



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116998099 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 03

(21) 申请号 202280022233.4

(22) 申请日 2022.02.18

(30) 优先权数据

2021-064289 2021.04.05 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/006726 2022.02.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/215369 JA 2022.10.13

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 小岛拓也 远矢和雄 中野圭策

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

专利代理师 刘新宇 石宝方

(51) Int.Cl.

H02K 23/54 (2006.01)

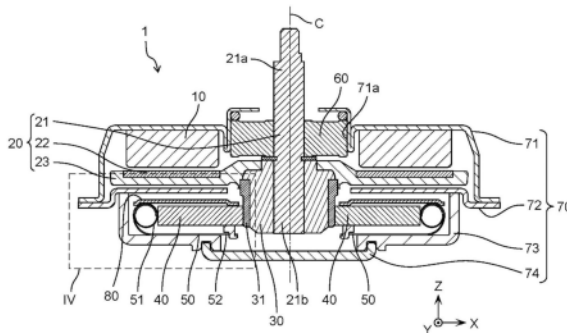
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

电动机和电动风机

(57) 摘要

提供能够在具有无芯转子的电动机中利用一个球轴承稳定地支承旋转轴的电动机等。电动机具备：转子，其具有线圈和沿轴心方向延伸的旋转轴；换向器，其安装于旋转轴；至少一个电刷，其与换向器滑动接触；电刷弹簧，其用于将至少一个电刷向换向器推压；以及一个轴承，其支承旋转轴，轴承是球轴承，电刷弹簧是恒定载荷弹簧。



1. 一种电动机,其中,  
该电动机具备:  
转子,其具有线圈和沿轴心方向延伸的旋转轴;  
换向器,其安装于所述旋转轴;  
至少一个电刷,其与所述换向器滑动接触;  
电刷弹簧,其用于将所述至少一个电刷向所述换向器推压;以及  
一个轴承,其支承所述旋转轴,  
所述轴承是球轴承,  
所述电刷弹簧是恒定载荷弹簧。
2. 根据权利要求1所述的电动机,其中,  
所述转子是不具有芯的无芯转子。
3. 根据权利要求1或2所述的电动机,其中,  
所述轴承是深沟球轴承。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电动机,其中,  
所述至少一个电刷沿着所述转子的旋转方向等间隔地设有多个。
5. 根据权利要求4所述的电动机,其中,  
所述至少一个电刷是两个电刷,  
所述至少一个电刷以夹着所述换向器的方式相对地配置。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电动机,其中,  
所述电刷弹簧具有将金属板呈螺旋状卷绕而成的螺旋部,  
所述电刷弹簧配置为所述螺旋部的螺旋轴与所述轴心方向正交。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的电动机,其中,  
所述换向器和所述轴承以所述旋转轴上的所述线圈的位置为基准而在所述轴心方向上位于相反侧。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的电动机,其中,  
所述至少一个电刷利用所述电刷弹簧按压所述换向器的载荷相对于在所述转子的旋转中产生的径向载荷而言为1倍以上。
9. 根据权利要求1~8中任一项所述的电动机,其中,  
所述线圈是分别呈扁平状卷绕而成的多个绕组线圈,  
所述多个绕组线圈配置为以各自的盘绕面朝向所述轴心方向的姿势包围所述旋转轴。
10. 根据权利要求1~8中任一项所述的电动机,其中,  
该电动机还具备磁体来作为定子,  
所述定子与所述线圈在所述轴心方向上相对。
11. 一种电动风机,其中,  
该电动风机具备:  
权利要求1~10中任一项所述的电动机;以及  
旋转风扇,其安装于所述电动机的所述旋转轴,  
所述旋转风扇安装于所述旋转轴的靠所述轴承和所述换向器中的所述轴承侧的端部。

## 电动机和电动风机

### 技术领域

[0001] 本公开涉及电动机和电动风机。

### 背景技术

[0002] 电动机在以家用电气设备领域为首的领域中被广泛利用,在机动车等电装领域中也广泛利用。例如,在两轮机动车或四轮机动车等车辆中,在用于对散热器或电容器等进行冷却的冷却风扇中使用电动机。

[0003] 要求车辆所使用的车载用的电动机小型化和薄型化,以将其配置于有限的空间中。但是,在此基础上,为了实现低油耗,也存在要求高效化和轻量化的情况。因此,作为车载用的电动机,提出了使用扁平型的有刷无芯马达,该扁平型的有刷无芯马达具有以悬臂结构支承不具有芯的无芯转子的旋转轴的轴承构造(例如参照专利文献1、专利文献2)。

[0004] 在具有以悬臂结构支承转子的旋转轴(shaft)的轴承构造的现有的电动机中,如专利文献2所公开的那样,利用一个轴承支承旋转轴。因此,使用烧结合油轴承来作为轴承。

[0005] 然而,若使用烧结合油轴承来作为轴承,则轴承与旋转轴的滑动面积较大而效率降低,或者在高温时存在漏油的风险,或者在低温时发生启动转矩不足。

[0006] 于是,考虑使用球轴承来代替烧结合油轴承,利用一个轴承支承旋转轴。但是,球轴承与旋转轴的滑动面积较小,因此难以稳定地支承旋转轴。即,难以单纯地将烧结合油轴承替换为球轴承而利用一个球轴承支承旋转轴。因此,以往,在使用球轴承的情况下,利用球轴承支承旋转轴的两端,或者连结两个球轴承等而只能使用两个球轴承。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开昭61-49646号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2014-36452号公报

### 发明内容

[0011] 本公开是为了解决这样的问题而完成的。本公开的目的在于提供如下电动机和电动风机:能够在具有无芯转子的电动机中利用一个球轴承稳定地支承旋转轴。

[0012] 为了达成上述目的,本公开的电动机的一方案具备:转子,其具有线圈和沿轴心方向延伸的旋转轴;换向器,其安装于所述旋转轴;至少一个电刷,其与所述换向器滑动接触;电刷弹簧,其用于将所述至少一个电刷向所述换向器推压;以及一个轴承,其支承所述旋转轴,所述轴承是球轴承,所述电刷弹簧是恒定载荷弹簧。

[0013] 此外,也可以是,转子是不具有芯的无芯转子。

[0014] 本公开的电动风机的一方案具备上述的电动机和安装于所述电动机的所述旋转轴的旋转风扇,所述旋转风扇安装于所述旋转轴的靠所述轴承和所述换向器中的所述轴承侧的端部。

