



УКРАЇНА

(19) UA (11) 75997 (13) C2
(51) МПК (2006)
F03C 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ЗБУДЖЕННЯ МЕХАНІЧНОГО РУХУ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

1

2

(21) 20040604608

(22) 14.06.2004

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Боровський Євген Павлович, Мацелевич Павло Михайлович, Малянов Микола Іванович

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО ФІРМА ДНІПРО-СТАР

(56) Зеленецкий С.Б., Рябков Е.Д., Микеров А.Г. Ротационные пневматические двигатели. - Л.: Машиностроение, 1976.

US 3932076, В 60 К 7/00, 13.01.1976.

(57) 1. Спосіб збудження механічного руху, який включає дію тиску текучого енергоносія на рухливий елемент, який відрізняється тим, що на рухливий елемент діють біжучою хвилею деформації, що створюють шляхом подачі текучого енергоносія під тиском у щонайменше одну еластичну робочу камеру, яка взаємодіє з рухливим елементом таким чином, що геометричним місцем прикладання діючого зусилля біжучої хвилі є криволінійна поверхня рухливого елемента.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що текучий енергоносій подають поперемінно в лінійну сукупність не пов'язаних гідравлічно між собою робочих камер, взаємодіючих з рухливим елементом, причому подачу і скидання тиску енергоносія в сусідніх камерах суміщають у часі.

3. Пристрій для здійснення способу за пп. 1 або 2, який містить статор з еластичними робочими камерами, рухливий елемент, встановлений на осі, жорстко пов'язаний з ротором, і канали підведення

і зливу текучого енергоносія, який відрізняється тим, що на внутрішній поверхні статора розміщені щонайменше дві робочі камери, які виконані у вигляді замкнених еластичних панчох з нульовим початковим об'ємом, гідравлічно порізно з'єднаних із джерелом енергоносія і зливальною каналізацією, а рухливий елемент виконаний у вигляді ролика, який вільно обкочує зовнішню поверхню робочих камер.

4. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що ротор містить щонайменше два ролики, при цьому кількість робочих камер дорівнює подвоєному числу роликів.

5. Пристрій за пп. 3 або 4, який відрізняється тим, що висота біжучої хвилі деформації робочих камер не перевищує радіуса ролика (-ів).

6. Пристрій за пп. 3 або 4, який відрізняється тим, що ролики притиснуті до робочих камер.

7. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що сполучення сусідніх робочих камер виконано східчастим, при цьому сходина в плані перекривають одна одну, каналізація робочих камер виконана в сходинах, причому канал напору наступної робочої камери розташований поруч з каналом зливу попередньої, а лінійна подовжня міжцентрова відстань між зазначеними каналами вибирається за умови

$$\varepsilon \geq \pi R_p / 2,$$

де R_p - радіус ролика.

Винахід відноситься до галузі машинобудування і може бути використаний як основа загальнотехнічних приводних систем, зокрема, у транспорті, верстатобудуванні, гірничих машинах і т.д.

Відомий спосіб перистальтичного витиснення рідини за допомогою жорсткого ролика, який накопчується на еластичний трубчастий робочий орган. Цей спосіб реалізують перистальтичні насоси, які містять круговий еластичний робочий орган і жорсткий ролик, зафіксований через кронштейн на валу насоса, при цьому останній механічно жорстко пов'язаний із зовнішнім приво-

дом.

Відомі способи і перистальтичні насоси не використовуються як механічний привод, мають низькі силові параметри й обмежене застосування, переважно, у медицині.

Відомі також ротаційні пневматичні двигуни, які використовують потенційну енергію текучого енергоносія (стисненого повітря), при цьому зовнішня робота здійснюється за рахунок зміни параметрів стану енергоносія в робочих камерах двигуна [С.Б. Зеленецкий; Е.Д. Рябков; А.Г.Микеров «Ротационные пневматические двигатели» Л, машиностроение, 1976г.].

(13) C2

(11) 75997

(19) UA

Ротаційні пневмодвигуни містять рухливі в радіальному напрямку лопатки, розташовані в обертовому роторі, який поміщений у нерухомий статор.

Дані пневмодвигуни мають такі істотні недоліки, як низький к.к.д. (20-30%), «зависання» лопаток, відсутність гарантованого запуску, значний знос лопаток, високий рівень шуму (до 120[дБ]) при роботі.

Зазначені спосіб і пристрої є віддаленими аналогами предмета винаходу. Прототипів не виявлено.

В основу винаходу поставлена задача створити такий спосіб збудження механічного руху, наприклад, моменту, який крутить, що, за рахунок використання гідродинамічної енергії текучого енергоносія, дозволив би збуджувати рух без використання складних механічних передач, і, отже був би більш простим і економічним.

