

(普通合伙) 44240

(51) Int.Cl.

F16C 41/00 (2006.01)

PCT/EP2021/052095 2021.01.29

W02021/152082 FR 2021.08.05

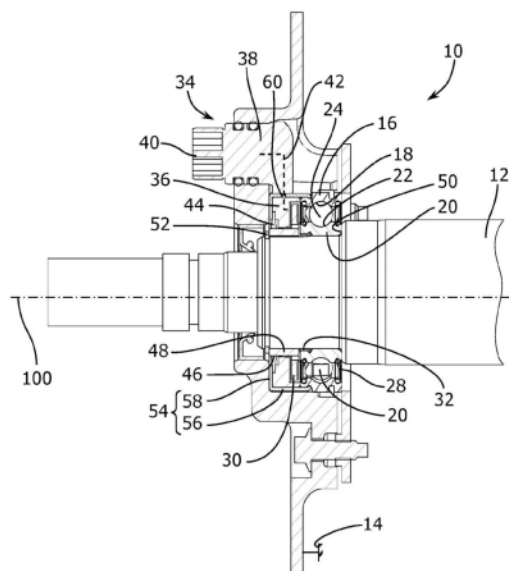
地址 法国安纳西

(72) 发明人 E·维恩达梅

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

包含漏电流收集器和磁屏蔽的仪表轴承

一种包括固定的外环(16)和旋转的内环(20)的仪表轴承(10),该仪表轴承(10)设置有编码器(30)、传感器组件(34)和漏电流收集器(44),该传感器组件(34)包括与编码器(30)相对且保持读取距离的读头(36),该漏电流收集器(44)能够与环形触点(46)滑动接触,该环形触点(46)可以直接或间接地刚性连接到内环(20)。编码器(30)和读头(36)沿轴向定位在外环(16)和漏电流收集器(44)之间。漏电流收集器(44)和固定的外环(16)之间的导电电气连接(54)也形成铁磁材料的磁屏蔽,该磁屏蔽通过围绕编码器(30)和读头(36),从外环(16)延伸到漏电流收集器(44)。



1. 仪表轴承(10),包括:

固定的外环(16),该固定的外环形成至少一个环形的导轨(18);

内环(20),该内环形成至少一个环形的导轨(22),该环形的导轨(22)与外环的导轨(18)相对,内环可相对于外环围绕旋转轴旋转运动,该旋转轴是外环的导轨和内环(20)的导轨(22)的旋转对称轴;

固定在内环(20)上的环形编码器(30);

固定在外环(16)上的传感器组件(34),该传感器组件(34)包括读头(36),该读头(36)与编码器(30)相对并与编码器(30)保持读取距离,以及

漏电流收集器(44),该漏电流收集器(44)能够与环形触点(46)滑动接触,该环形触点(46)能够直接或间接固定到内环(20),以及

漏电流收集器(44)和固定的外环(16)之间的导电电气连接(54),

其特征在于,编码器(30)和读头(36)轴向定位在外环(16)和漏电流收集器(44)之间,并且导电电气连接(54)构成由铁磁材料制成的磁屏蔽,该磁屏蔽通过围绕编码器(30)和读头(36),从外环(16)延伸到漏电流收集器(44)。

2. 根据权利要求1所述的仪表轴承(10),其特征在于,漏电流收集器(44)包括与环形触点(46)摩擦的刷。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承(10),其特征在于,在静止时,漏电流收集器(44)在大于 $270^{\circ}$ 的角扇区上与环形触点(46)接触。

4. 根据权利要求3所述的仪表轴承(10),其特征在于,在静止时,漏电流收集器(44)与环形触点(46)环形接触。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承(10),其特征在于,环形触点(46)由环形的套筒(48)形成,环形的套筒(48)具有一个或多个以下特征:

套筒(48)沿轴向方向延伸,以便与编码器(30)的面向读头(36)的面轴向重叠;

套筒(48)沿轴向延伸,以便与读头(36)轴向重叠;

套筒(48)直接或间接地抵住内环(20);

套筒(48)与内环(20)电连接;

套筒(48)与轴(12)电连接;

套筒(48)具有用于漏电流收集器(44)的圆柱形摩擦表面(46);

