



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК
E04C 3/29 (2006.01)
E04C 2/10 (2006.01)
B29D 31/00 (2006.01)
B29C 47/00 (2006.01)
B29C 70/06 (2006.01)
B29C 70/24 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004103772/12, 10.02.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.02.2004

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2005

(45) Опубликовано: 27.12.2006 Бюл. № 36

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2196680 C1, 20.01.2003. RU 2196866
C1, 20.01.2003. RU 2164993 C2, 10.04.2001. EP
0902148 A2, 17.03.1999. GB 1586184 A,
18.03.1981.

Адрес для переписки:

141371, Московская обл., г.Хотьково,
ул.Академика Королева, д.7, корп.1, кв.12,
А.В.Суханову

(72) Автор(ы):

Асеев Алексей Вадимович (RU),
Суханов Александр Викторович (RU),
Сисаури Виталий Ираклиевич (RU),
Сысоев Владимир Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Асеев Алексей Вадимович (RU),
Суханов Александр Викторович (RU),
Сисаури Виталий Ираклиевич (RU),
Сысоев Владимир Петрович (RU)

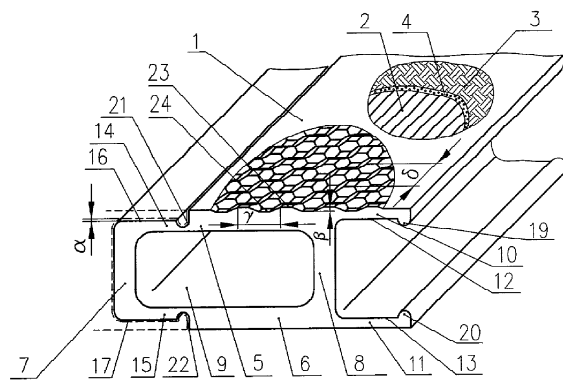
(54) ДЛИННОМЕРНЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ ЭЛЕМЕНТ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Использование: в строительных конструкциях из композиционных материалов. Технический результат, достигаемый при использовании заявляемой группы изобретений: разработка конструкций длинномерных конструктивных элементов, которые при сборке строительных панелей позволят получить стабильные физико-механические свойства по всей поверхности панели, а также создадут предпосылки для качественно нового уровня технологии сборки и крепления панелей. Длинномерный конструктивный элемент из композиционного материала, содержит армирующий каркас 1, образованный профильными стенками 5, 6, соединенными перемычками 7, 8 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 9 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок: двух - с охватывающими контактными поверхностями 12, 13 и двух - с охватываемыми контактными поверхностями 16, 1, выполненными соразмерными соответствующим охватывающим контактными поверхностями 12, 13. Последние снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами 19, 20, и 21, 22,

профили которых выполнены с контурами, совмещающимися друг с другом попарно. Фиксирующие элементы 19, 20 и 21, 22 сформированы заодно с соответствующими охватываемыми 16, 17 и охватывающими 12, 13 контактными поверхностями из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок 5, 6. Охватывающие контактные поверхности 12, 13 вместе со своими фиксирующими элементами 19, 20 выполнены эквидистантно смещенными в пределах $\alpha=0,1-3$ мм относительно охватываемых контактных поверхностей 16, 17 с фиксирующими элементами 21, 22. В одном из вариантов изобретения на одной из профильных стенок выполнен сквозной продольный паз. В другом из вариантов изобретения внутри продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированного опирающейся либо на перемычки, либо на одну из перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, 6 н. и 62 з.п. ф-лы, 44 ил.

RU 2290683 C2



Фиг.1

RU 2290483 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

E04C 3/29 (2006.01)*E04C 2/10* (2006.01)*B29D 31/00* (2006.01)*B29C 47/00* (2006.01)*B29C 70/06* (2006.01)*B29C 70/24* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004103772/12, 10.02.2004**(24) Effective date for property rights: **10.02.2004**(43) Application published: **20.07.2005**(45) Date of publication: **27.12.2006 Bull. 36**

Mail address:

**141371, Moskovskaja obl., g.Khoŭ'kovo,
ul.Akademika Koroleva, d.7, korp.1, kv.12,
A.V.Sukhanov**

(72) Inventor(s):

**Aseev Aleksej Vadimovich (RU),
Sukhanov Aleksandr Viktorovich (RU),
Sisauri Vitalij Iraklievich (RU),
Sysoev Vladimir Petrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Aseev Aleksej Vadimovich (RU),
Sukhanov Aleksandr Viktorovich (RU),
Sisauri Vitalij Iraklievich (RU),
Sysoev Vladimir Petrovich (RU)**

(54) **ELONGATED CONSTRUCTIONAL MEMBER MADE OF COMPOSITE MATERIAL (VARIANTS)**

(57) Abstract:

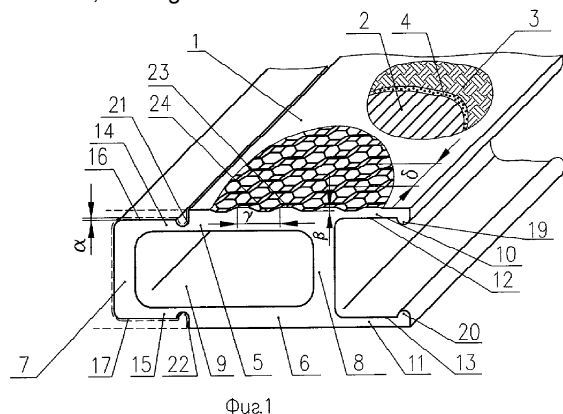
FIELD: construction, particularly structural elongated elements designed for load-supporting and built-up from parts of different materials.

SUBSTANCE: constructional member comprises reinforcing frame 1 defined by profile walls 5, 6. Profile walls 5, 6 are connected with each other by bridges 7, 8 so that at least one longitudinal cavity 9 and four interconnecting elements are created. The interconnecting elements are adapted for profile walls assemblage in different planes. The first interconnecting elements have female contact surfaces 12, 13, the second ones have male contact surfaces 16, 17. The male contact surface dimensions are equal to that of the contact surfaces 12, 13. The contact surfaces are provided with longitudinally directed fixing parts 19, 20 and 21, 22 having profiles formed so that profile outlines mate each other in pairs. Fixing parts 19, 20 and 21, 22 are integrally made with corresponding male 16, 17 and female 12, 13 contact surfaces of material having structure equivalent to that of profile wall 5, 6 material. Female contact surfaces 12, 13 including fixing parts 19, 20 are spaced apart equal distances $\alpha=0.1-3$ mm from male contact surfaces 16, 17 having fixing parts 21, 22. In accordance with one embodiment one profile

wall has through longitudinal slot. In another embodiment reinforcing longitudinal bridge is formed inside longitudinal cavity. The bridge has arbitrary profile and is supported by bridges or by one bridge and one profile wall or by one profile wall made of reinforcing material with volume content equal to reinforcing material of profile wall.

EFFECT: provision of stable physical and mechanical properties of constructional panels composed of above constructional members and improved construction panel assemblage and fastening.

68 cl, 44 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к строительным конструкциям из композиционных материалов и может быть использовано для создания панелей, применяемых в качестве архитектурно-строительных элементов при строительстве зданий и сооружений. В частности изобретение может быть использовано в сборных панелях, предназначенных для мостовых
5 настилов.

Известен конструкционный элемент в виде линейного стержня из композиционного материала на основе перекрещивающихся стекловолокон и продольно ориентированных армирующих элементов (стеклоровингов), помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, полученного методом термопротяжки через фильеру (RU,
10 патент №2164993, Е 06 В 3/20).

Известен длинномерный строительный элемент, состоящий из слоистых секционных прогонов и соединяющих смежные секции слоев, выполненных из волокон, сетей или тканей, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего. Строительный длинномерный элемент может быть сформирован как в виде двутаврового
15 профиля, так и с образованием, по меньшей мере, одной продольной полости (GB, патент №1586184, Е 04 С 3/28).

Известен длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду
20 скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости (RU, патент №2196866, Е 04 С 3/28, В 29 D 22/00, В 29 К 105:06).

Такие конструкционные элементы обладают высокой жесткостью, прочностью и
25 надежностью при минимальной массе, при этом они сохраняют длительную стабильность физико-механических свойств, особенно в поле действия изгибных, скручивающих и распределенных по поверхности, в том числе и во внутренних полостях, нагрузок в их различных комбинациях.

Общим недостатком известных конструкций является невозможность получения из них
30 сборных конструкций без ухудшения их физико-механических свойств.

Известен длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду
35 скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной замкнутой продольной полости и одной открытой продольной полости (RU, патент №2196880, В 29 С 70/24, Е 06 В 3/20, прототип).

Недостатком этого длинномерного конструкционного элемента является отсутствие
40 монтажных элементов в плоскостях профильных стенок, последствием чего является большая трудоемкость процесса сборки из них строительных панелей, т.к. для соблюдения требований точности сборки требуются дополнительные технологические приемы и, возможно, приспособления, с помощью которых достигается надежность и точность соединения длинномерных конструкционных элементов. Еще одним недостатком является сложность крепления панелей к несущим конструкциям, необходимость высверливания на
45 месте сборки отверстий, установления крепежа, а затем заделывания этих отверстий.

Задача, на решение которой направлена заявляемая группа изобретений, связанных настолько, что образуют единый изобретательский замысел, - создание длинномерных конструкционных элементов из композиционного материала, позволяющих при
50 формировании из них сборных строительных длинномерных панелей из композиционного материала сохранять стабильные физико-механические свойства на всей поверхности панели и упростить процесс крепления без нарушения целостности профилей.

Технический результат, который может быть получен при осуществлении заявляемой группы изобретений, связанных настолько, что образуют единый изобретательский

замысел, заключается в разработке таких длинномерных конструктивных элементов из композиционного материала (варианты), которые при сборке из них строительных длинномерных панелей из композиционного материала позволят получить стабильные физико-механические свойства по всей поверхности панели.

5 Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструктивном элементе из композиционного материала по варианту I, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев
10 однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по
15 меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с
20 соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с
25 совмещающимися друг с другом контурами и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные
30 элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

30 Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструктивном элементе из композиционного материала по варианту II, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев
35 однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по
40 меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне ее контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми
45 контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, армирующий каркас снабжен двумя дополнительными плоскими продольными консольными полками, сформированными на свободных от основных консольных полок концах профильных
50 стенок как продолжение последних, а охватываемые контактные поверхности сформированы на дополнительных плоских продольных консольных полках, охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами, и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные

элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах

5 соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала по варианту III, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев

10 однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими

15 контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на профильных стенках в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах профильных стенок, плоские продольные консольные полки сформированы на одной из профильных стенок, а плоские продольные выемки - на

20 другой из профильных стенок, охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами, и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими

25 контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности, выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений

30 выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала по варианту IV, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев

35 однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости монтажных элементов для сборки в плоскостях

40 профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными

45 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, плоские продольные консольные полки и плоские продольные выемки выполнены со стороны контактных поверхностей с переменной соответственно толщиной и углублением, увеличивающимися в направлении к прилегающим крайним перемычкам, охватывающие и охватываемые

50 контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами, и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные

поверхности каркаса, включая монтажные элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности, выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

Поставленная задача также достигается тем, что в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала, вариант IV, каждая из образующих охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов может быть выполнена линейно переменной или ступенчатой формы, в частности дугообразной или как часть поверхности многогранника, и сформирована сопрягаемой с прилегающей крайней перемычкой.

Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала по варианту V, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

Поставленная задача также достигается тем, что в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала (варианты I-IV) на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

Кроме того, в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала (варианты I-V) торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в известном длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала по варианту VI, содержащем полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, армирующий каркас, образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных по одной на каждой из профильных стенок в зоне ее контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок, внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая

продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из

5 профильных стенок.

Поставленная задача также достигается тем, что в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала (варианты I-IV) внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного

10 профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из

15 профильных стенок, либо на одну из профильных стенок. Кроме того, в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала (варианты I-IV) усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной

20 внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на крайние перемычки или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или в виде короба, опирающаяся каждая на профильную стенку, а в длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала (варианты I-IV) усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в

виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или в виде короба, охватывающая каждая паз

изнутри, и опирающаяся каждая на профильную стенку, несущую паз.

Поставленная задача решается также и тем, что в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-III образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в

25 плоскостях, параллельных плоскостям прилегающих участков профильных стенок.

Поставленная задача решается также и тем, что в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-III образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в

30 плоскостях, наклоненных по отношению к плоскостям прилегающих участков профильных стенок под тупым углом, а величина тупого угла может быть выбрана в пределах от 179 до 150°.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по IV образующие охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть выполнены короче образующих охватываемых контактных поверхностей монтажных

35 элементов.

Поставленная задача решается также и тем, что в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-III монтажные элементы с охватываемыми и/или охватывающими контактными поверхностями могут быть выполнены под произвольным углом по отношению к плоскости профильных стенок.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по

40 вариантам I-III фиксирующие элементы на охватываемых и охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек. При этом монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие

45 элементы, могут быть расположены перекрестно на одной из диагоналей каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие

элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены перекрестно на другой

50 диагонали каркаса. Монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие

элементы, могут быть также расположены со стороны одной из крайних перемычек каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие

элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек могут быть расположены

со стороны другой крайней перемычки каркаса.

Для достижения технического результата при решении поставленной задачи в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-IV профили фиксирующих элементов в поперечном сечении на охватывающих контактных
 5 поверхностях могут быть выполнены, например, в виде углублений и/или выступов, а профили фиксирующих элементов в том же сечении на охватываемых контактных поверхностях - например, в виде выступов и/или углублений, при этом фиксирующие
 10 выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными, например, в виде либо равнобедренного или скошенного треугольника, либо прямоугольника, либо дуги окружности, либо любого
 15 другого профиля, образованного сочленением перечисленных сечений, причем последние могут быть сформированы, например, в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании, например, в виде
 20 зубчатых гребенок с треугольными равнобедренными или скошенными зубьями.

