



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128803** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
B23K 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2018 03455	(72) Винахідник(и): Сітніков Борис Валентинович (UA), Ситников Павло Андрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.04.2018	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.10.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.10.2018, Бюл.№ 19	

(54) СПОСІБ ДУГОВОГО ЗВАРЮВАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб дугового зварювання, при якому розплав зварювальної ванни перемішують електромагнітними силами, які створюють за рахунок взаємодії зварювального струму, що розтікається по розплаву зварювальної ванни з магнітним полем. Магнітне поле генерують, пропускаючи частину зварювального струму по стрижню, який розміщують зі зворотної сторони шва, в площині стику, що зварюється, перпендикулярно електроду.

UA 128803 U

Корисна модель належить до галузі дугового зварювання з електромагнітним перемішуванням розплаву ванни і може бути використана при виготовленні зварних конструкцій зі сталі, кольорових металів і їх сплавів. Більшість дефектів литої структури зварних швів (пори, тріщини, хімічна неоднорідність та ін.), виникають на етапі кристалізації розплаву ванни.

5 Попередження дефектів швів кристалізаційного походження сприяє, як правило, формування дрібнозернистої структури металу. Численними дослідженнями встановлено, що електромагнітне перемішування як метод управління кристалізацією зварних швів, подрібнення їх структури, підвищення стійкості проти утворення гарячих тріщин та попередження пористості і поліпшення корозійних властивостей має широкі можливості. Застосування інших способів перемішування на етапі кристалізації (механічна низькочастотна вібрація, ультразвукова обробка розплаву та ін.), надає подібний вплив на формування первинної структури металу шва.

10 Однак з позиції техніки здійснення процесу перемішування, електромагнітне перемішування має безсумнівні переваги. Головні з них - можливість безконтактного впливу на розплав і зручність керування процесом шляхом регулювання електричних параметрів пристроїв, що створюють зовнішнє магнітне поле.

Відомий спосіб дугового зварювання при якому розплав зварювальної ванни перемішують електромагнітними силами, що виникають в результаті взаємодії зварювального струму, який розтікається по розплаву зварювальної ванни, з магнітним полем, отриманим при живленні соленоїда імпульсами, виділеними з синусоїдальної напруги промислової частоти

20 однопівоперіодним випрямленням і розділеними на групи, що забезпечують необхідну частоту реверсування магнітного поля. Створення соленоїдом знакозмінного магнітного поля необхідної частоти при такому живленні дозволяє повідомити зварювальній ванні оберտальний, зворотно-оберտальний і переривчасто-оберտальний рух [1].

Спосіб здійснюють пристроєм, що містить: соленоїд з двома циліндричними котушками намотаними на загальний каркас, який розміщують коаксіально електроду на елементі корпусу пальника, джерело живлення соленоїда, і апаратуру управління.

Недоліком вказаного способу є те, що при перемішуванні розплаву зварювальної ванни рідкий метал підтікає під дугу, що знижує інтенсивність тепловіддачі до основного металу, та призводить до зменшення глибини провару, як наслідок, відбувається зниження якості зварного з'єднання. Накладення поздовжнього магнітного поля призводить зварювальну дугу в

30 обертання з перебудовою її форми і утворенням поверхні обертання у вигляді кругового конуса, площа основи якого залежить від індукції магнітного поля. Зміна форми дуги з переходом її в конусну призводить до розосередження плями нагріву на виробі, що є також причиною зменшення глибини проплавлення.

Найбільш близьким аналогом за технічною суттю до способу зварювання, який описано, є спосіб дугового зварювання з електромагнітним перемішуванням розплаву зварювальної ванни, в якому, для керування процесами кристалізації у зоні зварювання створюють за допомогою електромагніта з циліндричною котушкою (коаксіальною до електрода на елементі корпусу пальника), аксіальні реверсивні магнітні поля. При цьому в зварювальній ванні виникають

40 об'ємні електромагнітні сили, як результат взаємодії аксіального поля із струмом в розплаві, що змушують метал рухатись з головної частини ванни у хвостову, де і відбувається процес кристалізації [2].

Спосіб здійснюють пристроєм, що містить електромагніт створення керуючого магнітного поля, джерело живлення електромагніта, тиристорний інвертор, ключовий елемент, комутатор направлень, лічильний блок, джерело живлення елементів лічильного блока, та формувач імпульсів.

Здійснення цього способу потребує складних і громіздких пристроїв, наявності додаткового джерела живлення, що ускладнює здійснення способу. Утворене аксіальне магнітне поле в зоні зварювання при його взаємодії зі зварювальною дугою призводить до розосередження останньої, що спричинює зменшення глибини провару основного металу, що в багатьох випадках є явищем неприпустимим.

Задачею корисної моделі є спрощення способу і конструкції пристрою для зварювання з електромагнітним перемішуванням розплаву зварювальної ванни та поліпшення якості формування шва.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі дугового зварювання, при якому розплав зварювальної ванни перемішують електромагнітними силами, які створюють за рахунок взаємодії зварювального струму, що розтікається по розплаву зварювальної ванни, з магнітним полем, згідно з корисною моделлю, магнітне поле генерують, пропускаючи частину зварювального струму по стрижню, який розміщують під зварювальною ванною, в площині

60 стику, який зварюють, перпендикулярно електроду.

На кресленні зображена принципова схема пристрою для здійснення способу.

