



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121487** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
H02K 7/00
H02K 7/12 (2006.01)
H02K 35/00
H02K 35/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2017 05461</p> <p>(22) Дата подання заявки: 02.06.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.12.2017</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.12.2017, Бюл.№ 23</p>	<p>(72) Винахідник(и): Гнатов Андрій Вікторович (UA), Аргун Щасяна Валіковна (UA), Дзюбенко Олександр Андрійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), Гнатов Андрій Вікторович, вул. Польова, 10, кв. 1, м. Харків, 61068 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ПЕРЕТВОРЕННЯ КІНЕТИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЕЛЕКТРИЧНУ

(57) Реферат:

Спосіб генерування кінетичної енергії в електричну включає генерування електричної енергії від кроків людини при натисканні на кришку, при якому відбувається відносно поступальне переміщення ротора і статора у одній площині. Генерація електроенергії відбувається при кроці людини на енергогенеруючу сходинку, в натискну кришку корпусу якої вмонтовано п'єзоелектричні елементи. Коли ротор, що виконаний з суцільних неодимових магнітів, відштовхується через магнітну взаємодію від неодимових магнітів в кришці сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, при зніманні ноги з сходинки, її кришка переміщується вгору, при цьому ротор лінійного електрогенератора відштовхується однаковими полюсами від неодимових магнітів в корпусі сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм. 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, наприклад, зовнішнього світлодіодного освітлення.

UA 121487 U

Корисна модель належить до електричних машин, а саме до способу генерації електричної енергії лінійним електрогенератором, яка може бути використана для перетворення кінетичної енергії кроків людського потоку в електричну енергію.

5 Аналогом корисної моделі є спосіб генерації електроенергії з використанням лінійного електрогенератора, в якому співвісно розміщені ротор і статор, з можливістю їх відносного поступального переміщення у одній площині й призначені для їх кінематичного з'єднання з приводом генератора. При цьому статор виготовлений у вигляді обмотки, що охоплює ротор з групою постійних магнітів, а виводи статора призначені для підключення до них навантаження [Патент РФ № 2334340 на винахід, МПК (2006.01) H02K 7/18; H02K 35/02; E21B 47/022; опубл. 10 20.09.2008 р.]. Описаний спосіб призначений для генерації електроенергії та живлення скважинної апаратури та потребує для своєї роботи значної амплітуди і частоти коливань ротора відносно статора (чи навпаки), а тому він не може бути використаний як спосіб, наприклад, для перетворення кінетичної енергії від кроків людського потоку в електричну енергію. Крім цього силовий елемент згаданого способу генерації електроенергії 15 виготовляється у вигляді сильфону із матеріалу з пам'яттю форми і встановлений у герметичній порожнині всередині статора, до якого підведені дроти від обмотки збудження через комутатор, до якого, у свою чергу, підключене джерело живлення і накопичувач електроенергії, а тому описаний спосіб генерації електроенергії має значну собівартість при його практичному втіленні.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого способу генерування електричної енергії є патент України № 106588 Спосіб генерування електричної енергії; заявник та патентовласник Харківський нац. автом.-дорожн. ун.-т., Гнатов А.В. - № u201511854 заявл. 20 30.11.2015; опубл. 25.04.2016.

У цьому способі спосіб генерування електричної енергії від кроків людського потоку досягається за рахунок того, що генерація електроенергії проходить при кроці людини на 25 енергогенеруючу сходинку, коли ротор лінійного електрогенератора, що виконаний з суцільних неодимових магнітів, відштовхується через магнітну взаємодію від неодимових магнітів в кришці сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, при зніманні ноги з сходинки, її кришка переміщується вгору, при цьому ротор лінійного електрогенератора відштовхується однаковими полюсами від неодимових магнітів в корпусі 30 сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, 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 навантаження, наприклад, зовнішнього світлодіодного освітлення.

Недоліком розглянутого способу є його відносно мала ефективність, адже кількість згенерованої електричної енергії напряму залежить від швидкості переміщення ротора відносно статора.

