



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 019 653** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁵ **E 04 B 1/38**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4613933/33, 05.04.1989

(30) Приоритет: 05.08.1987 EP 87111299.1

(46) Дата публикации: 15.09.1994

(56) Ссылки: 1. Патент ФРГ N 2537146, кл. F 16B 5/02, 1977. 2. Патент ФРГ N 3435119, кл. B 23Q 3/00, 1985.

(71) Заявитель:

Отто Михаэль Милитцер[DE],
Андреас Тройгут[DE]

(72) Изобретатель: Отто Михаэль Милитцер[DE],
Андреас Тройгут[DE]

(73) Патентообладатель:
Отто Михаэль Милитцер (DE)

(54) СОЕДИНЕНИЕ СТЫКОВОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ

(57) Реферат:

Использование: в соединениях стыковочного элемента, стыкуемого с контрповерхностью другого элемента для их направления и/или позиционирования конструктивных элементов. Сущность изобретения: соединение стыковочных поверхностей элементов включает образованные на верхней поверхности одного из элементов выемки и входящие в них, образованные на другом элементе, выступы. Выемки образованы пересекающимися

желобами, ограниченных боковыми поверхностями, наклонными к осям их пересечения. Смежные боковые поверхности, стыкующиеся к центру пересечения, соединены с образованием граней с притуплениями, каждая из которых расположена кососимметрично, а каждая выемка другого элемента снабжена ответными поверхностями, образующими грани, имеющие притупления. 5 з.п. ф-лы, 11 ил.

RU 2 019 653 C1

RU 2 019 653 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 019 653** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁵ **E 04 B 1/38**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4613933/33, 05.04.1989

(30) Priority: 05.08.1987 EP 87111299.1

(46) Date of publication: 15.09.1994

(71) Applicant:
Otto Mikhaehl' Milittser[DE],
Andreas Trojgut[DE]

(72) Inventor: Otto Mikhaehl' Milittser[DE],
Andreas Trojgut[DE]

(73) Proprietor:
Otto Mikhaehl' Milittser (DE)

(54) BUTT JOINT OF MEMBER SURFACES

(57) Abstract:

FIELD: construction. SUBSTANCE: joint has hollows on upper surface of one member and projections entering the hollows on the other member. Hollows are formed by intersecting troughs confined by side surfaces inclined towards axes of their

intersection. Adjacent side surfaces abutting the center of intersection are connected to form faces with blunting, each of which is located skew-symmetric and each hollow of other member has mating surfaces forming faces with blunting. EFFECT: higher efficiency. 6 cl, 11 dwg

RU 2 0 1 9 6 5 3 C 1

RU 2 0 1 9 6 5 3 C 1

Изобретение касается соединений стыковочных поверхностей, элемента, который стыкуется с соответствующим образом сложно выполненными контрповерхностями, для направления и/или позиционирования конструктивных элементов.

В качестве стыковочных поверхностей при этом понимают состыкование друг с другом поверхности элементов, имеющих соответствующую конфигурацию поверхностей.

В соответствии со специальными свойствами соответствующего изобретению соединения стыковочных поверхностей оно используется для решения разнообразных задач в отношении поверхностей соответствующих технических тел, которые в данном случае называют конструктивными элементами, или представляют собой в основном их поверхность.

Предпочтительные использования возникают, в частности, при решении задач зажимания, позиционирования и соединения, как при статическом использовании, так и при передаче движения применительно к технике сооружений, машин и установок, а также строительной технике.

Известны разнообразные исполнения и возможности использования соединений стыковочных поверхностей. Они выполняют в общем случае задачи, которые заключаются в направлении одного тела на другом по определенной траектории или в их фиксации в определенной позиции, то есть в позиционировании. Для передачи усилий при этом часто используются дополнительные элементы с силовым или геометрическим замыканием, например, винты.

Простейшие известные элементы представляют собой гладкие поверхности. Осуществляемое с геометрическим замыканием направление или позиционирование реализуется в данном случае с помощью дополнительных элементов, например, штифтов, осей и упоров. Для перехода от функции "направление" к функции "позиционирование" и наоборот, при этом в большинстве случаев возникает необходимость в удалении или добавлении дополнительных элементов или же в внесении дополнительных посторонних функций позиционирования или их устранения. Во многих случаях, однако, используется преимущественно или исключительно лишь одна из обеих функций, которая определяет, таким образом, конфигурацию стыковочных поверхностей.

В случае общей постановки задачи "направление" реализуемые с геометрическим замыканием фиксирующие позиции оказывают в большинстве случаев мешающее влияние и поэтому не предусматриваются.

В случае сложных стыковочных поверхностей для постановки задачи в форме "позиционирование" направляющая функция ограничивается в большинстве случаев введением контрповерхности в позицию фиксации с помощью скосов или подобных элементов. В случае двух известных устройств для позиционирования конструктивных элементов между двумя стыковочными поверхностями, которые оснащены позиционирующими отверстиями или позиционирующими пазами, при

несколько дорогостоящей манипуляции вводятся дополнительные, имеющие форму шара или цилиндра элементы, с помощью которых достигается позиционирование обеих поверхностей. Также в этом случае направляющая функция скошенных стенок с отверстиями или пазами является ограниченной и служит преимущественно для обоюдосторонней точной центровки обеих стыковочных поверхностей (1).

Аналогичные ограничения функции направления, а также переменной функции позиционирования характерны для известных стыковочных поверхностей, которые содержат на обращенных друг к другу поверхностях прилегания сложные относительно друг друга, оснащенные кромками профили, которые взаимно опираются друг о друга исключительно этими кромками (2).

При равнозначной постановке задачи "Направление" вдоль направляющих осей и "Позиционирование" в позициях фиксации, например, в известных, оснащенных кулачковыми дисками предохранительных муфтах, задача направления соответствующих поверхностей или краев ограничивается обеспечением возможности точного перехода от одной позиции фиксации к другой в случае возникновения перегрузки. Достижение с помощью опорной функции дальнейших позиций вдоль направляющих осей оказывается при этом невозможным. То же справедливо в отношении известных, самоцентрирующихся частей и позиционирующих колец с коническим внешним зубчатым венцом (торцовые зубья).

