



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105158764 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510541270. 8

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 苏州市新瑞奇节电科技有限公司

地址 215128 江苏省苏州市吴中区东吴北路
151 号苏宁工业小区 5 幢 1F

(72) 发明人 宋剑

(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.

G01S 15/08(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

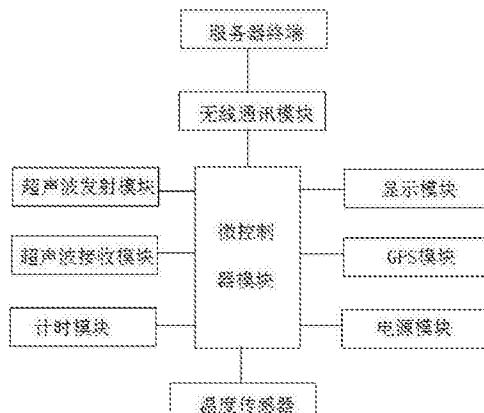
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统

(57) 摘要

本发明公开了一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统，包含服务器终端以及与其连接的多个车载检测终端，所述车载检测终端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、计时模块、显示模块、GPS 模块、无线通讯模块和电源模块；其在硬件上增加了温度传感器测温电路，有效地降低了温度变化对测距精度的影响，提高了超声波测距系统的测量精度。



1. 一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统,其特征在于:包含服务器终端以及与其连接的多个车载检测终端,所述车载检测终端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、计时模块、显示模块、GPS 模块、无线通讯模块、温度传感器和电源模块;

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模块;

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模块;

计时模块,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,进而上传至微控制器模块;

GPS 模块,用于实时定位车辆所在位置;

温度传感器,用于实时采集周边环境温度;

微控制器模块,用于根据超声波发射和接收的时间、超声波在空气中的传播速度结合环境温度计算出载重车梁与车轴的相对位移,进而判断车辆是否超重,若超重,则通过无线通讯模块将车辆位置传输至服务器终端;

显示模块,用于实时显示微控制器模块计算出的载重车梁与车轴的相对位移。

2. 根据权利要求 1 所述的一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统,其特征在于:所述微控制器模块采用 AVR 系列单片机。

3. 根据权利要求 1 所述的一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统,其特征在于:所述显示模块采用 LCD 显示屏。

4. 根据权利要求 1 所述的一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统,其特征在于:所述计时模块的芯片型号为 DL06-GDJ。

5. 根据权利要求 1 所述的一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统,其特征在于:所述无线通讯模块的芯片型号为 NRF24L01。

一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波测距系统，尤其涉及一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统，属于测距控制领域。

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“201210126584.8”的一种超声波测距方法，属于电子测量技术领域，超声波发射器与脉冲激光器处于发射端，发射端接收到测量命令后，脉冲激光器触发一束脉冲激光，同时超声波发射器触发超声波，将触发的超声波与外部时钟源进行锁相；超声波接收器与光电二极管处于接收端，光电二极管接收到脉冲激光后，启动计时器，超声波接收器获取接收的超声波后，计时器停止，获取渡越时间；渡越时间乘以修正后的声速获取被测距离粗测值；获取相位差，则精测部分为获取实测距离本发明使得接收器不易受发射器干扰，测量盲区大大减小，提高了红外测距的指向性，将测距精度提高到一个超声波长以内，该发明虽然能够通过超声波进行测距，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“201420777929.0”的一种用于对超声波电式测距传感器的测量距离进行调节的装置，其特征在于，包括外壳，所述的外壳设于超声波电式测距传感器的前侧，外壳内设有分别用于通过超声波电式测距传感器的红外发射端发射出的光和超声波电式测距传感器的红外接收端要接收的光的发射通道和接收通道，所述的接收通道的后端设有用于调节超声波电式测距传感器的红外接收端接收到的超声波通量的接收调节板。该实用新型可以防止外界光线及发射侧光线的干扰，并可以调节测距传感器接受侧接收到的超声波通量，从而达到调节测量距离的目的。

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具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统，其具有低成本，高精度，有力提高了超声波测距系统的测量精度。

[0008] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案：

一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统，包含服务器终端以及与其连接的多个车载检测终端，所述车载检测终端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、计时模块、显示模块、GPS 模块、无线通讯模块、温度传感器和电源模块；

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模块；

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模块；

计时模块，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，进而上传至微控制器模块；

GPS 模块，用于实时定位车辆所在位置；

温度传感器，用于实时采集周边环境温度；

微控制器模块，用于根据超声波发射和接收的时间、超声波在空气中的传播速度结合环境温度计算出载重车梁与车轴的相对位移，进而判断车辆是否超重，若超重，则通过无线通讯模块将车辆位置传输至服务器终端；

显示模块，用于实时显示微控制器模块计算出的载重车梁与车轴的相对位移。

[0009] 作为本发明一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统的进一步优选方案，所述微控制器模块采用 AVR 系列单片机。

[0010] 作为本发明一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统的进一步优选方案，所述显示模块采用 LCD 显示屏。

