

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06K 7/10 (2006.01)

G02B 26/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580024878.8

[43] 公开日 2007 年 9 月 12 日

[11] 公开号 CN 101036149A

[22] 申请日 2005.6.30

[21] 申请号 200580024878.8

[30] 优先权

[32] 2004.7.23 [33] US [31] 10/897,723

[86] 国际申请 PCT/US2005/023826 2005.6.30

[87] 国际公布 WO2006/023112 英 2006.3.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.1.23

[71] 申请人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 詹姆斯·吉贝尔

加里·G·施内德尔

弗拉迪米尔·古莱维奇

马克·A·维兹纳尔

柯斯坦佐·迪法兹欧

马修·布拉斯扎克 马克·安德森

爱德华·巴肯

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所

代理人 王 萍

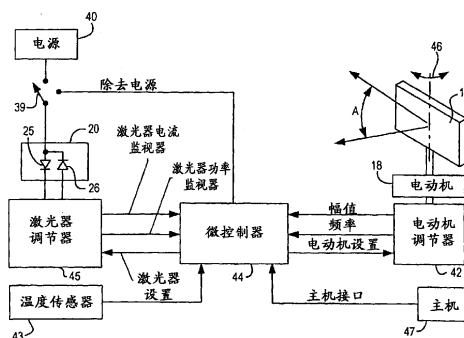
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

电-光读出器中的激光器功率控制装置

## [57] 摘要

激光器功率控制装置当检测到不符合预先确定的标准的操作状态时，切断在电-光读出器中使用的激光器的电源，并调节激光器的功率，以提高读出器的性能而不违反流行的安全性标准。



1.一种用于读取标记的电-光读出器中的激光器功率控制装置，包括：

- a) 用于产生具有输出功率的激光束的激光器；
- b) 用于监视读出器的操作状态的监视器；以及
- c) 用于作为由监视器监视的操作状态的函数来控制激光器的输出功率的控制器。

2.如权利要求1所述的装置，其中监视器用于监视激光器的操作状态，以及其中，控制器用于当激光器的操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电。

3.如权利要求2所述的装置，其中激光器的预先确定的设置是激光器电流值的范围和激光器功率值的范围中之一，以及其中，控制器用于当激光器的操作状态处于所述范围的一个之外时使得激光器断电。

4.如权利要求1所述的装置，其中激光器包括激光器二极管和监视器光电二极管，以及其中，监视器用于监视光电二极管的操作状态，以及其中，控制器用于当光电二极管的操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电。

5.如权利要求1所述的装置，其中监视器用于监视读出器的温度的操作状态，以及其中，控制器用于当温度操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电。

6.如权利要求1所述的装置，还包括由驱动器驱动的可动扫描元件，用于在读取期间跨过所述标记扫描激光束，其中监视器用于监视驱动器的操作状态，以及其中，控制器用于当驱动器的操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电。

7.如权利要求6所述的装置，其中驱动器的预先确定的设置是扫描元件运动的幅值范围和频率范围中之一，以及其中，控制器用于当驱动器的操作状态处于所述范围的一个之外时使激光器断电。

8.如权利要求1所述的装置,还包括由驱动器驱动的可动扫描元件,用于以取决于所述标记相对于读出器的距离的扫描角跨过所述标记扫描激光束,其中,控制器用于作为扫描角的函数调节激光器的输出功率。

9.如权利要求8所述的装置,其中与远离读出器的远方标记相比,对于距离读出器较近的近标记,所述扫描角较大,以及其中,控制器用于增加激光器的输出功率,以用较大的扫描角读取近标记。

10.如权利要求1所述的装置,还包括由驱动器驱动的可动扫描元件,用于以扫描线跨过所述标记扫描激光束,其中控制器用于在到达扫描线的相对端之前的限制位置使激光器断电,并在所述限制位置之间增加激光器的输出功率。

11.如权利要求1所述的装置,还包括由驱动器驱动的可动扫描元件,用于以扫描线跨过所述标记扫描激光束,其中控制器用于在所述标记被读取之后,重复地使激光器断电和通电,以便使扫描线在所述标记上闪烁,作为所述标记已被成功读取的可视指示。

