



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03800311.2

[43] 公开日 2004年7月7日

[11] 公开号 CN 1511298A

[22] 申请日 2003.3.19 [21] 申请号 03800311.2

[30] 优先权

[32] 2002.3.20 [33] US [31] 60/365,853

[32] 2003.3.19 [33] US [31] 10/392,034

[86] 国际申请 PCT/US2003/008328 2003.3.19

[87] 国际公布 WO2003/081521 英 2003.10.2

[85] 进入国家阶段日期 2003.11.24

[71] 申请人 讯宝科技公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 T·D·比安库里 M·M·帕特尔

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

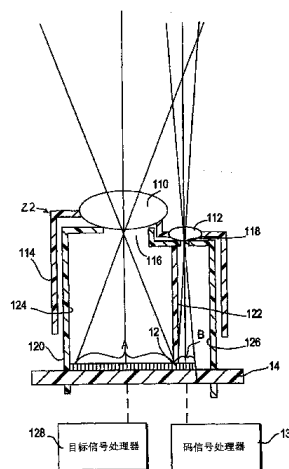
代理人 李家麟

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

[54] 发明名称 应用公共成像阵列的捕像系统和方法

[57] 摘要

把工作距离相对捕像系统处于远场范围的目标图像聚焦在两维传感器公共阵列的第一组传感器上，并把工作距离相对系统处于近场范围的光学码图像聚焦在该阵列的第二组传感器上。同一阵列在便携设备中共用，所述设备能捕获目标图像和光学码图像而不必移动任何光学元件。



1.一种捕获系统，其特征在于，包括

a) 传感器在公共阵列中各位置隔开的公共成像阵列，用于检测入射在传感器上的光；和

b) 捕像组件，用于把工作距离远场范围内的目标图像聚焦在公共阵列的第一组传感器上，并把工作距离近场范围内的光学码图像聚焦在公共阵列的第二组传感器上。

2.如权利要求 1 的系统和内部收纳公共阵列的支架，其中捕像组件包括由支架支承用于聚焦目标图像的目标透镜和由支架支承并与目标透镜隔开用于聚焦光学码图像的码透镜。

3.如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述支架内部的遮光板用于阻止从目标图像捕获的光到达第二组传感器，并阻止从光学码图像捕获的光到达第一组传感器。

4.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述传感器安排成相互正交的行与列，第一组中行占主要比例，第二组中行占少量比例。

5.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述近场测量范围为 0.5" ~ 12"，远场测量范围约为 12" 到无限远。

6.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述光学码是一维条形码符。

7.如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述各传感器包括三只光传感器，操作时用于在各传感器获取测得的红蓝绿信号时的同一位置测量入射光的三基色，处理来自第一组传感器的信号而得到全色的目标图像，还处理来自第二组传感器的多个信号而得到合成信号，并由此得到单色的光学码图像。

8.一种捕像方法，其特征在于包括步骤：

a) 检测传感器公共成像阵列上的入射光，诸传感器在公共阵列各位置隔开；

b) 把工作距离远场范围的目标图像聚焦在公共阵列第一组传感器上；和

c) 把工作距离近场范围内的光学码图像聚焦在公共阵列第二组传感器上。

9.如权利要求 8 的方法，其特征在于还包括在支架内部安装公共阵列的步骤和在支架上以隔开的位置安装目标透镜与码透镜的步骤。

10.如权利要求 9 的方法，其特征在于还包括用遮光板细分支架内部的步

骤，所述遮光板阻止从目标图像捕获的光到达第二组传感器，并阻止从光学码图像捕获的光到达第一组传感器。

11.如权利要求 8 的方法，其特征在于还包括把诸传感器排列成相互正交的行与阵的步骤，和大部分行分配给第一组传感器而将小部分行分配给第二组传感器的步骤。

12.如权利要求 8 的方法，其中近场范围为 0.5" ~12"，远场范围约 12" 到无限远。

13.如权利要求 8 的方法，其中光学码是一维条形码符。

14.如权利要求 8 的方法，其中各传感器包括三只光传感器，操作时用于在各传感器获取测得的红蓝绿信号时的同一位置测量入射光的三基色，处理来自第一组传感器的信号而得到全色的目标图像，还处理来自第二组传感器的多个信号而得到合成信号，并由此得到单色的光学码图像。

## 应用公共成像阵列的捕像系统和方法

本发明一般涉及捕像系统和方法，尤其涉及捕获目标的全色或单色图像和/或捕获光学码符的单色图像，光学码符用公共成像阵列尤其是用像素传感器成像阵列读取，各传感器工作时测量入射光在各像素传感器同一位置的三基色。

光学码是由不同光反射或光发射特性的图像区组成的图案，一般按先验法则装配。有时用“条形码”描述某些类别的光学码。选择光学码的光学特性与图案来区分它们在外观上与其应用的背景环境的不同。有时把从光学码中识别或提取数据的系统称为“光学码阅读器”，其条形码扫描器是一种类型。光学码阅读器一般应用于多种不同环境的固定或便携设施，如商店的结帐服务、制造场所的加工流程与库存管理和运输车辆的跟踪包件处理。例如通过从打印列出的许多条形码中读出目标条形码，光学码可用作迅速综合的数据输入手段。在有些应用中，把光学码阅读器接至便携数据处理装置或数据收集与传输装置。光学码阅读器常常包括人工指向目标码的手持传感器。

大多数普通光学扫描系统设计成读一维条形码符。条形码是一种变宽矩形条用固定或可变宽度空间分开的图案，条与空间的反光特性不一。例如，一例一维条形码就是用来识别产品库存的 UPC/EAN 码，一例二维或堆迭条形码是 PDF417 条形码。美国专利 No.5,635,697 揭示了 PDF417 条形码及其译码技术。另一种普通光学码是 Maxicode，包括中央探测器图案或牛眼中心和包围中央探测器的天边形网格。应该指出，本专利申请揭示的发明诸方面一般适用于光学码阅读器，与适合读取的特定类型光学码无关。本发明还适用于某种相关的图像识别或分析。

