

**УКРАЇНА****(19) UA****(11) 121989****(13) C2****(51) МПК****F04B 17/04** (2006.01)**F04B 53/12** (2006.01)**A47J 31/46** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**(21)** Номер заявки: **а 2018 00375****(22)** Дата подання заявки: **15.01.2018****(24)** Дата, з якої є чинними
права на винахід: **25.08.2020****(41)** Публікація відомостей
про заявку: **25.07.2018, Бюл.№ 14****(46)** Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.08.2020, Бюл.№ 16****(72)** Винахідник(и):**Коробко Богдан Олегович (UA),
Ківшик Антон Вікторович (UA),
Васильєв Євген Анатолійович (UA),
Попов Станіслав В'ячеславович (UA),
Васильєв Анатолій Володимирович (UA)****(73)** Власник(и):**ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ
КОНДРАТЮКА,
просп. Першотравневий, 24, м. Полтава,
36011 (UA)****(74)** Представник:**Тимофєєв Анатолій Маркович****(56)** Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:**SU 1346850 A1, 23.10.1987
FR 2782347 A1, 18.02.2000
US 4643653 A, 17.02.1987
WO 2016139531 A1, 09.9.2016
JP 5449115 B2, 19.03.2014
DE 3838235 A1, 08.06.1989
US 2016186732 A1, 30.06.2016****(54) ВІБРАЦІЙНА ПОМПА ПОДВІЙНОЇ ДІЇ****(57)** Реферат:

Вібраційна помпа подвійної дії містить у своєму складі корпус помпи (2), електричну котушку (3), рухомий поршень (1), робочу (5) і компенсаційну (6) пружини, всмоктувальний (8) і нагнітальний (9) клапани та штуцери (12) і (11). Для поліпшення рівномірності перекачування рідини в лівій частині насоса, з боку всмоктувального штуцера (12), в корпусі якого розташований всмоктувальний клапан (8), вздовж осі корпусу (2) помпи на рухомому поршні (1) встановлений нагнітальний клапан (9). З іншого (правого) боку рухомого поршня (1) в корпусі нагнітального штуцера (11) розташоване манжетне ущільнення (14), яке охоплює праву частину рухомого поршня (1) і в корпусі нагнітального штуцера (11) відгороджує компенсаційну камеру (10). Робоча пружина (7) розташована відносно рухомого поршня (1) з боку всмоктувального штуцера (12) і після попереднього стискання рухає поршень (1) праворуч, компенсаційна пружина (6) розташована з боку нагнітального штуцера (11) і обмежує рух поршня (1) праворуч.