Вследствие того, что - аналогично обоим упомянутым выше примерам - позиция фиксации достигается часто посредством стыковки (положительного) выступа поверхности с соответствующим (отрицательным) углублением, в данном случае можно отметить существенный недостаток таких методов стыковки. Покидание позиции фиксации требует значительного движения разъема обеих стыковочных поверхностей поперечно направлению желаемого дальнейшего движения с тем, чтобы обеспечить выход возвышения поверхности одной стороны из углубления другой стороны и переход через следующее возвышение другой стороны.

Следующий недостаток для определенных постановок задач выражается применительно ко многим структурам стыковочных поверхностей в том, что точное или точно повторяемое позиционирование двух стыковочных поверхностей относительно друг друга оказывается подчас невозможным или связано со значительными трудностями. Это справедливо, в частности, для известных стыковочных поверхностей, которые содержат не определенные позиции фиксации, а лишь направляющие поверхности или пазы, в которых могут быть реализованы только опорные поверхности, например, столы станков с Т-образными пазами. В других исполнениях, например, для столов станков с растрами отверстий, для достижения точного позиционирования необходима весьма высокая и сопряженная со значительными расходами точность размера растра, калибровых отверстий и конусных болтов.

Следующая, рассматриваемая в качестве недостатка проблема многих структур

стыковочных поверхностей заключается в том, что с распределением по общей поверхности обоюдосторонне прилегают друг к другу большие опорные, направляющие детали, а также части фиксирующих позиций, что обуславливает необходимость либо очень точной обработки поверхности, либо вследствие большой площади возникает непредсказуемое прилегание поверхностей и передача усилий, как, например, в случае соединений зубчатых валов. В случае дополнительного соединения обеих стыковочных поверхностей с помощью схватывающей, отвердевающей промежуточной среды точные интервалы между прилегающими друг к другу на большой площади поверхностями могут поддерживаться лишь с большим трудом или вообще становятся невозможными.

По этой причине задачей изобретения является создание структуры стыковочных поверхностей, которая стыкуется с соответствующим образом сложно выполненными контрповерхностями, для направления и/или позиционирования конструктивных элементов, которая в основном предотвращает возникновение названных выше недостатков, может использоваться применительно к большому выбору постановок задач и может рентабельно изготавливаться в соответствии с той или иной необходимой точностью условий направления или позиционирования.

Эта постановка задачи решается в соответствии с изобретением с помощью соединения стыковочных поверхностей по пункту первому. Предпочтительные формы исполнения описаны в дополнительных пунктах формулы изобретения.

При этом изобретение исходит из того факта, что соответствующее поставленной цели соединение стыковочных поверхностей должно быть выполнено таким образом, чтобы оно характеризовалось как однозначными функциями направления вдоль направляющих осей и ко "впадению" в позиции фиксации, так и однозначными функциями позиционирования в позициях фиксации, причем для перехода от одной функции к другой должны быть необходимы лишь незначительные дополнительные движения. Дополнительно должна быть обеспечена возможность регулирования свободно выбираемых опорных позиций между местами фиксации.

Кроме того, в основу изобретения положен тот факт, что о соответствующую контрповерхность могут опираться лишь относительно небольшие доли поверхностей общей стыковочной поверхности, чтобы на основании суммы нескольких эластично согласующихся совпадений обеспечить возможность точно определяемых и точно повторяемых позиционирований и равномерного распределения передачи усилий. С этой целью соединение стыковочных поверхностей должно характеризоваться симметрией углов и размеров. Исходя из отдельного узла базисной структуры, оно должно отличаться возможностью расширения в любом масштабе за счет непосредственного расположения один на другом равнозначных блоков или за счет их придания через определенные интервалы. В соответствии с

этим оно должно содержать интегрированные и независимые эталонные поверхности или эталонные края и в зависимости от поставленной задачи обеспечивать возможность несложного нанесения или внедрения приспособлений, например, для дополнительного силового замыкания в позициях фиксации и опорных позициях, или также для вывода из позиций фиксации и блокировки против повторной фиксации.

Оно должно быть, кроме того, как интегрированной составной частью конструктивных элементов, так и несложным образом переводиться в промежуточный носитель и отличаться возможностью соединения с соответствующими элементами. Оно должно представлять собой в целом единую внешнюю структуру одного отдельного конструктивного элемента.

Эти соответствующие изобретению условия выполняются за счет того, что по меньшей мере одно из тех или иных стыковочных поверхностей состоит из комбинации одной или нескольких направляющих осей и поверхностей, позиций фиксации и опорных позиций, в то время как к одной или нескольким, выполненным в форме крыши или основания долям поверхности примыкают профильные края, которые стыкуются друг с другом с симметричными углами и образованные встречающимися профильными краями, канти которых полностью или частично притуплены, причем об одно или нескольких пересечений направляющих осей, служащих в качестве позиций фиксации, опираются некоторые или все края кромок, позиционируя ту или иную стыковочную поверхность с помощью притуплений.

Эта новая комбинация и придание осей, поверхностей и центров для направления, подпирания и позиционирования отличается преимуществами простого геометрического придания формы.

Эта стыковочная поверхность может быть несложным образом согласована с самыми различными постановками задач, применительно как к соотношениям размеров, способности расширения, приданию формы, выбору материала, конфигурации и структуре несущего тела, внедрению дополнительных приспособлений, так и к методам изготовления.

Новый, соответствующий изобретению принцип позиционирующего опирания контрповерхности об относительно узкие притупления краев встречающихся кромок профиля в позициях фиксации обеспечивает возможность точного воспроизводимого и самоцентрирующегося позиционирования. Для стабильной центровки и взаимного опирания, в том числе даже при весьма узких притуплениях, достаточно уже одного использования двух позиций фиксации и их пространственного выравнивания относительно друг друга. Соответствующим образом осуществляется передача больших усилий через большое количество одинаковых позиций фиксации. Незбежные допуски при изготовлении позиций фиксации взаимно компенсируются под давлением контрстыковочной поверхности посредством зависимых от материала деформаций притупленных краев кромок. В случае необходимости эти деформации

ограничиваются уже самой конфигурацией стыковочных поверхностей внутри допустимых диапазонов или целевым образом задаются упругие и пластические составляющие деформации на основании выбора размеров. Вследствие постоянного расширения поперечного сечения с притуплением краев кромок для упругих материалов обеспечивается прогрессивная характеристика упругой деформации, которая позволяет также использовать собственные демпфирующие характеристики материала.

