

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B62M 23/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810030374.2

[43] 公开日 2009年5月6日

[11] 公开号 CN 101423102A

[22] 申请日 2008.8.26

[21] 申请号 200810030374.2

[71] 申请人 陈戈平

地址 528226 广东省佛山市南海区罗村沙坑
工业区丹亚自行车制造有限公司

共同申请人 招应权 廖新军

[72] 发明人 陈戈平 招应权 廖新军

[74] 专利代理机构 佛山市南海智维专利代理有限公司
代理人 梁国杰

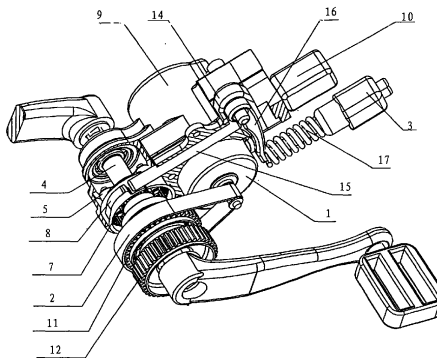
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

[54] 发明名称

一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统

[57] 摘要

本发明提供一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统。其左右脚踏通过两端轴承同轴地紧配在中轴两端，中轴与星架连接；星齿组的星齿滑配在星架的星架轴上，并同时与契环齿和太阳齿耦合装配；太阳齿与后轮传动齿一体成型于同一齿轮连接轴的两端，该齿轮连接轴通过内轴孔套装在中轴上，超越离合器装配于该段齿轮连接轴上，并通过电机同步带与电机的传动轴连接；契环齿外圆与支撑体的壳体滑动配合，契环齿外圆上的契块与支撑体的壳体之间置入应力传感器，应力传感器将信号传送到微处理器终端，微处理器控制电机运转参数。采用上述方案后可实现体能、机能合二为一的方式驱动车辆前行。



1、一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统，包括有左右脚踏，其特征在于：还包括有电机（1）、电机同步带（2）、传感器（3）、中轴（4）、星架（5）、太阳齿（6）、星齿组（7）、契环齿（8）、支撑体的壳体（9）、微处理器终端（10）、超越离合器（11）、后轮传动齿（12），左右脚踏通过两端轴承同轴地紧配在中轴（4）两端，中轴（4）与星架（5）通契键同轴紧固连接；星齿组（7）的星齿均布滑配在星架（5）的星架轴上，并同时与契环齿（8）和太阳齿（6）偶合装配；太阳齿（6）与后轮传动齿（12）一体成型于同一齿轮连接轴（13）的两端，该齿轮连接轴（13）通过内轴孔套装在中轴（4）上，超越离合器（11）装配于该段齿轮连接轴（13）上，并通过电机同步带（2）与电机的传动轴连接；契环齿（8）外圆与支撑体的壳体（9）滑动配合，契环齿（8）外圆上的契块与支撑体的壳体（9）之间置入应力传感器（3），应力传感器（3）通过导线将信号传送到信号微处理器终端（10），微处理器终端（10）的输出口通过导线将处理后的信号传输到电机（1）并控制电机运转参数。

2、一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统，包括有左右脚踏，其特征在于：包括有左右脚踏，其特征在于：还包括有电机（1）、电机同步带（2）、传感器（3）、中轴（4）、星架（5）、太阳齿（6）、星齿组（7）、契环齿（8）、支撑体的壳体（9）、微处理器终端（10）、超越离合器（11）、后轮传动齿（12），左右脚踏通过两端轴承同轴地

