



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2000113760/02, 31.05.2000

(24) Дата начала действия патента: 31.05.2000

(43) Дата публикации заявки: 27.03.2002

(45) Опубликовано: 27.02.2005 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1790475 A3, 23.01.1993. RU 2066606 C1, 20.09.1996. SU 503664 A, 15.03.1976. SU 146421 A, 10.07.1962.

Адрес для переписки:
301670, Тульская обл., г.Новомосковск, пос.Депо,
8, кв.1, Н.М.Чуйко

(72) Автор(ы):

Чуйко Н.М. (RU),

Чуйко Д.Н. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Чуйко Николай Михайлович (RU),

Чуйко Дмитрий Николаевич (RU)

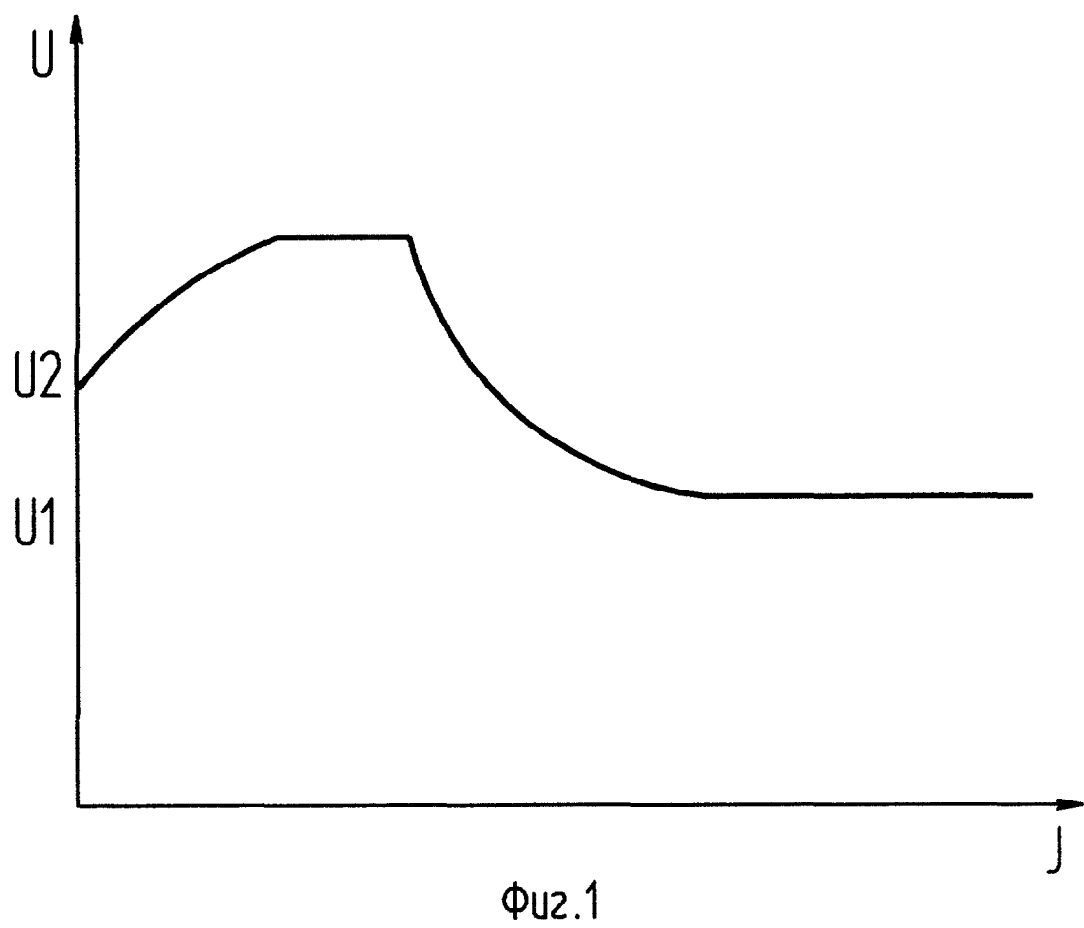
(54) СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКЕ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретения относятся к области сварочной техники, а именно к способу и устройствам, обеспечивающим зажигание и устойчивое горение дуги. Способ заключается в подаче от источника питания переменного напряжения, равного напряжению горения дуги, сложении его с исходным напряжением до величины, соответствующей напряжению зажигания дуги, и последующее снижение исходного напряжения до величины напряжения устойчивого горения дуги. Величину исходного напряжения снижают в момент зажигания дуги до величины напряжения горения дуги с помощью реактивного элемента, подключенного последовательно с дополнительным источником переменного напряжения и общей точкой двух последовательно соединенных диодов, присоединенных к выходу мостового выпрямителя. В устройстве источник переменного напряжения представляет собой силовой трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с входом диодного мостового выпрямителя. Дополнительный источник

