



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101017** (13) **C2**

(51) МПК (2013.01)

H01L 31/058 (2006.01)

H01M 16/00

B61D 1/02 (2006.01)

B60K 16/00

B60L 8/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

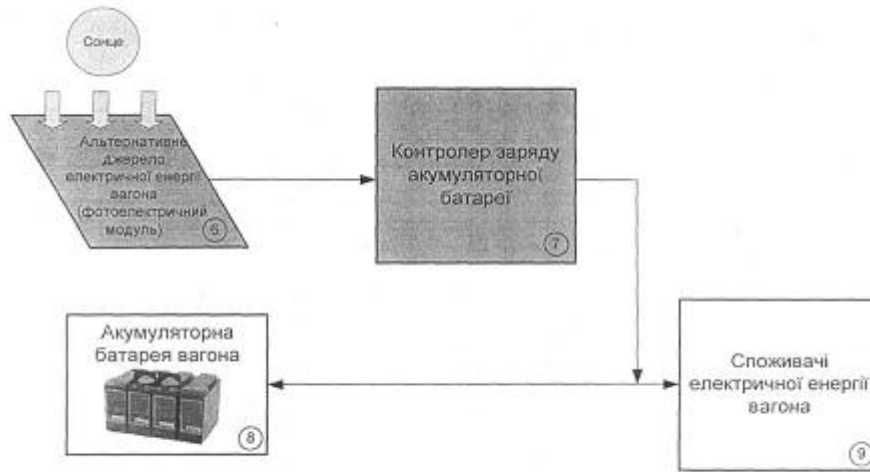
<p>(21) Номер заявки: а 2010 11163</p> <p>(22) Дата подання заявки: 17.09.2010</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.02.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.02.2011, Бюл.№ 4</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2013, Бюл.№ 4</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бондаренко В'ячеслав Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050, Україна (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: CN 2540684 Y; 19.03.2003 CN 101450643 A; 10.06.2009 CN 101746275 A; 23.06.2010 CN 101670777 A; 17.03.2010 CN 201678967 U; 22.12.2010</p>
---	--

(54) СПОСІБ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВАГОНІВ РЕЙКОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ВІД ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ СИСТЕМИ

(57) Реферат:

Винахід стосується галузі залізничного транспорту і може бути використаний у пасажирських та вантажних вагонах, а також у вагонах електропоїздів з метою забезпечення їх альтернативним джерелом електричної енергії. Живлення електричних споживачів вагона здійснюється від фотоелектричної системи, до складу якої входить фотоелектричний модуль (альтернативна назва - сонячна батарея, сонячний модуль, сонячна панель). Він безпосередньо сприймає та перетворює енергію сонячного світла у електричну енергію та розміщується на поверхні кузова вагона, забезпечуючи живлення споживачів постійного струму та заряд акумуляторної батареї через контролер заряду. Живлення споживачів змінного струму здійснюється додатково через інвертор. Фотоелектричний модуль може бути зібраний у секції, бути жорстким (виконаним із монокристалічного або полікристалічного кремнію), гнучким і тонкоплівковим (з аморфного кремнію). Запропонований винахід дозволяє забезпечити збереження паливно-енергетичних ресурсів та навколишнього середовища від забруднення за допомогою використання альтернативного фотоелектричного джерела живлення для забезпечення енергією споживачів вагонів та отримати додаткове джерело живлення у вантажних вагонах, які за своєю конструкцією його не мають, для живлення телематичних систем дистанційного моніторингу, бортових системи діагностики та контролю технічного стану, систем автоматичного керування гальмами та ін. для вагонів різних типів на шляху прямування поїзда.

UA 101017 C2



Фіг. 2

Винахід стосується залізничного транспорту і може бути використаний у пасажирських та вантажних вагонах, а також у вагонах електропоїздів з метою забезпечення їх альтернативним джерелом електричної енергії.

