



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

261098
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 23 C 14/56

(22) Prihlášené 18 06 87

(21) (PV 4487-87.F)

(40) Zverejnené 16 05 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

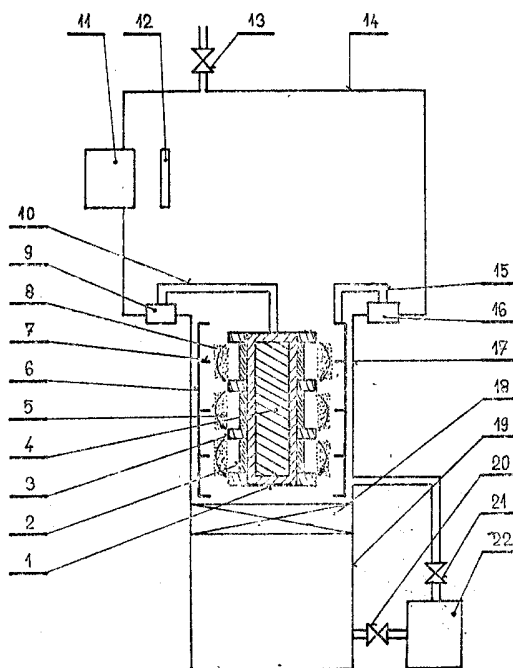
MATUŠKA JOZEF ing., ŽARNOVICA, HARMAN RUDOLF prof. ing. CSc.,
BRATISLAVA

(54) Magnetronová výveva

1

Účelom riešenia je konštrukcia a umiestnenie magnetronovej vývevy, ktorá umožňuje vo vákuovej aparátúre, čerpanej difúznou vývěvou, získať bezolejové pracovné vákuum pre naprašovanie vrstiev. Uvedeného účelu sa dosiahne tým, že magnetronová výveva, ktorá je umiestnená v potrubí medzi komorou a difúznou vývěvou, je zložená z anódy a katódy, a naprašuje na rebrovanú stranu anódy vrstvu kovu, ktorý sa vyznačuje sorbčnými účinkami, napr. Ti. Pretože konštrukciou rebier anódy sa zabezpečí, aby spätný prúd pár difúznej vývěvy prechádzal cez oblasť výboja magnetronovej vývěvy, nastáva rozklad pár a ionizácia ich zložiek, ktoré sú následovne sorbované vrstvou Ti. Tým magnetronová výveva zachytí a bude viazať spätný prúd pár difúznej olejovej vývěvy, a súčasne v oblasti tlakov 0,1—1 Pa výrazne zväčší čerpaciu rýchlosť vákuového systému pre plyny, ktoré pri naprašovaní v Ar tvoria nežiadúcu zložku pracovnej atmosféry a dostávajú sa do vákuovej komory natekaním cez netesnosti, resp. ako nečistoty pracovného plynu. V porovnaní s kryogénnymi alebo turbomolekulárnymi vývěvami je úprava vákuovej aparátúry pomocou magnetronovej vývěvy menej náročná.

2



Vynález sa týka magnetrónovej vývevy, u ktorej rieši konštrukciu vývevy a jej umiestnenie vo vákuovej komore.

Doposiaľ sa používajú pre získanie vákuua pre účely naprašovania 3 skupiny vývev: difúzne olejové vývevy, turbomolekulárne vývevy a kryogénne vývevy. Prvý druh patrí medzi najrozšírenejšie vývevy, ale ochnevýhodou je spätný prúd olejových pár, ktoré smerujú z pracovnej plochy difúznej vývevy smerom k vstupu do vývevy. Tento prúd, zapríčinený rozptylom olejových pár na krajoch trysky a odrazom molekúl pracovnej kvapaliny od rôznych povrchov, spôsobuje zhoršenie adhézie vrstvy ku podložke a zníženie kvality vrstvy v dôsledku zabudovania molekúl oleja do naprašovaného materiálu. I keď sa zníženie spätného prúdu dosahuje rôznymi lapačmi pár, pre súčasné aplikácie nie je jeho vplyv zanedbateľný. V oblasti pracovných tlakov naprašovacích systémov 0,1–1 Pa spätný prúd prudko narastá. Preto sa medzi vákuovú komoru a difúznu vývevu vkladá škrtiaca klapka, ktorá zabezpečí potrebný tlakový spád pre správnu činnosť difúznej vývevy, ale súčasne zníži jej čerpaciu rýchlosť. V dôsledku týchto nevýhod sa v poslednom období nahradzujú difúzne olejové vývevy v zariadeniach pre prípravu tenkých vrstiev zložitejšími kryogénnymi, resp. turbomolekulárnymi výhevami, ktoré vytvárajú čisté vákuum bez oleja.

Vyššie uvedené nedostatky pri použití difúznej vývevy odstraňuje magnetrónová výveva podľa vynálezu, ktorej podstata spočíva v tom, že sa skladá z anódy a katódy. Anóda má na strane smerom ku katóde pripevnené rebrá. Katóda má na vonkajšej strane pripevnený terč odprašovaného materiálu a pólové nástavce. Vo vnútri katódy je umiestnený magnetický obvod tak usporiadaný, aby nad povrchom terča vznikla jedna alebo niekoľko oblastí, nad ktorou sa vektor, kolmý na smer siločiar magnetickej indukcie, uzatvára do seba. Anóda a katóda sú umiestnené vo vákuovom potrubí medzi vákuovou komorou a difúznou vývevou.