переменного напряжения выполнен в виде дополнительного трансформатора. Первые выводы вторичных обмоток силового трансформатора и дополнительного трансформатора объединены в общую точку. К выходу диодного мостового выпрямителя присоединены два последовательно соединенных диода, образующих с одной из его пар диодов мостовой выпрямитель для получения на его выходе напряжения зажигания. Общая точка последовательно соединенных диодов подключена ко второму выводу вторичной обмотки дополнительного трансформатора. Первичная обмотка этого трансформатора параллельно соединена с первичной обмоткой силового трансформатора. Один вывод первичной обмотки дополнительного трансформатора - непосредственно, а другой - через реактивный элемент ко второму выводу первичной обмотки силового трансформатора. Использование изобретений позволяет повысить стабильность зажигания и горения дуги, снизить потери электроэнергии. 2 н. и 2 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2247013 C2



RU 2247013 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2000113760/02, 31.05.2000**

(24) Effective date for property rights: **31.05.2000**

(43) Application published: **27.03.2002**

(45) Date of publication: **27.02.2005 Bull. 6**

Mail address:

**301670, Tul'skaja obl., g.Novomoskovsk, pos.Depo,
8, kv.1, N.M.Chujko**

(72) Inventor(s):

Chujko N.M. (RU),

Chujko D.N. (RU)

(73) Proprietor(s):

Chujko Nikolaj Mikhajlovich (RU),

Chujko Dmitrij Nikolaevich (RU)

(54) METHOD FOR GENERATING VOLTAGE AT ELECTRIC ARC WELDING AND APPARATUS FOR PERFORMING THE SAME

(57) Abstract:

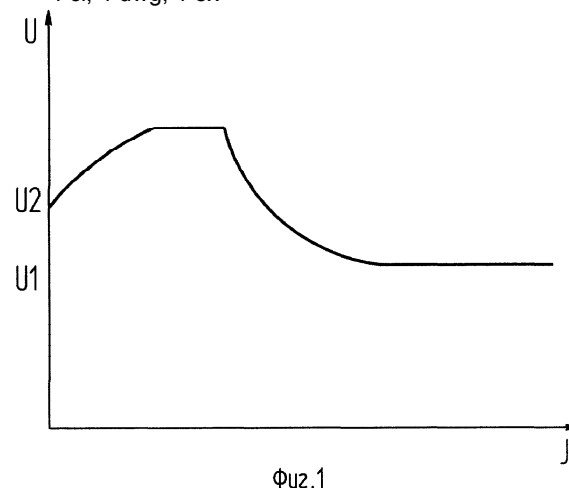
FIELD: welding processes and equipment, namely methods and apparatuses providing igniting and stable burning of electric arc.

