



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94258** (13) **U**
(51) МПК
H02K 17/16 (2006.01)
H02K 17/30 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

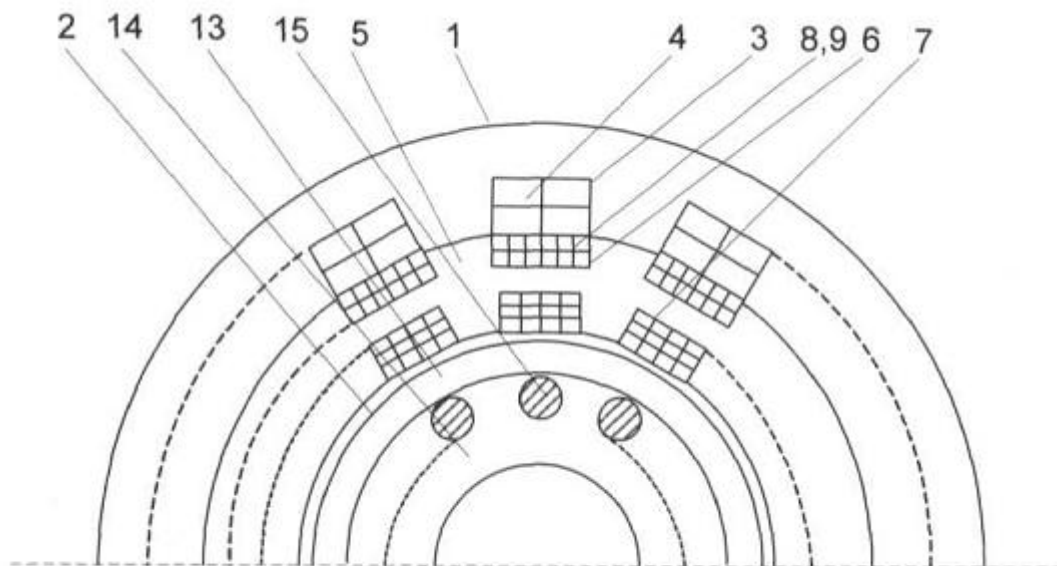
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 04087	(72) Винахідник(и): Тихонов Віктор Васильович (UA), Чиримпей Євген Ігорович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.04.2014	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Комарова, 1, м. Київ, 03680 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2014, Бюл.№ 21	

(54) АСИНХРОННИЙ ДВИГУН

(57) Реферат:

Асинхронний двигун містить магнітопровід статора з двома рядами концентрично розміщених пазів, в яких укладена трифазна обмотка і обмотки підмагнічування, одна з яких включена у блок регулювання, і ротор з короткозамкненою обмоткою на внутрішній частині. Зовнішній ротор виконаний в вигляді масиву з електротехнічної сталі і напресований на внутрішній ротор з короткозамкненою обмоткою. Статор має магнітний шунт, розміщений на внутрішній частині магнітопроводу, з двома обмотками підмагнічування, одна з яких запитується від блока трансформатора струму через силові випрямлячі, та трифазну обмотку, виповнену в барабанному типі.



Фіг. 1

UA 94258 U

Корисна модель належить до електротехніки і може бути використана в системах електроприводів для регулювання швидкості та стабілізації обертів асинхронного двигуна.

Відомо асинхронний двигун [1], що містить подвійну короткозамкнену обмотку і статор з трифазною обмоткою.

5 Недоліками пристрою є:

- неможливість регулювання швидкості обертання;
- зміна швидкості обертання при зміні навантаження на валу асинхронного двигуна.

10 Найближчим аналогом до корисної моделі є пристрій [2], що містить магнітопровід статора з двома рядами пазів та зовнішнім магнітним шунтом, в яких розміщена трифазна обмотка та обмотка підмагнічування, увімкнена в блок управління, ротор, який складається з двох короткозамкнених роторів, розділених проміжковим циліндром з немагнітного сплаву (найближчий аналог).

Недоліками аналога є:

- 15
- складність конструкції;
 - завищені радіальні розміри асинхронного двигуна.

