

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU⁽¹¹⁾ **2 581 537**⁽¹³⁾ C2

(51) МПК

B23H 9/06 (2006.01)

B23H 3/10 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2014117426/02](#), 29.04.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.04.2014

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2015 Бюл.
№ [31](#)

(45) Опубликовано: [20.04.2016](#) Бюл. № [11](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2275279 C2, 27.04.2006. SU
1839126 A1, 07.05.1990. SU 311718 A1,
19.08.1971. SU 1511032 A1, 30.09.1989. EP
1391541 B1, 25.01.2006.

Адрес для переписки:

394026, г.Воронеж, Московский просп., 14,
ГОУВПО "ВГТУ", патентный отдел

(72) Автор(ы):

Смоленцев Владислав Павлович (RU),
Кириллов Олег Николаевич (RU),
Котуков Василий Иванович (RU),
Юхневич Сергей Степанович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Воронежский государственный
технический университет" (RU)

(54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МАРКИРОВАНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электрохимическому глубокому маркированию металлических деталей. В способе используют шаблон из диэлектрической водопроницаемой основы с нанесенным на нее контуром маркируемых знаков из токопроводящего материала, при этом шаблон диэлектрической основой устанавливают на поверхность детали, а к контурам маркируемых знаков шаблона прижимают катод. Причем через пространство между упомянутой основой и катодом осуществляют импульсную подачу электролита под давлением и наибольшую скорость прокачки устанавливают до появления эжекции электролита из-под основы, а длительность цикла подачи электролита в импульсе выбирают равной длительности цикла паузы. Устройство содержит упомянутый шаблон, катод, регулятор расхода электролита и блок управления подачей электролита в пространство между основой и катодом, который выполнен в форме металлической щетки с иглами, выполненными

с возможностью обеспечения контакта с упомянутым контуром маркируемых знаков и подключения к постоянному току, а блок управления выполнен с возможностью включения и выключения регулятора расхода электролита. Изобретения обеспечивают повышение точности маркировочных знаков по глубине и границам профиля знаков. 2 н.п. ф-лы, 3 ил., 1 пр.

Способ и устройство относятся к области машиностроения и могут быть использованы при электрохимическом глубоком маркировании с прокачкой электролита при изготовлении металлических деталей.

Известен способ (Седыкин Ф.В. Размерная электрохимическая обработка деталей машин. М.: Машиностроение, 1976 - 302 с. (с. 139)) импульсно-циклической обработки с переменной подачей через зазор электролита.

К недостаткам способа относится ухудшение в течение процесса обработки выноса из зазора продуктов обработки и снижение точности глубокого маркирования неподвижными электродами.

Известен способ (Патент 2275279 (RU) «Способ электрохимического разделения листовых материалов» / авторы М.Г. Смоленцев, Е.В. Смоленцев, С.А. Рябова, И.Т. Коптев. Бюллетень №12, 2006) обработки по сплошному металлическому шаблону с формированием на детали углублений в местах профильных окон в шаблоне.

Недостатком способа является невозможность подвода технологического тока к изолированным друг от друга металлическим участкам знаков и утрата точности профиля маркируемых поверхностей.

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ глубокого электрохимического маркирования профильными электродами с интенсификацией процесса путем ударного воздействия электродов на наносимые на детали знаки (а.с. №1192917 (RU) «Способ размерной электрохимической обработки» / авторы В.П. Смоленцев, А.И. Болдырев, Г.П. Смоленцев / бюллетень №43, 1985).

Для осуществления указанного способа известно устройство для электрохимического получения углублений по шаблону (Патент на полезную модель 40936 (RU) «Устройство для электрохимической обработки» / авторы А.Р. Закирова, З.Б. Садыков, Е.В. Смоленцев, К.М. Газизуллин, И.А. Одинцов. Бюллетень №28, 2004).

Недостатками известного способа и устройства являются:

недостаток способа: ввиду неравномерности зазора не удается создать одинаковые усилия удара различных электродов, что вызывает нарушение точности маркируемых знаков;

недостатком устройства является ограничение участков подвода тока к маркируемым знакам, снижение равномерности глубины знаков и утрата точности маркирования.

Техническим результатом от реализации описываемого способа и устройства является повышение точности маркировочных знаков по глубине и границам профиля знаков.

Это достигается тем, что в способе электрохимического маркирования поверхности металлической детали использован шаблон из диэлектрической водопроницаемой основы с нанесенным на нее контуром маркируемых знаков из токопроводящего материала, в котором шаблон диэлектрической основой устанавливают на поверхность детали, а к контурам маркируемых знаков шаблона прижимают катод, при этом через пространство между упомянутой основой и катодом осуществляют импульсную подачу электролита под давлением, при этом наибольшую скорость прокачки устанавливают до появления эжекции электролита

из-под основы, а длительность цикла подачи электролита в импульсе выбирают равной длительности цикла паузы.

