



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **112595** (13) **C2**  
(51) МПК (2016.01)**C21B 7/20** (2006.01)**F27B 1/20** (2006.01)**F27D 3/00****F27D 3/10** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 01224</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Тіллен Гі (LU),</b> <b>Тікс Крістіан Бенуа (LU),</b> <b>Хауземер Ліонель (LU)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>15.07.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ПОЛЬ ВУРТ С.А.,</b> 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg, Luxembourg (LU)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.09.2016</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Петров Андрій Володимирович, реєстр.</b> <b>№139</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>92045</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 61154 C2, 17.11.2003 UA 85329 C2, 12.01.2009 UA 103114 C2, 10.09.2013 US 2012/045298 A1, 23.02.2012 JP 63-96205 A, 27.04.1988 WO 2010/139776 A1, 09.12.2010 WO 2010/139761 A1, 09.12.2010 WO 2012/016902 A1, 09.02.2012 FR 2692595 A1, 24.12.1993
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>18.07.2012</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>10.06.2015, Бюл.№ 11</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.09.2016, Бюл.№ 18</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>РСТ/EP2013/064913,</b> <b>15.07.2013</b>	

**(54) ПОВОРОТНИЙ ЗАВАНТАЖУВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ШАХТНОЇ ПЕЧІ****(57) Реферат:**

Поворотний завантажувальний пристрій для шахтної печі, що включає в себе нерухомий корпус (16) і навісний ротор (22), який підтримується таким чином, що він може обертатися відносно по суті вертикальної осі (А), розподільник (28) шихти, підвішений з можливістю повороту до навісного ротора (22). Передбачені приводні засоби обертання для обертання навісного ротора навколо його осі (А) і приводні засоби нахилу для повороту розподільника (28) шихти відносно по суті горизонтальної осі (В) повороту незалежно від приводних засобів обертання. Приводні засоби нахилу встановлені на навісному роторі (22) і обертаються разом з ним. Вони містять електричний двигун (Мв) нахилу, що встановлений всередині основної камери (36) і який має по суті горизонтальний вихідний вал (52), первинну шестірню (54) нахилу, що приводиться в дію за допомогою вихідного вала двигуна нахилу, і вторинну шестірню (56) нахилу, обертально інтегральну з важелем (34) підвіски розподільника (28) шихти, причому первинна шестірня нахилу вступає в зачеплення з вторинною шестірнею нахилу.

UA 112595 C2

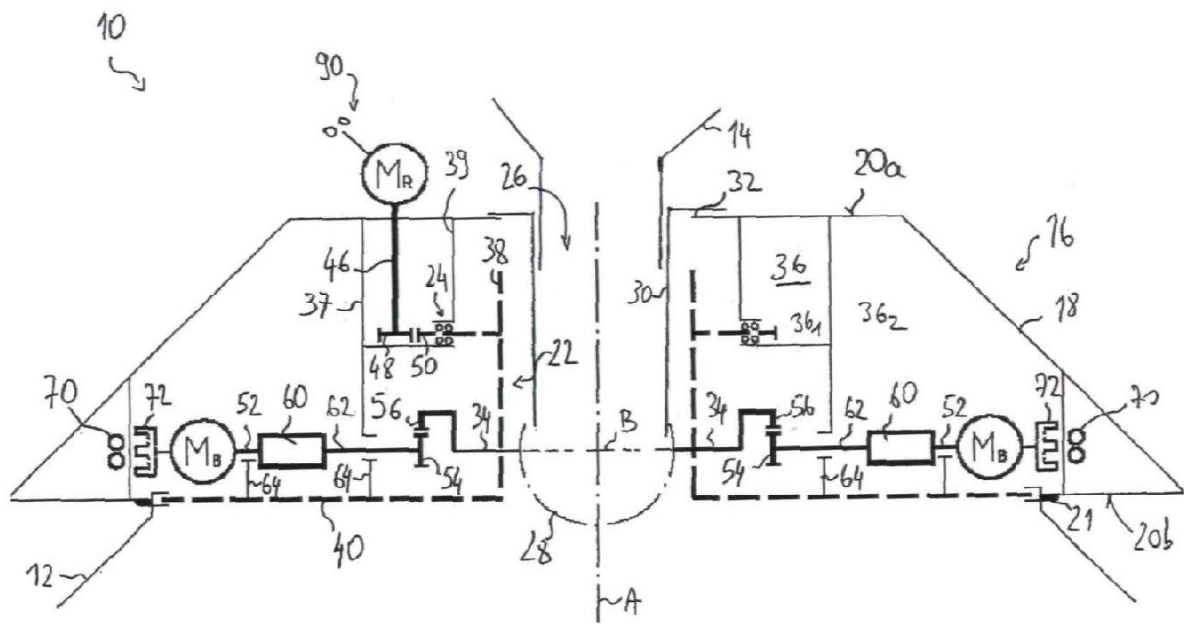


Fig.1

## Галузь винаходу

В цілому даний винахід належить до завантажувального пристрою для шахтної печі і, насамперед, до поворотного завантажувального пристрою для розподілу шихтових матеріалів в шахтній печі. Більш конкретно, винахід належить до типу пристрою, який обладнано жолобом для розподілу шихтових матеріалів в окружному і радіальному напрямках.

## Передумови створення винаходу

Поворотні завантажувальні пристрої, що використовують жолоб для розподілу шихтових матеріалів в окружному і радіальному напрямках, відомі протягом кількох десятиліть, головним чином, завдяки даному заявнику, який на початку 1970-х рр. впровадив у промислову практику (технологію) BELL LESS TOP® (безконусний завантажувальний пристрій).

Опис такого поворотного завантажувального пристрою наведено, наприклад, в US 3,693,812. Він включає в себе навісний ротор і регулювальний ротор для жолобу, які спираються на нерухомий корпус для забезпечення можливості обертання щодо по суті вертикальної осі обертання. Жолоб підвішений з кріпленням до навісного ротору таким чином, що він обертається разом з останнім у процесі розподілу шихтових матеріалів в окружному напрямку. Крім того, підвіска жолобу виконана для забезпечення регульованого повороту щодо по суті горизонтальної осі в процесі розподілу шихтових матеріалів в радіальному напрямку. Привід навісного ротора і регульовального ротора здійснюється за допомогою блоку диференціального приводу, який обладнаний головним приводом обертання, а саме, електричним двигуном, і регульовальним приводом, а саме, електричним двигуном. Останній забезпечує створення диференціального обертання між навісним ротором і регульовальним ротором. Для забезпечення кутового регулювання жолобу передбачений поворотний механізм. Цей механізм, який з'єднаний з жолобом і приводиться в дію за допомогою ротора, перетворює обумовлену диференціальним обертанням зміну кутового переміщення між навісним ротором і регульовальним ротором у зміну поворотного положення, тобто кута нахилу жолобу.

Поворотний завантажувальний пристрій згідно US 3,693,812 обладнано, крім того, приводним блоком для забезпечення приводу двох роторів. Цей блок укладений в кожух, розташований на нерухомому корпусі, який забезпечує опору для роторів і жолобу. У кожусі розташовані первинний вхідний вал, вторинний вхідний вал, перший вихідний вал, іменований далі як вал обертання і другий вихідний вал, іменований далі як настроювальний вал. Привід первинного вхідного валу здійснюється головним приводом обертання. Усередині кожуха редукторний механізм з'єднує первинний вхідний вал з валом обертання, який по вертикалі проходить всередину нерухомого корпусу, де він забезпечений зубчастим колесом, яке входить в зачеплення із зубчастим вінцем навісного ротора. Настроювальний вал також по вертикалі проходить всередину нерухомого корпусу, де він забезпечений зубчастим колесом, яке входить в зачеплення із зубчастим вінцем регульовального ротора. Усередині кожуха приводного блоку вал обертання і настроювальний вал з'єднані між собою за допомогою епіциклічного диференціального механізму, тобто планетарної зубчастої передачі. Остання включає в себе, перш за все, горизонтальну шестірню з внутрішнім зачепленням (кільцеве зубчасте колесо з внутрішнім зачепленням), яка має зовнішні зуби, що вступають у зачеплення з зубчастим колесом на валу обертання, сонячне зубчасте колесо, яке пов'язане з вторинним вхідним валом, щонайменше дві планетарні передачі, які вступають у зачеплення з внутрішніми зубами шестірні з внутрішнім зачепленням і з сонячним зубчастим колесом. Ця планетарна зубчаста передача параметрично розрахована так, що вал обертання і настроювальний вал мають однакову частоту обертання, передану їм головним приводом обертання, коли вторинний вхідний вал знаходиться в стаціонарному режимі, тобто коли регульовальний привід зупинений. Регульовальний привід являє собою реверсивний привід і з'єднаний з вторинним вхідним валом. За рахунок диференціального механізму регульовальний привід дозволяє здійснювати привід настроювального вала на більш високій і на більш низькій частоті обертання, ніж вал обертання, створюючи тим самим відносно, тобто диференціальне обертання між навісним ротором і регульовальним ротором. Поворотний механізм перетворює таке диференціальне обертання в поворотний рух жолобу.

