



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109149844 B

(45) 授权公告日 2024.04.02

(21) 申请号 201811219865.1

CN 104779746 A, 2015.07.15

(22) 申请日 2018.10.19

CN 204794586 U, 2015.11.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 207939311 U, 2018.10.02

申请公布号 CN 109149844 A

US 2012086303 A1, 2012.04.12

US 2015145352 A1, 2015.05.28

(43) 申请公布日 2019.01.04

CN 205693506 U, 2016.11.16

(73) 专利权人 浙江盘毂动力科技有限公司

CN 106464113 A, 2017.02.22

地址 321100 浙江省金华市兰溪经济开发区江南园区23号路

CN 209627119 U, 2019.11.12

CN 104218721 A, 2014.12.17

CN 105262303 A, 2016.01.20

(72) 发明人 王一奇 张广权 汤磊

CN 202651962 U, 2013.01.02

(74) 专利代理机构 北京信远达知识产权代理有限公司 11304

CN 206506393 U, 2017.09.19

CN 206834896 U, 2018.01.02

专利代理师 魏晓波

张艳敏. 盘式永磁同步交流调速电机的设计研究. 微电机. 2018, (第07期), 第26-29页.

(51) Int. Cl.

审查员 翁文雯

H02K 5/173 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104350670 A, 2015.02.11

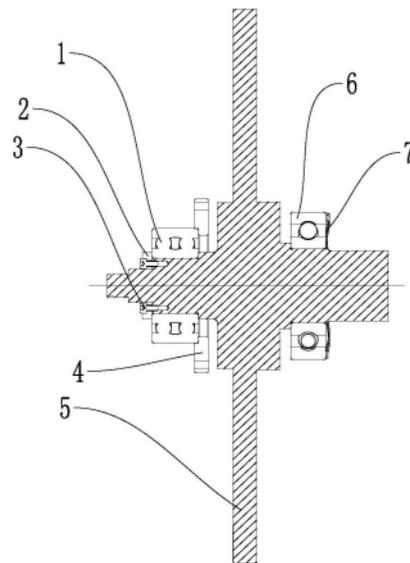
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

盘式电机及其转子固定结构

(57) 摘要

本发明提供了一种盘式电机转子固定结构, 盘式电机通过前机壳和后机壳架撑转轴, 后轴承架装在后机壳上支撑转轴, 转轴上设置内定位部和外定位部对后轴承内圈进行轴向限位, 避免转轴与轴承之间由磁牵引产生轴向滑移。在后机壳的内侧设置后轴承外圈压板, 由后轴承外圈压板将后轴承的外圈压紧到后轴承安装孔内。通过后轴承与转轴和后机壳的轴向定位, 避免磁牵引导致的转轴沿轴向滑移, 进而保证转轴上固装的电机转子的轴向位移导致电机气隙变化, 避免电机转子与线定子的接触, 保证盘式电机轴向间隙的可靠性。本发明还提供了一种盘式电机。



1. 一种盘式电机转子固定结构,其特征在于,包括前机壳和后机壳以及架撑于二者之间的转轴,所述后机壳上设置架撑所述转轴的后轴承,所述转轴上固装有分别对后轴承内圈的两端进行定位的内定位部和外定位部;

所述后机壳的内侧固装有对所述后轴承的外圈进行轴向定位的后轴承外圈压板;

所述内定位部为开设于所述转轴的外端面,并与所述后轴承内侧相抵的内台阶限位部,所述外定位部包括套装于所述转轴上并与所述后轴承内圈相抵的后轴承内圈压板,所述转轴上还固装有对所述后轴承内圈压板进行定位的第一压板定位螺栓,所述转轴上开设有套装所述后轴承内圈压板的外台阶限位部,所述第一压板定位螺栓沿所述转轴的轴向锁紧于所述外台阶限位部上,所述后轴承内圈压板与所述外台阶限位部之间预留有所述后轴承内圈压板对所述后轴承内圈进行压紧的第一压装间隙;

所述后轴承外圈压板与所述后机壳的内侧壁之间预留有所述后轴承外圈压板对所述后轴承的外圈进行压紧的第二压装间隙,所述后机壳的外侧壁设置有锁紧所述后机壳和所述后轴承外圈压板的第二压板定位螺栓。

