



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92389 (13) C2
(51) МПК (2009)
B23K 9/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) АПАРАТ ДЛЯ ПРИВАРЮВАННЯ ШПИЛЬОК

1

2

(21) а200813894

(22) 02.12.2008

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ПАТОН БОРИС ЄВГЕНОВИЧ, ДРАЧЕНКО МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, КАЛЕКО ДАВИД МИХАЙЛОВИЧ, КОРОТИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВТИХІЙОВИЧ, МАЦАС ЄВГЕН ЄВГЕНОВИЧ, ПІЛЯНКЕВИЧ ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ПАТОН БОРИС ЄВГЕНОВИЧ, ДРАЧЕНКО МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, КАЛЕКО ДАВИД МИХАЙЛОВИЧ, КОРОТИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВТИХІЙОВИЧ, МАЦАС ЄВГЕН ЄВГЕНОВИЧ, ПІЛЯНКЕВИЧ ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(56) GB 1508485 A; 26.04.1978

GB 1435834 A; 19.05.1976

GB 1365808 A; 04.09.1974

GB 692553 A; 10.06.1953

(57) 1. Апарат для приварювання шпильок, який складається з переносного енергетичного блока,

що має блок зарядження конденсаторної батареї, послідовно приєднаний до конденсаторної батареї, і блок контролю напруги заряду, що приєднаний до блока зарядження конденсаторів і конденсаторної батареї, та ручного зварювального пістолета, що з'єднані між собою зварювальним кабелем, який **відрізняється** тим, що між конденсаторною батареєю та зварювальним пістолетом послідовно приєднаний блок керування розрядом для обмеження виділення енергії, необхідної для зварювання шпильок визначеного діаметра.

2. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що конденсаторна батарея складається із суперконденсаторів.

3. Апарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що конденсаторна батарея з'єднана із блоками зарядження та керування розрядом з можливістю її швидкої заміни.

Винахід належить до зварювальної техніки та може бути застосований для автономного (відокремленого від електричної мережі) приварювання шпильок в умовах будівництва, суднобудування, реакторобудування тощо.

Відомі апарати для приварювання шпильок живляться енергією, яка відбирається від електричної мережі або генератора електроенергії. Незважаючи на те, що сучасні апарати мають невелику вагу і можуть бути перенесеними з місця на місце, вони не є автономними і потребують підключення до електричної мережі. Це обмежує мобільність зварювальника довжиною електричного кабелю, якщо мова йде про роботу на рихтування будівництва або великих резервуарів (реакторів), в закритих приміщеннях (трюмах, каютах) суден, тощо. Додаткові складності виникають при приварюванні шпильок під водою, бо кабель може сплестися із повітряним шлангом водолаза.

Відомі апарати для конденсаторного приварювання шпильок приєднуються до електричної мережі змінного струму з напругою 110-220 В для зарядження конденсаторів постійним струмом з напругою від 80 до 300 В. Тому обов'язковими складовими зарядної мережі є трансформатор,

який грає подвійну роль відділення зварювального інструменту в руці зварювальника від промислової електричної мережі та регулювання напруги зарядження конденсатора, блок керування зарядкою, що має вузол контролю напруги на конденсаторі та ключ, що перериває процес зарядження при досяганні заданого рівня, і випрямляч змінного струму для зарядження конденсаторів постійним струмом.

Прикладами таких апаратів для приварювання шпильок за допомогою розряду конденсаторів можуть бути апарати, що наведені у патенті Німеччини DE 3108891 „Elektrisches Bolzenschweißgerät“ (автори Jordan и E.Günter, з.9.03.81, оп. 16.09.82) та у книзі «Ударная конденсаторная сварка», автори Д.М. Калеко, В.Э. Моравский, Н.А. Четвертко, Киев: «Наукова думка», 1984, 200 с.

Недоліками цих апаратів є постійне підключення до промислової електричної мережі, що має відносно велику напругу, що є небезпечною для людини. Тому такі апарати не можуть працювати в електронезбезпечних умовах, наприклад, у внутрішніх приміщеннях судна, що будується. Для такої роботи апарати треба відключати від електричної мережі напругою вище 24В. Всі апарати для кон-

(13) C2

(11) 92389

(19) UA

денсаторного приварювання шпильок мають обмежену довжину кабелю між джерелом струму та зварювальним інструментом (пістолетом). Як правило, вона не перевищує 5м, що дуже незручно при виконанні робіт на висоті, наприклад при приварюванні шпильок на будівничих конструкціях, або при приварювання кріпильних деталей при монтажі тепло-, хімізоляції в резервуаробудівництві, тощо. Тому і виникає необхідність у створенні апарату, спроможного працювати в автономному режимі.

