



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B32B 43/00 (2020.02); *E04B 1/82* (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2016150497, 21.12.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2016

Дата регистрации:
31.08.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.02.2016 US 15/052,097

(43) Дата публикации заявки: 21.06.2018 Бюл. № 18

(45) Опубликовано: 31.08.2020 Бюл. № 25

Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
"ПАТЕНТИКА"

(72) Автор(ы):

ПИРС Эван Ф. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЗЕ БОИНГ КОМПАНИ (US)

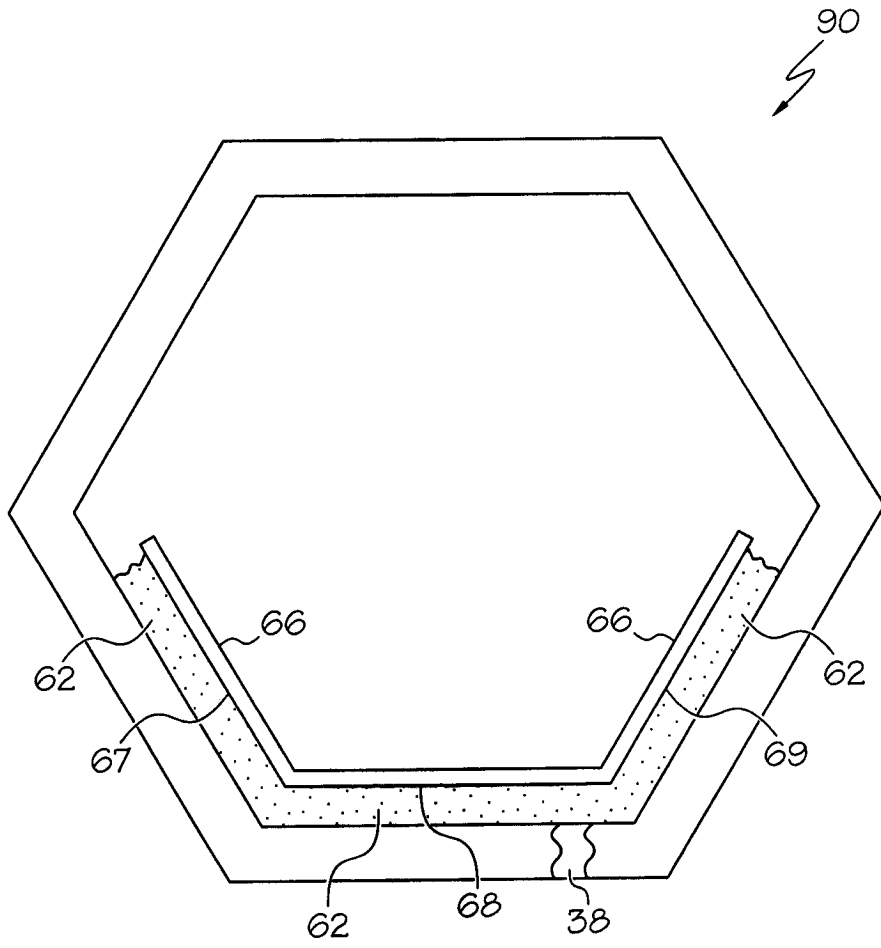
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 8696843 B1, 15.04.2014. US 8967330
B2, 03.03.2015. US 2014290831 A1, 02.10.2014. RU
125599 U1, 10.03.2013. US 2012125523 A1,
24.05.2012.

(54) СПОСОБЫ РЕМОНТА ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩЕЙ СЭНДВИЧЕВОЙ ПАНЕЛИ, КОМПЛЕКТЫ
ДЛЯ ЕЕ РЕМОНТА И ОТРЕМОНТИРОВАННАЯ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩАЯ СЭНДВИЧЕВАЯ
ПАНЕЛЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к звукопоглощающим сэндвичевым панелям и, в частности, к способам ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплектам для ее ремонта. Техническим результатом является создание способа ремонта поврежденной ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели, который осуществляется без нарушения работы звукопоглощающих мембран в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины. Технический результат достигается тем, что способ ремонта ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели включает в себя этап размещения накладки для ремонта сердцевины в полость ячейки звукопоглощающей сердцевины смежно

с множеством поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели; этап наложения накладки для ремонта сердцевины на указанное множество поврежденных стенок, а также этап связывания накладки для ремонта сердцевины с указанным множеством поврежденных стенок с ремонтом, таким образом, ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели, также технический результат достигается созданием комплекта для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, а также технический результат достигается созданием такой звукопоглощающей сэндвичевой панели. 3 н. и 13 з.п. ф-лы, 10 ил.



ФИГ. 9

RU 2731247 C2

RU 2731247 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B32B 43/00 (2006.01)
E04B 1/82 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B32B 43/00 (2020.02); *E04B 1/82* (2020.02)

(21)(22) Application: **2016150497, 21.12.2016**

(24) Effective date for property rights:
21.12.2016

Registration date:
31.08.2020

Priority:

(30) Convention priority:
24.02.2016 US 15/052,097

(43) Application published: **21.06.2018 Bull. № 18**

(45) Date of publication: **31.08.2020 Bull. № 25**

Mail address:
**190000, Sankt-Peterburg, BOX-1125,
"PATENTIKA"**

(72) Inventor(s):

PIRS Evan F. (US)

(73) Proprietor(s):

ZE BOING KOMPANI (US)

(54) **SANDWICH PANEL-TYPE SOUND-ABSORBING PANEL REPAIR METHODS AND SET AND SANDWICH-TYPE SOUND-PROOFING PANEL REPAIR KITS FOR REPAIR THEREOF**

(57) Abstract:

FIELD: sound-absorbing sandwich panels.

SUBSTANCE: invention relates to repair methods of sound-absorbing sandwich panel and sets for its repair. Technical result is achieved by the fact that the sound-absorbing core of the sound-absorbing sandwich panel repair method includes step of placing a patch for repairing the core in the cell cavity of the sound-absorbing core adjacent to the plurality of damaged walls of the sound-absorbing core of the sound-absorbing sandwich panel; step of applying a patch for repairing the core on said plurality of damaged walls, as well as a step of binding the patch for repairing the

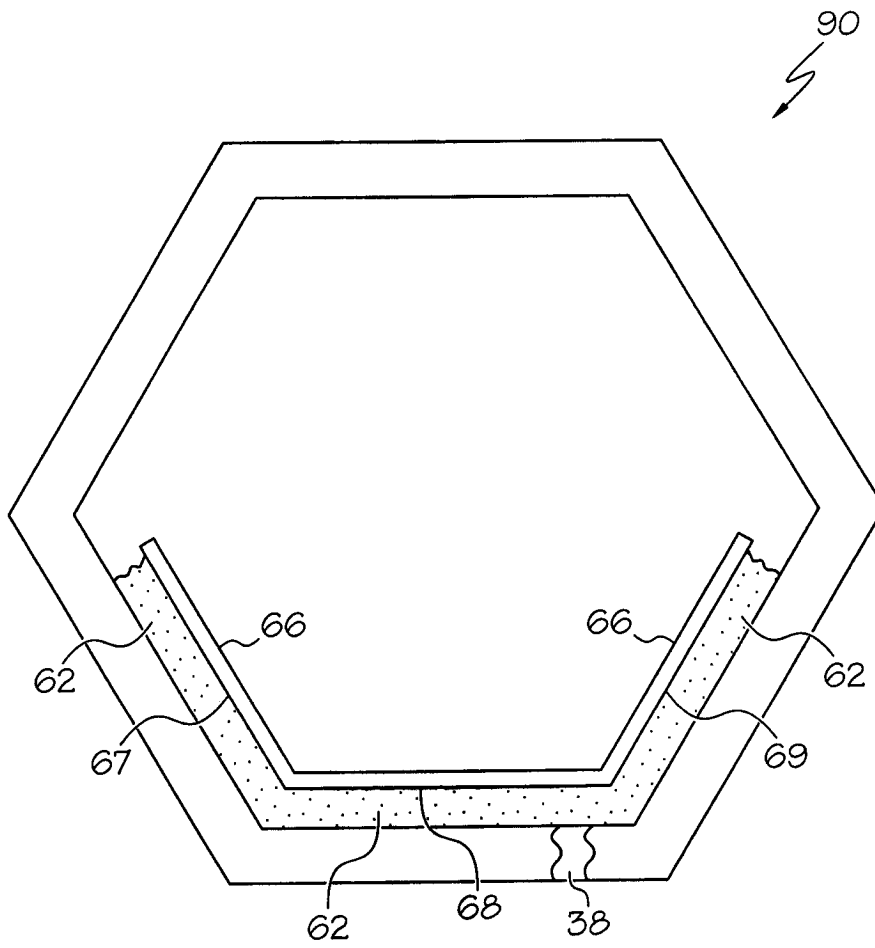
core with said plurality of damaged walls with repair, thus, cells of the sound-absorbing core of the sound-absorbing sandwich panel, also technical result is achieved by creating a soundproof sandwich panel repair kit, technical result is achieved by creating such a sound-absorbing sandwich panel.

