



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23757 (13) U
(51) МПК (2006)
H02K 41/025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОДВИГУН ЗВОРотно-ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ

1

2

(21) u200613644

(22) 22.12.2006

(24) 11.06.2007

(46) 11.06.2007, Бюл. № 8, 2007 р.

(72) Богаєнко Євген Миколайович, Богаєнко Микола Володимирович, Веремієнко Андрій Володимирович, Голенков Геннадій Михайлович, Попков Володимир Сергійович

(73) Богаєнко Євген Миколайович, Богаєнко Микола Володимирович, Веремієнко Андрій Володимирович, Голенков Геннадій Михайлович, Попков Володимир Сергійович

(57) Електродвигун зворотно-поступального руху, який має індуктор і вторинний елемент, що має феромагнітний стрижень, вторинну обмотку, розміщену між феромагнітними шайбами, який **відрізняється** тим, що вторинна обмотка виконана у вигляді низки концентричних скупчених котушок,

з'єднаних з виносним формувачем параметрів вторинної обмотки і керуючих сигналів, феромагнітний стрижень на зовнішній поверхні має подовжні пази, кількість яких дорівнює числу фаз вторинної обмотки і в кожному з них розміщено міжкотушкові перемички відповідної фази вторинної обмотки, феромагнітна шайба має з боку попередньо розташованої котушки радіальну канавку для вивідних кінців попередньо розташованих котушок, яка співпадає з подовжнім пазом відповідної фази вторинної обмотки, з боку наступно розташованої котушки - колові виступи, розташовані на зовнішньому і внутрішньому діаметрах, при цьому висота внутрішнього виступу більше висоти зовнішнього на величину пазового відкривання, з'єднання вивідних кінців котушок вторинної обмотки розміщені в коловому пазу між зовнішніми виступами сусідніх шайб.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може бути використана в конструкціях спеціальних електричних машин, які знаходять широке застосування в електроприводах маніпуляторів, дозаторів, вібраторів, що актуально в теперішній час в промисловості і особливо в будівництві при інтенсифікації будівельних робіт.

Відомий електродвигун зворотно-поступального руху, який має індуктор і вторинний елемент [1]. Вторинний елемент виконаний у вигляді феромагнітного стрижня, на зовнішній поверхні якого розміщена вторинна обмотка у вигляді шару металу з високою електропровідністю.

Недоліком аналога є занижені енергетичні показники двигуна у зв'язку з підвищеною величиною немагнітного зазору між активною поверхнею індуктора і зовнішньою поверхнею феромагнітного стрижня, куди входить і товщина шару вторинної обмотки. Також обмежені функціональні можливості. Останні викликані тим, що управління електродвигуном можливе лише за рахунок зміни параметрів джерела живлення (напруга, частота, шпаруватість і т.д.) і частково зміни параметрів індуктора

(активного і індуктивного опорів). Управління параметрами вторинного елементу майже неможливо. Крім того, в такій компоновці електродвигуна неможливо виконати позиціонування об'єкту, який переміщується, як на ділянках керованого руху, так і в кінцевих положеннях.

Найбільш близьким технічним рішенням до пропонуваної корисної моделі за функціональним призначенням і технічною сутністю є електродвигун зворотно-поступального руху, який має індуктор і вторинний елемент, що має феромагнітний стрижень, вторинну обмотку, розміщену між феромагнітними шайбами [2, с.13]. В такому електродвигуні вторинний елемент виконаний у вигляді феромагнітного стрижня з насадженими на нього по цупкій посадці мідних і сталевих шайб, які чергуються. За рахунок цього значно зменшена величина немагнітного зазору між активною поверхнею індуктора і зовнішньою поверхнею вторинного елементу, що приводить до підвищення енергетичних показників, але, як і в аналогу, неможливе управління електродвигуном за рахунок зміни параметрів вторинного елементу.

(19) UA (11) 23757 (13) U

В основу корисної моделі поставлена мета розширення функціональних можливостей.

