



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90146 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
B22D 11/04  
B22D 11/045  
B22D 11/055  
B22D 11/124

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРОЖНИСТИХ МЕТАЛЕВИХ ЗАГОТОВОК БЕЗПЕРЕРВНИМ ГОРИЗОНТАЛЬНИМ ЛИТТЯМ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО ВИКОНАННЯ

1

(21) а200714160

(22) 17.12.2007

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) МИХАЙЛИК МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ, КОЛОБОВ АЛЬБЕРТ АЛЕКСЕЄВИЧ, RU, МЕЛЬНИКОВ АЛЕКСЕЙ ПЕТРОВИЧ, ВУ, ТЕРЕХОВ ВАДИМ МИКОЛАЙОВИЧ, МІНКОВСЬКА СВИТЛАНА ДМИТРИВНА, МИХАЙЛИК ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ, МИХАЙЛИК ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ, СИДОРОВА ТЕТЯНА МИХАЙЛІВНА

(73) МИХАЙЛИК МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ

(56) UA, 1818, C2, 25.10.1994

UA, 80654, C2, 10.10.2007

SU, 1668020, A1, 07.08.1991

JP, 2133148, A, 22.05.1990

JP, 62045449, 27.02.1987

Шатагин О. А. и др. Горизонтальное непрерывное литье цветных металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 1974. - С. 28-33, 88-93

(57) 1. Спосіб виготовлення порожнистих металевих заготовок з кольорових металів і сплавів горизонтальним безперервним литтям, заснований на безперервному покроковому заповненні рідким металом робочої порожнини, утвореної під порожнисту заготовку графітовою втулкою й графітовим дорном, з наступним здійсненням покрокового

2

безперервного затвердіння заготовки в процесі її охолодження за допомогою мідної сорочки, який відрізняється тим, що покрокове безперервне заповнення порожнини під заготовку рідким металом виконують спрямовано знизу догори по поперечному перерізу порожнини під порожнисту заготовку, та одночасно здійснюють наступне покрокове безперервне затвердіння металу в порожнині під порожнисту заготовку, яке проводять також спрямовано зверху донизу за рахунок місцевого збільшення тепловідведення у верхній центральній частині графітової втулки при додатковому охолодженні верхньої центральної частини мідної сорочки.

2. Пристрій для виготовлення безперервнолитих порожнистих металевих заготовок містить металопріймач, графітовий водоохолоджуваний кристалізатор і графітовий дорн із перфорованим фланцем, встановленим у графітовій втулці, з боку рідкого металу в металопріймачі, а також охолоджувану мідну сорочку, який відрізняється тим, що нижче горизонтальної осі порожнини під порожнисту заготовку, зокрема у фланці вого дорна або в графітовій втулці, виконано наймні один отвір, а у верхній центральній частині графітової втулки розміщені на мідній сорочці позовжні ребра охолодження.

Пропонований винахід стосується ливарного виробництва, а більш конкретно - до одержання порожнистих і суцільних заготовок із кольорових металів і сплавів методом безперервного горизонтального лиття і може бути застосований для підвищення якості безперервнолитих порожнистих і суцільних тонкостінних заготовок, які надалі можуть широко використатися, наприклад, у виробництві тонкостінних заготовок із кольорових металів і сплавів, що задовольняють вимогам пластичної деформації, наприклад, холодної прокатки, гарячого штампування, а також у

виробництві заготовок із чавуну, що задовольняють вимогам підвищеного тертя, гідроцильності.

