(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 9 日 (09.02.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/020493 A1

(51) 国际专利分类号:
B60R 3/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/098129

(22) 国际申请日: 2015 年 12 月 21 日 (21.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510469324.4 2015 年 8 月 4 日 (04.08.2015) CN
201520580148.7 2015 年 8 月 4 日 (04.08.2015) CN
201510468824.6 2015 年 8 月 4 日 (04.08.2015) CN
201520576675.0 2015 年 8 月 4 日 (04.08.2015) CN

(71) 申请人: **杭州天铭科技股份有限公司 (T-MAX (HANGZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD)** [CN/CN]; 中国浙江省杭州市富阳区东洲工业功能区五号路 5 号, Zhejiang 311401 (CN)。

(72) 发明人: **杜新法 (DU, Xinfa)**; 中国浙江省杭州市富阳区东洲工业功能区五号路 5 号, Zhejiang 311401 (CN)。 **张琦 (ZHANG, Qi)**; 中国浙江省杭州市富阳区东洲工业功能区五号路 5 号, Zhejiang 311401 (CN)。 **王乙茗 (WANG, Yiming)**; 中国浙江省杭州市富阳区东洲工业功能区五号路 5 号, Zhejiang 311401 (CN)。

(74) 代理人: **北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙） (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC)**; 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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,

[见续页]

(54) **Title**: VEHICLE PEDAL APPARATUS AND MOTOR ASSEMBLY THEREOF

(54) **发明名称** : 车用脚踏板装置及其电机组件

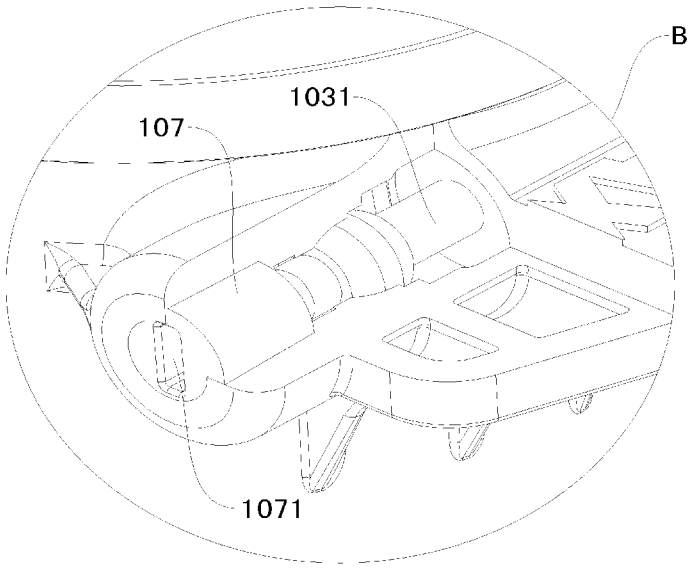


图 6

(57) **Abstract**: A vehicle pedal apparatus (10) and a motor assembly thereof. The vehicle pedal apparatus (10) comprises a telescopic mechanism (101), a pedal (102), a motor (103), a gearbox (104), a worm gear (105), a sun gear (1061), a planet support (1062), a planet gear (1063), and an adjusting member (107). The telescopic mechanism (101) comprises an installation base (1011), a pedal base (1012), and an arm assembly (1013). The motor (103) is provided with a motor shaft (1031) of the structure of a worm. At least a portion of the motor shaft (1031) stretches into an accommodation cavity (1041). The worm gear (105) is rotatably disposed in the accommodation cavity (1041). A worm gear body (1051) of the worm gear (105) is engaged with the motor shaft (1031). The sun gear (1061) is sleeved on an output shaft (1052) of the worm gear (105). The planet gear (1063) is rotatably disposed on the planet support (1062). The planet gear (1063) is engaged with the sun gear (1061). The planet support (1062) is connected to the arm assembly (1013). The adjusting member (107) is movably disposed on the gearbox (104) along the axial direction of the motor shaft (1031). The adjusting member (107) abuts against a free end of the motor shaft (1031).

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/020493 A1

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))。

一种车用脚踏板装置(10)及其电机组件，其中车用脚踏板装置(10)包括：伸缩机构(101)，伸缩机构(101)包括安装支座(1011)、踏板支座(1012)和臂组件(1013)；踏板(102)；电机(103)，电机(103)具有构造为蜗杆的电机轴(1031)；齿轮箱(104)，电机轴(1031)的至少一部分伸入到容纳腔(1041)内；蜗轮(105)，蜗轮(105)可旋转地设在容纳腔(1041)内，蜗轮(105)的蜗轮本体(1051)与电机轴(1031)啮合；太阳轮(1061)，太阳轮(1061)套设在蜗轮(105)的输出轴(1052)上；行星支架(1062)和行星轮(1063)，行星轮(1063)可旋转地设在行星支架(1062)上，行星轮(1063)与太阳轮(1061)啮合，行星支架(1062)与臂组件(1013)相连；以及调节件(107)，调节件(107)沿电机轴(1031)的轴向可移动地设在齿轮箱(104)上，调节件(107)抵靠在电机轴(1031)的自由端上。

车用脚踏板装置及其电机组件

技术领域

本发明涉及汽车技术领域，具体地，涉及一种车用脚踏板装置及其电机组件。

背景技术

车用脚踏板是安装在车辆的底盘上供人们上下车用。车用脚踏板装置的伸缩机构由电机通过减速机驱动。由于车用脚踏板装置的安装空间很有限，因此要求车用脚踏板装置外形尺寸小。现有的车用脚踏板装置的减速机有两类。

第一类减速机是蜗轮蜗杆减速机构+圆柱齿轮减速机构，第一类减速机存在防护等级低、外形尺寸大的缺陷，导致第一类减速机很难被安装在车体上。

第二类减速机是蜗轮蜗杆减速机构+蜗轮蜗杆减速机构，第二类减速机存在制造难度大、制造成本高、外形尺寸大的缺陷，导致第二类减速机很难被安装在车体上。

而且，现有的减速机的蜗杆轴向力较大，因此经过一段时间磨损后，蜗杆的轴向间隙增大，从而导致传动效率降低，换向时噪音增大。

由此，相关技术中存在减小车用脚踏板装置的减速机的外形尺寸、提高传动效率、降低转向时的噪音的需求。

发明内容

本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本发明提出一种具有传动效率高、换向噪音低、结构紧凑、外形尺寸小的优点的车用脚踏板装置。

本发明还提出一种车用脚踏板装置的电机组件。

根据本发明第一方面实施例的车用脚踏板装置包括：伸缩机构，所述伸缩机构包括安装支座、踏板支座以及连接在所述安装支座与所述踏板支座之间且驱动所述踏板支座在伸出位置与缩回位置之间移动的臂组件；踏板，所述踏板安装在所述踏板支座上；电机，所述电机具有构造为蜗杆的电机轴；齿轮箱，所述齿轮箱内具有容纳腔，所述电机轴的至少一部分伸入到所述容纳腔内；蜗轮，所述蜗轮包括蜗轮本体和设在所述蜗轮本体上的输出轴，所述蜗轮可旋转地设在所述容纳腔内，所述蜗轮本体与所述电机轴啮合；太阳轮，所述太阳轮套设在所述输出轴上；行星支架和行星轮，所述行星支架可旋转地设在所述容纳腔内，所述行星轮可旋转地设在所述行星支架上，所述行星轮与所述太阳轮啮合，其中所述行星支架与所述臂组件相连以驱动所述臂组件；以及调节件，所述调节件沿所述电机轴的轴向可移动地设在所述齿轮箱上，所述调节件抵靠在所述电机轴的自由端上。

根据本发明实施例的车用脚踏板装置具有传动效率高、换向噪音低、结构紧凑、外形尺寸小的优点。

另外，根据本发明上述实施例的车用脚踏板装置还可以具有如下附加的技术特征：

根据本发明的一个实施例，所述齿轮箱包括：箱体，所述箱体内具有所述容纳腔，所述容纳腔的相对设置的第一端和第二端均敞开；第一盖和第二盖，所述第一盖设在所述箱体上且覆盖所述第一端，所述第二盖设在所述箱体上且覆盖所述第二端，其中所述箱体与所述第一盖之间设有第一密封圈，所述箱体与所述第二盖之间设有第二密封圈。

根据本发明的一个实施例，所述齿轮箱进一步包括安装支架，所述安装支架包括：第一环形部，所述第一环形部的外沿与所述容纳腔的壁相连；和第二环形部，所述第二环形部的下沿与所述第一环形部的内沿相连，所述第二环形部套设在所述输出轴上，所述蜗轮本体套设在所述第二环形部上，所述太阳轮套设在所述输出轴的位于所述第一环形部和所述第二环形部的下方的部分上。

