



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12553 (13) C1

(51)6 B 23 K 20/08

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БІМЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ ШЛЯХОМ ЗВАРЮВАННЯ ВИБУХОМ

1

(21) 94020578

(22) 22.02.93

(24) 30.04.99

(46) 30.04.99. Бюл. № 2

(56) Захаренко И.Д. Сварка металлов взрывом. К.: Наука і техніка, 1990, с. 178-180.

(72) Чернай Анатолій Володимирович, Соболєв Валерій Вікторович, Коваленко Олексій Петрович, Ключко Едуард Іванович

(73) Дніпропетровський гірничий інститут

(57) Способ изготовления биметаллических изделий путем сварки взрывом, включающий коаксиальную сборку плакирующей и плакируемой заготовок, размещение вдоль внутренней или внешней поверхности пла-

2

кирующей заготовки основного заряда взрывчатого вещества, а также нанесение на один из торцов основного заряда инициирующего дополнительного заряда взрывчатого вещества с последующим инициированием взрыва, отличающийся тем, что инициирование взрыва осуществляют с помощью лазерного импульса, диаметр пучка которого не меньше диаметра основного заряда, при этом в качестве дополнительного заряда наносят в виде покрытия взрывчатый состав, критическая плотность энергии инициирования которого меньше плотности энергии излучения в лазерном пучке.

Изобретение относится к области обработки металлов давлением и сварки и может быть использовано при изготовлении сваркой взрывом биметаллических изделий и, в частности, труб.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является способ изготовления биметаллических изделий путем сварки взрывом, включающий коаксиальную сборку плакирующей и плакируемой заготовок, размещение вдоль внутренней или внешней поверхности плакирующей заготовки основного заряда взрывчатого вещества, а также нанесение на один из торцов основного заряда инициирующего дополнительного заряда взрывчатого вещества, с последующим инициированием взрыва.

Недостатком указанного способа является невозможность создания плоского фронта детонационной волны, при искривлении которого происходит нарушение ус-

ловий процесса деформирования плакирующей заготовки, искривление линии фронта контакта, в результате чего изменяется волнообразование зоны сварки по сечению и длине изделия, нарастает промежуточный слой фазы в зоне соединения, снижается прочность зоны сварки и качество изделия. Кроме того требуется значительный расход взрывчатого вещества на дополнительный заряд.

В основу изобретения поставлена задача разработки способа сварки энергией взрыва биметаллических изделий, в котором путем создания плоского фронта детонационной волны повышается качество сварки зоны соединения и уменьшается выделение вредных составляющих продуктов взрыва за счет снижения массы дополнительного заряда взрывчатого вещества.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе изготовления биметал-

(19) UA (11) 12553 (13) C1

лических изделий путем сварки взрывом, включающем коаксиальную сборку плакирующей и плакируемой заготовок, размещение вдоль внутренней или внешней поверхности плакирующей заготовки основного заряда взрывчатого вещества, а также нанесение на один из торцов основного заряда инициирующего дополнительного заряда взрывчатого вещества, с последующим инициированием взрыва, согласно изобретению, инициирование осуществляют с помощью лазерного импульса, диаметр пучка которого превышает максимальный диаметр основного заряда, при этом в качестве дополнительного заряда наносят в виде покрытия состава взрывчатого вещества, критическая плотность энергии которого меньше плотности энергии излучения в лазерном пучке.

Предлагаемый способ сварки взрывом обеспечивает высокое качество зоны сварки за счет создания плоского фронта детонации при одновременном уменьшении количества дополнительного взрывчатого вещества. Это достигается тонким слоем чувствительного к лазерному импульсу покрытия из взрывчатого состава и при наведении пучка лазера на указанное покрытие, представляющего собой дополнительный заряд, происходит одновременное инициирование взрыва по всей поверхности торца. При этом масса покрытия взрывчатого состава, нанесенного на торец, значительно меньше, чем масса дополнительного заряда у всех известных способов. Это приводит к значительному сокращению выброса вредных веществ в атмосферу и экономии взрывчатых веществ.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 приведена схема осуществления предлагаемого способа, когда основной заряд расположен вдоль поверхности изнутри плакирующей заготовки; на фиг.2 – схема, когда основной заряд расположен вдоль внешней поверхности плакирующей заготовки; на фиг.3 – схема, когда основной заряд расположен вдоль поверхности как изнутри, так и снаружи свариваемых заготовок.

