

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01S 17/10 (2006.01)

G01S 7/486 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720041665.2

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 201130251Y

[22] 申请日 2007.11.27

[21] 申请号 200720041665.2

[73] 专利权人 南京德朔实业有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术开发区将军大道 159 号

[72] 发明人 杨德中

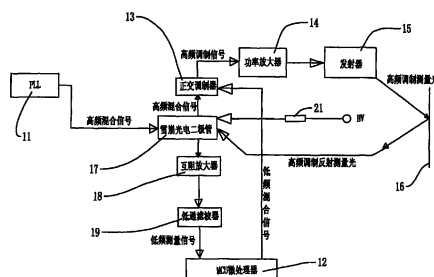
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

光电测距装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种光电测距装置，包含：一个产生高频调制信号的频率调制器，一个发出测量光到一个被测物体上的发射器，该测量光经该高频调制信号频率调制，一个接收从被测物体反射回来的反射测量光并产生相应高频反射测量信号的雪崩光电二极管，一个产生一个高频混合信号的信号发生装置，和雪崩光电二极管相连，该高频混合信号被输入到雪崩光电二极管，并与高频反射测量信号在雪崩光电二极管中混合产生一个低频测量信号，该低频测量信号包含一可用于确定被测距离的相位信息，该光电测距装置，无需采用额外的内参考光路以及机械转换装置即可消除因雪崩光电二极管而产生的相位漂移所产生的测量误差，从而大大简化了测距装置的结构。



1. 一种光电测距装置，包含：
 - 一个产生一个高频调制信号的频率调制器，
 - 一个发出测量光到一个被测物体上的发射器，该测量光经所述高频调制信号频率调制，
 - 一个接收从被测物体反射回来的反射测量光并产生相应高频反射测量信号的雪崩光电二极管，
 - 一个产生一个高频混合信号的信号发生装置，和所述雪崩光电二极管相连，所述高频混合信号被输入到所述雪崩光电二极管，并与所述高频反射测量信号在雪崩光电二极管中混合产生一个低频测量信号，所述低频测量信号包含一可用于确定被测距离的相位信息，以及
 - 一和所述雪崩光电二极管相连、确定被测距离的信号处理装置，其特征在于：所述频率调制器连接在所述雪崩光电二极管之后、并与所述发射器相连。
2. 如权利要求 1 所述的光电测距装置，其特征在于，所述高频混合信号经由所述雪崩光电二极管被输出到所述频率调制器中，并在其中和一个低频混合信号混频产生所述高频调制信号，所述高频调制信号被输入到所述发射器上。
3. 如权利要求 2 中所述的光电测距装置，其特征在于，所述低频混合信号由所述信号处理装置发出。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的光电测距装置，其特征在于，所述频率调制器是一个正交调制器。
5. 如权利要求 4 中所述的光电测距装置，其特征在于，所述信号发生装置是一个锁相环电路。
6. 如权利要求 4 中所述的光电测距装置，其特征在于，所述发射器是一个激光二极管。
7. 如权利要求 4 中所述的光电测距装置，其特征在于，一个功率放大器被连接在所述正交调制器和所述发射器之间。

光电测距装置

技术领域

本实用新型涉及一种光电测距装置，尤其是一种使用雪崩光电二极管作为测量光接收元件的光电测距装置。

背景技术

光电测距装置，比如一种激光相位测距仪，由于其测量精度高而被广泛应用于建筑、室内装潢等领域。其测量的一般原理是：发射器发射出测量调制光束到被测物体上，光电接收器接收到被被测物体反射回的测量调制光束，由测量调制光发射和接收时的相位差确定测距仪到被测物体之间的距离。通常，在此过程中使用一个雪崩光电二极管作为接收反射回的测量调制光束的接收器件。

图 1 示出了一种基于相位测距原理的光电测距装置的电路原理框图。PLL 锁相环电路 11' 产生具有相同频率和相位的混频信号和初始频率信号。初始频率信号和 MCU 微处理器 12' 中产生的低频信号在正交调制器 13' 中形成一个频率调制信号并从中输出，该频率调制信号经功率放大器 14' 放大后输出到激光发射器 15' 上对其进行频率调制，发射器 15' 发出测量调制光束到被测物体 16' 上。雪崩光电二极管 17' 接收由被测物体 16' 反射回的测量调制光束，同时还作为一个直接混频器。在雪崩光电二极管 16' 中混频信号和反射回的测量调制光束混频，其输出信号经互阻放大器 18' 放大和低通滤波器 19' 滤波后产生一个低频信号。该低频信号包含的相位信息用于计算被测距离。

