

(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
2014 年 10 月 9 日 (09.10.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/161365 A1

- (51) 国际专利分类号:
B62M 6/50 (2010.01) *B62M 6/40* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/000344
- (22) 国际申请日: 2014 年 3 月 28 日 (28.03.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310115906.3 2013 年 4 月 3 日 (03.04.2013) CN
- (71) 申请人: 宁波能威电机科技有限公司 (NINGBO NENGWEI ELECTRIC MOTOR TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市江北区兴甬路 18 号, Zhejiang 315021 (CN)。
- (72) 发明人: 王海波 (WANG, Haibo); 中国浙江省宁波市江北区兴甬路 18 号, Zhejiang 315021 (CN)。
- (74) 代理人: 北京金之桥知识产权代理有限公司 (BEIJING GOLDEN BRIDGE INTELLECTUAL

PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国北京市海淀区知春路 6 号锦秋国际大厦 A 座 608 室, Beijing 100088 (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, LT, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: MOTOR FOR USE ON ASSISTED BICYCLE

(54) 发明名称: 一种用于助力自行车上的电机

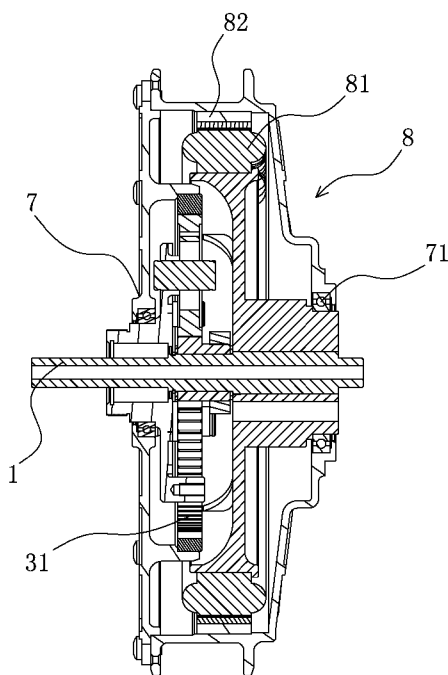


图 3 / Fig. 3

(57) Abstract: Disclosed is a motor for use on an assisted bicycle, the motor comprising a hub motor body (8), a central shaft (1) provided on the hub motor body, and a planetary moment sensor (9) mounted inside the hub motor body, wherein the planetary moment sensor comprises a sun gear (2) mounted on the central shaft, a planetary gear set (3) meshing with the sun gear, and a ring gear (4) meshing with the planetary gear set, one of the planetary gear set and the ring gear is defined as a power input component and the other as a power output component, the sun gear is further provided with a limiting mechanism (5) for limiting the rotation of the sun gear within a certain angle and a moment signaling mechanism (6), and the moment signaling mechanism cooperates with the sun gear. The motor is safe and reliable, is convenient to operate, has a high detection accuracy, a compact structure, a smooth operation, and a high reliability, simplifies the structure of products, and reduces the production costs.

(57) 摘要: 一种用于助力自行车上的电机, 包括轮毂电机本体 (8)、设置在所述轮毂电机本体上的中心轴 (1) 和安装在所述轮毂电机本体内的行星力矩传感器 (9), 所述行星力矩传感器包括安装在所述中心轴上的太阳齿轮 (2)、与所述太阳齿轮相啮合的行星齿轮组 (3) 以及与所述行星齿轮组相啮合的齿圈 (4), 所述行星齿轮组和所述齿圈中的一个部件作为动力输入部件, 另一部件作为动力输出部件, 所述太阳齿轮还设置有限制所述太阳齿轮转动一定角度的限位机构 (5) 和力矩信号机构 (6), 所述力矩信号机构与所述太阳齿轮相配合。所述电机安全可靠、操作方便, 检测精度高, 结构紧凑、运行平稳、可靠性高, 简化了产品的结构, 降低了生产成本。



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))。

一种用于助力自行车上的电机

技术领域

本发明涉及一种用于助力自行车上的电机。

背景技术

已有的电动助力自行车具有的人机协同系统的电动助力自行车结构复杂，涉及许多精密的传感器和电控系统而成本高。如中国专利号 ZL201120112207.X 的实用新型专利，公开日为 2011 年 12 月 21 日，公开了一种助力轮椅的一体轮，由轴、电机、驱动控制器、行星齿轮减速器、
10 电池盒、动力电池组、电池均衡器、轮毂、力矩传感器组成，所述电机与所述行星齿轮减速器组成减速电机，所述减速电机装在所述轮毂的中心位置；所述轴为所述减速电机的输出轴，所述轴与所述减速电机为倒装结构；所述轴与所述助力轮椅的车架固定不转动，旋转的所述减速电机的外壳固定在所述轮毂的壳体上；装有所述驱动控制器、动力电池组、
15 电池均衡器的电池盒固定在所述轮毂内，并随所述轮毂同步转动；所述力矩传感器装在所述轮毂外表面上。上述结构将力矩传感器安装在轮毂外表面上使得其测量精度不是很高。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于克服上述现有技术之不足，提供一种安全可靠、操作方便，检测精度高，结构紧凑、运行平稳的用于助力
20 自行车上的电机。

按照本发明提供的一种用于助力自行车上的电机采用的主要技术方案为：包括轮毂电机本体、设置在所述轮毂电机本体上的中心轴和安装在所述轮毂电机本体内的行星力矩传感器，所述行星力矩传感器包括安
25 装在所述中心轴上的太阳齿轮、与所述太阳齿轮相啮合的行星齿轮组以及与所述行星齿轮组相啮合的齿圈，所述行星齿轮组和所述齿圈中的一个部件作为动力输入部件，另一部件作为动力输出部件，所述太阳齿轮还设置有限制所述太阳齿轮转动一定角度的限位机构，还包括力矩信号机构，所述力矩信号机构与所述太阳齿轮相配合。

本发明提供的用于助力自行车上的电机还可具有如下附属技术特征：

所述限位机构包括一与所述太阳齿轮相连接的摆杆、带动所述摆杆复位的复位弹簧以及限制所述摆杆的限位件，所述摆杆上设置有一条形孔，所述限位件位于所述条形孔中。

所述力矩信号机构与所述摆杆相连接。

所述条形孔的两侧设置有微调螺杆。

所述行星齿轮组包括可旋转的齿轮架以及安装在所述齿轮架上的行星齿轮，所述齿轮架与飞轮相连接。

所述限位机构包括设置在所述太阳齿轮上的弧形限位槽以及位于所述限位槽中的限位件，所述力矩信号机构与所述太阳齿轮相连接。

所述轮毂电机本体包括安装在所述主轴上的定子、转子以及与所述转子相连接的轮毂，所述轮毂与所述齿圈相连接。

所述齿轮架包括架体以及形成在所述架体上的颈部，所述颈部伸出所述轮毂与所述飞轮相连接。

所述轮毂通过一轴承安装在所述主轴上。

采用本发明提供的用于助力自行车上的电机带来的有益效果为：本发明具有安全可靠、操作方便，检测精度高，结构紧凑、运行平稳、可靠性高，简化了产品的结构，降低了生产成本的特点。

