



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116443** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B60K 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 11181	(72) Винахідник(и): Водічев Володимир Анатольович (UA), Войтенко Володимир Андрієвич (UA), Гладченко Володимир Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.11.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2017, Бюл.№ 10	(73) Власник(и): Водічев Володимир Анатольович, пр. Катаєва, 8, кв. 59, м. Одеса, 65012 (UA), Войтенко Володимир Андрієвич, пр. М. Жукова, 12, 14, м. Одеса, 65121 (UA), Гладченко Володимир Олександрович, просп. Гагаріна, 10 А, кв. 3, м. Одеса, 65044 (UA)

(54) ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ

(57) Реферат:

Транспортний засіб, що містить раму, провідні і ведені осі, електромагнітні приводи по кількості ведучих осей, кожен привід якого містить двигун зі статором, жорстко з'єднаним з корпусом, генератор змінного струму, системи керування, системи гальмування і рекуперації енергії, швидко знімний секційний акумулятор, датчики виміру швидкості, причому електромагнітні приводи, які є спареними по кількості ведучих осей, мають ротор, який складається з двох частин, з'єднаних з колесами, причому ротори двигуна мають лопатки з прорізами, а порожнина між ротором і статором заповнена феромагнітною рідиною, а система керування, гальмування і рекуперації енергії включає перетворювач напруги, який має генератор сигналу завдання, входи якого з'єднані з виходами компаратора і перемикача джерела напруги, і вихідний каскад, вихід якого з'єднаний з виходами перемикача джерела напруги, генератора і компаратора, а вихід вихідного каскаду з'єднано з обмоткою статора; входи компаратора з'єднані з виходами перемикача напруги, блока програм, входи якого з'єднані з блоком виміру швидкості феромагнітної рідини і приводного колеса.

UA 116443 U

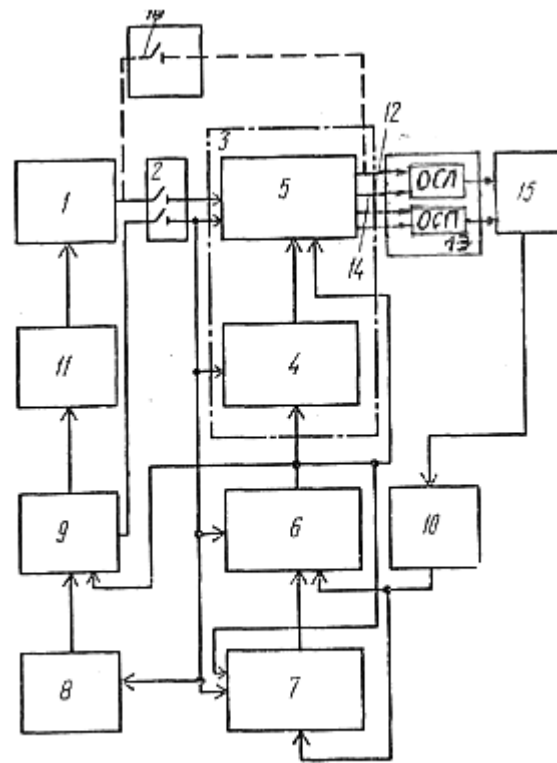


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі електроприводу, зокрема до пристроїв електромобіля.

Аналогом є мотор-колеса транспортних засобів, наприклад винахід України №5048844, В60К 7/00, 1992р., що містить установлені на осі електродвигуни, з'єднані з редуктором, зубчате колесо, яке установлене на вихідному валу і яке знаходиться в зачепленні зі змонтованим в ободі ланцюговим колесом внутрішнього зачеплення (1). Недоліки: складність конструкції, великі матеріалоємність, енерговитрати, складність регулювання. Це пов'язано з наявністю у аналога редуктора, зубчатого колеса, яке знаходиться в зачепленні з ланцюговим колесом. Спрощення конструкції, зменшення матеріалоємності досягається шляхом заміни двох мотор-коліс одним спареним двигуном, в якому функції передачі руху взамін редукторів, зубчатих коліс, ланцюгових коліс виконують ротори двигуна з лопатками, а порожнина між ротором і статором заповнена феромагнітною рідиною (ФМР).

Прототипом є винахід України №59167, В60L11, 2011р., що містить ходову частину з ведучими редукторами, механічне керування; акумуляторна батарея виконана швидкозмінною. Прототип має наступні недоліки: складність конструкції, складність регулювання, великі енерговитрати. Спрощення конструкції досягається шляхом заміни ходової частини з ведучими редукторами одним спареним двигуном.

