[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H02K 15/12

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99110588.5

[43]公开日 2000年2月9日

[11]公开号 CN 1244062A

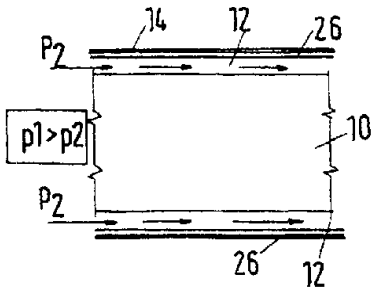
[22]申请日 1999.8.5 [21]申请号 99110588.5
[30]优先权
[32]1998.8.5 [33]DE [31]19835361.8
[71]申请人 ABB专利有限公司
地址 联邦德国曼海姆
[72]发明人 P·克莱
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平 杨松龄

权利要求书2页 说明书6页 附图页数1页

[54]发明名称 电机定子绕组用导线棒的浸渍方法和装置

[57]摘要

本发明涉及用于电机定子绕组所用的导线棒的浸渍一种方法及一种装置,其中 每一个配有完成的绝缘层(12)的导线棒(10)在其整个长度上套一个气 密的不渗透流体的套子(14)。被套子包封起来的导线棒放在一个压制装置 (24)以压力 P1 予以全面施压。以压力 P2< P1 将浸渍流体注入到已绝缘 的导线棒(10)和套子(14)之间的间隙(26)中。这样在其整个长度 上被涂有浸渍树脂的、被套子(14)包封的导线棒(10)在硬化温度条件下按形状和尺寸加以压制。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种用于电机定子绕组所用导线棒的浸渍方法，这种导线棒（10）各自在其表面上配有一绝缘层（12），这一绝缘层是通过用一种绝缘带最好用一种含云母的绝缘带缠绕每个导线棒（10）而形成的，绝缘带在一个与一压热器相连的浸渍池（14）中用一种绝缘性流体最好是可硬化的人造树脂加以浸渍，于此，导线棒在浸渍流体硬化之前放在一压制工具（24）中按其形状和尺寸加以压制，其特征在于：每一个配有完成的绝缘层（12）的导线棒（10）在其整个长度上配置一个耐压的和不渗透流体的套子（14）；用套子包住的导线棒放在一个压制装置（24）中以压力 P1 进行全面加荷；以压力 P2<P1 在已绝缘的导线棒（10）和套子（14）之间的间隙（26）中注入浸渍流体；如此在其整个长度上施有浸渍树脂的、由套子（14）所包封的导线棒（10）在硬化温度下按形状和尺寸加以压制。

2. 如权利要求 1 中所述的方法，其特征在于：导线棒在其直线的居中部位上在一固定的压制装置（20）中用抗弯曲的夹紧爪（16，18）进行全面加荷，而在其弯曲的或弯折的端部上则用一活动的压制装置的压制颚（22）进行全面加荷。

3. 如权利要求 1 或 2 中所述的方法，其特征在于：在较低温度下例如在室温下，将浸渍流体注入到包封着导线棒（10）的套子（14）中；在浸渍流体的硬化过程中，浸渍流体的流体压力一直保持不变。

4. 如权利要求 3 中所述的方法，其特征在于：浸渍流体的硬化在提高的温度下最好在 T>90℃ 的条件下实现。

5. 如以上权利要求的任一项中所述的方法，其特征在于：软管状的套子（14）用作为对压制装置（24）的夹紧爪（16，18，22）的分离膜，而且在实现了硬化之后被取下。

6. 按照以上权利要求的任一项中所述的方法的一种用于电机定子绕组所用导线棒（10）浸渍的装置，配有一个浸渍装置（14），该装置容纳着用来浸渍配有绝缘层（12）的导线棒（10）所需的浸渍流体，还配有一个带夹紧爪（16，18）的固定压制装置（20），导线棒（10）至少可部分地插入该压制装置中并可受到加荷，其特征在于：浸渍装置是由一个软管状的柔韧的套子（14）构成的，该套子在导线棒的整个长度上包住导线棒（10）；配有一个装置，以之用于将处于

压力下的浸渍流体注入到软管状套子中；固定的压制装置（20）的夹紧爪（16，18）至少全面地夹住导线棒（10）的直线部位；为了压制导线棒（10）的与其直线部位相连的弯曲部位或倒角部位，分别配置了活动的按涨圈形式设计的压制装置（22），它们全面地夹住导线棒（10）。