大多数普通扫描系统产生一条或多条从条形码符反射回系统的激光束，系统得到的连续模拟波形对应于该码沿一条或多条系统扫描线反射的光，然后系统译码该波形，从条形码提取信息。例如，美国专利 No.4,251,798 揭示了这类系统，美国专利 No.5,561,283 揭示了检测并译码一维与二维条形码的光束扫描系统。

当今应用的许多扫描系统，使用了扫描激光束，有些此类系统部署在人工瞄准目标的手持单元里，一个独立系统往往是一个很大的网络组成部分，而网

络包括其它扫描器、计算机、电缆、数据终端等。

条形码也可用成像装置来读，如应用的图像传感器装置具有对应于该装置视野中像元或像素的二维光电管或光传感器阵列。这种图像传感器装置包括二维或面积电荷耦合器件（CCD）或互补金属氧化物半导体（CMOS）器件和对视野产生对应于二维像素信息阵列的电信号的相关电路。

例如，美国专利 No.5,703,349 揭示了用 CCD 捕获要读出的条形码符的单色图像，还知道，美国专利 No.4,613,895 揭示了用 CCD 配以多条埋置通道来捕获目标全色图像。

由于制作这种 CCD 有难度且昂贵，因此美国专利 No.3,971,065 提出用滤色器拼合来选择不同光电管位置的不同波长带。数码相机流行的一种拼合法是 Bayer 滤色器阵列（CFA）图案，其 50%绿色像素排列在方格盘中，25%红色像素和 25%蓝色像素的交替线条填满图案其余部分。

虽可一般满足原来的要求，但部分由于不同色的光电管位于不同位置，故 Bayer CFA 具有色混淆、分辨率与灵敏度问题。为减小这些问题，原有技术在美国专利 No.5,965,875 中提出了像素传感器成像阵列，各传感器有三只测量同一位置不同色的光传感器，即各像素传感器应用一种三阱集成电路结构。

这样，条形码符阅读器或数码相机使用了一种二维成像传感器装置。数码相机应用捕像系统更好，该系统远离相机聚焦至无限远，用相对大的孔径采光。鉴于景深要求，条形码符可用聚焦成接近阅读器配备相对较小孔径的捕像系统更好地读出，以将阅读器工作距离范围保持在实际极限内。举例来说，阅读器工作距离一般是 0.5" ~12"，而相机工作距离通常为 12" 到无限远。

这些矛盾的要求导致作出这样的安排，即在条形码阅读器与相机构成单个便携装置时，用活动的光学元件来改变捕像系统的焦点。已知可用相机里的基于声或光的自动聚焦机构来探测目标距离并相应地改变焦点，还知道移动条形码阅读器里的透镜或玻璃板可改变焦点。然而，这些设计都要求组装复杂的活动部件，常常呈现出差的可靠性与重现性。

因此，本发明的总目的是将用于光学码光电读出的阅读器与用于捕获目标图像的相机组合成单个装置。

尤其是本发明的一个目的是用单个装置捕获目标的全色或单色图像和/或光学码的单色图像。

本发明的另一目的是处理来自单一成像阵列的全色与单色两种图像，不借

助于移动任何光学元件来改变各图像的聚焦。

与上述目的和后面说清楚的其它目的相一致，本发明在捕像系统与方法中简要说明的一个特征在于应用了一种传感器公共成像阵列，诸传感器在阵列中各位置间隔开，用于检测传感器上的入射光。公共阵列是一种二维固态 CCD 或 CMOS 器件，但在该较佳实施例中，各传感器有三只光传感器，工作时测量各传感器同一位置入射光的每个三基色，以得到测出的红蓝绿信号，如美国专利 No.5,965,875 揭示的那样，其较佳方法是检测硅中对各传感器入射光不同波长的吸收长度差。与已知的 Bayer CFA 相比，这种检测每一传感器中每种基色的全色成像阵列工作时，以目标成像操作模式捕获高分辨度、高灵敏度的三色目标图像。

根据本发明，公共成像阵列系共用的，以彩色或单色捕获工作距离相对系统为远场范围内的目标图像，还以单色捕获工作距离相对系统为近场范围的光学码图像。捕像方法是用目标透镜把目标图像聚焦到共用阵列里的第一组传感器上，并用光学码透镜把码像聚焦到共用阵列的第二组传感器上。

以数字为例，捕获条形码符等光学码的近场范围为 0.5" ~ 12"，而捕获人、地点或目标的远场范围为 12" 到无限远。共用阵列中约 97% 的传感器用来捕获目标图像，约 3% 的传感器用于捕获一维条形码符。

为防止一块透镜捕获的光到达公共阵列保留用于其它透镜捕获光的部分，在容纳该阵列的支架内部使用一块遮光板，该板可涂敷吸光涂层。

读光学码不必区分像的彩色，因此本发明提议混合和组合多个被测信号，如红与蓝信号，以产生读该光学码的合成单色信号。可用阵列外部或内部的硬件或软件以模拟或数字域执行混合。合成信号的分辨率与灵敏度比已知的 CFA 成像阵列如光学码阅读器使用的 CCD 更高，因为合成信号至少由每个传感器的两个被测信号产生，并非由每个传感器的一个被测信号产生。

在一较佳实施例中，系统装在成像器具或模块里，后者再装入某一装置，诸如便携式或固定安装的阅读器或其它形式。对于手持式或手指安装的阅读器，需要时尤其希望操作员用手动操作触发器切换目标成像模式与阅读模式。但由于传感器是分开派定的，故可同时实施目标成像与阅读模式。

