

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202092437 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.02.02(51) Int. Cl. E06B 3/66 (2006.01)
E06B 3/67 (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2019.05.13(54) АСИММЕТРИЧНЫЙ БЕЗОПАСНЫЙ ВАКУУМНЫЙ ИЗОЛЯЦИОННЫЙ БЛОК
ОСТЕКЛЕНИЯ

(31) 18172109.3

(72) Изобретатель:

(32) 2018.05.14

Бен Трад Абдерразак (ВЕ), Шнайдер
Пьер (FR), Деллиуе Луи, Десмедт
Амелия (ВЕ)

(33) EP

(86) PCT/EP2019/062184

(87) WO 2019/219593 2019.11.21

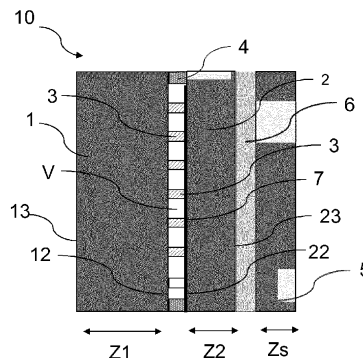
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

Квашнин В.П. (RU)

АГК ГЛАСС ЮРОП (ВЕ); АГК ИНК.
(JP); АГК ФЛЭТ ГЛАСС НОРС
АМЕРИКА, ИНК. (US); АГК ВИДРОС
ДО БРАЗИЛ ЛТДА (BR)

(57) Настоящее изобретение относится к вакуумному изоляционному блоку (10) остекления, проходящему вдоль плоскости P, образованной продольной осью X и вертикальной осью Z, содержащему а) первую стеклянную панель (1), имеющую толщину Z1, и вторую стеклянную панель (2), имеющую толщину Z2 и имеющую внутреннюю поверхность (21) панели и наружную поверхность (22) панели, при этом толщины измерены в направлении, нормальном к плоскости P. Толщина первой стеклянной панели Z1 равна или больше 6 мм ($Z1 \geq 6$ мм), и отношение толщин $Z1/Z2$, т.е. толщины первой стеклянной панели Z1 к толщине второй стеклянной панели Z2, равно или больше 1,10 ($Z1/Z2 \geq 1,10$); б) набор отдельных распорок (3), расположенных между первой и второй стеклянными панелями, поддерживающих расстояние между первой и второй стеклянными панелями; с) герметично соединяющее уплотнение (4), уплотняющее расстояние между первой и второй стеклянными панелями по их периметру; d) внутренний объем V, образованный первой и второй стеклянными панелями и набором отдельных распорок и закрытый герметично соединяющим уплотнением, и при этом имеется абсолютный вакуум с давлением менее 0,1 мбар, и при этом внутренняя поверхность панели обращена к внутреннему объему V. Наружная поверхность (22) второй стеклянной панели (2) вакуумного изоляционного блока (10) остекления наслоена на по меньшей мере один лист (5) стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя (6), образуя многослойную сборку, при этом по меньшей мере один лист стекла имеет толщину Zs, равную или больше 0,5 мм ($Zs \geq 0,5$ мм), при этом толщина измерена в направлении, нормальном к плоскости P.



A1

202092437

202092437

A1

Асимметричный безопасный вакуумный изоляционный блок остекления

1. ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к вакуумному изоляционному блоку остекления, при этом стеклянные панели имеют разную толщину, и при этом стеклянная панель меньшей толщины дополнительно ламинирована.

2. ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вакуумные изоляционные блоки остекления рекомендуются из-за их теплоизоляции с высокими характеристиками. Вакуумный изоляционный блок остекления обычно состоит из по меньшей мере двух стеклянных панелей, разделенных внутренним пространством, в котором был создан вакуум. В целом, для достижения теплоизоляции с высокими характеристиками (коэффициент теплопередачи U составляет $U < 1,2$ Вт/м²К) абсолютное давление внутри блока остекления обычно составляет 0,1 мбар или меньше, и обычно по меньшей мере одна из двух стеклянных панелей покрыта низкоэмиссионным слоем. Для получения такого давления внутри блока остекления герметично соединяющее уплотнение размещают на периферии двух стеклянных панелей, и внутри блока остекления с помощью насоса создают вакуум. Для предотвращения вдавливания внутрь блока остекления под действием атмосферного давления (за счет разницы давлений внутри и снаружи блока остекления) отдельные распорки размещают между двумя стеклянными панелями.

Современный вакуумный изоляционный блок остекления выполнен асимметричным, таким образом одна стеклянная панель толще другой стеклянной панели для улучшения механических характеристик. Действительно, в документе JP2001316137 описана конфигурация асимметричного вакуумного изоляционного блока остекления, причем внутренняя стеклянная панель, расположенная на внутренней стороне, толще, чем наружная стеклянная панель, чтобы предотвратить возникновение деформации или искривления, даже если стеклянные панели подвержены воздействию сильного солнечного света. В документе JP2001316138 описана противоположная конструкция VIG, в которой наружная стеклянная панель, расположенная на наружной стороне, толще, чем внутренняя стеклянная панель для улучшения ударостойкости и акустики.

Необходимо, чтобы в дополнение к механическим характеристикам вакуумный изоляционный блок остекления соответствовал требованиям безопасности в соответствии с нормой европейского стандарта EN12600 (ICS 81.040.20; 91.100.99 от ноября 2002 г.).

5 В документе EP 1544180 раскрыт вакуумный изоляционный блок остекления, в котором одна из стеклянных пластин имеет наружную поверхность, связанную с элементом в форме пластины посредством адгезионного слоя для сведения к минимуму искажения отраженных изображений, в то же время сохраняя низкий коэффициент теплопередачи.

10 В дополнение, естественное освещение внутренних пространств, в частности зданий, является критически важным параметром для создания приятной и здоровой среды для людей. Дневной свет является вызывающим наибольший интерес источником такого освещения, и важно, чтобы оболочки зданий имели некоторые прозрачные части, чтобы пропускать этот свет во внутреннее пространство здания. Следовательно, на рынке существует тенденция к увеличению размера окон и прозрачных дверей, при этом 15 требуются высокие механические характеристики. Следовательно, существует необходимость в увеличении размера вакуумных изоляционных блоков остекления. Чтобы поддерживать такие большие размеры, необходимо ограничить общую толщину вакуумного изоляционного блока остекления. Кроме того, при реконструкции старых зданий часто необходимо, чтобы новое остекление соответствовало существующим 20 проемам, которые обычно обеспечивают меньшее пространство. В таких обстоятельствах также необходимо ограничить общую толщину вакуумного изоляционного блока остекления.

Ни одно из решений в данной области техники не решает техническую задачу выполнения вакуумных изоляционных блоков остекления с высокими механическими 25 характеристиками, которые успешно прошли испытание по требованиям безопасности и могут быть спроектированы с минимальной общей толщиной.

