



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106741131 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201611158278.7

(22)申请日 2016.12.15

(71)申请人 常州机电职业技术学院

地址 213164 江苏省常州市武进区鸣新东路6号

(72)发明人 王峰 田宏霞

(74)专利代理机构 常州市维益专利事务所(普通合伙) 32211

代理人 路接洲

(51) Int. Cl.

B62D 5/00(2006.01)

B62D 5/02(2006.01)

B62D 5/30(2006.01)

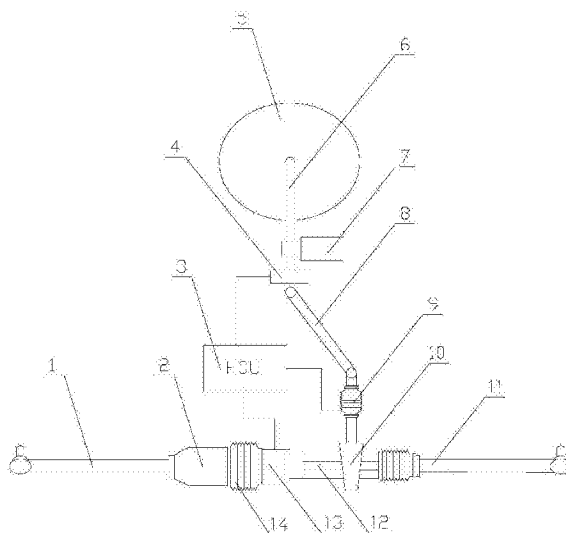
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

汽车线控转向系统

(57)摘要

本发明涉及一种汽车线控转向系统,包括活塞、转向系统ECU、转角传感器、力矩电机、离合控制器、小齿轮和转向电机;所述的活塞的一端与左拉杆连接,另一端与转向电机连接;所述的转角传感器和力矩电机分别设置于转向管柱上,同时转向管柱的下端与中间轴连接;所述的中间轴通过万向节叉上的花键与离合控制器连接;所述的离合控制器的下端设有小齿轮;所述的转向电机的输入轴与活塞连接。本发明通过电控与传统机械式巧妙结合的方式,保证了在电子部件出现故障后,系统仍能实现其最基本的转向功能,提高了整个转向系统的可靠性;另外,本发明还在可靠性与成本之间取得了一个很好的平衡,降低了其市场推广的难度。



1. 一种汽车线控转向系统,其特征在于:包括活塞(2)、转向系统ECU(3)、转角传感器(4)、力矩电机(7)、离合控制器(9)、小齿轮(10)和转向电机(13);所述的活塞(2)的一端与左拉杆(1)连接,另一端与转向电机(13)连接;所述的转角传感器(4)和力矩电机(7)分别设置于转向管柱(6)上,同时转向管柱(6)的下端与中间轴(8)连接;所述的中间轴(8)通过万向节叉(91)上的花键与离合控制器(9)连接;所述的离合控制器(9)的下端设有小齿轮(10);所述的转向电机(13)的输入轴(131)与活塞(2)连接。

2. 如权利要求1所述的汽车线控转向系统,其特征在于:所述的离合控制器(9)由上连接轴(92)、永磁铁磁环(93)、电磁铁磁环(94)和下连接轴(95)组成;所述的永磁铁磁环(93)通过螺纹固定在由上连接轴(92)的下端;所述的电磁铁磁环(94)固定在下连接轴(95)的上端;所述的上连接轴(92)在磁力的作用下沿着万向节叉(91)内腔上下运动。

3. 如权利要求1所述的汽车线控转向系统,其特征在于:所述的输入轴(131)上设有输出轴钢球活动槽(1311),活塞(2)内孔上也设有与输入轴(131)相匹配的活塞钢球槽(21)。

4. 如权利要求2所述的汽车线控转向系统,其特征在于:所述的永磁铁磁环(93)均分为四部分,其S级和N级斜角方向对称;所述的电磁铁磁环(94)也均分为四部分,其S级和N级斜角方向也对称。

5. 如权利要求2所述的汽车线控转向系统,其特征在于:汽车处于未启动或者整车出现断电的极端状态时,上连接轴(92)在重力及永磁铁磁环(93)磁力的作用下,下连接轴(95)的顶端与上连接轴(92)下端的内腔通过花键连接在一起。