图 1 是本发明一较佳实施例的小型成像器具的拓展图；

图 2 是配备图 1 成像器具的手持设备的透视图；

图 3 是另一配备图 1 成像器具的手持设备的剖视图；

图 4 是等效于原有技术全色成像阵列的已知像素传感器的电气线路；  
图 5 是指示捕像系统部分一实施例的电气线路；  
图 6 是指示捕像系统部分另一实施例的电气线路；  
图 7 是指示捕像系统部分又一实施例的电气线路；  
图 8 是指示捕像系统部分再一实施例的电气线路；和  
图 9 是本发明捕像系统另一部分的剖视图。

现参照附图，图 1 示出本发明一较佳实施例的成像器具 10。该图是示出成像器具某些光路与子系统的拓展图。如图所示，成像器具包括各种电路板、光学元件和底板元件。封装的图像传感器阵列 12 位于图像传感器板 14 上，图像传感器板 14 还包含与图像传感器阵列 12 关联的采像电路。在一较佳实施例中，成像阵列 12 有一通过其接收入射图像的窗 16，该阵列把入射光转换成下述处理的电信号。美国专利 No.5,965,875 揭示了一种合适的阵列，其内容引用于此作参考。其它适用的阵列是 CCD 和 CMOS 阵列。

直线 18 表示成像器具 10 图像传感器阵列 12 的主光轴。主光轴 18 通过光学支架 20 传入物镜组件 22，后者的主光轴在整体上与系统的一样。然后，光轴 18 通到阵列 12 的窗 16。

操作时，图像传感器阵列 12 对成像器具的视野成像，尤其是来自视野的光通过光学支架 20 进入透镜组件 22，后者把光聚焦到阵列表面。各有三只光传感器的光电管或像素传感器阵列产生的电信号，对应于目标图像的二维像素信息阵列。各像素传感器工作时测量阵列中各传感器同一位置的入射光每一三基色，对得到测出的红蓝绿信号的各传感器下面再详述。

载有阵列 12 和透镜组件 22 的图像传感器板 14 装在底板构件 24 上，第二底板构件 26 与第一底板构件一起对成像器具形成坚固本体。

成像器具 10 配有将结合光路 28 描述的瞄准系统。包括激光二极管 32 和环形透镜 34 的瞄准束发生组件 30 对瞄准系统提供光，瞄准激光束 36 从发生组件发出，通过衍射光学元件 40 由折叠镜 38 反射，衍射元件 40 产生的发散小光束跟随数字 42 指示的光路（为便于表达图 1 的拓展图，光路 42 沿虚线 43 所指的 Y 轴方向伸缩）。来自瞄准系统的发散小光束通过光学支架 20 中窗 44 处成像器具正面从成像器具出射。成像器具正面附近衍射元件 40 的位置可缩小器具的尺寸，因为器具内不必为小光束发散设置空间。尺度 A 表示透镜组件 22 的主光轴 18 与小光束通路 28 的偏差，而通路 28 是瞄准系统在瞄准小光束从成像器

具出射点的主光轴。尺度 A 在较佳实施例中小于 1/2"，如 5mm。

本发明诸实施例对成像器具 10 设置了照明源 46。照明印刷电路板 48 载有发光二极管。小透镜板 50 构成成像器具的外部正面。来自照明印刷电路板 48 上激光二极管的光通过小透镜板 50。对成像器具提供照明场。照明印刷电路板的功率由电源板 52 提供，包括图像传感器的成像器具的其它电子元件，也由电源板 52 提供功率。

组装时，成像器具形成极密微的单元，尺寸一般为 1" × 1.5 × " 0.75"，体积为 1.25 立方英寸。该密微单元可方便地配入各种形状的设备内，如图 2 的手持设备 54，它包括通常带细长手柄或抓手 58 的外壳 56 和收容成像器具 10 的上部 60。成像器具正面出现在手持设备 54 上部的前端，手持部分 58 的截面尺寸和总尺寸可方便地将设备握在手里。机体和手柄部分由轻质的弹性耐冲击自承材料构成，如合成塑料。塑壳可以注射模制，也可真空形成或以吹型塑模制造而形成空心薄壳，它界定的内部空间的容积是足以包含成像器具 10 与其它元件。

在设备正面区的手柄部 58 上以活动方式安装手操触发器 62，用户用食指按压触发器就可操纵该设备。设置柔性电缆 64 把设备接至网络其它元件。在诸替代实施例中，电缆还可对成像器具 10 供电力。在诸较佳实施例中，电缆 64 接至接收来自装置的数据的主控装置或系统 65。在涉及条形码阅读器的诸替代实施例中，在器具 10 外面设置了译码模块 66。在该例中，还将来自译码模块 66 的译码数据发送给通常用块 68 表示的主控装置处理设备与终端。

图 3 是本发明诸较佳实施例中手持设备 54' 另一较佳实施例的剖视图，示出了成像器具 10 的位置。该例用电池供电，为无线型，译码板 72（含微处理器）置于成像器具 10 外部。

触发器或手柄电路板 70 位于该手持设备的手柄部 58'，触发板电气连接至与手持装置触发器 62 相关的开关装置，处理表示操作员按压触发器 62 以便启动或继续、图像捕获的信号。

除了与触发器相关的电路，图 3 设备的手柄还包含射频板 74 和对一个或多个数据终端提供移动电台链路的的天线 76。设备 54' 由电池 78 供电力。为在设备与外部接收机或驳接装置之间传送数据，还可设置红外数据接口（IRDA）79 或多触点靴（未示出）。

