

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202602468 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201220226843. X

(22) 申请日 2012. 05. 18

(30) 优先权数据

2011-171571 2011. 08. 05 JP

(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 礪村宜典 前谷达男 渡边彰彦

(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 11/00 (2006. 01)

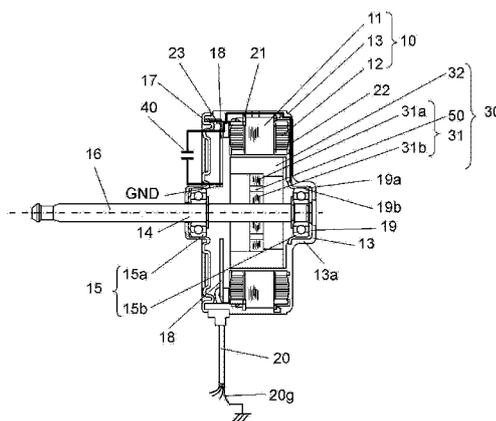
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

电动机和具有该电动机的电设备

(57) 摘要

本实用新型的电动机具有:包括卷绕绕组的定子铁心的定子;由与定子相对在周方向保持的永久磁铁、贯通中央的轴、与永久磁铁接触的外侧铁心、与轴接触的内侧铁心、以及在外侧铁心与内侧铁心之间设置的电介质层构成的转子;支承轴的轴承;固定轴承的2个导电性的托架;设置驱动绕组的驱动电路的印刷电路板。而且,也将2个托架电连接,并且将2个托架和印刷电路板上作为零电位基准的地线经由介电元件连接。



1. 一种电动机,其特征在于,包括:
包含卷绕有绕组的定子铁心的定子;
转子,其包括:与所述定子相对地在周方向上保持的永久磁铁、贯通中央的轴、与所述永久磁铁接触的外侧铁心、与所述轴接触的内侧铁心、以及在所述外侧铁心与所述内侧铁心之间设置的电介质层;
支承所述轴的轴承;
固定所述轴承的 2 个导电性的托架;和
设置有驱动所述绕组的驱动电路的印刷电路板,其中
所述 2 个导电性的托架电连接,并且所述 2 个导电性的托架和所述印刷电路板上作为零电位基准的地线经由介电元件连接。
2. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于:
还与所述介电元件并联地连接有电阻元件。
3. 如权利要求 1 所述的电动机,其特征在于:
还具有对卷绕于所述定子铁心的所述绕组进行驱动的脉冲宽度调制方式的逆变器。
4. 一种电设备,其特征在于:
装载有权利要求 1~3 中任一项所述的电动机。

电动机和具有该电动机的电设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动机和具有该电动机的电设备。

背景技术

[0002] 近年来,电动机采用由脉冲宽度调制(Pulse Width modulation)方式(以下,称为 PWM 方式)的逆变器驱动的方式的案例逐渐增多。在这样的 PWM 方式的逆变驱动的情况下,绕组的中性点电位不为零,所以轴承的外轮与内轮之间产生电位差(以下,称为轴电压)。

[0003] 轴电压包括开关的高频成分。当轴电压达到轴承内部的油膜的绝缘破坏电压时,在轴承内部流过微小电流,在轴承内部发生电蚀。在进行电蚀的情况下,在轴承内轮、轴承外轮或者轴承球发生波状磨损现象,导致产生异常音。这成为电动机的问题的主要原因之一。

[0004] 另外,用 PWM 方式对电动机进行逆变驱动的驱动电路(包括控制电路等)的电源供给电路,与该电源供给电路的一次侧电路和一次侧电路侧的接地的地线是电绝缘的结构。

[0005] 目前,为了抑制电蚀,考虑有以下的对策。

[0006] (1) 使轴承内轮和轴承外轮为导通状态。

[0007] (2) 使轴承内轮和轴承外轮为绝缘状态。

[0008] (3) 降低轴电压。

[0009] 作为上述(1)的具体方法,能够举出使轴承的润滑剂为导电性。但是,导电性润滑剂,存在经过时间导电性逐渐恶化、滑动可靠性差等问题。此外,也可以考虑过旋转轴设置电刷,成为导通状态的方法,但是该方法存在需要电刷耐磨粉、空间等问题。

[0010] 作为上述(2)的具体方法,能够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,电蚀抑制效果非常高,但是存在成本高的问题,不能够在通用的电动机中采用。

[0011] 作为上述(3)的具体方法,通过使定子铁心和具有导电性的金属制的托架(bracket)短路,使静电电容变化而降低轴电压的方法,是现有技术中公知的(例如,参照专利文献1)。此外,在抑制电动机的轴承的电蚀的现有技术中,也公开有许多将电动机的定子铁心等与大地的地线电连接的结构。

[0012] 在专利文献1中,通过使定子铁心和托架短路,降低定子侧的阻抗,由此防止轴承的电蚀。

[0013] 即,一般而言,在洗衣机或洗碗干燥机等的周围有水的地方使用、有可能触电的电动机,有必要在充电部的绝缘(以下,称为基础绝缘)之外,追加独立的绝缘(以下,称为附加绝缘)。另一方面,除此之外的空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等中使用的电动机,没有触电的危险,所以不需要附加绝缘。

[0014] 因此,空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等中使用的电动机,转子不是绝缘结构。因此,转子侧(轴承内轮侧)的阻抗,为低的状态。与此相对,定子侧(轴承外轮侧)为绝缘结构,所以阻抗为高状态。在这种情况下,在轴承内轮侧与轴承外轮侧之间因阻

抗产生电压下降的差。由此,轴承内轮侧的电位高,而轴承外轮侧的电位低,所以为不平衡的状态。其结果是,会产生高的轴电压。而且,因这样的高的轴电压,有可能在轴承产生电蚀。

[0015] 为了避免这种状态,专利文献 1 中采用如下方法:通过使定子铁心和托架短路,如上所述,降低定子侧(轴承外轮侧)的阻抗,使其与转子侧(轴承内轮侧)的阻抗近似。

[0016] 此外,近年来,提案有定子侧的定子铁心等固定部件由铸模材料铸模,提高可靠性的模制电动机。在此,代替金属制的托架,用这样的绝缘性的铸模材料固定轴承,抑制在轴承外轮侧发生的不需要的高频电压和流过轴承内外轮间的不需要的高频电流。但是,这样的铸模材料是树脂,固定轴承的强度不充分。另外,由于铸模材料是树脂成型所以尺寸精度差,容易发生轴承的蠕变问题。

[0017] 即,轴承(bearing)这样的轴承,通常在例如外轮与外壳内周面之间存在缝隙的情况下,因传递负载而在轴上产生径向的力。如果产生这样的力,则由于径向的相对差而容易产生滑动现象。这样的滑动现象被称为蠕变。一般而言,通过将外轮牢固地固定于托架等外壳,能够抑制这样的蠕变。

