

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780026874.2

[51] Int. Cl.

G01S 17/10 (2006.01)

G01C 3/06 (2006.01)

G01C 15/00 (2006.01)

[43] 公开日 2009年7月22日

[11] 公开号 CN 101490579A

[22] 申请日 2007.7.13

[21] 申请号 200780026874.2

[30] 优先权

[32] 2006.7.17 [33] EP [31] 06117301.9

[86] 国际申请 PCT/EP2007/006226 2007.7.13

[87] 国际公布 WO2008/009387 德 2008.1.24

[85] 进入国家阶段日期 2009.1.15

[71] 申请人 莱卡地球系统公开股份有限公司

地址 瑞士海尔博瑞格

[72] 发明人 克努特·西尔克斯

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

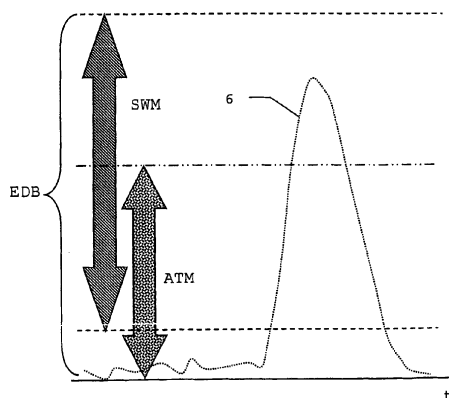
权利要求书2页 说明书9页 附图4页  
按照条约第19条的修改2页

[54] 发明名称

光学测距方法和相应的光学测距装置

[57] 摘要

为了推导出目标物的距离，在至少包括向目标物上发射至少一光信号的发射步骤和检测被该目标物漫反射的光信号(6)的检测步骤的光电测距方法中，在检测低和高动态范围时针对同一光信号(6)并行地使用不同检测方法，其中，该高动态范围由阈值方法来检测，而该低动态范围通过用于识别漫反射的光信号(6)并在时间上确定该光信号的位置的信号采样来检测。



1、一种测距方法，该测距方法至少包括以下步骤：

- 向目标物（5）发射至少一种光信号，具体地说是激光；
- 检测被所述目标物（5）漫反射的所述光信号（6）；
- 推导到所述目标物（5）的距离；

其特征在于，在检测低动态范围和高动态范围时针对同一所述光信号（6）并行地、具体地说是同时地使用不同的检测方法，其中，

- 所述高动态范围由阈值方法来检测，而
- 所述低动态范围由用于识别漫反射的所述光信号（6）并在时间上确定该光信号的位置的信号采样来检测。

2、根据权利要求1所述的测距方法，其特征在于，针对多个光信号（6）累积地实施所述信号采样。

3、根据权利要求1或2所述的测距方法，其特征在于，按脉冲形式发射所述光信号，并且借助脉冲渡越时间测量方法来实施所述推导。

4、根据权利要求3所述的测距方法，其特征在于，在发射期间，发射一系列光脉冲（4'），并且针对各个所述光脉冲（4'）推导至少一距离。

5、根据权利要求1或2所述的测距方法，其特征在于，通过连续调制而发射所述光信号，并且借助相位测量方法来实施所述推导。

6、根据前述权利要求中的任一项所述的测距方法，其特征在于，确定漫反射的所述光信号（6）的幅值或能量，尤其用于计算所述阈值方法的切换点对漫反射的所述光信号（6）的幅值或能量的依赖性。

7、一种电光测距装置，该电光测距装置至少包括：

- 光源（LAS），该光源向目标物（5）发射至少一光信号，具体地说是激光；

- 接收器（APD），该接收器检测被所述目标物漫反射的光信号（6），该接收器包括：

- 阈值相关检测单元，和
- 采样单元（WFD），其对所述漫反射的光信号（6）进行采样；

- 控制和估算组件，其推导到所述目标物（5）的距离；

其特征在于，所述接收器具有低动态范围和高动态范围，由所述阈值相关检测单元来检测所述低动态范围，而由所述采样单元（WFD）来检测所述高动态范围。

8、根据权利要求7所述的测距装置，其特征在于，按接收功率保持恒定的方式来控制设置在所述接收器上游的电学或光学衰减器。

9、根据权利要求7所述的测距装置，其特征在于，按接收功率保持恒定的方式来控制信号源。

10、根据权利要求7、8或9所述的测距装置，其特征在于接收光学系统和/或放大器级被共同用于所述阈值相关检测单元和所述采样单元（WFD）。

11、根据权利要求7到10中的任一项所述的测距装置，其特征在于，所述辐射源（LAS）被设计用于发射连续调制的光信号，并且所述控制和估算组件被设计为相位测量装置。

12、根据权利要求7到10中的任一项所述的测距装置，其特征在于，所述辐射源（LAS）被设计用于发射脉冲化的光信号，并且所述控制和估算组件被设计为渡越时间测量装置。

## 光学测距方法和相应的光学测距装置

### 技术领域

本发明涉及根据权利要求 1 的前序部分所述的电光测距方法并且涉及根据权利要求 7 的前序部分所述的这种测距装置。

### 背景技术

在电子或电光测距的领域中，已知各种原理和方法。一种方法包括：向要被测量的目标发射脉冲化的电磁辐射（例如，激光），并且随后从作为漫反射对象的该目标接收回波（Echo），基于脉冲的渡越时间（往复时间）来确定到要测量的目标的距离。这种脉冲渡越时间测量装置目前已经在许多领域被确立成为标准解决方案。