成像器具电子硬件包括读条形码符的两大电气子系统：成像子系统与译码



子系统。成像子系统包括成像阵列、模/数转换器、时序发生器、自动增益控制（AGC）电路和控制以上诸元件的外围电路。译码子系统围绕微处理器单元构建。在诸较佳实施例中，微处理器是 IBM 制造的 Powered PC(403 系列)，系 32 位 RISC 埋式控制器，以低功耗提供高性能与高功能。译码子系统的其它元件包括快擦与 ROM、DRAM、I/O（8 位双向平行端口，16 个用户/系统单位 I/O）和要求的粘合逻辑。

现参照图 9，更详细示出了图 1 所示的物镜组件 22。图示的传感器阵列 12 也装在板 14 上，组件 22 包括目标透镜 110 和以隔开方式装在外面空心支架 114 上的光学码透镜 112。在以套筒式收容在外支架 114 内的内部空心支架 120 上，以隔开方式形成较大和较小的收集孔径 116 与 118。遮光板 122 将内支架 120 细分成较大和较小的容积室 124 与 126。

目标透镜 110 与较大收集孔径 116 一起把位于工作距离远场范围内的目标图像聚焦到室 124 内阵列 12 的第一组传感器 A 上。孔径 116 是可容纳大量光的大型圆孔，远场范围从 12" 到无限远。码透镜 112 与较小收集孔径 118 一起把位于工作距离近场范围内的光学码图像聚焦到室 126 内该阵列的第二组传感器 B 上。孔径 118 是读取条形码符所需的窄缝。孔径越大，光学模糊圈越大，当图像更快地移离其聚焦位置时，图像就散焦。近场范围为 0.5" ~ 12"。

遮光板 122 阻断由目标透镜 110 捕获的光进入室 126，还阻断码透镜 112 捕获的光进入室 124。遮光板起物理屏障作用，还可涂布吸光黑涂层吸光并尽量减少内反射。

在阵列的 VGA 分辨度为  $640 \times 480$  像素的情况下，目前打算阵列 97% 的总面积，即大小为  $640 \times 465$  像素的区域用于捕获目标图像，而 3% 的总面积，即大小为  $640 \times 15$  像素的区域捕获码图像。对 CIF 分辨度为  $320 \times 240$  像素和超 VGA 分辨率为  $1024 \times 768$  像素的阵列，也采用类似比例。

室 124 中诸传感器产生的目标信号，由目标处理器 128 以普通方式处理。室 126 里诸传感器产生的码信号，也由码信号处理器 130 以普通方式处理。这些处理器由触发器 62 或驱动器分别选择，或在本例中同时工作而产生对应于成像码的目标图像和/或数据。

现参照图 4，在按美国专利 No.5.965,875 设计阵列时，图示电气线路等效于阵列 12 各像素传感器的基本结构。各传感器测量蓝绿红电压信号  $V_B$ 、 $V_G$  与  $V_R$ ，对应的光电流为  $I_B$ 、 $I_G$  与  $I_R$ ，对应的电容为  $C_B$ 、 $C_G$  与  $C_R$ 。在目标成像操

作模式中，如像数码相机工作于拍摄物体、人、景像等目标的彩照一样，室 124 中各传感器测得的电压信号经处理，就产生目标的整幅三色图像。该全色图像具有高的分辨率和灵敏度，部分原因在于各传感器测量了三种不同色彩，相反地，Bayer CFA 在各传感器处理测量一种色彩。

为在光学码成像的读操作模式中达到同样高的分辨率和灵敏度，把来自室 126 中诸传感器的多个测量的彩色信号组合或混合起来，生成一种合成的单色或灰度信号  $V_M$ 。尤其在分析了图 4 电路后，输出电压与光电流有如下关系：

$$\Delta V_B = -I_B C_B \Delta t$$

$$\Delta V_G = (I_B + I_G) C_G \Delta t$$

$$\Delta V_R = -(I_R + I_G) C_R \Delta t$$

将上述表达式作代数运算得：

$$V_M = \Delta V_B + \Delta V_R = -(I_G + I_B + I_R) \Delta t C_B C_R / (C_B + C_R)$$

这样，将来自各传感器红与蓝光二极管的电压信号相加，得出正比于三种光电流的量。该量适于测量光学码灰度图像的单色信号，该信号包括室 126 中各传感器上所生成的测得的彩色信号组合，因而与基于原有技术 CFA CCD 的传感器阵列（各传感器只测量一个彩色信号）相比，最后处理过的灰度图像具有更高的分辨率、灵敏度和信噪比。

图 5 示出的电压加法放大器 80，将来自各传感器的被测蓝红模拟电压信号相加，产生单色信号  $V_M$ 。图 5 示出了图 4 的传感器电路还有普通复位和选线电路以及各色电流源的普通偏置电路。

图 6 类似于图 5，不过用一对跨导放大器 82、84 将测得的蓝、红模拟电压信号转换成相应的电流信号，再把电流信号相加。输出电压  $V_M$  正比于灰度强度。

图 7 是模/数转换器 86、88、90 的示意图，分别用于将测得的蓝绿红模拟信号转换成数字形式，然后在加法电路 92 中对它们数字组合。数字合成信号  $V_M$  是三色加权之和，各色的加权系数相同或者不同。图 7 尤其适合在同一块集成电路片上集成为成像阵列。

图 8 电路也产生数字合成信号，但应用了独立的 ASIC 芯片。如前一样，同一芯片 100 上的转换器 86、88、90 作为生成各蓝绿红数字信号的成像阵列。这些信号馈给复用器（MUX）94，后者接不同 ASIC 芯片 102 上的分路器

(DEMUX) 96。DEMUX 的输出馈给各蓝绿红寄存器 104、106、108，它们的输出再馈给加法电路 92 而生成数字单色信号。

显然，上述每一元件或二个或更多元件合在一起，也适用于不同于上述类型的其它结构。

虽然本发明作为应用公共传感器阵列的捕像系统与方法的具体化作了图示与描述，但并不意在限制图示的细节，因为在以任何方式不背离本发明精神的情况下可作出各种修正和结构变化，例如目前较佳地容纳捕像系统的形状不是图 2 和 3 所示的枪形外壳，而是手持式长方形外壳，类似于电子记事簿或蜂窝电话或数据采集终端。

