



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104126187 B

(45)授权公告日 2017.06.23

(21)申请号 201380007863.5

(73)专利权人 OPTO电子有限公司

(22)申请日 2013.01.31

地址 日本埼玉县

(65)同一申请的已公布的文献号

专利权人 欧光股份有限公司

申请公布号 CN 104126187 A

(72)发明人 广野光明 新关尚也 季德培

(43)申请公布日 2014.10.29

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

(30)优先权数据

代理人 刘新宇

13/363,894 2012.02.01 US

(51)Int.Cl.

606K 7/10(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2014.08.01

US 2004/0004127 A1,2004.01.08,
US 5475206 A,1995.12.12,
CN 1746898 A,2006.03.15,

(86)PCT国际申请的申请数据

审查员 谭碧云

PCT/US2013/024057 2013.01.31

权利要求书3页 说明书5页 附图5页

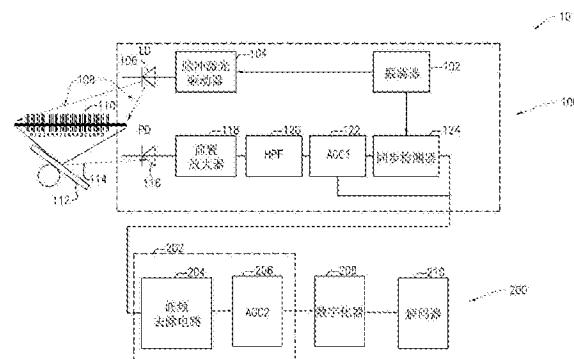
(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/116467 EN 2013.08.08

(54)发明名称
用于条形码信号中的噪声减少的系统和方法

(57)摘要

公开了一种用于读取条形码的系统和方法，该系统和方法可以包括：传送以选择的频率脉冲化的光以照明条形码；将条形码读取器从条形码接收到的光转换成电信号；通过信号调节电路将该电信号传送至滤波器，并对该电信号进行放大，从而提供调节后的电信号；以选择的频率对调节后的电信号进行采样；从采样的调节后的电信号中去除由于条形码读取器的外壳内的光散射而产生的能量；基于上述去除步骤所生成的信号的值生成逻辑“1”和逻辑“0”输出中的一个；将上述生成步骤的输出解析成表示条形码上的信息的数据。



1. 一种条形码读取器，包括：

激光输出电路，其能够工作以朝向条形码提供具有指定频率的脉冲化的激光输出；

光电二极管，其将所述条形码读取器接收到的光转换成电信号；

第一信号调节电路，用于对所述电信号进行滤波和放大，从而提供调节后的电信号；

检测电路，其能够工作从而以所述指定频率对所述调节后的电信号进行采样，以产生采样电信号；

第二信号调节电路，其包括第一高通滤波器和第一自动增益控制电路，其中所述第一高通滤波器能够工作以将由于所述条形码读取器的外壳内的光散射而产生的光能量从所述采样电信号中滤除，并且所述第一自动增益控制电路能够工作以对滤除了所述光能量的采样电信号进行放大，从而生成滤除了所述光能量且经放大的采样电信号；

数字化器，其包括比较器，其中所述第一自动增益控制电路的输出端直接电性连接至所述比较器的输入端，以将滤除了所述光能量且经放大的采样电信号直接提供至所述比较器，并且所述比较器能够工作以将滤除了所述光能量且经放大的采样电信号的电压与阈值电压进行比较，以基于所述比较的结果输出以下中的一个：(a) 与逻辑“1”值对应的电压值；和(b) 与逻辑“0”值对应的电压值；以及

解码器，其用于将来自所述数字化器的输出解析成表示所述条形码上的信息的数据。

2. 根据权利要求1所述的条形码读取器，其中，所述第一信号调节电路包括：

前置放大器，其用于对从所述光电二极管输出的电信号进行放大；

第二高通滤波器，其用于对从所述前置放大器产生的信号进行滤波；

第二自动增益控制电路，其用于对来自所述第二高通滤波器的信号进行放大。

3. 根据权利要求1所述的条形码读取器，其中，所述激光输出电路包括振荡器，所述振荡器使得所述激光输出以所述指定频率脉冲化。

4. 根据权利要求3所述的条形码读取器，其中，所述检测电路包括：

检测器，其与所述振荡器同步，从而使得所述检测器以所述振荡器的所述指定频率对来自第一信号调节电路的信号进行采样。

5. 根据权利要求1所述的条形码读取器，其中，还包括：

低通滤波器，其位于所述第二信号调节电路和所述比较器之间，用于去除来自所述第二信号调节电路的滤除了所述光能量且经放大的采样电信号中的高频噪声分量，以提供所述阈值电压，其中所述第一自动增益控制电路的输出端直接电性连接至所述低通滤波器的输入端，以将滤除了所述光能量且经放大的采样电信号直接提供至所述低通滤波器。

6. 根据权利要求1所述的条形码读取器，其中，所述数字化器以数字电路上所执行的软件来实施。

7. 根据权利要求1所述的条形码读取器，其中，所述数字化器和所述解码器以至少一个单一数字电路上的软件来实施。

8. 一种用于读取条形码的方法，包括：

传送以选择的频率脉冲化的光以照明所述条形码；

将条形码读取器接收到的来自所述条形码的光转换成电信号；

经由信号调节电路传送所述电信号以对所述电信号进行滤波和放大，从而提供调节后的电信号；

以所述选择的频率对所述调节后的电信号进行采样,以生成采样电信号;