附图说明

图1为本发明的结构图。

图2为本发明的分解结构图。

图3为本发明的剖视图。

图4为本发明的中限位机构的结构图。

图5为本发明的中限位机构的主视图。

图6为本发明的工作原理图。

图7为本发明中摆杆的结构图。

图8为本发明的第二种实施例的结构图。

图9为本发明的第二种实施例中的太阳齿轮的结构图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明做进一步的详述：

如图1至图7所示，按照本发明提供的一种用于助力自行车上的电机的实施例，包括轮毂电机本体8、设置在所述轮毂电机本体8上的中心轴1
5 和安装在所述轮毂电机本体8内的行星力矩传感器9，所述行星力矩传感器9包括安装在所述中心轴1上的太阳齿轮2、与所述太阳齿轮2相啮合的行星齿轮组3以及与所述行星齿轮组3相啮合的齿圈4，在所述行星齿轮组3和所述齿圈4中的一个部件作为动力输入部件，另一部件作为动力输出部件，所述太阳齿轮2还设置有限制所述太阳齿轮2转动一定角度的限位机构5，还包括力矩信号机构6，所述力矩信号机构6与所述太阳齿轮2相
10 配合，当所述行星齿轮组3作为输入部件，所述齿圈4作为动力输出部件时，所述行星齿轮组3带动所述齿圈4和所述太阳齿轮2转动，所述的限位机构5将所述太阳齿轮2的转动角度限定在一定范围内，使得太阳齿轮2只能转动一定角度，通过力矩信号机构6采集太阳齿轮2的转动角度并且对
15 转动角度进行换算，便可得知通过所述行星齿轮组3输入的转矩大小。所述轮毂电机本体8根据输入转矩大小作为工作信号，从而对助力自行车实现助力控制。

在本实施例中，动力输入部件的动力输入为助力自行车上的飞轮，能够准确的感知骑行者的骑行状态，根据骑行状态控制所述轮毂电机本体8的工作。动力输出部件是与所述轮毂电机本体8中的轮毂相连接，当
20 然太阳齿轮2受到限位机构5的限制，只能做摆动运动，所述行星齿轮组3直接驱动所述齿圈4运动，作为飞轮与轮毂之间的动力传动机构。本发明中的上述结构均安装在轮毂内部，构成一种内藏式结构，提高了工作的可靠性，延长使用寿命。同时，上述力矩传感器检测更加灵敏。

25 本发明提供的实施例仅对将行星齿轮组3作为动力输入部件、齿圈4作为动力输出部件的工作原理及结构进行详细说明，齿圈4作为动力输入部件、行星齿轮组3作为动力输出部件的工作原理及结构与上述实施例基本相同，在这里不再赘述。当然，按照本发明提供的上述结构，其中的行星齿轮组3与所述齿圈4中的一个也可以作为摆动件，通过限位机构进

行限位，并与力矩信号机构相配合，此时，太阳齿轮则作为动力输入或动力输出，另外一个不作为摆动件的部件作为相应的动力输出或动力输入部件。即在本发明提供的上述方案中，行星齿轮机构中的三个转动部件中的任何一个均可以作为力矩信号检测的摆动件，其余两个部件则可以作为飞轮与轮毂之间的动力传递部件。因此，这些相应的技术方案结构5与工作原理与下述各实施例相同，将相应连接关系互换即可。

参见图1至图7，按照本发明提供的用于助力自行车上的电机，所述行星齿轮组3包括可旋转的齿轮架31以及安装在所述齿轮架31上的行星齿轮32，所述齿轮架31与助力自行车上的飞轮相连接。本发明中的所述10行星齿轮组3是可以转动，从而能够与飞轮相连接，作为飞轮与轮毂的传动机构，将力矩传感器作为飞轮与轮毂之间的动力传动部件，能够更好的检测飞轮输入的力矩，实现对轮毂电机的准确控制。

参见图1至图7，按照本发明提供的用于助力自行车上的电机，所述轮毂电机本体8包括安装在所述主轴上的定子81、转子82以及与所述转子15 82相连接的轮毂7，所述轮毂7与所述齿圈4相连接，所述齿轮架31包括架体311以及形成在所述架体311上的颈部312，所述颈部312伸出所述轮毂7与助力自行车上的飞轮相连接，所述轮毂7通过一轴承71安装在所述中心轴1上。当助力自行车在骑行过程中，自行车上的飞轮将使用者在骑行过程中的转矩传递给行星力矩传感器中的齿轮架31。

参见图4和图5，按照本发明提供的用于助力自行车上的电机，所述限位机构5包括一与所述太阳齿轮2相连接的摆杆51以及限制所述摆杆51的限位件53，所述摆杆51上设置有一条形孔54，所述限位件53位于所述条形孔54中。所述的限位件53安装在所述轮毂7上的固定件上，具有安全可靠、操作方便，检测精度高，结构紧凑、运行平稳、可靠性高20

参见图6和图7，按照本发明提供的用于助力自行车上的电机，所述力矩信号机构6与所述摆杆51相连接，所述条形孔54的两侧设置有微调螺杆55，通过设置在条形孔54两侧的微调螺杆55调节条形孔54的长度已实现太阳齿轮2可转动角度的调节。25

参见图8和图9，本发明还提供另一实施例的用于助力自行车上的电机，所述限位机构5包括设置在所述太阳齿轮2上的弧形限位槽56、位于所述限位槽56中的限位件53以及驱动所述太阳齿轮2复位的复位弹簧52，所述力矩信号机构6与所述太阳齿轮2相连接。上述实施例是将限位机构5
5 设置在太阳齿轮2上，通过限位件53直接限制太阳齿轮2的转动角度，力矩信号机构6采集太阳齿轮2的转动角度并且对转动角度进行换算，便可得知通过行星齿轮组3输入的转矩大小，简化了产品的结构，降低了生产成本。

