



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 44880

(13) C2

(51) 6 B22D11/04

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

(54) УСТАНОВКА БЕЗПЕРЕРВНОГО РОЗЛИВУ МЕТАЛУ

1

2

(21) 99127239

(22) 28 05 1998

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р

(86) РСТ/ЕР98/03134, 28 05 1998

(31) 90071

(32) 30 05 1997

(33) LU

(72) Келл Норберт, LU, Асса Шарл, LU, Петрі Руді, LU, Лонарді Емлі, LU

(73) ПОЛ ВУРТ С А, LU

(56) 1 WO 9503904, A 09 02 1995 2 WO 9505910, A 02 03 1995

(57) 1 Установа безперервного розливу металу, що має несучу конструкцію, поворотний важіль, який встановлений в несучій конструкції з можливістю здійснення коливальних рухів навколо першої осі хитань, привід, який сполучений з поворотним важелем, і кристалізатор, до якого підводиться охолодник, яка відрізняється наявністю опори для кристалізатора, що встановлена в поворотному важелі з можливістю здійснення коливальних рухів навколо другої осі хитань, при цьому в хитну опору вбудоване щонайменше одне приєднання для охолодника

2 Установа за п 1, яка відрізняється тим, що в хитну опору вбудоване перше приєднувальне пристосування, а в кристалізатор вбудоване друге приєднувальне пристосування для охолодника, при цьому зазначені перше і друге приєднувальні пристосування виконані доповнюючими одне одного за формою таким чином, що при встановленні кристалізатора на хитну опору ці пристосування взаємодіють одне з одним, створюючи герметичний перехід для охолодника

3 Установа за п 1 або 2, яка відрізняється тим, що хитна опора має колекторне кільце, при цьому кристалізатор вставлений в зазначене колекторне кільце і ущільнений відносно нього за допомогою верхніх і нижніх ущільнювальних засобів таким чином, що колекторне кільце і ущільнювальні засоби утворюють навколо кристалізатора, вставленого в хитне колекторне кільце, кільцевий колектор

4 Установа за п 3, яка відрізняється тим, що ущільнювальні засоби являють собою верхній ущільнювальний фланець і нижній ущільнювальний фланець на кристалізаторі, при цьому верхній

ущільнювальний фланець герметично прилягає до верхньої ущільнювальної поверхні колекторного кільця, а нижній ущільнювальний фланець герметично прилягає до нижньої ущільнювальної поверхні цього колекторного кільця і верхній ущільнювальний фланець більший за нижній ущільнювальний фланець

5 Установа за п 4, яка відрізняється тим, що кристалізатор між верхнім і нижнім ущільнювальними фланцями має кільцеве ущільнювальне ребро, яке з радіальним ущільненням прилягає до внутрішньої поверхні колекторного кільця, розділяючи вхідну камеру і вихідну камеру, які проходять в приєднувальний короб на опору

6 Установа за п 1 або 2, яка відрізняється наявністю на опорі першої сполучної плити, в якій щонайменше одне приєднання для охолодника утворює перший отвір, оточений першою ущільнювальною поверхнею, і наявністю другої сполучної плити на кристалізаторі щонайменше з одним другим отвором для підведення або відведення охолодника, оточеним другою ущільнювальною поверхнею, яка доповнює за формою першу ущільнювальну поверхню, при цьому обидва зазначених отвори розташовані співвісно один навпроти одного, а друга ущільнювальна поверхня герметично притискається до першої ущільнювальної поверхні в робочому положенні кристалізатора, коли він встановлений на опору

7 Установа за п 6, яка відрізняється тим, що одна з двох ущільнювальних поверхонь утворена кільцем, яке має можливість осьового переміщення проти зусилля пружинного елемента

8 Установа за п 7, яка відрізняється тим, що на кільці є робоча поверхня, що навантажується тиском охолодника, який через цю робочу поверхню створює притискне зусилля, під дією якого обидві розташовані одна над одною ущільнювальні поверхні притиснені одна до одної

9 Установа за будь-яким з пп 6 - 8, яка відрізняється тим, що перша сполучна плита на опорі і друга сполучна плита на кристалізаторі мають щонайменше по одному отвору для підведення охолодника та по одному отвору для відведення охолодника

10 Установа за п 9, яка відрізняється тим, що кристалізатор має виступ, в який вбудована друга сполучна плита

