

**УКРАЇНА****(19) UA (11) 98561 (13) C2**  
**(51) МПК (2012.01)****F04D 29/60 (2006.01)****F04B 39/12 (2006.01)****F04B 53/00****F04D 7/04 (2006.01)****F04D 29/42 (2006.01)****F04D 29/62 (2006.01)****ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки:	<b>а 2011 00365</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и):	<b>Сміт Гленн Реймонд (AU), Форман Майкл Крістофер (AU)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки:	<b>12.06.2009</b>	<b>(73)</b> Власник(и):	<b>УЕЙР МІНЕРАЛЗ ОСТРЕЙЛІА ЛТД, 1 Marden Street, Artarmon, New South Wales 2064, Australia (AU)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.05.2012</b>	<b>(74)</b> Представник:	<b>Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>2008903030, 2008904162, 2008904166, 2008904167, 2008904168</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>UA 200613755 A, 25.06.2008 US 1404717 A, 24.01.1922 US 1891267 A, 20.12.1932 US 4099890 A, 11.07.1978 US 4521151 A, 04.06.1985</b>
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>13.06.2008, 14.08.2008, 14.08.2008, 14.08.2008, 14.08.2008</b>		
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>AU, AU, AU, AU, AU, AU</b>		
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку:	<b>11.04.2011, Бюл.№ 7</b>		
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.05.2012, Бюл.№ 10</b>		
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/AU2009/000742, 12.06.2009</b>		

**(54) ОПОРА КОРПУСУ НАСОСА, НАСОСНИЙ ВУЗОЛ (ВАРІАНТИ) І СПОСІБ УСТАНОВЛЕННЯ КОРПУСУ НАСОСА (ВАРІАНТИ)****(57) Реферат:**

Група винаходів належить до відцентрових насосів. На опорі (10) розташований насосний вузол, що містить корпус ущільнення (70), ведучий вал (42), робоче колесо (40) і корпус насоса (22), в якому є основний вкладиш (34). Згадана опора має основу і встановлювальний елемент (56), який включає корпусну частину, на якій може бути встановлена частина корпусу насоса, і встановлювальний фланець (58). Фланець має першу (68) і другу (66) встановлювальні поверхні на протилежних його сторонах, які виконані співвісно і забезпечують точне

**UA 98561 C2**

центрування вала з робочим колесом у корпусі насоса. Основний вкладиш (34) розташований на другій встановлювальній поверхні (66), корпус ущільнення розташований на першій встановлювальній поверхні (68). Варіанти насосного вузла і способів збирання насоса також передбачають встановлення основного вкладиша (34) на другій поверхні і корпуса ущільнення та бічного вкладиша (36) - на першій поверхні. Винаходи сприяють більш точному центруванню деталей насоса і поліпшенню його характеристик.

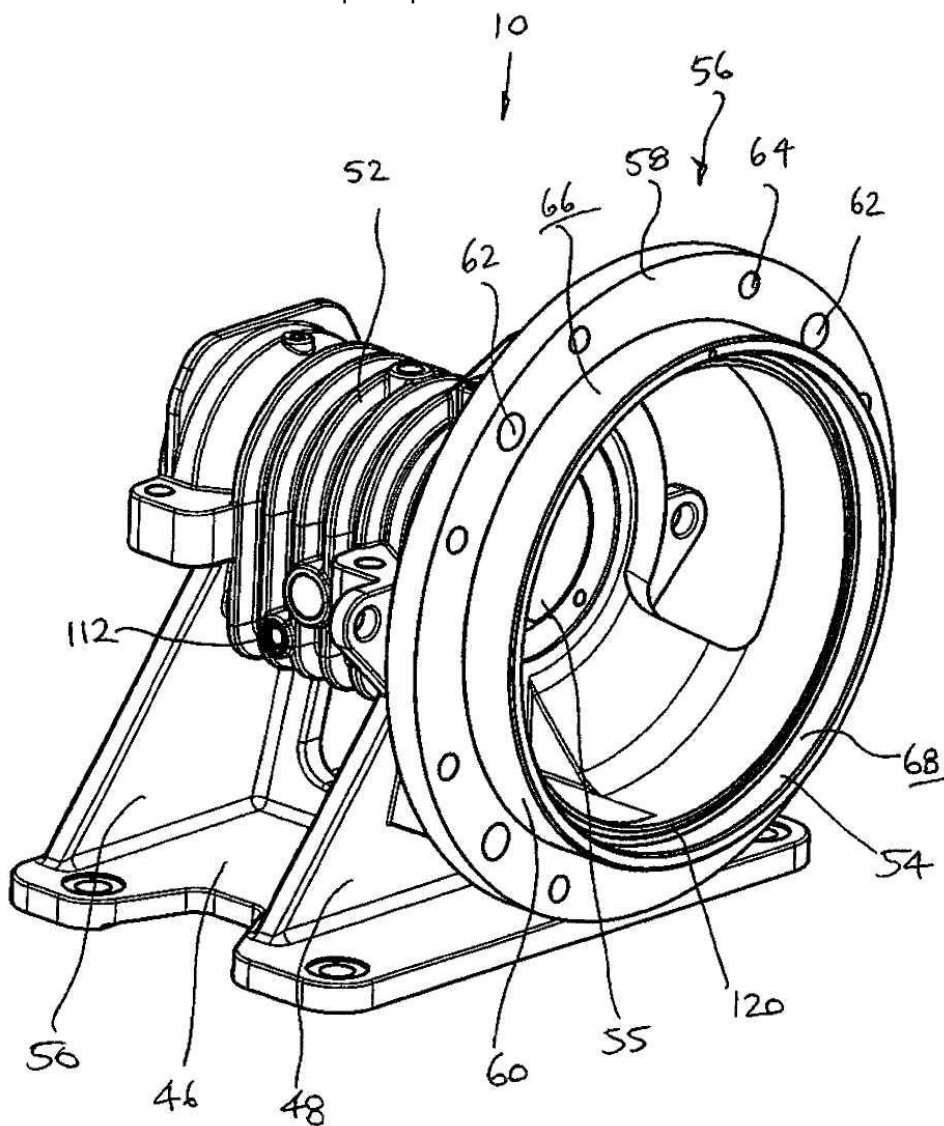


Fig. 6

Цей опис стосується загалом насосів і, більш конкретно, пристрою для розташування компонентів насоса один відносно одного.

Звичайні насоси, в типовому випадку, складаються з декількох частин, які зібрані разом для формування діючого насоса. Наприклад, насос загалом містить зовнішній корпус насоса, сформований з двох половин корпусу, які з'єднують одну з одною і скріплюють болтами вздовж периферії корпусу насоса. Дві половини корпусу, коли вони сполучені, формують насосну камеру, в якій обертається робоче колесо. Насос часто забезпечують вкладишем, який виконаний як єдиний елемент (коли він виконаний з металу) або складається з двох частин (коли він виконаний з еластомеру), які сполучені звичайно половинами корпусу насоса.

Робоче колесо прикріплене до ведучого вала, який проходить через корпус насоса. Ведучий вал сполучений кінцем, протилежним прикріпленому робочому колесу, до привідного електродвигуна. Ведучий вал утримується підшипниками, які, в типовому випадку, розташовані всередині корпусу підшипника. Ущільнювальний вузол, в типовому випадку, сполучений з ведучим валом і з робочим колесом для ізоляції ведучого вала і робочого колеса від рідини, оброблюваної насосом.

Відомо, що збирання всіх компонентів насоса вимагає точності і належного вирівнювання для забезпечення оптимальної роботи насоса. Розузгодження або неповне з'єднання між елементами насоса можуть привести до передчасного зношування деяких компонентів, витоку з корпусу і спільної неповноцінної роботи насоса.

Згідно з першим об'єктом, описані варіанти виконання опори корпусу насоса для використання в насосному вузлі, причому насосний вузол включає множину компонентів, які включають корпус ущільнення, ведучий вал, що має вісь обертання, робоче колесо і корпус насоса, причому корпус насоса включає основний вкладиш, при цьому опора корпусу насоса містить: основу і встановлювальний елемент, який включає корпусну частину, на яку може бути встановлена частина корпусу насоса, і відступаючий від нього встановлювальний фланець, причому встановлювальний фланець має першу і другу встановлювальні поверхні на протилежних його сторонах, при цьому основний вкладиш розташований на другій встановлювальній поверхні, і корпус ущільнення розташований на першій встановлювальній поверхні.

У деяких варіантах здійснення винаходу встановлювальні поверхні загалом паралельні одна одній. У деяких варіантах здійснення винаходу встановлювальні поверхні паралельні осі обертання вала. У деяких варіантах здійснення винаходу перша встановлювальна поверхня повернута назовні протилежно другій встановлювальній поверхні, і друга встановлювальна поверхня повернута всередину до осі обертання вала.

У деяких варіантах здійснення винаходу корпус насоса також включає зовнішній кожух, який розташований на другій поверхні. У деяких варіантах здійснення винаходу зовнішній кожух в робочому положенні сполучений з встановлювальним елементом.

У деяких варіантах здійснення винаходу корпус насоса також містить бічний вкладиш, причому бічний вкладиш розташований на першій встановлювальній поверхні. У деяких варіантах здійснення винаходу частина бічного вкладиша розташована між корпусом ущільнення і основним вкладишем.

У деяких варіантах здійснення винаходу встановлювальний елемент містить кільцеву частину, причому вказаний встановлювальний фланець проходить від її зовнішньої поверхні. У деяких варіантах здійснення винаходу встановлювальний фланець має загалом кільцеву конфігурацію. У деяких варіантах здійснення винаходу опора корпусу насоса включає частину для установалення підшипникового вузла, встановлювальний елемент і щонайменше частина частини для установалення підшипникового вузла є суцільним компонентом. У деяких варіантах здійснення винаходу опора, частина для установалення підшипникового вузла і встановлювальний елемент є суцільним компонентом.

Згідно з другим об'єктом, описані варіанти здійснення способу установалення корпусу насоса на опору корпусу насоса відповідно до першого об'єкта, який включає етап прикріплення частини корпусу насоса до встановлювального елемента таким чином, щоб основний вкладиш був розташований на другій поверхні, і корпус ущільнення був розташований на першій поверхні.

Згідно з третім об'єктом, описані варіанти здійснення способу пристосування корпусу насоса до опори корпусу насоса відповідно до першого об'єкта, який включає етапи видалення корпусу насоса з встановлювального елемента і потім прикріплення частини змінного корпусу насоса до встановлювального елемента таким чином, щоб основний вкладиш був розташований на другій поверхні і корпус ущільнення був розташований на першій поверхні.

Згідно з четвертим об'єктом, описані варіанти виконання насосного вузла, що містить: опору корпусу насоса згідно з першим об'єктом; зовнішній кожух, в робочому положенні сполучений з встановлювальним елементом опори; основний вкладиш, який розташований на другій поверхні; корпус ущільнення, який розташований на першій поверхні; і робоче колесо, прикріплене до ведучого вала, який проходить через вказану опору корпусу насоса.

У деяких варіантах здійснення винаходу бічний вкладиш розташований на першій поверхні. У деяких варіантах здійснення винаходу зовнішній кожух має кільцевий фланець, розташований на другій поверхні.

Згідно з п'ятим об'єктом, описані варіанти здійснення способу виконання опори корпусу насоса відповідно до першого об'єкта, згідно з яким першу і другу встановлювальні поверхні одночасно піддають механічній обробці паралельно одна одній і в напрямі осі обертання ведучого вала.

Згідно з шостим об'єктом, описані варіанти установлення множини компонентів насоса на опорі корпусу насоса, причому складові компоненти містять корпус ущільнення, основний вкладиш, бічний вкладиш і зовнішній кожух, при цьому опора корпусу насоса містить опору і встановлювальний елемент, який включає корпусну частину, на якій може бути встановлена частина корпусу насоса, і встановлювальний фланець, відступаючий від неї, причому встановлювальний фланець має першу і другу встановлювальні поверхні на протилежних його сторонах, при цьому складові компоненти пристосовані для сполучення один з одним в зоні встановлювального фланця, причому щонайменше один складовий компонент розташований на першій встановлювальній поверхні, і щонайменше один інший з компонентів розташований на другій встановлювальній поверхні.

У деяких варіантах здійснення винаходу зовнішній кожух в робочому положенні сполучений з частиною корпусу встановлювального елемента і розташований на другій встановлювальній поверхні або навпроти неї, при цьому вказаний основний вкладиш частково розташований на другій встановлювальній поверхні або навпроти неї між зовнішнім кожухом і вільним кінцем встановлювального фланця, причому вказаний корпус ущільнення розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї на частині корпусу, і вказаний бічний вкладиш частково розташований на вказаній першій встановлювальній поверхні або навпроти неї і суміжно з корпусом ущільнення.

Згідно з сьомим об'єктом, описані варіанти здійснення способу збирання компонентів насоса на опорі корпусу насоса, причому складові компоненти містять корпус ущільнення, основний вкладиш, бічний вкладиш і зовнішній кожух, при цьому опора корпусу насоса відповідає першому об'єкту, причому спосіб включає етапи: установлення корпусу ущільнення таким чином, щоб він був розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї; установлення бічного вкладиша таким чином, щоб він був розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї і навпроти корпусу ущільнення; і перед, після або між вказаними вище етапами етап установлення зовнішнього кожуха на встановлювальний елемент; і після цього етап установлення основного вкладиша на другу встановлювальну поверхню або навпроти неї.

У деяких варіантах здійснення винаходу з'єднувальний штифт знімно встановлює основний вкладиш, бічний вкладиш і корпус ущільнення разом в положенні щільної взаємної посадки. У деяких варіантах здійснення винаходу зовнішній кожух містить першу з двох бічних частин кожуха, причому спосіб також включає сполучення іншої бічної частини кожуха з першою бічною частиною кожуха.

Незважаючи на будь-які інші форми, які можуть входити в обсяг способів і відповідати пристрою, вказаному в короткому описі винаходу, тепер будуть описані для прикладу конкретні варіанти здійснення винаходу з посиланнями на прикладені креслення, на яких:

Фіг.1 - вигляд в перспективі типового насосного вузла, що містить корпус насоса і опору корпусу насоса відповідного одному варіанту здійснення винаходу;

Фіг.2 - вигляд збоку насосного вузла, показаного на Фіг.1;

Фіг.3 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса і вигляд в перспективі опори корпусу насоса насосного вузла, показаного на Фіг.1;

Фіг.4 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей частини корпусу насоса, показаного на Фіг.1;

Фіг.5 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей опори корпусу насоса, показаного на Фіг.1;

Фіг.6 - вигляд в перспективі опори корпусу насоса, показаного на Фіг.1;

Фіг.7 - вертикальний вигляд кріпильного кінця опори корпусу насоса, показаної на Фіг.6;

Фіг.8 - вигляд збоку опори корпусу насоса, показаної на Фіг.7, повернутої на 90° праворуч;

- Фіг.9 - вигляд збоку опори корпусу насоса, показаної на Фіг.7, повернутої на 90° ліворуч;  
 Фіг.10 - вертикальний вигляд опори корпусу насоса, показаного на Фіг.7, повернутого на 180° ліворуч, для ілюстрації сторони приводу;  
 Фіг.11 - вигляд в перспективі сторони приводу і задньої сторони опори корпусу насоса, показаного на Фіг.10;  
 Фіг.12 - вигляд в перспективі в перерізі опори корпусу насоса, показаної на Фіг.11, коли опора повернута на 90° ліворуч;  
 Фіг.13 - вигляд збоку в перерізі опори, показаної на Фіг.11;  
 Фіг.14 - вигляд в перспективі бар'єрного елемента, показаного на Фіг.12 і 13;  
 Фіг.15 - вигляд збоку бар'єрного елемента, показаного на Фіг.14;  
 Фіг.16 - вигляд в перерізі насосного вузла, показаного на Фіг.1 і 2;  
 Фіг.16А - збільшений вигляд частини, показаної на Фіг.16, що зображує докладний вигляд в перерізі прикріплення корпусу насоса до опори корпусу насоса;  
 Фіг.16В - збільшений вигляд частини, показаної на Фіг.16, що зображує докладний вигляд в перерізі прикріплення внутрішнього вкладиша корпусу насоса до опори корпусу насоса;  
 Фіг.16С - збільшений вигляд частини, показаної на Фіг.16, що зображує докладний вигляд в перерізі прикріплення корпусу насоса до внутрішнього вкладиша корпусу насоса;  
 Фіг.17 - збільшений вигляд частини, показаної на Фіг.16, що зображує докладний вигляд в перерізі прикріплення внутрішнього вкладиша корпусу насоса до опори корпусу насоса;  
 Фіг.18 - вигляд спереду в перспективі з'єднувального штифта, показаного раніше на Фіг.16, 16В, 16С і 17, коли він використовується як частина для прикріплення внутрішнього вкладиша корпусу насоса до опори корпусу насоса;  
 Фіг.19 - вигляд збоку з'єднувального штифта, показаного на Фіг.18;  
 Фіг.20 - вигляд збоку з'єднувального штифта, показаного на Фіг.19, повернутого на 180°;  
 Фіг.21 - вигляд збоку з'єднувального штифта, показаного на Фіг.20, повернутого на 45° праворуч;  
 Фіг.22 - вигляд знизу з торця з'єднувального штифта, показаного на Фіг.18-21;  
 Фіг.23 - схематичний вигляд в радіальному перерізі корпусу ущільнювального вузла, показаного раніше на Фіг.3 і 16, в положенні навколо вала насоса, який проходить від опори корпусу насоса до корпусу насоса;  
 Фіг.24 - схематичний вигляд в радіальному перерізі корпусу ущільнювального вузла, згідно з альтернативним варіантом здійснення винаходу, в положенні навколо вала насоса;  
 Фіг.25 - вигляд в перспективі корпусу ущільнювального вузла, що зображує тильну сторону (або при використанні "привідну сторону") корпусу, розташовану при використанні поблизу опори корпусу насоса;  
 Фіг.26 - вигляд збоку корпусу ущільнювального вузла, показаного на Фіг.25;  
 Фіг.27 - вигляд збоку корпусу ущільнювального вузла, показаного на Фіг.26, повернутого на 180°, що зображує першу сторону корпусу, яка орієнтована до насосної камери насоса;  
 Фіг.28 - вигляд збоку корпусу ущільнювального вузла, показаного на Фіг.27, повернутого на 90°;  
 Фіг.29 - вигляд в перспективі підіймального пристрою, відповідного одному варіанту здійснення винаходу, показаного в майже повному зачепленні з корпусом ущільнювального вузла;  
 Фіг.30 - вигляд збоку підіймального пристрою, показаного на Фіг.29, повернутого на 45° ліворуч;  
 Фіг.31 - вигляд в плані підіймального пристрою і корпусу ущільнювального вузла, показаного на Фіг.29, по лінії 31-31 на Фіг.29;  
 Фіг.32 - вигляд в перспективі корпусу ущільнювального вузла, що зображує прикріплення підіймальних важелів підіймального пристрою, при цьому інші частини підіймального пристрою видалені для спрощення ілюстрації;  
 Фіг.33 - вертикальний вигляд спереду корпусу ущільнювального вузла і підіймальних важелів, показаних на Фіг.32;  
 Фіг.34 - вигляд збоку корпусу ущільнювального вузла і підіймальних важелів, показаних на Фіг.32, по лінії А-А на Фіг.33;  
 Фіг.35 - вигляд в перспективі корпусу насоса насосного вузла, показаного на Фіг.1 і на Фіг.2;  
 Фіг.36 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса, показаного на Фіг.35, з двома половинами корпусу, відділеними одна від одної, для ілюстрації внутрішнього пристрою корпусу насоса;  
 Фіг.37 - вертикальний вигляд першої половини кожуха насоса;  
 Фіг.38 - вертикальний вигляд другої половини кожуха насоса;

Фіг.39 - збільшений вигляд приливка, що зображує збирання корпусу насоса, коли дві половини кожуха сполучені;

Фіг.40А і на Фіг.40В - збільшені вигляди приливка, показаного на Фіг.39, коли половини кожуха насоса відділені для ілюстрації вирівнюючих елементів встановлювального пристрою;

5 Фіг.41 - зразковий вигляд в перспективі з частковим перерізом, що зображує корпус насоса, який має вузол регулювання бічної частини згідно з одним варіантом здійснення винаходу, де бічна частина знаходиться в першому положенні;

Фіг.42 - вигляд корпусу насоса і вузла регулювання бічної частини, подібного показаному на Фіг.41, з бічною частиною, що знаходиться у другому положенні;

10 Фіг.43 - зразковий вигляд в перспективі з частковим перерізом, що зображує корпус насоса, який має вузол регулювання бічної частини згідно з іншим варіантом здійснення винаходу;

Фіг.44 - зразковий вигляд в перспективі з частковим перерізом, що зображує корпус насоса, який має вузол регулювання бічної частини згідно з іншим варіантом здійснення винаходу;

15 Фіг.45 - зразковий вигляд в перспективі з частковим перерізом, що зображує корпус насоса, який має вузол регулювання бічної частини згідно з іншим варіантом здійснення винаходу, де бічна частина знаходиться в першому положенні;

Фіг.46 - вигляд корпусу насоса і вузла регулювання бічної частини, подібного показаному на Фіг.45, з бічною частиною, що знаходиться у другому положенні;

Фіг.47 - ізометричний вигляд з частковим вирізом варіанта виконання регульовального вузла;

20 Фіг.48 - вигляд в перерізі іншого варіанта виконання регульовального вузла;

Фіг.49 - частковий вигляд в перерізі іншого варіанта виконання регульовального вузла;

Фіг.50 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей частини корпусу насоса, показаного на Фіг.4, при погляді від протилежної сторони корпусу, що зображує регульовальний вузол для бічної частини;

25 Фіг.51 - вигляд спереду в перспективі з частковим перерізом корпусу насоса, показаного на Фіг.4 і 50;

Фіг.52 - вигляд збоку в перспективі з частковим перерізом корпусу насоса, показаного на Фіг.4, 50 і 51;

Фіг.53 - вертикальний вигляд збоку бічної частини, показаної на Фіг.41-46 і на Фіг.50-52;

30 Фіг.54 - вигляд в перспективі позаду бічної частини, показаної на Фіг.53;

Фіг.55 - вигляд в перспективі зверху основного вкладиша насоса, показаного на Фіг.3, 16, 17, 50, 51 і 52;

Фіг.56 - вертикальний вигляд збоку основного вкладиша насоса, показаного на Фіг.55;

35 Фіг.57 - вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса і вигляд в перспективі опори корпусу насоса насосного вузла, показаного на Фіг.1 і 2;

Фіг.58 - інший вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса і вигляд в перспективі опори корпусу насоса насосного вузла, показаного на Фіг.1 і 2.

Фіг.59 - деякі експериментальні результати, досягнуті з насосним вузлом, показаним на Фіг.1 і 2, при використанні для накачування рідини.

40 На Фіг.1 і 2 показаний загалом насос 8, що має опори корпусу насоса в формі основи або несучої частини 10, до якої прикріплений корпус 20 насоса. Опори також відомі в даній галузі як рами. Корпус 20 насоса загалом містить зовнішній кожух 22, який сформований з двох бічних частин корпусу або половин 24, 26 (також відомих як пластина рами і закриваюча пластина), які об'єднані вздовж периферії двох бічних частин 24, 26 кожуха. Корпус 20 насоса сформований з вхідним отвором 28 і отвором 30 випускного каналу, і при використанні в технологічній установці насос сполучений каналами з вхідним отвором 28 і з випускним отвором 30, наприклад, для полегшення перекачування мінерального шламу.

Як показано, наприклад, на Фіг.3, 4, 16 і 17, корпус 20 насоса також містить внутрішній вкладиш 32 кожуха насоса, розташований всередині зовнішнього кожуха 22, який включає основний вкладиш (або спіральну камеру) 34 і два бічних вкладиші 36, 38. Бічний вкладиш (або задній вкладиш) 36 розташований ближче до заднього кінця корпусу 20 насоса (тобто ближче до опори або основи 10), і інший бічний вкладиш (або передній вкладиш) 38 розташований ближче до переднього кінця корпусу 20 насоса.