Здесь 1 – плакируемая, 2 – плакирующая заготовка, 3 – металлический стержень, 4 – основной заряд взрывчатого вещества, 5 – покрытие из взрывчатого состава – дополнительный заряд, 6 – пучок лазера, создаваемый лазерной установкой (ЛУ) 7.

Способ осуществляется следующим образом (см. например, фиг.3 при инициировании заряда, когда он расположен вдоль поверхности как изнутри, так и снаружи свариваемых заготовок): плакируемую 1 и пла-

кирующую 2 трубные заготовки 2 устанавливают металлический стержень 3, между металлическим стержнем 3 и внутренней поверхностью заготовки 2, а также на наружной поверхности заготовки 1 располагают основной заряд 4. На верхних торцах основного заряда ВВ 4 наносят дополнительный слой – покрытие взрывчатого состава 5, критическая плотность энергии инициирования которого меньше плотности энергии излучения в лазерном пучке 6, создаваемого установкой 7 и формируемого с помощью линзы 8 и зеркала 9, и производят инициирование лазерным пучком, диаметр которого превышает диаметр покрытия.

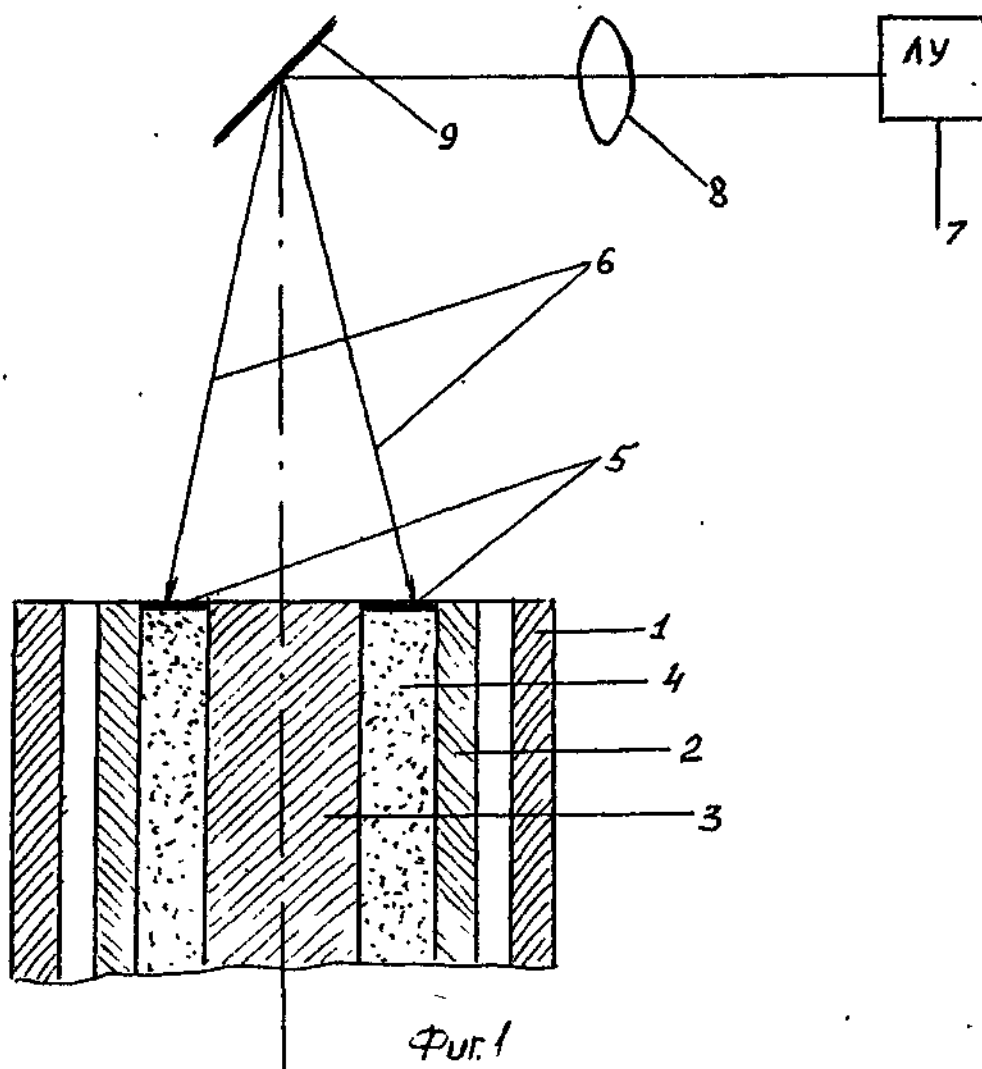
Предлагаемый способ был опробован при сварке взрывом биметаллических изделий диаметром 57 мм, с толщиной стенки 6 мм и длиной 300 мм, наружный слой которых из меди марки МЗР диаметром 61 мм, с толщиной стенки 3 мм и длиной 300 мм; внутренний слой из нержавеющей стали Х18Н10Т диаметром 51 мм, толщиной стенки 3 мм и длиной 300 мм. При этом плакируемую 1 и плакирующую 2 заготовки коаксиально собирали при помощи центровочных колец. По оси внутренней 2 заготовки устанавливали металлический стержень 3. В зазор между внутренней заготовкой 2 и стержнем 3, а также вокруг наружной заготовки 1 располагали основной заряд взрывчатого вещества 4, представляющее собой смесь из амонита 6ЖВ и аммиачной селитры ЖВ в процентном отношении 5% и 95% соответственно. На торцы основного заряда ВВ 4 непосредственно наносили покрытие из взрывчатого состава 5 толщиной 2,5 мм.

