

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044743**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.09.27

(51) Int. Cl. **H04R 7/04 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202092968

(22) Дата подачи заявки
2019.06.07

(54) **УЗЕЛ ПЛОСКОГО ПАНЕЛЬНОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ С ПЕРЕДНИМ МОНТАЖОМ**

(31) **1809382.3; 1813621.8**

(56) CN-U-205123976
GB-A-2544548

(32) **2018.06.07; 2018.08.21**

(33) **GB**

(43) **2021.03.31**

(86) **PCT/GB2019/051588**

(87) **WO 2019/234445 2019.12.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АМИНА ТЕКНОЛОДЖИЗ
ЛИМИТЕД (GB)**

(72) Изобретатель:
Ньюлав Ричард (GB)

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

(57) Представляется плоский панельный громкоговоритель (100, 300, 400) для монтажа в проем на монтажной поверхности. Плоский панельный громкоговоритель содержит планарную резонансную панель (110, 310), которая может быть вставлена в проем на монтажной поверхности и имеет переднюю поверхность, причем передняя поверхность должна быть обращена наружу на монтажной поверхности, когда плоский панельный громкоговоритель смонтирован на монтажной поверхности, и резонансная панель дополнительно имеет заднюю поверхность напротив передней поверхности. Громкоговоритель дополнительно содержит возбудитель, связанный с задней поверхностью резонансной панели, чтобы заставлять вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, чтобы генерировать звук. Громкоговоритель дополнительно содержит несущий каркас (140, 340) для монтажа на монтажной поверхности, и причем задняя поверхность резонансной панели прикреплена к нему, по существу, по всей внешней границе резонансной панели таким образом, что, когда смонтирован на монтажной поверхности и когда возбудитель заставляя вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, внешняя граница резонансной панели зафиксирована относительно монтажной поверхности. Громкоговоритель также содержит по меньшей мере одно ушко (120a-d, 320a-d), выполненное таким образом, что оно выступает за несущий каркас в направлении ушка параллельно монтажной поверхности и, по существу, находится заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, когда громкоговоритель должен быть смонтирован на монтажной поверхности, тем самым удерживая переднюю поверхность резонансной панели, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда ушко прижато к монтажной поверхности.

B1

044743

044743

B1

Изобретение относится к способу монтажа для устройства, такого как плоский панельный громкоговоритель, которое должно монтироваться на поверхности, такой как стена, так, чтобы оно находилось заподлицо или, по существу, заподлицо с поверхностью. Данное изобретение относится, в частности, к плоскому панельному громкоговорителю и его способу монтажа на монтажной поверхности.

Уровень техники

Плоские панельные громкоговорители могут быть установлены в проем, определенный на поверхности здания, такой как поверхность стены, пола или потолка. Передняя поверхность резонансной панели плоского панельного громкоговорителя размещается таким образом, чтобы находиться, по существу, заподлицо с, например, поверхностью стены. Основная привлекательность плоских панельных громкоговорителей, установленных таким образом, состоит в том, что плоский панельный громкоговоритель можно сделать невидимым. Как только такой плоский панельный громкоговоритель смонтирован в проем поверхности, плоский панельный громкоговоритель можно сделать "невидимым" путем смешивания поверхности с границей плоского панельного громкоговорителя до такой степени, что в целом не заметно, что плоская панель громкоговорителя формирует часть поверхности (или что на поверхности определен проем).

Чтобы сделать громкоговорители "невидимыми", когда поверхность стен должна быть сформирована путем оштукатуривания, например, поверх штукатурной плиты, подвешенной на каркасные стены, плоский панельный громкоговоритель может быть смонтирован в проем оштукатуренной стены так, чтобы находиться заподлицо с поверхностью стены, и затем слой, который наносится для отделки оштукатуренной стены, также наносится на плоскую панель громкоговорителя, тем самым придавая ему, по существу, точно такую же отделку, как и стене, с которой он находится заподлицо, делая его невидимым.

Другой формой строительства стен, распространенной на определенных рынках, является обшивка гипсокартоном, при которой гипсовые плиты гипсокартона крепятся к каркасной стене, чтобы сформировать поверхность стены. Плиты гипсокартона сами по себе обеспечивают отделку стены и таким образом оштукатуривание или слой отделки не применяется. Наоборот, маскируются только стыки между плитами гипсокартона путем нанесения ленты для герметизации швов и состава для герметизации швов, чтобы их скрыть.

Чтобы сделать громкоговорители "невидимыми" в том случае, когда стены обеспечиваются плитами гипсокартона, плоские панельные громкоговорители могут быть смонтированы в каркасных стенах параллельно плитам обшивки гипсокартоном. Однако из-за заклеивания лентой и герметизации швов может быть сложно скрыть плоские композитные панельные громкоговорители, поскольку лента для заделки швов может отходить от поверхности громкоговорителя.

Настоящее изобретение было разработано в вышеупомянутом контексте.

Сущность изобретения

Как видно из одного аспекта, настоящее изобретение предоставляет плоский панельный громкоговоритель, выполненный с возможностью монтажа в проем на монтажной поверхности. Плоский панельный громкоговоритель содержит планарную резонансную панель, которая может быть вставлена в проем на монтажной поверхности и имеет переднюю поверхность. Передняя поверхность должна быть обращена наружу на монтажной поверхности, когда плоский панельный громкоговоритель смонтирован на монтажной поверхности. Резонансная панель дополнительно имеет заднюю поверхность напротив передней поверхности. Громкоговоритель дополнительно содержит возбудитель, связанный с задней поверхностью резонансной панели, чтобы заставлять вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, чтобы генерировать звук. Громкоговоритель дополнительно содержит несущий каркас для монтажа на монтажной поверхности, и причем задняя поверхность резонансной панели прикреплена к нему, по существу, по всей внешней границе резонансной панели таким образом, что, когда смонтирован на монтажной поверхности и когда возбудитель заставляет вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, внешняя граница резонансной панели зафиксирована относительно монтажной поверхности. Громкоговоритель также содержит по меньшей мере одно ушко, выполненное таким образом, что оно выступает за несущий каркас в направлении ушка параллельно монтажной поверхности, и, по существу, находится заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, когда громкоговоритель должен быть смонтирован на монтажной поверхности, тем самым удерживая переднюю поверхность резонансной панели, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда ушко прижато к монтажной поверхности.

Преимущественно по меньшей мере одно ушко гарантирует то, что невозможно протолкнуть плоский панельный громкоговоритель слишком глубоко в проем на монтажной поверхности. В частности, при проталкивании плоского панельного громкоговорителя в проем на монтажной поверхности, ушки будут прижиматься к монтажной поверхности. Невозможно вставить плоский панельный громкоговоритель дальше в проем, чем положение, при котором ушко прижато к монтажной поверхности. Вследствие этого резонансная панель плоского панельного громкоговорителя всегда будет находиться заподлицо с монтажной поверхностью во время монтажа, независимо от толщины, например, штукатурной плиты, обеспечивающей монтажную поверхность. Кроме того, невозможно просто смонтировать плоские панельные громкоговорители данного типа в положении отличном от того, которое требуется для того,

чтобы плоский панельный громкоговоритель был смонтирован заподлицо с монтажной поверхностью. Это гарантирует то, что такие плоские панельные громкоговорители могут быть установлены без помощи высококвалифицированного мастера специалиста и подходят для монтажа потребителями и домовладельцами в рамках проектов по благоустройству дома своими руками.

Следует понимать, что выражение "по существу заподлицо" в отношении передней поверхности резонансной панели, которая, по существу, находится заподлицо с монтажной поверхностью, включает в себя то, когда передняя поверхность резонансной панели находится точно заподлицо с монтажной поверхностью. В некоторых примерах могут присутствовать небольшие отличия между передней поверхностью резонансной панели и монтажной поверхностью, такие как менее двух миллиметров. Любые отличия между передней поверхностью резонансной панели и монтажной поверхностью, как правило, составляют такой размер, что по-прежнему возможно обеспечение "невидимого" плоского панельного громкоговорителя с приемлемыми характеристиками воспроизведения звука, когда штукатурное покрытие наносится на переднюю поверхность резонансной панели и монтажную поверхность, чтобы скрыть плоский панельный громкоговоритель.

Следует понимать, что "по существу заподлицо" в отношении по меньшей мере одного ушка, которое находится, по существу, заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, включает в себя то, когда передняя поверхность по меньшей мере одного ушка, которая является поверхностью, которая обращена от монтажной поверхности, находится точно заподлицо с передней поверхностью резонансной панели. Выражение "по существу заподлицо" также включает в себя то, когда нижняя поверхность ушка, которая является поверхностью, которая прижимается к монтажной поверхности во время установки, находится точно заподлицо с передней поверхностью резонансной панели. В некоторых примерах могут присутствовать небольшие отличия между передней поверхностью резонансной панели и поверхностью по меньшей мере одного ушка, такие как менее 2 миллиметров. Любые отличия между передней поверхностью резонансной панели и поверхностью ушка, как правило, составляют такой размер, что по-прежнему возможно обеспечение "невидимого" плоского панельного громкоговорителя с приемлемыми характеристиками воспроизведения звука, когда штукатурное покрытие наносится на переднюю поверхность резонансной панели и монтажную поверхность, чтобы скрыть плоский панельный громкоговоритель.

Следует понимать, что понятие "ушко" включает в себя любую конструктивную деталь, выступающую за несущий каркас в направлении ушка параллельно монтажной поверхности и, по существу, находится заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, когда громкоговоритель должен быть смонтирован на монтажной поверхности. Не требуется, чтобы ушко выступало только за часть несущего каркаса, и в некоторых вариантах осуществления может выступать, по существу, по всей границе несущего каркаса.

По меньшей мере одно ушко может быть множеством ушек. Множество ушек может быть распределено по границе резонансной панели. По меньшей мере одно ушко может содержать, например, четыре ушка.

По меньшей мере одно ушко может быть предусмотрено, по существу, в углу передней поверхности резонансной панели. Каждый угол передней поверхности резонансной панели может быть снабжен по меньшей мере одним ушком. Таким образом, присутствует ушко для каждого угла передней поверхности резонансной панели.