6. 如权利要求2所述的汽车线控转向系统,其特征在于:汽车启动后,上连接轴(92)下端的内腔与下连接轴(95)的顶端脱离接触。

汽车线控转向系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车转向技术领域,尤其是一种汽车线控转向系统。

背景技术

[0002] 线控转向系统(Steering-by-Wire System,简称SBW系统)作为最新一代的转向系统,与传统转向系统相比,具有明显的技术优势。线控转向系统去掉了方向盘和转向轮之间的机械连接,减少了路面的冲击,降低了噪声,消除了碰撞时方向柱对驾驶员的伤害,增大了驾驶员腿部活动空间,提高了驾驶舒适度。车辆转向时,不再依靠传统的机械连接,而是依靠三组电子控制单元(ECU)进行控制,根据行驶路况和方向盘转动力度,速度进行综合计算,从而指挥转向电机机构实现转向。

[0003] 对于线控转向系统的稳定可靠及安全性问题,目前阻挠线控转向系统普及的一个重要因素是其可靠性问题,装载机线控转向系统的实现,必须解决如下问题:

[0004] (1) 目前,电子部件还没有达到机械部件那样可靠的程度,如何保证在电子部件出现故障后,

[0005] 系统仍能实现其最基本的转向功能,即如何保证电子转向系统的稳定可靠、安全工作是十分重要的,这也是电子转向系统目前最为突出的问题;

[0006] (2) 为了保证车辆的行驶安全性,即车辆只要是在运行中,都应该保证转向系统能够起作用;

[0007] 线控转向系统的稳定可靠及安全性问题对于传统的机械系统,可以通过精巧设计来实现系统的安全性和可靠性。但线控转向系统由于转向盘和转向车轮之间无机械连接,完全依靠电子和电器元件来工作。目前,电子部件还没有达到机械部件那样可靠的程度,如何保证在电子部件出现故障后,系统仍能实现其最基本的转向功能,即如何保证线控转向系统的稳定可靠、安全工作是十分重要的。这也是线控转向系统最需要解决的关键技术。为解决这个问题,国外一些汽车公司采用了系统冗余、容错技术和出现故障回到传统机械的模式等三种方式解决可靠性的问题。例如在英菲尼迪Q50的线控系统中,当任意一个ECU被监测到出现了问题时,备用模式将立刻通过一个离合器被激活,恢复到传统的机械传动转向模式,然而此转向系统仍旧存在着极端情况下如整车断电时转向系统还能够可靠工作的问题。

[0008] 为了满足汽车的可靠性与安全性要求,国外一些线控转向系统采用了容错控制技术,保证在线控转向系统失效的情况下,汽车仍能正常行驶。系统容错控制设计方法有硬件冗余方法和软件冗余方法2类。硬件冗余方法主要是通过对重要部件及易发生故障部件进行备份,以提高系统的容错性能;软件冗余方法主要是通过设计控制器软件来提高整个系统的冗余度,从而改善系统的容错性能。ZF公司开发的SBW系统为保证系统的可靠性,传感器、电控单元、转向电机和电源等均采用双套,在不影响系统的控制功能的情况下,容错控制技术提高了线控转向系统的可靠性,保证了车辆的正常行驶及安全性。当线控转向系统发生故障后,系统会自动启用备份系统进行补偿。虽然这些方式可以提高系统的可靠性安

全性,但是这种方式将提高线控转向系统成本以及加大其市场化的难度。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是:提出一种汽车线控转向系统,该系统较好的解决了当前线控系统存在着稳定可靠及安全性问题,在一定程度上也缓解了容错控制技术成本较高难以进行市场化的问题。

[0010] 本发明所采用的技术方案为:一种汽车线控转向系统,包括活塞、转向系统ECU、转角传感器、力矩电机、离合控制器、小齿轮和转向电机;所述的活塞的一端与左拉杆连接,另一端与转向电机连接;所述的转角传感器和力矩电机分别设置于转向管柱上,同时转向管柱的下端与中间轴连接;所述的中间轴通过万向节叉上的花键与离合控制器连接;所述的离合控制器的下端设有小齿轮;所述的转向电机的输入轴与活塞连接。