(13) C2

(11) 44880

(19) UA

11 Установа за п 10, яка **відрізняється** тим, що опора має дві паралельні консолі для кристалізатора, при цьому перша сполучна плита з'єднує обидві консолі таким чином, що утворюється випуклата опора для кристалізатора

12 Установа за будь-яким з пп 6 - 11, яка **відрізняється** тим, що прилягаючі одна до одної перша і друга ущільнювальні поверхні розташовані практично горизонтально

13 Установа за будь-яким з пп 1 - 12, яка **відрізняється** тим, що кристалізатор встановлений на опорі своїм верхнім кінцем, при цьому на нижньому кінці кристалізатора розташоване напрямне пристосування, за допомогою якого нижній кінець кристалізатора має можливість спрямованого переміщення в несучій конструкції

14 Установа за будь-яким з пп 1 - 13, яка **відрізняється** тим, що друга вісь хитань утворена шарнірами, розташованими на поворотному важелі між першою віссю хитань і точкою прикладання зусилля від приводу

15 Установа за будь-яким з пп 1 - 14, яка **відрізняється** тим, що приєднання для охолодника, вбудоване в хитну опору, сполучене компенсато-

рами з нерухомими трубопроводами, при цьому середня вісь цих компенсаторів практично паралельна напрямку зворотно-поступального руху

16 Установа за будь-яким з пп 1 - 15, яка **відрізняється** наявністю щонайменше одного каналу для охолодника на поворотному важелі, наявністю щонайменше одного першого шарнірного з'єднання, розташованого співвісно першій осі хитань, і наявністю щонайменше одного другого шарнірного з'єднання, розташованого співвісно другій осі хитань, при цьому канал з'єднаний з нерухомим сполучником через перше шарнірне з'єднання, канал з'єднаний також з приєднанням для охолодника, яке вбудоване в хитку опору, через друге шарнірне з'єднання

17 Установа за будь-яким з пп 1 - 16, яка **відрізняється** наявністю пристрою електромагнітного перемішування, який кільцем охоплює кристалізатор і спирається безпосередньо на несучу конструкцію

18 Установа за будь-яким з пп 1 - 17, яка **відрізняється** тим, що приводом поворотного важеля є гідроциліндр

Даний винахід стосується установки безперервного розливу. Зокрема винахід стосується установки безперервного розливу з вбудованим пристроєм приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух.

Відомо, що при безперервному розливанні металів, насамперед сталі, кристалізатори приводять в зворотно-поступальний рух в напрямку витягування заготовки з метою запобігти приставанню заготовки, що відливається, до охолоджуваних внутрішніх стінок заливальної труби.

В класичному пристрої приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, що використовується в установці безперервного розливу, є стіл, на якому у вигляді єдиного вузла розташований кристалізатор. Такий стіл має порівняно велику масу, а для його розміщення під кристалізатором потрібно дуже багато місця, яке не завжди є в наявності.

В заявці WO 95/03904 описаний кристалізатор з нерухомим корпусом, з яким заливальна труба сполучена за допомогою двох пружно деформованих кільцеподібних ущільнювальних діафрагм таким чином, що труба може здійснювати в корпусі зворотно-поступальний рух вздовж осі розливу. При цьому такі кільцеподібні діафрагми ущільнюють оточуючу заливальну трубу кільцеву напірну камеру для охолоджувальної рідини. На верхньому кінці заливальної труби є виступаючі убік опорні штирі, на яких труба підвішується до поворотного важеля. Останній встановлений в корпусі з можливістю повороту навколо горизонтальної осі. Плече важеля виведене через ущільнення з напірної камери і сполучене з підймальним циліндром, який створює зворотно-поступальний рух кристалізатора, відповідно коливальні рухи поворотного важеля. В такому кристалізаторі значно

зменшена маса деталей, які здійснюють зворотно-поступальний рух, що тим самим дозволяє скоротити енерговитрати. Однак недолік цього кристалізатора полягає в складності заміни заливальної труби, оскільки спочатку потрібен демонтаж кільцевих ущільнювальних діафрагм.

В заявці WO 95/05910 описано компактний пристрій приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, що має кільцевий підймальний циліндр, в якому аксальне підвішується кристалізатор, що складається із заливальної труби і коробчастого холодильника. Для підключення до контуру водяного охолодження цей коробчастий холодильник кристалізатора сполучений гнучкими трубами з нерухомими з'єднувальними штуцерами.

