

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **222561**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **399951**

(22) Data zgłoszenia: **13.07.2012**

(51) Int.Cl.

H01R 43/16 (2006.01)

H01R 25/16 (2006.01)

(54) **Sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
15.04.2013 BUP 08/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.2016 WUP 08/16

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ANDRZEJ AMBROZIAK, Ramiszów, PL

MARCIN WINNICKI, Wrocław, PL

ALEKSANDRA MAŁACHOWSKA, Wrocław, PL

PIOTR BIAŁUCKI, Wrocław, PL

JANUSZ SZYMKOWSKI, Wrocław, PL

KAZIMIERZ DIDUSZKO, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Regina Kozłowska

PL 222561 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów, zwłaszcza szynoprzewodów wykonanych z aluminium oraz miedzi, poprawiających przewodność elektryczną styków oraz zabezpieczających je przed korozją.

Zastosowanie szynoprzewodów wykonanych z aluminium związane jest z radykalnym obniżeniem kosztów instalacji elektrycznych. Przy budowie sieci elektrycznych stosuje się kostki łączące, w których styki wykonane są z elementów miedzianych. W wyniku działania czynników atmosferycznych oraz znacznej różnicy potencjałów aluminium i miedzi, przy czym aluminium posiada niższy potencjał reaktywności równy $Al_3+ \rightarrow E_0 = -1,65\text{ V}$, natomiast miedź ma potencjał reaktywności równy $Cu_2+ - E_0 = 0,34\text{ V}$, w miejscach styku obu materiałów dochodzi do utlenienia aluminium, co powoduje powstanie grubej, twardej i nieprzewodzącej warstwy tlenkowej Al_2O_3 . Z tego względu zwykło się produkować styki aluminiowe pokryte warstwą cyny o potencjale reaktywności równym $Sn_2+ \rightarrow E_0 = -0,14\text{ V}$, dzięki czemu zapobiega się korozji.

Dotychczas znane sposoby zapobiegania korozji styków szynoprzewodów polegają na zastosowaniu powlekania elektrochemicznego. Wiąże się to jednak najczęściej z zanurzeniem całego szynoprzewodu o długości 6 mb. w kąpeli, gdyż niemożliwe jest pokrycie jedynie obszaru styku, co generuje znaczne koszty. Innym sposobem jest również natryskiwanie cieplne, gdzie wymienić można chociażby metody natryskiwania plazmowego, łukowego bądź płomieniowego. W wyniku wstępnego oczyszczenia oraz aktywowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną uzyskuje się zadowalającą adhezję warstwy do podłoża, jednakże w wyniku stopienia w strumieniu nanoszonego materiału, ciekłe cząstki utleniają się. Skutkuje to wysokim utlenieniem oraz porowatością warstwy, sięgającą ok. 5%, co jest jednoznaczne ze znacznym zmniejszeniem przewodności elektrycznej.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się, po czym umieszczoną nad powierzchnią styku szynoprzewodu, metalową szczotką wirującą z prędkością obrotową od 3000 do 6000 obr./min i dociskaną do bloku wykonanego z nanoszonego materiału z siłą od 20 N do 40 N, korzystnie 30 N, nanosi się warstwę przewodzącą, przy czym tarcie szczeciny wirującej szczotki podgrzewa powierzchnię bloku, z którego szczotka odrywa ziarna nanoszonego materiału i osadza na powierzchni styku szynoprzewodu, po czym podnosi się szczotkę i nanosi kolejne warstwy aż do uzyskania pożądanej grubości, mieszczącej się w przedziale od 1 do 100 μm , ponadto podczas nanoszenia pierwszej warstwy przewodzącej na powierzchnię styku szynoprzewodu, ziarna nanoszonego materiału mieszają się z materiałem podłoża.

Korzystnie, powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się metodą piaskowania, albo wirującą szczotką.

Korzystnie, na powierzchnię styków szynoprzewodów nanosi się cynę, lub srebro, lub stop cynowo-srebrowy.

Korzystnie, blok z nanoszonego materiału umieszcza się w pobliżu powierzchni styków szynoprzewodów.

Korzystnym jest również, że podczas nanoszenia materiału na powierzchnię styków szynoprzewodów przemieszcza się szynoprzewód lub szczotkę z blokiem nanoszonego materiału.

Zaletą według wynalazku jest zastosowanie taniego materiału powłokowego, jakim jest cyna lub droższego, lecz o korzystniejszych właściwościach elektrycznych i antykorozyjnych, jakim jest srebro, bądź stop wymienionych. Ponadto wskutek mieszania się materiału podłoża z materiałem natrykiwanym podczas nanoszenia, przy podłożu powstaje strefa przejściowa, na wierzchu której występuje strefa materiału nanoszonego o większej czystości. Naniesiona warstwa cechujących się wysoką przewodnością elektryczną w obszarach szynoprzewodów pracujących jako styki w kostkach łączących.

