



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120075** (13) **U**

(51) МПК (2017.01)

C23C 14/00

C23C 14/24 (2006.01)

C23C 14/54 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 03233	(72) Винахідник(и): Медяний Василь Уліянович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.04.2017	(73) Власник(и): ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-ВИБРОБНИЧА ФІРМА "ЛАД", вул. Смілянська, 125, м. Черкаси, 18029 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2017	(74) Представник: Сухарев Станіслав Миколайович, реєстр. №427
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2017, Бюл.№ 20	

(54) ВИТРАЧУВАНИЙ КАТОД З МЕХАНІЗМОМ ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ У ВАКУУМНІЙ КАМЕРІ

(57) Реферат:

Витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері містить циліндричний корпус з наскрізним повздовжнім отвором, який горизонтально розташований у корпусі вакуумної камери, два механізми регулювання, два трубчасті вводи-виводи, кожен із яких однією стороною приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода, а іншою до відповідного механізму регулювання, кожен із яких встановлений у відповідний кожух. При цьому кожен із двох таких кожухів жорстко прикріплений до корпусу вакуумної камери, і кожен механізм регулювання оснащений спеціальною гайкою та фланцем з закріплювальними отворами, а перший трубчастий ввід-вивід приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода вертикально. Другий трубчастий ввід-вивід приєднаний до торця циліндричного корпусу витрачуваного катода горизонтально, а відповідний другий кожух, у який встановлений відповідний другий механізм регулювання, жорстко приєднаний до задньої торцевої стінки корпусу вакуумної камери.