3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение относится к вакуумному изоляционному блоку остекления, проходящему вдоль плоскости P, образованной продольной осью X и 30 вертикальной осью Z, содержащему:

а) первую стеклянную панель, имеющую толщину $Z1$, и вторую стеклянную панель, имеющую толщину $Z2$, при этом толщины измерены в направлении, нормальном к плоскости P , и при этом $Z1$ больше $Z2$ ($Z1 > Z2$). Отношение толщин $Z1/Z2$, то есть толщины первой стеклянной панели $Z1$ к толщине второй стеклянной панели $Z2$, равно или больше 1,10 ($Z1/Z2 \geq 1,10$). Толщина первой стеклянной панели $Z1$ равна или больше 6 мм, ($Z1 \geq 6$ мм);

б) набор отдельных распорок (3), расположенных между первой и второй стеклянными панелями, поддерживающих расстояние между первой и второй стеклянными панелями;

10 в) герметично соединяющее уплотнение (4), уплотняющее расстояние между первой и второй стеклянными панелями по их периметру;

д) внутренний объем V , образованный первой и второй стеклянными панелями и набором отдельных распорок и закрытый герметично соединяющим уплотнением, и при этом имеется абсолютный вакуум с давлением менее 0,1 мбар.

15 Вторая стеклянная панель имеет внутреннюю поверхность (22) панели и наружную поверхность (23) панели. Наружная поверхность (23) панели второй стеклянной панели (2) наложена на по меньшей мере один лист (5) стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя (6), образуя многослойную сборку, при этом по меньшей мере один лист стекла имеет толщину Zs , равную или
20 больше 0,5 мм ($Zs \geq 0,5$ мм), при этом толщина измерена в направлении, нормальном к плоскости P .

Настоящее изобретение дополнительно относится к перегородке, отделяющей внешнее пространство от внутреннего пространства. Указанная перегородка содержит проем, закрываемый вакуумным изоляционным блоком остекления согласно настоящему
25 изобретению, предпочтительно при этом первая стеклянная панель обращена к внешнему пространству. Настоящее изобретение дополнительно относится к применению вакуумного изоляционного блока остекления согласно настоящему изобретению для закрытия проема такой перегородки.

Другие аспекты и преимущества вариантов осуществления станут очевидными из
30 следующего подробного описания, рассмотренного вместе с прилагаемыми графическими

материалами, на которых в качестве примера проиллюстрированы принципы описанных вариантов осуществления.

4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

5 На **фиг. 1** показан вид в поперечном разрезе асимметричного вакуумного изоляционного блока остекления согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

5. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

10 Цель настоящего изобретения заключается в предоставлении вакуумного изоляционного блока остекления (далее в настоящем документе называемого **VIG**), который демонстрирует высокие механические характеристики, соответствует требованиям безопасности и может быть выполнен с минимальной общей толщиной, в то же время обеспечивая большие размеры.

15 Настоящее изобретение относится к вакуумному изоляционному блоку остекления, обычно содержащему первую стеклянную панель и вторую стеклянную панель, связанные друг с другом посредством набора отдельных распорок, которые удерживают указанные панели на определенном расстоянии друг от друга, обычно в диапазоне от 50 мкм до 1000 мкм, предпочтительно от 500 мкм до 500 мкм, более предпочтительно от 50 мкм до 150 мкм, и между указанными стеклянными панелями внутреннее пространство содержит по меньшей мере одну первую полость, в которой
20 имеется вакуум с абсолютным давлением менее 0,1 мбар, причем указанное пространство закрыто периферийным герметично соединяющим уплотнением, размещенным на периферии стеклянных панелей вокруг указанного внутреннего пространства.

25 Как показано на **фиг. 1**, вакуумный изоляционный блок (10) остекления проходит вдоль плоскости **P**, образованной продольной осью **X** и вертикальной осью **Z**. Асимметричный **VIG** согласно настоящему изобретению содержит:

а) первую стеклянную панель (1), имеющую толщину **Z1**, и вторую стеклянную панель (2), имеющую толщину **Z2**, причем толщины измерены в направлении, нормальном к плоскости **P**. Вторая стеклянная панель имеет внутреннюю поверхность (22) панели и наружную поверхность (23) панели. Наружная поверхность панели второй

панели дополнительно наслоена на по меньшей мере один лист (5) стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя (6), образуя многослойную сборку;

5 b) набор отдельных распорок (3), расположенных между первой и второй стеклянными панелями и поддерживающих расстояние между первой и второй стеклянными панелями;

c) герметично соединяющее уплотнение (4), уплотняющее расстояние между первой и второй стеклянными панелями по их периметру;

10 d) внутренний объем V, образованный первой и второй стеклянными панелями и набором отдельных распорок и закрытый герметично соединяющим уплотнением, и при этом имеется вакуум с абсолютным давлением менее 0,1 мбар.

15 В VIG первая стеклянная панель имеет внутреннюю поверхность (12) панели и наружную поверхность (13) панели. Вторая стеклянная панель имеет внутреннюю поверхность (22) панели и наружную поверхность (23) панели. Внутренние поверхности панелей обращены к внутреннему объему V асимметричного VIG. Наружные поверхности панелей обращены к внешней части VIG. Наряду с этим по меньшей мере один лист стекла имеет внутреннюю поверхность листа и наружную поверхность листа, при этом внутренняя поверхность листа обращена к стеклянной панели, на которую она наслоена, а наружная поверхность листа обращена к внешней части VIG.

20 В настоящем изобретении $Z1$ больше $Z2$ ($Z1 > Z2$), таким образом отношение толщин $Z1/Z2$ для толщины первой стеклянной панели $Z1$ и толщины второй стеклянной панели $Z2$ равно или больше 1,10 ($Z1/Z2 \geq 1,10$). В предпочтительном варианте осуществления отношение толщин $Z1/Z2$ равно или больше 1,30 ($Z1/Z2 \geq 1,30$), предпочтительно равно или больше 1,55 ($Z1/Z2 \geq 1,55$), более предпочтительно составляет от 1,60 до 6,00 ($1,60 \leq Z1/Z2 \leq 6,00$), в идеальном варианте составляет от 2,00 до 4,00 ($2,00 \leq Z1/Z2 \leq 4,00$). Неожиданно было обнаружено, что чем выше отношение $Z1/Z2$, тем лучше с точки зрения достижения высоких механических характеристик. Деформация или искривление могут быть ограничены, даже если поверхности стеклянных панелей подвергаются серьезной разнице температур между внутренней и внешней средами.

В настоящем изобретении толщина первой стеклянной панели $Z1$ асимметричного VIG равна или больше 6 мм ($Z1 \geq 6$ мм), предпочтительно равна или больше 7 мм ($Z1 \geq 7$ мм), более предпочтительно равна или больше 8 мм ($Z1 \geq 8$ мм). Обычно толщина первой стеклянной панели $Z1$ составляет не более 12 мм, предпочтительно не более 10 мм.

