[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H02K 13/04

# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02122426.9

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1215632C

[22] 申请日 2002.6.6 [21] 申请号 02122426.9

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 6 [33] JP [31] 171011/2001

[32] 2002. 4.23 [33] JP [31] 120110/2002

[71] 专利权人 马渊马达株式会社

地址 日本千叶县

[72] 发明人 古屋健二 木村慎

审查员 周雷鸣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

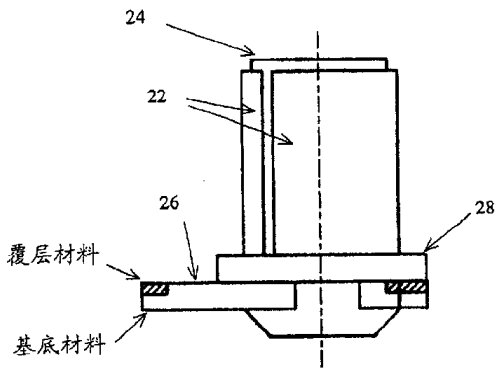
代理人 温大鹏 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称 用于小型电机的转子及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于小型电机的转子，所述转子包括：位于转子轴上的多个转子磁极和一个换向器，并且用点焊法将所述转子磁极的每个线圈的导线的两端系结和连接到 U 型钩状的换向器引线上，所述换向器引线分别被连接到换向器的相应的换向器片端部。 换向器引线具有铜基基底材料，而且通过在弯曲成 U 型钩状时成为内侧的表面部分上附着覆层材料的薄层形成换向器引线，所述覆层材料的熔点低于上述基底材料的熔点并且具有高电阻。因此，在小型电机的换向器引线和铜线材料之间的连接中，能够减少由于在焊接时的热震而引起导线断裂的缺陷，同时，实现了焊接的稳定性，从而可增加连接的可靠性。




ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1．一种用于小型电机的转子，该转子包括：

多个转子磁极；

换向器；以及

转子轴，所述转子磁极和所述换向器被安装在所述转子轴上，通过焊接使所述转子磁极的每个线圈的导线两端被系结和连接到换向器引线上，所述换向器引线被连接到换向器的相应的换向器片端部，其特征在于，

所述换向器引线具有铜基基底材料和薄层覆层材料，所述覆层材料的熔点低于所述基底材料的熔点并且其电阻高于所述基底材料的电阻，所述覆层材料至少被附着在所述基底材料上的与所述线圈接触以进行焊接的一部分表面部分处。

2．根据权利要求1所述的用于小型电机的转子，其特征在于，所述换向器引线适合于采用一种U型钩的形状，而且所述覆层材料在所述换向器引线被弯曲为U型钩状时变为内侧的表面部分处被附着在所述基底材料上。

3．根据权利要求2所述的用于小型电机的转子，其特征在于，一种比基底材料软的材料被附着在U型钩状的换向器引线的外侧。

4．根据权利要求3所述的用于小型电机的转子，其特征在于，所述软材料是无氧铜。

5．根据权利要求1所述的用于小型电机的转子，其特征在于，所述换向器引线适合于采用一种直板的形状，而且所述覆层材料在作为所述换向器引线的顶部的表面处并且在与线圈定位的一侧相对的一侧上被附着在所述基底材料上。