Przedmiot wynalazku objaśniony jest w przykładzie wykonania

P r z y k ł a d 1

Sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów, polega na tym, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się metodą piaskowania poprzez obróbkę strumieniowo-ścierną, po czym umieszczoną nad powierzchnią styku szynoprzewodu, metalową szczotką wirującą z prędkością obrotową 3000 obr./min i dociskaną do bloku wykonanego z nanoszonego materiału z siłą 20 N, nanosi się warstwę przewodzącą z cyny, przy czym blok cynowy umieszcza się w pobliżu powierzchni styków szynoprzewodów i w odległości równej promieniowi szczotki, tak że powierzchnia styku oraz ścierny blok cynowy są równoległe. Tarcie szczeciny wirującej szczotki

podgrzewa powierzchnię bloku, z którego szczotka odrywa ziarna nanoszonej cyny i osadza je na powierzchni styku szynoprzewodu, po czym podnosi się szczotkę i nanosi kolejne warstwy aż do uzyskania grubości naniesionej warstwy równej $1\text{ }\mu\text{m}$, przy czym podczas nanoszenia pierwszej warstwy przewodzącej na powierzchnię styku szynoprzewodu, ziarna nanoszonego materiału mieszają się z materiałem podłoża. Ponadto podczas nanoszonego materiału na powierzchnię styków szynoprzewodów przemieszcza się szynoprzewód.

Przykład 2

Sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów, przebiega jak w przykładzie pierwszym z tą różnicą, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się metalową wirującą szczotką, po czym metalową szczotką wirującą z prędkością obrotową 6000 obr./min i dociskaną do bloku wykonanego z nanoszonego materiału z siłą 40 N, nanosi się warstwę przewodzącą ze srebra, aż do uzyskania grubości naniesionej warstwy równej $100\text{ }\mu\text{m}$.

Przykład 3

Sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów, przebiega jak w przykładzie pierwszym albo drugim z tą różnicą, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się obróbką strumieniowo-ścierną ścierniwem o granulacji poniżej 0,5 mm. Na powierzchnię styków szynoprzewodów nanosi się stop cynowo-srebrowy, metalową wirującą szczotką, którą umieszcza się nad powierzchnią styków szynoprzewodów w odległości 1 mm oraz dociska się do bloku cynowego z siłą 30 N. Szczotce nadaje się prędkość obrotową równą 4000 obr./min. Podczas nanoszenia stopu cynowo-srebrowy, nad powierzchnią styku szynoprzewodu, wykonuje się ruchy posuwiste wirującej szczotki sprzężonej z blokiem cynowo-srebrowym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób nanoszenia warstw przewodzących na powierzchnię styków szynoprzewodów, **znamienny tym**, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się, po czym umieszczoną nad powierzchnią styku szynoprzewodu, metalową szczotką wirującą z prędkością obrotową od 3000 do 6000 obr./min i dociskaną do bloku wykonanego z nanoszonego materiału z siłą od 20 N do 40 N, korzystnie 30 N, nanosi się warstwę przewodzącą, przy czym tarcie szczeciny wirującej szczotki podgrzewa powierzchnię bloku, z którego szczotka odrywa ziarna nanoszonego materiału i osadza na powierzchni styku szynoprzewodu, po czym podnosi się szczotkę i nanosi kolejne warstwy aż do uzyskania pożądanej grubości, mieszczącej się w przedziale od 1 do $100\text{ }\mu\text{m}$, ponadto podczas nanoszenia pierwszej warstwy przewodzącej na powierzchnię styku szynoprzewodu, ziarna nanoszonego materiału mieszają się z materiałem podłoża.
2. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się metodą piaskowania.
3. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że powierzchnię styków szynoprzewodów oczyszcza się wirującą szczotką.
4. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na powierzchnię styków szynoprzewodów nanosi się cynę.
5. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na powierzchnię styków szynoprzewodów nanosi się srebro.
6. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że na powierzchnię styków szynoprzewodów nanosi się stop cynowo-srebrowy.
7. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że blok z nanoszonego materiału umieszcza się w pobliżu powierzchni styków szynoprzewodów.
8. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas nanoszonego materiału na powierzchnię styków szynoprzewodów przemieszcza się szynoprzewód.
9. Sposób, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że podczas nanoszonego materiału na powierzchnię styków szynoprzewodów przemieszcza się szczotkę z blokiem nanoszonego materiału.