Відомий винахід (аналог) належить до системи, яка використовує як джерело сонячну енергію [див. ВУ И-Лон (TW), ВУ Чиа-Тьень (TW), ВУ Чиа-Юнь (TW) «Система електропостачання, использующая в качестве источника солнечную энергию», деклараційний патент на винахід, публік. 10.02.2009, бюл. 4, № 2346356, H01L 31/058, 2006 р., H01M 16/00, 2006 р.], згідно з яким система електрозабезпечення використовує як джерело сонячну енергію, містить у собі батарею сонячних елементів, обладнання для подачі електроліту, обладнання для рециркуляції електроліту, обладнання для рециркуляції водню, паливний елемент, нагрівальне обладнання та обладнання для контролювання енергії. Вироблення електричної енергії здійснюється за рахунок обладнання для подачі електроліту, яке інjektує електроліт у батарею сонячних елементів. Таким чином, батарея сонячних елементів отримує світло або теплоту для вироблення електричної енергії. Електричний струм, вироблюваний батареєю сонячних елементів і паливним елементом, регулюється за допомогою обладнання для контролювання енергії з метою забезпечення відповідності технічним умовам на вироблення електричної енергії для її остаточного використання. Винахід забезпечує цілодобове енергопостачання. Недоліком даної системи є складність її використання для рухомого об'єкта, яким є вагон, з метою забезпечення злагодженої роботи всіх ланок системи енергозабезпечення.

Найбільш близький до запропонованого є спосіб, взятий за прототип, згідно з яким система вентиляції та кондиціонування пасажирського вагона обладнана пристроями автономного та централізованого регулювання температури окремих купе, а система керування устаткуванням вагона обладнана бездротовим обладнанням з виходом на центральний процесор, причому система електроживлення містить додатковий енергоблок із сонячними батареями, установленими на даху вагона, для забезпечення роботи системи вентиляції на зупинках [див. М. Д. Рабинович (RU), Б. Г. Асташев (RU), И. М. Саражин (RU). Пассажирский вагон, патент на полезную модель, опублик. 20.07.2010, бюл. № 20, № 96077, B61D 1/02, 2006 р.]

Недоліками даного способу є відсутність можливості повної автономності системи енергозабезпечення пасажирського вагона, коли всі споживачі вагона живляться тільки від фотоелектричної системи протягом рейсу поїзда. Також існує функціональна обмеженість роботи системи енергозабезпечення, тобто сонячна батарея використовується тільки для живлення системи вентиляції на зупинках. Відсутність можливості дистанційного моніторингу технічного стану та контролю отриманої і витраченої електричної енергії вагона (пасажирського, вантажного та вагона електропоїзда) використовуючи канали зв'язку GPS/GSM/GPRS, мережу Інтернет та наземний термінал, а також неможливість використання даного способу для безперервного живлення телематичних пристроїв вантажних вагонів на шляху прямування.

В основу винаходу поставлена задача збереження паливно-енергетичних ресурсів та навколишнього середовища від забруднення за допомогою використання альтернативного фотоелектричного джерела живлення у системі енергозабезпечення вагона, яке використовується під час рейсу поїзда для живлення споживачів електричної енергії та телематичних пристроїв дистанційного моніторингу, а також можливість здійснення постійного контролю витраченої та збереженої електричної енергії вагонів та їх технічного стану під час рейсу поїзда, використовуючи канали зв'язку GPS/GSM/GPRS, мережу Інтернет та АРМ наземних пунктів контролю.

Поставлена задача вирішується тим, що під час рейсу поїзда електричні споживачі вагона отримують електричну енергію повністю або частково від фотоелектричної системи. Схема розміщення фотоелектричних модулів на вагоні зображена на фіг. 1. Основним елементом фотоелектричної системи 1 є фотоелектричний модуль 2, 3, 4, 5 (альтернативна назва - сонячна батарея, сонячний модуль, сонячна панель), який безпосередньо сприймає та перетворює енергію сонячного світла у електричну енергію, розташовується на даху 2, бокових 4, торцевих 5 та похилих 3 поверхнях кузова та може бути жорстким (виконаним з монокристалічного або полікристалічного кременю), гнучким і тонкоплівковим (з аморфного кремнію). На поверхні вагона фотоелектричний модуль розміщується у фіксованому положенні (горизонтально, вертикально або під кутом до небосхилу) або автоматично переміщується слідкуючі за сонцем за рахунок відповідної системи керування.

Існують декілька варіантів виконання даної системи енергозабезпечення.