去除步骤,从所述采样电信号中去除由于所述条形码读取器的外壳内的光散射而产生的能量,其中去除所述能量的步骤包括:(i)将所述采样电信号发送至高通滤波器,以从所述采样电信号中滤除所述能量;以及(ii)将滤除了所述能量的采样电信号发送至自动增益控制电路,以对滤除了所述能量的采样电信号进行放大,从而生成滤除了所述能量且经放大的采样电信号;

直接输出步骤,通过所述自动增益控制电路将滤除了所述能量且经放大的采样电信号直接输出至比较器的输入端;

生成步骤,通过所述比较器将滤除了所述能量且经放大的采样电信号的电压与阈值电压进行比较,以基于所述比较的结果生成以下中的一个:(a)与逻辑“1”值对应的电压值;和(b)与逻辑“0”值对应的电压值;以及

将来自所述生成步骤的输出解析成表示所述条形码上的信息的数据。

9.根据权利要求8所述的方法,其中,所述阈值电压由位于所述自动增益控制电路和所述比较器之间的低通滤波器提供,并且所述自动增益控制电路将滤除了所述能量且经放大的采样电信号直接提供至所述低通滤波器。

10.一种条形码读取器,包括:

激光输出电路,其能够工作以朝向条形码提供具有指定频率的脉冲化的激光输出;

光电二极管,其用于将所述条形码读取器接收到的光转换成电信号;

第一信号调节电路,其用于对所述电信号进行放大,从而提供调节后的电信号;

检测电路,其能够工作从而以所述指定频率对所述调节后的电信号进行采样,以产生采样电信号;

第二信号调节电路,其包括第一高通滤波器,其中所述第一高通滤波器能够工作以将由于散射而产生的光能量从所述采样电信号中滤除,以生成滤除了所述光能量的采样电信号;

数字化器,其包括比较器和低通滤波器,其中所述第一高通滤波器的输出端直接电性连接至所述比较器的输入端和所述低通滤波器,以将滤除了所述光能量的采样电信号直接提供至所述比较器和所述低通滤波器两者,并且所述比较器能够工作以将滤除了所述光能量的采样电信号的电压与所述低通滤波器提供的阈值电压进行比较,以基于所述比较的结果输出以下中的一个:(a)与逻辑“1”值对应的电压值;和(b)与逻辑“0”值对应的电压值;以及

解码器,其用于将来自所述数字化器的输出解析成表示所述条形码上的信息的数据。

11.根据权利要求10所述的条形码读取器,其中,所述第一信号调节电路包括:

前置放大器,其用于对从所述光电二极管输出的电信号进行放大;

第二高通滤波器,其用于对从所述前置放大器产生的信号进行滤波;以及

第一自动增益控制电路,其用于对来自所述第二高通滤波器的信号进行放大。

12.根据权利要求10所述的条形码读取器,其中,所述激光输出电路包括振荡器,该振荡器使得所述激光输出以所述指定频率脉冲化。

13.根据权利要求10所述的条形码读取器,其中,所述检测电路包括:

在所述指定频率处的带通滤波器,其使得所述检测电路以所述指定频率对来自第一信

号调节电路的信号进行采样；以及
波形检测器。

14. 根据权利要求10所述的条形码读取器，其中，所述检测电路包括：
乘积检测器，其能够工作以使得所述检测电路以所述指定频率对来自第一信号调节电路的信号进行采样。

15. 根据权利要求12所述的条形码读取器，其中，所述检测电路包括：
检测器，其与所述振荡器同步，从而使所述检测器以所述振荡器的所述指定频率对来自第一信号调节电路的信号进行采样。

16. 根据权利要求10所述的条形码读取器，其中，所述第二信号调节电路还包括：
自动增益控制电路，其用于对所述高通滤波器的输出进行放大，其中所述自动增益控制电路的输出端直接电性连接至所述比较器的输入端和所述低通滤波器，以将滤除了所述光能量的采样电信号直接提供至所述比较器和所述低通滤波器两者。

17. 根据权利要求10所述的条形码读取器，其中，所述低通滤波器将来自所述第二信号调节电路的滤除了所述光能量的采样电信号的DC电压分量分离出来，从而提供在所述比较器中使用的所述阈值电压。

18. 根据权利要求10所述的条形码读取器，其中，所述数字化器以数字电路上所执行的软件来实施。

19. 根据权利要求10所述的条形码读取器，其中，所述数字化器和所述解码器以至少一个单一数字电路上的软件来实施。

20. 一种用于读取条形码的方法，包括：
传送以选择的频率脉冲化的光以照明所述条形码；
将条形码读取器接收到的来自所述条形码的光转换成电信号；
经由信号调节电路传送所述电信号以对所述电信号进行放大，从而提供调节后的电信号；
以所述选择的频率对所述调节后的电信号进行采样，以生成采样电信号；
去除步骤，从所述采样电信号中去除由激光散射而产生的光能量，其中去除所述光能量的步骤包括将所述采样电信号发送至高通滤波器，以生成滤除了所述光能量的采样电信号；
直接输出步骤，通过所述高通滤波器将滤除了所述光能量的采样电信号直接输出至比较器的输入端和低通滤波器；
生成步骤，通过所述比较器将滤除了所述光能量的采样电信号与所述低通滤波器提供的阈值电压进行比较，以基于所述比较的结果生成以下中的一个：(a) 与逻辑“1”值对应的电压值；和(b) 与逻辑“0”值对应的电压值；以及
将来自所述生成步骤的输出解析成表示所述条形码上的信息的数据。

