



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90513

(13) C2

(51) МПК (2009)

B22D 11/124

B22D 11/14

B22D 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОЛИТИХ ЗАГОТОВОК ЗІ ЗЛИВКА, ЩО ВІДЛИВАЮТЬ НА МАШИНІ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ

1

(21) а200713041

(22) 26.11.2007

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.

(72) ПОЛЄЩУК ВАЛЕНТИН МИХАЙЛОВИЧ, КРІВ-
ЧЕНКО ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, БИЧКОВ СЕРГІЙ ВА-
СИЛЬОВИЧ(73) ПОЛЄЩУК ВАЛЕНТИН МИХАЙЛОВИЧ, КРІВ-
ЧЕНКО ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ

(56) SU, 561 613, A, 15.06.1977

SU, 624 706, A, 25.09.1978

SU, 1 712 011, A1, 15.02.1992

RU, 2 156 676, C1, 27.09.2000

DE, 3 040 947, A1, 14.05.1981

EP, 0 671 230, B1, 13.01.1999

US, 5 103 892, A, 14.04.1992

JP, 60-191716, A, 30.09.1985

(57) 1. Спосіб одержання безперервнолитих за-
готовок зі зливка, що відливають на машині безпе-
рервного лиття (МБЛЗ), який включає формування
зливка з рідкого металу у кристалізаторі, його тра-
нспортування вздовж осі МБЛЗ до зони різання,
відокремлення заготовки від безперервнолитого
зливка, який **відрізняється** тим, що відокремлен-

2

ня заготовки від безперервнолитого зливка ведуть
шляхом його обтиснення до змикання поверхневих
шарів, що закристалізовані, а обтиснення викону-
ють в двох взаємно-перпендикулярних напрямках
двома парами інструменту в площині, перпендику-
лярній поздовжній осі заготовки, причому на пер-
шій стадії обтиснення виконують першою парою
інструменту до змикання поверхневих шарів злив-
ка, що закристалізовані, фіксують її в положенні,
відповідному заданому розміру заготовки в пере-
тині її відокремлення від зливка, а на другій стадії
обтиснення виконують другою парою інструменту
до досягнення заданої величини обтиснення, після
чого виконують частковий розріз зливка в заданій
площині з одночасним її розтягуванням до відриву
від зливка шляхом переміщення в різні боки пара-
лельно осі заготовки рухомих горизонтально пе-
реміщуваних елементів другої пари інструменту.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що об-
тиснення до змикання поверхневих шарів загото-
вки, що закристалізовані, ведуть при вмісті частки
поверхневих шарів більше 50 % від загальної
площини перетину заготовки.

Винахід стосується металургії, зокрема безпе-
рервного розливу металів, і може бути використа-
ний при виробництві безперервнолитих заготовок
на машинах безперервного лиття заготовок, що
споруджуються, або підлягають реконструкції.

З А.С. СРСР № 624706, МКВ2 В22Д11/126,
1977р., вибраного у якості прототипу, відомий спо-
сіб одержання безперервнолитого зливка, що від-
ливається на машині безперервного лиття загото-
вок (МБЛЗ), який містить формування зливка з
рідкого металу у кристалізаторі, його транспорту-
вання вздовж осі МБЛЗ до зони різки, розрізання
зливка на мірні відрізки двобічними ударами ножів,
сполучених з електроприводом, з одночасним по-
данням до зони різки осьових ударних імпульсів з
метою струшування зони заготовки з рідкою фа-
зою.

Недоліком прототипу є недосконала техноло-
гія різки зливка, що не забезпечує закриття рідкої
серцевини заготовки за відсутності пластичної
деформації її торцевих частин і може призвести до
аварійної ситуації на прокатному стані через те,
що розчавлений передній торець заготовки вна-
слідок спотворення її перерізу не буде співпадати
з формою калібру першої прокатної кліті.

Суттєвими ознаками прототипу, співпадаючи-
ми з суттєвими ознаками винаходу, що заявляєть-
ся, є формування зливка з рідкого металу у кри-
сталізаторі, його транспортування вздовж осі МБЛЗ
до зони різки, відокремлення заготовки від безпе-
рервнолитого зливка.

