



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016145659, 22.11.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2016

Дата регистрации:
11.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.11.2016

(45) Опубликовано: 11.10.2017 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

308015, Белгородская обл., г. Белгород, ул.
Победы, 85, НИУ "БелГУ", ОИС, Цуриковой
Н.Д.

(72) Автор(ы):

**Высоцкий Игорь Васильевич (RU),
Малофеев Сергей Сергеевич (RU),
Тагиров Дамир Вагизович (RU),
Кайбышев Рустам Оскарович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (НИУ "БелГУ") (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 109033 U1, 10.10.2011. RU 45955
U1, 10.06.2005. US 2006169747 A1, 03.08.2006.
WO 2006082370 A1, 10.08.2006.

(54) **Инструмент для сварки трением с перемешиванием**

(57) Реферат:

Полезная модель инструмент для сварки трением с перемешиванием относится к области сварки трением с перемешиванием.

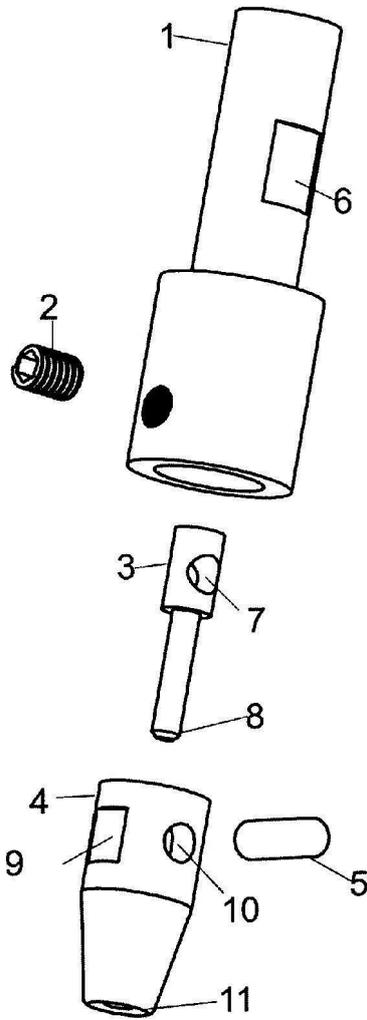
Инструмент состоит из держателя, заплечиков и штыря. Заплечики зафиксированы в держателе посредством упора своим основанием в рабочую поверхность держателя, а также винтом, вкрученным в боковую часть держателя и упирающимся в паз на боковой поверхности заплечиков, а штырь закреплён в заплечиках с

помощью штифта, установленного в соосно совмещённые, сквозные отверстия штыря и заплечиков.

Предложенная полезная модель за счет конструктивного исполнения позволит обеспечить сохранение точных размерных соотношений высоты штыря относительно заплечиков при частой смене штыря без дополнительной калибровки.

RU 174354 U1

RU 174354 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к области сварки трением с перемешиванием.

Из уровня техники известен составной инструмент для сварки трением с перемешиванием (US 7357292 B2, опубл. 1504. 2008), состоящий из трёх частей: держателя, заплечиков и штыря, представляющих собой отдельные части, имеющие конусовидный выступ с одной стороны. Для того чтобы получить непосредственно рабочий инструмент, каждую последующую часть вбивают в предыдущую, то есть заплечики вбивают в держатель, а штырь, в свою очередь, вбивают в заплечики.

Недостатком представленного инструмента является фиксация составных частей только посредством силы трения, что может привести к их проскальзыванию во время сварки. При частой смене штыря и заплечиков в посадочных местах держателя и заплечиков могут появляться задиры, которые потребуют шлифовки и изменения геометрии составных частей инструмента. Также при таком способе фиксации невозможно обеспечить точность посадки штыря (высоты нижнего края штыря относительно заплечиков), так что при каждой его смене придётся проводить дополнительную калибровку.

Известен инструмент для сварки трением с перемешиванием (RU № 109033, опубл. 10.10.2011), содержащий держатель и исполнительный блок в виде заплечика и штыря. На рабочем конце держателя выполнена полость, в которой размещена цанга со штырем, установленным соосно цанге и зафиксированным в цанге двумя штифтами, при этом цанга закреплена в держателе накидной гайкой, навинчиваемой по резьбе на рабочий конец держателя, причем на торце накидной гайки, обращенном к зоне сварки, выполнен заплечик.