Варіант 1. Система автономного енергозабезпечення вагона від фотоелектричної системи, зображена на фіг. 2. Всі електричні споживачі вагона отримують електричну енергію тільки від фотоелектричної системи, яка включає до свого складу:

- фотоелектричний модуль 6, який безпосередньо сприймає та перетворює енергію сонячного світла у електричну енергію;

5 - контролер заряду акумуляторної батареї 7, призначений для забезпечення потрібного рівня напруги, який використовується для живлення споживачів вагона та для зарядження акумуляторної батареї, він може бути розташованим під вагоном, у салоні або у міждаховому просторі вагона;

10 - акумуляторну батарею 8, яка використовується типовою для вагона відповідної моделі, або застосовується додатково у разі її відсутності у вагона даної моделі, або у разі необхідності збільшення потужності та кількості споживачів додатково розміщується під вагоном або у будь-якому іншому місті вагона.

15 - споживачі 9 отримують електричну енергію від контролера заряду, кількість та потужність споживачів залежить від моделі вагона, у якому застосовується дана система енергозабезпечення. До основних споживачів електричної енергії пасажирського вагона та вагона електропоїзда належать: система освітлення, система примусової вентиляції та кондиціонування, система керування, контролю, сигналізації, діагностики та індикації, побутові прилади. До основних споживачів електричної енергії вантажних вагонів належать: телематичні системи дистанційного моніторингу, які використовують канали зв'язку GPS/GSM/GPRS, бортові системи діагностики та контролю технічного стану вагонів на шляху прямування, системи автоматичного керування гальмами.

20 Варіант 2. Система комбінованого енергозабезпечення вагона: від фотоелектричної системи та традиційних джерел живлення, зображена на фіг. 3. Фотоелектрична система є додатковим або резервним джерелом електричної енергії вагона. Усі електричні споживачі 14 отримують електричну енергію від традиційних джерел електроенергії 12 (генератор, локомотив, вагон-електростанція, контактна мережа) через перетворювач (регулятор) 13, а фотоелектрична система забезпечує додаткову підзарядку, акумуляторної батареї 15 від фотоелектричного модуля 10 та контролера заряду 11 або є резервним джерелом електричної енергії.

25 Варіант 3. Система комбінованого енергозабезпечення вагона: від фотоелектричної системи та традиційних джерел живлення із розподіленням споживачів за потужністю, зображена на фіг. 4. Використовується у випадку, коли потужності фотоелектричної системи недостатньо для живлення усіх споживачів вагона. Споживачі вагона великої електричної потужності 18 (установка кондиціонування повітря, силові, електронагрівальні, охолоджувальні пристрої, опалення) живляться через перетворювач або регулятор 17 від традиційних джерел електричної енергії 16, а споживачі вагона низької потужності 21 (лампи освітлення, система вентиляції, індикації, контролю, діагностики та ін.) живляться від фотоелектричної системи через фотоелектричний модуль 19 та контролер заряду 20 вагона. Акумуляторна батарея 22 підзаряджається від фотоелектричної системи або традиційних джерел електричної енергії, як одночасно, так і роздільно.

30 У випадку, коли необхідно жити електричною енергією не тільки споживачі постійного струму, а й змінного, додатково до систем, які зображені на фіг. 1, 2, 3 використовується інвертор 23 (фіг. 5).

35 Запропонований винахід дозволяє забезпечити збереження паливно-енергетичних ресурсів та навколишнього середовища від забруднення за допомогою використання альтернативного фотоелектричного джерела живлення для забезпечення електричною енергією споживачів вагонів та отримати додаткове джерело живлення у вантажних вагонах, які за своєю конструкцією його не мають, для можливості живлення телематичних систем дистанційного моніторингу, а також бортових систем діагностики та контролю технічного стану, систем автоматичного керування гальмами на шляху прямування поїзда.

