



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104306** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
G05D 11/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

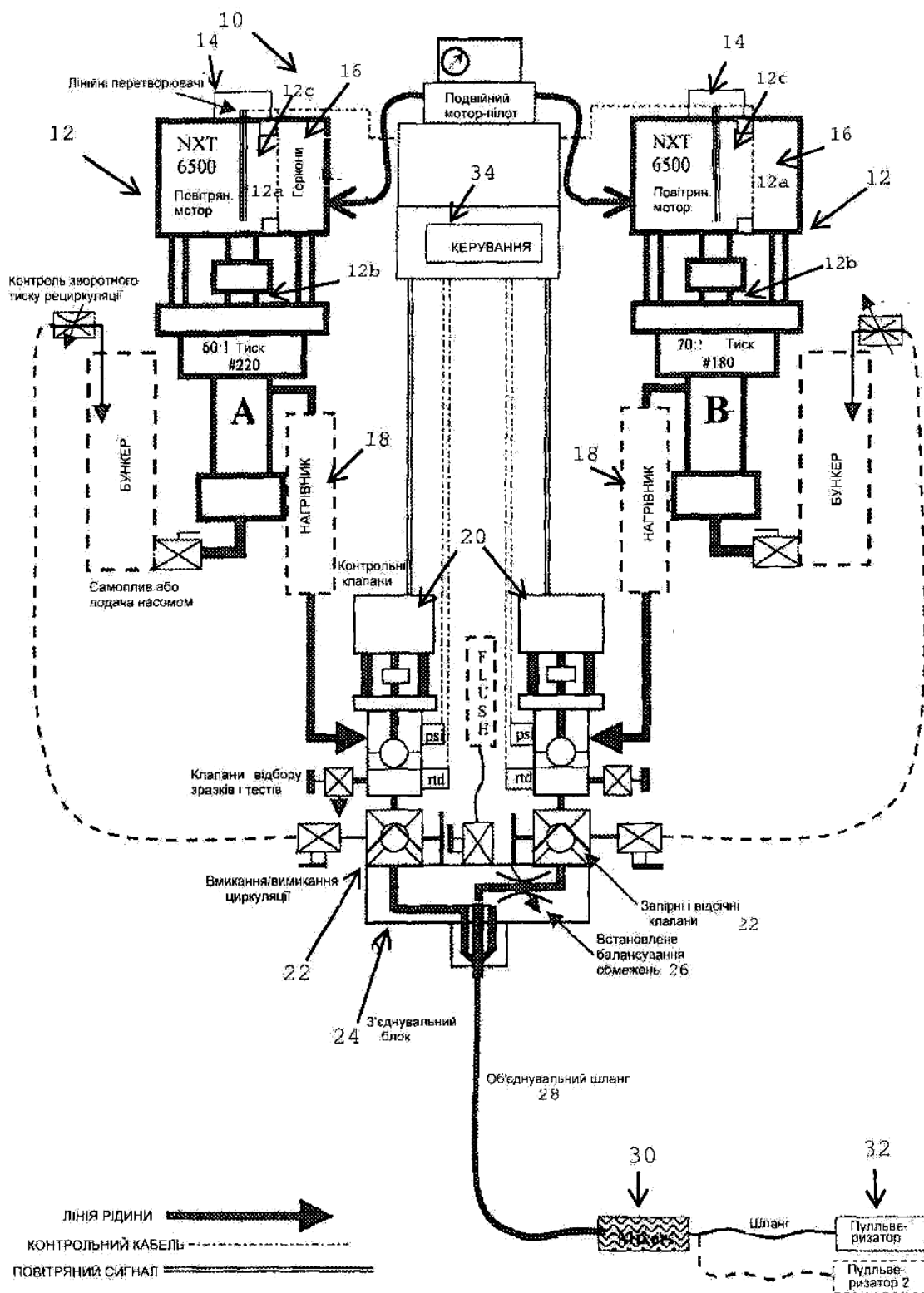
(21) Номер заявки:	а 2011 10478	(72) Винахідник(и):	Маккормік Мартін П. (US), Маллум Річард Т. (US), Зінн Джеффри Г. (US)
(22) Дата подання заявки:	09.03.2010	(73) Власник(и):	ГРАКО МІННЕСОТА ІНК., 88 11th Avenue NE, Minneapolis, Minnesota 55413-1894, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	27.01.2014	(74) Представник:	Крилова Надія Іванівна, реєстр. №30
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/163,608, 61/171,180	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	EP 1762138 A1; 14.03.2007 US 2006144447 A1; 06.07.2006 WO 03045130 A1; 05.06.2003 US 4191309 A; 04.03.1980
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	26.03.2009, 21.04.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.12.2011, Бюл.№ 24		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.01.2014, Бюл.№ 2		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2010/026631, 09.03.2010		