2 В основу винаходу поставлена задача удо-
сконалити спосіб одержання безперервнолитих
заготовок шляхом створення феронепроникної

(13) C2

(11) 90513

(19) UA

перегородки в суміжних торцях зливка і заготовки за рахунок двостадійної пластичної деформації та наступного відокремлення заготовки від зливка в заданій площині. Винахід дозволяє зменшити металургійну довжину МБЛЗ, надати торцю заготовки форми, що забезпечує надійне, стійке захоплення в прокатному стані, а також мінімізувати втрати металу в обрізь переднього і заднього кінця готового прокату.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання безперервно литих заготовок зі зливка, що відливається на машині безперервного лиття (МБЛЗ), який включає формування зливка з рідкого γ металу у кристалізаторі, його транспортування вздовж осі МБЛЗ до зони різки, відокремлення заготовки від безперервнолитого зливка, згідно винаходу, відокремлення заготовки від безперервнолитого зливка ведуть шляхом його обтиснення до змикання поверхневих шарів, що закристалізовані, а обтиснення виконують в двох взаємно-перпендикулярних напрямках двома парами інструменту в площині, перпендикулярній подовжньої осі заготовки, причому на першій стадії обтиснення виконують першою парою інструменту до змикання поверхневих шарів зливка, що закристалізовані, фіксують її в положенні, відповідному заданому розміру заготовки в перетині її відокремлення від зливка, а на другій стадії обтиснення виконують другою парою інструменту до досягнення заданої величини обтиснення, після чого виконують частковий розріз зливка в заданій площині з одночасним її розтягуванням до відриву від зливка шляхом переміщення в різні боки паралельно осі заготовки рухомих горизонтально переміщуваних елементів другої пари інструменту.

Крім того, обтиснення до змикання закристалізованих поверхневих шарів заготовки ведуть при вмісті закристалізованої частки поверхневих шарів, більшої 50% від загальної площини перетину заготовки.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, полягає в наступному.

Місцеве обтиснення безперервнолитого зливка в двох взаємно-перпендикулярних напрямках, здійснюють, наприклад, за допомогою гідравлічного пресу, що має відповідний інструмент та дозволяє сформувати на безперервнолитому зливку феронепроникну перегородку, де в подальшому буде проведено розріз зливка і відокремлення заготовки.

Згідно винаходу першу стадію обтиснення виконують першою парою інструменту до змикання поверхневих шарів, що закристалізовані, і фіксують її в положенні відповідно заданому розміру заготовки в перетині відділення від зливка, а на другій стадії обтиснення заготовки виконують другою парою інструменту до досягнення заданої форми торцевих ділянок зливка та заготовки.

Деформація зливка в двох взаємно-перпендикулярних напрямках виконується послідовно, тому що обов'язковою умовою процесу є те, що лінії або зони максимального обтиснення обох пар інструментів повинні знаходитися в одній площині, перпендикулярній осі заготовки, і у зв'яз-

ку з цим одночасне зближення двох пар інструментів виключається.

Крім того, при деформації зливка першою парою інструменту має місце спотворення бічної поверхні зливка у центрі осередка деформації.

Чим більше ступінь деформації, що здійснюється першою парою інструменту, тим більше спотворення початкової бічної поверхні і відхилення її від оптимальної конфігурації.

Тому фіксація в заданому положенні інструменту в кінці деформації першою парою є обов'язковою, оскільки виключає можливість спотворення поверхні, сформованою першою парою інструменту в процесі вказаної деформації другою парою інструменту.

В центрі перетину безперервнолитого заготовки через специфічні умови кристалізації має місце пористість і скупчення неметалічних включень.

Якщо пори, крупні тріщини при деформації першою парою інструменту стискаються і за сприятливих умов можуть зварюватися, то при деформації другою парою інструменту характер деформації такий, що пори в центрі перетину, що погано заварилися або не заварилися, розкриваються через можливість перебігу металу в поперечному напрямі. Але фіксація інструменту в кінці деформації першою парою інструменту перешкоджає перебігу металу в поперечному напрямі, а отже і розкриттю шпаринок, тріщин і несучільностей у центрі заготовки.

У пропонованому способі зближення другої пари інструменту із заготовкою починається в той момент, коли обтиснення першою парою інструменту досягає заданої величини.

Така етапність у виконанні операцій забезпечує більш сприятливу схему напруженого стану металу у центрі деформації для утворення щільної дрібнозернистої структури.

