



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105359388 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201380077960. 1

(22) 申请日 2013. 07. 03

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2015. 12. 31

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/068293 2013. 07. 03

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02015/001636 JA 2015. 01. 08

(71) 申请人 三菱电机株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 川乘幸彦 薮内宏典 三宅展明  
马场和彦 林知毅

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 吕晓阳

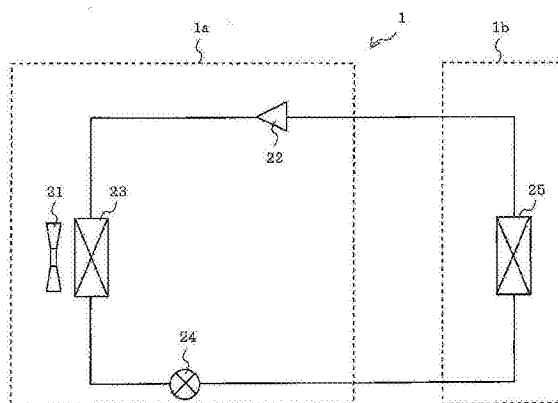
(51) Int. Cl.  
H02K 5/08(2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称  
电机和空调装置

(57) 摘要

电机具有产生旋转磁场来使轴旋转的电机主体、支承轴的轴承、以及覆盖轴承的外周并保持轴承的非导电性的托架,导电性构件不与托架的外周接触。



1. 一种电机,其特征在于,具有:

电机主体,其产生旋转磁场来使轴旋转;

轴承,其支承所述轴;以及

非导电性的托架,其覆盖所述轴承的外周并保持所述轴承,

导电性构件不与所述托架的外周接触。

2. 根据权利要求 1 所述的电机,其特征在于,

所述轴承具有外周被所述托架保持的外圈和旋转自如地连结到所述外圈并被固定在所述轴上的内圈,

所述托架发挥如下的绝缘体的作用,即,抑制从所述轴流过来的电流经由所述内圈从所述外圈的与所述托架接触的接触面向外部漏电。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电机,其特征在于,

所述托架具有从其外边缘部沿圆周方向延伸的法兰。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的电机,其特征在于,

所述托架包括热固性树脂。

5. 根据权利要求 4 所述的电机,其特征在于,

所述托架包括团状模塑料。

6. 一种空调装置,其特征在于,具有:

室外机,其具备鼓风机、压缩机、第一热交换器和膨胀机构,所述鼓风机具有权利要求 1 至 5 中任一项所述的电机;以及

室内机,其具备第二热交换器,

所述压缩机、所述第一热交换器、所述膨胀机构以及所述第二热交换器由配管连接,构成了供制冷剂循环的制冷剂回路。

## 电机和空调装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电机和使用了该电机的空调装置。

### 背景技术

[0002] 在利用变频器运转电机时,随着安装在回路上的晶体管的开关动作,电机产生噪音。目前,为了降低电机产生的该噪音而将变频器的载波频率设定得高。在电机的轴上,基于电磁感应产生了轴电压,随着变频器的载波频率提高,该轴电压增大,支承轴的轴承的内圈和外圈的电位差增大。因此,在轴承上有很大的电流流动,在轴承的内圈和外圈的圆周方向的轨道面、被配置在内圈与外圈之间的滚动体的滚动面发生被称为电化学腐蚀的腐蚀。并且,若在轴承上发生电化学腐蚀,则该轴承就会发出异响、或轴承的耐久性变差。为了抑制这样的轴承的电化学腐蚀,提出了如下的技术方案。

[0003] 在专利文献 1 中公开了使定子铁芯与支承轴承的托架经由铁芯连接端子(电缆)和托架连接端子(电缆)短路的无刷电机。该现有技术想要通过使定子铁芯和托架短路,来降低施加在轴承上的电压,抑制轴承的电化学腐蚀。

[0004] 另外,在专利文献 2 中公开了使绝缘体介于金属制的电机壳体与设置于该电机壳体内部的轴承之间的风扇驱动用电机。在轴中流动的电流到达支承轴的轴承的内圈,然后,电流从该内圈经由滚动体到达外圈,从外圈流动到电机壳体。该专利文献 2 想要通过使绝缘体介于轴承的外圈与电机壳体之间,来抑制电流从外圈向电机壳体流动,抑制轴承的电化学腐蚀。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本特开 2007-159302 号公报(权利要求 1、图 1)

[0008] 专利文献 2:日本特开平 10-75551 号公报(权利要求 1、图 2)

