



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104156682 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201410203758. 5

(22) 申请日 2014. 05. 14

(30) 优先权数据

13/893, 431 2013. 05. 14 US

(71) 申请人 符号技术有限公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 詹姆斯·R·吉贝尔

彼得·法泽卡什 大卫·P·戈伦

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 夏东栋 陆锦华

(51) Int. Cl.

G06K 7/10(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

存在环境光时通过抑制环境光光电读取目标的装置和方法

(57) 摘要

本发明提供一种存在环境光时通过抑制环境光光电读取目标的装置和方法。用于在存在待被抑制的环境光时光电读取目标的读取器,包括:激光器,所述激光器用于发射激光束;扫描部件,所述扫描部件用于使所述激光束跨所述目标扫描;光电检测器,所述光电检测器用于检测来自所述目标的返回激光以产生承载所述目标的相关信息的信息信号,并且用于伴随地检测所述环境光以产生环境光信号;以及信号处理电路,所述信号处理电路用于当测量的环境光信号低于阈值时在一个操作模式中处理所述信息信号和所述环境光信号两者,并且用于当测量的环境光信号至少等于所述阈值时在另一个操作模式中抑制所述环境光信号并仅处理所述信息信号。

1. 一种用于在存在待被抑制的环境光时光电读取目标的读取器,包括:  
激光器,所述激光器用于发射激光束;  
扫描部件,所述扫描部件用于跨所述目标扫描所述激光束用于从那里反射和散射为返回激光;  
光电检测器,所述光电检测器用于检测来自所述目标的返回激光并用于将检测的返回激光转换成承载所述目标的相关信息的模拟电信息信号,并且用于伴随地检测所述环境光并用于将检测的环境光转换成模拟电环境光信号;以及  
信号处理电路,所述信号处理电路包括用于测量所述环境光信号的控制电路,所述信号处理电路被操作用于当测量的环境光信号低于阈值时在一个操作模式中处理所述信息信号和所述环境光信号两者,并且用于当测量的环境光信号至少等于所述阈值时在另一个操作模式中抑制所述环境光信号并仅处理所述信息信号。
2. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述控制电路被操作用于在扫描中移动所述扫描部件以使所述激光束扫掠,并且其中,所述控制电路被操作用于在所述扫描部件移动之前测量所述环境光信号。
3. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述控制电路被操作用于在通电状态和断电状态之间激励所述激光器,并且其中,所述控制电路被操作用于在所述激光器的断电状态测量所述环境光信号。
4. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述信号处理电路包括用于抑制所述环境光信号的相关双采样(CDS)电路以及具有两个开关状态的控制开关;并且其中,所述控制电路被操作用于在所述一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述 CDS 电路被旁路的一个开关状态,并用于在所述另一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述信息信号和所述环境光信号两者经过所述 CDS 电路的另一个开关状态。
5. 根据权利要求 4 所述的读取器,其中,所述 CDS 电路包括差分放大器,所述差分放大器具有:一个输入,所述信息信号和所述环境光信号两者传导到所述一个输入;另一个输入,仅所述信息信号被传导到所述另一个输入;以及输出,从其已抑制所述环境光信号。
6. 根据权利要求 4 所述的读取器,其中,所述控制电路被操作用于在所述另一个操作模式期间调制所述激光器以产生经调制的信息信号,并且其中,所述 CDS 电路包括用于解调经调制的信息信号的解调器。
7. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述信号处理电路包括用于抑制所述环境光信号的带通滤波器以及具有两个开关状态的控制开关;并且其中,所述控制电路被操作用于在所述一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述带通滤波器被旁路的一个开关状态,并用于在所述另一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述信息信号和所述环境光信号两者被传导到所述带通滤波器的所述另一个开关状态。
8. 根据权利要求 7 所述的读取器,其中,所述控制电路被操作用于在所述另一个操作模式期间调制所述激光器以产生经调制的信息信号,并且其中,所述信号处理电路包括用于解调经调制的信息信号的混频器。
9. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述信号处理电路包括数字转换器,所述数字转换器用于数字化所述信息信号以产生数字化信号,并且其中,所述控制电路被操作用于对所述数字化信号进行解码。

10. 根据权利要求 1 所述的读取器,其中,所述信号处理电路具有增益;并且其中,所述控制器被操作于固定所述增益以确定阈值。

11. 一种用于在存在待被抑制的环境光时光电读取目标的方法,包括:

从激光器发射激光束;

跨所述目标扫描所述激光束用于从那里反射和散射为返回激光;

检测来自所述目标的返回激光,并将检测的返回激光转换成承载所述目标的相关信息的模拟电信息信号;

伴随地检测所述环境光,并将检测的环境光转换成模拟电环境光信号;

测量环境光信号;

当测量的环境光信号低于阈值时在一个操作模式中处理所述信息信号和所述环境光信号两者,以及

当测量的环境光信号至少等于所述阈值时在另一个操作模式中抑制所述环境光信号并且仅处理所述信息信号。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,通过在扫描中移动扫描部件以使所述激光束扫掠来进行所述扫描,并且其中,在移动所述扫描部件之前执行所述环境光信号的测量。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,在通电状态和断电状态之间激励所述激光器,并且其中,在所述激光器的断电状态进行所述环境光信号的测量。

14. 根据权利要求 11 的方法,其中所述环境光信号的抑制通过将所述信息信号和所述环境光信号两者传导到相关双采样(CDS)电路来执行。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,在所述 CDS 电路的操作期间调制所述激光器以产生经调制的信息信号,并且在所述 CDS 电路的操作期间解调经调制的信息信号。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其中,通过将所述信息信号和所述环境光信号两者传导到带通滤波器来进行所述环境光信号的抑制。

17. 根据权利要求 16 所述的方法,在所述带通滤波器的操作期间调制所述激光器以产生经调制的信息信号,并且在所述带通滤波器的操作期间解调经调制的信息信号。

18. 根据权利要求 11 所述的方法,数字化所述信息信号以产生数字化信号,并且对所述数字化信号进行解码。

19. 根据权利要求 11 所述的方法,其中通过信号处理接收器执行处理,并且固定所述接收器的增益以确定所述阈值。

## 存在环境光时通过抑制环境光光电读取目标的装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明总体涉及在存在环境光时光电读取目标的装置和方法,更具体地说,涉及抑制具体在从以千赫兹的频率操作的荧光灯和发光二极管(LED)发射的环境光。

