



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95615** (13) **C2**
(51) **МПК**
B22D 11/128 (2006.01)

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПРЯМНИХ РОЛИКІВ ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ЗАГОТОВКИ

1

(21) а200806555
(22) 02.10.2006
(24) 25.08.2011
(86) РСТ/ЕР2006/009542, 02.10.2006
(31) А 1718/05
(32) 20.10.2005
(33) АТ
(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.
(72) МОЕРВАЛД КАРЛ, АТ
(73) СІМЕНС ВАІ МЕТАЛЗ ТЕКНОЛОДЖІЗ ГМБХ, АТ
(56) DE 102004002529 В3; 25.05.2005
JP 10006001 А; 13.01.1998
US 4532978 А; 06.08.1985
(57) 1. Спосіб виготовлення напрямних роликів для безперервної заготовки для установки безперервного розливання із депонованих на складі готових компонентів та компонентів-напівфабрикатів, принаймні таких як опори роликів, готові опорні вали та матеріал-напівфабрикат для виготовлення гільз роликів, а також різноманітні малі деталі та додаткові внутрішні та допоміжні частини, згідно з яким:
- опори роликів зберігають на складі за типовим рядом відповідно до можливих навантажень;
- опорні вали, які спираються на опори роликів, зберігають на складі за типовим рядом відповідно до можливих навантажень;
- гільзи роликів зберігають на складі у вигляді обробленого по обводу пруткового чи трубного матеріалу за типовим рядом, що відповідає різним діаметрам роликів, який **відрізняється** тим, що гільзи роликів зберігають на складі у вигляді обробленого по обводу пруткового чи трубного матері-

2

алу із невизначеною довжиною, причому для складання певного напрямного ролика гільзу ролика з діаметром ролика, що відповідає типовому ряду, відрізають від обробленого по обводу пруткового чи трубного матеріалу, що відповідає типовому ряду, відповідно до бажаної довжини бочки ролика, обробляють та складають з іншими компонентами, відібраними з типового ряду, і отримують напрямний ролик для безперервної заготовки.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на зовнішню поверхню пруткового чи трубного матеріалу наносять зносостійкий шар, у переважному варіанті - шляхом наварювання, і прутковий чи трубний матеріал обточують на токарному верстаті до діаметра ролика відповідно до типового ряду.
3. Спосіб за п. 2, який **відрізняється** тим, що на зовнішню поверхню пруткового чи трубного матеріалу шляхом наварювання наносять зносостійкий шар.
4. Спосіб за одним із пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що при остаточній обробці гільзи ролика обробляють торцеві поверхні на токарному верстаті та виконують з'єднувальні виїмки для входження шийок опорних валів.
5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що при остаточній обробці гільзи ролика виконують канали циркуляції охолоджуючого агента, у переважному варіанті - центральний канал охолодження.
6. Спосіб за одним із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що розміри напрямних роликів, встановлених на установці безперервного розливання, підбирають залежно від навантажень, що діють на них, згідно із заздалегідь визначеним типовим рядом.

Даний винахід стосується способу виготовлення напрямного ролика для безперервної заготовки для установки безперервного розливання із готових компонентів та компонентів-напівфабрикатів, що зберігаються на складі. Крім того, цей винахід стосується напрямного ролика для безперервної заготовки, виготовленого у за-

значений спосіб, та використання зазначеного напрямного ролика.

Напрямні ролики для безперервної заготовки використовуються в установках безперервного розливання для направлення та підтримки принаймні частково затверділої безперервної металеві заготовки, яка надходить з ливарної форми

(19) **UA** (11) **95615** (13) **C2**

для безперервного розливання; відомі варіанти застосування напрямних роликів у різноманітних конструкціях. Залежно від ширини відлітої безперервної металевої заготовки напрямні ролики для безперервної заготовки можуть кріпитися у двох чи більше точках і, відповідно, можуть мати різну довжину бочки. Зокрема для відливання безперервних заготовок великої ширини та товщини використовуються напрямні ролики із кріпленням у більш ніж двох точках, ролики, які забезпечують надійний рух у напрямку розливання і в яких опори розташовані зі зміщенням одна відносно одної, щоб забезпечити надійну підтримку безперервної заготовки у двох вимірах. Це неминуче означає використання бочок різної довжини.