Задачею корисної моделі є спрощення конструкції, зниження радіальних розмірів асинхронного двигуна і забезпечення можливості регулювати швидкість обертання двигуна при стабілізації обертів у випадку зміни навантаження.

20 Поставлена задача вирішується тим, що асинхронний двигун містить магнітопровід статора з двома рядами концентрично розміщених пазів, в яких укладена трифазна обмотка і обмотки підмагнічування, одна з яких включена у блок регулювання, і ротор з короткозамкненою обмоткою на внутрішній частині, згідно з корисною моделлю, для спрощення конструкції, зниження радіальних розмірів асинхронного двигуна і забезпечення можливості регулювання швидкості обертів двигуна при стабілізації обертів у випадку зміни навантаження, зовнішній ротор виконаний в вигляді масиву з електротехнічної сталі і напресований на внутрішній ротор з короткозамкненою обмоткою, статор має магнітний шунт, розміщений на внутрішній частині магнітопроводу, з двома обмотками підмагнічування, одна з яких заживлюється від блока трансформатора струму через силові випрямлячі, та трифазну обмотку виповнену в барабанному типі.

30 На фіг 1. представлена конструктивна схема асинхронного двигуна, яка вміщає статор 1 і ротор 2.

Статор 1 має на внутрішній циліндричній поверхні пази 3, в яких укладається трифазна обмотка 4 та внутрішній магнітний шунт 5 з пазами 6, 7 на внутрішній і зовнішній циліндричних поверхнях.

35 В пазах 6 і 7 розміщена тороїдальна обмотка підмагнічування, яка складається з двох частин 8, 9, одна з яких 8 отримує енергопостачання від силових випрямлячів 10, фіг. 2. Силові випрямлячі 10 підключені на вихід блока трансформаторів струму 11. Друга обмотка підмагнічування 9 отримує енергопостачання від блока регулювання 12.

40 Ротор двигуна 2 виконаний з двох роторів 13 і 14, напресованих один на одного. Зовнішній ротор 13, який має менші радіальні розміри, ніж внутрішній 14, виконаний у вигляді масиву зі сталі. Внутрішній ротор 14 за конструкцією аналогічний асинхронному двигуну звичайного виконання з короткозамкненою обмоткою 15. Переріз стержнів короткозамкненої обмотки 15 вибирається таким, щоб при номінальному режимі роботи двигун мав мінімальне ковзання.

45 Електромагнітний момент асинхронного двигуна створюється сумарною дією електромагнітних моментів від взаємодії вихрових струмів в масиві 13 двигуна і струмів в короткозамкненій обмотці 15 з магнітним полем машини. При цьому в ділянці малих ковзань переважає момент, який створюється короткозамкненою обмоткою 15, а в ділянці великих ковзань - масивом 13.

50 Пускові режими і режим регулювання та стабілізації обертів двигуна відбуваються наступним чином.

При включенні двигуна в мережу (пуск) споживаний обмоткою статора 4 струм значно перевищує номінальний струм двигуна. У результаті струм в обмотці підмагнічування 8 максимальний, так як вона заживлюється від блока трансформаторів струму 11 через силові випрямлячі 10. Магнітний шунт 5 насичується та його потік витісняється в ротор.

55 Так як при пуску частота ЕРС в роторі максимальна ($f_2=f_1$), то спостерігається явище "витіснення" струмів в обмотках ротора 15 та в масиві 13, до зовнішньої поверхні. В результаті при пуску струм в обмотці ротора 15 практично дорівнює нулю, а витіснення струмів в масиві 13, до зовнішньої поверхні, приводить до збільшення його активного опору. Таким чином, двигун має великий пусковий момент ($M_{\text{пуск}}$), фіг. 3, при зменшених пускових струмах [1].