12.一种在用于读取标记的电-光读出器中的激光器功率控制方法,包括以下步骤:

- a) 利用激光器产生具有输出功率的激光束;
- b) 监视读出器的操作状态; 以及
- c) 作为由监视器监视的操作状态的函数来控制激光器的输出功率。

13.如权利要求12所述的方法,其中监视步骤通过监视激光器的操作状态被进行,以及其中,控制步骤通过当激光器的操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电来进行。

14.如权利要求12所述的方法,其中监视步骤通过监视读出器的温度的操作状态被进行,以及其中,控制步骤通过当温度操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电来进行。

15.如权利要求12所述的方法,还包括在读取期间通过驱动器跨过所述标记扫描激光束的步骤,其中监视步骤通过监视驱动器的操作

状态被进行，以及其中，控制步骤通过当驱动器的操作状态不是预先确定的设置时使激光器断电来进行。

16.如权利要求 12 所述的方法，还包括以取决于所述标记相对于读出器的距离的扫描角跨过所述标记扫描激光束的步骤，其中控制步骤通过作为扫描角的函数调节激光器的输出功率来进行。

17.如权利要求 12 所述的方法，还包括利用扫描线跨过所述标记扫描激光束的步骤，其中控制步骤通过在到达扫描线的相对端之前的限制位置使激光器断电，并且在限制位置之间增加激光器的输出功率来进行。

18.如权利要求 12 所述的方法，还包括利用扫描线跨过所述标记扫描激光束的步骤，其中控制步骤通过以下方式进行：在标记被读取之后重复地使激光器断电和通电而在标记上使扫描线闪烁，以作为所述标记已被成功读取的可视指示。

## 电-光读出器中的激光器功率控制装置

### 技术领域

本发明一般涉及电-光读出器，例如用于读取标记例如条形码符号的激光扫描器，更具体地说，本发明涉及用于提高读出器性能和安全的激光器功率控制装置。

### 背景技术

已经研发了各种电-光系统或读出器用于读取标记，例如在物品的标签或表面上出现的条形码。条形码本身是一种图形标记的编码图案，包括一系列各种宽度的条，这些条彼此隔开以界定不同宽度的间隔，这些条和间隔具有不同的光反射特性。读出器是这样工作的：把图形标记的图案电-光转换成时变的电信号，该电信号被数字化并被编码成为和被读取的符号相关的数据。

一般地说，来自激光器的激光束沿着光路被引向目标，在目标的表面上包括条形码符号。运动束扫描器这样操作：借助于扫描元件例如激光器本身或被设置在激光束的路径中的扫描反射镜的运动，跨过符号重复地扫描呈一条扫描线或一系列扫描线的激光束。光学元件把激光束在目标表面上聚焦成射束点，因而扫描元件的运动跨过符号扫描射束点，以跟踪跨过符号的扫描线。扫描元件的运动一般借助于电驱动的电动机来实现。

读出器还包括传感器或光检测器，其检测从符号反射或散射的沿着扫描线的光。光检测器或传感器被这样定位，使得其具有确保捕获反射的或散射的光的视野，并把光转换成电模拟信号。

在回射的光收集中，单个光学元件，例如往复振荡反射镜，诸如美国专利 4816661 或 4409470 描述的（这两个专利通过引用被包括在此），跨过目标表面扫描光束，并把收集的光引向传感器。在非回射

的光收集中，不由用于扫描的同一个光学元件收集反射的激光。而是，传感器独立于扫描束，并且具有大的视野，使得反射的激光跨过传感器跟踪。

电子控制电路和软件把来自传感器的电模拟信号解码成为由被扫描的符号代表的数据的数字表示。例如，由光检测器产生的模拟电信号可由数字化器转换成脉宽调制的数字化信号，使所述脉宽对应于条和间隔的物理宽度。或者，可以由软件解码器直接处理模拟电信号。例如见美国专利 5504318。