[0018] 此外,近年来伴随着电动机的高输出化,需要更牢固地固定轴承。因此,例如,轴承的固定采用预先用钢板加工且尺寸精度好的金属制的托架等,必须要实施蠕变对策。特别是,轴承相对于旋转轴在 2 个位置承受的结构为一般的结构,从此处所述的强度方面和实施的容易性等理由出发,优选金属制的托架固定于 2 个轴承。

[0019] 但是,专利文献 1 的现有的方法中,存在如下问题。即,该现有的方法由于是使定子铁心和托架短路的方法,所以不能够进行阻抗的调整。因此,根据转子的磁铁材质、结构,有轴电压变高的情况。此外,现有的方法由于是降低定子侧(轴承外轮侧)的阻抗的方法,所以在轴承内轮与轴承外轮之间成为总是以电位为高的状态保持平衡的状态。在这种情况下,因电动机的使用环境、定子和转子的组合精度偏差等,而造成阻抗的平衡被破坏时,反而有可能造成轴电压增高、容易发生电蚀。

[0020] 此外,通过在输出轴相反侧(与输出轴相反的一侧)也采用导电性托架,也存在定子侧的阻抗成为比现有的用绝缘树脂固定轴承时的阻抗低的状态的问题。即,到此为止所述的树脂外壳,由于具有强的绝缘性能,所以是使轴承内外轮间不流过电流的状态。但是,通过采用导电性托架,绝缘性能降低,成为在轴承内外轮间流过电流的状态。其结果是,输出轴相反侧的轴承也会容易发生电蚀。

[0021] 先行技术文献

[0022] 专利文献

[0023] 专利文献 1:日本特开 2007-159302 号公报

发明内容

[0024] 本实用新型的电动机具有:包含卷绕有绕组的定子铁心的定子、转子、支承轴的轴承、固定轴承的 2 个导电性的托架、以及装载有驱动绕组的驱动电路的印刷电路板。转子包括:与定子相对地在周方向(周向)上保持永久磁铁的旋转体和以贯通旋转体的中央的方式固接的轴。此外,转子具有构成外周部的外侧铁心和与前轴固接地构成内周部的内侧铁心。外侧铁心和内侧铁心通过电介质层以电绝缘的状态被固定。此外,电动机,在旋转体的外周

与轴之间设置电介质层,电连接 2 个导电性的托架,并且,2 个导电性的托架和印刷电路板上的作为零电位基准的地线经由介电元件连接。通过这样的结构,能够不受使用环境等影响地抑制轴电压。

[0025] 轴承在旋转中由于轴承内润滑脂产生润滑效果,由此,内轮和珠体、并且外轮和珠体之间产生静电电容。在电动机的中性点电位与地线之间产生的共模电压,因在电动机内部存在的静电电容和轴承的静电电容的分压而在轴承的静电电容的两端产生轴电压。

[0026] 对旋转体施加比该轴承产生的静电电容小的静电电容,并且轴承的外轮和印刷电路板上的作为零电位基准的地线经由介电元件连接,由此能够抑制静电电容的分压效果造成的轴电压。此外,通过用介电元件连接地线和外轮,使外轮感应的高频噪音电压经由介电元件被地线吸收,能够抑制高频噪音电压。由此,能够降低轴电压。

附图说明

[0027] 图 1 是本实用新型的实施方式 1 的电动机的截面图。

[0028] 图 2 是表示本实用新型的实施方式 1 的电动机的旋转体的结构的图。

[0029] 图 3 是表示本实用新型的实施方式 1 的电动机的主要部分的图。

[0030] 图 4 是表示本实用新型的实施方式 2 的电动机的截面图。

[0031] 图 5 是本实用新型的实施方式 3 的空调室内机的结构图。

[0032] 图 6 是本实用新型的实施方式 4 的空调室外机的结构图。

[0033] 图 7 是本实用新型的实施方式 5 的热水器的结构图。

[0034] 图 8 是本实用新型的实施方式 6 的空气净化器的结构图。

具体实施方式

[0035] 以下,参照附图,说明本实用新型的实施方式的电动机和具有该电动机的电设备。

[0036] (实施方式 1)

[0037] 图 1 是表示本实用新型的实施方式 1 的电动机的截面的结构图。本实施方式中,举出作为电设备举出在空调用中装载的、用于驱动送风扇的电动机的电动机的一例进行说明。此外,本实施方式中,举出转子旋转自如地配置在定子的内周侧的内转子型的电动机为例进行说明。此外,该电动机的方式,举出转子中具有永久磁铁的无刷电动机为例进行说明。本实用新型的电动机,并不限于这些例子。

[0038] 图 1 中,在定子铁心 11,间隔有作为用于对定子铁心 11 绝缘的树脂的绝缘体 21,卷装有作为绕组的定子绕组 12。而且,这种定子铁心 11,与其他的固定部件一起,用作为铸型材料的绝缘树脂 13 铸模成型。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。

[0039] 在定子 10 的内侧,隔着空隙插入转子 14。转子 14 具有:包括转子铁心 31 的圆板状的旋转体 30;和以贯通旋转体 30 的中央的方式固接旋转体 30 的轴 16。旋转体 30,与定子 10 的内周侧相对,在周方向保持作为铁氧体树脂磁铁的永久磁铁 32。

[0040] 图 2 是表示本实用新型的实施方式的电动机的旋转体 30 的结构的图。图 2 中,表示从轴 16 的长度方向看旋转体 30 的结构。详情在后面说明,如图 1 和图 2 所示,旋转体 30 具有如下结构:从最外周部的永久磁铁 32 向内周侧的旋转轴 16 去,依次配置有:构成转

子铁心 31 的外周部的外侧铁心 31a、电介质层 50 和构成转子铁心 31 的外周部的内侧铁心 31b。此外,图 1 和图 2 中表示了,作为旋转体 30,这些转子铁心 31、电介质层 50 和永久磁铁 32 一体成型的结构例。这样的旋转体 30 的外轴侧,配置成与定子 10 的内周侧相对。

[0041] 此外,在转子 14 的轴 16 安装有支承轴 16 的 2 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,轴 16 在作为从无电刷电动机主体突出的一侧的输出轴侧,轴承 15a 支承轴 16,在其相反侧(以下,称为输出轴相反侧),轴承 15b 支承轴 16。

[0042] 而且,这些轴承 15,分别通过具有导电性的金属制的托架,固定轴承 15 的外轮侧。图 1 中,输出轴侧的轴承 15a 由托架 17 固定,输出轴相反侧的轴承 15b 由托架 19 固定。通过以上结构,轴 16 由 2 个轴承 15 支承,转子 14 旋转自如地旋转。

