

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 038107

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.07

(51) Int. Cl. E04B 9/00 (2006.01)
E04B 9/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
201890657

(22) Дата подачи заявки
2016.09.09

(54) ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩАЯ ПАНЕЛЬ

(31) 15020158.0

(32) 2015.09.11

(33) EP

(43) 2018.08.31

(86) PCT/EP2016/071378

(87) WO 2017/042372 2017.03.16

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
РОКВУЛ ИНТЕРНЭШНЛ А/С (DK)

(72) Изобретатель:
Мосядз Мацей Гжегож (PL)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A1-2007277948
US-A-3908059
US-A1-2014250811

(57) Звукопоглощающие панели, решетки для звукопоглощающих панелей, системы подвесного потолка и способ изготовления звукопоглощающей панели, в частности панели из синтетического стекловидного волокна (MMVF), с первой главной поверхностью и противоположной второй главной поверхностью, причем первая главная поверхность содержит наружную отделку с поверхностным покрытием. Для обеспечения высокого светоотражения покрытие содержит микросферы.

038107 B1

038107 B1

038107

B1

Изобретение относится к звукопоглощающим панелям, решеткам для звукопоглощающих панелей, системам подвесного потолка и способу изготовления звукопоглощающей панели, в частности, панели из синтетического стекловидного волокна (MMVF), имеющей первую главную поверхность и противоположную вторую главную поверхность, причем первая главная поверхность содержит наружную отделку с поверхностным покрытием.

Улучшение акустических свойств помещений является важной частью создания благоприятной среды в помещениях, и его значение увеличивается, например, в офисах с открытой планировкой, школах и больницах. Шум является раздражающим фактором, который может отрицательно влиять на здоровье и производительность труда. Звукопоглощающие панели можно применять для получения высокого уровня акустического комфорта.

Вместе с тем в некоторых случаях звукопоглощающие панели не принимают к рассмотрению, поскольку сегодняшние панели имеют поверхность, которая не дает оптимального решения по отражению света.

В US 2007/0277948 A1 раскрыта акустическая плитка, которая включает в себя сердечник и наружную отделку.

В US 3908059 раскрыта потолочная плитка, которая имеет декоративную поверхность, полученную нанесением связующего и очень большого множества мгновенно расширяющихся пластмассовых частиц на снабженные узором области поверхности плитки и последующим нагревом для расширения частиц и/или высушивания связующего.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения целью является обеспечение звукопоглощающей панели с высоким светоотражением и имеющей, кроме того, свойства звукопоглощения.

Данная цель достигается с помощью поверхностного покрытия, содержащего микросферы.

Микросферы могут быть выполнены из диоксида кремния, керамики или стекла. На выбор материала для микросфер может влиять стоимость, требуемые прочность или технологическое оборудование.

Диаметр микросфер может быть выбран так, чтобы соответствовать целевому назначению, в зависимости от требований, например, по звукоизоляции, простоте очистки, стоимости, белизны, технологическому оборудованию и т.д. В качестве примера, средний диаметр может иметь величину в интервале 10-200 мкм, например, 10-120 мкм, таком как 15-70 мкм. В целом, меньший средний диаметр может давать более гладкую текстуру, а больший средний диаметр может уменьшать блеск. Микросферы с относительно большим средним диаметром могут быть более хрупкими и налагать ограничения на технологическое оборудование.

Микросферы обеспечивают высокое светоотражение. Их действие сравнимо с "эффектом пены для ванн"; хотя пузырьки являются бесцветными, изгиб поверхности дает белый внешний вид. В некоторых вариантах осуществления эффект может быть дополнительно улучшен добавлением пигмента в микросферы. Альтернативно или дополнительно, микросферы могут иметь поверхностное покрытие или поверхностную обработку.

Дополнительное преимущество состоит в том, что микросферы скрывают структуру поверхности. Часто лицевые стороны наружной отделки обладают направленностью, заключающейся в том, что, например, волокна наружной отделки имеют одно преобладающее направление, и указанное можно часто видеть в панелях существующего уровня техники. Это означает, что монтажник, устанавливающий панели, должен тщательно выставлять все панели, составляющие, например, подвесной потолок, в одном направлении. Это требует много времени и, следовательно, увеличивает стоимость готового потолка. Если смежные панели не выставлены в нужном направлении, это может отрицательно влиять на эстетику помещения.