Як показано на Фіг.1 і 2, дві бічні частини 24, 26 зовнішнього кожуха 22 сполучені одна з одною болтами 47, розташованими вздовж периферії частин 24, 26 кожуха, коли насос зібраний для використання. Крім того, як показано на Фіг.36-40В, дві бічні половини 24, 26 кожуха сполучені одна з одною стиковим з'єднанням за допомогою буртика і паза таким чином, що, коли вони зібрані, дві половини 24, 26 кожуха концентрично вирівняні. У деяких варіантах здійснення винаходу основний вкладиш (або спіральна камера) може також складатися з двох окремих половин, виконаних з такого матеріалу, як каучук або еластомер, які зібрані всередині

кожної бічної частини 24, 26 кожуха і сполучені одна з одною для формування єдиного основного вкладиша, хоч в прикладі, показаному на Фіг.3 і 4, основний вкладиш (або спіральна камера) 34 виконаний як єдиний елемент, подібний автомобільній шині (і зроблений з металевого матеріалу).

Коли насос 8 зібраний, бічні отвори в спіральній камері 34 заповнені двома бічними вкладишами 36, 38 для формування безперервно футерованої камери, розташованої всередині зовнішнього кожуха 22 насоса. Корпус ущільнювальної камери захищає бічний вкладиш (або задній вкладиш) 36 і пристосований для закупорювання простору між валом 42 і опорою або основою 10 для запобігання витoku із задньої зони зовнішнього кожуха 22. Корпус ущільнювальної камери має форму круглого диска з центральним отвором і відомий в одному варіанті як корпус 70 сальника. Корпус 70 сальника розташований суміжно з бічним вкладишем 36 і проходить між опорою 10 і гільзою вала і набиванням, яке оточує вал 42.

Всередині спіральної камери 34 розташоване робоче колесо 40, встановлене на ведучому валу 42, що має вісь обертання. Електропривод (не показаний) звичайно з'єднують шківками з відкритим кінцем 44 вала 42 в зоні позаду опори або основи 10. Обертання робочого колеса 40 викликає проходження перекачуваної рідини (або суміші рідини і твердих частинок) з труби, яка сполучена з вхідним отвором 28, через камеру, яка утворена спіральною камерою 34 і бічними вкладишами 36, 38, і потім з насоса 8 через випускний канал 30.

З посиланнями на Фіг.6-10 і на Фіг.16 і 17, тепер будуть описані деталі установаження корпусу 20 насоса на опорі або основі 10. На Фіг.6-10 показана опора або основа 10 насоса з видаленням корпусу 20 насоса для кращого бачення елементів основи 10. Як показано на Фіг.3, опора або основа 10 містить опорну плиту 46, що має віднесені один від одного стояки 48, 50, які підтримують основний корпус 52. Основний корпус 52 включає частину для установаження підшипникового вузла для прийому щонайменше одного підшипникового вузла для ведучого вала 42 насоса, який проходить крізь нього. Головний корпус 52 має ряд отворів 55, що проходять крізь нього, для прийому ведучого вала 42. На одному кінці 54 основного корпусу 52 сформований встановлювальний елемент корпусу насоса для установаження і для прикріплення до нього корпусу 20 насоса. Встановлювальний елемент показаний як такий, що має кільцеподібну частину 56 корпусу, яка повністю сформована або відлита з основним корпусом 52 таким чином, що опора корпусу насоса є суцільним компонентом. Однак в інших варіантах здійснення винаходу кільцеподібний корпус і основний корпус можуть бути окремо сформовані або відлиті або прикріплені один до одного будь-якими придатними засобами.

Кільцеподібний корпус 56 містить виступаючий в радіальному напрямі кріпильний фланець 58 і кільцевий центруючий буртик (або втулку) 60, що проходить в осьовому напрямі, який відходить від нього, причому кріпильний фланець 58 і втулка 60 служать для розташування і прикріплення різних елементів корпусу 20 насоса до опори або основи 10, як описано більш повно нижче. Хоч кріпильний фланець 58 і кільцевий центруючий буртик або втулка 60 показані на кресленнях як безперервні кільцеві елементи, в інших варіантах здійснення винаходу встановлювальний елемент може не завжди включати кільцеподібний корпус 56 у формі безперервного жорсткого кільця, яке прикріплене або сформоване як єдине ціле з основним корпусом 52, і, фактично, фланець 58 і/або втулка 60 можуть бути сформовані в кільцевій формі, яка є розімкненою або не є безперервною.

Опора 10 включає чотири отвори 62, які сформовані в кріпильному фланці 58 і рознесені вздовж нього для прийому штифтів 63 для розташування і фіксації вкладиша для розташування основного вкладиша або спіральної камери 34 і зовнішнього кожуха 22 насоса один відносно одного. Застосовані чотири таких отвори 62, розташованих вздовж окружності навколо кільцеподібного корпусу 56, і між ними розташована множина приймаючих гвинти отворів 64, які також проходять крізь кріпильний фланець 58. Приймаючі гвинти отвори 64 пристосовані для прийому кріпильних елементів для прикріплення бічної частини 24 кожуха 22 насоса до кріпильного фланця 58 опори 10. Приймаючі гвинти отвору 64 взаємодіють з нарізними отворами, розташованими в бічній частині 24 кожуха 22 насоса для прийому кріпильних гвинтів.

Кільцевий центруючий буртик або втулка 60 сформована з другою встановлювальною поверхнею 66, відповідною зовнішній окружності кільцевої встановлювальної втулки 60, і першою встановлювальною поверхнею 68, відповідною внутрішній окружності кільцевої встановлювальної втулки 60, повернутої всередину, до осі обертання вала 42. Ці відповідні внутрішні і зовнішні встановлювальні поверхні 66, 68 паралельні одна одній і паралельні осі обертання ведучого вала 42. Ця ознака краще видна на Фіг.16. Як показано на Фіг.16 і 17, частина основного вкладиша 34 примикає до зовнішньої встановлювальної поверхні 66, і частини бічного вкладиша 36 і сальника 70 примикають до внутрішньої встановлювальної поверхні 68, коли насос 8 знаходиться в зібраному положенні. Встановлювальні поверхні 66 і 68

можуть бути оброблені одночасно з отвором 55, який проходить через основний корпус 52, при цьому деталь встановлюють в станок в ході однієї операції. Така техніка завершальної обробки при виробництві виробу може забезпечувати одержання паралельних поверхонь 66, 68 і вирівнювання з отвором 55 для ведучого вала.

5 На Фіг.16 і 17 показано, як діє опора 10 насоса для вирівнювання і прикріплення різних елементів насоса і корпусу 20 насоса до опори 10 насоса при збиранні насоса. Корпус 20 насоса, показаний на Фіг.16, містить два бічних кожухи 24, 26, як описано вище. Два бічних кожухи 24, 26 з'єднують по їх периферіях і прикріплюють множиною кріпильних засобів, таких як болти 46. Бічний кожух 26 знаходиться на стороні всмоктування насоса 8 і забезпечений  
10 вхідним отвором 28. Бічний кожух 24 знаходиться на стороні приводу (або електродвигуна) насоса 8 і жорстко прикріплений до кріпильного фланця 58 опори 10 кожуха насоса за допомогою гвинтів або нарізних монтажних болтів, угвинчених в приймаючі нарізні отвори 64, сформовані в кріпильному фланці 58.

Кожух 22 насоса забезпечений внутрішнім основним вкладишем 34, який може бути  
15 суцільною деталлю (типово для металевих вкладишів), як показано на Фіг.3 і 16, або може складатися з двох елементів (типово для вкладишів з еластомеру). Внутрішній основний вкладиш 34 також утворює насосну камеру 72, в якій розташоване для обертання робоче колесо 40. Робоче колесо 40 прикріплене до ведучого вала 42, який проходить через опору або основу 10 і утримується першим підшипниковим вузлом 75 і другим підшипниковим вузлом 77,  
20 розташованими всередині першого кільцевого простору 73 і другого кільцевого простору 79, відповідно, опори 10.

Корпус 70 сальника показаний на Фіг.23-28 і розташований навколо ведучого вала 42 і являє собою вузол ущільнення вала навколо ведучого вала 42. Внутрішній основний вкладиш 34, корпус 70 сальника і бічний вкладиш 36 кожуха належно вирівняні контактом з однією з  
25 встановлювальних поверхонь 66, 68 кільцевої встановлювальної втулки або буртика 60, як краще показано на Фіг.17.

На Фіг.16А і 17 показаний збільшений переріз насосного вузла, показаного на Фіг.16. Зокрема, показана частина встановлювального елемента 56 опори або основи 10 насоса, що зображує прикріплення елементів насоса. Як показано, бічний кожух 24 сформований з  
30 виступаючим в осьовому напрямі кільцевим фланцем 74, який має діаметр для посадки навколо повернутої назовні другої встановлювальної поверхні 66 кільцевої встановлювальної втулки або буртика 60 опори 10 насоса. Кільцевий фланець 74 бічної частини 24 корпусу також суміщається з кріпильним фланцем 58 і забезпечений отворами 76, які розташовані так, що вони суміщаються з отворами 64 в кріпильному фланці 58 опори 10 насоса. Кільцевий фланець  
35 74 бічної частини 24 корпусу також забезпечений отворами, які суміщаються з отворами 62 кріпильного фланця 58 для вставляння крізь них кріпильних засобів, як описано вище.

Корпус 70 сальника має частину 78, що проходить в радіальному напрямі, яка суміщається з внутрішнім уступом 80 встановлювальної втулки або буртика 60 опори 10 і з першою встановлювальною поверхнею 68 втулки 60. Бічний вкладиш 36 кожуха (або задній вкладиш)  
40 також забезпечений частиною 82, що проходить в радіальному напрямі, яка розташована суміжно з виступаючою частиною 78 сальника 70 і суміщається з першою встановлювальною поверхнею 68 втулки або буртика 60. Внутрішній основний вкладиш 34 має кільцеву частину 84, що проходить радіально всередину, яка суміщається з виступаючою частиною 82 бічного вкладиша 36 кожуха і вирівняна на місці, відповідно. Таким чином, частина бічного вкладиша 36 кожуха розташована між корпусом 70 сальника і внутрішнім основним вкладишем 34. У випадку  
45 з металевими частинами, використовуються вкладиші або ущільнювальні кільця 86 для ущільнення просторів між відповідними частинами.

Внутрішній основний вкладиш 34 конфігурований з кільцевим фланцем або слідкуючим елементом 88, що проходить в осьовому напрямі, який має діаметр для посадки навколо  
50 зовнішньої окружності або другої встановлювальної поверхні 66 кільцевої встановлювальної втулки або фланця 60. Кільцевий слідкуючий елемент 88 також має розмір окружності для прийому всередину кільцевого простору 90, сформованого в кільцевому фланці 74 бічної частини 24 корпусу. Слідкуючий елемент 88 сформований з відступаючим в радіальному напрямі виступом 92, який має поверхню 94, орієнтовану в напрямі, протилежному кріпильному  
55 фланцю 58 опори 10 насоса. Поверхня 94 виступу 92 нахилена від площини, яка перпендикулярна осі обертання насоса 8.

Штифт 63 для установаження і фіксації вкладиша вставляють в отвір 62 в кріпильному фланці 58 і в отвір 96 бічної частини 24 корпусу для зачеплення з виступом 92 внутрішнього основного  
60 вкладиша 34. Головка 98 кріпильного штифта 63 може бути конфігурована для зачеплення з виступом 92 слідкуючого елемента 88. Головка 98 кріпильного штифта 63 також може бути



сформована з встановлювальною секцією з фігурним кінцем 168, який впирається в бічну частину 24 корпусу в глухий кінець виїмки 100 таким чином, що обертання кріпильного штифта 63 прикладає осьове зусилля, яке викликає рух внутрішнього основного вкладиша 34 відносно бічної частини 24 корпусу і запирає кріпильний штифт 63 на місці.

5 Розташування опори 10 насоса і елементів насоса таке, що встановлювальний елемент 56 і пов'язаний з ним кріпильний фланець 58 і кільцевий центруючий буртик або фланець 60, що має першу встановлювальну поверхню 68 і другу встановлювальну поверхню 66, забезпечує належне вирівнювання частини 24 корпусу насоса, внутрішнього основного вкладиша 34, бічного облицювання 36 кожуха і сальника 70. Пристрій також належно вирівнює ведучий вал 42 і робоче колесо 40 відносно корпусу 20 насоса. Ці частини, що стикаються, належним чином концентрично вирівнюються, коли щонайменше один з компонентів знаходиться в контакті з відповідною першою встановлювальною поверхнею 68 і другою встановлювальною поверхнею 66. Наприклад, основну функцію виконує вирівнювання кільцевого слідкуючого елемента 88 внутрішнього основного вкладиша 34 з другою встановлювальною поверхнею 66 (для розташування основного вкладиша з концентричним вирівнюванням відносно опори 10), а також вирівнювання сальника 70 з першою встановлювальною поверхнею 68 (для забезпечення хорошого концентричного вирівнювання отвору сальника з валом 42). Багато які з переваг вирівнювання компонентів насоса можуть бути досягнуті, якщо ці два компоненти розташовані на відповідних встановлювальних поверхнях центруючого буртика або втулки 60. У інших варіантах здійснення винаходу, якщо є щонайменше один компонент, розташований з обох сторін кільцевої встановлювальної втулки або фланця 60, то передбачено, що можуть бути розроблені інші форми і розташування компонентів для сполучення один з одним і збереження переваг концентричності, що одержується відповідно до пристрою, показаного у варіанті здійснення винаходу, показаному на кресленнях.

25 Використання кільцевої встановлювальної втулки або фланця 60 дозволяє точно вирівнювати кожух 22 насоса і бічний вкладиш 36 кожуха відносно сальника 70 і ведучого вала 42. Отже, робоче колесо 40 може обертатися точно всередині насосної камери 72 і внутрішнього основного вкладиша 34, таким чином, допускаючи застосування значно менших робочих зазорів між внутрішньою поверхнею внутрішнього основного вкладиша 34 і робочим колесом 40, особливо на передній стороні насоса 8, як буде коротко описано.

Крім того, пристрій являє собою удосконалення пристроїв в звичайному корпусі насоса, оскільки і корпус 70 сальника, і вкладиш 34 насоса розташовані безпосередньо на опорі 10 насоса, таким чином, поліпшуючи концентричність насоса в ході роботи. У пристроях попереднього рівня техніки вал обертається в кожусі вала, який, в свою чергу, прикріплений до опори корпусу насоса. Опора кожуха насоса сполучена з корпусом насоса. Нарешті, сальник сполучений з корпусом насоса. Тому з'єднання між кожухом вала і сальником в пристроях попереднього рівня техніки є непрямым, приводячи до підсумовування допусків, яке часто є джерелом таких проблем, як витік, що вимагають використання складного набивання і так далі.

У результаті, без внесення обмежень, описаний тут варіант виконання основи або опори 10 насоса має щонайменше наступні переваги:

1. Застосування тільки одного центруючого буртика для прикріплення і вирівнювання корпусу насоса, вкладишів насоса і сальника відносно осі вала без розрахунку тільки на вирівнювання їх за допомогою сполучених частин, які неминухо викликають неточне суміщення внаслідок нормального накладення допусків.

45 2. Застосування центруючого буртика, який може піддаватися механічній обробці в ході однієї операції в верстаті з операцією виконання отвору для вала і, таким чином, має точно паралельні зовнішній і внутрішній діаметри.

3. Застосування унітарної (суцільної) опори або основи насоса, яку легше відливати і потім піддавати завершальній обробці.

50 4. Застосування насоса з поліпшеною загальною концентричністю, тобто, якщо використовується металевий вкладиш, він, в свою чергу, вирівнює передній вхідний вкладиш 38 насоса (іноді званий горловинним вкладишем) відносно вала насоса. Таким чином, вал 42 концентрично вирівнюється відносно опори 10 і фланця 58 і центруючого буртика 60, що, в свою чергу, означає, що кожух 24 і основний вкладиш 34 вирівнюються безпосередньо відносно вала 42, що, в свою чергу, означає, що передній кожух 28 і основний вкладиш 34 вирівнюються відносно вала 42 таким чином, що передній вкладиш 38 і вал 42 (і робоче колесо 40) краще вирівнюються. У результаті зазор між робочим колесом 40 насоса і переднім вкладишем 38 на вході насоса може, таким чином, підтримуватися концентричним і паралельним, тобто внутрішня стінка переднього бічного вкладиша паралельна передній поверхні обертання

робочого колеса, що приводить до поліпшення робочих характеристик насоса і зменшення ерозійного зношування. Таким чином, поліпшення концентричності поширюється на весь насос.

5. У показаному пристрої вал 42 закріплений в положенні (тобто для запобігання ковзанню до корпусу 20 насоса або від нього). Стандарт в галузі шламових насосів звичайно передбачає положення вала, яке може з ковзанням регулюватися в осьовому напрямі для регулювання зазору насоса (між робочим колесом і переднім вкладишем), однак цей спосіб збільшує кількість деталей, і робоче колесо не може бути відрегульоване, коли насос працює. Крім того, на практиці регулювання положення вала впливає на вирівнювання приводу, який також повинен наново вирівнюватися, але рідко повторно вирівнюється через додаткову тривалість технічного обслуговування, необхідну для виконання регулювання. Показана тут конфігурація передбачає нековзний вал, пропонує меншу кількість деталей і менше обслуговування. Крім того, використовувані підшипники можуть приймати осьове навантаження в будь-якому напрямі залежно від варіанта застосування насоса, і який-небудь спеціальний упорний підшипник не потрібний.

При збиранні насоса уперше, корпус 70 сальника і потім бічний вкладиш 36 кожуха розташовують на першій встановлювальній поверхні 68 і в контакті один з одним, і установлення зовнішнього кожуха 24 за допомогою пригвинчування до встановлювального фланця 58 можна здійснювати перед цими двома етапами, між ними або після них. Після цього, основний вкладиш 34 може бути встановлений за допомогою ковзання вздовж другої встановлювальної поверхні 66 до опори 10, поки виступаюча кільцева частина 84 внутрішнього основного вкладиша (яка розташована за межами вільного кінця кільцевої встановлювальної втулки 60) не буде суміщена виступаючою частиною 82 бічного вкладиша 36 кожуха і вирівняна на місці відповідно, таким чином, що бічний вкладиш 36 кожуха розташовується з щільною взаємною посадкою між корпусом 70 сальника і внутрішнім основним вкладишем. Аналогічна процедура може виконуватися в зворотному порядку при обслуговуванні або підгонці нових компонентів насоса на опорі або основі 10.

З посиланнями на Фіг.6-15 тепер будуть описані деталі відмітних ознак опори або основи 10 насоса. На Фіг.6-15 показана опора або основа 10 насоса з видаленням корпусу 20 насоса для кращого бачення елементів основи 10. Як вже описано відносно Фіг.3, опора або основа 10 містить основний корпус 52, який включає частину для установлення підшипникового вузла для прийому щонайменше одного підшипникового вузла для ведучого вала 42 насоса, який проходить крізь нього. Основний корпус 52 має ряд отворів 55, 102, що проходять крізь нього, для прийому ведучого вала 42.

Як краще видно на Фіг.12, основний корпус 52 опори або основи 10 насоса є порожнистим і має перший отвір 55, орієнтований в напрямі першого кінця 54 основи 10 насоса, і другий отвір 102 на другому кінці 103 основи 10 насоса. На другому кінці 103 розташований задній фланець 122. Задній фланець 122 утворює засіб для прикріплення торцевої кришки підшипникового вузла 124, як показано на Фіг.5 і відомо з попереднього рівня техніки. Між першим отвором 55 і другим отвором 102 сформована циліндрична камера 104, що має загалом циліндричну внутрішню стінку 116. Ведучий вал (не показаний) насоса 8 проходить через другий отвір 102, через камеру 104 і через перший отвір 55, як додатково описано нижче. У основному корпусі 52 сформований перший кільцевий простір 73, повернутий до першого кінця 54 основи 10 насоса, і сформований другий кільцевий простір 79, повернутий до другого кінця 102 основи 10 насоса. Перший кільцевий простір 73 і другий кільцевий простір 79 конфігуровані як приймальні зони, кожна з яких приймає відповідний вузол кулькового або роликового підшипника (перший підшипниковий вузол 75 і другий підшипниковий вузол 77, показані на Фіг.5), які встановлені в них, і крізь які проходить ведучий вал. Підшипникові вузли 75, 77 несуть ведучий вал 42.

Камера 104 основного корпусу 52 призначена для утримання мастильного матеріалу для змащування підшипникових вузлів 75, 77. На дні камери 104 розташований масляний піддон 106. Як краще видно на Фіг.12 і 13, основний корпус 52 може бути сформований з вентиляційним отвором 108, через який можна подавати мастильний матеріал в камеру 104 або через який може скидатися тиск в камері 104. Основний корпус 52 також може бути забезпечений зливним отвором 110 для зливання мастильного матеріалу з основного корпусу 52. Крім того, основний корпус 52 може бути забезпечений вікном 112 або подібним засобом для перевірки або визначення рівня мастильного матеріалу в камері 104.

Опора або основа 10 насоса може бути пристосована для утримання різних типів мастильних матеріалів. Тобто камера 104 і піддон 106 можуть відповідати використанню рідких мастильних матеріалів, таких як масло. У альтернативному варіанті, для змащування підшипників можуть використовуватися більш в'язкі мастильні матеріали, такі як консистентне мастило, і з цією метою засоби 114 утримання мастильного матеріалу можуть

розташовуватися всередині основного корпусу 52 суміжно з першим кільцевим простором 73 і другим кільцевим простором 79 для забезпечення належного контакту між більш в'язким мастильним матеріалом і підшипниковими вузлами 75, 77, розташованими всередині відповідних кільцевих просторів 73, 79 і піддоном 106, як тепер буде описано.

5 Перший кільцевий простір 73 відділений від камери 104 першою стіною частиною 118, яка проходить від внутрішньої стінки 116 до осьової центральної лінії основи або опори 10 насоса. Другий кільцевий простір 79 відділений від камери 104 другим уступом 120 стінки, який також проходить від внутрішньої стінки 116 до центральної лінії основи або опори 10 насоса.

10 Кожний засіб для утримування мастильного матеріалу містить кільцеву бар'єрну стінку в формі кільцевої частини 126, як краще показано на Фіг.14 і 15, яка має зовнішню кільцеву кромку 128. Як показано на Фіг.13, зовнішня кругова кромка 128 засоби 114 для утримування мастильного матеріалу має розмір для вставляння в паз 130, 132, сформований, відповідно, в першій стіновій частині 118 і другій стіновій частині 120. Засіб 114 для утримування мастильного матеріалу виконаний з матеріалу, який надає суттєву жорсткість кільцевій частині 126. У 15 особливо придатному варіанті здійснення винаходу засіб 114 для утримування мастильного матеріалу виконаний з матеріалу, який, хоч і має достатню твердість, має достатній модуль пружності для надання достатньої гнучкості кільцевій частині 126 таким чином, що кругова кромка 128 може легко вставлятися всередину паза 130, 132 і витягуватися з нього.

20 Кожний засіб 114 для утримування мастильного матеріалу також сформований з опорним фланцем 134, який проходить в поперечному напрямі від кільцевої частини 126 і який, як краще показано на Фіг.12 і 13, при використанні має такі розміри, що він проходить поверх (або перекриває) відповідного першого каналу 136 і другого каналу 138, суміжного з піддоном 106, для регулювання руху мастильного матеріалу з першого зливного паза 140 (в основі першого кільцевого простору 73) і назовні з другого зливного паза 142 (в основі другого кільцевого простору 79) в піддон 106. При використанні вільна зовнішня кромка опорного фланця 134 25 примикає до відповідних підшипникових вузлів 75, 77.

У ході роботи бажано, щоб відносно більш в'язкий мастильний матеріал, такий як консистентне мастило, залишався для циркуляції в зоні підшипникових вузлів 75, 77 і не накопичувався в піддоні 106 основи або опори 10. Мастильний матеріал, який знаходиться в 30 контакті з підшипниковим вузлом 75, розташованим всередині першого кільцевого простору 73, звичайно переміщається під дією сили тяжіння до першого зливного паза 140 і потім переміщається в перший канал 136, який сполучається по рідині з піддоном 106. Аналогічно, мастильний матеріал, який знаходиться в контакті з підшипниковим вузлом, розташованим всередині другого кільцевого простору 79, звичайно проходить під дією сили тяжіння у другий зливний паз 142 і потім проходить у другий канал 138, який сполучається по рідині з піддоном 106. У 35 нормальному положенні засоби 114 для утримування мастильного матеріалу пристосовані для утримування мастильного матеріалу в контакт з відповідними підшипниковими вузлами 75, 77 в першому і другому кільцевих просторах 73, 79. Таким чином, кільцева частина 126 засобів 114 для утримування мастильного матеріалу діє для утримування 40 мастильного матеріалу в контакт з підшипниковим вузлом таким чином, що консистентне мастило не витісняється в піддон 106. Нижній виступ 134 обмежує потік рідини, що надходить в перший 136 або другий 138 канал. Отже, підшипники належним чином змащуються завдяки достатньому часу контакту і утримуванню між підшипниковим вузлом і консистентним мастилом (або матеріалом, подібним консистентному мастилу).