套筒(48)具有径向向外突出的凸缘(62),漏电流收集器(44)轴向定位在凸缘(62)和读头(36)之间。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承(10),其特征在于,磁屏蔽(54)具有一个或多个以下特征:

磁屏蔽(54)包括至少一个铁磁性和导电材料的薄板(54、54A、54B);

磁屏蔽(54)包括多个铁磁性和导电材料的叠加板(54A、54B);

磁屏蔽(54)包括覆盖在读头(36)上的圆柱形部分(56);

磁屏蔽(54)包括端部(58),该端部(58)从覆盖读头(36)的圆柱形部分(56)的一端径向向内并朝向漏电流收集器(44)延伸。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承(10),其特征在于,漏电流收集器(44)的一部分夹在磁屏蔽(54)的两个薄板(54A、54B、58A、58B、58C)之间。

8. 根据权利要求7所述的仪表轴承, 其特征在于, 两个薄板中的第一板 (54A) 沿着轴向延伸, 以形成覆盖读头 (36) 的圆柱形部分, 两个薄板中的第二板 (54B、58B、58C) 优选具有以下特征之一:

两个薄板中的第二板 (58B、58C) 不轴向延伸以形成覆盖读头 (36) 的圆柱形部分;

两个薄板中的第二板 (54B) 沿轴向延伸, 形成一个覆盖读头 (36) 的圆柱形部分;

两个薄板中的第二板 (54B、58B) 位于两个薄板中的第一板 (54A) 和读头 (36) 之间;

两个薄板中的第一板 (54A) 位于两个薄板中的第二板 (58C) 和读头 (36) 之间。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承 (10), 其特征在于, 磁屏蔽 (54) 卷曲、收缩、胶合、焊接至外环上。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承 (10), 其特征在于, 传感器组件 (34) 通过磁屏蔽 (54) 固定至外环 (16)。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的仪表轴承 (10), 其特征在于, 磁屏蔽 (54) 包括开口 (60), 该开口用于电导体 (42) 能够在读头 (36) 和传感器组件 (34) 的电气装置 (40) 之间通过, 该电气装置 (40) 位于磁屏蔽 (54) 外部, 优选地实现下列特征之一:

开口 (60) 位于磁屏蔽 (54) 的圆柱形壁 (56) 中;

开口 (60) 位于磁屏蔽 (54) 的横向壁 (58) 中。

## 包含漏电流收集器和磁屏蔽的仪表轴承

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于引导移动组件相对于支架旋转的仪表轴承,移动组件必须电连接到支架。

### 背景技术

[0002] 电动/混合动力车辆的电机容易因其配备的滚动轴承中的电流通过而发生故障。这些泄漏电流还会影响测量或导致这些轴承可能配备的传感器故障。

[0003] 目前有使用石墨刷或者更好的碳纤维刷的电流回流系统,如文献EP1872463中所述,据称其发明是不易损坏且无需维护的。然而,该发明是要添加到电机上的非集成部件,这需要额外的组装操作,并导致额外的轴向体积。

[0004] 在文献DE19910130A1中描述了脉冲测量装置,其目的是固定在旋转轴上以确定旋转速度,该脉冲测量装置包括用于回流泄漏电流的电气连接。脉冲传感器包括:形成环形导轨的固定外环;形成环形导轨的内环,该环形导轨位于外环导轨的对面,该内环可相对于外环围绕旋转轴移动,该旋转轴是外环导轨和内环导轨的旋转对称轴;固定在内环上的环形编码器;固定在外环上的传感器组件,该传感器组件包括面向环形编码器并与环形编码器相距一定读取距离的读头;以及能够与间接固定在内环上的环形触点滑动接触的漏电流收集器。然而,这种装置的轴向体积很大,不能保护传感器免受周围的电磁干扰。

[0005] 文献EP1335059中建议为鼓机配备仪表滚动轴承,该仪表滚动轴承包括分别与鼓机和机器框架相关的导电元件之间的电气连接。电气连接包括导电叶片,该导电叶片的一端固定到与机器相关联的传感器组件的固定部分,而其另一端与仪表滚动轴承的旋转部分摩擦。该电气连接布置在传感器单元和导电编码器轮之间,或者布置在传感器单元和滚动轴承的旋转环之间。这样可以获得轴向紧凑性,但传感器对周围的电磁干扰仍然敏感。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是弥补现有技术的缺陷,并提出具有集成泄露电流回路的仪表轴承,该仪表轴承对电磁干扰的敏感性较低,尤其是在电动或混合动力的道路车辆由电力推动电机的情况下。

