



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81066** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F16H 1/28 (2006.01)
F16H 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2012 12573	(72) Винахідник(и):	Амбарцумянц Роберт Вачаганович (UA), Аванес'янц Азат Георгійович (UA), Аванес'янц Георгій Азатович (UA)
(22) Дата подання заявки:	05.11.2012	(73) Власник(и):	ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.06.2013		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.06.2013, Бюл.№ 12		

(54) ІМПУЛЬСНИЙ РЕДУКТОР

(57) Реферат:

Імпульсний редуктор містить корпус, кришку корпусу, корпус ведучого вала, ведучий і ведений вали, штовхачі, механізм вільного ходу (МВХ), встановлений на веденому валу, крім того, МВХ виконаний з однією внутрішньою обоймою і з двома зовнішніми обоймами, забезпеченими циліндричними зовнішніми зубчастими вінцями рівного діаметра, зубчасті вінці зачеплені з відповідними штовхачами, виконаними у вигляді зубчастих рейок і розташованими в кришці корпусу в одній площині, на одному кінці однієї із зубчастих рейок жорстко скріплена прямокутна рама з шириною, рівною діаметру ексцентрика ексцентрикового вала, встановленого рухомо усередині рами і забезпеченого додатковою масою з центром мас, розташованим діаметрально протилежно відносно до центру мас ексцентрика, на іншій зубчастій рейці встановлена протизага, забезпечена циліндричним пальцем з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі зубчастої рейки, що утворює рухоме з'єднання з кришкою корпусу, на зубчастих рейках на однаковому рівні від їх поздовжньої осі рухомо встановлений по одному циліндричному ролику однакового діаметра, утворює рухоме з'єднання з діаметрально протилежно розташованим пазами на важелі, рухомо встановлений в кришці корпусу.

UA 81066 U

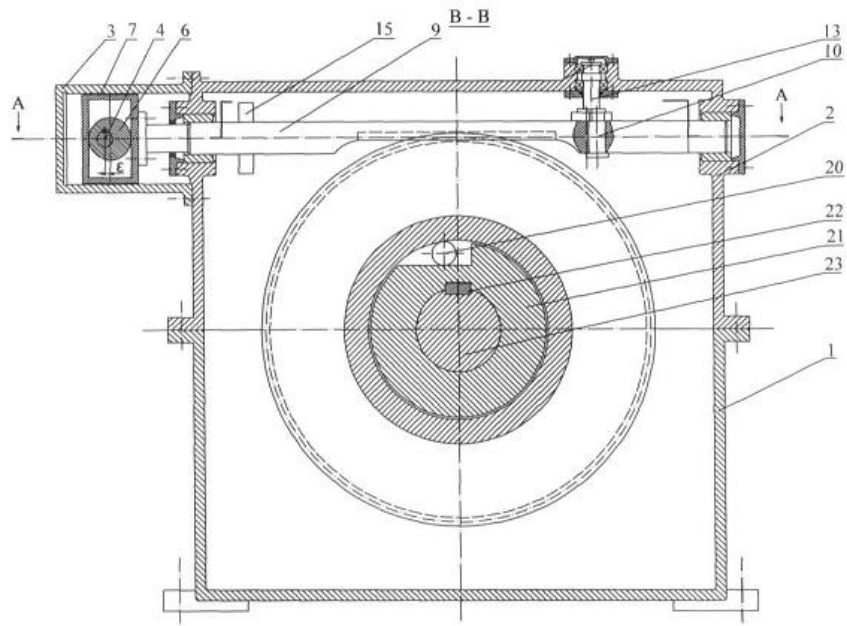


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до редуктобудування.

Відомі конструкції редукторів, головним призначенням яких є зниження кутових швидкостей джерел руху (електродвигуни) до необхідного значення їх робочих органів машин (див., наприклад, "Мотор-редукторы и редукторы". Каталог. Научно-исследовательский институт информации по машиностроению. М.: 1970, с. 28, рис. 29; с. 35, рис. 44; с. 56, рис. 71). Максимальне передатне число, наприклад, в стандартних 3-х ступінчастих циліндричних редукторах не перевищує 200. Вимога підвищити значення передатного числа в таких редукторах призводить до істотного збільшення їх габаритів і маси.

