



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202098458 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201120209134. 6

(22) 申请日 2011. 06. 11

(73) 专利权人 安徽工程大学

地址 241000 安徽省芜湖市北京中路安徽工程大学

(72) 发明人 时培成 周永

(51) Int. Cl.

B62D 5/04 (2006. 01)

B62D 6/00 (2006. 01)

B62D 101/00 (2006. 01)

B62D 137/00 (2006. 01)

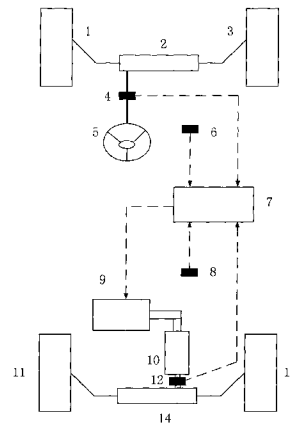
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

电控电动式四轮转向系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种两轴汽车的电控电动式四轮转向系统。包括前、后轮转向机构及转角传感器、步进电动机及其减速机构；前轮转角传感器安装于转向盘的转向轴上；后轮转角传感器安装于电机减速机构-齿轮变速箱的输出轴上，车速传感器安装在车速里程表的转子附近，横摆角速度传感器安装在汽车质心处的车身上，前、后轮转向机构均采用齿轮齿条式转向机构。车辆转向时，各传感器均将感知信号传给控制器 (ECU)，经分析计算后，(ECU) 向电动机输出信号，电动机根据 (ECU) 传来的信号大小确定扭矩的大小和电机旋转方向，通过后轮转向机构驱动后轮产生一定角度的偏转。本实用新型零部件少、重量轻、设计紧凑、经济性好，工作时不受发动机运转工况的影响。



1. 电控电动式四轮转向系统,包括前轮转向机构(2)、前轮转角传感器(4)、后轮转角传感器(12)、减速机构(10);所述前轮转角传感器(4)安装于转向盘(5)的转向轴上;所述后轮转角传感器(12)安装于减速机构(10)的输出轴上,转角传感器(4)(12)采用电感式角位移传感器;所述前轮转向机构(2)为齿轮齿条式转向机构,其特征在于:

还包括车速传感器(6)和横摆角速度传感器(8);

所述车速传感器(6)安装在车速里程表的转子附近,采用光电式车速传感器;所述横摆角速度传感器(8)安装在汽车质心处的车身上,采用压电射流角速度传感器。

2. 根据权利要求1所述的电控电动式四轮转向系统,其特征在于:所述的前轮转角传感器(4)、后轮转角传感器(12)、车速传感器(6)及横摆角速度传感器(8)的感知信号均传给控制器(ECU)(7),所述的控制器(ECU)(7)的CPU是一个具有256字节RAM的16位单片机,采用Intel公司MCS-96系列的80C196KB单片机,外扩27128EPROM程序存储器。

3. 根据权利要求1所述的电控电动式四轮转向系统,其特征在于:所述减速机构(10)为齿轮变速箱,所述后轮转向机构(14)为齿轮齿条式转向机构,所述的减速机构(10)连接步进电动机(9)和后轮转向机构(14),起降速增矩作用。

4. 根据权利要求1或3所述的电控电动式四轮转向系统,其特征在于:所述步进电动机(9)接收控制器(ECU)(7)的输出信号,并根据控制信号的指示,作相应方向和角度的旋转运动。

## 电控电动式四轮转向系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于汽车零部件制造技术领域,具体涉及一种两轴汽车的电控电子式四轮转向系统。

### 背景技术

[0002] 传统的单前轴转向系统由于响应速度慢、转向不灵活、高速行驶时方向稳定性差而渐渐无法满足人们对车辆主动安全性越来越高的要求,迫切需要一种高效的转向系统来实现良好的车辆转向安全性。在这种形势下,四轮转向系统应运而生,四轮转向(Four-Wheel Steering,简称 4WS)系统是指车辆在转向过程中,前后两组 4 个车轮都能根据需要起转向作用,以更有效地改善车辆的机动灵活性和操纵稳定性。4WS 汽车在低速转弯时,前后车轮逆相位转向,可减小车辆的转弯半径;在高速转弯时,前后轮作同相位转向,能减少车辆质心侧偏角,降低车辆横摆率的稳态超调量等,可进一步提高车辆操纵稳定性。