UA 120075 U

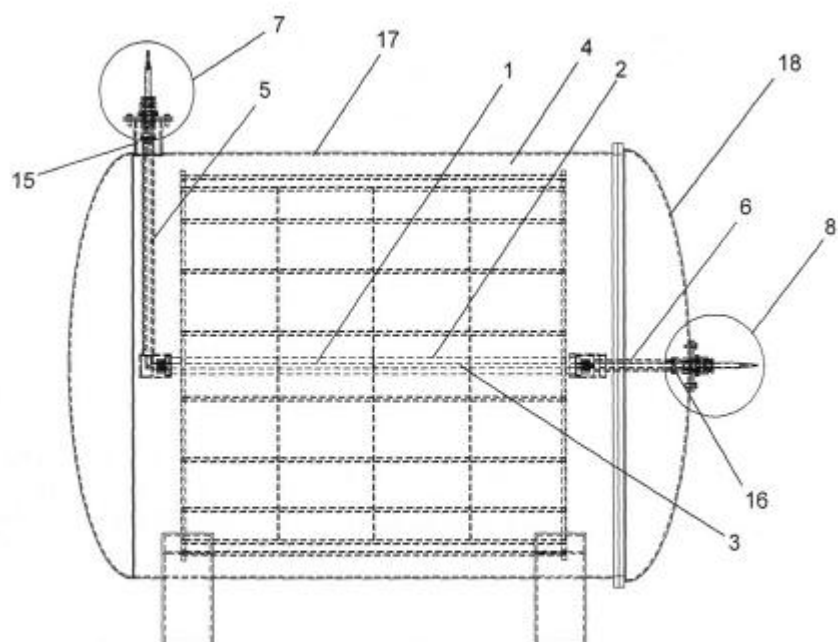


Fig. 1

Корисна модель належить до конструктивних елементів вакуумних установок, в яких здійснюють нанесення покриття на вироби, які можуть бути використані в різних галузях. Зокрема, корисна модель належить до конструкції витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є порожнистий витрачуваний катод, який містить витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері, який містить циліндричний корпус з наскрізним повздовжнім отвором, який горизонтально розташований у корпусі вакуумної камери, два механізми регулювання, два трубчасті вводи-виводи, кожен із яких однією стороною приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода, а іншою до відповідного механізму регулювання, кожен із яких встановлений у відповідний кожух, при цьому кожен із двох таких кожухів жорстко прикріплений до корпусу вакуумної камери, і кожен механізм регулювання оснащений спеціальною гайкою та фланцем з закріплювальними отворами, а перший трубчастий ввід-вивід приєднаний до циліндричного корпусу вертикально (Патент України на корисну модель № 111112, М кл. C23C 14/15, публ. 25.10.2016, бюл. № 20 [1]). Описана конструкція призначена для забезпечення руху катода відносно аноду шляхом підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катода в середині вакуумної камери, але це технічне рішення не дозволяє урізноманітнити можливість підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катода всередині вакуумної камери з досягненням необхідного широкого ряду можливих робочих положень катода всередині вакуумної камери для здійснення максимально якісного та точного нанесення напilenня і також не дозволяє урізноманітнити та вдосконалити конструкцію витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері.

Задачею запропонованої корисної моделі є створення витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері, який би за рахунок сукупності всіх суттєвих ознак, в тому числі за рахунок нового взаємного розташування його конструктивних елементів, дозволив би одержати технічний результат - урізноманітнити можливість підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катода всередині вакуумної камери з досягненням необхідного широкого ряду можливих робочих положень катода всередині вакуумної камери для здійснення максимально якісного та точного нанесення напilenня і також водночас урізноманітнити та вдосконалити конструкцію витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері.

Поставлена задача вирішується тим, що витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері містить циліндричний корпус з наскрізним повздовжнім отвором, який горизонтально розташований у корпусі вакуумної камери, два механізми регулювання, два трубчасті вводи-виводи, кожен із двох трубчастих ввідів-виводів однією стороною приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода, а іншою до відповідного механізму регулювання, кожен із яких встановлений у відповідний кожух, при цьому кожен із двох таких кожухів жорстко прикріплений до корпусу вакуумної камери, кожен механізм регулювання оснащений спеціальною гайкою та фланцем з закріплювальними отворами, а перший трубчастий ввід-вивід приєднаний до циліндричного корпусу вертикально, згідно з корисною моделлю, другий трубчастий ввід-вивід приєднаний до торця циліндричного корпусу витрачуваного катода горизонтально, а відповідний другий кожух, у який встановлений відповідний другий механізм регулювання, жорстко приєднаний до задньої торцевої стінки корпусу вакуумної камери.

Згідно з корисною моделлю, циліндричний корпус витрачуваного катода виконаний із не менш ніж двох сегментів, які з'єднані між собою, де кожен із не менш ніж двох сегментів є циліндричним елементом з повздовжнім наскрізним отвором.

Згідно з корисною моделлю, закріплювальні отвори кожного фланця кожного з механізмів регулювання виконані подовженими.

Витрачуваний катод 1 є елементом, який розташований у корпусі вакуумної камери 4, і який під час роботи вакуумної установки випаровує із своєї поверхні потоки плазми у вигляді частинок матеріалу витрачуваного катода 1 на виріб, який розташований у корпусі вакуумної камери 4. Для забезпечення роботи витрачуваного катода 1 до його двох країв приєднані два трубчасті вводи-виводи 5, 6, внутрішні отвори яких разом з наскрізним повздовжнім отвором 3 циліндричного корпусу 2 витрачуваного катода 1 утворюють єдиний проточний простір для охолоджуючого агента (води, рідини, іншої речовини). Налаштовування і встановлення витрачуваного катода 1 у корпусі вакуумної камери здійснюють за рахунок регулювання положення конструктивних елементів механізмів регулювання 7, 8, які приєднані до відповідних трубчастих ввідів-виводів 5, 6. Точність та зручність налаштування витрачуваного катода 1 є