Недостатком указанного инструмента является принципиальная невозможность работать в двух направлениях вращения (то есть по часовой и против часовой стрелки), что бывает необходимо при решении практических задач. Это обусловлено тем, что вращение в сторону, противоположную закручиванию гайки, на рабочем конце которой сделаны заплечики, приведёт к раскручиванию гайки и выпадению штыря, то есть к разрушению инструмента в процессе сварки. К тому же указанный недостаток крепления приведёт к потере размерного соотношения высоты штыря относительно заплечиков при замене штыря или даже в процессе сварки, что ведёт к неизбежной трудоёмкой калибровке инструмента после каждого сварного шва или после каждой замены штыря, для получения сравнимого уровня механических характеристик.

Задачей предлагаемой полезной модели является создание инструмента, позволяющего обеспечить сохранение точных размерных соотношений высоты штыря относительно заплечиков при частой смене штыря без дополнительной калибровки.

Задача решается с помощью предлагаемого инструмента для сварки трением с перемешиванием, состоящего из держателя, заплечиков и штыря, причём заплечики зафиксированы в держателе посредством упора своим основанием в рабочую поверхность держателя, а также винтом, вкрученным в боковую часть держателя и упирающимся в паз на боковой поверхности заплечиков, а штырь закреплён в заплечиках с помощью штифта, установленного в соосно совмещённые сквозные отверстия штыря и заплечиков.

Таким образом, поставленная задача решена с помощью предлагаемой полезной модели - инструмента для сварки трением с перемешиванием, позволяющего сохранять точное соотношение положения рабочей части штыря относительно рабочей части заплечиков при замене штыря без дополнительной калибровки.

Полезная модель поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлена общая схема инструмента для сварки трением с

перемешиванием;

на фиг. 2 представлено сечение держателя и винта;

на фиг. 3 показано сечение заплечиков, штыря и штифта в сборе.

Инструмент для сварки трением с перемешиванием состоит из держателя 1, винта
5 2, штыря 3, заплечиков 4 и штифта 5.

Осуществление полезной модели

Инструмент для сварки трением с перемешиванием должен быть функциональным, то есть должна быть обеспечена возможность замены и использования различных комбинаций рабочих частей инструмента (штыря 3 и заплечиков 4); простым в
10 эксплуатации, то есть замена рабочих частей не должна вызывать трудностей у персонала и исключать возможные повреждения отдельных частей инструмента в процессе замены; а также обладать высокой надёжностью, под которой понимается достаточная фиксация рабочих частей инструмента для сварки трением с
15 перемешиванием, исключающая проскальзывание или усадку инструмента в процессе сварки.

Для этого инструмент выполняется в виде трёх отдельных частей, соединяемых между собой: держателя 1 цилиндрической формы, имеющего на боковой поверхности прямоугольный вырез 6, посредством которого происходит фиксация инструмента в
20 конусе сварочной машины, заплечиков 4, фиксируемых в держателе посредством винта 2, и штыря 3, фиксируемого в заплечиках штифтом 5. При этом в держателе 1 проделано сквозное отверстие 14, которое, при необходимости, можно использовать для извлечения штыря 3 и заплечиков 4, а также, при необходимости, для подвода хладагента (при условии изменения конструкции заплечиков 4).

Заплечики 4 опираются основанием 15 непосредственно на рабочую поверхность
25 13 держателя 1. Так как в процессе сварки трением с перемешиванием прижимная сила, действующая на инструмент по нормали, может достигать нескольких тонн, то этого вполне хватит для надёжной фиксации заплечиков 4. Для полного исключения проскальзывания заплечиков 4 во время сварки, а также надёжной фиксации в процессе сборки инструмента, производится их закрепление винтом 2, вкручивающимся в
30 отверстие 12, расположенное на боковой поверхности нижней части держателя 4 и упирающегося в паз 9, вырезанный на боковой поверхности заплечиков 4. Такая конструкция позволит легко произвести замену заплечиков 4 простым откручиванием винта 2.