Поставленная задача может быть решена также и тем, что в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-IV и профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили
 25 выступов и/или углубления на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их
 30 совмещения.

Кроме того, в длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по вариантам I-IV образующие охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов короче образующих охватываемых контактных поверхностей монтажных
 25 элементов.

Поставленная задача решается также тем, что в известном длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала по варианту II на монтажных элементах с охватываемыми контактными поверхностями, сформированных со стороны
 30 одной наружной перемычки, фиксирующие элементы выполнены в виде усиков, а на сформированных со стороны другой наружной перемычки монтажных элементах с охватываемыми контактными поверхностями фиксирующие элементы выполнены: на одном, с коротким вылетом консоли - в виде зацепления U-образной формы, а другом, с
 35 длинным вылетом консоли - в виде выступа, при этом фиксирующие зацепление U-образной формы и фиксирующий выступ снабжены впадинами, совмещающимися с усиками.

Указанные признаки заявляемой группы изобретений являются существенными и взаимосвязанными между собой причинно-следственной связью с образованием совокупности существенных признаков, достаточных для достижения технического
 40 результата:

- 40 - выполнение длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала
 - с продольно ориентированными фиксирующими элементами на охватывающих и охватываемых контактных поверхностях монтажных элементов,
 - выполнение этих фиксирующих элементов с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами,
 - 45 - формирование их из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватываемыми контактными поверхностями,
 - выполнение охватываемых и охватывающих контактных поверхностей эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $0,1 \div 3$ мм,
 - 50 - формирование наружных поверхностей армирующего каркаса, включая монтажные элементы, в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах от $\beta=0,05$ до 1 мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем

шаг по каждому направлению выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\pm 30$ мм и $\delta=1\pm 30$ мм,

- выполнение на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости сквозного продольного паза, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\pm 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки,

- выполнение внутри, по меньшей мере, одной продольной полости усиливающей продольной перемычки произвольного профиля, сформированного опирающейся либо на перемычки, либо на одну из перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, позволяет получить конструкцию строительного элемента повышенной прочности и жесткости, обеспечивающего при монтаже его в сборные панели стабильные физико-механические свойства на всей поверхности панели и улучшающего качество и точность, и технологичность монтажа.

Указанные отличительные признаки являются новыми, так как их использование в известном уровне техники, аналогах и прототипе не обнаружено, что позволяет характеризовать предложенную группу изобретений, связанных настолько, что образуют единый изобретательский замысел, соответствием критерию «новизна».

Единая совокупность новых существенных признаков с общими известными существенными признаками позволяет решить поставленную задачу создания длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала и достижения нового технического результата в совершенствовании конструкций с обеспечением их повышенных физико-механических свойств и повышении точности и технологичности сборки элементов в панели, что характеризует предложенную группу технических решений существенными отличиями от известного уровня техники, аналогов и прототипа.

Сущность группы изобретений поясняется чертежами, где на:

фиг.1 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант I модель А;

фиг.2 - поперечное сечение длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант I, модель Б;

фиг.3 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту I;

фиг.4 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант II;

фиг.5 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту II;

фиг.6 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант III;

фиг.7 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту III;

фиг.8 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант IV;

фиг.9 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту IV;

фиг.9, 10 - конкретные примеры выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционных материалов по варианту IV;

фиг.12 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант V;

фиг.13 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту V;

фиг.14 - представлен пример монтажа длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала по варианту V на швеллере;

фиг.15 - представлен пример сборки конкретной конструкции из длинномерных конструкционных элементов из композиционного материала;

фиг.16 - представлен общий вид длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала. Вариант VI;

фиг.17 - сборная строительная длинномерная панель из длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по варианту VI;

5 фиг.18-44 - конкретные примеры выполнения длинномерных конструкционных элементов из композиционных материалов по вариантам I-VI.

Заявляемая группа изобретений поясняется конкретными примерами выполнения, которые наглядно демонстрирует возможность достижения данной совокупностью существенных признаков заданного технического результата

10 Вариант I.

Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, модель А (фиг.1), содержит армирующий каркас 1, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 2 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон 3, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 4.

15 Армирующий каркас 1 образован профильными стенками 5, 6, соединенными перемычками 7, 8 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 9 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок. Два монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных консольных полок 10, 11, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 5, 6 в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой 8 и выполнены с охватывающими контактными поверхностями 12, 13. Два других монтажных элемента сформированы в виде двух продольных плоских выемок 14, 15, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок 5, 6 в зоне их контакта с крайней перемычкой 7, с охватываемыми контактными поверхностями 16, 17. Охватывающие контактные поверхности 12, 13 выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностями 16, 17.

В ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.3), собираемых в панель 18, охватывающие контактные поверхности, 12, 13 и 12', 13' и т.д. выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 16, 17 и 16', 17' и т.д.

30 Охватывающие контактные поверхности 12, 13 монтажных элементов 10, 12 снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами 19, 20, а охватываемые контактные поверхности 16, 17 монтажных элементов 14, 15 - соответственно продольно ориентированными фиксирующими элементами 21, 22. Профили фиксирующих элементов 19, 20 и 21, 22 выполнены с контурами, совмещающимися друг с другом попарно - 19, 21 и 20, 22. Фиксирующие элементы 19, 20 и 21, 22 сформированы заодно с соответствующими охватываемыми 16, 17 и охватывающими 12, 13 контактными поверхностями из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок 5, 6.

40 В длинномерном конструкционном элементе из композиционного материала, модель Б (фиг.2), два монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных консольных полок 10, 11, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 5, 6 в зоне их контакта с соответствующей из крайних перемычек 7, 8 и выполнены с охватывающими контактными поверхностями 12, 13. Два других монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных выемок 14, 15, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок 5, 6 в зоне их контакта с соответствующей из крайних перемычек 7, 8, с охватываемыми контактными поверхностями 16, 17.

45 В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала, модель А и Б, охватывающие контактные поверхности 12, 13 вместе со своими фиксирующими элементами 19, 20 выполнены эквидистантно смещенными относительно охватываемых контактных поверхностей 16, 17 с фиксирующими элементами 21, 22. Величина смещения между охватывающими и охватываемыми контактными поверхностями выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала, модели А и Б, наружные поверхности каркаса 1 (фиг.1), включая профильные стенки 5, 6 и монтажные элементы 10, 11, 14, 15, а также контактные поверхности 12, 13 и 16, 17 последних вместе с фиксирующими элементами 19, 20 и 21, 22, сформированы в виде
5 распределенных по поверхности выпуклостей 23 и впадин 24, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах $\gamma=1\div 30$ мм, и $\delta=1\div 30$ мм.

Вариант II.

10 Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала (фиг.4), содержит армирующий каркас 201, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 202 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон 203, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 204. Армирующий каркас 201 образован профильными стенками 205, 206, соединенными
15 перемычками 207, 208 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 209 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, сформированных в виде двух основных и двух дополнительных плоских продольных полок, при этом дополнительные плоские продольные полки выполнены как продолжение профильных стенок армирующего каркаса 201.

20 Основные плоские продольные полки могут быть смонтированы по одной на каждой из профильных стенок 205, 206 в зоне их контакта с соответствующими крайними перемычками 207, 208. Дополнительные плоские продольные полки выполнены на свободных концах профильных стенок 205, 206 в зоне их контакта с соответствующими крайними перемычками 207, 208.

25 В представленном (фиг.4) конкретном исполнении изобретения два монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных консольных полок 210, 211, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 205, 206 в зоне их контакта с крайней перемычкой 208 и выполненных с охватывающими контактными поверхностями 212, 213.

30 Два других монтажных элемента 214, 215 сформированы на двух дополнительных плоских продольных консольных полках 225, 226, которыми снабжен армирующий каркас 201 на свободных концах профильных стенок 205, 206 в зоне контакта их с крайней перемычкой 207. Монтажные элементы 214, 215 выполнены на дополнительных плоских продольных полках 214, 215 в виде плоских продольных выемок с охватываемыми
35 контактными поверхностям 216, 217.

Охватывающие контактные поверхности 212, 213 выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 216, 217.

В ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.5), собираемых в панель 218, охватывающие контактные поверхности, 212, 213 и 212', 213' и т.д. выполнены
40 соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 216, 217 и 216', 217' и т.д.

Охватывающие контактные поверхности 212, 213 монтажных элементов 210, 211 снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами 219, 220, а охватываемые контактные поверхности 216, 217 монтажных элементов 214, 215 -
45 соответственно продольно ориентированными фиксирующими элементами 221, 222. Профили фиксирующих элементов 219, 220 и 221, 222 выполнены с контурами, совмещающимися друг с другом попарно 219, 221 и 220, 222.

Фиксирующие элементы 219, 220 и 221, 222 сформированы заодно с соответствующими охватываемыми 212, 213 и охватываемыми 216, 217 контактными поверхностями из
50 материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок 205, 206.

Охватывающие контактные поверхности 212, 213 вместе со своими фиксирующими элементами 219, 220 выполнены эквидистантно смещенными относительно охватываемых

контактных поверхностей 216, 217 с фиксирующими элементами 221, 222. Величина смещения между охватывающими и охватываемыми контактными поверхностями выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм.

5 Наружные поверхности каркаса 201 (фиг.4), включая профильные стенки 205, 206 и монтажные элементы 210, 211, 214, 215, а также контактные поверхности 212, 213 и 216, 217 последних вместе с фиксирующими элементами 219, 220 и 221, 222 сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей 223 и впадин 224, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому

10 направлению $\gamma=1\div 30$ мм.

Вариант III.

Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала (фиг.6), содержит армирующий каркас 301, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 302 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон 15 303, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 304. Армирующий каркас 301 образован профильными стенками 305, 306, соединенными перемычками 307, 308 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 309 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок.

20 Два монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных консольных полок 310, 311, расположенных на одной из профильных стенок, а два других монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных выемок 314, 315, расположенных на второй из профильных стенок.

В данном конкретном исполнении заявляемого устройства две продольные плоские полки 310, 311 сформированы на профильной стенке 306 в зоне ее контакта с крайними 25 перемычками 307, 308 и выполнены с охватывающими контактными поверхностями 312, 313, а две продольные плоские выемки 314, 315 сформированы на профильной стенке 305 в зоне ее контакта с крайними перемычками 307, 308 и выполнены с охватываемыми контактными поверхностями 316, 317.

30 Охватывающие контактные поверхности 312, 313 выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 316, 317, а в ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.7), собираемых в панель 318, охватывающие контактные поверхности 312, 313 и 312', 313' и т.д., выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 316, 317 и 316', 317' и т.д.

35 Охватывающие контактные поверхности 312, 313 монтажных элементов 310, 312 снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами 319, 320, а охватываемые контактные поверхности 316, 317 монтажных элементов 314, 315 - соответственно продольно ориентированными фиксирующими элементами 321, 322. Профили фиксирующих элементов 319, 320 и 321, 322 выполнены с контурами, 40 совмещающимися друг с другом попарно 319, 321 и 320, 322. Фиксирующие элементы 319, 320 и 321, 322 сформированы заодно с соответствующими охватываемыми 316, 317 и охватывающими 312, 313 контактными поверхностями из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок 305, 306.

45 При этом охватывающие контактные поверхности 312, 313 вместе со своими фиксирующими элементами 319, 320 выполнены эквидистантно смещенными относительно охватываемых контактных поверхностей 316, 317 с фиксирующими элементами 321, 322. Величина смещения между охватывающими и охватываемыми контактными поверхностями выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм.

50 Наружные поверхности каркаса 301 (фиг.6), включая профильные стенки 305, 306 и монтажные элементы 310, 311, 314, 315, а также контактные поверхности 312, 313 и 316, 317 последних вместе с фиксирующими элементами 319, 320 и 321, 322, сформированы в виде распределенных по поверхности, выпуклостей 323 и впадин 324, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в

пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах $\gamma=1\div 30$ мм, и $\delta=1\div 30$ мм.

Вариант IV.

5 Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала (фиг.8), содержит армирующий каркас 401, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 402 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон 403, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 404. Армирующий каркас 401 образован профильными стенками 405, 406, соединенными перемычками 407, 408 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 409
10 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок.

15 Два монтажных элемента сформированы в виде двух продольных консольных полок 410, 411, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой 408. Продольные консольные полки 410, 411 выполнены каждая с переменной толщиной, увеличивающейся по мере приближения к прилегающей крайней перемычке 408, и сформированы с охватывающими контактными поверхностями 412, 413.

20 Два других монтажных элемента сформированы в виде двух продольных выемок 414, 415, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой 407. Продольные выемки 414, 415 выполнены каждая с переменным углублением, увеличивающимся по мере приближения к прилегающей крайней перемычке, и сформированы с охватываемыми контактными поверхностями 416, 417.

Охватывающие контактные поверхности 412, 413 выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 416, 417.

25 В ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.9), собираемых в панель 418, охватывающие контактные поверхности, 412, 413 и 412', 413' и т.д. выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 416, 417 и 416', 417' и т.д.

30 Охватывающие контактные поверхности 412, 413 монтажных элементов 410, 412 снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами 419, 420, а охватываемые контактные поверхности 416, 417 монтажных элементов 414, 415 - соответственно продольно ориентированными фиксирующими элементами 421, 422. Профили фиксирующих элементов 419, 420 и 421, 422 выполнены с контурами, совмещающимися друг с другом попарно 419, 421 и 420, 422. Фиксирующие элементы 419, 420 и 421, 422 сформированы заодно с соответствующими охватываемыми 416, 417 и охватывающими 412, 413 контактными поверхностями из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок 405, 406.