Відомий спосіб виготовлення порожнистих і суцільних заготовок із бронзи безперервним горизонтальним литтям і пристрій для його виконання (див. О.Л. Шатагин и др., Горизонтальное непрерывное литье цветных металлов и сплавов, с. 29-33, с. 88-93, Металлургия, 1974, а також патент України №1818 на винахід «Устаткування для горизонтального безперервного лиття суцільних та порожнистих заготовок з кольорових металів та сплавів»). У зазначених джерелах, обраних як найближчі аналоги, рідкий метал з металопрійма-

(13) C2

(11) 90146

(19) UA

ча або іншої розливної ємності безперервно і покрово подається в робочу порожнину, наприклад, під порожнисту заготовку. Остання утворена корпусом графітового кристалізатора, приєднаного до металоприймача в його нижній частині й розташованим горизонтально щодо своєї поздовжньої осі графітовим дорном із фланцем з нижніми і верхніми отворами. Фланець дорна встановлений у корпусі кристалізатора з боку рідкого металу в металоприймачі. Після заповнення робочої порожнини під порожнисту заготовку відбувається затвердіння металу по поперечному перерізу заготовки. Однак це відбувається з утворенням частково неоднорідної й різноспрямованої дендритної структури, через те що процес протікає як на кроці витягування порожнистої заготовки із кристалізатора спеціальним механізмом, так і на кроці зупинки, під дією охолодження корпусу кристалізатора за допомогою водоохолоджуваної мідної сорочки.

Тому основним недоліком відомого способу і пристрою для його виконання є низька якість заготовок, що виражається в знижених міцності й пластичності заготовок. Низька якість порожнистих заготовок, що виготовляються відомим способом, пояснюється, насамперед, неоднорідністю структури по поперечному перерізу порожнистої заготовки. Неоднорідність структури заготовки пов'язана з наявністю дрібнозернистих зон на зовнішній і внутрішній її поверхнях, а також зон стовпчастих дендритів, що сходяться по радіусу до центра затвердіння, обумовлених нерівномірним заповненням порожнини під заготовку одночасно зверху й знизу, що веде до виникнення нерівномірності теплових потоків, які згодом сприяють нерівномірному відводу тепла від металу, який твердіє, й, відповідно, нерівномірному затвердінню металу по поперечному перерізу порожнистої заготовки. Нерівномірне затвердіння металу веде до виникнення неоднорідної дендритної структури, що знижує міцність і пластичність безперервнолитих порожнистих заготовок і відповідно знижує здатність порожнистих заготовок до деформування, наприклад, при їхньому використанні для виготовлення тонкостінних холодновальцьованих трубок типу бойлерних з міді та її сплавів.

Запропонований спосіб і пристрій для його виконання позбавлений зазначених недоліків.

Зазначені недоліки усуваються за рахунок підвищення якості безперервнолитих, наприклад, порожнистих заготовок із кольорових сплавів, які одержуються горизонтальним безперервним литтям. Досягається це за рахунок проведення спрямованого безперервного покровового заповнення робочої порожнини під заготовку рідким металом з металоприймача знизу нагору по поперечному перерізу порожнини під заготовку через одне або більше отворів, розташованих, наприклад, у фланці графітового дорна нижче горизонтальної осі порожнини під заготовку й здійснення наступного безперервного покровового затвердіння металу в порожнині під заготовку для одержання однорідної й односпрямованої дендритної структури по поперечному перерізу порожнистої заго-

товки, яку ведуть також спрямовано зверху донизу за допомогою локального збільшення тепловідведення у верхній центральній частині корпусу кристалізатора. Таке тепловідведення, здійснюють, наприклад, за рахунок додаткового охолодження верхньої центральної частини корпусу за допомогою мідної сорочки, яка обладнана поздовжніми ребрами охолодження.

