



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54496

(13) C2

(51) 7 F03B17/04

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОБЕРТОВОГО МОМЕНТУ

1

2

(21) 99095185

(22) 20 01 1999

(24) 17 03 2003

(86) PCT/EP99/00367, 20 01 1999

(31) 98100893 1

(32) 20 01 1998

(33) EP

(46) 17 03 2003, Бюл. №3, 2003 р

(72) Тіен Герхард, DE

(73) ТІЕН ГЕРХАРД, DE

(56) EP 0041681 16 12 1981,

FR 2718194 06 10 1995,

DE 2818341 08 11 1979,

FR 2442352 20 06 1980

(57) 1 Пристрій для створення обертового моменту, який містить щонайменше два поршнево-циліндрових вузли (12), з'єднаних між собою з можливістю здійснення обігового руху, при якому один поршнево-циліндровий вузол (12) переміщується в напрямку дії сили тяжіння, а інший - в протилежному напрямку, причому поршнево-циліндрові вузли (12) занурені у рідину під час їх обігового руху, причому кожен з них має поршень (21), довжина якого задовольняє рівнянню

$$l_k \geq h \cdot \frac{\rho_f}{\rho_k},$$

де h є максимальною глибиною занурення у рідину поршнево-циліндрового вузла (12), ρ_f є густиною рідини, а ρ_k є густиною матеріалу поршня, кожен поршнево-циліндровий вузол (12) виконаний з можливістю зміни свого об'єму при зміні напрямку руху шляхом переміщення поршня (21) у своє виведене або введене положення завдяки дії його маси як функції орієнтації поршнево-циліндрового вузла (12) відносно сили тяжіння таким чином, що об'єм поршнево-циліндрового вузла або поршнево-циліндрових вузлів (12), що рухаються в напрямку дії сили тяжіння, менший, ніж об'єм поршнево-циліндрових вузлів (12), що рухаються в протилежному напрямку, причому камери (16) цилін-

дрів окремих поршнево-циліндрових вузлів (12) сполучені між собою кільцеподібно за допомогою шланга (17) з можливістю обміну текучою субстанцією

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що сполучені між собою поршнево-циліндрові вузли (12) виконані таким чином, що, не зважаючи на попеременні зміни об'ємів окремих поршнево-циліндрових вузлів (12), загальний об'єм усіх поршнево-циліндрових вузлів (12) постійний

3 Пристрій за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що поршнево-циліндрові вузли (12) з огляду на обіговий рух попарно розміщені один навпроти іншого

4 Пристрій за одним із пп. 1, 2 або 3, який відрізняється тим, що поршнево-циліндрові вузли (12) принаймні на частині свого обігового шляху занурені у рідину

5 Пристрій за одним із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що окремі поршнево-циліндрові вузли (12) з'єднані між собою за допомогою тягового елемента (11), з можливістю обігового руху кільцеподібно встановленого на щонайменше одному пристрої (10) для зміни напрямку

6 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що пристрій (10) для зміни напрямку містить щонайменше одне кінцеве колесо (13), встановлене на валу (14), виконаному з можливістю зняття з нього обертового моменту

7 Пристрій за одним із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що кожен два попарно відповідні поршнево-циліндрові вузли (12), а переважно всі поршнево-циліндрові вузли (12), мають однакову масу

8 Пристрій за одним із попередніх пунктів, який відрізняється тим, що кожен поршнево-циліндровий вузол (12) при зміні напрямку руху із одного положення, в якому поршень (21) виведений або введений, може бути примусово переведений в інше положення, в якому поршень (21) відповідно введений або виведений

(13) C2

(11) 54496

(19) UA

Винахід стосується пристрою для створення обертового моменту. Такі пристрої широко використовуються в техніці, зокрема, для приводу машин і т.п. В основу винаходу покладено задачу створення пристрою вказаного вище виду, в якому, зокрема, для створення обертового моменту використовується підйомна сила.

Задача вирішена у пристрої згідно з п. 1.

