

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06K 7/10 (2006.01)

G06K 7/14 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01808527. X

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1327383C

[22] 申请日 2001.2.27 [21] 申请号 01808527. X

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 2 [33] US [31] 09/517,240

[86] 国际申请 PCT/US2001/006399 2001. 2. 27

[87] 国际公布 WO2001/065469 英 2001. 9. 7

[85] 进入国家阶段日期 2002. 10. 24

[73] 专利权人 物理光学公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 加金德拉·D·萨万特

阿巴斯·侯赛尼 里克·L·希恩

汪三壮

[56] 参考文献

US5586212A 1996. 12. 17

US5756981A 1998. 5. 26

审查员 李 倩

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
司

代理人 陈瑞丰

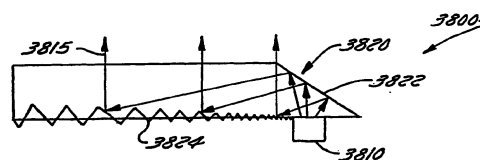
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 16 页

[54] 发明名称

利用具有漫射体之光导管的扫描器

[57] 摘要

一种扫描器，包括通过光管(3820)将光发射至探测器阵列的光源(3810)。光管可包括反射面(3822)和漫射体(3824)。反射面可以直接或间接向着漫射体反射光(3815)，漫射体可使光漫射出光管。光管还可包括反射槽，该槽使光从反射面向着漫射体反射。漫射体可使光漫射到目标上，所述目标把光反射到探测器阵列。所述目标可为条形码、纸币，或任何可被扫描的目标物体。漫射体可以是可变漫射体。



1. 一种扫描光的装置，它包括：

发射光的光源；

光管，被置于自光源发射之光的路径中，所述光管内具有反射面和全息漫射体，所述反射面向着漫射体反射光，所述漫射体使光漫射出光管；

探测器阵列，接收自光源发射的光。

2. 如权利要求 1 所述的扫描光的装置，其特征在于，所述光管还包括反射槽，其中所述反射面经反射槽向着漫射体反射光，并且所述反射槽向着所述漫射体反射光。

3. 如权利要求 1 所述的扫描光的装置，其特征在于，还包括目标，其中所述目标向着所述探测器阵列反射来自漫射体的光。

4. 如权利要求 3 所述的扫描光的装置，其特征在于，所述目标至少包括条形码、文件、信用卡、支票、旅行支票、机械可视物件及货币。

5. 如权利要求 3 所述的扫描光的装置，其特征在于，还包括会聚透镜，其中所述会聚透镜向着所述探测器阵列聚焦自所述目标反射的光。

6. 如权利要求 2 所述的扫描光的装置，其特征在于，所述光源包括平面安装的发光二极管。

7. 如权利要求 1 所述的扫描光的装置，其特征在于，所述漫射体包括与至少一个可变漫射体和与棱镜结构结合的非朗伯漫射体。

8. 如权利要求 3 所述的扫描光的装置，其特征在于，所述目标包括一组条形码、文件、信用卡、支票、旅行支票、机械可视物件及货币中的至少一个，以使所述至少一组装置最小化。

9. 一种扫描光的装置，它包括：

发射光的光源；

位于自光源发射光的路径中的波导，该波导内具有反射面和全息漫射体，所述反射面把光向着所述漫射体反射，所述漫射体把光漫射出所

述波导；

探测器阵列，接收自光源通过所述波导发射的光。

## 利用具有漫射体之光导管的扫描器

### 技术领域

本发明针对扫描器，具体地说，针对一种结合于光导管系统中的扫描器，它含有光成形可变漫射体。

### 背景技术

当前，普通扫描系统，如条形码识别系统，都使用诸如发光二极管(LED)等点光源照明，而且是按点记录。这种系统通常包括多个条形码照明器，它们沿着一串条形码扫描。这样的条形码照明器被用在装有扫描头的外壳中，在条形码受到所述条形码识别系统中的探测装置处理之前，可使这种外壳往复扫过条形码。另外，也可将这种条形码照明器置于一个固定装置内，在所述探测装置处理所述条形码之前，使条形码本身往复移过条形码照明器。

令人遗憾的是，这种条形码照明器需要大体积的外壳和固定装置。在激光扫描照明器的情况下，这种系统需要移动多个机械部件，如振动镜和转动镜，以及会聚镜片。激光扫描器的另一个缺点是眼睛的安全问题，它对于激光扫描器的使用者可能是要冒风险的。

漫射体在扫描系统中是有用的。但可惜现有的各种漫射体只能按一种漫射角度漫射光。特别是现有的各种漫射体不能沿着漫射轴逐渐地改变漫射角度。此外，现有的漫射体不能根据漫射体的位置逐渐改变漫射角度。

当前还存在一个缺陷，即在各种应用中识别漫射体的有效性。比如，在扫描器的应用中就存在识别漫射体有效性的缺陷。另外，在其它应用，如编码器和传感器应用中也存在识别漫射体有效性的缺陷。

可将当前的编码器用于对表示物体位置或移动的数据编码。例如，可将这些编码器用于控制汽车的转向轮子，计算所述转向轮子的转数。还可将这些编码器用于比如机器人所用的直流电机和其它直线电机，这当中的

目的已不在于精度。在这种应用中，可将编码器用于计算电机的转数，以确定障碍移开的距离。

但遗憾的是，这些编码器体积较大，并在采用它们的装置内占据过大的空间。譬如，就不能以相对为平面的方式采用这些编码器。

各种扫描器都存在同样的问题，比如条形码阅读器中所用的扫描器。由于需要光的照射并需聚焦，所以现有的扫描器在采用它们的系统内以及外壳中都占据过大的空间。譬如，这样的扫描器像所述各种编码器一样，就不能以相对为平面的方式被采用。

## 发明内容

本发明提供一种扫描器，这种扫描器可以包含光源，将光发射至光管和探测器阵列。所述光源可通过光管将光发射至探测器阵列。所述光管可以包括反射平面和漫射体。反射平面可将光直接或间接反射朝向漫射体，而漫射体可使光漫射出光管。所述光管还可包括反射槽，它将来自所述反射平面的光反射朝向漫射体。漫射体可将光漫射到目标上，目标再将光反射到探测器阵列。所述目标可以是条形码、纸币，或任何其它能够被扫描的物件。所述漫射体可以是各种漫射体。

各种漫射体都包括全息介质和漫射图样，所述漫射图样沿着全息介质逐渐改变漫射角度，使得对于赤裸的眼睛而言是感觉不到漫射角度变化的。漫射图样可以包括许多具有不同漫射角度的漫射图样，为了实现逐渐改变漫射角度，这些漫射图样是彼此交迭的。这些漫射图样可按每种漫射图样面积的 10%彼此交迭，并且这些漫射图样可与全息介质的轴交叉地变化。

可以使用可变漫射体的原版实现可变漫射体。利用使用投射光的光源、位于从光源投射之光路中的掩膜和掩膜中之开孔的系统形成可变漫射体的原版，所述开孔的尺寸可变，并且穿过掩膜的光透过所述开孔。所述系统可以包括一个平板，其中掩膜中的开孔使光透过掩膜到达所述平板上，所述光源可将光投射穿过掩膜中的开孔到达平板的各连续交迭部分。所述系统还可包括遮光板，以遮断某些自光源投射来的光。该系统还可包括带开孔的第一屏蔽，它的开孔处于光路中，还包括开孔的第二屏蔽，它

的开孔位于所述掩膜与平板之间。所述系统各组件间的距离和尺寸都可随着光连续地投射到所述平板上而变化，以实现逐渐改变平板上的漫射图样。这种具有逐渐变化之漫射图样的平板可被用来形成具有如此图样的可变全息漫射体，使得观察不到各可变漫射体图样之间的差异。

还可将这种可变漫射体用于检测光的装置或传感器。所述传感器可包括波导、光源、准直光的装置和光探测器。用于准直光的装置可以是准直透镜，而所述波导可以维持光的准直。用于准直光的装置还可以是被置于波导内的可变漫射体，其中在光出射波导之前，可变漫射体准直所述的光。所述光源和探测器可被置于印刷电路板上的波导的同侧。可将一编码器置于所述波导与探测器之间。所述波导可包括金属端部和含有多个小平面的侧面。

通过在传感器和扫描器中采用可变漫射体和/或波导及光管，可以使传感器和扫描器减小尺寸，这样的尺寸是以前不用可变漫射体和光管所不能得到的。另外，通过使用可变漫射体和光管，因为减小了尺寸和更为精确的漫射图样，可以提高扫描及传感的精度。此外，通过使用可变漫射体，因为觉察不到不同的漫射角度之间的变化，所以能够得到视觉上更为精确的显示。

#### 附图说明

以下将参照附图漫射本发明的优选实施例，其中类似的标号表示类似部件，其中：

图 1 是一种制作可变漫射体方法的示例说明图；

图 2 是一个平面的示例说明图；

图 3 是一个掩膜的示例说明图；

图 4-7 是改变掩膜上开口宽度的示例说明图；

图 8 是多个重叠漫射图样的示例说明图；

图 9 是平面移动方向的示例说明图；

图 10 是各种漫射图样的示例说明图；

图 11 是平面移动方向的示例说明图；

图 12 是各种漫射图样的示例说明图；

- 图 13-16 是改变开口宽度及高度的示例说明图；  
图 17 是漫射图样的示例说明图；  
图 18 是平面移动方向的示例说明图；  
图 19 是漫射图样的示例说明图；  
图 20 是平面移动方向的示例说明图；  
图 21 是漫射图样的示例说明图；  
图 22 是制作可变漫射体系统的示例说明图；  
图 23-26 是改变狭缝和锻模大小的示例说明图；  
图 27 是平面上所得漫射图样的示例说明图；  
图 28 是对称的可变漫射体的示例说明图；  
图 29 是不对称的可变漫射体的示例说明图；  
图 30 是背光显示中可变漫射体的示例说明图；  
图 31 是一种传感器的示例说明图；  
图 32 是另一实施例传感器的示例说明图；  
图 33 是又一实施例传感器的示例说明图；  
图 34 是一种条形码扫描器的示例说明图；  
图 35 是另一实施例扫描器的示例说明图；  
图 36 是又一实施例扫描器的示例说明图；  
图 37 是再一实施例扫描器的示例说明图；  
图 38 是一种光管系统的示例说明图；  
图 39 是另一实施例光管系统的示例说明图；  
图 40 是一种光管系统的示例说明图；  
图 41 是又一实施例光管系统的示例说明图。

### 具体实施方式

图 1 是第一实施例制作可变漫射体或可变漫射体主平面的系统 100 的示例说明图。通过将所述可变漫射体原版上的图样印制到全息介质上，可将所述可变漫射体原版用于随后在全息介质上形成多种可变漫射体。所述系统 100 可包括准直光源，如激光器 110，物镜 120，柱面透镜 130，掩膜 140 和平面 150。可沿 x 轴设置系统 100 的所有组件。可将平面 150 沿

x 轴置于离掩膜 140 距离  $d$  处。工作时，激光器 110 可通过物镜 120、柱面透镜 130 和掩膜 140 将光投射到平面 150 上，以在平面 150 上形成漫射符号或微斑符号。可以根据平面 150 上所需的微斑形状，改变所述物镜 120、柱面透镜 130 和掩膜 140 的尺寸、形状及相互距离。

可以改变柱面透镜 130，以在平面 150 上得到特殊的足迹，或漫射角度。平面 150 可以是涂敷有耐水的光敏材料或光敏电阻材料的玻璃平面。可以改变距离  $d$ ，以得到特殊的微斑形状。

