

(19) HU

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

(11)

188 635

Nemzetközi
osztályjelzet:
(51) Int. Cl.₄:

C 23 C ~~15/00~~ 14/34

(21) 664/80. (22) A bejelentés napja: 80. 03. 20.

A bejelentés elsőbbsége:

(33) DD

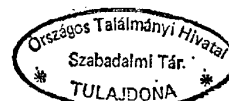
(32) 79. 03. 22.

(31) (WP C 23 C/211 739)

(89) Származási ország: 142 568 1. sz. (DD)

(41) (42) Közzététel napja: 83. 12. 28.

(45) A leírás megjelent: 89. IV. 11.



Feltalálók(k): (72)

BILZ Harald, labormechanikus, Radebeul,
dr. HEISIG Ullrich, fizikus, Drezda,
dr. SCHILLER Siegfried, fizikus, Drezda,
GOEDICKE Klaus, fizikus, Drezda, DD
dr. STEINFELDER Karl, mérnök, Drezda,
STRÜMPFEL Johannes, fizikus, Drezda,
HENNEBERGER Jürgen, vegyészmérnök,
Hermsdorf,
STEINHAUER Ingo, fizikus, Hermsdorf, DD

Szabadalmas: (73)

Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf,
Hermsdorf, DD

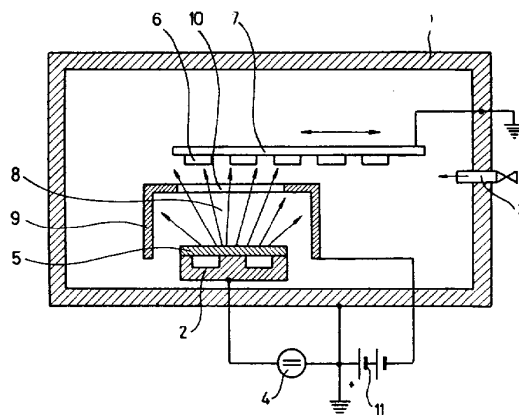
(54) BERENDEZÉS PLAZMATRONNAL TÖRTÉNŐ REAKTÍV RÉTEGFELHORDÁSRA

(57) KIVONAT

A találmány tárgya berendezés plazmatronnal történő reaktív rétegfelhordásra elektromosan vezető céltárgy reakciógázban való porlasztása révén, főként bizonyos kémiai vegyületekből, mint pl. oxidokból vagy karbidokból álló rétegek bevonandó tárgyra való porlasztásos felviteléhez.

A találmány lényege az, hogy a plazmatron porlasztóforrás és a bevonandó tárgyak közötti rétegfelhordási tér elektromosan vezető, a rétegfelhordó berendezés többi részétől elszigetelten elrendezett fallal van körülvéve. A porlasztóforrással szemben a bevonandó tárgyak tartományában egy, a porlasztóforrás céltárgyfelületének legfeljebb háromszorosát kitevő nyílás van kialakítva. A fal és a bevonandó tárgyak, illetve azok elektromosan vezető tartóelemei között legalább 5 voltos potenciál-különbség van beállítva, így a bevonandó tárgyak falhoz képesti polaritása pozitív, a fal nyílása pedig a bevonandó tárgyak tartományában olyan kicsi,

hogy a negatív töltéshordozók átlagos áramsűrűsége a bevonandó tárgyakon több mint $5 \cdot 10^{-3} \text{ A/cm}^2$.



A találmány tárgya berendezés plazmatronnal történő reaktív rétegfelhordásra elektromosan vezető céltárgy reakciógázban való porlasztása révén. A berendezés elsősorban bizonyos kémiai vegyületekből, mint például oxidokból vagy karbidokból álló rétegek porlasztásos felviteléhez alkalmazható előnyösen.

