



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104631** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**C21B 7/20** (2006.01)  
**F16H 37/00**  
**F27B 1/20** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2011 15295</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Тіллен Гі (LU), Лонарді Еміль (LU), Хауземер Ліонель (LU), Тікс Крістіан Бенуа (LU)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>03.06.2010</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ПОЛЬ ВУРТ С.А., 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg, Luxembourg (LU)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>25.02.2014</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Петров Андрій Володимирович, реєстр. №139</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>91 576</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: <b>UA 75367 C2; 15.04.2006 SU 1452843 A1; 23.01.1989 US 3693812 A; 26.09.1972 WO 0063587 A1; 26.10.2000</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>05.06.2009</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: <b>LU</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>26.03.2012, Бюл.№ 6</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2014, Бюл.№ 4</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>РСТ/EP2010/057784, 03.06.2010</b>	

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РОЗПОДІЛУ ШИХТОВОГО МАТЕРІАЛУ У ШАХТНІЙ ПЕЧІ**

**(57) Реферат:**

Пристрій (10) для розподілу шихтового матеріалу у шахтній печі містить основний корпус (12), розподільний лоток, підвішений ротор (18) і регульовальний ротор (26), які виконані з можливістю обертання навколо, по суті, вертикальної осі обертання. Розподільний лоток (32) підвішений до підвішеного ротора (18) для обертання разом із ним для кільцевого розподілу шихтового матеріалу та виконаний з можливістю регулювання у напрямку за допомогою регульовального ротора (26) для радіального розподілу шихтового матеріалу. Диференціальна передача (72) з'єднує підвішений ротор (18) і регульовальний ротор (26) так, щоб здійснювати диференціальне обертання регульовального ротора щодо підвішеного ротора, і виконана для передачі на регульовальний ротор такої ж самої швидкості обертання, що передається на підвішений ротор за допомогою головного приводу (60) обертання доти, поки регульовальний привід (80) не передасть диференціальне обертання на регульовальний ротор. Відповідно до винаходу, пристрій містить перший кожух (50) коробки передач, що розташований на основному корпусі (12) і містить у собі зубчасту передачу (52), яка з'єднує головний привід (60) обертання з першим вихідним валом (54), що виступає в основний корпус (12), де він з'єднаний із зубчастим колесом (62), що входить у зачеплення з першим зубчастим вінцем (64) підвішеного ротора (18), другий кожух (70) коробки передач, що розташований на основному корпусі (12) і містить у собі диференціальну передачу (72), яка з'єднує регульовальний привід (80) із другим вихідним валом (74), що виступає в основний корпус (12), де він з'єднаний із зубчастим колесом (82), що

UA 104631 C2

входить у зачеплення з другим зубчастим вінцем (84) регулювального ротора (26), і вальну конструкцію (90, 190), оснащену компенсувальною муфтою (92, 94, 95, 192) і яка з'єднує диференціальну передачу (72) у другому кожусі (70) коробки передач із зубчастою передачею (52) у першому кожусі (50) коробки передач.

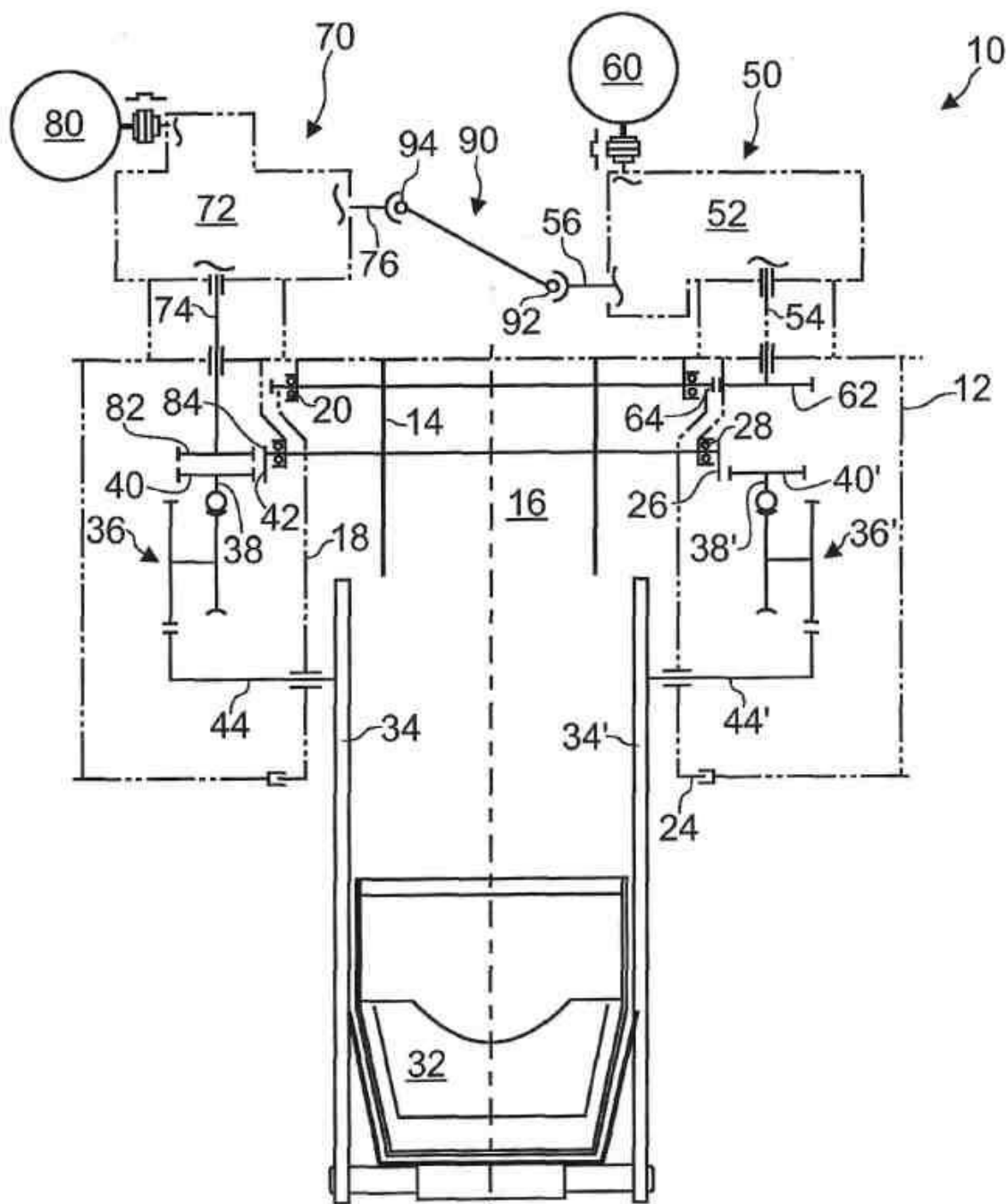


Fig.2

## Галузь техніки

У цілому, даний винахід належить до завантажувального пристрою для шахтної печі й, насамперед, до розподільного пристрою, оснащеному лотком для кільцевого й для радіального розподілу шихтового матеріалу. Більше конкретно, винахід належить до системи приводу для роботи лотка у цьому типі пристрою.