### 发明内容

[0009] 发明所要解决的课题

[0010] 但是,专利文献 1 公开的无刷电机,由于需要设置使定子铁芯与托架短路的铁芯连接端子和托架连接端子,因此,无刷电机的结构复杂,并且成本增加。另外,专利文献 2 公开的风扇驱动用电机,虽然使绝缘体介于金属制的电机壳体与轴承之间,但随着驱动电机的电压升高,在该绝缘体上也有微弱的电流流动,因此,不足以抑制轴承的电化学腐蚀。

[0011] 本发明是以上述的课题为背景而完成的,提供一种以简易的结构抑制轴承的电化学腐蚀的电机以及具有该电机的空调装置。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明的电机具有产生旋转磁场来使轴旋转的电机主体、支承轴的轴承、以及覆盖轴承的外周并保持轴承的非导电性的托架,其特征在于,导电性构件不与托架的外周接触。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明,导电性构件不与保持轴承的托架的外周接触。因此,能够抑制电流在轴承中流动,抑制轴承的电化学腐蚀。

## 附图说明

[0016] 图 1 是表示实施方式 1 的空调装置 1 的概略图。

[0017] 图 2 是表示实施方式 1 的电机 2 的立体图。

[0018] 图 3 是表示实施方式 1 的电机 2 的剖视图。

[0019] 图 4 是表示实施方式 1 的托架 6 的立体图。

[0020] 图 5 是表示实施方式 1 的托架 6 的剖视图。

[0021] 图 6 是表示比较例 1 的电机 51 的作用的剖视图。

[0022] 图 7 是表示实施方式 1 的电机 2 的作用的剖视图。

[0023] 图 8 是表示实施方式 2 的电机 2 的剖视图。

[0024] 图 9 是表示实施方式 3 的电机 2 的剖视图。

## 具体实施方式

[0025] 下面,参考附图就本发明的电机和空调装置的实施方式进行说明。此外,本发明并不由下面说明的实施方式限定。另外,包括图 1 在内,在下面的附图中,各构成构件的大小关系可能与实际情况不同。

[0026] 实施方式 1

[0027] 图 1 是表示实施方式 1 的空调装置 1 的概略图。根据该图 1 就空调装置 1 进行说明。如图 1 所示,空调装置 1 具备室外机 1a 和室内机 1b。其中,在室外机 1a 设置有鼓风机 21、压缩机 22、第一热交换器 23 以及膨胀机构 24,在室内机 1b 设置有第二热交换器 25。鼓风机 21 用来将在第一热交换器 23 进行了热交换的空气排出到室外机 1a 的外部。而且,这些压缩机 22、第一热交换器 23、膨胀机构 24 以及第二热交换器 25 由配管连接,供制冷剂在该配管中循环。由此,构成了制冷剂回路。

[0028] 下面就鼓风机 21 所使用的电机 2 进行说明。图 2 是表示实施方式 1 的电机 2 的立体图。如图 2 所示,电机 2 具备产生旋转磁场来使轴 7 旋转的电机主体 2a 和供电机主体 2a 放置的基座 3。该基座 3 形成为例如四边形状,边缘部分弯曲而形成弯曲部 3a。而且,端子电缆 4 的一端部安装在基座 3 上,该端子电缆 4 的另一端部与设置于室外机 1a 内部的电源(未图示)连接。并且,从该电源经由端子电缆 4 向电机 2 供电。

[0029] 下面就电机主体 2a、第一轴承 5a 和第二轴承 5b 以及托架 6 进行说明。图 3 是表示实施方式 1 的电机 2 的剖视图。在电机主体 2a 的下表面安装有非导电性的托架 6,该托架 6 通过螺钉 16 紧固在基座 3 的上表面。并且,在托架 6 的中心设置有杆状的轴 7,在该轴 7 的基端安装有第一轴承 5a,轴 7 被第一轴承 5a 支承。托架 6 覆盖该第一轴承 5a 的外周,保持第一轴承 5a。另外,在托架 6 的中心,在与轴 7 平行的方向上设置排水孔 17,该排水孔 17 在水等进入到电机 2 内部的情况下,将该水等向电机 2 的外部排出。

[0030] 另外,在托架 6 的上方(箭头 Z1 方向),圆筒形的转子 11 与轴 7 同轴地固定在轴 7 的周围。并且,在该转子 11 的周围,与轴 7 同轴地设置有圆筒形的定子 12。该定子 12 由