Згідно з винаходом передбачено, що щонайменше два тіла зв'язані між собою таким чином, що вони можуть здійснювати обіговий рух, при якому одне з тіл рухається у напрямку дії сили тяжіння, а інше - у протилежному напрямку, причому, кожне тіло при зміні напрямку руху змінює свій об'єм таким чином, що об'єм, тіла чи тіл, що рухаються у напрямку дії сили тяжіння менший, ніж об'єм тіла чи тіл, що рухаються у протилежному напрямку.

Зміна об'єму кожного тіла здійснюється таким чином, що він збільшується, коли його рух вниз, тобто у напрямку дії сили тяжіння, змінюється на рух угору, тобто у напрямку, протилежному дії сили тяжіння, і зменшується, як тільки рух тіла знову змінюється на рух вниз. Завдяки цьому поперемінному збільшенню і зменшенню об'ємів тіл, що здійснюються при зміні напрямку руху, на тіла, що рухаються вгору, внаслідок їх більшого об'єму діє більша підйомна сила, ніж на тіла, що рухаються вниз. Цим зумовлюється обіговий рух тіл.

Особливо вигідним є, коли зв'язані між собою тіла виконані таким чином, що, незважаючи на зміни об'ємів кожного тіла, загальний об'єм всіх тіл залишається, в основному, постійним.

Хоча принципово винайдений пристрій може діяти і при непарній кількості тіл, перевагу має виконання пристрою, при якому - з огляду на обіговий рух - тіла розміщені одне напроти іншого. Завдяки такому симетричному, попарному розміщенню тіл, забезпечується створення особливо рівномірного обертового моменту.

Принципово винайдений пристрій може функціонувати у будь-якій рідині, що при практичних змінах об'ємів тіл забезпечує достатньо великий приріст підйомної сили, завдяки чому можуть бути подолані принаймні діючі у пристрої сили тертя. Тіла можуть занурюватися у рідину під час принаймні частини циклу обертання. Завдяки принаймні частковому, а, краще, повному розміщенню пристрою у рідині, зокрема, у воді, уже при порівняно незначних змінах об'єму може бути досягнуте значне збільшення підйомної сили. Наприклад, збільшення об'єму окремого тіла на 1 дм^3 (1 л) дає підвищення підйомної сили на $9,81 \text{ Н}$ (1 кП).

Особливо доцільним є здійснення винаходу, при якому окремі тіла з'єднані між собою тяговим елементом, що кільцеподібно охоплює пристрій для зміни напрямку, причому, пристрій для зміни напрямку містить щонайменше одне кінцеве колесо, встановлене на валу, з якого може бути знятий обертовий момент.

Для максимального повного перетворення різниці підйомних сил у обертовий момент передбачено, що кожні два попарно відповідні тіла, а переважно усі тіла, мають однакову масу. Завдяки цьому, з точки зору діючих сил тяжіння пристрій перебуває у стані рівноваги.

В особливо переважній формі здійснення винаходу передбачено, що кожне тіло виконане у вигляді вузла поршень-циліндр, причому, поршень виконаний з можливістю переміщення під дією сили тяжіння всередину циліндра або назовні - в залежності від орієнтації поршнево-циліндрового вузла відносно напрямку сили тяжіння.

При цьому, для того, щоб забезпечити, щоб переміщення поршня, зокрема, його рух назовні, міг здійснюватися під дією сили тяжіння, довжина поршня l_k має задовольняти такому рівнянню

$$l_k \geq h \cdot \frac{\rho_f}{\rho_k}$$

де

h максимальна глибина занурення тіла у рідину,

ρ_f густина рідини,

ρ_k густина матеріалу поршня.

Особливо доцільним є виконання, при якому окремі поршнево-циліндрові вузли встановлені таким чином, що кожен вузол при зміні напрямку руху примусово переводиться із положення, в якому поршень перебуває зовні чи всередині, у інше положення, в якому поршень перебуває, відповідно, всередині чи зовні.