紧配在中轴(4)两端，中轴(4)与星架(5)通契键同轴紧固连接；星齿组(7)的星齿均布滑配在星架(5)的星架轴上，并同时与契环齿(8)和太阳齿(6)偶合装配；太阳齿(6)与后轮传动齿(12)一体成型于同一齿轮连接轴(13)的两端，该齿轮连接轴(13)通过内轴孔套装在中轴(4)上，超越离合器(11)装配于该段齿轮连接轴(13)上，并通过电机同步带(2)与电机的传动轴连接；所述的支撑体的壳体(9)上开有导孔，在导孔间滑配有导栓(15)，契环齿(8)外圆上的契块压在导栓(15)的一端，导栓(15)的另一端压在位于支撑体的壳体(9)体外的摆臂(16)上，摆臂(16)通过摆臂座(14)装在支撑体的壳体(9)的外壁，在摆臂(16)上装配测力器(17)及应力传感器(3)，应力传感器(3)通过导线将信号传送到微处理器终端(10)，微处理器终端(10)的输出口通过导线将处理后的信号传输到电机(1)并控制电机运转参数。

一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统

技术领域：

本发明涉及用于日常生活和工作的交通工具技术领域，特指一种电动助力自行车脚踏力矩传感系统。

背景技术：

现有技术的电动助力自行车存在的人机分离的异常现象。即车辆电机运转时、由于其转速高于人体脚踏速度、使车辆脚踏形同虚设，导致在车辆行驶过程中，电机运转后人反而无法去助它“一臂之力”了。一旦电能耗尽后，人蹬起车来大汗淋漓，颇为辛苦！这完全违背了国家予以电动助力自行车的基本定义。在国家法规给定的条件下，电动助力自行车、自重不能超过 40kg、时速不能超过 25km、电机不能超过 250w。而且明确的界定了电机助力自行车技术特征，必需是人体体能脚踏为主，电机为辅。从交通管理条例中、尚属非机动车范畴内。但目前道路上所常见的电动助力自行车似乎完全不是这种概念，电池充满电时，在短时间内，它们风驰电掣、不时地与机动车抢道。一旦电能耗尽后，骑行笨重、又与普通自行车相互干涉。极易造成交通阻塞和安全事故。更为使人担忧的是一些厂商为了自己的经济利益，还拼命地加大电动助力自行车的电机功率和提高蓄电池电压和容量，使电动助力自行车的生产完全背离了国家正常的发展轨迹。今后废弃电池还对于生态环保造成负面影响。

发明内容：

本发明的目的在于提供一种体能、机能合二为一的方式驱动车辆前行的电动助力自行车脚踏力矩传感系统。

为实现上述目的，本发明提供的技术方案为：

方案一：一种电动助力自行车脚踏力矩传感机构，包括有左右脚踏，还包括有电机、电机同步带、传感器、中轴、星架、太阳齿、星齿组、契环齿、支撑体的壳体、微处理器终端、超越离合器、后轮传动齿，左右脚踏通过两端轴承同轴地紧配在中轴两端，中轴与星架通契键同轴紧固连接；星齿组的星齿均布滑配在星架的星架轴上，并同时与契环齿和太阳齿偶合装配；太阳齿与后轮传动齿一体成型于同一齿轮连接轴的两端，该齿轮连接轴通过内轴孔套装在中轴上，超越离合器装配于该段齿轮连接轴上，并通过电机同步带与电机的传动轴连接；契环齿外圆与支撑体的壳体滑动配合，契环齿外圆上的契块与支撑体的壳体之间置入应力传感器，应力传感器通过导线将信号传送到信号微处理器终端，微处理器终端的输出口通过导线将处理后的信号传输到电机并控制电机运转参数。

方案二：一种电动助力自行车脚踏力矩传感机构，包括有左右脚踏，包括有左右脚踏，还包括有电机、电机同步带、传感器、中轴、星架、太阳齿、星齿组、契环齿、支撑体的壳体、微处理器终端、超越离合器、后轮传动齿，左右脚踏通过两端轴承同轴地紧配在中轴两端，中轴与星架通契键同轴紧固连接；星齿组的星齿均布滑配在星架的星架轴上，并同时与契环齿和太阳齿偶合装配；太阳齿与后轮传动

