

## (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  
2020年3月5日 (05.03.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/042811 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*B62M 6/50* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/096473
- (22) 国际申请日: 2019年7月18日 (18.07.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201821412883.7 2018年8月30日 (30.08.2018) CN
- (71) 申请人: 重庆真有力科技有限公司  
(**CHONGQING ZHENYOUJIN TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国重庆市九龙坡区华龙大道2号, Chongqing 400052 (CN)。
- (72) 发明人: 崔建昆 (**CUI, Jiankun**); 中国重庆市九龙坡区华龙大道2号, Chongqing 400052 (CN)。罗康兵 (**LUO, Kangbing**); 中国重庆市九龙坡区华龙大道2号, Chongqing 400052 (CN)。曾勇 (**ZENG, Yong**); 中国重庆市九龙坡区华龙大道2号, Chongqing 400052 (CN)。彭波 (**PENG, Bo**); 中国重庆市九龙坡区华龙大道2号, Chongqing 400052 (CN)。
- (74) 代理人: 上海光华专利事务所 (普通合伙) (**J.Z.M.C PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)**); 中国上海市杨浦区国定路335号5022室余明伟, Shanghai 200433 (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,

(54) **Title:** CENTER-SHAFT TYPE TORQUE SENSOR OF ELECTRICALLY POWER-ASSISTED BICYCLE

(54) 发明名称: 一种电动助力自行车中轴力矩传感器

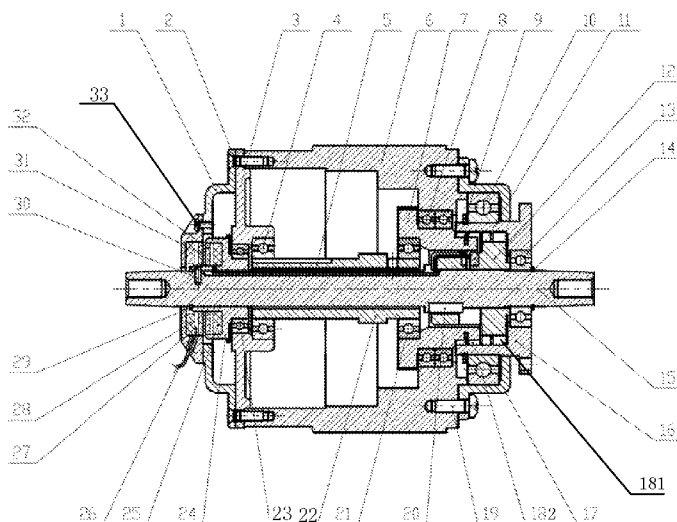


图1

(57) **Abstract:** A center-shaft type torque sensor of an electrically power-assisted bicycle, the sensor comprising: a center shaft (15); a chain sprocket (16) disposed at one end of the center shaft (15); a force-measuring sleeve (12) sleeved on the center shaft (15); a stress and strain sensing element (11) disposed on the force-measuring sleeve (12); a hollow shaft sleeve (24) sleeved on the other end of the center shaft (15); a center-shaft signal processing unit (25) disposed on the hollow shaft sleeve (24); a sensor cover (27) sleeved on the other end of the center shaft (15); and a processing unit (28) disposed on the sensor cover (27).



WO 2020/042811 A1

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, 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, 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))。

---

**(57) 摘要:** 一种电动助力自行车中轴力矩传感器, 包括: 中轴 (15); 安装于中轴 (15) 一端的链轮盘 (16); 套设于中轴 (15) 上的测力套筒 (12); 安装于测力套筒 (12) 上的应力应变感应元件 (11); 套设于中轴 (15) 另一端的中空轴套 (24); 安装在中空轴套 (24) 上的中轴信号处理单元 (25); 套设于中轴 (15) 另一端的传感器罩壳 (27); 安装在传感器罩壳 (27) 上的主处理单元 (28)。

# 一种电动助力自行车中轴力矩传感器

## 技术领域

本发明涉及电动车辆技术领域，具体是一种电动助力自行车中轴力矩传感器。

## 背景技术

电动助力自行车属于人力和电力驱动的混合型电动车辆，其特点是电机与人力按一定比例同时提供驱动力矩，这一比例由计算机程序控制，根据自行车的行驶速度变化，随着速度的升高，电力驱动系统所提供的力矩比将逐渐减小、直到系统限制的最高车速。与其他的电动车辆驱动系统的显著差别是：电动助力自行车控制系统的参考输入是骑车人作用在脚踏上的力矩、踏频、车速等实时跟踪信号，通过智能化的控制程序，确定电机的输出功率，达到人机合一的骑行效果，更加环保、健康。

电动助力自行车采用“人力+电力”的混合动力模式，既有自行车的轻巧和便捷性，又能够有效弥补自行车上坡、逆风、载物时的负担，电力提供的助力不但解决了骑自行车费力的问题，同时配合人力的驱动，续航里程大，实现远距离的骑行，使传统的自行车技术得以彻底变革。

