



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 51489

(13) A

(51) 6 F16H1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЧЕРВ'ЯЧНА БЕЗЗАЗОРНА ПЕРЕДАЧА

1

2

(21) 2002042922

(22) 11 04 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Надєїн Владислав Семенович, Кропивний Володимир Миколайович, Хамуйєла Жоаким Аугушто, Хамуйєла Тетяна Олегівна

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Черв'ячна беззазорна передача, що містить два корпуси, в одному з яких розташовано черв'як, а в іншому - черв'ячне колесо з конічною початковою поверхнею, вершина якої спрямована у бік черв'яка, а також натискний механізм для створення зусилля притискання черв'ячного колеса до черв'яка, яка відрізняється тим, що корпус черв'ячного колеса розташовано у розточках корпусу черв'яка з можливістю осьового переміщення разом з черв'ячним колесом у напрямку вершини його початкової конічної поверхні до черв'яка, а натискний механізм розташовано співвісно з корпусом черв'ячного колеса між останнім і корпусом черв'яка з боку основи початкової конічної поверхні черв'ячного колеса

Винахід відноситься до машинобудування, зокрема до беззазорних черв'ячних передач, і може бути використаний в кінематичних ланцюгах різноманітного устаткування з програмним керуванням зі зворотним зв'язком і без нього.

Відомі черв'ячні беззазорні передачі, що містять в собі черв'як, черв'ячне колесо і пристрій для вибірки бічного зазору за рахунок притиснення бічних поверхонь витка черв'яка до бічних поверхонь сусідніх зубів черв'ячного колеса у фазі зачеплення з деяким зусиллям [1,2,3]

Основним недоліком відомих беззазорних черв'ячних передач є низька надійність їхньої працездатності.

Найбільш близьким технічним рішенням до того, що заявляється, є черв'ячна передача з пристроєм для вибірки зазорів у зачепленні, що складається з корпусу, у якому розташоване черв'ячне колесо з валом і підшипниками з можливістю обертання навколо своєї осі, черв'яка, розташованого в окремому корпусі з підшипниками і зв'язаного з черв'ячним колесом за допомогою зачеплення витків із зуб'ями черв'ячного колеса, причому корпус, у якому розташований черв'як, зв'язаний пружними елементами з корпусом, у якому розташоване черв'ячне колесо, з можливістю переміщення корпусу разом з черв'яка в радіальному до колеса напрямку упорним регулювальним гвинтом до усунення бічного зазору [4]

Однак, незважаючи на досить високу точність регулювання зазору в зачепленні черв'яка з черв'ячним колесом, відоме технічне рішення має ряд недоліків

вою поверхнею, вершина якої спрямована у бік черв'яка, а також натискний механізм для створення зусилля притискання черв'ячного колеса до черв'яка, яка відрізняється тим, що корпус черв'ячного колеса розташовано у розточках корпусу черв'яка з можливістю осьового переміщення разом з черв'ячним колесом у напрямку вершини його початкової конічної поверхні до черв'яка, а натискний механізм розташовано співвісно з корпусом черв'ячного колеса між останнім і корпусом черв'яка з боку основи початкової конічної поверхні черв'ячного колеса

Перший недолік полягає в тому, що зусилля, з яким черв'як притискається до черв'ячного колеса, повинне бути не менше діючого радіального зусилля в зачепленні. Внаслідок цього зачеплення в процесі роботи навантажено крутним моментом, що принаймні вдвічі перевищує робочий крутний момент, у результаті чого коефіцієнт корисної дії передачі малий.

Другим недоліком є те, що при зносі зубів черв'ячного колеса і витків черв'яка для усунення бічного зазору осі черв'яка і черв'ячного колеса зближують. У відповідність з теорією черв'ячного зачеплення при зміні міжосьової відстані в порівнянні з розрахунковою порушується закон руху механізму, у зв'язку з чим точність передачі сигналу до виконавчого органа механізму порушується.

Третім недоліком є те, що забезпечення точного розташування черв'яка відносно черв'ячного колеса по куту схрещування осей при наявності гнучкого зв'язку корпусу черв'яка з корпусом черв'ячного колеса є складною технологічною задачею, а з'єднання черв'яка з двигуном можливо тільки муфтою з великою піддатливістю.