Подібний поворотний завантажувальний пристрій з розподільним жолобом дуже успішно зарекомендував себе в промисловості, і багато виробників розробили свої власні варіанти конструкції. У більшості випадків конструктивного виконання приводні двигуни, приводний блок, вал обертання і настроювальний вал розташовуються вертикально, як правило, на поверхні нерухомого корпусу. Як було описано вище, привід обертання може бути забезпечений відносно легко за допомогою шестірні, яка вступає в зачеплення з кільцевим зубчастим колесом з внутрішнім зачепленням, прикріпленим до опорного ротору. Привід нахилу більш складний, оскільки крутий момент, що забезпечується вертикальним електричним двигуном, повинен

бути перетворений таким чином, щоб було забезпечено поворот розподільного жолобу відносно горизонтальної осі. Конструктивна проробка механізму нахилу в цьому відношенні призвела до численних розробок з використанням з'єднувальних штанг, кабелів або гідравлічних циліндрів і передавальних механізмів спеціальної конструкції. Перш за все, описаний вище приводний блок нахилу є ключовим компонентом пристрою для розподілу шихтових матеріалів. Оскільки він виготовляється за специфікаціями замовника, то на нього припадає значна частина загальної вартості пристрою. Крім того, якщо виникає необхідність у проведенні технічного обслуговування або капітального ремонту приводного блоку, то для забезпечення безперервної роботи печі підприємство, що здійснює експлуатацію печі, зазвичай резервує для цього на складі комплектний запасний блок.

До мотивацій, які протягом багатьох років є причиною розробки нових конструкцій, належать:

- оптимізація пристрою в плані компактного виконання, насамперед для установок доменних печей малих / середніх розмірів,

- поліпшення надійності приводних механізмів обертання і нахилу,
- полегшення доступу до нерухомого корпусу, який може бути утруднений, будучи таким, що ускладнюється встановленням на корпусі кожухів різного зовнішнього обладнання,

- зменшення кількості отворів у кожусі (під ущільнення, прокладки і т. п.),

- покращення надійності приводних механізмів обертання і нахилу.

У ЕР 0 863 215 запропоновано виконувати приведення жолобу в дію за допомогою електричного двигуна, розташованого на обертовому компоненті (навісному роторі), на який спирається жолоб. Це рішення виключає необхідність в установці вкрай громіздкого механічного приводу для зміни кута нахилу жолобу. При цьому воно зумовлює використання пристроїв для передачі електричної енергії від нерухомого компонента до компонента, що обертається, для підведення силового живлення до електричного двигуна на такому, що підтримує жолоб роторі.

Передбачене в ЕР 0863215 рішення здається при цьому не до кінця опрацьованим і не відповідним для практичного застосування в екстремальних умовах промислового виробництва зі значним пиловим і тепловим навантаженням. Іншою проблемою є підведення силового живлення до приводу нахилу, яка тут не розглядається.

Мета винаходу

Мета даного винаходу полягає в наданні альтернативного конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що забезпечує легке управління розподільним жолобом за допомогою простого і надійного механічного обладнання.

Ця мета досягнута завдяки поворотному завантажувальному пристрою, як заявлено в п. 1 формули винаходу.

Суть винаходу

Відповідно до даного винаходу, поворотний завантажувальний пристрій включає в себе:

- нерухомий корпус для установки на колошнику шахтної печі,

- навісний ротор в нерухомому корпусі, який підтримується таким чином, що він може обертатися відносно по суті вертикальної осі, причому навісний ротор і нерухомий корпус взаємодіють між собою, утворюючи основну камеру поворотного завантажувального пристрою,

- розподільник шихти, підвішений з можливістю повороту до навісного ротору,

- приводні засоби обертання для обертання навісного ротора навколо його осі,

- приводні засоби нахилу для повороту розподільника шихти щодо по суті горизонтальної осі повороту незалежно від приводних засобів обертання, причому:

- приводні засоби нахилу встановлені на навісному роторі так, щоб обертатися разом з ним,

- двигун нахилу, краще електричний двигун, встановлений всередині основної камери і має по суті горизонтальний вихідний вал,

- первинна шестірня нахилу приводиться в дію за допомогою вихідного валу двигуна нахилу, а вторинна шестірня нахилу є оберально інтегральною з важелем підвіски розподільника шихти, причому первинна шестірня нахилу вступає в зачеплення з вторинною шестірнею нахилу.

Таким чином, винахід передбачає поворотно-розподільний (завантажувальний) пристрій для шахтних печей, в якому управління приводами обертання і нахилу може здійснюватися окремо/автономно. Необхідно взяти до уваги, що двигун нахилу з доданими пристроями /приводним механізмом розташовані всередині основного корпусу і встановлені на навісному роторі таким чином, щоб обертатися разом з ним. Залежно від конструктивного виконання двигун нахилу може безпосередньо спиратися на навісний ротор або ж може бути винесений в бічному напрямку так, щоб бути захоплюваним навісним ротором під час його обертання, причому в обох випадках він розташовується так, щоб обертатися разом з навісним ротором.

Даний поворотно-розподільний (завантажувальний) пристрій має багато переваг:

- приводні засоби нахилу і приводні засоби обертання не є з'єднаними/автономними, що спрощує механічну конструкцію передавальних механізмів,
- установка двигуна нахилу горизонтально вивільняє певний простір в зоні над нерухомим корпусом,
- двигун нахилу розташований всередині основної камери і, отже, захищений від агресивного зовнішнього оточення.

Краще, навісний ротор має циліндричний корпус і по суті горизонтальний нижній фланець, при цьому подібна конфігурація не носить обмежувальний характер, так що можуть бути використані й інші конструкції. Таким чином, приводні засоби нахилу можуть бути встановлені на цьому нижньому фланці і спиратися на нього. Установка двигуна нахилу (з його вихідним валом горизонтально) на нижньому фланці навісного ротора значно спрощує приводний механізм нахилу, насамперед, тому, що відпадає необхідність у перетворенні обертання вертикального вала в горизонтальний рух.

Як правило, приводні засоби обертання можуть включати в себе двигун обертання, краще електричний двигун, який може встановлюватися (з його вихідним валом у вертикальному або горизонтальному положенні) за межами або всередині нерухомого корпусу і функціонально з'єднуватися з навісним ротором за допомогою головної передачі. Двигун обертання може встановлюватися, наприклад, таким чином, що його вихідний вал виявляється по суті у вертикальному положенні, при цьому головна передача включає в себе первинну шестірню, що приводиться в дію від вихідного валу і таку, що вступає в зачеплення із зубчастим вінцем, коаксіальним і обертально інтегральним з опорно-поворотним пристроєм.

При цьому, як і у випадку з двигуном нахилу, двигун обертання, краще, встановлюється збоку від нерухомого корпусу, краще всередині основної камери, причому так, що його вихідний вал опиняється по суті горизонтально. У подібному випадку приводні засоби обертання можуть включати в себе головну передачу з первинною шестірнею, що приводиться в дію від вихідного валу двигуна обертання і вступає в зачеплення із зубчастим вінцем, коаксіальним і обертально інтегральним з опорно-поворотним пристроєм. Бічне розташування двигуна обертання, в свою чергу, вивільняє певний простір над поворотно-розподільним (завантажувальним) пристроєм і зменшує його габарит по висоті. Отже, зменшується загальний габарит колошникового завантажувального пристрою по висоті над доменною піччю, що також означає зниження витрат. Як описано далі по тексту, залежно від конструктивного виконання загальний габарит нерухомого корпусу по висоті може бути зменшений приблизно на 1 м - від 1,5 м до 0,5 м.

У випадку з найбільш компактним конструктивним виконанням зубчастий вінець приводних засобів обертання прикріплений до нижньої сторони нижнього фланця навісного ротора, а первинна шестірня, що приводиться в дію двигуном обертання, розташована під нижнім фланцем в розрахунку на входження в зачеплення із зубчастим вінцем. У такому конструктивному виконанні навісний ротор з можливістю обертання може спиратися на підшипник кочення, встановлений на колошниковому фланці шахтної печі, причому одна обойма підшипника кочення прикріплюється до нижньої сторони нижнього фланця навісного ротора.

Ці й інші варіанти конструктивного виконання відповідно до даного винаходу викладені в доданих залежних пунктах формули винаходу.

Короткий опис креслень

Нижче на основі прикладів наведено опис даного винаходу з посиланням на прикладені креслення, де:

Фіг. 1: принципова схема першого конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що розглядається, в поперечному розрізі,

Фіг. 2: принципова схема другого конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що розглядається, в поперечному напіврозрізі,

Фіг. 3: принципова схема третього конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що розглядається, в поперечному розрізі,

Фіг. 4: принципова схема ще одного конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що розглядається, в поперечному напіврозрізі,

Фіг. 5-12: принципові схеми наступних інших варіантів конструктивного виконання поворотного завантажувального пристрою, що розглядається, в поперечному розрізі.

Детальний опис варіанту кращого конструктивного виконання

На фіг. 1 показані основні елементи першого конструктивного виконання поворотно-розподільного (завантажувального) пристрою 10 для розподілу сипучих шихтових матеріалів ("шихти") при завантаженні в шахтну піч, насамперед до рівня засипання шихти в доменну піч.

Як відомо з рівня техніки, пристрій 10 є складовою частиною колошникового завантажувального пристрою і виставляється так, щоб закривати завантажувальний отвір реактора, розташовуючись, наприклад, на колошнику 12 доменної печі. Шихтові матеріали надходять в розподільний пристрій 10 з одного або декількох проміжних бункерів-накопичувачів (тут не показані), наприклад, згідно конфігурації, заявленої в WO 2007/082633. На фіг. 1 лійка 14 направляє шихтові матеріали, що вивантажують з бункерів, в поворотно-розподільний (завантажувальний) пристрій 10.

