

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06K 7/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02146935.0

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100423017C

[22] 申请日 2002.10.25 [21] 申请号 02146935.0
[30] 优先权

[32] 2001.10.26 [33] US [31] 60/353,808

[32] 2002. 4. 9 [33] US [31] 10/118,562

[32] 2002. 8.15 [33] US [31] 10/219,690

[73] 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 B·卡尔森 D·F·何 J·卡茨

M·克里切夫 M·帕特尔

D·T·施 T·D·比安库利

E·约瑟夫

[56] 参考文献

US6198577B1 2001.3.6

US6176429B1 2001.1.23

审查员 王艳坤

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 李 玲

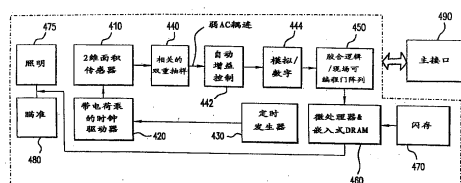
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

适合于成像条形码符号的半导体器件

[57] 摘要

一种用于成像光代码符号的半导体器件或小型化成像仪包含不超过 1024 的像素，其中，每个像素的长宽比大于 2:1，短尺寸不大于 $4\mu\text{m}$ 也不小于 $2\mu\text{m}$ ，其中较佳地以单行设置像素。优化小型化成像仪的光系统和电系统以减少成像仪的一个或多个尺寸或体积。半导体具有可构成不少于 256 也不多于 1024 个像素的采集表面。另外提供的是条形码阅读器，它包括用于对包含上述单个半导体器件的阅读器的视野成像的传感器。提供了设备和技术，可减少和/或去除对成像仪目标照明的需要，从而减少了由成像仪所消耗的总功率和/或其总尺寸。提供了工作范围扩大的成像仪，以及产生减小线宽的光的发光二极管。



1. 一种用于对光代码符号成像的半导体器件, 包含: 不超过 1024 像素的芯片, 其中, 每个像素具有一个长尺寸、一个短尺寸和大于 2:1 的长宽比, 每个像素的短尺寸不大于 $4\mu\text{m}$ 也不小于 $2\mu\text{m}$ 。

2. 权利要求 1 所定义的器件, 其特征在于, 像素以单行设置。

3. 权利要求 1 所定义的器件, 其特征在于, 像素的数量不少于 256 像素。

4. 权利要求 2 所定义的器件, 其特征在于, 每个像素的长尺寸垂直于行。

5. 权利要求 1 所定义的器件, 其特征在于, 还包括支持芯片的封装, 封装所占的体积不超过 3.3 立方厘米。

6. 权利要求 5 所定义的器件, 其特征在于, 所述的体积测量近似为 $20.6\text{mm} \times 14.2\text{mm} \times 11.4\text{mm}$ 。

7. 一种用于阅读符号的条形码阅读器, 该符号具有沿着纵向间隔开的条形, 每个条形沿着垂直于纵向的横向方向纵长延伸, 该条形码阅读器包括: 用于对阅读器的视野成像的传感器, 该传感器包括单个的不超过 1024 像素的半导体芯片, 其中每个像素具有长尺寸、短尺寸和大于 2:1 的长宽比, 每个像素的短尺寸不大于 $4\mu\text{m}$ 也不小于 $2\mu\text{m}$ 。

8. 权利要求 7 所定义的阅读器, 其特征在于, 每个像素的长尺寸是沿着在符号中条形的长度方向延伸。

9. 权利要求 7 所定义的阅读器, 其特征在于, 像素以单行设置。

10. 权利要求 7 所定义的阅读器, 其特征在于, 像素的数量不少于 256 像素。

11. 权利要求 9 所定义的阅读器, 其特征在于, 每个像素的长尺寸垂直于行。

12. 权利要求 7 所定义的阅读器, 其特征在于, 还包括支持芯片的封装, 封装所占的体积不超过 3.3 立方厘米。

13. 权利要求 12 所定义的阅读器, 其特征在于, 体积测量近似为 $20.6\text{mm} \times 14.2\text{mm} \times 11.4\text{mm}$ 。

适合于成像条形码符号的半导体器件

技术领域

本发明总的涉及适合于成像光代码符号，特别是条形码符号的半导体器件，也涉及包括诸如半导体器件之类的条形码阅读器。本发明特别涉及用于检测多个图像单元的使用固态传感器的成像系统，包括光代码成像仪和摄像机。本发明的情况特别适用于基于线性传感器和基于二维传感器的手提式阅读器。更加特别地，本发明涉及简化型元素成像仪。

背景技术

光代码是由具有不同光反射或光发射特性的图像区域组成的图案，它通常根据现有规则集合而成。术语“条形码”有时用于描述某种光代码。所选择光代码的光学特性和图案要在外形上与它们所使用的背景环境进行区别。用于从光代码识别或提取数据的器件有时被称为“光代码阅读器”，条形码扫描仪是一种类型。光代码阅读器可采用固定方式和便携方式安装在许多不同的场合中，诸如检验服务的存储器中、用于工作流程和存货控制的生产场所内以及用于跟踪包装处理的运输车辆中。光代码可用作迅速而通用的数据输入装置，比如，通过从许多条形码的印刷阵列读取目标条形码。在一些使用中，光代码阅读器连接于可携式数据处理器件或数据收集和传送器件。通常，光代码阅读器包括手工指向目标码的手提式传感器。

多数传统的代码阅读器被设计成可阅读一维的条形码符号。条形码是由固定或变化的宽度间隔分离的不同宽度的矩形条的图案。条形和间隔具有不同的光反射特性。一维条形码的一个例子是用于识别的 UPC/EAN 代码，比如产品存货的代码。

条形码可采用固态成像器件来阅读。比如，可应用图像传感器，它具有对应器件视野中的图像元素或像素的两维阵列单元或光学传感器。这样的图像传感器可以是两维或面阵列电荷耦合器件 (CCD) 以及用于产生对应于视野两维阵列的像素信息的电信号的相关电路。一维的线性光电二极管阵列用于检测条形码反射图像的方法也是众所周知的，比如，Danielson 等人的美国专利第 6,138,915 号，这里也将其作为参考。

众所周知，在技术中，光代码阅读器使用了 CCD 图像传感器和物镜组件。在

过去,采用复杂物镜组件的这类系统最初的设计是用于比较昂贵的视频成像系统。这样的系统可具有单独的锐聚焦和有限的最深范围,这些与传统的瞄准、照明和信号处理以及解码算法一起限制系统的多功能性和工作范围。

另一种已知成像系统的设计主要用于阅读光代码。这样的阅读系统包括几个小部件的组合与排列。这些部件可包括透镜、孔径和诸如 CCD 芯片之类的 2D 图像传感器阵列。这样的结构在比如 W099/64980 中描述过,本文结合参考该专利。在 Patel 等人在 2000 年 10 月 10 日提交的美国专利申请第 09/648,514 号中披露了适用于安装在手上的代码阅读器的小型成像仪,本文也将其结合参考。

