



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89111 (13) C2

(51) МПК (2009)

B22D 41/00

B22D 41/005

B22D 41/12 (2009.01)

H05B 6/02

F27D 1/00

C22B 9/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАГРІВАННЯ МЕТАЛУ, ЙОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ І РОЗЛИВАННЯ ОДЕРЖАНОГО РІДКОГО МЕТАЛУ

1

2

(21) а200804976

(22) 17.04.2008

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) ПАТОН БОРИС ЄВГЕНІЙОВИЧ, ШАПОВАЛОВ ВІКТОР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, КОЛЄСНІЧЕНКО ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, КАРУСКЕВИЧ ОЛЬГА ВІТАЛІЙВНА, ЯКУША ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, НИКИТЕНКО ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ГНІЗДИЛО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, ИГНАТОВ АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ, ГНАТУШЕНКО ОЛЕКСАНДР ВІТАЛІЙОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О.ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(56) UA, 69 696, C2, 15.09.2004

CH, 569 944, A5, 28.11.1975

DE, 2 744 311, A1, 06.04.1978

EP, 0 053 070, A1, 02.06.1982

CS, 238 494, B1, 01.10.1987

US, 4 583 230, A, 15.04.1986

US, 4 618 964, A, 21.10.1986

JP, 63-137521, A, 09.06.1988

(57) Пристрій для нагрівання металу, його транспортування і розливання одержаного рідкого металу, що містить переносний футерований ківш, виконаний із жорсткої несучої верхньої частини, середньої частини зі стінкою, прозорою для електромагнітного поля, і опорної нижньої частини у вигляді металевого днища, а також стаціонарну індукційну систему для нагрівання металу, який відрізняється тим, що його верхня і нижня частини з'єднані тонкими немагнітними металевими стрічками завтовшки менше глибини проникнення в ківш струму, що наведений індукційною системою, при цьому окремі стрічки або стрічки, які зібрані в пакети, розташовані в площинах, що проходять через вісь ковша.

Винахід відноситься до металургійної області і може бути використаний в процесах позапічної та ковшової обробки металу.

Відомий пристрій для індукційного нагріву і плавки металу, містить переносний футерований ківш, виконаний із жорсткої несучої верхньої частини, середньої частини зі стінкою прозорою для електромагнітного поля і опорної нижньої частини у вигляді металевого днища, а також стаціонарну індукційну систему для нагріву металу [Патент US №4583230 Кл. F27D1/00,1986р.].

Недоліком відомого пристрою для індукційного нагріву і плавки металу є те, що бічна стінка виконана з матеріалів які не відносяться до групи метали, а отже таким матеріалам властиві особливості як крихкість, ламкість, низька жароміцність, низька пластичність і висока чутливість до локальних напружень, використання матеріалів з

такими ознаками різко знижують надійність конструкції при збільшенні місткості ковша.

Найбільш близьким до об'єкта, що заявляється є ківш або розливний пристрій, що містить переносний футерований ківш, виконаний із жорсткої несучої верхньої частини, середньої частини зі стінкою прозорою для електромагнітного поля і опорної нижньої частини у вигляді металевого днища, а також стаціонарну індукційну систему для нагріву металу [Патент UA №4618964 Кл. H05B5/16, 1986р., прототип].

У відомого пристрою бічна стінка виконана з бетону армованого металевим дротом, кінці якого закріплені на верхній і нижній частині ковша забезпечуючи не роз'ємність конструкції. Недоліком даного пристрою є те що, при підвищенні живлячої частоти індуктора відбувається збільшення нагріву армуючого дроту, що може привести до руйнування тигля.

(19) UA (11) 89111 (13) C2

Задача на рішення якої спрямований винахід полягає у тому, щоб розширити частотний робочий діапазон напруги живлячої індуктор і збільшити ефективність нагріву металу за рахунок підвищення прозорості бічної стінки для електромагнітного поля.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для нагрівання, транспортування і розливання рідкого металу, який містить переносний футерований ківш, виконаний із жорсткої несучої верхньої частини, середньої частини зі стінкою прозорою для електромагнітного поля і опорної нижньої частини у вигляді металевого днища, а також стаціонарну індукційну систему для нагрівання металу, згідно винаходу, його верхня і нижня частини сполучені тонкими немагнітними металевими стрічками завтовшки менше глибини проникнення струму, що наводиться індукційною системою, при цьому окремі стрічки або стрічки, які зібрані в пакети, розташовані в площинах, що проходять через вісь ковша, утворюють міцну, стійку до гідростатичного тиску бічну стінку.

