



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 123561

(13) C2

(51) МПК

F15B 11/06 (2006.01)

F15B 11/22 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2019 06054	(72) Винахідник(и): Якимчук Владислав Миколайович (UA), Якимчук Микола Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 31.05.2019	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.04.2021	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 117262 U, 26.06.2017 SU 573717 A1, 25.09.1977 SU 603780 A1, 25.04.1978 EP 3064782 A1, 07.09.2016 DE 3047793 A1, 15.07.1982 Приводи та гідропневмоавтоматика: Підручник / О.В.Федорець, М.Н.Педченко, В.Б.Струтинський та ін. За редакцією О.В.Федорця. –К.: Вища школа, 1995. – С.181-192
(41) Публікація відомостей про заяву: 25.09.2020, Бюл.№ 18	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.04.2021, Бюл.№ 16	

(54) МЕХАТРОННИЙ ПНЕВМАТИЧНИЙ МОДУЛЬ З СИНХРОНІЗАЦІЄЮ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ШТОКІВ В ПРОТИФАЗІ ТА ФУНКЦІЄЮ РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ**(57) Реферат:**

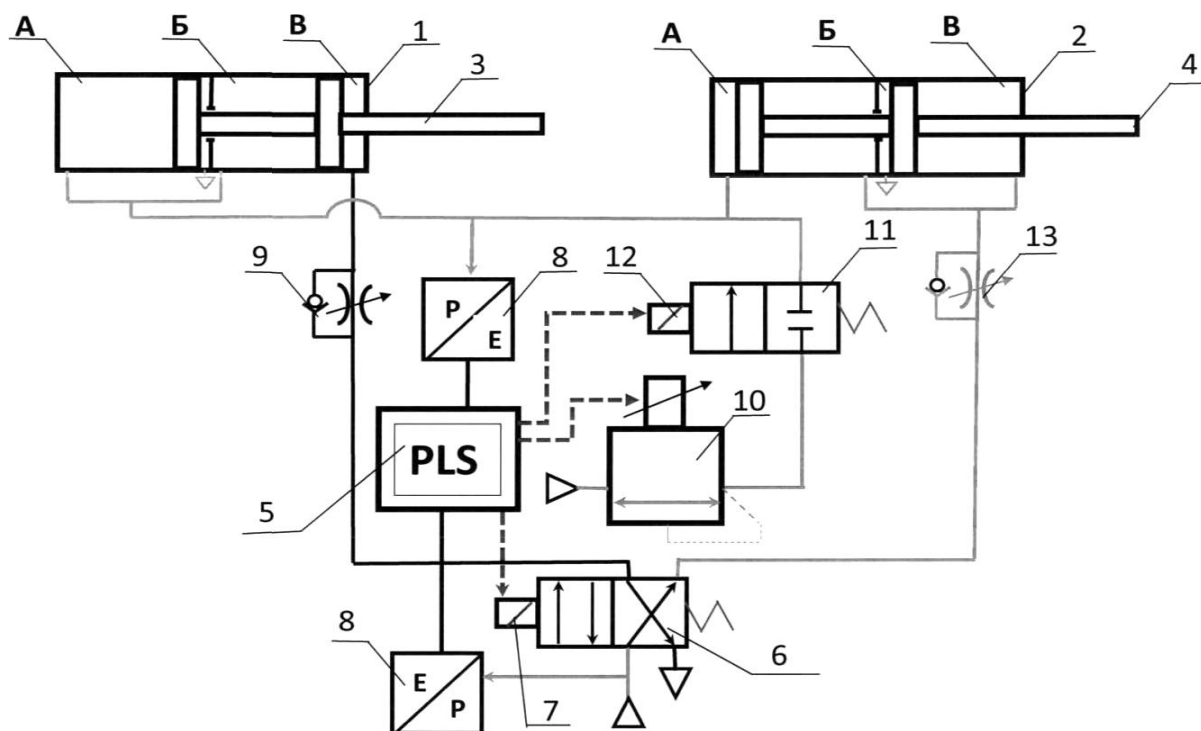
Пристрій належить до машинобудування та може використовуватись в різних галузях.

