



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102059** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
F02M 51/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2015 04217	(72) Винахідник(и):	Жарков Іван Павлович (UA), Сафронов Віталій Вікторович (UA), Солонецький Анатолій Гнатович (UA)
(22) Дата подання заявки:	29.04.2015	(73) Власник(и):	ІНСТИТУТ ФІЗИКИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, пр. Науки, 46, м. Київ-28, 03650 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	12.10.2015		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	12.10.2015, Бюл.№ 19		

(54) КЛАПАН З ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНИМ КЕРУВАННЯМ

(57) Реферат:

Клапан з електродинамічним керуванням містить корпус, кришку, вхідний і вихідний канали, магнітопровід з постійним магнітом, пружний запірний елемент, який жорстко пов'язаний з рухливою котушкою із обмоткою збудження. Пружний запірний елемент виконаний у вигляді шайби, що центрує, за формою трипелюсткової півпетлі Архімеда. Дві пелюстки шайби, що центрує, є струмопровідними й служать для живлення котушки клапана.

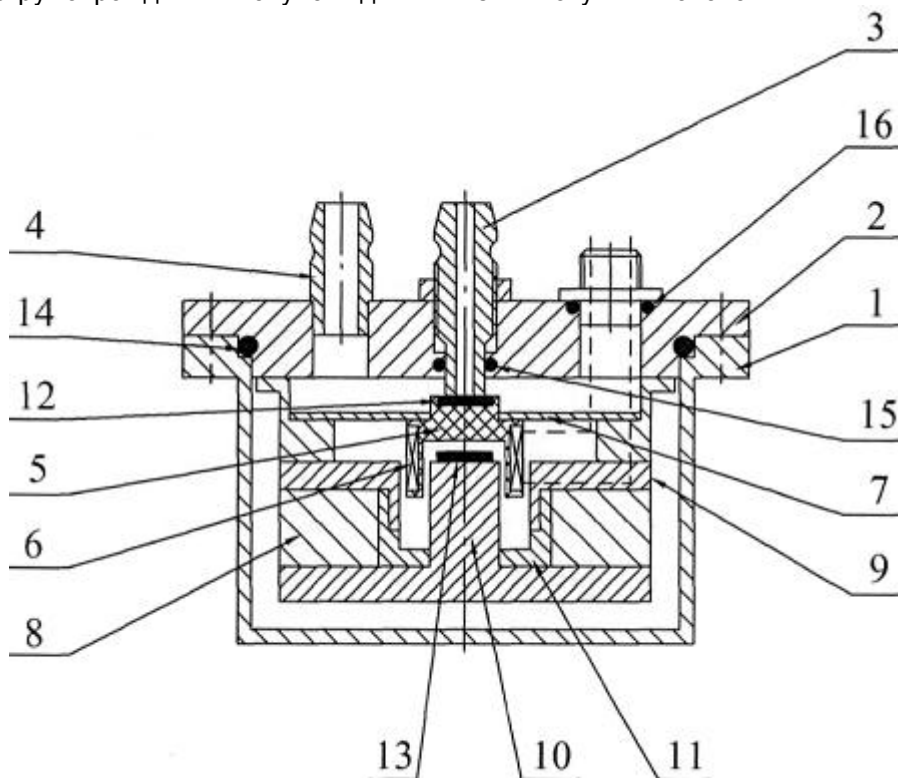


Fig. 1

UA 102059 U

Корисна модель належить до апаратуробудування і може знайти застосування в пристроях, що забезпечують автоматичне регулювання подачі газу в пневматичних системах.

Відома форсунка з електродинамічним керуванням для подачі палива по авт. св. СРСР № 1108233, МПК F02M 51/06, що має утримуючий корпус із запірною голкою, магнітопровід з двох частин, якір, розташований у зазорі магнітопроводу та дві котушки. При відсутності струму через котушки клапан форсунки закритий пружиною. При подачі керуючого сигналу на одну з котушок якір притягається до магнітопроводу, відкриваючи клапан. Для закриття клапана струм через першу котушку вимикається, а на другу котушку подається керуючий сигнал. Недоліком цієї конструкції форсунки є низька швидкодія через велику індуктивність котушок і значні енерговитрати, викликані необхідністю подолання сили стиску пружини.

Відома також електромагнітна форсунка за авт. св. СРСР № 1134759, МПК F02M 51/00, що має утримуючий корпус із установленими в ньому магнітопроводом, постійним магнітом, електрокотушкою і підпружиненим якорем-клапаном. Електронна схема керування напрямком струму через котушку підвищує швидкодію клапана, але не знижує енерговитрати через підвищену індуктивність котушки й наявності пружини, що підтискає якір клапана.

Найбільш близькою до запропонованого клапана є форсунка з електродинамічним керуванням, за авт. св. СРСР № 1011890. Форсунка містить магнітопровід з постійним магнітом, клапан із рухливим каркасом котушки, яка має обмотку збудження, та пружний елемент клапана.

