

(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
2021 年 9 月 2 日 (02.09.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/170004 A1

(51) 国际专利分类号:
F02B 75/04 (2006.01) *F16H 1/28* (2006.01)
F16C 3/18 (2006.01) *H02K 7/06* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/077715

(22) 国际申请日: 2021 年 2 月 24 日 (24.02.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010113513.9 2020 年 2 月 24 日 (24.02.2020) CN

(71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(72) 发明人: 苏旭朝 (SU, Xuzhao); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 刘涛 (LIU, Tao); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 杨乐 (YANG, Le); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 张树旻 (ZHANG, Shumin); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 尹吉 (YIN, Ji); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 渠娜 (QU, Na); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 刘君宇 (LIU, Junyu); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 钟德华 (ZHONG, Dehua); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 王文远 (WANG, Wenyuan); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。 姜志

(54) Title: VARIABLE COMPRESSION RATIO DRIVING STRUCTURE AND ASSEMBLY METHOD THEREFOR, ENGINE, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 可变压缩比驱动结构及其装配方法、发动机及车辆

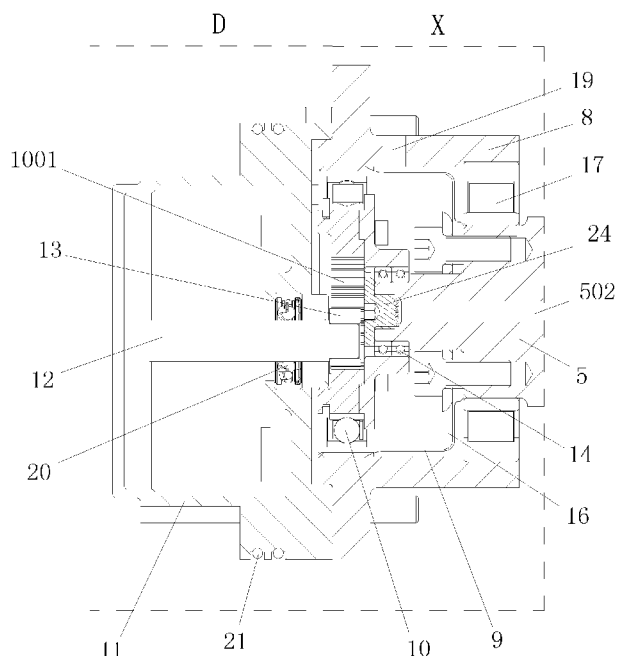


图 2

(57) Abstract: A variable compression ratio driving structure and an assembly method therefor. The structure drives an eccentric shaft (5) in a variable compression ratio mechanism to rotate, and comprises a harmonic reducer unit fixedly provided on an engine block (7) and a motor unit fixedly provided on a rigid gear (8) in the harmonic reducer unit. The assembly method comprises: first mounting the rigid gear (8) and the eccentric shaft (5); then mounting a flexible gear (9), a wave generator (10), and the like; mounting the rigid gear, the eccentric shaft, the flexible gear and the wave generator in the engine block (7); and mounting a timing cover (18) and the

永(JIANG, Zhiyong); 中国河北省保定市朝阳南大街2266号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUNPING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路9号银谷大厦515室, Beijing 100190 (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))。

motor unit, and completing the sealing between the motor unit and the timing cover (18) by means of the mounting of the motor unit. The assembly method can achieve the assembly of the variable compression ratio driving structure, the assembly thereof is simple, and the assembly precision can be improved, thereby facilitating reliable settings of the driving structure. The present application further relates to an engine and a vehicle.

(57) 摘要: 一种可变压缩比驱动结构及其装配方法, 该结构驱使可变压缩比机构中的偏心轴(5)转动, 并包括固设于发动机缸体(7)上的谐波减速器单元, 以及固设于谐波减速器单元中的刚轮(8)上的电机单元, 该装配方法包括先进行刚轮(8)和偏心轴(5)的安装, 再进行柔轮(9)、波发生器(10)等的安装, 再将其装入发动机缸体(7)内, 然后再进行正时罩盖(18)和电机单元的安装, 且随电机单元的安装也完成电机单元和正时罩盖(18)之间的密封。该装配方法可实现可变压缩比驱动结构的装配, 且其装配较为简单, 且能够提高装配精度, 而有利于驱动结构的可靠设置。还涉及一种发动机和一种车辆。

可变压缩比驱动结构及其装配方法、发动机及车辆

相关申请的交叉引用

本申请要求 2020 年 02 月 24 日提交的中国专利申请 202010113513.9 的权益，该申请的内容通过引用被合并于本文。

技术领域

本申请涉及发动机技术领域，特别涉及一种可变压缩比驱动结构的装配方法。

背景技术

为降低发动机排量，提高燃油燃烧效率及燃油经济性，可变压缩比技术应运而生，随着可变压缩比技术的不断发展，压缩比调节形式也越来越多样化。其中，采用偏心轴与多连杆机构配合，以在驱使偏心轴转动时经由多连杆机构的传动，进而实现发动机活塞上止点变化的多连杆式可变压缩比机构已成为众多车企研发的重点。

在现在的多连杆式可变压缩比机构中，电机与谐波减速器的配合结构作为驱动源，以驱动偏心轴转动是采用较多的一种驱动形式。目前，现有结构中电机和谐波减速器之间的传动方式多为皮带传动，或是将电机布置在发动机缸体的侧面，并与谐波减速器传动连接。现有的结构形式导致发动机整体宽度较大，不利于整车搭载，且在电机侧置结构中，缸体加工时也需留出电机安装空间或加工出电机安装支架，也使得缸体结构较为复杂，加工难度较高。此外，目前的可变压缩比机构中，其驱动结构也存在装配较为复杂，装配精度难以保证的问题。

发明内容

有鉴于此，本申请旨在提出一种可变压缩比驱动结构的装配方法，以可使装配较为简单，且能够提高装配精度。

为达到上述目的，本申请的技术方案是这样实现的：

一种可变压缩比驱动结构的装配方法，所述可变压缩比驱动结构以驱使可变压缩比机构中的偏心轴转动，并包括固设于发动机缸体上的谐波减速器单元，以及固设于所述谐波减速器单元中的刚轮上的电机单元，所述谐波减速器单元中的柔轮与所述偏心轴的一端传动连接，所述电机单元的转轴一端外伸并与所述谐波减速器中的波发生器传动连接，所述偏心轴与所述柔轮相连的一端具有向所述转轴一侧延伸的延伸端，且所述装配方法包括如下的步骤：

- a. 将所述偏心轴具有所述延伸端的一端由第三轴承转动安装于所述刚轮中；
- b. 将所述柔轮装入所述刚轮中，以与所述刚轮间传动配合，并使所述柔轮套设于所述延伸端上而与所述偏心轴固连在一起；
- c. 将第一轴承过盈压装于所述波发生器中，由所述第一轴承将所述波发生器转动安装于所述延伸端上，且所述第一轴承与所述延伸端之间间隙配合，并使所述波发生器压入所述柔轮中而与所述柔轮传动配合；
- d. 在所述延伸端的端部安装限位件，以通过所述限位件将所述第一轴承的内圈限位约束在所述延伸端上；
- e. 将连接后的所述刚轮、所述偏心轴及所述柔轮、所述波发生器装入所述发

动机缸体中，且将所述刚轮预固定于所述发动机缸体上；

f.在所述发动机缸体上安装减速器小盖，以将所述刚轮夹置在所述减速器小盖和所述发动机缸体之间，并紧固所述刚轮及所述减速器小盖与所述发动机缸体之间的连接；

g.在所述发动机缸体上安装正时罩盖，以将所述谐波减速器单元包罩于所述发动机缸体内，再将所述电机单元穿经所述正时罩盖固定于所述刚轮上，以使所述电机单元的外伸端和所述波发生器传动连接，且随所述电机单元于所述正时罩盖中的穿设而完成所述壳体 and 所述正时罩盖之间的密封。

进一步的，于所述偏心轴内构造有与所述发动机缸体内的润滑油路连通的油道，所述油道轴向贯穿至所述偏心轴的延伸端的端部。

进一步的，于所述延伸端的端部构造有与所述油道贯通的凹口，所述限位件为一端固连于所述凹口内的油堵，且所述油堵的另一端因自身的径向外伸而挡置在所述第一轴承的一侧，并于所述油堵内设有贯穿自身并和所述油道连通的油孔。

进一步的，在位于所述延伸端端部的所述油道中设有润滑油过滤组件，所述润滑油过滤组件包括设于所述凹口内的滤网，且所述滤网由所述油堵压紧在所述凹口内，并在所述步骤 d 中还包括将所述滤网安装于所述油道中。

进一步的，沿所述发动机缸体的高度方向，所述电机单元的转动轴线偏置于所述谐波减速器单元转动轴线的下方。

进一步的，于所述波发生器内构造有内齿圈，所述转轴的与所述波发生器传动连接的一端连接有齿轮，所述齿轮位于所述波发生器内，且所述齿轮与所述内齿圈的部分齿相咬合而构成两者间的啮合相连。

进一步的，所述油道于所述延伸端端部的开口与所述齿轮相对布置，且所述开口于所述齿轮上的投影位于所述齿轮的齿根圆内部。

进一步的，于所述发动机缸体上设有贯穿所述发动机缸体的上油孔，且所述上油孔贯穿至与所述发动机缸体相连的所述刚轮的内部，以向所述刚轮和所述柔轮之间下淋润滑油。

进一步的，相对于所述柔轮的与所述偏心轴相接的一侧，在所述柔轮的另一侧设有置于所述柔轮内的柔轮垫片，所述柔轮经穿设所述柔轮垫片及所述柔轮的连接件和所述偏心轴固连。

进一步的，于所述发动机缸体和所述减速器小盖之间设有以对所述减速器小盖的安装进行预定位的定位部，且于所述壳体外周上设有密封圈以进行所述壳体 and 所述正时罩盖之间的密封。

