

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 3 月 2 日 (02.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/024263 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02K 5/16 (2006.01) **H02K 15/14** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/128376
- (22) 国际申请日: 2021 年 11 月 3 日 (03.11.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202110981731.9 2021年8月25日 (25.08.2021) CN
- (71) 申请人: 中车株洲电机有限公司(CRRC ZHUZHOU ELECTRIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。
- (72) 发明人: 周黎民(ZHOU, Limin); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。

胡贵(HU, Gui); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 申政(SHEN, Zheng); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 唐子谋(TANG, Zimou); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 龚天明(GONG, Tianming); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 汤黎明(TANG, Liming); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 王继邠(WANG, Jibin); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 邓莎(DENG, Sha); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 王伟(WANG, Wei); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 周向(ZHOU, Xiang); 中国湖南省株洲市石峰区

(54) Title: MOTOR STRUCTURE AND BEARING REPLACEMENT METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种电机结构及其轴承更换方法

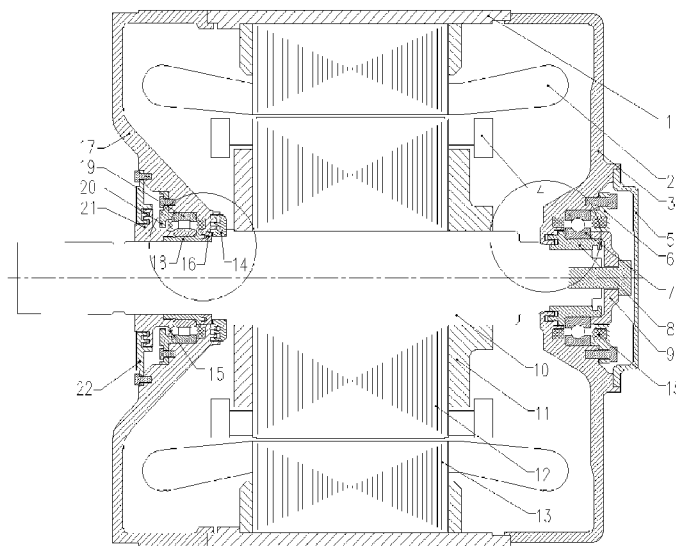


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a motor structure. Common parts on a motor are used to support and fix a rotor. In the configuration of a bearing structure, a shaft sleeve matching an inner ring of a bearing is provided. At the same time, a support ring is newly added. The rotor is driven to move synchronously during the process of disassembling the bearing at a positioning end by means of pulling out the shaft sleeve to drive the inner ring of the bearing. Under the support of a first inclined surface and a second inclined surface, and a third inclined surface and a fourth inclined surface, the rotor is supported and fixed. Then, a bearing at the remaining end is disassembled by



WO 2023/024263 A1

田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 王一辉(WANG, Yihui); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 杨敏(YANG, Min); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 何维林(HE, Weilin); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 李广(LI, Guang); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 张诚诚(ZHANG, Chengcheng); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 邓先平(DENG, Xianping); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 梅荣海(MEI, Ronghai); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 袁波(YUAN, Bo); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 黄宏臣(HUANG, Hongchen); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。 杨琰河(YANG, Yanhe); 中国湖南省株洲市石峰区田心科技园内, Hunan 412000 (CN)。

(74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司(UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特广场7层, Beijing 100004 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

means of pulling out a shaft sleeve at a non-positioning end to drive the inner ring of the bearing. Compared to the prior art, the described motor structure has the characteristics of high maintenance operation efficiency, a simple supporting part structure, wide versatility and low labor intensity. Further disclosed is a motor bearing replacement method based on the foregoing structure. Only a ball bearing at the positioning end and then a column bearing at the non-positioning end need to be disassembled. During the disassembly process of the ball bearing, the rotor is automatically supported and fixed without any additional action, and the operation is simple.

(57) 摘要: 本发明公开了一种电机结构, 利用电机上通用的零件来支撑和固定转子, 在轴承结构配置上, 设置有与轴承内圈配合的轴套, 同时新增一个支撑环, 通过拔出轴套带动轴承内圈拆卸定位端



轴承的过程中带动转子同步运动，在第一斜面与第二斜面、第三斜面与第四斜面的支撑作用下，转子获得了支撑和固定，再通过拔出非定位端轴套带动轴承内圈来拆卸剩下一端的轴承；与现有技术相比，具有检修操作效率高、支撑零件结构简单、通用性广和人力劳动强度低的特点。本发明还公开了一种基于上述结构的电机轴承更换方法，只需先拆卸定位端球轴承再拆卸非定位端的柱轴承即可，在球轴承拆卸过程中转子自动完成支撑和固定无需增加额外的动作，操作简单。

一种电机结构及其轴承更换方法

本申请要求于 2021 年 08 月 25 日提交中国专利局、申请号为 202110981731.9、发明名称为“一种电机结构及其轴承更换方法”的中国专利申请

的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及轨道交通技术领域，特别涉及一种电机结构及其轴承更换方法。

背景技术

随着轨道交通的高速发展，轨道车辆的运营维护要求和技术水平在日益提高。车辆上各部件的工作状态和维护要求不尽相同，而牵引电机上的轴承是核心受力部件，为保证车辆的运行安全，轴承的检修维护工作异常关键，在规定的

的时间或者公里数内必须进行检测或者更换。

常规的牵引电机的结构布置导致轴承拆卸过程复杂，必须首先解体电机分离定转子，然后从轴承室将轴承拔出完成检测或者更换工作。整个拆卸周期漫长，过程繁琐，需特定的场地和专用工装，检修成本和检修资源消耗大。

因此，在不影响电机基本功能和性能的情况下，如何提供一种便于维修的通用电机结构，成为本领域技术人员亟待解决的重要技术问题。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种简单、通用和可靠的电机结构，利用电机上通用的零件，在不影响零件的原有的作用和功能下，解决上述存在的缺陷，具有检修效率高、操作简单和维修人力强度低的特点。

为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种电机结构，包括：传动轴、传动端（轴伸端）组件和非传动端组件；

所述传动端组件包括：传动端内油封、支撑环、传动端端盖、轴套和圆柱轴承；所述支撑环套设于所述传动轴；所述支撑环的内端外周面设有角度为 A 的外高内低的第一斜面，所述传动端端盖的储油室内壁设有平行于所述第一斜面的第二斜面，在装配状态所述第一斜面与所述第二斜面之间的距离为 $\Delta 1$ ；所述支撑环的第一内端面与所述传动轴的第一台阶抵接，且所述第一内端面与所述传动端内油封的第二外端面之间具有间隙；所述支撑环的第一外端面连接

于所述轴套；所述圆柱轴承套设于所述传动端端盖和所述轴套之间，且内端抵接于所述轴套；轴套套设于所述传动轴上。

所述非传动端组件包括：非传动端端盖、球轴承和非传动端轴套；所述非传动端轴套套设于所述传动轴；所述非传动端轴套的第三内端面抵接于所述传动轴的第三台阶；所述传动轴在靠近于所述第三台阶设有与所述第一斜面相同倾斜方向且角度为 B 的第三斜面，所述非传动端端盖的尾部内壁设有平行于所述第三斜面的第四斜面；在装配状态所述第三斜面 and 所述第四斜面之间的距离为 $\Delta 2$ ；所述球轴承套设于所述非传动端端盖和所述非传动端轴套之间，且内端抵接于所述非传动端轴套的轴套台阶；

所述角度 $A \leq$ 所述角度 B 且角度的开口指向传动端，所述距离 $\Delta 1 = \Delta 2$ ，且 $\Delta 1$ 不小于所述传动端内油封和所述传动端端盖之间的径向迷宫间隙，所述 $\Delta 2$ 不小于所述非传动端端盖和所述非传动端轴套之间的径向迷宫间隙。

作为优选，所述传动端端盖储油室内壁端面 and 所述圆柱轴承内圈内侧面之间的距离 $L_0 > \Delta 2 / \sin B$ 。

作为优选，所述传动端内油封的第二内端面抵接于所述传动轴的第二台阶。

作为优选，所述传动端轴套 and 所述非传动端轴套的外壁均设有装卸结构。所述装卸结构包括：

设置于所述轴套外壁，位于所述第一斜面 and 所述第一外端面之间的外螺纹；

设置于所述非传动端轴套内壁，且靠近于所述非传动端轴套的第三外端面的凹槽。

作为优选，所述传动端组件还包括：抵接于所述圆柱轴承外端的圆柱轴承附件；

所述圆柱轴承附件包括：传动端轴承盖、传动端外油封 and 传动端轴承外盖；所述传动端轴承外盖安装于所述传动端外油封的外端。

作为优选，所述非传动端组件还包括：抵接于所述球轴承外端的球轴承附件；

所述球轴承附件包括：非传动端轴承外盖、非传动端轴承盖、和非传动端

外油封；

所述非传动端轴承盖和所述非传动端外油封抵接于所述球轴承的外端；所述非传动端轴承盖设有用于同所述转轴连接的第一连接孔；所述非传动端外油封设有用于同所述非传动端端盖连接的第二连接孔；所述非传动端轴承外盖安
5 装于所述非传动端轴承盖和所述非传动端外油封的外端。

