



(51) МПК  
*B32B 7/00* (2006.01)  
*B32B 15/00* (2006.01)  
*B32B 3/12* (2006.01)  
*B21D 47/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*B32B 7/00* (2019.08); *B32B 15/00* (2019.08); *B32B 3/12* (2019.08); *B21D 47/00* (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019106952, 12.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
 12.03.2019

Дата регистрации:  
 24.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 12.03.2019

(45) Опубликовано: 24.12.2019 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

194354, Санкт-Петербург, пр-кт Луначарского,  
 19, корп. 1, кв. 370, Кузьмину В.А.

(72) Автор(ы):

Кузьмин Валерий Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Кузьмин Валерий Анатольевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: RU 2580729 C1, 10.04.2016. RU  
 2568487 C1, 20.11.2015. RU 2619786 C1,  
 18.05.2017. RU 128218 U1, 20.05.2013. US 7963085  
 B2, 21.06.2011.

(54) Способ изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой и многослойных панелей на его основе

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой и многослойной композитной панели на его основе. Способ изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой с периодически повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами включает следующие этапы: листы сплавов металлов последовательно просекают и вытягивают, затем вальцуют, таким образом формируют развертку заполнителя на плоскости в виде сетки с ячейками формы, состоящей из ребер и площадок, соединенных между собой, далее прокатывают в перпендикулярном направлении к линии просечки вдоль направления вытяжки и последовательно формируют ячейки заполнителя в форме усеченных тетраэдров, образованных из ребер и площадок, в соответствии с исходной разверткой заполнителя, с возможностью образования усеченными вершинами ячеек заполнителя площадок контакта. Способ изготовления многослойной

композитной панели на основе заполнителя включает следующие этапы: заполнитель помещают на линию подачи, взаимно смещают в продольном и поперечном направлении таким образом, чтобы ребра усеченных тетраэдров, направленные перпендикулярно направлению проката, при окончательном формировании первого ферменного заполнителя были пропущены между ребрами грани усеченного тетраэдра, лежащей в плоскости, совпадающей с направлением проката второго ферменного заполнителя, далее контактные площадки заполнителя склеивают или сваривают с облицовками для обеспечения единства многослойной конструкции, обрезают кромку и нарезают в товарный размер панели. Изобретение обеспечивает упрощение технологии производства, повышение производительности изготовления и расширение конструктивного разнообразия заполнителей и композитных панелей на его основе. 2 н.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 710 177 C1

RU 2 710 177 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*B32B 7/00* (2006.01)  
*B32B 15/00* (2006.01)  
*B32B 3/12* (2006.01)  
*B21D 47/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*B32B 7/00 (2019.08); B32B 15/00 (2019.08); B32B 3/12 (2019.08); B21D 47/00 (2019.08)*(21)(22) Application: **2019106952, 12.03.2019**(24) Effective date for property rights:  
**12.03.2019**Registration date:  
**24.12.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **12.03.2019**(45) Date of publication: **24.12.2019** Bull. № 36

Mail address:

**194354, Sankt-Peterburg, pr-kt Lunacharskogo,  
19, korp. 1, kv. 370, Kuzminu V.A.**

(72) Inventor(s):

**Kuzmin Valerij Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kuzmin Valerij Anatolevich (RU)**(54) **METHOD OF MAKING FILLER WITH TRUSS VOLUME STRUCTURE AND MULTILAYER PANELS BASED ON IT**

(57) Abstract:

FIELD: manufacturing technology.

SUBSTANCE: invention relates to production of filler with truss volume structure and multilayer composite panel based thereon. Method of making filler with truss volume structure with periodically repeating truncated tetrahedral elements includes the following stages: sheets of metal alloys are successively cut and pulled out, then roll, thus formation of unfolding of filler on plane in the form of a grid with cells of the form consisting of ribs and platforms connected to each other, then, rolled in perpendicular direction to cut line along drawing direction, and successively formed are filler cells in the form of truncated tetrahedrons formed of ribs and sites, in accordance with initial sweep of filler, with possibility of formation of truncated vertices of cells of filler of contact areas. Method of producing

multilayer composite panel based on filler includes the following steps: filler is placed on feed line, mutually displaced in longitudinal and transverse direction so that ribs of truncated tetrahedrons directed perpendicular to direction of rolled metal, at final formation of first truss filler, are passed between ribs of truncated tetrahedron face, lying in the plane coinciding with the direction of the second truss aggregate rolling, then contact pads of filler are glued or welded with lining to ensure unity of multilayer structure, edge is cut and cut into commercial size of panel.