В основу даного винаходу була покладена задача розробити таку установку безперервного розливу з інтегрованим в неї компактним пристроєм приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, в якому при заміні кристалізатора, що приводиться в зворотно-поступальний рух, істотно було б спрощене його приєднання до контуру охолодження. Зазначена задача вирішується за допомогою установки безперервного розливу згідно з п. 1 формули винаходу.

Запропонована у винаході установка безперервного розливу має несучу конструкцію, поворотний важіль, який встановлений в несучій конструкції з можливістю здійснення коливальних рухів навколо першої осі хитань, привід, який сполучений з поворотним важелем, і кристалізатор, до якого підводиться охолодник. Для кристалізатора передбачена опора, яка встановлена в поворотному важелі з можливістю здійснення коливальних рухів навколо другої осі хитань. В цю хитну опору вбудоване щонайменше одне приєднання для

охолодника Кристалізатор, встановлений на опорі, рознімно сполучений щонайменше з одним приєднанням для охолодника таким чином, що забезпечується можливість його простого монтажу і демонтажу у вигляді єдиного вузла, при цьому змонтована з можливістю повороту опора при знятті кристалізатора залишається закріпленою на поворотному важелі, а вбудоване в опору приєднання для охолодника може, отже, залишатися підключеним до зовнішнього контуру охолодження. Таким чином, при заміні кристалізатора не потрібно роз'єднувати з'єднання з гнучких труб між зовнішнім контуром охолодження і підвищенням в хитній опорі кристалізатором, а потім знову складати це з'єднання. Крім того, слід відзначити, що поворотний важіль, на якому встановлена хитна опора з вбудованим приєднанням для охолодника, являє собою винятково компактний пристрій приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух.

Відповідно до одного з більш прийнятних варіантів виконання установки в хитну опору вбудоване перше приєднувальне пристосування, а в кристалізатор вбудоване друге приєднувальне пристосування для охолодника, при цьому вказані перше і друге приєднувальні пристосування виконані доповнюючими одне одного за формою таким чином, що при встановленні кристалізатора на хитну опору ці пристосування взаємодіють одне з одним, створюючи герметичний перехід для охолодника. Таке вирішення дозволяє приєднувати кристалізатор до зовнішнього контуру охолодження тільки за рахунок встановлення кристалізатора на хитну опору без необхідності використовувати трубопроводи, що монтуються окремо.

При цьому опора може бути утворена колекторним кільцем, яке встановлюється в поворотному важелі з можливістю здійснення коливальних рухів. В це колекторне кільце вставляється кристалізатор, який ущільнюється відносно такого кільця за допомогою верхніх і нижніх ущільнювальних засобів таким чином, що колекторне кільце та ущільнювальні засоби утворюють навколо кристалізатора кільцевий колектор. Відповідно до більш прийнятного варіанта виконання цими ущільнювальними засобами служать верхній і нижній ущільнювальні фланці на кристалізаторі, при цьому верхній ущільнювальний фланець з використанням першого ущільнення герметично прилягає до верхньої ущільнювальної поверхні колекторного кільця, а нижній ущільнювальний фланець з використанням другого ущільнення герметично прилягає до нижньої ущільнювальної поверхні колекторного кільця, і верхній ущільнювальний фланець більше нижнього ущільнювального фланця. Таке вирішення дозволяє без будь-яких проблем вставляти кристалізатор в колекторне кільце зверху. В більш прийнятному варіанті кристалізатор має між верхнім і нижнім ущільнювальними фланцями кільцеве ущільнювальне ребро, яке з ущільненням прилягає до внутрішньої поверхні колекторного кільця, відокремлюючи в приєднувальному колекторі вхідну камеру від вихідної камери для охолодника.

Відповідно до іншого варіанта виконання виходу опора має першу сполучну плиту, в якій

щонайменше одне приєднання для охолодника утворює перший отвір, оточений першою ущільнювальною поверхнею. Водночас на кристалізаторі є друга сполучна плита щонайменше з одним другим отвором для підведення або відведення охолодника. Коли кристалізатор встановлений в робочому положенні на опорі, обидва зазначених отвори розташовуються співвісно один навпроти одного, а друга ущільнювальна поверхня, яка оточує другий отвір і яка виконана доповнюючою за формою першу ущільнювальну поверхню, герметично притискається до першої ущільнювальної поверхні. При цьому одна з двох розташованих одна навпроти одної ущільнювальних поверхонь переважно утворена кільцем, яке має можливість осьового переміщення проти зусилля пружинного елемента. Така конструкція забезпечує надійне ущільнення навіть у тому випадку, коли необхідно ущільнити більше одного отвору. Так, наприклад, перша сполучна плита на опорі і друга сполучна плита на кристалізаторі можуть мати по одному отвору для підведення та відведення охолодника.