EFFECT: technical result is creation of method for repair of damaged cell sound-absorbing core of sound-insulating sandwich panel, which is carried out without malfunction of sound-absorbing membranes in cell cavity of sound-absorbing core.

16 cl, 10 dwg

**C 2
7
4
2
1
2
3
7
2
R U**

**R U
2
7
3
1
2
4
7
C 2**



ФИГ. 9

RU 2731247 C2

RU 2731247 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[001] Настоящее изобретение относится к звукопоглощающим сэндвичевым панелям и, в частности, к способам ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплектам для ее ремонта.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[002] Сэндвичевые панели обычно выполняют в виде сердцевины, заключенной между двумя листами облицовки. Сердцевина может быть относительно толстой и, при этом, легкой в сравнении с листами облицовки. Листы облицовки могут быть относительно тонкими и, при этом, жесткими. Поэтому, сэндвичевые панели обычно обладают относительно высокой прочностью и жесткостью при относительно небольшом весе. По этой причине сэндвичевые панели находят широкое применение в различной аэрокосмической технике.

[003] Аналогично традиционным сэндвичевым панелям, звукопоглощающие сэндвичевые панели включают в себя сердцевину, размещенную между двумя листами облицовки. Один из листов облицовки является перфорированным, а другой лист облицовки является не перфорированным. Сердцевина обеспечивает основную часть и образует полости. Отверстия, образованные перфорированными листами облицовки, обеспечивают сообщение посредством текучей среды полости с внешней средой. Поэтому, когда воздух проходит через перфорированный лист облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели, полости в сердцевине действуют как резонаторы Гельмгольца и ослабляют звук связанного воздушного потока. Более конкретно, стенки сердцевины между смежными полостями в сердцевине действуют как звукопоглощающие мембраны для ослабления звука воздушного потока.

[004] Вследствие относительно малого веса и способности ослабления звука, звукопоглощающие сэндвичевые панели применяют в различных отраслях, в том числе аэрокосмической отрасли. Например, звукопоглощающие сэндвичевые панели обычно включают в такие конструкции двухконтурных газотурбинных авиадвигателей, как внутренние трубы воздухозаборника, стенки канала вентилятора и/или реактивные сопла для ослабления шума, связанного с большим объемом воздушных потоков.

[005] Время от времени ячейка звукопоглощающей сердцевины повреждается. В качестве примера, в стенке ячейки звукопоглощающей сердцевины может появиться трещина. Известным способом ремонта поврежденной стенки ячейки является заполнение полости ячейки звукопоглощающей сердцевины ремонтным материалом, таким как вспенивающийся адгезив или герметизирующий компаунд. Недостаток данного известного способа ремонта поврежденной стенки ячейки состоит в том, что ремонтный материал, помещенный в полость, нарушает работу звукопоглощающих мембран, связанных с данной полостью. Нарушение работы звукопоглощающих мембран имеет отрицательное воздействие на способность ослабления звука звукопоглощающей сэндвичевой панели. Желательно было бы добиться ремонта поврежденной ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели без нарушения работы звукопоглощающих мембран в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины.

РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[006] В одном аспекте раскрыт способ ремонта ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели. Способ содержит вставку накладки для ремонта сердцевины смежно с множеством поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели, наложение накладки для ремонта сердцевины на указанное множество поврежденных стенок, и

связывание накладки для ремонта сердцевины с указанным множеством поврежденных стенок и ремонта таким образом ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели.

5 [007] В другом аспекте раскрыт комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели. Комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели содержит ленту накладок для ремонта сердцевины. Каждая накладка для ремонта сердцевины имеет поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели. Комплект
10 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели дополнительно содержит емкость с адгезивом для нанесения на указанные поверхности наклейки для ремонта сердцевины и множество поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели во время ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели.

15 [008] В еще одном аспекте раскрыта звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная с применением адгезива. Отремонтированная звукопоглощающая сэндвичевая панель содержит ячейку звукопоглощающей сердцевины, имеющую по меньшей мере одну поврежденную стенку, и мембраны, расположенные в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины, а накладка для ремонта сердцевины, связана
20 адгезивом по меньшей мере с одной поврежденной стенкой ячейки звукопоглощающей сердцевины без оказания адгезивом существенного воздействия на способность ослабления звука мембран, расположенных в полости звукопоглощающей ячейки.

[009] Другие аспекты должны стать понятными из следующего, подробного описания, прилагаемых чертежей и прилагаемой формулы изобретения.

25 **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ**

[0010] На ФИГ. 1 показана блок-схема методологии производства и обслуживания летательных аппаратов.

[0011] На ФИГ. 2 показана блок-схема летательного аппарата.

30 [0012] На ФИГ. 3 показан вид в изометрии известной звукопоглощающей сэндвичевой панели, включающей в себя ячейку звукопоглощающей сердцевины, которая имеет поврежденную стенку ячейки сердцевины, требующую ремонта.

[0013] На ФИГ. 4 показан вид сечения, если смотреть приблизительно в направлении стрелки 4, показанной на ФИГ. 3, поврежденной стенки ячейки сердцевины по ФИГ. 3.

35 [0014] На ФИГ. 5 показан вид в плане сверху, если смотреть приблизительно в направлении стрелки 5, показанной на ФИГ. 4, поврежденной стенки ячейки сердцевины по ФИГ. 4.

[0015] На ФИГ. 6 показан вид в изометрии комплекта для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, выполненного согласно варианту
40 осуществления, который содержит связующий материал и ленту накладок для ремонта сердцевины для ремонта поврежденной стенки ячейки сердцевины по ФИГ. 3-5.

[0016] На ФИГ. 7 на виде в изометрии аналогичном ФИГ. 6, показан комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, выполненный согласно другому варианту осуществления.

45 [0017] На ФИГ. 8 показана блок-схема операций, иллюстрирующая способ ремонта поврежденной стенки ячейки сердцевины по ФИГ. 3-5 согласно варианту осуществления.

[0018] На ФИГ. 9 показан вид в плане сверху, аналогичный виду сверху ФИГ. 5 и показывающий поврежденную стенку ячейки звукопоглощающей сердцевины по ФИГ.

3-5, отремонтированной с помощью связующего материала и накладки для ремонта сердцевины ремонтного комплекта по ФИГ. 6.

[0019] На ФИГ. 10 показан вид в изометрии аналогичный виду в изометрии ФИГ. 3 и показывающий отремонтированную стенку ячейки звукопоглощающей сердцевины по ФИГ. 9, как часть отремонтированной звукопоглощающей сэндвичевой панели.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0020] Настоящая заявка относится к способам ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплектам для ремонта звукопоглощающих сэндвичевых панелей. Конкретные способы ремонта, ремонтные комплекты и отрасль, в которой реализуются способы ремонта и ремонтные комплекты, могут варьироваться. Следует отметить, что раскрытие изобретения, приведенное ниже, представляет ряд вариантов осуществления или примеров для реализации разных признаков отличающихся вариантов осуществления. Конкретные примеры компонентов и устройств описаны для упрощения настоящего раскрытия. Они являются только примерами и не служат ограничением.

[0021] В виде примера в раскрытии, приведенном ниже, описаны способы ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплекты для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, реализуемые компанией Boeing Corporation для летательных аппаратов в соответствии с правилами Federal Aviation Administration (FAA).

[0022] Примеры настоящего раскрытия могут быть описаны в контексте способа 100 производства и обслуживания летательного аппарата, как показано на ФИГ. 1, и летательного аппарата 200, как показано на ФИГ. 2. Во время подготовки производства иллюстративный способ 100 может включать в себя выдачу спецификации и проектирование, как показано в блоке 102, летательного аппарата 200 и поставку материалов, как показано в блоке 104. Во время производства изготавливают компоненты и сборочные узлы, как показано в блоке 106, и осуществляют системную интеграцию, как показано в блоке 108, получая летательный аппарат 200. Затем летательный аппарат 200 может проходить сертификацию и передаваться заказчику, как показано в блоке 110, для поступления в эксплуатацию, показанную в блоке 112. Во время эксплуатации для летательного аппарата 200 можно планировать график регламентных работ и обслуживания, как показано в блоке 114. Регламентные работы и обслуживание могут включать в себя модификацию, переконфигурацию, переоснащение, и т.д. одной или более систем летательного аппарата 200.