(54) СПОСІБ РОЗПОДІЛЕННЯ ДЕКІЛЬКОХ МАТЕРІАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ

(57) Реферат:

Контролер дозатора (10) декількох компонентів, який розподіляє два компоненти (або три, якщо присутні три матеріали) для підтримання потрібного їх співвідношення у суміші. Спосіб вимірювання переміщення рідини дозволяє здійснювати дозування компонента "А" або насос головного компонента завжди може подавати рідину до пульверизатора без зупинок. Компонент "В" при вищому тиску додають за потреби для контролю співвідношення. Контроль може визначати, чи належним чином насоси завантажено рідиною і чи рідина належним чином стиснута для точного вимірювання. Цей спосіб дозволяє дозувати рідини для подачі до пульверизаторів з високою швидкістю потоків і належним тиском розприскування без перерв.

UA 104306 C2



ФІГ. 1

Пов'язані заявки включають заявку США 60/186405 від 2/03/2000, заявку PCT PCT/US01/006 904 від 2/03/2001, заявку США 60/333 697 від 27/11/2001 і заявку США 10/496427 від 20/05/2004, вміст яких включено у даний документ посиланням.

Дозатори, подібні описаним у зазначених вище заявках, є у продажу під товарним знаком VALUEMIX® і XTREMEMIX™.

У даному винаході, кожну пару (або більше) пневматичних зворотно-поступальних поршневих насосів (таких, які продаються правонаступником власника патенту) обладнано лінійним перетворювачем переміщення (LDT), здатним передавати (як описано у згаданих вище заявках) точну індикацію лінійного положення пневмодвигуна і насосної штанги, а також геркону або іншого датчика на пневмодвигуні для сигналізації про перемикання напрямку.

На відміну від згаданого вище VALUEMIX (який послідовно розподіляє спочатку один компонент і потім інші з сукупності матеріальних компонентів), контролер згідно з винаходом розподіляє компонент А безперервно і дозує компонент В для підтримання співвідношення напруги кожного заздалегідь визначеного об'єму матеріалу (загалом А і В).

Кавітація, затримка повітря, стисливість або погане запирання впускного отвору може призвести до втрати кореляції між ходом насосу і розподіленням рідини. Для корекції цієї ситуації передбачено такі дії. По-перше контролер визначає, коли відбулось перемикання напрямку насосу за допомогою геркону, розташованого на повітряному клапані пневмодвигуна. Коли повітряний клапан починає перемикатись, це дозволяє насосу стискати будь-які гази і закрити контрольний клапан. Після його закриття і стискання газів, тиск починає підніматись і у певний момент, датчик вихідного тиску вказує, що почалось нагнітання. Положення насосу у цей момент визначає початкове значення для рідини, розподіленої у цьому ході.

Точність дозування рідини і сповіщення про швидкість і об'єм повністю залежить від інтерпретації руху позитивного переміщення насосу, коли фізична рідина розподіляється з насосу.