一种电机轴承更换方法，应用于如上述所述的电机结构，包括：

首先拔出球轴承使转轴同步往非传动端移动，直至支撑环的第一斜面接触传动端端盖的第二斜面；第三斜面接触非传动端端盖的第四斜面。

再拆出圆柱轴承。

10 作为优选，在所述拆出球轴承的过程中，还包括：

同时使所述转轴往非传动端移动至转子完成定心和固定的位置。

作为优选，在所述使所述转轴往非传动端移动之前，还包括：

拆掉传动端轴承外盖、非传动端轴承外盖、传动端外油封、非传动端外油封、传动端轴承盖和非传动端轴承盖。

15 从上述的技术方案可以看出，本发明提供的电机结构，具有以下优点：

1) 本发明利用几乎所有电机上的通用结构来固定转子的径向和轴向，结构紧凑简单可靠，工艺性好；

2) 本发明使拔球轴承与定位和固定转子同时完成，操作简单、可靠；

20 3) 本发明不限于电机结构类型，适用于所有电机（全封闭和开启式，永磁同步或者鼠笼异步）。

本发明还提供基于上述结构的电机轴承更换方法，在拔定位端轴承时即可同步定位和支撑转子，操作简单。

附图说明

25 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。

图1为本发明实施例提供的电机结构的装配状态的示意图；

图2为图1中传动端组件的放大图；

图 3 为图 1 中传动端组件的局部放大图；

图 4 为本发明实施例提供的支撑环与传动端端盖的斜面配合结构示意图；

图 5 为图 1 中非传动端组件的放大图；

图 6 为图 1 中非传动端组件的局部放大图；

5 图 7 为本发明实施例提供的非传动端端盖与转轴的斜面配合结构示意图；

图 8 为本发明实施例提供的支撑环的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的轴套的结构示意图；

图 10 为本发明实施例提供的非传动端轴套的结构示意图；

10 图 11 为本发明实施例提供的电机在拆卸过程中转子固定拔出圆柱轴承附件和球轴承附件的结构示意图；

图 12 为本发明实施例提供的电机在拆卸过程中转子固定拔出轴承的结构示意图。

其中，1-机座；2-线圈；3-非传动端端盖、31-第四斜面；4-端环；5-非传动端轴承外盖；6-非传动端轴承盖；7-球轴承；8-非传动端轴套、81-第三内端面、82-轴套台阶、83-凹槽、84-第三外端面；9-非传动端外油封；10-转轴、15 101-第一台阶、102-第二台阶、103-第三台阶、104-第三斜面；11-转子压圈；12-转子；13-定子；14-传动端内油封，141-第二外端面，142-第二内端面；15-油脂；16-支撑环、161-第一外端面、162-第一斜面、163-第一内端面；17-传动端端盖；18-传动端轴套、181-外螺纹；19-柱轴承；20-传动端轴承盖；21-20 传动端外油封；22-传动端轴承外盖。

具体实施方式

本发明提出一种在电机不分离定转子的情况下将轴承拔出的结构和方法，实现电机不返厂，仅用简单的常见的轴承拆卸工具即可完成轴承的拆卸更换工作。

25 本发明不仅降低检修或者故障修的运输成本、检修周期和资源配置要求，还能大幅减轻操作员工劳动强度、提高检修或者故障修的效率，并提升运营维护的技术水平。

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、完整地描述，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。基于本发明中的实施例，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。

本发明实施例提供的电机结构，参见图 1-图 6，包括：传动轴 10、传动端组件和非传动端组件；

5 其中，传动端组件包括：传动端内油封 14、支撑环 16、传动端端盖 17 和圆柱轴承 19；支撑环 16 套设于传动轴 10；支撑环 16 的内端外周面设有角度为 A 的外高内低的第一斜面 162，传动端端盖 17 的储油室内壁设有平行于第一斜面 162 的第二斜面 172，在装配状态第一斜面 162 与第二斜面 172 之间的
10 距离为 $\Delta 1$ ；支撑环 16 的第一内端面 163 与传动轴 10 的第一台阶 101 抵接，且所述第一内端面 163 与所述传动端内油封 14 的第二外端面 141 之间具有间隙；支撑环 16 的第一外端面 161 连接于轴套 18；圆柱轴承 19 套设于传动端端盖 17 和轴套 18 之间；可以理解的是，本方案中各组件靠近转子 12 的方向为内端，远离转子 12 的方向为外端转轴；轴套 18 套设于传动轴 10；

 非传动端组件包括：非传动端端盖 3、球轴承 7 和非传动端轴套 8；非传动端轴套 8 套设于传动轴 10；非传动端轴套 8 的第三内端面 81 抵接于传动轴
15 10 的第三台阶 103；传动轴 10 在靠近于第三台阶 103 设有与第一斜面 162 相同倾斜方向且角度为 B 的第三斜面 104，非传动端端盖 3 尾部的内壁设有平行于第三斜面 104 的第四斜面 31；在装配状态第三斜面 104 和第四斜面 31 之间的
20 距离为 $\Delta 2$ ；球轴承 7 安装于非传动端端盖 3 和非传动端轴套 8 之间，且内端抵接于所述非传动端轴套 8 的轴套台阶 82，以便于在转轴 10 往传动端（图中左侧）移动时，推动着非传动端端盖 3 的第四斜面 31 靠近转轴 10 的第三斜面 104，使两者之间的距离减小直至接触；

 角度 $A \leq$ 角度 B，且角度的开口均指向传动端，所述距离 $\Delta 1 = \Delta 2$ ， $\Delta 1$ 不小于传动端内油封 14 和传动端端盖 17 之间的径向迷宫间隙， $\Delta 2$ 不小于非传动
25 端端盖 3 和非传动端轴套 8 之间的径向迷宫间隙。

 作为优选，角度 A 和 B 大小接近两个金属面配合的自锁角为宜。

 需要说明的是，当电机处于装配状态时，传动端组件的结构如图 2 和图 3 所示，支撑环 16 的第一斜面 162 与传动端端盖 17 的第二斜面 172 之间的距离为 $\Delta 1$ ，不影响迷宫间隙密封的效果；非传动端组件的结构如图 4 和图 5 所示，

位于传动轴 10 上的第三斜面 104 和非传动端端盖 3 的第四斜面 31 之间的距离为 $\Delta 2$ ，不影响迷宫间隙密封的效果。

当需要拆卸时，首先通过轴套 8 向外拔动球轴承，此时轴套 8 会带动球轴承和转轴 10 同步往传动端（图中左侧）移动，直至支撑环 16 的第一斜面 162 接触传动端端盖 17 的第二斜面 172，传动轴 10 上的第三斜面 104 接触非传动端端盖 3 的第四斜面 31，此时转子 12 固定，其拆卸结构可以参照图 11 所示；与此同时，由于角度 A 和角度 B 倾斜方向一致，且 $A \leq B$ ，保证位于传动轴 10 上的第三斜面 104 和非传动端端盖 3 的第四斜面 31 之间一定能发生接触，其拆卸状态的结构可以参照图 4 所示；

当需要更换轴承时，拔出轴套 8 即可带出球轴承 7；同样地，拔出传动端的轴套 18 即可带出柱轴承 19 的内圈，然后用相应的工具拔出柱轴承 19 的外圈；其拆卸结构可以参照图 12 所示；

从上述的技术方案可以看出，本发明提供的电机结构，可通过单向一次移动转轴 10 和转子 12，就分别在两端实现支撑自锁，此操作是在拔球轴承 7 的过程中同时完成，过程简单、可靠；斜面配合可同时提供轴向和径向的定位；本方案不需要拆卸端盖；在拆卸轴承之前转子 13 能被支撑固定并保证气隙均匀，可用于永磁电机，避免定转子吸在一起；此外，本方案还通过拆卸两端的轴套，从而带出两端的轴承，即可更换新轴承，此结构解决了在端盖上无足够空间设计轴承座的设计问题。

作为优选，所述传动端端盖 17 储油室内壁端面 and 所述圆柱轴承 19 内圈内侧端面的距离 $L0 > \Delta 2 / \sin B$ ，其结构可以参照图 3 所示。如此一来，能在转轴 10 往非传动端（图中左侧）移动时，更好保证第三斜面 104 和第四斜面 31 之间发生接触。相应的，当操作时，转子 12 的水平移动距离 $S = \Delta 2 / \sin B < L0$ （传动端盖 C 型储油室端面与轴承内圈内侧端面的距离）。

