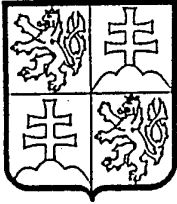


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)

PATENTOVÝ SPIS

276 840



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

(21) Číslo přihlášky : 3361-90
(22) Přihlášeno : 09.07.90
(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 18.03.92
(47) Uděleno : 24.06.92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 12.08.92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

C 23 C 16/30

(73) Majitel patentu : Výzkumný ústav pro práškovou metalurgii, Šumperk, CS

(72) Původce vynálezu : Jílek Mojmír, Šumperk, CS;
Brdečka František ing., Chromeč, CS;
Šubrt Jaroslav ing., Bartoňov, CS

(54) Název vynálezu : Způsob pro nanášení povlaků na výrobky

(57) Anotace :

Řešení se týká zařízení pro nanášení povlaků na výrobky fyzikální metodou z plynné fáze u těch typů povlakovacích zařízení, kde k odpařování jedné nebo více složek povlaku dochází pomocí stejnosměrného nízkonapětového oblouku. Zařízení sestává ze systému pro odpařování povlakovacího materiálu, z povlakovací komory (6) s prostorem (5) pro umístění povlakovaného materiálu, z vakuové aparatury a z elektrického zdroje pro povlakování. Podstatou řešení je, že v povlakovací komoře (6) je prostor (6) pro umístění povlakovaného materiálu uspořádán v jejím obvodu a chlazená kovová katoda (1) je umístěna v jejím středu nebo jeho blízkosti.

Vynález se týká zařízení pro nanášení povlaků na výrobky fyzikální metodou z plynné fáze, sestávajícího ze systému pro odpařování povlakovacího materiálu, z povlakovací komory s prostorem pro umístění povlakovaného materiálu, z vakuové aparatury a z elektrického zdroje pro povlakování.

V současné době se používá uspořádání jednotlivých prvků tohoto typu povlakovacího zařízení takové, že odpařované katody jsou umístěny v oblasti pláště povlakovací komory, zatímco povlakovaný materiál je umístěn ve středu komory na rotujícím držáku. Mezi kovovou katodou a pláštěm povlakovací komory hoří stejnosměrný nízkonapěťový oblouk. Kovová katoda je připojena na záporný pól a komora na kladný pól zdroje pro nízkonapěťový oblouk. Výboj nízkonapěťového oblouku hoří za nízkého tlaku v povlakovací komoře (obvykle nižším než 1 Pa) na anodě po celé její ploše, zatímco na katodě pouze v místě momentálního výskytu pohybující se katodové skvrny. V místě katodové skvrny dosahuje teplota hodnoty přibližně v rozmezí 5 000 až 10 000 K. V tomto místě dochází k intenzivnímu odpařování materiálu katody. Páry odpařené nízkonapěťovým obloukem jsou v tomto výboji silně ionizovány (řádově desítky procent). Záporným napětím, přiloženým na držák se vzorky, jsou z tohoto nízkonapěťového oblouku vytahovány kladně nabitě ionty, které jsou nanášeny na povlakovaný materiál, přičemž zároveň zahřívají materiál na požadovanou teplotu. V případě, že je do povlakovací komory připouštěn reakční plyn, lze na povlakovaném materiálu získat vrstvu sloučeniny tvořenou materiálem odpařeným z povrchu katody a reakčním plynem (například vrstvu nitridu titanu /TiN/).

Nevýhodou tohoto klasického uspořádání jednotlivých prvků povlakovacího zařízení je nutnost pohybu povlakovaných součástek během povlakování, aby byla zajištěna rovnoměrná rychlost růstu povlaku na všech povlakových předmětech. Tím se komplikuje způsob měření teploty během povlakovacího procesu.

Další nevýhoda spočívá v poměrně malé kapacitě povlakovacího zařízení, čímž výrazně rostou náklady na povlakování.

Další nevýhoda tohoto zařízení spočívá v problematickém udržování teploty zvláště na vyšších hodnotách. Konstrukce zařízení zapříčiňuje značné ztráty tepla z povlakovaného materiálu tepelným zářením. Tento fakt se projeví zvláště výrazně při povlakování materiálů ze slinutého karbidu, kdy je vhodnější nanášet povlaky za vyšších teplot. Při povlakování těchto materiálů při teplotách okolo 600 až 700 °C by neúměrně vzrostl odběr elektrické energie.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro nanášení povlaků na výrobky fyzikální metodou z plynné fáze, sestávající ze systému pro odpařování povlakovacího materiálu, z povlakovací komory s prostorem pro umístění povlakovaného materiálu, z vakuové aparatury a z elektrického zdroje pro povlakování podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že v povlakovací komoře je prostor pro umístění povlakovaného materiálu uspořádán po jejím obvodu a chlazená kovová katoda je umístěna v jejím středu nebo

jeho blízkosti.