5 В предпочтительном варианте осуществления толщина второй стеклянной панели $Z2$ асимметричного VIG равна или больше 1 мм ($Z2 \geq 1$ мм), предпочтительно равна или больше 2 мм ($Z2 \geq 2$ мм), предпочтительно равна или больше 3 мм ($Z2 \geq 3$ мм). Обычно толщина второй стеклянной панели $Z2$ не превышает 10 мм, предпочтительно не превышает 8 мм. Однако для улучшения механического сопротивления и сведения к
10 минимуму общей толщины асимметричного VIG согласно настоящему изобретению предпочтительно сохранять толщину второй панели $Z2$ минимальной.

В настоящем изобретении наружная поверхность панели второй стеклянной панели (23) дополнительно наслена на по меньшей мере один лист (5) стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя (6), образуя
15 многослойную сборку. Указанный лист стекла имеет толщину Zs , равную или больше 0,5 мм ($Zs \geq 0,5$ мм). Толщина измерена в направлении, нормальном к плоскости P.

Настоящее изобретение основано на неожиданном обнаружении, что асимметричный VIG согласно настоящему изобретению обеспечивает высокие механические характеристики, соответствует требованиям безопасности, в то же время
20 сводя к минимуму общую толщину VIG. Общую толщину VIG получают посредством сложения толщин первой стеклянной панели, второй стеклянной панели, всех дополнительных листов стекла и всех промежуточных полимерных слоев. В нижеприведенной таблице 1 представлен безопасный асимметричный VIG с меньшей общей толщиной, чем соответствующий ему безопасный симметричный VIG.

Таблица 1:

		Симметричный ВИГ (сравнительный пример)	Асимметричный ВИГ (в настоящем изобретении)
Первая панель	стеклянная	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 6$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 6$ мм
Вторая панель	стеклянная	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z2 = 6$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 3$ мм
Термопластичный промежуточный слой		0,76 мм поливинилбутираля	0,76 мм поливинилбутираля
Дополнительный лист стекла	лист	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2$ мм
Общая толщина		14,76 мм	11,76 мм

Как можно понять из вышеприведенной таблицы, общая толщина асимметричного ВИГ согласно настоящему изобретению составляет 11,76 мм, тогда как общая толщина соответствующего симметричного ВИГ достигает 14,76 мм. Сведение к минимуму общей толщины ВИГ является очень полезным при реконструкции и для регулирования размеров больших ВИГ.

СТЕКЛЯННЫЕ ПАНЕЛИ И ЛИСТЫ

Первая стеклянная панель, вторая стеклянная панель и по меньшей мере один из листов стекла согласно настоящему изобретению могут быть выбраны из прозрачного стекла, изготовленного флоат-методом, сверхпрозрачного или цветного стекла. Под термином «стекло» в настоящем документе понимают любой тип стекла или эквивалентного прозрачного материала, такого как минеральное стекло или органическое

стекло. Используемое минеральное стекло может представлять собой независимо один или несколько известных типов стекла, таких как натриево-кальциево-силикатное, алюмосиликатное или боросиликатное, кристаллическое и поликристаллическое стекло. Стекланные панели и/или лист (листы) стекла могут быть получены посредством флоат-процесса, процесса вытягивания, процесса проката или любого другого известного процесса для изготовления стеклальной панели, начиная с расплавленного состава стекла. Стекланные панели и/или лист (листы) стекла могут необязательно иметь шлифованные кромки. При шлифовании кромок острые кромки превращаются в гладкие кромки, которые намного безопаснее для людей, которые могут контактировать с вакуумным изоляционным блоком остекления, в частности, с кромкой остекления. Предпочтительно стекланные панели и/или лист (листы) стекла согласно настоящему изобретению выполнены из натриево-кальциево-силикатного стекла, алюмосиликатного стекла или боросиликатного стекла. Предпочтительно стекланные панели представляют собой панели, выполненные из натриево-кальциево-силикатного стекла, и по меньшей мере один лист стекла выполнен из алюмосиликатного стекла. Более предпочтительно и по причине более низких производственных затрат стекланные панели представляют собой панели, выполненные из натриево-кальциево-силикатного стекла, и лист (листы) стекла согласно настоящему изобретению выполнены из натриево-кальциево-силикатного стекла.

В предпочтительном варианте осуществления для сохранения высоких механических характеристик и/или для дополнительного увеличения безопасности VIG первая стеклальная панель и/или один или несколько из по меньшей мере одного листа стекла может представлять собой закаленное стекло. Под закаленным стеклом имеется в виду термоупрочненное стекло, термически закаленное ударопрочное стекло или химически упрочненное стекло. Когда один лист стекла представляет собой лист закаленного стекла, предпочтительно, чтобы такой лист стекла имел толщину, равную или меньше 2 мм ($Z_s \leq 2$ мм), и был предпочтительно наслоен на наружную поверхность (22) второй стеклальной панели асимметричного VIG.

Термоупрочненное стекло подвергают тепловой обработке с применением способа контролируемого нагрева и охлаждения, при котором наружные стеклальные поверхности подвергают сжатию, а внутреннюю стеклальную поверхность — растягивающему напряжению. Этот способ тепловой обработки предоставляет стекло с

прочностью на изгиб большей, чем отожженное стекло, но меньшей, чем термически закаленное ударопрочное стекло.

Термически закаленное ударопрочное стекло подвергают тепловой обработке с применением способа контролируемого нагрева и охлаждения, при котором наружную 5 стеклянную поверхность подвергают сжатию, а внутреннюю стеклянную поверхность — растягивающему напряжению. Такие напряжения приводят к тому, что стекло при воздействии на него разрушается на небольшие частицы в виде гранул вместо раскалывания на острые осколки. Частицы в виде гранул с меньшей вероятностью ранят людей или повреждают объекты.

10 Химическое упрочнение стеклянного изделия представляет собой вызванный нагреванием ионный обмен, заключающийся в замене в поверхностном слое стекла щелочных ионов натрия, обладающих малым размером, на более крупные ионы, например щелочные ионы калия. Повышение напряжения поверхностного сжатия происходит в 15 стекле по мере «внедрения» ионов большего размера в небольшие участки, ранее занимаемые ионами натрия. Такую химическую обработку обычно осуществляют, погружая стекло в ванну с ионообменным расплавом, содержащим одну или несколько расплавленных солей с ионами большего размера, при точном контроле температуры и времени. Составы стекла алюмосиликатного типа, такие как, например, происходящие из 20 продуктовой линейки DragonTrail® производства Asahi Glass Co., происходящие из продуктовой линейки Gorilla® производства Corning Inc., также известны высокой эффективностью химической закалки.

Предпочтительно состав для первой и второй стеклянных панелей и/или по 25 меньшей мере одного листа стекла асимметричного VIG согласно настоящему изобретению содержит следующие компоненты в весовых процентах, выраженных относительно общего веса стекла (сравнение А). Более предпочтительно состав стекла (сравнение В) представляет собой натриево-кальциево-силикатный тип стекла с основной стеклянной матрицей состава, содержащего следующие компоненты в весовых процентах, выраженных относительно общего веса стекла.

