



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102246397 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 200980149932. X

H02K 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 11

H02K 5/22 (2006. 01)

H02K 11/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2008-315365 2008. 12. 11 JP

审查员 兰霞

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 06. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/006779 2009. 12. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/067614 JA 2010. 06. 17

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 角治彦 渡边彰彦 水上裕文

长谷川武彦

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H02K 5/16 (2006. 01)

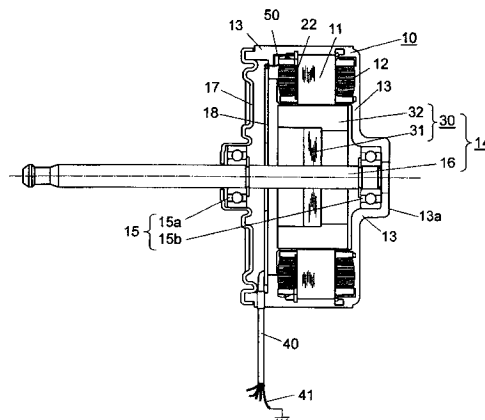
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

电动机和具备该电动机的电设备

(57) 摘要

提供一种电动机,其特征在于,包括:用绝缘树脂将包含卷装有绕组的定子铁心的固定部件铸模一体成型的定子;以轴为中心与定子相对配置的转子;旋转自如地支承轴的轴承;固定轴承的支架;和安装有驱动绕组的驱动电路的驱动电路基板,其中通过导通部件将定子铁心与驱动电路基板上的作为零电位基准的接地电位电连接。



1. 一种电动机,其特征在于,包括:
在定子铁心卷绕有绕组的定子;
以轴为中心与所述定子相对配置的转子;
旋转自如地支承所述轴的轴承;
固定所述轴承的支架;和
安装有驱动所述绕组的驱动电路的驱动电路基板,其中
通过导通部件将所述定子铁心与所述驱动电路基板上的接地电位电连接,
所述驱动电路基板上的接地电位,与大地的地线和一次侧电源电路绝缘,与大地的地线和一次侧电源电路的电位为浮置状态。
2. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于:
通过在所述定子铁心连接作为所述导通部件的铁心连接端子,在所述驱动电路基板插入所述铁心连接端子,将所述定子铁心与所述接地电位电连接。
3. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于:
除了利用所述导通部件以外,还利用电容器将所述定子铁心与所述接地电位电连接。
4. 如权利要求 3 所述的电动机,其特征在于:
所述电容器配置在所述驱动电路基板上。
5. 一种电设备,其特征在于:
装载有权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的电动机。

电动机和具备该电动机的电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电动机,特别是涉及改良以抑制轴承的电蚀的发生的电动机。

背景技术

[0002] 近年来,电动机采用通过脉冲宽度调制(Pulse Width Modulation)方式(以下,称为PWM方式)的逆变器驱动的方式的例子变多。在如此PWM方式的变频驱动的情况下,由于绕组的中性点电位不为零,所以轴承的外轮和内轮之间产生电位差(以下,称为轴电压)。轴电压包括由开关产生的高频成分,当轴电压达到轴承内部的油膜的绝缘破坏电压时,微小的电流流过轴承内部,在轴承内部发生电蚀。在电蚀进行的情况下,轴承内轮、轴承外轮或轴承珠上发生波状磨损现象,以至出现异常音,成为电动机的故障的主要原因之一。

[0003] 现有技术中,为了抑制电蚀,考虑有如下的对策。

[0004] (1) 使轴承内轮与轴承外轮为导通状态。

[0005] (2) 使轴承内轮与轴承外轮为绝缘状态。

[0006] (3) 降低轴电压。

[0007] 作为上述(1)的具体方法,可以举出使轴承的润滑剂为导电性的方法。但是,导电性润滑剂存在随着时间经过导电性变差和缺乏滑动可靠性等课题。此外,虽然可以考虑在旋转轴上设置电刷,使之成为导通状态的方法,但是该方法存在需要电刷磨损粉和空间等的课题。

[0008] 作为上述(2)的具体方法,可以举出将轴承内部的铁珠变更为非导电性的陶瓷珠的方法。该方法虽然电蚀抑制的效果非常高,但是存在成本高的问题,无法在通用的电动机中采用。

[0009] 作为上述(3)的具体方法,通过使定子铁心与具有导电性的金属制的支架(bracket)电短路,使静电电容变化来降低轴电压的方法,在现有技术中是公知的(例如,参照专利文献1)。

[0010] 另外,将静电电容与电阻并联连接时的阻抗,可以用 $Z = 1/j\omega C + R$ 的关系式表示。其中, Z 表示阻抗, j 表示虚数, ω 表示角频率, C 表示静电电容, R 表示电阻。从该式可知,静电电容越大或电阻越小,阻抗越低。此外,反之,静电电容越小或电阻越大,阻抗越高。

[0011] 在专利文献1中,通过使定子铁心与支架短路,降低定子铁心侧的阻抗,由此抑制轴承的电蚀。

[0012] 即,一般而言,在洗衣机、洗碗干燥机等的使用水的地方使用、有触电风险的电动机,在充电部的绝缘(基础绝缘)之外,有必要追加独立的绝缘(以下,称为附加绝缘)。另一方面,额外的空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等所使用的电动机,由于没有触电的风险,所以不需要附加绝缘。因此,空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等所使用的电动机,转子不是绝缘结构,所以转子侧(轴承内轮侧)的阻抗处于低的状态。与此相对地,定子侧(轴承外轮侧)为绝缘结构,所以阻抗处于高的状态。在这种情况下,由于阻抗产生电压下降差,轴承内轮侧的电位高,与之相对地,轴承外轮侧的电位低,所以变为

不平衡状态,会产生高轴电压。而且,由于这种高轴电压,有可能在轴承上发生电蚀。

[0013] 为了规避这种状态,专利文献 1 中采用如下方法:通过使定子铁心与支架短路,使它们之间的静电电容成分为零,如上所述降低定子侧(轴承外轮侧)的阻抗,使之与转子侧(轴承内轮侧)的阻抗近似。

