



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012153561/07, 23.03.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.03.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
12.05.2010 EP 10305507.5

(43) Дата публикации заявки: 20.06.2014 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 10.07.2015 Бюл. № 19

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 19727758 A, 22.10.1998. EP 2103637 A2, 23/09/2009. DE 2363981 A1, 03.07.1975. DE 2108343 A1, 07.09.1972. US 4321426 A, 23.03.1982. EP 0917164 A2, 19.05.1999. RU 2342710 C1, 27.12.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 12.12.2012

(86) Заявка РСТ:  
EP 2011/054416 (23.03.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2011/141213 (17.11.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ТИЛЛЬНЕР Зигберт (DE)

(73) Патентообладатель(и):

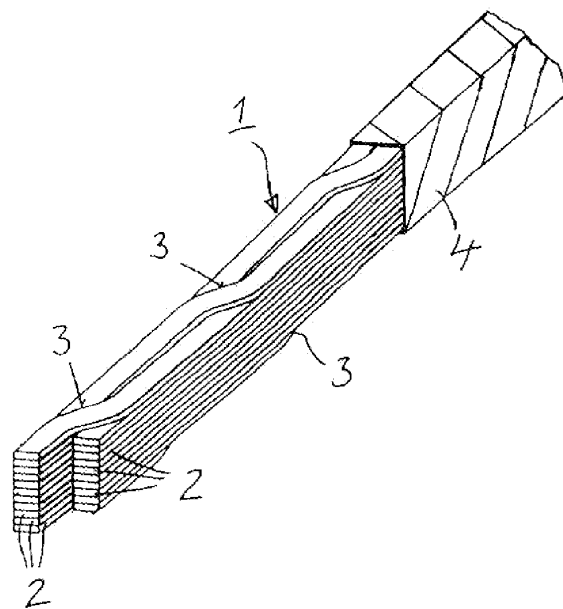
ЭССЭКС ЭРОП (FR)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОКОВОЙ ОБМОТКИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОВОДНИК

(57) Реферат:

Изобретение относится к электротехнике. Технический результат состоит в улучшении охлаждения. Способ изготовления электрической обмотки для электроприбора, при котором обмотка заделана в жидкость, служащую для охлаждения. Сначала изготавливается провод, в котором множество отдельных изолированных электрических проводов прямоугольного сечения размещены по меньшей мере в одном пучке с прилеганием друг к другу своими плоскими сторонами. Вокруг пучка для получения общей

изоляции наматывается материал для обмотки, состоящий из изоляционного материала, а затем провод формируется в цельную обмотку. Для намотки используется материал для обмотки в виде ленты или жгута из полимерного материала с заложенной памятью формы, который в результате растяжения имеет большую длину по сравнению с первоначальной длиной. Готовая обмотка нагревается до температуры, при которой материал для обмотки укорачивается в направлении намотки. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*H01F* 41/04 (2006.01)*H01B* 5/08 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012153561/07, 23.03.2011**(24) Effective date for property rights:  
**23.03.2011**

Priority:

(30) Convention priority:  
**12.05.2010 EP 10305507.5**(43) Application published: **20.06.2014** Bull. № 17(45) Date of publication: **10.07.2015** Bull. № 19(85) Commencement of national phase: **12.12.2012**(86) PCT application:  
**EP 2011/054416 (23.03.2011)**(87) PCT publication:  
**WO 2011/141213 (17.11.2011)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TILL'NER Zigbert (DE)**

(73) Proprietor(s):

**EhSSEhKS EhROP (FR)**(54) **METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURE OF CURRENT WINDING AND ELECTRIC CONDUCTOR**

(57) Abstract:

FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering. The method of manufacture of the electric winding for the electric device where the winding is immersed in the cooling liquid. First the wire is manufactured in which multiple separate isolated electric wires of rectangular cross-section are placed at least in a single bunch with adjoining to each other by flat sides. Around the bunch to obtain a common insulation the winding material is coiled with consists of insulating material, and then the wire is formed into an integral winding. For coiling the material for winding is used which has the shape of a tape or strap from polymeric material with the pre-set shape memory which as a result of stretching has a greater length in comparison with the initial length. The ready winding is heated up to the temperature at which the winding material is shortened in the winding direction.