	Сравн. А	Сравн. В
SiO ₂	40–78 %	60–78 %

Al ₂ O ₃	0–18 %	0–8 предпочтительно вес. %	вес. %, 0–6
B ₂ O ₃	0–18 %	0–4 предпочтительно вес. %	вес. %, 0–1
Na ₂ O	0–20 %	5–20 предпочтительно вес. %	вес. %, 10–20
CaO	0–15 %	0–15 предпочтительно вес. %	вес. %, 5–15
MgO	0–10 %	0–10 предпочтительно вес. %	вес. %, 0–8
K ₂ O	0–10 %	0–10	вес. %
BaO	0–5 %	0–5 предпочтительно вес. %	вес. %, 0–1

Другой предпочтительный состав стекла для первой и второй стеклянных панелей и/или по меньшей мере одного листа стекла асимметричного блока VIG согласно настоящему изобретению содержит следующие компоненты в весовых процентах, выраженных относительно общего веса стекла:

Сравн. С	Сравн. D	Сравн. E
$65 \leq \text{SiO}_2 \leq 78$ вес.%	$60 \leq \text{SiO}_2 \leq 78$ %	$65 \leq \text{SiO}_2 \leq 78$ вес.%
$5 \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 20$ вес.%	$5 \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 20$ %	$5 \leq \text{Na}_2\text{O} \leq 20$ вес.%
$0 \leq \text{K}_2\text{O} < 5$ вес.%	$0,9 < \text{K}_2\text{O} \leq 12$ %	$1 \leq \text{K}_2\text{O} < 8$ вес.%
$1 \leq \text{Al}_2\text{O}_3 < 6$ вес.%, предпочтительно $3 < \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 5$ %	$4,9 \leq \text{Al}_2\text{O}_3 \leq 8$ %	$1 \leq \text{Al}_2\text{O}_3 < 6$ вес.%
$0 \leq \text{CaO} < 4,5$ вес.%	$0,4 < \text{CaO} < 2$ %	$2 \leq \text{CaO} < 10$ вес.%
$4 \leq \text{MgO} \leq 12$ вес.%	$4 < \text{MgO} \leq 12$ %	$0 \leq \text{MgO} \leq 8$ вес.%
$(\text{MgO}/(\text{MgO}+\text{CaO})) \geq 0,5$, предпочтительно $0,88 \leq$ $[\text{MgO}/(\text{MgO}+\text{CaO})] < 1$.		$\text{K}_2\text{O}/(\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O})$: $0,1-0,7$.

В частности, примеры состава для основной стекляннной матрицы согласно настоящему изобретению описаны в публикациях заявок на патент согласно РСТ WO2015/150207A1, WO2015/150403A1, WO2016/091672A1, WO2016/169823A1 и WO2018/001965 A1.

5 Стекланные панели могут иметь одинаковые размеры или разные размеры и образовывать тем самым ступенчатый VIG. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения первая и вторая стекланные панели содержат первые и вторые периферийные кромки соответственно, и при этом первые периферийные кромки углублены относительно вторых периферийных кромок, или при этом вторые периферийные кромки углублены относительно первых периферийных кромок.

10 Периферийные кромки по меньшей мере одного листа (5) стекла выровнены относительно периферийных кромок стекляннной панели, на которую он наслоен. Эта конфигурация позволяет увеличить прочность герметично соединяющего уплотнения.

МНОГОСЛОЙНАЯ СБОРКА

Многослойная сборка в асимметричном VIG согласно настоящему изобретению может содержать от 1 до 4 дополнительных листов стекла и соответствующие дополнительные слои промежуточного полимерного слоя. Однако для сведения к минимуму общей толщины асимметричного VIG согласно настоящему изобретению 5 предпочтительно наслаивать на наружную поверхность второй стеклянной панели от 1 до 2 листов стекла, предпочтительно только 1 лист стекла.

Указанный лист стекла имеет толщину Z_s , равную или больше 0,5 мм ($Z_s \geq 0,5$ мм), предпочтительно равную или больше 1 мм ($Z_s \geq 1$ мм), более предпочтительно равную или больше 2 мм ($Z_s \geq 2$ мм), еще более предпочтительно равную или больше 3 10 мм ($Z_s \geq 3$ мм). Обычно толщина листа стекла Z_s составляет не более 8 мм, предпочтительно не более 6 мм. Толщины измерены в направлении, нормальном к плоскости P.

Промежуточный полимерный слой, подлежащий использованию в настоящем изобретении, обычно содержит материал, выбранный из группы, состоящей из 15 этиленвинилацетата (EVA), полиизобутилена (PIB), поливинилбутираля (PVB), полиуретана (PU), поливинилхлорида (PVC), полиэфиров, сополиэфиров, полиацеталей, циклоолефиновых полимеров (COP), иономера и/или активируемого ультрафиолетом клея и других материалов, известных из уровня техники производства многослойных стекол. Также подходящими могут быть смешанные материалы, в которых используется любая 20 совместимая комбинация этих материалов. В предпочтительном варианте осуществления по меньшей мере промежуточный полимерный слой содержит материал, выбранный из группы, состоящей из этиленвинилацетата и/или поливинилбутираля, более предпочтительно поливинилбутираля. Промежуточный полимерный слой также называется «связующим промежуточным слоем», поскольку промежуточный полимерный 25 слой и стеклянная панель образуют связь, которая обеспечивает склеивание стеклянной панели и промежуточного полимерного слоя.

В предпочтительном варианте осуществления промежуточный полимерный слой, подлежащий использованию в настоящем изобретении, представляет собой прозрачный или полупрозрачный промежуточный полимерный слой. Однако для декоративных 30 применений промежуточный полимерный слой может быть окрашен или на него может быть нанесен узор.

Обычные толщины (измеренные в направлении, нормальном к плоскости Р) для по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя составляют от 0,3 мм до 3,5 мм, предпочтительно от 0,75 мм до 1,75 мм. Доступные на рынке промежуточные полимерные слои представляют собой слои из поливинилбутираля (PVB) с толщиной 0,38 мм и 0,76 мм, 1,52 мм, 2,28 мм и 3,04 мм. Для достижения требуемой толщины могут использоваться одна или несколько из тех пленок.

Для образования многослойной сборки в VIG согласно настоящему изобретению предпочтительно используют промежуточные полимерные слои из поливинилбутираля. Поливинилбутираль (или PVB) представляет собой смолу, известную для применений, в которых требуются сильная связывающая способность, оптическая прозрачность, приклеивание ко многим поверхностям, прочность и гибкость. Она изготавливается из поливинилового спирта посредством реакции с бутиральдегидом. Торговые названия для пленок из PVB включают KB PVB, Saflex, GlasNovations, WINLITE, S-Lec, Trosifol и EVERLAM. Процесс связывания происходит при нагреве и давлении, он также называется процессом в автоклаве, который хорошо известен из уровня техники. При наслоении при таких условиях промежуточный слой из PVB становится оптически чистым и связывает две панели из стекла вместе. После уплотнения друг относительно друга многослойный элемент составляет одно целое и выглядит как обычное стекло. Промежуточный полимерный слой PVB является прочным и пластичным, таким образом хрупкие трещины не проходят с одной стороны многослойного элемента к другой.