[0023] Каждый из процессов иллюстративного способа 100 может быть выполнен или осуществлен с помощью системного интегратора, третьей стороны и/или оператора (например, клиента). Для данного описания системный интегратор может включать в себя, без ограничения этим, любое число производителей летательных аппаратов и крупных системных субподрядчиков; третья сторона может включать в себя, без ограничения этим, любое число поставщиков, субподрядчиков и смежников, и оператор может являться авиакомпанией, лизинговой компанией, военной организацией, обслуживающей организацией и т.п.

[0024] Как показано на ФИГ. 2, летательный аппарат 200, производимый иллюстративным способом 100 (ФИГ. 1) может включать в себя корпус 202 летательного аппарата с множеством систем 204 высокого уровня и внутреннее оборудование 206. Примеры систем 204 высокого уровня могут включать в себя одну или более двигательных систем 208, электрическую систему 210, гидравлическую систему 212, систему 214 жизнеобеспечения и систему 216 ослабления звука. Любое число других систем может быть включено в состав. Хотя показан пример аэрокосмической техники,

принципы, раскрытые в данном документе, можно применять в других отраслях, таких как автомобилестроение и судостроение. Соответственно, в дополнение к летательному аппарату 200, принципы, раскрытые в данном документе, можно применять к другим транспортным средствам (например, наземным транспортным средствам, водным транспортным средствам, космическим транспортным средствам и т.д.).

[0025] Раскрытые способы и комплекты для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели можно задействовать во время любой одного или более этапов способа 100 изготовления и обслуживания. Например, компоненты или сборочные узлы, соответствующие изготовлению компонента и сборочного узла (блок 106) и случайно поврежденные во время производства или изготовления, можно отремонтировать, применяя раскрытые способы и комплекты для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели. Также, раскрытые способы и комплекты для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели можно применять во время этапов изготовления (блоки 106 и 108). Вместе с тем, раскрытые способы и комплекты для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели можно главным образом использовать, например, и без ограничения этим, во время эксплуатации летательного аппарата 200 (блок 112) и/или во время регламентных работ и обслуживания (блок 114).

[0026] Как показано на ФИГ. 3, известная звукопоглощающая сэндвичевая панель, в общем обозначенная позицией 10, может включать в себя сердцевину 12, первый лист 14 облицовки, второй лист 16 облицовки и вставки 36. Сердцевина 12, первый лист 14 облицовки и второй лист 16 облицовки образуют многослойную структуру 20, а вставки 36 установлены и размещены в сердцевине 12 многослойной структуры 20. Для простоты и ясности рассмотрения только две вставки 36 показаны на ФИГ. 3.

[0027] Хотя многослойная структура 20 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 показана и описана имеющей три слоя (сердцевина 12, первый лист 14 облицовки и второй лист 16 облицовки), дополнительные слои, такие как дополнительные слои сердцевины, дополнительные листы облицовки и/или дополнительные другие слои, могут быть включены в состав многослойной структуры 20 без отхода от объема настоящего раскрытия. В некоторых вариантах применения второй лист 16 облицовки может быть опцией (или считаться опционным в зависимости от применения) и, поэтому, может быть исключен из многослойной структуры 20 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 без отхода от объема настоящего изобретения.

[0028] Сердцевина 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может включать в себя первую главную сторону 22 и противоположную вторую главную сторону 24. Первый лист 14 облицовки может быть соединен (например, приклеен, приварен, припаян высокотемпературным припоем, механически скреплен и т.д.) с первой главной стороной 22 сердцевины 12, и второй лист 16 облицовки может быть соединен (например, приклеен, приварен, припаян высокотемпературным припоем, механически скреплен и т.д.) со второй главной стороной 24 сердцевины 12, таким образом, сердцевина 12 заключена между первым листом 14 облицовки и вторым листом 16 облицовки, образуя многослойную структуру 20.

[0029] Толщина в сечении сердцевины 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может быть большей в сравнении с толщиной в сечении первого листа 14 облицовки и второго листа 16 облицовки. В одном представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере в 1,5 раза больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. В другом представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере в 2 раза больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. В другом представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере

в 5 раз больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. В другом представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере в 10 раз больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. В другом представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере в 20 раз больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. В еще одном представлении толщина в сечении сердцевины 12 может быть по меньшей мере в 40 раз больше толщины в сечении первого листа 14 облицовки. При относительно большой толщине сердцевина 12 может иметь относительно низкую плотность (основной вес, отнесенный к толщине в сечении), в сравнении с плотностью первого листа 14 облицовки и второго листа 16 облицовки.

[0030] Сердцевина 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может образовывать полости 30. Каждая полость 30 может иметь объем, который может быть ограничен сердцевиной 12, первым листом 14 облицовки и, если необходимо, вторым листом 16 облицовки. Специалисту в данной области техники понятно, что объем каждой полости 30 можно определить в процессе проектирования.

[0031] В одной частной реализации сердцевина 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может иметь сотовую структуру 32, которая включает в себя группу хорошо уплотненных ячеек 34 звукопоглощающей сердцевины, с каждой ячейкой 34 сотовой структуры 32, образующей связанную полость 30 и объем полости. Ячейки 34 сотовой структуры 32 могут являться трубчатыми и могут иметь форму сечения, такую как шестиугольник, квадрат, прямоугольник, кольцо, овал или т.п. Полости 30, образованные ячейками 34 сотовой структуры 32, могут проходить непрерывно через сердцевину 12 от первого листа 14 облицовки до второго листа 16 облицовки.

[0032] Хотя показана и описана сердцевина 12, имеющая сотовую структуру 32 с единообразными и правильной формы ячейками 34, специалисту в данной области техники понятно, что полости 30, имеющие форму с разными пространственными размерами, как правильную, так и неправильную, можно применять без отхода от объема настоящего изобретения. Поэтому, сотовая структура 32 является только одним конкретным, неограничивающим примером подходящей структуры для сердцевины 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10.

[0033] По своему составу, первый лист 14 облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели 10, который может быть однослойным или многослойным, может быть выполнен из различных материалов или комбинации материалов. Состав первого листа 14 облицовки может быть одинаковым, аналогичным или отличающимся от состава сердцевины 12. В качестве одного примера, первый лист 14 облицовки может быть выполнен из металла или металлического сплава, такого как сталь, титан, титановый сплав, алюминий или алюминиевый сплав. В качестве другого примера, первый лист 14 облицовки может быть выполнен из композита, такого как армированный углеродным волокном композит или стекловолоконный композит. В качестве еще одного примера, первый лист 14 облицовки может быть выполнен из керамического материала.

[0034] Первый лист 14 облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может быть перфорированным. Конкретно, первый лист 14 облицовки может образовывать отверстия 40, проходящие сквозь него. Каждое отверстие 40 первого листа 14 облицовки может обеспечивать сообщение текучей средой со связанной полостью 30 в расположенной под ним сердцевине 12. Хотя одно отверстие 40 на полость 30 показано на ФИГ. 1, в альтернативной конструкции два или более отверстий 40 на полость 30 могут быть выполнены в первом листе 14 облицовки.

[0035] Таким образом, каждое отверстие 40 может соединять текучей средой

соответствующую полость 30 с воздушным потоком (обозначен стрелкой F, показанной на ФИГ. 3), перемещающимся поперек верхней стороны (при взгляде на ФИГ. 3) звукопоглощающей сэндвичевой панели 10. Поэтому, сообщение текучей средой между воздушным потоком F и полостью 30 в сердцевине 12 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 с помощью отверстий 40 первого листа 14 облицовки может обеспечивать полостям 30 функционирование, как резонаторов Гельмгольца, производящих ослабление звука воздушного потока F.

[0036] Второй лист 16 облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 может быть уложен поверх второй главной стороны 24 сердцевины 12, при этом закрывая полости 30 сердцевины 12 вдоль второй главной стороны 24. Соединение между вторым листом 16 облицовки и сердцевиной 12 можно осуществлять, применяя любую подходящую методику, выбор которой может требовать учета состава сердцевины 12 и состава второго листа 16 облицовки. Примеры методик, которые можно применять для соединения второго листа 16 облицовки с сердцевиной 12 включают в себя, без ограничения этим, сварку, пайку высокотемпературным припоем, пайку низкотемпературным припоем, склеивание, приклеивание и/или механическое прикрепление.