Кристалізатор, призначений для використання у вищеописаній установці безперервного розливу, переважно має виступ, в який вбудована друга сполучна плита. Відповідна опора в цьому випадку може мати дві паралельних консолі для кристалізатора, при цьому перша сполучна плита з'єднує обидві консолі таким чином, що утворюється вилкувата опора для кристалізатора.

Прилягаючи одна до одної перша та друга ущільнювальні поверхні переважно розташовуються практично горизонтально, завдяки чому вага кристалізатора і зусилля, що створюється при витягуванні заготовки, яка відливається, сприяють збільшенню зусилля, з яким одна ущільнювальна поверхня притискається до іншої ущільнювальної поверхні.

Кристалізатор встановлений на хитній опорі переважно своїм верхнім кінцем, при цьому на його нижньому кінці розташоване напрямне пристосування, за допомогою якого нижній кінець кристалізатора спрямовано переміщається в несучій конструкції. Таким напрямним пристосуванням може служити, наприклад, напрямне кільце або напрямний важільний механізм.

Для досягнення особливої компактності конструкції друга вісь хитань може бути утворена шарнірами, розташованими на поворотному важелі між першою віссю хитань і точкою прикладання зусилля від приводу. Однак ці шарніри можуть бути розташовані й на кінці поворотного важеля.

Приєднання для охолодника, вбудовані в хитну опору, можуть бути сполучені з нерухомими сполучними патрубками трубопроводу зовнішнього контуру охолодження компенсаторами. Такі компенсатори для підвищення терміну їхньої служби доцільно встановлювати таким чином, щоб їхня середня вісь розташовувалася практично паралельно напрямку зворотно-поступального руху, що досить просто реалізувати в запропонованій установці.

Однак вбудовані в хитну опору приєднання для охолодника можуть бути сполучені із зовнішнім контуром охолодження та з каналами в поворотному важелі. При цьому такі канали можуть

бути сполучені відповідно з нерухомих сполучним патрубком на несучій конструкції через шарнірне з'єднання, розташоване співвісно першій осі хитань, і з приєднаннями для охолодника, вбудованими в хитну опору, через друге шарнірне з'єднання, розташоване співвісно другій осі хитань.

Якщо в установці безперервного розливу передбачений пристрій електромагнітного перемішування, то його більш прийнятне встановити безпосередньо з опорою на несучу конструкцію. Як привід поворотного важеля більш прийнятне використати підциліндр, один кінець якого сполучений з несучою конструкцією, а інший його кінець сполучений з поворотним важелем.

Нижче винахід більш докладно пояснюється на прикладі деяких варіантів його виконання з посиленням на схематичні креслення, що додаються, на яких показано:

на фіг. 1 - перший варіант виконання запропонованої установки безперервного розливу в поздовжньому розрізі,

на фіг. 2 - поздовжній розріз установки безперервного розливу за фіг. 1 з окремим зображенням найбільш важливих її елементів,

на фіг. 3 - вигляд зверху установки безперервного розливу за фіг. 1,

на фіг. 4 - другий варіант виконання запропонованої установки безперервного розливу в поздовжньому розрізі,

на фіг. 5 - поздовжній розріз установки безперервного розливу за фіг. 4 з окремим зображенням найбільш важливих її елементів,

на фіг. 6 - вигляд збоку установки безперервного розливу за фіг. 4 із зображенням в розрізі приєднувального короба кристалізатора,

на фіг. 7 - вигляд зверху пристрою приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, що використовується в установці безперервного розливу за фіг. 4,

на фіг. 8 - збільшене зображення фрагмента установки безперервного розливу за фіг. 4.

Показана на всіх кресленнях установка безперервного розливу, що пропонується, може бути використана, наприклад, для безперервного розливу сталевих заготовок.

Така установка, виконана за першим варіантом, схематично показана на фіг. 1 - 3 і позначена загальною позицією 10. Головним вузлом цієї установки є компактний пристрій 12 приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, в якому підвищений кристалізатор 14 (показано штриховкою). На фіг. 1 і фіг. 3 установка безперервного розливу показана в робочому положенні, тобто з встановленим або підвищеним в пристрої 12 кристалізатором 14. На відміну від цього на фіг. 2 головні елементи, або вузли, установки 10 показані окремо перед їх складанням.

