



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 46871

(13) C2

(51) 6 F03B3/12

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

(54) ГІДРАВЛІЧНА МАШИНА (ВАРІАНТИ)

1

2

(21) 99052705

(22) 08 10 1997

(24) 17 06 2002

(86) PCT/CZ97/00034, 08 10 1997

(31) PV 3045-96

(32) 17 10 1996

(33) CZ

(31) PV 972-97

(32) 28 03 1997

(33) CZ

(46) 17 06 2002, Бюл. № 6, 2002 р

(72) Седлачек Мірослав, CZ, Хостін Станіслав, SK

(73) Седлачек Мірослав, CZ, Хостін Станіслав, SK

(56) FR 542461 A, 12 08 1922

US 4531887 A, 30 07 1985

US 2998099 A, 29 08 1961

GB 349 274 A, 28 05 1931

US 5248896 A, 28 09 1993

DE 4425294 A, 01 02 1996

US 4367413 A, 04 01 1983

Авторське свідоцтво №941665, М Кл З F 03B 5/00,
F 01D 1/36, опубл. 07 07 1982, бюл. №5

(57) 1 Гідравлічна машина, що містить заповнюваний рідиною резервуар з вхідним отвором та щонайменше одним вихідним соплом, яка відрізняється тим, що у вихідному соплі розташований встановлений на утримуючому пристрої щонайменше один ротор, що має форму тіла обертання, який виконаний з можливістю вільного обертання, торкаючись внутрішньої стінки вихідного сопла

2 Гідравлічна машина за п 1, яка відрізняється тим, що внутрішній об'єм ротора розділений площиною максимального діаметра ротора на дві частини різного об'єму, при цьому перша частина ротора, яка розташована у вихідному соплі, має більший об'єм, ніж друга віддалена від вихідного сопла частина ротора

3 Гідравлічна машина за п 2, яка відрізняється тим, що в ній об'єм другої віддаленої від вихідного сопла частини ротора дорівнює нулю

4 Гідравлічна машина за пп 2 або 3, яка відрізняється тим, що щонайменше частина поверхні першої розташованої у вихідному соплі частини ротора має сферичну форму

5 Гідравлічна машина за п 1, яка відрізняється тим, що ротор має сферичну форму

6 Гідравлічна машина за будь-яким з попередніх пунктів, яка відрізняється тим, що утримуючий ротор пристрій виконано у вигляді опорної поверхні, розташованої у вихідному соплі за ротором

7 Гідравлічна машина за будь-яким з попередніх пунктів, яка відрізняється тим, що утримуючий ротор пристрій виконано у вигляді вала, який обертається в опорі, закріпленій на рамі, і утримує ротор на осі вихідного сопла і щонайменше певна частина якого виконана гнучкою

8 Гідравлічна машина за будь-яким з пп 1-6, яка відрізняється тим, що утримуючий ротор пристрій виконано у вигляді колінчастого вала, який обертається в закріпленій на рамі опорі і утримує ротор у зміщеному стосовно осі вихідного сопла положенні

9 Гідравлічна машина за будь-яким з пп 1-8, яка відрізняється тим, що на роторі встановлені магніти, навпроти яких у вихідному соплі встановлені котушки електромагніту

10 Гідравлічна машина за будь-яким з пп 1-8, яка відрізняється тим, що на роторі встановлені котушки електромагніту, навпроти яких у вихідному соплі встановлені магніти

11 Гідравлічна машина за будь-яким з пп 1-8, яка відрізняється тим, що ротор являє собою ротор встановлений у верхньому б'єфі загати капсульної гідротурбіни з вмонтованим генератором

12 Гідравлічна машина за пп 1-11, яка відрізняється тим, що в ній ротор з'єднаний з привідним вузлом

13 Гідравлічна машина, що містить заповнюваний рідиною резервуар з вхідним отвором і щонайменше одним вихідним соплом, яка відрізняється тим, що у вихідному соплі розташований один нерухомий ротор, що має форму тіла обертання, а вихідне сопло виконане обертним та встановлене на опорі ковзання з можливістю переміщення нею у площині, перпендикулярній напрямку протікаючої через нього рідини, так, що забезпечується вільне обертання внутрішньої стінки вихідного сопла вздовж ротора

