5 нм, меньше царапаются при обращении с ними. В особенно полезном варианте осуществления изоляционные покрытия на основе ППО наносят химическим осаждением из паровой фазы, а затем полируют так, чтобы уменьшить шероховатость их поверхности до средней шероховатости R_q менее 12 нм, даже менее 7 нм или даже менее 5 нм. Значение шероховатости R_q представляет собой среднеквадратичную шероховатость разностей высоты z относительно средней высоты $\bar{z}$. Профиль высоты оценивается с помощью атомно-силовой микроскопии (АСМ) на площади $10 \times 10 \text{ мкм}^2$ в $N=512$ линиях и $M=512$ точках измерения по следующей формуле:

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{MN} \sum_{x=1}^N \sum_{y=1}^M (z(x, y) - \bar{z}(N, M))^2}$$

В настоящем изобретении выражение "оконное стекло" означает отдельный лист стекла или сборку из листов стекла, в частности двух листов стекла, соединенных вместе, чтобы сформировать так называемую ламинированную структуру, с использованием полимерной прослойки, особенно прослойки из ПВБ (поливинилбутирала), с помощью методов, хорошо известных в этой области техники.

Согласно варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одно из двух самых крайних оконных стекол представляет собой сборку из двух листов стекла. Согласно определенному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одно из двух самых крайних оконных стекол представляет собой сборку из двух листов стекла, в которой эмалевое покрытие нанесено на один из листов стекла на поверхность, контактирующую с полимерной прослойкой. Преимущество этого состоит в том, что лист стекла, контактирующий с внешней средой, можно выбирать из стекла, цвет которого не влияет на цвет эмалевого покрытия, если смотреть снаружи, и лист стекла, контактирующий с промежуточным газонаполненным пространством, можно выбирать из любого доступного цвета, и при этом он не влияет на цвет эмалевого покрытия, если смотреть снаружи.

В варианте осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло представляет собой сборку из двух листов стекла. Изоляционное покрытие на основе металлов и изоляционное покрытие на основе ППО затем наносят на поверхности каждого листа стекла, обращенные к промежуточному газонаполненному пространству, а не к полимерной прослойке. Преимущество этого состоит в том, что ни одно из двух изоляционных покрытий не нужно наносить на оловянную сторону листа стекла. Оловянная сторона листа стекла, то есть сторона листа стекла, которая контактировала с оловом в ванне флоат-процесса, может влиять на однородность, химическую стабильность или термическую стабильность покрытия и, таким образом, приводить к дефектам.

Любые оконные стекла в соответствии с изобретением изготавливают из стекла, матричный состав которого определенно не ограничен и, таким образом, могут относиться к разным типам стекла. Стекло может представлять собой известково-натриево-силикатное стекло, алюмосиликатное стекло, бесщелочное стекло, боросиликатное стекло и т.п. Предпочтительно, чтобы оконное стекло данного изобретения было изготовлено из известково-натриевого стекла или алюмосиликатного стекла.

Согласно особенно полезному варианту осуществления настоящего изобретения по крайней мере одно из двух самых крайних оконных стекол характеризуется высоким светопропусканием от 91 до 92% (измеренным в соответствии со стандартом EN410). Дополнительно или отдельно по крайней мере одно внутреннее оконное стекло характеризуется высоким светопропусканием от 91 до 92% (измеренным в соответствии со стандартом EN410).

Согласно варианту осуществления изобретения оконное стекло имеет следующий состав, в процентах от общей массы стекла:

SiO ₂	55–85%
Al ₂ O ₃	0–30%
B ₂ O ₃	0–20%
Na ₂ O	0–25%
CaO	0–20%
MgO	0–15%
K ₂ O	0–20%
BaO	0–20%.

Предпочтительно, чтобы оконное стекло имело следующий состав, в процентах от общей массы стекла:

SiO ₂	55–78%
Al ₂ O ₃	0–18%
B ₂ O ₃	0–18%
Na ₂ O	5–20%
CaO	0–10%
MgO	0–10%
K ₂ O	0–10%
BaO	0–5%.

