

(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11月2日 (02.11.2023)



(10) 国际公布号  
**WO 2023/207434 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**F16H 57/04** (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/082840
- (22) 国际申请日: 2023年3月21日 (21.03.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202210458645.4 2022年4月24日 (24.04.2022) CN
- (71) 申请人: 采埃孚(天津)风电有限公司 (**ZF WIND POWER (TIANJIN) CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国天津市北辰区北辰科技园区高新大道78号, Tianjin 300402 (CN)。 **ZF** 风力安特卫普股份有限公司 (**ZF WIND POWER ANTWERPEN**
- N.V.) [BE/BE]; 比利时罗米尔杰拉德墨卡托大街40, Lommel 3920 (BE)。
- (72) 发明人: 周丹 (**ZHOU, Dan**); 中国天津市北辰区北辰科技园区高新大道78号, Tianjin 300402 (CN)。 牛国伟 (**NIU, Guowei**); 中国天津市北辰区北辰科技园区高新大道78号, Tianjin 300402 (CN)。
- (74) 代理人: 上海专利商标事务所有限公司 (**SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC**); 中国上海市徐汇区桂平路435号, Shanghai 200233 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,

(54) **Title:** LUBRICATING MECHANISM FOR PLANETARY GEAR TRAIN

(54) 发明名称: 行星轮系的润滑机构

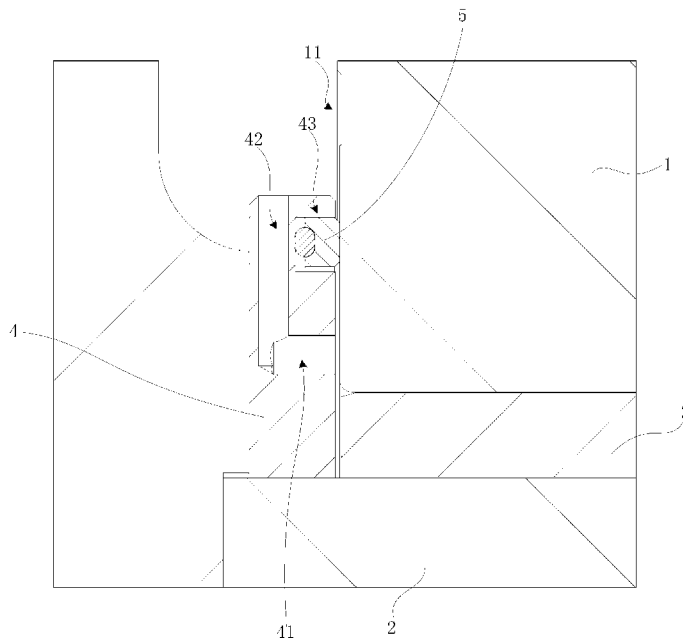


图 3

(57) **Abstract:** The present invention provides a lubricating mechanism for a planetary gear train. The planetary gear train comprises a planetary gear, a sliding bearing, a planetary gear shaft and a thrust bearing; an axial channel and a radial channel are formed in the thrust bearing at at least one lubricating position in the circumferential direction of the thrust bearing; a groove is provided in the end surface of the thrust bearing facing the planetary gear; a sealing member is provided in the groove; the axial channel is closer to the sliding bearing than the groove in the radial direction; the sealing member is used for preventing lubricating oil from being discharged from a



WO 2023/207434 A1

IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

gap. Due to the existence of the radial channel and the axial channel, the path of the lubricating oil becomes zigzag, an appropriate oil pressure is more easily established at the gap, and thus, the lubricating oil is prevented from being quickly discharged from the gap, so that enough lubricating oil is always provided at the sliding bearing, thereby ensuring the lubricating effect of the sliding bearing.

(57) 摘要: 本发明提供一种行星轮系的润滑机构, 所述行星轮系包括行星轮、滑动轴承、行星轮轴和止推轴承, 在止推轴承的周向上的至少一个润滑位置处, 止推轴承中形成有轴向通道和径向通道, 止推轴承面向行星轮的端面中设置有凹槽, 凹槽中设置有密封件, 在径向上轴向通道相比凹槽更接近滑动轴承, 密封件用于阻止润滑油自所述缝隙排出。由于径向和轴向通道的存在, 使得润滑油的路径变得曲折, 在缝隙处更容易建立起合适的油压, 由此防止了润滑油自缝隙处被快速排出, 使得滑动轴承处始终有足够量的润滑油, 保证了滑动轴承的润滑效果。

## 行星轮系的润滑机构

### 5 技术领域

本发明涉及一种润滑机构，特别涉及一种能够建立起理想油压的润滑机构。

### 背景技术

风电齿轮箱是风力发电系统实现高效能发电的一个重要部件。以采用行星系  
10 统的齿轮箱为例，行星轮通过轴承支承在行星轮轴上。参考图 1，行星轮 1 通过滑  
动轴承 3（图 1 中以浮动滑动轴承为例，固定滑动轴承也同样适用）支承在行星轮  
轴 2 上。为了限制轴向位移，通常设置止推轴承 4（thrust bearing）于行星轮 1 的  
两个端面 11、12 处。

主要参考图 2，以行星轮 1 的左端面 11 处为例，由于止推轴承 4 和滑动轴承  
15 3 之间存在缝隙，润滑油会自该缝隙（沿箭头方向）流出，也就是说在行星轮的端  
面处由于该缝隙的存在难以建立理想的油压，而较低的油压不利于滑动轴承 3 的  
润滑。在这种设计中，滑动轴承的工作环境并不理想。

### 发明内容

20 本发明为了解决现有技术中齿轮箱中止推轴承和滑动轴承之间具有缝隙、难  
以形成理想油压、不利于滑动轴承润滑的缺陷，提供一种能够建立理想油压的行星  
轮系的润滑机构。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