Следует понимать, что выражение "по существу в углу" в отношении по меньшей мере одного ушка, находящегося, по существу, в углу резонансной панели, включает в себя то, когда по меньшей мере одно ушко предусмотрено точно в углу резонансной панели. В некоторых примерах, может присутствовать несущий каркас или монтажный блок, окружающий периметр резонансной панели. В этих случаях ушко может быть предусмотрено на несущем каркасе или монтажном блоке в местоположении, которое находится близко к углу резонансной панели. Край ушка может находиться в 5см, как например, в 1см, от угла резонансной панели, несущего каркаса или монтажного блока. По меньшей мере одно ушко может быть расположено ближе к углу резонансной панели, чем к центру края резонансной панели. Следует понимать, что понятие "угол" означает любую область границы резонансной панели, в которой увеличивается характер кривизны границы. Таким образом, будет видно, что, по существу, круглая резонансная панель, как правило, не будет иметь углов.

Преимущественно, наличие ушка, предусмотренного, по существу, в каждом из углов резонансной панели, помогает удерживать всю переднюю поверхность резонансной панели, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда ушки прижаты к монтажной поверхности. Это, в частности, полезно, если монтажная поверхность не является полностью однородной и плоской. Наличие ушка, предусмотренного в каждом из углов, помогает гарантировать то, что весь периметр передней поверхности резонансной панели находится заподлицо с монтажной поверхностью на столько, насколько это возможно. Когда ушки предусмотрены, по существу, на расстоянии от углов резонансной панели, как например, приблизительно в центре каждой стороны резонансной панели, углы резонансной панели могут не находиться заподлицо с монтажной поверхностью, как это было бы возможно в ином случае. Это делает более сложным то, чтобы плоский панельный громкоговоритель выглядел невидимым на монтажной поверх-

ности, поскольку потребуется больше слоев штукатурки, чтобы скрыть весь громкоговоритель на монтажной поверхности.

В другом варианте осуществления по меньшей мере одно ушко может быть предусмотрено в целом в углу, но все же на расстоянии от точных углов резонансной панели, например, по меньшей мере в 10 миллиметров. В частности, край ушка может находиться по меньшей мере в 10 миллиметрах от ближайшего угла резонансной панели. Таким образом, при транспортировке резонансной панели или собранного плоского панельного громкоговорителя ушки могут быть предусмотрены по меньшей мере немного дальше от угла, и уменьшится вероятность повреждения хрупких ушек при транспортировке.

Передняя поверхность резонансной панели может быть, по существу, прямоугольной. Как и у всех прямоугольников, передняя поверхность будет иметь четыре основные стороны, содержащие две короткие стороны и две длинные стороны. По меньшей мере одно ушко может выступать в направлении ушка за одну из коротких сторон.

Следует понимать, что выражение "по существу прямоугольная" в отношении передней поверхности резонансной панели, которая является, по существу, прямоугольной, включает в себя то, когда передняя поверхность резонансной панели может быть точно прямоугольной. В некоторых примерах углы передней поверхности могут быть закруглены, или иначе не совсем прямыми. В некоторых примерах углы могут соответствовать не точно 90 градусам, например, между 80 и 100 градусами. В некоторых примерах длины двух коротких сторон могут быть разными, и/или длины двух длинных сторон могут быть разными. Следует понимать, что отличия по сторонам в десять процентов по-прежнему может обеспечивать, по существу, прямоугольную переднюю поверхность резонансной панели. Любые отличия по форме, которая отображает переднюю поверхность резонансной панели, как не точно прямоугольную, как правило, такого размера, что по-прежнему возможно признать переднюю поверхность резонансной панели прямоугольной.

По меньшей мере одно ушко может выступать в направлении ушка за короткую сторону на первую величину удлинения, которая больше любой второй величины удлинения, на которую ушко выступает за длинную сторону. Преимущественно это гарантирует то, что установка громкоговорителя с помощью ушек по-прежнему может быть возможна, если присутствует ограниченное пространство на монтажной поверхности в направлении, проходящем по длинным сторонам резонансной панели. Если смотреть с другой стороны, применительно к монтажной поверхности с ограниченным пространством в первом направлении, могут быть установлены большие плоские панельные громкоговорители, так как меньшее пространство теряется в первом направлении для по меньшей мере одного ушка. Такая расстановка ушек является преимущественной, когда плоские панельные громкоговорители должны быть установлены в зонах воздуховодов применительно к помещениям, например, в которых самая узкая протяженность монтажной поверхности может быть менее 40 сантиметров. Другими словами, по меньшей мере одно ушко может быть расположено таким образом, чтобы делать плоский панельный громкоговоритель в большей степени длиннее, чем шире, где наибольшим размером резонансной панели является длина.

По меньшей мере одно ушко может выступать за, или по существу за, короткую сторону резонансной панели. Другими словами, по меньшей мере одно ушко может быть соединено с остальной частью плоского панельного громкоговорителя по короткой стороне резонансной панели.

Следует понимать, что выражение "по существу из" в отношении по меньшей мере одного ушка, выступающего, по существу, за короткую сторону резонансной панели, включает себя то, когда по меньшей мере одно ушко выступает за короткую сторону резонансной панели. В некоторых примерах несущий каркас или монтажный блок могут окружать периметр резонансной панели. В этих случаях ушко может выступать за несущий каркас или монтажный блок в местоположении, которое находится близко к короткой стороне резонансной панели так, что ушко выступает непосредственно за короткую сторону несущего каркаса или монтажного блока.

По меньшей мере одно ушко может выступать только за короткую сторону. Таким образом, по меньшей мере одно ушко не увеличивает размер плоского панельного громкоговорителя в направлении между двумя длинными сторонами.

По меньшей мере одно ушко может иметь толщину меньше 1 мм. Такое ушко может иногда упоминаться как тонкое ушко.

Преимущественно количество слоев штукатурки, которые требуются, чтобы закрыть ушко, чтобы оно казалось невидимым, может быть уменьшено. Ушко может выглядеть невидимым, когда передняя поверхность ушка находится заподлицо с любым штукатурным покрытием, нанесенным на монтажную поверхность. Чем толще ушко, тем больше слоев штукатурки, которые могут потребоваться на монтажной поверхности и резонансной панели, чтобы закрыть ушко. Более толстый слой штукатурки поверх резонансной панели может губительно повлиять на характеристики воспроизведения звука плоского панельного громкоговорителя. Таким образом, тонкое ушко гарантирует то, что качество звука громкоговорителя не ухудшается или не заглушается наличием большого количества слоев штукатурки.

Кроме того, если ушко должно быть врезано в монтажную поверхность как часть установки плоского панельного громкоговорителя на монтажную поверхность, то не требуется врезать ушко настолько далеко в монтажную поверхность, чтобы оно было заподлицо с монтажной поверхностью, если ушко

тонкое. Вследствие этого преимущественным является наличие тонкого ушка с тем, чтобы пользователь проще и быстрее устанавливал плоский панельный громкоговоритель без помощи опытного специалиста. Кроме того, когда ушко должно быть врезано в монтажную поверхность как часть установки плоского панельного громкоговорителя, более тонкое ушко, как правило, может быть более пластичным и, вследствие этого, проще соответствовать форме монтажной поверхности, вновь уменьшая количество слоев штукатурки, которые могут потребоваться, чтобы скрыть плоский панельный громкоговоритель на монтажной поверхности.

Ушко может иметь определенное на нем сквозное углубление по меньшей мере с частично вогнутой границей, которая может входить в контакт посредством крепежной детали с головкой.

Следует понимать, что сквозное углубление является окном в ушке. Окно может иметь замкнутую границу, как например в отверстии, или может иметь открытую границу, как например паз или канал.

Преимущественно сквозное углубление позволяет также использовать ушко для крепления громкоговорителя к монтажной поверхности во время монтажа. Крепежная деталь с головкой может проходить через сквозное углубление таким образом, что головка крепежной детали с головкой входит в контакт с ушком, примыкающим к границе, и стержень крепежной детали с головкой входит в контакт с монтажной поверхностью. Таким образом, плоский панельный громкоговоритель может быть прикреплен к монтажной поверхности через крепежную деталь с головкой. Крепежная деталь с головкой может быть резьбовой крепежной деталью, такой как винт. Крепежная деталь с головкой может быть гвоздем для забивания в монтажную поверхность. Следует понимать, что крепежная деталь с головкой не ограничивается вышеупомянутыми крепежными деталями и может быть любым компонентом с головкой и стержнем, причем головка шире стержня, который может быть использован, чтобы скреплять ушко и монтажную поверхность вместе. Использование вогнутой границы сквозного углубления увеличивает доступные точки контакта между головкой крепежной детали и ушком.

Углубление может быть открытым углублением. Другими словами, граница сквозного углубления не формирует замкнутый контур.

Преимущественно углубление, предусмотренное на конце ушка в качестве открытого углубления, означает, что ушко может иметь меньшую площадь поверхности, поскольку не требуется, чтобы ушко было достаточно большим, чтобы включать все замкнутое углубление. Кроме того, когда ушко достаточно тонкое, чтобы гнуться во время крепления ушка к монтажной поверхности с помощью крепежной детали с головкой, вдавливание конца ушка в монтажную поверхность не вызывает подъем другой части ушка от монтажной поверхности. Это отличается от углубления, выполненного в центре ушка, при котором может образовываться подъем свободного конца ушка, который находится дальше от углубления, от монтажной поверхности, когда ушко является тонким ушком.

Ушко может быть предусмотрено с диагональным вырезом по обе стороны от сквозного углубления. Таким образом, не присутствуют острые углы ушка, которые иначе могут подниматься от монтажной поверхности в результате изгиба ушка во время крепления крепежной детали с головкой прижатым к ушку.

Углубление может быть потайным. Другими словами, окно на передней поверхности ушка, обеспечивающее первую сторону сквозного углубления, по размеру больше, чем окно на задней поверхности ушка, обеспечивающее вторую сторону сквозного углубления. Углубление может упоминаться как коническое углубление.