Привабливою простотою технічної реалізації і широкими можливостями характеризується спосіб перетворення кінетичної енергії натискання в електричну (з лінійним 40 електрогенератором), в якому кінетична енергія від кроків людей перетворюється в електричну і накопичується в ємнісних накопичувачах - іоністорах та акумуляторних батареях. При цьому перетворення енергії йде паралельно двома шляхами (методами): перший - електромеханічний; другий - п'єзоелектричний. Запропонований спосіб може бути використаний, як альтернативне та децентралізоване малопотужне джерело електричної 45 енергії.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення функціональних можливостей, а також підвищення ефективності процесу перетворення кінетичної енергії в електричну за рахунок вдосконалення способу генерації електричної енергії та конструктивних особливостей устаткування даного способу.

50 Поставлена задача вирішується тим, що у способі перетворення кінетичної енергії в електричну, що включає генерування електричної енергії від кроків людини при натисканні на кришку, згідно з корисною моделлю, генерація електроенергії відбувається при кроці людини на енергогенеруючу сходинку, в натискну кришку корпусу якої вмонтовано п'єзоелектричні елементи, коли ротор, що виконаний з суцільних неодимових магнітів, відштовхується через 55 магнітну взаємодію від неодимових магнітів в кришці сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, при зніманні ноги з сходинки, її кришка переміщується вгору, при цьому ротор лінійного електрогенератора відштовхується однаковими полюсами від неодимових магнітів в корпусі сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, однакові кінці обмоток статора з'єднані між 60 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, наприклад зовнішнього світлодіодного освітлення.

Особливістю запропонованого способу перетворення кінетичної енергії натискання в електричну (з лінійним електрогенератором) є те, що він 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 подібних існуючих перетворювачів енергії. Суть запропонованої корисної моделі пояснюється схематичними кресленнями.

На Фіг. 1 показано конструкцію для способу генерування електричної енергії. На Фіг. 2-4 показано та пояснено принцип роботи запропонованого способу.

Запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії має наступні конструктивні елементи: натискну кришку 1; п'єзоелектричні елементи 2; статор 3; неодимові магніти в натискній кришці 4; робочий хід натискної кришки 5; пружини 6; герметичне сполучення кришки з корпусом 7; корпус 8; неодимові магніти ротора 9; обмотки котушок статора (K1...K3) 10; неодимові магніти в корпусі 11; електричний випрямляч 12; С - ємнісний нагромаджувач; VD - діод; GB - акумуляторна батарея; S - вимикач; HL - світлодіодне навантаження.

Спосіб працює наступним чином.

Коли людина наступає на пристрій генерування електричної енергії, його натискна кришка 1, що з'єднана герметичним сполученням з корпусом 7, починає рухатися вниз (фіг. 2, 3) і тим самим забезпечує роботу пристрою, як лінійного електрогенератора. Завдяки тому, що неодимові магніти в натискній кришці 4 орієнтовані однаковими полюсами до полюсів магнітів ротора 9, вони через магнітне поле відштовхують ротор й тим самим змушують його вертикально зміщуватися вниз, поки не буде пройдено весь робочий хід натискної кришки 5. У крайньому нижньому положенні, коли натискна кришка 1 лежить на корпусі 8, на неодимові магніти ротора 9 буде діяти максимальне магнітне зусилля від неодимових магнітів в корпусі 11, які також орієнтовані однаковими полюсами до полюсів неодимових магнітів ротора 9 та будуть відштовхувати ротор угору. Таким чином неодимові магніти в натискній кришці 4 та неодимові магніти в корпусі 10 використовуються як демпферні пружини. Маючи механічну інерцію, ротор буде коливатися між неодимовими магнітами в натискній кришці 3 та неодимовими магнітами в корпусі 10, як між демпферними пружинами. Також при натисканні на натискну кришку 1 вбудовані в ній п'єзоелектричні елементи 2 генерують імпульс електричної енергії, яка через електричний випрямляч 12 накопичується в ємнісному нагромаджувачі С. При зніманні ноги з пристрою генерування електричної енергії пружини 6 повертають натискну кришку 1 в початкове положення, що збільшує проміжок робочого ходу натискної кришки 5, тим самим створюючи умови для переміщення неодимових магнітів ротора 9 угору, бо сила магнітного тиску від неодимових магнітів в корпусі 11 стає більшою, ніж від неодимових магнітів в натискній кришці 4. Зворотньо-поступальний рух ротора наводить в обмотках котушок статора (K1...K3) 10 змінний електричний струм. Обмотки статора 3 з'єднані між собою та підключені до електричного випрямляча 12 (фіг. 4), з затискачів якого заряджається ємнісний нагромаджувач С - іоністор та через діод VD акумуляторна батарея GB. Вимикач S включає світлодіодне навантаження HL до електричного кола акумуляторної батареї GB.