[0011] 进一步的,本发明所述的离合控制器由上连接轴、永磁铁磁环、电磁铁磁环和下连接轴组成;所述的永磁铁磁环通过螺纹固定在由上连接轴的下端;所述的电磁铁磁环固定在下连接轴的上端;所述的上连接轴在磁力的作用下沿着万向节叉内腔上下运动。

[0012] 再进一步的,本发明所述的输入轴上设有输出轴钢球活动槽,活塞内孔上也设有与输入轴相匹配的活塞钢球槽。

[0013] 再进一步的,本发明所述的永磁铁磁环均分为四部分,其S级和N级斜角方向对称;所述的电磁铁磁环也均分为四部分,其S级和N级斜角方向也对称。

[0014] 本发明汽车处于未启动或者整车出现断电的极端状态时,上连接轴在重力及永磁铁磁环磁力的作用下,下连接轴的顶端与上连接轴下端的内腔通过花键连接在一起。汽车启动后,上连接轴下端的内腔与下连接轴的顶端脱离接触。

[0015] 本发明的有益效果是:通过电控与传统机械式巧妙结合的方式,保证了在电子部件出现故障后,系统仍能实现其最基本的转向功能,提高了整个转向系统的可靠性;另外,本发明还在可靠性与成本之间取得了一个很好的平衡,降低了其市场推广的难度。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0017] 图1是本发明的结构示意图;

[0018] 图2是转向电机内部剖视图;

[0019] 图3是离合控制器结构示意图;

[0020] 图4是图3A-A面截面图;

[0021] 图5是图3B-B面截面图;

[0022] 图6是图3C-C面截面图;

[0023] 图7是发明离合控制器工作模式状态图;

[0024] 图中:1-左拉杆;2-活塞;21-活塞钢球槽;3-转向系统ECU;4-转角传感器;5-方向盘;6-转向管柱;7-力矩电机;8-中间轴;9-离合控制器;91-万向节叉;92-上连接轴;93-永磁铁磁环;94-电磁铁磁环;95-下连接轴;10-小齿轮;11-右拉杆;12-转向机壳体;13-转向电机;131-输出轴;1311-输出轴钢球活动槽;14防尘罩;15-钢球。

具体实施方式

[0025] 现在结合附图和优选实施例对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0026] 如图1,图2,图3和图4所示,一种汽车线控转向系统,包括活塞2,转向系统ECU3,转角传感器4,力矩电机7,离合控制器9,小齿轮9和转向电机13,活塞2一端与左拉杆1连接,另一端与转向电机13连接,转向电机13的输入轴131与活塞2连接,输入轴131上设有输出轴钢球活动槽1311,活塞2内孔上也设有与输入轴131相匹配的活塞钢球槽21;转向管柱6上装有转角传感器4,同时在其下端与中间轴8连接,中间轴8通过万向节叉91上的花键与离合控制器9连接,上连接轴92可以在磁力的作用下沿着万向节叉91内腔上下运动;离合控制器9由上连接轴92,永磁铁磁环93,电磁铁磁环94和下连接轴95组成,永磁铁磁环93通过螺纹固定在由上连接轴92下端,电磁铁磁环94固定在下连接轴95的上端,离合控制器9的下端设有小齿轮10。

[0027] 如图5,图6所示,永磁铁磁环93均分成四部分,S级和N级斜角方向对称;电磁铁磁环94也均分成4部分。

[0028] 下面结合附图对该装置的工作过程进行说明:

[0029] 线控转向系统工作原理:当方向盘5转动时,方向盘转角传感器4将测量到的驾驶员转向意图转变成数字信号输入到转向控制器ECU3,ECU3对采集的信号进行分析处理,判别汽车的运动状态,向转向电机12发送命令,控制转向电机12通过左拉杆1和右拉杆11带动车轮上的转向节臂,转到要求的前轮转角,完成驾驶员的转向意图,实现车轮的转向;同时控制力矩电机7旋转,产生方向盘5回正力矩,给驾驶员提供相应的路感信息。