Пристрій приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух має несучу конструкцію 16, що складається з цоколя 18 з встановленою на ньому опорною конструкцією 19, на верхньому кінці якої є дві розташовані симетрично консоли 20, 22 (див. зокрема, фіг. 3). В цих консолях 20, 22 встановлений двоплечий поворотний важіль 24, який може здійснювати коливальні рухи навколо горизонтальної осі 25. На фіг. 3 показані обидва

плеча 26, 28 важеля, кожне з яких одним своїм кінцем механічно сполучене через шарнірну опору 30, 32 з однією із двох консолей 20, 22. Протилежним кінцем поворотний важіль 24 сполучений з приводом 34, який приводить цей важіль 24 в коливальний рух навколо осі 25 хитань. Привід 34 переважно виконаний у вигляді підциліндра, який встановлений між цоколем 18 і поперечкою 36, що з'єднує обидва плеча 26, 28 важеля.

На двоплечому важелі 24 встановлена опора 38 кристалізатора 14 (див. фіг. 3), яка може здійснювати коливальні рухи навколо горизонтальної осі 39. Ця вісь 39 хитань по суті є паралельною осі 25 хитань і утворена двома шарнірними опорами 40, 42, які розташовані в обох плечах 26, 28. Як показано на фіг. 2, ця хитна опора 38 кристалізатора має колекторне кільце 41, в яке герметично вставляється кристалізатор 14. Позицією 43 позначений приєднувальний короб на колекторному кільці 41, що має сполучний патрубок 44 для приєднання підвідного трубопроводу 46 для підведення охолодника і сполучний патрубок 48 (див. фіг. 3) для приєднання відвідного трубопроводу 50 для відведення охолодника. Сполучні патрубки 44 і 48, що здійснюють коливальні рухи разом з опорою 38, сполучені осьовими компенсаторами 52 з нерухомими підвідним трубопроводом 46, відповідно відвідним трубопроводом 50. Слід відзначити, що середня вісь компенсаторів 52 орієнтована по суті паралельно напрямку зворотно-поступального руху кристалізатора 14, і тому вони повинні працювати по суті тільки на стиснення та розтягнення, здійснюючи рух в осьовому напрямку. Позицією 54 позначене напрямне кільце на несучій конструкції 16, в яке вставляється нижній кінець кристалізатора 14 (див. фіг. 1). При хитанні це напрямне кільце 54 задає орієнтацію кристалізатора 14, встановленого в хитній опорі 38, а також сприймає горизонтальні зусилля, що діють на кристалізатор 14 в процесі безперервного розливання металу. Позицією 56 на фіг. 1 і 2 позначений пристрій електромагнітного перемішування, який встановлений на несучій конструкції 16 і кільцем охоплює кристалізатор.

Конструкція кристалізатора 14 більш докладно розглянута з посиленням на фіг. 2, на якій цей кристалізатор показаний в демонтованому вигляді. Цей кристалізатор по суті складається із заливальної труби 58, що утворює власне канал 60 для заливання металу, і коробчастого холодильника 62, який у змонтованого кристалізатора 14 охоплює заливальну трубу 58 по всій її довжині. Коробчастий холодильник 62 складається в основному із зовнішнього кожуха 64 і внутрішнього напрямного кожуха 66, який у змонтованого кристалізатора 14 розташовується між зовнішнім кожухом 64 і заливальною трубою 58. На нижньому кінці зовнішній кожух 64 має днище 68 з отвором 70, в яке герметично вставляється нижній кінець труби 58 (див. також фіг. 1). На верхньому кінці зовнішній кожух 64 має ущільнювальний фланець 72, який герметично встановлюється на нижнє ущільнювальне кільце 74 колекторного кільця 41 (див. фіг. 1). Напрямний кожух 66 кріпиться до зовнішнього кожуха 64 за допомогою розпірок. Вище ущільнювального фланця 72 напрямний кожух 66 має кільцеве ущільню-

льнювальне ребро 78, яке в змонтованому вигляді щільно входить в отвір 80 в перегородці 82 кільцевого колектора 40 (див. фіг. 1). До верхнього кінця заливальної труби 58 герметично кріпиться ущільнювальний фланець 84. Останній герметично встановлюється на верхню ущільнювальну поверхню 86 кільцевого колектора 40 (див. фіг. 1).