При збільшенні швидкості обертів величина споживаного струму обмоткою статора 4 зменшується, а значить і зменшується струм в обмотці підмагнічування 8. Магнітне коло шунта 5 стає ненасиченим і частина потоку, який створюється обмоткою 4, замикається через нього, у результаті магнітний потік ротора зменшується. Окрім того частота ЕДС в роторі 2 також зменшується і ефект "витіснення" струмів падає. Це веде до зменшення активного опору масиву і зростання струмів в короткозамкненій обмотці 15. Електромагнітний момент двигуна зростає і він працює з ковзанням S_1 .

Таким чином в момент пуску асинхронний двигун має великий момент при значно менших пускових струмах в порівнянні з асинхронним двигуном з короткозамкненим ротором.

Регулювання швидкості обертів асинхронного двигуна досягається шляхом зміни величини магнітного потоку, який замикається через шунт.

При зростанні струму в обмотці підмагнічування 9 через вплив на неї сигналу з блока регулювання 12 відбувається насичення магнітного шунта 5, що веде до насичення зовнішнього ротора 13, отже й до зростання магнітного потоку, який замикається через внутрішній ротор 14.

Таким чином, в створенні електромагнітного моменту починає приймати участь короткозамкнена обмотка 15, яка має малий активний опір. Механічна характеристика двигуна починає зміщуватись вліво і ковзання S_2 зменшується (обороты зростають), фіг.3. Чим більший струм в обмотці підмагнічування 9, тим більша частина магнітного потоку замикається через внутрішнє ярмо ротора 2. Тому електромагнітний момент, який створюється в двигуні, при великих струмах обмотки підмагнічування обумовлений в основному взаємодією струму в обмотці ротора з магнітним полем машини. Зміна струму в обмотці підмагнічування дозволяє в широкому діапазоні змінювати частоту обертання асинхронного двигуна.

При зміні навантаження на валу асинхронного двигуна змінюється споживаний струм обмоткою 4 статора 1. Це веде до зміни величини струму в обмотці підмагнічування 8 через зміну величини напруги на виході силових випрямлячів 10, і як наслідок зміна ступеня насичення магнітного шунта. Тому при зміні величини навантаження на валу асинхронного двигуна змінюється й величина електромагнітного моменту, що забезпечує стабілізацію частоти обертання асинхронного двигуна.

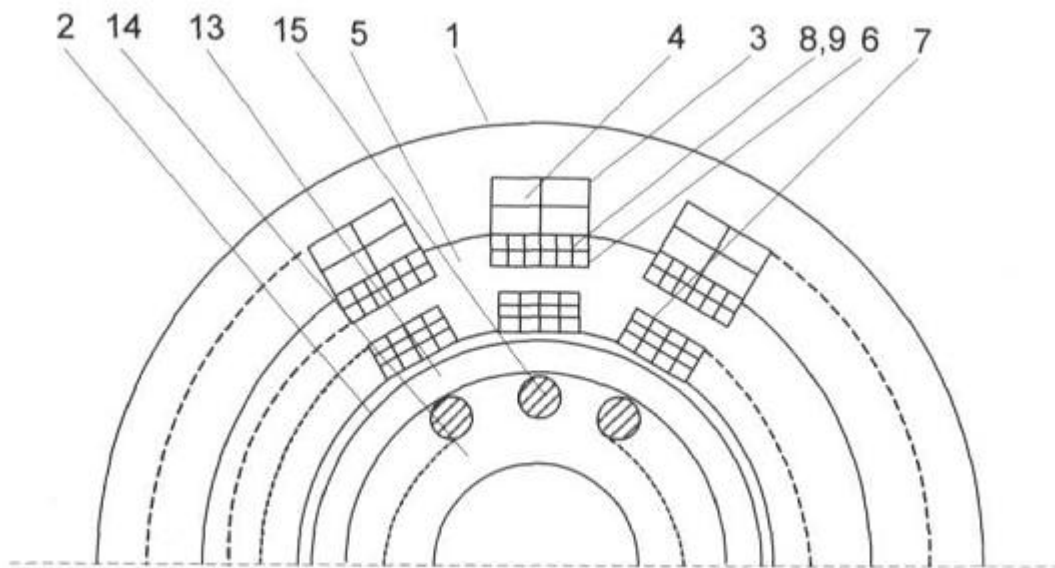
Виконання зовнішнього ротора у вигляді масиву й виключення проміжного циліндра, а також розміщення магнітного шунта на внутрішній частині магнітопроводу статора дозволяє прийняти для обмотки статора обмотку барабанного типу, число витків в пазу який в два рази менше, ніж в обмотці тороїдального типу, що значно спрощує конструкцію асинхронного двигуна та знижує його радіальні розміри.

