



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96718** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**G06G 5/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 10315</b>	(72) Винахідник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>22.09.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.02.2015</b>	(73) Власник(и): <b>Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.02.2015, Бюл.№ 3</b>	

## (54) ДИФЕРЕНЦІАТОР СИСТЕМ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ

### (57) Реферат:

Диференціатор систем пневмоавтоматики містить джерело розрідження повітря, спільний корпус і основну діафрагму, утворюючими камеру, безпосередньо сполучену з джерелом, пружину, установлену між корпусом і діафрагмою, а також зв'язаний з нею вихідний шток. У диференціаторі установлена додаткова діафрагма, герметично з'єднана по периферії із спільним корпусом і утворюючи з ним і основною діафрагмою основну і додаткову камери. Із джерелом розрідження додаткова камера сполучена через додатково установлений принаймні один дросель, а основна камера - безпосередньо, і в якій додатково розміщений диференціюючий блок з першим і другим диференціаторами, виконаними у вигляді діафрагм, зв'язаних спільною тягою з додатковою діафрагмою, і корпусів, з розміщеними через 120° по колу на їх периферії з радіальними отворами променями, зв'язаними із спільним корпусом, з яким герметично з'єднана периферійна частина проміжної діафрагми, додатково установлені між диференціаторами, а її центральна частина - з корпусом першого диференціатора. Камери диференціаторів через радіальні отвори постійно сполучені з атмосферою, а корпус другого диференціатора через пружину зв'язаний з основною діафрагмою, з'єднаною з вихідним штоком диференціатора.

UA 96718 U



Диференціатор належить до засобів автоматики і може бути використаний переважно у пневмомеханічних установках систем автоматичного керування (САК) і регулювання (САР) для покращення їх динамічних показників функціонування.

Із відомих найбільш близьким за технічною суттю і технічною реалізацією є пристрій, що містить корпус, кришку, діафрагму, притиснену кришкою до корпусу, вихідний шток зв'язаний з діафрагмою і пружину установлену між діафрагмою і корпусом (див. кн. Гуревич А.М. Тракторы и автомобили, - 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1983, стр. 228-229, рис. 132).

Проте, недоліком відомого пристрою є обмежені функціональні можливості, оскільки він формує вихідні сигнали, пропорційні тільки змінюванню вхідних сигналів, що понижує динамічну точність САК і САР, а також обмежує його застосування в системах пневмоавтоматики різних галузей народного господарства.

Отже, відомий пневматичний пристрій має низьку динамічну точність, обмежені функціональні можливості та область застосування.

Тому, з метою підвищення динамічної точності, розширення функціональних можливостей і області застосування, пропонується його удосконалення, суттєві ознаки якого полягають в тому, що в закон керування (регулювання) за сигналами змінювання розрідження вводяться перша і друга похідна від його змінювання.

Це реалізується шляхом установки в ньому додаткової діафрагми, герметично з'єднаної по периферії із спільним корпусом і утворюючої з ним і основною діафрагмою основну і додаткову камери. Додаткова камера із джерелом розрідження сполучена через додатково установлений принаймні один дросель, а основна камера - безпосередньо. В основній камері додатково розміщений диференціюючий блок з першим і другим диференціаторами, які виконані у вигляді діафрагм, зв'язаних спільною тягою з додатковою діафрагмою, і корпусів, з розміщеними через  $120^\circ$  по колу на їх периферії з радіальними отворами променями, зв'язаними із спільним корпусом. Із спільним корпусом герметично з'єднана периферійна частина проміжної діафрагми, додатково установленої між диференціаторами, а її центральна частина зв'язана з корпусом першого диференціатора, причому камери диференціаторів через радіальні отвори сполучені з атмосферою, а корпус другого диференціатора через пружину зв'язаний з основною діафрагмою, яка з'єднана з вихідною тягою диференціатора.

Таке технічне рішення забезпечить на вихідному штокові запропонованого диференціатора можливість формування керуючого (регулюючого) сигналу, пропорційного як величині змінювання розрідження повітря, так і величині швидкості (першій похідній) і величині прискорення (другій похідній) змінювання розрідження.