进一步的，所述定位部包括分别于所述发动机缸体和所述减速器小盖上设置的定位销孔，以及两端分别插设于两个所述定位销孔中的定位销。

本申请还提供一种可变压缩比驱动结构，所述可变压缩比驱动结构以驱使可变压缩比机构中的偏心轴转动，并包括固设于发动机缸体上的谐波减速器单元，以及固设于所述谐波减速器单元中的刚轮上的电机单元，所述谐波减速器单元中的柔轮与所述偏心轴的一端传动连接，所述电机单元的转轴一端外伸并与所述谐波减速器中的波发生器传动连接，所述偏心轴与所述柔轮相连的一端具有向所述转轴一侧延伸的延伸端，所述延伸端的端部安装有限位件，以实现与所述波发生器的支撑，限制其轴向窜动。

本申请还提供一种发动机，所述发动机包括本申请的可变压缩比驱动结构。

本申请还提供一种车辆，所述车辆包括本申请的发动机。

相对于现有技术，本申请具有以下优势：

本申请的装配方法基于可压缩比驱动结构的构成，并通过对驱动结构中各部件装配次序的安排，利用先连接偏心轴与刚轮，再组装柔轮，然后进行波发生器的安装，再将偏心轴及减速器单元的组合装配于发动机缸体中，并再进行正时罩盖的安装以及电机单元的穿设装配，且随穿设一并实现电机和正时罩盖间的密封，其使得整体装配过程较为简单，且通过各部件间的配合也能够提高装配精度，从而有利于驱动结构在发动机中的可靠设置。

此外，本申请中通过偏心轴中油道的设置可保证对驱动结构的润滑效果，通过第三轴承的设置可减少偏心轴的径向跳动以保护柔轮，通过柔轮垫片的设置可避免柔轮被压溃损坏，且通过减速器小盖和发动机缸体间定位部的设置，能够利于减速器小盖的安装，通过使电机单元的轴线位于减速器单元轴线的正下方，则可对发动机中的减震皮带轮进行避让，以便于发动机整体设计。而采用密封圈进行电机单元和正时罩盖之间的密封，其结构简单，密封效果好，易于装配且成本低。

附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 为本申请实施例所述的可压缩比机构的结构示意图；

图 2 为本申请实施例所述的可压缩比驱动结构的示意图；

图 3 为图 2 所示的可压缩比驱动结构在发动机缸体中装配后的示意图；

图 4 为图 3 的侧视图；

图 5 为本申请实施例所述的电机单元偏置布置的示意图；

图 6 为图 3 中 A 部分的局部放大图；

图 7 为本申请实施例所述的偏心轴的部分示意图；

图 8 为本申请实施例所述的油堵的结构示意图；

图 9 为本申请实施例所述的电机单元与正时罩盖的密封示意图；

图 10 为本申请实施例所述的偏心轴与刚轮的装配示意图；

图 11 为本申请实施例所述的柔轮的装配示意图；

图 12 为本申请所述的第一轴承于波发生器中预装配的示意图；

图 13 为本申请所述的波发生器的装配示意图；

图 14 为本申请所述的滤网和油堵的装配示意图；

图 15 为本申请实施例所述的偏心轴和谐波减速器单元于发动机缸体中的装配示意图；

图 16 为本申请实施例所述的正时罩盖的装配示意图；

附图标记说明：

1-活塞，2-曲轴，3-调节连杆，4-执行连杆，5-偏心轴，6-驱动连杆，7-发动机缸体，8-刚轮，9-柔轮，10-波发生器，11-壳体，12-转轴，13-齿轮，14-第一轴承，15-滤网，16-柔轮垫片，17-第三轴承，18-正时罩盖，19-上油孔，20-油封，21-密封圈，22-减震皮带轮，23-插接端子，24-油堵，25-油孔，26-工装，27-减速器小盖，28-定位销；

501-偏心轮，502-油道，503-法兰部，504-延伸端，505-连接孔，701-定位销孔，1001-内齿圈。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

本实施例涉及一种可变压缩比驱动结构的装配方法，其中，该可变压缩比驱动结构一般作为可变压缩比机构中的一部分，用以驱使所述可变压缩比机构中的偏心轴转动，进而实现对发动机压缩比的调整。

详细来说，对于以上可变压缩比机构，其具体为多连杆式可变压缩比机构，且该机构的一种示例性结构可如图1中所示，此时所述可变压缩比机构具体包括设于发动机缸体中的活塞1，转动于发动机缸体7上的曲轴总成和偏心轴总成，以及转动套装于曲轴总成中的曲轴2上的调节连杆3，铰接于活塞1与调节连杆3的一端间的执行连杆4，和铰接于偏心轴总成中的偏心轴5与调节连杆3的另一端之间的驱动连杆6，且一般的，驱动连杆6具体为与偏心轴5上的偏心轮501铰接。

本实施例的可变压缩比驱动结构同样设置于发动机缸体7中，且其即用于驱使上述的偏心轴5转动。此时，在发动机运行过程中，基于发动机ECU的控制，偏心轴5由驱动结构驱使旋转，进而可由偏心轴5上的偏心轮501带动驱动连杆6摆动，驱动连杆6摆动使得自身的摆动支撑位置发生变化，并由此通过调节连杆3及执行连杆4的传导，也使得活塞1的上止点位置变高或变低，如此便可实现对发动机压缩比的调节。

当然，除了应用于图1中所示出的可变压缩比机构，本实施例的可变压缩比驱动结构亦可用于其它采用偏心轴结构的可变压缩比机构中，本实施例并不对其进行限制，只要该可变压缩比机构可应用本实施例的驱动结构，并能够获得预期的效果即可。

本实施例中，如图2至图4中所示的，所述的可变压缩比驱动结构整体构成上包括固设于发动机缸体7上的谐波减速器单元（X部分），以及固设于该谐波减速器单元中的刚轮8上的电机单元（D部分）。其中，谐波减速器单元如同现有的谐波减速器结构那样，其仍由刚轮8、柔轮9以及波发生器10构成，且该谐波减速器单元的工作原理也与现有的谐波减速器结构一致。而本实施例的电机单元一般可采用步进电机，以具有更好的转动量控制精度。

通过使得电机单元直接固定于谐波减速器单元上，本实施例可有效减小整体驱动结构的尺寸，使其结构紧凑，而利于在发动机中的布置。而且本实施例的驱动结构，如后文中将详述的，其中的波发生器10的一侧由第一轴承14转动安装于偏心轴5的延伸端504上，并通过第一轴承14的外圈和波发生器10之间的过盈装配，以及延伸端504端部的限位第一轴承14内圈的限位件的设置，实现对波发生器10的可靠支撑，限制其轴向窜动。

本实施例的谐波减速器单元中，刚轮8固定于发动机缸体7上，柔轮9与偏心轴5的一端传动连接，电机单元的转轴12一端外伸并与波发生器10传动连接，并且本实施例中电机单元的转动轴线也偏置于谐波减速器单元转动轴线的一侧，而使得电机单元为相对于谐波减速器单元偏心布置。此外，本实施例中偏心轴5与柔轮9相连的一端也具有向转轴12一侧延伸的延伸端504，该延伸端504具体可参见下文将述及的图7，在延伸端504上构造有轴肩结构以进行下文中第一轴承14的装设，且所述轴肩即用于第一轴承14一侧的限位。而本实施例于偏心轴5内亦构造有与发动机缸体7内的润滑油路连通的油道502，且所述油道502轴向贯穿至偏心轴5的延伸端504的端部。

此时，在偏心轴 5 的延伸端 504 的端部构造有与油道 502 贯通的凹口，且作为一种示例性结构形式，本实施例的限位件具体即为一端固连于该凹口内的油堵 24，该油堵 24 的另一端因自身的径向外伸而挡置在第一轴承 14 内圈的一侧，且于油堵 24 内也设置有贯穿其自身并和油道 502 连通的油孔 25。

而作为其中一种优选的实施形式，本实施例针对于上述的电机单元相对于谐波减速器单元偏置布置，其可为沿发动机缸体 7 的高度方向，使得电机单元的转动轴线偏置于谐波减速器单元转动轴线的下方，且特别的，优先可如图 4 所示的，使电机单元的转动轴线 n 位于谐波减速器转动轴线 m 的正下方。此时，参考于图 5 所示的，电机转动轴线与其上方的谐波减速器单元转动轴线间也即具有了距离差 h。

由于在发动机整体结构中，谐波减速器单元的上方一般为减震皮带轮 22，而发动机减震皮带轮 22 为柔性零件，设计要求中需允许轮系皮带在运行过程中产生一定幅度的跳动。因而通过将电机单元偏置于下方，其可为减震皮带轮 22 及其上的皮带运行时的跳动提供避让空间，以此能够避免对发动机轮系的正常运行造成影响，且通过将电机单元的转动轴线设置于谐波减速器单元转动轴线的正下方，此时避让效果最佳。

本实施例中，谐波减速器单元中的刚轮 8 具体为通过螺栓固定于发动机缸体 7 上，与此同时，电机单元中的壳体 11 也通过螺栓固定于刚轮 8 上。此时，在刚轮 8 和电机单元的壳体 11 也便分别设置有助于螺栓穿设的安装孔，并且仍图 5 所示的，双点划线圆 e 即为壳体 11 上各安装孔间的连线，而双点划线圆 f 也即刚轮 8 上各安装孔间的连线。由于电机单元的偏心布置，双点划线圆 e 便与双点划线圆 f 发生交叉，而不是呈嵌套状，此外，壳体 11 的对应于刚轮 8 上各安装孔的位置也分别形成有缺口，以避让刚轮 8 的安装孔，且这些缺口愈靠近两个双点划线圆的交叉处尺寸愈大。