EFFECT: invention simplifies the production technology, increases production efficiency and widens the structural variety of fillers and composite panels based thereon.

2 cl, 4 dwg

Изобретение относится к способам изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой, являющегося разновидностью ферменно-стоечного заполнителя с периодически повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами и многослойными композитными панелями на его основе. Заполнитель изготавливают из листов различных сплавов металлов, поддающихся деформации давлением. Их просекают и вытягивают, затем вальцуют, таким образом, формируют развертку заполнителя на плоскости в виде сетки с ячейками заданной формы, состоящей из ребер и площадок, соединенных между собой. Далее прокатывают в перпендикулярном направлении к линии просечки вдоль направления вытяжки, последовательно формируют ячейки заполнителя в форме усеченных тетраэдров, образованных из ребер и площадок заданной формы и размера в соответствии с исходной разверткой заполнителя. В результате, усеченные вершины ячеек заполнителя образуют площадки контакта заданной формы и размера. В конструкции многослойной композитной панели обшивки и промежуточные листы, используемые для разделения заполнителей послойно при многослойном применении, изготавливают из различных материалов, таких как: сплавы металлов, стекло, керамика, натуральный камень и другие материалы, применяемые в строительстве, мебельном производстве, транспортном машиностроении, судостроении и других отраслях промышленности. Площадки контакта предлагаемого заполнителя обеспечивают надежное соединение с внешними облицовками или с промежуточными листами, а также и без них при многослойном применении. Образованные места контакта между частями конструкции композитной панели склеивают связующими материалами, сваривают, паяют, соединяют любым способом, исключаяющим взаимное перемещение. Представленный способ упрощает технологию производства заполнителя и многослойных панелей на его основе.

Наиболее близким по технической сущности, принятым в качестве прототипа, является изобретение «Способ изготовления многослойной конструкции с ферменным заполнителем» (патент RU 2 568 487 C1, опубликовано 10.04.2016, МПК В32В 7/00 (2006.01), В32В 3/12 (2006.01)).

Недостатком данного изобретения является сложность поштучного изготовления различных видов зигзагообразных элементов с шипами на вершинах и без них, стержней с шипами и без них, из которых собираются заполнитель. Ещё одним недостатком прототипа является необходимость применения высокоточной сборки заполнителя и конструкций на его основе из отдельных стержневых и зигзагообразных элементов, а также наличие на площадке контакта шипа, что требует дополнительной перфорации обшивок композитной панели и усложняет использование данного заполнителя в непрерывных технологических процессах производства. При изготовлении конструкции композитной панели, когда предъявляются требования, связанные с внешним видом панелей, перфорация лицевой обшивки для окончательной сборки всей конструкции будет затруднительна.

Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является упрощение промышленной технологии изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой, повышение производительности и расширение конструктивного разнообразия заполнителей и композитных панелей на его основе.

Способ изготовления заполнителя с периодически повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами осуществляют следующим образом. Заполнитель изготавливают из листов различных сплавов металлов, поддающихся деформации давлением. Их просекают и вытягивают на просечно-вытяжном оборудовании,

формируют заготовку с ячейками шестигранной формы, далее вальцуют и получают развертку заполнителя на плоскости в виде сетки с ячейками заданной формы (фиг.1), состоящей из ребер 1, 2, 3 (фиг.1) и площадок 4 (фиг.1), соединенных между собой.

5 Далее прокатывают в перпендикулярном направлении 6 (фиг.1) к линии просечки 5 (фиг.1) вдоль направления вытяжки, на непрерывном прокатном стане линейного типа с валками определенной формы и последовательно формируют ячейки заполнителя в форме усеченных тетраэдров, образованных из ребер 1, 2, 3 (фиг.2) и площадок 4 (фиг.2) заданной формы и размера в соответствии с исходной разверткой заполнителя. В результате, усеченные вершины ячеек заполнителя образуют площадки контакта 10 заданной формы и размера. Все вышеперечисленные операции можно объединить в одну технологическую линию, используя рулонный материал, и благодаря автоматизации управления и контроля можно достичь очень высокой производительности при полном исключении ручного труда.

