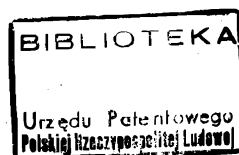


2
Warszawa, 5 maja 1934 r.

C23c 15/00

2

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 19767.

Kl. 48 b, 11/02

Julius v. Bosse
(Böhlitz-Ehrenberg, Niemcy)
i Kurt Richter
(Lipsk, Niemcy).

48b, 15/00

Sposób powlekania przedmiotów warstwą metalu zapomocą rozpylania katodowego.

Zgłoszono 21 marca 1932 r.

Udzielono 26 lutego 1934 r.

Oddawna znany jest sposób wytwarzania na powierzchni przedmiotów cienkich warstw metalowych zapomocą rozpylania katodowego. Sposób powyższy ma jednakże małe zastosowanie w technice z tego powodu, że przeważna część prądu, doprowadzona do elektrod, przemienia się w ciepło Joule'a. Tworzące się ciepło oddziaływa oczywiście niekorzystnie na przedmioty, powlekane metalem, zwłaszcza na materiały, wrażliwe na ciepło, jak wosk, sprężyny, materiały jedwabne i t. d.

Znane chłodzenie elektrod, wprowadzone od roku 1925, dzięki któremu odprowadzono główną część ciepła Joule'a, było postępowaniem w tym sposobie.

Dzięki temu możliwe jest powlekanie

metalem materiałów, wrażliwych na ciepło, przyczem osiąga się pewne przyspieszenie procesu, ponieważ można stosować większe natężenie prądu, bez obawy, iż doprowadzany prąd będzie oddziaływał w postaci szkodliwego ciepła; jednakże wydajność takiego procesu jest nadzwyczaj mała.

Wynalazek polega na tem, że stosuje się większą ilość cienkich elektrod z drutu lub taśmy, których średnice są takie same, jak długości swobodnych dróg atomów metalu. W ten sposób osiąga się wysoką wydajność procesu oraz ochronę przedmiotów, wrażliwych na ciepło. Można to wytłumaczyć znanem zjawiskiem, że przy nieznacznej średnicy elektrod zmniejsza się powrotna dyfuzja oderwanych jonów

metal do elektrody, dzięki czemu wzrasta ich rozpylenie.

Według dzisiejszego stanu wiedzy nie osiąga się coprawda przyspieszenia rozpylenia elektrod przez ogrzanie. Tak np. podaje E. Blechschmidt (Ann. d. Phys. 81 S. 1016, 1926), iż przyspieszenie rozpylenia katody nie następuje przez ogrzanie tak długo, aż ogrzanie to przeniesie się do przestrzeni gazowej. Stwierdzono jednakże, iż można osiągnąć znaczne przyspieszenie rozpylania, jeśli elektrodom nadać wyżej podaną postać i ogrzewać je. Ogrzewanie elektrod może być uskuteczniane znany sposób, np. przez elektryczne ogrzewanie oporowe albo wskutek zastosowania prądu o dużej częstotliwości. Dobre wyniki daje takie dostosowanie przekroju elektrod do siły prądu, aby żądana podwyżka temperatury elektrod rozpylanych następowała samoczynnie wskutek bombardowania jonów. Ogrzane elektrody wytwarzają dookoła siebie gorącą strefę o nieznacznej głębokości, co sprawia, iż długość swobodnej drogi w strefie tej jest znacznie większa, niż to odpowiada normalnemu ciśnieniu w przestrzeni gazowej. Dzięki temu, iż w tej gorącej strefie zwiększa się długość swobodnej drogi, zmniejsza się w dalszym ciągu dyfuzja powrotna, podczas gdy z drugiej strony termicznie pobudzone cząsteczki gazowe (wskutek większej zdolności do jonizacji) łatwiej powracają do katody. Prócz tego przyrostu, polegającego na ogrzaniu przestrzeni gazowej, następuje dalsze zwiększenie intensywności rozpylania, a tem samem zwiększenie wydajności działania prądu, prawdopodobnie przez to, iż wskutek małego promienia krzywizny, jaki posiada powierzchnia elektrod, oraz ich wyższej temperatury odrzucane zostają cząsteczki, dyfundujące zpowrotem, czyli nie przyczepiają się one do elektrod. Wskutek tego, iż termicznie pobudzone cząsteczki gazu łatwiej powracają do elektrody, unika się przedostawania się nadmiaru ciepła do