Если соответствующие изобретению соединения стыковочных поверхностей стыкуются в позициях фиксации или соединяются между собой с помощью клея или цемента, то в этом случае данная операция может осуществляться без дополнительной конструктивной высоты за счет использования промежуточного слоя. Отвердевающая схватывающая среда вводится с этой целью в свободные пространства, которые существуют между обособленными стыковочными поверхностями вдоль направляющих осей. Возможные загрязнения взаимно опирающихся друг на друга притуплений краев кромок устраняются за счет жесткого прижима.

Эти предпочтительные характеристики изображены в качестве примера на чертежах, где:

На фиг. 1 изображено базисное соединение структуры стыковочных поверхностей 1, 2, вырезанных из любой поверхности. Поверхности 3 кровли образуют внешний (положительный) выступ поверхности, а поверхности 4 основания - внутреннюю (отрицательную) выемку поверхности. К поверхностям кровли и основания примыкают грани 5 профилей, которые стыкуются друг с другом с симметричными углами и стыковочные края 6 которых содержат притупления 7. Оси кромок представляют собой направляющие оси 8, пересечения 9 которых образуют центр позиции фиксации.

В данном случае могут "арретироваться" соответствующие, выполненные самым разнообразным образом поверхности, которые опираются с позиционированием о притупления 7. Их внешний выступ поверхности поддерживается при этом, однако, столь низким, что он не прилегает заранее к противоположащей поверхности 4 основания.

Фиг. 2 показывает стыковочную поверхность 2, которая отвечает по себе тем же условиям, которые изображены на фиг. 1, однако, с тем различием, что присутствует лишь поверхность 3 кровли и отсутствует поверхность основания. К граням 5 профилей могут примыкать любые другие поверхности, в настоящем случае - перпендикулярные боковые стенки 10.

На фиг. 3 обе стыковочные поверхности 1, 2 соединены в позиции фиксации. Взаимное опирание притуплений 7 стыковочных краев 6 обуславливает самоцентрирующее позиционирование в центре 9 позиции фиксации с вытекающими из этого, уже названными выше преимуществами.

Наряду с принципом конфигурации, который заключается в том, что в позициях 9 пересечения края 6 граней с их притуплением

7 проходят относительно друг друга центрально-симметрично, существует также возможность исполнения притуплений с постоянной или равномерно измененной шириной или лишь частичного исполнения и реализации их - при рассмотрении в поперечном сечении - слегка вогнутыми, выгнутыми или прямыми. В зависимости от поставленной задачи ширина b притуплений может иметь весьма различные величины по отношению к высоте соединения с целью достижения соответствия различным материалам или условиям контактирования.

На фиг. 4 изображена высота h_2 выемки, которая необходима для стыковочной поверхности 2 по меньшей мере для того, чтобы затем покинуть позицию фиксации в любом направлении вдоль направляющей оси 8 и достичь следующей определенной позиции в следующей позиции фиксации или перейти в расположенную между ними опорную позицию с опиранием поперечно направляющей оси.

Эта высота подъема в случае соединения, содержащего стыковочную поверхность 2, зависит только от величины притупления краев кромок в сжатом состоянии и от их угла β краев. Если предположить при этом постоянные, плоские притупления 7, с шириной $b_1 = b_2 = b$, то в этом случае, например, при пересекающихся под углом 90° осях граней и угле $\alpha = 30^\circ$ граней возникает угол $\beta = 39,2^\circ$ краев и весьма малая минимальная высота выемки $h_2 = b/\tan \beta = 1,23b$.

С целью пояснения процесса фиг. 5 показывает выведенную из позиции 9 фиксации поверхности 1 и смещенную вдоль направляющей оси 8 в позицию 11 опирания поверхность 2. В данном случае она опирается о противоположащие грани 5 профиля поперечно направляющей оси.

Поверхности 3 кровли структуры 1, 2, 12 стыковочных поверхностей могут представлять собой части интегрированной, выполненной единым образом эталонной и/или опорной поверхности 13 для наложения любых элементов и в качестве базиса размера высоты при использовании комбинаций поверхностей элементов и стыковочных поверхностей. Эти единые поверхности могут иметь различную форму.

Фиг. 6 показывает в сечении через притупления 7 краев граней структуру 12 цилиндрической поверхности, состыкованную с плоской структурой 1 без изменения положенных в основу свойств, однако с существенным расширением практических возможностей использования. В данном случае также в качестве примера изображено исполнение поверхностей 3, 4, 14 кровли и основания с различными шириной и кривизной. Таким же образом форма граней 5 профилей или притуплений 7 может быть согласована с поставленной задачей и выполняться с различными углами в качестве плоской или имеющей ту же форму, например, форму эвольвенты поверхности.

Независимо от формы кривизны поверхностей 3, 4 кровли и основания высоты h между ними и притупление 7 краев граней могут быть согласованы между собой таким образом, что до второй, выполненной аналогичным образом и состыкованной в

позиции 9 фиксации без усилия нажима контрповерхности существует незначительное удаление h_1 между обоюдными поверхностями кровли и основания.

Фиг. 7 показывает это в качестве сечения через обоюдно опирающиеся притупления. Под воздействием соответствующего давления прижима опирающиеся притупления претерпевают дальнейшую деформацию до тех пор, пока расстояние h_1 не станет равным нулю и не будет обеспечено дополнительное опирание о те или иные поверхности кровли и основания. Это обуславливает то преимущество, что при следующем повышенном давлении прижима не возникает других деформаций притуплений. Эти деформации могут удерживаться в основном в упругом диапазоне, так что обеспечивается возможность в основном точно повторяемого позиционирования с приложением различных усилий прижима. Дополнительно при обоюдном прилегании тех или иных поверхностей кровли и основания, независимо от давления прижима, достигаются точно определяемые размеры, высота. Несмотря на увеличенную опорную поверхность обоюдное прилегание обеспечивается, кроме того, лишь для незначительной части общей поверхности - около 20-25%.