45 У альтернативному варіанті, якщо як мастильний матеріал використовується текуча рідина, така як масло, засоби 114 для утримування мастильного матеріалу повністю видаляють для забезпечення використання текучої рідини, такої як масло, як мастильного матеріалу для змащування підшипникових вузлів 75, 77. Це дозволяє маслу або іншому текучому мастильному матеріалу знаходитися в контакт з підшипниковими вузлами 75, 77, що може бути належним і 50 бажаним в деяких варіантах застосування.

Представлений пристрій засобів 114 для утримування мастильного матеріалу, що видаляються, передбачає те, що одні і ті ж підшипники можуть змащуватися як консистентним мастилом, так і маслом. Для досягнення цього, оскільки об'єм всередині рами, в типовому 55 випадку, великий і консистентне мастило може бути легко втрачене з підшипників (що може приводити до зменшення терміну служби підшипника), застосовують самофіксівні засоби 114 для утримування мастильного матеріалу (також відомі як засоби утримування консистентного мастила) для утримування мастильного матеріалу в безпосередній близькості до відповідних підшипникових вузлів 75, 77. З іншого боку, масло вимагає простору для протікання і формування ванни, в яку буде частково занурений підшипник при використанні. У таких 60 випадках засоби 114 для утримування мастильного матеріалу взагалі не потрібні, і якщо вони

присутні, вони можуть викликати скупчення масла в зоні підшипника, таким чином, викликаючи надмірні спінювання і нагрівання. Будь-яка з цих умов може знижувати термін служби підшипника.

Тепер з посиланнями на креслення будуть описані інші деталі відмітних ознак внутрішнього основного вкладиша 34 насоса і деталі кріпильного штифта 63. На Фіг.18-22 показаний кріпильний штифт 63, і на Фіг.16 і 17 показане розташування кріпильного штифта 63 при використанні з насосним вузлом. На Фіг.3, 16, 17, 55 і 56 показаний основний вкладиш 34 насоса. На Фіг.57 і 58 показаний вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса, що зображує дві можливі конфігурації розташування внутрішнього основного вкладиша 34 під час обслуговування насоса.

Як описано вище, для розташування внутрішнього основного вкладиша 34 відносно опори 10, а також бічної частини 24 корпусу застосовані чотири окремих встановлювальних і кріпильних штифти 63. У інших варіантах здійснення винаходу передбачається, що може використовуватися більше або менше чотирьох кріпильних штифтів 63. Як показано на кресленнях, внутрішній основний вкладиш 34 розташований всередині кожуха 22 насоса і загалом облицьовує центральну камеру насоса 8, в якій розташоване для обертання робоче колесо 40, як відомо в даній галузі техніки. Внутрішній основний вкладиш 34 може бути виконаний з багатьох різних матеріалів, які надають зносостійкість. Особливо матеріалом, що широко використовується є еластомерний матеріал.

Як вже було описано, кільцевий слідкуючий елемент 88 сформований з відступаючим в радіальному напрямі виступом 92, який має поверхню 94, яка орієнтована в напрямі, протилежному кріпильному фланцю 58 опори 10. Поверхня 94 виступу 92 нахилена від площини, яка перпендикулярна осі обертання насоса 8. Як показано на Фіг.17, з'єднувальний і кріпильний штифт 63 вставляють в отвір 62 в кріпильному фланці 58 опори 10 і в отвір 96 бічної частини 24 корпусу, для зачеплення з виступом 92 внутрішнього основного вкладиша 34.

Конструктивна конфігурація кріпильного штифта 63 показана на Фіг.18-22. Кріпильний штифт 63 включає хвостовик 144, що має головку 98 на одному кінці 148 і ведений інструментом елемент 150 на іншому кінці 152. Хвостовик 144 включає звужену секцію 154, і головка 98 включає скошену поверхню 156. Скошена поверхня 156 включає передню кромку 158, першу секцію 160 і другу секцію 162, яка закінчується уступом 164. Головка 98 має секцію 166 з плоскою поверхнею, суміжну з передньою кромкою 158 скошеної поверхні 156 і також суміжну з уступом 164. Як можна бачити на кресленнях, перша секція 160 скошеної поверхні 156 має більший нахил в порівнянні з другою секцією 162. Скошена поверхня 156 загалом сформована в спіральній або гвинтовій конфігурації в напрямі, протилежному одному кінцю 148. Головка 98 також включає профільований встановлювальний вільний кінець 168 на іншому кінці 152.

Як показано на Фіг.16 і 17, кріпильний штифт 63 вставляють в отвір 96 в бічній частині 24 корпусу, причому отвір 96 має профільовану кінцеву порожнину (або глухий кінець) 100 з профільованим перерізом, яка взаємодіє з профільованим вільним кінцем або встановлювальною секцією кінця 168 головки 98 кріпильного штифта 63. Скошена поверхня пристосована для зачеплення з частиною слідкуючого елемента 88 внутрішнього основного вкладиша 34. Слідкуючий елемент 88 має форму кільцевого фланця, який відступає в осьовому напрямі від сторони внутрішнього основного вкладиша 34 і який містить кільцевий круговий паз 170, обмежений відступаючим в радіальному напрямі виступом 92, де поверхня 94 виступу 92 нахилена від площини, яка перпендикулярна осі обертання насоса.

Коли він встановлений для використання, кріпильний штифт 63 вставлений в отвір 62 кріпильного фланця 58, і секція 166 з плоскою поверхнею має розміри, що дозволяють головці 98 проходити поверх краю відступаючого в радіальному напрямі виступу 92 на стороні внутрішнього основного вкладиша 34, коли кріпильний штифт 63 знаходиться в правильній орієнтації. Кріпильний штифт 63 має профільований встановлювальний вільний кінець 168, який має конічну форму, відповідну конічній основі глухого кінця 100 отвору 92. Коли кріпильний штифт 63 вставлений, його кінець 168 суміщається з дном глухого кінця 100 і посаджений в нього, і кріпильний штифт 63 потім може бути повернутий гайковим ключем або подібним інструментом. Контакт між вільним кінцем 168 кріпильного штифта 63 і глухим кінцем 100 забезпечує належне розташування скошеної поверхні 156 відносно виступу 92 внутрішнього основного вкладиша 34 і утворює встановлювальний засіб для кріпильного штифта 63.

Коли кріпильний штифт 63 обертають, спіральна скошена поверхня 156 взаємодіє із зовнішнім кінцем паза 170 на бічному фланці внутрішнього основного вкладиша 34. Оскільки паз 170 має похилу внутрішню поверхню 94, коли кріпильний штифт 63 обертають, спіральна скошена поверхня 156 починає вступати в контакт і вбиратися у внутрішній основний вкладиш

34, викликаючи рух відносно бічної частини 24 корпусу (притягаючи внутрішній основний вкладиш 34 ближче до бічної частини 24 корпусу з осьовим зміщенням). Результуюче осьове зусилля також викликає входження кінця кріпильного штифта 63 в контакт з дном глухого кінця 100 в отворі 92 частини 24 корпусу насоса і обертання. Отже, кріпильний штифт 63

5 закривається на місці, коли уступ 164 головки 98 входить в контакт з виступом 92, зупиняючи обертання. Паз 170 і кінець 98 головки кріпильного штифта 63 мають такі розміри, що кріпильний штифт 63 закривається після обертання всього на 180 градусів. Пологий нахил на кінцевій частині 162 скошеної поверхні 156 сприяє запиранню кріпильного штифта 63 і також запобігає ослабленню.

10 Кріпильний штифт 63 є самозапірним і не ослабляється, поки не буде звільнений обертанням у протилежний бік кріпильного штифта 63 за допомогою інструмента. З метою обертання кріпильного штифта 63, кінець 66 для прийому інструмента може бути конфігурований для прийому інструмента і, як показано, кінець 66 для прийому інструмента може бути сформований як шестигранна головка, для прийому гайкового ключа або гайковерта.

15 Кінець 66 для прийому інструмента може бути конфігурований в будь-якій іншій відповідній формі, з розміром або засобом для прийому інструмента, який може обертати кріпильний штифт 63.

Множина отворів 62 сформована по окружності кріпильного фланця 58 опори 10, і множина отворів 96 сформована в бічній частині 24 корпусу насоса для розташування множини

20 кріпильних штифтів 63, що вставляються крізь них для закріплення внутрішнього основного вкладиша 34 на місці, як описано. Хоч кріпильний штифт 63 описаний і показаний тут відносно закріплення внутрішнього основного вкладиша 34 на привідній стороні частини 24 корпусу насоса, кріпильний штифт 63 і взаємодіючі елементи також пристосовані для прикріплення протилежної сторони внутрішнього основного вкладиша 34 до частини 26 кожуха насоса, як

25 показано на Фіг.16, 16С і 58. Це можливе завдяки тому, що вкладиш 34 має подібний пристрій зі слідуючим елементом 88 і пазом 170 на його протилежній стороні, як буде тепер описано.

Внутрішній основний вкладиш 34, показаний на Фіг.3, забезпечений отворами 31 і 32 на його протилежних сторонах, один з яких утворює вхідний отвір 31 для подачі потоку матеріалу в основну насосну камеру 34. Інший отвір 32 призначений для вставляння ведучого вала 42,

30 використовуваного для обертального приводу робочого колеса 40, яке розташоване всередині внутрішнього основного вкладиша 34. Внутрішній основний вкладиш 34 має спіральну форму з випускним отвором 30 і основним корпусом, який сформований загалом у вигляді автомобільної шини.

Кожний з бічних отворів 31 і 32 основного вкладиша 34 оточений подібними безперервними

35 круговими виступаючими назовні фланцями, кожний з яких має виступ 92, що проходить в радіальному напрямі, і паз 170, обмежений виступом 92. Пази 170 мають похилу бічну поверхню 94, яка діє як слідкуючий елемент 88, і похила бічна поверхня пристосована для взаємодії з кріпильним штифтом 63, як показано на Фіг.17, використовуваним для прикріплення основного вкладиша 34 до іншого компонента насосного вузла. Похила поверхня 94 виступу 92

40 дозволяє вводити в зачеплення внутрішній основний вкладиш 34 з іншими компонентами.

На Фіг.57 і 58 показаний вигляд в перспективі з просторовим розділенням деталей корпусу насоса, що зображує дві можливі конфігурації закріплення внутрішнього основного вкладиша 34 під час обслуговування насоса. Безперервні кільцеві виступаючі назовні фланці, кожний з яких має виступ 92, що проходить в радіальному напрямі, і паз 170, показані на обох сторонах

45 спірального вкладиша 34, причому на Фіг.57 спіральний вкладиш 34 прикріплений кріпильними штифтами 63 до бічної частини 24 корпусу (пластини рами), і на Фіг.58 спіральний вкладиш 34 прикріплений кріпильними штифтами 63 до бічної частини 26 кожуха (закриваючої пластини). У обох випадках, це являє собою зачеплення кріпильного штифта 63 з відступаючим в радіальному напрямі виступом 92, яке дає цим конфігураціям перевагу при обслуговуванні, що

50 полягає в одержанні доступу до переднього вкладиша 38, як показано на Фіг.57, і в одержанні вільного доступу до робочого колеса 40 і до заднього вкладиша 36 в конфігурації, показаній на Фіг.58, без необхідності в розбиранні всього насоса. Спіральний вкладиш 34 може легко звільнитися і витягуватися з однієї з бічних частин 24, 26 і утримуватися або залишатися на одній або іншій з відповідних бічних частин 24, 26.

55 Як показано на Фіг.3, 50, 51, 52 і 57, також застосований інший периферійний паз 172, який проходить навколо внутрішньої кільцевої поверхні виступаючих назовні бічних фланців спіральної камери на стороні фланців, протилежній стороні, що має виступ 92 і паз 170. Цей паз 172 пристосований для прийому в нього ущільнення, як показано на фігурах і тут описано.

60 Тепер з посиланнями на креслення будуть описані інші деталі відмітних ознак кожуха ущільнювальної камери насоса. У одній формі її виконання, на Фіг.23-34 показаний корпус 70

сальника, який при використанні розташований навколо ведучого вала 42 і являє собою ущільнювальний вузол навколо ведучого вала 42. Сальник також показаний на Фіг.3.

На Фіг.23 показаний ущільнювальний вузол, який містить корпус 70 сальника, що має центральну секцію 174 і стінову секцію 176, що проходить загалом в радіальному напрямі. Стінова секція 176 має першу сторону 178, яка загалом орієнтована до насосної камери насоса, коли насос зібраний, і другу сторону 180, яка загалом орієнтована до привідної сторони насоса, коли насос зібраний.

Відцентрований канал 182 проходить через центральну секцію 174 сальника 70 і має внутрішню поверхню 184, що проходить в осьовому напрямі (також показану на Фіг.24). Канал 182 пристосований для прийому в нього ведучого вала 42. Гільза 186 вала може бути розташована навколо ведучого вала 42, як показано на Фіг.1 і 2.

Між зовнішньою поверхнею 190 гільзи 186 вала і внутрішньою поверхнею 184 каналу 182 знаходиться кільцевий простір 188. Кільцевий простір 188 пристосований для прийому ущільнювального матеріалу, показаного тут як ущільнювальні кільця 192, як тільки один типовий ущільнювальний матеріал. У кільцевому просторі 188 також розташоване ліхтарне кільце 194. Щонайменше один канал 196 для рідини сформований в сальнику 70, що має зовнішній отвір 198, розташований поблизу центральної секції 174, як краще показано на Фіг.25 і 26, і внутрішній отвір 200, який закінчується у вирівняному положенні з ліхтарним кільцем 194. Цей пристрій полегшує нагнітання води через канал 196 для рідини в зону ущільнювальних кілець 192.

На Фіг.23 показаний перший варіант виконання сальника 70, в якому ліхтарне кільце 194 розташоване ближче до одного кінця кільцевого простору 188. На Фіг.24 показаний другий варіант виконання ущільнювального кожуха, в якому ліхтарне кільце 194 розташоване між ущільнювальними кільцями 192. Цей пристрій може забезпечувати можливості промивання рідиною, які більш придатні в деяких варіантах застосування.

Сальник 202 розташований у зовнішньому кінці отвору 182 і пристосований для контакту з набивальним матеріалом 192 для стиснення набивального матеріалу всередині кільцевого простору 188. Сальник 202 закріплений на місці відносно кільцевого простору 188 і набивального матеріалу 192 регульованими болтами 204, які взаємодіють з сальником 202 і прикріплюються до сидлових кронштейнів 206, які сформовані на центральній секції 174 корпусу 70 сальника, як краще видно на Фіг.25 і 26. Осьове положення сальника 202 може вибірково регулюватися регулюванням болтів 204.

Корпус 70 сальника конфігурований з засобами для його підйому і розташування в положення навколо ведучого вала 42, коли насос 8 збирають або розбирають. Корпус 70 сальника конфігурований з утримувальним елементом 208, який оточує відцентрований отвір 182, як показано на Фіг.27 і 28. Утримувальний елемент 208 є загалом кільцевим утворенням 210, яке може бути сформоване як єдине ціле з корпусом 70 сальника, наприклад, за допомогою лиття або формування, або може бути окремою частиною, яка прикріплена до корпусу 70 сальника будь-яким придатним способом навколо відцентрованого отвору 182.

Як показано на Фіг.23, кільцеве утворення 210 конфігуроване з відступаючим назовні і похилим виступом, який розширяється від отвору 182. Виступ утворює опорну поверхню 212 або похилу опорну поверхню, навпроти якої може бути розташований підіймальний елемент для захоплення корпусу 70 сальника, як більш детально описано нижче. Виступ відступає назовні від стінки 214, що проходить в осьовому напрямі, отвору 182. Стінка 214 формує кільцеву поверхню 216, діаметр якої має розмір для контакту з ведучим валом 42 або гільзою 186 вала, як зображено на Фіг.23.

На Фіг.23 і 24 також показано, що суміжно зі стінкою 214, що проходить в осьовому напрямі, розташований виступаючий в радіальному напрямі уступ 218, що формує внутрішній кінець кільцевого простору 188. Уступ 218 і стінка 214 формують обмежувач або дросельну втулку 220 для кільцевого простору 188 таким чином, що проникнення в насосну камеру рідини, що надходить в кільцевий простір 188 через канал 196 для рідини і ліхтарне кільце 194, обмежується. Завдяки поліпшеній концентричності компонентів насоса, одержаній за допомогою різних вже описаних сполучених засобів, для зменшення міри підсумовування допусків, дросельна втулка 220 здатна розташовуватися з щільним сполученням із зовнішньою поверхнею ведучого вала 42 або гільзою 186 вала для обмеження проникнення води в насосну камеру.

Передбачається, що такий же тип утримувального елемента, який оточує відцентрований отвір в загальному кільцевому утворенні, також може застосовуватися з іншими формами корпусу ущільнення, наприклад, з витискувальним кільцем, і також може застосовуватися для полегшення підйому і переміщення заднього вкладиша 36.

На Фіг.29-34 показаний підймальний пристрій 222, який призначений для прикріплення до ущільнювального вузла за допомогою утримувального елемента 208 для підйому, переміщення і вирівнювання ущільнювального вузла. Підймальний пристрій 222 включає дві кутикові балки 224, які прикріплені одна до одної з віднесенням одна від одної, формуючи подовжений основний кожух 226 підймального пристрою 222. Перший монтажний кронштейн 228 і другий монтажний кронштейн 230 прикріплені до основного корпусу 226 і являють собою засіб, яким підймальний пристрій 222 може бути прикріплений до крана або іншого придатного пристрою для полегшення його переміщення і встановлення. Дві кутикові балки 224, найбільш переважно, можуть бути прикріплені до монтажних кронштейнів 228, 230 за допомогою зварювання, болтів, заклепок або інших придатних засобів.

Три затискних важелі або захоплювачі 232, 234, 236 встановлені в робочому положенні на основному корпусі 226 і відступають назовні від нього. Найнижчі захоплювачі 234 і 236 нерухомо прикріплені до відповідних кутикових балок 224 основного кожуха 226, як показано на Фіг.31, і верхній захоплювач 232 може регулюватися відносно подовжньої довжини основного кожуха 226. Регулювання захоплювача 232 забезпечується регулювальним пристроєм 238 на підймальному пристрої 222, який містить нерухомий кронштейн 240, прикріплений до основного корпусу 226 болтами 242, і рухомий кронштейн 244, який розташований між двома кутиковими балками 224 і може рухатися між ними. Рухомий кронштейн 244 сполучений з нерухомим кронштейном 240 нарізним стрижнем 246, який проходить через рухомий кронштейн 244 і через нерухомий кронштейн 240, як показано на Фіг.29 і 30. Рухомий кронштейн 244 переміщається відносно нерухомого кронштейна 240 за допомогою повороту гайок 248 і 250 у відповідному напрямі для переміщення рухомого кронштейна 244 і, отже, захоплювача 232.

Як можна бачити на Фіг.29, 32 і 34, кожний із захоплювачів 232, 234, 236 конфігурований з гакоподібним кінцем 252, який пристосований для зачеплення з виступом кільцевого утворення 210 утримувального елемента 208 на корпусі ущільнення. Потрібно зазначити, що на Фіг.32-34 показані тільки захоплювачі 232, 234, 236 в положенні відносно утримувального елемента 208, при цьому інші компоненти підймального пристрою 222 видалені для наочності і спрощення опису. Зокрема, можна бачити, що гакоподібний кінець 252 кожного захоплювача 232, 234, 236 конфігурований для контакту з опорною поверхнею 212 виступу.

На Фіг.29, 32 і 33 також можна бачити, що захоплювачі 232, 234 і 236 загалом пристосовані для зачеплення утримувального елемента 208 в трьох точках по окружності утримувального елемента 208 для забезпечення стійкого закріплення підймальним пристроєм 222. Корпус 70 сальника прикріплюється до підймального пристрою 222 спочатку за допомогою переміщення захоплювача 232 дією рухомого кронштейна 244, віднесеного від інших двох захоплювачів 234 і 236. Утримувальний елемент 208 потім захоплюється гакоподібними кінцями захоплювачів 234 і 236. При підтриманні паралельного вирівнювання корпусу 70 сальника з основним корпусом 226 підймального пристрою 222, захоплювач 232 з ковзанням переміщається дією рухомого кронштейна 244 для зачеплення його гакоподібного кінця з виступом утримувального елемента 208. Міцне зачеплення утримувального елемента 208 захоплювачами 232, 234, 236 забезпечується затягненням гайок 248, 250. Корпус 70 сальника потім може бути переміщений в положення навколо ведучого вала 42 і прикріплений на місці відносно інших вузлів кожуха 22 насоса, як відомо в даній галузі техніки. Роз'єднання підймального пристрою 222 і утримувального елемента 208 здійснюють за допомогою зворотного виконання вказаних операцій.

Тепер з посиланнями на креслення будуть описані інші відмітні ознаки зовнішнього кожуха 22 насоса. У одній його формі на Фіг.35-39 і 40А і 40В показаний корпус 20 насоса, що загалом містить зовнішній кожух 22, який сформований з двох бічних частин кожуха або половин 24, 26 (іноді також відомих як пластини рами і закриваючі пластини), які об'єднані вздовж периферії двох бічних частин 24, 26 кожуха.

Як указано вище відносно Фіг.1 і 2, дві бічні частини 24, 26 зовнішнього кожуха 22 сполучені одна з одною болтами 46, розташованими вздовж периферії частин 24, 26 кожуха, коли насос зібраний для використання. Крім того, як показано на Фіг.36-40А і 40В, дві бічні половини 24, 26 кожуха сполучені одна з одною стиковим з'єднанням за допомогою буртика і паза таким чином, що, коли вони зібрані, дві половини 24, 26 кожуха концентрично вирівняні.

Перший бічний кожух 24 конфігурований із зовнішньою периферійною кромкою 254, що має радіальну поверхню 256, і другий бічний кожух 26 також конфігурований із зовнішньою периферійною кромкою 258, що має радіальну поверхню 260. Коли перший бічний кожух 24 і другий бічний кожух 26 з'єднують, відповідні периферійні кромки 254, 258 наближаються одна до одної, і відповідні поверхні 256, 258 сполучаються і впираються одна в одну.

Як показано на Фіг.35-38, кожний з бічних кожухів 24, 26 забезпечений вздовж периферійної кромки 254, 258 множиною приливків 262, які проходять радіально назовні від периферійної кромки 254, 258 відповідного бічного кожуха 24, 26. Кожний з приливків 262 сформований з отвором 264, в якому при використанні розташований болт 46 для міцного з'єднання двох бічних кожухів 24, 26 при збиранні кожуха 22 насоса, як зображено на Фіг.35. Збільшений вигляд взаємодіючих сполучених приливків показаний на Фіг.39, де болт 46 видалений з отвору 264.

Бічні кожухи 24, 26 також забезпечені встановлювальними засобами 266, як краще видно на Фіг.37 і 38. Поблизу периферійної кромки 254, 258 кожного бічного кожуха 24, 26 розташовані встановлювальні засоби 266. Встановлювальні засоби 266 в особливо переважному варіанті здійснення винаходу можуть бути розташовані на приливках 262 для полегшення вирівнювання двох бічних кожухів 24, 26 і забезпечення того, що бічні кожухи 24, 26 не будуть зміщатися в радіальному напрямі один відносно одного, будучи сполученими, при збиранні або розбиранні кожуха 22 насоса.

Встановлювальні засоби 266 можуть мати будь-яку форму, конструкцію, конфігурацію або елемент, які обмежують радіальне переміщення двох бічних кожухів 24, 26 один відносно одного. Наприклад, в особливо переважному варіанті здійснення винаходу, як показано, встановлювальні засоби 266 включають множину вирівнюючих елементів 268, які розташовані в декількох з приливків 262 поблизу отвору 264 приливка 262. Кожний приливок 262 може бути забезпечений вирівнюючим елементом 268, або, як показано, не всі приливики можуть мати пов'язаний з ними вирівнюючий елемент 268.

Кожний вирівнюючий елемент 268 конфігурований з контактною кромкою 270, яка орієнтована загалом паралельно окружності 272 периферійної кромки 254, 258 таким чином, що, коли контактні кромки 270 взаємодіючих вирівнюючих елементів 268 сполучаються одна з одною при збиранні корпусу насоса, два бічних корпуси 24, 26 не можуть рухатися в радіальній площині один відносно одного (тобто в площині, перпендикулярній центральній осі 35-35 корпусу 10 насоса, показаний на Фіг.35). Потрібно зазначити, що контактні кромки 270 можуть бути лінійними, як показано, або можуть мати вигин з вибраним радіусом.