一种行星轮系的润滑机构，所述行星轮系包括行星轮、滑动轴承、行星轮轴和  
25 止推轴承，行星轮通过滑动轴承支承于行星轮轴上，止推轴承设置于行星轮的端面  
处且止推轴承与行星轮的端面之间形成缝隙，其特点在于，在止推轴承的周向上的  
至少一个润滑位置处，止推轴承中形成有轴向通道和径向通道，止推轴承面向行星  
轮的端面中设置有凹槽，凹槽中设置有密封件，轴向通道的一端与所述缝隙连通，  
轴向通道的另一端与径向通道连通，径向通道的另一端为通向行星轮系外的开放端，

其中，在径向上轴向通道相比凹槽更接近滑动轴承，密封件用于阻止润滑油自所述缝隙排出。

通过在止推轴承中设置油道，使得润滑油的排出变得不易，由此来提高滑动轴承的润滑效果。

- 5 优选地，针对每个润滑位置处，至少两条轴向通道和至少两条径向通道形成于止推轴承中，其中，在径向上，连通所述缝隙的一条轴向通道相比凹槽更接近滑动轴承，轴向通道和径向通道交替收尾相连。通过多条轴向通道和多条径向通道的组合来建立油压，减缓润滑油的排出。

优选地，所述开放端处设置有压力阀。

- 10 优选地，所述压力阀为固定压力的压力阀或压力可调节的压力阀。

优选地，在止推轴承的周向上，所述压力阀呈不均匀分布。

优选地，所述润滑机构进一步包括润滑油的进油口和设置于所述进油口处的止回阀。

优选地，各个润滑位置在止推轴承的周向上呈不均匀分布。

- 15 优选地，所述密封件为接触式密封件或非接触式密封件。

优选地，止推轴承面向行星轮的端面上设置有至少一个凸环，所述凸环在径向上相互间隔布置；行星轮面向止推轴承的端面中设置有与所述凸环一一对应的凹槽，每个凹槽用于容纳与之对应的凸环；形成于每个凸环的外表面和与所述凸环相对的内表面之间的轴向间隙和径向间隙，其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述

20 缝隙相连通。

优选地，相邻两凸环之间的最短距离相同或者不相同。通过对相邻两凸环之间距离的合理设置，以获得不同长度的轴向油道（由轴向间隙形成），并由此来调节所建立的油压。

- 25 优选地，所述凸环的热膨胀系数大于所述滑动轴承的热膨胀系数或者大于所述行星轮的热膨胀系数。

优选地，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离。即在远离滑动轴承处凸环的设置较为密集，避免了润滑油的快速排出。

优选地，在径向上，所述凸环相比所述密封件更接近滑动轴承。

优选地，行星轮面向止推轴承的端面中设置有至少一个凸环，所述凸环在径向上相互间隔布置；止推轴承面向行星轮的端面上设置有与所述凸环一一对应的凹槽，每个凹槽用于容纳与之对应的凸环；形成于每个凸环的外表面和与所述凸环相对的内表面之间的轴向间隙和径向间隙，其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述

5 缝隙相连通。

优选地，相邻两凸环之间的最短距离相同或者不相同。通过对相邻两凸环之间距离的合理设置，以获得不同长度的轴向油道（由轴向间隙形成），并由此来调节所建立的油压。

10 优选地，所述凸环的热膨胀系数大于所述滑动轴承的热膨胀系数或者大于所述行星轮的热膨胀系数。

优选地，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离。

优选地，在径向上，所述凸环相比所述密封件更接近滑动轴承。

15 优选地，止推轴承面向行星轮的端面上设置有至少一个第一凹槽，第一凹槽在径向上相互间隔布置；行星轮面向止推轴承的端面中设置有与第一凹槽一一对应的第二凹槽；由每个第一凹槽和与之对应的第二凹槽所构成的容纳空间；设置于每个容纳空间中的阻隔件；形成于每个容纳空间的内表面和容纳于所述容纳空间中的阻隔件的外表面之间的轴向间隙和径向间隙，其中，所述轴向间隙和径向间隙与

20 所述缝隙相连通。

20 优选地，相邻两容纳空间之间的最短距离相同或者不相同。

优选地，所述阻隔件的热膨胀系数大于所述滑动轴承的热膨胀系数或者大于所述行星轮的热膨胀系数。

优选地，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两容纳空间之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两容纳空间之间的最短距离。

25 优选地，在径向上，所述阻隔件相比所述密封件更接近滑动轴承。

本发明获得的技术效果是：

1、通过在止推轴承中设置径向通道和轴向通道，使得润滑油的路径变得曲折，在缝隙处更容易建立起合适的油压，由此防止了润滑油自缝隙处被快速排出，使得滑动轴承处始终有足够量的润滑油，保证了滑动轴承的润滑效果。

2、通过在开放端处设置压力阀来调节开放端处的压力，由此建立起理想的油压，确保了滑动轴承的润滑效果。

3、通过在密封件和连通缝隙的轴向通道之间形成轴向间隙和径向间隙，使得润滑油更容易被限制在行星轮系内部，由此保证了润滑效果。

5

### 附图概述

图 1 示出了现有技术中一齿轮箱的行星轮与行星轮轴的装配示意图；

图 2 示出了图 1 中行星轮左端面处的止推轴承和滑动轴承的位置关系示意图；

图 3 为根据本发明第一实施例的行星轮系的润滑机构的示意图；

10 图 4 为根据本发明第一实施例的润滑位置在周向上的布置示意图；

图 5 为根据本发明第二实施例的行星轮系的润滑机构的示意图；

图 6 为根据本发明第三实施例的行星轮系的润滑机构的示意图；

图 7 为根据本发明第四实施例的行星轮系的润滑机构的示意图。

### 15 本发明的较佳实施方式

下面根据本发明的具体实施方式并结合附图来进一步说明。

参考图 3-图 4，介绍本发明第一实施例的行星轮系的润滑机构。所述行星轮系包括行星轮 1、滑动轴承 3、行星轮轴 2 和止推轴承 4，行星轮 1 通过滑动轴承 3 支承于行星轮轴 2 上，止推轴承 4 设置于行星轮 1 的端面处（仅示出左侧的端面  
20 11）且止推轴承 4 与行星轮 1 的端面 11 之间形成缝隙。