Описанный выше принцип конфигурации является целесообразным в том случае, если соединение стыковочных поверхностей перекрывает большие участки поверхности и если на ней должны быть позиционированы одна или несколько контрповерхностей без изменения обоюдных параметров точности размеров и повторения.

Фиг. 8 показывает пример для такого типа 15 поверхности. Он может стыковаться в основном идентичной контрповерхностью. Дополнительно при его использовании возможно, однако, опирание имеющих форму шара 16, усеченного конуса 17 или усеченной пирамиды 18 структур поверхностей в позиции фиксации о притуплении 7 и их направление вдоль направляющих осей. В частности, для такого типа опирающихся контрповерхностей может предусматриваться случай, когда они образуют необходимую ширину притуплений лишь под воздействием давления прижима.

Представляется возможной также такая констрстыковочная структура 19, которая взаимно опирается только о несколько притуплений 7 нескольких участков 9 пересечения. Соответствующие поверхности профилей могут направляться также исключительно по граням 5 профилей и опираться о них. Фиг. 8 показывает также эталонные, направляющие или опорные поверхности 20 с однозначным приданием их участкам 9 пересечения, однако независимо от самого стыковочного соединения. Соединения может быть также оснащено отверстиями 21, которые характеризуются однозначным, симметричным отношением к участкам пересечения.

Например, через эти отверстия 21 могут вводиться дополнительные приспособления, например, винты 22, подвижные опорные поверхности и подобные элементы, с помощью которых обеспечивается удержание самой стыковочной поверхности или прижим

контрстыковочных поверхностей с силовым замыканием или вывод из участков фиксации.

Фиг. 9 показывает подвижную опорную поверхность 23, которая введена снизу через поверхность 4 основания в центре 9 соединения стыковочных поверхностей. Она служит для подъема контрстыковочной поверхности из позиции фиксации на необходимую для осуществления дальнейшего движения высоту h_2 подъема. Если опорная поверхность 23 остается в этой приподнятой позиции, то в этом случае она обеспечивает защиту от повторной фиксации, если - как видно, например, из изображенного на фиг. 5 - контрстыковочные поверхности 2 перемещаются через этот участок фиксации.

В случае соответствующих изобретению стыковочных поверхностей b на участках 9 фиксации перекрещивающихся предпочтительно по две направляющих оси 8 под углом $\gamma = 90^\circ$. Могут перекрещиваться также и три направляющих оси с возможностью выбора различных углов пересечения.

Направляющие оси могут проходить прямолинейно или с искривлением, так что на нескольких участках перекрещивания все соответствующие направляющие оси могут располагаться как параллельно друг другу (см. фиг. 8), так и центрально-симметрично.

Фиг. 10 показывает центральную-симметричную конструкцию в трех вариантах, при которой оси проходят, с одной стороны - к центру 24 и, с другой стороны - концентрически вокруг этого центра.

На фиг. 10 в правой нижней части в направлении к центру 24 сужается, например, только поверхность 3 кровли. Ширина поверхностей 4 основания и всех граней 5 профилей, а также высота соединения остаются неизменными. В левой нижней части фиг. 9 поверхности 3, 4 основания, грани 25 профилей и высота h структуры сужаются в направлении центра. Концентрические грани профилей имеют в зависимости от удаления от центра постоянную ширину.

Соединение стыковочных поверхностей по фиг. 10, правая и левая нижняя части, могут стыковаться с равнозначными контрповерхностями, которые лишь смещены по радиусу, применительно к функции направления или функции фиксации.

В верхней центральной части фиг. 10 изображено соединение, аналогичное изображенному в правой нижней части фиг. 10, однако с тем отличием, что грани 26 профилей проходят вдоль концентрических направляющих осей 8 с изменяющейся шириной, в результате чего в этой области поверхности 4 основания также могут проходить с различной шириной и высотой. Форма кромок такого типа облегчает боковое введение стыковочных поверхностей в позицию фиксации.

Например, для поверхностей этого типа и в случае постановки задачи применительно к направленному движению поверхностей относительно друг друга между поверхностями вводятся предпочтительно дополнительные среды скольжения.

Фиг. 11 показывает в качестве примера два следующих принципа конфигурации для тела, имеющего соединение стыковочных поверхностей. Опирающаяся снизу поверхность 1 представляет собой простую

тонкостенную поверхность или полое тело 27, которое может быть состыковано с аналогичной тонкостенной поверхностью.

Введенная сверху в позицию фиксации контрповерхность характеризуется, напротив, единой внешней поверхностью отдельного элемента полого тела. Грани 5 профилей и обоюдные поверхности 3 кровли могут иметь в данном случае сквозные отверстия, в результате чего возникает пространственное соединение 28, изображенное посредством имеющих краев 30 поверхностей и притуплений 7. Пространственное соединение составлено предпочтительно из отдельных элементов этих имеющих стержневую форму.

Следующие соединения стыковочных поверхностей, например, в расположенном внизу полом теле 27, могут также дополнительно присоединяться сверху, так что отдельное среднее тело 28 принимает на себя функцию связи. Для взаимного крепления этих полых тел или тонкостенных элементов они могут удерживаться в области опирающихся притуплений 7 краев граней с помощью винтов, отвердевающей охватывающей среды 31 или т.п.

Если ширина притуплений 7 и высота структуры согласованы между собой таким образом, что друг о друга опираются как притупления, так и те или иные поверхности 3, 4 кровли и основания, то в этом случае крепление новых тел может осуществляться также и в области этих поверхностей.

Формула изобретения:

1. СОЕДИНЕНИЕ СТЫКОВОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ, включающее образованные на верхней поверхности одного из элементов выемки и входящие в них

образованные на другом элементе выступы, отличающиеся тем, что, с целью повышения точности соединения, выемки образованы пересекающимися желобами, ограниченными боковыми поверхностями, наклонными к осям их пересечения, причем смежные боковые поверхности, стыкующиеся к центру пересечения, соединены с образованием граней с притуплениями, каждая из которых расположена кососимметрично, а каждая выемка другого элемента снабжена ответными поверхностями, образующими грани, имеющие притупления.

