



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82748

(13) C2

(51) МПК (2006)

F16H 39/00

F16H 41/00

B60K 17/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) АВТОМАТИЧНИЙ ГІДРОСТАТИЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР

1

(21) a200607573

(22) 07.07.2006

(24) 12.05.2008

(46) 12.05.2008, Бюл.№ 9, 2008 р.

(72) ДАНИЛИШИН ГРИГОРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ДАНИЛИШИН ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ

ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ,

(56) UA 81150, 10.12.2007

RU 2237208, 27.09.2004

SU 484101, 16.12.1975

SU 987237, 17.01.1983

RU 2014530, 15.06.1994

UA 23335, 31.08.1998

GB 665310, 23.01.1952

DE 3419355, 28.11.1985

GB 2118643, 02.11.1983

SU 167413, 09.04.1965

US 3874173, 01.04.1975

US 5852933, 29.12.1998

DE 3927783, 28.02.1991

2

(57) 1. Автоматичний гідростатичний трансформатор, що включає гідростатичну муфту у вигляді принаймні одного нерегульованого об'ємного насоса з дросельним регулюванням потоку робочої рідини, 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, який відрізняється тим, що оснащений неповним диференціальним механізмом з вхідним центральним колесом, вихідним водилом, принаймні одним сателітом, кінематично зв'язаним з валом об'ємного насоса, корпус якого жорстко закріплений на водилі.

2. Автоматичний гідростатичний трансформатор за п. 1, який відрізняється тим, що резервуар і водило неповного диференціального механізму мають відповідно реакторне та турбінне колеса.

3. Автоматичний гідростатичний трансформатор за будь-яким із пп.1, 2, який відрізняється тим, що включає принаймні один зворотний клапан, включений паралельно відповідному дроселю.

Винахід належить до машинобудування і може бути використаний в автоматичних безступеневих трансмісіях транспортних засобів та гідроприводах машин загального і спеціального призначення.

Відома гідрооб'ємна передача, яка включає гідростатичну муфту у вигляді нерегульованого об'ємного насоса з дросельним регулюванням потоку робочої рідини, корпус якого жорстко встановлений на маховику двигуна з можливістю обертання навколо вала насоса, а також принаймні один гідравлічне зв'язаний з насосом і жорстко зв'язаний з корпусом насоса дросель типу форсунки реактивного моменту, відцентровий механізм холостого ходу з можливістю впливу на зусилля натискної пружини дроселя залежно від кутової швидкості корпусу насоса, і резервуар, жорстко зв'язаний з маховиком двигуна. Принцип дії передачі оснований на використанні насоса як гідростатичної муфти з дросельним регулюванням

потоку робочої рідини. Створений на маховику приводного двигуна реактивний момент при витіканні з великою швидкістю робочої рідини з отворів форсунок реактивного моменту зумовлює трансформування обертового моменту. Однак, формування реактивного моменту на маховику приводного двигуна зумовлює впровадження насоса великої потужності та зменшення ефективності процесу в стоповому режимі, застосування рухомого резервуару знижує ефективність передачі, обмежує впровадження системи охолодження та забезпечення оптимального теплового режиму, а також можливість формування додаткового динамічного реактивного моменту на корпусі насоса [див. патент України на винахід №23335 А, МПК F16H39/00, 39/02, 1998].

Найбільш близьким аналогом (прототипом) є автоматичний гідростатичний трансформатор, що

(13) C2

(11) 82748

(19) UA

включає гідростатичну муфту у вигляді принаймні одного нерегульованого об'ємного насоса з дросельним регулюванням потоку робочої рідини, 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 [див. пат. UA 81150, 10.12.2007р., чи заявку UA №a200510704].

Однак, передбачене конструювання гідромуфти затрудняє в високошвидкісних приводах впровадження промислових об'ємних насосів без допоміжних понижувальних редукторів та мультиплікаторів, причому застосування останніх зменшує вплив реактивного моменту на формування вихідного обертового моменту, оскільки подальше підвищення обертів корпусу об'ємного насоса знижує обертовий момент. Традиційно асиметричне конструювання шестерних насосів зумовлює їх переобладнання або впровадження дебалансів, що негативно впливає на працездатність і ефективність передачі.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалити автоматичний гідростатичний трансформатор шляхом ефективного конструювання гідромуфти з врахуванням характеристик промислових гідронасосів, що дозволить збільшити обертовий момент в режимі трансформатора. Винахід вирішується тим, що в автоматичному гідростатичному трансформаторі, що включає гідростатичну муфту у вигляді принаймні одного нерегульованого об'ємного насоса з дросельним регулюванням потоку робочої рідини, 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, згідно винаходу, впроваджений неповний диференціальний механізм з вхідним центральним колесом, вихідним водилом, принаймні одним сателітом, кінематичне зв'язаним з валом об'ємного насоса, корпус якого жорстко закріплений на водилі. Крім того, згідно винаходу, резервуар і водило неповного диференціального механізму автоматичного гідростатичного трансформатора включають відповідно реакторне та турбінне колеса. А також, згідно винаходу, автоматичний гідростатичний трансформатор включає принаймні один зворотній клапан, впроваджений паралельно відповідному дроселю.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на Фіг.1 наведено кінематичну схему автоматичного гідростатичного трансформатора, на Фіг.2 - схему циркуляції робочої рідини у випадку формування додаткового динамічного реактивного моменту.

