



УКРАЇНА

(19) UA (11) 88640 (13) C2
(51) МПК (2009)
H02K 15/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БАГАТОПОЛЮСНИЙ РОТОР СИНХРОННОЇ МАШИНИ З ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ

1

2

(21) а200700450

(22) 16.01.2007

(24) 10.11.2009

(46) 10.11.2009, Бюл.№ 21, 2009 р.

(72) ОЛЕЙНИКОВ ОЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ,
МАРТИНОВ ВАСИЛЬ МИКОЛАЙОВИЧ, МИРСАЙ-
ТОВ КОСТЯНТИН МИХАЙЛОВИЧ, АГАФОНОВ
ВІКТОР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЗАРИЦЬКА ОЛЕНА
ІГОРІВНА(73) СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 1823076, H02K 1/27, 23.06.1993

SU 1197015, H02K 21/14, 07.12.1985

SU 1247997, H02K 21/14, 30.07.1986

SU 1495929, H02K 15/02, 23.07.1989

US 4631807, H02K 15/02, 30.12.1986

(57) Багатополісний ротор синхронної машини з
постійними магнітами, який містить сердечник з

масивними полюсами і розташованими між ними тангенціально намагніченими магнітами, який **відрізняється** тим, що полюси утворені в суцільному масивному циліндрі і розділені між собою комбінацією внутрішніх і зовнішніх аксіальних пазів прямокутного перерізу, кожна пара полюсів утворена одним магнітом, розташованим у внутрішньому пазу, причому по колу ротора чергуються пази, заповнені магнітами і стрижнями з немагнітного провідного матеріалу, при цьому всі магніти розташовані в пазах з однаково спрямованою полярністю, що забезпечує необхідне чергування полярності полюсів, а всі зовнішні пази ротора заповнені стрижнями з немагнітного провідного матеріалу і разом з немагнітними стрижнями внутрішніх пазів з'єднані по торцях ротора кільцями з такого ж матеріалу.

Винахід відноситься до електромеханіки, вужче до електромашинобудування і може знайти застосування в магнітоелектричних машинах спеціального призначення.

Широко відомий ротор синхронної машини з постійними магнітами, описаний, наприклад, в книзі Балагуров В.А. Електричні генератори з постійними магнітами / В.А. Балагурів, Ф.Ф. Галтєєв. - М.: Энергоатоміздат, 1988. - 280с.

У такому роторі полюси з магніто-м'якої сталі виконують у вигляді сегментів, між якими розташовані призматичні магніти, намагнічені в тангенціальному напрямі, а від радіального зсуву вони утримуються біметалічним циліндром, напресованим на індуктор. Недоліком такої конструкції є її складність, підвищена витрата магнітів, велика кратність струму короткого замикання. Найбільш близьким по технічній суті до винаходу, який пропонується, є ротор з постійними магнітами, описаний в патенті 4631807, США, заявл. 11.02.85 №708210, опубл. 30.12.86, пріор. 10.01.83 №58-102833, Японія. У цьому роторі ярма розміщені між постійними, тангенціально намагніченими магнітами. Листи ярем, що мають перемички, скріплюють болтами і кріпляться до натискних шайб ротора, а

з боку зовнішньої поверхні мають заплічка, які утримують постійні магніти від радіального переміщення. Після збірки, розміщення постійних магнітів і скріплює ярем перемички між ними віддаляються обточуванням. Недоліком такої конструкції є низька надійність кріплення постійних магнітів між ярмами, відсутність електропровідного контуру на роторі, демпфуючого перехідні процеси, що в цілому знижує ефективність роботи і довговічність електричної машини.

Пропонованим винаходом вирішується завдання - підвищення надійності, економічності і ефективності роботи синхронної машини з постійними магнітами. Для досягнення цих технічних результатів в багатополісному роторі синхронної машини з постійними магнітами, який включає сердечник з масивними полюсами і розташовані між ними тангенціально намагнічені постійні магніти, сердечники полюсів утворюються в суцільному масивному циліндрі і розділяються між собою комбінацією внутрішніх і зовнішніх аксіальних пазів прямокутного перетину. Кожна пара полюсів утворюється одним магнітом, розташованим у внутрішньому пазу. По колу ротора чергуються пази заповнені магнітами і стрижнями з немагнітного

(13) C2

(11) 88640

(19) UA

провідного матеріалу, всі магніти при цьому розташовуються в пазах з однаково направленою полярністю, що забезпечує необхідне чергування полярності полюсів ротора. Всі зовнішні пази ротора заповнюються стрижнями з немагнітного провідного матеріалу і разом із стрижнями внутрішніх пазів з'єднуються по торцях ротора кільцями і такого ж матеріалу, так що всі вони разом утворюють струмопровідну "білячу клітку", що забезпечує єдність всієї активної частини ротора.

