

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5057

(13) U

(46) 2009.02.28

(51) МПК (2006)
С 25F 1/00

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АКУСТИКО-ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТОКОПРОВОДЯЩЕГО МАТЕРИАЛА

(21) Номер заявки: u 20070886

(22) 2007.12.13

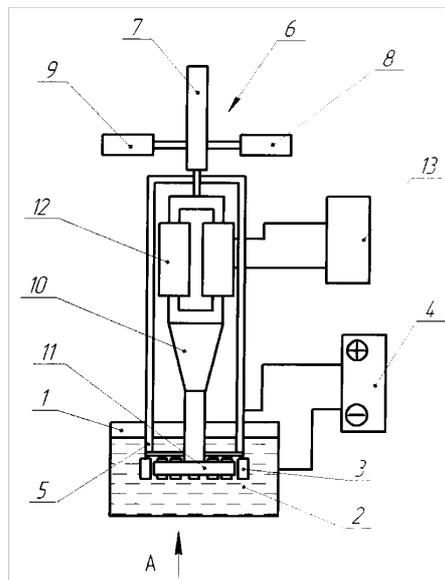
(71) Заявители: Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси" (ВУ)

(72) Авторы: Клубович Владимир Владимирович; Томило Вячеслав Анатольевич; Хрущев Евгений Викторович; Марусич Владимир Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатели: Белорусский национальный технический университет; Государственное научное учреждение "Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси" (ВУ)

(57)

Устройство для акустико-электроэрозивной обработки поверхности изделий из токопроводящего материала, включающее ультразвуковую волноводную излучающую систему, акустически связанную через преобразователь с источником ультразвуковых колебаний, средство пространственного трехмерного позиционирования, средство базирования изделий в ванне с электролитом на основе растворов нейтральных солей, причем ванна выполнена в виде катода, связанного с отрицательным полюсом автономного источника постоянного тока, положительный полюс которого выполнен в виде анода для обрабатываемого изделия, отличающееся тем, что волноводная излучающая система снабжена излучателем, преобразующим продольные колебания в радиальные.



Фиг. 1

ВУ 5057 U 2009.02.28

(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, МПК⁷ С 25F 1/00, 2005.
-

Полезная модель относится к электрофизическим и электрохимическим методам обработки, а более конкретно к устройству для электрохимической обработки изделий, и может быть использована в технологических процессах очистки и полировки металлических изделий сложной геометрической формы.

Известно устройство [1] для электролитно-импульсной обработки деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей, 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/дм. 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 всех изделий возникает высокая токовая нагрузка, что сужает технологические возможности в отношении производительности и отражается на стабильности качества обработки изделий.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для электрофизической обработки поверхности изделий из токопроводящего материала [2], включающее ванну-катод с электролитом на основе растворов нейтральных солей, средство базирования, выполненное в виде ультразвуковой волноводной излучающей системы, являющейся анодом и снабженной средством пространственного трехмерного позиционирования, источник постоянного тока и источник ультразвуковых колебаний.

Недостатком этого устройства является низкая технологическая гибкость. Для обработки определенной номенклатуры и количества изделий ультразвуковую излучающую систему, выполненную в виде средства базирования, необходимо рассчитать и настроить в резонанс, что сделать достаточно сложно и не всегда возможно. Таким образом при изменении номенклатуры и количества обрабатываемых деталей условия возникновения резонанса изменяются и ультразвуковая излучающая система нуждается в переналадке. В виду этого, снижается производительность и качество обработки, особенно для деталей сложной геометрической формы.

Задачей предложенной полезной модели является повышение технологической гибкости, производительности и создание устройства, позволяющего эффективно очищать и полировать металлические изделия сложной геометрической формы.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что в устройстве для акустико-электроэрозивной обработки поверхности изделий из токопроводящего материала, включающее ультразвуковую волноводную излучающую систему, акустически связанную через преобразователь с источником ультразвуковых колебаний, средство пространственного трехмерного позиционирования, средство базирования изделий в ванне с электролитом на основе растворов нейтральных солей, причем ванна выполнена в виде катода, связанного с отрицательным полюсом автономного источника постоянного тока, положительный полюс которого выполнен в виде анода для обрабатываемого изделия,

BY 5057 U 2009.02.28

волноводная излучающая система снабжена излучателем, преобразующим продольные колебания в радиальные.

