



УКРАЇНА

(19) UA (11) 41840 (13) U  
(51) МПК (2009)  
B23H 9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ

1

(21) u200900339

(22) 19.01.2009

(24) 10.06.2009

(46) 10.06.2009, Бюл.№ 11, 2009 р.

(72) КОСЕНКО АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ, КОВАЛЕВСЬКИЙ СЕРГІЙ ВАДИМОВИЧ, ДАНИЛЬЧЕНКО ЄГОР СЕРГІЙОВИЧ, ЦИГАНІШ ВІКТОР ЄВГРАФОВИЧ, ОНІЩУК СЕРГІЙ ГРИГОРОВИЧ

(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

(57) Пристрій для електроіскрового легування, що містить трансформатор напруги, випрямляч, накопичувальний конденсатор, тиристори, діоди, резистори, трансформатор струму, включений в ланцюг перемінного струму, електромагнітний вібратор з комутуючою котушкою, включеною в ланцюг перемінного струму, зміцнюючий електрод, контактну пластину, який **відрізняється** тим, що додатково введені генератор відривних імпульсів, керований випрямляч, блок синхронізації імпуль-

2

сів, генератор легуючих імпульсів, система керування легуючими імпульсами, пульт керування, компаратор і система імпульсно-фазового керування, причому генератор легуючих імпульсів за допомогою котушки індуктивності, включеної поспідовно в живильне коло, і керованого випрямляча підключений до вторинної обмотки трансформатора напруги, до якого також підключені блок синхронізації імпульсів і генератор відривних імпульсів, у свою чергу, з'єднаний з додатковою котушкою і генератором легуючих імпульсів, а електрод, контактна пластина і блок синхронізації імпульсів підключені паралельно до генератора легуючих імпульсів, до нього також підключена система керування легуючими імпульсами, з'єднана з блоком синхронізації імпульсів і пультом керування, що з'єднаний з компаратором, підключеним до регулювального резистора і системи імпульсно-фазового керування, з'єднаної з керованим випрямлячем.

Корисна модель відноситься до галузі техніки, а саме до електрофізичних методів обробки й може бути використана в пристроях для електроіскрового легування.

Відомий пристрій [а. с. № 917993 МПК У23 Р1/18, Бюлетень № 13, 07.04.82 р.], що містить трансформатор напруги, випрямляч, накопичувальний конденсатор, стабілізуючий конденсатор, тиристори, діоди, резистори, трансформатор струму, включеного в загальне коло живлення пристрою, електромагнітний вібратор з комутуючою котушкою, включеною в коло перемінного струму, і додаткову котушку, яка включена в загальне коло живлення через тиристор, зміцнюючий електрод і контактну пластину.

Відомий пристрій [а. с. України № 74322. Бюлетень № 11, 15.11.2005], що містить трансформатор напруги, випрямляч, накопичувальний конденсатор, тиристори, діоди, резистори, трансформатор струму, включений в ланцюг перемінного струму, електромагнітний вібратор з комутуючою котушкою, включеною в ланцюг перемінного струму, зміцнюючий електрод, контактну пластину Цей пристрій узятий нами за прототип.

Недоліки даного пристрою полягають у наступному:

- для підтримки заданого значення напруги використовується тиристор, включений паралельно в загальне коло живлення, у момент його відкриття через нього і випрямляч проходить струм, що приводить до зниження загального ККД;

- для обмеження струму в момент включення пристрою використовується обмежуючий діод, який не може повною мірою погасити стрибок струму, це може привести пристрій до неробочого стану, що знижує його надійність;

- для електроіскрового легування використовується тільки прямий хід електрода.

Загальними суттєвими ознаками відомого пристрою та того, що заявляється є трансформатор напруги, випрямляч, накопичувальний конденсатор, тиристори, діоди, резистори, трансформатор струму, включений в ланцюг перемінного струму, електромагнітний вібратор з комутуючою котушкою, включеною в ланцюг перемінного струму, зміцнюючий електрод, контактну пластину.

