



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109114

(13) U

(51) МПК

H02K 17/32 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 01744**

(22) Дата подання заявки: **24.02.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.08.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.08.2016, Бюл.№ 15**

(72) Винахідник(и):

**Сільвестров Антон Миколайович (UA),  
Шинкаренко Василь Федорович (UA),  
Мінець Олександр Федорович (UA),  
Прокоф'єв Вадим Павлович (UA)**

(73) Власник(и):

**Сільвестров Антон Миколайович,  
вул. Курбаса, 1, корп. 2, кв. 59, м. Київ,  
03148 (UA),  
Шинкаренко Василь Федорович,  
вул. Лятошинського, 4-а, кв. 272, м. Київ,  
03191 (UA),  
Мінець Олександр Федорович,  
вул. Фрунзе, 155, м. Полтава, 36008 (UA),  
Прокоф'єв Вадим Павлович,  
вул. Половецька, 12/42, кв. 40, м. Київ,  
04107 (UA)**

## (54) АСИНХРОННИЙ ДВИГУН

(57) Реферат:

Асинхронний двигун складається з корпусу, закріплених на власних валах рухомого індуктора, на внутрішній поверхні магнітопроводу якого розміщена трифазна обмотка, ротора з короткозамкнутою обмоткою і трифазного щіткового струмопідводу, розміщеного на валу рухомого індуктора. Двигун оснащений зовнішнім статором з трифазною обмоткою, магнітопровід якого закріплений в корпусі двигуна. На зовнішній поверхні магнітопроводу рухомого індуктора укладено додаткову короткозамкнену обмотку. Вал рухомого індуктора виконано порожнистим у вигляді двох піввалів, до яких за допомогою радіальних кронштейнів закріплено рухомий індуктор. Вал ротора розміщено концентрично відносно валу індуктора. Зазначені вали мають вихідні кінці, які розміщені з обох торцевих сторін двигуна.

UA 109114 U

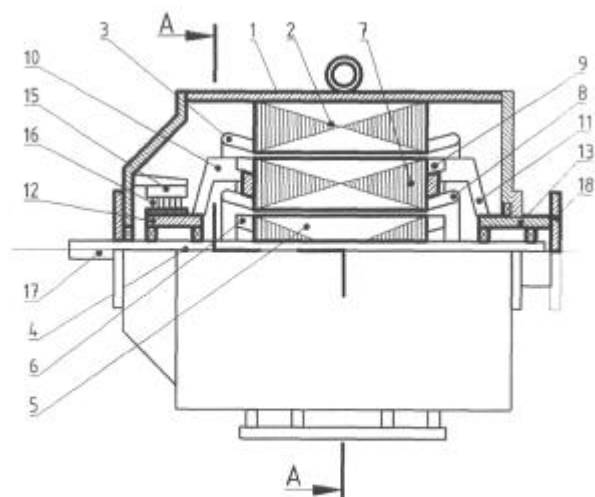


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі електромашинобудування, а саме, до конструкцій високошвидкісних асинхронних двигунів, і може бути використана в системах асинхронного електроприводу високошвидкісних машин і механізмів.

Відомий асинхронний двигун [1], що містить закріплений в корпусі статор з трифазною обмоткою і короткозамкнений ротор. Швидкість обертання ротора пропорційна синхронній частоті обертання поля статора. Максимальна частота обертання магнітного поля двополусного асинхронного двигуна, за умови його живлення від джерела напруги стандартної частоти складає 3000 об./хв.

Недоліком двигуна є обмежені функціональні властивості, що обмежує його використання в високошвидкісних приводах, або потребує застосування перетворювачів частоти відповідної потужності, що не завжди є доцільним, оскільки перетворювачі частоти суттєво збільшують вартість електроприводу, є джерелом електромагнітних завад і зменшують його надійність.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі за технічною реалізацією і функціональним призначенням є асинхронний двигун, який складається з закріплених на піввалах рухомого індуктора, на внутрішній поверхні магнітопроводу якого розміщена трифазна обмотка, і ротора з короткозамкненою обмоткою, та трифазного ковзного струмопідводу до обмотки рухомого індуктора [2].