6．根据权利要求1所述的用于小型电机的转子，其特征在于，所述覆层材料包括磷青铜。

7．根据权利要求1所述的用于小型电机的转子，其特征在于，对应于被附着覆层材料的凹口预先形成在所述基底材料的表面部分处。

8．根据权利要求1所述的用于小型电机的转子，其特征在于，在被系结到所述换向器引线上的导线部分处的绝缘涂膜被预先去除。

9．一种用于小型电机的转子的制造方法，包括：

提供位于转子轴上的多个转子磁极和一个换向器，

将所述转子磁极的每个线圈的导线的两端系结到换向器引线上，所述换向器引线分别被连接到换向器的相应的换向器片端部，并且

焊接加热所述导线的两端以进行连接，所述方法还包括以下步骤：

准备铜基基底材料；

至少在表面部分的与所述线圈接触以进行焊接的一部分处将熔点低于所述基底材料的熔点并且电阻高于所述基底材料的电阻的覆层材料附着在所述基底材料上；和

用附着覆层材料的基底材料形成所述换向器引线。

10. 根据权利要求9所述的用于小型电机的转子的制造方法，所述形成所述换向器引线的步骤还包括以下步骤：

将所述换向器引线制成一种U型钩的形状；以及

在当所述换向器引线被弯曲为U型钩状时变为内侧的表面部分处将所述覆层材料附着在所述基底材料上。

11. 根据权利要求10所述的用于小型电机的转子的制造方法，所述形成所述换向器引线的步骤还包括将比基底材料软的材料附着在U型钩状的换向器引线的外侧的步骤。

12. 根据权利要求11所述的用于小型电机的转子的制造方法，上述附着比基底材料软的材料的步骤还包括制造无氧铜的材料的步骤。

13. 根据权利要求9所述的用于小型电机的转子的制造方法，所述形成所述换向器引线的步骤还包括以下步骤：

将所述换向器引线制成一种直板的形状；以及

在作为所述换向器引线的顶部的表面处并且在与线圈定位的一侧相对的一侧上将所述覆层材料附着在所述基底材料上。

14. 根据权利要求9所述的用于小型电机的转子的制造方法，所述将覆层材料附着于所述基底材料上的方法还包括制造磷青铜的覆层材料的步骤。

15. 根据权利要求9所述的用于小型电机的转子的制造方法，所述准备铜基基底材料的步骤还包括这样一个步骤，即，在所述基底材料的表面部分处预先形成一个对应于附着的覆层材料的凹口。

16. 根据权利要求9所述的用于小型电机的转子的制造方法，还包括这样一个步骤，即，在将所述转子磁极的每个线圈的导线的两端系

结到换向器引线上之前，预先去除被系结到所述换向器引线上的导线部分处的绝缘涂膜。

# 用于小型电机的转子及其制造方法

## 技术领域

本发明涉及一种用于小型电机的转子，所述转子使绕组线圈的端部以优良的可操作性与换向器的引线良好地电连接，本发明还涉及所述转子的制造方法。

## 背景技术

参考图5，将描述每个换向器片与绕组线圈端部的传统连接。图5是小型电机的换向器部分的透视图。在该图中，附图标记11表示转子的轴，附图标记22表示换向器片，附图标记24表示换向器芯，附图标记26表示换向器引线。这样，换向器包括排列在树脂换向器芯24上的各个换向器片22以及在各个换向器片22的端部处与各个换向器片22整体形成的换向器引线26，所述换向器引线26用于与绕组线圈端部连接。图6是图5中所示的换向器部分的侧视图，并且示出了绕组线圈端部被连接的状态。将换向器引线26弯向换向器片以便如图中所示的那样夹持绕组线圈端部，并且使用点焊方法。

图7是一个视图，在图的右侧上只示出了一个被取出的变阻器，并且在左侧示出了那个变阻器被安装和连接的状态。就带有一个换向器的小型电机来说，当与换向器滑动接触的电刷经过换向器片之间时，产生电弧，并且由于所述电弧可能会将无线电波干扰带给通讯装置，或者会减少电刷的使用寿命。因此，众所周知，将变阻器作为电火花淬火元件安装到电机的转子上。这种变阻器的一个例子具有图7的右侧中所示的形状，而且它的整体形状象个超环面圆盘，并且所述变阻器具有与转子的磁极同数量的电极，也就是说，其电极数量与换向器片的数量相同。所述变阻器21的各个电极被分别地焊接到各个换向器引线26上。通过所述焊接使变阻器21不仅与换向器电连接，而且还以同轴的方式被机械地固定到换向器上。

通常用绝缘材料（诸如聚氨酯或聚酯）涂覆到用于电子部件（诸如小型电机的绕组线圈）的作为导电材料的导线上以形成绝缘涂膜。就小型电机的绕组线圈来说，其端部与每个换向器引线电连接和机械连接是必需的，但是换向器引线的熔点与铜线材料的熔点通常几乎是

一样的，并且还有绝缘涂膜，因此，将弯曲的换向器引线的内表面制成其中有细小奇点（即所谓的星形标记：制作小的星形槽）的不平滑表面，此外，用点焊方法施加热震以执行涂膜的分离和连接。然而，该方法是导致导线断裂的因素，因此，如图4中所示的，已经用这样一种方式减缓了由于热震而导致的导线断裂，即，在固定铜线材料之前将焊接镀施加于换向器端子的弯曲内部。

然而，如以上参考图7所述的，存在这样一个问题，即，当焊接变阻器21时，弯曲的换向器引线的内侧上的焊料也被其热量熔化，而且在熔化后，在冷却和凝固的时候，弯曲顶部被打开。这是由于变阻器的连接侧上的焊料量较大而导致的，此外，在焊料冷却的时候，弯曲部分的回弹还起到将换向器端子的弯曲顶部推向在外侧的变阻器侧面的作用。

此外，还存在这样一个问题，即，绝缘涂膜可能由于点焊或焊接时候的热量而被燃烧，从而产生有毒气体，因此需要采用环境防范措施。而且，焊料是重金属，所述焊料本身需要采用环境防范措施。

