

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036008**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.09.11

(51) Int. Cl. **B23K 20/10** (2006.01)
B29C 65/08 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990272

(22) Дата подачи заявки
2017.07.06

(54) АППАРАТ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СВАРКИ

(31) **201630962**

(56) US-A-3529660
US-A-3607580
US-A1-2010147466

(32) **2016.07.14**(33) **ES**(43) **2019.06.28**(86) **PCT/ES2017/070491**(87) **WO 2018/011446 2018.01.18**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ВИЛА НОРИЯ КАРЛЕС (ES)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к аппаратам ультразвуковой сварки, содержащим соноотрод (1), закрепленный на усилителе (12), который, в свою очередь, прикреплен к преобразователю (13), на котором закреплена головка (2), отличающимся тем, что содержит внешний корпус (3), расположенный вокруг соноотрода (1), который вместе с этим соноотродом ограничивает кольцевую камеру (4) для циркуляции сжатого воздуха и имеет зубчатое отверстие в переднем конце (31) для выхода сжатого воздуха и охлаждения соноотрода (1). При этом задняя часть (32) указанного наружного корпуса (3) находится на головке (2), которая может двигаться в осевом направлении, образуя прижимную пластину, оказывающую давление, благодаря действию устройств для сдавливания (51), на детали (P1, P2), подлежащие сварке, в периферийной зоне рядом с зоной сварки, прежде чем кончик (11) соноотрода (1) вступит в контакт с упомянутыми деталями, подлежащими сварке.

B1**036008****036008****B1**

Объект изобретения

Объектом настоящего изобретения является аппарат ультразвуковой сварки, в частности, для сварки пластиковых деталей. Устройство состоит из сонотрода, усилителя и преобразователя, подходящих для прикрепления к манипулятору, исполнительному механизму или механическому манипулятору, который перемещает его к месту сварки для продолжения операции сварки и к которому прикреплена удерживающая и охлаждающая головка.

Основной аспект изобретения состоит в том, чтобы обеспечить устройство соответствующими средствами для применения фронтального давления к свариваемым деталям в периферийной зоне, очень близкой к месту сварки, чтобы устранить нежелательный зазор между деталями и эффективно охладить сонотрод и сварной шов после его образования.

Область применения изобретения

Данное изобретение применимо при ультразвуковой сварке пластмасс.

Уровень техники

В некоторых секторах, таких как автомобильный сектор, ультразвук обычно используется для сварки пластмасс; при этом одна из соединяемых деталей имеет отверстия, а вторая часть - выступы, которые проходят в эти отверстия. Перед сваркой части состыковываются. Во время операции сварки сонотрод перемещается в осевом направлении к полуму пластиковому выступу, в результате чего пластик плавится и сжимается, образуя головку или заклепку на первой части, что предотвращает высвобождение второй части.

Кассетные машины, оснащенные несколькими сонотродами для точечной сварки, используются для одновременного выполнения нескольких сварных швов, обеспечивая повторяющуюся конфигурацию.

Смена типа свариваемых деталей требует изменения модели и перенастройки машины для каждой модели.

Известны также более гибкие ультразвуковые сварочные аппараты с механическими манипуляторами, позволяющие изменять модель при помощи изменения координат.

Во время использования этих аппаратов для сварки обычно возникают две проблемы:

первая проблема связана с надлежащим охлаждением сонотрода и сварного шва, которое необходимо для их эффективности;

вторая проблема связана с правильным расположением соединяемых деталей, чтобы между ними не оставалось нежелательного зазора.

Существует несколько причин возникновения первой проблемы (связанной с охлаждением сонотрода):

В патенте US3438428 описан способ контролирования температуры вибрационного инструмента. Для его реализации такой вибрационный инструмент устанавливают на аппарат для сварки с помощью сонотрода. Для осуществления вышеупомянутого регулирования температуры в сонотроде определяется канал, к которому подключены вход и выход внешней циркуляционной цепи охлаждающей жидкости.

Патент US6691909 относится к устройству и способу для обработки деталей при ультразвуковой сварке, которые уменьшают адгезию сонотрода во время процесса ультразвуковой сварки. В патенте US6691909 описана внутренняя система охлаждения для сонотрода, аналогичная той, которая описана в US3438428.