根据本发明的一个实施例，所述齿轮箱进一步包括圆形的支撑凸台，所述支撑凸台设在所述第一环形部的上表面上，所述支撑凸台的中心轴线与所述输出轴的中心轴线重合，所述蜗轮本体设在所述支撑凸台上。

根据本发明的一个实施例，所述车用脚踏板装置进一步包括轴承，所述轴承设在所述第二环形部内，所述轴承套设在所述输出轴上。

根据本发明的一个实施例，所述第二环形部的内周面和所述轴承的外周面中的一个上设有凸起，所述第二环形部的内周面和所述轴承的外周面中的另一个上设有第一凹槽，所述凸起配合在所述第一凹槽内。

根据本发明的一个实施例，所述行星支架通过连接轴与所述臂组件相连。

根据本发明的一个实施例，所述第一盖上设有通孔，所述行星支架的第一部分配合在所述通孔内，所述行星支架的第一部分与所述通孔的壁之间设有第三密封圈，所述行星支架的第一部分上设有容纳孔，所述连接轴的端部配合在所述容纳孔内。

根据本发明的一个实施例，所述齿轮箱上设有螺纹孔，所述调节件螺纹配合在所述螺纹孔内，所述调节件的远离所述电机轴的端面上设有第二凹槽。

根据本发明的一个实施例，所述车用脚踏板装置进一步包括弹性件，所述弹性件在所述电机驱动所述踏板支座朝向所述伸出位置移动时弹性变形以储存能量，所述弹性件在所述电机驱动所述踏板支座朝向所述缩回位置移动时释放能量以协助所述电机驱动所述伸缩机构。

根据本发明的一个实施例，所述弹性件为涡卷弹簧，所述涡卷弹簧的第一端固定且所述涡卷弹簧的第二端由所述电机轴驱动扭转。

根据本发明第二方面实施例的车用脚踏板装置的电机组件包括：电机，所述电机具有构造为蜗杆的电机轴；齿轮箱，所述齿轮箱内具有容纳腔，所述电机轴的至少一部分伸入到所述容纳腔内；蜗轮，所述蜗轮包括蜗轮本体和设在所述蜗轮本体上的输出轴，所述蜗轮可旋转地设在所述容纳腔内，所述蜗轮本体与所述电机轴啮合；太阳轮，所述太阳轮套设在所述输出轴上；行星支架和行星轮，所述行星支架可旋转地设在所述容纳腔内，所述行星轮可旋转地设在所述行星支架上，所述行星轮与所述太阳轮啮合，其中所述行星支架与所述臂组件相连以驱动所述臂组件；以及调节件，所述调节件沿所述电机轴的轴向可移动地设在所述齿轮箱上，所述调节件抵靠在所述电机轴的自由端上。

根据本发明实施例的车用脚踏板装置的电机组件具有传动效率高、换向噪音低、结构紧凑、外形尺寸小的优点。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的结构示意图，其中踏板支座在伸出位置；

图 2 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的结构示意图，其中踏板支座在缩回位置；

图 3 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的电机组件的结构示意图；

图 4 是图 3 的沿 A-A 方向的剖视图；

图 5 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的电机组件的结构示意图；

图 6 是图 5 中的 B 区域的放大图；

图 7 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的电机组件的结构示意图；

图 8 是图 7 中的 C 区域的放大图；

图 9 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的爆炸图；

图 10 是根据本发明实施例的车用脚踏板装置的局部爆炸图。

具体实施方式

下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

下面参考附图描述根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10。如图 1-图 10 所示，根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 包括伸缩机构 101、踏板 102、电机 103、齿轮箱 104、蜗轮 105、太阳轮 1061、行星支架 1062、行星轮 1063 和调节件 107。

伸缩机构 101 包括安装支座 1011、踏板支座 1012 以及连接在安装支座 1011 与踏板支座 1012 之间且驱动踏板支座 1012 在伸出位置与缩回位置之间移动的臂组件 1013。踏板 102 安装在踏板支座 1012 上，电机 103 具有构造为蜗杆的电机轴 1031。换言之，电机轴 1031

的至少一部分上形成有螺旋齿。齿轮箱 104 内具有容纳腔 1041，电机轴 1031 的至少一部分伸入到容纳腔 1041 内。调节件 107 沿电机轴 1031 的轴向可移动地设在齿轮箱 104 上，调节件 107 抵靠在电机轴 1031 的自由端上。

蜗轮 105 包括蜗轮本体 1051 和设在蜗轮本体 1051 上的输出轴 1052，蜗轮 105 可旋转地设在容纳腔 1041 内，蜗轮本体 1051 与电机轴 1031 啮合。太阳轮 1061 套设在输出轴 1052 上。行星支架 1062 可旋转地设在容纳腔 1041 内，行星轮 1063 可旋转地设在行星支架 1062 上，行星轮 1063 与太阳轮 1061 啮合。其中，行星支架 1062 与臂组件 1013 相连以驱动臂组件 1013，进而驱动踏板支座 1012 在该伸出位置与该缩回位置之间移动。

下面参考图 1-图 10 描述根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 的工作过程。当用户不使用车用脚踏板装置 10 时，踏板支座 1012 位于该缩回位置。

当用户需要上车或下车时，电机 103 的电机轴 1031 顺时针方向旋转（或逆时针方向旋转），进而带动蜗轮本体 1051 旋转和设在蜗轮本体 1051 上的输出轴 1052 旋转。由于太阳轮 1061 套设在输出轴 1052 上，因此太阳轮 1061 旋转。其中，太阳轮 1061、行星轮 1063 和行星支架 1062 构成行星减速机构，且动力通过行星支架 1062 输出。具体地，行星支架 1062 与臂组件 1013 相连，以便通过臂组件 1013 驱动踏板支座 1012 从该缩回位置移动到该伸出位置。也就是说，踏板 102 从该缩回位置移动到该伸出位置，以便用户踩踏踏板 102 上车或下车。

当用户上车或下车后，电机 103 的电机轴 1031 逆时针方向旋转（或顺时针方向旋转），以便使踏板支座 1012 从该伸出位置移动到该缩回位置。

根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 通过设置蜗轮蜗杆机构，从而可以具有反向自锁功能，从而对伸缩机构 101（踏板组件）起到安全保护作用。

根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 通过设置行星减速机构，从而不仅能够达到需求的减速比，而且与圆柱齿轮减速机构、蜗轮蜗杆减速机构相比，行星减速机构结构更加紧凑、具有更小的外形尺寸。因此，根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 更适合在空间狭小的车底安装。

而且，由于电机 103 的电机轴 1031（即蜗杆）的轴向力较大，因此经过一段时间磨损后，电机轴 1031 的轴向间隙增大，不仅导致传动效率降低，而且增大了换向时的噪音。根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 通过在齿轮箱 104 上设置可以沿电机轴 1031 的轴向移动且抵靠在电机轴 1031 的自由端上的调节件 107，从而可以通过沿电机轴 1031 的轴向移动调节件 107，来调节电机轴 1031 的轴向间隙。

也就是说，通过沿电机轴 1031 的轴向移动调节件 107，可以消除电机轴 1031 的轴向间隙，从而提高传动效率、减小换向时的噪音。

因此，根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 具有传动效率高、换向噪音低、结构紧凑、外形尺寸小、安全性高、可靠性高、寿命长、制造成本低等优点，适合在空间狭小的车底安装。

如图 1-图 10 所示，在本发明的一些实施例中，车用脚踏板装置 10 包括伸缩机构 101、踏板 102 和电机组件。该电机组件包括电机 103、齿轮箱 104、蜗轮 105、太阳轮 1061、行星支架 1062、行星轮 1063 和调节件 107。如图 4 所示，齿轮箱 104 包括箱体 1042、第一盖 1043 和第二盖 1044。箱体 1042 内具有容纳腔 1041，容纳腔 1041 的相对设置的第一端（下端）和第二端（上端）均敞开。第一盖 1043 设在箱体 1042 上，第一盖 1043 覆盖容纳腔 1041 的第一端，第二盖 1044 设在箱体 1042 上，第二盖 1044 覆盖容纳腔 1041 的第二端。其中，箱体 1042 与第一盖 1043 之间设有第一密封圈 10451，箱体 1042 与第二盖 1044 之间设有第二密封圈 10452。由此可以使齿轮箱 104 的结构更加合理。

