



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 97579 (13) C2
(51) МПК
C21B 7/20 (2006.01)

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗПОДІЛУ СИПУЧОГО МАТЕРІАЛУ ТА ЙОГО ЗАСТОСУ-
ВАННЯ, ШАХТНА ПІЧ

1

2

(21) а201010193

(22) 26.01.2009

(24) 27.02.2012

(86) РСТ/ЕР2009/050842, 26.01.2009

(31) 91412

(32) 30.01.2008

(33) LU

(46) 27.02.2012, Бюл.№ 4, 2012 р.

(72) ЛОНАРДІ ЕМІЛЬ, LU

(73) ПОЛЬ ВУРТ С.А., LU

(56) UA 7021 A3, 31.03.1995

DE 19911637 A1, 06.07.2000

US 2003180129 A1, 25.09.2003

CN 2361637 Y, 02.02.2000

CN 2595815 Y, 31.12.2003

(57) 1. Завантажувальний пристрій (110; 210; 310; 410; 510; 610; 710) для розподілу сипучого матеріалу у камері, насамперед у шахтній печі, при цьому зазначений пристрій містить:

стаціонарний корпус (12), що служить опорою для обертової структури (14), яка служить носієм для регульованого розподільного засобу (16), при цьому обертання обертової структури дозволяє кільцевий розподіл сипучого матеріалу, а регулювання розподільного засобу дозволяє радіальний розподіл сипучого матеріалу, перший підшипник (122) кочення, що містить перше нерухливе кільце (124; 324) підшипника, яке служить опорою першому обертовому кільцю (128) підшипника, зчленованому з першим зубчастим вінцем (130; 430; 530), здатним взаємодіяти з другим приводом (50) для обертання обертової структури,

другий підшипник (132) кочення, що містить друге нерухливе кільце (134; 334) підшипника, яке служить опорою другому обертовому кільцю (138) підшипника, зчленованому з другим зубчастим вінцем (140), здатним взаємодіяти з другим приводом (60) для регулювання розподільного засобу, який **відрізняється** тим, що

нерухливі кільця підшипників утворюють нерухливий вузол кілець підшипників, що має внутрішню сторону, яка являє собою перше нерухливе кільце (124; 324) підшипника, і зовнішню сторону, яка являє собою друге нерухливе кільце (134; 334) підшипника, так що перше обертове кільце (128) підшипника розташоване радіально всередині що-

до другого обертового кільця (138) підшипника, перше нерухливе кільце (124; 324) підшипника розташоване радіально всередині щодо другого нерухливого кільця (134; 334) підшипника, і другий підшипник (132) кочення перекриває в осьовому напрямку перший підшипник (122) кочення.

2. Завантажувальний пристрій за п. 1, в якому нерухливий вузол кілець підшипників виготовлений з єдиної складальної одиниці (880) з двосторонніх частин.

3. Завантажувальний пристрій за п. 1, в якому нерухливий вузол кілець підшипників виготовлений з першого нерухливого кільця (324) підшипника й окремого другого нерухливого кільця (334) підшипника, розташованого у безпосередній близькості від першого нерухливого кільця (324) підшипника.

4. Завантажувальний пристрій за будь-яким з пп. 1-3, в якому нерухливі кільця (124, 134; 324, 334) підшипника розташовані так, що перший і другий підшипники (122, 132) кочення мають ідентичні осі розташування підшипників.

5. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, в якому перший зубчастий вінець (130; 430; 730) для обертання обертової структури (14) має менший діаметр початкової окружності, ніж другий зубчастий вінець (140) для регулювання розподільного засобу.

6. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, в якому перше обертове кільце (128) підшипника й перший зубчастий вінець (130; 430; 730) виконані суцільно й/або друге обертове кільце (138) підшипника й другий зубчастий вінець (140) виконані суцільно.

7. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, в якому перший зубчастий вінець (130) має зубці (131) шестірні, звернені радіально всередину, а другий зубчастий вінець (140) має зубці (141) шестірні, звернені радіально назовні.

8. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, в якому розподільний засіб містить виконану з можливістю регулювання за кутом розподільну ринву (16), при цьому ринва змонтована з можливістю повороту навколо осі (В) повороту перпендикулярно осі обертання (А) зазначеної структури, і регулювальну трансмісію (20), що діє за допомогою другого зубчастого вінця (140)

(13) C2

(11) 97579

(19) UA

для установки кута повороту розподільної ринви (16).

9. Завантажувальний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, в якому перший підшипник (122) кочення є комбінованим радіальним і осьовим упорним підшипником роликів типу, і стаціонарний корпус (12) служить опорою для обертової структури (14) за допомогою першого підшипника (122) кочення.

10. Завантажувальний пристрій за п. 9, в якому обертова структура (14) за допомогою сполучного фланця (58) прикріплена до першого обертового кільця (128) підшипника.

11. Завантажувальний пристрій за одним із попередніх пунктів, в якому перше й друге нерухливі

кільця (124, 134; 324, 334) підшипника прикріплені безпосередньо до нижньої сторони плити (70) верхньої кришки стаціонарного корпусу обертової структури (14).

12. Шахтна піч, насамперед доменна піч, що містить завантажувальний пристрій (110; 210; 310; 410; 510; 610; 710) за будь-яким з попередніх пунктів.

13. Застосування завантажувального пристрою (110; 210; 310; 410; 510; 610; 710) за будь-яким з пп. 1-11 для розподілу сипучого матеріалу у реакторі, насамперед у металургійному реакторі, такому як доменна піч.

Область техніки

Даний винахід в основному відноситься до завантажувального пристрою для розподілу сипучого матеріалу, наприклад, у металургійному реакторі, такому як доменна піч.

Рівень техніки

За останні десятиліття в усьому світі набула широкого застосування завантажувальна система для завантаження доменних печей, добре відома за назвою «безконусний завантажувальний пристрій» ("bell-less top" - BLT). Ця система містить у собі завантажувальний пристрій з розподільною ринвою, що установлена з можливістю обертання навколо вертикальної осі печі й з можливістю повороту навколо горизонтальної осі для розподілу сипучого матеріалу на рівні засипки шихти. Також, завантажувальний пристрій забезпечений зубчастою передачею, взаємодіючою з відповідними приводами для обертання й повороту розподільної ринви відповідно до бажаного профілю завантаження. За допомогою обертання навколо вертикальної осі печі й зміни нахилу ринви є можливим направляти сипучий матеріал (шихту) практично у будь-яку точку завантажувальної поверхні. Таким чином, крім багатьох інших переваг, система BLT дозволяє застосовувати широку розмаїтість профілів завантаження внаслідок своєї різнобічності у розподілі шихти на завантажувальній поверхні.