Конструкції відомих напрямних роликів для безперервної заготовки також відрізняються та у значній мірі визначаються системою циркуляції охолоджуючого агента всередині бочки ролика. Безпосередньо біля місця виходу безперервної металевої заготовки з ливарної форми напрямні ролики мають бути розташовані на напрямній для заготовок якомога ближче один до одного (малий інтервал між роликами) для того, щоб уникнути випинання заготовки. Чим далі від ливарної форми, тим більшим може бути відстань між роликами. Таким чином утворюється роликівий корсет для напрямної для заготовок, де використовуються напрямні ролики різних діаметрів.

Через взаємодію з гарячими та важкими безперервними заготовками напрямні ролики зазнають значних теплових та механічних навантажень, які потребують провадження постійного технічного обслуговування та, згодом, робіт із заміни компонентів на установці безперервного розливання.

Враховуючи наявність таких навантажень, користувачеві (операторові) установки потрібний відповідний запас замічних роликів, однак це призводить до виникнення небажаних витрат на складування. Тому користувачі установок перекладають цю проблему на виробників роликів і, якщо виникає така потреба, звертаються до виробників із терміновим повідомленням з вимогою доставити запасну частину якомога швидше (доставка точно у визначений термін). Для виробників роликів це означає необхідність зберігати на складі запас роликів, які відповідали б потребам багатьох користувачів установок розливання, і ситуація виходить з-під контролю через велику кількість типів установок та роликівих систем, які у деяких випадках мають лише незначну різницю у розмірах, або ж виникає потреба у відповідних принципах конструкції, що дозволяли б виготовляти та збирати ролики за малий час за першою вимогою.

Повний цикл виробництва напрямних роликів для безперервної заготовки зазвичай застосовується після отримання відповідних замовлень на частини для першого монтажу та запасні частини на підставі робочих креслень. Необхідність у значних витратах часу на виробництво вимагає обмеженого обсягу управління запасами для забезпечення безперебійної роботи установки безперервного розливання.

У заявці DE 10 2004 002 529 B3 описаний спосіб виготовлення опорних та/або передавальних

роликів із внутрішнім охолодженням зі стандартизованих модулів, що містять цапфу підшипника, гільзу та вал. Дані модулі сортуються у двох вимірах та об'єднуються, у переважному порядку, що являє собою типовий ряд, виходячи зі стандартної довжини та стандартного діаметру. Двовимірність цього запропонованого способу зберігання запасів призводить до того, що запаси усе одно досягають значних розмірів, а витрати на складування є небажано великими. Також запропоновано систему зберігання запасів із обмеженою двовимірністю, де модулі виготовляються із стандартними значеннями довжини, де розподіл значень довжини визначається на підставі статистики і де такі модулі обрізаються до необхідної довжини лише для конкретного застосування. Така обмежена двовимірність призводить до ще більшого зростання частки дорогого матеріалу гільз роликів, що йде у відходи, через зменшення кількості модулів стандартної довжини. Крім того, неможливо постачати користувачеві установки вже зібрані напрямні ролики, які можуть безпосередньо встановлюватися, оскільки, особливо у випадку роликів, що мають більше одної точки кріплення, збирання опор роликів можливе лише якщо напрямні ролики є розібраними і якщо використовуються дорогі розніжні підшипники.

Таким чином, метою цього винаходу є уникнути недоліків прототипів та запропонувати спосіб виготовлення напрямних роликів для безперервної заготовки, який би дозволив за дуже малий час виготовити з готових компонентів та компонентів-напівфабрикатів, що зберігаються на складі, та поставити напрямний ролик для безперервної заготовки, що готовий для збирання і для монтажу на установці безперервного розливання. Потрібні для цього запаси, що зберігаються виробником роликів, мають бути якомога меншими.

Мета даного винаходу досягається завдяки способу, який описаний на початку відмітної частини пункту 1 формули винаходу.