Спрощення регулювання і зниження енерговитрат в запропонованому транспортному засобі досягається заміною електромеханічних перемикачів блоком керування з автоматичним вибором частоти обігу ФМР і лопаті ротора, розподілом процесу прискорення механізму руху на два етапи: прискорення руху ФМР і прискорення транспортного засобу, електроживленням приводу від акумулятора і генератора змінного струму з взаємним підживленням. Задача спрощення конструкції, покращення економічних та енергетичних показників. Поставлена задача вирішується тим, що:

1. Ротор двигуна складається з двох частин, з'єднаних з колесами, вони мають лопаті з прорізами, а порожнина між ротором і статором заповнена феромагнітною рідиною, електромагнітні приводи є спареними по кількості ведучих осей, система керування, гальмування і рекуперації енергії включає перетворювач напруги, яка задається генератором, входи якого з'єднані з виходами компаратора і перемикача джерела напруги, вихідний каскад, входи якого з'єднані з виходами перемикача джерела напруги, яка задається генератором і компаратором, а вихід з'єднано з обмоткою статора; входи компаратора з'єднані з виходами перемикача напруги блока програм, входи якого з'єднані з блоком виміру швидкості феромагнітної рідини і приводного колеса.

2. Джерело постійного струму з'єднано з обмоткою статора разом з генератором рекуперації енергії через перетворювач напруги і блок перемикача режимів.

3. Обмотка статора з'єднана за допомогою додаткового перемикача з джерелом постійного струму.

Запропонована корисна модель наведено схематично на фіг. 1 і 2. Вихід джерела енергії постійного струму 1 з'єднано з входом перемикача 2, виходи якого з'єднані з входами перетворювача напруги 3 (блоками генератора 4 і вихідного каскаду 5), компаратора 6, блока програм 7, генератора змінного струму 8. Два інших входи вихідного каскаду 5 з'єднані з виходом генератора 4 і з виходом компаратора 6, який також з'єднано з входами генератора 4, блока програм 7 і блока перемикача режимів 9. Вихід блока програм 7 з'єднано з другим входом компаратора 6, а треті входи блоків 6 і 7 з'єднані з виходом блока виміру швидкості ФМР і приводного колеса 10. Вихід блока 8 з'єднано з другим входом блока 9, виходи якого з'єднані з перемикачем напруги 2 і випрямлячем 11, вихід якого з'єднано з джерелом напруги постійного струму 1. Вихід 12 перетворювача напруги з'єднано з обмоткою статора 13, другий кінець якої з'єднано з другим виходом 14 блока 3. Магнітне поле статора 13 впливає на вузол магнітно-механічного зв'язку 15, який представлено на фіг. 2. Вхід блока 10 з'єднано з датчиком швидкості, який входить в вузол 15. Додатковий перемикач 16 з'єднує джерело постійного струму 1 з входом обмотки статора 12.

Вузол магнітно-механічного зв'язку 15 складається з приводних коліс 17, з жорстко приєднаними до них лопатками механізму руху 18, які мають ряд еліптичних отворів. Приводні колеса насаджені на вісь 19. Лопатки механізму руху 18 по слизькій посадці встановлено всередині статора 13, вільний простір між лопатками 18 і статором 13 заповнено ФМР 20.

На фіг. 2 показано двигун з прикладом розташування обмоток статора 13 і ротора 26, який складається з двох частин. Електромагнітні приводи є спарені по кількості ведучих осей.

По окружності в зоні сполучення приводного колеса 17 і статора 13 встановлено намагнічений обід 21. На колесі 17 поза зоною, охопленою статором, встановлено пелюстку 22, а на корпусі транспортного засобу знаходиться індикатор датчика швидкості колеса індукційного

типу 23. Другий індикатор датчика швидкості ФМР 24 встановлено на корпусі транспортного засобу в зоні знаходження ФМР. Статор 13 жорстко з'єднано з корпусом транспортного засобу.