### 背景技术

[0002] 长期以来,移动激光束读取器或激光扫描器已经被用作数据采集设备以光电学读取在许多场所如超市、仓储会所、百货公司和其他各类零售商以及许多其他场所如图书馆和工厂中打印在与产品有关的标签上的、尤其是通用产品代码(UPC)类型的目标,诸如一维条码符号。移动激光束读取器通常包括:壳体;用于发射激光束的激光器;聚焦透镜组件,所述聚焦透镜组件用于使激光束聚焦以在相对于壳体的工作距离的范围内的焦平面上形成具有特定大小的束斑;扫描部件,所述扫描部件用于以扫描图案,例如一条扫描线或一系列扫描线,跨目标,每秒多次跨目标,来重复扫描束斑;以及光电检测器,所述光电检测器用于检测从目标反射和/或散射的返回光,并用于将检测的返回光转换成承载目标相关信息的模拟电信息信号。此模拟电信息信号在幅度上由于沿各扫描线随时间变化的返回光而作为时间的函数变化,并且在频率上作为符号的密度以及符号被读取的距离的函数变化。移动激光束读取器还包括:信号处理接收器电路,所述信号处理接收器电路包括:数字化可变模拟信息信号的数字转换器;以及微处理器,所述微处理器用于基于用于目标的特定符号表示法来对数字化信号进行解码。解码的信号识别产品并被发送到主机,如在零售场所的收银机,用于进一步处理如产品价格查询或产品盘点。

[0003] 在一个有利的实施例中,在具有发射环境光的一个或多个外部光源的场所中移动激光束读取器的操作过程中,操作者将壳体握持在他或她的手中,并使壳体对准目标,然后通过手动致动壳体上的触发器来启动数据采集和目标读取。环境光还由产生模拟电环境光信号的光电检测器伴随检测。在外部源是太阳光的情况下,则环境光的幅度基本稳定,因此,模拟电环境光信号具有稳定的照明DC分量。在外部源是以50Hz或60Hz通电的白炽灯或荧光灯的情况下,则模拟电环境光信号具有稳定照明直流(DC)分量和以50Hz或60Hz的相对小的随时间变化的交流(AC)频率分量。在荧光灯为得到更大的发光效率而以更高的频率操作的情况下,或在外部源包括以较高频率操作的发光二极管(LED)的情况下,则模拟电环境光信号具有稳定的照明DC分量和相对较大的随时间变化的以千赫兹的频率典型地约从30kHz至300kHz之间的任何频率的AC频率分量。

[0004] 在一些情况下,环境光信号的存在对信息信号干扰和削弱。为防止这种干扰,环境光信号的稳定的照明DC分量通常能够从信息信号被滤掉。此外,当环境光信号的随时间变化的频率分量在频率上离信息信号的频率非常远时,滤波器能够被用于抑制环境光信号。然而,如果环境光信号的随时间变化的频率分量在频率上过于接近信息信号的频率,则环境光信号会干扰和阻碍信息信号的解码,从而降低读取器的性能。通过非限制性示例,约50kHz的信息信号能够在读取位置相对接近读取器例如距离约10英寸的低密度符号的过程中产生。如果环境光源包括以约50kHz的频率被操作的LED,则信息信号和环境光信号的

相应频率过于接近并会引起干扰,并且可能导致符号不被成功解码和读取。

[0005] 因此,有必要抑制由这种环境光引起的干扰以提高读取性能。

### 附图说明

[0006] 在附图中相同的附图标记在所有各个视图中表示相同或功能相似的元件,附图与下面的详细说明一起并入并形成说明书的部分,并用于进一步说明包括要求保护的本发明的概念的实施例,并且解释那些实施例的各种原理和优点。

[0007] 图 1 是根据本公开的被操作用于抑制环境光信号的手持移动激光束读取器装置的示意图。

[0008] 图 2 是用于在图 1 的装置中使用的一个操作模式中的信号处理接收器电路的一个实施例的电路示意图。

[0009] 图 3 类似于图 2,但是处于另一个操作模式。

[0010] 图 4 是用于在图 1 的装置中使用的信号处理接收器电路的另一个实施例的部分的电路示意图。

[0011] 图 5 是示出在根据本公开的方法执行的步骤的流程图。

[0012] 熟练的技术人员将会理解,附图中的元件为简单和清楚起见被示出,没有必然按比例绘制。例如,附图中的某些元件的尺寸和位置可以相对于其他元件夸大以帮助提高对本发明的实施例的理解。

[0013] 装置和方法部件已在附图中通过常规符号适当地表示,仅示出与理解本发明的实施例相关的那些具体细节,以不使公开内容与对于受益于本文的描述的本领域的普通技术人员将是显而易见的细节相混淆。

### 具体实施方式

[0014] 本发明的一个方面涉及用于在存在待被抑制的环境光时光电读取目标例如条码符号的读取器。读取器包括用于发射激光束的激光器,所述激光器典型是半导体激光二极管。读取器还包括扫描部件,所述扫描部件用于使所述激光束跨所述目标扫描用于从那里反射和散射为返回激光。读取器还包括光电检测器,所述光电检测器用于检测来自所述目标的返回激光,并用于将检测的返回光转换成承载所述目标的相关信息的模拟电信息信号;并且用于伴随地检测所述环境光并用于将检测的环境光转换成模拟电环境光信号。读取器还包括信号处理电路,所述信号处理电路具有用于测量所述环境光信号的控制单元例如微处理器,所述信号处理电路用于当测量的环境光信号低于阈值时在一个操作模式中处理所述信息信号和所述环境光信号两者,并且用于当测量的环境光信号至少等于、优选超过所述阈值时在另一个操作模式中抑制所述环境光信号并且仅处理所述信息信号。

