



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **85023** (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**

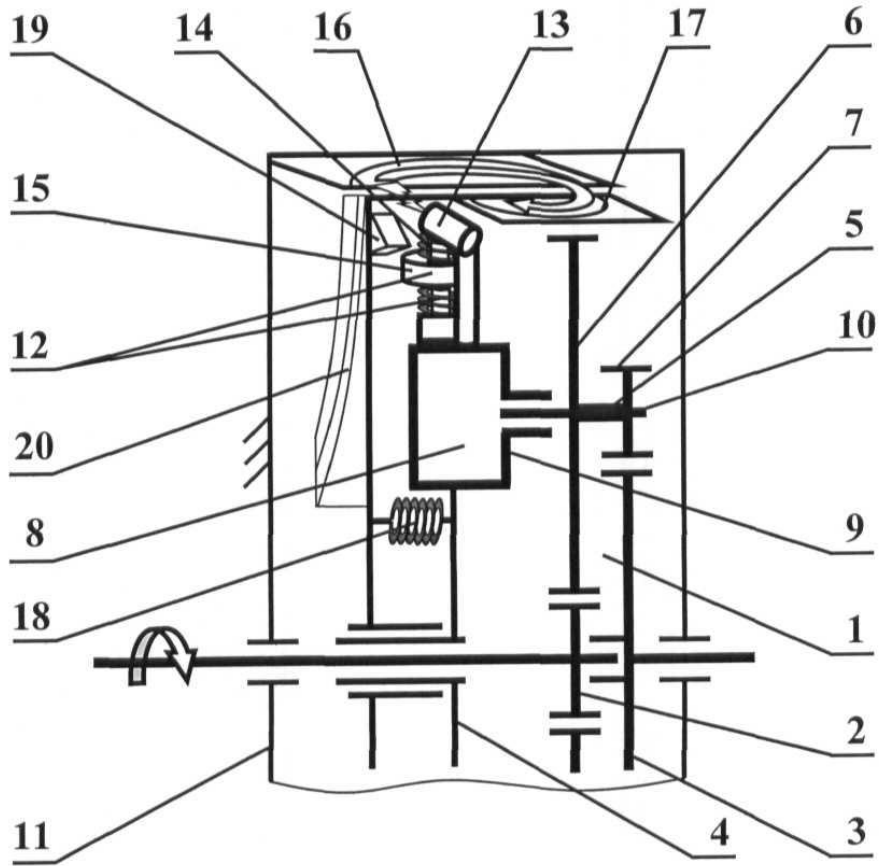
|  |  |
|--|--|
| <b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2013 05095</b>  | <b>(72)</b> Винахідник(и):<br><b>Данилишин Григорій Михайлович (UA)</b>  |
| <b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>19.04.2013</b>                                   | <b>(73)</b> Власник(и):<br><b>ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА<br/>ПУЛЮЯ,<br/>вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)</b> |
| <b>(24)</b> Дата, з якої є чинними<br>права на корисну<br>модель: <b>11.11.2013</b>  |  |
| <b>(46)</b> Публікація відомостей<br>про видачу патенту: <b>11.11.2013, Бюл.№ 21</b> |  |

**(54) АВТОМАТИЧНИЙ ГІДРОРЕАКТИВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР**

**(57)** Реферат:

Автоматичний гідрореактивний трансформатор містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом, двовінцевими сателітами, більші колеса котрих кінематично зв'язані з вхідним центральним сонячним колесом, а менші - з вихідним центральним сонячним колесом, об'ємні насоси, корпуси котрих жорстко закріплені на водилі, а вали кінематично зв'язані з двовінцевими сателітами диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, резервуар, причому резервуар і водило включають відповідно реакторне та турбінне колеса. Турбінне колесо шарнірно підпружинене на водилі і кінематично зв'язане з дроселями з можливістю керування ними.

UA 85023 U



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

Відомий автоматичний гідростатичний трансформатор, котрий містить диференціальний механізм з вхідним центральним сонячним колесом, вихідним водилом та принаймні одним сателітом, 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 включати відповідно реакторне та турбінне колеса (див. патент України на винахід № 82748 С2, МПК F16Н39/00, 41/00, В60К17/10, Бюл. № 9, 2008).

