



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95484** (13) **C2**  
(51) **МПК (2011.01)**  
**F16K 31/126 (2006.01)**  
**F16K 31/42 (2006.01)**  
**F23N 1/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ПОДАЧІ ГОРЮЧОГО ГАЗУ В АПАРАТ ПАЛЬНИКА

1

(21) а200900636  
(22) 28.07.2006  
(24) 10.08.2011  
(86) РСТ/IT2006/000589, 28.07.2006  
(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.  
(72) ПАВІН ФЕДЕРІКО, ІТ, БЕНВЕНУТО МІКЕЛЄ, ІТ  
(73) СІТ ЛА ПРЕЧІЗА С.П.А., ІТ  
(56) FR 773323 A; 16.11.1934  
US 2477897 A; 02.08.1949  
GB 1071395 A; 07.06.1967  
DE 4038445 A1; 11.06.1992  
US 2006/207654 A1; 21.09.2006  
(57) 1. Пристрій для контролю подачі горючого газу в апарат пальника, що включає головний канал подачі газу (2), у якому передбачений щонайменше один мембранний клапан (5) із сервомеханізмом, що включає сідло клапана (5а), асоційоване з відповідним запірним елементом (5b) з мембранними засобами контролю (6) для відкривання гнізда клапана проти дії пружних компенсаційних засобів (7), причому мембранний клапан (5) включає відповідний контрольний соленоїдний клапан (8) з електромагнітним керівним пристроєм для контролю відкривання/запирання відповідного клапана (5), соленоїдний клапан призначений для здійснення відкривання/запирання каналу (9) відповідної контрольної схеми із сервомеханізмом так, щоб керувати запірним елементом (5b) клапана (5) опосередковано, за допомогою мембранних засобів контролю, канал контрольної схеми утворює сполучення за потоком між ділянкою головного каналу (2), розташованою вище сідла клапана (5а) відносно напрямку потоку газу та відповідною контрольною камерою (10) мембранного клапана, перший бік (6а) мембрани (6) мембранних засобів контролю зазнають дії тиску, існуючого у відповідній контрольній камері (10), причому простір, обмежений другим, протилежним боком (6b) мембрани, утворює другу камеру (21), відкриту в навколишнє середовище, так що другий бік (6b) мембрани зазнає дії атмосферного тиску, причому друга камера (21) включає, з боку, віддаленого від мембрани (6), стінку (22), через яку проходить стрижень (11) для контролю запірного елемента (5b), причому стрижень (11) має перший

2

кінець, міцно скріплений із запірним елементом, та другий, протилежний кінець, який може контактувати з контрольною мембраною (6), причому друга, гнучка мембрана (24), міцно скріплена зі стрижнем (11), встановлена на стінці (22) так, щоб забезпечити аксіальний рух стрижня під час робочого ходу запірного елемента (5b) для відкривання/запирання гнізда клапана (5а), який **відрізняється** тим, що другий, протилежний бік (6b) мембрани (6) обмежує простір (21), відокремлений від ділянки головного каналу (2), що відходить нижче за потоком від сідла клапана, так що другий бік (6b) мембрани не зазнає дії тиску подачі газу, присутнього у зазначеній ділянці каналу, нижче від сідла клапана (5а), причому друга мембрана (24) та запірний елемент (5b) мають відповідні лицьові сторони, які мають відповідні поверхневі виступні ділянки, по суті еквівалентні одна одній, так щоб зробити рівнодіючу напружень, генерованих у пристрої тисками, діючими на лицьові сторони запірного елемента та другої мембрани загалом такими, щоб вони не створювали ніякого ефекту або навіть дорівнювали нулю.  
2. Пристрій за п. 1, у якому лицьові сторони запірного елемента (5b) та другої мембрани (24), відповідно, зазнають дії тиску подачі газу через пристрій.  
3. Пристрій за п. 1, у якому стрижень (11) для керування запірним елементом (5b) проходить через другу мембрану (34) та міцно скріплений з нею.  
4. Пристрій за п. 1, у якому компенсаційні засоби включають пружину (7), що діє безпосередньо на запірний елемент (5b), підштовхуючи його в положення запирання.  
5. Пристрій за п. 1, у якому ділянка каналу (9) контрольної схеми, що проходить між соленоїдним клапаном (8) та контрольною камерою (10), з'єднана з розпалювальним каналом (14) для подачі газу до відповідного розпалювального пальника.  
6. Пристрій за п. 1, у якому перший бік (6а) мембрани (6), що обмежує контрольну камеру (10), зазнає дії тиску подачі газу, що проходить через головний канал (2).  
7. Пристрій за п. 2, який включає елемент (20), що регулює тиск подачі у каналі (2), нижче за потоком від сідла клапана (5а).