[0007] 为此,根据本发明的第一方面提出了一种仪表轴承,该仪表轴承包括:

- 固定的外环,其形成至少一个环形的导轨,
- 内环,其形成至少一个环形的导轨,该环形的导轨与外环的导轨相对,内环可相对于外环围绕旋转轴旋转运动,该旋转轴是外环的导轨和内环的导轨的旋转对称轴,
- 固定在内环上的环形编码器;
- 固定在外环上的传感器组件,该传感器组件包括读头,该读头与编码器相对并与编码器保持读取距离,以及
- 漏电流收集器,其能够与环形触点滑动接触,该环形触点可以直接或间接固定到内环,以及

-漏电流收集器和固定的外环之间的导电电气连接。

[0008] 根据本发明,编码器和读头轴向定位在外环和漏电流收集器之间,并且铁磁材料制成的磁屏蔽由导电电气连接构成,该磁屏蔽通过围绕编码器和读头,从外环延伸到漏电流收集器。

[0009] 因此,将旋转引导功能和编码器读取功能相结合的仪表轴承与额外的电流回流功能结合,尤其是用于由轴承引导的旋转组件的接地以及读头的磁屏蔽,如有必要,电流回流能够进一步有助于读头的高频电磁屏蔽。

[0010] 轴承可以是滑动轴承,或者优选地是滚动轴承,包括在导轨上循环的滚动元件。

[0011] 编码器可以包括一个或多个多极轨道。编码器优选为磁性编码器。这种编码器包括一条或多条轨道,每条轨道由交替的南北磁极组成,这些磁极可能是规则的,也可能是不规则的。可选地,编码器可以是音轮。读头包括一个或多个对编码器产生的磁场变化敏感的元素。

[0012] 读头可在轴向上面向编码器,在这种情况下,编码器最好位于读头和轴承的内环之间。可选地,读头可以在径向上面向编码器,在这种情况下,读头优选位于编码器的径向外侧。

[0013] 根据一个实施例,漏电流收集器包括与环形触点摩擦的刷。为获得最长的使用寿命,这可以是石墨刷或碳纤维刷。

[0014] 根据一个实施例,静止时,漏电流收集器在大于 $270^{\circ}$ 的角扇区上与环形触点接触。优选地,漏电流收集器在静止时与环形触点呈环形接触。因此,漏电流收集器有助于读头的高频电磁屏蔽。

[0015] 根据一个实施例,环形触点由环形的套筒构成,该套筒具有一个或多个以下特征:

- 套筒沿轴向方向延伸,以便与编码器的面向读头的面轴向重叠;
- 套筒沿轴向延伸,以便与读头轴向重叠;
- 套筒直接或间接地抵住内环;
- 套筒与内环电连接;
- 套筒与轴电连接;
- 套筒具有用于漏电流收集器的圆柱形摩擦表面;
- 套筒具有径向向外突出的凸缘,漏电流收集器轴向定位在凸缘和读头之间。

[0016] 凸缘通过减小磁屏蔽以及由轴承引导的旋转组件之间的距离而有助于引导磁场线。

[0017] 有利的是,套筒可以由铁磁材料制成,如软铁、钢,特别是铁素体不锈钢或马氏体不锈钢或高导磁合金。

[0018] 根据各种实施例,磁屏蔽具有一个或多个以下特征:

- 磁屏蔽包括至少一个铁磁性和导电材料的薄板;
- 磁屏蔽包括多个叠加的铁磁性和导电材料的叠加板;
- 磁屏蔽包括覆盖在读头上的圆柱形部分;
- 磁屏蔽包括端部,该端部从覆盖读头的圆柱形部分的一端径向向内并朝向漏电流收集器延伸。

[0019] 以已知的方式,通过堆叠薄板以形成带状来加固磁屏蔽。

根据一个实施例,漏电流收集器的一部分夹在两个磁屏蔽板之间。优选地,两个薄板中的第一板沿着轴向延伸,以形成覆盖读头的圆柱形部分,两个薄板中的第二板优选具有以下特征之一:

- 两个薄板中的第二板不轴向延伸以形成覆盖读头的圆柱形部分;
- 两个薄板中的第二板沿轴向延伸以形成覆盖读头的圆柱形部分;
- 两个薄板中的第二板位于两个薄板中的第一板和读头之间;
- 两个薄板中的第一板位于两个薄板中的第二板和读头之间。

[0020] 对于特别简单的装配,将磁屏蔽压接、收缩、胶合、焊接至外环。

[0021] 根据特别有利的实施例,传感器组件通过磁屏蔽固定到外环。

[0022] 根据一个实施例,磁屏蔽包括开口,该开口用于电导体在读头和传感器组件的电气装置之间通过,该电气装置位于磁屏蔽外部,优选实现下列特征之一:

- 开口位于磁屏蔽的圆柱形壁中;
- 开口位于磁屏蔽的横向壁中。

## 附图说明

[0023] 本发明的其他特征和优点将在阅读以下公开内容时显现,并参考附图,这些附图说明:

- 图1是根据本发明第一实施例的仪表轴承;
- 图2是根据本发明第二实施例的仪表轴承的细节;
- 图3是根据本发明第三实施例的仪表轴承的细节;
- 图4是根据本发明第四实施例的仪表轴承的细节;
- 图5是根据本发明第五实施例的仪表轴承的细节;
- 图6是根据本发明第六实施例的仪表轴承的细节;

[0024] 为了更清楚起见,相同或相似的元件在所有附图中由相同的附图标记表示。

## 具体实施方式

[0025] 图1示出了安装在轴12的仪表轴承10,该轴12相对于固定结构14旋转。轴承10是滚动轴承,包括:形成环形的导轨18的固定的外环16;形成环形的导轨22的内环20,该环形的导轨位于外环16的导轨18的对面;在导轨18、22上循环的滚动体24;必要时用于保持滚动体的保持架26;以及密封件28(如有必要),该密封件28用于保护滚动体24和导轨18、22免受外部机械或化学攻击,或者用于将润滑限制在轴承区域中,或者甚至用于同时执行这两种功能。以已知的方式,收缩在轴12上的内环20可相对于外环16围绕旋转轴100旋转,旋转轴100是外环16的导轨18以及内环20的导轨22的旋转对称轴。

[0026] 环形编码器30可通过任何适当的方式固定在内环20上,例如通过编码器载体32在内环20的内周长上卷曲或收缩。

[0027] 传感器组件34固定在外环16上。该传感器组件34包括:与环形编码器30轴向相对并相距一定读取距离的读头36;由绝缘和非磁性材料制成的传感器主体38;以及读头36和电气装置40之间的有线电气连接42。传感器主体38支撑电气装置40,电气装置40可以例如是电连接器、电缆、电缆压盖或电子信号处理卡(如果适用)。在该实施例中,编码器30位于

轴承10的环16、20和读头36之间。

[0028] 仪表轴承10还包括固定在传感器组件34上的漏电流收集器44,其中包括完全围绕轴12的环形刷,并且该环形刷与直接收缩在轴12上的环形金属套筒48的圆柱形摩擦表面46径向滑动接触。编码器30和读头36轴向定位在外环16和漏电流收集器44之间。

[0029] 优选地,套筒48在读头36下方沿轴向延伸,如有必要,套筒48在编码器30下方延伸,以便至少与读头36轴向重叠,优选地,套筒48与编码器30面向读头36的面轴向重叠。

[0030] 编码器载体32夹在套筒48和内环20之间。组件通过轴12的肩部50和弹性环52轴向止动。编码器载体是铁磁性材料的金属,以便在轴承的内环和套筒之间形成电气连接,并引导编码器30周围的场线。

[0031] 漏电流收集器44和轴承10的外环16之间的导电电气连接54由导电材料的环形片构成,该环形片从外环16延伸至围绕编码器30和读头36的漏电流收集器44。因此,在轴12和导电电气连接54之间建立了电气路径,该电气路径穿过收缩在轴12上的套筒48以及漏电流收集器44,并绕过轴承10的内环20和外环16,以及导轨18、22和滚动元件24。