Сутність пропонованого способу виготовлення порожнистих заготовок пояснюється кресленням, де на фіг. 1 дана проекція пристрою в розрізі, на фіг. 2 дано вид на фланець графітового дорна з боку металоприймача, а на фіг. 3 дано поперечний розріз корпусу кристалізатора з елементами його охолодження. Згідно фіг. 1-3, пристрій для здійснення пропонованого способу складається з металоприймача 1 з рідким металом 2, що може заповнювати робочу порожнину 3 під заготовку 4, утворену графітовою втулкою 5 і графітовим дорном 6 із фланцем 7, встановленим у графітовій втулці 5 корпусу 13 кристалізатора з боку рідкого металу 2 металоприймача 1. Для заповнення робочої порожнини 3 під заготовку 4 рідким металом 2 з металоприймача 1 служить отвір 8, розташований в нижній частині фланця 7 дорна 6. Для охолодження корпусу 13 кристалізатора під час затвердіння металу 2 у робочій порожнині 3 використовується герметична мідна сорочка 9, яка щільно насаджена зовні на графітову втулку 5, яка охолоджується проточною водою 10. Спрямоване затвердіння рідкого металу 2 по поперечному перерізу робочої поверхні 3 зверху донизу відносно горизонтальної осі заготовки 4 досягається за рахунок додаткового місцевого охолодження верхньої центральної частини графітової втулки 5 мідними ребрами 11, припаяними зовні до мідної сорочки 9 у її центральній верхній частині.

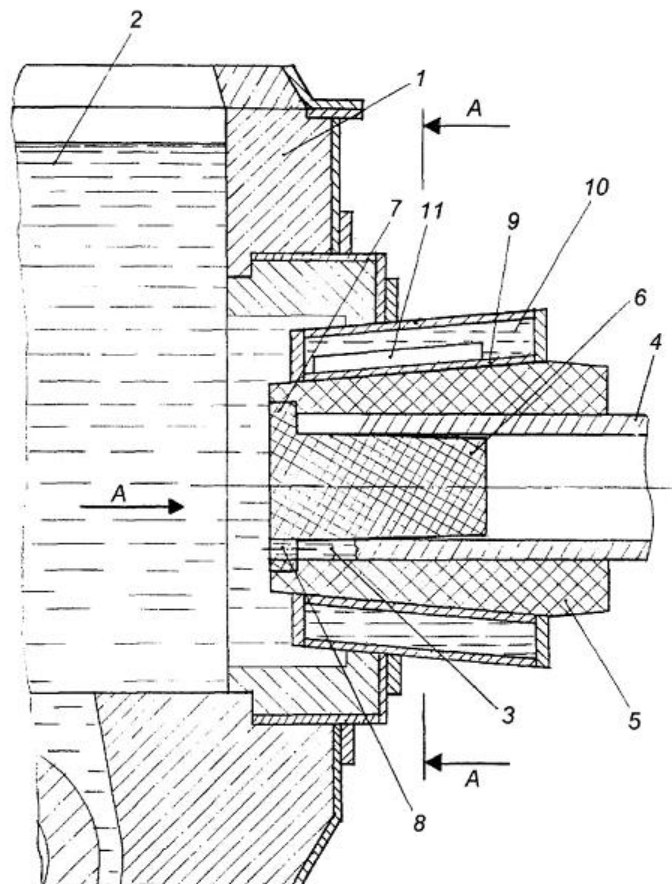
Оскільки процес виготовлення безперервнолитих порожнистих заготовок із кольорових металів і сплавів на практиці, для забезпечення стабільності робиться покрово, а саме, безперервним циклічним повторенням кроків - крок витягування порожнистої заготовки із графітової втулки 5 змінюється кроком зупинки заготовки 4, то здійснення пропонованого способу виготовлення порожнистих металевих заготовок 4 горизонтальним безперервним литтям виконується таким чином: на кроці витягування порожнистої заготовки 4 рідкий метал 2 з металоприймача 1 поступово знизу нагору по поперечному перерізу робочої порожнини 3 заповнює її через отвір 8 унизу фланця 7 графітового дорна 6, завдяки чому вдається забезпечити рівномірне заповнення робочої порожнини 3 рідким металом 2, що сприяє більш рівномірному відводу тепла, яке підіймається знизу нагору по робочій порожнині 3 металу 2, а також сприяє більш рівномірному затвердінню металу на кроці зупинки. Після повного заповнення робочої порожнини 3 рідким металом 2, який при підйманні в ній знизу нагору вже частково охолодився, починається, під дією охолодження графітової втулки 5 корпусу 13 кристалізатора за допомогою водоохолоджуваної мідної сорочки 9, затвердіння металу по попереч-