Зазначений спосіб виготовлення напрямних роликів для безперервної заготовки для установки безперервного розливання з готових компонентів та компонентів-напівфабрикатів, що зберігаються на складі, які у переважному варіанті включають принаймні опори ролика, готові опорні вали та матеріал-напівфабрикат для виготовлення гільзи ролика, а також різноманітні малі деталі та додаткові внутрішні та допоміжні частини, дозволяє поставити напрямний ролик для безперервної заготовки у надзвичайно короткий термін, якщо опори ролика зберігаються на складі за типовим рядом відповідно до можливих навантажень, якщо опорні вали, на які спираються опори ролика, зберігаються на складі за типовим рядом відповідно до можливих навантажень та якщо гільзи роликів зберігаються на складі як матеріал у вигляді обробленого по окружності прутка чи труб за типовим рядом, з невизначеною довжиною, що мають відповідати різним діаметрам роликів, де для збирання певного напрямного ролика гільза ролика з діаметром ролика, що відповідає типовому ряду, відрізається від матеріалу у вигляді обробленого по окружності прутка чи труби, що відповідає ти-

повому ряду, відповідно до бажаної довжини бочки ролика, обробляється та збирається з іншими компонентами, відібраними з типового ряду, для отримання напрямного ролика для безперервної заготовки.

Завдяки зберіганню на складі гільз роликів у вигляді пруткового матеріалу чи труб невизначеної довжини, у переважному варіанті довжиною 6-8 м, де заздалегідь оброблено лише бічну поверхню (діаметр), можливо відрізати відрізки потрібної довжини, що мають відповідати бажаній довжині бочки для напрямного ролика, що має бути виготовлений, та забезпечити остаточну обробку кінців за дуже короткий час. Така остаточна обробка включає обробку кінцевих поверхонь на токарному верстаті та виконання з'єднувальних виїмок, у які має входити шийка опорного валу, у переважному варіанті - до діаметру, що забезпечує можливість з'єднання з фіксованим кутовим положенням зі шийкою опорного валу гарячою посадкою. Зокрема у випадку напрямних роликів, що мають більше однієї точки кріплення, довжина окремих гільз ролика становить 500-800 мм, а у деяких випадках вона може досягати навіть 1000 мм чи більше. Отже, у разі використання матеріалу у вигляді прутка чи труби відповідної довжини можливо відрізати більшу кількість відрізків потрібної довжини, і частка матеріалу, що йде у відходи, може бути дуже незначною.

Згідно з переважним варіантом втілення зазначеного способу, на бічну поверхню матеріалу у вигляді прутка чи труби наноситься зносостійкий шар, у переважному варіанті - шляхом наварювання, після чого матеріал у вигляді прутка або труби обточують на токарному верстаті до діаметру ролика відповідно до типового ряду. Якщо це доцільно, додатково також провадиться термообробка з метою зменшення напруги та формування мікроструктури у гільзі із матеріалу у вигляді прутка чи труби.

Остаточна обробка відрізаної гільзи ролика може також включати виконання каналів циркуляції охолоджуючого агента. Канали циркуляції охолоджуючого агента у цьому випадку можуть бути виконані у вигляді центрального каналу охолодження, наприклад, шляхом висвердлювання осьового каналу у відрізок матеріалу у вигляді прутка потрібної довжини або ж розточування відрізка матеріалу у вигляді труби потрібної довжини на токарному верстаті. У випадку периферійного охолодження ("револьверної" системи охолодження) висвердлюються відповідні периферійні канали та відводи для циркуляції охолоджуючого агента.

Запропонований метод виявився особливо економічним у випадку, якщо розміри напрямних роликів, встановлених на установці безперервного розливання, підібрані залежно від навантажень, що діють на них, згідно із заздалегідь визначеними типовими рядами. Це доцільно планувати заздалегідь, ще під час проектування та виготовлення установок безперервного розливання, але таку систему можливо впровадити також шляхом відповідного переобладнання вже існуючої установки безперервного розливання.

