



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102303490 B

(45) 授权公告日 2013.04.24

(21) 申请号 201110177244.3

(22) 申请日 2011.06.28

(73) 专利权人 广西工学院

地址 545006 广西壮族自治区柳州市城中区
东环路 268 号(72) 发明人 张彦会 向宇 伍松 李晓萍
张成涛(74) 专利代理机构 柳州市荣久专利商标事务所
(普通合伙) 45113

代理人 梁春芬

(56) 对比文件

CN 1613674 A, 2005.05.11, 权利要求 1-9,
说明书第 1 页第 17 行 - 第 3 页第 3 行, 附图 1-2.

US 6498967 B1, 2002.12.24, 全文.

EP 1138577 A2, 2001.10.04, 全文.

CN 1475376 A, 2004.02.18, 全文.

JP 2007-320555 A, 2007.12.13, 全文.

CN 101618733 A, 2010.01.06, 全文.

CN 101434258 B, 2010.12.01, 全文.

US 2010/0332083 A1, 2010.12.30, 全文.

审查员 曹俊丽

(51) Int. Cl.

B60C 23/02 (2006.01)

B60Q 1/52 (2006.01)

B62D 5/06 (2006.01)

B62D 6/00 (2006.01)

B62D 101/00 (2006.01)

B62D 113/00 (2006.01)

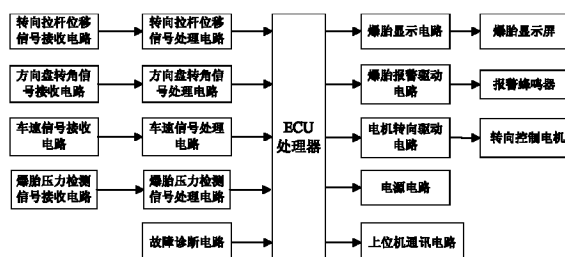
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

基于电动转向的汽车防爆胎控制器

(57) 摘要

本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器, 涉及汽车安全控制装置, 其中包括 ECU 处理器、数据采集部分、数据处理部分、爆胎显示部分、爆胎报警部分、电机转向控制部分、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路, 在发生爆胎时, 启动爆胎报警部分并由爆胎显示部分显示爆胎信息, 并通过数据采集部分检测方向盘有无转向及方向盘转向方向和角度, 如无转向则直接由电机转向控制部分控制汽车的转向系统进入防爆胎控制, 如果方向盘有转向, 则要检测方向盘的转向方向、转向角大小及转向速度信息为修正转向偏角提供参数, 再由电机转向控制部分控制汽车的转向系统, 通过控制汽车的转向系统使汽车爆胎后保持在原行驶方向上运动, 避免汽车轮胎出现爆胎时失控跑偏。



1. 一种基于电动转向的汽车防爆胎控制器,其特征在于,该汽车防爆胎控制器的硬件包括 ECU 处理器、数据采集部分、数据处理部分、爆胎显示部分、爆胎报警部分、电机转向控制部分、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路,数据采集部分包括转向横拉杆位移信号接收电路、方向盘转角信号接收电路、车速信号接收电路、爆胎压力检测信号接收电路,数据处理部分包括转向横拉杆位移信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路,转向横拉杆位移信号接收电路与转向横拉杆位移信号处理电路连接,方向盘转角信号接收电路与方向盘转角信号处理电路连接,车速信号接收电路与车速信号处理电路连接,爆胎压力检测信号接收电路与爆胎压力检测信号处理电路连接,爆胎显示部分包括爆胎显示电路及与爆胎显示电路连接的爆胎显示屏,爆胎报警部分包括爆胎报警驱动电路及与爆胎报警驱动电路连接的报警蜂鸣器,电机转向控制部分包括电机转向驱动电路及与电机转向驱动电路连接的转向控制电机,转向横拉杆位移传感器信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路、爆胎显示电路、爆胎报警驱动电路、电机转向驱动电路、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路分别与 ECU 处理器连接;所述 ECU 处理器中设有用于控制上述汽车防爆胎控制器工作的控制程序,该控制程序控制汽车防爆胎控制器工作的控制过程包括以下步骤:1) 通过爆胎压力检测信号传感器检测轮胎压力信号,由压力信号判断有无爆胎发生,若有爆胎发生再确定是哪一个或哪几个轮胎发生爆胎,保存爆胎信息为后续防爆胎控制提供参数;2) ECU 处理器检测到爆胎信号后就启动爆胎报警装置并由爆胎显示装置显示爆胎信息,启动爆胎报警装置的同时,ECU 处理器控制刹车灯或后尾灯自动点亮;3) 通过车速信号传感器检测汽车行驶速度,判断车速是否高于安全车速,如果小于安全车速即退出控制,如果大于安全车速则通过爆胎汽车操纵动力学模型计算目标转向角;4) 通过方向盘转角信号传感器检测方向盘有无转向及方向盘转向方向和角度,如果无转向信息则直接由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向而进入防爆胎控制,如果方向盘有转向,则检测方向盘的转向方向、转向角大小及转向速度信息为修正转向偏角提供修正参数,再由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向;5) 通过采集转向横拉杆位移信号传感器的信息进行闭环控制。