以行星轮 1 左侧端面 11 处为例，润滑机构进一步包括：在止推轴承 4 的周向上的至少一个润滑位置 40 处，止推轴承 4 中形成有轴向通道 41 和径向通道 42，止推轴承 4 面向行星轮 1 的端面中设置有凹槽 43，凹槽 43 中设置有密封件 5，轴向通道 41 的一端与所述缝隙连通，轴向通道 41 的另一端与径向通道 42 连通，径  
25 向通道 42 的另一端为通向行星轮系外的开放端。其中，在径向上轴向通道 41 相比凹槽 43 更接近滑动轴承 3，密封件 5 用于阻止润滑油自所述缝隙排出。其中，各个润滑位置在止推轴承 4 的周向上呈不均匀分布。

在这一设计中，主要用于滑动轴承 3 的润滑油进入所述缝隙，受到密封件 5 的阻挡，只能经由轴向通道 41 和径向通道 42 流动，由此相比原有设计而言，润滑油

无法自缝隙处快速排出，由此保障了滑动轴承 3 的润滑效果。

所述密封件 5 为接触式密封件或非接触式密封件。所述密封件 5 可以采用单个密封元件，也可以采用多个密封元件来实现。

参考图 4，本实施例中，在周向上 4 个润滑位置 40 处均设置有上述润滑机构。

5 针对每个润滑位置 40 处，至少两条轴向通道 41 和至少两条径向通道 42 形成于止推轴承 4 中，其中，在径向上，连通所述缝隙的一条轴向通道 41 相比凹槽 43 更接近滑动轴承 3，轴向通道 41 和径向通道（42）交替收尾相连。通过多条轴向通道和径向通道的首尾相连形成蛇形的油道，便于油压的建立，由此保障了滑动轴承 3 的充分润滑。

10 参考图 5，为了进一步控制油压，所述开放端（径向通道 42 的上端）处设置有压力阀 6。根据实际使用情况，所述压力阀可以采用固定压力的压力阀或者压力可调节的压力阀。由于在止推轴承 4 的周向上的不同润滑位置 40 处对润滑油油压的要求可能不同，在周向上，所述压力阀呈不均匀分布，以满足不同位置处的油压需求。

15 为了确保油压更好地被建立，所述润滑机构进一步包括润滑油的进油口和设置于所述进油口处的止回阀。通过止回阀的设置，确保润滑油不会回流自进油口处，有助于油压的建立。

参考图 6，为了帮助油压的建立，在图 5 所示实施例的基础上，止推轴承 4 面向行星轮 1 的端面上设置有至少一个凸环 44（图 6 中仅示出一个），所述凸环 44  
20 在径向上相互间隔布置；行星轮 1 面向止推轴承 4 的端面中设置有与所述凸环 44 一一对应的凹槽 13，每个凹槽 13 用于容纳与之对应的凸环 44；形成于每个凸环 44 的外表面和与所述凸环 44 相对的凹槽 13 的内表面之间的轴向间隙和径向间隙，其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述缝隙相连通。轴向间隙和径向间隙的存在可以阻止润滑油自缝隙处的流动，而且倘若密封件 5 密封效果下降，由于轴向间隙和  
25 径向间隙的存在也可以减少润滑油自缝隙处的泄露。

所述凸环 44 的热膨胀系数大于所述滑动轴承 3 的热膨胀系数或者大于所述行星轮 1 的热膨胀系数，由此来调节轴向间隙和径向间隙的尺寸，减缓润滑油的流动。对于设置多个凸环的情况，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两凸环 44 之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两凸环 44 之间的最短距离；并且在径向上，

所述凸环 44 相比所述密封件 5 更接近滑动轴承，由此进一步保证油压的建立。

当然，凸环可以设置于行星轮 1 面对止推轴承 4 的端面上，而相应的凹槽可以设置于止推轴承的端面上。

接下来参考图 7，在图 5 所示实施例的基础上，止推轴承 4 面向行星轮 1 的端面上设置有至少一个第一凹槽 45，第一凹槽 45 在径向上相互间隔布置；行星轮 1 面向止推轴承 4 的端面中设置有与第一凹槽 45 一一对应的第二凹槽 13；由每个第一凹槽 45 和与之对应的第二凹槽 13 所构成的容纳空间；设置于每个容纳空间中的阻隔件 7；形成于每个容纳空间的内表面和容纳于所述容纳空间中的阻隔件 7 的外表面之间的轴向间隙和径向间隙，其中，所述轴向间隙和径向间隙与  
10 所述缝隙相连通。在径向上，所述阻隔件 7 相比所述密封件 5 更接近滑动轴承。

本发明通过优化自滑动轴承处沿径向延伸至行星轮处的油道形状，减缓了润滑油的排出。另外，通过压力阀的设置，使得润滑油的油压得以控制，保证了滑动轴承始终能得到充足的润滑油以实现充分的润滑。

虽然以上描述了本发明的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，  
15 这些仅是举例说明，本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式做出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。