仍如图 2、图 3 并结合图 5 所示，本实施例对于电机单元的转轴 12 和波发生器 10 之间的传动连接，其具体为于波发生器 10 内构造有内齿圈 1001，并在转轴 12 的与波发生器 10 传动连接的一端连接有齿轮 13，齿轮 13 位于波发生器 10 内，并且该齿轮 13 也与内齿圈 1001 的部分齿相咬合，而构成两者之间的啮合相连。此时，匹配于电机单元的偏心布置，内齿圈 1001 中与齿轮 13 啮合的齿也即为其最底部的那部分。

本实施例中通过前述的偏心轴 5 内油道 502 的设置，如此即能够向齿轮 13 与内齿圈 1001 之间，以及谐波减速器单元内的波发生器 10、柔轮 9 和其它部件间提供润滑油，以实现对各部件的有效润滑。此时，由于偏心轴 5 的延伸端 504 正对于电机单元布置，而润滑油中难免会细小金属杂质，因此为避免从油道 502 喷射出的润滑油进入电机单元内部，使得金属杂质连接电机电路板上的焊点，造成电机短路，本实施例也特别使得油道 502 于延伸端 504 端部的开口与齿轮 13 相对布置，并且所述开口于齿轮 13 上的投影也位于齿轮 13 的齿根圆内部。

经由油道 502 开口和齿轮 13 之间的相对位置布置，以及油道 502 开口的投影位于齿轮 13 齿根圆内，从图 2 或图 3 来看，其也即齿轮 13 成为高于油道 502 的开口设置，由此从油道 502 开口喷射出的润滑油便会被齿轮 13 挡下，并沿齿轮 13 下流，进而能够起到保护电机的作用，且此时由于齿轮 13 为与内齿圈 1001 内底部的齿啮合，两者间的啮合面也正好处于润滑油的流动路径上，从而亦能够获得充分润滑，避免因润滑不足造成干磨或高温损坏等问题。当然，为了进一步保障润滑油不会进入电机内部，本实施例还可如图 2 或图 3 中那样，在电机单元

的转轴 12 与壳体 11 之间设置油封 20, 该油封 20 直接采用市购部件便可。

在发动机实际制造过程中, 有时难以避免的会出现在润滑油中掺杂有较大的金属杂质, 本实施例为避免这些杂质从油道 502 进入齿轮 13 和内齿圈 1001 的结合处, 以及谐波减速器单元内的其它部位, 作为一种优选的实施方式, 在位于延伸端 504 端部的油道 502 中也设置有对润滑油进行过滤的润滑油过滤组件。

此时, 作为所述润滑油过滤组件设置的示例性结构, 如图 6 所示的, 以上润滑油过滤组件即具体包括设置于凹口内的滤网 15, 且该滤网也由油堵 24 压紧在所述凹口内。其中, 本实施例的油堵 24 优选的可为一端螺接于凹口内, 且通过油堵 24 另一端的径向外伸而对第一轴承 14 内圈一侧的挡置限位, 以此配合于另一侧延伸端 504 上的轴肩结构, 便可实现对第一轴承 14 内圈的限位约束。

本实施例中需要说明的是, 油堵 24 径向外伸的一端的外径一般等于或略大、略小于第一轴承 14 内圈的外径便可, 并且当然其肯定要小于第一轴承 14 外圈的内径。而除了使得油堵 24 螺接于延伸端 504 端部的凹口内, 当然亦可通过过盈压装的方式进行油堵 24 在凹口内的装配。而且针对于油堵 24 的进行第一轴承 14 内圈挡置的那一端, 其除了如图 8 中所示的因整个圆周径向外伸而为圆盘状, 当前使得油堵 24 的该端仅具有一个或周向间隔布置的几个径向外伸的挡块结构, 以通过所述挡块结构进行第一轴承 14 内圈的挡置也是可行的。

此外, 由于在使用中齿轮 13 和内齿圈 1001 之间, 以及谐波减速器单元内的柔轮 9、波发生器 10 和其它相关部件所需的润滑油量较小, 因而油堵 25 上的油孔 25 的直径可设计的较小, 以此可对润滑油限流而保证偏心轴 5 内的油压。此外, 对于本实施例所述油堵 24, 其采用较为简单的柱体钢块制成便可, 且在油堵 24 一端的中部设置内六角孔以便于旋拧操作, 该内六角孔和油堵 24 内的油孔 25 贯通, 而实质上构成了油孔 25 的一部分, 不过由于所述内六角孔的内径大于油孔 25, 实际使用中由油孔 25 喷出的润滑油也仅仅是流经内六角孔。

通过偏心轴 5 内的油道 502, 以及和油道 502 开口正对的齿轮 13 的设置, 本实施例从偏心轴 5 处过来的润滑油先进入齿轮 13 和内齿圈 1001 的结合处, 然后再通过波发生器 10 进入柔轮 9 和刚轮 8 的啮合处, 最后会通过后端的下文将提及的第三轴承 17 流入发动机的油底壳。上述润滑路径可满足齿轮 13、内齿圈 1001, 以及波发生器 10、柔轮 9 和刚轮 7、第三轴承 17 的润滑需求。

不过由图 2 或图 3 可以看出, 以上所述的润滑路径主要在油道 502 所处水平面以下的位置, 并且由于柔轮 9 带动偏心轴 5 一般仅在一定角度范围内转动, 而并不是整圈转动, 这就会造成润滑范围始终固定在柔轮 9 转动范围内, 使得柔轮 9 和刚轮 8 的啮合齿中有部分易出现润滑不良的情况。为避免这种润滑不良的情形发生, 作为一种优选实施形式, 本实施例除了油道 502 的供油, 在发动机缸体 7 上也设有贯穿发动机缸体 7 的上油孔 19, 该上油孔 19 贯穿至与发动机缸体 7 相连的刚轮 8 的内部, 以能够向刚轮和 8 柔轮 9 之间下淋正时罩盖 18 内部的缸盖、张紧器或其它机构处的循环润滑油, 而保证柔轮 9 和刚轮 8 之间的润滑效果。

为避免润滑油中难以避免的较大金属杂质进入柔轮 9 和刚轮 8 的啮合处, 同样的在上述上油孔 19 中也可设置润滑油过滤结构, 且该结构例如采用装配至上油孔 19 中的滤网即可。此外, 上油孔 19 在设置时, 其轴向优先与发动机水平方向垂直, 当然除了垂直, 与发动机水平面间成一定角度也是可以的。

本实施例中, 由于波发生器 10 外形为椭圆结构, 运动过程中不允许承受径向力, 并且柔轮 9 为薄壁件, 在波发生器 10 装入柔轮 9 中时, 柔轮 9 外形跟随

波发生器 10 转动而变化,柔轮 9 上的啮合齿在与刚轮 8 啮合过程中,柔轮 9 的外形直接由波发生器 10 决定。若波发生器 10 轴向窜动量过大,便会影响柔轮 9 和刚轮 8 之间的啮合长度,直接影响齿的受力,严重时甚至会造成崩齿现象,所以波发生器 10 的轴向窜动量需限制在允许的范围内。

基于上述,因而本实施例在波发生器 10 的安装上,正如前文所述的,波发生器 10 的一侧由第一轴承 14 转动安装于偏心轴 5 的延伸端 504 上,与此同时,第一轴承 14 与延伸端 504 之间采用间隙配合,而与波发生器 10 之间则采用过盈配合。而且与第一轴承 14 的外圈和波发生器 10 过盈配合相匹配的,本实施例也仍如上文所描述的,在偏心轴 5 的延伸端 504 的端部设置由油堵 24 构成的限位件,以和延伸端 504 上的轴肩结构相呼应,而实现对第一轴承 14 的内圈在延伸端 504 也即偏心轴 5 上的约束限位。由此,通过第一轴承 14 内外圈分别和偏心轴 5 及波发生器 10 之间的稳固连接,便能够实现波发生器 10 的可靠布置,以可限制波发生器 10 的轴向窜动量。

本实施例中,第一轴承 14 优选也为并排布置的两个,以此通过两排第一轴承 14 可在轴向上将一点支撑变为两点支撑,而使支撑更为牢靠。当然,还需要注意的是,本实施例中除了使得油堵 24 一物两用,而同时实现第一轴承 14 内圈及滤网 15 的限位。作为可行的其它实施形式,可在延伸端 504 端部的凹口中内嵌专门的具有油孔 25 的堵头结构,以用于滤网 15 的压紧。而用于第一轴承 14 内圈限位的限位件则可采用螺接或过盈压装在延伸端 504 的外周上,并同样挡置在第一轴承 14 内圈一侧的挡环类结构。

本实施例中采用上述波发生器 10 的布置方式,其仅在偏心轴 5 的端部设置延伸端 504,且所述延伸端 504 构成以支撑波发生器 10 的支撑端,这种直接支撑形式相较于在偏心轴 5 上装配支撑结构,然后再进行波发生器 10 装配的间接支撑形式,能够减少一级装配误差,且延伸端 504 与偏心轴 5 的主轴颈外圆同一工序加工,也可有效保证波发生器 10 装配过程中的同轴度,进而提高其传动精度及可靠性。

本实施例中对于柔轮 9 和偏心轴 5 之间的连接,如图 7 所示的,在偏心轴 5 具有延伸端 504 的一端也形成有径向外凸的法兰部 503,其如同于固连在偏心轴 5 上的法兰盘那样,故而得名法兰部 503,而延伸端 504 也便固连在所述法兰部 503 上而与偏心轴 5 其它部分成一体结构。

在法兰部 503 上即设置有环形布置的若干连接孔 505,该连接孔 505 一般例如可为螺纹孔,而柔轮 9 则具体可通过螺栓紧固至法兰部 503 上。此时,由于柔轮 9 为薄壁件,为避免因螺栓的旋紧而损坏柔轮 9,本实施例作为优选的实施形式,相对于柔轮 9 的与偏心轴 5 相接的一侧,在柔轮 9 的另一侧可设置位于柔轮 9 内的柔轮垫片 16,柔轮 9 经穿设该柔轮垫片 16 及柔轮 9 的连接件和偏心轴 5 固连,且此处的连接件一般也即上述的螺栓。

