



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88851** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
F03C 4/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 08618	(72) Винахідник(и): Копп Вадим Яковлевич (UA), Осинський Юрій Александрович (UA), Полівцев Віктор Петрович (UA), Полівцев Владимир Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.07.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.04.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	(73) Власник(и): СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Університетська, 33, м. Севастополь, 99053 (UA)

(54) ПНЕВМАТИЧНИЙ КРОКОВИЙ ДВИГУН

(57) Реферат:

Пневматичний кроковий двигун містить вали, підшипники, втулки, муфти, нерухомі кришки, шестерні, корпус, штуцер, півкорпус, шестерні, зовнішнє зачеплення вала, підшипники.

UA 88851 U

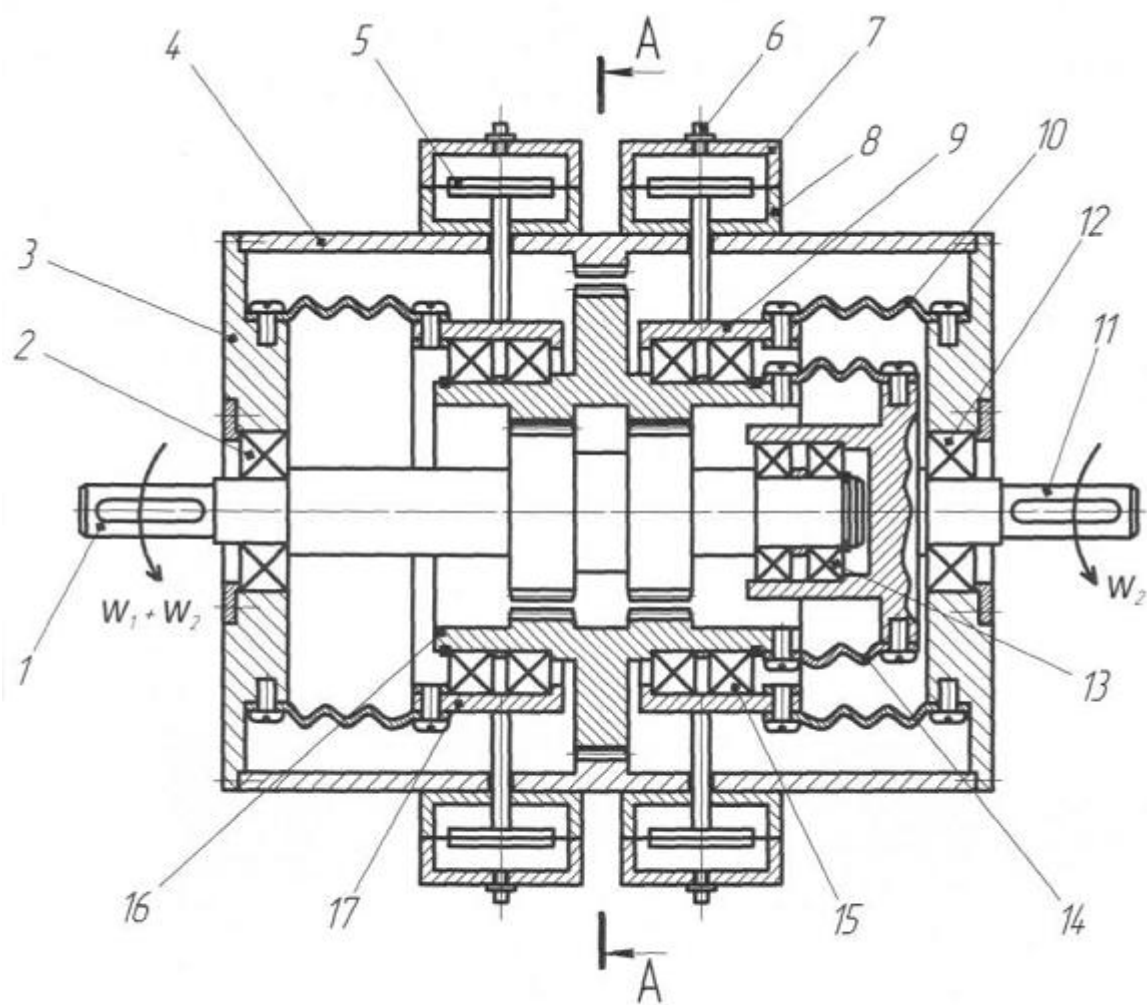


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування, для створення засобів автоматизації в машинобудуванні, модулів промислових роботів, механотронних систем автоматичних ліній.