定子线圈 13 和供定子线圈 13 缠绕的绝缘子 14 构成。定子 12 通过在定子线圈 13 流动的电流来产生旋转磁场, 以与该旋转磁场相同的周期使转子 11 旋转。并且, 通过转子 11 的旋转, 设置在该转子 11 中心的轴 7 也进行旋转。

[0031] 另外, 在转子 11 的上方 (箭头 Z1 方向) 设置有第二轴承 5b。通过该第二轴承 5b 和上述的第一轴承 5a 使轴 7 顺滑地旋转。另外, 壳体 15 用于保护这些转子 11、定子 12、第一轴承 5a 和第二轴承 5b, 构成电机 2 的外壳。该壳体 15 也可以做成密封这些构件的模子 (日文: モールド)。

[0032] 另外, 壳体 15 沿着轴 7 突出, 具备收纳第二轴承 5b 的轴承座 15a。并且, 在该轴承座 15a 的上方 (箭头 Z1 方向), 有底圆筒形的护圈 8 以覆盖该轴承座 15a 的方式被固定在轴 7 上。该护圈 8 用于抑制水等异物混入到电机 2 内部、即壳体 15 内部。

[0033] 下面就托架 6 进行详细说明。图 4 是表示实施方式 1 的托架 6 的立体图, 图 5 是表示实施方式 1 的托架 6 的剖视图。如图 4 所示, 托架 6 具备例如设置在其中心的圆筒形的托架主体 6a 和从托架主体 6a 的外边缘部沿圆周方向延伸的法兰 6b。其中, 如图 5 所示, 在托架主体 6a 的内部设置第一轴承 5a。该第一轴承 5a 具备: 外周被托架 6 保持的外圈 32; 旋转自如地连结到该外圈 32、并被固定在轴 7 上的内圈 31; 以及介于内圈 31 与外圈 32 之间、连结内圈 31 和外圈 32 的构件即滚动体 33。并且, 导电性构件不与托架 6 的外周接触。如上所述, 该托架 6 具有非导电性, 发挥如下的绝缘体的作用, 即, 抑制从轴 7 流过来的电流经由第一轴承 5a 的内圈 31 从外圈 32 的与托架 6 接触的接触面向外部漏电。

[0034] 另外, 在法兰 6b 上, 例如在与托架主体 6a 分离的位置设置螺孔 6ba, 螺钉 16 穿过该螺孔 6ba, 从而将托架 6 和基座 3 紧固。并且, 在法兰 6b 上, 在其侧面设置有侧面定位销 6bb, 通过该侧面定位销 6bb 确定托架 6 与壳体 15 的固定位置。并且, 在法兰 6b 上, 在其下表面设置有下表面定位销 6bc, 通过该下表面定位销 6bc 确定托架 6 与基座 3 的固定位置。

[0035] 如上所述, 该托架 6 具有非导电性, 其材质可以是例如热固性树脂。并且, 作为热固性树脂, 优选团状模塑料 (BMC)。该 BMC 是在以不饱和聚酯树脂为主要成分均匀地混合了作为低收缩剂的热塑性聚合物、固化剂、填充剂、脱模剂的基体中使用了纤维作为增强材料而得到的。BMC 具有优异的机械强度、电性能、耐热性和耐水性, 尤其是具有优异的尺寸精度。此外, 托架 6 并不限于热固性树脂, 也可以使用热塑性树脂。该热塑性树脂与热固性树脂相比, 虽然尺寸精度稍差, 但只要进行追加加工等来确保所需要的尺寸精度即可。

[0036] 下面就本实施方式 1 的电机 2 的作用进行说明。为了便于理解地说明本实施方式 1 的电机 2 的作用, 与本实施方式 1 的电机 2 的比较例 1 比较来进行说明。图 6 是表示比较例 1 的电机 51 的作用的剖视图、图 7 是表示实施方式 1 的电机 2 的作用的剖视图。首先就比较例 1 的电机 51 进行说明。如图 6 所示, 比较例 1 的电机 51, 在板状的铝制的金属托架 52 的中央设置了圆筒形的金属托架主体 52a, 沿着该金属托架主体 52a 的内周壁设置了有底圆筒形的例如由 PET (聚对苯二甲酸乙酯) 构成的绝缘体 53。并且, 在该绝缘体 53 的内部设置有第一轴承 5a, 轴 7 穿过第一轴承 5a。该第一轴承 5a 具有内圈 31、外圈 32 以及设置于内圈 31 与外圈 32 之间的滚动体 33。