основним критерієм його якісного функціонування. Приєднання до циліндричного корпусу 2 витрачуваного катоду 1 першого трубчатого вводу-виводу 5 вертикально в сукупності із тим, що другий трубчатий ввід-вивід 6 приєднаний до циліндричного корпусу 2 витрачуваного катоду 1 горизонтально, суттєво розширює ряд можливих робочих положень витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4, що підвищує точність нанесення напилення. Для забезпечення можливості регулювання у вертикальній площині кожен з механізмів регулювання 7, 8 оснащений спеціальною гайкою 12, послабленням чи затягуванням якої регулюють розташування витрачуваного катоду 1 по вертикалі всередині корпусу вакуумної камери 4. Для забезпечення можливості регулювання положення витрачуваного катоду 1 в горизонтальній площині кожен з механізмів регулювання 7, 8 оснащений фланцем 13 з регулюючо-закріплювальними отворами 14. Кожен з двох механізмів регулювання 7, 8 встановлений у відповідний кожух 15, 16, кожен з яких жорстко приєднаний до корпусу вакуумної камери 4. Для вертикального під'єднання першого трубчатого вводу-виводу 5 перший кожух 15 закріплений на зовнішній стороні стінки 17 корпусу вакуумної камери 4, а для горизонтального під'єднаного другого трубчатого вводу-виводу 6 - другий кожух 16 закріплений на задній торцевій стінки 18 корпусу вакуумної камери 4. Кожен з кожухів 15, 16 оснащений зустрічним фланцем 19 з щонайменше одним закріплювальним отвором 20. Кількість та форма закріплювальних отворів 20 відповідає кількості та формі закріплювальних отворів 14. В окремих випадках виконання корисної моделі закріплювальні отвори 14 мають подовжену форму, і в таких випадках закріплювальні отвори 20 (зустрічного фланця 19) також можуть мати подовжену форму.

Непередбаченим ефектом в заявленій конструкції витрачуваного катоду 1 з механізмом його регулювання у корпусі вакуумної камери 4 є те, що обидва механізми регулювання 7 та 8 витрачуваного катоду 1 виконані тотожними і однаковими за своєю конструкцією та складом конструктивних елементів, але це дозволяє використовувати кожен із таких механізмів регулювання 7 та 8 як у вертикальному, так і у горизонтальному положенні відносно витрачуваного катоду 1. Загальна конструкція корисної моделі в сукупності із розташуванням і закріпленням першого механізму регулювання 7 вертикально відносно витрачуваного катоду 1, і в сукупності із розташуванням і закріпленням другого механізму регулювання 8 горизонтально відносно витрачуваного катоду 1 дозволяє здійснювати регулювання витрачуваного катоду 1 як по вертикалі так і по горизонталі з кожної його сторони, що в свою чергу дозволяє урізноманітнити можливість підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4 з досягненням необхідного широкого ряду можливих робочих положень витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4 для здійснення максимально якісного та точного нанесення напилення і також водночас урізноманітнити та вдосконалити конструкцію витрачуваного катоду 1 з механізмом його регулювання у вакуумній камері.

Досягнення технічного результату підсилюється тим, що в окремих випадках виконання корисної моделі циліндричний корпус 2 витрачуваного катоду 1 може бути виконаний із декількох сегментів 22, які з'єднані між собою, наприклад, методом зварювання, і кожен із цих сегментів 22 виконаний з матеріалу, що випаровується, і є циліндричним елементом з повздовжнім наскрізним отвором 23. При цьому повздовжні наскрізні отвори 23 з'єднаних сегментів 22 утворюють єдиний повздовжній наскрізний отвір циліндричного корпусу витрачуваного катоду 1. У переважному варіанті кількість таких з'єднаних між собою сегментів 22 складає від 2 до 15 одиниць. Такий циліндричний корпус працює у вакуумній камері таким самим чином як і суцільний циліндричний корпус 2 витрачуваного катоду 1, і дозволяє урізноманітнити можливість підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4, в якій використано вертикальне та горизонтальне під'єднання трубчастих ввідів-виводів 5, 6 до циліндричного корпусу такого витрачуваного катоду. Крім того у галузі вакуумних установок для нанесення покриття на вироби невеликі за розміром сегменти для утворення циліндричного корпусу витрачуваного катоду є більш доступними, економічними та зручними для використання, ніж цільні циліндричні корпуси витрачуваних катодів.