2. 如权利要求 1 所述的基于电动转向的汽车防爆胎控制器,其特征在于,在步骤 4) 中当方向盘有输入转向信号时,以驾驶员输入的转向信号为高优先级,根据方向盘输入的转向信号修正转向控制系统的控制输出来控制汽车的行驶方向。

基于电动转向的汽车防爆胎控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车安全控制装置,特别是一种汽车防爆胎控制器。

背景技术

[0002] 汽车轮胎突然爆胎时方向易失控跑偏造成人员伤亡及财产损失事故,为此业界对汽车防爆胎控制技术作深入的研究,目前主要有以下几种汽车防爆胎控制技术:(1) 超扁平轮胎技术,该技术的核心是尽量降低汽车轮胎的高度,增强汽车轮胎胎侧的支持刚度,从而在轮胎发生爆胎后,使车轮的高度没有明显的下降,以便为轮胎提供相对低速的基本行驶性能,该技术的初衷是去掉汽车备用轮胎,并不是预防汽车爆胎,而且该技术在发生爆胎之后也没有提前报警预警和救助作用,由于此种轮胎的刚度比较大,这样就会导致汽车在行驶过程中的附着力下降,要想提高行驶附着力就必须通过增大轮胎的宽度实现,并且轮胎高度下降了会使轮胎拆卸比较困难,所以该技术的应用前景还有待论证;(2) 方向自锁技术,该技术的核心思想是采用胎压传感器来检测汽车轮胎的胎压信息,当检测到某个轮胎发生爆胎后就对方向盘进行单向自锁,此时驾驶员可以自由操控方向盘,方向盘自锁后可以减轻轮胎爆胎之后的方向偏移,但是该技术主要停留在表象上,还处在试验阶段,到目前为止还没有投入使用,并且在发生爆胎之后也没有提前报警预警和救助作用;(3) 同轴轮胎气压互通技术,该技术的核心思想是使汽车同轴轮胎的左右轮的气室相通,这样当同轴一侧的轮胎发生爆胎后,另一侧轮胎的气会快速的传到爆胎的轮胎,这样汽车就不会因为一侧轮胎爆胎后滚动阻力过大而方向偏移,从而降低引发爆胎事故的可能性;也有公司提出了类似该技术的另一种方法,即在检测到一侧轮胎发生爆胎之后,快速引爆另一侧的轮胎,与该技术机理十分相似,这种方法的可靠性还在进一步的验证中;(4) 爆胎监测与安全控制系统,该技术的核心是利用高精度的智能型传感器检测汽车轮胎的气压信息,如果检测到某个轮胎发生爆胎,则立刻将爆胎信号传输到中央处理单元,中央处理单元会控制自动刹车机构进行制动减速并刹车,但是在制动过程中汽车的侧向附着性能将变差,也就是汽车的方向稳定性不好,所以不能过度制动减速。

[0003] 由以上分析可知当前的防爆胎控制技术要么成本太高,要么就是可靠性差或技术不够成熟,在市场上推广应用的还不是太多。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服和解决现有汽车由于没有完善的爆胎防偏装置而在汽车轮胎突然出现爆胎时易失控跑偏造成人员伤亡、财产损失事故的缺点和问题,提供一种基于电动转向的汽车防爆胎控制器,在汽车以中、高速行驶而突然出现爆胎时,能可靠、有效地防止汽车跑偏、自动地维持汽车在原来的行驶方向上,保证汽车行驶安全,防止人员伤亡和财产损失事故发生。

[0005] 为达到上述发明目的本发明采用的技术方案是:一种基于电动转向的汽车防爆胎控制器,该汽车防爆胎控制器的硬件包括 ECU 处理器(汽车防爆胎控制器使用的 ATmega128

单片机在这里称作“ECU 处理器”)、数据采集部分、数据处理部分、爆胎显示部分、爆胎报警部分、电机转向控制部分、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路,数据采集部分包括转向横拉杆位移信号接收电路、方向盘转角信号接收电路、车速信号接收电路、爆胎压力检测信号接收电路,数据处理部分包括转向横拉杆位移信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路,转向横拉杆位移信号接收电路与转向横拉杆位移信号处理电路连接,方向盘转角信号接收电路与方向盘转角信号处理电路连接,车速信号接收电路与车速信号处理电路连接,爆胎压力检测信号接收电路与爆胎压力检测信号处理电路连接,爆胎显示部分包括爆胎显示电路及与爆胎显示电路连接的爆胎显示屏,爆胎报警部分包括爆胎报警驱动电路及与爆胎报警驱动电路连接的报警蜂鸣器,电机转向控制部分包括电机转向驱动电路及与电机转向驱动电路连接的转向控制电机,转向横拉杆位移传感器信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路、爆胎显示电路、爆胎报警驱动电路、电机转向驱动电路、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路分别与 ECU 处理器连接。