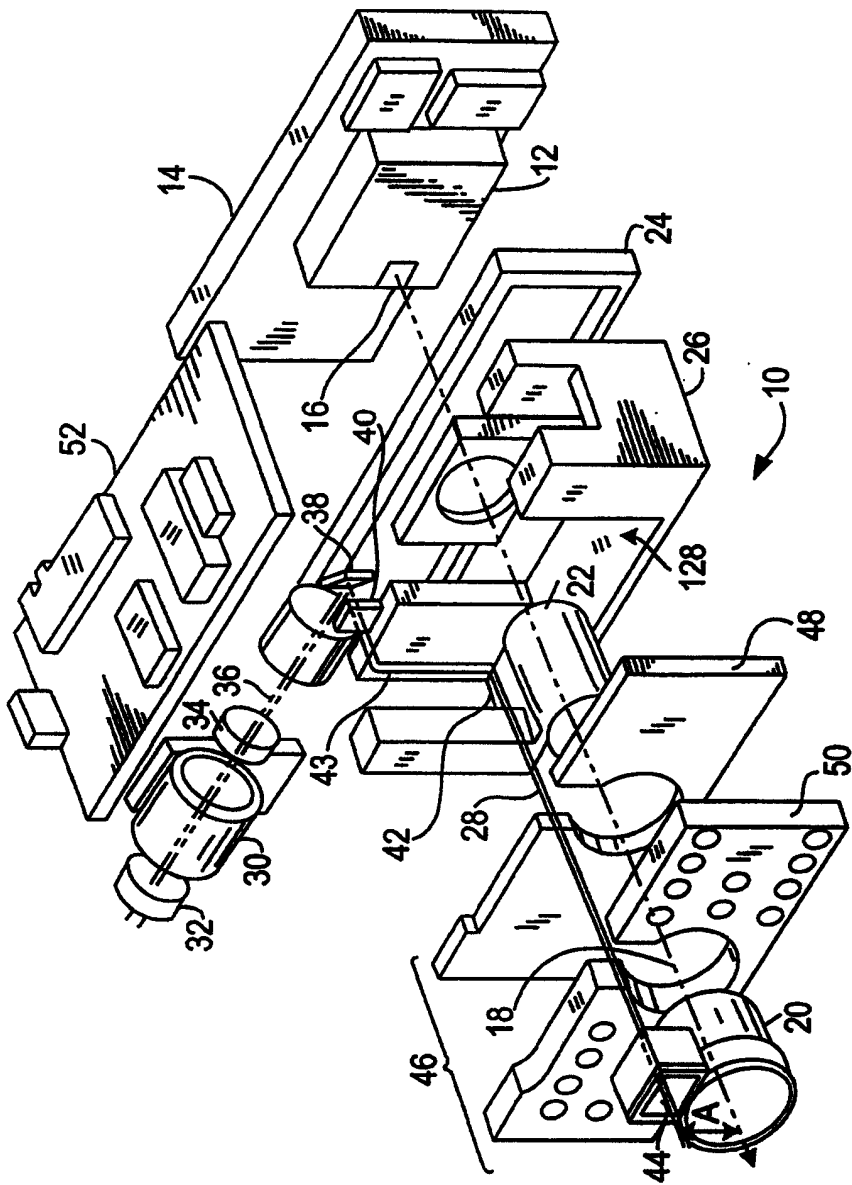


图 1

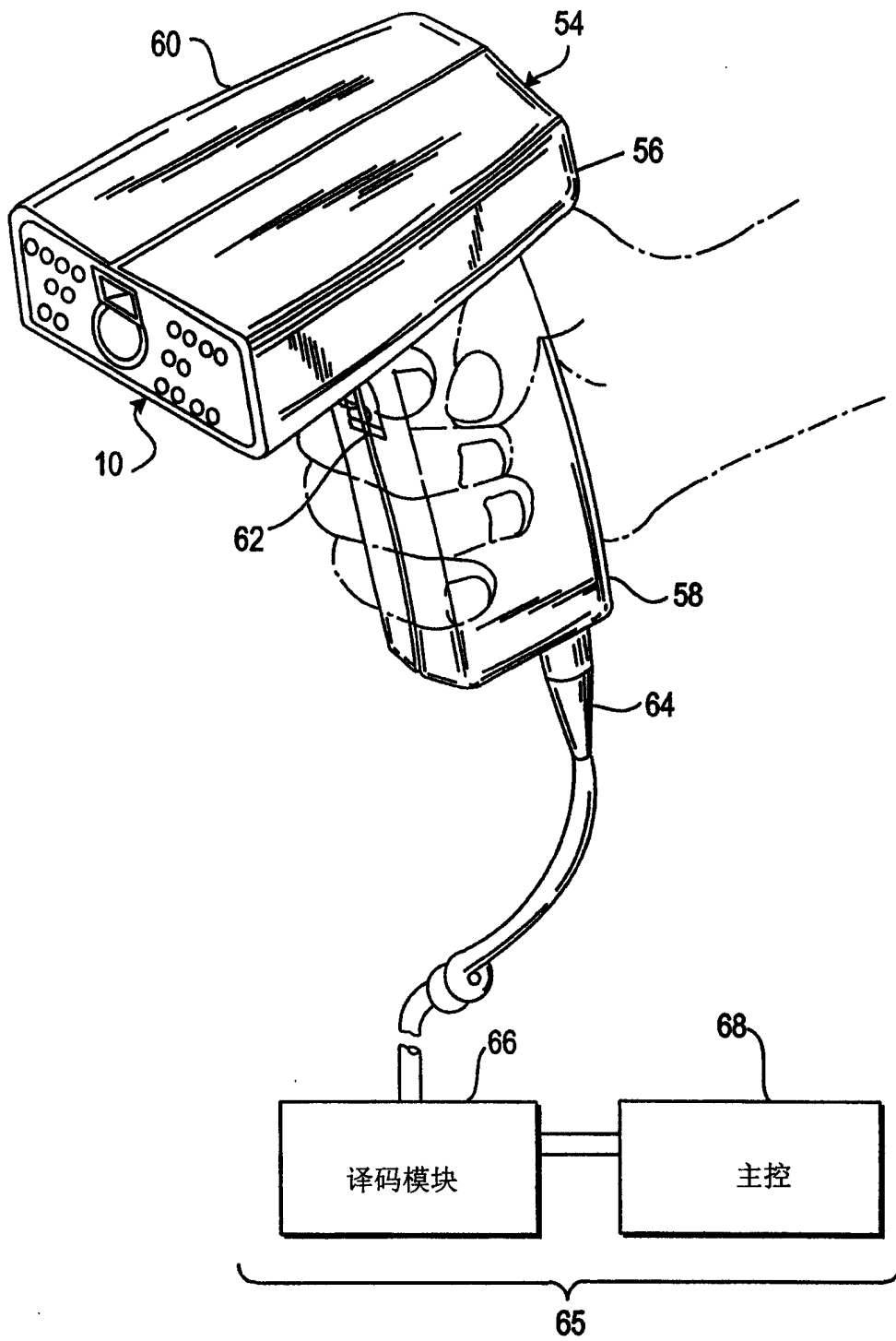


图 2

