



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114106** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
F16H 1/28 (2006.01)
F16H 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 09835	(72) Винахідник(и): Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Аванесьянц Азат Георгійович (UA), Аванесьянц Георгій Азатович (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.09.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.02.2017	(73) Власник(и): Амбарцумянц Роберт Вачаганович, вул. Сонячна, 7/9, кв. 33, м. Одеса, 65009 (UA), Аванесьянц Азат Георгійович, вул. Н. Берегова, 2, к. 7, м. Одеса, 65027 (UA), Аванесьянц Георгій Азатович, вул. Н. Берегова, 2, к. 7, м. Одеса, 65027 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.02.2017, Бюл.№ 4	

(54) ІМПУЛЬСНИЙ РЕДУКТОР**(57)** Реферат:

Імпульсний редуктор містить корпус з кришкою, провідний вал з ексцентриком, корпус провідного вала, повзун, в який рухливо вставлений ексцентрик, прямокутну раму, в яку рухливо вставлений повзун і яка гвинтами закріплена з першою зубчастою рейкою, рухливо встановленою в кришці, другу зубчасту рейку, рухливо встановлену в кришці і забезпечену циліндричним пальцем, рухливо встановленим у кришці, дві зовнішні обойми механізму вільного ходу із зубчастими вінцями, що входять у зачеплення з відповідними зубчастими рейками, внутрішню зірочку механізму вільного ходу з веденим валом, установленим в корпусі з кришкою, ведений вал з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок, рухливо встановлених у корпусі з кришкою. Валик з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок виконаний у вигляді вала-шестірні, що входить у зачеплення з додатковими зубцями зубчастих рейок, виконаними в площинах, перпендикулярних площинам руху самих рейок.

UA 114106 U

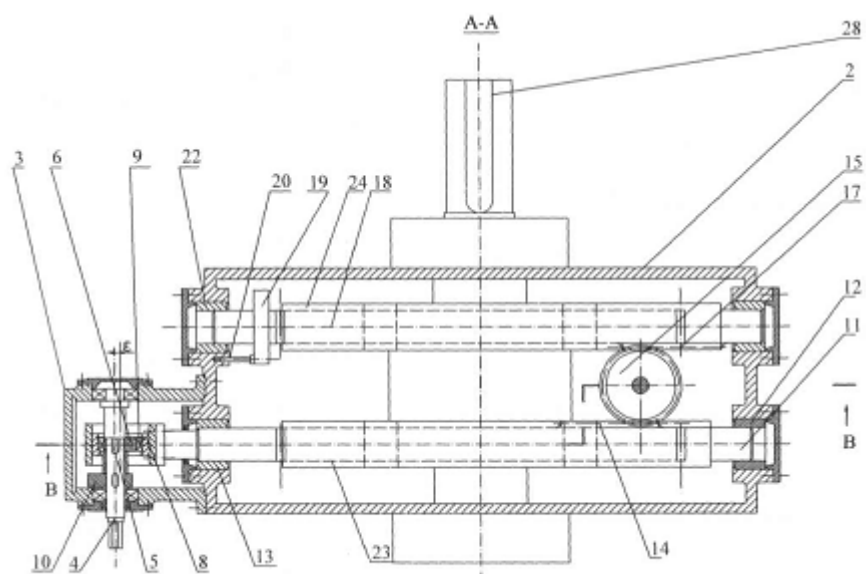


Fig. 2

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до редукторобудування.

Відомі конструкції редукторів, що використовуються в технологічних машинах і механізмах для забезпечення необхідних частот обертання робочих органів [див. "Мотор-редукторы и редукторы". Каталог. Научно-исследовательский институт по машиностроению. - М., 1970. - С. 28, рис. 29; С. 35, рис. 44; С. 56, рис. 72]. Максимальне передавальне число у триступінчатих стандартних циліндричних редукторах доходить до 200. Для підвищення значення передавального числа вимагається збільшувати число сідців, що призводить до істотного збільшення їх габаритних розмірів і маси. У практиці машинобудування рекомендують застосовувати черв'ячні одноступінчаті [див. там же С. 60, рис. 79], двоступінчаті [див. там же С. 60, рис. 79] редуктори. В одноступінчатих редукторах передавальне число не перевищує 100, а втрати потужності в них доходять до 30...40 %. У комбінованих циліндрично-черв'ячних редукторах передавальне число може бути до 500...600, проте втрати потужності також високі (до 32 %). У двоступінчатих черв'ячних редукторах значення передавального числа доходить до 4000 (наприклад, редуктор 42-80 [див. там же С. 77, таблиця. 123]). Проте, втрати потужності у них доходять до 84 %. З цієї причини не рекомендується такі редуктори застосовувати на практиці у силових передачах.