成像系统的设计与要生产的成像系统的包装的大小无关。利用现成元件的传统成像系统由于对现成元件选择的局限性而难以小型化。另外,由于在小型化成像仪设计中的不同光学现象,在元件尺寸和扫描图像质量之间的交换必须在对元件的选择中进行衡量。此外,适用于成像仪的某些元件的选择可由于光学现象而限制对用于小型化成像仪的其他元件的选择。

发明内容

因此,本发明的一个目的是提供一种用于成像光代码符号的半导体器件,小型化成像仪以及包括这种半导体器件的条形码阅读器。

本发明的另一个目的是提供一种能提供适当扫描图像的半导体器件或小型化成像仪,同时将器件的物理尺寸和形状,即形状因数小型化。

用于对光代码符号成像的半导体器件或小型化成像仪通常用于半导体器件能结合到手提式设备中的便携式应用中。这些手提式器件设备具有有限的电池容量。

本发明的一个目的是提供一种适用于成像条形码的半导体器件或小型成像仪,它们在图像的采集和处理中使用少量的功率。

本发明的一个目的是拓宽成像系统的工作范围。

应用固态成像仪的传统成像系统受到距离的限制,该距离是目标图像与目标成像仪能够正确解码的成像仪的透镜所分开的距离。特别是,在传统的成像系统中,将固态成像仪像素阵列的平面设置成垂直于聚焦透镜的光轴。因此,固态成像仪的像素都聚焦在目标图像的相同空间平面上。

所有聚焦在相同空间平面上的像素严重地限制了成像系统的工作范围,比如成像系统和目标图像之间的距离。如果传统的成像系统只具有单个固定聚焦透镜,则必须在成像系统和目标图像之间进行调节以便正常地接收并解码目标图像。

为了提供照明并便于瞄准，成像系统可应用激光器或发光二极管(LED)。由于LED光源的非相干性不会产生由激光产生的斑点噪声影响，所以LED可优于激光。另外，由于生产和包装LED的便利性，LED可比激光器更加有效地利用成本。不仅如此，LED可以比激光器更加紧密地制造以及更加容易进行表面安装。然而，与激光比较，LED并不是理想的点光源。特别是，由LED产生的光聚焦得较少，由此产生投影光线线宽的增加。为了减少由LED产生的光线的线宽，许多设计者在LED的前方设置机械切口。但是，机械切口减少了LED向目标投射的光线量。

因此，本发明的一个目的是提供一种LED，它在不严重减少LED投射的光线量的前提下具有减少的投射光线线宽。

在可与本发明连接使用的小型化成像仪中，成像阵列的像素宽度或间距与较大尺寸的成像仪相比减少了，同时与较大尺寸的成像仪相比保持了每个像素的瞬间视野和孔径的面积。根据本实施例， $4\mu\text{m}$ 像素宽度或间距的成像仪可由小于或等于2mm的检测器阵列长度产生。根据本实施例的一个方面，通过以相对于彼此的半个像素来交错替换像素行，可用大约为 $3\mu\text{m}$ 的像素宽度或间距和大约为0.75mm的检测器阵列长度来生产一维的成像仪。

在另一个实施例中，提供一种成像仪，它具有非常小的形状因数并可用很少或不用由成像仪提供的人工照明来操作，从而提供非常低的功率操作。根据本实施例，在成像仪外壳内的成像板上安装成像仪芯片。成像仪外壳在成像仪芯片的周围形成暗室，从而使成像仪在没有外部密封的条件下操作。根据本实施例的一个方面，可增加孔径的尺寸从而能够减小和/或除去对提供人工照明的成像引擎的需要。根据本实施例的另一个方面，提供带增益的低噪声成像仪从而减少和/或除去提供人工照明的成像引擎的需要。根据本实施例的还有一个方面，可配置能够提供非线性响应的成像仪，比如对数成像仪，从而减少和/或除去提供人工照明的成像引擎的需要。

根据另一个实施例，成像仪包括图像传感器和聚焦透镜。成像仪传感器在第一平面内具有像素阵列，聚焦透镜在第二平面内具有光轴。设置第一和第二平面使不是彼此垂直，从而增加成像仪的工作范围。

根据另一个实施例，器件包括具有方形部分和矩形部分的发光二极管，其中，矩形部分的高度和宽度不等于方形部分的高度。器件还包括键合片，其中，键合片位于方形部分上。根据本实施例的一个方面，发光二极管还包括第二方形部分，其中，矩形部分具有高度尺寸的第一和第二边，其中，方形部分位于矩形部分的第一

边,而第二方形部分位于矩形部分的第二边。第二键合片位于第二方形部分上。根据另一个实施例,发光二极管模具包括围绕着发光二极管的键合片的矩形形状的发光二极管。

上述的主题可进一步定义如下:

成像仪包含用于产生对应于目标图像的电信号的固态图像传感器,其中,图像传感器包括像素数目少于或等于 1024 个像素并且每个像素具有的宽度或间距少于或等于 $4\mu\text{m}$ 的像素阵列;以及用于接收从目标反射的光并将反射光传递到图像传感器的孔径,其中较佳地,图像传感器是一维的图像传感器,像素的数目少于或等于 1024 像素,每个像素具有的宽度等于 $3\mu\text{m}$,由此的阵列长度少于或等于 1.5 毫米,或其中,图像传感器中像素的数量少于或等于大约 500 像素,每个像素具有的宽度等于 $3\mu\text{m}$,并且其中像素被设置成相邻的两行,一行与另一行偏移半个像素,由此的阵列长度少于或等于 0.75 毫米。较佳地,以上的图像传感器是两维的图像传感器,由此阵列最长的长度少于 2 毫米。特别地,以上的图像传感器可为 CMOS 检测器阵列。以上的图像传感器较佳地适合于安装在使用回流焊接技术的印刷电路板上。以上的成像仪还可包含照明/瞄准发光二极管;照明/瞄准透镜;成像透镜,其中成像透镜被设置在孔径中,其中孔径包括在模制的封装中。较佳地,成像仪具有的尺寸少于或等于 5 毫米 $\times$ 3 毫米 $\times$ 2.25 毫米。

