



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97795** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**H02K 99/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 09828**  
(22) Дата подання заявки: **08.09.2014**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.04.2015**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.04.2015, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):  
**Сільвестров Антон Миколайович (UA),  
Зіменков Дмитро Костянтинович (UA),  
Степанчук Анатолій Миколайович (UA)**  
(73) Власник(и):  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ  
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",  
пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)**

## (54) ЕЛЕКТРОДВИГУН, ЯКИЙ ПРАЦЮЄ НА ЕФЕКТІ ГУБЕРА, АЛЕ МАЄ НЕ НУЛЬОВИЙ ПУСКОВИЙ МОМЕНТ

### (57) Реферат:

Електродвигун, який працює на ефекті Губера, але має не нульовий пусковий момент, має одну або декілька колісних нар. які рухаються по напрямних, до яких підключено джерело електричного струму, причому колеса колісних пар мають феромагнітний обід у вигляді розімкненого кільця, електрично ізолюваний від тіла колеса ізоляційним матеріалом і електрично з'єднаний з електропровідним валом двома провідниками через перемикач, який, залежно від бажаного напрямку руху, закорочує один із контактів між ободом і віссю.

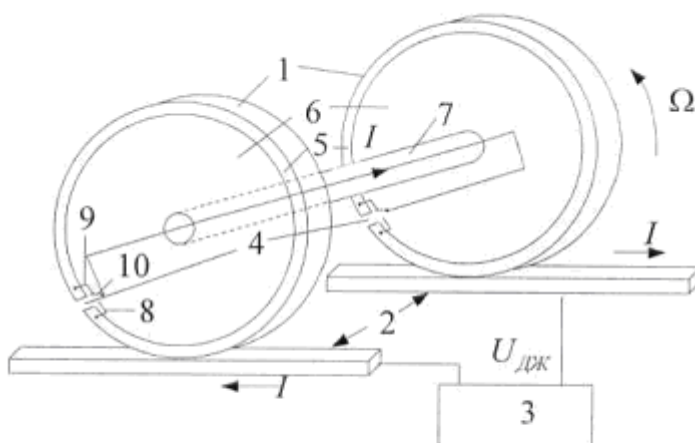


Fig. 2

UA 97795 U



Корисна модель належить до області електротехніки, а саме до електромагнітних перетворювачів електричної енергії в механічну, тобто електродвигунів.

Існують відомі пристрої, які використовують ефект Дж. Губера - ефект виникнення додаткової сили у напрямку руху колісної пари, яка котиться по напрямних, за умови проходження електричного струму через місце дотику коліс до напрямних [1]. Такими пристроями є підшипники кочення або кулькові підшипники [2, 3, 4], в яких обертався вал, і через їх ролики чи кульки між зовнішньою обоймою і внутрішньою пропускаяся електричний струм. Це створювало, за умови наявності початкового обертання вала, додатковий обертотий момент [3, 4] від взаємодії струмів в колесі і напрямній.

Основним недоліком таких пристроїв є відсутність пускового моменту, що вимагає наявності додаткового механічного впливу для запуску таких двигунів.

Фіг. 1 Електродвигун Дж. Губера.

Фіг. 2 Електродвигун, що заявляється.

Фіг. 3 Перетворювач повздовжнього руху в обертотий.

Фіг. 4 Двигун з колінчатим валом.

Фіг. 5 Електродвигун зі змішаним з'єднанням колісних пар.

Найбільш близьким за конструкцією і принципом роботи аналогом заявленого двигуна є двигун Дж. Губера [1], який містить в собі (Фіг. 1) сторонній механічний привод 1, колісну пару 2 і напрямні 3, до яких підведено напругу  $U$  від джерела електроенергії 4.

Якщо колісній парі 2 від стороннього механічного приводу 1 надати початковий рух імпульсом сили  $F$ , то далі колісна пара буде рухатись без приводу 1 зі швидкістю  $U$ .