图 2 是图 1 的平面 150 的示例说明图。可将平面 150 以及整个系统 100 放在  $x$ - $y$ - $z$  坐标系内。例如，可沿  $x$  轴将平面 150 置于离掩膜 140 为距离  $d$  处。

图 3 是图 1 的掩膜 140 的示例说明图。所述掩膜 140 可包括互相间隔距离  $w$  的第一侧掩膜 310 和第二侧掩膜 320。可将所述第一侧掩膜 310 和第二侧掩膜 320 结合，用以在掩膜 140 中形成宽度为  $w$  的开口或缝隙 230。所述第一侧掩膜 310 和第二侧掩膜 320 可沿图 2 的  $y$  轴改变相互的距离。工作时，可以改变所述侧掩膜 310 和 320 之间的距离  $w$ ，以影响激光器 110 投射到平面 150 上的光的分布。这种变化可以造成沿着平面 150 的漫射角度的改变。例如，两边掩膜之间的距离  $w$  越大，可以造成平面 150 上漫射角度越大。两边掩膜之间的距离  $w$  越小，可以造成平面 150 上漫射角度越小。

换句话说，可以改变所述开口的宽度，以控制通过该开口 330 的光量。宽度  $w$  越小，将造成通过开口 330 的光量越少，这直接对应于在平面 150 上得到的轮廓。宽度  $w$  越窄，可以造成越窄的椭球面的角度，宽度  $w$  越宽，可以造成越宽的椭球轮廓。

通过曝光然后再移动平面 150，并改变宽度  $w$ ，可在同一平面上记录漫射角度的变化。可以分段方式进行这些调节，在平面 150 上得到适当分布的角度。相应地，可以按分段方式改变漫射角度，使平面 150 上的漫射图样重叠。于是，能够形成可变的漫射体，这种漫射体具有渐变的漫射图样，这意味着漫射角度没有足以被觉察到的突变。

此外，可以沿着图 2 的任何轴重新配置平面 150，并可调节开口 330 的宽度  $w$ ，使得当有光从激光器 110 投射到平面 150 上时，在平面 150 上

的不同位置处可以改变漫射角度。另外，可以按逐渐增加的方式重新配置平面 150，使得随着开口 330 的宽度  $w$  的改变，从激光器 110 投射的光沿着平面 150 以逐渐增加的方式重叠。这种沿着平面 150 的重叠可以造成漫射角度的改变。于是，所得的形成于平面 150 上的漫射体可以在不同位置以不同的角度漫射光，使漫射角度的变化不易为赤裸的眼睛所觉察。譬如，投射到平面 150 的光可以重叠平面 150 上光投射面积的 10%。相应地，所得的平面是可变的漫射体，以按变化的角度渐变的方式漫射光。

图 4-7 是掩膜 140 上开口 230 的宽度  $w$  变化的示例说明图。例如，可使开口 230 的宽度  $w$  变化达到分布如图 4-6 所示的 0.2mm、0.5mm、1mm 和 3mm 开口宽度。图 8 是平面 150 上由变化宽度的开口 230 所得重叠漫射图样 810-860 的示例说明图。工作时，可沿着  $y$  轴移动平面 150，同时改变开口 230 的宽度，以得到漫射图样 810-840。

图 9 是随着开口 230 改变宽度，平面 150 沿  $y$  轴移动方向的示例说明图。按照一种优选的实施例，平面 150 沿  $y$  轴以水平逐渐加大的方式或渐进的方式移动。按照每一次逐渐增大的改变，光投射在平面 150 上，在平面 150 上形成多个重叠或变化的漫射图样。按照另一实施例，平面 150 的移动及开口 230 宽度的变化可以是自动的，使得在平面 150 移动的同时，开口 230 改变宽度，在平面 150 上形成变化的漫射图样。图 10 是可在平面 150 上形成的各种漫射图样的示例说明图。漫射图样 1-4、5-8、9-12 和 13-16 分别对应于开口宽度为 0.2mm、0.5mm、1mm 和 3mm。

图 11 是随着开口 230 改变宽度，平面 150 沿  $z$  轴移动方向的示例说明图。按照一种优选的实施例，平面 150 沿  $z$  轴以竖直逐渐加大的方式、渐进的方式或自动方式移动，有如图 9 所揭示的那样。图 12 是按照竖直移动可在平面 150 上形成的各种漫射图样。

图 13-16 是改变掩膜 140 上开口 230 的宽度  $w$  和高度  $h$  的示例说明图。在本实施例中，可以使用多个附加的侧掩膜改变开口 230 的高度。比如图 13-16 所分别表示的那样，可使开口 230 的宽度  $w$  和高度  $h$  改变达到尺寸为 0.2×4mm、0.2×8mm、0.2×16mm 和 0.2×32mm 的开口。图 17 是由分别按照图 13-16 改变开口 230 的宽度在平面 150 上所得漫射图样 1710-1740 的示例说明图。随着所述开口长度的改变漫射体的主要角度变化。

图 18 是随着开口 230 大小的改变, 平面 150 沿 y 轴移动方向的示例说明图。按照一种优选的实施例, 平面 150 以渐进方式或连续方式沿 y 轴水平增大地移动。利用自动操作系统, 可使平面 150 连续地沿 y 轴移动。在每一步增大的变化时, 光投射到平面 150 上, 在平面 150 上形成变化的或者交迭的漫射图样。图 19 是可在平面 150 上形成的各种漫射图样的示例说明图。

图 20 是随着开口 230 大小的改变, 平面 150 沿 z 轴移动方向的示例说明图。按照一种优选的实施例, 平面 150 以渐进方式或连续方式沿 z 轴竖直增大地移动, 有如图 9 所公开的那样, 用以把光适宜地投射到平面 150 上。图 21 是根据竖直移动, 可在平面 150 上形成的各种漫射图样的示例说明图。

图 22 是按照另一实施例制作可变漫射体的系统 2200 的示例说明图。所述系统 2200 可包括激光器 2210、物镜 2220、第一屏蔽 2230、掩膜 2240、遮光件 2250、第二屏蔽 2260 和平面 2270。系统 2200 的所有部件可沿 x 轴放置。第一屏蔽可包括开口 2235, 第二屏蔽可包括开口 2265。图 22 示出第二屏蔽 2260 和沿 x 轴按多个位置 P1-P4 放置的平面。可将系统 2200 安置在与图 2 类似的坐标系上。工作时, 激光器 2210 可通过物镜 2220、第一屏蔽 2230、掩膜 2240、遮光件 2250 和第二屏蔽 2260 投射于平面 2270 上, 在平面 2270 上形成漫射符号。

图 23-26 分别是可按位置 P1-P4 变化的各种尺寸开口 2253 及遮光件 2250 的示例说明图。例如, 图 26 示出在位置 P1 处可以是非常大或者没有屏蔽 2230 和非常小的或者没有遮光件 2250。有如前面各图所揭示的那样, 可以在平面 2270 上接续地和/或交迭并且增大地或者连续地形成所得的微斑。图 27 是从改变系统 2200 各部件的大小和位置 P1-P4 在平面 2270 上所得的变化的漫射图样或微斑图样的示例说明图。较大的圆圈表示较大的角度。

可将所述系统用于各类可变漫射体, 通过所述漫射体逐渐改变漫射角。所述漫射角的逐渐变化意味着漫射角的增大变化不易为裸眼所觉察。通过使多个漫射图样交迭形成这种逐渐的改变。也可以通过掩膜中的至少一个开口变化的同时连续地移动一个平面形成, 而自动地连续形成多个漫

射图样，借以实现这种逐渐变化。可以实现各类可变漫射体可包括对称的可变漫射体和不对称的可变漫射体。

图 28 是对称的可变漫射体 2800 的示例说明图。这种对称的可变漫射体的漫射角沿该漫射体可呈对称变化。例如，这种漫射体可以从漫射体边缘处的  $20^\circ$  逐渐改变成漫射体中心处的  $3^\circ$ ，再回到漫射体相对另一边缘处的  $20^\circ$ 。

图 29 是不对称的可变漫射体 2900 的示例说明图。这种不对称的可变漫射体的漫射角沿该漫射体可呈不对称的变化。例如，这种漫射角可以从一端的较小角逐渐改变成另一端处的较大角度。在另一个例子中，根据可变漫射体想要的应用，所述漫射角可沿该漫射体的不同位置处而变化。

图 30 是背光显示器 3000 中可变漫射体的示例说明图。所述背光显示器 3000 可包括可变漫射体 3010 和被置于该可变漫射体 3010 相对两端的光源 3020 及 3030。工作时，光源 3020 和 3030 可为背光显示器 3000 提供光。可变漫射体 3010 可按沿该可变漫射体 3010 纵轴变化的角度反射光。例如，所述纵向的角度可从该可变漫射体 3010 中心处的  $20^\circ$  变化到该可变漫射体 3010 两个边缘处的  $3^\circ$ 。另外，这种背光显示器可以只在可变漫射体 3010 的一个边缘处包括一个光源。在这样的实施例中，可变漫射体 3010 可以对称的方式沿该可变漫射体 3010 的纵轴改变漫射角。

图 31 是编码器或传感器 3100 的示例说明图。传感器 3100 可包括光源 3110，如 LED，从该光源投射光 3115。还包括准直透镜 3120、编码器磁盘 3140、在所述编码器磁盘 3140 中的多个小孔 3150，以及探测器 3130，如光电探测器。工作时，光源 3110 将光 3115 投射到准直透镜 3120 上。准直透镜 3120 对光 3115 进行准直，用以投射到编码器磁盘 3140 上。所述编码器磁盘 3140 可绕该编码器磁盘 3140 的轴旋转。探测器 3130 检测穿过编码器磁盘 3140 中各小孔 3150 的光 3115。当编码器磁盘 3140 旋转时，探测器 3130 可检测光 3115 的变化。另外，所述多个小孔 3150 可按特定的图样排列。通过按特定的图样排列各小孔 3150，探测器 3130 检测小孔 3150 方面的变化，从而确定编码器磁盘 3140 的位置。探测器 3130 可将信号送给外部装置，以使该装置能够确定所述编码器磁盘 3140 何时以怎样的速度绕其轴旋转到什么程度。该外部装置还可以由探测器 3130

送来的信号确定编码器磁盘 3140 的位置。所揭示的系统并不限于各种编码器磁盘。可与移动的纸页或任何能在探测器中使用的其它装置一起使用所揭示的系统。

图 32 是传感器 3200 示例说明图。传感器 3200 可包括诸如 LED 类的光源 3210, 从该光源 3210 投射光 3215。还包括准直透镜 3220、诸如全息光管类的波导 3230、编码器磁盘 3240、在所述编码器磁盘 3240 中的多个小孔 3250, 以及探测器 3260, 如光电探测器, 还有印刷电路板 (PCB) 3270。可用多个销子 3280 将波导 3230 支撑于 PCB3270 上。波导 3230 可有两个端部 3233 和 3236。为反射光 3215, 可使该二端部 3233 和 3236 金属化。另外, 可使所述两个端部 3233 和 3236 按与波导 3230 底部成  $30^{\circ}$ - $50^{\circ}$  之间的角度被定位。可使光源 3210 和探测器 3260 基本上位于同一平面内, 并可将二者附于 PCB3270 上。

工作时, 光源 3210 将光 3215 投射到准直透镜 3220 上。准直透镜 3220 对光 3215 进行准直, 用以通过波导 3230 投射到编码器磁盘 3240 和探测器 3260 上。所述波导保持光 3215 准直, 并使光通过到达编码器磁盘 3240。所述编码器磁盘 3240 可绕该编码器磁盘 3240 的轴旋转。探测器 3260 检测穿过编码器磁盘 3240 中各小孔 3250 的光 3215。当编码器磁盘 3240 旋转时, 探测器 3260 可以与关于传感器 3100 所公开的同样方式检测光 3215 的变化。