Оскільки стиснення ділянок, що закристалізовані, відбувається одночасно по обидві сторони від площини розділення зливка і заготовки, то це дозволяє усунути прорив рідкого металу не тільки із зливка, що розділяється, але і з відокремленої мірної заготовки.

Обтиснення до змикання поверхневих закристалізованих шарів заготовки, при вмісті закристалізованої частки поверхневих шарів, більшої 50% від загальної площини перетину заготовки, є оптимальним з точки зору ліквідування проривів рідкого металу.

Таким чином, спосіб отримання безперервно-литих заготовок, що заявляється, шляхом поєднання операцій обтиснення і розрізу зливка зменшує тривалість операцій відокремлення заготовки від зливка, а шлях переміщення інструменту сумісно із заготовкою буде мінімальним. Разом із забезпеченням скорочення металургійної довжини МБЛЗ і наданням торцевої частини заготовки форми, що забезпечує надійне захоплення в прокатному стані, винахід забезпечує також мінімізацію втрат металу в обрізь переднього і заднього кінця готового прокату.

Спосіб реалізується за допомогою установки, що наведена на фіг. 1-8, де інструмент виконаний, наприклад, у вигляді двох пар бойків або пуансонів 2 і 3, робоча поверхня яких повинна бути опуклою.

У випадку, зображеному на фіг. 1 -4, вона має циліндричну поверхню.

На фіг. 1 наведено ніж 4 для часткового розрізу зливка 1; на фіг. 2 - бойки

2 першої пари інструменту; на фіг. 3 - рухомі горизонтально переміщувані елементи 5 бойків 3 другої пари інструменту; на фіг. 4 представлена схема взаємного розташування інструменту в початковому положенні; на фіг. 5 наведена перша стадія обтиснення зливка 1; на фіг. 6 наведена друга стадія обтиснення зливка; на фіг. 7 наведено розріз установки у подовжно-вертикальному перетині А-А на фіг. 6; на фіг. 8 наведено частковий розріз зливка в заданій площині з одночасним розтягуванням до відриву заготовки від зливка.

В початковому положенні бойки 2 і 3 розведені (фіг.4). Після введення в робочий простір зливка 1 (зона відокремлення заготовки від зливка) включається на «зведення» перша пара бойків 2 (фіг.5). Переміщення цих бойків триває до отримання необхідного ступеня обтиснення в даному напрямі і змикання закристилізованих поверхневих шарів. При досягненні необхідного обтиснення перша пара бойків 2 в цьому положенні фіксується, тобто взаємне розташування їх на подальших етапах, залишається незмінним.

В процесі деформації зливка першою парою бойків 2 розвивається поперечна деформація, яка нічим не обмежується. (В обробці металів тиском такий перебіг металургійного процесу називають вільним розширенням).

На другому етапі зводиться друга пара бойків 3 (фіг.6). Бічна поверхня цієї пари бойків 3 виконана таким чином, що ці бойки 3 ковзають по робочій поверхні першої пари в просторі між ними. Осі

першої і другої пари бойків 2 і 3 лежать в одній площині.

При русі другої пари бойків 3 «на зведення» вони деформують заготовку в напрямі, перпендикулярному первинному.

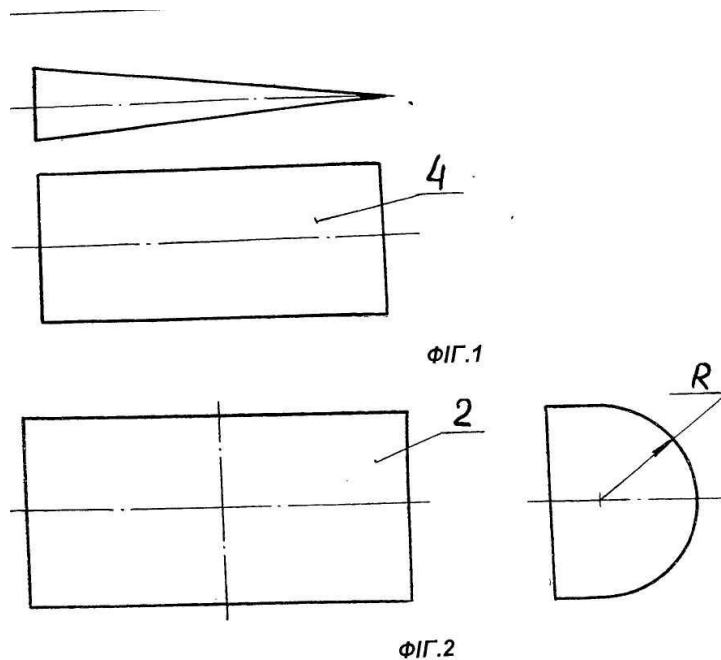
Зведення бойків 3 триває до отримання необхідного ступеня обтиснення зливка.