从组成结构上，电动助力自行车是以传统自行车为基础，搭载以力矩传感器和控制器为核心的动力系统，以力矩传感器去感知骑行者踩脚踏的力度，结合踏频、车速信号进行判断，控制动力系统为骑行者提供相应的助力支持，因此，电动助力自行车结构复杂，技术含量高，同时力矩传感器是电动助力自行车的核心。

现有技术的电动助力自行车力矩传感器有后轴钩爪压力传感器、牙盘扭簧传感器、压链式传感器和中轴力矩传感器等类型。其中后轴钩爪压力传感器存在弹性滞后的效应，牙盘扭簧传感器精度差，压链式传感器会由于链条的抖动产生误差信号，因此三者骑行的体验都比较差。目前综合性能比较好的还是中轴式力矩传感器，其通过直接测量骑车人通过踏板作用在中轴上的扭矩，信号误差小、反应灵敏。

对于中轴力矩传感器来说，在电动助力自行车的中轴两边安装有曲柄和踏板，在骑行过程中，人的两脚交替蹬踏，通过中轴将力矩传递到中轴右侧的链轮上，带动自行车前进，中轴上的力矩是双边交替的。中轴力矩传感器安装在五通轴的位置，与中轴机械联接，由于中轴力矩传感器所能占用的尺寸空间很小，对于中轴力矩传感器内部的电子元件和机械元件的结构布置非常困难。

现有技术的电动助力自行车中轴力矩传感器都是整体式结构，通过采用中轴上的长套管实现

双边力矩测定，信号线从固定外壳引出，整体式的中轴力矩传感器使得测力系统的径向尺寸大，不利于测力系统内部的部件布局。

## 发明内容

本发明的目的在于提供一种电动助力自行车中轴力矩传感器，以解决现有技术中因中轴力矩传感器内的元件布局导致中轴力矩传感器在径向方向上的尺寸很大的问题。

本发明的技术方案为：

本发明提供了一种电动助力自行车中轴力矩传感器，包括：中轴；

链轮盘，其通过第一轴承安装于所述中轴的一端；

测力套筒，其套设于所述中轴上，所述测力套筒与所述中轴一体转动，且所述测力套筒与所述链轮盘通过第一离合器连接；

应力应变感应元件，其安装于所述测力套筒上；

中空轴套，其套设于所述中轴的另一端，所述中空轴套与所述中轴一体转动，所述测力套筒位于所述中空轴套和所述链轮盘之间；

中轴信号处理单元，其安装在所述中空轴套上，所述应力应变感应元件与所述中轴信号处理单元之间通过中轴导线连通，且所述中轴导线沿所述中轴的轴线方向贴设于所述中轴上；

传感器罩壳，其套设于所述中轴的另一端，所述中空轴套位于所述传感器罩壳和所述测力套筒之间；

主处理单元，其安装在所述传感器罩壳上，所述主处理单元和所述中轴信号处理单元之间通过一对感应线圈电磁连接，且所述中轴信号处理单元可相对于所述主处理单元旋转。

优选地，在所述测力套筒远离所述中轴的一侧的端面上开设有第一安装槽，所述应力应变感应元件置于所述第一安装槽内；

所述中空轴套朝向所述传感器罩壳的一侧的端面开设有第二安装槽，所述中轴信号处理单元和一对感应线圈中的第二感应线圈置于所述第二安装槽内，且所述中轴信号处理单元和所述第二感应线圈通过导线连接；

所述传感器罩壳朝向所述中空轴套的一侧的端面开设有第三安装槽，所述主处理单元和一对感应线圈中的第一感应线圈置于所述第三安装槽内，且所述主处理单元和所述第一感应线圈通过导线连接；

