

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 245409 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **429029**

(22) Data zgłoszenia: **2019.02.25**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.09.07 BUP 19/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.07.22 WUP 30/2024**

(51) MKP:

B22D 13/04 (2006.01)

F02F 3/00 (2006.01)

F16J 1/01 (2006.01)

B22D 27/20 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

ANNA JANINA DOLATA, Katowice, PL

MACIEJ DYZIA, Sosnowiec, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Justyna Duda, Gliwice, PL

(54) Tytuł:

**Sposób wytwarzania tłoka z lokalnym wzmocnieniem w postaci metalowo-ceramicznej
kształtki kompozytowej**

PL 245409 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania tłoka, z lokalnym wzmocnieniem w postaci metalowo-ceramicznej kształtki kompozytowej o podwyższonych parametrach cieplnych i tribologicznych.

Ze względu na swoje korzystne właściwości, zwłaszcza cieplne i tribologiczne, materiały kompozytowe o osnowie stopów aluminium znajdują coraz szersze zastosowanie w elementach konstrukcyjnych pracujących w węzłach tarcia (np. układ tłok-tuleja cylindrowa).

Znane są z opisu patentowego nr PL 217146 B1 metody ciekłofazowe wytwarzania materiałów kompozytowych oraz metody kształtowania wyrobów kompozytowych technologiami odlewniczymi (odlewanie grawitacyjne, odlewanie ciśnieniowe), prasowania w stanie stałym, a także przeróbki plastycznej.

Znane są metody wytwarzania tłoków zbrojonych lokalnie z wykorzystaniem technologii ciśnieniowej infiltracji porowatych struktur SiC lub Al_2O_3 .

Znana jest ze zgłoszenia patentowego nr US 4706550A metoda wytwarzania wzmocnienia lokalnego głowicy tłoka poprzez nadspawanie kształtki kompozytowej wzmocnionej włóknem SiC i Al.

Znane są metody kształtowania lokalnej warstwy wzmocnienia denka tłoka w procesie odlewania odśrodkowego.

Znane są również metody wytwarzania tłoka z lokalnym wzmocnieniem w postaci kształtki kompozytowej, w którym kształtka kompozytowa wytwarzana jest metodą metalurgii proszków (np. ze skrótu opisu patentowego nr WO 2013/100216 A1), a także metoda wytwarzania tłoka z lokalnym wzmocnieniem w postaci pierścienia lub tulei kompozytowej kształtowanych w procesie odlewania grawitacyjnego (PAT.226570).

Znany jest sposób wytwarzania tłoka z lokalnym wzmocnieniem w postaci pierścienia kompozytowego zbrojonego włóknem ceramicznym, umieszczonym w obszarze rowków tłoka i kształtowanym metodą wyciskania (skrót opisu patentowego nr CN1064526 (A)).

Znane są sposoby wytwarzania różnego typu odlewanych wkładek/pierścieni żeliwnych stosowane jako inserty w tłokach aluminiowych (np. skróty opisów patentowych: CN104164608 (A), CN103290301 (A), CN101328558 (A), SU1507532 (A1)).

Celem wynalazku jest zapewnienie trwałego połączenia na granicy kształtka kompozytowa (insert) – odlew tłoka, a także obniżenie kosztów produkcji poprzez wyeliminowanie procesu aluminiowania wkładki żeliwnej, a także ograniczenie kosztownej obróbki mechanicznej poprzez zastosowanie metody odlewania odśrodkowego pozwalającego na uzyskanie produktu near net shape.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w procesie mechanicznego mieszania wytwarza się zawieszinę kompozytową o osnowie stopu AlSi, w którym wzmocnienie stanowią proszki SiC o ziarnistości w zakresie od 10 do 200 μm lub mieszanina SiC i węgla szklanego (GC) o ziarnistości w zakresie od 10 do 200 μm i udziale objętościowym od 3 do 30% w stosunku do objętości stopu osnowy charakteryzuje się tym, że kształtkę kompozytową o gradientowym rozmieszczeniu zbrojenia w postaci pierścienia lub tulei kompozytowej kształtuje się w procesie odlewania odśrodkowego do formy metalowej i/lub grafitowej i/lub piaskowej, następnie w procesie obróbki mechanicznej nadaje się ostateczny wymiar kształtki i przed umieszczeniem w metalowej formie odlewniczej, w której kształtowany jest tłok wygrzewa się w wysokiej temperaturze i w zależności od warunków pracy tłoka umieszcza się w denku tłoka i/lub na wysokości rowków pod pierścień uszczelniający tłoka i/lub w płaszczu tłoka.

Sposób według wynalazku cechuje się nieskomplikowaną metodą wytwarzania, a także dzięki zastosowanym materiałom tłok wytworzony sposobem według wynalazku odznacza się dużą wytrzymałością na naprężenia mechaniczne i cieplne oraz na zmęczenie, ponadto posiada lepszą odporność na działanie temperatury.

Sposób według wynalazku został bliżej objaśniony na podstawie przykładu realizacji przedstawionego na rysunku, na którym pokazano kształtkę kompozytową w postaci pierścienia kompozytowego umieszczoną w obszarze rowków tłoka.

