RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) OPIS PATENTOWY (19) PL (11) 156629

(13) B1

(21) Numer zgłoszenia: 273473

(22) Data zgłoszenia: 30.06.1988

(51) IntCl[5]:
B22F 1/00
C22C 1/10
C22C 29/12

BIBLIOTEKA OGÓLNA

(54) **Sposób wytwarzania eutektycznego kompozytu tlenek-metal**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.01.1990 BUP 01/90

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.03.1992 WUP 03/92

(73) Uprawniony z patentu:
Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego, Gliwice, PL

(72) Twórcy wynalazku:
Stanisław Pawłowski, Katowice, PL
Stanisław Serkowski, Katowice, PL

(57) 1. Sposób wytwarzania eutektycznego kompozytu tlenek-metal polegający na kierunkowym indukcyjnym przetapianiu mieszaniny tlenku i metalu, **znamienny tym**, że stosuje się mieszaninę tlenku i metalu składającą się z cząstek proszku tlenku o średnicy większej niż 0,16 mm, korzystnie od 0,16 do 0,20 mm i cząstek proszku metalu o średnicy mniejszej niż 0,04 mm.

PL 156629 B1

SPOSÓB WYTWARZANIA EUTEKTYCZNEGO KOMPOZYTU TLENEK - METAL

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

1. Sposób wytwarzania eutektycznego kompozytu tlenek - metal polegający na kierunkowym indukcyjnym przetapianiu mieszaniny tlenku i metalu, z n a m i e n n y t y m, że stosuje się mieszaninę tlenku i metalu składającą się z cząstek proszku tlenku o średnicy większej niż 0,16 mm, korzystnie od 0,16 do 0,20 mm i cząstek proszku metalu o średnicy mniejszej niż 0,04 mm.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w składzie przetapianej kierunkowo eutektyki tlenek - metal udział fazy metalicznej wynosi co najmniej 5% objętościowo.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że metal jest wybrany spośród wysokotopliwych metali jak: Cr, Mo, W, Nb, Ta, Re, V a jako składnik tlenkowy kompozytu stosuje się tlenki lub roztwory stałe tlenków tworzące z tymi metalami eutektyki jak: Cr_2O_3,/Cr, Al_2O_3, MgO, ZrO_2, ZrO_2/Y_2O_3/, Y_2O_3, Ta_2O_5, HfO_2 i HfO_2/Y_2O_3/.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania eutektycznego kompozytu tlenek - metal, umocniony w jednym kierunku przez kierunkową krystalizację metalu w postaci subtelnych, monokrystalicznych włókien w tlenkowej osnowie.

Znane są różne techniki realizacji kierunkowej krystalizacji eutektyk: tlenkowych, metalicznych i eutektyk tlenek - metal zapożyczone z techniki syntezy monokryształów. Istota ich polega na stopieniu wyjściowej mieszaniny eutektycznej i wywołaniu jednokierunkowej krystalizacji przez osiowe odprowadzenie ciepła z próbki w kształcie pręta.

Niska zawartość fazy metalicznej w eutektykach typu tlenek - metal, nie wyższa niż 15% objętościowych, uniemożliwia zastosowanie bezpośredniego ogrzewania indukcyjnego, wyjściowego materiału eutektycznego z uwagi na bardzo niskie przewodnictwo elektryczne takiej mieszaniny nawet po jej dobrym spieczeniu.

Zmusza to do stosowania drogich tygli z metali wysokotopliwych, bądź też stosowania wewnętrznych lub też zewnętrznych podgrzewaczy, które pośrednio nagrzewają próbkę do temperatury 1400 - 1500°C, w której to temperaturze wyjściowy materiał zwykle osiąga dostatecznie wysokie przewodnictwo elektryczne umożliwiające dalsze, już bezpośrednie ogrzewanie indukcyjne aż do stopienia wnętrza próbki.

Celem wynalazku jest sposób przygotowania wyjściowego materiału eutektycznego tlenek - metal, polegający na takim doborze składu granulometrycznego wyjściowych surowców, aby bezpośrednie, indukcyjne ogrzewanie było możliwe już w temperaturze otoczenia, eliminując konieczność stosowania tygli lub podgrzewaczy.

