



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116693** (13) **C2**  
(51) МПК (2018.01)  
**B23H 7/26** (2006.01)  
**B23H 1/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2016 05301</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>16.05.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.04.2018</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>25.01.2017, Бюл.№ 2</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2018, Бюл.№ 8</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Одосій Зіновій Михайлович (UA), Шиманський Володимир Ярославович (UA), Смаглюк Арсен Костянтинович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ,</b> вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 528167 A1, 15.09.1976 SU 262295 A1, 21.06.1973 SU 1255330 A1, 07.09.1986 RU 140694 U1, 20.05.2014 SU 1585099 A1, 15.08.1990 SU 876350 A1, 30.10.1981</p> <p>US 4191878 A, 04.03.1980 GB 1366396 A, 11.09.1974</p>
---	---

**(54) БАГАТОЕЛЕКТРОДНА ГОЛОВКА ДЛЯ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО ЛЕГУВАННЯ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до галузі машинобудування. Багатоелектродна головка для електроіскрового легування, яка містить несучий диск, легуючі електроди, які встановлені на несучому диску з можливістю повороту відносно осей паралельних осі обертання несучого диска, оправку, на якій встановлено несучий диск, привід обертання оправки у вигляді електродвигуна, та струмознімач. Додатково введено обмежувально-захисний диск жорстко закріплений на оправці, пружину, розміщену між несучим та обмежувально-захисним диском, сам несучий диск встановлений на оправці з можливістю провертання та осьового переміщення відносно неї. Головка містить також кільцевий електромагніт закріплений на торцевій кришці електродвигуна, втулку з феромагнітного матеріалу, встановлену співвісно оправці з можливістю осьового переміщення на напрямних стрижнях, закріплених на торцевій кришці електродвигуна. Головка оснащена обмежувачами, закріпленими на обмежувально-захисному диску з можливістю взаємодії із легуючими електродами. Втулка із феромагнітного матеріалу встановлена із можливістю взаємодії із торцевою поверхнею несучого диска. Технічним результатом є компенсація спрацювання легуючих елементів.

