

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **76 270** ⁽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: 17.04.2012)
Пошлина: учтена за 1 год с 15.04.2008 по 15.04.2009

(21)(22) Заявка: [2008114889/22](#), 15.04.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.04.2008(45) Опубликовано: [20.09.2008](#) Бюл. № 26

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

(72) Автор(ы):

**Астафьев Геннадий Иванович (RU),
Файншмидт Евгений Михайлович (RU),
Пегашкин Владимир Федорович (RU),
Пилипенко Владимир Васильевич (RU),
Воротников Владимир Ильич (RU),
Андрянов Андрей Владимирович (RU),
Пилипенко Василий Францевич (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 электроэрозионным методам обработки металлов и может использоваться в качестве широкодиапазонного генератора импульсов электроэрозионных устройств. Технической задачей полезной модели является создание такого генератора импульсов для электроэрозионного легирования, который бы обеспечил улучшение качества упрочненного слоя по физико-химическим свойствам: шероховатости, сплошности и износостойкости при одновременном упрощении электрической схемы. Техническая задача решается тем, что генератор импульсов включает в себя источник питания, накопительную емкость с зарядно-разрядной цепью, содержащей 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.

Полезная модель относится к электроэрозионным методам обработки металлов и может использоваться в качестве широкодиапазонного генератора импульсов электроэрозионных устройств.

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 в процессе обработки в зависимости от состояния межэлектродного промежутка.

Известен также генератор импульсов ШГИ-М2 для электроэрозионной обработки металлов (ШГИ-80×2-200 М2, техническое описание ИАВК435312 -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 электроэрозионного легирования, который бы обеспечил улучшение качества упрочненного слоя по физико-химическим свойствам: шероховатости, сплошности и износостойкости при одновременном упрощении электрической схемы.

Поставленная техническая задача решается тем, что генератор импульсов включает в себя источник питания, накопительную емкость с зарядно-разрядной цепью, содержащей 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

тиристорного ключа, а эмиттер - с источником питания.

Преимущество предлагаемого генератора импульсов заключается в том, что электрическая схема позволяет увеличить частоту технологического тока с 60 Гц до диапазона 100-350 Гц, изменяя ее дискретно через каждые 50 Гц с возможностью работы на заданных частотах, а увеличение частоты влечет 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 сказывающим на качестве легирующего слоя.

Предлагаемая полезная модель поясняется чертежом, где на фиг.1 представлена электрическая схема генератора импульсов.

Генератор импульсов для электроэрозионной обработки содержит источник питания 1, накопительную емкость 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. Общий привод генератора соединен с обрабатываемой деталью 12.

Принцип работы генератора импульсов.

При включении генератора через источник питания 1 и ограничивающий резистор 4 с помощью узла управления 5 включается зарядный транзисторный ключ 3 и происходит заряд накопительной емкости 2, после полной зарядки накопительной емкости 2 транзисторный ключ 3 закрывается. При касании детали электродом-инструментом 11, режим работы которого задается блоком его управления 13 дискретно от 60 до 350 Гц, узлом управления 7 включается разрядный тиристорный ключ 6 и происходит разряд накопительной емкости 2, вследствие чего происходит перенос материала с электрода-инструмента 11 на поверхность детали 12. К моменту окончания разряда и отхода электрода-инструмента 11 от

поверхности детали 12 транзисторный разрядный ключ 6 закрывается, на его управляющем электроде открывающее напряжение отсутствует, зарядный транзисторный ключ 3 открывается и через него происходит заряд накопительной емкости 2. Цикл заряда-разряда повторяется. Узел управления 7 разрядным тиристорным ключом 6 работает следующим образом.

При касании электродом-инструментом 11 поверхности детали 12 на базу транзистора 8 через резистор 9 поступает опорное 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 накопительной емкости 2 через разрядный тиристорный ключ 6 и отрыва электрода-инструмента 11 от поверхности детали 13 транзистор 8 закрывается, напряжение на управляющем электроде тиристорного ключа 6 отсутствует, он закрыт, происходит заряд накопительной емкости 2 через открытый зарядный транзисторный ключ 3.

