



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102420494 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 18

(21) 申请号 201110445864. 0

(22) 申请日 2011. 12. 27

(71) 申请人 江苏元始高科技有限公司

地址 210000 江苏省南京市江东北路 388 号  
3 单元 1217 室

(72) 发明人 沈志颖 吕锡成 尤素刚

(74) 专利代理机构 南京君陶专利商标代理有限  
公司 32215

代理人 奚胜元

(51) Int. Cl.

H02K 7/10(2006. 01)

H02K 7/116(2006. 01)

B62M 6/55(2010. 01)

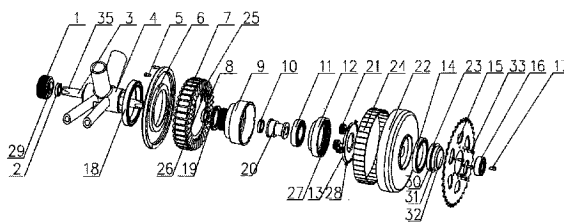
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机

(57) 摘要

本发明涉及的是一种电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,安装在电动自行车车架中部五通上,可以电力驱动、人力驱动、人力与电力共同驱动或分别驱动,互相不影响,运动中能耗小,力的传递稳定可靠,爬坡能力强。包括左丝碗,轴承一,电机中轴,螺丝一,电机内端盖,定子硅钢片,轴承二,定子内芯,轴承三,单向离合器一,内齿轮,行星架,轴承四,链轮,单向离合器二,螺丝二,轴承五,右锁紧螺母,内齿轮轴,行星齿轮,电机外端盖,磁钢和链轮固定环。



1. 一种电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:包括左丝碗,轴承一,电机中轴,螺丝一,电机内端盖,定子硅钢片,轴承二,定子内芯,轴承三,单向离合器一,内齿轮,行星架,轴承四,链轮,单向离合器二,螺丝二,轴承五,右锁紧螺母,内齿轮轴,行星齿轮,电机外端盖,磁钢和链轮固定环;

内齿轮轴左端设置有轴承三安装孔,内齿轮轴右端设置有固定螺纹、离合器安装台阶,内齿轮轴设置有通孔,用于安装电机中轴,轴承三安装在内齿轮轴左端轴承三安装孔内,单向离合器一安装固定在内齿轮轴的离合器安装台阶上,内齿轮左侧设置有离合器安装孔,内齿轮右侧设置有内齿圈,内齿轮安装固定在单向离合器一上,装有三个行星齿轮的行星架安装在内齿轮的右端,上述部件装配成变速机构;

行星架外圈设置有定位凸台,定子内芯左侧设置有轴承二安装孔,右侧设置有变速机构安装内腔,定子内芯右端设置有定位凹槽,定子内芯设置有出线孔,变速机构安装在定子内芯右侧变速机构安装内腔内,行星架定位凸台与定子内芯的定位凹槽相配合,右锁紧螺母安装在定子内芯左侧外螺纹上,轴承二安装在定子内芯左侧轴承二安装孔内,安装有变速齿轮的定子内芯安装在定子硅钢片内,定子硅钢片上安装有定子绕组,定子绕组电源线通过定子内芯的出线孔引出;电机内端盖左端设置有轴承五安装孔,轴承五安装在电机内端盖左端轴承五安装孔内;安装有变速机构的定子内芯、定子硅钢片即定子冲片、电机绕组构成定子,定子通过轴承五与电机内端盖紧配,左丝碗右侧设置有轴承一安装孔,轴承一安装在左丝碗右侧轴承一安装孔内;

电机外端盖左侧设置有太阳轮,磁钢贴装在电机外端盖内壁,电机外端盖右侧设置有轴承四安装孔,轴承四安装在电机外端盖右侧轴承四安装孔内;链轮固定环左侧设置有轴承四定位台阶,链轮固定环右侧外围设置有链轮固定台阶,右侧内设置有离合器二安装孔,链轮固定环中部设置有固定螺纹孔与内齿轮轴通过固定螺纹紧固,链轮固定环通过轴承四紧配合安装在电机外端盖右侧,链轮通过螺丝三与链轮固定环紧固,离合器二安装在链轮固定器右侧离合器二安装孔内,装有定子内芯的内端盖通过定子内芯伸出的外螺纹固定在车架五通右侧的内螺纹内,通过右锁紧螺母紧固,装有轴承一的左丝碗安装在车架五通左侧内螺纹内,电机中轴依次穿过左丝碗、定子内芯、电机外端盖伸出链轮固定环右侧通过卡簧卡紧定位,装有链轮、离合器二、链轮固定环、轴承四的电机外端盖通过螺丝一与电机内端盖紧固。

2. 根据权利要求1所述的电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:电机内端盖外周设置有安装孔。

3. 根据权利要求1所述的电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:电机外端盖外周设置有安装螺孔。

4. 根据权利要求1所述的电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:所述电机中轴两端设置有脚踏曲柄安装台阶和固定螺孔。

5. 根据权利要求1所述的电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:所述定子内芯外螺纹端安装在车架五通内螺纹端通过右锁紧螺母紧固。

6. 根据权利要求1所述的电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,其特征在于:所述链轮通过链条与电动车后轮飞轮相连,脚踏、曲柄安装在电机中轴两端部采用螺丝二固定。