(13) **C2**  
(11) **95484**  
(19) **UA**

8. Пристрій за п. 7, у якому регулюючий елемент (20) включає другий мембранний сервоклапан (25), розташований послідовно з мембранним клапаном (5) відносно напрямку потоку газу, причому другий сервоклапан (25) включає мембранний регулятор тиску (30).

9. Пристрій за п. 8, у якому другий сервоклапан (25) включає відповідний другий контрольний соленоїдний клапан (29) з електромагнітним керівним пристроєм для контролю відкривання/запирання другого сервоклапана (25), причому другий соленоїдний клапан призначений діяти так, щоб відкривати/закривати канал (28) відповідної контрольної схеми із сервомеханізмом (28, 32) для керування запірним елементом (25b) сервоклапана (25) опосередковано за допомогою мембранних засобів контролю.

10. Пристрій за п. 9, у якому обидва канали (9, 28) для відведення контрольних тисків з відповідних

контрольних схем, де канали виконані з можливістю відведення сигналу тиску для передачі у відповідні контрольні камери (10, 32), та є з'єднаними за потоком із головним каналом (2) вище за потоком від першого клапана (5).

11. Пристрій за п. 9, у якому канал для відведення контрольного тиску (28) відповідної контрольної схеми виконаний з можливістю відведення сигналу тиску для передачі у відповідну контрольну камеру (32), з'єднаний та сполучається за потоком з ділянкою головного каналу, розташованою між сідлами клапанів (5a, 25a) відповідних клапанів (5, 25).

12. Пристрій за одним з пп. 8-11, у якому мембранний регулятор тиску (30), розташований на ділянці (35) каналу контрольної схеми другого сервоклапана (25), яка проходить від відповідної контрольної камери (32) другого сервоклапана (25) до ділянки головного каналу (2) нижче за потоком від другого сервоклапана (25).

Даний винахід стосується пристрою для контролю подачі горючого газу в апарат пальника згідно з характеристиками, зазначеними у преамбулі основного пункту формули 1.

Винахід належить, зокрема, але не виключно, до галузі пристроїв для багатофункціонального контролю подачі горючих газів в пальники нагрівальних апаратів загалом, у яких полум'я призначене для прямого нагрівання навколишнього середовища або проміжної рідини, що циркулює в системі котлів.

Типове відоме рішення передбачає пару клапанів із сервоприводом, які розташовані послідовно уздовж газопроводу, де головний запобіжний клапан (двопозиційного типу) є також сервоклапаном з електромагнітним виконавчим механізмом для контролю його сервосхеми. Пристрій, що має вищезгадані характеристики, є відомими, наприклад, з міжнародної заявки заявника РСТ/IT2005/000686.

В цьому рішенні, у стані рівноваги існуючих тиску та пружних сил, пружна сила, що діє на запірний елемент головного сервоклапана, змінюється за рахунок сил, що індукуються подачею тиску, і які діють в такому напрямку, щоб розвантажити компенсаційну пружину. Для зменшення втрат тиску, це передбачає використання компенсаційних пружин із пружними силами низької величини; однак у випадку перешкоди на шляху запірного елемента або його випадкового заїдання ці пружини будуть нездатними ефективно забезпечити пружні сили, необхідні для закривання запірного елемента й не зможуть гарантувати запирання прохідного каналу газу через сідло клапана, тим самим погіршуючи безпеку при закриванні сідла клапана в умовах несправності.