На практиці застосовуються також черв'ячні одноступінчасті (див. там же с. 60, рис. 79), двоступінчасті (див. там же с. 74, рис. 97) редуктори. У одноступінчастих черв'ячних редукторах передатне число не перевищує 100, а втрати на тертя в них доходять до 30...40 %. Використання комбінованих циліндрично-черв'ячних передач дозволяє досягти в них значень передатних чисел до 500...600, а втрати на тертя доходять до 32...45 %.

У деяких машинах (скануючих пристроїв, що відстежують за небесними тілами та ін.) вимагається отримувати значно великі передатні числа в приводах - до 4000...6000. З цією метою застосовуються двоступінчасті черв'ячні редуктори. Головним недоліком останніх є великі втрати на тертя. Наприклад, редуктор 42-80 (див. там же с.77, таблиця. 123) має передатне число $u=4000$ і втрати на тертя 84 %. Такі ж втрати на тертя і у редуктора 42-125 з передатним числом $u=6300$. Застосування таких редукторів на практиці, особливо нині при дефіциті джерел енергії, у багатьох випадках є недоцільно.

Відома конструкція імпульсного редуктора з великим значенням передатного числа (див. Мальцев В.Ф. Механические импульсные передачи. - М.: Машиностроение. - 1978. - С. 9, рис. 2). Головним недоліком такої конструкції є її складність, що пояснюється наявністю вала з декількома ексцентриками, встановленими між собою під певним кутом і стільки ж механізмів вільного ходу (МВХ), а також наявність пружних елементів, що забезпечують безперервний контакт зовнішньої обойми МВХ з ексцентриком і вимагають на їх деформацію додаткової витрати енергії.

Найбільш близьким технічним рішенням є імпульсний редуктор з великим передатним числом (див. Мальцев В.Ф. Механические импульсные передачи. - М.: Машиностроение.-1978. - С. 9, рис. 4), прийнятий за прототип. Механізм складається з провідного вала, який приводить в рух два просторових торцевих кулачки, що взаємодіють через кульки з двома штовхачами, які приводять в коливальний рух зовнішні обойми МВХ.

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

1. Провідний вал.

2. Штовхачі.

3. Механізми вільного ходу.

4. Корпус.

5. Ведений вал.

6. Кришка корпусу. Недоліками прототипу є:

1. Складність конструкції усього механізму.

2. Наявність двох торцевих кулачків.

3. Наявність кульок між кулачками і штовхачами.

4. Наявність двох механізмів вільного ходу.

5. Точкові контакти взаємодії між кулачками і кульками, між кульками і штовхачами, між штовхачами і веденими обоймами МВХ, що викликає значну контактну напругу і сприяє викришуванню і інтенсивному зносу контактуючих поверхонь, зменшенню надійності і довговічності редуктора.

6. Наявність пружних елементів для забезпечення безперервного контакту між зв'язаними тілами кулачок - кулька - штовхальник - зовнішня обойма МВХ, що вимагають додаткових втрат енергії.

У основу корисної моделі поставлено задачу розробити простішу конструкцію імпульсного редуктора з підвищеною надійністю і довговічністю роботи.

Поставлена задача вирішується конструкцією імпульсного редуктора, що містить корпус, кришку корпусу, ведучий і ведений вали, штовхачі, механізм вільного ходу з двома зовнішніми обоймами, забезпеченими циліндричними зубчастими колесами одного діаметра. Зубчасті вінці одного діаметра входять в зачеплення з відповідними штовхачами, виконаними у вигляді зубчастих рейок і розташованими рухливо в кришці корпусу. На одному кінці однієї із зубчастих рейок жорстко закріплена прямокутна рамка, в якій рухливо посаджений ексцентрик, жорстко зв'язаний з ведучим валом, на якому встановлена додаткова маса, центр якої розташовується діаметрально протилежно від центра мас ексцентрика. На іншій зубчастій рейці встановлена