Преимущественно это позволяет головке крепежной детали, вставленной в углубление, по меньшей мере частично входить в углубление. Таким образом, крепежная деталь с головкой может быть загнана дальше в монтажную поверхность, так как нижняя часть головки крепежной детали с головкой не входит в контакт с передней поверхностью ушка. Поскольку нижняя часть головки находится ниже передней поверхности ушка, верхняя часть головки может находиться заподлицо с верхней поверхностью ушка, или может по меньшей мере больше находиться заподлицо, чем она находилась бы, если бы сквозное углубление не было потайным. Это уменьшает количество слоев штукатурки, которые требуются, чтобы закрыть крепежную деталь с головкой и ушко, чтобы сделать эти компоненты заподлицо с монтажной поверхностью. Крепежная деталь с головкой также может содержать коническую головку.

Углубление может определять первую часть углубления, проходящую от передней поверхности ушка. Углубление может определять вторую часть углубления. Первая часть углубления может проходить к второй части углубления. Вторая часть углубления может проходить к задней поверхности ушка. Вторая часть углубления может сужаться более резко, чем первая часть углубления по отношению к оси углубления между передней поверхностью ушка и задней поверхностью ушка. Таким образом, углубление может быть двухступенчатым углублением, выполненным с возможностью врезки в монтажную поверхность.

Ушко может быть сформировано из металла, например листового металла. Металл может быть нержавеющей сталью.

Граница сквозного углубления может определять область открытого захвата и область горла. Область горла может быть шире области открытого захвата. Таким образом, сквозное углубление может быть выполнено с возможностью, по существу, центрирования в нем крепежной детали с головкой. Кро-

ме того, ширина области открытого захвата может быть недостаточной, чтобы позволить стержню крепежной детали с головкой проходить через нее так, что крепежная деталь с головкой может удерживаться в сквозном углублении.

Граница сквозного углубления может проходить по меньшей мере по дуге окружности. Таким образом, применительно к крепежной детали с головкой с круглой головкой, по существу, все точки границы сквозного углубления будут находиться в контакте с головкой крепежной детали с головкой, обеспечивая более надежный монтаж плоского панельного громкоговорителя на монтажной поверхности.

Громкоговоритель может дополнительно содержать монтажный блок для монтажа на поверхности и с предусмотренными в нем резонансной панелью и возбудителем. Узел резонансной панели и возбудителя может быть смонтирован в монтажном блоке. Таким образом, монтажный блок может защищать заднюю часть резонансной панели и/или возбудителя перед и во время монтажа плоского панельного громкоговорителя на монтажной поверхности. В варианте осуществления монтажный блок может отличаться от несущего каркаса.

По меньшей мере одно ушко может выступать за монтажный блок. Монтажный блок может быть, по существу, кубовидным. Монтажный блок может содержать две короткие стороны, находящиеся на расстоянии и каждая соединяющая две длинные стороны. По меньшей мере одно ушко может выступать непосредственно за короткую сторону монтажного блока. Вследствие этого, можно считать, что ушко, по существу, выступает за короткую сторону резонансной панели, так как короткая сторона резонансной панели является, по существу, смежной с короткой стороной монтажной панели.

Поверхность плоского панельного громкоговорителя может иметь определенное в нем по меньшей мере одно окно, выполненное с возможностью обеспечения прохождения звука от резонансной панели, из громкоговорителя, в монтажную полость, которая определена сзади монтажной поверхности. Таким образом, плоский панельный громкоговоритель может формировать низкочастотные звуки, даже когда размер полости, обеспечиваемой плоским панельным громкоговорителем, является небольшим. Монтажная полость может быть использована для обеспечения резонансной камеры, которая требуется для создания высококачественного низкочастотного звука. Звук может проходить от плоского панельного громкоговорителя в монтажную полость через по меньшей мере одно окно.

По меньшей мере одно окно может быть по меньшей мере двумя окнами, выполненными симметрично. По меньшей мере одно окно может быть определено в монтажном блоке. По меньшей мере одно окно может быть определено на задней поверхности монтажного блока. По меньшей мере одно окно может быть выполнено для обеспечения прохождения звука сзади от резонансной панели в монтажную полость.

Задняя поверхность монтажного блока может быть обеспечена множеством граней. Каждая из множества граней может быть, по существу, планарной. Каждая из множества граней может определять нормаль к поверхности, которая определяет направление грани. Множество нормалей к поверхности могут определять по меньшей мере два разных направления. Таким образом, частотная характеристика резонансной камеры плоского панельного громкоговорителя, которая обеспечивается монтажным блоком, может быть улучшена в сравнении с единственной, планарной, задней поверхностью.

Каждая нормаль к поверхности может определять разное направление. Таким образом, каждая из множества граней будет обращена в разном направлении.

Ушко может быть хрупко соединено с громкоговорителем. Например, ушко может быть хрупко соединено с несущим каркасом. Ушко может быть хрупко соединено с резонансной панелью. Таким образом, ушко может быть удалено из громкоговорителя после установки.

Как видно из другого аспекта, настоящее изобретение предоставляет способ монтажа плоского панельного громкоговорителя на монтажную поверхность, обращенную наружу. Способ содержит этапы, на которых: вставляют плоский панельный громкоговоритель, как описано выше, в проем, определенный на монтажной поверхности. Проем, определенный на монтажной поверхности, имеет размер, подходящий для размещения в нем резонансной панели громкоговорителя. Плоский панельный громкоговоритель вставляется до тех пор, пока по меньшей мере одно ушко не прижмется к монтажной поверхности, причем передняя поверхность резонансной панели будет находиться, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью; и крепят громкоговоритель на монтажной поверхности. Таким образом, плоский панельный громкоговоритель может эффективным образом монтироваться так, что передняя поверхность резонансной панели находится, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было описано в отношении плоского панельного громкоговорителя, будет понятно, что изобретение распространяется на любое устройство, монтируемое на поверхности, в частности, когда устройство должно быть помещено в проем на поверхности, чтобы проходить близко к краю проема, и в частности, когда устройство должно находиться, по существу, заподлицо с поверхностью. Устройство может быть дисплейной панелью, например, электронной дисплейной панелью.

Как видно из другого аспекта, настоящее изобретение предоставляет способ изготовления ушка для громкоговорителя, описанного выше. Способ содержит этап, на котором формируют сквозное углубление посредством первой операции пробивания с использованием первого инструмента-пробойника, оп-

ределяющего первую головку пробойника, и второй операции пробивания с использованием второго инструмента-пробойника, определяющего вторую головку пробойника, после первой операции пробивания. Таким образом, сквозное углубление ушка может быть сформировано двухэтапным процессом, обеспечивающим разные геометрические характеристики для разных частей сквозного углубления.

Первая головка пробойника может быть меньше второй головки пробойника. Таким образом, во время изготовления вторая головка пробойника может повлиять на части ушка, которые не входили в контакт с первой головкой пробойника.

Первая головка пробойника может более резко сужаться к первому кончику пробойника, чем вторая головка пробойника сужается к второму кончику пробойника. Таким образом, способ может быть использован, чтобы изготавливать ушко, как описано в данном документе, с первой частью углубления и второй частью углубления.

Формирование сквозного углубления может содержать пробивание первого инструмента-пробойника через заготовку ушка в первый приемник пробойника, причем первый приемник пробойника с определенным в нем первым окном, размер которого немного больше, чем у первого инструмента-пробойника, посредством чего, по существу, предотвращают деформацию границы первого окна ушка, сформированного в заготовке ушка, во время пробивания первого инструмента-пробойника через заготовку ушка. Формирование сквозного углубления может содержать пробивание второго инструмента-пробойника через заготовку ушка, установленную на втором приемнике пробойника. Второй приемник пробойника имеет определенное в нем второе окно, размер которого больше второго инструмента-пробойника, посредством чего обеспечивают деформацию границы первого окна ушка, сформированного в заготовке ушка, во время пробивания второго инструмента-пробойника через заготовку ушка. Таким образом, может быть сформировано сквозное углубление. Как правило, во время монтажа на монтажную поверхность граница сквозного углубления будет врезаться в монтажную поверхность, в большей степени обеспечивая нахождение ушка заподлицо с монтажной поверхностью во время монтажа.

Краткое описание фигур

Варианты осуществления изобретения дополнительно описаны далее при обращении к сопроводительным чертежам, на которых:

Фиг. 1А, 1В и 1С являются иллюстрациями варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя, как раскрыто в данном документе;

Фиг. 2 является иллюстрацией ушка, как раскрыто в данном документе;

Фиг. 3А и 3В являются иллюстрациями другого варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя, как раскрыто в данном документе;

Фиг. 4 является иллюстрацией альтернативного варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя, как раскрыто в данном документе, с разными ушками;

Фиг. 5А, 5В и 5С являются иллюстрациями ушка варианта осуществления на фиг. 4; и

Фиг. с 6А по 6F являются схематичными иллюстрациями этапов в способе изготовления для формирования ушек для плоского панельного громкоговорителя.

Подробное описание

Фиг. 1А, 1В и 1С иллюстрируют разные виды варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя 100 для монтажа в проем на монтажной поверхности. Монтажная поверхность (не показано) является открытой поверхностью элемента конструкции здания, такой как стена, потолок, блок кондиционирования воздуха или аналогичное. В примерах, проем на монтажной поверхности определяется рядом вырезов в монтажной поверхности, которые приводят к, по существу, прямоугольному проему на монтажной поверхности, который является достаточно глубоким, чтобы вмещать плоский панельный громкоговоритель. В качестве альтернативы, проем может быть предоставлен посредством конструкции монтажной поверхности. Другими словами, монтажная поверхность может быть сформирована, чтобы иметь определенный в ней проем.