Відома конструкція імпульсного редуктора, що забезпечує велике передавальне число і високий коефіцієнт корисної дії [см. В.Ф. Мальцев. Механические импульсные передачи. - М.: Машиностроение. - 1978. - С. 9, рис. 4]. Головним недоліком цієї конструкції є її складність - наявність двох торцевих кулачків, що взаємодіють з двома штовхальниками через кульки і що приводять у коливальний рух дві зовнішні обойми механізму вільного ходу (МСХ).

Найбільш близьким технічним рішенням є імпульсний редуктор з великим передатним числом і з високим коефіцієнтом корисної дії [див. патент на корисну модель № 93777. Бюл. № 19, 2014]. Імпульсний редуктор складається з корпусу з кришкою, які сполучені між собою гвинтами. У корпусі встановлений провідний вал з ексцентриком. Ексцентрик рухливо пов'язаний з повзуном, який, у свою чергу, рухливо встановлений у прямокутній рамі, жорстко пов'язаний з першою зубчастою рейкою. Перша зубчаста рейка утворює поступальну пару з кришкою і входить у зачеплення із зубчастим вінцем першої зовнішньої обойми МСХ. Перша зовнішня обойма МСХ через циліндричні ролики взаємодіє з внутрішньою зірочкою, жорстко пов'язаною з веденим валом редуктора. Ведений вал редуктора встановлений у корпусі імпульсного редуктора.

На першій зубчастій рейці рухливо встановлений ролик, який може переміщатися в радіальному пазі коромисла. Коромисло жорстко пов'язане з валиком, подовжня вісь якого перпендикулярна площині руху рейки. Валик через підшипники встановлений у кришці. На іншому кінці коромисла також є радіальний паз, по якому переміщається інший ролик, рухливо встановлений на другій зубчастій рейці, яка здійснює поступальну ходу відносно кришки і в площині руху першої зубчастої рейки. Для запобігання повороту другої зубчастої рейки навколо власної подовжньої вісі вона забезпечена пальцем, що утворює поступальну пару з кришкою. Друга зубчаста рейка входить у зачеплення із зубчастим вінцем другої зовнішньої обойми МСХ, яка через ролики взаємодіє з внутрішньою зірочкою, жорстко пов'язаною з веденим валом.

Імпульсний редуктор працює таким чином. Рух від провідного вала з ексцентриком передається повзуну, який, переміщаючись у напрямі, перпендикулярному подовжній осі вала з ексцентриком, переміщає поступально першу зубчасту рейку. Від першої зубчастої рейки рух передається першій зовнішній обоймі і від неї - внутрішній зірочці і відповідно до веденого вала. Одночасно від першої зубчастої рейки через ролик рух передається коромислу. Від коромисла через інший ролик рух передається другій зубчастій рейці в протилежному напрямі. Від другої зубчастої рейки рух передається другій зовнішній обоймі, яка здійснює холостий хід. Переміщення першої зубчастої рейки у зворотному напрямі є холостим ходом для першої зовнішньої обойми, а для другої зубчастої рейки - робочим ходом. Таким чином, за один оборот провідного вала ведений вал отримує два однакові імпульси повороту.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають наступні загальні ознаки:

1. Корпус з кришкою.
2. Провідний вал з ексцентриком.
3. Корпус провідного вала.
4. Повзун, в якому рухливо встановлений ексцентрик.
5. Прямокутна рама, в яку рухливо встановлений повзун і яка закріплена гвинтами з першою зубчастою рейкою, рухливо встановленою у кришці.
6. Друга зубчаста рейка, рухливо встановлена у кришці і забезпечена циліндричним пальцем, рухливо встановленим у кришці.

7. Дві зовнішні обойми механізму вільного ходу із зубчастими вінцями, що входять у зачеплення з відповідними зубчастими рейками.

8. Внутрішня зірочка механізму вільного ходу з веденим валом, встановленим у корпусі з кришкою.

5 9. Ведений вал, з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок, рухливо встановлений у корпусі з кришкою.