Автоматичний гідростатичний трансформатор виконаний у вигляді гідростатичної муфти з дросельним регулюванням потоку робочої рідини і включає неповний диференціальний механізм 1 з вхідним центральним колесом 2, вихідним водилом 3, принаймні одним сателітом 4, кінематично зв'язаним з валом 5 об'ємного насоса 6, корпус 7 якого жорстко закріплений на водилі 3. Для кожного об'ємного насоса 6 впроваджено принаймні один жорстко зв'язаний з корпусом 7

об'ємного насоса 6 і керований тиском робочої рідини дросель 8, встановлений з можливістю формування реактивного моменту на водилі 3. Автоматичний гідростатичний трансформатор включає також принаймні один відцентровий механізм холостого ходу 9 (загальний або автономний для кожного дроселя 8) у вигляді підпружинених пружинами 10 відцентрових вантажів 11, і резервуар 12. Кожен дросель 8 включає натискний золотник 13 з можливістю обмеження його переміщення відцентровим механізмом холостого ходу 9. Резервуар 12 автоматичного гідростатичного трансформатора шарнірно зв'язаний з водилом 3 та жорстко з корпусом комплекуючого агрегату. З метою формування додаткового динамічного реактивного моменту резервуар 12 і водило 3 включають (для зображеного варіанту) відповідно реакторне 14 та турбінне 15 колеса, які забезпечують принаймні одноразовий вплив витічних з дроселів 8 струмин 16 на водило 3 неповного диференціального механізму 1.

Рух транспортного засобу за інерцією без гальмування приводним двигуном (при необхідності) забезпечується безпосередньо об'ємними насосами 6 або впровадженням зворотній клапанів. Автоматичний гідростатичний трансформатор працює наступним чином.

При запуску приводного двигуна і роботі його в режимі холостого ходу водило 3 неповного диференціального механізму 1 нерухоме. Відцентровий механізм холостого ходу 9 обмежує повне закриття кожного з дроселів 8 і робоча рідина перекачується об'ємним насосом 6 через частково відкритий дросель 8, циркулюючи в резервуарі 12. Площа щілини дроселя 8 в стоповому режимі регулюється попередньо.

Збільшення кутової швидкості центрального колеса 2 (відповідно вала 5 об'ємного насоса 6) зумовлює зростання тиску робочої рідини, що формує на водилі і 3 обертовий момент, складовими якого є обертовий момент гідростатичної муфти за рахунок гальмування сателітів 4 і реактивний момент від витічних з дроселів 8 струмин 16. У випадку впровадження в резервуарі 12 і водилі 3 відповідно реакторного 14 та турбінного 15 коліс струмини 16 повторно направляються на водило 3 неповного диференціального механізму 1, що зумовлює формування додаткового динамічного реактивного моменту, насамперед у стоповому режимі.

При виході зі стопового режиму закриття дроселів 8 регулюється тиском робочої рідини, забезпечуючи режим трансформації моменту. При досягненні водилом 3 певної кутової швидкості механізм холостого ходу 9 не обмежує повне закриття дроселів 8, що зумовлює забезпечення режиму динамічної муфти, якщо момент опору стає меншим максимального крутного моменту приводного двигуна (повне закриття дроселя при певному тиску робочої рідини регулюється попередньо).

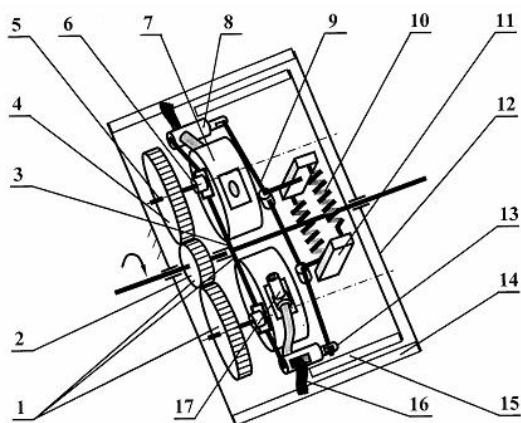
Для забезпечення оптимального теплового режиму автоматичний гідростатичний трансформатор може бути обладнаний,

аналогічно прототипу, теплообмінником, гідравлічне зв'язаним з вмонтованими в резервуарі каналами виходу і входу робочої рідини з можливістю її циркуляції за рахунок енергії потоку витягнаних з дроселів струмін.

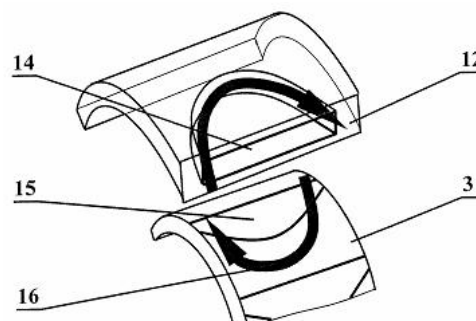
Зміну обертів за напрямом забезпечують реверсивною передачею.

Таким чином, впровадження трансмісії на основі автоматичного гідростатичного

трансформатора дозволить ефективно забезпечити передбачені режими роботи привода з безступеневим трансформуванням обертового моменту, отримати значну економію палива порівняно із ступеневими передачами (завдяки автоматичному безступеневому регулюванню) та гідродинамічним трансформатором (завдяки відсутності проковзування в режимі динамічної муфти) та спростити управління.



Фіг. 1



Фіг. 2