Другой процесс, известный из уровня техники, который является предпочтительным для настоящего изобретения, представляет собой изготовление многослойного стекла без использования автоклава. Исходя из названия, такой процесс не подразумевает использование автоклава для наслоения. Требуется только так называемый процесс формования с помощью вакуумных мешков.

За счет этого процесса снижаются энергозатраты, однако существует недостаток, заключающийся в ограничении типов и толщины промежуточного полимерного слоя. В печи без автоклава образуется предпочтительно EVA и специализированное многослойное стекло из PVB. В этом случае для достижения требуемой толщины и требований безопасности могут быть использованы один или несколько промежуточных полимерных слоев, изготовленных без использования автоклава.

Промежуточный полимерный слой, используемый в многослойной сборке согласно настоящему изобретению, вносит следующий вклад в безопасность асимметричного VIG согласно настоящему изобретению: во-первых, промежуточный полимерный слой распределяет ударные силы по большей площади стеклянных панелей, таким образом увеличивая стойкость к ударным нагрузкам стекла; во-вторых, промежуточный полимерный слой связывает возникающие осколки, если стекло в конечном итоге разбивается; в-третьих, промежуточный полимерный слой подвергается пластической деформации при ударе и вследствие статических нагрузок после удара, поглощая энергию и снижая проникновение воздействующего объекта, а также уменьшая энергию удара, передаваемую на воздействующий объект.

В дополнительном предпочтительном варианте осуществления первая стеклянная панель также может быть дополнительно наслоена на по меньшей мере один лист стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя, образуя многослойную сборку. В этом варианте осуществления по меньшей мере один лист стекла имеет обычно толщину $Zs2$, не превышающую толщину первой стеклянной панели $Z1$ ($Zs2 \leq Z1$). Все варианты осуществления и предпочтительные технические признаки листа стекла и промежуточного полимерного слоя, описанные выше в отношении второй стеклянной панели, применяются соответствующим образом к многослойной сборке первой стеклянной панели.

В альтернативном предпочтительном варианте осуществления наружная поверхность (11) первой стеклянной панели оснащена по меньшей мере одной противоосколочной полимерной пленкой, предпочтительно полиэфирной противоосколочной полимерной пленкой. В этом варианте осуществления дополнительно является предпочтительным, чтобы первая стеклянная панель была изготовлена из боросиликатного стекла, натриево-кальциево-силикатного стекла или алюмосиликатного стекла, более предпочтительно натриево-кальциево-силикатного стекла. Предпочтительно такой асимметричный VIG используется для закрывания проема перегородки, вследствие чего первая панель обращена к внешнему пространству.

Подходящая противоосколочная полимерная пленка для использования в настоящем изобретении имеет высокий модуль, превосходную прочность на разрыв и превосходную клейкость непосредственно к стеклу. Таким образом, подходящий материал или смешанный материал промежуточного полимерного слоя должен иметь

динамический модуль Юнга по меньшей мере 50 МПа при температуре не более 40 °С. Это может быть полезным для изменения толщины противоосколочной полимерной пленки с целью улучшения, например, прочности на разрыв. Обычные толщины (измеренные в направлении, нормальном к плоскости Р) для противоосколочной полимерной пленки составляют по меньшей мере 1,0 мм, предпочтительно по меньшей мере 1,25 мм. Противоосколочная полимерная пленка обычно самостоятельно клеится непосредственно к наружной поверхности первой стеклянной панели. Термин «самоклеющийся» означает, что полимерная пленка/стеклянная поверхность не требуется, и, следовательно, возможно могут отсутствовать какие-либо промежуточные слои адгезивов и/или предварительная обработка поверхности стекла для получения связи, подходящей для использования в качестве ударопрочного стекла. Подходящая полиэфирная противоосколочная полимерная пленка, являющаяся преимущественной на практике согласно настоящему изобретению, может быть приобретена на рынке, например, у компании E.I. DuPont de Nemours & Company под торговым наименованием SentryGlass®. Было обнаружено, что первая стеклянная панель, оснащенная такой противоосколочной полимерной пленкой, демонстрирует превосходную долговечность, стойкость к ударным нагрузкам, прочность и сопротивление порезам, причиняемым стеклом при разбивании стекла. Поэтому подобная конфигурация VIG является особенно полезной для архитектурных применений в зданиях, подверженных воздействиям ураганов и бурь.

ПЕРЕГОРОДКА

Асимметричный VIG согласно настоящему изобретению обычно используется для закрытия проема в перегородке, как например в блоках остекления общего назначения, стене постройки, автомобильных блоках остекления или архитектурных блоках остекления, электроприборах и т.п. Эта перегородка отделяет внешнее пространство от внутреннего пространства, обычно перегородка отделяет внешнее пространство от внутреннего пространства здания. В предпочтительном варианте осуществления асимметричный VIG согласно настоящему изобретению закрывает проем перегородки, отделяющей внешнее пространство от внутреннего пространства, вследствие чего первая стеклянная панель асимметричного VIG обращена к внешнему пространству. Действительно, было обнаружено, что для увеличения до максимума технических преимуществ асимметричного VG согласно настоящему изобретению первая

стеклянная панель, имеющая толщину, равную или больше 6 мм, может быть подходящей для успешного прохождения испытания по требованиям безопасности и способствует ограничению общей толщины асимметричного блока VIG.

Настоящее изобретение также относится к применению асимметричного вакуумного изоляционного блока остекления, как описано выше, для закрытия проема перегородки, отделяющей внешнее пространство от внутреннего пространства, и при этом первая стеклянная панель обращена к внешнему пространству.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения пленки, такие как низкоэмиссионные пленки, солнцезащитные пленки (пленки, отражающие тепловые лучи), противоотражающие пленки, противотуманные пленки, предпочтительно пленка, отражающая тепловые лучи, или низкоэмиссионная пленка, могут быть предусмотрены на по меньшей мере одной из внутренних поверхностей (12, 22) панели и/или наружных поверхностей (13, 23) панели первой и/или второй панелей (1, 2) из флоат-стекла вакуумного изоляционного блока (10) остекления. В предпочтительном варианте осуществления настоящего изобретения, как показано на фиг. 1, внутренние поверхности (22) вторых панелей (2) из флоат-стекла асимметричного VIG снабжены пленкой, отражающей тепловые лучи, или низкоэмиссионной пленкой (7). Предпочтительно при использовании асимметричного VIG для закрытия проема перегородки, вследствие чего первая панель обращена к внешнему пространству, внутренние поверхности (22) второй стеклянной панели (2) вакуумного изоляционного блока (10) остекления, снабжены пленкой, отражающей тепловые лучи, или низкоэмиссионной пленкой.

В настоящем изобретении также может быть использована усиленная звукоизоляция с акустическим многослойным стеклом. В этом случае промежуточный полимерный слой содержит по меньшей мере один дополнительный акустический материал, размещенный между двумя пленками из поливинилбутираля.

Стеклянные панели с электрохромными, термохромными, фотохромными или фотогальваническими элементами также совместимы с настоящим изобретением.