Недоліком такого клапана - це наявність твердого пружного елемента для надійного втримання клапана в закритому стані. При подачі в обмотку клапана електричного сигналу клапан відкривається, але для подолання зусилля підтискання пружного елемента потрібен більший струм, що приводить до додаткових енерговитрат.

Задача корисної моделі полягає в зменшенні енергоспоживання клапана й підвищенні його швидкодії.

Поставлена задача вирішується тим, що у клапані із електродинамічним керуванням, що містить утримуючий корпус, кришку, вхідний і вихідний канали, магнітопровід з постійним магнітом, пружний запірний елемент, жорстко пов'язаний з рухливою котушкою, що має обмотку збудження, пружний запірний елемент виконаний у вигляді шайби, що центрує, за формою трипелюсткової півпетлі Архімеда, причому дві пелюстки шайби, що центрує, є струмопровідними і служать для живлення котушки клапана.

Те, що пружний запірний елемент клапана виконаний у вигляді шайби, що центрує, та за формою трипелюсткової півпетлі Архімеда, і причому дві пелюстки шайби, що центрує, є струмопровідними і служать для живлення котушки клапана, збільшує швидкодію клапана та знижує його енергоспоживання, за рахунок малої твердості шайби, що не вимагає більших зусиль по її переміщенню.

Корисна модель ілюструється кресленням, де на фіг. 1 схематично показаний загальний вид клапана, а на фіг. 2 - джерело живлення електродинамічного клапана.

Електродинамічний клапан складається з корпусу 1, верхнього фланця (кришки) 2 із вхідним 3 та вихідним 4 каналами, у якому встановлений запірний орган 5, жорстко пов'язаний з рухливою котушкою 6, яка закріплена на гнучкій шайбі, що центрує, 7 виконаною у вигляді трипелюсткової півпетлі Архімеда. Дві пелюстки шайби, що центрує, струмопровідні і служать для живлення котушки клапана від імпульсного мостового джерела струму. Магнітна система містить постійний магніт 8, охоплену 9 і kern 10, які виготовлені з магнітного матеріалу та втулку 11, яка виконана з немагнітного матеріалу, і призначена для центрування магнітної системи. Гумова прокладка 12 запірного органа служить для надійного запирання клапана, а гумова прокладка 13 демпфує удари котушки об kern магнітної системи при його відкритті. Герметичність клапана забезпечується гумовими кільцями 14, 15 та 16.

Мостове джерело живлення електродинамічного клапана (див. фіг. 2) містить керуючі транзистори VT_1 і VT_6 , транзистори VT_2 і VT_3 одного плеча моста, а транзистори VT_4 і VT_5 - іншого, резистори R_1 , R_2 , R_3 , R_5 , R_6 й R_7 забезпечують необхідні режими плечей моста, а з резистора R_4 , який включений у діагональ моста, напруга подається на пелюстки шайби, що центрує, і потім на обмотки рухливої котушки. МП - мікропроцесор. L - котушка клапана.

Клапан працює у такий спосіб.

При відсутності позитивних імпульсів на вході мостового джерела струму (фіг. 2) транзистори VT_1 , VT_3 , VT_4 закриті, а транзистори VT_2 , VT_5 , VT_6 відкриті.

Струм, що протікає по ланцюзі VT_2 -L- VT_5 , виштовхує котушку із запірним органом з магнітної системи й тримає клапан закритим. Позитивні імпульси тривалістю t відкривають транзистори VT_1 , VT_3 , VT_4 , закриваючи VT_2 , VT_5 , VT_6 . Струм, що протікає по ланцюзі VT_4 -L- VT_3 і, змінюючи напрямом, втягує котушку в магнітну систему, що приводить до відкриття клапана. Тривалістю

імпульсів т широтно-імпульсної модуляції, що змінюються в межах від 0 до 100 ms, керує мікропроцесор, підтримуючи пропорційно-інтегрально-диференціальний закон процесу регулювання величини газового потоку. В електродинамічному клапані переміщення котушки із струмом у магнітному полі постійного магніту приводить до механічного переміщення запірного

5

органа, що відкриває або закриває клапан. Гнучкий підвіс котушки забезпечує плоскопаралельний характер руху, т.с. відсутність крутильних переміщень рухливої системи в обидва боки від положення рівноваги й запобігає зсув котушки в радикальному напрямку.

Переваги клапана полягають у тому, що відкриття й закриття його здійснюються різнополярним струмом через котушку. Це збільшує швидкодію через малі перехідні процеси і невелику індуктивність котушки, а те, що центруючий елемент виконаної у вигляді трипелюсткової півпетлі Архімеда не вимагає більших струмів на переміщення котушки, знижує енергоспоживання.

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15

Клапан з електродинамічним керуванням, що містить корпус, кришку, вхідний і вихідний канали, магнітопровід з постійним магнітом, пружний запірний елемент, який жорстко пов'язаний з рухливою котушкою із обмоткою збудження, який **відрізняється** тим, що пружний запірний елемент виконаний у вигляді шайби, що центрує, за формою трипелюсткової півпетлі Архімеда, причому дві пелюстки шайби, що центрує, є струмопровідними й служать для живлення котушки клапана.

