



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 90103

(13) C2

(51) МПК (2009)
H01F 41/06МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) НАПІВАВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВЕЛИКИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОТУШОК ІНДУКТИВНОСТІ

1

2

(21) а200609623

(22) 26.09.2005

(24) 12.04.2010

(86) PCT/ES2005/000518, 26.09.2005

(31) P200402464

(32) 08.10.2004

(33) ES

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ПЕДРАСА САНС ХУАН МАНУЕЛЬ, ES

(73) АСЕА БРАУН БОВЕРІ, С.А., ES

(56) DE 2530312 A, 20.01.1977

JP 11345732 A, 14.12.1999

JP 3073761 A, 28.03.1991

(57) 1. Напівавтоматична система для виготовлення великих електричних котушок індуктивності, яка **відрізняється** тим, що має притиску головку (2), яка має комплект вертикальних притискних роликів (10) та горизонтальний притискний ролик (11), які виконані для одержання щільної обмотки котушки, при цьому головка (2) змонтована на кронштейні і виконана з можливістю переходу між робочим та неробочим положеннями шляхом обертання навколо опори (3), зони, де розміщені бобіни (6), і гідроциліндр (12), який виконаний з можливістю зберігати тиск, прикладений до котушки та відповідно до проводів, які витягуються із бобіни та намотуються на столі (1), проходячи крізь пристрій (5) подачі проводу синхронно з притисковою головкою (2), і блок (8) керування.

2. Напівавтоматична система для виготовлення великих електричних котушок індуктивності за п. 1, яка **відрізняється** тим, що пристрій (5) подачі проводу встановлений на рейці (7) і виконаний з можливістю спрямовування проводу (13) в напрямку притискної головки (2) з проходженням його крізь затискачі (14) до вихідних роликів (15), таким чином запобігаючи його розтягуванню.

3. Напівавтоматична система для виготовлення великих електричних котушок індуктивності за п. 1, яка **відрізняється** тим, що блок (8) керування виконаний з можливістю керування роботою гідроциліндрів (12) таким чином, що прикладене останніми зусилля до вертикального (10) та горизонтального (11) притискних роликів усуває необхідність в операції притискання.

4. Напівавтоматична система для виготовлення великих електричних котушок індуктивності за п. 3, яка **відрізняється** тим, що блок керування (8) виконаний з можливістю задання за допомогою попередньо запрограмованої команди як форми котушки, так і кількості витків, розташованих на кожному з шарів, які формують її, а також можливістю контролю положення горизонтального притискного ролика (11) і притискної головки (2) таким чином, що, в разі відхилення фактичного значення від очікуваного теоретичного, застосовується вкладення наповнювача вручну для отримання попередньо запрограмованої форми.

Цей винахід відноситься до напівавтоматичної системи для виготовлення великих електричних котушок індуктивності, яка складається зі столу для виготовлення котушок, операції на якому здійснюються за допомогою шарнірної головки, яка прикладає необхідний тиск до кожного з витків котушки і якій допомагає система, яка натягує і подає провід. Усім цим, у свою чергу, керує система дистанційного програмного керування, до якої надходять відповідні команди, якими задаються характеристики котушок, що мають виготовлятися.

Очевидна корисність цього винаходу полягає у тому факті, що він значно удосконалює технологію виготовлення, яка застосовується на даний мо-

мент, значно скорочуючи тривалість циклу виготовлення завдяки усуненню потреби у таких операціях, як обтискання котушок, при цьому відповідно задані розміри котушок досягаються з більшою точністю.

Крім того, у цьому технологічному процесі здійснюється регулювання і контроль за механічним натягом проводу, що дозволяє уникнути ризику надмірного його розтягу чи деформування і в такий спосіб отримувати котушки вищої якості.

Галузь техніки, до якої відноситься представлений винахід, стосується технології виготовлення котушок індуктивності для електродвигунів і трансформаторів, більш конкретно - для агрегатів ве-

(13) C2

(11) 90103

(19) UA

ликої потужності, і зокрема для систем з високою електричною напругою.

Документ DE2530312 A (TRANSFORMATOREN UNION AG) від 20.01.1977, який розглядається як найближчий рівень техніки, описує рішення для спрямування і притискання провідника при намотуванні аксіальної котушки індуктивності з підтриманням осьового тиску і радіального тиску. Радіальні і осьові притискні елементи чинять тиск на обмотку котушки за допомогою трансмісії, яка включає супорт, який ковзає по рейці вздовж котушки, при цьому тиск підтримується за допомогою гідравлічної або пневматично-поршневої системи.

Документ JP11345732 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) від 14.12.1999 описує напрямний пристрій, розташований між провідником, який намотується, та індукційним пристроєм, який виготовляється. Для утримування проводу у ненапруженому стані, передбачений один підйомник для бобіни з провідником і інший підйомник для індукційного пристрою так, що провідник не ушкоджується.