Приклад вищевказаного типу завантажувального пристрою розкритий у патенті США 3,880,302. З посиланням на фіг. 2 цей патент розкриває завантажувальний пристрій для розподілу сипучого матеріалу у шахтній печі. Цей пристрій містить стаціонарний корпус 204, що служить опорою для обертових структур 228, 234, 236, які несуть регульований розподільний засіб у формі поворотно регульованої розподільної ринви 208. Обертання обертових структур 228, 234, 236 дозволяє кільцевий розподіл сипучого матеріалу, тоді як поворотне регулювання розподільної ринви 208 дозволяє радіальний розподіл сипучого матеріалу. У цьому пристрої перший підшипник кочення містить перше нерухливе кільце 214 підшипника, що несе за допомогою груп роликів 216, 218, 220, перше обертове кільце підшипника, яке зчленовано з першим зубчастим вінцем 212. Зубчастий вінець 212 взаємодіє з першим приводом 1 для обертання обер-

тової структури 228, 234, 236. Другий підшипник кочення містить перше нерухливе кільце 254 підшипника, що несе за допомогою груп роликів 256, 258, 260 друге обертове кільце підшипника, зчленоване з другим зубчастим вінцем 242. Другий зубчастий вінець 242 взаємодіє з другим приводом 25 для регулювання кута нахилу розподільної ринви 208. Завантажувальні пристрої, засновані на розкритій у патенті США 3,880,302 конструкції, зарекомендували себе дуже добре й у результаті протягом останніх десятиліть знайшли широке застосування у промисловості. Проте, їхня конструкція залишає поле для подальшого поліпшення, наприклад, що стосується загальної конструктивної висоти завантажувального пристрою. У дійсності, як видно на фіг. 2 даного патенту, завантажувальний пристрій неминуче займає певну мінімальну висоту внаслідок місця, необхідного для розміщення його численних компонентів, наприклад, зубчастих вінців 212, 242, підшипників 216, 218, 220; 256, 258, 260 і редукторів 270, 272 для обертання й повороту ринви 208. Китайська корисна модель CN 2595815 Y пропонує завантажувальний пристрій з корпусом, що служить опорою для обертової структури, яка несе розподільну ринву способом з регулюванням повороту. У цій конструкції перший зубчастий вінець для обертання структури має діаметр значно менший, чим другий звернений всередину для повороту ринви зубчастий вінець. Таким чином, може досягатися певне зменшення висоти, тому що перший зубчастий вінець і другий зубчастий вінець можуть розташовуватися з вертикальним перекриттям, тобто, по суті, на ідентичних осьових положеннях. Однак складання й розбирання завантажувального пристрою, насамперед для первісної установки на місці, а також і для технічного обслуговування за допомогою пристроїв відомого рівня техніки відносно утруднене і, крім усього іншого, вимагає багато часу внаслідок схеми розташування підшипників кочення й зубчастих вінців.

Технічна проблема

Першою метою винаходу є розробка завантажувального пристрою, конструкція якого дозволяє спростити складання.

Загальний опис винаходу

Щоб подолати вищевказану проблему даний винахід пропонує завантажувальний пристрій відповідно до пункту 1 формули винаходу.

Цей завантажувальний пристрій розрахований для розподілу сипучого матеріалу у камері, насамперед у шахтній печі. Із цією метою пристрій містить стаціонарний корпус, що служить опорою для обертової структури. Ця структура регульованим чином служить носієм для розподільного засобу, звичайно розподільної ринви. Кільцевий розподіл сипучого матеріалу досягається обертанням розподільного засобу разом з обертовою структурою. Радіальний розподіл сипучого матеріалу досягається регулюванням, звичайно поворотним регулюванням розподільного засобу. Для обертання розподільного засобу, звичайно навколо центральної осі завантажувального пристрою, пристрій включає в себе перший підшипник кочення з першим нерухливим кільцем підшипника, що служить опорою першому обертовому кільцю підшипника. Перше обертове кільце підшипника зчленоване з першим зубчастим вінцем, що взаємодіє з першим приводом для обертання обертової структури й, тим самим, розподільного засобу. Для регулювання розподільного засобу пристрій містить у собі другий підшипник кочення, що має друге нерухливе кільце підшипника, служить опорою другому обертовому кільцю підшипника. Друге обертове кільце підшипника зчленоване з другим зубчастим вінцем, що взаємодіє з другим приводом для регулювання розподільного засобу, звичайно для обертання останнього.

Відповідно до винаходу за пунктом 1, завантажувальний пристрій має нерухливий вузол кільця підшипників, що має внутрішню сторону, яка представляє собою перше нерухливе кільце підшипника, і зовнішню сторону, яка представляє собою друге нерухливе кільце підшипника. Більше конкретно, нерухливий вузол кільця підшипників сконфігурований так, що перше обертове кільце підшипника розташоване радіально всередині щодо другого обертового кільця підшипника, а перше нерухливе кільце розташоване радіально всередині щодо другого нерухливого кільця підшипника. Інакше кажучи, нерухливі кільця підшипника розташовані як вузол (складальна одиниця) між обертовими кільцями підшипника. Щоб зменшити конструктивну висоту другий підшипник кочення перекриває (розташований внапуск) перший підшипник кочення. Як варто взяти до уваги, радіальні орієнтації й розташування кільця підшипника, властиві запропонованому нерухливому вузлу кільця підшипника, дозволяють здійснити спрощене складання й розбирання завантажувального пристрою.

У даному контексті слід зазначити, що термін «осьове перекриття» означає, що перший підшипник кочення має розміри й розміщений так, щоб займати щонайменше частину циліндричного об'єму всередині займаного другим підшипником кільцевого простору, тобто щонайменше частину об'єму, розмежованого внутрішнім радіусом і шириною (осьовий розмір) другого підшипника. У дійсності, за допомогою перших обертового і нерухливого кільця підшипника, кожне з яких має значно

менші діаметри поверхні кочення, чим другі обертові й нерухливі кільця підшипника відповідно, перший підшипник кочення може мати радіальні розміри, які дозволяють йому бути розміщеним усередині другого підшипника кочення. Таким чином, останній може розташовуватися так, що він, щонайменше, частково містить або перекриває попередній. На підставі, щонайменше, частково гніздової конфігурації підшипників, загальна висота конструкції завантажувального пристрою може бути зменшена.

Як буде відзначено далі, у даному контексті вираження «вузол» відноситься до пристрою, що може складатися з декількох частин, але має одну специфічну функцію, а саме, розміщення нерухливого кільця підшипника.

В особливо компактному й кращому здійсненні, пристрій містить єдину складальну одиницю з двосторонніх частин, що служить як нерухливий вузол кільця підшипників, при цьому кожна частина має внутрішню сторону, яка представляє собою ділянку першого нерухливого кільця підшипника, і зовнішню сторону, яка представляє собою ділянку другого нерухливого кільця підшипника. Альтернативно, вузол кільця може складатися з першого нерухливого кільця підшипника, що служить опорою обертовому кільцю підшипника, і окремого другого нерухливого кільця підшипника, що служить опорою другому обертовому кільцю підшипника, при цьому окремі нерухливі кільця підшипника розташовані у безпосередній близькості один до одного, наприклад пліч-о-пліч.

Щоб максимізувати компактність у вертикальному напрямку, нерухливі кільця підшипника, переважно, розташовані так, що перший і другий підшипники кочення мають ідентичні або, щонайменше, близько розташовані осьові місця розташування підшипників, тобто місця розташування підшипників віддалені менше ніж на половину найменшої ширини підшипника (тобто, осьового розміру найменшого підшипника). У випадку ідентичного осьового розташування підшипників та ідентичної ширини підшипників, перший підшипник кочення може бути повністю вставлений всередину простору, обмеженого другим підшипником кочення. Щоб зменшити вертикальну конструктивну висоту пристрою, нерухливі кільця підшипників можуть бути прикріплені безпосередньо на нижню сторону плити верхньої кришки стаціонарного корпусу.

У структурно простому варіанті здійснення, що дозволяє осьове перекриття підшипників, перший зубчастий вінець для обертання обертової структури має менший діаметр початкової окружності, чим другий зубчастий вінець для регулювання розподільного засобу. Для подальшого структурного спрощення, перший зубчастий вінець може мати зубці шестірні, звернені радіально всередину, у той час як другий зубчастий вінець має зубці шестірні, звернені радіально назовні. Переважно, перше обертове кільце підшипника й перший зубчастий вінець виконані суцільно. Це також застосовно до другого обертового кільця підшипника й другого зубчастого вінця. У кращому варіанті здійснення перший підшипник кочення є комбінованим

радіальним і осьовим упорним підшипником роликопідшипникового типу. У наступному варіанті здійснення, обертова структура, переважно, зафіксована безпосередньо на першому обертовому кільці підшипника за допомогою сполучного фланця.