UA 121989 C2

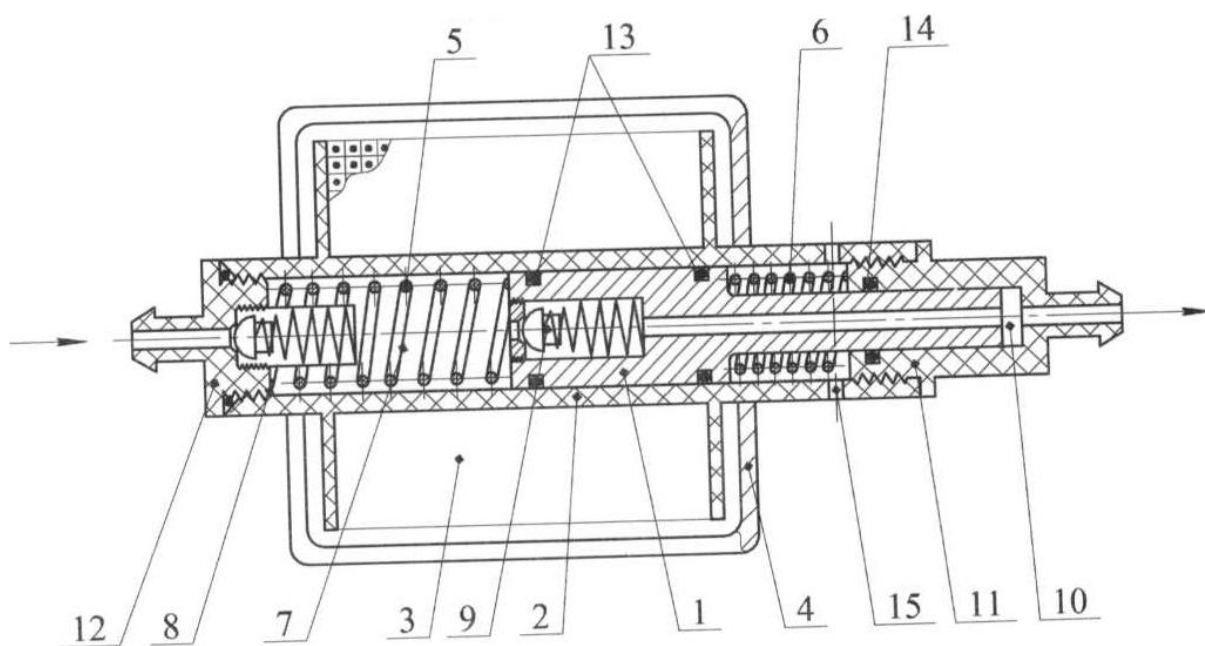


Fig. 1

Винахід може бути використаний при створенні машин, у використанні яких є необхідність при перекачуванні будь-якої рідини для забезпечення рівномірності її транспортування, у тому числі в харчовій промисловості.

5 Як аналог помпи подвійної дії можна розглянути конструкцію диференціального насоса [1], у якому перекачування робочої рідини здійснюється при кожному русі поршня як ліворуч, так і праворуч. Такий режим перекачування забезпечується будовою поршня. Використовується диференціальна конструкція поршня: при такті всмоктування перекачується лише половина рідини, яка пройшла всмоктування, а при такті нагнітання виштовхується друга половина.

10 Але вказана конструкція має зауваження, серед них складність і значна металоємність конструкції через необхідність використання кривошипно-шатунного механізму.

Відомий найближчий аналог - вібраційна помпа для кавомашин [2]. Дія помпи побудована на примусових коливаннях рухомого осердя, розташованого всередині електричної котушки, яка живиться змінним струмом з побутової мережі 220 В. Рухоме осердя, пересуваючись за змінним магнітним полем котушки, одночасно забезпечує перекачування робочої рідини за рахунок 15 спрацювання всмоктувального і нагнітального клапанів. У її конструкції використовуються дві пружини - одна демпферна, а друга робоча. Клапани розташовані таким чином, що помпа працює в режимі одnobічної дії, забезпечуючи уривчасте транспортування рідини. Наприклад, при русі рухомого осердя ліворуч відбувається лише всмоктування, а праворуч - перекачування. Такий спосіб перекачування не дозволяє рівномірно перекачувати робочу рідину.

20 Основна задача винаходу полягає у тому, щоб, не ускладнюючи конструкцію помпи, суттєво поліпшити рівномірність перекачування рідини.

Сформульована задача вирішується зміною конструкції рухомого осердя для переведення його роботи в режим подвійної дії. У рухомому осерді вібраційної помпи (див. фіг. 1) встановлюється нагнітальний клапан 9. На протилежному кінці осердя встановлюється кільцеве 25 ущільнення 14. Таким чином рухоме осердя перетворюється в комбінований поршень 1, розташований у корпусі 2. Останній виконано з немагнітного матеріалу, він є осердям електричної котушки 3, на якій намотаний електричний дріт. Електрична котушка 3 здатна утворювати електромагнітну індукцію при її живленні електричним струмом. Електромагнітну індукцію підсилює металеве ярмо 4, котре спрямовує електромагнітну індукцію безпосередньо 30 на комбінований поршень, який також виконаний з магнітного матеріалу. При живленні котушки змінним струмом електромагнітний індуктивний потік діє на поршень, і примушує його здійснювати механічні вібраційні коливання. При цьому, в знеструмленому стані поршень утримується пружинами 5 і 6 та знаходиться в крайньому правому положенні, як показано на кресленні.

35 При подачі струму на котушку поршень починає рухатися ліворуч, втягуючись у напрямку вертикальної осі симетрії котушки, де дія електромагнітної індукції має найбільше значення, і, стискаючи пружину 5, займає крайнє ліве положення.

Через те, що живлення здійснюється змінним струмом, при циклічному зменшенні струму до нуля дія електромагнітної індукції також зменшується до нуля, і поршень повертається в 40 попереднє положення, виштовхуючись пружиною 5. Пружина 6 зупиняє поршень у крайньому правому положенні, пом'якшуючи динамічні коливання. Таким чином, живлення змінним струмом 220 В 50 Гц котушки помпи забезпечує коливання поршня з крайнього правого в крайнє ліве положення.

Перекачування рідини помпою здійснюється таким чином. Наприклад, при знаходженні в 45 крайньому правому положенні поршень починає рухатися ліворуч, стискаючи рідину, розташовану в робочій камері 7 помпи. Стискання рідини в робочій камері призводить до закриття всмоктувального клапана 8 і відкриття нагнітального клапана 9, після чого рідина рухається до компенсаційної камери 10. При цьому компенсаційна камера збільшується, але її збільшення не дозволяє приймати в себе всю рідину, і частина рідини йде у нагнітальний штуцер 11 помпи. Об'єми робочої та компенсаційної камер прийнято в співвідношенні 2:1. Це 50 забезпечує потрапляння до нагнітального штуцера в циклі нагнітання лише половини рідини, яка знаходилась у робочій камері.