Таким чином, запропонований спосіб перетворення кінетичної енергії дозволяє збільшити ефективність перетворення кінетичної енергії від натискання в електричну за рахунок одночасного використання двох способів перетворення енергії - електромеханічного та п'єзоелектричного. При цьому габаритні показники пристрою залишаються такими ж, як і у найбільш близькому до запропонованого способу.

Запропонований спосіб генерування електричної енергії може бути використано, як альтернативне джерело електричної енергії, у місцях з великою прохідністю людей.

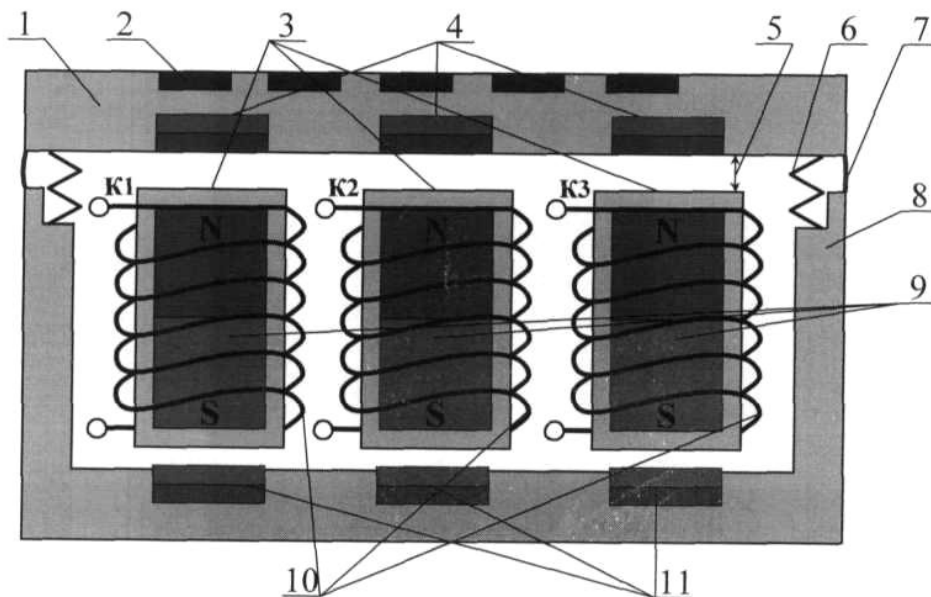
50

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

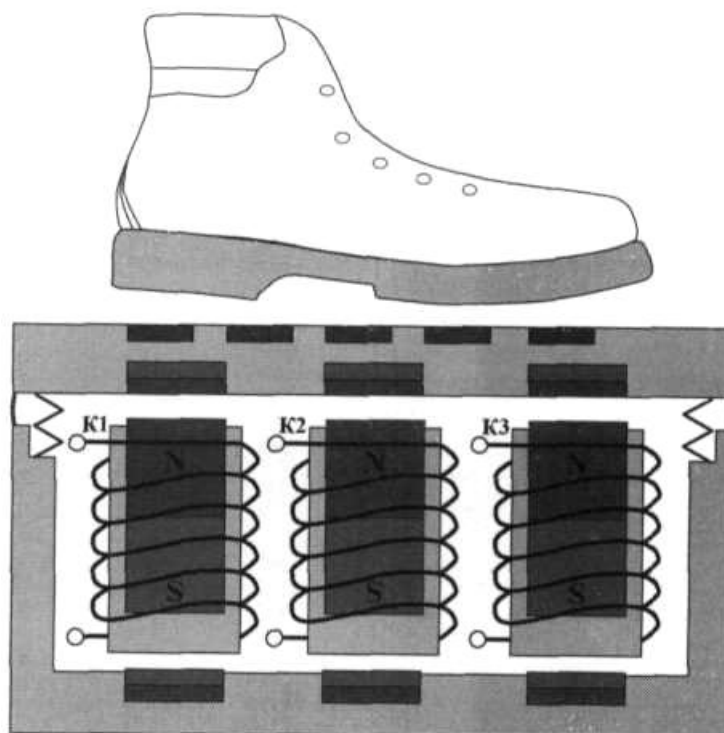
Спосіб генерування кінетичної енергії в електричну, що включає генерування електричної енергії від кроків людини при натисканні на кришку, при якому відбувається відносно поступальне переміщення ротора і статора у одній площині, який **відрізняється** тим, що генерація електроенергії відбувається при кроці людини на енергогенеруючу сходинку, в натискну