# 权 利 要 求 书

1. 一种行星轮系的润滑机构，所述行星轮系包括行星轮（1）、滑动轴承（3）、行星轮轴（2）和止推轴承（4），行星轮（1）通过滑动轴承（3）支承于行星轮轴（2）上，止推轴承（4）设置于行星轮（1）的端面处且止推轴承（4）与行星轮（1）的端面之间形成缝隙，其特征在于，

在止推轴承（4）的周向上的至少一个润滑位置处，止推轴承（4）中形成有轴向通道（41）和径向通道（42），止推轴承（4）面向行星轮（1）的端面中设置有凹槽（43），凹槽（43）中设置有密封件（5），轴向通道（41）的一端与所述缝隙连通，轴向通道（41）的另一端与径向通道（42）连通，径向通道（42）的另一端为通向行星轮系外的开放端，

其中，在径向上轴向通道（41）相比凹槽（43）更接近滑动轴承（3），密封件（5）用于阻止润滑油自所述缝隙排出。

2. 如权利要求 1 所述的润滑机构，其特征在于，针对每个润滑位置处，至少两条轴向通道（41）和至少两条径向通道（42）形成于止推轴承（4）中，

其中，在径向上，连通所述缝隙的一条轴向通道（41）相比凹槽（43）更接近滑动轴承（3），轴向通道（41）和径向通道（42）交替收尾相连。

3. 如权利要求 1 所述的润滑机构，其特征在于，所述开放端处设置有压力阀（6）。

4. 如权利要求 3 所述的润滑机构，其特征在于，所述压力阀为固定压力的压力阀或压力可调节的压力阀。

5. 如权利要求 3 所述的润滑机构，其特征在于，在止推轴承（4）的周向上，所述压力阀呈不均匀分布。

6. 如权利要求 3 所述的润滑机构，其特征在于，所述润滑机构进一步包括润

滑油的进油口和设置于所述进油口处的止回阀。

7. 如权利要求 1-6 中任意一项所述的润滑机构，其特征在于，各个润滑位置在止推轴承（4）的周向上呈不均匀分布。

5

8. 如权利要求 1-6 中任意一项所述的润滑机构，其特征在于，所述密封件（5）为接触式密封件或非接触式密封件。

9. 如权利要求 1-6 中任意一项所述的润滑机构，其特征在于，止推轴承（4）面向行星轮（1）的端面上设置有至少一个凸环（44），所述凸环（44）在径向上相互间隔布置；

行星轮（1）面向止推轴承（4）的端面中设置有与所述凸环（44）一一对应的凹槽（13），每个凹槽（13）用于容纳与之对应的凸环（44）；

10 形成于每个凸环（44）的外表面和与所述凸环（44）相对的凹槽（13）的内表面之间的轴向间隙和径向间隙，

其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述缝隙相连通。

10. 如权利要求 9 所述的润滑机构，其特征在于，所述凸环（44）的热膨胀系数大于所述滑动轴承（3）的热膨胀系数或者大于所述行星轮（1）的热膨胀系数。

20

11. 如权利要求 9 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两凸环（44）之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两凸环（44）之间的最短距离。

25 12. 如权利要求 9 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，所述凸环（44）相比所述密封件（5）更接近滑动轴承。

13. 如权利要求 1-6 中任意一项所述的润滑机构，其特征在于，行星轮（1）面向止推轴承（4）的端面中设置有至少一个凸环，所述凸环在径向上相互间隔布

置；

止推轴承（4）面向行星轮（1）的端面上设置有与所述凸环一一对应的凹槽，每个凹槽用于容纳与之对应的凸环；

5 形成于每个凸环的外表面和与所述凸环相对的凹槽的内表面之间的轴向间隙和径向间隙，

其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述缝隙相连通。

14. 如权利要求 13 所述的润滑机构，其特征在于，所述凸环的热膨胀系数大于所述滑动轴承的热膨胀系数或者大于所述行星轮的热膨胀系数。

10

15. 如权利要求 13 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两凸环之间的最短距离。

15 16. 如权利要求 13 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，所述凸环相比所述密封件（5）更接近滑动轴承。

20 17. 如权利要求 1-6 中任意一项所述的润滑机构，其特征在于，止推轴承（4）面向行星轮（1）的端面上设置有至少一个第一凹槽（45），第一凹槽（45）在径向上相互间隔布置；

行星轮（1）面向止推轴承（4）的端面中设置有与第一凹槽（45）一一对应的第二凹槽（13）；

由每个第一凹槽（45）和与之对应的第二凹槽（13）所构成的容纳空间；

设置于每个容纳空间中的阻隔件（7）；

25 形成于每个容纳空间的内表面和容纳于所述容纳空间中的阻隔件（7）的外表面之间的轴向间隙和径向间隙，

其中，所述轴向间隙和径向间隙与所述缝隙相连通。

18. 如权利要求 17 所述的润滑机构，其特征在于，所述阻隔件（7）的热膨胀

系数大于所述滑动轴承的热膨胀系数或者大于所述行星轮的热膨胀系数。

19. 如权利要求 17 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，接近滑动轴承处的相邻两容纳空间之间的最短距离大于远离滑动轴承处的相邻两容纳空间之间的最短距离。

