(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
2017 年 2 月 2 日 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/016365 A1

(51) 国际专利分类号:
F16C 25/08 (2006.01) *F16C 35/07* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/087564

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 29 日 (29.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510445444.0 2015 年 7 月 27 日 (27.07.2015) CN

(71) 申请人: **舍弗勒技术股份两合公司 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG)** [DE/DE]; 德国黑措根奥拉赫工业街 1-3, Herzogenaurach 91074 (DE)。

(72) 发明人: **杜齐亚克•马克 (DUDZIAK, Mark)**; 中国上海市嘉定区安亭镇安拓路 1 号, Shanghai 201804 (CN)。 **石志斌 (SHI, Zhibin)**; 中国上海市闵行区浦秀路 1536 弄 30 号 301 室, Shanghai 201114 (CN)。

(74) 代理人: **北京林达刘知识产权代理事务所（普通合伙） (LINDA LIU & PARTNERS)**; 中国北京市东城区北三环东路 36 号北京环球贸易中心 C 座 16 层, Beijing 100013 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

(54) Title: PRE-TIGHTENING DEVICE FOR RADIAL BEARING AND CANTILEVERED SHAFT INSTALLATION STRUCTURE

(54) 发明名称 : 用于径向轴承的预紧装置及悬臂轴安装结构

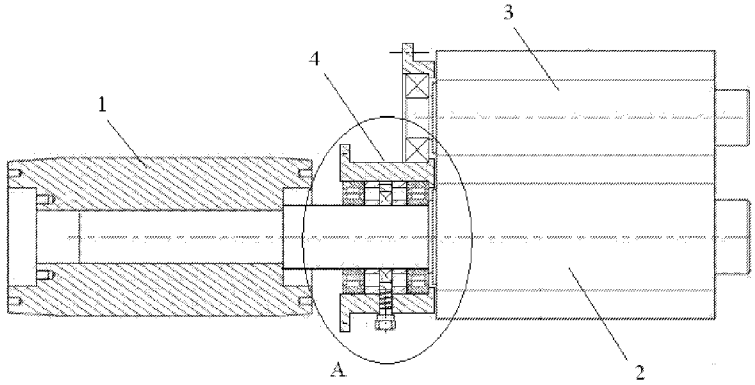


图 2

(57) Abstract: Disclosed are a pre-tightening device and a cantilevered shaft installation structure comprising same. The pre-tightening device is assembled on a radial bearing installation mechanism. The radial bearing installation mechanism comprises a cantilevered shaft (5), a radial bearing installed on the cantilevered shaft (5) or at least two radial bearings (41, 42) installed on the cantilevered shaft in such a manner that the radial bearings are arranged side by side in an axial direction of the cantilevered shaft, and a base (45), wherein the base (45) abuts radially outward against the radial bearings (41, 42) and limits the radial bearings (41, 42) in the radial direction, the pre-tightening device and the radial bearings (41, 42) are arranged on the cantilevered shaft (5) side by side, and the pre-tightening device produces a pre-tightening force to the cantilevered shaft in a radial direction of the cantilevered shaft (5), the pre-tightening force enabling the radial bearings (41, 42) to press the base (45) to pre-tighten same. The pre-tightening device for a radial bearing of the present invention and a cantilevered shaft installation structure comprising the pre-tightening device can avoid slipping of the radial bearing and optimize load distribution in the radial bearing.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2017/016365 A1

一种预紧装置以及包括该预紧装置的悬臂轴安装结构。该预紧装置装配于径向轴承安装机构，径向轴承安装机构包括：悬臂轴（5）；安装于悬臂轴（5）的一个径向轴承或在悬臂轴的轴向上并列地安装于悬臂轴的至少两个径向轴承（41、42）；以及座（45），座（45）从径向外侧抵接于径向轴承（41、42）并在径向上对径向轴承（41、42）进行限位，预紧装置与径向轴承（41、42）并列地布置于悬臂轴（5），并且预紧装置沿悬臂轴（5）的径向对悬臂轴产生预紧力，预紧力使得径向轴承（41、42）压靠座（45）并被预紧。本发明的径向轴承预紧装置及包括该预紧装置的悬臂轴安装结构可以避免径向轴承打滑并且优化径向轴承中的载荷分布。

用于径向轴承的预紧装置及悬臂轴安装结构

相关申请的引用

本发明要求2015年7月27日在中国提交的、名称为“用于径向轴承的预紧装置及悬臂轴安装结构”、申请号为201510445444.0的发明专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

