



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58863 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
B23K 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ДЖЕРЕЛО ЗВАРЮВАЛЬНОГО СТРУМУ

1

2

(21) u201012158

(22) 14.10.2010

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) КОРОТИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВТІХІЄВИЧ,  
СКОПЮК МИХАЙЛО ІВАНОВИЧ, ОХРІМЧУК СЕР-  
ГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) КОРОТИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ЄВТІХІЄВИЧ,  
СКОПЮК МИХАЙЛО ІВАНОВИЧ, ОХРІМЧУК СЕР-  
ГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(57) Джерело зварювального струму для дугового зварювання, до складу якого входять зварювальний трансформатор, первинна обмотка якого разом з послідовно включеним вхідним ключем, паралельно якому включено ємнісний реактор, підключена до мережі живлення, вторинна обмотка зварювального трансформатора разом з послі-

довно включеним датчиком струму та зварювальним проміжком утворюють зварювальне коло, блок керування, вхід якого підключено до виходу датчика струму, а вихід - до керуючого входу вхідного ключа, яке **відрізняється** тим, що зварювальний трансформатор виконаний з магнітним шунтом; до схеми введений зварювальний випрямляч, причому входи випрямляча підключені до виходу вторинної обмотки зварювального трансформатора, перший вихід зварювального випрямляча підключений до однієї з клем зварювального проміжку через датчик струму, другий вхід зварювального випрямляча підключений до виходу другої клем зварювального проміжку, а інформаційний вихід датчика струму підключений до входу блока керування.

Корисна модель відноситься до області зварювання, а саме, до зварювального обладнання і може бути застосована в зварювальному виробництві.

В сучасних умовах дуже актуальним постає питання створення конкурентоспроможних зварювальних джерел живлення, які можуть забезпечувати високу якість зварювання при ефективному використанні електроенергії.

Як аналог корисної моделі, що заявляється, прийнято зварювальне джерело для дугового зварювання, до складу якого входять зварювальний трансформатор, який складається з двострижневого магнітопроводу, первинної обмотки, вторинної обмотки та розміщеного між ними, з можливістю переміщення, магнітного шунта [1].

Пристрій-аналог працює наступним чином.

При включенні пристрою в мережу живлення, в первинній обмотці починає протікати струм мережі живлення. Внаслідок магнітних перетворень між первинною та вторинною обмотками, на останній з'являється деяка напруга, якої достатньо щоб при замиканні зварювального кола утворилася зварювальна дуга, через яку протікатиме зварювальний струм. При необхідності змінити значення зварювального струму, зварювальник

встановлює шунт в необхідне положення (на верхній стороні шунта наносяться цифри, які вказують на значення зварювального струму).

Недоліком джерела-аналогу є низька енергетична ефективність через надмірне споживання струму в режимі холостого ходу, причиною якого є магнітні властивості магнітопроводу зварювального трансформатора, що необхідні для отримання такого рівня магнітних перетворень, який забезпечує роботу зварювального трансформатора як в режимі підпалу дуги, так і в режимі зварювання, і які визначаються електромеханічними параметрами магнітопроводу зварювального трансформатора.

За прототип корисної моделі, що пропонується, прийнято джерело зварювального струму для дугового зварювання, до складу якого входять зварювальний трансформатор, первинна обмотка якого разом з послідовно включеним вхідним ключем, паралельно якому включено ємнісний реактор підключена до мережі живлення, вторинна обмотка зварювального трансформатора разом з послідовно включеним ємнісним датчиком струму та зварювальним проміжком утворюють зварювальне коло, блок керування, вхід якого підключено

UA (19) 58863 (13) U

до виходу ємнісного датчика струму, а вихід - до керуючого входу вхідного ключа. [2].

Пристрій-прототип працює наступним чином.

При включенні джерела до мережі живлення та при розімкненому зварювальному проміжку струм в зварювальному колі відсутній. Відповідно відсутнє падіння напруги на ємнісному датчику струму. Вхідний ключ замкнено. При замиканні зварювального проміжку, в останньому виникає зварювальна дуга. Процеси в джерелі зварювального струму в момент, коли ключ замкнений, протікають за схемою, яка характерна для класичного резонансного зварювального джерела, з ємнісним реактором в зварювальному колі. Наявність в зварювальному колі змінного струму викликає падіння напруги на ємнісному датчику струму, яке призводить до зміни стану блока керування і до розмикання вхідного ключа. Первинне коло, яке складається з первинної обмотки зварювального трансформатора та ємнісного реактора підключається до мережі живлення і починає функціонувати, як резонансна система в режимі взаємодії з мережею живлення та зварювальним колом. Стабілізуючий ефект забезпечується спільною дією двох зв'язаних резонансних систем.