SUBSTANCE: method comprises steps of supplying from AC source voltage equal to burning voltage of electric arc; adding it with initial voltage until value respective to electric arc igniting voltage; then reducing initial voltage until voltage of stable burning of arc. Value of initial voltage is reduced at time moment of arc igniting until value of arc burning voltage by means of reactive member connected in series with additional AC voltage source and connection point of two connected in series diodes connected with outlet of bridge type rectifier. Said voltage source is in the form of power transformer whose secondary winding is connected with inlet of diode bridge rectifier. Additional AC voltage source is in the form of additional transformer. First outlets of secondary windings of power transformer are connected in common point. Outlet of diode bridge-type rectifier is connected with two connected in series diodes for forming together with one pair of its diode bridge type rectifier whose outlet voltage is igniting voltage. Connection point of two connected in series

diodes is connected with second outlet of secondary winding of additional transformer. Primary winding of said transformer is connected in parallel to primary winding of power transformer. One outlet of primary of additional transformer is connected directly and its other outlet is connected through reactive member with outlet of primary winding of power transformer.

EFFECT: enhanced stability of electric arc igniting and burning, lowered electric energy loss.

4 cl, 4 dwg, 1 ex



Известен способ регулирования напряжения при электродуговой сварке и устройство для его осуществления (патент СССР №1790475, В 23 К 9/06, опубл. БИ №3, 1993 г.), заключающийся в подаче исходного напряжения, повышении исходного напряжения до величины напряжения зажигания дуги и снижении напряжения до величины устойчивого горения дуги, при этом величину исходного напряжения выбирают равной напряжению горения дуги.

Недостатком указанного способа является зависимость величины напряжения зажигания от исходного напряжения, которая определяется величиной выбранного коэффициента умножения. Для регулирования величины сварочного тока требуется изменение исходного напряжения, которое выбирают равным напряжению горения дуги, например, для уменьшения сварочного тока необходимо снизить исходное напряжение, при этом снижается напряжение зажигания, что неблагоприятно влияет на процессе возбуждения дуги. Для увеличения сварочного тока необходимо увеличить исходное напряжение, при этом увеличивается и напряжение зажигания дуги до величины, превышающей оптимальное значение, что приводит к увеличению расхода электроэнергии, так как при больших сварочных токах стабильность зажигания и горения дуги повышается сама по себе, и нет необходимости повышать напряжение зажигания дуги.

Недостатком устройства, реализующего указанный способ, является перегрузка одного плеча диодного мостового выпрямителя зарядным током конденсаторов схемы умножения, а также большая величина зарядно-разрядного тока, протекающего через два последовательно соединенных конденсатора, в результате нагревания которых снижается их долговечность и надежность всего устройства.

Задачей изобретения является повышение стабильности зажигания и горения дуги и уменьшение расхода электроэнергии.

Технический результат от использования изобретения заключается в повышении стабильности зажигания и горения дуги в процессе сварки независимо от качества применяемых электродов и квалификации сварщика, а также повышение КПД устройства.

Технический результат достигается тем, что в способе формирования напряжения при электродуговой сварке, заключающемся в подаче от источника питания переменного напряжения, равного напряжению горения дуги, сложении его с исходным напряжением до величины, соответствующей напряжению зажигания дуги, и последующее снижение исходного напряжения до величины напряжения устойчивого горения дуги, причем величину исходного напряжения снижают в момент зажигания дуги до величины напряжения горения дуги с помощью реактивного элемента, подключенного последовательно с дополнительным источником переменного напряжения и общей точкой двух последовательно соединенных диодов, присоединенных к выходу мостового выпрямителя.