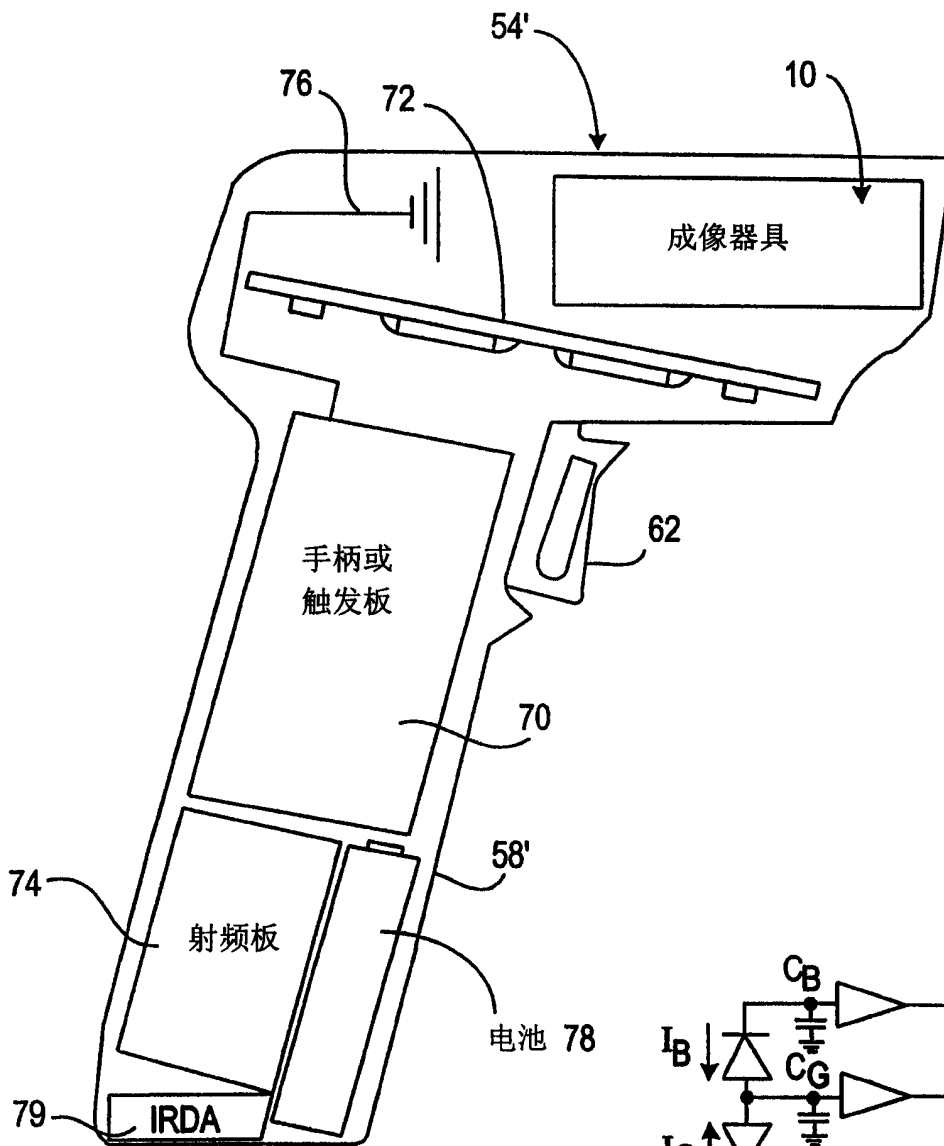


图 3

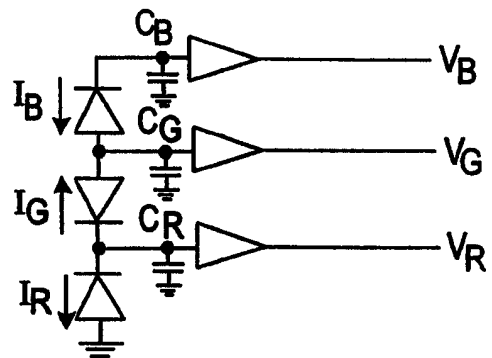


图 4  
原有技术

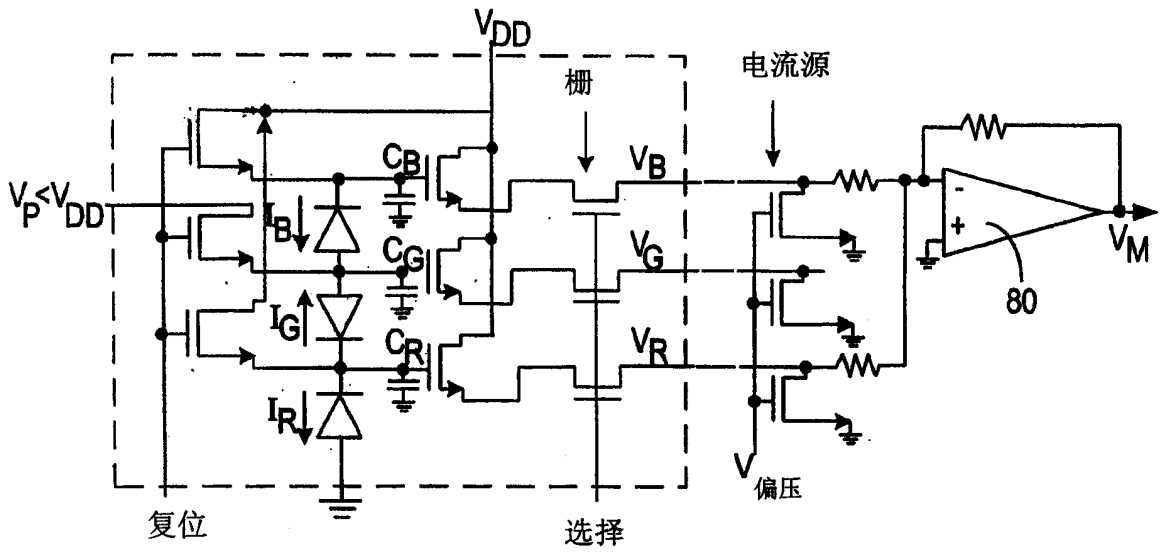