20. 如权利要求 17 所述的润滑机构，其特征在于，在径向上，所述阻隔件（7）相比所述密封件（5）更接近滑动轴承。

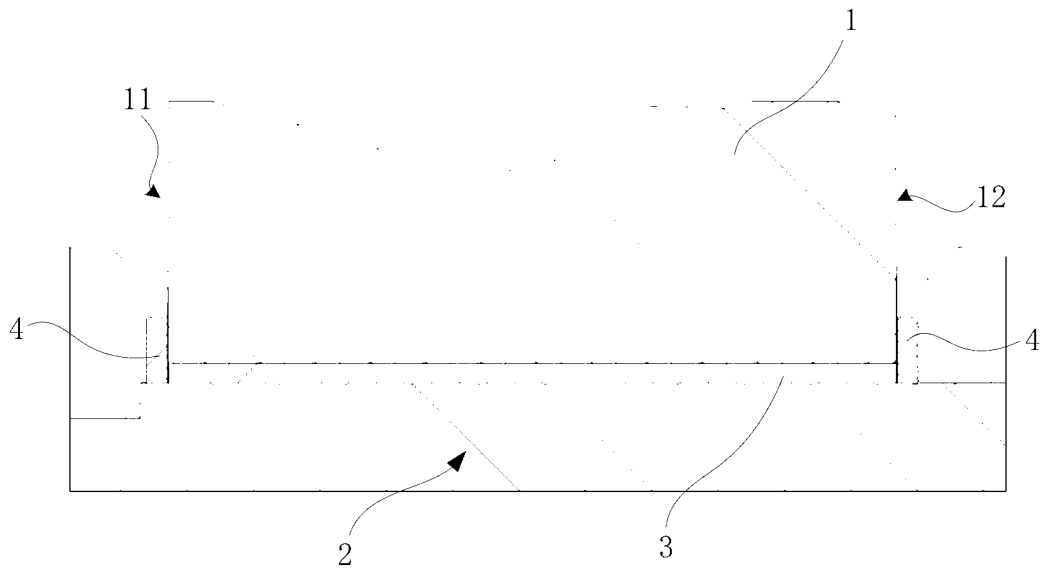


图 1

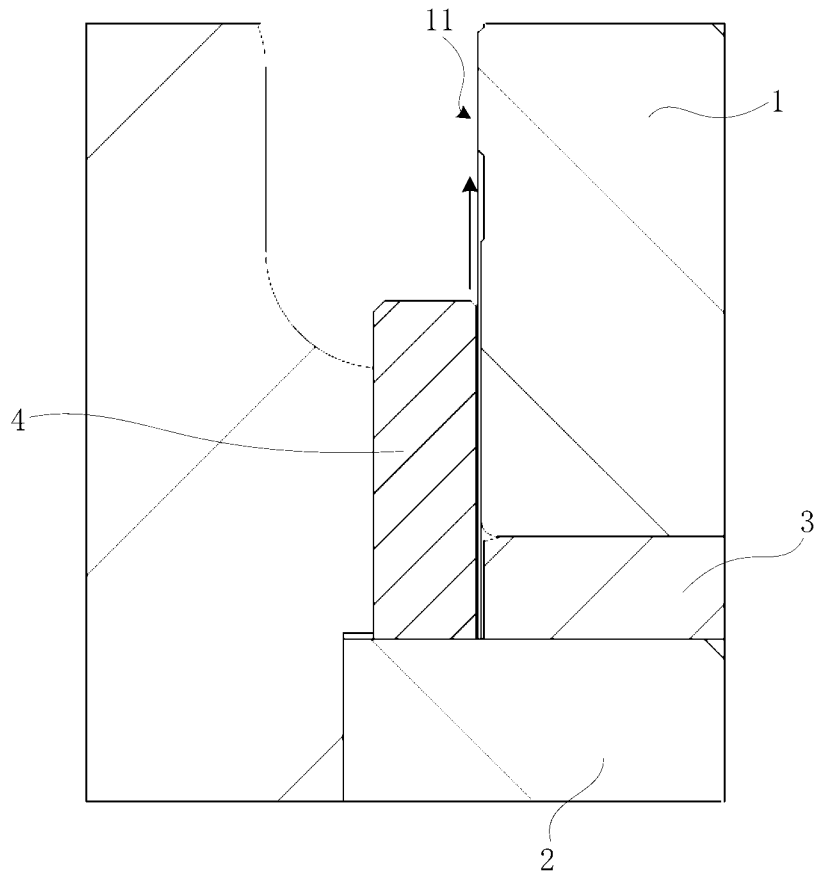


图 2

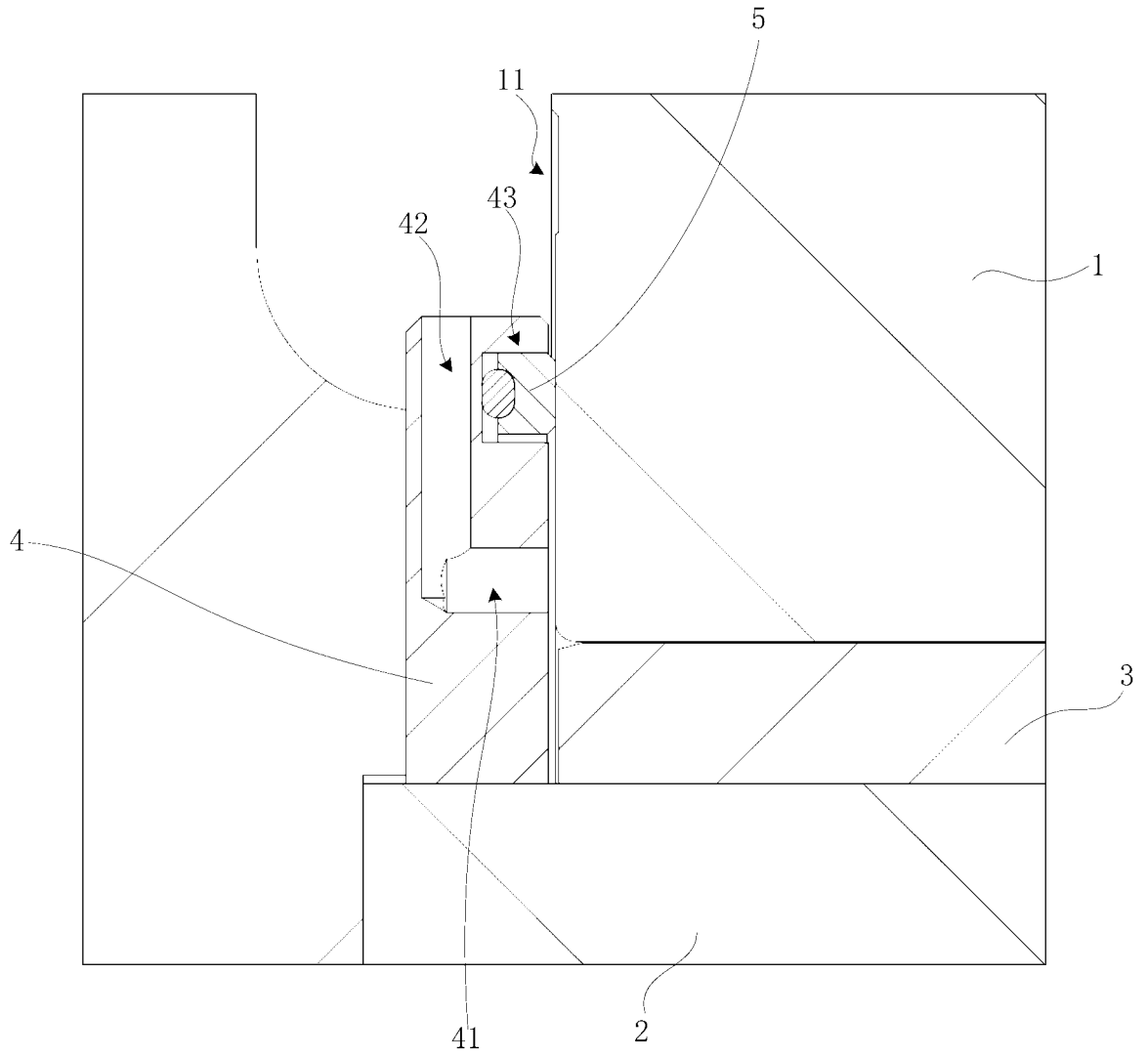


图 3

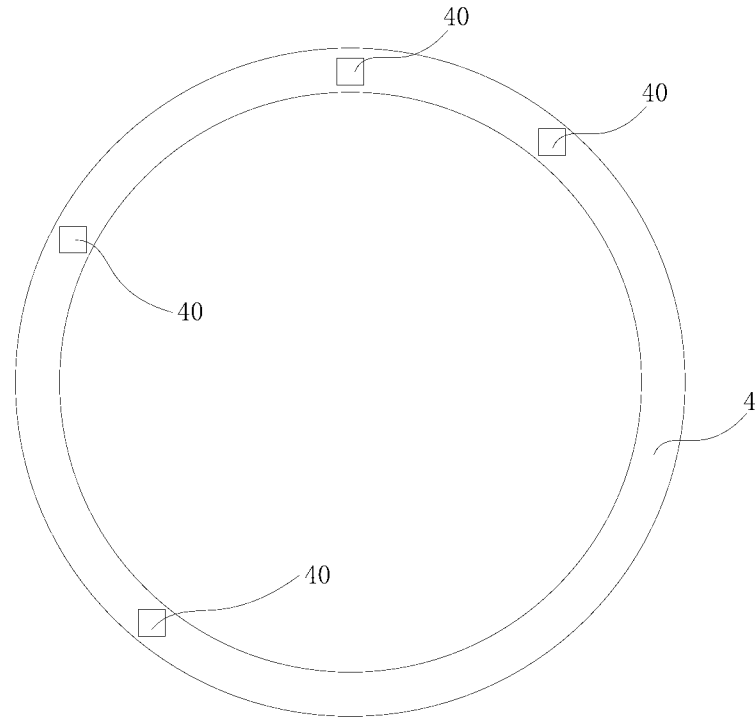


图 4

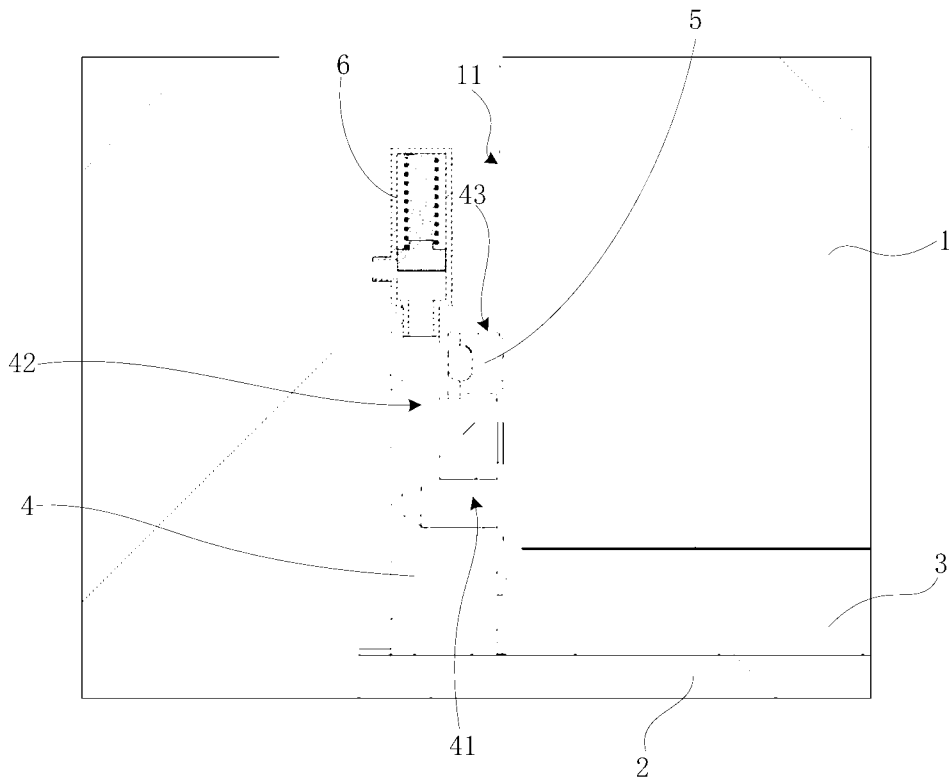


图 5

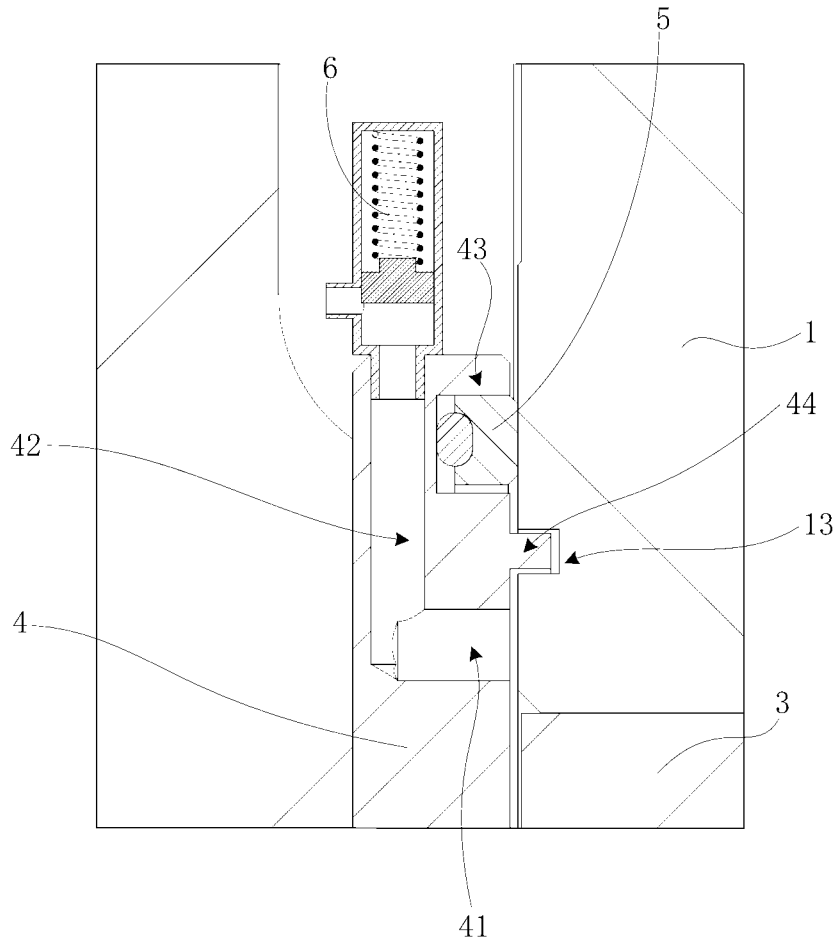


图 6



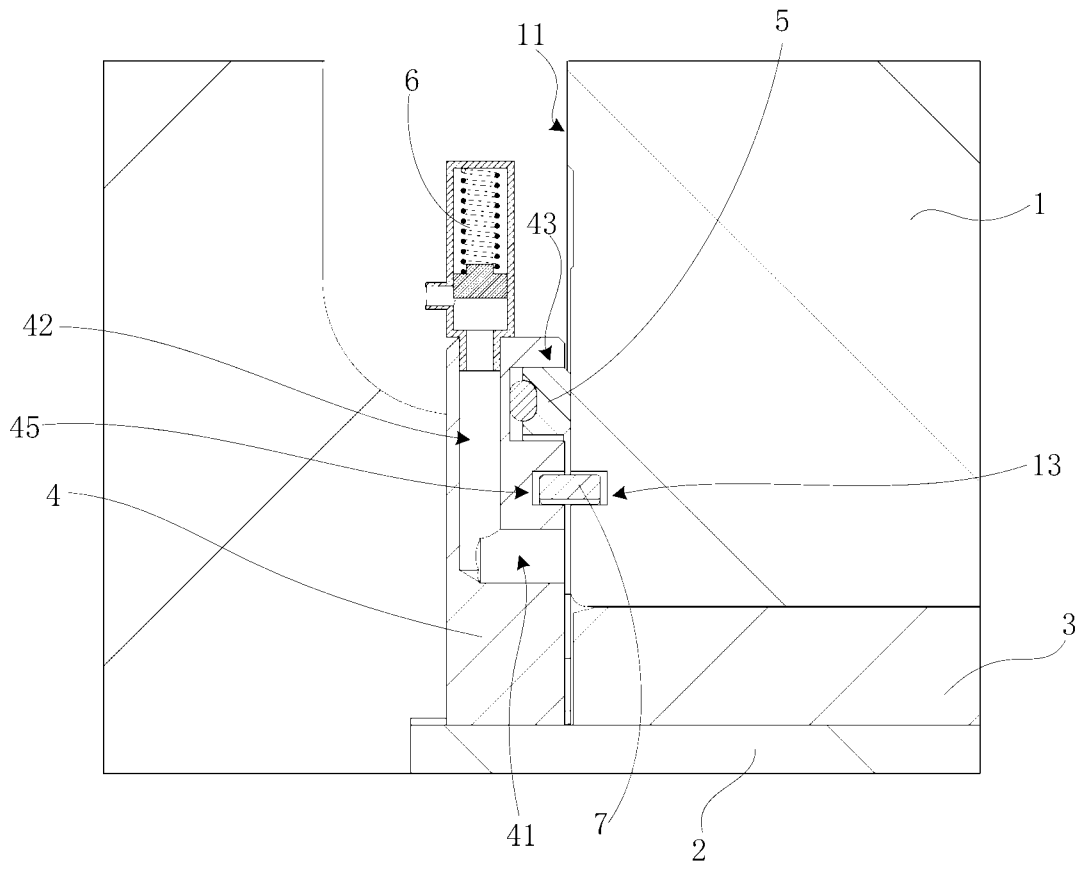


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/082840

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
F16H57/04(2010.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: F16H		
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; ENTXTC; CJFD; CNKI: 风电, 风力发电, 行星, 推力轴承, 止推轴承, 滑动轴承, 润滑, 轴向, 径向, 通道, 孔; USTXT; EPTXT; GBTXT; WOTXT; ENTXT: wind power, generate, planet, thrust bearing, sliding bearing, lubricate, axial, radial, passage, hole .		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109667918 A (NANJING HIGH SPEED GEAR MANUFACTURING CO., LTD.) 23 April 2019 (2019-04-23) description, paragraphs 49-71, and figures 1-4	1-20
A	CN 214331182 U (HUNAN SUND TECHNOLOGY CO. LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) description, paragraphs 33-43, and figures 1-8	1-20
A	CN 201560902 U (CSR QISHUYAN INSTITUTE CO., LTD.) 25 August 2010 (2010-08-25) entire document	1-20