本发明涉及一种预紧装置，更具体地本发明涉及用于径向轴承的预紧装置、特别地为用于螺杆压缩机的悬臂结构中的径向轴承的预紧装置。本发明还涉及包括该预紧装置的悬臂轴安装结构。

背景技术

在现有的螺杆压缩机中，应用并列地布置的径向轴承配置（如图1中的径向轴承安装机构40）以使得螺杆压缩机中的阳转子的吸气侧的悬臂轴的刚性更高而不易挠曲。

图1中示出了现有技术（螺杆压缩机）的径向轴承安装结构的示意图。如图1所示，在螺杆压缩机中，电机10通过悬臂轴50与阳转子20连接，而阳转子20与阴转子30之间实现螺纹啮合，阳转子20和阴转子30还与压缩机（未示出）进行连接。在悬臂轴50上配置径向轴承安装机构40以加强该悬臂轴50的刚性。该径向轴承安装机构40包括：两个径向轴承401，该两个径向轴承401并列地布置在悬臂轴50上且具有相同的尺寸和结构；套筒402，其配置在两个径向轴承401之间、作为在悬臂轴50的轴向上对两个径向轴承401进行轴向定位的定位部件；以及座403，其配置在两个径向轴承401的径向外侧并与两个径向轴承401抵接，该座403用于在径向上对径向轴承401进行限位。

在图1中所示的螺杆压缩机处于低载荷作业条件时，由于尺寸通常大的径向轴承401优选要实现高刚性，因此并列地布置的径向轴承401存在打滑的风险。而且由于轴承制造公差（主要指轴承与悬臂轴之间的安装后过盈度可能不同）和轴挠度的影响使得径向载荷不均匀地分布到并列地布置的径向轴承401。在极端的情形中，甚至两个径向轴承401中的仅一个径向轴承承受径向载荷而另一个径向轴承被完全卸载。最终，不仅悬臂轴50的刚性未如期望地被增强，而且还增加了径向轴承401的打滑的风险。

发明内容

为了克服上述现有技术的缺陷做出本发明，本发明的目的在于提供一种避免径向轴承打滑并且优化径向轴承中的载荷分布的用于径向轴承的预紧装置及包括该预紧装置的悬臂轴安装结构。

为了实现上述发明目的，本发明可以采用如下技术方案。

本发明提供了一种用于径向轴承的预紧装置，预紧装置装配于径向轴承安装机构，径向轴承安装机构包括：悬臂轴；安装于悬臂轴的一个径向轴承或在悬臂轴的轴向上并列地安装于悬臂轴的至少两个径向轴承；以及座，其从径向外侧抵接于径向轴承并在径向上对径向轴承进行限位，该预紧装置与径向轴承并列地布置于悬臂轴，并且该预紧装置沿悬臂轴的径向对悬臂轴产生预紧力，该预紧力使得径向轴承压靠座并被预紧。

优选地，该预紧装置包括：预紧力产生部件，其设置在座的孔中并用于产生预紧力；以及连接部件，其安装于悬臂轴且预紧力产生部件的一端压靠于连接部件，使得连接部件受到预紧力产生部件的预紧力并将预紧力传递到悬臂轴。

更优选地，该预紧装置还包括调节部件，调节部件安装于孔，并且调节部件抵接于预紧力产生部件的另一端，使得通过调节调节部件的位置来调节

预紧力产生部件产生的预紧力的大小。

进一步，优选地，预紧力产生部件为压缩弹簧，调节部件为预紧螺栓，通过调节预紧螺栓伸入孔的长度来调节压缩弹簧产生的预紧力的大小。

另外，优选地，连接部件为滑动轴承或滚动轴承，滑动轴承或滚动轴承的径向尺寸小于径向轴承的径向尺寸。

优选地，多个预紧装置沿着悬臂轴的周向配置。

此外，优选地，在悬臂轴上并列地安装至少两个径向轴承，在相邻的两个径向轴承之间设置有用于在悬臂轴的轴向上对径向轴承进行定位的定位部件。

进一步，优选地，预紧装置设置于相邻的两个径向轴承之间且与定位部件邻接地设置，预紧装置还包括附加定位部件，附加定位部件与定位部件在轴向上抵接且预紧力经由附加定位部件传递到悬臂轴。

