



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

252860
(11) (B1)

(22) Prihlášené 12 03 84
(21) (PV 1756-84)

(40) Zverejnené 12 03 87

(45) Vydané 15 10 88

(51) Int. Cl.⁴
C 23 C 14/16
C 23 C 14/48

(75)

Autor vynálezu

FERDINANDY MILAN RNDr., CZAJLIK MIKULÁŠ ing. CSc.,
KRÁL JOZEF ing., LIŠKA DUŠAN ing., KOŠICE

(54) Spôsob vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky
vodivom substráte

1

2

Riešenie sa týka spôsobu vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky vodivom substráte, ktorý je katódou v iónovoplátovacom systéme na zápornom elektrickom potenciáli oproti uzemnenej vákuovej komory. Spôsob vytvárania vrstvy sa prevádza tak, že sa na substrát pôsobí plazmou, ktorá je tvorená parami sublimujúceho hexakarbonylu wolfrámu a etínom alebo eténom, a to za zníženého tlaku z intervalu 10^{-3} Pa až 10^2 Pa.

Vynález sa týka spôsobu vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky vodivom substráte.

V súčasnosti existuje celý rad metód a technologických postupov pre vytváranie tenkých vrstiev karbidu wolfrámu. Medzi najvýznamnejšie patrí metóda priameho odparovania karbidu wolfrámu a chemické metódy (tzv. CVD), ďalej sú to metódy napr. založené na elektroiskrovom nanášaní a metódy plazmových nástrekov.

Doposiaľ používané metódy založené na priamom odparovaní karbidu wolfrámu sú sprevádzané ťažkosťami spojenými s vysokou teplotou odparovania, malou rýchlosťou odparovania a nanášania vrstiev, ako aj s problémami pri dodržaní požadovaného pomeru v zastúpení wolfrámu a uhlíka vo vrstve. Chemické spôsoby prípravy vrstiev karbidu wolfrámu sú známe, avšak značne náročné na dodržanie požadovaných podmienok prípravy, vrstvy majú nízku čistotu a odpadné produkty sú korózne. Vrstvy pripravené vyššie uvedenými metódami sú tak tiež nedostatočne prílnavé.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje spôsob vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky vodivom substráte, ktorého podstatou je, že na elektricky vodivý substrát, ktorý je katódou na zápornom elektrickom potenciáli 0 až 10 kV oproti uzemnenej vákuovej komore v iónovoplátovacom systéme sa pôsobí plazmou tvorenou sublimujúcimi parami hexakarbonylu wolfrámu a etínom alebo eténom pri tlaku z intervalu 10^{-3} Pa až 10^2 Pa.

Výhoda spôsobu vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky vodivom substráte podľa vynálezu spočíva v tom, že vrstvy karbidu wolfrámu sú vysoko prílnavé, dosahujú požadovanú čistotu, s možnosťou dosiahnutia vysokej rýchlosti rastu vrstvy počas nanášania, ktorá závisí na rýchlosti sublimácie hexakarbonylu wolfrámu, ktorú možno regulovať intenzitou jeho ohrevu. Ďalšou výhodou spôsobu podľa vynálezu je možnosť ovplyvňovať zloženie, štruktúru, a mechanické vlastnosti vrstvy,

a to veľkosťou tlaku vo vákuovej komore, rýchlosťou sublimácie hexakarbonylu wolfrámu, množstvom napúšťaného etínu alebo eténu a elektrickými parametrami stimulácie plazmy. Ďalšia výhoda spôsobu podľa vynálezu spočíva v tom, že produkty rozkladu hexakarbonylu wolfrámu, wolfrám a oxid uhľnatý nepôsobia korózne na substrát a na vákuové zariadenie.

Uvedený spôsob bol overený na nanášaní vrstiev karbidu wolfrámu na substráty z rýchlorehnej ocele a SK. Hexakarbonyl wolfrámu sublimoval do priestoru plazmy tvorenej napúšťaným etínom, odporovým ohrevom pri tlaku vo vákuovej komore $5 \cdot 10^{-1}$ Pa, a rýchlosti sublimácie $1 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$, zápornom elektrickom potenciáli na substráte oproti uzemnenej vákuovej komore $-2,8 \text{ kV}$, pri stimulácii elektrického výboja pomocným elektródovým systémom. Za týchto podmienok, ktoré trvali 20 min., na povrchu substrátov vznikli vrstvy karbidu wolfrámu o hrúbkach $1,8 \mu\text{m}$ a mikrotvrdosti $19\,000 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$.

V ďalšom prípade podobne ako v predošlom, hexakarbonyl wolfrámu sublimoval pomocou odporového ohrevu do priestoru plazmy, ktorá však bola vytvorená v eténe pri tlaku vo vákuovej komore $7 \cdot 10^{-2}$ Pa, rýchlosti sublimácie $0,7 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$, a zápornom elektrickom potenciáli na substráte z rýchlorehnej ocele -3 kV oproti uzemnenej vákuovej komore. V tomto prípade na povrchu substrátu vznikla vrstva o hrúbke $0,8 \mu\text{m}$, mikrotvrdosti $18\,000 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$. Vrstva karbidu wolfrámu vytvorená týmto postupom mala oproti vrstvám z predošlého príkladu jemnozrnnejšiu štruktúru pri porovnateľne veľkej mikrotvrdosti a koeficiente trenia v protikuse s oceľou.

Spôsob vytvárania vrstiev karbidu wolfrámu možno využiť pri príprave povlakov na elektricky vodivých materiáloch, prípadne na materiáloch predupravených elektricky vodivou vrstvou, a to obzvlášť v oblasti nástrojov, súčiastok tribologických uzlov a súčiastok, ktoré sú namáhané za vysokých teplôt.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob vytvárania tenkých vrstiev karbidu wolfrámu na elektricky vodivom substráte, ktorý je katódou na zápornom elektrickom potenciáli 0 až 10 kV oproti uzemnenej vákuovej komore v iónovoplátovacom

systéme, vyznačený tým, že na elektricky vodivý substrát sa pôsobí plazmou tvorenou sublimujúcimi parami hexakarbonylu wolfrámu a etínom, alebo eténom pri tlaku z intervalu 10^{-3} Pa až 10^2 Pa.