



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82075** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F16H 39/00
F16H 41/00
B60K 17/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

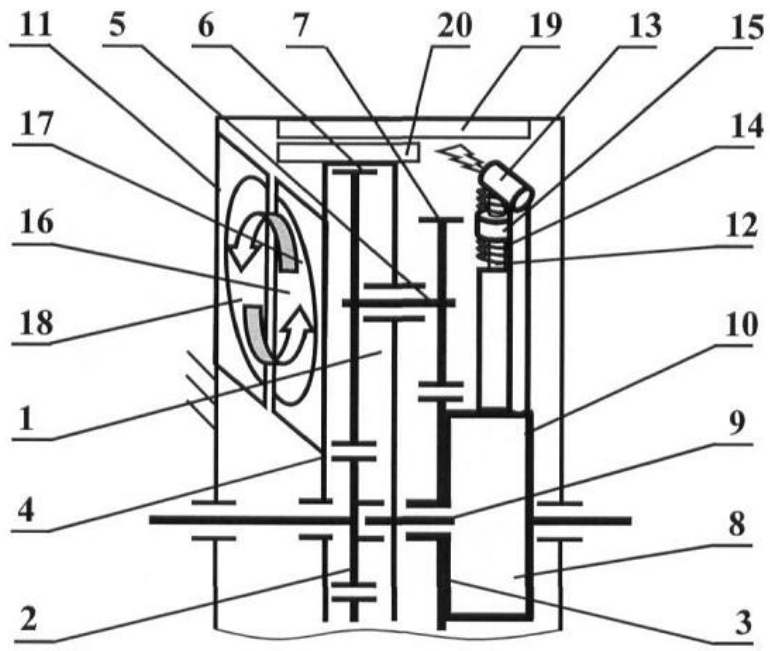
(21) Номер заявки: u 2012 13814	(72) Винахідник(и): Данилишин Григорій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.12.2012	(73) Власник(и): ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2013, Бюл.№ 14	

(54) ГІДРОТРАНСФОРМАТОР

(57) Реферат:

Гідротрансформатор містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом та принаймні одним двовінцевим сателітом, принаймні один об'ємний насос, котрий включає корпус та вал, принаймні один для кожного об'ємного насоса жорстко зв'язаний з корпусом об'ємного насоса та керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, і резервуар. Більше колесо сателіта кінематично зв'язано з вхідним центральним сонячним колесом, а менше - з вихідним центральним сонячним колесом. Резервуар і водило можуть містити відповідно реакторне та турбінне колеса, а також може містити сповільнювач кутової швидкості водила, котрий виконаний у вигляді гідродинамічного ретардера і містить роторну турбіну, кінематично зв'язану з водилом, і статорну турбіну, жорстко зв'язану з резервуаром. Корпус кожного з об'ємних насосів жорстко зв'язаний з вихідним центральним сонячним колесом, а вал кінематично зв'язаний з водилом диференціального механізму.

UA 82075 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана в автоматичних безступеневих трансмісіях транспортних засобів та гідроприводах машин загального і спеціального призначення.

Відомий автоматичний гідростатичний трансформатор, котрий включає диференціальний механізм з вхідним сонячним колесом, вихідним водилом та сателітами, принаймні один нерегульований об'ємний насос, корпус котрого жорстко закріплений на водилі, а вал кінематично зв'язаний з сателітом диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса жорстко зв'язаний з корпусом об'ємного насоса і керований тиском робочої рідини дросель, відцентровий механізм холостого ходу і резервуар, причому резервуар і водило диференціального механізму гідротрансформатора можуть включати відповідно реакторне та турбінне колеса [див. патент України на винахід № 82748 С2, МПК F16H 39/00, 41/00, В60К 17/10, Бюл. № 9, 2008].

Гідротрансформатор автоматично забезпечує передбачені режими роботи привода залежно від обертів приводного двигуна та навантаження на виході. Однак трансформування обертового моменту при виході зі стопового режиму в окремих випадках передбачає значне збільшення коефіцієнта трансформації, зумовлюючи збільшення обертів двигуна, використання понижувальної передачі, а також нагрів робочої рідини, що негативно впливає на ефективність передачі.

