



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82996** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**F15B 9/00**  
**F15B 3/00**

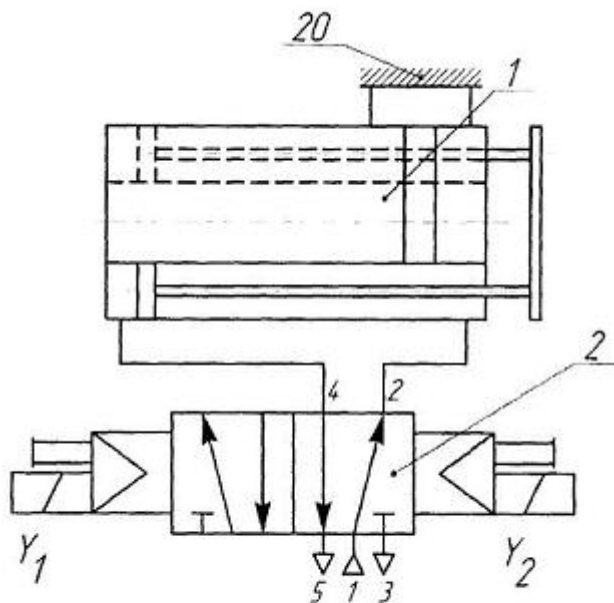
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2013 01753</b>	(72) Винахідник(и): <b>Якимчук Микола Володимирович (UA), Іванова Людмила Іллівна (UA), Бабич Юрій Анатолійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>13.02.2013</b>	(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.08.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.08.2013, Бюл.№ 16</b>	

**(54) КОМПАКТНИЙ ПНЕВМОЦИЛІНДР****(57) Реферат:**

Компактний пневмоциліндр містить корпус з повздовжнім пазом та прорізом, поршень, каретку. Центральний повздовжній проріз корпусу виконано для поршня безштокового циліндра. Додатково в корпусі розташовані два повздовжні пази для штокових циліндрів двосторонньої дії, поршні яких пов'язані з торцевою планкою. З торцевих сторін циліндри обмежені кришками, корпуси яких мають канали подачі повітря в порожнини циліндрів з можливістю зміни траєкторії подачі стисненого повітря в пневмоциліндри за допомогою спеціальних заглушок та установки додаткових розподільників в систему керування.



Фіг. 1

**UA 82996 U**



Корисна модель належить до машинобудування, до хімічної та харчової промисловості в складі слідкуючих пневмоприводів виконавчих органів технологічного обладнання.

Відомий модуль пневматичного сервопривода [Пашков Е.В., Електропневмоавтоматика в производственных процессах. - Учебное пособие. - С. 396-397, рис.7.25]. Модуль призначений для використання в складі маніпуляційних механізмів різного технологічного обладнання. Пристрій містить власне безштоковий пневмоциліндр з навісним давачем зворотного зв'язку потенціометричного або магнітострикційного типів. Повзунок давача з'єднаний з кареткою пневмоциліндра за допомогою кронштейна (скоби) і переміщується синхронно з нею. Сигнали, які надходять з давача, обробляються керуючим пристроєм, наприклад контролером, перетворюються і використовуються для управління пропорційним пневморозподільником, що подає стиснене повітря в робочі порожнини пневмоциліндра.

Недоліком цього модуля є великі габаритні розміри, що погіршує його монтаж в маніпуляційні механізми технологічного обладнання, а також сама конструкція повзунка давача має постійний контакт з напрямними і схильна до зношування, що негативно впливає на точність позиціонування вихідної лапки модуля - каретки. Відомий безштоковий пневмоциліндр сервопривода [Патент на винахід України № 87708, опубл. Бюл. № 15, 2009 р.] Пристрій містить корпус профільного перерізу з повздовжнім прорізом і кришками, збірний поршень з повідком, каретку з напрямними. При цьому поршень є збірним, у його головках виконані кризні отвори з концентричними розточками, в яких встановлені кільцеві ущільнювальні манжети і кільцевий постійний магніт магнітострикційного датчика переміщень, який закріплено в центральному різьбовому отворі однієї з кришок, стрижневий хвилевід, який має круглий переріз, проходить через ущільнювальні манжети і кільцевий магніт, а його зовнішній кінець розміщений в глухому центральному отворі на внутрішньому боці другої кришки.