Також досягнення технічного результату підсилюється тим, що в окремих випадках виконання корисної моделі закріплювальні отвори 14 кожного фланця 14 кожного з механізмів регулювання 7, 8 можуть бути виконані подовженими, що надає можливості здійснювати більш точне та зручне регулювання та встановлення положення витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4.

Промислова здатність запропонованого витрачуваного катоду з механізмом його регулювання у вакуумній камері описана нижче, а також показана на кресленнях, на яких:

Фіг. 1 - загальне зображення витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері;

Фіг. 2 - зображення елементів механізму регулювання витрачуваного катода;

Фіг. 3 - зображення зверху прямокутного та круглого фланця, де виконано чотири регулюючо-закріплювальних отвори;

Фіг. 4 - загальне зображення витрачуваного катоду із декількох сегментів, які з'єднані між собою.

Перелік конструктивних елементів корисної моделі:

витрачуваний катод 1;

циліндричний корпус 2 витрачуваного катоду 1;

наскрізний повздовжній отвір 3 циліндричного корпусу 2;

корпус вакуумної камери 4;

перший та другий трубчасті вводи-виводи 5, 6 витрачуваного катоду 1;

перший та другий механізми регулювання 7, 8 витрачуваного катоду 1;

діелектрична розв'язка 9;

штуцер вводу-виводу охолоджуючого агента 10;

ізолятор від запилення 11;

спеціальна гайка 12 кожного з механізмів регулювання 7, 8;

фланець 13 кожного з механізмів регулювання 7, 8;

закріплювальні отвори 14 на фланці 13;

перший та другий кожухи 15, 16;

стінка 17 корпусу вакуумної камери 4;

задня торцева стінка 18 корпусу вакуумної камери 4;

зустрічний фланець 19 кожного з кожухів 15, 16;

закріплювальні отвори 20 зустрічного фланця 19

закріплювальні болти 21;

сегменти 22 циліндричного корпусу 2;

повздовжні наскрізні отвори 23 сегментів 22.

Статичний опис пристрою

Витрачуваний катод 1 у вигляді циліндричного корпусу 2 з наскрізним повздовжнім отвором 3 виконаний з матеріалу, що випаровується (Фіг. 1). До першого краю циліндричного корпусу 2 приєднаний вертикально перший трубчастий ввід-вивід 5 (Фіг. 1), до другого краю приєднаний горизонтально другий трубчастий ввід-вивід 6. Кожен із цих двох трубчастих ввідів-виводів 5, 6 своєю однією стороною приєднані до циліндричного корпусу 2 витрачуваного катоду 1, а іншою стороною - до відповідного механізму регулювання 7, 8 витрачуваного катоду 1.

Кожен із двох трубчастих ввідів-виводів 5, 6 у місці з'єднання з відповідним механізмом регулювання містить діелектричну розв'язку 9, штуцер вводу-виводу охолоджуючого агента 10 та ізолятор від запилення 11 (Фіг. 2, Фіг. 1) (на кресленні показані конструктивні елементи лише для вводу-виводу 6, конструкція вводу-виводу є аналогічною).

Кожен з механізмів регулювання 7, 8 є складною конструкцією та містить в собі численні складові елементи. Механізми регулювання 7, 8 є тотожними за своєю конструкцією і конструктивними деталями, що показано на Фіг. 2. Кожен з механізмів регулювання 7, 8 містить спеціальну гайку 12. У механізмі регулювання 7, шляхом послаблення чи затягування спеціальної гайки 12 регулюють розташування витрачуваного катоду 1 по вертикалі всередині корпусу вакуумної камери 4. А у механізмі регулювання 8 шляхом послаблення чи затягування спеціальної гайки 12 регулюють розташування витрачуваного катоду 1 по горизонталі, тобто здійснюють рух вліво або вправо витрачуваного катоду 1 всередині корпусу вакуумної камери 4. Також кожен з механізмів регулювання 7, 8 містить фланець 13 із закріплювальними отворами 14. Фланець 13 може містити як круглу, так і прямокутну або іншу форму (Фіг. 3).