[0015] 根据本公开,即使是一个球轴承,也能够稳定地支承旋转轴。

## 附图说明

- [0016] 图1是实施方式的电动机的外观立体图。
- [0017] 图2是实施方式的电动机的剖视图(XZ剖视图)。
- [0018] 图3是实施方式的电动机的剖视图(XY剖视图)。
- [0019] 图4是实施方式的电动机的局部放大剖视图。
- [0020] 图5是表示变形例的电动机的电刷弹簧的配置的图。
- [0021] 图6是实施方式的电动风机的概念图。

## 具体实施方式

[0022] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。此外,以下说明的实施方式均表示本公开的一个具体例。因此,以下的实施方式所示的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置以及连接方式等为一例,主旨不在于限定本公开。因此,对以下的实施方式的构成要素中的未记载于表示本公开的最上位概念的独立权利要求的构成要素作为任意的构成要素来进行说明。

[0023] 另外,在本说明书和附图中,X轴、Y轴和Z轴表示三维正交坐标系的三个轴。X轴和Y轴是彼此正交且均与Z轴正交的轴。在本实施方式中,Z轴方向是旋转轴21的轴心C的方向。

[0024] 此外,各图是示意图,不一定严格地进行图示。另外,在各图中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记,并且省略或简化重复的说明。另外,在本说明书中,“上”和“下”这样的用语并非一定是指绝对的空间认知上的上方向(铅垂上方)和下方向(铅垂下方)。

[0025] (实施方式)

[0026] 首先,使用图1~图4对实施方式的电动机1的结构进行说明。图1是实施方式的电动机1的外观立体图。图2和图3是该电动机1的剖视图。图2示出了以通过旋转轴21的轴心C且通过电刷40的平面剖切时的剖面(通过电刷40的XZ剖面)。图3示出了以将旋转轴21的轴心C作为垂直线且通过电刷40的平面剖切时的剖面(通过电刷40的XY剖面)。图4是图2的虚线所包围的区域IV的放大剖视图。图6是实施方式的电动风机90的概念图。

[0027] 电动风机90具备电动机1和旋转风扇91。旋转风扇91安装于电动机1所具有的旋转轴21。旋转风扇91安装于旋转轴21的靠轴承和换向器中的轴承侧的端部。

[0028] 电动机1是有刷的换向器电动机。电动机1具备定子10(stator)、转子20(rotor)、换向器30、至少一个电刷40、电刷弹簧50和轴承60。转子20利用定子10的磁力而旋转。换向器30安装于转子20所具有的旋转轴21。电刷40与换向器30滑动接触。电刷弹簧50用于将电刷40向换向器30推压。轴承60支承转子20所具有的旋转轴21。此外,在以下的说明中,例示一对电刷40进行说明。

[0029] 电动机1还具备形成电动机1的外廓壳体的马达壳体70和覆盖电刷40的盖板80。马达壳体70具有第1构件71、第2构件72、第3构件73和第4构件74。

[0030] 电动机1是由直流来驱动的直流电动机(DC马达)的一种。在电动机1中,使用磁体来作为定子10。在电动机1中,使用具有线圈22的电枢来作为转子20。

[0031] 电动机1是搭载于两轮机动车或四轮机动车等车辆的扁平型的有刷无芯马达(flat motor)。因此,定子10和转子20不具有芯(铁芯),电动机1整体成为厚度较薄且较轻的结构。具体而言,电动机1是车辆的散热器的冷却风扇所使用的小型马达。电动机1的外径

(直径)为 $\phi 120\text{mm}$ 以下。作为一例,电动机1的外径为 $\phi 60\text{mm}$ 、 $\phi 70\text{mm}$ 或 $\phi 90\text{mm}$ 等。

[0032] 定子10在其与转子20之间隔开微小的气隙而配置。定子10产生作用于转子20的磁力。定子10成为在其与转子20之间的气隙面生成磁通的结构。定子10与作为电枢的转子20一起构成磁路。具体而言,定子10整体为实质的环状。定子10构成为在其与转子20之间的气隙面沿着旋转轴21的周向交替且均匀地存在N极和S极。定子10是生成用于产生转矩的磁通的场磁体。定子10由多个磁体(magnet)构成。构成定子10的磁体例如是永久磁体。定子10(磁体)产生的主磁通的方向是沿着旋转轴21延伸的轴心C方向的方向。此外,定子10固定于马达壳体70的第1构件71。

[0033] 转子20具有旋转轴21和线圈22。转子20是不具有芯的无芯转子。

[0034] 转子20以旋转轴21延伸的轴心C方向为旋转中心旋转。转子20产生作用于定子10的磁力。转子20产生的主磁通的方向是沿着旋转轴21延伸的轴心C方向的方向。

[0035] 转子20与定子10相对地配置。转子20在旋转轴21延伸的轴心C方向上与定子10相对。具体而言,转子20的线圈22与定子10在旋转轴21延伸的轴心C方向上相对。即,线圈22和定子10在旋转轴21的轴心C的方向上排列。

[0036] 旋转轴21是具有轴心C的轴。旋转轴21是长条状的杆状构件。作为一例,旋转轴21是由SUS(Stainless Used Steel:不锈钢)等金属材料构成的金属杆。旋转轴21所包含的轴心C成为转子20旋转时的中心。旋转轴21的长度方向即旋转轴21延伸的方向(延伸方向)是轴心C方向(也简称为“轴心方向”)。

[0037] 旋转轴21被一个轴承60支承。即,支承旋转轴21的轴承60仅为一个。轴承60将旋转轴21支承为旋转自如。轴承60是球轴承。具体而言,轴承60是深沟球轴承。

[0038] 旋转轴21的第1端部21a是输出侧的端部(输出轴)。第1端部21a自马达壳体70的第1构件71和轴承60突出。第1端部21a是旋转轴21的靠轴承60和换向器30中的轴承60侧的端部。在第1端部21a安装有例如旋转风扇等负载。在旋转轴21安装有旋转风扇的电动机1例如能够用作冷却风扇。此外,旋转轴21的第2端部21b是相反输出侧的端部(相反输出轴)。第2端部21b未自马达壳体70突出。

[0039] 转子20的线圈22是绕组线圈。转子20具有多个线圈22。多个线圈22是由电线构成的电枢绕组。多个线圈22卷绕成通过流通电流而产生作用于定子10的磁力。各线圈22产生的主磁通的方向是旋转轴21延伸的轴心C方向。具体而言,多个线圈22卷绕成扁平状,且以线圈面朝向旋转轴21延伸的轴心C方向的姿势配置。