2. 根据权利要求1所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述后轴承外圈压板为与所述后轴承同轴布置的环形外圈压板。

3. 根据权利要求1所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述后轴承为双列角接触球轴承。

4. 根据权利要求1所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述前机壳上设置有架撑所述转轴的前轴承,所述转轴上设置有对所述前轴承的内圈相抵的轴肩,所述前机壳内设置有环绕所述转轴的周向布置,并推送所述前轴承与所述轴肩相抵的弹性推板。

5. 根据权利要求4所述盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述弹性推板为套装于所述转轴上,并分别与所述前轴承和所述前机壳内侧相抵的波形垫圈。

6. 根据权利要求4所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述前机壳内设置架撑所述前轴承的前轴承孔,所述前轴承过渡配合安装于所述前轴承孔内。

7. 根据权利要求1所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述前机壳和所述后机壳的轴向均匀分布有多个对二者进行锁紧固定的锁紧螺栓;所述前机壳的内圈固装有前线定子,所述后机壳的内圈固装有后线定子,所述转轴的中部固装有与所述前线定子和所述后线定子磁感应的电机转子。

8. 根据权利要求7所述的盘式电机转子固定结构,其特征在于,所述电机转子与所述转轴一体成型。

9. 一种盘式电机,包括轴向连接的前机壳和后机壳,以及架撑于二者之间的转轴,所述前机壳和所述后机壳内固装有磁感应配合的线定子和电机转子,其特征在于,所述前机壳、后机壳与所述转轴之间设置有对所述电机转子定位的如权利要求1-8中任意一项所述的盘式电机转子固定结构。

## 盘式电机及其转子固定结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电机技术领域,更具体地说,涉及一种盘式电机及其转子固定结构。

### 背景技术

[0002] 电机气隙是电机定转子之间的空隙。轴向磁通盘式电机的电机气隙与传统电机的电机气隙位置不同。如图1和图2所示,图1为盘式电机的电机气隙位置示意图,图2为现有技术中普通电机的电机气隙位置示意图。

[0003] 由图1可以看出,盘式电机的转子1`位于壳体轴向,转子1`随转轴转动,定子2`固定在壳体3`上,盘式电机的气隙4`在轴向方向;而图2中普通电机,转子架撑于壳体轴向,然而其定子布置于壳体径向,普通电机的气隙在壳体径向方向。若盘式电机的转子在轴向产生位移,就会和定子接触刮蹭,导致电机失效,而普通电机发生轴向位移时,不会产生上述问题。所以为了保证盘式电机长期正常运转的可靠性。保证其轴向间隙十分重要。

[0004] 盘式电机为保证其轴向间隙,传统的解决方案是将轴承内径与转子轴过盈配合,轴承外侧通过轴承压板与壳体连接,内侧用轴用挡圈进行轴向限位。轴用挡圈在设计阶段就存在轴向间隙,无法有效限制转子轴向自由度。且本身强度无法满足盘式电机强轴向磁拉力的应用要求。

[0005] 因此,如何保证盘式电机轴向间隙的可靠性,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种盘式电机转子固定结构,以保证盘式电机轴向间隙的可靠性;本发明还提供了一种盘式电机。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种盘式电机转子固定结构,包括前机壳和后机壳以及架撑于二者之间的转轴,所述后机壳上设置架撑所述转轴的后轴承,所述转轴上固装有分别对所述后轴承内圈的两端进行定位内定位部和外定位部;

[0009] 所述后机壳的内侧固装有所述后轴承的外圈进行轴向定位的后轴承外圈压板。

[0010] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述内定位部为开设于所述转轴的外端面,并与所述后轴承内侧相抵的内台阶限位部。

[0011] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述外定位部包括套装于所述转轴上并与所述后轴承内圈相抵的后轴承内圈压板,所述转轴上还固装有对所述后轴承内圈压板进行定位的第一压板定位螺栓。

[0012] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述转轴上开设有套装所述后轴承内圈压板的外台阶限位部,所述第一压板定位螺栓沿所述转轴的轴向锁紧于所述外台阶限位部上。