进一步地，所述传动端内油封 14 的第二内端面 142 抵接于所述传动轴 10 的第二台阶 102。如此设计，以便于在转轴 10 往传动端（图中右侧）移动时，推动着传动端内油封 14 抵住支撑环 16 远离传动端端盖 17，使第一斜面 162 与第二斜面 172 之间产生距离直至 $\Delta 1$ ，此时转轴 10 归位对中，恢复到前述装配状态。

在本方案中，传动端轴套 18 和所述非传动端轴套 8 的外壁均设有装卸结构。

作为优选，装卸结构包括：

5 设置于所述轴套 18 外壁，位于所述第一斜面 162 和所述第一外端面 172 之间的外螺纹 181；

设置于所述非传动端轴套 8 内壁，且靠近于所述非传动端轴套 8 的第三外端面 84 的凹槽 83。如此一来，借助常规的工具即可更换支撑环 16 和球轴承 7，具有更换手段简单和适用拆卸工具种类多的特点。

10 具体地，传动端组件还包括：抵接于所述圆柱轴承 19 外端的圆柱轴承附件；

所述圆柱轴承附件包括：传动端轴承盖 20、传动端外油封 21 和传动端轴承外盖 22；

15 所述传动端轴承外盖 22 安装于所述传动端外油封 21 的外端，其结构可以参照图 1 和图 2 所示。如此设置，在维护圆柱轴承 19 前，拆掉传动端轴承外盖 22 和紧固螺栓、传动端外油封 21 即可；可通过轴套 18 实现圆柱轴承 19 内圈与传动轴 10 分离，再使用相应的工具使得外圈与端盖传动端端盖 17 主动分离，结构简单，操作方便。

非传动端组件还包括：抵接于所述球轴承 7 外端的球轴承附件；

20 所述球轴承附件包括：非传动端轴承外盖 5、非传动端轴承盖 6、和非传动端外油封 9；

25 所述非传动端轴承盖 6 和所述非传动端外油封 9 抵接于所述球轴承 7 的外端；所述非传动端轴承盖 6 设有用于同所述转轴 10 连接的第一连接孔；所述非传动端外油封 9 设有用于同所述非传动端端盖 3 连接的第二连接孔；所述非传动端轴承外盖 5 安装于所述非传动端轴承盖 6 和所述非传动端外油封 9 的外端。其结构可以参照图 1 和图 5 所示，如此设置，在维护球轴承 7 前，拆掉非传动端轴承外盖 5 和紧固螺栓、非传动端外油封 9、非传动端轴承盖 6 即可；可通过非传动端轴套 8 实现球轴承 7 内圈与转轴 10 分离，同时带动外圈与非传动端端盖 3 主动分离，结构简单，操作方便。

下面结合具体实施例对本方案作进一步介绍：本发明的技术方案针对所有

类型的牵引电机，利用电机上通用的零件来支撑和固定转子，不影响零件的原有的作用和功能。在轴承结构配置上，在转轴上设置了与轴承内圈配合的两个轴套，同时新增一个支撑环。根据电机的具体结构和拆卸目标，提出以下轴承更换方法和技术方案。

- 5 主要结构为：油封斜面（支撑定位端）+支撑环（支撑浮动端）+两端轴套（实现轴承内圈与转轴主动分离）。此方案适用于双轴承（两端轴承）电机，通过轴套 8 先拔定位端球轴承内圈，同时带动转子向定位端轴承方向（单向，一次）移动，当球轴承拔出的距离大于 S （ $S=\Delta 2/\sin B$ ）时，转子被支撑环和油封斜面支撑住，并固定，继续拔球轴承将使得轴承外圈脱离非传动端端盖最终球轴承被完全拔出。再通过拔出轴套带动柱轴承内圈，用相应的工具拆卸柱轴承外圈以完成两端轴承的拆卸。具体结构见图 1、图 2 和图 6。

- 10 非定位端（柱轴承侧）有可单独分离的支撑环 16，并设置有角度为 A 的凸起的斜面；传动端端盖 17 储油室内壁上设有相应大小的斜面，两斜面间的距离为 $\Delta 1$ 。定位端（球轴承侧）的非传动端盖 3 迷宫内壁上设有与 A 相同倾斜方向的角度为 B 的斜面，转轴 10 上设有相应大小的斜面轴肩，两斜面间的距离为 $\Delta 2$ 。

- 15 角度 A 和角度 B 倾斜方向一致，且 $A \leq B$ ；保证定位端一定能发生接触。 $\Delta 1$ 和 $\Delta 2$ 间隙不小于正常的迷宫间隙（一般为 0.5）。支撑环上设置有助于拆卸拔出的内螺纹，浮动端轴套设置有助于拆卸拔出的外螺纹，定位端轴套设置有助于拆卸拔出的凹槽。转子的水平移动距离 $S=\Delta 2/\sin B < L_0$ （传动端盖 C 型储油室端面与轴承内圈内侧端面的距离）。

拆卸安装过程如下：

- 20 a) 拆掉轴承外盖 5、22 和紧固螺栓，两端外油封 9、21，非传动端轴承盖 6、传动端轴承盖 20；
- 25 b) 拔出定位端的轴套 8 带动转子 12 往定位端移动直至两对斜面分别接触，此时转子固定；
- c) 继续拔出定位端的轴套 8 带出球轴承 7，再拔出传动端的轴套 18 带出柱轴承 19 的内圈，用工装拔出浮动端轴承外圈；
- d) 清洁两端的轴承室并加入新油脂，准备压入新轴承；

- e) 浮动端新轴承(带轴套)内圈安装到位,再压入外圈安装到位;
- f) 将定位端的新轴承压入轴承套 18 中;
- g) 压定位端新轴承(带轴套)的内圈到理论位置;
- h) 压定位端新轴承外圈到理论位置紧固,此时转子被推向浮动端并归位

5 对中,轴承更换完毕。

综上所述,本发明的关键点和欲保护点是:

1) 转子的支撑不用单独操作,随定位端的球轴承的移动而同时完成。即将球轴承的拔出和转子的支撑定位在同一动作中合并完成,操作简单。

2) 转子的支撑零件结构简单、通用性好,相对传统电机的结构其变化很
10 小。

本方案用最少的结构件和最通用的结构实现转子的固定和轴承的分离,对已有电机进行定转子不分离拆轴承的技术改造升级比较容易,适用范围广,改造成本低。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是
15 与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

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
20 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。

权 利 要 求

1、一种电机结构，其特征在于，包括：传动轴（10）、传动端组件和非传动端组件；

5 所述传动端组件包括：传动端内油封（14）、支撑环（16）、传动端端盖（17）、轴套（18）和圆柱轴承（19）；所述支撑环（16）套设于所述传动轴（10）；所述支撑环（16）的内端外周面设有角度为 A 的外高内低的第一斜面（162），所述传动端端盖（17）的储油室内壁设有平行于所述第一斜面（162）的第二斜面（172），在装配状态所述第一斜面（162）与所述第二斜面（172）之间的
10 距离为 $\Delta 1$ ；所述支撑环（16）的第一内端面（163）与所述传动轴（10）的第一台阶（101）抵接，且所述第一内端面（163）与所述传动端内油封（14）的第二外端面（141）之间具有间隙；所述支撑环（16）的第一外端面（161）连接于所述轴套（18）；所述圆柱轴承（19）套设于所述传动端端盖（17）和所述轴套（18）之间，且内端抵接于所述轴套（18）；所述轴套（18）套设于所
15 述传动轴（10）上；

 所述非传动端组件包括：非传动端端盖（3）、球轴承（7）和非传动端轴套（8）；所述非传动端轴套（8）套设于所述传动轴（10）；所述非传动端轴套（8）的第三内端面（81）抵接于所述传动轴（10）的第三台阶（103）；所述传动轴（10）在靠近于所述第三台阶（103）设有与所述第一斜面（162）相同
20 倾斜方向且角度为 B 的第三斜面（104），所述非传动端端盖（3）的尾部内壁设有平行于所述第三斜面（104）的第四斜面（31）；在装配状态所述第三斜面（104）和所述第四斜面（31）之间的距离为 $\Delta 2$ ；所述球轴承（7）套设于所述非传动端端盖（3）和所述非传动端轴套（8）之间，且内端抵接于所述非传动端轴套（8）的轴套台阶（82）；

25 所述角度 $A \leq$ 所述角度 B ，且角度的开口均指向传动端，所述距离 $\Delta 1 = \Delta 2$ ，且 $\Delta 1$ 不小于所述传动端内油封（14）和所述传动端端盖（17）之间的径向迷宫间隙，所述 $\Delta 2$ 不小于所述非传动端端盖（3）和所述非传动端轴套（8）之间的径向迷宫间隙。