Недоліком такого електродвигуна є необхідність стороннього приводу 1 для створення початкового руху колісної пари. Окрім того, щоб змінити напрямок руху колісної пари необхідно зупинити її і подати імпульс сили  $F$  в протилежному напрямку.

Задачею цієї корисної моделі є забезпечення не нульового пускового моменту та реверсу без стороннього приводу 1 (Фіг. 1). Поставлена задача вирішується тим, що заявлений електродвигун (Фіг. 2), який складено з колісної пари 1, напрямних 2, джерела струму 3, відрізняється тим, що колеса колісної пари 1 мають феромагнітний обід 5 у вигляді кільця з зазором 4, електрично ізолюваний від тіла колеса ізоляційним матеріалом 6 і електрично з'єднаний з провідником у валу 7 двома провідниками 9, 10 через перемикач 8, який залежно від бажаного напрямку руху закорочує один із контактів провідників 9 чи 10. Наприклад, якщо закорочено контакт 9 і зазор 4 в момент пуску не співпадає з точкою дотику колеса до напрямної, то між зустрічно направленими у просторі струмами напрямної 2 і обода 5 через взаємодію їх магнітних полів, виникає сила Ампера відштовхування, що приводить до початку обертання колеса проти часової стрілки. І навпаки, якщо замкнено контакт 10, сила взаємодії струму виникає зліва від точки дотику і обертання колеса буде протилежним. Єдине положення колеса відносно напрямної, за якого струми колеса і напрямної не взаємодіють і обертотий момент відсутній, це якщо точка дотику співпадає з точкою підключення провідника замкненого контакту (на фігурі 2 це контакт 9). Ймовірність такого положення дуже мала. Однак, як правило, у двигуні використовують, як мінімум, дві колісних пари із різним розташуванням зазору 4 або навіть одну з різним положенням зазору у колесах. Це повністю виключає ситуацію з нульовим пусковим моментом. Взагалі, у конструкції заявленого двигуна можлива електронна комутація перемикача 8, 9, 10. Повздовжній рух можна замінити на обертотий, якщо напрямна буде кільцем, а вали колісних пар будуть механічно з'єднані з загальним валом (Фіг. 3).

За обмеженого приварюванням колеса до напрямної струму  $I$ , пусковий і робочий моменти можна збільшити шляхом використання паралельно ввімкнених декількох колісних пар (Фіг. 2, 3).

За обмеженого приварюванням колеса до напрямної струму  $I$ , пусковий і робочий моменти можна збільшити шляхом використання паралельно ввімкнених декількох колісних пар (Фіг. 2, 3).

Чим менша відстань між колесом і напрямною в зоні дотику, тим сильніша взаємодія струмів і, відповідно момент. Тому для створення якомога більшого моменту можлива конструкція двигуна з близькими діаметрами напрямної колеса та спільного колінчатого вала (Фіг. 4).

Щоб не збільшувати загальний струм джерела струму слід  $n$  колісних пар з напрямними ввімкнути відносно джерела послідовно. Можливий також варіант змішаного включення (Фіг. 5) колісних пар.

На кресленні (Фіг. 5) подано повздовжній і поперечний переріз двигуна, побудованого з колісних пар (Фіг. 2), в якому, як приклад, маємо 3 паралельних гілки, в кожній з яких послідовно ввімкнено по 4 колісних пари. Таке з'єднання дозволяє в 3 рази зменшити струм колісних пар і в 4 рази збільшити напругу джерела електроживлення двигуна. Тоді за обмеження

приварюванням колісних пар до напрямних пусковий момент порівняно з однією колісною парою зростає в 12 разів.

При підключенні однієї з двох паралельних гілок проводок 8, 9 (Фіг. 2) перемикачем 13 до джерела живлення, струм  $I$ , проходячи через контакти розрізаних ізольованих кілець (Фіг. 2) і напрямних, утворює обертовий момент.

Під його дією колісні пари рухаються по кільцевих напрямних, передаючи повздовжній рух своєї осі в обертовий рух головного вала 1.