(13) C2

(11) 46871

(19) UA

Даний винахід відноситься до гідравлічної машини, у якій є заповнюваний рідиною резервуар з вхідним отвором та щонайменше одним вихідним соплом

В авторському свідоцтві SU 1701971 описаний аналогічний гідромотор, запуск якого здійснюється не пусковим двигуном, а за допомогою розташованих в отворі, що звужується, спіральних лопаток і в цьому гідромоторі передбачається, що обертовий ротор не повинен торкатися стінки вихідного отвору, що звужується

В авторському свідоцтві SU 941665, вибраному як прототип, описаний гідравлічний двигун з перепускним каналом і виконаним у ньому вихідним отвором, що звужується. У каналі, що звужується, на його осі розташований закріплений на валу сферичний ротор. Цей ротор сполучений з пусковим двигуном. При вмиканні пускового двигуна спочатку починають обертатися вал і сполучений з ним ротор. Після цього починає обертатися протікаюча крізь вихідний отвір, що звужується, та обтікаюча сферичний ротор рідина. Після вимикання пускового двигуна ротор продовжує обертатися, приведеною в обертання рідиною завдяки наявності тертя між нею та поверхнею сферичного ротора. У такій конструкції при будь-якому режимі роботи гідромотора приведений в обертання ротор не повинен торкатися стінок вихідного отвору, що звужується. Недолік такого гідромотора полягає у тому, що він не може працювати без пускового двигуна.

Досліди, проведені на таких гідромоторах, показали, що обтікання рідиною ротора гідромотора супроводжується не виправданими втратами потужності. З вирішенням саме цієї проблеми і пов'язані дослідження, що проводяться останнім часом, спрямовані на створення гідравлічних машин подібного типу з високим коефіцієнтом корисної дії.

Зазначене вище завдання вирішується за допомогою запропонованої у винаході гідравлічної машини, що містить заповнюваний рідиною резервуар з вхідним отвором і щонайменше одним вихідним соплом, принцип дії якої заснований на тому, що наявний у ній щонайменше один обертовий ротор, виконаний за формою у вигляді тіла обертання і встановлений за допомогою утримуючого його пристрою у вихідному соплі ємності, може торкатися внутрішньої стінки вихідного сопла і вільно обертатися відносно неї.

Запропонована у винаході конструкція гідравлічної машини дозволяє ефективно використовувати всю потужність протікаючого через неї потоку рідини (власне рідини або газу чи сумішей рідин та газів). Підвищення коефіцієнта корисної дії запропонованої у винаході гідравлічної машини досягається за рахунок зниження опору, що виникає при обертанні ротора в рідині. Запропонована у винаході машина може працювати навіть при наявності в рідині великої кількості забруднюючих її механічних часток. Конструкція запропонованої машини забезпечує також можливість легкої заміни її окремих деталей у випадку їх зносу.

Для підвищення коефіцієнта корисної дії машини більш прийнятно площиною, що проходить

через максимальний діаметр ротора, розділити його на дві частини різного об'єму, при цьому ближче до вихідного сопла повинна знаходитися частина ротора, що має більший об'єм, а його інша частина з меншим об'ємом повинна знаходитися з іншого боку ротора на більшій відстані від сопла, ніж перша частина.

В одному з більш прийнятних варіантів винаходу об'єм другої частини ротора дорівнює нулю, а щонайменше частина поверхні першої частини ротора має форму сфери.

В іншому більш прийнятному варіанті винаходу увесь ротор цілком виконаний у вигляді сфери.

Використовуючи властивості середовища, що обтікає ротор, пристрій, який утримує ротор, можна виконати у вигляді опорної поверхні, розташованої за ротором у вихідному соплі, або у вигляді гнучкого щонайменше у певному перетині вала, встановленого з можливістю обертання в корпусі машини та утримуючого ротор на осі вихідного сопла.