发明概述

因此，本发明的一个目的是解决这些问题，以便能够在小型电机的换向器引线和铜线材料之间的连接中减少由于在焊接时的热震而引起导线断裂的缺陷，同时，尽管用于电机换向器的换向器引线有多种材料，都能选择出最适合的作为被焊接到铜线材料上的材料，因此实现了焊接的稳定性，和能够增加连接的可靠性。

另外，本发明的一个目的在于，无需焊料镀和星形标记以简化在小型电机的换向器引线和铜线材料之间的连接中的加工过程。

另外，本发明的一个目的在于，提供一种用于小型电机的转子，其中无需焊料镀，另外，由于加热而从绝缘涂膜中产生有毒气体的情况能够被抑制而有利于环境。

本发明涉及一种用于小型电机的转子，所述转子包括：位于转子轴上的多个转子磁极和一个换向器，并且用焊接法将所述转子磁极的每个线圈的导线的两端系结并连接到换向器引线上，所述换向器引线分别被连接到换向器的相应的换向器片端部。换向器引线具有铜基基底材料，而且通过将薄层覆层材料附着在至少一部分与线圈导线接触

以便焊接在当弯曲成U型钩状时成为内侧的表面部分上形成换向器引线，所述覆层材料的熔点低于上述基底材料的熔点并且具有高电阻。

另外，在用于小型电机的转子的制造方法中，多个转子磁极和一个换向器被安装在转子轴上，所述转子磁极的每个线圈的导线的两端都被系结到换向器引线上，所述换向器引线分别被连接到换向器的相应的换向器片端部，此后，所述导线的两端通过焊接被加热而被连接。准备铜基基底材料，并且至少在一部分与所述线圈接触以进行焊接的表面部分处将熔点低于所述基底材料的熔点并且电阻高于所述基底材料的电阻的覆层材料附着在所述基底材料上。用附着覆层材料的基底材料形成换向器引线。

附图的简要说明

图1是示出了本发明所涉及的用于小型电机的转子的结构的视图，其中（A）示出了缠绕之后并且在点焊之前的转子，（B）示出了缠绕之前的转子；

图2是用于说明铜线材料与具有本发明特征的U型钩状换向器引线之间焊接的视图；

图3是与图2相似的视图，但是示出另一个例子；

图4是示出了关于连接铜线与铜端子的现有技术的视图；

图5是现有技术中所涉及的小型电机的换向器的透视图；

图6是图5中所示的换向器的侧视图，其中示出了连接绕组线圈端部的状态；

图7是一个视图，其中在图的右侧只示出了一个被取出的变阻器并且在左侧示出了那个变阻器被安装和连接的状态；

图8是与图2或图3相似的视图，但示出又一个例子；

图9是示出了本发明所涉及的换向器的另一个例子的视图，该图是在其轴向被垂直设置的状态下沿径向从外部看过去的表示换向器的视图；

图10是沿轴向从其顶侧所看到的图9中所示的换向器的视图。

优选实施例的详细描述

图1是示出了本发明所涉及的小型电机的转子的结构的视图，其中图中上侧的图1（A）示出了缠绕之后并且在点焊之前的转子，图中下侧的图1（B）示出了缠绕之前的转子。省略了关于对定子侧上的结构

的描述，但是标准的定子都能够使用。例如，图中所示的转子被插进空心圆柱形金属外壳中，所述空心圆柱形金属外壳的底部具有两个安装在内侧圆周表面的磁铁，在这之后，将外壳盖子装配到金属外壳的开口部分，这样就能够完成一个小型电机。在那时，在轴11的两端都由轴承支撑着转子的轴11，所述轴承分别被放置在外壳底部和外壳盖子的中心处。此外，通常安装由外壳盖子支撑的电刷。电刷与转子上的换向器滑动接触，同时，电刷与通过外壳盖子凸出的输入端子连接，这样能够从外部提供电源。

此外，在转子轴11上通常构成并安装有多个具有凸极结构的转子磁极。这种转子磁极通常由缠绕在叠片芯子14上的线圈13构成。其数量等于磁极数量的各个线圈的两端都用点焊的方式与换向器引线26连接，所述换向器引线26与相应的换向器片22电连接和机械连接，这些将在稍后描述。因此，绕组线被焊接和连接到换向器引线26上。此外，当安装变阻器时，可以用与参考图7所描述的现有技术相似的方法安装。在高于焊料的温度下进行点焊法的焊接，从而，不会在焊接时使焊接部分被分离。