Також в основу винаходу поставлена задача створення пристрою для здійснення такого способу.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що у способі збудження механічного руху, який включає дію тиску текучого енергоносія на рухливий елемент, відповідно до винаходу, на рухливий елемент діють хвилею деформації, що біжить, яку створюють шляхом подачі текучого енергоносія під тиском у, щонайменше, одну еластичну робочу камеру, яка взаємодіє з рухливим елементом таким чином, що геометричним місцем прикладення діючого зусилля хвилі, яка біжить, є криволінійна поверхня рухливого елемента.

Поставлена задача досягається також за рахунок того, що текучий енергоносіє подають поперемінне в лінійну сукупність не пов'язаних гідралічне між собою робочих камер, які взаємодіють з рухливим елементом, причому подачу і скидання тиску енергоносія в сусідніх камерах суміщають у часі.

Також поставлена задача досягається за рахунок того, що у пристрої для здійснення зазначеного способу, який містить статор з еластичними робочими камерами, рухливий елемент, встановлений на осі, жорстко пов'язаний з ротором і канали підведення і зливу текучого енергоносія, відповідно до винаходу, на внутрішній поверхні статора розміщені, щонайменше, дві робочі камери, виконані у вигляді замкнених еластичних панчох з нульовим початковим об'ємом, гідралічне порізно з'єднаних із джерелом енергоносія і зливальною каналізацією, а рухливий елемент виконаний у вигляді ролика, який вільно обкочує зовнішню поверхню робочих камер.

Поставлена задача досягається також за рахунок того, що ротор містить, щонайменше, два ролики, при цьому кількість робочих камер дорівнює подвоєному числу роликів;

що висота хвилі деформації, що біжить, робочих камер не перевищує радіуса ролика (-ів);

що ролики притиснуті до робочих камер;

що сполучення сусідніх робочих камер виконане східчастим, при цьому сходи в плані перекидають одна одну, каналізація робочих камер виконана в сходах, причому канал напору наступної робочої камери розташований поруч з

каналом зливу попередньої, а лінійна подовжня міжцентрова відстань між зазначеними каналами вибирається за умови

$$\varepsilon \geq \pi R_p / 2$$

де R_p - радіус ролика.

Запропонований спосіб збудження механічного руху полягає в наступному. При подачі під тиском текучого енергоносія (наприклад, рідини) у робочу камеру, перетиснену роликом, позаду останнього (криволінійна поверхня ролика) виникає хвиля деформації. Ролик є рухливою перешкодою, яка перешкоджає вільному поширенню текучого енергоносія. Але тиск останнього, деформуючи еластичну робочу камеру, здійснює динамічну дію на ролик, у результаті чого збуджується механічне переміщення ролика уздовж робочої камери. Модуль зусилля прямо пропорційний добуткові тиску енергоносія ($P\partial$) і миттєвої площі поперечного перетину хвилі деформації, що біжить, ($S\partial$):

$$F = P\partial \cdot S\partial$$

При русі ролик накочується на виступаючу сходику наступної еластичної робочої камери, яка знаходиться в стиснутому стані з нульовим об'ємом.

Після проходження роликом напірного отвору зазначеної робочої камери, у неї подається під тиском текучий енергоносіє і процес повторюється, як у попередній камері. Одночасно відбувається скидання тиску в попередній робочій камері, тому що ролик відкриває доступ текучому енергоносієві, який утримується в ній, до зливальної каналізації, і камера повертається в стиснутий стан.

На фіг. 1 схематично показаний осьовий перетин пристрою для реалізації способу, що заявляється, на фіг. 2 - розріз по А-А, на фіг. 3 - сполучення сусідніх еластичних робочих камер.

Пристрій містить (фіг. 1, 2, 3) статор 1, зафіксований на корпусній деталі 2 машини (наприклад, на мосту автомобіля). На статорі 1 жорстко фіксуються еластичні робочі камери 3, 4, 5, 6, які мають напірну 7 і 8 і зливальну 9 і 10 каналізацію (каналізація робочих камер 4 і 6 не показана), що забезпечує поперемінну подачу і скидання тиску текучого енергоносія у внутрішні порожнини 11 і 12, відповідно, робочих камер 3 і 5. Виникаючи під дією тиску текучого енергоносія хвилі деформації, що біжать, впливають на ролики 13 і 14, які вільно обертаються на осях, відповідно, 15 і 16, зафіксованих, наприклад, у маточині 17 автомобільного колеса 18. Маточина 17, у свою чергу, жорстко зв'язана з валом 19, який вільно обертається на підшипниках в осьовому отворі статора 1. Зливальний отвір 9 робочої камери 3 рознесений з напірним отвором 20 останньої робочої камери 4 на відстані ε , яка вибирається за умови

$$\varepsilon \geq \pi R_p / 2$$

де R_p - радіус роликів 13 і 14.