Výhodou magnetrónovej vývevy podľa vynálezu je, že pri použití difúznej vývevy umožňuje získať pre potreby naprašovania kvalitné vákuum bez olejových pár. Magnetrónová výveva podľa vynálezu, umiestnená vo vákuovom systéme medzi komorou a difúznou vývevou, potlačí spätné prúdenie olejových pár na základe rozkladu pár vo výboji a ionizácii ich zložiek, ktoré sú následovne viazané vrstvou kovu, naprašovanou na rebrovanú stranu anódy. Súčasne zvyšuje čerpaciu rýchlosť vákuového systému v dôsledku chemickej sorpcii čerpaných plynov naprašovanou vrstvou kovu.

Na pripojenom výkrese je na obr. 1 zjednodušene znázornený príklad realizácie magnetrónovej vývevy podľa vynálezu.

Magnetrónová výveva sa skladá zo stĺpcového magnetrónu a dutej anódy. Magnetrón obsahuje tri erózne zóny, v ktorých je oprašovaný materiál terča 2. Vo vnútri katódy 1 je umiestnený magnetický obvod 4, ktorého magnetické pole ďalej tvarujú pólové nástavce 3, umiestnené na povrchu katódy 1. Aby montáž vývevy vo vákuovej aparátúre nevyžadovala mechanickú úpravu vákuovej komory, napájacie napätia a chladiacu vodu do magnetrónu sa privádza cez vákuovú komoru 14 pomocou kovového vedenia 10 a kombinovanej vodnej-elektrickej priechodky 9. Anomálny tlejivý výboj 5, v dôsledku ktorého je odprašovaný materiál terča 2, horí nad tým miestom terča, kde siločiar magnetickej indukcie 8 vytvárajú tunelové magnetické pole nad povrchom terča 2.

Anóda 6 je pre zväčšenie aktívneho povrchu vybavená rebrami 7 a tiež je chladená vodou, privádzanou cez kovové vedenie 15 a vodnú priechodku 16. V čerpacom systéme na obr. 1 je magnetrónová výveva podľa vynálezu vložená do potrubia 17 medzi vákuovou komorou 14 a difúznou vývevou 19. Pri zapínaní magnetrónovej vývevy sa najprv rotačnou vývevou 22 vyčerpá vákuová komora 14 cez ventil 21. Potom sa ventil 21 zavrie, otvorí sa ventil 20 a zahreje sa olej difúznej vývevy na pracovnú teplotu. Po dosiahnutí tejto teploty sa otvorí ventil 18. Po vyčerpaní komory difúznou vývevou sa otvorí ventil 13, cez ktorý sa napúšťa do komory pracovný plyn a zapáli sa výboj magnetrónovej vývevy 5. Po ustálení prietoku plynu sa privedie napájacie napätie na naprašovací magnetrón 11 a začne naprašovanie vrstvy na vzorku 12. Čerpacia rýchlosť magnetrónovej vývevy, určená na základe sorpčných účinkov čistého Ti, sa pohybuje v rozsahu 500–1 500 l/s pre CO₂, CO, H₂, H₂O, N₂, O₂, He a skupiny —CH—.

Ako vyplýva z uvedených vlastností, magnetrónová výveva podľa vynálezu umožní zlepšiť pracovné vákuum počas naprašovania vrstvy. Zachytí a bude viazať spätný prúd pár olejovej vývevy, a súčasne v oblasti tlakov 0,1–1 Pa výrazne zväčší čerpaciu rýchlosť vákuového systému pre plyny, ktoré pri naprašovaní v Ar tvoria nežiadúcu zložku pracovnej atmosféry a došávajú sa do vákuovej komory natekaním cez netesnosti, resp. ako nečistoty pracovného plynu. V porovnaní s kryogénnymi alebo turbomolekulárnymi výhevami je úprava vákuovej aparátúry pomocou magnetrónovej vývevy menej náročná.

PREDMET VYNÁLEZU

Magnetronová výveva pre čerpanie plynov, ktorá sa vyznačuje tým, že je zložená z anódy (6), ktorá má na vnútornej strane reb-
rá (7), a katódy (1), na ktorej je z vonkaj-
šej strany pripevnený terč odprašovaného
materiálu (2) a pólové nástavce (3), a vo
vnútri katódy (1) je umiestnený magnetic-
ký obvod (4) tak usporiadaný, aby nad po-

vrchom terča (2) vznikla jedna alebo nie-
koľko oblastí, nad ktorou sa vektor kolmý
na siločiaru magnetickej indukcie (8) u-
zatvára do seba, pričom anóda (6) a kató-
da (1) sú umiestnené vo vákuovom potru-
bí (17) medzi vákuovou komorou (14) a di-
fúznou vývevou (19).

1 list výkresov