Фиг. 1А предоставляет вид громкоговорителя 100, который показывает обращенные наружу детали плоского панельного громкоговорителя 100. Громкоговоритель 100 содержит планарную резонансную панель 110. Резонансная панель 100 проходит, по существу, по всей передней поверхности плоского панельного громкоговорителя 100. Резонансная панель 110 сформирована, в варианте осуществления на фиг. 1, так, чтобы иметь четырехстороннюю переднюю поверхность, в форме прямоугольной передней поверхности. Подходящие материалы и способы конструирования для изготовления резонансной панели 110 для использования с целью формирования звука в плоском панельном громкоговорителе, будут известны специалистам в соответствующей области техники. Прямоугольная передняя поверхность определяется двумя короткими сторонами, находящимися на расстоянии и соединенными двумя длинными сторонами, также находящимися на расстоянии. Как будет очевидно, короткие стороны короче длинных сторон и являются сторонами передней поверхности, которые перпендикулярны длинным сторонам. Другими словами, передняя поверхность резонансной панели 110 является прямоугольной. Следует понимать, что настоящая изобретение не ограничивается резонансной панелью с передней поверхностью прямоугольной формы, и также возможны другие формы, например, круглая.

Громкоговоритель 100 дополнительно содержит по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d,

в форме четырех ушек 120a, 120b, 120c, 120d. Ушки 120a, 120b, 120c, 120d выступают за резонансную панель 110 в направлении ушка, как будет описано дополнительно при обращении к фиг. 1С далее. В данном варианте осуществления четыре ушка 120a, 120b, 120c, 120d предусмотрено, по существу, в углах передней поверхности резонансной панели 110. Следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается наличием четырех ушек, и также возможны другие количества, например, два ушка. Каждое из ушек 120a, 120b, 120c, 120d в данном варианте осуществления выступает за короткую сторону передней поверхности резонансной панели 110. Каждое из ушек 120a, 120b, 120c, 120d в данном варианте осуществления выступает, из коротких сторон и длинных сторон передней поверхности резонансной панели 110, только за короткую сторону передней поверхности резонансной панели 110. Специалисту в соответствующей области техники будет понятно, что в других примерах по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d может выступать, по существу, за, например, длинную сторону резонансной панели. По меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d может выступать за короткую сторону передней поверхности резонансной панели на первую величину удлинения, которая больше любой второй величины удлинения за длинную сторону передней поверхности резонансной панели 110.

Громкоговоритель дополнительно содержит соединители 130 для соединения кабелей с одним или несколькими внутренними электрическими компонентами громкоговорителя 100.

Громкоговоритель также содержит возбудитель (не показано). Возбудитель связан с задней поверхностью резонансной панели 110 и, при работе, вызывает вибрацию резонансной панели 110 и формирование звука. Возбудителем, как правило, управляет один или несколько электрических сигналов, принятых через соединители 130. Возбудитель соединяется с задней поверхностью резонансной панели через "ножку" (не показано), например, цилиндрическую ножку. Возбудитель может быть возбужден одним или несколькими электрическими сигналами, принятыми на его выводах, от, например, блока звукового усилителя (не показано), через проводящие кабели, прикрепленные к соединителям 130. Когда возбудитель вызывает вибрацию, резонансная панель 110 работает для усиления этих вибраций образом, который аналогичен тому, как работает резонансная дека скрипки или фортепьяно так, что плоский панельный громкоговоритель 100 создает звук из электрического сигнала. Вышеупомянутое описание работы возбудителя и резонансной панели 110 предоставлено лишь для удобства читателя. Специалист в соответствующей области техники будет понимать, каким образом, как правило, работают плоские панельные громкоговорители.

Фиг. 1В предоставляет дополнительный вид громкоговорителя 100, показывающий обращенный внутрь аспект громкоговорителя. По меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d и соединители 130 вновь показаны на фиг. 1В, но с задней стороны.

Громкоговоритель 100 также содержит несущий каркас 140. Задняя поверхность резонансной панели 110 фиксируется на несущем каркасе 140 по всей, или по существу всей, внешней границе резонансной панели 110. Это гарантирует то, что, когда резонансная панель монтируется на монтажной поверхности, и когда работа возбудителя вызывает вибрацию резонансной панели, внешняя граница резонансной панели зафиксирована по отношению к монтажной поверхности. Это помогает предотвратить растрескивание или разрушение любых слоев штукатурки, покрывающих смонтированный громкоговоритель. Таким образом, громкоговоритель 100 может оставаться невидимым на монтажной поверхности.

Громкоговоритель 100 в данном примере также содержит монтажный блок 150. Монтажный блок 150 монтируется на несущий каркас 140 и служит для размещения в нем возбудителя, резонансной панели 110 и других компонентов громкоговорителя 100. В частности, монтажный блок 150 может защищать заднюю часть резонансной панели 110 и возбудителя во время установки плоского панельного громкоговорителя 100 на монтажную поверхность. Кроме того, монтажный блок 150 может определять полость сзади резонансной панели 110. Когда резонансная панель 110 приводится в действие работой возбудителя, звук, сформированный сзади резонансной панели 110, может резонировать с полостью, которая определена монтажным блоком 150, улучшая характеристики воспроизведения звука плоского панельного громкоговорителя 100. Когда громкоговоритель 100 включает в себя монтажный блок 150, по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d может выступать непосредственно за монтажный блок 150. Другими словами, по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d может быть соединено с остальной частью плоского панельного громкоговорителя 100 через монтажный блок 150. В альтернативном примере, по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d может быть соединено с остальной частью плоского панельного громкоговорителя 100 через несущий каркас 140.

Фиг. 1С предоставляет вид сбоку громкоговорителю 100. Резонансная панель 110 показана прикрепленной к несущему каркасу 140. Монтажный блок 150 прикреплен к несущему каркасу 140 и поддерживает соединители 130. Как лучше видно на фиг. 1С, по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d выступает за несущий каркас 140 в направлении ушка. Направление ушка параллельно монтажной поверхности, когда плоский панельный громкоговоритель 100 должен быть смонтирован на монтажной поверхности. Другими словами, направление ушка параллельно передней поверхности резонансной панели 110. Направление ушка также находится, по существу, заподлицо с передней поверхностью резонансной панели 110, когда плоский панельный громкоговоритель 100 должен быть смонтирован на монтажной поверхности. В данном примере, задняя поверхность ушка 120a, 120b, 120c, 120d, т.е. поверх-

ность, которая входит в контакт с монтажной поверхностью, выполнена так, чтобы быть заподлицо с передней поверхностью резонансной панели 110. В другом примере, передняя поверхность 120a, 120b, 120c, 120d, т.е. поверхность, которая обращена от монтажной поверхности, может находиться заподлицо с передней поверхностью резонансной панели. Пригодным является альтернативный подход, когда ушко 120a, 120b, 120c, 120d должно быть врезано в монтажную поверхность.

Проем на монтажной поверхности имеет размер, больший, чем у резонансной панели 110 и несущего каркаса 140, но достаточно небольшой, чтобы при монтаже громкоговорителя 100 по меньшей мере одно ушко 120a, 120b, 120c, 120d не проходило в проем, а вместо этого входило в контакт заподлицо с монтажной поверхностью, не допуская прохождения передней поверхности резонансной панели 110 в проем монтажной поверхности. Другими словами, размер резонансной панели 110 в сочетании с по меньшей мере одним ушком 120a, 120b, 120c, 120d больше, чем протяженность проема на монтажной поверхности.

Как только по меньшей мере одно ушко находится заподлицо с монтажной поверхностью и громкоговоритель 100 находится в проеме монтажной поверхности, громкоговоритель 100 может быть зафиксирован на месте посредством крепежной детали, которая может входить в контакт по меньшей мере с одним ушком, как описано дополнительно при обращении к фиг. 2 далее. Следует понимать, что громкоговоритель 100 может быть закреплен на монтажной поверхности другими средствами, например, путем приклеивания громкоговорителя 100 или его компонентов к монтажной поверхности.

Монтажный блок 150 может быть сформирован из металла, например, стали, или из другого материала, такого как углеродное волокно.

Фиг. 2 является иллюстрацией ушка 120a, показанного отдельно. Каждое из других ушек 120b, 120c, 120d плоского панельного громкоговорителя, описанного при обращении к фиг. с 1A по 1C, является, по существу, аналогичным. Ушко 120a имеет определенное на нем сквозное углубление 210. Сквозное углубление 210 предусмотрено на периферической части 215 ушка 120a. Сквозное углубление 210 имеет границу, которая по меньшей мере частично вогнута. Граница должна входить в контакт с крепежной деталью с головкой, такой как винт или гвоздь, чтобы прикреплять ушко 120a к монтажной поверхности во время монтажа. Ушко 120a соединится с несущим каркасом 140 в ближайшей части 216 ушка 120a, в частности, на внутреннем крае 220 ушка. Внутренний край 220 предусмотрен на противоположном конце ушка 120a по отношению к сквозному углублению 210.

При закреплении громкоговорителя на монтажной поверхности с использованием крепежной детали с головкой стержень крепежной детали с головкой может выходить за пределы монтажной поверхности и в слой второго материала за материалом монтажной поверхности. Второй материал, как правило, более крепкий материал, чем материал монтажной поверхности, чтобы обеспечивать структурную деталь, в которой фиксируется крепежная деталь с головкой, и чтобы зажимать монтажную поверхность между ушком и вторым материалом. Второй материал может быть деревянной рейкой, деревянной распоркой, слоем фанеры, пластиковой рейкой или металлическим каркасом, несмотря на то, что второй материал этим не ограничивается. Второй материал уже может присутствовать за монтажной поверхностью в начале установки, или может быть подогнан за монтажной поверхностью как часть процесса установки.

В примере фиг. 2, сквозное углубление 210 является открытым углублением 210 на внешнем краю 221 ушка так, что граница углубления 210 не формирует замкнутый контур. Внешний край 221 отделен от внутреннего края 220. Открытое углубление может иногда упоминаться как паз.

Сквозное углубление 210 уже у раствора сквозного углубления 210. Расстояние D1 у раствора сквозного углубления меньше расстояния D2 в самой широкой точке сквозного углубления. Таким образом, крепежная деталь с головкой, имеющая коническую головку, может, по существу, центрироваться в сквозном углублении. Граница сквозного углубления 210 может определять дугу круга.