[0006] 本发明的进一步技术方案是:所述 ECU 处理器中设有用于控制上述汽车防爆胎控制器工作的控制程序,该控制程序控制汽车防爆胎控制器工作的控制过程包括以下步骤:1) 通过爆胎压力检测信号传感器检测轮胎压力信号,由压力信号判断有无爆胎发生,若有爆胎发生再确定是哪一个或哪几个轮胎发生爆胎,保存爆胎信息为后续防爆胎控制提供参数;2) ECU 处理器检测到爆胎信号后就启动爆胎报警装置并由爆胎显示装置显示爆胎信息,启动爆胎报警装置时,ECU 处理器控制刹车灯或后尾灯自动点亮;3) 通过车速信号传感器检测汽车行驶速度,判断车速是否高于安全车速,如果小于安全车速即退出控制,如果大于安全车速则通过爆胎汽车操纵动力学模型计算目标转向角;4) 通过方向盘转角信号传感器检测方向盘有无转向及方向盘转向方向和角度,如果无转向信息则直接由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向而进入防爆胎控制,如果方向盘有转向,则检测方向盘的转向方向、转向角大小及转向速度信息为修正转向偏角提供修正参数,再由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向;5) 通过采集转向横拉杆位移信号传感器的信息进行闭环控制。

[0007] 本发明的更进一步技术方案是:在步骤 4) 中当方向盘有输入转向信号时,以驾驶员输入的转向信号为高优先级,根据方向盘输入的转向信号修正转向控制系统的控制输出来控制汽车的行驶方向。

[0008] 采用本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器具有以下有益效果:

[0009] 1. 本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器采用主动防爆胎技术,在发生爆胎时,立即启动爆胎报警装置并由爆胎显示装置显示爆胎信息,由汽车防爆胎控制器的 ECU 处理器控制电机转向控制装置,电机转向控制装置控制汽车的转向系统使汽车爆胎后保持在原行驶方向上运动,由于汽车防爆胎控制器是电动控制所以反应时间短,从轮胎突爆发生到汽车转向系统执行转向大约 0.1 秒左右,(据报道高速行驶汽车爆胎从开始爆胎到发生交通事故时间为 2~3 秒),本发明可有效避免汽车轮胎突然出现爆胎时失控跑偏造成人员伤亡及财产损失。

[0010] 2. 本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器的电子元件选用高质量的工业级的芯片及控制电路,能有效保证控制器的使用寿命,可靠性高,不容易因失效影响正常使用。

[0011] 3. 本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器体积小、结构简单、安装使用方便、造价低,容易推广应用。

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器作进一步的说明。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器的结构示意方框图。

[0014] 图 2 是本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器的控制流程图。

[0015] 图 3-1 至图 3-12 是本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器的控制原理图：

[0016] 图 3-1 是上位机通讯电路原理图；

[0017] 图 3-2 是方向盘转角等模拟量输入电路原理图；

[0018] 图 3-3 是 JTAG 调试接口电路原理图；

[0019] 图 3-4 是数字信号输入电路原理图；

[0020] 图 3-5 是车速脉冲量输入电路原理图；

[0021] 图 3-6 是电源电路原理图；

[0022] 图 3-7 是辅助电路原理图；

[0023] 图 3-8 是处理器管脚连接原理图；

[0024] 图 3-9 是爆胎显示和报警驱动电路原理图；

[0025] 图 3-10 是爆胎汽车转向电机驱动电路原理图；

[0026] 图 3-11 是各个接口接线电路原理图；

[0027] 图 3-12 是模数转化标准参考电压和指示灯电路原理图。

具体实施方式

[0028] 如图 1 至图 3-12 所示,本发明基于电动转向的汽车防爆胎控制器(下面简称“汽车防爆胎控制器”),该汽车防爆胎控制器的硬件包括 ECU 处理器、数据采集部分、数据处理部分、爆胎显示部分、爆胎报警部分、电机转向控制部分、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路。