Тому було б бажаним мати змогу використовувати компенсаційні пружини, які, в умовах рівноваги, можуть створювати пружні сили, набагато більші, ніж ті, що нормально існують у відомих пристроях.

Проблема, що лежить в основі даного винаходу, полягає у створенні пристрою для контролю

подачі горючого газу в апарат пальника, який сконструйований структурно та функціонально для подолання обмежень, обговорених у зв'язку зі згаданим відомим рівнем техніки.

Ця проблема вирішується у винаході за допомогою пристрою для контролю подачі горючого газу в апарат пальника, складеного відповідно до прикладеної формули винаходу.

Характеристики та переваги винаходу будуть краще зрозумілими з наведеного далі детального опису деяких кращих варіантів його втілення, які описані за допомогою необмежуючого прикладу, з посиланням на прикладені креслень, на яких:

Фіг.1 є поздовжнім перерізом пристрою, сконструйованого відповідно до даного винаходу;

Фіг.2 є поздовжнім перерізом блока багатофункціонального клапана, що включає пристрій відповідно до винаходу; і

Фіг.3 є поздовжнім перерізом варіанта клапанного блока за Фіг.2.

Як показано на Фіг.1, пристрій, сконструйований відповідно до даного винаходу, для контролю подачі горючого газу в апарат пальника загалом позначений позицією 1.

Пристрій 1 включає головний канал подачі газу 2, що проходить від вхідної секції газу 3 до вихідної секції газу 4, по якому газ подається до головного пальника, не зображеного на кресленні.

Мембранний клапан із сервомеханізмом, загалом позначений 5 та розташований у головному каналі 2, включає сідло клапана 5a, асоційоване з відповідним запірним елементом 5b, з мембранними засобами контролю 6 для відкривання гнізда клапана 5a проти дії пружних компенсаційних засобів, таких як пружина 7.

Мембранний клапан 5 виконує функцію головного двопозиційного клапана для надійного запирання головного газопроводу та асоційований з контрольним соленоїдним клапаном схеми сервокерування, який позначений позицією 8 та призначений для відкривання/закривання контрольного каналу 9 сервосхеми, який є каналом для відбирання сигналу тиску для передачі контрольну ка-

меру 10 схеми сервомеханізму, як буде пояснено детальніше далі в опису. Мембрана 6 діє безпосередньо на регулюючий стрижень 11 запірнього елемента 5b, який у свою чергу притискається в положення запирання гнізда клапана пружиною 7.

Перший бік 6a мембрани 6 утворює контрольну камеру 10, яка сполучається з головним каналом 2, розташованим вище за потоком від сервоклапана 5 за допомогою контрольного каналу 9. Більш детально, канал 9 утворює першу ділянку 9a, яка сполучається з вхідною секцією та у якій розташований соленоїдний клапан 8, та другу ділянку 9b, яка утворює продовження першої ділянки та сполучається з камерою 10. В області соленоїдного клапана 8, відповідна ділянка каналу 9 відкривається чи закривається селективно за допомогою електромагніту 12 двопозиційного типу з компенсаційною пружиною, що діє на запірний елемент 13, який асоційований з прохідним каналом через канал 9 і здатний переміщатися в положення, в якому прохідний канал є закритим, та від нього.

Канал 9 виконує функцію каналу для відбирання сигналу тиску для передачі в контрольну камеру 10 схеми сервомеханізму.

Допоміжний розпалювальний канал, позначений 14, відгалужується від каналу 9 на його ділянці, розташованій нижче від соленоїдного клапана 8; допоміжний канал призначений для постачання розпалювального пальника з дросельним соплом 15.

Елемент, загалом позначений 20, для регулювання тиску газу, що подається, розташований у головному каналі 2 нижче від клапана 5 і зображений тільки схематично на Фіг.1. Цей елемент може включати, наприклад, модулятор тиску з виконавчим механізмом з приводом від двигуна, або може включати другий сервоклапан, розташований послідовно з клапаном 5 та функціонально з'єднаний з мембранним регулятором тиску, причому це друге конструкційне рішення зображено на Фіг.2 та описане більш детально нижче.