35 Охватывающие контактные поверхности 412, 413 вместе со своими фиксирующими элементами 419, 420 выполнены эквидистантно смещенными относительно охватываемых контактных поверхностей 416, 417 с фиксирующими элементами 421, 422. Величина смещения между охватывающими и охватываемыми контактными поверхностями выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм.

40 Наружные поверхности каркаса 401 (фиг.8), включая профильные стенки 405, 406 и монтажные элементы 410, 411, 414, 415, а также контактные поверхности 412, 413 и 416, 417 последних вместе с фиксирующими элементами 419, 420 и 421, 422, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей 423 и впадин 424, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах $\gamma=1\div 30$ мм, и $\delta=1\div 30$ мм.

50 В длинномерном конструкционном элементе из конструкционного материала по вариант IV каждая из образующих охватывающих 412, 413 и охватываемых 416, 417 контактных поверхностей монтажных элементов 410, 411 и 414, 415 может быть выполнена линейно переменной или ступенчатой формы и сформирована сопрягаемой с прилегающей крайней

перемычкой.

В конкретном исполнении длинномерного конструкционного элемента из конструкционного материала, вариант IV (фиг.10), в армирующем каркасе 401, образованном профильными стенками 405, 406, соединенными перемычками 407, 408 с
5 формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 409, две продольные консольные полки 410, 411, расположенные по одной на каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с крайней перемычкой 408, выполнены каждая с переменной толщиной, увеличивающейся по мере приближения к перемычке 408, и сформированы с охватывающими контактными поверхностями 427, 428, образующая каждой из которых
10 выполнена дугообразной и сопрягаемой с соответствующей крайней перемычкой 408.

Две продольные выемки 414, 415, расположенные по одной на свободных концах каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с крайней перемычкой 407, выполнены каждая с переменным углублением, увеличивающимся по мере приближения к крайней перемычке 407 и сформированы с охватываемыми контактными поверхностями 429, 430,
15 образующая каждой из которых выполнена дугообразной и сопрягаемой с соответствующей крайней перемычкой 407.

В следующем конкретном исполнении длинномерного конструкционного элемента из конструкционного материала, вариант IV (фиг.11), в армирующем каркасе 401, образованном профильными стенками 405, 406, соединенными перемычками 407, 408 с
20 формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 409, две продольные консольные полки 410, 411, расположенные по одной на каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с крайней перемычкой 408, выполнены каждая с переменной толщиной, увеличивающейся по мере приближения к перемычке 408, и сформированы с охватывающими контактными поверхностями 431, 432, образующая каждой из которых
25 выполнена как часть поверхности многогранника, сопрягаемого с соответствующей крайней перемычкой 408.

Две продольные выемки 414, 415, расположенные по одной на свободных концах каждой из профильных стенок 405, 406 в зоне их контакта с крайней перемычкой 407, выполнены каждая с переменным углублением, увеличивающимся по мере приближения к крайней
30 перемычке 407, и сформированы с охватываемыми контактными поверхностями 433, 434, образующая каждой из которых выполнена как часть поверхности многогранника, сопрягаемого с соответствующей крайней перемычкой 407.

Вариант V.

Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала (фиг.12)
35 содержит армирующий каркас 501, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 502 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон 503, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 504. Армирующий каркас 501 образован профильными стенками 505, 506, соединенными перемычками 507, 508 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 509
40 и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок.

Два монтажных элемента сформированы в виде двух продольных консольных полок 510, 511, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 505, 506 в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой 508, и выполнены с охватывающими контактными поверхностями 512, 513.

45 Два других монтажных элемента сформированы в виде двух продольных выемок 514, 515, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок в зоне их контакта с крайней перемычкой 507, с охватываемыми контактными поверхностями 516, 517.

Охватывающие контактные поверхности 512, 513 выполнены соразмерными
50 соответствующим охватываемым контактными поверхностям 516, 517.

В ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.13), собираемых в панель 518, охватывающие контактные поверхности 512, 513 и 512', 513' и т.д., выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 516, 517 и 516',

517' т.д.

В армирующем каркасе 501 на одной из профильных стенок, например, 506 выполнен сквозной продольный паз 533, поперечный размер которого выбирается в

пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки 506.

5 На фиг.14 представлен конкретный пример монтажа длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала по вариант V с любым строительным элементом, например швеллером 35, с использованием прокладок, имеющих отверстия под болты, одна из которых размещается в продольной полости 509. Сквозь отверстия в швеллере и отверстия в прокладках продеваются болты, которые затягиваются гайками. Благодаря

10 тому, что паз 533 является сквозным и продольным, монтаж длинномерного конструкционного элемента на любом строительном элементе технологичен и не трудоемок.

На фиг.15 представлен один из примеров сборки конструкции из длинномерных конструкционных элементов с использованием возможностей, обеспечиваемых наличием

15 продольного паза 533.

В данном примере сборной конструкции могут быть использованы длинномерные конструкционные элементы по вариантам I-IV в сочетании с вариантом V.

В длинномерных конструкционных элементах по вариантам I-IV в сочетании с вариантом V, в одной из профильных стенок которых выполнен сквозной продольный паз 533, могут быть снабжены на торцевых поверхностях последнего продольно ориентированными фиксирующими элементами 536, 537 (фиг.15), сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними, с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с

20 соответствующими фиксирующими элементами 21, 22 охватываемых контактными

25 поверхностями сочленяемых монтажных элементов.

Вариант VI.

Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала (фиг 16) содержит армирующий каркас 601, сформированный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных волокон 602 и пересекающихся и/или переплетающихся волокон

30 603, размещенных в сплошной среде скрепляющего их полимерного связующего 604.

Армирующий каркас 601 образован профильными стенками 605, 606, соединенными перемычками 607, 608 с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости 609

и четырех монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок. Два монтажных элемента сформированы в виде двух плоских продольных консольных полок

35 610, 611, расположенных по одной на каждой из профильных стенок 605, 606 в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой 608, и выполнены с охватывающими контактными поверхностями 612, 613. Два других монтажных элемента сформированы в

40 виде двух плоских продольных выемок 614, 615, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок в зоне их контакта с крайней перемычкой 607, с охватываемыми контактными поверхностями 616, 617. Охватывающие контактные

поверхности 612, 613 выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 616, 617, а в ряду длинномерных конструкционных элементов (фиг.17), собираемых в панель 618, охватывающие контактные поверхности 612, 613 и

45 612', 613' и т.д., выполнены соразмерными соответствующим охватываемым контактными поверхностям 616, 617 и 616', 617' и т.д.

Охватывающие контактные поверхности 612, 613 выполнены эквидистантно смещенными относительно охватываемых контактных поверхностей 616, 617. Величина смещения между охватывающими и охватываемыми контактными поверхностями

50 выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм.

В армирующем каркасе 601 внутри, по меньшей мере, одной продольной полости 609 выполнена усиливающая продольная перемычка 634 произвольного профиля, сформированная из материала, эквивалентного армирующему материалу профильной

стенки.

Усиливающая перемычка 634 может быть сформирована с опорой либо на прилегающие перемычки (фиг.19, 20, 38÷41), либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок (фиг.21, 42÷43), либо на одну из профильных стенок (фиг.22÷24).

5 В конкретном примере выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала, вариант VI, усиливающая продольная перемычка 634 (фиг.16, 17) сформирована в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки 606 и опирающейся на обе крайние перемычки 607, 608.

В других конкретных примерах выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала по варианту VI в сочетании с длинномерными
10 конструкционными элементами по вариантами III÷IV усиливающая продольная перемычка 634 (фиг.19, 40) сформирована в виде полосы переменного профиля, опирающейся на прилегающие перемычки.

В следующем конкретном примере выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала, вариант VI, в сочетании с длинномерным
15 конструкционным элементом по варианту I усиливающая продольная перемычка 634 (фиг.21) сформирована опирающейся на одну из перемычек 8 и на профильную стенку 6.

В следующем конкретном примере выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала, вариант VI, в сочетании с длинномерным
20 конструкционным элементом по варианту I усиливающая продольная перемычка 634 (фиг.22) сформирована в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно и опирающейся на профильную стенку 606.

В другом конкретном примере выполнения длинномерного конструкционного элемента из композиционного материала по варианту VI в сочетании с длинномерными
25 конструкционными элементами по вариантам IV, V усиливающая продольная перемычка 634 может быть сформирована в виде плоской полосы, изогнутой либо в виде короба или его части (фиг.23, 24, 43), охватывающего паз 533 изнутри и опирающегося на профильную стенку 406, несущую паз 533.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов I-III или их различных сочетаниях с вариантами изобретений V-VI (фиг.1÷7,
30 15, 18, 21÷22, 25÷33 и 37÷41) образующие охватывающих 12, 13 (и соответственно 212, 213 и 313, 314) и охватываемых контактных поверхностей 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 316, 317) монтажных элементов 10, 11 и 14, 15 (и соответственно 210, 211 и 214, 215 и 310, 311 и 314, 315) могут быть выполнены в плоскостях, параллельным плоскостям прилегающих участков профильных стенок 5-6 (и соответственно 205, 206 и 305, 306).

35 В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов I-III или их различных сочетаниях с вариантами изобретений V-VI (например, фиг.20) образующие охватывающих 12, 13 (и соответственно 212, 213 и 313, 314) и охватываемых контактных поверхностей 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 316, 317) монтажных элементов 10, 11 и 14, 15 (и соответственно 210, 211 и 214, 215, и
40 310, 311 и 314, 315, и) могут быть расположены в плоскостях, наклоненных по отношению к плоскостям прилегающих участков профильных стенок 5,6 (и соответственно 205, 206 и 305, 306) под тупым углом, а величина тупого угла может быть выбрана в пределах от 179 до 150°.

45 В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по варианту изобретения IV или его сочетаниях с вариантами изобретений V-VI (фиг.44) образующие охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть выполнены короче образующих охватываемых контактных поверхностей монтажных элементов

50 В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I, II, IV или их различных сочетаниях с вариантами изобретений V-VI (фиг.34÷36) монтажные элементы 10, 11 и 14, 15 (и соответственно 210, 211 и 214, 215 и 410, 411 и 414, 415) с охватываемыми 12, 13 (и соответственно 212, 213 и 412, 413) и/или охватываемыми контактными поверхностями 16, 17 (и

соответственно 216, 217 и 416, 417) быть выполнены под произвольным углом по отношению к плоскости профильных стенок 5, 6 (и соответственно 205, 206 и 405, 406).

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I-IV, или их различных сочетаниях с вариантами изобретений V-
 5 VI (фиг.4, 5, 15, 25-26, 28-29, 32) фиксирующие элементы 19, 20 (и соответственно 219, 220, и 319, 320 и 419, 420) на охватывающих контактных поверхностях 12, 13 (и соответственно 212, 213 и 312, 313 и 412, 413) и фиксирующие элементы 21, 22 (и соответственно 221, 222 и 321, 322 и 421, 422) на охватываемых контактных
 10 поверхностях 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 316, 317 и 416, 417) могут быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек 7, 8 (и соответственно 207, 208 и 307, 308 и 407, 408).

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I-IV, или их различных сочетаниях с вариантами изобретения V-
 15 VI (фиг.2, 26, 32) монтажные элементы, несущие охватываемых 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 316, 317 и 416-417) контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек 7, 8 (и соответственно 207, 208 и ???307, 308 и 407, 408) фиксирующие элементы 21, 22 (и соответственно 221, 222 и 321, 322 и 421, 422), расположены перекрестно на одной из диагоналей армирующего каркаса 1 (и
 20 соответственно 201 и 301 и 401), а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях 12,13 (и соответственно 212, 113 и 321, 322 и 412, 413) фиксирующие элементы 19, 20 (и соответственно 219, 220 и 319, 320 и 419, 420) с таким же или другим, равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, расположены перекрестно на другой диагонали
 25 каркаса.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I-II, IV или их различных сочетаниях с вариантами изобретений V-VI (фиг.1, 3, 4-5, 8-11, 15, 18-25, 27-28, 30-31, 33-36, 38-39, 42-44) монтажные элементы, несущие на охватываемых 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 416, 417) контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек 7,
 30 8 (и соответственно 207, 208 и 407, 408) фиксирующие элементы 21, 22 (и соответственно 221, 222 и 421, 422), расположены со стороны одной из крайних перемычек, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях 12, 13 (и соответственно 212, 113 и 412, 413) фиксирующие элементы 19, 20 (и соответственно 219, 220 и 419, 420) с таким же или другим, равным между собой
 35 удалением фиксирующих элементов, от соответствующих крайних перемычек, расположены со стороны другой крайнее перемычки 8 или 7 (и соответственно 207, 208 и 407, 408) каркаса 1 (и соответственно 201 и 401).

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I-IV или их различных сочетаниях с изобретениями по
 40 вариантам V-VI (фиг.1-11, 15, 18-19, 21-44) профили фиксирующих элементов 19, 20 (и соответственно 219, 220 и 319, 320 и 419, 420) в поперечном сечении на охватывающих контактных поверхностях 12, 13 (и соответственно 212, 213 и 312, 313 и 412, 413) выполнены, например, в виде углублений и/или выступов, а профили фиксирующих
 45 элементов 21, 22 (и соответственно 221, 222 и 321, 322 и 421, 422) в том же сечении, на охватываемых контактных поверхностях 16, 17 (и соответственно 216, 217 и 316, 317 и 416, 417), выполнены, например, в виде выступов и/или углублений.

При этом фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными, например, в виде
 50 либо равнобедренного (фиг.10-11, 21, 26, 37) или скошенного треугольника (фиг.24, 27), либо равнобокой трапеции (фиг.18, 30-31), либо прямоугольника (на фиг. не показано), либо дуги окружности (фиг.1-7, 15, 18, 22, 25, 28-30, 33-35, 38), либо любого другого профиля, образованного сочленением перечисленных сечений (фиг.8-9, 23, 32,

36).

Фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях всех вариантов изобретений I-IV или их различных сочетаниях с изобретениями по вариантам V-VI могут быть сформированы, например, в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании (фиг.10-11, 23, 30-31, 37, 42, 44).

Фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы, например, в виде зубчатых гребенок (фиг.10, 11, 21, 24, 27, 37, 42, 44) треугольными равнобедренными и треугольными скошенными зубьями.

В длинномерных конструкционных элементах из композиционного материала по любому из вариантов изобретения I-IV или их различных сочетаниях с изобретениями по вариантам V-VI (на фиг. не показано) профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили выступов и/или углубления на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их совмещения.

В конкретном выполнении конструкционного элемента из композиционного материала, вариант U (фиг.32), на монтажных элементах с охватываемыми контактными поверхностями 16', 17', сформированных со стороны одной наружной перемычки 7', фиксирующие элементы 21', 22' выполнены в виде усиков, а на сформированных со стороны другой наружной перемычки 8' монтажных элементах 10' - с коротким вылетом консоли, и 11' - с длинным вылетом консоли, выполненными с охватывающими контактными поверхностями 12', 13', фиксирующие элементы выполнены: 19'-ый - в виде зацепления U-образной формы, а 20'-ый - в виде выступа, при этом фиксирующее зацепление U-образной формы 19' и фиксирующий выступ 20' снабжены впадинами, совмещающимися с усиками.

Заявляемая группа изобретений соответствует условию патентоспособности «промышленная применимость», поскольку его реализация возможна при использовании существующих средств производства с применением известных технологических операций.

Заявляемая группа изобретений охарактеризована всей совокупностью существенных признаков во всех пунктах представленной формулы заявляемой группы изобретений.

Формула изобретения

1. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, в котором охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин,

последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

5 2. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

10 3. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок.

15 4. Длинномерный конструкционный элемент по п.3, отличающийся тем, что усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на перемычки, или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или коробообразно и опирающейся каждая на одну из профильных стенок.

20 5. Длинномерный конструкционный элемент по п.2, отличающийся тем, что торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с
25 соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

6. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в плоскостях, параллельных плоскостям прилегающих участков
30 профильных стенок.

7. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в плоскостях, наклоненных по отношению к плоскостям прилегающих участков профильных стенок под тупым углом, а величина тупого угла может быть выбрана
35 в пределах от 179 до 150° .

8. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что монтажные элементы с охватываемыми и/или охватывающими контактными поверхностями могут быть выполнены под произвольным углом по отношению к плоскости профильных стенок.

40 9. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены перекрестно на одной из диагоналей каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же или другим
45 равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены перекрестно на другой диагонали каркаса.

10. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены со стороны одной из крайних перемычек каркаса, а монтажные элементы, несущие на
50 охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены со стороны другой крайней перемычки каркаса.

11. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что

фиксирующие элементы на охватываемых и охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек.

5 12. Длинномерный конструкционный элемент по п.1, отличающийся тем, что фиксирующие элементы в поперечном сечении на охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены в виде углублений и/или выступов, а фиксирующие элементы в том же поперечном сечении на охватываемых контактных поверхностях - в виде выступов и/или углублений.

10 13. Длинномерный конструкционный элемент по п.12, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными в виде либо равнобедренного или скошенного треугольника, либо прямоугольника, либо многоугольника, либо дуги окружности, либо дуги эллипса, либо любого другого профиля, образованного сочленением перечисленных сечений.

15 14. Длинномерный конструкционный элемент по п.12, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании.

20 15. Длинномерный конструкционный элемент по п.12, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы, в виде зубчатых гребенок с треугольными равнобедренными зубьями или треугольными скошенными зубьями.

25 16. Длинномерный конструкционный элемент по п.12, отличающийся тем, что профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили выступов и/или углубления на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их совмещения.

30 17. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях
35 профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне ее контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными
40 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, в котором армирующий каркас снабжен двумя дополнительными плоскими продольными консольными полками, сформированными на свободных от основных консольных полок
45 концах профильных стенок как продолжение последних, а охватываемые контактные поверхности сформированы на дополнительных плоских продольных консольных полках, охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены
50 продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому

направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

5 18. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

10 19. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок.

15 20. Длинномерный конструкционный элемент по п.19, отличающийся тем, что усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на перемычки, или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или коробообразно и опирающейся каждая на одну из профильных стенок.

20 21. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

25 22. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в плоскостях, параллельных плоскостям прилегающих участков профильных стенок.

30 23. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в плоскостях, наклоненных по отношению к плоскостям прилегающих участков профильных стенок под тупым углом, а величина тупого угла может быть выбрана в пределах от 179 до 150°.

35 24. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что монтажные элементы с охватываемыми и/или охватывающими контактными поверхностями могут быть выполнены под произвольным углом по отношению к плоскости профильных стенок.

40 25. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены перекрестно на одной из диагоналей каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены перекрестно на другой диагонали каркаса.

45 26. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены со стороны одной из крайних перемычек каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с 50 таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены со стороны другой крайней перемычки каркаса.

27. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что

фиксирующие элементы на охватываемых и охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек.

28. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что фиксирующие элементы в поперечном сечении на охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены в виде углублений и/или выступов, а фиксирующие элементы в том же поперечном сечении на охватываемых контактных поверхностях - например, в виде выступов и/или углублений.

29. Длинномерный конструкционный элемент по п.28, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными, например, в виде либо равнобедренного или скошенного треугольника, либо прямоугольника, либо многоугольника, либо дуги окружности, либо дуги эллипса, либо любого другого профиля, образованного сочленением перечисленных сечений.

30. Длинномерный конструкционный элемент по п.28, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы, например, в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании.

31. Длинномерный конструкционный элемент по п.28, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде зубчатых гребенок с треугольными равнобедренными зубьями или треугольными скошенными зубьями.

32. Длинномерный конструкционный элемент по п.28, отличающийся тем, что профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили выступов и/или углублений на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их совмещения.

33. Длинномерный конструкционный элемент по п.17, отличающийся тем, что на монтажных элементах с охватываемыми контактными поверхностями, сформированных со стороны одной наружной перемычки, фиксирующие элементы выполнены в виде усиков, а на сформированных со стороны другой наружной перемычки монтажных элементах с охватывающими контактными поверхностями фиксирующие элементы выполнены на одном с коротким вылетом консоли в виде зацепления U-образной формы, а другом с длинным вылетом консоли в виде выступа, при этом фиксирующее зацепление U-образной формы и фиксирующий выступ снабжены впадинами, совмещающимися с усиками.

34. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на профильных стенках в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах профильных стенок, в котором плоские продольные консольные полки сформированы на одной из профильных стенок, а плоские продольные выемки - на другой из профильных стенок, охватывающие и охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами, и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с соответствующими охватываемыми и охватывающими

контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

35. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

36. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок.

37. Длинномерный конструкционный элемент по п.36, отличающийся тем, что усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на перемычки, или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или коробообразно и опирающейся на одну из профильных стенок.

38. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

39. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что образующие охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть расположены в плоскостях, параллельных плоскостям прилегающих участков профильных стенок.

40. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что монтажные элементы с охватываемыми и/или охватывающими контактными поверхностями могут быть выполнены под произвольным углом по отношению к плоскости профильных стенок.

41. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены перекрестно на одной из диагоналей каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены перекрестно на другой диагонали каркаса.

42. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что фиксирующие элементы на охватываемых и охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек.

43. Длинномерный конструкционный элемент по п.34, отличающийся тем, что фиксирующие элементы в поперечном сечении на охватывающих контактных поверхностях могут быть выполнены в виде углублений и/или выступов, а фиксирующие элементы в том же поперечном сечении на охватываемых контактных поверхностях - в виде выступов и/или углублений.

44. Длинномерный конструкционный элемент по п.43, отличающийся тем, что

фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными в виде либо равнобедренного или скошенного треугольника, либо прямоугольника, либо многоугольника, либо дуги окружности, либо дуги эллипса, либо любого другого профиля, образованного сочленением

5 перечисленных сечений.

45. Длинномерный конструкционный элемент по п.43, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании.

10 46. Длинномерный конструкционный элемент по п.43, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде зубчатых гребенок с треугольными равнобедренными зубьями и/или треугольными скошенными зубьями.

15 47. Длинномерный конструкционный элемент по п.43, отличающийся тем, что профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили выступов и/или углубления на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их совмещения.

20 48. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный

25 профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными

30 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными

35 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, в котором плоские продольные консольные полки и плоские продольные выемки выполнены со стороны

40 контактных поверхностей с переменной, соответственно, толщиной и углублением, увеличивающимися в направлении к прилегающим крайним перемычкам, охватывающие и

45 охватываемые контактные поверхности монтажных элементов снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами с профилями, выполненными с совмещающимися друг с другом контурами, и сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с

соответствующими охватываемыми и охватывающими контактными поверхностями, последние выполнены эквидистантно смещенными, причем смещение выбирается в

пределах $\alpha=0,1\div 3$ мм, при этом наружные поверхности каркаса, включая монтажные

элементы, сформированы в виде распределенных по поверхности выпуклостей и впадин, последовательно чередующихся в двух пересекающихся направлениях, с перепадом

высоты в пределах $\beta=0,05\div 1$ мм и независимым шагом чередования по каждому

направлению, причем шаг по каждому из направлений выбирается в пределах

соответственно $\gamma=1\div 30$ мм и $\delta=1\div 30$ мм.

49. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной

50 продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

50. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с

объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок.

51. Длинномерный конструкционный элемент по п.50, отличающийся тем, что
5 усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на перемычки, или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или коробообразно и опирающейся на одну из профильных стенок.

52. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что
10 образующие охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов могут быть выполнены короче образующих охватываемых контактных поверхностей монтажных элементов.

53. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что каждая из образующих охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных
15 элементов может быть выполнена линейно переменной или ступенчатой формы и сформирована сопрягаемой с прилегающей крайней перемычкой.

54. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что каждая из образующих охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов выполнена дугообразной.

55. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что каждая из образующих охватываемых и охватывающих контактных поверхностей монтажных элементов выполнена как часть поверхности многогранника.

56. Длинномерный конструкционный элемент по п.49, отличающийся тем, что торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно
25 ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

57. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях
30 равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены перекрестно на одной из диагоналей каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же
35 или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены перекрестно на другой диагонали каркаса.

58. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что монтажные элементы, несущие на охватываемых контактных поверхностях
40 равноудаленные от соответствующих крайних перемычек фиксирующие элементы, могут быть расположены со стороны одной из крайних перемычек каркаса, а монтажные элементы, несущие на охватывающих контактных поверхностях фиксирующие элементы с таким же или другим равным между собой удалением фиксирующих элементов от соответствующих крайних перемычек, могут быть расположены со стороны другой крайней перемычки каркаса.

59. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что фиксирующие элементы на охватываемых и охватывающих контактных поверхностях могут
45 быть выполнены на разном удалении от соответствующих крайних перемычек.

60. Длинномерный конструкционный элемент по п.48, отличающийся тем, что фиксирующие элементы в поперечном сечении на охватывающих контактных поверхностях
50 могут быть выполнены в виде углублений и/или выступов, а фиксирующие элементы в том же поперечном сечении на охватываемых контактных поверхностях - в виде выступов и/или углублений.

61. Длинномерный конструкционный элемент по п.60, отличающийся тем, что

фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть выполнены с профилями в поперечном сечении, сформированными в виде либо равнобедренного или скошенного треугольника, либо прямоугольника, либо многоугольника, либо дуги окружности, либо дуги эллипса, либо любого другого профиля, образованного сочленением

5 перечисленных сечений.

62. Длинномерный конструкционный элемент по п.61, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде одной или нескольких повторяющихся групп, образованных из двух или нескольких профилей в любом сочетании.

10 63. Длинномерный конструкционный элемент по п.60, отличающийся тем, что фиксирующие выступы и углубления на контактных поверхностях могут быть сформированы в виде зубчатых гребенок с треугольными равнобедренными зубьями и/или треугольными скошенными зубьями.

15 64. Длинномерный конструкционный элемент по п.60, отличающийся тем, что профили углублений и/или выступов на охватывающих контактных поверхностях и профили выступов и/или углубления на охватываемых контактных поверхностях могут быть выполнены с различающимися друг от друга конфигурациями, при этом линейные размеры их контуров во взаимно перпендикулярных плоскостях выбираются из условия их совмещения.

20 65. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный

25 профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными

30 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными

35 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных на свободных концах каждой из профильных стенок, в котором на одной из профильных стенок, по меньшей мере, одной продольной полости выполнен сквозной продольный паз, ширина которого выбирается в пределах $\varepsilon=(0,5\div 5)t$, где t - толщина прилегающего к пазу участка профильной стенки.

40 66. Длинномерный конструкционный элемент по п.65, отличающийся тем, что торцевые поверхности сквозного продольного паза могут быть снабжены продольно ориентированными фиксирующими элементами, сформированными из материала, эквивалентного по структуре армирующему материалу профильных стенок, заодно с последними и с профилем, выполненным с контуром, совмещающимся с

45 соответствующими фиксирующими элементами охватываемых контактных поверхностей сочленяемых монтажных элементов.