[0013] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述后轴承内圈压板与所述外台阶限

位部之间预留有所述后轴承内圈压板对所述后轴承内圈进行压紧的第一压装间隙。

[0014] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述后轴承外圈压板为与所述后轴承同轴布置的环形外圈压板,所述后轴承外圈压板与所述后机壳的内侧壁之间预留有所述后轴承外圈压板对所述后轴承的外圈进行压紧的第二压装间隙,所述后机壳的外侧壁设置有锁紧所述后机壳和所述后轴承外圈压板的第二压板定位螺栓。

[0015] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述后轴承为双列角接触球轴承。

[0016] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述前机壳上设置有架撑所述转轴的前轴承,所述转轴上设置有对所述前轴承的内圈相抵的轴肩,所述前机壳内设置有环绕所述转轴的周向布置,并推送所述前轴承与所述轴肩相抵的弹性推板。

[0017] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述弹性推板为套装于所述转轴上,并分别与所述前轴承和所述前机壳内侧相抵的波形垫圈。

[0018] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述前机壳内设置架撑所述前轴承的前轴承孔,所述前轴承过渡配合安装于所述前轴承孔内。

[0019] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述前机壳和所述后机壳的轴向均匀分布有多个对二者进行锁紧固定的锁紧螺栓;所述前机壳的内圈固装有前线定子,所述后机壳的内圈固装有后线定子,所述转轴的中部固装有与所述前线定子和所述后线定子磁感应的电机转子。

[0020] 优选地,在上述盘式电机转子固定结构中,所述电机转子与所述转轴一体成型。

[0021] 一种盘式电机,包括轴向连接的前机壳和后机壳,以及架撑于二者之间的转轴,所述前机壳和所述后机壳内固装有磁感应配合的线定子和电机转子,所述前机壳、后机壳与所述转轴之间设置有对所述电机转子定位的如上任意一项所述的盘式电机转子定位结构。

[0022] 本发明提供的盘式电机转子固定结构,包括前机壳和后机壳以及架撑于二者之间的转轴,后机壳上设置架撑转轴的后轴承,转轴上固装有分别对后轴承内圈的两端进行定位内定位部和外定位部;后机壳的内侧固装有对后轴承的外圈进行轴向定位的后轴承外圈压板。盘式电机通过前机壳和后机壳架撑转轴,后轴承架装在后机壳上支撑转轴,转轴上设置内定位部和外定位部对后轴承内圈进行轴向限位,避免转轴与轴承之间由磁牵引产生轴向滑移。后机壳上对应设置架撑后轴承的后轴承安装孔,在后机壳的内侧设置后轴承外圈压板,由后轴承外圈压板将后轴承的外圈压紧到后轴承安装孔内。通过设置于转轴上的内定位部和外定位部将轴承与转轴锁紧为一体,通过后轴承外圈压板将后轴承定位到后机壳上,从而实现对转轴与后机壳的轴向定位,避免磁牵引导致的转轴沿轴向滑移,进而保证转轴上固装的电机转子的轴向位移导致电机气隙变化,避免电机转子与线定子的接触,保证盘式电机轴向间隙的可靠性。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为为盘式电机的电机气隙位置示意图;

- [0025] 图2为现有技术中普通电机的电机气隙位置示意图；
- [0026] 图3为本发明提供的盘式电机转子固定结构中电子转子的轴承支撑结构示意图；
- [0027] 图4为本发明提供的盘式电机转子固定结构的装配结构剖视图；
- [0028] 图5为图4中后轴承内圈压板安装结构的局部放大图；
- [0029] 图6为图4中后轴承外圈压板安装结构的局部放大图。

### 具体实施方式

[0030] 本发明公开了一种盘式电机转子固定结构,保证了盘式电机轴向间隙的可靠性;本发明还提供了一种盘式电机。

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图3-图6所示,图3为本发明提供的盘式电机转子固定结构中电子转子的轴承支撑结构示意图;图4为本发明提供的盘式电机转子固定结构的装配结构剖视图;图5为图4中后轴承内圈压板安装结构的局部放大图;图6为图4中后轴承外圈压板安装结构的局部放大图。