而且，通过在箱体 1042 与第一盖 1043 之间设置第一密封圈 10451 且在箱体 1042 与第二盖 1044 之间设置第二密封圈 10452，从而可以提高齿轮箱 104 的密封性能，以便防止外界的水、沙土等杂质进入到容纳腔 1041 内，避免设置在容纳腔 1041 内的零部件受到损坏。由此可以极大地提高该电机组件的防水性能和防护等级，从而可以提高该电机组件在恶劣环境中的可靠性和使用寿命。其中，该电机组件可以实现 IP68 防护等级，车用脚踏板装置 10 及其该电机组件适用于各种恶劣的越野环境，例如河水、泥泞路、野外道路、山路等，扩大了车用脚踏板装置 10 及其该电机组件的使用范围和使用工况。上下方向如图 4 中的箭头 D 所示。其中，图 4 中标示的上下方向只是为了便于描述而人为设定的上下方向，图 4 中标示的上下方向不同于现实空间的上下方向。

如图 4 所示，齿轮箱 104 进一步包括安装支架 1047，安装支架 1047 包括第一环形部 10471 和第二环形部 10472。第一环形部 10471 的外沿与容纳腔 1041 的壁相连，第二环形部 10472 的下沿与第一环形部 10471 的内沿相连。具体地，第二环形部 10472 沿上下方向设置，第一环形部 10471 垂直于第二环形部 10472。

第二环形部 10472 套设在输出轴 1052 上，蜗轮本体 1051 套设在第二环形部 10472 上。太阳轮 1061 套设在输出轴 1052 的位于第一环形部 10471 和第二环形部 10472 的下方的部分上。

通过设置安装支架 1047，从而可以更加方便地、稳固地安装蜗轮本体 1051 和输出轴 1052 上。有利地，箱体 1042 与安装支架 1047 一体形成。其中，内外方向如图 4 中的箭头 E 所示，

如图 4 所示，齿轮箱 104 进一步包括圆形的支撑凸台 1048，支撑凸台 1048 设在第一环形部 10471 的上表面上，支撑凸台 1048 的中心轴线与输出轴 1052 的中心轴线重合，蜗轮

本体 1051 设在支撑凸台 1048 上。由此可以减小蜗轮本体 1051 与第一环形部 10471 的摩擦面积。

在本发明的一个实施例中，如图 4 所示，第二环形部 10472 与输出轴 1052 之间设有轴承 1049。换言之，轴承 1049 设在第二环形部 10472 内，轴承 1049 套设在输出轴 1052 上。也就是说，第二环形部 10472 套设在轴承 1049 上。由此可以极大地减小第二环形部 10472 与输出轴 1052 之间的摩擦力。

有利地，第二环形部 10472 的内周面和轴承 1049 的外周面中的一个上设有凸起 10473，第二环形部 10472 的内周面和轴承 1049 的外周面中的另一个上设有第一凹槽，凸起 10473 配合在该第一凹槽内。

如图 4、图 9 和图 10 所示，行星支架 1062 通过连接轴 1064 与臂组件 1013 相连。具体而言，第一盖 1043 上设有通孔 10431，行星支架 1062 的第一部分配合在通孔 10431 内，行星支架 1062 的第一部分与通孔 10431 的壁之间设有第三密封圈 10453。其中，行星支架 1062 的第一部分的下表面上设有容纳孔 10621，连接轴 1064 的端部配合在容纳孔 10621 内。

而且，通过在行星支架 1062 的第一部分与通孔 10431 的壁之间设置第三密封圈 10453，从而可以提高齿轮箱 104 的密封性能，以便防止外界的水、沙土等杂质进入到容纳腔 1041 内，避免设置在容纳腔 1041 内的零部件受到损坏。

由此可以极大地提高该电机组件的防水性能和防护等级，从而可以提高该电机组件在恶劣环境中的可靠性和使用寿命。其中，该电机组件可以实现 IP68 防护等级，车用脚踏板装置 10 及其该电机组件适用于各种恶劣的越野环境，例如河水、泥泞路、野外道路、山路等，扩大了车用脚踏板装置 10 及其该电机组件的使用范围和使用工况。

如图 4-图 8 所示，在本发明的一些示例中，齿轮箱 104 上设有螺纹孔 1046，调节件 107 螺纹配合在螺纹孔 1046 内。由此当电机轴 1031 的轴向间隙增大时，可以通过旋转调节件 107 来使调节件 107 抵靠在电机轴 1031 的自由端上，从而可以消除电机轴 1031 的轴向间隙。

在本发明的一个具体示例中，调节件 107 的远离电机轴 1031 的端面上设有第二凹槽 1071。由此可以通过使螺丝刀等插入第二凹槽 1071 内，来旋转调节件 107。具体地，调节件 107 可以是螺母。

如图 9 和图 10 所示，车用脚踏板装置 10 进一步包括弹性件 108，弹性件 108 在电机 103 驱动踏板支座 1012 朝向该伸出位置移动时弹性变形以储存能量，弹性件 108 在电机 103 驱动踏板支座 1012 朝向该缩回位置移动时释放能量以协助电机 103 驱动伸缩机构 101。

当电机轴 1031 沿顺时针方向旋转（或逆时针方向旋转）时，电机轴 1031 带动弹性件 108 运动使弹性件 108 发生弹性形变以储存能量，踏板 102 由该缩回位置运动至该伸出位

置。

当电机轴 1031 沿逆时针方向旋转（或顺时针方向旋转）时，弹性件 108 回复释放能量以协助电机 103 驱动伸缩机构 101 缩回，降低了电机 103 沿逆时针方向旋转（或顺时针方向旋转）时的负载以及工作电流。由此在伸缩机构 101 的伸出过程和缩回过程中，电机 103 的工作电流大体一致，有效地保护了电机 103，提高了电机 103 的工作寿命。

更具体地，安装支座 1011 安装在车辆的车体上，例如安装支座 1011 安装在车辆的底盘 20 上。臂组件 1013 的至少一个臂与安装支座 1011 可枢转地连接，且臂组件 1013 的至少一个臂与踏板支座 1012 可枢转地连接。

连接轴 1064 与臂组件 1013 的一个臂连接以驱动臂组件 1013 运动，进而带动连接在臂组件 1013 上的踏板支座 1012 运动。换言之，电机轴 1031 通过连接轴 1064 驱动臂组件 1013 运动。由此电机 103 分别沿顺时针方向转动和沿逆时针方向转动就能驱动伸缩机构 101 的伸出和缩回。

进一步地，弹性件 108 为涡卷弹簧，该涡卷弹簧的第一端 1081 固定且该涡卷弹簧的第二端 1082 由电机轴 1031 驱动扭转。

具体地，如图 9 和图 10 所示，弹性件 108 为涡卷弹簧，该涡卷弹簧的最外圈的端部向外弯折以形成第一端 1081，该涡卷弹簧的最内圈的端部向内弯折以形成第二端 1082。其中，第一端 1081 包含该涡卷弹簧的最内圈的端部以及与该端部连接的部分内圈，第二端 1082 包含该涡卷弹簧的最外圈的端部以及与该端部连接的部分外圈。

当伸缩机构 101（即踏板 102）伸出时，该涡卷弹簧的第一端 1081 固定不动，该涡卷弹簧的第二端 1082 随电机轴 1031 一起转动并被扭紧以储存能量。当伸缩机构 101（即踏板 102）缩回时，该涡卷弹簧的第一端 1081 固定不动，该涡卷弹簧的第二端 1082 随电机轴 1031 一起转动以回复释放能量，从而为伸缩机构 101 的缩回提供助力。此外，弹性件 108 采用涡卷弹簧，结构简单紧凑，便于安装。

然而，本发明并不限于此，弹性件 108 还可以是弹片、碟簧，或者其他可以发生弹性形变的零件或部件。此外，本领域技术人员可以根据电机 103 伸出与缩回时的负载差值，选择合适规格的涡卷弹簧以使涡卷弹簧能够更好地均衡伸出和缩回两个工作过程中的电机 103 的负载。

如图 9 和图 10 所示，在本发明的一个示例中，车用脚踏板装置 10 还包括连接盘 1091 和罩盖 1092，齿轮箱 104 的第一盖 1043 上设有凹部，该凹部由罩盖 1092 封盖以形成容纳空间，连接盘 1091 设在该容纳空间内且由电机轴 1031 驱动旋转。该涡卷弹簧设在该容纳空间内，该涡卷弹簧的第一端 1081 固定在罩盖 1092 内，该涡卷弹簧的第二端 1082 与连接盘 1091 相连。

具体而言，连接盘 1091 大体为圆盘形，连接盘 1091 位于该容纳空间内且连接盘 1091 的相对的两个端面分别与该凹部和罩盖 1092 相对，连接盘 1091 与电机轴 1031 间接连接（连接盘 1091 可以与连接轴 1064 直接相连）以在电机轴 1031 的带动下转动。该涡卷弹簧外套在连接盘 1091 上，该涡卷弹簧的第二端 1082 连接在连接盘 1091 上并与连接盘 1091 一起同向转动。