Гідротрансформатор автоматично забезпечує передбачені режими роботи привода залежно від обертів приводного двигуна та навантаження на виході. Однак, трансформувannya 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 двовінцевими сателітами, більші колеса котрих кінематично зв'язані з вхідним, а менші - з вихідним центральними сонячними колесами, об'ємні насоси, корпуси котрих жорстко закріплені на водилі, а вали кінематично зв'язані з двовінцевими сателітами диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, резервуар, а також сповільнювач кутової швидкості водила, котрий містить роторну турбіну, кінематично зв'язану з водилом, і статорну турбіну, жорстко зв'язану з резервуаром, причому резервуар і водило можуть містити відповідно реакторне та турбінне колеса (див. патент України на корисну модель № 73089 U, МПК F16Н39/00, 41/00, В60К17/10, Бюл. № 17, 2012).

Гідротрансформатор забезпечує передбачені режими роботи привода залежно від обертів приводного двигуна та навантаження на виході. Однак, сповільнювач кутової швидкості водила значно збільшує габарити гідротрансформатора, а автоматичне керування дроселями в період обертання водила і вхідного центрального сонячного колеса в різних напрямках, насамперед при виході зі стопового режиму, передбачає впровадження допоміжних систем відкриття або обмеження закриття дроселя, що негативно впливає на ефективність та компактність передачі.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити автоматичний гідрореактивний трансформатор шляхом ефективного компонування турбінного колеса з можливістю керування дроселями, що дозволить автоматизувати передбачені режими роботи привода, насамперед при виході зі стопового режиму.

Поставлена задача вирішується тим, що в автоматичному гідрореактивному трансформаторі, котрий містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом, двовінцевими сателітами, більші колеса котрих кінематично зв'язані з вхідним центральним сонячним колесом, а менші - з вихідним центральним сонячним колесом, об'ємні насоси, корпуси котрих жорстко закріплені на водилі, а вали кінематично зв'язані з двовінцевими сателітами диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, резервуар, причому резервуар і водило включають відповідно реакторне та турбінне колеса, згідно з корисною моделлю, турбінне колесо шарнірно підпружинене на водилі і кінематично зв'язане з дроселями з можливістю керування ними.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де наведено кінематичну схему автоматичного гідрореактивного трансформатора.

Автоматичний гідрореактивний трансформатор виконаний у вигляді гідростатичної муфти з дросельним регулюванням потоку робочої рідини і містить диференціальний механізм 1 з вхідним центральним сонячним колесом 2, вихідним центральним сонячним колесом 3, водилом 4, двовінцевими сателітами 5, більші колеса 6 котрих кінематично зв'язані з вхідним центральним сонячним колесом 2, менші 7 - з вихідним центральним сонячним колесом 3, а також об'ємні насоси 8, корпуси 9 котрих жорстко закріплені на водилі 4, а вали 10 кінематично зв'язані з двовінцевими сателітами 5 диференціального механізму 1, резервуар 11. Для кожного об'ємного насоса 8 впроваджено принаймні один жорстко зв'язаний з корпусом 9 об'ємного насоса 8 та керований відцентровим механізмом 12 і тиском робочої рідини дросель 13, встановлений з можливістю формування реактивного моменту на водилі 4. Відцентровий

механізм 12 (спільний або автономний для кожного дроселя 13) виконаний у вигляді підпружинених пружинами 14 вантажів 15, котрі кінематично зв'язані з дроселем 13 та водилом 4. З метою формування динамічного реактивного моменту резервуар 11 і водило 4 включають відповідно реакторне колесо 16, жорстко закріплене на резервуарі 11, та турбінне колесо 17, шарнірно підпружинене пружинами 18 на водилі 4 і кінематично зв'язане з дроселями 13 з можливістю керування ними, зокрема через профільні обмежувачі 19. Для збільшення коефіцієнта трансформації при виході зі стопового режиму автоматичний гідрореактивний трансформатор може включати кінематично (жорстко або через механізм вільного ходу (умовно не показано)) зв'язаний з турбінним колесом 17 сповільнювач 20 кутової швидкості водила 4, виконаний, зокрема, у вигляді робочого колеса відцентрового насоса.

Автоматичний гідрореактивний трансформатор працює наступним чином.