雪崩光电二极管具有高放大倍数、高灵敏度的优点，但是必须给它施加一个高的、且与温度有关的工作电压，通常向其施加一个可变的、与温度有关的偏压对其进行驱动。由此带来的后果是雪崩光电二极管的电容量会随着根据温度变化的偏压而变化，从而引起不期望的相位漂移，该相位漂移量附加在带有上述用于计算被测距离的相位信息的低频信号上，从而导致测量误差的产生。

现有技术中，通过在测距仪中设置一个具有预定长度的内参考光路来消除上述的因雪崩光电二极管而产生的相位漂移。测量光束的发射光路上设置一个机械转换装置用于在外部测量光路和内部参考光路之间切换。雪崩光电二极管先后接收到经外部测量光路传播的调制测量光信号和经内部参考光路传播的调制参考光信号并先后分别产生一个低频测量信号和一个低频校准信号。由于该低频测量信号和该低频校准信号均包含了雪崩光电二极管的相位漂移，因此在相位测量时，通过测量信号相位与校准信号相位的相减，因雪崩光电

二极管而产生的相位漂移被抵消，从而消除测量误差。通过机械转换使测量信号和参考信号交替到达雪崩光电二极管可以在一次测距过程中多次进行。但是，这种机械转换会产生大的机械负荷并且部件在此过程中会发生磨损，易损坏。另外机械转换装置和内光路结构又使得测距仪的内部结构和控制方法复杂化，增加了测距仪的制造成本、增大了体积和重量，不利于测距仪的小型化发展。

还有的测距仪则采用两个光电接收器同时接收反射测量光信号和参考光信号，昂贵的光电接收器使得测距仪的制造成本大为提高。

实用新型内容

本实用新型的目的是克服上述现有技术的缺点提供一种无需使用内部参考光路且具有较高测量精度的光电测距装置。

为了实现这个目的，本实用新型的光电测距装置，包含：一个产生高频调制信号的频率调制器，一个发出测量光到一个被测物体上的发射器，该测量光经该高频调制信号频率调制，一个接收从被测物体反射回来的反射测量光并产生相应高频反射测量信号的雪崩光电二极管，一个产生一个高频混合信号的信号发生装置，和雪崩光电二极管相连，该高频混合信号被输入到雪崩光电二极管，并与高频反射测量信号在雪崩光电二极管中混合产生一个低频测量信号，该低频测量信号包含一可用于确定被测距离的相位信息，以及一和雪崩光电二极管相连、确定被测距离的信号处理装置，频率调制器连接在雪崩光电二极管之后、并与发射器相连。

上述的高频混合信号经由雪崩光电二极管被输出到频率调制器中，并在其中和一个低频混合信号混频产生高频调制信号，该高频调制信号被输入到发射器上。

本实用新型中所揭示的光电测距装置，通过利用来自雪崩光电二极管的高频混合信号产生高频调制信号用以对发射器发出的测量光进行调制，使得雪崩光电二极管接收到的被测物体反射回的反射测量光而产生的高频反射测量信号中已经包含了因雪崩光电二极管随温度、电压变化等产生的相位漂移信息。该包含了相位漂移信息的高频反射测量信号与包含同样的相位漂移的高频混合信号在雪崩光电二极管中混频产生一个低频信号，在此过程中相位漂移被抵消，低频信号的相位信息中不再包含该相位漂移成分，从而消除了因为该相位漂移产生的测量误差。相比于现有技术，本实用新型所揭示的光电测距装置，无需采用额外的内参考光路以及机械转换装置即可消除因雪崩光电二极管而产生的相位漂移所