## 电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,安装在电动自行车车架中部五通上,可以电力驱动、人力驱动、人力与电力共同驱动或分别驱动,互相不影响,运动中能耗小,力的传递稳定可靠,爬坡能力强。

### 技术背景

[0002] 目前,轮毂式电机仍是电动车驱动系统的关键配套部件。虽然无刷电机已大部分取代了有刷电机,但总体来看生产技术落后,至今几乎全部仍为手工绕线。高速齿轮减速电机具有扭矩大、爬坡能力强的优点,但由于设计制造技术尚未完全过关,质量问题时有发生,尚未能成为主流产品取代低速无刷轮毂电机。此外,目前较好的控制器的可靠性(返修率)仍仅能控制在1-3%左右,驱动控制系统整体的品质仍处于较低水准。

[0003] 现有小型电动车轮毂电机产品存在的缺点与不足是:低速轮毂电机爬坡能力差,大扭矩下效率降低;因而电机直径与体积越做越大,已从142mm、153mm、205mm 逐渐做到222mm、266mm,由于金属耗材多,电机笨重,导致功率与能量密度很低,不符合节约型社会和轻型化的时代要求。此外,由于电机磁路气隙小,电机外壳直接承受整车大部分负载,在重载下易发生转子永磁片与定子铁心刮蹭、磁片脱落,电机无法转动以至无法骑行的严重故障。

[0004] 高速有齿轮毂电机目前存在的问题主要是:齿轮传动设计、制造技术仍不成熟,产品普遍存在效率不高、噪声大、易断齿、倒齿的现象,且大部分产品为半轴结构,承载能力差,而电动车后轴需承受全部载重的高达总负荷的70%左右(即轴重),所以易导致事故的发生。

[0005] 目前,小型电动车的电机驱动技术仍以后轮毂电机驱动方式为主,其结构简单,制造成本低,仍是现今电动车市场的主流产品。由于后轮毂电机占据了后轴位置,因而不能像高档自行车那样安装后轴内变速器或外变速器,整车对于不同路况的适应能力只能完全取决于电机的动力性能——转矩、转速特性,低速大扭矩的迎风或爬坡等骑行能力将受到很大限制,无法扩展。

[0006] 前轮轮毂电机驱动方式始终只占很小比例,该方式存在影响骑行者操纵稳定性问题的严重不足。前后轮同时驱动方式的产品只占极少部分,目前仅见于某些国外产品,其功率为前后两电机之和,因而驱动力强劲,适应复杂路面能力强,加速性能好,爬坡能力大。但由于功耗过大,而电池能源有限,一次充电续驶里程短,以及前后轮电机需协调控制,仅适合于特殊用途使用。

### 发明内容

[0007] 本发明目的是针对上述不足之处提供一种电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机,电机定子固定在电动自行车五通孔中的,链轮固定在电机的外壳上,可以外置机械变速。由于本发明的电机结构简单,紧凑,体积小,重量轻、传动效率高,人力和电动力可共

同或分别单独驱动,互相不影响。运行中消耗在机件摩擦上的能量较小,力的传递较完全,爬坡能力强,骑行舒适、更加稳定。

[0008] 电动自行车电机轮盘一体化中置电机是采取以下技术方案实现的:电动自行车电机轮盘一体化中置电机包括左丝碗,轴承一,电机中轴,螺丝一,电机内端盖,定子硅钢片(定子冲片),轴承二,定子内芯,轴承三,单向离合器一,内齿轮,行星架,轴承四,链轮(牙盘),单向离合器二,螺丝二,轴承五,右锁紧螺母,内齿轮轴,行星齿轮,电机外端盖,磁钢和链轮固定环。

[0009] 内齿轮轴左端设置有轴承三安装孔,内齿轮轴右端设置有固定螺纹、离合器安装台阶,内齿轮轴设置有通孔,用于安装电机中轴,轴承三安装在内齿轮轴左端轴承三安装孔内,单向离合器一安装固定在内齿轮轴的离合器安装台阶上,内齿轮左侧设置有离合器安装孔,内齿轮右侧设置有内齿圈,内齿轮安装固定在内齿轮轴上,装有三个行星齿轮的行星架安装在内齿轮的右端,上述部件装配成变速机构。

[0010] 行星架外圈设置有定位凸台,定子内芯左侧设置有轴承二安装孔,右侧设置有变速机构安装内腔,定子内芯右端设置有定位凹槽,定子内芯设置有出线孔,变速机构安装在定子内芯右侧变速机构安装内腔内,行星架定位凸台与定子内芯的定位凹槽相配合,右锁紧螺母安装在定子内芯左侧外螺纹上,轴承二安装在定子内芯左侧轴承二安装孔内,安装有变速齿轮的定子内芯安装在定子硅钢片(定子冲片)内,定子硅钢片(定子冲片)上安装有定子绕组,定子绕组电源线通过定子内芯的出线孔引出。电机内端盖左端设置有轴承五安装孔 6-1,电机内端盖外周设置有安装孔,轴承五安装在电机内端盖左端轴承五安装孔内。安装有变速机构的定子内芯、定子硅钢片即定子冲片、电机绕组构成定子,定子通过轴承五与电机内端盖紧配,左丝碗右侧设置有轴承一安装孔,轴承一安装在左丝碗右侧轴承一安装孔内。电机外端盖左侧设置有太阳轮,磁钢贴装在电机外端盖内壁,电机外端盖右侧设置有轴承四安装孔,轴承四安装在电机外端盖右侧轴承四安装孔内,电机外端盖外周设置有安装螺孔。链轮固定环左侧设置有轴承四定位台阶,链轮固定环右侧外围设置有链轮(牙盘)固定台阶,右侧内设置有离合器二安装孔,链轮固定环中部设置有固定螺纹孔与内齿轮轴通过固定螺纹紧固,链轮固定环通过轴承四紧配合安装在电机外端盖右侧,链轮(牙盘)通过螺丝三与链轮固定环紧固,离合器二安装在链轮固定器右侧离合器二安装孔内,装有定子内芯的内端盖通过定子内芯伸出的外螺纹固定在车架五通右侧的内螺纹内,通过右锁紧螺母紧固,装有轴承一的左丝碗安装在车架五通左侧内螺纹内,电机中轴依次穿过左丝碗、定子内芯、电机外端盖伸出链轮固定环右侧通过卡簧卡紧定位,装有链轮(牙盘)、离合器二、链轮固定环、轴承四的电机外端盖通过螺丝一与电机内端盖紧固。