[0043] 而且,与外部和定子铁心 11 绝缘的导通销 22,以预先与托架 19 电连接的状态与绝缘树脂 13 铸模一体成型。而且,在定子 10 的输出轴侧端面,导通销 22 的前端成为从绝缘树脂 13 露出的状态。此外,在导通销 22 的前端,还连接有用于与托架 17 电连接的导通销 23。成为将托架 17 压入到定子 10 时,确保托架 17 和导通销 23 导通的结构。通过这样的结构,在电动机内部,以托架 17 和托架 19 与定子铁心 11 绝缘的状态,托架 17 和托架 19 电连接。

[0044] 而且,在该无电刷电动机上内置有印刷电路板 18,该印刷电路板 18 安装有包括控制电路的驱动电路。驱动电路包括驱动定子绕组 12 的脉冲宽度调制方式的逆变器等。内置该印刷电路板 18 后,将托架 17 压入到定子 10,由此形成无电刷电动机。

[0045] 此外,在印刷电路板 18,连接有包括施加对绕组的电源电压 V_{dc} 、控制电路的电源电压 V_{cc} 和转速进行控制的控制电压 V_{sp} 的引线、地线 20g 等的连接线 20。连接线 20 中包括的地线 20g,与印刷电路板 18 上的地线 GND 连接。地线 GND,在印刷电路板 18 中,是作为用于预先设定为零伏特的基准点位的零电位点部(零电位基准)。在印刷电路板 18 上配置有作为地线配线的配线图案。

[0046] 即,连接线 20 中包括的地线 20g,与印刷电路板 18 上的地线配线连接。而且,本实施方式的无刷电动机,电连接的托架 17 和托架 19 经由作为介电元件的电容 40,与印刷电路板 18 上的作为零电位基准的地线配线电连接。

[0047] 另外,安装有驱动电路的印刷电路板 18 上的地线 GND,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,为浮置状态。连接线 20 包括的地线 20g,与作为零电位点部的地线配线连接。此外,供给在安装有驱动电路的印刷电路板 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、施加控制电压的引线和控制电路的地线等,与针对供给绕组的电源电压的电源电路的一次侧(电源)电路、针对供给控制电路的电源电压的一次侧(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接地的大地的地线的任一个都电绝缘。

[0048] 即,相对于一次侧(电源)电路电位和大地的地线的电位,安装于印刷电路板 18 的驱动电路为电绝缘状态,即,电位为浮置状态。此外,由此,供给与印刷电路板 18 连接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,也被称为浮置电源。

[0049] 对以上结构的本无刷电动机,经由连接线 20 供给各电源电压和控制信号,由此,

通过印刷电路板 18 的驱动电路驱动定子绕组 12。当定子绕组 12 被驱动时,在定子绕组 12 流动驱动电流,从定子铁心 11 产生磁场。然后,通过从定子铁心 11 产生的磁场和从永久磁铁 32 产生的磁场,与这些磁场的极性相应地产生引力和斥力。通过这些力,以轴 16 为中心转子 14 旋转。

[0050] 接着,对本无电刷电动机的详细结构进行说明。首先,本无电刷电动机,如上所述,轴 16 由 2 个轴承 15 支承,并且各个轴承 15 还由托架固定、支承。进而,为了抑制上述的蠕变造成的问题,在本实施方式中,各个轴承 15,通过具有导电性的金属制的托架固定。即,在本实施方式中,轴承 15 的固定采用预先用钢板加工且尺寸精度良好的导电性的托架。特别是,在要求电动机的高输出化的情况下,优选这种结构。

[0051] 具体来说,首先,输出轴相反侧的轴承 15b,通过与轴承 15b 的外周径大致等径的托架 19 固定。此外,该托架 19,与绝缘树脂 13 铸模一体成型。即,如图 1 所示,输出轴相反侧的绝缘树脂 13 的形状,是具有从本无电刷电动机主体向输出轴相反方向突出的主体突出部 13a 的形状。在该主体突出部 13a 的主体内部侧配置有托架 19 作为内托架(inner bracket),与绝缘树脂 13 铸模一体成型。

[0052] 托架 19 具有为中空圆筒的罩形状。更具体来说,具有打开一边的圆筒部 19a 和从打开侧的圆筒端部向外方向稍微扩展的环状的檐部 19b。圆筒部 19a 的内周径与轴承 15b 的外周径大致相等。通过在圆筒部 19a 压入轴承 15b,轴承 15b 隔着托架 19 也固定于绝缘树脂 13。

[0053] 通过采用这样的结构,轴承 15b 的外轮侧固定于金属制的托架 19,所以能够抑制蠕变带来的问题。此外,檐部 19b 的外周径比轴承 15b 的外周径稍大。即,檐部 19b 的外周径,比轴承 15b 的外周径大,且至少比旋转体 30 的外周径小。

[0054] 通过使托架 19 成为如此形状,例如与檐部 19b 超过旋转体 30 的外周扩展到定子 10 的结构相比,抑制了成本高的金属材料的使用。此外,像这样抑制金属制的轴承架 19 的面积,而且以用绝缘树脂 13 覆盖轴承架 19 的外轮廓的方式铸模一体成型。因此,能够抑制从轴承 15b 产生的噪音。

[0055] 接着,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托架 17 固定。托架 17 为大致圆板形状,在圆板的中央部具有与轴承 15a 的外周径大致相等的直径的突出部,该突出部的内侧为中空。内置印刷电路板 18 后,在这样的托架 17 的突出部的内侧压入轴承 15a。之后,将托架 17 压入到定子 10,使得设置于托架 17 的外周的连接端部和定子 10 的连接端部嵌合,由此形成本无电刷电动机。

[0056] 通过采用这样的结构,能够实现组装作业的容易化,并且由于轴承 15a 的外轮侧固定于金属制的托架 17,所以能够抑制蠕变的问题。

[0057] 此外,在托架 19 预先电连接有导通销 22。即,如图 1 所示,在托架 19 的檐部 19b 连接有导通销 22 的一个前端部。导通销 22 配置在绝缘树脂 13 的内部,与托架 19 同样,与绝缘树脂 13 铸模一体成型。

[0058] 此外,将导通销 22 配置在作为电机内部的绝缘树脂 13 的内部,由此预防导通销 22 生锈和外力等的影响,针对使用环境和外部应力等,形成可靠性高的电连接。

[0059] 导通销 22 在绝缘树脂 13 的内部,从檐部 19b 向本无电刷电动机的外周方向延伸,从本无电刷电动机的外周附近大致与轴 16 平行地进一步向输出轴侧延伸。而且,导通销 22

的另一个前端部,从绝缘树脂 13 的输出轴侧的端面露出。而且,在露出的前端部,连接有用于将导通销 22 与托架 17 电连接的导通销 23。即,将托架 17 压入到定子 10 时,导通销 23 与托架 17 接触,确保托架 17 和导通销 23 导通。

[0060] 根据上述结构,托架 17 和托架 19 这 2 个托架,经由导通销 22 电连接。此外,托架 17 和托架 19,以通过绝缘树脂 13 与定子铁心 11 绝缘的状态,这 2 个托架电连接。

