



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 69242

(13) U

(51) МПК

H02K 21/14 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 11607**

(22) Дата подання заявки: **03.10.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.04.2012**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.04.2012, Бюл.№ 8**

(72) Винахідник(и):

**Барабаш Вячеслав Андрійович (UA),  
Богаєнко Микола Володимирович (UA),  
Гребеніков Віктор Володимирович (UA),  
Попков Володимир Сергійович (UA)**

(73) Власник(и):

**Барабаш Вячеслав Андрійович,  
вул. В. Стуса, 5, кв. 58, м. Київ-142, 03142  
(UA),  
Богаєнко Микола Володимирович,  
вул. Ірпінська, 63-а, кв. 125, м. Київ, 03179  
(UA),  
Гребеніков Віктор Володимирович,  
вул. Генерала Наумова, 19, кв. 89, м. Київ,  
03164 (UA),  
Попков Володимир Сергійович,  
пр.40-річчя Жовтня, 25, кв.11, м.Київ-39,  
03039 (UA)**

## (54) ЕЛЕКТРИЧНА МАШИНА З ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ

(57) Реферат:

Електрична машина з постійними магнітами має ротор у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів і зубців, полюсні башмаки, що змонтовані над постійними магнітами, статор, який розміщений співвісно з ротором і віддалений від нього повітряним зазором. В пазах ротора на немагнітних стійках розміщені полюсні башмаки, форма і розміри яких відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні зубців, а в утворені денами пазів, стійками і нижніми поверхнями полюсних башмаків щілини встановлені магніти збудження, при цьому їх однойменна полярність направлена до подовжньої осі ротора.