用于条形码信号中的噪声减少的系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 专利号为7354000和7526130的美国专利为共同受让，并且这里通过引用合并于此。

背景技术

[0003] 在包括零售商店、办公楼、仓库、医院和私人住宅的各种环境中正发生着从荧光和其它形式的传统照明到发光二极管(LED)照明的转变。除了其它所期望的特征以外，LED照明还可以提供功耗低、运行成本低、寿命长以及显色效果高的优点。出于环境的原因，一些国家正在禁止传统灯泡的进一步制造。

[0004] 条形码读取器通常用于包括便利店和超市等的零售环境。一般来说，激光扫描的条形码读取器通过在条形码上方扫过通常具有650nm波长的激光束以及接收从条形码反射的光能量来进行操作，其中该光能量被处理以产生条形码信号。在典型的应用中，根据条形码的分辨率和读取距离(从条形码到条形码读取器的距离)，使用100Hz扫描率的激光束将产生具有30kHz(千赫)至200kHz的频率范围的信号。

[0005] 为了抑制能耗，通常以大约30kHz至100kHz范围内的频率驱动LED灯泡，其中该范围与很多条形码信号的频率重叠。如果周围光和条形码信号这两种信号类型的频率范围重叠，则条形码读取器难以对来自周围光的光能量和来自条形码信号的光能量进行区分。为了消除周围光对条形码读取器的干扰，专利号为6811087的美国专利公开了一种利用以2MHz(兆赫)的频率脉冲化的激光并且利用同步检测器对该频率并优选不对其它频率进行检测来扫描条形码的技术，该专利文献通过引用合并与此。该技术从高频LED照明中显著地去除具有恒定强度(诸如太阳光等)和光能量的周围光。然而，在存在与条形码信号共同的周围光频率分量情况下，条形码读取器内的解码器可能将周围光误读成条形码信号的一部分，这可能导致信号读取失败。

[0006] 此外，如下文的讨论，在条形码读取环境中可能存在其它可能的噪声源。激光扫描条形码读取器通常具有由玻璃或塑料(即，聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯材料)制成的出射窗以保护读取器外壳内的敏感部件。尽管涂有抗反射膜，但是出射窗上的灰尘或指纹将产生光学阻塞，从而导致指向光传感器的大量背向散射光。在回归反射型条形码读取器中，背向散射光将更为严重，其中射出的激光束和读取器接收到的收集光束共用相同的光学路径。来自300mm到500mm距离处的条形码的信号强度具有大约0.1uW(微瓦)的大小，而背向散射光可以达到1uW的大小，于是该散射光的大小是条形码信号大小的十倍。因此，上述情形会导致条形码读取器无法准确读取条形码。

[0007] 因此，需要一种使条形码读取器能够使读取设备集中于从条形码反射的光能量并且将来自周围光的光能量筛出的方案。用于实现该筛选过程的一个工具是采用同步检测器，其中该同步检测器以与射出的激光的脉冲速率相同的速率进行采样。

[0008] 在现有系统中，通常紧挨在同步检测发生后将条形码信号赋值为二进制值“1”或“0”。通常，与其它系统相比，使用同步检测的设备受周围光的影响要小，但趋向于难以从期

望从中提取数字条形码信号的信号能量中去除内部散射光的低频分量,其中该光是诸如从出射窗和/或外壳反射的光等。

[0009] 在对包括大量低频分量的信号进行放大的情况下,该信号可能获得超过处理信号的装置的操作范围的大小。结果,条形码信号分量将在最终输出信号中衰竭。即使同步检测的输出已处于最大大小,在低频噪声分量大的情况下,也无法将目标条形码信号充分放大。因此,无法将所得到的信号输出有效地解析成逻辑“1”和逻辑“0”值,这种情形可能导致无法适当读取条形码。

[0010] 因此,本领域需要用于将条形码读取设备中的噪声分量去除的改进的系统和方法。

发明内容

[0011] 根据一个方面,本发明涉及一种用于读取条形码的系统和方法,其可以包括传送以选择的频率脉冲化的光以照明条形码;将条形码读取器从条形码接收到的光转换成电信号;经由信号调节电路传送该电信号以对该电信号进行滤波和放大,从而提供调节后的电信号;以选择的频率对调节后的电信号进行采样;从采样得到的调节后的电信号中去除由条形码读取器的外壳内的光散射而产生的能量;基于由去除步骤所生成的信号的值生成逻辑“1”输出和逻辑“0”输出中的一个;以及将生成步骤的输出解析成表示条形码上的信息的数据。

[0012] 当结合附图描述本发明的优选实施例时,其它方面、特征、优势等对于本领域技术人员将变得明显。

附图说明

[0013] 为了说明本发明各个方面的目的,附图中显示了目前优选的形式,但是,应当理解本发明并不限于示出的这些精确的配置和机构。

[0014] 图1是根据本发明的一个实施例的包括频率滤波和增益控制的条形码读取器的框图;

[0015] 图2是根据本发明的另一实施例的包括频率滤波和增益控制的条形码读取器的框图;

[0016] 图3是根据本发明的又一实施例的包括频率滤波和增益控制的条形码读取器的框图;

[0017] 图4是根据本发明的又一实施例的包括频率滤波和增益控制的条形码读取器的框图;

[0018] 图5是可以与本发明的一个或多个实施例一起使用的计算系统的框图。

具体实施方式

[0019] 在以下说明中,为了解释的目的,记载了具体数目、材料和结构以提供对本发明的深入理解。然而,对于一个本领域的普通技术人员来说,可以在不具有这些具体细节的情况下实施本发明将是明显的。在一些实例中,可能省略或简化了已知的特征以免掩盖本发明。此外,说明书中对如“一个实施例”或“实施例”的短语的引用表示有关该实施例所描述的特