同时,针对于上述柔轮垫片 16,作为本实施例采用的一种示例性结构,其两相对端的端面尺寸也是不同的,而使得柔轮垫片 16 的外周面类似于锥状,且在使用时柔轮垫片 16 截面较小的端面与柔轮 9 贴合,以此可便于柔轮垫片 16 在柔轮 9 内的设置。需要注意的是,除了采用螺栓,当然本实施例将螺栓替换为铆钉,或者直接将柔轮 9 焊接至法兰部 503 上也都是可以的,并且在采用焊接方式时,可省去柔轮垫片 16。

本实施例中,进一步从防止柔轮 9 径向变形过大,以保护柔轮的角度出发,在偏心轴 5 与柔轮 9 相连的一端也设置有第三轴承 17,以通过该第三轴承 17 使

得偏心轴 5 转动安装于刚轮 8 中。此时, 经由第三轴承 17 对偏心轴 5 的径向支撑, 便能够限制偏心轴 5 所承受的多连杆机构传递的气缸爆发时产生的径向跳动, 而避免柔轮 9 因偏心轴 5 带动而出现大的径向跳动。

需要说明的是, 除了将第三轴承 17 安装于刚轮 8 中, 当然适应于谐波减速器单元的刚轮 8 的尺寸设计, 本实施例也可将第三轴承 17 安装于发动机缸体 7 中。

另外, 仍由图 2 并结合于图 9 所示的, 本实施例在发动机缸体 7 上固连有包罩于谐波减速器单元外的正时罩盖 18, 且此时电机单元即横穿该正时罩盖 18 而固连于刚轮 8 上, 并且在电机单元的壳体 11 和正时罩盖 18 之间也夹置有密封圈 21。此时, 在电机单元的壳体 11 的外周壁上设置有凹槽, 上述密封圈 21 即可安装于所述凹槽内, 且为提高密封效果, 密封圈 21 优选的可为并排布置的两个。

本实施例通过使电机单元穿过正时罩盖 18 连接至刚轮 8 上, 且在壳体 11 和正时罩盖 18 间设置密封圈而构成密封结构, 该密封结构可将刚轮 8 的紧固螺栓、刚轮 8 与壳体 11 的接合面密封在正时罩盖 18 内。由此, 正时罩盖 18、发动机缸体 7 及其内的油底壳能够形成密闭空间, 因与润滑油接触的接合面及螺栓孔均会有渗油风险, 故通过将电机单元中壳体 11 的端盖部分与整个谐波减速器单元布置在密闭空间内, 便可使电机单元与谐波减速器单元的接合面, 以及谐波减速器单元的紧固螺栓密封在发动机缸体 7 内部, 如此这些部分可降低甚至无密封要求, 而能够有效减少密封带数量, 简化装配, 以及降低成本。

其中, 润滑油在润滑过程中通过刚轮 8 上的安装孔后直接流入油底壳, 谐波减速器单元腔内的润滑油也会通过壳体 11 与刚轮 8 的接合面渗漏到油底壳中, 以此完成润滑油循环并无泄露。

本实施例中, 基于以上所介绍的驱动结构的构成, 其具体的装配方法则具体包括如下的步骤。

首先, 如图 10 所示将第三轴承 17 过盈压装在刚轮 8 上的台阶孔中, 再将偏心轴 5 具有延伸端 504 的一端穿过第三轴承 17 内圈而转动安装于刚轮 8 中。接着如图 11 所示的将柔轮 9 装入刚轮 8 中, 使得柔轮 9 与刚轮 8 间传动配合, 并使柔轮 9 套设于延伸端 504 上而与偏心轴 5 上的法兰部 503 端面贴合, 接着通过柔轮垫片 16 且利用螺栓与偏心轴 5 上的法兰部 503 固连在一起。

然后, 如图 12 所示在波发生器 10 中压装第一轴承 14, 再如图 13 所示的, 将安装有第一轴承 14 的波发生器 10 装入位于刚轮 8 内的柔轮 9 中, 由此将波发生器 10 通过第一轴承 14 转动安装于偏心轴 5 的延伸端 504 上, 并使得波发生器 10 与柔轮 9 传动配合。此时需要说明的是, 在将波发生器 10 压入柔轮 9 中时, 可采用工装 26 以一定转动速度使得波发生器 10 旋入柔轮 9 内, 以便于波发生器 10 的压入。

接着, 如图 14 中所示将滤网 15 装入延伸端 504 端部的凹口内, 再将油堵 24 螺接固定于凹口中, 以固定滤网 15 并同时第一轴承 14 限位在延伸端 504 上。当然若选择不设置润滑油过滤组件, 可省去滤网 15 的安装, 而在前述限位件采用其它形式时, 则同样在此时将限位件安装于延伸端 504 的端部, 以进行第一轴承 14 的内圈约束限位即可。

然后, 将发动机缸体 7 翻转 180° 使其底面朝上, 如图 15 所示将连接后的偏心轴 5 及谐波减速器单元装入发动机缸体 7 中, 并且通过拧紧刚轮 8 的连接螺栓而将刚轮 8 预固定于发动机缸体 7 上。接着, 在发动机缸体 7 上安装减速器小

盖 27，以将刚轮 8 夹置在减速器小盖 27 和发动机缸体 7 之间，再紧固刚轮 8 及减速器小盖 27 与发动机缸体 7 之间的连接，使得刚轮 8 固定在发动机缸体 7 中。

接着，如图 16 所示在发动机缸体 7 上安装正时罩盖 18，且先预紧正时罩盖 18，以将谐波减速器单元包罩于发动机缸体 7 内，再将电机单元穿经正时罩盖 18 使壳体 11 连接于刚轮 8 上，并再紧固壳体 11 和正时罩盖 18 即可，且此时密封圈 21 随壳体 11 的穿入而密封在壳体 11 和正时罩盖 18 之间，电机单元中的接线端子 23 在正时罩盖 18 的外侧。

其中，在电机单元穿设于正时罩盖 18 中后，也需转动电机单元调整其角度，以使电机单元的轴线处于谐波减速器单元轴线的正下方，且电机单元上插接端子 23 的开口相对于发动机缸体水平指向进气侧。由此以使电机单元上的齿轮 13 与波发生器 10 内的内齿圈 1001 相啮合的部位位于竖直下方的最低位置，而处于润滑油的流动路径上，而插接端子 23 开口朝向进气侧也能便于接口插拔。

此外，为便于减速器小盖 27 在发动机缸体 7 中的安装，本实施例优选的也可于发动机缸体 7 和减速器小盖 27 之间设置以对减速器小盖 27 的安装进行预定位的定位部。该定位部例如可为包括分别于发动机缸体 7 和减速器小盖 27 上设置的定位销孔 701，以及两端分别插设于两个定位销孔 701 中的定位销 28，或者所述定位部亦可采用其它现有的常规预定位结构。

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：所述可变压缩比驱动结构以驱使可变压缩比机构中的偏心轴（5）转动，并包括固设于发动机缸体（7）上的谐波减速器单元，以及固设于所述谐波减速器单元中的刚轮（8）上的电机单元，所述谐波减速器单元中的柔轮（9）与所述偏心轴（5）的一端传动连接，所述电机单元的转轴（12）一端外伸并与所述谐波减速器中的波发生器（10）传动连接，所述偏心轴（5）与所述柔轮（9）相连的一端具有向所述转轴（12）一侧延伸的延伸端（504），且所述装配方法包括如下的步骤：

a.将所述偏心轴（5）具有所述延伸端（504）的一端由第三轴承（17）转动安装于所述刚轮（8）中；

b.将所述柔轮（9）装入所述刚轮（8）中，以与所述刚轮（8）间传动配合，并使所述柔轮（9）套设于所述延伸端（504）上而与所述偏心轴（5）固连在一起；

c.将第一轴承（14）过盈压装于所述波发生器（10）中，由所述第一轴承（14）将所述波发生器（10）转动安装于所述延伸端（504）上，且所述第一轴承与所述延伸端（504）之间间隙配合，并使得所述波发生器（10）压入所述柔轮（9）中而与所述柔轮（9）传动配合；

d.在所述延伸端（504）的端部安装限位件，以通过所述限位件将所述第一轴承（14）的内圈限位约束在所述延伸端（504）上；

e.将连接后的所述刚轮（8）、所述偏心轴（5）及所述柔轮（9）、所述波发生器（10）装入所述发动机缸体（7）中，且将所述刚轮（8）

预固定于所述发动机缸体（7）上；

f.在所述发动机缸体（7）上安装减速器小盖（27），以将所述刚轮（8）夹置在所述减速器小盖（27）和所述发动机缸体（7）之间，并紧固所述刚轮（8）及所述减速器小盖（27）与所述发动机缸体（7）之间的连接；

g.在所述发动机缸体（7）上安装正时罩盖（18），以将所述谐波减速器单元包罩于所述发动机缸体（7）内，再将所述电机单元穿经所述正时罩盖（18）固定于所述刚轮（8）上，以使所述电机单元的外伸端和所述波发生器（10）传动连接，且随所述电机单元于所述正时罩盖（18）中的穿设而完成所述壳体（11）和所述正时罩盖（18）之间的密封。

2、根据权利要求 1 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：于所述偏心轴（5）内构造有与所述发动机缸体（7）内的润滑油路连通的油道（502），所述油道（502）轴向贯穿至所述偏心轴（5）的延伸端（504）的端部。

3、根据权利要求 2 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：于所述延伸端（504）的端部构造有与所述油道（502）贯通的凹口，所述限位件为一端固连于所述凹口内的油堵（24），且所述油堵（24）的另一端因自身的径向外伸而挡置在所述第一轴承（14）的一侧，并于所述油堵（24）内设有贯穿自身并和所述油道（502）连通的油孔（25）。

