



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010102010/02, 06.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
03.07.2007 DE 102007030806.1(43) Дата публикации заявки: **10.08.2011** Бюл. № 22(45) Опубликовано: **20.12.2012** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2002125297 A1, 12.09.2002. US**
2003012619 A1, 16.01.2003. WO 03092950 A1,
13.11.2003. RU 2126738 C1, 27.02.1999. DE
19927103 A1, 21.12.2000.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **03.02.2010**(86) Заявка РСТ:
EP 2008/004546 (06.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/003569 (08.01.2009)

Адрес для переписки:

**191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-
ПАТЕНТ", пат.лов. М.В.Хмаре, рег. № 771**

(72) Автор(ы):

КРИСТ Эберхард (DE)

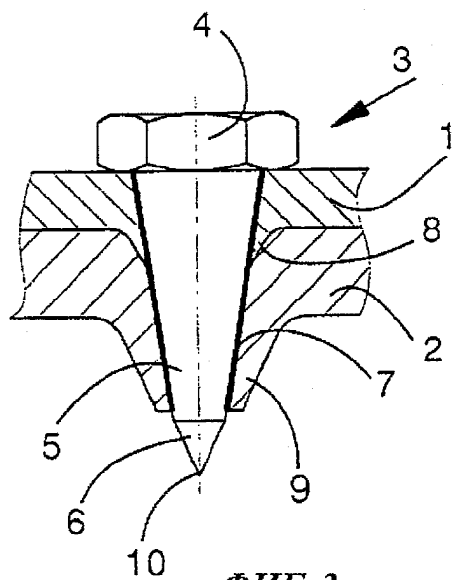
(73) Патентообладатель(и):

ЭЙОТ ГМБХ ЭНД КО. КГ (DE)**(54) СБОРОЧНЫЙ УЗЕЛ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ПЛИТ, НАЛОЖЕННЫХ ДРУГ НА ДРУГА,
ВЫПОЛНЕННЫЙ СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ**

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для получения сваркой трением сборочных узлов из нескольких наложенных друг на друга плит. Плиты удерживаются вместе соединительным элементом, который опирается буртом на верхнюю плиту и выполнен в виде пологого конуса, оканчивающегося вершиной, образованной коротким конусом, крутизна которого превышает крутизну пологого конуса. В области бурта соединительного

элемента имеется захват для установки инструмента, обеспечивающего давление и вращение. Борт, сформированный пологим конусом, начинающийся от верхней плиты и проникающий в нижнюю плиту, а также борт, выступающий из нижней плиты, образуют зону сварки трением между их внутренними поверхностями и пологим конусом. Благодаря своей конструкции соединение обладает особенной прочностью. 18 з.п. ф-лы, 13 ил.



ФИГ. 3

RU 2 4 7 0 1 9 6 C 2

RU 2 4 7 0 1 9 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

F16B 5/08 (2006.01)**B23K 20/12** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010102010/02, 06.06.2008**

(24) Effective date for property rights:

06.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:

03.07.2007 DE 102007030806.1(43) Application published: **10.08.2011 Bull. 22**(45) Date of publication: **20.12.2012 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **03.02.2010**

(86) PCT application:

EP 2008/004546 (06.06.2008)

(87) PCT publication:

WO 2009/003569 (08.01.2009)

Mail address:

191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. M.V.Khmare, reg. № 771

(72) Inventor(s):

KRIST Ehberkhard (DE)

(73) Proprietor(s):

EhJOT GMBKh EhND KO. KG (DE)**(54) MOUNTING ASSEMBLY OF SEVERAL PLATES LAID ON EACH OTHER, WHICH IS MADE BY FRICTION WELDING**

