



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **114643** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
B60L 11/00
B60L 9/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 10370	(72) Винахідник(и): Гнатів Андрій Вікторович (UA), Аргун Щасяна Валіковна (UA), Гнатова Ганна Андріївна (UA), Підгора Олександр Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.10.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2017, Бюл.№ 5	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Гнатів Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61068 (UA), Аргун Щасяна Валіковна, вул. Чугуївська, 27-а, кв. 34, м. Харків, 61140 (UA)

(54) СПОСІБ РОБОТИ ЕЛЕКТРОБУСА НА СУПЕРКОНДЕНСАТОРАХ З НАДШВИДКОЮ ЗАРЯДКОЮ ДЛЯ МІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

(57) Реферат:

Спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень включає споживання електричної енергії електротранспортним засобом в режимі його розгону та віддачу електричної енергії при його гальмуванні. Процес накопичення енергії здійснюється як в блоці акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатні чи літій-іоні), так і в блоці суперконденсаторів, що здатний приймати повний заряд за час простою електробуса на зупинках громадського транспорту, при цьому блок акумуляторних батарей починає працювати, як джерело електричної енергії лише, коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів, та забезпечує дальність пробігу електробуса до 2 км.

UA 114643 U

Корисна модель належить до області транспортного машинобудування та транспортних засобів для перевезення пасажирів, а саме до електричних транспортних засобів з накопичувачами енергії, що перезаряджаються, і може бути використана для міських перевезень пасажирів за встановленими маршрутами.

Електротранспортні засоби при всій їх перспективності, екологічній і потенційній ефективності все ще містять ряд недоліків, пов'язаних, в основному, з бортовими перезаряджувальними джерелами енергії, які живлять електродвигуни, а саме: з високою вартістю, значною вагою і розмірами, невеликим ресурсом роботи і малим запасом ходу на одній зарядці при значному часі зарядки.

Відома система електроживлення та приведення в рух всюдихідного транспортного засобу, котра містить генератор, кінематично зв'язаний з двигуном внутрішнього згорання та зовнішнє джерело постійного струму [Патент України № 25974 С1, В60L 11/12, В60К 6/02, опубл. 26.02.1999 р.]. Недоліком цієї системи є зайві витрати електроенергії на її реостатах та резисторах.

Відомий спосіб роботи електроприводу постійного струму, котрий включає споживання електричної енергії електротранспортним засобом в режимі його розгону та віддачу електричної енергії при його гальмуванні [Патент України № 25883 С1, В60L 9/04, опубл. 26.02.1999 р.]. Його недоліком також є зайві витрати електроенергії на всіх елементах електроприводу через додаткове перетікання електроенергії в зворотному напрямку. Крім цього повністю витрачається енергія, накопичена в обмотках двигуна генератора. Завдяки цьому енерговитрати будуть особливо значними при частому повторюванні циклів розгону та гальмування електротранспортного засобу.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованої корисної моделі є спосіб роботи електротранспортного засобу з акумуляторним джерелом живлення [патент України № 19841, МПК В60L 11/02; В60L 9/00, опубл. 15.01.2007 р.], який відрізняється тим, що повністю вся чи частково отримана електрична енергія, яка віддається при гальмуванні і яка була накопичена в обмотках електродвигуна електротранспортного засобу, направляється на заряд акумуляторної батареї, а потім використовується за призначенням. Загальними недоліками цього способу є те, що застосовані в ньому акумуляторні батареї не можуть швидко (за час зупинки громадського транспорту при посадці та висадці пасажирів) заряджатися, що унеможливорює його підзарядку в процесі експлуатації на визначеному маршруті. Ще одним недоліком є те, що не передбачено підключення електробуса до контактної тролейбусної мережі, як для підзарядки, так і для роботи на маршруті.

