

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **217471**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **395426**

(22) Data zgłoszenia: **24.06.2011**

(51) Int.Cl.
G01N 27/00 (2006.01)
G01N 33/20 (2006.01)
C22F 3/02 (2006.01)
C22C 1/00 (2006.01)

(54) **Foremka do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym
w cieczeniach przewodzących**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
07.01.2013 BUP 01/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.07.2014 WUP 07/14

(73) Uprawniony z patentu:
INSTYTUT ODLEWNICTWA, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH LEŚNIEWSKI, Kraków, PL
LUDMIŁ DRENCHEV, Sofia, BG
JERZY SOBCZAK, Kraków, PL

PL 217471 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest foremka do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczech przewodzących, zwłaszcza w ciekłych stopach metali.

Badanie zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczech prowadzi się w celu opracowania technologii odlewniczych umożliwiających wykonywanie materiałów o strukturze możliwej do uzyskania w warunkach mikrogravitacji.

W publikacjach Eui Pak Yoon, Jung Pyung Choi, Yu Sik Seo, and Tae Woon Nam "The continuous elimination of inclusions in molten aluminum by direct and alternate electromagnetic force" Materials Science Forum Vols. 539 - 543 (2007) pp. 499 - 502, Zhenming XU, Li Tianxiao, Zhou Yaohe "An in situ surface composite produced by electromagnetic force" Materials Research Bulletin 35 (2000) 2331 - 2336 i Zhenming Xu, Tianxiao Li, and Yaohe Zhou "Application of electromagnetic separation of phases in alloy melt to produce *in-situ* surface and functionally gradient composites" Metallurgical and Materials Transactions a Volume 34a, August 2003 - 1719 - 1725 lub Changjiang Song, Zhenming Xu, Xiangyang Liu, Gaofei Liang, Jianguo Li "In situ multi-layer functionally graded materials by Electromagnetic Separation metod" Materials Science and Engineering A 393 (2005) 164 - 169 opisane są ogólne zasady badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w stopach metali. Przedstawione są ogólne schematy stanowisk do przeprowadzenia badania.

Foremka do badania umieszczona jest w polu magnetycznym elektromagnesu i ma kształt poziomej rurki, a elektrody zasilające są doprowadzone przez ceramiczne korki zamykające rurkę. Opisana też jest foremka umieszczona w polu magnetycznym elektromagnesu, która wykonana jest w postaci prostopadłościanu składającego się z dwóch części, przy czym w dolnej części, usytuowana jest komora pomiarowa, a w górnej części usytuowane są przepusty służące do wprowadzania elektrod zasilających. W czasie pomiaru ciekły metal znajduje się w komorze pomiarowej i w przepustach służących do wprowadzania elektrod pomiarowych.

Foremka do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczech przewodzących, zwłaszcza w ciekłych stopach metali, według wynalazku zbudowana jest w ten sposób, że obudowa tworzy komorę pomiarową, wewnątrz której, na przeciwległych bokach zamocowane są elektrody pomiarowe posiadające wzdłuż wysokości otwory, w których mocowane są elektrody zasilające, z kolei na ścianie górnej obudowy znajdują się przepusty służące do wprowadzania elektrod zasilających, które są usytuowane w osi otworów przelotowych w elektrodach pomiarowych, także na górnej ścianie obudowy znajduje się otwór wlewowy o długości mniejszej od długości komory pomiarowej, z kolei na bocznej ścianie obudowy usytuowany jest otwór przelewowy, którego dolna powierzchnia umieszczona jest na wysokości górnych powierzchni elektrod pomiarowych, przy czym elektrody pomiarowe umieszczone są w komorze pomiarowej tak, że fragment ich górnych powierzchni tworzy podporę dla korka zamykającego otwór wlewowy. Korek zamykający, opierając się na górnych ścianach elektrod pomiarowych, stanowi górną ścianę komory pomiarowej.

Otwór wlewowy wykorzystywany jest także do montażu elektrod pomiarowych.

Foremkę z cieczą przewodzącą umieszcza się w polu magnetycznym, a elektrody zasilające podłącza się do źródła prądu. Prąd płynący przez ciecz przewodzącą umieszczoną w polu magnetycznym generuje powstanie siły określonej wzorem:

$$\vec{F} = L \cdot \vec{B} \times \vec{I}$$

gdzie F [N] - siła, L [m] - długość próbki, B [T] - natężenie pola magnetycznego, I [A] - natężenie prądu.