67. Длинномерный конструкционный элемент из композиционного материала, содержащий армирующий каркас, полученный способом протяжки через фильеру слоев однонаправленных и пересекающихся и/или переплетающихся волокон, помещенных в

50 сплошную среду скрепляющего их полимерного связующего, и образованный профильными стенками, соединенными перемычками, с формированием, по меньшей мере, одной продольной полости и монтажных элементов для сборки в плоскостях профильных стенок, одни из которых выполнены с охватывающими контактными

55 поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных консольных полок, расположенных по одной на каждой из профильных стенок в зоне их контакта с соответствующей крайней перемычкой, а другие - с соразмерными охватываемыми контактными поверхностями и сформированными в виде двух плоских продольных выемок, расположенных по одной на свободных концах каждой из профильных стенок, в котором

внутри, по меньшей мере, одной продольной полости выполнена усиливающая продольная перемычка произвольного профиля, сформированная из армирующего материала с объемным содержанием, эквивалентным армирующему материалу профильной стенки, и размещенная с опорой либо на прилегающие перемычки, либо на одну из прилегающих

5 перемычек и на одну из профильных стенок, либо на одну из профильных стенок.

68. Длинномерный конструкционный элемент по п.67, отличающийся тем, что усиливающая продольная перемычка может быть выполнена в виде плоской полосы, эквидистантной внутренней плоскости профильной стенки и опирающейся на перемычки, или в виде плоской полосы, изогнутой дугообразно или коробообразно и опирающейся на

10 одну из профильных стенок.