一般来说，采用两种不同的方法来检测漫反射的脉冲。

在所谓的阈值方法中，如果入射辐射的强度超出特定阈值，则检测光脉冲。该阈值防止来自背景的噪声和干扰信号被不正确地检测为有用的信号（即，检测为发射脉冲的漫反射光）。然而，该方法的问题在于：如果脉冲强度降低到低于检测阈值，则对于例如通过相对较大测量距离生成的弱漫反射脉冲的情况来说，无法进行检测。因此，这种阈值方法的实质缺点在于：测量信号的幅值必须充分大于信号路径中的光和电噪声源的噪声幅值，以便充分地最小化不正确检测。

另一方法基于对漫反射脉冲的扫描或采样。通过对利用检测器检测到的辐射进行采样、识别采样区内的信号以及最后确定该信号的位置来检测发射信号。通过使用大量的采样值，在不利环境下也可以识别有用信号，以使得甚至可以处理相对较大的距离、或涉及噪声或与干扰相关的背景情况。在现有技术中，通过利用时间窗或相位的移位来扫描许多相同脉冲而实现采样，当前可以实现具有足够高的频率的非常快速的电路，以采样单独脉冲。然而该方法的问题在于需要预先已知要检测的信

号的大约时间位置，这是因为如果不这样，作为要被采样的时段的时间窗和由此产生的数据量就可能变得非常大，或另选地使用许多脉冲和要移位的时间窗。另一方面，该信号采样的最严重的缺点在于：在接收电子设备饱和的状态下，无法获得测量信号的能够被分析的适当信息。

US 6115112 公开了一种借助信号采样的测量方法，在该测量方法中，通过预先执行的粗略测量，在时间方面大致确定脉冲的抵达时间。接着，针对作为精确测量的部分的其他光脉冲实施采样，然后采样该光脉冲的受限的可能抵达时段。由此，将该测量分成粗略测量和精确测量。因为首先通过阈值测量来限定其中发生采样测量的时间窗，所以使用这种方法不可避免地需要一个序列。因而，将针对不同脉冲分别实施一系列的作为时间的函数的粗略测量和精确测量。

因此，迄今已知的测量原理和基于脉冲渡越时间原理的实质缺点表现为：对通过检测阈值的信号检测的限制，或者建立用于采样的时间窗的必要性，或者检测器的饱和。

另外的缺点是，由于要对这些影响进行限制，所以对技术组件提出要求，例如，大的动态范围。

#### 发明内容

因此，本发明的任务是提供一种避免或减少上述缺点的新颖测距方法和新颖测距装置。

具体来说，一个任务是针对接收到的测量信号增加测距装置的动态范围，或者减少与其组件有关的要求。

根据本发明，通过权利要求 1 或 7 所述的特征或属权利要求的特征来实现这些任务，或者进一步改进该解决方案。

该解决方案基于在测距时常用的、信号检测用的两种基本原理的组合。已经描述的第一种基本原理基于通过阈值方法来检测被测量信号，而第二种基本原理基于利用用于识别信号和时间性地确定该信号的位置的下游信号处理的信号采样。在阈值方法中，通常利用超出阈值的信号幅值来限定信号检测，但特定距离的信号特征可能差别很大。一方面，接

收信号的上升沿可以激活时间触发器，另一方面，可以借助电子滤波器将接收到的信号转换成另一合适形式，以便生成有利地与脉冲幅值无关的触发器特征。将相应的触发信号作为开始或停止信号输送到时间测量电路。

将这两种方法并行地用于信号检测，即，通过两种方法检测接收脉冲或信号结构，这通常是指这两种方法同时发生或至少存在时间交叠。

对于根据本发明的、包括阈值方法和信号采样的两种原理的组合的方法来说，可以从三种基本接收信号状态开始：

A) 测量信号小于噪声电平或可能的干扰信号。

这里，因为在这种情况下，因噪声而触发不正确的测量，所以阈值方法不起作用或者仅在有限程度上起作用。这里，采样方法可以根据针对多个信号脉冲或激光调制顺序进行的均值计算和信号处理方法，来识别噪声中的信号。例如，对于已知发送脉冲形状的情况来说，可以通过数字信号处理方法将信号从叠加有噪声的接收信号中滤出。因此，还可以在低于纯阈值方法的检测阈值的范围中使用根据本发明的方法。该识别方法也可以用于对由多个目标物的反射分量形成的接收信号的情况。

B) 信号大于噪声电平，但仍小于接收电子设备的动态范围。

在这种范围中可以充分利用两种方法。如果两种方法并行工作（具体地说，同时工作），则可以识别阈值方法的不正确检测，并由此可以降低阈值，以使得在单一脉冲测量模式（即，还针对每一个脉冲执行测距）下还可以增加工作范围。共同使用两种方法的结果可以使得准确度增加。采样使得能够确定脉冲长度和脉冲幅值，由脉冲长度和脉冲幅值可以推导脉冲能量。可以将脉冲能量用于修正阈值方法的触发点的时间位置的相关性。这种误差通常被称为“距离徙动（range walk）”。这例如可以通过修正表来实现，这代替了“关于在现有技术中常见的参考距离，借助可变发送功率来校准系统”。如果接收器的非线性限制了测量的准确度，则可以在使用阈值方法的情况下经由采样方法对该准确度进行补偿。

C) 接收到的测量信号大于接收电子设备的动态范围。

阈值方法在这个范围中工作，而采样方法仅检测低于接收电子设备的饱和极限的有限信息。在测量信号的相应的边沿斜率（Flankensteilheit）

的情况下，可能出现测量准确度受限于采样间隔的结果。因而，也许不再能够或者仅能够受限地使用这种信号形状。然而，仍然可以对接收脉冲的信号能量进行粗略估算，并且可以将所述粗略估算用于修正利用阈值方法进行距离确定时的误差（距离徙动）。