[0029] 数据采集部分的功能是采集转向横拉杆位移信号、方向盘转角信号、采集车速信号、爆胎压力检测信号,数据采集部分包括转向横拉杆位移信号接收电路、方向盘转角信号接收电路、车速信号接收电路、爆胎压力检测信号接收电路,转向横拉杆位移信号接收电路用于采集转向横拉杆位移传感器的信号,方向盘转角信号接收电路用于采集方向盘转角传感器的信号,车速信号接收电路用于采集车速传感器的信号,爆胎压力检测信号接收电路用于采集爆胎压力传感器的信号。数据处理部分包括转向横拉杆位移信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路,转向横拉杆位移信号接收电路与转向横拉杆位移信号处理电路连接,方向盘转角信号接收电路与方向盘转角信号处理电路连接,车速信号接收电路与车速信号处理电路连接,爆胎压力检测信号接收电路与爆胎压力检测信号处理电路连接。

[0030] 爆胎显示部分包括爆胎显示电路及与爆胎显示电路连接的爆胎显示屏,爆胎报警部分包括爆胎报警驱动电路及与爆胎报警驱动电路连接的报警蜂鸣器,电机转向控制部分

包括电机转向驱动电路及与电机转向驱动电路连接的转向控制电机。

[0031] 转向横拉杆位移信号处理电路、方向盘转角信号处理电路、车速信号处理电路、爆胎压力检测信号处理电路、爆胎显示电路、爆胎报警驱动电路、电机转向驱动电路、电源电路、上位通讯电路及故障诊断电路分别与 ECU 处理器连接。

[0032] 汽车防爆胎控制器的 ECU 处理器为 ATmega128 单片机, ATmega128 单片机内自带的 AD 模块可分别处理转向横拉杆位移信号传感器和方向盘转角信号传感器输入的电信号, 由于转向横拉杆位移传感器采集的信号是模拟信号, 采集的信号质量和可靠性会直接影响爆胎汽车失稳后的方向控制的准确性, 因此需要用 ATmega128 单片机自带的 A/D 模块对模拟信号进行采集, 进而 ATmega128 单片机才能进行后续的滤波和控制运算, 方向盘转角信号传感器采集的信号包括转向角大小、转向方向和转向速度信息, 方向盘转角信号传感器的信号是数字输入信号, 数字信号也需要滤波才能使测量结果的准确性提高。ATmega128 单片机自带的 A/D 模块的模拟输入电路包括一个 10 位精度的 A/D 转换器和一个 8 通道的模拟选择开关, A/D 模块的模的转换时间, 最高采样频率为 15kHz, 以及工作电压范围, 能够满足转向横拉杆位移信号传感器和方向盘转角信号传感器信号采集的要求。

[0033] 电源电路的电压芯片选用 LM2575T-5.0V 电源芯片, 一般汽车使用的电池电源为 24V 直流电源, 由于 ECU 处理器处理器及本次使用的转向横拉杆位移传感器、方向盘转角传感器、车速传感器、爆胎压力检测传感器四个传感器需要 5V 直流电源供电, LM2575T-5.0V 电源芯片刚好可以把 24V 的电压转化为 5V 电压, 而且功率满足使用要求保证供电电源电压稳定, 不会导致传感器和汽车防爆胎控制器输出的信号有很大的偏差, 而且保证了控制的精度。

[0034] 本发明选用的转向控制电机属于小功率直流电动机, 但是 ATmega128 单片机还是不能直接驱动该直流电动机, 转向控制电机的驱动采用全桥式斩波电路, 全桥式斩波电路的工作过程是: 4 个场效应管 D1、D4 为一组, D2、D3 为一组成对通过脉宽调制控制, 并且 D1、D4 或 D2、D3 同时导通或关断属于互补的工作状态, 也就是 D1、D4 导通时 D2、D3 关断, D2、D3 导通时 D1、D4 关断, D1、D4 和 D2、D3 交替导通和关断, D1、D4 导通 D2、D3 关断则电流从左向右通过转向控制电机, 那么转向控制电机将正转, 当 D3、D2 导通 D1、D4 关断则电流从右向左通过转向控制电机, 那么转向控制电机将反转, 因此采用全桥式斩波电路能使转向控制电机实现正转和反转。

[0035] ATmega128 单片机具有两个 USART 串行接口。本发明采用 USART1 串口将其用于串行通信, 该串口包括输入接收数据的 RXD1 端口和输出发送数据的 TXD1 端口, 由于 ATmega128 单片机的 USART1 串口使用电压为 TTL 逻辑电平, 通讯距离受限, 远距离通讯的话信号衰减严重, 因此选用 RS232 逻辑电平来提高远距离通讯能力, TTL 逻辑电平和 RS232 逻辑电平的电平转换, 有专门的电平转换芯片, 在此选用 MAXIM 公司的 MAX232 芯片将 ATmega128 单片机 USART1 串口的 TTL 电平转换为适应远距离通讯的 RS232 逻辑电平, 串口电路的接线方法是将串行口 J1 的 5 脚接地而且将上位机的发送数据端与 ATmega128 单片机的接收数据的 RXD1 端口相连以及将上位机的接收数据端与 ATmega128 单片机的发送数据的 TXD1 端口相连。