在另一方面,提供了一种包含成像仪外壳的成像仪,它包括成像仪芯片;透镜,其中透镜被结合进成像仪芯片对面的成像仪外壳,且其中成像外壳具有的容积少于或等于 3.3cm^3 (0.20 立方英寸)。较佳地,成像仪芯片被装入暗室中,从而使成像仪在无外部密封的条件下操作。有利的是,成像仪的最大体积是 $20.6\times 14.2\times 11.4\text{mm}^3$ 。在较佳实施例中,成像外壳还包括用于照明目标图像的发光器件,和/或成像外壳包括孔径,其中选择孔径的尺寸以使便于在设有成像仪照明的条件下能扫描目标图像。较佳地,以上的成像仪芯片是带增益的低噪声成像仪,从而能在没有成像仪照明的条件下也能扫描目标图像。以上的成像仪芯片可以是对数响应成像仪,从而提高目标图像的黑暗部分和明亮部分之间的对比,从而能在没有成像仪照明的条件下扫描目标图像。

根据另一个方面,提供了一种包含成像仪外壳的成像仪,它包括成像仪芯片;透镜,其中透镜被结合进成像仪芯片对面的成像仪外壳,且其中成像仪芯片是放大成像信号的低噪声成像仪,从而能在没有成像仪照明的条件下扫描目标图像。较佳地,成像仪外壳具有的体积少于或等于 3.3cm^3 (0.20 立方英寸)。

更进一步, 提供了一种包含成像仪外壳的成像仪, 它包括成像仪芯片; 透镜, 其中透镜被结合进成像仪芯片对面的成像仪外壳, 且其中成像仪芯片提供了由目标图像对芯片的光反射的非线性强度响应, 从而能在没有成像仪照明的条件下扫描目标图像, 其中较佳地非线性表示是目标图像的对数表示。相类似地, 成像仪外壳较佳地具有的体积少于或等于 3.3cm^3 (0.20 立方英寸)。

根据还有一个方面, 提供了一种成像仪, 它包含安装在印刷电路板上的成像传感器; 孔径, 其中成像仪具有的体积少于或等于 3.3cm^3 。较佳地, 成像仪的尺寸等于或少于 $20.6 \times 14.2 \times 11.4$ 毫米。成像仪还可包含发光二极管以提供目标图像的照明, 和/或发光二极管以照明目标图像上的目标从而便于瞄准成像仪。

另外, 提供了一种包含二维图像传感器的成像仪, 它包括其图像元件的水平行在第一平面内的部分; 具有光轴的聚焦光学部件, 其中定向图像传感器使第一平面不与光轴垂直并且对于不同的图像元素提供不同的焦距。较佳地, 聚焦光学部件包括对称含有一平面的物镜, 该平面基本不平行于第一平面。成像仪还可包含提供对目标图像照明的发光二极管。

根据另一方面, 提供了一种包含发光二极管的器件, 它具有方形部分和矩形部分, 其中, 矩形部分的高度和宽度不等于方形部分的高度; 以及键合片, 其中, 键合片位于方形部分上。在特定实施例中, 矩形部分具有高度大小的第一和第二边, 其中, 发光二极管还包含第二矩形部分, 其中方形部分位于矩形部分的第一边, 而第二方形部分位于矩形部分的第二边, 且其中第二键合片位于第二方形部分上。

同样, 还提供了一种器件, 它包含矩形的发光二极管; 以及键合片, 其中, 键合片围绕着发光二极管, 从而提供从发光二极管发出的均匀光功率。

根据本发明, 提供了一种用于成像光代码符号的半导体器件, 它包含不多于 1024 的像素, 其中每个像素的短尺寸不大于 $4\mu\text{m}$ 且不小于 $2\mu\text{m}$, 其具有的长宽比大于 2:1, 其中较佳地, 像素以单行设置。另外, 半导体器件可具有收集表面, 该表面可设置成不少于 256 也不多于 1024 个像素。

根据本发明的另一个方面, 提供了一种包括传感器的条形码阅读器, 该传感器用于对包含上述单个半导体器件的阅读器的视野成像。

这里还描述的是用于阅读目标图像的小型化成像仪。优化小型化成像仪的光系统和电系统以减少成像仪的一个或多个尺寸或体积。根据一个实施例, 像素宽度或间距以及焦距从较大成像仪的尺寸减小了以维持每个像素的相对视野。减小的像素宽度或间距使孔径的面积和像素的瞬间视野在减小成像仪总尺寸的同时保持恒

定。在其它实施例中，提供了器件和技术，这些器件和技术可减少和/或除去由成像仪照射目标的需要，从而减小由成像仪消耗的总功率和/或其总尺寸。提供了拓宽工作范围的成像仪，因为发光二极管产生线宽减小的光。

附图说明

本发明的目的和优点将通过结合附图阅读以下的详细描述来得到理解，其中：

图 1A 和图 1B 分别描绘了小型化成像仪的俯视图和侧视图；

图 2A-2C 分别描绘了另一种小型化成像仪的俯视图、前视图和侧视图；

图 3 描绘了还有一种小型化成像仪；

图 4 描绘了小型化成像仪的电气元件；

图 5 描绘了拓宽工作范围的成像仪；

图 6A 描绘了常规的 LED；

图 6B 描绘了可与本发明一起使用的 LED；

图 6C 描绘了可与本发明一起使用的另一种 LED；

图 6D 描绘了可与本发明一起使用的还有一种 LED；

图 6E 描绘了可与本发明一起使用的又一种 LED；以及

图 7 描绘了根据本发明的半导体器件。

具体实施方式

以下的描述只是用于解释的目的但是不是限制的目的，阐述了特定的细节是为了提供对本发明的全面理解。然而，对于技术熟练的人来说，很显然，本发明可以脱离这些特定细节的其它实施例来实施。在其它例子中，可省略对知名方法、器件以及电路的详细描述，从而不会使本发明的描述模糊。

图 1A 和图 1B 分别描绘了小型化成像仪的俯视图和侧视图。成像仪被结合进模制的光封装 110 中。在 Mazz 等人于 2001 年 6 月 15 日提交的美国专利申请第 09/880,906 号题为“模制成像仪光封装和基于线性检测器的扫描引擎”中披露了该结构和技术，因此特地将此作为参考。模制光封装包括成像/解码集成电路 (IC) 120、照明/瞄准发光二极管 (LED) 130、成像透镜 140 和照明/瞄准透镜 150。根据本发明的实施例，成像/解码 IC120 根据已知的互补金属氧化物半导体 (CMOS) 技术制造。同样，成像/解码 IC120 可包含带相关解码电路的 CCD 成像仪。

在操作中，成像/解码 IC120 通过成像透镜 140 接收图像。为了便于解码目标

图像,照明 LED130 通过照明/瞄准透镜 150 在目标图像上投射光线。目标图像在成像/解码 IC 的合适视野中的位置通过使用照明/瞄准 LED130 在目标图像上投影瞄准图案来获得。照明/瞄准 LED 通过照明/瞄准透镜 150 在目标图像上聚焦。将会明白的是,可设计照明/瞄准透镜 150,使来自照明/瞄准 LED 的光以任何已知的目标图案散射在目标图像上。