На Фіг.1 зображена конструкція ковша;

На Фіг.2 - зображено два варіанти виконання бічної стінки в перетині А-А на Фіг.1.

На Фіг.1 зображений ківш для нагрівання, транспортування і розливання рідкого металу, який містить стаціонарну індукційну систему 3 для нагріву металу і переносний футерований ківш, який виконаний з жорсткої несучої верхньої частини 1, забезпеченої елементами для його транспортування 2, середньої частини, прозорої стінки для електромагнітного поля 5 і опорної нижньої частини 4. Його верхня і нижня частини сполучені тонкими немагнітними металевими стрічками. На Фіг.2 зображено два варіанти виконання бічної стінки з окремих стрічок поз.І і стрічок зібраних в пакети поз.ІІ.

Даний пристрій працює таким чином, спочатку ківш встановлюючи на опори розміщують в індукторі. Далі подається електричне живлення на індуктор і навколо індуктора виникає електромагнітне поле, яке проникаючи скрізь бічну стінку та футе-

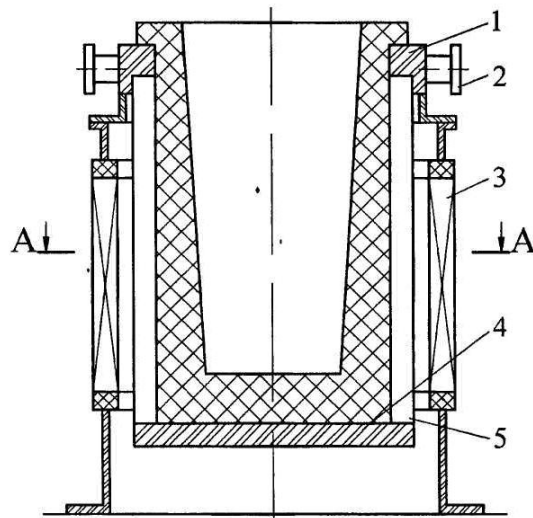
ровку приводить до нагріву металу розташованого в ковші. Розплавлений рідкий метал, після його нагрівання, може бути транспортований до іншої металургійної ємності, форми чи до машини безперервного лиття для подальшої кристалізації у напівфабрикат або готовий виріб.

В конструкції прототипу використовується як елемент бічної стінки армований дріт, так для дроту виконаного із сталі розрахункова глибина проникнення струму для частот 50, 10000, 50000Гц дорівнює відповідно 0,25, 0,018, 0,0081см, а для дроту з немагнітного металу глибина проникнення струму для частот 50, 10000, 50000Гц дорівнює відповідно 2,5, 0,18, 0,081см, виходячи з того, що товщина дроту повинна бути меншою товщини проникнення струму. Робимо висновок, що конструкція прототипу може працювати, при забезпеченні своєї міцності, тільки при низьких частотах порядку 50Гц.

В запропонованому винаході верхня і нижня частини сполучені тонкими немагнітними металевими стрічками завтовшки менше глибини проникнення струму, при цьому окремі стрічки або стрічки, які зібрані в пакети, розташовані в площинах, що проходять через вісь ковша, така конструкція забезпечує її міцність при товщині стрічки 0,5мм для ємностей ковшів від 10кг до 500 тонн, а це дає можливість працювати винаходу при частотах до десятків кілогерц. Що дозволяє плавити ефективно наприклад кускову шихту, стружку чи відходи металургійних та машинобудівельних галузей, на прикладі міді, розміром менше 1мм, що при виконанні прототипу складатиме близько 50мм.

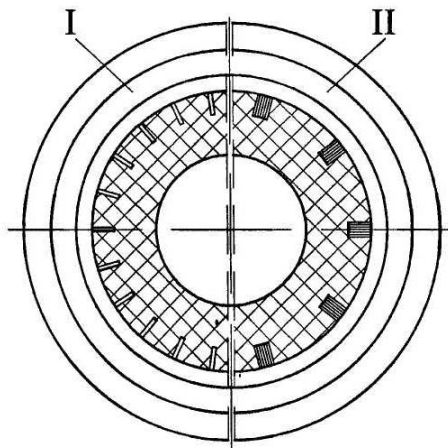
Запропонований винахід дозволяє розширити технологічні можливості в процесах плавки металів, розплавленні відходів (шихти, стружки и т.д.) різного розміру і збільшити ефективність нагріву і підігріву металу в металургійних процесах.

Перевагою, що заявляється в порівнянні з прототипом винаходу, є можливість роботи конструкції, як при низьких частотах, так і при частотах порядку декількох десятків кілогерців.



Фіг.1

A-A



Фіг.2