**UA 116693 C2**

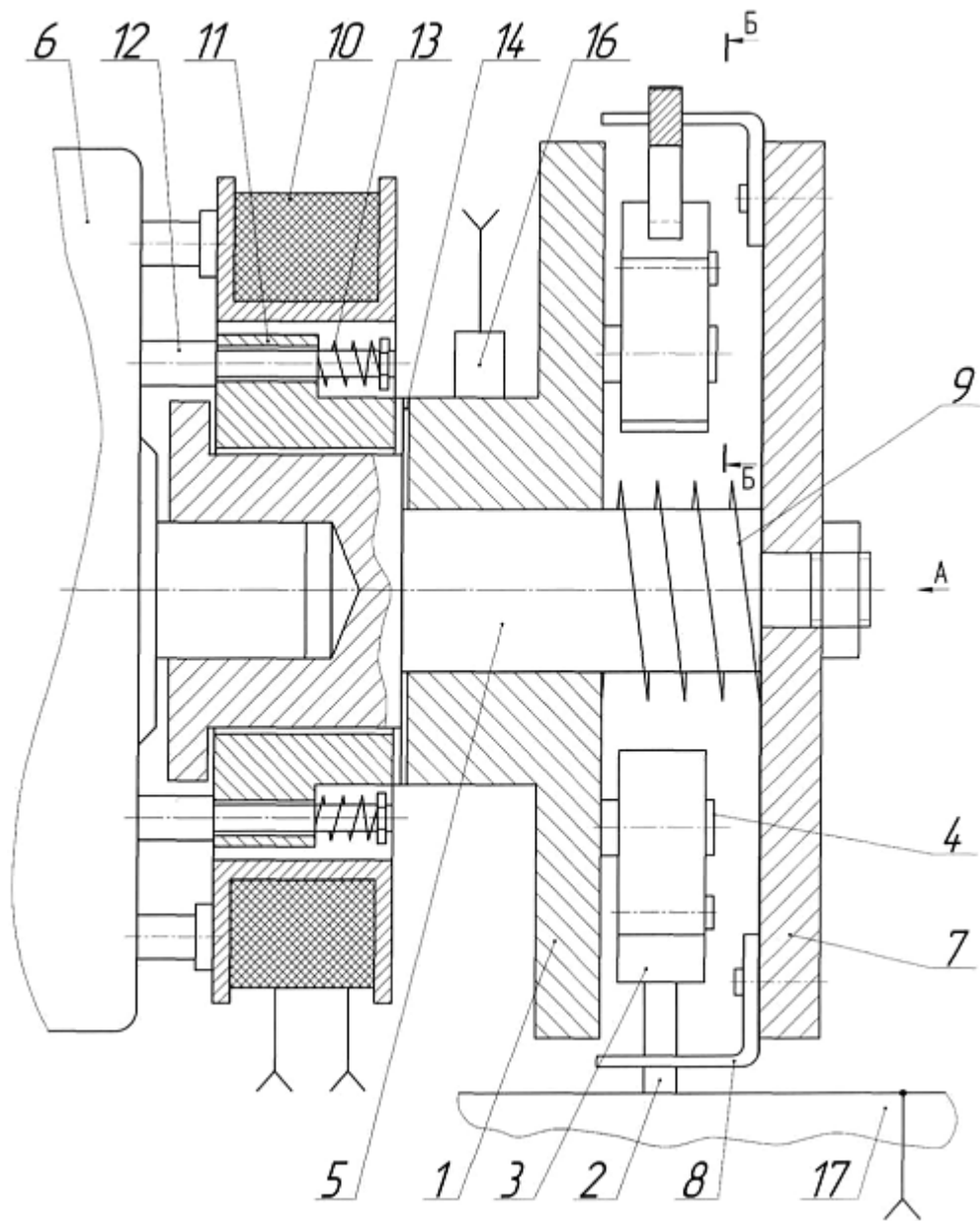


Fig. 1

Винахід належить до області машинобудування, а саме до зміцнюючих технологій, які реалізують метод електроіскрового легування, і може бути використаний для зміцнення робочих поверхонь пар тертя тощо.

Відома багатоелектродна головка для електроіскрового легування [А. с. СССР № 262295, опубл. 21.06.73], яка містить корпус у вигляді диска, дротяні легуючі електроди, виконані з двох частин: спіральної, яка розміщується у корпусі, та прямолінійної робочої частини, виведеної через отвори у корпусі назовні. Фіксація електродів відносно корпусу здійснюється спеціальною кришкою, яку притискають до корпусу гайкою. Головка містить також оправку, на якій встановлено корпус, привід обертання оправки та струмознімач (колектор).

При роботі відомої головки при досягненні граничного спрацювання легуючих електродів, процес переривають і проводять їх перефіксацію для збільшення довжини робочих частин за рахунок використання спіральної частини електродів.

До недоліків відомої головки можна віднести наступне:

- компенсація спрацювання електродів вимагає зупинки технологічного процесу, що призводить до непродуктивного використання робочого часу та погіршення якості обробленої поверхні;

- сам процес компенсації спрацювання достатньо кропіткий, оскільки вимагає виставлення однакової довжини робочих частин легуючих електродів. Крім того, оскільки довжини робочих частин легуючих електродів у межах допуску відрізняються, то в початковий період роботи спостерігається певна нестабільність технологічного процесу, що викликає зниження якості легування;

- специфічна (спіралевидна) форма електродів та необхідність у їх розгинанні накладає обмеження у використанні в якості легуючого матеріалу з малою пластичністю, наприклад, твердих сплавів, композитів тощо.

Відома також багатоелектродна головка для електроіскрового легування, яка містить несучий диск (корпус), легуючі електроди, які встановлені на несучому диску з можливістю повороту відносно осей паралельних осі обертання несучого диска, оправку, на якій встановлено несучий диск, привід обертання оправки у вигляді електродвигуна, та струмознімач (колектор) [А. с. СССР № 528167, опубл. 15.09.76].

До недоліків відомого пристрою належить те, що у процесі роботи легуючі електроди витрачаються - спрацьовуються і стають коротшими. При цьому змінюються умови взаємодії легуючого електрода із оброблюваною поверхнею, і як наслідок - знижується стабільність процесу: зменшується товщина покриття, неконтрольовано змінюється шорсткість поверхні тощо.

Задача винаходу полягає у розробці конструкції багатоелектродної головки для електроіскрового легування, використання якої підвищить надійність та стабільність технологічного процесу, за рахунок компенсації спрацювання легуючих електродів.

Поставлена задача вирішується тим, що у багатоелектродній головці для електроіскрового легування, яка містить несучий диск, легуючі електроди, які встановлені на несучому диску з можливістю повороту відносно осей паралельних осі обертання несучого диска, оправку, на якій встановлено несучий диск, привід обертання оправки у вигляді електродвигуна, та струмознімач, новим згідно з винаходом є те, що головка додатково містить обмежувально-захисний диск жорстко закріплений на оправці, пружину, розміщену між несучим та обмежувально-захисним диском, сам несучий диск встановлений на оправці з можливістю повертання та осьового переміщення відносно неї, головка містить також кільцевий електромагніт, закріплений на торцевій кришці електродвигуна, втулку з феромагнітного матеріалу, встановлену співвісно оправці з можливістю осьового переміщення на напрямних стрижнях, закріплених на торцевій кришці електродвигуна, крім того головка оснащена обмежувачами, закріпленими на обмежувально-захисному диску з можливістю взаємодії із легуючими електродами, а втулка із феромагнітного матеріалу встановлена із можливістю взаємодії із торцевою поверхнею несучого диска.