15

20

25

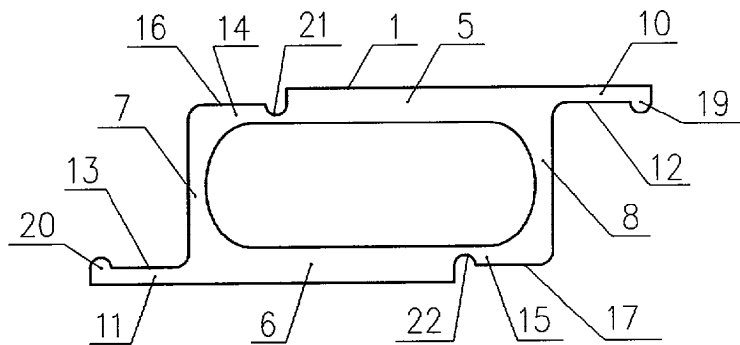
30

35

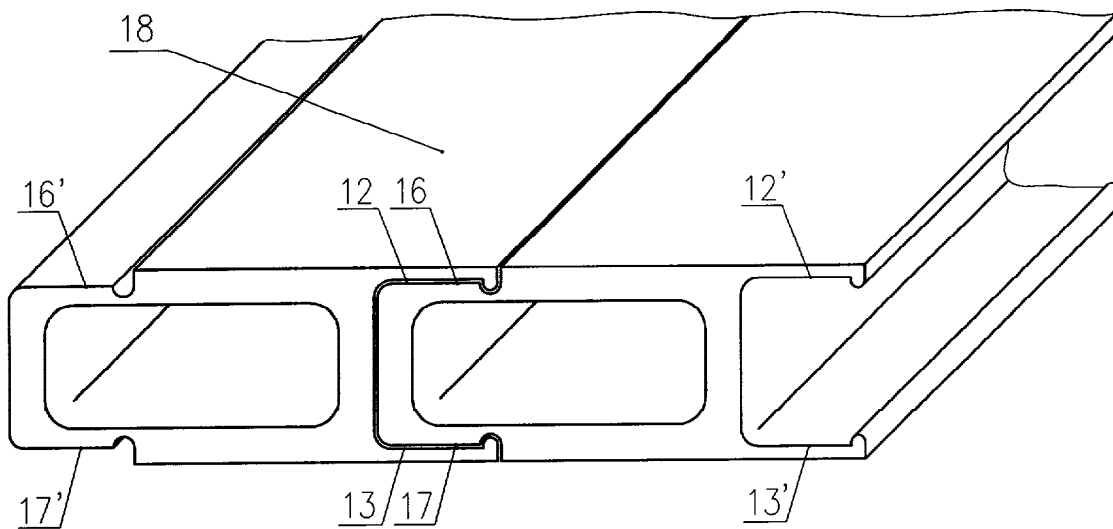
40

45

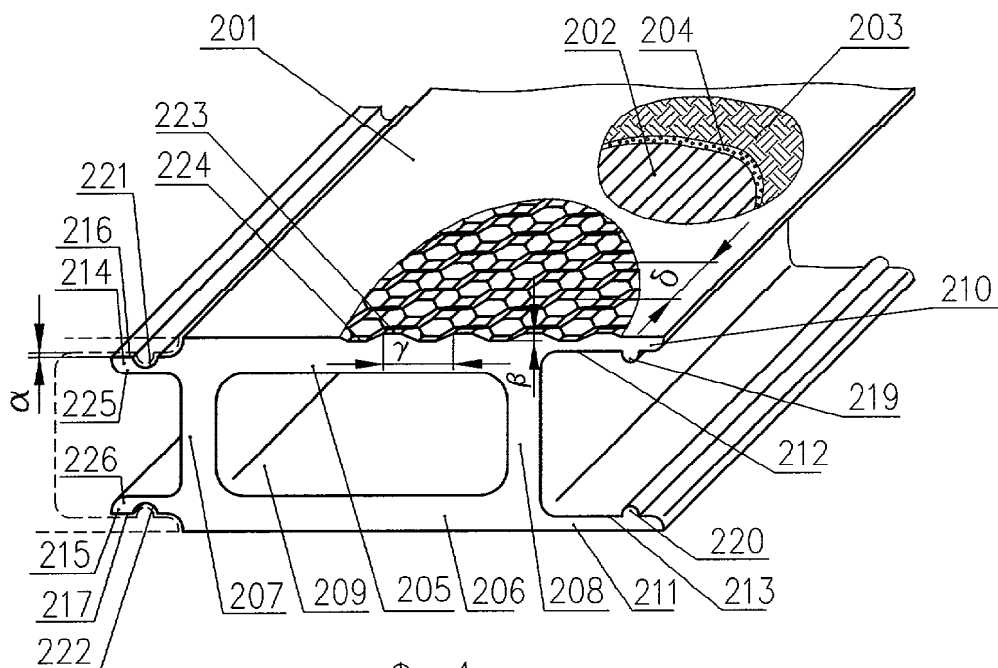
50



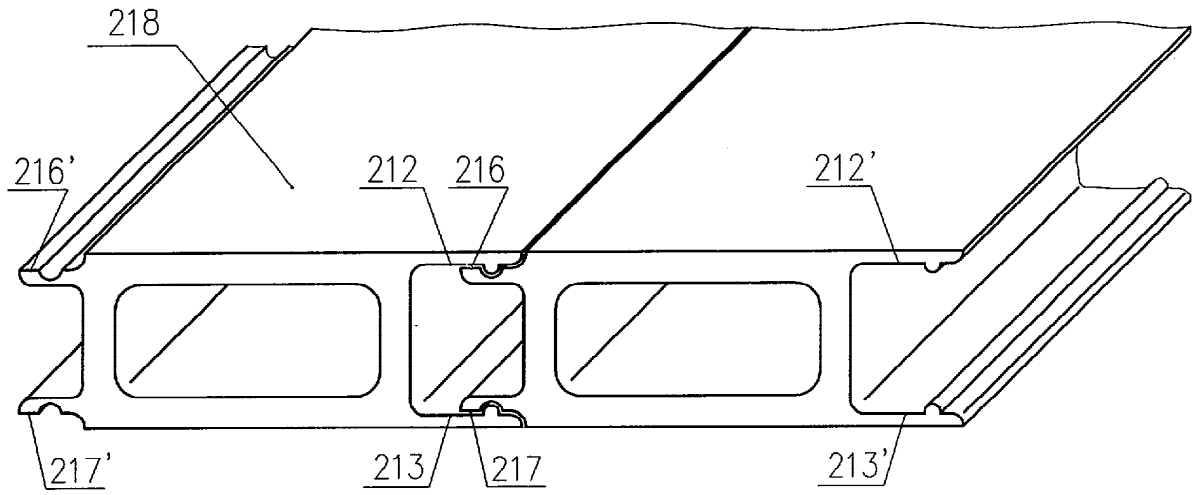
Фиг.2



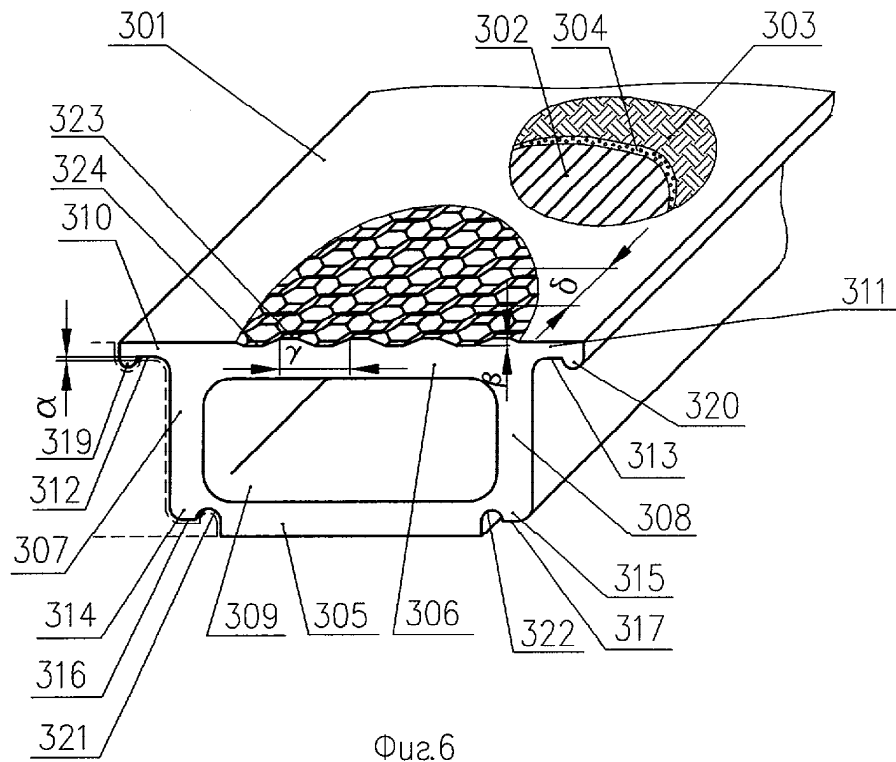
Фиг.3



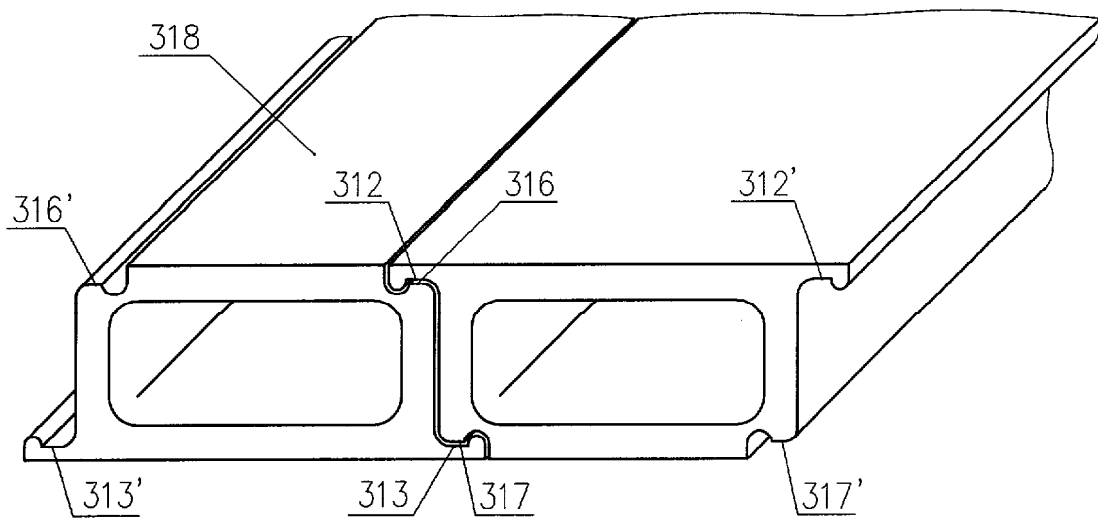
Фиг.4



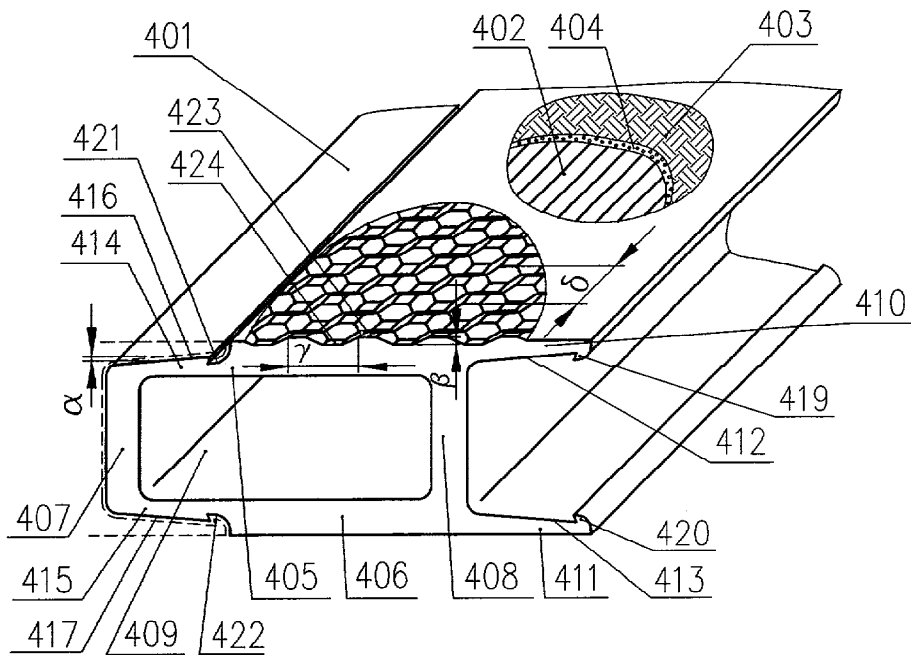
Фиг.5



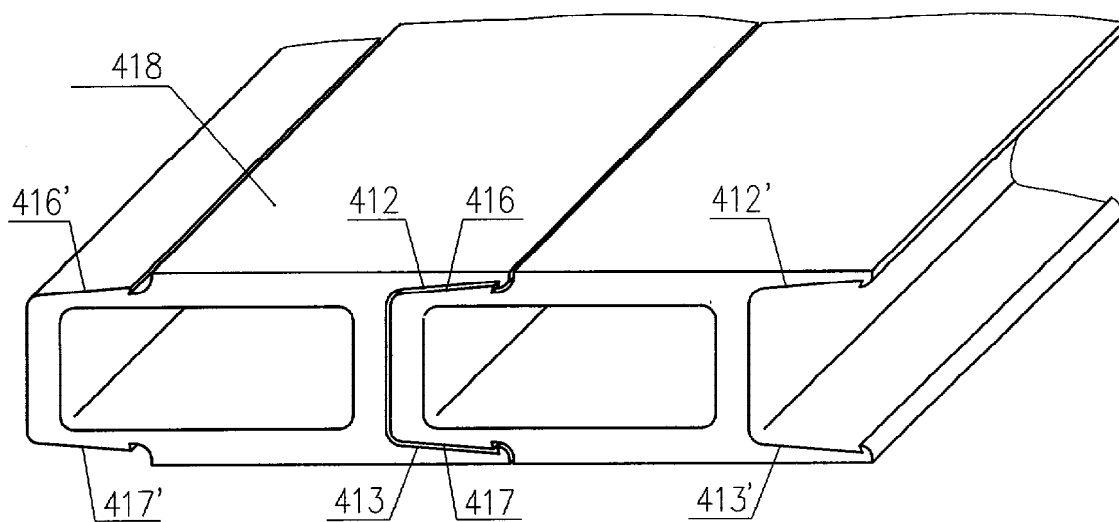
Фиг.6



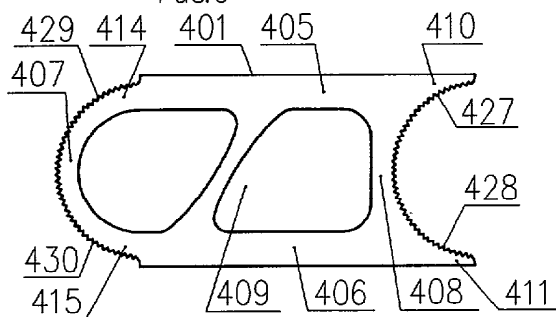
Фиг.7



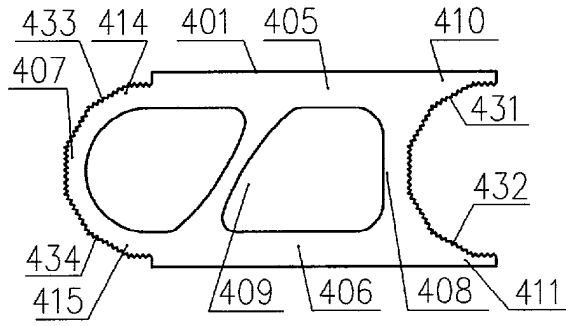
Фиг.8



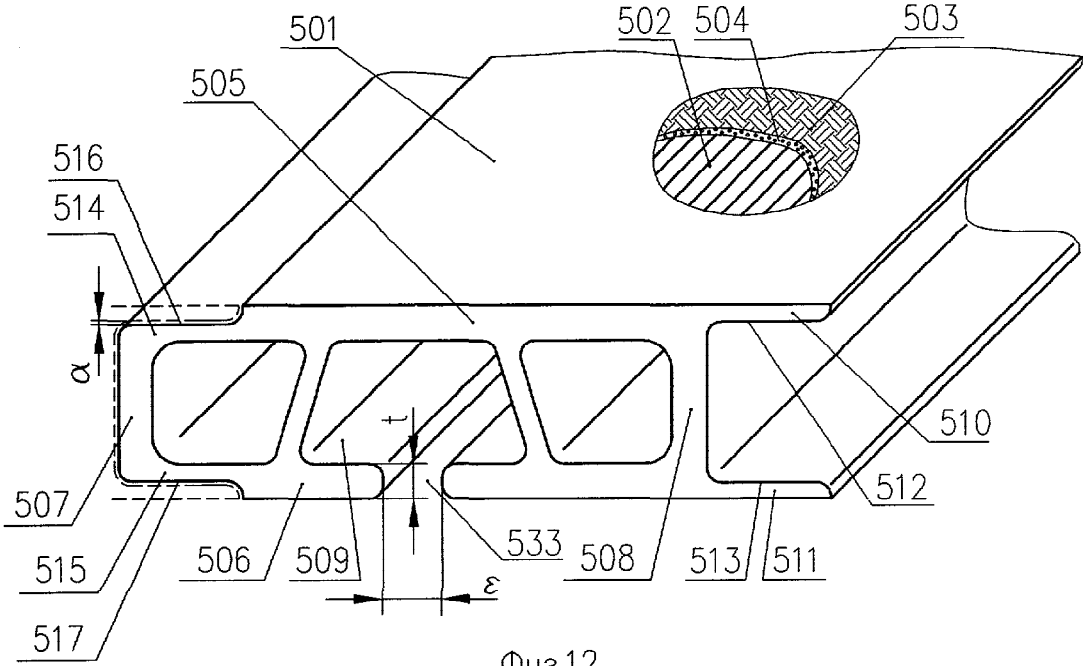
Фиг.9



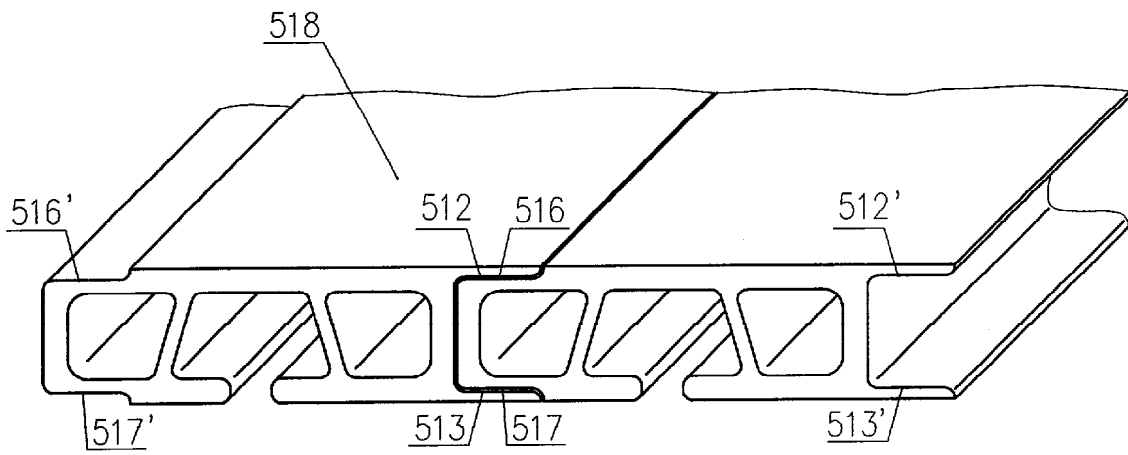
Фиг.10



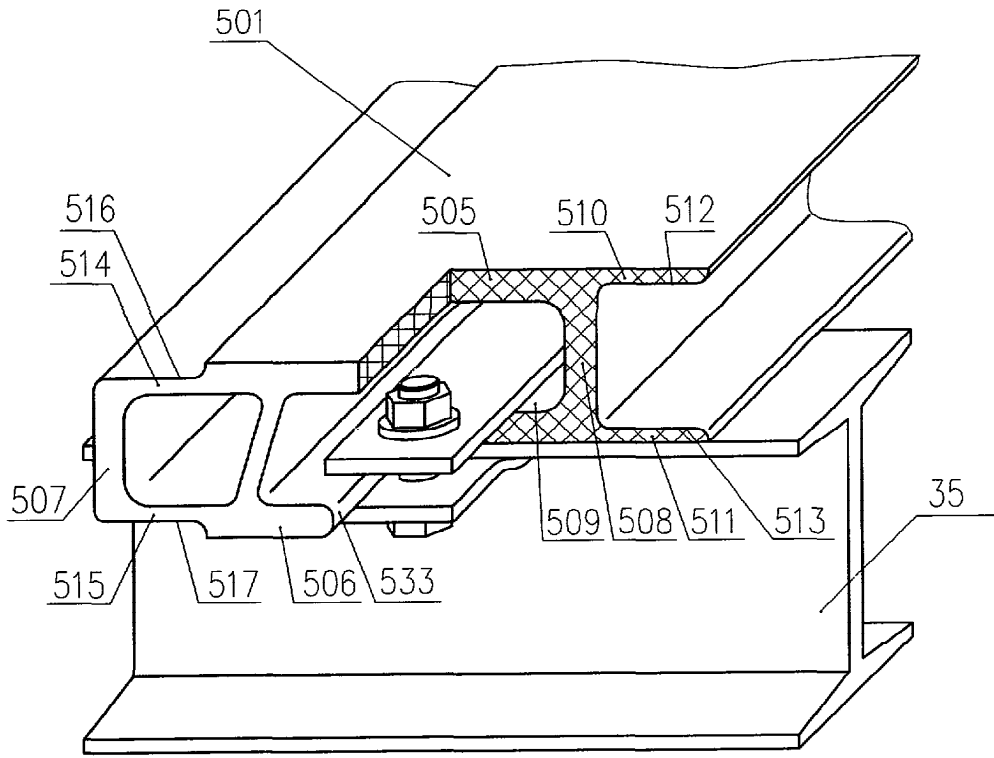
Фиг.11



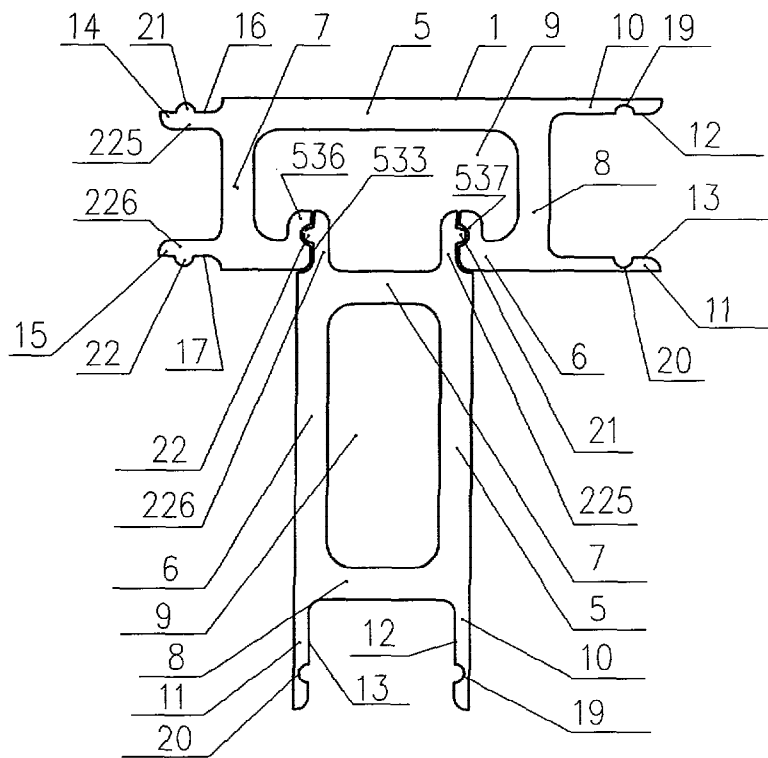
Фиг.12



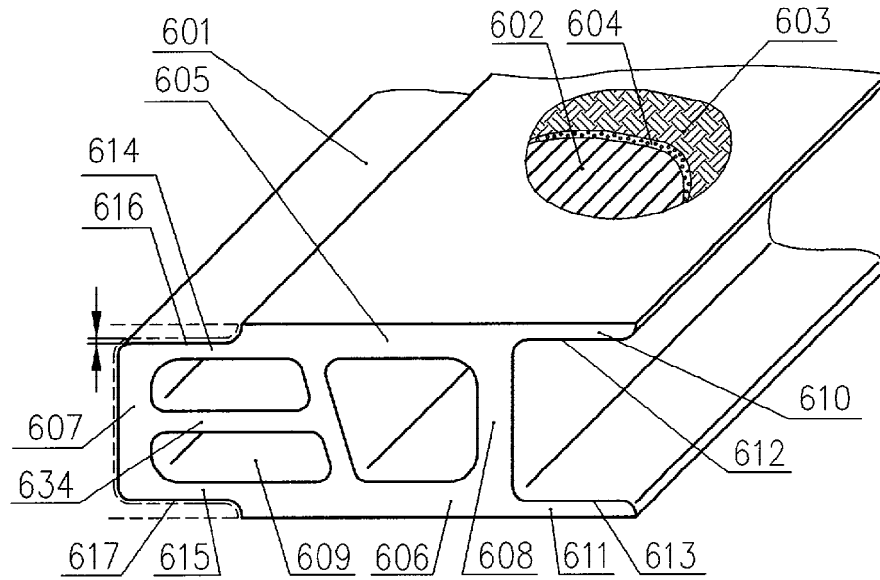
