



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111342** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**B60L 11/00**  
**B60L 9/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

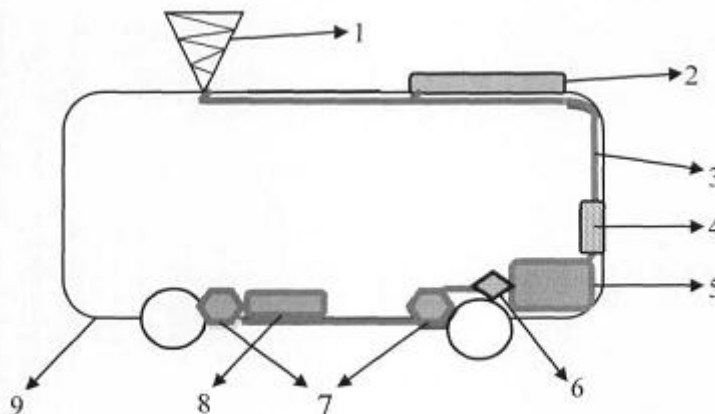
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2016 04127</b>	(72) Винахідник(и): <b>Гнатов Андрій Вікторович (UA), Аргун Щасяна Валіковна (UA), Гнатова Ганна Андріївна (UA), Підгора Олександр Валерійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>15.04.2016</b>	(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Гнатов Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61068 (UA), Аргун Щасяна Валіковна, вул. Чугуївська, 27-а, кв. 34, м. Харків, 61140 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.11.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.11.2016, Бюл.№ 21</b>	

## (54) ЕЛЕКТРОБУС НА СУПЕРКОНДЕНСАТОРАХ ДЛЯ МІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З НАДШВИДКОЮ ЗАРЯДКОЮ

### (57) Реферат:

Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою містить накопичувачі енергії, що електрично зв'язані з блоком управління, інвертором, зарядним блоком та тяговим електричним двигуном. Накопичувачі енергії представлені блоком акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) та блоком суперконденсаторів, який здатний повністю заряджатися менш ніж за одну хвилину від потужних зарядних пристроїв на зупинках громадського транспорту, причому ємність блока суперконденсаторів вибирається такою, щоб забезпечувати пробіг електробуса на відстань від 2 до 5 км.



Фіг. 1

UA 111342 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 як електричний транспортний засіб для міських перевезень пасажирів за встановленими маршрутами.

5 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.

10 Відомі електротранспортні засоби, які містять ходове шасі на колесах, тягові електродвигуни, з'єднані з провідними колесами, акумуляторною батареєю і блоком управління [Патент РФ № 2022824 на винахід, МПК В60L 11/00; опубл. 15.11.1995 р.]. Недоліком даного електротранспортного засобу є обмежена автономність ходу при значній масі комплекту акумуляторних батарей.

15 Відомий електротранспортний засіб з гібридною тяговою установкою, що містить ходове шасі з провідними колесами і тягову енергетичну установку, яка включає двигун внутрішнього згоряння (ДВЗ), мотор-генератор, тягові електродвигуни, з'єднані з провідними колесами, буферну акумуляторну батарею, конденсаторну батарею і блок управління [Патент РФ № 2055758 на винахід, МПК В60L 11/12, В60L 15/32; опубл. 10.03.1996 р.]. Недоліком даного електротранспортного засобу є складність його виконання та наявність ДВЗ, що обумовлює його високу вартість, технічну складність та знижує його екологічні показники у порівнянні з електричними транспортними засобами для міських перевезень пасажирів без ДВЗ.

20 Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого пристрою є патент України № 96267, МПК В60L 11/00; опубл. 26.01.2015 р. Електротранспортний засіб, енергосилова установка якого містить первинне джерело електричної енергії у вигляді мотор-генераторної установки, яка включає ДВЗ з системою збереження і подачі палива, механічно зв'язаний з електричним генератором, вторинне джерело електричної енергії у вигляді паралельно сполучених свинцевої акумуляторної батареї і конденсаторного акумулятора, буферний інвертор, підключений до блока акумуляторів - свинцевого і конденсаторного і до тягового електродвигуна, зв'язаного з провідними колесами, і модульну систему регулювання.

25 Загальними недоліками цього електротранспортного засобу є те, що він також містить ДВЗ, що значно ускладнює його конструкцію, та знижує екологічність, що для категорії міських перевезень вельми важливо. Ще одним його недоліком є те, що застосовані в ньому акумуляторні батареї не можуть швидко (менше ніж за хвилину) заряджатися, що унеможливорює його підзарядку в процесі експлуатації на визначеному маршруті.

30 Привабливою простотою технічної реалізації і широкими можливостями представляється електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою. Запропонований електробус може бути використаний для категорії міських та приміських перевезень, де є багато зупинок, а відстань між ними не перевищує 5 км.

40 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, за рахунок використання суперконденсаторів.