У типовому застосуванні завантажувального пристрою, розподільний пристрій містить розподільну ринву, підтримувану на обертовому супорті регульованим за кутом чином. Цей тип ринви звичайно повертається навколо поворотної осі перпендикулярно осі обертання структури. У цьому випадку пристрій також містить у собі регульовану трансмісію, що працює за допомогою другого зубчастого вінця для установки кута повороту розподільної ринви.

Як стає зрозумілим, запропонований завантажувальний пристрій може використовуватися для завантаження будь-якого виду камери. Більше конкретно, він може бути використаний для завантаження сипучого реагенту у реактор, насамперед для завантаження шихти у металургійний реактор, такий як доменна піч.

Короткий опис фігур

Подальші подробиці й переваги даного винаходу будуть очевидні з наступного докладного опису деяких не обмежуваних варіантів здійснення з посиланням на прикладені креслення, на яких:

Фіг. 1 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до першого варіанта здійснення;

Фіг. 2 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до другого варіанта здійснення;

Фіг. 3 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до третього варіанта здійснення;

Фіг. 4 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до четвертого варіанта здійснення;

Фіг. 5 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до п'ятого варіанта здійснення;

Фіг. 6 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до шостого варіанта здійснення;

Фіг. 7 вид у вертикальному поперечному розрізі, що схематично показує завантажувальний пристрій відповідно до сьомого варіанта здійснення;

Фіг. 8 вид у вертикальному поперечному розрізі схеми розташування підшипника з роликовим елементом, що містить перший і другий підшипник кочення для використання у першому, другому, четвертому або п'ятому варіанті здійснення винаходу;

Фіг. 9 вид у вертикальному поперечному розрізі альтернативної схеми розташування підшипника з роликовим елементом, що містить перший і другий підшипник кочення для використання у першому, другому, четвертому або п'ятому варіанті здійснення винаходу.

На всіх кресленнях ідентичні посилальні номери використовуються для позначення ідентичних або схожих частин.

Докладний опис із посиланням на фігури

Спочатку слід зазначити, що кожний вид у вертикальному розрізі на фіг. 1-7 є складеним видом з половини першої вертикальної площини (ліва сторона фіг. 1-7) і половини другої вертикальної площини (права сторона фіг. 1-7), що перетинає першу площину під прямим кутом у центральній осі А зображеного завантажувального пристрою.

На фіг. 1 показаний завантажувальний пристрій 110 для розподілу сипучого матеріалу у камері, такий як металургійний реактор. У типовому, але не обмежувальному застосуванні, завантажувальний пристрій 110 установлений на колошник доменної печі (не показаний) з центральною віссю А пристрою, що збігається з віссю шахти. Завантажувальний пристрій 110 містить стаціонарний корпус 12. Усередині корпусу 12 з можливістю обертання встановлена обертова структура 14 для обертання навколо вертикальної осі А. Структура 14 служить носієм для розподільного засобу, такого як поворотно регульована розподільна ринва 16 (показана тільки частково у вигляді збоку, що відноситься до правої сторони виду у розрізі на фіг. 1). Ринва 16 змонтована на обертовій структурі 14 на валах для повороту ринви 16 навколо вертикальної осі В, тобто для кутового регулювання положення ринви. Обертання обертової структури 14, і разом із цим розподільної ринви 16, навколо осі А дозволяє кільцеподібно (по окружності) розподіляти сипучий матеріал (не показаний) усередині камери. Поворотне регулювання розподільної ринви 16 навколо осі В дозволяє встановлювати радіус окружності завантажувального профілю всередині камери. Інакше кажучи, регулювання кутового положення або положення повороту ринви 16 щодо структури 14 дозволяють здійснити радіальний розподіл шихтового матеріалу (наприклад, кускової залізної руди й коксу у випадку доменної печі). Для поворотного регулювання ринви 16, обертова структура 14 служить опорою двом радіально протилежним редукторам 20 (на лівій стороні фіг. 1 показаний тільки один), експлуатаційно з'єднані з бічними опорними фланцями розподільної ринви 16 і діючі як трансмісія для регулювання ринви 16. Хоча це й не показано на фіг. 1-7, завантажувальний пристрій 110 звичайно розташований під установкою подачі шихтового матеріалу, що містить бункери, які діють як пневматичні затвори й взаємодіють з центральним отвором 18 подачі завантажувального пристрою 110. Під час роботи шихтовий матеріал подається навалом на розподільну ринву 16 через центральний отвір 18 подачі розподільного пристрою 110.

Стаціонарний корпус 12 служить опорою для обертової структури 14 обертовим чином за допомогою першого підшипника 122 кочення (також звичайно називаного підшипником з тілом кочення або підшипником з контактом кочення). Перший підшипник кочення містить закріплене на корпусі 12 нерухливе кільце 124 підшипника. Як найкраще видно на фіг. 8, яка є збільшеним видом системи опор, що підходить для використання у представленому на фіг. 1 варіанті здійснення, нерухливе кільце 124 підшипника за допомогою груп циліндричних роликів 125, 126, 127 несе обертове кільце

128 підшипника. Перше обертове кільце 128 підшипника зчленовано з зубчастим вінцем 130 (або зубчастим колесом) зі зверненими радіально всередину щодо осі А зубцями 131. Більше конкретно, у кращому варіанті здійснення перший зубчастий вінець 130 виконаний суцільно з обертовим кільцем 128 підшипника. Як видно на фіг. 8, перший підшипник 122 з тілом кочення є підшипником роликового типу й, більше конкретно, комбінованим радіальним і осьовим упорним підшипником, що містить дві групи конічних або циліндричних горизонтальних роликів 125, 127 і одну групу конічних або циліндричних вертикальних роликів 126. Не виключаються й інші придатні типи радіальних і осьових упорних підшипників. У дійсності, як видно на фіг. 1, перший підшипник 122 кочення, внаслідок маси обертової структури 14, включаючи її допоміжну апаратуру, наприклад ринву 16 і редуктори 20, і масу шихтового матеріалу на ринві 16, розрахований, з одного боку, для опори значного осьового навантаження у декілька метричних тонн (наприклад, приблизно 25000 кг). З іншого боку, підшипник 122 з тілом кочення також розрахований для опори радіального навантаження, викликаного обертанням обертової структури 14 (включаючи допоміжну апаратуру й шихтовий матеріал на ринві 16).

Як далі видно на фіг. 1, другий підшипник 132 кочення завантажувального пристрою 110 містить друге нерухливе кільце 134 підшипника, що несе друге обертове кільце 138 підшипника, наприклад на кульках 135 шарикопідшипника (як видно на фіг. 8). Нерухливе кільце 134 підшипника зчленоване й, більше переважно, суцільно виконане з другим зубчастим вінцем 140, що має зубці 141, звернені радіально назовні, тобто у протилежному напрямку від зубців 131 першого зубчастого вінця 130. Як варто взяти до уваги, другий підшипник 132 кочення розрахований для опори істотного радіального навантаження (зубчасті вінці 140 і 142, дивися нижче), тому що він не повинен служити опорою для значного навантаження в осьовому напрямку. Другий підшипник 132 кочення може бути будь-якого придатного типу, наприклад кульковим підшипником, як показано на фіг. 1, або альтернативно, наприклад, радіальним роликовим, голчастим або конічним роликовим підшипником.