Найбільш близьким аналогом (прототипом) є гідротрансформатор, котрий містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом та принаймні одним двовінцевим сателітом, більше колесо котрого кінематично зв'язане з вхідним центральним сонячним колесом, а менше - з вихідним центральним сонячним колесом, принаймні один об'ємний насос, корпус котрого жорстко закріплений на водилі, а вал кінематично зв'язаний з сателітом диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса жорстко зв'язаний з корпусом об'ємного насоса та керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, і резервуар, причому резервуар і водило можуть містити відповідно реакторне та турбінне колеса, а також може містити сповільнювач кутової швидкості водила, котрий виконаний у вигляді гідродинамічного ретардера і містить роторну турбіну, кінематично зв'язану з водилом, і статорну турбіну, жорстко зв'язану з резервуаром [див. патент України на корисну модель № 73089 U, МПК F16H 39/00, 41/00, В60К 17/10, Бюл. № 17, 2012].

Гідротрансформатор автоматично забезпечує трансформування обертового моменту при виході зі стопового режиму шляхом гальмування водила диференціального механізму сповільнювачем або реактивним моментом від витікаючих з дроселів струмін. Однак, розміщення об'ємних насосів на водилі диференціального механізму зумовлює впровадження допоміжних систем відкриття або обмеження закриття дроселя до зупинки водила, що негативно впливає на ефективність передачі.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити гідротрансформатор шляхом ефективного компонування диференціального механізму та об'ємного насоса, що дозволить спростити передачу та збільшити обертовий момент в режимі трансформування, насамперед при виході зі стопового режиму.

Поставлена задача вирішується тим, що в гідротрансформаторі, котрий містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом та принаймні одним двовінцевим сателітом, більше колесо котрого кінематично зв'язане з вхідним центральним сонячним колесом, а менше - з вихідним центральним сонячним колесом, принаймні один об'ємний насос, котрий включає корпус та вал, принаймні один для кожного об'ємного насоса жорстко зв'язаний з корпусом об'ємного насоса та керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, і резервуар, причому резервуар і водило можуть містити відповідно реакторне та турбінне колеса, а також може містити сповільнювач кутової швидкості водила, котрий виконаний у вигляді гідродинамічного ретардера і містить роторну турбіну, кінематично зв'язану з водилом, і статорну турбіну, жорстко зв'язану з резервуаром, згідно корисної моделі, корпус кожного з об'ємних насосів жорстко зв'язаний з вихідним центральним сонячним колесом, а вал кінематично зв'язаний з водилом диференціального механізму.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 наведено кінематичну схему гідротрансформатора з центральним симетричним об'ємним насосом та сповільнювачем кутової швидкості водила у вигляді гідродинамічного ретардера з нахиленими назад лопатями, на фіг. 2 - кінематичну схему гідротрансформатора з блоком несиметричних об'ємних насосів.

Гідротрансформатор виконаний у вигляді гідростатичної муфти з дросельним регулюванням потоку робочої рідини і включає диференціальний механізм 1 (фіг. 1) з вхідним центральним

сонячним колесом 2, вихідним центральним сонячним колесом 3, водилом 4, принаймні одним двовінцевим сателітом 5, більше колесо 6 котрого кінематично зв'язане з вхідним центральним сонячним колесом 2, менше 7 - з вихідним центральним сонячним колесом 3, а також принаймні один нерегульований об'ємний насос 8, вал 9 котрого кінематично зв'язаний з водилом 4, а корпус 10 - жорстко з вихідним центральним сонячним колесом 3, і резервуар 11. Для кожного об'ємного насоса 8 впроваджено принаймні один жорстко зв'язаний з корпусом 10 об'ємного насоса 8 та керований відцентровим механізмом 12 і тиском робочої рідини дросель 13, встановлений з можливістю формування реактивного моменту на вихідному центральному сонячному колесі 3. Відцентровий механізм 12 (спільний або автономний для кожного дроселя 13) виконаний у вигляді підпружинених пружинами 14 вантажів 15.

Гідротрансформатор може включати сповільнювач 16 кутової швидкості водила 4 з гальмуванням останнього при виході зі стопового режиму, зокрема, автоматично гідродинамічним ретардером з роторною турбіною 17 та статорною турбіною 18.

З метою формування додаткового динамічного реактивного моменту гідротрансформатор може включати, насамперед в компоновальних схемах без сповільнювача 16, жорстко зв'язане з резервуаром 11 реакторне колесо 19 та жорстко зв'язане з водилом 4 турбінне колесо 20 (фіг. 1).