Привабливою простотою технічної реалізації і широкими можливостями представляється спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень. Запропонований спосіб може бути застосовано на електробусах, призначених для міських перевезень, де є багато зупинок, а відстань між ними не перевищує 5 км.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення екологічності та ефективності використання громадського транспорту, зменшення часу заряду накопичувачів енергії електробуса, а також зменшення витрат на його обслуговування та ремонт.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень, в якому отримана електрична енергія, яка віддається при гальмуванні і яка була накопичена в обмотках електродвигуна електротранспортного засобу, направляється на заряд акумуляторної батареї, згідно з винахідницьким задумом, процес накопичення енергії здійснюється як в блоці акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатні чи літій-іоні), так і в блоці суперконденсаторів, що здатний приймати повний заряд за час простою електробуса на зупинках громадського транспорту; процес заряду накопичувачів енергії може здійснюватися від тролейбусної контактної мережі за допомогою спеціального пантографа; процес стабілізації напруги від блока суперконденсаторів виконує інвертор; блок акумуляторних батарей починає працювати, як джерело електричної енергії лише, коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів, та забезпечує дальність пробігу електробуса до 2 км; спосіб роботи включає підключення електробуса до тролейбусної контактної мережі на певних ділянках маршруту, якщо є така можливість, при цьому проходить заряд накопичувачів енергії, а тяговий електричний двигун живиться від тролейбусної контактної мережі.

Особливістю запропонованого способу є те, що він описує можливість швидкої (за час зупинки електробуса для посадки та висадки пасажирів) зарядки накопичувачів енергії, як на зупинках громадського транспорту від потужних зарядних пристроїв, так і від контактної тролейбусної мережі (при її наявності), за допомогою спеціального пантографа на даху електробуса.

Суть запропонованого способу пояснюється схематичними кресленням, де показано конструкцію електробуса на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою та спосіб його роботи.

Запропонований спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень має наступні конструктивні елементи: 1 - пантограф для під'єднання до тролейбусної контактної мережі; 2 - зарядний блок від потужних зарядних пристроїв; 3 - струмопроводи; 4 - блок управління; 5 - блок суперконденсаторів (накопичувач енергії); 6 - інвертор; 7 - тяговий електричний двигун; 8 - блок акумуляторних батарей (накопичувачів енергії (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних)); 9 - корпус автобуса; 10 - напрям заряду від тягових електричних двигунів; 11 - напрям заряду від пантографа та зарядного блока.

Спосіб працює наступним чином.

Процес заряду накопичувачів енергії - блока суперконденсаторів 5 та блока акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатні чи літій-іонні) 8 здійснюється, як на зупинках громадського транспорту, через зарядний блок від потужних зарядних пристроїв 2, так і через пантограф для під'єднання до тролейбусної контактної мережі 1, що розташовано на даху корпусу автобуса 9. При здійсненні заряду через зарядний блок від потужних зарядних пристроїв 2, повний заряд накопичувачів енергії (блока суперконденсаторів 5) проходить за декілька десятків секунд (за час простою на зупинці громадського транспорту при посадці та висадці пасажирів), сам процес заряду контролює блок управління 4, який визначає метод заряду та визначає напрям заряду від пантографа та зарядного блока 11: швидкий - через блок від потужних зарядних пристроїв 2 чи повільний - через пантограф для під'єднання до тролейбусної контактної мережі 1. Блок управління 4 керує роботою електробуса та визначає режим роботи тягових електродвигунів 7: режим двигуна - при прискоренні електробуса чи генераторний режим рекуперації енергії з зарядом накопичувачів енергії - блока суперконденсаторів 5 та блока акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатні чи літій-іонні) 8, що відповідає напрямку заряду від тягових електричних двигунів 10. Блок управління 4 при роботі тягових електричних двигунів в генераторному режимі спочатку заряджає блок суперконденсаторів 5, а потім блок акумуляторних батарей 8. Блок управління 4 забезпечує управління роботою основних складових елементів електробуса, що з'єднанні між собою струмопроводами 3. Електрична потужність від блока суперконденсаторів 5 подається до тягових електричних двигунів 7 через інвертор 6, який виконує функцію стабілізуючого перетворювача напруги DC/DC та доводить якість напруги до рівня прийнятих стандартів і більш повно використовує енергію, що запасується в блоці суперконденсаторів 5. В генераторному режимі роботи інвертор 6 заряджає блок суперконденсаторів 5 енергією від тягових електричних двигунів 7, що відповідає напрямку заряду від тягових електричних двигунів 10. Електробус через пантограф для під'єднання до тролейбусної контактної мережі 1 здатний підключатися до тролейбусної мережі, що розширює його функціональні можливості при роботі, як тролейбуса зі збільшеним автономним ходом на певних ділянках маршруту, де є контактна мережа, при цьому йде процес заряду накопичувачів енергії та живлення тягових електродвигунів 7. Блок акумуляторних батарей 8 використовується лише коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів 5, та розраховується на дальність пробігу до 2 км.