кришку корпусу якої вмонтовують п'єзоелектричні елементи, коли ротор, що виконаний з суцільних неодимових магнітів, відштовхується через магнітну взаємодію від неодимових магнітів в кришці сходинки та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, при зніманні ноги з сходинки, її кришка переміщується вгору, при цьому ротор лінійного електрогенератора відштовхується однаковими полюсами від неодимових

60

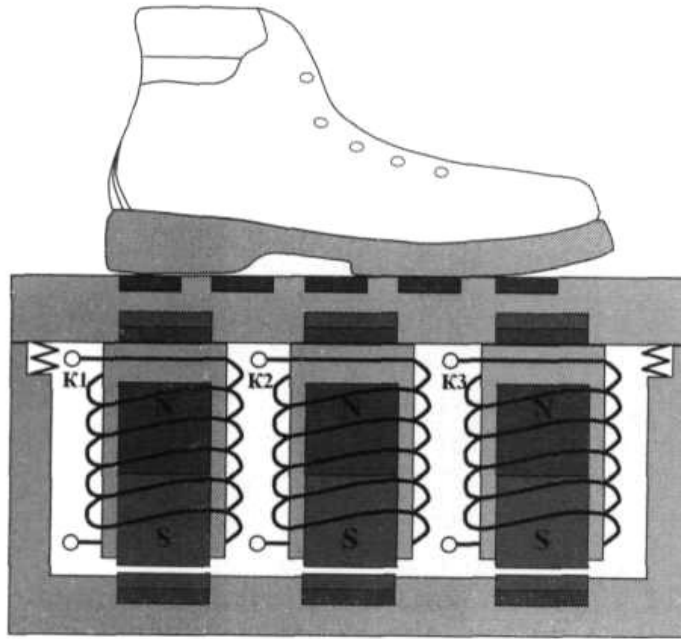
магнітів в корпусі сходинок та переміщується всередині обмотки статора і наводить в ньому індукований струм, однакові кінці обмоток статора з'єднані між собою та виходять до електричного випрямляча, який випрямляє змінний струм та заряджає ємнісний нагромаджувач - іоністор, який через діод заряджає акумуляторну батарею, що через вимикач підключається до навантаження, наприклад зовнішнього світлодіодного освітлення.



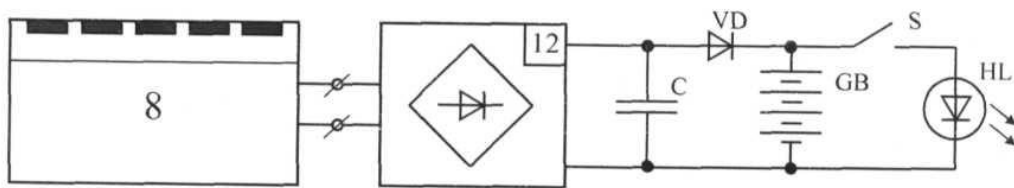
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Комп'ютерна верстка О. Рябо

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