



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104536003 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201510018200. 4

(22) 申请日 2015. 01. 14

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网山西省电力公司大同供电公司

(72) 发明人 郭瑞敏 赵锐 钟晓霞

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

G01S 15/08(2006. 01)

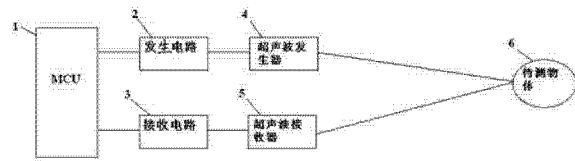
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于多种发射频率的超声波测距方法及其装置

(57) 摘要

本发明涉及超声波测距技术,具体为基于多种发射频率的超声波测距方法及其装置。解决现有超声波测距技术测量精度低的问题。该超声波测距方法包括在一个测量周期内的超声波脉冲信号的发射和接收,所发射的超声波脉冲信号为8个不同频率的超声波脉冲信号,在每个频率的超声波脉冲信号的发射时刻开始计时,在接收到对应频率的回波信号时停止计时,这样,最多得到8个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个测量周期的超声波脉冲信号传播时间的计算值t₀,带入公式s=170t₀中,即得到距待测物体的距离s。本发明所述方法及装置测距精度高。技术方案设计新颖、独特,适用于各种距离测量领域。



1. 基于多种发射频率的超声波测距方法,包括在一个测量周期内的超声波脉冲信号的发射和接收,其特征在于,所发射的超声波脉冲信号为 8 个不同频率的超声波脉冲信号,在每个频率的超声波脉冲信号的发射时刻开始计时,在接收到对应频率的回波信号时停止计时,这样,最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个测量周期的超声波脉冲信号传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

2. 基于多种发射频率的超声波测距装置,包括控制单元 MCU (1),控制单元 MCU 的信号输出端连接超声波发生电路(2),超声波发生电路(2)与超声波发生器(4)连接;控制单元 MCU (1)的信号输入端连接超声波接收电路(3),超声波接收电路(3)与超声波接收器(5)连接;其特征在于,在控制单元 MCU 发出的触发脉冲信号的控制下,超声波发生电路在每一个触发脉冲信号周期内产生 8 个不同频率的超声波脉冲信号并施加于超声波发生器,使超声波发生器发出 8 个不同频率的超声波脉冲,控制单元 MCU 在每个频率的超声波脉冲的发射时刻开始计时并存储 8 个超声波脉冲的频率值;超声波接收器接收到对应频率的回波信号并传送给超声波接收电路,超声波接收电路测算得到对应频率的回波信号的频率值并传送给控制单元 MCU,控制单元 MCU 在接收到对应频率的回波信号的频率值时停止计时,这样,控制单元 MCU 最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个触发脉冲信号周期的超声波脉冲传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

3. 根据权利要求 2 所述的基于多种发射频率的超声波测距装置,其特征在于,超声波发生器(4)包括 8 种固有频率的压电晶片(41)和共振片(42),压电晶片(41)上设有电极(43)。

基于多种发射频率的超声波测距方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波测距技术,具体为基于多种发射频率的超声波测距方法及其装置。

背景技术

[0002] 利用传感器测量距离的方法一般有激光测距、超声波测距和电涡流测距三种。电涡流测距传感器灵敏度高,测量范围有限(1 ~ 10mm),仅适于近距离测试。激光测距传感器适用于远距离测量,测量范围可达几公里甚至更远,其对环境要求较高,烟雾、灰尘等对激光传播影响大。超声波传感器测距测量范围 2cm-7m,往往比较迅速、方便、计算简单、易于做到实时控制。

[0003] 频率在 20KHz 以上的声波称为超声波,由于超声波易于定向发射、方向性好、强度易控制、与被测量物体不需要直接接触的优点,常用于距离的测量。它主要应用在物距测量、物位测量、倒车雷达、液面高度测量、机器人的研制等。其测距原理为:超声波发射器向某一方向发射超声波,在发射时刻开始计时,超声波在空气中传播,途中碰到障碍物即返回,超声波接收器收到反射波即停止计时,空气中声速 340m/s,根据计时器记录时间 t ,发射点距离障碍物 $s=170t$ 。