Сквозное углубление 210 может сужаться в сквозном направлении ушка 120a. Другими словами, сквозное углубление 210 может быть потайным так, что диаметр углубления 210 на передней поверхности ушка 120a больше диаметра углубления 210 на задней поверхности ушка 120a. Задняя поверхность является поверхностью, которая может входить в контакт с монтажной поверхностью во время монтажа плоского панельного громкоговорителя 100. Это позволяет вставлять головку крепежной детали с головкой в углубление, чтобы она сидела заподлицо с ушком. Чтобы избежать сомнений, фиг. 2 является лишь схематичным представлением ушка 120a и не показывает потайного общего вида сквозного углубления 210. Пример потайного сквозного углубления иллюстрируется при обращении к фиг. 5A-5C.

Ушко 120a в данном варианте осуществления сформировано из листового металла, например, стали, которая может быть нержавеющей сталью, и является тонким, чтобы минимизировать количество слоев штукатурки, которые требуются, чтобы закрыть ушко 120a, чтобы ушко 120a выглядело невидимым на монтажной поверхности, как только громкоговоритель 100 смонтирован. Следует понимать, что ушко 120a может быть сформировано из других материалов, таких как углеродное волокно. Ушко 120a может быть выполнено за одно целое с резонансной панелью и/или несущим каркасом.

Ушко 120a имеет толщину менее 5мм, например, менее 3мм, например, менее 2мм, например, менее 1мм, например, приблизительно 0,8мм. Ушко 120a имеет толщину по меньшей мере 0,2мм так, что

ушко 120а является достаточно прочным, чтобы оставаться прикрепленным к остальной части плоского панельного громкоговорителя 100 во время монтажа, и чтобы входить в контакт с монтажной поверхностью не будучи, по существу, деформированным.

Фиг. 3А и 3В иллюстрируют разные виды другого варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя 300 для монтажа в проем на монтажной поверхности.

Фиг. 3А предоставляет вид громкоговорителя 300 с задней части устройства, а фиг. 3В предоставляет вид громкоговорителя 300 сбоку. Плоский панельный громкоговоритель 300, по существу, аналогичен плоскому панельному громкоговорителю 100, описанному при обращении к фиг. 1А-1С, включая ушко 120а, описанное при обращении к фиг. 2, при условии, что иное не описано далее. Как и ранее громкоговоритель 300 содержит по меньшей мере одно ушко 320а, 320b, 320с, 320с, расположенное, по существу, в углу резонансной панели 310. Задняя поверхность резонансной панели 310 прикреплена к несущему каркасу 340, по существу, по всей внешней границе резонансной панели 310.

Громкоговоритель 300 также содержит возбудитель (не показано), который связан с задней поверхностью резонансной панели 310 и, при работе, заставляет вибрировать резонансную панель 310 и формировать звук. Несущий каркас 340 поддерживает резонансную панель 310 так, что, когда возбудитель задействован и заставляет вибрировать резонансную панель, внешняя граница резонансной панели 310 зафиксирована по отношению к монтажной поверхности.

Громкоговоритель 300 дополнительно содержит соединители 330, прикрепленные в данном варианте осуществления к несущему каркасу 340. Соединители используются, чтобы соединять внешние кабели с одним или несколькими внутренними компонентами громкоговорителя 300.

Громкоговоритель 300 дополнительно содержит монтажный блок 350. Задняя поверхность монтажного блока содержит множество панелей 352а, 352b, 352с, 352d, 352е, 352f, 352g, 352h, 352i, 352j, 352k, 352l, 352m. Панель 352а является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352b и один край граничит с панелью 352с. Панель 352b является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352а и один край граничит с панелью 352е. Панель 352с является четырехугольной панелью в форме трапециевидной панели, у которой первый край предусмотрен на несущем каркасе 340, второй край, параллельный первому краю, граничит с панелью 352d, третий край, соединяет первый край и второй край и граничит с панелью 352а, и четвертый край также соединяет первый край и второй край и граничит с панелью 352f. Панель 352d является треугольной панелью, у которой один край граничит с панелью 352с, один край граничит с панелью 352е и один край граничит с панелью 352h. Панель 352е является треугольной панелью, у которой один край граничит с панелью 352b, один край граничит с панелью 352d и один край граничит с панелью 352i. Панель 352f является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352с и один край граничит с панелью 352g. Панель 352g является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352f и один край граничит с панелью 352h. Панель 352h является треугольной панелью, у которой один край граничит с панелью 352d, один край граничит с панелью 352g и один край граничит с панелью 352i. Панель 352i является треугольной панелью, у которой один край граничит с панелью 352е, один край граничит с панелью 352j и один край граничит с панелью 352l. Панель 352j является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352i и один край граничит с панелью 352k. Панель 352k является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352j и один край граничит с панелью 352m. Панель 352l является треугольной панелью, у которой один край граничит с панелью 352h, один край граничит с панелью 352i и один край граничит с панелью 352m. Панель 352m является треугольной панелью, у которой один край граничит с несущим каркасом 340, один край граничит с панелью 352l и один край граничит с панелью 352k.

Панели 352а-м являются планарными и размещены во множестве разных направлений. Таким образом, может быть уменьшена интерференция звуковых волн в монтажном блоке 350, тем самым улучшая качество звука громкоговорителя 300. В данном конкретном примере каждая из панелей 352а-м обращена в разном направлении.

Монтажный блок 350 может иметь определенное в нем по меньшей мере одно окно 360а, 360b по меньшей мере в одной из панелей 352а-м. В данном варианте осуществления присутствует два окна 360а в панели 352i и два окна 360b в панели 352l, несмотря на то, что это лишь пример и количество, и местоположения по меньшей мере одного окна 360а, 360b не ограничены этими количествами или панелями. По меньшей мере одно окно 360а, 360b позволяет звуку, который создается возбудителем в сочетании с резонансной панелью 310, проходить в большую полость, предоставленную в монтажной поверхности, чтобы резонировать в ней. Это улучшает акустические характеристики громкоговорителя 300, в частности, низкочастотные звуки, поскольку низкочастотным звукам требуется большее пространство для полного резонанса.

Фиг. 4 и фиг. 5А-5С иллюстрируют разные виды другого варианта осуществления плоского панельного громкоговорителя 400 для монтажа в проем на монтажной поверхности.

Фиг. 4 предоставляет вид сверху в перспективе громкоговорителя 400. Плоский панельный громко-

говоритель 400 является, по существу, аналогичным плоскому панельному громкоговорителю 100, описанному при обращении к фиг. 1А-1С, и плоскому панельному громкоговорителю 300 на фиг. 3А и 3В при условии, что иное не описано далее. Как и ранее громкоговоритель 400 содержит по меньшей мере одно ушко 420а, 420b, 420с, 420d, расположенное, по существу, в углу резонансной панели 410. Задняя поверхность резонансной панели 410 прикреплена к несущему каркасу 440, по существу, по всей внешней границе резонансной панели 410. Громкоговоритель 400 может содержать монтажный блок (не показано), такой как монтажные блоки 150, 350 описанные ранее. В данном варианте осуществления каждое ушко 420 имеет сквозное углубление 470 с замкнутой границей, формирующее отверстие для размещения в нем крепежной детали. Сквозное углубление 470 является потайным.

Несмотря на то, что каждое из ушек 420а, 420b, 420с, 420d на фиг. 4 было показано расположенным, по существу, в углу резонансной панели 410, предусматривается другой вариант осуществления громкоговорителя 400, в котором каждое из ушек 420а, 420b, 420с, 420d расположено на расстоянии от углов резонансной панели 410. Авторы изобретения осознали, что путем размещения ушек незначительно на расстоянии от углов резонансной панели, например, по меньшей мере в 10 миллиметрах от углов резонансной панели, резонансные панели 410, и конечно собранные громкоговорители 400, можно транспортировать с меньшей вероятностью повреждения ушек 420а, 420b, 420с, 420d. Поскольку правильное местоположение и форма ушек 420а, 420b, 420с, 420d как правило важны для точного монтажа громкоговорителя 400 на монтажной поверхности, то важно не повредить ушки 420а, 420b, 420с, 420d при транспортировке.

Фиг. 5А-5С являются соответствующими иллюстрациями вида в перспективе, сверху и сбоку ушка 420а, показанного отдельно. Каждое из других ушек 420b, 420с, 420d плоского панельного громкоговорителя 400, описанного при обращении к фиг. 4, является, по существу, аналогичными. Как описано ранее в отношении ушка 120а на фиг. 2, ушко 420а имеет определенное на нем сквозное углубление 470. Сквозное углубление 470 предусмотрено на периферийной части 415 ушка 420а. Сквозное углубление 470 имеет круглую границу, формирующую отверстие. Граница должна входить в контакт с крепежной деталью с головкой, такой как винт или гвоздь, чтобы прикреплять ушко 420а к монтажной поверхности во время монтажа. Ушко 420а соединено с несущим каркасом 440 в ближайшей части 416 ушка 420а, в частности на внутреннем крае 428 ушка. Внутренний край 428 предусмотрен на противоположном конце ушка 420а по отношению к сквозному углублению 470.

Сквозное углубление 470 сужается в сквозном направлении ушка 420а, тем самым выполнено в виде потайного отверстия так, что диаметр D3 углубления 470 на передней поверхности ушка 420а больше диаметра D4 углубления 470 на задней поверхности ушка 420а. Задняя поверхность является поверхностью, которая может входить в контакт с монтажной поверхностью во время монтажа плоского панельного громкоговорителя 400. Это позволяет головке крепежной детали с головкой, которая вставляется в углубление, сидеть заподлицо с ушком. В конкретном варианте осуществления поверхность углубления 470 на задней поверхности ушка 420а выполнена с возможностью определения режущей части, чтобы врезаться во внешнюю оболочку монтажной поверхности, когда задняя поверхность ушка 420а прижимается к монтажной поверхности. Таким образом, ушко 420а может прокалывать внешнюю оболочку монтажной поверхности, гарантируя то, что часть ушка 420а, определяющая сквозное углубление 470, может действовать, чтобы по меньшей мере частично разрушать внутреннюю структуру монтажной поверхности под внешней оболочкой. Это дополнительно гарантирует то, что ушко 420а сидит, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда смонтировано.

Ушко 420а в данном варианте осуществления формируется из листового металла, например стали, которая может быть нержавеющей сталью, и является тонким, чтобы минимизировать количество слоев штукатурки, которые требуются, чтобы закрыть ушко 420а, чтобы ушко 420а выглядело невидимым на монтажной поверхности, как только громкоговоритель 400 смонтирован. Следует понимать, что ушко 420а может быть сформировано из других материалов, таких как углеродное волокно. Ушко 420а может быть выполнено за одно целое с резонансной панелью и/или несущим каркасом.