Недоліком конструкції є малий хід каретки циліндра, який в свою чергу впливає на суттєве обмеження зони дії. Недоліком також є вплив зміни температури та тиску в порожнинах пневмоциліндра на роботу датчика положення. Поточний ремонт циліндра потребує точний монтаж осей бокових кришок з метою ліквідації зміщення осі датчика відносно осі циліндра. Заміна датчика вимагає демонтаж циліндра з обладнання і повного його розбирання.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення компактного пневмоциліндра шляхом поєднання в одній конструкції двох штокових пневмоциліндрів двосторонньої дії і одного безштокового циліндра для забезпечення великого ходу при малих габаритних розмірах пристрою та використання додаткових розподільників керування для зміни динамічних та кінематичних параметрів руху видвижної планки.

Поставлена задача вирішується тим, що компактний пневмоциліндр містить корпус профільного перерізу з повздовжнім пазом та прорізом, в якому розташований поршень, механічно з'єднаний з кареткою, згідно з корисної моделлю, центральний повздовжній проріз корпусу виконано для поршня безштокового циліндра, додатково в корпусі діаметрального однієї до одного розташовані два повздовжні пази для штокових циліндрів двосторонньої дії, поршні яких пов'язані з торцевою планкою, з торцевих сторін циліндрів обмежені кришками, корпуси яких мають канали подачі повітря в порожнини циліндрів з можливістю зміни траєкторії подачі стисненого повітря в пневмоциліндри за допомогою спеціальних заглушок та установки додаткових розподільників в систему керування.

Виконання центрального повздовжнього пазу та прорізу корпусу для поршня безштокового циліндра - рішення відоме.

Використання двох штокових циліндрів - рішення відоме. Але використання в одному пристрої безштокового циліндра та двох штокових двосторонньої дії - рішення нове.

З'єднання штокових циліндрів з розподільником для керування рухом штоків пневмоциліндрів - рішення відоме.

З'єднання двох поршнів штокових циліндрів через торцеву планку - рішення відоме.

Обмеження сторін циліндрів торцевими кришкою - рішення відоме.

Наявність каналів одночасної подачі повітря в порожнину штокових та безштокового циліндра - нове технічне рішення.

Можливість зміни траєкторії каналів подачі стисненого повітря в пневмоциліндри за допомогою спеціальних заглушок та установки додаткових розподільників в систему керування для реалізації різних технологічних режимів роботи руху поршнів - рішення нове.

Закріплення безштокового циліндра шляхом приєднання каретки до нерухомої площини - рішення відоме.

Поєднання нових технічних рішень з раніше відомими дозволяє отримати новий технічний результат, який полягає в тому, що забезпечується великий хід при малих габаритних розмірах пристрою, змінне керування торцевою планкою, яке дозволяє отримати три режими роботи:

- коли корпус безштокового циліндра переміщається одночасно зі штоками торцевої планки, які висуваються;
- коли корпус безштокового циліндра переміщається після висунутої торцевої планки;
- коли корпус безштокового циліндра переміщається перший, а штоки з торцевою планкою висуваються після висунутого корпусу.

На фіг.1 зображена принципова схема керуванням пневмоциліндрами за допомогою одного розподільника.

На фіг.2 зображена конструкція компактного пневмоциліндра.

На фіг.3 зображено переріз корпусу пневмоциліндра.

На фіг.4 зображена схема з'єднання штокових каналів пневмоциліндра.

На фіг.5 зображена схема з'єднання поршневих каналів пневмоциліндра.