[0037] 在比较例 1 的电机 51 中, 在轴 7 中流动的电流到达第一轴承 5a 的内圈 31, 然后, 电流从该内圈 31 经由滚动体 33 到达外圈 32。由于在该外圈 32 与金属托架 52 之间设置有绝缘体 53, 因此, 当在轴 7 中流动的电流较为微弱时, 到达了外圈 32 的电流不会到达金属

托架 52。但是,若电机 51 的驱动电压增大,则随之在轴 7 中流动的电流也增加,因此,到达了外圈 32 的电流有可能没有完全被绝缘体 53 绝缘,而如箭头  $\alpha$  所示地到达金属托架 52。此外,第一轴承 5a,由于外圈 32 的圆周方向的轨道面的面积比外圈 32 的轴方向的端面的面积大,因此,从轨道面流出的电流比从端面流出的电流多。

[0038] 与此相对地,本实施方式 1 的电机 2 如图 7 所示,金属托架 52 那样的导电性构件不与托架 6 的外周接触。因此,在轴 7 与第一轴承 5a 的外圈 32 之间不产生电位差,抑制了电流从外圈 32 漏电。即,在本实施方式 1 的电机 2 中,电流不易在第一轴承 5a 中流动。具体来说,在向比较例 1 的电机 51 和本实施方式 1 的电机 2 施加了相同的驱动电压的情况下,在本实施方式 1 的电机 2 的轴 7 中流动的轴电流在比较例 1 的电机 51 的轴电流的 1/10 以下。这样,本实施方式 1 的电机 2 能够降低在轴 7 中流动的轴电流。因此,本实施方式 1 能够抑制第一轴承 5a 的电化学腐蚀,提高第一轴承 5a 的耐久性。

[0039] 此外,在本实施方式 1 中,如果托架 6 由 BMC 形成,则因为该 BMC 如上所述具有优异的尺寸精度,所以托架 6 的保持第一轴承 5a 的性能高。因此,不需要如比较例 1 的电机 51 那样通过作为导电性构件的金属托架 52 来补充保持第一轴承 5a 的力,因此,不需要在托架 6 的外周配置金属托架 52 那样的导电性构件。并且,如果托架 6 由 BMC 形成,则托架 6 的法兰 6b 也可以以高尺寸精度形成。因此,通过使该法兰 6b 与壳体 15 嵌合,能够高精度地组装电机 2。因此,能够缩小构成电机 2 的第一轴承 5a、第二轴承 5b 和轴 7 的同轴度的公差带。

#### [0040] 实施方式 2

[0041] 下面就实施方式 2 的电机 2 进行说明。图 8 是表示实施方式 2 的电机 2 的剖视图。本实施方式 2 与实施方式 1 的不同点在于,在托架 6 上未形成法兰 6b。在本实施方式 2 中,与实施方式 1 相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式 1 的不同点为中心进行说明。

[0042] 在实施方式 2 中,如图 8 所示,在托架 6 上未形成法兰 6b,托架 6 只具备托架主体 6a。如上所述,在第一轴承 5a 流动的电流中,从轨道面流出的量比从端面流出的量多。在实施方式 2 中,省略了法兰 6b,而托架主体 6a 与第一轴承 5a 的外圈 32 接触。在实施方式 2 中,除了在实施方式 1 中得到的效果以外,还具有能够削减用于制造法兰 6b 的成本的效果。

#### [0043] 实施方式 3

[0044] 下面就实施方式 3 的电机 2 进行说明。图 9 是表示实施方式 3 的电机 2 的剖视图。实施方式 3 与实施方式 1 的不同点在于,托架 6 在托架主体 6a 的外周具备作为非导电性构件的加强托架 6c。在实施方式 3 中,与实施方式 1 相同的部分标注相同的附图标记并省略说明,以与实施方式 1 的不同点为中心进行说明。

[0045] 在实施方式 3 中,如图 9 所示,托架 6 具备加强托架 6c。即,托架 6 具备托架主体 6a、法兰 6b 和加强托架 6c,这些托架主体 6a、法兰 6b 和加强托架 6c 都仅由非导电性构件构成。在本实施方式 3 中,由于设置了加强托架 6c,因此除了在实施方式 1 中得到的效果之外,还能够进一步提高托架 6 的保持第一轴承 5a 的性能。

[0046] 此外,在上面的说明中,举例说明了第一轴承 5a 和第二轴承 5b 由球轴承(滚动轴承)构成的情况,但第一轴承 5a 和第二轴承 5b 也可以是滑动轴承。在此情况下,与球轴承

