

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **63 275** ⁽¹³⁾ **U1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ
(51) МПК
[B23H 1/02 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 1 год с 09.01.2007 по 09.01.2008

(21)(22) Заявка: [2007100552/22](#), 09.01.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2007(45) Опубликовано: [27.05.2007](#) Бюл. № 15

Адрес для переписки:
622031, Свердловская обл., г. Нижний
Тагил, ул. Красногвардейская, 59,
Нижнетагильский технологический
институт УГТУ-УПИ (ф), директору В.Ф.
Пегашкину

(72) Автор(ы):

**Астафьев Геннадий Иванович (RU),
Файншмидт Евгений Михайлович (RU),
Пегашкин Владимир Федорович (RU),
Пилипенко Владимир Васильевич (RU),
Андрянов Андрей Владимирович (RU),
Пилипенко Василий Францевич (RU),
Бабышева Любовь Александровна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (RU)**

(54) ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки, в частности к конструкции генератора импульсов. Технической задачей полезной модели является создание такого генератора импульсов для электроэрозионной обработки, который бы обеспечил улучшение качества слоя по физико-химическим свойствам: шероховатости, сплошности и износостойкости при одновременном упрощении электрической схемы. Техническая задача решается за счет того, что в электрической схеме генератора импульсов, согласно полезной модели узел управления разрядным тиристорным ключом содержит транзистор с двумя резисторами, при этом база транзистора через один из резисторов связана с электрод-инструментом, коллектор транзистора через второй резистор связан с управляющим электродом разрядного тиристорного ключа, а эмиттер - с источником питания, кроме того накопительные конденсаторы цепи тока короткого замыкания и цепи тока заряда конденсаторов подключены в противофазе через выпрямительные диоды.

Полезная модель относится к электроэрозионной обработке металлов, в частности к конструкции генератора импульсов.

Известны генераторы импульсов технологического тока, включающие источник питания, накопительную емкость с зарядно-разрядной цепью, узлы контроля и управлением процессом (А.с. СССР №837715, кл. В23Р 1/02, 15.06.1981.; А.с. СССР №1323268, кл. В23Н 1/02, 15.07.1087).

Известен генератор импульсов ШГИ 63-440 для электроэрозионной обработки металлов (Техническое описание ЗЕИ 729.016.70, 1079), включающий блок питания, платы силовых ключей и ключей поджига.

Недостатком известных генераторов является отсутствие возможности автоматического регулирования величины тока и емкости конденсаторов в процессе обработки в зависимости от состояния межэлектродного промежутка.

Известен также генератор импульсов ШГИ-М2 для электроэрозионной обработки металлов (ШГИ-802-200 М 2, техническое описание ИАВК 435312-042 ТО, 1991 г.), включающий блок питания, блок системы управления, платы силовых ключей и ключей поджига. Данный генератор снабжен регулятором тока, расположенным на панели блока системы управления и обеспечивающим возможность автоматического регулирования величины тока в процессе обработки в зависимости от состояния межэлектродного промежутка. Регулирование тока производят с помощью регулятора тока изменением длительности паузы между пакетами импульсов. Уменьшение величины тока происходит до минимального значения, если критическое состояние межэлектродного промежутка продолжается более 5 с. или уменьшается частично, если за время 30 с. произошло 9 релаксаций межэлектродного промежутка. Увеличение тока происходит ступенчато, по одной дискрете через 5 с. после устранения критического состояния.

К недостаткам данного генератора следует отнести следующее: при электроэрозионной обработке достаточно часто критическое состояние межэлектродного промежутка приводит к процессу шлакования с последующим разрушением детали и электрода-инструмента; ступенчатое увеличение тока с интервалом времени 5 с. после

релаксации межэлектродного промежутка, в случае частого повторения этого процесса, приводит к снижению производительности обработки.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является генератор импульсов технологического тока, который включает источник питания, накопительную емкость с зарядно-разрядной цепью и узлом управления разрядным ключом, кроме того источник питания выполнен импульсным с блоком управления током заряда накопительной емкости, при этом разрядная цепь содержит разрядный транзисторный ключ, в коллекторную цепь которого включен сглаживающий фильтр и рекуперативный диод, соединенный анодом с эмиттером, который соединен с катодом коммутирующего диода и электрод инструментом (Пол. модель №51547, кл. В23Н 1/02, опубл. 27.02.2006 г.).

Основным недостатком известного технического решения является невысокое качество слоя по физико-химическим свойствам, улучшение которых возможно за счет повышения частоты импульсов технологического тока, но данная схема, в частности RC-цепочка, не будет успевать реагировать на каждый разрядный импульс и соответственно количество разрядных импульсов в разрядном контуре: электрод-инструмент - поверхность детали остается на прежнем уровне в пределах 60-70 Гц.

Кроме этого, известное техническое решение характеризуется усложненной электрической схемой.

Технической задачей предлагаемой полезной модели является создание такого генератора импульсов для электроэрозионной обработки, который бы обеспечил улучшение качества слоя по физико-химическим свойствам: шероховатости, сплошности и износостойкости при одновременном упрощении электрической схемы.

