



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210218600 U

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201920778711.X

B60K 17/08(2006.01)

(22)申请日 2019.05.28

B60K 17/16(2006.01)

B60L 15/20(2006.01)

(73)专利权人 金国贤

地址 130500 吉林省长春市九台区东湖镇  
新胜村1组

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 金国贤

(74)专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任  
公司 22201

代理人 杜森垚

(51)Int.Cl.

F16H 48/06(2012.01)

F16H 48/36(2012.01)

F16H 57/039(2012.01)

F16H 57/08(2006.01)

B60K 17/04(2006.01)

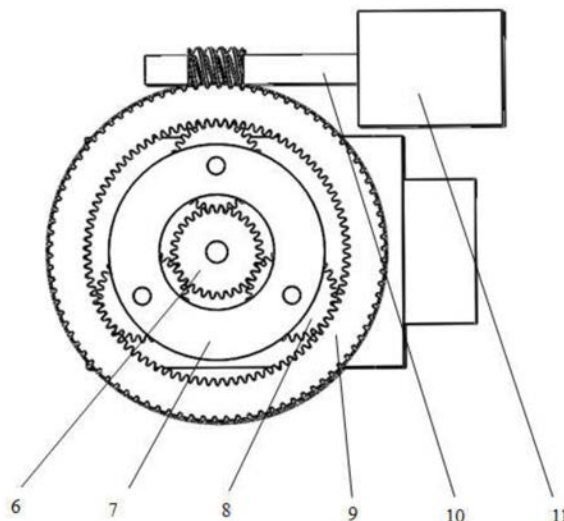
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种智能传动比例差速系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种智能传动比例差速系统,包括固定架、驱动电机、传动轴、车轮、车辆ECU、行星齿轮机构以及蜗轮蜗杆驱动机构;驱动电机安装在固定架上,行星齿轮机构的太阳轮固定在驱动电机输出轴上;行星轮安装在行星架上,行星架通过传动轴与车轮连接,太阳轮与行星轮采用固定齿轮比例关系啮合,行星轮同时与太阳轮及蜗轮的内齿圈啮合传动,蜗轮与蜗杆啮合传动,蜗杆电机输出轴连接蜗杆。由驱动电机带动太阳轮旋转,作为行星齿轮机构第一输入端,由蜗杆电机通过蜗杆带动带有内齿的蜗轮旋转,作为行星齿轮机构第二输入端,行星架作为行星齿轮机构输出端,通过调整蜗轮旋转速度与方向,改变太阳齿轮与行星架之间的传动比例关系。



1. 一种智能传动比例差速系统,其特征在于,包括固定架、驱动电机、传动轴、车轮、车辆ECU、行星齿轮机构以及蜗轮蜗杆驱动机构;行星齿轮机构包括太阳轮、行星架、行星轮;蜗轮蜗杆驱动机构包括蜗轮、蜗杆、蜗杆电机,蜗轮设有内齿圈;驱动电机安装在固定架上,行星齿轮机构的太阳轮固定在驱动电机输出轴上;行星轮安装在行星架上,行星架通过传动轴与车轮连接,太阳轮与行星轮采用固定齿轮比例关系啮合,行星轮同时与太阳轮及蜗轮的内齿圈啮合传动,蜗轮与蜗杆啮合传动,蜗杆电机输出轴连接蜗杆。

2. 如权利要求1所述的一种智能传动比例差速系统,其特征在于,还包括控制系统,控制系统包括车辆ECU控制单元和蜗杆电机控制单元,车辆ECU通过CAN总线与车辆BCM通讯连接,接收和发送来自车辆BCM的数据,判定车辆行驶状况,实时计算行驶时速、方向盘角度、车轮转向角度,并通过CAN总线向蜗杆电机控制单元发送控制数据;蜗杆电机控制单元接收和发送来自于车辆ECU的数据,调整蜗杆电机的正转与反转方向及蜗杆旋转速度,通过蜗杆、蜗轮传动,达到动态调整行星架和车轮输出作用功。

