



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **122305**

(13) **U**

(51) МПК

H01F 17/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 08664**

(22) Дата подання заявки: **28.08.2017**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **26.12.2017**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.12.2017, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

Хачатуров Дмитро Валерійович (UA)

(73) Власник(и):

**Хачатуров Дмитро Валерійович,
вул. Коломенська, 27, кв. 25, м. Харків,
61166 (UA)**

(54) КОТУШКА ІНДУКТИВНОСТІ

(57) Реферат:

Котушка індуктивності виконана з можливістю повітряного охолодження і включає соленоїд із щонайменше однією обмоткою, що містить множину витків провідника. При цьому соленоїд поміщений між полімерними кожухами, які утворюють з ним єдину жорстку конструкцію з перекритою центральною частиною, виконану з можливістю охолодження зазначеного соленоїда спрямованим потоком повітря, зосередженим у повітряних каналах, утворених між полімерними кожухами і витками соленоїда за рахунок виключення можливості руху зазначеного потоку повітря через центральну частину котушки індуктивності.

UA 122305 U

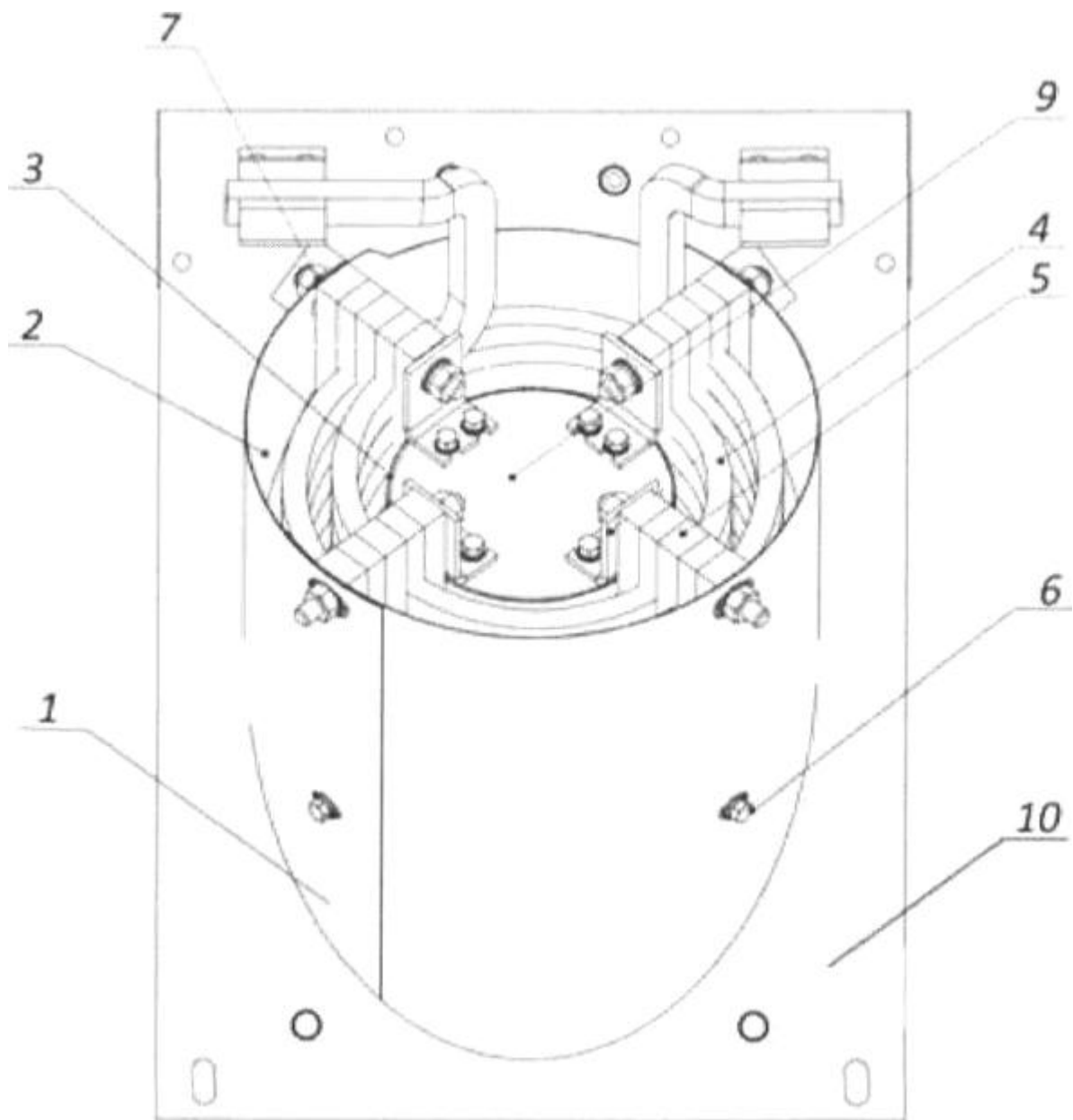


Fig. 1

Заявлене технічне рішення належить до електротехніки і може бути використано в електронних пристроях різного призначення, зокрема в реакторах синусних фільтрів з повітряним охолодженням, для обмеження крутизни імпульсів напруги і для усунення додаткових шумів, що залежать від частоти імпульсів.

5 На даний момент у світі переважна більшість споживання електричної енергії припадає на асинхронні електродвигуни. У більшості випадків виникає необхідність регулювати частоту обертання, що пов'язано з технологічними особливостями їх роботи, такими як зміна режимів роботи, зниження енергоспоживання, які реалізуються за допомогою спеціальних пристроїв, таких як станції управління, перетворювачі частоти та ін.

10 Вказані пристрої можуть негативно впливати на двигун. Це пов'язано з тим, що синусоїди вихідної напруги і струму викривлені. У такому вигляді спотворений струм надходить на обмотки двигуна, що призводить до швидкого зносу і скорочення міжремонтних термінів.