[0037] По своему составу, второй лист 16 облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели 10, который может быть однослойным или многослойным, может быть выполнен из различных материалов или комбинаций материалов. Состав второго листа 16 облицовки может быть одинаковым, аналогичным или отличающимся от состава сердцевины 12. Также, состав второго листа 16 облицовки может быть одинаковым, аналогичным или отличающийся от состава первого листа 14 облицовки. В качестве одного примера, второй лист 16 облицовки может быть выполнен из металла или металлического сплава, такого как сталь, титан, титановый сплав, алюминий или алюминиевый сплав. В качестве другого примера, второй лист 16 облицовки может быть выполнен из композита, такого как армированный углеродным волокном композит или стекловолоконный композит. В качестве еще одного примера, второй лист 16 облицовки может быть выполнен из керамического материала.

[0038] В отличие от первого листа 14 облицовки звукопоглощающей сэндвичевой панели 10, который является перфорированным, второй лист 16 облицовки может не быть перфорированным. Поэтому, второй лист 16 облицовки может не обеспечивать сообщения посредством текучей среды между полостью 30 сердцевины 12 и окружающей средой снаружи звукопоглощающей сэндвичевой панели 10.

[0039] Здесь специалисту в данной области техники понятно, что только участок звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 показан на ФИГ. 3, и что размер и форма звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 в целом могут зависеть от конечного варианта применения. Дополнительно, хотя звукопоглощающая сэндвичевая панель 10 показана на ФИГ. 3 по существу как планарная структура, не пленарные звукопоглощающие сэндвичевой панели (например, криволинейные звукопоглощающие сэндвичевой панели) также являются приемлемыми. Например, раскрытую звукопоглощающую сэндвичевую панель 10 можно применять, как панель стенки образующую внутреннюю стенку, канал вентилятора и/или реактивное сопло двухконтурного газотурбинного двигателя летательного аппарата и, поэтому, ей можно придать соответствующие размеры, форму и контуры.

[0040] Как уже упомянуто, в каждой полости 30 сердцевины 12 можно разместить вставку 36. Вместе с тем, преимущество можно также получить, обеспечив только некоторые (но не все) полости 30 сердцевины 12 вставками 50. В качестве одного

5 примера, по меньшей мере в 10 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. В качестве другого примера, по меньшей мере в 25 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. В качестве другого примера, по меньшей мере в 50 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. В качестве
10 другого примера, по меньшей мере в 75 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. В качестве другого примера, по меньшей мере в 90 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. В качестве другого примера, в около 100 процентах полостей 30 сердцевин 12 можно разместить вставку 36. Вставка 36 может содержать производящий ослабление звука материал любого типа. В качестве
15 примера, вставка 36 может содержать насыпной поглощающий материал, материал повышенной теплопроводности или их комбинацию.

 [0041] Для рассмотрения одна из ячеек 34 звукопоглощающей сердцевин (т.е., ячейка 34 сердцевин, расположенная в нижнем левом углу изометрического изображения ФИГ. 3) звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 показана с примером
20 поврежденной стенки 38 ячейки сердцевин. Различные варианты осуществления способов ремонта и ремонтных комплектов для ремонта поврежденных стенок, таких как поврежденная стенка 38 ячейки 34 звукопоглощающей сердцевин
25 звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 показанной на ФИГ. 3, раскрыты в данном документе.

 [0042] На ФИГ. 4 показан вид сечения, если смотреть приблизительно в направлении стрелки 4, показанной на ФИГ. 3, поврежденной стенки 38 ячейки сердцевин ФИГ. 3. Для ясности рассмотрения в данном документе вставка 36 в полости 30 ячейки 34 звукопоглощающей сердцевин, показанная на ФИГ. 3, не показана на ФИГ. 4. На
30 ФИГ. 5 показан вид сверху в плане, если смотреть приблизительно в направлении стрелки 5, показанной на ФИГ. 4, поврежденной стенки 38 ячейки сердцевин ФИГ. 4. Как лучше всего показано на ФИГ. 4 в примере повреждения стенки 38 ячейки сердцевин, ячейка 34 сердцевин имеет вид трещины. Отрицательный эффект от
35 данной трещины состоит в уменьшении эффективности функционирования полости 30 ячейки 34 сердцевин, как резонатора Гельмгольца, и уменьшении способности
40 ослабления звука ячейки 34 сердцевин. Соответственно, требуется ремонт поврежденной стенки 38 ячейки сердцевин для восстановления способности ослабления звука ячейки 34 сердцевин и, таким образом, восстановления способности ослабления звука звукопоглощающей сэндвичевой панели 10 (ФИГ. 1).

 [0043] На ФИГ. 6 показан вид в изометрии комплекта 60 для ремонта
35 звукопоглощающей сэндвичевой панели, выполненного согласно варианту осуществления. Комплект 60 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели включает в себя емкость связующего материала 62 и ленту 64 накладок 66 для ремонта сердцевин для ремонта поврежденных стенок, таких как поврежденная стенка 38
40 ячейки сердцевин, показанная на ФИГ. 3-5. Связующий материал 62 может содержать адгезив. В одной реализации применяется эпоксидный пастообразный адгезив. Примером эпоксидного пастообразного адгезива является LOCTITE® EA 9394 AERO™
45 производства Henkel Corporation Aerospace, Bay Point, California, U.S.A. В другой реализации применяется высоковязкий адгезив. Являются возможными другие варианты реализации связующего материала 62.

 [0044] Лента 64 включает в себя наклейки 66 для ремонта сердцевин, только одна из которых показана на ФИГ. 6. Эллипс, показанный на ФИГ. 6, обозначает другую одну или более накладок для ремонта сердцевин на ленте 64. Для простоты и ясности рассмотрения только наклейка 66 для ремонта сердцевин, показанная на ФИГ. 6,

описана в данном документе. Накладка 66 для ремонта сердцевины имеет поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок. Более конкретно, указанные поверхности включает в себя первую плоскую поверхность 68, вторую плоскую поверхность 67, которая наклонена относительно первой плоской поверхности 68 на одной кромке первой плоской поверхности 68, и третью плоскую поверхность 69, которая наклонена относительно первой плоской поверхности 68 на противоположной концевой кромке первой плоской поверхности 68.

[0045] Каждая из панелей 67, 68, 69 имеет длину или высоту (если смотреть на ФИГ. 6), которая больше расстояния между первым листом 14 облицовки и вторым листом 16 облицовки (ФИГ. 1), например. Каждая из панелей 67, 68, 69 имеет ширину, приблизительно равную ширине стенки ячейки сердцевины, такую как ширина поврежденной стенки 38 ячейки 34 сердцевины, показанной на ФИГ. 3-5. Накладка 66 для ремонта сердцевины содержит материал, по существу одинаковый или аналогичный материалу поврежденной стенки 38 ячейки сердцевины.

[0046] На ФИГ. 7, показан вид в изометрии, аналогичный виду в изометрии на ФИГ. 6. На ФИГ. 7 показан комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели 70, сконструированный согласно другому варианту осуществления. Комплект для ремонта, звукопоглощающей сэндвичевой панели 70 включает в себя емкость 72 связующего материала и ленту 74 накладок 76 для ремонта сердцевины для ремонта поврежденных стенок. Связующий материал 72 может содержать адгезив. В одной реализации применяется эпоксидный пастообразный адгезив. Примером такого адгезива является LOCTITE® EA 9394 AERO™ производства Henkel Corporation Aerospace, Bay Point, California, U.S.A. В другой реализации применяется высоковязкий адгезив. Являются возможными другие варианты реализации связующего материала 72.

[0047] Лента 74 включает в себя наклейки 76 для ремонта сердцевины, только одна из которых показана на ФИГ. 7. Эллипс, показанный на ФИГ. 7, обозначает другую одну или более накладок для ремонта сердцевины на ленте 74. Для простоты и ясности рассмотрения только наклейка 76 для ремонта сердцевины, показанная на ФИГ. 7, описана в данном документе. Наклейка 76 для ремонта сердцевины имеет поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок. Более конкретно, указанные поверхности включает в себя первую плоскую поверхность 78, вторую плоскую поверхность 77, которая наклонена относительно первой плоской поверхности 78 на одной кромке первой плоской поверхности 78, и третью плоскую поверхность 79 которая наклонена относительно первой плоской поверхности 78 на противоположной концевой кромке первой плоской поверхности 78. Дополнительно, одна или более из трех панелей 77, 78, 79 могут иметь один или несколько пазов, выполненных в них в зависимости от требований частного варианта применения для ремонта. Как показано в примере реализации ФИГ. 7, панель 79 имеет один паз 75, выполненный на одном конце панели 79. Паз 75 обеспечен для выпуска воды.