Технический результат достигается также тем, что устройство для формирования напряжения при электродуговой сварке, включающее источник переменного напряжения, соединенный с входом диодного мостового выпрямителя, дроссель, присоединенный одним выводом к выходу диодного мостового выпрямителя, а другим - к выходу устройства, и реактивный элемент, при этом источник переменного напряжения представляет собой силовой трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с входом диодного мостового выпрямителя, а устройство снабжено дополнительным источником переменного напряжения в виде дополнительного трансформатора и двумя последовательно соединенными диодами, при этом первые выводы вторичных обмоток силового трансформатора и дополнительного трансформатора объединены в общую точку, к выходу диодного мостового выпрямителя присоединены два последовательно соединенных диода, образующих с одной из его пар диодов мостовой выпрямитель для получения на его выходе напряжения зажигания, а общая точка последовательно соединенных диодов подключена ко второму выводу вторичной обмотки дополнительного трансформатора, первичная обмотка которого параллельно соединена с первичной обмоткой силового трансформатора, причем один вывод первичной обмотки дополнительного

трансформатора - непосредственно, а другой - через реактивный элемент ко второму выводу первичной обмотки силового трансформатора.

Кроме того, реактивный элемент может быть выполнен в виде:

- дросселя;
- конденсатора.

На фиг.1 представлена вольтамперная характеристика, поясняющая реализацию способа.

На фиг.2 показана схема устройства для формирования напряжения.

На фиг.3 приведен вариант выполнения реактивного элемента в виде дросселя.

На фиг.4 приведен вариант выполнения реактивного элемента в виде конденсатора.

Способ формирования напряжения при электродуговой сварке реализован следующим образом.

От источника питания используют переменное напряжение, величина U_1 (фиг.1) которого соответствует напряжению горения дуги, сложение его с исходным переменным напряжением до величины U_2 , после выпрямления которого формируют напряжение, обеспечивающее условия зажигания дуги. Затем исходное напряжение в момент зажигания дуги (момент касания электродом детали) снижают до величины напряжения горения дуги. Выбирая величину исходного напряжения, дающую в сумме с переменным напряжением U_1 напряжение, равное напряжению зажигания дуги, и уменьшая величину исходного напряжения за счет падения переменного напряжения на реактивном элементе, подключенном последовательно с дополнительным источником переменного напряжения и общей точкой двух последовательно соединенных диодов, присоединенных к выходу мостового выпрямителя, при протекании через него тока пропорционального току зажигания дуги, значительно меньшего чем сварочный ток, снижают его до величины напряжения горения дуги, при этом сокращаются потери энергии на поддержание горения дуги.

Устройство для формирования напряжения при электродуговой сварке включает диодный мостовой выпрямитель, состоящий из диодов 2, 3, 4, 5, вход которого соединен с вторичной обмоткой силового трансформатора 1, дроссель 6, присоединенный одним выводом к одному из выходов диодного мостового выпрямителя, а другим - к выходу устройства, реактивный элемент 7, источник переменного напряжения, представляющий собой силовой трансформатор 1, и дополнительный источник переменного напряжения, представляющий собой дополнительный трансформатор 10, первые выводы вторичных обмоток которых объединены в общую точку, при этом к выходу диодного мостового выпрямителя присоединены два последовательно соединенных диода 8 и 9, образующие с парой диодов 2, 3 мостовой выпрямитель, а общая точка последовательно соединенных диодов подключена ко второму выводу вторичной обмотки дополнительного трансформатора, выводы первичной обмотки которого соединены параллельно с выводами первичной обмотки силового трансформатора один - непосредственно, а другой - через реактивный элемент 7. Реактивный элемент 7 может быть подключен последовательно с первичной обмоткой дополнительного трансформатора и выполнен в виде дросселя 11 или конденсатора 12.

Устройство работает следующим образом. От вторичной обмотки силового трансформатора 1 на вход диодного мостового выпрямителя подают переменное напряжение U_1 , величина которого соответствует напряжению горения дуги, и с помощью диодов 2, 3, 4, 5 производят его выпрямление. С помощью вторичной обмотки дополнительного трансформатора 10 и напряжения U_1 формируют напряжение U_2 , которое подают на вход мостового выпрямителя, состоящего из диодов 2, 3, 8, 9, на выходе которого получают напряжение, соответствующее напряжению зажигания дуги. При касании электродом детали (момент зажигания) через реактивный элемент 7 протекает ток, пропорциональный току зажигания дуги, создающий падение напряжения на нем, в результате на входе дополнительного трансформатора напряжение уменьшается до величины, при которой напряжение U_2 установится равным напряжению горения дуги. В

этот момент открываются диоды 2, 3, 4, 5 и напряжение на выходе мостового выпрямителя поддерживается равным напряжению горения дуги.