## 一种智能传动比例差速系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种智能传动比例差速系统,属于汽车差速器技术领域。

### 背景技术

[0002] 新能源车采用差速器,其内部齿轮按固定比例结构动力传输,当车辆起步转弯急加速时会产生差速器失效轮胎打滑现象。在车辆行驶中遇到突发情况时,紧急变换车道急转弯,差速器失效,前车轮转向过度,后车轮摆尾过度情况,导致车辆失控发生危险。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本实用新型提供一种智能传动比例差速系统,利用行星齿轮机构,结合蜗轮蜗杆减速机构,利用其相互啮合原理,通过改变蜗轮蜗杆旋转速度与方向以实现调整对太阳齿轮与行星架之间的传动比例关系,从而改变车轮的速度,可减少行星架作用功,达到省力、节省能效的原理,并且可以替代EPS车身稳定控制系统。

[0004] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的,结合附图:

[0005] 一种智能传动比例差速系统,包括固定架、驱动电机、传动轴、车轮、车辆ECU、行星齿轮机构以及蜗轮蜗杆驱动机构;行星齿轮机构包括太阳轮、行星架、行星轮;蜗轮蜗杆驱动机构包括蜗轮、蜗杆、蜗杆电机,蜗轮设有内齿圈;驱动电机安装在固定架上,行星齿轮机构的太阳轮固定在驱动电机输出轴上;行星轮安装在行星架上,行星架通过传动轴与车轮连接,太阳轮与行星轮采用固定齿轮比例关系啮合,行星轮同时与太阳轮及蜗轮的内齿圈啮合传动,蜗轮与蜗杆啮合传动,蜗杆电机输出轴连接蜗杆。

[0006] 所述的一种智能传动比例差速系统,还包括控制系统,控制系统包括车辆ECU控制单元和蜗杆电机控制单元,车辆ECU通过CAN总线与车辆BCM通讯连接,接收和发送来自车辆BCM的数据,判定车辆行驶状况,实时计算行驶时速、方向盘角度、车轮转向角度,并通过CAN总线向蜗杆电机控制单元发送控制数据;蜗杆电机控制单元接收和发送来自于车辆ECU的数据,调整蜗杆电机的正转与反转方向及蜗杆旋转速度,通过蜗杆、蜗轮传动,达到动态调整行星架和车轮输出作用功。

[0007] 本实用新型提供的一种利用行星齿轮机构,结合蜗轮蜗杆减速机构,利用其相互啮合原理,通过改变蜗轮蜗杆旋转速度与方向以实现调整对太阳齿轮与行星架之间的传动比例关系,从而改变车轮的速度,可减少行星架作用功,达到省力、节省能效的原理,并且可以替代EPS车身稳定控制系统。本实用新型主要用于新能源汽车的动力传输;由于本实用新型的特殊传动结构,同一电机驱动的两个车轮,可具有速度差异性;本实用新型可替代差速器功能。

### 附图说明

[0008] 图1为本实用新型结构示意图;

[0009] 图2为本实用新型蜗轮蜗杆减速机构与行星齿轮机构的传动关系示意图;

[0010] 图3为本实用新型ECU控制系统原理框图

[0011] 图中:

[0012] 1-固定架,2-驱动电机,3-传动轴,4-车轮,5-车辆ECU,6-太阳轮,7-行星架,8-行星轮,9-带有内齿的蜗轮,10-蜗杆,11-蜗杆电机。

### 具体实施方式

[0013] 以下结合附图详细介绍本实用新型的技术方案:

[0014] 一种智能传动比例差速系统,包括固定架1、驱动电机2、传动轴3、车轮4、车辆ECU5、行星齿轮机构以及蜗轮蜗杆驱动机构;行星齿轮机构包括太阳轮6、行星架7、行星轮8,蜗轮蜗杆驱动机构包括蜗轮9、蜗杆10、蜗杆电机11,蜗轮9设有内齿圈。