[0061] 接着,对旋转体 30 的详情进行说明。本实施方式,如上所述,在旋转体 30 中,在轴 16 与旋转体 30 的外周之间设置有电介质层 50。图 3 是示意性的表示本无电刷电动机的主要部分的图。图 3 中示意性地表示了图 1 所示的无刷电动机的重要部分。如图 3 所示,托架 17 和托架 19 通过电连接,是与定子铁心 11 不连接的状态。

[0062] 在此,在轴承架 17 和轴承架 19 不连接的情况下,两个托架的形状、配置状态不同,所以两个托架的阻抗不同。因此,托架 17 感应的电位与托架 19 感应的电位产生不平衡。由于该电位的不平衡,成为通过轴 16 从输出轴侧向输出轴相反侧或者从输出轴相反侧向输出轴侧容易流过高频电流的状态。

[0063] 在本实施方式中,通过使托架 17 和托架 19 电连接,使两个托架同电位,抑制电位的不平衡。由此,成为通过轴 16 难以流过高频电流的状态。

[0064] 此外,也将连接托架 17 和托架 19 的导通销 22 与定子铁心 11 连接时,定子侧的阻抗变低。而且,如果定子侧的阻抗变低,则如上所述,在定子侧,即轴承中的外轮侧的电位为高的状态。与此相对,本实施方式中,导通销 22 和定子铁心 11 为绝缘状态,能够将定子侧阻抗抑制得极端降低,将轴承外轮侧的电位抑制为低状态。

[0065] 此外,由此,如以下说明,成为容易取得定子侧和转子侧的阻抗的平衡的状态。另外,详情在以下说明,本实施方式中,通过电容 40,定子侧和转子侧的阻抗还能够进行微调。而且,通过使托架 17 和托架 19 为同电位,阻抗调整仅在其中的任一个托架进行即可。因此,仅通过在一个托架连接阻抗调整部件,对于 2 个轴承分别将轴电压抑制得较低。

[0066] 如图 2 所示,旋转体 30,在最外周部配置永久磁石 32,进而向内周侧依次配置有:构成转子铁心 31 的外侧铁心 31a、电介质层 50 和构成转子铁心 31 的内侧铁心 31b。此外,电介质层 50 是由绝缘树脂形成的层。本实施方式中,用于电蚀抑制,设置有这样的电介质层 50。图 2 表示了,电介质层 50 在旋转体 30 的内周侧与外周侧之间形成为围绕轴 16 的周围的环状的一例。像这样,旋转体 30 是永久磁铁 32、外侧铁心 31a、形成电介质层 50 的绝缘树脂和内侧铁心 31b 一体成型的结构。此外,在内侧铁心 31b 的内周的固接部 51 中,旋转体 30 与旋转轴 16 固接。由此,构成由轴承 15 支承的转子 14。

[0067] 在旋转体 30 中,电介质层 50,是由作为绝缘物的绝缘树脂形成的层,将外侧铁心 31a 和内侧铁心 31b 绝缘分离。另一方面,电介质层 50 由具有规定的介电常数的绝缘树脂形成,高频电流能够流过外侧铁心 31a 与内侧铁心 31b 之间。

[0068] 但是,在没有设置这样的电介质层 50 的情况下,如上所述,以定子铁心 11 为基准的托架之间的阻抗高,反之,与转子 30 电连接的轴之间的阻抗低。相对于具有这样的阻抗成分的等价电路,会流入从定子铁心 11 等产生的脉冲宽度调制的高频电流等。因此,与托架 17、19 电连接的轴承 15 的外轮、轴承内轮侧的轴 16 之间,由于高频电流产生电位差。

[0069] 本实施方式中,在阻抗低的转子的旋转体中,通过设置图 2 所示的电介质层 50,提高转子 14 的阻抗使其与托架侧的阻抗近似。即,通过在外侧铁心 31a 与内侧铁心 31b 之间

设置电介质层 50, 转子 14 成为通过等价的电介质层 50 与静电电容串联连接的结构, 能够提高转子 14 的阻抗。而且, 通过提高转子 14 的阻抗, 从旋转体 30 流到轴 16 的高频的电压下降变大。因此, 够使由高频电流在轴 16 产生的电位变低。

[0070] 基于上述原理, 本实施方式的无电刷电动机, 与托架 17 和托架 19 电连接的轴承 15 的外轮, 与轴承 15 的内轮侧的轴 16 之间的高频电流导致的电位差降低。

[0071] 接着, 对将电连接的支架 17 和支架 19 与印刷电路板 18 上的地线 GND 电连接的结构进行详细说明。

[0072] 在本实施方式中, 除了上述的结构, 将作为所产生的轴电压的一个电位的在托架 17 和托架 19 感应的轴电压, 经由电容 40, 以印刷电路板 18 上的地线 GND, 与地线 20g 电连接。通过采用上述结构, 托架 17 和托架 19 的 AC (交流) 成分的高频电位为零电位, 能够在托架 17 和托架 19 产生的高频信号衰减。即, 能够进一步抑制轴电压, 能够降低发生电蚀的能量。

[0073] (实施方式 2)

[0074] 代替如实施方式 1 所示的将托架 17 和托架 19 经由电容 40 与地线 20g 电连接的结构, 如图 4 所示, 也可以是并用作介电元件的电容 40 和电阻元件 43 地连接的结构。

[0075] 通过采用上述结构, 地线与托架 17 和托架 19 通过电容 40AC 连接, 具有除去噪音等效果, 但是由于托架 17 和托架 19 的电位不确定, 所以会产生辐射噪音等。为了对应上述课题, 具有数 $M\Omega$ 的电阻的电阻元件 43, 将地线与托架 17 和托架 19DC 连接。由此, 托架 17 和托架 19 大致与地线同电位, 能够防止不需要的电压造成的辐射噪音的产生, 并且能够使作为电容 40 的效果的高频信号衰减。

[0076] 此外, 上述实施方式 1 和 2 的图 1 和图 4 中, 电容 40 和电阻元件 43, 为了说明方便, 设置在电动机外部(托架 17 的外侧), 但是也可以收纳在电动机内部地设置, 在这种情况下结构更简单。

[0077] (实施方式 3)

[0078] 作为上述实施方式 1 和 2 的电动机适用于电设备的例子, 首先, 说明空调室内机的结构。

[0079] 图 5 中, 在空调室内机 210 的框体 211 内装载有电动机 201。在该电动机 201 的旋转轴安装有横流式风机(cross-flow fan) 212。电动机 201 由电动机驱动装置 213 驱动。通过来自电动机驱动装置 213 的通电, 电动机 201 旋转, 随之横流式风机 212 旋转。通过该横流式风机 212 的旋转, 通过室内机用热交换器(未图示)将经过空气调节的空气送到室内。在此, 电动机 201, 例如能够应用上述实施方式 1 或 2 的无刷电动机。

[0080] (实施方式 4)

