

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установленной практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: 2013138649/03, 21.08.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.08.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.08.2013

(45) Опубликовано: 10.09.2014 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2324793 C2, 27.06.2007. SU 348755 A1, 06.09.1972. RU 2463412 C2, 10.10.2012. RU 528770 U1, 27.04.2006. EP 1031671 A2, 30.08.2000. US 20060042875 A1, 02.03.2006

Адрес для переписки:
123458, Москва, ул. Твардовского, 11, кв. 92,
Кочетову Олегу Савельевичу

(72) Автор(ы):

Кочетов Олег Савельевич (RU),
Стареева Мария Олеговна (RU),
Стареева Мария Михайловна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кочетов Олег Савельевич (RU),
Стареева Мария Олеговна (RU),
Стареева Мария Михайловна (RU)C1
2 5 2 8 3 6 2
RU

(54) ШУМОПОГЛОЩАЮЩАЯ ПАНЕЛЬ КОЧЕТОВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленной акустике, в частности к широкополосному шумоглушению, и может быть использовано во всех отраслях промышленности, в частности: в строительстве (архитектурные панели и экраны; облицовка зданий и помещений; шумопоглощающие панели для лифтовых шахт и др.). Технический результат изобретения - повышение эффективности шумопоглощения за счет расширения частотного диапазона. В шумопоглощающей панели, содержащей каркас и расположенную в его внутренней полости шумопоглощающую вставку, каркас выполнен в виде параллелепипеда, образованного передней

и задней стенками. Шумопоглощающая вставка выполнена в виде жестких и перфорированных пластин, между которыми симметрично расположены слои звукоотражающего материала, между которыми находятся слои звукопоглощающего материалов разной плотности, расположенные в два слоя. Слои звукоотражающего материала выполнены сложного профиля, состоящего из равномерно распределенных пустотелых тетраэдров, позволяющих отражать падающие во всех направлениях звуковые волны. Слои расположены у жесткой и перфорированной пластин. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

R U
2 5 2 8 3 6 2
C 1

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 528 362⁽¹³⁾ C1

(51) Int. Cl.
E04B 1/82 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.

(21)(22) Application: 2013138649/03, 21.08.2013

(24) Effective date for property rights:
21.08.2013

Priority:

(22) Date of filing: 21.08.2013

(45) Date of publication: 10.09.2014 Bull. № 25

Mail address:

123458, Moskva, ul. Tvardovskogo, 11, kv. 92,
Kochetov Oleg Savel'evich

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savel'evich (RU),
Stareeva Marija Olegovna (RU),
Stareeva Marija Mikhajlovna (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savel'evich (RU),
Stareeva Marija Olegovna (RU),
Stareeva Marija Mikhajlovna (RU)

(54) KOCHETOV'S NOISE ABSORBING PANEL

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: in noise absorbing panel, containing frame and noise absorbing insert located in its internal hollow, the frame is made as a parallelepiped formed by front and back walls. Noise absorbing insert is made as rigid and perforated plates, between which the symmetrically located layers of sound reflecting material are located, between which the layers of sound-absorbing materials of various density located in two

layers. The layers of sound reflecting material are made from complex profile composed of evenly distributed hollow tetrahedrons, allowing to reflect acoustical surges incident in all directions. The layers are located at rigid and perforated plates.

EFFECT: improvement of efficiency of noise absorption at the expense of expansion of the frequent range.

4 cl, 2 dwg

R U 2 5 2 8 3 6 2 C 1

R U 2 5 2 8 3 6 2 C 1

Изобретение относится к промышленной акустике, в частности к широкополосному шумоглушению, и может быть использовано во всех отраслях промышленности, в частности: в строительстве (архитектурные панели и экраны; облицовка зданий и помещений; шумопоглощающие панели для лифтовых шахт; шумопоглощающие щиты и экраны вдоль автомобильных дорог), в транспортном машиностроении (шумопоглощающие вставки в двери и кузов; облицовка капотов автомобилей; шумопоглощающие щиты для тоннелей метро), в авиационной и космической промышленности (шумоизоляция кожухов двигателей; шумоизоляция салонов летательных аппаратов) и других отраслях промышленности.

Наиболее близким техническим решением по технической сущности и достигаемому результату является шумопоглощающая панель по а.с. СССР №348755, кл. F01N 1/04, 1970 г. (прототип), содержащая каркас и расположенный в его внутренней полости звукопоглощающий элемент.

Недостатком прототипа является сравнительно невысокая эффективность шумоглушения за счет частичного отражения звуковых волн от звукопоглотителя, а также сравнительно узкий (исключительно высокие частоты) диапазон шумоглушения.