Напрямний ролик для безперервної заготовки, виготовлений у запропонований спосіб, утворює незалежну запасну частину установки безперервного розливання. Напрямний ролик, який зносився чи був пошкоджений у процесі експлуатації установки, можна демонтувати з установки, від'єднавши кріплення корпусів опор ролика на опорній рамі установки безперервного розливання, та замінити напрямним роликом, доставленим у короткий термін за першою вимогою. У будь-яких попередніх збіральних роботах у цехах користувача установки немає потреби.

Про додаткові переваги та особливості цього винаходу можна дізнатися із наведеного нижче опису необмежуваних ілюстративних варіантів втілення винаходу із посиланням на фігури, що додаються, де:

Фіг. 1 являє собою схематичне зображення поздовжнього перерізу напрямного ролика для безперервної заготовки, виготовленого у спосіб згідно з даним винаходом;

Фіг. 2 являє собою схематичне зображення схеми управління запасами, ділянки виробництва деталей та ділянки збирання для виготовлення напрямного ролика для безперервної заготовки згідно з даним винаходом.

На фіг. 1 наведено схематичне зображення напрямного ролика для безперервної заготовки із кріпленням у трьох точках, який використовується у напрямній системі установки безперервного розливання і який виготовляють та збирають у спосіб згідно з даним винаходом зі стандартних компонентів, готових компонентів та компонентів-напівфабрикатів. Зазначений напрямний ролик для безперервної заготовки містить дві гільзи 1, 2 ролика, що спираються на опорні вали 3, 4, 5. Зазначені опорні вали закінчуються шийками 6, 7, 8, 9 опорних валів, які входять у виїмки гільз ролика та утворюють з останніми з'єднання з фіксованим кутовим положенням, наприклад гарячою посадкою. Опорні вали 3, 4, 5 спираються на опори ролика 10, 11, 12, які містять роликовий підшипник 13 та блок опори 14. У переважному варіанті у ролі роликових підшипників рекомендовано використовувати самоустановлювані роликові підшипники та підшипники CARB. Крізь напрямний ролик проходить центральний канал 15 циркуляції охолоджуючого агента, кінці якого приєднані до поворотних патрубків 16, 17 для подачі та відведення охолоджуючого агента. Гільзи 1, 2 ролика захищені зносостійким шаром 18, який подовжує термін служби напрямного ролика для безперервної заготовки.

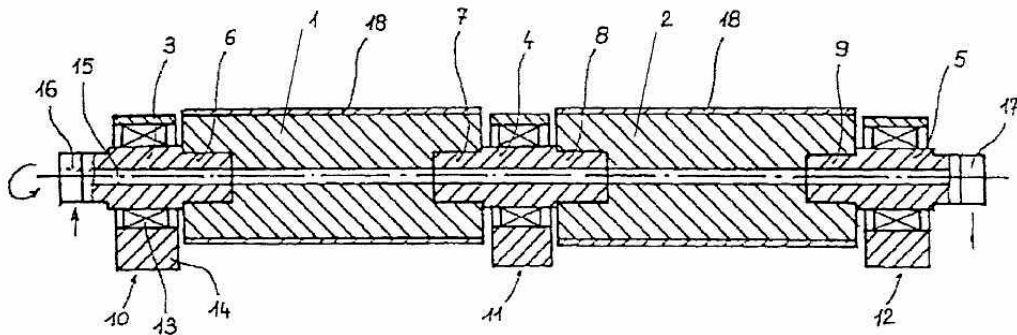
Щоб звести до мінімуму час виготовлення такого напрямного ролика і водночас зменшити витрати на складування та займану складську площу, окремі компоненти напрямного ролика зберігаються у готовності на складі компонентів, частково готові і частково у стані напівфабрикатів. На фіг. 2 зображено етапи складування, виробництва та збирання. Опори 10, 11, 12 ролика зберігаються у вигляді стандартних компонентів згідно з асортиментними типами у складському приміщенні 20, опорні вали 3, 4 чи 5 зберігаються у вигляді готових компонентів згідно з асортиментними типами у складському приміщенні 30, різноманітні