Более предпочтительно, чтобы оконное стекло имело следующий состав, в процентах от общей массы стекла:

SiO ₂	65–78%
Al ₂ O ₃	0–6%
B ₂ O ₃	0–4%
CaO	0–10%
MgO	0–10%
Na ₂ O	5–20%
K ₂ O	0–10%
BaO	0–5%.

Такая базовая композиция стекла известково-натриевого типа, даже при том, что она менее механически устойчива, имеет преимущество в том, что она недорогая.

В идеале, согласно этому последнему варианту осуществления, композиция стекла не содержит B_2O_3 (это означает, что его намеренно не добавляют, но он может присутствовать в виде нежелательных примесей в очень малых количествах).

В альтернативном более предпочтительном случае оконное стекло имеет следующий состав, в процентах от общей массы стекла:

SiO_2	55–70%
Al_2O_3	6–18%
B_2O_3	0–4%
CaO	0–10%
MgO	0–10%
Na_2O	5–20%
K_2O	0–10%
BaO	0–5%.

Такая базовая композиция стекла алюмосиликатного типа имеет преимущество в том, что она более механически устойчива, но более дорогая, чем известково-натриевая.

В идеале, согласно этому последнему варианту осуществления, композиция стекла не содержит B_2O_3 (это означает, что его намеренно не добавляют, но он может присутствовать в виде нежелательных примесей в очень малых количествах).

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения, который можно комбинировать с предыдущими вариантами осуществления базовой композиции стекла, любое оконное стекло имеет композицию, в которой общее содержание железа (в пересчете на Fe_2O_3) находится в пределах массовой доли от 0,002 до 0,06%. Низкое общее содержание железа (в пересчете на Fe_2O_3), меньшее или равное массовой доле 0,06%, позволяет получать оконное стекло с высоким светопропусканием, практически без видимой окраски, обеспечивая больше возможных решений при эстетическом оформлении (например, без искажения при белой шелкографии некоторых стеклянных элементов смартфонов). Такое минимальное количество позволяет избежать как такового сильного удорожания стекла, поскольку для обеспечения низкого содержания железа часто требуются дорогостоящие, высокочистые исходные материалы. Предпочтительно, чтобы общее содержание железа (в пересчете на Fe_2O_3) в композиции было в пределах массовой доли от 0,002 до 0,04%. Более предпочтительно, чтобы общее содержание железа в композиции (в пересчете на Fe_2O_3) было в пределах массовой доли от 0,002 до 0,02%. В наиболее предпочтительном варианте осуществления общее содержание железа в композиции (в пересчете на Fe_2O_3) было в пределах в массовой доли от 0,002 до 0,015%.

Согласно предпочтительному варианту осуществления оконное стекло данного изобретения представляет собой оконное флоат-стекло. Под термином "оконное флоат-стекло" понимают оконное стекло, полученное с помощью флоат-процесса, который хорошо известен в данной области техники.

Толщина любого оконного стекла многослойных стеклопакетов согласно изобретению может составлять от 0,1 до 25 мм. Предпочтительная толщина оконного стекла согласно изобретению составляет от 2 до 10 мм. Изобретение также относится к многослойному стеклопакету, в котором одно или несколько оконных стекол термически упрочнены или закалены. Все ранее описанные варианты осуществления также применимы к изобретению термоупрочненного или закаленного оконного стекла. По меньшей мере три оконных стекла в многослойных стеклопакетах настоящего изобретения расположены в разных плоскостях, параллельных друг другу, как это обычно бывает во всех многослойных стеклопакетах. Толщина любой одной или нескольких из по меньшей мере двух промежуточных газонаполненных полостей, заключенных между двумя стеклами из по меньшей мере трех оконных стекол, может быть в пределах от 6 до 30 мм в зависимости от требований к изоляции и включения дополнительных элементов, например конструктивных или механических элементов, между стеклами. Такая толщина промежуточной газонаполненной полости соответствует расстоянию между двумя ограничивающими ее оконными стеклами. Оконные стекла многослойного стеклопакета настоящего изобретения могут удерживаться на месте одной единственной распорной рамкой, проходящей по всему расстоянию между двумя самыми крайними оконными стеклами. Оконные стекла многослойного стеклопакета настоящего изобретения также могут удерживаться на месте отдельными распорными рамками между любыми двумя оконными стеклами, ограничивающими промежуточную газонаполненную полость.