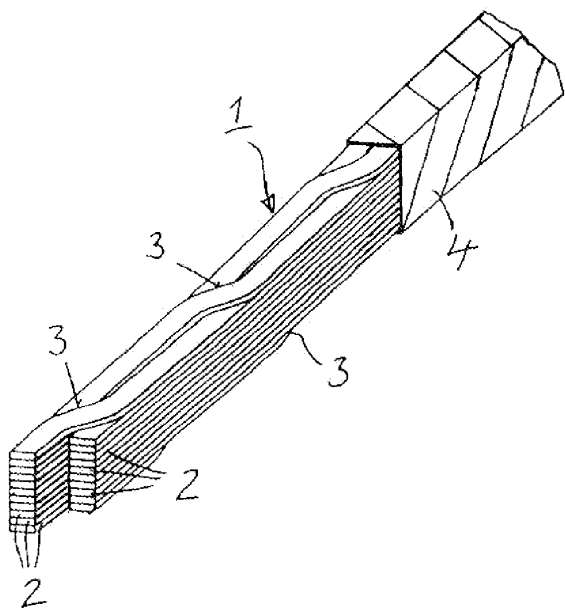
EFFECT: technical result consists in improvement

of cooling.

3 cl, 2 dwg

R U 2 5 5 6 0 8 6 C 2

R U 2 5 5 6 0 8 6 C 2



ФИГ.1

RU 2556086 C2

RU 2556086 C2

Изобретение относится к способу изготовления электрической обмотки для электроприбора, при котором обмотка заделана в жидкость, служащую для охлаждения, с помощью которого сначала изготавливается проводник, в котором множество отдельных изолированных электрических проводов прямоугольного сечения  
 5 расположены с прилеганием друг к другу своими плоскими сторонами по меньшей мере в одном пучке, вокруг которого для получения общей изоляции наматывается материал для обмотки, состоящий из изоляционного материала, и с помощью которого провод формируется затем в одну цельную обмотку, а также к электрическому проводу (DE 19727 758 A1).

10 Провод, используемый для такой обмотки, является, например, транспонированным проводом, используемым в обмотках трансформаторов, в которых содержится масло в качестве охлаждающего средства. Такой транспонированный провод состоит из двух пучков отдельных плоских изолированных электрических проводов, которые являются витыми по своей протяженности в результате постоянной замены по месту одного  
 15 пучка на другой. Вокруг такого провода в соответствии с вышеупомянутой публикацией DE 197 27 758 A1 наматываются несколько слоев бумажной изоляции. Между витками обмотки, изготовленной из такого провода, остается зазор для прохождения охлаждающего средства, устанавливаемого посредством распорки. При изготовлении обмотки, а также при ее эксплуатации может возникнуть разрыхление вспучивание  
 20 слоев бумаги, так что зазор между витками по меньшей мере частично забивается. В результате охлаждение обмотки существенно ухудшается.

В основу изобретения положена задача усовершенствования вышеописанного способа таким образом, чтобы на длительное время обеспечить достаточное охлаждение обмотки, изготовленной с соответствующим проводом.

25 Задача согласно изобретению решается за счет того,  
 - что провод обматывается материалом для обмотки в виде ленты или жгута из полимерного материала с заложенной памятью формы, который в результате растяжения имеет большую длину по сравнению с первоначальной длиной и укорачивается при подводе тепла, и

30 - что готовая обмотка нагревается до температуры, при которой материал для обмотки укорачивается в направлении намотки.