[0015] 优选地,所述控制器被操作用于在通电状态和断电状态之间激励所述激光器,并在所述激光器的断电状态进行所述环境光信号的测量。这能够在启动或校准模式期间读取时段之前和/或在读取时段期间以周期性间隔进行。例如,在后一种情况下,激光器能够在约每二十次扫描中的一次扫描的中间或任何其他部分被断电短的时间间隔,例如 1 毫秒。所述控制器还被操作用于使所述扫描部件移动以在扫描中使所述激光束扫掠,并且可以在所述扫描部件移动之前进行所述环境光信号的测量。

[0016] 在一个实施例中,所述信号处理电路包括用于抑制所述环境光信号的相关双采样(CDS)电路以及具有两个开关状态的控制开关。所述控制器被操作用于在所述一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述CDS电路被旁路的一个开关状态,并用于在所述另一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述信息信号和所述环境光信号两者被传导到所述CDS电路的另一个开关状态。

[0017] 在另一个实施例中,所述信号处理电路包括用于抑制所述环境光信号的带通滤波器,以及具有两个开关状态的控制开关。所述控制器被操作用于在所述一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述带通滤波器被旁路的一个开关状态,并用于在所述另一个操作模式期间将所述控制开关切换到其中所述信息信号和所述环境光信号两者被传导到所述带通滤波器的所述另一个开关状态。

[0018] 根据本公开的另一个方面,一种用于在存在待被抑制的环境光时光电读取目标的方法,通过以下步骤进行:发射激光束;使所述激光束跨所述目标扫描用于从那里反射和散射为返回激光;检测来自所述目标的返回激光,并将检测的返回激光转换成承载所述目标的相关信息的模拟电信息信号;伴随地检测所述环境光,并将检测的环境光转换成模拟电环境光信号;测量环境光信号;当测量的环境光信号低于阈值时在一个操作模式中处理所述信息信号和所述环境光信号两者,以及当测量的环境光信号至少等于所述阈值时在另一个操作模式中抑制所述环境光信号并且仅处理所述信息信号。

[0019] 现在转到附图,图1示出手持移动激光束读取器10,手持移动激光束读取器10实现在具有手枪握把型手柄53的手枪形壳体55内。壳体55包含:激光光源46,激光光源46优选是半导体激光二极管,用于向目标发射如条码符号70的输出激光束51,用于从所述目标反射和散射;光电检测器58,光电检测器58优选是光电二极管,用于检测输入光52;聚焦光学组件57,聚焦光学组件57优选是一个或多个聚焦透镜,用于将输出激光束51聚焦为符号70上的束斑;特定用途集成电路(ASIC)20,特定用途集成电路20安装在印刷电路板(PCB)61上;编程微处理器或控制器40,编程微处理器或控制器40也优选安装在PCB61上;以及电源或电池62,电源或电池62优选安装在手柄53中。在壳体55的前端的光透射窗56允许输出激光光束51射出壳体55而入射光52进入壳体55。使用者通过手柄53握持读取器10,优选以距符号70的一定距离使读取器10瞄准符号70。为启动读取,使用者扣动手柄53上的触发器54。读取器10可以任选包括使用者容易访问的键盘48和显示器49。

[0020] 如图1进一步所示,由激光光源46发射的激光束51经过部分镀银的反射镜47到达扫描部件或振荡扫描反射镜59,扫描部件或振荡扫描反射镜59耦合到驱动马达60,优选在触发器54被手动扣动时通电。反射镜59的振荡使输出激光束51横跨符号70以所期望的扫描图案例如扫描线来回掠过。各种反射镜和马达构造能被用于使激光束以所期望的扫描图案移动。例如,反射镜59不需要是如图所示的凹反射镜,而是还可以是平面反射镜,所述平面反射镜在关于平面反射镜安装于其上的驱动轴的交替的圆周方向上被重复和往复驱动。

[0021] 如图1进一步所示,入射光52可以具有来自两个不同源的两个光分量。第一光分量是得自激光光源46的返回激光并利用通过窗56由符号70返回的激光光束51的反射和/或散射产生。第二光分量是得自外部环境光源80的环境光82,外部环境光源80被操作

用于发射环境光 82。如上所述,在现场的外部光源 80 可以是阳光、一个或多个白炽灯、一个或多个荧光灯、一个或多个发光二极管(LED)等。在图 1 所示的示例读取器 10 中,入射光 52 由扫描反射镜 59 和部分镀银的反射镜 47 反射并照射到检测器 58 上。检测器 58 产生与返回光 52 的强度成比例的模拟电输出信号。从符号 70 返回且得自来自激光光源 46 的激光的返回光 52 的输出信号的第一分量信号在下文中被描述为承载符号 70 相关信息的“信息”信号 ( $V_{ABP}$ )。下标 ABP 是模拟条形图案的缩写。得自环境光源 80 的返回光 52 的输出信号的第二分量信号在下文中被描述为“环境光”或“干扰”信号 ( $V_{AMB}$ )。

[0022] 同样如上所述,当荧光灯和 LED 以千赫兹频率操作时,存在以下情况:环境光信号  $V_{AMB}$  随时间变化的频率分量在频率上过于接近信息信号  $V_{ABP}$  的频率,在此情况下,环境光信号  $V_{AMB}$  会干扰并妨碍信息信号  $V_{ABP}$  的解码,从而降低读取器 10 的性能。通过非限制性示例,在读取位于相对靠近读取器 10 例如离开约 10 英寸的低密度符号 70 的过程中,会产生约 50kHz 的信息信号  $V_{ABP}$ 。如果 LED 以约 50kHz 操作时,那么环境光信号  $V_{AMB}$  和信息信号  $V_{ABP}$  的相应频率过于接近,会导致干扰,并可能导致符号 70 没有被成功读取。本发明的一个方面是抑制这种干扰。