45 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою, який містить накопичувачі енергії, що електрично зв'язаний з блоком управління, інвертором, зарядним блоком та тяговим електричним двигуном, згідно з корисною моделлю, накопичувачі енергії представлені блоком акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) та блоком суперконденсаторів, який здатний повністю заряджатися менш ніж за одну хвилину від потужних зарядних пристроїв на зупинках громадського транспорту, причому ємність блока суперконденсаторів вибирається такою, щоб забезпечувати пробіг електробуса на відстань від 2 до 5 км; повний заряд накопичувачів енергії може здійснюватися від тролейбусної контактної мережі за допомогою спеціального пантографа, який розташовано на даху електробуса; інвертор виконано, як стабілізуючий перетворювач напруги DC/DC; блок акумуляторних батарей використовується лише, коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів та розрахований на дальність пробігу до 2 км; електробус може підключатися до тролейбусної контактної мережі і використовуватися як тролейбус на певних ділянках маршруту, при цьому заряджати накопичувані енергії та живити тяговий електродвигун.

60 Особливістю запропонованого електробуса є те, що він є повністю екологічно чистим видом громадського транспорту, та може використовуватися в місцях з великою скупченістю та

концентрацією людей, а також в зелених та паркових зонах, при цьому не забруднюючи навколишнє середовище та не утворюючи шкідливих викидів, що притаманно іншим видам громадського транспорту з ДВЗ. Ще однією особливістю запропонованого електробуса є його здатність швидко (менш ніж за хвилину) заряджати накопичувачі 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. Запропонований електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою може використовуватися, як тролейбус зі збільшеним автономним ходом (до 5...7 км - дальність автономного ходу залежить від ємності блока суперконденсаторів та блока акумуляторних батарей).

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється схематичними кресленнями. На фіг. 1 показано конструкцію електробуса на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою.

Запропонований електробус має наступні конструктивні елементи (фіг. 1): 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 (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) (накопичувач енергії); 9 - корпус автобуса.

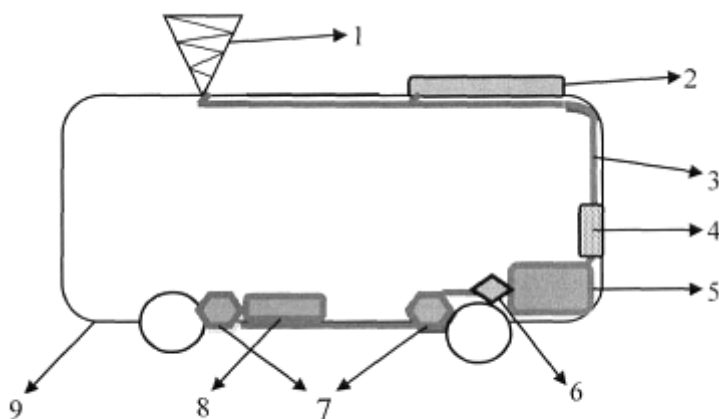
Пристрій працює наступним чином.

Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою може заряджати накопичувач енергії - блок суперконденсаторів 5 та блок акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) 8 як на зупинках громадського транспорту, через зарядний блок від потужних зарядних пристроїв, 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 (до 1 хв), сам процес заряду контролює блок управління 4, який визначає метод заряду: 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 та генераторний режим рекуперації енергії з зарядом накопичувачів енергії - блока суперконденсаторів 5 та блока акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) 8. 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'єднані 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 запасається в блоці суперконденсаторів 5. В генераторному режимі роботи інвертор 6 заряджає блок суперконденсаторів 5 енергією від тягових електричних двигунів 7. Електробус через пантограф для під'єднання до тролейбусної контактної мережі 1 може підключатися до тролейбусної мережі і використовуватися як тролейбус зі збільшеним автономним ходом на певних ділянках маршруту, де є контактна мережа, при цьому заряджаються накопичувачі енергії та живиться тягові електродвигуни 7. Блок акумуляторних батарей 8 використовується лише, коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів 5, та розрахований на дальність пробігу до 2 км.

Таким чином, запропонований електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою є повністю екологічним видом громадського транспорту, що здатен виконувати свої функції безперервно не витрачаючи зайвого часу на підзарядку накопичувачів енергії, при цьому автономність ходу електробуса сягає від 2 до 7 км (з урахуванням ємності блока акумуляторних батарей 8) і залежить від ємності накопичувачів енергії.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою, який містить накопичувачі енергії, що електрично зв'язані з блоком управління, інвертором, зарядним блоком та тяговим електричним двигуном, який **відрізняється** тим, що накопичувачі енергії представлені блоком акумуляторних батарей (літій-залізо-фосфатних чи літій-іонних) та блоком суперконденсаторів, який здатний повністю заряджатися менш ніж за одну хвилину від потужних зарядних пристроїв на зупинках громадського транспорту, причому ємність блока суперконденсаторів вибирається такою, щоб забезпечувати пробіг електробуса на відстань від 2 до 5 км.
2. Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що виконаний з можливістю поповнення заряду накопичувачів енергії від тролейбусної контактної мережі за допомогою спеціального пантографа, який розташовано на даху електробуса.
3. Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що інвертор виконано, як стабілізуючий перетворювач напруги DC/DC.
4. Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що блок акумуляторних батарей використовується лише, коли вичерпана енергія блока суперконденсаторів та розрахований на дальність пробігу до 2 км.
5. Електробус на суперконденсаторах для міських перевезень з надшвидкою зарядкою за п. 1, який **відрізняється** тим, що електробус виконаний з можливістю підключення до тролейбусної контактної мережі і використання як тролейбуса на певних ділянках маршруту, при цьому заряджати накопичувачі енергії та живити тяговий електродвигун.



Фіг. 1

---

 Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко
 

---

 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
 

---