图 5

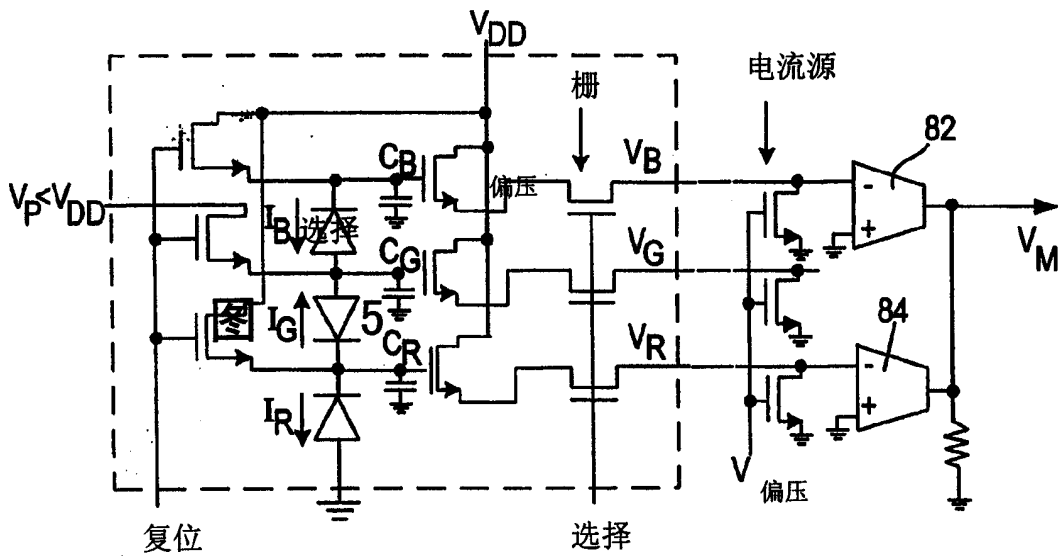


图 6

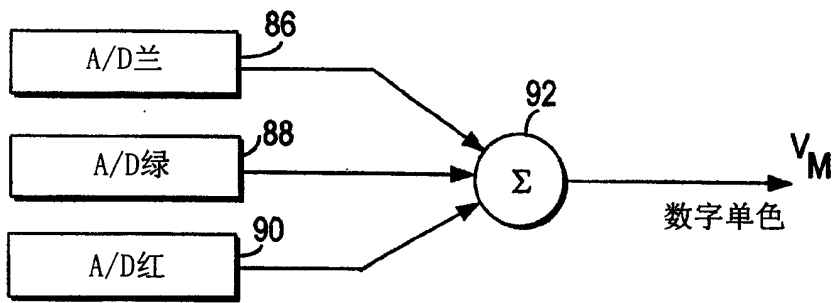


