



(19) **UA** (11) **73 538** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 02K 15/12**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ**

(21), (22) Заявка: 2002065145, 13.12.2000

(24) Дата начала действия патента: 15.08.2005

(30) Приоритет: 23.12.1999 DE 199 62 290.6

(46) Дата публикации: 15.08.2005

(86) Заявка РСТ:
РСТ/EP00/12630, 20001213

(72) Изобретатель:

Клее Петер, DE

(73) Патентовладелец:

ЭЛСТОМ Текнолэджи Лтд., СН

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОПИТКИ ИЗОЛЯЦИИ СТЕРЖНЕВОЙ ОБМОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МАШИНЫ
(ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Устройства, обычно используемые для пропитки изоляции стержневых обмоток электрических машин, содержат камеру для размещения обмотки 1, соединенную с емкостью, заполненной пропиточным материалом 15. Камера, открытая в процессе пропитки обмотки, установлена внутри оболочки, из которой откачивается воздух для создания разрежения в камере. Предлагаемое устройство отличается тем, что, с целью обеспечить более быстрое проникновение пропиточного материала в слой изоляции обмотки и упростить технологический процесс пропитки, в качестве камеры для

размещения обмотки используется герметически закрытая емкость 3, расположенная в баростойком корпусе 12, и трубопровод 4 вакуумной установки 5 входит в емкость 3. Пропиточный материал подается под давлением, которое ниже рабочего давления в баростойком корпусе 12.

Официальный бюлетьн "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2005, N 8, 15.08.2005. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.



(19) **UA** (11) **73 538** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 02K 15/12**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 2002065145, 13.12.2000
(24) Effective date for property rights: 15.08.2005
(30) Priority: 23.12.1999 DE 199 62 290.6
(46) Publication date: 15.08.2005
(86) PCT application:
PCT/EP00/12630, 20001213

(72) Inventor:
Klee Peter, DE
(73) Proprietor:
ELSTOM Technology Ltd., CH

(54) **DEVICE FOR IMPREGNATING THE INSULATION OF A BAR WINDING OF AN ELECTRIC MACHINE
(VARIANTS)**

(57) Abstract:

Devices of this type are equipped with a container which accommodates the winding rod (1) and is connected to a tank containing an impregnation agent (15). The container, which remains open during the impregnation process, is surrounded by an evacuation container in order to create a negative pressure within the container. To achieve a more rapid penetration of the impregnation agent and to simplify the process, the invention is characterised in that a vacuum-tight sleeve (3) acts as the container, that said sleeve (3) is encompassed by a

pressure-resistant sleeve (12) and that a conduit (4) of an assembly (5) which generates a vacuum leads into the interior of the sleeve (3). The impregnation agent is supplied with a pressure that is lower than the prevailing pressure in the pressure-resistant sleeve (12).

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2005, N 8, 15.08.2005. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **73 538** (13) **C2**
(51)МПК ⁷ **H 02K 15/12**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2002065145, 13.12.2000

(24) Дата набуття чинності: 15.08.2005

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 23.12.1999 DE 199 62 290.6

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.08.2005

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору РСТ:
РСТ/EP00/12630, 20001213

(72) Винахідник(и):
Клее Петер , DE

(73) Власник(и):
ЕЛСТОМ Текнолоджі Лтд, СН

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРОСОЧЕННЯ ІЗОЛЯЦІЇ СТРИЖНЕВОГО СЕРДЕЧНИКА ОБМОТКИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ (ВАРІАНТИ)

(57) Реферат:

Пристрій оснащено з'єднаною з баком із просочувальним засобом камерою для стрижневого сердечника обмотки. Відкрита під час процесу просочування камера оточена вакуумувальним пристроєм для створення розрідження всередині вказаної камери. Для здійснення з малими витратами прискореного

процесу проникнення просочувального засобу в ізоляцію камера виконана у вигляді герметичної оболонки (3), оболонка (3) охоплена герметичною оболонкою (12), а внутрішня порожнина оболонки (3) трубою (4) з'єднана з вакуумною установкою (5). Просочувальний засіб подається під тиском, меншим, ніж тиск всередині герметичної оболонки (12).

Опис винаходу

Винахід стосується пристрою для просочення ізоляції стрижневого сердечника обмотки згідно з обмежувальною частиною п.1 формули винаходу.