7. 如权利要求6中所述的装置，其特征在于：按涨圈形式设计的压制装置（22）是用压力软管做成的，分别夹在有关导线棒（10）的端头上。

8. 如权利要求6或7中所述的装置，其特征在于：软管状的套子（14）是做成气密的和不渗透流体的，其横断面略大于用绝缘带缠绕的导线棒（10）的横断面。

9. 如权利要求6至8的任一项中所述的装置，其特征在于：软管状的套子（14）是作为收缩软管设计的。

10. 如权利要求6至9的任一项中所述的装置，其特征在于：软管状的套子（14）对压制装置（24）的夹紧爪（16，18，22）起着分离的作用；在实现硬化之后，软管状的套子（14）是可以取下的。

说　明　书

电机定子绕组用导线棒的浸渍方法和装置

本发明涉及电机定子绕组用的导线棒的浸渍方法，这些导线棒在其表面上都配有一种绝缘层，该绝缘层是通过将每个导线棒缠绕一种绝缘带的做法而形成的，为此最好用一种玻璃质的或云母质的绝缘带，这种绝缘带放在一个与一压热器相连的浸渍池中，用一种绝缘剂作为浸渍液加以浸渍，为此目的最好用可时效硬化的人造树脂做成的绝缘剂，于此，在浸渍流体硬化之前，将导线棒放在一种压模中按所要的形状和尺寸加以压制。

众所周知，电机定子绕组用的导线棒都配有一绝缘层，然后才将它们插入为此目的所设置的定子槽中。

导线棒的绝缘层通常是用一种含云母的绝缘带最好是一种云母带缠绕而成，该绝缘带用一种浸渍流体加以浸渍。浸渍流体最好由一种可时效硬化的人造树脂组成，它一方面用来固定绕组，另一方面用于改善绝缘，借以防止有可能的吸湿现象。

浸渍剂的施用通常是在一个安置在一压热器中的所谓浸渍池里进行的。于此，首先在压热器中瞬时地调制出一个负压，借此驱除可能聚积在绕组和导线棒之间的气体，气体的聚积会造成对浸渍剂涂敷的一种障碍。

为了浸渍目的，在浸渍池中灌注浸渍流体，然后将有关的导线棒浸入其中，从而被浸渍流体所浸湿。随后在压热器中调制出一个超压，以便达到将浸渍流体压入绝缘缠绕带中的目的。一旦确认绝缘缠绕带中所有的空隙都填充了浸渍流体，便在压热器中再调定出环境压力，并将剩余的浸渍流体灌回到贮存容器中。

为了淹没浸渍池中的一个导线棒所需的浸渍流体量大约是浸渍一个导线棒实际所需量的 10 至 50 倍，又因为要尽可能回收利用其必有的剩余量，例如为了爱惜资源以及为了减少这种人造树脂的变质问题，必须在一定的条件下来实现浸渍处理，例如在适当较低温度下，这些条件不影响或者只是不明显地影响树脂稳定性，因为否则不能再保证剩余的浸渍流体的重新的可加工性。

为了达到上述目的，应如此调制浸渍流体的粘度，使得一方面可

保证缠绕带的充分浸渍，另一方面在硬化过程中没有浸渍流体再出来。在浸渍处理之后，即缠绕带浸够了浸渍流体之后，便可进行浸渍流体的硬化处理，最好在较高温度下进行，以便缩短硬化时间。

顾及到做好浸入准备的导线棒的轮廓和尺寸稳定性要求，导线棒在浸渍之前或在浸渍过程中要置于加压之下，借以确保导线棒的横断面在导线棒插入定子中时不致于引起配合上的问题。上述加压可按不同方式进行，即可以局部地或全面地，既可在环境温度下，也可在较高温度下例如在一个炉子中进行。有时候这种在浸渍前的加压可按所谓的干式加压来执行，不同于所谓的湿式加压，湿式加压是在完成浸渍之后执行的。在湿式加压之前，导线棒要用一种分离膜加以缠绕，借以防止加压工具粘附在导线棒上。

此外，对绝缘带加压的另一个重要理由是取得最佳的电性质和机械性质、这些性质基本上取决于浸渍流体含量与云母或玻璃的比率。

可以看出，按照上面所描述的方法进行浸渍，其生产成本是很高的，而且很费时间。因此，从这种技术状况出发，本发明的任务是进一步发展开头述及的一种方法，从而达到在减少浸渍流体需用量的同时，减少导线棒浸渍所需的时间。

本发明的上述任务是结合前序通过权利要求 1 中所述特征加以解决的。本发明的其他有利的发展和改进见各项从属权利要求中所提出的。

因此，按照本发明，每个准备好的具有绝缘缠绕带的导线棒在其整个长度上配有一个耐压的不渗透流体的护套。在此情况下，被包封起来的导线棒放在一个加压装置中以压力 P1 实施全面加荷，于此，以压力 P2<P1 将浸渍流体注入到经过绝缘的导线棒和护套之间的间隙中，这样在其整个长度上涂有浸渍树脂的由护套包封起来的导线棒，在硬化温度条件下，压制出所要求的形状和尺寸。