Повертаючись до клапана 5, другий бік мембрани, позначений 6b та протилежний боку 6a, утворює простір 21, відокремлений від ділянки каналу 2, що відходить від сідла клапана 5a, так що другий бік 6b мембрани на зазнає впливу тиску подаваного газу, присутнього у частині каналу 2 нижче за потоком від сідла клапана 5a.

Більш детально, простір 21 утворює камеру, яка обмежена стороною 6b та торцевою стінкою 22, причому камера сполучається з навколишнім середовищем через отвір 23, так що другий бік 6b мембрани перебуває при атмосферному тиску.

Регулюючий стрижень 11 запірнього елемента проходить через стінку 22 і має кінець 11a, міцно з'єднаний із запірним елементом 5b, та другий, протилежний кінець 11b, який може контактувати з мембраною 6 для функціонального переміщення запірнього елемента в напрямку від та до сідла клапана.

Друга гнучка мембрана 24 краще встановлена у стінці 22 та міцно з'єднана зі стрижнем 11; завдяки своїй гнучкості, мембрана 24 дозволяє аксіальний рух стрижня під час робочого ходу для відкри-

вання/запирання сідла клапана.

Друга мембрана 24 та запірний елемент 5b краще мають відповідні взаємно спрямовані одна до одної сторони, які мають поверхневі виступні частини, по суті еквівалентні одна одній, так щоб зробити сумарне навантаження, що генерується у пристрої при подачі тиску, який діє на вищезгадані сторони запірнього елемента та другої мембрани, загалом таким, щоб воно не мало ніякого ефекту або навіть дорівнювало нулю.

Завдяки присутності камери 21, розташованої між каналом 2 та контрольною камерою 10, тиск подаваного газу не діє на бік 6b мембрани 6, яка, навпаки, зазнає дії атмосферного тиску. В результаті, за умов рівноваги, пружна сила пружини 7 не змінюється тиском подачі (що намагається розвантажити пружину) і, більш того, по суті дорівнює силі, створюваній тиском подачі, який діє на площу, еквівалентну різниці між площею мембрани 6 та площею запірнього елемента 5b.

Для даних умов, таким чином, можливо використовувати компенсаційну пружину, що створює пружну силу, яка може бути значно більшою (навіть у п'ять разів), ніж пружна сила пружин, використовуваних у відомих рішеннях. Таким чином, відкривання/запирання запірнього елемента можна контролювати більш надійно та безпечно, сприяючи підтисканню сідла клапана в положення запирання, коли треба перекрити прохід газу.

Фіг.2 зображує схематично одне із можливих застосувань пристрою відповідно до винаходу в клапанному блоці для модулювання тиску подачі газу, де деталі, аналогічні до наявних у варіанті втілення, наведеному на Фіг.1, позначені однаковими цифровими позиціями.

В цьому застосуванні мембранний клапан 5, який виконує функцію головного двопозиційного клапана, поєднаний з регулюючим елементом 20, який включає другий сервоклапан 25, розташований послідовно з першим клапаном 5 та у свою чергу включає мембранний регулятор тиску 30.

Мембранний сервоклапан 25 розташований нижче від клапан 5 по відношенню до напрямку потоку газу, що подається по каналу 2, і включає відповідну схему із сервомеханізмом, яка включає відповідне сідло клапана 25a, асоційоване відповідним запірним елементом 25b з мембранним керуванням 25c відкриванням гнізда клапана 25a проти дії пружних компенсаційних засобів, таких як пружина 27.

Друга частина 9b каналу 9 сполучається з контрольним каналом 28, у якому розташований соленоїдний клапан 29, призначений для сервомеханічного контролю сервоклапана 25, як передбачено для клапана 5.

Другий соленоїдний клапан 29 є структурно та функціонально еквівалентним соленоїдному клапану 8.

В області соленоїдного клапана 29, відповідна ділянка каналу 28 відкривається чи закривається селективно за допомогою електромагніту 29a двопозиційного типу з компенсаційною пружиною, що діє на запірний елемент 31, який асоційований з прохідним каналом через канал 28 та може рухатися в напрямку від та в положення, в якому він

перекриває цей прохідний канал.

