



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85433 (13) C2
(51) МПК (2009)
G05D 11/00
G01F 11/00
B67D 5/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ВИТРАТ ПОТОКІВ РІДИН АБО/ТА ГАЗІВ

1

(21) а200702830
(22) 19.03.2007
(24) 26.01.2009
(46) 26.01.2009, Бюл.№ 2, 2009 р.
(72) ЖУРАВЛЬОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA
(73) ЖУРАВЛЬОВ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA
(56) RU 2017198 C1, 30.07.1994
RU 2144693 C1, 20.01.2000
SU 1322237 A1, 07.07.1987
SU 1156022 A, 15.05.1985
US 5148841, 22.09.1992
WO 2004/030435 A2, 15.04.2004
DE 10344908 A1, 28.04.2005
(57) Спосіб регулювання співвідношення витрат потоків рідин або/та газів, що включає пропускан-

2

ня кожного з потоків через отвір, сполучений з керувальним циліндром та рухомих елементом, встановленим усередині з можливістю його пересування під впливом різниці величин тиску у потоках, який відрізняється тим, що кожний з потоків повністю пропускають через керувальний циліндр, причому один з потоків вводять у циліндр та виводять з нього по один бік від рухомого елемента, другий потік вводять у циліндр та виводять з нього по другий бік від рухомого елемента, а відводять потоки від циліндра, після вирівнювання величин тиску по обидва боки від рухомого елемента, через отвори, величини поперечних перерізів яких встановлюють попередньо пропорційно величині заданого співвідношення витрат потоків.

Винахід відноситься до техніки регулювання співвідношення витрат двох або більше потоків рідин або/та газів і призначений для змішування у зазначеному співвідношенні води та сиропу в лініях розливу напоїв. Винахід може бути застосованим в автоматичних регуляторах гідравлічних та газових систем та пристроїв для пропорційного дозування рідинних та газоподібних речовин у харчовій, хімічній, нафтовій та інших галузях промисловості та в побутовій сфері.

Відомий спосіб пропорційного змішування двох або більше рідинних компонентів напоїв, згідно з яким кожен з рідин подають від джерела зберігання до ємності, де здійснюється їх змішування, через регульовальний клапан та лічильник витрати. Всі регульовальні клапани та лічильники втрати підключені до процесору з пам'яттю, інтерфейсом та пристроями для введення та виведення даних. Після натиску на клавіші, кожна з яких відповідає певному компоненту, процесор подає команду на відповідний регульовальний клапан, а до процесору надходить сигнал від відповідного лічильника витрати для подальшого корегування величини дози даного компоненту у суміші, у разі, коли склад одержаної суміші потребує такого корегування [W02004030435, B67D5/08, B67D5/10,

B67D5/16, B67D5/22, B67D5/24, B67D5/33, G07F 13/06, публ. 04.15.04]. Таке рішення є, ймовірно, ефективним, коли кількість компонентів та/або їх доля у суміші часто змінюється, але потребує застосування занадто складного обладнання.

Подібним згаданому є рішення за [US5148841, B65B3/28, B67C3/20, G01G13/285, B65B3/00, B67C3/02, G01G13/00, публ. 09.22.92], відповідно до якого змішування компонентів суміші здійснюють у середині ємності, яку встановлюють на вагах, сполучених з процесором. Кожному з компонентів суміші відповідають свої процесор, регульовальний клапан та реле часу. При кожній видачі суміші здійснюється порівняння фактичної ваги дози компонента з розрахунковою та, у разі виникнення розбіжності, подається команда на додаткове включення необхідного регульовального клапана. Це рішення, призначене для ліній для розливу напоїв у пляшки, як і згадане вище, потребує застосування занадто складного обладнання.

Найближчим до запропонованого є спосіб регулювання співвідношення витрат потоків за [RU2017198, G05D 11/00, публ. 07.30.94]. Згідно з цим способом два потоки рідини під своїм тиском пропускають через два канали, в кожному з яких

(19) UA (11) 85433 (13) C2

встановлені регулювальні засоби. В одному з каналів цей засіб уявляє собою сітку з чутливим елементом, що утворюють робочу порожнину, заповнену рідиною. В другому каналі встановлений звужуючий пристрій у вигляді порожнини, яка заповнена рідиною і об'єм якої регулюється першим гвинтом. З обома каналами сполучений розташований поряд з ними керувальний циліндр з підпружиненим поршнем, положення якого всередині регулюється другим гвинтом. Для забезпечення зазначеного співвідношення витрат спочатку першим гвинтом встановлюють необхідний діаметр прохідного перерізу згаданого звужуючого пристрою. Потім другим гвинтом відрегулюють необхідне положення поршня в керувальному циліндрі. Задане співвідношення витрат потоків автоматично підтримується незмінним за рахунок переміщень згаданого поршня, які здійснюються під впливом перепаду величин тиску в обох каналах. Цей перепад тисків підтримують постійним. Недоліком вказаного способу є те, що для його реалізації потребується доволі складний пристрій.

