



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65703 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
F04B 49/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ЕЛЕКТРИЧНА МАШИНА

1

2

(21) u201106775

(22) 30.05.2011

(24) 12.12.2011

(46) 12.12.2011, Бюл.№ 23, 2011 р.

(72) ЧУЙКО ВІКТОР АНДРІЙОВИЧ

(73) ЧУЙКО ВІКТОР АНДРІЙОВИЧ

(57) 1. Електрична машина, що складається із станини з підшипниковими щитами, в якій зафіксовано осердя із листів електротехнічної сталі у формі циліндра з обмоткою якоря, і обмоток збудження, а також якоря з валом, яка **відрізняється** тим, що осердя шихтовано із радіально орієнтованих клиноподібних листів товщиною 1,5-2,0 мм, на внутрішній поверхні має радіальні пази з циліндричною виїмкою посередині, в які вкладені дві якорні обмотки і лобові частини їх, а на зовнішній поверхні - пази для провідників з'єднання лобових частин, на торцевих частинах - конічні виїмки з установленим затяжним кільцем з відповідним бортиком, із скло-текстоліту, причому на кінцях осердя встановлені

проміжні втулки, що мають зубчасте з'єднання з осердям і станиною з немагнітної сталі, аналогічне з'єднання має пояс в середній частині станини з осердям, на останньому між втулками і поясом розміщені котушки плечей розщепленої обмотки збудження, а на зовнішній поверхні феромагнітного якоря виконано спіральні пази шириною 2-3 мм на такій же відстані між ними глибиною 7-8 мм, причому тангенс кута підйому спіралі дорівнює відношенню довжини активної частини якоря до кроку зубцевої нарізки осердя.

2. Машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що збудження виконано трьома фазними обмотками, одна з яких за умови електромагнітної рівноваги розщеплена на два плеча, дві якорні обмотки тришарові (потрійне білчине колесо), причому в окремі фази з'єднані нижній і верхній шари обмоток різних полюсів, а середні шари з'єднані між собою в третю фазу.

Корисна модель належить до галузі електромашинобудування і може бути використана в регульованих приводах різноманітних механізмів (верстати, екскаватори, електровози і т. п.).

Відома машина постійного струму [1], що складається із станини у формі циліндра, в яку запресовані з дистанційною втулкою посередині два осердя, в радіальні пази яких вкладена якорна обмотка, а на зовнішню поверхню станини одягнені дві пластикові котушки, в яких знаходяться окремі плечі розщеплених обмоток збудження, причому якор з валом як частина магнітного кола збудження виконано масивним із феромагнітного матеріалу по довжині двох осердь і дистанційної втулки.

При такому розташуванні обмотки збудження і шихтуванні осердь листами, перпендикулярними подовжній осі котушки обмотки, у разі подачі змінної напруги в обмотку збудження в магнітній системі індукуються замкнуті струми, що не створюють обертовий момент, а викликають нагрівання її.

Недоліком такої машини є неможливість використання її як двигуна змінного струму. В основу корисної моделі поставлено задачу: шляхом виконання осердя у формі циліндра, шихтованого із

радіально розміщених клиноподібних сталей листів товщиною 1,5-2,0 мм, який за допомогою двох кінцевих зубчатих втулок і зубчатого середнього пояса станини із немагнітної сталі встановлений в ній із зазором, в якому розташовані котушки плечей розщепленої обмотки збудження, а на зовнішній поверхні феромагнітного якоря - спіральних пазів шириною 2-3 мм на такій же відстані між ними глибиною 7-8 мм, забезпечити використання пристрою додатково як двигуна змінного струму.

Ці ознаки характерні для даної корисної моделі і відрізняють її від прототипу, вони необхідні і достатні для здійснення її.

На фіг. 1, 2 показані дві проекції машини з подовжнім і поперечним розтином.

Машина має станину 1 із немагнітної сталі у вигляді труби, в яку з боків вставлені підшипникові щити 2 і кінцеві проміжні зубчаті втулки 3, станина 1 має в середній частині на внутрішній поверхні зубчатий пояс. Осердя 4 завдяки наявності пазів заходять в зубчасте з'єднання з втулками 3 і поясом. Осердя 4 і втулки 3 фіксуються в осьовому напрямі стопорними розрізними пружинними кільцями 5 і 6. Осердя 4 у вигляді циліндра шихтовано

(13) U  
(11) 65703  
(19) UA

із радіальних клиноподібних листів товщиною 1,5-2,0 мм. На внутрішній поверхні його знаходяться радіальні пази і циліндрична виїмка посередині, в яких вкладені дві двошарові обмотки 7 подвійне білчине колесо і їх лобові частини. В пазах, що розділяють пакети радіальних листів осердя 4, знаходяться провідники, які з'єднують лобові частини якірних обмоток 7. З торцевих сторін осердя на радіусі, більшого за кола розташування пазів, виконано конічну виїмку для затискного кільця 8 з відповідним бортиком, а з внутрішньої сторони розміщені частини такого ж кільця, які стягуються болтами, що проходять через пази осердя 4. Затисне кільце 8 виконано із склотекстоліту. В кільцевих порожнинах між корпусом 1 і осердям 4 встановлені котушки плечей розщепленої обмотки збудження 9.

Зовнішня поверхня феромагнітного якоря 10 має спіральні пази шириною 2-3 мм, на такий же відстані між ними глибиною 7-8 мм, тангенс кута підйому спіралі дорівнює відношенню довжини активної частини якоря 10 до кроку зубцевої нарізки осердя 4. Така конструкція забезпечує плавність обертання якоря 10, тому що міжзубцевий простір статора буде перекриватись частинами поверхні зубців якоря 10.