Ще в одному більш прийнятному варіанті винаходу утримуючий ротор пристрій виконаний у вигляді копінчастого вала, встановленого з можливістю обертання в корпусі машини та утримуючого ротор у зміщеному стосовно осі вихідного сопла положенні.

Запропонована в даному винаході конструкція, якщо її використовувати для створення встановленої у верхньому б'єфі загати капсульної гідротурбіни, дозволяє досить просто перетворити енергію потоку води, що рухається, в електричну енергію, для цього ротор турбіни можна використовувати безпосередньо як ротор генератора, магніти якого при цьому можна встановити на роторі, а котушки електромагніту - у вихідному соплі навпроти цих магнітів, однак можлива й інша схема з встановленням на роторі котушок, а у вихідному соплі - магнітів.

В одному з варіантів винаходу ротор являє собою ротор встановленої у верхньому б'єфі загати капсульної гідротурбіни з вмонтованим генератором.

В більш прийнятному варіанті ротор гідравлічної машини з'єднаний з привідним вузлом.

У деяких випадках з точки зору кінематики може виявитися доцільним змінити саму принципову схему машини і виконати ротор машини нерухомим, а вихідне сопло - обертовим у відповідній опорі ковзання в площині, перпендикулярній напрямку плин рідини.

Слід також відзначити, що запропоновану у винаході конструкцію можна використовувати і для створення на її базі насоса, з'єднавши для цього її ротор з відповідним приводом.

Нижче запропонована у винаході гідравлічна машина більш докладно розглянута з посиланням на креслення, що додаються, на яких показано

на фіг 1 - зображення одного з варіантів виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини,

на фіг 2 - зображення одного з варіантів виконання ротора,

на фіг 3 - зображення іншого варіанта виконання ротора,

на фіг 4 - зображення іншого варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини,

на фіг 5 - зображення ще одного варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини,

на фіг 6 - зображення ще одного варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини,

на фіг 7 - зображення варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини, призначеної для одержання електричної потужності,

на фіг 8 - зображення іншого варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини, призначеної для одержання електричної потужності,

на фіг 9 - зображення ще одного варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини, призначеної для одержання електричної потужності,

на фіг 10 - зображення гідравлічної машини, встановленої на ділянці вільного плину рідини,

на фіг 11 - зображення гідравлічної машини, встановленої у трубопроводі,

на фіг 12 - зображення гідравлічної машини, використовуваної як насос, і

на фіг 13 - зображення ще одного варіанта виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини, у якій ротор має сферичну форму

Показана на фіг 1 гідравлічна машина має металевий заповнюваний водою резервуар 1, у верхній частині якого розташований вхідний патрубок 2, а в нижній частині - вихідне сопло 3, виконане у вигляді вихідного патрубку, що звужується. На верхній стінці резервуара 1 встановлена рама 14, в якій у підшипниках обертається вал 11, нижній кінець якого виконаний пружним. В резервуарі знаходиться закріплений на кінці вала 11 на рівні вихідного сопла 3 виготовлений з пластмаси ротор 5. Ротор 5 виконаний у вигляді тіла обертання, а його внутрішня порожнина розділена в площині 6 максимального діаметра на дві частини. Перша частина 9 ротора 5, розташована під площиною 6, має більший об'єм, ніж його друга частина 10. На фіг 13 показано аналогічний варіант виконання запропонованої у винаході гідравлічної машини, ротор якої на відміну від ротора 5 не розділений на дві частини, а виконаний у вигляді однієї сфери.

Вода, що подається в резервуар 1 через вхідний патрубок 2 і зливається з нього через вихідне сопло 3, обтікає встановлений на вході у вихідне сопло ротор 5, який при цьому починає рухатися і обертатися, торкаючись стінки вихідного сопла 3. Можливість торкання ротора 5 стінки вихідного сопла 3 забезпечується наявністю на валу 11 гнучкої ділянки. Енергію обертання ротора 5 можна використовувати для привода різноманітних виконавчих механізмів або перетворювати її завдяки наявності вала 11 в інший вид енергії, наприклад, в електричну енергію за допомогою сполученого з ротором валом 11 не показаного на кресленні генератора.