W procesie mechanicznego mieszania wytwarza się zawieszinę kompozytową o osnowie stopu AlSi. Jako fazy wzmacniające zbrojące stosuje się cząstki ceramiczne SiC o ziarnistości 20 μm i udziale objętościowym 10% w stosunku do objętości stopu osnowy. Powstałą kształtkę kompozytową 1, o gradientowym rozmieszczeniu zbrojenia, w postaci pierścienia o średnicy 98 mm i wysokości 7 mm kształtuje się w procesie odlewania odśrodkowego do formy metalowej wirującej z prędkością 4000 obr/min w czasie 5 s. Po tym procesie zawieszina krzepnie, stygnie, a następnie odlew poddawany jest obróbce

mechanicznej. W procesie obróbki mechanicznej nadaje się ostateczny wymiar pierścienia kompozytowego tj. $94,4 \times 6,87$ mm. Następnie pierścień kompozytowy stanowiący lokalne wzmocnienie wygrzewa się w temperaturze 350°C przez okres 15 minut i montuje w kokili metalowej w obszarze rowka 2 pod pierścień uszczelniający tłoka. Następnie kształtkę kompozytową w postaci pierścienia zalewa się nie-zbrojonym stopem AlSi.

W innych korzystnych przykładach wykonania kształtkę kompozytową 1 montuje się w denku 3 tłoka i/lub w płaszczu 4 tłoka.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania tłoka z lokalnym wzmocnieniem w postaci metalowo-ceramicznej kształtki kompozytowej powstałej z zawiesiny kompozytowej o osnowie stopu aluminium z krzemem (AlSi), w którym wzmocnienie stanowią proszki SiC o ziarnistości w zakresie od 10 do $200\text{ }\mu\text{m}$ lub mieszanina SiC i węgla szklanego (GC) o ziarnistości w zakresie od 10 do $200\text{ }\mu\text{m}$ i udziale objętościowym od 3 do 30% w stosunku do objętości stopu osnowy **znamienny tym**, że kształtkę kompozytową (1) o gradientowym rozmieszczeniu zbrojenia w postaci pierścienia lub tulei kompozytowej kształtuje się w procesie odlewania odśrodkowego do formy metalowej i/lub grafitowej i/lub piaskowej, następnie w procesie obróbki mechanicznej nadaje się ostateczny wymiar kształtki (1) i przed umieszczeniem w metalowej formie odlewniczej, w której kształtowany jest tłok wygrzewa się w wysokiej temperaturze.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kształtkę kompozytową (1) umieszcza się w obszarze rowków (2) tłoka.
3. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kształtkę kompozytową (1) umieszcza się w obszarze denka (3) tłoka.
4. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kształtkę kompozytową (1) umieszcza się w obszarze płaszczu (4) tłoka.

Rysunek

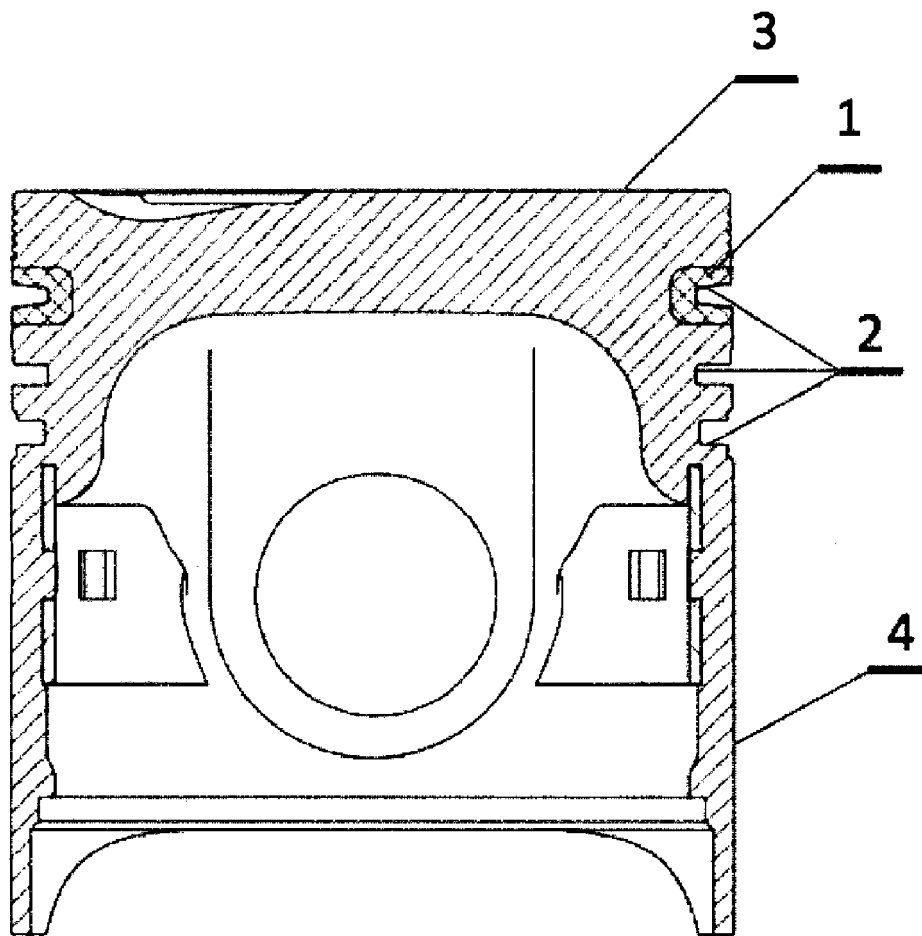


Fig. 1