本发明的工作原理为：

10 本发明提供的助力自行车在行进过程中，在需要轮毂电机本体8工作时，例如上坡或加速时，就需要对飞轮输出较大转矩，转矩通过飞轮传递给齿轮架31，齿轮架31通过行星齿轮32将生成的主动转矩的主动力分配给太阳齿轮2和齿圈4，在太阳齿轮2上安装有驱动太阳齿轮2复位的复位弹簧，当产生在太阳齿轮2上的转矩大于复位弹簧产生的反转矩时，太
15 阳齿轮2连同与之固连的摆杆51便会摆动至复位弹簧上的反转矩与太阳齿轮2上的转矩相等时，力矩信号机构6即时采集到摆杆51的摆角信息，并且将采集到的摆角信息传递给助力自行车上的控制电路，控制电路对轮毂电机本体8通电，通电时，定子81与转子82转动带动轮毂7转动，为助力自行车提供辅助动力；当不需要输出较大转矩时，施加在齿轮架31
20 上的转矩相应减小，使得与太阳齿轮2相配合的限位机构反向摆动，力矩信号机构6采集摆角信息输出至控制电路，定子81和转子82不工作，使得本发明提供的助力自行车的正常骑行或利用惯性滑行，主动转矩愈大，反转矩就愈大，摆动角度因此而愈大，摆动角度信号因此而愈强。

权 利 要 求 书

1、一种用于助力自行车上的电机，包括轮毂电机本体、设置在所述轮毂电机本体上的中心轴和安装在所述轮毂电机本体内的行星力矩传感器，其特征在于：所述行星力矩传感器包括安装在所述中心轴上的太阳
5 齿轮、与所述太阳齿轮相啮合的行星齿轮组以及与所述行星齿轮组相啮合的齿圈，所述行星齿轮组和所述齿圈中的一个部件作为动力输入部件，另一部件作为动力输出部件，所述太阳齿轮还设置有限制所述太阳齿轮转动一定角度的限位机构，还包括力矩信号机构，所述力矩信号机构与
所述太阳齿轮相配合。

10 2、如权利要求1所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述限位机构包括一与所述太阳齿轮相连接的摆杆、带动所述摆杆复位的复位弹簧以及限制所述摆杆的限位件，所述摆杆上设置有一条形孔，所述限位件位于所述条形孔中。

3、如权利要求2所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所
15 述力矩信号机构与所述摆杆相连接。

4、如权利要求2所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述条形孔的两侧设置有微调螺杆。

5、如权利要求1所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述行星齿轮组包括可旋转的齿轮架以及安装在所述齿轮架上的行星齿
20 轮，所述齿轮架与飞轮相连接。

6、如权利要求1所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述限位机构包括设置在所述太阳齿轮上的弧形限位槽以及位于所述限位槽中的限位件，所述力矩信号机构与所述太阳齿轮相连接。

7、如权利要求1所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所
25 述轮毂电机本体包括安装在所述主轴上的定子、转子以及与所述转子相连接的轮毂，所述轮毂与所述齿圈相连接。

8、如权利要求5所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述齿轮架包括架体以及形成在所述架体上的颈部，所述颈部伸出所述轮毂与
所述飞轮相连接。