齿一体成型于同一齿轮连接轴的两端，该齿轮连接轴通过内轴孔套装在中轴上，超越离合器装配于该段齿轮连接轴上，并通过电机同步带与电机的传动轴连接；所述的支撑体的壳体上开有导孔，在导孔间滑配有导栓，契环齿外圆上的契块压在导栓的一端，导栓的另一端压在位于支撑体的壳体体外的摆臂上，摆臂通过摆臂座装在支撑体的壳体的外壁，在摆臂上装配测力器及应力传感器，应力传感器通过导线将信号传送到信号处理终端的微处理器终端，微处理器终端的输出口通过导线将处理后的信号传输到电机并控制电机运转参数。

本发明的工作原理为：当骑行者向脚踏力臂施力时，与脚踏力臂相互固接的中轴、以车架轴承为圆心、进行旋转运动。中轴上紧固着变速机构中的行星齿轴毂，轴毂上的行星架上均布滑动的星齿、星齿沿着契环齿的轨迹旋转。契环齿的轨圈外圆上的止点和壳体、形成行星变速器的静态支点。轴毂星架上的行星齿即驱动滑配在中轴上的太阳齿进行差速旋转，旋转的太阳齿、通过同步轮或者链轮、带动车辆后轮向前行驶。由于契环齿与壳体构成传动机构中的力矩支点，当骑行者向脚踏力臂施力时，契环齿即产生反向旋转动势，而作为支点的壳体将限制其旋动，从而使契环齿与壳体之间形成了一个瞬时性的断层空间，由于作用力与反作用力的物理关系，在断层空间中，置入相应的压力传感装置，即可准确地测定，骑行者对脚踏力臂施力时扭矩变量的线值。这线性电子信号通过微处理终端，即可有效地控制电机运转参数，使电机的运转状态、完全处入一种理想的人机智能化工作模式。系统中直流电机的工作指令，完全取决于骑行者对脚踏力臂施

力时所产生的变量信号值，从而真正意义上实现了自行车电动助力的理念。人类第一辆自行车从英国诞生后、200 多年来人类对自行车的偏爱、主要是优化了自行车在骑行时所产生的惯性。试想一下，假如一辆自行车没有行驶惯性，踏一脚动一下这将是什么样的东西？如今我们还能见到它吗？所以说，惯性、是自行车的灵魂。”在关电骑行时，电机与传动机构自动切换，使自行车保留了完美的骑行惯性。

采用上述技术方案后，在骑行时，智能化的力矩传感系统，根据人体施加在车辆脚踏两侧的扭力、将其值转换为线性数字信号，传送到电机控制终端，对电机运转进行智能控制。真正意义上的实现了电动助力车的根本定义，做到了体能、机能合二为一驱动车辆前行。在骑行过程中，精确的采集了骑行者施加在脚踏臂上的力矩值，将其转换为线性电子信号、驱动电机进行比例性合理助力。又充分地利用了自行车的惯性优势。同时骑行者如不需电力助力时，关掉电源后，自动切换至非助力骑行状态、此时的“DYPT”脚踏力矩传感电动助力自行车’体能驱动效率, 行驶线速, 和其他所有相关功能, 均同一辆高级自行完全一样, 毫无差异、轻松快捷、环保节能。有着深远的社会意义和经济效益。采用本发明的脚踏力矩传感机构设计的电动助力自行车, 据多次实验结果表明: 使用本发明的脚踏力矩传感机构设计的电动助力自行车, 整车自重仅为 19kg 左右, 脚踏式电动助力, 时速可限定在 25Km 以下。采用 24V-16Ah 镍氢电池充电后, 驱动一只 80W 的直流电机, 通过体能及 (DYPT) 力矩传感机构, 按 1/2 助力程序设置, 骑行里程为 200km 左右 (其中尚未含滑行里程 30%), 完全合符国家