2、根据权利要求1所述的电机结构，其特征在于，所述传动端端盖（17）

储油室内壁端面 and 所述圆柱轴承(19)内圈内侧端面之间的距离 $L0 > \Delta 2 / \sin B$ 。

3、根据权利要求 1 所述的电机结构,其特征在于,所述传动端内油封(14)的第二内端面(142)抵接于所述传动轴(10)的第二台阶(102)。

4、根据权利要求 1 所述的电机结构,其特征在于,所述传动端轴套(18)和所述非传动端轴套(8)的外壁均设有装卸结构。

5、根据权利要求 4 所述的电机结构,其特征在于,所述装卸结构包括:设置于所述轴套(18)外壁,位于所述第一斜面(162)和所述第一外端面(172)之间的外螺纹(181);

10 设置于所述非传动端轴套(8)内壁,且靠近于所述非传动端轴套(8)的第三外端面(84)的凹槽(83)。

6、根据权利要求 1 所述的电机结构,其特征在于,所述传动端组件还包括:抵接于所述圆柱轴承(19)外端的圆柱轴承附件;

所述圆柱轴承附件包括:传动端轴承盖(20)、传动端外油封(21)和传动端轴承外盖(22);

15 所述传动端轴承外盖(22)安装于所述传动端外油封(21)的外端。

7、根据权利要求 1 所述的电机结构,其特征在于,所述非传动端组件还包括:抵接于所述球轴承(7)外端的球轴承附件;

所述球轴承附件包括:非传动端轴承外盖(5)、非传动端轴承盖(6)、和非传动端外油封(9);

20 所述非传动端轴承盖(6)和所述非传动端外油封(9)抵接于所述球轴承(19)的外端;所述非传动端轴承盖(6)设有用于同所述转轴(10)连接的第一连接孔;所述非传动端外油封(9)设有用于同所述非传动端端盖(3)连接的第二连接孔;所述非传动端轴承外盖(5)安装于所述非传动端轴承盖(6)和所述非传动端外油封(9)的外端。

25 8、一种电机轴承更换方法,其特征在于,应用于如权利要求 1-7 任一项所述的电机结构,包括:

先拆出球轴承(7),转轴(10)同步往非传动端移动,直至支撑环(16)的第一斜面(162)接触传动端端盖(17)的第二斜面(172);