UA 69242 U

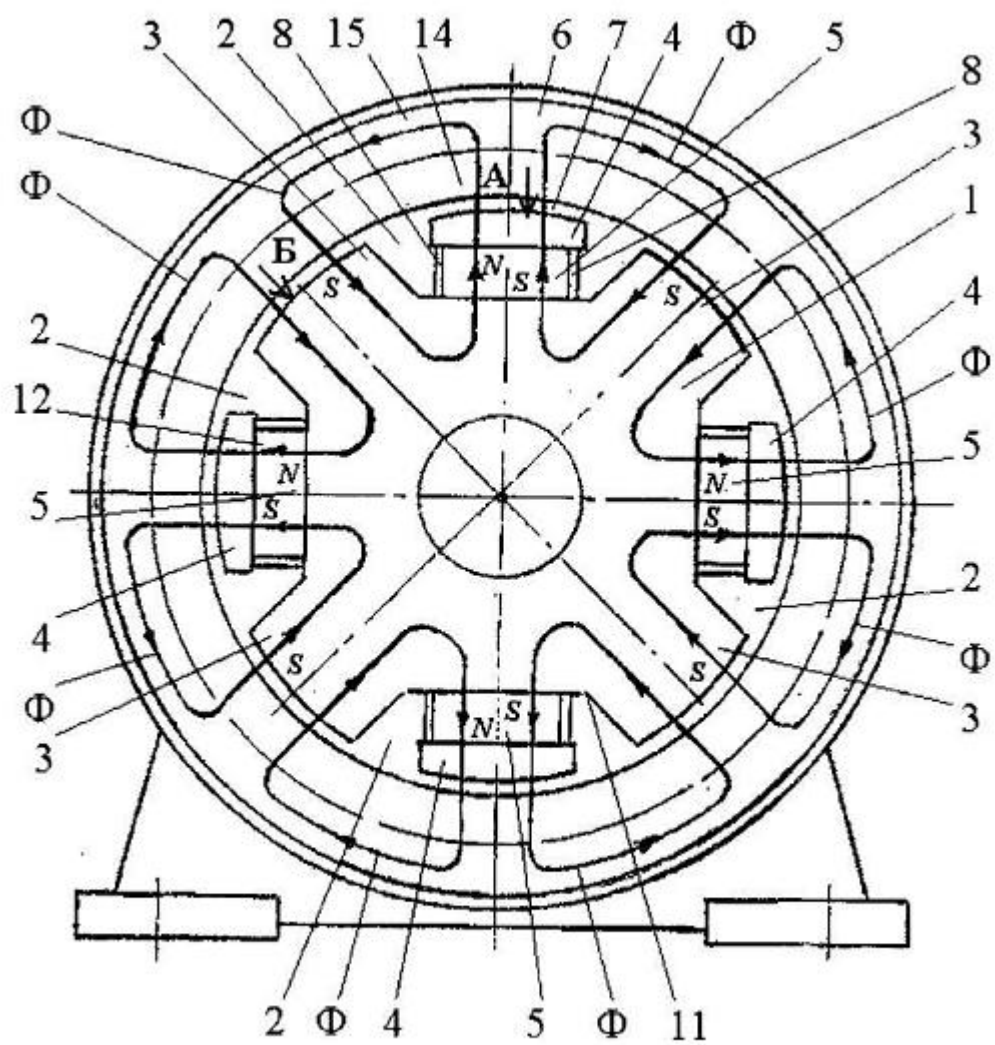


Fig. 1

Корисна модель належить до області електричних машин, а саме: до синхронних електричних машин зі збудженням від постійних магнітів.

Відома електрична машина з постійними магнітами, що має ротор у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів і зубців, полюсні башмаки, що змонтовані над постійними магнітами, статор, який розміщений співвісно з ротором і віддалений від нього повітряним зазором [1, с. 28].

В даній електричній машині кожен зубець ротора виконаний з магніту, на поверхні якого закріплений полюсний башмак.

Недоліком аналога є те, що для виготовлення ротора такої електричної машини необхідна велика кількість матеріалу, з якого виготовляються постійні магніти. В такій конструкції ротора виникають труднощі в кріпленні полюсних башмаків до магнітів. При цьому кріпильні матеріали заливаються в тіло магніту, а з іншої сторони вони скріплюються з полюсними башмаками. Таке кріплення полюсних башмаків не забезпечує високу механічну міцність ротора. Крім того, такий ротор неможливо використати як універсальний в електричних машинах одного типорозміру зі статорними обмотками на різну потужність з різною тривалістю включення. Це визвано тим, що ротор має незмінну магніторушійну силу.

Відома електрична машина з постійними магнітами, що має ротор у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів і зубців, полюсні башмаки, що змонтовані над постійними магнітами, статор, який розміщений співвісно з ротором і віддалений від нього повітряним зазором [1, с. 38].

В такій електричній машині, на відміну від аналогу, полюсні башмаки виникають за рахунок використання біметалевої обойми у вигляді кільця, яке має ділянки з магнітом'якого матеріалу (башмаки) і немагнітної сталі (міжполюсні ділянки). Зварний циліндр напресовується на полюси магнітів з натягом, при цьому забезпечується висока механічна міцність. Виконання полюсних башмаків у вигляді зварного циліндра значно ускладнює конструкцію з технологічної сторони виготовлення як циліндра, так і зовнішньої поверхні магнітного циліндра. Інші елементи конструкції ротора мають побудову, аналогічну конструкції аналогу, і мають такі ж недоліки.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення конструкції, зменшення витрат матеріалів постійних магнітів і розширення функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в електричній машині з постійними магнітами, що має ротор у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів і зубців, полюсні башмаки, що змонтовані над постійними магнітами, статор, який розміщений співвісно з ротором і віддалений від нього повітряним зазором, в пазах ротора на немагнітних стійках розміщені полюсні башмаки, форма і розміри яких відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні зубців, а в утворенні денами пазів, стійками і нижніми поверхнями полюсних башмаків щілини встановлені магніти збудження, при цьому їх однойменна полярність направлена до подовжньої осі ротора.

В порівнянні з прототипом, запропонована електрична машина з постійними магнітами відрізняється наявністю таких ознак:

- полюсні башмаки мають стійки;
- стійки полюсних башмаків виконані з немагнітного матеріалу;
- полюсні башмаки на стійках розміщені на пазах ротора;
- форма полюсних башмаків відповідає формі зовнішньої поверхні зубців;
- розміри полюсних башмаків відповідають розмірам поверхні зубців;
- дена пазів, стійки і нижні поверхні полюсних башмаків утворюють щілини;
- в щілини встановлені магніти збудження;
- однойменна полярність магнітів збудження направлена до подовжньої осі ротора.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями.