противага, яка забезпечена пальцем з подовжньою віссю, яка паралельна поздовжній осі рейки і утворює рухоме з'єднання з кришкою корпусу. На зубчастих рейках на однаковому рівні від їх поздовжніх осей рухомо встановлені циліндричні ролики однакового діаметра, що утворюють рухоме з'єднання з діаметрально протилежно розташованими радіальними пазами на важелі, який через підшипники встановлений в кришці корпусу. Ширина прямокутної рами, жорстко встановленої на одній із зубчастих рейок, дорівнює діаметру ексцентрика, а висота - більше суми діаметра ексцентрика і зведеної довжини ексцентриситету ϵ і менше ширини корпусу ведучого вала на величину гарантованого проміжку між прямокутною рамою і корпусом ведучого вала по ширині.

Таке конструктивне рішення імпульсного редуктора істотно зменшує кількість рухомих ланок, виключає точкові контакти між зв'язаними ланками, пружні елементи і торцеві кулачки, що дозволяє підвищити ККД редуктора, його надійність і довговічність.

Конструкція імпульсного редуктора представлена на кресленнях, де

фіг. 1 - вид спереду в перерізі В-В по фіг. 2;

фіг. 2 - вид в розрізі А-А по фіг. 1.

Імпульсний редуктор складається з корпусу 1, кришки корпусу 2, закріпленою з корпусом 1 гвинтами і корпусу 3 ведучого вала. Корпус 3 скріплюється з кришкою корпусу 2 гвинтами. У корпусі 3 за допомогою підшипників кочення встановлений ведучий вал 4, з яким шпонкою 5 з'єднаний ексцентрик 6. З валом 4 жорстко скріплена противага 7 з масою, яка дорівнює масі ексцентрика 6. Ексцентрик 6, у свою чергу, встановлений усередині прямокутної замкнутої рамки 8 в перпендикулярному відносно осі вала 4 напрямі. Ширина рамки 8 дорівнює діаметру ексцентрика 6, а висота - більше діаметра ексцентрика плюс дві довжини ексцентриситету (див. фіг. 1, 2) і менше висоти корпусу 3 ведучого вала 4 на величину гарантованого проміжку з корпусом ведучого вала. Прямокутна рамка 8 знаходиться усередині корпусу 3 і жорстко з'єднана з першою зубчастою рейкою 9 болтами. На зубчастій рейці 9 жорстко закріплений палець 10, на якому рухомо встановлено ролик 11 (див. фіг. 2). Ролик 11 входить в радіальний паз важеля 12. Важіль 12 жорстко з'єднаний з віссю 13, встановленою за допомогою підшипників в кришці корпусу 2. У радіальному пазу з протилежного боку важеля 11 знаходиться ролик 14, рухомо сполучений з іншою зубчастою рейкою 15. На зубчастій рейці 15 жорстко закріплена противага 16, забезпечена пальцем 17. Палець 17 утворює рухоме з'єднання з кришкою корпусу 2. Зубчасті рейки 9 і 15 входять в зачеплення відповідно із зубчастими вінцями 18 і 19, які одночасно є зовнішніми обоймами MBX. Зубчасті вінці 18 і 19 через ролики 20 контактують з внутрішньою обоймою 21 MBX. Внутрішня обойма 21 MBX за допомогою шпонки 22 нерухомо з'єднана з веденим валом 23, встановленим за допомогою підшипників кочення в корпусі 1.

Імпульсний редуктор працює так.