再拆出圆柱轴承(19)。

9、根据权利要求 8 所述的电机轴承更换方法，其特征在于，在所述拆出球轴承（7）的过程中，还包括：

拔非传动端轴套（8）带动球轴承（7）内外圈的同时，使所述转轴（10）往非传动端移动至转子（13）完成定心和固定。

5 10、根据权利要求 8 所述的电机轴承更换方法，其特征在于，在所述使所述转轴（10）往非传动端移动之前，还包括：

拆掉传动端轴承外盖（22）、非传动端轴承外盖（5）、传动端外油封（21）、非传动端外油封（9）、传动端轴承盖（20）和非传动端轴承盖（6）。

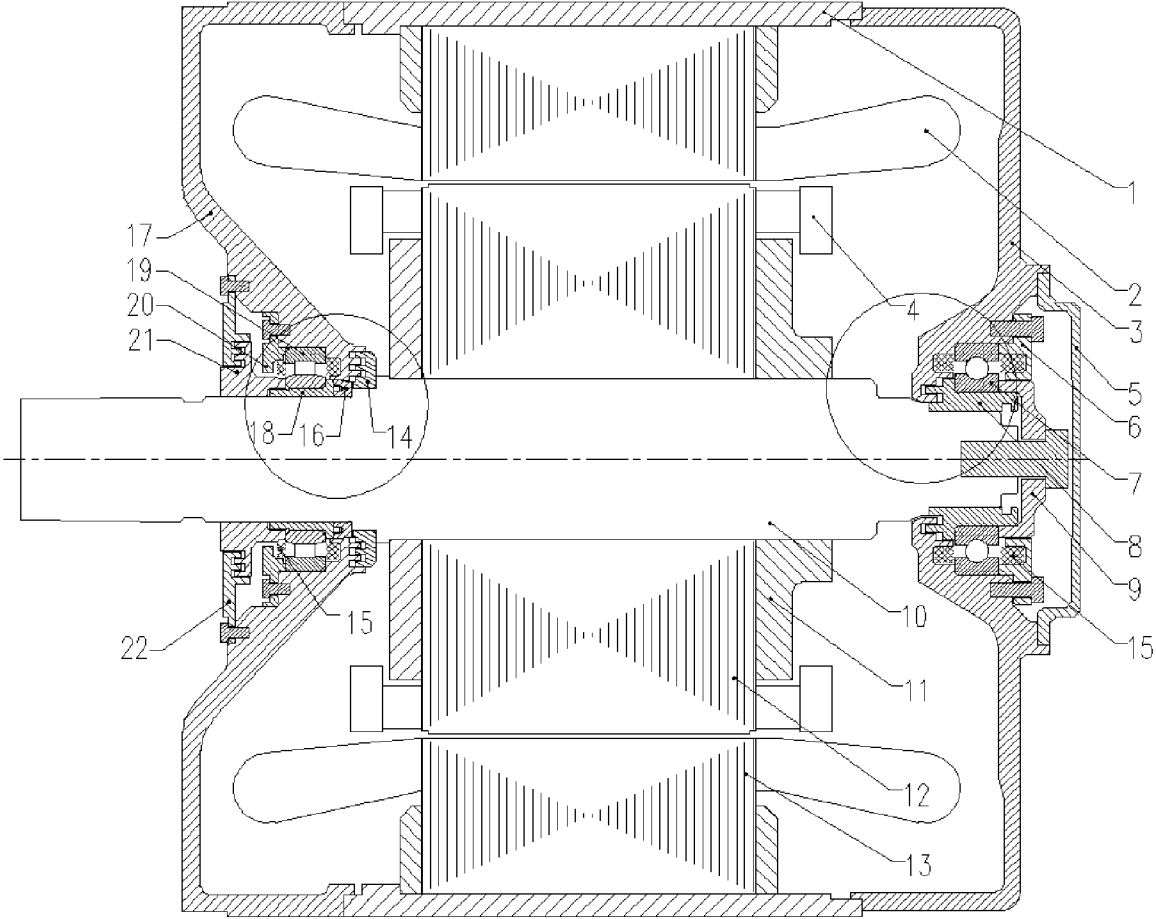


图 1

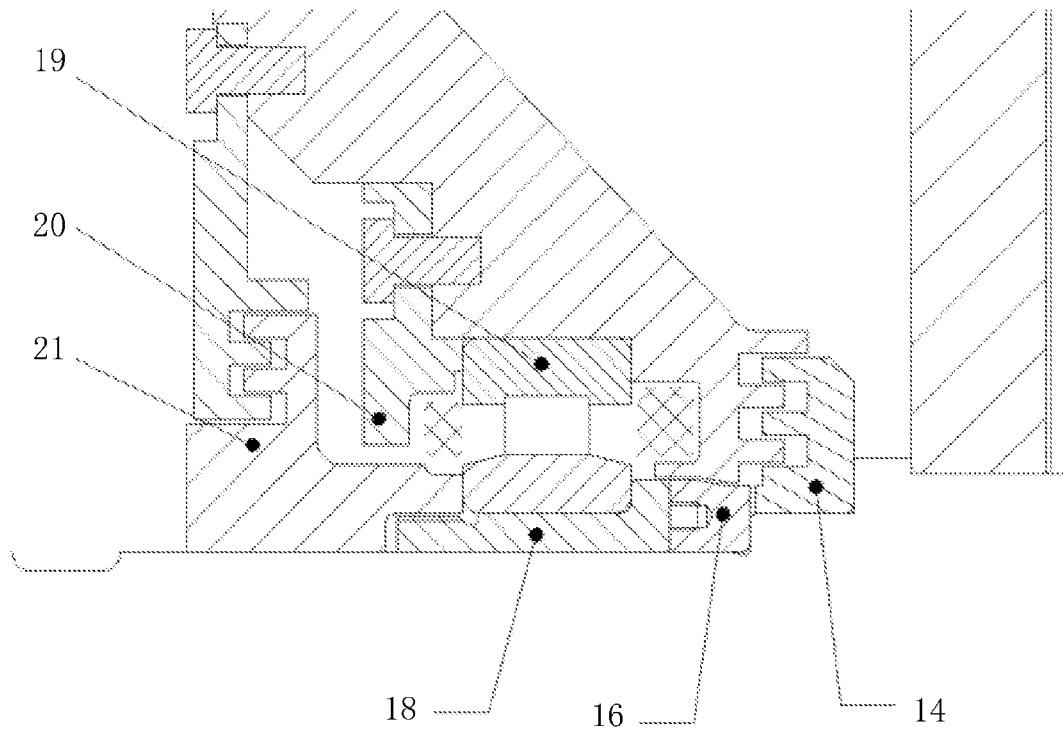


图 2

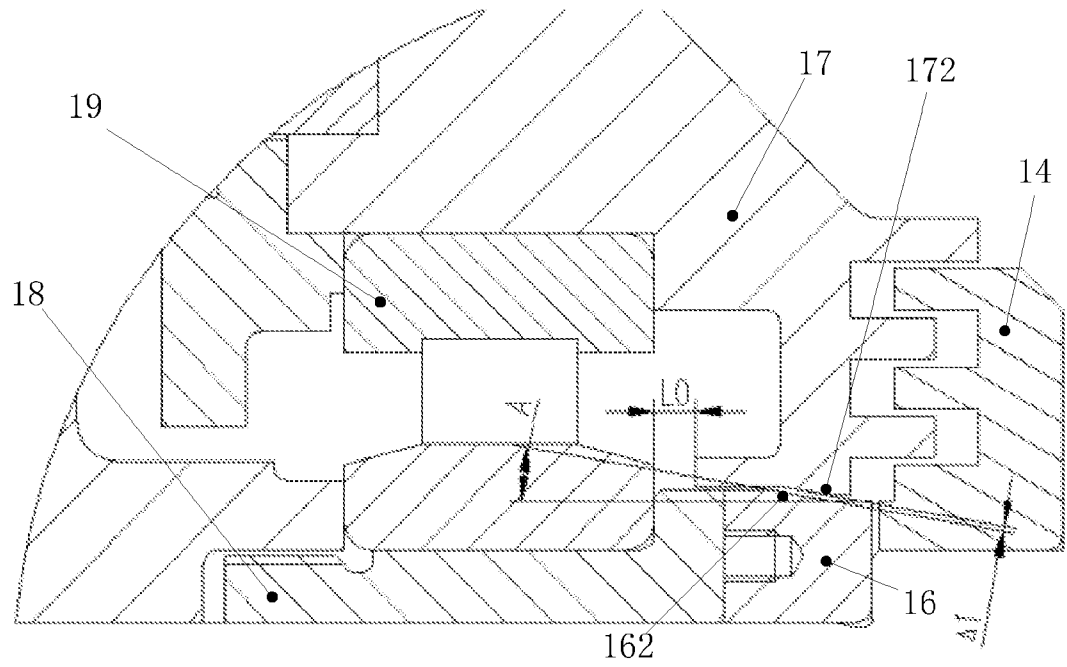


图 3

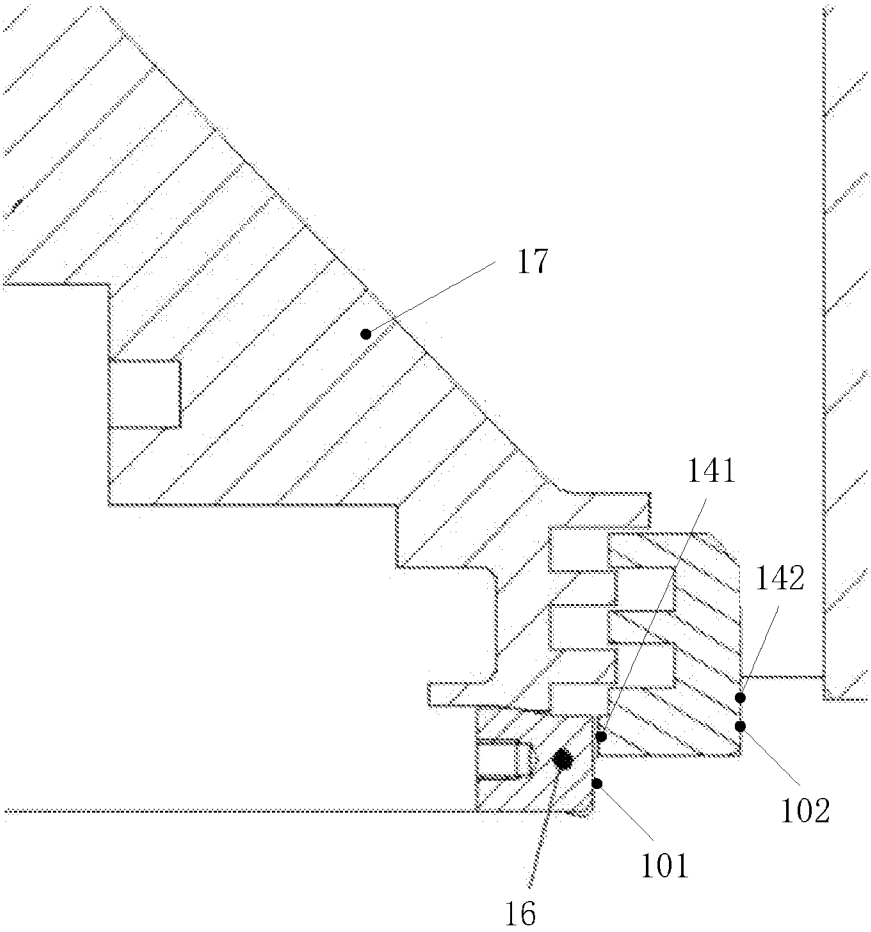


图 4

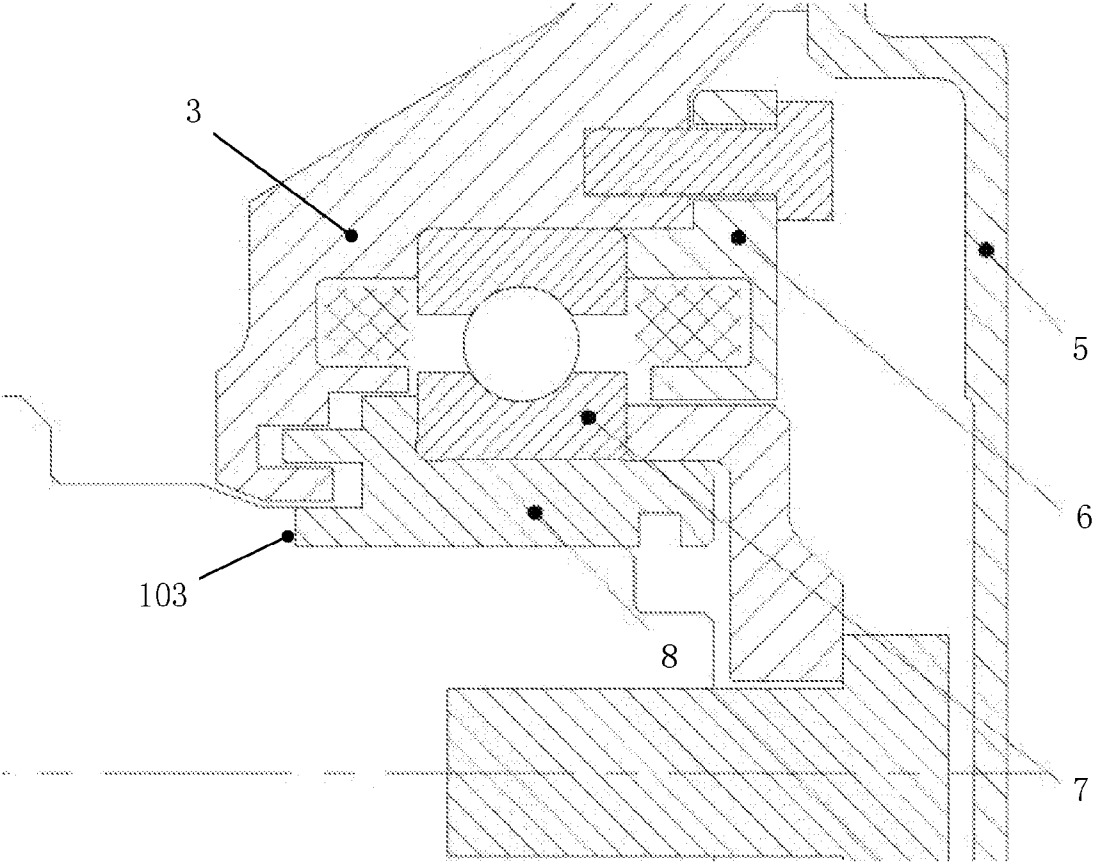


图 5

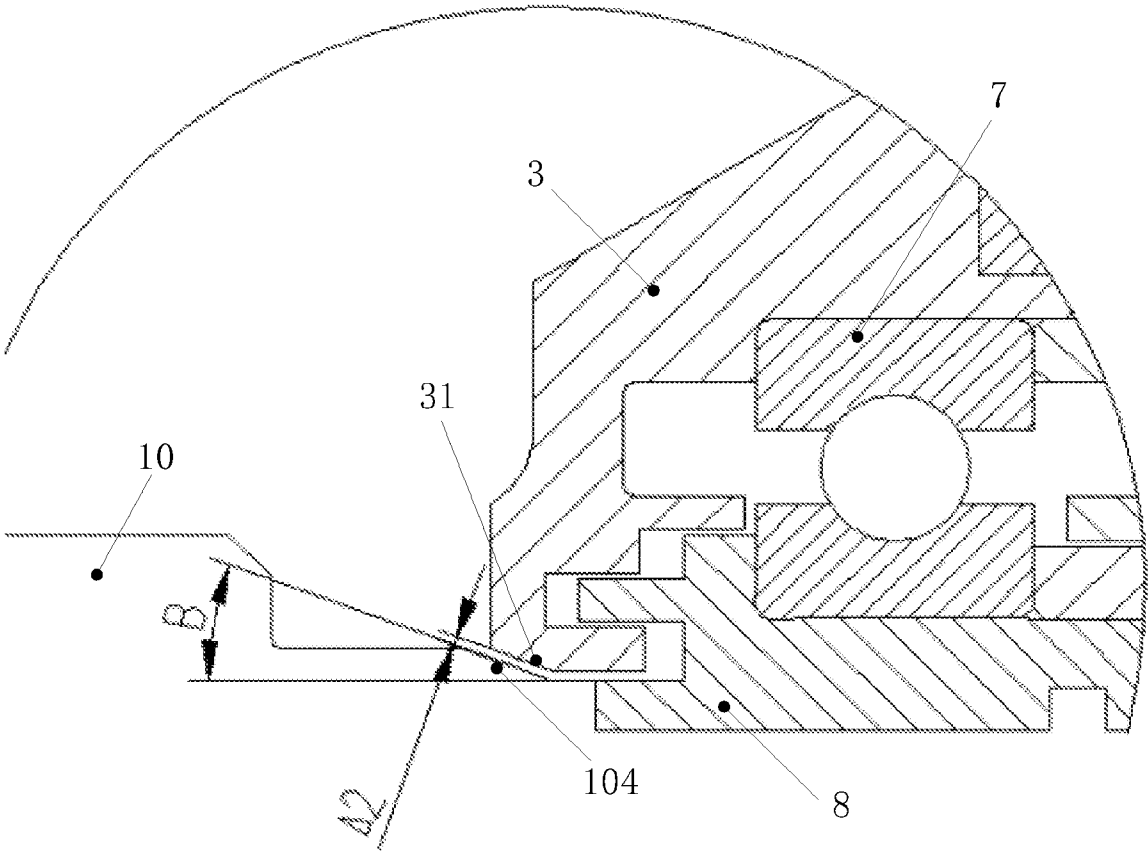


图 6

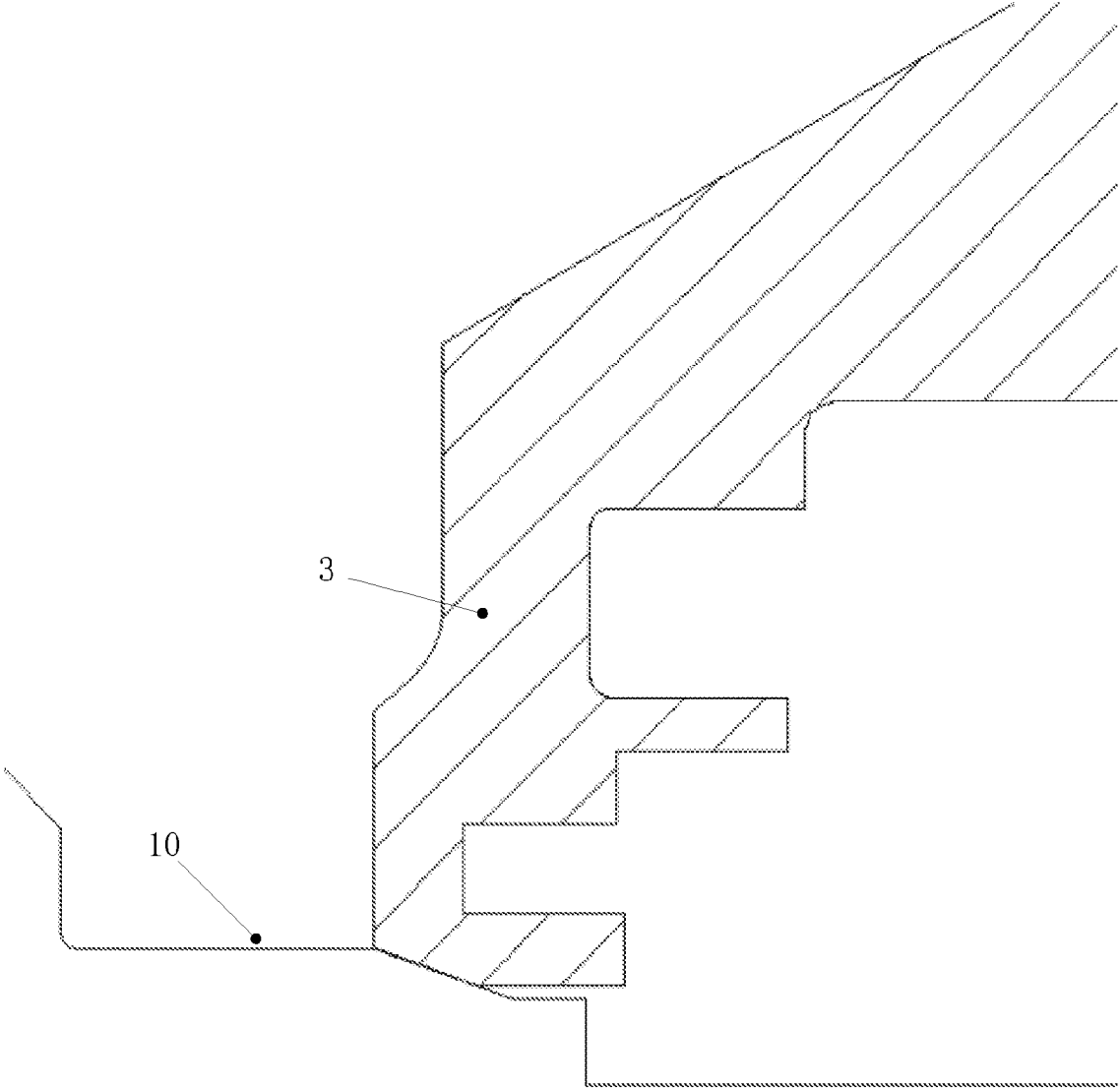


图 7

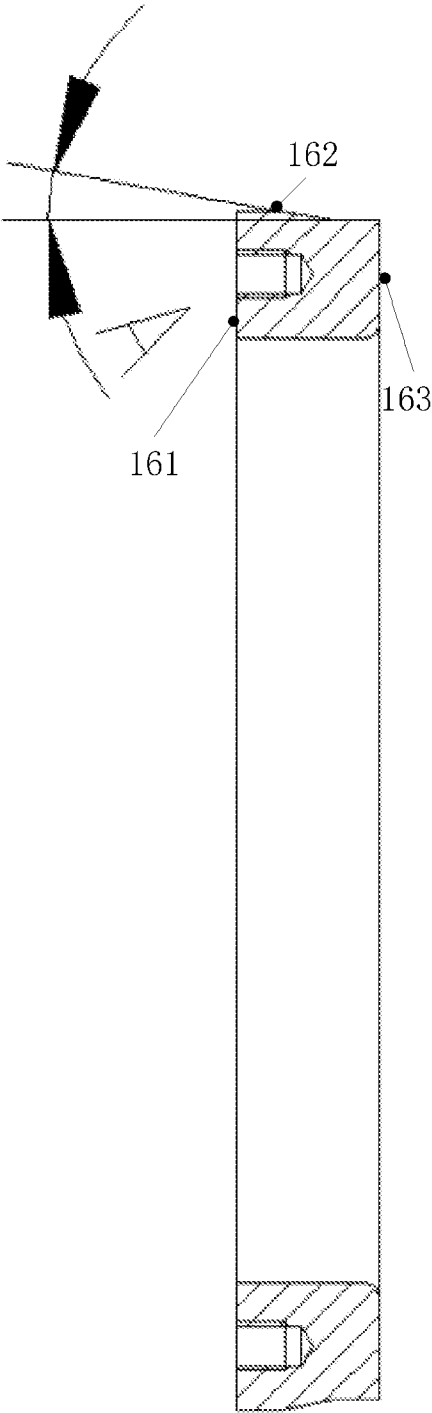


图 8

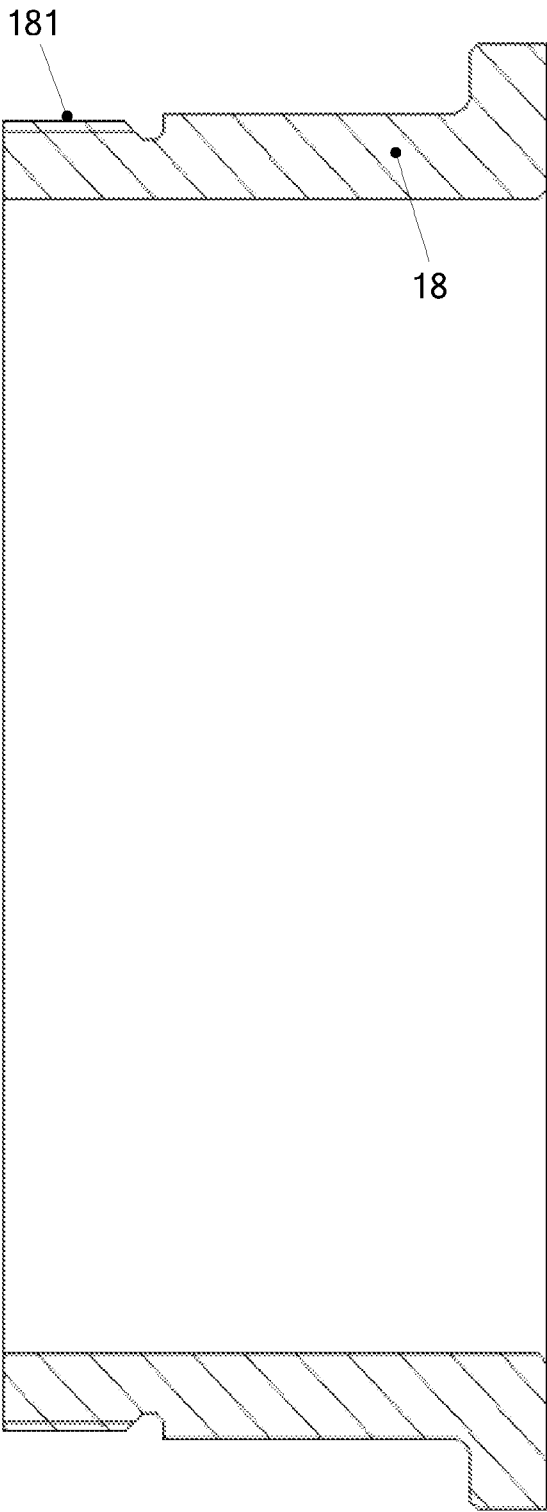


图 9

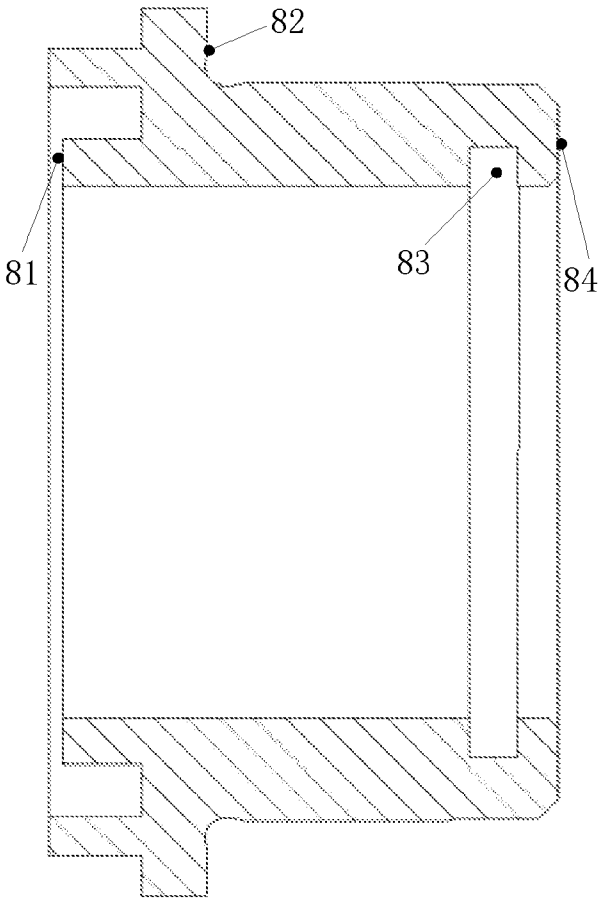


图 10

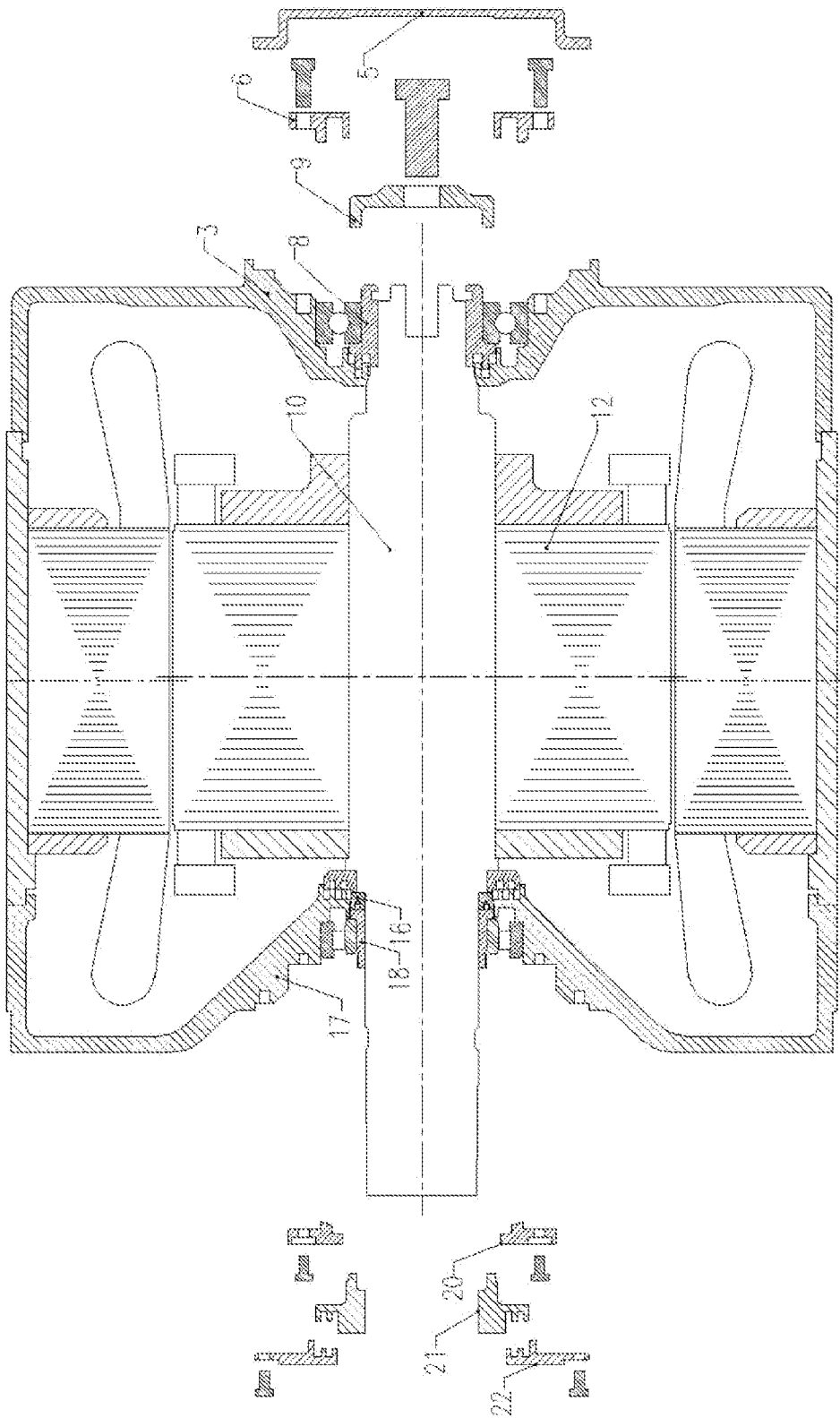


图 11

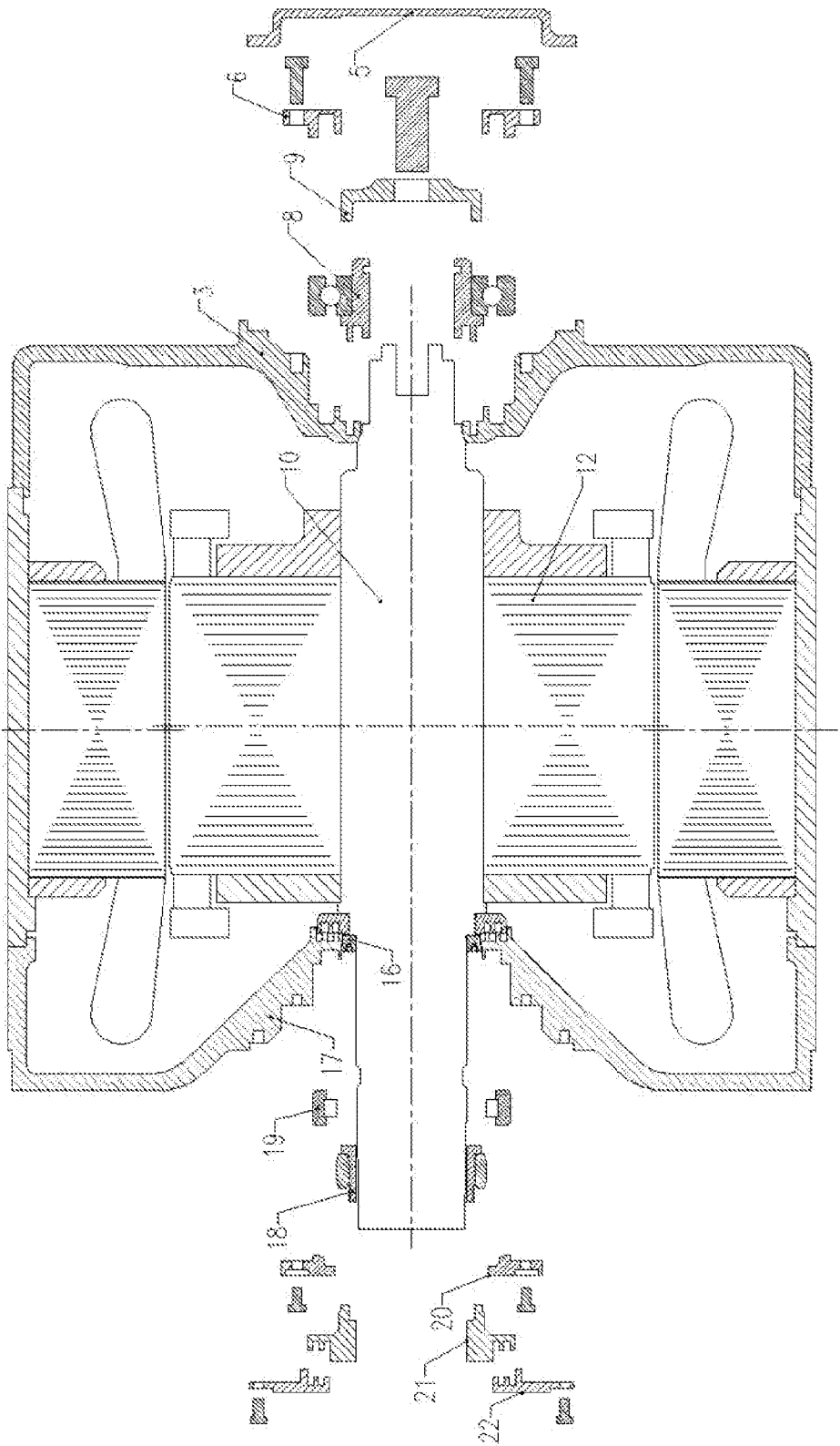


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/128376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/16(2006.01)i; H02K 15/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K5/-;H02K15/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; WPABSC; ENTXT; ENTXTC; VEN; CNKI: 轴承, 拆, 换, 轴, 支撑, 支承, 倾斜, 斜面, 间隙, 距离, bearing?, replac
+, disassembl+, dismount+, uninstal+, shaft, obliqu+, inclin+, slant+, support, gap, clearance**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 110829746 A (CRRC ZHUZHOU ELECTRIC CO., LTD.) 21 February 2020 (2020-02-21) entire document	1-10