[0081] 接着, 作为电设备的例子, 说明空调室外机的结构。图 6 中, 空调室外机 301, 在框体 311 内部装载有电动机 308。该电动机 308 在旋转轴安装有风扇 312, 作为送风用电动机起作用。

[0082] 空调室外机 301, 通过在框体 311 的底板 302 竖立设置的分隔板 304, 被划分为压缩机室 306 和热交换器室 309。在压缩机室 306 配置有压缩机 305。在热交换器室 309 配置有热交换器 307 和送风用电动机。在分隔板 304 的上部配置有电气部件箱 310。

[0083] 该送风用电动机, 伴随着由在电气部件箱 310 内收纳的电动机驱动装置 303 驱动

的电动机 308 的旋转, 风扇 312 旋转, 通过热交换器 307 送风到热交换器室 309。在此, 电动机 308, 例如能够应用上述的实施方式 1 或 2 的无刷电动机。

[0084] (实施方式 5)

[0085] 接着, 作为电设备的例子, 说明热水器的结构。图 7 中, 在热水器 330 的框体 331 内装载有电动机 333。在该电动机 333 的旋转轴安装有风扇 332。电动机 333 由电动机驱动装置 334 驱动。通过来自电动机驱动装置 334 的通电, 电动机 333 旋转, 随之风扇 332 旋转。通过该风扇 332 的旋转, 向燃料气化室(未图示) 输送燃烧所需的空气。在此, 电动机 333, 例如能够应用上述实施方式 1 或 2 的无刷电动机。

[0086] (实施方式 6)

[0087] 接着, 作为电设备的例子, 说明空气净化器的结构。图 8 中, 在空气净化器 340 的框体 341 内装载有电动机 343。在该电动机 343 的旋转轴安装有空气循环用风扇 342。电动机 343 由电动机驱动装置 344 驱动。通过来自电动机驱动装置 344 的通电, 电动机 343 旋转, 随之风扇 342 旋转。通过该风扇 342 的旋转使空气循环。在此, 电动机 343, 例如能够应用上述实施方式 1 或 2 的无刷电动机。

[0088] 本实用新型的电动机, 能够减少轴电压, 最适于防止轴承发生电蚀。因此, 对于主要期望电动机的低价格化和高寿命化的设备, 装载于例如空调室内机、空调室外机、热水器、空气净化器等电动机是有效的。