Крім того, згідно з винаходом, головка додатково містить накладку із фрикційного матеріалу, наприклад ретинаксу, жорстко закріплену на торцевій поверхні несучого диска.

Введення у конструкцію головки для електроіскрового легування обмежувально-захисного диска з обмежувачами, закріпленими на ньому, забезпечує повертання легуючих електродів відносно осей паралельних до осі обертання головки і, як наслідок - компенсацію спрацювання легуючих електродів.

Встановлення несучого диска на оправці з можливістю повертання та осьового переміщення відносно неї, забезпечує основний технологічний рух - обертання електродів, та

певне відносне кутове зміщення відносно обмежувально-захисного диска для провертання легуючих електродів.

Кільцевий електромагніт разом з втулкою із феромагнітного матеріалу виконують роль рушія (приводу) для пригальмовування несучого диска з метою компенсації спрацювання легуючих електродів.

Оснащення несучого диска накладкою, розміщеною на його торці з можливістю взаємодії із торцевою поверхнею втулки із феромагнітного матеріалу, і виготовлену із фрикційного матеріалу ретинаксу, забезпечує стабільність процесів тертя між ними, що, в свою чергу, сприятиме технологічній стабільності процесу електроіскрового легування, який буде реалізуватися з використанням багатоелектродної головки згідно з цим патентом.

Конструкція головки пояснюється кресленнями, де на Фіг. 1 зображено конструкцію головки у поперечному перерізі, на Фіг. 2 - вигляд А (збоку) на Фіг. 1, на Фіг. 3 - частковий переріз Б-Б на Фіг. 1 (схема переміщення легуючого електрода при компенсації його спрацювання).

Головка складається із несучого диска 1, легуючих електродів 2, які встановлені на торцевій поверхні несучого диска 1 в утримувачах 3 з можливістю повороту відносно осей 4, які паралельні до осі обертання несучого диска 1. Головка містить також оправку 5, на якій встановлено несучий диск 1 з можливістю провертання та осьового переміщення відносно неї. Оправка 5 приводиться в обертання електродвигуном 6. На оправці 5 жорстко закріплений обмежувально-захисний диск 7 із обмежувачами 8 повороту легуючих електродів 2. Між несучим диском 1 та обмежувально-захисним диском 7 встановлена пружина 9, зусилля якої спрямоване на відтискання несучого диска 1 від обмежувально-захисного диска 7.

Головка містить також кільцевий електромагніт 10, який закріплений на торцевій кришці електродвигуна 6, та втулку 11, виготовлену із феромагнітного матеріалу і встановлену співвісно оправці 5 з можливістю осьового переміщення по напрямних стрижнях 12. Стрижні 12 встановлені та закріплені на торцевій кришці електродвигуна 6 і оснащені пружинами 13 для повернення втулки 11 у вихідне положення.

Головка містить також накладку 14, виготовлену із фрикційного матеріалу, наприклад ретинаксу, жорстко закріплену на торцевій поверхні несучого диска 1. Втулка 11 розміщена у головці таким чином, що має можливість взаємодії торцевою поверхнею із накладкою 14 несучого диска 1.

Для реалізації процесу електроіскрового легування використовується також джерело живлення (генератор технологічного електричного струму) 15 (на Фіг. не показаний), який під'єднаний до струмознімача 16 та зміцнюваного виробу 17. Крім того, для реалізації технологічного процесу електроіскрового легування необхідно керуючий блок 18 (на Фіг. не показаний), який під'єднаний до кільцевого електромагніту 10 і керується технологічною напругою між електродами 2 та виробом 17.

Головка працює наступним чином.

Вмикають джерело живлення 15 (на Фіг. не показано), яке подає технологічну напругу на виріб 17 та через струмознімач 16 на легуючі електроди 2. Після цього вмикають електродвигун 6, який надає обертання оправці 5 та жорстко закріпленому обмежувально-захисному диску 7 з частотою  $n$ .

