

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

⑫ OPIS PATENTOWY ⑰ PL ⑪ 189129

⑬ B1

⑳ Numer zgłoszenia: 337305

⑵ IntCl⁷
C22C 1/02

㉑ Data zgłoszenia: 17.12.1999

⑸ Sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego

⑷ Zgłoszenie ogłoszono:
18.06.2001 BUP 12/01

⑸ O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2005 WUP 06/05

⑶ Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica,
Kraków, PL

⑷ Twórcy wynalazku:
Edward Fraś, Kraków, PL
Dariusz Kopyciński, Kraków, PL
Andrzej Janas, Kraków, PL
Andrzej Kolbus, Kraków, PL

⑸ Pełnomocnik:
Postołek Elżbieta, Akademia
Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica

⑹ Sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego, **znamienny tym**, że do ciekłego, przegrzanego żeliwa wysokoalumiiniowego o zawartości co najmniej 19% Al wprowadza się 1,0-30% pierwiastka węglilotwórczego, który po połączeniu z węglem stanowi fazę zbrojącą, a następnie tak otrzymany materiał kompozytowy poddaje się odlewaniu, przy czym jako pierwiastek węglilotwórczy stosuje się tytan, wolfram, wanad, molibden, cyrkon, hafn, tantal, chrom lub mangan.

PL 189129 B1

Sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego

Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego, **znamienny tym**, że do ciekłego, przegrzanego żeliwa wysokoalumiiniowego o zawartości co najmniej 19% Al wprowadza się 1,0-30% pierwiastka węglilotwórczego, który po połączeniu z węglem stanowi fazę zbrojącą, a następnie tak otrzymany materiał kompozytowy poddaje się odlewaniu, przy czym jako pierwiastek węglilotwórczy stosuje się tytan, wolfram, wanad, molibden, cyrkon, hafn, tantal, chrom lub mangan.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego, przeznaczonych na elementy odporne na działanie atmosfery utleniającej, charakteryzujących się wysoką wytrzymałością mechaniczną w szerokim zakresie temperatur.

Żeliwo wysokoalumiiniowe o zawartości co najmniej 19% Al pomimo dużej odporności na działanie atmosfery utleniającej przy temperaturze do 1240 K nie znalazło dotychczas szerszego zastosowania z powodu trudności występujących przy jego obróbce przez skrawanie oraz skłonności do samorzutnego rozpadu odlewów już w temperaturze otoczenia. Przyczyną tego zjawiska jest występowanie węgla aluminium Al_4C_3 w strukturze żeliwa wysokoalumiiniowego, który jest związkem hydrofilowym. Wskutek powiększania objętości po reakcji węgla aluminium z cząsteczkami wody następuje samorzutne rozsypywanie się materiału. Znany z publikacji A. Wojtysiak, Cz. Podrzucki pt. „Wpływ składu chemicznego i zabiegów modyfikacji na wybrane właściwości użytkowe wysokojakościowego żeliwa wysokoalumiiniowego”, Inżynieria Materiałowa, 1985, nr 6, str.156, sposób eliminowania węgla aluminium ze struktury żeliwa polega na zmniejszeniu ilości aluminium do wartości 26-29% z jednoczesnym wyeliminowaniem zawartości krzemu oraz przeprowadzeniem zabiegu modyfikacji optymalnej ilości modyfikatora, zawierającego wagowo: 0,5-1,0% CuMg18 lub 0,05% zaprawy cerowej oraz 0,2% Ti lub 0,005% B.

Sposób wytwarzania kompozytów na bazie żeliwa wysokoalumiiniowego, według wynalazku polega na tym, że do ciekłego, przegrzanego żeliwa wysokoalumiiniowego o zawartości co najmniej 19% Al wprowadza się 1,0-30% pierwiastka węglilotwórczego, który po połączeniu z węglem stanowi fazę zbrojącą, a następnie tak otrzymany materiał kompozytowy poddaje się odlewaniu. Jako pierwiastek węglilotwórczy stosuje się tytan, wolfram, wanad, molibden, cyrkon, hafn, tantal, chrom lub molibden. Kompozyty, wytworzone sposobem według wynalazku składają się z osnowy metalicznej, którą stanowi związek międzymetaliczny Fe-Al, umocnionej równomiernie rozmieszczonymi wydzieleniami fazy zbrojącej, którą stanowi węgiel: tytanu, wolframu, wanadu, molibdenu, cyrkonu, hafnu, tantalu, chromu lub molibdenu. Materiał kompozytowy, otrzymany sposobem według wynalazku nie rozsypuje się w temperaturze otoczenia, ponieważ w jego strukturze nie występuje węgiel aluminium oraz wykazuje dużą odporność na ścieranie i działanie atmosfery utleniającej w szerokim zakresie temperatur.

P r z y k ł a d. W piecu indukcyjnym stopiono żeliwo, zawierające wagowo: 1,13% C; 0,22% Si; 0,23% Mn; 0,025% P; 0,023% S; 35% Al; reszta żelazo, a następnie kapiel metalową przegrzano ponad temperaturę 1400°C, po czym do kąpieli wprowadzono metaliczny tytan w ilości 5,4% wagowych. Wprowadzenie tytanu do roztworu ciekłego żelaza, aluminium i węgla inicjuje reakcję powstawania węgla tytanu TiC, który jest termodynamicznie stabilny i wysyca węgiel z roztworu ciekłego. Po upływie 5 minut z ciekłego stopu odlano próbki badawcze, które przechowywano z całkowitym dostępem powietrza i wilgoci przez okres 2 miesięcy. Po tym czasie nie zaobserwowano na powierzchni próbek pęknięć. Dla porównania wykonano próbki z żeliwa, do którego nie dodano tytanu oraz próbki z żeliwa, do którego wprowadzono 1,3% metalicznego tytanu. Po 2 miesiącach przechowywania ich z dostępem powietrza i wilgoci stwierdzono, że pierwsze próbki rozsypały się, natomiast na powierzchniach drugich zaobserwowano pęknięcia.