2. Соединение по п.1, отличающееся тем, что каждая грань выполнена с постоянной или переменной шириной по высоте, изменяющейся от 0,001 Н до 1 Н, где Н - высота выемки, при этом грани выполнены или вогнутыми, или выпуклыми, или прямыми.

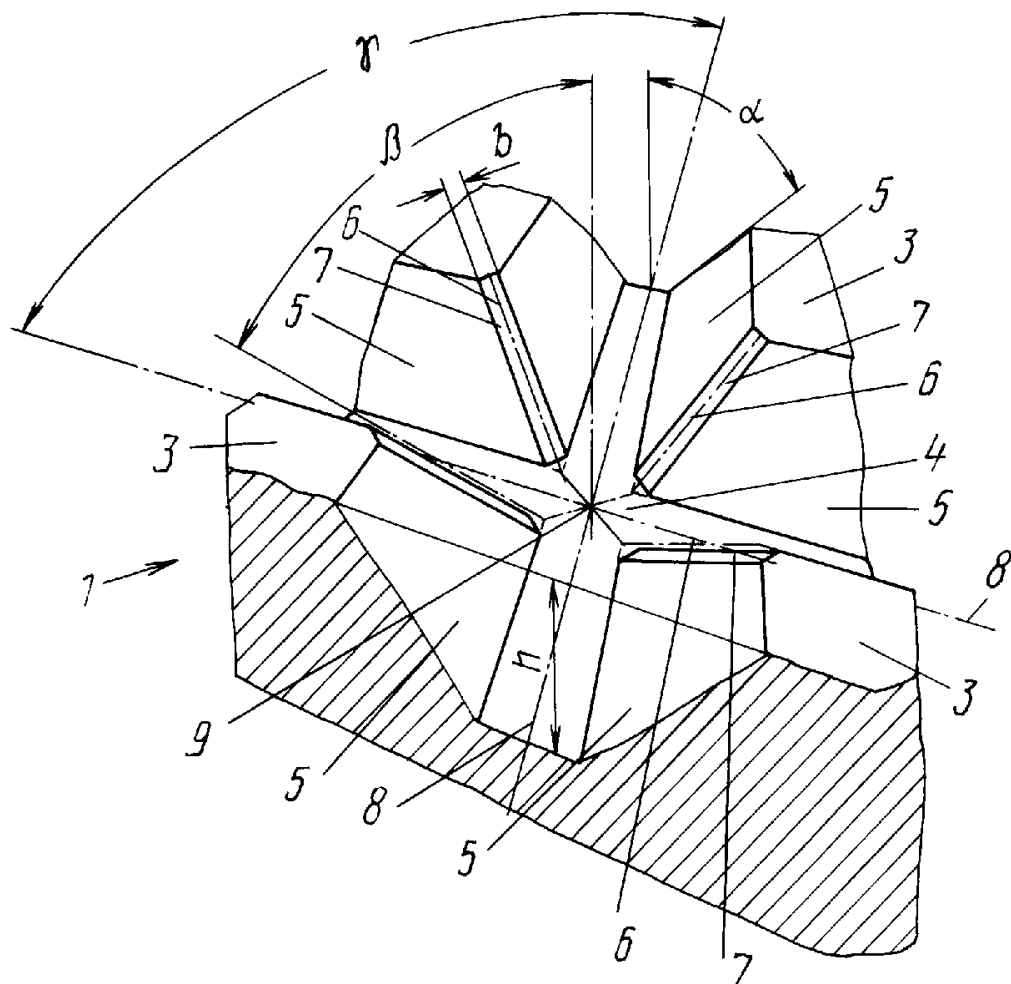
3. Соединение по пп. 1 и 2, отличающееся тем, что между наклонными поверхностями и нормальными к стыковочным поверхностям элементов наклонные поверхности выполнены по ширине или вогнутыми, или выпуклыми, или прямыми и имеют по длине постоянную или переменную ширину.

4. Соединение по пп.1 - 3, отличающееся тем, что стыковочные поверхности элементов имеют или плоскую, или коническую, или сферически изогнутые поверхности, а наклонные поверхности выполнены идентичной или различной формы.

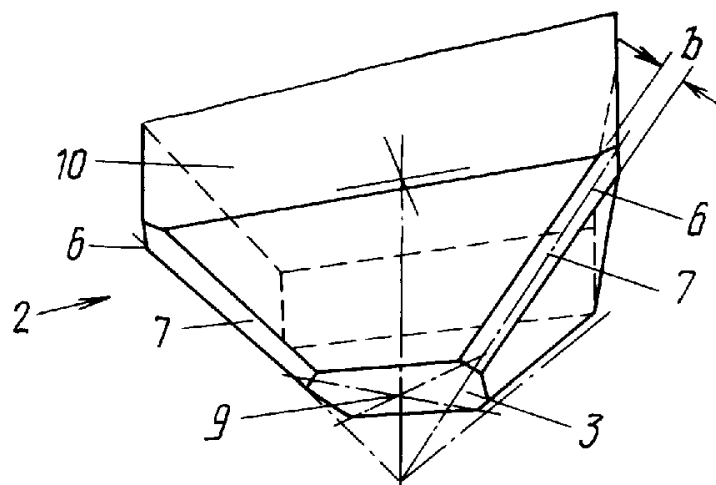
5. Соединение по пп.1 - 4, отличающееся тем, что оси пересечения желобов размещены параллельно одна другой или центрально симметрично, или концентрично.

6. Соединение по пп.1 - 3, отличающееся тем, что наклонные поверхности образованы стержневыми элементами.