产生的测量误差，从而大大简化了测距装置的结构，简化了测距装置的控制方法，同时降低了制造成本。

附图说明

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

图 1 是现有技术中基于相位测距原理的光电测距装置的电路原理框图。

图 2 是本实用新型的一种首选实施方式中的光电测距装置的测距原理框图。

具体实施方式

现参照图 2，本实用新型一种首选实施方式的光电测距装置主要包含一个 PLL 锁相环电路 11，一个可将高频混合信号调制成测量光频率调制信号的正交调制器 13，一个光信号发射器 15，一个雪崩光电二极管 17 和一个 MCU 微处理器 12。正交调制器 13 通过传输线连接在雪崩光电二极管 17 和发射器 15 之间，雪崩光电二极管 17 为测量信号接收器，同时还作为一个直接混频器，通过一个串联电阻 21 与一个可变偏压 HV 相连。

PLL 锁相环电路 11 产生一个高频混合信号，该高频混合信号通过传输线被输入雪崩光电二极管 17，雪崩光电二极管中的高频混合信号因此带有因雪崩光电二极管的温度、电压等变化产生的相位漂移。通过传输线将雪崩光电二极管 17 中的高频混合信号传输至正交调制器 13。同时，MCU12 向正交调制器 13 输出一个低频混合信号。来自雪崩光电二极管 17 的高频混合信号和来自 MCU12 的低频混合信号在正交调制器 13 中被合成，产生一个测量光的高频调制信号，该相位漂移同样存在于该高频调制信号中。高频调制信号被输出到功率放大器 14 中，经放大后输出到发射器 15 上对发射器所发出的测量光进行高频调制，经过高频调制的测量光照射到被测物体 16 上。雪崩光电二极管 17 接收到由被测物体 16 反射回的高频调制反射测量光，并产生相应的高频反射测量信号。通过这种方式，使得同样的相位漂移也存在于该高频反射测量信号中。作为一个直接混频器，雪崩光电二极管 17 将带有该相位漂移的高频混合信号和同样带有该相位漂移的高频反射测量信号混频，经互阻放大器 18 放大和低通滤波器 19 滤波后产生一个包含用于确定距离的相位信息的低频测量信号。将该低频测量信号输入到 MCU12 中进行处理得到光电测距装置到被测物体之间的距离。在混频、放大、滤波产生低频测量信号的过程中，该相位漂移被抵消，从而使得测量结果中因此产生的测量误差被消除。MCU12 还可和一个显示装置相连，并控制其显示测量结果及其他信息。上述中的发射器 15 可以从商业上能够得到的激光二极管。

以上仅对本实用新型的光电测距装置的电路部分进行了描述，其所采用的光学部分，包含发射光路和接收光路，都是现有技术中的内容，在此不再赘述。

以上所描述的具体实施方式只是对本实用新型的构思和原理进行阐述，并非要对本实用新型的内容进行限制。本领域的普通技术人员可以意识到，除了上述首选的具体实施方式之外，本实用新型还有很多其他替代的或者修改的实施方式，这些替代的或者修改的实施方式仍然在本实用新型的范围之内。本实用新型的保护范围由权利要求确定。