[0004] 传统的超声波测距传感器都只发射同一频率的超声波,通过一个微秒级的周期性触发信号触发,传感器内部循环发出 8 个频率相同 40KHz 的脉冲信号,同时计时器开始计时,当超声波接收器一端检测到回波信号输出回响信号时停止计时。此方法的可见误差在于不能确定接收到的回波信号是来自 8 个循环信号中的哪一个,只要检测到任一个回波信号,即停止计时,当待测物体表面不平整或不垂直于超声波传输方向时,接收到的回波信号有可能是上一个发射周期中的超声波脉冲信号经多个表面反射回来,且传感器无法识别回波信号,此时得到的记录时间 t 并非实际中超声波脉冲经历传感器与待测物体间一个来回的时间,此时产生的误差较大。待测距离由回波信号时间计算,因此所测距离误差较大。

[0005] 常见的减小测量误差,提高测量精度的方法即在待测物体上安装反射器,使其尽量与超声波信号方向垂直,提高测量精度。即便如此测量精度提高程度仍有限。

发明内容

[0006] 本发明解决现有超声波测距技术测量精度低的问题,提供一种基于多种发射频率的超声波测距方法及其装置。

[0007] 本发明是采用如下技术方案实现的:基于多种发射频率的超声波测距方法,包括在一个测量周期内的超声波脉冲信号的发射和接收,所发射的超声波脉冲信号为 8 个不同频率的超声波脉冲信号,在每个频率的超声波脉冲信号的发射时刻开始计时,在接收到对应频率的回波信号时停止计时,这样,最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个测量周期的超声波脉冲信号传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

[0008] 基于多种发射频率的超声波测距装置,包括控制单元 MCU,控制单元 MCU 的信号输出端连接超声波发生电路,超声波发生电路与超声波发生器连接;控制单元 MCU 的信号输入端连接超声波接收电路,超声波接收电路与超声波接收器连接;在控制单元 MCU 发出的触发脉冲信号的控制下,超声波发生电路在每一个触发脉冲信号周期内产生 8 个不同频率的超声波脉冲信号并施加于超声波发生器,使超声波发生器发出 8 个不同频率的超声波脉冲,控制单元 MCU 在每个频率的超声波脉冲的发射时刻开始计时并存储 8 个超声波脉冲的频率值;超声波接收器接收到对应频率的回波信号并传送给超声波接收电路,超声波接收电路测算得到对应频率的回波信号的频率值并传送给控制单元 MCU,控制单元 MCU 在接收到对应频率的回波信号的频率值时停止计时,这样,控制单元 MCU 最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个触发脉冲信号周期的超声波脉冲信号传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

[0009] 本发明所述方法及装置测距精度高。技术方案设计新颖、独特,适用于各种距离测量领域。

附图说明

[0010] 图 1 为本发明所述装置的结构示意图;

图 2 为控制单元 MCU 发出的触发脉冲信号;

图 3 为超声波发生电路产生的超声波脉冲信号;

图 4 为超声波发生器的结构示意图。

[0011] 图中:1—控制单元 MCU,2—超声波发生电路,3—超声波接收电路,4—超声波发生器,5—超声波接收器,6—待测物体,41—压电晶片,42—共振片,43—电极。

具体实施方式

[0012] 基于多种发射频率的超声波测距方法,包括在一个测量周期内的超声波脉冲信号的发射和接收,所发射的超声波脉冲信号为 8 个不同频率的超声波脉冲信号,在每个频率的超声波脉冲信号的发射时刻开始计时,在接收到对应频率的回波信号时停止计时,这样,最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个测量周期的超声波脉冲信号传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