При запуску приводного двигуна і роботі його в режимі холостого ходу вихідне центральне сонячне колесо 3 диференціального механізму 1 нерухоме. Робоча рідина перекачується об'ємними насосами 8 через попередньо відрегульовані частково відкриті дроселі 13, циркулюючи в резервуарі 11. Водило 4 в цьому випадку обертається протилежно вхідному центральному сонячному колесу 2 і при збільшенні обертів приводного двигуна гальмується реактивним моментом від витічних з дроселів 13 струмин та динамічним реактивним моментом на турбінному колесі 17 (а також, за необхідності, сповільнювачем 20 кутової швидкості водила 4), що забезпечує максимальний обертовий момент на виході автоматичного гідрореактивного трансформатора та передбачуваний коефіцієнт трансформації. Турбінне колесо 17 при цьому зміщується відносно водила 4, автоматично керуючи (з врахуванням впливу відцентрового механізму 12) дроселями 13. Передаточне число диференціального механізму 1 та ступінь відкриття дроселів 13 визначають попередньо.

При виході зі стопового режиму зменшується кутова швидкість водила 4, в подальшому водило 4 змінює напрям і збільшує величину кутової швидкості. Динамічний реактивний момент на турбінному колесі 17 зменшується, що зумовлює керування дроселями 13 тільки відцентровим механізмом 12.

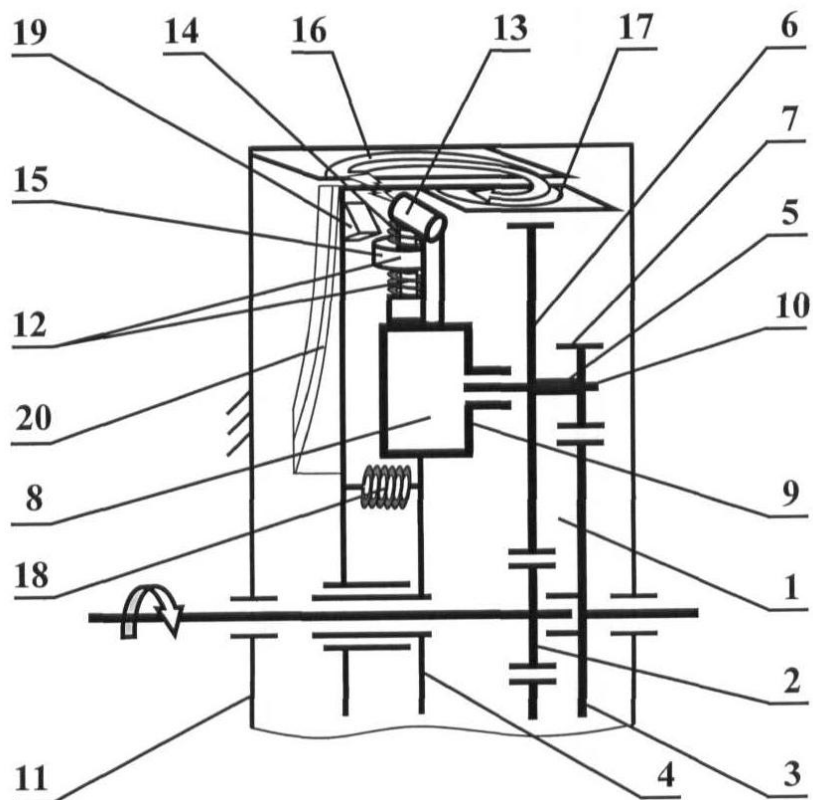
Повне закриття дроселів 13 забезпечує пряму передачу, якщо момент опору стає меншим максимального крутного моменту приводного двигуна.

Зміну обертів за напрямом забезпечують реверсивною передачею (умовно не показано). За необхідності впроваджують підвищувальні та (або) понижувальні передачі.

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

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Автоматичний гідрореактивний трансформатор, котрий містить диференціальний механізм з вхідним та вихідним центральними сонячними колесами, водилом, двовінцевими сателітами, більші колеса котрих кінематично зв'язані з вхідним центральним сонячним колесом, а менші - з вихідним центральним сонячним колесом, об'ємні насоси, корпуси котрих жорстко закріплені на водилі, а вали кінематично зв'язані з двовінцевими сателітами диференціального механізму, принаймні один для кожного об'ємного насоса керований відцентровим механізмом і тиском робочої рідини дросель, резервуар, причому резервуар і водило включають відповідно реакторне та турбінне колеса, який **відрізняється** тим, що турбінне колесо шарнірно підпружинене на водилі і кінематично зв'язане з дроселями з можливістю керування ними.



---

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