В іншій формі здійснення винаходу передбачено, що камери циліндрів поршнево-циліндрових вузлів з'єднані між собою з метою забезпечення обміну текучою субстанцією, причому, камери циліндрів з'єднані між собою кільцеподібно, переважно за допомогою шланга.

Таким чином може бути утворена заповнена текучою субстанцією замкнута система, що об'єднує зв'язані між собою камери циліндрів, завдяки чому тиск, що утворюється при входженні поршня в циліндр, що рухається вниз, через замкнуту систему може бути переданий до камери циліндра, що починає рух угору, і з якого висувається поршень, внаслідок чого на поршень може діяти додатковий тиск у його русі із поршня для збільшення об'єму і компенсувати можливі втрати внаслідок тертя.

В якості текучої субстанції в камерах циліндрів може бути використане звичайне повітря або інший газ, однак, можливе також використання, наприклад, легкого масла або іншої рідини, що може особливо добре передавати тиск.

Нижче винахід детальніше пояснюється з використанням ілюстрацій. На них схематично зображено

фіг. 1 пристрій згідно з винаходом з двома тілами для створення різниці підйомних сил,

фіг. 2а поперечний переріз вузла поршень-циліндр з виведеним поршнем,

фіг. 2б поперечний переріз вузла поршень-циліндр з введеним поршнем,

фіг. 3 винайдений пристрій з великою кількістю попарно розміщених тіл для створення різниці підйомних сил.

На фігурах відповідні конструктивні деталі мають однакові позиційні позначення.

Як показано на фіг. 1, винайдений пристрій для створення обертового моменту містить пристрій 10 для зміни напрямку руху тягового елемен-

та 11, на якому в якості пари тіл для створення різниці підйомних сил встановлені два поршнево-циліндрові вузли 12. Пристрій 10 для зміни напрямку містить кінцеве колесо 13, встановлене на валу 14, з якого може бути знятий обертовий момент, створений пристроєм згідно з винаходом. Наприклад, вал 14 може бути з'єднаний з генератором для виробництва електроенергії.

В залежності від використовуваного тягового елемента, кінцеве колесо 13 може бути зубчастим колесом або канатним барабаном або тому подібним елементом. Відповідно до цього тяговий елемент може бути виконаний у вигляді ланцюга, каната, зубчастого ременя, конвеєрної стрічки або тому подібного елемента.

Для передачі сил, що діють на поршнево-циліндрові вузли 12 до тягового елемента 11 кожен поршнево-циліндровий вузол 12 закріплений на тяговому елементі 11 за допомогою розміщених на певній відстані один від іншого на тяговому елементі 11 у його поздовжньому напрямку кріпильних штифтів 15.

Завдяки такому кріпленню поршнево-циліндрових вузлів 12 на тяговому елементі 11, тобто за допомогою кріпильних штифтів 15, розміщених на певній відстані один від іншого на тяговому елементі 11 у його поздовжньому напрямку, а, значить, і у напрямку руху поршнево-циліндрових вузлів 12, поршнево-циліндрові вузли 12 під час загального обігового руху мають відносно напрямку руху таку ж орієнтацію, внаслідок чого при зміні напрямку руху відносно сили тяжіння примусово змінюють своє положення відносно гравітації.

Для зв'язку камер 16 циліндрів поршнево-циліндрових вузлів 12 між собою, тобто для сполучення їх між собою, в якості провідника для текучої субстанції передбачений шланг 17 або подібний сполучний елемент, який через відповідні з'єднувальні елементи 18 і приєднувальні штуцери 19 прикріплений до циліндрів 20 поршнево-циліндрових вузлів 12, завдяки чому шланг 17 перебуває у сполученні з кожною із камер 16 циліндрів 20.