На фіг. 1 - показано перетин електричної машини; фіг. 2, 3, 4, 5 - варіанти виконання полюсного башмака; на фіг. 6 - вид А на полюсний башмак; на фіг. 7 - вид Б на зубець ротора.

Електрична машина з постійними магнітами має ротор 1 у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів 2 і зубців 3, полюсні башмаки 4, що встановлені над магнітами 5. Співвісно з ротором 1 розміщений статор 6, який віддалений від нього повітряним зазором 7.

Полюсні башмаки 4 мають стійки 8, виконані з немагнітного матеріалу. Стійки 8 можуть бути виконані у вигляді пластин 9, кутників 10, вертикальних 16 або горизонтальних 17 стрижнів і т.п. Форма і розміри стійок залежать від діаметра ротора, кількості і розмірів пазів, геометричних розмірів постійних магнітів, вимог до механічної міцності і т.п. Полюсні башмаки 4 на стійках 8

встановлені в пазах 2 і закріплені там до ден 11 пазів 3 зварюванням, або іншим способом кріплення. Форма і розміри полюсних башмаків 4 відповідають формам і розмірам зубців 3. Так, на фіг. 4 показано вид А на зовнішню поверхню полюсного башмака 4, на фіг. 5 - вид Б на зовнішню поверхню зубця 3. Полюсний башмак 4 має рівну довжину з довжиною зубця 3, що

дорівнює активній довжині ротора  $l_i$  - рівну ширину, тобто  $b_{пб}=b_3$  і кут  $\alpha$ , який залежить від числа пазів статора 6. У щілини 12, утворені денами 11 пазів 3, стійками 8 і нижніми поверхнями 13 полюсних башмаків 4 встановлені магніти збудження 5. При цьому однойменна полярність (на фіг. 1-S) направлена до подовжньої осі ротора 1.

В залежності від технічних вимог до електричної машини (потужність, режим роботи, характер вихідних характеристик і т.п.), тобто мати різну магніторушійну силу ротора в одному габаритному розмірі, в щілину 12 можлива установка магнітів збудження 5 різної марки, різної товщини, заповнюючи при цьому решток об'єму щілини пластинами з феромагнітного матеріалу, які встановлюються як зі сторони дна 11 паза 3, так і зі сторони нижньої поверхні 13 полюсного башмака 4 (на фіг. не показано).

В зібраному стані електричної машини магнітний потік  $\Phi$  постійних магнітів збудження 5, розміщених в щілинах 12, замикається таким чином: магніт збудження 5 - полюсний башмак 4 - повітряний зазор 7 - зубцева зона 14 статора 6 - ярмо 15 статора 6 - зубцева зона 14 - повітряний зазор 7 - зубець 3 - магніт збудження 5. За рахунок зображеного на фіг. 1 замикання магнітного потоку  $\Phi$  в зубцях 3 виникає полярність, протилежна полярності полюсних башмаків 4. Маючи таку конструкцію ротора, електрична машина може працювати як в режимі генератора, так і двигуна.

Таким чином, запропонована електрична машина має спрощене конструктивне рішення зі зменшеною масою постійних магнітів, а також розширені функціональні можливості за рахунок можливої установки в щілини магнітів збудження різної товщини з підкладками з феромагнітного матеріалу, змінюючи магніторушійну силу ротора.

Дане технічне рішення знаходиться на стадії розробки конструкторської документації на малообертовий безредукторний синхронний генератор для вітро- та гідроустановок з керованими лопатями турбіни.