Технический результат - повышение эффективности шумопоглощения за счет расширения частотного диапазона, упрощение и универсальность монтажа и улучшение эксплуатационных свойств за счет применения перспективных звукопоглощающих и защитно-декоративных материалов.

Это достигается тем, что в шумопоглощающей панели, содержащей каркас и расположенную в его внутренней полости шумопоглощающую вставку, каркас выполнен в виде параллелепипеда, образованного передней и задней стенками, каждая из которых имеет П-образную форму, с боковыми ребрами, причем на передней стенке имеется щелевая перфорация, выполненная в виде прямоугольников и расположенная рядами с шириной рядов b_1 и b_2 , и расстоянием между ними h_1 и h_2 , причем смежные ряды расположены со смещением, а количество щелей в одном ряду четное, а в другом - нечетное, коэффициент перфорации принимается равным или более 0,25, а между передней и задней стенками каркаса размещена шумопоглощающая вставка, а стенки панели фиксируются между собой сверху и снизу вибродемптирующими крышками, которые могут быть выполнены с ячейками и иметь П-образную форму, при этом передняя и задняя стенки каркаса могут быть выполнены из нержавеющей стали или оцинкованного листа толщиной 0,7 мм с полимерным защитно-декоративным покрытием типа «Пурал» толщиной 50 мкм или «Полиэстер» толщиной 25 мкм, или из алюминиевого листа толщиной 1,0 мм и с покрытием толщиной 25 мкм, причем отношение высоты h каркаса к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $h/b=1,0\div2,0$; а отношение толщины s' каркаса в сборе к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $s'/b=0,1\div0,15$; а отношение толщины s звукопоглощающего материала к толщине s' каркаса в сборе находится в оптимальном отношении величин: $s/s'=0,4\div1,0$, при этом шумопоглощающая вставка выполнена в виде жестких и перфорированных пластин, между которыми симметрично расположены слои звукоотражающего материала, а в центре, между слоями звукоотражающего материала находятся слои звукопоглощающего материала разной плотности, расположенные в два слоя, причем слои звукоотражающего материала выполнены сложного профиля, состоящего из равномерно распределенных пустотелых тетраэдров, позволяющих отражать падающие во всех направлениях звуковые волны, и которые расположены соответственно у жесткой и перфорированной пластин, причем перфорированная пластина может быть выполнена из пластмассовой, например

капроновой, или металлической сетки с мелкой ячейкой.

На фиг.1 изображен общий вид шумопоглощающей панели в разобранном виде, на фиг.2 изображена схема шумопоглощающей вставки.

Шумопоглощающая панель (фиг.1) содержит каркас, который выполнен в виде параллелепипеда, образованного передней 1 и задней 2 стенками, каждая из которых имеет П-образную форму, с боковыми ребрами 6, причем на передней стенке имеется щелевая перфорация 7 и 8, выполненная в виде прямоугольников и расположенная рядами с шириной рядов b_1 и b_2 , и расстоянием между ними h_1 и h_2 , причем смежные ряды расположены со смещением, а количество щелей в одном ряду четное, а в другом - нечетное. Коэффициент перфорации принимается равным или более 0,25. Между передней 1 и задней 2 стенками панели размещена шумопоглощающая вставка 3, вписанная в каркас 1 панели и расположенная в его внутренней полости. Стенки панели 1 и 2 фиксируются между собой вибродемптирующими крышками 4 и 5, которые могут быть выполнены с ячейками 9 и иметь П-образную форму. Вибродемптирующие крышки 4 и 5 скрепляют каркас соответственно сверху и снизу, делая его единым целым, т.е. каркас с шумопоглощающей вставкой 3 внутри представляет собой шумопоглощающую панель, как сборочную единицу (на чертеже не показана).

Передняя 1 и задняя 2 стенки каркаса могут быть выполнены из нержавеющей стали или оцинкованного листа толщиной 0,7 мм с полимерным защитно-декоративным покрытием типа «Пурал» толщиной 50 мкм или «Полиэстер» толщиной 25 мкм, или из алюминиевого листа толщиной 1,0 мм и с покрытием толщиной 25 мкм. Причем отношение высоты h каркаса к его ширине b (в сборе, на чертеже не показано) находится в оптимальном отношении величин: $h/b=1,0\div2,0$; а отношение толщины s' каркаса в сборе к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $s'/b=0,1\div0,15$; а отношение толщины s звукопоглощающего материала к толщине s' каркаса в сборе находится в оптимальном отношении величин: $s/s'=0,4\div1,0$.