30 9、如权利要求7所述的用于助力自行车上的电机，其特征在于：所述轮毂通过一轴承安装在所述主轴上。

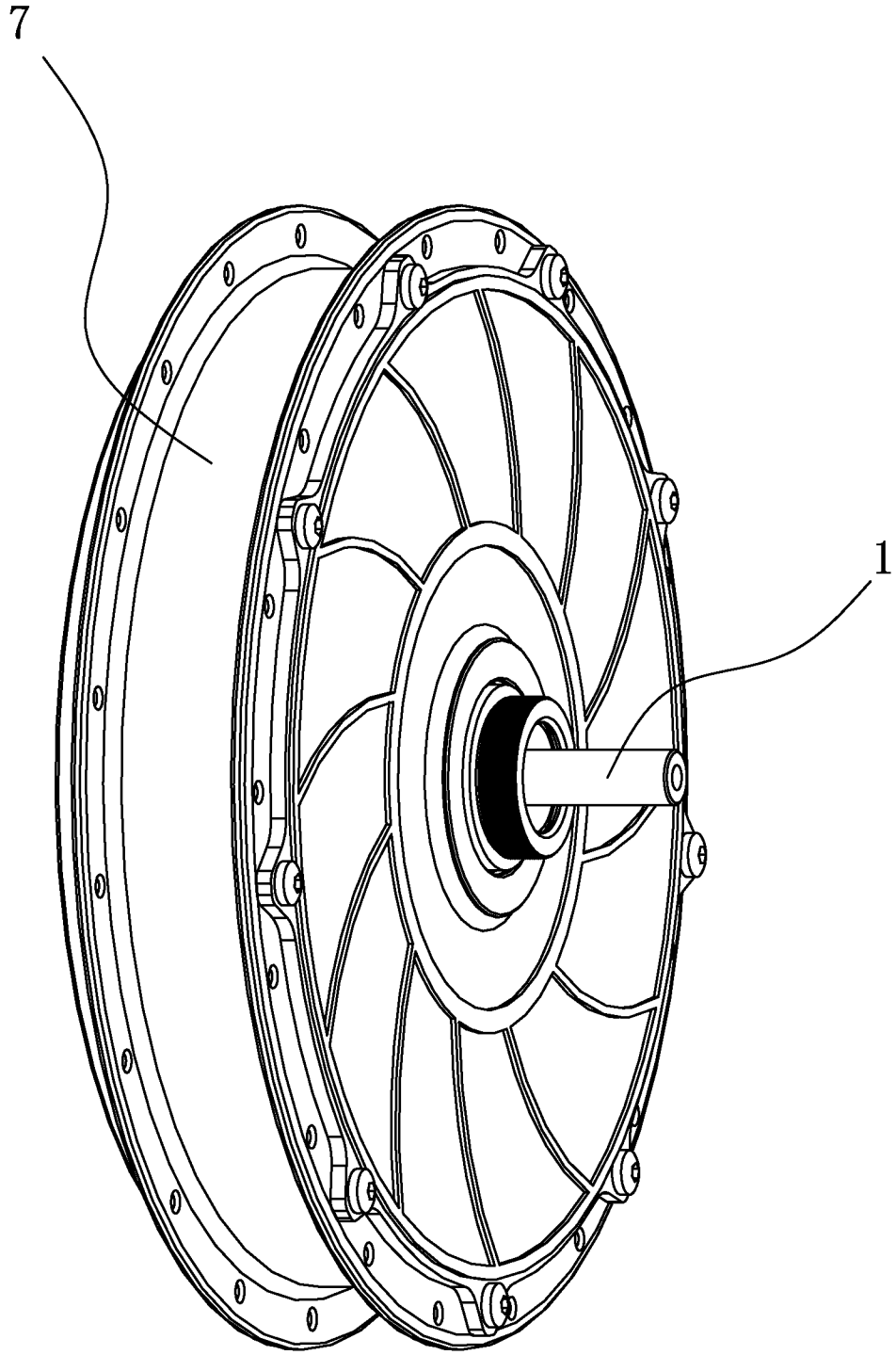


图 1

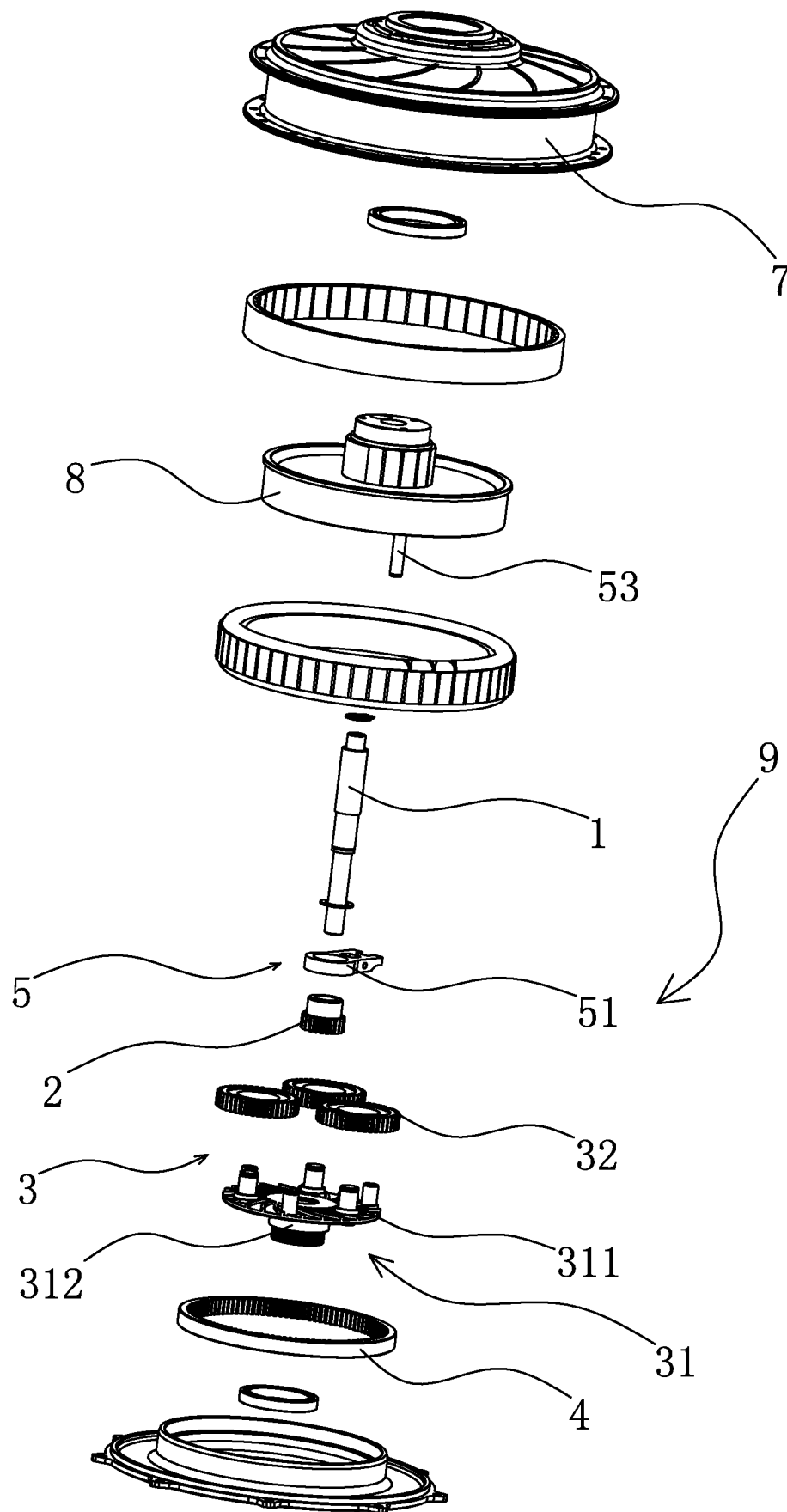


图 2

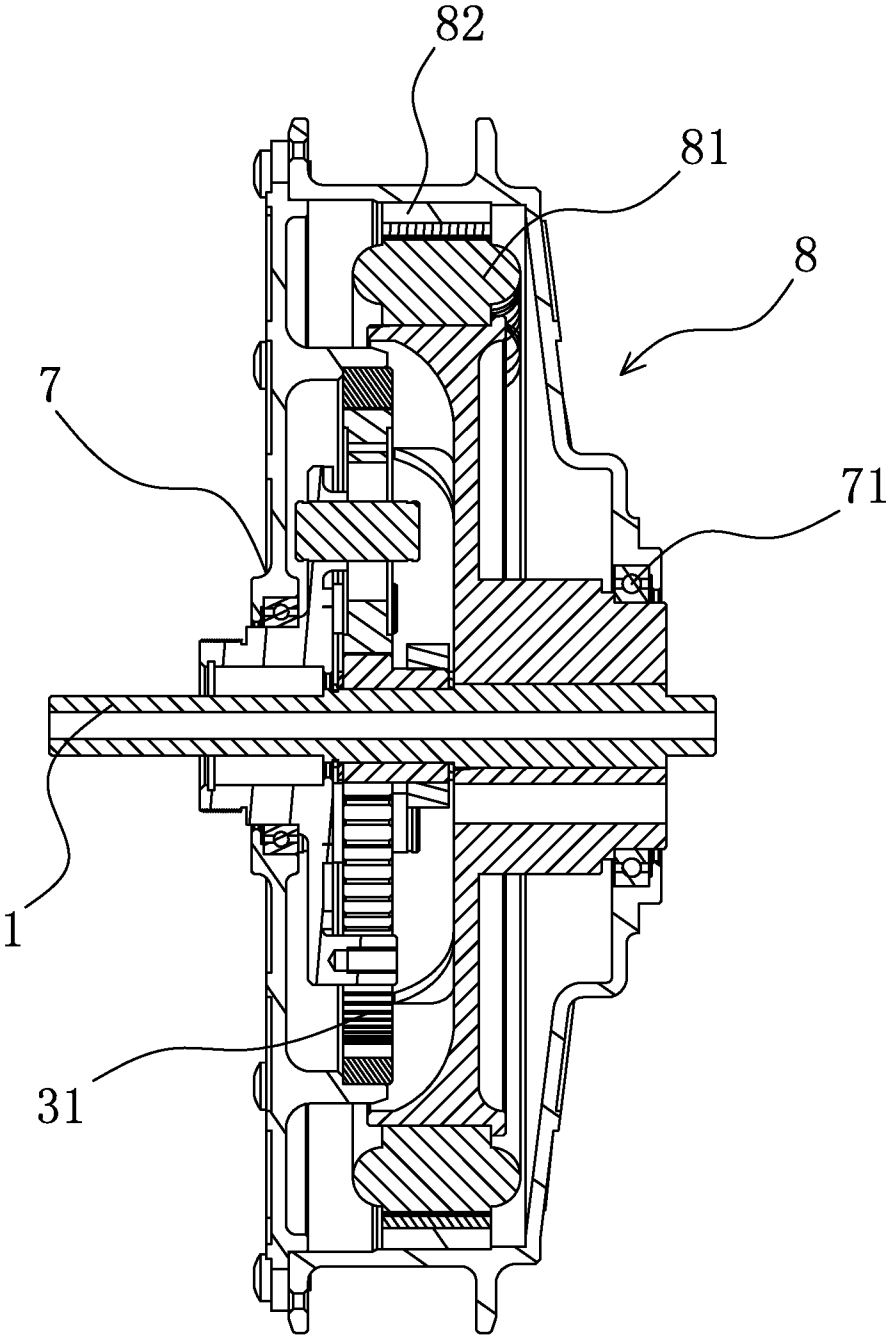


图 3

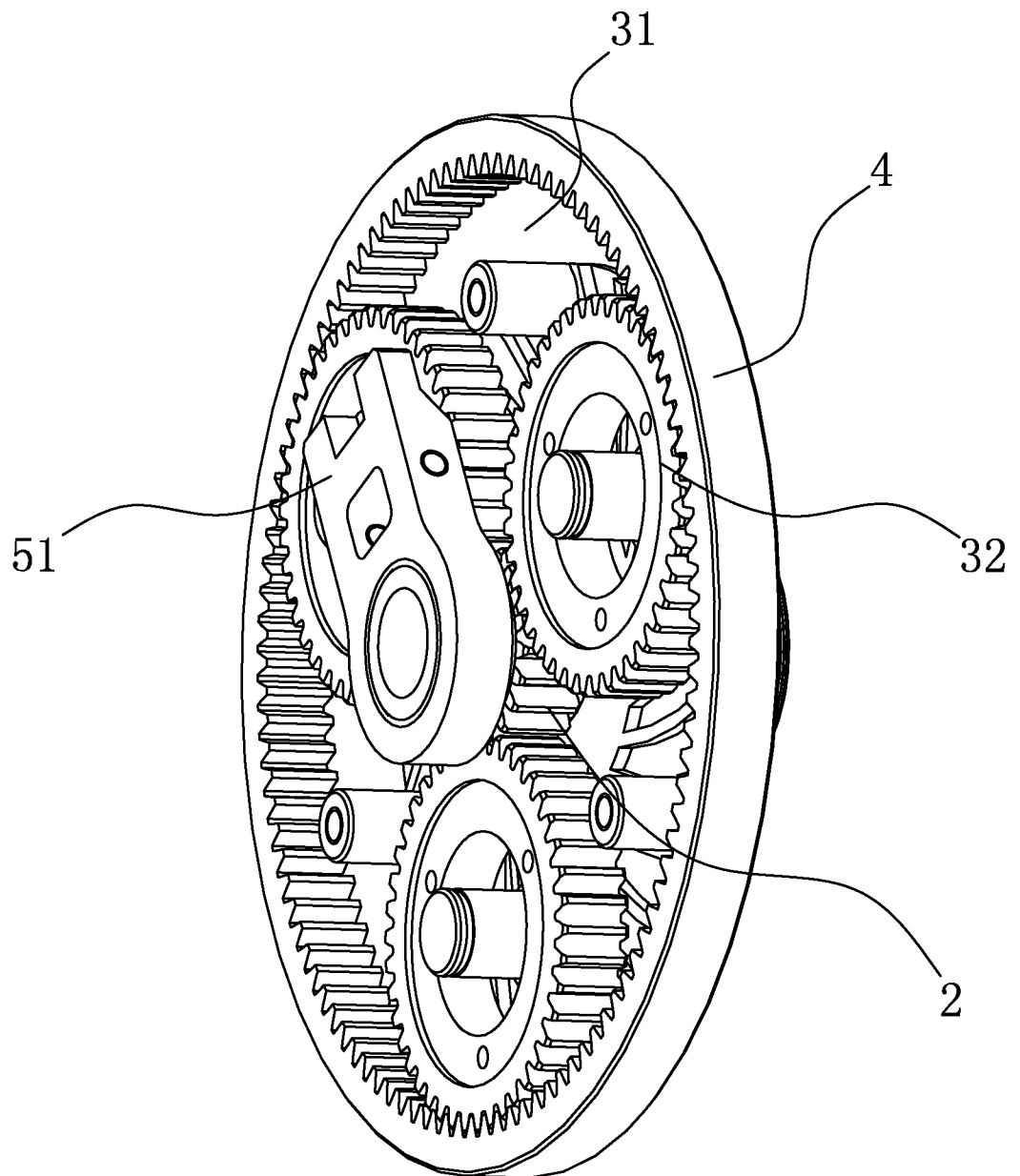


图 4

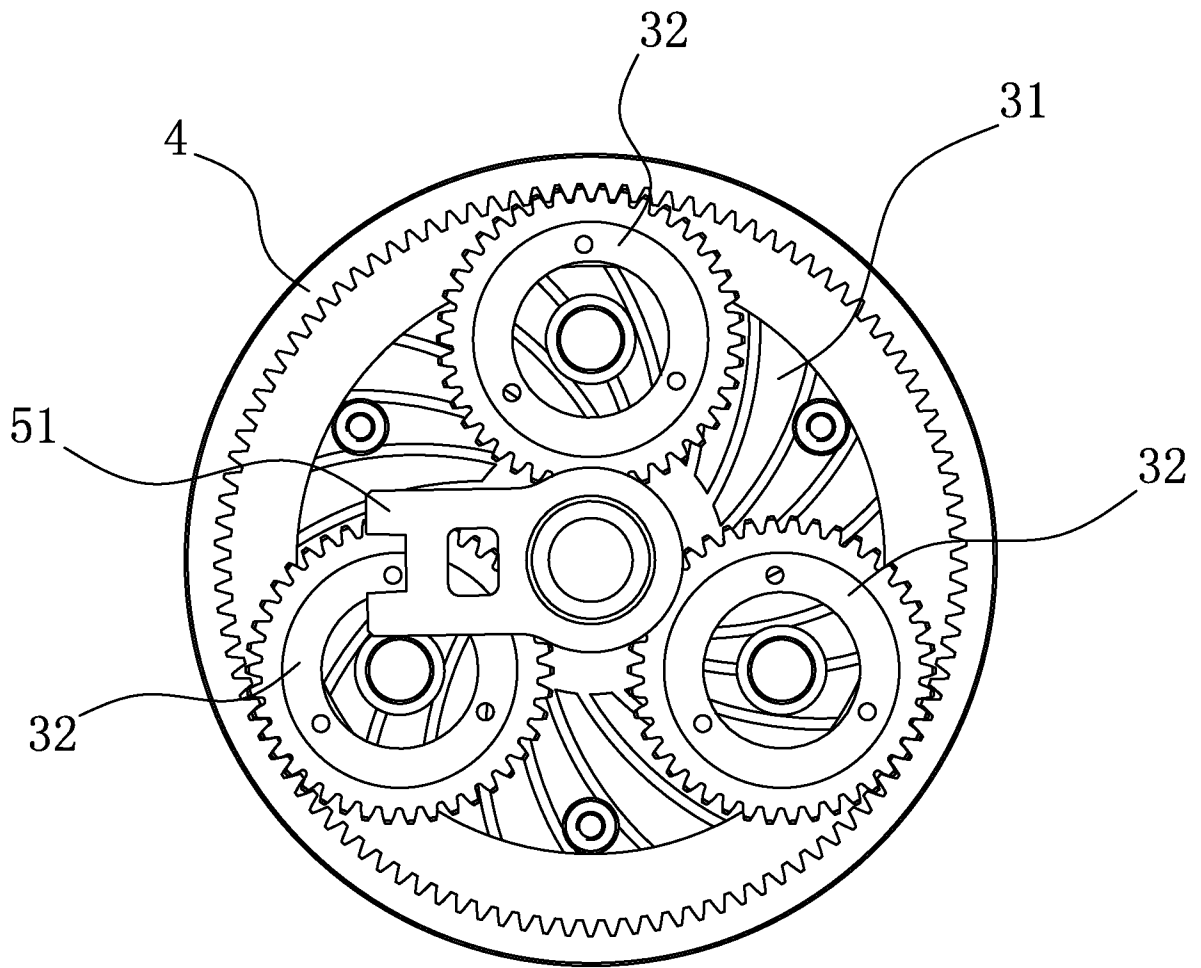


图 5

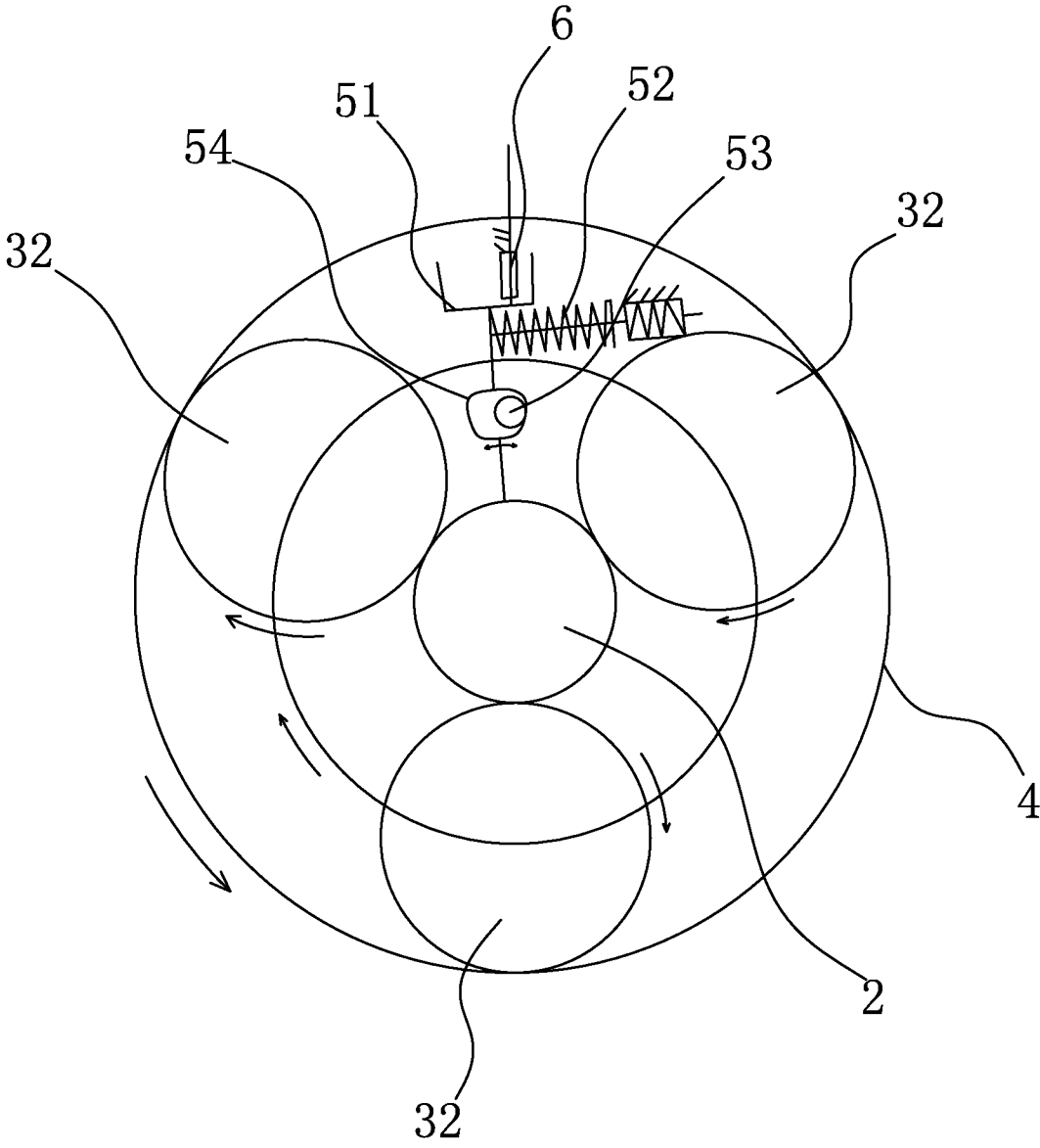


图 6

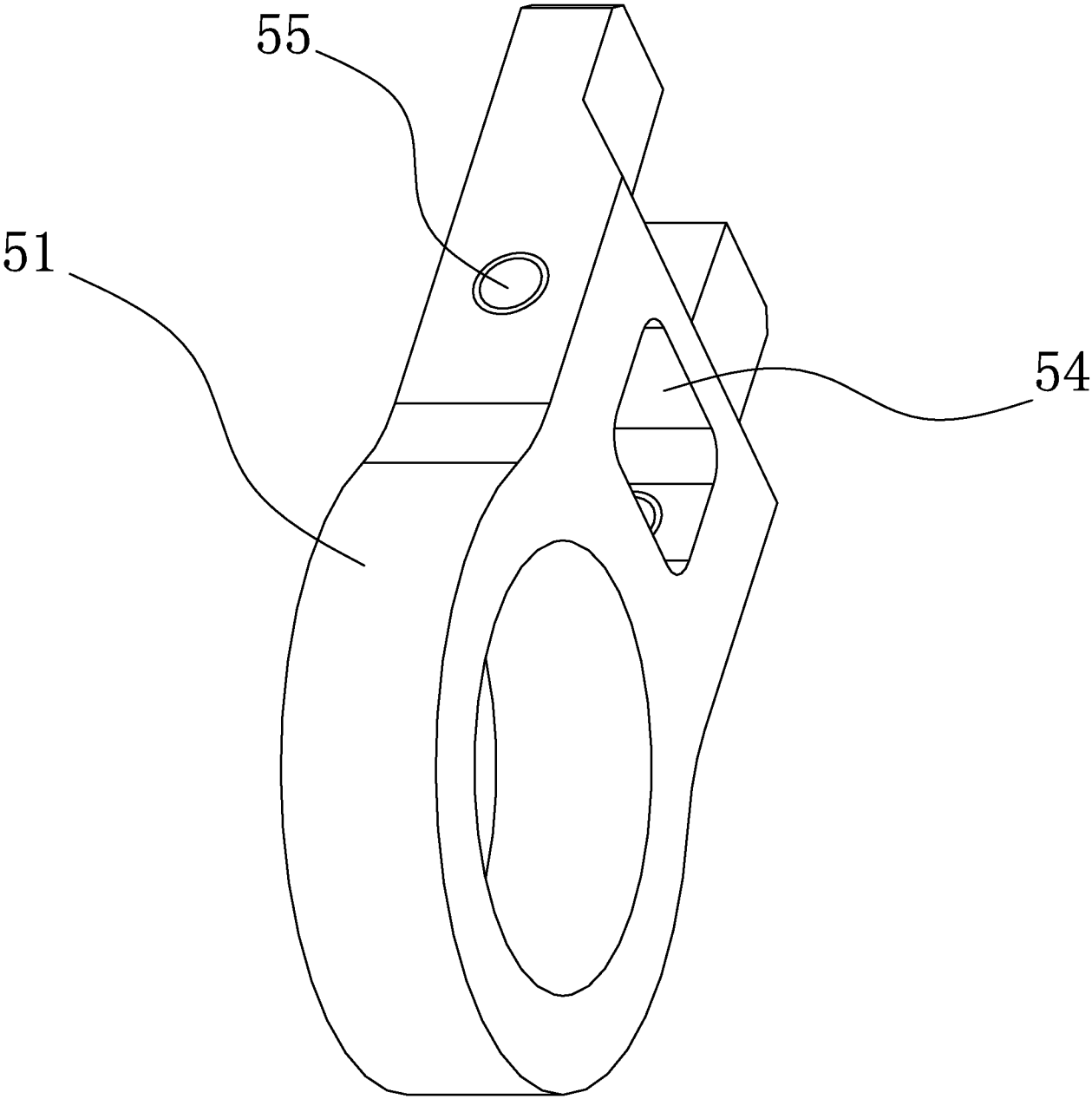


图 7

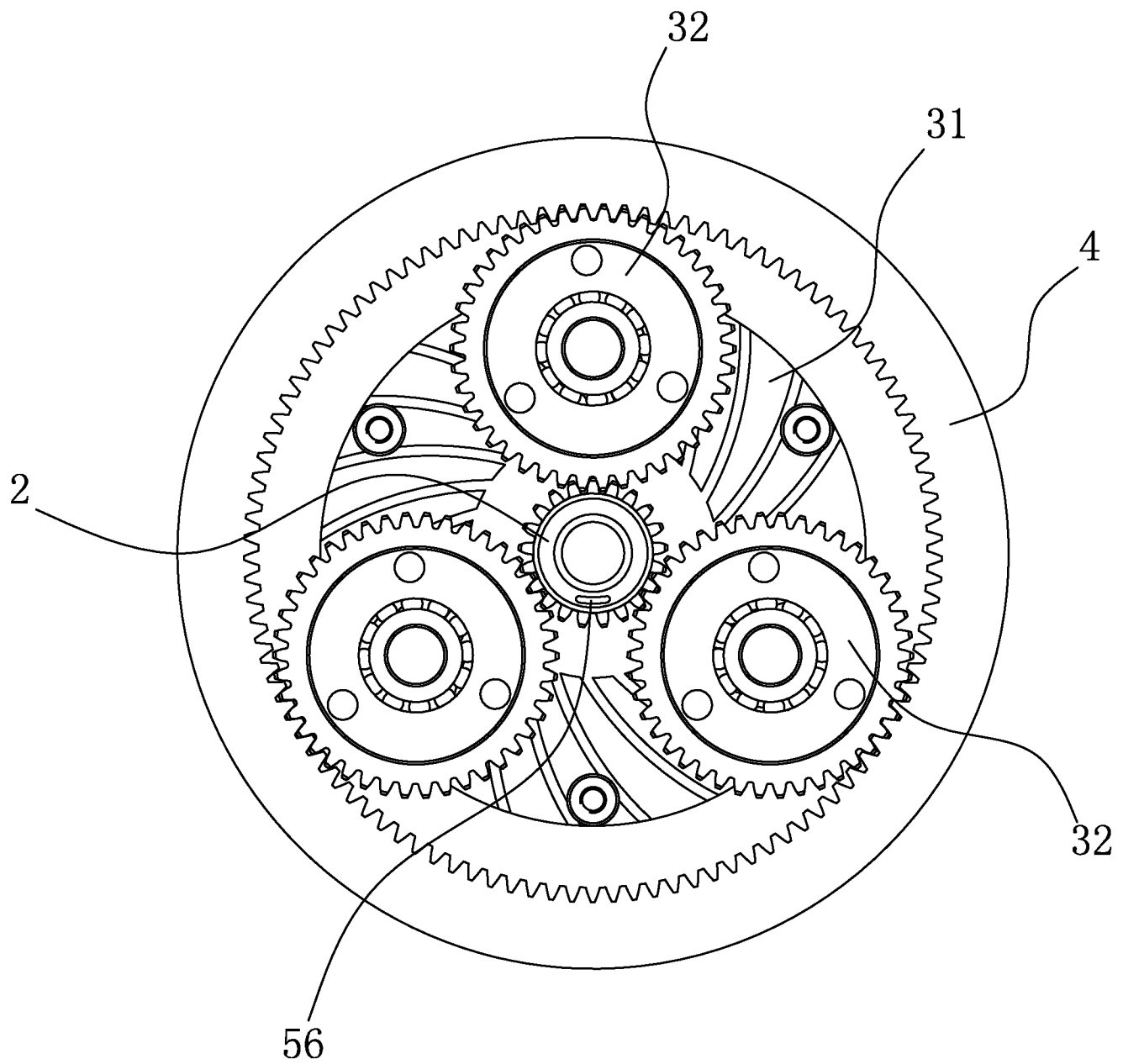


图 8

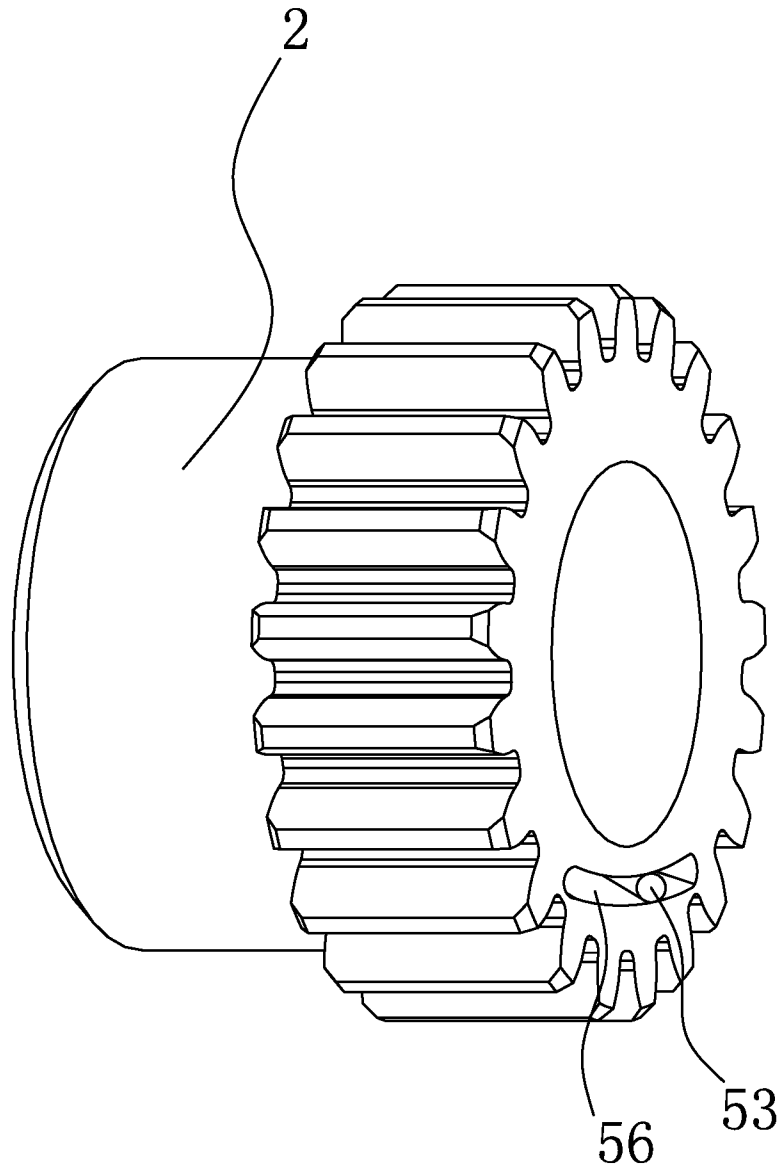


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/000344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62M 6/50 (2010.01) i; B62M 6/40 (2010.01) 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)