Найбільш подібний до апарату, що пропонується (прототип), є апарат по патенту США №4182949 "Self-contained, portable underwater stud welder" (кл. В23К9/20, автори G.D. Powers и D.G. Quist, 3.10.07.1978, оп.8.01.1980). Цим патентом заявлений автономний портативний апарат для підводного приварювання шпильок з акумуляторною батареєю, що вставлена у рюкзак. Зварювальний апарат використовує нікель-кадмієву батарею, що перезаряджається, яка заряджає індуктор, енергія якого передається у батарею конденсаторів, забезпечуючи високоефективний метод зарядки батареї конденсаторів, завдячуючи чому перша батарея залишається малою.

Недоліком цього апарату є наявність двох окремих джерел енергії - акумуляторної та конденсаторної батареї, а також системи передачі енергії з однієї батареї до другої. Враховуючи різну напругу зарядження батарей, в апараті є необхідним спеціальний вузол, у вигляді індуктора, за допомогою якого підвищується напруга до рівня, необхідного для зарядження конденсаторів і, відповідно, для процесу зварювання, та вузли для керування зарядкою конденсаторів до вибраної напруги. Наявність цих вузлів призводить до відповідного збільшення маси апарату і ускладнює його роботу.

В останній час розроблені так звані суперконденсатори (іоністори, конденсатори з подвійним електричним шаром), які відрізняються від звичайних конденсаторів дуже великою ємністю та унікально великим відношенням накопиченої енергії до об'єму чи маси виробу. Це дає можливість удосконалити відомі апарати для приварювання шпильок накопичуючи в одній конденсаторній батареї енергію, що достатня для приварювання декількох шпильок без додаткових пристроїв. А це, в свою чергу, робить ці апарати автономними, тобто відокремленими від живлячої електричної мережі, та зменшує масу, що переноситься зварювальником, на масу трансформатора та випрямляча перетворювача змінного струму у постійний, а у порівнянні з прототипом - на масу акумуляторної батареї.

В основу винаходу покладена задача удосконалення автономного апарату для конденсаторного зварювання, що переноситься зварювальником.

Поставлена задача вирішується тим, що в автономному апараті для приварювання шпильок, що складається з переносного енергетичного блока та ручного зварювального пістолета, з'єднаних між собою зварювальним кабелем, енергетичний блок має блок зарядження конденсаторної батареї, послідовно приєднаний до конденсаторної батареї, і блок контролю напруги заряду, що приє-

днаний до блока зарядження конденсаторів і конденсаторної батареї, додатково установлений спеціальний блок керування розрядом для обмеження виділення енергії, необхідної для зварювання шпильок визначеного діаметру, а конденсаторна батарея складається із суперконденсаторів і з'єднана з блоками зарядження та керування розрядом з можливістю швидкої заміни на іншу.

Відмінністю апарату для приварювання шпильок, що пропонується, є наявність блока керування розрядом, застосування суперконденсаторів в конденсаторній батареї, а також можливість швидкої заміни конденсаторної батареї на іншу.

Позитивна якість такої конструкції полягає в тому, що завдяки накопленню великої кількості енергії, достатньої для приварювання декількох шпильок, в батареї суперконденсаторів невеликої маси є можливість працювати деякий час (залежить від умов зварювання) в автономному режимі, тобто відокремлено від живлячої електричної мережі, при використанні для приварювання кожної шпильки потрібну кількість енергії. Завдячуючи малій масі конденсаторної батареї її можна легко замінювати, збільшуючи число шпильок, що приварюються без підключення до електричної мережі.

На фіг. 1 показана блок-схема автономного апарату для приварювання шпильок.

На фіг. 2 показана діаграма напруги на суперконденсаторі та розрядного струму при приварюванні шпильок в автономному режимі.

На фіг. 3 показана осцилограма розрядного струму при приварюванні однієї шпильки.

Апарат складається з блока зарядження 1, який підключений, з одного боку до електричної мережі з можливістю відключення при роботі в автономному режимі, а, з другого боку до суперконденсаторів 2. До суперконденсаторів 2 і, з другого боку, до блока зарядження 1 підключений блок контролю напруги зарядження 3. Суперконденсатори 2 послідовно через блок керування розрядом 4 підключені до зварювального інструмента 5.