Недоліками прототипу є:

10 1. Порівняно великий мертвий хід другої зубчастої рейки, що обумовлено наявністю проміжків між роликами та їх опорами на зубчастих рейках, а також між роликами і радіальними пазами коромисла. Такий мертвий хід призводить до спотворення закону руху другої зубчастої рейки: зменшується хід поступального переміщення, що істотно впливає на кут повороту внутрішньої зірочки, значення якого зростає із збільшенням передавального числа імпульсного редуктора.

15 2. Наявність лінійного контакту між роликами і радіальними пазами коромисла і при обмежених розмірах роликів, обумовлених особливостями конструкції імпульсного редуктора, призводить до великої контактної напруги, інтенсивного зносу тіл, які контактують, що призводить до ще більшого збільшення мертвого ходу другої зубчастої рейки.

Вказані недоліки призводять до істотного зниження кінематичних показників, надійності і довговічності роботи імпульсного редуктора.

20 В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалювати конструкцію імпульсного редуктора для мінімізації мертвого ходу, зменшення кількості рухливих з'єднань, що приводить до ідентичності кінематичних показників, які передаються зубчастими рейками, імпульсів руху до зовнішніх обойм і підвищення надійності і довговічності роботи.

25 Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції імпульсного редуктора, що містить корпус з кришкою, провідний вал з ексцентриком, корпус провідного вала, повзун, в який рухливо встановлений ексцентрик, прямокутну раму, в яку рухливо встановлений повзун і яка гвинтами закріплена з першою зубчастою рейкою, рухливо встановленою в кришці, другу зубчасту рейку, рухливо встановлену в кришці і забезпечену циліндричним пальцем, рухливо встановленим у кришці, дві зовнішні обойми механізму вільного ходу із зубчастими венцями, що
30 входять у зачеплення з відповідними зубчастими рейкам, внутрішню зірочку механізму вільного ходу з веденим валом, встановленим у корпусі з кришкою, ведений вал з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок, рухливо встановлений у корпусі з кришкою, згідно з корисною моделлю, валик з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок виконаний у вигляді вала-шестірні, що входить у зачеплення з додатковими
35 зубцями зубчастих рейок, виконаними в площинах, перпендикулярних площинам руху самих рейок.

Конструкція імпульсного редуктора представлена на кресленнях, де:

Фіг. 1 - вигляд спереду в перерізі В-В по Фіг. 2;

Фіг. 2 - вид в розрізі А-А по Фіг. 1;

40 Імпульсний редуктор складається з корпусу 1, кришки корпусу 2, пов'язаної з корпусом 1 гвинтами, і корпусу 3 провідного вала 4. Корпус 3 закріплений з кришкою корпусу 2 гвинтами (див. Фіг. 1 і 2). У корпусі 3 за допомогою підшипників кочення встановлений провідний вал 4, з яким шпонкою 5 пов'язаний ексцентрик 6. Між ексцентриком 6 і повзуном 7, який встановлений в рухливій рамі 8, розташований підшипник кочення 9. З провідним валом 4 жорстко пов'язана
45 протизавага 10 з масою, рівною масі ексцентрика 6. Ексцентрик 6, у свою чергу, встановлений усередині повзуна 8. Прямокутна рама 8 знаходиться усередині корпусу 3 провідного вала 4, утворюючи з ним поступальну пару, і жорстко пов'язана з першою зубчастою рейкою 11. Перша зубчаста рейка 11 рухливо встановлена в кришці 2 за допомогою підшипників ковзання 12 і 13. На першій зубчастій рейці 11 в площині, перпендикулярній площині її руху, виконані зуби 14.
50 Зуби 14 першої зубчастої рейки 11 входять у зачеплення з валом-шестірнею 15. Вал-шестірня 15 через підшипники кочення 16 встановлений в кришці 2. Вал-шестірня 15 одночасно входить у зачеплення із зубами 17 другої зубчастої рейки 18. Зуби 17 другої зубчастої рейки 18 виконані в площині, перпендикулярній площині руху другої зубчастої рейки 18, забезпеченої протизавагою 19 з пальцем 20 (див. Фіг. 1 і 2). Палець 20 утворює рухливе з'єднання з кришкою 2. Друга зубчаста
55 рейка 18 за допомогою підшипників ковзання 21 і 22 рухливо встановлена в кришці 2. Перша 11 і друга 18 зубчасті рейки входять у зачеплення із зубчастими вінцями 23 і 24 відповідно, які одночасно є зовнішніми обоймами механізму вільного ходу. Зубчасті вінці 23 і 24 через ролики 25 контактують з внутрішньою зірочкою 26 механізму вільного ходу, яка за допомогою шпонки 27 жорстко пов'язана з веденим валом 28. Ведений вал 28 за допомогою підшипників кочення
60 (на кресленні не показані) встановлений в корпусі 1 з кришкою 2.

