



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **154677** (13) **U**
(51) МПК (2023.01)
G06G 5/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

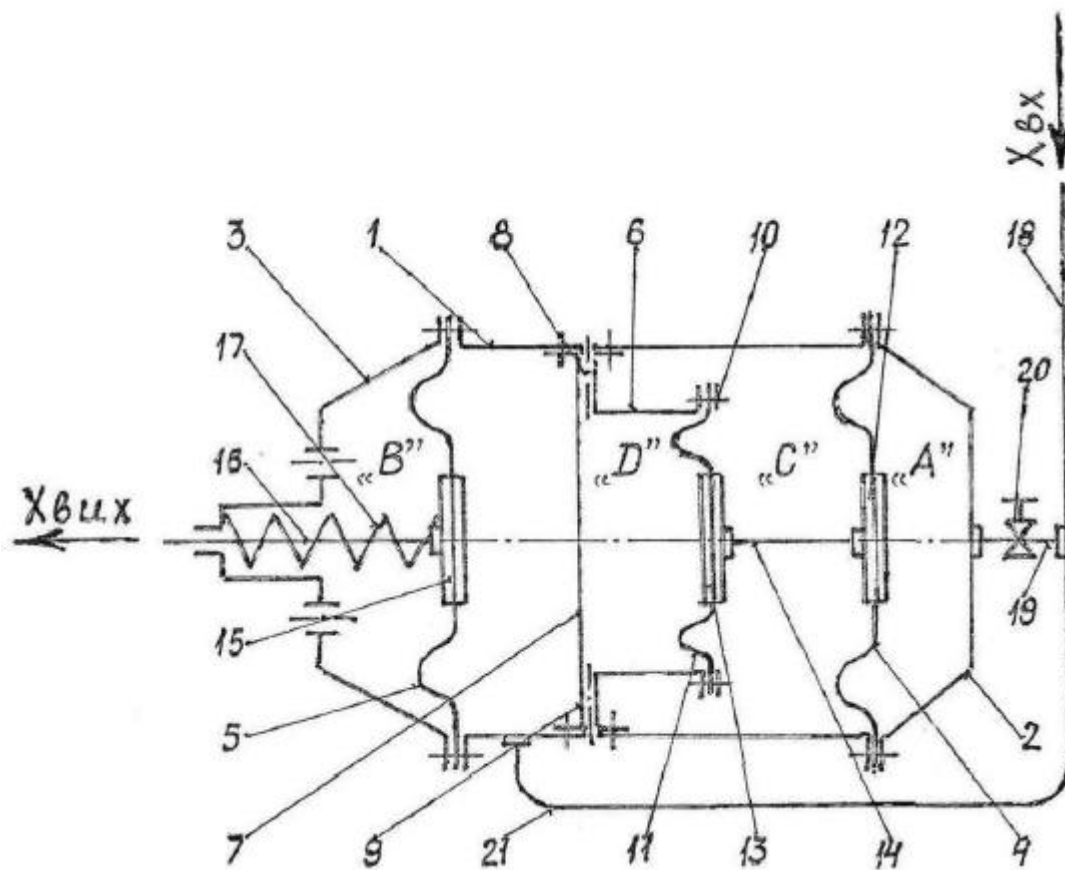
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 02967	(72) Винахідник(и): Рудь Анатолій Володимирович (UA), Михайлова Людмила Миколаївна (UA), Божок Аркадій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.06.2023	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.11.2023	(73) Володілець (володільці): Рудь Анатолій Володимирович, вул. Пушкінська, 21, кв. 25, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA), Михайлова Людмила Миколаївна, вул. Пушкінська, 21, кв. 25, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300 (UA), Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32315 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.11.2023, Бюл.№ 48	

(54) ДИФЕРЕНЦІАТОР СИГНАЛІВ СИСТЕМИ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ**(57) Реферат:**

Диференціатор сигналів системи пневмоавтоматики містить основний мембранний виконавчий механізм з безштоковою порожниною і підпружиненим штоком, підвідну пневмолінію, з'єднану безпосередньо з порожниною, додаткову циліндричну напрямну з безпосередньо підвідною пневмолінією, одним торцем з'єднаною з основним мембранним виконавчим механізмом, а другим торцем - з додатковим мембранним механізмом з мембраною і опорним диском з тягою, регульованим дроселем, через який безштокова порожнина сполучена з підвідною пневмолінією. В циліндричній напрямній розміщений пневматичний підсумовуючий сигнали механізм у вигляді втулки, одним торцем зв'язаної із суцільним фланцем, з'єднаним за допомогою діаметральних з осьовими отворами стержнів із циліндричною напрямною з отворами в місцях їх з'єднання, а другим торцем - із герметично закладеною кришкою по краю мембрани з опорним диском, зв'язаним з тягою опорного диска додаткового мембранного механізму.