## Рівень техніки

Пристрій для розподілу шихтового матеріалу у шахтній печі відомо з патенту США 3,693,812. Пристрій згідно US 3,693,812 має підвішений ротор і ротор регулювання лотка, які підтримуються в основному корпусі так, щоб бути обертовим навколо по суті вертикальної осі обертання, що звичайно відповідає осі печі. Звичайно лоток підвішений до підвішеного ротора таким чином, що він обертається з останнім для розподілу шихтового матеріалу по окружності. Крім того, у пристрої згідно US 3,693,812, лоток підвішений для регулювання повороту навколо, по суті, горизонтальній осі для радіального розподілу шихтового матеріалу. Підвішений ротор і регулювальний ротор приводяться у дію блоком диференціальної передачі, що оснащений головним приводом обертання, а саме, електричним двигуном і регулювальним приводом, а саме електричним двигуном. Останній дозволяє здійснювати диференціальне обертання між підвішеним ротором і регулювальним ротором. У пристрої згідно US 3,693,812 для повороту лотка передбачений поворотний механізм. Цей механізм, що з'єднує лоток із регулювальним ротором і який приводиться у дію регулювальним ротором, перетворює зміну у кутових зсувах між підвішеним ротором і ротором регулювання внаслідок диференціального обертання у зміну положення повороту, тобто кута нахилу лотка між двома крайніми положеннями.

Пристрій для розподілу шихтового матеріалу згідно US 3,693,812 оснащено компактным вузлом приводу для приведення у дію двох роторів, як зображено на фіг. 1. Цей вузол розміщений у кожусі 1 коробки передач, розташований на верхній частині основного корпусу, що підтримує ротори й лоток. Кожух 1 коробки передач має первинний вхідний вал 2, вторинний вхідний вал 3, перший вихідний вал 4, що називається далі обертальним валом, і другий вихідний вал 5, що називається далі регулювальним валом. Первинний вхідний вал 2 приводиться у дію головним приводом 6 обертання. Всередині кожуха коробки передач редуктор 7 з'єднує первинний вхідний вал 2 із обертальним валом 4, що простягається вертикально всередині основного корпусу, де він забезпечений зубчастим колесом, що входить у зачеплення із зубчастим вінцем підвішеного ротора. Регулювальний вал 5 також простягається вертикально в основному корпусі, де він забезпечений зубчастим колесом, що входить у зачеплення із зубчастим вінцем регулювального ротора. Всередині кожуха коробки передач вузла приводу обертальний вал 4 і регулювальний вал 5 взаємозалежні за допомогою планетарного диференціального механізму, тобто планетарної передачі 8. Остання, головним чином, містить горизонтальне епіциклічне зубчасте колесо (коронну шестірню), що має зубці із зовнішнім зачепленням, що входять у зачеплення із зубчастим колесом на обертальному валу 4, сонячна шестірня з'єднана з вторинним вхідним валом 3, а водило планетарної шестірні з'єднано щонайменше з двома планетарними передачами, які входять у зачеплення з внутрішніми зубцями епіциклічного зубчастого колеса й сонячною шестірнею. Як видно на фіг. 1, водило планетарної шестірні пускає у хід регулювальний вал 5 за допомогою проміжної шестірні.

Ця планетарна передача 8 на фіг. 1 утворює диференціальний механізм, що є істотним компонентом розподільного пристрою лотка обертового й поворотного типу згідно US 3,693,812. Цей диференціальний механізм 8 має такі розміри, що обертальний вал 4 і регулювальний вал 5 обертаються синхронно, тобто мають однакову швидкість обертання, передану головним приводом 6 обертання, кожного разу, коли вторинний вхідний вал 3 є нерухливим, тобто коли з'єднаний з вторинним вхідним валом 3 регулювальний привід 9 зупинений. За допомогою диференціального механізму 8 регулювальний привід 9 дозволяє приводити в обертання регулювальний вал 5 при більшій швидкості і при більшій швидкості обертання, ніж обертальний вал 4, тим самим, виробляючи відносно, тобто диференціальне обертання між підвішеним ротором і регулювальним ротором. Вищезгаданий поворотний механізм (не показаний на фіг. 1) перетворює таке диференціальне обертання у поворотний рух лотка (не показаний на фіг. 1).

Розподільні пристрої з диференціальною системою приводу знайшли успішне застосування у промисловості. Однак ясно, що належна орієнтація елементів зубчастої передачі у кожусі 1, насамперед планетарної передачі 8 вимагає високоточного виготовлення кожуха 1. Дійсно, різні осі обертання: вісь A2 первинні вхідні вали 2, вісь A3 вторинні вхідні вали 3, що збігається з головною віссю обертання планетарною диференціальною передачею 8, осі A4 і A5 перших і другого вихідних валів 4, 5 відповідно, і вісь A7 знижувальної передачі 7 - всі вони повинні бути

паралельні й перебувати на відповідній відстані між один одним як можна більше точно, щоб забезпечувати мінімальне зношування шестірень. Тому виробництво вузла приводу має тенденцію бути відносно дорогим, щоб уникнути ризику передчасного зношування, особливо планетарного диференціального механізму 8, що сам є компонентом, призначеним для роботи у тяжких умовах і тому відносно дорогим. Однак звичайне високоточне свердління, а також інші високоточні виробничі операції можуть привести до дрібних неточностей щодо позиціонування й орієнтації підшипників, які визначають різні осі A2, A3, A4, A5 і A7 так, що зношування не може бути мінімізоване за рахунок оптимальних витрат. Крім того, досвід показав, що несправність планетарного диференціального механізму 8, навіть будучи рідким явищем, проте, є однією з головних причин простою системи приводу.

#### Технічна проблема

Беручи до уваги вищесказане, першою метою даного винаходу є створення пристрою для розподілу шихтового матеріалу у шахтній печі з диференціальною системою приводу, конструкція якої робить вимоги щодо точності виготовлення менше суворими без збільшення ризиків передчасного зношування компонентів системи приводу, насамперед диференціальної передачі.

Ця мета досягнута за допомогою пристрою згідно п. 1 формули винаходу.

#### Загальний опис винаходу

Самим по собі відомим чином запропонований пристрій для розподілу шихтового матеріалу містить основний корпус, розподільний лоток, підвішений ротор, і регулювальний ротор. Обидва ротори встановлені в основному корпусі таким чином, щоб мати можливість обертання навколо по суті вертикальної осі обертання, звичайно осі шахтної печі, і мають відповідний зубчастий вінець для приведення у дію роторів. Крім того, за допомогою відомого способу розподільний лоток підвішений до підвішеного ротора таким чином, щоб обертатися разом із ним для кільцевого розподілу шихтового матеріалу, поряд із можливістю регулювання орієнтації щодо підвішеного ротора, насамперед регулювання повороту навколо по суті горизонтальної поворотної осі. Регулювання для радіального розподілу шихтового матеріалу здійснюється за допомогою диференціального обертання регулювального ротора щодо підвішеного ротора. Відповідно, як один з ключових компонентів пристрій має диференціальний механізм, більше конкретно диференціальну передачу, що з'єднує підвішений ротор і регулювальний ротор так, щоб здійснювати диференціальне й, зрозуміло, синхронне обертання регулювального ротора щодо підвішеного ротора. Для приведення у дію роторів пристрій містить у собі головний привід обертання, насамперед електричний двигун, з'єднаний з підвішеним ротором для передачі обертання на підвішений ротор, і регулювальний привід, насамперед електричний двигун, для передачі диференціального обертання на регулювальний ротор.

Диференціал з'єднує обидва приводи, тобто привід обертання й регулювальний привід, з регулювальним ротором. Більше конкретно, диференціал виконаний для синхронного обертання регулювального ротора й підвішеного ротора за допомогою приводу обертання поряд із здійсненням асинхронного обертання за допомогою регулювального приводу. Інакше кажучи, диференціал передає на регулювальний ротор ту ж швидкість обертання, що передається на підвішений ротор за допомогою головного приводу обертання доти, поки регулювальний привід не передасть диференціальне обертання для асинхронного обертання регулювального ротора щодо підвішеного ротора.