В іншому варіанті виконання винаходу, показаному на фіг 5, пристрій 4, що утримує ротор у

вихідному соплі, розташований не над ротором, а під ним. За принципом дії і призначенням виконана таким чином гідравлічна машина нічим не відрізняється від гідравлічної машини, показаної на фіг 1.

Максимальний коефіцієнт корисної дії буде мати така гідравлічна машина, у якій об'єм верхньої частини 10 ротора 5, розташованої над площиною 6 максимального діаметра ротора, приблизно дорівнює нулю. Ідеальний з цього погляду ротор, який показано на фіг 2, виконаний у вигляді напівсфери, а об'єм його верхньої розташованої над площиною максимального діаметра частини 10 дорівнює нулю.

Очевидно, що перша частина 9 ротора 5, яка примикає до вихідного сопла 3, не обов'язково повинна мати форму напівсфери. У ротора, показаного на фіг 3, ця частина має форму сферичного сегмента. Звичайно цілком достатньо, щоб ця частина ротора мала форму будь-якого тіла обертання, наприклад, форму еліпсоїда. Друга частина 10 показаного на фіг 3 ротора 5 має форму частини еліпсоїда. Об'єм другої частини 10 цього ротора набагато менший за об'єм його першої частини 9. Очевидно, що в будь-якому випадку ротор 5 повинен бути порожнистим.

У показаному на фіг 4 варіанті запропонованої у винаході гідравлічної машини утримуючий ротор пристрій 4 утворено нерухомою опорною поверхнею 8, що розташована у вихідному соплі 3 (у напрямі плину рідини) за ротором 5. Перша частина 9 ротора 5, виготовленого з пластмаси, має форму напівсфери, а друга частина 10 - форму частини еліпсоїда.

Ротор 5 вільно спирається на опорну поверхню 8 і під дією рідини, що протікає через вихідне сопло 3, обертається уздовж стінки вихідного сопла 3. При наявності описаної вище форми перша, або маюча більший об'єм, частина 9 ротора 5 увесь час залишається зверненою до вихідного сопла 3.

Положення опорної поверхні 8 за висотою можна регулювати за допомогою відповідного регулювального пристрою, який на кресленні не показаний.

Один з можливих способів використання енергії обертання ротора в такій гідравлічній машині заснований на встановленні на роторі 5 системи магнітів 12 і одночасному встановленні навпроти них на стінці вихідного сопла 3 системи котушок 13 електромагніту.

Обертання ротора 5 супроводжується обертанням магнітів 12 стосовно котушок 13 і, як наслідок цього, індукуванням у них електричного струму.

На фіг 6 показано ще один варіант запропонованої у винаході гідравлічної машини, ротор 5 якої встановлений на колінчастому валу 15. Колінчастий вал 15 обертається у встановленому на рамі 14 підшипнику, вісь якого збігається з віссю вихідного сопла 3. Раму 14 можна розмістити або під вихідним соплом 3 (як це показано на фіг 6), або над вихідним соплом 3 (аналогічно варіанту, показаному на фіг 1). Встановлений на колінчастому валу 15 ротор 5 може обертатися стосовно вала. Довжина кривошипа колінчастого вала 15 обира-

ється таким чином, щоб ротор 5, який обертається під дією обтікаючого його і протікаючого через вихідне сопло 3 потоку рідини, міг торкатися стінки вихідного сопла 3. Крутильний момент, утворюваний обертним ротором на колінчастому валу 15, можна використовувати, наприклад, для привода генератора електричного струму.

У варіанті, показаному на фіг 7, енергія обертання ротора використовується (аналогічно варіанту, показаному на фіг 4) для одержання електричної енергії, з цією метою на роторі 5 встановлена система магнітів 12, а на стінці вихідного сопла 3 на одному рівні з магнітами встановлена система котушок 13 електромагніту, у яких при обертанні ротора 5 індукуються електричний струм.

Гідравлічна машина, показана на фіг 8, відрізняється від гідравлічної машини, показаної на Фіг 7, тільки іншим взаємним розташуванням магнітів 12 і котушок 13 і, як наслідок цього, тим, що індукований у котушках електричний струм знімається з ротора 5.