Недоліком такого виконання є те, що індуктор і ротор асинхронного двигуна, які здійснюють інверсний обертовий рух з подвійною відносною частотою обертання, через піввали передають тягові моменти на колеса рухомого складу з частотою обертання, яка не перевищує максимальну швидкість, допустиму для двигуна традиційного типу. Окрім того, наявність відносного інверсного руху індуктора і ротора двигуна зумовлює необхідність використання редукторів, один з яких повинен забезпечувати передаточне число - 1, а також використання регульованих гальмівних пристроїв, що суттєво ускладнює конструкцію приводу.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення функціональних можливостей асинхронного двигуна, за умови його живлення від мережі напруги стандартної частоти.

Поставлена задача вирішується тим, що в асинхронному двигуні, який складається з корпусу, закріплених на власних валах рухомого індуктора, на внутрішній поверхні магнітопроводу якого розміщена трифазна обмотка, ротора з короткозамкненою обмоткою і трифазного щіткового струмопідводу, розміщеного на валу рухомого індуктора, згідно з корисною моделлю, двигун оснащений зовнішнім статором з трифазною обмоткою, магнітопровід якого закріплений в корпусі двигуна, а на зовнішній поверхні магнітопроводу рухомого індуктора укладено додаткову короткозамкнену обмотку, причому вал рухомого індуктора виконано порожнистим у вигляді двох піввалів, до яких за допомогою радіальних кронштейнів закріплено рухомий індуктор, а вал ротора розміщено концентрично відносно вала індуктора, причому зазначені вали мають вихідні кінці розміщені з обох торцевих сторін двигуна.

У порівнянні з найближчим аналогом запропонована корисна модель відрізняється наявністю наступних ознак:

- двигун оснащено зовнішнім статором, який закріплений у корпусі;
- рухомий індуктор розміщується концентрично відносно зовнішнього статора і високошвидкісного ротора;
- на зовнішній поверхні магнітопроводу рухомого індуктора укладено додаткову короткозамкнену обмотку;
- вал рухомого індуктора виконано порожнистим у вигляді двох піввалів;
- вал ротора розміщено концентрично всередині порожнистих піввалів індуктора;
- високошвидкісний ротор двигуна здійснює рух за протилежним напрямом відносно напрямку обертання поля статора;
- двигун оснащено двома вихідними кінцями валів рухомого індуктора і високошвидкісного ротора, що дозволяє знімати і використовувати два крутних моменти: з подвійною частотою обертання ротора і з частотою обертання близькою до частоти обертання магнітного поля статора.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1. і фіг. 2 показано поздовжню та поперечну проекції запропонованої конструкції асинхронного двигуна.

Асинхронний двигун складається з корпусу 1, в якому закріплено статор 2 з розподіленою трифазною обмоткою 3. На валу 4 закріплений високошвидкісний ротор 5 з короткозамкненою обмоткою 6. Концентрично по відношенню до статора 2 і ротора 5 розміщений рухомий індуктор 7 з розподіленою трифазною обмоткою 8 і короткозамкненою обмоткою 9. Рухомий індуктор 7 за допомогою радіальних кронштейнів 10 і 11 закріплено до порожнистих піввалів 12 і 13, по осі

симетрії яких, за допомогою підшипникових вузлів, розміщено вал 4 високошвидкісного ротора 5. Напруга живлення подається на обмотку 3 статор 2 через коробку виводів 14, а на обмотку 8 рухомого індуктора 7, через щітковий вузол 15 і контактні кільця 16, які закріплені на поверхні порожнистого піввала 12. З метою відбору потужності і можливості одночасного використання

5 двох робочих швидкостей, двигун оснащено двома вихідними кінцями валів 17 і 18 від вала 4 ротора 5 і порожнистого піввала 13, відповідно. Вихідний кінець 16 порожнистого піввала 13, як приклад, представлено на фіг. 1 у фланцевому виконанні.

Асинхронний двигун працює наступним чином.