[0040] 各线圈22由绝缘包覆线构成,该绝缘包覆线具有由铜或铝等金属构成的芯线和包覆芯线的绝缘膜。多个线圈22是具有将该绝缘包覆线呈平面状卷绕而成的线圈层的薄形的绕组线圈。具体而言,多个线圈22例如由将绝缘包覆线在俯视时呈大致扇状卷绕而成的1层或多个线圈层构成。这样构成的多个线圈22在从旋转轴21延伸的轴心C方向观察时以将旋转轴21包围的方式配置。

[0041] 多个线圈22与换向器30电连接。具体而言,多个线圈22分别与换向器30的多个换向器片31中的任一者电连接。因此,经由与电刷40接触的换向器片31而向多个线圈22中的各个线圈22流通电流。

[0042] 多个线圈22由模制树脂23覆盖。即,多个线圈22通过由模制树脂23覆盖而与模制树脂23一起一体地成形。对多个线圈22进行了模制之后的模制树脂23的外形的俯视形状为

圆形。模制树脂23由例如酚醛树脂或不饱和聚酯(Bulk Molding Compound、BMC)等绝缘性树脂材料构成。此外,也可以是,模制树脂23是热固性树脂和热塑性树脂中的任一者。

[0043] 换向器30安装于旋转轴21。因此,换向器30通过转子20旋转而与旋转轴21一起旋转。换向器30安装于旋转轴21的第2端部21b。安装于旋转轴21的换向器30也可以是转子20的局部。

[0044] 换向器30和轴承60以旋转轴21上的线圈22的位置为基准而在旋转轴21延伸的轴心C方向上位于相反侧。转子20不具有芯,因此换向器30和轴承60靠近地配置。此外,对于在包括自马达壳体70突出的部分在内的旋转轴21整体而言,轴承60位于旋转轴21的中央部。

[0045] 换向器30具有沿着旋转轴21的旋转方向设置的多个换向器片31(换向片)。具体而言,多个换向器片31以将旋转轴21包围的方式沿着旋转轴21的旋转方向呈圆环状排列。此外,各换向器片31的形状是沿旋转轴21的长度方向延伸的长条状构件。

[0046] 多个换向器片31是由铜等金属材料构成的导电端子。多个换向器片31与转子20所具有的线圈22电连接。多个换向器片31相互绝缘分离地配置。但是,多个换向器片31由转子20的线圈22电连接。

[0047] 作为一例,换向器30是模制换向器。换向器30成为将多个换向器片31利用模制树脂模制而成的结构。在该情况下,多个换向器片31以表面暴露的方式埋入到模制树脂。模制树脂是换向器主体。模制树脂是具有供旋转轴21插入的贯通孔的实质的筒状构件。模制树脂例如是由热固性树脂等绝缘性树脂材料构成的树脂成形体。

[0048] 至少一个电刷40与换向器30接触。具体而言,电刷40的顶端部与换向器30的换向器片31接触。换向器30通过旋转轴21的旋转而旋转,因此电刷40与全部的换向器片31依次持续接触。

[0049] 电刷40是用于向线圈22供给电力的供电电刷。具体而言,电刷40通过与换向器30的换向器片31接触而向线圈22供给电力。电刷40利用软辫线(日文:ピグテール線)与固定于马达壳体70的电源端子连接。通过电刷40与换向器片31接触,从而自电源端子向电刷40供给的电枢电流经由换向器片31而向线圈22流动。作为一例,电刷40是由碳构成的具有导电性的碳刷。电刷40是长条状的实质的长方体。

[0050] 在本实施方式中,电刷40设有多个。在该情况下,电刷40沿着转子20的旋转方向等间隔地设有多个则更佳。在本实施方式中,电刷40设有两个。两个电刷40以夹着换向器30的方式相对地配置。即,如图3所示,两个电刷40沿着转子20的旋转方向以180度间隔配置。

[0051] 电刷40承受来自电刷弹簧50的按压力而始终与换向器30的换向器片31接触。即,电刷40被电刷弹簧50按压于换向器30。这样,电刷40承受来自电刷弹簧50的按压力而与换向器30滑动接触。电刷40配置为由于与换向器30的磨损而可能在与旋转轴21延伸的轴心C方向交叉的方向(径向)上移动。

[0052] 电刷弹簧50通过对电刷40施加按压而将电刷40向换向器30推压。具体而言,电刷弹簧50利用弹簧弹性力(弹簧恢复力)来对电刷40施加按压(弹簧压力),对电刷40朝向换向器30施力。针对每个电刷40设置电刷弹簧50。在本实施方式中,使用两个电刷40,因此也使用两个电刷弹簧50。

[0053] 电刷弹簧50是恒定载荷弹簧。因此,电刷弹簧50对电刷40施加均匀的载荷。即,作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50对电刷40施加均匀的按压力。

[0054] 作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50由带状的线材构成。作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50是螺旋弹簧。作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50具有将带状的线材卷绕成螺旋状而成的螺旋部51(盘绕部)。作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50例如由金属材料等所构成的一张带板状的线材构成。

[0055] 具体而言,作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50由长条状且带状的金属板构成。因此,螺旋部51是在恒定载荷弹簧中将长条状且带状的金属板仅在一方向上呈螺旋状卷绕多圈而成的部分。作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50通过自螺旋状的螺旋部51拉伸线材的一端部来产生返回到原来的螺旋状的状态的力(弹簧恢复力)。

[0056] 电刷弹簧50利用螺旋部51将电刷40按压于换向器30。具体而言,对于电刷弹簧50而言,通过螺旋部51与电刷40的后端部接触,从而利用螺旋部51所具有的弹簧恢复力对电刷40施加载荷。在该情况下,电刷40利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷相对于在转子20的旋转中产生的径向载荷而言为1倍以上则更佳。

[0057] 电刷弹簧50配置为螺旋部51的螺旋轴与旋转轴21延伸的轴心C方向正交。即,以螺旋部51纵置的方式来设置电刷弹簧50。螺旋部51的螺旋面(盘绕面(日文:コイル面))与旋转轴21所包含的轴心C平行。