Гідравлічна машина, показана на фіг 9, принципово виконана так само, як і гідравлічна машина за фіг 6. Ротором 5 у цій машині є так званий сферичний обтічний генератор 16 з встановленими на ньому котушками 13 електромагніту та магнітами 12. У такому генераторі рух котушок 13 стосовно магнітів 12 з необхідною відносною швидкістю створюється за допомогою, наприклад, не показаної на кресленні планетарної зубчастої передачі.

Резервуар 1, у якому знаходиться рідина, в усіх розглянутих вище варіантах запропонованої у винаході гідравлічної машини не обов'язково повинен бути виконаний у вигляді спеціально виготовленої з цією метою ємності. Таким резервуаром 1 для накопичення води може служити показане на фіг 10 водоймище, що утворилося при перекритті русла ріки або струмка.

Резервуар 1, що показаний на фіг 11, утворений частиною водопроводу 17. Напряму плин води у водопроводі 17 показано стрілкою. Протікаючи через водопровід 17 вода приводить в обертання, як і в розглянутих вище варіантах, поміщений у

водопровід ротор 5. Одночасно потік води притискає ротор 5 до опорної поверхні 8. У процесі обертання ротора в котушках 13 електромагніту, як і в розглянутих вище варіантах, індукуються електричний струм.

Запропонована у винаході гідравлічна машина може працювати не тільки в тих випадках, коли вісь її вихідного сопла 3 розташована практично вертикально, а рідина протікає через нього під дією сили ваги, але й при будь-якій іншій просторовій орієнтації осі сопла 3 і при достатньому для її роботи тиску рідини на вході у вихідне сопло. Прикладом такої машини є гідравлічна машина, показана на фіг 11.

Запропонована у винаході гідравлічна машина може працювати не тільки на рідині, але й на газі або на суміші газів та рідин. Розглянуті вище варіанти показують, що запропонована у винаході машина може працювати і для одержання механічної енергії, і як генератор електричного струму.

Запропонована у винаході машина може також працювати і як насос. Такий варіант виконання запропонованої у винаході машини показаний на фіг 12. У цьому варіанті вал 11 ротора сполучений з двигуном 18, зокрема з електричним двигуном, який приводить за допомогою вала 11 в обертання ротор 5. Частина вала 11 виконана гнучкою, що забезпечує можливість торкання ротора 5, який приводиться в обертання, стінки вихідного сопла 3, в результаті чого рідина з резервуара 1 перекачується в резервуар 19. Як приводний двигун 18 для обертання ротора можна використовувати двигун будь-якого типу, зокрема ручний привод з відповідною зубчастою передачею.

Для спеціаліста в даній галузі техніки очевидно також, що на базі розглянутих вище варіантів достатньо просто сконструювати гідравлічну машину з нерухомим ротором 5 і обертним вихідним соплом 3. При цьому сопло, як очевидно, повинне бути встановлене на опорі ковзання, яка забезпечує можливість його переміщення в площині, перпендикулярній напрямку плин потоку рідини.