图 33 是另一实施例传感器 3300 的示例说明图, 其中类似的部件与图 32 中的部件标号相对应。如图所示, 传感器 3300 无需使用准直透镜 3220。这个传感器 3300 可以使用可变漫射体, 呈可变反射镜形式, 也即位于波导 3230 内的金属化的槽或多个小平面 3310。可将这些小平面或可变漫射体设置在波导 3230 的底部 3380 处。当光 3215 通过波导 3230 时, 这些小平面 3310 可以使光受到准直。例如, 可将所述可变漫射体设置在波导 3230 的底部, 并可采用变化的反射角, 结果使已准直的光离开偏转器到达编码器磁盘 3240。另外, 波导 3230 不需要像所表示的那样把光 3215 调整  $180^{\circ}$ 。波导 3230 可以把光 3215 导引出该波导 3230 的侧面, 从而可将编码器磁盘 3240 和探测器 3260 设置在波导 3230 的一侧。此外, 波导 3230 可以导引光 3215, 使得可以把光导引出该波导 3230 的顶部, 到达被

设置在波导 3230 上方的编码器磁盘 3240 及探测器 3260。

所述编码器可被用于多种汽车的应用中，比如检测导向轮的转数。还可将所述编码器用于比如机器人的应用中，确定机器人手臂移动的量。因此，所述编码器对任何情况都有广泛的应用多样性，这当中它可望用于确定目标物体的位置或移动。

图 34 是扫描器 3400 的示例说明图。扫描器 3400 可包括外壳 3410、光源 3420、从光源 3420 发射的光 3425、多个透镜 3430、会聚透镜 3440 和探测器阵列 3450。所述光源 3420 可以是表面安装的发光二极管(LED)。有如图 34 所示的那样，可将扫描器 3400 的所有部件附于外壳 3410 上。

工作时，光源 3420 发射光 3425，所述光被投射通过各个透镜 3430。各透镜 3430 可有衍射光栅，使光 3425 指向条形码 3460，光 3435 在那里受到反射，返回会聚透镜 3440。会聚透镜 3440 可以将光 3425 聚焦并延伸至探测器阵列 3450 上。然后探测器阵列 3450 可以检测条形码 3460 的图样。

图 35 是另一实施例扫描器 3500 的示例说明图。扫描器 3500 可包括光源 3510、从光源 3510 发射的光 3515、光管或者波导 3520、会聚透镜 3530 和探测器阵列 3540。所述光源 3510 可以是表面安装 LED。另外，所述光管 3520 可有两个侧面，它们有金属化的表面 3522、内部全反射(TIR)槽 3524 和可变漫射体 3526。

工作时，光源 3510 可发射光 3515，所述光进入光管 3520。光 3515 可受到反射而离开金属化表面 3522 到达 TIR 槽 3524。TIR 槽 3524 可将光 3515 反射并再指向可变漫射体 3526。然后，可变漫射体 3526 再把光聚焦于诸如条形码 3530 等目标上。可将所述可变漫射体 3526 做成使它的一部分远离扫描器 3500 的中心，这部分把光 3515 以比该可变漫射体 3526 的较为接近扫描器 3500 中心的部分更大些的角度再指向目标。因此，可变漫射体 3526 可以有远离扫描器 3500 中心的小角度漫射，和接近扫描器 3500 中心的大角度漫射。于是，可使光 3515 更为有效地被指向条形码 3550。然后，条形码 3550 把光反射到会聚透镜 3530。会聚透镜 3530 可使光聚焦在探测器阵列 3540 上，在那里探测器阵列 3540 可以检测条形码 3550 上的图样。

通过使扫描器 3400 的尺寸减小到小于扫描器 3500 的尺寸, 可以实现更为小型化的设计。另外, 由于在被探测器阵列 3540 检测之前, 光 3515 走过的距离很小, 所以较小的扫描器 3500 可以更加精确。

图 36 是又一实施例扫描器 3600 的示例说明图。扫描器 3600 可包括光源 3610、从光源 3610 发射的光 3615、光管 3620 和探测器阵列 3630。所述光源 3610 可以是表面安装 LED。另外, 所述光管 3620 可有两个侧面, 它们有金属化的表面 3622、内部全反射(TIR)槽 3624 和可变漫射体 3626。

工作时, 光源 3610 可发射光 3615, 所述光进入光管 3620。光 3615 可受到反射而离开金属化表面 3622 到达 TIR 槽 3624。TIR 槽 3624 可将光 3615 反射并再指向可变漫射体 3626。然后, 可变漫射体 3626 再把光聚焦于探测器阵列 3630 上。可将所述可变漫射体 3626 做成使它的一部分远离扫描器 3600 的中心, 这部分把光 3615 以比该可变漫射体 3626 的较为接近扫描器 3600 中心的部分更大些的角度再指向目标。因此, 可变漫射体 3626 远离扫描器 3600 中心可以有小角度的漫射, 在接近扫描器 3600 中心有大角度的漫射。

图 37 是再一实施例扫描器 3700 的示例说明图。扫描器 3700 可包括光源 3710、从光源 3710 发射的光 3715 和光管 3720。所述光源 3710 可以是表面安装 LED。另外, 所述光管 3720 可有两个侧面, 它们有金属化的表面 3722 和反射式可变漫射体 3724。

工作时, 光源 3710 可发射光 3715, 所述光进入光管 3720。光 3715 可受到反射而离开金属化表面 3722 到达所述反射式可变漫射体 3724。反射式可变漫射体 3724 可将光 3715 反射出光管 3720 并再指向光管。在一则优选实施例中, 在光 3715 出光管 3720 之前, 可变漫射体可以准直所述光 3715。于是, 可将所述可变漫射体 3724 做成使它的一部分远离扫描器 3700 的中心, 这部分把光 3715 以比该可变漫射体 3724 的较为接近扫描器 3700 中心的部分更大些的漫射角再指向目标。因此, 可变漫射体 3724 远离扫描器 3700 中心可以有小角度的漫射, 在接近扫描器 3700 中心有大角度的漫射。

图 38 是光管系统 3800 的示例说明图。该光管系统 3800 可包括光源 3810、从光源 3810 发射的光 3815 和光管 3820。所述光源 3810 可以是表

面安装 LED。另外，所述光管 3820 至少可有一个侧面，它们有金属化的表面 3822 和呈反射式可变漫射体形式的可变漫射体 3824。

工作时，光源 3810 可发射光 3815，所述光进入光管 3820。光 3815 可受到反射而离开金属化表面 3822 到达所述可变漫射体 3824。可变漫射体 3824 可将光 3815 反射出光管 3820 并再指向光管。在一则优选实施例中，在光 3815 出光管 3820 之前，可变漫射体 3824 可以准直所述光 3815。于是，可将所述可变漫射体 3824 做成部分可变漫射体 3824 远离光源 3810，这部分把光 3815 以比该可变漫射体 3824 的较为接近光源 3810 的部分更大些的漫射角再指向目标。因此，可变漫射体 3824 在接近光源 3810 处可以有小角度的漫射，在远离光源 3810 处有大角度的漫射。

图 39 是另一实施例光管系统 3900 的示例说明图。该光管系统 3900 可包括位于该光管系统一侧的光源 3910、从光源 3910 发射的光 3915、光管 3920 和探测器阵列 3940。所述光源 3910 可以是表面安装 LED。另外，所述光管 3920 至少可有一个侧面，它们有诸如金属化表面 3922 的反射面和可变漫射体 3924。

工作时，光源 3910 可发射光 3915，所述光进入光管 3920 的侧面。光 3915 可受到反射而离开漫射体表面 3924 到达探测器阵列 3940。于是，可将所述可变漫射体 3924 做成部分可变漫射体 3924 远离光源 3910，这部分把光 3915 以比该可变漫射体 3924 的较为接近光源 3910 的部分更大些的漫射角再指向目标。因此，可变漫射体 3924 在接近光源 3910 处可以有小角度的漫射，在远离光源 3910 处有大角度的漫射。

图 40 是又一实施例光管系统 4000 的示例说明图。该光管系统 4000 可包括光源 4010、从光源 4010 发射的光 4015 和光管 4020。所述光源 4010 可以是表面安装 LED 并可位于光管 4000 的侧面。另外，所述光管 4020 可有一个呈反射式可变漫射体的可变漫射体 4022。

工作时，光源 4010 可发射光 4015，所述光进入光管 4020。可变漫射体 4022 可将光 3915 反射离开光管 4020 并再指向光管。于是，可将所述可变漫射体 4022 做成部分可变漫射体 4022 远离光源 4010，这部分把光 4015 以比该可变漫射体 4022 的较为接近光源 4010 的部分更大些的漫射角再指向目标。因此，可变漫射体 4022 在接近光源 4010 处可以有小

角度的漫射，在远离光源 4010 处有大角度的漫射。

图 41 是再一实施例光管系统 4100 的示例说明图。该光管系统 4100 可包括位于该光管系统一侧的光源 4110、从光源 4110 发射的光 4115、光管 4120 和光成形漫射体 4140。所述光源 4110 可以是表面安装 LED。另外，所述光管 4120 至少可有一个侧面，它们有诸如金属化表面或内部全反射面 4122 的反射面和可变漫射体 4124。

工作时，光源 4110 可发射光 4115，所述光进入光管 4120 的侧面。光 4115 可受到反射而离开漫射体表面 4124。可变漫射体 4124 可以通过光成形漫射体 4140 使光 4115 再指向而出去光管 4120。然后，所述光成形漫射体 4140 可将出了光管 4120 的光成形。于是，可将所述可变漫射体 4124 做成部分可变漫射体 4124 远离光源 4110，这部分把光 4115 以比该可变漫射体 4124 的较为接近光源 4110 的部分更大些的漫射角再指向目标。因此，可变漫射体 4124 在接近光源 4110 处可以有小角度的漫射，在远离光源 4110 处有大角度的漫射。

所述各扫描器并不限于条形码扫描器。例如，可将扫描器 3500 用作货币或者票据接收器。工作时，比如将货币送入自动贩卖机。然后，扫描器 3500 就可以扫描货币，以检验货币并确定货币的面值。在这一实施例中，图 35 的条形码可为适于操作的货币所代替。探测器阵列 3540 可用来检测货币的各个符号。

可变漫射体可被用于各种应用中，如电梯楼层号数的显示、道路标记、机场的出发标记、店铺标记、出口标记、建筑照明、气体情况标记、汽车显示、驾驶舱显示、医学传感器、传感器照明、机器显示中的传感器光源、全球定位系统的单元、银行终端、玩偶或工业应用。

本发明并不限于所示各单元的特定组合。所示这些单元都是可以相互改变的，以实现其它实施例中每一实施例的优势。例如，可将图 37-40 中所示的光管形式与图 33 的传感器 3300 组合，在通过编码器 3240 把光送到探测器 3260 之前，实现适宜的准直。

虽然已按其多种实施例描述本发明，但对于那些熟悉本领域的人而言，显然将会出现多种变换、改型和变化。相应地，有如这里所述的本发明各优选实施例旨在说明而非限定。可以作出各种变换而不致脱离本发明的精髓和范围。