更进一步，优选地，定位部件和/或附加定位部件包括套筒或隔圈。

此外，本发明还提供了一种悬臂轴安装结构，其包括悬臂轴；安装于悬臂轴的一个径向轴承或在悬臂轴的轴向上并列地安装于悬臂轴的至少两个径向轴承；以及座，该座从径向外侧抵接于径向轴承并在径向上对径向轴承进行限位，悬臂轴安装结构还包括采用上述技术方案的任一项技术方案的预紧装置。

通过采用上述技术方案，本发明提供了一种避免径向轴承打滑并且优化径向轴承中的载荷分布的用于径向轴承的预紧装置及包括该预紧装置的悬臂轴安装结构。这样，可以采用该预紧装置对径向轴承进行径向预紧。

附图说明

图1是示出了现有技术的径向轴承的安装结构的示意图；

图2是示出了安装有本发明的预紧装置的径向轴承的安装结构的示意

图；

图3是示出了图2中的区域A的放大示意图。

附图标记说明

10 电机 20 阳转子 30 阴转子 40 径向轴承安装机构

401 径向轴承 402 套筒 403 座 50 悬臂轴

1 电机 2 阳转子 3 阴转子 4 径向轴承安装机构

41 第一径向轴承 42 第二径向轴承 43A 第一内套筒

43B 第一外套筒 44A 第二内套筒 44B 第二外套筒

45 座 46 轴承 47 预紧弹簧 48 预紧螺栓

49 第三套筒 5 悬臂轴

具体实施方式

以下结合说明书附图具体说明本发明的具体实施方式。需要说明的是，本发明中的附图是示意性的，并且各附图中相同的部件采用相同的附图标记进行表示。在本发明中，如无特殊说明，所使用的术语“轴向”、“径向”均是指悬臂轴的“轴向”、“径向”。

如图2和图3所示，以用于螺杆压缩机中的径向轴承的预紧装置为例来说明本发明的以下具体实施方式。在图2和图3中示出的螺杆压缩机中，在阳转子2的一侧，电机1通过悬臂轴5与阳转子2连接；而阳转子2与阴转子3之间实现螺纹啮合；在阳转子2的另一侧，阳转子2和阴转子3与压缩机（未示出）实现连接。在阳转子2的一侧的悬臂轴5上配置径向轴承安装机构4，该径向轴承安装机构4包括：悬臂轴5；第一径向轴承41和第二径向轴承42，两个径向轴承41、42均为滚动轴承、彼此间隔开地且并列地布置在悬臂轴5上且具有相同的尺寸和结构；第一套筒组件和第二套筒组件，该第一套筒组件和第二套筒组件均配置在悬臂轴5上、位于两个径向轴承41之间（具体地，第一

套筒组件配置在第一径向轴承41和以下说明的预紧装置之间，而第二套筒组件配置在预紧装置和第二径向轴承42之间）、并且作为在悬臂轴5的轴向上对两个径向轴承41和42进行定位的定位部件，第一套筒组件包括第一内套筒43A和位于第一内套筒43A的径向外侧的第一外套筒43B，第二套筒组件包括第二内套筒44A和位于第二内套筒44A的径向外侧的第二外套筒44B；以及座45，其配置在两个径向轴承41、42的径向外侧并与两个径向轴承41、42抵接，该座45用于在径向上对径向轴承41、42进行限位。

在第一套筒组件和第二套筒组件之间设置有预紧装置，该预紧装置包括：轴承46，其设置在悬臂轴5上且位于第一内套筒43A和第二内套筒44A之间、与第一内套筒43A和第二内套筒44A在轴向上抵接，该轴承46用作连接部件、用于接收稍后说明的预紧弹簧47的作用力（预紧力），在本实施方式中该轴承46的径向尺寸小于两个径向轴承41、42的径向尺寸；第三套筒49，其从轴承46的径向外侧抵接于轴承46并且在轴向上与第一外套筒43B和第二外套筒44B抵接，在本实施方式中第三套筒49与第一外套筒43B和第二外套筒44B一起起到在轴向上对第一径向轴承41和第二径向轴承42进行定位的作用；预紧弹簧（压缩弹簧）47，其用作预紧力产生部件、设置在座45的孔中并且该预紧弹簧47的一端压抵于第三套筒49上；以及预紧螺栓48，其作为用于调节预紧力大小的调节部件也设置于座45的上述孔中并且压抵于预紧弹簧47的另一端。