由此，将该涡卷弹簧集成在车用脚踏板装置 10 的电机组件上，不仅减少了传动损耗，而且使车用脚踏板装置 10 整体结构更紧凑。

如图 9 和图 10 所示，在一些实施例中，罩盖 1092 可拆卸地扣合到齿轮箱 104 的第一盖 1043 上，安装支座 1011 上设有限位柱 10111，罩盖 1092 上设有限位凹口 10921，限位柱 10111 配合在限位凹口 10921 内以将罩盖 1092 安装到安装支座 1011 上，该涡卷弹簧的第一端 1081 套在限位柱 10111 上。

参照图 9 和图 10，齿轮箱 104 的第一盖 1043 的朝向安装支座 1011 的端面上设有该凹部，罩盖 1092 包括端盖以及连接在该端盖边沿的凸缘，该凸缘的内壁具有阶梯定位面，罩盖 1092 通过该阶梯定位面封盖在该凹部上。限位凹口 10921 为自罩盖 1092 的边沿向内延伸的缺口，安装支座 1011 上与齿轮箱 104 相对的侧面上设有限位柱 10111，限位柱 10111 上设有与限位凹口 10921 配合的卡口，两个限位柱 10111 的卡口的底面将罩盖 1092 抵在齿轮箱 104 的第一盖 1043 上以对罩盖 1092 施加轴向限位，且两个限位柱 10111 的卡口的侧面对罩盖 1092 进行径向和周向限位，该涡卷弹簧的第二端 1082 经限位凹口 10921 伸出且套在限位柱 10111 上。

由此，罩盖 1092、齿轮箱 104 的第一盖 1043、安装支座 1011 固定连接在一起，且为该涡卷弹簧的第二端 1082 的固定提供了合适的位置，减少该涡卷弹簧安装以及使用时发生扭转变形。

可以理解，罩盖 1092、连接盘 1091、该凹部的形状可以是圆形、椭圆形等，限位凹口 10921 以及限位柱 10111 的数量不限于两个，限位凹口 10921 的数量大于两个时，多个限位凹口 10921 可沿罩盖 1092 的周向均布。

优选地，连接盘 1091 的外周面上设有卡槽 10911，该涡卷弹簧的第二端 1082 插入配合在卡槽 10911 内。

参照图 9 和图 10，卡槽 10911 自连接盘 1091 的外边沿向内延伸且卡槽 10911 的延伸方向沿连接盘 1091 的径向，连接盘 1091 以及连接轴 1064 的中心具有花键孔，连接轴 1064 具有外花键，连接轴 1064 与臂组件 1013 中的一个臂连接且连接轴 1064 穿过安装支座 1011。由此，电机轴 1031 带动连接轴 1064 以及连接盘 1091 转动，固定在连接盘 1091 上的该涡卷弹簧的第二端 1082 随连接盘 1091 一起转动，从而使该涡卷弹簧逐渐被旋紧，结构简单、

紧凑。此外，采用花键连接方式既便于拆装又能保证动力传动。

如图 9 和图 10 所示，根据本发明的一个实施例，齿轮箱 104 的第一盖 1043 上设有安装孔 10432，限位柱 10111 穿过安装孔 10432，限位柱 10111 内具有螺纹孔，齿轮箱 104 通过配合到该螺纹孔内的螺栓 1093 安装到安装支座 1011 上。其中，限位柱 10111 穿过限位凹口 10921 并止抵在齿轮箱 104 的第一盖 1043 上，齿轮箱 104 的第一盖 1043 上的安装孔 10432 与限位柱 10111 内的螺纹孔一一对应，螺栓 1093 穿过安装孔 10432 并旋入该螺纹孔内以将齿轮箱 104 的第一盖 1043 固定到安装支座 1011 上。采用螺栓 1093 连接方式将齿轮箱 104 的第一盖 1043 与连接盘 1091、安装支座 1011 固定到一起，可以方便涡卷弹簧的维修更换。

然而，本发明并不限于此，齿轮箱 104 的第一盖 1043、连接盘 1091、安装支座 1011 之间还可以通过焊接等其他任何合适的方式固定。

本发明还提供了一种车用脚踏板装置 10 的电机组件。如图 1-图 10 所示，根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 的电机组件包括电机 103、齿轮箱 104、蜗轮 105、太阳轮 1061、行星支架 1062、行星轮 1063 和调节件 107。

电机 103 具有构造为蜗杆的电机轴 1031。齿轮箱 104 内具有容纳腔 1041，电机轴 1031 的至少一部分伸入到容纳腔 1041 内。调节件 107 沿电机轴 1031 的轴向可移动地设在齿轮箱 104 上，调节件 107 抵靠在电机轴 1031 的自由端上。

蜗轮 105 包括蜗轮本体 1051 和设在蜗轮本体 1051 上的输出轴 1052，蜗轮 105 可旋转地设在容纳腔 1041 内，蜗轮本体 1051 与电机轴 1031 啮合。太阳轮 1061 套设在输出轴 1052 上。行星支架 1062 可旋转地设在容纳腔 1041 内，行星轮 1063 可旋转地设在行星支架 1062 上，行星轮 1063 与太阳轮 1061 啮合。其中，行星支架 1062 与臂组件 1013 相连以驱动臂组件 1013。

根据本发明实施例的车用脚踏板装置 10 的电机组件具有传动效率高、换向噪音低、结构紧凑、外形尺寸小、安全性高、可靠性高、寿命长、制造成本低等优点，适合在空间狭小的车底安装。

在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性

或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接或彼此可通讯；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征 “上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、 “示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求

1、一种车用脚踏板装置，其特征在于，包括：

伸缩机构，所述伸缩机构包括安装支座、踏板支座以及连接在所述安装支座与所述踏板支座之间且驱动所述踏板支座在伸出位置与缩回位置之间移动的臂组件；

踏板，所述踏板安装在所述踏板支座上；

电机，所述电机具有构造为蜗杆的电机轴；

齿轮箱，所述齿轮箱内具有容纳腔，所述电机轴的至少一部分伸入到所述容纳腔内；

蜗轮，所述蜗轮包括蜗轮本体和设在所述蜗轮本体上的输出轴，所述蜗轮可旋转地设在所述容纳腔内，所述蜗轮本体与所述电机轴啮合；

太阳轮，所述太阳轮套设在所述输出轴上；

行星支架和行星轮，所述行星支架可旋转地设在所述容纳腔内，所述行星轮可旋转地设在所述行星支架上，所述行星轮与所述太阳轮啮合，其中所述行星支架与所述臂组件相连以驱动所述臂组件；以及

调节件，所述调节件沿所述电机轴的轴向可移动地设在所述齿轮箱上，所述调节件抵靠在所述电机轴的自由端上。

2、根据权利要求 1 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述齿轮箱包括：

箱体，所述箱体内具有所述容纳腔，所述容纳腔的相对设置的第一端和第二端均敞开；

第一盖和第二盖，所述第一盖设在所述箱体上且覆盖所述第一端，所述第二盖设在所述箱体上且覆盖所述第二端，其中所述箱体与所述第一盖之间设有第一密封圈，所述箱体与所述第二盖之间设有第二密封圈。

3、根据权利要求 2 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述齿轮箱进一步包括安装支架，所述安装支架包括：

第一环形部，所述第一环形部的外沿与所述容纳腔的壁相连；和

第二环形部，所述第二环形部的下沿与所述第一环形部的内沿相连，所述第二环形部套设在所述输出轴上，所述蜗轮本体套设在所述第二环形部上，所述太阳轮套设在所述输出轴的位于所述第一环形部和所述第二环形部的下方的部分上。

4、根据权利要求 3 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述齿轮箱进一步包括圆形的支撑凸台，所述支撑凸台设在所述第一环形部的上表面上，所述支撑凸台的中心轴线与所述输出轴的中心轴线重合，所述蜗轮本体设在所述支撑凸台上。

5、根据权利要求 3 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，进一步包括轴承，所述轴承设在所述第二环形部内，所述轴承套设在所述输出轴上。

6、根据权利要求 5 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述第二环形部的内周面和所述轴承的外周面中的一个上设有凸起，所述第二环形部的内周面和所述轴承的外周面中的另一个上设有第一凹槽，所述凸起配合在所述第一凹槽内。

7、根据权利要求 2 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述行星支架通过连接轴与所述臂组件相连。