[0048] Каждая из панелей 77, 78, 79 также имеет длину или высоту (если смотреть на ФИГ. 7), которая больше расстояния между листами облицовки конкретной ремонтируемой звукопоглощающей сэндвичевой панели. Также, каждая из панелей 77, 78, 79 имеет ширину, приблизительно равную ширине поврежденной стенки ячейки сердцевины ремонтируемой звукопоглощающей сэндвичевой панели. Наклейка 76 для ремонта сердцевины содержит материал по существу одинаковый или аналогичный материалу поврежденной стенки ячейки сердцевины ремонтируемой звукопоглощающей сэндвичевой панели.

[0049] На ФИГ. 8 показана блок-схема 80 последовательности операций,

иллюстрирующая способ ремонта поврежденной стенки 38 ячейки сердцевины ФИГ. 3-5 с применением накладки 66 для ремонта сердцевины на ФИГ. 6 согласно варианту осуществления. На ФИГ. 9 показан вид сверху в плане аналогичный виду сверху в плане ФИГ. 5. Более конкретно, на ФИГ. 9 показаны операции ремонта поврежденной 5 стенки 38 ячейки сердцевины ФИГ. 3-5 с помощью связующего материала 62 и накладки 66 для ремонта сердцевины из ремонтного комплекта 60 на ФИГ. 6. Отремонтированная ячейка звукопоглощающей сердцевины указана ссылочной позицией 90 на ФИГ. 9. Способ 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплекты 60, 70 для 10 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, раскрытые в данном документе, можно применять согласно правилам Федерального агентства воздушного транспорта (FAA). Свод правил федерального агентства воздушного транспорта (FAA) для ремонта звукопоглощающих сэндвичевой панели хорошо известен и поэтому не приводится.

[0050] В блок-схеме 80 ФИГ. 8 накладку 66 для ремонта сердцевины вставляют смежно со множеством поврежденных стенок ячейки 34 звукопоглощающей сердцевины 15 (блок 81). Накладку 66 для ремонта сердцевины накладывают на поверхность множества поврежденных стенок (блок 82). В примере реализации, показанном на ФИГ. 9, панель 68 накладку 66 для ремонта сердцевины накладывают на поверхность поврежденной стенки 38 ячейки сердцевины, и другие две панели 67, 69 накладывают на поверхность стенок смежных с поврежденной стенкой 38 ячейки сердцевины.

[0051] Накладку 66 для ремонта сердцевины затем связывают с указанным 20 множеством поврежденных стенок для ремонта ячейки 34 звукопоглощающей сердцевины для создания отремонтированной ячейки 90 звукопоглощающей сердцевины (блок 83). Как показано на ФИГ. 9, панели 67, 68, 69 связываются связующим веществом 62 со стенками ячейки сердцевины, в том числе с поврежденной стенкой 38 ячейки 25 сердцевины. Следует отметить что толщина связующего материала 62 между накладкой 66 для ремонта сердцевины и стенками ячейки сердцевины, в том числе поврежденной стенкой 38 ячейки сердцевины, показана увеличенной для иллюстрации.

[0052] В одном примере реализации адгезив наносится на накладку 66 для ремонта 30 сердцевины и участки наклейки множества поврежденных стенок. В другом пример реализации накладку 66 для ремонта сердцевины покрывают тонким слоем высоковязкого адгезива. В еще одном примере реализации накладку 66 для ремонта сердцевины покрывают эпоксидным пастообразным адгезивом.

[0053] После того, как накладка 66 для ремонта сердцевины связывается с указанным 35 множеством поврежденных стенок, накладка 66 для ремонта сердцевины прижимается ко множеству поврежденных стенок (блок 84). В одном примере реализации одну или более заколок можно вставить в полость 30 для прижатия наклейки 66 для ремонта сердцевины к поврежденной стенке 38 ячейки сердцевины, когда связующий материал 62 затвердевает. В другой реализации один или более противошумных вкладышей из 40 пеноматериала можно вставить в полость 30 для прижатия наклейки 66 для ремонта сердцевины к поврежденной стенке 38 ячейки сердцевины, когда связующий материал 62 затвердевает. После отверждения связующего материала 62 один или более противошумных вкладышей из пеноматериала или заколок удаляют.

[0054] После блока 84 накладку 66 для ремонта сердцевины подрезают (блок 85). В 45 одной реализации накладку 66 для ремонта сердцевины подрезают так, что накладка 66 для ремонта сердцевины проходит заподлицо с поверхностью ячейки 34 звукопоглощающей сердцевины, когда подрезанная накладка для ремонта сердцевины связана с указанным множеством поврежденных стенок. В другой реализации накладку 66 для ремонта сердцевины подрезают так, что накладка 66 для ремонта сердцевины

проходит за поверхностью звукопоглощающей сердцевины, когда подрезанная накладка для ремонта сердцевины связана с указанным множеством поврежденных стенок. Хотя выше описана накладка 66 для ремонта сердцевины, подрезаемая после связывания накладки 66 для ремонта сердцевины с указанным множеством поврежденных стенок, можно себе представить, что накладку 66 для ремонта сердцевины подрезают до вставления накладки 66 для ремонта сердцевины смежно с указанным множеством поврежденных стенок. В результате создается отремонтированная ячейка 90 звукопоглощающей сердцевины, показанная на ФИГ. 9 и затем проверяется для обеспечения качества ремонта (блок 86).

[0055] Накладка 66 для ремонта сердцевины и связывающий адгезив 62, расположенные на панелях 67, 68, 69 накладки 66 для ремонта сердцевины обеспечивают опору конструкции и усиление для поврежденной стенки 38 ячейки сердцевины для создания при этом отремонтированной ячейки 90 звукопоглощающей сердцевины (На ФИГ. 9), которая является частью отремонтированной звукопоглощающей сэндвичевой панели 1000, показанной на ФИГ. 10.

[0056] Следует отметить, что раскрытый выше способ 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели (ФИГ. 8) и комплекты 60, 70 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели (ФИГ. 6 и ФИГ. 7) обеспечивают ремонт поврежденной ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели без нарушения работы звукопоглощающих мембран в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины. В одной раскрытой реализации, описанной выше в данном документе, эпоксидный пастообразный адгезив по существу не оказывает воздействия на способность ослабления звука по меньшей мере одной мембраны, расположенной в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины. Раскрытый способ 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплекты 60, 70 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели летательных аппаратов согласуются с действующими отраслевыми правилами, такими как правила Федерального агентства воздушного транспорта (FAA), например.

[0057] Хотя выше описаны способы 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплекты 60, 70 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели для самолетов в авиационной промышленности согласно правилам Федерального агентства воздушного транспорта (FAA), предусматривается возможность реализации способа 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплектов 60, 70 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели для любой области промышленности согласно действующим отраслевым стандартам.

[0058] Также следует отметить, что раскрытый способ 80 ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплекты 60, 70 для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели функционально пригодны для простого ремонта поврежденных ячеек звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающих сэндвичевых панелей с ремонтными накладками, выполненными из существующего материала сердцевины и успешно связываемыми с помощью имеющегося в наличии адгезива. Данный факт обеспечивает летательному аппарату при регламентных работах и обслуживании быстрое выполнение ремонта, дающее в результате снижение стоимости регламентных работ и обслуживания.

[0059] Согласно аспекту настоящего изобретения предложен способ ремонта ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели, способ содержит вставку накладки ремонта сердцевины смежно с множеством поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели; наложение накладки для ремонта сердцевины на указанное множество поврежденных стенок; и связывание накладки для ремонта сердцевины с указанным множеством

поврежденных стенок с ремонтом, таким образом, ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели.

5 [0060] Способ дополнительно раскрыт, как содержащий подрезание накладки для ремонта сердцевины перед вставкой наклейки для ремонта сердцевины смежно с указанным множеством поврежденных стенок.

10 [0061] Раскрыт способ, в котором подрезание наклейки для ремонта сердцевины включает в себя такое подрезание наклейки для ремонта сердцевины, что наклейка для ремонта сердцевины проходит заподлицо с поверхностью сердцевины ячейки звукопоглощающей сердцевины, когда подрезанная наклейка для ремонта сердцевины связана с указанным множеством поврежденных стенок.

15 [0062] Раскрыт способ в котором подрезание наклейки для ремонта сердцевины включает в себя такое подрезание наклейки для ремонта сердцевины, что наклейка для ремонта сердцевины проходит за поверхностью сердцевины ячейки звукопоглощающей сердцевины, когда подрезанная наклейка для ремонта сердцевины связана с указанным множеством поврежденных стенок.

[0063] Раскрыт способ, в котором связывание наклейки для ремонта сердцевины включает в себя нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевины и участки наклейки множества поврежденных стенок.