Adott kémiai vegyületekből álló rétegek előállítása közvetlen elgőzölögtetés vagy porlasztás útján csak néhány speciális anyag esetében lehetséges. Általában ugyanis az elgőzölögtetési vagy porlasztási folyamat következtében a vegyület termikus disszociációja lép fel. Hátrányként jelentkezik továbbá, hogy a vegyületek elgőzölögtetése vagy porlasztása nagyon kis kondenzációs arányhoz van kötve. A fentiek miatt különféle eljárásokat fejlesztettek ki elektromosan vezető anyagok, főként fémek, reakciógázok jelenlétében történő elgőzölögtetéséhez vagy porlasztásához azzal a céllal, hogy a fémrészecskékből és gázból álló reakcióterméket a kívánt kémiai vegyület formájában kondenzálják. Ennek az úgynevezett reaktív rétegfelhordásnak azonban különféle fogyatékoságai vannak. A reaktív gáz nyomását az elgőzölögtetés vagy porlasztás alatt nem lehet tetszőlegesen növelni, mert különben a vegyi reakciók az elgőzölögtetőn vagy a porlasztóforrás céltárgyán lépnek fel. Ezáltal a reakció határfoka nem kielégítő, és nem biztosítja a rétegek elérni kívánt kémiai összetételét. Ebből az egyik kiutat abban látják, hogy csökkentik az elgőzölögtetési ill. porlasztási arányt. Ezáltal viszont romlik a reaktív rétegfelhordás gazdaságossága. Azzal is próbálkoztak, hogy a gázbevezetés speciális kialakításaival a reaktív gáz nagyobb parciális nyomását érték el a bevonandó tárgyon. Azzal is próbálkoztak, hogy járulékos elektromos kisütéssel a reaktív gáz korlátozott nyomása mellett növeljék a reakció határfokát. Ez az úgynevezett ARE (activated reactive evaporation – aktivált reaktív elgőzölögtetés) eljárás. Mindkét megoldással azonban csak a reakció határfokának csekély mértékű növelését sikerült elérni. A reaktív rétegfelhordást egyenáramú üzemmód mellett porlasztás révén eddig csak nagyon kis kondenzációs arány mellett sikerült megvalósítani. Még a plazmatron típusú, nagy határfokú porlasztóforrások alkalmazása esetén is meglehetősen alacsony, $0,01 \dots 0,1 \mu\text{m}/\text{perc}$ tartományba esnek a vegyületek kondenzációs arányának maximális értékei.

Célunk a találmánnyal a technika állásához tartozó megoldások hiányosságainak kiküszöbölése és megfelelő berendezés kidolgozása elektromosan vezető céltárgy reakciógázban történő porlasztása általi reaktív rétegfelhordásra.

A találmány által megoldandó feladat olyan berendezés létrehozása egyenáramú plazmatronnal történő reaktív rétegfelhordáshoz, amely a reakció határfokának, vagyis a vegyi reakció aktiválásának növelése révén kémiai vegyületekből álló rétegek előállítását a plazmatronra jellemző magas kondenzációs arány mellett te-

szi lehetővé, emellett pedig felépítését tekintve egyszerű kialakítású.

A kitűzött feladatot egy plazmatron porlasztóforrással, vele szemben, előnyösen mozgatható módon elrendezett bevonandó tárgyakkal, valamint gázbevezetés segítségével a találmány értelmében azáltal oldjuk meg, hogy a plazmatron porlasztóforrás és a bevonandó tárgyak közötti rétegfelhordási tér elektromosan vezető, a rétegfelhordó berendezés többi részétől elszigetelten elrendezett fallal van körülvéve. A porlasztóforrással szemben a bevonandó tárgyak tartományában egy, a porlasztóforrás céltárgyfelületének legfeljebb háromszorosát kitevő nyílás van kialakítva. A fal és a bevonandó tárgyak illetve azok elektromosan vezető tartóelemei között legalább 5 voltos potenciálkülönbség van beállítva, így a bevonandó tárgyak falhoz képesti polaritása pozitív, a fal nyílása pedig a bevonandó tárgyak tartományában olyan kicsi, hogy a negatív töltéshordozók átlagos áramsűrűsége a bevonandó tárgyakon több mint $5 \cdot 10^{-3} \text{ A}/\text{cm}^2$.

A találmány szerinti berendezéssel elérhető, hogy a plazmatronos porlasztás általi reaktív rétegfelhordás alatt egyidejűleg kis energiájú negatív töltéshordozók nagyon sűrű árama érje a bevonandó tárgyakat. Ezáltal a plazmatartományban lejátszódó reaktív folyamat aktiválása érhető el a bevonandó tárgyak közelében, főként pedig a bevonandó tárgyak felületén. Az elektronok energiája a potenciálkülönbség növekedésével növelhető, ezáltal pedig az elérni kívánt reakció vegyi természetéhez, főleg annak aktiválási energiájához igazítható. Ha nem érjük el a negatív töltéshordozók szükséges áramsűrűségét, akkor az elektromosan vezető fal nyílását a bevonandó tárgyak tartományában fokozatosan addig kell csökkenteni, amíg az átlagos áramsűrűség legalább az $5 \cdot 10^{-3} \text{ A}/\text{cm}^2$ értéket el nem éri.