Перемикачі 13 (Фіг. 5) та 8, 9, 10 (Фіг. 2) можуть бути як контактними, так і електронними з ручним або дистанційним електромагнітним керуючим органом 13 (Фіг. 5). Їх розташовано в трубчастих валах 5 (Фіг. 5) колісних пар. Під дією керуючого органа 13 (Фіг. 5) переключають контакти 8, 9, 10 (Фіг. 2), якщо виникає необхідність в реверсі.

Експериментальне підтвердження виникнення пускового моменту в колісній парі (Фіг. 2)

При підключенні струму  $I=5A$  до напрямних колісна пара (Фіг. 2) починала рух із стану спокою. Щоб наближено розрахувати пусковий момент  $M$  скористаємося законом Ньютона для

лінійного  $m a = F = \frac{M}{D/2}$  або кутового  $J \frac{d\Omega}{dt} = M$  рухів, де  $m$ ,  $J$  - маса або момент інерції колісної пари; діаметра  $D$  а,  $\frac{d\Omega}{dt}$  - лінійне або кутове прискорення. За нульових початкових умов, двічі

проінтегрувавши ці рівняння, отримаємо  $m x = \frac{M}{D/2} \frac{t^2}{2}$  або  $\varphi = \frac{M t^2}{J 2}$ , де для конкретних даних експерименту маса  $m=0,4$  кг, шлях  $x=0,075$  м, кут  $\varphi=\pi$  радіан, час  $t \cong 1$  сек., діаметр  $D=0,1$  м, момент  $M$  за обома формулами, враховуючи наближеність склав  $0,006 \pm 0,001$  Нм.

Згідно до закону Ампера сила взаємодії  $i$ , відповідно момент пропорційні добутку струмів, а в даному випадку квадрату струму. Так для струму  $I=10A$  пусковий момент складе вже  $0,6$  Нм. Далі, за наявності не нульової кутової швидкості  $\Omega$ , струму  $I$ , відповідно, момент можна ще збільшити, так як точка дотику колеса до направляючої постійно зміщується, що запобігає приварюванню колеса до направляючої. Використання  $n$  колісних пар та більш якісного феромагнетика збільшить (за того ж струму в контакті) момент більше ніж в  $n$  разів.

Джерела інформації:

1. Поліванов К.М., Татарінова Н.В., Нетушил А.В. Электромеханический эффект Губера. Электричество. – 1973 - № 8-72-76 с.

2. Нетушил А.В. Изобретение Дж.Серла, как развитие эффекта Губера. Электричество - 1994 - № 4 - 50-53 с.

3. Кузьмин В.В., Шпатенко В.С. О природе появления вращающего момента в двигателе Косырева-Мильроя. Вісник КДРУ ім. Остроградського - 2008 - № 3 - 41-47 с.

4. Сильвестров А.Н., Зименков Д.К. О природе эффекта Губера. Вісник КДУ ім. Остроградського - 2010 - № 4 - 33-38 с.

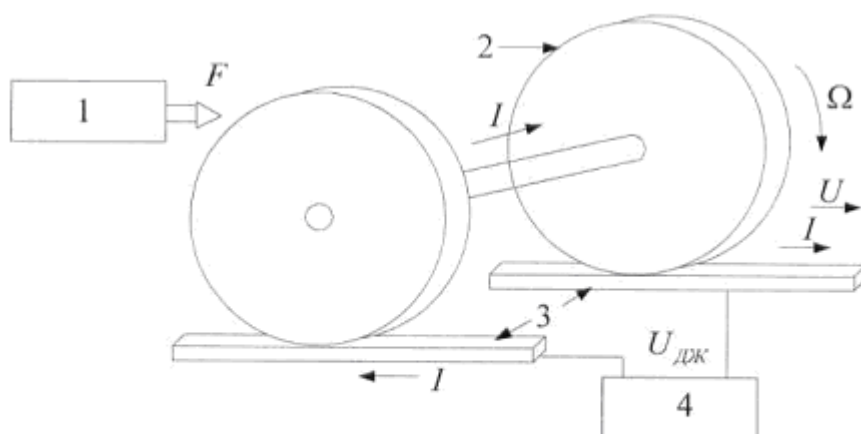
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Електродвигун, який працює на ефекті Губера, але має не нульовий пусковий момент, має одну або декілька колісних пар, які рухаються по напрямних, до яких підключено джерело електричного струму, який **відрізняється** тим, що колеса колісних пар мають феромагнітний обід у вигляді розімкненого кільця, електрично ізольований від тіла колеса ізоляційним матеріалом і електрично з'єднаний з електропровідним валом двома провідниками через перемикач, який, залежно від бажаного напрямку руху, закорочує один із контактів між ободом і віссю.