[0058] 马达壳体70收纳定子10、转子20的线圈22、换向器30、电刷40、电刷弹簧50和轴承60。如上述那样,马达壳体70具有第1构件71、第2构件72、第3构件73和第4构件74。第1构件71、第2构件72、第3构件73和第4构件74也可以由冷轧钢板(Steel Plate Cold Commercial、SPC材料)等铁系材料或铝等金属材料构成,也可以由绝缘性树脂材料构成。在本实施方式中,第1构件71、第2构件72和第3构件73由金属材料构成。第3构件73由绝缘性树脂材料构成。

[0059] 第1构件71是构成电动机1的外廓的局部的外廓构件。第1构件71形成为具有圆形的底部和较薄的圆筒状的侧壁部的扁平型的实质有底筒状。第1构件71也作为保持定子10和轴承60的支架来发挥功能。

[0060] 定子10固定于第1构件71的底部。轴承60固定于在第1构件71的底部的中央设置的凹部71a。具体而言,轴承60向第1构件71(支架)的凹部71a压入。旋转轴21向轴承60压入。即,轴承60成为内圈和外圈均被压入的状态。在该情况下,通过将轴承60向第1构件71的凹部71a压入来将轴承60固定于第1构件71。之后,将安装有换向器30和树脂模制而成的线圈22的旋转轴21向固定于第1构件71的轴承60压入。

[0061] 第2构件72是薄板状的板构件。第2构件72在旋转轴21的轴心C方向上配置于第1构件71与第3构件73之间。定子10和转子20的线圈22配置于第1构件71与第2构件72之间。

[0062] 第3构件73是构成电动机1的外廓的局部的外廓构件。第3构件73形成为具有圆形的底部和较薄的圆筒状的侧壁部的扁平型的实质有底筒状。在第3构件73的底部的中央形成有贯通孔。

[0063] 第3构件73还作为保持电刷40的刷握来发挥功能。具体而言,在第3构件73设有收纳电刷40的电刷收纳部73a。

[0064] 在第3构件73的电刷收纳部73a还收纳有电刷弹簧50。具体而言,电刷弹簧50以螺旋部51位于电刷40的后端部的后方的方式配置于电刷收纳部73a。在该情况下,电刷弹簧50的外侧端部52通过电刷40的侧方而朝向换向器30引出,且固定于电刷收纳部73a的前方开

口部附近。具体而言,如图4所示,在电刷弹簧50的外侧端部52设有贯通孔52a。在第3构件73设有键状的突起作为卡定部73b。通过使在电刷弹簧50的外侧端部52形成的贯通孔52a卡定于卡定部73b,从而将电刷弹簧50的外侧端部52固定于第3构件73。

[0065] 再者,以将收纳于电刷收纳部73a的电刷40覆盖的方式设有盖板80。盖板80将收纳于电刷收纳部73a的电刷40和电刷弹簧50覆盖。盖板80还具有如下功能:当电刷弹簧50的螺旋部51随着电刷40的磨损而朝向换向器30侧移动时,引导螺旋部51。

[0066] 第4构件74是构成电动机1的外廓的局部的外廓构件。第4构件74是薄板状的板构件。第4构件74设为将第3构件73的贯通孔覆盖。也可以是,第4构件74和第3构件73并非分体,而是一体。

[0067] 在如以上那样构成的电动机1中,向电刷40供给的电流作为电枢电流(驱动电流)经由换向器30的换向器片31而向转子20的线圈22流动。由此,在转子20(线圈22)产生磁通。通过在转子20产生的磁通和自定子10产生的磁通的相互作用而产生的磁力成为使转子20旋转的转矩。此时,根据换向器30的换向器片31与电刷40接触时的位置关系来切换电流流动的方向。这样,通过切换电流流动的方向,从而由在定子10与转子20之间产生的磁力的排斥力和吸引力生成一定方向的旋转力,转子20以旋转轴21为中心旋转。

[0068] 当转子20旋转时,与换向器30接触的电刷40的前端部磨损。此时,电刷40始终自作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50承受恒定的按压力(载荷)而被按压于换向器30。由此,电刷40的前端部由于与换向器片31的摩擦而磨损,随之电刷40朝向换向器30滑动。此时,构成电刷弹簧50的线材随着电刷40变短而卷绕。即,电刷弹簧50的螺旋部51向外侧端部52靠近。

[0069] 这样,在本实施方式中,在使用作为不具有芯的无芯转子的转子20的电动机1中,使用恒定载荷弹簧来作为用于将电刷40向换向器推压的电刷弹簧50。

[0070] 根据该结构,尽管使用一个球轴承来作为轴承60,但能够稳定地支承转子20的旋转轴21。以下对这一点进行说明。

[0071] 在使用扭簧或压缩螺旋弹簧来作为电刷弹簧50的情况下,若使用一个球轴承来作为支承旋转轴21的轴承60,则由于球轴承与旋转轴21的滑动面积较小,因此当电刷40磨损时利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷降低。其结果是,当转子20旋转时产生旋转轴21的轴振,旋转轴21的稳定性降低。

[0072] 与此相对,通过使用恒定载荷弹簧来作为电刷弹簧50,从而即使电刷40磨损,也能利用电刷弹簧50始终对电刷40施加恒定的按压。通过电刷弹簧50的按压,电刷40对换向器30施加的面压恒定。换言之,即使电刷40磨损,利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷也不降低。其结果是,能够抑制当转子20旋转时产生旋转轴21的轴振的情况。因此,旋转轴21的稳定性提高。

[0073] 这样,根据本实施方式的电动机1,能够实现以悬臂结构支承无芯转子的旋转轴21的轴承构造。另外,即使是一个球轴承,也能够稳定地支承旋转轴21。由此,与使用多个轴承的情况相比,能够谋求电动机1的薄型化和高效化。例如,在避免产生旋转轴的轴振的情况下,在使用压缩弹簧的现有的无芯扁平马达中,必须至少使用两个厚度4mm的球轴承。但是,在本实施方式中,若为厚度6mm的球轴承,则利用一个球轴承就不产生旋转轴的轴振。

[0074] 在本实施方式的电动机1中,轴承60是深沟球轴承。

[0075] 深沟球轴承在球轴承中也是较为廉价的。因此,通过使用深沟球轴承来作为轴承

60,能够在谋求薄型化和高效化的同时实现低成本的电动机1。

[0076] 在本实施方式的电动机1中,电刷40沿着转子20的旋转方向等间隔地设有多个。具体而言,两个电刷40沿着转子20的旋转方向以180度间隔配置。即,两个电刷40以夹着换向器30的方式相对地配置。