的情况一样,也具有能够抑制电流的流动、抑制电化学腐蚀的效果。

[0047] 附图标记说明

[0048] 1 空调装置,1a 室外机,1b 室内机,2 电机,2a 电机主体,3 基座,3a 弯曲部,4 端子电缆,5a 第一轴承,5b 第二轴承,6 托架,6a 托架主体,6b 法兰,6ba 螺孔,6bb 侧面定位销,6bc 下表面定位销,6c 加强托架,7 轴,8 护圈,11 转子,12 定子,13 定子线圈,14,绝缘子,15 壳体,15a 轴承座,16 螺钉,17 排水孔,21 鼓风机,22 压缩机,23 第一热交换器,24 膨胀机构,25 第二热交换器,31 内圈,32 外圈,33 滚动体,51 电机,52 金属托架,52a 金属托架主体,53 绝缘体。

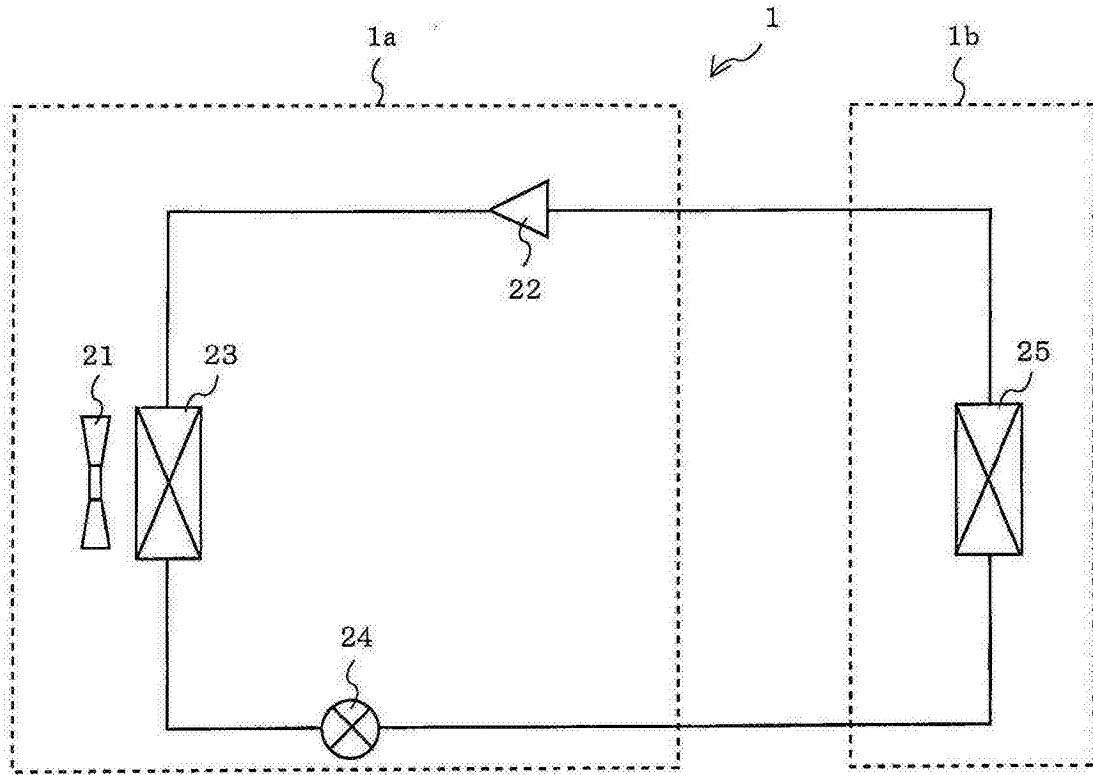


图 1