Для зменшення негативного впливу станції управління електродвигунами обладнують синусними фільтрами. У більшості випадків подібні синусні фільтри, представлені у вигляді 15 котушок індуктивності, з'єднаних з накопичувальними елементами, які утворюють LC-ланку, забезпечуючи згладжування синусоїди струму і пригнічення високих частот. Котушка індуктивності може бути виконана як на основі сердечника з феромагнітного матеріалу, так і на основі повітряного сердечника. Такі котушки індуктивності крім синусних фільтрів також можуть використовуватись у різноманітних електричних пристроях, наприклад як шунтуючі реактори, 20 для компенсації ємнісної реактивної потужності, що утворюється довгими лініями електропередач, як нейтральні заземлюючі реактори, для обмеження струму заземленої мережі і для обмеження струму короткого замикання.

Обмотка реакторів з повітряним сердечником, що використовуються у високовольтних електричних пристроях, схильна до нагрівання і виділяє значну кількість тепла. Тому для 25 зниження температури такого роду котушок індуктивності необхідне відповідне охолодження, щоб мінімізувати втрати і уникнути зносу ізоляційного матеріалу.

Охолодження котушок індуктивності з повітряним осердям може бути реалізовано шляхом ізоляції котушки в охолоджуючій рідині або шляхом пропускання повітря через обмотки котушки.

30 Котушки з повітряним охолодженням, також відомі як реактори сухого типу. У відомих котушках з повітряним осердям сухого типу, природна конвекція використовується для забезпечення необхідної теплопередачі.

Із патенту US8049587B2 від 06.11.2006, МПК H01F 27/02, патентовласником якого є (Abb Research Ltd) відома система охолодження котушки індуктивності з сухим повітряним осердям, причому котушка містить обмотку навколо повітряного осердя. Обмотка розділена на пакети. 35 Повітряне осердя містить перші повітряні канали всередині обмоток пакетів для пропускання повітря паралельно осі симетрії реактора і другі повітряні канали, що перетинають перші із забезпеченням пропуску повітря між обмотками, під кутом по відношенню до осі симетрії. Також система охолодження містить вентиляційний блок, що створює потік примусового повітря, частина якого надходить в один з описаних повітряних каналів за допомогою щонайменше 40 одного направляючого елемента.

До недоліків даної конструкції можна віднести улаштування складного корпусу із направляючими елементами, що, тим не менш, не забезпечує оптимальної спрямованості повітря на обмотки котушки.

