



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **150732** (13) **U**
(51) МПК
H02K 41/02 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2021 04343</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.07.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 07.04.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 06.04.2022, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Косенков Володимир Данилович (UA), Поліщук Олег Степанович (UA), Лісевич Світлана Петрівна (UA), Поліщук Андрій Олегович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)</p>
---	---

(54) ОДНООБМОТКОВИЙ ДВИГУН ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

(57) Реферат:

Однообмотковий двигун постійного струму містить статор з двошаровою обмоткою, що підключена до комутатора і виконує роль обмотки якоря і обмотки збудження, та безобмотковий ротор, кожен полюс якого складається з трьох феромагнітних брусків, розділених в аксіальному напрямку повітряними проміжками, ширина яких на порядок перевищує робочий повітряний проміжок. Ротор виконується з кількістю пар полюсів $p > 1$, а його несучою частиною є середні феромагнітні бруски $2p$ полюсів, які розташовані з кутовою відстанню між осями брусків $360^\circ/2p$ і з'єднані спільним феромагнітним ярмом, насадженим на вал ротора. Крайні феромагнітні бруски сусідніх полюсів з'єднані між собою.

UA 150732 U

Корисна модель належить до галузі електричних машин і може бути використана для розширення можливостей машин постійного струму.

Відома конструкція однообмоткового двигуна постійного струму (патент України на корисну модель № 138512), що містить статор з двошаровою обмоткою, яка виконує функції обмотки якоря та обмотки збудження, та безобмотковий ротор виконаний з трьох феромагнітних брусків, розділених в аксіальному напрямку повітряними проміжками, ширина яких на порядок перевищує робочий повітряний проміжок, при цьому середній феромагнітний брусок насаджений на вал ротора, а крайні феромагнітні бруски з'єднані із середнім феромагнітним бруском.

Живлення обмотки статора здійснюється електромеханічним комутатором за схемою, яка наведена в патенті України на корисну модель № 28838 або електронним комутатором. При цьому, частина обмотки, яка знаходиться в будь-який момент часу напроти полюсів, виконує роль обмотки якоря, а та частина, що знаходиться напроти міжполюсних проміжків, виконує роль обмотки збудження.

Така конструкція ротора суттєво послаблює магнітне поле поперечної реакції якоря, що дозволяє звести робочий повітряний проміжок до технологічного. Крім того, безобмотковий ротор підвищує надійність двигуна.

Разом з цим, конструкція ротора відповідає тільки двополюсній машині постійного струму. Але двополюсне виконання характерно для машин невеликих діаметрів рухомої частини всередині статора, тому що при збільшенні діаметра зростає маса сталі за рахунок ярма статора та ярма якоря та зростає маса міді за рахунок лобових частин обмотки якоря (Сергеев П.С., Виноградов Н.В., Горяинов Ф.А Проектирование электрических машин. М.: Энергия, 1969. - 632 с.)

В основу корисної моделі поставлена задача розширення можливостей однообмоткового двигуна постійного струму в плані економії матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що в однообмоткового двигуна постійного струму, що містить статор з двошаровою обмоткою, яка підключена до комутатора і виконує роль обмотки якоря та обмотки збудження і безобмотковий ротор, кожен полюс якого складається з трьох феромагнітних брусків, розділених в аксіальному напрямку повітряними проміжками, ширина яких на порядок перевищує робочий повітряний проміжок, згідно з корисною моделлю, ротор виконується з кількістю пар полюсів $p > 1$, а його несучою частиною є середні феромагнітні бруски $2p$ полюсів, які розташовані з кутовою відстанню між осями брусків $360^\circ/2p$ і з'єднані спільним феромагнітним ярмом, насадженим на вал ротора, а крайні феромагнітні бруски сусідніх полюсів з'єднані між собою.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням ротора на фіг. 1, фіг. 2 для чотириполюсної конструкції ротора.

Ротор включає середні феромагнітні бруски 1, які з'єднані феромагнітним ярмом 2, насадженим на вал 3. Крайні феромагнітні бруски 4 віддалені від середніх на величину повітряного проміжку 5, що значно перевищує робочий повітряний проміжок між статором та полюсом машини.

Враховуючи те, що для основного магнітного потоку безобмотковий ротор має невеликий магнітний опір, а для магнітного потоку поперечної реакції якоря конструкція ротора обумовлює великий магнітний опір, і поперечна реакція якоря буде суттєво послаблена за рахунок немагнітних проміжків 5, то це дозволяє звести робочий повітряний проміжок до технологічного, а значить, суттєво зменшити магніторушійну силу для створення основного магнітного потоку.