В варианте осуществления настоящего изобретения все оконные стекла многослойного стеклопакета имеют одинаковые размеры по длине и ширине. В альтернативном варианте осуществления настоящего изобретения по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло многослойного стеклопакета имеет размеры длины и/или ширины меньше, чем по меньшей мере одно из двух самых крайних оконных стекол. В частности, по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло многослойного стеклопакета имеет размеры длины и/или ширины меньше, чем два самых крайних оконных стекла. Таким образом, между двумя самыми крайними оконными стеклами вдоль по меньшей мере одного края многослойного стек-

лопакета создается промежуточное пространство, в котором могут быть размещены различные механические элементы. Эти механические элементы могут быть конструктивными элементами и/или элементами открывающего или раздвижного механизма. Эти механические элементы могут быть полностью или по меньшей мере частично расположены в промежуточном пространстве. В любом варианте осуществления многослойного стеклопакета настоящего изобретения размеры по длине и ширине двух самых крайних оконных стекол могут быть одинаковыми или не одинаковыми. Самое крайнее оконное стекло, обращенное вовне помещения, может иметь размеры по длине и/или ширине меньше, чем самое крайнее оконное стекло, обращенное вовнутрь помещения. Самое крайнее оконное стекло, обращенное вовне помещения, может иметь размеры по длине и/или ширине больше, чем самое крайнее оконное стекло, обращенное вовнутрь помещения.

Далее варианты осуществления настоящего изобретения будут дополнительно описаны только в качестве примера, вместе с некоторыми сравнительными примерами не в соответствии с настоящим изобретением. Следующие примеры представлены в целях иллюстрации и не предназначены для ограничения объема настоящего изобретения. Специалист в данной области понимает, что настоящее изобретение никоим образом не ограничивается предпочтительными вариантами осуществления, описанными выше. Напротив, в рамках прилагаемой формулы изобретения возможно множество модификаций и вариаций. Детали и полезные признаки изобретения станут понятны из следующих неограничивающих фигур и примеров.

Фиг. 1, на которой показано схематическое поперечное сечение варианта осуществления стеклопакета согласно настоящему изобретению, содержащего два самых крайних оконных стекла 104, 107 и одно внутреннее оконное стекло 101. Два самых крайних оконных стекла отделены от внутреннего оконного стекла, прочно удерживаются на месте и обращены к внутреннему оконному стеклу с помощью распорных рамок 109, которые прикреплены к оконным стеклам с помощью герметиков 110 и необязательного конструкционного герметика 108, при этом сборка ограничивает две промежуточные газонаполненные полости 105 и 106. Согласно изобретению газ может быть воздухом, аргоном, криптоном или смесью этих газов.

Внутреннее оконное стекло 101 имеет изоляционное покрытие 102 на основе металлов на одной поверхности и изоляционное покрытие 103 на основе ППО - на противоположной поверхности.

Два самых крайних оконных стекла 104, 107 не имеют изоляционного покрытия, но могут иметь другие функциональные покрытия, которые не показаны.

В зависимости от предполагаемого использования любое из самых крайних оконных стекол может быть повернуто вовне здания или транспортного средства.