公安交通管理部门予以电动助力自行车的基本定义。

附图说明

下面结合附图和实例对本发明进一步说明。

附图 1 是本发明较佳实施方式结构示意图。

附图 2 是本发明间接传感方式原理图。

附图 3 是本发明直接传感方式原理图。

附图 4 是本发明传动部分结构剖视图。

附图 5 是本系统装在折叠自行车上的整体外形示意图。

具体实施方式：

参见附图 1-图 4 所示：本实施例包括有左右脚踏，还包括有电机 1、电机同步带 2、传感器 3、中轴 4、星架 5、太阳齿 6、星齿组 7、契环齿 8、支撑体的壳体 9、微处理器终端 10、超越离合器 11、后轮传动齿 12，左右脚踏通过两端轴承同轴地紧配在中轴 4 两端，中轴 4 与星架 5 通契键同轴紧固连接；星齿组 7 的星齿均布滑配在星架 5 的星架轴上，并同时与契环齿 8 和太阳齿 6 偶合装配；太阳齿 6 与后轮传动齿 12 一体成型于同一齿轮连接轴 13 的两端，该齿轮连接轴 13 通过内轴孔套装在中轴 4 上。上述结构中脚踏臂在承受外力后，连动中轴 4，中轴 4 在受到外力后，连动星架 5 进行旋转，旋转的星架 5 驱动星齿组 7，星齿组 7 带动太阳齿 6 转动，与旋转的太阳齿一体的后轮传动齿 12（同步轮或者链轮）通过后轮同步带（或者链条）带动后轮驱车前行。在上述过程中，由于行星齿 7 的旋向给定，契环齿 8 即产生反向旋转动势，通过传递动势，而作为支撑体的销轴与壳

体连接，将限制其旋转。外力做功时，由于支点与契环齿 8 旋向对应物理关系，支撑体的销轴与行星“契环齿”8 之间形成一个瞬间性的过渡的断层空间，断层空间里可依据车辆设计要求（如传感器的成本），采用直接、间接传感方式和结构来实现力矩的动态反应。直接方式：如将传感器 3 直接置入契环齿 8 和支撑体的壳体 9 之间进行数据信号采集，契环齿 8 外圆与支撑体的壳体 9 滑动配合，应力传感器 3 通过导线将信号传送到信号处理终端的微处理器终端 10，微处理器终端 10 的输出口通过导线将处理后的信号传输到电机 1 并控制电机运转参数。间接方式：采用前置传感方式，传感器 3 设置在壳体以外的其它部位，所述的支撑体的壳体 9 上开有导孔，在导孔间滑配有导栓 15，契环齿 8 外圆上的契块压在导栓 15 的一端，导栓 15 的另一端压在位于支撑体的壳体 9 体外的摆臂 16 上，摆臂 16 通过摆臂座 14 装在支撑体的壳体 9 的外壁，在摆臂 16 上装配测力器 17 及应力传感器 3，通过导栓 15 传导的力矩量变值，转换为线性数字信号，输入数据处理终端 10，控制电机 1 运转参数。实现电机智能助力。超越离合器 11 装配于太阳齿 6 与后轮传动齿 12 之间的齿轮连接轴 13 上，并通过电机同步带 2 与电机的传动轴连接。中轴 4、直流电机 1、超越离合器 11 通过电机同步带 2 连动。当助力信号产生时（即体能施力时），直流电机即按信号处理后的量值进行助力性旋转。在助力信号消失后，电机 1 完全停止（也可设置交织性延时信号维持电机运转，但要考虑其真正意义上的助力特征）。电机 1 停转后，（即体能施力终止时），车辆处于惯性滑行行驶状态下，由于超越离合器 11 与

直流电机 1 即自动分离，阻力大幅度减小，充分地利用了自行车的惯性能量，使车辆无功耗骑行线长倍增。反之，当骑行者无需电机助力时，只要关闭电源，由于超越离合器 11 与直流电机 1 已自动分离，使得骑行十分轻松自如完全恢复到一辆普通自行车一样的技术状况上。