Відмінними ознаками запропонованого багатополюсного ротора синхронної машини з постійними магнітами від вказаного вище відомого, найбільш близького до нього, є відсутність шихтованого сердечника, необхідності його додаткового кріплення, зменшення об'єму постійних магнітів, а так само наявності "білячої клітки" з немагнітного добре провідного матеріалу, що сполучає воедино всі елементи активної частини ротора.

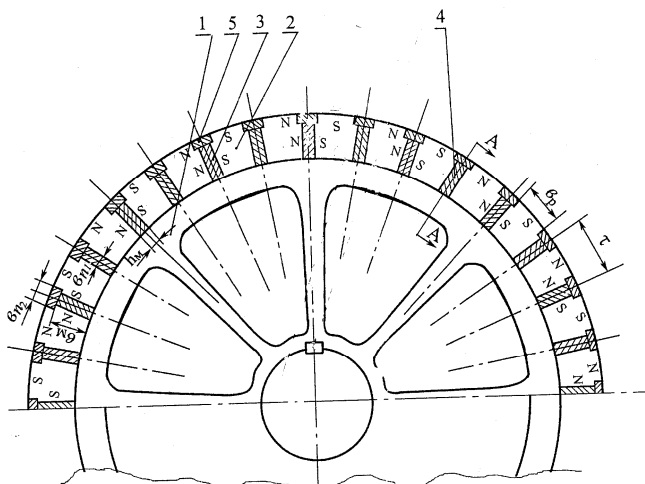
Завдяки наявності цих ознак підвищується надійність конструкції ротора, забезпечується найбільш раціональне використання об'єму постійних магнітів, істотно поліпшується експлуатаційні і енергетичні показники електричної машини.

Запропонована конструкція багатополюсного ротора синхронної машини з постійними магнітами представлена на Фіг.1. На маточині 1 з немагнітного матеріалу розміщена збірка активної частини ротора що містить масивні полюси 2, внутрішні пази з розміщеними в них по черзі постійними магнітами 3 і провідними немагнітними стрижнями 4, зовнішні пази з провідними немагнітними стрижнями 5. Всі стрижні 4 і 5 по торцях ротора сполучені торцевими коротко замикаючими кільцями 6 з

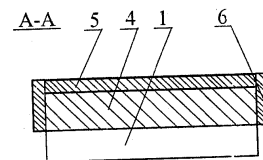
добре провідного матеріалу, наприклад, з міді. Торцеві кільця, охоплюючи сердечники полюсів і магніти, забезпечують єдність всіх елементів активної частини ротора.

Фізичні взаємодії в такому роторі відбуваються таким чином. Магнітне поле при холостому ході створюється постійними призматичними магнітами, кожний з яких створює два полюси - північний і південний, причому завдяки описаному розміщенню пазів розсіяння магнітного потоку виявляється мінімальним. При роботі під навантаженням обмотка якоря створює, як завжди, поле реакції якоря, що впливає на магнітне поле магнітів, і завдяки наявності пазів і струмопровідних стрижнів в них поле реакції якоря ефективно ослабляється. Крім того, розміщення постійних магнітів в глибині ротора практично виключає дію на них розмагнічуючої реакції якоря, здатної розмагнітити магніти при коротких замиканнях. Особливо ефективно запропонована конструкція ротора виявляється при перехідних процесах, при гойданнях ротора, які можуть мати місце в специфічних умовах експлуатації тихохідних синхронних машин (наприклад, у вітроелектричних установках), коли струмопровідна «біляча» клітка виконує, разом з динамічним моментом інерції, що діє на роторі, функцію могутнього електромагнітного демпфера, сприяючи підвищенню ефективності перетворення енергії.

Запропонований багатополюсний ротор синхронної машини з постійними магнітами відрізняється простотою, високою надійністю конструкції, забезпечує підвищення якості і ефективності використання, поліпшення енергетичних показників.



Фіг. 1



Фіг. 2