定特征、结构或特性包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中各个位置出现的如“在一个实施例中”或“在实施例中”的短语未必都指相同的实施例。

[0020] 这里，在一个实施例中，我们通过高通滤波器或差分电路来输出同步检测到的信号，以从信号中去除低频分量。在另一实施例中，我们对高通滤波器所产生的信号施加自动增益控制(AGC)，以使得能够将信号放大到足以被转换成两个二进制值中的一个二进制值。以这种方式，在将该信号充分放大后，我们将二进制值赋值给该信号。即使从出射窗和/或外壳反射的内部散射光很大，上述信号处理的序列也可以使条形码被成功读取。

[0021] 在下文中，我们将提出对在条形码读取器10的检测电路中接收到的光能量的处理的概述，随后更详细地描述本发明的特定实施例。

[0022] 图1是根据本发明的一个实施例的具有频率滤波和增益控制的条形码读取器10的框图。条形码读取器10可以包括主条形码电路100和另一信号处理电路200。主条形码电路100包括振荡器102、脉冲化激光驱动器104、激光二极管(LD)106、扫描镜112、光电二极管(PD)116、前置放大器118、高通滤波器(HPF)120、第一自动增益控制电路(AGC1)122和/或同步检测器124。HPF120优选具有大约500KHz的截止频率。同步检测器124可以包括带通滤波器，其具有的通过频带的中心频率与从脉冲化激光驱动器104所产生的信号的频率相同或大致相同。该带通滤波器(未示出)优选能够使同步检测器124以与从脉冲化激光驱动器104产生的信号相同或大致相同的频率对来自AGC1 122的信号进行采样。同步检测器124还可以包括波形检测器。同步检测器124还可以包括乘积检测器，其中，该乘积检测器能够工作以使得检测器124以与从脉冲化激光驱动器104产生的信号相同或大致相同的频率对来自AGC1122的信号进行采样。

[0023] 另一信号处理电路200可以包括滤波器/增益电路202，其中滤波器/增益电路202可以依次包括低频去除电路204和/或AGC2(自动增益控制电路2)206。另一信号处理电路200还可以包括数字化器208和/或解码器210。低频去除电路204可以具有大约10KHz或略小于10KHz的截止频率。

[0024] 图1还示出出射的脉冲化激光信号108、条形码110和反射信号114。依赖于条形码读取器10的操作情况，在光电二极管116处所接收到的光信号114可以包括来自一个或多个源的光。这些源可以包括：(a)从条形码110反射的光能量，(b)从条形码读取器10的透镜的内表面(即，位于条形码读取器10的外壳内的透镜的表面)反射离开的光能量，和/或(c)从条形码读取器10外部入射到条形码读取器10的周围光能量。

[0025] 在图1所示出的实施例中，优选地，可以是高通滤波器的低频去除电路204能够工作以对接收到的光信号114中所存在的低频噪声能量进行抑制。优选地，低频噪声的去除使得能够在不引发溢出(过电压)条件的情况下对接收到的光信号114赋予额外增益。

[0026] 图2是根据本发明的一个实施例的包括频率滤波和增益控制的条形码读取器10的框图。为简单起见，对图2的以下讨论不重复叙述以上在图1的实施例的讨论中所列出的所有部件。相反，下文讨论图2的实施例中的与图1的实施例不同的部分。在图2的实施例中，可以通过图2中的数字化器电路222来代替图1的实施例中的数字化器208。数字化器电路222可以包括低通滤波器224和/或比较器226，低通滤波器224和/或比较器226可以共同提供二进制信号228作为输出。低通滤波器224可以具有约60KHz的截止频率。

[0027] 在图2的实施例中，第二HPF电路204优选接收来自同步检测器124的信号输出，并

且优选从接收到的信号中去除低频光能量。由于低频光能量是由从出射窗126(图2)向条形码读取器10的内部散射的光或者除出射窗126以外的表面产生的散射光线所生成的,因此低频光能量的去除可以显著降低最初入射到HPF2 204的光信号的总量。

[0028] 鉴于AGC2电路206的有限的增益容量,期望真实条形码信号的动态增益范围更宽。我们考虑以2MHz的频率对激光二极管106进行脉冲驱动的情形。第一HPF 120可以具有设定至2MHz(兆赫)的截止频率。然而,第二HPF即HPF2 204可以具有与偏移量的波动相匹配的截止频率,其中该截止频率一般比2MHz低得多。另作说明,HPF2 204优选涉及去除由散射所产生的光能量,而不是去除从中穿过的光信号能量的脉冲信号分量。因此,可以将HPF2 204的截止频率大致设定为大部分散射光能量的频率,其中,预期该散射光能量将显著低于2兆赫的脉冲信号频率。

[0029] 在该实施例中,优选将AGC2 206的输出分成两个路径,第一信号路径直接发送到比较器226(图2中示出的两个信号线中上面的信号线),并且第二信号路径涉及LPF 224以在其中进行滤波。发送到低通滤波器224的信号在低通滤波器224中进行低通滤波以生成来自AGC2 206的输出的DC(直流)分量,之后该DC分量可以用作在比较器226内使用的阈值电压。在比较器226内,如果来自AGC2 206信号电压的信号高于来自LPF 224的阈值电压,则可以将比较器226的输出设定为与逻辑值“1”对应的电压。否则,优选将来自比较器226的输出设定为与逻辑值“0”对应的电压。

