

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **208310**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **372231**

(51) Int.Cl.
B21C 23/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **13.01.2005**

(54) **Sposób przeróbki plastycznej metodą wyciskania
zwłaszcza stopów na osnowie fazy międzymetalicznej FeAl**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
24.07.2006 BUP 15/06

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.04.2011 WUP 04/11

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JANUSZ CEBULSKI, Piekary Śląskie, PL
KAZIMIERZ TYTKO, Katowice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Urszula Ziółkowska

PL 208310 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób przeróbki plastycznej metodą wyciskania zwłaszcza stopów na osnowie fazy międzymetalicznej FeAl.

Stopy na osnowie faz międzymetalicznych, do których zaliczają się stopy na osnowie alumków Fe, Ni i Ti są przedmiotem intensywnej badań wielu czołowych ośrodków w kraju i na świecie w ostatnich latach. Szybki rozwój tej grupy materiałów należy przypisać ich unikalnym właściwościom fizykochemicznym, które wzbudziły uzasadnione oczekiwania na opracowanie nowej grupy materiałów konstrukcyjnych łączących w sobie właściwości ceramik (dużą wytrzymałość i stabilność strukturalną, oraz małą podatność na destrukcyjne działanie chemiczne i mechaniczne w temperaturach wysokich) z właściwościami materiałów metalicznych (z odpowiednią plastycznością, ciągliwością i możliwością obróbki mechanicznej). Zjawisko kruchości faz międzymetalicznych jest analizowane w ujęciu skutków istnienia wiązania kierunkowego w strukturze uporządkowanej dalekiego zasięgu. Takie podejście do problemu kruchości ukazuje jej zależność od struktury elektronowej składników związku, która warunkuje rodzaj struktury krystalicznej i typy jej defektów. Umożliwia to zrozumienie odmiennych własności stopów o tej samej strukturze krystalicznej. Wytrzymałość materiału o strukturze B2 jest funkcją kierunku krystalograficznego, a nie odległości międzyatomowych. Dodatkowym czynnikiem utrudniającym przeróbkę plastyczną tych materiałów są problemy technologiczne na etapie procesów metalurgicznych, prowadzących w konsekwencji do gruboziarnistości stopów, dużej segregacji składników stopowych, dużej liczby dendrytów oraz małej powtarzalności wytopów po krystalizacji pierwotnej.

Bezpośrednie wdrożenie do praktyki przemysłowej materiału na osnowie fazy FeAl, jako tworzywa konstrukcyjnego jest ograniczone ze względu na jego niską plastyczność w temperaturze otoczenia i związaną z tym bezpośrednio skłonnością do kruchego pęknięcia.

Dotychczasowe metody przeróbki plastycznej stopów, których osnową jest faza międzymetaliczna FeAl polegały na ściskaniu z zastosowaniem odpowiednich materiałów smarujących, redukujących tarcie na powierzchni styku między materiałem a narzędziem, lub na walcowaniu tych materiałów w osłonach. Metoda przeróbki w osłonach prowadzona była w warunkach laboratoryjnych i weryfikowana w warunkach przemysłowych na walcarkach bruzdowych. Głównym problemem ograniczającym jej praktyczne wykorzystanie są utrudnienia związane ze zdejmowaniem osłon, które w trakcie procesu walcowania ulegają zawalcowaniu i ściśle przylegają do obrabianego materiału. Konieczność stosowania osłon spowodowana jest zmianą stanu naprężeń, prędkości odkształceń na powierzchni materiału oraz izolacją termiczną pomiędzy obrabianym materiałem, a narzędziem w trakcie procesu walcowania. Innym klasycznym sposobem odkształcania plastycznego jest wyciskanie. Technologiczny proces przeróbki plastycznej przez wyciskanie opisany jest za pomocą: schematu odkształcenia, nierównomierności odkształcenia, wpływu tarcia, warunków temperaturowych oraz podanie ograniczenia stopnia odkształcenia. Rozróżnia się dwa podstawowe sposoby wyciskania: z wpływem metalu współbieżnym oraz z wpływem metalu przeciwbieżnym.

Zastosowanie tej technologii do przeróbki plastycznej omawianej grupy materiałów według klasycznej metody wyciskania współbieżnego powoduje powstanie pęknięć obwodowych na całej powierzchni wyciskanego materiału.

Sposób według wynalazku polega na tym, że przeróbkę plastyczną metodą wyciskania zwłaszcza stopów na osnowie fazy międzymetalicznej FeAl prowadzi się w cylindrze w którym pomiędzy matrycą, a częścią prowadzącą wyciskany materiał (recypientem) powstaje wypływka materiału wyciskanego, przy czym wypływka powstaje na skutek celowo wykonanej przestrzeni, lub swobodnego wypłynięcia, możliwego ze względu na swobodne połączenie górnej części recypienta z jego dolną częścią w której umieszczone jest oczko matrycy.

P r z y k ł a d:

Prowadzono wyciskanie współbieżne, w recypience podgrzewanym. Materiał przed wyciskaniem podgrzewany był do odpowiedniej temperatury w piecu oporowym. Proces prowadzony w takich warunkach umożliwił uzyskanie materiału przerobionego plastycznie i wolnego od pęknięć. Prowadzone próby wykonano na prasie o nacisku 100 ton na stopie Fe40Al5Cr0,2TiB wytopionym w próżniowym piecu IS-III/5 firmy Leybold-Heraus. Podstawowe składniki: żelazo i aluminium umieszczono w tyglu przed rozpoczęciem procesu roztopienia, natomiast dodatki stopowe wprowadzono do kąpieli FeAl w kolejności ich wzrastającej reaktywności. Wytapianie prowadzono w próżni (10^{-2} Tora). Użyto tygli korundowych. Wyciskano pręt o średnicy ϕ 20 mm, a uzyskano o średnicy ϕ 12 mm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przeróbki plastycznej metodą wyciskania zwłaszcza stopów na podstawie fazy międzymetalicznej FeAl, **znamienny tym**, że w cylindrze pomiędzy matrycą, a częścią prowadzącą wyciskany materiał (recypientem) powstaje wypływka materiału wyciskanego, przy czym wypływka powstaje na skutek celowo wykonanej przestrzeni, lub swobodnego wypłynięcia, możliwego ze względu na swobodne połączenie górnej części recypienta z jego dolną częścią, w której umieszczone jest oczko matrycy.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że proces prowadzi się w podgrzewanym recypience.