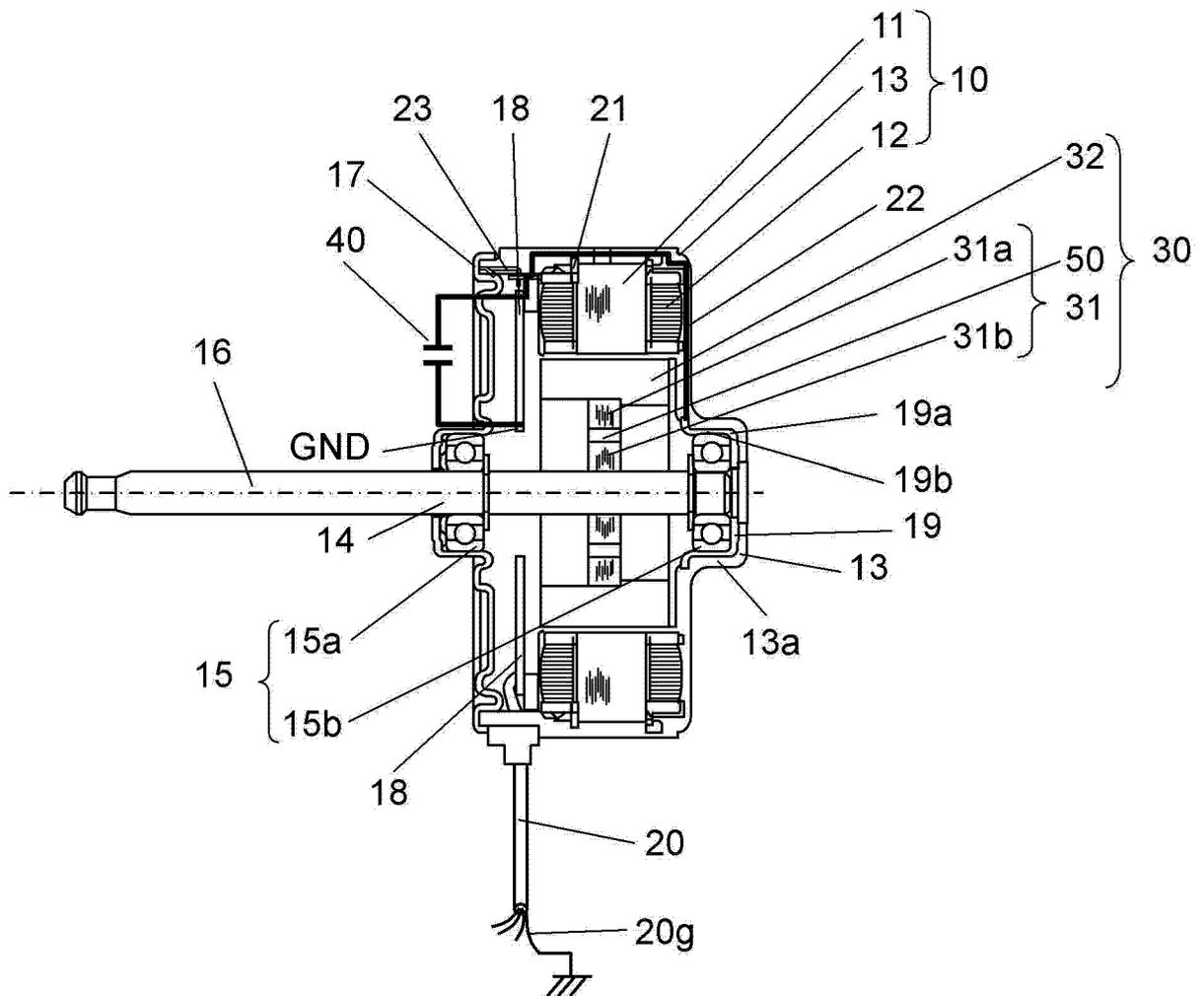


图 1

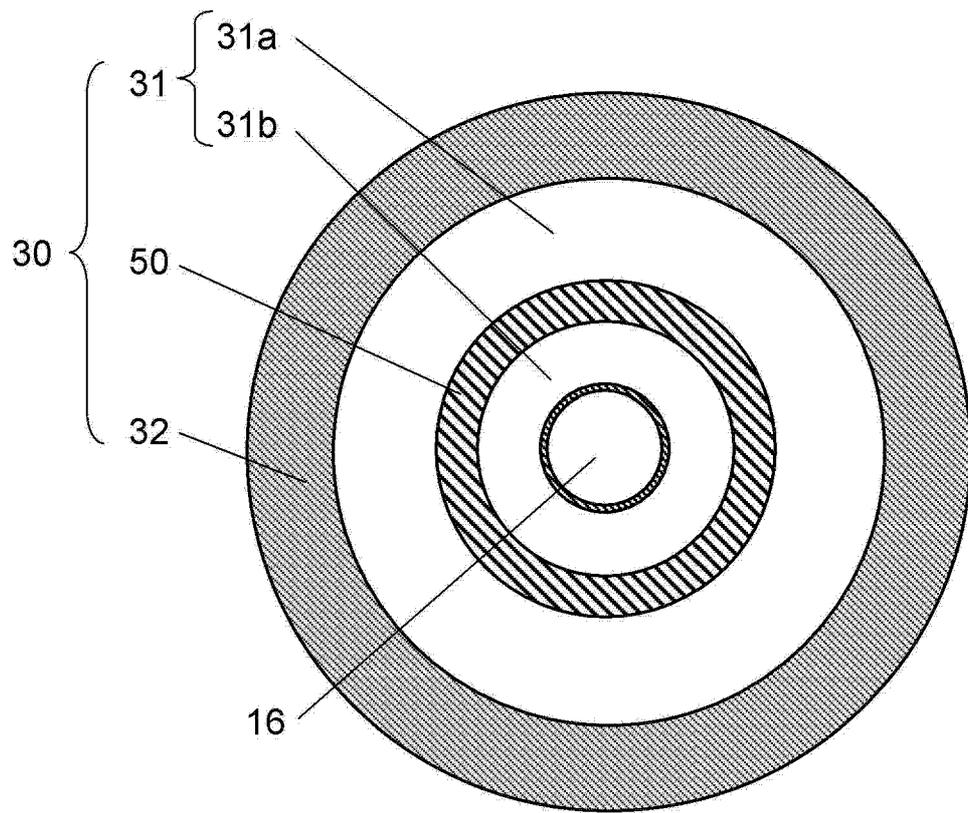


图 2

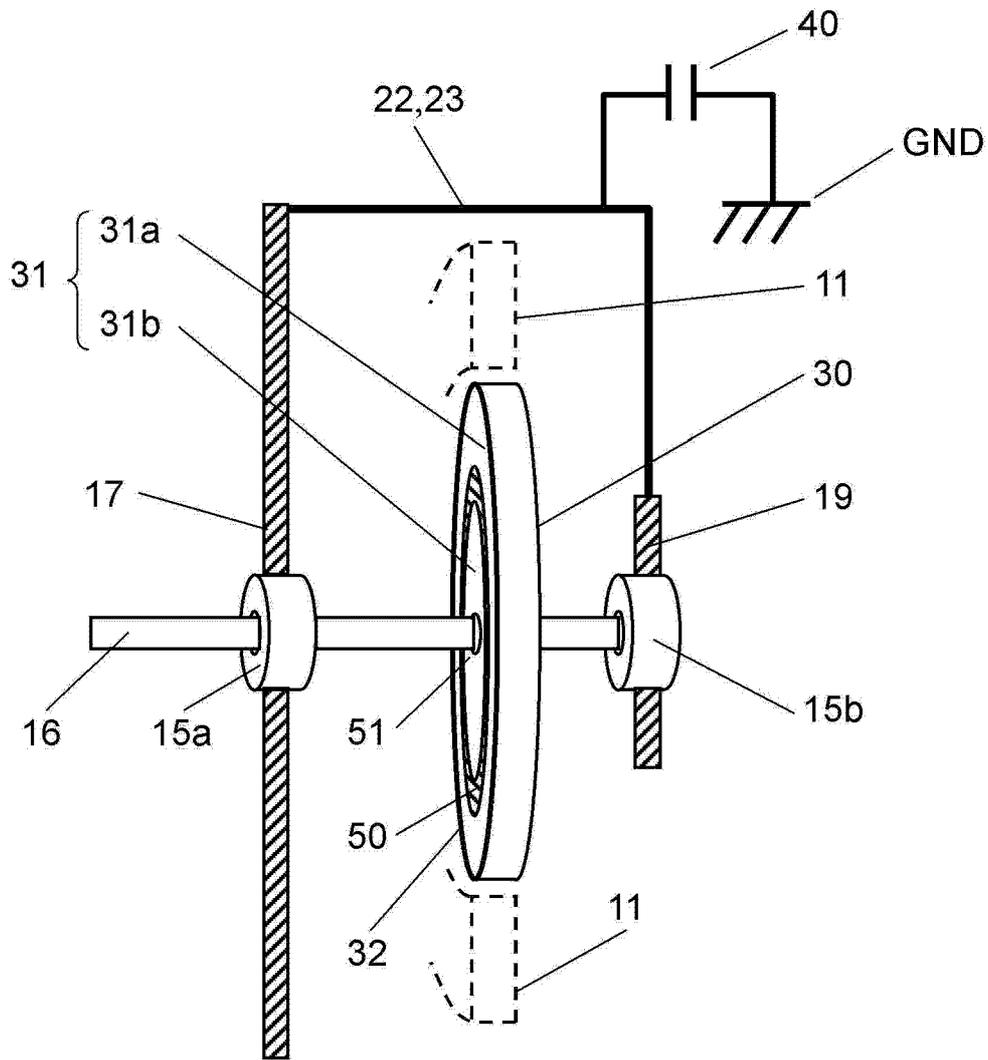