Як краще видно на Фіг.40A і 40B, в одному зразковому варіанті здійснення винаходу вирівнюючі елементи 268 можуть бути конфігуровані як виступаюча площадка 274, яка виступає в осьовому напрямі назовні від радіальної поверхні 256 периферійної кромки 254. Виступаюча площадка 274 конфігурована з контактною кромкою 270, яка орієнтована до центральної осі кожуха 22 насоса. Виступаюча площадка 274 зображена на Фіг.40A як сформована на пластині рами корпусу 24. Виступаюче ребро 276, яке відступає в осьовому напрямі назовні від радіальної поверхні 254 закриваючої пластини корпусу 26, показане на Фіг.40B і конфігуроване з контактною кромкою 270, яка орієнтована в напрямі, протилежному центральній осі насоса. Ця контактна кромка 270 сполучається з контактною кромкою 270 виступаючої площадки 274 на пластині рами корпусу 24, коли два бічних корпуси 24, 26 сполучені один з одним при збиранні. Потрібно зазначити, що виступаючі площадки 274 і виступаючі ребра 276 можуть бути розташовані на будь-якому з двох бічних кожухів і не обмежені розташуванням на першому бічному корпусі 24 і другому бічному корпусі 26, як зображено.

На Фіг.36 і 37 також можна бачити, що форма, розміри і орієнтація кожної виступаючої площадки 274, розташованої на першому бічному корпусі 24, можуть змінюватися. Тобто частина виступаючих площадок 274 може бути сформована загалом в триангульованих формах, хоч інші виступаючі площадки 274 можуть бути сформовані як подовжені прямокутники з виступаючого матеріалу. Зміни форми, розмірів і орієнтації кожної з виступаючих площадок 274 диктуються процесом механічної обробки, яким формуються виступаючі площадки 274. Через спіральну форму бічних кожухів насоса операцією механічного різання (з центром радіуса на центральній осі корпусу насоса) утворюється кільцевий паз, який формує виступи на деяких з приливків, і виступи відрізняються за формою один від одного через спосіб виготовлення. Зміни форм виступаючих площадок 274 можуть полегшувати належне вирівнювання двох бічних кожухів 24, 26 при збиранні і забезпечують розмежоване переміщення один відносно одного.

Застосування взаємодіючих виступів і виїмок забезпечує легке вирівнювання двох бічних кожухів 24, 26 і монтажних отворів 264, які приймають болти 46. Це спрощує збирання кожуха 22 насоса. Крім того, належне вирівнювання двох частин 24, 26 кожуха може також забезпечувати вирівнювання входу насоса відносно входу для вала насоса. Вирівнювання входу насоса відносно входу для вала насоса забезпечує те, що проміжок між робочим колесом 40 насоса і переднім вкладишем 38 підтримується по суті концентричним і паралельним, таким чином, приводячи до хороших робочих характеристик і характеристик зношування.



Передбачені інші варіанти здійснення взаємної посадки або взаємодії виступів і виїмок на внутрішніх поверхнях бічних кожухів, які можуть діяти для полегшення належного вирівнювання двох бічних кожухів 24, 26.

Винахід особливо корисний, коли кожух насоса включає еластомерні вкладиші, оскільки еластомерний матеріал не має достатньої міцності для вирівнювання двох бічних частин (на відміну від ситуації, коли використовується суцільний металевий спіральний вкладиш). Взаємодіючі виступи і виїмки також можуть підвищувати міцність зовнішнього кожуха 22, передаючи сили, удари або вібрацію, які можуть виникати при використанні насоса, безпосередньо назад, встановлювальній опорі або основі 10, на якій встановлений кожух 22 насоса.

З посиланнями на креслення тепер будуть описані інші відмітні ознаки припасування вкладиша насоса. У одній його формі, на Фіг.41-52 показані різні регульовальні вузли для регулювання передніх вкладишів насоса відносно корпусів насоса.

У варіанті здійснення винаходу, показаному на Фіг.41 і 42, зображений регульовальний вузол 278, що містить корпус 280, який формує частину половини 282 зовнішнього кожуха насоса. Регульовальний вузол 278 також включає привідний пристрій, що має основний корпус в формі кільцеподібного елемента 284, що має закраїну 287 і кріпильний фланець 288. Ряд приливків 290 виконаний для прийому встановлювальних пальців, які прикріплюють кільцевий елемент 284 до передньої поверхні бічної стінової секції 286 бічного вкладиша 289. Основний спіральний вкладиш 291 також показаний як розташований всередині половин зовнішнього кожуха насоса і нарівні з бічними вкладишами 289, що формують камеру, в якій обертається робоче колесо.

Регульовальний вузол 278 також включає нарізні секції 292 і 294, що сполучаються, на кільцеподібному елементі 284 і на корпусі 280. Конфігурація така, що обертання кільцеподібного елемента 284 буде викликати його осьове зміщення внаслідок відносного обертання між двома нарізними секціями 292 і 294. Бічний вкладиш 289 (який прикріплений до кріпильного фланця 288 на кільцеподібному елементі 284), таким чином, зміщається в осьовому напрямі і з обертанням відносно основного корпусу 282.

Регульовальний вузол 278 також включає передавальний механізм, що включає зубчате колесо 296 на кільцеподібному елементі 284 пристрою приводу і ведучу шестерню 298, з можливістю обертання встановлену на валу шестерні. Підшипник 300 всередині корпусу 280 утримує вал шестерні. Привід в формі головки 302, що приводиться в дію вручну, встановлений для обертання в торцевій кришці 304 корпусу 280 і влаштований таким чином, що його обертання викликає обертання вала шестерні і, таким чином, обертання пристрою приводу через зубчате колесо 296. Головка 302 включає отвір 304 для прийому інструмента, такого як торцевий ключ або подібний, для обертання ведучої шестерні 298. На Фіг.41 показаний бічний вкладиш 289 в першому положенні відносно основної частини 282 корпусу. Обертання привідної головки 302 викликає обертання ведучої шестерні 298, яка, в свою чергу, викликає обертання зубчатого колеса 296. Кільцеподібний елемент 284, таким чином, обертається, в результаті чого нарізні частини 292 і 294 здійснюють відносне обертання. Кільцеподібний елемент 284, таким чином, переміщається в осьовому напрямі разом з бічним вкладишем 289 корпусу.

На Фіг.42 показаний цей же бічний вкладиш 289 в зміщеному в осьовому напрямі положенні в порівнянні з положенням, показаним на Фіг.41. Як показано на Фіг.42, осьове зміщення бічного вкладиша 289 утворює уступ 306 між зовнішньою периферійною стінкою бічного вкладиша 289 і основним спіральним вкладишем 291. Між вхідною секцією бічного вкладиша 289 і передньою стороною кожуха 282 також утворюється проміжок 308. Придатний еластомерний ущільнювач 310, який може бути закріплений між частинами, може бути застосований для створення натягнення і ущільнення між ними, допускаючи осьове і обертальне переміщення без витoku з внутрішнього простору насосної камери. Це кругове безперервне ущільнення розташоване в пазу на внутрішній поверхні виступаючих в поперечному напрямі бічних фланців основного спірального вкладиша 291. На Фіг.43 показаний пристрій, подібний пристрою, показаному на Фіг.41 і 42, за винятком того, що тут немає фланця 288, і приливки 290 прикріплені або складають єдине ціле з нижньою стороною закраїни 286.

Далі будуть описані інші типові варіанти здійснення винаходу, і в кожному випадку використані посилавальні позиції, аналогічні посилавальним позиціям, що позначають частини, аналогічні описаним з посиланнями на Фіг.41-43. На Фіг.44 показана модифікація пристрою, показаного на Фіг.41-43. У цьому варіанті здійснення винаходу застосований пристрій, який передбачає збільшене передавальне відношення через передавальний механізм. У цьому типовому варіанті здійснення винаходу вал ведучої шестерні висунутий за межі корпусу 282 і має ексцентричну площину 312, сформовану поблизу його зовнішнього кінця, яка зміщена до основної осі обертання вала. На ексцентричній площині 312 розташоване зубчате колесо 314,

яке сформоване із зовнішнім діаметром і з рядом виступів 316 з відповідним хвилястим профілем, які взаємодіють з виступами на торцевій кришці 318. Коли вал ведучої шестерні повертається, зовнішній діаметр виступів 316 примусово переміщається всередину і назовні, залежно від положення ексцентрикової площини 312 відносно торцевої кришки 318. Тільки виступи на колесі зубчатого типу, які найбільш віддалені від центральної лінії вала, взаємодіють з виступами в торцевій кришці 318. Коли вал обертається, його обертання викликає обертання і ковзання зубчатого колеса в нерухомій торцевій кришці 318. Залежно від конструкції, один поворот вала може переміщувати колесо зубчатого типу тільки на один виступ, таким чином, забезпечуючи високе зниження передавального відношення. Зубчате колесо прикріплене до ведучої шестерні. Поворот вала буде зменшувати швидкість ведучої шестерні, але також і буде посилювати крутний момент, таким чином, допускаючи більшу міру керування регулюванням.

На Фіг.45 і 46 показаний інший типовий варіант здійснення винаходу. У цьому варіанті здійснення винаходу привідний пристрій 320 включає два вузли 322 і 324, що мають нарізне з'єднання за допомогою нарізних секцій 326 і 328. Компонент 322 привідного пристрою прикріплений до частини 289 бічного вкладиша. Передавальний механізм включає черв'як 330, встановлений на кожусі 280, і черв'ячне колесо 332 на зовнішній стороні компонента 324 привідного пристрою. Черв'ячна передача може забезпечувати високу міру пониження. Коли черв'як обертається, він повертає зовнішній компонент 324, який, в свою чергу, викликає поворот внутрішнього компонента 322 завдяки нарізці, розташованій між внутрішнім і зовнішнім компонентами. Коли зовнішній компонент 324 обертається, він викликає осьове переміщення внутрішнього компонента 322, таким чином, переміщуючи бічний вкладиш 289 або всередину, або назовні, таким чином, змінюючи проміжок між робочим колесом і бічним вкладишем 289.

Цей механізм може також включати засіб для блокування однієї відносно одної внутрішньої і зовнішньої частин привідного пристрою таким чином, щоб вони не могли рухатися одна відносно одної. Як показано, важіль 334 з пальцем 336 конфігурований таким чином, що, коли він повернутий на 180 градусів, він дозволяє силі пружинної пластини натискати на шарнірну пластину, захоплюючи пальці в зачеплення таким чином, що внутрішній компонент блокується відносно зовнішнього компонента. Обертання черв'ячної шестерні з внутрішніми і зовнішніми вузлами, блокованими один відносно одного, викликає поворот внутрішнього і зовнішнього компонентів, таким чином, викликаючи тільки обертальне зміщення.

Інший типовий варіант здійснення винаходу показаний на Фіг.47. У цьому варіанті здійснення винаходу привідний пристрій включає кільцевий поршень 338, розташований всередині порожнини 340 в корпусі. Поршень 338 має загалом прямокутний переріз і має кільцеві ущільнення 342 на протилежних його сторонах. Порожнина 340 може бути заповнена водою або іншою придатною робочою рідиною або середовищем, що передає тиск. До отвору 344 може бути прикріплений нагнітаючий пристрій для створення тиску в порожнині 340, таким чином, створюючи силу, що впливає на поршень 338. Сила від поршня 338 передається безпосередньо бічній частині 289 корпусу.

Для того, щоб зробити регулювання більш контрольованим, до бічної частини корпусу прикріплена множина виступаючих приливків 346 і шпильок 348 за допомогою гайок 350 і гільз 352. Для здійснення регулювання в цьому випадку, гайки 350 ослаблюють в однаковій мірі для всього комплексу, і тиск рідини подають через отвір 344, таким чином, відштовхуючи бічний вкладиш 289 корпусу всередину насоса в тій же мірі, поки гайки 350 не впруться у зовнішню поверхню кожуха. Рухомі шпильки 348 потім можуть бути вигвинчені назовні таким чином, що гільза 352 впирається у внутрішню поверхню кожуха, і гайки 348 знову затягують. Потім тиск рідини може бути скинутий. Описаний вище пристрій передбачає тільки осьове регулювання бічної частини 289 вкладиша.

Інший типовий варіант здійснення винаходу показаний на Фіг.48 і передбачає тільки осьове регулювання. У цьому варіанті здійснення винаходу штифт 354 пристосований для вгвинчування і установлення в пристрій 356 в бічній частині корпусу і має центральний отвір 358 і відповідний зворотний клапан 360 на його зовнішньому кінці. У просторі між бічною частиною корпусу і кожухом існує порожнина, в якій розташований гідравлічний поршневий пристрій 356 з внутрішньою і зовнішньою частинами, що ковзають одна в іншій, і ущільненими додатними засобами, такими як ущільнювальні кільця, між зовнішньою і внутрішньою частинами і між штифтом 354 і його центральним отвором. Рідина під тиском впливає за допомогою додатного засобу на клапан 360, який входить в центральний отвір 358 і створює тиск в порожнині 362. Тиск в порожнині 362 прикладає осьове навантаження для захоплення бічної частини 289 корпусу всередину до робочого колеса.

Звичайно може застосовуватися множина штифтів 354 і пов'язаних з ними камер 362 підвищеного тиску, рознесених загалом рівномірно навколо бічної частини корпусу. У всіх

камерах тиск можна підвищувати рівномірно і одночасно за допомогою з'єднання штифтів 354 трубопроводом високого тиску, приєднаним замість окремих клапанів 360. Камери і тиск можуть бути розраховані таким чином, щоб долати навантаження внутрішнього тиску всередині насоса в ході роботи. Величина переміщення може бути задана за допомогою рівного підвищення тиску

у всіх камерах, рівномірного ослаблення гайок 364 на задану величину і потім прикладання додаткового тиску для переміщення бічної частини 289 корпусу всередину на задану величину. Також можливі інші пристрої для механічної фіксації бічної частини корпусу в положенні, без розрахунку на рідину і тиск в камерах протягом тривалих періодів роботи без регулювання.

На Фіг.49 показаний інший типовий варіант здійснення винаходу, в якому передбачене тільки осьове регулювання. У цьому варіанті здійснення винаходу зовнішній кожух 282 з можливістю регулювання встановлений на бічну стінову секцію бічної частини 289 корпусу за допомогою множини регульовальних вузлів 366. Кожний вузол 366 включає штифт 368, за допомогою нарізки або інакше прикріплений до бічної стінової секції 286 бічної частини 289. Кожний штифт 366 має гільзу 370, зафіксовану на ньому в осьовому положенні за допомогою шайби 372 і шестигранної гайки 374. Частина гільзи 370 забезпечена нарізкою.

Вузол також включає другу трубку або гільзу 372, що має нарізну внутрішню основу, яка розташована поверх гільзи 370. До внутрішнього кінця гільзи 372 прикріплена ланцюгова зірочка 376, причому зірочка 376 встановлена всередині камери в кожусі 282. На зовнішньому кінці вузла розташований захисний гумовий чохол 378. Обертання зовнішньої гільзи 372 буде викликати обертання внутрішньої гільзи 370, яке, в свою чергу, викликає осьове зміщення штифта 368 і самої бічної частини 289 корпусу. При необхідності, можна застосовувати множину вузлів з ланцюговими зірочками 376, веденими загальним привідним ланцюгом, що забезпечує однорідне зміщення всіх штифтів.

Передбачається, що будь-який з цих механізмів осьового зміщення також може застосовуватися послідовно з механізмом обертального зміщення бічного вкладиша 289 відносно іншої частини корпусу насоса і зовнішнього кожуха. Таким чином, спосіб обертального і осьового зміщення бічної частини вкладиша може здійснюватися поетапно з використанням процесу і пристрою, згідно з якими комбінують два етапи або режими: (а) осьового зміщення, що супроводжується (б) обертальним зміщенням для досягнення бажаного результату запирання проміжку між передньою частиною бічного вкладиша і робочим колесом. Звичайно, може застосовуватися зворотна поетапна процедура: (а) обертального зміщення бічного вкладиша, що супроводжується (б) осьовим зміщенням для досягнення такого ж загального необхідного результату. Варіанти виконання пристрою, вже показаного на Фіг.41-46, пропонують комбіноване обертальне і осьове зміщення з "одноповоротною" дією оператора або системи керування насосом. Іншими словами, для варіантів здійснення винаходу, показаних на Фіг.41-46, обертальне і осьове зміщення відбувається одночасно, і викликання обертального зміщення переднього вкладиша яким-небудь механізмом буде також приводити до осьового зміщення переднього вкладиша, коли насос працює або не працює. "Одноповоротна" дія в деяких варіантах здійснення винаходу може бути досягнута за допомогою повороту оператором одного приводу в один момент для одержання необхідного результату.

З посиланнями на Фіг.50-52 показана інша форма регульовального вузла типу, показаного на Фіг.41-46. На Фіг.50-52 показана тільки одна половина зовнішнього кожуха 12 насоса 10. При збиранні з іншою половиною одержують зовнішній кожух, описаний з посиланнями на Фіг.1-4.

Корпус 20 насоса має конструкцію вкладиша, що включає основну частину (або спіральну камеру) 34 і бічну частину 38 вкладиша (передній вкладиш). Бічна частина 38, яка в показаній формі є переднім вхідним компонентом насоса, включає дископодібну бічну стінову секцію 380 і вхідну секцію або канал 382. У пазу 386 у фланці 388 основного спірального вкладиша 34 розташоване ущільнення 384.

У цьому варіанті здійснення винаходу регульовальний вузол включає привідний пристрій, що включає кільцеподібний з'єднувальний елемент 390, який прикріплюється до бічної частини 38. З'єднувальний елемент 390 пристосований для взаємодії з опорним кільцем 392, яке встановлене на передньому зовнішньому корпусі 26 кожуха. Опорне кільце 392 має нарізку (не показана) на його зовнішній поверхні 394, яка взаємодіє з нарізкою (не показана) на внутрішній поверхні 396 з'єднувального елемента 390. Конфігурація така, що обертання елемента 390 буде викликати його осьове зміщення в результаті відносного обертання між двома нарізними секціями. Бічна частина 38 корпусу, таким чином, зміщається в осьовому напрямі, а також обертально відносно переднього корпусі 26 кожуха.

Регульовальний вузол також включає зубчате колесо 398, яке прикріплене до кільцеподібного елемента 390 привідного пристрою за допомогою шпонки 400 і шпонкового паза 402, і ведучу шестерню 404, з можливістю обертання встановлену на ведучому валу. Привід у

формі головки 406, що приводиться в дію вручну, встановлений з можливістю обертання і влаштований таким чином, що його обертання викликає обертання ведучої шестерні 404 і, таким чином, обертання пристрою приводу через зубчате колесо 398.

На Фіг.53 і 54 показана частина 38 бічного вкладиша (також показана на Фіг.50 і 52), яка включає дископодібну бічну стінову секцію 380, що має передню поверхню 408 і задню поверхню 410. Вхідна секція або канал 382, який співвісний з секцією 380, проходить від передньої поверхні 408 і закінчується вільним кінцем 412. Дископодібна бічна стінова секція 380 має периферійний зубчатий вінець 414. Зубчатий вінець 414 проходить уперед від передньої поверхні 408. Вільна кінцева частина 412 і зубчатий вінець 414 мають відповідні механічно оброблені поверхні 416, 418, які паралельні центральній осі, допускаючи і осьовий, і обертальний ковзний рух бічної частини 38 вкладиша при регулюванні в ході роботи. На передній поверхні 408 розташоване встановлювальне ребро 420.

Частина 38 бічного вкладиша показана у встановленому положенні в конкретних варіантах здійснення винаходу, показаних на Фіг.51 і 52. У цих конкретних варіантах здійснення винаходу положення бічної частини 38 може бути відрегульоване відносно корпусу насоса або внутрішнього основного вкладиша 32. Як показано, бічна частина 38 включає контрольну лінію 422 на вхідній секції або каналі 382. Положення цієї лінії 422 можна спостерігати через оглядове вікно. Коли бічна частина 38 зношується в ході роботи насоса, її положення може регулюватися таким чином, щоб частина була ближче до робочого колеса. Коли лінія досягає певного положення, оператор буде знати, що бічна частина 38 повністю зношена.

На Фіг.59 показані деякі експериментальні результати, досягнуті з насосним вузлом, показаним на Фіг.1 і 2, при використанні для накачування рідини. Робочі характеристики відцентрового насоса звичайно наносяться на графік з напором (тобто тиском), ефективністю або кавітаційним запасом насоса, що допускається (характеристика насоса), по вертикальній осі і витратою по горизонтальній осі. Цей графік зображує криві для кожного напору, ефективності і кавітаційного запасу насоса, що допускається, які всі нанесені на графік.

Для відцентрових насосів при будь-якій встановленій швидкості натиск звичайно зменшується при збільшенні витрати. На одному графіку показані робочі характеристики насоса попереднього рівня техніки (показані переривистою лінією), а також одного з нових насосів типу, описаного вище (показані суцільною лінією). Швидкості насосів попереднього і нового рівня техніки вказані на графіку так, що їх криві напору відносно витрати майже збігаються.

На одному графіку показана крива ефективності для насоса попереднього рівня техніки і нового насоса. У кожному випадку, крива ефективності підвищується до максимуму і потім знижується з угнутою формою. З обома насосами, виробляючими приблизно однакову енергію тиску з будь-якою витратою, ефективність нового насоса більш висока, ніж згідно з попереднім рівнем техніки. Ефективність являє собою міру вихідної потужності (відносно напору і витрати) діленої на вхідну потужність, і вона завжди менше 100 %. Новий насос більш ефективний і може видавати таку ж продуктивність, як і насос попереднього рівня техніки, але з меншою вхідною потужністю.

Кавітація в насосі відбувається при зниженні вхідного тиску до точки кипіння рідини. Кипляча рідина може радикально знижувати робочі характеристики насосів з будь-якою витратою. У гіршому випадку, робочі характеристики можуть бути порушені. Новий насос здатний підтримувати роботу з більш низьким вхідним тиском, ніж відомий насос з такою ж продуктивністю, що означає, що він може застосовуватися в більш широкому діапазоні варіантів застосування, висот над рівнем моря і температур рідини до того, як його характеристики піддадуться впливу кавітації.

Насосний вузол і його різні складові компоненти і пристрої, описані відносно конкретних варіантів здійснення винаходу, показаних на кресленнях, пропонують багато переваг перед звичайними насосними вузлами. Було виявлено, що насосний вузол має поліпшену загальну ефективність, яка може приводити до зниження споживання енергії і зниження зношування деяких компонентів в порівнянні із звичайними насосними вузлами. Крім того, його збирання забезпечує простоту обслуговування при збільшенні періодів між обслуговуваннями.

Що стосується різних компонентів і пристроїв, опора кожуха насоса і спосіб прикріплення до неї насосного вузла і різних компонентів, забезпечують те, що частини розташовуються концентрично одна відносно одної, і забезпечують те, що вал насоса і робоче колесо співвісні з бічною частиною переднього вкладиша. Звичайні насосні вузли схильні до неспіввісного розташування цих компонентів.

Крім того, підшипниковий вузол насоса і пов'язані з ним засоби утримування мастильного матеріалу, які прикріплені до опори корпусу насоса або складають єдине ціле з нею,

забезпечують універсальність, яка допускає можливість використання мастильних матеріалів з відносно високою і низькою в'язкістю.

Звичайні пристрої звичайно передбачають тільки один тип мастила, оскільки конструкція корпусу підшипника певною мірою залежить від того, чи є мастильний матеріал дуже в'язким, таким як консистентне мастило, або менш в'язким, таким як масло. Перехід від одного типу мастильного матеріалу до іншого звичайно вимагає повної заміни корпусу підшипника, вала і ущільнень. Новий пристрій дозволяє використовувати обидва типи мастильного матеріалу в одному і тому ж корпусі підшипника без якої-небудь необхідності в заміні корпусу, вала або ущільнень. Тільки одним компонентом, який потрібно замінити, є засіб для утримування мастильного матеріалу.

Коли підшипники змащуються маслом, звичайно існує піддон, і підшипники занурені в масло і змащуються ним. Масло також розбризкується навколо корпусу, загалом сприяючи загальному змащуванню. Необхідний поворотний канал для масла або подібний засіб, оскільки масло звичайно буде захоплюватися між підшипником і торцевою кришкою корпусу підшипника і ущільненням торцевої кришки і вимагає проходу для повернення в піддон. Якщо масло не повертається в піддон, може зростати тиск, і масло може прорвати ущільнення.