[0011] 工作原理:

[0012] 安装使用时,定子内芯 9 外螺纹端安装在车架五通 4 内螺纹端通过螺纹紧固。链轮(牙盘)15 通过链条与电动车后轮飞轮相连,脚踏、曲柄 34 安装在电机中轴 3 两端部采用螺丝二固定。

[0013] 电力驱动时,电动自行车电机轮盘一体化中置电机通过转把接通电流中置电机转动,电机外端盖连接的变速机构的太阳轮带动行星齿轮转动,行星齿轮带动内齿轮转动,内齿轮通过离合器一带动内齿轮轴转动,内齿轮轴跟链轮固定环是固定的,链轮固定环跟链轮(牙盘)是固定的,通过链轮(牙盘)、链条、飞轮带动电动车后轮运转,电动车向前行驶。

[0014] 人力驱动时通过,人力脚踩脚踏曲柄,电机中轴通过单向离合器带动电机转子运动,链轮(牙盘)带动链条、飞轮带动电动车后轮运动,电动车向前行驶。

[0015] 混合驱动时,上坡是可以人力驱动和电力驱动同时进行,在省电又省力的情况下使电动车后轮向前行驶。

[0016] 本发明内置变速箱可以实现不同电机速度的变换。

[0017] 本发明电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机设计合理,结构紧凑,电机定子固定在电动自行车五通孔中的,多片大链轮固定在电机的外壳上,可以外置机械变速。由于本发明的电机结构简单,紧凑,体积小,重量轻、传动效率高,人力和电动力可共同或分别单独驱动,互相不影响。运行中消耗在机件摩擦上的能量较小,力的传递较完全,爬坡能力强,骑行舒适、更加稳定。

[0018] 中置电机驱动方式由于其安装位置在电动车的中部,结构紧凑合理,与车——人系统重心线位置相接近,整车骑行稳定性好;由于电机不直接承载,其动力性能更强劲;从而改变了目前轮毂驱动结构中轮毂既要承担车体和骑行者的重量,又需传递驱动力矩的最不利工况;由于后轮与普通自行车结构相同,维修后轮也方便。与后轮毂式相反,后轴可安装内、外变速器,整车对于不同路况的适应能力、骑行能力不受限制,可发挥到极致,而且没有前轮驱动方式影响操纵稳定性的缺点。此外,由于电机与控制器之间的位置最近,使其在大电流下的线路、接头欧姆损失最小,可使有限的电池能源得到充分利用。

[0019] 电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机具有高效率,低噪音,大扭矩,小体积,轻量,省材,高可靠,长寿命,由于具有变速机构可以减速运转,起动稳定,有良好的爬坡与骑行性能,节能,能在恶劣环境条件下正常工作,易于安装、使用维护简单,可内置控制器实现机电一体化、智能化,功能完善,高性价比。

## 附图说明

[0020] 以下将结合附图对本发明作进一步说明:

[0021] 图1是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机结构示意图。

[0022] 图2是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的内齿轮轴示意图。

[0023] 图3是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的电机外端盖左视图。

[0024] 图4是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的电机外端盖的电机外端盖右视图。

[0025] 图5是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的电机内端盖示意图。

[0026] 图6是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的定子内芯左视图。

[0027] 图7是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的定子内芯右视图。

[0028] 图8是电动自行车内变速电机轮盘一体化中置电机的安装使用状态示意图。

## 具体实施方式

[0029] 参照附图1~8,电动自行车电机轮盘一体化中置电机包括左丝碗1,轴承一2,电机中轴3,螺丝一5,电机内端盖6,定子硅钢片(定子冲片)7,轴承二8,定子内芯9,轴承三10,单向离合器一11,内齿轮12,行星架13,轴承四14,链轮(牙盘)15,单向离合器二16,螺丝二17,轴承五18,右锁紧螺母19,内齿轮轴20,行星齿轮21,电机外端盖22,磁钢24和

链轮固定环 23。

[0030] 内齿轮轴 20 左端设置有轴承三安装孔 20-1, 内齿轮轴 20 右端设置有固定螺纹 20-4、离合器安装台阶 20-2, 内齿轮轴 20 设置有通孔 20-3, 用于安装电机中轴 3, 轴承三 10 安装在内齿轮轴 20 左端轴承三安装孔 20-1 内, 单向离合器一 11 安装固定在内齿轮轴 20 的离合器安装台阶 20-2 上, 内齿轮 12 左侧设置有离合器安装孔, 内齿轮 12 右侧设置有内齿圈 27, 内齿轮 12 安装固定在内齿轮轴 20 上, 装有三个行星齿轮 21 的行星架 13 安装在内齿轮 12 的右端, 上述部件装配成变速机构。