На Фиг. 2 показано схематическое поперечное сечение нижней половины варианта осуществления многослойного стеклопакета, содержащего два самых крайних оконных стекла 204, 207 и одно внутреннее оконное стекло 201. Два самых крайних оконных стекла отделены от внутреннего оконного стекла, прочно удерживаются на месте и обращены к внутреннему оконному стеклу с помощью распорных рамок 209, которые прикреплены к оконным стеклам с помощью герметиков 210 и конструкционного герметика 208, при этом сборка ограничивает две промежуточные газонаполненные полости 205 и 206. Согласно изобретению газ может быть воздухом, аргоном, криптоном или смесью этих газов. Внутреннее оконное стекло 201 имеет изоляционное покрытие 202 на основе металлов на одной поверхности и изоляционное покрытие 203 на основе ППО на противоположной поверхности. Два самых крайних оконных стекла 204, 207 имеют эмалевое покрытие 213 по краю оконного стекла, которое в эстетических целях скрывает механический элемент 211, который может быть конструктивным элементом и/или элементами открывающего или раздвижного механизма, и окружающее его воздушное пространство 212. Два самых крайних оконных стекла 204, 207 не имеют изоляционного покрытия.

Конструктивный элемент может, например, обеспечивать повышение жесткости при изгибе. Он может присутствовать по крайней мере на одном из краев остекления, заключенного между двумя самыми крайними оконными стеклами. Его также можно заменить раздвижным механизмом, механизмом наклона или поворота, используемыми в остеклении. Настоящее изобретение также относится к способу сборки многослойного стеклопакета, в частности тройного стеклопакета, включающему: предоставление первого самого крайнего оконного стекла, предоставление внутреннего оконного стекла, предоставление второго самого крайнего оконного стекла, транспортировку первого самого крайнего оконного стекла, внутреннего оконного стекла и второго самого крайнего оконного стекла по конвейеру, отличающемуся тем, что внутреннее оконное стекло имеет одно изоляционное покрытие на основе металлов на одной своей поверхности и одно изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов на противоположной поверхности, а также тем, что внутреннее оконное стекло транспортируют по конвейеру так, что его поверхность с изоляционным покрытием на основе прозрачных проводящих оксидов находится в контакте с конвейером.

Настоящее изобретение, в частности, относится к этому способу сборки многослойного стеклопакета согласно любому одному или нескольким вариантам осуществления многослойного стеклопакета настоящего изобретения, описанным выше, в частности, в отношении характеристик оконных стекол. Способ может дополнительно включать предоставление одной распорной рамки для размещения по меньшей

мере трех оконных стекол в предназначенных для них положениях. Способ может также включать предоставление не менее двух распорных рамок для размещения по меньшей мере трех оконных стекол в предназначенных для них положениях. Способ может дополнительно включать установку механического элемента в промежуточном пространстве между двумя самыми крайними оконными стеклами.

Примеры

В табл.1 перечислены несколько тройных стеклопакетов (ТСП) согласно настоящему изобретению.

ТСП состоят из двух самых крайних оконных стекол, одного внешнего самого крайнего оконного стекла (ВНШН), которое контактирует с внешней средой здания или транспортного средства, в котором установлен ТСП, и одного внутреннего самого крайнего оконного стекла (ВНУТ), которое контактирует с внутренней частью здания или транспортного средства, в котором установлен ТСП. Самые крайние оконные стекла не имеют изоляционные покрытия.

В примерах показаны различные возможные комбинации изоляционных покрытий на основе металлов (Металл1, Металл2) на одной поверхности внутреннего оконного стекла (ВНТР) и изоляционных покрытий на основе ППО (ППО1, ППО2, ППО3) на противоположной поверхности внутреннего оконного стекла. Изоляционные покрытия могут быть нанесены на поверхность 3 (ИП поз3) или на поверхность 4 (ИП поз4) внутреннего оконного стекла. Промежуточные газонаполненные полости (ПЛСТ) во всех примерах заполнены смесью аргон/воздух 90/10 и могут иметь различную толщину в зависимости от используемых распорных рамок. Обычно поверхности тройного остекления нумеруются, начиная с внешней стороны здания. Таким образом, тройное остекление включает 6 поверхностей, поверхность 1 находится снаружи здания и является поверхностью внешнего самого крайнего оконного стекла, контактирующего с внешней средой. Поверхность 6 находится внутри здания и представляет собой поверхность внутреннего самого крайнего оконного стекла, которая контактирует с внутренней частью здания. Поверхности 2 и 5 соответствующих самых крайних оконных стекол являются внутренними по отношению к тройному стеклопакету, каждая из которых обращена к газонаполненной полости. Поверхность 3 - это поверхность внутреннего оконного стекла, обращенная вовне, а поверхность 4 - это поверхность внутреннего оконного стекла, обращенная внутрь здания.