Змащування консистентним матеріалом відрізняється тим, що мастило повинне залишатися в безпосередній близькості до підшипника для ефективності змащування. Якщо мастило розкидається з підшипника і в центральну порожнину корпусу підшипника, воно втрачається, і підшипник може відмовити внаслідок недостатнього змащення. Тому важливо розташовувати бічні стінки навколо підшипника для утримування мастила в безпосередній близькості до підшипника. Це досягнуте в новому пристрої засобами для утримування мастильного матеріалу на внутрішній стороні підшипника для запобігання відходу консистентного мастила в порожнину центральної камери. Консистентне мастило утримується на стороні, протилежній засобам для утримування мастильного матеріалу торцевими кришками корпусу підшипника і ущільненнями корпусу підшипника. Засіб для утримування мастильного матеріалу, а також утворення бар'єра для консистентного мастила, яке може відходити від бічної сторони підшипника, також блокує канал для масла і запобігає втраті консистентного мастила в цій зоні.

Засоби для утримування можуть бути встановлені, коли використовується консистентне мастило, і потім можуть бути видалені, якщо потрібне використання масла. Це є єдиною зміною, що допускає використання обох типів мастильних матеріалів в одному і тому ж підшипниковому вузлі.

Крім того, новий пристрій, відповідно до якого внутрішній вкладиш насоса прикріплений до кожуха насоса, як тут описано, пропонує суттєві переваги в порівнянні із звичайними технічними прийомами.

Шлам викликає зношування шламових насосів, і нормальною практикою є облицювання кожуха насоса вкладишами з твердого сплаву або еластомеру, які можуть бути замінені після закінчення терміну служби. Зношені вкладиші несприятливо впливають на робочі характеристики насосів і термін їх служби, але регулярна заміна вкладишів повертає робочі характеристики насоса до стану нового. При збиранні необхідно прикріплювати вкладиші насоса до зовнішнього корпусу, як для забезпечення точного розташування, так і для міцного утримування частин. У звичайних пристроях використовують штифти або болти, які угвинчують у вкладиш, і штифт проходить крізь корпус насоса, при цьому використовується гайка для його фіксації зовні від корпусу. Штифти і болти, прикріплені до вкладиша, мають недолік, який полягає в тому, що вони зменшують можливу товщину зношування вкладишів. Вставки у вкладишах для нарізних отворів також можуть викликати складності відливання. Крім того, нарізка штифтів і болтів може бути заблокована або зірвана при обслуговуванні і її важко відновити.

У описаному новому пристрої використовується з'єднувальний штифт, який не зменшує можливу товщину зношування вкладиша і також усуває проблеми відновлення нарізки. З'єднувальну штифт легше використовувати для фіксації і розташування вкладишів насоса, і він може застосовуватися для використання з деякими або всіма вкладишами з будь-якого придатного зношеного матеріалу.

Крім того, пристрій вузла кожуха ущільнення насоса і підйимального пристрою для використання з ним також сприяє одержанню переважних властивостей насосного вузла.

Ущільнювальні вузли для шламових насосів повинні бути виконані зі зносостійких і/або стійких до корозії матеріалів. Ущільнювальні вузли також повинні бути досить міцними, щоб витримувати внутрішній тиск насоса, і загалом вимагають гладкої внутрішньої форми і контуру для запобігання зношуванню. Зношування буде знижувати здатність утримування тиску ущільнювальних вузлів. Ущільнювальні вузли звичайно встановлюють і видаляють за

допомогою підйимального інструмента, і під час підйому ущільнювальні вузли повинні бути надійно прикріплені до підйимального інструмента. Попередній рівень техніки повинен передбачати вставку і/або нарізний отвір, що дозволяє пригвинчувати болтами ущільнювальний вузол до підйимального інструмента для його прикріплення. Однак нарізний отвір є слабким місцем відносно номінального тиску і також є точкою зношування і корозії.

Новий пристрій має тримач, який може бути встановлений і зафіксований в регульованих захоплювачах підйимального пристрою. Цей тримач може бути суцільним і, таким чином, не створює ризику для зносостійкості або стійкості до тиску ущільнювального вузла.

Крім того, новий кожух насоса і спосіб з'єднання двох його частин дають суттєві переваги перед звичайним пристроєм.

Звичайні пристрої, в типовому випадку, мають гладкий суцільний стик на двох сполучуваних вертикальних поверхнях половин корпусу насоса. Таким чином, при єдиному способі вирівнювання за допомогою болтів корпусу і із зазором між болтами корпусу і відповідними отворами існує імовірність того, що передня половина корпусу може зміщатися відносно задньої половини кожуха. Розузгодження двох половин корпусу викликає зміщення від центра осі входу насоса відносно задньої половини кожуха. Зміщення входу від центра буде приводити до зміщення переднього або вхідного вкладиша від центра обертання робочого обертального колеса. Зміщення вкладиша буде впливати на зазор між робочим колесом і переднім вкладишем, викликаючи збільшену рециркуляцію і внутрішні втрати, що перевищують нормальні.

Розузгодження двох половин корпусу також буде впливати на сполучення стиків внутрішнього вкладиша між двома еластомерними вкладишами таким чином, що буде існувати уступ, утворений між двома вкладишами, які інакше знаходилися б врівень. Уступи в стиках вкладиша будуть викликати додаткову турбулентність і більш високе зношування, ніж якби лінія стику була гладкою, без уступів. Розузгодження двох половин корпусу також буде створювати уступ на рівні випускного фланця, який може впливати на вирівнювання внутрішніх компонентів всередині корпусу, а також будь-яких ущільнювальних компонентів на випускній стороні.

Завдяки установленню половин корпусу за допомогою точно оброблених вирівнюючих секцій, усуваються проблеми розузгодження при використанні болтів корпусу з вільною посадкою.

Нарешті, описані нові пристрої регулювання дають суттєві переваги перед звичайними пристроями.

Робочі характеристики насосів і зносостійкість стосуються безпосередньо зазору, який існує між робочим обертальним колесом і переднім бічним вкладишем. Чим більше зазор, тим більшим є рециркулюючий потік з області високого тиску в корпусі насоса назад, до входу насоса. Цей рециркулюючий потік знижує ефективність насоса і також збільшує коефіцієнт зношування на робочому колесі насоса і передньому бічному вкладиші. З часом, коли передній зазор розширюється, наростає падіння характеристик і підвищується темп зношування. Деякі звичайні бічні вкладиші можуть регулюватися в осьовому напрямі, але навіть якщо зношування локалізоване, це не дає великої переваги. Локалізовані виїмки від зношування стануть тільки більшими.

Новий пристрій враховує і осьове, і обертальне переміщення переднього вкладиша насоса. Осьовий рух мінімізує ширину зазору, і обертання розподіляє зношування більш рівномірно на передній прокладці. Наслідком цього є підтримання мінімальної геометрії зазору протягом більш тривалого періоду часу, що приводить до меншого погіршення робочих характеристик і зменшення зношування. Осьовий рух і/або обертальний рух можуть бути краще пристосовані до варіанта застосування насоса, а також до матеріалів конструкції, щоб мінімізувати локальне зношування. У ідеальному варіанті, регулювання бічного вкладиша повинно здійснюватися при роботі насоса для виключення виробничих втрат.

Вказаний тут пристрій може бути виконаний з будь-якого матеріалу, придатного для профілювання, формування або установлення, як описано, такого як еластомерний матеріал; або тверді сплави, що мають високий вміст хрому, або оброблені метали (наприклад, відпущені), які, таким чином, включають загартовану металеву мікроструктуру; або зносостійкий керамічний матеріал, який може забезпечувати відповідні характеристики зносостійкості, коли він піддається впливу потоку матеріалів з твердими частинками. Наприклад, зовнішній кожух 22 може бути сформований з чавуну або ковкого заліза. Ущільнення 28, яке може бути у формі гумового ущільнювального кільця, розташоване між периферійними кромками бічних вкладишів 36, 38 і основним вкладишем 34. Основний вкладиш 34 і бічні вкладиші 36, 38 можуть бути виконані з високохромистого сплаву.

У попередньому описі переважних варіантів здійснення винаходу була використана спеціальна термінологія. Однак винахід не обмежено вибраними спеціальними термінами, і

потрібно розуміти, що кожний спеціальний термін включає всі технічні еквіваленти, які працюють подібним чином для досягнення подібної технічної мети. Такі терміни, як "передній" і "задній", "над" і "під", і т. п. використані для зручності для вказання опорних точок і не повинні розглядатися як обмежуючі терміни.

5 Посилання в цьому описі на будь-яку попередню публікацію (або одержану з неї інформацію) або будь-який відомий матеріал не повинно розглядатися як визнання або припущення, або яка-небудь форма вказання, що ця попередня публікація (або одержана з неї інформація) або відомий матеріал формує частину загальновідомого знання в галузі, до якої належить цей опис.

10 Нарешті, потрібно розуміти, що різні зміни, модифікації і/або додавання можуть бути включені в різні конструкції і розташування частин, не відступаючи від суті або обсягу винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 15 1. Опора корпусу насоса для використання в насосному вузлі, причому насосний вузол включає множину компонентів, які включають корпус ущільнення, ведучий вал, що має вісь обертання, робоче колесо і корпус насоса, причому корпус насоса включає основний вкладиш, причому опора корпусу насоса містить основу і встановлювальний елемент, який включає корпусну частину, на якій може бути встановлена частина корпусу насоса, і встановлювальний фланець,
- 20 відступаючий від нього, причому встановлювальний фланець має першу і другу встановлювальні поверхні на протилежних його сторонах, причому основний вкладиш розташований на другій встановлювальній поверхні, а корпус ущільнення розташований на першій встановлювальній поверхні.
- 25 2. Опора за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вказані встановлювальні поверхні загалом паралельні одна одній.
3. Опора за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що вказані встановлювальні поверхні паралельні осі обертання вала.
4. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що перша встановлювальна поверхня повернута всередину до осі обертання вала, і друга встановлювальна поверхня є
- 30 протилежною їй повернутою назовні поверхнею.
5. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що корпус насоса також включає зовнішній кожух, який розташований на другій поверхні.
6. Опора за п. 5, яка **відрізняється** тим, що зовнішній кожух в робочому положенні сполучений з встановлювальним елементом.
- 35 7. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що корпус насоса також включає бічний вкладиш, причому бічний вкладиш розташований на першій встановлювальній поверхні.
8. Опора за п. 7, яка **відрізняється** тим, що частина бічного вкладиша розташована між корпусом ущільнення і основним вкладишем.
- 40 9. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що встановлювальний елемент містить кільцеву частину, причому встановлювальний фланець проходить від її зовнішньої поверхні.
10. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що встановлювальний фланець має загалом кільцеву конфігурацію.
- 45 11. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що включає частину для установалення підшипникового вузла, причому встановлювальний елемент і щонайменше частина частини для установалення підшипникового вузла є суцільним компонентом.
12. Опора за будь-яким з попередніх пунктів, яка **відрізняється** тим, що опорна частина для установалення підшипникового вузла і встановлювальний елемент являють собою суцільний
- 50 компонент.
13. Спосіб установалення корпусу насоса на опору корпусу насоса за будь-яким з попередніх пунктів, який включає етап прикріплення частини корпусу насоса до встановлювального елемента таким чином, щоб основний вкладиш був розташований на другій поверхні і корпус ущільнення був розташований на першій поверхні.
- 55 14. Спосіб приєднання корпусу насоса до опори корпусу насоса за будь-яким з пп. 1-12, який включає етапи видалення корпусу насоса зі встановлювального елемента і потім прикріплення частини змінного корпусу насоса до встановлювального елемента таким чином, щоб основний вкладиш був розташований на другій поверхні і корпус ущільнення був розташований на першій поверхні.

15. Насосний вузол, який містить опору корпусу насоса за будь-яким з пп. 1-12, зовнішній кожух, в робочому положенні сполучений зі встановлювальним елементом опори, основний вкладиш, який розташований на другій поверхні, корпус ущільнення, який розташований на першій поверхні, і робоче колесо, прикріплене до ведучого вала, який проходить через вказану опору корпусу насоса.
16. Вузол за п. 15, який **відрізняється** тим, що також містить бічний вкладиш, який розташований на першій поверхні.
17. Вузол за п. 15 або п. 16, який **відрізняється** тим, що також містить зовнішній кожух, що має кільцевий фланець, розташований на другій поверхні.
18. Спосіб виконання опори корпусу насоса за будь-яким з пп. 1-12, в якому перша і друга встановлювальні поверхні одночасно піддають механічній обробці паралельно одна одній і в напрямі осі обертання ведучого вала.
19. Монтажна структура для множини складових компонентів насоса на опорі корпусу насоса, причому складові компоненти містять корпус ущільнення, основний вкладиш, бічний вкладиш і зовнішній кожух, причому опора корпусу насоса містить опору і встановлювальний елемент, який включає корпусну частину, на якій може бути встановлена частина корпусу насоса, і відступаючий від неї встановлювальний фланець, причому встановлювальний фланець має першу і другу встановлювальні поверхні на протилежних його сторонах, згідно з якою складові компоненти пристосовані для сполучення один з одним в зоні встановлювального фланця, при цьому щонайменше один складовий компонент розташовується на першій встановлювальній поверхні і щонайменше один інший з компонентів розташовується на другій встановлювальній поверхні.
20. Структура за п. 19, яка **відрізняється** тим, що вказаний зовнішній кожух в робочому положенні сполучений з частиною корпусу встановлювального елемента і розташований на другій встановлювальній поверхні або навпроти неї, причому вказаний основний вкладиш частково розташований на другій встановлювальній поверхні або навпроти неї між зовнішнім кожухом і вільним кінцем встановлювального фланця, при цьому вказаний корпус ущільнення розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї на частині корпусу, і вказаний бічний вкладиш частково розташований на вказаній першій встановлювальній поверхні або навпроти неї і суміжно з корпусом ущільнення.
21. Спосіб збирання компонентів насоса на опорі корпусу насоса, причому складові компоненти містять корпус ущільнення, основний вкладиш, бічний вкладиш і зовнішній кожух, причому опора корпусу насоса відповідає будь-якому з пп. 1-12, при цьому спосіб включає етапи установлення корпусу ущільнення таким чином, щоб він був розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї; потім установлення бічного вкладиша таким чином, щоб він був розташований на першій встановлювальній поверхні або навпроти неї і навпроти корпусу ущільнення, і перед, після або між вказаними вище етапами етап установлення зовнішнього кожуха на встановлювальний елемент; і потім установлення основного вкладиша на другу встановлювальну поверхню або навпроти неї.
22. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що з'єднувальний штифт знімно встановлює основний вкладиш, бічний вкладиш і корпус ущільнення зі щільною взаємною посадкою.
23. Спосіб за п. 21 або п. 22, який **відрізняється** тим, що зовнішній кожух містить першу з двох бічних частин кожуха, причому спосіб також включає з'єднання іншої бічної частини кожуха з першою бічною частиною кожуха.