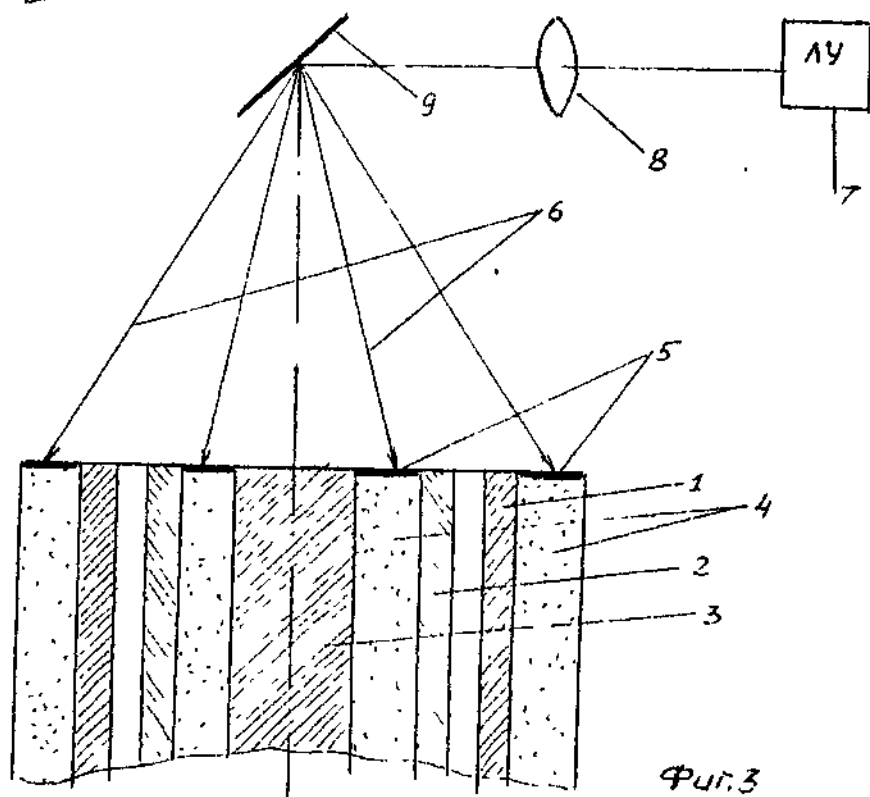
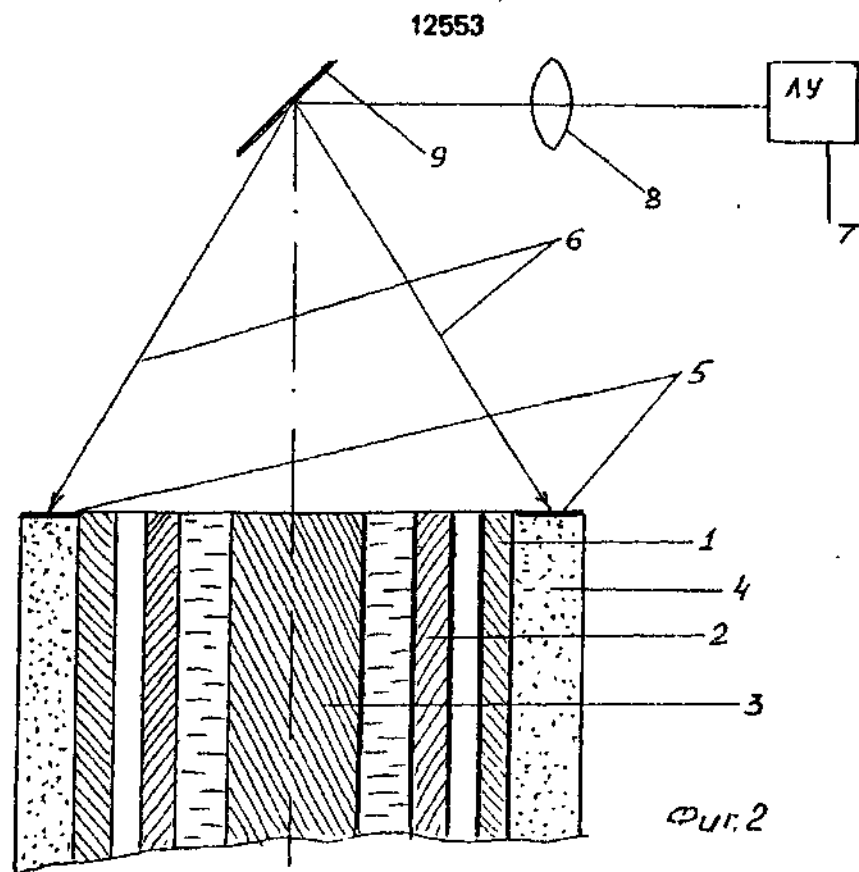
Для получения таких покрытий была разработана технология приготовления вязкой основы, представляющей собой суспензию порошка ВВ в растворе полимера. Полимер растворялся в хлороформе или дихлорэтаноле. После испарения легколетучего растворителя получалось твердое покрытие с массовой концентрацией полимера – 10%. Покрытие наносилось с помощью краскораспылителя. Критическая плотность энергии инициирования взрывчатого состава равнялась $E_{кр} = 5 \cdot 10^{-3}$ Дж/см². Диаметр лазерного пучка равнялся $D \approx 83$ мм. В эксперименте использовали лазер ГОС-30М, работающий в режиме модуляции добротности резонатора. Длительность импульса – 25 нс, энергия излучения – 0,4 Дж. Этой энергии было достаточно для инициирования всей поверхности покрытия, так как плотность энергии в пучке равнялась $7,4 \times 10^{-3}$ Дж/см².

В результате использования предлагаемого способа получены биметаллические

трубные изделия из сочетания медь МЗР-
нержавеющая сталь Х18Е10Т диаметром 50
мм, толщиной стенки 6 мм и длиной 300 мм.
Полученные биметаллические изделия име-
ли высокое качество сварной зоны и точ-
ность геометрических размеров по длине,

за счет создания плоского фронта детонаци-
онной волны в заряде взрывчатого веществ-
ва. При этом масса ВВ уменьшилась на 23%
по сравнению с существующими способами
сварки взрывом и на 17% выброс вредных
составляющих продуктов взрыва.





Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор О.Обручар

Замовлення 4675

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101