Поставленная техническая задача решается тем, что в генераторе импульсов, электрическая схема которого включает источник питания, накопительную емкость с зарядно-разрядной цепью, содержащий зарядный транзисторный ключ, в коллекторную цепь которого включен ограничивающий резистор, разрядный тиристорный ключ, узлы управления ключами, а также блок управления электрод-инструментом, согласно полезной модели узел управления разрядным тиристорным ключом содержит транзистор с двумя резисторами, при этом база транзистора через один из резисторов связана с электрод-инструментом, коллектор транзистора через второй резистор связан с управляющим электродом разрядного тиристорного ключа, а эмиттер - с источником питания, кроме того накопительные конденсаторы цепи тока короткого замыкания и цепи тока заряда конденсаторов подключены в противофазе через выпрямительные диоды.

Предлагаемая полезная модель поясняется чертежом, где представлена электрическая схема генератора импульсов.

Преимущества предлагаемого технического решения в сравнении с известными генераторами заключаются в том, что предлагаемая электрическая схема позволяет увеличить частоту технологического тока с 60 Гц до 200-300 Гц., изменяя ее дискретно через каждые 50 Гц с возможностью работы на заданных частотах, а

увеличение частоты ведет за собой необходимость уменьшения емкости накопительных конденсаторов для ее эффективного использования при их полной зарядке.

Уменьшение за счет этого энергии единичного импульса в разрядном контуре компенсируется повышением частоты импульсов, благоприятно сказывающимся на качестве формируемого слоя.

Предлагаемый генератор импульсов включает в себя источник питания 1, накопительные конденсаторы 2 с зарядно-разрядной цепью, зарядная цепь содержит зарядный транзисторный ключ 3 с ограничивающим резистором 4 и узлом управления 5, а разрядная цепь содержит разрядный тиристорный ключ 6 с узлом управления 7, который включает транзистор 8 с двумя резисторами 9 и 10. При этом база транзистора 8 через резистор 9 связана с электродом-инструментом 11, коллектор транзистора 8 через резистор 10 связан с управляющим электродом тиристорного ключа 6, а эмиттер - с источником питания 1. Электрод-инструмент 11 снабжен блоком управления 13. Кроме того общий привод генератора соединен с обрабатываемой деталью 12. Цепи тока короткого замыкания и цепи тока заряда накопительных конденсаторов 2 подключены в противофазе через выпрямительные диоды 14 и 15.

Генератор импульсов работает следующим образом.

При включении генератора через источник питания 1 и ограничивающий резистор 4 с помощью узла управления 5 включается зарядный транзисторный ключ 3 и происходит заряд накопительных конденсаторов 2, после полной зарядки накопительных конденсаторов 2 происходит закрытие транзисторного ключа 3. При касании электрод-инструментом 11 детали 12, режим работы которого задается блоком его управления 13 и узлом управления 7, включается разрядный тиристорный ключ 6 и происходит разряд накопительных конденсаторов

2, при этом происходит перенос материала электрод-инструмента 11 на поверхность детали 12.

К моменту окончания разряда и отхода электрод-инструмента 11 от поверхности детали 12 тиристорный разрядный ключ 6 закрывается, на его управляющем электроде открывающее напряжение отсутствует, зарядный транзисторный ключ 3 открывается и через него происходит заряд накопительных конденсаторов 2. Далее цикл заряда-разряда повторяется.

Узел управления 7 разрядным тиристорным ключом 6 работает следующим образом.

При касании электрод-инструментом 11 поверхности детали 12 на базу транзистора 8 через резистор 9 поступает отпирающее напряжение, в результате чего транзистор 8 открывается и напряжение с его коллектора через резистор 10 поступает на управляющий электрод тиристорного разрядного ключа 6, который вследствие этого открывается.

После окончания разряда накопительных конденсаторов 2 через разрядный тиристорный ключ 6 и отрыва электрода-инструмента 11 от поверхности детали 12 транзистор 8 закрывается, напряжение на управляющем электроде тиристорного ключа 6 отсутствует, он закрыт, при этом происходит заряд накопительных конденсаторов 2 через открытый зарядный транзисторный ключ 3.

Накопительные конденсаторы цепи тока короткого замыкания и цепи тока заряда конденсаторов подключены в противофазе через выпрямительные диоды 14 и 15.

Более быстродействующий транзисторный ключ в узле управления разрядным тиристорным ключом в отличие от тиристорного ключа с RC-цепочкой в известном решении позволил эффективно использовать накопительные конденсаторы с 900 до 450 мкф при повышении частоты импульсов тока.

Предлагаемая электрическая схема позволяет увеличить ток до 5,5 А, что позволит наряду с улучшением качества покрытия увеличить толщину слоя за счет повышения массопереноса, т.е. предлагаемое техническое решение дает возможность не только легировать, но и восстанавливать изношенную поверхность деталей.

Пример

Для экспериментальной проверки заявляемой полезной модели была обработана партия деревообрабатывающих ножей в количестве 20 шт. (10 шт. - по предлагаемой полезной модели и 10 шт. - с использованием известного генератора).