Нижче з посиланням на фіг. 1 більш докладно розглянуто контур охолодження кристалізатора 14. Охолодник, яким звичайно служить охолоджувальна вода, підвідним трубопроводом 46 надходить через підвідний сполучний патрубок 44 у нижню вхідну камеру 88 в приєднувальному коробі 43 кільцевого колектора 40. Ця вхідна камера 88 охоплює бічний кільцевий зазор 90 між нижнім ущільнювальним фланцем 74 і ущільнювальним ребром 78 кристалізатора 14. Через вказаний кільцевий зазор 90 охолодник надходить з вхідної камери 88 опори 38 в кристалізатор 14. Далі охолодник кільцевим каналом 92, утвореним між зовнішнім кожухом 64 і напрямним кожухом 66, надходить до нижнього кінця кристалізатора 14, звідки він через зазор між напрямним кожухом 66 і днищем 68 перетікає в кільцевий канал 94, утворений між напрямним кожухом 66 і заливальною трубою 58. Цим кільцевим каналом 94 охолодник повертається до верхнього кінця кристалізатора 14, охолоджуючи при цьому заливальну трубу 58. Після цього на верхньому кінці кристалізатора охолодник через бічний кільцевий зазор 96 між ущільнювальним ребром 78 і верхнім ущільнювальним фланцем 84 кристалізатора 14 виходить із зони кристалізатора, потрапляючи у вхідну камеру 98, яка охоплює кільцевий зазор 96 і входить в приєднувальний короб 43. Потім відвідним сполучним патрубком 50, який сполучений з верхньою вихідною камерою 98, охолодник в кінцевому результаті виходить з системи у відвідний трубопровід 50.

Інший варіант виконання винаходу поданий на фіг. 4-8. В цьому випадку установка безперервно розливу 110 також складається з компактного пристрою 112 приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух і власне кристалізатора 114 (див. фіг. 5, на який головні вузли пристрою приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух показані окремо в демонтованому вигляді), який встановлюється в цей пристрій 112 (див. фіг. 4, на який пристрій приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух показаний у робочому положенні). Пристрій 112 приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух має несучу конструкцію 116 з цоколем 118. Від цоколя 118 виступає пара розташованих симетрично по обидва боки від кристалізатора 114 консолей 120, 122 (див. зокрема, фіг. 6 і 7). В цих консолях 120, 122 встановлений двоплечий поворотний важіль 124, який може здійснювати коливальні рухи навколо горизонтальної осі 125. На фіг. 7 показано обидва плеча 126, 128 важеля, кожне з яких посередині механічно сполучене через шарнірну опору 130, 132 з однією із двох консолей 120, 122. Один кінець поворотного важеля 124 сполучений з приводом 134, який приводить цей важіль 124 в коливальний рух навколо осі 125 хитань. Привід 134 переважно виконаний у вигляді підциліндра, який встановлений між цоколем 118 і поперечною

136, що з'єднує обидва плеча 126, 128 важеля.

На іншому кінці двоплечого важеля 124 встановлена опора 138 кристалізатора 114 (див. фіг. 7), яка може здійснювати коливальні рухи навколо горизонтальної осі 139. Ця опора має сполучну плиту 141 і дві бічних консолей 143, 145, при цьому, як показано на фіг. 7, утворюється вилкувата опора для кристалізатора 114. Вісь 139 хитань, яка по суті є паралельною осі 125 хитань, утворена двома шарнірними опорами 140, 142, кожна з яких з'єднує одну з двох консолей 143, 145 з одним з двох плечей 126, 128 важеля. В сполучній плиті 141 передбачені два отвори 145, 147 для охолодника (див. фіг. 7). Перший отвір 145 через ущільнювальний пристрій 149, описаний нижче, сполучений з сполучним патрубком 144 підвідного трубопроводу 146 для підведення охолодника. Другий отвір 147 через аналогічний ущільнювальний пристрій 149 сполучений з сполучним патрубком 148 (див. фіг. 6) відвідного трубопроводу 150 для відведення охолодника. Напряме кільце 154 на несучій конструкції 116 за своїм виконанням та функцією відповідає вищеописаному напрямному кільцю 54. Позицією 156 позначений пристрій електромагнітного перемішування.

Аналогічно кристалізатору 14 кристалізатор 114 складається в основному із заливальної труби 158 і коробчастого холодильника 162. Цей холодильник 162 із зовнішнім кожухом 164 і напрямним кожухом 166 відрізняється від описаного вище коробчастого холодильника 62 в основному конструкцією приєднувального короба 167 на його верхньому кінці. В решті ж коробчастий холодильник 162 конструктивно аналогічний коробчастому холодильнику 62. Вставлена в коробчастий холодильник 162 заливальна труба 158 за своєю конструкцією також аналогічна заливальній трубі 58 в установці 10. В установці 110 закріплений на верхньому кінці заливальної труби 158 ущільнювальний фланець 184 герметично встановлюється на верхню ущільнювальну поверхню 186 на приєднувальному коробі 167 коробчастого холодильника 162 (див. фіг. 4).