[0032] 更具体地说,该电气连接包括覆盖读头36的圆柱形部分56以及平面环形部分58,该平面环形部分58从圆柱形部分56的一端径向向内并朝向漏电流收集器44延伸。电气连接54与外环16的机械连接尤其可以通过压接、箍接或任何其他保持电气接触的方式获得,方式如通过胶粘或焊接,或通过紧固元件。

[0033] 小开口60在圆柱形部分56中形成,该开口用于电导体42在读头36和电气装置40之间通过。

[0034] 在本实施例中,由传感器组件34的绝缘材料38制成的传感器主体模铸在薄板54上,从而具有支撑传感器组件34以及将传感器组件34固定在外环16上的机械功能,如有必要,还具有传感器相对于固定结构14的角度分度功能。漏电流收集器44夹在薄板54的壁和读头36之间。

[0035] 值得注意的是,漏电流收集器44和外环16之间的电气连接54是由铁磁材料制成的,以便在读头36和编码器30周围形成磁屏蔽。该部分的机械、电气和磁性功能的累积将导致对铁磁材料的偏好,例如软铁、钢,特别是铁素体钢或马氏体钢,或高导磁合金。优选地,外环16的主要功能自然是保持对滚动体24的引导,其组成材料也是铁磁性的,以便参与引导读头36周围的磁场线,这将使具有应用所需机械特性的钢优选用于该部分,尤其是在滚道处。

[0036] 根据第二实施例,如图2所示,将读头36连接至电气装置40的导体42的通道开口60在导电电气连接54的平面端壁58中形成。

[0037] 根据第三实施例,如图3所示,导电电气连接54由多个薄板构成,此处为两片薄板54A、54B,两者均具有围绕读头和/或编码器的圆柱形部分以提高磁屏蔽性能,以及用于连接漏电流收集器的端部。实际上,漏电流收集器44夹在两片薄板54A、54B之间。两片薄板54A、54B可以贴紧,也可以胶合。

[0038] 根据第四实施例,如图4所示,只有导电电气连接54的端部58包括两片薄板58A、58B,例如焊接在一起,用于夹紧漏电流收集器44。

[0039] 根据第五实施例,如图5所示,漏电流收集器44夹在薄板54和附加部件58C之间,附加部件58C可以是焊接在薄板54的端部58上的金属部件,或者是绝缘垫圈。该实施例看起来

组装特别简单,漏电流收集器44从薄板54的外部安装。

[0040] 根据第六实施例,如图6所示,套筒48包括凸缘62,该凸缘径向向外并朝向电气连接54突出,漏电流收集器44轴向定位在凸缘62和读头36之间。因此,通过将磁场线引导到轴12来改善磁屏蔽。漏电流收集器44对外界污染(灰尘、油、水)的保护也得到了改善。