Це переміщення рідини викликається декількома головними факторами:

- Відкриття і закриття шарових затворів при зміні напрямку (перемикання) пневмодвигуна прискорюватиметься без переміщення рідини до закриття шарового затвору (звичайно хід 10 - 30").

- Стискання рідини - коли вхідний затвор закривається (верхнє перемикання), уся рідина, щойно втягнута у насос, має бути стиснута до рівня вихідного тиску.

Донне перемикання не виконує цього, оскільки уся рідина знаходиться під вихідним тиском. Менший затвор поршня просто закривається, коли штанга починає повертатись у попередній стан.

- Кавітація завантаження - викликається комбінацією великої в'язкості, відсутності завантажувального тиску і високої швидкості потоку. Кавітація може викликати деяку "дегазацію" рідини в умовах вакууму і її слід уникати.

Коли шарові затвори закриті і тиск рідини знаходиться у нормальних межах, рух насосної штанги можна вважати позитивним переміщенням. Бажані дані стосовно виходу рідини мають тісно наслідувати вихідні дані від датчика потоку позитивного переміщення рідини, витисненої з насосу.

Використовуються такі входи і пристрої:

- Лінійні перетворювачі переміщення, вбудовані у мотори, з аналоговим виходом. Геркони, вбудовані у мотори, для індикації ініціації верхнього і донного перемикань.

- Перетворювач тиску, що зчитує тиск рідини на виході насосу (аналоговий вихід).

- Напружений пружиною запобіжний клапан, який ізолює насос і перетворювач тиску від тиску нижче за потоком і в об'ємі, накопиченому у вихідних шлангах.

Головною ідеєю є використання входів для виявлення перемикання.

"Вікно" для кожного перемикання насосу, показане на графіку, є значенням переміщення лінійного перетворювача, яке не може вважатись потоком. Потік насосу може змінюватись у будь-який час. Однак, як тільки перемикання починається, воно закінчується або припиняється, або відновлює потік. Вікно визначається такими ознаками:

- Геркон мотору сигналізує про початок вікна перемикання - зупинка обчислення потоку у цьому лінійному положенні.

- Сигнал перетворювача тиску швидко падає - коли сигнал починає відновлюватись, знову починається рахування лінійного положення. Користувач може побажати використати цю точку як зростання (у %) поточного тиску, або додати фіксований тиск до значення, коли тиск почав відновлюватись, зокрема, для верхнього перемикання.

Визначення коефіцієнта "стисливості" сталої рідини для корекції вікна і перевірки з фактичними захисними покриттями, які можуть стискатись відмінно від масла.

- Моніторинг, попередження і встановлення точок тривожної сигналізації для надмірної кавітації у насосі.

Насос В має вище відношення тиску, ніж насос А. Якщо підвищення тиску становить 10-20 % (бажано приблизно 15 %), це дозволяє контролювати рідину В і вводити її у момент змішування незалежно від тиску А, що вже діє проти запобіжного клапану колектора суміші В.

Мотори А і В працюють від спільного регулятора повітря, який може бути коригований оператором, якщо треба контролювати загальний тиск і схему розприскування.

Насос А може працювати вільно у режимі Нормальний режим/Розприскування. Оператор може за бажання ініціювати пульверизатор. Без ініціації насос А може зупинитись під дією тиску пульверизатора.

Потік В контролюється керованим повітрям рідинним клапаном. Цей клапан контролюється для дозування матеріалу "В" у потік "А" щонайменше кожні 500 мс. У бажаному втіленні мінімальна тривалість дозування становить порядку 70 мс. (бажано 70-500 мс).

Регульований обмежувач у "з'єднальному" блоці колектора суміші вводить швидкість потоку матеріалу "В" у належні межі.

Частота і тривалість відкриття клапану "В" базується на встановленому відношенні % потоку насосу А, поточному відношенні і ранішніх помилках суматора.

Закриття контуру для В викликає коригування даних про переміщення від насосних датчиків. При найширших відношеннях суміші ці дані надходять у 10 разів повільніше, ніж дані насосу А.