Працює привід наступним чином. В вихідному стані джерело напруги (акумулятор) відключено від привода, який знаходиться у стані спокою. Після включення перемикача 2 напруга від джерела 1 подається на компаратор 6 і перетворювач напруги 3, який складається з генератора 4 і вихідного каскада 5. Одночасно з включенням перемикача 2 на компаратор 6 подається потрібне завдання швидкості з виходу блока програм 7, на виході якого в залежності від заданої і реальної швидкостей формується керуюча напруга, яка через компаратор 6 подається на входи генератора 4 і вихідного каскаду 5. Частота на виході генератора 4 і фазовий зсув сигналів на виходах 12 і 14 блока 5 визначається керуючою напругою блока 6. На виході перетворювача 3 частота і напруга живлення обмоток статора 13 може змінюватись в широких межах. Обмотки статора 13 охоплюють лопатки 18 механізму руху, які виготовлено із феромагнітного матеріалу, а ФМР 20 знаходиться між ними. Обмотки статора формують електромагнітне поле, яке обертається і приводить до руху лопатки 18 і ФМР. Кутова швидкість електромагнітного поля в зоні дії обмоток статора 13 перевищує швидкість лопаток 18 і ФМР і може регулюватись залежно від швидкості ФМР і лопаток. Внаслідок впливу магнітного поля ФМР рухається ні строго по окружності, а одночасно здійснює поступальний рух по окружності і хвильовий рух з амплітудою, яка залежить від величини струму в статорі і напряму дії вектора напруженості електромагнітного поля. Статор 13 складається з двох обмоток. Одна з них розташована між віссю 19 і внутрішньою окружністю, по якій рухаються лопатки 18, а друга обмотка розташована по зовнішній окружності руху лопаток 18. Зсув фаз напруги живлення в двох обмотках, а також зміна величини струму в цих обмотках створює умови резонансного збудження хвиль ФМР магнітним полем. Причому, при різниці швидкостей ФМР і привідного колеса 17 в межах 1 % від заданої швидкості руху механізму результуюча сила впливу електромагнітного поля спрямована по окружності зовнішньо, що сприяє значному зниженню гідравлічного опору при хвильовому русі ФМР скрізь отвори в лопатках механізму руху 18 і дозволяє невеликою витратою енергії отримати значне прискорення в русі ФМР. При різниці швидкостей більш 1 % від заданої швидкості зміною зсуву фаз і величини струму в обмотках статора 13 має місце зсув вектора напруженості електромагнітного поля. В результаті змінюється рух потоку ФМР відносно руху лопаток 18 (змінюється конфігурація хвилі і кут зустрічі її з лопатками 18), що приводить до зміни моменту, з яким передається рух лопаткам 18, т.ч. до зміни прискорення руху привідних коліс механізму. Швидкість обертання колеса вимірюється індикатором індукційного типу 23. Швидкість руху ФМР вимірюється індикатором 24.

Вихідні сигнали індикаторів 23 і 24 надходять до блока виміру швидкостей ФМР і привідного колеса 10 (див. фіг. 1). Різниця швидкостей ФМР і привідного колеса перетворюється в цьому блоці і подається до компаратора 6 і блока програм 7.

Здійснення реверсу в пропонованому пристрої виконується зміною напрямку електромагнітного поля в індукторі 13, яке реалізується автоматично перекомутацією виходів блока 5. Різке гальмування привідного механізму також здійснюється включенням привода в напрямі зворотного руху, який має бути виконано в момент гальмування до зупинки механізму. При зупинці привід відключається перемикачем 2. Аварійне гальмування здійснюється підключенням перемикачем 16 статора 13 безпосередньо до акумулятора (показано на фіг. 1 пунктиром). ФМР 20 і лопаті механізму руху 18 при цьому фіксуються постійним електромагнітним полем, що перешкоджає обертанню рухомих коліс 17 і осі 19. Включення перемикача 16 передбачає відключення елементів, які живляться через перемикач 2.

При живленні привода від акумулятора необхідна енергія надходить з акумулятора тільки при запуску привода. Живлення працюючого привода здійснюється від генератора змінного струму 8, який встановлено на осі 19 привідного механізму. На великій швидкості генератор змінного струму 8 надлишок енергії передає акумулятору. Таким чином, найбільш повно використовується енергія генератора змінного струму 8, що значно покращує енергетичні характеристики привода.

Поворот здійснюється внаслідок різниці швидкостей обертання двох коліс, для чого в програмному блоці 7 є функціональний перемикач вліво-вправо, який діє на елементи статора блока 13 ("ОСП"-право, "ОСП"-ліво).

Для запобігання витікання ФМР по окружності колеса 17 встановлено попередньо намагнічений обід 21. На стоянці транспортного засобу може бути використано ручне гальмо відомої конструкції.

Використання в електромагнітному приводі ФМР (20) як елемента передачі руху, автоматичний вибір частоти обертів ФМР і лопаток механізму руху (18), поділ процесу

прискорення механізму руху приводу на два етапи: прискорення ФМР і прискорення механізму руху, електроживлення приводу транспортних засобів від акумулятора і генератора змінного струму дозволяє підвищити надійність, енергетичні показники, спростити конструкцію транспортних засобів.