В одном примере сквозное углубление 470 сформировано посредством процесса пробивания. Процесс пробивания дополнительно проиллюстрирован при обращении к фиг. 6А-6F, как будет описано далее. В частности, сквозное углубление 470 может быть сформировано двухэтапным процессом пробивания. На первом этапе процесса пробивания первый инструмент-пробойник 610, как показан на фиг. 6А, и с первым углом конусности, предоставляется рядом с заготовкой 620 ушка. Заготовка 620 ушка формируется из листового металла, и станет ушком, как описано выше, после завершения процесса изготовления. Как показано на фиг. 6В первый инструмент-пробойник 610 опускается через заготовку 620 ушка в первый приемник 612 пробойника, чтобы проткнуть заготовку 620 ушка и впоследствии отделяется от заготовки 620 ушка, чтобы открыть первое окно 622 заготовки ушка, как показано на фиг. 6С. Первый приемник 612 пробойника имеет определенное в нем первое окно инструмента-пробойника, размер которого немного больше, чем у первого инструмента-пробойника 610, для приема в него первого инструмента-пробойника 610. Таким образом, край первого окна 622 заготовки ушка не будет деформироваться внутрь во время прокалывания заготовки 620 ушка первым инструментом-пробойником 610. Как может быть видно, первый угол конусности первого инструмента-пробойника 610 может быть, по существу,

нулем; другими словами, первый инструмент-пробойник 610 не сужается и сохраняет, по существу, постоянную толщину на кончике пробойника первого инструмента-пробойника 610. Первый инструмент-пробойник 610, как правило, определяет круглое поперечное сечение, выполненное с возможностью пробивания круглого окна в заготовке 620 ушка, чтобы сформировать первое окно 622 заготовки ушка.

На втором этапе процесса пробивания, как показано на фиг. 6D, первый инструмент-пробойник 610 и первый приемник 612 пробойника замещаются вторым инструментом-пробойником 630 и вторым приемником 632 пробойника. Второй инструмент-пробойник предусмотрен с кончиком 634 пробойника со вторым углом конусности, который больше первого угла конусности; другими словами, кончик 634 пробойника второго инструмента-пробойника 630 сужается к кончику пробойника больше, чем первый инструмент-пробойник 610. Второй приемник 632 пробойника имеет определенное в нем второе окно 636 инструмента-пробойника, которое больше отпечатка кончика 634 пробойника второго инструмента-пробойника 630. Отпечаток кончика 634 пробойника второго инструмента-пробойника 630 как правило, по существу, аналогичен отпечатку кончика пробойника первого инструмента-пробойника 610. В данном примере, отпечаток кончика 634 пробойника второго инструмента-пробойника 630 меньше отпечатка кончика пробойника первого инструмента-пробойника 610 так, что кончик 634 пробойника второго инструмента-пробойника 630 может помещаться в первое окно 622 заготовки ушка, созданное первым инструментом-пробойником 610. Как показано на фиг. 6E, второй инструмент-пробойник 630 опускается на предварительно определенную величину в контакт с заготовкой 620 ушка, чтобы деформировать границу первого окна 622 заготовки ушка, тем самым формируя окно 624 ушка, показанное на фиг. 6F. Следует понимать, что так как второе окно 636 инструмента-пробойника шире кончика 636 пробойника второго инструмента-пробойника 630, то граница первого окна 622 заготовки ушка способна деформироваться в направлении перемещения второго инструмента-пробойника 630 к заготовке 620 ушка. Как правило, второй инструмент-пробойник 630 имеет, по существу, круглый профиль поперечного сечения, чтобы тем самым формировать, по существу, круглое окно 624 ушка в заготовке 620 ушка. Как описано выше, формирование окна 624 ушка таким образом гарантирует то, что граница окна ушка может врезаться в монтажную поверхность, например, штукатурную плиту, чтобы, по существу, разрушать по меньшей мере часть монтажной поверхности, которая находится непосредственно смежно со слоём-оболочкой, позволяя монтажному ушку входить в контакт, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью.

Следует понимать, что монтажные ушки, описанные в данном документе, могут быть использованы для монтажа, по существу, любого устройства в проем на монтажной поверхности, для достижения преимуществ, описанных выше.

Возвращаясь к фиг. 4 и фиг. 5A-5C, ушко 420a имеет толщину меньше 5 мм, например, меньше 3мм, например, меньше 2мм, например, меньше 1мм, например, приблизительно 0,8мм. Ушко 420a имеет толщину по меньшей мере 0,2мм так, что ушко 420a является достаточно прочным, чтобы оставаться прикрепленным к остальной части плоского панельного громкоговорителя 400 во время монтажа, и чтобы входить в контакт с монтажной поверхностью не будучи, по существу, деформированным.

Было обнаружено, что, в частности, когда ушко выполнено из нержавеющей стали, может быть трудно обеспечить адгезию слоя штукатурки к относительно большой плоской площади ближней части, такой как ближняя часть 216 ушка 120a на фиг. 2. Также было обнаружено, что важно относить на расстояние сквозное углубление 210 и ассоциированную крепежную деталь настолько далеко, насколько это практично от обрезанного края проема на монтажной поверхности, чтобы избежать растрескивания и разрушения материалов на обрезанном краю. Адгезия штукатурки к ушку 120a через периферийную часть 215 будет улучшена путем наличия головки крепежной детали в потайном сквозном углублении 210, как например зона контакта приводной головки, которую будет заполнять слой штукатурки, чтобы обеспечивать некоторую механическое соединение. Однако, применительно к ушку, у которого расстояние от внутреннего края 220, 428 внешнего края 221, 429 составляет около 25 мм, расстояние от внутреннего края 428 до центра сквозного углубления 470 может составлять 17мм, обеспечивая хорошее продольно расстояние крепежной детали от обрезанного края. В таком ушке применительно к сквозному углублению диаметром 4мм длина периферийной части 216, 416, которая определяется как область, проходящая от внутреннего края 220, 428 до внутреннего края сквозного углубления 210, 470, будет составлять около 15мм, что является относительно большой плоской площадью, которая может быть склонна к растрескиванию над ней слоя штукатурки.

Вследствие этого, обеспечение одного или нескольких поверхностных средств может улучшить адгезию штукатурки к ближайшей части 216, 416. С этой целью по меньшей мере одна перфорация 450 в форме массива отверстий 450 обеспечивается в ближайшей части 416 ушка 420a данного варианта осуществления. При использовании, слой штукатурки, который наносится на ушко 420a, будет покрывать ближайшую часть 416, заполняя отверстия 450. Как только слой штукатурки застынет, количество штукатурки, заполняющей отверстия 450, будет действовать в качестве механического соединения между отделочным слоем и поверхностью ушка 420a. Массив отверстий 450 является лишь удобным способом улучшения адгезии штукатурки и следует понимать, что другие поверхностные средства, например, в форме одного или нескольких частичных углублений, могут быть использованы вместо этого с анало-

гичной целью, несмотря на то, что перфорация 450 от одной поверхности ушка 420а до противоположной поверхности будет означать, что штукатурка формирует опорные столбцы на всю толщину ушка 420а.

Ушко 420а включает в себя опорную ножку 460, выступающую, при ближайшем рассмотрении, за внутренний край 428, в плоскости, которая параллельна плоскости ближайшей и периферийной частей 416, 415 ушка 420а и находящуюся на расстоянии от них на внутренний край 428. Опорная ножка 460 удерживается между несущим каркасом 440 и резонансной панелью 410.

Наряду с эстетическими и структурными преимуществами предотвращения растрескивания штукатурки в области над ушком 420а, дополнительное преимущество перфорации 450 состоит в том, что она также может помочь избежать любых пустот за слоем штукатурки, позволяя штукатурке протекать через перфорацию на другую сторону ушка 420а, тем самым заполняя любые полости или пустоты на той стороне. Как и обеспечение дополнительной структурной целостности, это может предотвращать нежелательные резонансные эффекты, которые могут возникнуть в противном случае из-за наличия пустот вблизи громкоговорителя 400.

Громкоговоритель 100, 300, 400 монтируется путем выполнения проема на монтажной поверхности, при этом проем имеет размер, чтобы в нем помещалась резонансная панель 110, 310; 410 и громкоговоритель 100, 300, 400. Громкоговоритель 100, 300, 400 вставляется в проем до тех пор, пока по меньшей мере одно ухо 120а-d, 320а-d, 420а-d не прижмется к монтажной поверхности и резонансная панель 110, 310, 410 не будет находиться, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью. Громкоговоритель 100, 300, 400 затем закрепляется на монтажной поверхности посредством по меньшей мере одного ушка 120а-d, 320а-d, 420а-d или с помощью другого крепежного средства. Размер проема должен быть достаточно большим, чтобы резонансная панель 110, 310, 410, несущий каркас 140, 340, 440 и монтажный блок 150, 350 помещались в проем, но достаточно маленьким, чтобы ушки 120а-d, 320а-d, 420а-d также не проходили в проем, а вместо этого входили в контакт с монтажной поверхностью. Проем является достаточно глубоким, чтобы резонансная панель 110, 310, 410, несущий каркас 140, 340, 440, возбуждатель и монтажный блок 150, 350 проходили в проем без касания задней частью громкоговорителя 100, 300, 400 задней части проема. Например, применительно к плоскому панельному громкоговорителю размеров (не включая по меньшей мере одно ушко) 45×20×7см, проем на монтажной поверхности может быть 47×21×10см или 48×22×15см. Следует понимать, что эти размеры являются лишь примерами и размер проема не ограничивается этими числами или пропорциями.