参见图 5 所示，考虑到该助力自行车本体自重不大，仅为 19Kg 左右(含电池)，本实施例是以将本发明的脚踏力矩传感机构装配于一折叠式自行车上，该电动折叠式自行车的电池箱设置在尾货架中，通过同步折叠器，将车前后轮并齐折叠。电机及传感机器均可设定在中轴壳体内部，缩短电机与变速机构的链接，在相对条件下合理设置车体重心。系统中的中轴变速壳体及车架为了减轻自行车整车重量可采用铝合金制造，传动轴部分应配置轴承，齿轮部分采用高强度合金钢材制作。星架部分因其不受直接传动性磨擦，仅为行星轮轴的支承体，可采用高分子聚合材料模压成型制造。即减轻重量，又在变速系统中起到一定的柔性链接作用。电机可采用 12~24V、70~90W 直流电机，电池可采用 12~24V、8~16Ah 镍氢电池和锂电，直流电机应装配于中轴变速壳体之中预防沙尘及雨水的侵蚀。

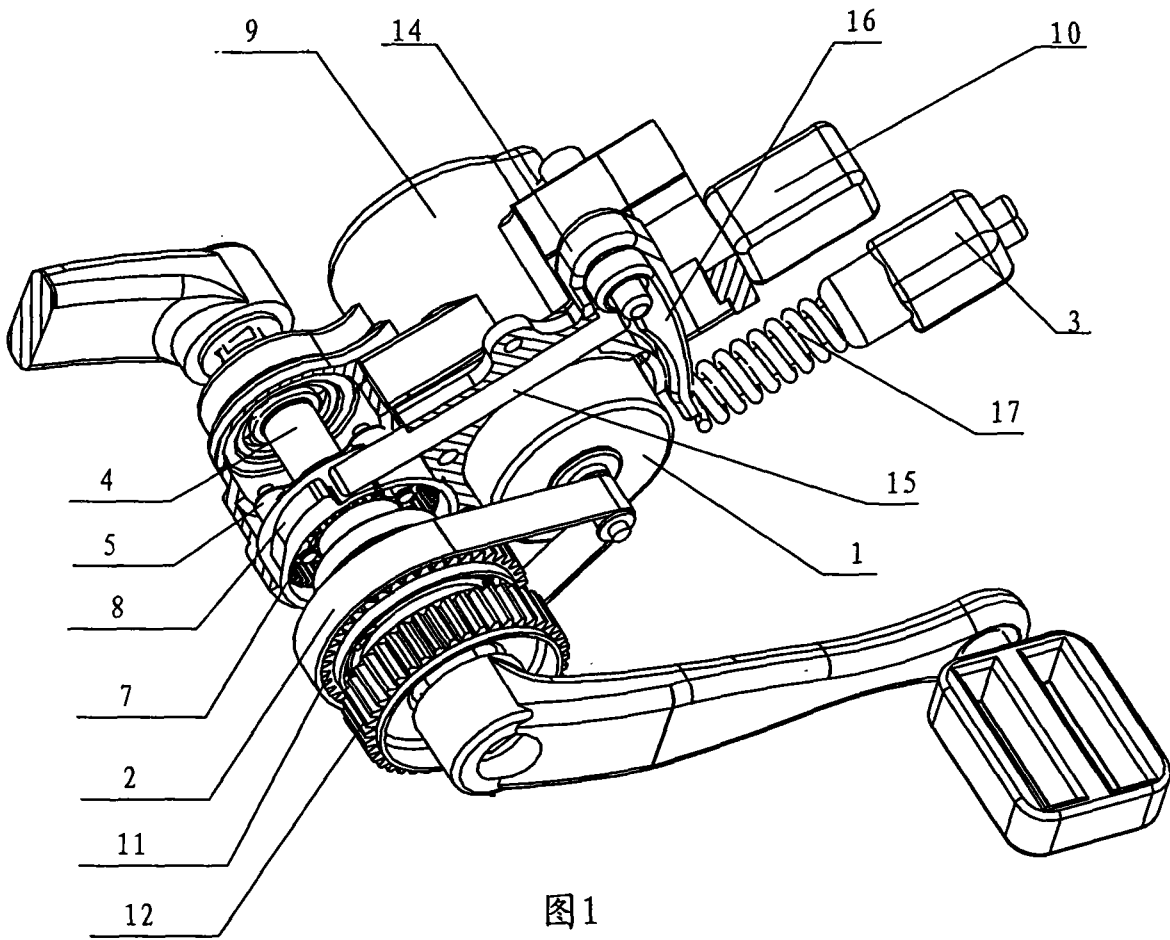


图1

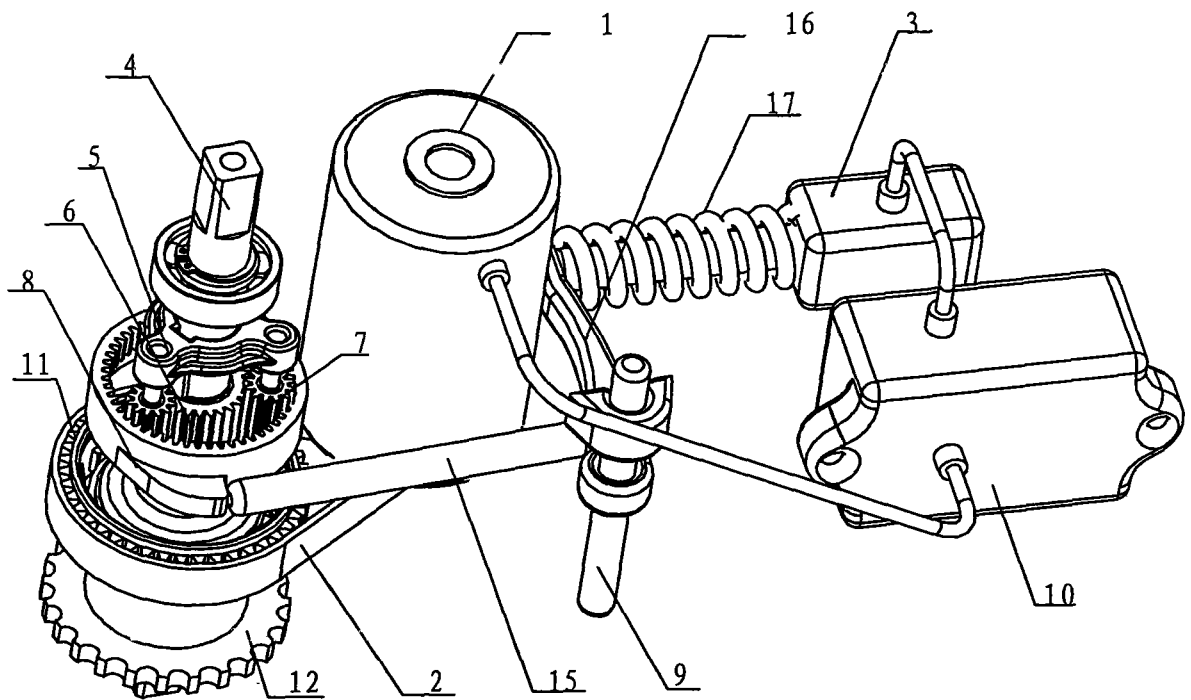