[0031] 行星架 13 外圈设置有定位凸台 28, 定子内芯 9 左侧设置有轴承二安装孔 9-1, 右侧设置有变速机构安装内腔 9-3, 定子内芯 9 右端设置有定位凹槽 9-4, 定子内芯 9 设置有出线孔 9-5, 变速机构安装在定子内芯 9 右侧变速机构安装内腔 9-3 内, 行星架定位凸台 28 与定子内芯的定位凹槽 9-4 相配合, 右锁紧螺母 19 安装在定子内芯 9 左侧外螺纹 9-2 上, 轴承二 8 安装在定子内芯 9 左侧轴承二安装孔 9-1 内, 安装有变速齿轮的定子内芯 9 安装在定子硅钢片 (定子冲片) 7 内, 定子硅钢片 (定子冲片) 7 上安装有定子绕组 25, 定子绕组电源线 26 通过定子内芯 9 的出线孔 9-5 引出。电机内端盖 6 左端设置有轴承五安装孔 6-1, 电机内端盖 6 外周设置有安装孔 6-2, 轴承五 18 安装在电机内端盖 6 左端轴承五安装孔 6-1 内。安装有变速机构的定子内芯 9、定子硅钢片即定子冲片 7、电机绕组构成定子, 定子通过轴承五 18 与电机内端盖 6 紧配, 左丝碗 1 右侧设置有轴承一 2 安装孔 29, 轴承一 2 安装在左丝碗 1 右侧轴承一安装孔 29 内。电机外端盖 22 左侧设置有太阳轮 22-1, 磁钢 24 贴装在电机外端盖 22 内壁, 电机外端盖 22 右侧设置有轴承四安装孔 22-2, 轴承四 14 安装在电机外端盖 22 右侧轴承四安装孔 22-2 内, 电机外端盖 22 外周设置有安装螺孔 22-3。链轮固定环 23 左侧设置有轴承四定位台阶 30, 链轮固定环 23 右侧外围设置有链轮 (牙盘) 固定台阶 31, 右侧内设置有离合器二安装孔 32, 链轮固定环 23 中部设置有固定螺纹孔与内齿轮轴 20 通过固定螺纹 20-4 紧固, 链轮固定环 23 通过轴承四 14 紧配合安装在电机外端盖 22 右侧, 链轮 (牙盘) 15 通过螺丝三 33 与链轮固定环 23 紧固, 离合器二 16 安装在链轮固定器 23 右侧离合器二安装孔 32 内, 装有定子内芯 9 的内端盖 6 通过定子内芯 9 伸出的外螺纹 9-2 固定在车架五通 4 右侧的内螺纹内, 通过右锁紧螺母 19 紧固, 装有轴承一 2 的左丝碗 1 安装在车架五通 4 左侧内螺纹内, 电机中轴 3 依次穿过左丝碗 1、定子内芯 9、电机外端盖 22 伸出链轮固定环 23 右侧通过卡簧卡紧定位, 装有链轮 (牙盘) 15、离合器二 16、链轮固定环 23、轴承四 14 的电机外端盖 22 通过螺丝一 5 与电机内端盖 6 紧固。

