



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141656** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)

H02K 7/00

H02K 7/12 (2006.01)

H02K 35/00

H02K 35/02 (2006.01)

H02N 2/18 (2006.01)

H01L 41/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

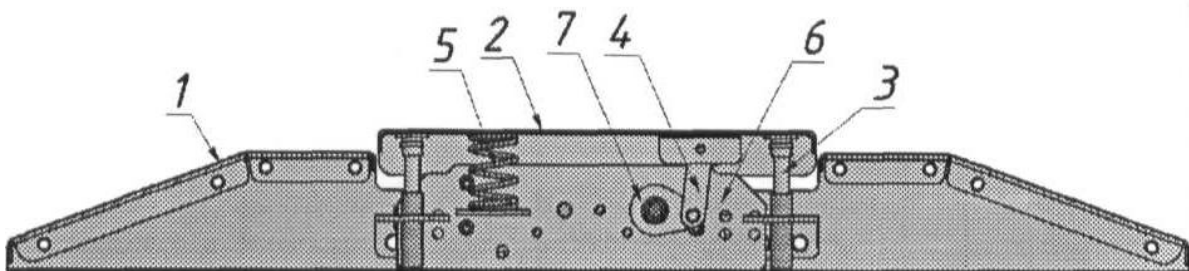
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 08776	(72) Винахідник(и): Гнатів Андрій Вікторович (UA), Аргун Щасяна Валіковна (UA), Дзюбенко Олександр Андрійович (UA), Гнатова Ганна Андріївна (UA), Богдан Дмитро Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.07.2019	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), Гнатів Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61068 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.04.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.04.2020, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ ПЕРЕТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ВІД НАТИСКАННЯ В ЕЛЕКТРИЧНУ З ПІШОХІДНОЮ ПЛАТФОРМОЮ ТА ЦИЛІНДРИЧНИМ МУЛЬТИПЛІКАТОРОМ

(57) Реферат:

Спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою, шляхом переміщення ротора і статора один відносно одного, при цьому ротор виконано з неодимовими магнітами, який обертається відносно своєї осі під дією рейки приводу електрогенератора через циліндричний мультиплікатор, що підвищує кутову швидкість обертання, однакові кінці обмоток статора з'єднані між собою та виходять до електричного випрямляча, який випрямляє змінний струм та заряджає ємнісний нагромаджувач - іоністор, який через діод заряджає акумуляторну батарею, що через вимикач підключається до навантаження. Перетворення електроенергії здійснюють за допомогою двох електрогенераторів, які приводять у дію через циліндричний мультиплікатор, що складається з прямозубих зубчатих коліс, які збільшують коефіцієнт передачі енергії від натискної кришки до електрогенераторів.



Фіг. 1

UA 141656 U

Корисна модель належить до альтернативних джерел електричної енергії та може бути використаний, як спосіб для перетворення кінетичної та механічної енергії в електричну.

Аналогом корисної моделі є спосіб, що описує циклічне перетворення механічної енергії в електричну. Спосіб, що описується в патенті України № 108314 на винахід, МПК H02N 2/18, H01L 41/04, F03D 9/02; опубл. 10.04.2015 р., заснований на роботі пристрою, що має корпус, в якому перетворювач енергії виконаний у вигляді колеса і складається з двох концентричних кілець (ободу та ступиці), множини п'єзоелементів, які періодично з деяким кроком розташовані між ними навколо осі та мають металізовані електроди, схеми випрямлення та накопичення заряду. П'єзоелементи відокремлені один від одного за рахунок їх розміщення в податливому середовищі (гумі, пластмасі тощо) з деяким кутовим кроком, жорстко механічно та електрично зв'язані з концентричними кільцями вставки та слугують її спицями. П'єзоелементи можуть виконуватися у вигляді циліндрів, секторів, трапецій, прямокутних пластин чи інших форм, а також у вигляді п'єзопакетів. Електроди п'єзоелементів сполучені з металізованими поверхнями кілець, а згенерований заряд збирається* за допомогою щіточних колекторів. Описаний генератор призначений для використання в конструкції коліс транспортних засобів (електро- та гібридних автомобілів та інших видах рухомих об'єктів) для перетворення частини механічної енергії в електричну, а тому він не може бути використаний, наприклад, для перетворення кінетичної енергії від кроків людей в електричну енергію. Окрім сказаного, особливістю даного способу перетворення енергії є те, що заряд в генераторі збирається за допомогою щіточно-колекторного вузла, що вимагає постійного технічного обслуговування та має значну собівартість і невелику надійність.