Також з патенту на корисну модель RU111712U1 від 20.12.2011, МПК H02M 1/12, патентовласником якого є БАТ "Іжевський радіозавод", відома котушка індуктивності, яка 45 включає обмотку з стрічкового провідника і стрічкового ізолятора між витками провідника, закріплену в кріпильних і кріпильно-установочних рамках. Кріпильні і кріпильно-установочні рамки чергуються і розташовані радіально і містять вкладиші, що розділяють пакети з N ($N \geq 1$) витків обмотки. Початок і кінець стрічкового провідника з'єднані з вхідним і вихідним контактами 50 відповідно за допомогою болтів. Як елементи кріплення рамок використані кутики.

До недоліків описаного в патенті пристрою можна віднести застосування стрічкового провідника, що збільшує матеріалоемність, збільшуючи і собівартість, а також щільність намотування і відсутність будь-яких направляючих елементів для повітряного охолодження, що може вплинути на теплопровідність і ефективність охолодження.

55 Із патенту на винахід US4538131A від 27.01.1983, МПК H01F 30/08, патентовласником якого є (BBC BROWN BOVERI & CIE), відома котушка індуктивності, яка виконана з можливістю повітряного охолодження і включає соленоїд із, щонайменше однією обмоткою, що містить множину витків провідника. Згадана котушка має внутрішній і зовнішній циліндричний простір. Містить безліч ізоляційних смуг, що проходять в осьовому напрямку і розташовані навколо 60 зазначеної обмотки. Кожна смуга включає в себе безліч вигнутих секцій, які встановлені між

суміжними витками, утворюючи повітряні зазори. Зазначені смуги забезпечують проходження радіального і поздовжнього повітряного потоку через зазначені повітряні зазори. Засіб забезпечення осьового повітряного потоку містить екран, що обмежує потік повітря через центр котушки. Жорсткість описаної конструкції забезпечується за допомогою попередньої напруженої згаданої щонайменше однієї обмотки.

До недоліків описаного технічного рішення можна віднести багатодетальність конструкції, що може ускладнити її виготовлення, так само недостатня спрямованість потоку повітря може привести до зниження теплообміну. Також пропуск потоку в осьовому напрямку і відсутність зовнішньої обмежуючої поверхні зменшує щільність потоку повітря, що знижує ефективність охолодження обмоток соленоїда.

Зазначене технічне рішення приймаємо за найближчий аналог.

Технічною задачею, на вирішення якої спрямована заявлена корисна модель, є створення котушки індуктивності спрощеної конструкції з високою перевантажувальною здатністю, у тому числі, в аварійних режимах і можливістю ефективного охолодження котушок індуктивності.

Технічний результат, досягнутий від реалізації корисної моделі, що заявляється полягає, у спрощенні конструкції, збільшенні перевантажувальної здатності, у тому числі в аварійних режимах і підвищення ефективності охолодження котушки індуктивності за рахунок застосування аеродинамічних поверхонь, утворених полімерними кожухами, які забезпечують підвищення щільності і спрямованість потоку охолоджуючого повітря біля поверхні соленоїда котушки індуктивності, що підвищує коефіцієнт тепловіддачі і дозволяє знизити поперечний переріз дроту в котушці, і таким чином знизити собівартість виробу.

Суть технічного рішення, що заявляється, полягає у тому, що соленоїд котушки індуктивності поміщений між полімерними кожухами, які утворюють з ним єдину жорстку конструкцію з перекритою центральною частиною, виконану з можливістю охолодження зазначеного соленоїда спрямованим потоком повітря, зосередженим у повітряних каналах, утворених між полімерними кожухами і витками соленоїда за рахунок виключення можливості руху зазначеного потоку повітря через центральну частину котушки індуктивності.

Суть заявленої корисної моделі пояснюється, але не обмежується наступними зображеннями:

фіг. 1 - котушка індуктивності, загальний вигляд;

фіг. 2 - схема охолодження соленоїда котушки індуктивності.

Заявлене технічне рішення включає різні варіанти і альтернативні форми реалізації. Конкретний варіант здійснення показаний на кресленнях і в описі корисної моделі. Описане технічне рішення не обмежується конкретною розкритою формою і може охоплювати всі можливі варіанти виконання, еквіваленти і альтернативи у рамках істотних ознак, розкритих у формулі корисної моделі.