Dobierając wartość i zwrot siły F, można dowolnie sterować położeniem nieprzewodzących cząstek ceramicznych w badanej cieczy. W przypadku ciekłych metali różniących się gęstością oraz przewodnością elektryczną otrzymuje się ich stopy, których uzyskanie w polu grawitacyjnym jest niemożliwe, na przykład otrzymuje się stopy miedzi i ołowiu o składzie znacznie różniącym się od składu wynikającego z układu równowagi.

Budowa foremki według wynalazku umożliwiła uzyskanie w prosty sposób założonej geometrii pomiarowej, dzięki usuwaniu nadmiaru cieczy przez otwór wypływowy pod naciskiem korka zamykającego. Uzyskana w ten sposób bryła ciekłego metalu posiada odwzorowany dokładnie kształt elektrod pomiarowych. Budowa aparatu pozwala na jego montaż i wykonywanie pomiarów zarówno w temperaturze otoczenia jak i w temperaturze ciekłego metalu.

Foremka według wynalazku pozwala na opracowanie technologii umożliwiających wykonanie materiałów o założonej strukturze.

Przykład foremki do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczach, zwłaszcza w ciekłych stopach metali.

Foremka do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczach, zwłaszcza w ciekłych stopach metali, zbudowana jest w ten sposób, że obudowa 1 tworzy komorę pomiarową 2, wewnątrz której usytuowane są elektrody pomiarowe 3, posiadające wzdłuż wysokości otwory służące do montażu elektrod zasilających 4. Na górnej ścianie obudowy 1 znajdują się przepusty 5 do wprowadzenia elektrod zasilających 4 i otwór wlewowy 6 o długości mniejszej od długości komory pomiarowej 2. W bocznej ścianie obudowy 1 usytuowany jest otwór przelewowy 7, którego dolna powierzchnia znajduje się na wysokości górnych powierzchni elektrod pomiarowych 3. Otwór wlewowy 6 jest zamykany korkiem 8, który wspiera się na górnych powierzchniach elektrod pomiarowych 3.

Przykład badania zjawiska wywołanego oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczy przewodzącej.

W komorze pomiarowej 2 foremki poprzez otwór wlewowy 6 umieszcza się elektrody pomiarowe 3 w taki sposób, aby przelotowe otwory znajdowały się pod przepustami 5 w górnej powierzchni obudowy 1. W przepustach 5 montuje się elektrody zasilające 4. Następnie nalewa się badany kompozyt DURALCAN F3S.20S i komorę pomiarową 2 zamyka się korkiem 8. Nadmiar kompozytu przelewa się przez otwór przelewowy 7. Foremkę umieszcza się w polu magnetycznym, a elektrody zasilające podłącza się do źródła prądu stałego. Dobierając wartość siły, steruje się położeniem cząstek ceramicznych w badanym stopie i po zakrzepnięciu uzyskuje się kompozyt o założonej warstwowej strukturze metalograficznej.

Zastrzeżenie patentowe

Foremka do badania zjawisk wywołanych oddziaływaniem elektromagnetycznym w cieczach, zwłaszcza w ciekłych stopach metali, posiadająca obudowę z wewnętrzną komorą pomiarową i przepusty do wprowadzania elektrod pomiarowych, **znamienna tym**, że obudowa (1) tworzy komorę pomiarową (2), wewnątrz której, na przeciwległych bokach zamocowane są elektrody pomiarowe (3) posiadające wzdłuż wysokości otwory, w których mocowane są elektrody zasilające (4), z kolei na ścianie górnej obudowy (1) znajdują się przepusty (5) służące do wprowadzania elektrod zasilających (4), które są usytuowane w osi otworów przelotowych w elektrodach pomiarowych (3), także na górnej ścianie obudowy (1) znajduje się otwór wlewowy (6) o długości mniejszej od długości komory pomiarowej (2), z kolei na bocznej ścianie obudowy (1) usytuowany jest otwór przelewowy (7), którego dolna powierzchnia umieszczona jest na wysokości górnych powierzchni elektrod pomiarowych (3), przy czym elektrody pomiarowe (3) umieszczone są w komorze pomiarowej (2) tak, że fragment ich górnych powierzchni tworzy podporę dla korka zamykającego (8) otwór wlewowy (6).

Rysunek