Введення додаткових керуючих (регулюючих) сигналів за швидкістю і прискоренням змінювання розрідження повітря підвищить динамічну точність, розширить функціональні можливості і область застосування диференціатора в САК і САР пневматичного типу різних галузей народного господарства.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд диференціатора систем пневмоавтоматики.

Запропонований диференціатор містить спільний корпус 1, із співвісно з ним герметично приєднаними периферійними частинами основною 2, додатковою 3 і проміжною 4 діафрагмами, з утворенням пневматичних камер "А", "В", "С", із яких в камері "А" установлений перший диференціюючий блок 5, а в камері "С" - другий диференціюючий блок 6. Блоки 5, 6 складаються з двох корпусів 7, 8, зв'язаних із спільним корпусом 1 за допомогою розміщених через  $120^\circ$  по колу, з радіальними отворами 9, 10, променями 11, 12. До корпусів 7, 8 периферійними частинами герметично приєднані додаткові перша 13 і друга 14 діафрагми, які разом з корпусами 7, 8 утворюють відповідні камери "D", "E", постійно сполучені через радіальні отвори 8, 9 з атмосферою. Допоміжна 3, перша 13 і друга 14 діафрагми з'єднані між собою спільною тягою 15, яка проходить через корпус 7 і, жорстко зв'язану з ним, центральну частину проміжної діафрагми 4. Герметичність в кінематичному з'єднанні тяга 15 - корпус 7 забезпечується гофрованим чохлом 16.

Камера "А" сполучена з джерелом (на схемі не показано) розрідженого повітря (вакууму) пневмолінією 17 безпосередньо, а з камерою "В" - через дросель 18.

Діафрагма 2 з одного боку зв'язана з вихідним штоком 19, а протилежним боком взаємодіє з пружиною 20, яка впирається в корпус 8 диференціюючого блока 6.

Працює диференціатор наступним чином.

При різкому надходженні від джерела вакууму розрідженого повітря, останнє через пневмолінію 17 буде надходити в камеру "А", з якої через дросель 18 - в камеру "В". Але завдяки дроселю 18 розрідження в камері "В" буде зростати повільніше ніж у камері "А", яка сполучена із джерелом розрідженого повітря безпосередньо. В результаті додаткова мембрана

3 буде зміщуватися вправо, порівняно з меншою швидкістю, ніж в протилежний бік проміжна діафрагма 4, збільшуючи розрідження в камері "С". При цьому збільшуване розрідження передається на основну мембрану 2, яка під дією пружини 20 переміщується уліво на величину, пропорційну змінюванню вхідного розрідження.

5 3 переміщенням діафрагми 3 і зв'язаної з нею тягою 15 першої мембрани 13 диференціюючого блока 5 додатково збільшиться розрідження в камері "А", а отже, через діафрагму 4 і в камері "С", що передається на основну діафрагму 2, яка під дією пружини 20 переміщується уліво на величину, пропорційну швидкості (першій похідній) змінювання вхідного розрідження.

10 При цьому, через наявність жорсткого зв'язку тягою 15 із діафрагмою 3 друга діафрагма 14 диференціюючого блока 6, теж переміститься вправо, ще додатково підвищуючи розрідження в камері "С", що передається на основну діафрагму, яка під дією пружини 20 також додатково переміщується уліво на величину, пропорційну прискоренню (другій похідній) змінювання вхідного розрідження.

15 Таким чином, на діафрагмі 2 пневматично додається три переміщення, тобто вихідний сигнал штока 19 складається із основного переміщення, викликаного змінюванням вхідного розрідження (переміщення діафрагми 2 обумовленого переміщенням проміжної діафрагми 4, додаткового переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) змінювання вхідного розрідження повітря (переміщення, спричиненого затримкою додаткової діафрагми 3 і першої

20 діафрагми 13 диференціюючого блока 5) і додаткового переміщення, викликаного прискоренням (другою похідною) змінювання вхідного розрідження повітря (переміщення, спричиненого затримкою додаткової діафрагми 3 і другої діафрагми 14 диференціюючого блока 6).

25 Після вирівнювання розріджень, через дросель 18, у камерах "А", "В", переміщенням додаткової діафрагми 3 і, зв'язаних з нею першої 13 і другої 14 діафрагм, зникне складова додаткового збільшення розрідження в порожнинах "А", "С", а також додаткові переміщення основної діафрагми 2 і вихідного штока 19, пропорційні швидкості (першій похідній) і прискорення (другій похідній) змінювання вхідного розрідження.