При русі поршня праворуч із крайнього лівого положення в робочій камері 7 спостерігається розрядження, що призводить до відкриття всмоктувального клапана 8 та закриття нагнітального 55 клапана 9. Робоча камера заповнюється рідиною через всмоктувальний штуцер 12. Компенсаційна камера починає зменшувати свій об'єм, а при закритому нагнітальному клапані 9 вся рідина, яка накопичилася при попередньому такті, виштовхується через нагнітальний штуцер 11, забезпечуючи перекачування також половини рідини, що знаходилась у робочій камері. Таким чином, помпа забезпечує перекачування як у циклі нагнітання, так і в циклі

всмоктування рівних часток рідини, які були всмоктані в робочу камеру в циклі всмоктування, забезпечуючи рівномірну подачу рідини в кожному циклі.

Ущільнення комбінованого поршня між робочою та компенсаційною камерою здійснюється за допомогою манжетних ущільнень 13 і 14. Якщо пружина 5 знаходиться в рідині, котра перекачується, то пружина 6 знаходиться в середовищі повітря, контакт з яким здійснюється через отвори 15.

Розглянувши переваги такої вібраційної помпи, встановлюємо, що її конструкція при переході на режим подвійної дії майже не призвела до збільшення металоємності, але забезпечила суттєве зменшення імпульсності рідини при її перекачуванні.

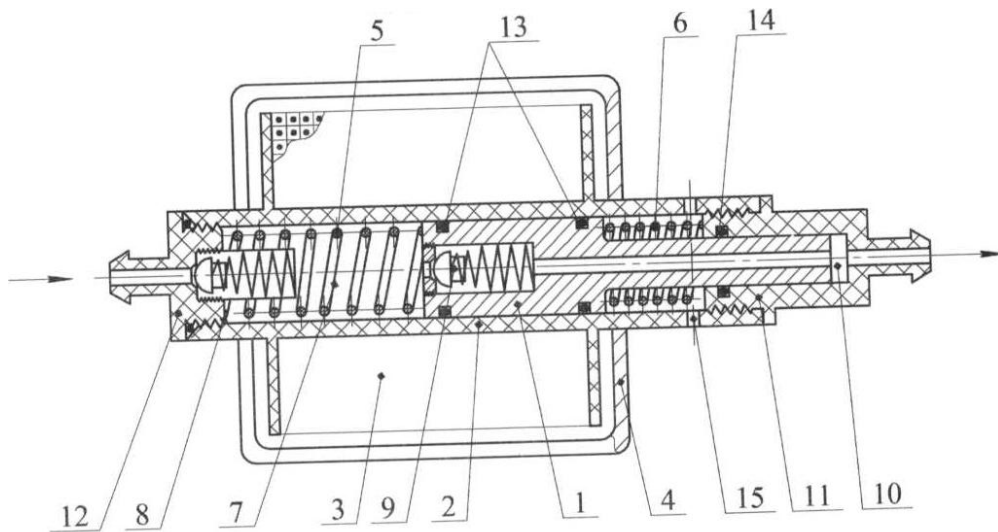
Джерела інформації:

1. Пат.1346850 СССР. МПК (1987) F04B9/04. Регулируемый поршневой насос двойного действия / Устьянцев В.У., Онищенко О.Г., Виноходов И.Я.; заявник і патентовласник Полтавський інженерно - будівельний інститут.- опубл. 23.10.1987, Бюл. №39.

2. Конструкція насоса для кавомашини [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=we9IZJ5tQFs>.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Вібраційна помпа подвійної дії, яка містить у своєму складі корпус помпи (2), електричну котушку (3), рухомий поршень (1), робочу (5) і компенсаційну (6) пружини, всмоктувальний (8) і нагнітальний (9) клапани та штуцери (12) і (11), яка **відрізняється** тим, що в лівій частині насоса, з боку всмоктувального штуцера (12), в корпусі якого розташований всмоктувальний клапан (8), вздовж осі корпусу (2) помпи на рухомому поршні (1) встановлений нагнітальний клапан (9); з іншого (правого) боку рухомого поршня (1) в корпусі нагнітального штуцера (11) розташоване манжетне ущільнення (14), яке охоплює праву частину рухомого поршня (1) і в корпусі нагнітального штуцера (11) відгороджує компенсаційну камеру (10); робоча пружина (7) розташована відносно рухомого поршня (1) з боку всмоктувального штуцера (12) і після попереднього стиснення рухає поршень (1) праворуч, компенсаційна пружина (6) розташована з боку нагнітального штуцера (11) і обмежує рух поршня (1) праворуч.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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