[0014] 但是像专利文献 1 那样现有的方法,存在如下问题。即,该现有的方法是变更定子侧的阻抗,保持轴承内轮和轴承外轮间的电位平衡,以抑制电蚀的方法。在这样的方法的情况下,考察到有可能发生如下情况:当由电动机的使用环境或定子与转子的组装精度偏差等导致阻抗的平衡被破坏时,轴电压反而变高而容易发生电蚀。

[0015] 专利文献 1:日本特开 2007-159302 号公报

发明内容

[0016] 本发明提供抑制轴承的电蚀的发生的电动机和具有该电动机的电设备。本发明的电动机的特征在于,包括:用绝缘树脂将包含卷装有绕组的定子铁心的固定部件铸模(mold,铸型)一体成型的定子;以轴为中心与定子相对配置的转子;旋转自如地支承轴的轴承;固定轴承的支架;和安装有驱动绕组的驱动电路的驱动电路基板,其中通过导通部件将定子铁心与驱动电路基板上的作为零电位基准的接地电位(Ground,接地位置)电连接。

[0017] 根据这样的结构,对于可以认为是在轴承内轮以及轴承外轮上感生高频电压的电压发生源的定子铁心,通过导通部件将定子铁心与驱动电路基板上的接地电位连接,所以定子铁心的电位成为零电位,能够降低轴电压。

附图说明

[0018] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的电动机的截面的结构图。

[0019] 图 2 是表示本发明的实施方式 1 的电动机的局部展开立体图。

[0020] 图 3 是表示实施例 1 的轴电压的测定方法的图。

[0021] 图 4 是表示内置于本发明的实施方式 2 的电动机的驱动电路基板的结构的图。

[0022] 图 5 是表示作为本发明的实施方式 3 的电设备的例子的空调室内机 210 的结构的示意图。

具体实施方式

[0023] 下面使用附图对本发明的电动机和具有该电动机的电设备进行说明。

[0024] (实施方式 1)

[0025] 图 1 是表示本发明的实施方式 1 的电动机的截面的结构图。在本实施方式中,举出作为装载于作为电设备的空调,用于驱动送风风扇用的无刷电动机的电动机的一个例子进行说明。此外,本实施方式中,举出转子旋转自如地配置于定子的内周侧的内转子型的电动机的例子进行说明。

[0026] 图 1 中,在定子铁心 11,间隔作为用于将定子铁心 11 绝缘的树脂的绝缘体 22,卷装有作为绕组的定子绕组 12。定子铁心 11 与其他的固定部件一起,用作为铸模材料的绝缘树脂 13 铸模成形。在本实施方式中,通过将这些部件像这样铸模一体成型,构成外形为大

致圆筒形状的定子 10。

[0027] 在定子 10 的内侧间隔空隙（未图示）插入转子 14。转子 14 具有：包含转子铁心 31 的圆板状的旋转体 30；和贯通旋转体 30 的中央固接旋转体 30 的轴 16。转子铁心 31 与定子 10 的内周侧相对，在圆周方向上保持多个永久磁铁。图 1 表示将转子铁心 31 和作为永久磁铁的铁氧体树脂磁铁 32 一体成型的结构例。像这样，使定子 10 的内周侧和旋转体 30 的外周侧相对配置。

[0028] 在转子 14 的轴 16 上安装有支承轴 16 的两个轴承 15。轴承 15 是具有多个铁珠的圆筒形状的轴承 (bearing)，轴承 15 的内轮侧固定于轴 16。图 1 中，在成为轴 16 从无刷电动机主体突出的一侧的输出轴侧中，轴承 15a 支承轴 16，在其相反侧（以下，称为反输出轴侧）中，轴承 15b 支承轴 16。另外，输出轴侧的轴承 15a 通过具有导电性的金属制的支架 17，固定其外轮侧。另外，反输出轴侧的轴承 15b，通过铸模一体成型的绝缘树脂 13，固定其外轮侧。通过如上所述的结构，轴 16 被两个轴承 15 支承，转子 14 旋转自如地旋转。

[0029] 进而，在该无刷电动机内置有安装了包含控制电路的驱动电路的驱动电路基板 18。在内置了该驱动电路基板 18 后，通过将支架 17 压入定子 10，形成无刷电动机。另外，在驱动电路基板 18，连接有包含施加绕组的电源电压 V_{dc} 、控制电路的电源电压 V_{cc} 和控制转速的控制电压 V_{sp} 的导线和接地线 41 等的连接线 40。连接线 40 所含的接地线 41 与驱动电路基板 18 上的接地电位连接。接地电位是在驱动电路基板 18 中用于预先设定成为零伏的基准电位的零电位基准，在驱动电路基板 18 上配置有作为接地配线的配线图形。即，连接线 40 所含的接地线 41 与驱动电路基板 18 上的接地配线连接。

[0030] 此外，安装有驱动电路的驱动电路基板 18 上的接地电位，与大地的地线和一次侧（电源）电路绝缘，大地的地线和一次侧电源电路的电位，为浮动状态。供给与安装有驱动电路的驱动电路基板 18 连接的绕组的电源电压的电源电路、供给控制电路的电源电压的电源电路、施加控制电压的导线和接地线 41 等，与大地的地线绝缘。即，这些电源电路和接地线 41 等，与供给绕组的电源电压的电源电路所对应的一次侧（电源）电路、供给控制电路的电源电压的电源电路所对应的一次侧（电源）电路、与这些一次侧（电源）电路连接的大地的地线和独立大地的地线的任一个都电绝缘。即，相对于一次侧（电源）电路电位和大地的地线电位，安装于驱动电路基板 18 的驱动电路为电绝缘状态，所以电位为浮动状态。这是电浮状态。此外，由此，供给连接于驱动电路基板 18 的绕组的电源电压的电源电路和供给控制电路的电源电压的电源电路的结构，也被称为浮动电源。