解码处理通常这样工作：把数字化信号提供给运行软件算法的微处理器，其试图解码该信号。如果符号被成功而完整地解码，则解码处理结束，并向使用者提供成功读取的指示（例如绿灯和/或可听的嘀嘀声）。否则，微处理器接收下一个扫描，并进行另一个解码而成为以该符号编码的数据的二进制表示，以及这样表示的字母数字字符。一旦获得成功的读取，便把二进制数据传递给主机，以进行进一步处理，例如，从查找表检索信息。

读取性能是许多因素的函数，其中一个因素是激光器的功率输出。当激光器的功率输出增加时，读取性能增强。然而，严格的安全性标准规定了激光器的最大功率输出。此外，必须可靠地监视读出器的误操作。

### 发明内容

因而，本发明的总目的是：控制激光器的功率输出，使得在满足安全标准的同时提高系统性能。

本发明的总的目的是：当检测到读出器误操作时使激光器断电。

本发明的另一个目的是：在通过宽的视野读取符号时增加功率输出。

本发明还有一个目的是：在到达扫描线的相对端之前的限制位置处使激光器断电并在所述限制位置之间增加功率输出。

本发明还有一个目的是：对激光器反覆地断电和通电，以借助于

作为表示符号已被成功读取的可视指示提高系统的性能。

按照上述目的以及后面可以看出的其它目的,简要地说,本发明的一个特征在于用于读取标记例如条形码符号的电-光读出器中的激光器功率控制方案,其中通过以下操作进行所述读控制:在激光器通电时产生具有一个输出功率的激光束,监视激光器的各种操作状态,以及作为每个监视的操作状态的函数来控制激光器的输出功率。

在一个方案中,直接监视通过激光器的电流和/或激光器的输出功率值,如果不满足预定的设置,则使激光器断电。在另一个方案中,激光器包括激光器二极管和用于监视所述二极管的输出功率的监视器光电二极管。如果监视器光电二极管的预定设置未被满足,则使激光器断电。在另一个方案中,监视读出器的温度,如果监视的温度在可接受的值之外,则使激光器断电。

读出器可以包括可动扫描元件,例如扫描反射镜,其在一个扫描角的范围内以规定的幅值和频率由驱动器驱动,使得扫描线在符号上方跟踪。如果幅值和/或频率处于这些参数的规定设置值之外,则使激光器断电。当扫描角增加时,激光器的输出功率最好增加。在达到扫描线的相对端之前的限制位置使激光器断电,并在限制位置之间增加激光器输出功率。

任何时刻当使激光器断电时,则表示读出器发生了误操作,或即将发生误操作,在这种情况下,切断激光器的电源则停止产生激光束,因而作为一种安全措施。任何时刻当使激光器功率增加时,则提高读出器的性能。

还有另一种用于提高读出器性能的方案是:在符号被成功地读取之后使激光束反复地断电和通电。在操作者的直接视线内在符号上闪烁的激光束作为一种可视指示,表示该符号已被成功地读取,这在不能听到可听的嘀嘀声的噪声环境中,以及在不能使操作者的视线离开符号而转移到通常在读出器上发现的可视指示而分散操作者的注意力的情况下是尤其需要的。

## 附图说明

图 1 是按照现有技术的电 - 光读出器的透视图;

图 2 是表示在图 1 的读出器中尤其有用的按照本发明的激光器功率控制方案的电路图;

图 3 是按照本发明的另一个激光器功率控制方案的原理图; 以及

图 4A-4E 是按照本发明的另一种激光器功率控制方案的更多元件的细节的示意图。

## 具体实施方式

这里使用的术语“符号”广义上不仅包括一般被称为“条形码符号”的由各种宽度的交替的条和间隔构成的符号图案, 而且包括其它一维或二维的图形图案和字母数字字符。一般地说, 术语“符号”可以应用于任何类型的图案或标记, 它们可以被这样识别: 扫描一个光束, 并检测反射或散射的光以作为在所述图案或标记的不同点处光的反射率的改变表示。图 1 表示作为要被读取的“符号”的一个例子的标记 15。