[0011] 作为本发明一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统的进一步优选方案，所述计时模块的芯片型号为 DL06-GDJ。

[0012] 作为本发明一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统的进一步优选方案，所述无线通讯模块的芯片型号为 NRF24L01。

[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，微型化数字显示的特点有力提高了超声波测距系统的测量精度。

[0014] 2、本发明使用超声波传感器测量车辆在受载时车梁与车轴的相对位移，通过传感器标定，来间接测量车辆是否超重，一旦车辆超重，系统的 GPS 模块定位车辆，并通过无线通讯模块将超重信息以及定位信息发送至服务器终端，传感器不仅不易受损，而且实现了车载，同时实现了对超载车辆的远程实时监控。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的结构原理图。

具体实施方式

[0016] 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，一种具有温度补偿的超声波车辆超重监控系统，包含服务器终端以及与其连接的多个车载检测终端，所述车载检测终端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、计时模块、显示模块、GPS 模块、无线通讯模块、温度传感器和电源模块；

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模块；

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模块；

计时模块，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，进而上传至微控制器模块；

GPS 模块，用于实时定位车辆所在位置；

温度传感器，用于实时采集周边环境温度；

微控制器模块，用于根据超声波发射和接收的时间、超声波在空气中的传播速度结合环境温度计算出载重车梁与车轴的相对位移，进而判断车辆是否超重，若超重，则通过无线通讯模块将车辆位置传输至服务器终端；

显示模块，用于实时显示微控制器模块计算出的载重车梁与车轴的相对位移。

[0017] 其中，所述微控制器模块采用 AVR 系列单片机，所述显示模块采用 LCD 显示屏，所述计时模块的芯片型号为 DL06-GDJ，所述无线通讯模块的芯片型号为 NRF24L01。

[0018] 本发明使用超声波传感器测量车辆在受载时车梁与车轴的相对位移，通过传感器标定，来间接测量车辆是否超重，一旦车辆超重，系统的 GPS 模块定位车辆，并通过无线通讯模块将超重信息以及定位信息发送至服务器终端，传感器不仅不易受损，而且实现了车载，同时实现了对超载车辆的远程实时监控。

[0019] 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。

[0020] 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 ，进而根据 $s=1/2ct$ ， $v=331.4+0.61T$ 便可计算出载重车梁与车轴的相对位移，进而判断车辆是否超重，若超重，则通过无线通讯模块将车辆位置传输至服务器终端。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

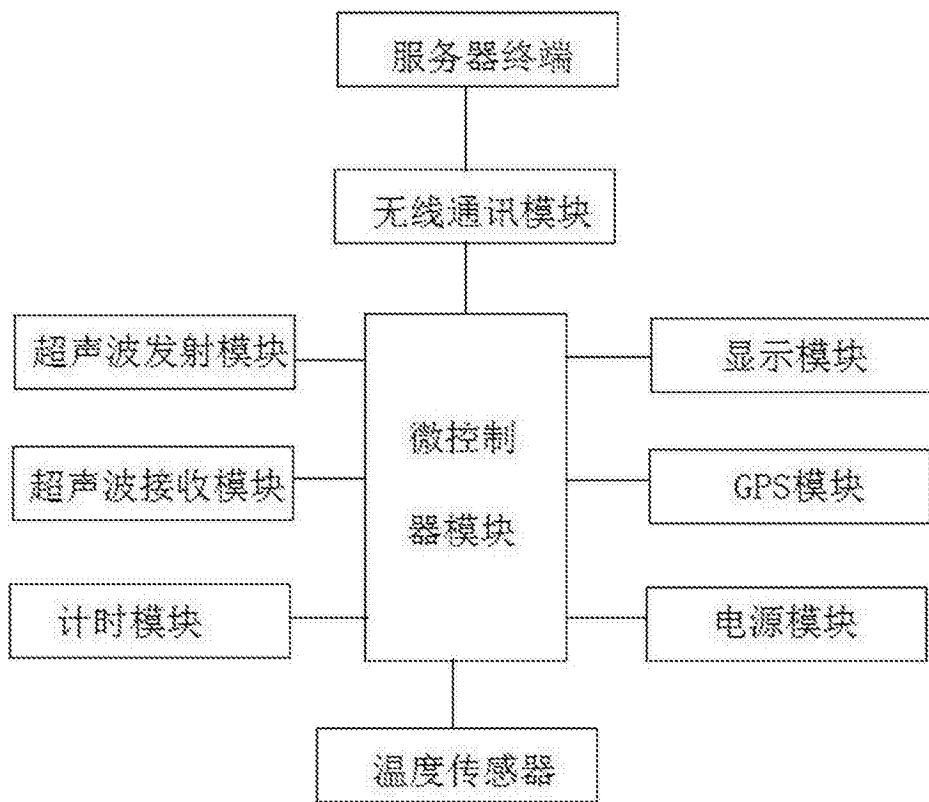


图 1