



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 16.06.73 (P. 163392)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 31.12.77

MKP B22f 3/14

Int. Cl.²
B22F 3/14

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Janina Kotschy

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania kształtek o przekroju kołowym z proszków metali lub ich stopów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kształtek o przekroju kołowym z proszków metali lub ich stopów.

Kształtki te stanowią półfabrykat technologiczny do dalszej przeróbki plastycznej na folie, elementy elektroniczne itp.

W technice metalurgii proszków znane na przykład z publikacji S. Saito, A. Sawako: Powder Met. Int., vol 5, nr 2, 1973, oraz C. G. Goetzel: Modern Sev. in. Powder Met. vol. 4, 1971, sposoby wytwarzania kształtek z proszków metali polegają na wstępnym zagęszczeniu proszku metalu i następnym spiekaniu sprasowanych kształtek za pomocą prądu zmiennego. Nierównomierna gęstość sprasowanych kształtek ogranicza możliwość stosowania maksymalnych gęstości prądu podczas spiekania, a stosowany prąd zmienny nie pozwala na osiągnięcie maksymalnych gęstości spieku. W znanych sposobach uzyskiwana gęstość spieczonej kształtki nie przekracza na ogół 70 % gęstości teoretycznej. Kształtka wymaga dalszej przeróbki plastycznej na gorąco przed uzyskaniem wymaganej gęstości i własności plastycznej.

Ookazało się, że można uniknąć wstępnego zagęszczania proszku metalu, przed procesem spiekania, oraz następnej obróbki plastycznej, po procesie spiekania i uzyskanie kształtki o jednolitej gęstości na całej długości i o jednakowym przekroju, jeżeli do wytwarzania kształtek z proszków metali lub ich stopów na drodze spiekania zasto-

2

suje się bezpośrednie działanie prądu stałego o dużej gęstości.

Według wynalazku sposób wytwarzania kształtek o przekroju kołowym z proszków metali lub ich stopów polega na bezpośrednim działaniu prądu stałego o gęstości wynoszącej 93—96 % gęstości powodującej stopienie kształtki i napięciu nie przekraczającym 1 V na proszek metalu lub jego stopu w podwyższonej temperaturze. Według wynalazku proszek zasypuje się do pojemnika w kształcie rurki z trudno topliwego materiału izolacyjnego, przykładą bezpośrednio do proszku elektrody, które jednocześnie utrzymują proszek metalu w pojemniku. Pojemnik umieszcza się pod kloszem urządzenia próżniowego i doprowadza prąd stały. Podczas spiekania jedna z elektrod kompensuje skurcz spiekalniczy proszku metalu. Niejednolity rozkład temperatury na długości pojemnika spowodowany odprowadzaniem ciepła przez elektrody, eliminuje się przez zastosowanie elektrod o dużym oporze właściwym, na przykład z wolframu, kantalu, lub chromoniobu, co powoduje, że grzeją się one podobnie jak spiekany proszek. Elektrody wymienia się w zależności od średnicy wewnętrznej pojemnika. Czas spiekania zależy od rodzaju spiekanego materiału, przy czym koniec spiekania następuje z chwilą ustalenia się stałej oporności kształtki, co wskazuje na uzyskanie jednolitej gęstości spieku. Koniec spiekania

można wyznaczyć krzywą zależności $R=f(A)$, gdzie $\frac{F}{F}$

R — oporność próbki w końcowej fazie spiekania;
 A — natężenie prądu; F — stały przekrój próbki.

Sposobem według wynalazku uzyskuje się kształtki o pełnej gęstości i podatne do przeróbki plastycznej na zimno ze złożonych stopów, przy użyciu proszku metalu jako materiału wyjściowego. Bezpośrednie połączenie elektrod ze spiekany proszkiem, z których jedna jest suwliwa, gwarantuje jednakowy przekrój kształtki na całej długości. Po zakończeniu procesu spiekania kształtki można szybko studzić, dzięki czemu uzyskuje się fazę metastabilną. Wytwarzane sposobem według wynalazku kształtki z proszków metali lub ich stopów dzięki jednolitej gęstości znajdują zastosowanie do wyrobu folii o grubości od kilkudziesięciu do kilku μm , a dzięki jednakowemu przekrojowi do wyrobu elementów elektronicznych.

Sposób według wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie załączonego rysunku przedstawiającego schemat urządzenia próżniowego do wytwarzania kształtek sposobem według wynalazku. Pod kloszem 6 urządzenia próżniowego znajduje się pojemnik 1 z proszkiem 2 metalu umieszczonym pomiędzy elektrodami 3 i 4, które są połączone z obwodem 5 prądu stałego.

Przykład I. Do rurki 1 z kwarcu o średnicy wewnętrznej 2 mm i długości 20 mm, której dno stanowi elektroda 3 wolframowa zasypuje się

proszek 2 ze stali szybko tnącej na wysokość 12 mm. Rurkę zamyka się od góry suwliwą elektrodą 4 wolframową i umieszcza w obwodzie prądu stałego 5 pod kloszem urządzenia próżniowego 6. Gęstość prądu wynosi 32 A/mm² przy napięciu 0,3 V. Po 30 min. spiekania uzyskuje się kształtkę o średnicy 2 mm i długości 5 mm o jednolitej gęstości, wynoszącej 8,1 g/cm³, co stanowi 100% gęstości teoretycznej.

Przykład II. Do rurki jak w przykładzie I zasypuje się proszek z brązu cynowego (Cu Sn 10) na wysokość 12 mm. Gęstość doprowadzanego prądu wynosi 36 A/mm². Czas spiekania wynosi 45 min. Uzyskuje się kształtkę o średnicy 2 mm i długości 4 mm o gęstości teoretycznej.

Zastrzeżenia patentowe

Sposób wytwarzania kształtek o przekroju kołowym z proszków metali lub ich stopów na drodze spiekania pod wpływem prądu elektrycznego, **znamienny tym**, że proszek (2) metalu lub jego stopu poddaje się bezpośredniemu działaniu prądu stałego o gęstości wynoszącej 93—96% gęstości powodującej stopienie kształtki i napięciu nie przekraczającym 1 V, przy czym skurcz spiekalniczy proszku kompensuje się suwliwą elektrodą (4), a koniec spiekania wyznacza się krzywą zależności $R=f(A)$, która jest funkcją natężenia prądu i przekroju kształtki.