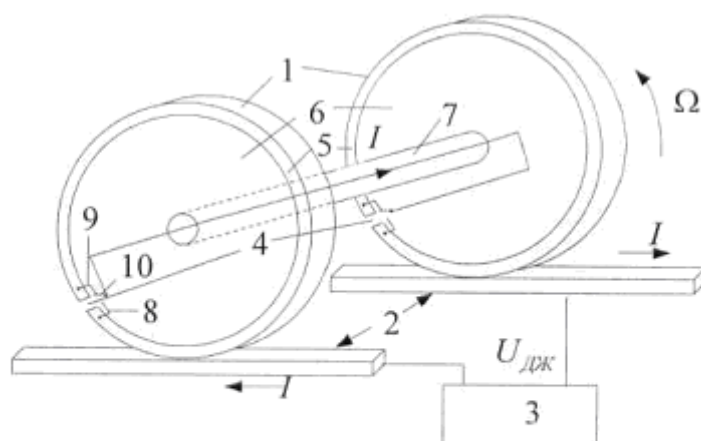
2. Електродвигун за п. 1, який **відрізняється** тим, що напрямні колісних пар мають кільцевидну форму, а пари колісних пар через підшипники з'єднані із загальним валом.

3. Електродвигун за п. 2, який **відрізняється** тим, що колісні пари мають більший діаметр коліс, близький до діаметра напрямних, а загальний вал є колінчатим.

4. Електродвигун за п. 3, який **відрізняється** тим, що електричні кола струму колісних пар ввімкнено послідовно-паралельно.