Оскільки між обмежувально-захисним диском 7 та несучим диском 1 встановлено пружину 9, то останній через фрикційну накладку 14 притискається до торцевого буртика оправки 5. З рахунок тертя між поверхнею накладки 14 та буртиком оправки 5 виникає крутий момент, який забезпечує обертання несучого диска 1 з частотою  $n$ . Легуючі електроди 2 починають свій періодичний ковзний рух по оброблюваній поверхні 17, в результаті чого відбувається електроіскрове легування цієї поверхні, а також (внаслідок перенесення матеріалу легуючих електродів 2 на поверхню 17) їх спрацювання, що проявляється у поступовій зміні їх довжини з  $l$  до  $l_1$  (Фіг. 3).

У залежності від форми зміцнюваної поверхні (циліндрична, конічна, плоска тощо) головку переміщують відносно цієї поверхні. У випадку циліндричної та конічної поверхонь це забезпечується обертанням заготовки та поздовжньої подачі головки; ці рухи можна забезпечити використовуючи токарно-гвинторізний верстат. У випадку плоскої поверхні відповідні рухи забезпечують, використовуючи фрезерний верстат. При обробці складних, фасонних поверхонь доцільне використання головки на верстатах, оснащених системою ЧПК.

У процесі електроіскрового легування електроди 2 поступово зменшуватимуть свою довжину, що призведе до скорочення тривалості взаємодії кожного окремого електрода 2 із оброблюваною поверхнею 17 і, як наслідок, до зміни режимів легування, до порушення стабільності процесу ЕІЛ, неконтрольованій зміні товщини покриття, шорсткості поверхні тощо.

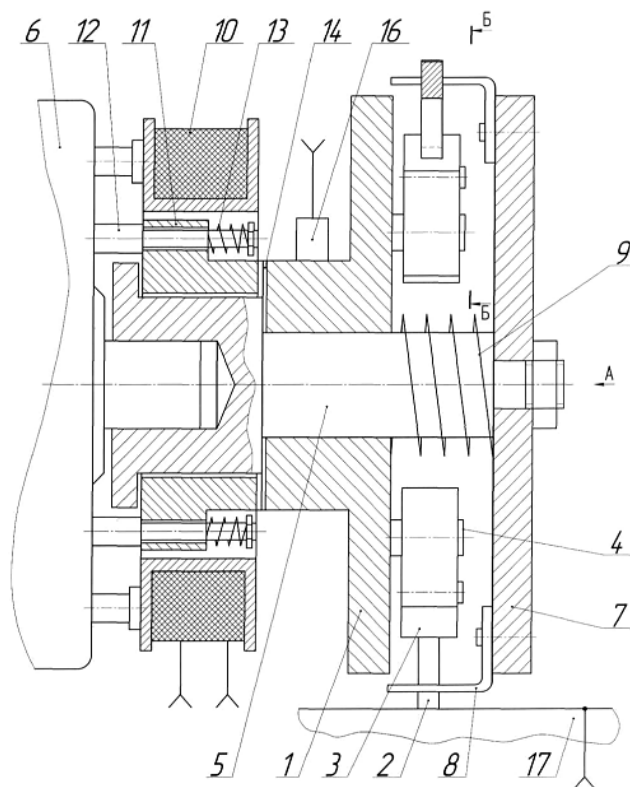
Для запобігання цих небажаних процесів у заявленому винаході передбачений механізм компенсації спрацювання легуючих електродів 2, який діє наступним чином.

Зміна технологічних параметрів процесу ЕІЛ фіксується керуючим блоком 18 (на Фіг. не показано), у якому формується відповідна реакція у вигляді подачі електричного струму на кільцевий електромагніт 10 (Фіг. 1), жорстко закріплений на торцевій кришці електродвигуна 10. Оскільки втулка 11 встановлена на напрямних стрижнях 12, які жорстко закріплені на торцевій кришці електродвигуна 6, втулка 11 під дією магнітного поля, переборюючи зусилля пружин 13, втягується всередину електромагніту 10, відтискаючи при цьому несучий диск 1 від буртика оправки 5. Частота обертання несучого диска 1 при цьому дещо зменшується. Обмежувачі 8 жорстко закріплені на обмежувально-захисному диску 7, який обертається із постійною частотою  $n$ . Пригальмовування несучого диска 1 призведе до того, що обмежувачі 8 повернуть легуючі електроди 2, які закріплені в утримувачах 3 відносно осей 4 (в положення зображене на Фіг. 3 пунктирною лінією). Це забезпечить компенсацію зменшення довжини електродів 2.