Патент EP1000732 описывает аппарат для ультразвуковой сварки элементов для закрепления смолы и предлагает создание канала для воздуха, образованного через часть сонотрода, одним из применений которого является подача воздуха для охлаждения сварной области.

Эти предшественники имеют некоторые недостатки: циркуляция воздуха через внутренний канал сонотрода может вызвать появление пузырьков или нитей в расплавленном материале и, следовательно, дефектных сварных швов; кроме того, эта циркуляция не особенно эффективна, поскольку во время продвижения сонотрода по расплавленному материалу внутреннее отверстие закупоривается расплавленным пластиком, что препятствует дальнейшей циркуляции воздуха внутри сонотрода и его выходу на кончике или переднем конце, чрезмерно повышая температуру сонотрода.

Что касается второй проблемы размещения свариваемых деталей, также известно об использовании внешних манипуляторов отдельно от сварочного аппарата, которые удерживают детали в зоне, более или менее удаленной от зоны сварки.

Это часто приводит к тому, что при наличии между свариваемыми деталями материала (например, футеровки) эти две части недостаточно плотно прилегают друг к другу в зоне сварки, таким образом детали немного отдалены друг от друга и между ними образуется нежелательный зазор или бороздка, что в некоторых случаях является неприемлемым для производителя.

Заявителю не известно о существовании предшественников среди аппаратов ультразвуковой сварки, которые могли бы предложить надлежащее решение для обеих выявленных проблем одновременно, т.е. проблемы охлаждения сонотрода и правильного расположения деталей в зонах сварки, чтобы избежать зазоров или пазов между ними.

Описание изобретения

Аппарат ультразвуковой сварки, который является объектом изобретения, состоит из сонотрода,

ультразвукового преобразователя и усилителя. Данный аппарат может быть установлен на манипулятор или механический манипулятор, а на него может быть установлен держатель для охлаждения, характеристики которого позволяют решить выявленные проблемы, связанные, в частности, с применением фронтального давления к свариваемым деталям в периферийной зоне, очень близкой к месту сварки, для устранения нежелательного зазора между деталями и с эффективным охлаждением сонотрода его наружной поверхностью, обеспечивая циркуляцию сжатого воздуха в зоне сварки во время выполнения сварного шва.

Для этой цели и в соответствии с изобретением это устройство состоит из внешней втулки, расположенной вокруг сонотрода и ограничивающей наряду с сонотродом секцию кольцевой камеры для циркуляции сжатого воздуха, которая соединена через внутреннюю полость головки с входом сжатого воздуха и которая имеет кольцевое зубчатое отверстие сверху для выхода сжатого воздуха и периферийного охлаждения сонотрода.

Задняя часть данной внешней втулки установлена на головке блока с возможностью осевого перемещения между передним положением, в котором передний конец втулки выступает вперед относительно кончика сонотрода, создавая держатель, который с помощью устройств для сдавливания оказывает настраиваемое давление на свариваемые детали в периферийной области, близкой к месту сварки, во время приближения сонотрода к свариваемым деталям и до того как наконечник сонотрода коснется деталей, подлежащих сварке; и обратным положением, которое определяется поступательным движением сонотрода во время операции сварки, в то время как передний конец втулки продолжает прижимать подлежащие сварке детали, в этом обратном положении передний конец втулки расположен копланарным образом или очень близко к кончику сонотрода.

Благодаря этим характеристикам передний конец муфты может оказывать настраиваемое давление на свариваемые детали в периферийной области, близкой к зоне сварки, до начала сварки и на протяжении всего процесса сварки, поэтому правильное расположение деталей гарантировано, что предотвращает углубления или нежелательные зазоры между ними.

Изобретение также обеспечивает циркуляцию сжатого воздуха для наружного охлаждения сонотрода по кольцевой камере и выход через переднее отверстие втулки даже во время сварки благодаря зубчатой конфигурации переднего отверстия втулки, которая предотвращает блокировку выхода расплавленным пластиком, в отличие от того, что происходит в вышеупомянутых предшественниках, которые обеспечивают выход воздуха через центральное отверстие в самом сонотроде.

Охлаждающий воздух под давлением оказывает дополнительное положительное влияние на производительность при таком типе сварки, когда сонотрод удаляется после сварки, этот сжатый воздух охлаждает расплавленный пластик в точке сварки, способствуя затвердеванию расплавленного материала, что позволяет удалить сонотрод без натяжения расплавленного материала и, следовательно, без деформации и/или ослабления сварного шва, что избавляет от необходимости ожидать, пока расплавленный пластик застынет, без охлаждения, для того, чтобы удалить сонотрод без деформации сварного шва. В результате сварные швы выполняются с более короткими интервалами; то есть с более высокой пропускной способностью.