Поставлена мета вирішується тим, що в електродвигуні зворотно-поступального руху, який має індуктор і вторинний елемент, що має феромагнітний стрижень, вторинну обмотку, розміщену між феромагнітними шайбами, вторинна обмотка виконана в вигляді низки концентричних скупчених котушок, з'єднаних з виносним формувачем параметрів вторинної обмотки і управляючих сигналів, феромагнітний стрижень на зовнішній поверхні має подовжні пази, кількість яких дорівнює числу фаз вторинної обмотки і в кожному з них розміщено міжкотушечні перемички відповідної фази вторинної обмотки, феромагнітна шайба має: з боку попередньо розташованої котушки - радіальну канавку для вивідних кінців попередньо розташованих котушок, яка співпадає з подовжнім пазом відповідної фази вторинної обмотки; з боку наступно розташованої котушки - колові виступи, розташовані на зовнішньому і внутрішньому діаметрах, при цьому висота внутрішнього виступу більша висоти зовнішнього на величину пазового відкриття; з'єднання вивідних кінців котушок вторинної обмотки розміщені в коловому пази між зовнішніми виступами сусідніх шайб.

В порівнянні з прототипом запропонований електродвигун зворотно-поступального руху відрізняється наявністю таких ознак:

- вторинна обмотка виконана в вигляді низки котушок;
- котушки концентричні скупчені;
- котушки з'єднані з виносним формувачем;
- формувач задає параметри вторинної обмотки;
- формувач задає параметри управляючих сигналів;
- феромагнітна шайба з боку попередньо розташованої котушки має радіальну канавку;
- в радіальній канавці розміщені вивідні кінці попередньо розташованих котушок;
- на зовнішній поверхні стрижня виконані пази;
- пази виконані подовжніми;
- кількість подовжніх пазів стрижня дорівнює числу фаз вторинної обмотки;
- міжкотушечні перемички відповідної фази вторинної обмотки розміщені в одному із подовжніх пазів стрижня;
- радіальна канавка шайби співпадає з подовжнім пазом стрижня відповідної фази вторинної обмотки;
- феромагнітна шайба з боку наступно розташованої котушки має колові виступи;
- виступи розташовані на зовнішньому і внутрішньому діаметрах феромагнітної шайби;
- висота внутрішнього виступу більша висоти зовнішнього виступу;
- величина перевищення внутрішнього виступу над зовнішнім виступом дорівнює величині пазового відкриття;
- з'єднання вивідних кінців котушок вторинної обмотки розміщені в коловому пази;
- коловий паз розташований між зовнішніми виступами сусідніх шайб.

Всі вищезазначені ознаки є суттєвими, кожна окремо і в сукупності забезпечують досягнення поставленої мети.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

На Фіг.1 показано загальний вигляд електродвигуна зворотно-поступального руху, з подовжнім перерізом індуктора, з'єднаним з виносним формувачем параметрів вторинної обмотки і управляючих сигналів;

на Фіг.2 - вторинний елемент з подовжнім перерізом частини його складових;

на Фіг.3 - загальний вид феромагнітного стрижня;

на Фіг.4 - вторинний елемент (перетин А-А по Фіг.2);

на Фіг.5 - вторинний елемент (перетин Б-Б по Фіг.2);

на Фіг.6 - вторинний елемент (перетин В-В по Фіг.2);

на Фіг.7. - феромагнітна шайба з подовжнім перерізом;

на Фіг.8 - феромагнітна шайба (вид А по Фіг.7); на Фіг.9 - феромагнітна шайба (вид Б по Фіг.7).

Електродвигун зворотно-поступально руху виконаний у вигляді індуктора 1 і вторинного елемента 2. Індуктор 1 складається з активного шару 3, змонтованого в корпусі 4 і зафіксованого в ньому за допомогою підшипникових щитів 5. Живлення активного шару 3 індуктора 1 здійснюється через коробку виводів 6.

Вторинний елемент 2 має феромагнітний стрижень 7, на якому змонтовано вторинну обмотку 8 і феромагнітні шайби 9.