[0041] 当然,图中所示和上述讨论的示例仅用于说明而非限制目的。明确规定可以组合各种例示的实施例以提供其他实施例。

[0042] 本发明适用于任何类型的滚动轴承或滑动轴承。

[0043] 套筒48与漏电流收集器44的接触面46可以以各种方式定向,例如垂直于旋转轴或圆锥形。如有必要,可将接触面46并入轴12中。

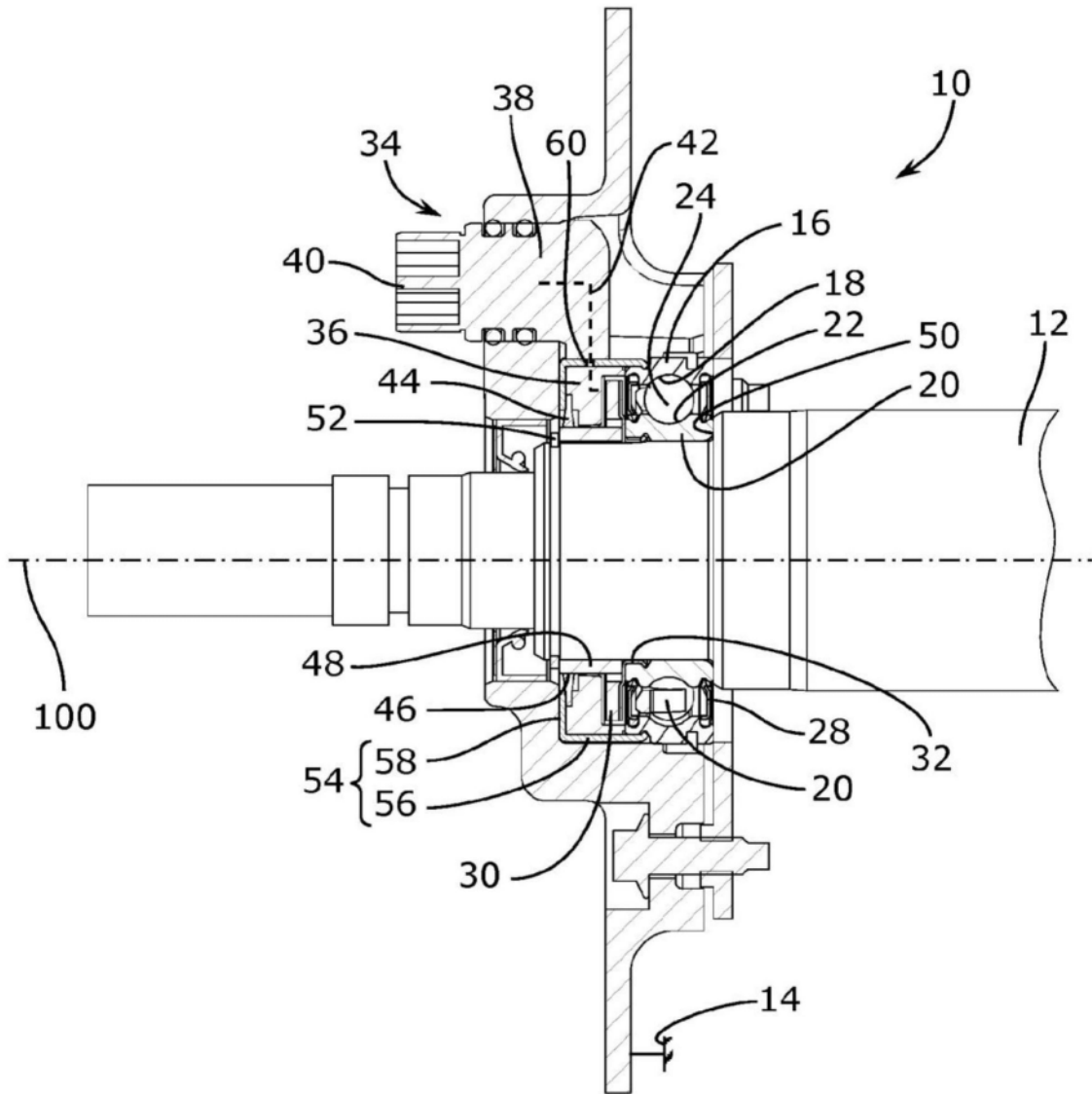


Fig.1

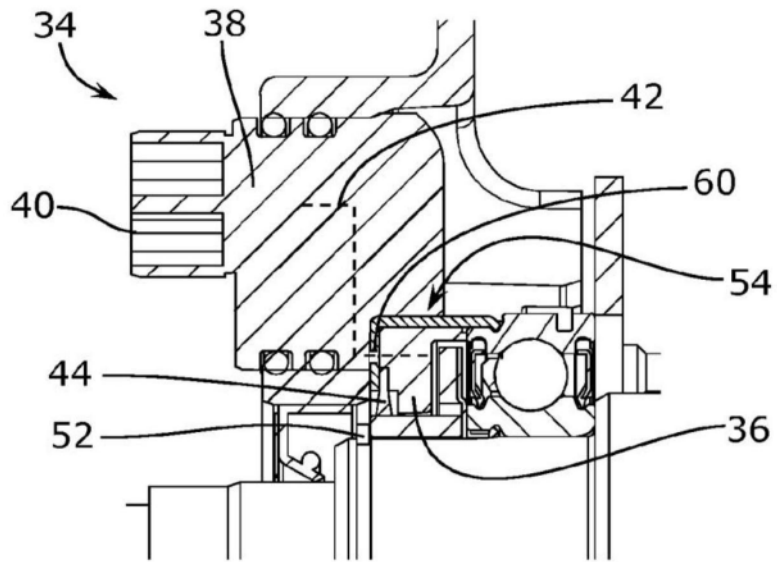


Fig.2

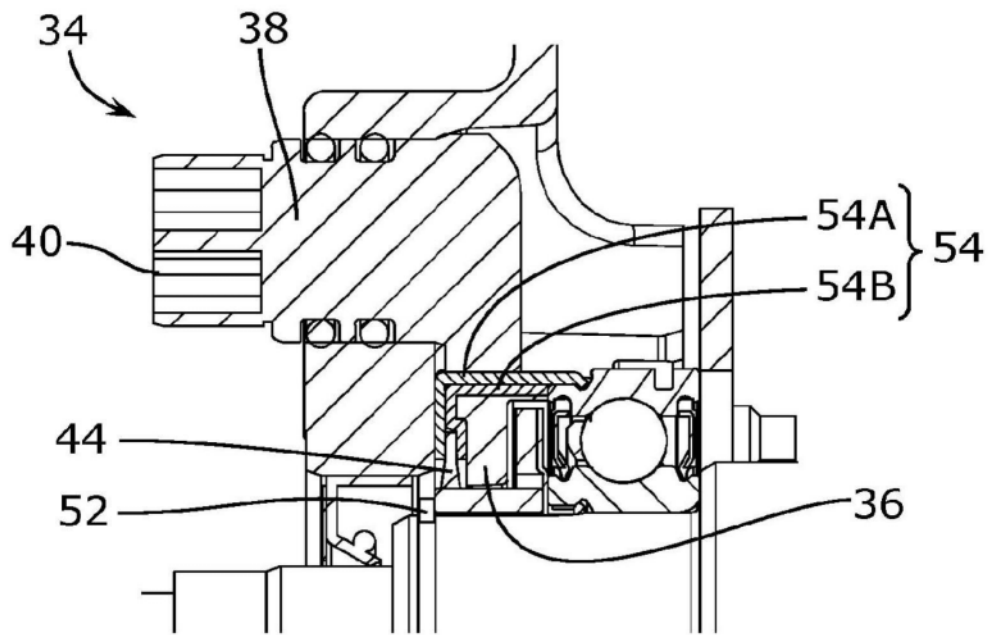