Кроме того, давление, оказываемое на детали, остается эффективным при обратном движении сонотрода, тем самым предотвращая разделение при охлаждении сварного шва воздухом под давлением.

Дополнительным преимуществом циркуляции сжатого воздуха через внутреннюю полость устройства является то, что само давление воздуха вызывает эффект самоцентрирования в радиальном направлении втулки относительно механического направляющего элемента, таким образом сводя к минимуму износ при механическом трении между ними, поскольку он действует только в случае экстремальных радиальных сил.

Описание изображений

Для дополнения описания и облегчения понимания характеристик изобретения к этому описанию прилагается ряд чертежей, на которых в иллюстративном и не ограничивающем виде было представлено следующее:

на фиг. 1 изображен поперечный разрез в увеличенном масштабе примера реализации аппарата ультразвуковой сварки согласно изобретению в нерабочем положении, в котором втулка находится в переднем положении;

на фиг. 2 представлена толкающая и охлаждающая головка в проекции, аналогичной проекции на предыдущем изображении, на которой ультразвуковые сварочные элементы были удалены;

на фиг. 3 изображен вертикальный разрез аппарата ультразвуковой сварки, показанного на фиг. 1, в рабочем положении с втулкой в заднем положении;

на фиг. 4 и 5 изображены обе детали передней части изобретенного устройства на разных этапах процесса сварки двух пластиковых деталей.

Предпочтительная реализация изобретения

Аппарат ультразвуковой сварки, изображенный на фиг. 1 и 3 в качестве примера реализации, состоит из сонотрода (1), прикрепленного своей задней частью к усилителю (12), который, в свою очередь, прикреплен к преобразователю (13), подходящему для установки на исполнительный механизм, манипу-

лятор или механический манипулятор, отвечающий за его перемещение, и к которому прикреплена головка (2).

Устройство состоит из внешней втулки (3), расположенной вокруг сонотрода (1) и ограничивающей, наряду с сонотродом, кольцевую камеру (4) для циркуляции сжатого воздуха, соединенного через полость (23) с впускным отверстием (21) сжатого воздуха, находящегося в головке (2); на переднем конце (31) внешней втулки (3) имеется зубчатое отверстие для выхода сжатого воздуха на периферии кончика (11) сонотрода (1) и периферийного охлаждения этого сонотрода (1).

Внешняя втулка (3) имеет заднюю часть (32), собранную в головке (2) с возможностью осевого перемещения между передним положением, показанным на фиг. 1, и задним положением, показанным на фиг. 3.

В переднем положении втулки (3) передний конец (31) выступает вперед относительно кончика (11) сонотрода (1), тогда как в обратном положении передний конец (31) втулки выполнен в компланарном направлении или находится близко к кончику (11) сонотрода (1).

Аппарат состоит из опоры (5), прикрепленной снаружи к промежуточной области втулки (3), и он движется вместе с этой втулкой (3) относительно головки (2) между вышеупомянутыми положениями вперед и назад.

Аппарат состоит из устройств для сдавливания (51), представленных в этом примере несколькими спиральными пружинами, которые воздействуют на опору (5) и стремятся удерживать ее в переднем положении в контакте с механическим упором (22), прикрепленным к головке (2), который ограничивает продвижение опоры (5) в переднее положение, как показано на фиг. 1.

Задняя часть (32) внешней втулки (3) размещена в камере (23) головки (2), которая проходит через перфорированную цилиндрическую втулку (6) с боковым входным отверстием для сжатого воздуха (21), находящимся в вышеупомянутой головке (2); эта задняя часть втулки (32) состоит из зубчатой задней части (33) и нескольких радиальных отверстий (34) для прохода сжатого воздуха из камеры (23) головки (2) в направлении кольцевой камеры (4), которая находится между внешней втулкой (3) и сонотродом (1) независимо от более или менее продвинутого положения этой внешней втулки (3).