Розподільний пристрій 10 являє собою нерухому конструкцію, яка задає нерухомий корпус 16, герметично встановлений на колошнику 12 печі і включає в себе нерухомий зовнішній кожух 18, який проходить між верхньою і нижньою фланцевими конструкціями 20a, 20b. У варіанті згідно фіг. 1 нерухомий корпус 16 прикріплений своєю нижньою фланцевою конструкцією 20b до колошникового фланця 21 колошника 12 печі, який представляє собою підданий механічній обробці фланець.

Навісний ротор, що позначається, в цілому, посиальним позначенням 22, встановлений усередині корпусу 16 з можливістю обертання щодо по суті вертикальної осі A обертання, яка відповідає, наприклад, осі доменної печі. Така установка може бути виконана за допомогою кільцевого підшипника 24 кочення великого діаметру, як правило роликового підшипника, краще опорно-поворотного підшипника, що спирається на конструкцію нерухомого корпусу 16 і проходить по колу навколо осі A.

Шихтові матеріали, вивантажувані зверху в пристрій 10 направляються лійкою 14, проходять через центральний канал 26 в пристрої 10 і сходять на розподільчий жолоб, що позначається, в цілому, посиальним позначенням 28. Внутрішні розміри центрального каналу 26 залежать, як правило, від поперечного перерізу навісного ротора 22. При цьому, краще, всередині навісного ротора 22 розташована самопливна завантажувальна труба (завантажувальна трубочка) 30, жорстко прикріплена до нерухомого корпусу 16. Протяжність самопливної завантажувальної труби 30 в осьовому напрямку може залежати від конструктивного виконання. У розглянутому варіанті самопливна завантажувальна труба 30 простягається вниз від завантажувального отвору 32 в пристрої 10 до жолобу 28. Оскільки самопливна завантажувальна труба 30 в даному випадку поміщена всередину ротора 22, то поперечний переріз каналу 26 залежить від самопливної завантажувальної труби 30.

Розподільний жолоб 28 встановлений на навісному роторі 22 таким чином, щоб обертатися в унісон з ним навколо осі A. Жолоб 28 фактично включає в себе пару бічних важелів 34 підвіски (або цапф), за допомогою яких він відомим чином підвішений на опорних підшипниках (тут не показані) в роторі 22 і які, крім того, дозволяють здійснювати його нахил/повертання відносно горизонтальної осі B. У випадку з жолобом 28, що зазвичай встановлюються в нижній частині завантажувального каналу 26, шихтові матеріали, що надійшли в розподільний пристрій 10 через його верхню будову, сходять через ротор 22 в жолоб 28 для (наступного) розподілу в печі.

Як стає зрозумілим, навісний ротор 22 і нерухомий корпус 16 взаємодіють між собою, утворюючи основну камеру 36 поворотного завантажувального пристрою 10 і, таким чином, задають по суті закриту кільцеву камеру, що охоплює центральний завантажувальний канал 26. У зв'язку з цим слід зазначити, що на всіх фігурах навісний ротор 22 показаний пунктирними лініями тільки для наочності і при цьому не передбачається, що ротор повинен мати які-небудь поперечні отвори в компонентах свого корпусу/основи. У деяких випадках основна камера 36 може включати в себе одну або декілька внутрішніх роздільних стінок, що проходять повністю або частково по колу, як буде розглянуто далі за текстом.

Слід зазначити, що навісний ротор 22 включає в себе трубчасту опору або корпус 38, який розташований коаксіально з віссю A обертання і який фактично підтримує жолоб 28. Трубчастий корпус 38 проходить по вертикалі в центральному каналі 26 і функціонально з'єднаний з підшипником 24 кочення, спираючись на одну його обойму, при цьому інша обойма підшипника жорстко прикріплена в даному конструктивному виконанні до нерухомої кільцевої стінки 39 конструкції 16. Краще, ротор 22 включає в себе основу 40, виконану у формі кільцеподібного фланця. Основа 40 виконує, поміж іншого, захисну функцію, утворюючи свого роду екран між внутрішнім простором основної камери 36 і внутрішнім простором печі. Основа 40 навісного ротора 22 розходить в сторони/радіально в безпосередній близькості до нижньої фланцевою конструкції 20b нерухомого корпусу 16.

Для обертання навісного ротора 22 навколо його осі A передбачені приводні засоби обертання. Вони включають в себе електричний двигун  $M_R$ , який в даному випадку закріплений зверху на корпусі 16 (за його межами) з розташуванням його вихідного валу 46 вертикально. Двигун  $M_R$  обертання функціонально з'єднаний з навісним ротором 22 за допомогою головної

передачі. Головна передача може включати в себе закріплену на вихідному валу 46 первинну шестірню 48, яка здійснює привід кільцевого зубчастого вінця 50, що охоплює навісний ротор 22 і обертально інтегрального з ним. Краще, зубчастий вінець 50 прикріплений до обойми підшипника, на який спирається ротор 22.

5 Необхідно відзначити, що пристрій 10, крім того, включає в себе приводні засоби нахилу, незалежні від приводних засобів обертання і встановлені на навісному роторі 22 таким чином, щоб обертатися разом з ним. Краще, приводні засоби нахилу розташовані на нижньому фланці 40 ротора 22.

10 Приводні засоби нахилу включають в себе двигун  $M_B$  нахилу, краще електричний двигун, встановлений в основній камері 36 і який має по суті горизонтальний вихідний вал 52. Первинна шестірня 54 нахилу приводиться в дію за допомогою вихідного валу 52 двигуна нахилу, а вторинна шестірня 56 нахилу є обертально інтегральною з одним поворотним важелем 34 розподільника 28 шихти, причому первинна шестірня 54 нахилу вступає в зачеплення з вторинною шестірнею 56 нахилу. Краще, вихідний вал 52 двигуна нахилу проходить по суті паралельно осі В повороту і, краще, виставлений по суті на одній лінії з нею, хоча це й не обов'язково.

20 На практиці первинна шестірня 54 може являти собою (зубчасте) колесо із зовнішніми зубами, а вторинна шестірня 56 може приймати форму увігнутого зубчастого сегмента, виконаного інтегрально з важелем 34 жолоба. Первинна шестірня 54 може встановлюватися безпосередньо на вихідному валу 52 двигуна  $M_B$ . При цьому, краще, встановлюється блок 60 редукційної передачі для функціонального спарювання вихідного валу 52 двигуна та первинної шестірні 54, причому остання в цьому випадку встановлюється на проміжному похилому валу 62. Посилальне позначення 64 вказує один підшипник, на який спираються обертові вали 62, хоча можна використовувати і більше таких підшипників. Хоча тут і не показано, можна використовувати відповідне обладнання для опори і кріплення вищеописаних основних компонентів пристроїв приводів обертання і нахилу.

Краще, для полегшення управління приводні засоби нахилу включають в себе аналогічні привідні пристрої з обох боків жолобу 28, які спираються на основу 40 і обертаються разом з нею.

30 Роздільна стінка 37 ділить основну камеру 36 на дві концентричні кільцеві субкамери 361, 362.

Таким чином, при експлуатації розподільний жолоб 28 може обертатися навколо вертикальної осі А в результаті спрацьовування двигуна  $M_R$  обертання. Розподільний жолоб може також виконувати поворотний рух відносно горизонтальної осі для регулювання кута нахилу жолобу і досягнення різних радіусів засипки. Як стає зрозумілим, коли спрацьовує двигун  $M_R$  обертання, ротор повертається навколо осі А разом з приводними засобами нахилу, які він несе на собі, приводні засоби нахилу прикріплені до основи 40 і тому відносно повертання навколо осі А між приводними засобами нахилу і ротором 22 відсутні.

Даний поворотно-розподільний (завантажувальний) пристрій 10 має багато переваг:

- 40 - приводні засоби нахилу і приводні засоби обертання не є з'єднаними/автономними, що спрощує механічну конструкцію систем передавальних механізмів,
- установка двигуна  $M_B$  нахилу горизонтально вивільняє певний простір в зоні над нерухомим корпусом,
- установка двигуна  $M_B$  нахилу на нижньому фланці 40 навісного ротора значно спрощує
- 45 приводний механізм нахилу, насамперед, тому, що відпадає необхідність у перетворенні обертання вертикального вала в горизонтальний рух,
- двигун  $M_B$  нахилу розташований всередині основної камери 36 і, отже, захищений від агресивного зовнішнього оточення.

Приводний електродвигун  $M_R$  обертання закріплений за місцем і може бути легко підключений до підводу силового живлення. Для двигуна  $M_B$  нахилу, який обертається з ротором 22, потрібне відповідне електроживлення. Для передачі силового живлення від нерухомої частини корпусу на обертову основу можна використовувати струмознімальні контактні кільця. При цьому кращим вважається рішення з безконтактним підведенням живлення, наприклад індуктивне підведення силового живлення для кожного двигуна  $M_B$ . Відповідно, може використовуватися пристрій індуктивного зв'язку, який включає нерухомий індуктор 70, закріплений на нерухомій конструкції 16, і ротаційний індуктор 72, закріплений на роторі 22, наприклад на периферії основи 40. Нерухомий індуктор 70 і ротаційний індуктор 72 відокремлені один від одного радіальним зазором і виконані по конфігурації ротаційного трансформатора для забезпечення безконтактної передачі електроенергії від нерухомої опори

60 16 на ротор 22 з допомогою індуктивного трансформаторного зв'язку через радіальний зазор

для підведення силового живлення двигуна  $M_B$  нахилу, розташованого на обертовій основі 40 і сполученого з ротаційним індуктором 72. Подібні пристрої індуктивного зв'язку відомі з рівня техніки і їх опис наведено, наприклад, в WO 2008/074596, тому їх додатковий опис тут не наводиться.