Імпульсний редуктор працює таким чином.

Обертальний рух від зовнішнього джерела (на кресленні не показаний) передається до провідного вала 4, від якого він через шпонку 5 передається ексцентрикові 6. Рух від ексцентрика 6 через підшипник 9 передається повзуну 7, який здійснює поступальне переміщення відносно рами 8 і переміщає її в перпендикулярному напрямі. Від рами 8 рух передається першій зубчастій рейці 11. При переміщенні зубчастої рейки 11 вправо, що відбувається за половину обороту ексцентрика 6, зубчастий вінець 23 обертається за годинниковою стрілкою, відбувається заклинювання між зубчастим вінцем 23, роликом 25, внутрішньою зірочкою 26 і рух через шпонку 27 передається веденому валу 28. Одночасно через зуби 14 першої зубчастої рейки 11 обертання передається валу-шестірні 15. Від вала-шестірні 15 через зуби 17 поступальний хід в протилежну сторону (в даному випадку наліво) передається другій зубчастій рейці 18. Від другої зубчастої рейки 18 рух передається зубчастому вінцю 24, він починає обертатися проти ходу годинникової стрілки, відбувається розклинання зовнішнього вінця 24 механізму вільного ходу з внутрішньою зірочкою 26, тобто відбувається холостий хід. При подальшому повороті ексцентрика 6 до повного оберту перша зубчаста рейка 11 поступально переміщається вліво і для нього це є холостим ходом. Одночасно через вал-шестірню 15 друга зубчаста рейка 18 переміщається управо, вона обертає зовнішню обойму 24, за годинниковою стрілкою, відбувається заклинювання між зовнішньою обоймою 24, роликом 27, внутрішньою зірочкою 24 і черговий обертальний імпульс через шпонку 27 передається веденому валу 28. Додаткова маса 19 забезпечує рівність нулю рівнодійної інерційних сил зубчастих рейок під час роботи усього редуктора. Палець 20 запобігає довільному повороту другої зубчастої рейки 18 навколо своєї подовжньої осі, а вантаж 10 забезпечує динамічне урівноваження провідного вала 4 з ексцентриком.

Представлена конструкція імпульсного редуктора мінімізує величину мертвого ходу при передачі руху від першої зубчастої рейки до другої зубчастої рейки, що істотно покращує відносні кінематичні показники імпульсів руху веденого вала, які отримуються від першої і другої зовнішніх обойм механізму вільного ходу, виключається поява великої контактної напруги при його роботі, що в цілому підвищує надійність і довговічність роботи.

30

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Імпульсний редуктор, що містить корпус з кришкою, провідний вал з ексцентриком, корпус провідного вала, повзун, в який рухливо вставлений ексцентрик, прямокутну раму, в яку рухливо вставлений повзун і яка гвинтами закріплена з першою зубчастою рейкою, рухливо встановленою в кришці, другу зубчасту рейку, рухливо встановлену в кришці і забезпечену циліндричним пальцем, рухливо встановленим у кришці, дві зовнішні обойми механізму вільного ходу із зубчастими вінцями, що входять у зачеплення з відповідними зубчастими рейками, внутрішню зірочку механізму вільного ходу з веденим валом, установленим в корпусі з кришкою, ведений вал з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок, рухливо встановлених у корпусі з кришкою, який **відрізняється** тим, що валик з подовжньою віссю, перпендикулярною площині руху зубчастих рейок, виконаний у вигляді вала-шестірні, що входить у зачеплення з додатковими зубцями зубчастих рейок, виконаними в площинах, перпендикулярних площинам руху самих рейок.