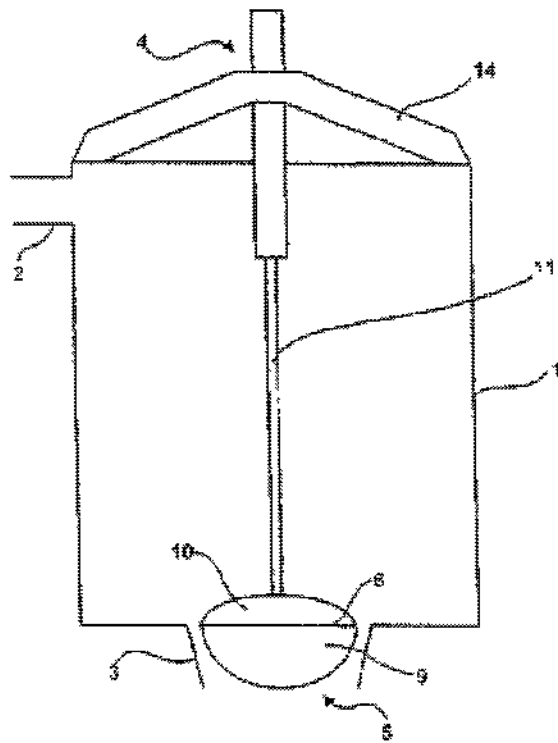


Fig. 1

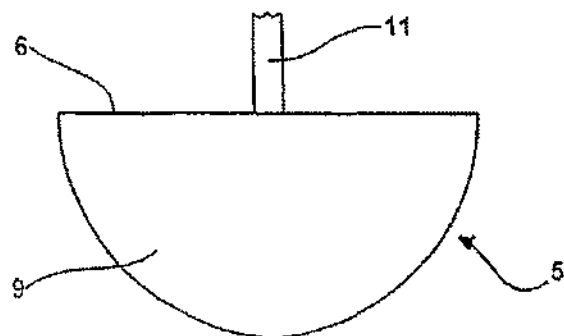


Fig. 2

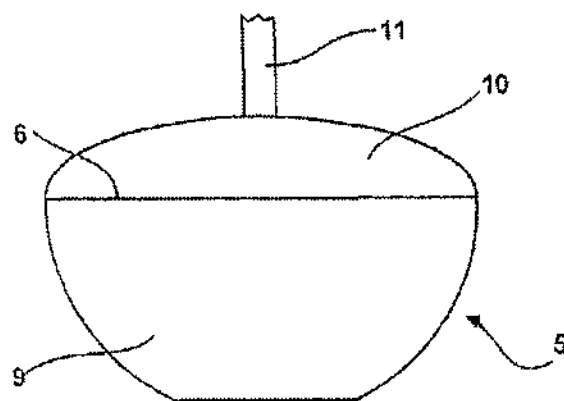


Fig. 3

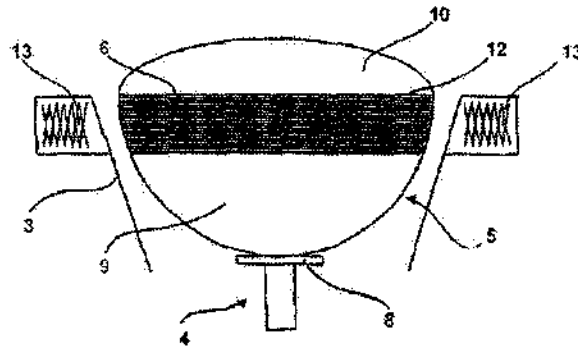


Fig. 4

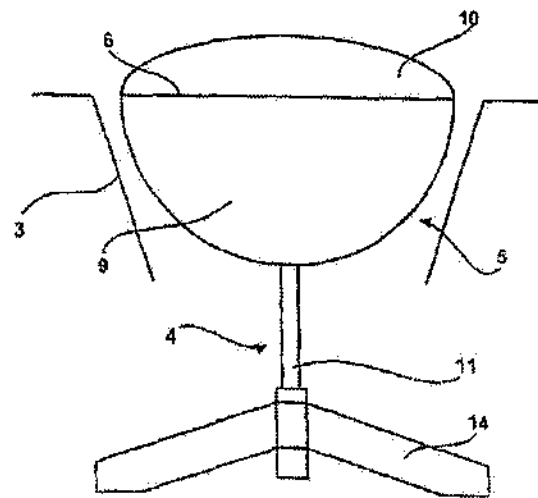


Fig. 5