5 При традиційному підході даний поворотний завантажувальний пристрій може бути обладнаний будь-якими відповідними пристроями для попередження проникнення пилу в основну камеру 36. Наприклад, в основній камері 36 може підтримуватися підвищений тиск азоту. Також можуть бути встановлені затвори, наприклад гідрозатвори, для перекриття робочих зазорів між ротором 22 і відповідними ділянками нерухомого корпусу 16.

10 На фіг. 2 показано друге конструктивне виконання 10', яке відрізняється від такого на фіг. 1 горизонтальним настановним становищем двигуна  $M_R$  обертання. Двигун  $M_R$  обертання закріплений за місцем по суті з горизонтальним положенням його вихідного валу і розташований за межами основної камери 36. Для цього потрібна незначна зміна конфігурації первинної шестірні 48, розташованої в цьому випадку вертикально, і зубчастого вінця 50, зуби якого звернені вгору, а не розташовані радіально.

15 На фіг. 3 показано третє конструктивне виконання 10'', аналогічне такому на фіг. 2 тим, що двигун  $M_R$  встановлений горизонтально. Відповідно, двигун  $M_R$  обертання закріплений за місцем з горизонтальним положенням свого вихідного валу, причому двигун  $M_R$  розташований в цьому випадку всередині основної камери 36.

20 Видалення двигуна  $M_R$  обертання зверху з нерухомого корпусу 16 дозволяє зменшити габарит пристрою 10 по висоті і вивільнити певний простір в цій зоні, де бажано мати доступ для проведення технічного обслуговування власне на поворотно-розподільчому (завантажувальному) пристрої 10 (наприклад, для технічного обслуговування/заміни жолобу) або на бункерах-накопичувачах і доданих клапанах, розташованих відразу ж над поворотно-розподільним (завантажувальним) пристроєм 10. Крім того, це полегшує доступ до двигуна  $M_R$ .

25 Звернувшись тепер до фіг. 4, проілюструємо третє конструктивне виконання розглянутого пристрою 110, в якому підшипник 124 кочення (опорно-поворотний підшипник) встановлений безпосередньо на підданому механічній обробці колошниковому фланці 121 конуса 112 колошника печі. Якщо порівняти з фіг. 1, то однакові або ідентичні елементи позначені тут тими ж самими посилальними позначеннями з додаванням числа 100. Одна обойма підшипника 124 кочення прикріплена, відповідно, до колошникового фланця 121, а інша прикріплена до нижньої поверхні основи 140. Як і в інших варіантах конструктивного виконання, приводні засоби нахилу розміщені на обертовій основі 140 і живляться, краще, за допомогою пристрою індуктивного зв'язку, що включає в себе взаємодіючі індуктори 70, 72. Краще, приводні засоби нахилу розташовані симетрично і включають в себе блок редукційної передачі (тут не показаний), з'єднаний з вихідним валом 152 двигуна нахилу. Вихідний вал 152 є обертально інтегральним з первинною шестірнею 154. При цьому в даному конструктивному виконанні з метою подальшого зменшення габариту пристрою 110 по висоті над конусом 112 колошника печі вторинна шестірня 156, з'єднана з поворотним важелем 134 жолобу 128, розташована під первинною шестірнею 154 в передбаченій в основі 140 виїмці 155. Двигун  $M_R$  обертання також розташований всередині основної камери 136, краще, з розташуванням двигуна  $M_B$  нахилу всередині субкамери 137, розмежованої кільцевою роздільною стінкою 174, що проходить від верхнього фланця 120а вниз до рівня вихідного вала 152.

45 Можна також звернути увагу на специфічну конфігурацію ротора 122, який в цьому варіанті має горизонтальну ділянку 176 стінки, що тягнеться від завантажувального каналу у напрямку всередину основної камери 136. Об'єднаний з ротором 122 зубчастий вінець 150 закріплений на зовнішньому кінці ділянки 176 стінки.

50 Конструктивне виконання 110', проілюстроване на фіг. 5, цілком ідентично такому, як на фіг. 4, маючи аналогічно сконфігурований навісний ротор 122'. При цьому навісний ротор 122' підвішений за допомогою підшипника 124 кочення, розташованого у верхній частині пристрою 110', одна обойма якого прикріплена до верхньої фланцевої конструкції 120а, а друга обойма з'єднана з горизонтальною ділянкою 176 стінки навісного ротора 122'.

55 Щоб ще більше зменшити габарит поворотно-розподільного (завантажувального) пристрою по висоті, а, отже, і колошникового завантажувального пристрою, двигун  $M_R$  обертання може розташовуватися під двигуном  $M_B$  нахилу, як показано в конструктивному виконанні на фіг. 6. Якщо порівняти з фіг. 4, то однакові або ідентичні елементи позначені тут тими ж самими посилальними позначеннями з додаванням числа 100. Тут, знову ж таки, потрібно тільки один підшипник 224 кочення і встановлюється він безпосередньо на колошниковому фланці 221 конусу 212 колошника доменної печі. У порівнянні з фіг. 1, навісний ротор 222 має короткий циліндричний корпус 238, оскільки простір над основою 240 необхідно тільки для розміщення



пристроїв приводів нахилу і для кріплення жолобу 228. Як і на фіг. 4, основа 240, що обертається, безпосередньо спирається на одну обойму підшипника 224 кочення, в той час як відповідна обойма прикріплена до колошникового фланця 221. Розміщення пристроїв приводів нахилу на основі 240 також аналогічне такому, як на фіг. 4.

5 При цьому за рахунок розташування нерухомого двигуна  $M_R$  обертання під двигуном  $M_B$  нахилу і, відповідно, нижче основи 240, що обертається, забезпечено суттєве зменшення габариту по висоті. На практиці можливим вважається досягнення зменшення габариту по висоті приблизно на  $2/3$ , що дає загальний габарит по висоті (між нижнім 220b і верхнім 220a фланцями) поворотно-розподільного (завантажувального) пристрою приблизно в 0,5 м.

10 У цьому варіанті зубчастий вінець 250 прикріплений, краще, безпосередньо до нижньої сторони основи 240 або до короткої проставочної втулки. Двигун  $M_R$  розташований горизонтально і на своєму горизонтальному вихідному валу 246 має первинну шестірню 248, що входить в зачеплення із зубчастим вінцем 250.

15 На фіг. 7 і 8 представлені два альтернативних конструктивних виконання, в яких підшипник 324 кочення (опорно-поворотний підшипник) встановлений на нижньому фланці 320b нерухомого корпусу 316. Нижній фланець 320b традиційно прикріплений до колошника 312 печі, наприклад до її колошникового фланця 321. Якщо порівняти з фіг. 4, то однакові або ідентичні елементи позначені тут тими ж самими посилальними позначеннями з додаванням числа 200.

20 Навісний ротор 322 підтримується підшипником 324 кочення, одна обойма якого прикріплена до нижньої сторони основи 340 ротора, наприклад в зоні його периферії, а інша прикріплена до нижнього фланця 320b безпосередньо або, факультативно, за допомогою опорного елемента (тут не показаний).

25 Пристрої приводів нахилу встановлені на основі 340 навісного ротора 322, причому ближче до жолоба 328. Вторинна шестірня 356 розташована під первинною шестірнею 354 нахилу, як і у варіанті на фіг. 4, але без використання виїмки в основі 340.

Приводні засоби обертання включають в себе нерухомий електричний двигун  $M_R$  і мають первинну шестірню 348, що взаємодіє із зубчастим вінцем 350, прикріпленим до горизонтальної ділянки 376 стінки ротора 322.

30 У конструктивному виконанні згідно фіг. 7 кільцева ділянка 374 стінки прикріплена до верхнього фланця 320a нерухомого корпусу 316 і ділить основну камеру 336 на окремі кільцеві камери - зовнішню і внутрішню. У цьому випадку двигун  $M_R$  обертання розташований у зовнішній кільцевій субкамері, а двигун  $M_B$  нахилу - у внутрішній кільцевій субкамері.

35 На відміну від цього, в конструктивному виконанні згідно фіг. 8, що відбиває компактно стисле з боків конструктивне рішення, обидва двигуни  $M_R$  і  $M_B$  розташовані в основній камері 336, не розділеній на частини. Необхідно відзначити, що у варіантах конструктивного виконання згідно фіг. 4-8 вторинна шестірня 156, 256 або 356 нахилу показана під первинною шестірнею 154, 254, 354, розташовуючись у виїмці у фланці 140 ротора. При цьому нижній фланець 140 може бути виконаний також плоским, а вторинна шестірня нахилу може розташовуватися над первинною шестірнею, як на фіг. 1.

40 На фіг. 9 представлено конструктивне виконання поворотно-розподільного (завантажувального) пристрою 410, аналогічного такому, як на фіг. 7, але в якому, при цьому підшипник 424 кочення розташований у верхній частині нерухомого корпусу 416. Якщо порівняти з фіг. 7, то однакові або ідентичні елементи позначені тут тими ж самими посилальними позначеннями з додаванням числа 100. Конструкція навісного ротора 422 і

45 компоновальні схеми приводів нахилу і обертання аналогічні таким, як на фіг. 7. У підшипнику 424 кочення одна обойма прикріплена до верхнього фланця 420a нерухомого корпусу 416, а інша обойма прикріплена до навісного ротору 422, наприклад до верхньої стінки 476.