W zestawie granulometrycznym proszku metalu i proszku tlenku z danego układu eutektycznego, takim aby metal w wyjściowym tworzywie tworzył możliwie duże obszary ciągłej fazy umożliwiające efektywne indukowanie prądów wirowych wymagane jest silne zróżnicowanie uziarnienia składników eutektyki.

Sposób według wynalazku polegający na kierunkowym indukcyjnym przetapianiu mieszaniny tlenku i metalu, charakteryzuje się tym, że stosuje się mieszaninę tlenku i metalu składającą się z cząstek proszku tlenku o średnicy większej niż 0,16 mm, korzystnie od 0,16 do 0,20 mm i cząstek proszku metalu o średnicy mniejszej niż 0,04 mm.

Udział fazy metalicznej w składzie przetapianej kierunkowo eutektyki tlenek - metal wynosi co najmniej 5% objętościowo. Metal jest wybrany spośród wysokotopliwych metali jak: Cr, Mo, W, Nb, Ta, Re, V a jako składnik tlenkowy kompozytu stosuje się tlenki lub roztwory stałe tlenków tworzące z tymi metalami eutektyki takie jak: Cr_2O_3, /Cr, Al_2O_3, MgO, ZrO_2 $/Y_2O_3$, Ta_2O_5, HfO_2 i HfO_2 $/Y_2O_3$/.

Zestaw tlenku w postaci proszku o uziarnieniu wyższym niż 0,16 mm i metalu w postaci proszku o uziarnieniu poniżej 0,04 mm po dokładnym wymieszaniu i wysuszeniu jest prasowany w pręt o średnicy 1 - 4 cm i dowolnej długości i następnie spiekany do uzyskania co najmniej 80% gęstości teoretycznej. Następnie umieszcza się go w centrum cewki indukcyjnej i powoli ogrzewa aż do temperatury eutektycznej. Zewnętrzne ścianki są intensywnie chłodzone przez promieniowanie i pozostają nie stopione, podczas gdy wnętrze pręta ulega stopieniu.

Z uwagi na niejednorodność pola indukcyjnego, zwłaszcza przy cewkach o małej liczbie zwojów, oraz trudności w idealnie osiowym ustawieniu próbki, konieczne jest stałe, powolne obracanie przetapianej kierunkowo próbki, co zapobiega lokalnym przetopieniom skorupy i utracie stopu.

Po uzyskaniu właściwej temperatury, w której wnętrze pręta jest już ciekłe, przetapiany pręt należy ze stałą szybkością wysuwać z pola indukcyjnego wywołując tym samym jednokierunkową krystalizację stopu eutektycznego.

Proces kierunkowej krystalizacji eutektyk tlenek - metal wymaga stosowania atmosfery, w której parcjalne ciśnienie tlenu jest tak dobrane, że nie powoduje utleniania składnika metalicznego a równocześnie jest dostatecznie wysokie by tłumić dysocjację tlenku w temperaturze krystalizacji eutektyki.

P r z y k ł a d: Zestaw 22 cz. wag. Cr o uziarnieniu poniżej 0,04 mm oraz 78 cz. wag. Cr_2O_3 o uziarnieniu 0,16 - 0,20 mm po dokładnym wysuszeniu prasuje się w stalowej matrycy pod ciśnieniem 50 - 100 MPa w próbkę o średnicy 35 mm i długości 50 mm i następnie spieka w atmosferze suchego wodoru w temperaturze 1480°C przez 4 godziny. Następnie próbkę umieszcza się wewnątrz 3 zwojowej cewki indukcyjnej zasilanej z generatora o częstotliwości 440 kHz i w ciągu 3 godzin ogrzewa się do uzyskania na powierzchni próbki temperatury 1510°C. Wówczas wnętrze próbki jest już stopione. Następnie próbka jest opuszczana z jednostajną prędkością 5 cm/h i tworzy się w wyniku kierunkowej krystalizacji struktura kompozytowa. W osnowie Cr_2O_3 powstają równoległe do kierunku przesuwu próbki włókna Cr o średnicy 0,8 μm i gęstości powierzchniowej 10^7 włókien na 1 cm^2 przekroju poprzecznego.

156 629

Zakład Wydawnictw UP RP. Nakład 90 egz.
Cena 5000 zł.