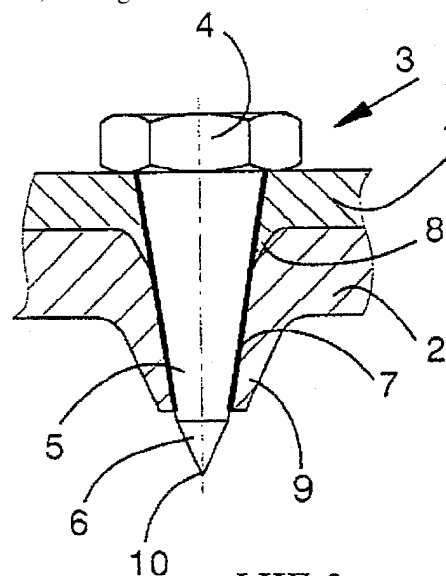
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention can be used for manufacturing mounting assemblies consisting of plates laid on each other using friction welding. Plates are retained together with a connection element the collar of which is borne against upper plate and which is made in the form of a flat cone ending with a vertex formed with a short cone, the curvature of which exceeds curvature of flat cone. In area of collar of connection element there is a capture for installation of the tool providing pressure and rotation. Collar formed with flat cone and beginning from upper plate and penetrating into lower plate, as well as collar protruding beyond lower plate, form friction welding zone between their internal surfaces and flat cone.

EFFECT: connection has special strength due to its design.

19 cl, 13 dwg

**ФИГ. 3**

Область техники, к которой относится изобретение.

Изобретение относится к сборочному узлу из нескольких наложенных друг на друга плит, выполненному сваркой трением, в котором плиты удерживаются вместе соединительным элементом, который опирается буртом на верхнюю плиту и имеет форму пологого конуса с вершиной, причем в области бурта соединительного элемента имеется захват для установки инструмента, обеспечивающего давление и вращение.

Уровень техники

Подобный сборочный узел, выполненный сваркой трением, известен из WO 02/062581 A1. На фигуре 7с этой публикации представлен соединительный элемент, предназначенный для такого сборочного узла, выполненного сваркой трением. Этот элемент с одной стороны содержит бурт для прилегания к верхней плите, а с другой стороны представляет собой пологий конус с плоской вершиной со стороны, противоположной бурту, где вершина образована соответственно затупленным коротким конусом, примыкающим к пологому конусу. Этот соединительный элемент вдавливается, вращаясь, в две наложенные друг на друга плиты, пока бурт не соприкоснется с верхней плитой. Благодаря вращению соединительного элемента и возникающему при этом трению между соединительным элементом и обеими плитами материал взаимно трущихся деталей пластифицируется, в результате чего образуется зона сварки трением, причем материал из зоны сварки трением выступает через кромочную область на верхнюю сторону верхней плиты. Другие варианты соединительных элементов представлены на фиг. 9a-d; эти элементы в области борта имеют захват для установки инструмента, обеспечивающего давление и вращение, причем показаны шестигранная головка и шлиц.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является реализация вышеупомянутого сборочного узла, выполненного сваркой трением, отличающегося особенной прочностью благодаря особой конструкции. Согласно изобретению это обеспечивается за счет того, что предусмотрены борт, сформированный пологим конусом и проходящий от верхней плиты в нижнюю плиту, и борт, выступающий от нижней плиты, причем между внутренними поверхностями указанных бортов и пологим конусом образована зона сварки трением.

В изобретении использована особая форма зоны сварки трением, а именно - образующиеся при сварке трением при достаточном давлении и высоком трении борты, которые обеспечивают соединение наложенных друг на друга плит не только за счет соединительного элемента, но и за счет материала плит, выдавливаемого в процессе сварки трением. При этом используется, в частности, борт, начинающийся от верхней плиты и проникающий в нижнюю плиту, который плотно соединяет обе наложенные друг на друга плиты и, тем самым, передает усилие, удерживающее обе плиты вместе, главным образом, за счет материала плит, выдавленного во время сварки трением, которая обеспечивает достаточное для этого количество материала шва. Борт верхней плиты, сформированный пологим конусом, проникает в материал нижней плиты, причем борт, подобно заклепке из материала соединительного элемента и материала плит, образует сквозную зону сварки трением, благодаря чему плиты надежно соединяются между собой.