На потік впливають:

- Випадкові перемикання насосів.

- Розбаланс моторів. Graco NXT 6500 має приблизно на 1,75 % більшу зону ходу униз ніж ходу угору. Мотор розміру 3500 має приблизно на 3,35 % більше і 5.2 % для 2200. Мотор King має розбаланс 1,9 %.

- Запуск і зупинка пульверизатора є рандомізованими.

- Коли на один або обидва насоси подається тиск, хід угору може бути збільшений на 2 фунти на кв. дюйм (0,14 ат) на кожний 1 фунт на кв. дюйм (0,07 ат) вхідного тиску у статичному режимі. Регулятори повітря мають контролювати постачальні насоси з відношенням тисків більше 1:1.

Якщо цей контроль не утримує меж в усіх ситуаціях, дозувальні клапани вмикання і вимикання А або В можуть бути короткочасно цикльовані, причому "Вимикання" слугує як грубе регулювання для повернення у межі.

Закриття дозувального клапану вмикання/вимикання В у будь-який час може визначати закритий стан пульверизатора для утримання вищого тиску В від продовження протікання через до місці суміші матеріалів.

Є дві причини для виявлення закритого стану пульверизатора, а саме, для індикації потреби закрити відсічний клапан В для відвернення проходження вищого тиску до колектора суміші (дистанційно).

Це працює в обчисленні швидкостей потоку для візуалізації і реєстрації даних. Швидкості потоку обчислюються лише з повідомлення "пульверизатор відкрито" і не оновлюються, якщо відсутня нова інформація "пульверизатор відкрито". Якщо оператор зупиняє розприскування і вимикає пульверизатор, він повинен мати можливість повернутись до машини і побачити останню швидкість потоку у пульверизаторі.

Коли пульверизатор закривається, насос А не зупиняється раптово, а повільно переходить до зупинення. Тривалість дії насосу після закриття пульверизатора залежить від:

- кількості шлангу на машині;
- здатності шлангу до стискання;
- падіння тиску на шлангу у потоці;
- стисливість рідини.

Індикацією зупинки є різке зростання у перетворювачі тиску А разом з помітним сплюсненням сигналу лінійного перетворювача. Після виявлення зупинки може бути бажаним повернутись до будь-яких попередніх обчислень потоку для підтримання точних зчитувань швидкості.

Тиски потрібно обчислювати для дисплею і реєстрації. Лише дані тисків, що лежать поза вікном переміщення насосу, використовуються для обчислень вище. Система потребує часу для фільтрування для репрезентативної стійкої візуалізації.

Може виявитись бажаним додати деякі помилки, базовані на тиску, наприклад, надмірне дельта Р, дельта Р, не достатнє для дозування, тиск, надмірний для режиму циркуляції тощо.

У режимі розприскування усі обчислення для рідин реєструються як поглинуті у процесі. Зберігаються повні "А", "В" і повне відношення А/В. Поточне відношення А/В оновлюється у для кожного часу або відстані "Х", виводиться на дисплей і зберігається. Завдання для контуру

контролю дозування потребує корекції з зсувом від суматорів А&В для утримання відношення поточних повних значень у межах 2 % від встановленого відношення.

Тест на відсутність течі необхідно проводити кожного разу, коли обрано "Режим Розприскування". (Перевіряють, чи закрито клапани циркуляції, і будь-які інші течі):

5 Закриття дозувальних клапанів відкриття/закриття А+В, витримка 50 мс. Відкриття клапанів пілотного мотору А+В. Затримка на Х сек. зупинки системи, пов'язаної з пульверизатором. Якщо будь-який лінійний перетворювач мотору виявляє безперервний рух, режим розприскування зупиняється і сигналізується помилка (дисплей). Теча у А, течя у В або в обох. Після тесту перевірка контуру дозування, як описано вище. У режимі розприскування при виявленні

10 закриття пульверизатора закривається відсічний клапан вмикання/вимикання дозування В. Після донного перемикавання проводиться перевірка на втрату контролю (насос працює швидше, ніж при 60 циклів/хвил.). У випадку верхнього перемикавання, перевіряється попередження про максимальну кавітацію. Бажаними є мінімальні вимоги до тиску, щоб залишатись у режимі розприскування.