[0031] 另外，本实施方式的无刷电动机的特征是，通过作为导通部件的导通部件 50 将定子铁心 11 与驱动电路基板 18 上的作为零电位基准的接地配线电连接。

[0032] 对于如上构成的本无刷电动机，经由连接线 40 供给各电源电压和控制信号，由此通过驱动电路基板 18 的驱动电路在定子绕组 12 内流过驱动电流，从定子铁心 11 产生磁场。另外，通过来自定子铁心 11 的磁场和来自铁氧体树脂磁铁 32 的磁场，与这些磁场的极性相应地产生吸力和斥力，通过这些力使转子 14 以轴 16 为中心旋转。

[0033] 接着，对本无刷电动机的更详细结构进行说明。首先，本无刷电动机，如上所述，轴 16 被两个轴承 15 支承，并且一个轴承 15a 通过金属制的支架 17 固定，另一个轴承 15b 通过绝缘树脂 13 固定。

[0034] 具体而言，首先，对于反输出轴侧的轴承 15b，通过与轴承 15b 的外周径大致相等

的绝缘树脂 13 的中空圆筒部固定。即,如图 1 所示,反输出轴侧的绝缘树脂 13 的形状,是具有从本无刷电动机主体向反输出轴方向突出的主体突出部 13a 的形状。主体突出部 13a 的内侧具有成中空圆筒状的形状。该中空圆筒状的中空圆筒部的直径与轴承 15b 的外周径大致相等,通过将轴承 15b 插入到该中空圆筒部内,将轴承 15b 固定于绝缘树脂 13。通过这样的方式,在该主体突出部 13a 主体内部侧配置轴承 15b。

[0035] 接着,对于输出轴侧的轴承 15a,通过与定子 10 的外周径大致相等的外周径的支架 17 固定。支架 17 为大致圆板形状,在圆板的中央部具有与轴承 15a 的外周径大致等径的突出部,该突出部的内侧为中空。

[0036] 在内置驱动电路基板 18 后,将这样的支架 17 的突出部的内侧插入到轴承 15a。并且,通过将支架 17 压入到定子 10 以使设置于支架 17 的外周的连接端部与定子 10 的连接端部嵌合,形成本无刷电动机。通过采用这样的结构,使组装作业变得容易,并且因为轴承 15a 的外轮侧固定于金属制的支架 17,所以能够牢固地固定轴承 15a。

[0037] 但是,当从电的角度看如上构成的无刷电动机时,如上所述,转子侧(轴承内轮侧)的阻抗处于低的状态,定子侧(轴承外轮侧)处于高的状态。即,作为转子侧的阻抗,当考虑从定子铁心 11 到轴承 15 的内轮之间时,定子铁心 11 和旋转体 30 间隔微小的空隙相对,并且旋转体 30 和轴 16 是导体,所以可以说它们之间的阻抗处于低的状态。进而,因为它们之间的阻抗低,所以从定子铁心 11 产生的高频信号不衰减地到达轴承 15 的内轮,其结果是,可以认为在轴承 15 的内轮产生高电位的高频的电压。

[0038] 与之相对地,作为定子侧的阻抗,当考虑从定子铁心 11 到轴承 15 的外轮之间时,例如因为连接于轴承 15a 的外轮的支架 17 以离开定子铁心 11 某程度的间隔配置,所以可以说它们之间的阻抗处于高的状态。进而,因为它们之间的阻抗高,所以从定子铁心 11 产生的高频信号衰减,到达轴承 15 的外轮,其结果是,可以认为在轴承 15 的外轮产生低电位的高频的电压。

[0039] 像这样,因为转子侧和定子侧的阻抗是不平衡状态,所以可以认为在轴承的内轮和外轮之间产生电位差即轴电压,在轴承上发生电蚀。特别作为产生这样的轴电压的信号的发生源,可以认为卷装用 PWM 方式的高频的开关操作驱动的绕组的定子铁心是主要的发生源。即可以认为,因为定子铁心安装有用高频电流驱动的绕组,所以在定子铁心内与由驱动电流产生的磁通一起也产生由驱动高频产生的高频信号,产生的高频信号经由空间也在轴承内轮和轴承外轮感生。

[0040] 本实施方式的无刷电动机,为了抑制这样发生的电蚀,通过导通部件 50,将定子铁心 11 与驱动电路基板 18 上的接地配线电连接。

[0041] 即在本实施方式中,通过将作为使轴电压产生的高频信号的发生主源的定子铁心 11 与驱动电路基板 18 的接地配线连接,使定子铁心 11 的电位为零电位,降低轴电压。由此,抑制轴承的电蚀的发生。

[0042] 图 2 是表示作为本发明的实施方式 1 的电动机的无刷电动机的局部展开立体图。在图 2 中,举出在定子铁心 11 卷装定子绕组 12 形成的绕组组件 20、驱动电路基板 18 和作为连接它们的导通部件 50 的铁心连接端子 51 的一例。

[0043] 如图 2 所示,卷装有定子绕组 12 的定子铁心 11 成环状,在定子铁心 11 和定子绕组 12 之间,间隔有绝缘定子铁心 11 的绝缘子 22。另外,驱动电路基板 18 也是在中心设置

有助于贯通轴 16 的孔的环状。

[0044] 另外,在本实施方式中,将铁心连接端子 51 插入固定到绝缘子 22 后,将其与定子铁心 11 的外周部接触或焊接。铁心连接端子 51 在纵长方向的一端侧成两股状,在另一端侧成销形状。通过铁心连接端子 51 的两股状部,以夹着绝缘子 22 和定子铁心 11 的外周部的方式将铁心连接端子 51 的两股状部的绝缘子 22 侧插入到绝缘子 22,由此将铁心连接端子 51 固定于定子铁心 11。铁心连接端子 51 因为是这样的形状,所以能够容易地固定于定子铁心 11。另外,通过将与定子铁心 11 的外周部接触的两股状部的一个焊接于该外周部,将铁心连接端子 51 牢固地固定于定子铁心 11,并且确保电连接。此外,铁心连接端子 51 优选是具有弹性的材料(例如磷青铜)和施行了能焊接、锡焊的镀敷的黄铜等。另外,通过如图 2 所示在铁心连接端子 51 的两股状部的绝缘子 22 侧设置孔部 51a,并且在与绝缘子 22 的孔部 51a 对应的位置设置凸部(未图示),能够一边容易地定位一边确实地将铁心连接端子 51 固定于定子铁心 11。