如同与以往的方法进行对比可以清楚看出的，根据本发明提出的方法既可大大地降低设备费用，又可大大降低工艺费用。代替在一个容积大的浸渍池中进行浸渍的做法，现在只要在比较紧挨导线棒的护套内于一定压力下用浸渍流体进行涂敷就行了。上述护套同时还起着分离膜的作用，以防止同压制装置的夹紧爪相粘贴。在这里，根据本发明提出的改进，类似软管的对压制装置起分离膜作用的护套在实现

硬化之后可以取下，这就是说，按照护套所用材料品质之不同，使用现有的破坏方法或别的便于重新加以利用的方法将之取下。

上述利用加压装置的夹紧爪向导线棒实施的加荷，其目的在于在浸渍流体硬化过程中确保导线棒所要求的轮廓和尺寸的稳定性，于此，所规定的对导线棒的压制可以随温度加荷一起进行。

特别是最后提及的观点对于简化工艺过程具有很大的潜力，这是因为在较高温度条件下在压制模中实现硬化，可以将原来的约 50 小时的生产时间大大缩短到五分之一左右；与此同时还可大大改善其轮廓和尺寸的稳定性，这一点有利于导线棒在定子中的装配省时，因为实际上不需要为配合而进行补以加工。

根据本发明的方法的另一项有利的创新，导线棒在其直线性的中间部位在一个固定的压制装置中用抗弯的压制夹爪加荷，而在其弯曲的例如倒角的端部上则用活动的压制装置的压制夹爪施以全面加荷。采用这种方法可以免去为了准确加荷而做的费时费事的调准工作。

考虑到所述及的浸渍流体的硬化问题，下面的做法证明是有利的：在提高的温度条件下，最好是 T>80℃条件下，实现浸渍流体的硬化。

本发明方法的另一项具有优势的创新设定：在较低温度下，例如在室温条件下，将浸渍流体送入到包封着导线棒的护套中；而且在浸渍流体的固化过程中一直保持浸渍流体的流体压力。

按照以往使用的方法，用于电机的定子绕组的导线棒的浸渍装置，有这样一个浸渍装置：它容纳着浸渍流体，以之用于浸渍配有绝缘带的导线棒；还有一个固定的带有夹紧爪的加压装置，导线棒至少可以部分地插入其中并受到加荷。

利用上述沿用至今的装置难以实施本发明提出的方法，这是因为采用这种装置时导线棒的绝缘带的浸渍例如必须同其后的加压分开进行。

因此，本发明的另一项任务是提供一种装置，利用此装置可以实施本发明提出的方法，而且同时其构造简单，因而其操作也简单。

因此为了解决上述任务，依本发明设定：浸渍装置是由一种软管状的柔韧的套子构成的，该套子在导线棒的整个长度上包封着导线

棒；配备一个装置，以之用于将处于一定压力下的浸渍流体灌注到所述的软管状套子中；固定的加压装置的夹紧爪至少全面包住导线棒的直线部位；为了向导线棒的与其直线部位相连的弯曲的或倒角的部位加压，配备活动的类似于涨圈设计的加压装置，它们全面地包住导线棒。

为了操作简单起见，类似于涨圈设计的加压装置是用压力软管做成的。它们分别包住有关导线棒的端部。上述压力软管在一定程度上是柔韧的，所以它们能够匹配导线棒的尺寸，另一方面还可以向导线棒的偏离于直线的端部全面加荷。

根据本发明的另一项发展，软管状的套子是设计成气密的和不渗透流体的，其所具横断面略大于配有绝缘的即用绝缘带缠绕的导线棒的横断面。于此，根据本发明的优选结构形式，类似软管的套子是作为收缩软管设计而成的。

本发明提出的装置的另一个有利特征在于：软管状的套子用作为对压制装置的分离膜，在实现硬化之后可以取下来。视所用的材料之不同可做这样的规定，即在取下时可将套子弄破。这样可以快速显露导线棒。但也可做这样的规定，即套子用一种不被浸渍剂濡湿的材料做成，或者使之具有一种特殊的涂层，例如用 PTFE（聚四氟乙烯）涂层，这样在不破坏地取下之后可以再利用套子。

本发明的上述及其他有利的发展和改善见各项从属权利要求中所述。

根据一个用示意图表示的不按比例的实施例，对本发明以及对本发明的各项有利的发展和改进及特殊优点做更详细的说明和描述。

附图表示：

图 1 在第一个生产步骤中，一个为了浸渍而安置在一个套子中的导线棒的纵剖面图；

图 2 在第二个生产步骤中，一个为了浸渍而安置在一套子中的导线棒的纵剖面图；

图 3 在第三个生产步骤中，一个为了浸渍而安置在一套子中的导线棒的纵剖面图；

图 4 如图 3 所示的一个为了浸渍而安置在一套子中的导线棒的横断面图；

图 5 如图 4 所示的为了浸渍而安置在一套子中的导线棒的局部纵剖面图.