以下将参照上述实施方式的具体结构来说明本发明的预紧装置起作用的过程。

在螺杆压缩机的上述悬臂轴5上安装有具有上述结构的预紧装置之后，通过调节预紧螺栓48伸入座45的孔中的深度来调节预紧弹簧47受到压缩的程度，预紧螺栓48对预紧弹簧47加压使得预紧弹簧47压缩；该预紧弹簧47压缩之后会对第三套筒49、进而对轴承46产生作用力，轴承46进一步对悬臂轴

5产生沿该悬臂轴5的径向的作用力；进而，第一径向轴承41和第二径向轴承42受到悬臂轴5沿径向的作用力，该作用力导致两个径向轴承41、42压靠座45并对座45产生作用力；在座45的与预紧装置径向相反的部位产生的反作用力的作用下，实现了对该径向轴承41、42预紧效果。

一般地，在径向轴承41、42工作过程中，径向轴承41、42仅在周向上的一定区域内受到径向作用力，在该区域内的最大载荷方向和最小载荷方向在周向上具有一定角度，而本实施方式中的预紧弹簧47的作用力的方向优选地沿着最小载荷方向。这样，能够增大最小载荷方向的作用力，使得整个径向轴承41、42在上述一定区域内的载荷趋于平均，实现本发明的发明目的。

另外，除了参见附图说明的上述具体实施方式的技术方案之外，还需要进一步说明的是：

（1）虽然在上述具体实施方式中仅以螺杆压缩机中的径向轴承为例来说明本发明的预紧装置，但是本发明不限于此。只要系统或设备等采用了类似于上述说明的径向轴承的安装结构，本发明的预紧装置就可以应用于这些系统或设备中对径向轴承进行预紧。

（2）虽然在上述具体实施方式中仅说明了将本发明的预紧装置应用于并列地布置的两个径向轴承的情况，但是本发明不限于此。本发明的预紧装置可以应用于只采用一个径向轴承的场合，也可以应用于采用三个或更多个径向轴承的场合。

（3）虽然在上述具体实施方式中作为定位部件的套筒组件分别具有两个套筒，但是本发明不限于此。可以根据需要使套筒组件为具有内圈部分和外圈部分的一个套筒。另外，本发明的定位部件和连接部件也不限于在上述具体实施方式中说明的套筒和轴承，例如定位部件还可以是隔圈等。而且，虽然上述具体实施方式中的预紧装置设置于两个套筒组件之间，但是本发明不限于此。可以仅设置一个套筒组件，并将预紧装置设置在该一个套筒组件

的一侧。

（4）此外，在上述实施方式中设置的第三套筒不是必要的，可以在需要的情况下使预紧弹簧直接作用于作为连接部件的轴承上。

（5）虽然在上述具体实施方式中仅说明了预紧装置采用一组预紧螺栓和预紧弹簧的情况，但是本发明不限于此。本发明可以包括在悬臂轴的周向上布置多组预紧螺栓和预紧弹簧的情况，只要该多组预紧螺栓和预紧弹簧在悬臂轴的径向上能够产生需要大小和方向的预紧力即可。

（6）另外，通过将预紧弹簧定位在不同的周向位置且通过使用不同数量的预紧弹簧、使用具有不同弹簧比率的预紧弹簧和通过拧紧和拧松预紧螺栓而使不同预紧弹簧的压缩等级不同来调节预紧力的方向。例如，可以采用在悬臂轴的周向上间隔一定角度的方式设置两组预紧螺栓和预紧弹簧、使这两个预紧弹簧的弹簧比率不同等方式来设定预紧装置。

（7）本发明的具体实施方式中公开了采用预紧弹簧作为预紧力产生部件并且公开了用于对预紧弹簧的压缩程度进行调节的调节装置为预紧螺栓，但是本发明不限于此。例如，可以使用除弹簧之外的适当的弹性体（例如，弹簧垫圈、橡胶等）来代替预紧弹簧，可以采用塞子、销等来固定预紧弹簧。

在采用本发明的技术的情况下，能够有效地避免在作业过程中由于打滑导致径向轴承出现故障的风险；能够改善并列地布置的径向轴承之间的载荷分布；能够提高悬臂轴结构的刚性。并且由于轴承最小载荷要求不再是在系统或设备设计过程中轴承选择的限制参数，因此通过在该位置采用较大的轴承能够进一步提高悬臂轴结构的刚性。