[0045] 另一方面,铁心连接端子 51 的未与定子铁心 11 连接的销形状的另一端,用焊锡与电路板 18 的凸台 52 连接固定,在驱动电路板 18 上安装有各种电子部件(未图示),各电子部件通过在驱动电路板 18 上用铜箔形成的配线图形电连接。图 2 代表这样的配线图形,仅表示用于接地配线的接地图形 53。在接地图形 53 的一端连接有连接线 40 所含的接地线 41。接地图形 53 从与接地线 41 的连接部起在驱动电路板 18 上延伸,在接地图形 53 的另一端形成有孔的凸台 52。在该凸台 52 的孔插入铁心连接端子 51 的销形状的端部,用焊锡连接固定该凸台 52 与铁心连接端子 51 的端部,由此铁心连接端子 51 与接地线 41 电连接。即,定子铁心 11 经由铁心连接端子 51 和接地图形 53 与接地线 41 电连接。

[0046] 另外,本无刷电动机遵照如下的工序制造。首先,在具有绝缘子 22 的定子铁心 11 卷装定子绕组 12,形成如图 2 所示的绕组组件 20。在这样形成的绕组组件 20 插入铁心连接端子 51,在定子铁心 11 的外周部焊接铁心连接端子 51。此后,用绝缘树脂 13 铸模成形绕组组件 20,形成定子 10。此时,以铁心连接端子 51 的成销形状的前端部从绝缘树脂 13 露出而突出的方式形成定子 10。接着在这样形成的定子 10 插入安装有轴承 15 的转子 14。即在定子 10 内侧的中空圆筒部插入轴承 15b,在定子 10 固定轴承 15b。接着,从输出轴侧插入驱动电路板 18。然后,在从定子 10 突出的铁心连接端子 51 配置驱动电路板 18 上的凸台 52 的孔,用焊锡连接固定。接着,将支架 17 的突出部的内侧插入到轴承 15a,并且将支架 17 压入到定子 10 以使设置于支架 17 的外周部的连接端部与定子 10 的连接端部嵌合。通过这样的方式,形成本无刷电动机。

[0047] 到此,在本实施方式中,将作为使轴电压产生的高频信号的主要的发生源的定子铁心 11,如上所述经由铁心连接端子 51 和接地图形 53 与接地线 41 电连接。通过采用这样的结构,能够用简单的结构使定子铁心 11 的电位为零电位,使产生于定子铁心 11 的高频信号衰减。因此,由于能够抑制从定子铁心 11 向轴承内轮和轴承外轮感应的高频信号的电位,所以也能够抑制轴电压,由此,能够抑制轴承的电蚀的发生。

[0048] 下面用实施例更具体地说明本发明。另外,本发明并不限于以下的实施例,只要不变更本发明的要点,则并不由这些实施例限定。

[0049] (实施例 1)

[0050] 在本实施例中,测定通过导通部件 50 在图 1 所示的无刷电动机的定子铁心 11 连

接有驱动电路基板 18 的接地配线的情况的轴电压。轴承使用美蓓亚株式会社 (Minebea Co., Ltd.) 制 608 (润滑脂正好使用 239 的润滑脂)。

[0051] 图 3 是表示本实施例的轴电压的测定方法的图。轴电压测定时使用直流稳定化电源,令绕组的电源电压 V_{dc} 为 391V,驱动电路的电源电压 V_{cc} 为 15V,在转速 1000r/min 的相同运转条件下进行测定。此外,用控制电压 V_{sp} 调整转速,使运转时的无刷电动机的姿势为轴水平。

[0052] 轴电压的测定,通过数字示波器 130 (泰克 (Tektronix) 公司制 DP07104) 和高压差动探头 120 (泰克 (Tektronix) 公司制 P5205) 观察电压波形,将峰-峰间的测定电压作为轴电压。

[0053] 测定时的横轴时间,在以下任何一个测定条件下都取 $50\mu s/div$ 的相同条件。此外,数字示波器 130 用绝缘变压器 140 绝缘。

[0054] 另外,高压差动探头 120 的 + 侧 120a,经由长度约 30cm 的导线 110,使导线的导体为直径约 15mm 的环状,通过使其内周与轴 16 的外周导电接触,与轴 16 电连接。高压差动探头 120 的一侧 120b,经由长度约 30cm 的导线 111,用导电性带 112 使导线 111 的前端与支架 17 电接触,由此与支架 17 电连接。通过这样的结构,实施作为支架 17 和轴 16 之间的电压的轴电压的测定。

[0055] (比较例 1)

[0056] 在图 1 表示的无刷电动机中,在定子铁心 11 未与驱动电路基板 18 上的接地配线连接的状态下,用与实施例 1 同样的方法测定轴电压。

[0057] 表 1 表示实施例 1 和比较例 1 的测定结果

[0058] [表 1]

[0059]

	比较例 1	实施例 1
轴电压 V	21.0	7.8

[0060] 根据表 1 可知,通过将定子铁心 11 与驱动电路基板 18 的接地配线连接能够降低轴电压。

[0061] 根据这些结果可知,本发明的电动机与现有的电动机相比,对降低轴电压、抑制电动机的电蚀的发生有极为优秀的效果。

[0062] (实施方式 2)