[0036] 为了防止汽车防爆胎控制器失效本发明增加故障诊断电路, 故障诊断电路主要是出现故障后能进行显示和存储故障数据并且在进行故障检查时能通过接口将故障数据发

送出来以供检测人员参考,节省故障排查时间。

[0037] 所述汽车防爆胎控制器的 ECU 处理器中设有用于控制上述汽车防爆胎控制器工作的控制程序,该控制程序包括以下模块:所述汽车防爆胎控制器的程序设计主要包括五个模块:信号采集模块、对定时器进行中断设置的模块、串口通讯模块、角度偏差计算模块、转向电机控制模块。

[0038] 信号采集模块,用于对转向横拉杆位移信号传感器及爆胎压力检测信号传感器采集的信号进行处理,信号采集模块控制 Atmega128 单片机对转向横拉杆位移信号传感器及爆胎压力检测信号传感器采集的信号进行模数转换和滤波处理。

[0039] 对定时器进行中断设置的模块,用来确定汽车防爆胎控制器采集各种传感器信号的频率,爆胎压力传感器的信号采用外部中断模式,当爆胎发生后,定时器中断设置模块程序初始化 Atmega128 单片机使用定时器 T1 中断来确定汽车防爆胎控制器采集转向横拉杆位移传感器和方向盘转角传感器信号的频率,设定每隔 10ms 定时器 T1 就产生中断,对转向横拉杆位移传感器及方向盘转角传感器信号的采集,同时也启动车速信号的采集。

[0040] 串口通讯模块用于完成串口初始化、串口发送和串口接收功能,汽车防爆胎控制器与上位机之间采用中断方式接收数据和采用查询方式发送数据。

[0041] 角度偏差计算模块,根据转向横拉杆位移传感器的输入信号换算成转向角度大小计算出目标转向角度最后计算出转向电机所需要的控制电压,在汽车防爆胎控制器控制的过程中,角度偏差计算模块控制 Atmega128 单片机根据转向横拉杆位移信号传感器的输入信号以及它们之间的电压角度换算关系算出输入的转向目标角度和反馈的转向横拉杆位置之间的偏差。

[0042] 转向电机控制模块,用于在爆胎发生时自动控制转向控制电机进而控制汽车的转向系统达到保持汽车稳定性高的功能。Atmega128 单片机具有 2 路 PWM 通道,要控制全桥式斩波电路的 4 个场效应管,采用双极式全桥斩波控制,通过调节直流电机的 PWM 占空比来使转向控制直流电机实现正反转和速度大小控制。

[0043] 所述控制程序控制汽车防爆胎控制器工作包括以下步骤:1) 通过爆胎压力检测信号传感器检测轮胎压力信号,由压力信号判断有无爆胎发生,若有爆胎发生再确定是哪一个或哪几个轮胎发生爆胎,保存爆胎信息为后续防爆胎控制提供参数;2) ECU 处理器检测到爆胎信号后就启动爆胎报警装置并由爆胎显示装置显示爆胎信息,ECU 处理器控制爆胎报警驱动电路驱动报警蜂鸣器发出报警声,同时,ECU 处理器控制爆胎显示电路驱动爆胎显示屏显示爆胎信息,提示驾驶员某一轮胎发生爆胎,启动爆胎报警装置时,汽车防爆胎控制器控制刹车灯或后尾灯自动点亮,警示后面车辆驾驶员采取紧急安全措施防止发生追尾事故;3) 通过车速信号传感器检测汽车行驶速度,判断车速是否高于安全车速,如果小于安全车速即退出控制,如果大于安全车速则通过爆胎汽车操纵动力学模型计算目标转向角,其中的爆胎汽车操纵动力学模型是:

[0044]

$$m(\ddot{V}_y + V_x \omega) = K_c \left(\left(\frac{V_y + a\omega}{V_x} - \delta \right) \left(\frac{mg}{4} - \frac{R-r}{4} K \right) + \frac{V_y - b\omega}{V_x} \left(\frac{mg}{4} + \frac{R-r}{4} K \right) \right. \\ \left. + \left(\frac{V_y + a\omega}{V_x} - \delta \right) \left(\frac{mg}{4} + \frac{R-r}{4} K \right) + \frac{V_y - b\omega}{V_x} \left(\frac{mg}{4} - \frac{R-r}{4} K \right) \right)$$

(1-1)

