

15 października 1927 r.

URZĄD PATENTOWY

#01K 1102



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 7905.

Kl. 21 f 32.

Polska Żarówka Osram Spółka Akcyjna
(Warszawa, Polska).

**Sposób mechanicznej obróbki jedno- lub wielokryształowych drutów,
taśm i tym podobnych przedmiotów z metali trudnotopliwych.**

Zgłoszono 10 czerwca 1924 r.

Udzielono 17 września 1927 r.

Pierwszeństwo: 14 lipca 1923 r. (Niemcy).

Przedmiotem wynalazku jest sposób mechanicznej obróbki jedno- lub wielokryształowych drutów, taśm i tym podobnych wyrobów z metali trudno topliwych. W wyrobach jednokryształowych długość kryształu nie jest nieograniczona, bo w pewnych odstępach występują miejsca, w których stykają się pojedyncze kryształy. Styki te zmniejszają bardzo przydatność drutów. W wyrobach wielokryształowych, składających się, jak wiadomo, z większej ilości kryształów, które wzajemnie wchodzą w siebie, dobroć wyrobów zależy przede wszystkim od doskonałości tego sprzężenia kryształów.

Miarą dobroci drutów jednokryształowych względnie wielokryształowych jest

ich wytrzymałość na rozerwanie, dająca się łatwo zmierzyć. Podczas gdy drut jednokryształowy bez styków, wykonany z wolframu, wykazuje w normalnej temperaturze wytrzymałość na rozerwanie około 110—120 kg/mm², wytrzymałość drutów, posiadających miejsca styku, bywa aż o 50% mniejsza i bardzo zmienna. W drutach wielokryształowych wytrzymałość na rozerwanie wynosi od 90 do 120 kg/mm² i osiąga wartość, równą wytrzymałości drutu jednokryształowego, tylko wtedy, gdy wzajemne sprzężenie poszczególnych kryształów jest bardzo dobre.

Jeżeli jedno- lub wielokryształowe druty ścienia się przez kucie, wyciąganie, walcowanie lub inną obróbkę, to okazuje się,

że po kilku etapach takiej obróbki drut traci swą pierwotną miękkość i giętkość. To też dalsze wyciąganie wymaga większej siły niż pierwsze stopnie wyciągania. Wskutek tego dalsza obróbka przedstawia coraz większe trudności. Mimo to udaje się wyciągać druty, np. wolframowe, o średnicy 0,1 mm aż do średnicy 0,03—0,04 mm.

Wytrzymałość na rozerwanie wzrasta wraz ze zmniejszaniem się przekroju i może się podnieść aż do 180 kg/mm². Gdy ściśniony drut ogrzeje się i doprowadzi np. do temperatury włókna w żarówce elektrycznej, to budowa krystaliczna drutu nagle zmienia się. Następuje przekrystalizowanie, polegające na tym, że wytwarzają się nowe kryształy, których liczba i wielkość może być rozmaita i których granice mogą układać się dowolnie. Drut staje się kruchym i wytrzymałość jego spada do 30 kg/mm². Nowe granice kryształów można uwidocznic przez wytrawienie. W rezultacie kryształy utracą swą najważniejszą własność, a mianowicie giętkość w temperaturze nawet białego żaru.

Stwierdzono jednak, że po zmianie przekroju zaledwie o kilka stopni można ogrzać drut do najwyższego żaru, a mimo to nie nastąpi ani przekrystalizowanie ani rozpad kryształów. Przeciwnie, kryształy przy dłuższem ogrzewaniu nawet odzyskują pierwotne własności. Wytrzymałość na rozerwanie, która mogła wzrosnąć np. do 140 lub 150 kg/mm², wraca do pierwotnej wartości; przez stosowny dobór temperatury oraz czasu wyżarzania można przywrócić również pierwotną miękkość i giętkość drutu. Przekrystalizowanie przy następnem ogrzaniu następuje tylko wtedy, gdy ścienienie drutu osiągnęło lub przekroczyło pewną granicę. Granica ta, a wraz z nią przełom w zjawisku rekrytalizacji, zależy od grubości drutu. Gdy drut jest gruby, o średnicy mniej więcej kilku milimetrów, to granicę tę przekracza się

już przy bardzo małym ścienieniu drutów, podczas gdy przy ścienianiu cienkich drutów, przewyższającym nawet 50%, granicy tej jeszcze się nie przekracza.

Granica ścieniania i przełom w rekrytalizacji zależy też od czystości metali. Tak np. jednokryształowe druty, zawierające w znany sposób tlenek toru, mogą być więcej ścienione niż druty z czystego wolframu. Także sposób ścieniania drutu ma wpływ, albowiem rekrytalizacja zależy np. od stopnia zmniejszenia przekroju, od prędkości wyciągania drutu i t. d.