被安装在转子轴上的换向器的结构自身可以是与参考图5到图7所描述的现有技术中的结构相同的结构。图1中所示的换向器部分包括：排列在树脂换向器芯（图中未示出）上的各个换向器片22和连接到各个换向器片上用于连接绕组线圈端部的换向器引线26。此外，如图中所示的，可形成用于固定和定位换向器引线26的树脂固定部分27并且所述树脂固定部分27可与位于换向器片22下方的换向器芯整体形成。可使每个换向器引线26与相应的换向器片22整体形成并且可从换向器片的线圈侧端弯曲每个换向器引线26，或者也可以将独立形成的换向器引线26固定在换向器片端部。该换向器引线26被弯曲并形成U型的钩形，作为绕组线圈端部的铜线材料被系结在所述U型钩的底部，在这之后，用点焊的方法焊接铜线材料，同时从上述U型钩状换向器引线的外部接触电极并且加压。

在焊接时，就本发明来说，由熔点低于铜材料并且电阻高于铜材料的材料（诸如磷青铜）制成的薄层覆层材料至少被附着在表面部分的绕组线与之接触以便焊接的一部分上，也就是说，在U型钩状换向器

引线的内侧弯曲部分上，因此，不会使铜线材料的导线断裂，而且能够进行焊接以便先开始熔化的覆层材料包覆铜线材料。

下面将参照图2和图3进一步描述作为本发明特征的铜线材料与U型钩状换向器引线的焊接。首先，在图2中，换向器引线所使用的材料是将一种由磷青铜等制成的覆层材料附着在基底材料表面上后所形成的材料。所述基底材料可以是一种常规上用作换向器引线材料的材料，它由最适合实现作为换向器引线功能和此外能够实现与之连接的换向器片的功能的材料构成，也就是说，铜基底材料。熔点低于所述基底材料和将被焊接的铜线材料的熔点并且电阻较高的材料（例如磷青铜）被用于覆层材料。通过加大电阻，在点焊时电流能够产生足够的热量。覆层材料可以是厚度为例如大约0.05到0.1mm的薄层。此外，铜的熔点是1080℃，包含8％的锡的磷青铜的熔点是1027℃，焊料的熔点是大约250℃到280℃。此外，磷青铜的电阻大约是铜电阻的6到9倍。

接着，对将合金用作覆层材料的情况进行描述。合金具有液相点和固相点，并且因此，作为覆层材料来说能够产生更卓越的效果。在这里，将描述液相点和固相点。固相点的意思是金属开始熔化的温度，液相点的意思是金属完全变成液态的温度。例如，就包含8％的锡的磷青铜来说，其液相点稍高于1027℃，而其固相点稍高于880℃。上述熔点是指其液相点。在点焊的时候，当覆层材料是一种合金时，会形成半熔化状态。这种半熔化的覆层材料使绝缘涂膜熔化，并且所述覆层材料与换向器引线连接以包覆铜线材料。此刻，当覆层材料是半熔化状态时，能够完全地包覆。

当覆层材料完全变成液态时，覆层材料流出换向器引线，不言而喻，就不能够执行换向器引线和铜线材料之间的连接了。因此，点焊状态的设定（温度和时间）是重要的。当液相点和固相点之间存在一定的幅度时，在生产的时候点焊状态的设定（温度和时间）变得容易。从这点看来，由于磷青铜在其液相点和固相点之间具有稍高于100或更高的幅度，所以也满足上述因素。

在将换向器引线弯曲以形成U型钩状之前，这样一种覆层材料被附着于基底材料中当换向器引线弯曲时作为内侧的部分的表面上。可以通过例如在加热的同时加压的方式来执行这样的附着。覆层材料附着于其上的这种基底材料被弯曲以形成U型钩状换向器引线，导线材料穿

经该U型钩状换向器引线并被系结于其上，在此之后，U型钩状换向器引线经受点焊，同时电极从其外部与之接触以便加压。此刻，熔点低于铜材的熔点并且电阻高于铜材电阻的覆层导电部分先开始熔化，并且被焊接以包覆铜线材料。

在铜线材料的绝缘涂膜具有低熔点的情况下，在将铜线材料系结于该U型钩状换向器引线上后，通过点焊使U型钩状换向器引线产生热，从而可使U型钩状换向器引线和铜线材料相连。在铜线材料具有高熔点的绝缘涂膜的情况下，在将铜线材料系结于该U型钩状换向器引线上之前，在U型钩状换向器引线和铜线材料的连接部分处的绝缘涂膜被机械地去除，例如用旋转刀具将绝缘涂膜削去的方法机械地去除绝缘涂膜，然后再将铜线材料系结于该U型钩状换向器引线上。除去绝缘涂膜后实际上其材料仅仅是一种铜材，此外，通过选择最适合的覆层材料作为各种换向器引线的材料，可在最适合的点焊条件下能够执行连接。从而，能够使由绝缘涂膜铜线材料的导线种类所安排的多种换向器引线材料统一，此外，能够安排和统一生产条件。此外，通过预先去除绝缘涂膜，也排除了有毒气体的形成。