Канал 28, разом з частиною каналу 9, що сполучається з ним, виконує функцію каналу для відбирання сигналу тиску для передачі в контрольну камеру 32 відповідної схеми сервомеханізму, причому камера 32 обмежена з одного боку мембраною 25с.

Звуження, позначене 26а, передбачене у каналі 28 і, зокрема, на його ділянці, розташоване між соленоїдним клапаном 29 та контрольною камерою 32.

В цьому варіанті втілення, розпалювальний канал 14 відгалужується від ділянки каналу 9, розташованої між соленоїдними клапанами 8 та 29 (вище 29 та нижче 8).

Контрольна камера 32 також з'єднана з вихідною секцією 4 головного каналу 2, - нижче від сідла клапана 25а другого сервоклапана 25, за допомогою відповідного відвідного каналу 33, у якому краще передбачене звуження 34.

Від контрольного каналу 28 також відгалужується, на ділянці вище контрольної камери 32, канал 35, який з'єднаний з вихідною частиною, тобто, сполучається з вихідною секцією 4 головного каналу 2, нижче за потоком від сідла клапана 25а. Регулятор тиску 30, схематично зображений на Фіг.2, краще, передбачений у каналі 35. Регулятор тиску є звичайним мембранним регулятором тиску, у якому один бік мембрани утворює контрольну камеру 36, що сполучається з вихідною секцією 4 каналу 2 за допомогою ділянки 35а каналу 35, і може також перекривати вихідну секцію іншої частини 35b каналу 35, яка сполучається із камерою 32. На протилежний бік мембрани діє калібрована пружина 37, розташована в камері, що відкривається в атмосферу за допомогою отвору 38. Регулятор тиску 30 має реагувати на та компенсувати відхилення тиску подачі та повертати тиск назад до каліброваного значення, заданого шляхом регулювання пружини 37.

Під час роботи, при знеструмлених електромагнітах 12, 29а, випускні канали 9, 28, що сполучаються з контрольною камерою, є перекритими (відповідними соленоїдними клапанами 8, 29) і пружна компенсуюча сила пружин 7, 27 забезпечує запирання обох сідел клапанів 5а, 25а відповідних сервоклапанів. За необхідності запалити пальник спочатку струм подається тільки на електромагніт 12, який, відкриваючи канал 9, дозволяє подачу газу до розпалювального пальника та забезпечує відкривання мембранного клапана 5 під контролем тиску, створюваного в контрольній

камері 10 за допомогою випускного каналу 9 (на ділянках 9а та 9b).

На цій стадії запалювання розпалювального пальника, випускний канал 28, що сполучається з контрольною камерою 32, все ще залишається запертим соленоїдним клапаном 29 (електромагніт якого 29а знеструмлений), забезпечуючи запирання сідла клапана 25а.

Після правильного запалювання розпалювального пальника, на другий електромагніт 29а також подається струм та випускний канал 28 відкривається для потоку газу, й відповідний тиск, що корелює з тиском подачі, створюється в контрольній камері 32. Мембрана 25с, на яку діє сила вищезгаданого тиску, таким чином, намагається підняти відповідний запірний елемент 25b з відповідного сідла 25а, дозволяючи газу проходити по головному каналу 2 в напрямку до головного пальника. Тиск подачі також регулюється мембранним регулятором тиску 30.