20 [0064] Раскрыт способ, в котором нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевины включает в себя намазывание наклейки для ремонта сердцевины тонким слоем высоковязкого адгезива.

[0065] Раскрыт способ, в котором нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевины включает в себя намазывание наклейки для ремонта сердцевины эпоксидного пастообразного адгезива.

25 [0066] Дополнительно раскрыт способ, содержащий прижатие наклейки для ремонта сердцевины к множеству поврежденных стенок во время отверждения адгезива.

30 [0067] Дополнительно раскрыт способ, содержащий проверку отремонтированной ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели после связывания наклейки для ремонта сердцевины с указанным множеством поврежденных стенок.

[0068] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложена звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная согласно раскрытому способу.

35 [0069] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложена звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная согласно раскрытому способу, в котором адгезив содержит высоковязкий адгезив.

[0070] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложена звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная согласно раскрытому способу, в котором адгезив содержит эпоксидный пастообразный адгезив.

40 [0071] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложена звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная согласно раскрытому способу, при этом эпоксидный пастообразный адгезив по существу не оказывает существенного воздействия на способность ослабления звука по меньшей мере одной мембраны, которая расположена в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины.

45 [0072] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложен комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, содержащий ленту накладок для ремонта сердцевины, при этом каждая наклейка для ремонта сердцевины имеет поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок

ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели; и емкость с адгезивом для нанесения на указанные поверхности наклейки для ремонта сердцевины и на множество поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели во время ремонта

5 звукопоглощающей сэндвичевой панели.

[0073] Раскрыт комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, где указанные поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок, включает в себя первую плоскую поверхность, вторую плоскую поверхность, которая наклонена относительно первой плоской поверхности на одной кромке первой

10 плоской поверхности, и третью плоскую поверхность, которая наклонена относительно первой плоской поверхности на противоположной концевой кромке первой плоской поверхности.

[0074] Раскрыт комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, в котором емкость с адгезивом содержит высоковязкий адгезив.

15 [0075] Раскрыт комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, в котором емкость с адгезивом содержит эпоксидный пастообразный адгезив.

[0076] Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложена звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная с применением адгезива, содержащая ячейку звукопоглощающей сердцевины, имеющую по меньшей мере одну

20 поврежденную стенку, и мембрану, расположенную в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины; и наклейку для ремонта сердцевины, связанную адгезивом по меньшей мере с одной поврежденной стенкой ячейки звукопоглощающей сердцевины без существенного воздействия адгезива на способность ослабления звука мембраны, расположенной в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины.

25 [0077] Раскрыта отремонтированная звукопоглощающая сэндвичевая панель, в которой адгезив содержит высоковязкий адгезив.

[0078] Раскрыта отремонтированная звукопоглощающая сэндвичевая панель, в которой адгезив содержит эпоксидный пастообразный адгезив.

[0079] Хотя описаны и показаны различные варианты осуществления раскрытых

30 способов ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели и комплектов для ремонта звукопоглощающих сэндвичевых панелей, специалистом в данной области техники могут проводиться модификации на основе прочтения данного описания. Настоящая заявка включает в себя такие модификации и ограничена только объемом формулы изобретения.

35

(57) Формула изобретения

1. Способ ремонта ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели, согласно которому:

40 вставляют наклейку для ремонта сердцевины в полость ячейки звукопоглощающей сердцевины смежно с множеством поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели;

накладывают наклейку для ремонта сердцевины на указанное множество поврежденных стенок и

45 связывают наклейку для ремонта сердцевины с указанным множеством поврежденных стенок с ремонтом, таким образом, ячейки звукопоглощающей сердцевины звукопоглощающей сэндвичевой панели.

2. Способ по п. 1, согласно которому дополнительно

подрезают наклейку для ремонта сердцевины перед ее вставкой смежно с указанным

множеством поврежденных стенок.

3. Способ по п. 2, согласно которому

5 подрезание наклейки для ремонта сердцевинки включает в себя ее подрезание таким образом, что наклейка для ремонта сердцевинки проходит заподлицо с поверхностью сердцевинки ячейки звукопоглощающей сердцевинки, когда подрезанная наклейка для ремонта сердцевинки связана с указанным множеством поврежденных стенок.

4. Способ по п. 2, согласно которому

10 подрезание наклейки для ремонта сердцевинки включает в себя такое ее подрезание, что наклейка для ремонта сердцевинки проходит за поверхность сердцевинки ячейки звукопоглощающей сердцевинки, когда подрезанная наклейка для ремонта сердцевинки связана с указанным множеством поврежденных стенок.

5. Способ по п. 1, согласно которому

15 связывание наклейки для ремонта сердцевинки включает в себя нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевинки и на области указанного множества поврежденных стенок, на которые осуществляют наложение.

6. Способ по п. 5, согласно которому

нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевинки включает в себя намазывание на наклейку для ремонта сердцевинки тонкого слоя высоковязкого адгезива.

7. Способ по п. 5, согласно которому

20 нанесение адгезива на наклейку для ремонта сердцевинки включает в себя намазывание на наклейку для ремонта сердцевинки эпоксидного пастообразного адгезива.

8. Способ по п. 5, согласно которому дополнительно

прижимают наклейку для ремонта сердцевинки к указанному множеству поврежденных стенок во время отверждения адгезива.

9. Способ по п. 1, согласно которому дополнительно

25 проверяют отремонтированную ячейку звукопоглощающей сердцевинки звукопоглощающей сэндвичевой панели после связывания наклейки для ремонта сердцевинки с указанным множеством поврежденных стенок.

10. Комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели, содержащий:

30 ленту наклеек для ремонта сердцевинки, при этом каждая наклейка для ремонта сердцевинки имеет поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевинки звукопоглощающей сэндвичевой панели; и

35 емкость с адгезивом для нанесения на указанные поверхности наклейки для ремонта сердцевинки и на множество поврежденных стенок ячейки звукопоглощающей сердцевинки звукопоглощающей сэндвичевой панели во время ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели.

40 11. Комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели по п. 10, в котором указанные поверхности, форма которых согласована с формой множества поврежденных стенок, включают в себя первую плоскую поверхность 68, 78, вторую плоскую поверхность 67, 77, которая наклонена относительно первой плоской поверхности на одной кромке первой плоской поверхности, и третью плоскую поверхность 69, 79, которая наклонена относительно первой плоской поверхности на противоположной концевой кромке первой плоской поверхности.

45 12. Комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели по п. 10, в котором емкость с адгезивом содержит высоковязкий адгезив.

13. Комплект для ремонта звукопоглощающей сэндвичевой панели по п. 10, в котором емкость с адгезивом содержит эпоксидный пастообразный адгезив.

14. Звукопоглощающая сэндвичевая панель, отремонтированная с применением адгезива, содержащая:

ячейку звукопоглощающей сердцевины, имеющую по меньшей мере одну поврежденную стенку и мембрану, расположенную в полости ячейки звукопоглощающей

5 сердцевины; и

накладку для ремонта сердцевины, связанную адгезивом с указанной по меньшей мере одной поврежденной стенкой ячейки звукопоглощающей сердцевины без оказания адгезивом существенного воздействия на способность ослабления звука мембраны, расположенной в полости ячейки звукопоглощающей сердцевины.

10 15. Отремонтированная звукопоглощающая сэндвичевая панель по п. 14, в которой адгезив содержит высоковязкий адгезив.

16. Отремонтированная звукопоглощающая сэндвичевая панель по п. 14, в которой адгезив содержит эпоксидный пастообразный адгезив.