Робота завантажувального пристрою 110 відбувається у такий спосіб. Перший зубчастий вінець 130 взаємодіє з першим приводом 50 для обертання обертової структури 14. Більше конкретно, перший привод 50 експлуатаційно з'єднаний з планетарною зубчастою передачею 52 для надавання руху першого вала 54. Перший вал 54 служить опорою для першої шестірні 56, що розташована радіально всередині першого зубчастого вінця 130. Перша шестірня 56 входить у зачеплення зі зверненим усередину першим зубчастим вінцем 130 для того, щоб передавати обертання на обертову структуру 14 за рахунок приведення у дію першого привода 50. Відповідно, обертова структура 14 за допомогою сполучного фланця 58 прикріплена до першого обертового кільця 128 підшипника й першого зубчастого вінця 130. У ре-

зультаті, як показано вище, корпус 12 обертової несе навантаження обертової структури 14, включаючи ринву 16 і будь-який шихтовий матеріал на ній, за допомогою першого підшипника 122 кочення.

Другий зубчастий вінець 140 взаємодіє з допоміжним другим приводом 60 для регулювання кутового положення розподільної ринви 16. Більше конкретно, другий привод 60 експлуатаційно з'єднаний з планетарною зубчастою передачею 52 для надавання руху другого вала 64, що зміщений щодо першого вала 54 і служить носієм для другої шестірні 66, яка входить у зачеплення з другим зубчастим вінцем 140. Третій зубчастий вінець 142 зі зверненими радіально назовні зубцями 143 шестірні зчленований з другим зубчастим вінцем 140 і другим обертовим кільцем 138 підшипника. Третій зубчастий вінець 142 входить у зачеплення з парою третіх шестірень 68 (показана тільки одна шестірня 68), установлених на приводному валу кожного редуктора 20 для повороту ринви 16. Як видно на фіг. 1, другий вал 64 і друга шестірня 66 розташовані радіально зовні від другого зубчастого вінця 140. Як видно на фіг. 8, третій зубчастий вінець 142 може бути виконаний суцільно з другим зубчастим вінцем 140 і другим обертовим кільцем 138 підшипника. Альтернативно, як показано на фіг. 9, третій зубчастий вінець 142' може бути закріплений у вигляді окремої частини на спадній передній поверхні другого зубчастого вінця 140 і, таким чином, також на другому обертовому кільці 138 підшипника. У будь-якому випадку, хоча це й не є необхідним, переважно, що друге обертове кільце 138 підшипника й другий зубчастий вінець 140 виконані суцільними.

Показана на фіг. 1-7 планетарна зубчаста передача 52, 452, 552, 652, 752 призначена для обертання другого зубчастого вінця 140 при тій же швидкості обертання, що й у першого зубчастого вінця 130, тільки за допомогою приведення у дію першого привода 50. інакше кажучи, допоміжний другий привід 60 функціонує тільки для відносного обертання другого зубчастого вінця 140 щодо першого зубчастого вінця 130. Подальші подробиці про придатну планетарну зубчасту передачу 52, 452, 552, 652, 752 розкриті у патенті США 3,880,302 і через стислість тут не повторюються. Слід зазначити, що планетарна зубчаста передача 52 не є істотною для функціонування завантажувального пристрою 110, для приведення у дію зубчастих вінців 130, 140 також можлива схема розташування двох приводів, зчленованих з функціонально й структурно незалежними трансмісіями.

Як видно на фіг. 1, зрозуміло, що перше обертове кільце 128 розташоване радіально всередині щодо другого обертового кільця 138 підшипника. Схожим чином, перше нерухливе кільце 124 підшипника розташоване радіально всередині щодо другого нерухливого кільця 134 підшипника. Ця схема розташування дозволяє здійснити конфігурацію, в якій другий підшипник 132 кочення в осьовому напрямку перекриває перший підшипник 122 кочення, який, як видно на фіг. 1, передбачений радіально всередині другого підшипника 132

кочення. Інакше кажучи, відповідні осьові місця розташування (ширина підшипника) першого й другого підшипника 122, 132 кочення частково або повністю збігаються. Більше конкретно, у показаному на фіг. 1 варіанті здійснення нерухливі кільця 124, 134 підшипника розташовані між обертовими кільцями 128, 138 підшипника так, що перший і другий підшипники 122, 132 кочення мають ідентичні осьові розташування підшипників. Інакше кажучи, як видно на фіг. 1, перший підшипник 122 кочення вставлений у, тобто міститься всередині, другий підшипник 132 кочення. Ця схема розташування стала можливою за рахунок особливого вибору радіальних розмірів підшипників 122, 132 кочення. У показаній на фіг. 1 конфігурації діаметр доріжки кочення самого внутрішнього першого обертового кільця 128 підшипника менше, ніж діаметр доріжки кочення першого нерухливого кільця 124 підшипника, який менше, ніж діаметр доріжки кочення другого нерухливого кільця 134 підшипника, який, у свою чергу, менше, ніж діаметр доріжки кочення самого ближнього зовнішнього другого обертового кільця 138 підшипника. Крім того, у показаному на фіг. 1 варіанті здійснення діаметр початкової окружності першого зубчастого вінця, зверненого всередину менше, ніж діаметр початкової окружності зубчастого вінця 140, зверненого назовні. Варто звернути увагу, що (повне) осьове перекриття першого й другого підшипника 122, 132 кочення, як показано на фіг. 1 дозволяє здійснити значне зниження загальної висоти конструкції завантажувального пристрою 110. Варіанти здійснення з частковим осьовим перекриттям підшипників 122, 132, тобто з вертикально зміщеними центрами кілець підшипників 122, 132, також перебувають у рамках даного розкриття сутності винаходу. Щодо цього варто помітити, що схематичні креслення наведені без дотримання масштабу, тому що підшипники 122, 132 масштабовані у демонстративних цілях.

Як найкраще видно на фіг. 8-9, представлений на фіг. 1 завантажувальний пристрій 110 містить нерухливий вузол кілець підшипника, виготовлений з єдиної складальної одиниці 880 двосторонніх частин, що має першу внутрішню сторону з першим нерухливим кільцем 124 підшипника, зверненим радіально всередину, і другу зовнішню сторону з другим нерухливим кільцем 134 підшипника, зверненим радіально назовні. Як видно на фіг. 1, двостороння нерухлива складальна одиниця 880 кілець підшипника безпосередньо прикріплена до нижньої сторони плити 70 верхньої кришки корпусу 12.

На фіг. 2 показаний інший варіант здійснення завантажувального пристрою 210, що схожий з представленим на фіг. 1 варіантом. Зокрема, є ідентичною конфігурація першого й другого підшипника 122, 132 кочення, що перекриваються в осьовому напрямку. Єдина істотна відмінність між завантажувальним пристроєм 210 і представленим на фіг. 1 завантажувальним пристроєм полягає у тому, що третій зубчастий вінець 242, звернений назовні зубці 243 якого входять у зачеплення з парою шестірень 68 редукторів 20, має істотно зменшений діаметр початкової окружності, як це

видно на фіг. 2. Із цієї метою, передбачений перехідний патрубок 272, за допомогою якого третій зубчастий вінець 242 закріплений до або виконаний суцільно з другим зубчастим вінцем 140. Представлена на фіг. 2 конфігурація дозволяє розташувати редуктори 20 ближче до осі А, за рахунок чого необхідна горизонтальна площа підлоги пристрою 210 у порівнянні з завантажувальним пристроєм 110 зменшується. Інші аспекти, описані вище відносно пристрою 110, так само застосовні до пристрою 210.