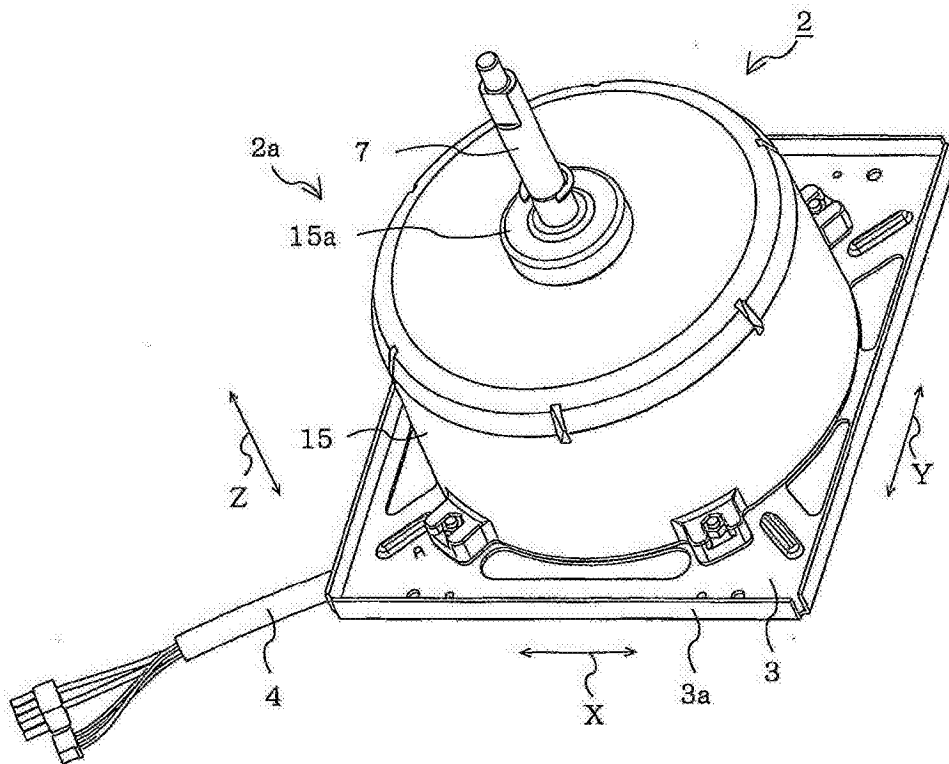


图 2



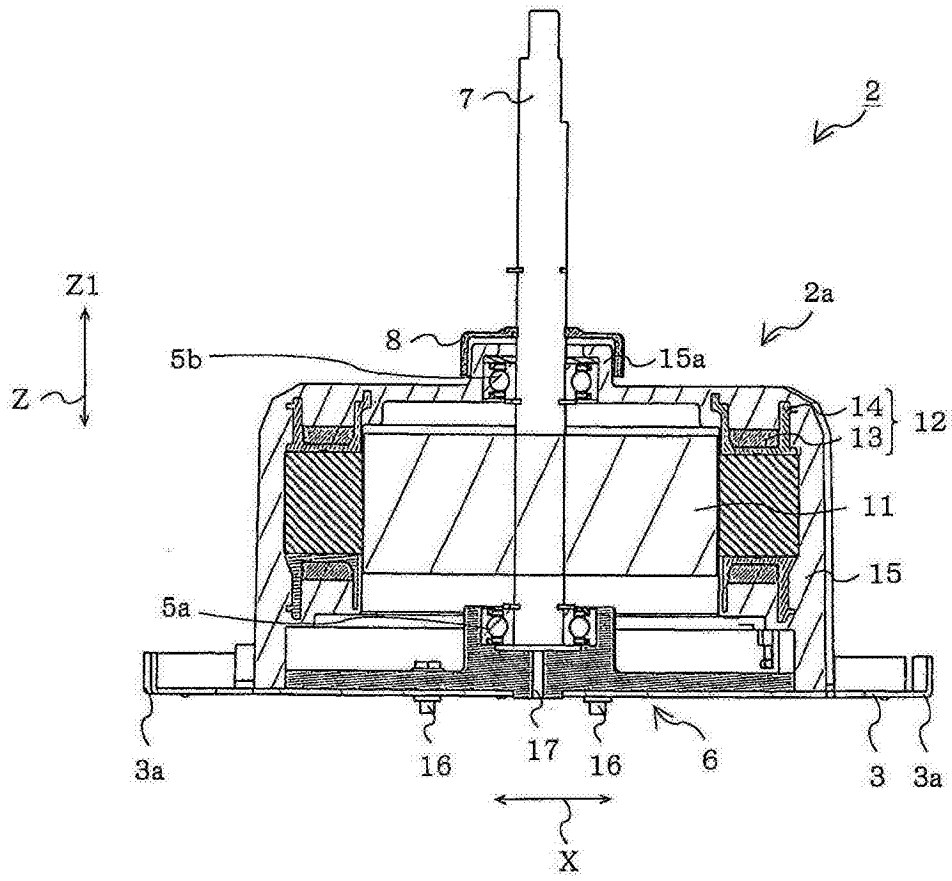


图 3

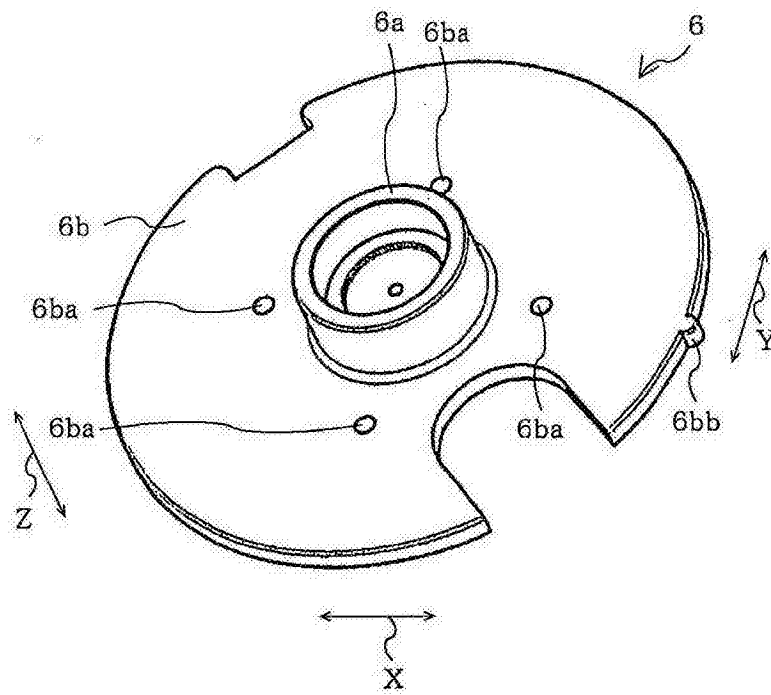


图 4

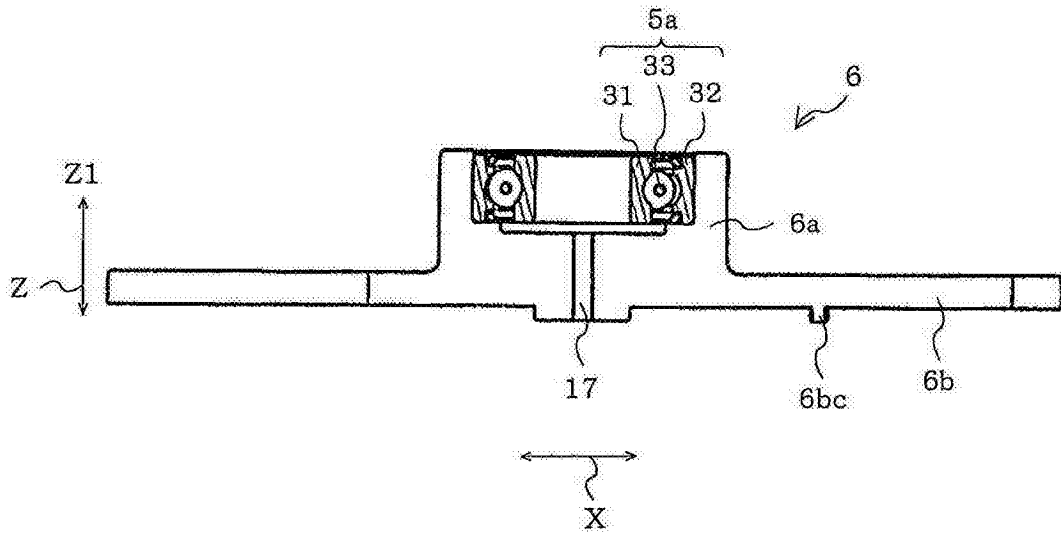


图 5