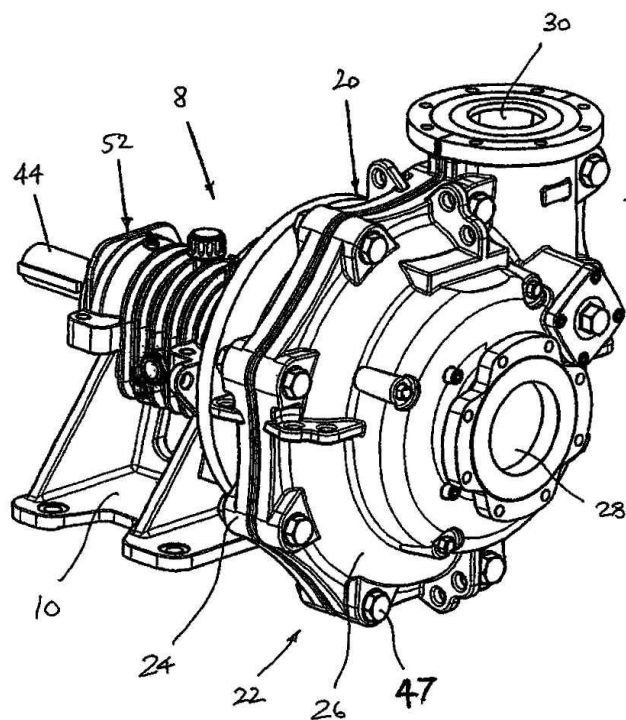


Fig. 1

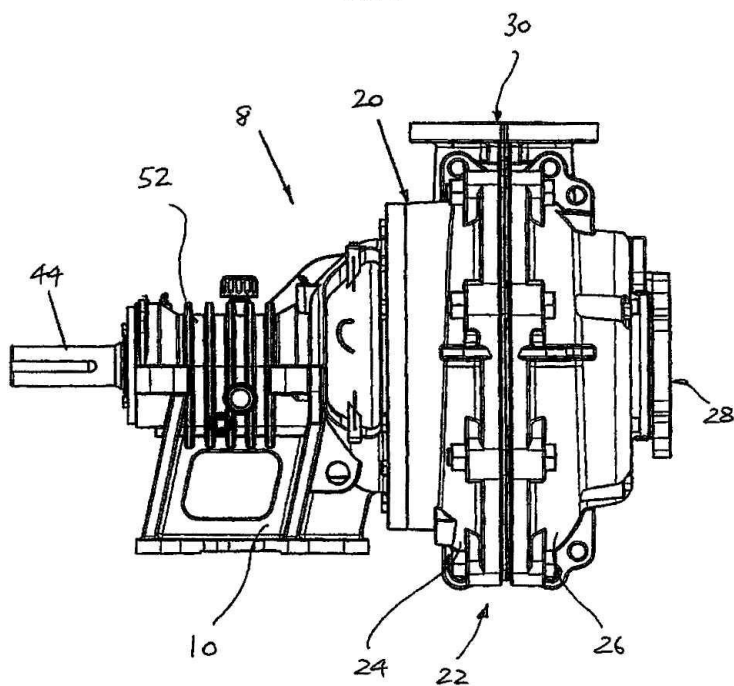


Fig. 2

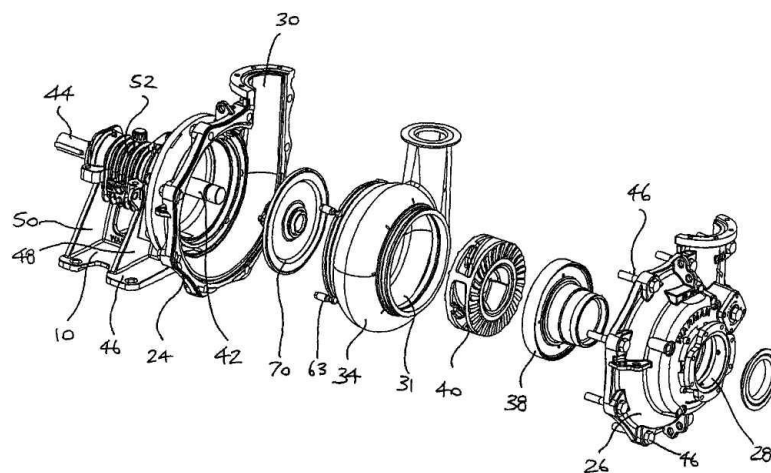


Fig. 3

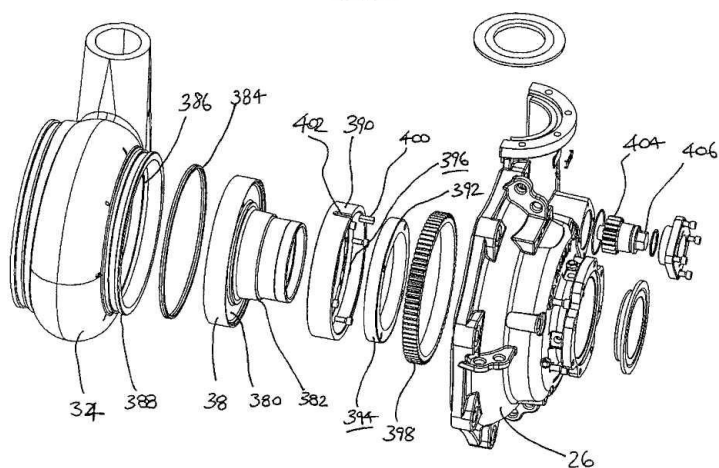


Fig. 4

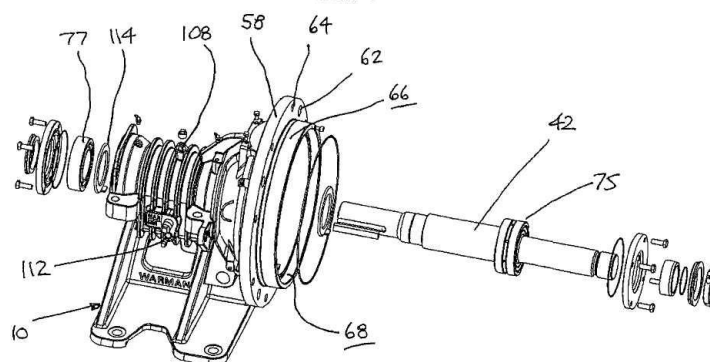


Fig. 5

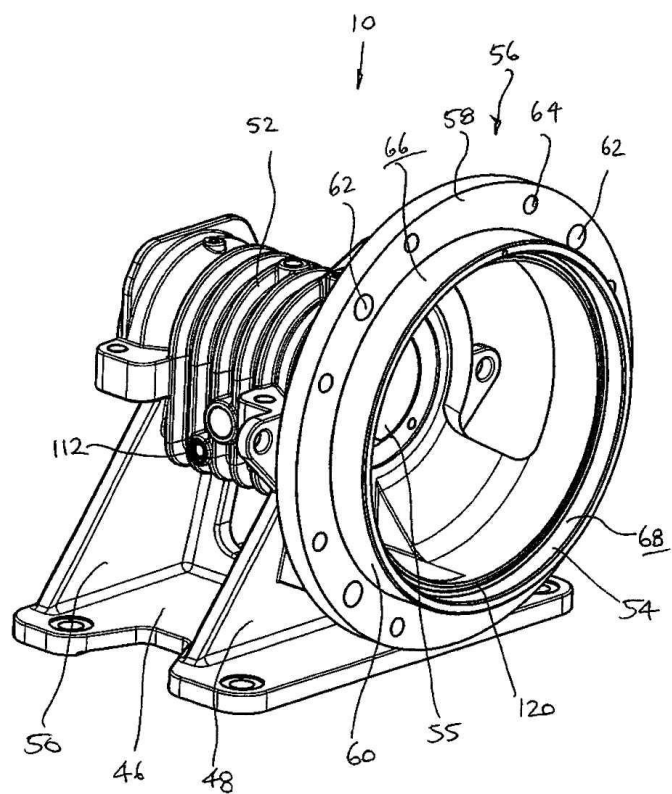


Fig. 6

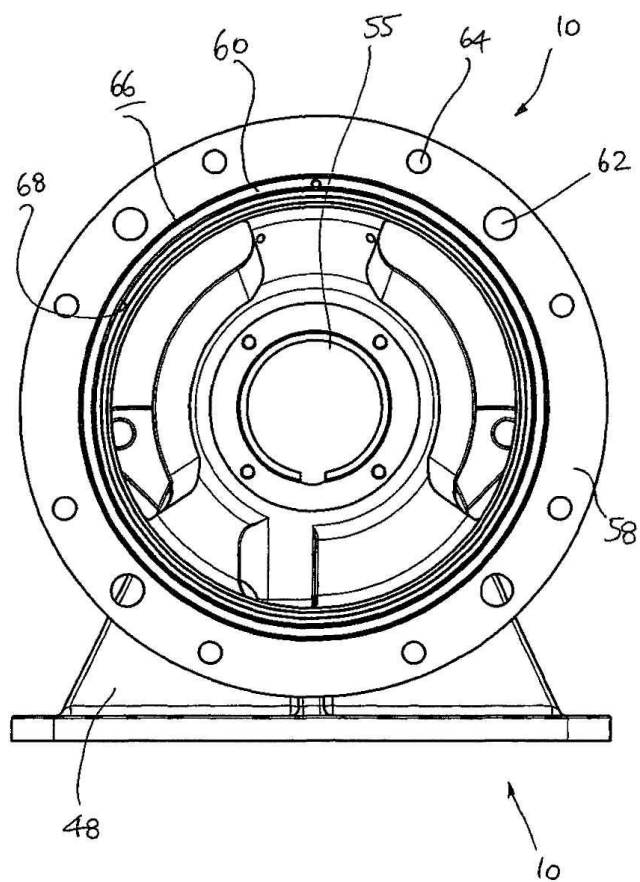


Fig. 7

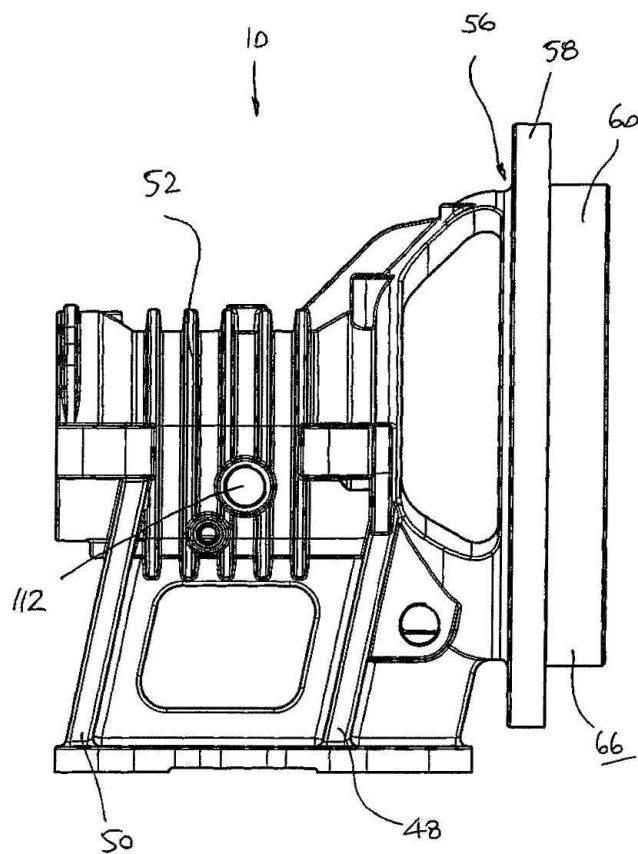


Fig. 8

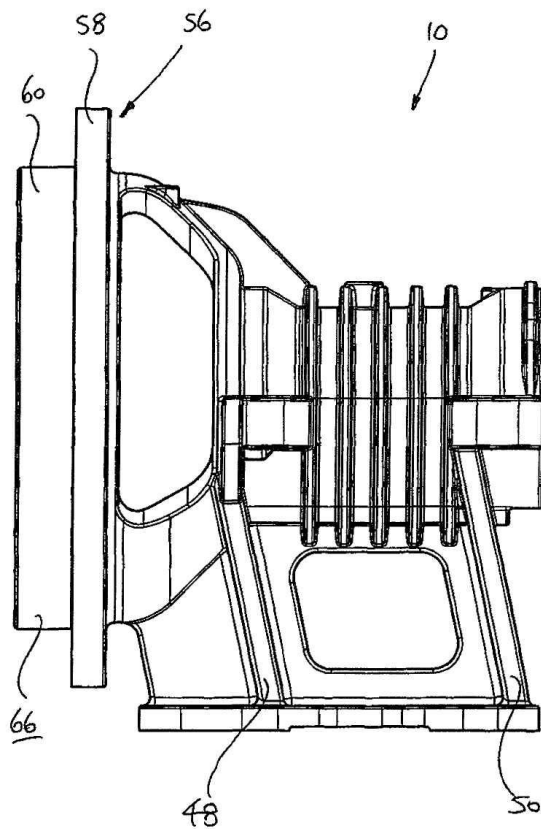


Fig. 9

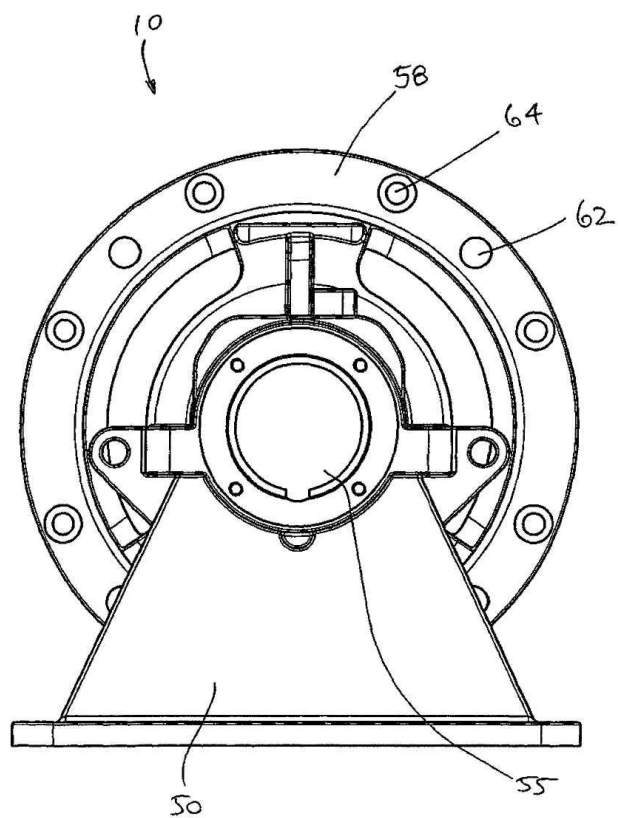


Fig. 10

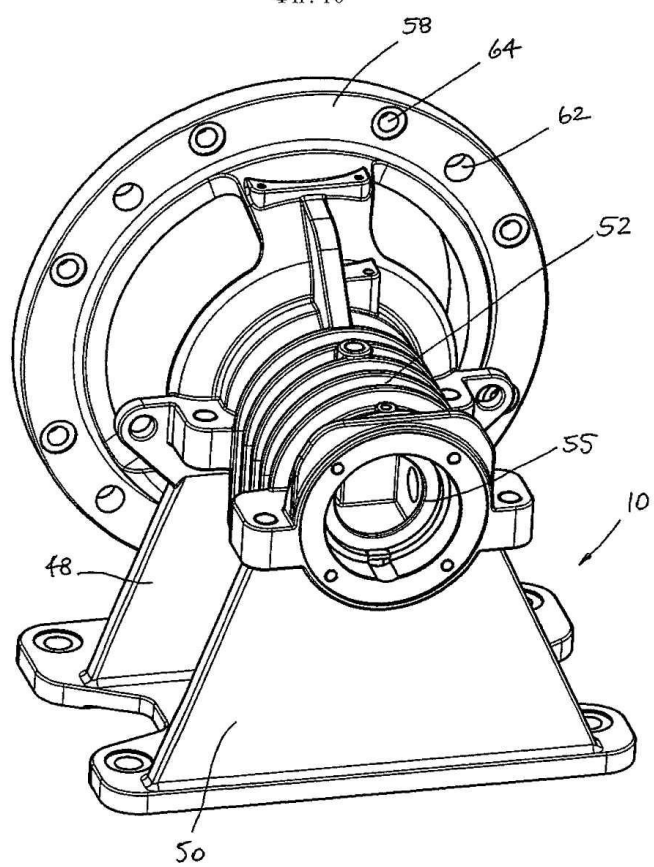


Fig. 11

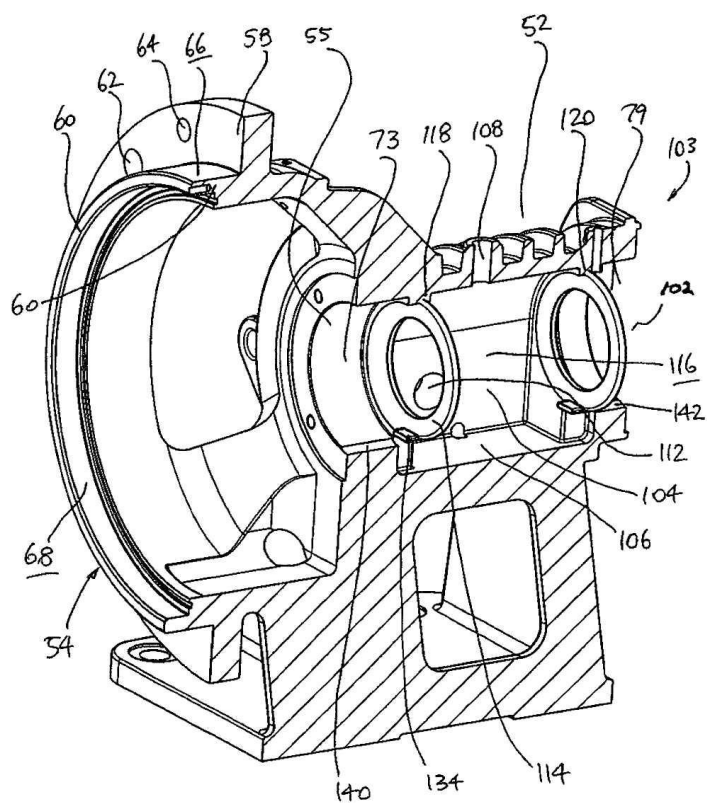


Fig. 12  
10

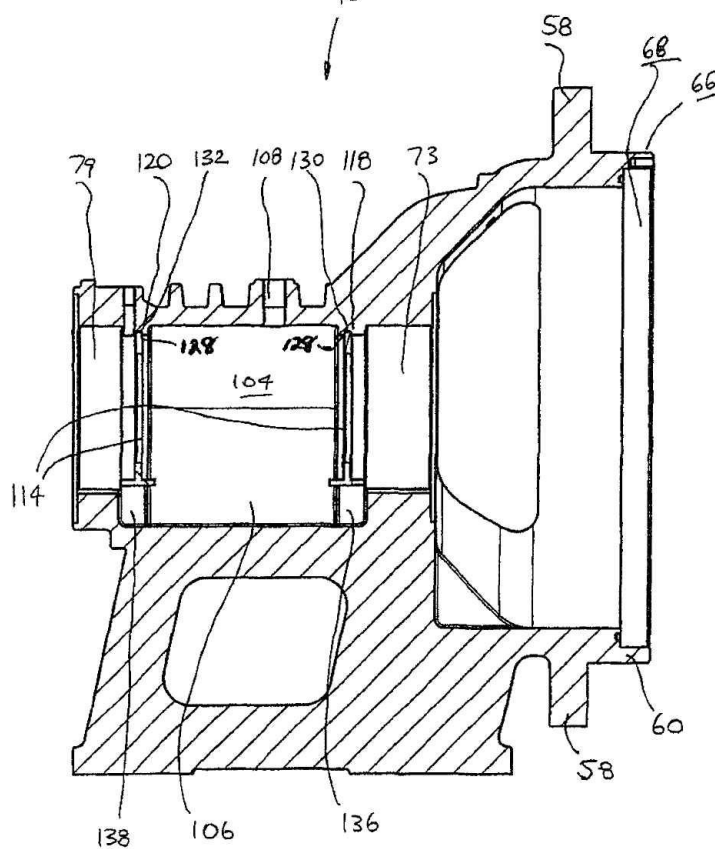


Fig. 13

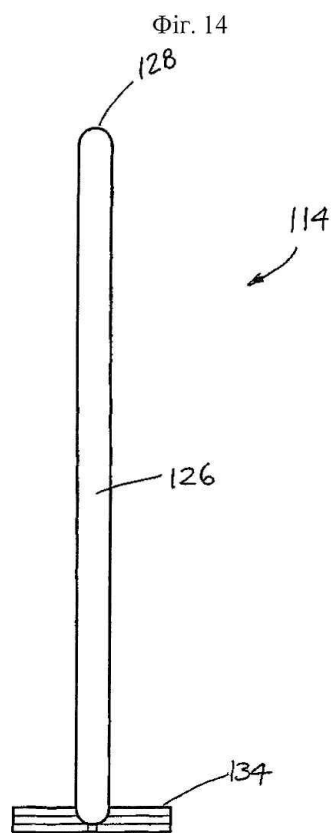
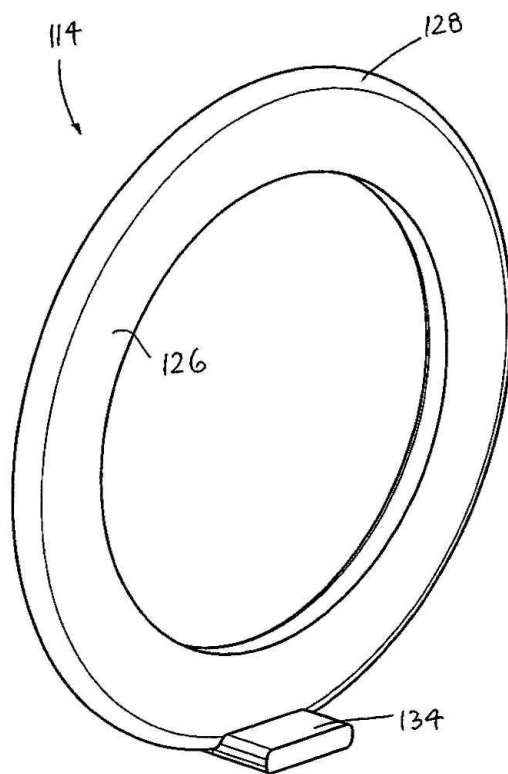


Fig. 15

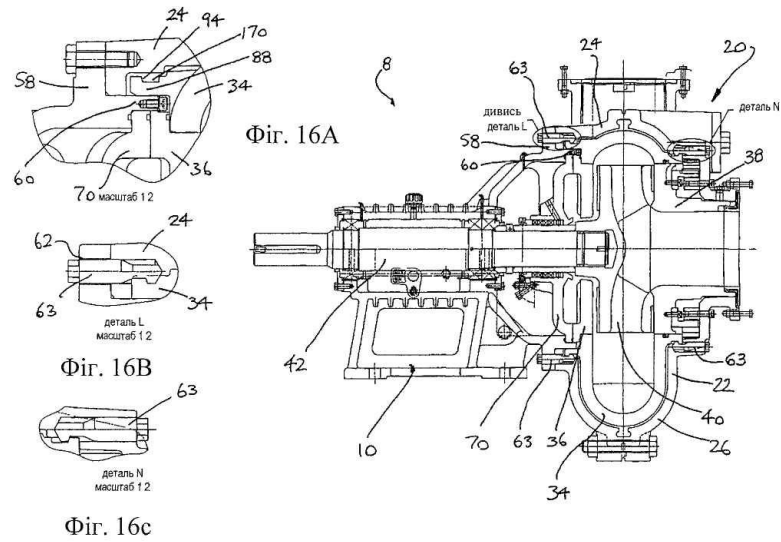
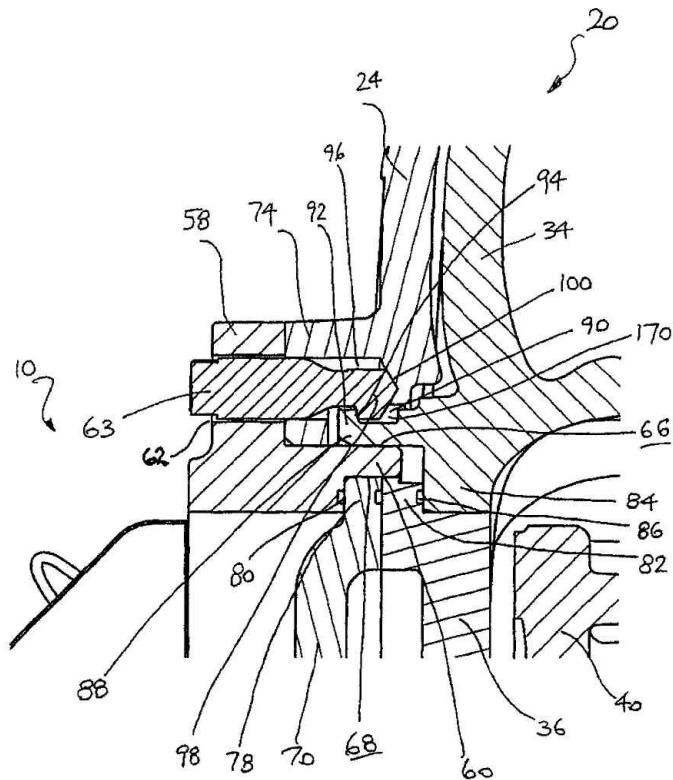