Более быстродействующий транзисторный ключ в узле управления разрядным тиристорным ключом в отличие от тиристорного ключа с RC-цепочкой в известном решении позволил эффективно использовать накопительную емкость с уменьшением ее от 900 до 300 мкФ при повышении частоты импульсов тока.

Предлагаемая электрическая схема позволяет увеличить ток до 5,5А, 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 ШГИ-80×2-200 М2.

Сравнение проводили по времени врезания электрода-инструмента на глубину 0,6 мм, когда наиболее полно проявляется нестабильность процесса электроэрозионной обработки, и от эффективности работы регулятора тока напрямую зависит продолжительность обработки.

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 - $120 \text{ мм}^2/\text{мин.}$, толщина легирующего слоя - $0,25 \text{ мм}$, емкость конденсаторов - 500 мкф. , частота импульсов - 200 Гц. , шероховатость - $4,2 \text{ Ra}$.

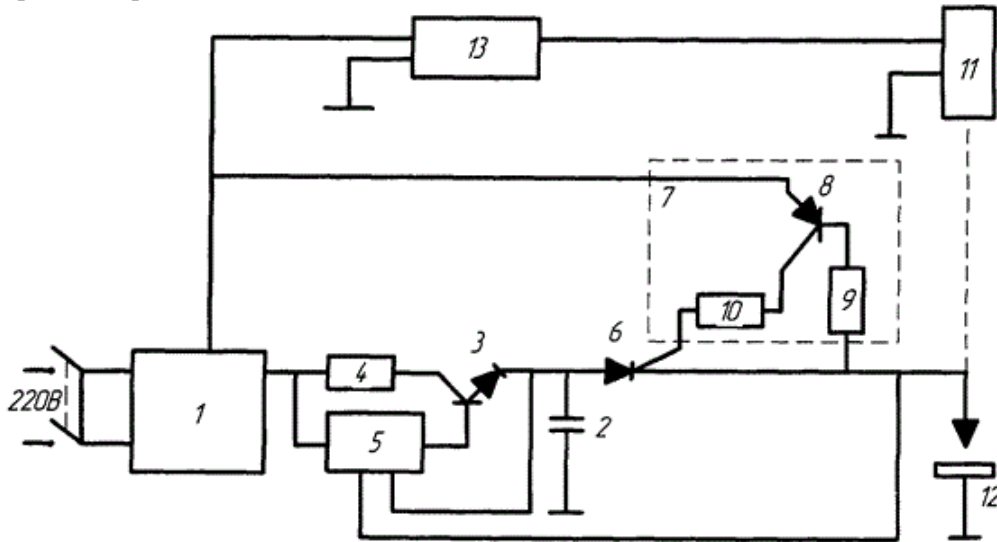
Испытанные опытные образцы подтвердили работоспособность предлагаемого технического решения.

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. Кроме того опытные образцы в сравнении с известным устройством показали улучшение качества слоя: уменьшение шероховатости R_a - от $5,5$ до $3,5$, повышение износостойкости в $1,6$ раза, увеличение толщины слоя с $0,15$ до $0,25 \text{ мм}$.

Таким образом заявляемое техническое решение полностью выполняет поставленную задачу.

Формула полезной модели

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 узел управления разрядным тиристорным ключом содержит транзистор с двумя резисторами, при этом база транзистора через один из резисторов связана с электродом-инструментом, коллектор транзистора через другой резистор связан с управляющим электродом разрядного тиристорного ключа, а эмиттер транзистора - с источником питания.

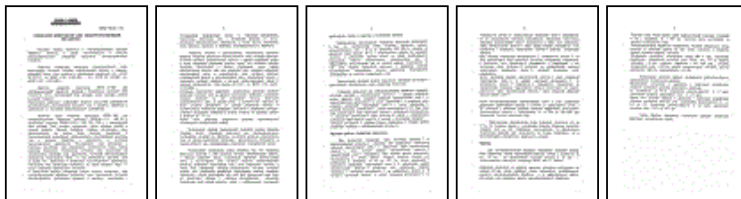


ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

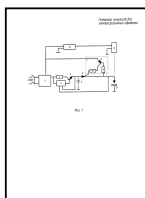
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **16.04.2009**

Дата публикации: [27.08.2011](#)