[0030] 仍然参考图2,我们注意到,由虚线包围并且以附图标记220标明的装置可以在一个或多个模拟ASIC电路上实现。

[0031] 图3是根据本发明的一个实施例的具有频率滤波和增益控制的条形码读取器10的框图。如在共同受让的(a)专利号为7354000的美国专利和(b)专利号为7526130的美国专利中所公开的那样,在图3的实施例中,可以利用差分电路232代替传统的高通滤波器来提供从自检测器124产生的信号中去除低频光能量的功能。

[0032] 在上述列出的专利所公开的电路中,差分电路位于紧挨在前置放大器之后,并且配置成从电信号中去除由周围光能量所产生的信号分量。然而,在本申请中,优选将差分电路232设置成接收来自检测器124的输出。同步检测器124优选能够去除高频的周围光能量,例如,由条形码读取器10外部的周围环境中的高频驱动LED灯泡所产生的高频能量。然而,优选地,差分电路232进行工作以能够滤除掉从检测器124产生的信号的低频分量,包括但不限于由离开窗126和/或条形码读取器10的外壳内的其它表面的光的散射所产生的光能量。

[0033] 一旦差分电路232产生信号,电路装置206、208和210优选以之前关于图1的实施例所描述的方式进行操作。因此,本节中不再讨论电路装置206、208和210的操作。

[0034] 仍旧参考图3,我们注意到由虚线包围并且用附图标记230标明的装置可以在一个或多个模拟ASIC电路上实现。

[0035] 图4是根据本发明的一个实施例的具有频率滤波和增益控制的条形码读取器10的框图。我们注意到,由虚线240包围的电路可以在一个或多个模拟ASIC电路上实现。在图4的实施例中,在选择了合适的微处理器用于解码器210的构建和实施的情况下,可以在解码器210中进行数字化功能。AGC2 206电路可以输出模拟信号至解码器210。在模-数转换之后,可以在解码器210中的软件中进行阈值化过程,而不是对模拟ASIC 240中的模拟电压水平

进行比较。

[0036] 图5是适于与本发明的一个或多个实施例一起使用的计算系统500的框图。中央处理单元(CPU) 402可以与总线504耦接。此外，总线504可以与随机存取存储器(RAM) 506、只读存储器(ROM) 508、输入/输出(I/O) 适配器510、通信适配器522、用户接口适配器516和显示适配器518耦接。

[0037] 在一个实施例中，RAM 506和/或ROM 508可以保持用户数据、系统数据和/或程序。I/O适配器510可以将诸如硬盘驱动器512、CD-ROM(未示出)等的存储装置或其它大容量存储装置与计算系统500连接。通信适配器522可以将计算系统500与局域网、广域网或全球网络524相耦接。用户接口适配器516可以将诸如键盘526、扫描器和/或指示装置514等的用户装置与计算系统500相耦接。此外，显示适配器518可以由CPU 502驱动以对显示装置520上的显示进行控制。CPU 502可以是任何通用CPU。

[0038] 值得注意的是，可以利用如下的任意已知的技术实现本文档中到目前为止所描述的和/或后续描述的方法和设备，其中，该已知的技术是诸如标准的数字电路、模拟电路、用于执行软件或固件程序的任何已知的处理器、可编程数字器件或系统、可编程阵列逻辑器件或上述的任意组合。也可以将本发明的一个或多个实施例包含在存储于合适的存储介质中并且由处理单元执行的软件程序中。

[0039] 尽管这里已经参考特定实施例说明了本发明，但是应该理解，这些实施例仅仅是用于说明本发明的原理和应用。因此，应当理解，可以对这些说明性实施例作出多种修改，并且在不偏离所附权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下，可以设计其它各种配置。