Пристрій такого типу відомий із європейського патенту EP 0831575 A1. Він містить камеру у вигляді форми, в яку вкладений стрижневий сердечник. Оснащена кришкою форма розміщена у вакуумувальному баці - щоб при відкритій кришці підтримувався вакуум у баці. Під час заливання просочувального засобу кришка відкрита. Лише після досягнення наперед заданого рівня наповнення кришку закривають. Вакуумувальний бак потребує багато місця для його розміщення. Загалом виходить складний пристрій і складний технологічний процес просочування.

Задачею винаходу є розробка пристрою вказаного вище типу, за допомогою якого з малими витратами здійснюється швидке проникнення просочувального засобу в ізоляцію.

Відповідно до винаходу ця задача вирішена ознаками п.1 формули винаходу.

Камера виконана у вигляді герметичної щодо вакууму і надлишкового тиску гнучкої оболонки, яка повністю охоплює стрижневий сердечник обмотки. Герметична щодо вакууму оболонка охоплена стійкою до тиску оболонкою, причому проміжок між цими двома оболонками утримується під тиском. За допомогою труби, з'єднаної з внутрішньою порожниною герметичної щодо вакууму оболонки, у цій першій оболонці створюється розрідження. Тиск, під яким потім у першу оболонку подається просочувальний засіб, менший, ніж тиск у стійкій до тиску оболонці.

Завдяки закритій камері безпосередньо під'єднана вакуумна установка зможе швидше створити необхідний вакуум. Процес просочування відбувається в закритому об'ємі, без виділення летких речовин; до того ж час просочування значно зменшується. Різниця між тиском у внутрішній порожнині камери і тиском у внутрішній порожнині стійкої до тиску оболонки необхідна для спресовування і ущільнення просоченої ізоляції.

Інше відповідне винаходів рішення характеризується ознаками п.8 формули винаходу. Згідно з ним камера складається із виконаної із кількох частин прес-форми, яка охоплює стрижневий сердечник обмотки при вакуумуванні і при просочуванні. З внутрішньою порожниною прес-форми з'єднана труба вакуумної установки.

Інші форми виконання відповідних винаходів рішень наведені у додаткових пунктах формули винаходу.

Нижче винахід докладніше пояснюється з використанням прикладів виконання, представлених на ілюстраціях 1-6. На них схематично зображено:

Фіг.1. вид збоку стрижневого сердечника для обмотки з під'єднаними пристроями для утворення вакууму і подачі просочувального засобу,

Фіг.2. переріз по лінії II-II згідно з Фіг.1,

Фіг.3. поперечний переріз пристрою для просочення кількох стрижневих сердечників обмоток,

Фіг.4. поперечний переріз іншої форми виконання,

Фіг.5. поперечний переріз стрижневого сердечника з прес-формою,

Фіг.6. поперечний переріз прес-форми для кількох стрижневих сердечників.

На Фіг.1 і 2 представлений стрижневий сердечник 1 статорної обмотки не зображеної електричної машини. Шляхом обмотування ізоляційною стрічкою утворюється ізоляція 2. На стрижневий сердечник 1 по всій довжині натягнута гнучка оболонка 3 із герметичного щодо вакууму і тиску матеріалу, виконана у вигляді трубки або усадкової трубки. Труба 4 з'єднує вакуумну установку 5 з внутрішньою порожниною 6 гнучкої оболонки 3, причому внутрішня порожнина тотожна простору, що оточує ізоляцію 2. Підвідна труба 7 для використовуваної як просочувальний засіб смоли з'єднує бак 15 для смоли з описаною вище внутрішньою порожниною 6. В трубу 4 і в підвідну трубу 7 вмонтовано по два вентиля 8, 9 і 10, 11 відповідно. Стійка до тиску оболонка 12 охоплює герметичну щодо вакууму і тиску оболонку 3, крізь яку пропущені труба 4 і підвідна труба 7. Агент для передачі тиску, наприклад, стиснене повітря, напірною трубою 13 подається в порожнину 14 між герметичною щодо вакууму і тиску оболонкою 3 і стійкою до тиску оболонкою 12.

Для підготовки процесу просочення ізоляції 2 після вакуумування через трубу 4 внутрішньої порожнини 6 гнучкої оболонки 3 здійснюють подачу повітря під попередньо заданим тиском в порожнину 14 між обома оболонками 3 і 12. Після закривання встановлених в трубі 4 вентилів 8, 9 шляхом відкривання встановлених в підвідній трубі 7 вентилів 10, 11 інjektують просочувальну смолу із бака 15 в ізоляцію 2. При цьому тиск подачі смоли завжди менший від тиску в оболонці 12. Різниця між цими двома значеннями тиску відповідає тиску, з яким спресовується або ущільнюється просочена ізоляція 2. Процес просочення закінчують, коли всі порожнини ізоляції заповнені просочувальним засобом.