所述第二感应线圈可相对于所述第一感应线圈旋转，在所述第二感应线圈旋转至于所述第一感应线圈相对的位置处时，所述第一感应线圈和所述第二感应线圈之间具有预定距离。

优选地，所述测力套筒与所述中轴之间间隙配合，且所述测力套筒和所述中轴通过键连接。

优选地，所述中空轴套与所述中轴通过第一螺钉进行螺接，所述第一螺钉穿过所述中空轴套并螺接于所述中轴中。

优选地，所述中轴导线贴设于所述中轴的外表面上；或，

所述中轴导线卡设于所述中轴的外表面上开设的第四安装槽中；或，

所述中轴导线穿设于所述中轴沿轴线方向设置的安装孔中，所述安装孔的两端分别连通至所述中轴的外表面。

优选地，还包括：电机输入轴和电机输出轴，所述电机输入轴通过齿轮传动装置带动所述电机输出轴转动；

所述电机输入轴套设在所述中轴上，所述电机输入轴与所述中轴间隙配合，所述电机输入轴位于所述中空轴套和所述测力套筒之间；

所述电机输出轴通过第二轴承支撑在所述电机输入轴上，所述电机输出轴套设于所述测力套筒上，并与所述测力套筒间隙配合；所述电机输出轴通过第二离合器与所述链轮盘连接。

优选地，还包括：传感器盖、电机端盖、壳体和轴承盖，

所述传感器盖的一端与所述传感器罩壳通过第二螺钉连接，所述传感器盖的另一端、所述电机端盖的一端和所述壳体的一端通过第三螺钉螺接；所述电机端盖的另一端通过第三轴承套设于所述电机输入轴上，并通过第四轴承套设于所述中空轴套上；所述壳体的另一端和所述轴承盖的一端通过第四螺钉螺接，所述壳体通过第五轴承支撑在所述电机输入轴上；所述轴承盖的另一端通过第六轴承支撑在所述链轮盘上。

优选地，所述中轴上套设有与所述中轴形成过盈配合的第一弹簧挡圈和第二弹簧挡圈，所述第一弹簧挡圈贴合于所述第一轴承远离所述测力套筒的一侧，所述第二弹簧挡圈贴合于所述中空轴套远离所述测力套筒的一侧；

所述链轮盘上套设有与所述链轮盘形成过盈配合的轴承卡簧，所述轴承卡簧与所述第六轴承贴合设置。

本发明的有益效果为：

本发明提供的电动助力自行车中轴力矩传感器利用安装在中轴上的测力套筒测量力矩信号，使得力矩测力系统的结构紧凑，可以精确测定电动助力自行车骑行过程中的双边蹬踏踏力矩。整个力矩测力系统采用分体式结构，使得力矩测力系统内的中间部分的径向尺寸小，满足齿轮传动装置的结构要求。同时，力矩测力系统内的电气元件之间通过有线及无线传感方式连接，布局灵活，安装维修方便。

## 附图说明

图 1为本发明的结构图;

图 2为中轴的三维结构图;

图 3 为测力套筒的三维结构图; 1—传感器盖; 2—第三螺钉; 3—电机端盖; 4—第三轴承; 5—中轴导线; 6—壳体; 7—电机输出轴; 8—第五轴承; 9—轴承卡簧; 10—第六轴承; 11—应力应变感应元件; 12—测力套筒; 121—第一安装槽; 13—第一轴承; 14—第一弹簧挡圈; 15—中轴; 151—第四安装槽; 16—链轮盘; 17—轴承盖; 181—第一离合器; 182—第二离合器; 19—第四螺钉; 20—键; 21—第二轴承; 22—电机输入轴; 23—第四左轴承; 24—中空轴套; 25—中轴信号处理单元; 26—传感器线缆; 27—传感器罩壳; 28—主处理单元; 29—第二弹簧挡圈; 30—第一螺钉; 31—第一感应线圈; 32—第二感应线圈; 33—第二螺钉。

## 具体实施方式

参照图1至图3, 本发明提供了一种电动助力自行车中轴力矩传感器, 包括: 中轴 15; 链轮盘 16, 其通过第一轴承 13安装于中轴 15的一端; 测力套筒 12, 其套设于中轴 15上, 测力套筒 12与中轴 15一体转动, 且测力套筒 12与链轮盘 16通过第一离合器 181连接; 应力应变感应元件 11, 其安装于测力套筒 12上; 中空轴套 24, 其套设于中轴 15的另一端, 中空轴套 24与中轴 15一体转动, 测力套筒 12位于中空轴套 24和链轮盘 16之间; 中轴信号处理单元 25, 其安装在中空轴套 24上, 应力应变感应元件 11与中轴信号处理单元 25之间通过中轴导线 5连通, 且中轴导线 5沿中轴 15的轴线方向贴设于中轴 15上; 传感器罩壳 27, 其套设于中轴 15的另一端, 中空轴套 24位于传感器罩壳 27和测力套筒 12之间; 主处理单元 28, 其安装在传感器罩壳 27上, 主处理单元 28和中轴信号处理单元 25之间通过一对感应线圈电磁连接, 且中轴信号处理单元 25可相对于主处理单元28旋转。

由于将对中轴 15转动产生的力矩进行采集的应力应变感应元件 11和对其采集到的力矩信号进行处理的中轴信号处理单元 25和主处理单元 28分开设置, 三者之间不再集成在同一部件上, 这样, 可以减少中轴力矩测力系统内进行力矩采集和处理的部件所占用的径向空间, 进而可以缩小该测力系统在径向方向上的尺寸, 同时, 由于测力系统内被占用的径向空间减小, 便于在测力系统内部的其它部件的布局设置。