(13) U

(11) 41840

(19) UA

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ККД, продуктивності та надійності пристрою.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій, що містить трансформатор напруги, випрямляч, накопичувальний конденсатор, тиристори, діоди, резистори, трансформатор струму, включений в ланцюг перемінного струму, електромагнітний вібратор з комутуючою котушкою, включеною в ланцюг перемінного струму, зміцнюючий електрод, контактну пластину введені генератор відривних імпульсів, керований випрямляч, блок синхронізації імпульсів, генератор легуючих імпульсів, система керування легуючими імпульсами, пульт керування, компаратор і система імпульсно-фазового керування, причому генератор легуючих імпульсів за допомогою котушки індуктивності, включеної послідовно в живильне коло, і керованого випрямляча підключений до вторинної обмотки трансформатора напруги, до якого також підключені блок синхронізації імпульсів і генератор відривних імпульсів, у свою чергу, з'єднаний з додатковою котушкою і генератором легуючих імпульсів, а електрод, контактна пластина і блок синхронізації імпульсів підключені паралельно до генератора легуючих імпульсів, до нього також підключена система керування легуючими імпульсами, з'єднана з блоком синхронізації імпульсів і пультом керування, що з'єднаний з компаратором, підключеним до регульовального резистора і системи імпульсно-фазового керування, з'єднаної з керованим випрямлячем.

Слід зазначити, що не відомі які-небудь аналогії, що мають ознаки, подібні з ознаками об'єкта, який заявляється. Тому пропонуване рішення відповідає критерію "істотні відмінності".

На фіг. наведена функціональна схема пристрою.

Пристрій для електроіскрової обробки містить трансформатор напруги 1, що призначений для гальванічної розв'язки між мережею і пристроєм. Первинна обмотка трансформатора напруги 1 підключена до мережі з частотою 50 Гц, вторинні обмотки трансформатора напруги 1 з'єднані з генератором відривних імпульсів 2, комутуючою котушкою 3, керованим випрямлячем 4 і блоком синхронізації імпульсів 5. Котушка індуктивності 6 підключена до керованого випрямляча 4 і включена послідовно в живильне коло. Паралельно до живильного кола включений резистор 7 і генератор легуючих імпульсів 8, що складається з дільника напруги, утвореного накопичувальними конденсаторами 9 і 10, до середньої крапки якого підключені анод діода 11 і катод діода 12, тиристорів, що замикаються, 13 і 14, включених послідовно в живильне коло, анод тиристора, що замикається, 13 підключений до накопичувального конденсатора 9, а катод до катода діода 11, катод тиристора, що замикається, 14 підключений до накопичувального конденсатора 10, а анод до анода діода 12. Електрод 15 з контактною пластиною 16, на яку встановлюється оброблюваний виріб, і блок синхронізації імпульсів 5 підключені паралельно до генератора легуючих імпульсів 8.

Виходи блоку синхронізації імпульсів 5 з'єднані із системою керування легуючими імпульсами 17. Пульт керування 18 підключений до компаратора 19 і системи керування легуючими імпульсами 17. Компаратор 19 з'єднаний також з резистором 7, вихід компаратора 19 підключений до системи імпульсно-фазового керування 20, призначеної для керування роботою випрямляча 4. Генератор відривних імпульсів 2 живить імпульсним струмом додаткову котушку 21, для того, щоб уникнути зварювання електрода 15 з оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, у момент їхнього зіткнення.