Поряд з геометричними факторами для важливого з технічної точки зору часу просочення вирішальне значення мають такі параметри, як в'язкість просочувальної смоли, а також тиск просочування. Оскільки участь у процесі бере лише кількість смоли, яка дійсно проникає в ізоляцію сердечника, її стабільність не має значення. Це означає, що в процесі просочення може бути застосована значно вища температура (до 120 °C), ніж у відомих способах просочення зануренням, при яких у просочувальній ванні повинна перебувати велика кількість смоли. Ця висока температура смоли зумовлює дуже низьку її початкову в'язкість, що значно прискорює процес просочення. Крім того, тиск просочення також може бути вибраний порівняно високим (близько 10 бар), завдяки чому також може бути значною мірою прискорене просочення. Таким чином, тривалість процесу просочення значно зменшується.

При використанні тепло- або гаряче-тверднучих просочувальних смол необхідне нагрівання самого сердечника або ізоляції сердечника. Для цього може бути застосоване і пряме нагрівання стрижневого сердечника і ізоляції електричним струмом. В разі використання смол, що тверднуть при кімнатній температурі,

може бути використана ізоляційна стрічка, яка містить домішки, що сприяють прискоренню тверднення.

Під час процесу просочення надлишковий тиск у оболонці 12 підтримують до желеутворення і тверднення просочувальної смоли. Стійка до тиску оболонка 12 може бути виконана, наприклад, із гнучкого армованого тканиною шланга або із відповідним чином сегментованих і з'єднаних фланцями напірних труб. Після закінчення процесу просочування при закритих вентилях 8, 9, 10, 11 скидають тиск в оболонці 12 і з неї виймають стрижневий сердечник 1 разом із оболонкою 3. Після видалення також і оболонки 3 стрижневий сердечник для обмотки використовують за призначенням.

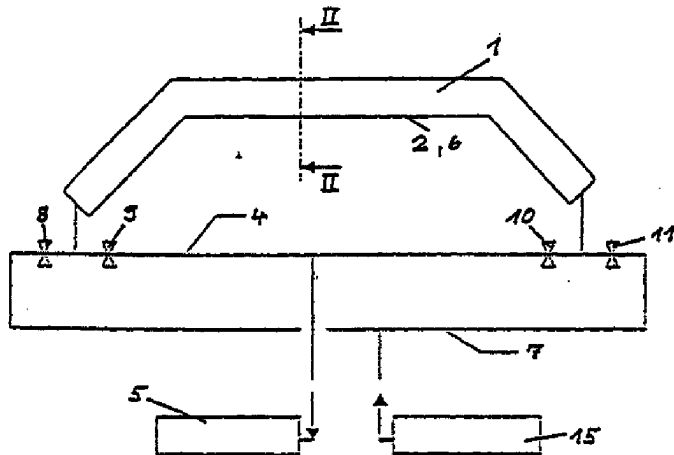
На Фіг.3 зображений приклад виконання винаходу, згідно з яким одночасно просочують три стрижневі сердечники 1. При цьому від труби 4 відводять кілька тупикових труб, за допомогою яких одночасно можуть бути вакуумовані всі стрижневі сердечники 1. Від підвідної труби 7 також відгалужують три тупикових труби для одночасної подачі смоли. В цьому прикладі виконання як стійку до тиску оболонку 12 використовують автоклав.

В разі стрижневих сердечників 1, використовуваних у статорі, як правило, необхідна висока механічна точність поперечного перерізу так званих пазових частин стрижневих сердечників. На Фіг.4 зображений поперечний переріз пазової частини стрижневого сердечника 1 з геометричним охопленням оболонки 3 калібром 16, розміщеним між оболонками 3 і 12. Калібр 16 складається із окремих формувальних деталей 16а, 16b і забезпечує точність пазової частини.

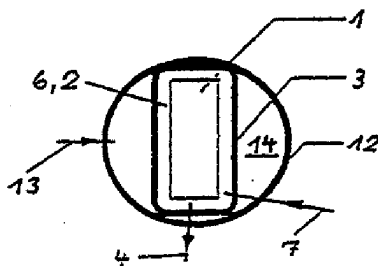
На Фіг.5 зображена прес-форма 17, в гнізді 18 якої з геометричним замиканням розміщений стрижневий сердечник 1 обмотки з ізоляцією 2. Прес-форма 17 складається із верхньої частини 17а і нижньої частини 17b, із силовим замиканням з'єднаних між собою за допомогою не зображеного різьбового з'єднання з використанням замкнутої ущільнюючої прокладки 19. Утворена гніздом 18 прес-форми камера охоплює стрижневий сердечник 1 з ізоляцією 2 із наперед заданим зазором. Після вакуумування камери за допомогою труби 4 через підвідну трубу 7 подають просочувальну смолу, доки вона не проникне в ізоляційний матеріал і порожнини ізоляції. В каналах 20 розміщені елементи нагрівальної чи охолоджувальної системи для підтримки процесів просочення чи тверднення смоли. Прес-форма 17 під час вакуумування і під час заповнення просочувальною смолою повністю закрита, завдяки чому усувається витікання смоли.