[0033] 本发明提供了一种盘式电机转子固定结构,包括前机壳9和后机壳8以及架撑于二者之间的转轴51,后机壳8上设置架撑转轴51的后轴承1,转轴51上固装有分别对后轴承1内圈的两端进行定位内定位部和外定位部2;后机壳8的内侧固装有对后轴承1的外圈进行轴向定位的后轴承外圈压板4。盘式电机通过前机壳9和后机壳8架撑转轴51,后轴承1架装在后机壳8上支撑转轴51,转轴51上设置内定位部和外定位部2对后轴承1内圈进行轴向限位,避免转轴51与后轴承1之间由磁牵引产生轴向滑移。后机壳8上对应设置架撑后轴承1的后轴承安装孔,在后机壳8的内侧设置后轴承外圈压板4,由后轴承外圈压板4将后轴承1的外圈压紧到后轴承安装孔内。通过设置于转轴51上的内定位部和外定位部2将后轴承1与转轴51锁紧为一体,通过后轴承外圈压板4将后轴承1定位到后机壳8上,从而实现转轴51与后机壳8的轴向定位,避免磁牵引导致的转轴51沿轴向滑移,进而保证转轴51上固装的电机转子5的轴向位移导致电机气隙13变化,避免电机转子5与线定子10的接触,保证盘式电机轴向间隙13的可靠性。

[0034] 在本案一具体实施例中,内定位部为开设于转轴51的外端面,并与后轴承1内侧相抵的内台阶限位部。

[0035] 在本实施例中,外定位部包括套装于转轴51上并与后轴承1内圈相抵的后轴承内圈压板2,转轴51上还固装有对后轴承内圈压板2进行定位的第一压板定位螺栓3。后轴承1套装于转轴51上,内定位部可设置为开设于转轴51上的内台阶限位部,通过将转轴51上设置与后轴承1的装入端相抵的台阶轴,由台阶轴结构的内台阶限位部,与后轴承1内圈相抵,对其轴向内侧进行限位。当然,内定位部也可以设置为固装于转轴上的挡板,或者套装于转轴的套筒,用于对后轴承的内圈限位。

[0036] 转轴51在靠近后轴承1装入外侧,套装后轴承内圈压板2,具体为在后轴承1装入转轴51后,继续在转轴51上套装环形的后轴承内圈压板2,其与后轴承1的内圈外侧相抵,通过

后轴承1内圈内侧的内台阶限位部,以及后轴承1内圈外侧的后轴承内圈压板2,实现后轴承1在转轴51上的限位。转轴51上同时固接第一压板定位螺栓3,后轴承内圈压板2对后轴承1抵紧后,通过第一压板定位螺栓3将后轴承内圈压板2进行限位,从而实现对后轴承内圈压板2定位结构的稳定性。

[0037] 在本案一具体实施例中,转轴51上开设有套装后轴承内圈压板2的外台阶限位部,第一压板定位螺栓3沿转轴的轴向锁紧于外台阶限位部上。第一压板定位螺栓3锁紧于转轴51上时,可沿转轴51的径向进行安装,也可以沿转轴51的轴向进行安装。

[0038] 为了便于第一压板定位螺栓3对后轴承内圈压板2提供足够的锁紧力,在转轴51位于后轴承安装到位后的内圈外侧设置一外台阶限位部,使得转轴51上形成分别位于后轴承1轴向两侧均为台阶轴结构。外台阶限位部上开设沿转轴轴向布置的螺纹孔,第一压板定位螺栓穿过后轴承内圈压板上的通过孔后,锁紧到外台阶限位部上。当然,转轴的末端也可以设置为螺纹轴结构,通过螺纹套筒或与转轴配合的锁紧螺母安装于转轴上,对后轴承内圈进行压紧。

[0039] 后轴承内圈压板2还可以采用压圈结构,转轴与压圈采用过盈配合,由压圈对后轴承的内圈进行压紧。

[0040] 在本案一具体实施例中,后轴承内圈压板2与外台阶限位部之间预留有后轴承内圈压板2对后轴承1内圈进行压紧的第一压装间隙21。后轴承内圈压板2套装于转轴51上后,其压装端面与后轴承1的内圈相抵,将转轴51支撑后轴承1内圈的宽度小于后轴承的宽度,从而使得外台阶限位部与后轴承内圈压板2之间形成第一压装间隙21,当第一压板定位螺栓3与外台阶限位部锁紧后,通过挤压后轴承内圈压板2使其产生一定压装形变,提供后轴承内圈压板2对后轴承1压紧的压紧应力,避免转轴51与后轴承1之间产生轴向位移,进一步保证后轴承在转轴上定位位置的稳定性。