A	CN 110695920 A (CRRC ZHUZHOU ELECTRIC CO., LTD.) 17 January 2020 (2020-01-17) entire document	1-10
A	CN 106015352 A (HUNAN ZHONGTONG ELECTRIC CO., LTD.) 12 October 2016 (2016-10-12) entire document	1-10
A	CN 107852062 A (TOSHIBA K.K. et al.) 27 March 2018 (2018-03-27) entire document	1-10
A	CN 103168411 A (TOSHIBA CORP.) 19 June 2013 (2013-06-19) entire document	1-10
A	JP 2015208163 A (TOSHIBA CORP.) 19 November 2015 (2015-11-19) entire document	1-10
A	JP 2008099491 A (TOSHIBA CORP.) 24 April 2008 (2008-04-24) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2022

Date of mailing of the international search report

19 May 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/128376

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110829746	A	21 February 2020	EP	3975391	A1	30 March 2022
				WO	2021093037	A1	20 May 2021
CN	110695920	A	17 January 2020	CN	110695920	B	06 July 2021
CN	106015352	A	12 October 2016	None			
CN	107852062	A	27 March 2018	JP	2017046460	A	02 March 2017
				WO	2017033507	A1	02 March 2017
				KR	20180014162	A	07 February 2018
				SG	11201801414 P	A	28 March 2018
				US	2018183296	A1	28 June 2018
				JP	6559503	B2	14 August 2019
				KR	102016271	B1	29 August 2019
				US	10404130	B2	03 September 2019