Відповідно до даного винаходу для досягнення першої мети пристрій також містить:

- перший кожух коробки передач, що розташований на основному корпусі й містить у собі зубчасту передачу, з'єднану з першим вихідним валом, тобто валом, що виступає в основний корпус, де він з'єднаний із зубчастим колесом, що входить у зачеплення із зубчастим вінцем підвішеного ротора,

- другий кожух коробки передач, що розташований на основному корпусі й містить у собі вищезгадану диференціальну передачу, що з'єднана з другим вихідним валом, тобто валом, що виступає в основний корпус, де він з'єднаний із зубчастим колесом, що входить у зачеплення із зубчастим вінцем регулювального приводу, і

- вальну конструкцію, оснащену компенсуючою муфтою, яку також називають пружною податливою муфтою, і яка з'єднує диференціальну передачу у другому кожусі коробки передач із передачею у першому кожусі коробки передач.

Два окремих кожухи коробки передач утворюють незалежні стаціонарно встановлені конструкції, що дозволяють здійснювати незалежне позиціонування і паралельність між двома групами елементів зубчастої передачі, а саме тими компонентами, необхідними для диференціальної передачі, тобто передачі різниці максимального й мінімального значень крутного моменту від головного приводу на регулювальний привід, і тими компонентами,

необхідними для безпосередньої передачі крутного моменту від головного приводу обертання на підвішений ротор. Відповідно, другий кожух коробки передач повинен містити тільки ці вали й, таким чином, правильно розташовувати й орієнтувати мінімально осей, необхідних за визначенням для диференціальної передачі, і одна вісь для з'єднання вала з диференціальною передачею, тим самим, зменшуючи потенційні джерела неспіввісності або неузгодженості позиціонування, які могли б вплинути на зносостійкість диференціала. Запропонована конструкція виключає той факт, що будь-яка незначна антипаралельність або неточності позиціонування між першими й другим вихідними валами (на стороні роторів) і між першими й другим вхідними валами (на стороні приводів), відповідно, можуть збільшити зношування. Ясно, що запропонована конфігурація виключає, насамперед той факт, що така антипаралельність або неточність позиціонування може зменшити термін служби диференціала.

Як добре відомо, компенсувальна муфта, яку також називають пружною податливою муфтою, є муфтою, що має засоби для здійснення руху або постійної неузгодженості між частинами, які вона з'єднує під час передачі крутного моменту між частинами. У даному контексті вираження «компенсувальна муфта» містить у собі пружні муфти, а також муфти на основі універсальних шарнірів, обидва типи добре відомі, наприклад, з керівництва «Mechanical Design of Machine Elements and Machines» («Механічна конструкція машинних елементів і машин») by J. A. Collins et all (Джей. Агов. Коллінз та ін.) (автори) John Wiley and Sons (Видавець: ISBN 9780470413036). Відповідно, за допомогою компенсувальної муфти, тобто муфти, яка виконана для компенсації радіальної, осьової й/або кутової невідповідності між валами, які вона з'єднує, при передачі крутного моменту створюється додатковий допуск щодо неспіввісності й неправильного позиціонування між двома вищезгаданими групами компонентів зубчастої передачі. В принципі для цієї мети може бути використаний будь-який тип компенсувальної муфти (німецькою: «Ausgleichskupplung» або «bewegliche Kupplung»), насамперед муфта з високою твердістю при крутінні, але пружна муфта у радіальному, осьовому напрямку й/або під кутом. Прикладами є втулково-пальцева муфта, універсальний шарнір, такий як карданний шарнір, хрестова муфта (муфта Олдхема), сильфонна муфта, кулачкова муфта, електромагнітна муфта тощо. Муфта має тип, який є незнімним під час експлуатації, тобто «глуха муфта», на відміну від муфти зчеплення. Інакше кажучи, муфта не може бути розчеплена при передачі крутного моменту, що є кращим для безпеки й надійності системи. Особливо кращими прикладами пружних муфт із високою твердістю при крутінні є пружні дискові муфти (німецькою мовою «Federscheibenkupplung») або зубчасті муфти, насамперед зубчасті муфти з криволінійними зубцями (німецькою мовою: «Vogenzahnkupplung»). Переважно, використовують пружну муфту у радіальному, осьовому напрямку або під кутом, тобто муфту, що забезпечує допуск щодо трьох типів неузгодженості.

Для спрощення конструкції вал містить перший сполучний вал, з'єднаний із зубчастою передачею й виступаючий збоку з першого кожуха коробки передач, і другий сполучний вал, з'єднаний з диференціальною передачею й виступаючий збоку з другого кожуха коробки передач. Переважно, для полегшення обслуговування компенсувальна муфта, яка розташована між першим кожухом коробки передач і другим кожухом коробки передач для з'єднання першого сполучного вала з другим сполучним валом. У сполученні з останніми мірами кожний сполучний вал може підтримуватися з можливістю обертання відповідним кожухом коробки передач за допомогою пари роликів підшипників, установлених на бічній стінці кожуха.

Кожного разу, коли розміщення й орієнтація окремих кожухів не є критичною, сполучні вали між кожухами можуть бути по суті співвісними, у цьому випадку компенсувальною муфтою може бути рентабельна хрестова муфта або кулачкова муфта, що забезпечує достатній допуск. Однак, коли бажаним фактором є універсальність щодо розміщення й орієнтації окремих кожухів, компенсувальна муфта, переважно, є гомокінетичною універсальною шарнірною конструкцією, насамперед здвоєним карданним валом, що містить два карданних шарніри, що забезпечують гомокінетичну передачу. Більше переважно, для забезпечення наступного допуску щодо позиціонування використовують здвоєний карданний вал із компенсацією довжини, наприклад проміжний вал із довжиною, що збільшується. Для спрощення конструкції й для запобігання додаткових вимог щодо установки здвоєного карданного вала, обидва карданних шарніра переважно є центрованим здвоєним карданним шарніром.

Оскільки головний привід обертання й регульовальний привід можуть бути розташовані інакше, наприклад обидва на другому кожусі коробки передач, у кращому варіанті здійснення головний привід обертання підтримується першим кожухом коробки передач. Головний привід у цьому випадку за допомогою зубчастої передачі з'єднаний з першим вихідним валом для обертання підвішеного ротора, у той час як він також з'єднаний за допомогою зубчастої

передачі, вала й за допомогою диференціальної передачі з другим вихідним валом для синхронного обертання регульовального ротора. В результаті, регульовальний привід підтримується іншим, тобто другим кожухом коробки передач і за допомогою диференціальної передачі з'єднаний з другим вихідним валом для передачі диференціального, тобто асинхронного обертання на регульовальний ротор щодо підвішеного ротора.

Вальна конструкція може бути з'єднана із зубчастою передачею у першому кожусі й з диференціальною передачею в окремому другому кожусі, наприклад, за допомогою відповідної пари конічних зубчастих передач. Відповідні вихідні вали для підвішеного ротора й регульовального ротора можуть підтримуватися у першому й другому кожухах відповідно, за допомогою пари роликів підшипників, рознесених в осьовому напрямку.

У конфігурації, що довела свою практичність на ділі, диференціал містить планетарну передачу, переважно із сонячною шестірнею, з'єднаною з регульовальним приводом, з водилом планетарної передачі, прикріпленим до другого вала, і епіциклічним зубчастим колесом, що за допомогою вальної конструкції з компенсувальною муфтою з'єднане з головним приводом обертання у першому кожусі. Поряд із тим, що не виключені інші варіанти здійснення, система приводу звичайно містить поворотний пристрій, що з'єднує розподільний лоток із підвішеним ротором. Переважно, поворотний пристрій виконаний для перетворення диференціального обертання регульовального ротора щодо підвішеного ротора у зміну положення повороту лотка навколо по суті горизонтальної поворотної осі для регулювання кута нахилу лотка щодо підвішеного ротора.