Устройство для электрохимического маркирования поверхности металлической детали содержит катод в форме металлической щетки с иглами, имеющими длину не менее величины межэлектродного зазора и не более расстояния от катода до шаблона, причем иглы выполнены с возможностью обеспечения контакта с упомянутым контуром маркируемых знаков и подключения к постоянному току, а блок управления выполнен с возможностью включения и выключения регулятора расхода электролита.

Сущность способа и устройства поясняются фиг. 1-3.

На фиг. 1 приведена общая схема способа и структура устройства.

На фиг. 2 показан процесс удаления продуктов обработки.

На фиг. 3 приведена схема подачи электролита в зону обработки.

Устройство содержит диэлектрическую водопроницаемую основу 1 с нанесенным на нее токопроводящим материалом контуром 2 маркируемых знаков. Шаблон, состоящий из основы 1 и контуров 2 маркируемых знаков, размещен на детали 3, которая является анодом. Катод 4 выполнен в форме металлической щетки с иглками 5, имеющими контакт с контуром 2 всех маркируемых знаков. В межэлектродном зазоре S (фиг. 1) между основой 1 и катодом имеется электролит 6. На выходе электролита 6 установлен регулятор 7 расхода электролита, управляемый блоком 8.

При прокачке электролита 6 (фиг. 2) через водопроницаемую основу 1 происходит перемещение электролита 6 и вынос продуктов обработки 9 от формирующегося на детали 3 углубления 10.

Электролит 6 обтекает (фиг. 3) контур каждого знака 2 на детали 3, достигает места получения углубления 10 и за счет ускорения или торможения потока 11 обеспечивает движение через основу 1 электролита 6 в углублении 10 вдоль катода 4.

Способ осуществляют следующим образом: на деталь 3 (фиг. 1) устанавливают стороной без контура 2 шаблон из диэлектрической водопроницаемой основы 1 с нанесенным на нее контуром 2 маркируемых знаков из токопроводящего материала. Катод 4 с иглками 5, имеющими длину не менее величины межэлектродного зазора S (фиг. 1), но не более расстояния между катодом 4 до шаблона, прижимают к контуру 2 маркируемых знаков до достижения металлического контакта между катодом 4 и контурами 2. Через пространство между основой 1 и катодом 4 прокачивают под давлением электролит 6, который, встречая препятствие в виде контура 2, углубляется в основу 1. За счет переменной скорости движения электролита 6 возникает эжекция электролита 6 на выходе из основы 1, что видно по газожидкостному составу электролита 6 на выходе из пространства между основой 1 и катодом 4. Эжекция увеличивает величину (фиг. 3) ускорения потока 11 до величины, необходимой для выноса через основу 1 продуктов обработки 9 (фиг. 2). За счет прохождения тока через катод 4, иглки 5, контур 2 и электролит 6 под основой 1, над деталью 3, под контуром 2 формируются углубления 10 (фиг. 2), имеющие форму знаков 2.

Скорость потока 11 (фиг. 3) регулируют регулятором 7 расхода электролита (фиг. 1). Включение и выключение регулятора 7 выполняется по командам блока управления 8. При этом время течения потока 11 должно обеспечиваться скоростью, достаточной для образования эжекции и выноса продуктов обработки 9 (фиг. 2).

По команде от блока 8 (фиг. 1) регулятор 7 снижает или повышает расход электролита 6, что вызывает импульсное повышение или снижение давления электролита 6 и торможение потока 11 перед контуром 2 маркируемого знака. Это при повышении давления ускоряет прохождение электролита 6 в этой зоне через основу 1 и над поверхностью детали 3, ускоряя вынос продуктов обработки 9.

Для устранения накапливания продуктов обработки 9 (фиг. 2) под контуром 2 объем вводимого в зону обработки углубления 10 электролита 6 и вынесения его через основу 1 должен быть одинаковым, что определяет равенство времени движения и затормаживания во время пауз течения электролита 6.

Пример осуществления способа: на поверхность детали из сплава ЖС6К необходимо нанести глубокую информацию высотой 5 мм, с глубиной знаков 0,3 мм.

Устанавливают на деталь шаблон с основой толщиной 0,3 мм из плетеных капроновых нитей с просветами между ними и нанесенными на основу знаками из медного сплава с толщиной 0,4 мм. Прижимают к знакам катод с иглами диаметром 0,1 мм до обеспечения контакта игл со всеми знаками. Подают в пространство между основой и катодом электролит (5% раствор NaNO_3) и регулируют скорость прокачки путем повышения давления электролита до 2 МПа. Задают блоку управления цикл подачи электролита и пауз через 3,5 сек. Подключают катод и деталь к постоянному току с напряжением 6В.

После обработки в течение 50 секунд на детали получены углубления по форме информационных знаков с глубиной $0,3 \pm 0,1$ мм. При этом ширина контура знаков составила $0,5 \pm 0,05$ мм. Указанные результаты отвечают требованиям стандарта на маркирование.