图 1 表示用于读取符号的手持激光扫描装置 10。激光扫描装置 10 包括具有桶部 11 和手柄 12 的壳体。虽然图中示出一种手持的活塞形的壳体, 但本发明也可以用其它类型的壳体来实施, 例如台式工作站或静止的扫描仪。在所示的实施例中, 壳体的桶部 11 包括出口或窗口 13, 激光束 14 通过该出口或窗口撞击到离壳体一段距离的条形码符号 15 上并跨过该符号进行扫描。

激光束 14 运动跨过符号 15, 以产生一个扫描图案。一般地说, 扫描图案是一维的或线性的, 如线 16 所示。激光束 14 的这个线性扫描运动是借助于振荡电动机 18 驱动的振荡扫描反射镜 17 产生的。如果需要, 可以提供用于使光束 14 扫描通过二维的扫描图案的装置, 以允许读取二维的光学编码的符号。当操作者手持着装置 10 并将其对准符号 15 时, 手动致动触发器 19 或类似装置允许操作者启动扫描操作。

扫描装置 10 包括安装在壳体内部的激光源 20。激光源 20 产生激光



束 14。光电检测器 21 位于壳体内用于收集从条形码符号 15 反射或散射的光的至少一部分。如图所示，光电检测器 21 面向窗口 13，并具有上述的非回射读出器特有的静止的宽视野。或者，在回射读出器中，扫描反射镜 17 的一个凸部可以把收集的光聚焦在光电检测器 21 上，在这种情况下，光电检测器 21 面向扫描反射镜。当光束 14 扫描符号 15 时，光电检测器 21 检测从符号 15 反射或散射的光，并产生与收集的光的强度成比例的模拟电信号。

数字化器(未示出)通常把模拟信号转换成脉宽调制的数字信号，其脉宽和/或间隔对应于被扫描的符号 15 的条和间隔的物理宽度。解码器(未示出)按照特定的符号体系把脉宽调制的数字信号解码而得到以该符号编码的数据的二进制表示和由该符号表示的字母数字字符，其中解码器一般包括和 RAM 以及 ROM 相连的被编程的微处理器。

激光源 20 引导激光束通过包括聚焦透镜 22 和孔径光阑 23 的光学组件，以修改激光束并把其引导到扫描反射镜 17 上。反射镜 17 安装在一个垂直轴上，并由电动机驱动器 18 围绕垂直轴振荡，其反射激光束并引导其通过出口 13 到达符号 15。

为了操作扫描装置 10，操作者按下启动激光源 20 和电动机 18 的触发器 19。激光源 20 产生通过元件 22 和孔径 23 的组合的激光束。元件 22 和孔径 23 修改激光束而产生一个给定尺寸的、连续延伸并在工作距离范围 24 内基本上不改变的强烈的射束点。所述元件和孔径的组合把光束引导到旋转反射镜 17 上，其以一种摆动图案(即，沿着扫描线 16)引导修改的激光束从扫描器壳体 11 向外并朝向条形码符号 15。条形码符号 15 位于工作距离 24 内的任何点上并基本上与激光束 14 正交，其反射和散射激光的一部分。如图所示，光电检测器 21 安装在扫描仪壳体 11 内的非回射位置，检测反射和散射光，并把接收的光转换成模拟电信号。光电检测器也可以安装在面向扫描反射镜 17 的回射位置。然后，系统电路把模拟信号转换成脉宽调制的数字信号，基于微处理器的解码器按照条形码符号体系规则对所述数字信号进行

解码。

如图 2 所示, 激光源 20 包括激光器二极管 25 和可操作用于监视二极管 25 的输出功率的监视器光电二极管 26。光电二极管 26 是通过操作来保持激光输出功率为恒定的反馈电路的一部分。反馈电路包括比较器 27, 其具有通过由电阻 28, 29 构成的分压器施加到比较器的正输入端的参考电压。光电二极管 26 通过包括电阻 30, 31 的电阻网络连接到比较器的负输入端。比较器 27 的输出通过电阻 32 和电容器 34 传递给场效应晶体管(FET)33 的栅极 G。FET 33 的漏极输出连接到激光器二极管 25。器件 33 的源极输出通过电流检测电阻 35 和地相连。