[0041] 在本案一具体实施例中,后轴承外圈压板4为与后轴承1同轴布置的环形外圈压板,后轴承外圈压板4与后机壳8的内侧壁之间预留有后轴承外圈压板4对后轴承1的外圈进行压紧的第二压装间隙41,后机壳8的外侧壁设置有锁紧后机壳8和后轴承外圈压板4的第二压板定位螺栓14。

[0042] 后轴承1与转轴51之间支撑位置定位后,同时需要保证后轴承1在后机壳8上位置的稳定性。后机壳8上开设固装后轴承1的后轴承安装孔,具体为在后机壳8上设置架撑后轴承1的后轴承座,后轴承外圈压板4为环形外圈压板,其与转轴51同步布置,在后轴承1装入后机壳8内后,后轴承外圈压板4固装于后轴承座上,后轴承外圈压板4的内圈压装于后轴承1的外圈。

[0043] 同样地,为了提供后轴承外圈压板4对后轴承1一定的压紧应力,将后轴承安装孔的深度小于后轴承1外圈的宽度,从而使得后轴承外圈压板4与后轴承1抵紧后,后轴承外圈压板4的抵紧侧与后机壳8的内侧壁之间形成第二压装间隙41,在后机壳8上开设贯穿其厚度方向的螺纹孔,通过第二压板定位螺栓14穿过后机壳1对后轴承外圈压板4进行锁紧。(附图清楚标示后轴承外圈压板4的安装结构,未示出第二压板定位螺栓14的装配结构,仅通过其位置指示标示安装位置)。

[0044] 通过后轴承外圈压板4对后轴承1外圈压紧到后机壳8上,通过后轴承内圈压板4将后轴承1压紧到转轴51上,实现后机壳8、后轴承1和转轴51三者的刚性连接,进一步避免产

生由于电机转子5与线定子10之间的磁牵引对电机气隙13和电机转子5磕碰的问题。

[0045] 优选地,后轴承1为双列角接触球轴承。后轴承1的内圈和外圈均采用锁紧结构进行限位,为了避免磁牵引造成后轴承1内圈和外圈轴向错位,将后轴承1选用双列角接触球轴承,双列角接触球轴承可以承受径向负荷和作用在两个方向的轴向负荷,它能限制轴或外壳双向轴向位移,从而避免由于后轴承内圈和外圈的轴向作为对电机工作结构稳定性影响。

[0046] 在本案一具体实施例中,前机壳9上设置有架撑转轴51的前轴承6,转轴51上设置有对前轴承6的内圈相抵的轴肩,前机壳9内设置有环绕转轴51的周向布置,并推送前轴承6与轴肩相抵的弹性推板7。转轴51轴向的一端由后机壳8上设置的后轴承1进行支撑,其轴向另一端通过前轴承6进行支撑,前轴承6架装于前机壳9上,通过将转轴51的支点分别设置于前机壳9和后机壳8,使得转轴两个支点之间具有一定支撑间距,保证支撑结构稳定性。

[0047] 同时,前轴承6套装于转轴51上,转轴51上开设轴肩对前轴承6卡装限位。前机壳9上开设容置前轴承6的前轴承安装孔,在前轴承安装孔的内侧设置与前轴承6的装入端相抵的弹性推板7,由弹性推板7提供转轴向后机壳方向压缩的推送力,进一步提高转轴在前机壳和后机壳内支撑结构的稳定性。

[0048] 优选地,弹性推板7为套装于转轴上,并分别与前轴承和前机壳内侧相抵的波形垫圈。当然,弹性推板7也可以设置为对前轴承6提供轴向弹性推动力的弹簧拨片。

[0049] 在本案一具体实施例中,前机壳9和后机壳8的轴向均匀分布有多个对二者进行锁紧固定的锁紧螺栓11;前机壳9的内圈固装有前线定子,后机壳8的内圈固装有后线定子,转轴51的中部固装有与前线定子和后线定子磁感应的电机转子5。前机壳9和后机壳8内设置单转子双定子结构,电机转子固装于转轴上并位于前机壳和后机壳的转动中心。前机壳和后机壳在外圈通过螺栓锁紧,保证电机结构稳定性。当然,前机壳和后机壳内也可以设置为其他转子和定子配合的电机结构。转轴51的输出端还设置有油封12,保证盘式电机的密封性能。