Механізми регулювання 7, 8 встановлені у відповідні кожухи 15, 16, які жорстко прикріплені до корпусу вакуумної камери 4. Кріплення кожуху 15 до поверхні стінки корпусу вакуумної камери 17 та кріплення кожуху 16 до задньої торцевої стінки 18 корпусу вакуумної камери 4 може бути здійснено шляхом приварювання (зварні шви на кресленнях не показані). Кожух 15, у якому закріплено механізм регулювання 7, який відповідно приєднаний вертикально до трубчатого вводу-виводу 5, приєднаний до корпусу вакуумної камери з зовнішньої сторони. Кожух 16, у якому закріплено механізм регулювання 8, який відповідно приєднаний горизонтально до трубчатого вводу-виводу 6, приєднаний до задньої торцевої стінки 18 корпусу вакуумної камери 4 з внутрішньої сторони. Кожен з кожухів 15, 16 містить зустрічний фланець 19 із закріплювальними отворами 20, кількість та форма яких відповідає кількості та формі закріплювальних отворів 14 фланця 13 кожного з механізмів регулювання 7, 8.

Налаштовування і встановлення витрачуваного катода 1 у горизонтальній площині зі сторони першого вертикального вводу-виводу 5 здійснюють за рахунок комбінації закріплювальних отворів 14, 20 та за рахунок закріплювальних болтів 21 першого механізму регулювання 7. Відповідно, закріплювальні отвори 14, 20, крім функції закріплення також додатково виконують регулюючу функцію у складі механізму регулювання 7. Закріплювальні отвори 14 фланця 13 першого механізму регулювання 7 та закріплювальні отвори 20 зустрічного фланця 19 першого кожуху 15 можуть мати подовжену форму (Фіг. 3). І також, налаштування і встановлення витрачуваного катода 1 у горизонтальній площині зі сторони другого горизонтального вводу-виводу 6 здійснюють за рахунок комбінації закріплювальних отворів 14, 20 та за рахунок закріплювальних болтів 21 другого механізму регулювання 8 (Фіг. 3). Відповідно, закріплювальні отвори 14, 20, крім функції закріплення також додатково виконують регулюючу функцію у складі механізму регулювання 8. Закріплювальні отвори 14 фланця 13 другого механізму регулювання 8 та закріплювальні отвори 20 зустрічного фланця 19 другого кожуху 16 в окремих випадках можуть мати подовжену форму (Фіг. 3). Крім того, налаштування і встановлення витрачуваного катода 1 також і у вертикальній площині зі сторони другого горизонтального вводу-виводу 6 здійснюють також за рахунок комбінації закріплювальних отворів 14, 20 другого механізму регулювання 8 та за рахунок закріплювальних болтів 21 (Фіг. 3). Закріплювальні отвори 14 в окремих випадках можуть мати подовжену форму, і відповідно, закріплювальні отвори 20 в окремих випадках також можуть мати подовжену форму (Фіг. 3). В залежності від майбутніх вимог щодо вертикального та горизонтального налаштування і встановлення витрачуваного катода 1 також і у вертикальній площині зі сторони другого горизонтального вводу-виводу 6, форма та розташування закріплювальних отворів 14, 20 другого механізму регулювання 8 може бути заздалегідь змінена (перед встановленням та закріпленням механізму регулювання 8 у кожусі 16 з внутрішньої сторони задньої торцевої стінки 18 корпусу вакуумної камери 4).

Наведені опис та креслення ніяк не обмежують можливості також виконання кожухів 15, 16 і фланців 13, 19 різної геометрії та конструкції. Крім того, у різних випадках виконання корисної моделі, кількість закріплювальних отворів 14, 20 і болтів 21 може бути різною, в залежності від конструктивних особливостей вакуумної установки та механізмів регулювання 7, 8.

В окремих випадках виконання корисної моделі циліндричний корпус 2 витрачуваного катода 1 може бути виконаний із декількох сегментів 22, які з'єднані між собою, наприклад, методом зварювання, і кожен із цих сегментів 22 виконаний з матеріалу, що випаровується, і є циліндричним елементом з повздовжнім наскрізним отвором 23.