На фіг.6 зображено визначення величини ходу штоку пневмоциліндра.

На фіг. 7 зображено установку з додатковим розподільником для роздільного керування штоковими циліндрами.

Компактний пневмоциліндр 1 для керування рухом штоку має з'єднання з розподільником 2. Пневмоциліндр 1 складається з корпусу 3 профільного перерізу з центральним повздовжнім пазом та прорізом 4, в якому розміщений поршень 5 безштокового механізму. Поршень 5 механічно з'єднано з кареткою 6. Ущільнення 7 служить для запобігання витіку стисненого повітря в атмосферу. Додатково в корпусі діаметрально один до одного розташовані два повздовжні прорізи 8 для штокових циліндрів. Поршні 9 цих циліндрів через шток 10 пов'язані з торцевою планкою 11. Патрубки 12А та 12В служать для подачі та випуску стисненого повітря. Канали 13 служать для подачі та виходу повітря через корпус пневмоциліндра. Канали 14 та 15 в торцевих кришках необхідні для подачі стисненого повітря в порожнини циліндрів. Канал 14 забезпечує одночасну подачу стисненого повітря в штокові порожнини пневмоциліндрів двосторонньої дії та безштокового циліндра з боку торцевої кришки 16. Канал 15 передбачає одночасний вихід стисненого повітря в атмосферу з поршневої порожнини пневмоциліндрів двосторонньої дії та безштокового циліндра з боку торцевої кришки 17. Торцева кришка 17 містить спеціальні заглушки 18 та отвори, які шляхом переключування змінюють траєкторію каналів подачі стисненого повітря в штокові циліндри таким чином, що на кришку 17 пневмоциліндра можна поставити додатково розподільник 19 для незалежного керування пневмоциліндрами двосторонньої дії.

Компактний пневмоциліндр працює таким чином:

Монтаж та кількість розподільників фіг.1 та фіг.7 дозволить керувати пневмоциліндром по трьом режимам:

1. Корпус безштокового циліндра 4 переміщається одночасно зі штоками 10, які висуваються;

2. Корпус безштокового циліндра 4 переміщається після висунутих штоків 10;

3. Корпус безштокового циліндра 4 переміщається перший, а штоки 10 висуваються після висунутого корпусу.

В залежності від положення золотника розподільника 2 в отвори 12А та 12В подається та відводиться повітря. Якщо стиснене повітря подається в отвір 12А то через канали 13 та 14 воно одночасно подається в поршневую порожнину пневмоциліндрів двосторонньої дії та порожнину безштокового циліндра з боку торцевої кришки 16. Одночасно з цим повітря з штокової порожнини циліндрів двосторонньої дії та порожнини безштокового циліндра з боку торцевої кришки 17 через канали 13 та 15 скидається в атмосферу. Корпус 3 безштокового циліндра та планка 11 з штоками починають висуватись. Якщо змінити напрямок потоку стисненого повітря з отвору 12А в отвір 12В то повітря надходить з штокову порожнину циліндрів двосторонньої дії та порожнину безштокового циліндра з боку торцевої кришки 17. Одночасно з цим повітря через канали 13 та 14 з поршневої порожнини пневмоциліндрів двосторонньої дії та порожнини безштокового циліндра з боку торцевої кришки 16 виходить в атмосферу. Штоки з планкою та корпус починають одночасно втягуватись. Якщо в торцевій кришці 17 викрутити спеціальні заглушки 18 з отворів та поставити на кришку пневмоциліндра додатковий розподільник 19 по схемі фіг.7 то отримаємо можливість для незалежного керування пневмоциліндрами двосторонньої дії. При такій схемі керування можна реалізувати комбінованим висуванням корпусу безштокового циліндра 3 та планки 11.