因此，两种原理的组合使得能够在检测信号和推导距离信息时扩展动态范围，并且能够使用附加信息（例如，脉冲能量）。因为应当针对电光测距装置最大化接收电路的动态范围，以便能够覆盖尽可能多的应用领域，所以这些方法的组合具有实质优点。

这些方法的组合还使得能够简化技术实现。因为减少了要被采样系统覆盖的动态范围大小，所以 AD 转换只需要很低的分辨率，这使得较低的复杂性或者说使得对组件提出较低要求成为可能。在操作状态 A) 中，因为这里根据在信号累积的意义上计算的均值来实现必要的分辨率，所以同样仅需要低分辨率。主要必须针对与采样速率和选定的脉冲宽度有关的操作状态 B) 来最优化 AD 转换的分辨率。

利用这些方法的组合，多个脉冲可以沿测量路径同时行进，而不会出现多义性或指配问题。接着，例如关于脉冲宽度对这些信号进行编码，并且可以借助采样和相应的信号处理向相关发送脉冲指配这些信号。

如果充分已知发送信号的脉冲形状，则发送信号的直接采样使得能够重新构造接收到的信号，并由此精确确定接收到的信号的位置。在最简单的实施方式中，例如，假定脉冲的重心是脉冲的中点。

根据本发明的、阈值方法和采样方法的组合可以利用通过采样而重新构造的脉冲形状，以便以计算方式修正阈值方法的、因不对称脉冲或接收脉冲的幅值变化而造成的误差。接收到的信号的能量可以通过采样方法来确定，并由此可以计算出阈值方法的上述所谓的距离徙动，即，触发时间或切换时间对信号功率的依赖性。例如，可以将获取的有关脉冲能量的信息用于按接收功率保持恒定的方式来控制布置在上游的电学或光学衰减器，由此在控制回路中修正阈值方法的触发点的移位。

如果通过发送脉冲形状的无关联变化使得发送脉冲频谱的估算分量与该发送脉冲谱充分无关，则通过选定频率分量的相位确定来在频率范

围中确定脉冲位置是有利的。

而且，在并行（同时）使用两种方法的范围中，可以识别阈值方法的不正确检测，并由此可以显著增加测量值的可靠性。

而且，可以通过阈值方法来识别扫描方法的不正确测量，或者至少可以找出两种方法的测量值的过度偏差，以便识别不正确测量。可能因传感器中的串扰或者因外场影响而产生这些误差。误差可能性检测的好处在于：电磁串扰对于阈值方法和采样方法的不同实现很可能具有不同影响，并由此，不对称导致电路中的不同误差影响，其最后可以作为偏差而被识别。

共同使用两种方法的结果同样使得准确度增加。在这种情况下，使用共用的接收光学系统和共用的第一放大器级。接着，分离信号并且针对两种方法按最优化方式进一步处理该信号。因此，相对于并行工作的两个或更多个测距装置，优点在于：通过共同使用接收光学系统和接收电子设备的部件可以实现简化。通过这样使用同一接收光学系统和接收电子设备的部件，同样可以最小化因信号路径之间的温度影响而造成的渡越时间差。

另一优点是识别多个目标。采样方法还可以在存在一个以上目标物的情况下给出可靠距离值。即使在信号过调制（超出动态范围）的情况下，采样方法也是可用的，可以将该采样方法用作阈值方法的预触发。阈值方法的检测机制仅在被指配目标物的时间窗中被激活（检测激活）。

对于过载（超出动态范围）的接收器来说，阈值方法仍然可以确定信号位置，而对于充分准确的脉冲位置确定来说，采样方法在信号沿上没有足够的测量点，因为在这种工作情况下，采样间隔限定了测量的不确定性。因而，可以在不需要使用阈值方法的情况下，使采样方法保持更大的采样速率。

关于装置方面的设计而言，由 AD 转换器覆盖的动态范围可以保持得较小。而且，如果在要被采样的信号上叠加了充分不相关的噪声，则在 A) 情况下的工作通过与其相关联的平均化导致 AD 转换器的分辨率上的实质增加。这种噪声可能因接收系统、信号源、测量路径的时变传



输特性或背景辐射而造成。

如果例如要通过相位测量方法增加准确度或测量速率，则可以在发送器侧或源侧实现从脉冲测量到连续信号的过渡。

#### 附图说明

下面，参照在图中示意性示出的实施例，纯粹示例性地更进一步说明根据本发明的测距方法和根据本发明的测距装置。图中：

图 1 示出了根据现有技术的电光测距装置的原理性示意图；

图 2 示出了根据现有技术的渡越时间测量方法的原理性示意图；

图 3 示出了根据现有技术的针对漫反射光信号的采样方法的原理性示意图；

图 4 示出了采样方法的饱和问题的原理性示意图；

图 5 示出了根据现有技术的针对漫反射的光信号的阈值方法的原理性示意图；

图 6 示出了阈值方法的阈值问题的原理性示意图；

图 7 示出了根据本发明的测距方法的原理性示意图；

图 8 示出了根据本发明的测距装置的接收器的实施例的框图；以及

图 9 示出了根据本发明的测距装置的实施例的框图。

#### 具体实施方式

图 1 示出了根据脉冲渡越时间原理的现有技术的电光测距装置 1 的原理性示意图。在该测距装置 1 中设置有发送器 2 和接收器 3。发送器 2 发射光脉冲 4a，该光脉冲在被目标（例如，逆反射器 5）反射或漫反射之后，再次被接收器 3 检测为漫反射光脉冲 4b。根据本发明，还可以代替光脉冲使用连续调制的发送信号。

