



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104442758 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410736762. 8

(22) 申请日 2014. 12. 05

(71) 申请人 苏州市欧博锐自动化科技有限公司
地址 215101 江苏省苏州市吴中区木渎镇中
山东路 70 号吴中科技创业园 3202 室

(72) 发明人 谢敏富 胡清华 高娟

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限
公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

B60T 7/12(2006. 01)

B60Q 9/00(2006. 01)

G01S 15/93(2006. 01)

G01S 15/08(2006. 01)

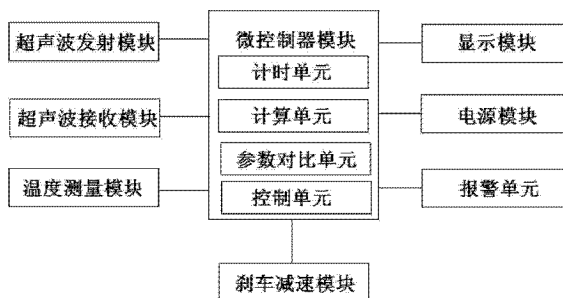
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的
汽车防撞系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,包含微控制器模块以及与其连接的超声波发射模块、超声波接收模块、温度测量模块、显示模块、报警模块、刹车减速模块和电源模块,所述微控制器模块包含计时单元、计算单元、参数对比单元和控制单元,所述超声波接收模块包含依次连接的超声波接收头、放大电路、检波电路、比较整形电路,其具有低成本,高精度,且能够有效避免了环境温度变化对测距精度的影响,有力提高了超声波测距系统的测量精度,进而能够通过精确计算车距有效地避免了车祸的发生。



1. 一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其特征在于:包含微控制器模块以及与其连接的超声波发射模块、超声波接收模块、温度测量模块、显示模块、报警模块、刹车减速模块和电源模块,所述微控制器模块包含计时单元、计算单元、参数对比单元和控制单元,所述超声波接收模块包含依次连接的超声波接收头、放大电路、检波电路、比较整形电路;

其中,超声波发射模块,用于发射超声波同时发送一个计时启动信号至计时单元;

超声波接收模块,用于当第一次接收到超声波时同时发送一个计时停止信号至计时单元;

温度测量模块,用于实时采集环境温度;

计时单元,用于计算在收到超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间,进而将时间上传至计算单元;

计算单元,用于根据 $v=331.4+0.61T$, $s=vt/2$ 计算出距离障碍物的距离 s ,同时通过显示模块实时显示;

其中, t 为超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间差, T 为实际环境温度, v 为当前环境下声速;

参数对比单元,用于根据计算单元计算出的距离障碍物的距离与设定值进行分析对比,若距离障碍物的距离小于安全距离时,则发送信号至控制单元;

控制单元,用于根据参数对比单元发送的信号控制报警单元发出警报,同时驱动刹车减速单元。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其特征在于:所述距离障碍物的安全距离为 30m。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其特征在于:所述微控制器模块为 AVR 系列单片机。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其特征在于:所述显示模块为 LCD 显示屏。

5. 根据权利要求 1 所述的一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其特征在于:所述报警模块为声光报警单元。

一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波测距系统,尤其涉及一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,属于汽车防撞领域。

背景技术

[0002] 超声波是一种在弹性介质中的机械震荡,它是由与介质相接触的震荡源所引起的,其频率在 20kHz 以上。由于超声波的速度相对于光速要小得多,其传播时间就比较容易检测,并且易于定向发射,方向性好,强度好控制,因而利用超声波测距在很多距离探测应用中有很重要的用途,包括无损检测、过程测量、机器人测量和定位,以及流体液面高度测量等。

[0003] 在空气中,常温下超声波的传播速度是 334m/s,但其传播速度受空气中温度、湿度等因素的影响,其中受温度影响较大,如温度每升高 1℃,声速就会增加约 0.6m / s。因此在相同的间隔测量距离,由于波的传播时间是相同的,不同温度下的声速不同,所以最终造成测量出来的距离不相等,在距离测量精度要求很高的情况下,必须要对温度进行测量和补偿,以避免温度对测量精度的影响。制超声波检测往往比较迅速、方便、计算简单、易于实现,并且测量精度高。

[0004] 随着经济的发展,交通运输业日益繁荣,但由于道路状态、交通管理等硬件难以跟上,加上驾驶超车、出车开小差、错误估计车距等主观的原理,使相互碰撞的交通事故频频发生。解决这个问题的根本措施在于给行进中的汽车安装能自动跟踪测距,在危险距离内自动刹车的装置。

[0005] 例如申请号为“201120488173.4”的一种基于超声波的汽车防撞控制系统,包括防撞控制器,与防撞控制器相连的超声波测距仪、车速传感器、刹车控制器和发动机控制器,与刹车控制器相连的制动器,与发动机控制器相连的喷油电磁阀。该实用新型通过超声波测距仪实时测量获取车与前方障碍物的相对距离信息和相对速度信息,并结合车速信息,经判断后控制车辆减速或制动,从而大大降低了车与障碍物的碰撞概率,减轻了车与障碍物的碰撞程度,有效保证了驾驶员和他人的人生安全,整个系统结构简单,可靠性高,实用性好,但是尚未考虑温度的影响且测量精度有待进一步提高。