Пристрій працює таким чином. При подачі напруги на трансформатор 1 на його вторинних обмотках з'явиться перемінна напруга, яка необхідна для живлення генератора відривних імпульсів 2, комутуючої котушки 3, керованого випрямляча 4 і блоку синхронізації 5. При цьому комутуюча котушка 3 приводить у коливальний рух електрод 15, що стикається з оброблюваною деталлю, установленою на контактній пластині 16. Керований випрямляч 4 випрямляє перемінну напругу. У залежності від сигналу, що надходить з виходу компаратора 19, що порівнює отримані з резистора 7 і пульта керування 18 сигнали, на вхід системи імпульсно-фазового керування 20, буде змінюватися постійна напруга на виході керованого випрямляча 4, вона буде підтримуватися постійною і рівною заданій пультом керування 18 напругою. Для обмеження зарядних струмів у момент включення пристрою використовується котушка індуктивності 6, тому що струм у ній не може змінитися стрибком. Постійна напруга подається на генератор легуючих імпульсів 8, заряджаються накопичувальні конденсатори 9 і 10. Під дією імпульсів керування, одержуваних із системи керування легуючими імпульсами 17, вентиля 12, 13 і 11, 14 попарно відмикаються, при цьому відбувається розряд накопичувальних конденсаторів 9 і 10 відповідно на іскровий проміжок, утворений електродами 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16. Для синхронізації роботи легуючих імпульсів використовується блок синхронізації імпульсів 5, що, у залежності від положення електрода 15 у просторі щодо оброблюваного виробу, установленого на контактній пластині 16, віщає сигнал на систему керування легуючими імпульсами 17. Так, при підході електрода 15 до оброблюваного виробу, установленого на контактній пластині 16, на необхідну відстань, блок синхронізації імпульсів 5 виробляє сигнал, що надходить на систему керування легуючими імпульсами 17, у свою чергу вона відмикає тиристор, що замикається, 13. Відбувається розряд накопичувального конденсатора 9 через тиристор, що замикається, 13, іскровий проміжок, утворений між електродами 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, і діод 12. При розмиканні електрода 15 з оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, блок синхронізації імпульсів 5 виробляє сигнал, по якому система керування легуючими імпульсами 17 відмикає тиристор, що замикається, 14. Відбувається розряд накопичувального конденсатора

10 через діод 11, іскровий проміжок, утворений між електродом 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, і тиристор, що замикається, 14.

Далі процес повторюється.

При перевищенні припустимого струму легуючого імпульсу в момент пробою іскрового проміжку, що утворений електродом 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, генератор відривних імпульсів 2 одержує відповідний сигнал з генератора легуючих імпульсів 8. По цьому сигналі формується імпульс, що живить додаткову котушку 21, що відриває із силою електрод 15 від оброблюваного виробу, запобігаючи тим самим зварювання електрода 15 з оброблюваним виробом у момент їхнього зіткнення.

Момент запирання тиристорів 13 і 14, тобто тривалість легуючих імпульсів, можна змінити за допомогою пульта керування 18, що задає режими роботи системи керування легуючими імпульсами 17. При відмиканні тиристора, що замикається, 13 (або 14) через задане пультам керування 18 час на керуючий електрод тиристора 13 (або 14) надійде негативний імпульс, що замикається, із системи керування легуючими імпульсами 17 і тиристор 13 (або 14) закриється.

Таким чином, для підтримки заданого значення напруги на накопичувальних конденсаторах 9 і 10 використовується керований випрямляч 4. Так, при заряді накопичувальних конденсаторів 9 і 10 до заданої пультам 18 напруги компаратор 19 формує сигнал, по якому система імпульсно-фазового керування 20 відключає керований випрямляч 4 і накопичувальні конденсатори 9 і 10 далі не заряджаються. При розряді накопичувальних конденсаторів 9 і 10 компаратор 19 видає сигнал, по якому система імпульсно-фазового керу-

вання 20 включає керований випрямляч 4, поки накопичувальні конденсатори 9 і 10 не зарядяться до заданого пультам керування 18 напруги. Для обмеження струму в момент включення пристрою використовується котушка індуктивності 6, тому що струм у ній не може змінитися стрибком. Для електроіскрового легування на прямому і зворотному ходах електрода 15 використовується генератор легуючих імпульсів: накопичувальний конденсатор 9 розряджається на прямому ході електрода 15 через тиристор, що замикається, 13, іскровий проміжок, утворений між електродом 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16 і діод 12; накопичувальний конденсатор 10 розряджається на зворотному ході електрода 15 через діод 11, іскровий проміжок, утворений між електродом 15 і оброблюваним виробом, установленим на контактній пластині 16, і тиристор, що замикається, 14. Керування роботою тиристорів, що замикаються, 13 і 14 здійснюється за допомогою системи керування легуючими імпульсами 17, що у свою чергу, керується пультам керування 18 і блоком синхронізації імпульсів 5.

Застосування пропонованого пристрою дозволяє підвищити: ККД на 15-20 % за рахунок виключення втрат потужності, викликаних рівнобіжним способом регулювання напруги, що виникають через те, що частіша випрямленого струму проходить повз робочу частину пристрою; надійність, тому що струм в установи в момент включення нарастає поступово і не досягає великих значень при заряді конденсаторів.

Продуктивність збільшиться на 40-50 % внаслідок використання зворотного ходу електрода при легуванні виробів.