[0023] 如图 2-3 的实施例所示,ASIC20 包括连接到光电检测器 58 的信号处理接收器电路,如上所述,其输出是信息信号  $V_{ABP}$  和环境光信号  $V_{AMB}$  的、结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ )。信号处理接收器电路包括具有至少一个放大器 (AMP1) 的前端接收器部 100,该至少一个放大器 (AMP1) 有利地被构造为互阻抗放大器,以增加从光电检测器 58 接收的模拟电结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ ) 的增益。放大器 AMP1 的增益能够通过经由连接到控制器 40 的控制线 104 改变电阻器 102 来调节。结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ ) 如图 2 所示在第一操作模式中通过使控制器 40 经由控制线 106 将旁路开关 S3 切换到第一开关状态被直接传导到后端接收器部 120,或者如图 3 所示在第二操作模式中通过使控制器 40 经由控制线 106 将旁路开关 S3 切换到第二开关状态被直接连接到环境光抑制电路 140。

[0024] 旁路开关 S3 的切换由信号处理接收器电路通过测量环境光信号  $V_{AMB}$  确定。如果测量的环境光信号  $V_{AMB}$  低于阈值,则该环境光信号  $V_{AMB}$  的存在是能够容忍的,因此,结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ ) 如图 2 所示在第一操作模式中被发送到后端接收器部 120。如果测量的环境光信号  $V_{AMB}$  等于或超过阈值,则环境光信号  $V_{AMB}$  的存在将干扰符号 70 的读取,因此,环境光信号  $V_{AMB}$  必须由抑制电路 140 抑制,只有信息信号  $V_{ABP}$  如图 3 所示在第二操作模式中被发送到后端接收器部 120。

[0025] 环境光信号  $V_{AMB}$  的幅度和/或频率的测量能够通过控制器 40 以各种方式进行。如下文所述,控制器 40 被操作用于在通电和断电状态之间激励激光光源 46,并用于在启动或校准模式期间读取时段之前和/或在读取时段期间以周期性间隔,在断电状态测量环境光信号的幅度。例如,在后一种情况下,激光光源 46 能够在约每二十次扫描中的一次扫描的中间或任何其他部分被断电短的间隔,例如 1 毫秒。

[0026] 控制器 40 利用激光器驱动电路 108 经由控制线 110 控制激光光源 46。激光器驱动电路 108 包括激光器功率调节器,激光器功率调节器是通过改变施加到激光光源 46 的前向持续电流  $I_c$  保持稳定的光输出功率的闭环反馈系统。激光光源 46 包括激光二极管 112 和监控光电二极管 114。输出激光的小部分耦合到封装的激光光源 46 内的监控光电二极管 114。这在监控光电二极管 114 中感应与激光输出功率成比例的光电流。此光电流是用来

调节激光的输出功率的负反馈信号。因此,控制器 40 能够将激光光源 46 打开到通电状态,或将激光光源 46 关闭到断电状态。

[0027] 如上所述,控制器 40 使扫描部件 59 移动以在扫描中使激光束扫掠。环境光信号的幅度的测量还能够移动扫描部件 59 之前在校准模式中进行。此外,控制器 40 能够通过对环境光信号执行快速傅立叶变换 (FFT) 测量环境光信号的频率。

[0028] 因此,在一个实施例中,从光电检测器 58 接收的结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ ) 的环境光信号  $V_{AMB}$  在激光光源 46 关闭时即在  $V_{ABP} = 0$  时,使用前端接收器部 100、后端接收器部 120 以及控制器 40 测量。有利地是,在前端接收器部 100 和后端接收器部 120 的增益固定时确定阈值。作为选择,该阈值能够被预先存储在控制器 40 的存储器中。当环境光信号  $V_{AMB}$  小于阈值时,则控制器 40 将旁路开关 S3 切换到如图 2 所示的状态,而当环境光信号  $V_{AMB}$  等于或超过阈值时,则控制器 40 将旁路开关 S3 切换到如图 3 所示的状态。

[0029] 因此,在图 2 中,结合输出信号 ( $V_{ABP}+V_{AMB}$ ) 被传导至后端接收器部 120,其包括:具有接通/关断控制的自动增益控制器 (AGC);在其带宽中具有可调节的截止频率以从结合输出信号滤除噪声的至少一个有源低通滤波器级;以及具有可调节的增益以提高结合输出信号的增益的至少一个放大器 (AMP2)。AGC、低通滤波器以及 AMP2 中的各个具有在微处理器 40 的控制下能够调节的、连接到控制线 116、118、122 的控制输入。

[0030] 信号处理接收器电路还包括数字转换器 124,数字转换器 124 通过利用差分电路、峰值检测器、多路复用器、逻辑元件和比较器处理结合输出信号来数字化所述结合输出信号。数字转换器 124 处理来自后端部 120 的结合输出信号以产生脉冲信号,其中,脉冲之间的宽度和间隔对应于条的宽度和符号 70 的条之间的间隔。数字转换器 124 用作边缘检测器或波形成形器电路,通过数字转换器 124 设置的阈值点决定结合输出信号的什么点代表条码边缘。来自数字转换器 124 的脉冲信号被应用到典型被作为软件并入编程控制器 40 中的解码器 128,编程控制器 40 还将具有相关联的程序存储器和随机存取数据存储器。控制器 40 还具有连接到解码器 128 和后端部 120 的输出的模拟数字转换器 (ADC) 126。解码器 128 首先确定来自数字转换器 124 的结合输出信号的脉冲宽度和间隔。解码器 128 然后分析宽度和间隔以发现并解码合法的条码符号。这包括分析以识别通过适当的编码标准定义的合法字符和序列。控制器 40 然后通过接口与外部主机通信。

[0031] 在图 2 中,环境光信号  $V_{AMB}$  的存在由于其低测量值是能容忍的。然而,在图 3 中,环境光信号  $V_{AMB}$  的存在由于其高测量值是不能容忍的,这是应用抑制电路 140 以去除环境光信号  $V_{AMB}$  的原因。图 3 中的抑制电路 140 被构造为具有相对于彼此脉冲异相的一对开关 S1 和 S2 的相关双采样 (CDS) 电路。为使用 CDS 电路 140,控制器 40 必须通过激光器驱动电路 108 经由控制线 110 脉冲化或调制激光光源 46,以使调制电流  $I_{mod}$  被传导至激光光源 46。激光光源 46 以足够快的速率或频率脉冲化,以准确地解析在要读取的条码符号 70 的类型中使用的最窄的条或间隔。典型情况下,这相当于在使扫描激光束扫描跨过条码符号 70 的最窄的条或间隔所需要的时段期间的数个脉冲。

