



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69194** (13) **U**  
(51) МПК  
**H02K 17/42** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2011 10972</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>13.09.2011</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.04.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.04.2012, Бюл.№ 8</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Шевченко Валентина Володимирівна (UA), Мезеря Андрій Юрійович (UA), Занихайло Євген Олександрович (UA), Підківка Сергій Володимирович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ, вул. Університетська, 16, м.Харків-003, 61003 (UA)</b></p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## (54) АСИНХРОННИЙ ГЕНЕРАТОР ЗІ СТАТОРОМ З ПОСТІЙНИМИ МАГНІТАМИ

### (57) Реферат:

Асинхронний генератор зі статором з постійними магнітами, що складається з корпусу, розміщеною в пазах обмоткою, причому містить додаткові пази в зубцях для укладання постійних магнітів і встановлений сталевий клин для їх кріплення, магніти розміщено рівномірно по зубцях статора в пазах, по обох кінцях магніту залишається по 10 мм з торців пакета активної сталі статора, як постійні магніти використані пластичні постійні магніти.

UA 69194 U

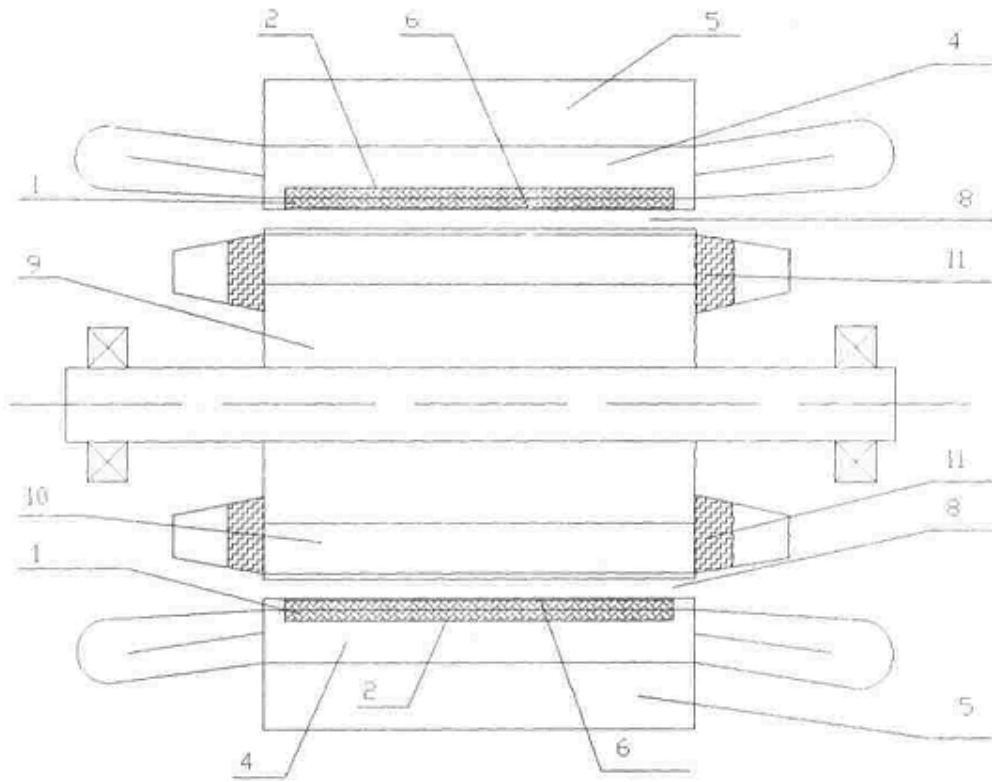


Fig. 1

Корисна модель належить до області електротехніки, а саме до спеціальних електричних машин, і стосується конструкцій асинхронних генераторів (АГ) з самозбудженням, використовуваних в установках автономного електропостачання. Технічний результат від використання даної корисної моделі - забезпечення надійної роботи АГ.

5 Відомий АГ з самозбудженням, що містить ротор з короткозамкнутою обмоткою і розташований через робочий зазор статора, з розміщеною в пазах обмоткою статора, до якої підключено навантаження, а також конденсатори збудження [1].

Відомі конструкції статорів АГ мають загальновідомі і безперечні переваги: простота і висока надійність, невисока вартість, мала чутливість до короткого замикання і так далі. Через це АГ знаходять усе більш широке вживання як генеруючі пристрої для поновлюваних джерел електроенергії, для живлення бортових мереж мобільних об'єктів і ін. Сучасна тенденція розвитку електроенергетики передбачає, що в цих сферах для живлення автономних електроприймачів потужністю до 400 кВт найбільш доцільне вживання АГ замість синхронних генераторів.