Таким чином, запропонований спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень розкриває процес заряду накопичувачів енергії за час простою на зупинці громадського транспорту при посадці та висадці пасажирів та надає можливість виконувати підзарядку в процесі експлуатації електробуса на визначеному маршруті. Також запропонований спосіб передбачає підключення електробуса до контактної тролейбусної мережі, як для підзарядки, так і для роботи на маршруті.

Запропонований спосіб створює засади для підвищення екологічності та ефективності використання громадського транспорту, зменшення часу заряду накопичувачів енергії електробуса, а також зменшення витрат на його обслуговування та ремонт.

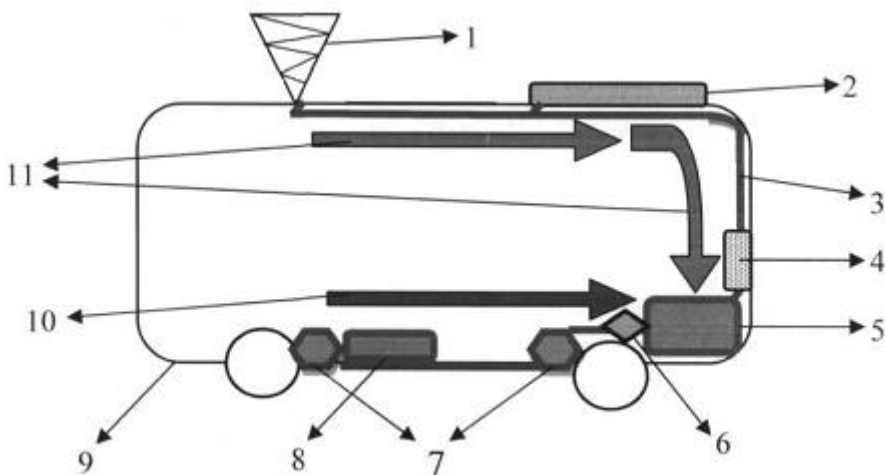
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень, що включає споживання електричної енергії електротранспортним засобом в режимі його розгону та віддачу електричної енергії при його гальмуванні, який **відрізняється** тим, що процес накопичення енергії здійснюється як в блоці акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатні чи літій-іонні), так і в блоці суперконденсаторів, що здатний приймати повний заряд за час простою електробуса на зупинках громадського транспорту, при цьому блок акумуляторних батарей починає працювати як джерело електричної енергії лише, коли

вичерпана енергія блока суперконденсаторів, та забезпечує дальність пробігу електробуса до 2 км.

2. Спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень за п. 1, який **відрізняється** тим, що процес стабілізації напруги від блока суперконденсаторів виконує інвертор.

3. Спосіб роботи електробуса на суперконденсаторах з надшвидкою зарядкою для міських перевезень за п. 1, який **відрізняється** тим, що спосіб роботи включає підключення електробуса до тролейбусної контактної мережі на певних ділянках маршруту, якщо є така можливість, при цьому проходить заряд накопичувачів енергії, а тяговий електричний двигун живиться від тролейбусної контактної мережі за допомогою спеціального пантографа.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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