przestrzeni gazowej. A zatem zachodzi pozorny paradoks, że bardzo wrażliwy przedmiot, powlekany metalem, jak np. płyta woskowa, pobiera mniej ciepła, jeśli stosuje się cienie w postaci drutu elektrody, ogrzane do czerwonego żaru, aniżeli przy stosowaniu elektrod o dużej średnicy, które chłodzi się wodą i które wskutek tego posiadają niższą temperaturę.

Opisane działanie nie polega na termicznym parowaniu, ponieważ intensywne rozpylanie występuje już przy temperaturach, przy których skutecznego ciśnienia par materiału elektrodowego nie można jeszcze wykryć. Ze stosowanie cienkich elektrod powoduje dotychczas niezabserwowane skutki, wynika to z poniższych uwag.

Dotychczas było zasadą, iż wrazie zwiększenia napięcia i zmniejszenia ciśnienia następuje wzrost rozpylania. Przy użyciu cienkich elektrod zasada powyższa traci swe znaczenie, stwierdzono raczej, że za każdym razem występuje najlepsze rozpylanie, zależne od średnicy elektrod oraz odstępów poszczególnych elektrod od siebie.

Przykład I. Przy ciśnieniu absolutnem 0,1 mm słupa Hg, co odpowiada długości swobodnej drogi około 0,3 mm, stosuje się jako elektrodę dużą ilość złotych drucików o średnicy 0,3 mm przy odstępie 20 mm pomiędzy poszczególnymi drucikami. Przy użyciu CO_2 jako gazu wypełniającego, okazuje się, iż najlepsze rozpylanie otrzymuje się przy napięciu 1050 V. Przy obniżeniu ciśnienia do 0,03 mm Hg, przy napięciu 1460 V intensywność rozpylania wynosi tylko połowę tej intensywności, jaka istniała w wyżej przytoczonych warunkach. W obu przypadkach stosuje się jednakowe natężenie prądu.

Przykład II. Przy absolutnem ciśnieniu 0,25 mm słupa Hg, co odpowiada długości swobodnej drogi dla atomów srebra około 0,4 mm, stosuje się jako elektrody srebrne druty o 0,23 mm średnicy w odstępach 40 mm. Przy użyciu wodoru jako gazu wy-

pełniającego uzyskuje się bardzo dużą szybkość rozpylania.

Przykład III. Przy użyciu drucików z czystego srebra o średnicy 0,3 mm jako elektrod posrebrza się film z acetylocelulozy. Jako gaz wypełniający stosuje się wodór. Ciśnienie wynosi 0,09 mm słupa Hg, co odpowiada długości swobodnej drogi atomu srebra 0,1 mm przy napięciu 1400 v i natężeniu 190 miliamperów. Po 4 minutach wyjęto film z aparatury, przyczem uzyskano warstewkę grubości 90 μ . Dla przeciwstawienia posrebrza się taki sam film elektrodą surową o średnicy 10 mm, chłodzoną wodą. Potrzeba 50 minut, aby osiągnąć równie grubą warstewkę srebra.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób powlekania przedmiotów warstwą metalu zapomocą rozpylania katodowego, znamienny tem, że stosuje się ogrzane elektrody, których grubość jest taka sama, jak długość swobodnych dróg atomów metalu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że stosuje się większą ilość cienkich elektrod w postaci drucików lub taśm.

Julius v. Bosse.

Kurt Richter.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.