15 Дії у випадку незалежно діючого/циркуляційного Насосу А (і/або Насосу В):

- Вмикання блакитного світлодіоду А (і/або В)

- Відкриття рідинного клапану вмикання/вимикання дозування для А (і/або В) і затримка на 50 мс перед відкриттям соленоїдного клапану для пневмодвигуна А (і/або В).

- Оператор контролює швидкість або відсутність/наявність потоку ручним коригуванням

20 циркуляційного клапану.

Кожні 10 (або інше заздалегідь визначене значення) сек. перевіряють заздалегідь визначений максимальний (коригований) тиск. Для цього оператор вимикає насоси тиску, щоб уникнути надмірного зносу під час циркуляції і відвернути розприскування у режимі циркуляції. 10-секундне вікно дозволяє оператору вимкнути тиск після вимикання тривоги зниженням тиску.

25 Якщо насос працює швидше, ніж при 500 мс на хід (60 циклів/хвил.) протягом більше 10 сек, , закривається соленоїдний клапан для цього пневмодвигуна і активується тривожна сигналізація про вихід з під контролю.

Коли припиняється режим циркуляції, закриваються клапани вмикання/вимикання дозування рідини і соленоїдні клапани пневмодвигунів.

30 Після Перевірки Насосу А і Насосу В (поєднано) перевіряють клапани і протитечеві ущільнення і підтверджують правильність вибору розмірів насосів. Далі:

- Відкриття клапану вмикання/вимикання дозування рідини А і затримка на 50 мс перед відкриттям соленоїдного клапану для пневмодвигуна А.

- Оператор відкриває клапан відбору зразка А у градуйовану мензурку.

35 - Робота насоса протягом мінімум 1 повного циклу і закриття клапану вмикання/вимикання дозування рідини, коли насос досягає 1 дюйму (25 мм) від дна (у ході униз). Перевірка, чи повною є зупинка на лінійному перетворювачі через Х сек. Незалежно від результату перехід до 8.3.

40 - Продовження роботи насоса до ходу угору і закриття клапану вмикання/вимикання дозування рідини, коли насос досягає 1 дюйму (25 мм) від верхньої стінки у ході угору. Перевірка, чи повною є зупинка на лінійному перетворювачі через Х сек.

- Якщо насос не зупинився (8.2), сповіщення "Відмова Вхідного Клапану Насосу Х". Якщо насос не зупинився (8.3), сповіщення "Відмова Поршневого Клапану Насосу Х" Якщо насос не зупинився (8.2 і 8.3), сповіщення "Відмова Клапану вмикання/вимикання

45 Контролю або клапан Циркуляції відкрито "

Продовження розподілення рідини до заздалегідь визначеної кількості 750 мл. Якщо обидві мензурки є 750-мілілітровими, вибирають корекцію насосів.

Закриття рідинного відсічного клапану і соленоїдного клапану для пневмодвигуна А після завершення дозування, або натискання кнопки зупинки або реєстрація помилки.

50 Повторення операцій для насоса В.

Операції Тесту Відношення Порціонного Розподілення:

- Відкриття клапану відкриття/закриття дозування рідини А і затримка на 50 мс перед відкриттям соленоїдного клапану пневмодвигуна А. Вмикання блакитного світлодіоду А.

- Перевірка користувацького вводу бажаного розміру зразка і обчислення заздалегідь визначеної суми для А для розподілення, базованого на обраному відношенні для суміші.

- Розподілення насосом А через клапан відбору зразка (вручну) для заздалегідь визначеного обчислення. Потім закриття рідинного клапану і соленоїдного двигуна і вимикання блакитного світлодіоду.