Fig. 16



Фиг. 17



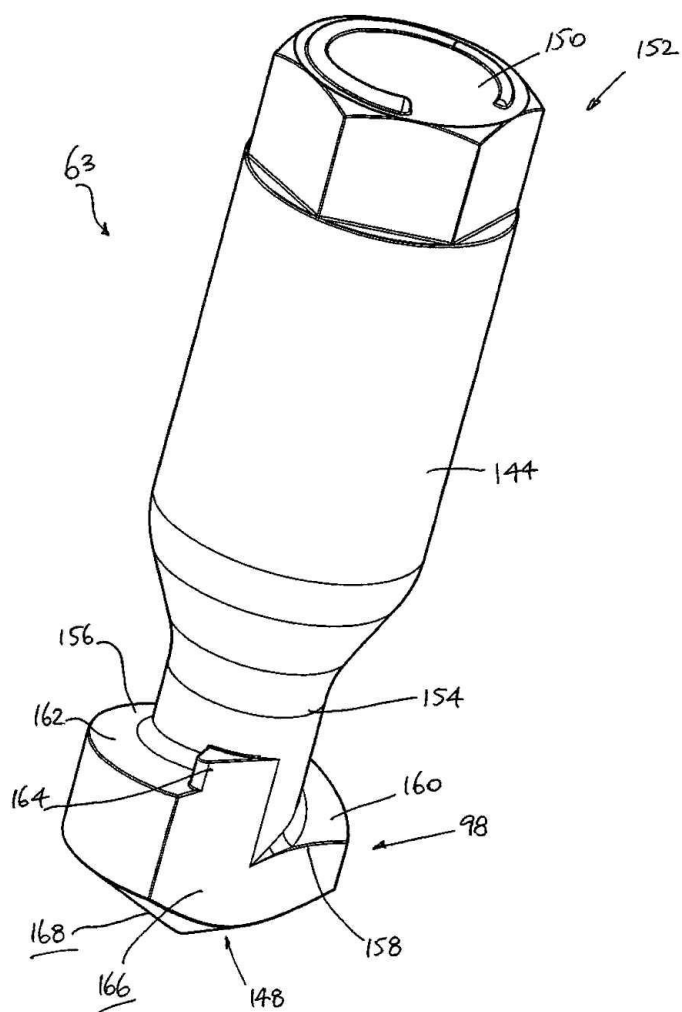


Fig. 18

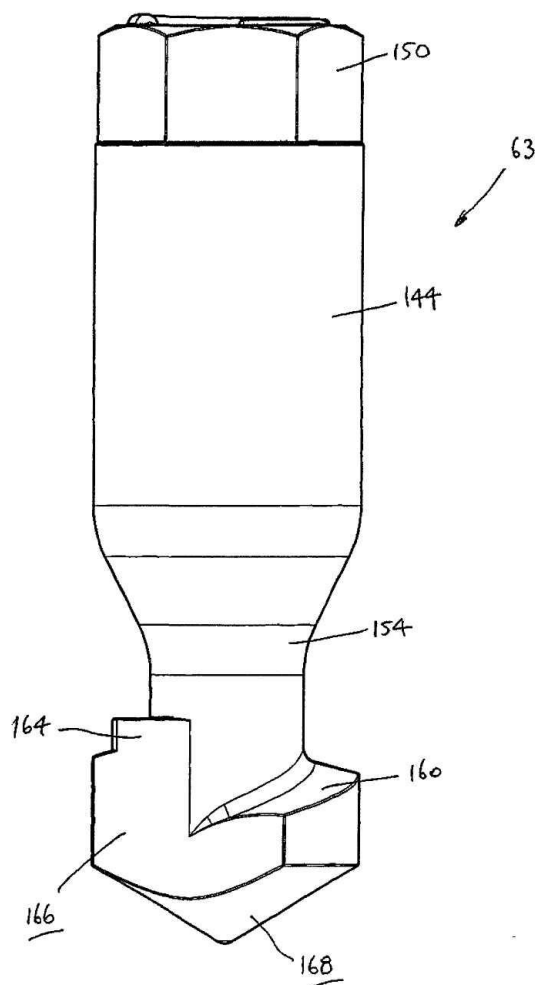


Fig. 19

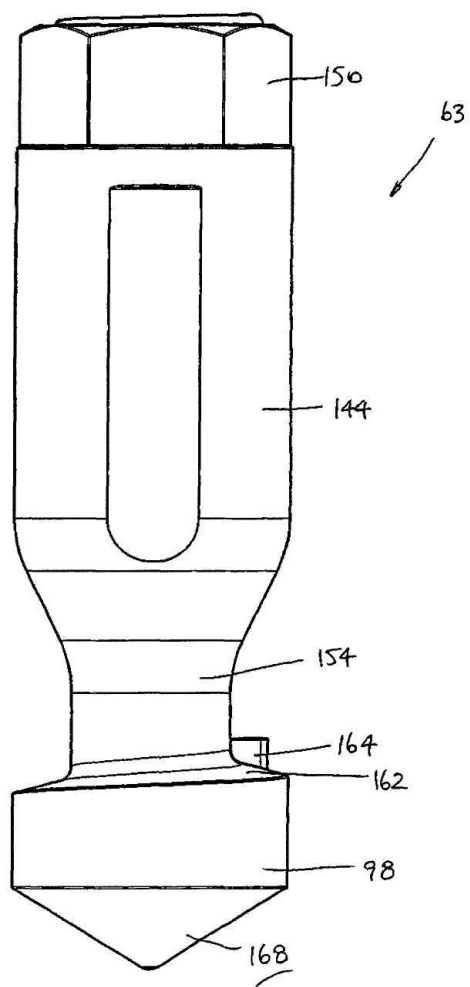


Fig. 20

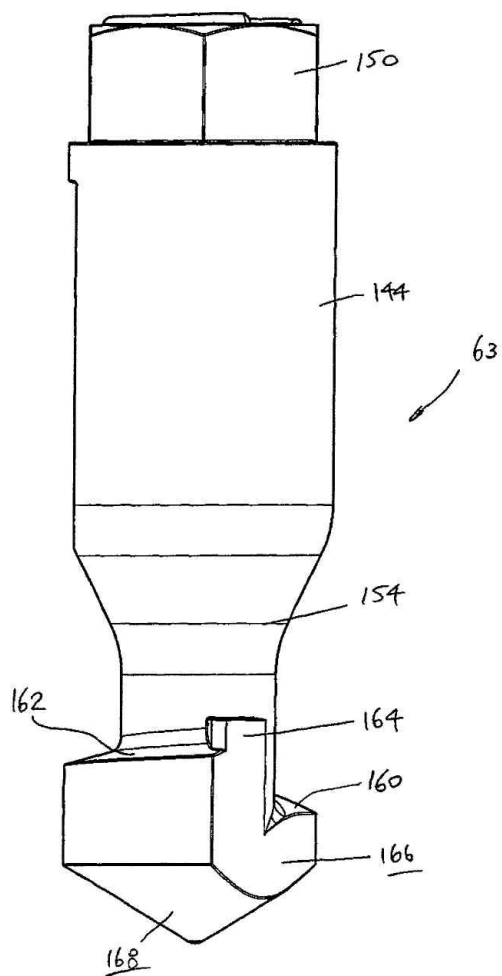


Fig. 21

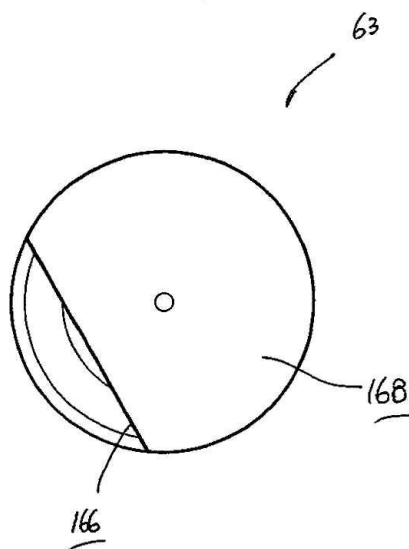


Fig. 22

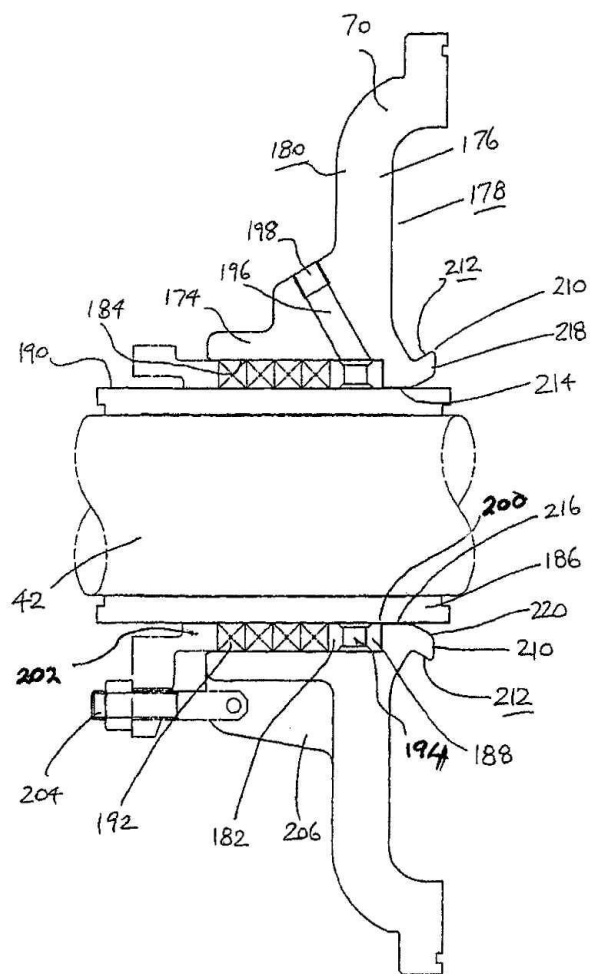


Fig. 23

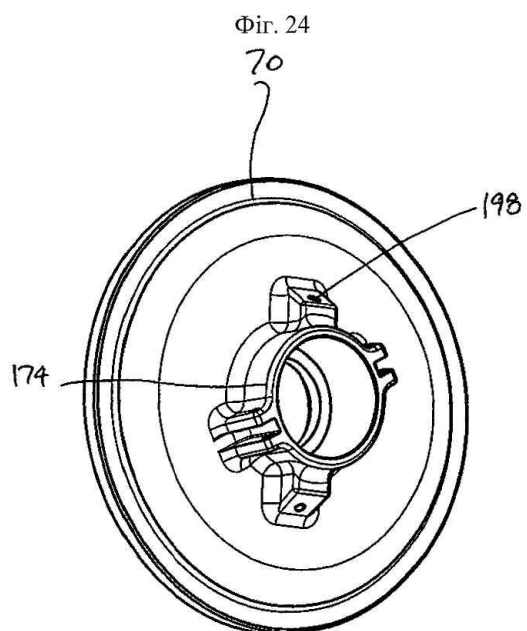
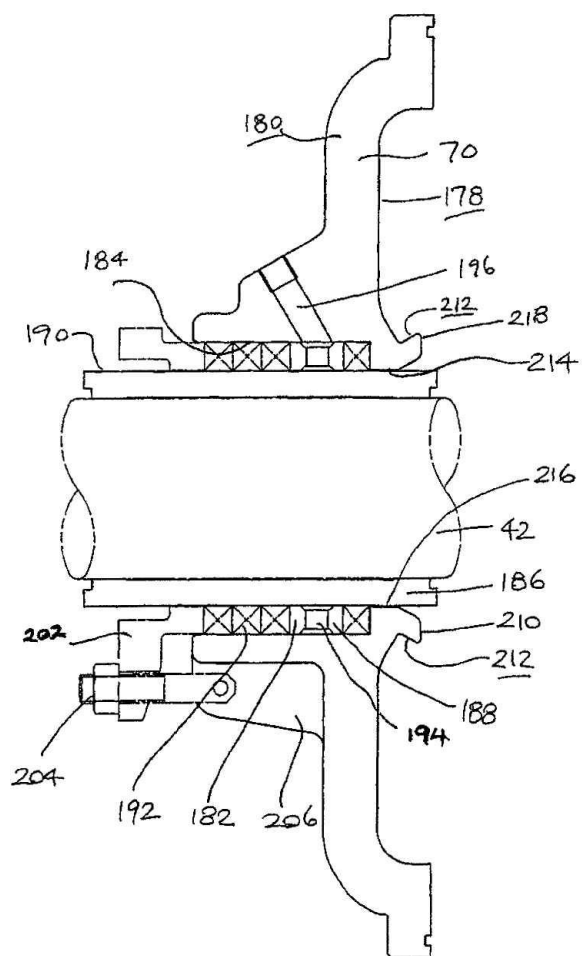


Fig. 25

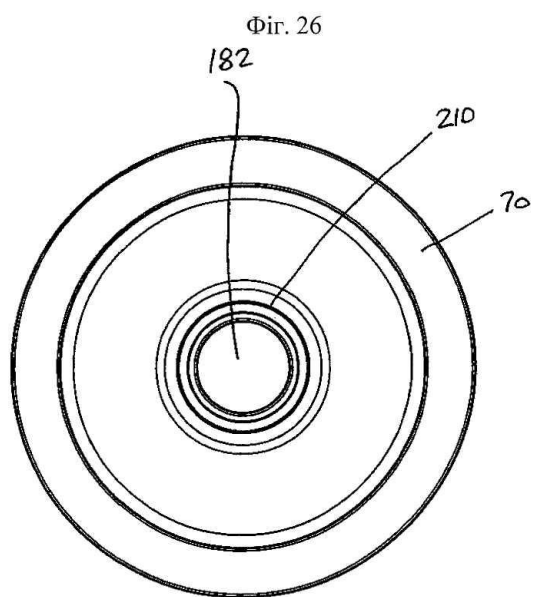
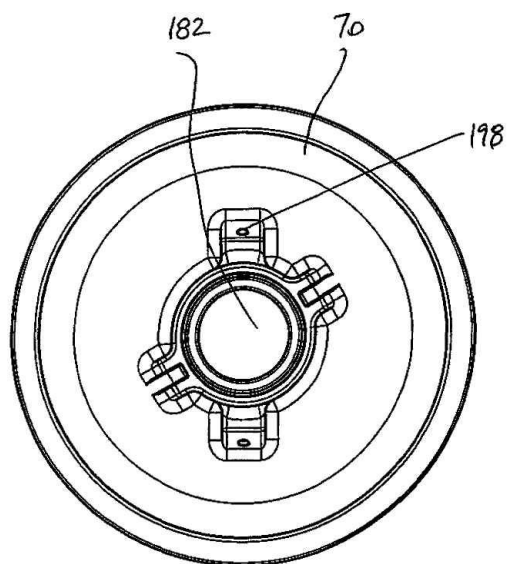
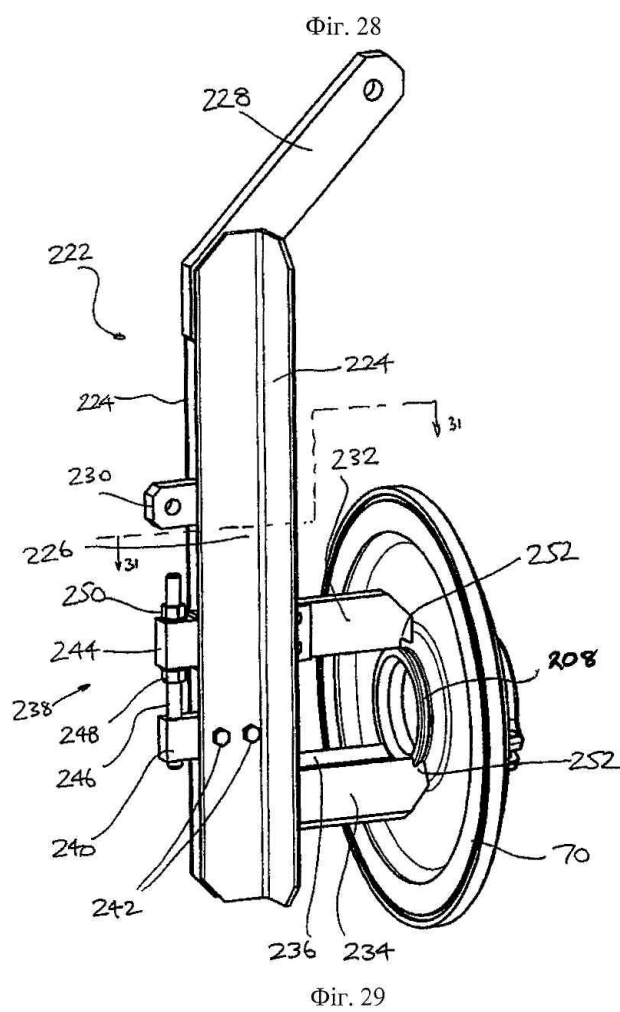
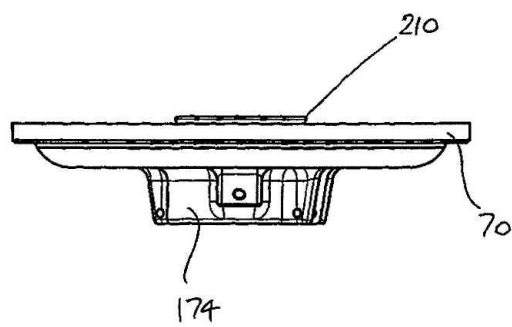


Fig. 27





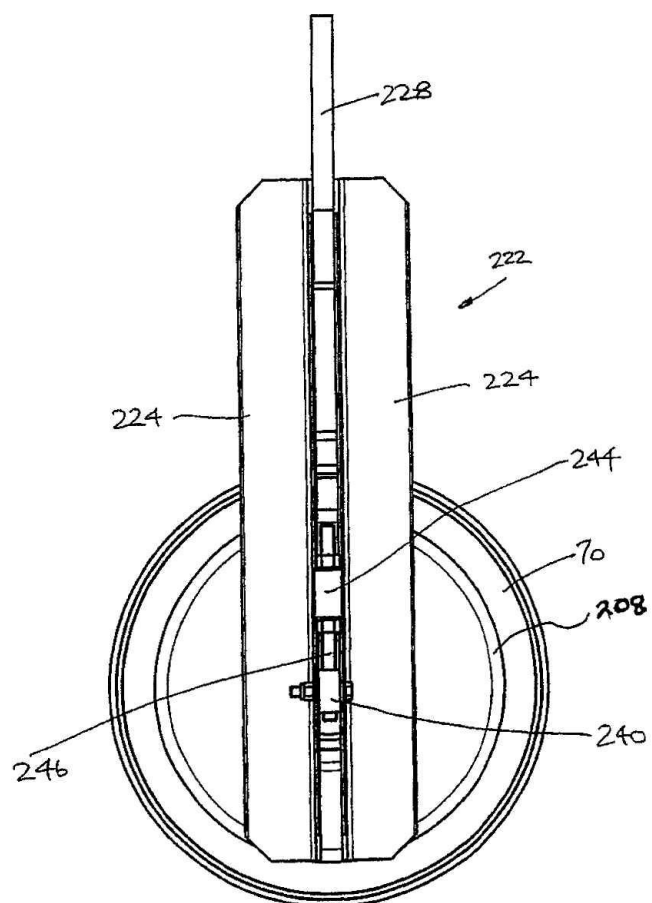


Fig. 30

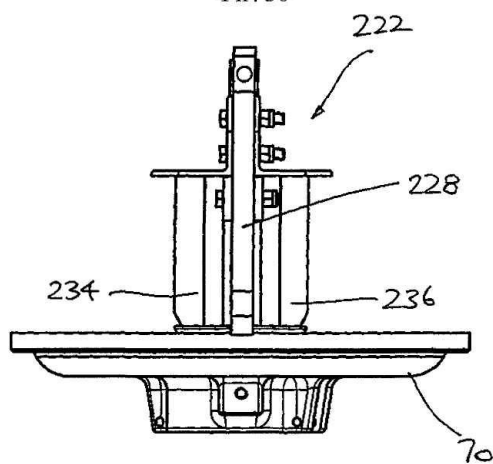


Fig. 31

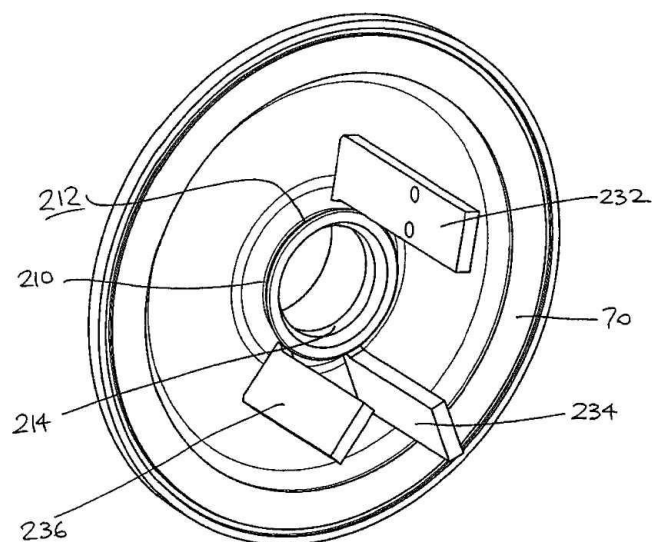


Fig. 32

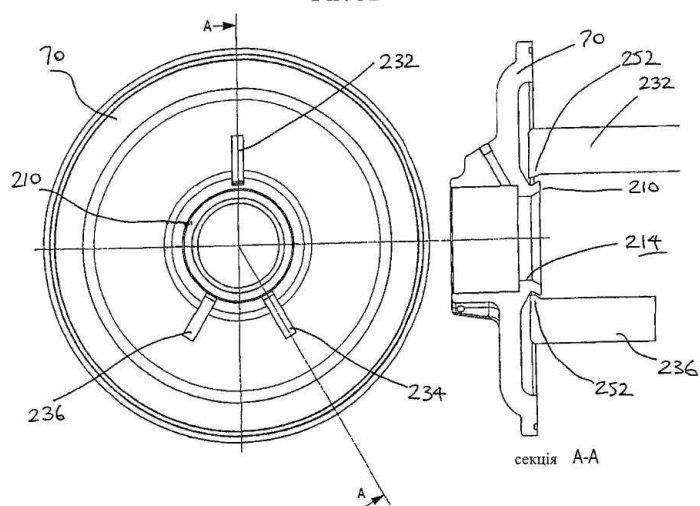


Fig. 33

Fig. 34

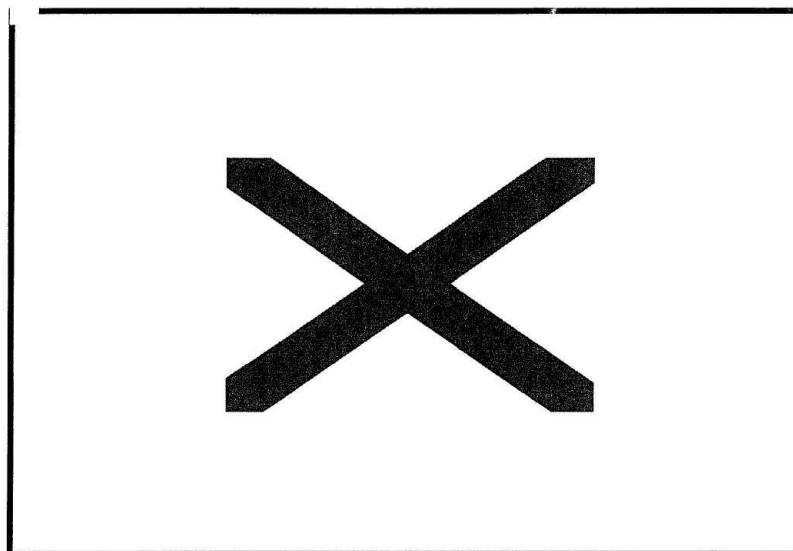
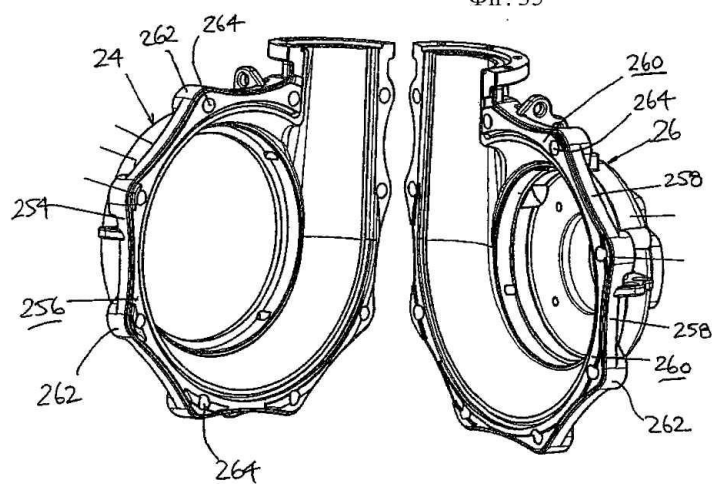
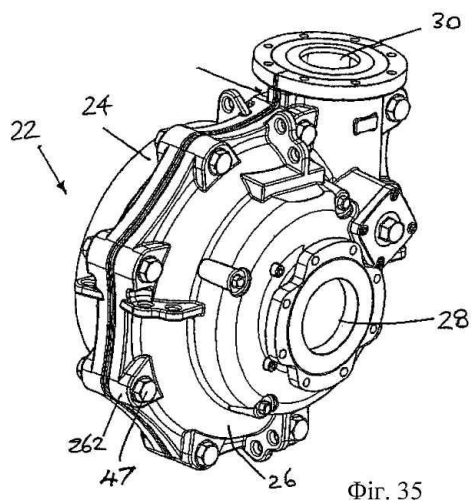


Fig. 37

Fig. 38

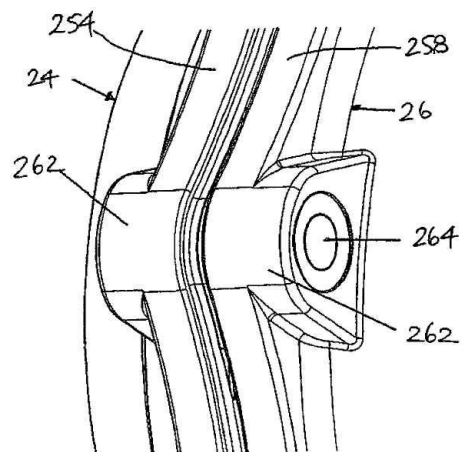


Fig. 39

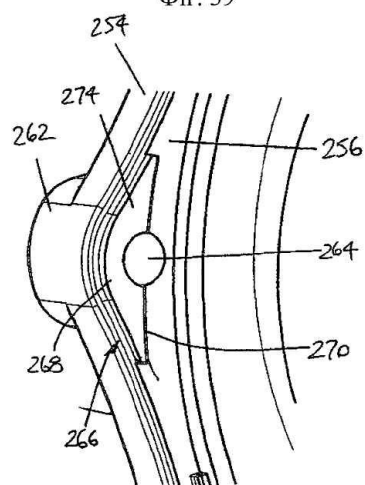


Fig. 40A

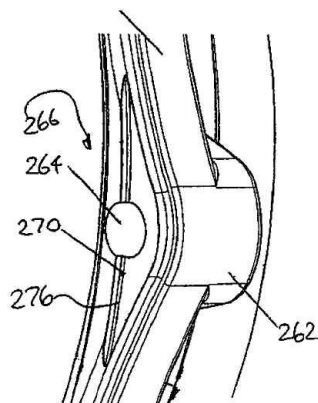


Fig. 40B

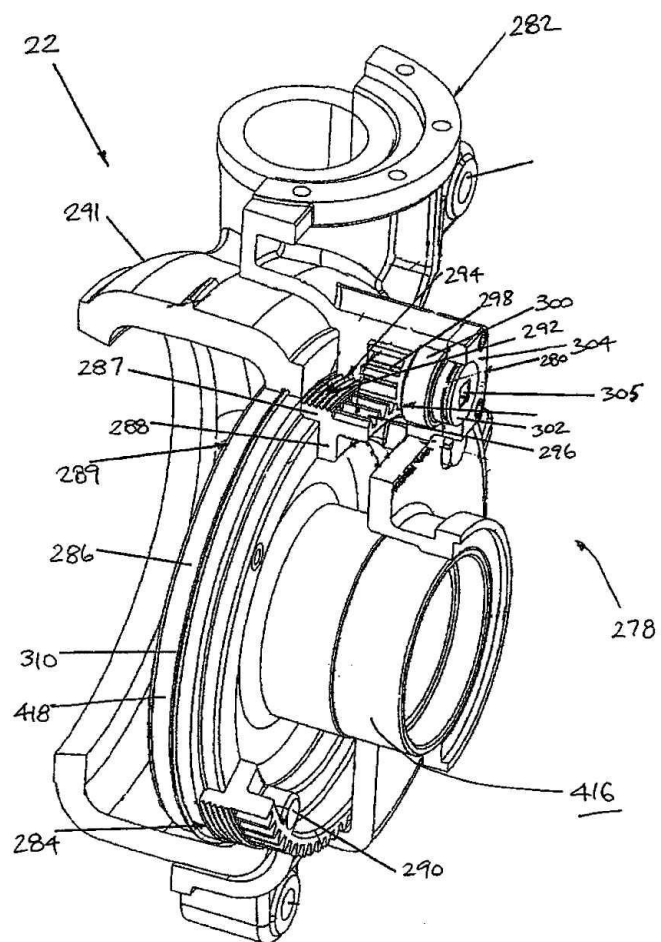
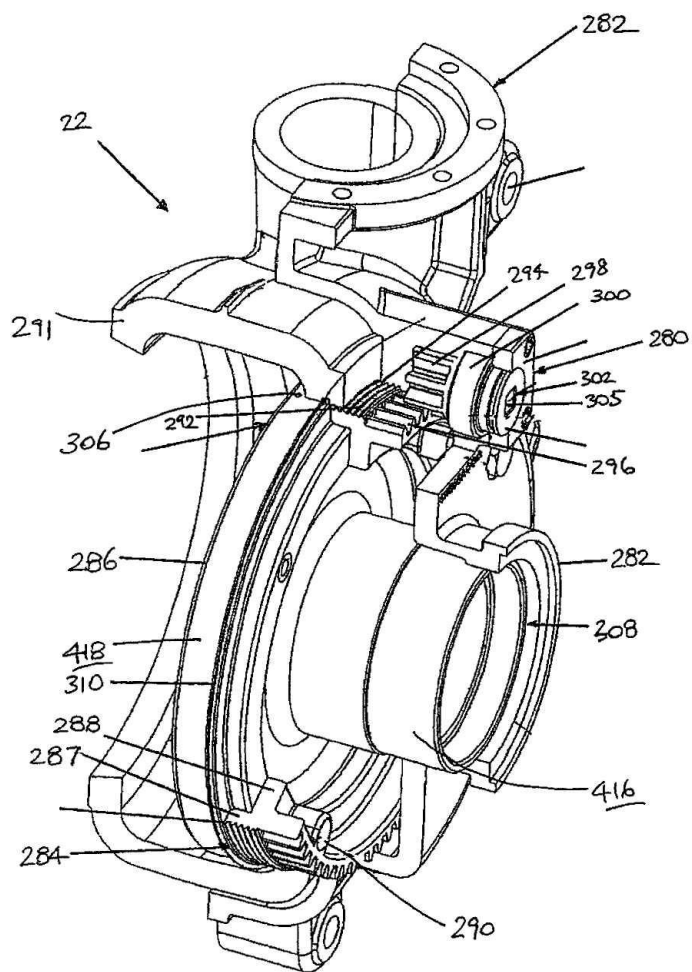