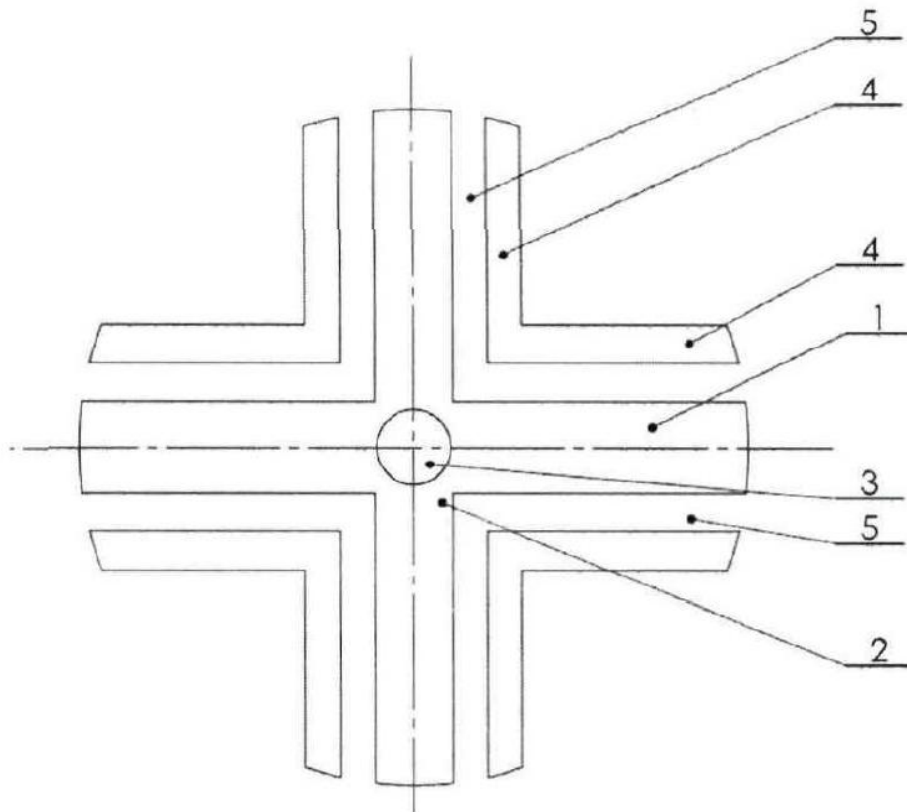
У зв'язку з тим, що магнітна індукція в феромагнітних брусках від основного магнітного потоку практично дорівнює індукції в робочому повітряному проміжку, тобто невелика для феромагнітного матеріалу, то феромагнітні бруски 1 та 4 в середній частині можуть мати менший перетин як показано на фіг. 2: середній брусок 1 може мати форму тавра, а крайні бруски 4 - форму напівтавра (кутника). Це дозволить зменшити масу ротора, а також збільшити повітряний проміжок 5 на шляху магнітного потоку поперечної реакції якоря.

Таку конструкцію краще виготовляти шихтованою з аксіальними стяжними шпильками брусків.

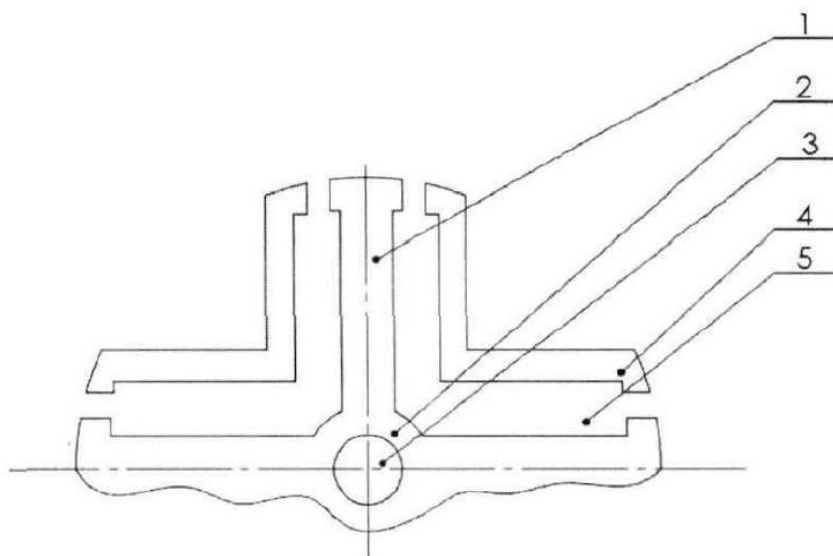
Двигун працює наступним чином. На частину обмотки статора, яка знаходиться напроти міжполюсних проміжків, подається напруга збудження і утворюється основний магнітний потік. В частині обмотки статора, що знаходиться напроти полюсів під дією якірної напруги протікає струм обмотки якоря. Взаємодія основного потоку та струму якоря утворюють електромагнітний момент, який обертає рухому частину двигуна. Цей принцип дії не залежить від кількості пар полюсів, але для заданої кількості пар полюсів p ротор виконується згідно ідеї корисної моделі та відповідного виконання обмотки статора на задану кількість пар полюсів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Однообмотковий двигун постійного струму, що містить статор з двошаровою обмоткою, що підключена до комутатора і виконує роль обмотки якоря і обмотки збудження, та безобмотковий ротор, кожен полюс якого складається з трьох феромагнітних брусків, розділених в аксіальному напрямку повітряними проміжками, ширина яких на порядок перевищує робочий повітряний проміжок, який **відрізняється** тим, що ротор виконується з кількістю пар полюсів $p > 1$, а його несучою частиною є середні феромагнітні бруски $2p$ полюсів, які розташовані з кутовою відстанню між осями брусків $360^\circ/2p$ і з'єднані спільним феромагнітним ярмом, насадженим на вал ротора, а крайні феромагнітні бруски сусідніх полюсів з'єднані між собою.
2. Однообмотковий двигун постійного струму за п. 1, який **відрізняється** тим, що середні феромагнітні бруски в перерізі мають форму тавра, а крайні феромагнітні бруски - форму напівтавра (кутника).



Фіг.1



Фіг. 2