В некоторых примерах по меньшей мере одно ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть выполнено с возможностью удаления из громкоговорителя 100, 300, 400 после того, как громкоговоритель 100, 300, 400 смонтирован на монтажной поверхности. Авторы изобретения поняли, что когда громкоговоритель 100, 300, 400 вставляется в проем до тех пор, пока по меньшей мере одно ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d не прижмется к монтажной поверхности и резонансная панель 110, 310, 410 не будет находиться, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, громкоговоритель 100, 300, 400 может быть в достаточной мере закреплен на монтажной поверхности путем вставки связующего вещества или даже штукатурки между краем громкоговорителя 100, 300, 400 и внутренним краем по меньшей мере части проема на монтажной поверхности, например, по двум противоположным краям громкоговорителя 100, 300, 400. В данном примере, по меньшей мере одно монтажное ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может не включать в себя каких-либо сквозных углублений 470, поскольку может подразумеваться, что монтажное ушко(и) 120а-d, 320а-d, 420а-d будет удалено из громкоговорителя 100, 300, 400 до того, как громкоговоритель 100, 300, 400 заштукатуривается на монтажной поверхности. По меньшей мере одно монтажное ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть выполнено с возможностью крепления с возможностью отсоединения к громкоговорителю 100, 300, 400. В другом примере, по меньшей мере одно монтажное ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть выполнено с возможностью хрупкого крепления к громкоговорителю 100, 300, 400. Таким образом, по меньшей мере одно монтажное ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть легко удалено из громкоговорителя 100, 300, 400, как только громкоговоритель 100, 300, 400 корректно расположен заподлицо с монтажной поверхностью. Следует понимать, что специалист в соответствующей области техники будет осведомлен о некотором количестве разных средств и способов, посредством которых по меньшей мере одно ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть прикреплено с возможностью отсоединения к громкоговорителю 100, 300, 400, например, к несущему каркасу 140, 340, 440 или монтажному блоку 150, 350. В некоторых примерах по меньшей мере одно ушко 120а-d, 320а-d, 420а-d может быть прикреплено с возможностью отсоединения непосредственно к резонансной панели 110, 310, 410 и выполнено с возможностью удаления из резонансной панели, как только громкоговоритель 100, 300, 400 размещается на монтажной поверхности.

Подводя итог вышесказанному, предоставляется плоский панельный громкоговоритель (100, 300, 400) для монтажа в проем на монтажной поверхности. Плоский панельный громкоговоритель содержит планарную резонансную панель (110, 310, 410), которая может быть вставлена в проем на монтажной поверхности и имеет переднюю поверхность, причем передняя поверхность должна быть обращена наружу на монтажной поверхности, когда плоский панельный громкоговоритель смонтирован на монтаж-

ной поверхности, и резонансная панель дополнительно имеет заднюю поверхность напротив передней поверхности. Громкоговоритель дополнительно содержит возбудитель, связанный с задней поверхностью резонансной панели, чтобы заставлять вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, чтобы генерировать звук. Громкоговоритель дополнительно содержит несущий каркас (140, 340, 440) для монтажа на монтажной поверхности и причем задняя поверхность резонансной панели прикреплена к нему, по существу, по всей внешней границе резонансной панели таким образом, что, когда смонтирован на монтажной поверхности и когда возбудитель заставляя вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, внешняя граница резонансной панели зафиксирована относительно монтажной поверхности. Громкоговоритель также содержит по меньшей мере одно ушко (120a-d, 320a-d, 420a-d), выполненное таким образом, что оно выступает за несущий каркас в направлении ушка параллельно монтажной поверхности, и, по существу, находится заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, когда громкоговоритель должен быть смонтирован на монтажной поверхности, тем самым удерживая переднюю поверхность резонансной панели, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда ушко прижато к монтажной поверхности.

На протяжении всего описания и формулы изобретения данного технического описания слова "содержать" и "включать" и их вариации означают "включая в себя, но не ограничиваясь", и не подразумевается, что они (и они не) исключают другие компоненты, целые числа или этапы. На всем протяжении описания и формулы изобретения данного технического описания форма единственного числа включает множество, при условии, что из контекста не следует иное. В частности, в случае, когда используется неопределенный артикль, техническое описание следует понимать, как рассматривающее множество, как, впрочем, и единственность, при условии, что из контекста не следует иное.

Признаки, целые числа, характеристики или группы, описанные в связи с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером изобретения, следует понимать, как применимые к любому другому аспекту, варианту осуществления или примеру, описанному в данном документе, кроме случаев несовместимости с ними. Все признаки, раскрытые в данном техническом описании (включая любую сопроводительную формулу изобретения, реферат и чертежи), и/или все этапы любого раскрытого способа или процесса могут быть объединены в любом сочетании, за исключением сочетаний, в которых по меньшей мере некоторые из таких признаков и/или этапов являются взаимоисключающими. Изобретение не ограничивается подробностями любых вышеприведенных вариантов осуществления. Изобретение распространяется на любые новые признаки или любое новое сочетание признаков, раскрытых в данном техническом описании.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Плоский панельный громкоговоритель, выполненный с возможностью монтажа в проем на монтажной поверхности, причем упомянутый плоский панельный громкоговоритель содержит:

планарную резонансную панель, выполненную с возможностью вставки в проем на монтажной поверхности и имеющую переднюю поверхность, причем передняя поверхность обращена наружу на монтажной поверхности, когда плоский панельный громкоговоритель смонтирован на монтажной поверхности, и резонансная панель дополнительно имеет заднюю поверхность напротив передней поверхности;

возбудитель, связанный с задней поверхностью резонансной панели, чтобы заставлять вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, чтобы генерировать звук;

несущий каркас для монтажа на монтажной поверхности, и причем задняя поверхность резонансной панели прикреплена к нему, по существу, по всей внешней границе резонансной панели таким образом, что, когда смонтирован на монтажной поверхности и когда возбудитель заставляя вибрировать резонансную панель при работе возбудителя, внешняя граница резонансной панели зафиксирована относительно монтажной поверхности; и

по меньшей мере одно ушко, соединенное с несущим каркасом или резонансной панелью и выполненное таким образом, что оно выступает за несущий каркас в направлении ушка параллельно монтажной поверхности и, по существу, находится заподлицо с передней поверхностью резонансной панели, когда громкоговоритель смонтирован на монтажной поверхности, тем самым удерживая переднюю поверхность резонансной панели, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью, когда ушко прижато к монтажной поверхности.

2. Громкоговоритель по п.1, в котором по меньшей мере одно ушко содержит множество ушек, и при этом одно или несколько из множества ушек обеспечено, по существу, в углу передней поверхности резонансной панели.

3. Громкоговоритель по п.2, в котором одно или несколько ушек находятся на расстоянии не более 30 миллиметров от угла, в котором ушко, по существу, обеспечено.

4. Громкоговоритель по п.3, в котором внешний край каждого из одного или более из четырех ушек находится на расстоянии по меньшей мере 10 миллиметров от угла, в котором ушко, по существу, обеспечено.

5. Громкоговоритель по любому из предшествующих пунктов, в котором передняя поверхность ре-

зональной панели является, по существу, прямоугольной, с двумя короткими сторонами и двумя длинными сторонами, и при этом по меньшей мере одно ушко выступает в направлении ушка за одну из коротких сторон.

6. Громкоговоритель по п.5, в котором по меньшей мере одно ушко выступает в направлении ушка за короткую сторону на первую величину удлинения, которая больше любой второй величины удлинения за длинную сторону.

7. Громкоговоритель по п.5 или 6, в котором по меньшей мере одно ушко выступает, по существу, за короткую сторону.

8. Громкоговоритель по любому из пп. 5-7, в котором по меньшей мере одно ушко выступает только за короткую сторону.

9. Громкоговоритель по любому из предшествующих пунктов, в котором ушко имеет толщину меньше 1мм.

10. Громкоговоритель по любому из предшествующих пунктов, в котором ушко имеет заданное на нем сквозное углубление по меньшей мере с частично вогнутой границей, которая способна входить в контакт посредством крепежной детали с головкой для крепления ушка с монтажной поверхностью во время монтажа.

11. Громкоговоритель по п.10, в котором углубление является открытым углублением.

12. Громкоговоритель по п.10 или 11, в котором углубление является потайным.

13. Громкоговоритель по п.12, в котором углубление задает первую часть углубления от передней поверхности ушка к второй части углубления, проходящей к задней поверхности ушка, при этом вторая часть углубления сужается более резко, чем первая часть углубления относительно оси углубления от передней поверхности ушка к задней поверхности ушка.

14. Громкоговоритель по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащий монтажный блок для монтажа на поверхности и с обеспеченными в нем резонансной панелью и возбудителем.

15. Громкоговоритель по п.14, в котором по меньшей мере одно ушко выступает за монтажный блок.

16. Громкоговоритель по п.14 или 15, в котором поверхность монтажного блока имеет заданное на ней по меньшей мере одно отверстие, выполненное с возможностью обеспечения прохождения звука через монтажный блок из громкоговорителя в монтажную полость, которая задана сзади монтажной поверхности.

17. Громкоговоритель по любому предшествующему пункту, в котором по меньшей мере одно ушко хрупко соединено с по меньшей мере одним из несущего каркаса и резонансной панели.

18. Способ монтажа плоского панельного громкоговорителя на монтажную поверхность, обращенную наружу, причем упомянутый способ содержит этапы, на которых:

вставляют громкоговоритель по любому из предшествующих пунктов в проем, заданный на монтажной поверхности и с размером, подходящим для размещения в нем резонансной панели громкоговорителя, до тех пор, пока по меньшей мере одно ушко не прижмется к монтажной поверхности, причем передняя поверхность резонансной панели установится, по существу, заподлицо с монтажной поверхностью; и

крепят громкоговоритель на монтажной поверхности.