8、根据权利要求 7 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述第一盖上设有通孔，所述行星支架的第一部分配合在所述通孔内，所述行星支架的第一部分与所述通孔的壁之间设有第三密封圈，所述行星支架的第一部分上设有容纳孔，所述连接轴的端部配合在所述容纳孔内。

9、根据权利要求 1 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述齿轮箱上设有螺纹孔，所述调节件螺纹配合在所述螺纹孔内，所述调节件的远离所述电机轴的端面上设有第二凹槽。

10、根据权利要求 1 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，进一步包括弹性件，所述弹性件在所述电机驱动所述踏板支座朝向所述伸出位置移动时弹性变形以储存能量，所述弹性件在所述电机驱动所述踏板支座朝向所述缩回位置移动时释放能量以协助所述电机驱动所述伸缩机构。

11、根据权利要求 10 所述的车用脚踏板装置，其特征在于，所述弹性件为涡卷弹簧，所述涡卷弹簧的第一端固定且所述涡卷弹簧的第二端由所述电机轴驱动扭转。

12、一种车用脚踏板装置的电机组件，其特征在于，包括：

电机，所述电机具有构造为蜗杆的电机轴；

齿轮箱，所述齿轮箱内具有容纳腔，所述电机轴的至少一部分伸入到所述容纳腔内；

蜗轮，所述蜗轮包括蜗轮本体和设在所述蜗轮本体上的输出轴，所述蜗轮可旋转地设在所述容纳腔内，所述蜗轮本体与所述电机轴啮合；

太阳轮，所述太阳轮套设在所述输出轴上；

行星支架和行星轮，所述行星支架可旋转地设在所述容纳腔内，所述行星轮可旋转地设在所述行星支架上，所述行星轮与所述太阳轮啮合，其中所述行星支架与所述臂组件相连以驱动所述臂组件；以及