Перфорированная цилиндрическая втулка (6) размещена в периферийном седле (24), находящемся в камере (23) головки (2), и закреплена в этом периферийном седле (24) с помощью фиксатора (7), прикрепленного к головке (2), она имеет прокладку (71), которая действует на подвижную опору (5), предотвращая утечку сжатого воздуха через пространство между опорой (5) и головкой (2).

На фиг. 4 и 5 представлены два положения устройства во время работы в осевом направлении и сварка двух пластиковых деталей (P1, P2), которые удобно совмещены и имеют соответственно выступы (T) и отверстия (O) для выступов (T).

Как показано на фиг. 4, при приближении сонотрода (1) к деталям (P1, P2), подлежащим сварке, перед тем как наконечник (11) сонотрода (1) установит контакт с деталями, подлежащими сварке, втулка (3) выступает вперед и ее передний конец (31) образует толкатель, который посредством действия устройств для сдавливания (51) оказывает настраиваемое давление на части (P1, P2), подлежащие сварке, в периферийной зоне близко к сварному шву, иммобилизуя их в подходящем положении и предотвращая образование зазора или паза между ними.

Как показано на фиг. 5, наконечник сонотрода (11) действует на выступ (T) во время движения устройства вперед в осевом направлении, выполняя сварку; а передний конец втулки (31) удерживает свариваемые детали (P1, P2) прижатыми друг к другу, достигая заднего положения, точно определенного этим движением сонотрода вперед (1).

Втулка (3) перемещается назад относительно сонотрода (1) во время сварки, вызывая сжатие устройств для сдавливания (51), которые стремятся удерживать ее в прежнем положении.

Поскольку в достаточной мере была описана только сущность изобретения наряду с примером его предпочтительного осуществления, следует указать, что материалы, форма, размер и расположение описанных элементов могут быть изменены при условии, что это не подразумевает изменение основных характеристик изобретения, которые заявлены ниже.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Аппарат ультразвуковой сварки, состоящий из сонотрода (1), прикрепленного задней стороной к усилителю (12), который, в свою очередь, прикреплен к преобразователю (13), подходящему для установки на исполнительный механизм, манипулятор или механический манипулятор, отвечающий за его перемещение, и к которому прикреплена головка (2), и отличающийся тем, что состоит из внешней втулки (3), расположенной вокруг сонотрода (1), которая вместе с этим сонотродом (1) образует кольцевую камеру (4) для циркуляции сжатого воздуха, соединенного через камеру (23) с впускным отверстием (21) для подачи сжатого воздуха, имеющем зубчатый задний конец (31), для выпуска сжатого воздуха и периферийного охлаждения сонотрода (1); вышеупомянутая внешняя втулка (3) имеет заднюю часть (32), собранную в головке (2) с возможностью осевого перемещения между передним положением, в котором передний конец (31) внешней втулки (3) выступает спереди относительно кончика (11) сонотрода

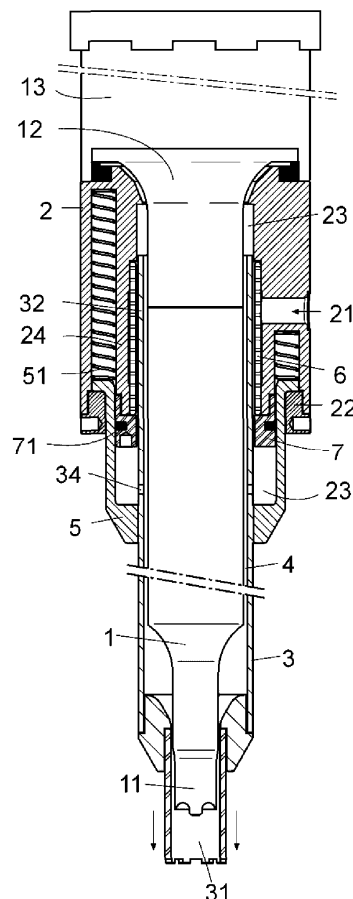
(1) с образованием толкателя, который под действием устройств для сдавливания (51) оказывает настраиваемое давление на части (P1, P2), подлежащие сварке, в периферийной зоне, близкой к сварному шву, при приближении сонотрода (1) к свариваемым деталям и до того, как наконечник (11) сонотрода (1) вступит в контакт с вышеупомянутыми свариваемыми деталями; и обратным положением, которое определяется продвижением сонотрода (1) во время сварки, когда передний конец (31) внешней втулки (3) удерживает свариваемые части (P1, P2) вместе, причем в обратном положении передний конец (31) внешней втулки (3) расположен компланарно или очень близко к кончику (11) сонотрода (1).