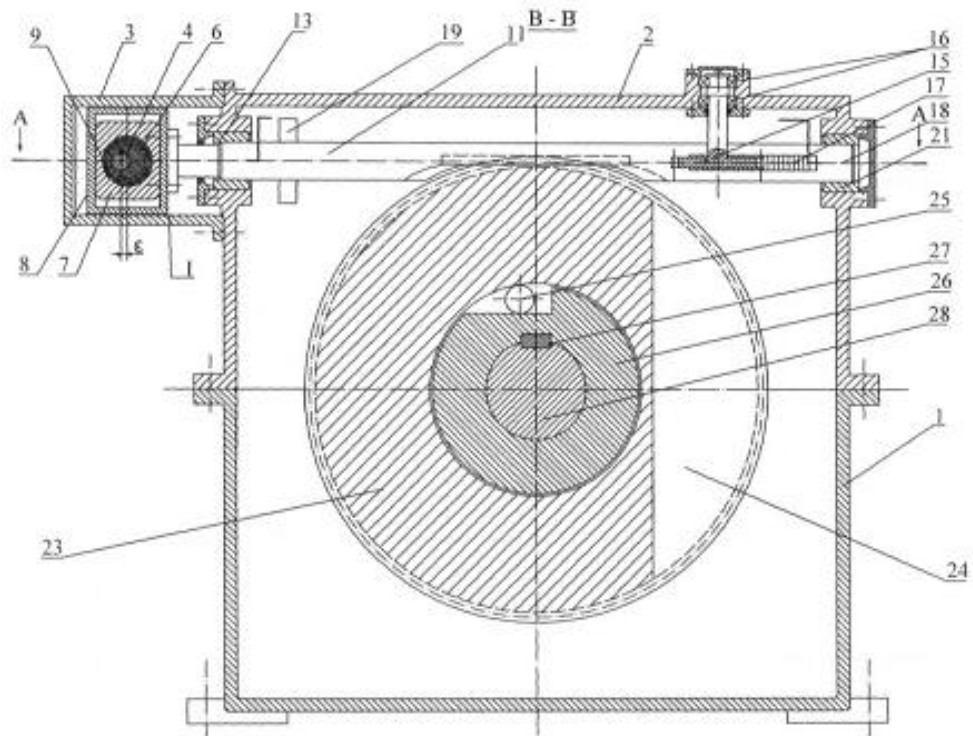


Fig. 1

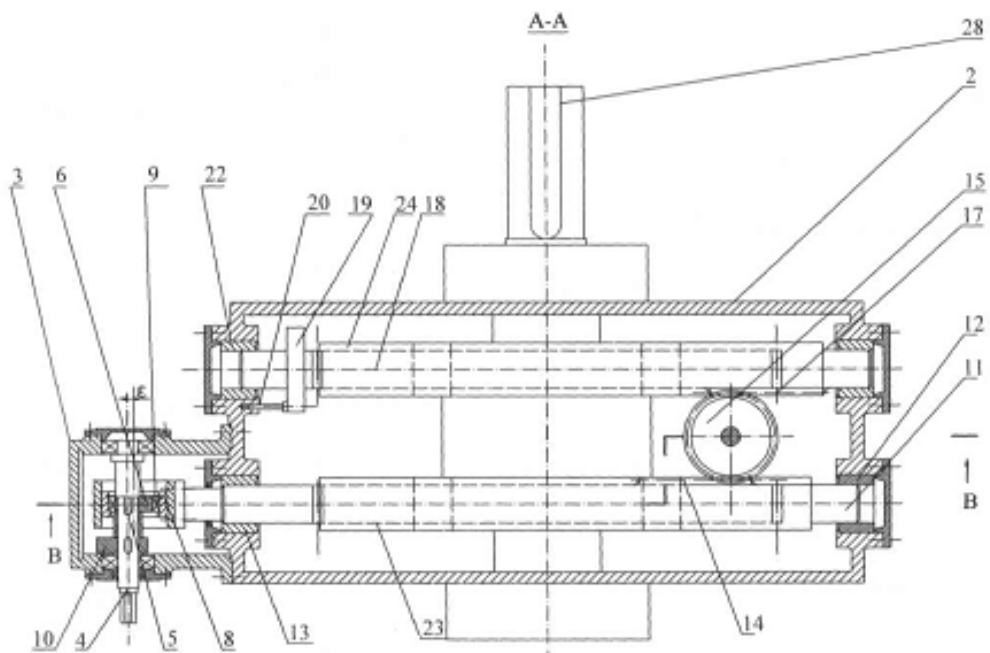


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601