Недоліками пристрою-прототипу є:

неможливість його використання для зварювання зварювальними електродами постійного струму з причини відсутності зварювального випрямляча (діодного мосту);

низький коефіцієнт корисної дії джерела живлення з причини великої різниці між напругою на виході джерела в режимі холостого ходу (типова напруга початкового підпалу дуги дорівнює 60-65В) та напругою в режимі горіння дуги (типова напруга дорівнює 16-40В).

В основу корисної моделі що пропонується, поставлена задача зменшення струму холостого ходу зварювального трансформатора без погіршення, при цьому, якості зварювання; розширення його функціональних можливостей при зварюванні електродами як для змінного, так і постійного струму, а також підвищення коефіцієнта корисної дії джерела.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в джерелі зварювального струму, до складу якого входять зварювальний трансформатор, первинна обмотка якого разом з послідовно включеним вхідним ключем підключена до мережі живлення, вторинна обмотка зварювального трансформатора разом з датчиком струму та зварювальним проміжком входять до зварювального кола, блок керування, вхід якого підключено до виходу датчика струму, а вихід - до керуючого входу вхідного ключа, паралельно якому включений ємнісний реактор, зварювальний трансформатор виконано з магнітним шунтом, до виходу вторинної обмотки зварювального трансформатора підключено зварювальний випрямляч, перший вихід якого підключено до одного з входів зварювального проміжку, а інший вихід зварювального випрямляча підключено до датчика струму.

Таким чином, використання ємнісного реактора та вхідного ключа в зварювальному джерелі живлення разом з випрямлячем дає можливість

розширити межі використання джерела зварювального струму при зварюванні з застосуванням електродів для зварювання постійним струмом. Підключення ємнісного реактора паралельно вхідному ключу, дає можливість зменшити споживання електричної енергії з мережі живлення в режимі холостого ходу без погіршення стабільності підпалу дуги в зварювальному проміжку та погіршення стабільності зварювального процесу, що дає можливість збільшити коефіцієнт корисної дії пристрою.

Вище перераховані ознаки та використання ємнісного реактора в первинній обмотці трансформатора збільшують тривалість роботи та покращують якість роботи джерела живлення, як в режимі зварювання, так і в режимі холостого ходу.

Зазначений вище технічний результат, який забезпечується в процесі роботи запропонованого варіанту джерела зварювального струму, обумовлений ознаками, які відрізняють цей варіант від зварювальних джерел, описаних згідно відомого рівня техніки, зокрема, як аналогу, так і прототипу.

Запропонований пристрій пояснює фіг., де зображена структурна схема джерела зварювального струму.

Згідно з структурною схемою корисної моделі, джерело зварювального струму містить зварювальний трансформатор з магнітним шунтом 1, первинна обмотка 2 якого разом з послідовно включеним вхідним ключем 3, паралельно якому включений ємнісний реактор 10, підключена до мережі живлення 4, вторинна обмотка 5 зварювального трансформатора 1 під'єднана до входів зварювального випрямляча 6, виходи якого разом з датчиком струму 7 та зварювальним проміжком 8 утворюють зварювальне коло, блок керування 8, вхід якого підключено до виходу датчика струму 7, а вихід - до керуючого входу вхідного ключа 3.

У корисній моделі, що пропонується, електричні процеси, як при наявності так, і при відсутності дуги в зварювальному проміжку 8 реалізуються в межах заявленої схеми наступним чином. При ввімкненні зварювального трансформатора з магнітним шунтом (зварювальний трансформатор) 1 в мережу живлення 4, зварювальний проміжок 8 не замкнений, при цьому сигнал з датчика струму 7 відсутній, і відповідно, вхідний ключ 3 знаходиться в розімкненому стані. В первинній обмотці 2 зварювального трансформатора 1 разом з послідовно ввімкненим ємнісним реактором 10 з'являється напруга, яка є частиною напруги мережі живлення 4, в результаті якої на вторинній обмотці 5 зварювального трансформатора 1, встановлюється напруга 16-18В. В момент, коли починається процес зварювання, в зварювальному проміжку 8 з'являється зварювальна напруга, що в свою чергу спричиняє процес протікання через нього зварювального струму, внаслідок чого, датчик струму 7 починає виробляти сигнал, який через блок керування 9, замикає вхідний ключ 3, який в свою чергу замикає ємнісний реактор 10. Повна напруга мережі живлення 4 подається на зварювальний трансформатор 1, після чого, на вторинній обмотці 5 зварювального трансформатора 1 з'являється робоча напруга, яка знаходиться в діапазоні 20-