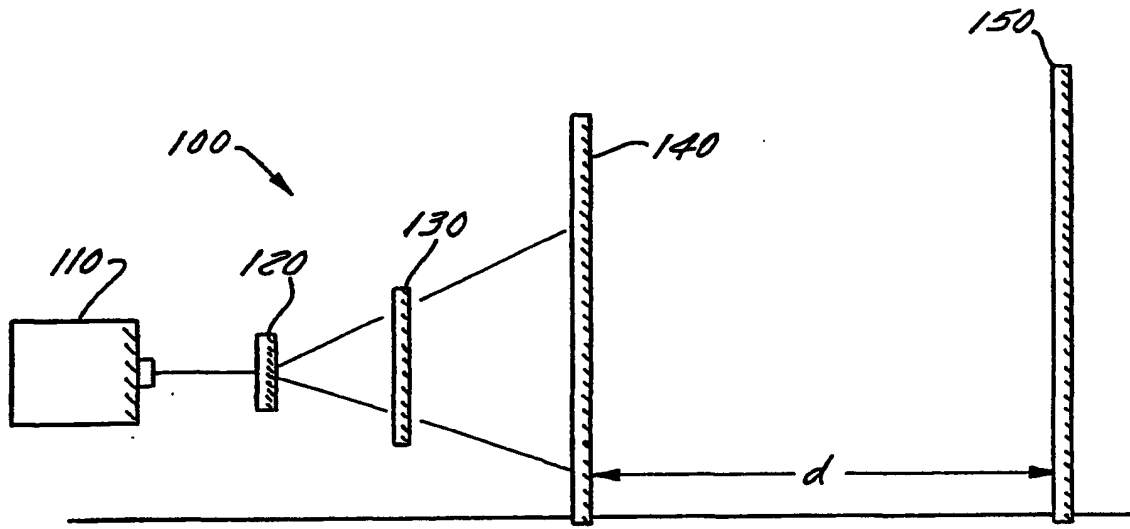


图 1

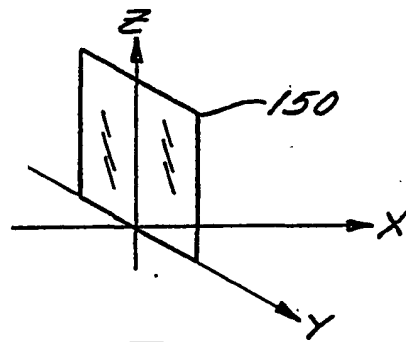


图 2

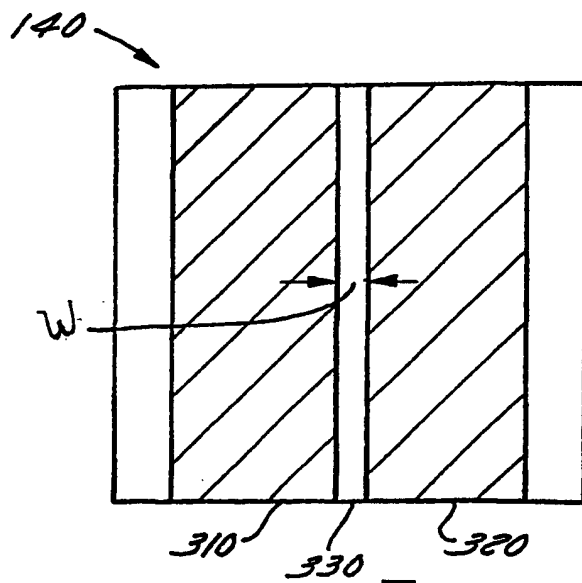


图 3

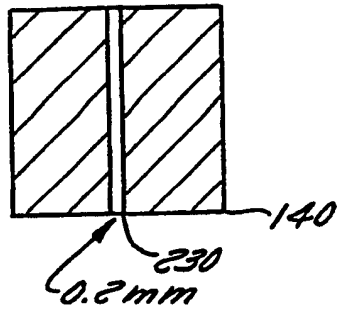


图 4

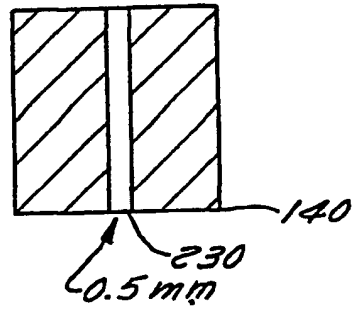


图 5

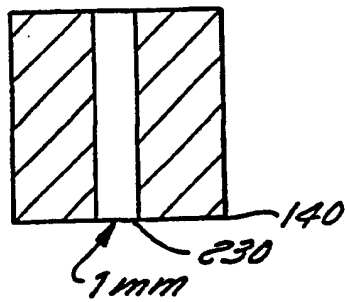


图 6

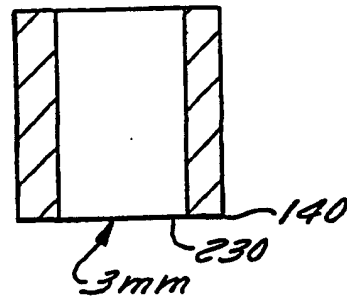


图 7

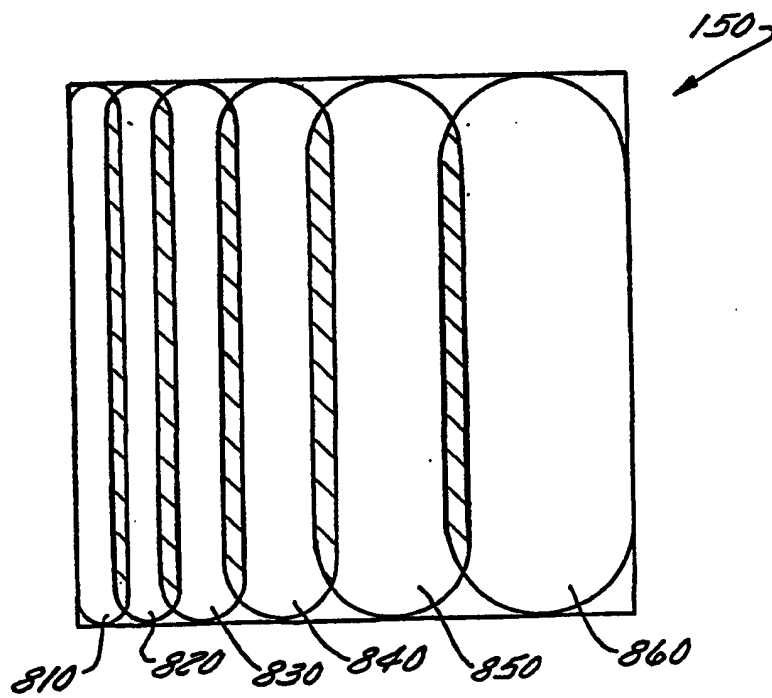


图 8