Обертальний рух від зовнішнього джерела (на кресленнях не показаний) передається до ведучого вала 4, від якого він через шпонку 5 передається ексцентрику 6. Обертальний рух ексцентрика 6 перетворює в поступальний рух зубчастої рейки 9. При переміщенні зубчастої рейки 9 вправо, що відбувається за половину оберту ексцентрика 6, зубчастий вінець 18 обертається за годинниковою стрілкою, відбувається заклинювання між зубчастим вінцем 18, роликом 20, внутрішньою обоймою 21 і обертальний рух через шпонку 22 передається веденому валу 23. Одночасно через ролик 11 рух передається важелю 12. Від важеля 12 через ролик 14 поступальна хода в протилежну сторону (в даному випадку вліво) передається зубчастій рейці 15. Від зубчастої рейки 15 рух передається зубчастому вінцю 19, він починає обертатися проти годинникової стрілки, відбувається розклинювання зовнішнього вінця MBX з внутрішньою обоймою. Таким чином, такий рух зубчастого вінця 19 є холостим. При подальшому повороті ексцентрика 6 до повного оберту зубчаста рейка 9 поступально переміщується вліво і для нього це є холостим ходом, а важіль 12 переміщує зубчасту рейку 15 вправо. Зубчаста рейка 15 обертає зубчастий вінець 12 за годинниковою стрілкою, відбувається заклинювання між нею і внутрішньою обоймою 21 і ведений вал 23 отримує черговий імпульс повороту. Додаткова маса 16 забезпечує рівність нулю рівнодіючої інерційних сил під час роботи усього редуктора, палець 17 запобігає довільному повороту зубчастої рейки 15 навколо своєї осі, а вантаж 7 забезпечує повне динамічне урівноваження ведучого вала і частково моменту сил інерції.

Таким чином, за один оберт ексцентрика 6 ведений вал 23 отримує два однакові імпульси за кожні півоберту ексцентрика 6.

Представлена конструкція імпульсного редуктора істотно спрощена в порівнянні з прототипом. Виключені точкові контакти, що викликають інтенсивне зношування поверхонь, що сполучаються, виключені пружні елементи, що вимагають додаткові енерговитрати, зменшено

кількість MBX. Усе це призводить не лише до зменшення металоємності, але і підвищенню коефіцієнта корисної дії, довговічності і надійності роботи.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

1. Імпульсний редуктор, що містить корпус, кришку корпусу, корпус ведучого вала, ведучий і ведений вали, штовхачі, механізм вільного ходу (МВХ), встановлений на веденому валу, який **відрізняється** тим, що МВХ виконаний з однією внутрішньою обоймою і з двома зовнішніми обоймами, забезпеченими циліндричними зовнішніми зубчастими вінцями рівного діаметра, зубчасті вінці зачеплені з відповідними штовхачами, виконаними у вигляді зубчастих рейок і розташованими в кришці корпусу в одній площині, на одному кінці однієї із зубчастих рейок жорстко скріплена прямокутна рама з шириною, рівною діаметру ексцентрика ексцентрикового вала, встановленого рухомо усередині рами і забезпеченого додатковою масою з центром мас, розташованим діаметрально протилежно відносно до центру мас ексцентрика, на іншій зубчастій рейці встановлена противага, забезпечена циліндричним пальцем з поздовжньою віссю, паралельною поздовжній осі зубчастої рейки, що утворює рухоме з'єднання з кришкою корпусу, на зубчастих рейках на однаковому рівні від їх поздовжньої осі рухомо встановлено по одному циліндричному ролику однакового діаметра, утворює рухоме з'єднання з діаметрально протилежно розташованими пазами на важелі, рухомо встановлений в кришці корпусу.

20 2. Імпульсний редуктор за п. 1, який **відрізняється** тим, що висота прямокутної рами більше діаметра ексцентрика і дві довжини ексцентриситету менше ширини корпусу веденого вала на величину гарантованого проміжку між прямокутною рамою і корпусом по ширині веденого вала.