4、根据权利要求 3 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其

特征在于：在所述延伸端（504）端部的所述油道（502）中设有润滑油过滤组件，所述润滑油过滤组件包括设于所述凹口内的滤网（15），且所述滤网（15）由所述油堵（24）压紧在所述凹口内，并在所述步骤 d 中还包括将所述滤网（15）安装于所述油道中。

5、根据权利要求 2 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：沿所述发动机缸体（7）的高度方向，所述电机单元的转动轴线偏置于所述谐波减速器单元转动轴线的下方。

6、根据权利要求 5 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：于所述波发生器（10）内构造有内齿圈（1001），所述转轴（12）的与所述波发生器（10）传动连接的一端连接有齿轮（13），所述齿轮（13）位于所述波发生器（10）内，且所述齿轮（13）与所述内齿圈（1001）的部分齿相咬合而构成两者间的啮合相连。

7、根据权利要求 6 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：所述油道（502）于所述延伸端（504）端部的开口与所述齿轮（13）相对布置，且所述开口于所述齿轮（13）上的投影位于所述齿轮（13）的齿根圆内部。

8、根据权利要求 2 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：于所述发动机缸体（7）上设有贯穿所述发动机缸体（7）的上油孔（19），且所述上油孔（19）贯穿至与所述发动机缸体（7）相连的所述刚轮（8）的内部，以向所述刚轮和（8）所述柔轮（9）之间下淋润滑油。

9、根据权利要求 1 所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其

特征在于：相对于所述柔轮（9）的与所述偏心轴（5）相接的一侧，在所述柔轮（9）的另一侧设有置于所述柔轮（9）内的柔轮垫片（16），所述柔轮（9）经穿设所述柔轮垫片（16）及所述柔轮（9）的连接件和所述偏心轴（5）固连。

10、根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的可变压缩比驱动结构的装配方法，其特征在于：于所述发动机缸体（7）和所述减速器小盖（27）之间设有以对所述减速器小盖（27）的安装进行预定位的定位部，且于所述壳体（11）外周上设有密封圈（21）以进行所述壳体（11）和所述正时罩盖（18）之间的密封。

11、一种可变压缩比驱动结构，其特征在于：所述可变压缩比驱动结构以驱使可变压缩比机构中的偏心轴（5）转动，并包括固设于发动机缸体（7）上的谐波减速器单元，以及固设于所述谐波减速器单元中的刚轮（8）上的电机单元，所述谐波减速器单元中的柔轮（9）与所述偏心轴（5）的一端传动连接，所述电机单元的转轴（12）一端外伸并与所述谐波减速器中的波发生器（10）传动连接，所述偏心轴（5）与所述柔轮（9）相连的一端具有向所述转轴（12）一侧延伸的延伸端（504），所述延伸端（504）的端部安装有限位件，以实现所述波发生器（10）的支撑，限制其轴向窜动。

12、根据权利要求 11 所述的可变压缩比驱动结构，其特征在于：

于所述偏心轴（5）内构造有与所述发动机缸体（7）内的润滑油路连通的油道（502），所述油道（502）轴向贯穿至所述偏心轴（5）的延伸端（504）的端部，于所述延伸端（504）的端部构造有与所述

油道（502）贯通的凹口，

所述限位件为一端固连于所述凹口内的油堵（24），且所述油堵（24）的另一端因自身的径向外伸而挡置在与所述波发生器（10）固定连接的第一轴承（14）的一侧，并于所述油堵（24）内设有贯穿自身并和所述油道（502）连通的油孔（25）。

13、根据权利要求 12 所述的可变压缩比驱动结构，其特征在于：在所述延伸端（504）端部的所述油道（502）中设有润滑油过滤组件，所述润滑油过滤组件包括设于所述凹口内的滤网（15），且所述滤网（15）由所述油堵（24）压紧在所述凹口内。