Ще одним аналогом є спосіб, що описано в патенті України № 80505 Лінійний електричний генератор; заявник та патентовласник: Сидоренко Юрій Григорович, Бейлін Георгій Володимирович, Петренко Сергій Юрійович. - № u201304963; заявл. 17.04.2013; опубл. 27.05.2013. У даному патенті запропоновано перетворення енергії води, зокрема хвиль або слабких та помірних вітрів у електричну енергію. Це досягається за рахунок створення умов для використання рідини, як елементу конструкції, що заповнює порожнину корпусу генератора. Завдяки тому, що рідина є практично такою, що не стискується, у запропонованому способі забезпечується процес руху у рідині статора і ротора у протилежних напрямках.

Недоліками такого способу, що описує роботу лінійного генератора є те, що він може працювати лише на спеціальній рідині, яка забезпечує рух статора і ротора, для цього необхідно передбачити комплекс заходів щодо встановлення спеціального герметичного обладнання, що забезпечить його роботу. Наявні недоліки унеможливають застосування способу перетворення енергії, що заснований на роботі даного лінійного генератора, як автономного та портативного пристрою для перетворення кінетичної енергії кроків людей в електричну енергію.

Ще одним аналогом є спосіб, що описано в патенті України № 90927 Пристрій перетворення потенціальної енергії в електричну: Філіпчук Степан Павлович, Філіпчук Сергій Сергійович. - № a200807346; заявл. 28.05.2008; опубл. 10.06.2010. Описано спосіб перетворення потенціальної енергії в електричну, що заснований на використанні твердого тіла та механізму його підняття та опускання, який механічно зв'язаний з ротором електрогенератора та забезпечує реалізацію даного способу. Особливістю даного способу є те, що для його реалізації потрібне тверде тіло, що виконане у вигляді залізобетонної плити, один кінець якої встановлений на фундаменті з можливістю повороту, а до іншого кінця плити, який оснащено механізмом підняття та опускання, прикріплена зубчата рейка, яка знаходиться в зчепленні із зубчатим колесом, яке, в свою чергу, зчеплене з механізмом обертання ротора електрогенератора, оснащеним стабілізатором швидкості обертів та обгінною муфтою. Робота всіх зазначених пристроїв описує процес реалізації даного способу.

Недоліками такого способу перетворення потенціальної енергії в електричну є те, що для його реалізації потрібне спеціальне обладнання, що встановлюється стаціонарно та спеціально облаштоване місце під нього. Крім того, для опису роботи способу вказуються електромеханічні процеси, що утворюють багато рухомих елементів, що значно ускладнює його сутність та знижує надійність пристрою, що заснований на базі даного способу.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого способу, є спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну, що описано в патенті України № 121492 України, H02K 7/00, H02K 7/12, H02K 35/00, H02K 35/02, H02N 2/18, H01L 41/04. Електромеханічний спосіб перетворення кінетичної енергії в електричну з використанням мультиплікатора/ Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Дзюбенко О.А.; заявник та патентовласник Харківський нац. автом.-дорожн. ун.-т., Гнатов А.В. - № u201705466; заявл. 02.06.2017; опубл. 11.12.2017. У ньому запропоновано електромеханічний спосіб перетворення кінетичної енергії в електричну з

використанням мультиплікатора, шляхом переміщення ротора і статора один відносно одного у лінійному електрогенераторі. Це досягається за рахунок того, що генерацію електроенергії здійснюють, коли ротор електрогенератора, виконаний у вигляді ротора електричної машини з неодимовими магнітами, обертається відносно своєї осі під дією рейки приводу електрогенератора через циліндричний мультиплікатор, що підвищує кутову швидкість обертання.

Недоліком аналогу є його відносно мала ефективність, що обумовлено використанням циліндричних косозубих коліс в мультиплікаторі. При роботі косозубого колеса виникає механічна сила, спрямована уздовж осі, що призводить до необхідності застосування для установки на валу спеціальних упорних підшипників. Також, збільшення площі тертя зубів (що викликає додаткові втрати потужності на нагрівання) необхідно компенсувати застосуванням спеціальної змазки. В цілому, косозубі колеса застосовуються в механізмах, що вимагають передачі великого крутного моменту на високих швидкостях, а запропонований спосіб засновано на механізмах, що мають відносно невеликі швидкості обертання, і розвивають незначні моменти. Отже, застосування циліндричних косозубих коліс в мультиплікаторі призведе лише до додаткових втрат потужності та ускладнення конструкції пристрою і відповідно, способу його роботи.