在中轴 15的两端带有固定脚踏板用的斜面及螺纹孔, 脚踏板通过螺接的方式和中轴 15进行固定。在用户踩踏脚踏板时, 中轴 15随着脚踏板的转动而转动, 与中轴 15一体转动的测力套筒 12通过第一离合器 181带动链轮盘 16转动, 链轮盘 16的转动带动链条和后轮转动, 进而实现自行车的移动。为了实现中轴 15和测力套筒 12之间的一体转动, 本申请中, 中轴 15和测力套筒 12

间隙配合，且二者通过键 20 连接实现传动。

安装在测力套筒 12 上的应力应变感应元件 11 具体为一应力应变传感器，在中轴 15 在脚踏板的带动下发生旋转时，中轴 15 上产生力矩，安装在测力套筒 12 上的应力应变感应元件 11 通过材料的变形产生力矩信号，通过中轴导线 5 将所产生的力矩信号传输至中轴信号处理单元 25，中轴信号处理单元 25 对接收到的力矩信号进行处理获得力矩值，通过一对感应线圈之间的电磁感应，将经过处理后的力矩值传递至主处理单元 28，主处理单元 28 通过穿过传感器罩壳 27 的传感器线缆 26 将其传输至电动助力自行车的控制系统，控制系统根据测得的力矩值和预先存储的力矩值进行比较，判断是否需要电机进行驱动，若需要电机驱动，向电机输入对应的目标输出力矩值，使得电机以目标输出力矩值进行输出。

为了实现中空轴套 24 在中轴 15 上的固定，中空轴套 24 与中轴 15 通过第一螺钉 30 进行螺接，第一螺钉 30 穿过中空轴套 24 并螺接于中轴 15 中。

为了实现应力应变感应元件 11 的固定，本申请中，参照图 3，在测力套筒 12 远离中轴 15 的一侧的端面上开设有第一安装槽 121，应力应变感应元件 11 置于第一安装槽 121 内，应力应变感应元件 11 卡设在该第一安装槽 121 内，中轴导线 5 的一端连接在应力应变感应元件 11 上，并通过贴合于该测力套筒 12 和中轴 15 设置的方式走线至安装在中空轴套 24 上的中轴信号处理单元 25。为了实现中轴信号处理单元 25 和主处理单元 28 的固定，参照图 1，在中空轴套 24 朝向传感器罩壳 27 的一侧的端面开设有第二安装槽，中轴信号处理单元 25 和一对感应线圈中的第二感应线圈 32 置于第二安装槽内，且中轴信号处理单元 25 和第二感应线圈 32 通过导线连接；传感器罩壳 27 朝向中空轴套 24 的一侧的端面开设有第三安装槽，主处理单元 28 和一对感应线圈中的第一感应线圈 31 置于第三安装槽内，且主处理单元 28 和第一感应线圈 31 通过导线连接；第二感应线圈 32 可相对于第一感应线圈 31 旋转，在第二感应线圈 32 旋转至于第一感应线圈 31 相对的位置处时，第一感应线圈 31 和第二感应线圈 32 之间具有预定距离。中轴信号处理单元 25 和主处理单元 28 之间的信号通信，采用在一对感应线圈之间电磁感应的方式进行无线信号传输，减少了在测力系统内的线束设置。

对于中轴导线 5 来说，由于其需要从中轴 15 的一端走线至中轴 15 的另一端，其在中轴 15 上的布线方式有多种，例如，将中轴导线 5 贴设于中轴 15 的外表面上，在测力套筒 12 的外表面上开设对中轴导线 5 进行限位的限位槽，这样可以防止中轴导线 5 在中轴 15 上发生窜动；或，将中轴导线 5 卡设于中轴 15 的外表面上开设的第四安装槽 151 中，对中轴导线 5 在中轴 15 上的位置进行限位，同时，不会对套设在中轴 15 上的其它部件的布置位置造成干涉；或，将中轴导线 5

穿设于中轴 15沿轴线方向设置的安装孔中，安装孔的两端分别连通至中轴 15的外表面，同样也可以实现对中轴导线 15进行限位，以及避免对安装在中轴 15上的其它部件造成干涉。

优选地，参照图 1，对于本申请中的电动助力自行车中轴力矩传感器来说，其还包括：电机输入轴 22和电机输出轴 7，电机输入轴 22通过齿轮传动装置带动电机输出轴 7转动；电机输入轴 22套设在中轴 15上，电机输入轴 22与中轴 15间隙配合，电机输入轴 22位于中空轴套 24和测力套筒 12之间；电机输出轴 7通过第二轴承 21支撑在电机输入轴 22上，电机输出轴 7套设于测力套筒 12上，并与测力套筒 12间隙配合；电机输出轴 7通过第二离合器 182与链轮盘 16连接。