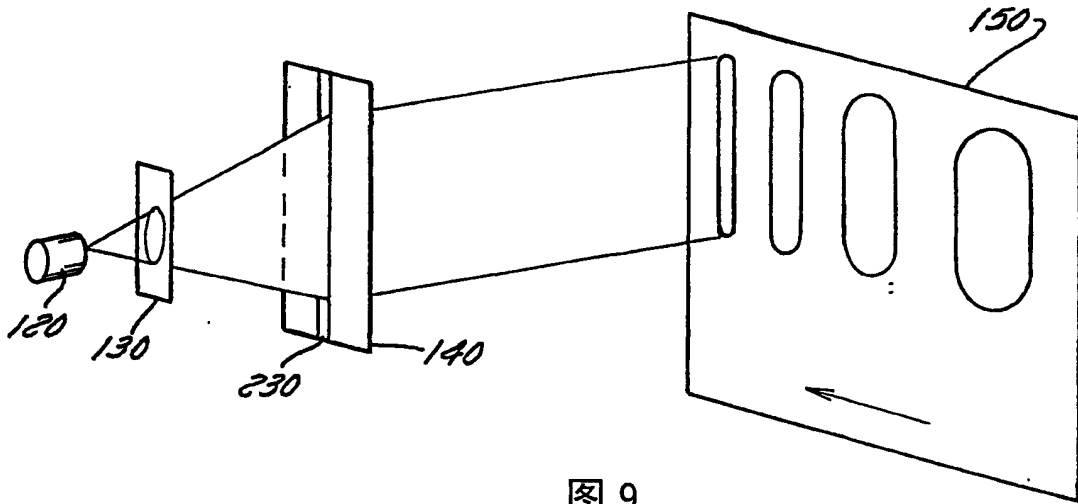


图 9

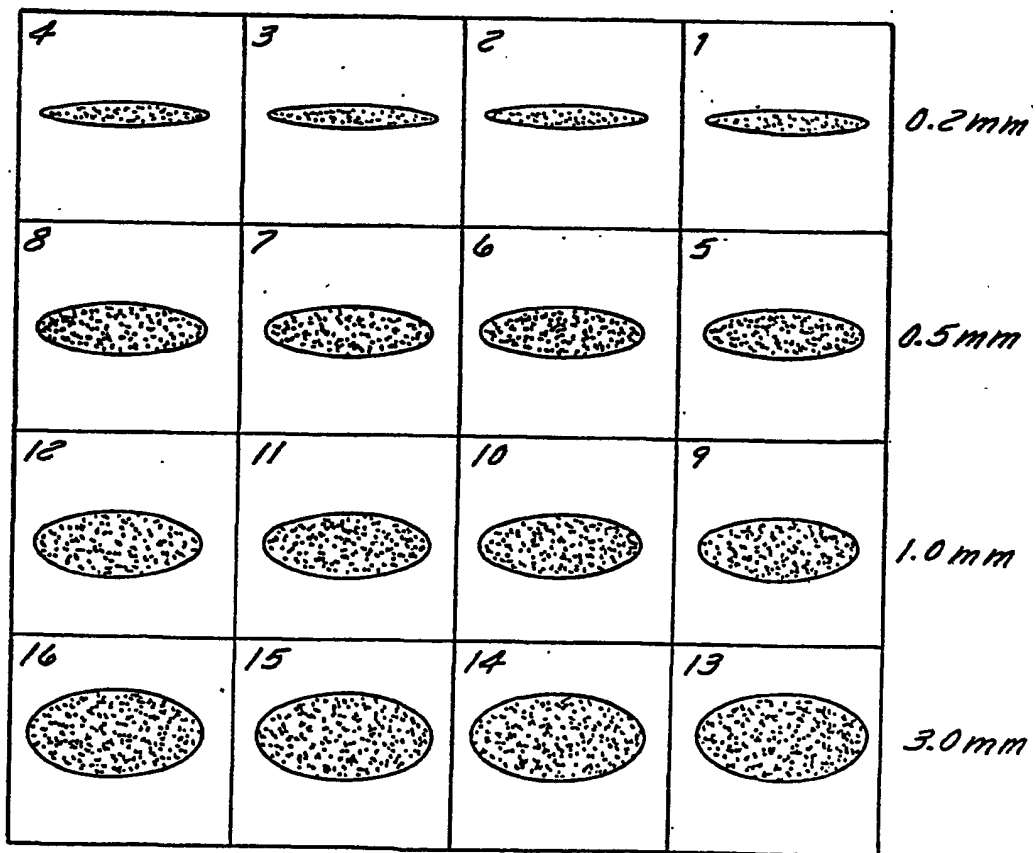


图 10

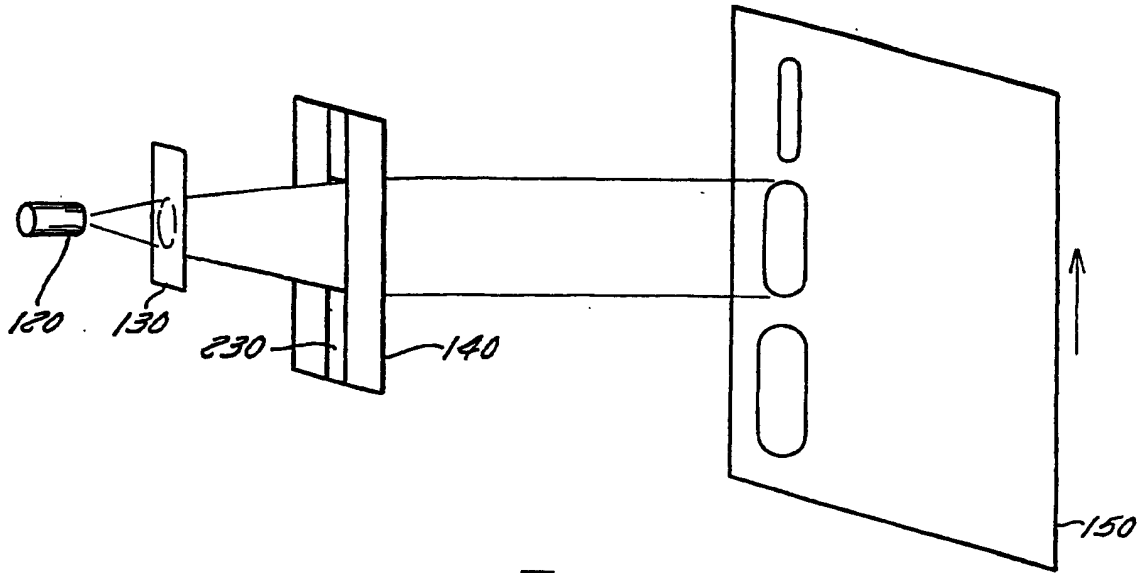


图 11

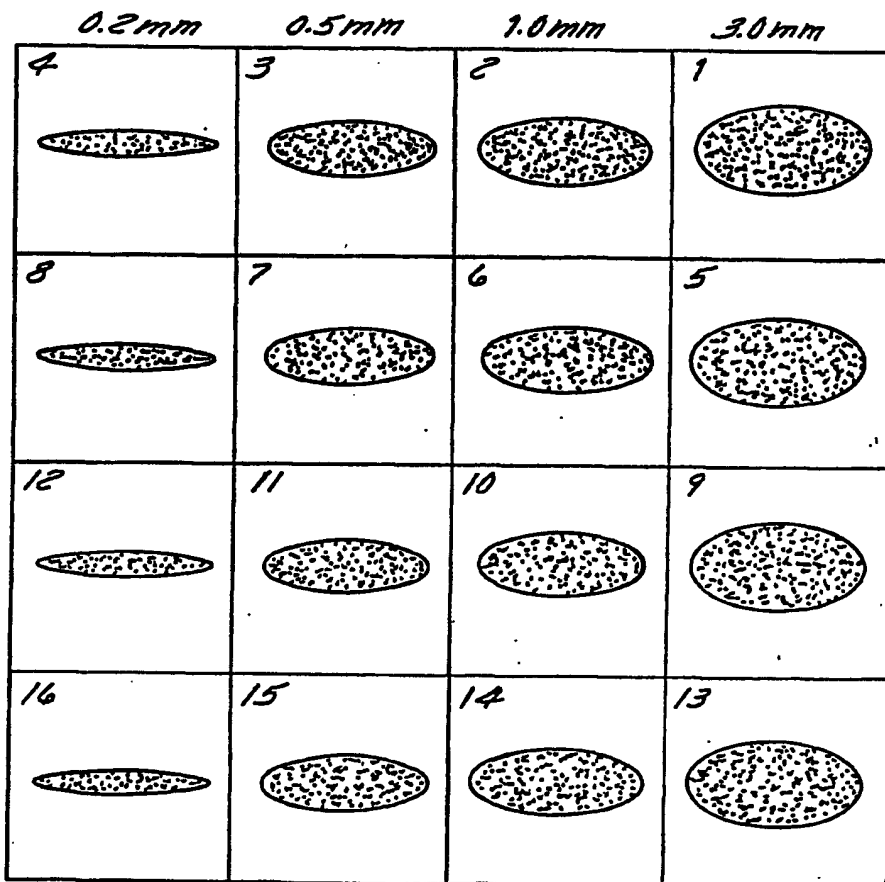


图 12

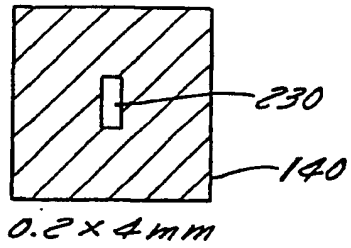


图 13

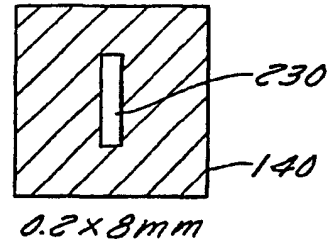


图 14

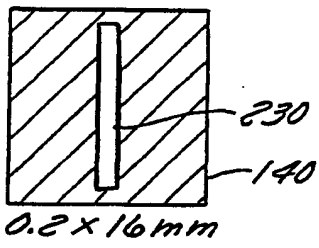


图 15

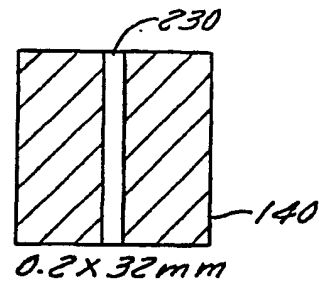


图 16

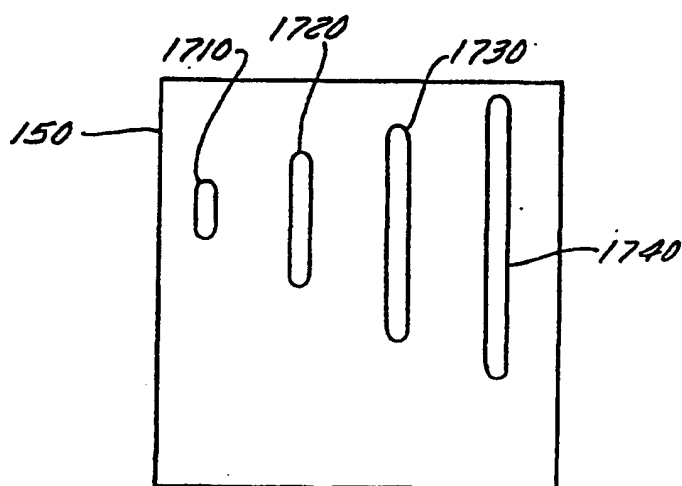