本发明的保护范围不限于上述具体实施方式，而是只要满足本发明的权利要求的特征的组合就落入了本发明的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种用于径向轴承的预紧装置，所述预紧装置装配于径向轴承安装机构，所述径向轴承安装机构包括：悬臂轴；安装于所述悬臂轴的一个径向轴承或在所述悬臂轴的轴向上并列地安装于所述悬臂轴的至少两个径向轴承；以及座，所述座从径向外侧抵接于所述径向轴承并在径向上对所述径向轴承进行限位，

其特征在于，所述预紧装置与所述径向轴承并列地布置于所述悬臂轴，并且所述预紧装置沿所述悬臂轴的径向对所述悬臂轴产生预紧力，所述预紧力使得所述径向轴承压靠所述座并被预紧。

2. 根据权利要求1所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述预紧装置包括：预紧力产生部件，所述预紧力产生部件设置在所述座的孔中并用于产生所述预紧力；以及连接部件，所述连接部件安装于所述悬臂轴且所述预紧力产生部件的一端压靠于所述连接部件，使得所述连接部件受到所述预紧力产生部件的所述预紧力并将所述预紧力传递到所述悬臂轴。

3. 根据权利要求2所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述预紧装置还包括调节部件，所述调节部件安装于所述孔，并且所述调节部件抵接于所述预紧力产生部件的另一端，使得通过调节所述调节部件的位置来调节所述预紧力产生部件产生的所述预紧力的大小。

4. 根据权利要求3所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述预紧力产生部件为压缩弹簧，所述调节部件为预紧螺栓，通过调节所述预紧螺栓伸入所述孔的长度来调节所述压缩弹簧产生的所述预紧力的大小。

5. 根据权利要求2所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述连接部件为滑动轴承或滚动轴承，所述滑动轴承或所述滚动轴承的径向尺寸小于所述径向轴承的径向尺寸。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，多个所述预紧装置沿着所述悬臂轴的周向配置。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，在所述悬臂轴上并列地安装至少两个所述径向轴承，在相邻的两个径向轴承之间设置有用于在所述悬臂轴的轴向上对所述径向轴承进行定位的定位部件。

8. 根据权利要求7所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述预紧装置设置于相邻的两个径向轴承之间且与所述定位部件邻接地设置，所述预紧装置还包括附加定位部件，所述附加定位部件与所述定位部件在轴向上抵接且所述预紧力经由所述附加定位部件传递到所述悬臂轴。

9. 根据权利要求8所述的用于径向轴承的预紧装置，其特征在于，所述定位部件和/或所述附加定位部件包括套筒或隔圈。

10. 一种悬臂轴安装结构，其包括悬臂轴；安装于所述悬臂轴的一个径向轴承或在所述悬臂轴的轴向上并列地安装于所述悬臂轴的至少两个径向轴承；以及座，所述座从径向外侧抵接于所述径向轴承并在径向上对所述径向轴承进行限位，