[0077] 这样,通过沿着转子20的旋转方向等间隔地设置多个电刷40,从而电刷40利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷在转子20的旋转方向上变得均匀。由此,能够进一步抑制产生旋转轴21的轴振的情况。

[0078] 在该情况下,电刷40利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷相对于在转子20的旋转中产生的径向载荷而言为1倍以上则更佳。

[0079] 由此,能够有效地抑制产生旋转轴21的轴振的情况。

[0080] 在本实施方式的电动机1中,换向器30和轴承60以旋转轴21上的线圈22的位置为基准而在旋转轴21的轴心C方向上位于相反侧。

[0081] 根据该结构,即使轴承60是一个球轴承,也能够稳定地保持安装有换向器30的旋转轴21。因此,能够有效地抑制产生旋转轴21的轴振的情况。因此,能够进一步提高旋转轴21的稳定性。

[0082] 如以上那样,本实施方式的电动机1具备:转子20,其具有线圈22和沿轴心方向延伸的旋转轴21;换向器30,其安装于旋转轴21;至少一个电刷40,其与换向器30滑动接触;电刷弹簧50,其用于将至少一个电刷40向换向器30推压;以及一个轴承60,其支承旋转轴21,轴承60是球轴承,电刷弹簧50是恒定载荷弹簧。

[0083] 也可以是,转子20是不具有芯的无芯转子。

[0084] 由此,即使是一个球轴承,也能够稳定地支承旋转轴。

[0085] 另外,优选的是,线圈22是分别呈扁平状卷绕而成的多个绕组线圈,多个绕组线圈配置为以各自的盘绕面朝向轴心方向的姿势包围旋转轴21。

[0086] 另外,优选的是,电动机1还具备磁体来作为定子10,定子10与线圈22在所述轴心方向上相对。

[0087] 电动风机90具备电动机1和安装于电动机1的旋转轴21的旋转风扇91。旋转风扇91安装于旋转轴21的靠轴承60和换向器30中的轴承60侧的端部。

[0088] (变形例)

[0089] 以上,基于实施方式对本公开的电动机1和电动风机进行了说明。但是,本公开不限于上述实施方式。

[0090] 例如,在上述实施方式中,电刷弹簧50配置为螺旋部51的螺旋轴与旋转轴21的轴心C方向正交。但是,不限于此。图5是表示变形例的电动机1A的电刷弹簧50的配置的图。例如,也可以是,如图5所示的电动机1A那样,电刷弹簧50配置为螺旋部51的螺旋轴与旋转轴21的轴心C方向平行。即,也可以是,以螺旋部51横置的方式来设置电刷弹簧50。

[0091] 不过,较佳的是,如图2所示,电刷弹簧50配置为螺旋部51的螺旋轴与旋转轴21的轴心C正交(即,螺旋部51纵置)。

[0092] 其原因在于,在配置作为恒定载荷弹簧的电刷弹簧50的情况下,将构成电刷弹簧50的线材以通过电刷40的侧方的方式引出,电刷弹簧50以偏置的状态配置。若这样电刷弹簧50为偏置的状态,则当螺旋部51由于电刷40的磨损而向换向器30侧移动时,螺旋部51对

电刷40施加的载荷方向并非与电刷40的长度方向完全平行,而是向外侧端部52侧稍微倾斜。在该情况下,在如图5所示那样螺旋部51横置的情况下,若螺旋部51对电刷40施加的载荷方向向外侧端部52侧倾斜,则该载荷相对于径向作用,电刷40利用电刷弹簧50按压换向器30的载荷自相对于旋转轴21的轴心C的方向正交的方向偏离,旋转轴21的稳定性降低。

[0093] 另一方面,在如图2所示那样螺旋部51纵置的情况下,即使螺旋部51对电刷40施加的载荷方向向外侧端部52侧倾斜,该载荷也作用于推力方向而不相对于径向作用。即,电刷弹簧50对电刷40施加的载荷方向的倾斜对转子20的旋转方向没有影响。因此,即使在电刷弹簧50偏置的状态下,也不影响旋转轴21的稳定性。因此,对于电刷弹簧50而言,与以螺旋部51横置(图5)的方式配置的情况相比,在以螺旋部51纵置(图2)的方式配置的情况下,旋转轴21在旋转时不产生轴振地稳定地旋转。即,通过以螺旋部51纵置的方式配置电刷弹簧50,从而即使使用一个球轴承来作为轴承60,也能够稳定地支承旋转轴21。

[0094] 在上述实施方式中,电动机1是定子10和转子20不具有芯的无芯马达。但是,不限于此。例如,电动机1也可以是定子10和转子20具有芯的电动机。

[0095] 在上述实施方式中,定子10仅由永久磁体构成。但是,不限于此。例如,定子10也可以是由永久磁体和铁芯构成的定子。定子10也可以是不使用永久磁体的由定子绕组和铁芯构成的电枢。

[0096] 在上述实施方式中,电动机1是厚度比外径小的外形尺寸的扁平型的扁平马达。但是,不限于此。本公开的技术例如也能够应用于具有厚度比外径大的外形尺寸的圆筒状的壳体的圆柱型的电动机等。

[0097] 在上述实施方式中,定子10和转子20产生的主磁通的方向是旋转轴21的轴心C方向。但是,不限于此。具体而言,定子10和转子20产生的主磁通的方向也可以是与旋转轴21的轴心C方向正交的方向(旋转轴21的旋转的径向)。例如,本公开的技术也能够应用于将转子20配置于定子10的内侧的内转子型的马达。

[0098] 在上述实施方式中,例示了电动机1应用于作为电动风机的一例的车辆用的冷却风扇的情况。但是,不限于此。本公开的技术例如也能够应用于搭载于电动吸尘器等电动风机等车辆用以外的电动风机。本公开的技术也能够应用于电动风机所使用的电动机以外的电动机。即,本公开的技术能够应用于搭载于各种电气设备的电动机。

[0099] 此外,通过对上述实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形而得到的方式或在不脱离本公开的主旨的范围内对各实施方式的构成要素和功能任意地进行组合而实现的方式也包含于本公开。