成像系统的体积通过标度成像/解码 IC120 的检测器阵列的像素宽度或间距来按比例决定。将会明白的是,像素宽度或间距指的是图像传感器上图像元素,比如像素之间的间隔。当像素宽度或间距被减小时,焦距也被减小以维持相应的视野。如果孔径尺寸被保持恒定,则每个像素采集相同量的光且成像仪的灵敏度不会损失。如果孔径的大小未限制成像仪的大小,则在 2D(二维)成像系统中所有的三维尺寸均由像素的比例因数按比例决定。在 1D 成像系统中二维尺寸由像素的比例因数按比例决定。

设计成像引擎使之对每个像素提供相同的焦深和相同的光通量。这样做牺牲了像素的动态范围和像素的量子效率。在像素动态范围上的影响是一阶的,但动态范围对于诸如条形码成像之类的应用不是很重要。在像素量子效率上的影响对于相对较大的像素,比如大于 5λ , 是二阶的。

将会明白的是,由光学系统从点光源采集的光由下式决定:

$$\frac{A_{\text{aperture}}}{\pi S^2}$$

在该式中, A_{aperture} 是孔径的面积,而 S 是到光源的距离。通过在单个像素的瞬间视野中统一,由像素采集的光线由下式决定:

$$\frac{A_{\text{aperture}}}{\pi S^2} A_{\text{pixelFOV}}$$

当成像系统的像素间距或宽度被减少时,孔径的面积 (A_{aperture}) 和像素的瞬间视野在维持焦深的同时可保持恒定。这样便保证了,在目标空间中,当传感器的尺寸被减小时,每样东西,例如,孔径大小、标称焦距、每个像素的视野和瞬间视野是相同的。由此,可标定成像引擎的尺寸而几乎对条形码阅读性能没有影响。

考虑到以上的讨论,图 1A 和图 1B 中描绘的小型化成像仪具有 $4\mu\text{m}$ 像素和 512 像素的 CMOS 检测器阵列。这样便有利地使小检测器的长度近似为 2mm。系统的焦距近似为 3mm。相应地,图 1A 和图 1B 中描绘的扫描引擎的总尺寸可为 $5 \times 3 \times 2.25\text{mm}^3$ 的量级。

像素宽度或间距的实际界限近似为 $3\mu\text{m}$ 。在 1D 系统中,检测器轨迹可通过两行或多行像素偏移而进一步小型化,比如,与另一行交错排列。例如,500 个 $3\mu\text{m}$ 间距的像素阵列具有的长度为 1.5mm。通过将阵列排列成两邻近行有半个像素的偏移,像素宽度或间距维持在 $3\mu\text{m}$,但检测器阵列具有的合成长度为 .75mm。由于阵列有半个像素的偏移量,可结合像素值以获得等于 $1.5\mu\text{m}$ 像素的分辨率。像素宽度或间距被维持在用于吸收光子的合理水平,但是检测器的轨迹以及由此而得的系统总体积会显著减小。

成像检测器阵列、读出电子器件、模拟-数字转换器以及解码逻辑电路都可集成为单个芯片。成像/解码芯片安装在带两个 LED 模具或小激光器的载片上。载片可为 FR4 基片,它是工业识别的有机基片并包含用于与较大的电路板连接的引线框架或焊接块。载片用浇铸的塑料片覆盖,该塑料片具有浇铸进其中的光表面。浇铸的塑料盖层具有光学性能且能够承受在自动电路板组件中遇到的温度。该器件是个完整的扫描仪,包括光机械和电子,并可像表面安装集成电路样处理且与回流焊接技术兼容。图 1A 和图 1B 所描绘的器件是只通过焊接接头就能与机械连接的完整成像仪。相应地,图 1A 和图 1B 所描绘的小型化成像仪不需要螺钉或任何类似的机械支持件,从而减小了结合该成像引擎的器件的尺寸和复杂性。

图 2A-2C 分别描绘了另一种小型化成像仪的俯视图、前视图和侧视图。图 2A-2C 中描绘的小型化成像仪具有非常小的形状因数并可用很少或不用人工照明操作适用于非常低的功率操作。小型化成像仪包括成像仪外壳 210,它可用本技术熟练工人所知的任何可提供的金属或塑料材料来制造。在成像仪外壳 210 中,使用任何一种可提供的键合和安装技术在成像板 230 上安装成像仪芯片 220。另外,可使用片上电路板技术在成像板 230 上安装成像仪芯片 220。成像仪芯片 220 被设置在直接在透镜 240 之后的成像仪外壳 210 中。透镜 240 可由任何合适的透明材料制成。成像仪芯片被装在暗室 250 中,暗室在成像仪外壳 210 中形成,以使成像仪芯片 220 在没有外部密封的条件下操作,从而简化了主器件的设计,比如,摄像机、终端或小型化计算机。

为了在成像仪芯片 220 所捕捉的景像中获得对比度,可提供 LED260。LED260 可以是分离的也可以集成为一个阵列。如果需要,可将用于扩散光线的其它光学元件放置在成像仪外壳 210 中用于照明景像。同样,为了在成像仪芯片 220 捕捉的景像中获得对比度,可增大孔径的尺寸。孔径在尺寸上的增加会导致工

作范围的缩小，但可通过尽量减小或摒除对照明目标图像的需要来降低功率的使用。

另一种在成像仪芯片 220 捕捉的景像中获得对比度的方法可通过使用带增益的低噪声成像仪或使用对数响应成像仪。如果成像仪的噪声层在模拟-数字转换器的量化水平之下，则可放大模拟信号以增加用少量光线捕捉的图像的对比度。可使用诸如对数之类的非线性转换，以便于在很少影响明亮部分的情况下提高图像黑暗部分之间的对比度。另外，可结合上述任何获得对比度的技术以提高成像仪的响应。可使用自动增益控制以获得较宽的内部景像动态范围。

应该明白的是，图 2A-C 所示的成像仪可从图中描绘的作进一步修改。将指出的是，透镜 240 不是必要的元件且可以省略和/或可与其它元件一起使用。比如，光学的外壳可包含一面或多面引导成像仪芯片上光线的镜子以帮助提高景像中的对比度。另外，光学外壳可包含棱镜或其它将光线引导至成像仪芯片上的扩散元件。另外，成像仪可包含将塑料或光学完整片插入透镜和成像仪之间从而将透镜聚焦在两个不同位置的马达。为了降低成像仪外壳和透镜的成本，这些元件可由模制塑料制成。另外，在模制中使用的屏幕可形成暗室和透镜孔径。

相应地，图 2A-2C 所示的小型化成像仪可具有小的形状因数，比如 SE900 形状因数，最大尺寸近似为 $20.6 \times 14.2 \times 11.4 \text{ mm}^3$ ($0.811 \times 0.559 \times 0.449$ 英寸)，由此得到的成像仪的体积为 3.3 cm^3 (0.20 立方英寸)。SE900 形状因数是生产成像器件的成像仪工业所使用的形状因数。成像仪包含足够向连接的小型化计算机或显示器产生模拟或者数字的信号流的光学和电子元件。成像芯片 220 的成像仪可为 CCD 或 CMOS。