Задачею винаходу є створення способу регулювання співвідношення витрат потоків рідин або/та газів, який, за рахунок заміни та введення нових операцій та заміни і введення нових елементів обладнання для проведення процесу регулювання, може здійснюватися більш простим конструктивним засобом.

Відомо, що кількість рідини, що проходить через отвір протягом одиниці часу, пропорційно залежить від тиску потоку рідини та площі перерізу отвору. Отже, співвідношення витрат двох потоків рідин або/та газів, якщо не приймати до уваги різницю в їх щільності та температурі, визначається співвідношенням величин тиску та площі перерізу отворів, через які рідини подають на змішування. В основу винаходу покладено міркування, що, у разі попереднього вирівнювання величин тиску речовин, співвідношення їх витрат буде визначатися співвідношенням площ перерізу отворів, через які вони надходять для подальшого використання, причому регулювання тільки площ перерізу цих отворів може здійснюватися добре відомими простими конструктивними засобами і тільки один раз - перед початком процесу.

Для вирішення поставленої задачі в способі регулювання співвідношення витрат потоків рідин або/та газів, що включає пропускання кожного з потоків через отвір, сполучений з керувальним циліндром та рухомим елементом, встановленим усередині з можливістю його пересування під впливом різниці величин тиску у потоках, відповідно до винаходу кожний з потоків повністю пропускають через керувальний циліндр, причому один з потоків вводять у циліндр та виводять з нього по один бік від рухомого елемента, а другий потік вводять у циліндр та виводять з неї по другий бік від рухомого елемента, а відводять потоки від циліндру після вирівнювання величин тиску по обидва боки від рухомого елемента, через отвори, величини поперечних перерізів яких встановлюють попередньо пропорційно величині заданого співвідношення витрат потоків.

Вирівнювання величин тиску речовин на виході дозволяє одержувати два потоки, співвідношення витрат яких цілком визначається співвідношенням величин площ перерізу отворів, через які ці потоки спрямовують далі. Конструкція засобу для здійснення такого регулювання значно простіша за конструкцію для реалізації способу - прототипу. Для реалізації запропонованого способу не потребується витрат ні електрики, ні стислого повітря; процеси здійснюються тільки за рахунок енергії речовин, що вводять у середину керувального циліндру.

Винахід пояснюється кресленнями, де на:

Фіг.1 показана принципова схема пристрою для здійснення запропонованого способу;

Фіг.2 - функціональне зображення пристрою для здійснення запропонованого способу;

Фіг.3 - діаграма Тиск (P) / Час (T) для рідин на вході та виході з пристрою: $P_{Авх}$ - тиск речовини А на вході; $P_{Бвх}$ - тиск речовини Б на вході, $P_{Авих} = P_{Бвих}$ - тиск речовин А і Б на виході, що подаються, наприклад, на подальше змішування;

Фіг.4, 5 - принципові схеми способу залежно від подальшого застосування потоків речовин;

Фіг.6 та 7 - принципові схеми способу у випадку регулювання трьох потоків.

Призначені до змішування речовини А та Б, кожну під своїм тиском, через входні отвори 1, 2 вводять у порожнистий циліндричний корпус 3, у середині якого вільно пересувається поршень 4 із запірними елементами 5, 6 (Фіг.1). Порожнина корпусу розділена поршнем на дві камери, ліву та праву. У ліву камеру під тиском $P_{Авх}$ надходить рідина А, у праву камеру, під тиском $P_{Бвх}$ - рідина Б. Як правило, величина $P_{Бвх}$ більша або менша за $P_{Авх}$. Виведення речовин А та Б з середини корпусу здійснюється через вихідні отвори 7, 8, поза якими розташовані регулятори 9, 10 потоків речовин А та Б, які спрямовують їх для подальшого використання (Фіг.4, 5).

Вхідні отвори 1, 2 сполучені з порожнинами 11, 12 між торцями запірних елементів 5, 6 та торцями корпусу. Конструктивно це сполучення може бути реалізованим, наприклад, через кільцеві порожнини 13 та 14 та вісесиметричні і радіальні канали 15, 16, відповідно. Після потрапляння речовин А та Б у порожнини 11, 12 на поршень починають діяти протилежно спрямовані сили тиску речовин А та Б, під впливом чого він буде пересуватись. Якщо, наприклад, величина тиску $P_{Бвх}$ речовини Б більша $P_{Авх}$ за речовини А, поршень пересувається ліворуч. При цьому, за рахунок такого взаємного розташування елементів, при якому величина площі перерізу отвору 1 при пересуванні поршня ліворуч буде збільшуватися, а отвору 2 - зменшуватися, тиск в кільцевій порожнині 14 а також в порожнині 12 буде зменшуватися. Після зрівняння величин тиску в обох порожнинах 11, 12 поршень перестає пересуватися і до отворів 7, 8 та регуляторів 9, 10 речовини А та Б надходять під одним тиском $P_{Авих} = P_{Бвих}$ (Фіг.3).