Кроме того, обнаружено, что микросферы делают поверхностное покрытие более прочным, что облегчает чистку поверхностного покрытия.

Согласно варианту осуществления, наружная отделка является нетканым материалом или войлоком с воздухопроницаемостью 400-900 л/м²/с. Воздухопроницаемость в данном диапазоне считается обеспечивающей приемлемое сочетание закрытой поверхности с оптимальным визуальным качеством по гладкости, отражению света и т.д. и открытой поверхности для обеспечения акустических характеристик, в частности звукопоглощения. Наружная отделка может быть выполнена на основе стеклянных волокон, которые имеют приемлемую реакцию на огонь, в других вариантах наружная отделка может быть выполнена на основе, например, пластмассовых волокон для обеспечения более мягкой наружной отделки или комбинации пластмассовых волокон и стеклянных волокон. Наружная отделка может включать в себя пигмент или краситель для обеспечения требуемого цвета, например, для обеспечения наружной отделки с L-величиной по меньшей мере 95.

Аспект изобретения относится к решетке подвесного потолка, содержащей поверхностное покрытие на поверхностях, видимых в смонтированном подвесном потолке. Поверхностное покрытие содержит микросферы, которые создают эффект отражения света поверхностями решетки, сравнимый с отражением света панелями. Дополнительно обнаружено, что микросферы делают снабженную покрытием поверхность более прочной и, следовательно, легче очищаемой.

Дополнительный аспект изобретения относится к системе подвесного потолка, содержащей звуко-

поглощающую панель, как определено выше, и решетку, как указано выше.

Другой аспект изобретения относится к способу изготовления звукопоглощающей панели, включающему этапы обеспечения звукопоглощающей панели, в частности панели из MMVF, прикрепления передней наружной отделки к первой главной поверхности панели, нанесения поверхностного покрытия на переднюю наружную отделку, причем поверхностное покрытие содержит микросферы, и до нанесения поверхностного покрытия поверхностное покрытие доводят до нужного состояния с вязкостью 20-40s DIN CUP4.

Обнаружено, что вязкость в таком конкретном диапазоне обеспечивает приемлемое сочетание простоты нанесения поверхностного покрытия, удовлетворительное укрывание поверхности, обеспечивая покрытие, которое существенно не нарушает акустических свойств панелей, в частности, касающихся звукопоглощения. В некоторых случаях может быть приемлемым более узкий диапазон 28-38s DIN CUP4.

Микросферы обычно являются шариками из керамики, стекла или диоксида кремния с вакуумным или воздушным заполнением, при этом микросферы являются относительно легкими (в целом, например, 0,2 кг/дм³). Вследствие легковесности таких микросфер имеется тенденция миграции микросфер к верху емкости, содержащей состав покрытия. Поэтому состав поверхностного покрытия доводят до нужной кондиции, например, перемешиванием или взбалтыванием для получения гомогенной вязкости в емкости, например, с максимальной вариацией вязкости 10% в составе покрытия.

Согласно варианту осуществления поверхностное покрытие наносят, применяя методику создания покрытия низкой вязкости, например применяя вальцы, кисти, напыляющие сопла или наливное покрытие.

Изобретение описано ниже в виде примера со ссылкой на чертежи, на которых:

на фиг. 1 показан схематический чертеж панели,

на фиг. 2 показано фото с увеличением снабженной покрытием поверхности,

на фиг. 3 показано фото снабженной покрытием поверхности,

на фиг. 4 показан схематический чертеж, иллюстрирующий принципы акустики помещения, и

на фиг. 5 показан схематический чертеж, иллюстрирующий принципы звукопоглощения звукопоглощающих панелей.

На чертеже фиг. 1 видна панель (1) с первой главной поверхностью (2) и противоположной второй главной поверхностью. Первая главная поверхность (2) снабжена наружной отделкой, например, из нетканого материала или войлока.