图 17

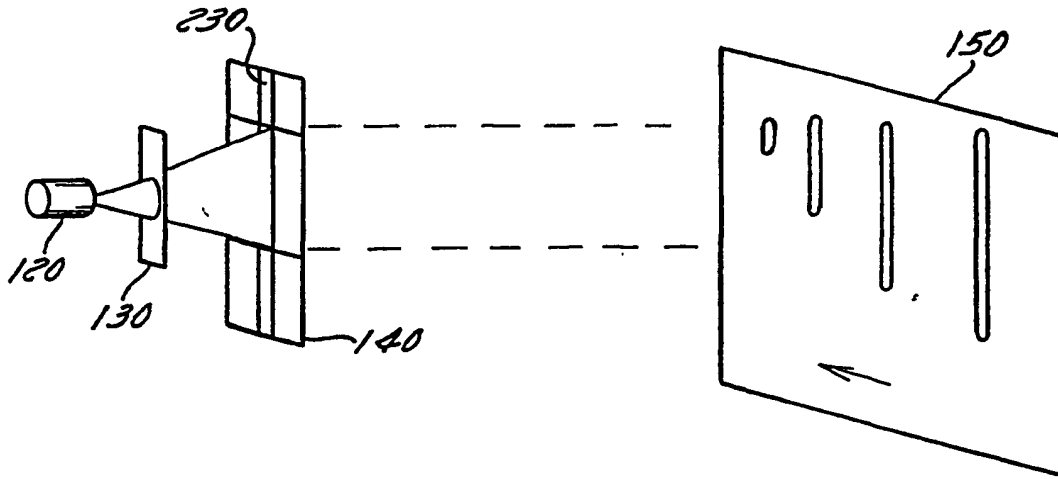


图 18

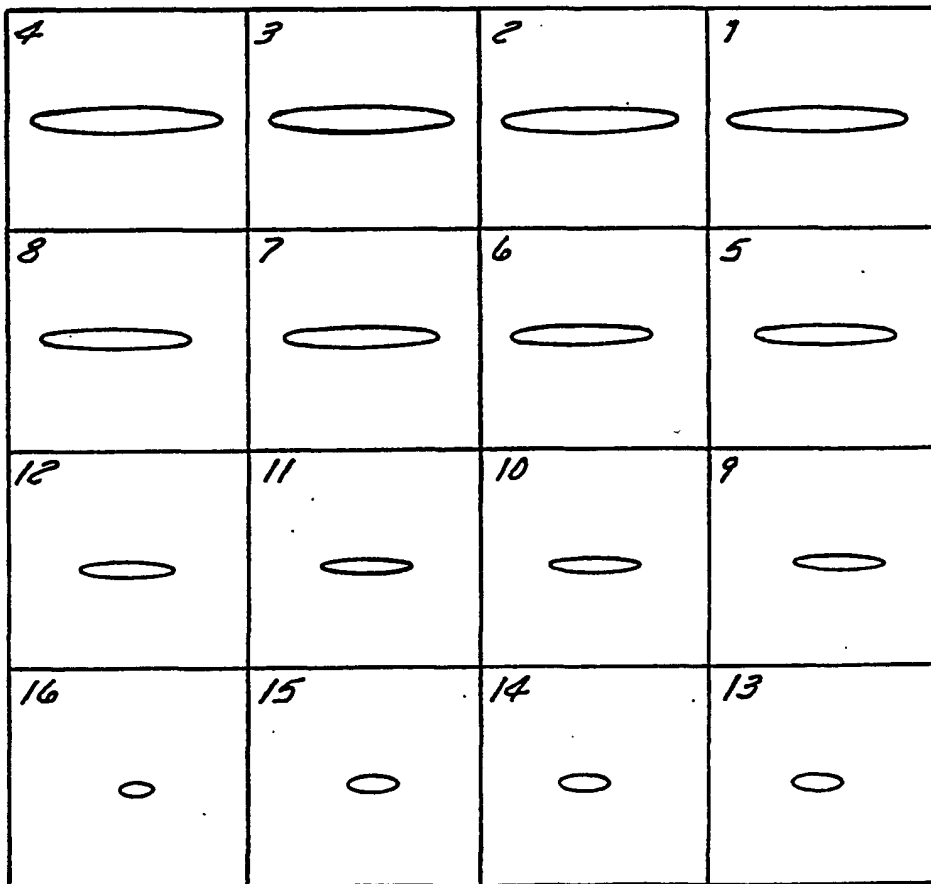


图 19

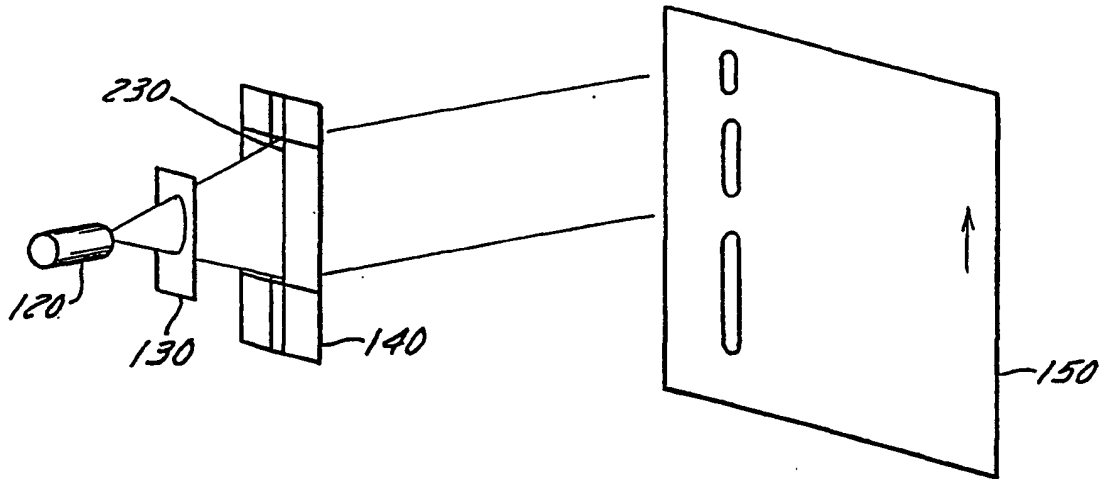


图 20

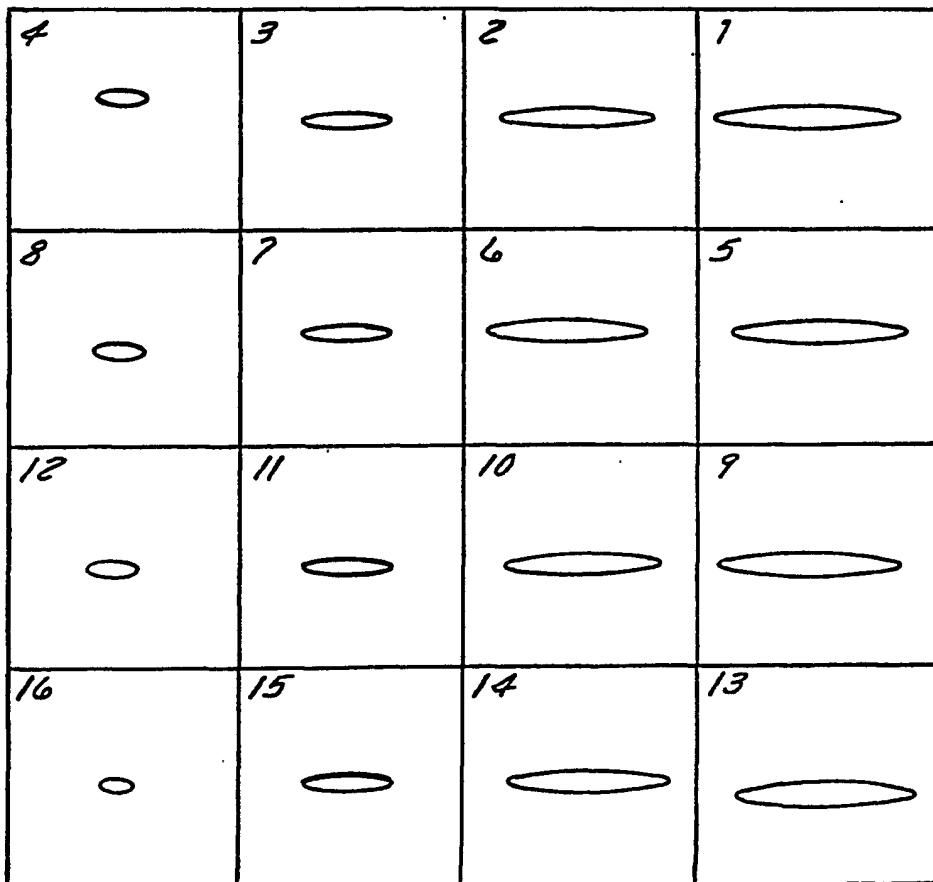


图 21

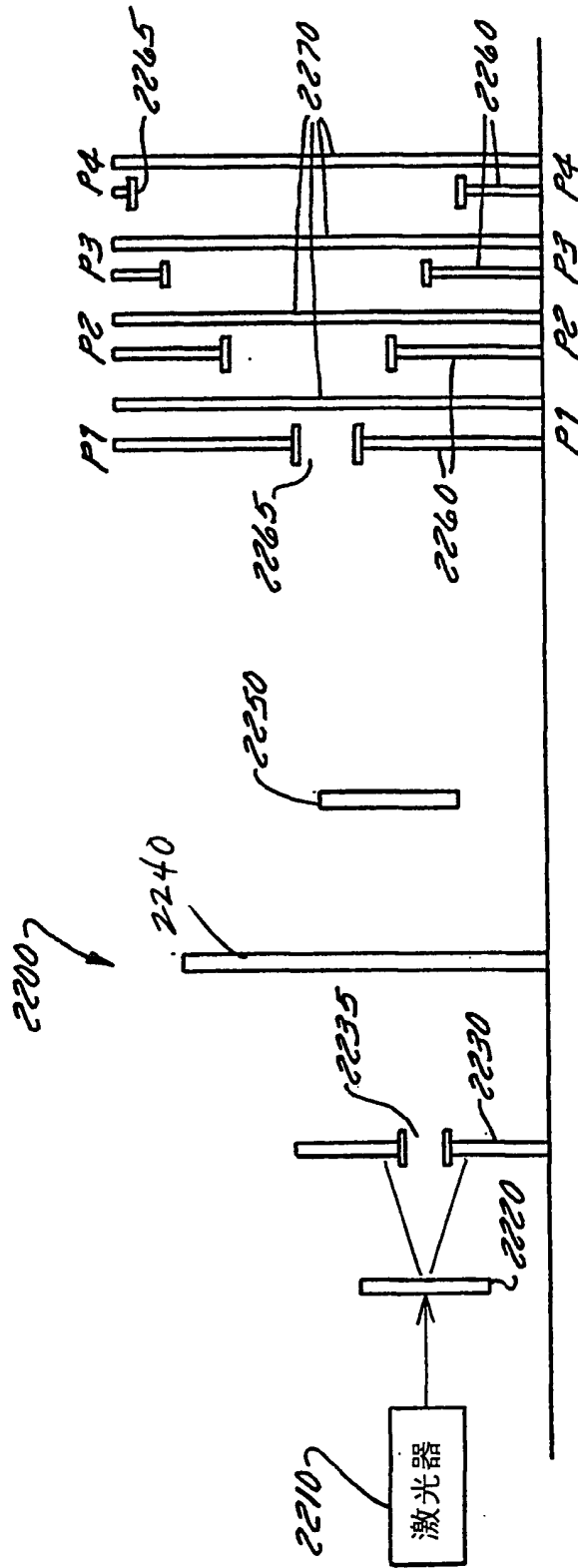


图 22

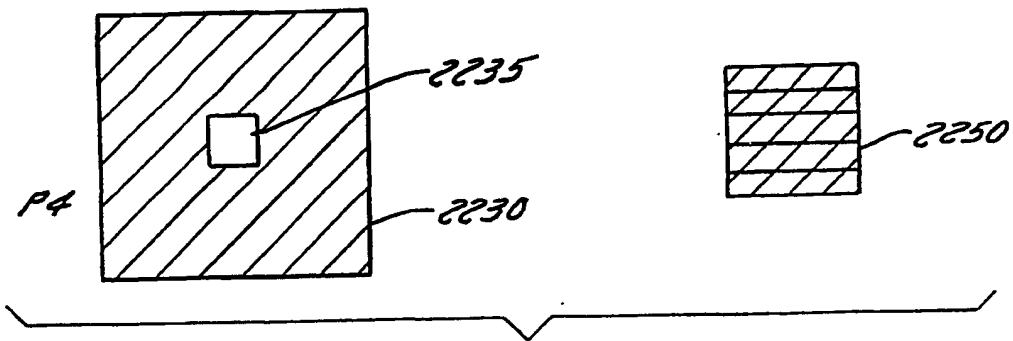


图 23

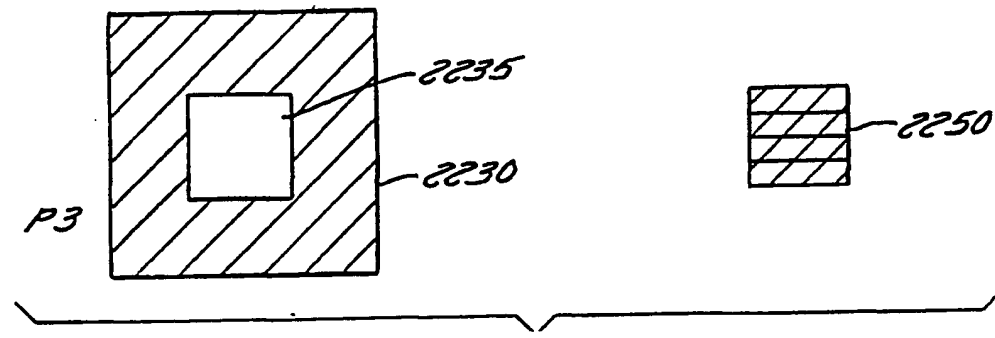


图 24

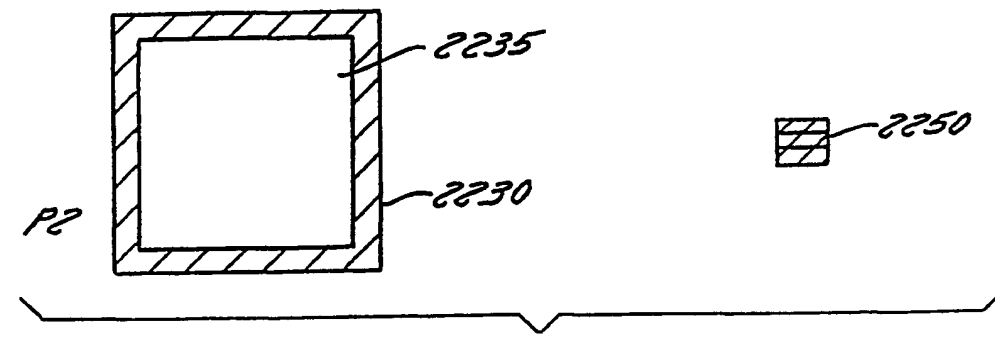