[0003] 目前的 4WS 系统中,除机械式外,多数采用的是液压式 4WS 系统,这种系统工作压力大、工作平稳可靠,但由于液压系统在结构、系统布置、密封性、能耗、效率等方面存在的缺点,以及在转向过程中存在响应滞后等缺陷,使得液压式 4WS 系统很难适应现代四轮转向汽车在转向灵敏性、快速性方面的要求,不利于汽车高速行驶的稳定性。

### 实用新型内容

[0004] 为了克服液压式四轮转向系统在结构、系统布置、密封性、能耗、效率等方面的缺陷,本实用新型提供一种零部件少、重量轻、设计紧凑,所占的空间小、燃油经济性好的电控电动式四轮转向系统。

[0005] 实现上述目的的技术解决方案如下:电控电动式四轮转向系统,包括前、后轮转向机构、前、后轮转角传感器、车速传感器、横摆角速度传感器及驱动电机减速机构,所述驱动电机减速机构采用变速齿轮箱。

[0006] 所述前、后轮转向机构均为齿轮齿条式转向机构。

[0007] 所述前轮转角传感器采用电感式角位移传感器,安装于转向盘的转向轴上。

[0008] 所述后轮转角传感器亦采用电感式角位移传感器,安装于电机减速机构-变速齿轮箱的输出轴上。

[0009] 所述车速传感器安装在车速里程表的转子附近,采用光电式车速传感器。

[0010] 所述横摆角速度传感器安装在汽车质心处的车身上,采用压电射流角速度传感器。

[0011] 所述的前轮转角传感器、后轮转角传感器、车速传感器及横摆角速度传感器的感知信号均通过导线传给控制器(ECU)。

[0012] 所述的控制器(ECU)的 CPU 是一个具有 256 字节 RAM 的 16 位单片机,采用 Intel 公司 MCS-96 系列的 80C196KB 单片机,外扩 27128EPROM 程序存储器。

[0013] 所述的电机减速机构连接步进电动机和后轮转向机构。

[0014] 所述步进电动机通过导线接收控制器 (ECU) 的输出信号,并根据控制信号的指示,作相应方向和角度的旋转运动,带动后轮转向机构运动,使后轮向左或向右偏转。

[0015] 与传统液压式四轮转向系统相比,本实用新型的有益技术效果体现在以下方面:

[0016] (1) 不受发动机运转工况的影响。在使用 4WS 的场合,转向系统不受发动机停、转的影响,即使在停车时,驾驶员也可以获得最大的转向动力。

[0017] (2) 有利于整车的总布置设计。由于本实用新型较多地使用了电气设备,减少了不少的机械连接,零部件少、重量轻,设计紧凑,所占的空间相对较小,可以更有利于整车的总布置设计。

[0018] (3) 燃油经济性好。由于本实用新型的动力转向装置不是由发动机通过传动系直接驱动,转向电动机只有在发生转向动作时才接通,因此可以节省燃油。同时,由于它不存在油液损失,使得系统工作更可靠,运行更快捷。

### 附图说明

[0019] 图 1 为本实用新型总体布置图。

[0020] 图 2 为本实用新型控制系统电路原理图。

[0021] 上述图中的标记均为:1、3 前轮 2 前轮转向机构 4 前轮转角传感器 5 转向盘 6 车速传感器 7 控制器 (ECU) 8 横摆角速度传感器 9 步进电动机 10 减速机构 11、13 后轮 12 后轮转角传感器 14 后轮转向机构 15 转向模式选择开关 16 外部电源 17 转向模式指示灯 18 故障显示屏

### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图,对本实用新型作进一步地描述。

[0023] 如图 1 所示,电控电动式四轮转向系统,包括前轮转向机构 2、前轮转角传感器 4、后轮转角传感器 12、减速机构 10;所述前轮转向机构 2 采用齿轮齿条式转向机构;所述减速机构 10 为齿轮变速箱,前轮转角传感器 4 安装于转向盘 5 的转向轴上;后轮转角传感器 12 安装于减速机构 10 的输出轴上,车速传感器 6 安装在车速里程表的转子附近,采用光电式车速传感器,横摆角速度传感器 8 安装在汽车质心处的车身上,采用压电射流角速度传感器。

[0024] 所述的前轮转角传感器 4、后轮转角传感器 12、车速传感器 6 及横摆角速度传感器 8 的感知信号均传给控制器 (ECU) 7,所述的控制器 (ECU) 7 是一个具有 256 字节 RAM 的 16 位单片机,采用 Intel 公司 MCS-96 系列的 80C196KB 单片机,外扩 27128EPROM 程序存储器。

[0025] 所述后轮转向机构 (14) 采用齿轮齿条式转向机构;所述减速机构 10 连接步进电动机 9 和后轮转向机构 14,起降速增矩作用。

[0026] 所述步进电动机 9 接收控制器 (ECU) 7 的输出信号,并根据控制信号的指示,作相应方向和角度的旋转运动。

[0027] 见图 2 所示,所述控制器 (ECU) 7 是整个系统的核心,由 80C196KB 单片机 7-3、EPROM7-2、信号调理电路 7-1、内部电源电路 7-4、电动机驱动电路 7-5、显示输出电路 7-6 等部分组成。所述的控制器 (ECU) 7 内置系统故障自诊断程序,诊断结果通过故障显示屏 18 通知驾驶员。系统设置两种转向模式,并设转向模式开关 15 及转向模式开关指示灯 17,驾

驾驶员可以选择传统的 2WS 转向模式,也可以选择 4WS 转向模式,系统可以根据故障信号自动对转向模式开关进行选择,即当四轮转向系统出现故障时,自动将转向系统由 4WS 模式转换为 2WS 模式,同时 4WS 系统故障指示灯 18 点亮。

[0028] 在车辆转向时,前轮转向传感器 4 将前轮转向的信号传入 (ECU) 7、车速传感器 6 将车辆的速度信号传入 (ECU) 7, (ECU) 7 进行分析运算之后,向电动机 9 输出信号,电动机 9 根据 (ECU) 传来的信号大小确定扭矩的大小和电机旋转方向,通过后轮转向机构 14 驱动后轮产生一定角度的偏转。(ECU) 同时还通过横摆角速度传感器 8、后轮转角传感器 12 对车辆的状态进行实时监测,将后轮转角的理想值与实际转角之间的差值,反馈给步进电机 9,以实时调整后轮转角,从而实现汽车的四轮转向。整个系统由外部电源 16 供电,所述外部电源 16 为车载蓄电池。

[0029] 由于在实际行驶中汽车转弯时车速变化较快(通常转弯都伴随有减速过程),所以采用的控制策略是:车速低于 40km/h 时前后轮反向转动,40km/h ~ 60km/h 时后轮转向机构几乎不动,而高于 60km/h 时前后轮同向转动。动作的大小和方向则根据设定的转向理想值,完全由 (ECU) 7 控制。