				CN	107852062	B	27 September 2019
CN	103168411	A	19 June 2013	JP	2012060794	A	22 March 2012
				WO	2012032718	A2	15 March 2012
				US	2012062076	A1	15 March 2012
				EP	2614580	A2	17 July 2013
				SG	188404	A1	30 April 2013
				JP	2013258913	A	26 December 2013
				US	8659215	B2	25 February 2014
				JP	5535014	B2	02 July 2014
				JP	5694477	B2	01 April 2015
				EP	2614580	B1	19 April 2017
JP	2015208163	A	19 November 2015	JP	6289987	B2	07 March 2018
JP	2008099491	A	24 April 2008	JP	4939894	B2	30 May 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/128376

A. 主题的分类

H02K 5/16(2006.01)i; H02K 15/14(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H02K5/-;H02K15/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTXT;WPABSC;ENTXT;ENTXTC;VEN;CNKI:轴承, 拆, 换, 轴, 支撑, 支承, 倾斜、斜面, 间隙, 距离, bearing?, replac+, disassembl+, dismount+, uninstal+, shaft, obliqu+, inclin+, slant+, support, gap, clearance

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 110829746 A (中车株洲电机有限公司) 2020年2月21日 (2020 - 02 - 21) 全文	1-10
A	CN 110695920 A (中车株洲电机有限公司) 2020年1月17日 (2020 - 01 - 17) 全文	1-10
A	CN 106015352 A (湖南中通电气股份有限公司) 2016年10月12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-10
A	CN 107852062 A (株式会社东芝等) 2018年3月27日 (2018 - 03 - 27) 全文	1-10
A	CN 103168411 A (株式会社东芝) 2013年6月19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-10