Соединительный элемент предпочтительно имеет форму пологого конуса, а его вершина представляет собой менее вытянутый (по сравнению с пологим конусом на большей части его длины) короткий конус. Благодаря такой форме соединительный

элемент при соответствующем осевом давлении и вращении без труда может быть запрессован в обе, наложенные друг на друга плиты, причем благодаря своему вращению соединительный элемент по своей поверхности расплавляет материал плит. Тем самым соединительный элемент, как конус с приложенной соответствующей

5 составляющей силы, выдавливает расплавленный материал плит в осевом направлении от себя, причем благодаря своей форме соединительный элемент без труда проникает сквозь обе наложенные друг на друга плиты и быстро расплавляет плиты в области контакта с соединительным элементом. В результате посредством

10 образующегося при этом борта верхней плиты, проникающего в нижнюю плиту, образуется прочное соединение между обеими плитами.

Конструкция сборочного узла, выполненного сваркой трением, может быть такой, что вершина выступает из нижней плиты. Также возможен вариант, в котором вершина скрыта материалом нижней плиты.

15 Предпочтительно дополнительно закалить вершину. Особенно твердая вершина может быть получена, в частности, за счет покрытия вершины материалом, твердость которого превышает твердость материала пологого конуса. Обработанная таким образом вершина облегчает проникновение в плиты.

20 Также возможно прикрепление твердого наконечника в качестве дополнительной детали на металлическую деталь, например, при помощи сварки.

Пологий конус, образующий соединительный элемент, помимо своей функции соединительного элемента может выполнять и другие функции, например, резьбовой шпильки или гайки, для чего пологий конус имеет глухое отверстие. В целях

25 удержания пластифицированного материала, в частности, материала верхней плиты, вытекающего в процессе сварки трением в направлении бурта, на стороне бурта, обращенной к верхней плите, целесообразно выполнить паз.

Зона сварки трением может включать в себя область бортов вплоть до стороны бурта, обращенной к верхней металлической детали, благодаря чему зона сварки трением приобретает особенно высокую прочность.

Особенно прочное соединение между соединительным элементом и верхней плитой может быть достигнуто за счет покрытия стороны бурта, обращенной к верхней плите, расплавляемым клеем. Расплавляемый клей нагревается при образовании

35 соединения сваркой трением, разжижается и при охлаждении образует дополнительное соединение между буртом и плитой, причем, кроме того, это соединение выполняет функцию антикоррозийной защиты.

Часто требуется усилить, в частности, особенно тонкую плиту. В этом случае предпочтительным может быть сборочный узел, выполненный сваркой трением, в

40 котором одна плита служит усилением другой плиты. Обе плиты жестко соединяются между собой сваркой трением, при этом за счет соединения выступающей за усиление плите придается необходимая жесткость, а обе плиты для проведения сварки трением фиксируются друг относительно друга.

45 Чтобы задать направление пологому конусу при установке и вкручивании в обе плиты, по меньшей мере, одна из плит может быть снабжена отверстием. В частности, при этом речь идет о верхней плите, в отверстие которой устанавливается вершина пологого конуса, причем, разумеется, отверстие или отверстия должны быть

50 настолько малыми, чтобы пологому конусу было достаточно материала стенок отверстий для сварки трением и формирования бортов. Кроме того, этим обеспечивается ускоренное прохождение обеих плит.

Особенно твердую вершину соединительного элемента предпочтительно

реализовать за счет оснащения соединительного элемента пробойником, который образует вершину соединительного элемента. В этом случае соединительный элемент состоит из двух частей.

В качестве материала для плит и соединительного элемента в первую очередь может использоваться металл, тем не менее, плиты и соединительный элемент могут быть также изготовлены из пластмассы или сочетания различных материалов.

Краткое описание чертежей

На фигурах представлены варианты исполнения изобретения. На фигурах изображено:

Фигура 1: две наложенные друг на друга плиты и соединительный элемент над ними в положении до его опускания на плиты.