按照到此为止的说明, 图 2 的电路是常规的, 其中监视器光电二极管 26 检测激光器二极管 25 发出的激光束的输出功率的改变, 并向比较器 27 发送反馈信号用于驱动 FET 33, 以允许较多或较少的电流通过电流检测电阻 35, 并接着通过激光器二极管 25。这个电流越大, 激光器的输出功率就越大, 反之亦然。

按照本发明的一个方案, 电流检测比较器 36 具有和电流检测电阻 35 相连的一个输入端, 用于监视其中流过的电流, 以及和参考电压相连的另一个输入端, 所述参考电压对应于允许通过电阻 35 的最大电流。比较器 36 的输出和或门 37 相连, 或门 37 接着被连接到锁存器 38 和开关 39, 开关 39 被连接在电源 40 和激光器二极管 25 之间。如果比较器 36 检测到通过电阻 35 的电流超过最大的预定值, 则向门 37 传递一个输出控制信号, 该信号接着传递到锁存器 38 以断开开关 39, 从而切断激励激光器二极管 25 的电源 40。

此外, 按照图 2, 窗口比较器 41 和电阻 32 相连, 用于监视施加于 FET 33 的栅极 G 上的电压。最大栅极电压和最小栅极电压也施加到窗口比较器 41。比较器 41 接着和或门 37 相连。如果比较器 41 检测到施加于栅极 G 的栅极电压大于预定的最大栅极电压, 或者小于预定的最小栅极电压, 则向或门 37 发送一个信号, 使得操作锁存器 38 而打开开关 39, 借以使激光器二极管断电。因而, 在误操作或者监视器光电二极管 26、FET 33、比较器 27、激光器二极管 25 或任何电路

连接故障的情况下，能够除去激光器二极管 25 的电源。

更具体地说，图 2 的电路在检测到用于控制激光器的输出功率的误差放大器 27 中出现范围之外的状态之后，切断激光器 20 的电源 40。这个电路将在以下条件下切断激光器的电源：

在激光器驱动器的输出中器件 33 的故障引起过量电流流过激光器，由此引起激光器的输出超过厂家设置的限制。

由于器件 33 故障或者电路连接故障而使监视器二极管 26 的连接断开。

当使用电阻 35 检测大电流驱动条件时，激光器故障，并且激光器驱动器的电流显著增加。

有利的是，可以对图 2 的电路增加一个定时器，用于只有当误操作持续预定时间时才切断电源。

如图 3 的方案所示，在微控制器 44 的控制下通过开关 39 使激光源 20 和电源 40 相连，微控制器 40 最好是用对符号解码和控制整个读出器的操作的同一个部件。温度传感器 43 和微控制器 44 相连，用于监视读出器的环境温度，其最好位于激光源 20 附近。如果监视的温度超过预定值，则微控制器 44 断开开关 39 以保护激光源。激光器调节器 45 和激光源 20 相连，其使得微控制器 44 能够监视激光器电流和/或激光器输出功率，如果这些值或者其它的激光器设置落在这些参数的预定值之外，则微控制器 44 也断开开关 39 以保护激光源。

上述的电动机 18 处于电动机调节器 42 以及微控制器 44 的控制下，用于沿着双头箭头 46 表示的往返圆周方向振荡扫描反射镜 17。微控制器本身监视扫描角 A 的大小和电动机 17 的振荡频率。如果这些值或者其它电动机设置值处于这些参数的设置值之外，则微控制器 44 便打开开关 39。微控制器 44 可以存储所述的预定值，或者其可以和远程主机 47 通信以得到这些预定值或者更新的值，或者把故障条件的存在通知主机，例如激光器或电动机故障，或者在主机请求时，传递系统的操作参数例如电动机频率、温度和/或激光器功率，或者，主机可以通过启动和控制一个系统校准事件来试图解决这些问题，以便

校正这些故障，即，减少激光器功率或者增加扫描幅度。

图 4A-4E 示出了用于去除激光源 20 的电源的其它方案。在每个图中，激光器二极管 25 朝向聚焦透镜 22 发射激光束，监视光电二极管 26 位于激光器二极管 25 的后表面的之后，用于监视输出功率值。