Таким образом, использование напряжения от вторичной обмотки силового трансформатора 1, равного напряжению горения дуги, сложение его с исходным
5 напряжением до величины, равной напряжению зажигания дуги, сформированного с помощью дополнительного трансформатора, снижение его до величины напряжения горения дуги, достигаемое за счет падения напряжения на реактивном элементе 7, приводит к снижению исходного напряжения до напряжения горения дуги, за счет этого сокращаются потери энергии при работе предлагаемого устройства. При регулировании
10 величины сварочного тока изменяется напряжение горения дуги, при этом напряжение зажигания дуги остается постоянным.

Пример. В качестве силового источника питания использовали однофазный тороидальный трансформатор с напряжением $U_1=27$ В, с помощью дополнительного трансформатора с выходным напряжением 20 В формируют напряжение $U_2=47$ В, после
15 выпрямления которого оно повышалось до величины 66 В, равной напряжению зажигания. В процессе зажигания дуги оно снижалось до 27 В. Мощность, выделяемая в дуге, составила 6,8 кВт, при КПД устройства 89%.

Таким образом, использование изобретения позволяет повысить стабильность зажигания и горения дуги, снизить потери электроэнергии.

20

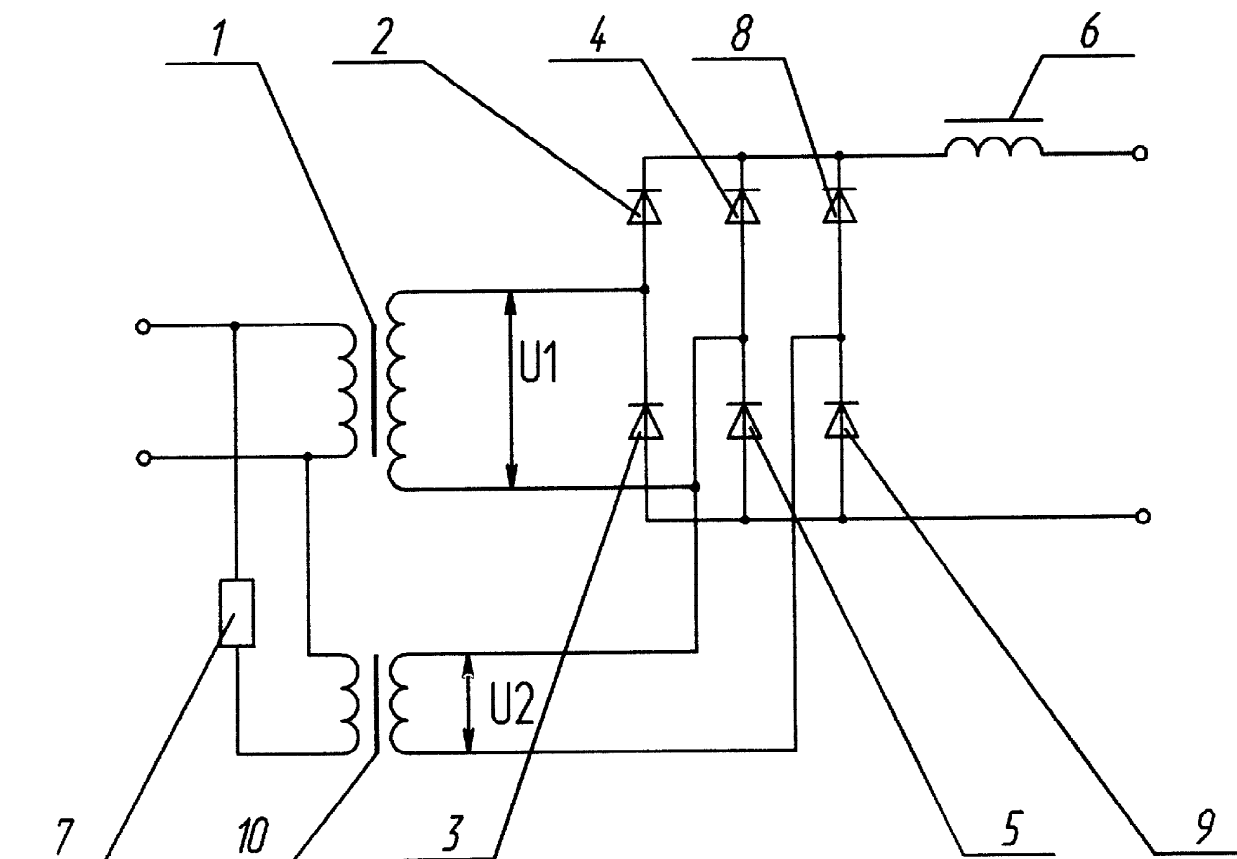
Формула изобретения

1. Способ формирования напряжения при электродуговой сварке, заключающийся в подаче от источника питания переменного напряжения, равного напряжению горения дуги, сложении его с исходным напряжением до величины, соответствующей напряжению
25 зажигания дуги, и последующее снижение исходного напряжения до величины напряжения устойчивого горения дуги, отличающийся тем, что величину исходного напряжения снижают в момент зажигания дуги до величины напряжения горения дуги с помощью реактивного элемента, подключенного последовательно с дополнительным источником переменного напряжения и общей точкой двух последовательно соединенных диодов,
