

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8010

(13) U

(46) 2012.02.28

(51) МПК

C 25F 1/100 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО МАТЕРИАЛА

(21) Номер заявки: u 20110568

(22) 2011.07.13

(71) Заявитель: Белорусский националь-
ный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Синькевич Юрий Владимиро-
вич; Бирич Александр Владимирович;
Бирич Владимир Владимирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский
национальный технический универси-
тет (ВУ)

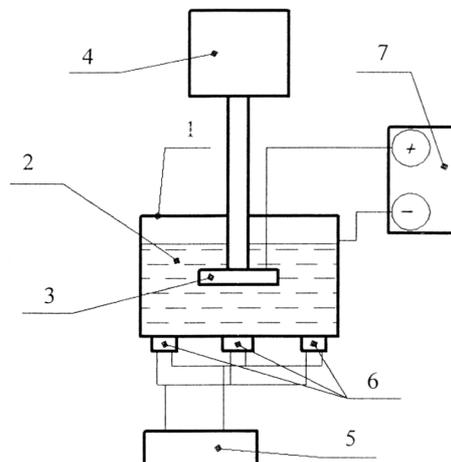
(57)

Устройство для электрофизической обработки поверхностей изделия из токопроводящего материала, содержащее ванну с электролитом, выполненную в виде катода, соединенного с отрицательным полюсом автономного источника питания постоянного тока, положительный полюс которого соединен с обрабатываемым изделием, являющимся анодом, ультразвуковую колебательную систему, состоящую из излучателей и генератора ультразвуковых колебаний, средство базирования изделия в ванне, отличающееся тем, что излучатели ультразвуковой колебательной системы закреплены на корпусе ванны с электролитом или погружены в электролит, или закреплены на корпусе ванны и погружены в электролит.

(56)

1. Информационный листок о научно-техническом достижении № 89-146: Сер. 55.20. Электролитно-импульсная обработка деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей. Бел НИИНТИ Госплана БССР, 1989.

2. Патент ВУ 2640 U, МПК С 25F 1/00, 2006.



Фиг. 1

BY 8010 U 2012.02.28

Полезная модель относится к электрофизическим методам обработки изделий и может быть использована в технологических процессах очистки и полирования металлических изделий сложной геометрической формы.

Известно устройство для электролитно-импульсной обработки деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей [1], содержащее источник питания постоянного тока, ванну обработки, технологический модуль и насосную станцию. Обрабатываемые детали располагаются в технологической таре, подключенной к положительному полюсу источника питания. Электролит подается под небольшим давлением в ванну-катод, откуда он сливается в технологический модуль.

Недостатком этого устройства является высокая энергоемкость процесса обработки. Расход электроэнергии составляет порядка 0,05-0,15 кВт·ч/дм². Одновременно можно обрабатывать до 100 деталей, продолжительность технологической операции - 0,5-2 мин. Таким образом, требуется очень мощный источник постоянного тока, потребляющий много электроэнергии.

Кроме того, при одновременном погружении в электролит всех изделий возникает большая токовая нагрузка, что сужает технологические возможности в отношении производительности и отражается на стабильности качества обработки изделий.

Наиболее близким по технологической сущности является устройство для электрофизической обработки поверхности изделия [2], содержащее ванну с электролитом на основе водных растворов нейтральных солей, причем ванна выполнена в виде катода, соединенного с отрицательным полюсом автономного источника питания постоянного тока, положительный полюс источника питания соединен с обрабатываемым изделием, являющимся анодом, средство базирования изделия в ванне, ультразвуковую колебательную систему, состоящую из излучателей и генератора ультразвуковых колебаний.

Недостатком этого устройства является низкая технологическая гибкость. Для обработки определенной номенклатуры и количества изделий ультразвуковую волноводную излучающую систему необходимо рассчитывать и настраивать в резонанс, что сделать достаточно сложно и не всегда возможно. Таким образом, при изменении номенклатуры и количества обрабатываемых изделий условия возникновения резонанса в ультразвуковой системе изменяются. Необходимы изменения и волноводной излучающей системы, которая нуждается в переналадке. Ввиду этого снижаются производительность и качество обработки, особенно для изделий сложной геометрической формы.

Задачей полезной модели является создание устройства, позволяющего повысить технологическую гибкость и производительность обработки металлических изделий сложной геометрической формы.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что устройство для электрофизической обработки поверхностей изделия из токопроводящего материала, содержащее ванну с электролитом, выполненную в виде катода, соединенного с отрицательным полюсом автономного источника питания постоянного тока, положительный полюс которого соединен с обрабатываемым изделием, являющимся анодом, ультразвуковую колебательную систему, состоящую из излучателей и генератора ультразвуковых колебаний, средство базирования изделия в ванне, а излучатели ультразвуковой колебательной системы закреплены на корпусе ванны с электролитом или погружены в электролит, или закреплены на корпусе ванны и погружены в электролит.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид устройства для электрофизической обработки поверхности изделий из токопроводящих материалов с жестким креплением излучателей ультразвуковой колебательной системы к корпусу ванны с электролитом. На фиг. 2 представлен общий вид устройства для электрофизической обработки поверхности изделий из токопроводящих материалов при погружении излучателей ультразвуковой колебательной системы в электролит.