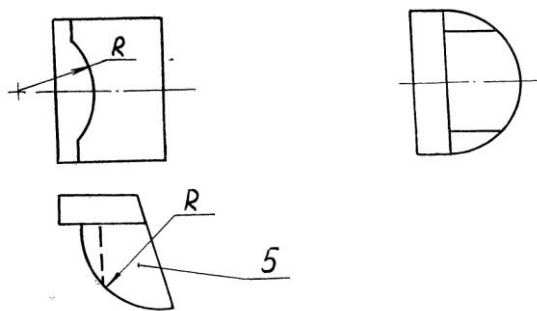
На другому етапі деформація зливка відбувається в умовах обмеження поперечної деформації (розширення), оскільки перша пара бойків 2 зафіксована в кінцевому їх положенні. В цьому випадку метал зливка в поперечному напрямі текти не може і вимушений текти тільки у напрямі осі зливка (подовжня деформація).

Після досягнення другою парою інструмента заданої величини обтиснення ножем фіг. 7, 8 виконують частковий розріз зливка в заданій площині з одночасним розтягуванням до відриву заготовки від зливка шляхом переміщення в різні боки паралельно осі зливка рухомих горизонтально переміщуваних елементів 5 бойків другої пари інструменту.

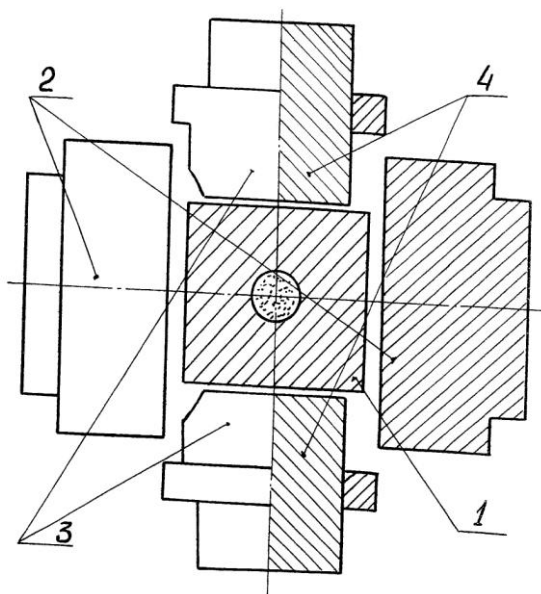
Обтиснення частини периферійних об'ємів одночасно по обидві сторони від площини відокремлення дозволяє усунути прорив металу не тільки із зливка, але і з відрізаної мірної заготовки.

Таким чином, спосіб отримання безперервнолитих заготовок зменшує тривалість операцій розрізу заготовки і зливка, завдяки цьому шлях переміщення інструменту сумісно із заготовкою буде мінімальним. Разом із забезпеченням скорочення металургійної довжини МБЛЗ і наданням торцевої частини заготовки форми, що забезпечує надійне захоплювання в прокатному стані, винахід забезпечує також мінімізацію втрат металу в обрізь переднього і заднього кінця готового прокату.

