RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **219902** (13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397461**

(22) Data zgłoszenia: **19.12.2011**

(51) Int.Cl.
C22C 33/02 (2006.01)
B22F 3/26 (2006.01)

(54) **Sposób obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.06.2013 BUP 13/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.07.2015 WUP 07/15

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
MARCIN MADEJ, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Józef Gubała

PL 219902 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, znajdujący zastosowanie tam, gdzie jest wymagana wysoka twardość oraz wysoka wytrzymałość na zginanie, oraz tam, gdzie jest wymagana duża odporność na ścieranie.

Dotychczas znany jest infiltrowany kompozyt, na osnowie stali szybkotnącej, z polskiego wynalazku nr PL 194003 B1. Kompozyt ten charakteryzuje się tym, że zawiera 30-80% wagowych stali szybkotnącej, 10-30 % wagowych żelaza oraz 10-40% wagowych metalu lub stopu, zwłaszcza miedzi lub stopów miedzi.

Znany jest też sposób wytwarzania węglikostali z polskiego opisu patentowego nr PL 204430 B1, który polega na tym, że proszek stali szybkotnącej, korzystnie o nieregularnym kształcie ziaren, w ilości 60 do 90% masowych miesza się z proszkiem węglika wolframu WC w ilości 10-40%, a z otrzymanej mieszanki proszków formuje się kształtki przez prasowanie pod ciśnieniem 700-800 MPa, po czym prowadzi się proces spiekania w temperaturze 1150-1250°C, z udziałem fazy ciekłej, przez 30-120 minut w piecu próżniowym pod ciśnieniem 10^{-1}Pa.

Znany jest również kompozytowy materiał polikrystaliczny o dużej twardości oraz sposób otrzymywania kompozytowego materiału polikrystalicznego o dużej twardości z polskiego opisu patentowego PL 157238 B1, który to sposób charakteryzuje się tym, że zagęszczoną wstępnie mieszaninę zawierającą w stosunku wagowym: 73,5-93,3% diamentu syntetycznego, 4-15% kobaltu, 2-9% molibdenu, 0,5-2% żelaza i 0,2-0,5% glinu poddaje się ciśnieniu $40\text{-}50\cdot10^5$ kPa i wygrzewa w temperaturze 1370-1570 K w czasie 1-2 min., po czym przy ciśnieniu $60\text{-}70\cdot10^5$ kPa podwyższa się temperaturę najpierw do 1670-1770 K na okres 10-30 s, a następnie do 1770-1970 K i utrzymuje w tych warunkach w czasie 0,5-3 min.

Zagadnieniem technicznym wymagającym rozwiązania jest opracowanie nowego sposobu obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, który umożliwi otrzymanie kompozytów na osnowie stali szybkotnącej o wysokiej twardości i o dużej wytrzymałości na zginanie, a także o dużej odporności na ścieranie przy niskim współczynniku tarcia.

Istota sposobu obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, według wynalazku polega na tym, że uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu temperaturze 900°C przez okres 20 minut, chłodzeniu w oleju oraz odpuszczaniu w temperaturze 180°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzi się w piecu w atmosferze azotu.

Istota odmiany sposobu obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, według wynalazku polega na tym, że uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu w temperaturze 1150°C przez okres 10 minut, chłodzeniu w oleju oraz odpuszczaniu w temperaturze 600°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzi się w piecu w atmosferze azotu.

Sposób według wynalazku w pierwszej odmianie pozwala na uzyskanie infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, odznaczających się zwiększeniem twardości kompozytu z 377 HB do 405 HB oraz utrzymaniem na tym samym poziomie wytrzymałości na zginanie. Dodatkową zaletą tej odmiany sposobu jest dwukrotne zmniejszenie ubytku masy podczas testu odporności na ścieranie przeprowadzanego na sucho, czyli infiltrowany kompozyt otrzymany sposobem według wynalazku odznacza się dużą odpornością na ścieranie przy niskim współczynniku tarcia.