Як детальніше показано на фіг. 2a і 2b, у кожному циліндрі 20 з можливістю ковзання встановлений поршень 21 таким чином, що коли циліндр 20, як показано на фіг. 2a, орієнтований відкритим боком вниз, поршень 21 під дією сили тяжіння ковзає вниз у виведене із циліндра положення. Для запобігання випаданню поршня 21 із циліндра 20 у циліндрі 20 передбачений, наприклад, орієнтований радіально всередину фланець 22, а у поршні 21 передбачений орієнтований радіально назовні фланець 23, що взаємодіє з фланцем 22. На фланці 22 встановлений детальніше не зображений ущільнювач, який герметизує камеру 16 циліндра, суттєво не перешкоджаючи поршневі 21 переміщатися у циліндрі 20, завдяки чому рідина, що оточує поршнево-циліндровий вузол 12, не проникає у камеру 16 циліндра.

Надалі приймається, що винайдений пристрій повністю розміщений під водою, а також що камери 16 циліндрів, які сполучені між собою шлангом 17 і утворюють замкнуту систему з текучою субстанцією, наповнені повітрям. Замість води може

бути використане інше середовище, яке має низьку в'язкість і якомога вищу густину. В разі використання води замість повітря для заповнення камер 16 циліндрів може бути використане якомога легше масло. Суттєвим для вибору текучої субстанції, що заповнює камери 16 циліндрів пристрою згідно з винаходом є те, що густина цієї субстанції має бути меншою, переважно дуже набагато меншою, ніж густина середовища, що оточує поршнево-циліндрові вузли 12.

Різниця між густиною повітря і води настільки велика, що в ході подальшого пояснення винаходу масою повітря, що міститься у камерах 16 циліндрів, можна зневажити.

Для визначення результуючої сили F_R , переданої тяговим елементом 11 до кінцевого колеса 13 з метою створення обертового моменту спочатку слід окремо розглянути сили, що діють на поршнево-циліндрові вузли 12. На лівій на фіг. 1 поршнево-циліндровий вузол 12 поряд з силою його ваги G_L діє утворена оточуючою водою підйомна сила $F_A(V_L)$, яка зумовлює уявне зменшення сили ваги G_L . Як відомо, підйомна сила залежить від об'єму V_L поршнево-циліндрового вузла 12 і вираховується за рівнянням $F_A(V_L) = g \cdot \rho_f \cdot V_L$. В цьому рівнянні g означає прискорення земного

тяжіння, а ρ_f - густину середовища, що оточує поршнево-циліндровий вузол 12, тобто води.

Відповідним чином, на зображений на фіг. 1 праворуч поршнево-циліндровий вузол 12 поряд з силою ваги G_R діє підйомна сила $F_A(V_R)$, яка визначається за рівнянням $F_A(V_R) = g \cdot \rho_f \cdot V_R$, де V_R означає об'єм правого поршнево-циліндрового вузла 12, тобто поршнево-циліндрового вузла 12 і з втягнутим поршнем 21.

Враховуючи, що сили, які передаються тяговому елементу 11 від лівого і від правого поршнево-циліндрових вузлів 12 відносно тягового елемента 11 діють у протилежних напрямках, а підйомні сили, утворені кожним з них, діють у протилежних напрямках відносно сили тяжіння, рівняння для результуючої сили F_R має такий вигляд:

$$F_R = F_A(V_L) - F_A(V_R) + G_L - G_R$$

Тоді з урахуванням наведених вище рівнянь для підйомних сил для результуючої сили F_R дійсне таке рівняння:

$$F_R = g \cdot \rho_f \cdot (V_L - V_R) + (G_L - G_R)$$

Оскільки згідно з винаходом передбачено, що поршнево-циліндрові вузли 12 виконані однаковими і мають однакову вагу, сили ваги взаємно знищуються, і прикладена до кінцевого колеса 13 результуюча сила F_R , що утворює обертовий момент на валу 14, залежить лише від різниці об'ємів $\Delta V = (V_L - V_R)$ обох поршнево-циліндрових вузлів 12. Різниця об'ємів ΔV в разі циліндричної форми поршня l_h дорівнює добутку ходу поршня l_h на площу поперечного перерізу поршня A_k . Тоді для результуючої сили F_R дійсне рівняння:

$$F_R = g \cdot \rho_f \cdot l_h \cdot A_k$$

Для того, щоб поршень 21, перемагаючи викликану тиском води, орієнтовану на фіг. 2a вгору силу, що діє на його вільну поверхню 21, мав змо-