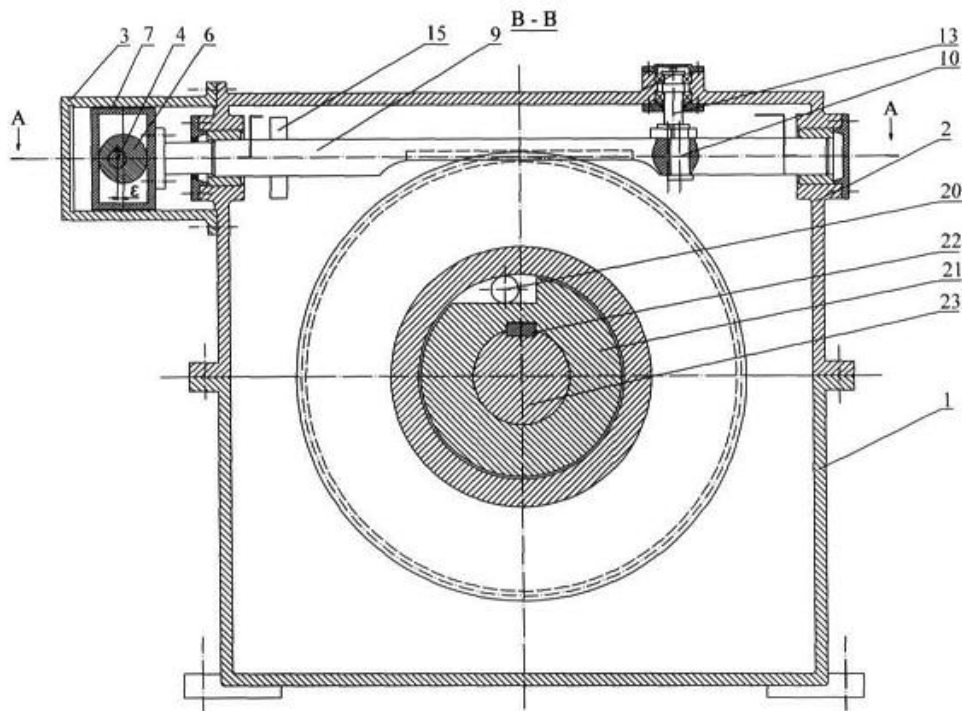


Fig. 1

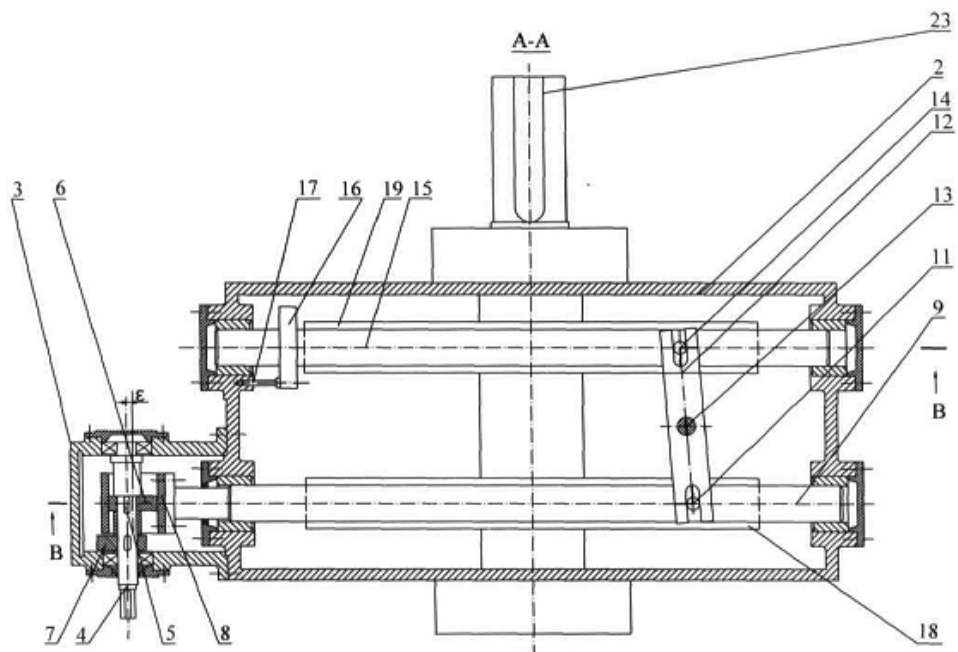


Fig. 2

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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