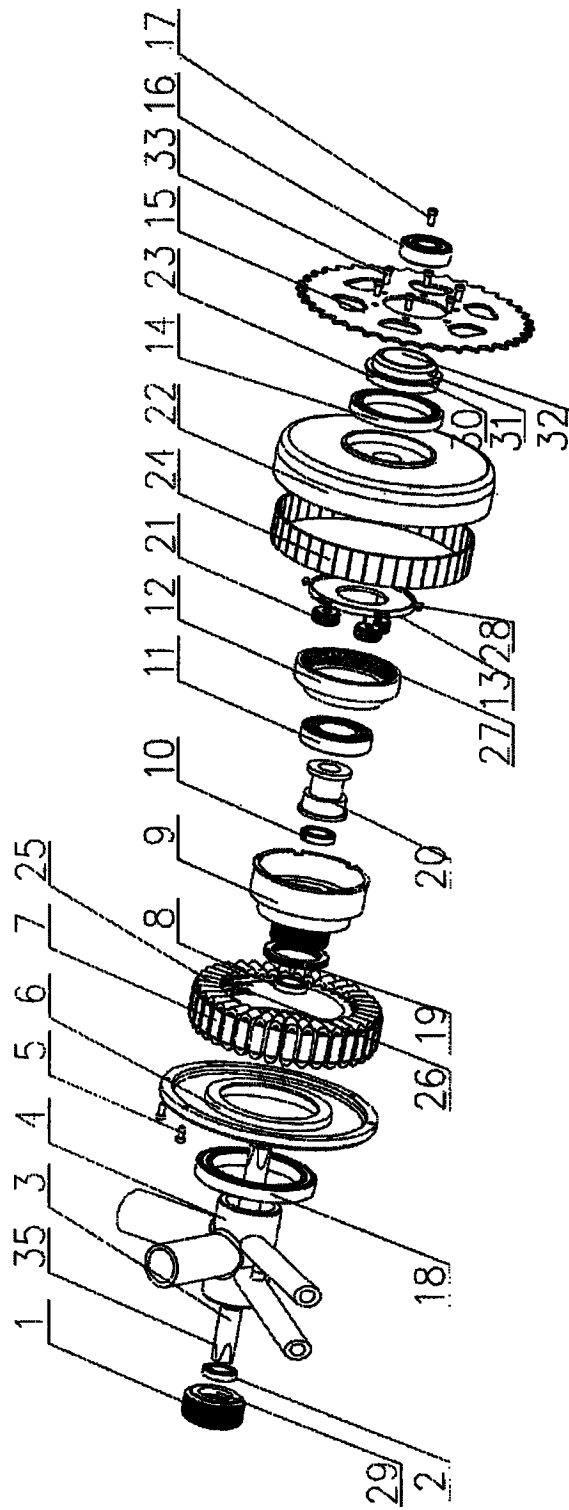
[0032] 所述电机中轴 3 两端设置有脚踏曲柄安装台阶 35 和固定螺孔。

[0033] 安装使用时, 定子内芯 9 外螺纹 9-2 端安装在车架五通 4 内螺纹端通过右锁紧螺母 19 紧固。链轮 (牙盘) 15 通过链条与电动车后轮飞轮相连, 脚踏、曲柄 34 安装在电机中轴 3 两端部采用螺丝二 17 固定。

[0034] 电力驱动时, 电动自行车电机轮盘一体化中置电机通过转把接通电流中置电机转动, 电机外端盖 22 连接的变速机构的太阳轮 22-1 带动行星齿轮 21 转动, 行星齿轮 21 带动内齿轮 12 转动, 内齿轮 12 通过离合器一 11 带动内齿轮轴 20 转动, 内齿轮轴 20 跟链轮固定环 23 是固定的, 链轮固定环 23 跟链轮 (牙盘) 15 是固定的, 通过链轮 (牙盘) 15、链条、飞轮带动电动车后轮运转, 电动车向前行驶。

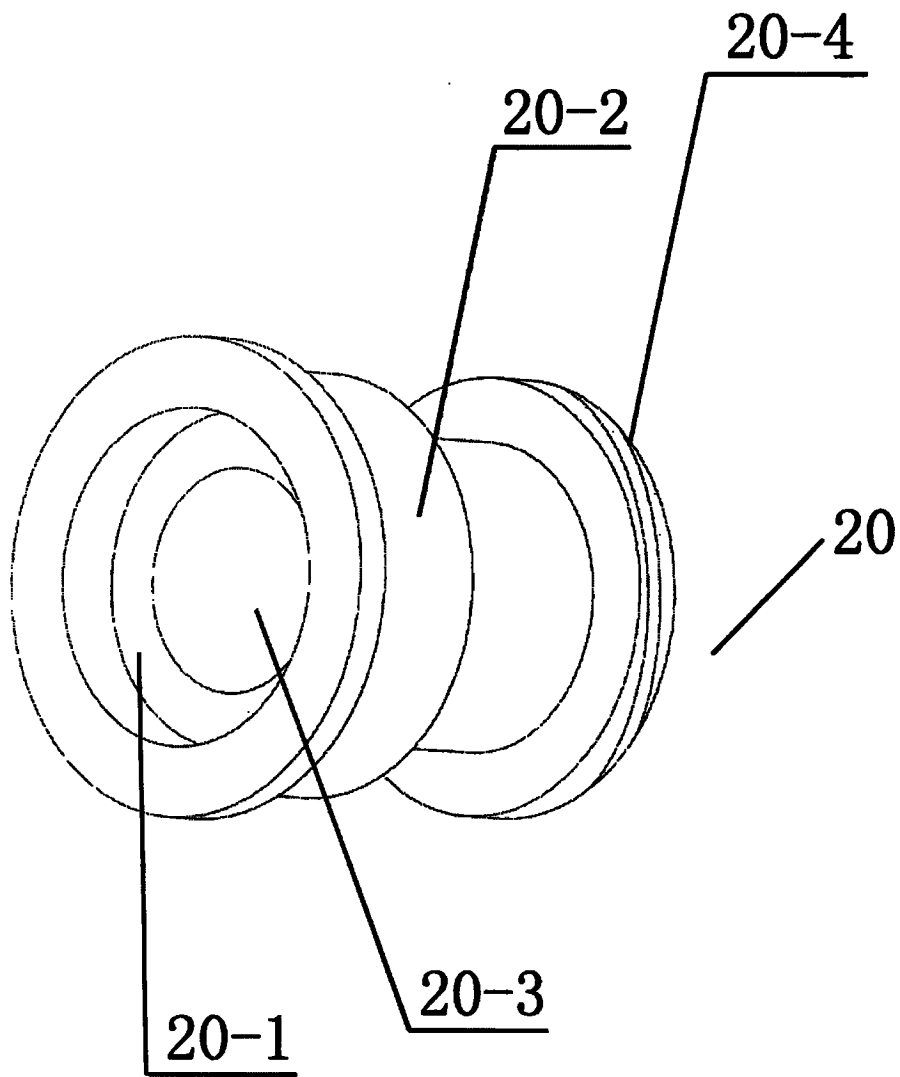
[0035] 人力驱动时通过, 人力脚踩脚踏曲柄 34, 电机中轴 3 通过单向离合器带动电机转