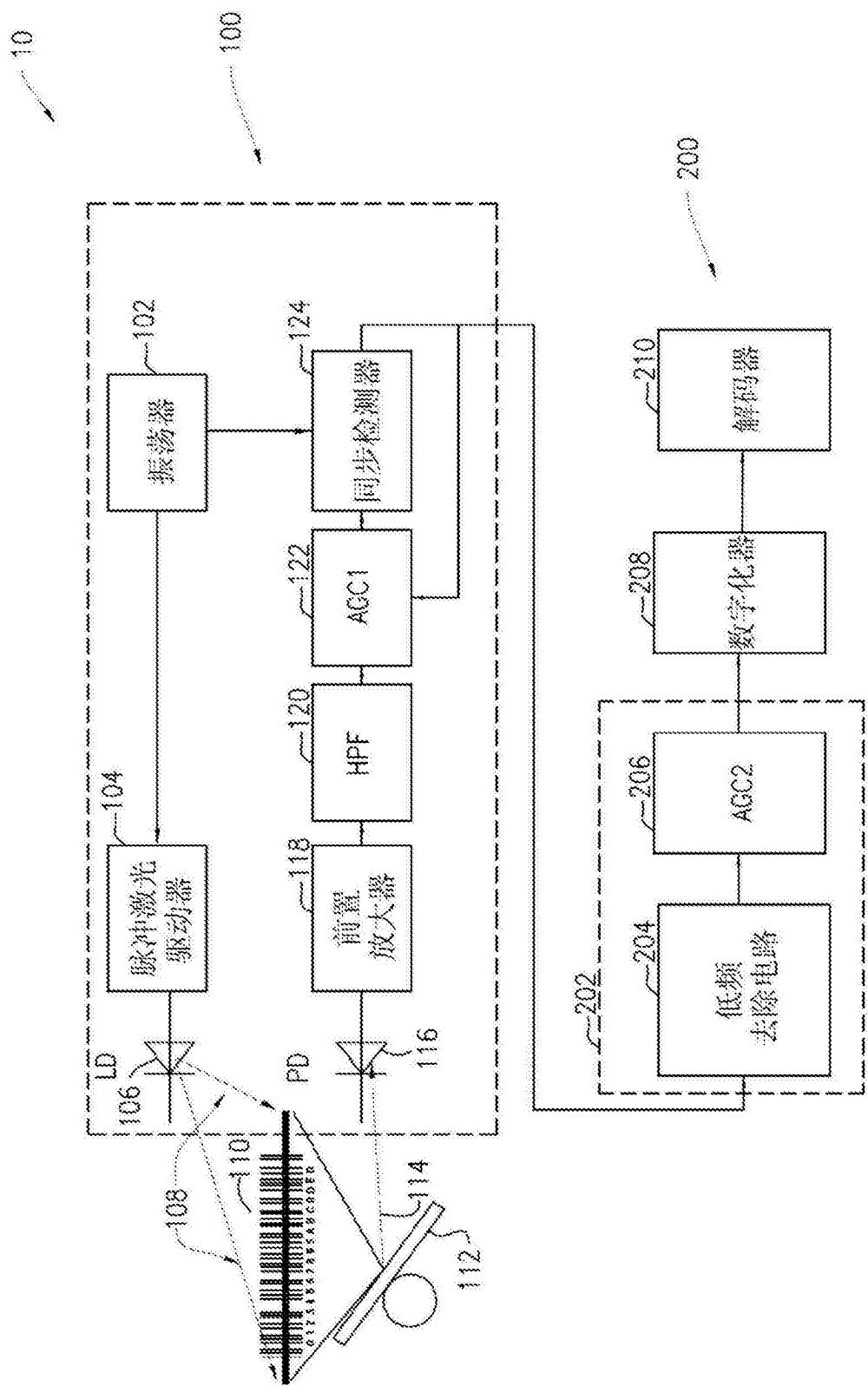


图1

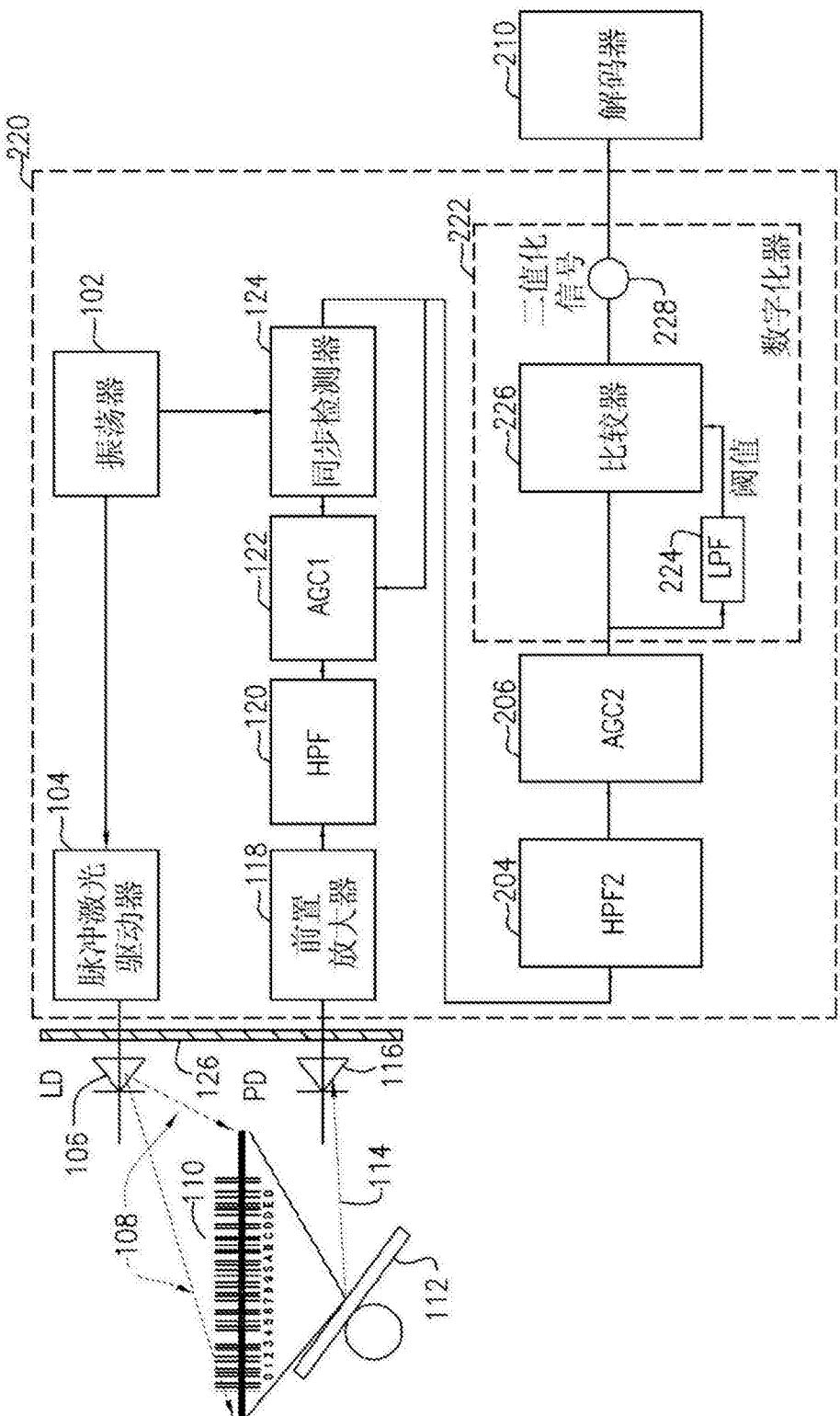