Після того, як поршень або його частини опиняться в згаданому положенні, величини витрат потоків речовин через вихідні отвори 7, 8, внаслідок зрівняння величин тиску, що діє на поршень в

обох камерах, становляться стабільними. Величина витрати кожної з речовин, які спрямовуються далі, визначається величиною площі перерізу в регуляторах 9, 10. У разі подальшого змішування речовин, після регуляторів 9, 10 речовини надходять до регулятора 17, який задає величину витрату суміші В речовин А та Б.

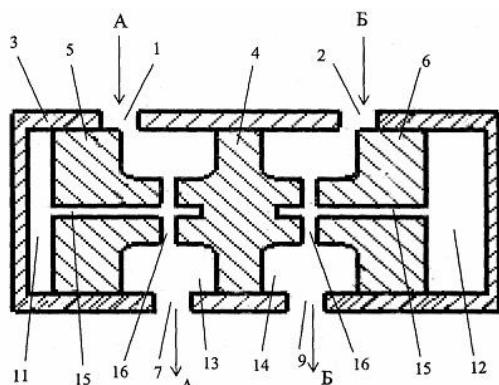
Якщо, наприклад, за технологічними умовами, змішування речовин А та Б повинно здійснюватися безпосередньо перед використанням їх суміші (наприклад, компаунд клею та отверджувач, компоненти фарб, активні хімічні речовини), після їх пропорційного виведення з регуляторів 9, 10, відводять у накопичувачі 18, 19 для зберігання перед подальшим змішуванням.

При необхідності регулювання співвідношення витрат трьох та більш потоків речовин діють послідовно ступінчастим чином: спочатку вирівнюють величину тиску двох речовин, а потім - суміші пе-

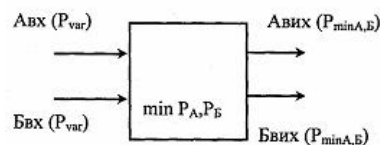
рших двох та третьої і т.д.

Замість поршня 4 у середині циліндричного корпусу 3 може бути встановлена діафрагма, яка під впливом різниці тиску у камерах буде зміщатися - вигинатися у середину камери з меншим тиском (не показано).

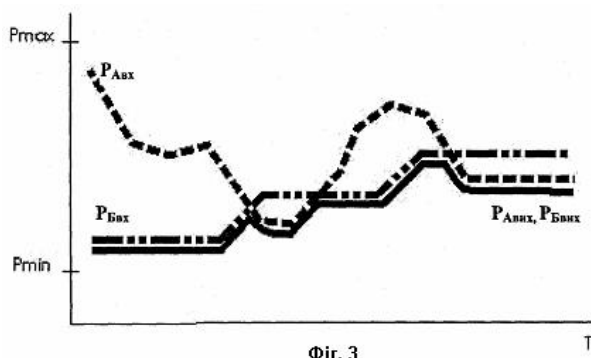
При випробуваннях дослідного зразка, виготовленого на основі винаходу для змішування газованої води з сиропом в лінії розливу, стабільна робота дослідного зразка пристрою спостерігалась при тиску як води так і сиропу на вході від 0.05 до 0.8 МПа. Було виявлено, що при зміні тиску на вході води або сиропу відносно один одного у межах до 0,35 МПа концентрація сиропу залишається постійною. Саме регулювання виконується швидко та зручно. Після урівноваження тиску в обох камерах співвідношення витрат води та сиропу підтримувалось стабільно та безперервно протягом тривалого часу, практично, нічим не обмеженого.



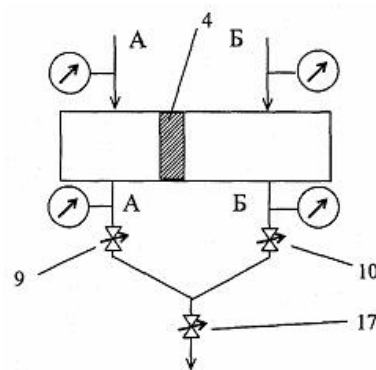
Фиг. 1



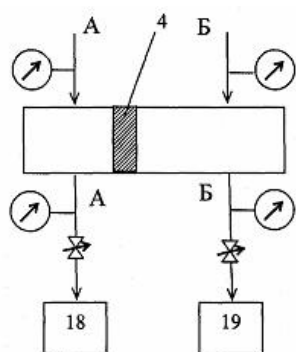
Фиг. 2



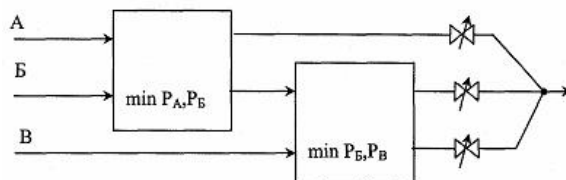
Фиг. 3



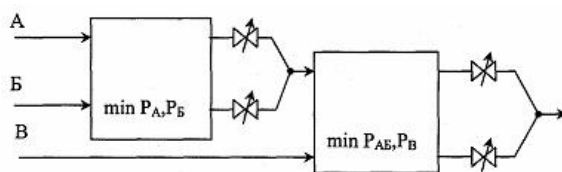
Фиг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7