子运动,链轮(牙盘)15 带动链条、飞轮带动电动车后轮运动,电动车向前行驶。

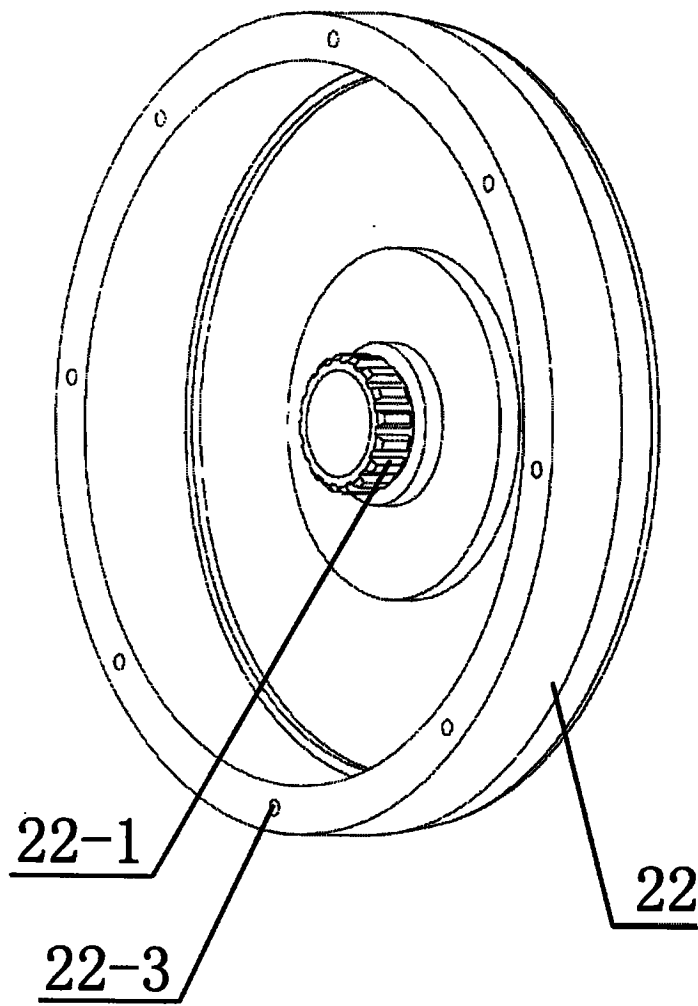


【图号】图 1

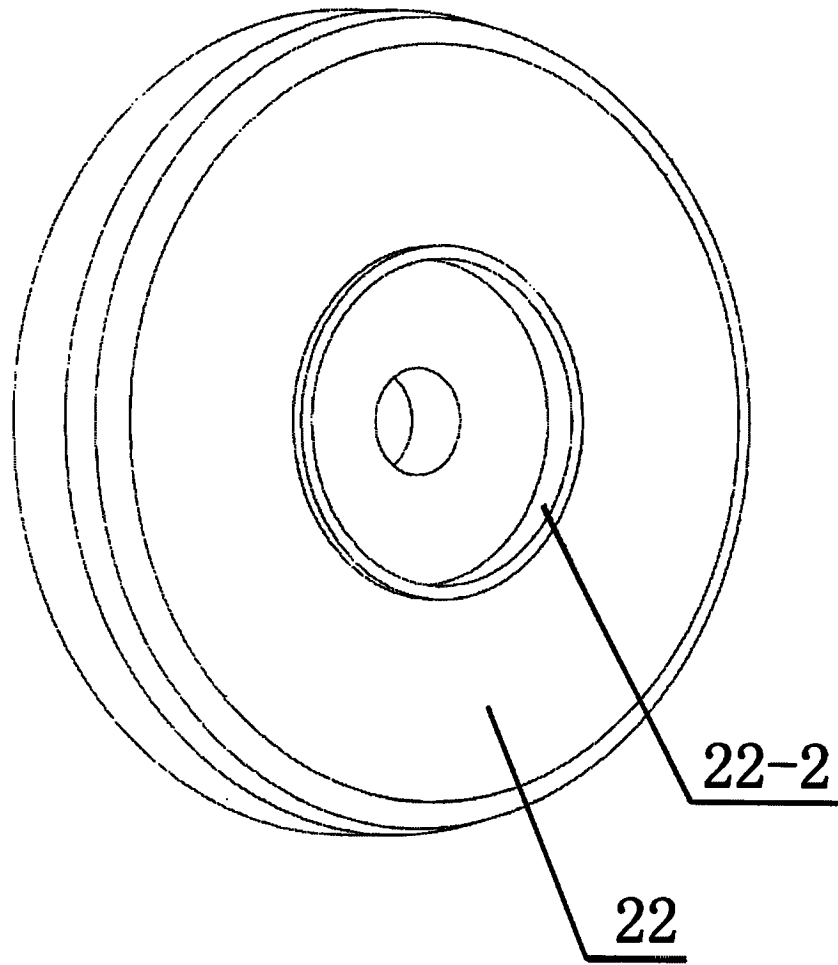