Фиг.13



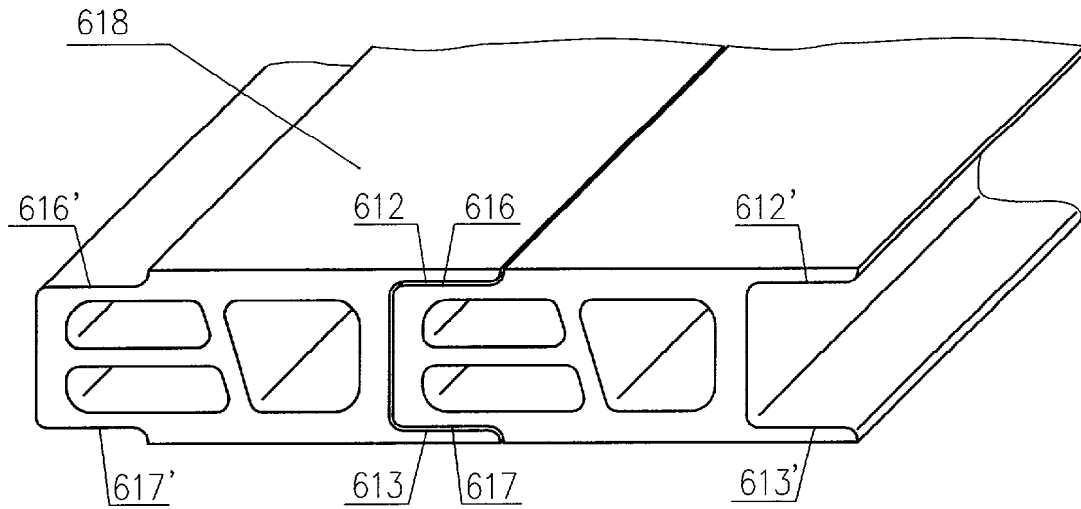
Фиг.14



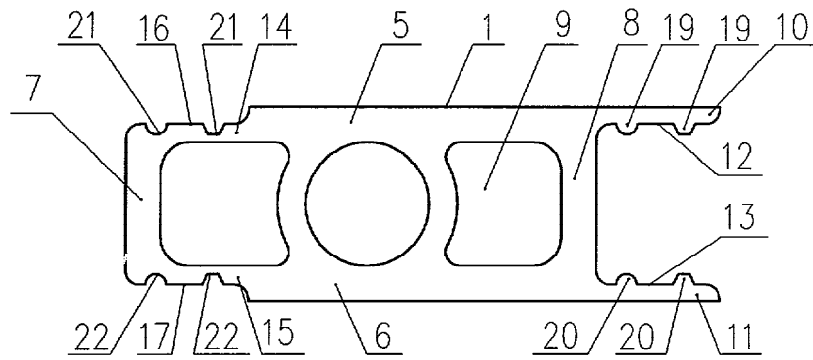
Фиг.15



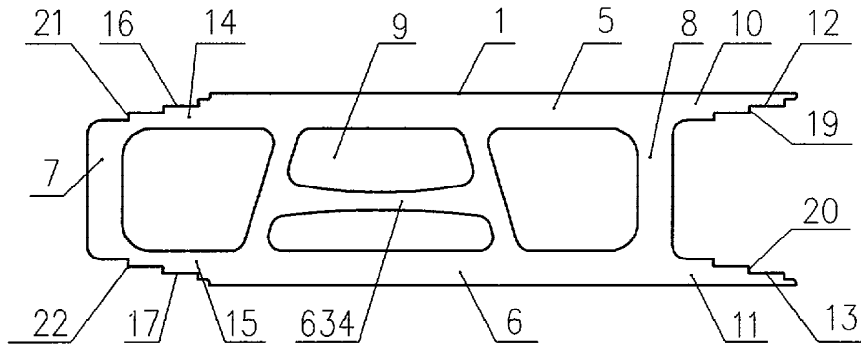
Фиг.16



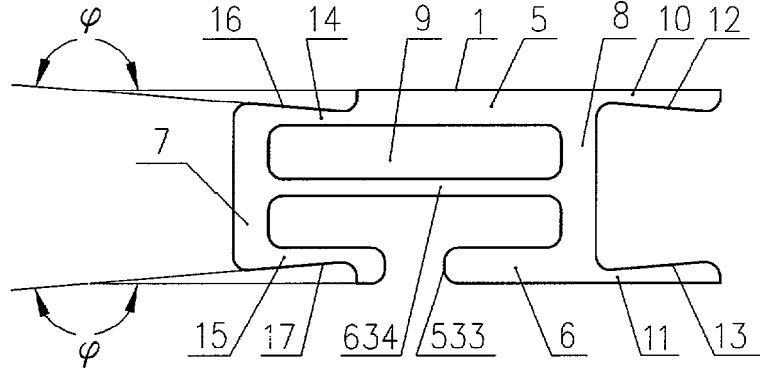
Фиг.17



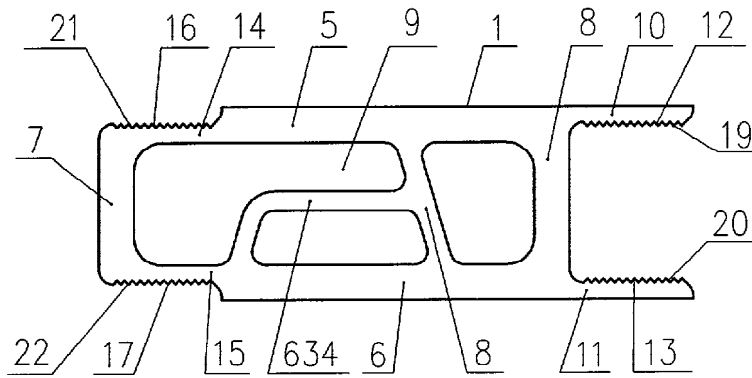
Фиг.18



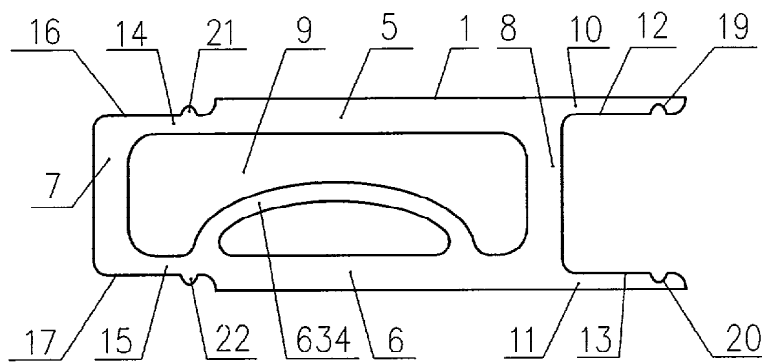
Фиг.19



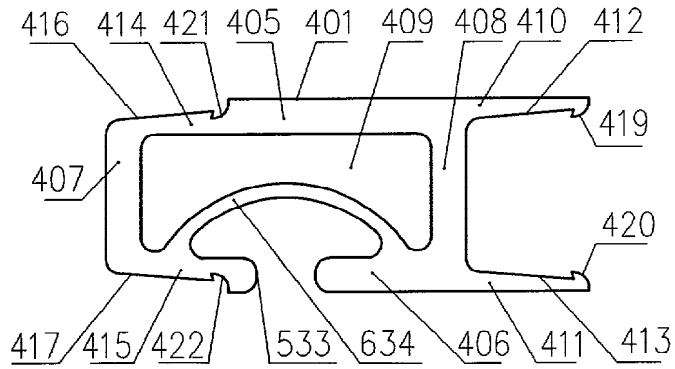
Фиг.20



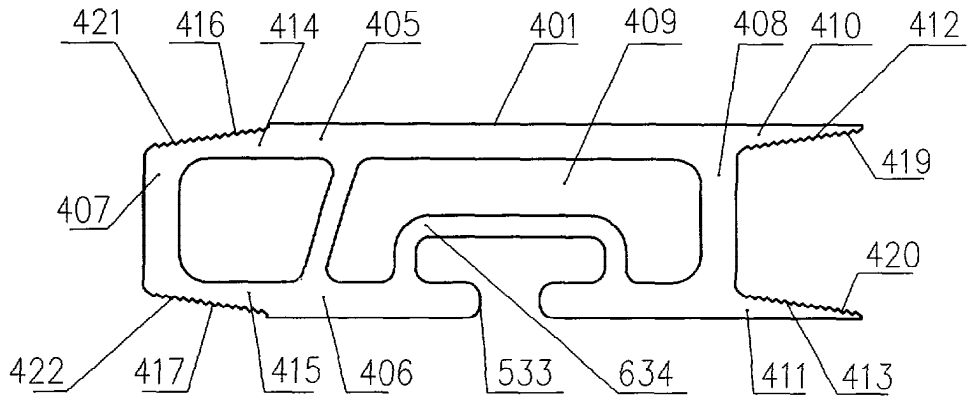
Фиг.21



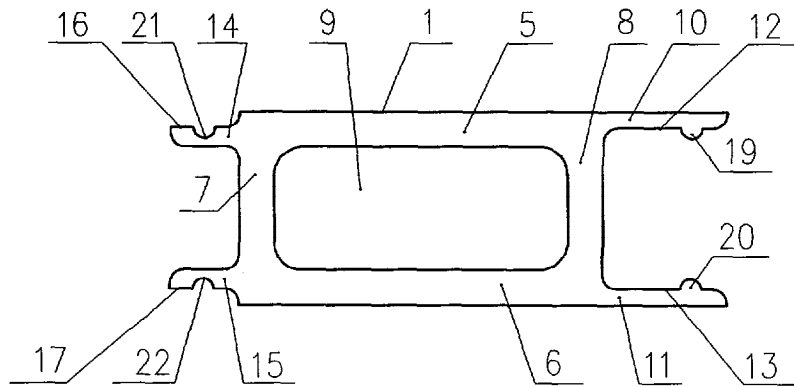
Фиг.22



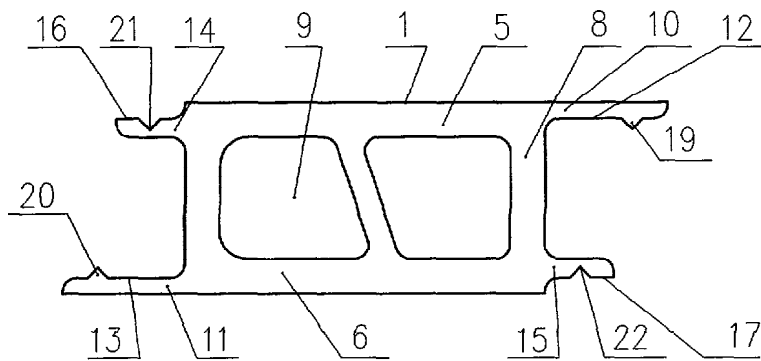
Фиг.23



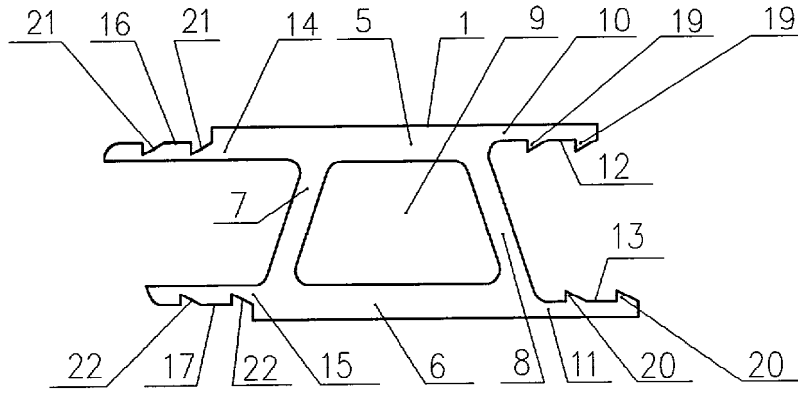
Фиг.24



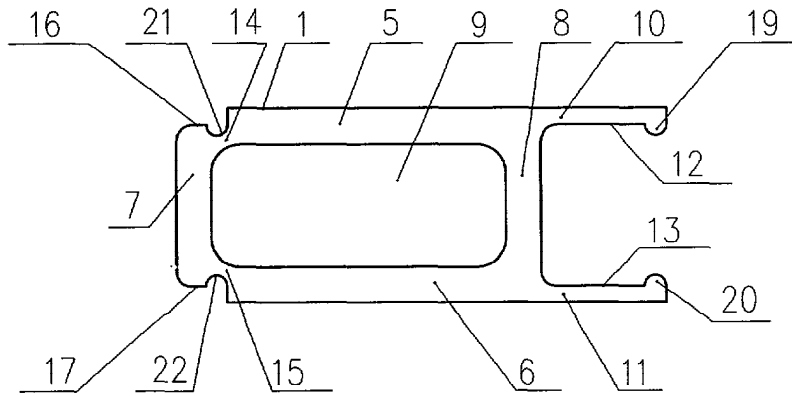
Фиг.25



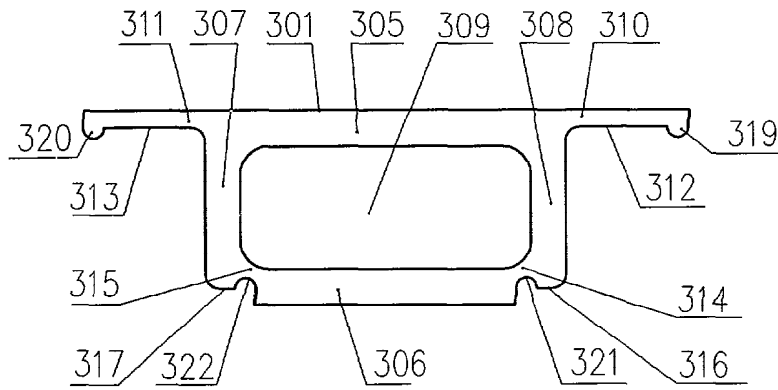
Фиг.26



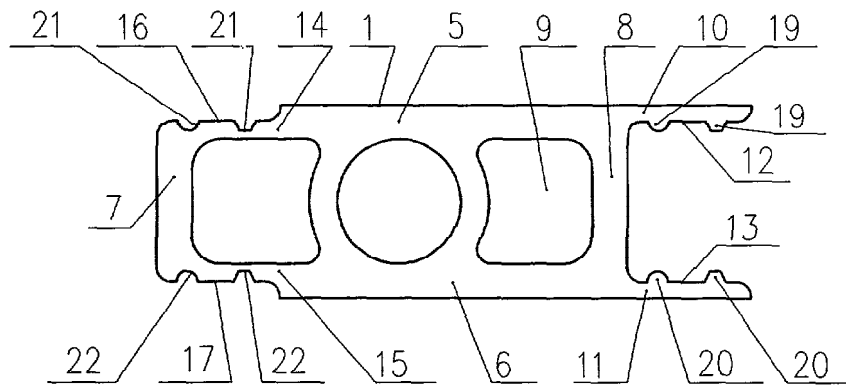
Фиг.27