[0006] 又如申请号为“201210178595.0”的一种基于超声波测距的汽车防撞报警系统。它包括 AT89C2051 控制模块、超声波测距模块、报警模块、显示模块和电源模块。当超声波测距模块将检测到的距离转化为电平信号传输到 AT89C2051 控制模块,AT89C2051 控制模块将接收到的信号进行处理并与设定的最大距离值进行比较,如果此距离小于设定的最大距离值,AT89C2051 控制模块将向报警模块发送指令,使报警器发出声音提醒司机,同时将距离值通过显示模块进行显示。该发明满足一般近距离测距的要求,且成本较低,有较好的性价比,可广泛应用于小距离测距、机器人检测、车辆倒车雷达中,但是尚未考虑温度的影响且测量精度有待进一步提高。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术的不足提供了一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,其具有低成本,高精度,且能够有效避免了环境温度变化对测距精度的影响,有力提高了超声波测距系统的测量精度,进而能够通过精确计算车距有效地避免了车祸的发生。

[0008] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,包含微控制器模块以及与其连接的超声波发射模块、超声波接收模块、温度测量模块、显示模块、报警模块、刹车减速模块和电源模块,所述微控制器模块包含计时单元、计算单元、参数对比单元和控制单元,所述超声波接收模块包含依次连接的超声波接收头、放大电路、检波电路、比较整形电路;

其中,超声波发射模块,用于发射超声波同时发送一个计时启动信号至计时单元;

超声波接收模块,用于当第一次接收到超声波时同时发送一个计时停止信号至计时单元;

温度测量模块,用于实时采集环境温度;

计时单元,用于计算在收到超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间,进而将时间上传至计算单元;

计算单元,用于根据 $v=331.4+0.61T$, $s=vt/2$ 计算出距离障碍物的距离 s ,同时通过显示模块实时显示;

其中, t 为超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间差, T 为实际环境温度, v 为当前环境下声速;

参数对比单元,用于根据计算单元计算出的距离障碍物的距离与设定值进行分析对比,若距离障碍物的距离小于安全距离时,则发送信号至控制单元;

控制单元,用于根据参数对比单元发送的信号控制报警单元发出警报,同时驱动刹车减速单元。

[0009] 作为本发明一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统的进一步优选方案,所述距离障碍物的安全距离为 30m。

[0010] 作为本发明一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统的进一步优选方案,所述微控制器模块为 AVR 系列单片机。

[0011] 作为本发明一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统的进一步优选方案,所述显示模块为 LCD 显示屏。

[0012] 作为本发明一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统的进一步优选方案,所述报警模块为声光报警单元。

[0013] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

- 1、本发明结构简单、具有低成本,高精度、成本较低且测量精度高;
- 2、本发明能够有效避免环境温度变化对测距精度的影响,有力提高了超声波测距系统的测量精度;
- 3、本发明能够通过精确计算车距及时提醒驾车者,有效地避免了车祸的发生。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明的结构原理图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明：

如图 1 所示,一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,包含微控制器模块以及与其连接的超声波发射模块、超声波接收模块、温度测量模块、显示模块、报警模块、刹车减速模块和电源模块,所述微控制器模块包含计时单元、计算单元、参数对比单元和控制单元,所述超声波接收模块包含依次连接的超声波接收头、放大电路、检波电路、比较整形电路；

其中,超声波发射模块,用于发射超声波同时发送一个计时启动信号至计时单元；

超声波接收模块,用于当第一次接收到超声波时同时发送一个计时停止信号至计时单元；

温度测量模块,用于实时采集环境温度；

计时单元,用于计算在收到超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间差,进而将时间差上传至计算单元；

计算单元,用于根据 $v=331.4+0.61T$, $s=vt/2$ 计算出距离障碍物的距离 s ,同时通过显示模块实时显示；

其中, t 为超声波发射模块发送的计时启动信号和超声波接收模块发送的计时停止信号之间的时间, T 为实际温度, v 为当前环境下声速；

参数对比单元,用于根据计算单元计算出的距离障碍物的距离与设定值进行分析对比,若距离障碍物的距离小于安全距离时,则发送信号至控制单元；

控制单元,用于根据参数对比单元发送的信号控制报警单元发出警报,同时驱动刹车减速单元。

[0016] 其中,所述距离障碍物的安全距离为 30m,所述微控制器模块为 AVR 系列单片机,所述显示模块为 LCD 显示屏,所述报警模块为声光报警单元。

[0017] 在空气中,常温下超声波的传播速度是 334m/s,但其传播速度受空气中温度、湿度等因素的影响,其中受温度影响较大,如温度每升高 1℃,声速就会增加约 0.6m/s。因此在相同的间隔测量距离,由于波的传播时间是相同的,不同温度下的声速不同,所以最终造成测量出来的距离不相等,在距离测量精度要求很高的情况下,必须要对温度进行测量和补偿,以避免温度对测量精度的影响。本系统选用 DS18B20 温度传感器作为温度测量、误差补偿装置,与单片机交换信息仅需要一根 I/O 口线,其供电电源可来源于单片机 I/O 口数据线,而无需额外电源。不同温度下超声波在空气中传播速度随温度变化的关系如下： $v=331.4+0.61T$ 式中, T 为实际温度 (℃), v 为当前环境下声速,单位为 m/s。