При підключенні апарату до електричної мережі блок зарядження 1, що настроєний на номінальну напругу зарядження конденсаторів, починає виробляти постійний електричний струм, що передається до суперконденсаторів 2. Напруга заряду конденсаторів залежить від часу їх зарядження. Тому є можливість, незважаючи на те, що блок зарядження виробляє струм з максимальною можливою (номінальною) напругою зарядження суперконденсаторів, регулювати напругу заряду, припиняючи зарядження при досягненні попередньозаданого рівня напруги. За цим слідкує блок контролю напруги 3, який діє на блок зарядження, перериваючи процес зарядження. Далі апарат може бути відключеним від промислової електричної мережі (при подальшому автономному використанні), або залишатися підключеним до неї при роботі в стаціонарних умовах.

При виконанні зварювальних робіт робітник за допомогою зварювального інструменту, наприклад, зварювального пістолета загальновідомої конструкції, включає розряд суперконденсаторів 2, активуючи блок керування розрядом 4. В залежно-

сті від діаметра шпильки, що приварюється, та металу, з якого вона зроблена, блок керування розрядом 4 виключає розрядний струм через час, що визначений технологією. При цьому, завдячуючи великій ємності конденсаторів 2, використовується невелика частина енергії, що була накопичена у суперконденсаторах 2. Для приварювання наступної шпильки треба повторити включення суперконденсаторів 2, так, як це наведено вище, без додаткового підключення до стаціонарної електричної мережі. Процес далі йде згідно діаграми на фіг.2. Струм одного розряду показаний на фіг. 3.

Число шпильок, що можуть бути приварені після одного зарядження суперконденсаторів залежить від діаметру та матеріалу шпильки, тобто розходу енергії на приварювання однієї шпильки.

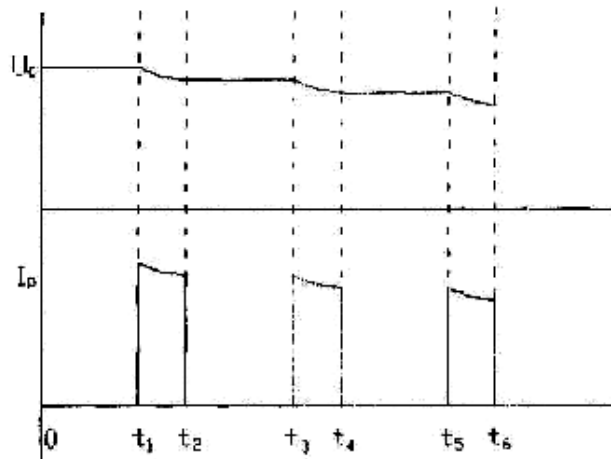
Для продовження роботи в автономному режимі після вичерпання можливості використання першої батареї конденсаторів, вона може бути замінена на іншу заряджену. Для легкої заміни батарея конденсаторів має короткі багатодотові виходи, які закінчуються силовими штекерами відомої конструкції. Розрахунок на підставі даних суперконденсаторів фірми «Енергія» (Росія) показує, що батарея суперконденсаторів, достатня для приварювання 10 шпильок М6, важить біля 7 кг. Таким чином, робітник може разом з апаратом, що пропонується, мати ще 2 зарядженні батареї і збільшити втричі час роботи в автономному режимі.

Якщо робота йде у стаціонарному режимі цієї необхідності немає. Позитивна якість апарату, що пропонується, у цьому випадку полягає в значній економії електричної енергії. Справа у тому, що при дуговому нагріванні кінця шпильки, що приварюється, процес закінчується коротким замиканням, коли напруга заряду конденсатора зменшиться до напруги горіння дуги, тобто, приблизно, до 30 В. Вся енергія, яка залишається після цього в батареї конденсаторів, марно витрачається в короткому замиканні. В звичайному апараті для якісного приварювання шпильок М6 при ємності батареї 0,066 Ф потрібно заряджати конденсатори до 120В. В такому випадку корисно використовується менш 60% енергії. При наявності блока керування розрядом, що перериває розрядний струм, вся невитрачена енергія залишається у конденсаторі і може бути використана в подальшому.

У порівнянні із звичайними електролітичними конденсаторами, що застосовуються у апаратах для конденсаторного приварювання шпильок, суперконденсатори мають не тільки меншу питому вагу, але і питому вартість на одиницю енергії. Конденсатори Siemens 22000 мкФ×200 В, коштують €45 / шт. Тобто 3 штуки, потрібні для приварювання шпильок М6, мають вартість €135. Батарея суперконденсаторів для приварювання шпильок М6 має вартість \$137,5, тобто майже в 1,5 рази дешевша.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фір.3

В описі до патенту на винахід графічні зображення та текст подаються в редакції заявника

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Підписне

Тираж 26 прим.

Міністерство освіти і науки України

Державний департамент інтелектуальної власності, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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