В таблице 2 показаны оптико-энергетические свойства, полученные с различными иллюстративными ТСП. TL - коэффициент светопропускания, измеренный с помощью источника света D65/2° в соответствии со стандартом EN410-2011, коэффициент поглощения солнечного излучения SF измеряют в соответствии со стандартом EN410-2011, значение U коэффициента теплопроводности остекления Ug определяют в соответствии со стандартом EN673-2011. Комбинация на внутреннем оконном стекле одного изоляционного покрытия на основе металлов на одной поверхности и одного изоляционного покрытия на основе прозрачных проводящих оксидов на противоположной поверхности приводит к особенно низким значениям U коэффициента теплопроводности, без изоляционного покрытия на основе прозрачных проводящих оксидов значения U тех же структур многослойного остекления будут составлять примерно 1.

Таблица 1

Пр.	ВНШН	ПЛСТ	ВНТР			ПЛСТ	ВНУТ
		толщина [мм]	ИП поз 3	тип стекла	ИП поз 4	толщина [мм]	
1	6CV	18	ППО3	4CV	Металл1	24	4CV
2	6CV	18	Металл1	4CV	ППО3	24	4CV
3	6CV	18	Металл1	4CV	ППО2	24	4CV
4	6CV	18	Металл1	4CV	ППО1	24	4CV
5	44CV	14	Металл1	4CV	ППО2	24	4CV
6	6CV	18	Металл2	4CV	ППО2	24	4CV
7	6CV	18	Металл1	4CL	ППО3	24	4CV
8	6CV	18	Металл1	4CL	ППО2	24	4CV

Таблица 3 дает дополнительные пояснения к типам стекла и типам покрытий, использованных в примерах.

Таблица 2

Пр.	оптико-энергетические характеристики		
	TL	SF	Ug
1	72	59	0,6
2	71	58	0,6
3	71	58	0,6
4	55	59	0,7
5	71	54	0,7
6	67	51	0,6
7	71	58	0,6
8	70	58	0,6

Таблица 3

	толщина стекла [мм]	тип стекла
6CV	6	Нейтральное флоат-стекло с низким содержанием железа, продаваемое компанией-заявителем под торговым названием Planibel Clearvision®
4CV	4	Нейтральное флоат-стекло с низким содержанием железа, продаваемое компанией-заявителем под торговым названием Planibel Clearvision®
44CV	2x4	2 листа нейтрального флоат-стекла с низким содержанием железа, продаваемого заявителем под торговым названием Planibel Clearvision, ламинированного с двумя полотнами ПВБ
4CL	4	прозрачное нейтральное флоат-стекло, продаваемое
		компанией-заявителем под торговым названием Planibel Clearlite®
	тип покрытия	
ППО1	изоляционное покрытие на основе ППО со следующей последовательностью слоев: Стекло/SiO _x C _y /SnO ₂ :Sb шероховатость Rq от 9 до 12 нм, метод CVD	
ППО2	изоляционное покрытие на основе ППО со следующей последовательностью слоев: Стекло/SiO _x C _y /SnO ₂ :F шероховатость Rq от 9 до 12 нм, метод CVD	
ППО3	изоляционное покрытие на основе ППО со следующей последовательностью слоев: Стекло/SiO _x C _y /SnO ₂ :F шероховатость Rq от 5 до 7 нм, метод CVD и полировка	
Металл1	Изоляционное покрытие на основе серебра, состоящее из одного функционального слоя серебра, со следующей последовательностью слоев в порядке от стекла: TiO _x (18-30 нм)/Ti _x Zr _y O _z (4-8 нм)/ZnO(1-4 нм)/Ag(11-15 нм)/ZnO:Al(1-4 нм)/TiO ₂ (5-10 нм)/Zn _x Sn _y O _z (25-37 нм)/Si ₃ N ₄ (15-25 нм)/Ti _x Zr _y O _z (3-10 нм)	
Металл2	Изоляционное покрытие на основе серебра, состоящее из одного функционального слоя серебра со следующей последовательностью слоев в порядке от стекла: TiO _x (20-30 нм)/Ti _x Zr _y O _z (0-11 нм)/ZnO(2-5 нм)/Ag(15-19 нм)/TiO _x (11-20 нм)/Zn _x Sn _y O _z (9-15 нм)/Si ₃ N ₄ (16-23 нм)/Ti _x Zr _y O _z (3-10 нм)	