图 25

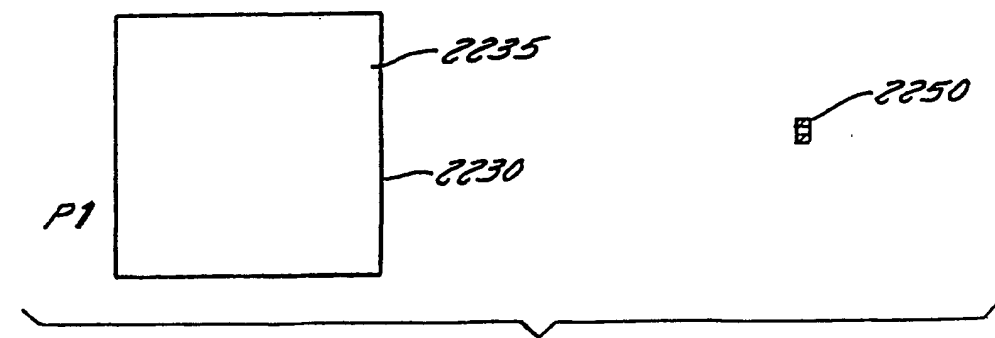


图 26

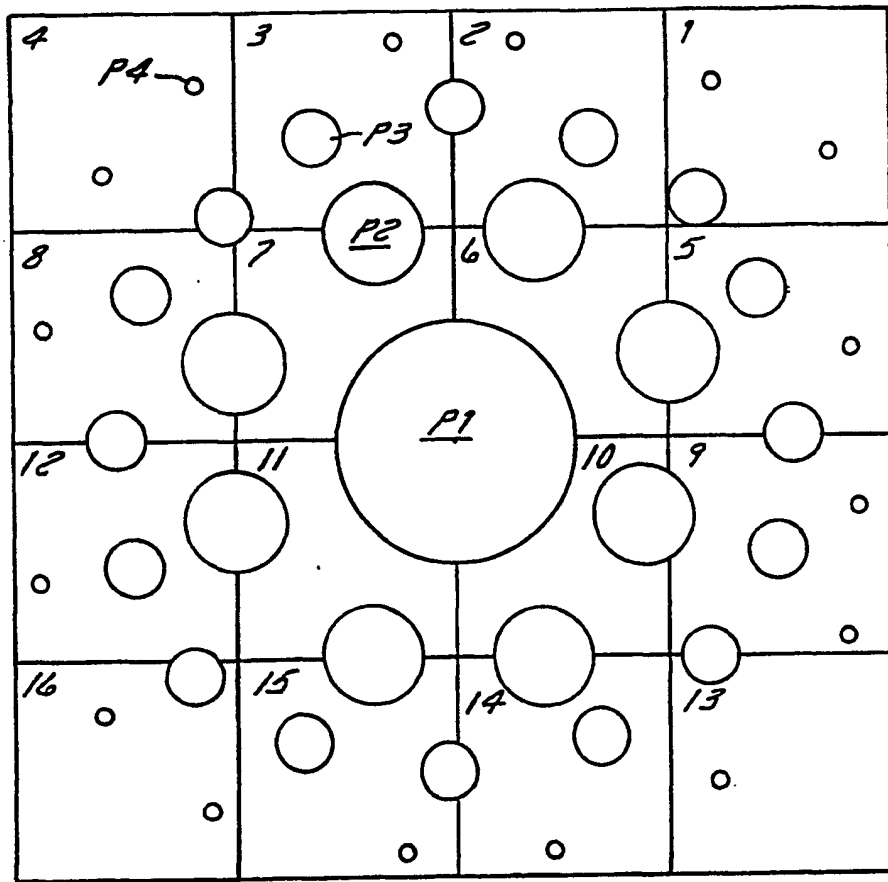


图 27

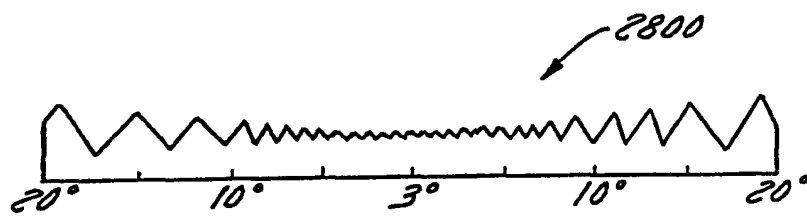


图 28

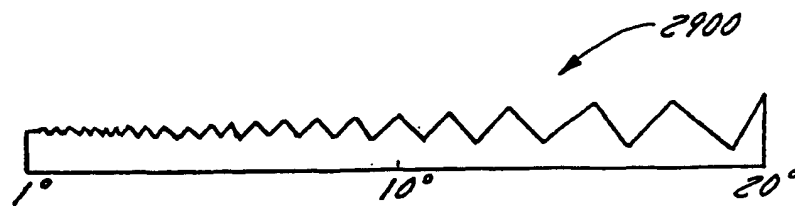


图 29

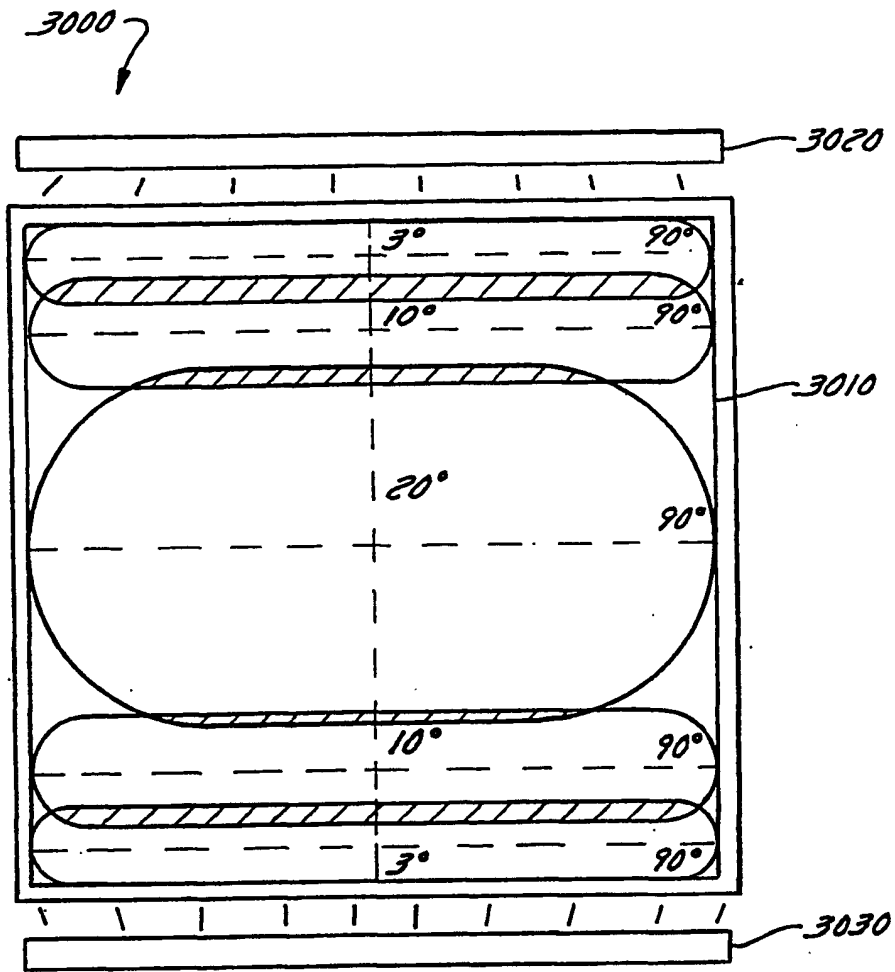


图 30

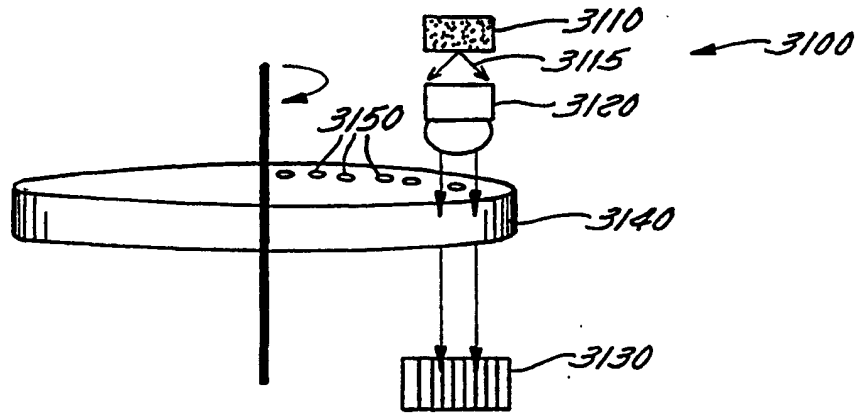


图 31

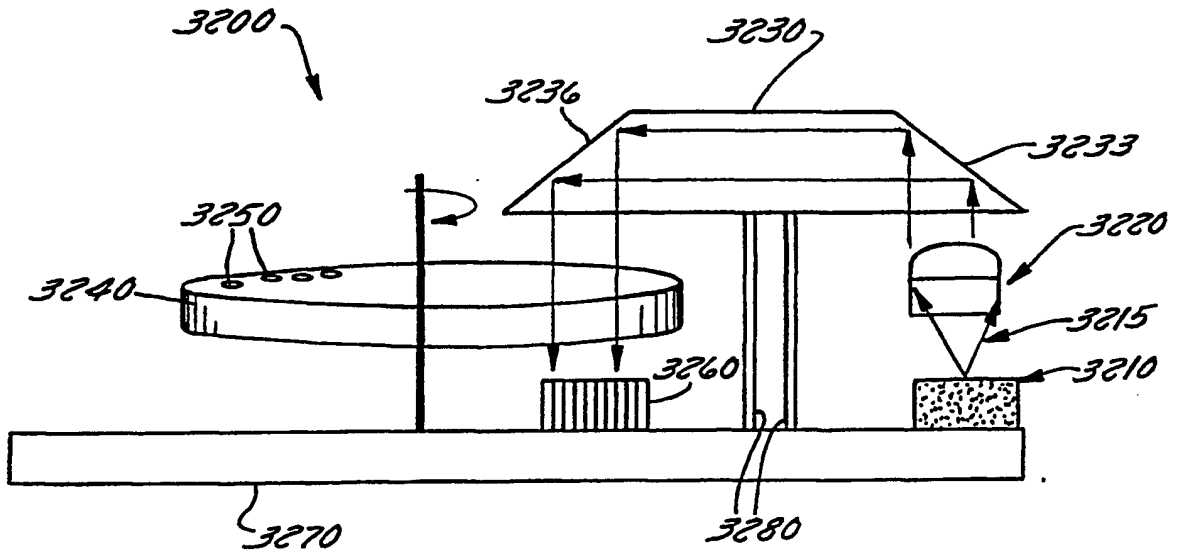


图 32

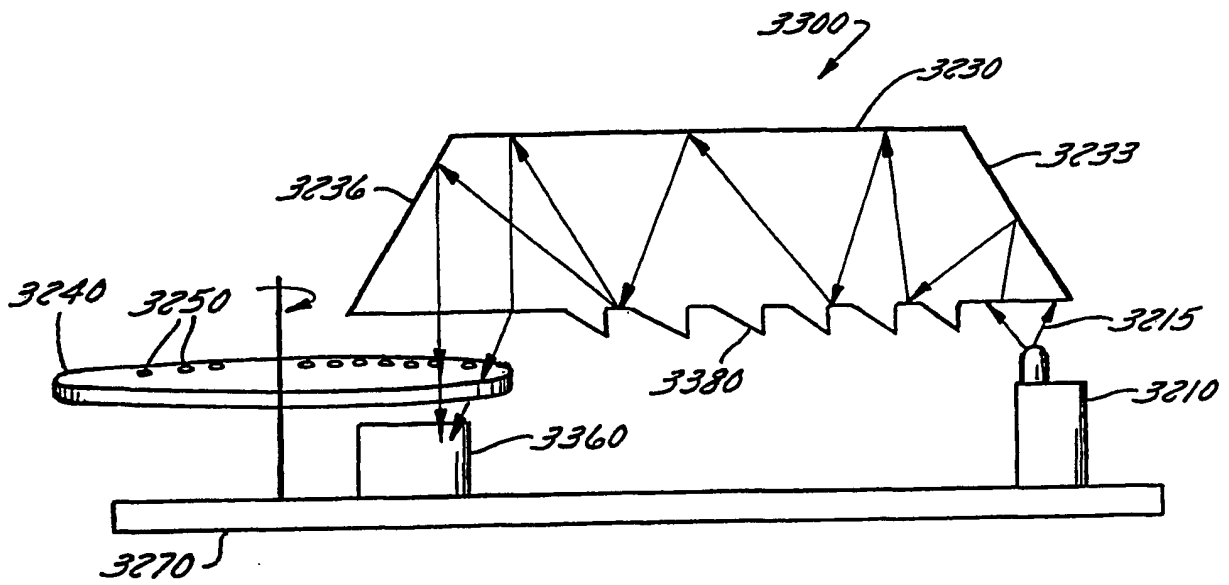