Фигура 2: соединительный элемент, вкрученный в обе плиты, сформировавший зону сварки трением и проникший в обе плиты, причем соединительный элемент полностью закрыт материалом нижней плиты.

Фигура 3: конструкция, аналогичная показанной на фигуре 2, однако с выступающей из нижней плиты вершиной соединительного элемента.

Фигура 4: соединительный элемент с резьбовой шпилькой.

Фигура 5: соединительный элемент с соосным глухим отверстием.

Фигура 6: соединительный элемент с пазом на нижней стороне бурта.

Фигура 7: вкрученный в обе плиты соединительный элемент, сформировавший зону сварки трением, достигающую нижней стороны бурта соединительного элемента.

Фигура 8: соединительный элемент со слоем расплавляемого клея на нижней стороне бурта.

Фигура 9: соединительный элемент с двумя плитами, одна из которых представляет собой элемент усиления.

Фигура 10: соединительный элемент с предварительно просверленными плитами.

Фигура 11: соединительный элемент с плитами, из которых просверлена только верхняя плита.

Фигуры 12 и 13: соединительный элемент, состоящий из двух частей.

Осуществление изобретения

На фигуре 1 представлены две наложенные друг на друга плиты 1 и 2, а также соединительный элемент 3, который содержит выполненный в виде шестигранной головки бурт 4, пологий конус 5, занимающий большую часть длины соединительного элемента 3, и примыкающий к нему более крутой короткий конус 6. Соединительный элемент 3 и обе плиты 1 и 2 показаны в положении, в котором они находятся перед началом процесса сварки трением.

Сборочный узел, выполненный сваркой трением, полученный из показанных на фигуре 1 деталей, представлен на фигуре 2. В результате вращения и вдавливания соединительного элемента 3 он проникает в плиты 1 и 2, причем он не проходит плиту 2 насквозь. Во время процесса сварки трением путем проникновения короткого конуса 6 и пологого конуса 5 соединительного элемента 3 в материал обеих плит 1 и 2 благодаря вращению соединительного элемента возникает настолько сильное трение с материалом плит 1 и 2, что вдоль пологого конуса 5 и более крутого конуса 6 образуется зона сварки трением, показанная жирной линией 7. При этом в плитах 1 и 2 продавливаются соответственно борт 8 и борт 9, причем борт 8 частично заходит в область материала плиты 2, а борт 9 образует покрытие короткого конуса 6 и вершины 10.

Благодаря такой конструкции образуется прочное соединение между плитами 1 и 2

через зону 7 сварки трением, способное выдержать значительные усилия отрыва без разрушения соединения между плитами 1 и 2.

На фигуре 3 показан вариант конструкции с фигуры 2, в котором пологий конус имеет такую длину, что вершина 10 соединительного элемента полностью проходит
5
сквозь плиту 2, таким образом, что короткий конус и вершина 10 выступает из нее. Зона сварки трением на фигуре 3 также обозначена цифрой 7. Соединительные элементы, показанные на фигурах 1-3, в верхней части имеют бурт, который в данном случае выполнен в виде шестигранной головки. Таким образом, соответствующие
10
соединительные элементы могут быть легко установлены с использованием соответствующего быстро вращающегося инструмента, который способен придать соединительному элементу требуемое вращение, посредством которого создается зона 7 сварки трением.

Соединительный элемент согласно фигуре 4 имеет еще одну особенность. Его
15
пологий конус 12 равномерно, с постоянным углом сходит к вершине 13, соответственно, зона сварки трением этого соединительного элемента равномерно проходит от бурта 4 до вершины 13. На резьбовой шпильке 11 с использованием резьбы может быть закреплена любая дополнительная деталь.

Выбор конструкции соединительного элемента (с более крутым коротким конусом или со сплошным пологим конусом) для каждого конкретного случая зависит от
20
материалов, в которые должен вкручиваться соединительный элемент.