Материал для обмотки, используемый в способе, может быть выполнен, например, в виде ленты, или ткани, или шнура. Он состоит из полимерного материала с заложенной памятью формы, которая в результате предварительного изготовления растянута и  
 35 путем охлаждения сохраняется или «замораживается» в состоянии, удлиненном вследствие этого. Такой материал для обмотки, выполненной в один или несколько слоев, при подводе тепла благодаря своей памяти формы возвращается к своей прежней длине. Следовательно, в этом случае он укорачивается. Материал для обмотки, вытянутый согласно изобретению, по обычной технологии может быть намотан вокруг  
 40 пучка из отдельных проводов, то есть вокруг провода, так чтобы он окружал последний достаточно прочно. Намотка материала для обмотки по прочности примерно соответствует обычной намотке других материалов, так что провод обладает гибкостью, достаточной для его дальнейшей обработки. Поэтому провод, обмотанный таким образом, также по обычной технологии может быть переработан в обмотку, витки  
 45 которой разделены зазором. После изготовления обмотки, последняя нагревается до минимальной заданной температуры. Для этого она может быть помещена в сушильную печь, например, с целью удаления остаточной влажности и высушивания лака, если лак был нанесен на отдельные провода в качестве изоляции и для упрочнения. В результате

имеющего при этом место подвода тепла материал для обмотки укорачивается в направлении своей первоначальной длины, к которой он хочет вернуться, так что материал с возросшим усилием наматывается вокруг провода. Благодаря этому зазор, установленный между витками обмотки, сохраняется по всей своей ширине в свету на длительный срок, так что постоянно обеспечивается охлаждение обмотки во время ее эксплуатации.

Полимеры с заложенной памятью формы, согласно сути изобретения, раскрываются, например, в ЕР 2 103 637 А2. При этом по существу речь идет о полимерах и/или олигомерах с самыми различными материалами основы.

Способ согласно изобретению и провод, изготовленный с его помощью, поясняются в виде примеров выполнения со ссылкой на чертежи, на которых показано:

фиг. 1 - отрезок провода согласно изобретению,

фиг. 2 - схематично устройство для осуществления способа согласно изобретению.

Вместо слова «материал для обмотки» в последующем для простоты используется слово «лента».

Провод согласно изобретению в простейшем варианте выполнения состоит из пучка отдельных плоских изолированных электрических проводов примерно прямоугольного сечения, прилегающих друг к другу своими плоскими сторонами. В предпочтительном варианте выполнения провод является транспонированным проводом с двумя рядом расположенными пучками отдельных проводов, каким он изображен на фиг. 1. Отдельные провода могут быть изолированными, например, с помощью так называемого спекаемого лака, который при нагреве активизируется и обеспечивает спекание отдельных проводов в соответствующем пучке.

Транспонированный провод 1, изображенный на фиг. 1, в последующем кратко обозначаемый «проводом 1», состоит из двух рядом расположенных пучков отдельных плоских изолированных электрических проводов 2 примерно прямоугольного сечения, прилегающих друг к другу своими плоскими сторонами. Отдельные провода 2 предпочтительно являются медными. Они изолированы с помощью изоляционного лака, в частности спекаемого лака. Чтобы при использовании провода 1 в обмотке по возможности уменьшить влияние поверхностного эффекта, по всей его длине осуществляется постоянно повторяющееся чередование отдельных проводов 2 из одного пучка в другой. С этой целью отдельные провода 2 сгибаются с помощью соответствующего инструмента в местах 3, показанных на фиг. 1, а именно соответственно один отдельный вышерасположенный и один отдельный нижерасположенный провода. Это происходит непрерывно. Осуществляемое тем самым регулярное чередование отдельных проводов 2 в поперечном сечении провода 1 приводит также к меньшим потерям на вихревые токи.

Вокруг провода 1 в качестве изоляции намотана лента 4, состоящая из полимерного материала с заложенной памятью формы. Она в вытянутом состоянии, в которое она приведена в результате растяжения и «замораживания», наматывается вокруг провода 1 с обычной прочностью. При этом она может наматываться вокруг провода внахлестку или встык, однако также и с зазорами между отдельными витками.