14、根据权利要求 12 所述的可变压缩比驱动结构，其特征在于：所述油堵（24）一端的中部设置内六角孔，该内六角孔和所述油堵（24）内的油孔（25）贯通。

15、一种发动机，其特征在于，所述发动机包括权利要求 11-14 中任意一项所述的可变压缩比驱动结构。

16、一种车辆，其特征在于，所述车辆包括权利要求 15 所述的发动机。

附图

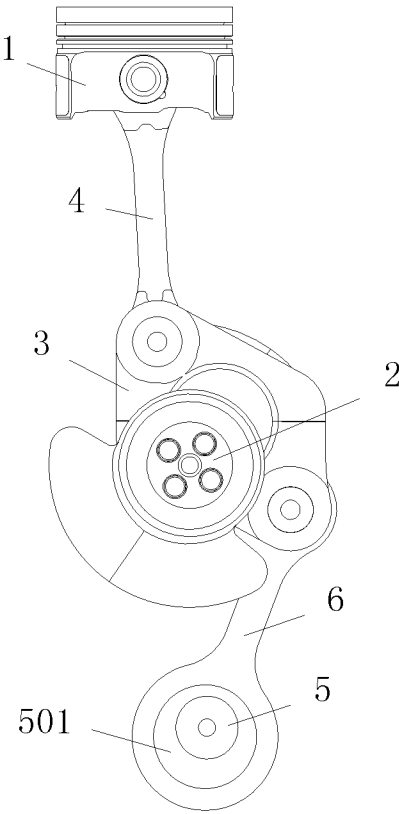


图 1

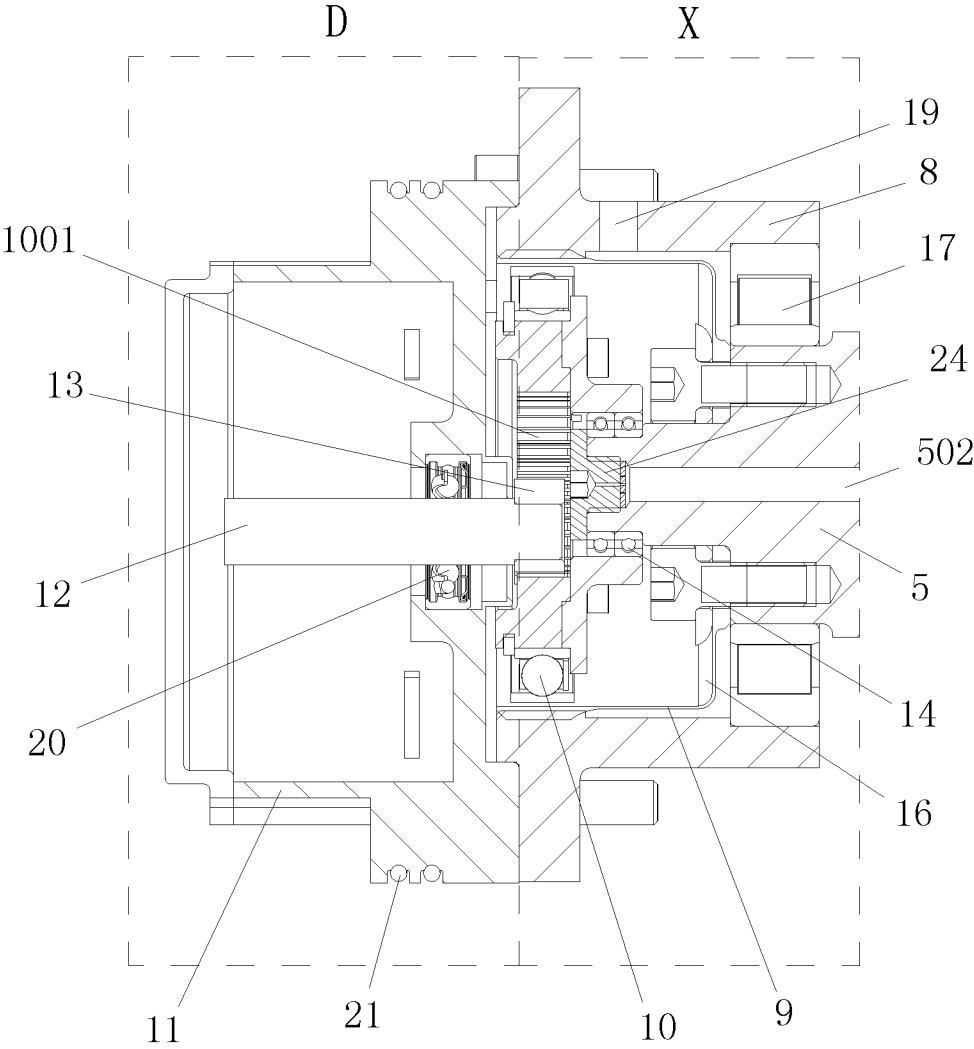


图 2

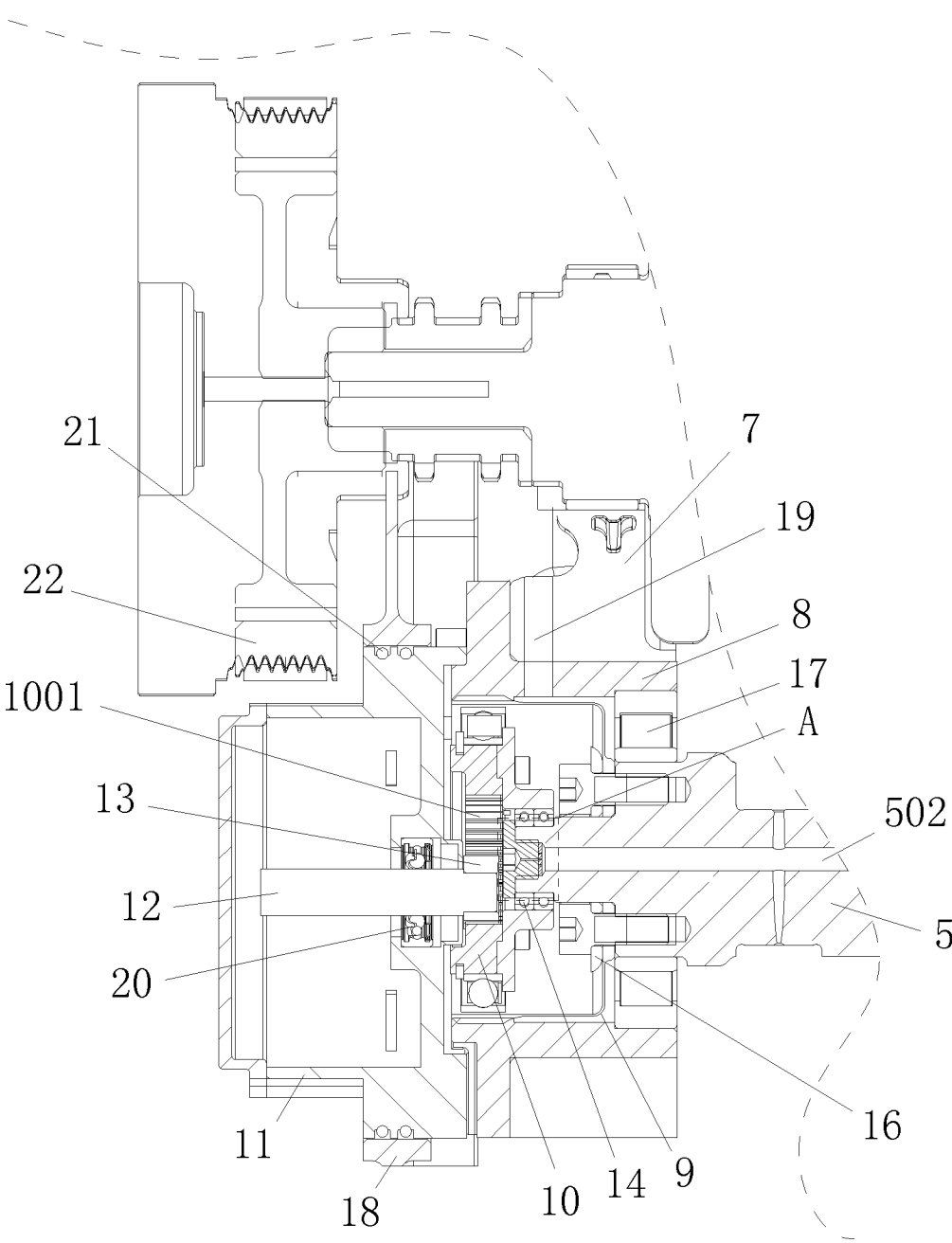


图 3

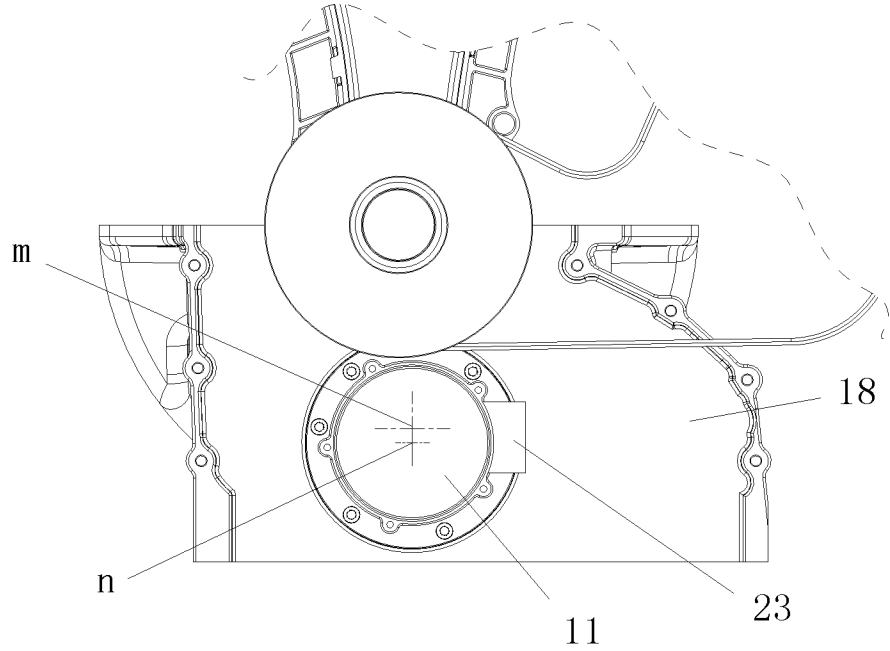


图 4

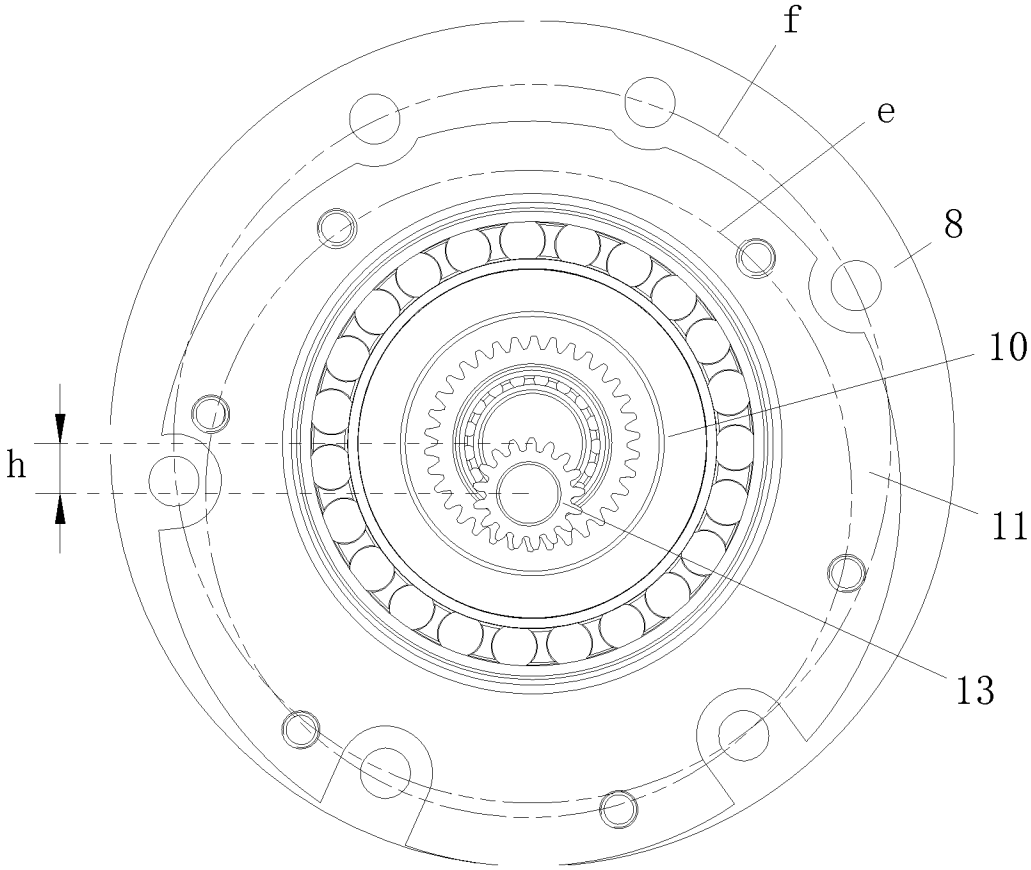


图 5

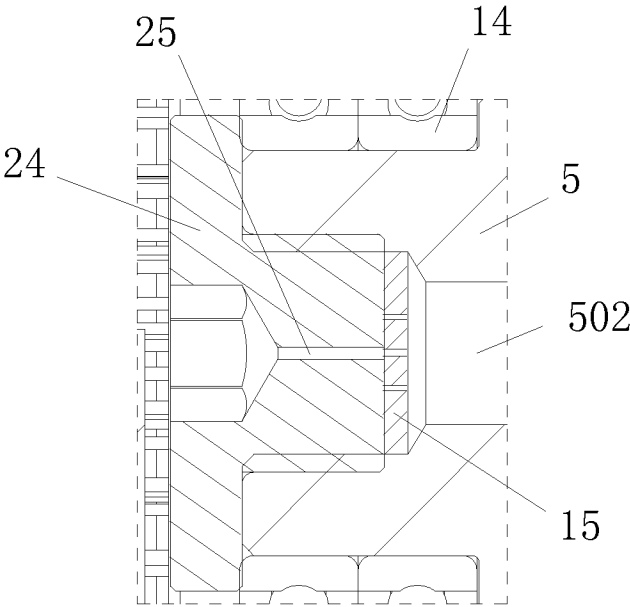


图 6

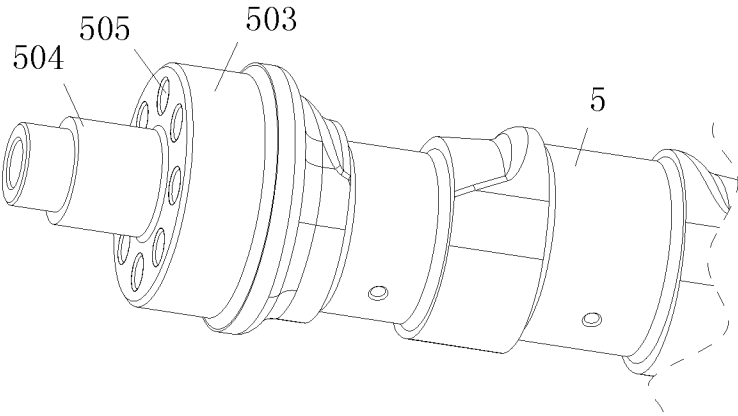


图 7

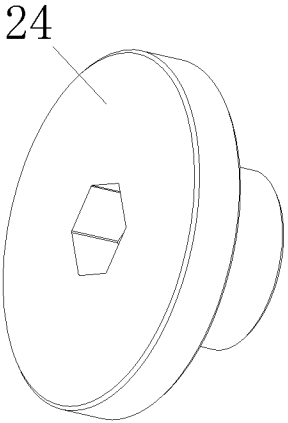


图 8

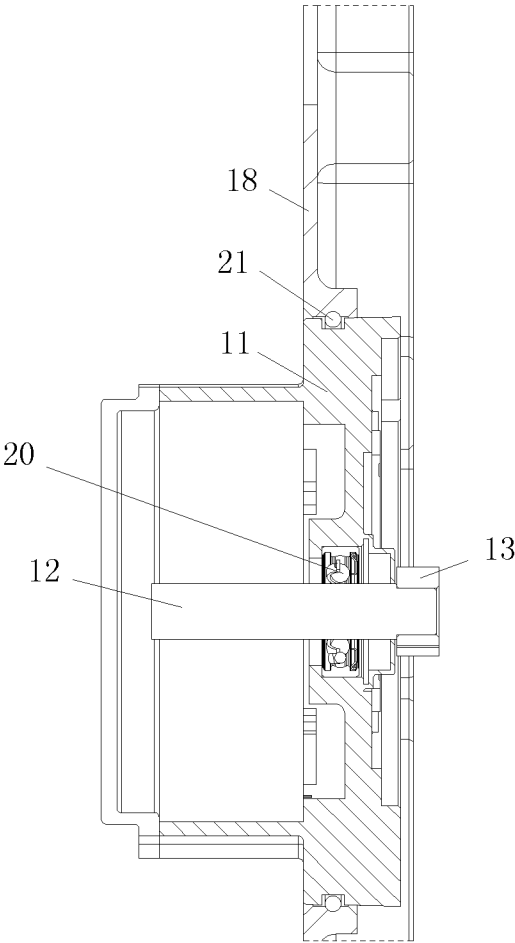


图 9

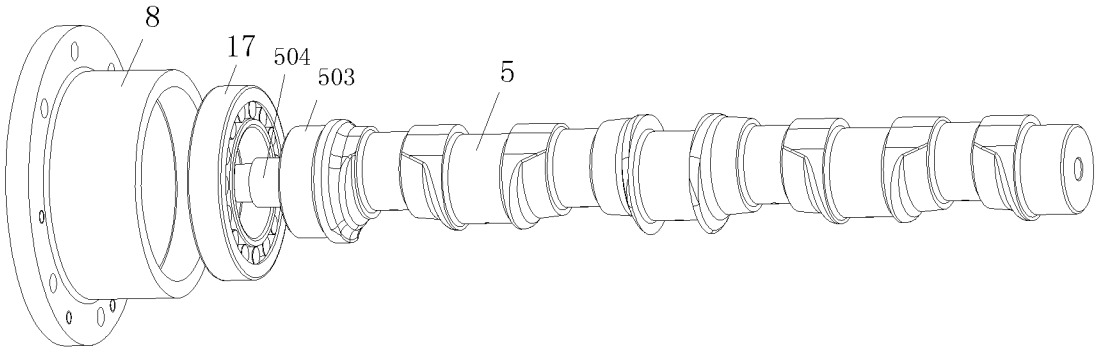


图 10

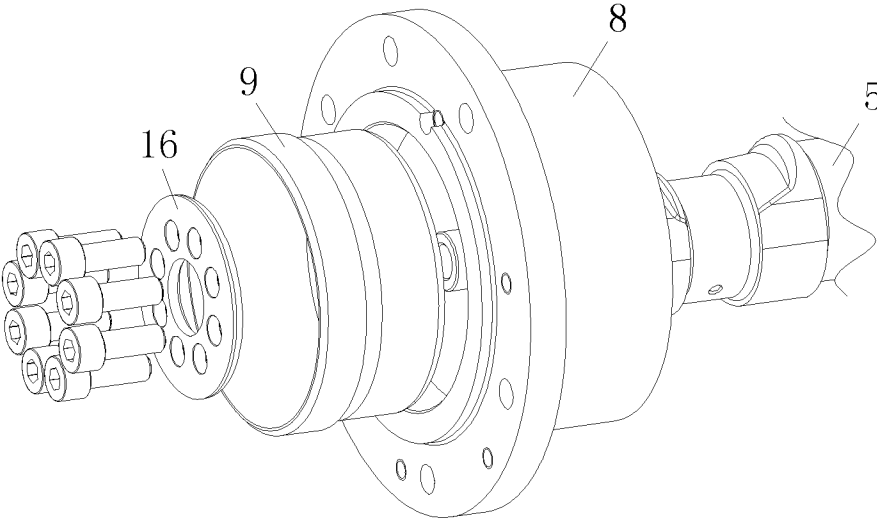


图 11

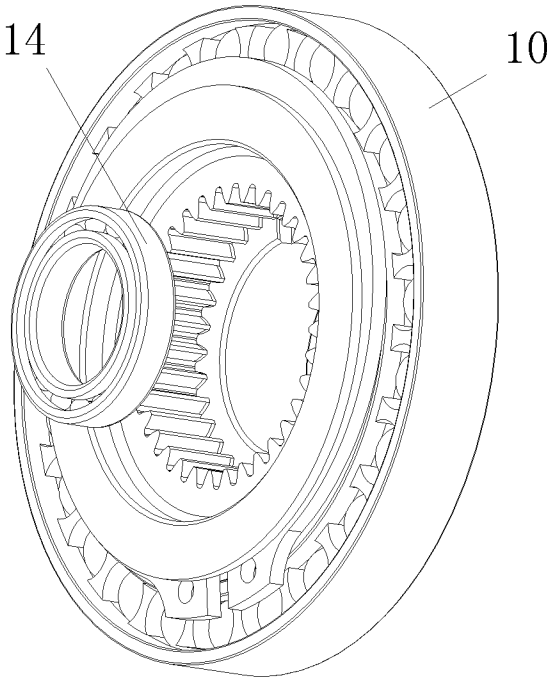


图 12

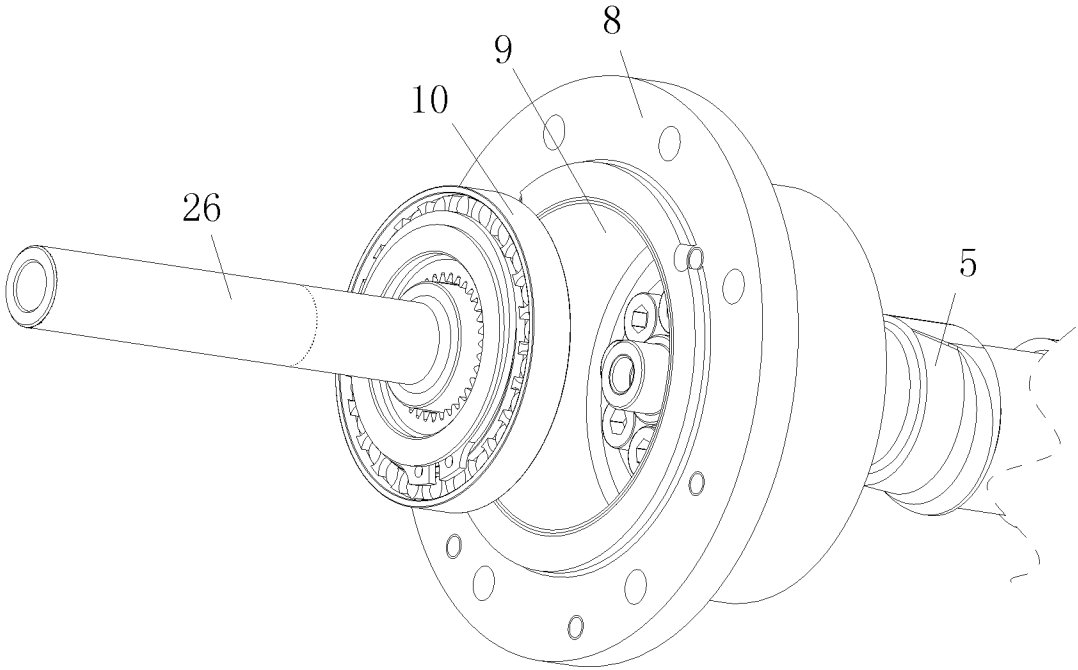


图 13

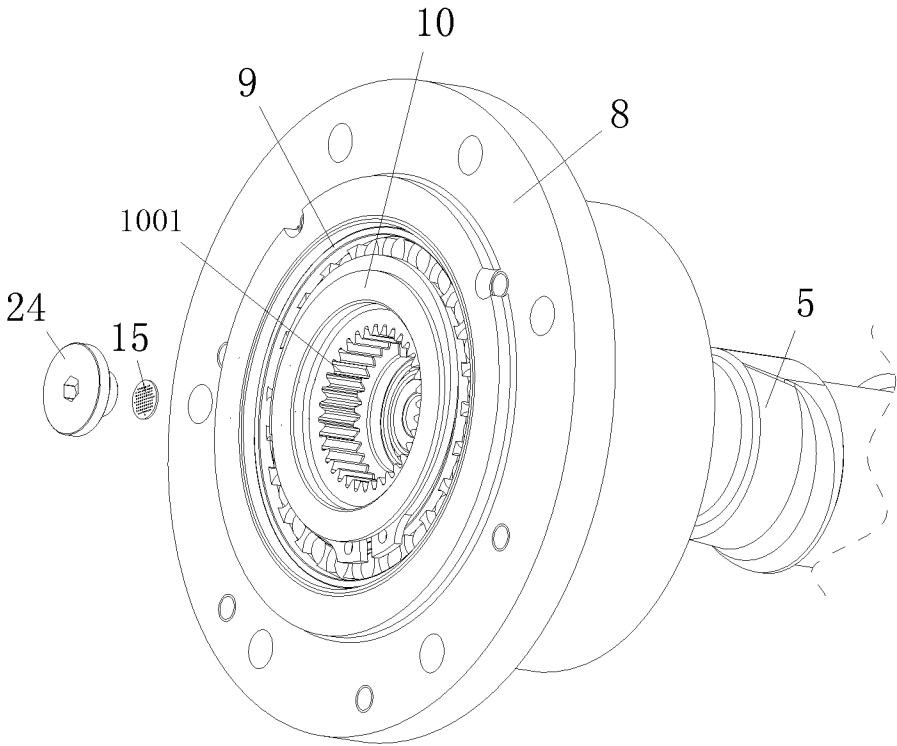


图 14

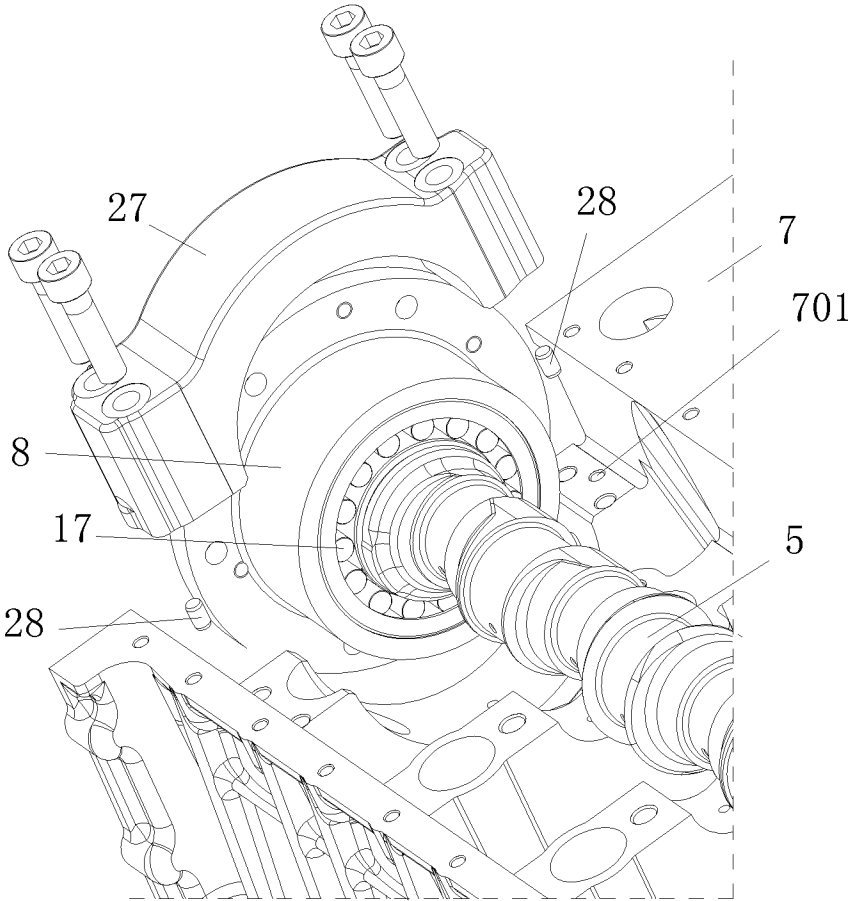


图 15

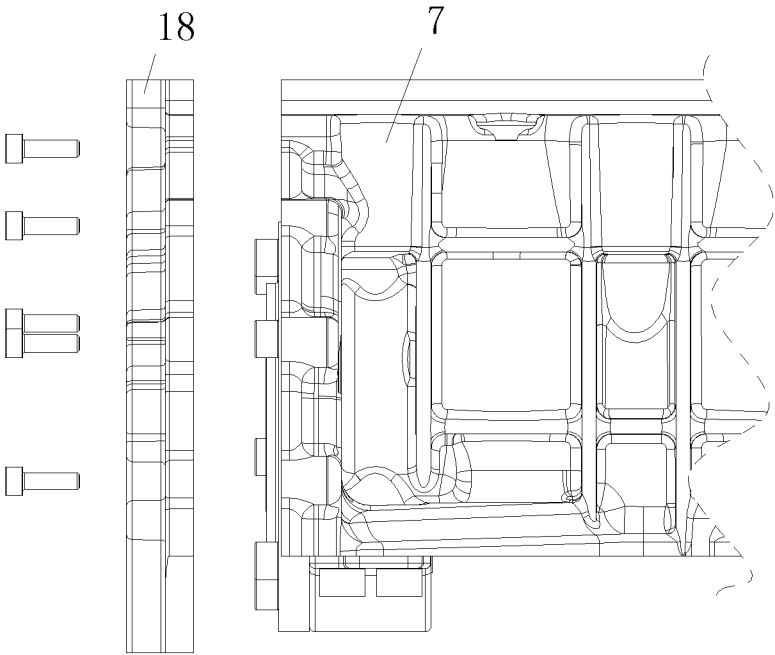


图 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/077715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B 75/04(2006.01)i; F16C 3/18(2006.01)i; F16H 1/28(2006.01)i; H02K 7/06(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)

F02B; F16C; F16H; H02K

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, VEN: 偏心轴, 电机, 润滑, 传动, 可变压缩比, 谐波减速器, 波发生器, 转轴, 延长, 偏置, eccentric, shaft, speed reducer, variable compression ratio, motor, offset, extent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 209557101 U (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 29 October 2019 (2019-10-29) description, paragraphs 1-87, figures 1-10	11-16
A	CN 209340037 U (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 03 September 2019 (2019-09-03) entire document	1-16
A	CA 2987707 C (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD. et al.) 19 February 2019 (2019-02-19) entire document	1-16