调节件，所述调节件沿所述电机轴的轴向可移动地设在所述齿轮箱上，所述调节件抵靠在所述电机轴的自由端上。

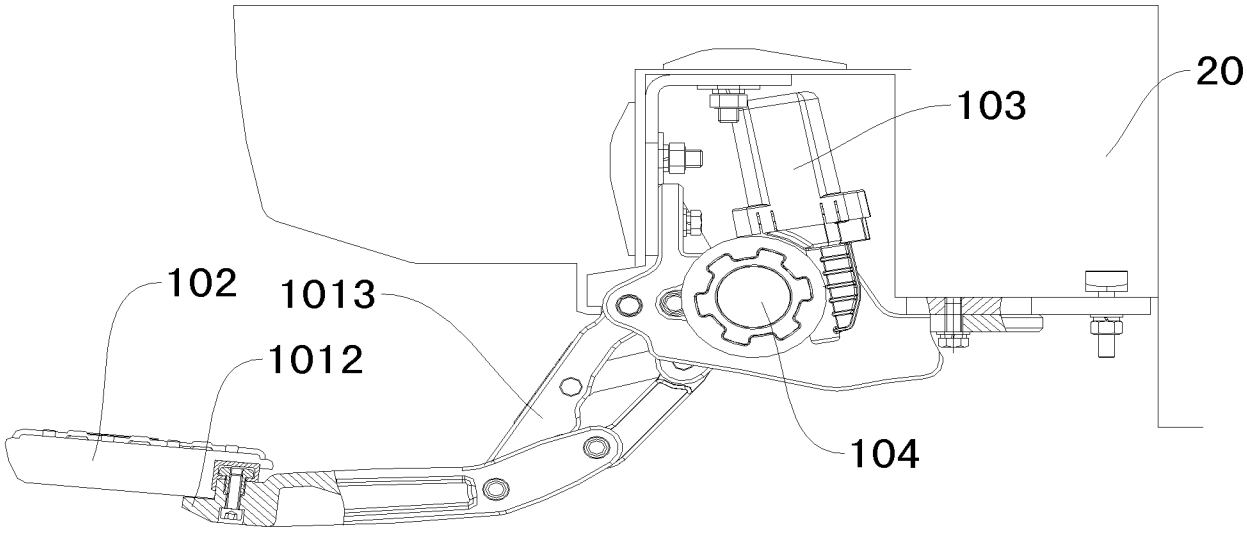


图 1

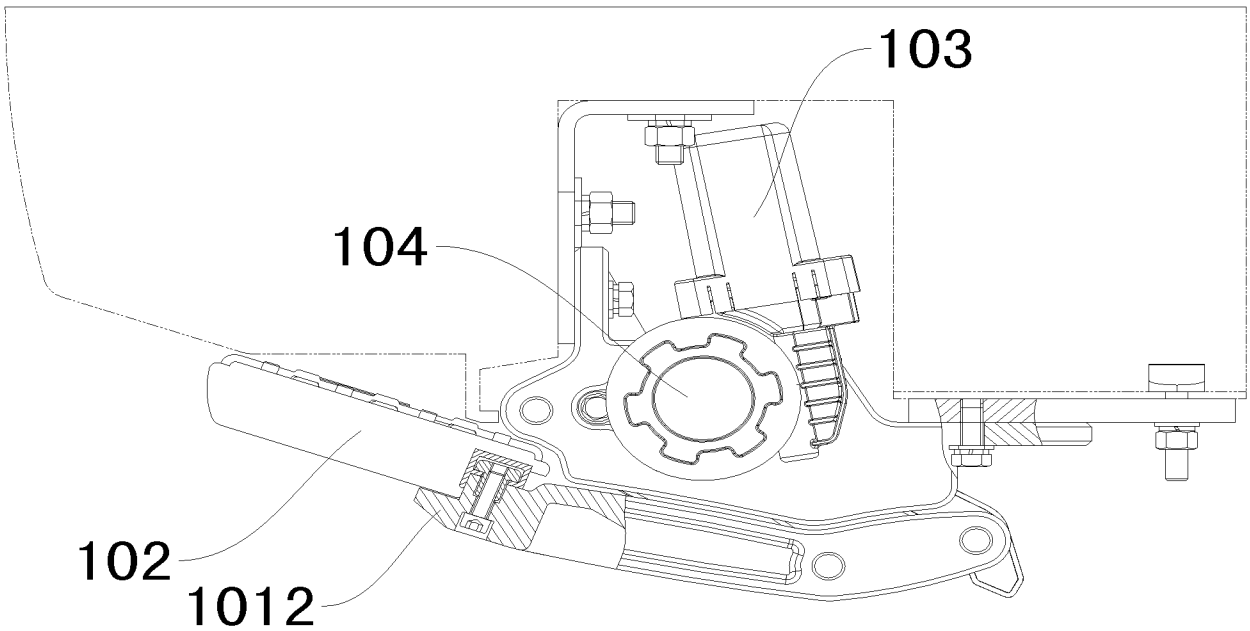


图 2

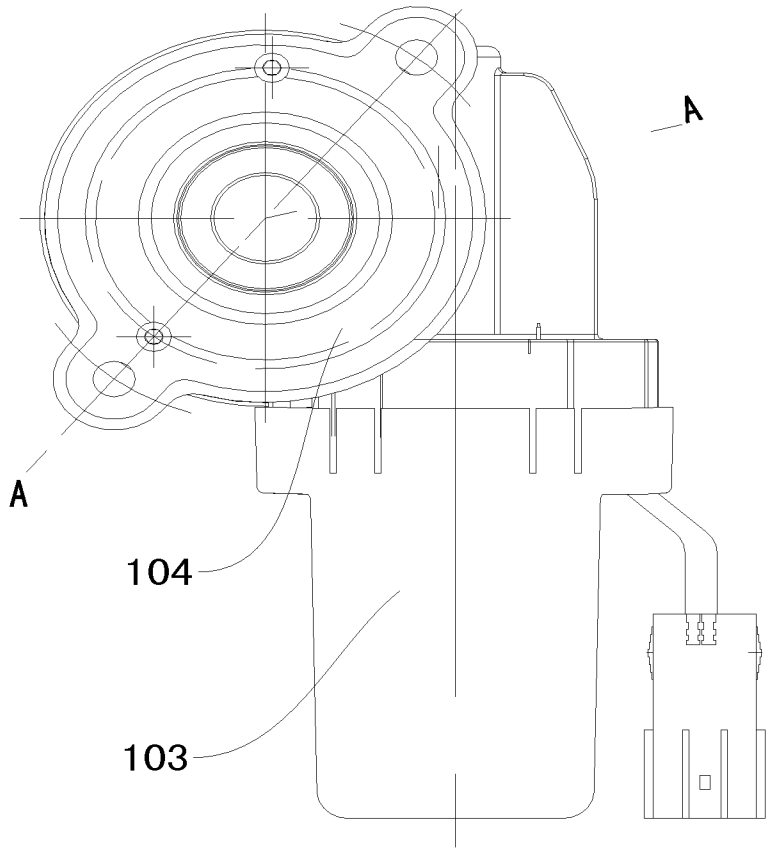

A
A
104
103

图 3

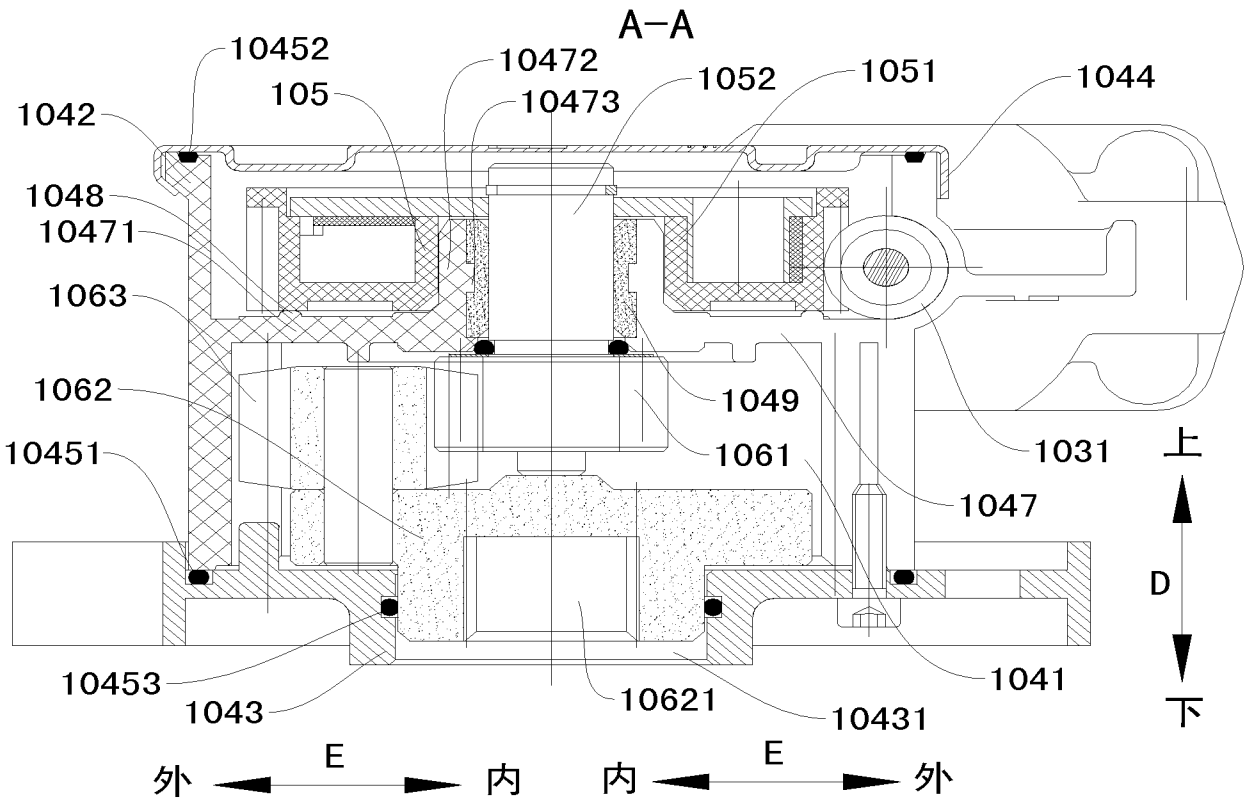

A-A
10452
10472
1052
1051
1044
1042
105
10473
1048
10471
1063
1062
1049
10451
1061
1031
上
1047
D
下
10453
1043
10621
10431
1041
外
E
内
内
E
外