15 Проте традиційні АГ мають недоліки, що обмежують їх вживання. До них належать: статичний характер збудження АГ, залежний від випадкових чинників, збудження АГ переважно при швидкостях, що дорівнюють або перевищують синхронну, необхідність мати стороннє джерело реактивної потужності (зазвичай батарея конденсаторів), необхідне для створення реактивних струмів для намагнічування машини, а також що покриває потреби в реактивній  
20 потужності з боку навантаження, якщо остання носить активно-індуктивний характер. При цьому потужність конденсаторів в схемі АГ з самозбудженням має бути чималою (приблизно рівній активній потужності АГ). Ще одним недоліком відомих конструкцій АГ є їх недостатня надійність в умовах роботи генераторних установок з екстремальними умовами довкілля, наприклад з високою вологістю (або просто водне середовище) і температурою (зверху 120 °С), які характерні для електрогенеруючих установок автономних об'єктів малої потужності, наприклад мікро ГЕС, бензоелектростанції і ін.

Також відомий асинхронний генератор з самозбудженням, що містить ротор з короткозамкнутою обмоткою і розташований через робочий зазор статора з розміщеною в пазах обмоткою статора, забезпечений постійними магнітами, розташованими в магнітному ланцюзі  
30 генератора, а також конденсатори збудження, описаний в [2] і прийнятий як прототип. Цей АГ, названий його авторами як асинхронний генератор з гарантованим самозбудженням (АГГС) [3], усуває статистичний характер збудження, характерний для звичайного АГ, а також забезпечує гарантоване збудження при низьких швидкостях обертання ротора і має відносно меншу реактивну потужність конденсаторів в порівнянні з традиційними конструкціями АГ.

35 Задачею пропонованої корисної моделі є розширення сфери застосування і підвищення енергетичних характеристик, ККД і надійності асинхронних генераторів, що працюють в електрогенеруючих установках автономних об'єктів.

Найбільш близьким технічним рішенням є статор асинхронного генератора з короткозамкнутим ротором [1]. У асинхронному генераторі сердечник статора шихтований,  
40 набраний з листів електротехнічної сталі. Сердечник статора закріплений в корпусі. На внутрішній циліндровій поверхні статора є пази. Обмотка статора трифазна, розподілена, розміщена в пазах статора.

Як джерело реактивної потужності, необхідної для збудження асинхронного генератора, що працює на автономне навантаження, використовуються конденсатори, підключені до виводів обмотки статора.  
45

Недоліком такого пристрою є ненадійна робота, обумовлена залежністю виникнення процесу самозбудження від величини поля залишкового магнетизму, яка у свою чергу має випадковий характер. Окрім цього, процес самозбудження виникає лише якщо ємність конденсаторів перевищує деяке критичне значення, визначуване параметрами генератора.

50 Технічною задачею корисної моделі є забезпечення гарантованого самозбудження асинхронного генератора на холостому ході і під навантаженням.

Поставлена задача вирішується тим, що статор асинхронного генератора, що містить обмотки та конденсатор збудження, забезпечений постійними магнітами у формі трапецеїдального паралелепіпеда, розташованими в його магнітному ланцюзі.

55 Реактивні струми конденсаторів служать джерелом додаткової реактивної потужності, яка, складаючись з реактивною потужністю від магнітного поля постійних магнітів, забезпечує самозбудження магнітного поля в АГ. Тим самим забезпечується збудження АГ і віддача активної потужності трифазному навантаженню, підключеному до вторинної трифазної обмотки.

Наявність постійних магнітів в статорі АГ, що заявляється, як і в прототипі [2], забезпечує компенсацію частині реактивної потужності, необхідної для збудження АГ, і, отже, зменшення необхідної ємкості конденсаторів збудження в порівнянні із звичайним АГ [1].

5 Слід зазначити, що дана конструкція АГ, як і АГГС (на відміну від звичайного АГ), за рахунок постійних магнітів в зубцях статора утворює вихідну напругу і генерує активну потужність при будь-якій, навіть дуже малій швидкості обертання ротора. При цьому частота напруги і струму при збудженні АГ задається швидкістю обертання ротора, як це має місце для синхронних генераторів. В той же час у формуванні напруги і частоти АГ беруть участь ємність збуджуючих конденсаторів. Таким чином, даний АГ отримує комбіноване збудження від постійних магнітів і  
10 конденсаторів. При цьому забезпечується безумовне самозбудження АГ в широкому діапазоні швидкостей його обертання, тобто повністю виключається статистичний характер збудження на відміну від звичайного АГ з самозбудженням. У даній конструкції відносна потужність збудження може варіюватися в межах від декілька відсотків від потужності АГ до оптимальної величини, значення якої залежить від конструкції.