МНОГОСЛОЙНОЕ ИЗОЛЯЦИОННОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ

В другом варианте осуществления настоящего изобретения настоящее изобретение также применимо к любому типу блока остекления, содержащего стеклянные

панели (две, три или более), связывающие изолирующие или неизолирующие внутренние пространства (также называемые блоками многослойного остекления), при условии, что частичный вакуум создают в по меньшей мере одном из этих внутренних пространств. Следовательно, в одном варианте осуществления для улучшения механических характеристик асимметричного VIG согласно настоящему изобретению третья дополнительная стеклянная панель может быть соединена с по меньшей мере одной из наружных поверхностей (13 и/или 23) первой и второй стеклянных панелей по периферии VIG посредством периферийной дистанционной рамки, также известной как разделительный оконный профиль, создавая изолирующую полость, запечатанную краевым уплотнителем. Указанная периферийная дистанционная рамка поддерживает конкретное расстояние между третьей стеклянной секцией и по меньшей мере одним из наружной поверхности панели одной из первой и второй стеклянных панелей. Обычно указанная дистанционная рамка содержит поглотитель влаги и обычно имеет толщину в диапазоне от 6 мм до 20 мм, предпочтительно от 9 мм до 15 мм. В целом, указанный второй внутренний объем заполнен заданным газом, выбранным из группы, состоящей из воздуха, сухого воздуха, аргона (Ar), криптона (Kr), ксенона (Xe), гексафторида серы (SF₆), углекислого газа или их сочетания. Указанный заданный газ является эффективным для предотвращения теплообмена и/или может быть использован для уменьшения пропускания звука.

20 РАСПОРКИ

Как изображено на фиг. 1, вакуумный изоляционный блок остекления согласно настоящему изобретению содержит несколько отдельных распорок (3), также называемых стойками, расположенными между первой и второй стеклянными панелями (1, 2) для сохранения внутреннего объема V. Согласно настоящему изобретению отдельные распорки расположены между первой и второй стеклянными панелями, сохраняя расстояние между первой и второй стеклянными панелями и образуя массив с шагом λ , составляющим от 10 мм до 100 мм ($10 \text{ мм} \leq \lambda \leq 100 \text{ мм}$). Под шагом понимается интервал между отдельными распорками. В предпочтительном варианте осуществления шаг составляет от 20 мм до 80 мм ($20 \text{ мм} \leq \lambda \leq 80 \text{ мм}$), более предпочтительно от 20 мм до 50 мм ($20 \text{ мм} \leq \lambda \leq 50 \text{ мм}$). Массив в настоящем изобретении обычно представляет собой равномерный массив на основе схемы равностороннего треугольника, квадрата или шестиугольника, предпочтительно на основе схемы квадрата.

Отдельные распорки могут иметь разные формы, например цилиндрическую, сферическую, нитеобразную форму, форму песочных часов, С-образную, крестообразную, призматическую форму и т. д. Предпочтительно использовать небольшие стойки, т. е. стойки, имеющие общую контактную поверхность со стеклянной секцией, образованную их внешней окружностью, равной или меньше 5 мм², предпочтительно равной или меньше 3 мм², более предпочтительно равной или меньше 1 мм². Эти значения могут обеспечить хорошую механическую устойчивость, в то же время оставаясь эстетически абстрактными. Отдельные распорки обычно выполнены из материала, имеющего прочность, способную выдерживать давление, прилагаемое поверхностями стеклянных панелей, способного выдерживать высокотемпературный процесс, такой как прокаливание и отверждение при нагревании, и незначительно выделяющего газ после изготовления стеклянной панели. Такой материал является предпочтительно твердым металлическим материалом, кварцевым стеклом или керамическим материалом, в частности металлическим материалом, например, железом, вольфрамом, никелем, хромом, титаном, молибденом, углеродистой сталью, хромовой сталью, никелевой сталью, нержавеющей сталью, никелево-хромистой сталью, марганцевой сталью, хромомарганцевой сталью, хромомолибденовой сталью, кремнистой сталью, нихромом, дюралем и т. п., или керамическим материалом, например, корундом, оксидом алюминия, муллитом, магнезией, иттрий оксидом, нитридом алюминия, нитридом кремния и т. п.

20 ГЕРМЕТИЧНО СОЕДИНЯЮЩЕЕ УПЛОТНЕНИЕ

Как показано на **фиг. 1**, внутренний объем V, ограниченный между стеклянными панелями (1, 2) вакуумного изоляционного блока (10) остекления согласно настоящему изобретению, закрыт герметично соединяющим уплотнением (4), размещенным на периферии стеклянных панелей вокруг указанного внутреннего пространства. Указанное герметично соединяющее уплотнение является непроницаемым и твердым. В настоящем описании, если не указано другое, под термином «непроницаемый» подразумевается непроницаемый для воздуха или любого другого газа, присутствующего в атмосфере.

Существуют различные технологии герметично соединяющего уплотнения. Первый тип уплотнения (наиболее распространенный) является уплотнением на основе стеклянного припоя, для которого температура плавления ниже, чем температура плавления стекла стеклянных панелей блока остекления. Использование этого типа уплотнения ограничивает выбор низкоэмиссионных слоев теми, которые не разлагаются в

ходе теплового цикла, необходимого для применения стеклянного припоя, то есть теми, которые способны выдерживать температуру, которая может достигать 250 °С. Дополнительно, поскольку этот тип уплотнения на основе стеклянного припоя может деформироваться только в незначительной степени, он препятствует последствиям относительного расширения между стеклянной панелью с внутренней стороны блока остекления и стеклянной панелью с наружной стороны блока остекления, когда указанные панели подвергаются воздействию большой разницы поглощаемых температур. Следовательно, на периферии блока остекления возникают достаточно существенные напряжения, и это может приводить к разрушению стеклянных панелей блока остекления.

10 Второй тип уплотнения представляет собой металлическое уплотнение, например, металлическую полосу небольшой толщины (<500 мкм), припаянную по периферии блока остекления с помощью грунтовочного подслоя, покрытого по меньшей мере частично слоем пригодного к пайке материала, например, мягкого оловянного припоя. Одним существенным преимуществом этого второго типа уплотнения относительно 15 первого типа уплотнения является то, что он способен частично деформироваться для частичного поглощения относительного расширения, создаваемого между двумя стеклянными панелями. Существуют различные типы грунтовочных подслоев на стеклянной панели.

В заявке на патент WO 2011/061208 A1 описан один примерный вариант 20 осуществления периферийного непроницаемого уплотнения второго типа для вакуумного изоляционного блока остекления. В этом варианте осуществления уплотнением является металлическая полоска, например, выполненная из меди, которая припаяна посредством пригодного к пайке материала к клейкой ленте, предусмотренной на периферии стеклянных панелей.

ВНУТРЕННИЙ ОБЪЕМ

Вакуум с абсолютным давлением менее 0,1 мбар, предпочтительно менее 0,01 мбар, создается во внутреннем объеме V, образуемом первой и второй стеклянными панелями и набором отдельных распорок, и закрывается герметично соединяющим уплотнением внутри асимметричного VIG настоящего изобретения.