其中，在电动助力自行车的控制系统确定出需要电机驱动，其向电机发出信号，使得电机进行驱动力矩输出，这样，电机输入轴 22转动，通过齿轮传动装置进行转速转换，使得电机输出轴 7进行转动，电机输出轴 7通过第二离合器 182带动链轮盘 16转动，进而带动链条和车轮转动，实现自行车的移动。

优选地，参照图 1，该电动助力自行车中轴力矩传感器还包括：传感器盖 1、电机端盖 3、壳体 6和轴承盖 17，传感器盖 1的一端与传感器罩壳 27通过第二螺钉 33连接，传感器盖 2的另一端、电机端盖 3的一端和壳体 6的一端通过第三螺钉 2螺接；电机端盖 3的另一端通过第三轴承 4套设于电机输入轴 22上，并通过第四轴承 23套设于中空轴套 24上；壳体 6的另一端和轴承盖 17的一端通过第四螺钉 19螺接，壳体 6通过第五轴承 8支撑在电机输入轴 22上；轴承盖 17的另一端通过第六轴承 10支撑在链轮盘 16上。

参照图 1，中轴 15上套设有与中轴 15形成过盈配合的第一弹簧挡圈 14和第二弹簧挡圈 29，第一弹簧挡圈 14贴合于第一轴承 13远离测力套筒 12的一侧，第二弹簧挡圈 29贴合于中空轴套 24远离测力套筒 12的一侧；链轮盘 16上套设有与链轮盘 16形成过盈配合的轴承卡簧 9，轴承卡簧 9与第六轴承 10贴合设置。

上述的第一弹簧挡圈 14、第二弹簧挡圈 29和轴承卡簧 9的设置目的在于，对与各自贴合的轴承的位置进行限位，防止轴承发生移动。

另外，本发明中，对于电机输入轴 22和电机输出轴 7之间的齿轮传动装置，可以采用行星齿轮传动方式来实现电机输入轴 22和电机输出轴 7之间的传动。

本发明提供的电动助力自行车中轴力矩传感器利用安装在中轴 15上的测力套筒 12测量力矩信号，使得力矩测力系统的结构紧凑，可以精确测定电动助力自行车骑行过程中的双边蹬踏踏力矩。整个力矩测力系统采用分体式结构，使得力矩测力系统内的中间部分的径向尺寸小，满足齿

轮传动装置的结构要求。同时，力矩测力系统内的电气元件之间通过有线及无线传感方式连接，布局灵活，安装维修方便。

## 权利要求书

1. 一种电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，包括：中轴（15）；  
链轮盘（16），其通过第一轴承（13）安装于所述中轴（15）的一端；  
测力套筒（12），其套设于所述中轴（15）上，所述测力套筒（12）与所述中轴（15）一体转动，且所述测力套筒（12）与所述链轮盘（16）通过第一离合器（181）连接；  
应力应变感应元件（11），其安装于所述测力套筒（12）上；  
中空轴套（24），其套设于所述中轴（15）的另一端，所述中空轴套（24）与所述中轴（15）一体转动，所述测力套筒（12）位于所述中空轴套（24）和所述链轮盘（16）之间；  
中轴信号处理单元（25），其安装在所述中空轴套（24）上，所述应力应变感应元件（11）与所述中轴信号处理单元（25）之间通过中轴导线（5）连通，且所述中轴导线（5）沿所述中轴（15）的轴线方向贴设于所述中轴（15）上；  
传感器罩壳（27），其套设于所述中轴（15）的另一端，所述中空轴套（24）位于所述传感器罩壳（27）和所述测力套筒（12）之间；  
主处理单元（28），其安装在所述传感器罩壳（27）上，所述主处理单元（28）和所述中轴信号处理单元（25）之间通过一对感应线圈电磁连接，且所述中轴信号处理单元（25）可相对于所述主处理单元（28）旋转。
2. 根据权利要求 1 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，在所述测力套筒（12）远离所述中轴（15）的一侧的端面上开设有第一安装槽（121），所述应力应变感应元件（11）置于所述第一安装槽（121）内；  
所述中空轴套（24）朝向所述传感器罩壳（27）的一侧的端面开设有第二安装槽，所述中轴信号处理单元（25）和一对感应线圈中的第二感应线圈（32）置于所述第二安装槽内，且所述中轴信号处理单元（25）和所述第二感应线圈（32）通过导线连接；  
所述传感器罩壳（27）朝向所述中空轴套（24）的一侧的端面开设有第三安装槽，所述主处理单元（28）和一对感应线圈中的第一感应线圈（31）置于所述第三安装槽内，且所述主处理单元（28）和所述第一感应线圈（31）通过导线连接；  
所述第二感应线圈（32）可相对于所述第一感应线圈（31）旋转，在所述第二感应线圈（32）旋转至于所述第一感应线圈（31）相对的位置处时，所述第一感应线圈（31）和所述第二感应线圈（32）之间具有预定距离。
3. 根据权利要求 1 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，所述测力套筒（12）与所述中轴（15）之间间隙配合，且所述测力套筒（12）和所述中轴（15）通过键（20）连接。