图 1 示明其纵剖面的一个导线棒 10，它配有一个由缠绕的绝缘带形成的绝缘层 12. 图中所示的尺寸关系均是不按比例的，所以是不便搬用的.

配有绝缘层 12 的导线棒 10 被套上了一个套子 14，该套子以很窄的间距包封着导线棒 10，它是一种柔韧的、压力密封的和不渗透流体的材料做成的。所述的柔韧性关系到套子 14 适合于顺从导线棒 10 依纵向延伸时的轴向改变，也就是特别在导线棒 10 的弯折的指向所谓的绕组头的端部处.

图 2 中也是示意地表示的布置，表明图 1 中所示带有绝缘层 12 的导线棒 10，由套子 14 包封，该套子伸出导线棒 10 的两端.

此外，示出了一个固定的热压制装置 20 的夹紧爪 16，18 以及一个未详示的活动压制装置的夹紧部件 22，它们向导线棒 10 实施全面加荷。在上述纵剖面示意图中没有绘出那些平行于视图平面延伸的夹紧爪和夹紧部件.

由热压装置 20 和夹紧部件 22 构成的夹紧装置 24 的功用在于；在上述工艺阶段中，确保带有绝缘层 12 的导线棒 10 的轮廓和尺寸的稳定性.

图 3 中表示第三个工艺阶段，在这一阶段中向在带有绝缘层 12 的导线棒 10 和套子 14 之间形成的、处于两个端部之一的间隙 26 灌注一种浸渍流体，该流体在导线棒 10 的整个长度上绕流过该导线棒。一旦浸渍流体达到了导线棒 10 的另一端，便对该端（图 3 中在右边）耐压地和不渗透流体加以封闭.

这时以提高的压力向处于导线棒 10 和用作为浸渍箱的套子 14 之间的间隙 26 注以浸渍流体，P2 小于由夹紧装置 24 所施加的压力 P1；与此同时，处于压力 P1 下的夹紧装置向导线棒 10 或与之紧挨的套子 14 的外轮廓加荷.

在上述加荷的同时，开通热加压装置 20 的加热过程，这样在加压的同时，最好作为硬化性人造树脂提供的浸渍流体亦开始硬化.

为了便于看清这一工艺过程，在图 4 中再现了图 3 中所示装置的一个横断面，在图 5 中再现了该装置的一个局部的纵剖面，在这里夹

紧爪 16、18 用象征全面施压的径向箭头表示。

在一个端部端面送入的浸渍流体于是在套子 14 的整个长度上流过容纳着导线棒 10 的该套子，并在此设法扩散。朝外套子 14 是一个不可越逾的阻碍，所以留下的唯一可能性是缠绕在导线棒 10 上的绝缘层 12。在这里，浸渍流体随着压差渗入，并浸渗最好是用云母做成的形成绝缘层 12 的绝缘带。

由于采用的上述压制方法根据本发明可以在比以往较高压力条件下实施，从而可达到决定着绝缘质量的云母含量对浸渍流体成份的较有利的比率。获得改进的绝缘因此就是上述措施的成果，除了大大简化操作之外，还带来明显节约时间和与之有关的降低成本的优点。

与压制装置 24 相结合，浸渍流体的注入也可以用准静压方式加以实现。这样可确保绝缘层均匀地渗透有浸渍流体，这是由于间隙 26 的容积很小，为固定绝缘层所设定的浸渍流体的量已受到充分限制之故，从而相对于所投入的液态绝缘剂而言，固态绝缘材料特别是云母的所力求的超出量得到保持。