Закріплення пневмоциліндра відбувається шляхом кріплення його каретки 6 до нерухомої площини 20. Загальне переміщення  $\ell$  планки 11 складається з суми двох переміщень  $\ell = \ell_1 + \ell_2$  (фіг. 6),

де,  $\ell_1$  - переміщення корпусу 3 безштокового пневмоциліндра відносно нерухомо закріпленої каретки 6;

$\ell_2$  - переміщення штоків пневмоциліндрів двосторонньої дії відносно корпусу безштокового циліндра 3. Враховуючи, що переміщення  $\ell_1$  і  $\ell_2$  практично однакові, то загальне переміщення  $\ell$  буде в два рази більше за його габарити.

5

# ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Компактний пневмоциліндр, що містить корпус профільного перерізу з повздовжнім пазом та прорізом, в якому розташований поршень, механічно з'єднаний з кареткою, який **відрізняється** тим, що центральний повздовжній проріз корпусу виконано для поршня безштокового циліндра, додатково в корпусі діаметрально один до одного розташовані два повздовжні пази для штокових циліндрів двосторонньої дії, поршні яких пов'язані з торцевою планкою, з торцевих сторін циліндри обмежені кришками, корпуси яких мають канали подачі повітря в порожнини циліндрів з можливістю зміни траєкторії подачі стисненого повітря в пневмоциліндри за допомогою спеціальних заглушок та установки додаткових розподільників в систему керування.