Спільний прояв зазначених недоліків є причиною низької надійності працездатності беззазорної черв'ячної передачі, що виявляється у швидкому зносі витків черв'яка і зубів колеса, низькому коефіцієнті корисної дії, порушенні закону перетворення керуючого сигналу і складності конструкції самої передачі.

Задачею, що вирішує винахід, є підвищення надійності працездатності беззазорної черв'ячної передачі за рахунок зменшення зусилля притис-

(13) A

(11) 51489

(19) UA

нення черв'яка до черв'ячного колеса і спрощення конструкції передачі

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пропонується черв'ячна беззазорна передача містить два корпуси, в одному з яких розташований черв'як, а в іншому - черв'ячне колесо з кінчною початковою поверхнею, вершина якої спрямована убік черв'яка, натискний механізм для створення зусилля притиснення черв'ячного колеса до черв'яка, і яка відрізняється тим, що корпус черв'ячного колеса розташований у циліндричному розточенні корпусу черв'яка з можливістю осьового переміщення уздовж своєї осі разом з черв'ячним колесом у напрямку вершини його початкової поверхні до черв'яка і назад, а натискний механізм розташований співвісно з корпусом черв'ячного колеса між ним і корпусом черв'яка з боку основи кінчної початкової поверхні черв'ячного колеса

На фіг 1 представлений розріз беззазорної черв'ячної передачі по валу черв'ячного колеса, на фіг 2 - розріз А-А на фіг 1

Черв'як 1 передачі розташований у корпусі 2 механізму, черв'ячне колесо 3 з кінчною початковою поверхнею з валом і підшипниками розташовано в рухливому корпусі 4, що встановлений у циліндричних отворах корпусу 2 з можливістю осьового переміщення уздовж осі цих отворів і утримується від повороту навколо цієї осі штифтом, розташованому в корпусі 2 і в пазу рухливому корпусу 4. Черв'ячне колесо 3 на валу встановлено з натягом, фіксуються від повороту навколо осі вала шпонкою і розташовано щодо черв'яка так, що вершина його початкової кінчної поверхні спрямована убік черв'яка. При такому конструктивному виконанні черв'ячного колеса торкання початкових поверхонь черв'ячного колеса і черв'яка - полюс зачеплення П - зміщений убік підстави початкового конуса черв'ячного колеса

Рухливий корпус з боку підстави початкового конуса черв'ячного колеса через тарілчасту пружину 5 зв'язаний з різьбовою кришкою 6 і стопорним кільцем 7, встановленими у корпусі механізму 2

Для усунення бічного зазору в зачепленні кришку 6 закручують, стискаючи пружини 7 і переміщаючи рухливий корпус 4 у напрямку черв'яка 1. Зусилля стиснутої пружини повинне дорівнювати осьовій силі, що діє на черв'ячне колесо при роботі

під навантаженням. Після усунення бічного зазору завдяки клинчастій подовжній формі зуба черв'ячного колеса, стопорним кільцем 7 стопорять кришку 6

Передача працює так. Черв'як 1 приводиться в обертання приводним двигуном. Черв'ячне колесо 3, піджатє до черв'яка пружиною 5 із зусиллям, рівним осьовій силі, що діє на нього з боку черв'яка 1, приводиться останнім у рух

Для усунення бічного зазору в зачепленні, що може з'явиться через погрішності виготовлення і монтажу, черв'ячне колесо до черв'яка притискається силою, рівній осьовій силі на черв'ячному колесі, величина якої, як відомо, істотно менша радіальної сили на черв'ячному колесі. При кінчній формі початкової поверхні черв'ячного колеса полюс зачеплення незалежно від форми початкової поверхні черв'яка, осьове зусилля на черв'ячному колесі з кінчною початковою поверхнею менше, ніж у черв'ячній передачі класичного конструктивного виконання

Завдяки меншому зусиллю притиску черв'ячного колеса до черв'яка зачеплення навантажене істотно меншими додатковими навантаженнями, що у свою чергу підвищує надійність працездатності передачі і її коефіцієнт корисної дії