Відомі приводи на основі пневматичних виконавчих органів маніпулятора, призначених для перетворення колових коливальних рухів або дискретних лінійних приводів в обертальний або лінійний рух виконавчої ланки.

За аналог взято пристрій модуль маніпулятора (SU 1442393 A1 B25J 11/00, Бюл. № 45 від 07.12.88), призначеного для лінійного переміщення та позиціонування каретки шляхом перетворення крокового лінійного руху мембранних приводів у плоскопаралельний коловий рух без обертання втулки шестірні, яка в свою чергу передає обертання зі зниженою швидкістю до шнека. У мембранні приводи, розташовані по колу, подається стиснене повітря.

Конструкція має такі недоліки.

По-перше, складність конструкції елементів для забезпечення плоскопаралельного колового руху втулки з внутрішнім зачепленням (наявність кулькової хрестової муфти й упорного підшипника).

По-друге, обертальний рух шестірні перетворюється на лінійне переміщення каретки за допомогою шнека з великою втратою потужності за рахунок тертя в передачі.

Найближчим аналогом вибрано пристрій - "привід повороту переважно для ланок маніпулятора" (SU 1324841 A1 B25J 9/00, 9/12, Бюл. № 27 от 23.07.87), призначений для отримання обертового руху вихідної ланки з підвищеною швидкістю, за рахунок вібратора та повзучої швидкості за рахунок лінійних мембранних приводів.

В основу конструкції поставлений кульковий вібратор і пневмоприводи зворотно-поступального переміщення, кінематично зв'язані з перетворювачем плоскопаралельних колових коливань в обертальний рух зубчастого колеса та зв'язаного з ним валу.

Найближчий аналог характеризується наступними недоліками.

По-перше, кульковий вібратор має обмежені можливості з потужності та передаваного зусилля і, як наслідок, невеликий крутильний момент на вихідному валу.

По-друге, плоско паралельний коловий рух втулки з внутрішнім зубчастим зачепленням забезпечується парою ковзання по пазах хрестоносної муфти, зі значним тертям і втратою потужності, конструктивна схема має можливість до перекосу зубчастого колеса та заклинюванню конструкції.

По-третє, позиціонування неможливе з кульковим вібратором й обмежена точність позиціонування при використанні чотирилінійних мембранних приводів.

По-четверте, нерівномірність зусилля, передаваного до зубчастого колеса мембранним приводом на початку і в кінці кроку при невеликій кількості приводів.

В основу корисної моделі поставлено задачу забезпечення пневматичного крокового двигуна двома обертальними рухами валів з різними зниженими швидкостями, покроковий режим руху та зупинки.

Поставлена задача вирішується тим, що пневматичний кроковий двигун, що містить корпус з внутрішнім зачепленням, водило, що має шестірню із зовнішнім і внутрішнім зачепленням, лінійні приводи, розташовані на корпусі радіально до осі обертання шестірні водила. Пневматичний кроковий двигун забезпечений механізмом плоскопаралельного колового переміщення водила без можливості обертання, що складається з двох втулок, з'єднаних двома пружними сильфонними муфтами з нерухомими кришками корпусу, та шестірні, встановленої з можливістю обертання навколо своєї осі на двох підшипникових опорах і з'єднаної сильфонною муфтою з валом, встановленим з можливістю обертання відносно другого. Шестірня водила взаємодіє своїм зовнішнім зачепленням з внутрішнім зачепленням корпусу, а своїм внутрішнім зачепленням із зовнішнім зачепленням другого валу. На корпусі встановлено два ряди лінійних мембранних двигунів, що взаємодіють своїми штоками з втулками водила, забезпечуючи валам роздільне безперервне обертання в одному напрямку, з різними швидкостями, покроковий режим руху та зупинки.