其特征在于，所述悬臂轴安装结构还包括根据权利要求1至9中的任一项所述的预紧装置。

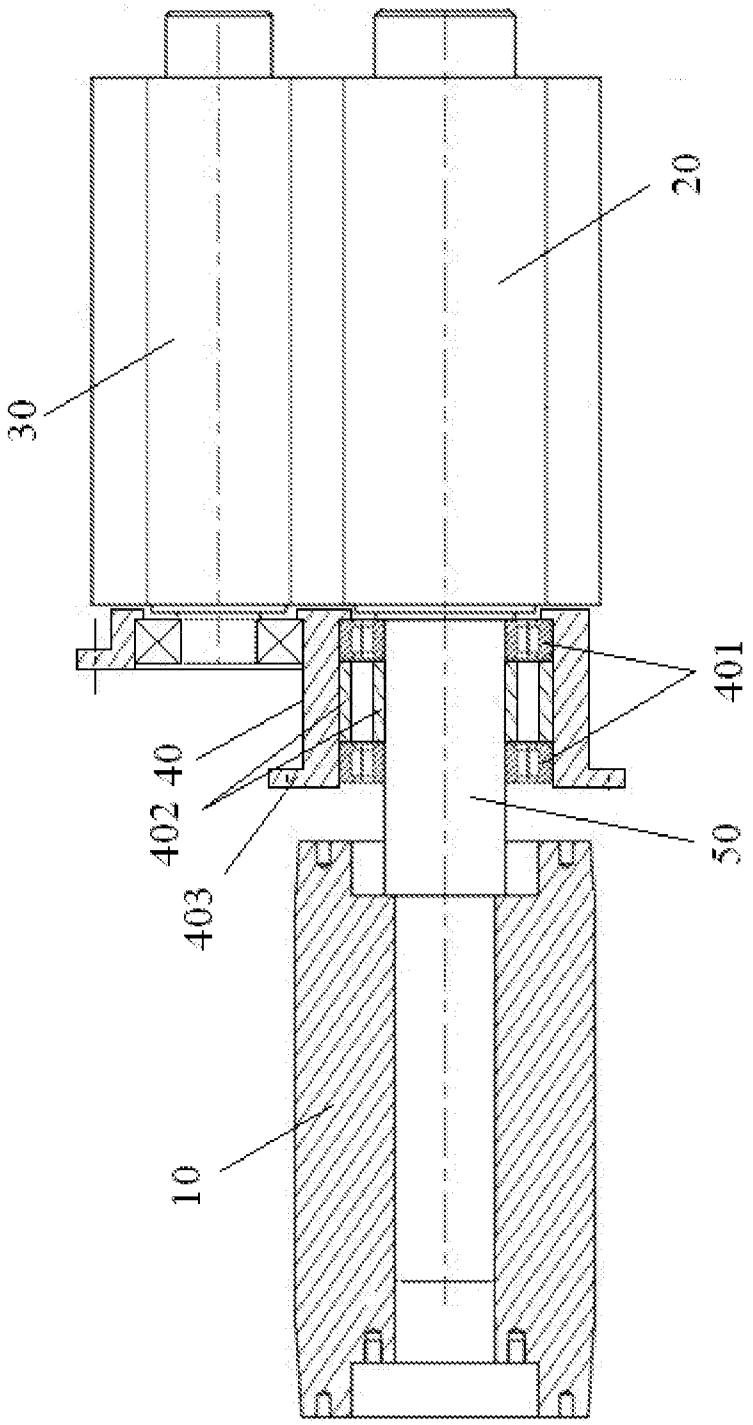


图 1

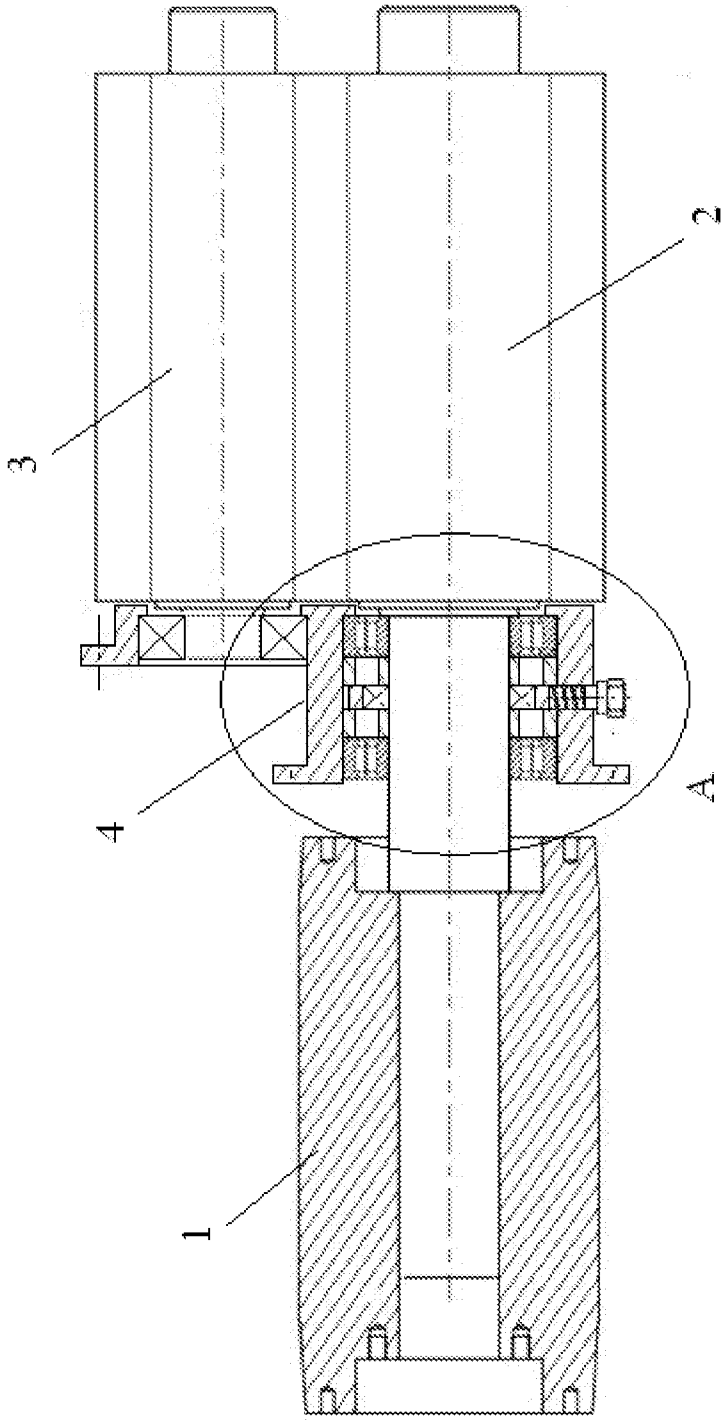


图 2

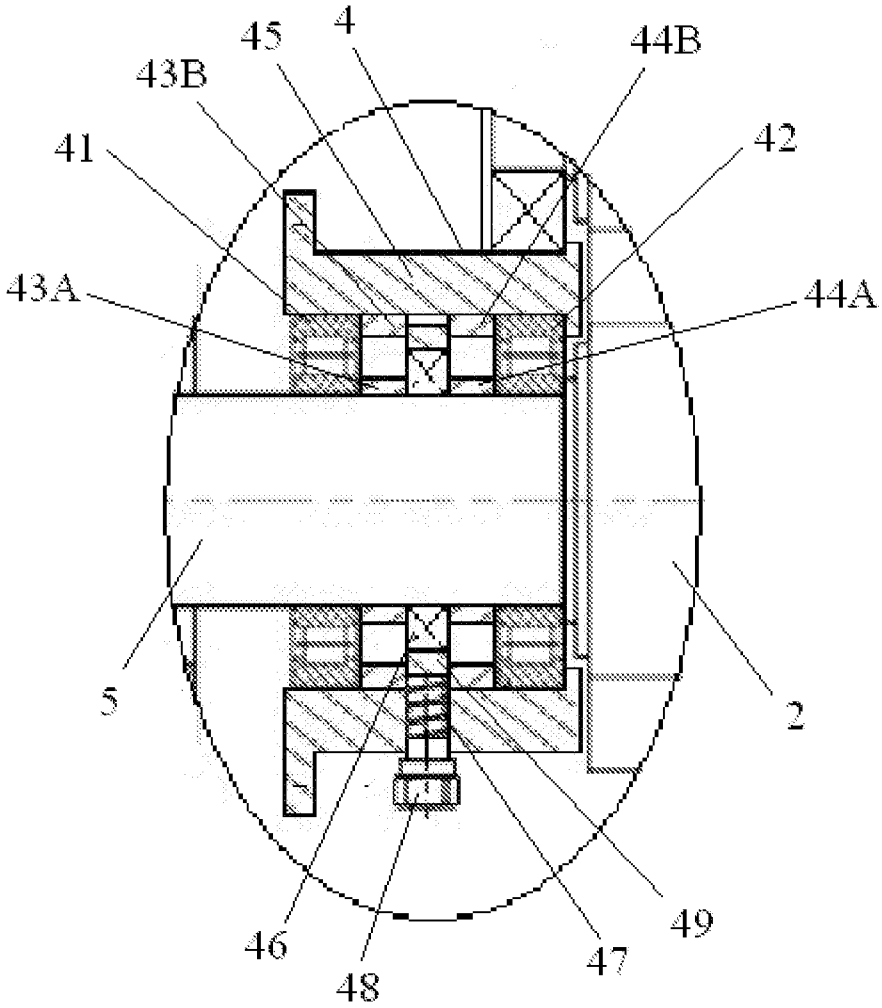


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/087564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C 25/08 (2006.01) i; F16C 35/07 (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)