При наявності биття витків черв'яка 1 і зубів черв'ячного колеса 3, що виникли при виготовленні і складанні механізму, черв'ячне колесо робить коливальні рухи уздовж своєї осі разом з рухливим корпусом з амплітудою, рівній геометричній сумі векторів биття витків черв'яка і колеса. Ці переміщення черв'ячного колеса складають соті частки міліметра, контакт активних поверхонь черв'яка і черв'ячного колеса локалізований, тому точність обертання черв'ячного колеса підвищується, а, отже, точність передачі виконавчого сигналу від черв'яка до черв'ячного колеса відбувається з більш високою точністю

Сукупність зазначених відмітних ознак беззазорної черв'ячної передачі по винаходу дозволяє вирішити поставлену задачу

Черв'ячна передача по винаходу реалізована в редукторі ланцюга подачі фрезерного верстата з ЧПУ мод СФП - 250

Параметри черв'ячних передач прототипу і по винаходу приведені в таблиці

Таблиця

Параметр	Позначення	Величина	
		прототип	по винаходу
Міжосьової відстані	α , мм	40	40
Число витків черв'яка	z_1	4	4
Число зубів колеса	z_2	29	29
Кут підйому витків черв'яка	γ , град	16,35°	14,73406°
Форма початкової поверхні черв'яка		Циліндрична	
колеса			Кінчна
Кут початкового конуса колеса			7,516°
Передатна потужність	N, Вт	550	550
Частота обертання	n, об/хв	240-2400	240-2400
Зусилля пружини піджаття *	P, Н	320 340	183 190
Коефіцієнт корисної дії **		0,45	0,65

* У чисельнику розрахунку значення, у знаменнику-експериментальні

** КПД визначено при роботі редуктора під максимальним навантаженні Дані таблиці підтверджують виконання мети винаходу

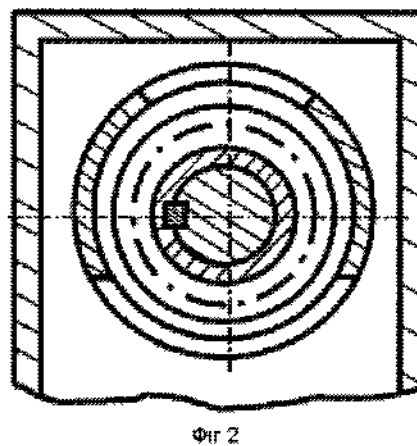
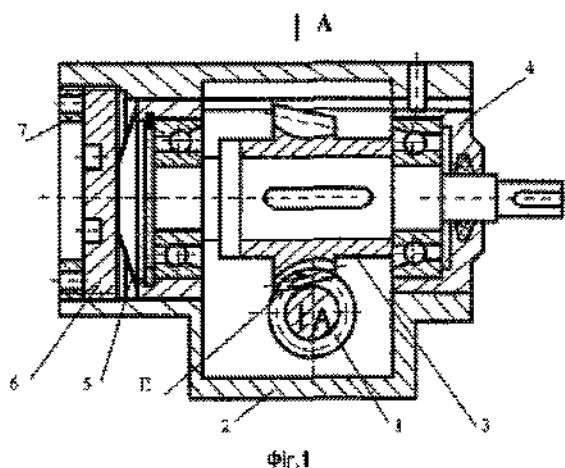
Джерела інформації, прийняті до уваги при експертизі

1 Шкунаев Э К Червячные передачи приборов точной механики -М Машиностроение, 1973, с 117

2 Авторское свидетельство № 488952 Червячная передача с устройством для выборки зазоров / Корнышев С А, Поляков Н Е - Оpubл БИ № 39, 1975год

3 Авторское свидетельство № 1499008 Беззазорный червячный редуктор / Царев Э М, Середняков Ю С - Оpubл БИ № 29, 1989 год

4 Авторское свидетельство № 1257326 Червячная передача с устройством для выборки зазора в зацеплении / Трушин Н П, Капралов А Б, Федякин В Р, Настасий В К - Оpubл БИ № 34, 1989 год



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул Сим'ї Хохлових, 15, м Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
вул Артема, 77, м Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71