50 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

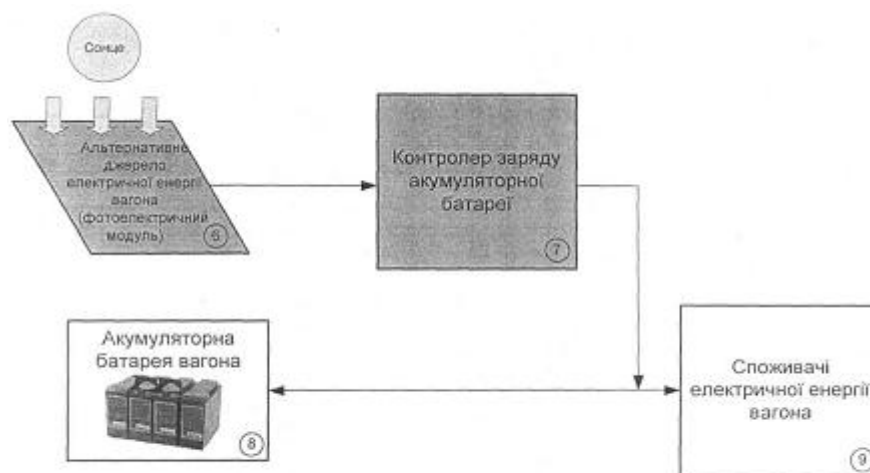
1. Спосіб альтернативного енергозабезпечення вагонів рейкового рухомого складу від фотоелектричної системи, що полягає у забезпеченні електричною енергією споживачів вагона протягом рейсу поїзда, який **відрізняється** тим, що попередньо формують фотоелектричну систему вагона із поєднаних між собою електричною мережею фотоелектричних модулів, автоматичного керування, акумуляторної батареї та споживачів електричної енергії, причому фотоелектричні модулі знаходяться на поверхні кузова вагона та безпосередньо сприймають і перетворюють енергію сонячного світла у електричну енергію, яку передають через регулюючі та перетворюючі пристрої до споживачів вагона під час рейсу поїзда і на зупинках та використовують для зарядження акумуляторної батареї, від якої живлять споживачі вагона у

період часу, коли сонячного світла недостатньо, причому фотоелектричну систему вагона використовують як основне, додаткове або резервне джерела електричної енергії.

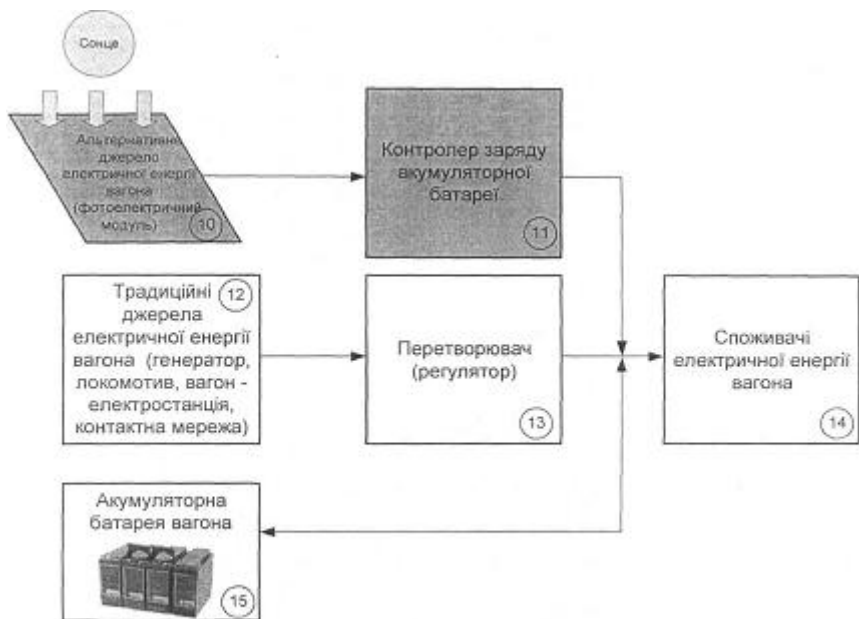
2. Спосіб альтернативного енергозабезпечення вагонів рейкового рухомого складу від фотоелектричної системи за п. 1, який **відрізняється** тим, що фотоелектричні модулі забезпечують живлення електричною енергією споживачів постійного струму та через інвертор споживачів змінного струму, причому фотоелектричні модулі розташовують нерухомо на поверхні кузова вагона, переважно на даху та/або стінах, або автоматично переміщують, слідкуючи за сонцем за допомогою бортової системи керування, також вони можуть бути зібрані у секції, бути жорсткими, гнучкими або тонкоплівковими.
3. Спосіб альтернативного енергозабезпечення вагонів рейкового рухомого складу від фотоелектричної системи за п. 1, який **відрізняється** тим, що живлення всіх споживачів вагона електричною енергією забезпечують від фотоелектричної системи або живлення споживачів невеликої потужності забезпечують від фотоелектричної системи, а живлення електричних споживачів великої електричної потужності забезпечують від традиційних джерел електричної енергії вагона, переважно від вагонного генератора та локомотива.
4. Спосіб альтернативного енергозабезпечення вагонів рейкового рухомого складу від фотоелектричної системи за п. 1, який **відрізняється** тим, що протягом рейсу поїзда виконують дистанційний моніторинг витраченої та збереженої електричної енергії вагона та технічного стану фотоелектричної системи, використовуючи бездротовий зв'язок переважно 2G, 3G, 4G та АРМ наземних пунктів контролю.