B62M 6/-; G01L 3/-

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: NINGBO NENGWEI ELECTRIC MOTOR TECHNOLOGY CO., LTD.; WANG Haibo; BICYCLE, BIKE, MOTOR, TORQUE, SENSOR+, DETECT+, MEASUR+, GEAR, LIMIT+, STOP+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2727041 Y (HUBEI YIZHOU WEITE MICRO & SPECIAL ELECTRIC CO., LTD.), 21 September 2005 (21.09.2005), description, page 2, lines 5-20, and figure 1	1-9
Y	CN 2335878 Y (GIANT (CHINA) CO. LTD.), 01 September 1999 (01.09.1999), description, page 2, line 19 to page 4, line 11, and figures 3-5	1-9
PX	CN 203142960 U (NINGBO NENGWEI ELECTRIC MOTOR TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), claims 1-9	1-9
A	CN 102501939 A (CHEN, Geping et al.), 20 June 2012 (20.06.2012), the whole document	1-9
A	CN 101989779 A (LI, Baoling), 23 March 2011 (23.03.2011), the whole document	1-9
A	US 5704441 A (LI, I.), 06 January 1998 (06.01.1998), the whole document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 May 2014 (27.05.2014)	Date of mailing of the international search report 03 July 2014 (03.07.2014)
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 GUO, Xuyao Telephone No.: (86-10) 61648145

International application No.
PCT/CN2014/000344

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类		