[0063] 图 4 是表示内置于本发明的实施方式 2 的电动机的驱动电路基板的结构的图。此外,在图 4 所示的驱动电路基板 18 上,也与实施方式 1 的驱动电路基板 18 同样地,安装有各种电子部件 (未图示),各电子部件通过在驱动电路基板 18 上用铜箔形成图形的配线图形电连接。另外,本实施方式的电动机是与图 1 所示的结构无刷电动机同样的结构,省略详细的说明。

[0064] 与实施方式 1 相比,本实施方式的无刷电动机的特征在于,经由作为导电部件的铁心连接端子 51,进而经由电容器 60 将定子铁心 11 与作为零电位基准的接地线 41 电连接。即,如实施方式 1 所示,在定子铁心 11 直接与接地线 41 电连接的情况下,经由接地线 41,也直接与组装有本无刷电动机的电设备的接地电位连接。在这种情况下,有从定子铁心

11 产生的高频信号作为噪声传输到电设备的风险。因此,在本实施方式中,通过设置电容器 60,抑制从定子铁心 11 通过接地线 41 传输到电设备的高频信号的信号电平。

[0065] 图 4 中,连接线 40 所含的接地线 41 与第一接地图形 55 的接地连接端部 54 连接。第一接地图形 55 从接地连接端部 54 起在驱动电路基板 18 上延伸,与电容器 60 的一端连接。另一方面,与实施方式 1 同样地,在驱动电路基板 18 上形成用于连接铁心连接端子 51 的凸台 52。第二接地图形 56 从凸台 52 起在驱动电路基板 18 上延伸,与电容器 60 的另一端连接。像这样,定子铁心 11 经由铁心连接端子 51、第二接地图形 56、电容器 60 和第一接地图形 55 与接地线 41 电连接。

[0066] 像这样,本实施方式的无刷电动机经由铁心连接端子 51 和电容器 60 将定子铁心 11 与接地线 41 连接。因此,电容器 60 作为噪声滤波器起作用,能够抑制从铁心连接端子 51 产生的高频信号传输到电设备。另外,该电容器 60 因为能够在驱动电路基板 18 上安装,所以制造容易。

[0067] (实施方式 3)

[0068] 在本实施方式 3 中,作为本发明中的电设备的例子,对空调室内机的结构进行说明。

[0069] 图 5 是表示作为本发明的实施方式 3 的电设备的例子的空调室内机 210 的结构的示意图。

[0070] 在图 5 中,在空调室内机 210 的框体 211 内,装载有无刷电动机 201。在该无刷电动机 201 的旋转轴上安装有横流风扇 212。无刷电动机 201 通过电动机驱动装置 213 驱动。通过来自电动机驱动装置 213 的通电,无刷电动机 201 旋转,随之横流风扇 212 旋转。通过该横流风扇 212 的旋转,利用室内机用热交换器(未图示)向室内送入经过空气调节的空气。在此,无刷电动机 201 例如能够应用上述实施方式所示的电动机。

[0071] 本发明的电设备,具有无刷电动机和装载该无刷电动机的框体,作为无刷电动机采用上述结构的本发明的电动机。

[0072] 在以上的说明中,作为本发明的电设备的实施例,采用装载于空调室内机的无刷电动机,但也能够应用装载于空调室外机的无刷电动机,或装载于其他电设备的无刷电动机,例如各种家电设备所使用的无刷电动机、各种信息设备所装载的无刷电动机、产业设备所使用的无刷电动机。

[0073] 如上所述,本发明的电动机的结构为,包括:用绝缘树脂将包含卷装有绕组的定子铁心的固定部件铸模一体成型的定子;以轴为中心与定子相对配置的转子;旋转自如地支承轴的轴承;固定轴承的支架;和安装有驱动绕组的驱动电路的驱动电路基板,其中通过导通部件将定子铁心与驱动电路基板上的作为零电位基准的接地电位电连接。

[0074] 因此,定子铁心的电位成为零电位,能够使轴电压减低。进而,因为经由电容器不使由定子铁心产生的高频噪声电压传递到组装有本电动机的电设备的电源,所以能够抑制电设备的误动作。

[0075] 因此,根据本发明的电动机,能够提供抑制轴承的电蚀的发生的电动机。另外,通过将本发明的电动机组装进电设备,能够提供具有抑制了轴承的电蚀的发生的电动机的电设备。

[0076] 此外,在本发明的方式中,举出转子在定子的内周侧旋转自如地配置的内转子型

的电动机的例子进行了说明,但在将转子配置于定子的外周侧的外转子型,进而将转子配置于内外周两侧的双转子型电动机中如上所述采用将定子铁心与驱动电路基板的接地电位连接的结构,也能够得到同样的效果。

[0077] 本发明的电动机,能够使轴电压减小,最适合抑制轴承的电蚀发生。因此,主要对期望电动机的低价格和高寿命的电设备,例如空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等所装载的电动机是有效的。

[0078] 附图标记说明

- [0079] 10 定子
- [0080] 11 定子铁心
- [0081] 12 定子绕组
- [0082] 13 绝缘树脂
- [0083] 14 转子
- [0084] 15、15a、15b 轴承
- [0085] 16 轴
- [0086] 17 支架
- [0087] 18 驱动电路基板
- [0088] 20 绕组组件
- [0089] 22 绝缘子
- [0090] 30 旋转体
- [0091] 31 转子铁心
- [0092] 32 铁氧体树脂磁铁
- [0093] 40 连接线
- [0094] 41 接地线
- [0095] 50 导通部件
- [0096] 51 铁心连接端子
- [0097] 51a 孔部
- [0098] 52 凸台
- [0099] 53、55、56 接地图形
- [0100] 54 接地连接端部
- [0101] 60 电容器
- [0102] 110、111 导线
- [0103] 112 导电性带
- [0104] 120 差动探头
- [0105] 130 数字示波器
- [0106] 140 绝缘变压器
- [0107] 201 无刷电动机
- [0108] 210 空调室内机
- [0109] 212 横流风扇
- [0110] 213 电动机驱动装置