A találmány szerinti berendezés egyik célszerű kiviteli alakjánál a bevonandó tárgyak illetve azok elektromosan vezető tartóelemei földelve vannak, amely feszültségforrás pozitív pólusa földelve van.

Célszerű lehet azonban olyan megoldás is, ahol az elektromosan vezető fal van földelve, míg a bevonandó tárgyak, illetve azok elektromosan vezető tartóelemei a feszültségforrás pozitív pólusára vannak csatlakoztatva, amely feszültségforrás negatív pólusa földelve van.

A találmány szerinti berendezés hatásmechanizmusa alapvetően különbözik a reaktív diódás porlasztástól, ahol a bevonandó tárgyak ugyan szintén pozitívan vannak polarizálva környezetükhöz képest és elektronok felütközéseinek vannak kitéve, ahol azonban az elektronok energiája mintegy két nagyságrenddel nagyobb és ez nem, illetve csak a kisülési teljesítmény változtatásával befolyásolható. A fentiek következtében a reaktív diódás porlasztásnál nem is annyira a reakció aktiválása, mint inkább a bevonandó tárgyak legtöbbször igen zavaró, nagy-

mértékű felmelegedése jelentkezik. A találmány szerinti berendezés hatásmechanizmusa különbözik az ionok által elősegített vákuumos rétegfelhordástól is, ahol a réteg befolyásolását pozitív töltéshordozók viszonylag kis áramával igyekeznek elérni.

A találmányt részletesebben a csatolt rajz alapján ismertetjük, amelynek egyetlen ábrája egy találmány szerinti berendezés (rétegfelhordási kamra) metszetét tünteti fel.

Amint az az ábrán látható, az 1 rétegfelhordási kamrában 2 porlasztóforrás (plazmatron) van elrendezve. Az 1 rétegfelhordási kamra falában szabályozószeleppel ellátott 3 gázbevezetés van kialakítva, amelyen keresztül a reakciógázt, például 60⁰/₀ argont tartalmazó metánt vezetünk be, mintegy 0,3 Pa nyomásig. A 4 egyenáramú generátorral felszerelt 2 porlasztóforrás titánból készült 5 céltárgy (target) porlasztására szolgál. A 6 bevonandó tárgyak fémből készült, tálcaként kialakított 7 tartóeleme vannak rögzítve, amely a rétegfelhordás alatt a nyílak irányában ide-oda mozgatható. A 7 tartóelem földelve van. A 6 bevonandó tárgyak és a 2 porlasztóforrás közötti 8 rétegfelhordási terület a berendezés többi részétől elszigetelten elrendezett, elektromosan vezető 9 fal veszi körül. A 9 falban, a 6 bevonandó tárgyak tartományában kialakított 10 nyílás nagysága és alakja megegyezik az 5 céltárgyével. A berendezés 11 feszültségforrásának polaritása úgy van kialakítva, hogy pozitív pólusa földelve van, negatív pólusa pedig a 9 fallal van összekötve. Ily módon a 6 bevonandó tárgyak és a 9 fal között potenciál-különbség jelentkezik, a 6 bevonandó tárgyak pozitív polaritásával. A potenciál-különbség a 11 feszültségforrás segítségével 12 V-ra van beállítva. A 9 fal 10 nyílása 200 cm²-rel úgy van méretezve, hogy a 2 porlasztóforrás 2 kW teljesítménye esetén a negatív töltéshordozók közepes áramsűrűsége a 6 bevonandó tárgyakon a rétegfelhordás idején

2 · 10⁻³ A/cm² értéket mutat. Ily módon a 6 bevonandó tárgyakon titánkarbid-réteg kondenzálódik, nagy hatásokkal.