- 5 Особливо ефективний пропонований привід у складних шляхових та погодних умовах.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Транспортний засіб, що містить раму, провідні і ведені осі, електромагнітні приводи по кількості ведучих осей, кожен привід якого містить двигун зі статором, жорстко з'єднаним з корпусом, генератор змінного струму, системи керування, системи гальмування і рекуперації енергії, швидко знімний секційний акумулятор, датчики виміру швидкості, який **відрізняється** тим, що електромагнітні приводи, які є спареними по кількості ведучих осей, мають ротор, який складається з двох частин, з'єднаних з колесами, причому ротори двигуна мають лопатки з прорізами, а порожнина між ротором і статором заповнена феромагнітною рідиною, а система керування, гальмування і рекуперації енергії включає перетворювач напруги, який має генератор сигналу завдання, входи якого з'єднані з виходами компаратора і перемикача джерела напруги і вихідний каскад, входи якого з'єднані з виходами перемикача джерела напруги, генератора і компаратора, а вихід вихідного каскаду з'єднано з обмоткою статора; входи компаратора з'єднані з виходами перемикача напруги, блока програм, входи якого з'єднані з блоком виміру швидкості феромагнітної рідини і приводного колеса.
2. Транспортний засіб за п. 1, в якому джерело постійного струму з'єднано зі статором разом з генератором рекуперації енергії через перетворювач напруги і блок перемикача режимів.
3. Транспортний засіб за будь-яким з пп. 1, 2, в якому обмотка статора з'єднана за допомогою додаткового перемикача з джерелом постійного струму.

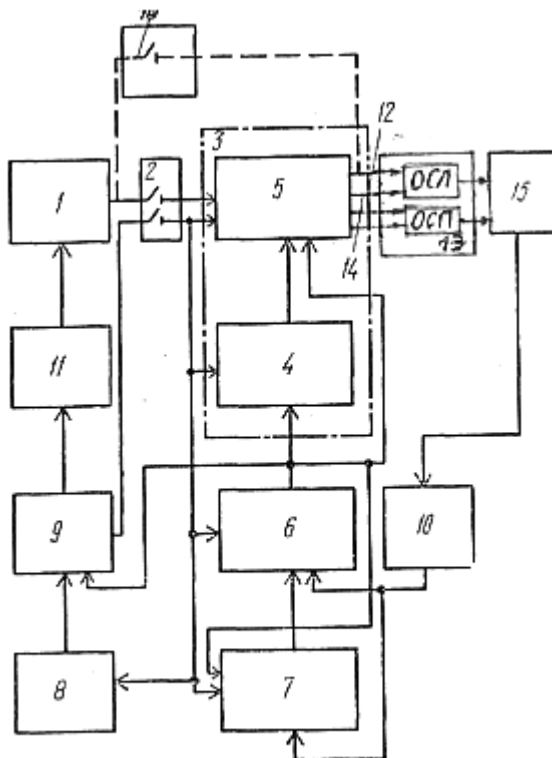
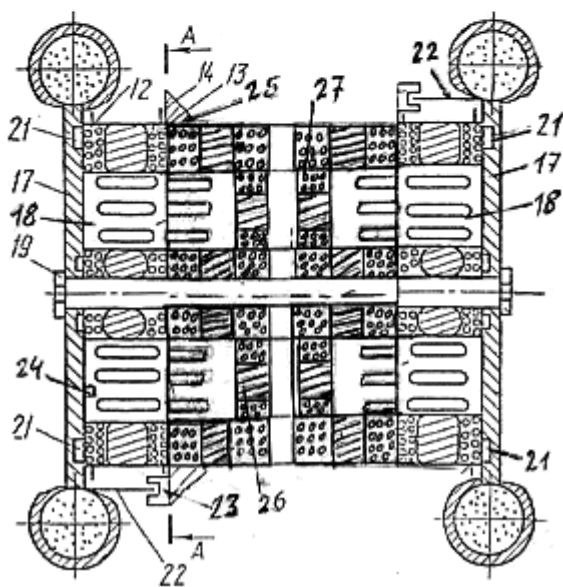
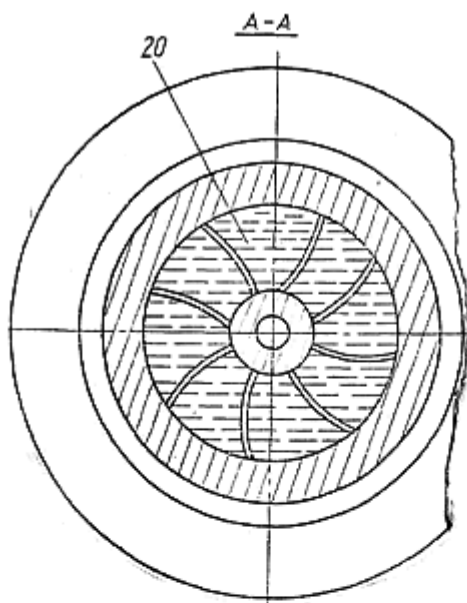


Fig. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601