ному перерізу робочої порожнини 3. Для забезпечення спрямованого затвердіння зверху донизу по перерізу заготовки 4, у процесі затвердіння металу 2, збільшують тепловідведення у верхній центральній частині графітової втулки 5 пристосуванням в центральній частині мідної сорочки 9 поздовжніх водоохолоджуваних ребер 11, припаяних до сорочки 9. Більш інтенсивне тепловідведення від верхньої частини графітової втулки 5 дозволяє забезпечити спрямоване затвердіння металу 2 зверху донизу по поперечному перерізу порожнистої заготовки 4 з утворенням дендритної структури 12, у якій вісь дендритів, переважно, перпендикулярна горизонтальній осі порожнистої заготовки 4, що формується.

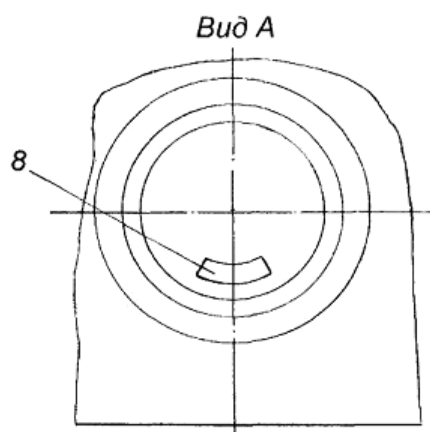
Таким чином, завдяки спрямованому заповненню рідким металом 2 робочої порожнини 3 під порожнисту заготовку 4 знизу нагору на кроці витягування порожнистої заготовки 4, що сформувалася, і затвердінню металу 2 зверху донизу на кроці зупинки вдається забезпечити спрямоване затвердіння металу 2 по поперечному перерізу порожнистої заготовки 4 з одночасним одержанням односпрямованої дендритної структури. Односпрямована по перерізу заготовки 4 дендритна

структура в порожнистих заготовках сприяє зростанню міцності, особливо, пластичності, і, як показала практика, сприяє підвищенню ступеня деформованості на прикладі кременистої латуні, порожнистих заготовок при їх холодній прокатці, наприклад, у тонкостінні бойлерні трубки. З викладеного виходить, що пропонований новий спосіб виготовлення безперервнолитих порожнистих і суцільних металевих заготовок горизонтальним литтям, у порівнянні з відомим способом, є більш ефективним, оскільки він дозволяє одержувати порожнисті і суцільні заготовки підвищеної міцності й пластичності, які можна застосовувати не тільки для виготовлення деталей механічною обробкою, але й застосовувати тонкостінні металеві заготовки з кольорових металів і сплавів, наприклад з латуні, для виготовлення нових виробів, які одержуються холодною прокаткою або гарячим штампуванням.

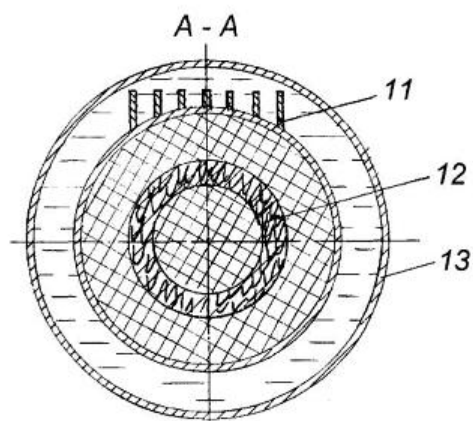
На підставі вищевикладеного, пропонований новий спосіб виготовлення безперервнолитих, переважно тонкостінних порожнистих і суцільних заготовок горизонтальним литтям з кольорових металів і сплавів, має новизну й промислову придатність.



Фіг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3