Документ JP3073761 A (DAIHEN CORP) від 28.03.1991 описує пристрій для спрямування провідника, який стежить за кутом нахилу провідника за допомогою шифратора. Якщо кут нахилу хибний, то його можна відкоригувати вручну.

Виготовлення котушок індуктивності для електричного обладнання великої потужності пов'язане з низкою труднощів, спричинених як використовуваними матеріалами так і розмірами таких котушок, і через це процес виготовлення і збирання, в основному, доводиться здійснювати вручну.

Форма котушки має задаватися з самого початку, і провід повинен намотуватися таким чином, щоб отримати потрібну загальну кількість витків та потрібне число витків в кожному шарі, щоб забезпечити досягнення тих характеристик, які вимагаються для обладнання, на яке ця котушка встановлюватиметься.

Оскільки зазвичай на провід діють великі зусилля натягу, він зазнає деформацій, які призводять до спотворення форми котушки. Аналогічним чином, положення кожного витка вимагає припасування із застосуванням ручних інструментів, таких як киянки, клини і т.п., а це робить технологічний процес чисто ручним.

Не існує системи, подібної до тієї, що пропонується у цьому винаході, яка була б здатна виключити найбільш трудомісткі ручні операції виготовлення котушок для обладнання великої потужності, яке зазвичай застосовується у високовольтних системах, які застосовуються при намотуванні проводу і припасуванні кожного з витків.

Напівавтоматична система для виготовлення великих електричних котушок індуктивності за цим винаходом включає стіл для намотування, шарнірну головку з системою двократного натискання, автоматичне обладнання для подачі проводу, комплект бобін з проводом для намотування і панель програмного керування.

Стіл для намотування складається зі стільниці, на якій знаходяться бобіни з проводом і каркаси котушок, підігнані під розмір котушки, що має виго-

товлятися. Цей стіл дозволяє піднімати готову котушку за допомогою комплексу встановлених на столі планок, що приводяться у рух гідравлічною системою. Ручні затискні інструменти розміщені таким чином, щоб зберігати кінцевий розмір котушки. Після завершення операції намотування котушку знімають зі столу і переносять на наступну операцію "правку котушки", під час якої шари притискають один до іншого в такий спосіб, що вони зберігають свою форму, завдяки чому котушка робиться більш жорсткою для подальших операцій.

Притискна головка системи закріплена на поворотному кронштейні, встановленому на вертикальній опорі, яка нерухомо прикріплена до підлоги. На робочому кінці, що виконує операції з проводом на столі, вона має два комплекти осей/роликів, які, працюючи скоординовано, формують з проводу котушку.

Гідравлічний притискний ролик на вертикальній осі призначений для забезпечення правильної довжини проводу, що подається під час процесу намотування, здійснюючи притискання для збереження прямокутної форми і утворення заокруглених кутів таких котушок. Матеріал, з якого зроблений цей ролик, є технічною пластмасою для запобігання ушкодження паперу, яким покритий мідний провід для ізоляції одне від одного шарів, утворених витками котушки. Степінь притискання проводу роликом регулюється за допомогою гідроциліндру, з'єднаного своїми торцями з поворотним кронштейном та вертикальною опорою і підключеного до гідравлічного механізму, здатного утримувати рівномірний тиск незалежно від положення кронштейну.

Комплект пневматичних притискних роликів з горизонтальними осями зберігає поверхню котушки рівною і обладнаний засобом для регулювання тиску у пневмоциліндрах.

Ці два комплекти роликів змушують головку притискати і формувати кожний з витків, а також вимірювати і фіксувати параметри накладання кожного з них на каркас котушки, отже справжній розмір котушки відомий під час виготовлення, завдяки визначенню положення притискних роликів та порівнянню його з теоретичною заданою величиною. Таким чином, зв'язуючись з наперед запрограмованими об'єктивними критеріями, система може або зупинити процес, щоб дати можливість оператору виконати будь-які необхідні операції з котушкою, або просто інформувати оператора про відхилення її розмірів від заданих теоретичних значень. Щоб наблизитися до цих значень, оператор може зупинити процес намотування, щоб вручну вкласти наповнювач і в такий спосіб досягти кінцевого заданого розміру.

Пристрій для автоматичної подачі проводу являє собою комплект затискачів, встановлених на рейці таким чином, що він слідує за рухами машини в міру надходження проводу, і це означає, що провід завжди утворює дотичну пряму до притискних роликів головки.