A	JP 2010151088 A (NISSAN MOTOR) 08 July 2010 (2010-07-08) entire document	1-16
A	CN 209469705 U (GREAT WALL MOTOR CO., LTD.) 08 October 2019 (2019-10-08) entire document	1-16
A	CN 108779842 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 09 November 2018 (2018-11-09) entire document	1-16



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

29 April 2021

Date of mailing of the international search report

26 May 2021

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/CN2021/077715

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209557101	U	29 October 2019	None			
CN	209340037	U	03 September 2019	None			
CA	2987707	C	19 February 2019	EP	3306053	A4	23 May 2018
				MY	168271	A	19 October 2018
				WO	2016194510	A1	08 December 2016
				CA	2987707	A1	08 December 2016
				CN	107614851	B	08 March 2019
				CN	107614851	A	19 January 2018
				EP	3306053	A1	11 April 2018
				JP	WO2016194510	A1	24 November 2017
				US	10400666	B2	03 September 2019
				MX	370045	B	29 November 2019
				US	2018163622	A1	14 June 2018
				KR	101990728	B1	18 June 2019
				EP	3306053	B1	20 November 2019
				RU	2664906	C1	23 August 2018
				JP	6377271	B2	22 August 2018
				MX	2017015337	A	28 March 2018
				KR	20180002817	A	08 January 2018
JP	2010151088	A	08 July 2010	None			
CN	209469705	U	08 October 2019	None			
CN	108779842	A	09 November 2018	JP	6587064	B2	09 October 2019
				DE	112017001399	T5	06 December 2018
				JP	2017166649	A	21 September 2017
				US	2020318720	A1	08 October 2020
				WO	2017159340	A1	21 September 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/077715

A. 主题的分类

F02B 75/04(2006.01)i; F16C 3/18(2006.01)i; F16H 1/28(2006.01)i; H02K 7/06(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)

F02B; F16C; F16H; H02K