Вторинна обмотка 8 виконана у вигляді низки концентричних скупчених котушок 10, намотаних на ізоляційні каркаси 11 і з'єднаних між собою згідно схеми електричних машин з необхідними параметрами: полюсною поділкою, числом пазів на полюс і фазу, числом фаз, числом витків в котушці і т.п.

Феромагнітний стрижень 7 на зовнішній поверхні 12 має подовжні пази 13, кількість яких дорівнює числу фаз вторинної обмотки 8. В нашому випадку число подовжніх пазів 13 рівне трьом.

Феромагнітні шайби 9 змонтовані на феромагнітному стрижні 7 по обидві сторони кожної котушки 10 вторинної обмотки 8. Шайба 9 виконана в вигляді плоского циліндричного диска 14, який має збоку попередньо розташованої котушки 15 радіальну канавку 16, а збоку наступно розташованої котушки 17 - колові виступи 18 і 19, які розміщені відповідно на зовнішньому (виступ 18) і внутрішньому (виступ 19) діаметра. Висота внутрішнього колового виступу 19 більша висоти зовнішнього колового виступу 18 на величину пазового відкриття б.

Збирання вторинного елемента 2 виконується наступним чином. На феромагнітний стрижень 7 монтується і фіксується ліва (Фіг.2) феромагнітна шайба 9, колові виступи 18 і 19 якої направлені в бік наступного розміщення котушки 10. В порожнину 20, утворену зовнішнім 18 і внутрішнім 19 коловими виступами, вставляється котушка 10.

Вивідні кінці котушки 10, які розміщені за межами ізоляційного каркаса 11, монтуються в подовжній паз 13 стрижня 7. Довжина вивідних кінців котушки 10 визначається схемою вторинної обмотки. Позначимо першу змонтовану котушку 10 фазою {A} і подовжній паз 17 стрижня 7 - фаза A (Фіг.3,4,5,6). Після цього монтується наступна феромагнітна шайба 9 таким чином, щоб її радіальна канавка 16 була направлена в бік попередньо розташованої котушки 10 і співпала з подовжнім пазом 13, тобто з пазом фази A (Фіг.4). При цьому вивідні кінці попередньо розташованої котушки 10 фази {A} розміщуються в канавці 16. В такому положенні шайба 9 фіксується на стрижні 7 відомими методами (гвинтове кріплення і т.п.). Далі монтується котушка 10 фази {B} в порожнину 20 другої шайби 9. При цьому вивідні кінці котушки 10 монтуються в подовжній паз 13 (фаза B) стрижня 7. Після цього монтується наступна шайба 9 з направленням радіальної канавки 16 в бік попередньо розташованої котушки 10, вивідні кінці котушки 10 розміщуються в канавці 16, яка співпадає з подовжнім пазом 13 (фаза B) стрижня 7. В цьому положенні шайба 9 фіксується на стрижні 7. Таким же чином монтується фаза {C}, при цьому вивідні кінці розташовуються в подовжньому пазу 13 (фаза C) і в радіальній канавці 16 шайби 9, яка співпадає з відповідним подовжнім пазом 13 (фаза C). В подальшому при виконанні схеми вторинної обмотки міжкотушечні перемички відповідної фази розміщуються в своєму подовжньому пазу 13 стрижня 7. На Фіг.4 показано розміщення радіальної канавки 16 і подовжнього паза 13 для фази {A}, на Фіг.5 - для фази {B}, на Фіг.6 - для фази {C}. З'єднання вивідних кінців котушок по схемі розміщуються в коловому пазу 20, який утворюється між зовнішніми виступами 18 сусідніх шайб 9.

По закінченні збирання вторинного елемента 2 його вставляють в розточку індуктора 1, при цьому вторинний елемент 2 центрується в індукторі 1 за допомогою підшипників ковзан-

ня 21. Зібрану по схемі вторинну обмотку 10 кабельною лінією 22 з'єднують з формувачем параметрів вторинної обмотки і управляючих сигналів 23.