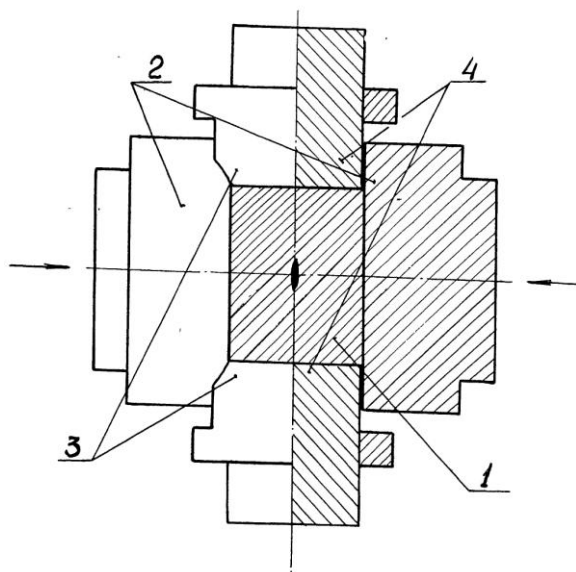




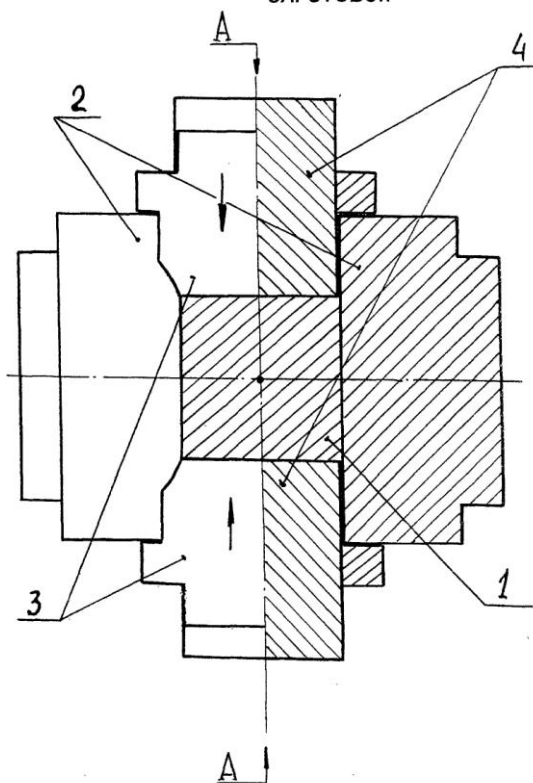
Фиг.3



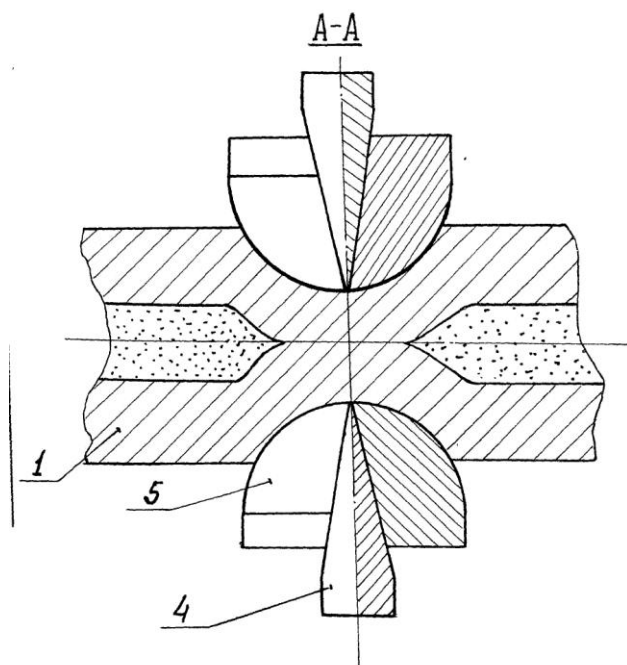
Фиг.4



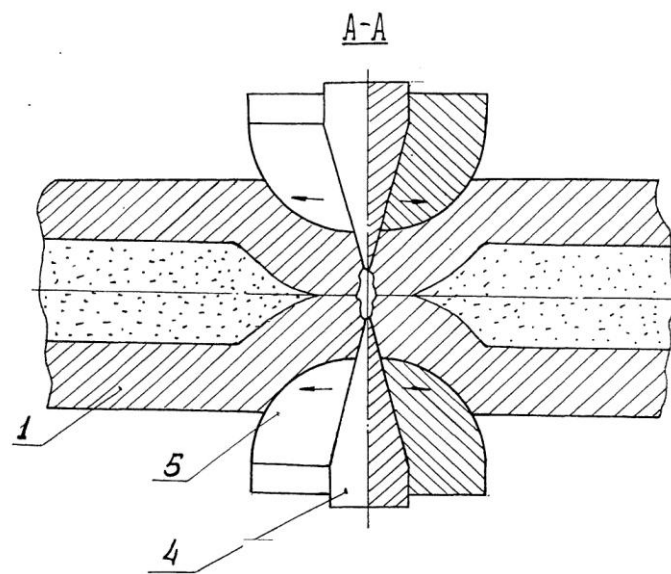
Фиг.5



Фиг. 6



Фиг. 7



ФІГ.8