30 У випадку різкого призупинення надходження повітря від джерела, розрідження його різко понизяться і диференціатор далі буде працювати аналогічно вище описаному тільки при цьому переміщення його рухомих деталей будуть направлені в протилежний бік, а вихідний шток спочатку буде переміщатися зі швидкістю пропорційною змінюванню, швидкості і прискоренню змінювання розрідження, а по мірі вирівнювання розрідження в камерах "А", "В", "С", пропорційного тільки змінюванню розрідження.

35 Застосування запропонованого диференціатора, в порівнянні з відомим пристроєм, забезпечить, шляхом введення в закон керування (регулювання) додаткових корегуючих сигналів за швидкістю (першої похідної), і прискоренням (другої похідної) змінювання розрідження повітря, підвищить точність роботи, розширення функціональних можливостей і області використання його в системах пневмоавтоматики.

40

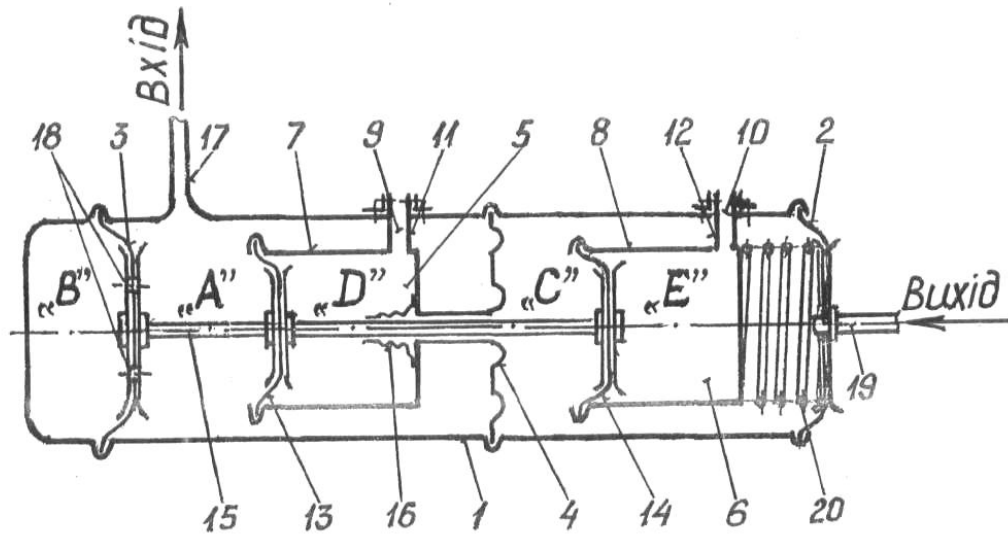
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Диференціатор систем пневмоавтоматики, що містить джерело розрідження повітря, спільний корпус і основну діафрагму, утворюючими камеру, безпосередньо сполучену з джерелом,

45 пружину, установлену між корпусом і діафрагмою, а також зв'язаний з нею вихідний шток, який **відрізняється** тим, що в ньому установлені додаткова діафрагма, герметично з'єднана по периферії із спільним корпусом і утворююча з ним і основною діафрагмою основну і додаткову камери, при цьому із джерелом розрідження додаткова камера сполучена через додатково установлений принаймні один дросель, а основна камера - безпосередньо, і в якій додатково розміщений диференціюючий блок з першим і другим диференціаторами, виконаними у вигляді

50 діафрагм, зв'язаних спільною тягою з додатковою діафрагмою, і корпусів, з розміщеними через 120° по колу на їх периферії з радіальними отворами променями, зв'язаними із спільним корпусом, з яким герметично з'єднана периферійна частина проміжної діафрагми, додатково установлені між диференціаторами, а її центральна частина - з корпусом першого

55 диференціатора, причому камери диференціаторів через радіальні отвори постійно сполучені з атмосферою, а корпус другого диференціатора через пружину зв'язаний з основною діафрагмою, з'єднаною з вихідним штоком диференціатора.



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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