Робота пристрою.

Витрачуваний катод 1 розташовують у вакуумній камері 4 в горизонтальному положенні. До першого краю циліндричного корпусу 2 приєднують вертикально перший трубчастий ввід-вивід 5, до другого краю приєднують горизонтально другий трубчастий ввід-вивід 6 (Фіг. 1). Кожен із цих двох трубчастих ввідів-виводів 5, 6 іншою стороною приєднують до відповідного механізму регулювання 7, 8 витрачуваного катода 1, які встановлені у відповідні кожухи 15, 16. Кожен із двох механізмів регулювання 7, 8 містить механічні елементи регулювання витрачуваного катода 1 у вакуумній камері 4. За допомогою механізмів регулювання 7, 8 здійснюють регулювання положення циліндричного корпусу 2 витрачуваного катода 1 у вакуумній камері 4. Шляхом послаблення спеціальної гайки 12 механізму регулювання 7 здійснюють переміщення вводу-виводу 5 по вертикальній осі вгору або вниз, та/або шляхом послаблення спеціальної гайки 12 механізму регулювання 8 здійснюють переміщення вводу-виводу 6 по горизонтальній осі вліво або вправо.

Після встановлення витрачуваного катода 1 в необхідне положення всередині вакуумної камери 4 спеціальні гайки 12 механізмів регулювання 7 та 8 затягують і таким чином закріплюють вертикальне положення першого вводу-виводу 5 та необхідне положення вводу-виводу 6, тим самим фіксують первинне певне положення витрачуваного катода 1. Комбінація закріплювальних отворів 14, 20 і закріплювальних болтів 21 дозволяє здійснювати переміщення першого вводу-виводу 5 та/або другого вводу-виводу 6 по горизонталі та по вертикалі в різні протилежні сторони з наступним жорстким закріпленням кожного з ввідів-виводів 5, 6 закріплювальними болтами 21. За рахунок такого закріплення здійснюють необхідне налаштування і встановлення витрачуваного катода 1 у горизонтальній та вертикальній площинах. Таким чином, в корисній моделі, що заявляється, можливо встановити необхідне положення циліндричного корпусу 2 витрачуваного катода 1 всередині вакуумної камері 4 шляхом одночасного регулювання його положення (механізмами регулювання 7 та 8) як по горизонталі, так і по вертикалі.

Сукупність усіх суттєвих ознак витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері дозволяє одержати технічний результат урізноманітнити можливість підвищення точності та зручності регулювання та встановлення положення витрачуваного катода всередині вакуумної камери з досягненням необхідного широкого ряду можливих робочих положень катода всередині вакуумної камери для здійснення максимально якісного та точного нанесення напilenня і також водночас урізноманітнити та вдосконалити конструкцію витрачуваного катода з механізмом його регулювання у вакуумній камері.

Запропонований витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері багаторазово виготовлений у промислових умовах, проведені його широкі експериментально-виробничі випробування у складі різних вакуумних установок, які показали промислову здатність цього катода з механізмом його регулювання та його високу ефективність при використанні, де було досягнута висока точність та зручність регулювання і встановлення положення витрачуваного катода 1 всередині вакуумної камери 4.

Джерело інформації:

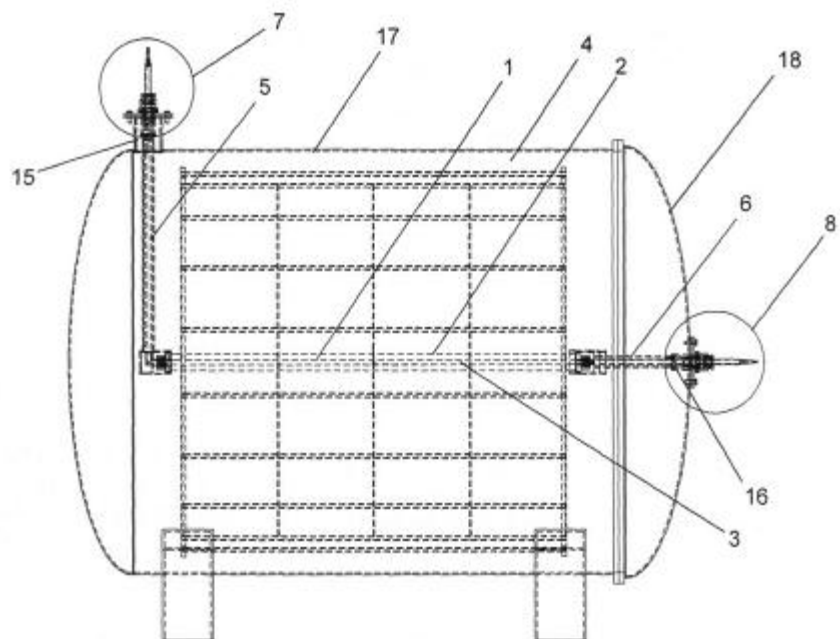
1. Патент України на корисну модель № 111112, М кл. C23C 14/15, публ. 25.10.2016, бюл. № 20 - прототип.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

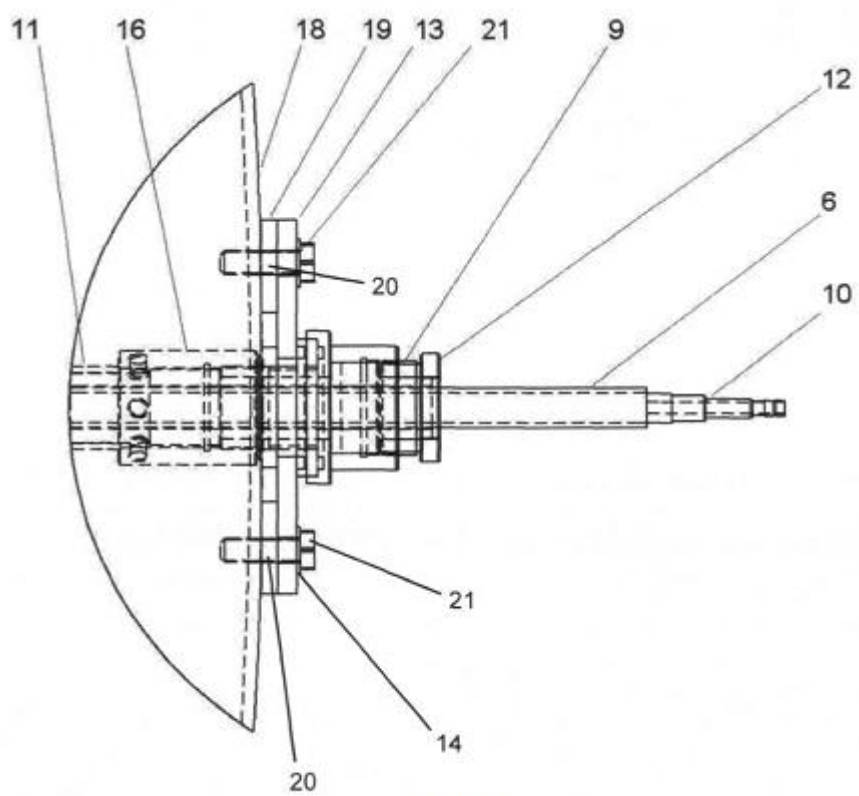
1. Витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері, що містить циліндричний корпус з наскрізним повздовжнім отвором, який горизонтально розташований у корпусі вакуумної камери, два механізми регулювання, два трубчасті вводи-виводи, кожен із яких однією стороною приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода, а іншою - до відповідного механізму регулювання, кожен із яких встановлений у відповідний кожух, при цьому кожен із двох таких кожухів жорстко прикріплений до корпусу вакуумної камери, і кожен механізм регулювання оснащений спеціальною гайкою та фланцем з закріплювальними отворами, а перший трубчастий ввід-вивід приєднаний до циліндричного корпусу витрачуваного катода вертикально, який **відрізняється** тим, що другий трубчастий ввід-вивід приєднаний до торця циліндричного корпусу витрачуваного катода горизонтально, а відповідний другий кожух, у який встановлений відповідний другий механізм регулювання, жорстко приєднаний до задньої торцевої стінки корпусу вакуумної камери.

2. Витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері за п. 1, який **відрізняється** тим, що циліндричний корпус витрачуваного катода виконаний із не менш ніж двох сегментів, які з'єднані між собою, де кожен із не менш ніж двох сегментів є циліндричним елементом з повздовжнім наскрізним отвором.

3. Витрачуваний катод з механізмом його регулювання у вакуумній камері за п. 1, який **відрізняється** тим, що закріплювальні отвори кожного фланця кожного з механізмів регулювання виконані подовженими.



Фиг. 1



Фиг. 2

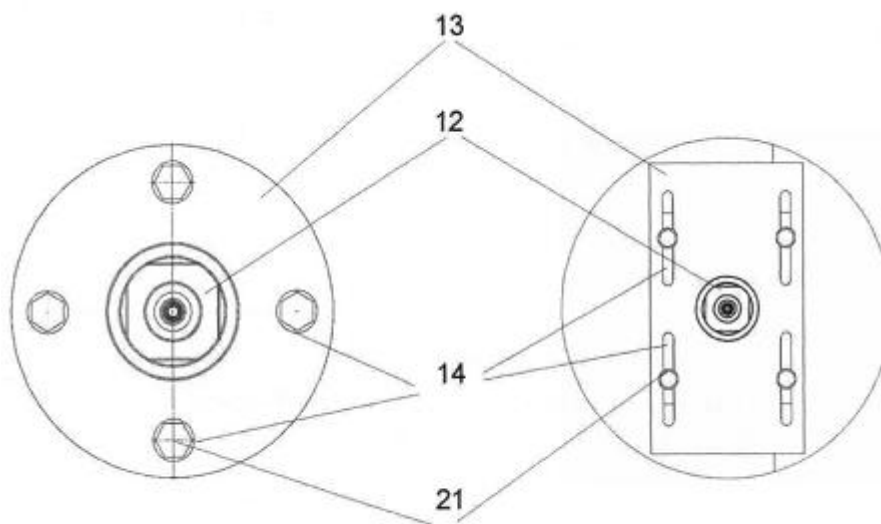


Fig. 3

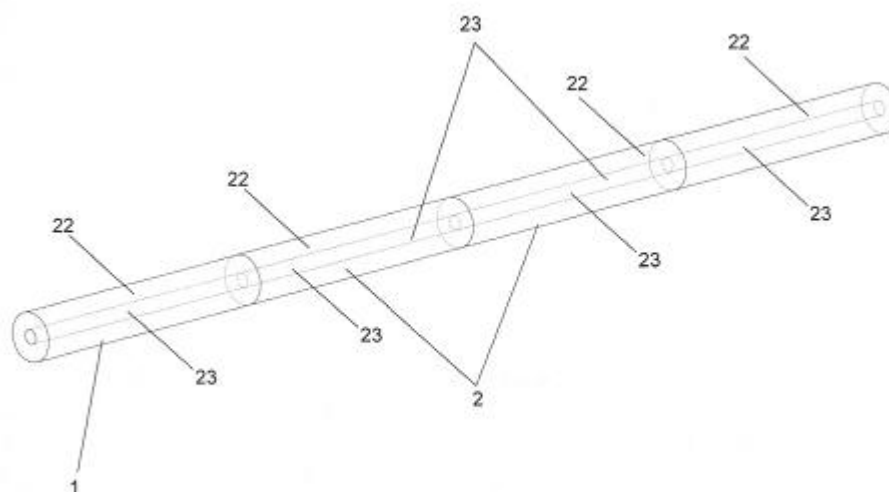


Fig. 4

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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

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