A	US 5178471 A (ALLIED SIGNAL INC.) 12 January 1993 (1993-01-12) entire document	1-20
A	EP 3290725 A1 (FLENDER GMBH) 07 March 2018 (2018-03-07) entire document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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
27 June 2023		20 July 2023
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/082840**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109667918	A	23 April 2019	CN	207486023	U	12 June 2018
CN	214331182	U	01 October 2021	None			
CN	201560902	U	25 August 2010	None			
US	5178471	A	12 January 1993	JPH	06507460	A	25 August 1994
				JP	3268361	B2	25 March 2002
				WO	9220904	A1	26 November 1992
				KR	100229345	B1	01 November 1999
				EP	0585236	A1	09 March 1994
				EP	0585236	B1	03 May 1995
				DE	69109498	D1	08 June 1995
				DE	69109498	T2	25 January 1996
				AU	1344192	A	30 December 1992
EP	3290725	A1	07 March 2018	None			

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>F16H57/04 (2010.01) i</p> <p>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</p>																				
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: F16H</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS; CNTXT; ENTXTC; CJFD; CNKI:风电, 风力发电, 行星, 推力轴承, 止推轴承, 滑动轴承, 润滑, 轴向, 径向, 通道, 孔; USTXT; EPTXT; GBTXT; WOTXT; ENTXT: wind power, generate, planet, thrust bearing, sliding bearing, lubricate, axial, radial, passage, hole .</p>																				