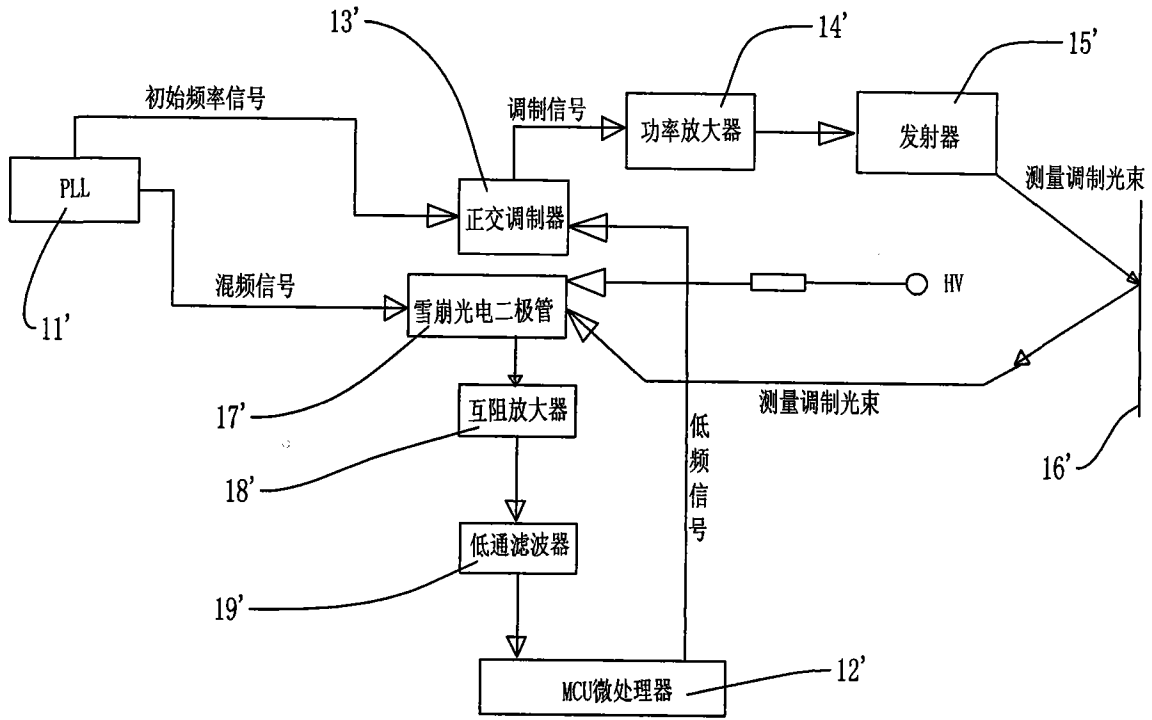


图1

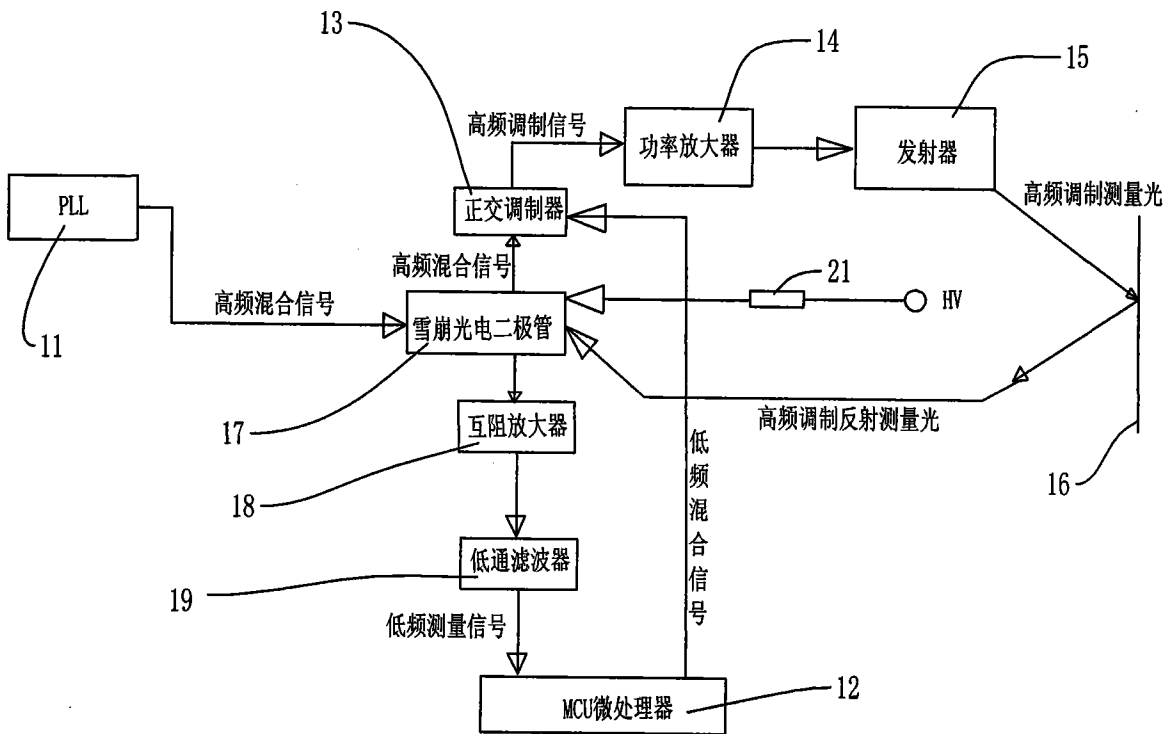


图2