30 присоединенных к выходу мостового выпрямителя.

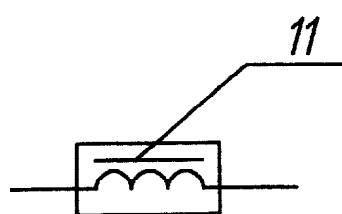
2. Устройство для формирования напряжения при электродуговой сварке, включающее источник переменного напряжения, соединенный с входом диодного мостового выпрямителя, дроссель, присоединенный одним выводом к выходу диодного мостового выпрямителя, а другим - к выходу устройства, и реактивный элемент, отличающееся тем,
35 что источник переменного напряжения представляет собой силовой трансформатор, вторичная обмотка которого соединена с входом диодного мостового выпрямителя, а устройство снабжено дополнительным источником переменного напряжения в виде дополнительного трансформатора и двумя последовательно соединенными диодами, при этом первые выводы вторичных обмоток силового трансформатора и дополнительного
40 трансформатора объединены в общую точку, к выходу диодного мостового выпрямителя присоединены два последовательно соединенных диода, образующих с одной из его пар диодов мостовой выпрямитель для получения на его выходе напряжения зажигания, а общая точка последовательно соединенных диодов подключена ко второму выводу вторичной обмотки дополнительного трансформатора, первичная обмотка которого
45 параллельно соединена с первичной обмоткой силового трансформатора, причем один вывод первичной обмотки дополнительного трансформатора непосредственно, а другой через реактивный элемент подключены ко второму выводу первичной обмотки силового трансформатора.

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что реактивный элемент выполнен в виде
50 дросселя.

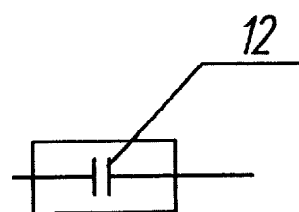
4. Устройство по п.2, отличающееся тем, что реактивный элемент выполнен в виде конденсатора.



$\Phi_{U2.2}$



$\Phi_{U2.3}$



$\Phi_{U2.4}$