

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 581 538** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК

B23H 9/06 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2014117428/02](#), 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 1041255 A1,
15.09.1983. 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),
Скрыгин Олег Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШАБЛОНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для повышения прочности шаблона и точности нанесения знаков при глубоком электрохимическом маркировании сложнофасонных поверхностей. В способе изготовления шаблона для электрохимического маркирования сложнофасонных поверхностей деталей из токопроводящего материала в качестве основы шаблона используют гибкий водопроницаемый диэлектрический материал, толщина которого равна межэлектродному зазору, при этом на основу с наружной стороны по контуру знаков для маркирования наносят токопроводящий слой, толщина которого достаточна для подачи через него технологического тока для маркирования. Изобретение обеспечивает повышение прочности шаблона и точности нанесения знаков при глубоком электрохимическом маркировании сложнофасонных поверхностей. 1 ил.

Способ относится к области машиностроения и может быть использован для глубокого электрохимического маркирования сложнофасонных поверхностей деталей из токопроводящих материалов.

Известен способ (Смоленцев В.П. Электрохимическое маркирование деталей / В.П. Смоленцев, Г.П. Смоленцев, З.Б. Садыков. М.: Машиностроение, 1983. - 83 с., стр. 7) изготовления шаблона путем нанесения знаков на специальную бумагу с сохранением целостности основы бумаги.

Недостатком способа является невозможность глубокого маркирования ввиду отсутствия возможности прокачки электролита над зоной нанесения знаков на детали.

Известен способ (Смоленцев В.П. Электрохимическое маркирование деталей / В.П. Смоленцев, Г.П. Смоленцев, З.Б. Садыков. М.: Машиностроение, 1983. - 83 с., стр. 4) нанесения глубоких знаков, где роль шаблона выполняют профильные стержни с формой сечения, соответствующей наносимому знаку.

Недостатком способа является невозможность глубокого маркирования сложнофасонных поверхностей при общей подаче всех стержней и нарушение точности положения знаков относительно заданного в чертеже и регламентируемого стандартами на маркирование.

Наиболее близким является способ электрохимического разделения листовых материалов. Патент 2275279 (RU). Авторы М.Г. Смоленцев, Е.В. Смоленцев, С.А. Рябова, И.Т. Коптев. Бюллетень №12, 2008. Способ изготовления металлического шаблона с образованием знаков за счет сплошных просечек в материале шаблона.

Недостатком способа является необходимость создания в знаках на шаблоне перемычек, удерживающих фрагменты знака, что приводит к нарушению формы стандартных знаков и снижает точность маркирования.

Изобретение обеспечивает повышение прочности шаблона и точности нанесения знаков при глубоком электрохимическом маркировании сложнофасонных поверхностей.

Это достигается тем, что способ изготовления шаблона осуществляют с использованием в качестве основы шаблона гибкого водопроницаемого диэлектрического материала, толщина которого равна межэлектродному зазору, при этом на основу с наружной стороны по контуру знаков для маркирования наносят токопроводящий слой, толщина которого достаточна для подачи через него технологического тока для маркирования.

Способ поясняется чертежом, где основой 1 шаблона является гибкий водопроницаемый диэлектрический материал, которому придают толщину «S», равную межэлектродному зазору, после чего на основу наносят, например, металлизацией слой токопроводящего покрытия 2 по контуру знаков с толщиной «h». Перед использованием шаблона, для оценки его работоспособности, через основу 1 прокачивают электролит 3, протекающий под слоем 2 через границу 4 между основой 1 и деталью 5.

Способ осуществляют следующим образом: основу 1 выбирают с толщиной не менее величины межэлектродного зазора «S», после чего толщину основы 1 калибруют, например, прокаткой до величины «S». Затем на основу 1 с наружной стороны, например, по управлению блоком ЧПУ наносят слой 2 металлического покрытия по контуру знаков для маркирования. Толщина слоя 2 регламентируется величиной технологического тока, который представляет произведение минимальной плотности тока (j_{\min}), рекомендуемого для глубокого маркирования, на площадь (F_{\max}) самого крупного знака, наносимого на деталь 5. Для сохранения работоспособности шаблона толщина «h» слоя 2 должна быть достаточной для

подвода тока к зоне маркирования через переемычку в знаке с минимальной шириной «l». Удельная плотность тока ($j_{уд}$), подводимого через переемычку, зависит от материала слоя 2 и выбирается из справочников. Тогда толщина «h» слоя 2 находится по формуле

$$h = \frac{F_{max} \cdot j_{min}}{l \cdot j_{уд}}$$

После нанесения слоя 2 шаблон устанавливают на деталь 5 и под давлением электролита с одной стороны знака у слоя 2 прокачивают электролит 3 через основу 1 и, в случае наличия электролита 3 на границе 4, принимают шаблон к эксплуатации.

Пример осуществления способа: следует выполнить шаблон для глубокого (0,2 мм) маркирования металлической детали 5. Высота знака 5 мм. Буква с наибольшей площадью F_{max} в маркируемом блоке - «ж», имеющая площадь при стандартной ширине штриха $F_{max}=4 \text{ мм}^2$. Плотность тока $j_{min}=0,5 \text{ А/мм}^2$. Слой 2 из меди с $j_{уд}=10 \text{ А/мм}^2$. Ширина «l» штриха стандартного знака 0,5 мм. Толщина слоя 2:

$$h = \frac{4 \cdot 0,5}{0,5 \cdot 10} = 0,4 \text{ мм}$$

В качестве материала берут плетёный капрон с толщиной 0,06 мм, прокатывают его нагретыми до 80°C вальцами до получения толщины 0,05 мм. Напыляют с перемещением луча по командам блока с ЧПУ послойно контур знаков на основу 1 до получения слоя меди (h) толщиной 0,4 мм. Прижимают основу 2 к детали 5 и подводят к любой части контура знаков со стороны слоя 2 сопло (не показано), подают через него электролит 3 под давлением 2 МПа до появления на поверхности основы 1 электролита 3. Затем снимают шаблон с детали 5 и осматривают границу 4 под слоем 2. Если там наблюдается электролит 3, то шаблон считают кондиционным.