4. 根据权利要求 1 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，所述中空轴套（24）与所述中轴（15）通过第一螺钉（30）进行螺接，所述第一螺钉（30）穿过所述中空轴套（24）并螺接于所述中轴（15）中。

5. 根据权利要求 1 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，所述中轴导线（5）贴设于所述中轴（15）的外表面上；或，  
所述中轴导线（5）卡设于所述中轴（15）的外表面上开设的第四安装槽（151）中；或，  
所述中轴导线（5）穿设于所述中轴（15）沿轴线方向设置的安装孔中，所述安装孔的两端分别连通至所述中轴（15）的外表面。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，还包括：电机输入轴（22）和电机输出轴（7），所述电机输入轴（22）通过齿轮传动装置带动所述电机输出轴（7）转动；

所述电机输入轴（22）套设在所述中轴（15）上，所述电机输入轴（22）与所述中轴（15）间隙配合，所述电机输入轴（22）位于所述中空轴套（24）和所述测力套筒（12）之间；  
所述电机输出轴（7）通过第二轴承（21）支撑在所述电机输入轴（22）上，所述电机输出轴（7）套设于所述测力套筒（12）上，并与所述测力套筒（12）间隙配合；所述电机输出轴（7）通过第二离合器（182）与所述链轮盘（16）连接。

7. 根据权利要求 6 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，还包括：传感器盖（1）、电机端盖（3）、壳体（6）和轴承盖（17），

所述传感器盖（1）的一端与所述传感器罩壳（27）通过第二螺钉（33）连接，所述传感器盖（2）的另一端、所述电机端盖（3）的一端和所述壳体（6）的一端通过第三螺钉（2）螺接；所述电机端盖（3）的另一端通过第三轴承（4）套设于所述电机输入轴（22）上，并通过第四轴承（23）套设于所述中空轴套（24）上；所述壳体（6）的另一端和所述轴承盖（17）的一端通过第四螺钉（19）螺接，所述壳体（6）通过第五轴承（8）支撑在所述电机输入轴（22）上；所述轴承盖（17）的另一端通过第六轴承（10）支撑在所述链轮盘（16）上。

8. 根据权利要求 7 所述的电动助力自行车中轴力矩传感器，其特征在于，所述中轴（15）上套设有与所述中轴（15）形成过盈配合的第一弹簧挡圈（14）和第二弹簧挡圈（29），所述第一弹簧挡圈（14）贴合于所述第一轴承（13）远离所述测力套筒（12）的一侧，所述第二弹簧挡圈（29）贴合于所述中空轴套（24）远离所述测力套筒（12）的一侧；