Оператор закриває клапан відбору зразка.

- Відкриття рідинного клапану В і затримка на 50 мс, перед відкриттям соленоїдного клапану пневмодвигуна В. Вмикання блакитного світлодіоду В.

- Обчислення заздалегідь визначеного об'єму розподілення В, базоване на фактичному об'ємі А, розподіленого згідно з встановленим відношенням.

5 Розподілення насосом В через клапан відбору зразка (вручну) для заздалегідь визначеного обчислення. Потім закриття рідинного клапану і соленоїдного двигуна і вимикання блакитного світлодіоду. Оператор закриває клапан відбору зразка.

Ці і інші задачі і переваги винаходу розглядаються у подальшому описі з посиланнями на креслення, де однакові посилання відповідають однаковим або подібним частинам і де:

10 фіг. 1 - схема винаходу і

фіг. 2 - графік залежності тиску від часу і положення.

Згідно з винаходом, кожна з пар (або більше) пневматичних зворотно-поступальних поршневих насосів 12 (наприклад, подібних комерційним NXT™) обладнана лінійним перетворювачем переміщення (LDT) 14, який може передавати (як описано у згаданих вище заявках) точну індикацію лінійного положення пневмодвигуна 12а і насосної штанги 12b. Для
15 приведення у дію насосної штанги 12b може бути використаний будь-який зворотно-поступальний привід, який має бути обладнаний герконами 16 або іншим еквівалентним датчиком на повітряному клапані 12с для визначення, коли повітряний клапан і насос перемикаються до протилежного напрямку. LDT 14 надає дані в одиницях переміщення з розрізненням, залежним від бажаної моделі. У бажаному втіленні, розрізнення може становити
20 від 0,002 до 0,006 дюйму (0,05-0,15 мм).

Насоси 12b можуть бути самопливними або з насосним живленням і, як варіант, можуть мати нагрівники 18 на виході залежно від матеріалу, що дозується. Виходи насосів 12b з'єднані з першим і другим контрольними клапанами 20, які можуть визначати початок і зупинку потоку
25 компонентів А і В, відповідно. Виходи клапанів 20 приєднано до затворних клапанів 22, які можуть також містити відсічні клапани. Клапани 22 допомагають відвернути передчасне змішування двох матеріалів і розташовані на входах у з'єднувальний блок 24, який об'єднує два матеріали А і В. На боці В встановлено регульований обмежувач 26 для відвернення пересилування підвищеним тиском В потоку А.

30 Шланг 28 використовується для об'єднання двох матеріалів і живлення міксеру 30, який у свою чергу забезпечує один або більше пульверизаторів 32 або інших відомих пристроїв.

Контролер 34 керує описаними елементами згідно з контрольним відношенням.

Припустимими є введення різних змін і модифікацій у дозатор у межах концепцій і об'єму винаходу, визначених Формулою винаходу.

35

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб розподілення декількох матеріальних компонентів, що мають щонайменше першу і другу частини, які мають бути змішані у заздалегідь визначеному співвідношенні, в якому
40 пристрій має перший і другий зворотно-поступальні насоси, приєднані до зазначених першої і другої частин, і кожний з зазначених насосів має перетворювач переміщення, клапан контролю напрямку ходу кожного зазначеного насоса і датчик положення зазначеного клапана для визначення напрямку перемикавання, який включає операції:

45 - розподілення першої частини постійно з заздалегідь визначеним тиском з зазначеного першого насоса;

- розподілення другої частини періодично з зазначеного другого насоса з другим тиском, вищим за зазначений заздалегідь визначений тиск і

50 - використання обмежувача на виході зазначеного другого насоса для обмеження потоку зазначеної другої частини і підтримання потрібного співвідношення.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково включає операції:

- ігнорування ініціювання будь-якого переміщення і обчислення потоку, коли зазначений датчик положення виявляє перемикавання напрямку і

55 - продовження урахування переміщення, коли зазначений датчик вихідного тиску вимірює заздалегідь визначений тиск, що відповідає відновленню фактичного потоку.