[0018] 报警单元:由触发器、驱动电路和小喇叭组成。当车间距为 30m 时单片机给触发器一个信号,使触发器置位产生一组脉冲,通过驱动电路,使小喇叭发出报警声,当大于 30m 时,触发器复位,停止产生脉冲。

[0019] 刹车减速单元:由开关 K 和自动刹车减速装置组成,当司机认为必要用到自动刹车减速装置时,闭合开关 K。当车间距小于 20m 时,单片机提供一个信号,启动自动刹车减速装置,防止碰撞。

[0020] AVR 单片机具有预取指令功能,即在执行一条指令时,预先把下一条指令取进来,使得指令可以在一个时钟周期内执行;多累加器型,数据处理速度快;AVR 单片机具有 32 个通用工作寄存器,相当于有 32 条立交桥,可以快速通行;中断响应速度快。AVR 单片机有多个固定中断向量入口地址,可快速响应中断;AVR 单片机耗能低。对于典型功耗情况,WDT 关闭时为 100nA,更适用于电池供电的应用设备;有的器件最低 1.8 V 即可工作;AVR 单片机保密性能好。

[0021] 超声波发射电路由单片机输出端直接驱动超声波发送,超声波接收电路输出端与单片机相连接,单片机的输出端与显示电路输入端相连接。单片机在 T0 时刻发射方波,同时启动定时器开始计时,当收到回波后,产生一负跳变到单片机中断口,单片机响应中断程序,定时器停止计数。计算时间差即可得到超声波在媒介中传播的时间 t ,由此便可计算出距离。

[0022] 40kHz 的方波由 AVR 单片机驱动超声波发射头发射超声波,经反射后由超声波接收头接收到 40kHz 的正弦波,由于声波在空气中传播时衰减,所以接收到的波形幅值较低,经接收电路放大、整形,最后输出一负跳变,输入单片机。由于单片机系统的晶振为 12M 晶振,所以只能产生半周期为 12 μ s 或 13 μ s 的方波信号,频率分别为 41.67kHz 和 38.46kHz。本系统在编程时选用了后者。接收到的信号加到 BG1、BG2 组成的两级放大器上进行放大。每级放大器的放大倍数为 70 倍。放大的信号通过检波电路得到解调后的信号。这里使用的是 IN4148 检波二极管,输出的直流信号即两二极管之间电容电压。该接收电路结构简单,性能较好,制作难度小。

[0023] 本发明涉及一种基于具有温度补偿的超声波测距装置的汽车防撞系统,为了进一步提高系统测量精度和系统稳定性,在硬件上增加了温度传感器测温电路,采取声速预置和媒质温度测量相结合的办法对声速进行修正,降低了温度变化对测距精度的影响。有力提高了超声波测距系统的测量精度。能够通过精确计算车距及时提醒驾车者,有效地避免了车祸的发生。

[0024] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0025] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以再不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

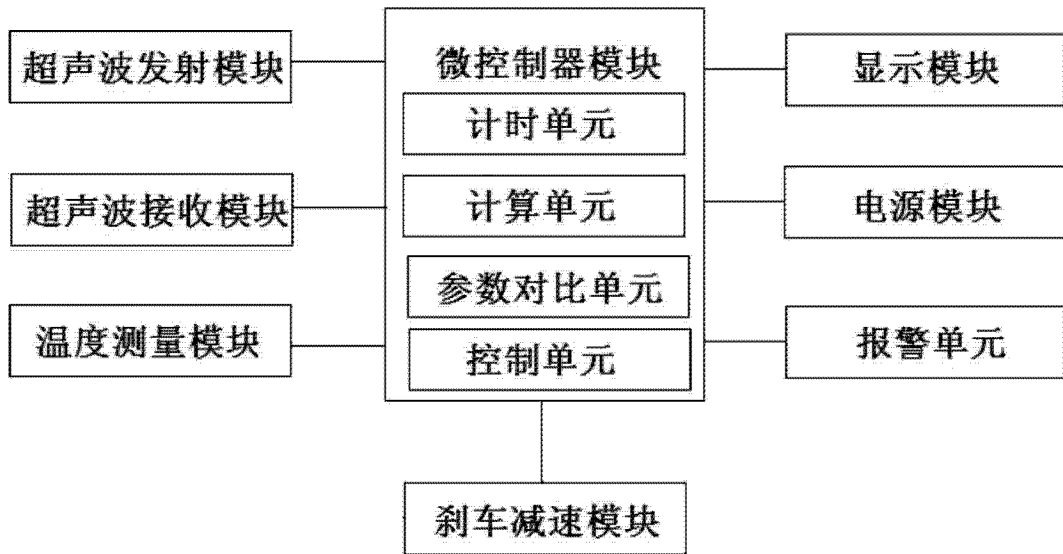


图 1