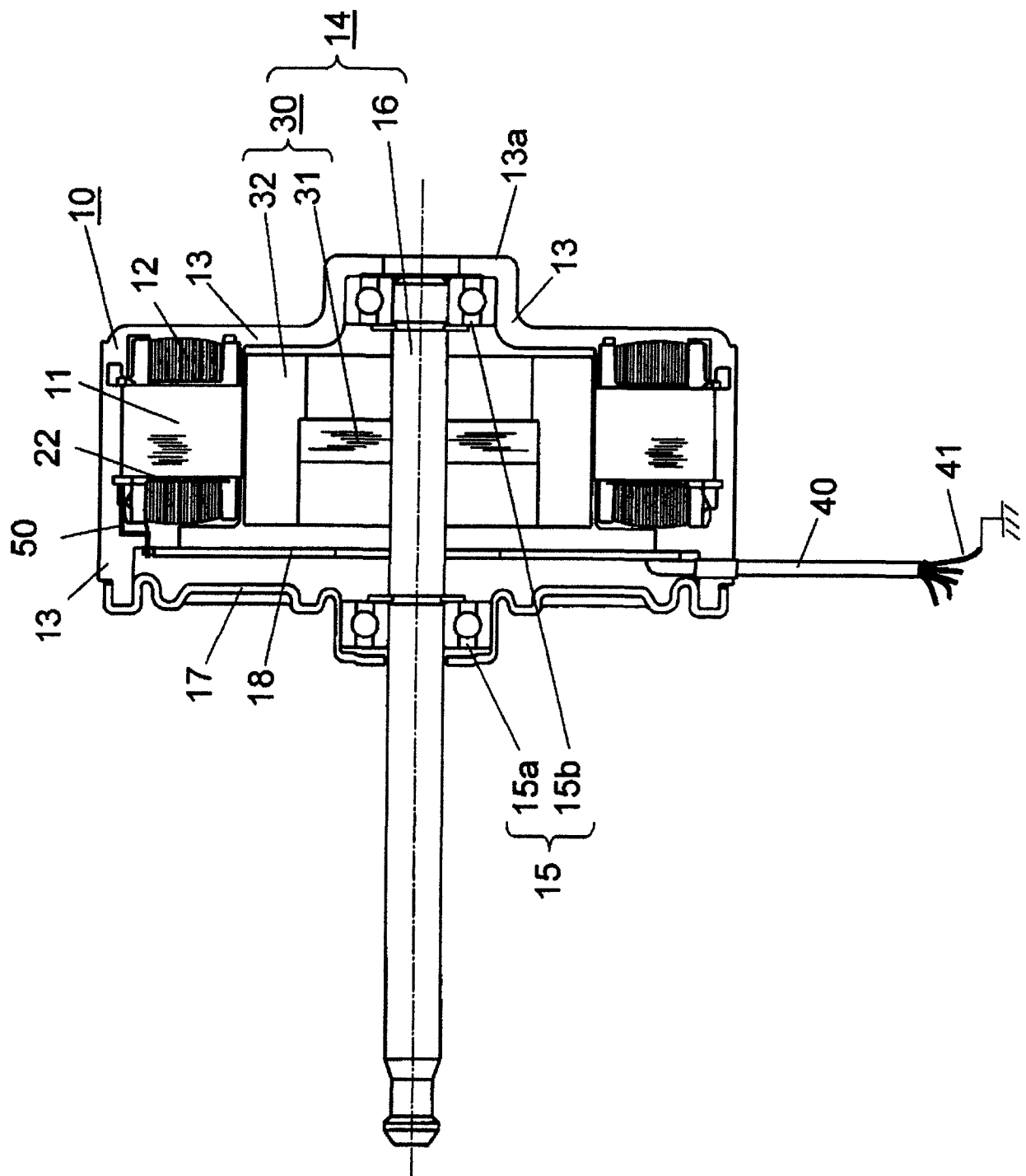


图 1

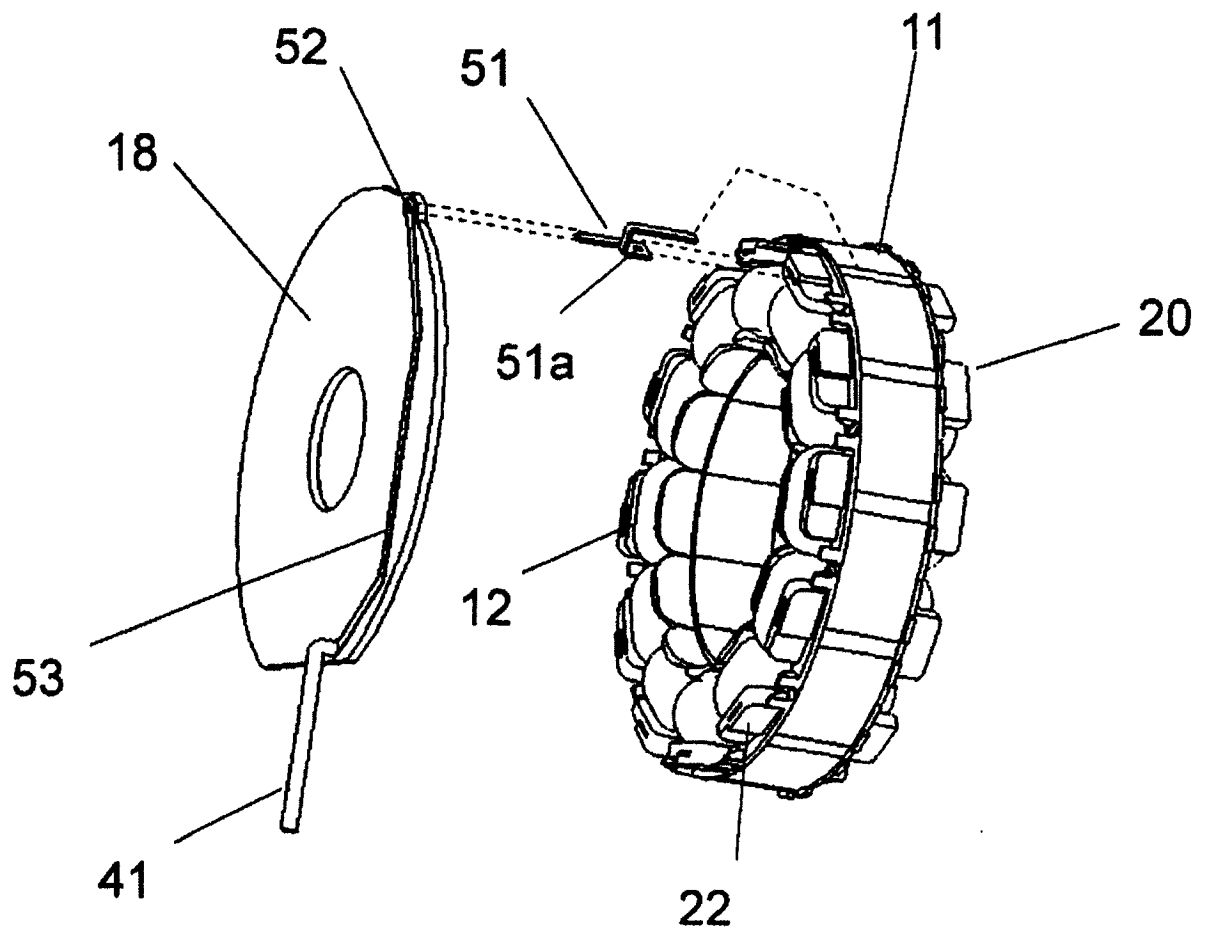