Внутренний объем асимметричного VIG согласно настоящему изобретению может содержать газ, например, но не исключительно, воздух, сухой воздух, аргон (Ar), криптон (Kr), ксенон (Xe), гексафторид серы (SF₆), углекислый газ или их сочетание. Перенос энергии через изолирующую панель, имеющую эту обычную структуру, уменьшается по причине присутствия газа во внутреннем объеме относительно стеклянной панели из одного стекла.

Из внутреннего объема может также быть откачан любой газ, создавая тем самым вакуумный блок остекления. Перенос энергии через изолирующий блок остекления с вакуумной изоляцией значительно уменьшается за счет вакуума. Для создания вакуума во внутреннем пространстве блока остекления на основной поверхности одной из стеклянных панелей обычно предусмотрена полая стеклянная трубка, обеспечивающая сообщение между внутренним пространством и наружной частью. Таким образом, частичный вакуум образуется во внутреннем пространстве путем выкачивания газов, находящихся во внутреннем пространстве, с помощью насоса, соединенного с наружным концом стеклянной трубки.

Для поддержания в течение определенного времени заданного уровня вакуума в вакуумном изоляционном блоке остекления газопоглотитель может быть использован в блоке остекления. В частности, внутренние поверхности стеклянных панелей, составляющих блок остекления, могут высвобождать с течением времени газы, поглощенные до этого стеклом, тем самым увеличивая внутреннее давление в вакуумной изоляционной панели остекления и, таким образом, уменьшая показатели вакуума. В целом, такой газопоглотитель выполнен из сплавов циркония, ванадия, железа, кобальта, алюминия и т. д. и нанесен в виде тонкого слоя (толщиной несколько микрон) или выполнен в виде бруска, размещенного между стеклянными панелями панели остекления так, что его не видно (например, скрыт наружной эмалью или частью периферийного непроницаемого уплотнения). Газопоглотитель на своей поверхности при комнатной

температуре образует пассивирующий слой, и, следовательно, он должен быть нагрет для устранения пассивирующего слоя и, таким образом, активации газопоглощающих свойств его сплава. Считается, что газопоглотитель является «активируемым нагревом».

ПРИМЕРЫ

В примерах 1 и 2 показаны разные варианты осуществления асимметричного VIG согласно настоящему изобретению, демонстрирующие высокие механические характеристики, удовлетворяющие требованиям безопасности, при этом минимизируя общую толщину конфигурации VIG.

	Пример 1	Пример 2
Первая стеклянная панель	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 8$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 6$ мм
Вторая стеклянная панель	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z2 = 4$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 3$ мм
Промежуточный полимерный слой	0,76 мм поливинилбутираля	0,76 мм поливинилбутираля
Дополнительный лист стекла	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2$ мм	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2$ мм
Общая толщина	14,76 мм	11,76 мм

В примерах 3 и 4 показаны разные варианты осуществления асимметричного VIG согласно настоящему изобретению, демонстрирующие сохранение высоких механических характеристик, удовлетворяющие улучшенным требованиям безопасности, при этом минимизируя общую толщину конфигурации VIG.

	Пример 3	Пример 4
Первая стеклянная панель	закаленное натриево-кальциево-силикатное стекло $Z1 = 6 \text{ мм}$	натриево-силикатное стекло $Z1 = 6 \text{ мм}$
Покрытие на наружной поверхности панели (12)	Нет	противоосколочный слой, SentryGlass от поставщика = 1,25 мм
Вторая стеклянная панель	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z2 = 3 \text{ мм}$	натриево-кальциево-силикатное стекло $Z2 = 3 \text{ мм}$
Промежуточный полимерный слой	0,76 мм поливинилбутираля	0,76 мм поливинилбутираля
Дополнительный лист стекла	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2 \text{ мм}$	натриево-кальциево-силикатное стекло $Zs = 2 \text{ мм}$
Общая толщина	11,76 мм	13,01 мм

Ссылочная позиция	Компонент
10	Вакуумное изоляционное остекление
1	Первая стеклянная панель
12	Внутренняя поверхность первой стеклянной панели
13	Наружная поверхность первой стеклянной панели
2	Вторая стеклянная панель
22	Внутренняя поверхность второй стеклянной панели
23	Наружная поверхность второй стеклянной панели
3	Отдельная распорка
4	Герметично соединяющее уплотнение
5	Лист стекла
6	Промежуточный полимерный слой
7	Пленка, отражающая тепловые лучи, или низкоэмиссионная пленка
V	Внутренний объем

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вакуумный изоляционный блок (10) остекления, проходящий вдоль плоскости P, образованной продольной осью X и вертикальной осью Z, и содержащий:

5 а. первую стеклянную панель (1), имеющую толщину Z1, и вторую стеклянную панель (2), имеющую толщину Z2 и имеющую внутреннюю поверхность (21) панели и наружную поверхность (22) панели, при этом толщины измерены в направлении, нормальном к плоскости P;

10 б. набор отдельных распорок (3), расположенных между первой и второй стеклянными панелями, поддерживающих расстояние между первой и второй стеклянными панелями;

с. герметично соединяющее уплотнение (4), уплотняющее расстояние между первой и второй стеклянными панелями по их периметру;

15 д. внутренний объем V, образованный первой и второй стеклянными панелями и набором отдельных распорок и закрытый герметично соединяющим уплотнением, и при этом имеется абсолютный вакуум с давлением менее 0,1 мбар; и при этом внутренняя поверхность панели обращена к внутреннему объему V;

отличающийся тем, что толщина первой стеклянной панели Z1 равна или больше 6 мм ($Z1 \geq 6$ мм),

20 **при этом** отношение толщин Z1/Z2, то есть толщины первой стеклянной панели Z1 к толщине второй стеклянной панели Z2, равно или больше 1,10 ($Z1/Z2 \geq 1,10$), и

25 **при этом** наружная поверхность (22) второй стеклянной панели (2) наложена на по меньшей мере один лист (5) стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя (6), образуя многослойную сборку, при этом по меньшей мере один лист стекла имеет толщину Zs, равную или больше 0,5 мм ($Zs \geq 0,5$ мм), при этом толщина измерена в направлении, нормальном к плоскости P.

2. Вакуумный изоляционный блок остекления по п. 1, отличающийся тем, что толщина по меньшей мере одного листа стекла равна или больше 1 мм ($Zs \geq 1$ мм),

мм), предпочтительно равна или больше 2 мм ($Z_s \geq 2$ мм), более предпочтительно равна или больше 3 мм ($Z_s \geq 3$ мм).

3. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что отношение толщин $Z1/Z2$ равно или больше 1,30 ($Z1/Z2 \geq 1,30$), предпочтительно равно или больше 1,55 ($Z1/Z2 \geq 1,55$), более предпочтительно составляет от 1,60 до 6,00 ($1,60 \leq Z1/Z2 \leq 6,00$), еще более предпочтительно составляет от 2,00 до 4,00 ($2,00 \leq Z1/Z2 \leq 4,00$).

4. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что толщина второй стеклянной панели $Z2$ равна или больше 1 мм ($Z2 \geq 1$ мм), предпочтительно равна или больше 2 мм ($Z2 \geq 2$ мм), более предпочтительно равна или больше 3 мм ($Z2 \geq 3$ мм).

5. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что толщина первой стеклянной панели $Z1$ равна или больше 7 мм ($Z1 \geq 7$ мм), более предпочтительно равна или больше 8 мм ($Z1 \geq 8$ мм).

6. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что по меньшей мере один промежуточный полимерный слой содержит материал, выбранный из группы, состоящей из этиленвинилацетата, полиизобутилена, поливинилбутираля, полиуретана, поливинилхлоридов, полиэфиров, сополиэфиров, полиацеталей, циклоолефиновых полимеров, иономера, активируемого ультрафиолетом клея и/или их сочетания, предпочтительно выбранный из группы, состоящей из этиленвинилацетата и/или поливинилбутираля, более предпочтительно поливинилбутираля.

7. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что толщина, измеренная в направлении, нормальном к плоскости P , по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя составляет от 0,3 мм до 3,5 мм, предпочтительно от 0,75 мм до 1,75 мм.

8. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что набор отдельных распорок образует массив,

имеющий шаг, составляющий от 10 мм до 100 мм, предпочтительно от 20 мм до 80 мм и более предпочтительно от 20 мм до 50 мм.

5 9. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что первая и вторая стеклянные панели имеют внутреннюю поверхность (12, 22) панели соответственно и наружную поверхность (13, 23) панели соответственно, при этом внутренние поверхности панели обращены к внутреннему объему V , и при этом по меньшей мере одна из внутренних поверхностей (12, 22) и/или наружных поверхностей (13, 23) снабжена по меньшей мере пленкой, отражающей тепловые лучи, или низкоэмиссионной пленкой (7).

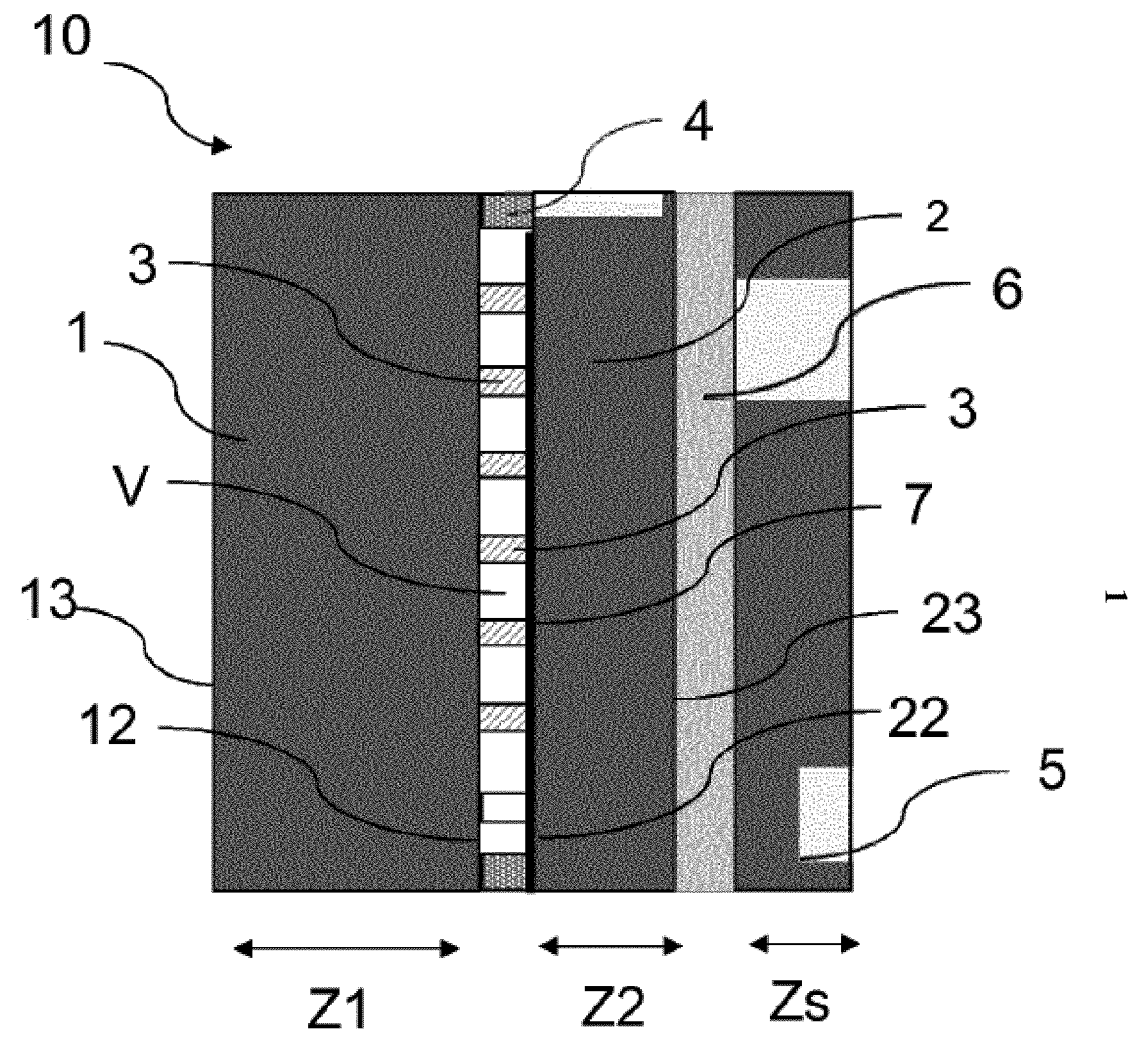
10 10. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что первая стеклянная панель представляет собой панель из закаленного стекла.

15 11. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из пп. 1–9, отличающийся тем, что наружная поверхность первой стеклянной панели (13) наслоена на по меньшей мере один лист стекла посредством по меньшей мере одного промежуточного полимерного слоя, образуя многослойную сборку, при этом по меньшей мере один лист стекла имеет толщину $Zs2$, равную или меньше толщины первой панели $Z1$ ($Zs2 \leq Z1$).

20 12. Вакуумный изоляционный блок остекления по любому из пп. 1–9, отличающийся тем, что наружная поверхность первой стеклянной панели (13) снабжена по меньшей мере одной противоосколочной полимерной пленкой, предпочтительно полиэфирной противоосколочной полимерной пленкой.

25 13. Перегородка, образующая внешнее пространство и внутреннее пространство, причем указанная перегородка содержит проем, закрываемый вакуумным изоляционным блоком остекления по любому из предыдущих пунктов, при этом первая стеклянная панель обращена к внешнему пространству.

14. Применение вакуумного изоляционного блока остекления по любому из пп. 1–12 для закрывания проема перегородки, образующей внешнее пространство и внутреннее пространство, при этом первая стеклянная панель обращена к внешнему пространству.



Фиг. 1