[0013] 基于多种发射频率的超声波测距装置,包括控制单元 MCU1,控制单元 MCU 的信号输出端连接超声波发生电路 2,超声波发生电路 2 与超声波发生器 4 连接;控制单元 MCU1 的信号输入端连接超声波接收电路 3,超声波接收电路 3 与超声波接收器 5 连接;在控制单元 MCU 发出的触发脉冲信号的控制下,超声波发生电路在每一个触发脉冲信号周期内产生 8 个不同频率的超声波脉冲信号并施加于超声波发生器,使超声波发生器发出 8 个不同频率的超声波脉冲,控制单元 MCU 在每个频率的超声波脉冲的发射时刻开始计时并存储 8 个超声波脉冲的频率值;超声波接收器接收到对应频率的回波信号并传送给超声波接收电路,超声波接收电路测算得到对应频率的回波信号的频率值并传送给控制单元 MCU,控制单元 MCU 在接收到对应频率的回波信号的频率值时停止计时,这样,控制单元 MCU 最多得到 8 个时间值,将这些时间值取算术平均值得到这个触发脉冲信号周期的超声波脉冲传播时间的计算值 t_0 ,带入公式 $s=170 t_0$ 中,即得到距待测物体的距离 s 。

[0014] 超声波发生器 4 包括 8 种固有频率的压电晶片 41 和共振片 42, 压电晶片 41 上设有电极 43。电极外加脉冲信号, 其频率等于压电晶片的固有振荡频率时, 压电晶片产生共振, 带动共振片, 产生超声波。

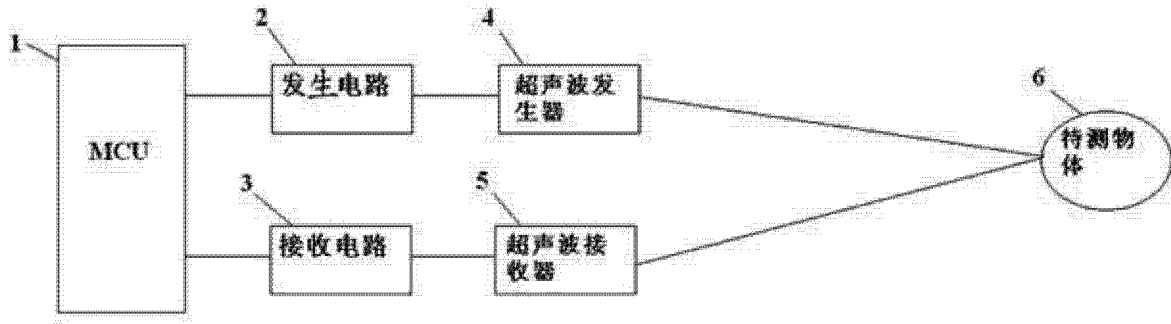


图 1



图 2

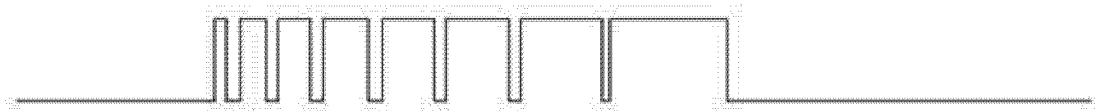


图 3

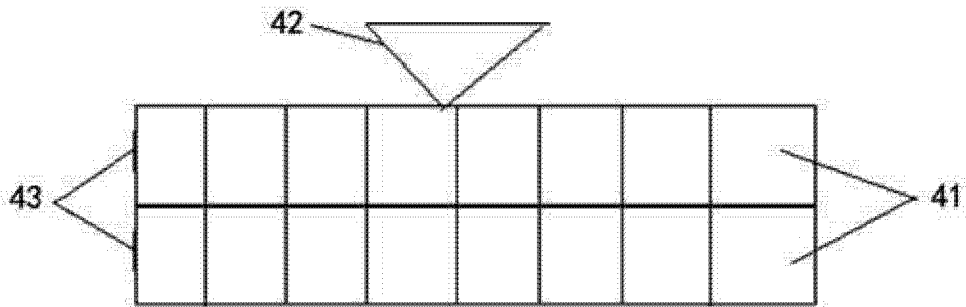


图 4