图 3 描绘了另一种小型化成像仪。图 3 所示的小型化成像仪包括成像仪外壳 310。成像仪外壳 310 内部是与印刷电路板 330 连接的图像传感器 320。图像传感器 320 可以是 CMOS 图像传感器。在成像仪外壳 310 的附近或后面配置印刷电路板。在成像仪外壳 310 中加入孔径 340 从而允许图像传感器 320 捕捉景像。成像仪外壳 310 的前表面包括多个用于景像照明和瞄准的 LED350。可以理解的是，在成像仪外壳前表面上的 LED350 的布置可为任何已知的设计，只要它可照明目标并协助用户瞄准加入图 3 成像仪的器件。图 3 成像仪的尺寸近似为 $20.6 \times 14.2 \times 11.4 \text{ mm}^3$ (宽度/深度/高度)，得到的成像仪的体积近似为 3.3 cm^3 (0.20 立方英寸)。当然，得到更小的尺寸也是可能的，比如如果使用更

3.3cm³(0.20 立方英寸)。当然,得到更小的尺寸也是可能的,比如如果使用更少的像素或更小的像素宽度。

图 4 描绘了小型化成像仪的电子部件。图 4 的成像仪包括通过时钟驱动器和电荷泵 420 控制的 2D 面传感器 410。时钟驱动器和电荷泵 420 的控制是根据从定时发生器 430 接收到的信号。向相关的双重抽样块(CDS)440 提供由 2D 面传感器 410 捕捉的图像。由于像素在重新设置时并不总是返回到相同的值,所以使用相关的双重抽样以除去由还未返回到它们正常重新设置值的像素引起的偏移。因此,相关的双重抽样涉及捕捉像素的两个数值。第一个数值是理想图像,比如条形码的像素值,第二个数值是重新设置之后的像素值。比较每个像素的这两个数值以除去由还未返回到它们正常重新设置值的像素引起的偏移。在完成相关双重抽样之后,通过对相关双重抽样图像的块 DC 分量减弱 AC 耦合使图像通过。在减弱 AC 耦合后,自动增益控制(AGC)442 放大随后向模拟-数字转换器 444 提供的信号。根据本发明的较佳实施例,模拟-数字转换器 444 是 9 位的模拟-数字转换器。

数字数据由模拟-数字转换器 444 向胶合逻辑现场可编程门阵列(FPGA)块 450 提供。胶合逻辑/FPGA450 压缩数字数据从而它可被微处理器 460 读取,且胶合逻辑/FPGA450 与微处理器 460 连接以提供对所有摄像机的控制。微处理器 460 包括与微处理器嵌入在同一 IC 上的 DRAM,可在允许所得成像仪尺寸和成本减少的同时提高系统的速度。微处理器 460 通过外部数据和地址总线在储存在闪烁(Flash)存储器 470 中程序的控制下操作。

可使用照明模块 475 照明目标图像,在本发明的较佳实施例中对目标图像的照明是通过 650nm 的红 LED。设置 LED 使目标图像被均匀照明。为了协助成像仪的用户,可使用瞄准模块 480 以提供独特的瞄准模式。瞄准模块 480 可包括一激光二极管和衍射光学元件(DOE),以提供独特瞄准模式。使用主接口 490 提供在结合了小型成像仪的主设备和小型成像仪之间的互动。由于此处描述的成像仪是小型化的,即:具有小的形状因数,所以主设备可为便携式无线电话(蜂窝式电话)、个人数字助理(PDA)等。使用结合图 4 描述的元件,可获得以 SE1223 形状因数生产的小型化成像仪。SE1223 形状因数是生产成像器件的成像仪工业所使用的形状因数。

可通过以不垂直聚焦透镜光轴的角度固定图像传感器来拓宽成像仪的工作范围。图 5 描绘了工作范围拓宽的成像仪。特别地,成像仪包括图像传感器

510 和聚焦透镜 520。图像传感器包含多个面对透镜 520 的水平像素行。虽然图 5 中未显示,仍可明白的是,其中所示的成像仪可具有与图 1-4 所讨论的元件相类似的附加元件。

如图 5 所示,与成像仪 510 的像素前方平行的平面以与聚焦透镜 520 的光轴成角度 θ 而倾斜。相应地,比如,成像仪 510 的一行水平像素行 PR1 在第一空间平面 1' 聚焦,另一水平像素行 PR2 在不同于第一空间平面 1' 的第二空间平面 2' 聚焦。通过将成像仪 510 的图像传感器以与聚焦透镜 520 的光轴 OA 不垂直的角度 θ 放置,使得成像仪可以通过查询聚焦在不同空间平面上的每个水平行的景像来读取和解码距离成像仪不同距离位置上的目标图像。这种读取并解码在不同距离上目标图像的能力减少了用户因为必须手工调节成像仪和目标图像之间距离所带来的麻烦,从而成功地读取并解码目标图像。图 5 所示的成像仪可以手工模式或自动模式用于读取一维或二维条形码。

图 6A 描绘了传统 LED 的俯视图。LED600 包括键合片,通过该片向 LED600 供应电源功率。诸如图 6A 所示的传统的 LED,具有尺寸近似为 $350\mu\text{m} \times 350\mu\text{m}$ 的正方形形状。如图 6A 所示,键合片 610 通常放置在 LED600 的中间。这种键合片 610 的布置阻挡了从 LED600 发射的近似 30% 的光功率。另外,如所讨论的,传统的 LED 产生比激光器少的聚焦光线,这样的结果是投射光线的增加线宽。

图 6B-6E 描绘了新颖 LED 的三个不同实施例。通常,新颖的 LED 具有的模面积几乎与传统 LED 相同,从而基本维持与传统 LED 相同的发射功率。然而,新颖的 LED 在聚焦方向上被弄薄,比如,在产生线宽的方向上,而在另一个方向上被拉长。现在参考图 6B,LED615 具有方形部分 620 和拉长的矩形部分 625。更广泛并换言之,新颖的 LED 至少具有带键合片的主要部分和从主要部分延伸的拉长部分。并不一定主要部分是方形而拉长部分是矩形;比如,图 6B 实施例中角上可以是圆的。再次参考图 6B,方形部分 620 带有键合片 630。如图 6B 所表示的,LED620 具有 $D_x \times D_y$ 的尺寸,其中 D_y 是拉长部分 625 的宽度。由于驱动 LED 的电压通过键合片提供,从 LED 发射的光功率减少了,所以 LED 的其它部分来自键合片。因此,在图 6B 中,从拉长部分 625 发射的光功率量,对于键合片 630 右边的部分减少了。