Поставлена задача вирішується тим, що мехатронний пневматичний модуль з синхронізацією лінійних переміщень штоків в протифазі та функцією рекуперації енергії включає пневмоциліндр, в корпусі якого встановлено поршень зі штоком, електронну систему керування, регулятор тиску з пропорційним керуванням, датчик тиску з двома розподільниками з електромагнітними котушками. Згідно з винаходом, додатково встановлено ще один пневмоциліндр, в кожному з них є шток з двома поршнями, розташованими на відстані один від одного, утворюючи поршневу порожнину (А) та дві штокові порожнини (Б та В), поршнева порожнина (А) та штокова порожнина (Б) першого пневмоциліндра пов'язані з поршневою порожниною (А) другого пневмоциліндра, до якої належать датчик тиску, пов'язаний з електронною системою керування, регулятором тиску з пропорційним керуванням та розподільником з електромагнітною котушкою, штокова порожнина (В) першого пневмоциліндра пов'язана з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою та регульованим дроселем зі зворотнім клапаном, дві штокові порожнини (Б та В) другого пневмоциліндра пов'язані з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою, регульованим дроселем зі зворотнім клапаном та датчиком тиску.

Технічний результат полягає в тому, що при цьому забезпечується контроль тиску в системі рекуперації та його поповнення до заданого значення в разі його непродуктивних втрат, також

UA 123561 C2

здійснюється наявність рекуперації енергії стисненого повітря з одночасним її використанням для роботи другого виконавчого елемента в протифазі.



Пристрій належить до машинобудування та може використовуватись в різних галузях.

Відомий мехатронний модуль лінійного переміщення з функцією рекуперації енергії. (Патент на корисну модель UA 117262 U, опубл. 26.06.17.)

Пристрій включає пневмоциліндр, в корпусі якого встановлено поршень зі штоком, електронну систему керування, регулятор тиску, датчик тиску, електромагнітні котушки та розподільники.

Недоліком цієї установки є те, що такий пристрій не може бути використаний для роботи другого виконавчого елемента, який працює в протифазі.

В основу винаходу поставлено задачу створення мехатронного пневматичного модуля з синхронізацією лінійних переміщень штоків в протифазі та функцією рекуперації енергії шляхом встановлення двох пов'язаних пневмоциліндрів, електронної системи керування, регулятора тиску, розподільників з електромагнітними котушками, датчиків тиску. При цьому забезпечується контроль тиску в системі рекуперації та його поповнення до заданого значення в разі його непродуктивних втрат, також здійснюється наявність рекуперації енергії стисненого повітря з одночасним її використанням для роботи другого виконавчого елемента в протифазі.

Поставлена задача вирішується тим, що мехатронний пневматичний модуль з синхронізацією лінійних переміщень штоків в протифазі та функцією рекуперації енергії включає пневмоциліндр, в корпусі якого встановлено поршень зі штоком, електронну систему керування, регулятор тиску з пропорційним керуванням, датчик тиску, двома розподільниками з електромагнітними котушками. Згідно з винаходом, додатково встановлено ще один пневмоциліндр, в кожному з них є шток з двома поршнями, розташованими на відстані один від одного, утворюючи поршневу порожнину (А) та дві штокові порожнини (Б та В), поршнева порожнина (А) та штокова порожнина (Б) першого пневмоциліндра пов'язані з поршневою порожниною (А) другого пневмоциліндра, до якої належать датчик тиску, пов'язаний з електронною системою керування, регулятором тиску з пропорційним керуванням та розподільником з електромагнітною котушкою, штокова порожнина (В) першого пневмоциліндра пов'язана з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою та регульованим дроселем зі зворотнім клапаном, дві штокові порожнини (Б та В) другого пневмоциліндра пов'язані з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою, регульованим дроселем зі зворотнім клапаном та датчиком тиску.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає в наступному.

Поєднання раніше відомих рішень з новими технічними рішеннями дозволяє сприймати новий технічний результат, який полягає в тому, що забезпечується наявність рекуперації енергії стисненого повітря з одночасним її використанням для роботи другого виконавчого елемента в протифазі, також здійснюється контроль тиску в системі рекуперації та його поповнення до заданого значення в разі непродуктивних втрат.

На кресленні зображено мехатронний пневматичний модуль з синхронізацією лінійних переміщень штоків в протифазі та функцією рекуперації енергії.