3. Спосіб компенсації перемикавання напрямку у зворотно-поступальному насосі, який має контрольний клапан і має перетворювач переміщення для вимірювання ходу насоса, клапан, що контролює напрямок ходу кожного зазначеного насоса, датчик положення зазначеного
60 клапана для виявлення перемикавання напрямку і датчик вихідного тиску, який включає операції:

- ігнорування ініціювання будь-якого переміщення і обчислення потоку, коли зазначений датчик положення виявляє перемикання напрямку ходу і
- продовження урахування переміщення, коли зазначений датчик вихідного тиску виміряє заздалегідь визначений тиск, що відповідає відновленню фактичного потоку.

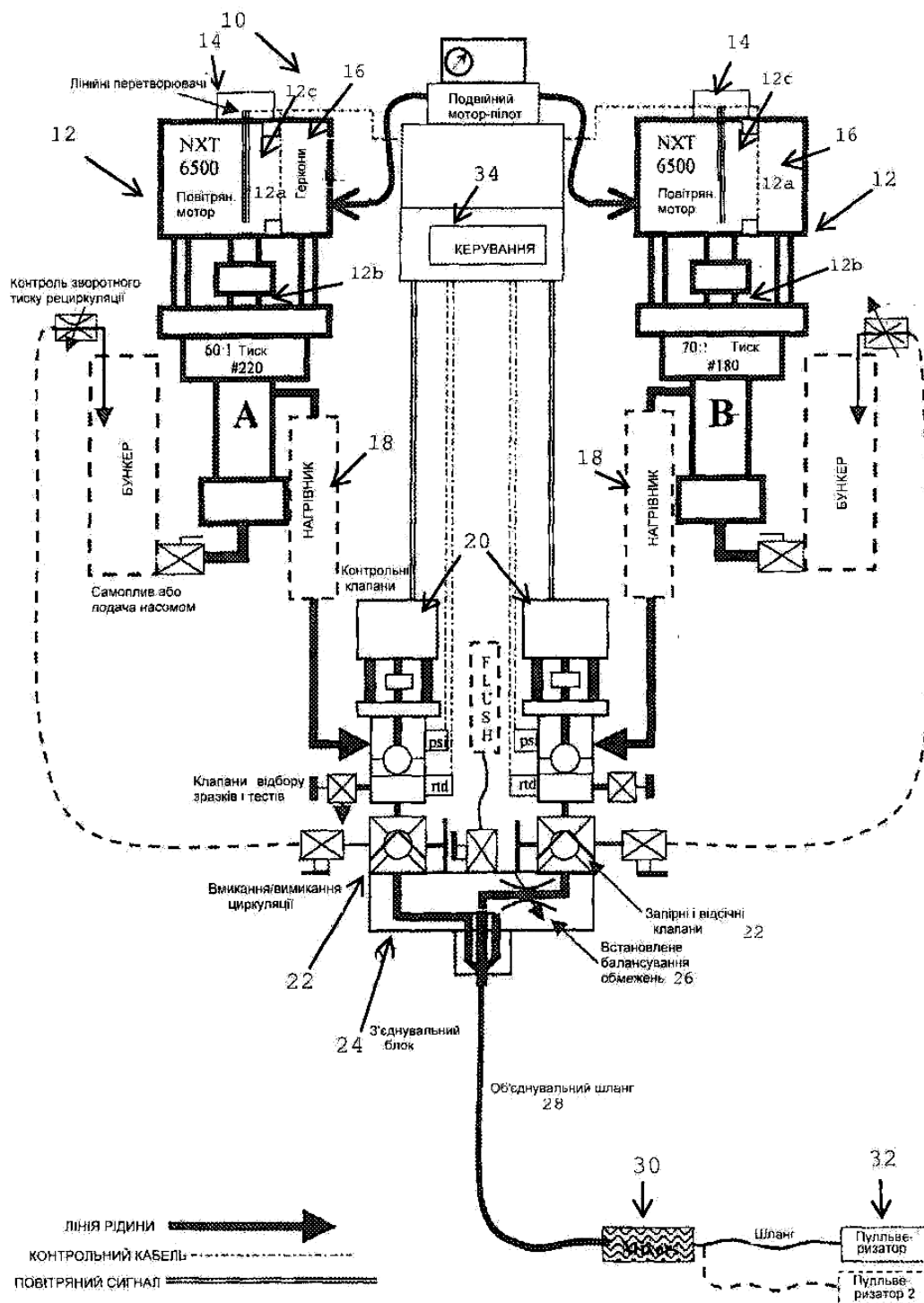
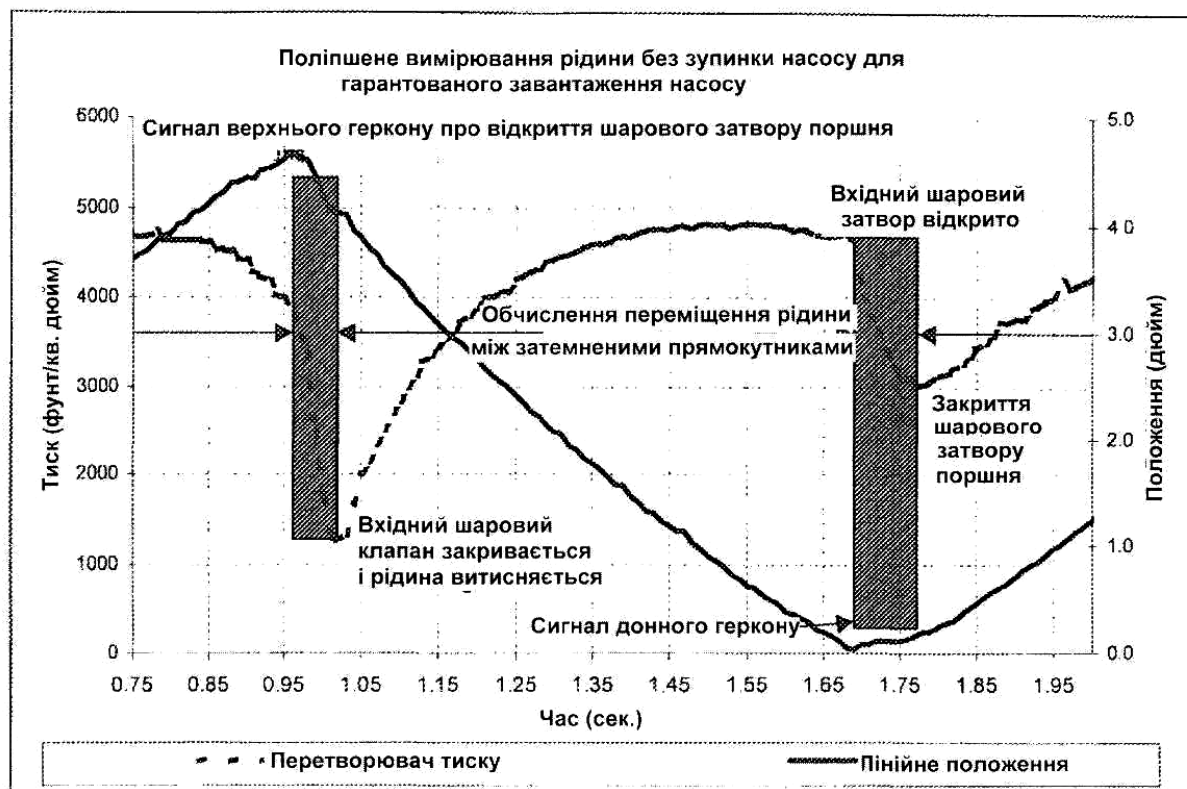


FIG. 1



ФІГ. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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