图3是与图2相似的视图，只是在覆层材料的附着方法上有所不同。在这个实施例中，覆层材料在被埋在基底材料中以后经受热压接合。就这种覆层材料来说，在将换向器引线弯曲以形成U型钩之前，例如通过使用压力辊在基底材料中当换向器引线弯曲时作为内侧的部分的表面上形成一个凹口，然后这种覆层材料被埋在凹口中。可以用与图2中相似的方法执行该掩埋，例如，在加热时同时加压，用热压接合/热压焊的方法执行该掩埋。在图中所示的实施例中，形成凹口的工序是必需的，但是压力接合更是必需的。此后，与图2中所示的实施例相似，覆层材料掩埋于其中的基底材料被向内弯曲以构成U型钩状换向器引线，并且将导线材料插入其中，通过点焊向U型钩状换向器引线施加压力，熔点低于铜材的熔点并且电阻高于铜材电阻的覆层导电部分先开始熔化，并且被焊接以包覆铜线材料。

将参照图4中所示的现有技术来进一步描述作为本发明特征的铜线材料的这种焊接。图4示出了铜线和U型铜端子（换向器引线）的点焊的现有技术。铜线和铜端子都是用铜制成的，并且具有相同的熔点，因此，不能辨认出端子的熔化处，此外，在某些情况中，在熔接时可

能会导致导线断裂。当温度达到铜的熔点或更高时，铜端子可能熔化，但是在那时，可能不仅会发生铜端子熔化的情况还可能会出现铜线熔化的情况。另一方面，如图2或图3中所示的，例如当用磷青铜作为覆层材料时，由于磷青铜的熔点低于铜的熔点并且磷青铜端子的电阻高，所以只有磷青铜覆层材料熔化，磷青铜熔化以包覆铜线。

图8是与图2或图3相似的视图，但是它是另一个例子的视图。在点焊时，换向器的U型钩状换向器引线被弯曲。在那时，在非常罕见的情况中，在U型钩状换向器引线的弯曲部分可能会出现裂缝（“将被弯曲的部分”位于图8中的下部）。为了将出现裂缝的可能性减少到最小，就图8所示的结构来说，比铜基底材料更软的材料被附着于铜基底材料的外部（当被弯曲时位于外部的部分）。例如，在用C7250（见三菱电器的合金产品目录）作为铜基底材料的情况中，将无氧铜（日本工业标准中的C1020）或其它材料作为软材料附着于铜基底材料上。根据这种结构，在点焊时能够防止U型钩状换向器引线的弯曲部分产生裂缝。

图9和图10是示出了本发明所涉及的换向器的另一个例子的视图，其中图9是在换向器的轴向被垂直设置的状态下在径向上从外部看过去的视图，图10是沿轴向从其顶侧所看到的图9中所示的换向器的视图。和图1中所示的实施例相似，换向器包括：排列在树脂换向器芯24上的各个换向器片22和连接到各个换向器片22上以用于连接绕组线圈端部的换向器引线26。此外，如图中所示的，为了使各个换向器片22和连接在其上的换向器引线26固定和定位在换向器芯24上，准备衬垫28。各个换向器引线26可与相应的换向器片22整体形成，并且可通过从换向器片的线圈侧端使换向器引线26以直角被弯曲，或者与图1中所示的例子相似，也可将独立形成的换向器引线26固定在换向器片端部。

在图9和图10所示的实施例中，换向器引线26不是被折成U型钩状的，而是形成为如同一个直的长窄板。本发明也可适用于具有这样结构的换向器引线以附着诸如磷青铜的覆层材料，其中所述覆层材料熔点低于基底材料并且电阻高于基底材料。优选的是，附着位置至少是在与绕组线接触以便焊接的表面部分的一部分上以及换向器引线26的顶部的上表面上（即，在轴的轴向上的线圈相对侧的表面）。

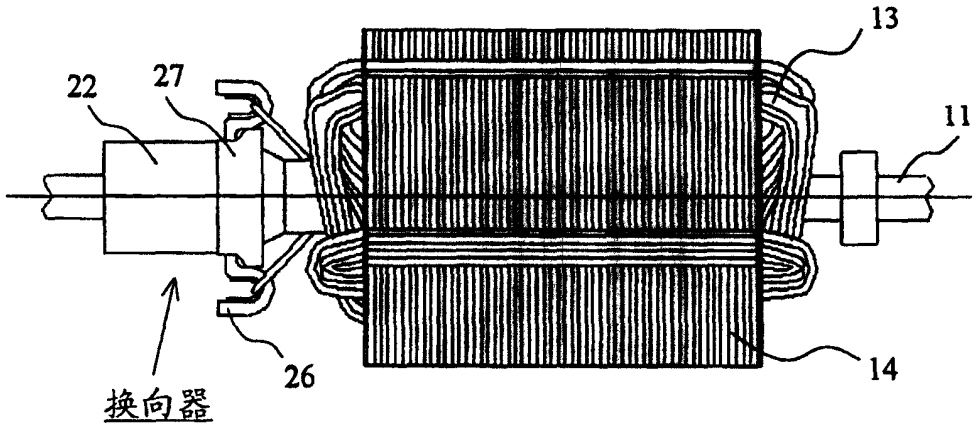
就该实施例来说，在线圈和换向器引线26的连接时，首先，去除了线圈的绝缘涂膜，已去除了线圈绝缘涂膜的部分被系结于换向器引线26上，并进行电弧焊接。因此，线圈与换向器被连接起来。此刻，如果宽度变窄的凹口（参照图10）形成于换向器引线26的线圈连接部分处，当系结线圈时能够防止线圈的位移。