Сущность предложенной полезной модели поясняется чертежом, где на фиг. 1 изображен общий вид устройства для акустико-электроразрядной обработки поверхности изделий из токопроводящего материала, а на фиг. 2 изображен вид устройства снизу, на котором показаны излучатель, средство базирования и обрабатываемые изделия.

Устройство для акустико-электроразрядной обработки поверхности изделий из токопроводящего материала, включает ванну 1 с электролитом 2 для обработки изделий 3. Ванна 1 выполнена в виде катода, связанного с отрицательным полюсом автономного источника 4 постоянного тока, положительный полюс которого присоединен к аноду, выполненному в виде средства 5 базирования деталей 3. Средство 5 базирования снабжено устройством 6 трехмерного пространственного позиционирования изделий 3 в ванне 1. Устройство 6 трехмерного пространственного позиционирования оборудовано приводом 7 вертикального перемещения, приводом 8 поперечного перемещения и приводом 9 продольного перемещения. Волноводная излучающая система 10 состоит из излучателя 11, преобразующего продольные колебания возбуждаемые преобразователем 12, питаемого от генератора 13 ультразвуковых колебаний в радиальные.

Устройство работает следующим образом.

Обрабатываемые детали 3 закрепляются на средстве 5 базирования.

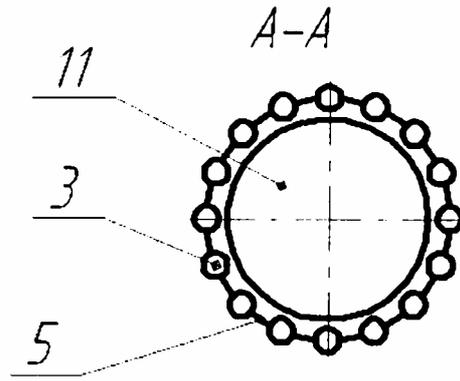
Средство 5 базирования снабжено устройством 6 трехмерного пространственного позиционирования изделий 3 в ванне 1. Устройство 6 трехмерного пространственного позиционирования оборудовано приводом 7 вертикального перемещения, приводом 8 поперечного перемещения и приводом 9 продольного перемещения, что позволяет размещать обрабатываемые детали 3 в любом месте ванны 1 с электролитом 2. Средство 5 базирования является анодом и соединено с положительным полюсом автономного источника 4 постоянного тока, а ванна 1 с электролитом 2 соединена с отрицательным полюсом автономного источника 4 постоянного тока и является катодом. При погружении обрабатываемых деталей 3 в электролит 2 происходит местное вскипание электролита 2 у поверхности деталей 3 и образование парогазовой оболочки толщиной 50-100 мкм. Между поверхностью деталей 3 и электролитом 2 происходят электрические микродуговые и искровые разряды, которые производят съем металла с поверхности деталей 3. Посредством волноводной излучающей системы 10 можно влиять на этот процесс. Излучатель 11, возбуждаемый преобразователем 12, питаемым от генератора 13 ультразвуковых колебаний, преобразует продольные ультразвуковые колебания в радиальные колебания ультразвуковой частоты.

Колебания вызывают вторичные эффекты в жидкости такие как кавитация и вихревые потоки, что способствует перемешиванию и обновлению электролита 2 в очаге обработки.

Пример.

Осуществляли обработку стоматологических зеркал, изготовленных из нержавеющей стали. Частота ультразвуковых колебаний 22 кГц. Температура электролита 82-95 °С. Рабочее напряжение более 100 В. Введение ультразвуковых колебаний заявленным способом позволило сократить время обработки в 1,5 раза, повысить стабильность и качество полировки на 30-40 %.

Предложенная полезная модель может быть с успехом использована для обработки изделий различного профиля (прутков, проволоки, ножовочных полотен, изделий сложного фасонного профиля), а также для полирования поверхностей изделий сложной геометрической формы (стоматологических зеркал, столовых приборов, ножей электробритв и пр.).



Фиг. 2