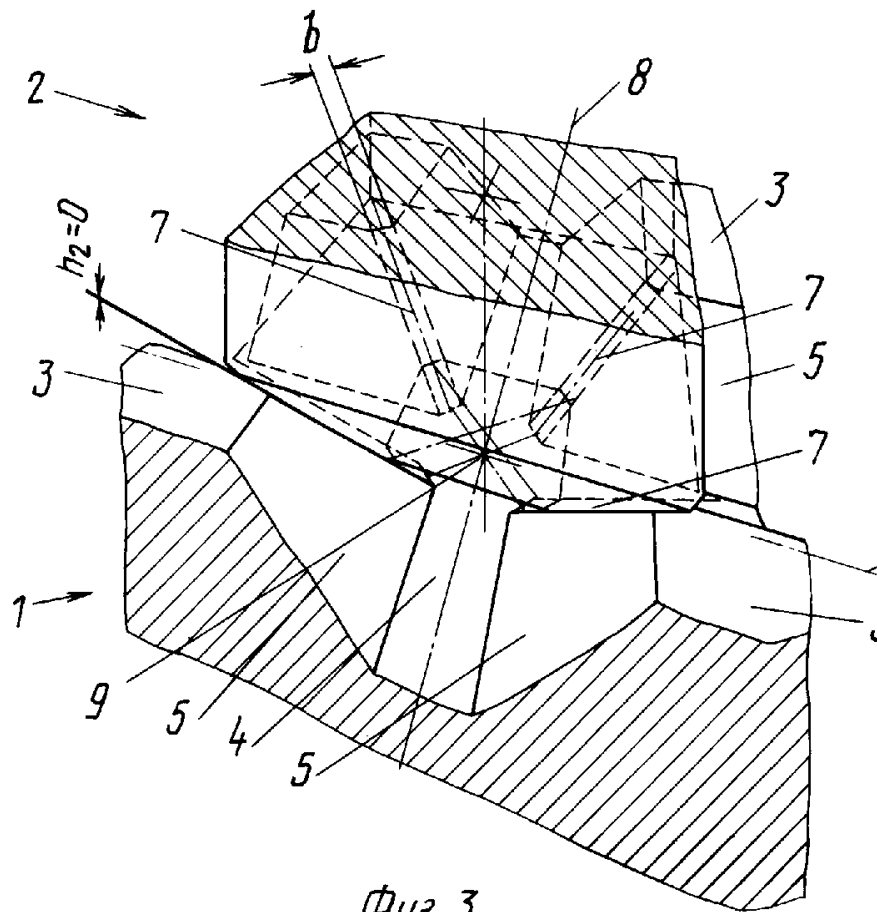
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60