[0050] 在本案一具体实施例中,电机转子5与转轴51一体成型。将单转子双定子结构的盘式电机,电机转子和转轴一体成型,从而降低对转轴的加工难度,保证电机工作结构稳定性。

[0051] 基于上述实施例中提供的盘式电机转子定位结构,本发明还提供了一种盘式电机,包括轴向连接的前机壳和后机壳,以及架撑于二者之间的转轴,前机壳和后机壳内固装有磁感应配合的线定子和电机转子,该前机壳、后机壳与所述转轴之间设置有对电机转子定位的如上述实施例中提供的盘式电机转子定位结构。

[0052] 由于该盘式电机采用了上述实施例的盘式电机转子定位结构,所以该盘式电机由盘式电机转子定位结构带来的有益效果请参考上述实施例。

[0053] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

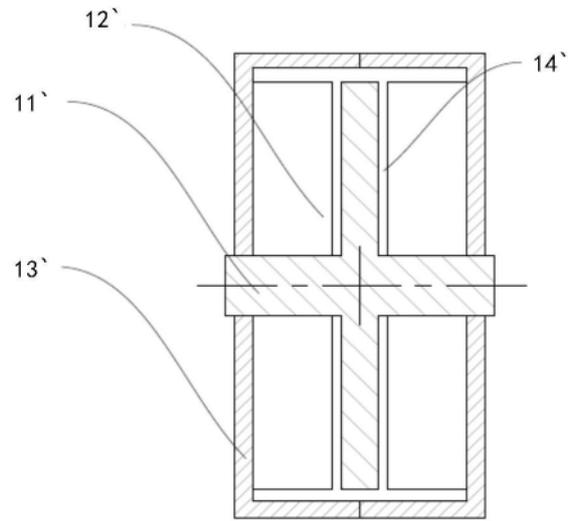


图1