如上所述，就本发明来说，通过附着一种其熔点低于基底材料和铜线材料并且其电阻高于基底材料的材料来形成换向器引线，因此，有这样一种作用，即，当由于焊接而加热换向器引线时，具有低熔点的覆层导电部分先开始熔化，并且被焊接以包覆铜线材料。

此外，还有这样一个作用，即，在将铜线材料系结在换向器引线上之前通过去除绝缘涂膜，并且通过使其材料实际上仅仅是一种铜材，可以选择出最适合的一种材料用作被焊接在那里的换向器引线的覆层材料，能够增加连接的可靠性，同时，对环境来说，能够抑制由于加热而从绝缘涂膜中产生有毒气体的情况。

此外，由于是用铜线材料和覆层材料的熔点之间的差异来进行连接的，所以常规的焊接镀或星形标记变成不必要，而且由于星形标记和热震而产生的导线断裂情况减少了，并且通过预先去除绝缘涂膜，由于加热而从绝缘涂膜中产生有毒气体的情况能够被抑制，这有利于环境保护。

(A) 在缠绕之后和点焊之前的转子




(B) 在缠绕之前的转子

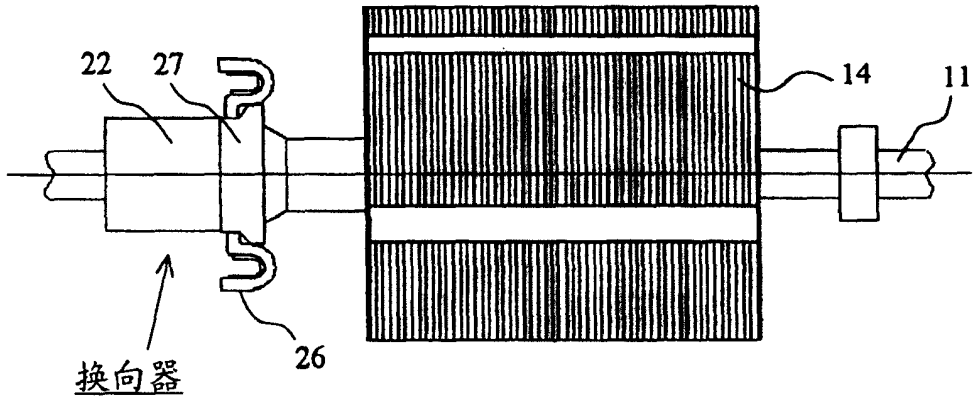



图 1

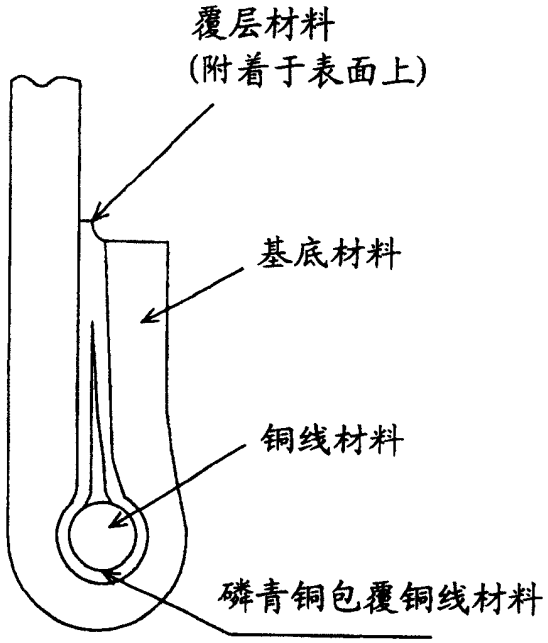

覆层材料
(附着于表面上)
基底材料
铜线材料
磷青铜包覆铜线材料

图 2

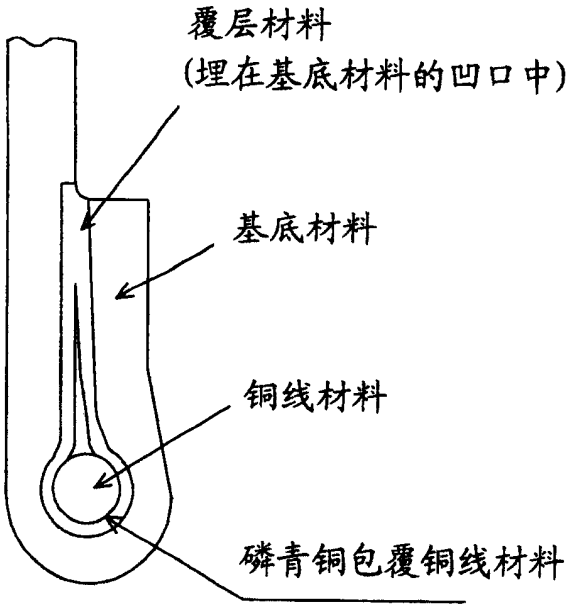

覆层材料
(埋在基底材料的凹口中)
基底材料
铜线材料
磷青铜包覆铜线材料

图 3

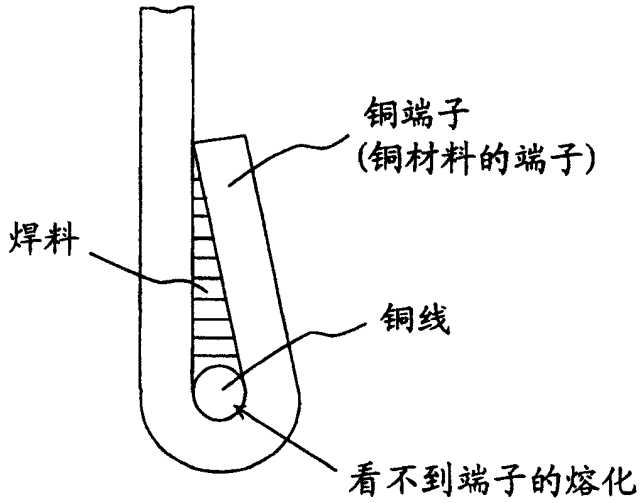