малі компоненти та інші внутрішні, та допоміжні деталі, наприклад, ущільнення, поворотні патрубки і т.п., зберігаються готовими до збирання у складському приміщенні 50. У складському приміщенні 60 зберігають матеріал у вигляді оброблених по окружності прутків чи труб 61, 62, 63, що можуть бути покриті зносостійким шаром; прутки чи труби зберігаються відсортованими за різними діаметрами, відповідно до призначеного типового ряду. У процесі виготовлення конкретного напрямного ролика для безперервної заготовки, відрізок для виготовлення гільзи ролика, довжина якого відповідає бажаній довжині гільзи ролика, відрізають за довжиною від матеріалу у вигляді прутка чи труби, що відповідає заздалегідь визначеному діаметру гільзи ролика, у цеху 70 та піддають остаточній обробці. На збиральній ділянці 80 зі складських приміщень 20, 30, 50 та з цеху 70 доставляються необхідні окремі компоненти, які збирають разом. Повністю зібраний напрямний ролик для безперервної заготовки залишає збиральну ділянку 80 і без жодних додаткових підготовчих збиральних робіт може бути встановлений користувачем установки на установці безперервного розливання 90, після чого зазначений ролик вирив-

нюють відносно інших напрямних роликів та закріплюють.

Наприклад, у випадку напрямного ролика для безперервної заготовки із трьома точками кріплення, такого, як зображено на фіг. 1, довжина однієї гільзи ролика становить 520 мм, а довжина іншої гільзи ролика уздовж вісі становить 750 мм. У випадку напрямного ролика, що забезпечує рух безперервної заготовки у напрямку транспортування у складі напрямної системи установки безперервного розливання, послідовність гільз ролика з різною довжиною може змінюватися, і таким чином забезпечується підтримка відлитої заготовки у двох вимірах, оскільки середні опори роликів не знаходяться на одній лінії у напрямі транспортування заготовки. Складське зберігання напівфабрикатів гільз роликів у формі якомога довших прутків чи стрижнів дозволяє звести до мінімуму об'єм запасів та кількість залишкових відрізків, які далі використовувати неможливо.

Спосіб згідно з цим винаходом може аналогічно використовуватися для напрямних роликів з двома точками кріплення та для напрямних роликів з будь-якою іншою кількістю точок кріплення.



Фіг. 1

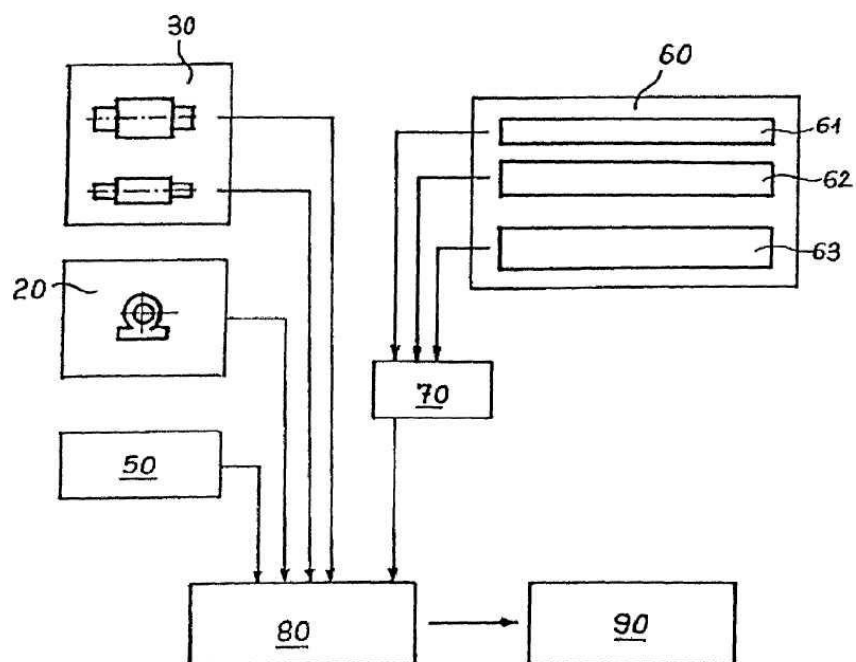


Fig. 2