Sposób według wynalazku w drugiej odmianie pozwala na uzyskanie infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, zwłaszcza gatunku M3/2, odznaczających się zwiększeniem twardości kompozytu z 377 HB do 430 HB oraz uzyskaniem zwiększonej wytrzymałości na zginanie o wielkość 100 MPa. Dodatkową zaletą tej drugiej odmiany sposobu jest również dwukrotne zmniejszenie ubytku masy podczas testu odporności na ścieranie przeprowadzanego na sucho, czyli infiltrowany kompozyt otrzymany odmianą sposobu według wynalazku odznacza się dużą odpornością na ścieranie przy niskim współczynniku tarcia.

P r z y k ł a d 1

Najpierw proszek stali szybkotnącej gatunku M3/2 o wielkości cząstek poniżej 160 μm poddaje się prasowaniu w sztywnej matrycy, o działaniu jednostronnym stempla, pod ciśnieniem 800 MPa, po czym otrzymane wypraski spieka się w temperaturze 1150°C przez okres jednej godziny w próżni, zaś

tak przygotowane porowate szkielety poddaje się procesowi infiltracji miedzią metodą nakładkową w temperaturze 1150°C przez okres 15 minut w próżni. Tak uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu w temperaturze 900°C przez okres 20 minut, chłodzeniu w oleju a następnie odpuszczaniu w temperaturze 180°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzone jest w piecu oporowym w atmosferze azotu.

Kształtki po odpuszczaniu poddawane są z kolei chłodzeniu w chłodnicy pieca rurowego.

P r z y k ł a d 2

Najpierw proszek stali szybkotnącej gatunku M3/2 o wielkości cząstek poniżej 160 μm poddaje się prasowaniu w sztywnej matrycy, o działaniu jednostronnym stempla, pod ciśnieniem 800 MPa, po czym otrzymane wypraski spieka się w temperaturze 1150°C przez okres jednej godziny w próżni, zaś tak przygotowane porowate szkielety poddaje się procesowi infiltracji miedzią metodą nakładkową w temperaturze 1150°C przez okres 15 minut w próżni. Tak uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu w temperaturze 1150°C przez okres 10 minut, chłodzeniu w oleju a następnie odpuszczaniu w temperaturze 600°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzone jest w piecu oporowym w atmosferze azotu.

Kształtki po odpuszczaniu poddawane są z kolei chłodzeniu w chłodnicy pieca rurowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, polegający na uprzednim formowaniu proszków stali szybkotnącej gatunku M3/2 o wielkości cząstek poniżej 160 μm i prasowaniu ich w sztywnej matrycy, o jednostronnym działaniu stempla, pod ciśnieniem 800 MPa, po czym otrzymane wypraski spieka się w temperaturze 1150°C przez okres jednej godziny w próżni, zaś tak przygotowane porowate szkielety poddaje się procesowi infiltracji miedzią metodą nakładkową w temperaturze 1150°C przez okres 15 minut w próżni, **znamienny tym**, że uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu w temperaturze 900°C przez okres 20 minut, chłodzeniu w oleju oraz odpuszczaniu w temperaturze 180°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzi się w piecu w atmosferze azotu.

2. Sposób obróbki cieplnej infiltrowanych kompozytów na osnowie stali szybkotnącej, polegający na uprzednim formowaniu proszków stali szybkotnącej gatunku M3/2 o wielkości cząstek poniżej 160 μm i prasowaniu ich w sztywnej matrycy, o jednostronnym działaniu stempla, pod ciśnieniem 800 MPa, po czym otrzymane wypraski spieka się w temperaturze 1150°C przez okres jednej godziny w próżni, zaś tak przygotowane porowate szkielety poddaje się procesowi infiltracji miedzią metodą nakładkową w temperaturze 1150°C przez okres 15 minut w próżni, **znamienny tym**, że uzyskane kształtki kompozytowe poddaje się procesowi obróbki cieplnej polegającemu na austenityzowaniu w temperaturze 1150°C przez okres 10 minut, chłodzeniu w oleju oraz odpuszczaniu w temperaturze 600°C przez okres 2 godzin, przy czym austenityzowanie i odpuszczanie prowadzi się w piecu w atmosferze azotu.

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)