UA 154677 U



Корисна модель належить до засобів пневмоавтоматики і може бути використана в різних за призначенням установках систем автоматичного регулювання і керування, для підвищення динамічної точності підтримання сформованих вихідних сигналів, а також ефективності їх використання.

Відомі мембранні виконавчі механізми, які знайшли широке застосування як регулюючі органи в системах пневмоавтоматики. Перестановочне зусилля в них створюється тиском стисненого повітря в безштоковій порожнині на еластичну мембрану, герметично закладену по краю між двома протилежно розміщеними кришками. Центральна частина мембрани випирається на опорний диск, що сприймає переставне зусилля. Опорний диск жорстко зв'язаний з вхідним елементом виконавчого механізму - штоком, який безпосередньо або через механічний зв'язок передає зусилля на затвор регулюючого органу [див. кн. Емельянов А.И., Емельянов В.А. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. - М.: Машиностроение, 1975, с. 61-71].

Однак такі мембранні виконавчі механізми мають потужні вихідні сигнали, але мають низькі динамічні показники, тобто значне перехідне запізнення, тому знижують якісне регулювання і керування систем автоматки, що не задовольняє вимоги, які ставляться до сучасних мембранних виконавчих пристроїв. Маючи обмежені функціональні можливості, вони не можуть бути використані в багатьох системах автоматизації [див. кн. Емельянов А.И., Емельянов В.А. Исполнительные устройства промышленных регуляторов. - М.: Машиностроение, 1975, с. 44-49].

Таким чином, відомий мембранний виконавчий механізм має низькі динамічні показники роботи і обмежену область застосування.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити динамічну точність функціонування диференціатора і розширити область його застосування.

Поставлена задача вирішується тим, що диференціатор сигналів системи пневмоавтоматики містить основний мембранний виконавчий механізм з безштоковою порожниною і підпружиненим штоком, підвідну пневмолінію, з'єднану безпосередньо з порожниною, і в ньому розміщені додаткова циліндрична напрямна з безпосередньо підвідною пневмолінією, одним торцем з'єднана з основним мембранним виконавчим механізмом, а другим торцем - з додатковим мембранним механізмом з мембраною і опорним диском з тягою, регульованим дроселем, через який безштокова порожнина сполучена з підвідною пневмолінією, а також в циліндричній напрямній розміщений пневматичний підсумовуючий сигнали механізм у вигляді втулки, одним торцем зв'язаної із суцільним фланцем, з'єднаним за допомогою діаметральних з осьовими отворами стержнів із циліндричною напрямною з отворами в місцях їх з'єднання, а другим торцем - із герметично закладеною кришкою по краю мембрани з опорним диском, зв'язаним з тягою опорного диска додаткового мембранного механізму.

При такому технічному вирішенні вихідний із диференціатора сигнал буде складатися із сигналу, пропорційного відхиленню регульованого параметра і швидкості його відхилення.

На представленому кресленні, схематично показано загальний вигляд запропонованого диференціатора сигналів системи пневмоавтоматики.

Запропонований мембранний диференціатор містить циліндричну напрямну 1 з першою 2 і другою 3 торцевими кришками, якими до напрямної закладені по краю перша мембрана 4, утворюючи першу герметичну безштокову порожнину "А", а другою мембраною 5 - другу штокову порожнину "В". Усередині циліндричної напрямної 1 співвісно з мембранами 4, 5 розміщений пневматичний підсумовуючий механізм, виконаний у вигляді втулки 6, одним торцем з'єднаної із суцільним фланцем 7, зв'язаним діаметральними з осьовими отворами, стержнями 8, 9 з циліндричною напрямною 1 з отворами в місцях їх з'єднання, а другим торцем з'єднаної закладеної по краю кришкою 10 третьої мембрани 11. Центральна частина першої мембрани 4 впирається на опорний диск 12, а мембрани 11 - на опорний диск 13, які тягою 14 жорстко зв'язані між собою. Центральна частина другої мембрани 5 впирається на опорний диск 15, жорстко зв'язаний з одним кінцем вихідного штока 16 з постійно діючою на нього пружиною 17, розміщеною між опорним диском 15 і другою кришкою 3, а протилежний кінець штока 16 з'єднаний з регулюючим органом (на схемі не показано).