Fig.3

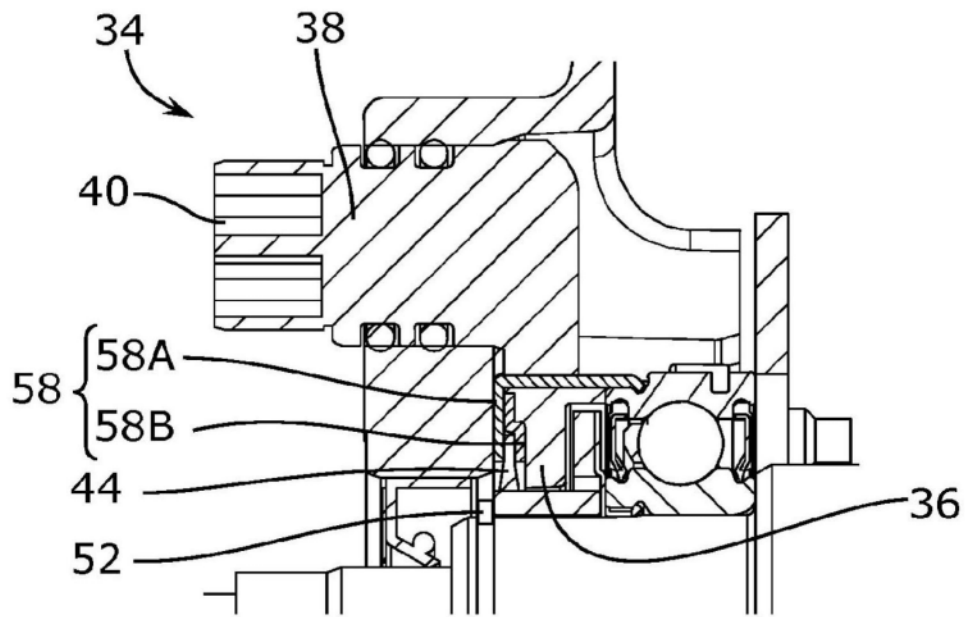


Fig.4

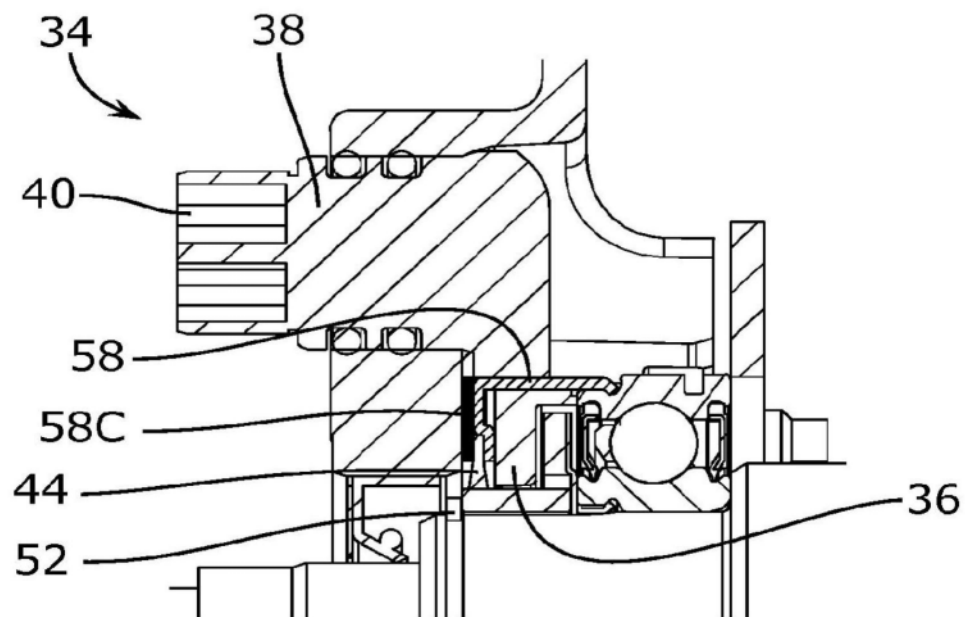


Fig.5

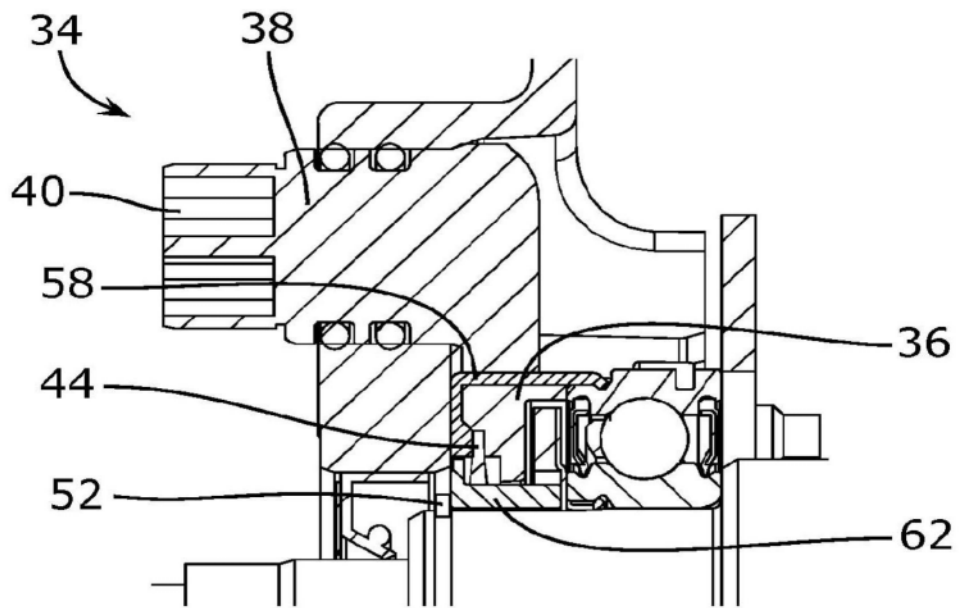


Fig.6