20

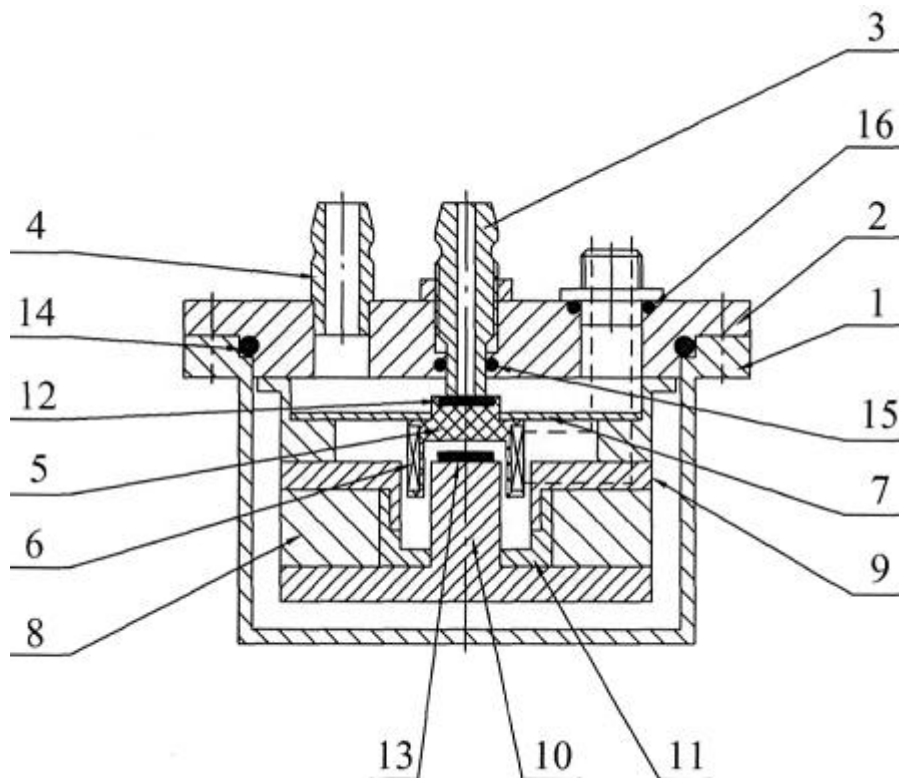
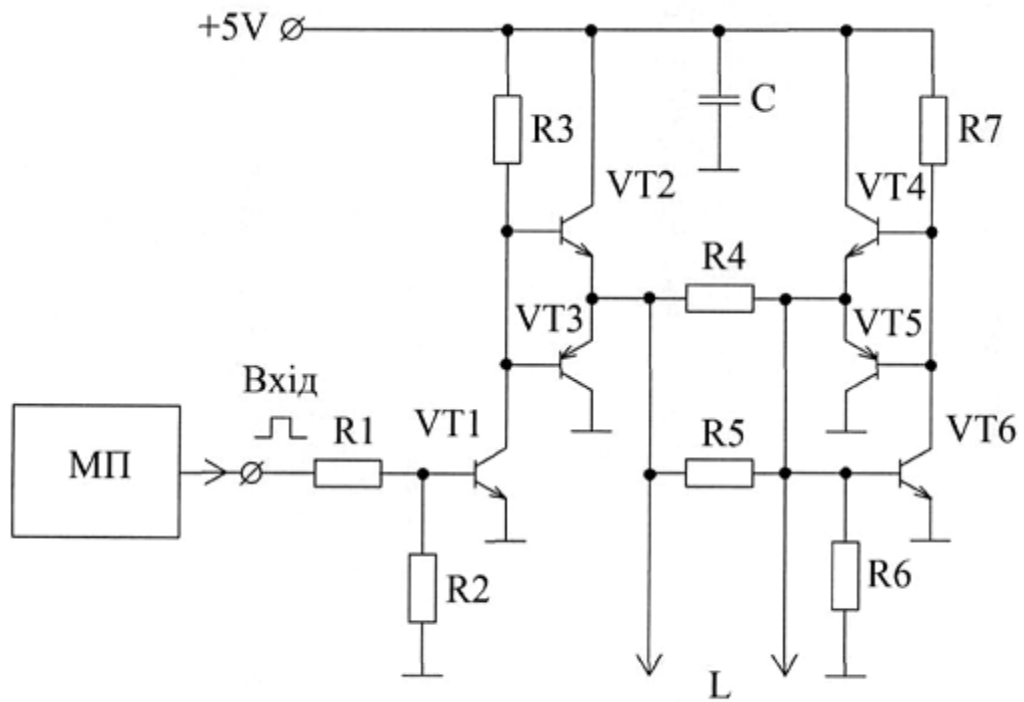


Fig. 1



Фиг. 2