如图 2 中的原理性示意图所示，根据作为光脉冲 4' 的发射开始点 S 与漫反射光脉冲 4'' 的接收时刻之间的时间差的渡越时间 T 来确定距离。通过估算信号脉冲  $s(t)$  的特征（例如，根据超出信号阈值或者通过确定积分的脉冲曲线的重心）来确定接收时间。如所述，对于阈值方法的

情况来说,还可以使用其它方法来测量渡越时间  $T$ ,举例来说,将接收信号转换成双极信号,并且随后确定过零点 (Nulldurchgang)。

图 3 例示了根据现有技术的针对漫反射光信号的采样方法的原理。按不同时刻  $t$  或者说按对应的时间间隔,采样接收到的信号 6a 或者说其信号曲线 (Signalverlauf),以使得可以推导信号形状。为了还能够检测到信号脉冲  $s(t)$  中的较大变化,在接收器侧需要较大动态范围,该动态范围准许对信号 6a 进行完全检测或采样。否则,如果信号 6b 的部分处于动态范围的外部并且出现采样方法的饱和问题,则可能出现图 4 所示情况。在饱和极限以上,存在接收器的饱和区 8,在该饱和区中,不能获得有意义的可用脉冲采样值。接着,将信号 6b 的采样限制在低于该饱和和极限的范围内。特别是对于陡峭的边沿斜率的情况来说,很难确定那时的信号形状和位置。

图 5 例示了根据现有技术的针对漫反射光信号 6c 的阈值方法。为了抑制噪声、背景分量或例如因发送器信号路径与接收器信号路径之间的光学或电学串扰而造成的系统性干扰信号,并且为了将它们从检测中排除,使用检测阈值 9。低于这个检测阈值 9 的信号强度  $s(t)$  不会导致生成停止信号的鉴别器 (Discriminator) 使得接收单元做出响应,并由此不会导致检测。如果信号 6c 在其强度上超出检测阈值 9,则发生检测,并由此生成停止信号并且登记接收时间。因而,通过阈值方法提供的输出信号取决于接收信号或者说输入信号对检测阈值 9 的到达或超出。然而,如图 6 的示例所示,如果信号强度  $s(t)$  总是保持低于检测阈值 9',则不存在鉴别器的响应,并且不会检测信号 6d。阈值方法的这种阈值问题例如将在可能使得所需阈值信号的阈值电平变得更大的较大测量距离或相应的背景影响的情况发生。

图 7 作为原理性示意图示出了根据本发明的测距方法。根据本发明,将阈值方法 SWM 的原理和采样方法 ATM 的原理组合,以使得可以利用扩展的动态范围 EDB 来获取并且检测漫反射信号 6。与根据阈值方法 SWM 检测被目标物漫反射的光信号 6 并行地实施信号采样,以识别漫反射的光信号 6 并时间性地确定漫反射的光信号 6 的位置。阈值方法 SWM

和采样方法 ATM 的动态范围交叠以获得扩展的动态范围 EDB,但也可以实现彼此简单相邻的范围。从而,在针对同一光信号的检测期间,并行地(具体地说,同时)针对低和高动态范围,使用不同的检测方法,高动态范围被阈值方法 SWM 覆盖,而低动态范围被采样方法 ATM 的信号采样覆盖,以识别漫反射的光信号并时间性地确定漫反射的光信号的位置。

对于信号强度非常高的极端情况来说,仍然可以使用阈值方法 SWM,而对于信号强度非常弱的情况来说仍然可以通过采样方法 ATM 来实现检测,并且可以提取信息。特别是对于具有小于 10 的信/噪比的弱信号的情况来说,可以通过对检测信号累积远高于 1000 个的脉冲的采样方法来增加信/噪比,并由此使得能够进行测距。在信号强度的交叠区中,两种原理一起进行检测并且实现改进的信号估算。

图 8 示出了根据本发明的测距装置的接收器的实施例的框图。借助光电二极管 APD 接收并且利用低噪声宽带放大器 APM1 来放大由目标物反射的光学信号。将所得电信号分成两个信道并接着输送到根据本发明的、组合的检测电路(下侧的)和时间测量电路(上侧的)。一方面,借助放大器级 APM2 将信号尽可能按线性方式放大,接着输送至具有合适的时间和幅值分辨率的快速、信号解析的(signalauflösend)模/数转换器电路 ADC。将采样数据实时处理或者在适当设计的电子硬件 FPGA 中以管道方式处理,并且存储在存储器 EPROM 中或者输出。对于弱信号的情况来说,针对信号发射时间正确地累积接收到的信号,以使得针对多个光信号按累积方式完成信号采样。在足够大的且恰当编程的 FPGA 上直接进行距离确定也是可实现的。例如,实时输出距离和时间标记。

另一方面,将放大器 AMP1 的输出信号并行输送至鉴别器。如果接收到的信号超过阈值,则激活触发器单元,该触发器单元结合形状特征(Formmerkmal)根据接收到的信号生成开始或停止信号。布置在下游的时间测量电路 TDC 以几皮秒的精度数字化这些触发信号。

这样,这些信号的时间差  $t$  与要确定的距离  $D$  是成比例的。在充分已知测量信号的传播速度  $c$  并且考虑到例如因基准距离而造成的系统性误差的情况下,如图 9 所示,可以根据基本关系  $D = \frac{1}{2}c \cdot t$  来确定至被测

物体的距离  $D$ 。经由数据线路  $DAT_{TDC}$  和  $DAT_{ADC}$  发送时间数字转换器 TDC 的采样值和模/数转换器电路 ADC 的采样值以进行进一步处理。