Котушка індуктивності 1 (фіг. 1) виконана з можливістю повітряного охолодження і включає поміщений між зовнішнім 2 і внутрішнім 3 полімерними кожухами, соленоїд 4 із щонайменше однією обмоткою, що містить множину витків дротяного провідника, де кількість витків залежить від заданої індуктивності соленоїда.

Шари обмотки зафіксовані як у вертикальній, так і у горизонтальній площині, полімерними пластинчастими елементами 5. Зазначені пластинчасті елементи сприяють утворенню єдиної жорсткої конструкції з соленоїдом і полімерними кожухами, за допомогою фіксації кріпильними елементами 6, 7. Полімерні пластинчасті елементи також забезпечують коаксіальність соленоїда і полімерних кожухів.

Утворена полімерними кожухами і поміщенням між ними соленоїдом єдина жорстка конструкція з перекритою центральною частиною виконана з можливістю охолодження зазначеного соленоїда спрямованим потоком повітря, за рахунок аеродинамічних поверхонь, утворених полімерними кожухами, які забезпечують спрямованість і зосередженість потоку повітря у повітряних каналах 8 (фіг. 2), утворених між полімерними кожухами 2, 3 і витками соленоїда 4.

Внутрішній полімерний кожух закритий по торцях пластиною 9, що дозволяє виключити рух потоку охолоджуючого повітря через центральну частину котушки. Із вказаною пластиною пов'язані інші елементи конструкції, що дозволяє забезпечити її жорсткість і цілісність.

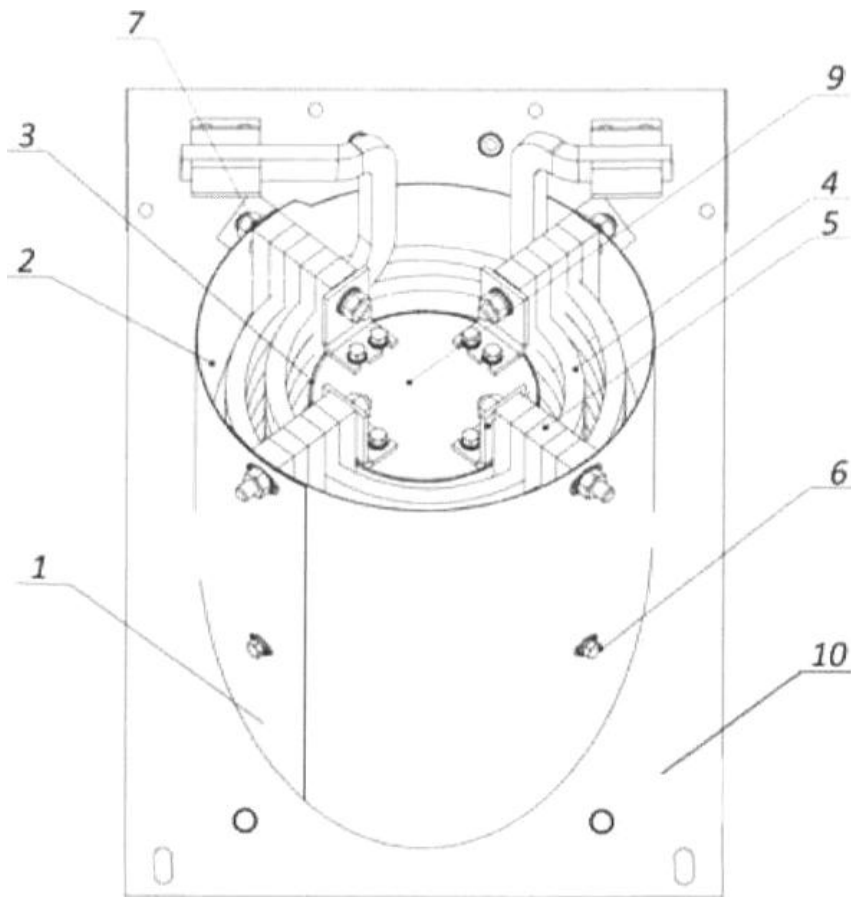
Фіксація котушки індуктивності у внутрішньому просторі електронного пристрою, наприклад станції управління електродвигуном, може забезпечуватися, за рахунок монтажної площадки 10 з отвором у центральній частині. Всередину зазначеного отвору поміщують котушку індуктивності, яка може бути закріплена як вертикально, так і під кутом до площини монтажної площадки.