[0032] 还如图 3 所示,信号处理接收器电路还包括由控制器 40 经由控制线 132 控制的振荡器 130。振荡器 130 输出时钟信号 (CLK),所述时钟信号具有的频率与脉冲化的激光光源 46 的频率相同。逆变器 134 输出反相时钟信号 (CLK\*),反相时钟信号 (CLK\*) 具有的频率与 CLK 信号的频率相同,但反相时钟信号与 CLK 信号 180 度异相。CLK\* 信号驱动开关 S1



的开关, CLK 信号驱动开关 S2 的开关。

[0033] 在图 3 中, 光电检测器 58 输出是经调制的信息信号  $V_{ABP(mod)}$  与环境光信号  $V_{AMB}$  的的和的、结合输出信号 ( $V_{ABP(mod)}+V_{AMB}$ )。这结合输出信号被传导至各个开关 S1 和 S2。当开关 S2 闭合时, 激光光源 46 被通电以使结合输出信号 ( $V_{ABP(mod)}+V_{AMB}$ ) 经过开关 S2 并被存储在电容器 C2 中。当开关 S1 闭合时, 激光光源 46 被断电以使得仅将结合输出信号 ( $V_{ABP(mod)}+V_{AMB}$ ) 的环境光信号  $V_{AMB}$  经过开关 S1 ( $V_{ABP(mod)} = 0$ ) 并被储存在电容器 C1 中。得到的存储信号然后由缓冲器 B1 或 B2 缓冲并被馈送到差分放大器 136 (AMP3), 差分放大器 136 (AMP3) 接收两个缓冲的信号并从结合输出信号 ( $V_{ABP(mod)}+V_{AMB}$ ) 的值减去环境光信号  $V_{AMB}$  的值, 由此恰好得到经调制的信息信号  $V_{ABP(mod)}$ , 经调制的信息信号  $V_{ABP(mod)}$  然后经过低通滤波器 138。开关 S2 的开关动作与激光光源 46 的脉冲化同步, 并在功能上用作解调器, 并将经调制的信息信号  $V_{ABP(mod)}$  移动到基带, 从而得到信息信号  $V_{ABP}$ , 信息信号  $V_{ABP}$  然后通过后端部 120、数字转换器 124 和解码器 128 被传导, 如上所述。滤波器 138 在其带宽 (BW1) 中具有由控制器 40 经由控制线 142 调节的可调节的截止频率。滤波器 138 去除任何载波相关的残余。

[0034] 抑制电路 140 有效地抑制环境光信号, 但带来噪声性能恶化, 这是因为接收器带宽需要增加以支持高调制频率载波。在抑制电路 140 中的解调期间, 在基带中的噪声显著增加。此外, 激光光源 46 的约一半的输出功率在调制过程中丢失 (占空比 50%) 以产生载波。为避免这种信号对噪声 (S/N) 的损失 (在读取器性能中的损失), 能够对信号处理电路进行各种调节。例如, 放大器 AMP1 通过控制线 104 的增益能够增加以改善信号对噪声性能。振荡器 130 的时钟频率能够通过控制线 132 被降低以提高保真度和信号对噪声性能。具有带宽 BW1、BW2 的滤波器的截止频率能够通过控制线 142、118 调节 (带宽 BW1、BW2 越低, 噪声越低)。虽然未示出, 控制器 40 还控制扫描马达驱动器 60, 扫描马达驱动器 60 使扫描反射镜振荡以使出射激光束 51 扫掠过扫描角度。通过降低驱动马达驱动器 60 的驱动信号的幅度, 在信号处理接收器电路中的带宽要求降低, 从而也提高 S/N。

[0035] 图 4 示出噪声抑制电路 150 的另一个实施例。同样的附图标记已经在图 4 中使用以识别相似部分。不是使用如上所述在图 3 中的相关双采样, 接收的信息信号通过调制激光光源 46 来调制幅度。结合输出信号 ( $V_{ABP(mod)}+V_{AMB}$ ) 被传导至带通滤波器 152, 带通滤波器 152 去除干扰信号  $V_{AMB}$ 。带通滤波器 152 具有由控制器 40 经由控制线 156 调节的可调节的带宽。混频器 (M) 154 然后被用来将经调制的信息信号  $V_{ABP(mod)}$  解调和移动回基带信号  $V_{ABP}$ 。如果需要, 基带信号  $V_{ABP}$  然后在低通滤波器 138 中被滤波以去除任何载波相关的残余。

[0036] 如 5 的流程图所示, 在开始步骤 200 的读取时段开始, 激光光源 46 被断电, 环境光信号在步骤 202 中被测量。然后, 在步骤 204 中, 判断测量的环境光信号是否超过阈值。如果否, 则信息信号和环境光信号两者在步骤 206 中被处理, 并且读取时段在步骤 208 结束。如果是, 则激光光源 46 在步骤 210 中被通电和调制。然后, 在步骤 210 中抑制环境光信号。然后, 仅信息信号在步骤 214 中被处理, 在此之后读取时段在步骤 216 中结束。

[0037] 应当理解, 默认操作模式如图 2 所示, 其中前端接收器部 100 和后端接收器部 120 被用来处理光电检测器 58 的输出信号。如上文所指出的, 抑制电路 140、150 增加噪声。在调制和占空比被采用的情况下, 输出激光束的亮度被降低。因此, 抑制电路 140、150 仅在其被需要时即在环境噪声水平过高不能被忽略时被操作。

[0038] 如上所述, 用于环境噪声水平的阈值在后端接收器部 120 和前端接收器部 100 的

增益固定时并且优选在 AGC 通过控制器 40 经由控制线 116 关闭时被测量。如上所述,控制器 40 通过对环境光信号执行快速傅立叶变换 (FFT) 来测量环境光信号的频率。在移动扫描部件 59 之前,如果激光光源 46 通电,则信息信号只具有 DC 分量,所述 DC 分量容易与来自环境光信号的频率区分。