所述链轮盘（16）上套设有与所述链轮盘（16）形成过盈配合的轴承卡簧（9），所述轴承卡

簧（9）与所述第六轴承（10）贴合设置。

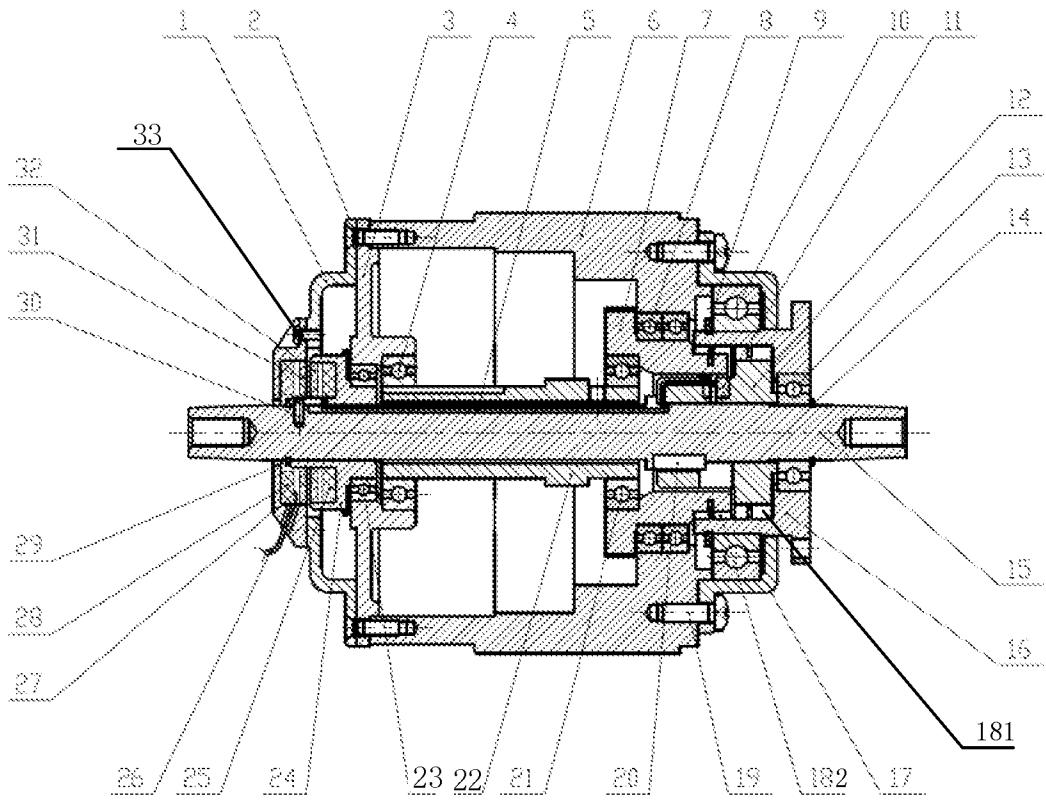


图 1

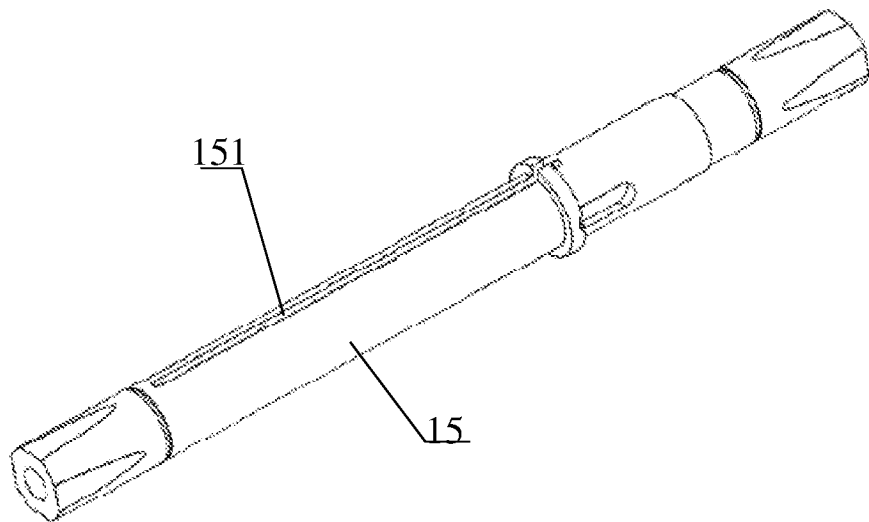


图 2

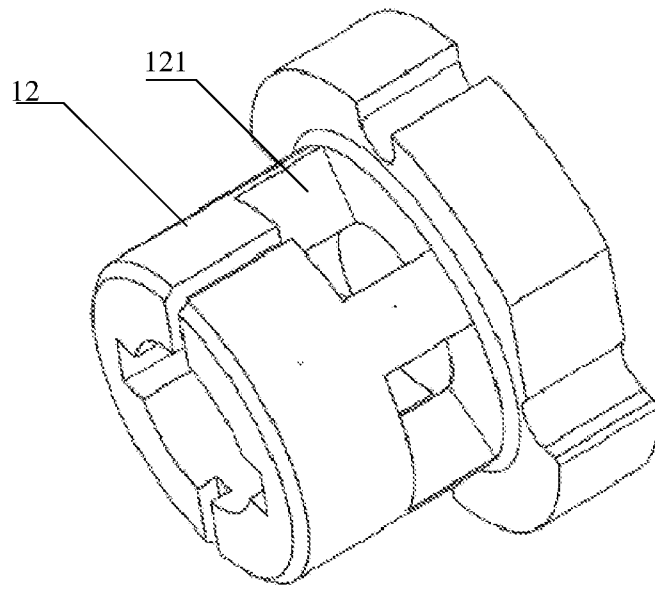


图 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/096473

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B62M 6/50(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)		
B62M		
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; CNKI; DWPI; SIPOABS; CNTXT; USTXT; WOTXT; EPTXT: 助力, 自行车, 中轴, 力矩, 扭矩, 传感器, 应变, 套筒, 导线, 线圈, 信号, 接收, 链轮, 轴套, cycle, torque, sensor, center, central, medial, axis, signal, coil		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 208715407 U (CHONGQING ZHENYOUJIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 April 2019 (2019-04-09) claims 1-8	1-8
Y	CN 104276251 A (TAICANG RONGCHI MOTOR CO., LTD.) 14 January 2015 (2015-01-14) description, paragraph [0030], and figures 1 and 2	1, 3-5
Y	CN 103879506 A (SUZHOU INDUSTRIAL PARK TONGSHENG BICYCLE CO., LTD.) 25 June 2014 (2014-06-25) description, paragraph [0025], and figures 2 and 3	1, 3-5
Y	CN 106275226 A (TAICANG YUEBO ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) description, paragraph [0020], and figure 1	1, 3-5
A	CN 101231203 A (SUZHOU YANGMING ELECTROMECHANICAL CO., LTD. ET AL.) 30 July 2008 (2008-07-30) entire document	1-8
A	EP 2757358 A2 (MAVIC SAS) 23 July 2014 (2014-07-23) entire document	1-8
<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 "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
20 August 2019		27 September 2019
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
<b>China National Intellectual Property Administration</b> <b>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing</b> <b>100088</b> <b>China</b>		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2019/096473**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	208715407	U	09 April 2019	None	
CN	104276251	A	14 January 2015	US 2017320539 A1	09 November 2017
				EP 3213987 A4	30 May 2018
				CN 104276251 B	03 May 2017
				WO 2016065500 A1	06 May 2016
				EP 3213987 A1	06 September 2017
				US 10358185 B2	23 July 2019
CN	103879506	A	25 June 2014	WO 2015120644 A1	20 August 2015
				CN 103879506 B	20 January 2016
CN	106275226	A	04 January 2017	WO 2018040337 A1	08 March 2018
CN	101231203	A	30 July 2008	CN 101231203 B	30 March 2011
EP	2757358	A2	23 July 2014	EP 2757358 A3	11 October 2017
				FR 3001290 B1	27 March 2015
				US 9599526 B2	21 March 2017
				FR 3001290 A1	25 July 2014
				US 2014202262 A1	24 July 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/096473