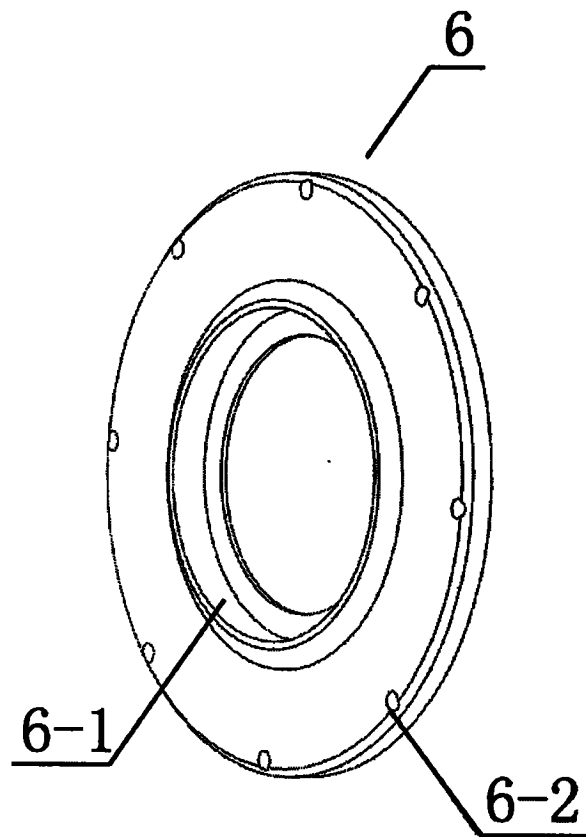
【图号】图 2



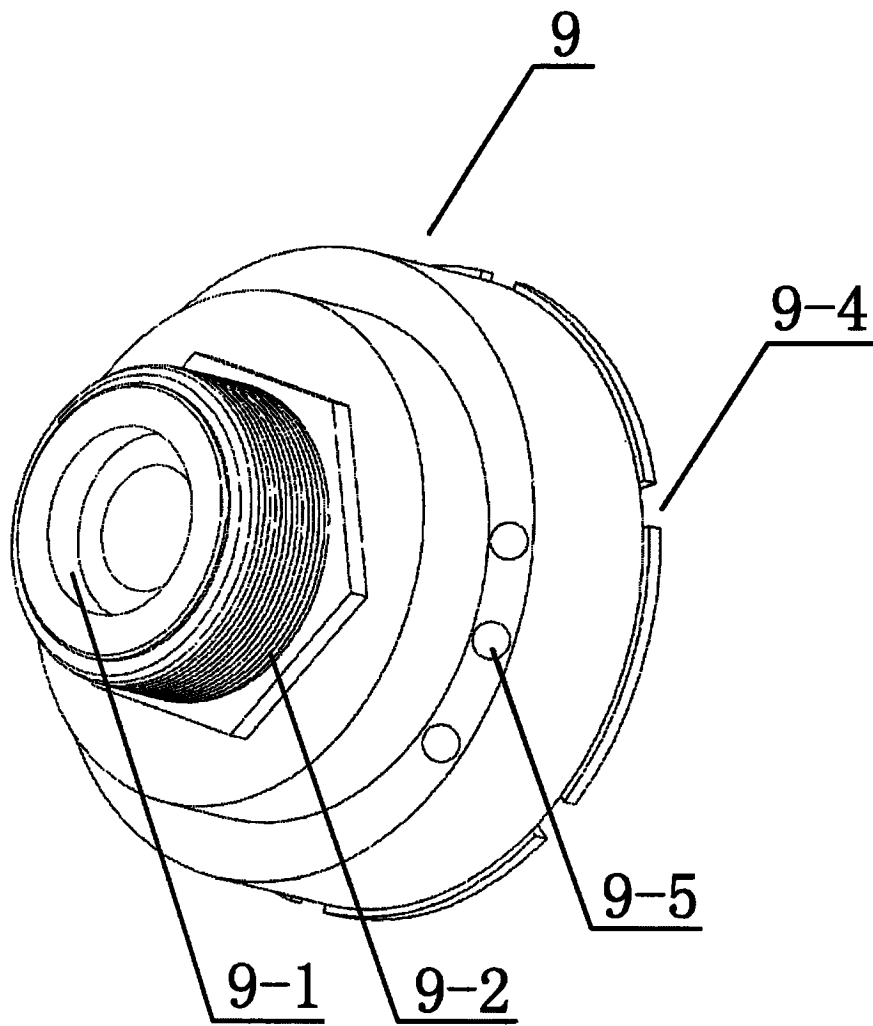
【图号】图 3