15

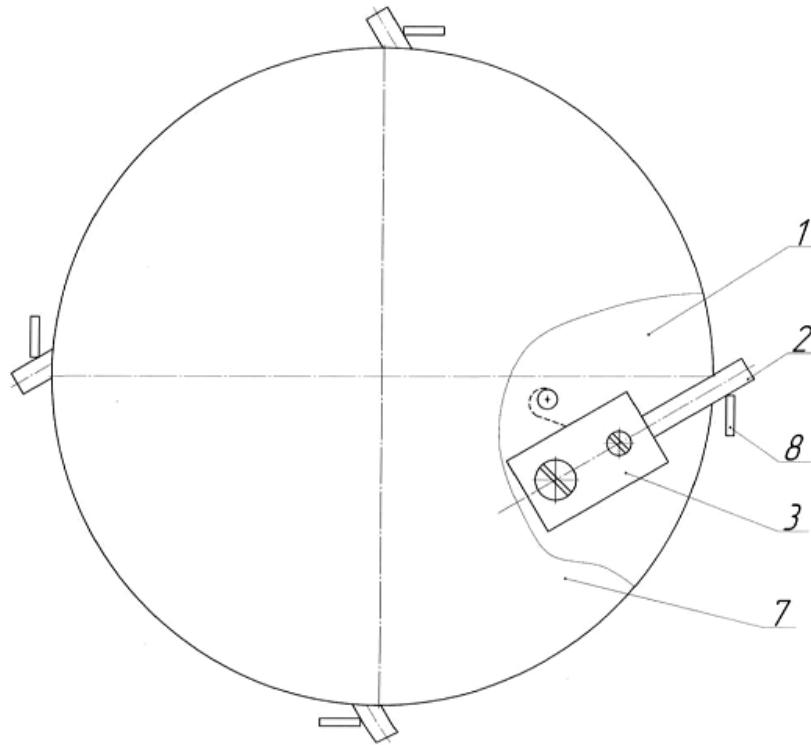
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Багатоелектродна головка для електроіскрового легування, яка містить несучий диск, легуючі електроди, які встановлені на несучому диску з можливістю повороту відносно осей паралельних осі обертання несучого диска, оправку, на якій встановлено несучий диск, привід обертання оправки у вигляді електродвигуна, та струмознімач, яка **відрізняється** тим, що додатково містить обмежувально-захисний диск, жорстко закріплений на оправці, пружину, розміщену між несучим та обмежувально-захисним диском, сам несучий диск встановлений на оправці з можливістю повертання та осьового переміщення відносно неї, головка містить також кільцевий електромагніт, закріплений на торцевій кришці електродвигуна, втулку з феромагнітного матеріалу, встановлену співвісно оправці з можливістю осьового переміщення на напрямних стрижнях, закріплених на торцевій кришці електродвигуна, крім того головка оснащена обмежувачами, закріпленими на обмежувально-захисному диску з можливістю взаємодії із легуючими електродами, а втулка із феромагнітного матеріалу встановлена із можливістю взаємодії із торцевою поверхнею несучого диска.
2. Багатоелектродна головка для електроіскрового легування за п. 1, яка **відрізняється** тим, що додатково містить накладку із фрикційного матеріалу, наприклад ретинаксу, жорстко закріплену на торцевій поверхні несучого диска.



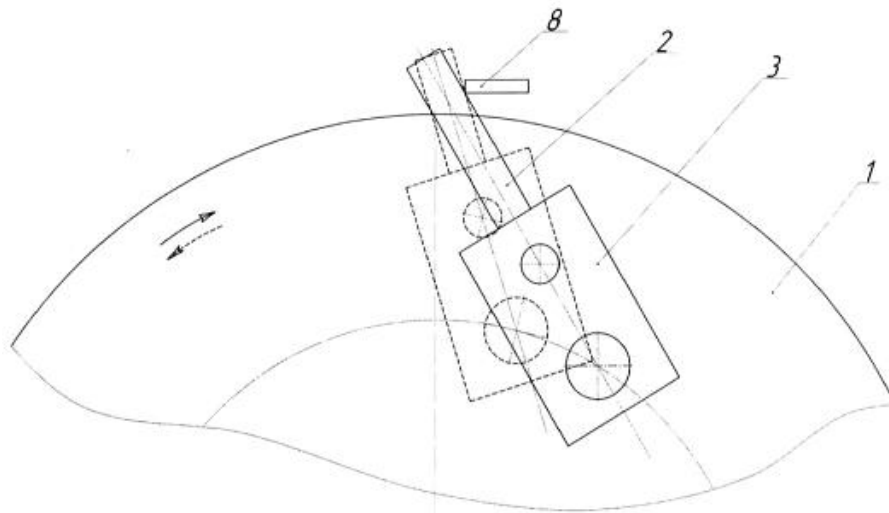
Фіг. 1

*Вид А*



Фіг. 2

*Б-Б*



Фіг. 3

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601