图 4

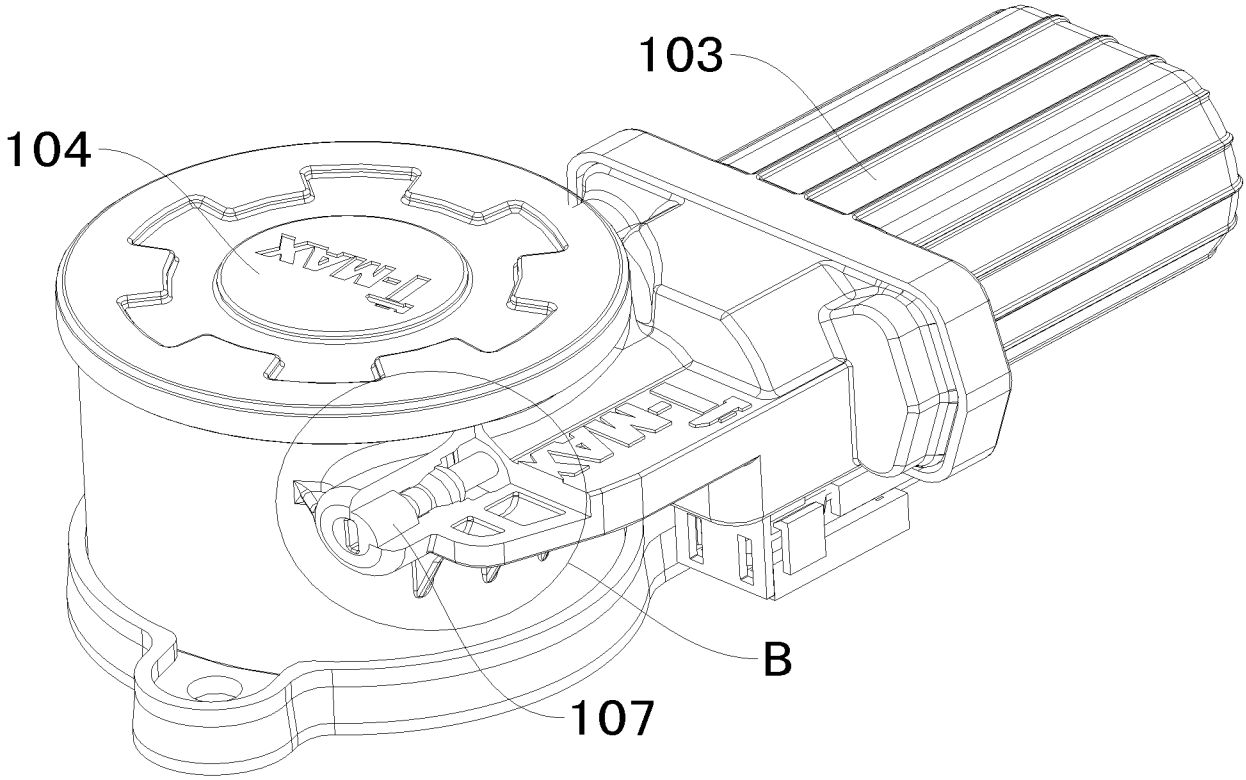


图 5

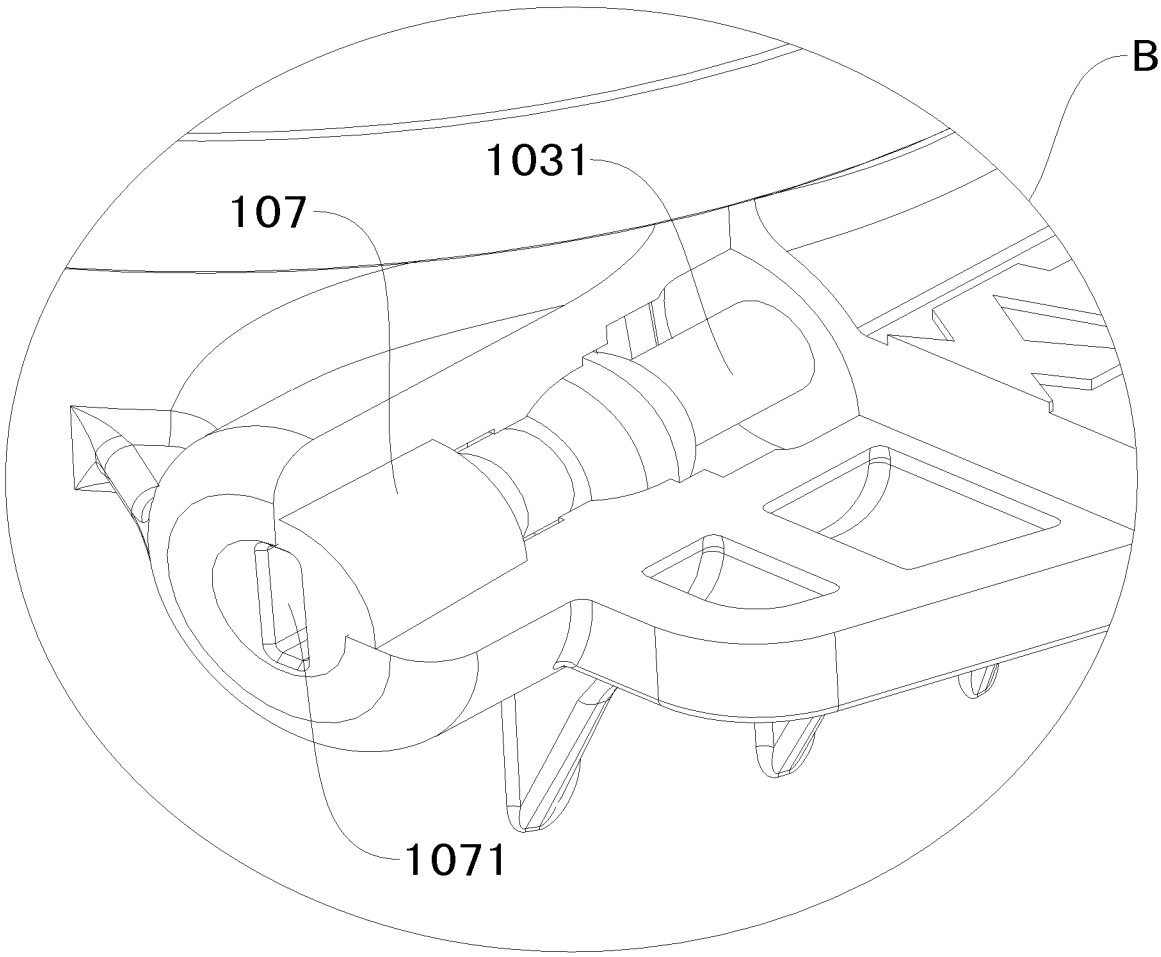


图 6

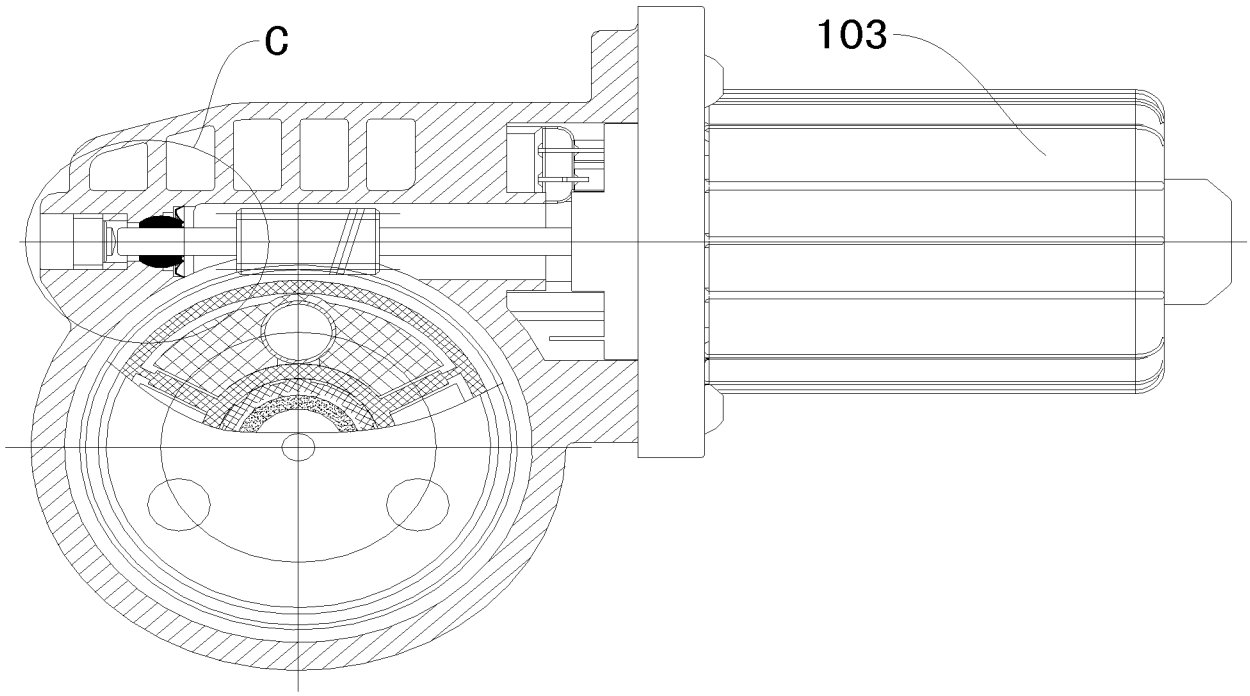


图 7

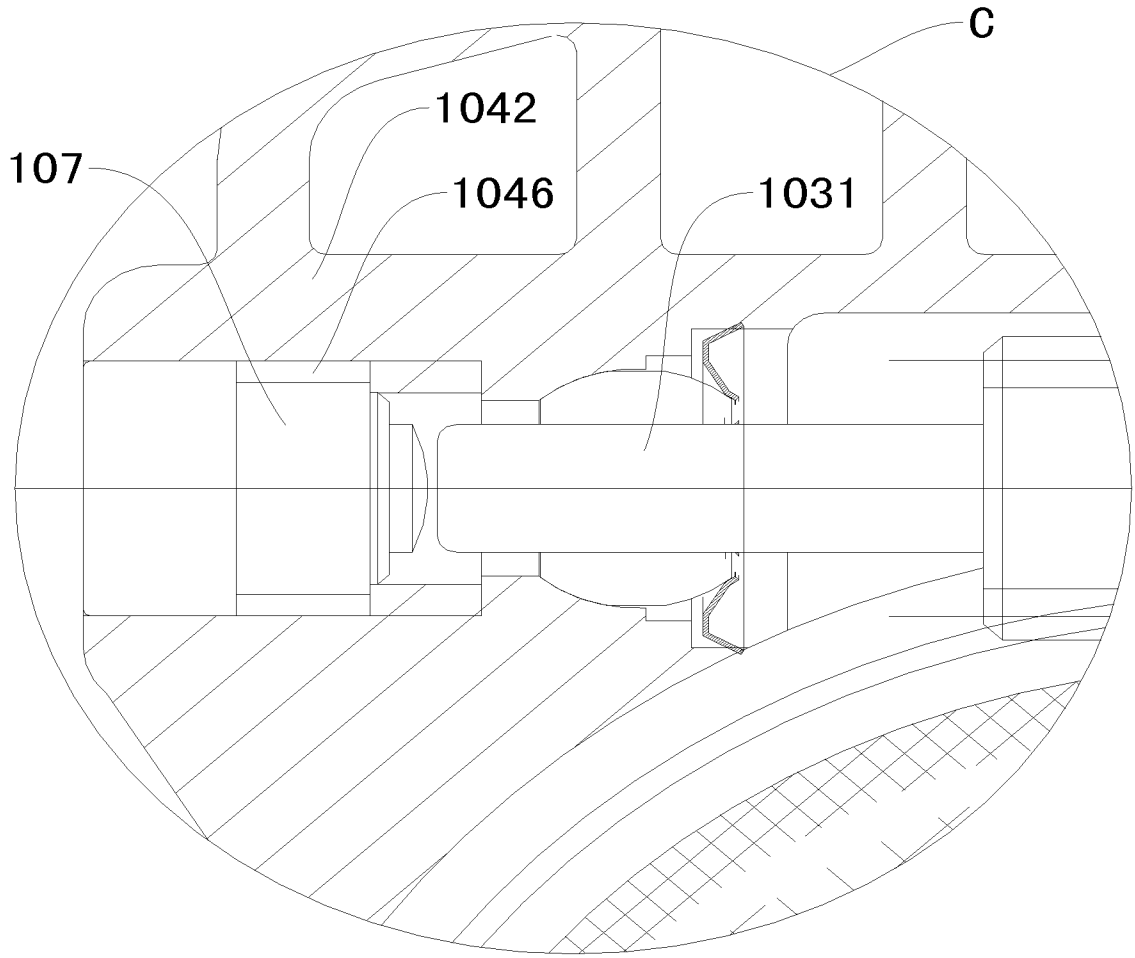


图 8

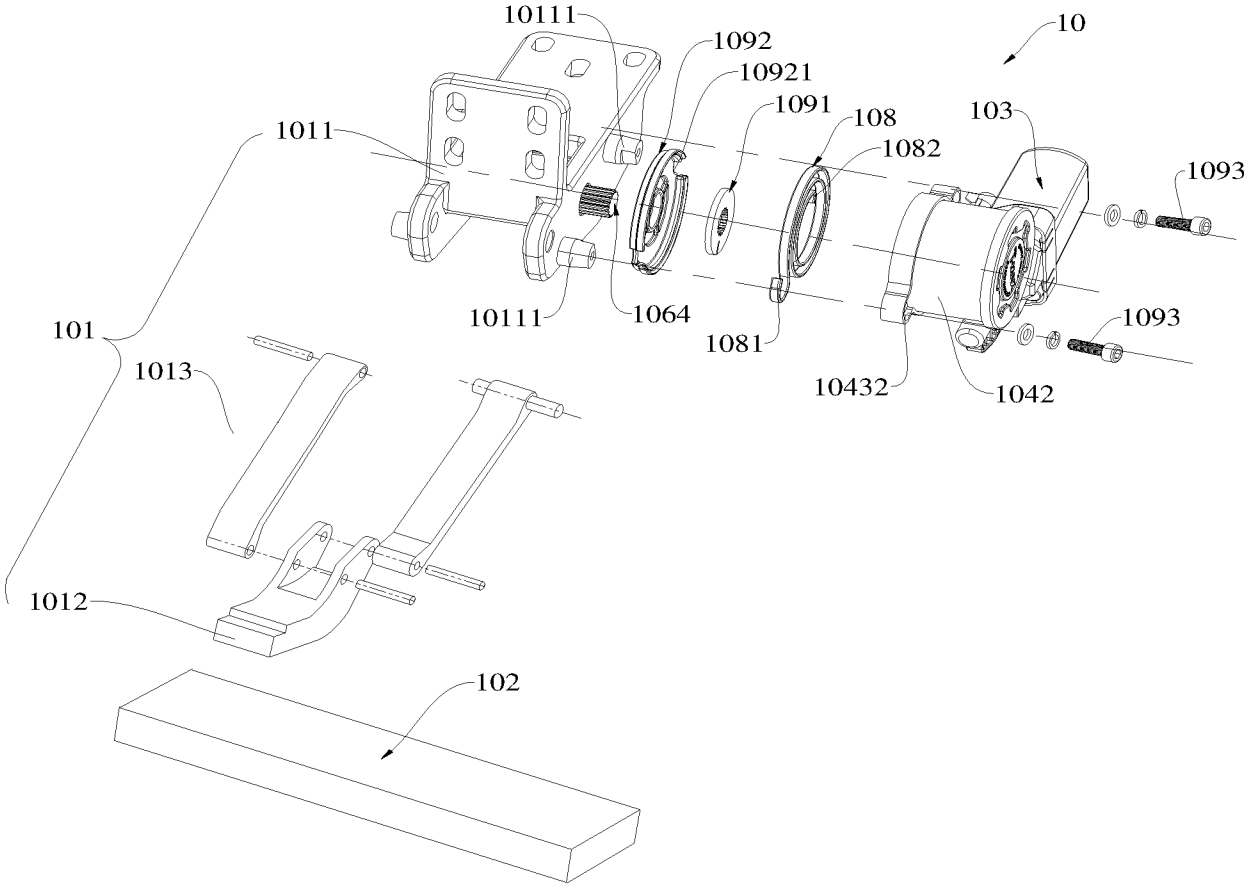

10111
1092
10921
1091
108
1082
10
103
1093
1011
101
1013
10111
1064
1081
10432
1042
1093
1012
102

图 9

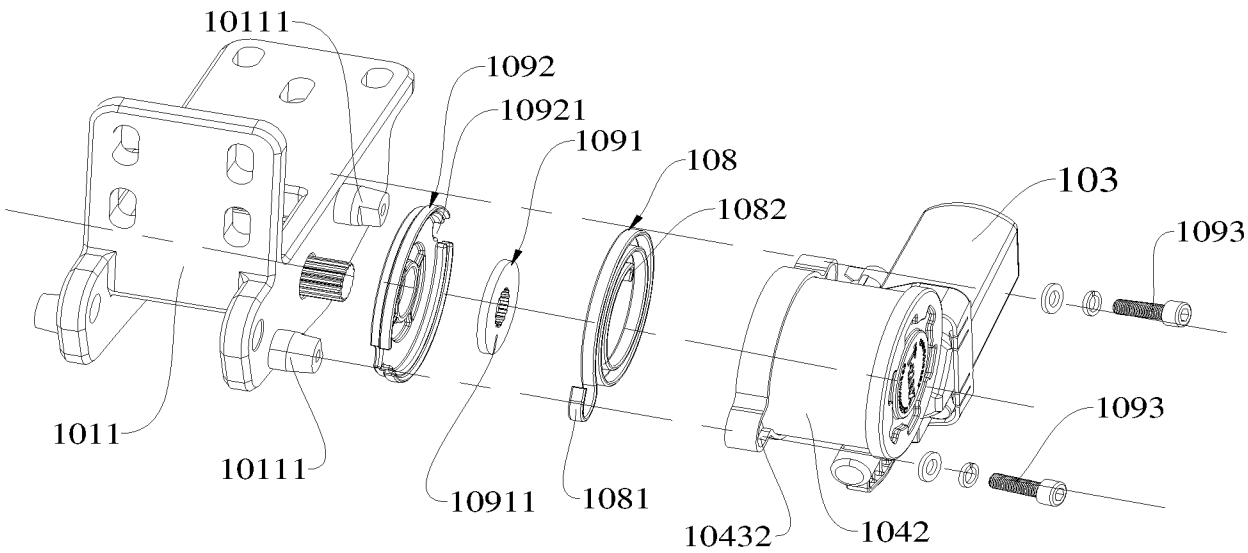

10111
1092
10921
1091
108
1082
103
1093
1011
10111
10911
1081
10432
1042
1093

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/098129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R 3/02 (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)

B60R

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)

SIPOABS, DWPI, CNABS, CNKI: pedal, telescopic, worm gear, step, shrink+, worm, motor, planet+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 105383394 A (T-MAX (HANGZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD.), 09 March 2016 (09.03.2016), claims 1-12	1-12
A	CN 2737608 Y (LIN, Huiming), 02 November 2005 (02.11.2005), description, pages 2 and 3, and figures 1-4	1-12
A	CN 204309691 U (ZHANGJIAGANG JIANGNAN AUTOMOBILE MANUFACTURE CO., LTD.), 06 May 2015 (06.05.2015), the whole document	1-12
A	EP 2428401 A3 (MECAPLAST SA), 28 November 2012 (28.11.2012), the whole document	1-12
A	JP 0616090 A (KOYAMA, K. et al.), 25 January 1994 (25.01.1994), the whole document	1-12

☐ 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
14 April 2016 (14.04.2016)	**05 May 2016 (05.05.2016)**
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 **HU, Tao** Telephone No.: (86-10) **62085251**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/098129