[0045]

$$I\dot{\omega} = aK_c \left(\left(\frac{V_y + a\omega}{V_x} - \delta \right) \left(\frac{mg}{4} - \frac{R-r}{4}K \right) + \left(\frac{V_y + a\omega}{V_x} - \delta \right) \left(\frac{mg}{4} + \frac{R-r}{4}K \right) \right) \\ - bK_c \left(\left(\frac{V_y - b\omega}{V_x} \left(\frac{mg}{4} + \frac{R-r}{4}K \right) + \frac{V_y - b\omega}{V_x} \left(\frac{mg}{4} - \frac{R-r}{4}K \right) \right) \right)$$

(1-2)

[0046] 该模型的两公式包含汽车侧向速度 V_y 和横摆角速度 $\dot{\omega}$ 两个目标控制量， δ 为因爆胎引起的转向角， V_x 为汽车前进速度，其余为汽车的自身结构参数包括质量 m 、车轮半径 R 、爆胎后车轮滚动半径 r 、车辆质量 m 、前轴到质心的距离 a 、后轴到质心的距离 b 、车轮之间的距离 B 、整车重心高度 h 、轮胎侧偏刚度 K_c 、悬架的刚度为 K 、横摆转动惯量 I ，由于爆胎汽车操纵动力学模型是一个已知模型，在此不再详细描述其推理过程；4) 通过方向盘转角信号传感器检测方向盘有无转向及方向盘转向方向（这里的转向方向是指左转还是右转）和转向角度大小，如果无转向信息则直接由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向而进入防爆胎控制，如果方向盘有转向，则检测方向盘的转向方向、转向角大小及转向速度信息为修正转向偏角提供修正参数，再由电机转向控制装置控制汽车的转向系统转向，当方向盘有输入转向信号时，以驾驶员输入的转向信号为高优先级，强制汽车的转向系统根据方向盘的输入的转向信号控制汽车的转向系统转向；5) 通过采集转向横拉杆位移信号传感器的信息进行闭环控制。

[0047] 在完成控制后，驾驶员通过按设置在汽车内的按钮取消报警或者汽车停驶后 ATmega128 单片机不再导通转向控制电机的离合器，使转向控制电机取消防爆胎转向控制，并且取消爆胎报警装置和爆胎显示装置的工作。