图 7

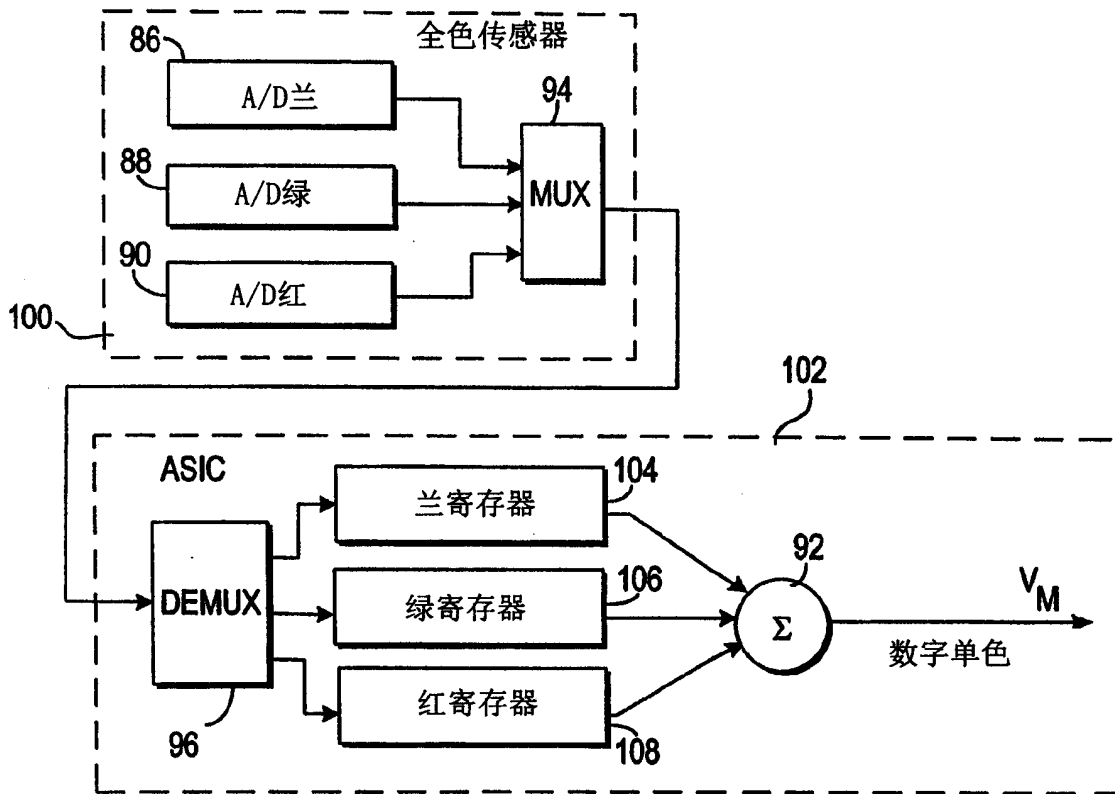


图 8



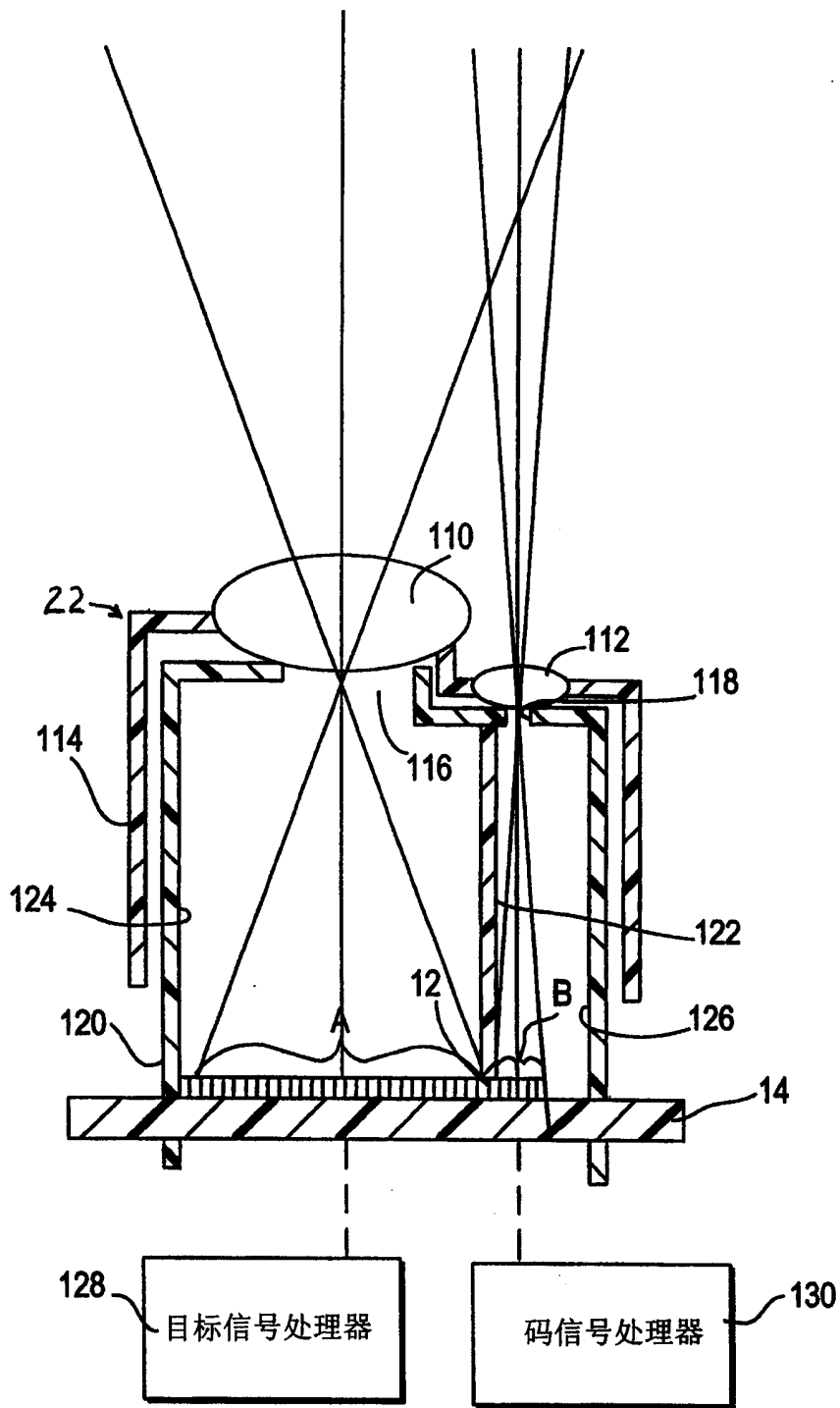


图 9