Na podstawie tych nowych i nieoczekiwanych obserwacji można wyrabiać druty, taśmy i tym podobne przedmioty znacznie lepsze od znanych jedno- lub wielokryształowych wyrobów. Wzajemne sprzężenie kryształów można dowolnie udoskonalić, nie psując przytem innych własności drutu.

Przy wyrobie postępuje się w następujący sposób. Drut, przemieniony naprzód znany sposób na drut jednokryształowy lub składający się z wielu kryształów wzajemnie wchodzących w siebie, poddaje się obróbce mechanicznej, której celem jest zmniejszenie jego przekroju np. przez wyciąganie, walcowanie, kucie, prasowanie, spłaszczanie; lecz obróbkę tę doprowadza się tylko do pewnej granicy przez określone zmniejszenie przekroju, a więc drut np. przeciąga się tylko przez kilka stopni. Potem aby się przekonać, że nie przekroczono odkształcenia przełomowego dla rekrytalizacji, bierze się w myśl wynalazku niniejszego małą próbkę, ogrzewa ją przez krótki czas do białego żaru i sprawdza jej kruchość. Jeżeli drut nie stał się kruchym, to cała partja drutu po tym pierwszym etapie obróbki ogrzewa się do bardzo wysokiej temperatury, ewentualnie nawet bliskiej do temperatury topności.

Wprawdzie proponowano już chwilowe wyżarzanie w temperaturze do 1300°

lub 1600°C prętów wolframowych, które poddaje się obróbce mechanicznej w stanie ogrzania do czerwonego żaru. W tym wypadku chodziło jednak tylko o to, żeby, zachowując istniejącą już strukturę włókniastą drutu lub pręta, uczynić je podatniejszymi do obróbki w niższej temperaturze. Natomiast w myśl wynalazku niniejszego wysokie ogrzanie, dochodzące ewentualnie prawie aż do temperatury topliwości, ma na celu przywrócenie drutowi miękkości i giętkości, zmniejszonych wskutek mechanicznego ścinienia drutu, składającego się z jednego kryształu lub kilku dużych kryształów. Przytem drut ten można ogrzewać bądź w stanie spoczynku, bądź przeprowadzając go np. między dwoma stykami rtęciowymi.

Ścienianie drutu i następujące potem ogrzewanie można powtarzać dowolnie często. Podczas tej obróbki wydłużają się również powierzchnie zetknięcia zachodzących na siebie kryształów drutu, taśm i tym podobnych przedmiotów, wskutek czego wzajemne sprzężenie kryształów znacznie się polepsza. Uzyskuje się w ten sposób drut wielokryształowy, którego wytrzymałość na rozerwanie jest na całej długości równa lub prawie równa wytrzymałości pojedynczych kryształów.

W drutach jednokryształowych powierzchnie styku kryształów, poprzeczne do osi drutu, niedające się dotąd uniknąć, a tak szkodliwe w praktyce, powiększają się znacznie w stosunku do przekroju, więc wzajemne sprzężenie kryształów staje się lepszym także w tym miejscu, wskutek czego niebezpieczeństwo przerwania się drutu znacznie się zmniejsza.

Zastosowanie drutów, obrabianych podług wynalazku niniejszego, może zatem wpłynąć bardzo dodatnio na jakość żarówek.

Ostatnie ogrzewanie można ewentualnie połączyć z procesem skręcania drutu na linję śrubową.

Do objaśnienia nowego sposobu może służyć przykład następujący.

Wolframowy drut wielokryształowy, z zawartością 0,75% tlenku toru, o średnicy 0,07 mm, ścienia się w dwóch przeciągnięciach do 0,06 mm, potem przeprowadza się pomiędzy dwoma stykami rtęciowymi lub wolframowymi, odległymi od siebie o 2 cm i znajdującymi się w atmosferze wodoru. Drut przesuwają się bez przerwy z prędkością 20 cm na minutę i nagrzewają się do białego żaru. W dwóch następnych przeciągnięciach zmniejsza się średnicę drutu do 0,05 mm i znowu ogrzewają do białego żaru jak przedtem.

Zastrzeżenie patentowe.

Sposób mechanicznej obróbki jedno- lub wielokryształowych drutów, taśm i tym podobnych przedmiotów z metali trudno topliwych, jak np. wolframu, znamieny tem, że druty te, taśmy i t. d. przez obróbkę mechaniczną, np. przez wyciąganie, kucie, walcowanie, prasowanie, spłaszczanie, ściniają się tylko o tyle, że nagrzanie ich nawet do temperatury, bliskiej do temperatury topliwości, nie wywołuje rekryształizacji, o czym się można przekonać na próbie, poczem druty, taśmy i t. d., ścinione w powyższy sposób, ogrzewają się do bardzo wysokiej temperatury, bliskiej do punktu topliwości, przyczem to ścinianie i ogrzewanie można powtarzać dowolną ilość razy.

Polska Żarówka Osram
Spółka Akcyjna.
Zastępca: M. Kryzan,
rzecznik patentowy.