[0048] 上述实施例仅是本发明的最佳实施方式，本发明并不限于上述实施例的形式，只要在本发明范围内做的变换均属于本发明的范畴。

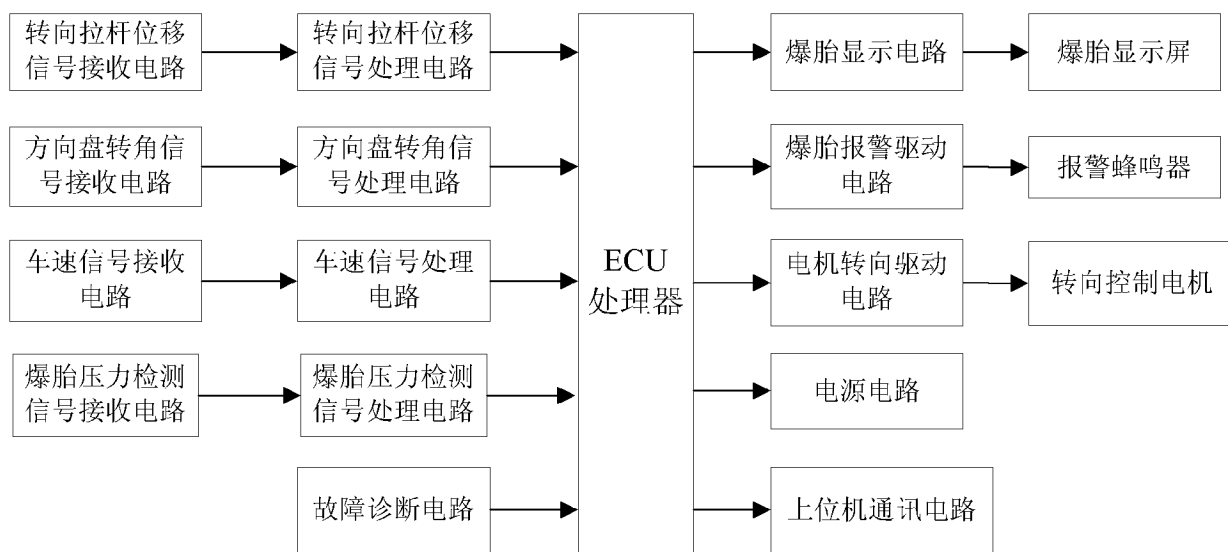


图 1

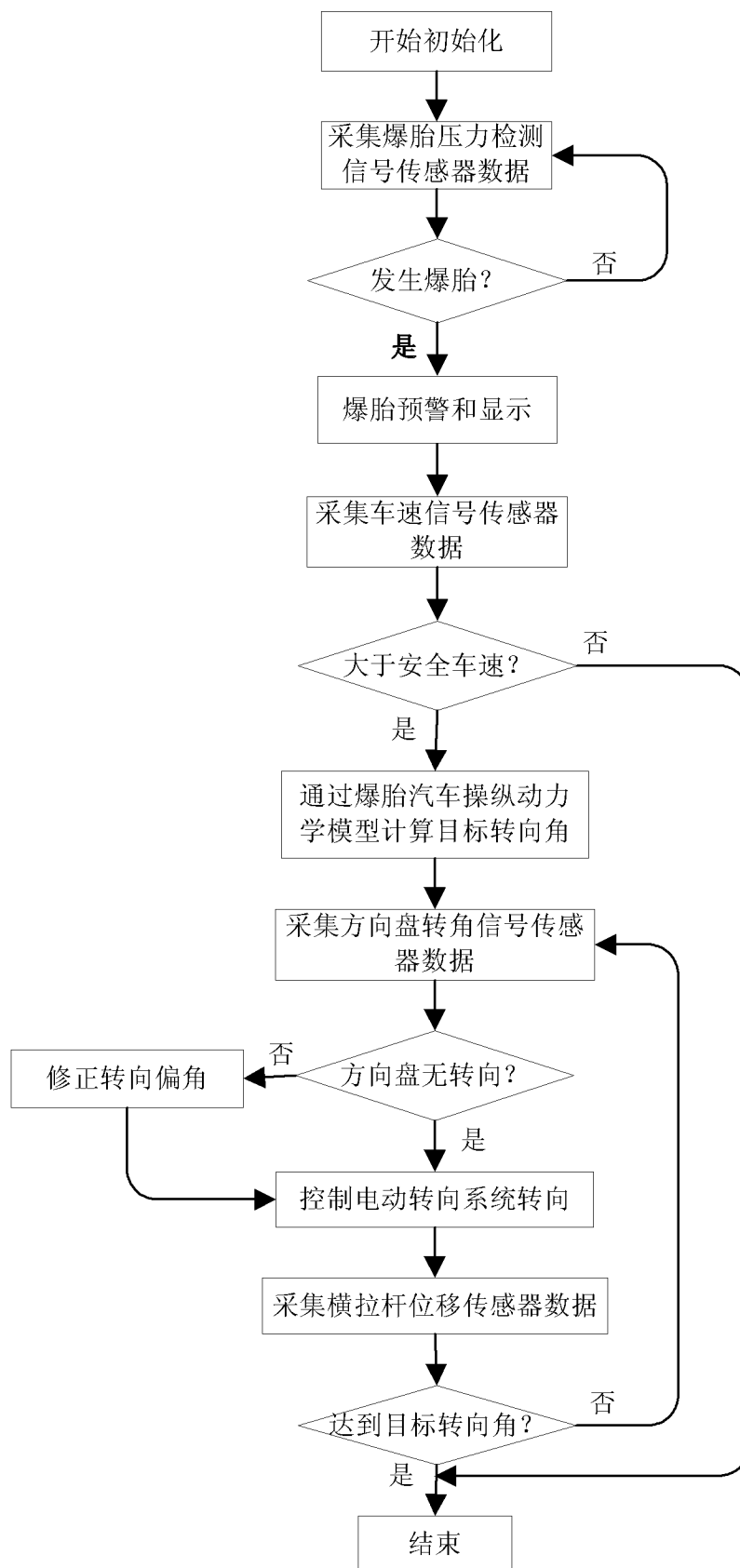


图 2

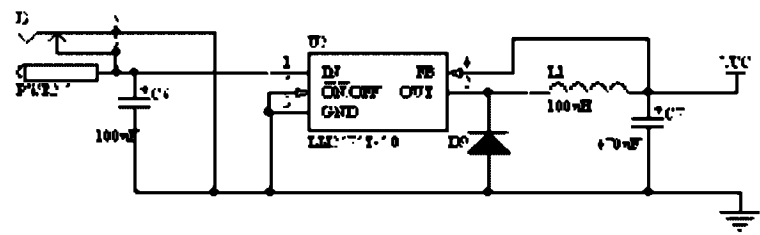


图 3-6

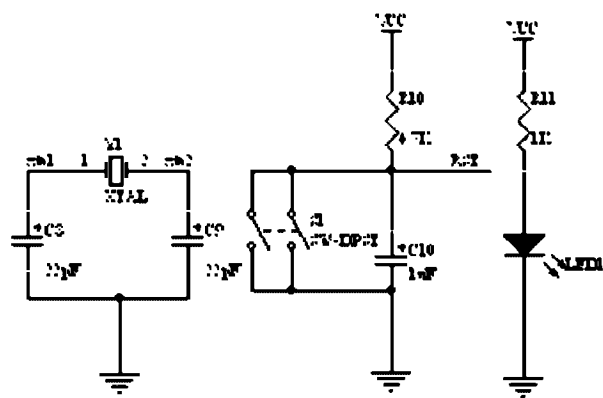