При роботі машини в режимі двигуна однофазного змінного струму в ізолюваних між собою і радіально орієнтованих листах осердя виникають незначні вихрові струми, майже вся енергія магнітного потоку збудження передається в якір 10 за виключенням втрат в двох повітряних зазорах між полюсами статора 4 і поверхнею якоря 10. Магнітний потік завдяки поверхневому ефекту витісняється в зубці якоря 10 і, взаємодіючи з провідниками зі струмом обмотки статора 7, відштовхується від них і обертає якір 10. Завдяки тому, що змінний струм змінює свій напрям кожного півперіоду в обмотці збудження 9 і в обмотці якірній 7, напрям обертового моменту залишається незмінним. Для реверса двигуна необхідно змінити напрям струму в одній з обмоток, на практиці частіше в обмотці якоря 7 для швидкодії приводу.

Напрямок струму в провідниках 7, що знаходяться в пазах одного полюса по відношенню до другого, взаємопротилежний.

За умови зворотності дана машина може бути використана як генератор як постійного, так і однофазного змінного струму.

Для використання такої машини в мережі трифазного струму збудження має бути виконано з трьох фазних обмоток 9, одна з яких за умови магнітної і електричної рівноваги розщеплена на два плеча, якірні обмотки тришарові (потрійне білчине колесо), причому в окремі фази з'єднані нижній і верхній шар обмоток 7 різних полюсів, а середні шари з'єднані між собою в третю фазу.

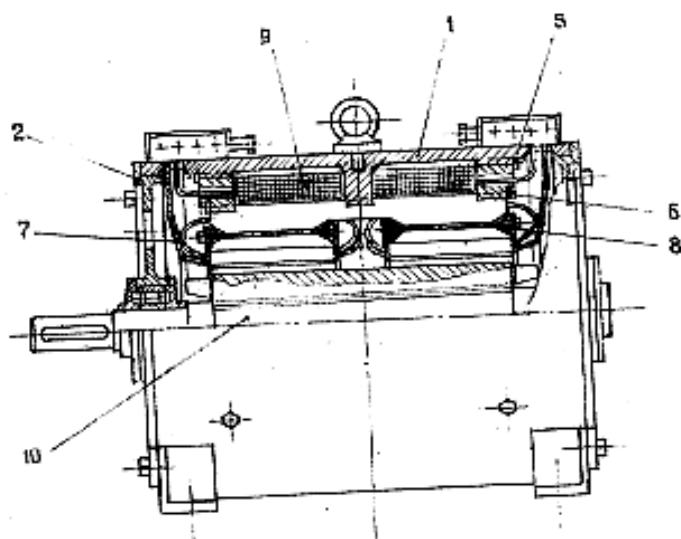
Кожний шар обмотки 7 має групи паралельно з'єднаних лобовими частинами обмотки провідників, що лежать в сусідніх пазах. Провідники що з'єднують лобові частини обмотки знаходяться в пазах між пакетами листів осердя 4. Тут можливі два варіанти з'єднання. Внутрішні частини груп провідників, що знаходяться в міжполюсному просторі, з'єднуються з лобовими частинами другої групи, що знаходяться зовні одного і того ж полюса (з'єднання спіраллю) або протилежного полюса (перехресне з'єднання вісімку). В першому випадку виникає потреба в провідниках з'єднання якірних обмоток 7 двох полюсів, в другому - дві якірні обмотки 7 з'єднані в єдину, при цьому зменшується вдвоє число виводів якоря 7 в клемну коробку машини. Схема з'єднання фаз обмотки збудження 9, а також якоря 7 як зазвичай - зірка інколи трикутник.

Робота машини в режимі двигуна трифазного струму аналогічна вище розглянутому однофазному, такі ж процеси відбуваються в кожній із фаз обмотки збудження 9 і відповідній фазі обмотки якоря 7. Для реверса двигуна необхідно змінити порядок чергування фаз (переключати дві фази живлення) обмотки 7 якоря.

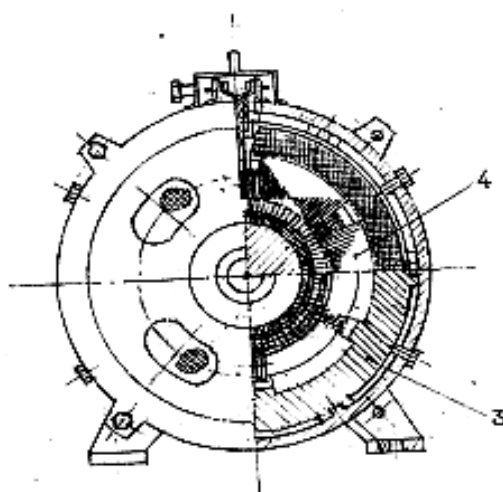
В режимі генератора якір 10 машини обертається від приводного двигуна, і тому він як частина магнітопроводу при обертанні буде вносити збурення в магнітне поле під пазами і зубцями осердя статора кожної із трьох фаз збудження 9 (відхиляти магнітне поле в межах кожного паза), і за рахунок цього у відповідних фазних обмотках якоря 7 буде наводити (індукувати) електрорушійну силу, яка з'явиться на виводах обмотки якоря 7.

Джерела інформації:

1. Чуйко В.А. Машина постійного струму, заявка на корисну модель U201010478.



Фиг. 1



Фиг. 2