На фигуре 5 представлен соединительный элемент 3, аналогичный соединительным
25
элементам, показанным на фигурах 1 и 2. Однако форма конуса соединительного элемента отличается от формы, показанной на фигурах 1 и 2, так как к пологому конусу 14 посредством скругленного перехода 15 примыкает более крутой конечный конус 16, который оканчивается вершиной 17. Кроме того, соединительный элемент 3 согласно фигуре 5 содержит глухое отверстие 18, которое, например, может иметь
30
внутреннюю резьбу, предназначенную для закручивания болта в соединительный элемент 3 впоследствии.

На фигуре 6 представлен соединительный элемент 3, который в значительной мере соответствует соединительному элементу 3 с фигур 1-3, однако для приведения во
35
вращение он содержит внутренний шлиц 19, в который может быть вставлен любой инструмент с соответствующей формой внешней контактной поверхности. Кроме того, соединительный элемент 3 на нижней стороне своего бурта 20 содержит паз 21, служащий для приема материала, выдавливаемого при введении соединительного
40
элемента в обе наложенные друг на друга плиты 1 и 2, и, при необходимости, для приваривания.

На фигуре 7 представлен соединительный элемент, который в значительной мере соответствует соединительному элементу с фигуры 3. Соединительный элемент вкручивается в обе плиты 1 и 2 таким образом, что на нижней стороне бурта 4 также
45
образуется зона сварки трением, которая без разрыва соединяется с зоной сварки трением вдоль пологого конуса. Зона 22 сварки трением под буртом 4 образуется, при необходимости, путем особенно сильного вдавливания соединительного элемента в плиты 1 и 2, благодаря чему после охлаждения зоны сварки трением образуется особенно прочное соединение между соединительным элементом и плитами 1 и 2.

На фигуре 8 представлен соединительный элемент, аналогичный показанному на
50
фигуре 1, нижняя сторона бурта которого покрыта расплавляемым клеем 23. При соприкосновении бурта 4 соединительного элемента 3 с верхней плитой возникает трение между расплавляемым клеем 23 и поверхностью соответствующей плиты, при

этом клей разжижается и после формирования зоны сварки трением и последующего завершения установки соединительного элемента прижимается к верхней плите, что после остывания расплавляемого клея 23 также образует в этой области подобное соединение, которое, в частности, может быть использовано для уплотнения и защиты от коррозии.

Сборочный узел, выполненный сваркой трением согласно изобретению, может быть также использован для усиления относительно тонкой плиты. Это показано на фигуре 9. В данном случае под плитой 24 расположена значительно более толстая опорная плита 25, которая служит для усиления тонкой плиты 24. С помощью усиливающей плиты 25 можно придать соответствующей области плиты 24 особенно высокую жесткость. При этом выступы 26 и соответствующие углубления в опорной плите 25 придают особенно высокую прочность всей конструкции. При этом, как и в вариантах осуществления согласно фигурам 2 и 3, формируются борты 8 и 9.

На фигурах 10 и 11 представлен соединительный элемент, аналогичный представленному на фигуре 3, который в данном случае может устанавливаться в предварительно просверленные плиты 1 и 2. На фигуре 10 это сквозное отверстие 27, проходящее сквозь обе плиты 1 и 2, в то время как на фигуре 11 сквозное отверстие 28 имеется только в верхней плите 1. В обоих случаях, аналогично конструкции, представленной на фигуре 3, формируются борты и поверхностная зона сварки трением, посредством которой две плиты 1 и 2 прочно соединяются между собой, при этом сквозное отверстие 27 или 28, соответственно, способствует ускоренному вкручиванию соединительного элемента в плиты, что может быть предпочтительным, особенно для очень твердых материалов.