Приєднувальний короб 167 має бічний виступ 187, який знизу прилягає до сполучної плити 189 з двома отворами 191, 193 для охолодника. Коли кристалізатор 114 в робочому положенні встановлений на опору 138 (див. фіг. 4), ці отвори 191, 193 у сполучній плиті 189 розташовуються на одній лінії (співвісно) відповідно над отворами 145, 147 в сполучній плиті 141 опори 138, при цьому ущільнювальні поверхні, які виконані доповнюючими одна одну за формою і які оточують кожний з отворів 145, 147, 191, 193, герметично притиснуті одна до одної.

Ущільнювальні поверхні, що оточують отвори 145, 147 в сполучній плиті 141 опори 138, в даному випадку переважно утворені вже згаданими вище ущільнювальними пристроями 149. Останні більш детально показані на фіг. 8. Кожний з цих ущільнювальних пристроїв має кільце 200, яке з можливістю осового переміщення вставлене у втулку 202, при цьому між кільцем 200 і втулкою 202 передбачене ущільнювальне кільце 204. Втулка 202 кріпиться до сполучної плити 141, а сполучний патрубок 144 (відповідно 148) герметично приєд-

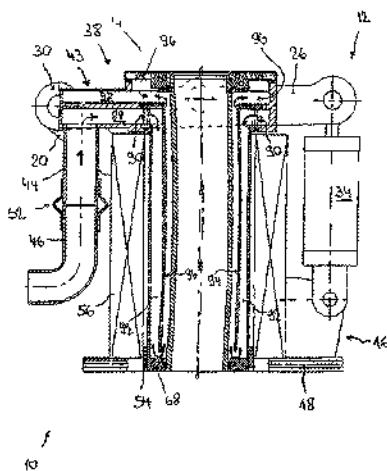
ний до цієї втулки 202. У втулці 202 встановлена пружина 206, яка підтискує кільце 200 до сполучної плити 141, при цьому поверхню 208 уступу, який виконаний на кільці 200 і який служить обмежувачем ходу цього кільця, визначається те кінцеве положення кільця 200, в якому передній кінець останнього з ущільнювальною поверхню 210 виступає зі сполучної плити 141. При встановленні кристалізатора 114 в опору 138 сполучна плита 189 кристалізатора 114 спочатку вступає в контакт з ущільнювальними поверхнями 210 обох ущільнювальних пристроїв 149. При цьому кільця 200 вдавлюються (втискуються) проти зусилля пружин 206 в їхні втулки 202 доти, доки сполучна плита 189 не стане на своє місце на сполучній плиті 141. Попередньо стиснуті таким чином пружини 206 створюють тим самим початкове зусилля притискання ущільнювальних поверхонь 210 до розташованих навпроти них ущільнювальних поверхонь на сполучній плиті 189. При роботі системи охолодження охолодник, що перебуває під тиском, проходить через втулку 202, створюючи при цьому додаткове гідростатичне притискне зусилля, яке обумовлене тиском цього охолодника, прикладеним до нижньої торцевої поверхні 212 кільця 200.

Контур охолодження кристалізатора 114 на фіг. 4 аналогічно варіанту за фіг. 1 позначений стрілками. При цьому слід відзначити, що контур

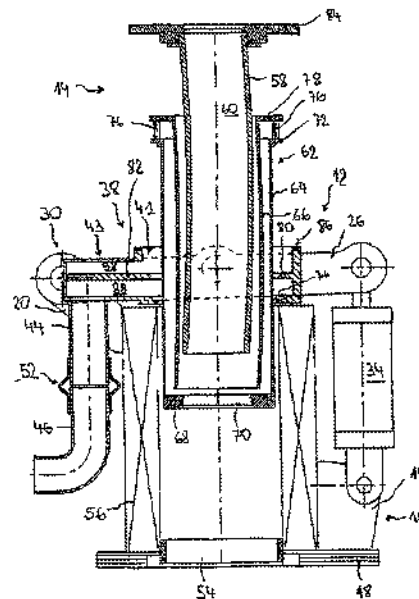
охолодження кристалізатора 114, підвищеного в пристрої 112 приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух, в основному ідентичний контуру охолодження кристалізатора 14 за фіг. 1, підвищеного в пристрої 12 приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух.