图 9 示出了根据本发明的测距装置的实施例的框图，根据本发明的电路主要在按图 8 说明的模块 AMP 和 WFD 中实现。通过具有电源 PSP 的控制单元 ICTRL 来控制具有全部模块的测距装置的功能序列，在时间上高度解析的序列由具有 ppm 准确度的中央石英振荡器来限定。频率生成器 GEN 生成一方面同步化光电发送器 LAS、另一方面同步化模块 AMP 和 WFD 的相应信号。发射的激光信号顺序或同时通过内部光路 ( $e'$ ) 和外部光路 ( $e$ ) + ( $r$ )。外部光路朝向要测量的目标物定向。内部光路按已知方式被用于校准绝对距离。对于同时测量两个光路 ( $e'$ ) 和 ( $e$ ) 的情况来说，将接收到的信号 ( $e' + e$ ) 投射在接收器 AMP 上。光电接收器单元 AMP 例如具有图 8 的模块 AMP1、AMP2 以及鉴别器，处理单元 WFD 具有根据阈值方法和采样方法或扫描方法的时间测量电路的两个模块。因而，接收器具有低和高动态范围，该低动态范围由作为检测单元的阈值相关模块提供，而该高动态范围由作为采样单元的采样方法的模块提供。如果两个时间测量信道同时激活，则例如可以在完成确定信号强度之后选择最佳距离估算方法。对于具有中等信号强度的幅值的情况来说，低动态范围和高动态范围交叠。在这种情况下，因为检测和估算方法并行激活并且信号信息可以被有利地组合处理，所以可以同时充分地使用两种方法。

接收单元 AMP 的两个输出信号 CH1 和 CH2 对应于根据本发明的测距方法的两个信号。将信号 CH1 发送至根据阈值方法的测距单元，而信号 CH2 通过对应的采样单元的快速模/数转换器来获取。根据本发明的具有扩展动态范围 WFD 的测距单元的模块，按所述方式获取针对至少一个目标物的时间间隔和信号数据。经由控制单元 ICTRL 的接口输出该结果和其他数据。该控制单元 ICTRL 计算最终距离和/或考虑如距离徙动 (range walk)、温度或气压影响的任何修正。该数据可以经由 EXT/CTRL 连接而向外部输出。