图2

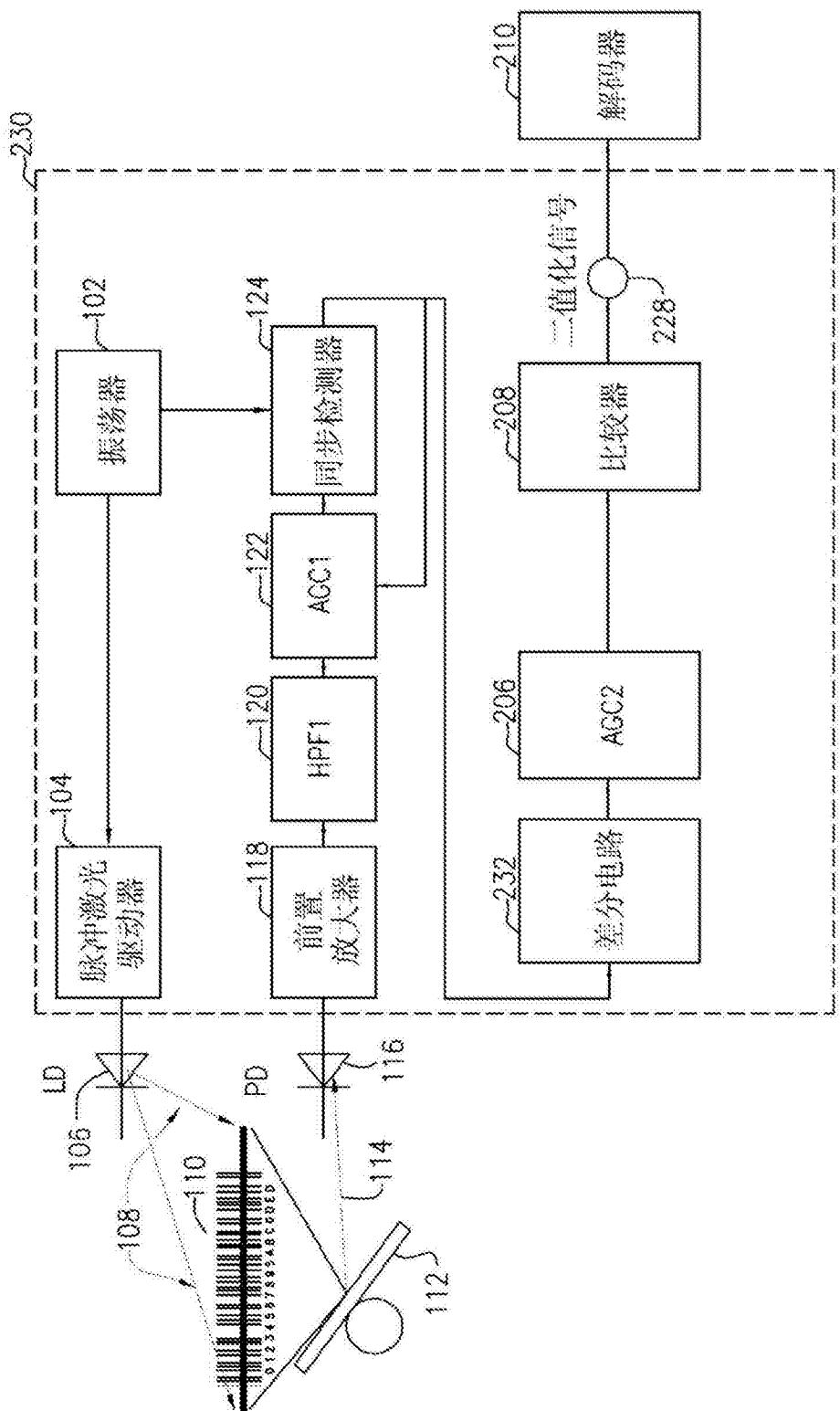


图3