При порівнянні аналога та найближчого аналога із запропонованим технічним рішенням видно, що воно виявляє нові властивості, які полягають у наступному:

- плоскопаралельний коловий рух без обертання навколо своєї осі забезпечується двома сильфонними муфтами, що значно спрощує конструкцію механізму та підвищує надійність його роботи;

- обертання можна отримувати з двох різних валів двигуна, які обертаються в одному напрямку, але з різними зниженими швидкостями (порівняно зі швидкістю плоскопаралельного руху шестірні водила);

- два ряди лінійних пневматичних приводів дозволяють підвищити потужність і крутильний момент на валах крокового двигуна;

- використання двигунів, встановлених у два ряди, дозволяє застосувати різні закони для управління кроковим режимом зупинки та гальмуванням іншим рядом приводів.

На фіг. 1 показано запропонований пристрій у розрізі, на фіг. 2 розріз А-А фіг. 1.

Пристрій містить корпус 4 з внутрішнім зачепленням, закритий двома кришками 3, на якому розташовані шістьнадцять мембранних приводів, що складаються з двох півкорпусів 7 і 8, мембрани зі штоком 5, що знаходиться в контакт з втулками водила 9 і 17 (фіг. 1). Мембранні приводи мають штуцери 6 для підведення стисненого повітря до порожнин півкорпусу 7.

Кроковий двигун має вал 1, встановлений у підшипниках 2 і 13. Втулки 9 і 17 у свою чергу встановлені на підшипниках 13 і з'єднані за допомогою двох сильфонних муфт з нерухомими кришками 3. Підшипники 15 закріплені на шестірні 16, яка має зовнішнє та внутрішнє зачеплення. Шестірня 16 водила з'єднана з валом 11 за допомогою сильфонної муфти 14. Вал 11 посаджений з одного кінця на підшипники 13, а з іншого - на підшипник 12, установлений у нерухомій кришці, з'єднаний з корпусом 4.

При подаванні стисненого повітря крізь штуцер 6 у порожнину півкорпусу 7, мембрана зі штоком переміщується (наприклад) униз, далять на втулки 9, які за рахунок муфт 10 разом із шестірнею 16 зміщуються вниз і своїм зовнішнім зачепленням контактують у точці "а" з внутрішнім зачепленням шестірні корпусу 4, а внутрішнє зачеплення шестірні 9 контактує в точці "б" із зовнішнім зачепленням вала 1 (фіг. 2). При подаванні стисненого повітря до наступної пари мембранних приводів водило разом з втулками 9 і 17 здійснює плоскопаралельний коловий рух W_3 без можливості обертання за рахунок муфт 10, а шестірня 16 здійснює обертання навколо своєї осі за допомогою підшипників 15 разом з муфтою та валом 11 зі швидкістю W_2 у напрямку, протилежному обертанню W_3 . Швидкість обертання валу 11 W_2 нижче швидкості колового руху втулок 9 і 17 W_3 за рахунок редукції, викликаній різною кількістю зубів внутрішнього зачеплення корпусу 4 і зовнішнього - шестірні 16 або різною довжиною ділильних окружностей зачеплення. Таким чином, шестірня 16 здійснює два рухи: плоскопаралельний рух W_3 й обертання навколо своєї осі зі швидкістю W_1 у різних напрямках. Вал 1 від взаємодії в точці "б" із зубчастим зачепленням плоскопаралельного колового руху W_3 шестірні 16, починає обертатися на підшипниках 2 і 13 навколо своєї осі зі швидкістю W_1 , яка нижче ніж W_3 за рахунок редукції, але в протилежному напрямку (в одному напрямку з W_2). Валу 1 від шестірні 16 передається обертання зі швидкістю W_2 . Таким чином, вал 1 обертається зі швидкістю $W_1 + W_2$, вал 11 зі швидкістю W_2 в одному напрямку. Проміжок в обох зубчастих зачепленнях (корпус 4 і шестірня 16, шестірня 16 і вал 1) повинен бути однаковим. Покроковий режим роботи лінійних приводів і режим роботи з різною частотою включання приводів (з різною швидкістю плоскопаралельного руху W_3) дозволяє організовувати не тільки обертання валів 1 і 11 з регульованою швидкістю, але й покрокову їх зупинку. Вали обертаються в одному напрямку з різними зниженими швидкостями за рахунок редукції зубчастих передач.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пневматичний кроковий двигун, що містить корпус із внутрішнім зачепленням, водило, яке має шестірню з зовнішнім і внутрішнім зачепленнями, лінійні приводи, розташовані на корпусі радіально до осі обертання шестірні водила, який **відрізняється** тим, що він має механізм плоскопаралельного колового руху водила з втулками без можливості обертання, з'єднаних двома пружними сильфонними муфтами з нерухомими кришками корпусу і шестірні, встановленої з можливістю обертання на двох підшипникових опорах, з'єднаної муфтою з першим валом, встановленим з можливістю обертання відносно другого, і яка взаємодіє своїм зовнішнім зачепленням із внутрішнім зачепленням корпусу, а своїм внутрішнім зачепленням - із зовнішнім зачепленням другого вала, двома рядами приводів, що взаємодіють своїми штоками з втулками водила, забезпечуючи валам роздільний безперервний рух в одному напрямку, з різними швидкостями, покроковий режим руху та зупинки.