На фигурах 12 и 13 представлен еще один вариант соединительного элемента, в котором вершина образована не самим соединительным элементом, а пробойником 29. Пробойник 29 может вставляться в сквозное отверстие 30 соединительного элемента 31 и проходить сквозь него, будучи вставленным полностью, как показано на фигуре 13, таким образом, что пологий конус 32 соединительного элемента 31 практически незаметно переходит в более тупой конус 34 с вершиной 33. Движение пробойника 29 обеспечивается посредством шестигранной головки 35 на конце пробойника 29, которая входит в соответствующее углубление 36 бурта 37 соединительного элемента 31. Движение соединительного элемента 31 в данном случае обеспечивается посредством шестигранной головки, аналогично конструкции, показанной на фигуре 1. Использование пробойника 29 особенно предпочтительно в случае его высокой твердости, благодаря чему он может проникать в твердые материалы. После завершения сварки пробойник 29 можно извлечь и в дальнейшем использовать в процессе сварки трением.

Формула изобретения

1. Сборочный узел из нескольких наложенных друг на друга плит (1, 2; 24, 25), выполненный сваркой трением, в котором плиты удерживаются вместе соединительным элементом (3; 31), опирающимся буртом (4, 37) на верхнюю плиту и выполненным в виде пологого конуса (5) с вершиной (10, 13, 17, 33), причем в области бурта (4, 37) соединительного элемента (3; 31) предусмотрен захват (4) для инструмента, обеспечивающего давление и вращение, отличающийся тем, что предусмотрены борт (8), сформированный пологим конусом (5, 14, 32) и проходящий от верхней плиты (1) в нижнюю плиту (2), и борт (9), выступающий от нижней плиты (2), причем между внутренними поверхностями указанных бортов и пологим

конусом (5) образована зона (7) сварки трением, а вершина (10) образована коротким конусом (6), крутизна которого превышает крутизну пологого конуса (5).

2. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что вершина (10) выступает из нижней плиты (2).

3. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что вершина (10) скрыта материалом нижней плиты (2).

4. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что вершина (10) дополнительно закалена.

5. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что вершина (10) покрыта материалом, твердость которого превышает твердость материала пологого конуса.

6. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что вершина закреплена на пологом конусе в качестве дополнительной детали.

7. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что пологий конус (12) переходит в резьбовую шпильку (11).

8. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что пологий конус (14) содержит глухое отверстие (18).

9. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что на стороне (20) бурта (4), обращенной к верхней плите (1), предусмотрен паз (21).

10. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что зона (22) сварки трением доходит до стороны бурта (4), обращенной к верхней плите (1).

11. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что сторона бурта (4), обращенная к верхней плите (1), покрыта расплавляемым клеем (23).

12. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что одна плита служит усилением другой плиты.

13. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что, по меньшей мере, одна из плит предварительно просверлена.

14. Сборочный узел по п.1, отличающийся тем, что короткий конус образован пробойником, вставленным в сквозное отверстие пологого конуса и продолжающим пологий конус, и выполненным с возможностью ввода в соответствующее углубление бурта, при этом пологий конус расположен напротив короткого конуса.

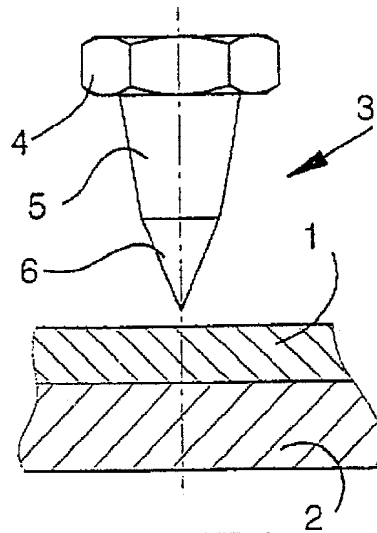
15. Сборочный узел по одному из пп.1-14, отличающийся тем, что плиты и соединительный элемент выполнены из металла.

16. Сборочный узел по одному из пп.1-14, отличающийся тем, что плиты и соединительный элемент выполнены из пластмассы.