[0015] 驱动电机2固定安装到固定架1上,行星齿轮机构的太阳轮6固定在驱动电机2输出轴上,作为行星机构的第一输入端;行星轮8安装在行星架7上,行星架7通过传动轴3与车轮4连接,太阳轮6与行星轮8采用固定齿轮比例关系啮合,行星轮8同时与太阳轮6及蜗轮9的内齿圈啮合传动,蜗轮9与蜗杆10啮合传动,蜗杆电机11输出轴连接蜗杆10,作为行星机构的第二输入端。

[0016] 本实用新型还包括控制系统,控制系统由两个控制单元组成:第一控制单元为车辆ECU控制单元,车辆ECU通过CAN总线与车辆BCM车身控制系统通讯连接,接收和发送来自车辆BCM传送的例如车辆驱动电机、ABS防抱死制动控制器、方向盘角度传感器、车轮转速传感器、道路状态识别等数据,判定车辆行驶状况,实时计算行驶时速、方向盘角度、车轮转向角度等数据后,通过CAN总线向蜗杆电机控制单元发送控制数据。第二控制单元为蜗杆电机控制单元,接收和发送来自于车辆ECU的数据,调整蜗杆电机11的正转与反转方向及蜗杆10旋转速度,通过蜗杆、蜗轮啮合传动实现对蜗轮9控制,达到动态调整行星架7(输出端)和车轮4输出作用功。

[0017] 以下介绍本实用新型的工作原理:

[0018] 1. 传动关系描述:

[0019] 利用行星齿轮机构结合蜗轮蜗杆减速机构替代新能源车差速器结构。车辆驱动电机2输出轴与太阳轮6(行星齿轮机构第一输入端)输入端硬性连接,行星架7(行星齿轮机构输出端)与传动轴3硬性连接,太阳轮6与行星轮8采用固定齿轮比例关系啮合,当蜗轮9位置固定不变时,驱动电机2按顺时针方向带动太阳轮6旋转,行星轮8受太阳轮6啮合力传达带动行星架7以相同顺时针方向旋转,从而通过传动轴3驱动车轮4行驶。

[0020] 当蜗杆电机11驱动蜗杆10带动蜗轮9向逆时针方向旋转时,由于蜗轮9内齿圈(行星齿轮机构第二输入端)与行星轮啮合传动,使行星架7受太阳轮6与行星轮8的齿轮比例关系而增大传动比,降低车轮转动惯量比,实现节约能效,反之减少传动比增大了车轮惯量比。

[0021] 由驱动电机2带动太阳轮6旋转,作为行星齿轮机构输入端1,由蜗杆电机11通过蜗杆10带动带有内齿的蜗轮9旋转,作为行星齿轮机构输入端2,行星架7作为行星齿轮机构输出端,通过调整蜗轮9旋转速度与方向,改变太阳齿轮6与行星架7之间的传动比例关系。

[0022] 本实用新型主要用于新能源汽车的动力传输,行星架7与车轮固定连接,驱动电机2与蜗杆电机11由电池供电。

[0023] 本实用新型可替代差速器功能。

[0024] 2. 控制机构描述:

[0025] 本实用新型控制系统由两个控制单元组成:第一控制单元为车辆ECU5,通过CAN总线与车辆BCM车身控制系统相联,接收和发送来自车身控制器传送的例如车辆驱动电机、ABS防抱死制动控制器、方向盘角度传感器、车轮转速传感器、道路状态识别等数据,判定车辆行驶状况,实时计算行驶时速、方向盘角度、车轮转向角度等数据后,通过CAN总线向蜗杆电机控制系统发送控制数据。第二控制单元为蜗杆电机控制系统,接收和发送来自于车辆ECU的数据,调整蜗杆电机11的正转与反转方向及蜗杆10旋转速度,通过啮合实现对蜗轮9控制,达到动态调整行星架7(输出端)和车轮4输出作用功。

[0026] 3. 应用现场描述:

[0027] (1) 在两驱新能源车应用,应用该智能传动比例差速系统,车辆ECU控制系统实时读取来自BCM车身控制系统数据,在车辆直线起步和直线加速行驶过程中,通过读取驱动电机2电流,控制车辆两个驱动车轮4所各自对应的蜗杆旋转10方向和旋转速度,同步调整两轮驱动传动比与差速比,因调整差速比而增大行星架7(输出端)扭矩力,解决驱动车轮原地轮胎打滑现象,与此同时降低了驱动电机2所消耗电流,从而达到节约新能源车电池电量,增加了车辆行驶续航里程。

[0028] (2) 在两驱新能源车应用,在车辆转弯起步和转弯急加速行驶过程中,客观存在内轮差因素,分别调整对车辆两个驱动车轮4所各自对应的蜗杆10旋转速度,实现分别控制各自车轮4转向差速比,规避了轮转向过度和轮胎打滑现象;同一电机驱动的两个车轮,可具有速度差异性。

[0029] (3) 在四驱新能源车应用,车辆ECU控制系统可以选择性结合道路状态识别系统,通过CAN总线分别实时对前蜗轮蜗杆电机控制系统和后蜗轮蜗杆电机控制系统进行数据控制,实现智能四驱动力分配,不仅规避前轮转向过度,还规避后轮摆尾现象,能够适应冰雪路面,提高行车稳定性,替代EPS车身稳定控制系统,降低车辆制造成本。

[0030] 4. 失效模式与效应:

[0031] 当蜗杆电机无法实现对蜗轮9控制时,蜗杆电机控制系统通过检测驱动蜗杆电机在单位时间内电流持续有增无减状态,判定为单个车轮对应该机构出现故障,蜗杆电机控制系统通过CAN总线向车辆ECU控制系统发送故障数据,车辆ECU控制系统通过CAN总线向车辆BCM车身控制系统发送告警信息。

[0032] 以车辆向左转弯为例,在故障机构的同侧对端传动比例不变,车辆ECU5读取来自CAN总线方向盘转角传感器数据,识别车辆为左转弯角度,车辆ECU5通过CAN总线向故障机构同侧对端蜗杆电机控制系统发送控制数据,改变同侧对端蜗杆电机控制系统按顺时针驱动蜗杆10调整带有内齿圈的蜗轮9,加大其同侧对端机构差速比,反之识别车辆为右转弯角度时,同理可得同侧对端蜗杆电机控制系统按逆时针驱动蜗杆10调整带有内齿圈的蜗轮9,减小其同侧对端机构差速比,从而保障了车辆迅速、安全转弯的要求。