30В. Це відповідає режиму зварювання. При закінченні протікання зварювального струму через зварювальний проміжок 8, напруга на виході зварювального випрямляча 6 стає рівною 45В, при цьому сигнал з датчика струму 7 передається на блок керування 9, який в свою чергу замикає вхідний ключ 3. Внаслідок цього, зварювальне джерело переходить в режим очікування, при цьому на вторинній обмотці 5 зварювального трансформатора 1 напруга знову встановлюється в межах 16-18В.

Таким чином, введення в джерело зварювального струму, що пропонується, зварювального трансформатора з магнітним шунтом, зварювального випрямляча та введення додаткових зв'язків, що забезпечують необхідну послідовність операцій формування сигналів керування дозволяє:

зменшити споживання електричної енергії з мережі живлення (підвищити коефіцієнт корисної дії джерела зварювального струму) в режимі холо-

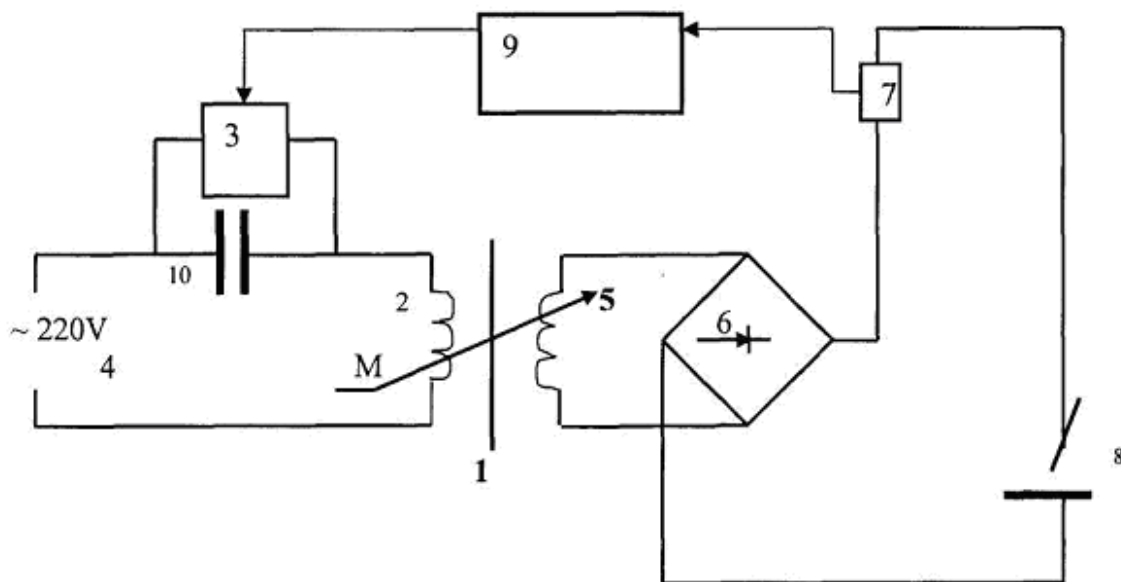
стого ходу за рахунок пониження напруги початкового підпалу дуги, яка формується як наслідок зниження напруги на первинній обмотці зварювального трансформатора;

функціонально розширити використання джерела зварювального струму при зварюванні за рахунок застосуванням електродів для зварювання постійним струмом.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво SU 1738519 A1. МПК В23К9/00. Зварювальний трансформатор / Б.А.Каганський, В.П.Рожков, В.А.Турульов, А.Ю.Шаров, - Заявлений 27.08.1990р. Опублікований 07.06.1992р., Бюл. № 21.

2. Патент України 62982 С2 UA. МПК В23К9/10. Резонансне зварювальне джерело живлення / О.Є.Коротинський, М.І.Скопюк, - Заявлений 23.03.2000р. Опублікований 15.01.2004р., Бюл. №1, 2004р.



— Энергетичний зв'язок  
— Інформаційний зв'язок

Фіг.