15 Суть корисної моделі пояснюється кресленнями на фіг. 1, 2.

На фіг. 1. схематично зображено конструкцію статора асинхронного генератора з постійними магнітами, розташованими в зубцях.

На фіг. 2. схематично зображено поперечний переріз статора асинхронного генератора з постійними магнітами, розташованими на зубцях.

20 Асинхронний генератор зі статором з постійними магнітами містить постійні магніти 1, що мають форму трапецеїдального паралелепіпеда, укладені в пази 2 в зубцях 3 магнітопроводу 4 статора 5. Постійні магніти 1 утримує в пазах сталевий клин 6. В магнітопроводі 4 статора 5 рівномірно розподілена обмотка 7. В середині статора 5 відокремлений повітряним зазором 8 знаходиться ротор 9, на якому розташовано магнітопровід 10 та рівномірно розподілена короткозамкнута обмотка 11 ротора 9.  
25

Асинхронний генератор зі статором з постійними магнітами працює таким чином: при розташуванні постійних магнітів на зубцях статора магнітний потік постійних магнітів 1, що мають форму трапецеїдального паралелепіпеда, розташованих на зубцях 3 магнітопроводу 4 пересікає повітряний зазор 8 генератора і замикається через магнітопровід 10 ротора 9. При  
30 приведенні ротора 9 генератора в обертання обмотка 11 ротора 9 обертається разом з ротором 9 в магнітному полі, що створюється розташованими на статорі 5 постійними магнітами 1. Під дією магнітного поля в обмотці, що обертається, 11 ротора 9 наводиться ЕРС, під дією якої у короткозамкнутій обмотці 11 ротора 9 протікає струм, що створює магнітний потік ротора 9. Магнітний потік ротора 9, що обертається разом з ротором 9 наводить ЕРС в обмотці 7 статора 5, під дією якої в обмотці 7 статора 5 починає протікати струм збудження, що наводить до гарантованого самозбудженню генератора.  
35

Позитивний ефект: збільшення надійності і ККД асинхронного генератора, збільшення присутності активних елементів для генерації магнітної індукції, більш симетричне наведення ЕРС у обмотках статора, зменшення коефіцієнта розсіювання статора, можливість  
40 використання при великих швидкостях обертання і при значній вібрації.

Джерела інформації:

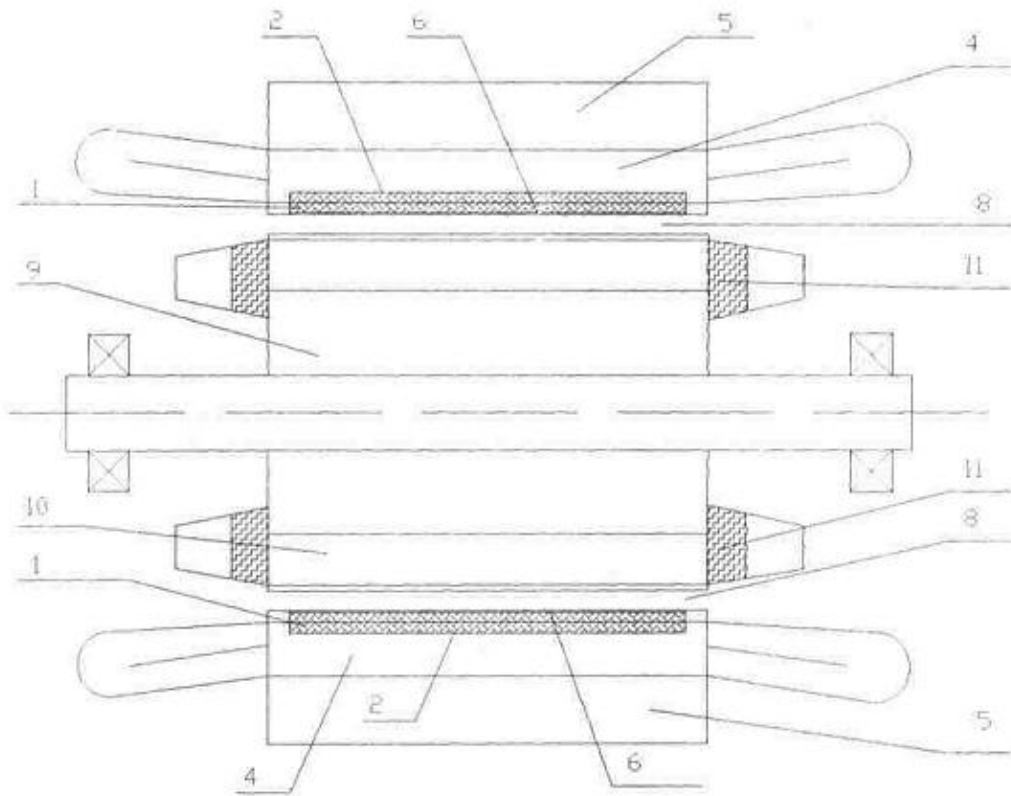
1. Вольдек А.И. Электрические машины. - Л.: Энергия, 1974. - с. 590-592.