На Фіг.6 зображена прес-форма 17 з кількома гніздами 18, завдяки чому кілька не зображених стрижневих сердечників можуть бути одночасно вакуумовані і просочені смолою. І в цьому варіанті верхня і нижня частини 17а, 17b прес-форми із силовим замиканням з'єднані між собою з використанням замкнутої ущільнюючої прокладки 19.

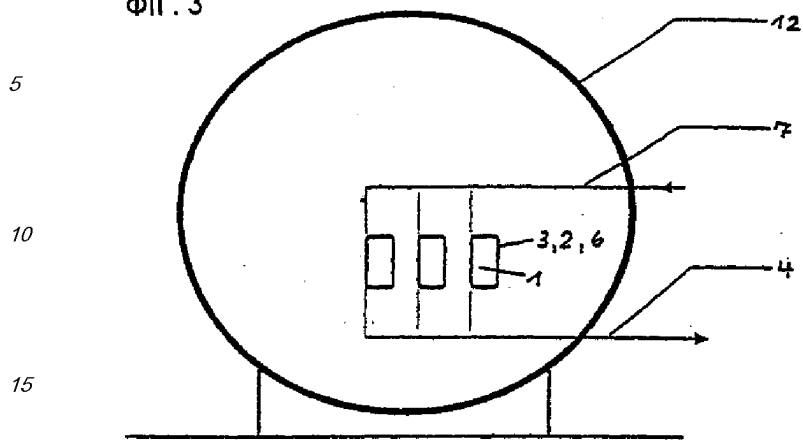
ФІГ. 1



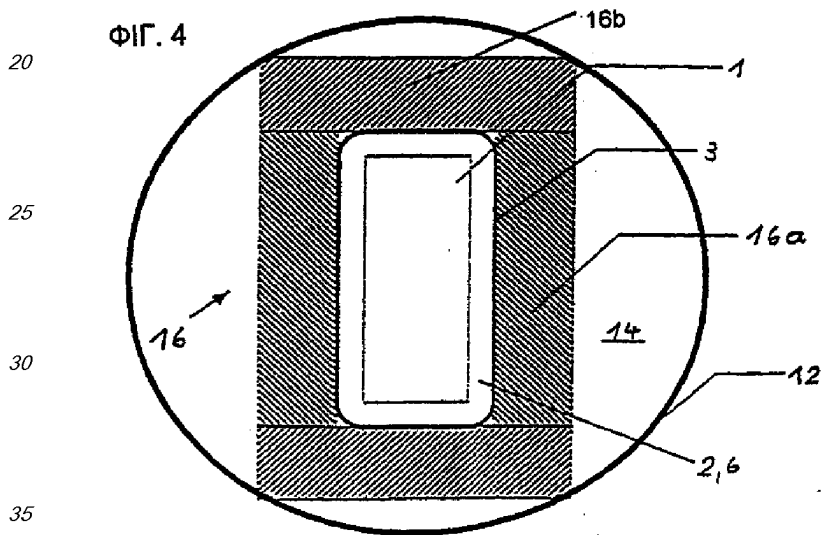
ФІГ. 2



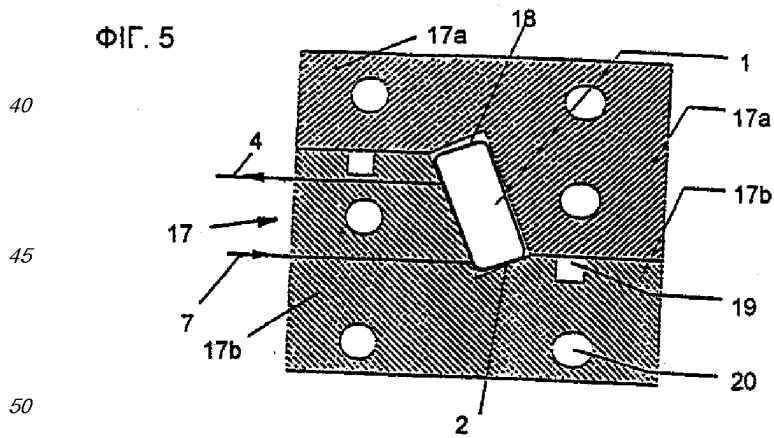
Фиг. 3



Фиг. 4

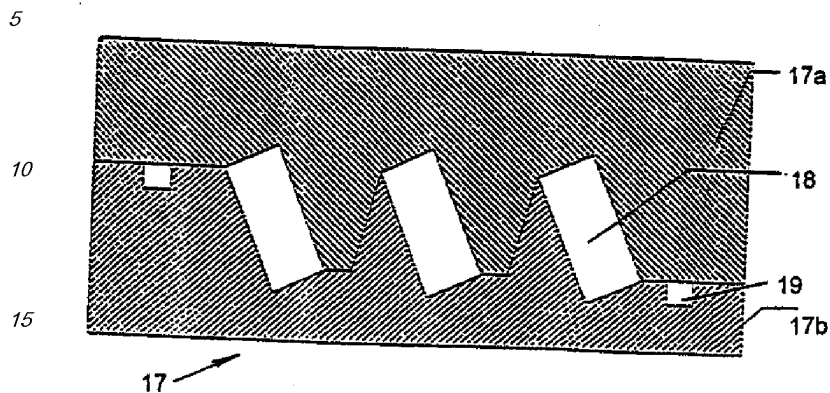


Фиг. 5



U A 7 3 5 3 8 C 2

ФІГ. 6



Формула винаходу

1. Пристрій для просочення ізоляції (2) стрижневого сердечника (1) обмотки електричної машини, який містить з'єднану з баком (15) із просочувальним засобом камеру для стрижневого сердечника обмотки, причому камера виконана із можливістю створення у її внутрішній порожнині вакууму і подачі у її внутрішню порожнину просочувального засобу під попередньо заданим тиском, який відрізняється тим, що камера виконана у вигляді герметичної щодо вакууму і тиску, гнучкої оболонки (3), в якій повністю розміщений стрижневий сердечник (1) обмотки, камера розміщена всередині стійкої до тиску оболонки (12), виконаної з можливістю створення попередньо заданого тиску у проміжку між нею і оболонкою (3), внутрішня порожнина камери трубою (4) з'єднана з вакуумною установкою (5), причому значення тиску просочувального засобу всередині камери менше, ніж значення тиску всередині оболонки (12).

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що герметична щодо вакууму і тиску оболонка (3) виготовлена із здатної до теплової усадки трубки.

3. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що герметична щодо вакууму і тиску оболонка (3) виготовлена із еластичної трубки.

4. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що розміщений всередині герметичної щодо вакууму і тиску оболонки (3) стрижневий сердечник (1) обмотки з геометричним замиканням охоплений калібром (16).

5. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що стійка до тиску оболонка (12) виготовлена із гнучкої, армованої тканиною або металевої трубки.

6. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що стійка до тиску оболонка (12) виготовлена із металевих або неметалевих сегментованих і з'єднаних фланцями напірних трубок.

7. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що частина напірної труби замінена армованим тканиною або металевим шлангом.

8. Пристрій для просочення ізоляції (2) стрижневого сердечника (1) обмотки електричної машини, що містить з'єднану з баком (15) із просочувальним засобом камеру для стрижневого сердечника обмотки, причому камера виконана із можливістю створення у його внутрішній порожнині вакууму і подачі у його внутрішню порожнину просочувального засобу під попередньо заданим тиском, який відрізняється тим, що камера виконана у вигляді прес-форми (17), яка складається із кількох частин і з геометричним замиканням охоплює стрижневий сердечник (1) під час процесів вакуумування і просочення, причому внутрішня порожнина прес-форми трубою (4) з'єднана з вакуумною установкою (5).

9. Пристрій за п. 1 або 8, який відрізняється тим, що стрижневий сердечник (1) виконаний з можливістю нагрівання під дією електричного струму, причому опір сердечника є мірою його температури.

10. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що він виконаний з можливістю підтримання використовуваного під час просочування тиску всередині оболонки (12) до желеутворення і тверднення просочувального засобу.

11. Пристрій за п. 1 або 8, який відрізняється тим, що як просочувальний засіб використані смоли, що тверднуть при кімнатній температурі.

12. Пристрій за п. 1 або 8, який відрізняється тим, що ізоляція (2) виконана із ізоляційної стрічки, яка містить домішки, що прискорюють тверднення просочувального засобу.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2005, N 8, 15.08.2005. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.