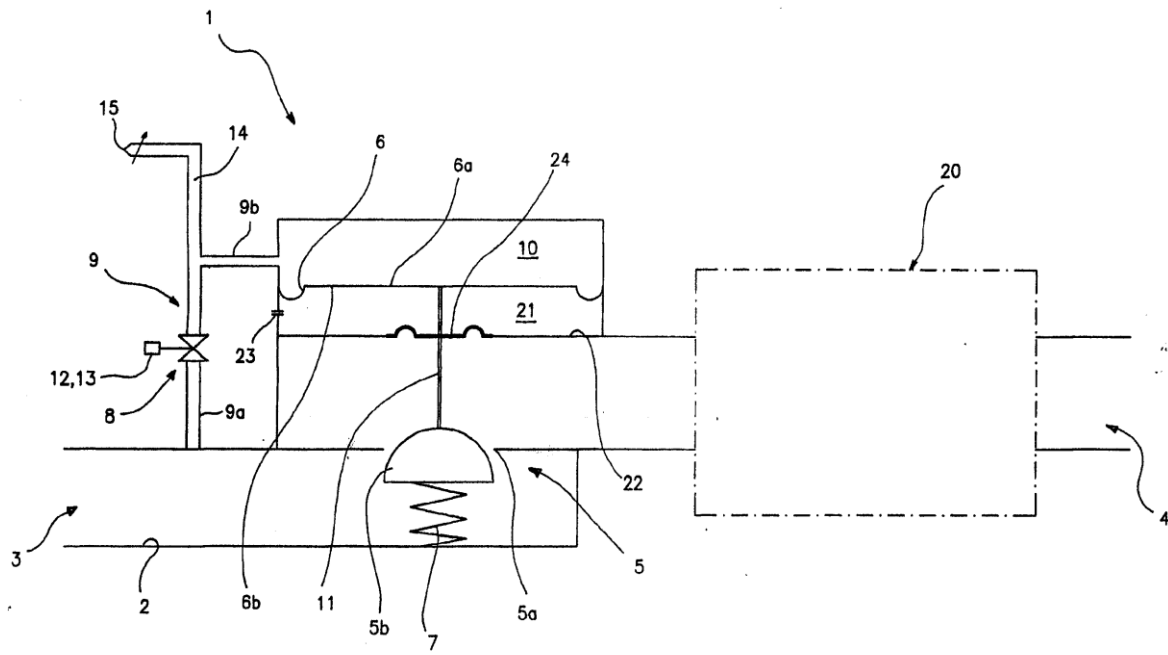
Слід розуміти, що регулюючий елемент 20, описаний вище, є лише одним з можливих варіантів втілення модулятора тиску, що може бути поєднаний з головним клапаном 5, причому інші типи є в рівній мірі застосовними та поділяють ту саму ідею винаходу, що стосується головного клапана 5, описану вище.

Фіг.3 зображує варіант клапанного блока по Фіг.2, на якому деталі, подібні до описаних у попередньому варіанті втілення, позначаються тими самими цифровими позиціями.

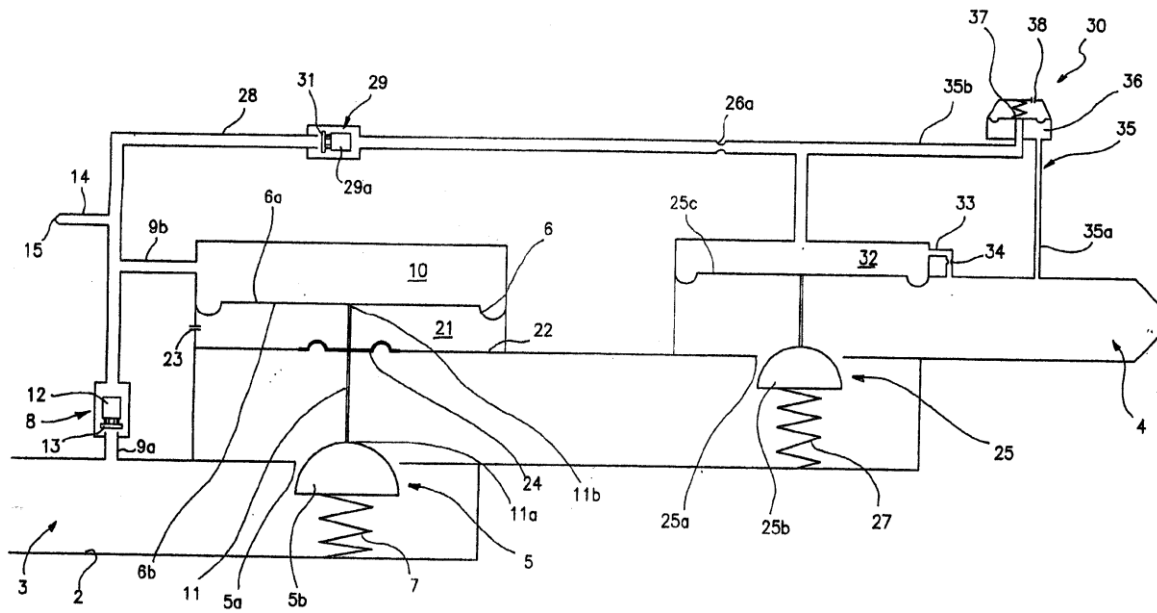
Цей варіант відрізняється від зображеного на Фіг.2 переважно тим, що канал 28 для відбирання контрольного тиску для сервоклапана 25 проходить від контрольної камери 32 до ділянки головного каналу 2, розташованої між сідлами клапанів 5а та 25а. Соленоїдний клапан 29 для забезпечення роботи сервоклапана 25 передбачений у цьому каналі 28. В цьому варіанті втілення, сигнал для спрацьовування (тиск) мембранного сервоклапана 25 відбирається в положенні каналу 2, розташованому між клапанами 5 та 25, на відміну від попереднього варіанта втілення (Фіг.2), у якому відбирання сигналу здійснювалося послідовно із соленоїдним клапаном 8.