Шумопоглощающая вставка 3 (фиг.2) выполнена в виде жестких 10 и перфорированных 15 пластин, между которыми симметрично расположены слои 11 и 14 звукоотражающего материала, а в центре, между слоями 11 и 14 звукоотражающего материала находятся слои 12 13 звукопоглощающего материалов разной плотности, расположенные в два слоя, причем слои звукоотражающего материала выполнены сложного профиля, состоящего из равномерно распределенных пустотелых тетраэдров, позволяющих отражать падающие во всех направлениях звуковые волны, и которые расположены соответственно у жесткой 10 и перфорированной 15 пластин, причем перфорированная пластина может быть выполнена из пластмассовой, например капроновой, или металлической сетки с мелкой ячейкой.

В качестве материала звукоотражающих слоев 11,14 может быть применен материал на основе алюминесодержащих сплавов с последующим наполнением их гидридом титана или воздухом с плотностью в пределах $0,5\ldots0,9 \text{ кг}/\text{м}^3$ со следующими прочностными свойствами: прочность на сжатие в пределах $5\ldots10 \text{ МПа}$, прочность на изгиб в пределах $10\ldots20 \text{ МПа}$, например пеноалюминия.

В качестве материала звукоотражающих слоев 11, 14 могут быть применены звукоизоляционные плиты на базе стеклянного штапельного волокна типа «Шумостоп» с плотностью материала, равной $60\div80 \text{ кг}/\text{м}^3$.

В качестве звукопоглощающего материала используются плиты из минеральной ваты на базальтовой основе типа «Rockwool», или минеральной ваты типа «URSA», или базальтовой ваты типа П-75, или стекловаты с облицовкой стекловой локом, причем

звукопоглощающий элемент по всей своей поверхности облицован акустически прозрачным материалом, например стеклотканью типа ЭЗ-100 или полимером типа «повиден».

Шумопоглощающая панель работает следующим образом.

- 5 Звуковая энергия от оборудования, находящегося в помещении, или другого, излучающего интенсивный шум, объекта, пройдя через перфорированные стенку 1 каркаса и пластину 15 шумопоглощающей вставки 3, попадает на слои 11 и 14 звукоотражающего материала сложного профиля, состоящего из равномерно распределенных пустотелых тетраэдров, позволяющих отражать падающие во всех 10 направлениях звуковые волны, которые падают затем на слои 12 и 13 мягкого звукопоглощающего материала разной плотности, расположенные в два слоя (например, выполненного из базальтового или стеклянного волокна). В волокнистых поглотителях 15 рассеяние энергии колебания воздуха и превращение ее в тепло происходит на нескольких физических уровнях. Во-первых, вследствие вязкости воздуха, а его очень много в межволоконном пространстве, колебание частиц воздуха внутри поглотителя приводит к трению. Переход звуковой энергии в тепловую (диссипация, рассеивание 20 энергии) происходит в порах звукопоглотителя, представляющих собою модель резонаторов "Гельмгольца", где потери энергии происходят за счет трения колеблющейся с частотой возбуждения массы воздуха, находящегося в горловине резонатора, о стенки 25 самой горловины, имеющей вид разветвленной сети пор звукопоглотителя. Кроме того, происходит трение воздуха о волокна, поверхность которых также велика. В-третьих, волокна трутся друг о друга и, наконец, происходит рассеяние энергии из-за трения кристаллов самих волокон. Этим объясняется, что на средних и высоких частотах коэффициент звукопоглощения волокнистых материалов находится в пределах 0,4...1,0.
- 25 Предложенное авторами техническое решение является эффективным средством для борьбы с шумом в производственных цехах различных отраслей народного хозяйства, а также мобильных транспортных средств, и средством защиты окружающей среды от шумов.

Формула изобретения

- 30 1. Шумопоглощающая панель, содержащая каркас и расположенную в его внутренней полости шумопоглощающую вставку, каркас выполнен в виде параллелепипеда, образованного передней и задней стенками, каждая из которых имеет П-образную форму, с боковыми ребрами, причем на передней стенке имеется щелевая перфорация, 35 выполненная в виде прямоугольников и расположенная рядами с шириной рядов b_1 и b_2 , и расстоянием между ними h_1 и h_2 , причем смежные ряды расположены со смещением, а количество щелей в одном ряду четное, а в другом - нечетное, коэффициент перфорации принимается равным или более 0,25, а между передней и задней стенками каркаса размещена шумопоглощающая вставка, а стенки панели фиксируются между собой 40 сверху и снизу виброремпифирующими крышками, которые могут быть выполнены с ячейками и иметь П-образную форму, при этом передняя и задняя стенки каркаса могут быть выполнены из нержавеющей стали или оцинкованного листа толщиной 0,7 мм с полимерным защитно-декоративным покрытием типа «Пурал» толщиной 50 мкм или «Полиэстер» толщиной 25 мкм, или из алюминиевого листа толщиной 1,0 мм и с 45 покрытием толщиной 25 мкм, причем отношение высоты h каркаса к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $h/b=1,0\div2,0$; а отношение толщины s' каркаса в сборе к его ширине b находится в оптимальном отношении величин: $s'/b=0,1\div0,15$; а отношение толщины s звукопоглощающего материала к толщине s' каркаса