На фіг. 3 показаний інший варіант здійснення завантажувального пристрою 310, що також схожий з представленим на фіг. 1 варіантом. Єдина істотна відмінність між завантажувальним пристроєм 310 і представленим на фіг. 1 завантажувальним пристроєм полягає у тому, що завантажувальний пристрій 310 містить перше нерухливе кільце 324 підшипника й окреме друге нерухливе кільце 334 підшипника. Інакше кажучи, хоча нерухливі кільця 324, 334 підшипника й розташовані у вигляді вузла між обертовими кільцями 128, 138 підшипника, вони не передбачені на єдиній центральній двосторонній складальній одиниці 880 кілець підшипника, як це показано на фіг. 8-9, але як окремі кільця підшипника прикріплені паралельно до нижньої сторони плити 70 верхньої кришки корпусу 12. Хоча цей варіант здійснення може зажадати трохи більше простору у радіальному напрямку, він може бути кращим у випадку, якщо двостороння складальна одиниця 880 кілець підшипника, як показано на фіг. 8-9 (і фіг. 1-2 і фіг. 4-7) є не економічною або складною у виготовленні для даного застосування. Слід зазначити, що ця схема розташування також дозволяє зменшити висоту завантажувального пристрою у силу (повного) осьового перекриття першого й другого підшипників 122, 132 кочення. Інші аспекти, описані вище відносно пристрою 110, так само застосовні до пристрою 310.

На фіг. 4 показаний наступний, четвертий варіант здійснення завантажувального пристрою 410. Схема розташування першого й другого підшипників 122, 132 кочення ідентична схемі розташування, показаної на фіг. 1 і фіг. 8-9. Головна відмінність між завантажувальним пристроєм 410 і показаним на фіг. 1 завантажувальним пристроєм складається у схемі розташування й конфігурації першого зубчастого вінця 430, як це видно на фіг. 4. Перший зубчастий вінець 430 розташований так, що його зубці 431 шестірні звернені радіально назовні. Із цієї метою перший зубчастий вінець 430 розташований співвісно над першим обертовим кільцем 128 підшипника у захисній кришці 474 на верху плити 70 кришки корпусу 12. На відміну від фіг. 1, представлений на фіг. 4 перший зубчастий вінець 430 входить у зачеплення з першою шестірнею 456 на першому валу 454, розташованим радіально зовні від першого зубчастого вінця 430, і першим нерухливим кільцем 124 підшипника. Тому перший вал 454 зміщений на більшу відстань від осі А. Таким чином, планетарна зубчаста передача 452 має менший зсув між валами 454, 64 і має крайню у напрямку всередину сторону на збільшеній відстані від осі А. Із цього випливає, що

представлений на фіг. 4 варіант здійснення має перевагу у порівнянні з представленим на фіг. 1 варіантом здійснення, що враховує збільшений діаметр центрального отвору 18 подачі. Інші аспекти, описані вище відносно пристрою 110, так само застосовні до пристрою 410. Як і на фіг. 8 або фіг. 9 перший зубчастий вінець 430 може бути виконаний суцільно або, альтернативно, прикріплений у вигляді окремої частини до першого обертового кільця 128 підшипника.

На фіг. 5 показаний п'ятий варіант здійснення завантажувального пристрою 510. Схема розташування першого й другого підшипників 122, 132 кочення ідентична схемі розташування, показаної на фіг. 1 і фіг. 8-9. Завантажувальний пристрій 510 схожий з завантажувальним пристроєм, представленим на фіг. 4. Головна відмінність між завантажувальним пристроєм 510 і завантажувальним показаним на фіг. 1 пристроєм, як це видно на фіг. 5, складається у схемі розташування й конфігурації першого зубчастого вінця 530. Перший зубчастий вінець 530, який за допомогою подовжувального патрубку або подовжувального диска 572 прикріплений у вигляді окремої частини до першого обертового кільця 128 підшипника, розташований так, що його зубці 531 шестірні звернені радіально назовні. Крім того, як видно на фіг. 5, перший зубчастий вінець 530 має діаметр початкової окружності, ідентичний діаметру початкової окружності другого зубчастого вінця 140. Тому перший вал 554, що служить опорою першій шестірні 556, яка входить у зачеплення з першим зубчастим вінцем 530, відповідно сконфігурований у вигляді порожнього вала, через який співвісно проходить другий вал 64. Планетарна зубчаста передача 552 сконфігурована відповідним чином. Тому представлений на фіг. 5 варіант здійснення має по суті ті ж переваги, що й варіант здійснення, представлений на фіг. 4. Інші аспекти, описані вище відносно пристрою 110, так само застосовні до пристрою 510.

На фіг. 6 показаний інший варіант здійснення завантажувального пристрою 610. Завантажувальний пристрій 610 у більшості аспектів ідентичний завантажувальному пристрою, представленою на фіг. 1. Різниця полягає у тому, як приводиться у рух перша шестірня 56. У представленою на фіг. 6 завантажувальному пристрої 610 перша шестірня 56 опирається на нижній кінець проміжного вала 654, тобто не безпосередньо на вал планетарної зубчастої передачі 652, як у попередніх варіантах здійснення. Як видно на фіг. 6, вихідний вал 655 планетарної зубчастої передачі 652 служить носієм для першої проміжної шестірні 651, що входить у зачеплення з другою проміжною шестірнею 653, прикріпленою до верхнього кінця проміжного вала 654. Як стає зрозумілим, утворена шестірнями 651, 653 і валом 654 проміжна зубчаста передача передбачає менший зсув між вихідними валами 64, 655 планетарної зубчастої передачі 652. Таким чином, може бути використана планетарна зубчаста передача 652 меншого розміру й забезпечується додатковий простір навколо центрального отвору 18 подачі.

На фіг. 7 показаний інший варіант здійснення завантажувального пристрою 71, що може розглядатися як удосконалення завантажувального пристрою 410, представленого на фіг. 4. Як і варіант, представлений на фіг. 4, і на відміну від варіантів, представлених на фіг. 1-3 і 5-6, завантажувальний пристрій 710 має перший зубчастий вінець 730, який розташований так, що його зубці 731 шестірні звернені радіально назовні. Перший зубчастий вінець 730 розташований співвісно над обертовим кільцем 128 підшипника й прикріплений до нього або виконаний суцільно з останнім. Головна відмінність стосовно фіг. 4 полягає у тому, що перший зубчастий вінець 730 розташований всередині корпусу 12, так що відсутня необхідність у додатковому захисному кожусі. Із цією метою завантажувальний пристрій містить кільцеподібну проміжну втулку 778, що простягається донизу від плити 70 кришки, для забезпечення простору для першої шестірні 56 і першого зубчастого вінця 730 всередині корпусу 12, як це видно на фіг. 7. Нерухливий вузол кільця підшипника з першим нерухливим кільцем 124 підшипника й другим нерухливим кільцем 134 підшипника прикріплений до корпусу 12 на нижньому кінці цієї проміжної втулки 778. Таким чином, як і представленою на фіг. 4 варіанті здійснення, представлений на фіг. 7 завантажувальний пристрій 710 дозволяє використовувати планетарну зубчасту передачу 752 компактного розміру, наприклад як доступно з установок відомого рівня техніки, і забезпечує додатковий простір навколо завантажувального отвору 18. Варто враховувати, що вдосконалення представленого на фіг. 5 завантажувального пристрою 510 відповідно до показаного на фіг. 7 принципу, також перебуває у рамках даного розкриття.