Многослойные композитные панели на основе заполнителя с периодически 15 повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами изготавливают следующим способом.

Помещают заполнитель на линию подачи, являющуюся кондуктором, допускающим укладку заполнителя двумя способами: одинарным или повышенной плотности, когда укладывают два ферменных заполнителя в один слой, взаимно смещают в продольном 20 и поперечном направлении таким образом, чтобы ребра 1 (фиг.3) усеченных тетраэдров, направленные перпендикулярно направлению проката, при окончательном формировании первого ферменного заполнителя были пропущены между ребрами 2,3 (фиг.3) грани усеченного тетраэдра, лежащей в плоскости, совпадающей с направлением проката второго ферменного заполнителя. Далее подготавливают контактные площадки 25 к нанесению связующего материала, наносят связующий материал, соединяют с облицовками, обрезают кромку, нарезают в товарный размер панели. Наличие вышеприведенной совокупности существенных признаков позволяет объединить непрерывное изготовление ферменного заполнителя из рулонного материала и изготовление многослойных композитных панелей на его основе, на одной 30 технологической линии.

Использование предложенного способа по сравнению с прототипом позволит решить поставленную задачу и получить новый технический результат – упростить технологию 35 изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой, который прост в изготовлении, использовать непрерывные высокопроизводительные процессы и повысить эффективность изготовления многослойных конструкций на его основе.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых изображено:

на фиг.1 изображена развертка заполнителя в виде сетки с ячейками заданной формы, состоящей из ребер 1, 2 и 3 и площадок 4 соединенных между собой, 5 линия просечки, 6 линия направления проката при формировании усеченных тетраэдральных элементов;

40 на фиг.2 изображен заполнитель с ферменной объемной структурой, состоящей из периодически повторяющихся открытых ячеек образованных ребрами усеченных тетраэдральных элементов, где 1 - ребра усеченных тетраэдров, направленных перпендикулярно направлению проката; 2, 3 - ребра грани усеченного тетраэдра, лежащей в плоскости, совпадающей с направлением проката, при окончательном 45 формировании ферменного заполнителя; 4 - площадка контакта;

на фиг.3 способ укладки двух заполнителей с взаимным смещением, где 1 - ребра усеченных тетраэдров, направленных перпендикулярно направлению проката первого заполнителя; 2, 3 - ребра грани усеченного тетраэдра, лежащей в плоскости,

совпадающей с направлением проката, при окончательном формировании второго заполнителя;

на фиг.4 многослойная композитная панель на основе заполнителя с ферменной объемной структурой, где 7 – внешняя обшивка, 8 - заполнитель.

5

(57) Формула изобретения

1. Способ изготовления заполнителя с ферменной объемной структурой с периодически повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами, характеризующийся тем, что листы сплавов металлов, поддающихся обработке давлением, последовательно просекают и вытягивают, затем вальцуют, таким образом формируют развертку заполнителя на плоскости в виде сетки с ячейками заданной формы, состоящей из ребер и площадок, соединенных между собой, далее прокатывают в перпендикулярном направлении к линии просечки вдоль направления вытяжки и последовательно формируют ячейки заполнителя в форме усеченных тетраэдров, образованных из ребер и площадок, в соответствии с исходной разверткой заполнителя, с возможностью образования усеченными вершинами ячеек заполнителя площадок контакта.

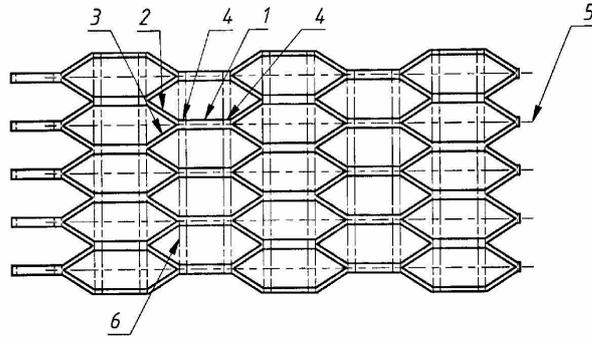
2. Способ изготовления многослойной композитной панели на основе заполнителя с периодически повторяющимися усеченными тетраэдральными элементами, изготовленного способом по п. 1, при этом заполнитель помещают на линию подачи, являющуюся кондуктором, допускающим укладку заполнителя двумя способами: одинарным или повышенной плотности, когда укладывают два ферменных заполнителя в один слой, взаимно смещают в продольном и поперечном направлении таким образом, чтобы ребра усеченных тетраэдров, направленные перпендикулярно направлению проката, при окончательном формировании первого ферменного заполнителя были пропущены между ребрами грани усеченного тетраэдра, лежащей в плоскости, совпадающей с направлением проката второго ферменного заполнителя, далее контактные площадки заполнителя склеивают или сваривают с облицовками для обеспечения единства многослойной конструкции, обрезают кромку и нарезают в товарный размер панели.