Мехатронний пневматичний модуль включає пневмоциліндр 1 та пневмоциліндр 2, в яких встановлено відповідно шток 3 та шток 4. Кожен шток має два поршні, розташовані на відстані один від одного, утворюючи поршневу порожнину А та дві штокові порожнини Б та В.

Поршнева порожнина (А) та штокова порожнина (Б) першого пневмоциліндра 1 пов'язані з поршневою порожниною (А) другого пневмоциліндра 2, до якої належать датчик тиску 8, пов'язаний з електронною системою керування (PLC) 5, регулятором тиску з пропорційним керуванням 10 та розподільником 11 з електромагнітною котушкою 12, штокова порожнина (В) першого пневмоциліндра 1, пов'язана з електронною системою керування (PLC) 5 через розподільник 6 з електромагнітною котушкою 7 та регульованим дроселем зі зворотнім клапаном 9, дві штокові порожнини (Б та В) другого пневмоциліндра 2, пов'язані з електронною системою керування (PLC) 5 через розподільник 6 з електромагнітною котушкою 7, регульованим дроселем зі зворотнім клапаном 13 та датчиком тиску 8.

Мехатронний пневматичний модуль працює таким чином.

Два пневмоциліндри 1 та 2 працюють в протифазі. В пневмоциліндрі 1 шток 3 витягнутий, і в пневмоциліндрі 2 шток 4 втягнутий. По команді електронної системи керування 5 включається електромагнітна котушка 7 розподільника 6, стиснене повітря з магістралі надходить в порожнину В пневмоциліндра 1 та виходить в атмосферу з порожнин Б та В пневмоциліндра 2. Шток 3 пневмоциліндра 1 втягується, об'єм його порожнин А та Б зменшується і повітря з них переходить в порожнину А пневмоциліндра 2. Таким чином відбувається рекуперація стисненого повітря і його подальше використання для роботи пневмоциліндра 2, шток 4 якого висувається.

Зусилля висування штока 3 пневмоциліндра 1 та втягування штока 4 пневмоциліндра 2 збільшується на 40 % в порівнянні з зусиллям протилежних їм рухів. Швидкість руху штоків регулюється дроселями 9 та 13.

Якщо з системи рекуперації енергії між порожнинами А та Б першого пневмоциліндра 1 та А другого пневмоциліндра 2 існують непродуктивні втрати стисненого повітря, то датчик тиску 8 дає сигнали на електронну систему керування (PLC) 5, яка через регулятор тиску з пропорційним керуванням 10 та вмиканням електромагнітної котушки 12 розподільника 11 його поновлює до заданого значення.

При вимкненні електромагнітної котушки 7 розподільник 6 вимикається і поршні 3 та 4 пневмоциліндрів 1 та 2 повертаються в початкові положення.

Використання мехатронного пневматичного модуля даної конструкції дозволить забезпечити синхронізацію лінійних переміщень штоків пневмоциліндрів в протифазі, підвищити функціональність та продуктивність при значній рекуперації стисненого повітря, здійснювати контроль тиску в системі рекуперації та його поповнення до заданого значення в разі непродуктивних втрат.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Мехатронний пневматичний модуль з синхронізацією лінійних переміщень штоків в протифазі та функцією рекуперації енергії, що включає пневмоциліндр, в корпусі якого встановлено поршень зі штоком, електронну систему керування, регулятор тиску з пропорційним керуванням, датчик тиску з двома розподільниками з електромагнітними котушками, який **відрізняється** тим, що додатково встановлено ще один пневмоциліндр, в кожному з них є шток з двома поршнями, розташованими на відстані один від одного, утворюючи поршневу порожнину (А) та дві штокові порожнини (Б та В), поршнева порожнина (А) та штокова порожнина (Б) першого пневмоциліндра пов'язані з поршневою порожниною (А) другого пневмоциліндра, до якої належать датчик тиску, пов'язаний з електронною системою керування, регулятором тиску з пропорційним керуванням та розподільником з електромагнітною котушкою, штокова порожнина (В) першого пневмоциліндра пов'язана з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою та регульованим дроселем зі зворотнім клапаном, дві штокові порожнини (Б та В) другого пневмоциліндра пов'язані з електронною системою керування через розподільник з електромагнітною котушкою, регульованим дроселем зі зворотнім клапаном та датчиком тиску.