Перша герметична безштокова порожнина "А" із джерелом стисненого повітря (на схемі не показано) сполучена через пневмолінії 18, 19 і регульований дросель 20, третя безштокова основного мембранного виконавчого механізму герметична порожнина "С" утворена першою 4, другою 5 і мембраною 11 підсумовуючого механізму, а також циліндричною напрямною 1, втулкою 6 і суцільним фланцем 7 із джерелом стисненого повітря сполучена через пневмолінію 21 безпосередньо, а четверта порожнина "D" підсумовуючого сигналами механізму утворена

мембраною 11, втулкою 6 і суцільним фланцем 7, а також друга штокова порожнина "В" відповідно, через осьові отвори в стержнях 8, 9 і циліндричній напрямній 1 в місцях їх з'єднання, а також отвори в другій торцевій кришці 3, постійно сполучені з автосферою.

Принцип дії запропонованого диференціатора, послідовно включеного в систему регулювання або керування, розглянемо на двох найбільш характерних режимах експлуатації системи пневмоавтоматики:

- при різному (миттєвому) змінюванні вхідної дії;
- при плавному (повільному) змінюванні вхідної дії.

У першому випадку через наявність дроселя 20 тиск в першій порожнині "А" буде підвищуватися повільніше, ніж в порожнині "С" основного мембранного виконавчого механізму. В результаті опорний диск 12 буде переміщуватися з певним відставанням, переміщуючи з собою через зв'язаний з тягою 14, опорний диск 13 мембрани 11 підсумовуючого сигнали механізму, при цьому зменшуючи об'єм порожнини "С" і відповідно підвищуючи в ній тиск повітря.

Приріст тиску повітря в порожнині "С", здійснений безпосереднім її сполученням пневмолінією 21, спричинить збільшення абсолютного переміщення вліво опорного диска 15 і зв'язаного з ним вихідного штока 16. Таким чином, на вихідному штокові 16 буде підсумовуватися два переміщення, тобто вихідний сигнал (переміщення штока 16) в перехідному процесі буде складатися із суми переміщень: переміщення, викликаного зміною вхідного сигналу (тиску повітря в пневмолінії 18), і переміщення, викликаного швидкістю зміни вхідного сигналу.

При різкому (миттєвому) пониженні тиску повітря в пневмолініях 18, 19, 21, описаний диференціатор буде працювати аналогічно, лише з тією різницею, що вихідні переміщення його рухомих деталей будуть направлені в зворотну сторону.

В цих двох випадках запропонований диференціатор є підсилювально-диференціюючого динамічною ланкою системи пневмоавтоматики, з переважаючими властивостями диференціюючої ланки.

В другому випадку, коли тиск повітря в пневмолініях 18, 19, 21 змінюється повільно, перепад тисків в безштокових порожнинах "А", "С" практично буде відсутній. В результаті, опорні диски 12, 13, 15 будуть переміщуватися вліво з однаковою швидкістю, а разом з ними вихідний шток 16.

В даному випадку вихід диференціатора буде складатися тільки з переміщення, викликаного зміною вхідного сигналу (тиску повітрям 8, 19, 21), і він працюватиме як підсилювальна динамічна ланка системи пневмоавтоматики.

Використання диференціатора сигналів системи пневмоавтоматики, згідно з корисною моделлю, в порівнянні з вже відомими, дасть можливість:

- підвищувати динамічну точність виконавчих механізмів, а також систем автоматичного регулювання і керування в цілому, із забезпеченням при цьому потужних вихідних сигналів, що надходять на регулюючий орган;
- розширити область застосування мембранних виконавчих механізмів;
- наявність регулюючого дроселя дасть можливість легко змінювати складову переміщення вихідного штока диференціатора сигналів, пропорційну першій похідній від вхідної дії, а при необхідності повністю її вилучити і перетворити диференціатор у підсилювальну динамічну ланку системи пневмоавтоматики.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Диференціатор сигналів системи пневмоавтоматики, що містить основний мембранний виконавчий механізм з безштоковою порожниною і підпружиненим штоком, підвідну пневмолінію, з'єднану безпосередньо з порожниною, який **відрізняється** тим, що в ньому розміщені додаткова циліндрична напрямна з безпосередньо підвідною пневмолінією, одним торцем з'єднана з основним мембранним виконавчим механізмом, а другим торцем - з додатковим мембранним механізмом з мембраною і опорним диском з тягою, регульованим дроселем, через який безштокова порожнина сполучена з підвідною пневмолінією, а також в циліндричній напрямній розміщений пневматичний підсумовуючий сигнали механізм у вигляді втулки, одним торцем зв'язаної із суцільним фланцем, з'єднаним за допомогою діаметральних з осьовими отворами стержнів із циліндричною напрямною з отворами в місцях їх з'єднання, а другим торцем - із герметично закладеною кришкою по краю мембрани з опорним диском, зв'язаним з тягою опорного диска додаткового мембранного механізму.