Ясно, що даний винахід застосовний у промисловості, насамперед для оснащення або модернізації завантажувальної установки шахтної печі, особливо завантажувальної установки доменної печі.

Короткий опис креслень

Подальші подробиці й переваги даного винаходу будуть очевидні з наступного докладного опису декількох, але не обмежуючих варіантів здійснення з посиланням на прикладні креслення, на яких зображені:

Фіг. 1 вигляд у вертикальному поперечному розрізі відомого з рівня техніки компактного вузла приводу відповідно до патенту США 3,693,812 пристрою для розподілу шихтового матеріалу у шахтній печі,

Фіг. 2 схематичний вигляд у вертикальному поперечному розрізі, що зображує розподільний пристрій, оснащений системою приводу відповідно до першого варіанта здійснення,

Фіг. 3 збільшений місцевий вигляд у поперечному розрізі, що показує систему приводу згідно з фіг. 2 більше докладно,

Фіг. 4 збільшений місцевий вигляд у поперечному розрізі, що показує другий варіант здійснення системи приводу для оснащення розподільного пристрою згідно з фіг. 2.

На цих кресленнях ідентичні посилальні позиції означають ідентичні або схожі частини, тоді як посилальні позиції із збільшеними сотенними розрядами означають функціонально схожі частини у структурно відмінному варіанті здійснення.

Докладний опис із посиланням на креслення

На фіг. 1-2 показаний пристрій 10 для розподілу сипучого шихтового матеріалу («шихта») у шахтну піч, особливо на рівні засипання шихти доменної печі. Пристрій 10 спроектований як частина завантажувальної установки, яка не показана повністю. Вона містить основний корпус 12, розташований на колошнику печі, і який містить у собі стаціонарний завантажувальний жолоб 14, який визначає вертикальний завантажувальний канал 16. Підвішений ротор 18 підвішений всередині основного корпусу 12 за допомогою першого кільцевого роликів підшипника 20 великого діаметра, що обертається навколо, по суті, вертикальної осі обертання. Підвішений ротор 18 містить в цілому циліндричний корпус, оснащений на своєму нижньому кінці дископодібним горизонтальним захисним фланцем 24, що утворює екран між внутрішньою частиною основного корпусу 12 і внутрішньою частиною печі. Другий ротор, що далі називається регульовальним ротором 26, оточує підвішений ротор 18 і підвішений всередині основного корпусу 12 за допомогою другого кільцевого роликів підшипника 28 великого діаметра, який розташований так, що вісь обертання регульовального ротора 26 по суті співвісна осі обертання підвішеного ротора 18.

Посилальна позиція 32 означає розподільний лоток для сипучого матеріалу, що подається через завантажувальний канал 16. Лоток 32 має два бічних важелі 34, 34' підвіски, за допомогою яких він підвішений до підвішеного ротора 18. Поворотний пристрій, що приводиться у дію регульовальним ротором 26, дозволяє здійснювати регулювання орієнтації лотка 32 щодо підвішеного ротора 18, більш конкретно, поворотного положення або кута нахилу лотка навколо по суті горизонтальної осі. З цією метою поворотний пристрій з'єднує розподільний лоток 32 із

регулювальним ротором 26 для перетворення диференціального обертання регулювального ротора 26 у зміну положення повороту лотка 32. На зображеному пристрої 10, поворотний пристрій для кожного важеля 34, 34" підвіски лотка 32 містить поворотний механізм 36, 36', які опираються на діаметрально протилежних положеннях на підвішений ротор 18. Кожний з поворотних механізмів 36, 36' має відповідний вертикальний вхідний вал 38, 38', внутрішню зубчасту передачу й горизонтальну цапфу 44, 44' для підвіски. Вхідні вали 38, 38' паралельні осям обертання обох роторів 18, 26 і з'єднані з відповідним зубчастим колесом 40, 40', що входить у зачеплення з нижнім зубчастим вінцем 42 регулювального ротора 26. Кожна зубчаста передача перетворить обертання відповідного вхідного вала 38, 38' в обертання відповідної цапфи 44, 44' для підвіски. Слід зазначити, що обидва поворотних механізми 36, 36' симетричні щодо центральної площини лотка 32, тобто обертання вхідних валів 38, 38' за допомогою нижнього зубчастого вінця 42 регулювального ротора 26 приводить до обертання у протилежних напрямках (видно із середньої площини) обох цапф 44, 44' для підвіски для повороту лотка 32. Як видно на фіг. 2, бічні важелі 34, 34' підвіски встановлені на цапфах 44, 44' підвіски так, що вони визначають по суті горизонтальну вісь повороту для лотка 32.

Ясно, що даний винахід не обмежений у застосуванні поворотним механізмом, зазначеним вище. Даний винахід може бути впроваджений з різними іншими механізмами для регулювання положення лотка 32 щодо підвішеного ротора 18. Наприклад, патент США 4,941,792 розкриває поворотний механізм із вилочним поворотним важелем, що з'єднує дві цапфи підвіски з регулювальним ротором 26, відповідно з кільцевим зубчастим сегментом, що взаємодіє із зубчастим сектором, прикріпленим до кожної цапфи лотка. Патент США 5,002,806, з іншого боку, пропонує з'єднання регулювального ротора 26 з кривошипом на одній з цапф лотка за допомогою пруткового затискача з кульовими шарнірами. У той час як вищезгадані регулювальні механізми спроектовані для перетворення диференціального обертання регулювального ротора 26 щодо підвішеного ротора 18 у зміну кута нахилу лотка 32, не виключаються інші можливості регулювання. Наприклад, у наступному альтернативному варіанті здійснення, лотком є не поворотний лоток, а свого роду лоток із двох частин, що має верхню частину, яка утворена й обертається в унісон з підвішеним ротором навколо центральної осі печі й нижню частину, що обертається навколо другої вертикальної осі обертання, тобто з бічним зсувом від центральної осі. Приклади такого розподільного пристрою й відповідних регулювальних механізмів для приведення у дію нижньої частини лотка, що складається з двох частин, розкриті в японській патентній заявці JP 63 096205 або JP 02 022409 або в авторському свідоцтві Радянського Союзу SU 16699988.

На фіг. 1-2 посилальна позиція 50 означає перший кожух коробки передач, що розташований на верхній частині основного корпусу 12. У першому кожусі 50 коробки передач розміщена зубчаста передача 52. Зубчаста передача 52 з'єднана з по суті вертикальним вихідним валом 54, що виступає з кожуха 50 коробки передач донизу в основний корпус 12. Зубчаста передача 52 з'єднує перший вихідний вал 54 із горизонтальним першим сполучним валом 54 під прямим кутом щодо вихідного вала 54. Крім того, зубчаста передача 52 з'єднує вихідний вал 54 із головним приводом 60 обертання, переважно електричним двигуном, у той час як не виключаються інші приводи, такі як гідравлічні або пневматичні приводи. Нижній кінець вихідного вала 54 забезпечений зубчастим колесом 62, що входить у зачеплення з першим зубчастим вінцем 64 на підвішеному роторі 18. Відповідно, вихідний вал 54 діє як приводний вал для передачі крутного моменту з головного приводу 60 обертання на підвішений ротор 18 за допомогою зубчастої передачі 52.