[0100] 产业上的可利用性

[0101] 本公开的技术能够在以机动车等电装领域和家用电气设备领域的产品为首的搭载电动机的各种产品中广泛利用。

[0102] 附图标记说明

[0103] 1、1A、电动机;10、定子;20、转子;21、旋转轴;21a、第1端部;21b、第2端部;22、线圈;23、模制树脂;30、换向器;31、换向器片;40、电刷;50、电刷弹簧;51、螺旋部;52、外侧端部;52a、贯通孔;60、轴承;70、马达壳体;71、第1构件;71a、凹部;72、第2构件;73、第3构件;73a、电刷收纳部;73b、卡定部;74、第4构件;80、盖板;90、电动风机;91、旋转风扇。

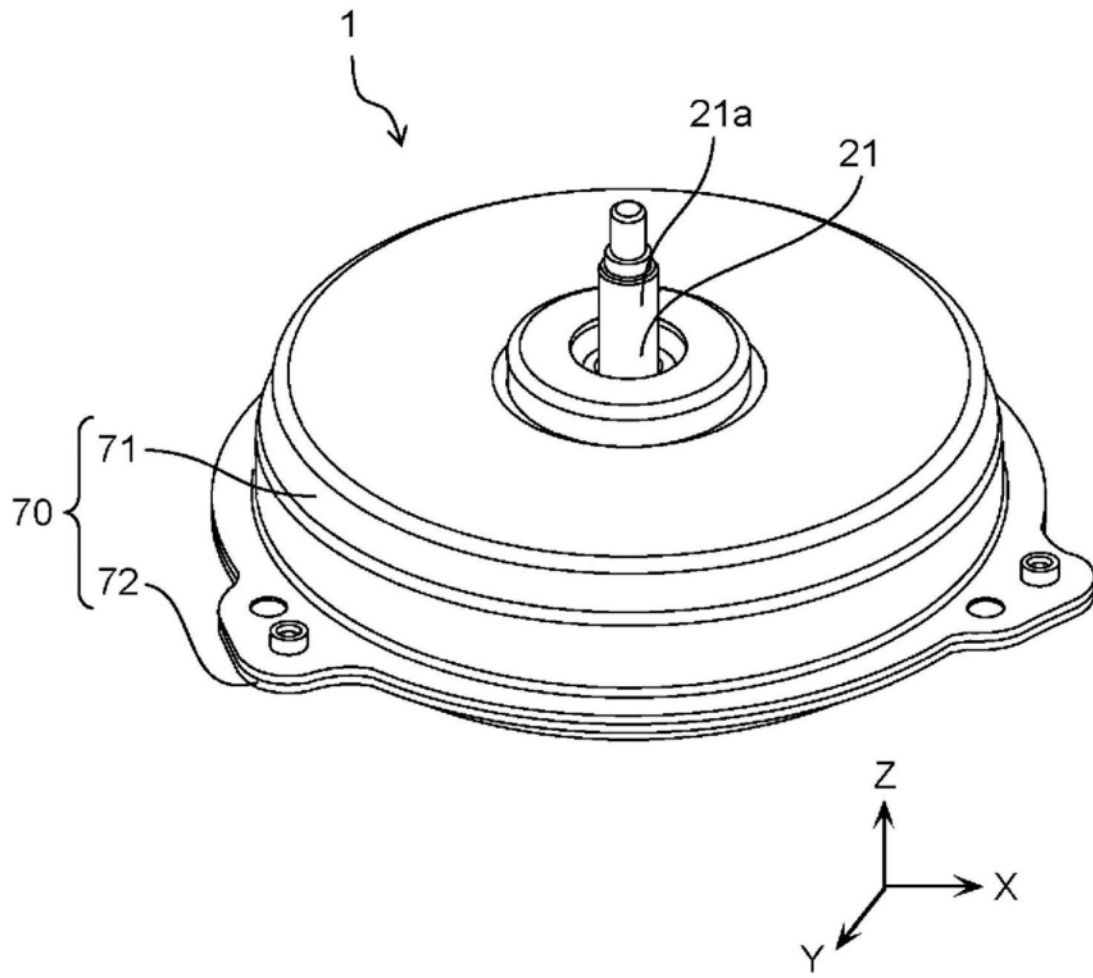


图1

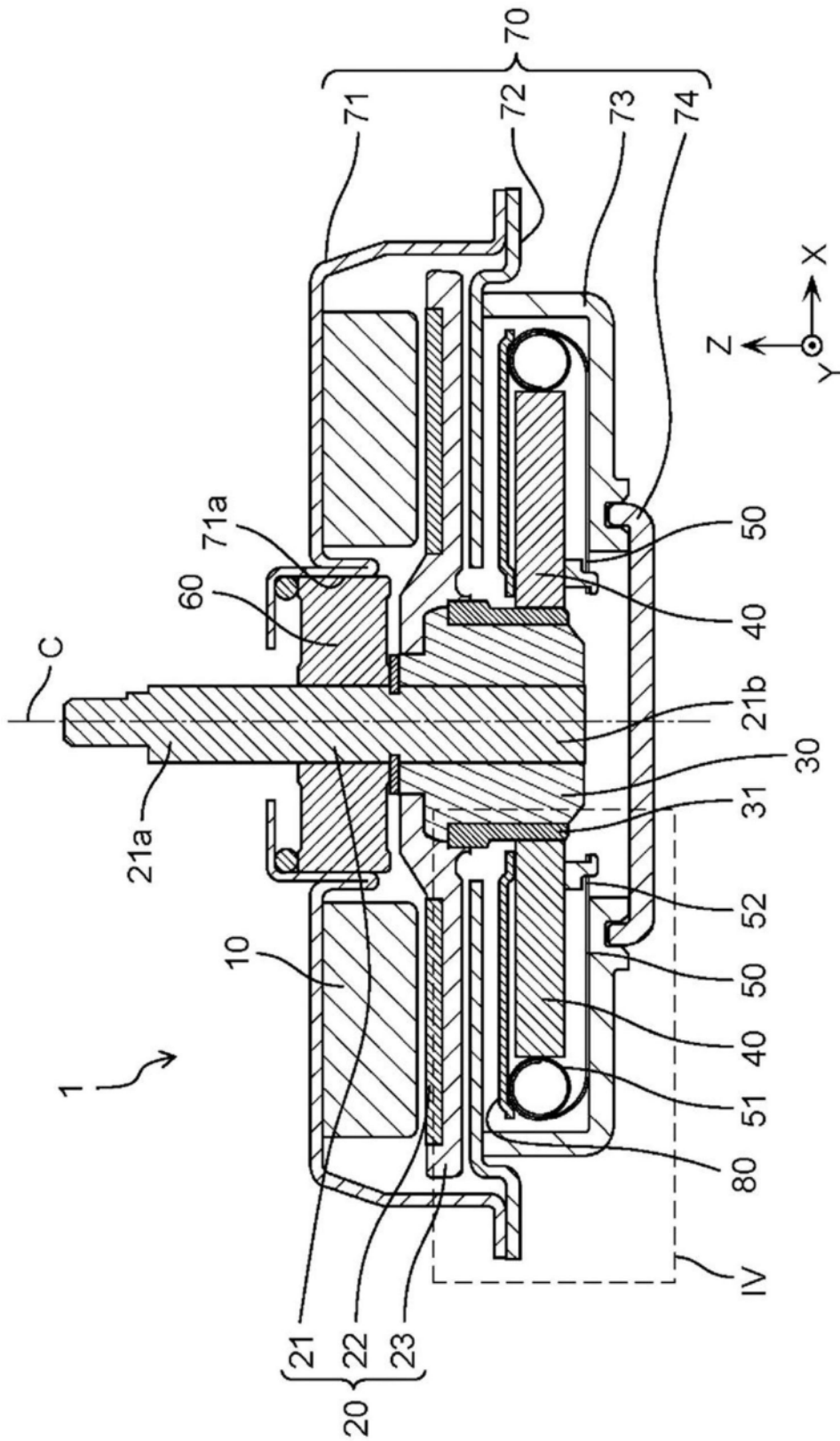