在图 4A 中，辅助光电二极管 48 位于射束分离器 49 之后，用于监视输出的激光束。在图 4B 中，一种衍射结构位于聚焦透镜 22 上，用于把输出光束的一部分引导到辅助光电二极管 48。在图 4C 中，辅助光电二极管 48 本身被成形为环面的形状，以用作孔径光阑 23，界定孔径的壁接收输出光束，以通过辅助光电二极管进行检测。在图 4D 中，不用辅助光电二极管，但是在激光源的内部提供有光散射表面 50，用于向回朝向监视器光电二极管 26 反射输出光束的一部分。在图 4E 中，也不使用辅助光电二极管，但是使用聚焦透镜 22 的入射表面向回散射输出光束的一部分返回到监视器光电二极管。

在图 4A-4E 的方案中，由辅助光电二极管 48 或者由监视器光电二极管 26 检测的额外的光被微控制器 44 监视和转换，以在监视的操作条件不满足预先规定的值时打开开关 39。这个特征加强了在使用其中产生激光束的读出器时的安全性。

通过在某些条件下增加激光器输出功率而不切断激光器的电源，提高了系统性能。例如，如上所述，具有可变的扫描角 A 的读出器的优点在于，读取距离读出器一段距离（例如 20''）的远距离符号时，需要窄的扫描角（例如 35 度），而读距离读出器近的一段距离（例如 2''）的近符号时，需要宽的扫描角（例如 53 度）。在不同扫描角之间的转换可以由软件指令来实现，或者由硬件来实现，并且可以在读取标记之前或者甚至在读取标记期间被配置。

无论如何，本发明还提出了当扫描角宽时增加激光器的输出功率。安全性标准允许当光束被分散时增加激光器的功率。微控制器 44 通过电动机调节器 42 检测扫描角的大小，当确定扫描角宽时，微控制器 44 命令激光器调节器 45，一般通过调节数字电位计的衰减，使得较多的电流能够通过激光器二极管 25，借以增加激光器的输出功率，

这又在不超过通用的安全性标准的同时提高了读出器的性能。

还有在每条扫描线期间增加激光器的输出功率的另一个例子。安全性标准确定当激光束静止因此强度最大时的最大激光器输出功率。这发生在每条扫描线的末端。可以回想起，当射束点沿着一个方向靠近扫描线的每个端部时，射束点减速，在每条扫描线的端点停止，然后沿相反方向加速。当射束点静止时，其在这些端点，这确定最大允许激光器输出功率。

本发明还提出在朝向每个端点接近期间切断激光器的电源，实际上，以电子方式限制每条扫描线的相对端的区域。这样，射束点在这些限制位置不是静止的，因而，在限制位置之间可以增加最大激光器输出功率，而不违反安全性标准。

微控制器 44 通过电动机调节器 42 检测扫描线的长度，确定限制位置，并命令激光器调节器 45 在限制位置之间增加激光器输出功率。例如，通常电动机调节器在扫描线的每一端产生扫描开始(SOS)信号。微控制器 44 通过测量在两个连续的 SOS 信号之间的时间来检测扫描线的长度。限制位置可被设置为测量时间的百分数，例如 95%。如上所述，通过调节数字电位计可以实现激光器功率的增加。

为了补偿被限制的扫描线的较短的长度，本发明还提出同时增加扫描角 A。通过增加的激光器输出功率，提高了系统性能。

本发明还提出，为了提高系统性能，快速且重复地使激光源断电和通电，以在符号被成功地读取之后产生闪烁的扫描线。如上所述，一般产生可听的滴滴声作为成功读取的听觉指示。不过，在嘈杂的环境中不容易听到滴滴声。此外，也产生在壳体 11 上的绿色指示光，作为成功读取的可视指示。不过，操作者必须转移其凝视或视线而离开目标符号以证实绿色指示灯发亮。在读取之后在符号上的闪烁的扫描线保持操作者的视线正好在符号上。