图 6C 描绘了另一种新颖 LED 的俯视图。特别地,LED635 具有两个通过矩形部分 642 连接的方形部分 640 和 647。方形部分 640 具有位于其上的键合片

645, 方形部分 647 具有位于其上的键合片 650。通过在矩形部分 642 的每一边放置键合片 645 和 650, 可获得与图 6B 所示的 LED615 相比量更加均匀的从矩形部分发射的光功率。

图 6D 描绘了还有一种新颖 LED 的俯视图。在邻近 LED655 的矩形部分放置键合片 670。

因此, 键合片 670 不阻挡任何从拉长部分发射的光线。另外, 鉴于图 6C 中键合片的放置会导致矩形部分中心光量的减少, 所以图 6D 中键合片的放置保证了从 LED 模 655 的矩形部分中心发射的更加均匀分布的光。

图 6E 描绘了又一种新颖 LED 的俯视图。通过键合片 685, LED 模 675 的矩形部分 680 的所有边均被包围。通过用键合片 685 围绕 LED 模 675 的矩形部分 680, 与图 6B-6D 所示的 LED 模相比, 可获得从 LED 模 675 的整个矩形部分 680 发射的均匀分布的光。根据本发明的一个实施例, 图 6B-6D 中的 D_y 小于或等于 50 μm 。为了保持与传统 LED 相同的发射功率, 选择图 6B-6E 中的 D_x 使 LED 的模面积与传统 LED 的模面积相同。

图 7 是根据本发明的用于成像光代码符号, 尤其是条形码符号的半导体器件 1 的示意图。该半导体器件可找到作为条形码阅读器的视野成像的传感器应用的较佳应用, 并可与上述的某些或所有元件一起使用, 诸如小型化成像仪, 或与上述的 LED 等一起使用。

半导体器件 1 包含的像素 2 不超过 1024。较佳地, 像素的数量在 256 和 1024 之间。较佳的实施例可包含, 比如 512 像素。每个像素 2 所具有的长宽比都超过 2:1, 其短尺寸不大于 4 μm 也不小于 2 μm 。虽然通常是可能配置像素, 比如, 如上述的通过以相对于彼此的半个像素来交错替换像素行, 但较佳的是如图 7 所示地在单行中设置像素。从图 7 中可清楚地看到, 所设置的像素长尺寸垂直于行, 而用短尺寸像素形成的行彼此邻近地设置。超过 2:1 的像素长宽比对用于阅读条形码符号的半导体器件将提供优越的结果, 因为条形码符号的条形和中间间隔可被很好地辨认, 尽管半导体器件的尺寸小。

如上述的半导体器件可制成用于对条形码阅读器中的视野成像的传感器。这样的传感器特别小, 但是仍然能够可靠地对条形码符号成像。由于本发明的单个半导体器件对于成像条形码符号已足够, 故传感器(以及由此的条形码阅读器)可以格外小, 在便携式和/或小型化条形码阅读器的应用中特别有用。