Привабливою простотою технічної реалізації і широкими можливостями відрізняється запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії в електричну з пішохідною платформою та циліндричним мультиплікатором, в якому кінетична енергія від кроків людей перетворюється в електричну і накопичується в ємнісних нагромаджувачах - іоністорах та акумуляторних батареях. При цьому, перетворення енергії відбувається за рахунок використання електромашинного вузла, в якому енергія від натискання перетворюється в енергію обертання ротора електричної машини через циліндричний мультиплікатор (механічний редуктор, що підвищує кутову швидкість обертання та побудований на базі прямозубих зубчатих коліс). Запропонована корисна модель може бути використаний, як децентралізований альтернативний спосіб генерування електричної енергії малої потужності.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення функціональних можливостей, а також підвищення ефективності процесу перетворення кінетичної енергії в електричну та розкриття способу перетворення зазначеної енергії в електричну за допомогою електромеханічного перетворювача енергії (електромашинного вузла) з використанням мультиплікатора на базі прямозубих зубчатих коліс.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою, шляхом переміщення ротора і статора один відносно одного, при цьому ротор виконано з неодимовими магнітами, який обертається відносно своєї осі під дією рейки приводу електрогенератора через циліндричний мультиплікатор, що підвищує кутову швидкість обертання, однакові кінці обмоток статора з'єднані між собою та виходять до електричного випрямляча, який випрямляє змінний струм та заряджає ємнісний нагромаджувач - іоністор, який через діод заряджає акумуляторну батарею, що через вимикач підключається до навантаження. Перетворення електроенергії здійснюють за допомогою двох електрогенераторів, які приводять у дію через циліндричний мультиплікатор, що складається з прямозубих зубчатих коліс, які збільшують коефіцієнт передачі енергії від натискної кришки до електрогенераторів.

Особливістю запропонованого способу перетворення кінетичної енергії в електричну є те, що він побудований на використанні механізму, який має малі ваго-габаритні показники та може легко встановлюватися в місцях з великою кількістю пішоходів та щільністю людського потоку. При цьому, процес перетворення кінетичної енергії в електричну буде більш ефективним, ніж у вище перелічених пристроях, за рахунок використання циліндричного мультиплікатора з прямозубими зубчатыми колесами. Суть запропонованого винаходу пояснюється схематичними кресленнями.

На Фіг. 1-3 показано спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою та конструкцію самої платформи.

Запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою та циліндричним мультиплікатором має наступні конструктивні елементи (Фіг. 1): корпус 1; натискна кришка 2; направляючі 3; шатун повзунно-кривошипного приводу 4; пружини 5; мультиплікатор 6; приводне колесо кривошипно-шатунного приводу 7; електрогенератор 8; електричний випрямляч 9; С - ємнісний нагромаджувач; VD - діод; GB - акумуляторна батарея; S - вимикач; Z - навантаження.

Спосіб здійснюється наступним чином.

Коли людина наступає на платформу з мультиплікатором, що перетворює кінетичну енергію від натискання в електричну, його натискна кришка 2, що з'єднана з корпусом 1 через направляючі 3, починає рухатися вниз під дією сили натискання та стискає пружини 5 (Фіг. 1-3), тим самим переміщує шатун повзунно-кривошипного приводу 4, який повертає кривошип 7 і

5 передає обертальний момент до мультиплікатора 6. Мультиплікатор 6 збільшує кутову швидкість обертання ротора електрогенератора 8. Ротор електрогенератора виконано у вигляді ротора електричної машини з неодимовими магнітами, що обертається відносно своєї осі та наводить ЕРС в обмотках статора електрогенератора 8. При зніманні ноги з платформи, що

10 перетворює кінетичну енергію від натискання в електричну з мультиплікатором, пружини 5 повертають натискну кришку 2 в початкове положення, а ротор електрогенератора, під дією шатуна повзунно-кривошипного приводу 4, який повертає кривошип 7, через мультиплікатор 6, починає обертатися в зворотному напрямку, наводить ЕРС в обмотках статора з від'ємним значенням. Обмотки статора електрогенератора підключені до електричного випрямляча 9 (Фіг. 3). При наведенні ЕРС по обмотках починає протікати змінний електричний струм, а після його

15 випрямлення на електричному випрямлячі 9, він заряджає ємнісний накопичувач С - іоністор та через діод VD - акумуляторну батарею GB. Вимикач S вмикає електроживлення до навантаження Z.

Таким чином, запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою, дозволяє суттєво зменшити складність способу

20 отримання електроенергії, як альтернативного джерела живлення, порівняно з прототипом. Все це дає можливість значно спростити технічну реалізацію запропонованого способу.

Запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну може бути використано, як основу для створення альтернативного джерела електричної енергії, у

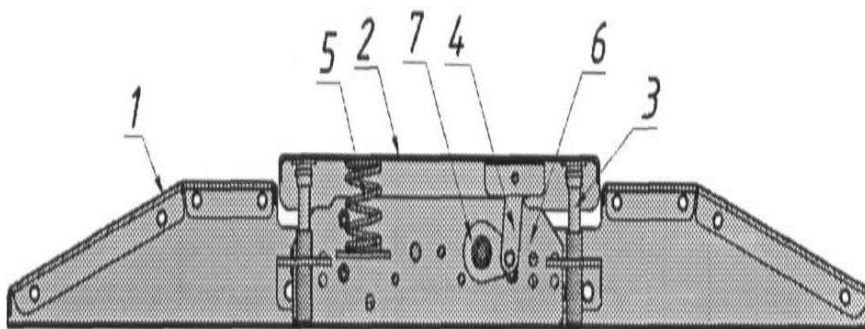
25 місцях з'єднання людей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

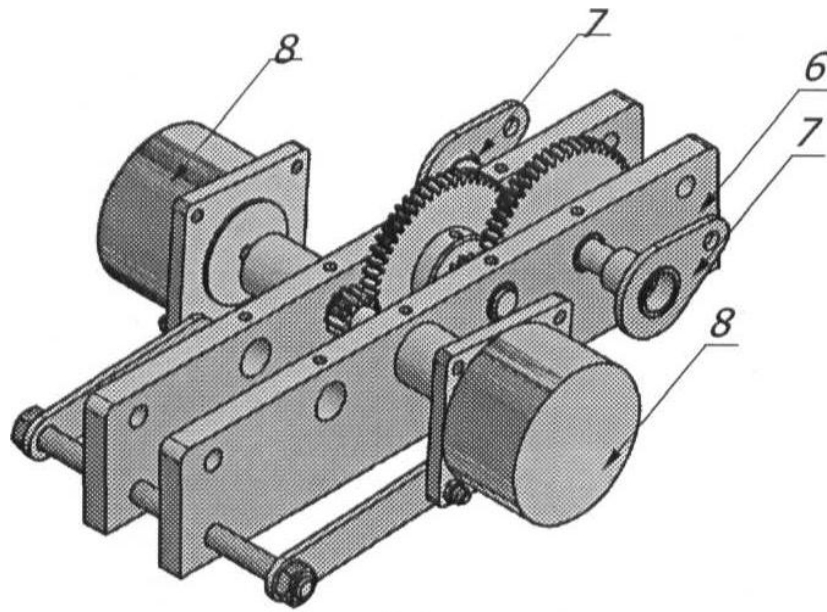
Спосіб перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну з пішохідною платформою, шляхом переміщення ротора і статора один відносно одного, при цьому ротор виконано з

30 неодимовими магнітами, який обертається відносно своєї осі під дією рейки приводу електрогенератора через циліндричний мультиплікатор, що підвищує кутову швидкість обертання, однакові кінці обмоток статора з'єднані між собою та виходять до електричного випрямляча, який випрямляє змінний струм та заряджає ємнісний накопичувач - іоністор, який через діод заряджає акумуляторну батарею, що через вимикач підключається до

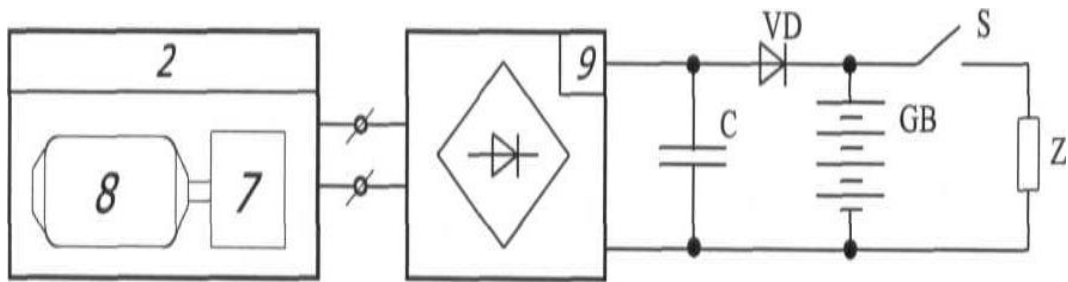
35 навантаження, який **відрізняється** тим, що перетворення електроенергії здійснюють за допомогою двох електрогенераторів, які приводять у дію через циліндричний мультиплікатор, що складається з прямозубих зубчатих коліс, які збільшують коефіцієнт передачі енергії від натискної кришки до електрогенераторів.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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