15

20

25

30

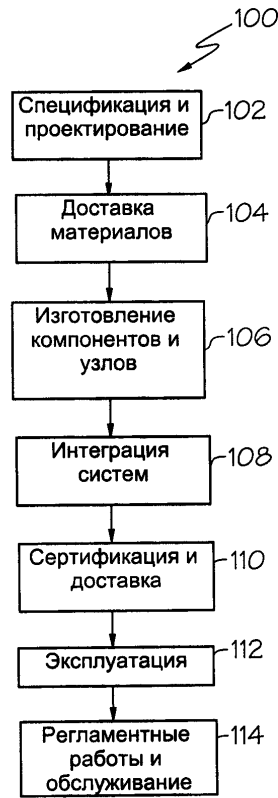
35

40

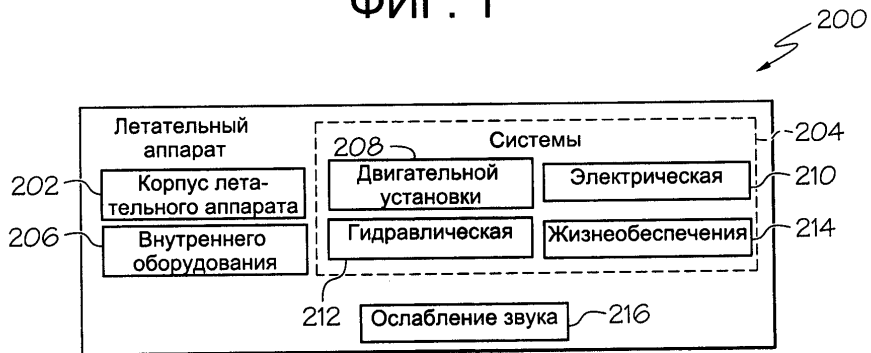
45

1

1 / 8

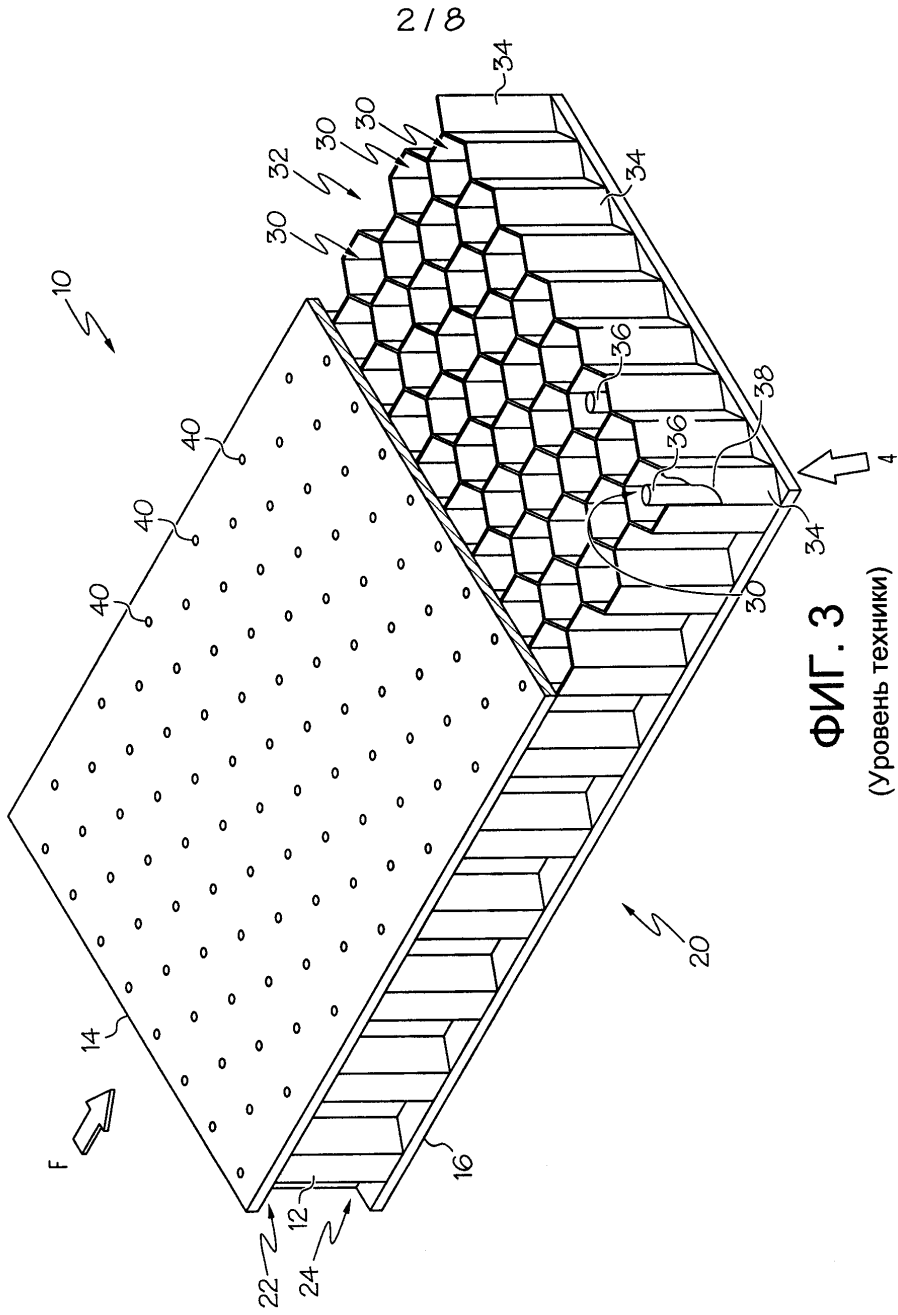


ФИГ. 1

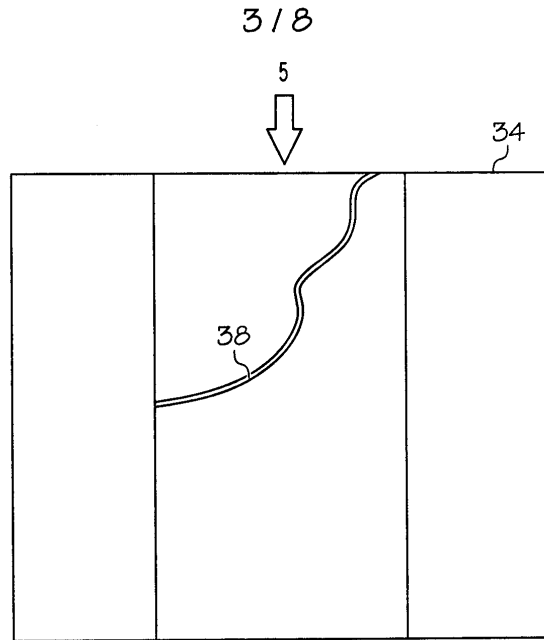


ФИГ. 2

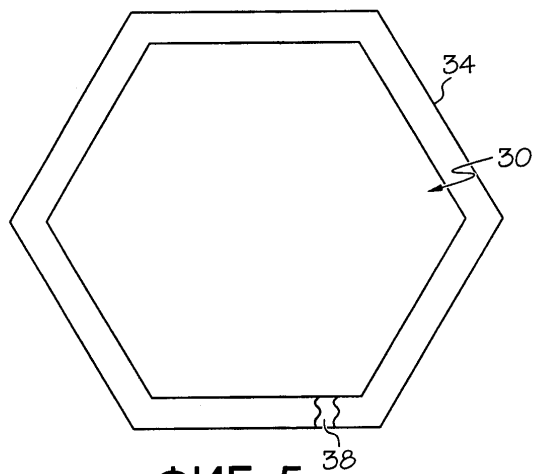
2



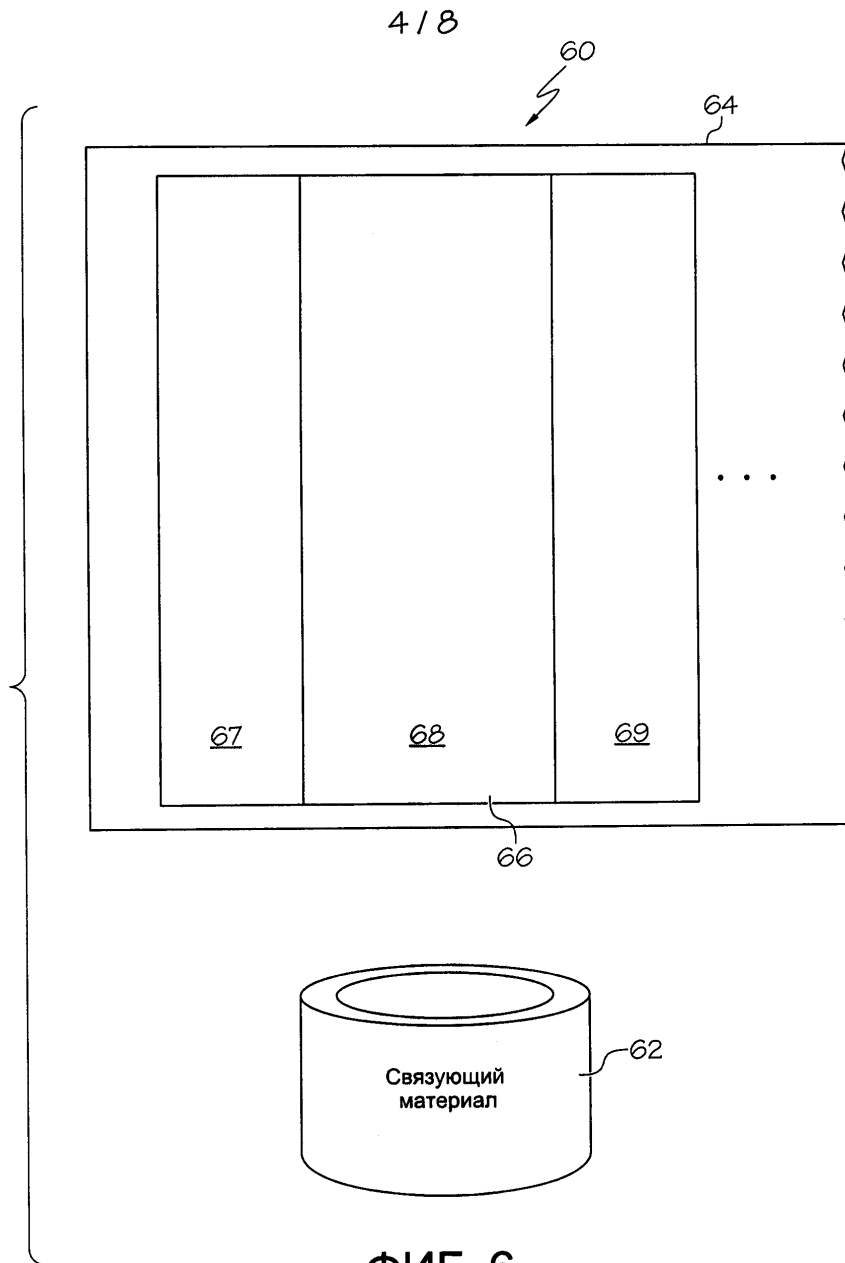
ФИГ. 3
(Уровень техники)