При подачі напруги живлення на обмотку 3 на активній поверхні статора 2 і в повітряному зазорі виникає синхронне обертове магнітне поле  $\omega_c$ , яке через електромагнітну взаємодію зі струмами короткозамкненої обмотки 9 зумовлює обертання індуктора 7 з кутовою швидкістю  $\omega_i = \omega_c(1-S_1)$ , де  $S_1$  - значення ковзання для обертового індуктора 7, який буде здійснювати рух за напрямом обертання синхронного поля статора 2. Зазначену швидкість  $\omega$ , можна зняти з вихідного кінця вала 18. Одночасно, через ковзні контакти щіткового вузла 15 напруга живлення

15 також подається на обмотку 8 рухомого індуктора 7. Магнітне поле рухомого індуктора 7, яке обертається з кутовою швидкістю  $\omega_c$  індуктує короткозамкнені струми в обмотці 6 високошвидкісного ротора 5, що зумовлює виникнення асинхронного моменту і обертання ротора 5 з результируючою кутовою швидкістю  $\omega_R = \omega_i + \omega_c(1-S_R)$ , де  $S_R$  - значення ковзання для ротора 5. Кутова швидкість на вихідному кінці 17 високошвидкісного ротора 5 відносно поля статора 2 складатиме  $\omega_R = 2\omega_c[1-(S_1+S_R)]$ .

20

Запропонована корисна модель забезпечує отримання високих частот обертання ротора і розширення функціональних властивостей двигуна шляхом використання двох швидкостей обертання, за умови живлення обмоток двигуна від мережі напруги стандартної частоти.

1. Асинхронные двигатели серии 4А: Справочник / А.Э. Кравчик, М.М. Шлаф, В.И. Афонин, Е.А. Соболенская. - М.: Энергоиздат, 1982. - 504 с.

2. АС СРСР, № 451159, МПК Н02К17/32, В60L9/16. Биротативный электропривод транспортных средств / Л.В. Карньюшин, А.С. Симоненко. Заявлено 16.02.1971 (заявка № 1622079/24-7). Бюл. № 43 от 05.09.75 г.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Асинхронний двигун, який складається з корпусу, закріплених на власних валах рухомого індуктора, на внутрішній поверхні магнітопроводу якого розміщена трифазна обмотка, ротора з короткозамкненою обмоткою і трифазного щіткового струмопідводу, розміщеного на валу рухомого індуктора, який **відрізняється** тим, що двигун оснащений зовнішнім статором з трифазною обмоткою, магнітопровід якого закріплений в корпусі двигуна, а на зовнішній поверхні магнітопроводу рухомого індуктора укладено додаткову короткозамкнену обмотку, причому вал рухомого індуктора виконано порожнистим у вигляді двох піввалів, до яких за допомогою радіальних кронштейнів закріплено рухомий індуктор, а вал ротора розміщено

35 концентрично відносно вала індуктора, причому зазначені вали мають вихідні кінці, які розміщені з обох торцевих сторін двигуна.

40

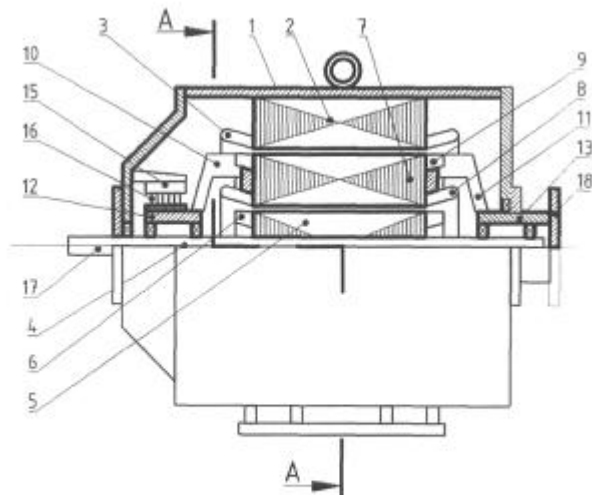


Fig. 1

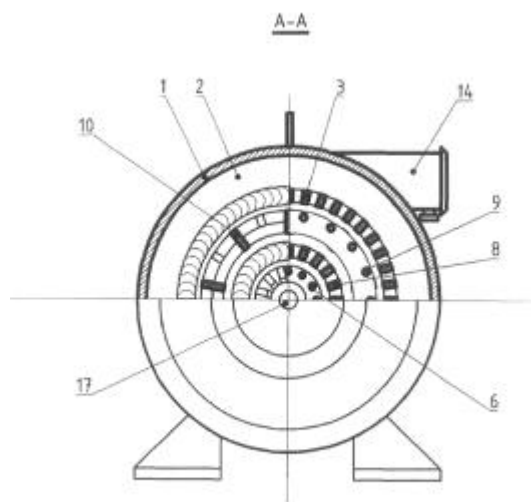


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

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

---

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