Хоча на фіг. 1-7 і показані завантажувальні пристрої 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, що містять розподільну ринву 16, яка є поворотно регульованою навколо осі В, варто брати до уваги, що у сполученні зі схемами розташування підшипників кочення винаходу можуть бути використані інші типи регульованих розподільних засобів. Наприклад, замість поворотно регульованої розподільної ринви 16 може використовуватися розподільна ринва, яка обертається навколо поздовжньої осі й дозволяє здійснювати радіальний розподіл у силу форми ринви. Цей тип розподільного засобу розкритий більше докладно в Європейському патенті 1 453 983. Як наступний приклад, беручи до уваги перевагу запропонованої схеми розташування підшипника кочення, може бути використана розподільна труба, яка обертається навколо другої вертикальної осі, зміщеної від осі А, для позиціонування виходу ринви над завантажувальною поверхнею. Приклад останнього типу наведений в авторському свідоцтві Радянського Союзу SU 1 669 988.

Вертаючись до фіг. 8 і фіг. 9, краща конфігурація схеми розташування підшипників для використання у пристроях 110, 210, 410, 510, 610, 710 буде описана більше докладно. Представлені на фіг. 8 і фіг. 9 схеми розташування підшипників містять внутрішній перший підшипник 122 (з тілом) кочення й зовнішній другий підшипник 132 (з тілом)

кочення). Осі обертання підшипників 122, 132 є співвісними (вісь А). Як видно на фіг. 8-9, нерухливий вузол кільця підшипника є центральною єдиною двосторонньою складальною одиницею 880, що має внутрішню сторону, яка утворює перше нерухливе кільце 124 підшипника, і зовнішню сторону, яка утворює друге нерухливе кільце 134 підшипника. Тому, єдина зчленована складальна одиниця 880 на її протилежних бічних гранях служить опорою двом обертовим кільцям 128, 138 підшипника. Таким чином, відповідні нерухливі кільця 124, 134 розташовані між їх відповідними обертовими кільцями 128, 138. Двостороння складальна одиниця 880 має у цілому кільцеподібну форму й виготовлена, як видно на фіг. 8-9, зі складальної одиниці верхньої й нижньої частини, при цьому для забезпечення ділянки нерухливої бігової доріжки у кільці підшипника на кожній з її сторін кожна частина є двосторонньою. Це дозволяє виступу видаватися радіально назовні з обертового кільця 128 підшипника й бути включеним у внутрішньому нерухливому кільці 124 підшипника. Складальна одиниця 880 забезпечує ідентичне осьове розташування підшипників для обох підшипників 122, 132. Перший підшипник 122 є комбінованим радіальним і осьовим упорним підшипником будь-якого придатного типу. У показаних варіантах здійснення він має дві групи роликів 125, 127 для осьового навантаження на підшипник і одну групу роликів 126 для радіального навантаження на підшипник. Хоча другий підшипник 132 показаний у вигляді шарикопідшипника, що містить групу кульок 135, елементи кочення другого підшипника 132 можуть бути будь-якого придатного типу. Як далі показано на фіг. 8-9, кільцеподібне обертове кільце 128 має інтегрально виконані на ньому зубці 131 шестірні. Зубці шестірні 131 звернені радіально всередину й утворюють перший зубчастий вінець 130. Схожим чином, зовнішнє обертове кільце 138 підшипника має інтегрально виконані на ньому зубці 141 шестірні, які утворюють другий

зубчастий вінець 140. Додатковий зубчастий вінець 142, 142' може бути утворений з другим зовнішнім зубчастим вінцем 140 (фіг. 8) інтегрально або бути прикріпленим у вигляді окремої частини до нього (фіг. 8). Хоча це не показано на фіг. 8-9, складальна одиниця 880 нерухливого кільця підшипника оснащена мастильними каналами для змащення груп роликів елементів 125, 126, 127, 135 та їхніх доріжок кочення.

Незважаючи на те, що дана подана патентна заявка у принципі стосується винаходу як це визначено у прикладених до неї пунктах формули винаходу, фахівець легко зрозуміє, що вищевказаний опис фіг. 8-9 містить допомогу для визначення іншого винаходу, що відноситься до схеми розташування підшипників, тобто до складальної одиниці 880 як такої. Цей наступний винахід може, наприклад, бути заявлений як предмет змінених пунктів формули винаходу у даній заявці або як об'єкти формули винаходу у виділених заявках й/або заявках, що продовжуються. Такий об'єкт може визначатися будь-якою ознакою або комбінацією розкритих вище ознак.

Нарешті, будуть коротенько узагальнені головні переваги запропонованої схеми розташування підшипників. Осьове перекриття підшипників 122, 132; 622, 632 дозволяє здійснити конструкцію зі зменшеною загальною висотою. Крім того, у випадку з комбінованими нерухливими кільцями підшипників у формі двосторонньої складальної одиниці 880, можуть бути скорочені виробничі витрати й витрати на монтаж пристрою. Поряд з іншими факторами, запропонована схема розташування також сприяє спрощенню складання на місці експлуатації завантажувального пристрою внаслідок того, що обертова структура 14 за допомогою простої операції може бути встановлена на корпус 12 за допомогою єдиного сполучного фланця 58, і внаслідок того, що установка підшипників 122, 132 спрощується.