При впровадженні несиметричних об'ємних насосів їх об'єднують в блок 21 (фіг. 2), котрий включає жорстко зв'язане з водилом 4 центральне колесо 22 і жорстко зв'язані з валами 9 об'ємних насосів 8 насосні колеса 23 для кожного з об'ємних насосів 8, корпуси 10 котрих жорстко зв'язані з вихідним центральним сонячним колесом 3.

Гідротрансформатор працює наступним чином.

При запуску привідного двигуна і роботі його в режимі холостого ходу вихідне центральне сонячне колесо 3 диференціального механізму 1 нерухоме. Відцентровий механізм 12 обмежує закривання дроселя 13 і робоча рідина перекачується об'ємним насосом 8 через частково відкритий дросель 13, циркулюючи в резервуарі 11. Водило 4 в даному випадку обертається протилежно вхідному центральним сонячному колесу 2 і при збільшенні обертів привідного двигуна гальмується сповільнювачем 16 і (або) насосом 8, що забезпечує передбачений коефіцієнт трансформації.

При виході зі стопового режиму зменшується кутова швидкість водила 4 і вплив сповільнювача 16 на формування обертового моменту на виході гідротрансформатора, основними складовими котрого стає обертовий момент гідростатичної муфти і реактивний момент від витікаючих з дроселів 13 струмин, оскільки при збільшенні кутової швидкості вихідного центрального сонячного колеса 3 відцентровий механізм 12 поступово закриває дросель 13. Водило 4 змінює напрям кутової швидкості і не гальмується сповільнювачем 16. Для цього при застосуванні гідродинамічного ретардера між водилом 4 і роторною турбіною 17 впроваджують муфту вільного ходу (умовно не показано), або використовують роторну турбіну 17 та статорну турбіну 18 з нахиленими назад лопатями (фіг. 1, фіг. 2).

Повне закриття дроселів 13 забезпечує режим динамічної муфти (пряму передачу), якщо момент опору стає меншим максимального крутного моменту приводного двигуна.

Зміну обертів за напрямом забезпечують реверсивною передачею (умовно не показано).

Таким чином, впровадження трансмісії на основі гідротрансформатора дозволить ефективно забезпечити передбачені режими роботи приводу з безступеневим трансформуванням обертового моменту, отримати значну економію палива порівняно із ступеневими передачами та гідродинамічним трансформатором, та спростити управління.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гідротрансформатор, що містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом та принаймні одним двовінцевим сателітом, більше колесо котрого кінематично зв'язано з вхідним центральним сонячним колесом, а менше - з вихідним центральним сонячним колесом, принаймні один об'ємний насос, котрий включає корпус та вал, принаймні один для кожного об'ємного насоса жорстко зв'язаний з корпусом об'ємного насоса та керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, і резервуар, причому резервуар і водило можуть містити відповідно реакторне та турбінне колеса, а також може містити сповільнювач кутової швидкості водила, котрий виконаний у вигляді гідродинамічного ретардера і містить роторну турбіну, кінематично зв'язану з водилом, і статорну турбіну, жорстко зв'язану з резервуаром, який **відрізняється** тим, що корпус кожного з об'ємних насосів жорстко зв'язаний з вихідним центральним сонячним колесом, а вал кінематично зв'язаний з водилом диференціального механізму.