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109667918 A (南京高速齿轮制造有限公司) 2019年4月23日 (2019 - 04 - 23) 说明书第49-71段及附图1-4</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 214331182 U (湖南崇德科技股份有限公司) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 说明书第33-43段及附图1-8</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201560902 U (南车威墅堰机车车辆工艺研究所有限公司) 2010年8月25日 (2010 - 08 - 25) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5178471 A (ALLIED SIGNAL INC) 1993年1月12日 (1993 - 01 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 3290725 A1 (FLENDER GMBH) 2018年3月7日 (2018 - 03 - 07) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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          “D” 申请人在国际申请中引证的文件          “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          “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 109667918 A (南京高速齿轮制造有限公司) 2019年4月23日 (2019 - 04 - 23) 说明书第49-71段及附图1-4	1-20	A	CN 214331182 U (湖南崇德科技股份有限公司) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 说明书第33-43段及附图1-8	1-20	A	CN 201560902 U (南车威墅堰机车车辆工艺研究所有限公司) 2010年8月25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-20	A	US 5178471 A (ALLIED SIGNAL INC) 1993年1月12日 (1993 - 01 - 12) 全文	1-20	A	EP 3290725 A1 (FLENDER GMBH) 2018年3月7日 (2018 - 03 - 07) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 109667918 A (南京高速齿轮制造有限公司) 2019年4月23日 (2019 - 04 - 23) 说明书第49-71段及附图1-4	1-20																		
A	CN 214331182 U (湖南崇德科技股份有限公司) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 说明书第33-43段及附图1-8	1-20																		
A	CN 201560902 U (南车威墅堰机车车辆工艺研究所有限公司) 2010年8月25日 (2010 - 08 - 25) 全文	1-20																		
A	US 5178471 A (ALLIED SIGNAL INC) 1993年1月12日 (1993 - 01 - 12) 全文	1-20																		
A	EP 3290725 A1 (FLENDER GMBH) 2018年3月7日 (2018 - 03 - 07) 全文	1-20																		
国际检索实际完成的日期	2023年6月27日	国际检索报告邮寄日期	2023年7月20日																	
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	张华 电话号码 (+86) 020-28958775																	

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/082840

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	109667918	A	2019年4月23日	CN	207486023	U	2018年6月12日
CN	214331182	U	2021年10月1日	无			
CN	201560902	U	2010年8月25日	无			
US	5178471	A	1993年1月12日	JPH	06507460	A	1994年8月25日
				JP	3268361	B2	2002年3月25日
				WO	9220904	A1	1992年11月26日
				KR	100229345	B1	1999年11月1日
				EP	0585236	A1	1994年3月9日
				EP	0585236	B1	1995年5月3日
				DE	69109498	D1	1995年6月8日
				DE	69109498	T2	1996年1月25日
				AU	1344192	A	1992年12月30日
EP	3290725	A1	2018年3月7日	无			