До складу системи керування входять автоматичний пристрій з інтерфейсом у вигляді сенсорного екрану та панель ручного керування для гаран-

тії безпеки операторів машини. Автоматичний пристрій безперервно керує усіма функціями системи, повертанням столу для намотування, притисканням механізму притискної головки, рухами поворотного кронштейну та положенням подавального механізму. Існує можливість імпортувати за допомогою комп'ютера текстові файли, що містять вхідні дані (інформацію про задані характеристики котушок, що мають виготовлятися, та системні параметри для керування процесом виготовлення) і експортувати вихідні дані (інформацію про показники процесу виготовлення), використовуючи місцеву мережу. Вихідні дані, що фіксуються, включають у себе: справжні розміри готових котушок, тривалість намотування, тривалість запрограмованих зупинок, тривалість періодів настроювання столу для намотування і аварійні сигнали. Таким чином, існує можливість координації технологічних процесів.

Блок керування передає попередньо запрограмовану команду до гідроциліндру для підтримання тиску, прикладеного вертикальним притискним роликом та горизонтальним притискним роликом, в такий спосіб, щоб усувалась необхідність в операції обтиснення, оскільки кожний з витків котушки виконується правильно.

За допомогою попередньо запрограмованої команди у блоці керування задається як форма котушки, так і кількість витків, розташованих на кожному з шарів, які формують її, при цьому положенням горизонтального притискного ролика притискної головки вказана система контролюється так, що якщо вона відхиляється від очікуваного теоретичного значення, можна застосувати набивання, якщо необхідно забезпечити отримання попередньо запрограмованої форми.

Для доповнення опису та з метою сприяти кращому розумінню ознак винаходу додаються 3 сторінки креслень, на яких в якості ілюстрації подано такі зображення, що не є обмежувальними і являють собою невід'ємну частину даного опису винаходу, і на яких:

На фігурі 1 зображено загальну схему конструкції і вузли напівавтоматичної системи для виготовлення великих електричних котушок індуктивності.

На фігурі 2 зображено деталь притискної головки.

На фігурі 3 зображено схему роботи пристрою автоматичної подачі дроту.

За допомогою цих фігур можна отримати уяву про зовнішній вигляд та інші ознаки винаходу.

На фігурі 1 показано розміщення різних вузлів напівавтоматичної системи для виготовлення великих електричних котушок індуктивності. Є зона, де розміщені різні бобіни (6) з проводом для подачі його до каркаса котушки. Провід, призначений для намотування, змотується з бобін і направляється вздовж пристрою (5) автоматичної подачі, встановленого на рейці (7).

З пристрою (5) автоматичної подачі провід рухається в напрямку притискної головки (2) таким чином, що провід утворює дотичну пряму з притискними роликами притискної головки. Притискна головка змонтована на кронштейні, який показано

на фігурі 1 у робочому положенні (21) та неробочому положенні (22). Перехід від одного положення до іншого досягається обертанням довкола опори (3), в такий спосіб, що робочий кінець головки залишається вільним для роботи на столі (1) для намотування.

Стіл (1) складається зі стільниці, на якій розміщені бобіни з проводом і каркаси котушки, які підганяються під задані розміри котушки, що має виготовлятися. Цей стіл дозволяє знімати готову котушку за допомогою встановленого на столі комплексу планок (9), які приводяться у рух гідравлічною системою.

Керування усією системою здійснюється блоком (8) керування, який має засоби визначення таких показників як:

- кількість обертів котушки в процесі намотування, тривалість намотування,
- тривалість запрограмованих зупинок,
- тривалість періодів настроювання столу для намотування, та
- тривалість аварійних сигналів.

Блок (8) керування передає попередньо запрограмовану команду до гідроциліндру для підтримання тиску, прикладеного вертикальним притискним роликом (10) та горизонтальним притискним роликом (11) в такий спосіб, щоб усувалась необхідність в операції притискання, оскільки кожний з витків котушки виконується правильно.

За допомогою попередньо запрограмованої команди у блоці (8) керування задається як форма котушки, так і кількість витків, розташованих на кожному з шарів, які формують її, при цьому положенням горизонтального притискного ролика (11) притискної головки (2) вказана система контролюється так, що, якщо вона відхиляється від очікуваного теоретичного значення, то можна застосувати набивання, якщо необхідно забезпечити отримання попередньо запрограмованої форми.

Він також визначає справжнє положення притискної головки (2), яке він увесь час порівнює з заданим теоретичним положенням котушки під час процесу, зупиняючи його, коли розмір визначеного відхилення вимагає вкладання наповнювача вручну.