Известно, что даже небольшое изменение высоты штыря по отношению к заплечикам
35 может повлечь за собой существенное уменьшение прочностных свойств сварного соединения, а также повлиять на появление дефектов в получаемых швах [R.S. Mishra, Z.Y. Ma, Friction stir welding and processing, Materials Science and Engineering R 2005, v.50, pp. 1-78]. На производстве может потребоваться частая замена штыря, обусловленная изменением толщины соединяемых деталей или необходимостью устранения выходных
40 отверстий в шве. Поэтому для соблюдения точности размерных соотношений при частой смене штыря 3 применяется штифт 5, который жёстко фиксирует штырь 3 в заплечиках 4 при соосном совмещении сквозных отверстий 7 и 10. Причём длина штифта 5 выбирается так, чтобы он не выступал за боковую поверхность заплечиков 4. Такой механизм крепления штыря 3 позволяет не только быстро поменять его, но также
45 исключить усадку относительно заплечиков 4 в момент сварки под действием высоких значений прижимной силы.

Геометрия непосредственно рабочих частей 11 заплечиков 4 и рабочих частей 8 штыря 3 определяется исходя из конкретных производственных задач.

Таким образом, предложенная полезная модель за счет конструктивного исполнения позволит обеспечить сохранение точных размерных соотношений высоты штыря относительно заплочиков при частой смене штыря без дополнительной калибровки.

5 (57) Формула полезной модели

Инструмент для сварки трением с перемешиванием, содержащий держатель, заплочики и штырь, отличающийся тем, что заплочики зафиксированы в держателе посредством упора своим основанием в рабочую поверхность держателя и винтом, вкрученным в боковую часть держателя и упирающимся в паз на боковой поверхности заплочиков, а штырь закреплён в заплочиках с помощью штифта, установленного в соосно
10 совмещённых сквозных отверстиях штыря и заплочиков.

15

20

25

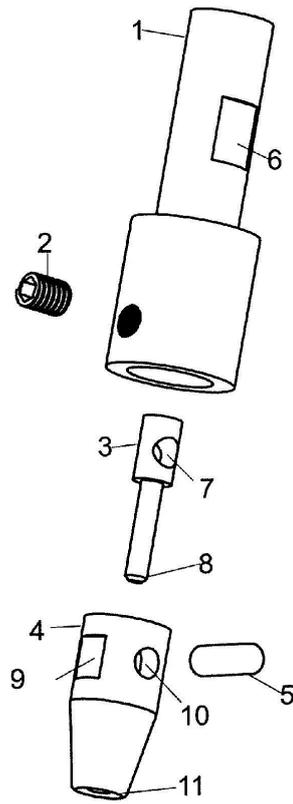
30

35

40

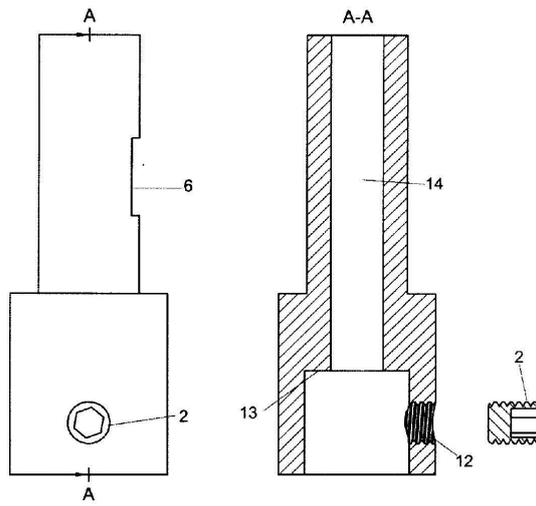
45

Инструмент для сварки трением с перемешиванием

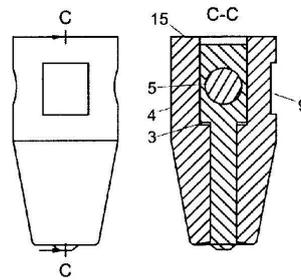


Фиг. 1

Инструмент для сварки трением с перемешиванием



Фиг. 2



Фиг. 3