



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B23K 15/06 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018114852, 20.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.04.2018

Дата регистрации:
28.09.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.04.2018

(45) Опубликовано: 28.09.2018 Бюл. № 28

Адрес для переписки:
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

Бакеев Илья Юрьевич (RU),
Бурдовицин Виктор Алексеевич (RU),
Зенин Алексей Александрович (RU),
Климов Александр Сергеевич (RU),
Окс Ефим Михайлович (RU),
Фролова Валерия Петровна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2434726 C2, 27.11.2011. SU
1438936 A1, 23.11.1988. SU 1722745 A1,
30.03.1992. SU 1382623 A2, 23.03.1988. RU
2056244 C1, 20.03.1996. CN 102500906 A,
20.06.2012.

(54) ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ ТРУБ ИЗ СТЕКЛА

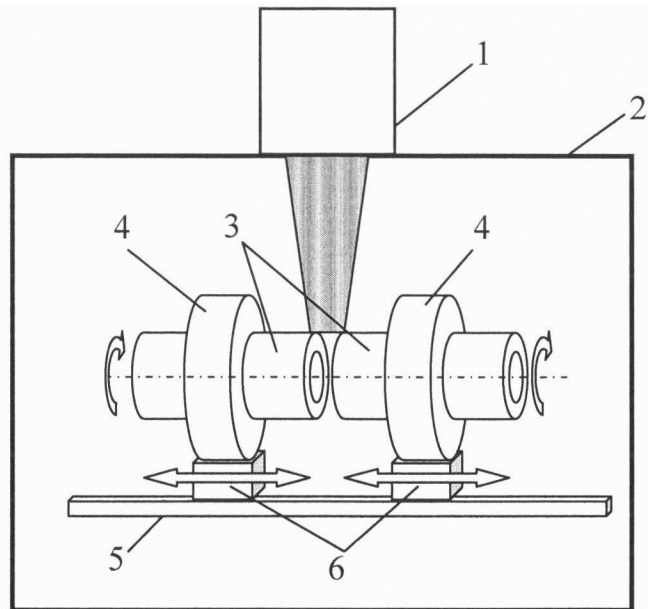
(57) Реферат:

Полезная модель относится к электронно-лучевой технологии, в частности к технологии соединения трубчатых деталей из непроводящих материалов, и может быть использована при изготовлении изделий сложной формы из стеклянных труб для производства электровакуумных приборов.

Сущность полезной модели заключается в том, что в известном приспособлении, описанном в способе электронно-лучевой сварки керамических деталей, содержащем электронный источник с плазменным катодом, вакуумную

камеру и установленный в ней держатель для закрепления свариваемых труб, держатель состоит из двух шпинделей, расположенных соосно, причем шпиндели установлены на линейной направляющей и присоединены к электроприводам.

Обеспечение приведенной совокупности признаков позволяет достичь цели полезной модели, а именно повысить качество сварного соединения стеклянных труб при одновременном снижении энергоемкости процесса сварки. 1 ил.



Конструкция приспособления для электронно-лучевой сварки труб из стекла.

RU 183652 U1

RU 183652 U1

Полезная модель относится к электронно-лучевой технологии, в частности к технологии соединения трубчатых деталей из непроводящих материалов, и может быть использована при изготовлении изделий сложной формы из стеклянных труб для производства электровакуумных приборов.

5 Известно приспособление для электронно-лучевой сварки диэлектрических материалов, включающее в себя печь сопротивления и электронно-лучевую пушку [1]. В указанном устройстве печь сопротивления служила для нагрева соединяемых деталей до температур, при которых появляется заметная электропроводность керамики, как следствие, исчезает накопление заряда на керамических деталях, и передача энергии от электронного пучка осуществляется наиболее эффективно. Керамические детали прогреваются целиком, что занимает значительное время, требует затрат энергии и к
10 от электронного пучка осуществляется наиболее эффективно. Керамические детали прогреваются целиком, что занимает значительное время, требует затрат энергии и к тому же не позволяет производить сварку деталей сложной формы, а также сварку диэлектрических изделий, имеющих припаянные металлические элементы. Известно устройство для электронно-лучевой сварки керамических труб, включающее в себя
15 фиксирующую поверхность и вакуумную камеру, откачиваемую до давления 8-10 Па [2]. Это устройство позволяет соединять детали, изготовленные из алюмооксидной керамики, однако не пригодно для сварки стекла, т.к. не позволяет проплавливать электронным лучом стекло на всю глубину шва, в связи с чем, в стекле возникают значительные механические напряжения и стекло растрескивается.

20 Наиболее близким по технической сущности к предлагаемой полезной модели является приспособление, описанное в способе электронно-лучевой сварки керамических деталей [3]. Устройство включает в себя вакуумную камеру, электронный источник с плазменным катодом, держатель с электроприводом, в котором размещаются свариваемые детали. Недостатком такого устройства является низкое качество сварного
25 соединения за счет расплавления электронным пучком только приповерхностного слоя свариваемого материала. Повышение мощности электронного пучка не улучшает ситуацию, поскольку вызывает вскипание и унос материала. Кроме этого, повышение мощности приводит к возрастанию энергопотребления сварочной установки.

30 Целью настоящей полезной модели является повышение качества сварного соединения стеклянных труб и снижение энергоемкости процесса сварки.