图 33

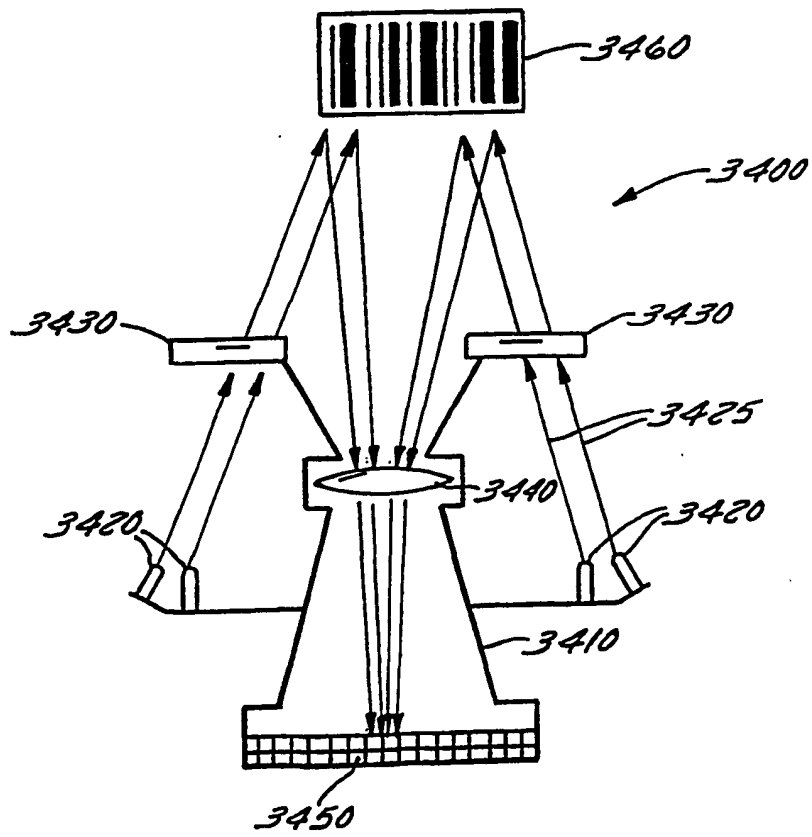


图 34

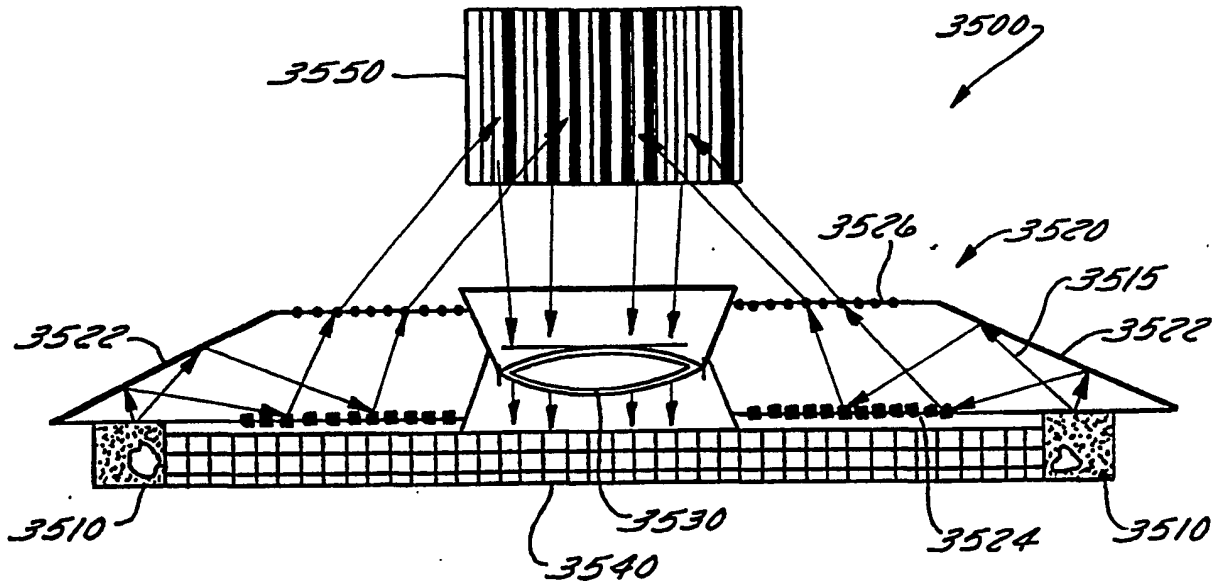


图 35

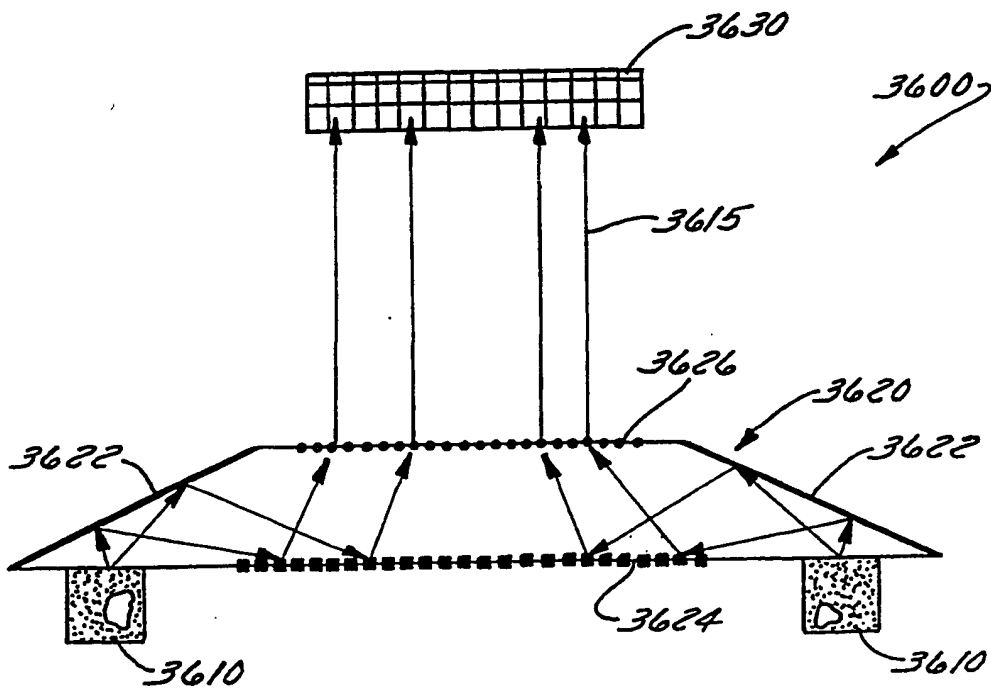


图 36

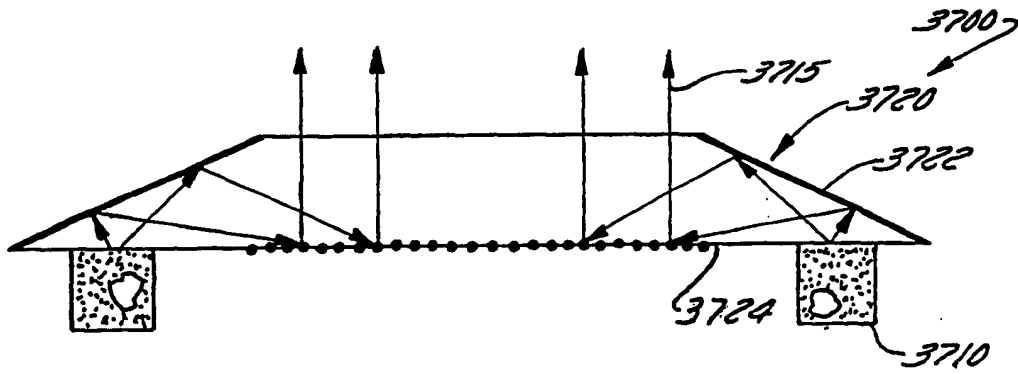


图 37

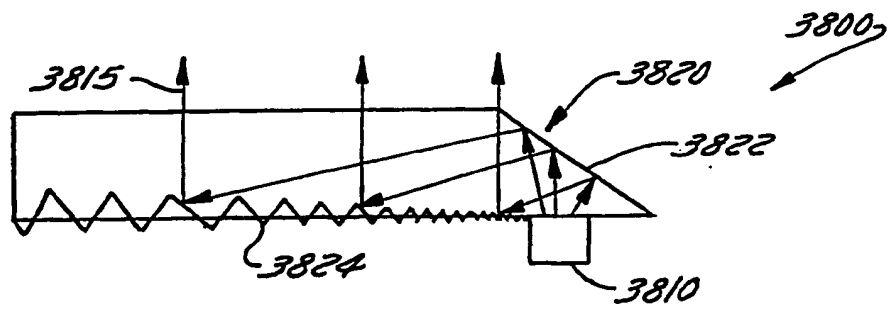


图 38

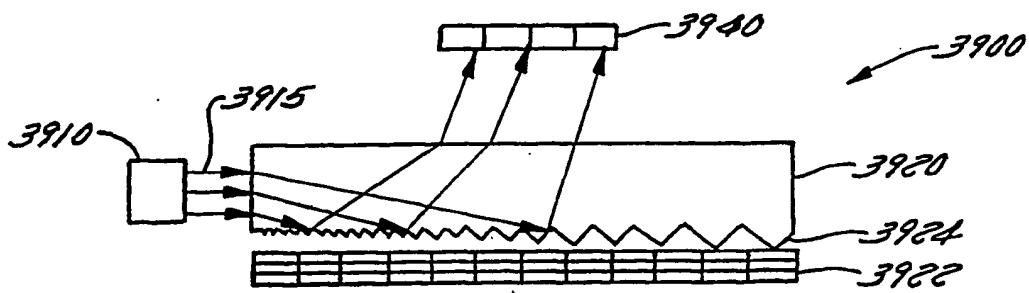


图 39

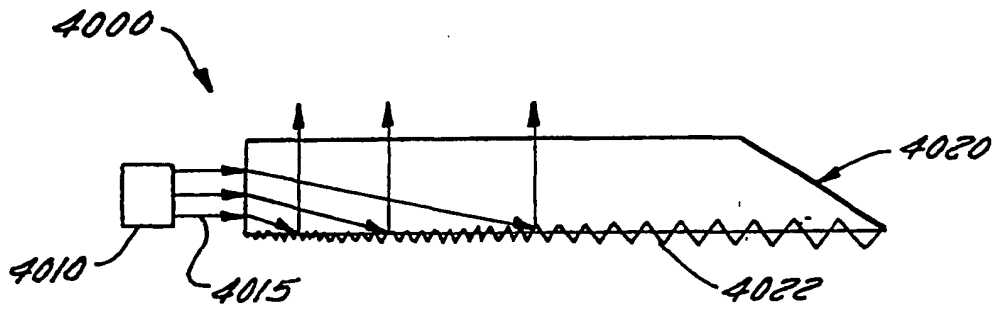


图 40

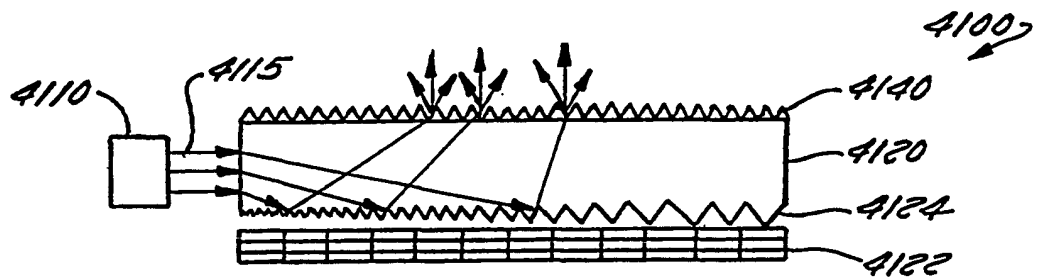


图 41