图 4
现有技术

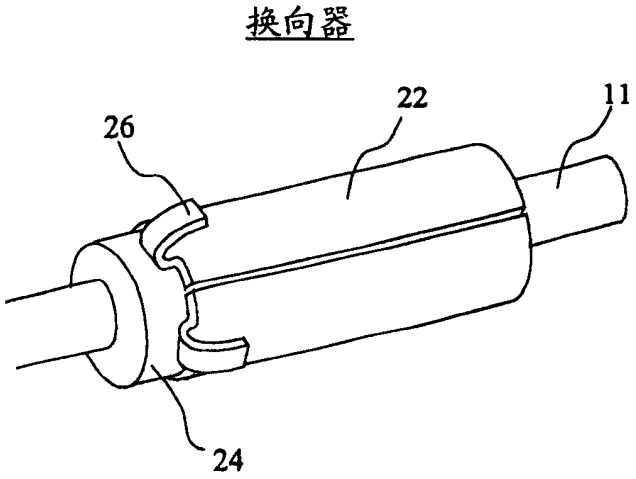



图 5
现有技术

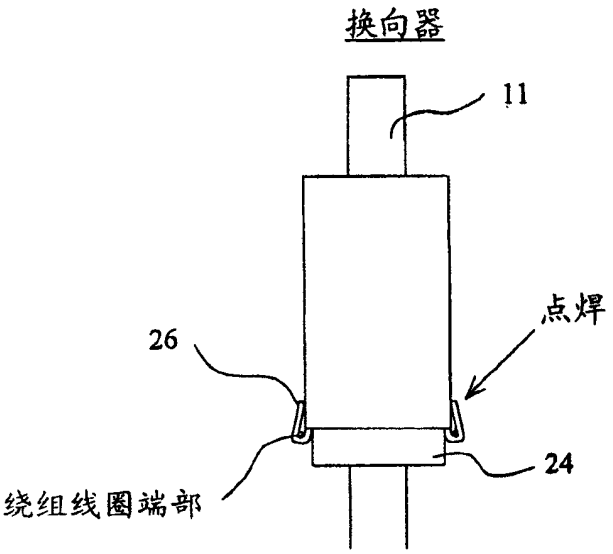



图 6
现有技术

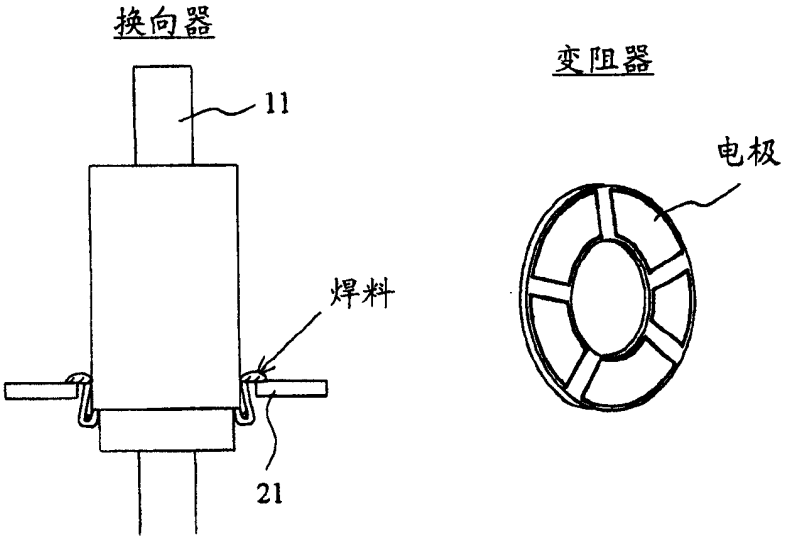



图 7
现有技术

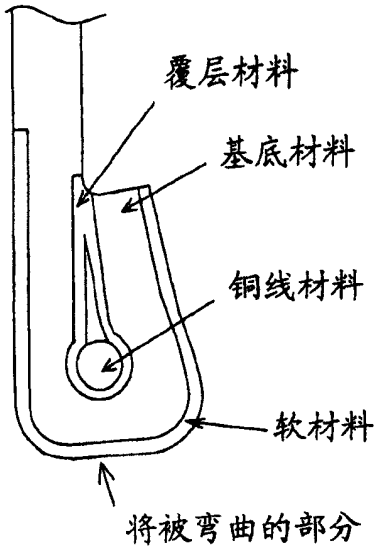



图 8

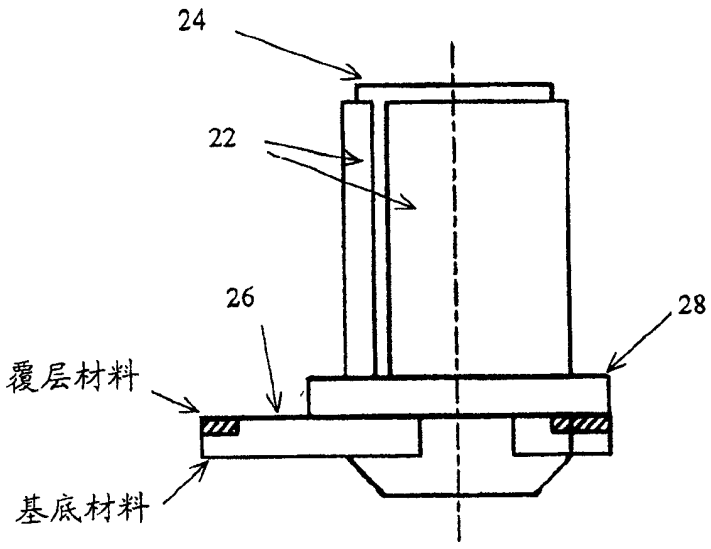



图 9

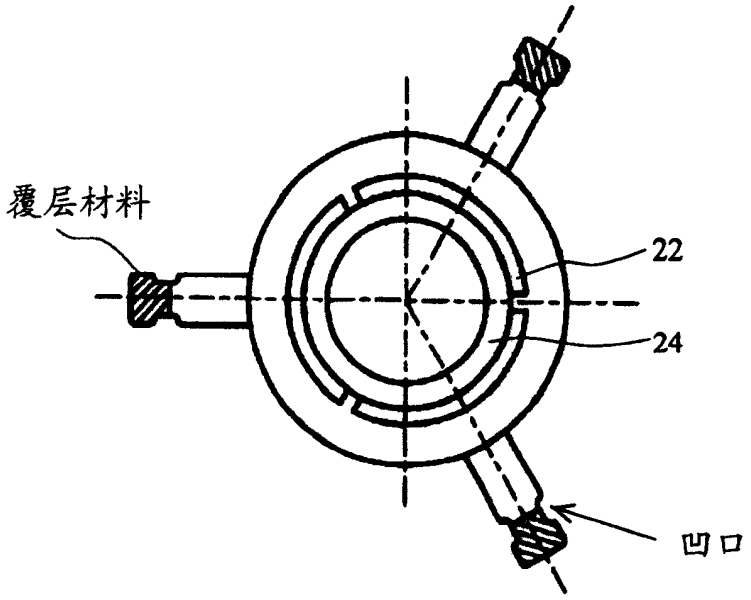



图 10