На фіг. 2 посилальна позиція 70 означає окремий другий кожух коробки передач, що розташований на верхній частині основного корпусу 12. Цей другий кожух 70 коробки передач уміщає у собі диференціальний механізм, насамперед диференціальну передачу 72, і утворює з цього стаціонарну конструкцію. Диференціальна передача 72 (далі: диференціал 72) з'єднує по суті вертикальний другий вихідний вал 74 по суті з горизонтальним другим сполучним валом 76, що виступає збоку з другого кожуха 70 коробки передач на стороні першого кожуха 50 коробки передач. Крім того, диференціал з'єднує другий вихідний вал 74 із регулювальним валом 80, що підтримується окремо на другому кожусі 70. Ясно, що другий вихідний вал 74, який виступає з другого кожуха 70 коробки передач в основний корпус 12, підтримується другим кожухом 70 коробки передач і, таким чином, незалежно від першого вихідного вала 54. На нижньому кінці вихідного вала 74 перебуває зубчасте колесо 82, що вступає у зачеплення з другим зубчастим вінцем 84, який прикріплений до верхньої області регулювального ротора 26 над нижнім зубчастим вінцем 42. Відповідно, регулювальний привід 80 за допомогою диференціала з'єднаний з регулювальним ротором 26 для передачі диференціального обертання на останній.

Як також видно на фіг. 2, вальна конструкція 90 з'єднує розташований всередині другого

кожуха 70 коробки передач диференціал 72 з розташованою всередині першого кожуха 50 коробки передач зубчастою передачею 52. Ясно, що вальна конструкція 90 оснащена придатним типом компенсаційної муфти, яка виконана для компенсації радіальних, осьових, і кутових неузгодженостей між першим сполучним валом 56 і другим сполучним валом 76.

Наприклад, у схематично зображеному на фіг. 2 варіанті здійснення вальна конструкція 90 містить гомокінетичну універсальну шарнірну конструкцію, насамперед здвоєний (подвійний) карданний вал із двома карданними шарнірами 92, 94, для утворення компенсувальної муфти, тоді як може бути використаний будь-який інший придатний тип компенсувальної муфти, переважно з високою твердістю при крутінні.

На фіг. 3 система приводу згідно з фіг. 2 показана більше докладно. Перший вихідний вал підтримується першим кожухом 50 коробки передач за допомогою пари роликів підшипників 96, рознесених в осьовому напрямку й установлених в отвори у першому кожусі 50. На першому вихідному валу 54 перебуває зубчасте колесо 98 великого діаметра, що входить у зачеплення із зубчастим колесом 102 меншого діаметра, що перебуває на допоміжному валу 104. Допоміжний вал 104 несе верхнє зубчасте колесо 106 малого діаметра, що вступає у зачеплення із зубчастим колесом 108 на приводному валу 110 головного приводу 60 двигуна. Допоміжний вал 104 також підтримується першим кожухом 50 за допомогою пари роликів підшипників 112, рознесених в осьовому напрямку. Зубчаста передача 52 у першому кожусі 50 також містить пару конічних зубчастих передач, що з'єднує допоміжний вал 104 із першим сполучним валом 90. Пара конічних зубчастих передач утворена першою конічною зубчастою передачею 114 великого діаметра, що прикріплена до сполучного вала 104, і другою конічною зубчастою передачею 116, що прикріплена до сполучного вала 56 і вступає у зачеплення з першою конічною зубчастою передачею 114. Як також видно на фіг. 3, перший сполучний вал 56 підтримується з можливістю обертання за допомогою пари роликів підшипників 118, установлених в отвір у бічній стінці першого кожуха 50 коробки передач, що у цілому звернена до другого кожуха 70 коробки передач. Таким чином, у перший кожух 50 розміщена зубчаста передача 52, що, з одного боку, з'єднує головний привід 60 обертання з першим зубчастим вінцем на підвішеному роторі 18 для передачі обертання на лоток 32 і, з іншого боку, з вальною конструкцією 90, що забезпечує з'єднання головного приводу 60 обертання з диференціалом 72, як буде докладно описано нижче.

Як також видно на фіг. 3, у другий кожух 70 коробки передач розміщений диференціал 72, який, більше конкретно, є планетарним механізмом (також називається «планетарною передачею»). Таким чином, планетарний диференціал 72 відомим самої по собі способом містить сонячну шестірню 120, водило 122 планетарної передачі, і епіциклічне зубчасте колесо 124. Водило 122 планетарної передачі несе щонайменше дві планетарні шестірні, які вступають у зачеплення із сонячною шестірнею 120 і з внутрішнім зубчастим зачепленням епіциклічного зубчастого колеса 124 для обертання навколо загальної центральної осі сонячної шестірні 120 та епіциклічного зубчастого колеса для приведення у дію водила 122 планетарної передачі. Сонячна шестірня 120 прикріплена до допоміжного вала 128, що приводиться у дію регульовальним двигуном 80 за допомогою знижувальної передачі 130, що тільки схематично показана на фіг. 3 і з'єднує приводний вал 132 регульовального двигуна 80 з допоміжним валом 128. Як також видно на фіг. 3, водило 122 планетарної передачі прикріплено до верхнього кінця другого вихідного вала 74. У свою чергу, епіциклічне колесо 124 оснащено периферичним конічним зубчастим зачепленням 134, що входить у зачеплення з конічною зубчастою передачею 136, прикріпленою до другого сполучного вала, і утворює пару конічних зубчастих передач, що з'єднує вальну конструкцію 90 і, таким чином, головний привід 60 обертання з планетарним механізмом 72. Аналогічно першому сполучному валу 56 першого кожуха 50, другий сполучний вал 76 підтримується з можливістю обертання другим кожухом 70 за допомогою пари роликів підшипників 138, які встановлені на бічній стінці другого кожуха 70, що у цілому звернена до першого кожуха коробки передач 50. Як показано на фіг. 3, другий вихідний вал 74 підтримується з можливістю обертання окремим кожухом 70 коробки передач за допомогою пари роликів підшипників 142, рознесених в осьовому напрямку, установлених в отвори у другому кожусі 70 коробки передач. Допоміжний вал 128 підтримується роликів підшипниками, встановленими всередині втулки 144, що встановлена в отвір у другому кожусі 70. Другий кожух 70 також підтримує епіциклічне зубчасте колесо за допомогою пари роликів підшипників, установлених зовні на втулці 144.

Диференціальний планетарний механізм 72 у другому кожусі 70 коробки передач має такі розміри, що швидкість N1 обертання першого вихідного вала 54, передана головним приводом 60 обертання через зубчасту передачу 52, дорівнює швидкості N2 обертання другого вихідного вала 74, кожного разу, коли допоміжний вал 128, тобто приводний вал регульовального приводу