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B62M 6/50 (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>B62M</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;CNKI;DWP1;SIPOABS;CNTXT;USTXT;WOTXT;EPTXT: 助力, 自行车, 中轴, 力矩, 扭矩, 传感器, 应变, 套筒, 导线, 线圈, 信号, 接收, 链轮, 轴套, cycle, torque, sensor, center, central, medial, axis, signal, coil</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>PX</td> <td>CN 208715407 U (重庆真有力科技有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 权利要求1-8</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104276251 A (太仓市荣驰电机有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0030]段, 附图1、2</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103879506 A (苏州工业园区同盛车业有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0025]段, 附图2、3</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106275226 A (太仓市悦博电动科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0020]段, 附图1</td> <td>1, 3-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101231203 A (苏州扬名机电有限公司 等) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2757358 A2 (MAVIC SAS) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 208715407 U (重庆真有力科技有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 权利要求1-8	1-8	Y	CN 104276251 A (太仓市荣驰电机有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0030]段, 附图1、2	1, 3-5	Y	CN 103879506 A (苏州工业园区同盛车业有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0025]段, 附图2、3	1, 3-5	Y	CN 106275226 A (太仓市悦博电动科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0020]段, 附图1	1, 3-5	A	CN 101231203 A (苏州扬名机电有限公司 等) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文	1-8	A	EP 2757358 A2 (MAVIC SAS) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-8
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 208715407 U (重庆真有力科技有限公司) 2019年 4月 9日 (2019 - 04 - 09) 权利要求1-8	1-8																					
Y	CN 104276251 A (太仓市荣驰电机有限公司) 2015年 1月 14日 (2015 - 01 - 14) 说明书第[0030]段, 附图1、2	1, 3-5																					
Y	CN 103879506 A (苏州工业园区同盛车业有限公司) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0025]段, 附图2、3	1, 3-5																					
Y	CN 106275226 A (太仓市悦博电动科技有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0020]段, 附图1	1, 3-5																					
A	CN 101231203 A (苏州扬名机电有限公司 等) 2008年 7月 30日 (2008 - 07 - 30) 全文	1-8																					
A	EP 2757358 A2 (MAVIC SAS) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-8																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 8月 20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 9月 27日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>曹俊静</p> <p>电话号码 86-(512)-88995336</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/096473

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	208715407	U	2019年 4月 9日	无			
CN	104276251	A	2015年 1月 14日	US	2017320539	A1	2017年 11月 9日
				EP	3213987	A4	2018年 5月 30日
				CN	104276251	B	2017年 5月 3日
				WO	2016065500	A1	2016年 5月 6日
				EP	3213987	A1	2017年 9月 6日
				US	10358185	B2	2019年 7月 23日
CN	103879506	A	2014年 6月 25日	WO	2015120644	A1	2015年 8月 20日
				CN	103879506	B	2016年 1月 20日
CN	106275226	A	2017年 1月 4日	WO	2018040337	A1	2018年 3月 8日
CN	101231203	A	2008年 7月 30日	CN	101231203	B	2011年 3月 30日
EP	2757358	A2	2014年 7月 23日	EP	2757358	A3	2017年 10月 11日
				FR	3001290	B1	2015年 3月 27日
				US	9599526	B2	2017年 3月 21日
				FR	3001290	A1	2014年 7月 25日
				US	2014202262	A1	2014年 7月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)