BY 8010 U 2012.02.28

Устройство для электрофизической обработки поверхности изделия из токопроводящего материала включает ванну 1 с электролитом 2 для обработки изделия 3, средство 4 базирования изделия 3 в ванне 1, генератор 5 ультразвуковых колебаний и излучатели 6 ультразвуковых колебаний, закрепленные на корпусе ванны 1 или погруженные в электролит 2, или закрепленные на корпусе ванны 1 и погруженные в электролит 2. При этом ванна 1 выполнена в виде катода, подключенного к отрицательному полюсу автономного источника 7 питания постоянного тока, а положительный полюс автономного источника 7 питания постоянного тока подключен к обрабатываемому изделию 3, являющемуся анодом.

Устройство работает следующим образом.

Обрабатываемое изделие 3 закрепляется на средстве 4 базирования и погружается в ванну 1 с электролитом 2. Средство 4 базирования подключено к положительному полюсу автономного источника 7 питания постоянного тока, являющемуся анодом, а ванна 1 с электролитом 2 подключены к отрицательному полюсу источника 7 автономного питания постоянного тока, являющемуся катодом. При погружении обрабатываемого изделия 3 в электролит 2 около поверхности изделия 3 происходит местное вскипание электролита и образование парогазовой оболочки. Между поверхностью изделия 3 и электролитом 2 происходят многочисленные электрические разряды, что вызывает удаление металла с поверхности изделия 3.

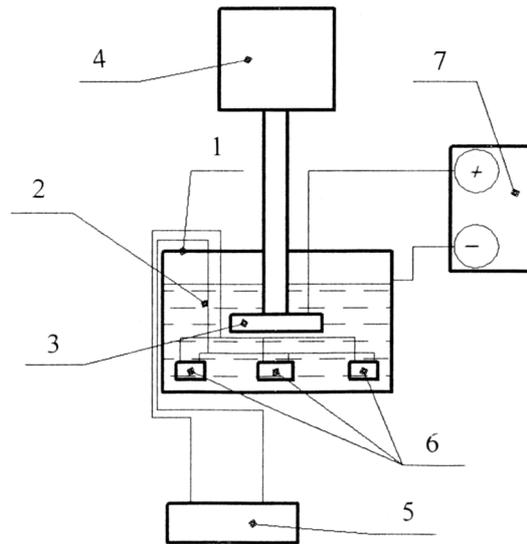
Одновременно с подачей напряжения от автономного источника 7 питания постоянного тока в электролит 2 от генератора 5 ультразвуковых колебаний через излучатели 6 ультразвуковых колебаний подается ультразвук, что приводит к высокочастотным колебаниям электролита 2. Наличие ультразвуковых колебаний приводит к уменьшению средней толщины парогазовой оболочки и увеличению плотности тока. Ультразвуковые колебания также вызывают вторичные эффекты в электролите 2, такие как кавитационные пузырьки на поверхность обрабатываемого изделия 3 и вихревые потоки в электролите 2. Данные явления интенсифицируют процесс электрофизической обработки изделия 3.

Подача ультразвука через излучатели 6 ультразвуковых колебаний, закрепленных на корпусе ванны 1 или погруженных в электролит 2, или закрепленных на корпусе ванны 1 и погруженных в электролит 2, позволяет легко настроить ванну 1 с электролитом 2 в режим резонанса, и не требуется перенастройка ультразвуковой колебательной системы при обработке изделий сложной геометрической формы, что позволяет повысить технологическую гибкость и производительность обработки изделия из токопроводящего материала.

Пример.

Осуществляли обработку плоских образцов размером 40x40x3 мм из коррозионно-стойкой стали 12Х18Н10Т в электролите - 5 %-ом водном растворе сульфата аммония при температуре 70-95 °С, напряжении постоянного тока 300 В и частоте ультразвуковых колебаний 44 Гц в течение 180 сек. Излучатели ультразвуковых колебаний были жестко закреплены на дне ванны с электролитом. Использование ультразвуковых колебаний электролита позволило увеличить съем металла с поверхности образцов на 39 %.

Предложенное устройство может быть использовано для обработки изделий сложной геометрической формы без переналадки системы ультразвуковых колебаний электролита, когда ультразвук подается в электролит, а не на обрабатываемое изделие.



Фиг. 2