图2

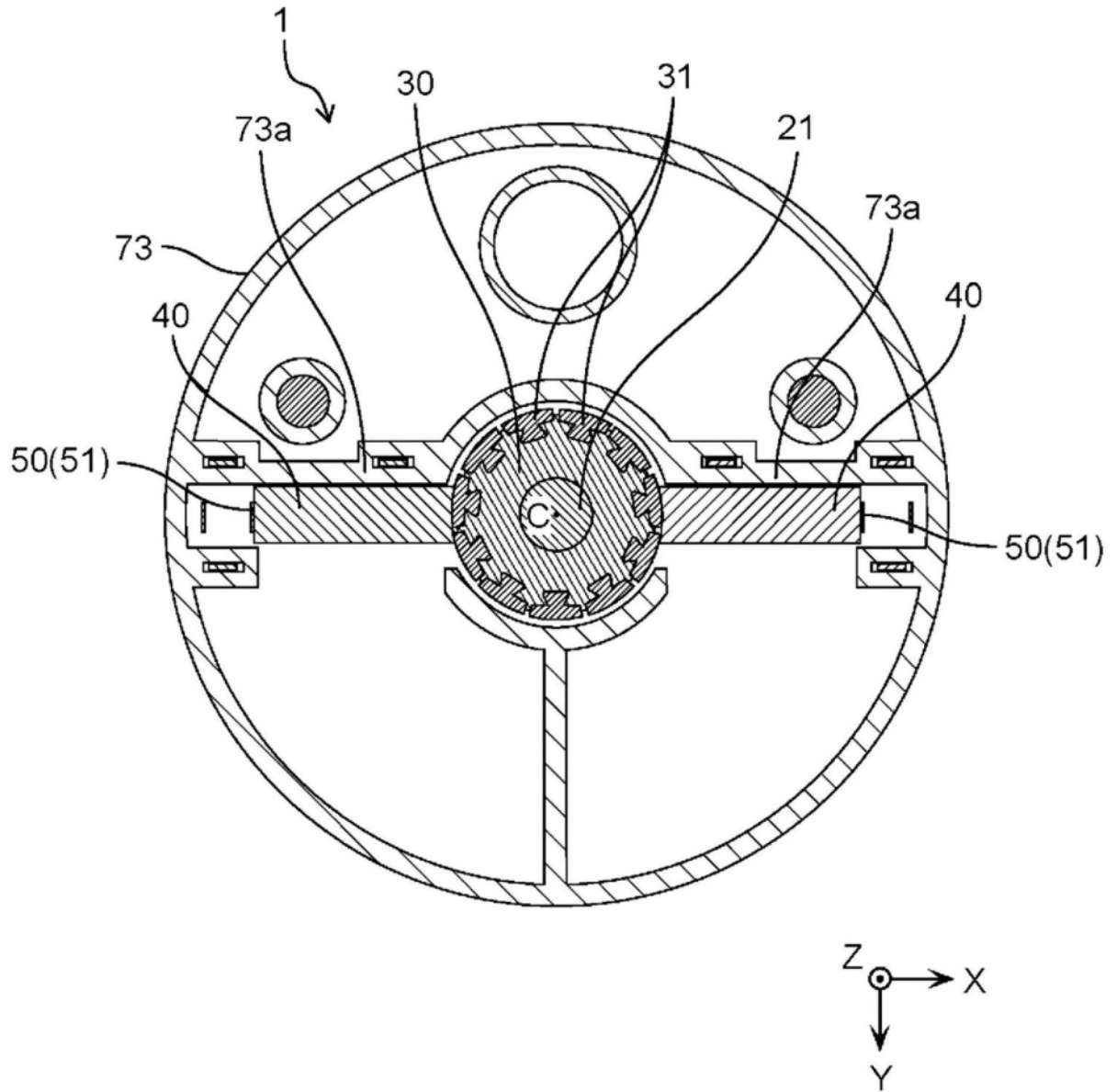


图3

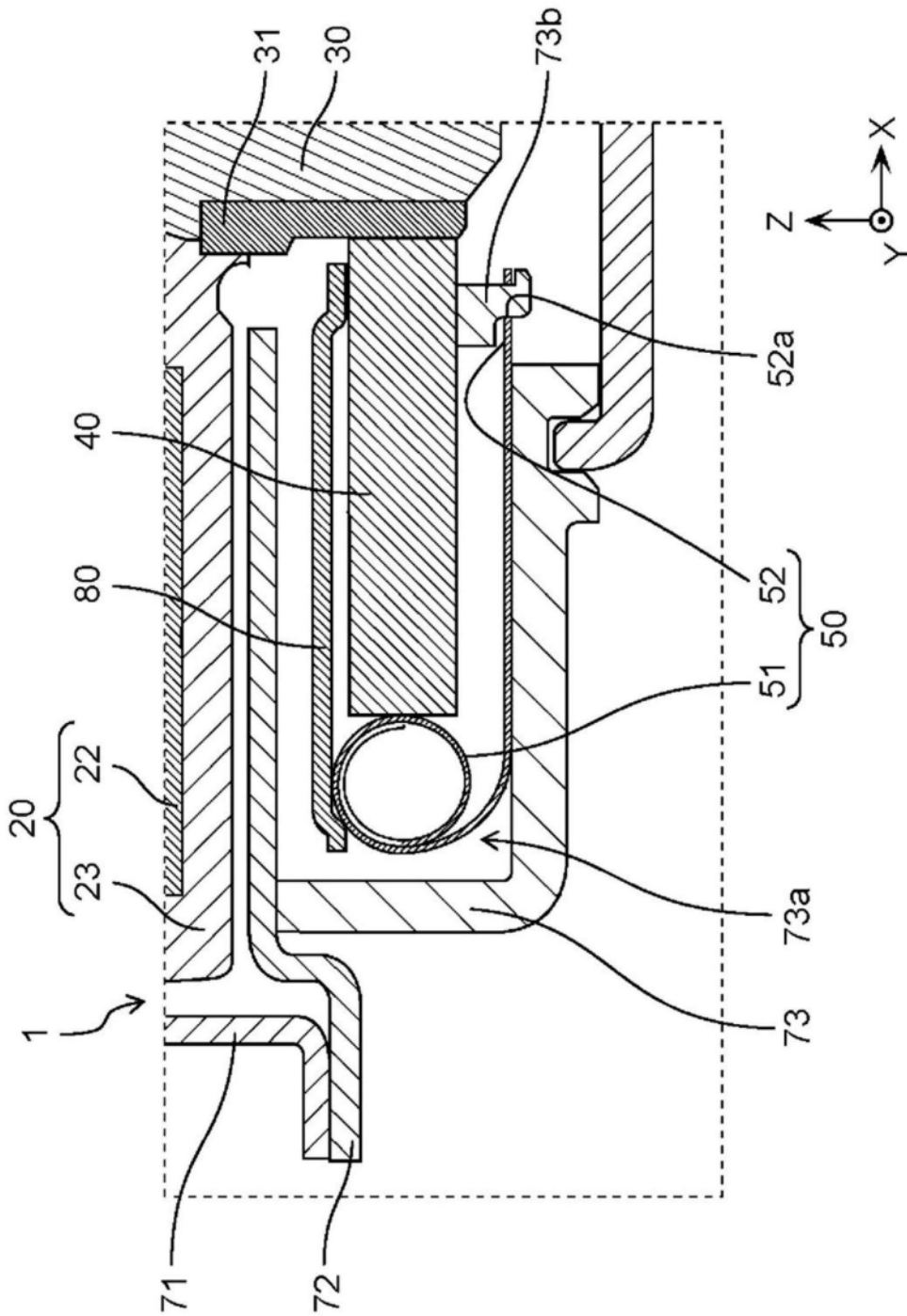


图4

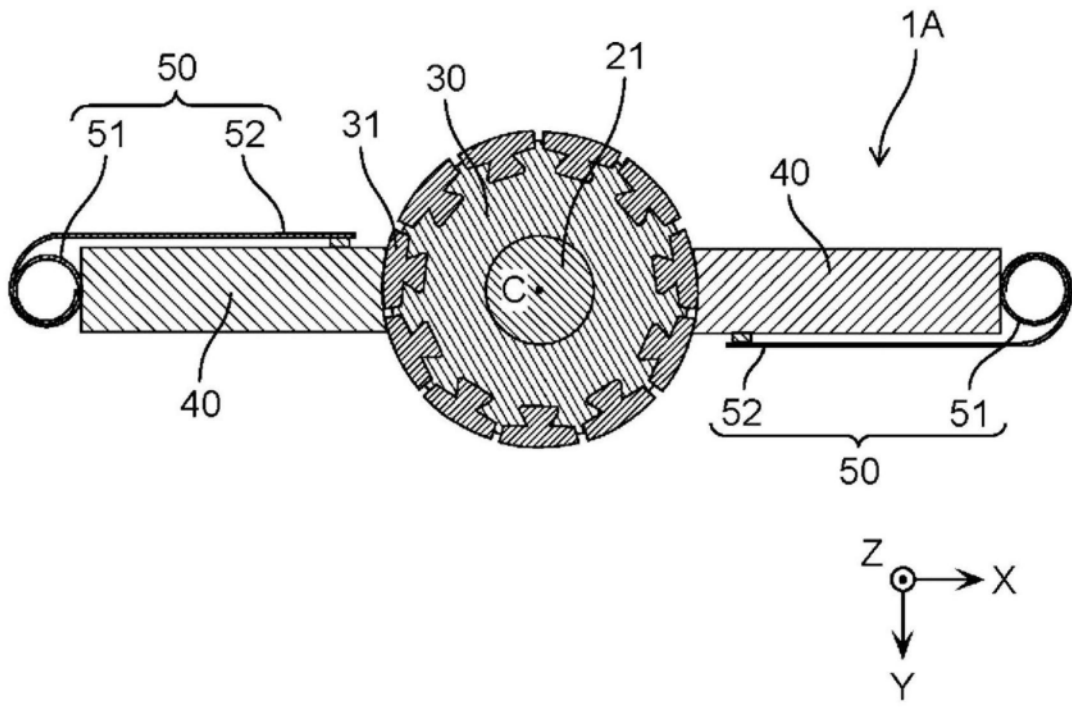


图5

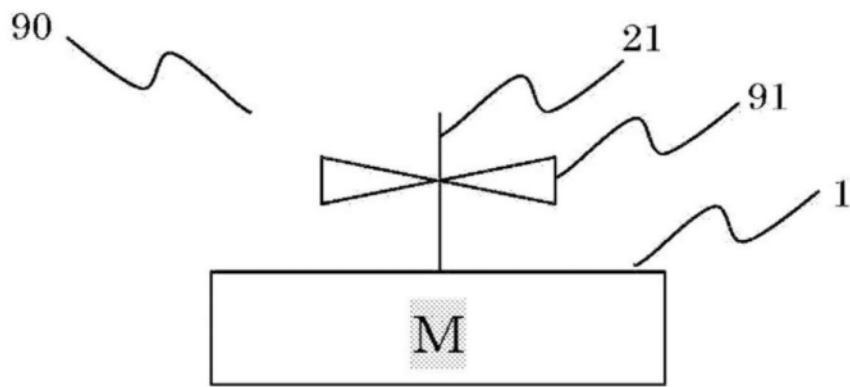


图6