50 Конструктивне виконання 410' на фіг. 10 незначно відрізняється від таких приводних засобів нахилу, як на фіг. 9, в якому вторинна шестірня 456 розташована над первинною шестірнею 454.

55 Звернувшись до фіг. 11, побачимо, що конфігурація тут така ж, що і на фіг. 10, але при цьому в ній відображена можлива реалізація додаткової системи 480 охолодження. Система охолодження включає в себе обертovu секцію 482 контуру, закріплену на навісному роторі 422, і нерухому секцію 484 контуру, закріплену на нерухомому корпусі 416, в даному випадку - фактично на кільцевій ділянці 475 стінки L-подібного профілю. В процесі експлуатації секція 482 контуру, що обертається, обертається разом з навісним ротором 422, в той час як нерухома секція 484 контуру залишається нерухомою разом з корпусом 416. Секція 482 контуру, що обертається, включає в себе будь-який теплообмінник відповідного типу, наприклад

60 теплообмінник, що включає в себе кілька охолоджуючих трубчастих змійовиків 486, які

розташовані на навісному роторі 422. Змійовики 486 вступають в тепловий контакт з ділянкою 438 корпусу ротора і його нижнім фланцем 440 по стороні основної камери 436, щоб охолоджувати компоненти завантажувального пристрою 410', які найбільш зазнають дії тепла з боку печі. Крім того, секція 482 контуру, що обертається, забезпечує також охолодження компонентів приводів і передач, розташованих в корпусі 416.

При цьому, нехай і не показано на фіг. 11, секція 482 контуру, що обертається, може включати в себе додаткові охолоджуючі трубки / змійовики, наприклад для охолодження власне розподільного жолобу 428, або будь-який інший прийнятний тип конфігурації теплообмінника. Системи охолодження для поворотно-розподільчих (завантажувальних) пристроїв добре відомі з рівня техніки і їх додатковий опис тут не наводиться. Додаткову інформацію про систему охолодження можна отримати з WO 2011/023772, на яку тут і наводиться посилання. У цьому зв'язку конфігурація системи 480 охолодження, краще, піддана додатковому удосконаленню для забезпечення примусової циркуляції холодоагенту (наприклад, води) від нерухомої секції 484 контуру до секції 482 контуру, що обертається, і навпаки, причому остання названа секція 482 обертається щодо раніше названої секції 484. Для цього система 480 охолодження може включати в себе рухомий круговий стик 488, який за принципом гідроструменевої системи спарює обидві секції 482, 484 контуру. Рухомий круговий стик 488 передбачений у верхній частині нерухомого корпусу 416, наприклад в горизонтальній площині ділянки 475 нерухомої кільцевої стінки, причому можливі й інші місця розташування. Рухомий стик 488 має, в цілому, кругову конфігурацію і розташований коаксіально по відношенню до осі А, наприклад, так, щоб охоплювати собою завантажувальний канал 426.

Останнє конструктивне виконання проілюстровано на фіг. 12. Ті ж самі елементи, що і на фіг. 1, позначені тут тими ж самими посилальними позначеннями з додаванням числа 500. Це конструктивне виконання відрізняється тим, що двигун  $M_B$  нахилу винесений в радіальному напрямку і вже не спирається безпосередньо на нижній фланець 540 ротора. Це вимагає виконання іншої конфігурації приводних засобів нахилу. Хоча двигун  $M_B$  нахилу і не встановлений на фланці 540 ротора, тим не менш, він захоплюється ротором 522 при його обертанні. Як ми бачимо (на фігурі), вихідний вал 552 двигуна  $M_B$  нахилу виставлений горизонтально і спирається на кільцевій підшипник 594 кочення великого діаметру, прикріплений до фланцевої конструкції 520b, що забезпечує обертання двигуна  $M_B$  по окружності. Краще, двигун  $M_B$  нахилу розташований за проміжною стінкою 595 з кільцевою щілиною 596 для вихідного валу 552. Крутний момент двигуна передається на похилий вал 562, агрегатований в основі 540 ротора за допомогою передавального механізму, що включає в себе: проміжний вал 597, що має проміжну шестірню 597a і прикріплений до нього черв'як 597b. Проміжна шестірня 597a входить в зачеплення з провідною шестірнею 598, що встановлена на вихідному валу 552. У свою чергу, черв'як 597b входить в зачеплення з черв'ячним колесом 599, встановленим на одному кінці похилого вала 562. На інший кінець похилого вала 562 посаджена первинна шестірня 554, що входить в зачеплення з вторинною шестірнею 556, обертально інтегрально з важелем 534 підвіски жолобу.

Залишилося тільки зробити кілька зауважень по всім вищеописаним варіантам конструктивного виконання.

Для простоти викладу і чіткого розуміння креслень опис більшості варіантів конструктивного виконання було зроблено на основі видів з напіврозрізами, насамперед, видів з розрізами зліва від осі А. На цих видах з напіврозрізами показаний тільки один важіль підвіски розподільного жолоба з двигуном  $M_B$  нахилу і доданою передачею. При цьому має бути цілком очевидно, що на практиці приводні засоби нахилу складаються, краще, з двох аналогічних приводних засобів нахилу з горизонтальними приводними двигунами  $M_B$  нахилу і відповідними передачами, з'єднаними кожна з відповідним важелем підвіски розподільного жолоба. Використання аналогічних приводних засобів нахилу на протилежних сторонах розподільного жолобу показано на фіг. 1-3.

Іншим загальним аспектом різних варіантів конструктивного виконання є підведення силового живлення. Краще, для постачання приводних двигунів  $M_B$  нахилу використовується індуктивне підведення силового живлення. Оскільки двигун  $M_R$  обертання встановлений нерухомо, то його підведення силового живлення можна здійснювати просто і ефективно за допомогою електропроводки. Тим не менш, при його установці всередині основної камери можна також використовувати бездротове підведення силового живлення, як у випадку з приводними двигунами  $M_B$  нахилу.

На деяких фігурах проілюстровані обидві можливості постачання для  $M_R$ . Використані наступні позначення:

- провідне підведення силового живлення позначено посиальними позначеннями 90, 190, 290, 390,
- індуктивне підведення силового живлення позначено посиальними позначеннями 192, 292, 392, 492.

5 Нарешті, як було описано в погодженні з фіг. 1, даний поворотно-розподільний (завантажувальний) пристрій, краще, може бути обладнаний відповідними пристроями для попередження проникнення пилу в основну камеру 36, наприклад пристроєм створення азотної подушки на підвищеному тиску. Крім того, можуть бути встановлені затвори, наприклад гідрозатвори, для перекриття робочих зазорів між ротором 22 і відповідними ділянками

10 нерухомого корпусу 16.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Поворотний завантажувальний пристрій для шахтної печі, що включає в себе:
 

15 нерухомий корпус (16) для установки на колошнику (12) шахтної печі, навісний ротор (22) в нерухомому корпусі (16), який підтримується таким чином, що він може обертатися відносно по суті вертикальної осі (А), причому навісний ротор і нерухомий корпус взаємодіють між собою, утворюючи основну камеру (36) поворотного завантажувального пристрою,

20 розподільник (28) шихти, підвішений з можливістю повороту до навісного ротора (22), приводні засоби обертання для обертання навісного ротора навколо його осі (А), приводні засоби нахилу для повороту розподільника (28) шихти відносно по суті горизонтальної осі (В) повороту незалежно від приводних засобів обертання, причому:

25 приводні засоби нахилу встановлені на навісному роторі (22) і обертаються разом з ним, двигун ( $M_B$ ) нахилу, краще електричний двигун, що встановлений всередині основної камери (36) і має по суті горизонтальний вихідний вал (52), причому двигун ( $M_B$ ) нахилу розташований так, щоб обертатися разом з навісним ротором, первинна шестірня (54) нахилу приводиться в дію за допомогою вихідного вала двигуна нахилу, а вторинна шестірня (56) нахилу є обертально інтегральною з важелем (34) підвіски розподільника (28) шихти, причому первинна шестірня нахилу вступає в зачеплення з вторинною шестірнею нахилу.
2. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 1, причому навісний ротор (22) має циліндричний корпус (38) і нижній фланець (40).
3. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 2, причому приводні засоби нахилу
 

35 підтримуються нижнім фланцем (40).
4. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, причому:
 

двигун ( $M_R$ ) обертання встановлений збоку від нерухомого корпусу (16) або всередині нерухомого корпусу з його вихідним валом (46) по суті горизонтально, і

40 приводні засоби обертання включають в себе головну передачу з первинною шестернею (48), що приводиться в дію від вихідного вала (46), і що вступає в зачеплення із зубчастим вінцем (50), коаксіальним і обертально інтегральним з навісним ротором (22).
5. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 4, причому зубчастий вінець (250) прикріплений до нижньої сторони нижнього фланця (240), і причому первинна шестірня (248), що приводиться в дію двигуном ( $M_R$ ) обертання, розташована під нижнім фланцем (240) в зубчастому
 

45 зачепленні з зубчастим вінцем (250).
6. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 5, причому навісний ротор (222) з можливістю обертання підтримується за допомогою підшипника (224) кочення, встановленого на колошниковому фланці (221) шахтної печі (212), причому одна обойма підшипника кочення прикріплена до нижньої сторони нижнього фланця (240) навісного ротора.
7. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з пп. 1-4, причому навісний ротор з
 

50 можливістю обертання підтримується за допомогою підшипника кочення, краще опорно-поворотного підшипника, перша обойма якого прикріплена до ділянки стінки навісного ротора, а друга обойма якого прикріплена до нерухомої конструкції.
8. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 7, причому перша обойма підшипника
 

55 прикріплена до верхньої горизонтальної ділянки (176, 476) стінки навісного ротора (122, 422), а друга обойма - безпосередньо або опосередковано - прикріплена до верхнього фланця (120а, 420а) нерухомого корпусу, або перша обойма прикріплена до нижнього фланця (340) навісного ротора (322), а друга обойма прикріплена або до нижнього фланця (320b) нерухомого корпусу, або до колошникового фланця шахтної печі.

9. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, причому вихідний вал (52) двигуна нахилу є по суті паралельним осі (В) повороту.
10. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, причому навісний ротор (122, 122', 222) включає в себе основу з ділянкою (155, 255) виїмки, в якій розташована вторинна шестірня (156, 256), що приводиться в дію двигуном ( $M_B$ ) нахилу і обертається інтегрально з важелем (134, 234) підвіски розподільного жолоба (128, 228).
11. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, причому двигун ( $M_B$ ) нахилу розташований в субкамері основної камери (136) з проходженням його вихідного вала (152) через роздільну стінку (174) основної камери.
- 10 12. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 1, причому двигун ( $M_R$ ) обертання встановлений з його вихідним валом (46) по суті вертикально, а головна передача включає в себе первинну шестірню (48), що приводиться в дію від вихідного вала, і що вступає в зачеплення із зубчастим вінцем (50), коаксіальним і обертається інтегрально з навісним ротором (22).
- 15 13. Поворотний завантажувальний пристрій за п. 1, причому приводні засоби нахилу включають в себе блок (597) черв'ячної передачі, що з'єднує вихідний вал (552) двигуна ( $M_B$ ) нахилу з первинною шестірнею (554), і причому двигун нахилу підтримується за допомогою його вихідного вала (552) за допомогою кільцевого підшипника (594) кочення так, щоб бути захоплюваним навісним ротором, що обертається.
- 20 14. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, що включає в себе індуктивні засоби (70, 72) силового живлення для підведення електричної потужності до двигуна ( $M_B$ ) нахилу.
15. Поворотний завантажувальний пристрій за одним з попередніх пунктів, що включає в себе додаткову систему (480) охолодження, що включає в себе секцію (482) контуру, що обертається, закріплену на навісному роторі (422), і нерухому секцію (484) контуру, прикріплену до нерухомого корпусу (416).
- 25 16. Шахтна піч, насамперед доменна піч, що включає в себе поворотний завантажувальний пристрій згідно з одним із попередніх пунктів.

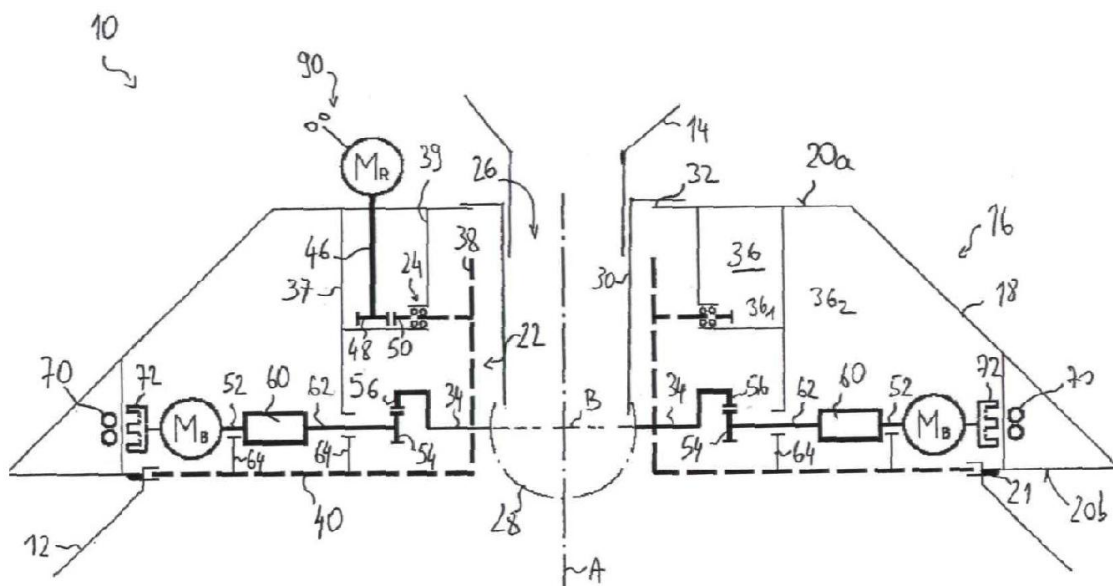
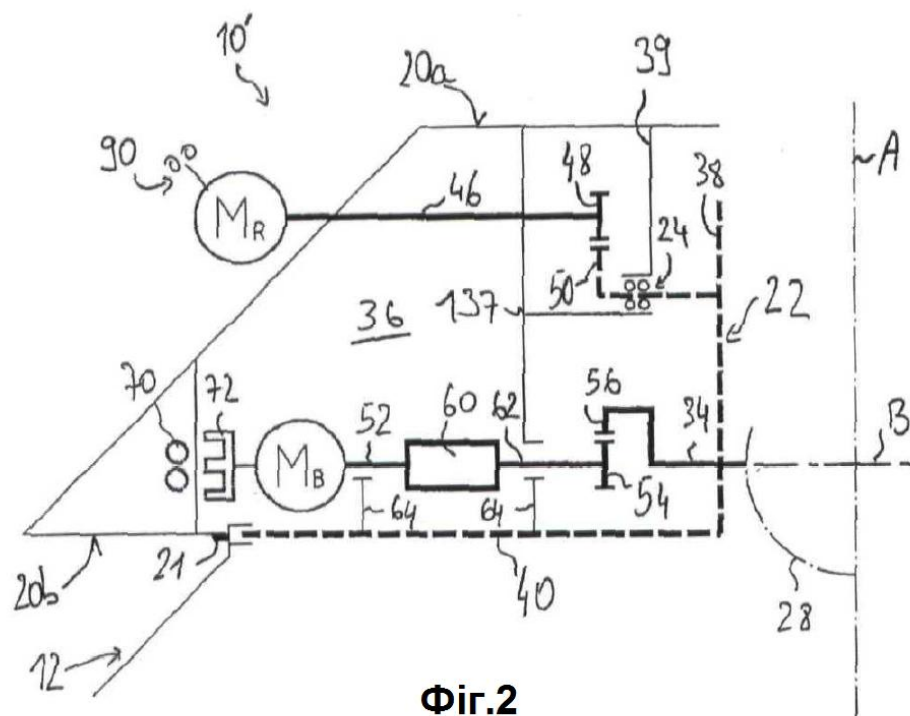
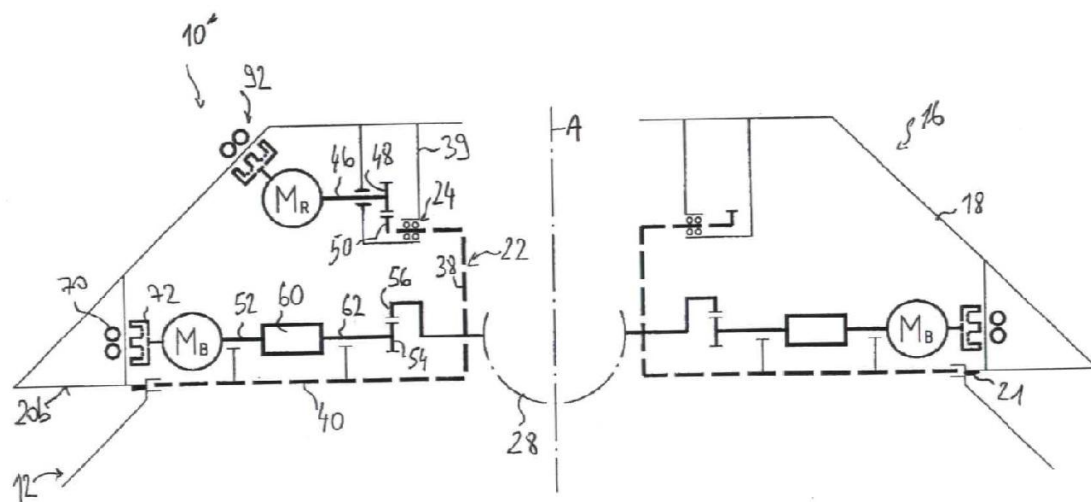