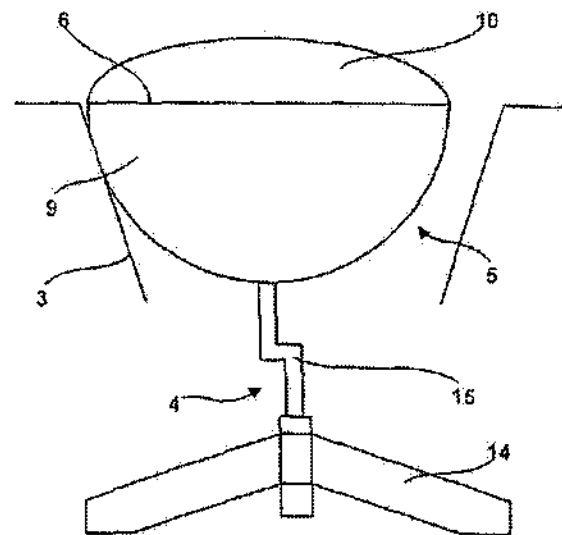


Fig. 6

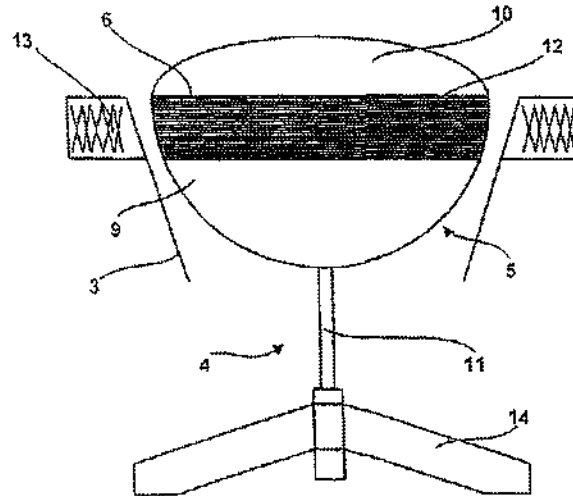


Fig. 7

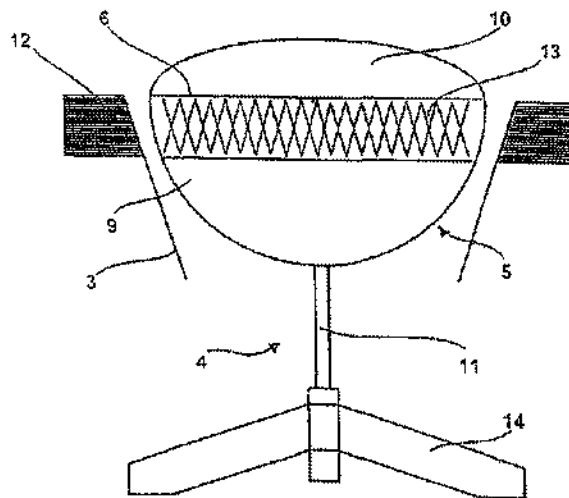


Fig. 8

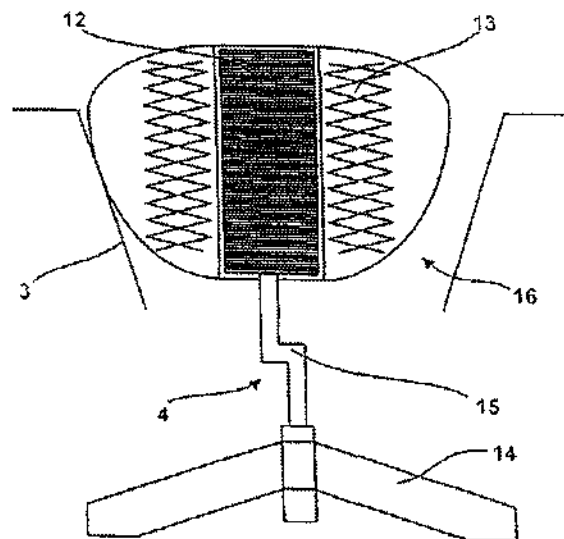


Fig. 9

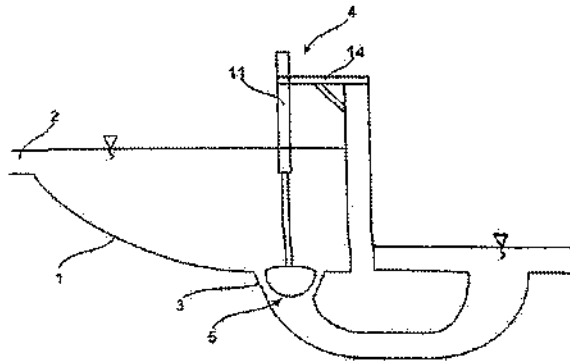


Fig. 10