80 не обертається, тобто коли останній зупинений ( $N3 = 0$ ). Інакше кажучи, диференціал 72 виконаний для передачі на регульовальний ротор 26 тієї ж швидкості обертання, що передана на підвішений ротор 18 головним приводом 60 обертання доти, поки регульовальний привід 80 не передасть диференціальне обертання на регульовальний ротор 26 щодо підвішеного ротора 18. Відповідно, коли регульовальний привід 80 працює для обертання допоміжного вала 128 із швидкістю  $N3 (\neq 0)$  обертання у першому напрямку, швидкість  $N2$  обертання другого вихідного вала 74 буде відповідати додаванню швидкості  $N1$  обертання першого вихідного вала 54 і швидкості  $N3$  обертання допоміжного вала 128, помноженої на відповідне передаточне число (що залежить від конструкції диференціального планетарного механізму 72). З іншого боку, коли регульовальний привід 80 обертає допоміжний вал 128 із швидкістю  $N3 (\neq 0)$  обертання у протилежному напрямку, швидкість  $N2$  обертання другого вихідного вала 74 буде відповідати швидкості  $N1$  обертання першого вихідного вала 54 мінус (вирахування) швидкості  $N3$  обертання, помножена на відповідне передаточне число. Звідси випливає, що за допомогою роботи регульовального приводу 80 диференціальний планетарний механізм 72 дозволяє здійснити збільшення, зменшення або усунення кутового зсуву між підвішеним ротором 18 і регульовальним ротором 26. Відповідно, диференціал 72 з'єднує підвішений ротор 18 і регульовальний ротор 26 таким способом, що дозволяє здійснювати диференціальне обертання першого щодо другого. З іншого боку, диференціал 72 дозволяє підтримувати ту саму швидкість обертання обох роторів 18, 26 без використання регульовального приводу 80, тобто коли останній перебуває у стані спокою. Тоді будь-який придатний регульовальний механізм, як описано вище, перетворює зміни у кутових зсувах між підвішеним ротором 18 і регульовальним ротором 26 у відповідну зміну положення лотка 32, насамперед поворотне положення/кут нахилу у представленому на фіг. 2 випадку. Ясно, що швидкість обертання регульовального приводу 80 визначає регулювання, тобто швидкість повороту лотка 32. Коли лоток 32 повинен підтримуватися у положенні (щодо підвішеного ротора 18), досить зупинити регульовальний привід 80. Відключення регульовального приводу 80 може досягатися електричним шляхом. Після зупинки (нерухомості) регульовального приводу 80, обертання останнього може бути заблоковане механічно, наприклад за допомогою самоблокувальної конфігурації знижувальної передачі 130. У вищенаведеному функціональному описі передбачається, що передаточне число між першим зубчастим вінцем 64 і зубчастим колесом 62 ідентичне передаточному числу між другим зубчастим вінцем 84 і зубчастим колесом 82. У випадку якщо останні передаточні числа відрізняються, внутрішні передаточні числа диференціального планетарного механізму 72 підігнані відповідно для досягнення синхронного обертання роторів 18, 26 тільки за допомогою головного приводу 60 обертання й для здійснення диференціального обертання між ними за допомогою допоміжного приводу 80.

Ясно, що вальна конструкція 90 забезпечує механічне з'єднання для передачі крутного моменту від першого кожуха 50 на другий кожух 70, більше конкретно від головного приводу 60 обертання через зубчасту передачу 50 на диференціал 72 в окремому другому кожусі 70 для досягнення синхронного обертання підвішеного ротора 18 і регульовального ротора 18. Крім сполучних валів 56, 76 вальна конструкція містить компенсувальну муфту, наприклад карданний вал, як показано на фіг. 3, для забезпечення додаткового допуску щодо потенційної неточності у співвісності й у позиціонуванні між валами 74, 128 диференціала 72, з одного боку, і валами 54, 104 зубчастої передачі 52, з іншого боку, насамперед між першим вихідним валом 54 і другим вихідним валом 74. Інша перевага, яка створюється окремими кожухами 50, 70 коробки передач і додатковим допуском, що з'являється внаслідок використання компенсувальної муфти, полягає у тому, що вихідні вали 54, 74 можуть бути встановлені незалежно паралельно осі обертання роторів 18, 26 для правильного зчеплення між шестірнями 62, 82 і сполученим зубчастим вінцем 64, 84, відповідно. Крім того, вальна конструкція 90 дозволяє здійснити незалежне позиціонування першого вихідного вала 54 щодо другого вихідного вала 74 і позиціонування головного приводу 60 обертання щодо регульовального приводу 80 полегшує припасування до обмежень конструкційного простору.

На фіг. 3 показана вальна конструкція 90, в якій компенсувальна муфта утворена за допомогою здвоєного карданного вала, утвореного двома карданными шарнірами 92, 94 і проміжним валом 95 з довжиною, що збільшується. Проміжний вал 95 із довжиною, що збільшується, є валом, що складається з двох частин із високою твердістю при крутінні з першою й другою частинами, з'єднаними телескопічно за допомогою монтованого за допомогою посадки з натягом з'єднання, наприклад шліцьової першої частини, що входить у зачеплення із сполученим отвором у другій частині. Переважно, кожний з відповідних карданных шарнірів 92, 94 є центрованим здвоєним карданным шарніром, що підтримує гомокінетичну передачу незалежно від кутового переміщення між першим сполучним валом 56 і проміжним валом 95

або між другим сполучним валом 56 і проміжним валом 95. Незалежно від типу використовуваної компенсувальної муфти, муфта повинна мати високу твердість при крутінні для того, щоб забезпечувати передачу однорідного крутного моменту за допомогою вальної конструкції 90.

5 На фіг. 4 показана альтернативна система приводу для використання у розподільному пристрої 10 згідно з фіг. 2. На фіг. 4 ідентичні посилальні позиції означають ідентичні частини щодо фіг. 3, основна відмінність складається у використанні відмінної вальної конструкції 190. У  
10 представленому на фіг. 4 варіанті здійснення альтернативна вальна конструкція 190 містить перший і другий сполучні вали 156, 176, які розташовані по суті, але не обов'язково точно, співвісно щодо горизонтальної осі. Як також видно на фіг. 4, вальна конструкція 190 містить менше дорогу, порівняно більше просту компенсувальну муфту 192, наприклад кулачкову муфту або хрестову муфту. Тоді як хрестова муфта може бути пристосована до більшої  
15 неузгодженості у радіальному напрямку, кулачкова муфта вважається надійною, тому що маточини 193, 194 кулачкової муфти самі входять у зачеплення у випадку несправності проміжної частини. Для будь-якого типу муфти на прилягаючих кінцях кожного сполучного вала 156, 176 передбачена відповідна сполучна маточина 193, 194. Обидві сполучні маточини 193, 194 вступають у зачеплення із злегка еластичною проміжною частиною (не показана докладно), яку звичайно називають «зірочкою» або середнім диском, за допомогою замкового з'єднання («відповідність формі»). У той час як такі більш прості компенсувальні муфти мають менші  
20 можливості компенсації осьових, кутових або радіальних неузгодженостей між сполучними валами 156, 176, їхня здатність щодо звичайних виробничих допусків, які застосовують у кожухах 50, 70 коробки передач, є у цілому достатньою, в усякому разі, на відміну від універсальної шарнірної конструкції згідно з фіг. 3, не потрібно додаткової свободи розташування й орієнтації кожуха 50, 70 коробки передач. Крім того, компенсувальна муфта 192  
25 типу хрестоподібної або кулачкової муфти, навіть якщо вона вибрана з технічної точки зору з високою твердістю при крутінні й гомокінетичною, може забезпечувати певний ступінь демпфірування між двома траєкторіями передачі крутного моменту для обертання й повороту.

У кращому варіанті здійснення винаходу (не показаний докладно), компенсувальна муфта 192 є пружною муфтою з високою твердістю при крутінні. Особливо кращими прикладами  
30 пружних муфт є або пружна дискова муфта, або зубчаста муфта. Пружна дискова муфта містить один або більше еластичних елементів, таких як тонкі дископодібні пластини або подібне, виготовлені з металу або синтетичного матеріалу, звичайно із спеціальної сталі. Еластичні елементи, які звичайно розташовані радіально осі муфти й піддаються зсувному навантаженню, внаслідок своєї пружності забезпечують радіальні, осьові й кутові допуски. У  
35 наступному кращому варіанті здійснення компенсувальна муфта 192 може містити у собі дві пружні дискові муфти, які з'єднані послідовно за типом карданного вала. З іншого боку, пружна зубчаста муфта містить дві встановлювальних маточини з внутрішніми зубцями шестірні й втулку, що монтується поверх обох маточин. Втулка має внутрішні зубці, які входять у зачеплення із зовнішніми зубцями маточин. Застосування зубчастої муфти з криволінійними  
40 зубцями із зовнішнім зачепленням є кращим для покриття більших кутових неузгодженостей. Забезпечуючи більший допуск щодо кутових неузгодженостей, і звичайно достатній допуск щодо осьових неузгодженостей, зубчаста муфта має менший допуск щодо радіальної неузгодженості.