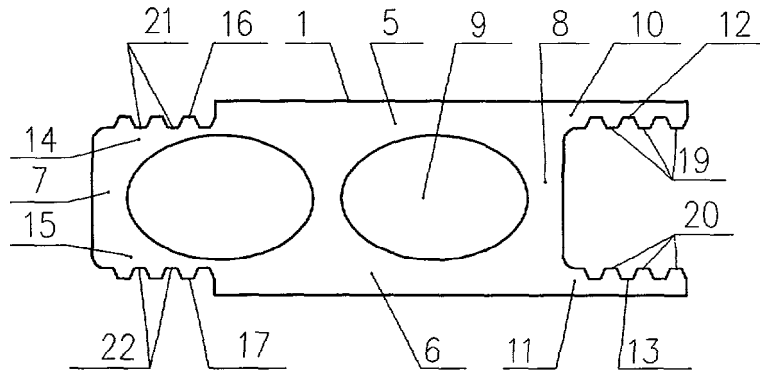
Фиг.28



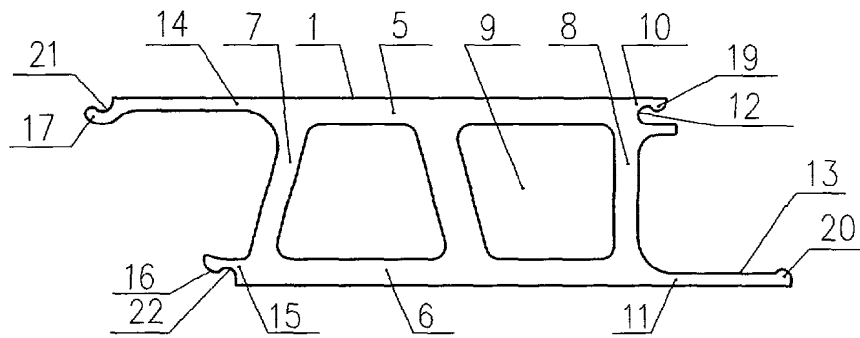
Фиг.29



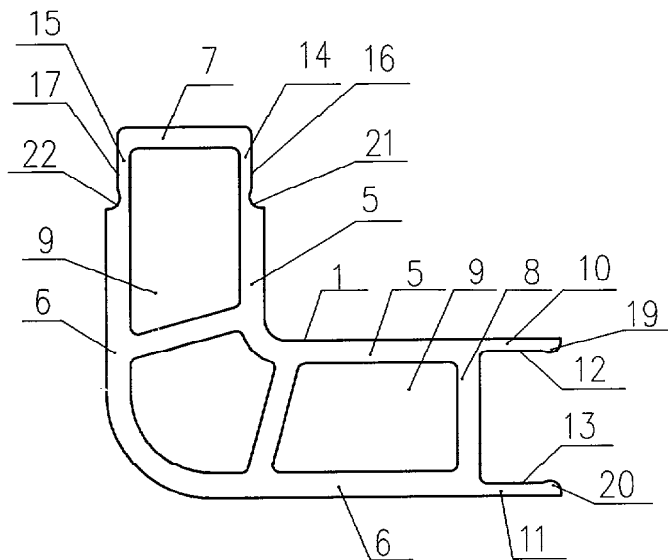
Фиг.30



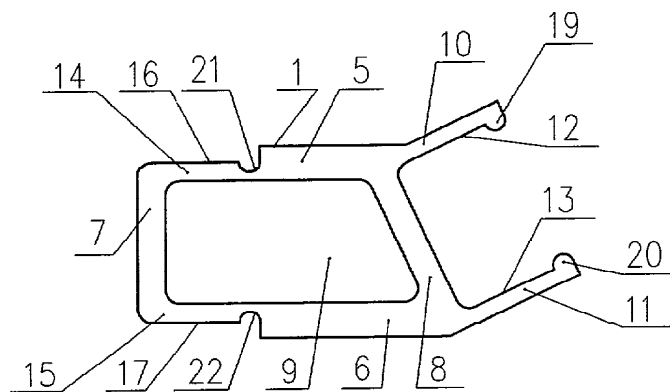
Фиг.31



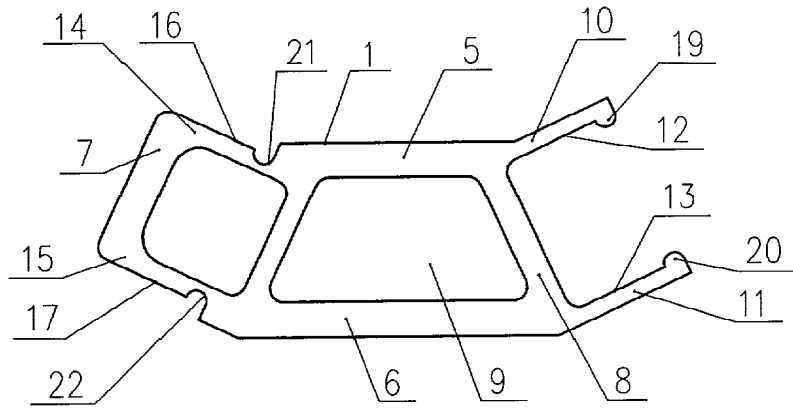
Фиг.32



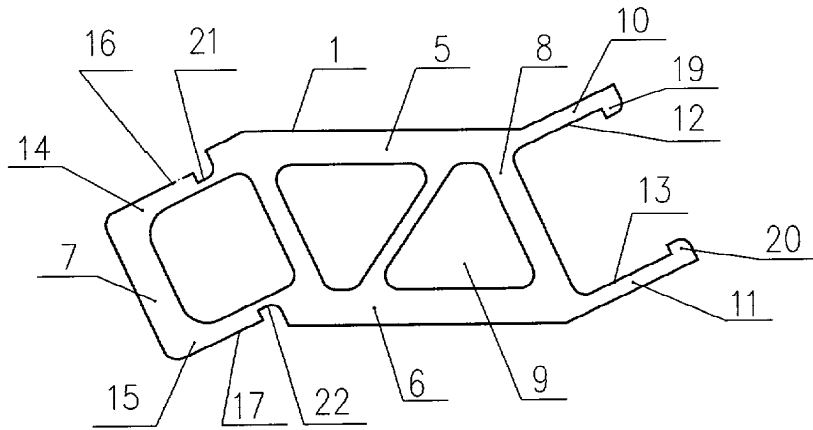
Фиг.33



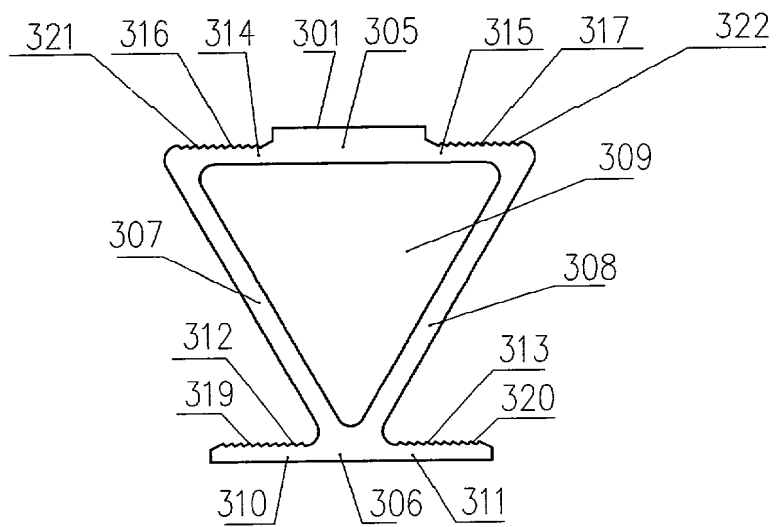
Фиг.34



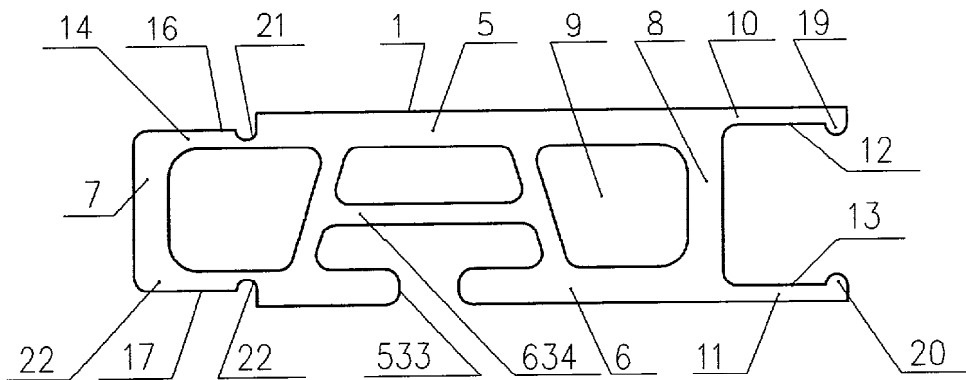
Фиг.35



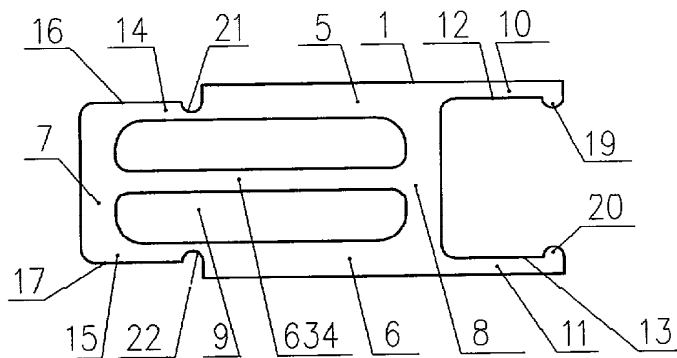
Фиг.36



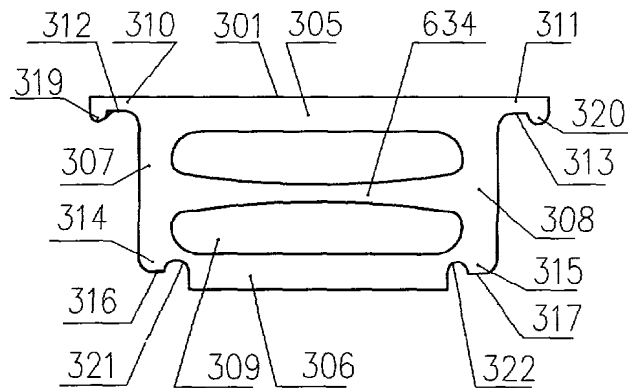
Фиг.37



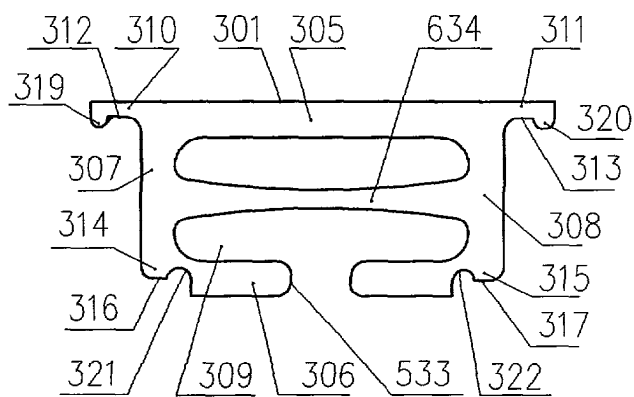
Фиг. 38



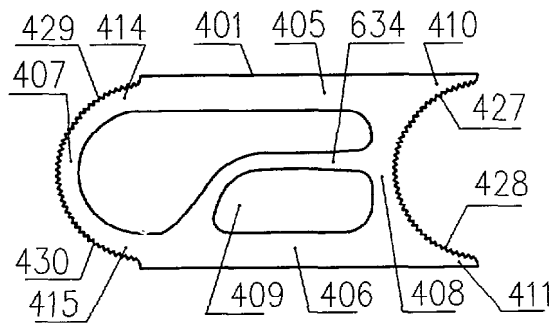
Фиг. 39



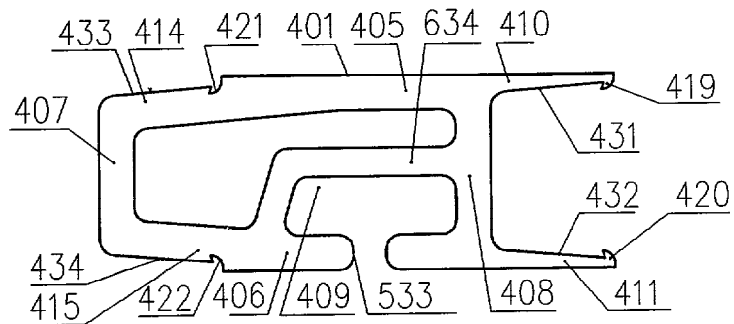
Фиг. 40



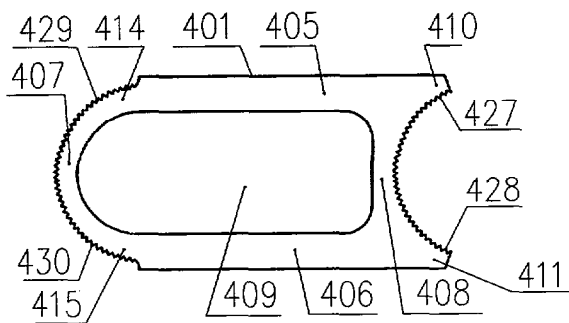
Фиг. 41



Фиг. 42



Фиг. 43



Фиг. 44