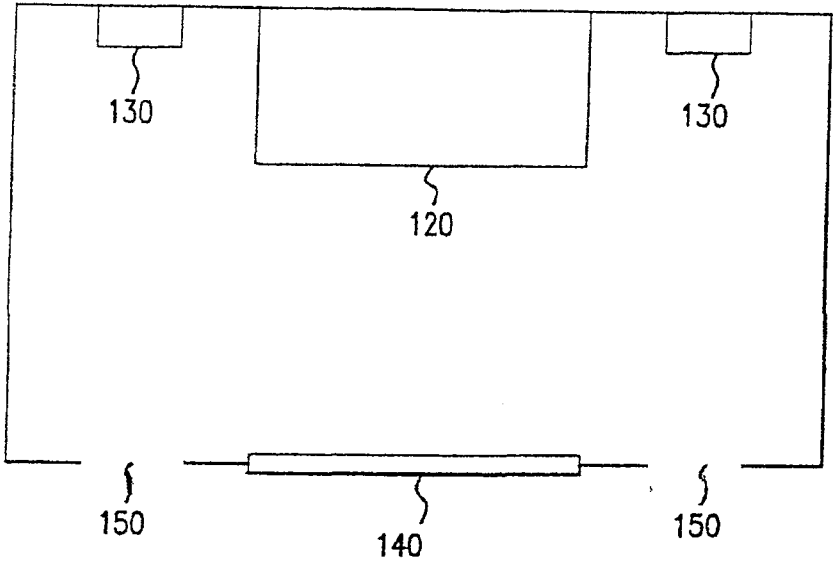


图 1A

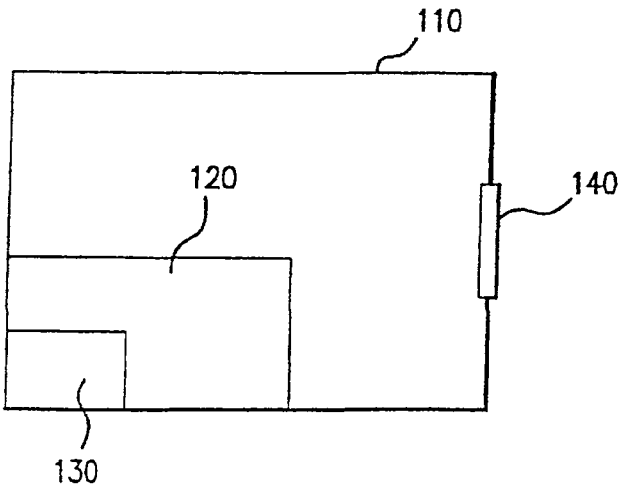


图 1B

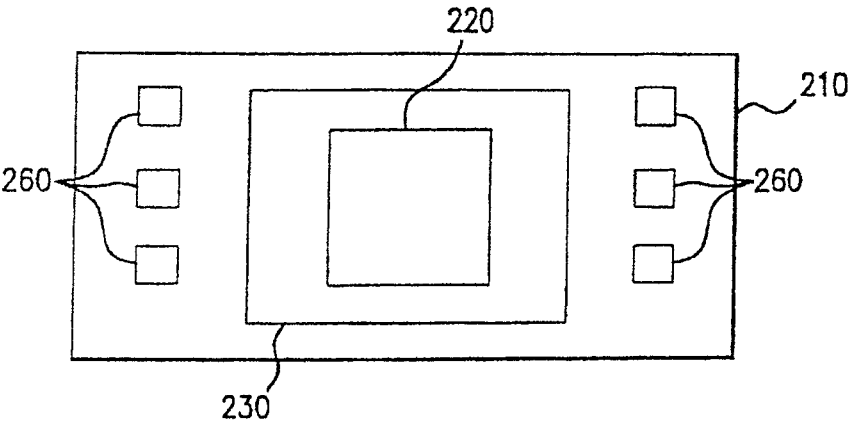


图 2A

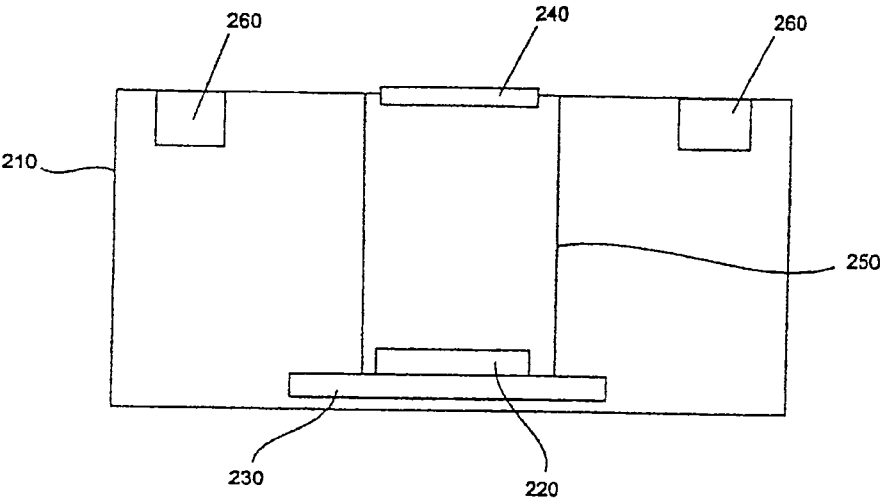


图 2B

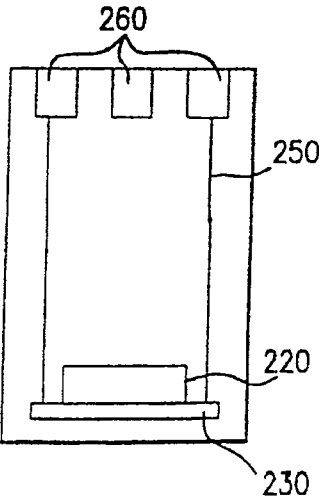


图 2C

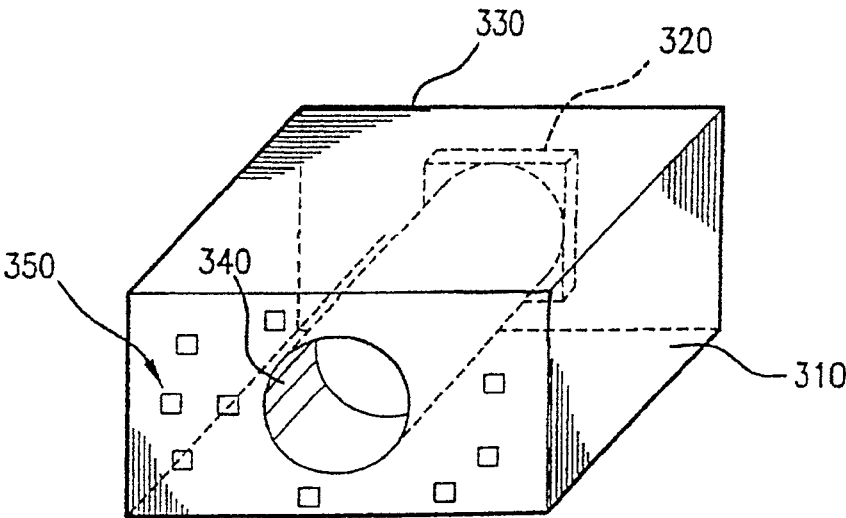
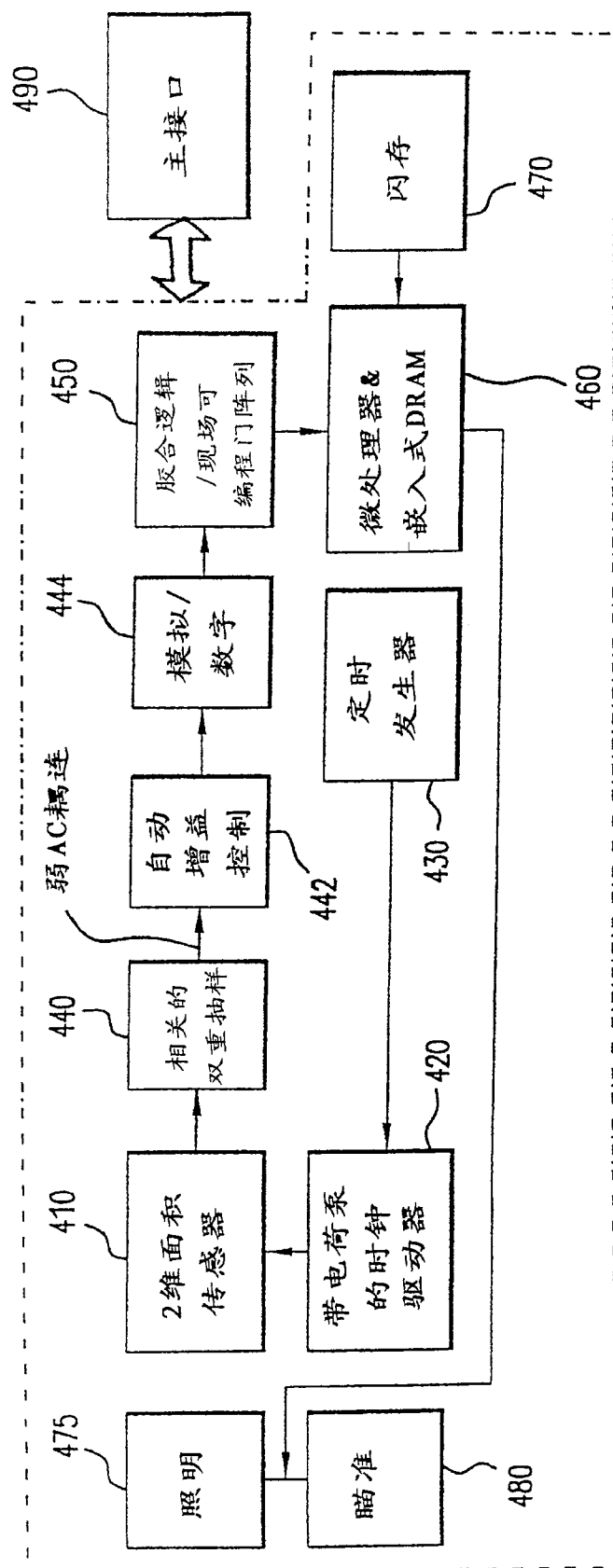