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, VEN: 偏心轴, 电机, 润滑, 传动, 可变压缩比, 谐波减速器, 波发生器, 转轴, 延长, 偏置, eccentric, shaft, speed reducer, variable compression ratio, motor, offset, extent

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
X	CN 209557101 U (长城汽车股份有限公司) 2019年 10月 29日 (2019 - 10 - 29) 说明书第1-87段、附图1-10	11-16
A	CN 209340037 U (长城汽车股份有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 全文	1-16
A	CA 2987707 C (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD等) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19) 全文	1-16
A	JP 2010151088 A (NISSAN MOTOR) 2010年 7月 8日 (2010 - 07 - 08) 全文	1-16
A	CN 209469705 U (长城汽车股份有限公司) 2019年 10月 8日 (2019 - 10 - 08) 全文	1-16
A	CN 108779842 A (日立汽车系统株式会社) 2018年 11月 9日 (2018 - 11 - 09) 全文	1-16

☐ 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

2021年 4月 29日

国际检索报告邮寄日期

2021年 5月 26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

王辉

电话号码 010-62085275

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/077715

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	209557101	U	2019年 10月 29日	无			
CN	209340037	U	2019年 9月 3日	无			
CA	2987707	C	2019年 2月 19日	EP	3306053	A4	2018年 5月 23日
				MY	168271	A	2018年 10月 19日
				WO	2016194510	A1	2016年 12月 8日
				CA	2987707	A1	2016年 12月 8日
				CN	107614851	B	2019年 3月 8日
				CN	107614851	A	2018年 1月 19日
				EP	3306053	A1	2018年 4月 11日
				JP	W02016194510	A1	2017年 11月 24日
				US	10400666	B2	2019年 9月 3日
				MX	370045	B	2019年 11月 29日
				US	2018163622	A1	2018年 6月 14日
				KR	101990728	B1	2019年 6月 18日
				EP	3306053	B1	2019年 11月 20日
				RU	2664906	C1	2018年 8月 23日
				JP	6377271	B2	2018年 8月 22日
				MX	2017015337	A	2018年 3月 28日
				KR	20180002817	A	2018年 1月 8日
JP	2010151088	A	2010年 7月 8日	无			
CN	209469705	U	2019年 10月 8日	无			
CN	108779842	A	2018年 11月 9日	JP	6587064	B2	2019年 10月 9日
				DE	112017001399	T5	2018年 12月 6日
				JP	2017166649	A	2017年 9月 21日
				US	2020318720	A1	2020年 10月 8日
				WO	2017159340	A1	2017年 9月 21日