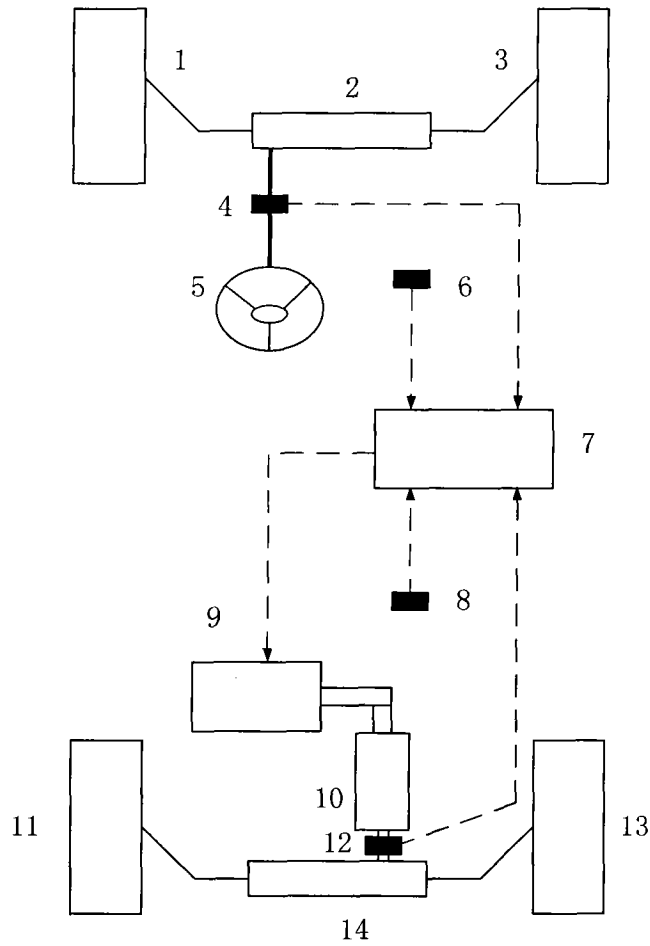


图 1

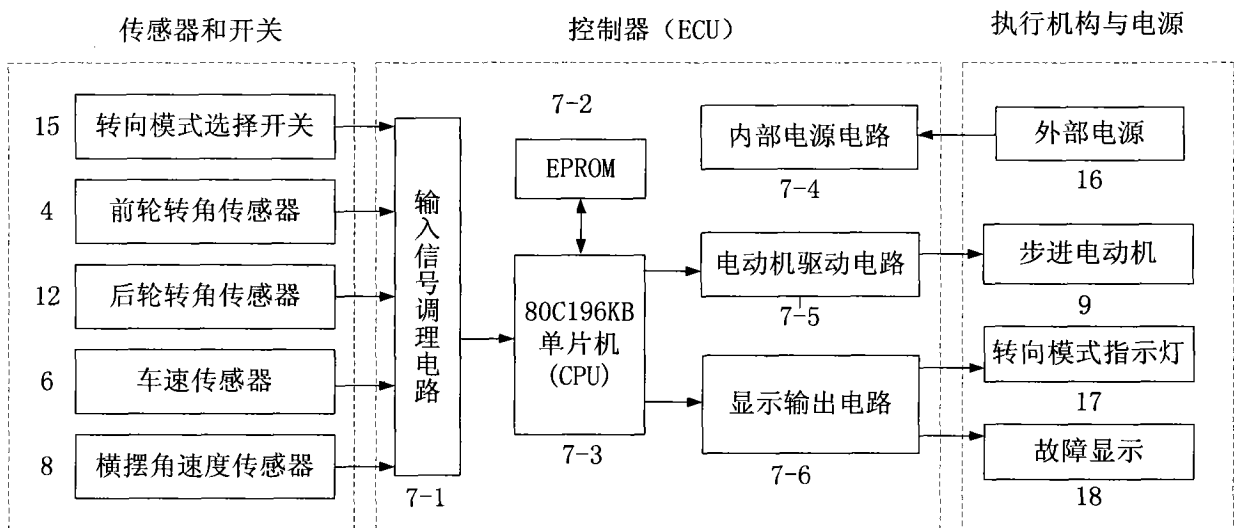


图 2