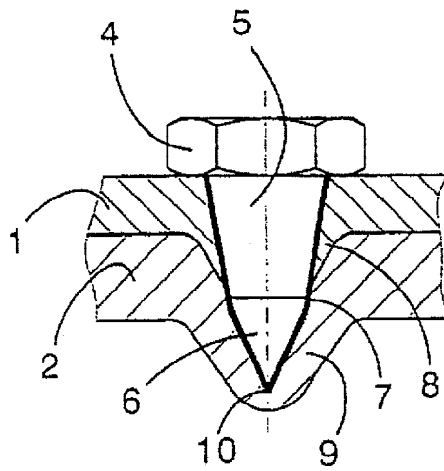
17. Сборочный узел по одному из пп.1-14, отличающийся тем, что плиты выполнены из различных материалов.

18. Сборочный узел по одному из пп.1-14, отличающийся тем, что плиты выполнены из пластмассы, а соединительный элемент - из металла.

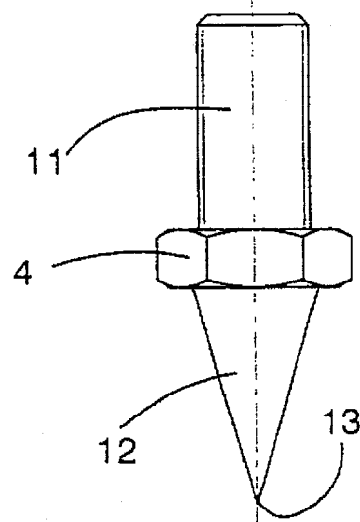
19. Сборочный узел по одному из пп.1-14, отличающийся тем, что соединительный элемент имеет полимерное покрытие.



