

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

137 714

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 82 01 12 (P: 234697)

Pierwszeństwo: 81 01 23 Republika
Federalna
Niemiec

Zgłoszenie ogłoszono: 82 10 25

Opis patentowy opublikowano: 1987 12 31

CZYTELNIKA

Urzędu Patentowego
PRL

Int. Cl.⁴ H01H 1/02

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Degussa Aktiengesellschaft, Frankfurt nad Menem
(Republika Federalna Niemiec)

MATERIAŁ NA ELEKTRYCZNE STYKI

Przedmiotem wynalazku jest materiał na elektryczne styki ze srebra, tlenku cyny oraz jednego lub kilku dalszych tlenków metali.

Do wytwarzania elektrycznych styków dla dużej liczby przypadków zastosowań jako najlepszy materiał okazał się układ srebro/tlenek kadmu. Jednakże ze względu na obciążanie środowiska tlenkiem kadmu (CdO) usilnie próbowano zastąpić go innym tlenkiem metalu. W trakcie tych badań okazało się, że odpowiednim materiałem zastępczym dla tlenku kadmu jest tlenek cyny (SnO_2). Tlenek cyny wykazuje większą stabilność termiczną niż tlenek kadmu i dlatego uzyskuje się wyraźnie mniejszy stopień nadpalenia, co prowadzi do dłuższego okresu użytkowania przyrządu łączącego. Znaczna niedogodność styków z układu Ag/SnO_2 polega jednak na tym, że po kilku tysiącach przełączeń oporność przejścia na styku jest przez tworzenie warstwy powierzchniowej za wysoka. To z reguły prowadzi do podwyższonych temperatur (nadwyżek temperatur) w przyrządzie łączącym i może spowodować jego zniszczenie, a więc jest niedopuszczalne.

Dalsza niedogodność tych styków z układu Ag/SnO_2 w stosunku do styków z układu Ag/CdO polega na mniejszym zabezpieczeniu przed zespawaniem. Siły potrzebne do zerwania mostków spawalniczych są w pewnym zakresie dwukrotnie większe niż w przypadku styków z Ag/CdO . Z tego względu istnieje niebezpieczeństwo zakłóceń przełączeń przy użyciu styków z Ag/SnO_2 .

Dlatego próbowano zwiększyć zabezpieczenie przed zespawaniem przez dodanie do układu Ag/SnO_2 dalszych tlenków metali, przykładowo tlenku bizmutu, np. opis patentowy RFN nr DE-OS 27 54 335; albo tlenku indy, np. opis patentowy RFN nr DE-OS 24 28 147. Dodatki te poprawiają wprawdzie zabezpieczenie przed zespawaniem, powodują jednak podwyższenie temperatury na styku i w przyrządzie łączącym, co wpływa ujemnie na okres użytkowania przyrządu.

Według opisu patentowego RFN nr DE-AS 29 33 338, przez dodanie do układu Ag/SnO_2 tlenku wolframu (WO_3) można zmniejszyć w stosunku do układu Ag/SnO_2 zarówno nadwyżkę temperatury jak też siłę zespawania. W ten sposób otrzymuje się porównywalny z układem Ag/CdO materiał na styki, który osiąga nawet znacznie wyższą trwałość. Pożądane są jednak materiały na styki, które wykazują jeszcze mniejsze skłonności do zespawania oraz mniejsze nadwyżki temperatury.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie materiału na styki elektryczne ze srebra, tlenku cyny oraz jednego lub kilku dalszych tlenków metali, który posiada wysoką trwałość, wykazuje jeszcze mniejszą skłonność do zespawania oraz powoduje jeszcze niższe temperatury przy przełączaniu niż znane materiały na styki.

Zadanie to rozwiązano według wynalazku w ten sposób, że materiał zawiera 0,05-4% wagowych tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu. Materiał na styki według wynalazku zawiera korzystnie 8-20% wagowych tlenku cyny, 0,05-4% wagowych tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu oraz resztę srebra.

Niespodziewanie stwierdzono, że tlenek molibdenu, a przede wszystkim tlenek germanu, w stosunku do tlenku wolframu jeszcze dalej obniżają nadwyżkę temperatury w przyrządzie łączącym i zmniejszają znacznie siłę zespawania, chociaż ani temperatura topnienia, wrzenia i sublimacji, ani wartość G_0 tych obydwu tlenków nie nasuwają takiego zachowania się. Inne tlenki metali o właściwościach termodynamicznych podobnych do tlenku wolframu zwiększają nadwyżkę temperatury. Korzystny okazał się dodatek tlenku molibdenu w ilości 0,05-0,9% wagowych, a tlenku germanu w ilości 0,05-1,5% wagowych. Można także część tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu zastąpić tlenkiem wolframu, bez utracenia polepszonych właściwości.