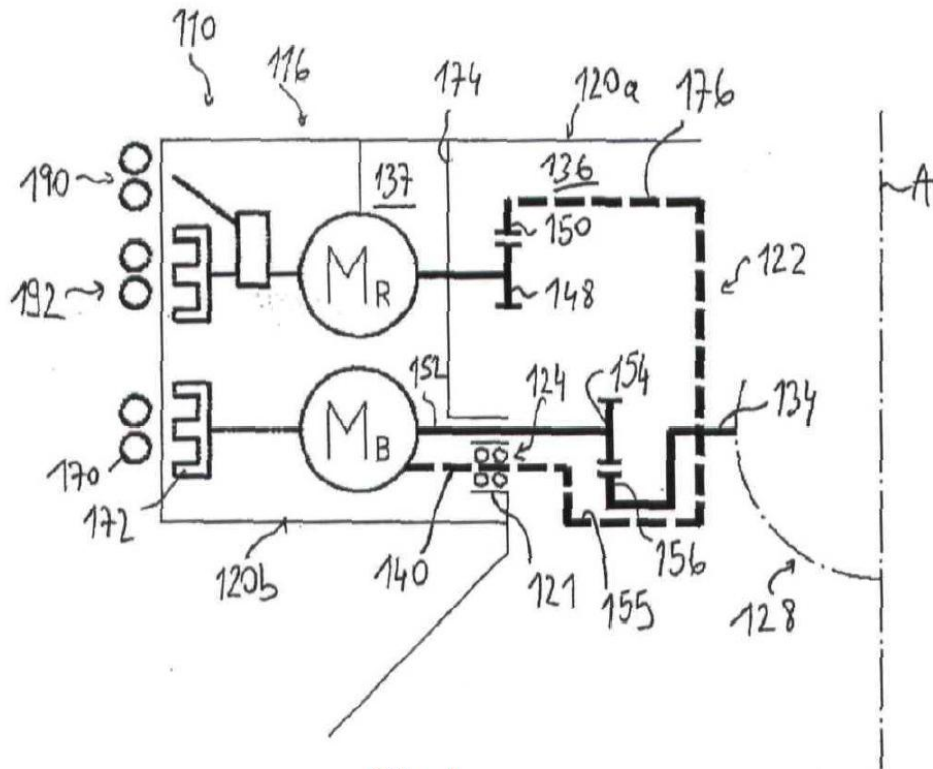
Fig. 1



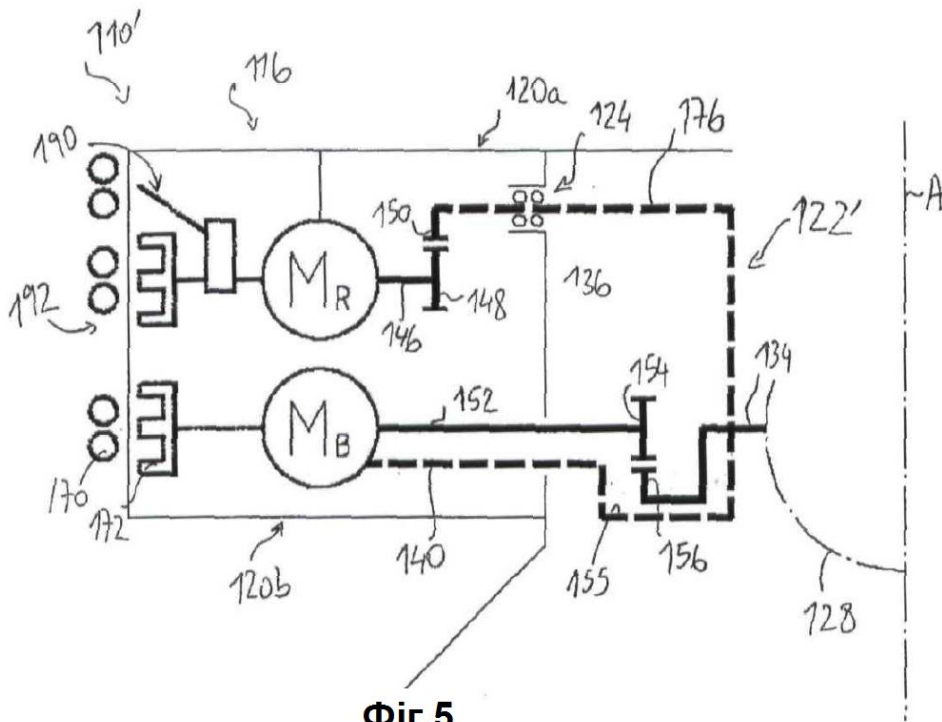
**Fig.2**



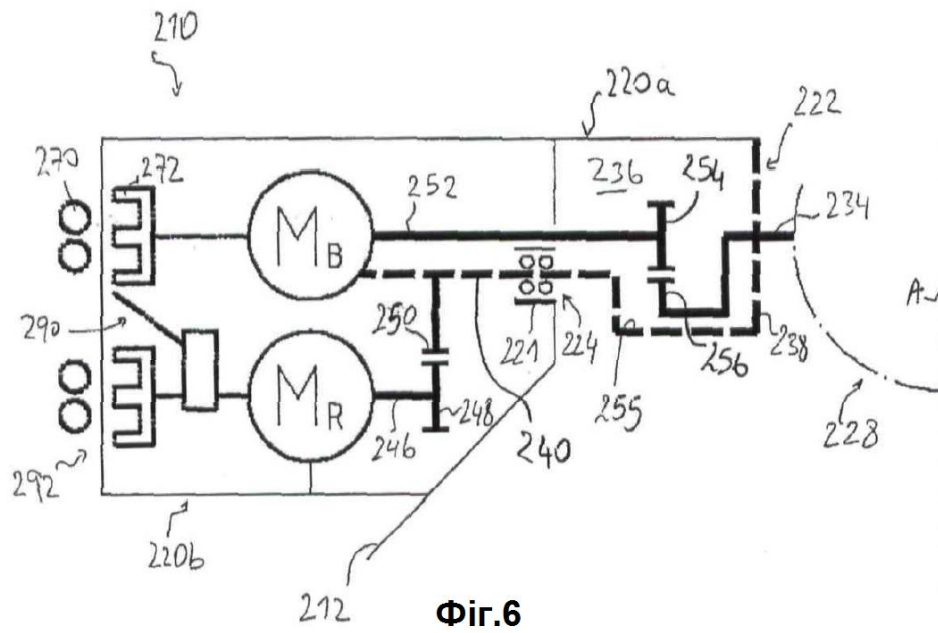
**Fig.3**



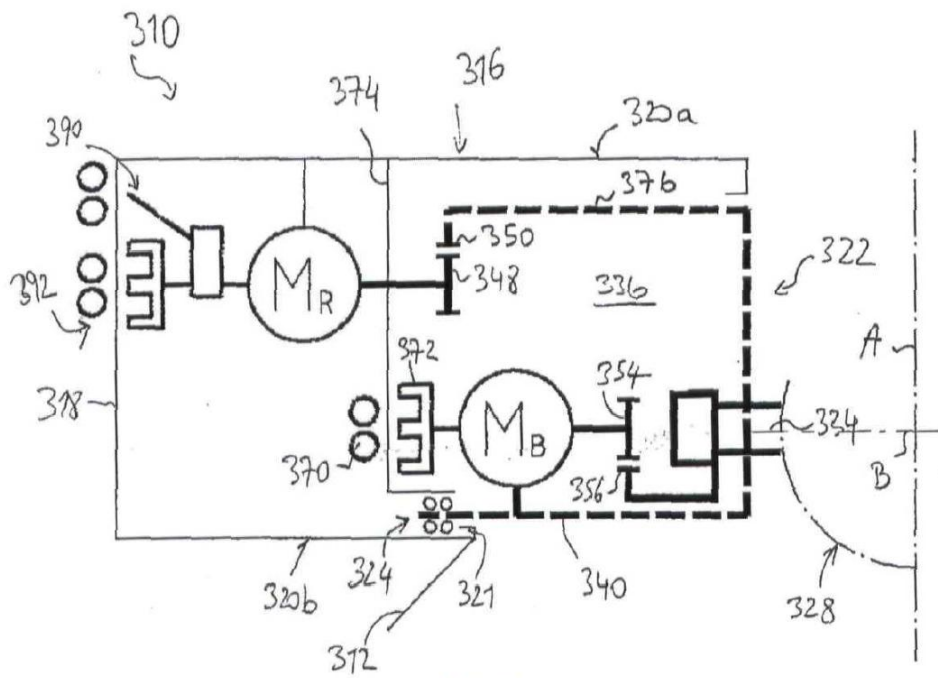
**Fig.4**



**Fig.5**

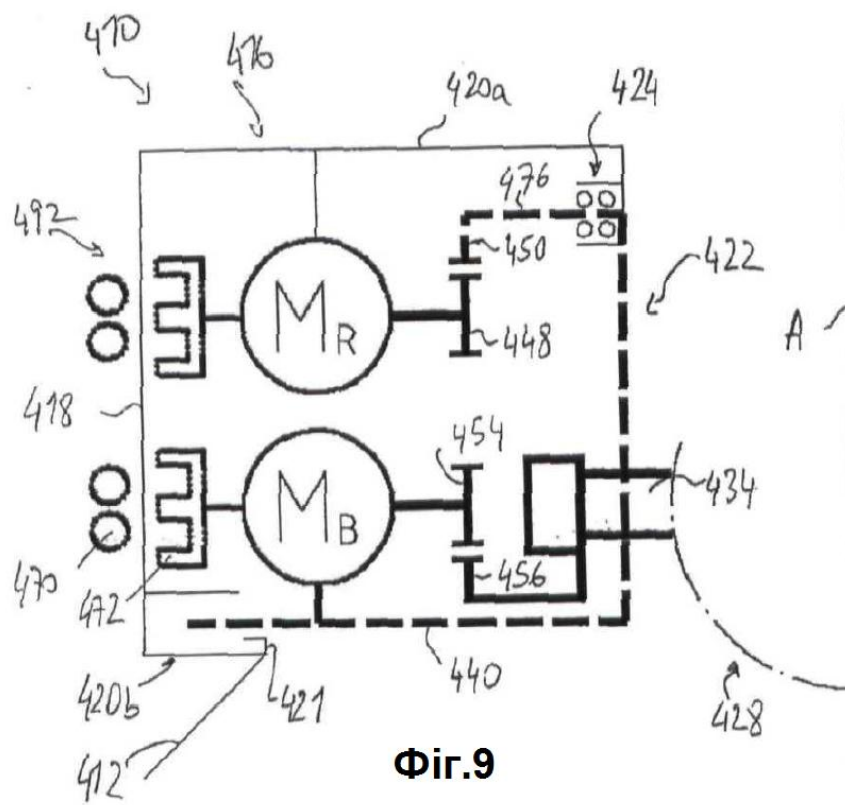
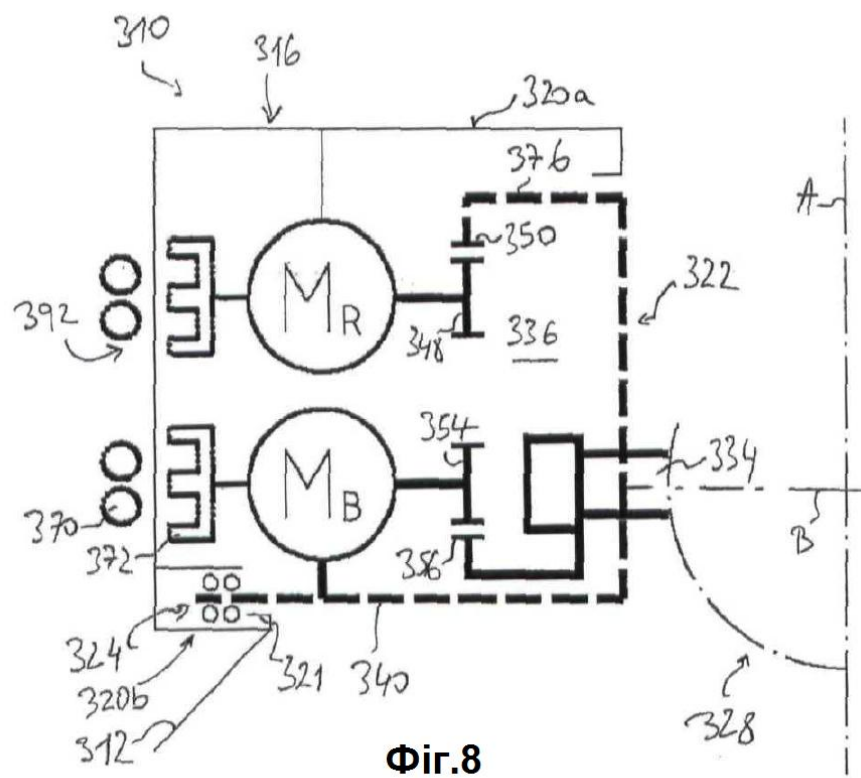