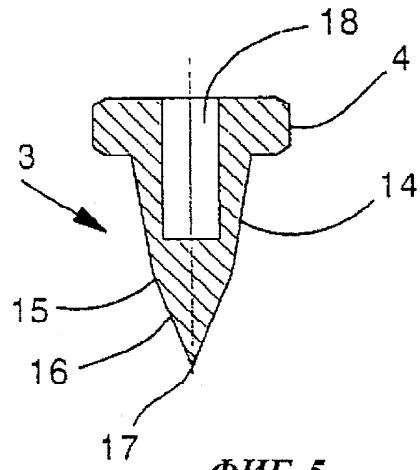
ФИГ. 1



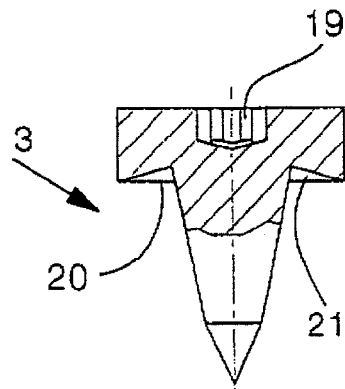
ФИГ. 2



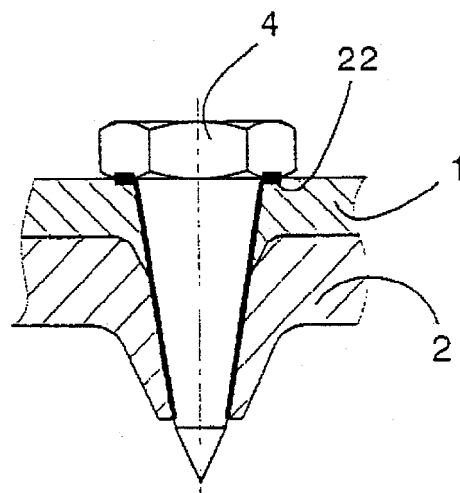
ФИГ. 4



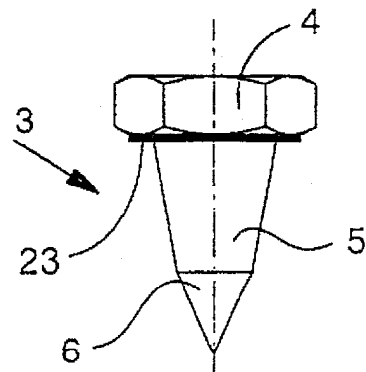
ФИГ. 5



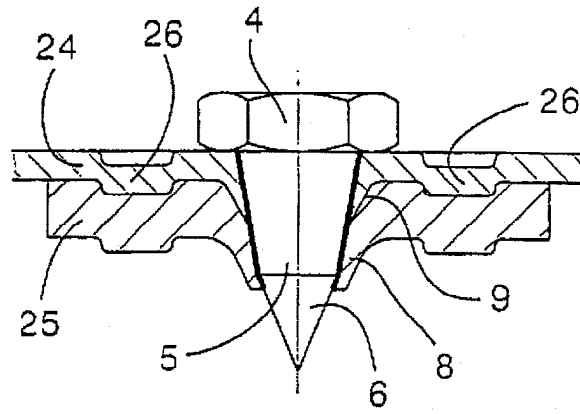
ФИГ. 6



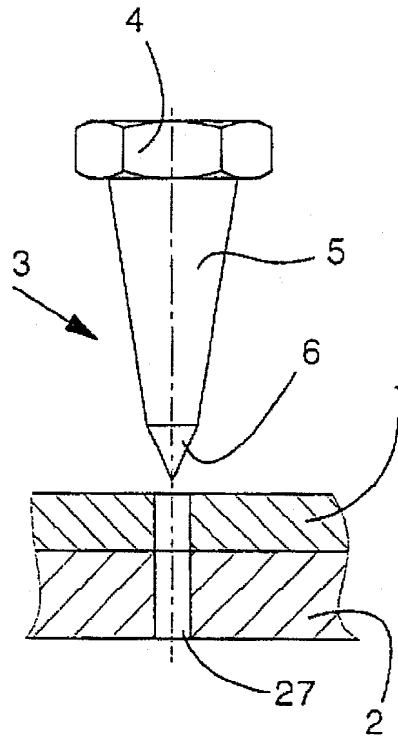
ФИГ. 7



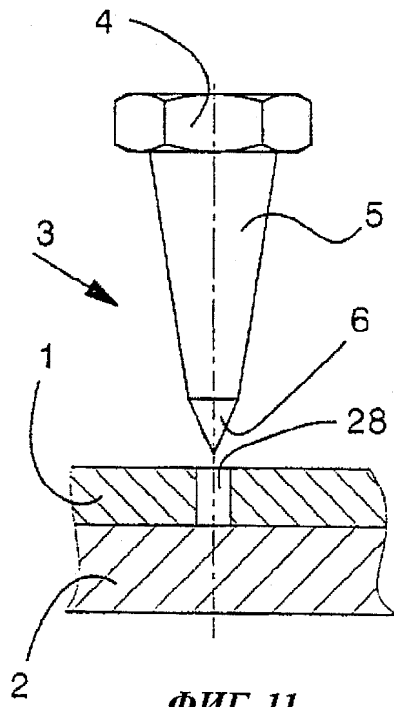
ФИГ. 8



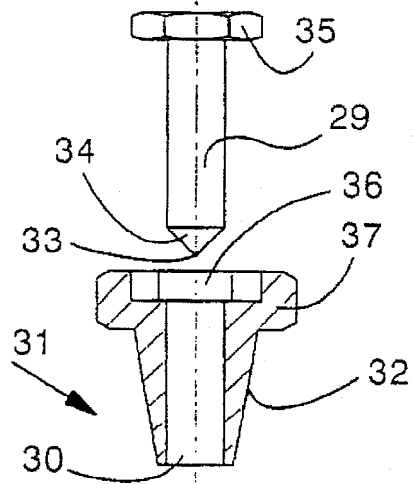
ФИГ. 9



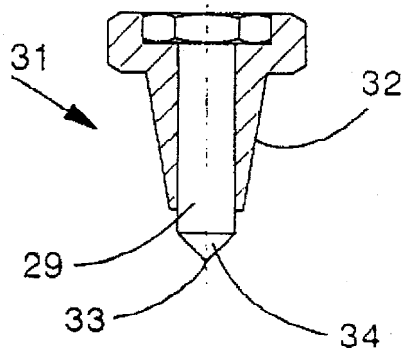
ФИГ. 10



ФИГ. 11



ФИГ. 12



ФИГ. 13