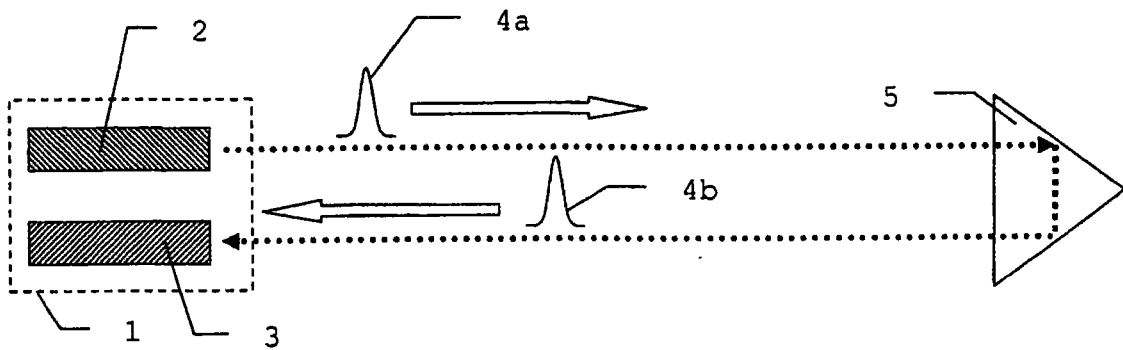


图1

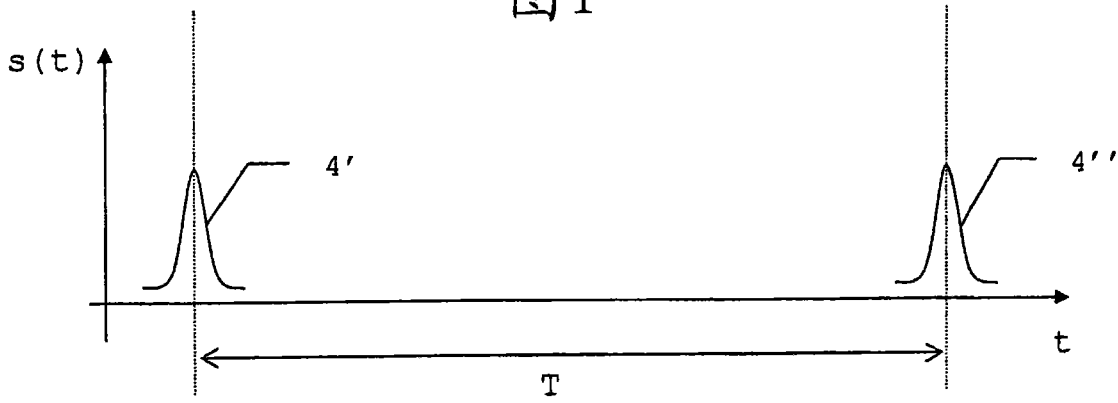


图2

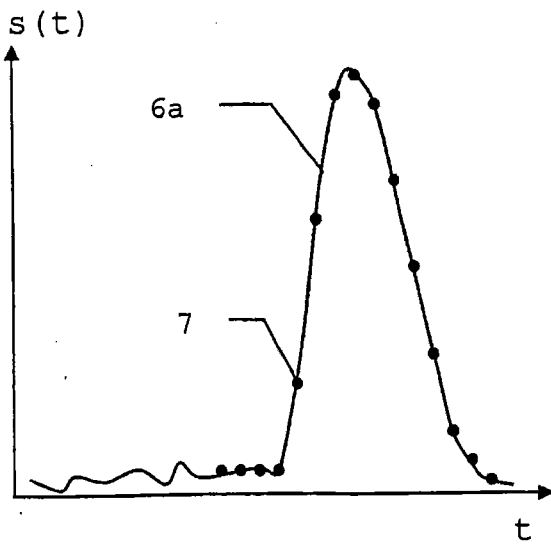


图3

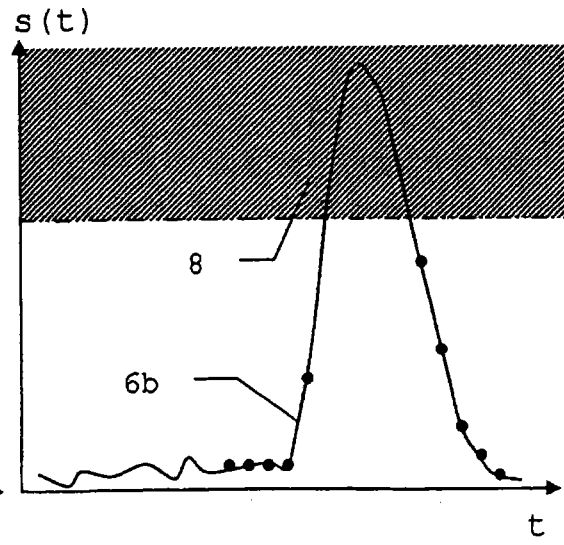


图4

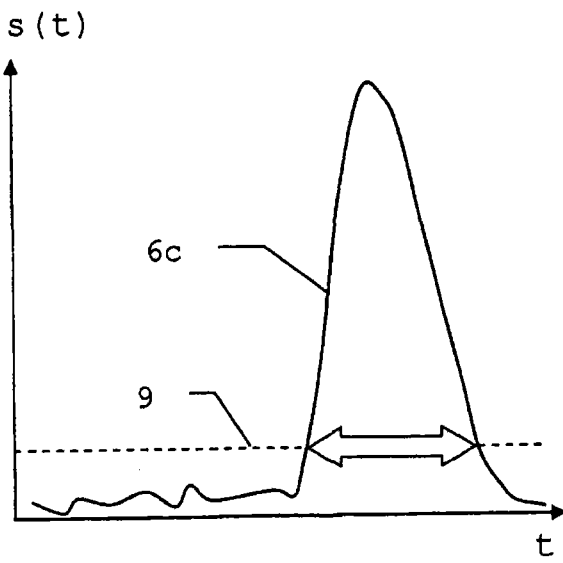


图5

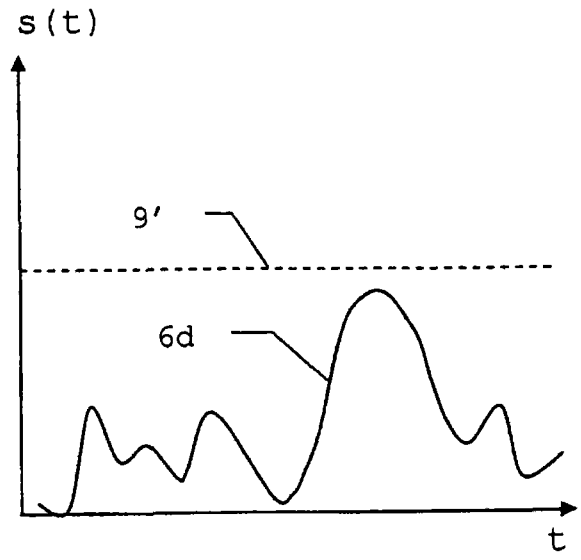


图6

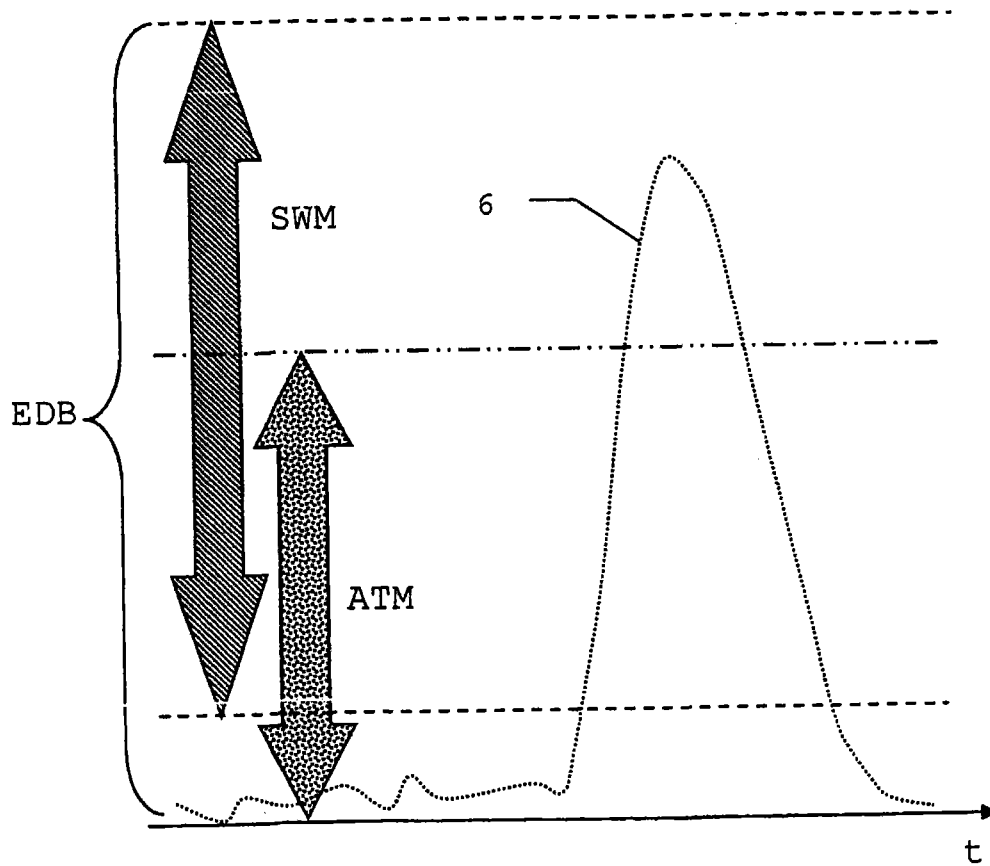


图7

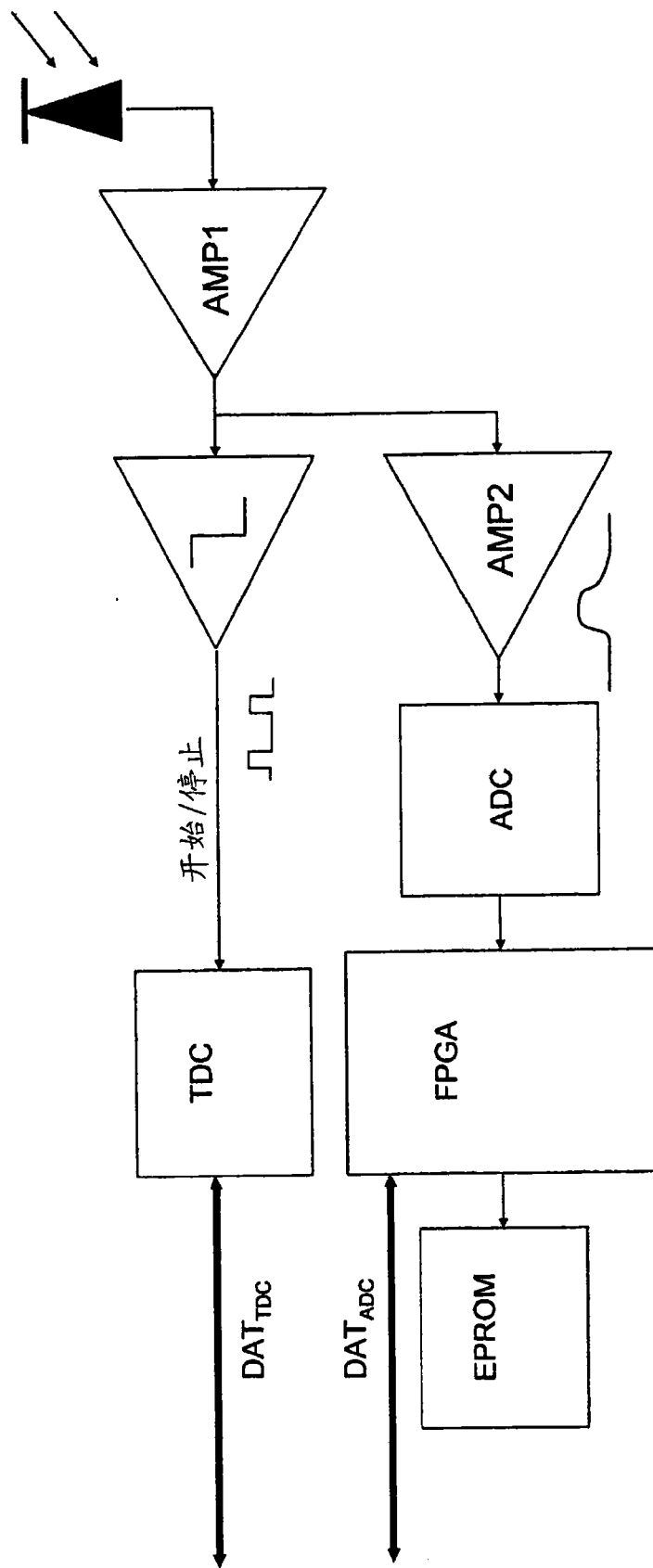


图8

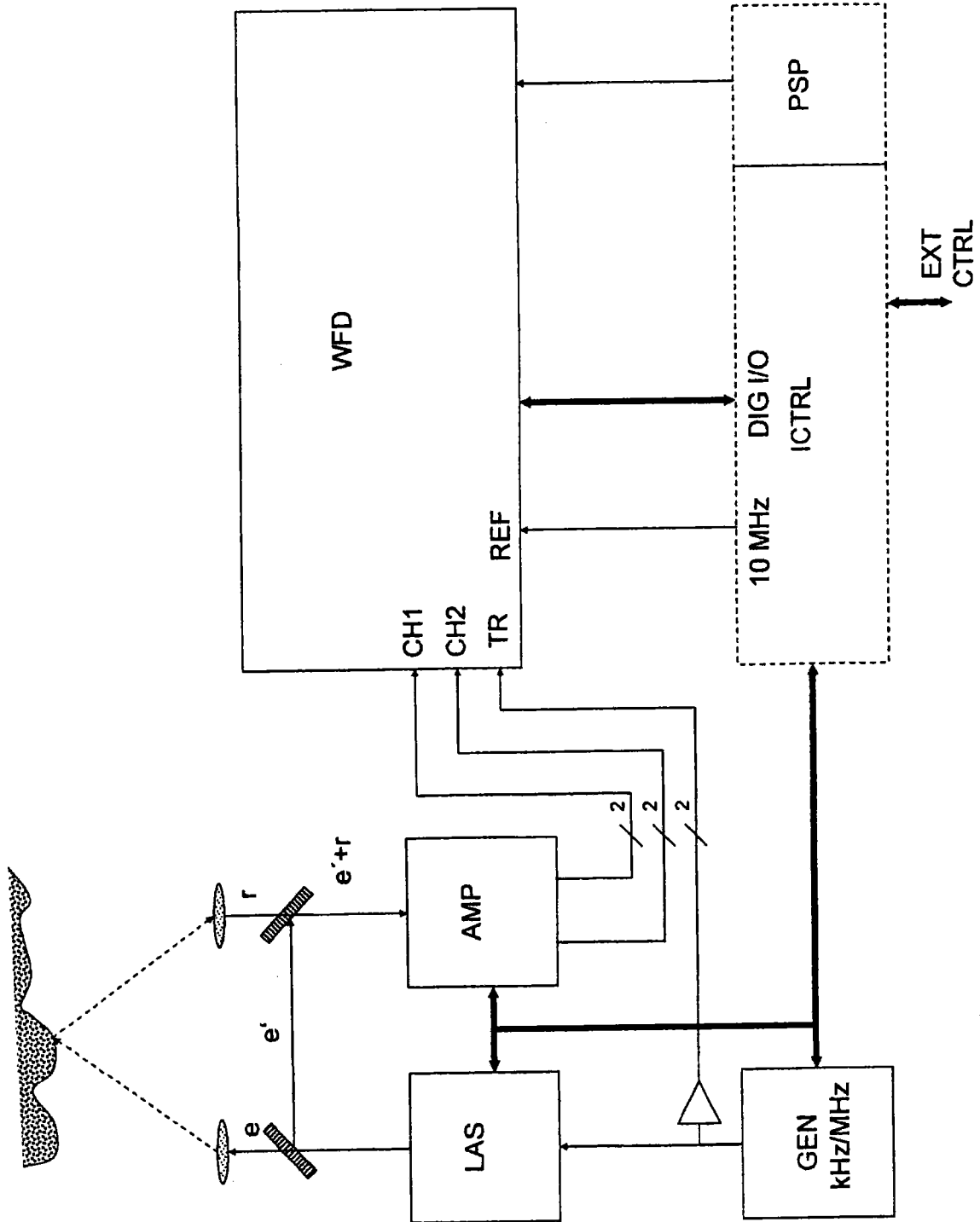


图 9



1、一种测距方法，该测距方法至少包括以下步骤：

- 向目标物（5）发射至少一种光信号，具体地说是激光；
- 检测被所述目标物（5）漫反射的所述光信号（6）；
- 推导到所述目标物（5）的距离；