Джерела інформації:

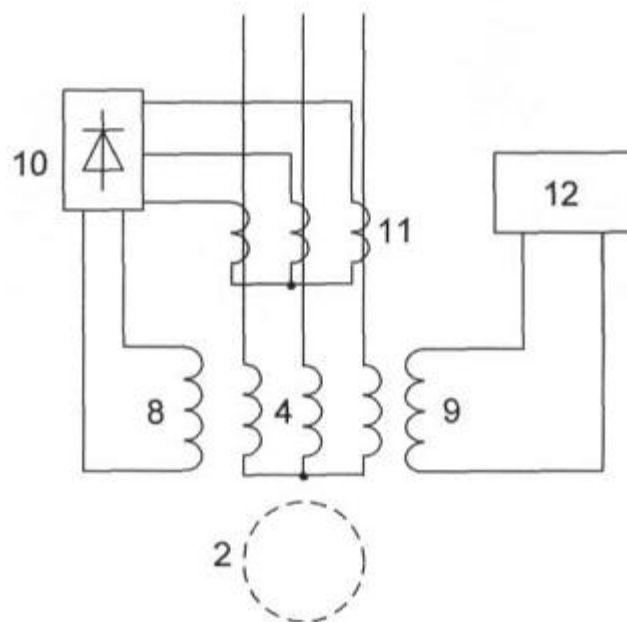
1. Вольдек А.И. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1978.-587-590 с.
2. Патент РФ N 2313886, 2007.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

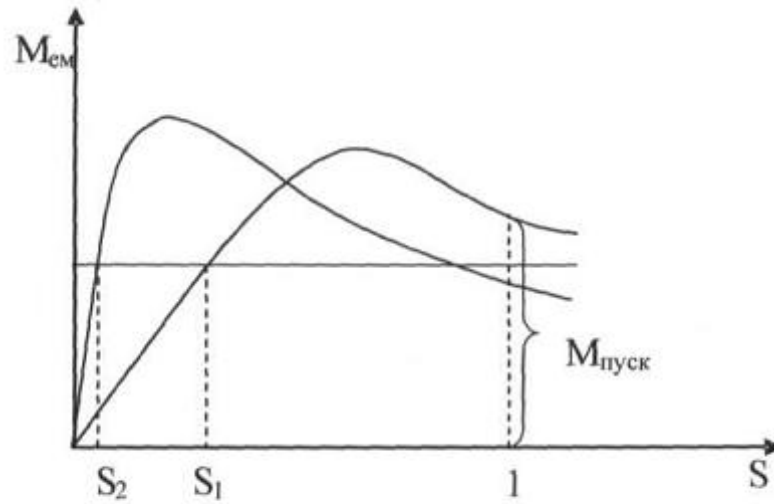
Асинхронний двигун, що містить магнітопровід статора з двома рядами концентрично розміщених пазів, в яких укладена трифазна обмотка і обмотки підмагнічування, одна з яких включена у блок регулювання, і ротор з короткозамкненою обмоткою на внутрішній частині, який **відрізняється** тим, що для спрощення конструкції, зниження радіальних розмірів асинхронного двигуна і забезпечення можливості регулювання швидкості обертів двигуна при стабілізації обертів у випадку зміни навантаження, зовнішній ротор виконаний в вигляді масиву з електротехнічної сталі і напресований на внутрішній ротор з короткозамкненою обмоткою, статор має магнітний шунт, розміщений на внутрішній частині магнітопроводу, з двома обмотками підмагнічування, одна з яких заживлюється від блока трансформатора струму через силові випрямлячі, та трифазну обмотку, виповнену в барабанному типі.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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