图 3



4

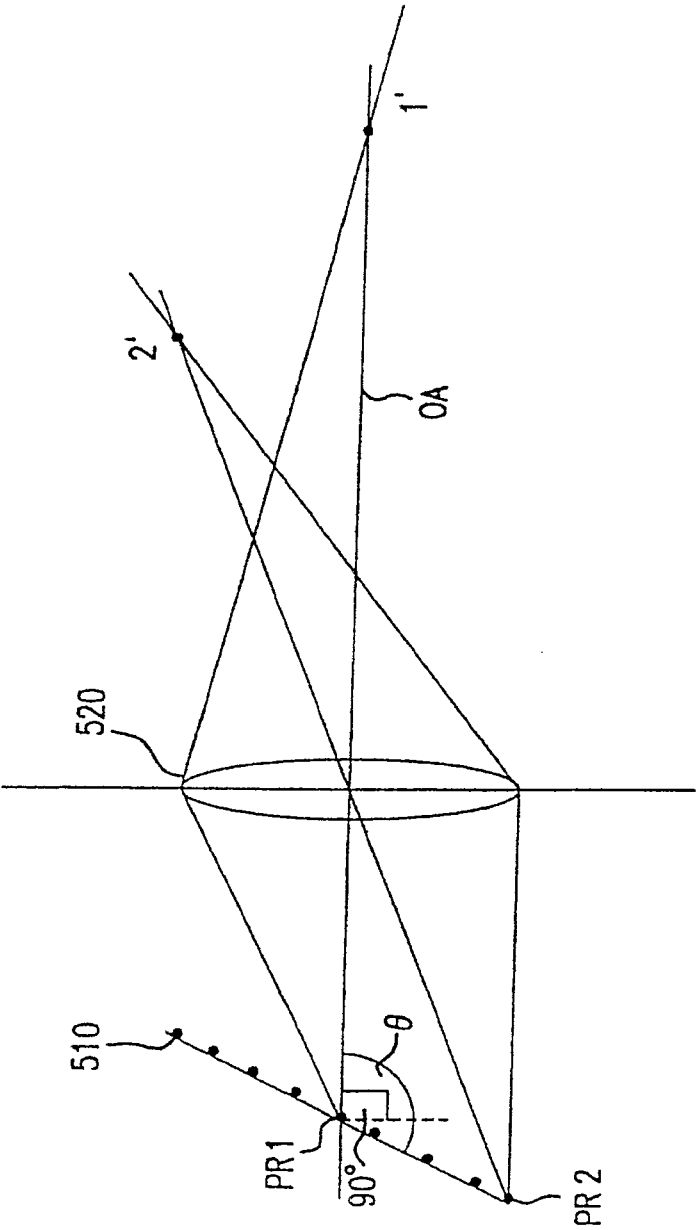


图 5

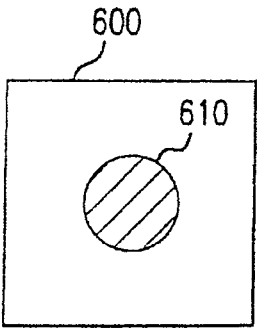


图 6A

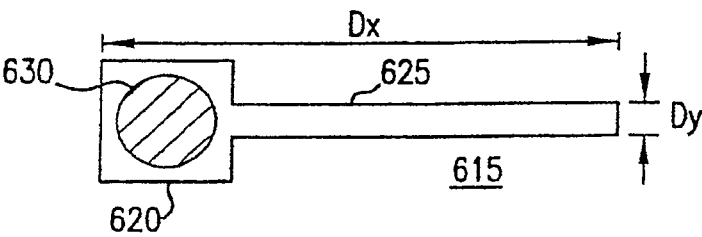


图 6B

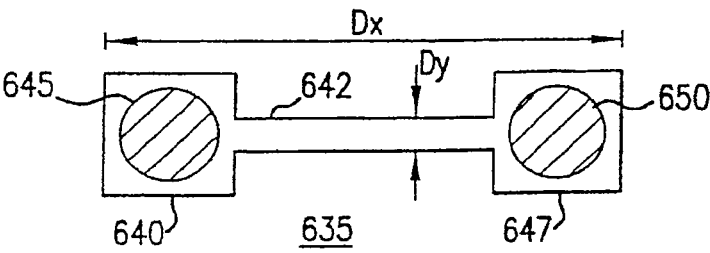


图 6C

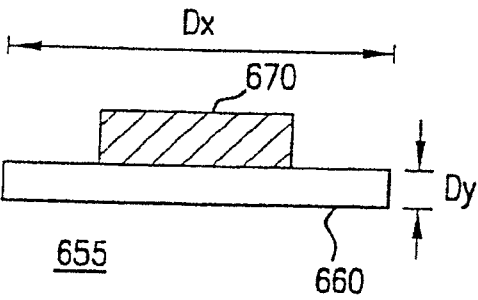


图 6D

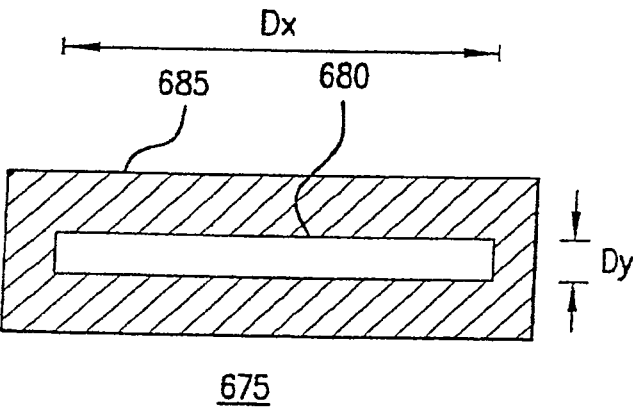


图 6E

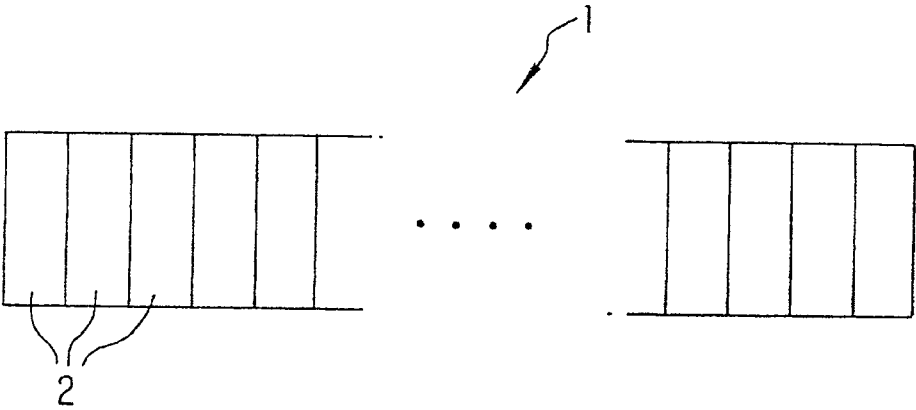


图 7