图 3

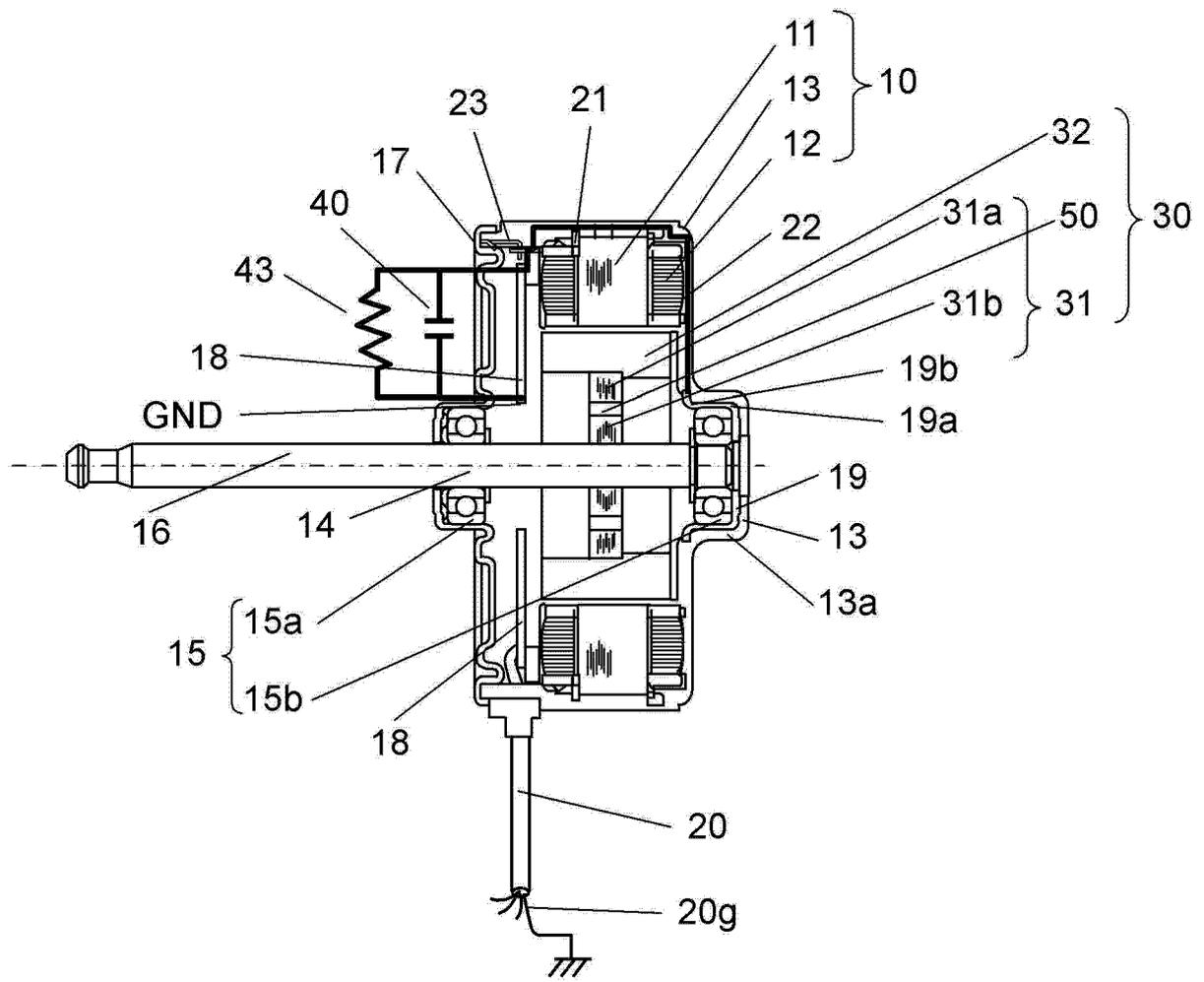


图 4

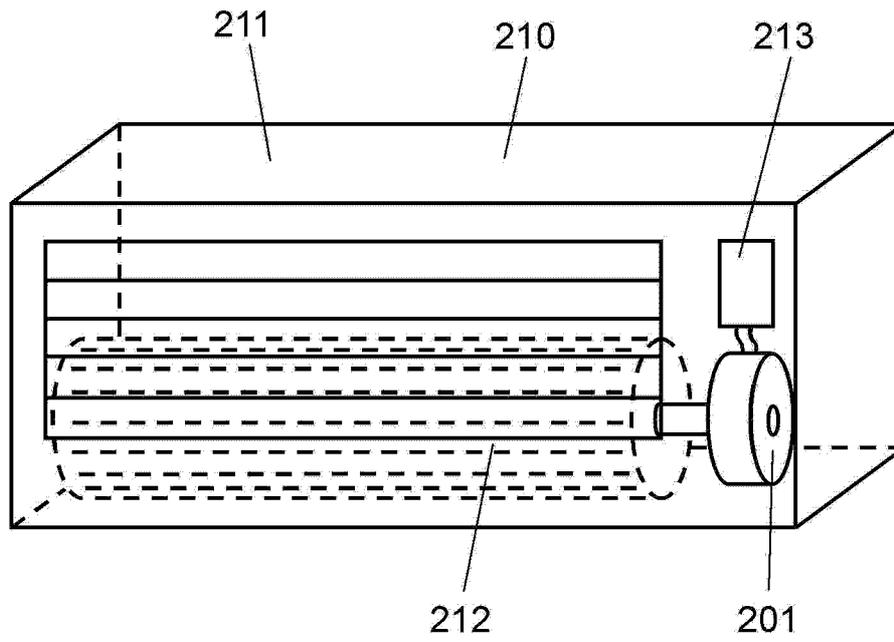


图 5

