

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **217093**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **394588**

(22) Data zgłoszenia: **18.04.2011**

(51) Int.Cl.

C01B 33/26 (2006.01)

C01B 33/32 (2006.01)

C04B 35/185 (2006.01)

B22F 7/00 (2006.01)

C22C 49/06 (2006.01)

B82B 1/00 (2006.01)

B82B 3/00 (2006.01)

(54) **Materiał kompozytowy o osnowie odlewniczych stopów aluminium
oraz sposób jego wytwarzania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
22.10.2012 BUP 22/12

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2014 WUP 06/14

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

LESZEK A. DOBRZAŃSKI, Gliwice, PL

BŁAŻEJ TOMICZEK, Turza Śląska, PL

MAREK KREMZER, Świbie, PL

GRZEGORZ MATULA, Mikołów, PL

JÓZEF SOŁTYS, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Urszula Ziółkowska

PL 217093 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest materiał kompozytowy o osnowie odlewniczych stopów aluminium oraz sposób jego wytwarzania, mający zastosowanie zwłaszcza w przemyśle lotniczym i motoryzacyjnym.

Materiały kompozytowe o osnowie metali lekkich wytworzone na drodze infiltracji porowatej ceramiki na bazie mulitu, dzięki dobrym własnościom mechanicznym i stosunkowo małej gęstości są szeroko stosowane w wielu gałęziach przemysłu. Zagadnienie to przedstawione jest m.in. w opisach CN1483845 (A), CN101734935 (A), IT1226511 (B).

Stwierdzono nieoczekiwanie, że wzmocnienie materiałów kompozytowych może stanowić szkielec ceramiczny na bazie mulitu wytworzony przez spiekanie nanorurek haloizytowych. Nanorurki pozyskane z haloizytu, będącego minerałem ilastym pochodzenia wulkanicznego z grupy kaolinitu, który charakteryzuje się dużą porowatością oraz dużą powierzchnią właściwą, ze względu na swoje wymiary pozwolą na uzyskanie nanostrukturalnego materiału kompozytowego.

Materiał kompozytowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że zawiera fazę wzmacniającą w postaci nanometrycznego mulitu powstałego w wyniku spiekania nanorurek haloizytowych w udziale objętościowym, korzystnie w zakresie od 20-50%.

Sposób według wynalazku polega na tym, że proszek zawierający nanorurki haloizytowe poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu, a następnie prasowaniu korzystnie pod ciśnieniem z zakresu od 50 do 140 MPa i spiekaniu korzystnie w temperaturze z zakresu 1300-1700°C, po czym tak otrzymany porowaty szkielec mulitowy infiltruje się ciśnieniowo odlewniczym stopem aluminium korzystnie w temperaturze z zakresu od 600 do 800°C pod ciśnieniem od 60 do 100 MPa.

W innym rozwiązaniu sposób według wynalazku polega na tym, że proszek zawierający nanorurki haloizytowe oraz dodane w celu zwiększenia porowatości włókna węglowe, poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu, po czym tak przygotowana mieszanina proszków jest prasowana korzystnie pod ciśnieniem z zakresu od 100 do 300 MPa i spiekana korzystnie w temperaturze z zakresu 1300-1700°C, z przystankiem izotermicznym w temperaturze z zakresu 750-850°C przy nagrzewaniu, umożliwiającym pełną degradację włókien węglowych, a przez co zwiększenie porowatości. Następnie tak otrzymany porowaty szkielec mulitowy infiltruje się ciśnieniowo odlewniczym stopem aluminium korzystnie w temperaturze z zakresu od 600 do 800°C pod ciśnieniem od 60 do 100 MPa.

Zaproponowany materiał kompozytowy według wynalazku charakteryzuje możliwość dokładnego odwzorowania kształtu co jest zgodne z najnowszymi kierunkami rozwoju technologii wytwarzania gotowych elementów lub elementów wymagających jedynie obróbki wykończającej tj. (ang. near net shape). Kompozyt ten charakteryzuje się fazami wzmacniającymi występującymi lokalnie lub w całej jego objętości oraz wysoką jakością powierzchni. Materiały te mogą na szeroką skalę znaleźć zastosowanie na bloki i tłoki silników spalinowych, komory spalania oraz pierścienie tłokowe.

P r z y k ł a d I

Proszek zawierający nanorurki haloizytowe poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu przez 10 minut, a następnie tak przygotowana mieszanina proszków jest prasowana korzystnie pod ciśnieniem 100 MPa i spiekana korzystnie w temperaturze 1400°C przez 2 godziny. Następnie tak otrzymany porowaty szkielec mullitowy poddaje się infiltracji ciśnieniowej stopem EN AC AISi9 korzystnie w temperaturze 700°C pod ciśnieniem 60 MPa.

P r z y k ł a d II

Proszek zawierający nanorurki haloizytowe oraz dodane w celu zwiększenia porowatości włókna węglowe w proporcjach 30/70 objętościowo poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu przez 5 minut, a następnie tak przygotowana mieszanina proszków jest prasowana korzystnie pod ciśnieniem 100 MPa i spiekana korzystnie w temperaturze 1500°C, z przystankiem izotermicznym przy nagrzewaniu w temperaturze 800°C, umożliwiającym pełną degradację włókien węglowych. Następnie tak otrzymany porowaty szkielec mulitowy poddaje się infiltracji ciśnieniowej stopem EN AC AISi12 korzystnie w temperaturze 800°C pod ciśnieniem 100 MPa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Materiał kompozytowy o osnowie odlewniczych stopów aluminium, zawierający fazę wzmacniającą w postaci mullitu, **znamienny tym**, że faza wzmacniająca ma postać nanometrycznego mullitu powstałego z spiekania nanorurek haloizytowych korzystnie o udziale objętościowym fazy wzmacniającej w zakresie od 20 do 50%.

2. Sposób wytwarzania materiału kompozytowego na osnowie odlewniczych stopów aluminium przy użyciu metalurgii proszków i infiltracji ciśnieniowej, **znamienny tym**, że proszek zawierający nanorurki haloizytowe, poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu, a następnie prasowaniu korzystnie pod ciśnieniem od 50 do 150 MPa i spiekaniu korzystnie w temperaturze 1300-1700°C, po czym tak otrzymany porowaty szkielet mullitowy infiltruje się ciśnieniowo odlewniczym stopem aluminium korzystnie w temperaturze od 600 do 800°C pod ciśnieniem od 60 do 100 MPa.

3. Sposób wytwarzania materiału kompozytowego na osnowie odlewniczych stopów aluminium przy użyciu metalurgii proszków i infiltracji ciśnieniowej, **znamienny tym**, że proszek zawierający nanorurki haloizytowe oraz dodane w celu zwiększenia porowatości włókna węglowe, poddaje się mechanicznemu mieszaniu w młynie kulowym w zawiesinie alkoholu, po czym tak przygotowana mieszanina proszków jest prasowana korzystnie pod ciśnieniem od 100 do 300 MPa i spiekana korzystnie w temperaturze 1300-1700°C, po czym tak otrzymany porowaty szkielet mullitowy infiltruje się ciśnieniowo odlewniczym stopem aluminium korzystnie w temperaturze od 600 do 800°C pod ciśnieniem od 60 do 100 MPa.