Таке положення котушки індуктивності по відношенню до площини монтажної площадки забезпечує додаткову спрямованість повітряного потоку і сприяє більш ефективному охолодженню соленоїда.

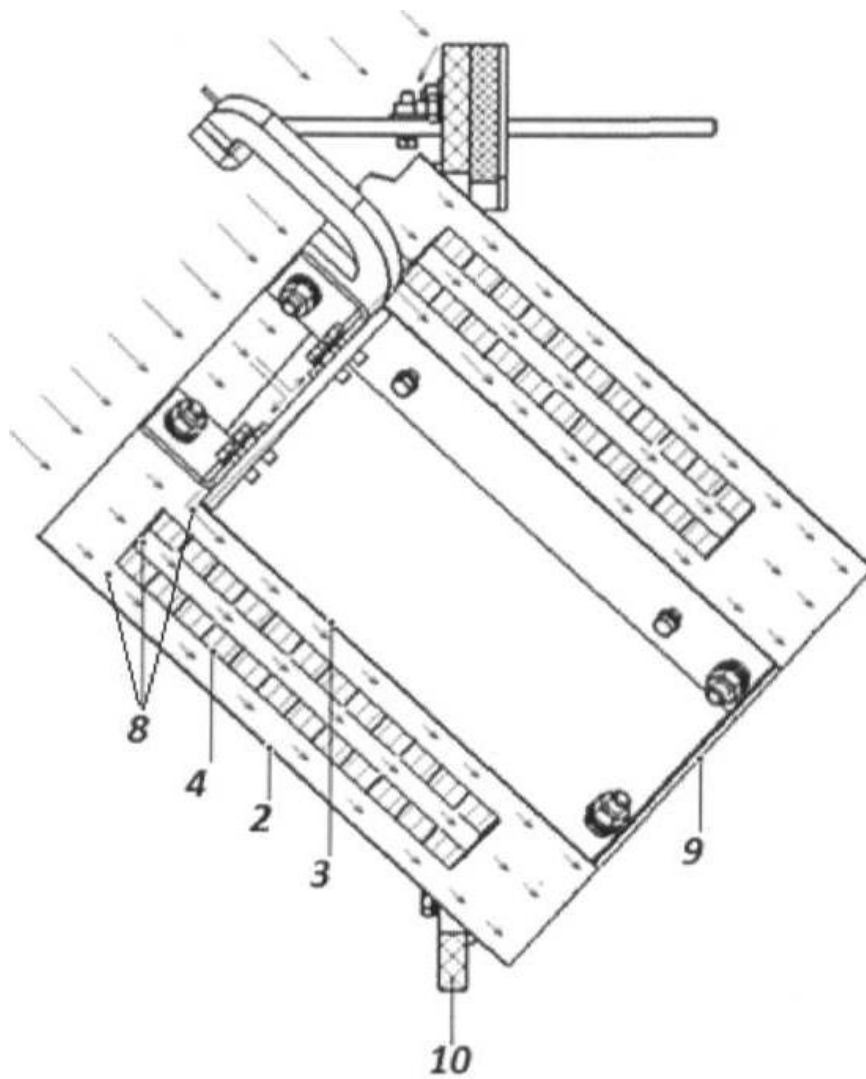
Реалізація заявленої корисної моделі сприяє досягненню зазначеного технічного результату, забезпечуючи спрощення конструкції, збільшення перевантажувальної здатності, у тому числі в аварійних режимах за рахунок підвищення ефективності охолодження соленоїда спрямованим потоком повітря за рахунок аеродинамічних поверхонь, утворених полімерними кожухами, які забезпечують спрямованість і зосередженість потоку повітря у повітряних каналах, утворених між полімерними кожухами і витками соленоїда, що відображено на фіг. 2.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Котушка індуктивності, яка виконана з можливістю повітряного охолодження і включає соленоїд із щонайменше однією обмоткою, що містить множину витків провідника, яка **відрізняється** тим, що соленоїд поміщений між полімерними кожухами, які утворюють з ним єдину жорстку конструкцію з перекритою центральною частиною, виконану з можливістю охолодження зазначеного соленоїда спрямованим потоком повітря, зосередженим у повітряних каналах, утворених між полімерними кожухами і витками соленоїда за рахунок виключення можливості руху зазначеного потоку повітря через центральну частину котушки індуктивності.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601