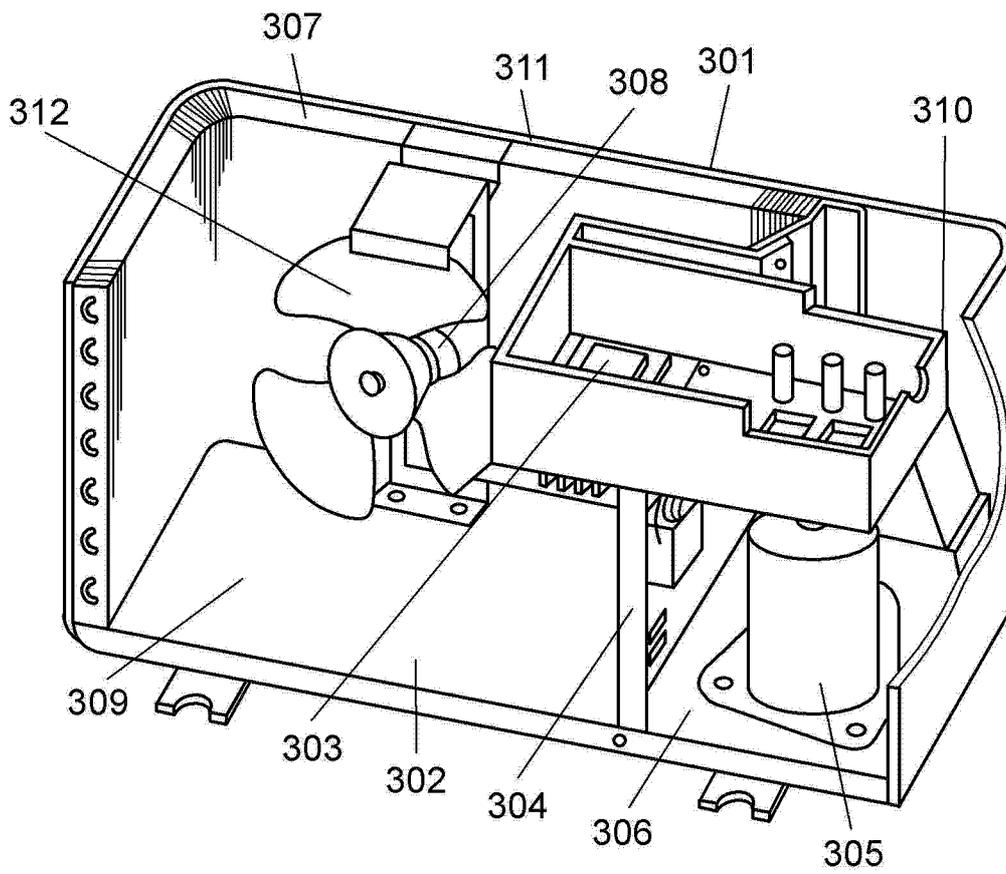


图 6

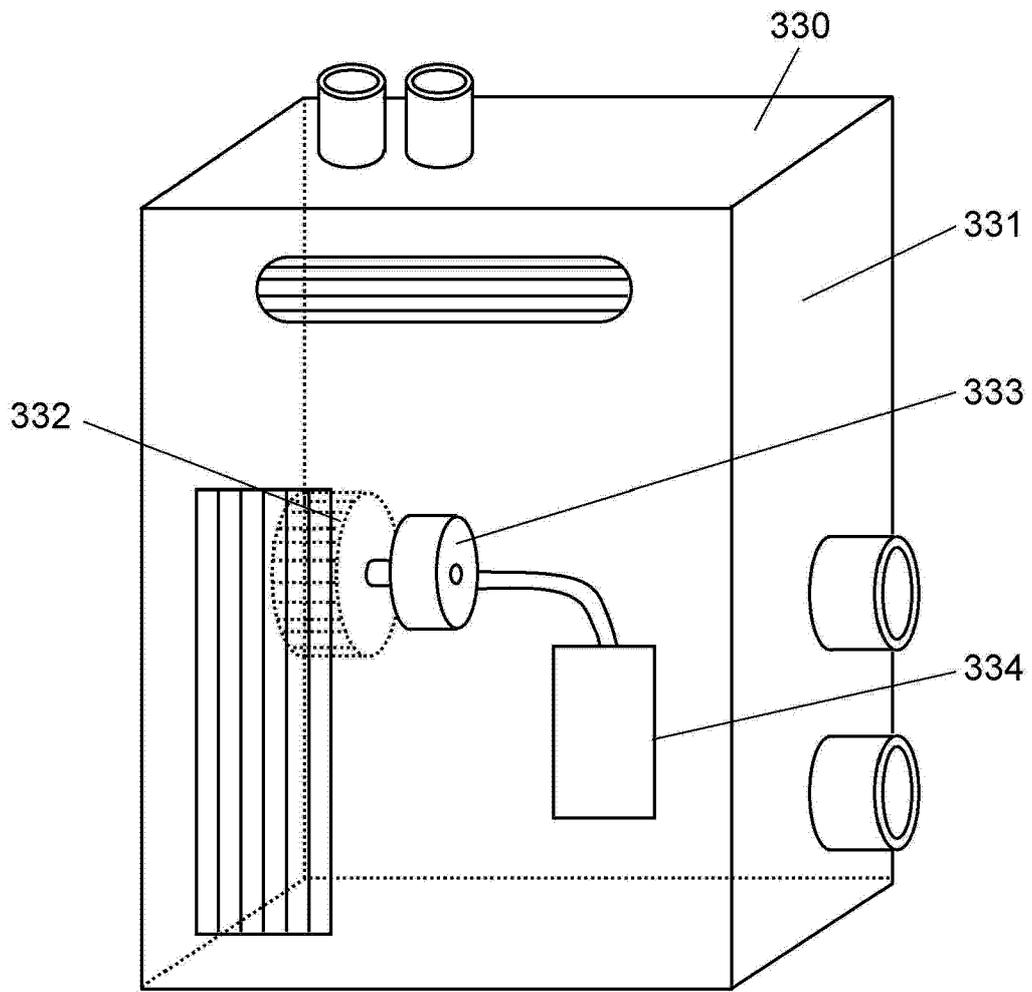


图 7

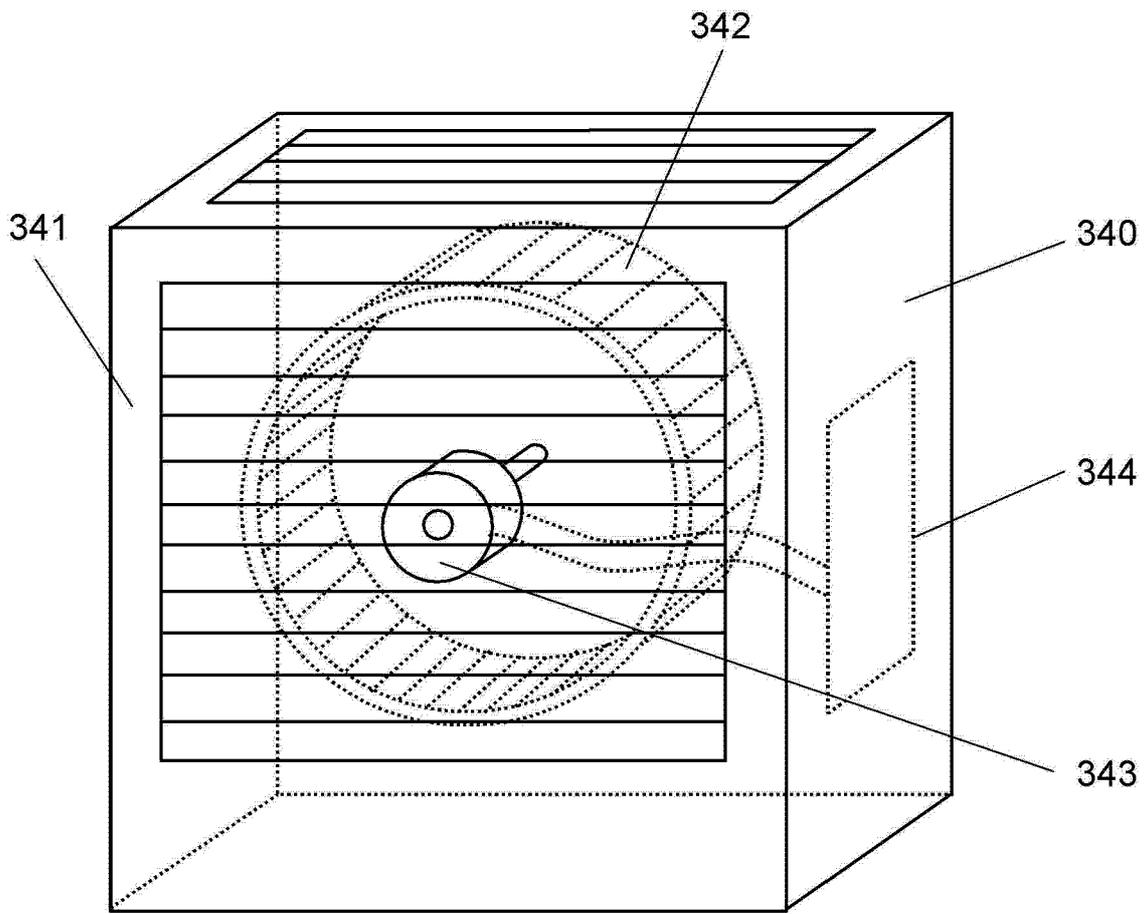


图 8