Микросферы (3) покрытия можно видеть на фото с увеличением фиг. 2. Как можно видеть, в поверхности размещено некоторое число микросфер, обеспечивающих оптический эффект и дающих высокое отражение света и прочность поверхностного покрытия.

На фиг. 3 показано фото поверхности панели, и можно видеть, что покрытие закрывает поверхность так, что скрывает характер направленности наружной отделки или поверхности под ней. Кроме того, можно видеть, что поверхность является весьма нерегулярной и матовой. Нерегулярность поверхности и существование небольших точечных отверстий в защитном покрытии гарантирует нужные показатели звукопоглощения панели.

На фиг. 4 проиллюстрировано влияние на показатели звукопоглощения помещения наружных источников звука и, кроме того, звука в помещении, отраженного полом, стенами и потолком.

На фиг. 5 показано, как звукопоглощающая панель может поглощать падающий звук, если обеспечено проникновение падающего звука в панель через первую главную поверхность (2), при этом некоторая часть звука может быть отражена обратно в помещение.

Испытание чисткой

Проводили испытание для определения сопротивления мокрой чистке снабженных покрытием потолочных панелей. Испытываемые образцы представляли собой панели 430×110×6 мм из MMVF с наружной отделкой и покрытием, включающим в себя микросферы. Испытание выполняли на испытательном устройстве сопротивления чистке Erichsen в соответствии с требованиями PN-EN ISO 11998:2007, вместе с тем применяли мягкую полиуретановую губку, а не щетку как средство чистки. Внешний вид покрытия оценивали после 100, 200 и 500 циклов. Шкалу оценок 1-5 применяли для описания результатов испытания (1=самый лучший, 5=самый худший):

Класс 1 - видны незначительные изменения,

Класс 2 - небольшая потеря толщины по всей поверхности, нет просветов до поверхности, видна потеря блеска, незначительные проходы,

Класс 3 - видны потеря толщины и просветы до поверхности, значительные изменения блеска и проходы,

Класс 4 - значительная потеря толщины покрытия и в некоторых областях становится видно поверхность панели,

Класс 5 - повреждения поверхности панели (до 100%).

Как можно видеть в приведенной ниже таблице, образец показывает отличное сопротивление чистке.

Таблица 4

Образец	Результаты после 100 циклов чистки		Результаты после 200 циклов чистки		Результаты после 500 циклов чистки	
	Внешний вид	Качество класс	Внешний вид	Качество класс	Внешний вид	Качество класс
Звукопоглощающая панель	Нет изменений	1	Глянec, незначительные потери толщины	2	Глянec, незначительные потери толщины	2

Испытание на звукопоглощение

Образец с размерами 1200×600×20 мм испытывали на звукопоглощение согласно BS EN ISO 354:2003 с весьма удовлетворительными результатами. Был получен коэффициент $\alpha_w=1,00$ звукопоглощения (Класс А), вычисленный по EN ISO 11654:1997, и NRC 0,95, вычисленный по ASTM C 423-01.

Испытание светоотражения

Выполнили измерение светоотражения образца панели, снабженной покрытием с микросферами. Спектральное отражение измеряли, применяя спектрофотометр Perkin-Elmer Lambda 900, оборудованный интегрирующей сферой, геометрии 8°/d. Величины отражения, включающие в себя и исключающие зеркальные компоненты, измеряли ступенями в 5 нм от 380 до 780 нм включительно. По результатам выводили координаты X, Y, Z, x, y и L*, a* и b* для светового источника D65 и контрольного устройства в 10° (ISO 7724).

Дополнительно исполнили измерения коэффициента диффузии с калиброванием в "включающем зеркальный компонент" способе, хотя фактическое измерение исполнили в "исключающем зеркальные компоненты" способе. При этом измеряют количество диффузного отраженного света, сравниваемого с общим количеством отраженного света.