Бібліографічні дані джерел інформації

1. В.А. Балагуров, Ф.Ф. Галтеев. Электрические генераторы с постоянными магнитами. - М.: Энергоатомиздат., 1988. - 280 с: ил.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електрична машина з постійними магнітами, що має ротор у вигляді феромагнітного циліндра, на поверхні якого виконано ряд пазів і зубців, полюсні башмаки, що змонтовані над постійними магнітами, статор, який розміщений співвісно з ротором і віддалений від нього повітряним зазором, яка **відрізняється** тим, що в пазах ротора на немагнітних стійках розміщені полюсні башмаки, форма і розміри яких відповідають формі і розмірам зовнішньої поверхні зубців, а в утворені денами пазів, стійками і нижніми поверхнями полюсних башмаків щілини встановлені магніти збудження, при цьому їх однойменна полярність направлена до подовжньої осі ротора.

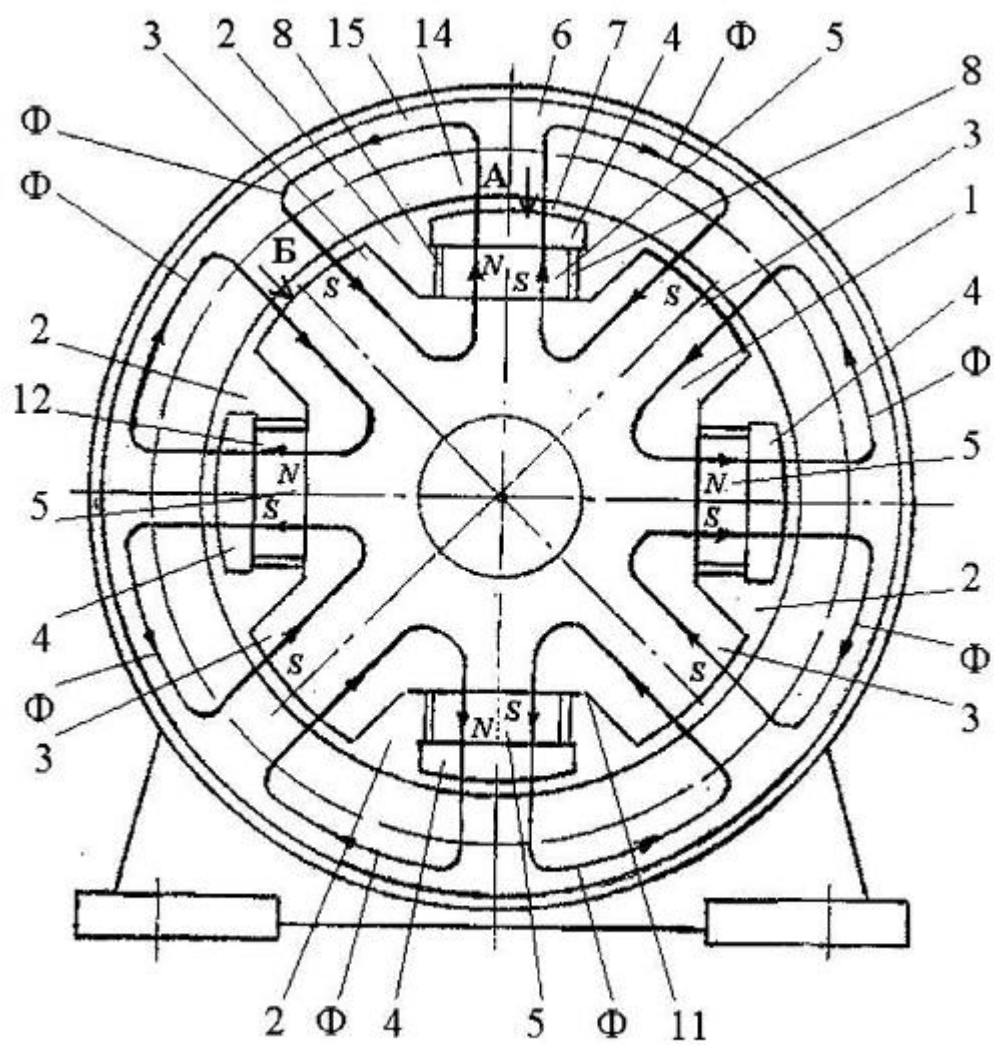


Fig. 1

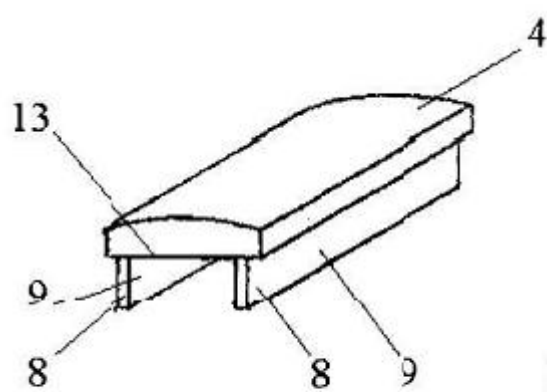
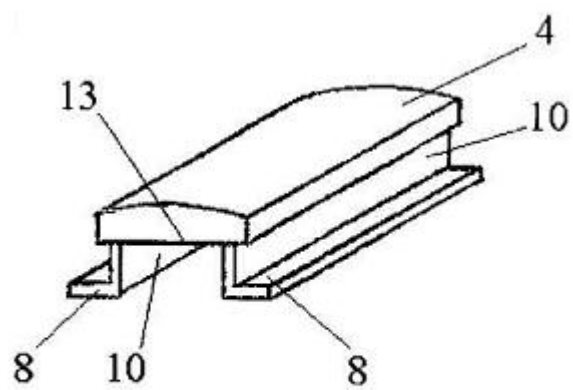
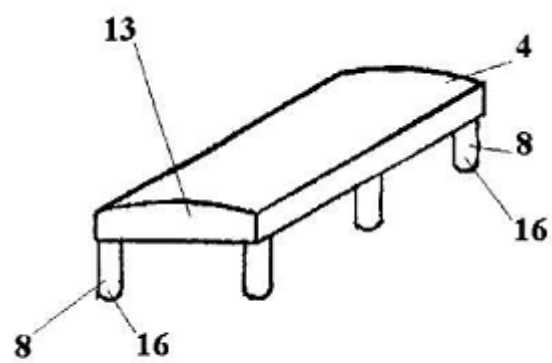


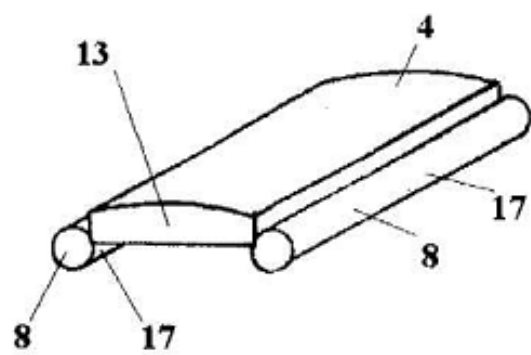
Fig. 2



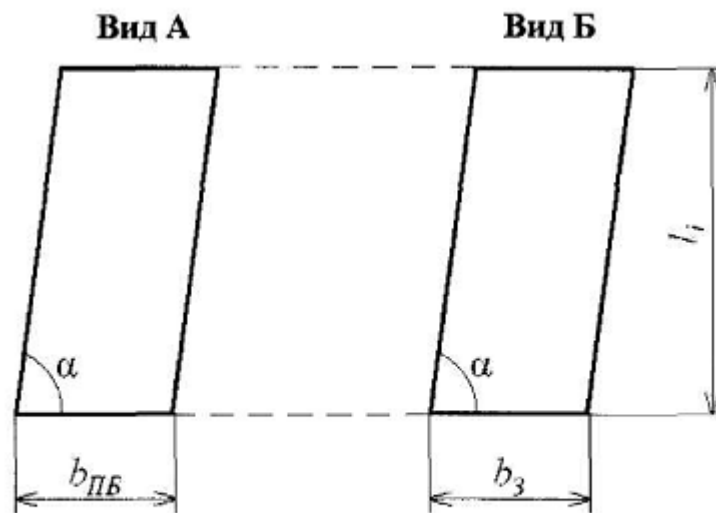
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

Фиг. 7

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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