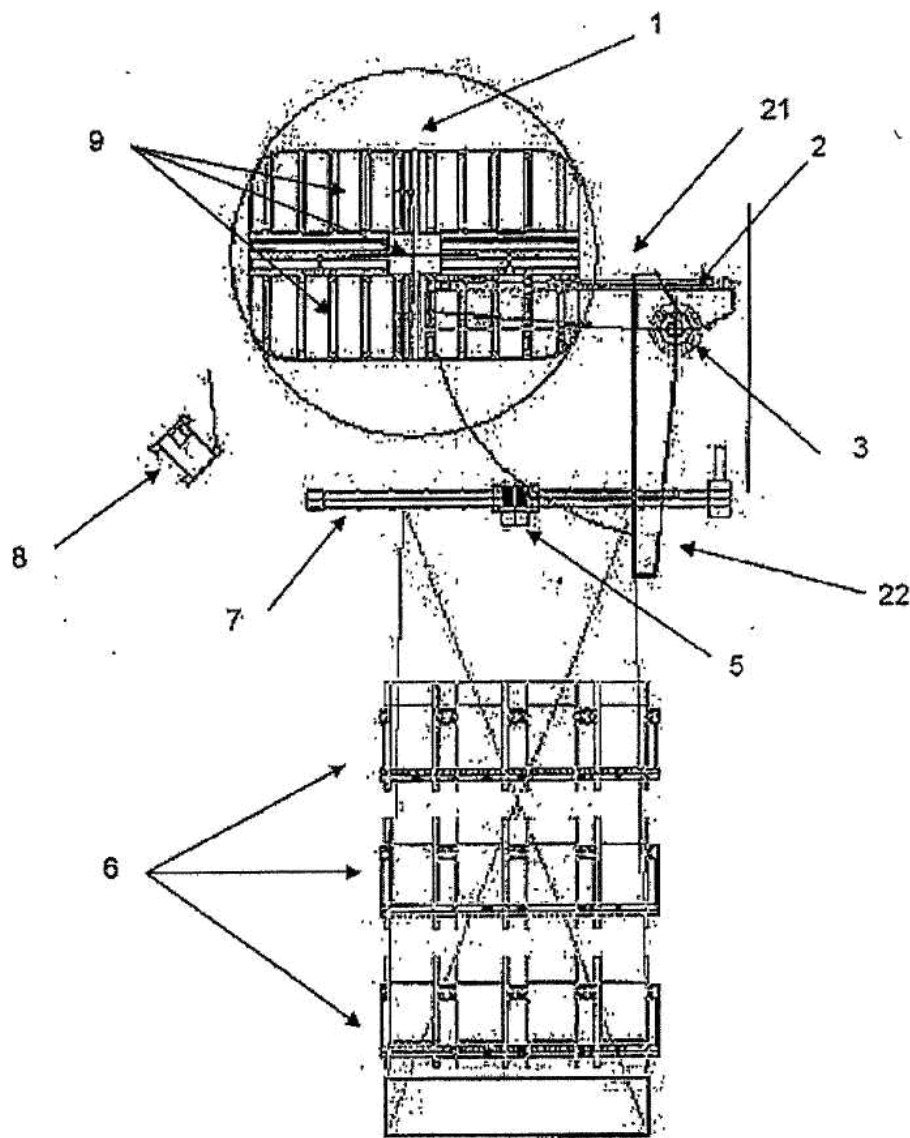
Притискна головка, зображена детально на фігурі 2, призначена для позиціонування витків проводу. Для цього вона має вертикальні притискні ролики (10), які регулюють висоту і забезпечують, щоб кожний шар дроту на котушці був рівним. Ці ролики здійснюють притискання за програмами, заданими їхнім відповідним гідроциліндрам (12). Для забезпечення такого стану, коли проводи, що надходять до котушки, завжди лишаються у контакті з вертикальними роликами, ці ролики мають додатково два допоміжних горизонтальних диски, які утримують контакт з вищезазначеними проводами, що надходять.

Притискна головка має горизонтальний притискний ролик (11), який притискається до проводу, з якого формується виток поверх шару, що лежить безпосередньо нижче, завдяки чому досягається точна форма котушки. Притискання, яке виконує цей ролик, регулюється гідроциліндром (12).

Для підтримування постійного натягу проводу та заданого кута, під яким він подається на операцію намотування, служить пристрій подачі проводу, показаний на фігурі 3. На цій фігурі показаний провід (13), який приймається задніми роликами пристрою подачі і проходить крізь систему затискачів (14) до вихідних роликів (15), щоб далі надходити з утворенням дотичної прямої з поверхнею горизонтального ролика притискної головки.

Пристрій подачі встановлений на рейці (7), яка дозволяє проводу виходити з нього так, як це потрібно для намотування, як вже зазначалося вище.

Немає потреби надавати більш детальний опис для спеціалістів в цій галузі техніки для розуміння ними обсягу винаходу та переваг, які він забезпечує. Матеріали, форма, розмір та схема розміщення вузлів можуть змінюватися, за умови лише, щоб це не змінювало сутності винаходу. Терміни, застосовані у цьому описі, треба сприймати в широкому сенсі, без обмеження.



Фіг.1