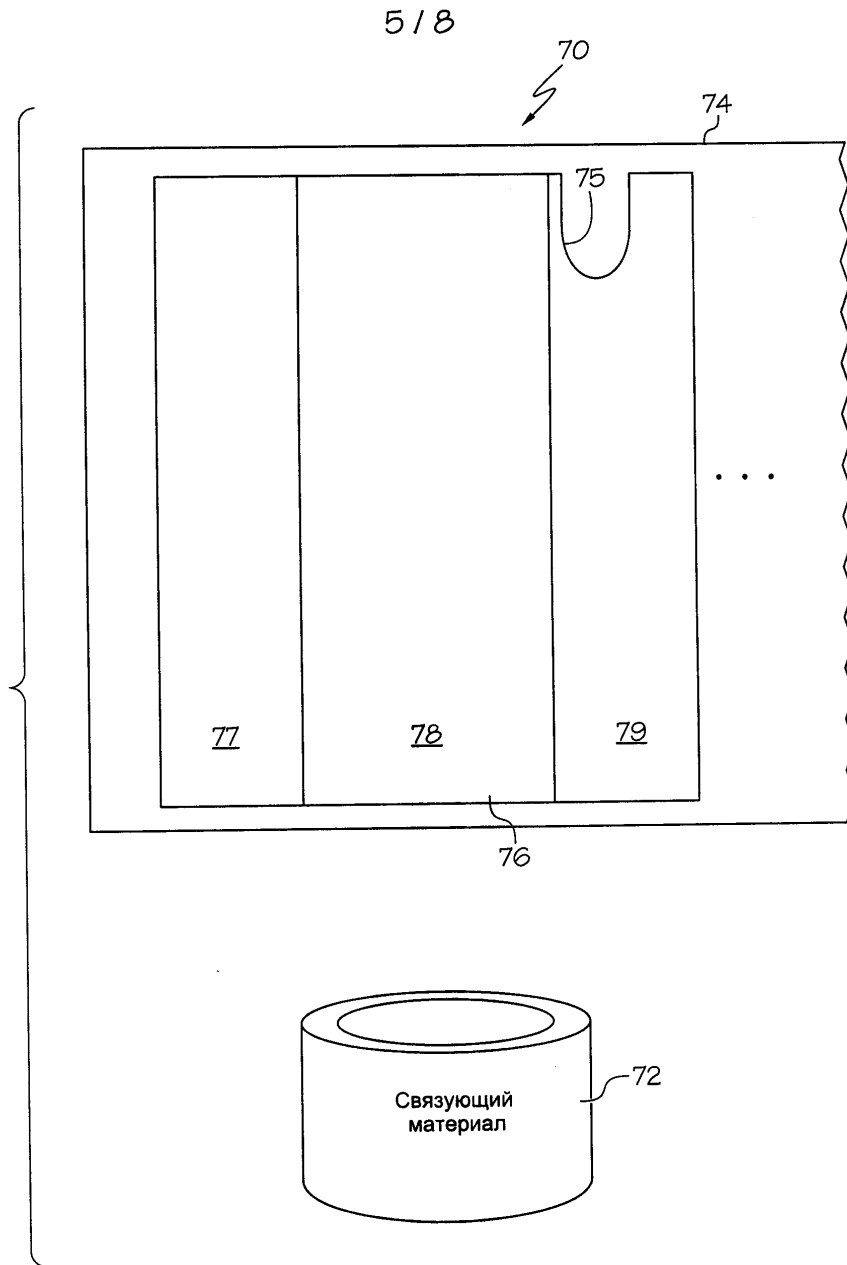
ФИГ. 4
(Уровень техники)



ФИГ. 5
(Уровень техники)

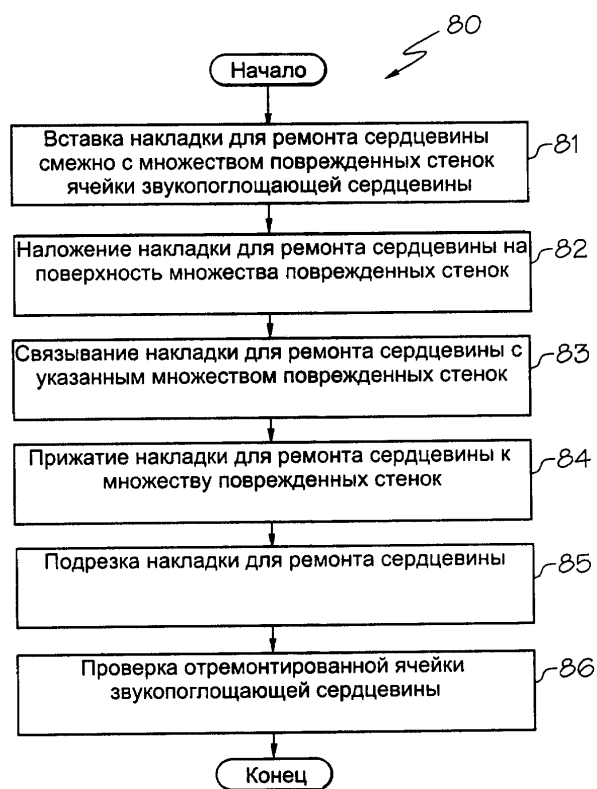


ФИГ. 6



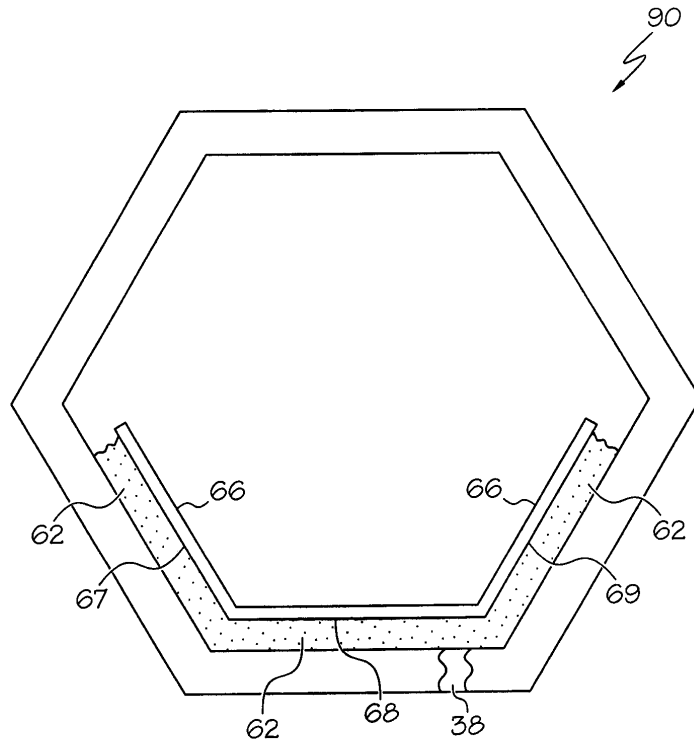
ФИГ. 7

6/8



ФИГ. 8

718



ФИГ. 9