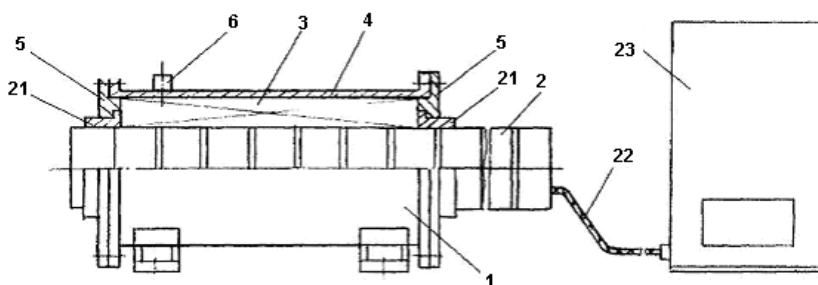
Виконання електродвигуна зворотно - поступального руху запропонованої конструкції дає можливість значно розширити функціональні можливості пристрою. Це обумовлено тим, що параметри вторинної обмотки можна змінювати в бажаному, в т.ч. і запрограмованому, напрямі. За допомогою формувача 23 можливо змінювати як активний опір вторинної обмотки, так і складові реактивного опору (індуктивність, ємність). Крім того, за рахунок формувача 23 можливе живлення вторинної обмотки напругою різної величини амплітуди, частоти, форми і т.п. Це дає можливість в комплексі з живленням активного шару 3 індуктора 1 одержувати різноманітні режими роботи електродвигуна, а саме: керований рух з заданою швидкістю і прискоренням, зміну напрямку руху без зміни порядку чергування фаз, позиціювання рухомого об'єкту як в крайніх положеннях, так і на будь-якій ділянці руху; переміщення в кроковому режимі; реалізацію будь-яких способів гальмування: динамічний, частотний, проти включенням, генераторним; та інш.

Авторами виготовлено дослідний зразок електродвигуна зворотно-поступального руху для безтраншейної прокладки труби в умовах тісної забудови міста та перетину існуючих магістралей, який зараз проходить випробовування в умовах лабораторій Київського національного університету будівництва та архітектури (КНУБУ).

Джерела інформації:

1. Holmes T.S., Newman N.H.K., Taylok Th. T. Improvements in linear induction motors. Англ. пат., кл. H2A, (HO2K41/02), №1240473.

2. Веселовский О.Н. Низкоскоростные линейные электродвигатели. Автореф. дис. д-ра техн. наук /Московский энергетический институт. - М, 1980. -39с.