图 2

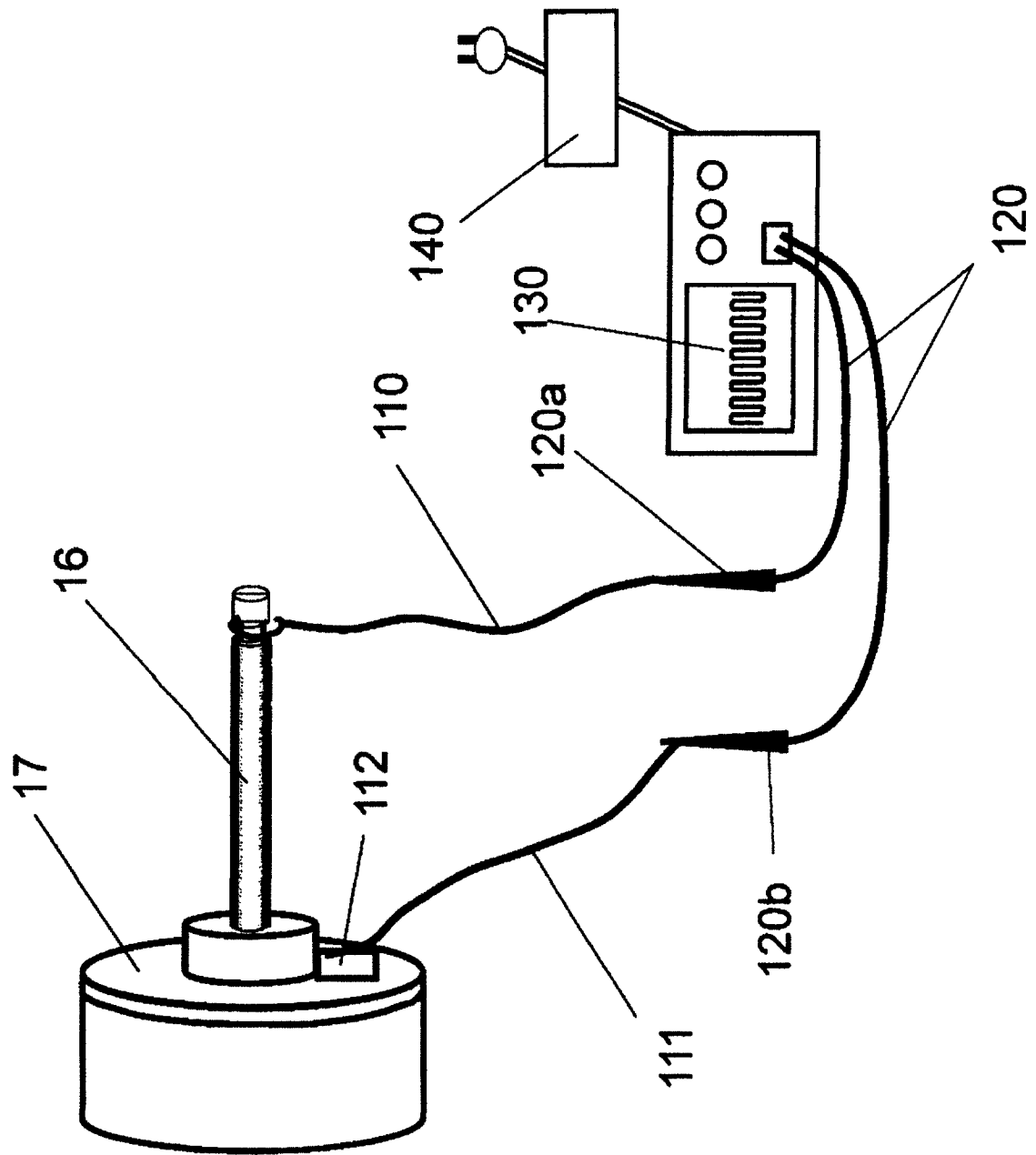


图 3