Провод 1 изготавливается непрерывно большой длины, «квазибесконечным». При этом он может наматываться на катушку или использоваться непосредственно в обмотке электроприбора, в частности трансформатора. Для такой дальнейшей обработки провода 1 при необходимых условиях на шпule могут транспортировать к другому технологическому участку и там снова сматывать с катушки.

Для изготовления электрической обмотки W провод 1 наматывается на механически

прочный сердечник 5 заданного диаметра, а именно с люфтом или зазором между его витками, который может регулироваться с помощью установки распорок. Готовая обмотка W перед своей установкой в электроприбор нагревается до заданной температуры, при которой лента 4 садится или соответственно укорачивается в своем  
5 продольном направлении, и обматывается вокруг провода 1 с увеличенной прочностью. Для этого обмотка W может помещаться, например, в сушильную печь 6, в которой она нагревается, например, для удаления остаточной влажности и/или активизации спекаемого лака, нанесенного на отдельные провода 2.

#### Формула изобретения

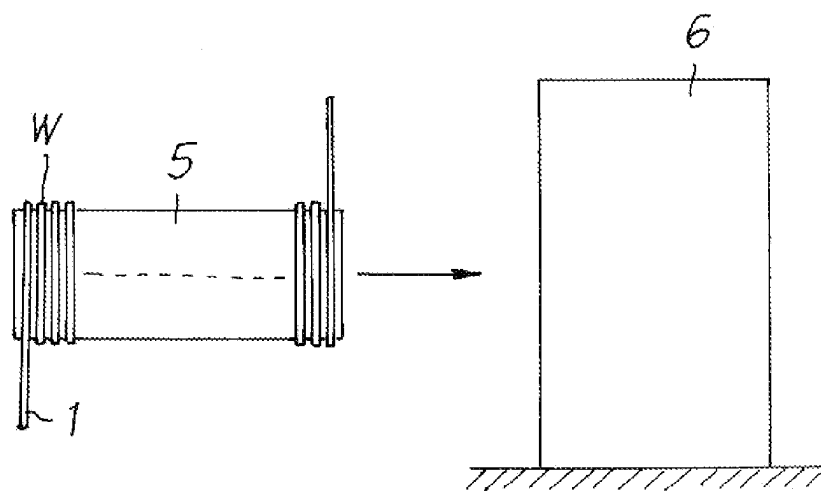
10 1. Способ изготовления электрической обмотки для электроприбора, при котором обмотку заделывают в жидкость, служащую для охлаждения, с помощью которого сначала изготавливают провод, в котором множество отдельных изолированных электрических проводов прямоугольного сечения размещают с прилеганием друг к  
15 другу своими плоскими сторонами по меньшей мере в одном пучке, вокруг которого для получения общей изоляции наматывают материал для обмотки, состоящий из изоляционного материала, и с помощью которого провод формируют затем в одну цельную обмотку, отличающийся тем

- что провод (1) обматывают материалом для обмотки в виде ленты или жгута из  
20 полимерного материала с заложенной памятью формы, который в результате растяжения имеет большую длину по сравнению с первоначальной длиной и укорачивается при подводе тепла, и

- при этом готовая обмотка (W) нагревается до температуры, при которой материал для обмотки укорачивается в направлении намотки.

25 2. Электрический провод для изготовления обмотки для электроприбора, в котором обмотка заделана в жидкость, служащую для охлаждения, состоящий из множества отдельных изолированных электрических проводов прямоугольного сечения, размещенных с прилеганием друг к другу своими плоскими сторонами по меньшей мере в одном пучке и окруженных общей изоляцией, состоящей из намотанного вокруг  
30 пучка материала для обмотки из изоляционного материала, отличающийся тем, что материал для обмотки состоит из полимерного материала с заложенной памятью формы, которая при намотке пучка из отдельных проводов (2) имеет в результате растяжения большую длину по сравнению с первоначальной длиной и укорачивается в направлении намотки при подводе тепла.

35 3. Провод по п. 2, отличающийся тем, что он выполнен как транспонированный провод с двумя рядом расположенными пучками отдельных проводов (2).



ФИГ.2