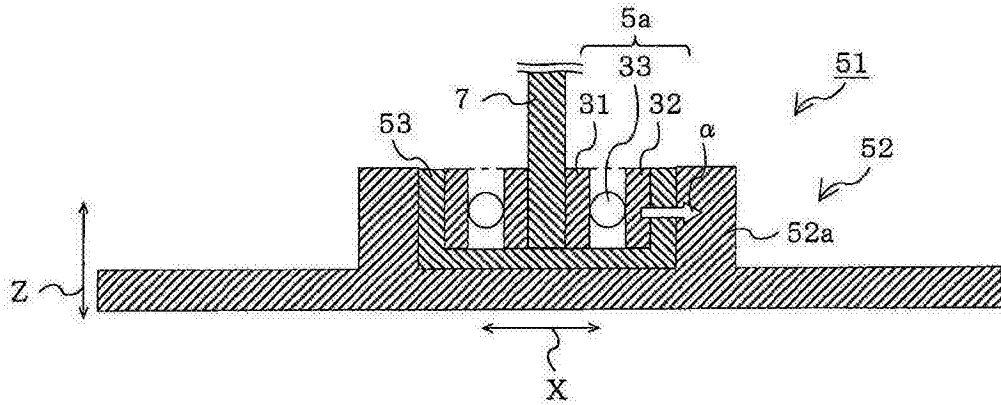


图 6

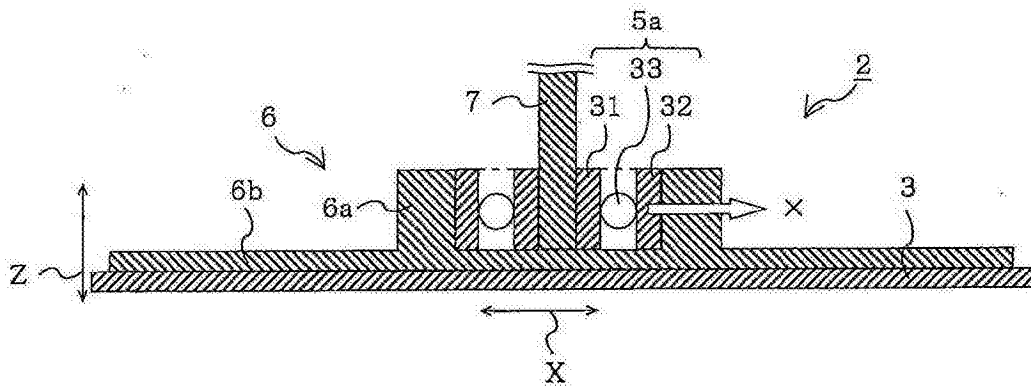


图 7

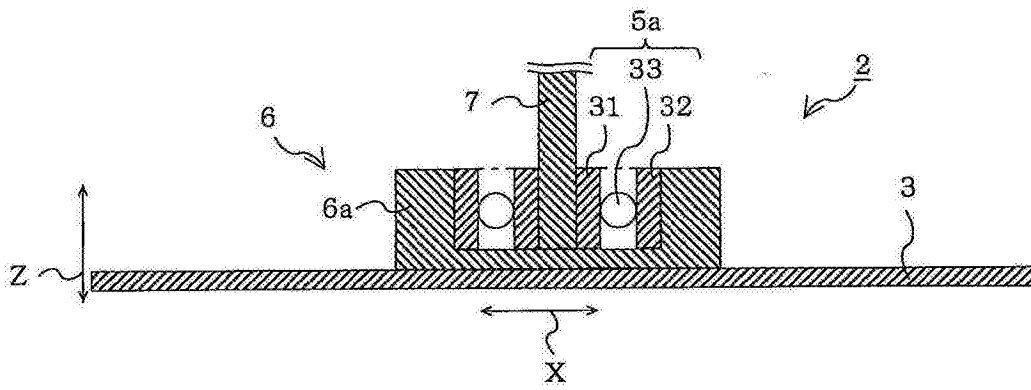


图 8

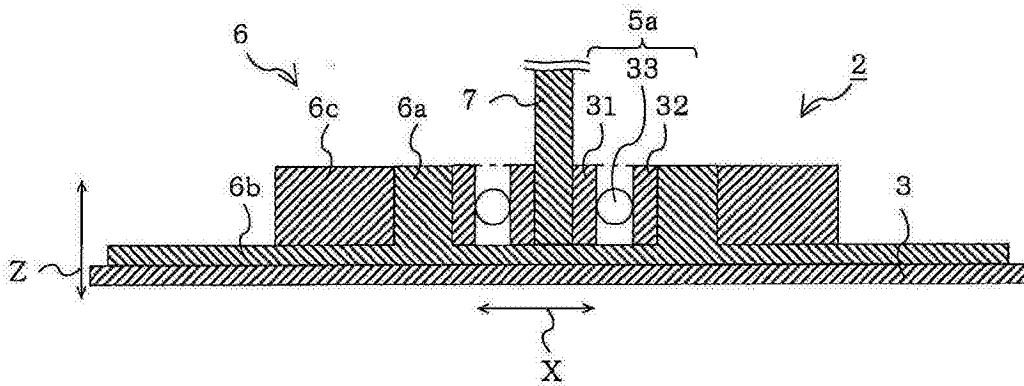


图 9