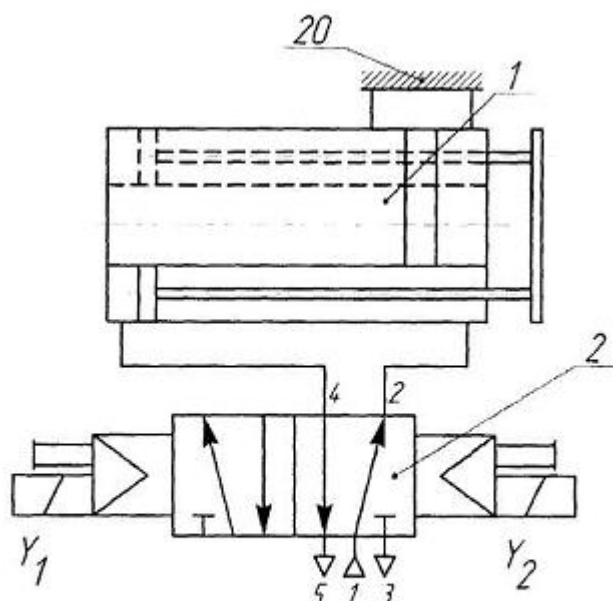


Fig. 1

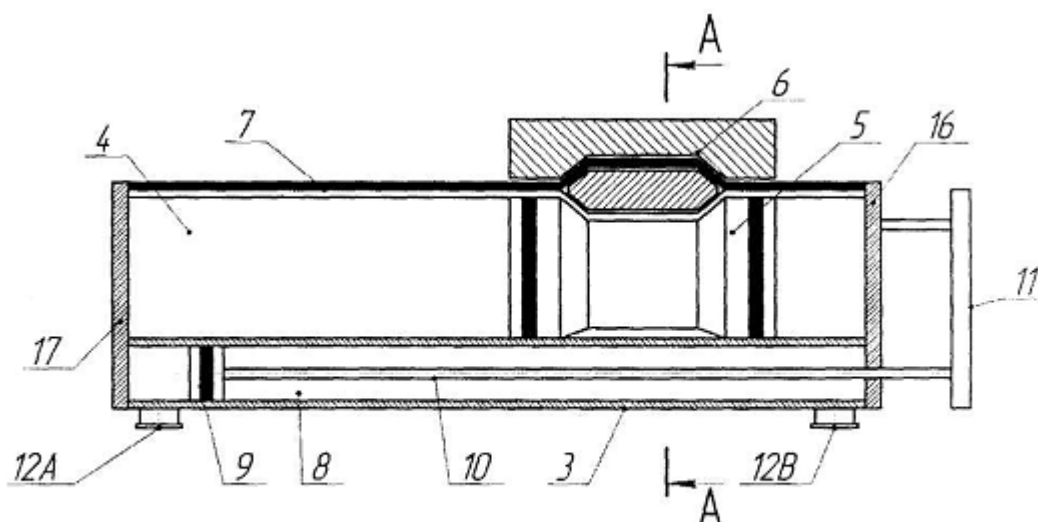
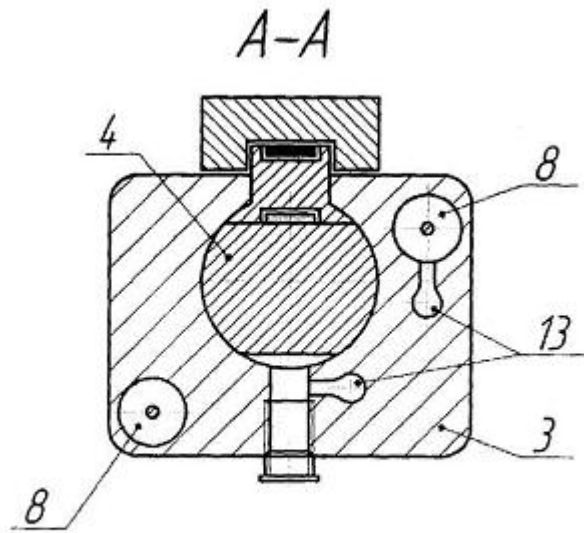
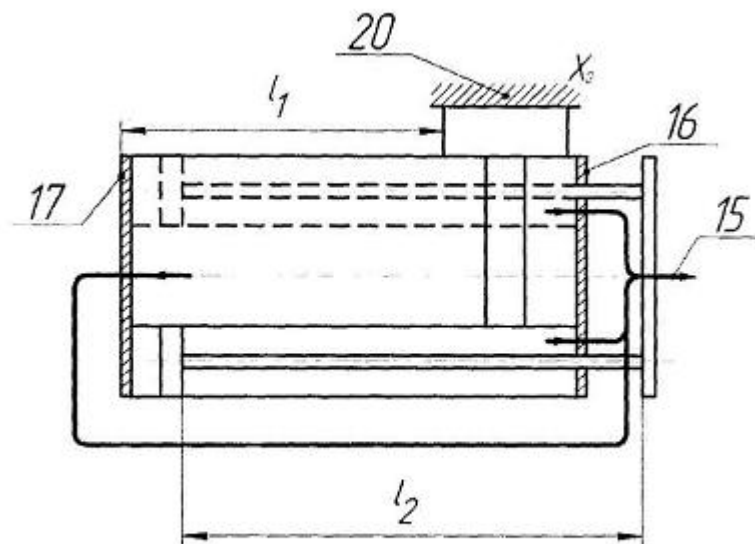