B62M 6/50(2010.01)i; B62M 6/40(2010.01)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)		
B62M 6/-; G01L 3/-		
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))		
WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: 宁波能威电机科技有限公司, 王海波, 自行车, 电机, 马达, 电动机, 转, 扭, 力矩, 检测, 传感器, 齿轮, 限位, BICYCLE, BIKE, MOTOR, TORQUE, SENSOR+, DETECT+, MEASUR+, GEAR, LIMIT+, STOP+		
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 2727041Y (湖北亿州微特电机有限公司) 2005年 9月 21日 (2005 - 09 - 21) 说明书第2页第5-20行, 附图1	1-9
Y	CN 2335878Y (捷安特中国有限公司) 1999年 9月 01日 (1999 - 09 - 01) 说明书第2页第19行-第4页第11行, 附图3-5	1-9
PX	CN 203142960U (宁波能威电机科技有限公司) 2013年 8月 21日 (2013 - 08 - 21) 权利要求1-9	1-9
A	CN 102501939A (陈戈平 等) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-9
A	CN 101989779A (李宝玲) 2011年 3月 23日 (2011 - 03 - 23) 全文	1-9
A	US 5704441A (LI, IHO) 1998年 1月 06日 (1998 - 01 - 06) 全文	1-9
☐ 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
2014年 5月 27日		2014年 7月 03日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		郭绪垚
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)61648145

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/000344

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 2727041Y	2005年 9月 21日	无	
CN 2335878Y	1999年 9月 01日	无	
CN 203142960U	2013年 8月 21日	无	
CN 102501939A	2012年 6月 20日	无	
CN 101989779A	2011年 3月 23日	无	
US 5704441A	1998年 1月 06日	无	