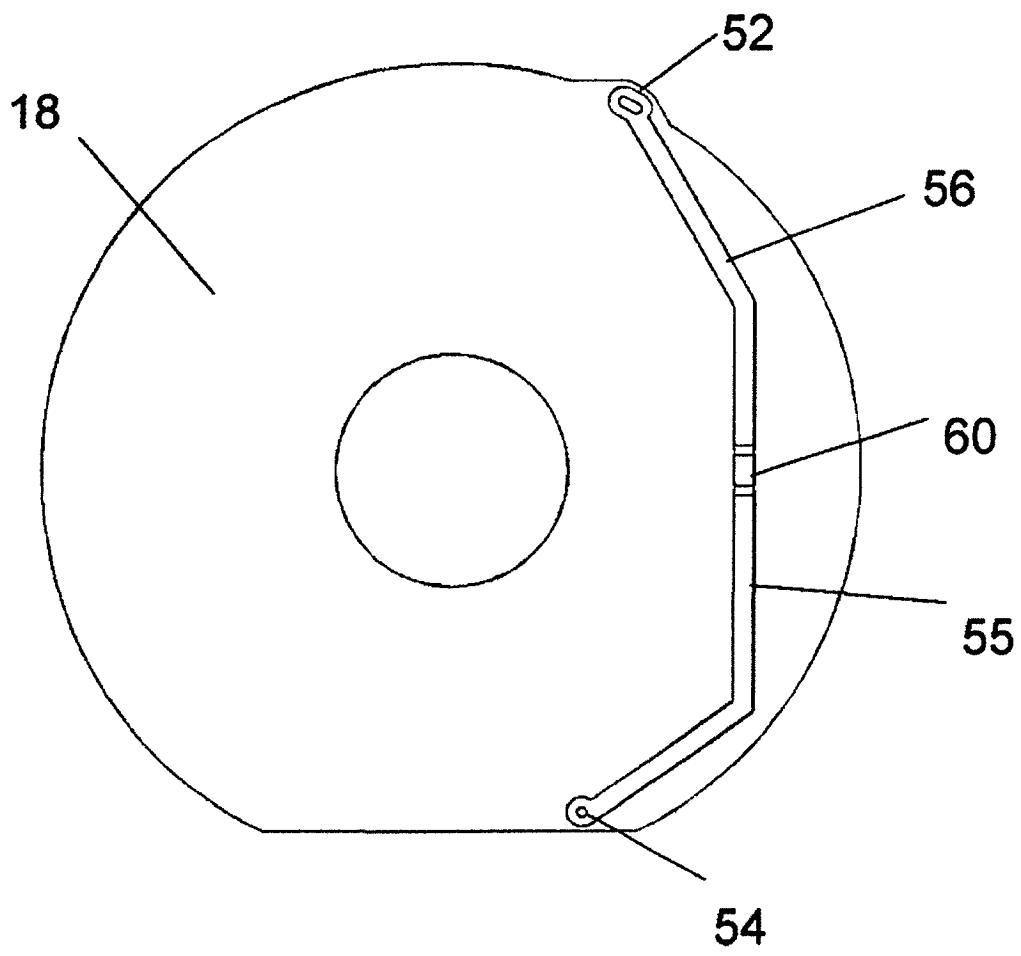


图 4

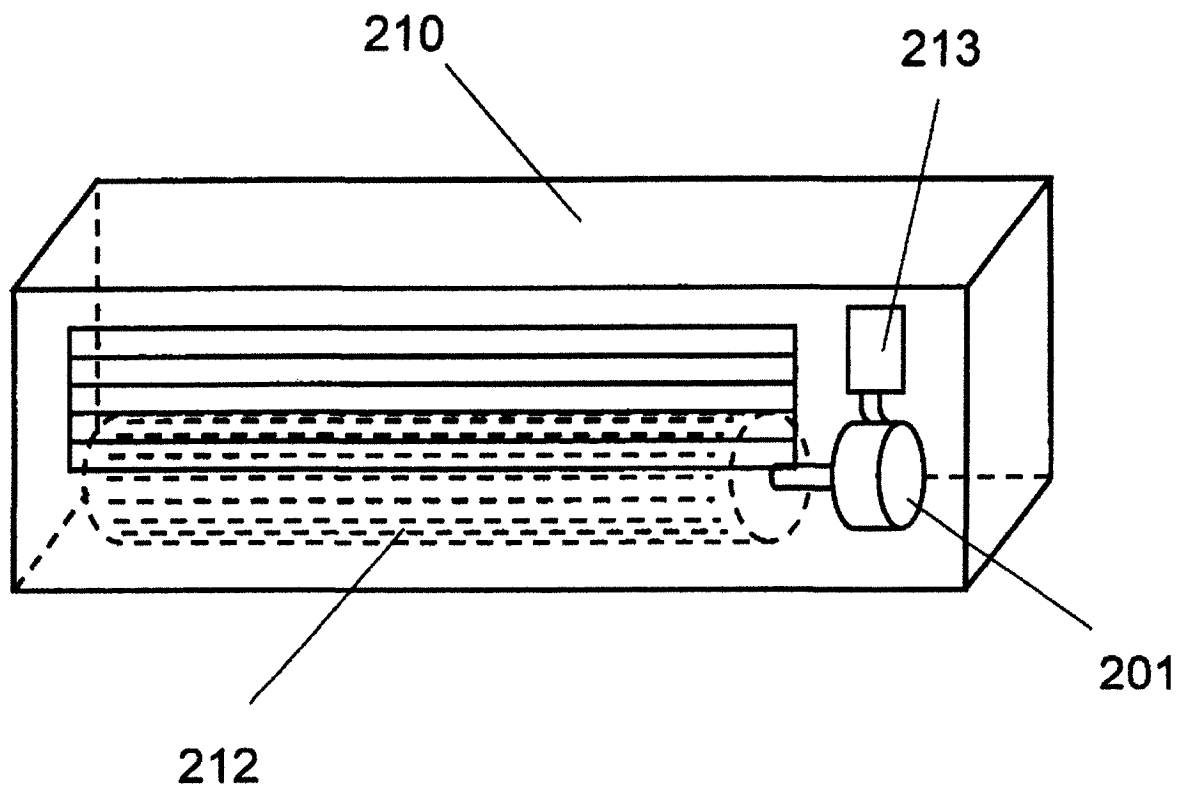


图 5