[0030] 如图3所示,汽车处于未启动或者整车出现断电的极端状态时,如图7所示,当打开点火开关,汽车启动后,上连接轴92在重力及永磁铁磁环93磁力的作用下,下连接轴95的顶端与上连接轴92下端的内腔通过花键连接在一起。因此,此时转向系统恢复为机械式转向系统,用于应对驻车或者整车出现断电的极端状况。

[0031] 如图7所示,打开点火开关后,汽车处于行驶状态,此时转向控制器ECU3输出信号,电磁铁磁环94通电,其电磁磁极分别与永磁铁磁环93对应的磁极相同,同性相斥,在永磁铁磁环93磁力作用下,上连接轴92带动永磁铁磁环93向上演着万向节叉91的内腔运动,上连接轴92下端的内腔与下连接轴95的顶端脱离接触,此时处于线控转向机工作模式。

[0032] 以上说明书中描述的只是本发明的具体实施方式,各种举例说明不对本发明的实质内容构成限制,所属技术领域的普通技术人员在阅读了说明书后可以对以前所述的具体实施方式做修改或变形,而不背离本发明的实质和范围。

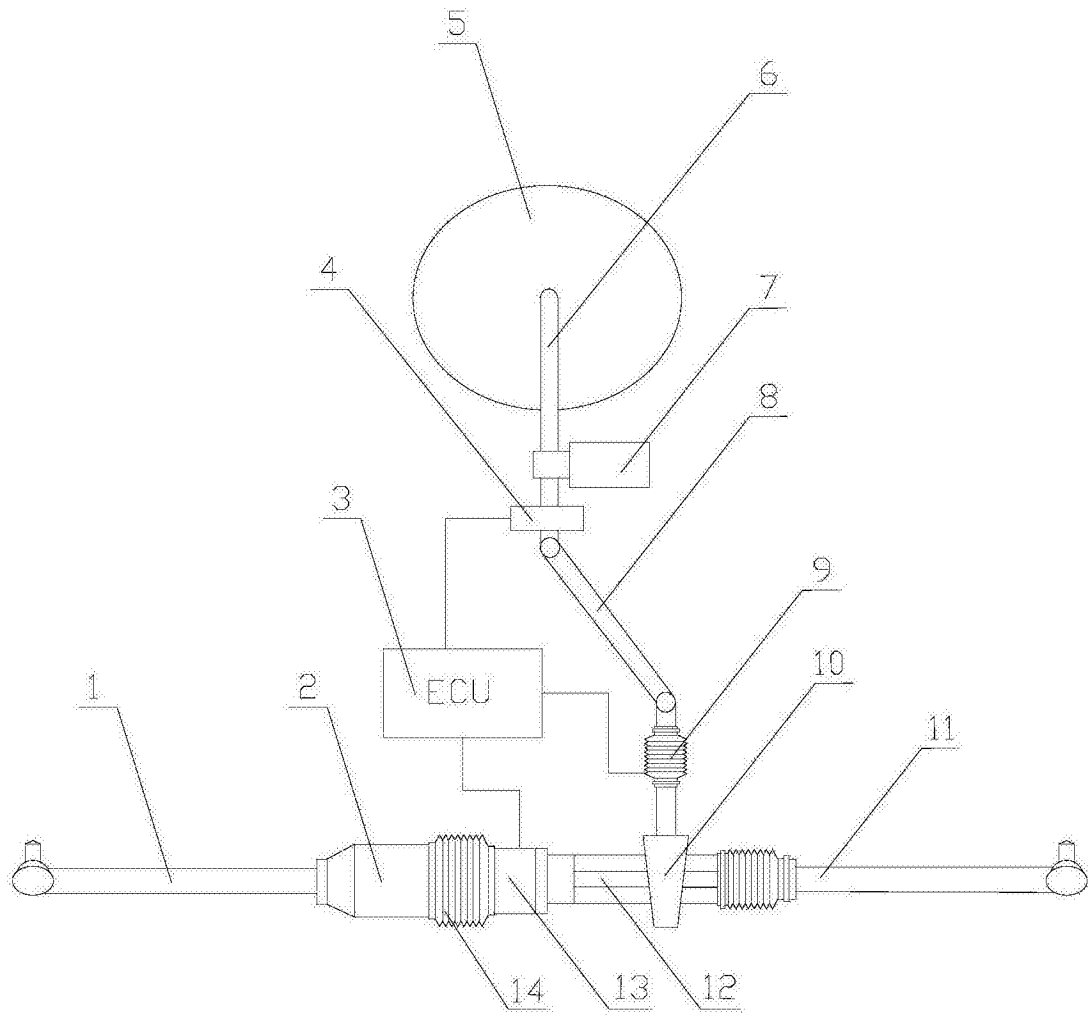


图1

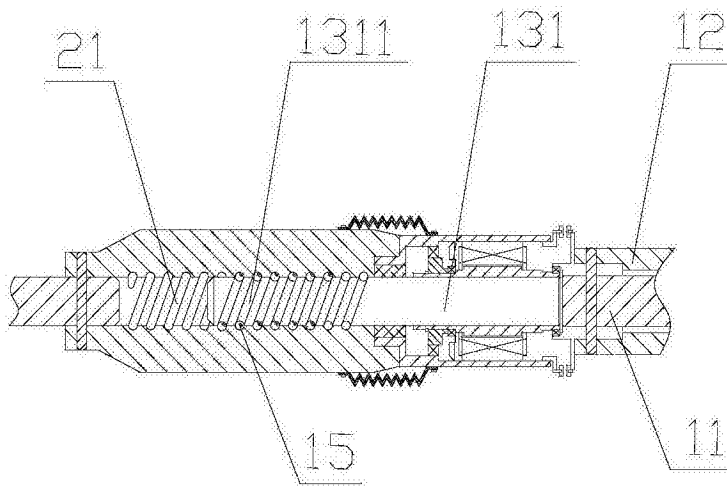


图2

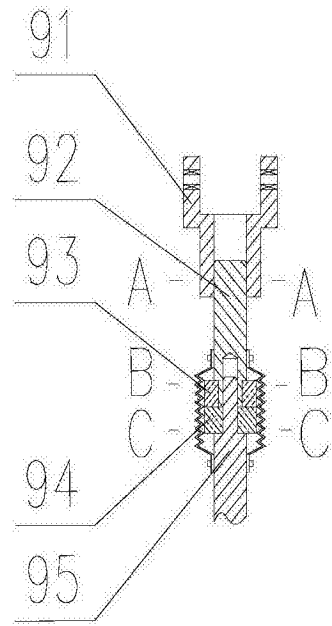


图3

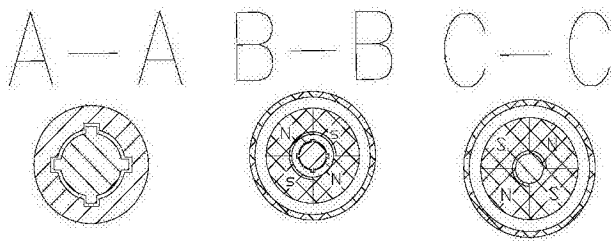


图4

图5

图6

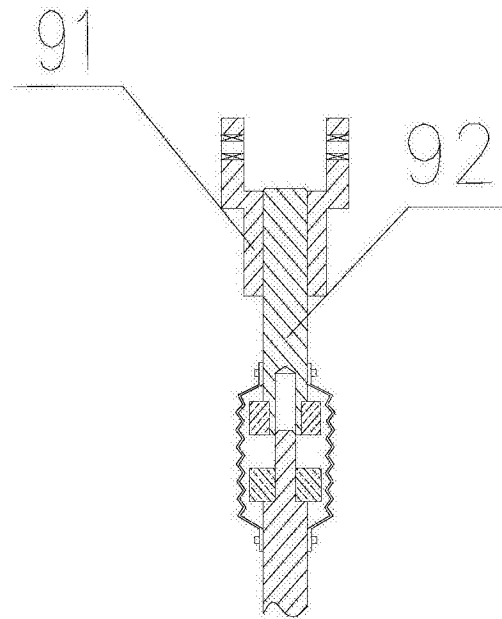


图7