Указанный результат достигается тем, что в известном приспособлении, содержащем электронный источник с плазменным катодом, вакуумную камеру, и установленный в ней держатель для закрепления свариваемых труб, держатель состоит из двух шпинделей расположенных соосно, причем шпиндели установлены на линейной
35 направляющей и присоединены к электроприводам.

Применение держателя в виде двух шпинделей расположенных соосно позволяет независимо закреплять предназначенные для сварки стеклянные трубы, а расположение шпинделей на линейной направляющей и присоединение их к электроприводам обеспечивает перемещение труб вдоль осевого направления. За счет осуществления
40 такого перемещения появляется возможность прогрева концов труб до расплавления и последующей состыковки, что обеспечивает, таким образом, более качественную сварку. Обеспечение приведенной совокупности признаков позволяет достичь цели полезной модели, а именно повысить качество сварного соединения стеклянных труб при одновременном снижении энергоемкости процесса сварки.

45 Сущность полезной модели поясняется чертежом, представленным на Фиг. Электронный источник с плазменным катодом 1, установлен на верхнем фланце вакуумной камеры 2. Стеклянные трубы 3 закреплены в расположенном в вакуумной камере держателе в виде двух соосных шпинделей 4, обеспечивающих вращение

закрепленных труб вокруг оси. Шпиндели установлены на линейной направляющей 5 и присоединены к электроприводам 6, допускающим линейное перемещение шпинделей вдоль направляющей.

Пример реализации. Для испытаний приспособления были взяты трубы из
 5 оптического кварцевого стекла диаметром 25 мм, длиной 30 мм и толщиной стенки 3 мм. Трубы размещали в держателе путем закрепления в шпинделях, при этом между торцевыми частями труб устанавливался зазор 2-3 мм. Шпиндели устанавливали на линейной направляющей и присоединяли к электроприводам. Держатель помещали в вакуумную камеру объемом 200 л. Для откачки камеры использовался форвакуумный
 10 насос марки VacEdwards E2M80. Давление в вакуумной камере поддерживалось на уровне 10-12 Па. Для формирования электронного пучка использовалась электронная пушка с плазменным катодом, позволяющая получать электронный пучок с плотностью мощности до 10^5 Вт/см² и энергией электронов до 20 кВ. Электронный пучок направлялся на торцевые части труб и прогревал предполагаемую область сварки.
 15 Включение электроприводов позволяло сближать трубы со скоростью 0,1 мм/сек, за время сближения происходило оплавление торцевых частей труб и при их стыковке осуществлялось соединение по всей области стыка. В результате использования приспособления была осуществлена сварка стеклянных труб. Исследования на излом полученного соединения показали прочность на уровне 120 МПа. Глубина шва,
 20 измеренная с помощью растрового электронного микроскопа, составила 3 мм (т.е. была равна толщине стенки трубы). Для сравнения было предпринята попытка сварки с использованием приспособления предложенного в качестве прототипа. Экспериментально было обнаружено, что приспособление, взятое за прототип, не позволяет создать прочный сварной шов при том же уровне мощности электронного
 25 пучка, глубина проплава составляла порядка 0,5 мм при прочности на изгиб до 50 МПа.

Таким образом, предлагаемое приспособление позволяет повысить качество сварного соединения встык стеклянных трубок и снизить энергоемкость процесса сварки.

Использованные источники

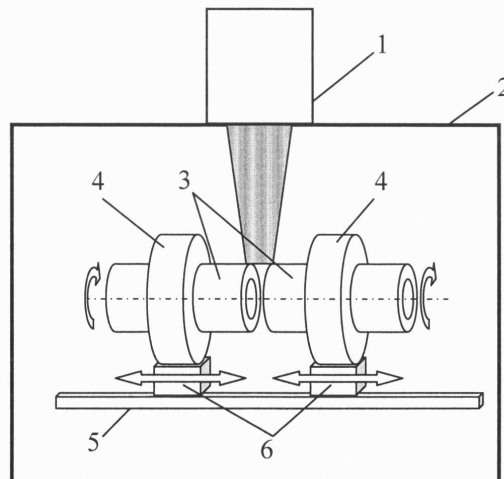
- 30 1. Ольшанский Н.А., Зайцев К.И. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. - М.: Машиностроение. - 1978. - Т. 2. под ред. А.И. Акулова. - 1978. - 462 с.
2. А.В. Медовник, В.А. Бурдовицин, А.С. Климов, Е.М. Окс / Электронно-лучевая обработка керамики // Физика и химия обработки материалов. - 2010. - №3. - С. 39-44
- 35 3. Пат. РФ №2434726. В23К 15/04. Способ электронно-лучевой сварки керамических деталей / Бурдовицин В.А., Климов А.С., Окс Е.М., Медовник А.В.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). - №2009129422; заявл. 30.07.2009, опубл. 27.11.2011.

(57) Формула полезной модели

Приспособление для электронно-лучевой сварки труб из стекла, содержащее вакуумную камеру с электронной пушкой с плазменным катодом и держатель для закрепления свариваемых труб, установленный в упомянутой вакуумной камере,
 45 отличающееся тем, что держатель состоит из двух шпинделей, выполненных с возможностью соосного закрепления свариваемых труб и установленных на линейной направляющей с возможностью линейного перемещения и присоединения к электроприводам.

5

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ СВАРКИ ТРУБ ИЗ СТЕКЛА



Конструкция приспособления для электронно-лучевой сварки труб из стекла.

Авторы:

Бакеев И.Ю.
Бурдовичин В.А.
Зенин А.А.
Климов А.С.
Окс Е.М.
Фролова В.П.