Фіг. 1

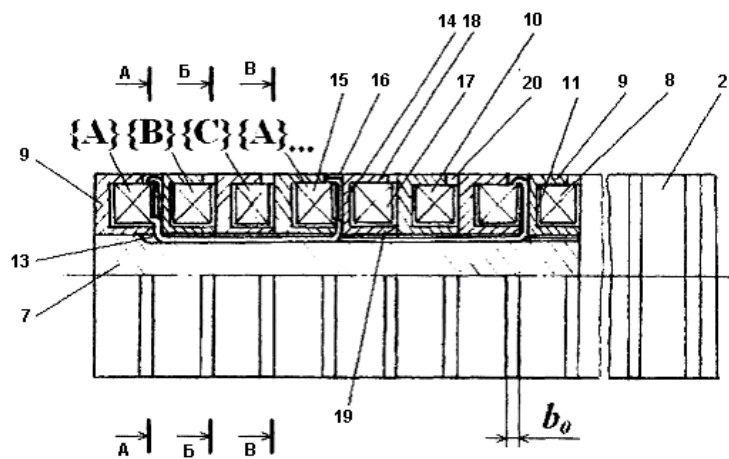


Fig. 2

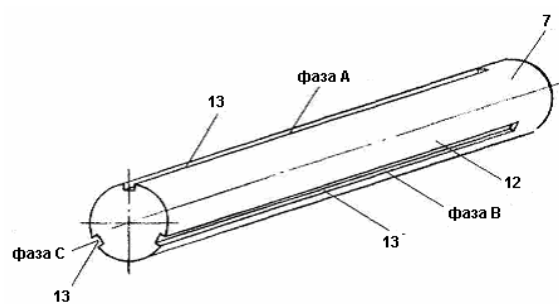


Fig. 3

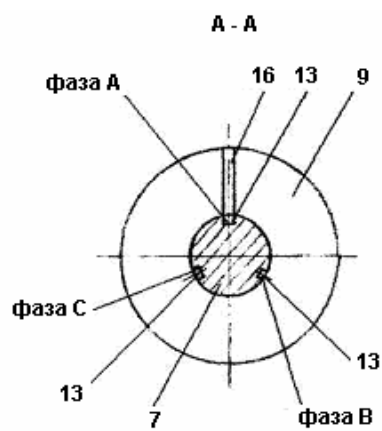


Fig. 4

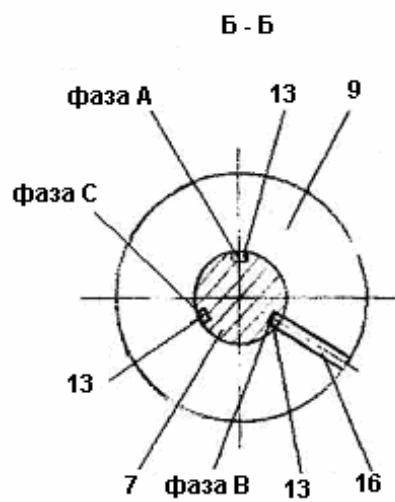


Fig. 5

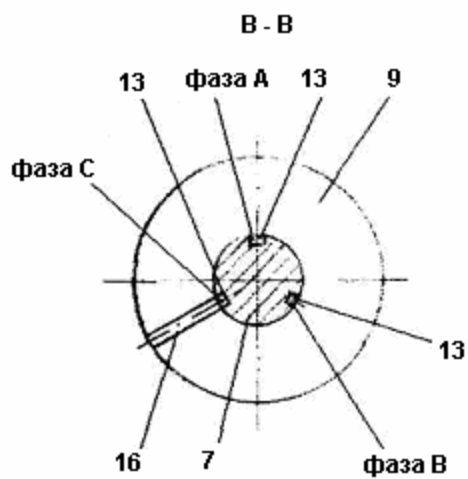
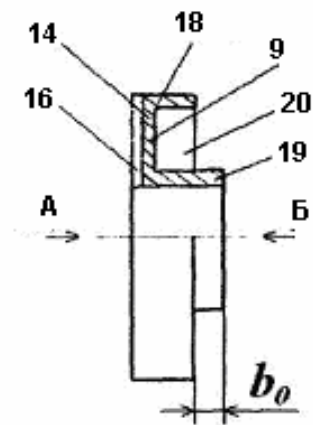
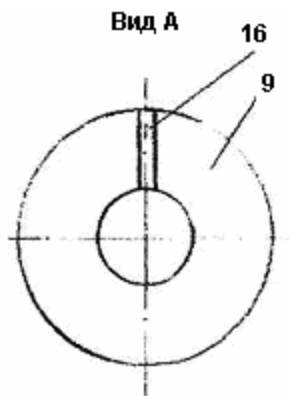


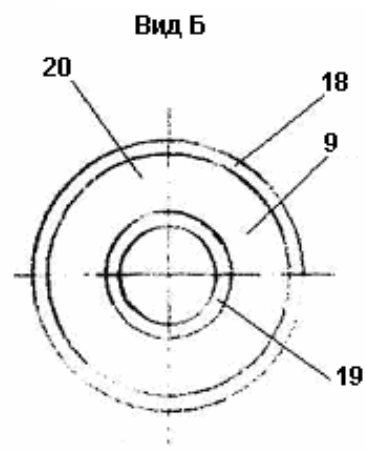
Fig. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9