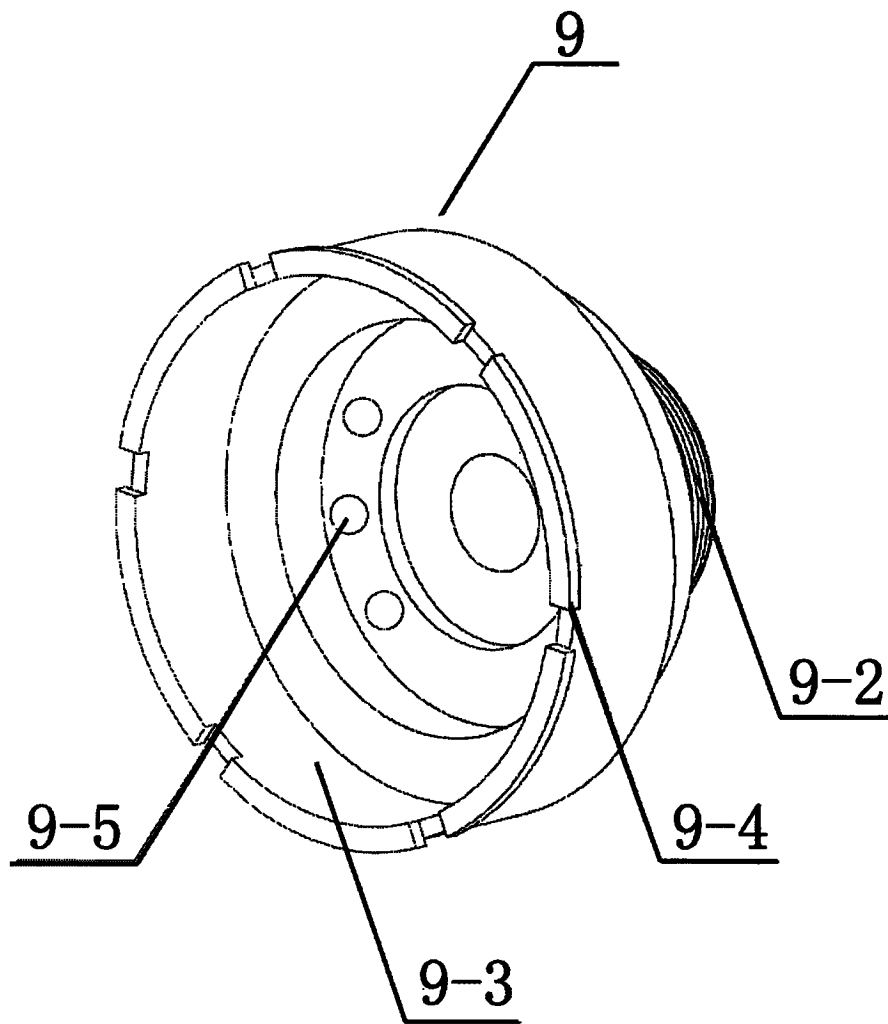
【图号】图 4



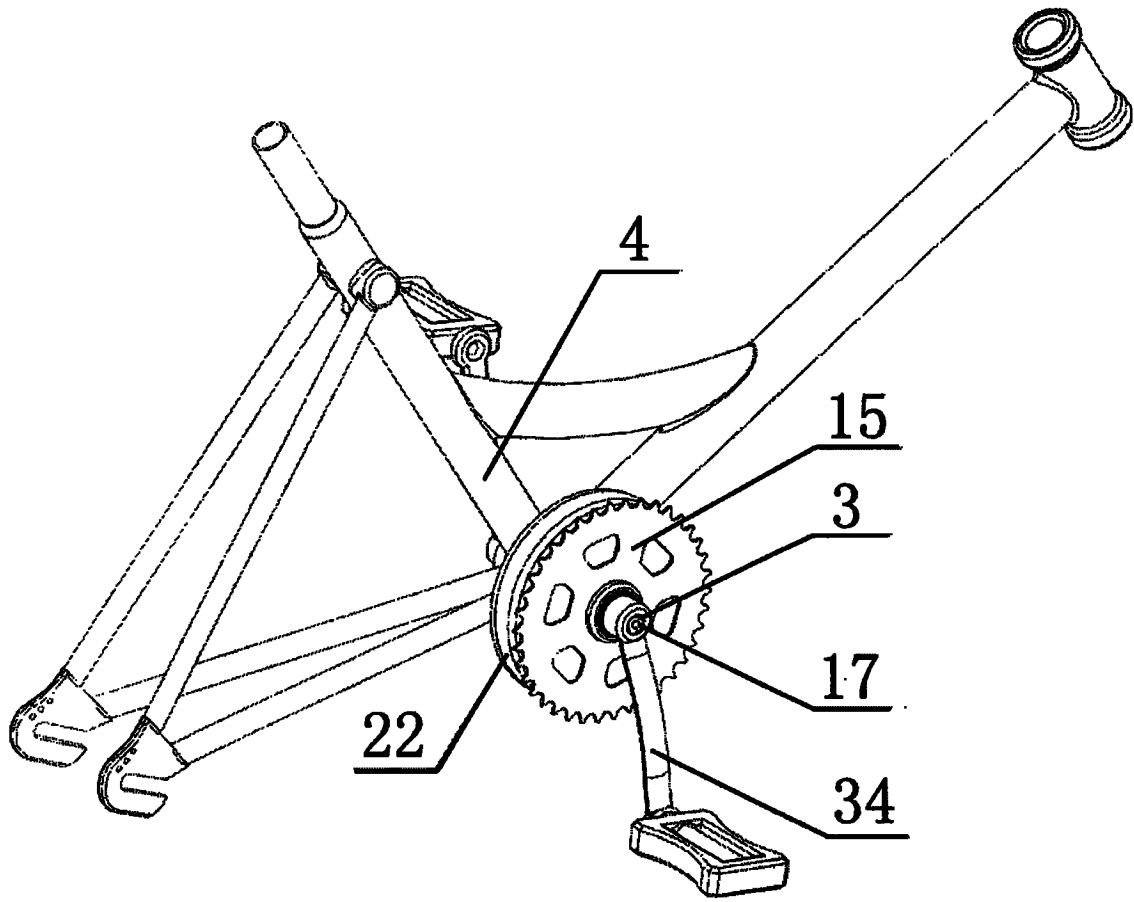
【图号】图 5



【图号】图 6



【图号】图 7



【图号】图 8