Фиг. 1



Фиг. 2

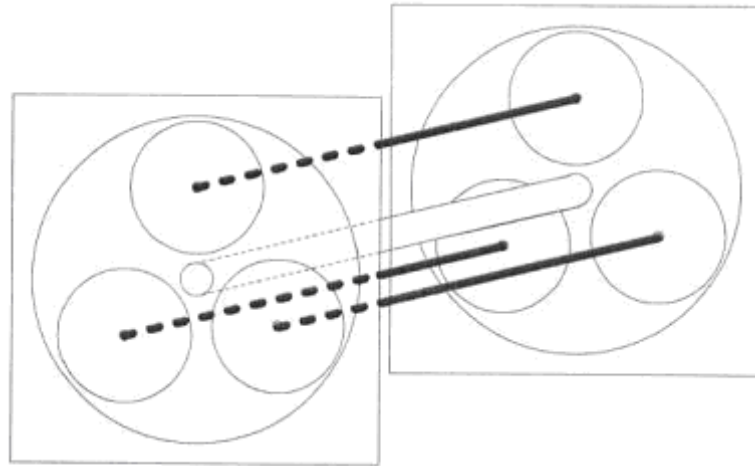


Fig. 3

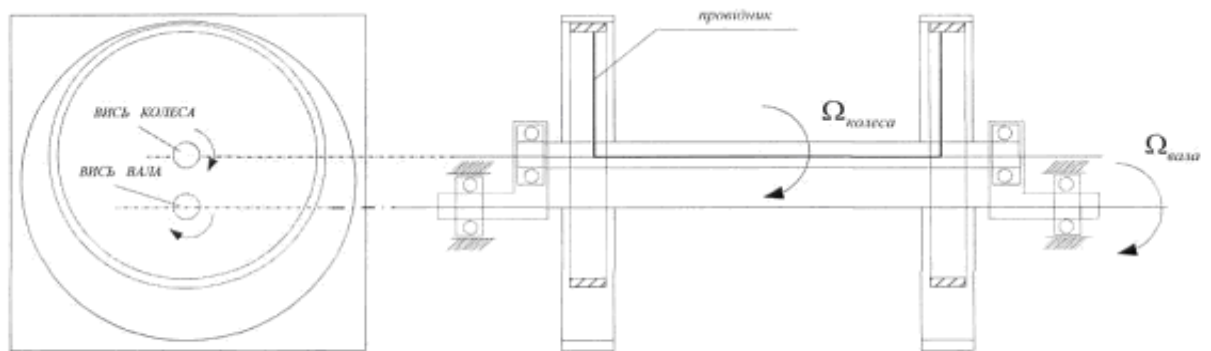


Fig. 4

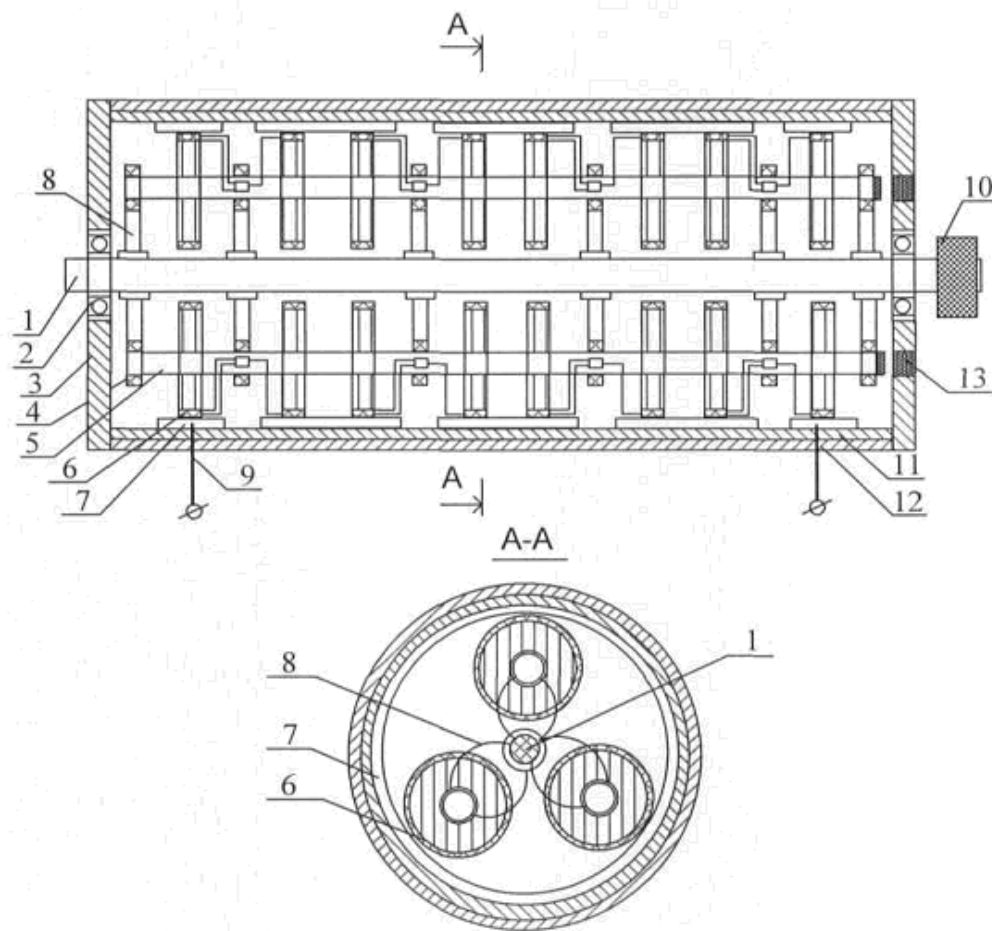


Fig. 5

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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

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