**Fig.6**



**Fig.7**







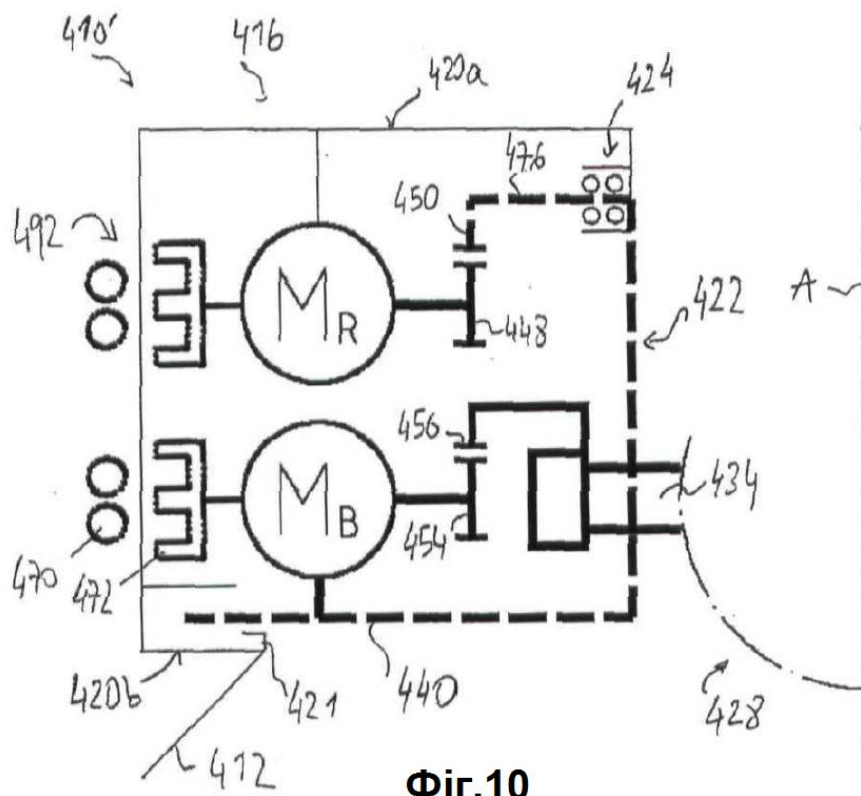


Fig. 10

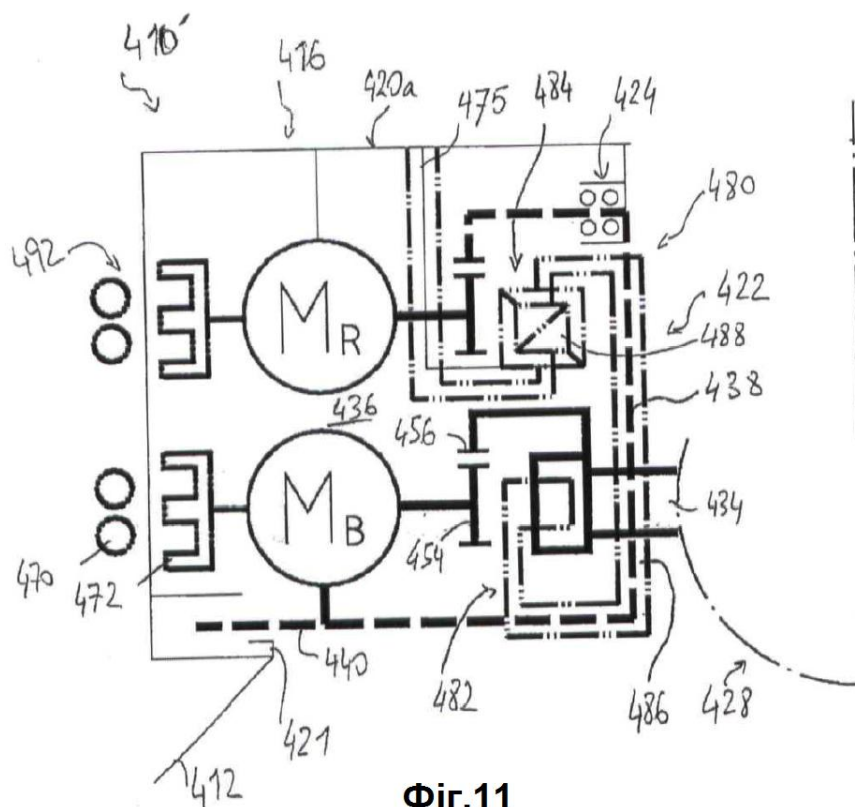


Fig. 11

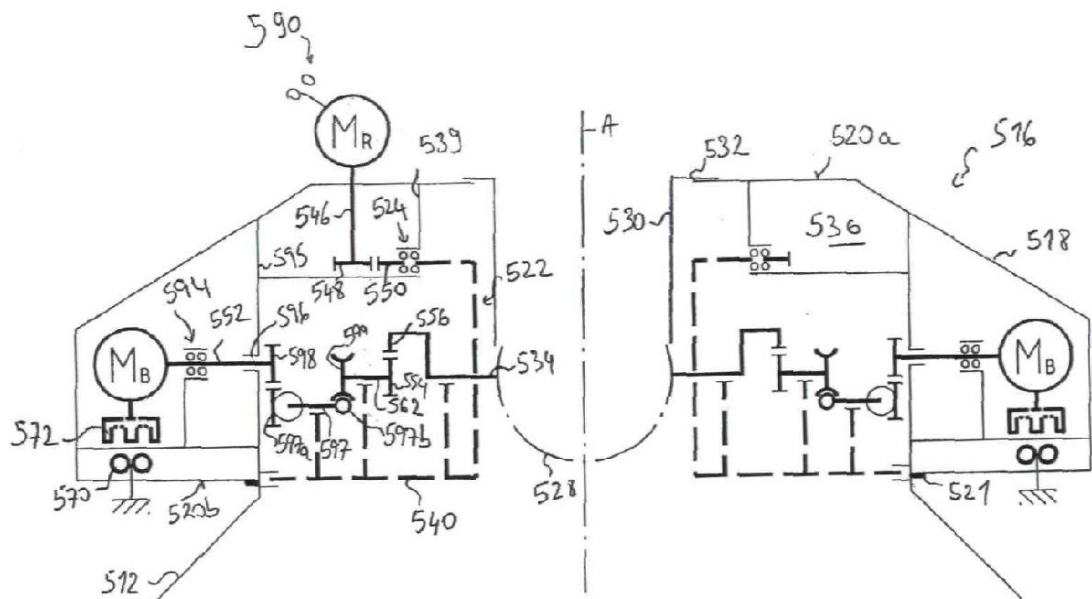


Fig.12

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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

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