Список посилальних позначень:

45 Фіг. 2-4  
10 розподільний пристрій  
12 основний корпус  
14 завантажувальний жолоб  
16 завантажувальний канал  
50 18 підвішений ротор  
20 роликовий підшипник  
24 захисний фланець  
26 регулювальний ротор  
28 роликовий підшипник  
55 32 розподільний лоток  
34, 34' важіль підвіски  
36, 36' поворотний механізм  
38, 38' входні вали (позицій 36,36')  
44, 44' цапфи підвіски  
60 40, 40' зубчасте колесо (позицій 38,38')

	42 нижній зубчастий вінець
	50 перший кожух коробки передач
	52 зубчаста передача
	54 перший вихідний вал
5	56 перший сполучний вал
	60 головний привід обертання (у позиції 50)
	62 зубчасте колесо (на позиції 54)
	64 перший зубчастий вінець (на позиції 18)
	70 другий кожух коробки передач
10	72 диференціальна передача
	74 другий вихідний вал (у позиції 70)
	76 другий сполучний вал (у позиції 70)
	80 регульовальний привід
	82 зубчасте колесо (на позиції 74)
15	84 другий зубчастий вінець (на позиції 26)
	90, 94 вальна конструкція
	92, 94 карданні шарніри
	95 проміжний вал із довжиною, що збільшується
	96 роликові підшипники (для позиції 54)
20	98, 102, 106 зубчасті колеса
	104 допоміжний вал
	110 приводний вал (позиції 60)
	112 роликові підшипники (для позиції 104)
	116 конічне зубчасте колесо
25	118 роликові підшипники (для позиції 56)
	120 сонячна шестірня
	122 водило планетарної передачі
	124 епіциклічне зубчасте колесо
	128 допоміжний вал
30	130 знижувальна передача
	132 приводний вал (позиції 80)
	134 конічна зубчаста передача (на позиції 124)
	136 конічне зубчасте колесо
	138 роликові підшипники (для позиції 76)
35	142 роликові підшипники (для позиції 74)
	144 втулка
	156, 176 сполучні вали (2-ий варіант здійснення)
	190 вальна конструкція (2-ий варіант здійснення)
	192 компенсувальна муфта (2-ий варіант здійснення)
40	193, 194 сполучні маточини (2-ий варіант здійснення)

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу у шахтній печі, насамперед у доменній печі, при цьому пристрій містить:
- основний корпус,
  - розподільний лоток для розподілу шихтового матеріалу,
  - підвішений ротор, установлений в основному корпусі так, щоб бути обертовим навколо, по суті, вертикальної осі обертання, при цьому підвішений ротор забезпечений першим зубчастим вінцем,
  - регульовальний ротор, установлений в основному корпусі так, щоб бути обертовим навколо по суті вертикальної осі обертання, при цьому регульовальний ротор забезпечений другим зубчастим вінцем,
  - при цьому розподільний лоток підвішений до підвішеного ротора для обертання разом із ним
  - для кільцевого розподілу шихтового матеріалу і виконаний з можливістю регулювання у напрямку щодо підвішеного ротора за допомогою регульовального ротора для радіального розподілу шихтового матеріалу,
  - диференціальну передачу, що з'єднує підвішений ротор і регульовальний ротор так, щоб здійснювати диференціальне обертання регульовального ротора щодо підвішеного ротора,

- головний привід обертання, насамперед електричний двигун, з'єднаний з підвішеним ротором для передачі обертання на підвішений ротор і з'єднаний за допомогою диференціальної передачі з регульовальним ротором для передачі обертання на регульовальний ротор,
- регульовальний привід, насамперед електричний двигун, з'єднаний за допомогою
- 5 диференціальної передачі з регульовальним ротором для передачі диференціального обертання на регульовальний ротор щодо підвішеного ротора, при цьому диференціальна передача виконана для передачі на регульовальний ротор такої ж самої швидкості обертання, що передається на підвішений ротор за допомогою головного приводу обертання доти, доки регульовальний привід за допомогою диференціальної передачі
- 10 не передасть диференціальне обертання на регульовальний ротор щодо підвішеного ротора, який **відрізняється** тим, що додатково містить:
  - перший кожух коробки передач, що розташований на основному корпусі та містить у собі зубчасту передачу, яка з'єднує головний привід обертання з першим вихідним валом, що виступає в основний корпус, де він з'єднаний із зубчастим колесом, що входить у зачеплення з
  - 15 першим зубчастим вінцем підвішеного ротора,
  - другий кожух коробки передач, що розташований на основному корпусі і містить у собі диференціальну передачу, яка з'єднує регульовальний привід із другим вихідним валом, що виступає в основний корпус, де він з'єднаний зі зубчастим колесом, що входить у зачеплення з другим зубчастим вінцем регульовального ротора, і
  - 20 вальною конструкцією, оснащеною компенсувальною муфтою, і яка з'єднує диференціальну передачу у другому кожусі коробки передач із зубчастою передачею у першому кожусі коробки передач.
- 2. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 1, в якому компенсувальна муфта є пружною муфтою з високою твердістю при крутінні.
- 25 3. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 2, в якому компенсувальна муфта є пружною дисковою муфтою.
- 4. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 2, в якому компенсувальна муфта є зубчастою муфтою, насамперед зубчастою муфтою, що включає у себе криволінійні зовнішні зубці шестірні.
- 30 5. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із пп. 1-4, в якому вальна конструкція містить перший сполучний вал, з'єднаний зі зубчастою передачею і виступаючий збоку з першого кожуха коробки передач, і другий сполучний вал, з'єднаний з диференціальною передачею та виступаючий збоку з другого кожуха коробки передач, і компенсувальну муфту, яка розташована між першим кожухом коробки передач і другим кожухом коробки передач для
- 35 з'єднання першого сполучного вала з другим сполучним валом.
- 6. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 5, в якому перший сполучний вал підтримується з можливістю обертання першим кожухом коробки передач за допомогою пари роликів підшипників, установлених на бічній стінці першого кожуха коробки передач, і другий сполучний вал підтримується з можливістю обертання другим кожухом коробки передач за
- 40 допомогою пари роликів підшипників, установлених на бічній стінці другого кожуха коробки передач.
- 7. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 5 або 6, в якому перший сполучний вал і другий сполучний вал по суті співвісні, а компенсувальна муфта є хрестовою муфтою або кулачковою муфтою.
- 45 8. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із пп. 1-6, в якому компенсувальна муфта є гомокінетичною універсальною шарнірною конструкцією, насамперед здвоєним карданним валом, що містить два карданних шарніри, переважно здвоєним карданним валом із компенсацією довжини.
- 9. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 8, в якому компенсувальна муфта є здвоєним карданним валом, що містить два карданних шарніри та проміжний вал із довжиною, що збільшується, який з'єднує два карданних шарніри, в якому кожний з обох карданних шарнірів є здвоєним карданним шарніром, переважно центрованим здвоєним карданним шарніром.
- 50 10. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із попередніх пунктів, в якому головний привід обертання підтримується першим кожухом коробки передач, а регульовальний привід підтримується другим кожухом коробки передач.
- 11. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із попередніх пунктів, в якому перший кожух коробки передач містить конструкцію роликів підшипника, яка підтримує перший вихідний вал таким чином, що перший вихідний вал виступає з першого кожуха коробки передач
- 60 в основний корпус, і другий кожух коробки передач містить конструкцію роликів підшипника,

яка підтримує другий вихідний вал незалежно від першого вихідного вала і так, що другий вихідний вал виступає з другого кожуха коробки передач в основний корпус.

12. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із попередніх пунктів, в якому диференціальна передача містить планетарну передачу, що містить епіциклічне зубчасте колесо, сонячну шестірню і водило планетарної передачі, що несе щонайменше дві планетарні передачі, які входять у зачеплення з епіциклічним зубчастим колесом і сонячною шестірнею.