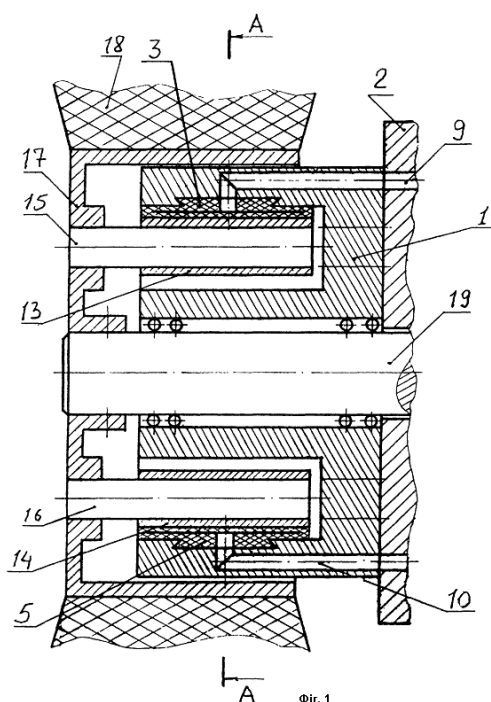
У свою чергу, зазначений радіус роликів вибирається не перевищуючим висоту хвилі деформації, що біжить, робочих камер, що визначається з міркувань конструктивної

доцільності. Дійсно, якщо висота хвилі деформації буде більше радіуса ролика, то в цьому випадку буде мати місце марна витрата текучого енергоносія.

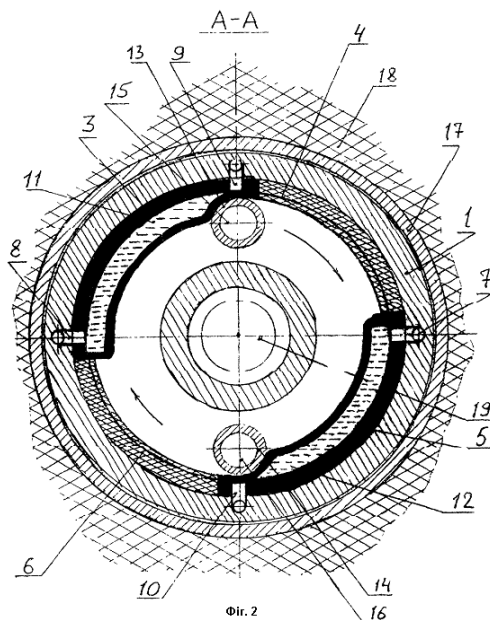
Працює пристрій для реалізації способу збудження механічного руху в такий спосіб. При подачі тиску текучого енергоносія у внутрішні порожнини 11 і 12 еластичних робочих камер 3 і 5, хвилі деформації, що біжать, які виникають у зазначених камерах, чинять неврівноважений динамічний вплив на ролики 13 і 14, викликаючи рух останніх (напрямок руху зазначений стрілками на фіг. 2). Ролики рухаються від каналів напору 7 і 8 до каналів зливу 10 і 9 робочих камер 3 і 5. У цей час тиск енергоносія в робочих камерах 4 і 6 відсутній і останні мають нульовий об'єм. Як тільки ролики виявляються на місцях сполучення робочих камер

3-4 і 5-6, внутрішні порожнини камер 3 і 5 сполучаються з каналізацією зливу 9 і 10. Тиск у камерах 3 і 5 падає, останні стискаються, а тиск у камерах 4 і 6 формує вже хвилі деформації, що біжать, в камерах 4 і 6, тобто забезпечується безперервне обертання маточини 17 колеса 18. Далі має місце скидання тиску текучого енергоносія в робочих камерах 4 і 6 і знову подається тиск у камери 3 і 5 і т.д.

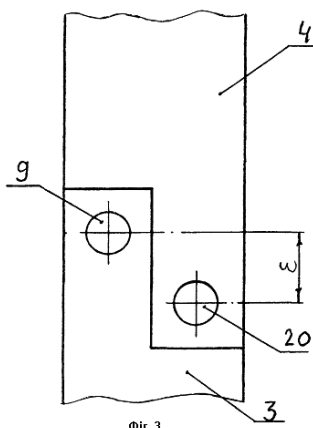
Запропонований спосіб і пристрій дають можливість ліквідувати складні механічні передачі для передачі моменту, що крутить, об'єктові руху. Зокрема, з'являється можливість створення вбудованого привода різних машин, що істотно спрощує конструкцію і компонування машини в цілому, знижує її вагу і металоемність, а також зменшує собівартість.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3