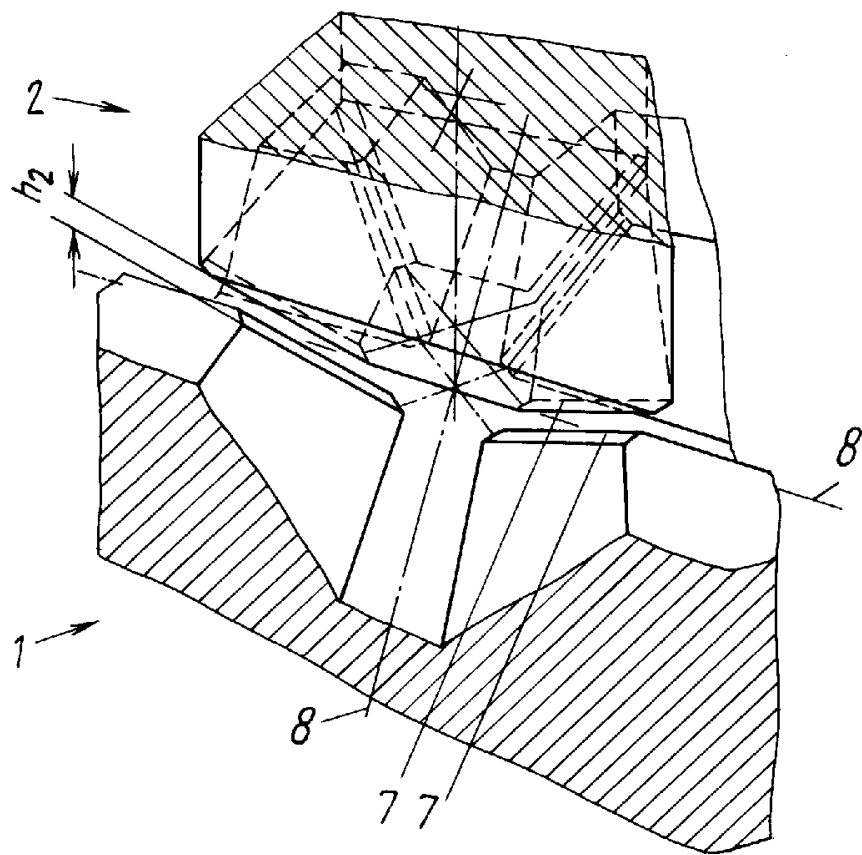
Фиг.1



Фиг.2

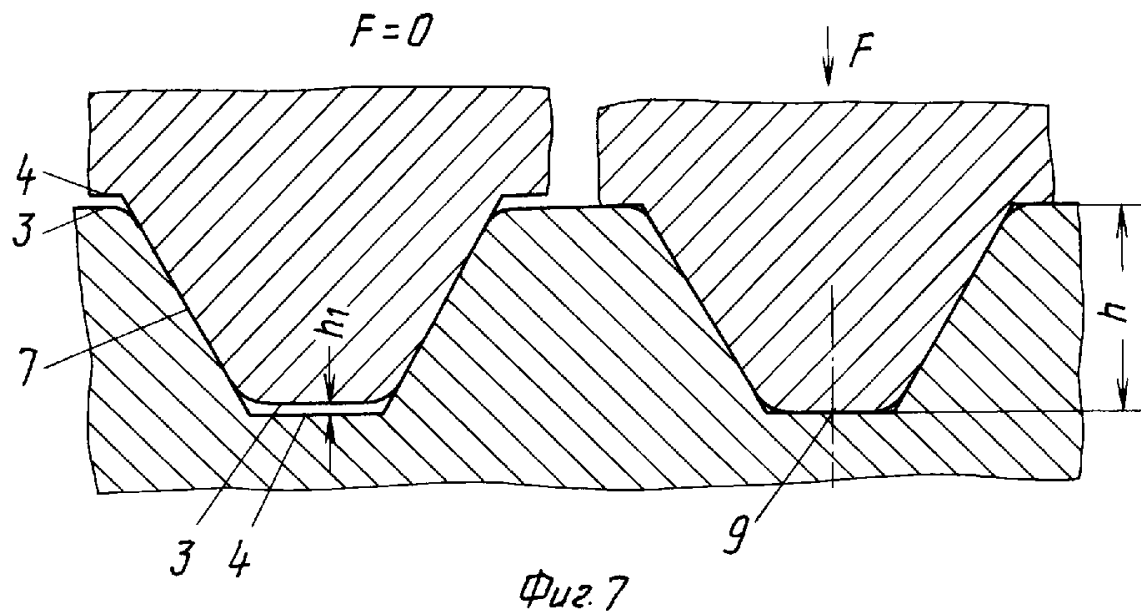


Фиг. 3

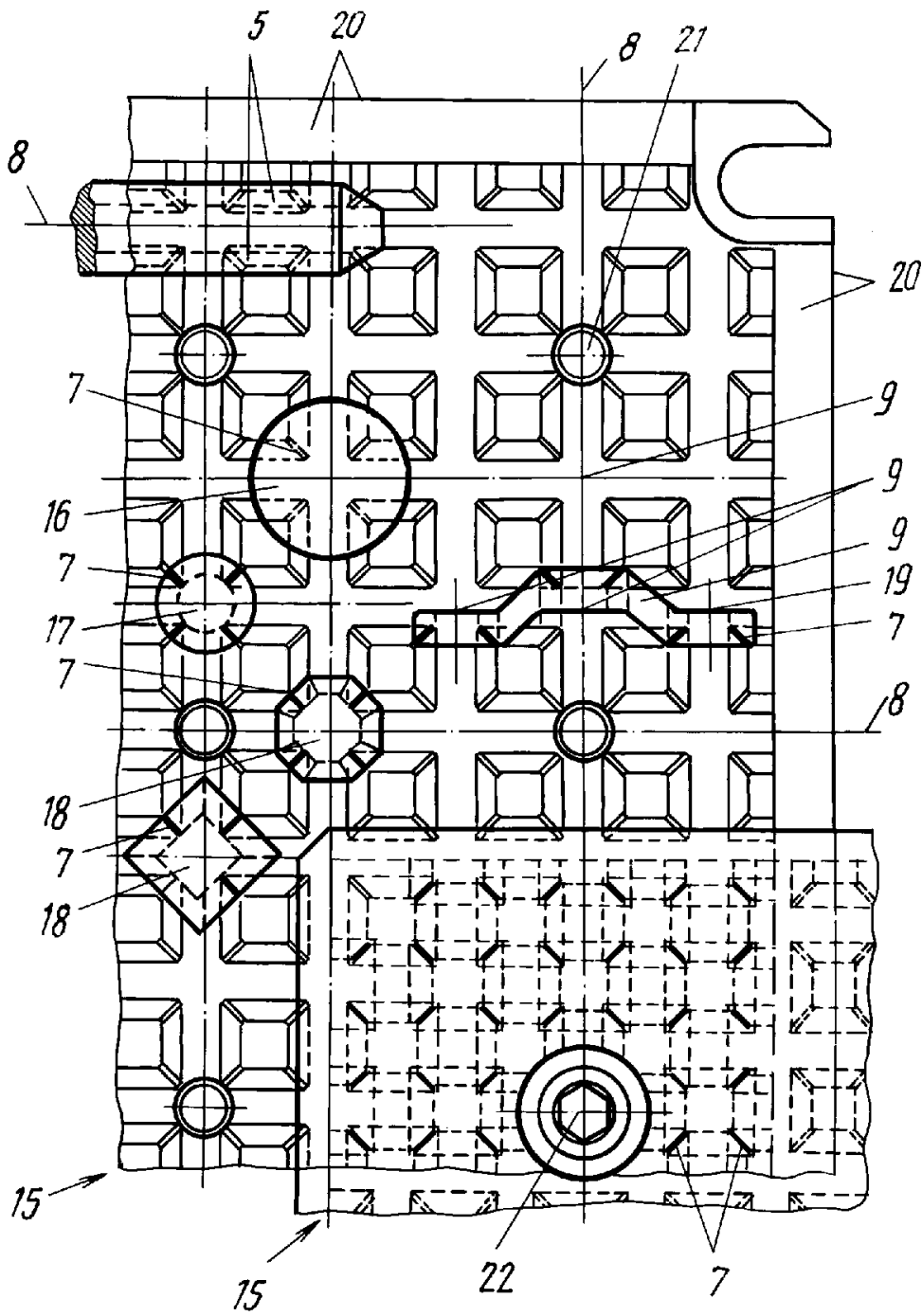


Фиг. 4

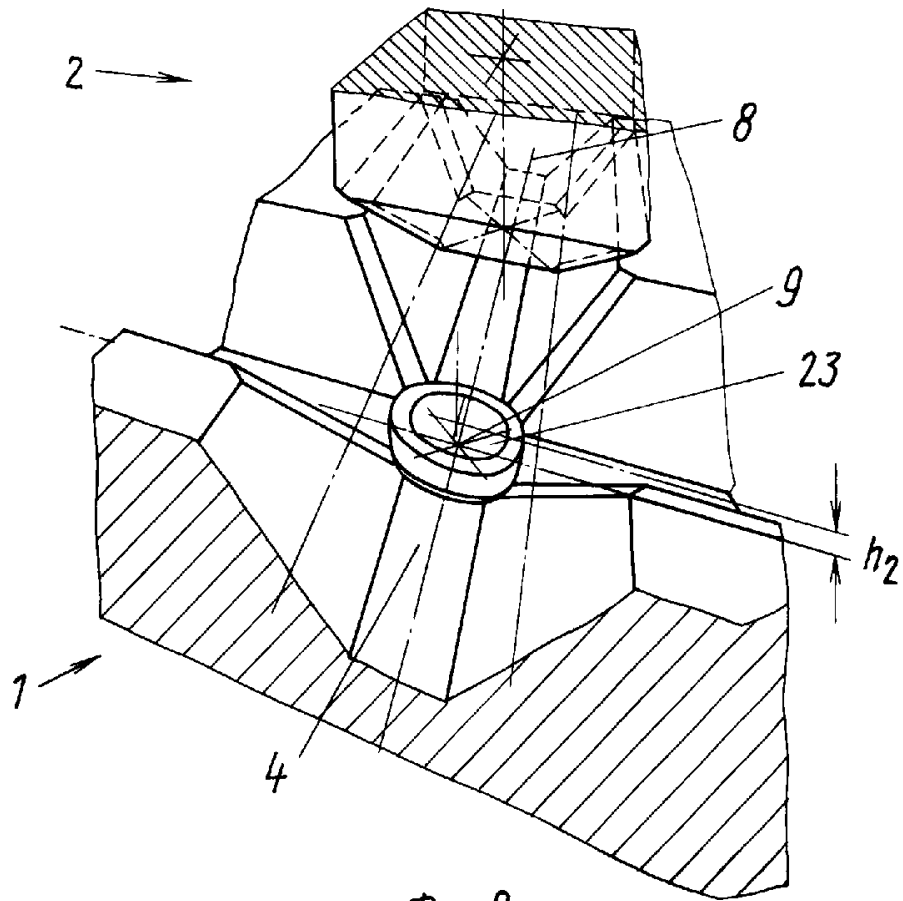