Блеск измеряли, применяя прибор измерения блеска по множеству осей ВУК-trigloss. Данный прибор проецирует световой пучок на поверхность образца и измеряет интенсивность зеркально отраженного света. Угол можно выбрать величиной 20, 60 или 85°. Интенсивность пучка отраженного света выражается в единицах блеска.

Таблица 1

Образец, звукопоглощающая панель	L*
Отражение, включающее в себя зеркальный блеск, среднее	94,91
Отражение, исключающее зеркальный блеск, среднее	94,57

Таблица 2

Образец, звукопоглощающая панель	L*/L* вкл. блеск (%)
Диффузное отражение, среднее	99,78

Таблица 3

Образец, звукопоглощающая панель	Блеск (единиц блеска)
Угол измерения	Средний
20°	1,2
60°	1,7
85°	0,2

Коэффициент диффузии является очень высоким, и очень высокий коэффициент диффузии подтвержден результатами измерений блеска, которые показывают чрезвычайно низкие величины.

С высоким отражением света и низким блеском панели обеспечивают больше света в помещении, оборудованном такими панелями, при этом стоимость освещения может быть уменьшена и, дополнительно, бытовые условия улучшены с позитивным влиянием на настроение и производительность персонала в помещении.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Звукопоглощающая панель из синтетического стекловидного волокна (MMVF), имеющая первую главную поверхность и противоположную вторую главную поверхность, причем первая главная поверхность содержит наружную отделку с поверхностным покрытием, отличающаяся тем, что поверхностное покрытие содержит микросферы, при этом средний диаметр микросфер имеет величину в интервале 10-200 мкм, наружная отделка является нетканым материалом или войлоком с воздухопроницаемостью 400-900 л/м²/с и микросферы выполнены из диоксида кремния, керамики или стекла.

2. Звукопоглощающая панель по п.1, в которой средний диаметр микросфер имеет величину в интервале 15-70 мкм.

3. Звукопоглощающая панель по п.1 или 2, при этом панель имеет плотность в диапазоне 40-150 кг/м², такую как 60-130 кг/м².

4. Звукопоглощающая панель по любому из пп.1-3, в которой наружная отделка основана на стеклянных волокнах.

5. Решетка подвесного потолка, содержащая поверхностное покрытие на поверхностях, видимых в смонтированном подвесном потолке, отличающаяся тем, что поверхностное покрытие содержит микросферы, при этом средний диаметр микросфер имеет величину в интервале 10-200 мкм и микросферы выполнены из диоксида кремния, керамики или стекла.

6. Решетка подвесного потолка по п.5, в которой средний диаметр микросфер имеет величину в интервале 15-70 мкм.

7. Система подвесного потолка, содержащая звукопоглощающую панель по любому из пп.1-4 и решетку по п.5 или 6.

8. Способ изготовления звукопоглощающей панели, содержащий следующие этапы:

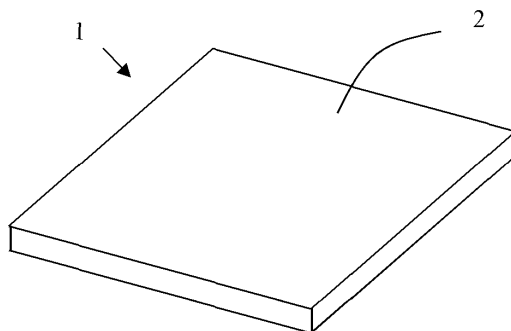
обеспечение звукопоглощающей панели из MMVF,

прикрепление передней наружной отделки к первой главной поверхности панели,

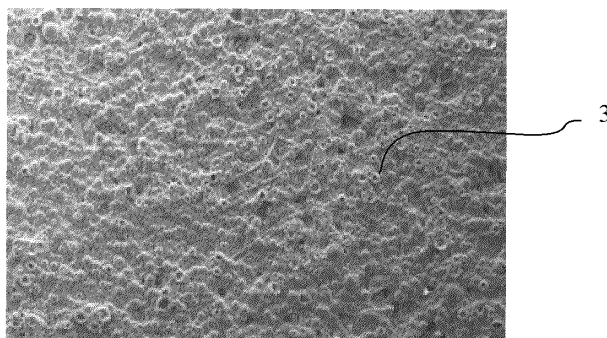
нанесение поверхностного покрытия на переднюю наружную отделку,