5

Szabadalmi igénypontok

1. Berendezés plazmatronnal történő reaktív rétegfelhordásra, amely berendezés plazmatron porlasztóforrásból, vele szemben, előnyösen mozgatható módon elrendezett bevonandó tárgyakból, valamint gázbevezetésből áll, azzal jellemezve, hogy a plazmatron porlasztóforrás (2) és a bevonandó tárgyak (6) közötti rétegfelhordási tér (8) elektromosan vezető, elszigetelten elrendezett fallal (9) van körülvéve, amelynek a bevonandó tárgyak (6) tartományában a plazmatron porlasztóforrás (2) céltárgyfelületének legfeljebb háromszorosát kitevő nyílása (10) van, hogy a fal (9) és a bevonandó tárgyak (6), illetve azok a tartóelemei (7) között legalább 5 voltos potenciál-különbség van beállítva, hogy a bevonandó tárgyak (6) falhoz (9) képesti polaritása pozitív, és hogy a fal (9) nyílása (10) a bevonandó tárgyak (6) tartományában olyan kicsi, hogy a negatív töltéshordozók átlagos áramsűrűsége a bevonandó tárgyakon (6) több mint 5 · 10⁻³ A/cm².
2. Az 1. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a bevonandó tárgyak (6), ill. azok tartóelemei (7) földelve vannak, míg a fal (9) egy feszültségforrás (11) negatív pólusára van csatlakoztatva, amely feszültségforrás (11) pozitív pólusa földelve van.
3. Az 1. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a fal (9) földelve van, míg a bevonandó tárgyak (6) ill. azok tartóelemei (7) egy feszültségforrás (11) pozitív pólusára vannak csatlakoztatva, amely feszültségforrás (11) negatív pólusa földelve van.

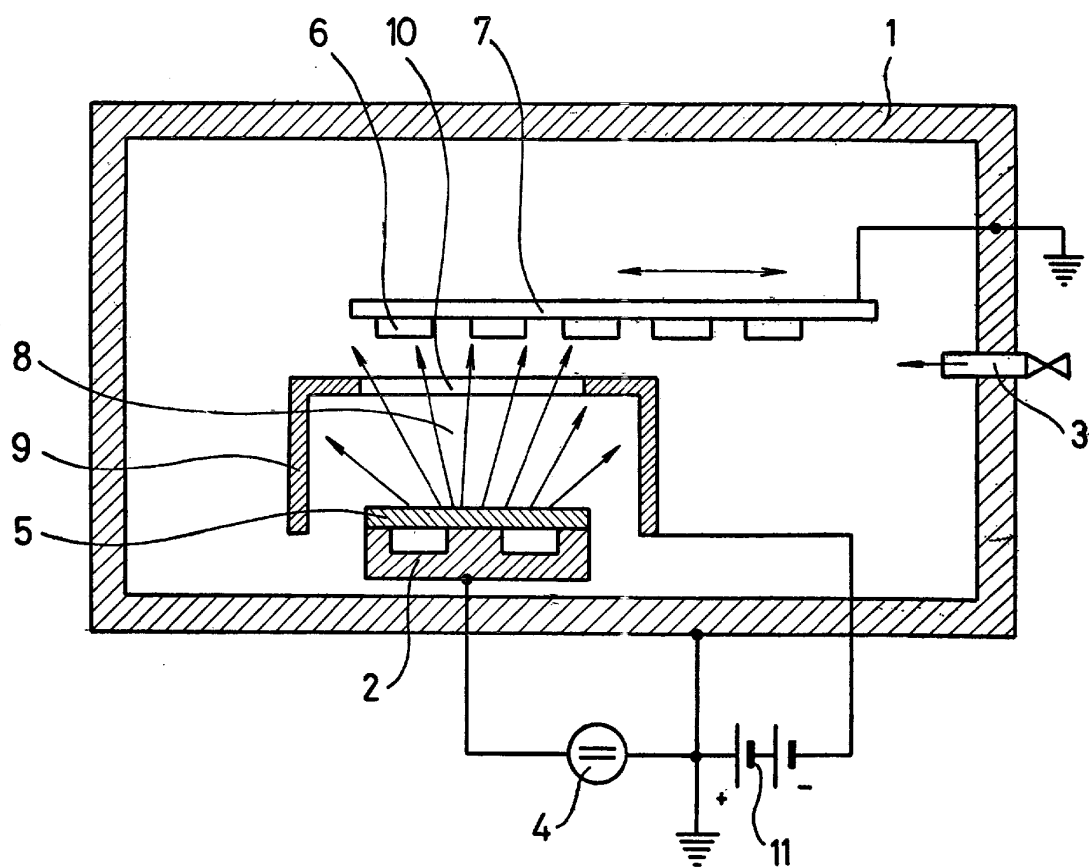
1 db rajz

Kiadja az Országos Találmányi Hivatal
A kiadásért felel: Himer Zoltán osztályvezető
Megjelent: a Műszaki Könyvkiadó gondozásában

87-2700 Pécsi Szikra Nyomda – F. v.: Farkas Gábor

188 635

Nemzetközi osztályozás:
C 23 C 15/00



1 ábra.