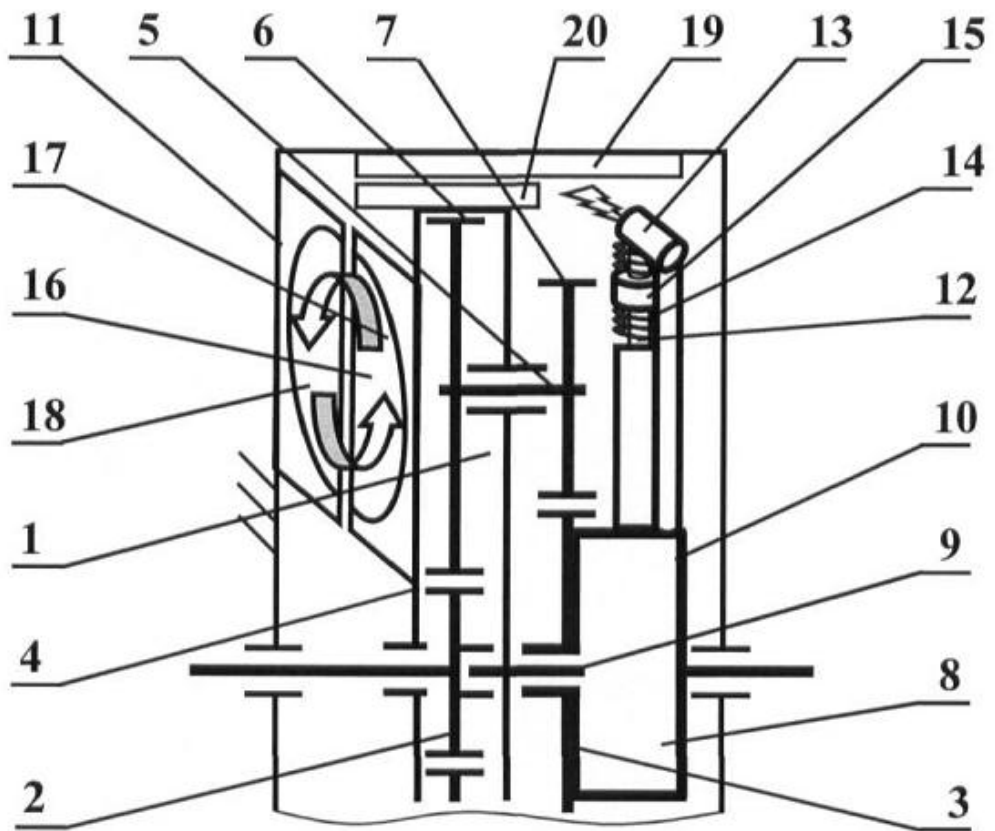
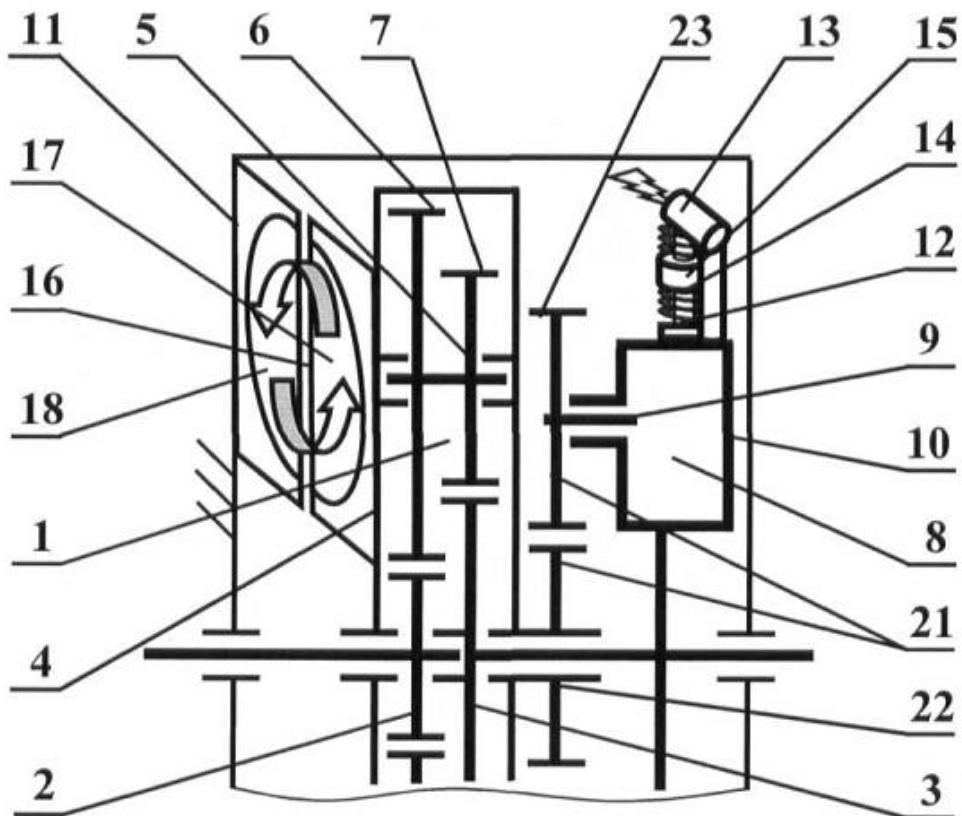


Fig. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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