[0039] 在上述说明书中,对具体实施例进行了描述。然而,本领域的普通技术人员应当理解,可以进行种修改和变型而不脱离如所附的权利要求书记载的本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被视为说明性的而非限制性的,并且所有这样的修改意在被包括在本教导的范围之内。

[0040] 益处、优点、问题的解决方案和可能产生任何益处、优点或产生解决方案或变得更明显的任何(一个或多个)元件不应当被解释为权利要求的全部或任一项的关键的、必需的或必要的特征或元件。本发明仅由包括在本申请待决期间进行的任何修改的所附的权利要求和如批准的那些权利要求的所有等同物来限定。

[0041] 此外本文档中,相关术语如第一和第二、顶部和底部等可以单独使用以使一个实体或动作与另一个实体或动作区分而不一定要求或暗示这样的实体或动作之间的任何实际的这样的关系或顺序。术语“包括”、“包含”、“有”,“具有”、“含有”、“涵盖”、“容纳”、“含有”或其任何其他变体旨在涵盖非排他性的包括,以使包括、具有、包含、含有元素的列表的过程、方法、物品或装置并不只包括那些元素,而是可以包括未明确列出的或这些过程、方法、物品或装置所固有的其他元素。由“包括……”、“具有……”,“包含……”或“含有……”继续的元素在没有更多的限制的情况下不排除在包括、具有、包含或含有该元素的过程、方法、物品或装置中存在额外相同元素。除非在本文中另有明确说明,术语“个”被定义为一个或多个。术语“基本上”、“本质上”、“大约”、“约”或其任何其他形式被定义为接近由本领域的普通技术人员所理解的,并且在一个非限制性实施例中,该术语被限定为在 10% 以内,在另一个实施例中被限定为在 5% 以内,在另一个实施例中被限定为在 1% 以内,并且在另一个实施例中被限定为在 0.5% 以内。当在本文中所使用时术语“耦合”被定义为连接,但不一定是直接的连接且不一定是机械连接。以特定方式被“构造”的设备或结构是至少以该方式构造,但也可以通过未列出的方式来构造。

[0042] 应当理解,某些实施例可以包括一个或多个通用或专用处理器(或“处理设备”)如微处理器、数字信号处理器、定制处理器和现场可编程门阵列(FPGA)以及独特存储的程序指令(包括软件和固件),其控制一个或多个处理器,结合某个非处理器电路,执行一些、大部分或所有的本文所述的方法和/或装置的功能。作为选择,一些或所有功能可以由没有存储的程序指令的状态机器实施,或在一个或多个特定用途集成电路(ASIC)中实施,其中,每个功能或某些功能的一些组合被实现为定制逻辑。当然,可以使用两种方法的组合。

[0043] 此外,实施例能够被实施为计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机可读代码,用于对计算机(如包括处理器)进行编程,以执行如本文所描述和要求保护的方法。这样的计算机可读存储介质的示例包括但不限于硬盘、CD-ROM、光存储设备、磁存储设备、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)和闪速存储器。进一步,预计普通技术人员当由本文公开的概念和原理指导时通过例如可用时间、当前技术和经济考虑的驱动尽管可能需要显著努力并具有许多设计选择,但将能够以最少的试验容易产生这样的软件指令

和程序以及 IC。

[0044] 本公开的摘要被提供以允许读者快速地确定本技术公开的性质。在理解摘要不会被用来解释或限制权利要求的范围或含义的情况下提交摘要。另外,在前面的具体实施方式中,能够看出,出于简化本公开的目的,各种特征在各种实施例中被分组在一起。这种公开方法不应当被解释为反映要求保护的实施例需要比明确陈述于每一项权利要求的特征更多的特征的意图。相反,如所附权利要求所反映的,发明主题在于少于单个公开实施例的所有特征。因此,所附权利要求由此被结合到具体实施方式中,其中各个权利要求自身作为单独要求保护的主体。