гу висунутися із поршня, довжина поршня l_k має бути вибрана такою, щоб задовольнялося рівняння

$$l_k \geq h \cdot \frac{\rho_f}{\rho_k}$$

При цьому слід вибирати максимально великими глибину занурення поршнево-циліндрового вузла 12, а, значить, і поршня 21, тобто відстань між найнижчим положенням вільної поверхні 21' поршня 21 і поверхнею води, і ρ_f - густину матеріалу поршня

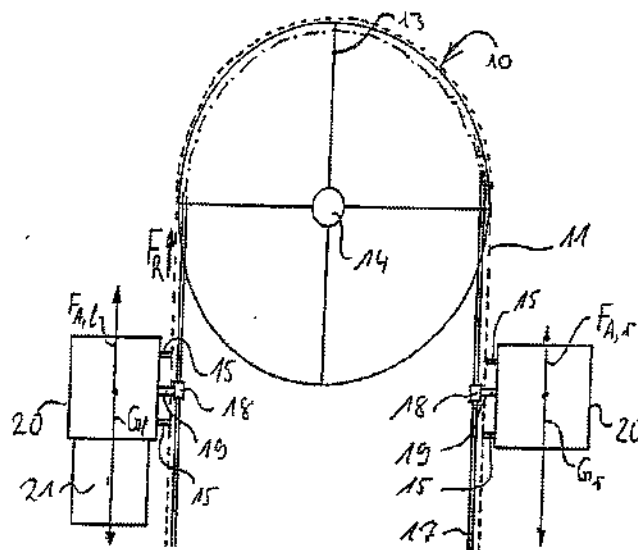
Нижче детальніше пояснюється функціонування винайденого пристрою за допомогою фіг. 3, на якій зображений приклад здійснення винаходу з 14 парно розміщеними поршнево-циліндровими вузлами 12. Поряд з верхнім пристроєм 10 для зміни напрямку цей пристрій містить нижній пристрій 30 для зміни напрямку 30 з кінцевим колесом 33, встановленим на нижньому валі 34.

Як видно із фіг. 3, кожен із шести розміщених ліворуч поршнево-циліндрових вузлів 12 має об'єм, на величину $\Delta V = (V_l - V_r) = l_h \cdot A_k$ більший, ніж кожен із вузлів 12, розміщених праворуч, оскільки їх поршні знаходяться у положенні «зовні». Внаслідок цього на тяговий елемент 11 діє результуюча сила F_R , яка при знехтуванні втратами на тертя становить $6 \cdot g \cdot \rho_f \cdot \Delta V$. Ця сила F_R приводить поршнево-циліндрові вузли 12 у обіговий рух, під час якого поршень поршнево-циліндрового вузла 12 2а, який переходить від руху вгору у лівій частині пристрою до руху вниз у правій частині пристрою, під дією сили тяжіння входить в циліндр 20, зменшуючи об'єм вузла. Одночасно в зоні нижнього пристрою 30 для зміни напрямку поршнево-циліндровий вузол 12 2b переходить від руху вниз у правій частині пристрою до руху вгору у лівій частині, причому, поршень 21 під дією сили тяжіння, перемагаючи тиск води, виходить із циліндра 20, збільшуючи об'єм вузла.