35

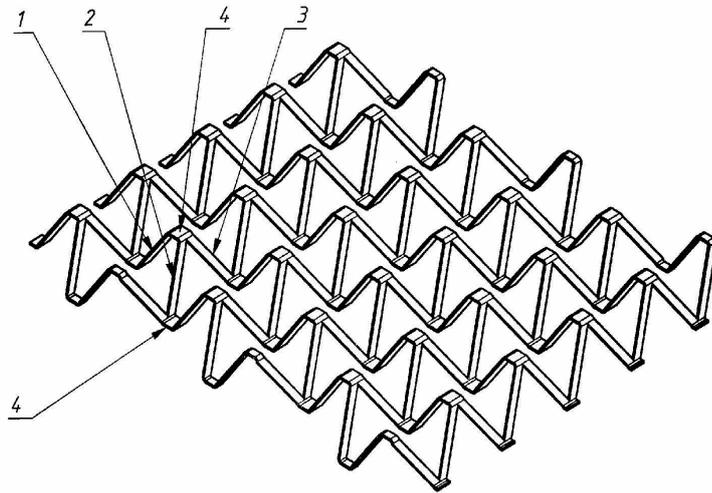
40

45

1

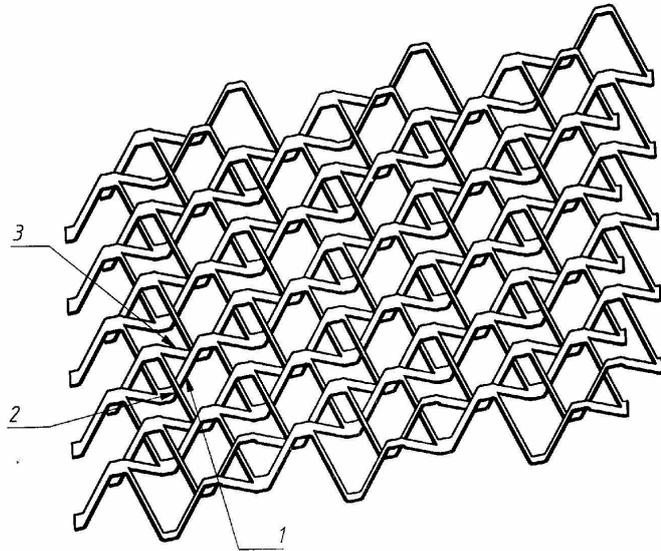


Фиг.1

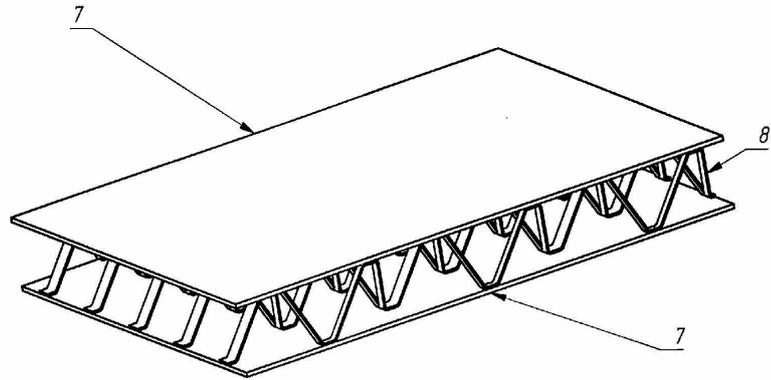


Фиг.2

2



Фиг.3



Фиг.4