RU 2019653 C1



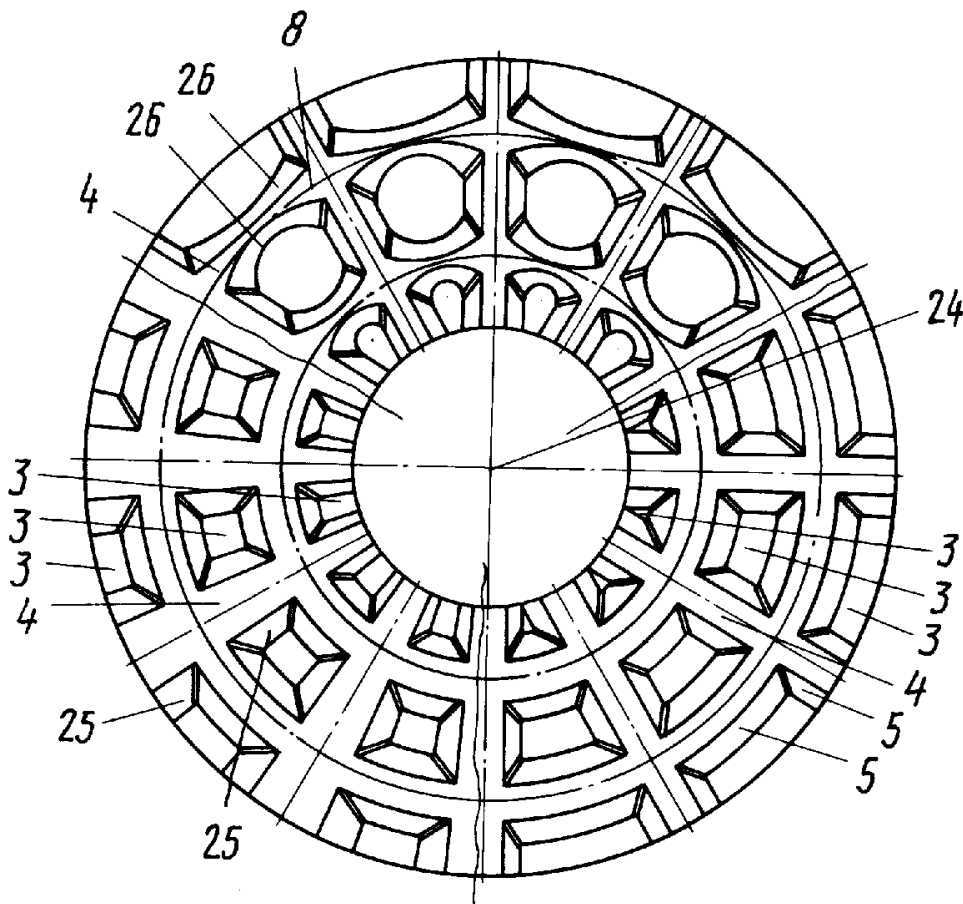
RU 2019653 C1



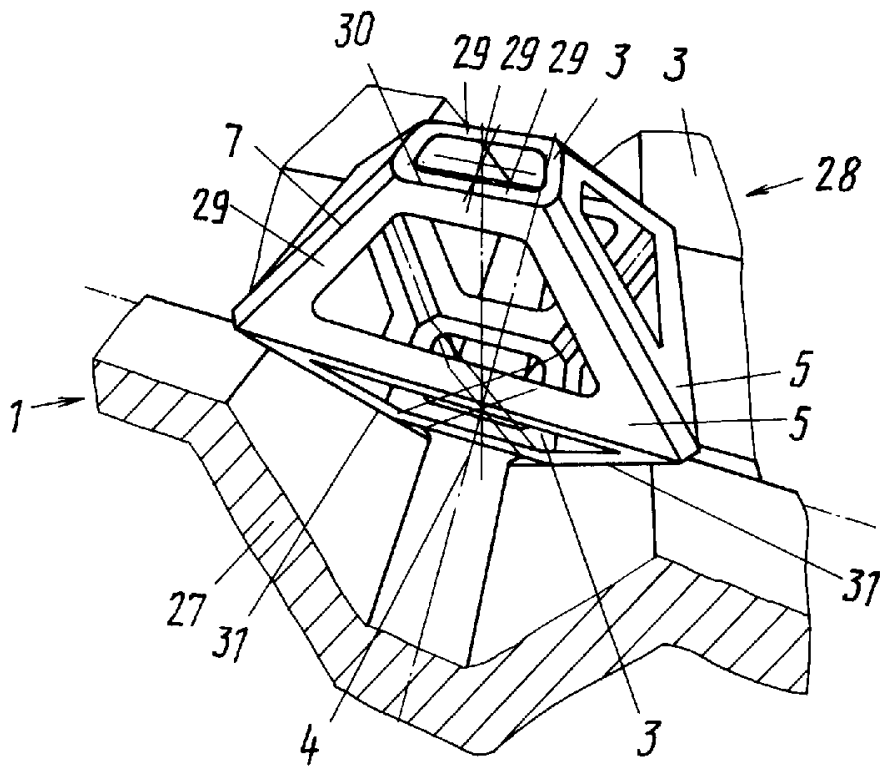
Фиг. 6



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг.11