в сборе находится в оптимальном отношении величин: $s/s'=0,4\div1,0$; отличающаяся тем, что шумопоглощающая вставка выполнена в виде жестких и перфорированных пластин, между которыми симметрично расположены слои звукоотражающего материала, а в центре, между слоями звукоотражающего материала находятся слои

- 5* звукопоглощающего материалов разной плотности, расположенные в два слоя, причем слои звукоотражающего материала выполнены сложного профиля, состоящего из равномерно распределенных пустотелых тетраэдров, позволяющих отражать падающие во всех направлениях звуковые волны, и которые расположены соответственно у жесткой и перфорированной пластин, причем перфорированная пластина может быть
- 10* выполнена из пластмассовой, например капроновой, или металлической сетки с мелкой ячейкой.

2. Шумопоглощающая панель по п.1, отличающаяся тем, что в качестве материала звукоотражающих слоев может быть применен материал на основе алюминесодержащих сплавов с последующим наполнением их гидридом титана или воздухом с плотностью *15* в пределах $0,5\ldots0,9 \text{ кг}/\text{м}^3$ со следующими прочностными свойствами: прочность на сжатие в пределах $5\ldots10 \text{ МПа}$, прочность на изгиб в пределах $10\ldots20 \text{ МПа}$, например пеноалюминия.

- 20* 3. Шумопоглощающая панель по п.1, отличающаяся тем, что в качестве материала звукоотражающих слоев могут быть применены звукоизоляционные плиты на базе стеклянного штапельного волокна типа «Шумостоп» с плотностью материала, равной $60\div80 \text{ кг}/\text{м}^3$.

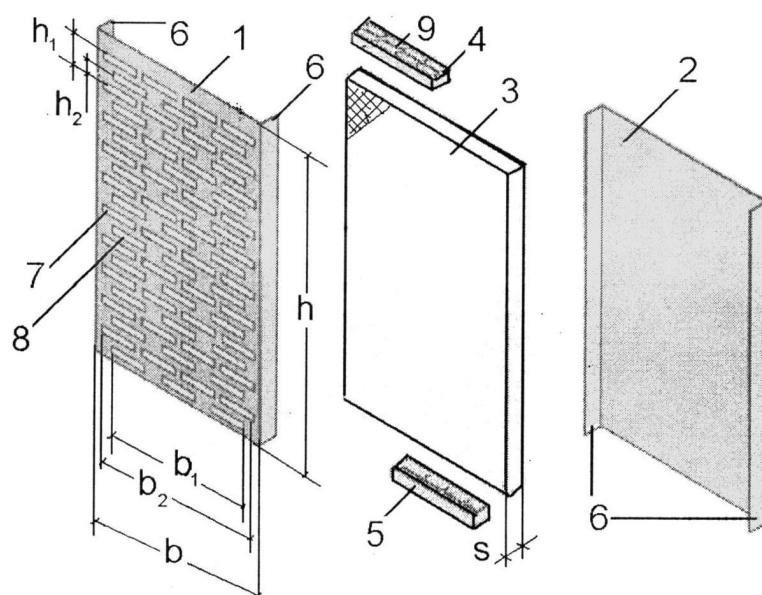
- 25* 4. Шумопоглощающая панель по п.1, отличающаяся тем, что в качестве звукопоглощающего материала используются плиты из минеральной ваты на базальтовой основе типа «Rockwool», или минеральной ваты типа «URSA», или базальтовой ваты типа П-75, или стекловаты с облицовкой стекловой локом, причем звукопоглощающий элемент по всей своей поверхности облицован акустически прозрачным материалом, например стеклотканью типа ЭЗ-100 или полимером типа «повиден».

30

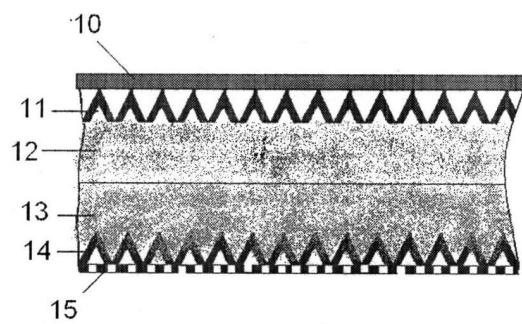
35

40

45



Фиг.1



Фиг.2