Materiały na bazie układu Ag/SnO_2 z dodatkami tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu wytwarza się metalurgią proszkową zarówno przez prasowanie i spiekanie pojedynczych styków, jak też przez wyciskanie współbieżne spiekanych trzpieni. W przypadku tlenku germanu dochodzi dalsza szczególna korzyść, a mianowicie na podstawie rozpuszczalności germanu w srebrze dodatek ten łatwo może być przewidziany do wewnętrznego utleniania materiału. Tytułem próby wprowadzone stężenia 0,1% Ge do $AgSn$ 7,5 dały równomierne wydzielanie tlenków metali w materiale. Warstwa powierzchniowa nie tworzyła się. Niespodziewanie stwierdzono nawet, że german wywołuje wyraźne przyspieszenie wewnętrznego utleniania i uzyskuje się szybkość utleniania jak przy układzie Ag/CdO . Poza tym, przez dodatek germanu podwyższa się maksymalnie wewnętrzną utlenialną zawartość metalu nieszlachetnego i w ten sposób poprawia zabezpieczenie przed zespawaniem.

Poniższe przykłady powinny bliżej objaśnić materiał na styki elektryczne według wynalazku.

P r z y k ł a d I. Droga metalurgii proszkowej wytwarza się materiał składający się z 88% Ag, 11,5% SnO_2 i 0,5% MoO_3 i przez prasowanie, spiekanie i prasowanie wykańczające przerabia na wkładki stykowe.

P r z y k ł a d II. Stop złożony ze srebra, cyny i germanu przerabia się na blachę o grubości 3 mm i poddaje ją wewnętrznemu utlenieniu tlenem w temperaturze $820^{\circ}C$, przez 30 godzin i przy ciśnieniu 900 kPa. Powstaje przy tym materiał składający się z 88% Ag, 11,5% SnO_2 i 0,5% GeO_2 .

P r z y k ł a d III. Mieszaninę złożoną z 88% Ag, 11,5% SnO_2 , 0,3% MoO_3 oraz 0,2% GeO_2 przerabia się w znany sposób drogą metalurgii proszkowej i prasuje na wkładki stykowe.

P r z y k ł a d IV. Mieszaninę złożoną z 88% Ag, 11,3% SnO_2 , 0,2% WO_3 , 0,3% MoO_3 i 0,2% GeO_2 przerabia się w znany sposób na wkładki stykowe.

W tablicy przedstawione są wyniki uzyskane z prób przełączeń przy zastosowaniu tych materiałów, przy czym dla porównania zastosowano też niektóre znane materiały na styki.

T a b l i c a

Materiał	Okres użytkowania (liczba przełączeń)	Siła zespawania N (99,5% wszystkich wartości jest w dolnej granicy)	Temperatura po przeszło 30 000 przełączeń ($^{\circ}C$)
1	2	3	4
Ag/CdO 88/12 metalurgia proszkowa	około 50 000	120 - 200	70 - 80
Ag/ SnO_2 88/12 metalurgia proszkowa	około 140 000	250 - 350	110 - 140
Ag/ SnO_2 / WO_3 88/11,5/0,5 metalurgia proszkowa	około 140 000	150 - 220	70 - 80

1	2	3	4
Ag/SnO ₂ /MoO ₃ 88/11,5/0,5 metalurgia proszkowa	około 140 000	150 - 190	60 - 70
Ag/SnO ₂ /GeO ₂ 88/11,5/0,5 wewnętrzne utlenianie	około 140 000	150 - 190	60 - 70
Ag/SnO ₂ /MoO ₃ /GeO ₂ 88/11,5/0,3/0,2 metalurgia proszkowa	około 140 000	150 - 180	60 - 70
Ag/SnO ₂ /WO ₃ /MoO ₃ /GeO ₂ 88/11,3/0,2/0,3/0,2 metalurgia proszkowa	około 140 000	150 - 190	60 - 70

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Materiał na elektryczne styki ze srebra, tlenku cyny oraz jednego lub kilku dalszych tlenków metali, z n a m i e n n y t y m, że zawiera 0,05-4% wagowych tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu.

2. Materiał według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że zawiera 8-20% tlenku cyny, 0,05-4% wagowych tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu oraz resztę srebra.

3. Materiał według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że zawiera 0,05-0,9% wagowych tlenku molibdenu (MoO₃).

4. Materiał według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że zawiera 0,05-1,5% wagowych tlenku germanu (GeO₂).

5. Materiał według zastrz. 1 albo 2, z n a m i e n n y t y m, że część tlenku molibdenu i/albo tlenku germanu jest zastąpiona tlenkiem wolframu.