Необхідно також відзначити, що в установці 110 кристалізатор 114 можна вставляти в пристрій 112 збоку. При цьому спростити центрування кристалізатора на опорі 138 дозволяють передбачені з цією метою центральні пристосування, наприклад, центральні штирі 220 і центральні отвори 222. Очевидно, що поворотний важіль 124 можна виконати аналогічно поворотному важелю 24 з розташуванням осі його хитань на одному з кінців, що дозволило б зробити конструкцію установки 110 більш компактною. Однак при такому альтернативному конструктивному виконанні розташований в кінці поворотного важеля привод ускладнив би встановлення кристалізатора 114 збоку в пристрій приведення кристалізатора в зворотно-поступальний рух.

Слід також підкреслити, що хоча вище винахід описується на прикладі кристалізаторів 14, 114, що мають запивальну трубу, для спеціаліста в даній галузі техніки є очевидним, що винахід в однаковій мірі є застосовуваним і щодо кристалізаторів прямокутного перерізу.



Фіг. 1



Фіг. 2

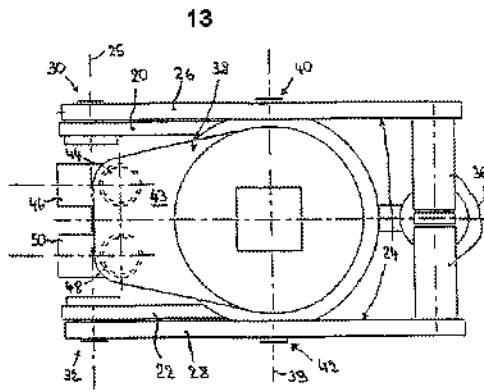


Fig. 3

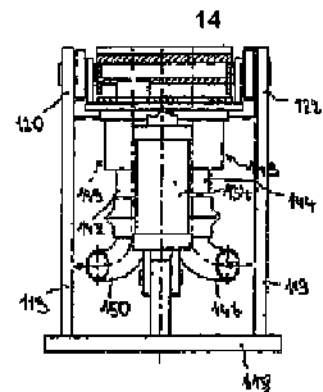


Fig. 6

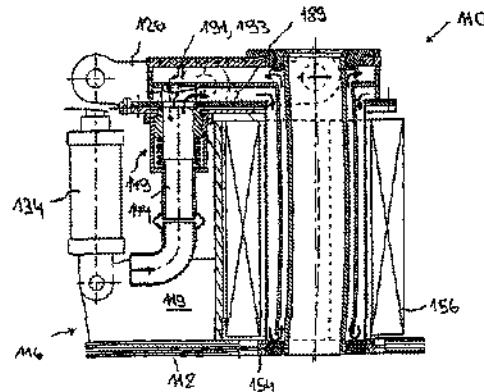


Fig. 4

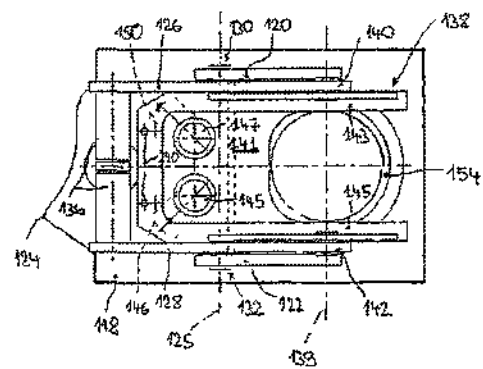


Fig. 7

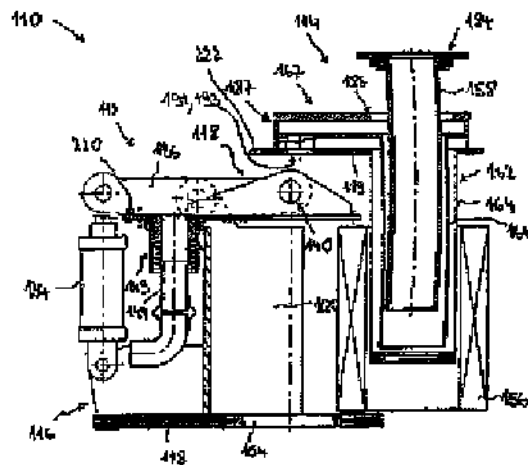


Fig. 5