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105383394 A	09 March 2016	None	
CN 2737608 Y	02 November 2005	None	
CN 204309691 U	06 May 2015	None	
EP 2428401 A3	28 November 2012	FR 2964615 A1	16 March 2012
		EP 2428401 A2	14 March 2012
JP 0616090 A	25 January 1994	JP H0616090 A	25 January 1994
		JP 3266303 B2	18 March 2002

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/098129

A. 主题的分类

B60R 3/02(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)

B60R

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））

SIPOABS, DWPI, CNABS, CNKI: 脚踏板, 伸缩, 蜗轮, 蜗杆, 电机, 电动机, 行星, step, shrink+, worm, motor, planet+

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
E	CN 105383394 A (杭州天铭科技股份有限公司) 2016年 3月 9日 (2016-03-09) 权利要求1-12	1-12
A	CN 2737608 Y (林会明) 2005年 11月 2日 (2005-11-02) 说明书第2、3页，附图1-4	1-12
A	CN 204309691 U (张家港市江南汽车制造有限公司) 2015年 5月 6日 (2015-05-06) 全文	1-12
A	EP 2428401 A3 (MECAPLAST SA) 2012年 11月 28日 (2012-11-28) 全文	1-12
A	JP 0616090 A (KOYAMA KIYOSHI等) 1994年 1月 25日 (1994-01-25) 全文	1-12

☐ 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 4月 14日	2016年 5月 5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	胡涛
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62085251

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/098129

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	105383394	A	2016年 3月 9日	无			
CN	2737608	Y	2005年 11月 2日	无			
CN	204309691	U	2015年 5月 6日	无			
EP	2428401	A3	2012年 11月 28日	FR	2964615	A1	2012年 3月 16日
				EP	2428401	A2	2012年 3月 14日
JP	0616090	A	1994年 1月 25日	JP	H0616090	A	1994年 1月 25日
				JP	3266303	B2	2002年 3月 18日