Перевага цього варіанта втілення (Фіг.3) полягає в тому, що відкривання мембранного сервоклапана 25 залежить від того, що мембранний клапан 5 має бути відкритим.

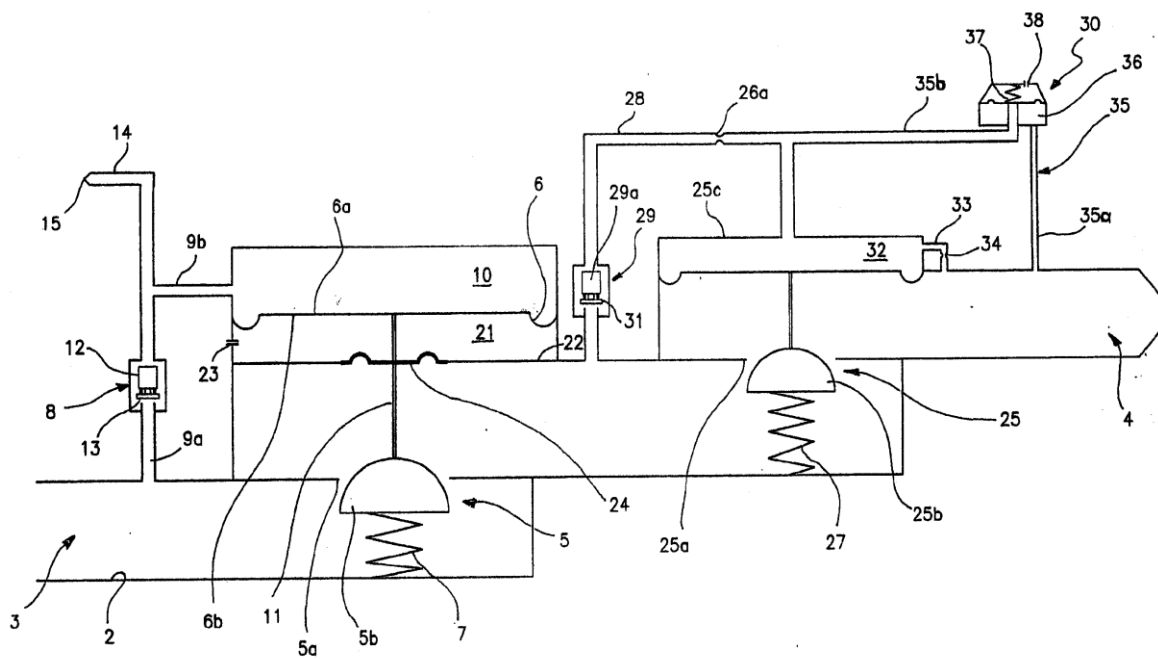
Таким чином, винахід досягає висунутих цілей, забезпечуючи згадані вище переваги над відомими рішеннями.



Фиг. 1



Фиг. 2



ФІГ. 3