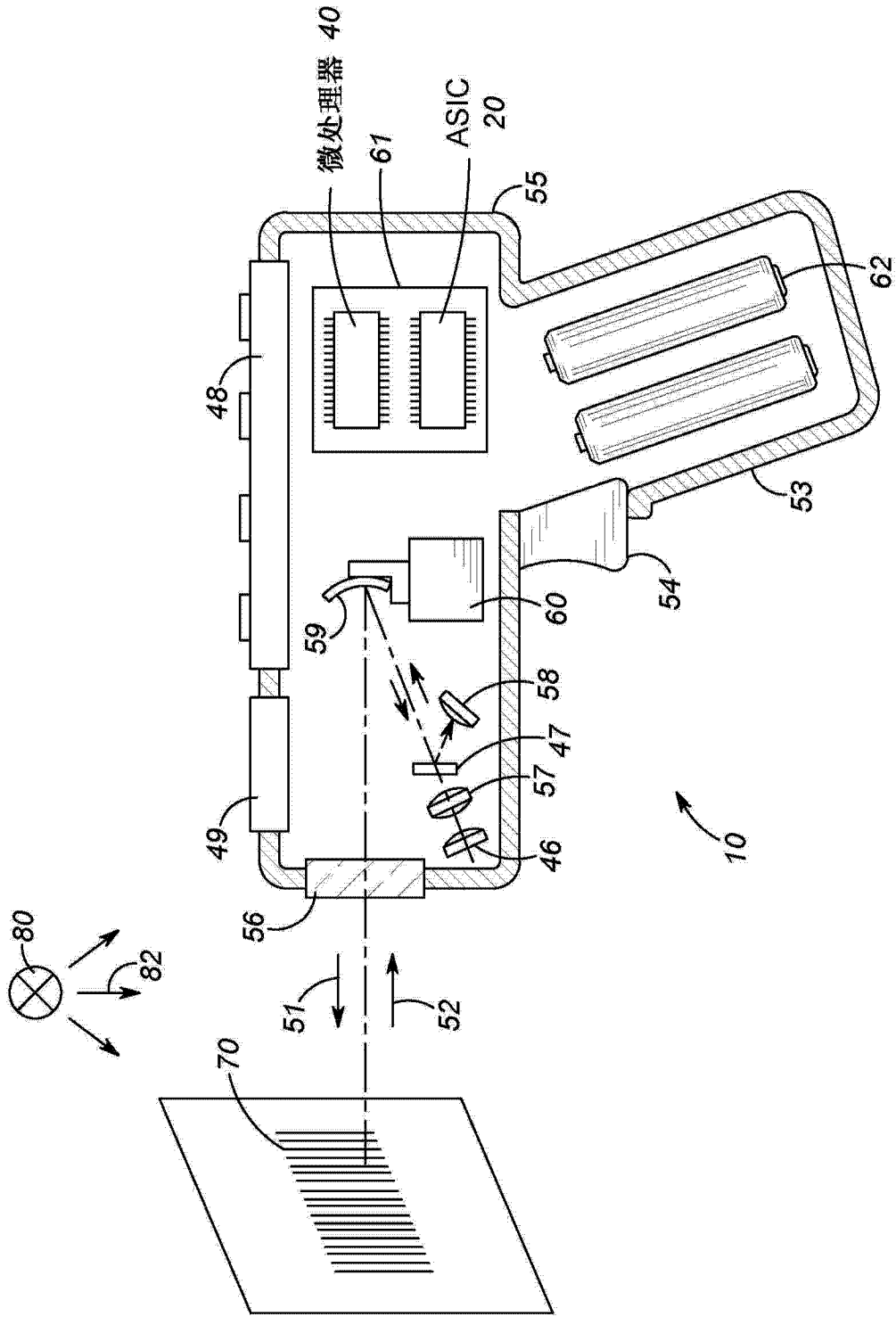


图 1



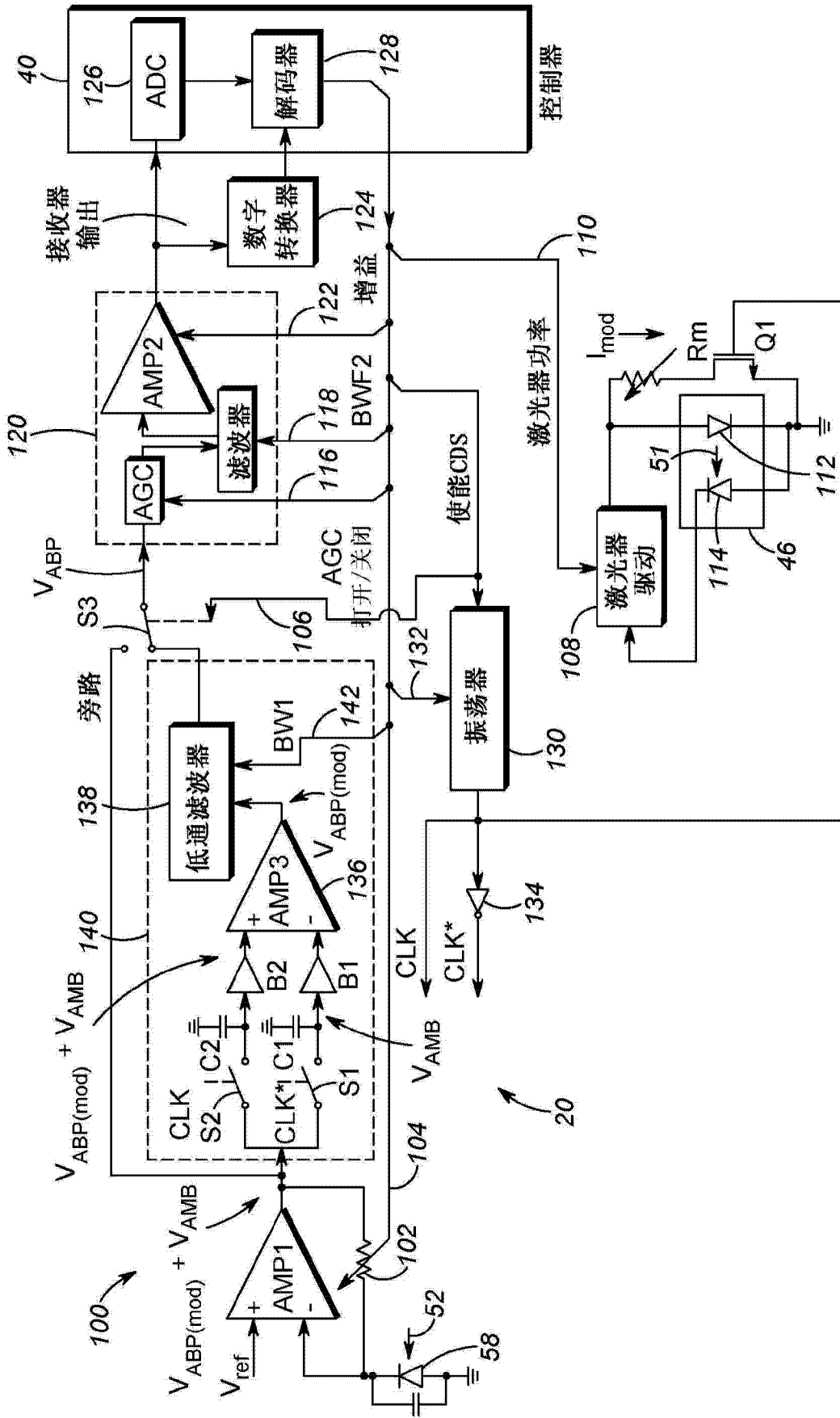


图 3