图 3-7

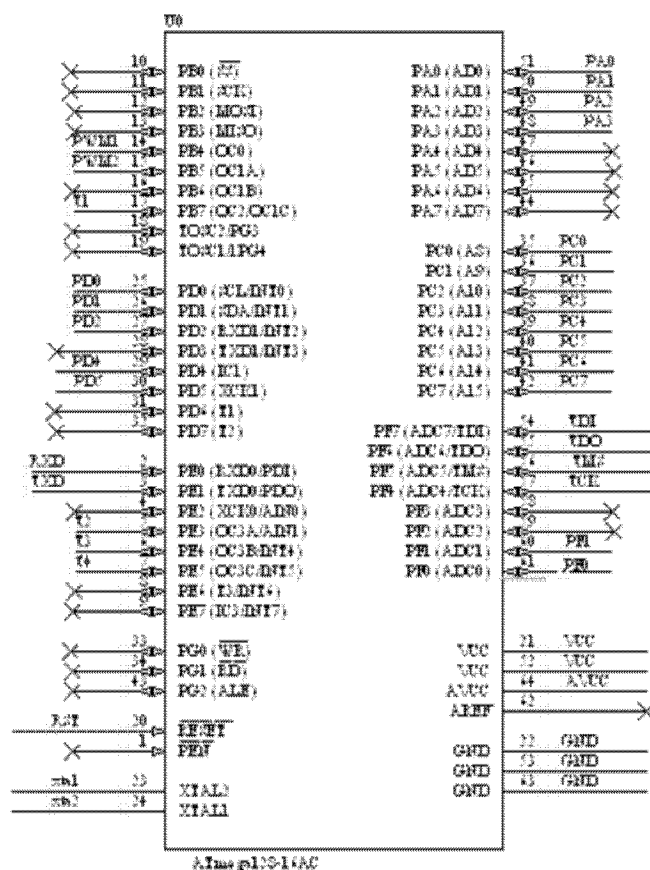


图 3-8

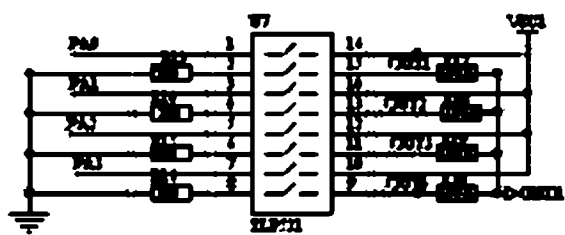


图 3-9

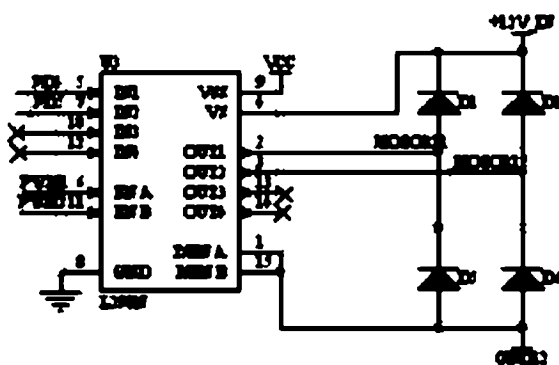


图 3-10

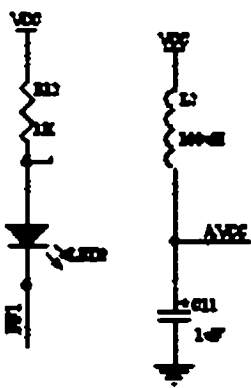


图 3-11

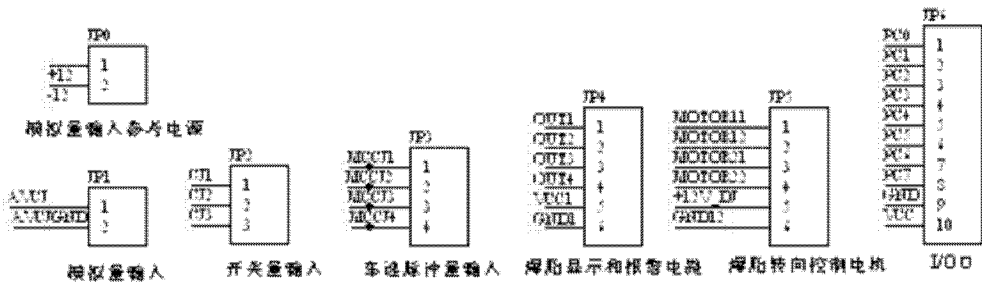


图 3-12