2. Алиев И.И., Беспалов В.Я., Клоков Ю.Б. Асинхронный генератор. Свидетельство РФ на полезную модель № 1742. // Оpubл. 16.07.96. Бюл. № 7.

45 3. Алиев И.И. Беспалов В.Я., Клоков Ю.Б. Асинхронный генератор с гарантированным самозбуджением // Электричество. 1997. № 7.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Асинхронний генератор зі статором з постійними магнітами, що складається з корпусу, розміщеною в пазах обмоткою, який **відрізняється** тим, що містить додаткові пази в зубцях для укладання постійних магнітів і встановлений сталевий клин для їх кріплення, магніти розміщено рівномірно по зубцях статора в пазах, по обох кінцях магніту залишається по 10 мм з торців пакета активної сталі статора, як постійні магніти використані пластичні постійні магніти.



Фиг. 1

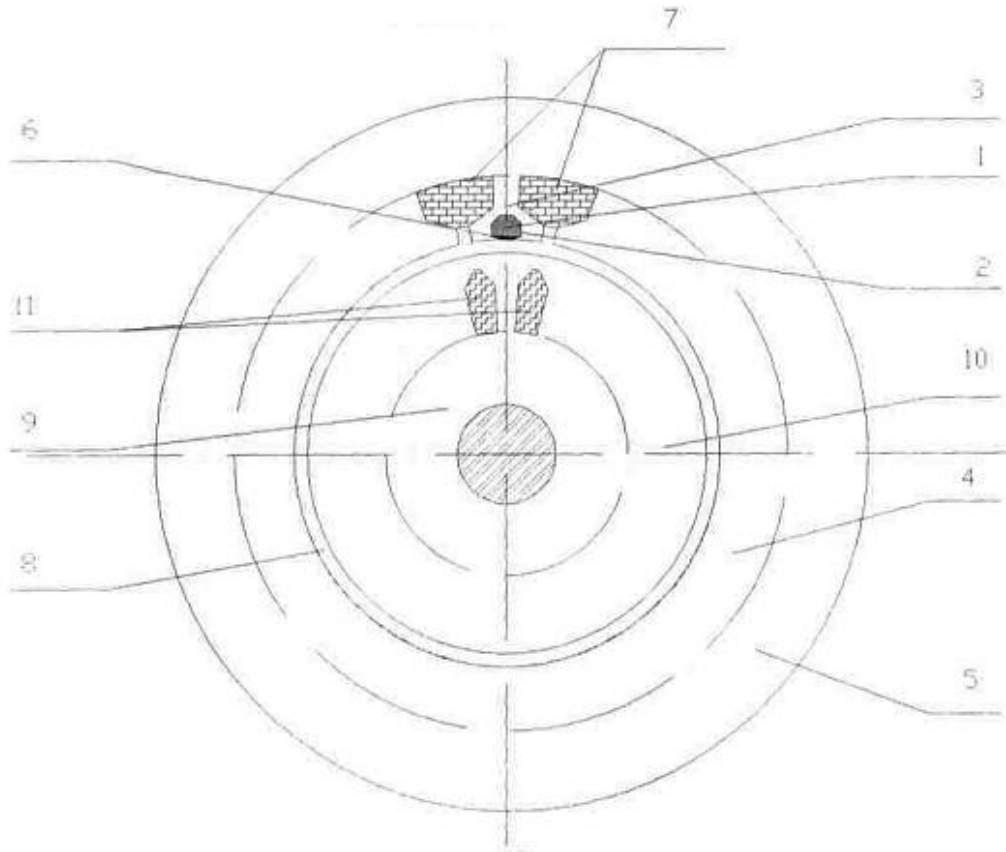


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

---

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