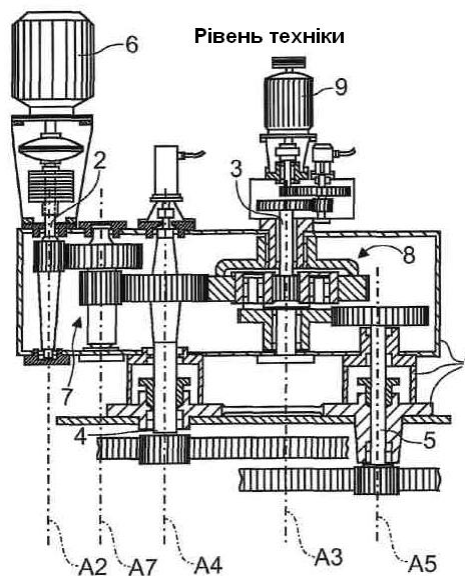
13. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за п. 12, в якому сонячна шестірня з'єднана з регульовальним приводом, водило планетарної передачі прикріплено до другого вихідного вала, а епіциклічне зубчасте колесо за допомогою вальної конструкції з'єднано з компенсувальною муфтою, і за допомогою зубчастої передачі у першому кожусі коробки передач з'єднано з головним приводом обертання.

14. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із попередніх пунктів, в якому перший вихідний вал підтримується з можливістю обертання першим кожухом коробки передач, насамперед за допомогою пари роликів підшипників, рознесених в осьовому напрямку та встановлених в отвори у першому кожусі коробки передач, і перший вихідний вал виступає з першого кожуха коробки передач в основний корпус, і при цьому другий вихідний вал підтримується з можливістю обертання другим кожухом коробки передач, насамперед за допомогою пари роликів підшипників, рознесених в осьовому напрямку та встановлених в отвори у другому кожусі коробки передач, і другий вихідний вал виступає з другого кожуха коробки передач в основний корпус.

15. Пристрій для розподілу шихтового матеріалу за одним із попередніх пунктів, який також містить поворотний пристрій, що з'єднує розподільний лоток із регульовальним ротором, при цьому поворотний пристрій виконаний для перетворення диференціального обертання регульовального ротора щодо підвішеного ротора у зміну положення повороту лотка навколо по суті горизонтальної поворотної осі для регулювання кута нахилу лотка щодо підвішеного ротора.

16. Завантажувальна установка шахтної печі, насамперед завантажувальна установка доменної печі, що містить пристрій для розподілу шихтового матеріалу відповідно до одного з попередніх пунктів.

17. Доменна піч, що містить завантажувальну установку за п. 16.



Фиг. 1

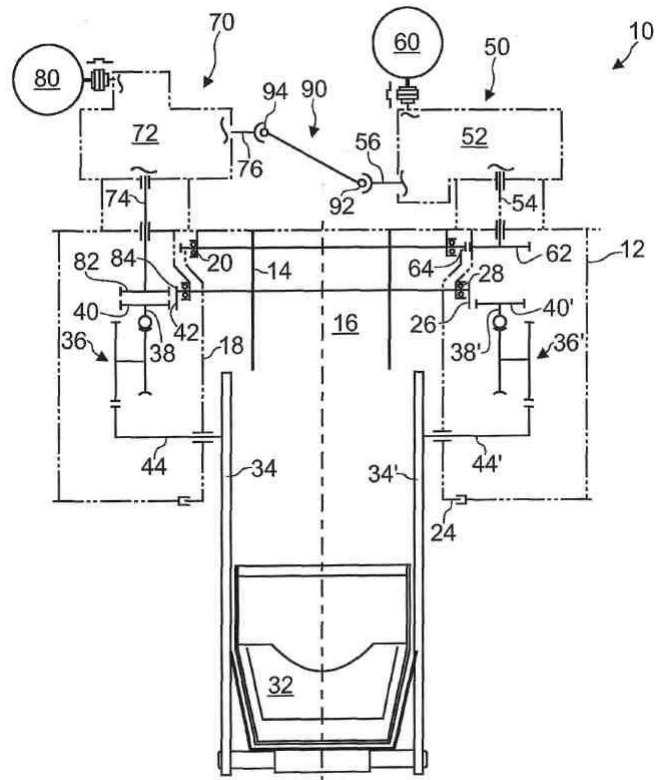


Fig. 2

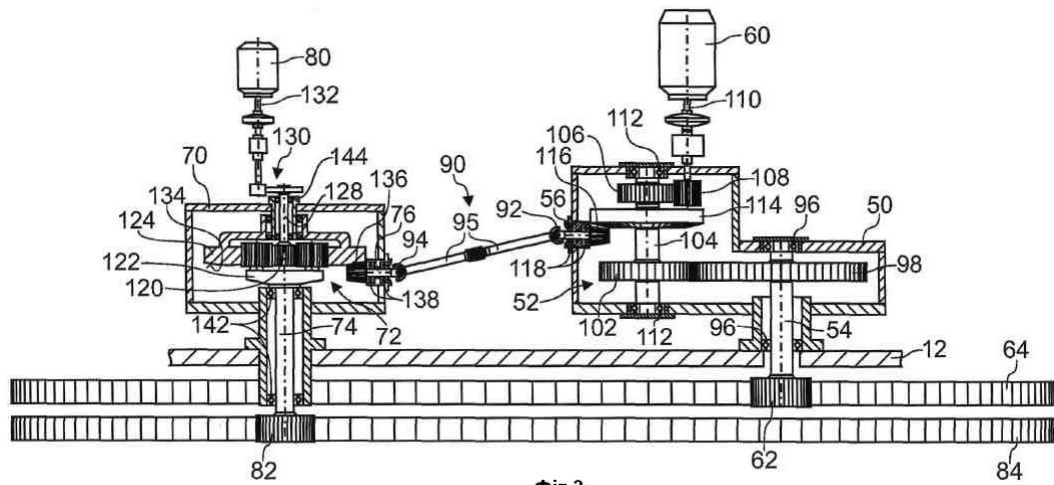


Fig. 3

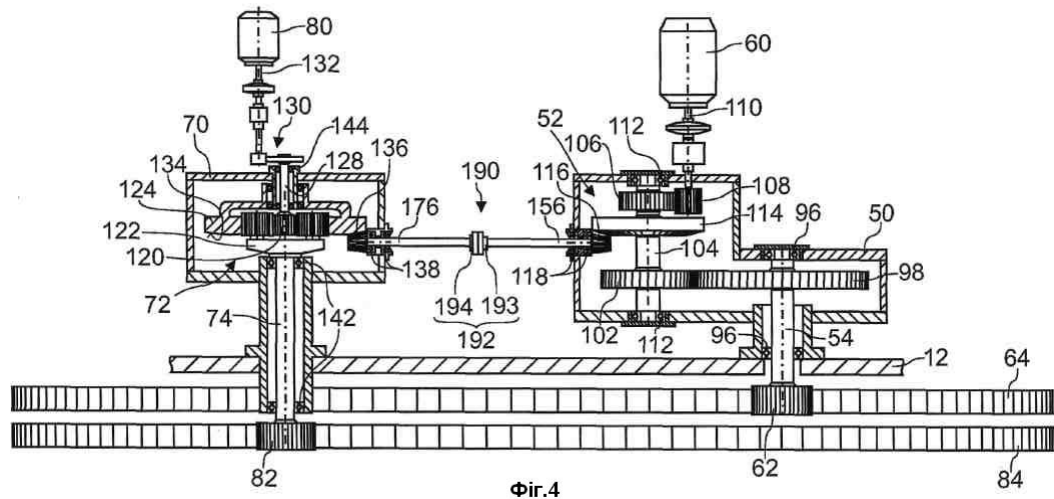


Fig. 4

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601