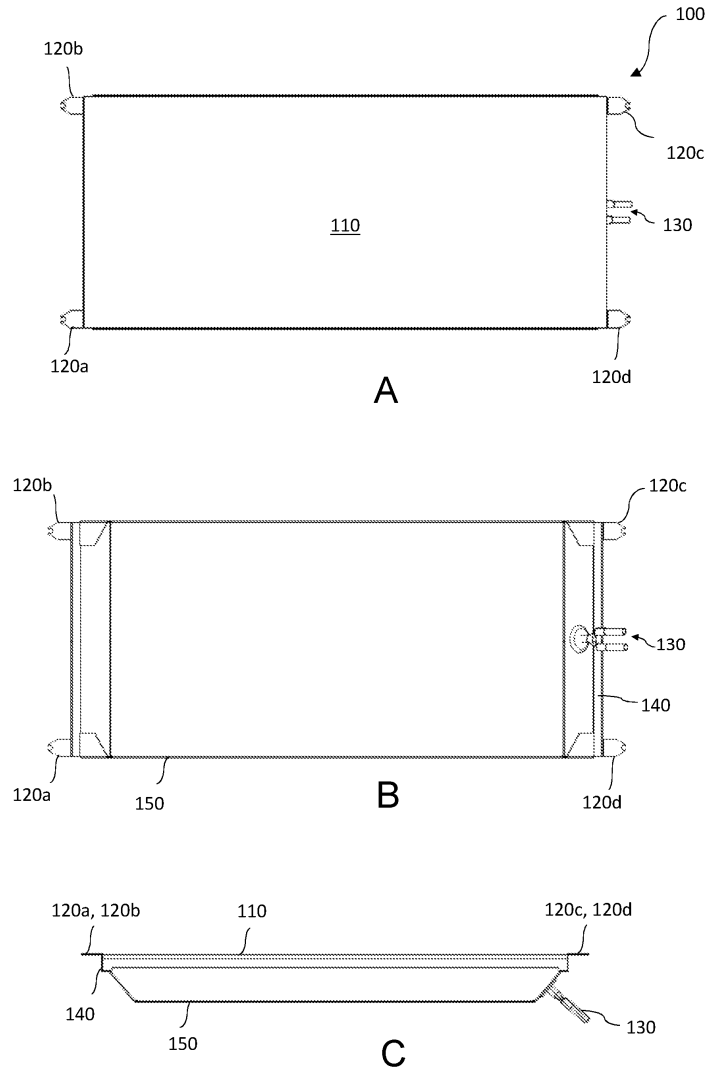
19. Способ изготовления громкоговорителя по п.10 или любому из пп.11-17, которые непосредственно или опосредованно зависят от него, причем упомянутый способ содержит этап, на котором:

формируют в по меньшей мере одном ушке сквозное углубление посредством первой операции пробивания с использованием первого инструмента-пробойника, задающего первую головку пробойника, и второй операции пробивания с использованием второго инструмента-пробойника, задающего вторую головку пробойника, после первой операции пробивания; и

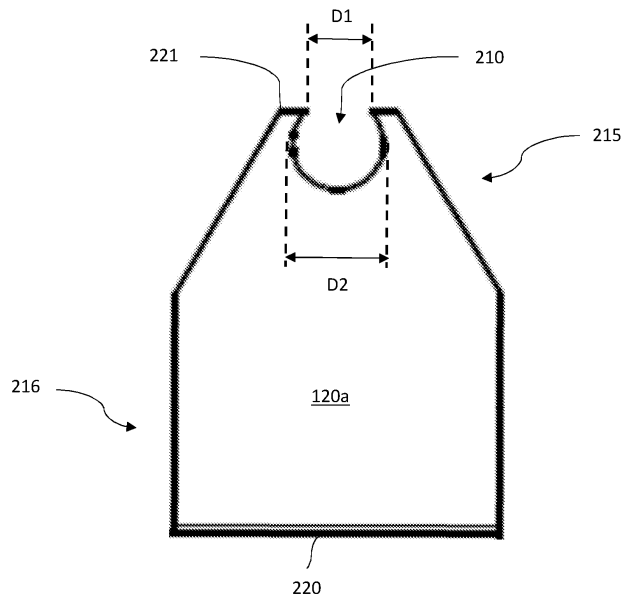
соединяют по меньшей мере одно ушко с несущим каркасом или резонансной панелью.

20. Способ по п.19, в котором первая головка пробойника меньше по меньшей мере части второй головки пробойника.

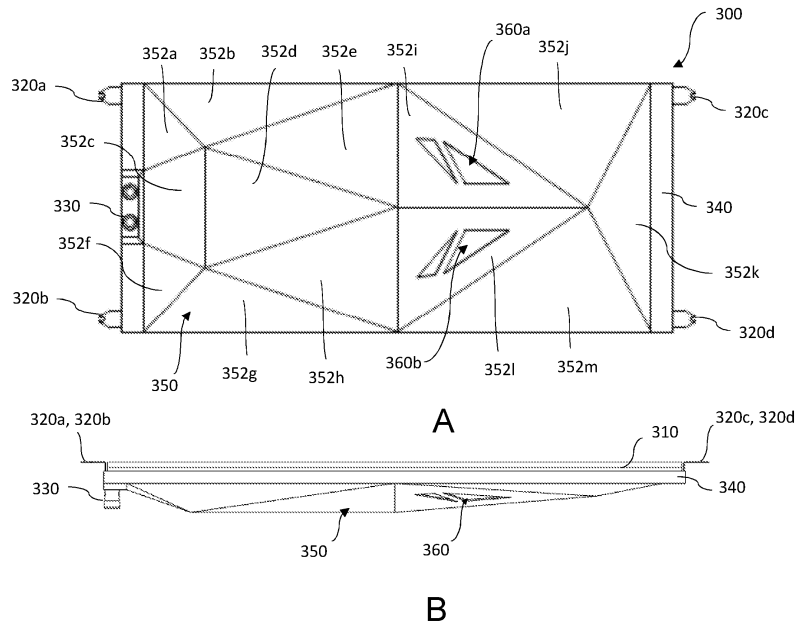
21. Способ по п.19 или 18, в котором первая головка пробойника сужается более резко к первому кончику пробойника, чем вторая головка пробойника сужается к второму кончику пробойника.



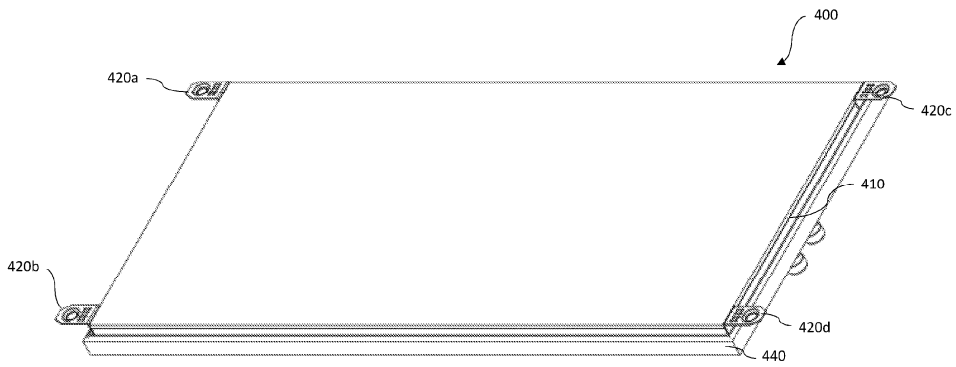
Фиг. 1А-С



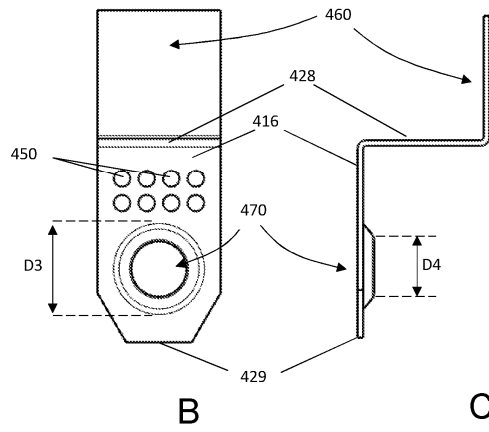
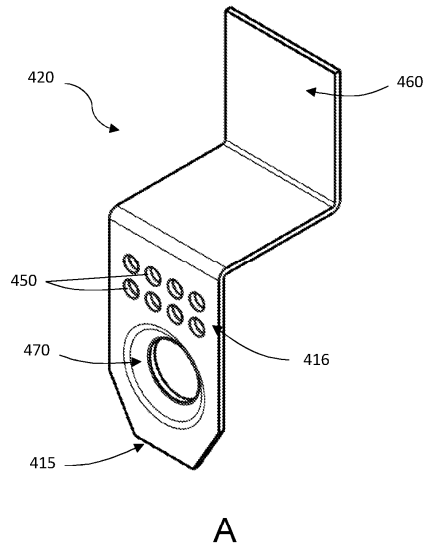
Фиг. 2



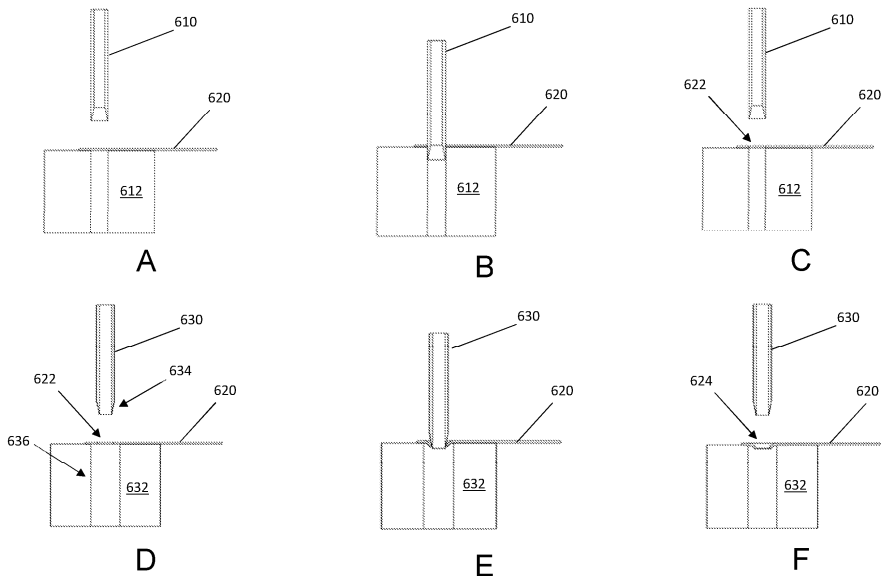
Фиг. 3А-В



Фиг. 4



Фиг. 5А-С



Фиг. 6А-Ф