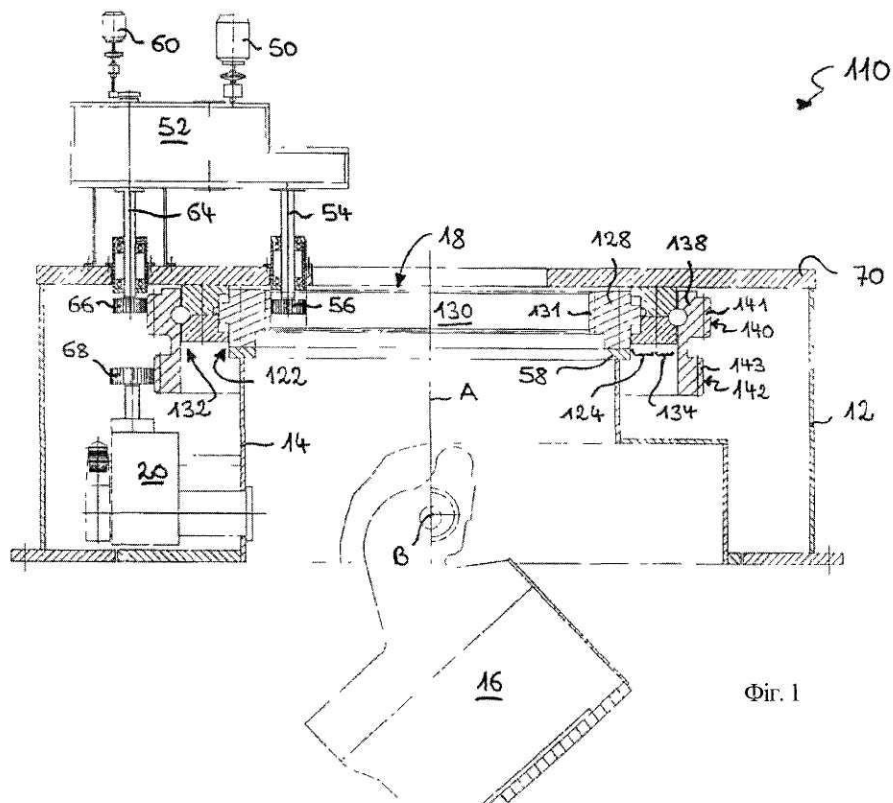


Fig. 1

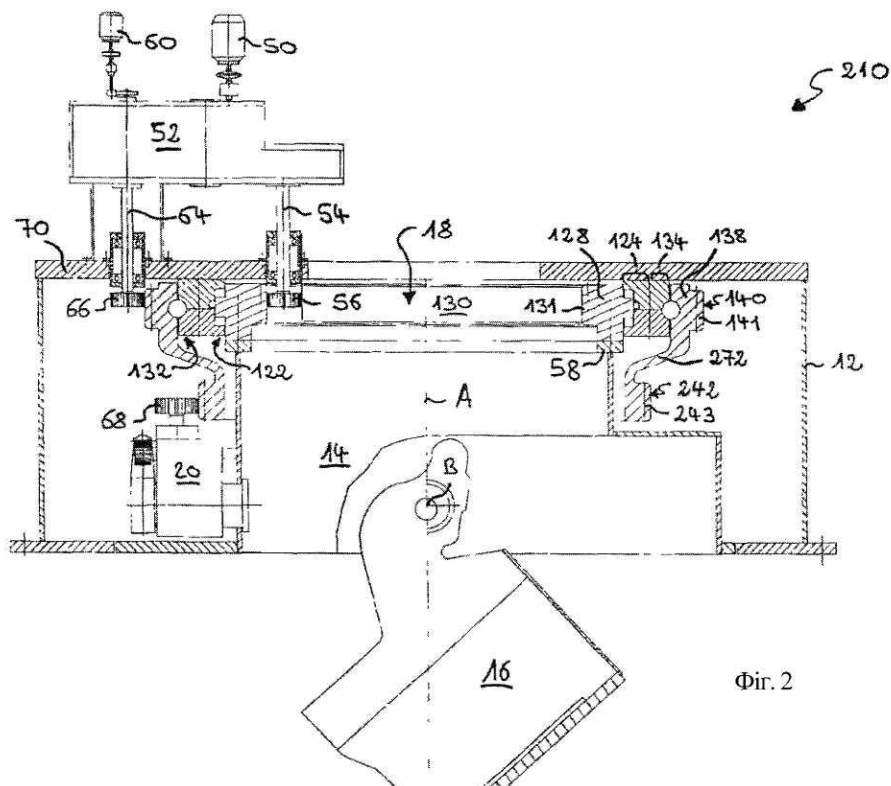


Fig. 2

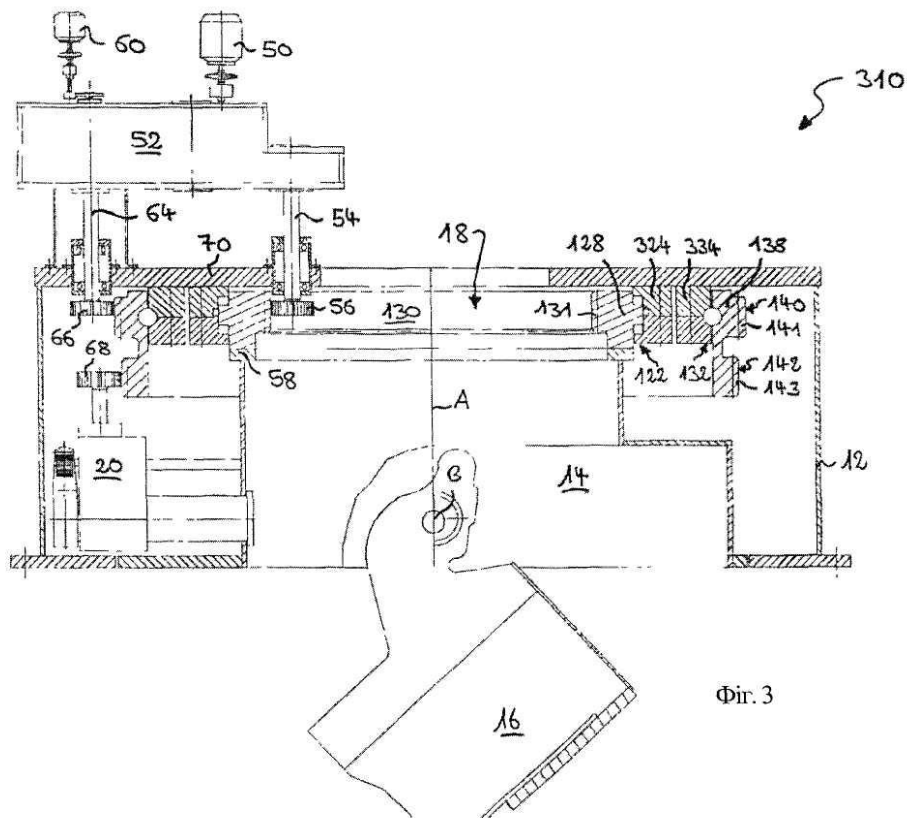


Fig. 3

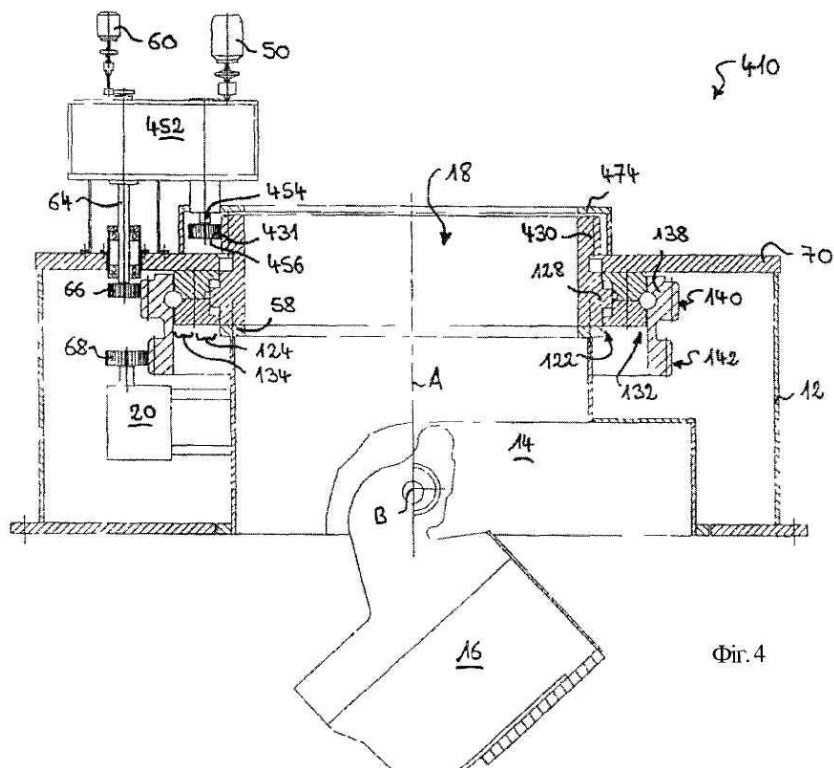
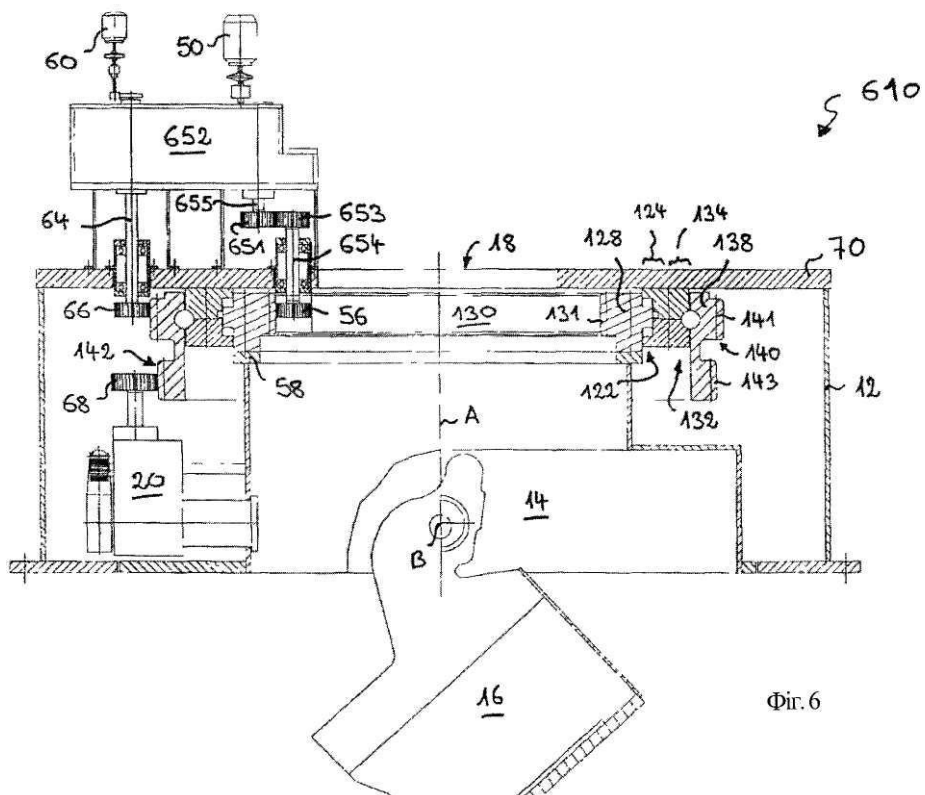