Fig. 41



Фиг. 42

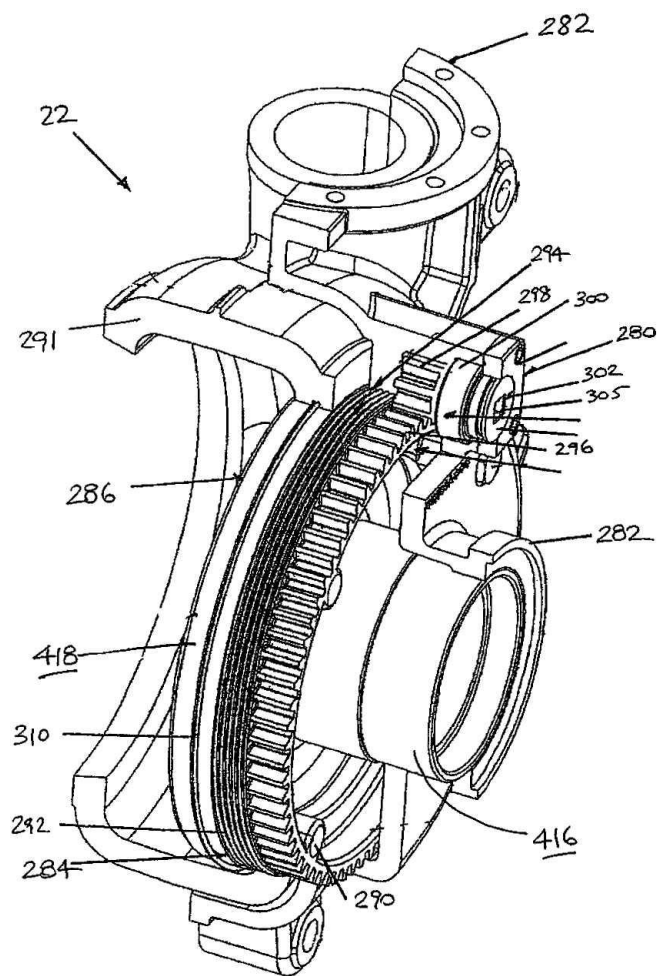


Fig. 43

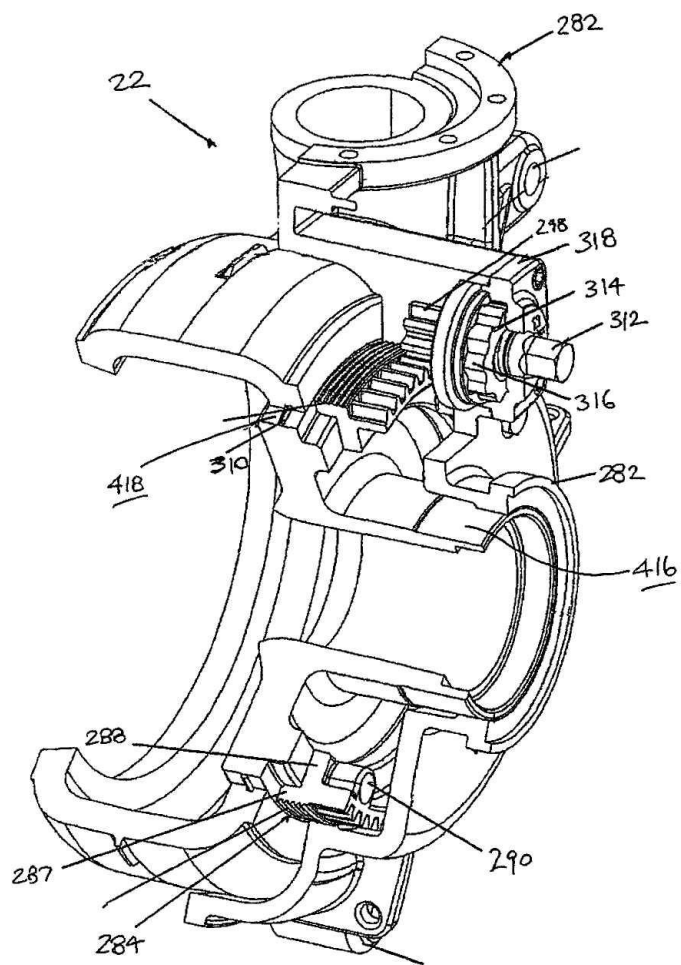


Fig. 44



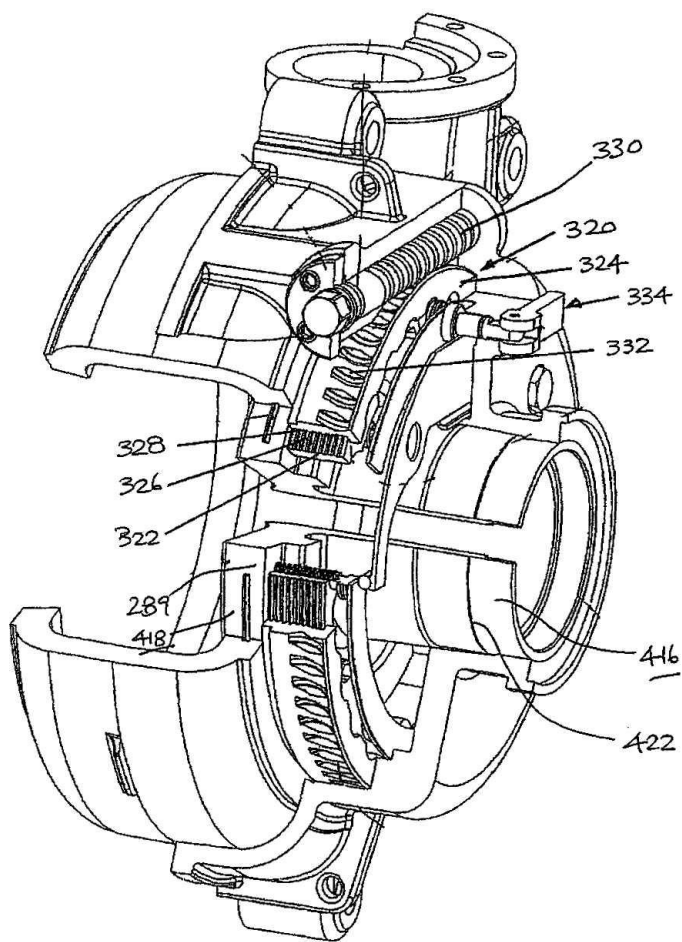


Fig. 45

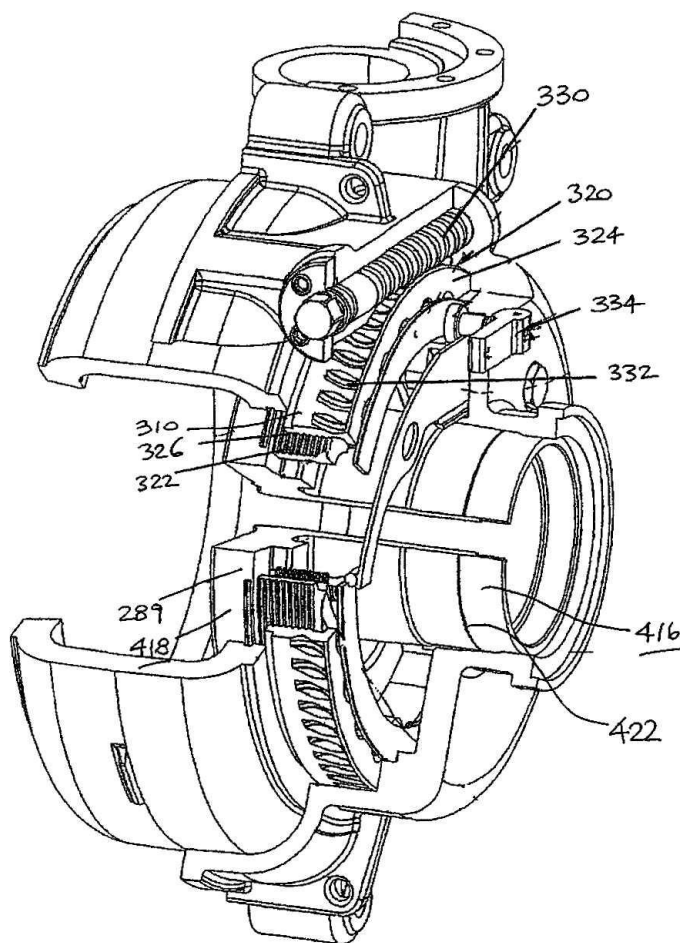


Fig. 46

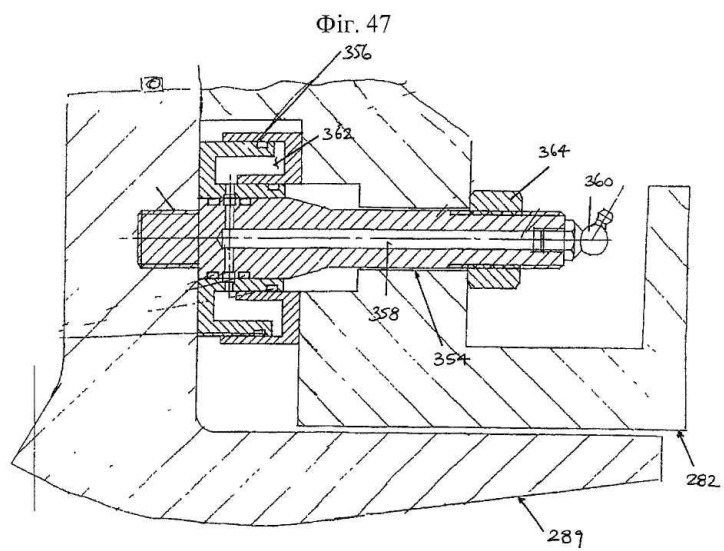
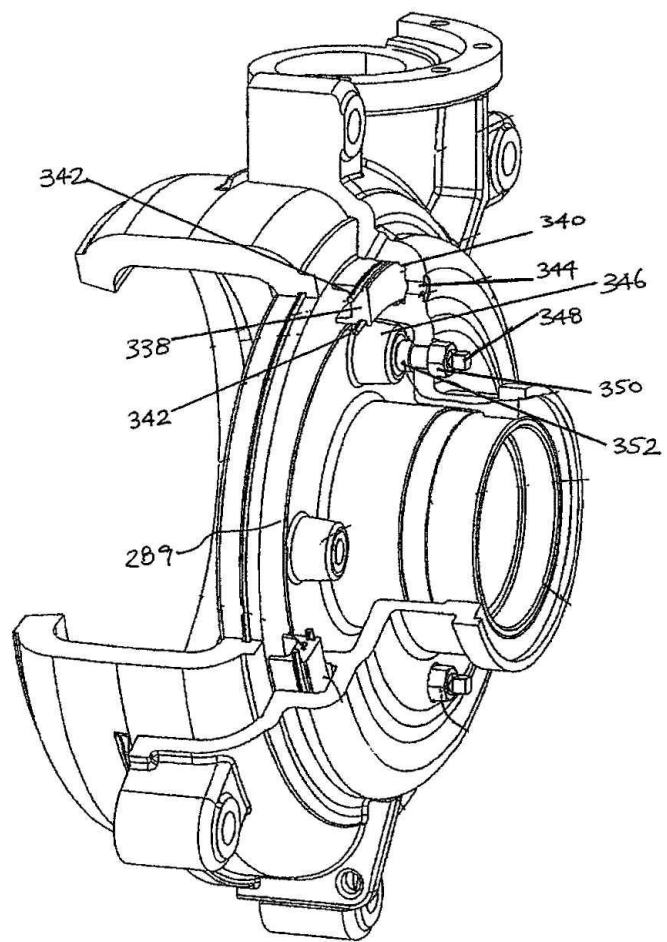


Fig. 48

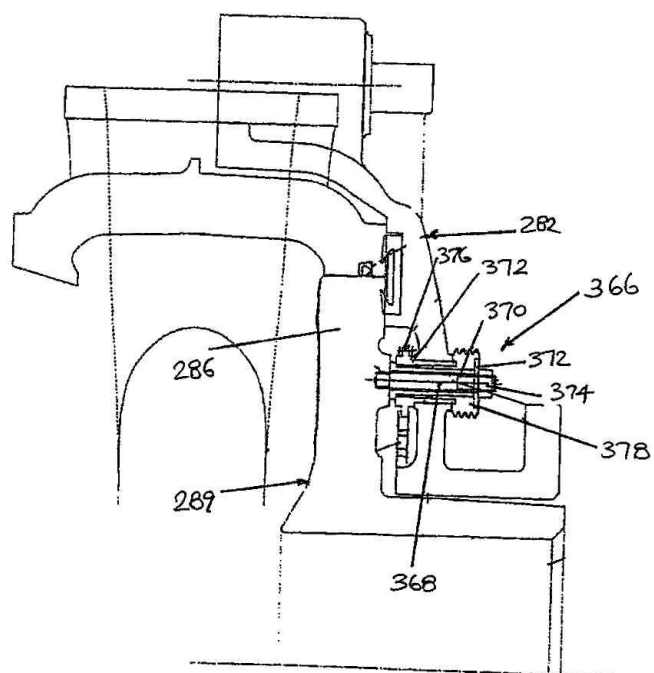


Fig. 49

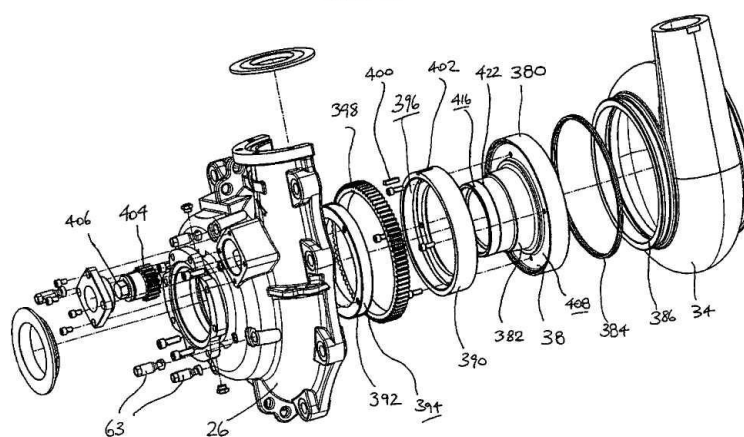


Fig. 50

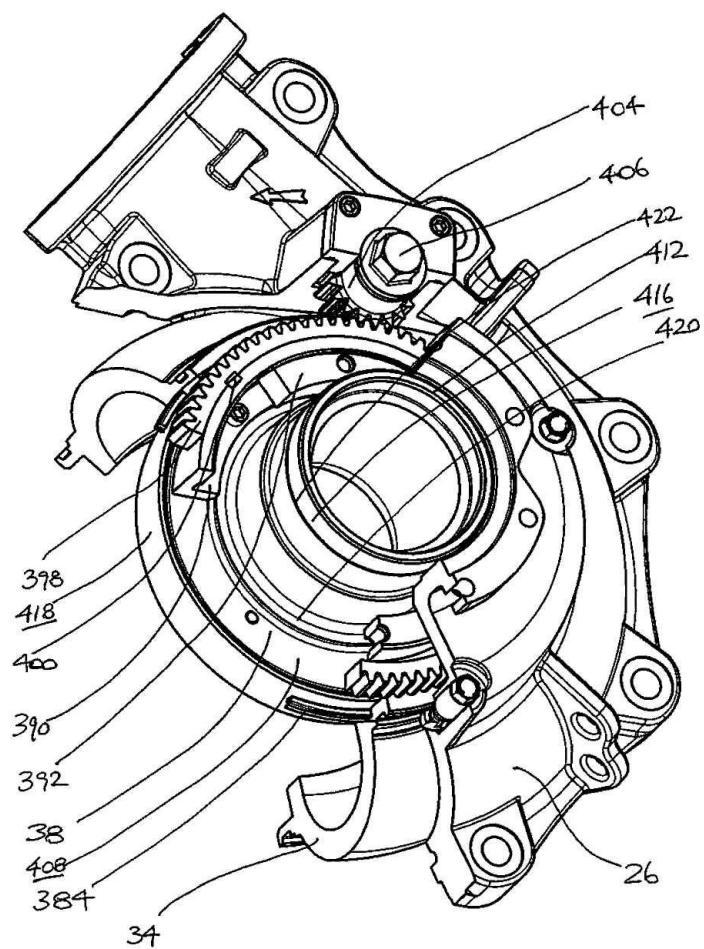


Fig. 51

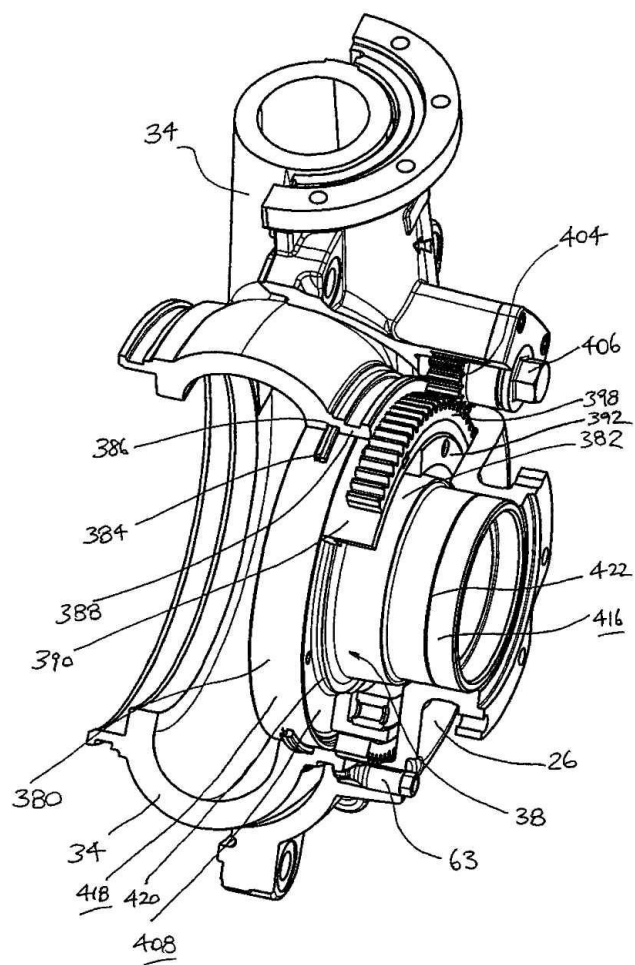


Fig. 52

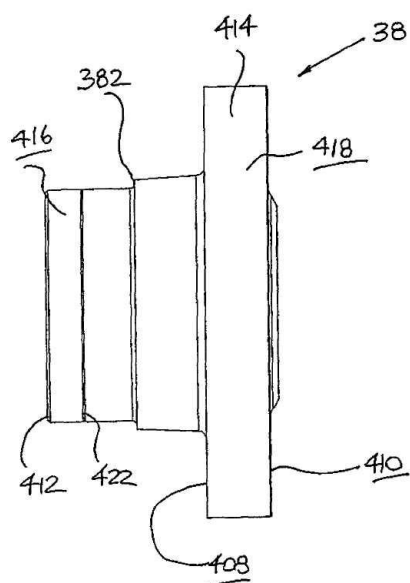


Fig. 53

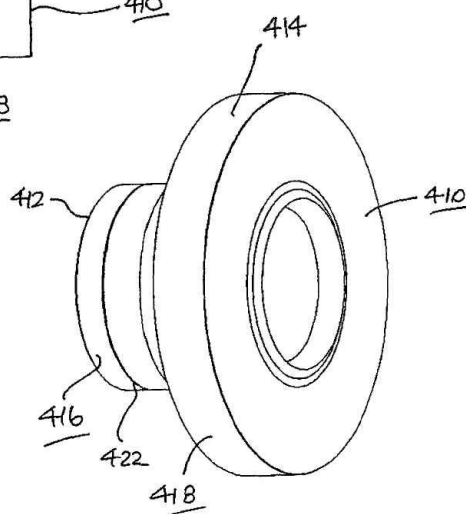


Fig. 54

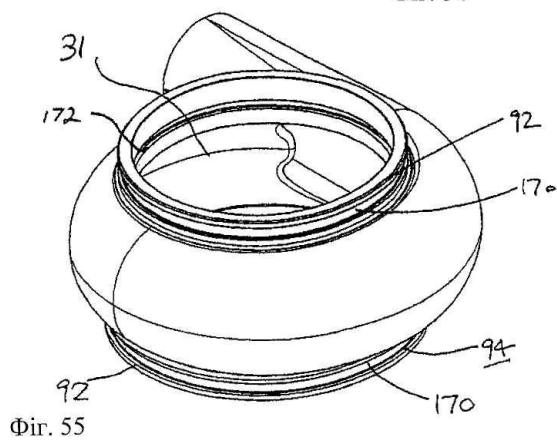


Fig. 55

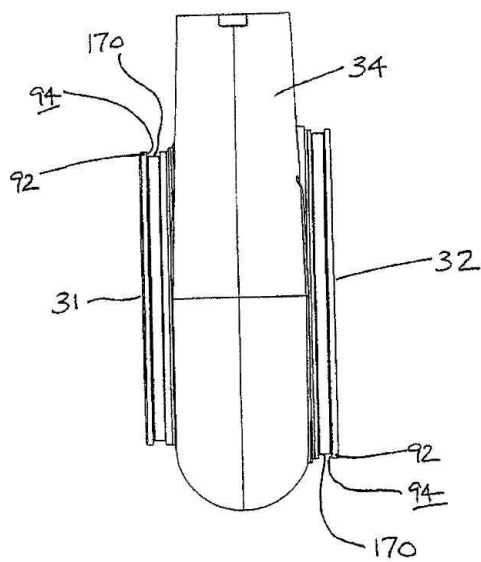


Fig. 56

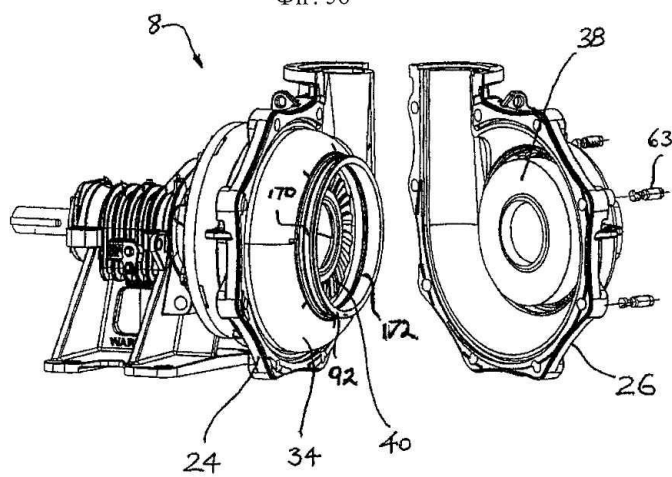
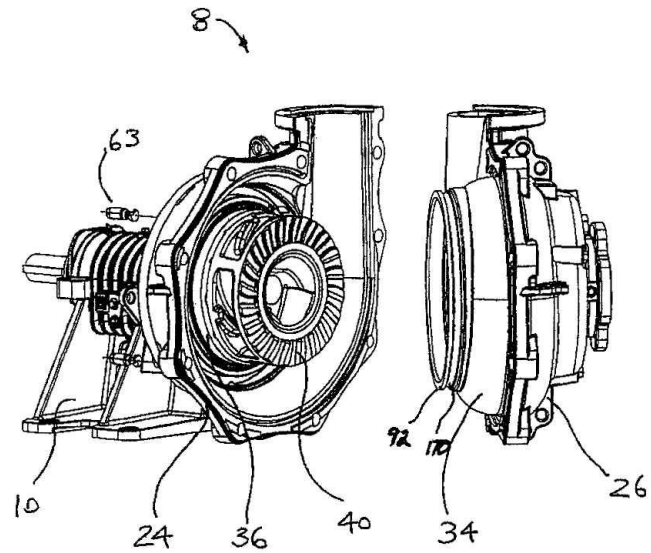


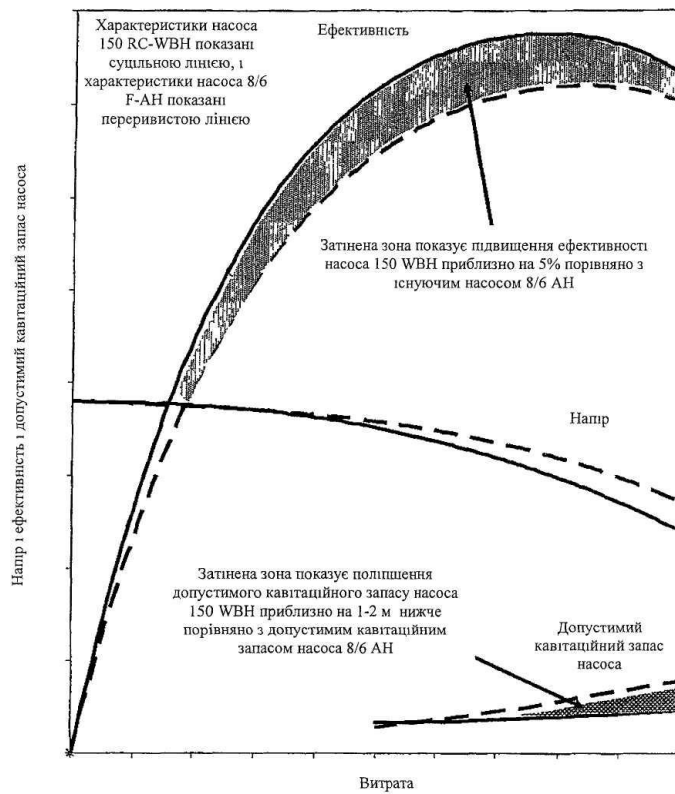
Fig. 57





Фіг. 58

Порівняльні характеристики нового насоса WBH і насоса АН



Фіг. 59

---

Комп'ютерна верстка А. Рябко

---

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