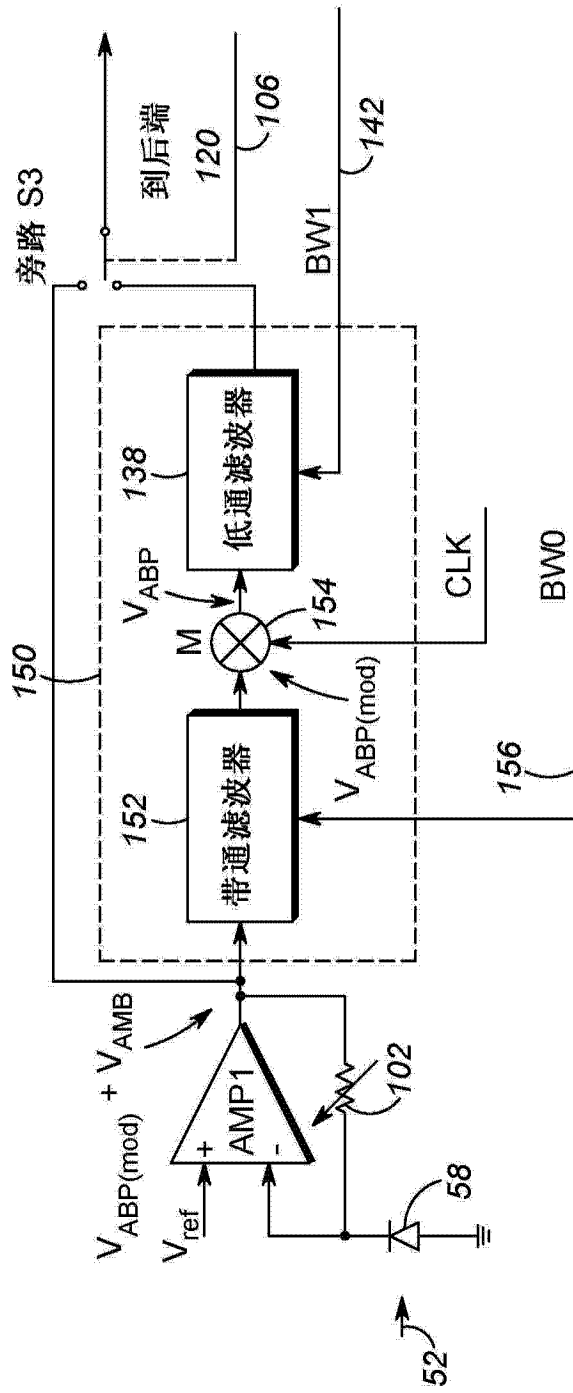


图 4

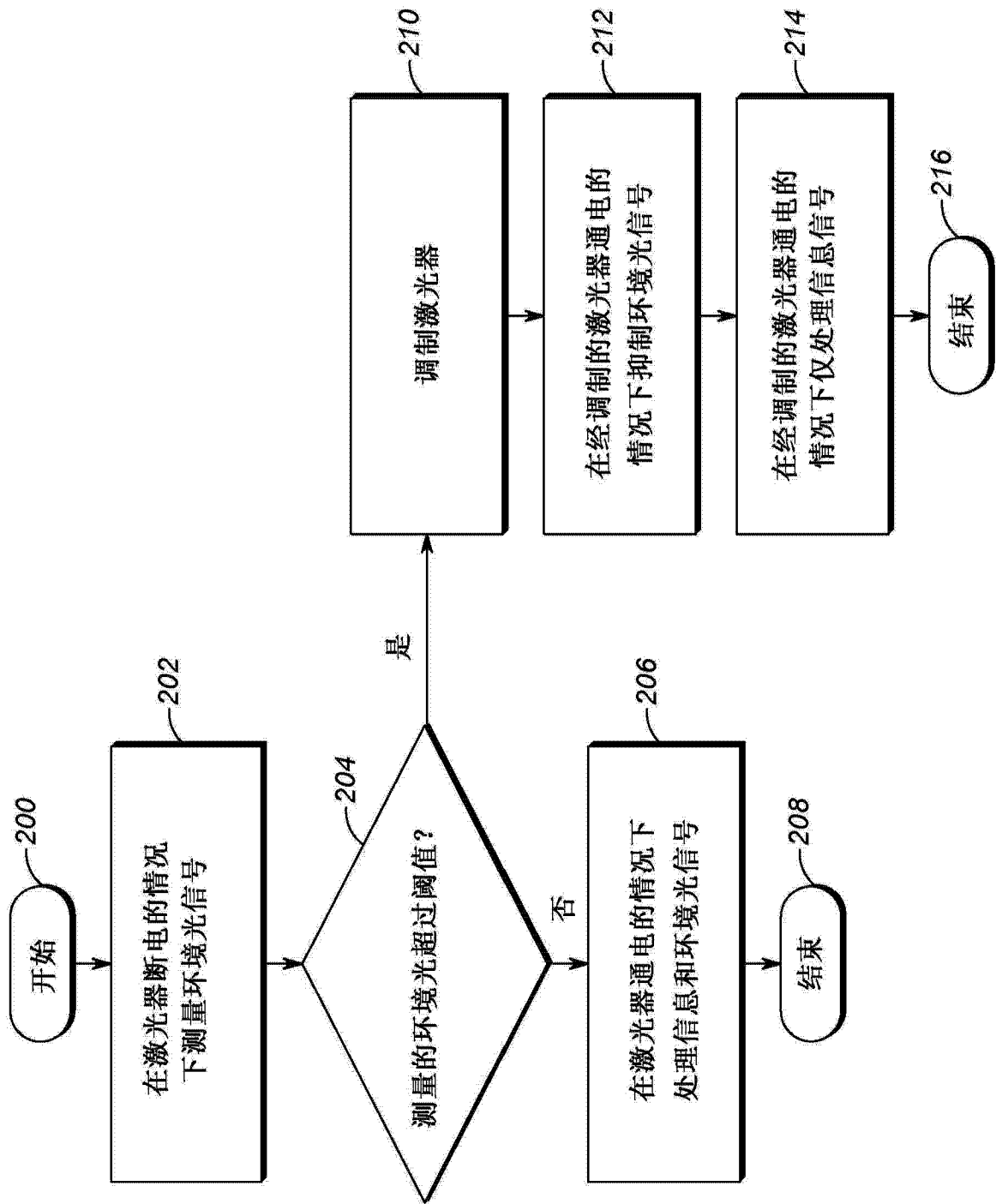


图 5