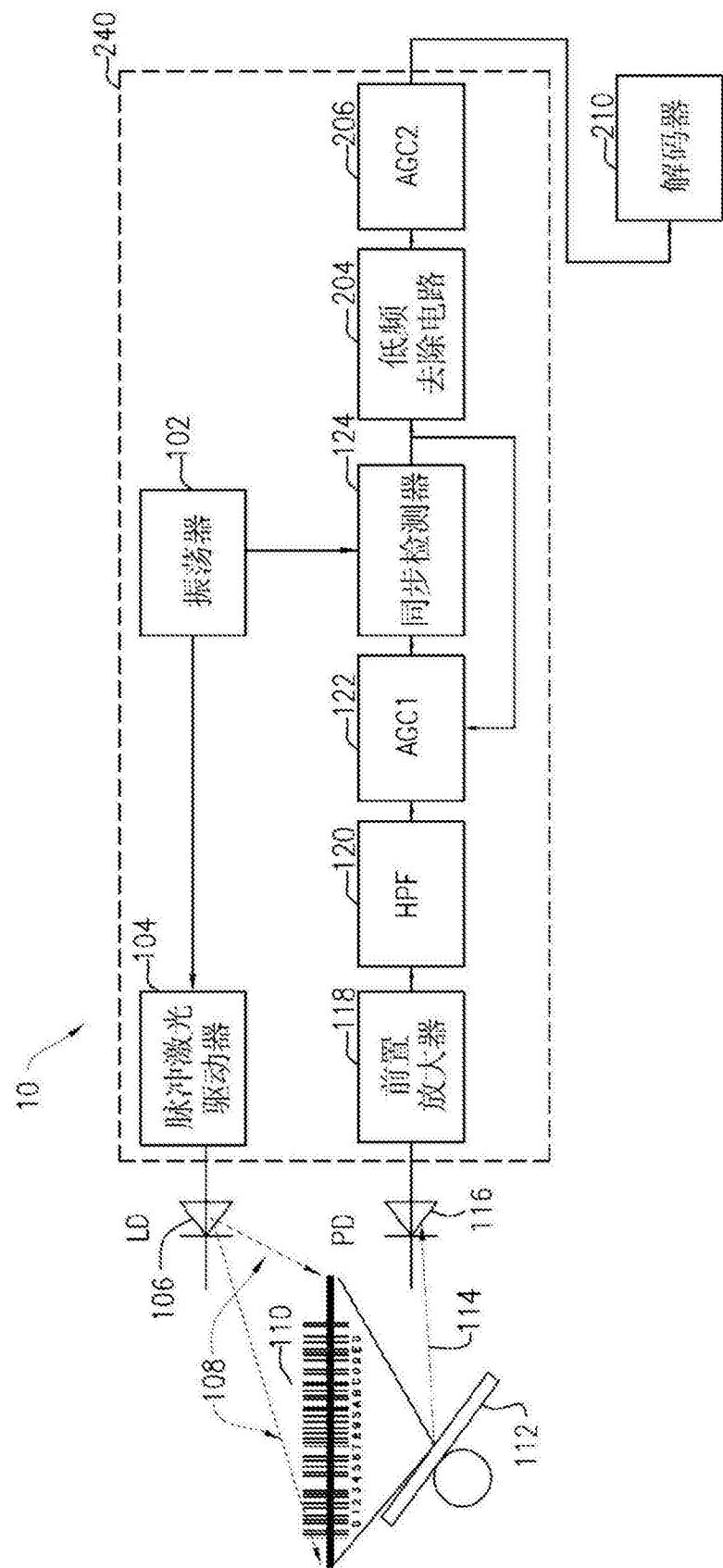


图4

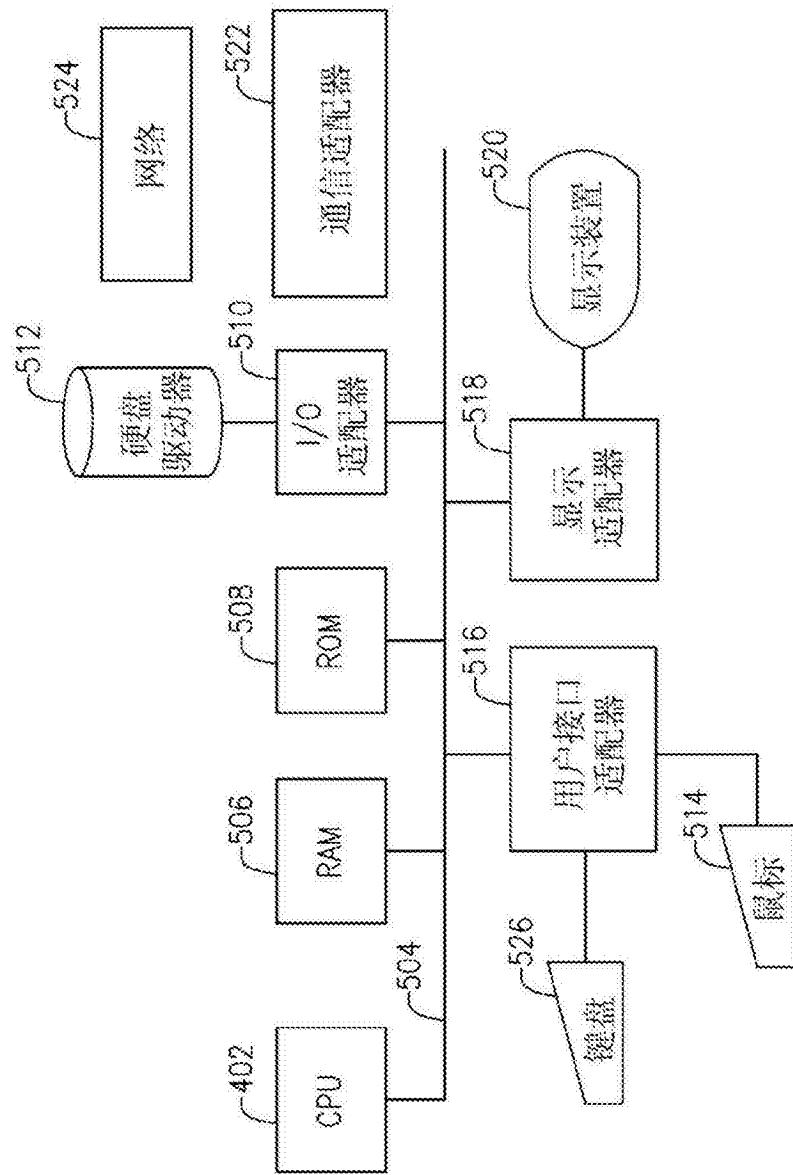


图5