Все образцы всех примеров показали приемлемые оптико-энергетические характеристики. Несколько улучшенные теплоизоляционные свойства и более высокий коэффициент пропускания были получены при использовании ППО2 и ППО3.

Было обнаружено, что образцы с использованием ППОЗ особенно устойчивы к появлению царапин во время обработки на линии сборки многослойных стеклопакетов. Транспортировка распыленных магнетронным методом прозрачных проводящих оксидов оксида цинка, легированного алюминием, и ИТО также была испытана на линии сборки многослойных стеклопакетов. Оказалось, что на них реже появляются царапины, чем на изоляционных слоях на основе металлов, но они более чувствительны, чем прозрачные проводящие оксиды, нанесенные химическим осаждением из паровой фазы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Многослойный стеклопакет, включающий в себя по меньшей мере три оконных стекла - два самых крайних оконных стекла и по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло, где есть по меньшей мере две промежуточные газонаполненные полости, каждая из которых расположена между двумя оконными стеклами, отличающийся тем, что указанное по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло имеет одно изоляционное покрытие на основе металлов на одной поверхности и одно изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов (ППО) на противоположной поверхности.

2. Многослойный стеклопакет согласно п.1, отличающийся тем, что изоляционное покрытие на основе металлов содержит чередование n металлических функциональных слоев, отражающих инфракрасное излучение, и $n+1$ диэлектрических пленок, при $n > 1$, и, таким образом, каждый функциональный слой заключен между диэлектрическими пленками.

3. Многослойный стеклопакет согласно любому из пп.1 или 2, отличающийся тем, что изоляционное покрытие на основе ППО включает слой ППО, выбранный из смешанного оксида индия и олова, оксида олова, легированного фтором, оксида олова, легированного сурьмой, ZnO, легированного алюминием, ZnO, легированного галлием, ZnO, совместно легированного галлием и алюминием, и оксида титана, легированного ниобием ($\text{TiO}_2\text{:Nb}$).

4. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что покрытие на основе ППО имеет среднюю шероховатость R_q менее 12 нм.

5. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что покрытие на основе ППО содержит слой ППО и подавляющую радужность пленку между оконным стеклом и слоем ППО.

6. Многослойный стеклопакет согласно п.5, отличающийся тем, что подавляющая радужность пленка содержит по меньшей мере один слой с показателем преломления от 1,7 до 2,5 для длины волны 550 нм.

7. Многослойный стеклопакет согласно п.5, отличающийся тем, что подавляющая радужность пленка содержит последовательно, считая от поверхности стекла, первый слой с показателем преломления от 1,7 до 2,5 для длины волны 550 нм, и второй слой с показателем преломления от 1,4 до 1,68 для длины волны 550 нм.

8. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что покрытие на основе ППО содержит слой ППО и слой, выбранный из нитрида кремния или оксида кремния, расположенный поверх слоя ППО.

9. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что покрытие на основе ППО содержит слой ППО и слой оксида кремния, толщина которого составляет от 40 до 90 нм, расположенный поверх слоя ППО.

10. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что он на по меньшей мере части одного или обоих своих самых крайних оконных стекол содержит покрытие, выбранное из солнцезащитного покрытия, эмалевого покрытия, лакокрасочного покрытия, электрохромного покрытия или термохромного покрытия.

11. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере одно из двух самых крайних оконных стекол образовано по меньшей мере из двух листов стекла, ламинированных с по меньшей мере одной полимерной прослойкой.

12. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло многослойного стеклопакета имеет размер длины и/или ширины меньше, чем по меньшей мере одно из двух самых крайних оконных стекол.

13. Многослойный стеклопакет согласно п.12, отличающийся тем, что по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло многослойного стеклопакета имеет размер длины и/или ширины меньше, чем два самых крайних оконных стекла, и тем, что многослойный стеклопакет дополнительно содержит промежуточное пространство между двумя самыми крайними оконными стеклами вдоль по меньшей мере одного края многослойного стеклопакета и по меньшей мере один механический элемент, выбранный из структурного элемента и элемента открывающего или раздвижного механизма, по меньшей мере, частично, расположенный в промежуточном пространстве.

14. Многослойный стеклопакет по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что любое одно или несколько из двух самых крайних оконных стекол и по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло характеризуются светопропусканием от 91 до 92%, измеренным в соответствии со стандартом

EN410.

15. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что края изоляционного покрытия на основе металлов удалены.

16. Многослойный стеклопакет согласно любому из пп.2-15, отличающийся тем, что в металлических функциональных слоях, отражающих инфракрасное излучение, содержат серебро.

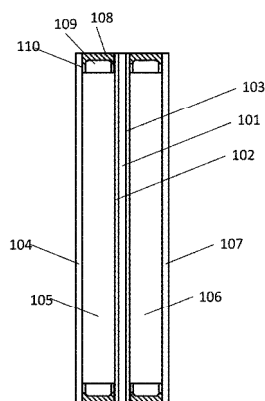
17. Многослойный стеклопакет согласно любому из пп.2-16, отличающийся тем, что диэлектрические пленки содержат один или несколько диэлектрических слоев, выбранных из нитридов, оксидов или оксинитридов кремния, алюминия, олова, цинка, титана, циркония или ниобия или из смеси двух или более нитридов, оксидов или оксинитридов кремния, алюминия, олова, цинка, титана, циркония или ниобия.

18. Многослойный стеклопакет согласно любому из пп.2-16, отличающийся тем, что изоляционное покрытие на основе металлов дополнительно содержит по меньшей мере один контактный слой, содержащий материал, выбранный из оксида цинка, необязательно легированного алюминием или галлием, титаном, никелем, хромом, палладием, вольфрамом, ниобием, оксидов или субоксидов титана, никеля, хрома, палладия, вольфрама или ниобия, нитридов или оксинитридов титана, никеля, хрома, палладия, вольфрама или ниобия.

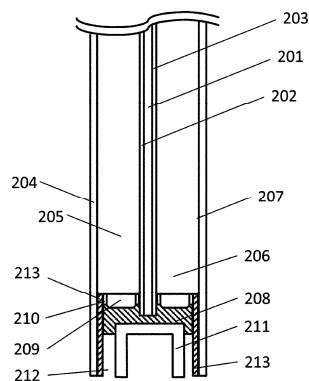
19. Многослойный стеклопакет согласно любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере одно внутреннее оконное стекло содержит два листа стекла, собранных с применением полимерной прослойки.

20. Способ сборки стеклопакета, включающий:

предоставление первого самого крайнего оконного стекла, предоставление внутреннего оконного стекла, предоставление второго самого крайнего оконного стекла, транспортировку первого самого крайнего оконного стекла, внутреннего оконного стекла и второго самого крайнего оконного стекла по конвейеру, отличающийся тем, что внутреннее оконное стекло имеет одно изоляционное покрытие на основе металлов на одной своей поверхности и одно изоляционное покрытие на основе прозрачных проводящих оксидов - на противоположной поверхности, а также тем, что внутреннее оконное стекло транспортируют по конвейеру так, что его поверхность с изоляционным покрытием на основе прозрачных проводящих оксидов находится в контакте с конвейером.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2