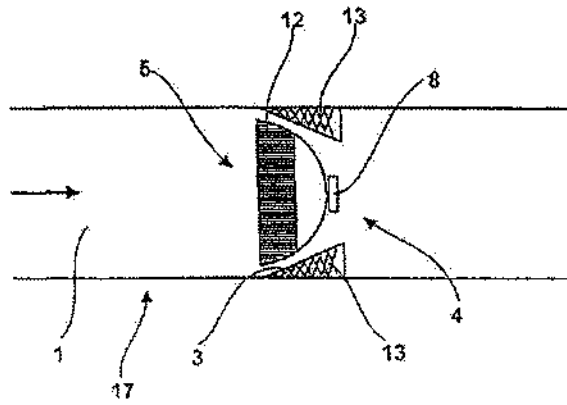


Fig. 11

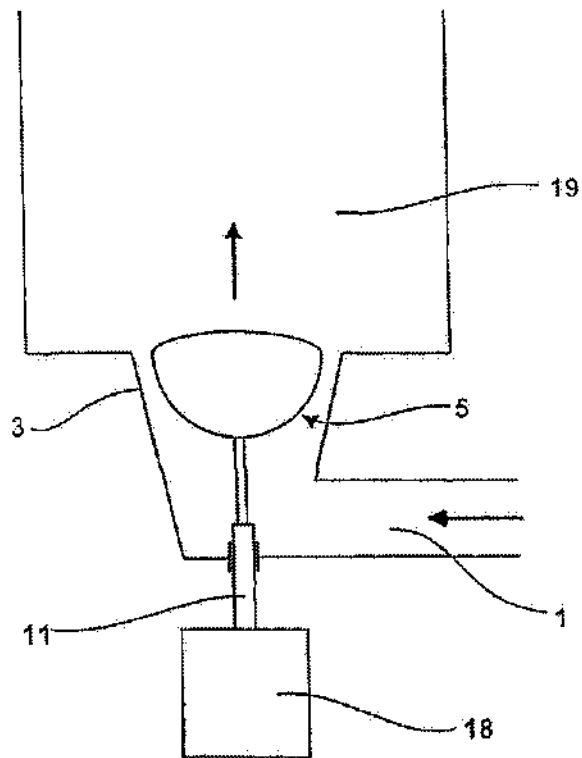
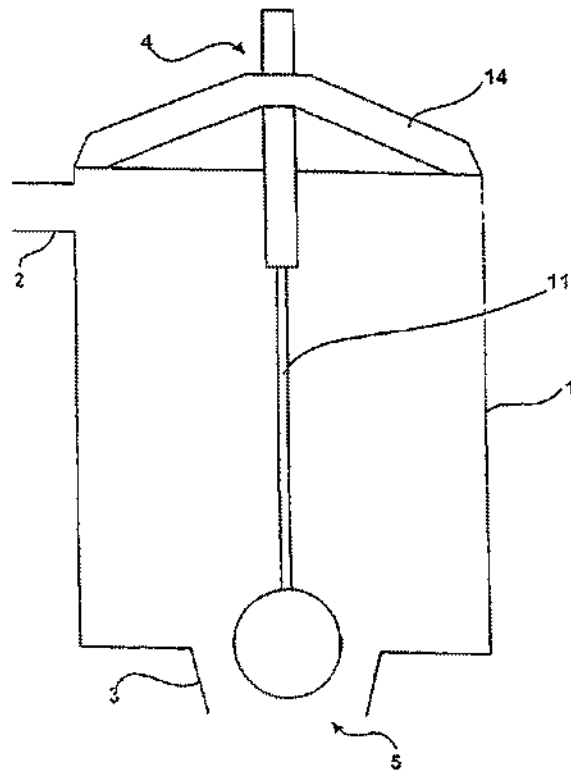


Fig. 12

**Фіг. 13**

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий компет"
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71