其特征在于，在检测低动态范围和高动态范围时针对同一所述光信号（6）并行地、具体地说是同时地使用不同的检测方法，其中，所述低动态范围低于用于信号采样的采样单元（WFD）的饱和极限，而所述高动态范围高于该饱和极限，并且

- 所述高动态范围由阈值方法来检测，而
- 所述低动态范围由用于识别漫反射的所述光信号（6）并在时间上确定该光信号的位置的信号采样来检测。

2、根据权利要求1所述的测距方法，其特征在于，针对多个光信号（6）累积地实施所述信号采样。

3、根据权利要求1或2所述的测距方法，其特征在于，按脉冲形式发射所述光信号，并且借助脉冲渡越时间测量方法来实施所述推导。

4、根据权利要求3所述的测距方法，其特征在于，在发射期间，发射一系列光脉冲（4'），并且针对各个所述光脉冲（4'）推导至少一距离。

5、根据权利要求1或2所述的测距方法，其特征在于，通过连续调制而发射所述光信号，并且借助相位测量方法来实施所述推导。

6、根据前述权利要求中的任一项所述的测距方法，其特征在于，确定漫反射的所述光信号（6）的幅值或能量，尤其用于计算所述阈值方法的切换点对漫反射的所述光信号（6）的幅值或能量的依赖性。

7、一种电光测距装置，该电光测距装置至少包括：

- 光束源（LAS），该光束源向目标物（5）发射至少一光信号，具体地说是激光；
- 接收器（APD），该接收器检测被所述目标物漫反射的光信号（6），该接收器包括：