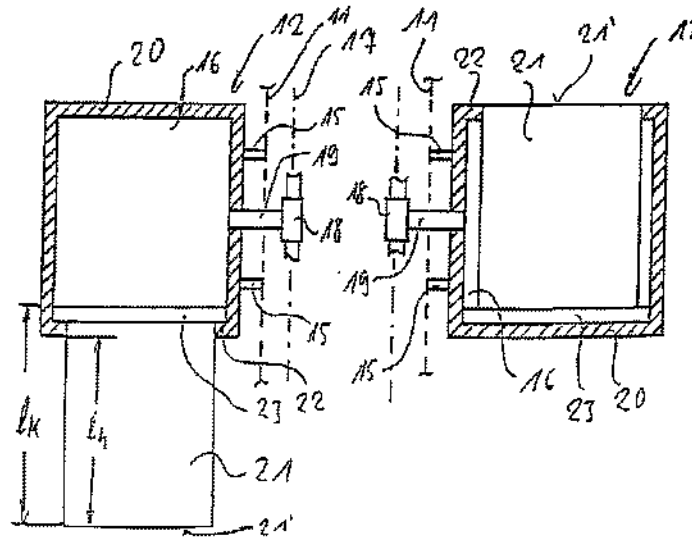
Оскільки кожен два поршнево-циліндрові вузли 12 утворюють відповідні пари, так що з огляду на обіговий рух вони розміщені один навпроти іншого, як, наприклад, верхній і нижній поршнево-циліндрові вузли 12 1а і 12 1b чи 12 2а і 12 2b, при переході від положення поршнево-циліндрового вузла 12 1а до положення поршнево-циліндрового вузла 12 2а відбувається введення поршня 21 в циліндр 20, і, відповідно, при переході від положення поршнево-циліндрового вузла 12 1b до положення поршнево-циліндрового вузла 12 2b відбувається виведення поршня 21 із циліндра 20. Внаслідок витіснення повітря із камери 16 циліндра поршнево-циліндрового вузла 12 2а, що веде до збільшення тиску повітря у замкнутій системі, здійснюється виведення поршня 21 із розміщеного напроти нього поршнево-циліндрового вузла 12 2b.

За передумови, що для виготовлення поршня поршнево-циліндрового вузла 12 використовується сталь з густиною $7,87 \text{ кг/дм}^3$, і найбільша глибина занурення пристрою у воду становить близько 2м, необхідна довжина поршня l_k становить близько 25см. Якщо, відповідно до цього, використовується поршень діаметром, наприклад, 22см і довжиною 25см, при якій може бути реалізований хід поршня 20см, то зміна об'єму ΔV становить близько 4 дм^3 , що створює підйомну силу близько 40Н (відповідає 4кг витісненої води). Тоді в разі шести таких поршнево-циліндрових вузлів виникає результуюча сила $F_R = 235 \text{ Н}$, яка в залежності від діаметра кінцевого колеса 13 утворює на валу 14 відповідний обертовий момент, який може бути використаний для виробництва електричної енергії.

Шляхом добору матеріалу і відповідних розмірів окремих конструктивних елементів пристрою згідно з винаходом простим чином можуть створюватися обертові моменти у широкому діапазоні.

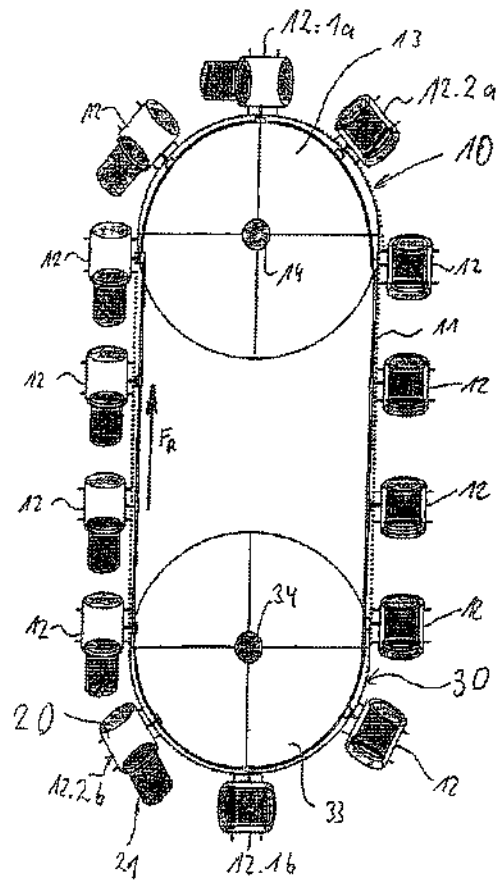


Фіг.1



Фиг.2а

Фиг.2б



Фиг.3