说 明 书 附 图

图 1

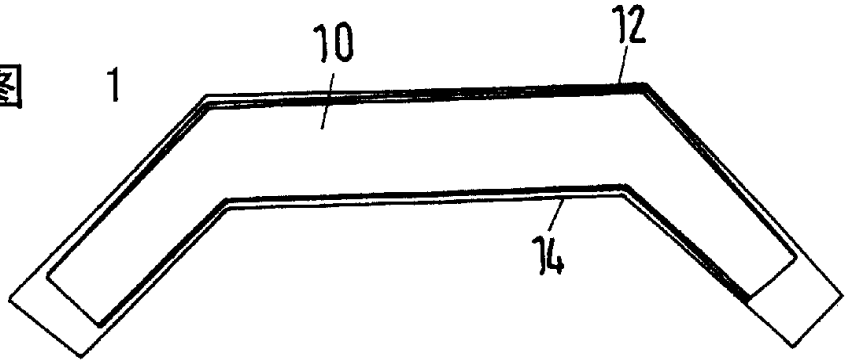


图 2

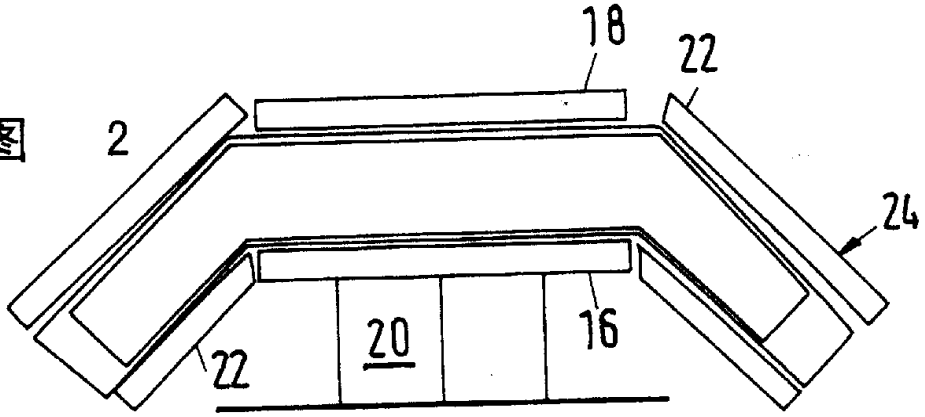
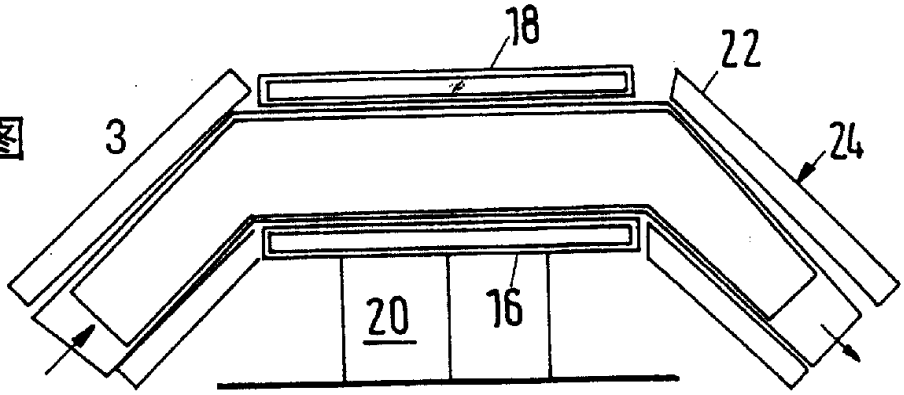


图 3



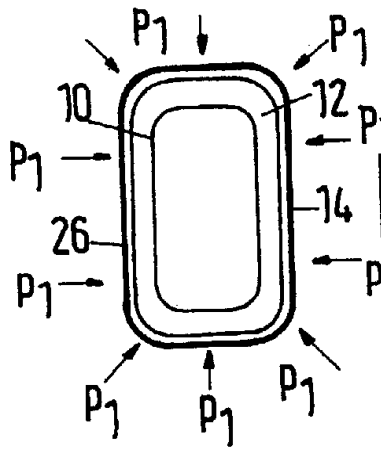


图 4

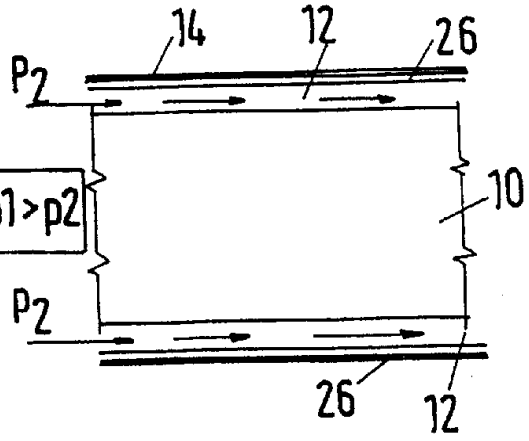


图 5