通过由微控制器 44 向激光器调节器 45 发出的指令来产生闪烁的扫描线，以快速且重复地减少和增加通过激光器二极管 25 的激光器电流。通过控制该指令的定时，可视指示不必是闪烁的扫描实线，而可

以是虚的或点的扫描线，其中在每条扫描线期间激光器电流被改变。

在一些应用中，由单条扫描线覆盖一个以上的符号，操作者在听到或看到指示时，可能不知道哪些符号已被成功地解码。一个解决方案是只在被成功解码的符号上方产生上述的点扫描线，借以提示操作者哪个符号未被解码。

虽然结合运动光束读出器进行了说明，但本发明的激光器控制方案同样适用于图像读出器、激光投影显示器和通常其中使用光源照亮并瞄准目标的任何系统。

在所附的权利要求中提出了新的要求保护的内容。

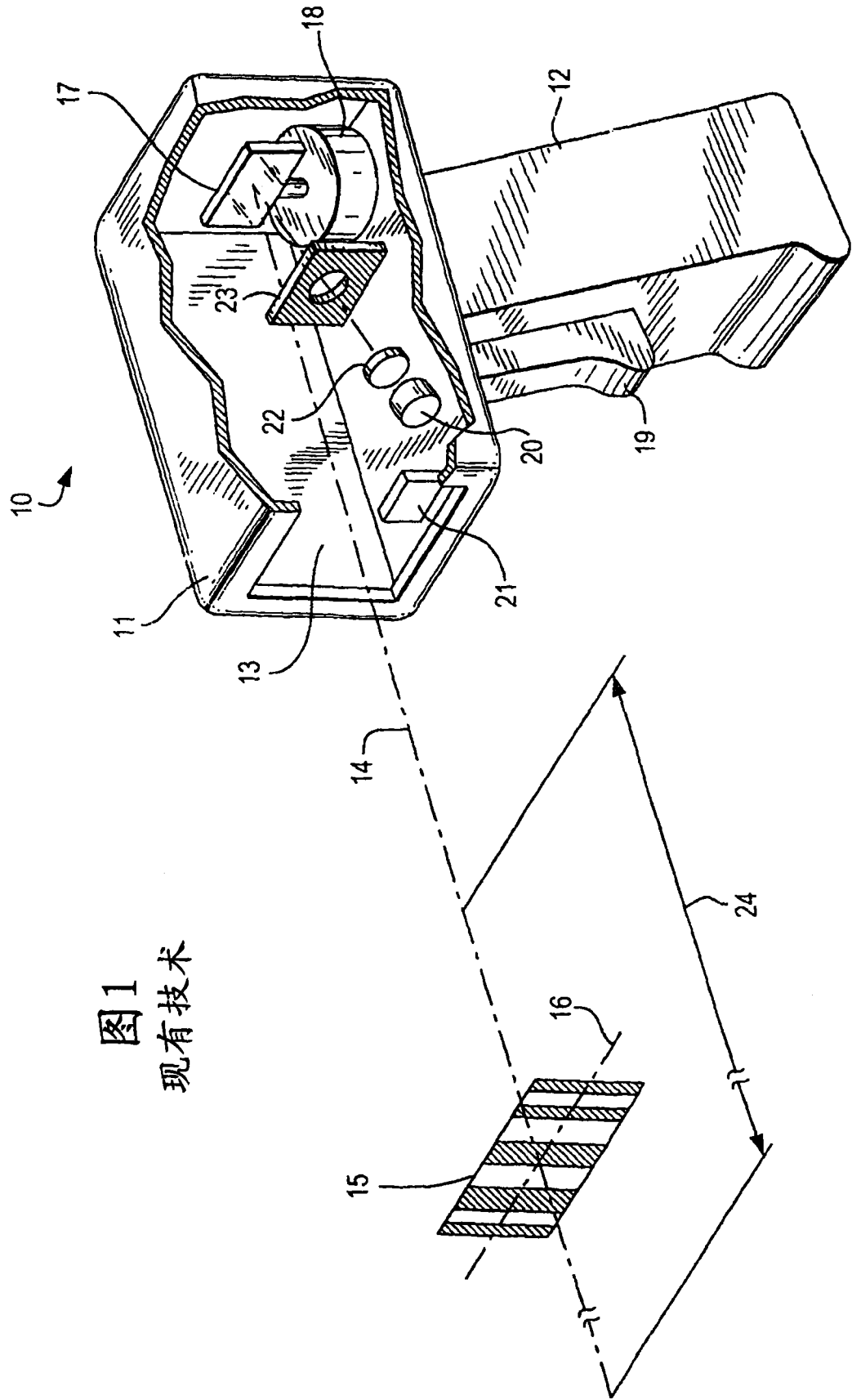


图1  
现有技术

图2

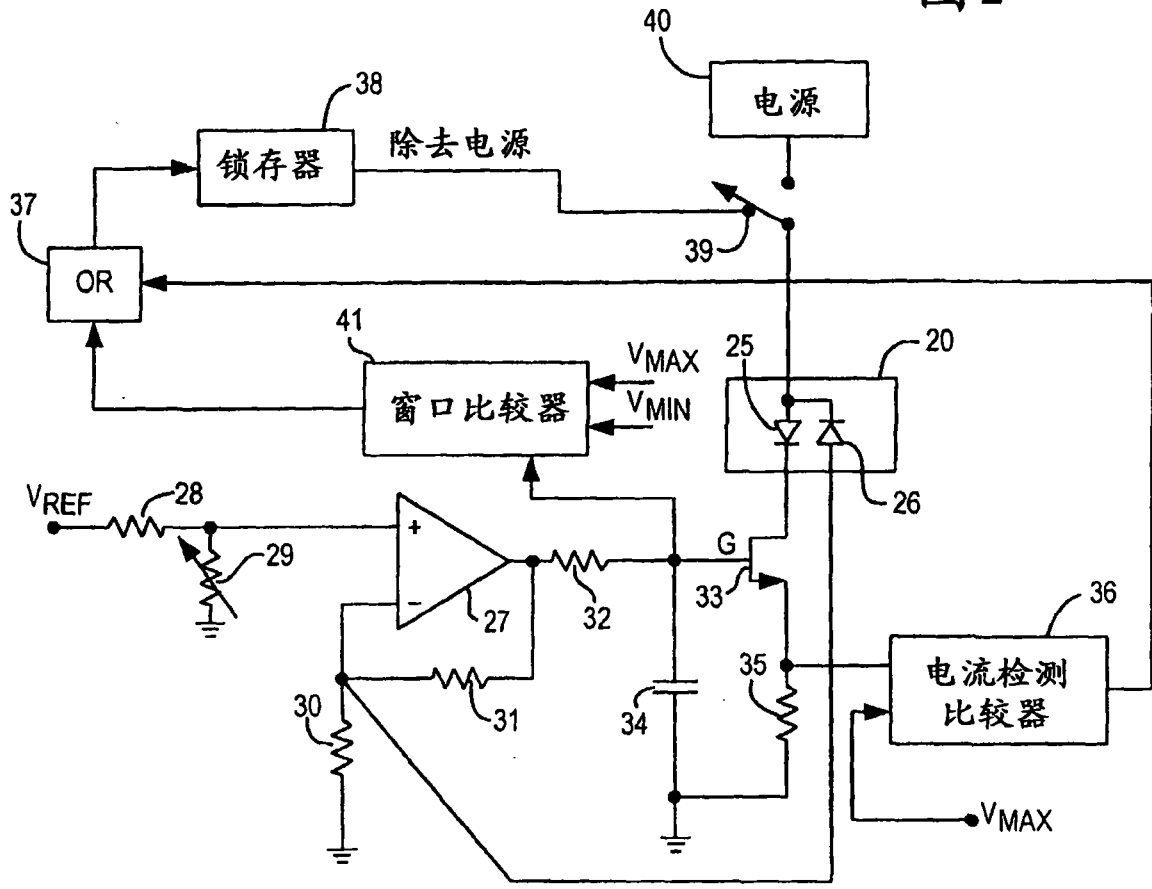


图3