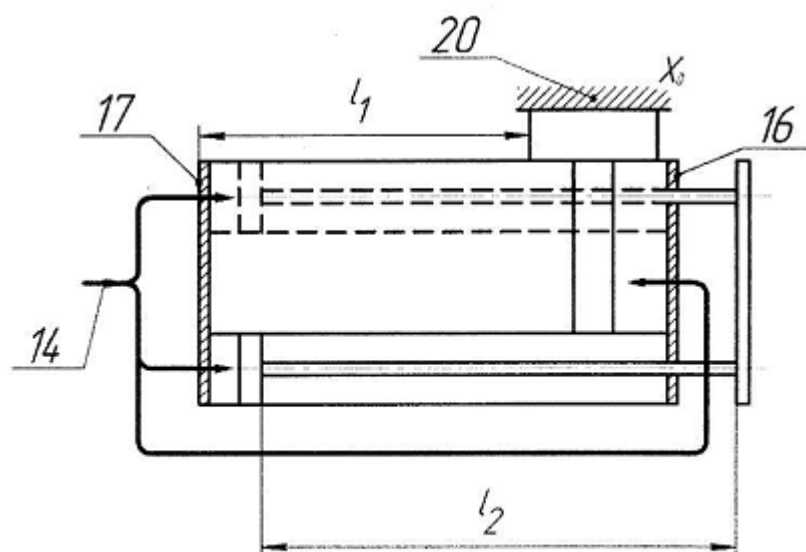
Fig. 2



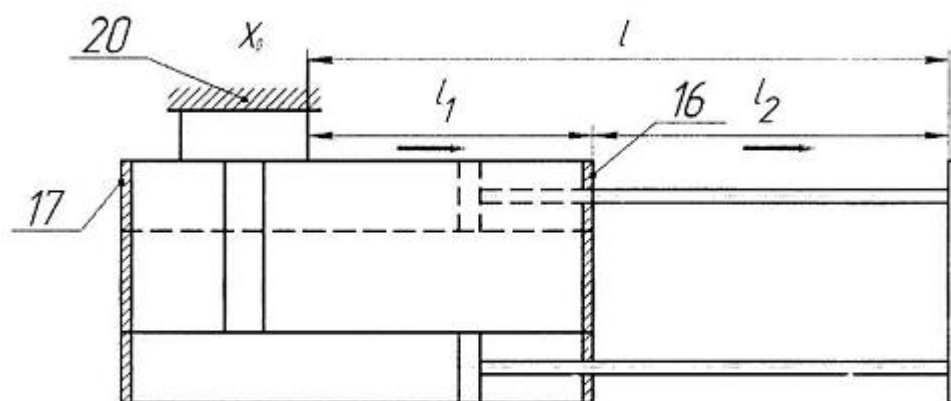
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

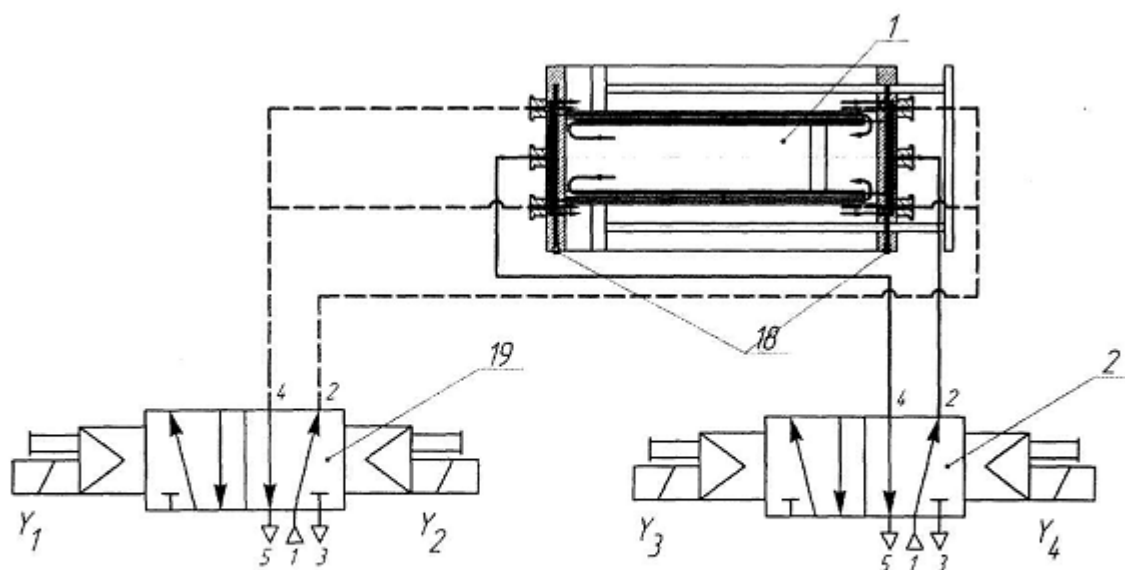


Fig. 7

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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