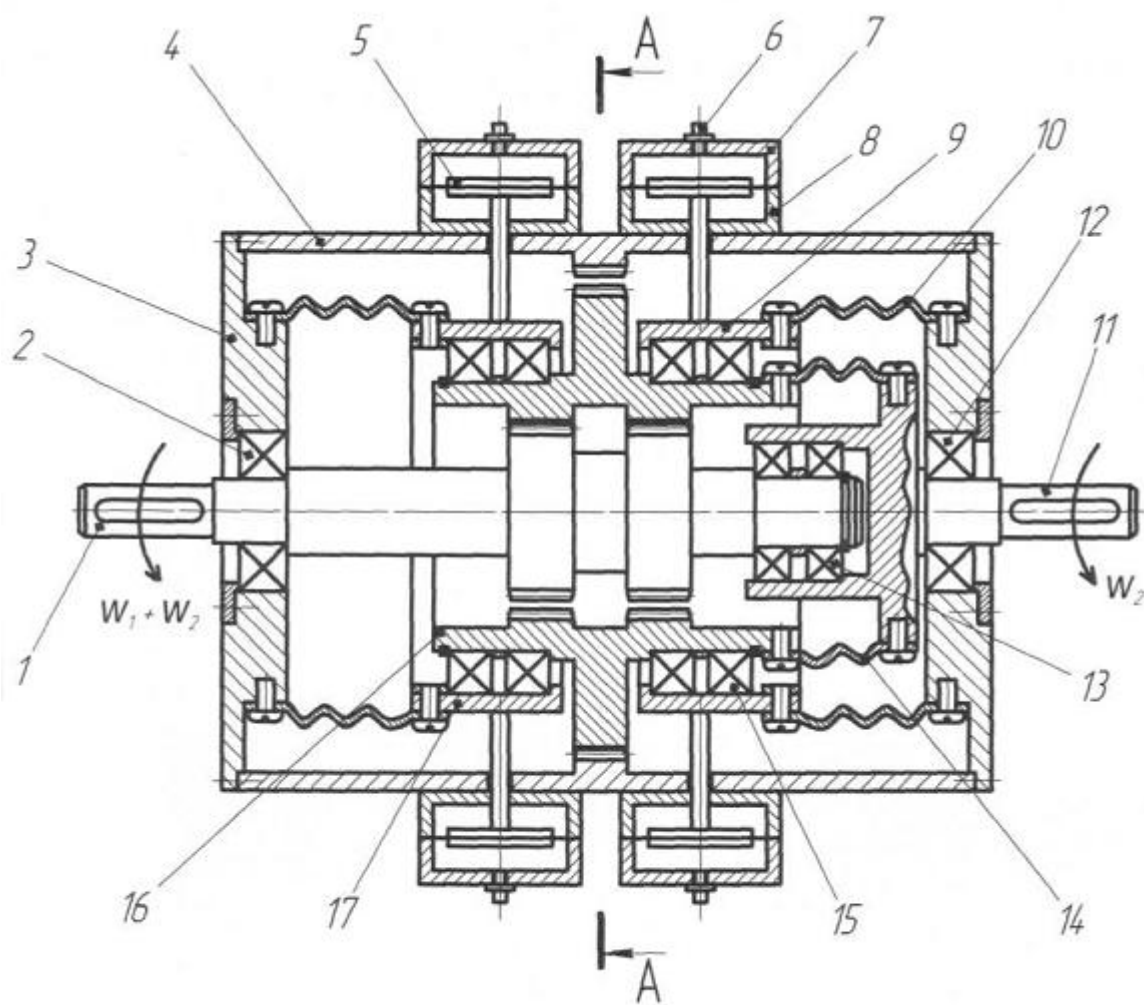


Fig. 1

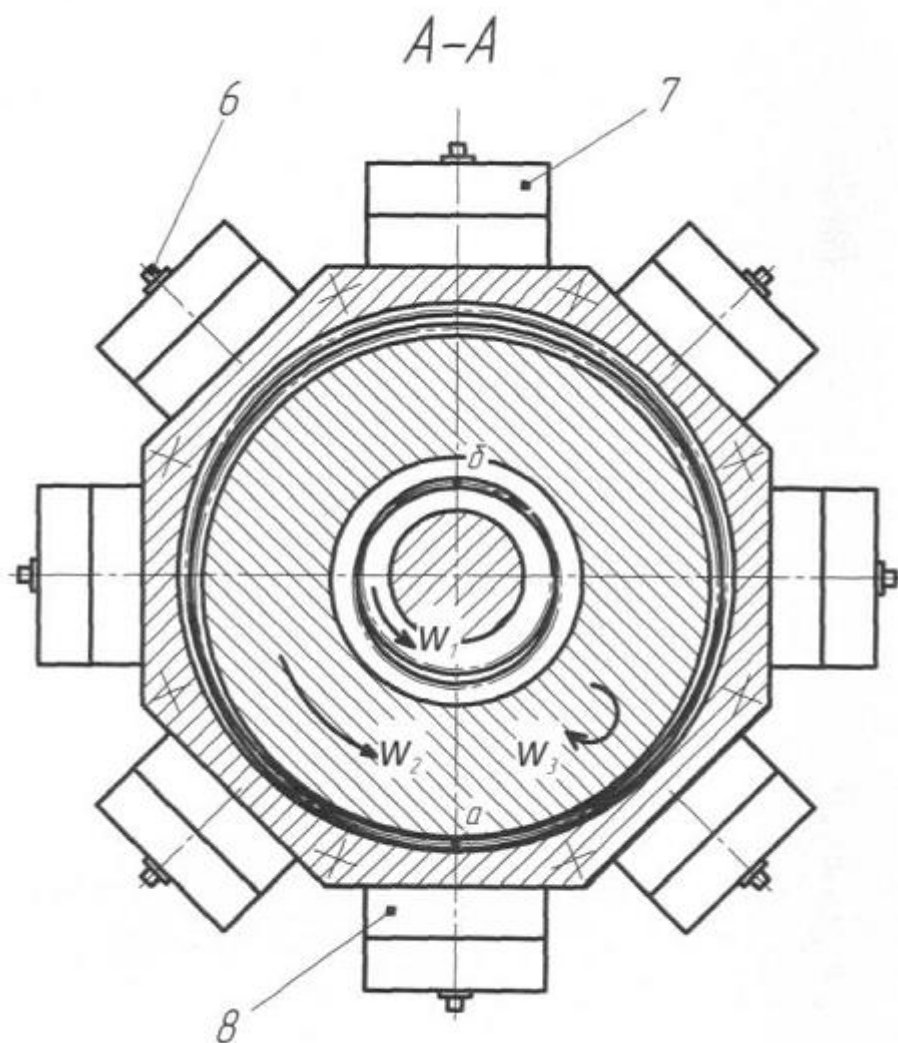


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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