- 阈值相关检测单元, 和
- 采样单元(WFD), 其对所述漫反射的光信号(6)进行采样;
- 控制和估算组件, 其推导到所述目标物(5)的距离;

其特征在于, 所述接收器具有低动态范围和高动态范围, 其中, 所述低动态范围低于用于信号采样的采样单元(WFD)的饱和极限, 而所述高动态范围高于该饱和极限, 并且由所述阈值相关检测单元来检测所述低动态范围, 而由所述采样单元(WFD)来检测所述高动态范围。

8、根据权利要求7所述的测距装置, 其特征在于, 按接收功率保持恒定的方式来控制设置在所述接收器上游的电学或光学衰减器。

9、根据权利要求7所述的测距装置, 其特征在于, 按接收功率保持恒定的方式来控制信号源。

10、根据权利要求7、8或9所述的测距装置, 其特征在于接收光学系统和/或放大器级被共同用于所述阈值相关检测单元和所述采样单元(WFD)。

11、根据权利要求7到10中的任一项所述的测距装置, 其特征在于, 所述辐射源(LAS)被设计用于发射连续调制的光信号, 并且所述控制和估算组件被设计为相位测量装置。

12、根据权利要求7到10中的任一项所述的测距装置, 其特征在于, 所述辐射源(LAS)被设计用于发射脉冲化的光信号, 并且所述控制和估算组件被设计为渡越时间测量装置。