2. Аппарат, в соответствии с п.1 отличается тем, что задняя часть (32) внешней втулки (3) размещена в камере (23) головки (2), которая проходит через перфорированную цилиндрическую втулку (6) с боковым входным отверстием для сжатого воздуха (21), находящемся в вышеупомянутой головке (2); эта задняя часть (32) внешней втулки (3) состоит из зубчатой задней части (33) и нескольких радиальных отверстий (34) для прохода сжатого воздуха из камеры (23) головки (2) в направлении кольцевой камеры (4), которая находится между внешней втулкой (3) и соноотродом (1).

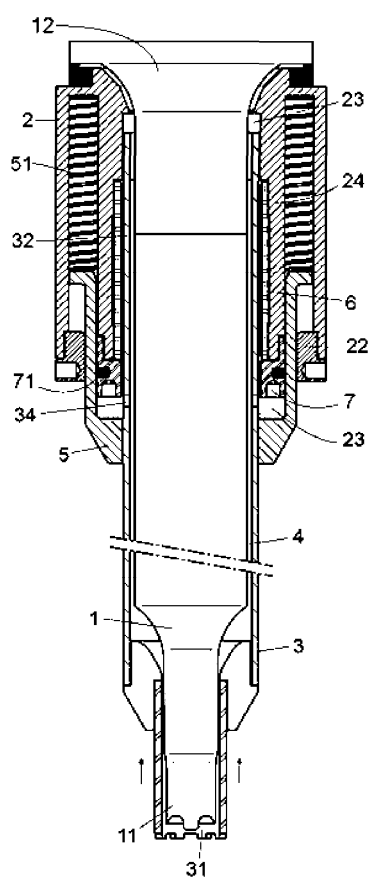
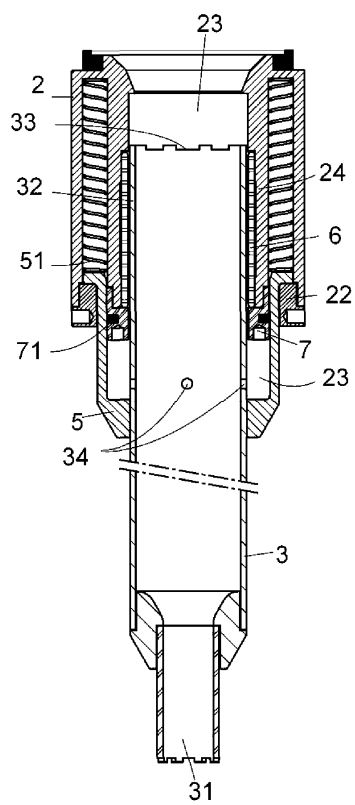
3. Аппарат в соответствии с п.2 отличается цилиндрической перфорированной втулкой (6), которая установлена на периферийном седле (24), находящемся в камере (23) головки (2), и которая прикреплена к этому седлу с помощью фиксатора (7).

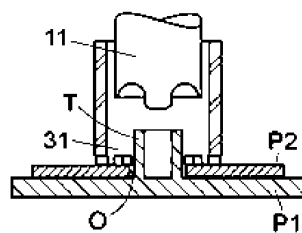
4. Аппарат в соответствии с п.3 отличается тем, что держатель (7) содержит уплотнительную прокладку (71), которая действует на скользящую опору (5), предотвращая утечку воздуха под давлением через пространство между опорами (5) и головкой (2).

5. Аппарат в соответствии с п.1 отличается тем, что он имеет опору (5), прикрепленную снаружи к промежуточной зоне внешней втулки (3) и перемещающуюся вместе с вышеупомянутой внешней втулкой (3) между передним и задним положением; устройства (51) для сдавливания, которые воздействуют на головку (2) и стремятся удерживать ее в переднем положении; и механический упор (22), который ограничивает продвижение опоры (5) в переднем положении.

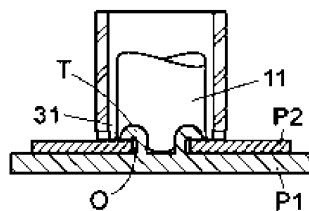


Фиг. 1





Фиг. 4



Фиг. 5