отличающийся тем, что поверхностное покрытие содержит микросферы, при этом средний диаметр микросфер имеет величину в интервале 10-200 мкм, и тем, что перед нанесением поверхностного покрытия поверхностное покрытие доводят до нужного состояния с вязкостью 50-150 мПа·с (20-40s DIN CUP4), причем наружная отделка является нетканым материалом или войлоком с воздухопроницаемостью 400-900 л/м²/с и микросферы выполнены из диоксида кремния, керамики или стекла.

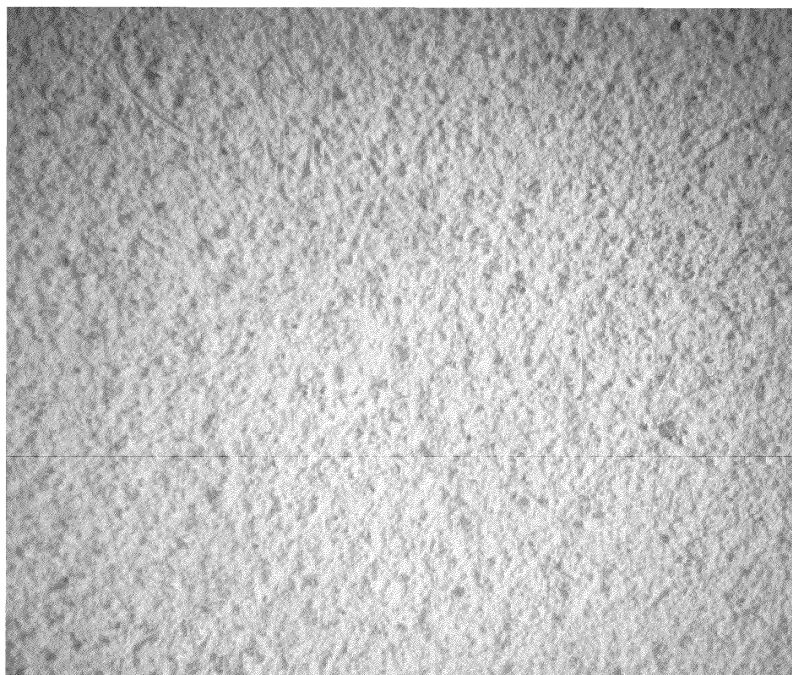
9. Способ по п.8, в котором поверхностное покрытие наносят, применяя методику создания покрытия низкой вязкости, такую как с применением вальцов, щеток, напыляющих сопел или наливного покрытия.



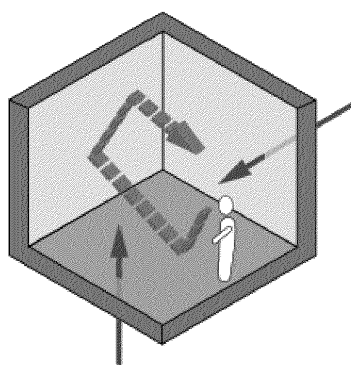
Фиг. 1



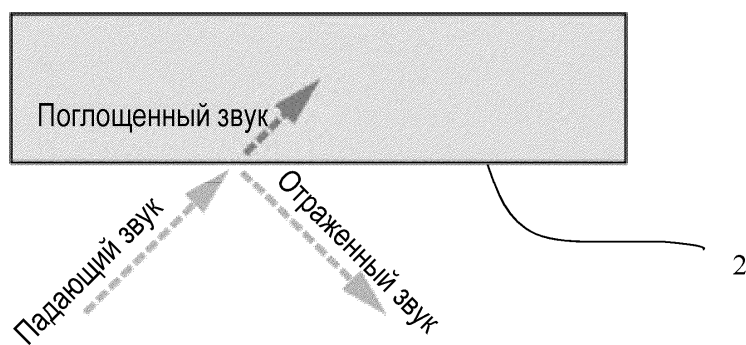
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

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