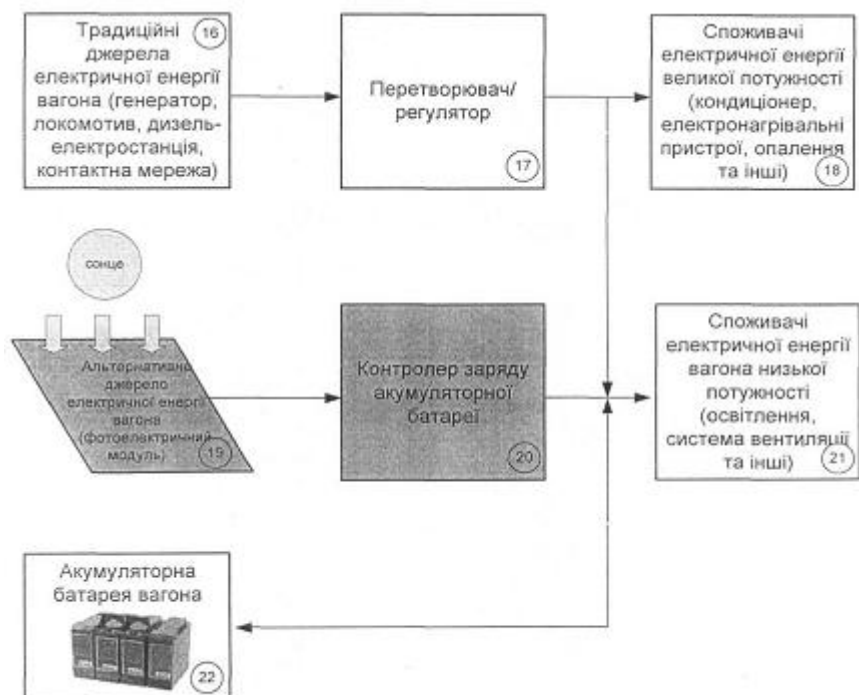
Фіг. 1



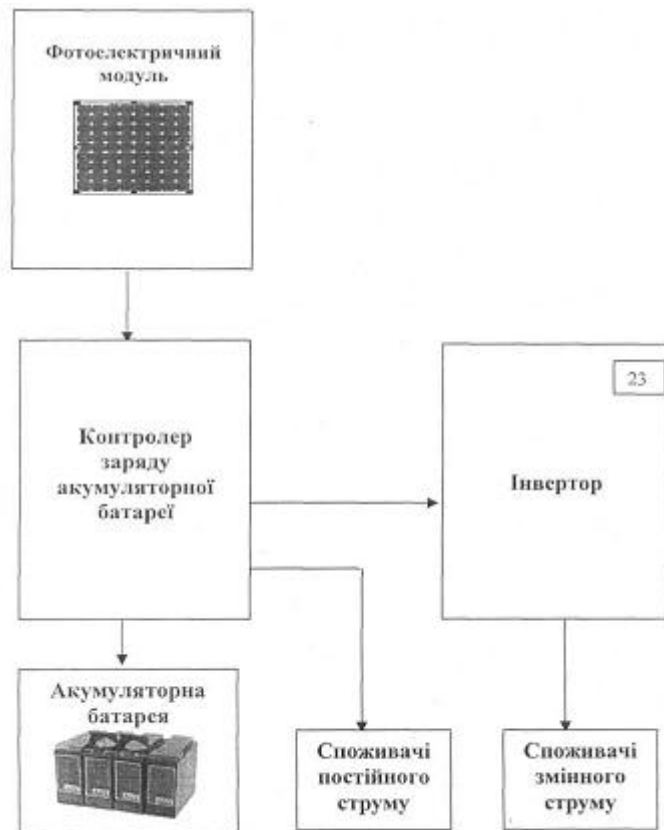
Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5