Výhodou nového typu povlakovacího zařízení podle vynálezu je, že pro většinu součástí není třeba, aby byly upevněny na pohyblivém držáku, přičemž rovnoměrnost nanesené vrstvy je na celé vsádce zachována. Přitom lze snadno měřit (a tím pádem i přesně regulovat) teplotu povlakovaných součástí během procesu.

Další výhoda spočívá ve zvýšení kapacity zařízení při stejném objemu komory přibližně 2,5x.

Vhodnou tepelnou izolací recipientu lze snížit tepelné ztráty a nanášet povlaky za vyšších teplot (okolo 600 až 700 °C) než v klasickém typu zařízení (okolo 450 °C). Tento fakt má význam především pro povlakování nástrojů ze slinutého karbidu, protože zvýšením povlakovací teploty se zvýší soudržnost povlaku s podkladovým materiálem.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad konstrukčního uspořádání jednotlivých prvků uvnitř povlakovací komory.

Základem zařízení je systém pro odpařování povlakovacího materiálu, sestávající z katody 1, anody 2, stínění 3 a zapalovací elektrody 4, umístěný ve středu povlakovací komory. Odpařovaný materiál, který tvoří katodu 1 při hoření nízkonapěťového oblouku je chlazený vodou přiváděnou chladicím systémem 10. Zdroj pro nízkonapěťový oblouk má záporný pól připojen na katodu 1, kladný pól na anodu 2. V prostoru 5 pro umístění povlakovaného materiálu je na držácích uchycen povlakový materiál. Stínění 3 může být na plovoucím potenciálu, popřípadě může být vhodným odporem spojeno s anodou 2. Zvonový recipient provedený jako povlakovací komora 6 je vakuově těsně položen na přírubě 7. Plášť povlakovací komory 6 je uzemněn, může být na společném potenciálu s anodou 2.

Zařízení podle vynálezu pracuje následovně. Vakuovou aparaturou 8 je povlakovací komora 6 evakuována na požadované vakuum. Do zařízení může, ale i nemusí, být připouštěn reakční nebo inertní plyn. Katoda 1 a anoda 2 se připojí na zdroj stejnosměrného nízkonapěťového oblouku. Zapalovací elektroda 4 napálí nízkonapěťový oblouk. Katodová skvrna hořící ve stejnosměrném nízkonapěťovém oblouku se bude pohybovat po celém povrchu vnější válcové části katody 1, a tím zajišťí rovnoměrné nanášení povlaku do prostoru 5 pro umístění povlakovaného materiálu. Pohybu katodové skvrny na čelech katody 1 zabrání stínění 3. Mezi anodu 2 a vzorky v oblasti prostoru 5 se přiloží povlakovací napětí tak, že na anodě 2 stejnosměrného nízkonapěťového oblouku bude kladný pól a na vzorcích záporný pól. Záporným napětím přiloženým na vzorcích se bude během procesu regulovat teplota povlakovaných součástí. Tímto napětím jsou z prostoru hoření nízkonapěťového oblouku 2 vytahovány kladně nabité ionty materiálu odpařeného z katody 1 a urychlovány směrem ke vzorkům. Na vzorcích roste povlak tvořený odpařeným materiálem katody 1, popřípadě i reakčním plynem (pro katodu z titanu (Ti) a dusík roste na vzorcích povlak nitridu titanu (TiN)) vpouštěným do komory.

Zařízení je vhodné především pro povlakování materiálu ze slinutého karbidu. Přiložením magnetického pole do oblasti katody, jehož siločáry půjdou rovnoběžně s osou katody, lze dosáhnout zrychlení pohybu katodové skvrny, a tím i zdokonalení odpařování katody. Aplikace takového magnetického pole má význam zvláště v případě povlakování ocelových nástrojů.

P A T E N T O V Ě N A R O K Y

Zařízení pro nanášení povlaků na výrobky fyzikální metodou z plynné fáze, sestávající ze systému pro odpařování povlakovacího materiálu, z povlakovací komory s prostorem pro umístění povlakovaného materiálu, z vakuové aparatury a z elektrického zdroje pro povlakování, vyznačující se tím, že v povlakovací komoře (6) je prostor (5) pro umístění povlakovaného materiálu uspořádán po jejím obvodu a chlazená kovová katoda (1) je umístěna v jejím středu nebo jeho blízkosti.

1 výkres