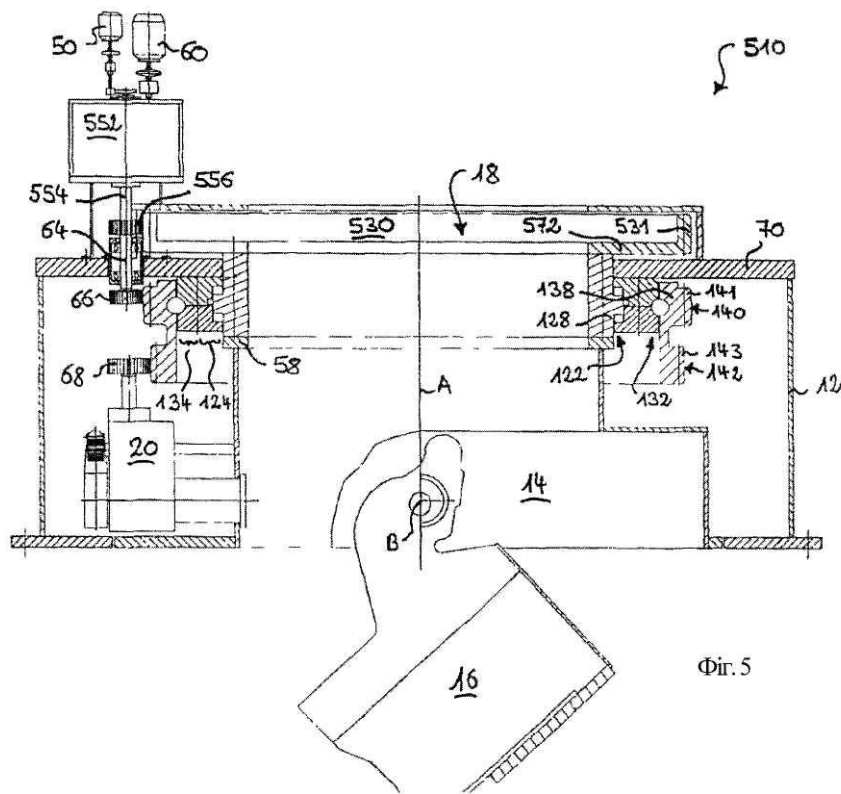


Fig. 4



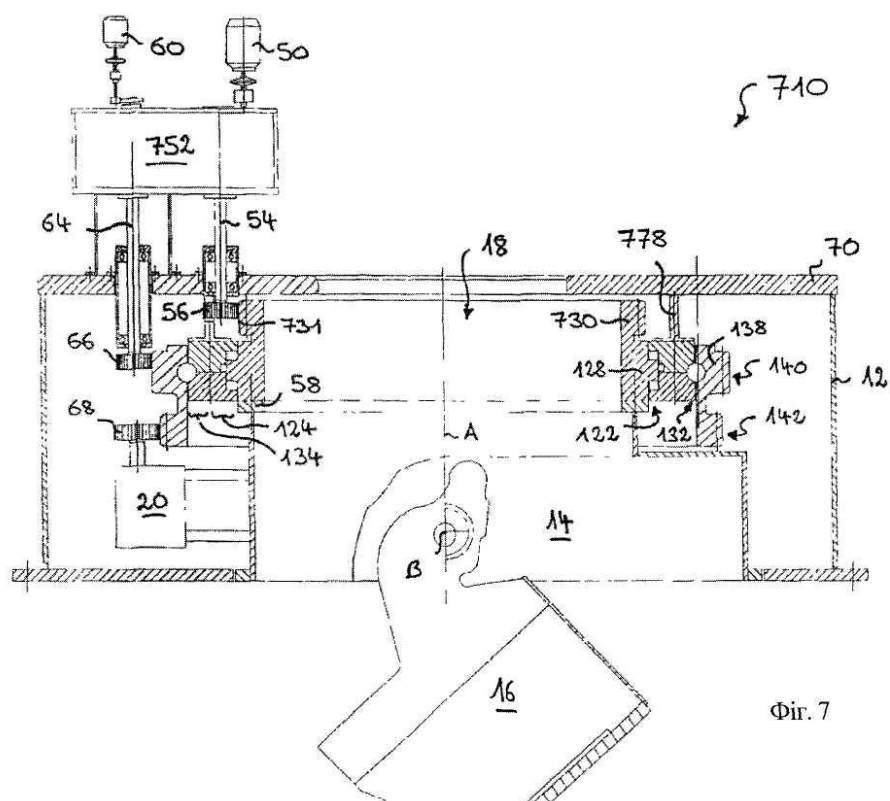


Fig. 7

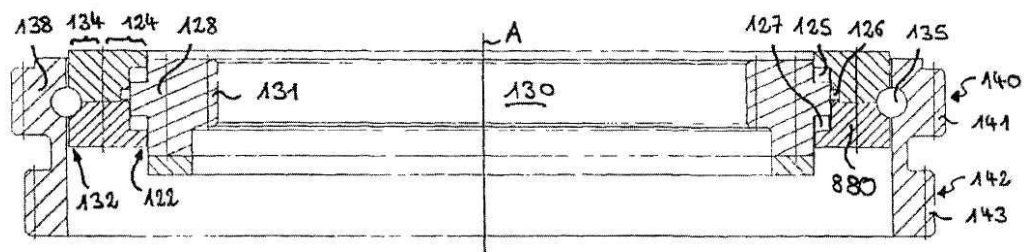


Fig. 8

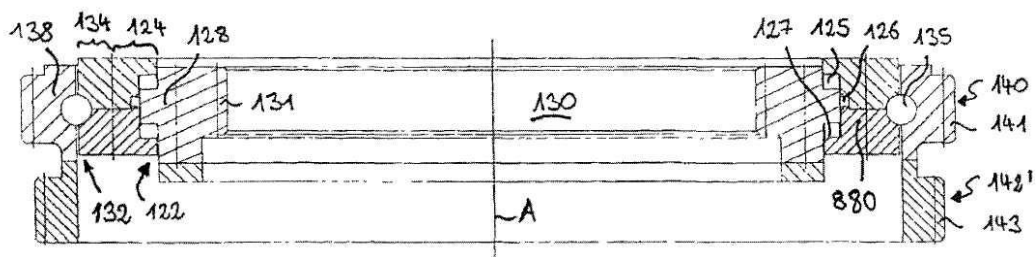


Fig. 9