图2

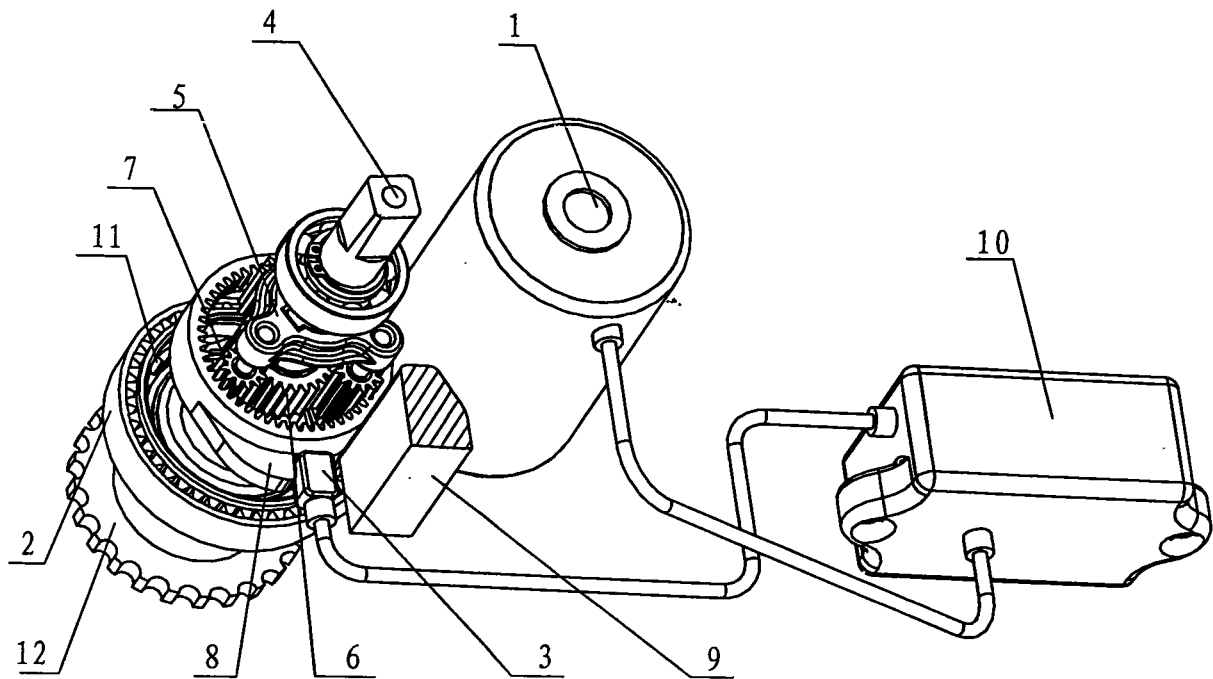


图3

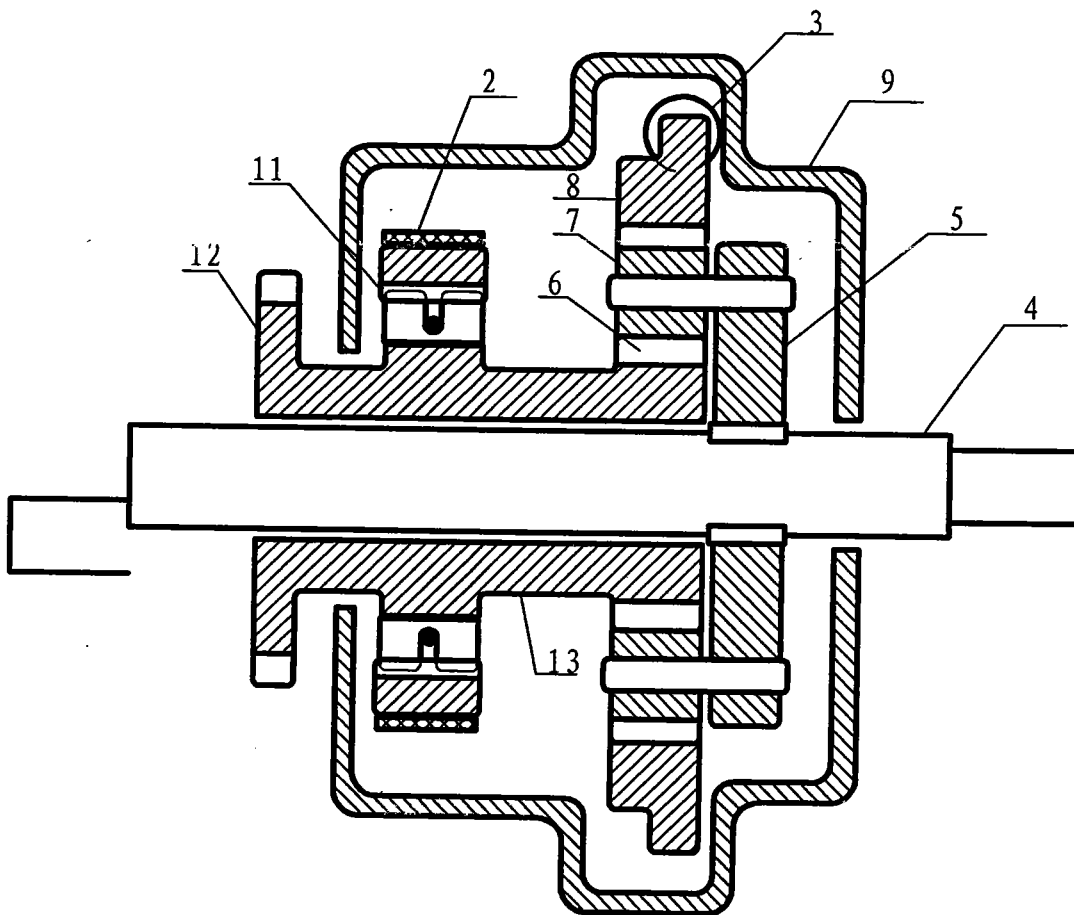


图4

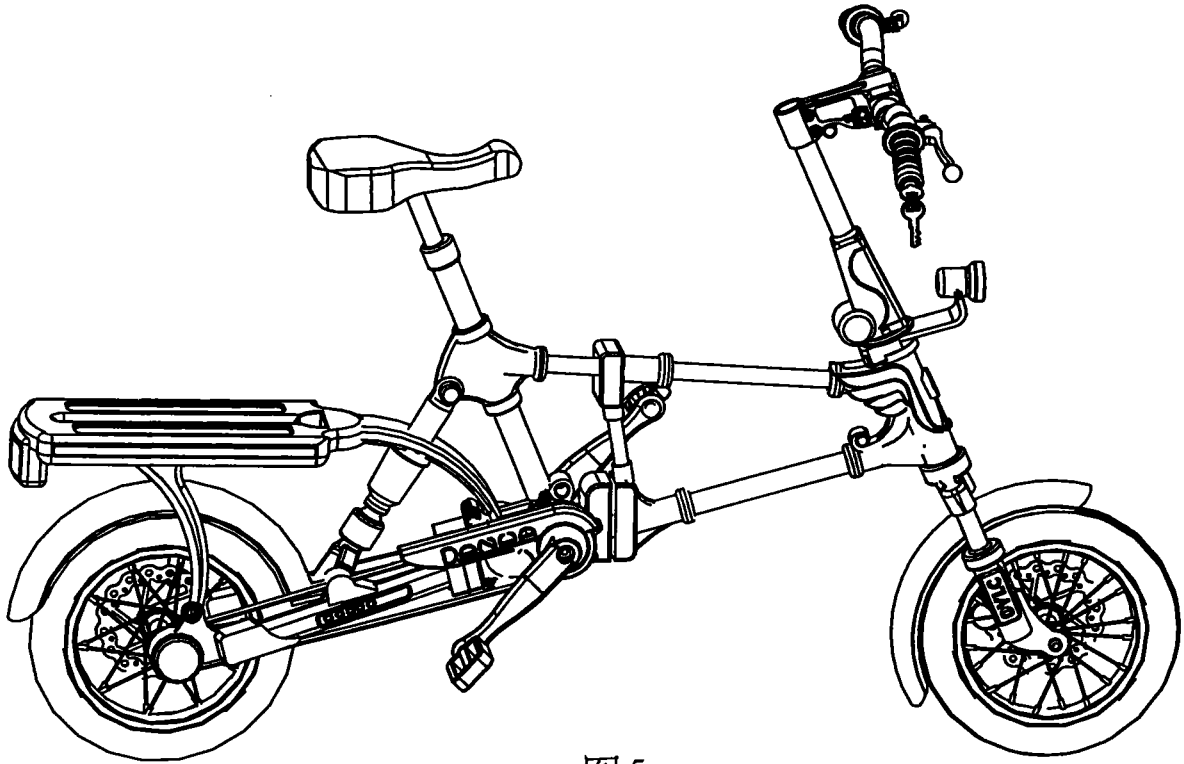


图5