Пристрій містить джерело живлення 1 зварювальної дуги 2, що горить між електродом 3 і зварювальним виробом 4, струмопідвідний стрижень 5, розташований під зварювальною ванною 6 в площині стику, що зварюється, перпендикулярно електроду, опору R1 і R2, що визначають ставлення струму I_c в стрижні до зварювального струму $I_{зв.}$ і контактори K1, K2, K3, K4, що задають час і напрямок проходження струму по струмопідвідному стрижню.

Спосіб здійснюють таким чином.

При запалюванні зварювальної дуги 2 на виробі 4, який зварюють, замкнення контакторів K1, K3, при розімкнутих контакторах K2, K4, приводить до протікання струму I_c по струмопідвідному стрижню 5 в напрямку зварювання, при цьому його магнітне поле взаємодіючи з струмом $I_{зв.}$, який розтікається по зварювальній ванні 6, приводить до виникнення в ній об'ємних електромагнітних сил які сприяють переміщенню рідкого металу з хвостової частини зварювальної ванни в її головну частину. Замкнення контакторів K2, K4 при розімкнутих контакторах K1, K3 приводить до протікання струму I_c по струмопідвідному стрижню 5 в напрямку, зворотному напрямку зварювання при цьому його магнітне поле взаємодіючи зі струмом $I_{зв.}$, який розтікається по зварювальній ванні 6, приводить до виникнення в ній об'ємних електромагнітних сил, які сприяють переміщенню рідкого металу з головної частини зварювальної ванни в її хвостову частину. Вибираючи співвідношення струмів $I_c/I_{зв.}$ і частоту f_r реверсування струму I_c в стрижні 5 задають режим електромагнітного перемішування розплаву зварювальної ванни.

Дослідження проводилися при автоматичному зварюванні стикових швів в аргоні зразків зі сталі 08×18Н10Т товщиною 8 мм. Зварювання виконували на постійному струмі прямої полярності в нижньому положенні електродним дротом EI-395 діаметром 1,6 мм. Зіставлення структур металу швів, виконаних на зварювальному струмі $I_{зв.}=240$ А, швидкості зварювання $V_{зв.}=18$ м/год. при вильоті електродного дроту $l=15$ мм, дозволило встановити, що при зварюванні з електромагнітним перемішуванням при частоті $f_r=8$ Гц і $I_c/I_{зв.}=0.9$, формується структура з середнім розміром зерен в 1,6 разу менше, ніж при зварюванні без електромагнітного перемішування. При цьому спостерігалось якісне формування швів, без зниження глибини проплавлення основного металу.

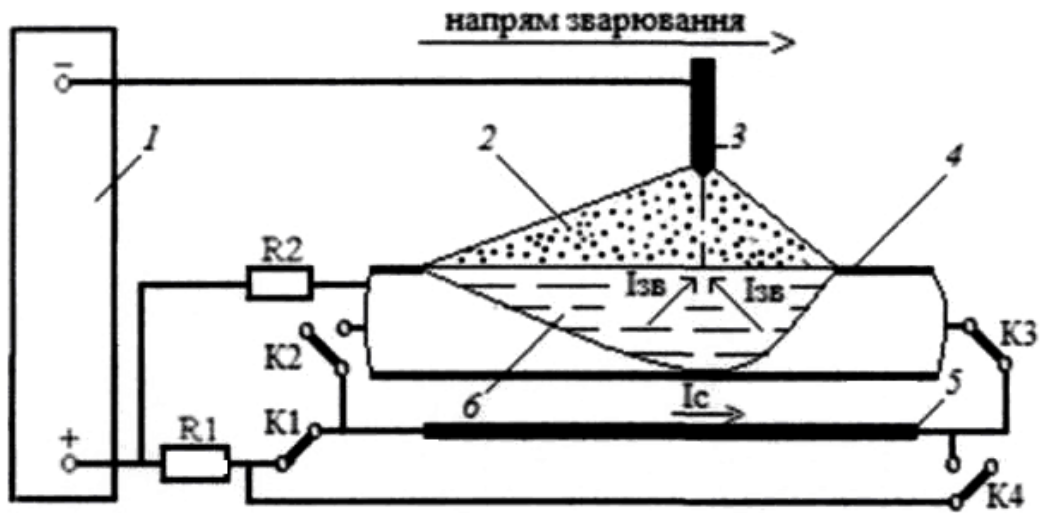
Таким чином, здійснення електромагнітного перемішування розплаву зварювальної ванни електромагнітними силами, які створюють за рахунок взаємодії зварювального струму, який розтікається по розплаву зварювальної ванни, з магнітним полем, яке генерують, пропускаючи частину зварювального струму по стрижню, який розміщують зі зворотної сторони шва, в площині стику, що зварюється, перпендикулярно електроду, дозволяє подрібнювати структуру металу шва, спростити здійснення способу і конструкцію пристрою, проводити якісне формування швів, без зниження глибини проплавлення основного металу.

Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР № 213234 В23К 9/08 12.03.68.
2. Авторское свидетельство СССР № 305969 В23К 9/08 11.06.71.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб дугового зварювання, при якому розплав зварювальної ванни перемішують електромагнітними силами, які створюють за рахунок взаємодії зварювального струму, що розтікається по розплаву зварювальної ванни, з магнітним полем, який **відрізняється** тим, що магнітне поле генерують, пропускаючи частину зварювального струму по стрижню, який розміщують зі зворотної сторони шва, в площині стику, що зварюється, перпендикулярно електроду.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601