Режущие ножи имели форму узкой прямоугольной пластины толщиной 4 мм с размерами 50×400 мм, пластины были изготовлены из рядовой углеродистой стали.

Электроэрозионной обработке подвергалась большая поверхность ножа, начиная от режущей кромки на всю длину пластины и шириной, равной половине ширины пластины.

Легирование проводили электродами марки ВК-6 при следующих параметрах: напряжение холостого хода - 80 В, ток - 5,0 А, диаметр электрода - 10 мм, скорость обработки - 120 мм²/ мин., толщина легирующего слоя - 0,20 мм, емкость конденсаторов - 500 мкФ., частота импульсов - 200 Гц., шероховатость - 4,2 Ra.

Испытанные опытные образцы подтвердили работоспособность предлагаемого технического решения.

Проведенные испытания в сравнении с известным устройством показали улучшение качества нанесенного покрытия:

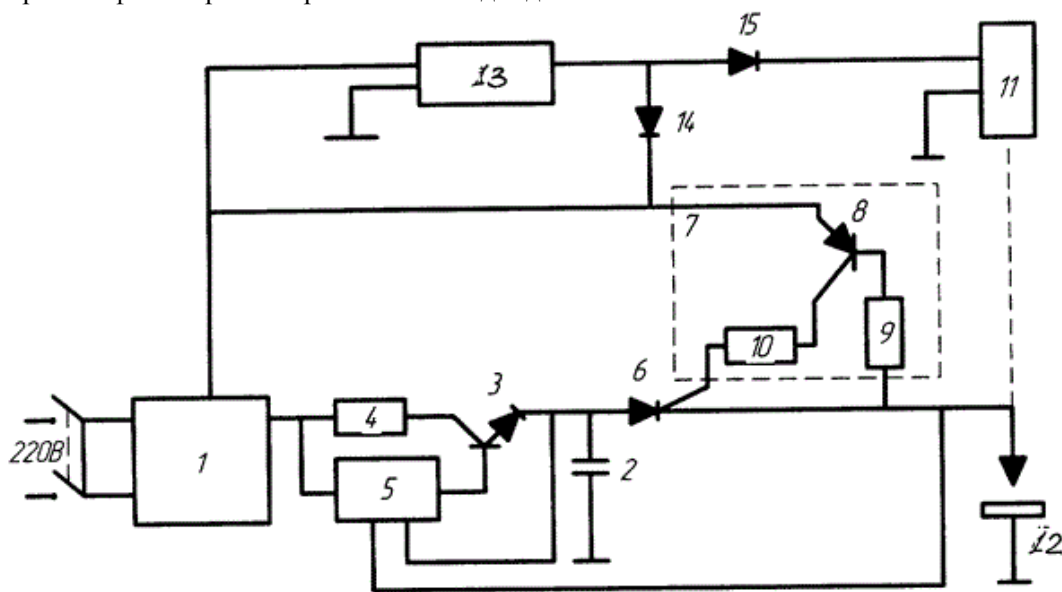
по сплошности - до 98%, повышение износостойкости - в 1,5 раза, увеличение толщины нанесенного слоя - в 1,75 раза, уменьшение шероховатости - в 2 раза.

Таким образом заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

Формула полезной модели

1. Генератор импульсов для электроэрозионной обработки, включающий источник питания, блок управления электродом-инструментом, накопительные конденсаторы с зарядно-разрядной цепью, содержащей зарядный транзисторный ключ, узлы управления ключами, а также блок управления электродом-инструментом, отличающийся тем, что блок управления разрядным тиристорным ключом содержит транзистор с двумя резисторами, при этом база транзистора через один из резисторов связана с электродом-инструментом, а коллектор транзистора через второй резистор связан с управляющим электродом разрядного тиристорного ключа, а эмиттер транзистора с источником питания.

2. Генератор по п.1, отличающийся тем, что накопительные конденсаторы цепи тока короткого замыкания и цепи тока заряда конденсаторов подключены в противофазе через выпрямительные диоды.

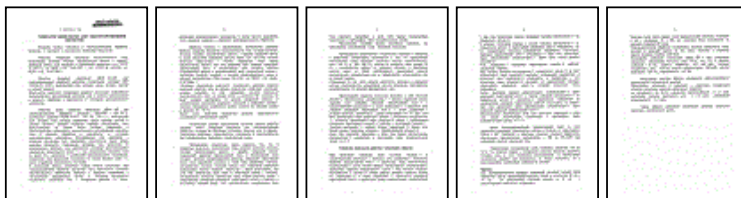


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

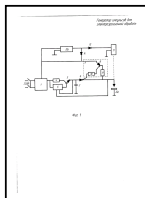
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К - Досрочное прекращение действия патента (свидетельства) Российской Федерации на полезную модель из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента (свидетельства) в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2007100552](#)

Дата прекращения действия патента: **10.01.2008**

Извещение опубликовано: [20.09.2009](#) БИ: 26/2009