F16C

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)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, WPI, CNKI: gap, slipping, spring?, preload+, bia+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102414461 A (DYSON TECHNOLOGY LIMITED), 11 April 2012 (11.04.2012), description, paragraphs 13-32, and figure 1	1-10
Y	CN 87105486 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 16 November 1988 (16.11.1988), description, pages 2-4, and figures 1, 2 and 4	1-10
A	GB 848536 A (SCHUMAG SCHUMACHER METALLWERKE), 21 September 1960 (21.09.1960), the whole document	1-10
A	US 4923313 A (SKF AB), 08 May 1990 (08.05.1990), the whole document	1-10
A	US 5433536 A (SKF AB), 18 July 1995 (18.07.1995), the whole document	1-10
A	CN 1890475 A (JTEKT CORPORATION), 03 January 2007 (03.01.2007), the whole 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	Date of mailing of the international search report
26 September 2016 (26.09.2016)	**10 October 2016 (10.10.2016)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **LI, Feng** Telephone No.: (86-10) **62085889**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/087564

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102414461 A	11 April 2012	GB 2467966 A	25 August 2010
		GB 2467966 B	03 April 2013
		EP 2401516 A1	04 January 2012
		JP 5466040 B2	09 April 2014
		KR 20110112865 A	13 October 2011
		US 2010215491 A1	26 August 2010
		JP 2010196707 A	09 September 2010
		WO 2010097608 A1	02 September 2010
CN 87105486 A	16 November 1988	CN 1003090 B	18 January 1989
GB 848536 A	21 September 1960	None	
US 4923313 A	08 May 1990	CA 1308152 C	29 September 1992
		JP H0756287 B2	14 June 1995
		SE 462572 B	16 July 1990
		JP H01320316 A	26 December 1989
		DE 3914552 A1	16 November 1989
		SE 8801655 L	04 November 1989
US 5433536 A	18 July 1995	CA 2125818 A1	19 December 1994
		CA 2125818 C	23 January 2001
CN 1890475 A	03 January 2007	CN 100432459 C	12 November 2008
		US 2007183704 A1	09 August 2007
		EP 1705393 A4	13 January 2010
		JP 2005172098 A	30 June 2005
		WO 2005057032 A1	23 June 2005
		EP 1705393 A1	27 September 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/087564

A. 主题的分类

F16C 25/08(2006.01)i；F16C 35/07(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)

F16C

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））

CNABS,CNTXT,SIPOABS,WPI,CNKI：预紧，弹簧，间隙，打滑，spring?，preload+，bia+

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
Y	CN 102414461 A (戴森技术有限公司) 2012年 4月 11日 (2012-04-11) 说明书第13-32段，图1	1-10
Y	CN 87105486 A (浙江大学) 1988年 11月 16日 (1988-11-16) 说明书第2-4页，图1、2、4	1-10
A	GB 848536 A (SCHUMAG SCHUMACHER METALLWERKE) 1960年 9月 21日 (1960-09-21) 全文	1-10
A	US 4923313 A (SKF AB) 1990年 5月 8日 (1990-05-08) 全文	1-10
A	US 5433536 A (SKF AB) 1995年 7月 18日 (1995-07-18) 全文	1-10
A	CN 1890475 A (株式会社捷太格特) 2007年 1月 3日 (2007-01-03) 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	国际检索报告邮寄日期
2016年 9月 26日	2016年 10月 10日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李奉
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085889

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/087564

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	102414461	A	2012年 4月 11日	GB	2467966	A	2010年 8月 25日
				GB	2467966	B	2013年 4月 3日
				EP	2401516	A1	2012年 1月 4日
				JP	5466040	B2	2014年 4月 9日
				KR	20110112865	A	2011年 10月 13日
				US	2010215491	A1	2010年 8月 26日
				JP	2010196707	A	2010年 9月 9日
				WO	2010097608	A1	2010年 9月 2日
CN	87105486	A	1988年 11月 16日	CN	1003090	B	1989年 1月 18日
GB	848536	A	1960年 9月 21日		无		
US	4923313	A	1990年 5月 8日	CA	1308152	C	1992年 9月 29日
				JP	H0756287	B2	1995年 6月 14日
				SE	462572	B	1990年 7月 16日
				JP	H01320316	A	1989年 12月 26日
				DE	3914552	A1	1989年 11月 16日
				SE	8801655	L	1989年 11月 4日
US	5433536	A	1995年 7月 18日	CA	2125818	A1	1994年 12月 19日
				CA	2125818	C	2001年 1月 23日
CN	1890475	A	2007年 1月 3日	CN	100432459	C	2008年 11月 12日
				US	2007183704	A1	2007年 8月 9日
				EP	1705393	A4	2010年 1月 13日
				JP	2005172098	A	2005年 6月 30日
				WO	2005057032	A1	2005年 6月 23日
				EP	1705393	A1	2006年 9月 27日