A	JP 2015208163 A (TOSHIBA CORP.) 2015年11月19日 (2015 - 11 - 19) 全文	1-10
A	JP 2008099491 A (TOSHIBA CORP.) 2008年4月24日 (2008 - 04 - 24) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年5月11日

国际检索报告邮寄日期

2022年5月19日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

周涯波

电话号码 (86-28) 62967658

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/128376

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	110829746	A	2020年2月21日	EP	3975391	A1	2022年3月30日
				WO	2021093037	A1	2021年5月20日
CN	110695920	A	2020年1月17日	CN	110695920	B	2021年7月6日
CN	106015352	A	2016年10月12日	无			
CN	107852062	A	2018年3月27日	JP	2017046460	A	2017年3月2日
				WO	2017033507	A1	2017年3月2日
				KR	20180014162	A	2018年2月7日
				SG	11201801414P	A	2018年3月28日
				US	2018183296	A1	2018年6月28日
				JP	6559503	B2	2019年8月14日
				KR	102016271	B1	2019年8月29日
				US	10404130	B2	2019年9月3日
				CN	107852062	B	2019年9月27日
CN	103168411	A	2013年6月19日	JP	2012060794	A	2012年3月22日
				WO	2012032718	A2	2012年3月15日
				US	2012062076	A1	2012年3月15日
				EP	2614580	A2	2013年7月17日
				SG	188404	A1	2013年4月30日
				JP	2013258913	A	2013年12月26日
				US	8659215	B2	2014年2月25日
				JP	5535014	B2	2014年7月2日
				JP	5694477	B2	2015年4月1日
				EP	2614580	B1	2017年4月19日
JP	2015208163	A	2015年11月19日	JP	6289987	B2	2018年3月7日
JP	2008099491	A	2008年4月24日	JP	4939894	B2	2012年5月30日