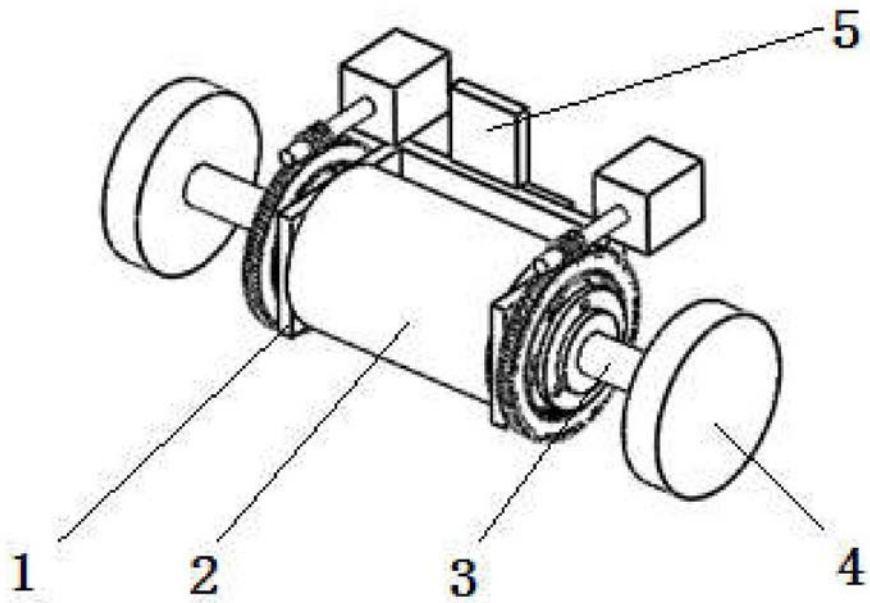


图1

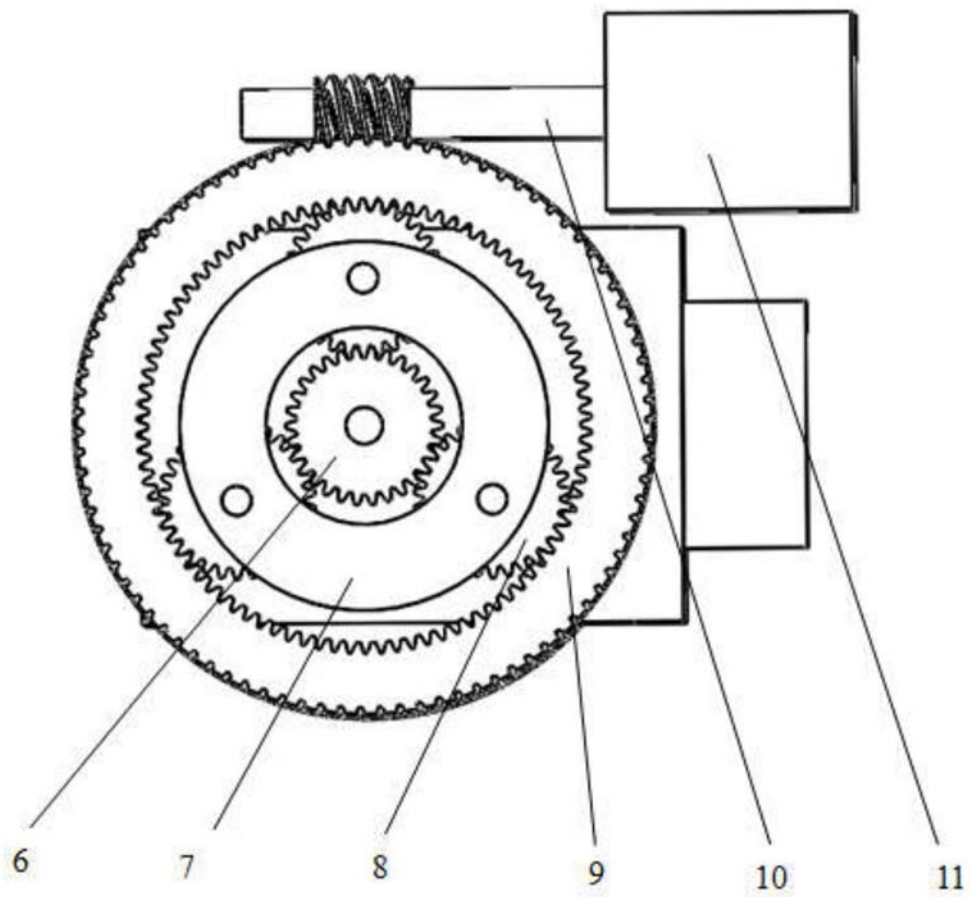


图2

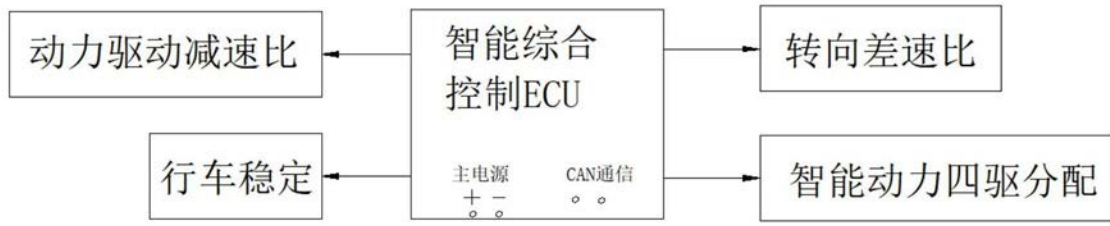


图3