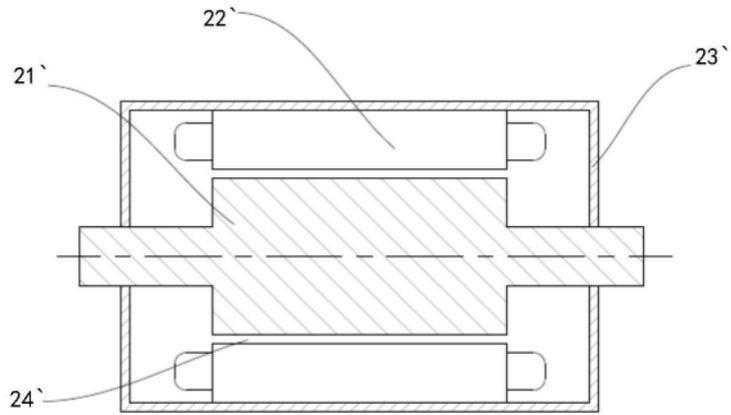


图2

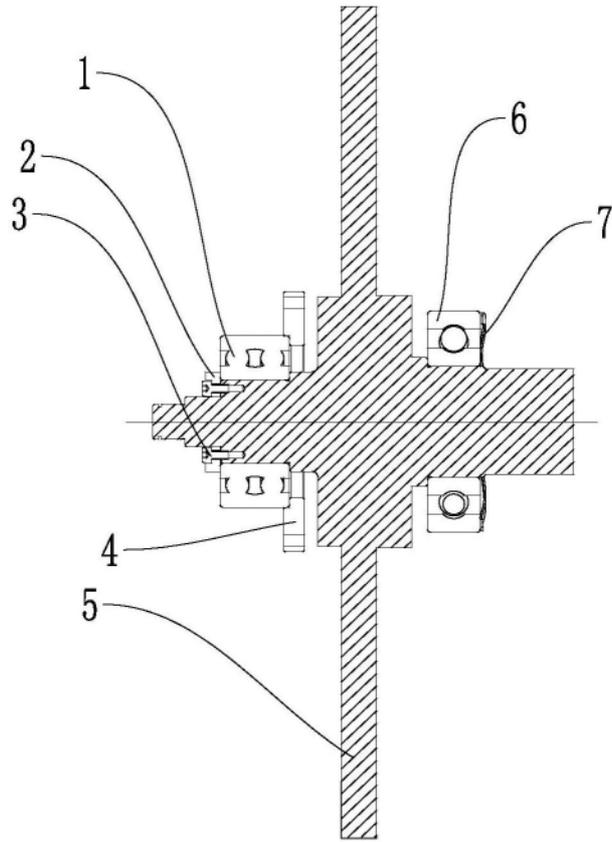


图3

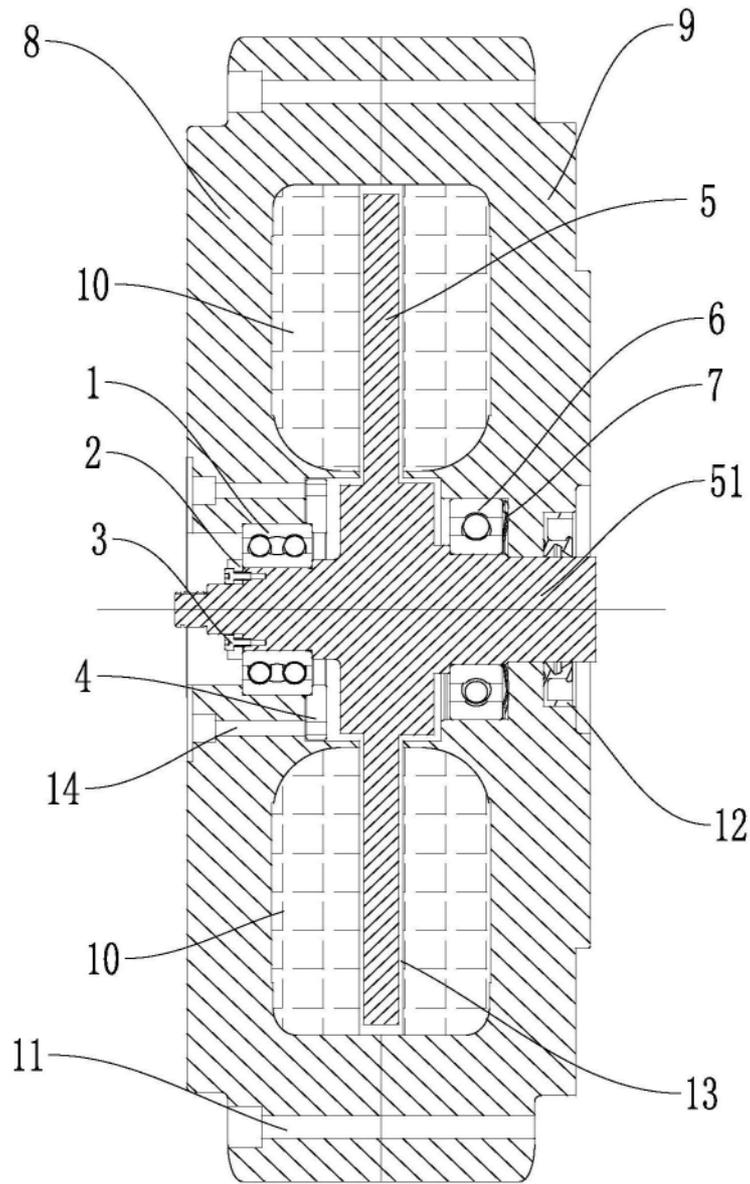


图4

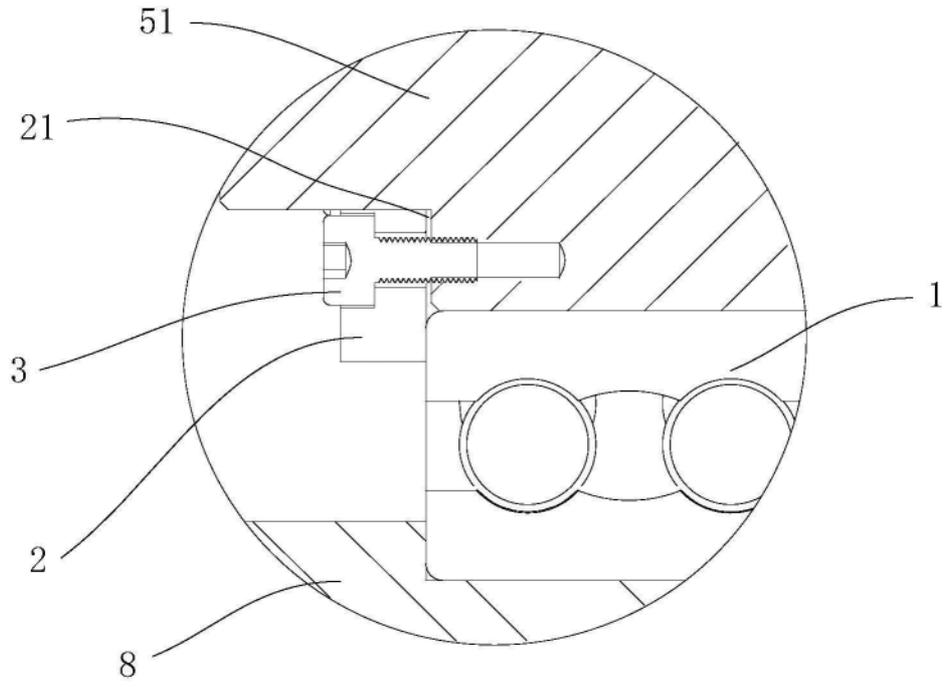


图5

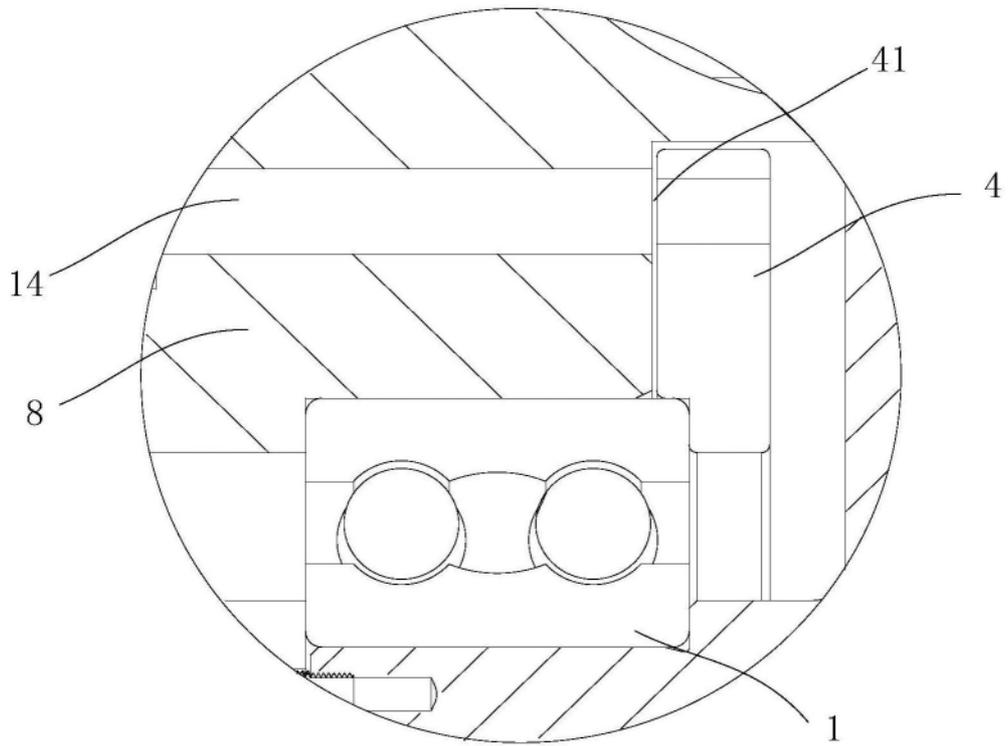


图6