



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 29.III.1968 (P 126 089)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 10.III.1971

Kl. 40 b, 39/40

MKP C 22 c, 39/40

UKD

Współtwórcy wynalazku: Janusz Ostrowski, Wacław Cegielski, Józef Słomski

Właściciel patentu: Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice (Polska)

Sposób wytwarzania stopów do próżniowego napyłania oporników

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania stopów do próżniowego napyłania oporników elektrycznych.

Dotychczas, stopy te wytwarza się przez stapianie w tyglu kwarcowym składników wsadu, po czym stop studzi się wolno wraz z tygłem do temperatury otoczenia. Znany jest również sposób otrzymywania stopów przez prasowanie na gorąco mieszaniny sproszkowanych składników stopu, co ma zapewnić jednorodność składu i utrzymanie go w określonych granicach.

Wadą dotychczasowych sposobów wytwarzania stopów do próżniowego napyłania oporników jest to, że powstająca w czasie topienia, krzepnięcia i studzenia struktura fazowa stopu jest przypadkowa, to znaczy złożona z niekontrolowanej mieszaniny krzemków chromu, niklu, żelaza i wolframu. Okazało się bowiem, że istotny nie jest tyle skład procentowy stopu, lecz jego skład fazowy. Skutkiem przypadkowości składu fazowego stopu, znaczna ilość wlewków jest nieudana. Stopy uzyskane dotychczasowymi sposobami charakteryzują się znacznym rozrzutem oporności i temperaturowego współczynnika oporności. Zła jakość stopów jest przyczyną postojów w produkcji oporników, strat materiałów i energii. Niska jakość oporników wytwarzanych w oparciu o te stopy powoduje częste uszkodzenia i awarie urządzeń elektronicznych.

Celem wynalazku jest usunięcie wad i niedogodności dotychczasowych sposobów, przez opracowanie sposobu wytwarzania stopów do próżniowego napyłania oporników, zapewniającego uzyskanie tych stopów o składzie

2

fazowym umożliwiającym osiągnięcie wysokich i powtarzalnych własności, a zwłaszcza oporności i jej temperaturowego współczynnika.

Zgodnie z wynalazkiem, zagadnienie rozwiązuje się w ten sposób, że składniki stopowe stapia się z sobą w ściśle określonej kolejności. Uzyskuje się tą drogą kontrolowany przebieg reakcji składników topionego wsadu, co prowadzi do uzyskania składu fazowego stopu, zapewniającego stabilność jego oporności i jej temperaturowego współczynnika.

Wynalazek obejmuje opracowanie sposobu wytwarzania czterech stopów, które pokrywają zakres oporności wytwarzanych z nich oporników od 4 do 10 000 omów.

Stop dla uzyskania oporności od 5 do 30 omów wytwarza się w ten sposób, że stapia się nikiel z krzemem w ilościach zapewniających powstanie związku nikiel — krzem, następnie podnosi się temperaturę kąpieli do 1100 — 1200°C i dodaje chrom, a po jego wtopieniu dodaje się resztę krzemu, wynikającą z wymaganego składu stopu. Otrzymaną w ten sposób kapiel metalową, gwałtownie chłodzi się do temperatury otoczenia. W składzie fazowym tego stopu dominują krzemki niklu typu NiSi_2 , Ni_3Si_2 oraz NiSi .

Stop dla uzyskania oporności od 30 do 150 omów wytwarza się w sposób następujący: stapia się nikiel z krzemem, następnie podnosi się temperaturę kąpieli do 1300—1350°C, a potem dodaje się kolejno do stopu żelazo, chrom i wolfram, po czym roztopiony stop schładza się szybko celem otrzymania jednorodnego, przesyconego wlewka. W stopie tym, decydującym o jego wła-

snościach i dominującym składnikiem fazowym jest krzemek chromu typu CrSi.

Stop dla uzyskania oporności od 150 do 1000 omów wytwarza się w ten sposób, że topi się krzem, następnie dodaje się kolejno żelazo, chrom i wolfram, po czym roztopiony stop schładza się szybko do temperatury otoczenia. W tym stopie dominującymi składnikami fazowymi są krzemki wolframu typu WSi₂ i WSi krzemek żelaza typu FeSi oraz krzemek chromu typu CrSi.

Stop dla uzyskania oporności od 1000 do 10 000 omów wytwarza się w następujący sposób: topi się krzem i po przegrzaniu go do temperatury 1550 — 1600°C dodaje się chrom, a w końcu wolfram, po czym roztopiony stop schładza się szybko do temperatury otoczenia. Dominującymi składnikami tego stopu są krzemki chromu typu CrSi₂ i Cr₅Si₃ oraz krzemek wolframu typu WSi.

Wszystkie opisane wyżej stopy poddaje się wyżarzaniu dyfuzyjnemu w temperaturze 800—1200°C w piecu indukcyjnym małej lub średniej częstotliwości.

Sposób wytwarzania w myśl wynalazku zapewnia otrzymywanie stopów do metalizacji oporników o powtarzalnych własnościach, a zwłaszcza oporności i jej temperaturowego współczynnika. Oporniki produkowane w oparciu o te stopy odznaczają się wysoką stabilnością własności. Dzięki wyższej jakości produkowanych oporników uzyskuje się większą niezawodność i trwałość urządzeń elektronicznych wyposażonych w te oporniki.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania stopów do próżniowego napyłania oporników w zakresie oporności od 5 — 30 omów **znamienny tym**, że najpierw topi się krzem z niklem, następnie podnosi się temperaturę kąpieli do 1100 — 1200°C, dodając chromu i potem resztę krzemu zgodnie z wymaganym składem procentowym, a po zakrzepnięciu stop poddaje się szybkiemu schłodzeniu do temperatury otoczenia i następnie wyżarza się go dyfuzyjnie w temperaturze od 800 do 1200°C, korzystnie w piecu indukcyjnym.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1 dla stopu do oporników w zakresie oporności od 30 do 150 omów **znamienna tym**, że najpierw stapia się krzem z niklem, następnie podnosi temperaturę kąpieli do 1300—1350°C, a potem kolejno dodaje się żelazo, chrom i wolfram.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1 dla stopu do oporników w zakresie oporności od 150 do 1000 omów, **znamienna tym**, że najpierw topi się krzem a następnie dodaje się do niego kolejno żelazo, chrom i wolfram.

4. Odmiana sposobu według zastrz. 1 dla stopu do oporników w zakresie oporności od 1000—10 000 omów, **znamienna tym**, że najpierw topi się krzem, następnie podnosi jego temperaturę do 1550—1600°C, dodaje chrom, a do w ten sposób wytworzonej kąpieli dodaje się wolfram.