



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96107502.3

[43]公开日 1997 年 2 月 5 日

[11] 公开号 CN 1142097A

[22]申请日 96.5.21

[30]优先权

[32]95.5.22 [33]US[31]447297

[71]申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72]发明人 卡伦·E·加奇莫韦兹
路易斯·E·西沃斯泰因
乔治·R·克里
弗雷德·V·理查德

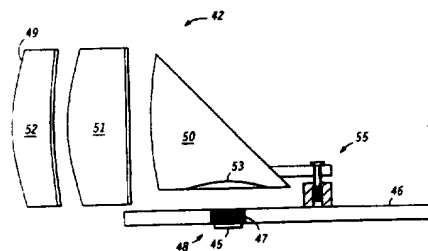
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 陆立英

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 在图像呈现装置中使用的图像发生器

[57]摘要

一个平面基底含有一捆光纤从基底的第一主表面延伸到第二主表面，在第一主表面限定一个安装区域，一个发光装置二维阵列贴附到这个安装区域上成为一个图像发生器。利用这捆光纤传送的实像在第二主表面上呈现出一个实像。一个单折式光放大器包含多个光学单元，具有一个非球面场平整光入口，其位置与第二主表面邻接，用以接收自基底上第二主表面来的实像。



权 利 要 求 书

1. 一种用于图像呈现装置的图像发生器,其特征在于:

一个支持基底,具有相对的第一和第二主表面,该支持基底含有一捆光纤,从第一主表面延伸到第二主表面,并在第一主表面上限定一个安装区域;和

一个发光装置二维阵列,贴附在支持基底的安装区域上,可使该发光装置二维阵列发出的光被引到第一主表面上的光纤捆中,由该捆光纤将光引导到支持基底的第二主表面。

2. 权利要求 1 的图像发生器,其特征在于,驱动器电路,连接到该发光装置二维阵列上,包括一个数据输入端,该发光装置二维阵列的每个发光装置可由驱动器电路各别地寻址,以产生一个实像,该实像包括有从数据输入端上接收到的数据的多行字母数字和图形中的一行;利用光纤捆,使该实像从支持基底的第一主表面传送到支持基底的第二主表面。

3. 权利要求 2 的图像发生器,其特征在于,发光装置二维阵列包含单一半导体基底,发光装置形成在其上,并限定出一个图像平面,该实像产生在该图像平面上。

4. 权利要求 3 的图像发生器,其特征在于,发光装置二维阵列安装在支持基底上,图像表面离开支持基底的第一表面,以对该实像提供低通空间滤波。

5. 权利要求 1 的图像发生器,其特征在于,发光装置二维阵

列是一个有机发光装置阵列,形成在支持基底的第一表面上。

6. 一种具有图像发生器的图像呈现装置,其特征在于:

一个支持基底,具有相对的第一和第二主表面,该支持基底含有一捆光纤,从第一主表面延伸到第二主表面,并在第一主表面上限定出一个安装区域;

一个发光装置二维阵列,贴附在支持基底的安装区域上,该发光装置二维阵列的光引导到第一主表面上的光纤捆中,由该捆光纤将光引导到支持基底的第二主表面;

驱动器电路,连接到发光装置二维阵列上,

包括一个数据输入端,发光装置二维阵列的每个发光装置可由驱动器电路个别地寻址,以产生一个实像,该实像包括有从数据输入端上接收到的数据的多行字母数字和图形中的一行;利用该捆光纤,使实像从支持基底的第一主表面传送到支持基底的第二主表面;

多个光学单元,具有一个光入口和一个光出口,该光入口的位置与支持基底的第二表面相邻,该光出口与光入口间有一个夹角,另一有一个在光学上位于光入口与光出口之间的反射表面;

这多个光学单元限定从光入口到光出口的一条光通路,具有总平均光学长度约在 20 到 35 毫米范围内;

这多个光学单元被结构得可在第一光学单元的光入口处的实像角度放大成为一个比实像大 10 倍以上的虚像。

7. 权利要求 6 的图像呈现装置,其特征在于,光学单元包括至少一个非球面表面,用于像差校正。

8. 权利要求 6 的图像呈现装置,其特征在于,光学单元包括

至少一个衍射光学单元,位于光线通路中,用以提供出像差校正。

9. 权利要求 6 的图像呈现装置,其特征在于,多个光学单元被安装得可使该图像输入向着和离支持基底的第二表面的移动量有限,以在光出口处提供聚焦的虚像。

10. 一种具有图像发生器的图像呈现装置,其特征在于:

一个支持基底,具有相对的第一和第二主表面,该支持基底含有一捆光纤,从第一主表面延伸到第二主表面,并在第一主表面上限定一个安装区域;

一个图像发生器,包括有一个发光装置二维阵列,以及与该发光装置二维阵列连接的驱动器电路,还包括一个数据输入端,该发光装置二维阵列的每个发光装置可由驱动器电路个别地寻址,以在图像表面上产生一个实像,该实像包括有从数据输入端上接收到的数据的多行字母数字和图形中的一行;该图像发生器安装在支持基底上,使图像表面的位置与支持基底上的安装区域邻接和平行,以使图像表面上的实像由光纤捆传送出去,在支持基底的第二表面上形成一个实像;

一个单折式光放大器,具有一个图像入口,位置与支持基底的第二表面邻接,以接收来自光纤捆的实像,该放大器包括:

多个光学单元,具有一个光入口和一个光出口,该光入口限定单折式光放大器的图像入口,该光出口与光入口间有一个夹角,另有一个在光学上位于光入口与光出口之间的反射表面,以将光从入口引导到出口;光出口限定出一个观看孔,多个光学单元根据支持基底第二表面上来的实像产生一个虚像,在观看孔可观看到;

多个光学单元限定从光入口到光出口的一条光通路,总平均

光路长度约在 15 到 35 毫米范围内，在第一光学单元与光学透镜之一上面的至少一个非球面表面位于光通路中，用以校正像差；

至少一个衍射光学单元位于光通路中，以提供附加的像差校正；

多个光学单元结构得可使图像发生器产生的实像有角度地放大成为一个比该实像大 10 倍以上的虚像。

说明书

在图像呈现装置中使用的图像发生器

本发明涉及图像发生器，具体涉及与光放大器一起配合使用的图像发生器。

随着通信时代的到来，光学装置的主要市场之一是便携式电子设备，例如蜂窝电话机、寻呼机、双向无线电设备、数据库、计算机等。这种类型设备中的光源装置通常希望小巧、功耗低、价廉，并具有高质量、大角度放大的光学设备。为此目的，要使用非常小的图像发生器，它含有一个发光装置二维阵列。

在一个实施例中，该二维阵列形成在一个半导体芯片上。为了实现电连接，半导体芯片安装在一个透明基底上，图像通过基底发送出。在许多有机场致发光二极管中，二极管也是直接形成在透明基底上。在这类结构中，利用光放大器来产生大得足以易于感觉的图像。这样的先有的结构在 1995 年 3 月 16 提交的、题为“*A Single Fold Optical Magnifier For Use in Image Manifestation Apparatus*”的共同未决美国专利申请 08/405057 中已经公开，该专利已转让给相同受让人，在这里供参考。

所有这类结构都有一个问題，亦即光放大器要离开产生的图像至少是透明基底的厚度，这个间隔是强加给光放大器很多限制。

为便携式电子装置提供光学系统，业已作了几种不同的努力，其

中之一包括具有单行像素和一个振动镜的全折射或全反射光学系统。该单行像素依序地通过光栅各排,同时,振动镜扫描该行像素,以使一个接续的排合适地定位在其正确的方位上。这种系统的问题是要求高精确度的定时、耗用功率大以及镜的振动会使最终图像模糊。这种系统还极易受损和不适于便携设备通常发生的粗鲁使用情况。

当前通常使用的系统是采用大图像源和直接视像或低放大率光学设备的系统。这种系统的主要问题是,极大地限制了使用该系统的便携式电子设备的尺寸。从根本上说,图像必须大得足以使操作者读和/或理解正在显示的信息。为此,例如如果人们想显示一页8.5"×11"纸(一种标准信纸),则直视的显示器必须是8.5"×11",以便容易读出。这种显示器显然太大,不能综合到大多数便携式通信装置例如寻呼机、双向无线电设备、蜂窝电话机等中去。

据此,现在非常需要设计一种图像发生器,它构制得具有一个与其相邻配置的光放大器且具有小巧和价廉的特点。

本发明的一个目的是提供一种新的、改进的图像发生器。

本发明的另一个目的是提供一种新的、改进的、设有低通空间滤波以消除在像素边缘呈现的图像中的高空间频率分量的图像发生器。

本发明的又一个目的是提供一种新的、改善的、构制得可与一个非常小、紧凑且相当价廉的光放大器一起工作的图像发生器。

本发明的再一个目的是提供一种新的、改进的、构制得可与一个小得、足以方便地装入便携式电子设备、紧凑且相当价廉的光放大器一起工作的图像发生器。

上述的问题和其它问题在图像呈现装置中使用的图像发生器中基本上解决了,并且上述的目的和其它目的也得以实现了。该图像发生器具有一个支持基底,该基底具有相对的第一和第二主表面,该基底上包含一捆空间相干的光纤,从第一主表面延伸到第二主表面,并在第一主表面上限定了一个安装区。一个发光装置二维阵列,固定在该支持基底的安装区上,以将该发光装置阵列发出的光引到第一主表面处的该捆光纤中,由该捆光纤将光导到该支持基底的第二主表面上。

在一个具体的实施例中,驱动器电路耦合到该发光器件阵列,具有一个数据输入端。发光装置阵列的每个发光装置由该驱动器电路个别地设定寻址,以产生一个实像,该实像含有从数据输入端上接收到的数据所反映的多行字母数字和图形中的一行。该实像由该捆空间相干的光纤捆从支持基底的第一主表面传送到支持基底的第二主表面。

在另一个具体的实施例中,提供了多个光学单元,它们具有一个光入口,其位置与支持基底的第二表面相邻,以及一个光出口,与该光入口形成一个角度,并有一个反射表面在光学上位于该入口与出口之间以将光从该入口引到该出口。这多个光学单元限定了一条从光入口到光出口的光通路,其总平均光学长度约在 20 到 35 毫米范围内。这多个光学单元还构制得可将该第一光学单元的光入口处的实像有角度地放大成为一个比实像大 10 倍以上的虚像。

图 1 示出使用单折光放大器的图像呈现装置的顶视图;

图 2 示出图 1 所示装置的前视图;

图 3 示出图 1 所示装置的侧视图,图中各部分被剖开而示出其

剖面图；

图 4 示出与图 1 所示装置有关的图像发生器的简化方框图；

图 5 示出发光装置阵列的顶视放大图，图中的各部分被剖开了，形成图 4 的图像发生器的一部分；

图 6 示出一个透视图，由应用了图 1 的图像呈现装置的便携式通信设备的操作者典型看到的透视图；

图 7 示出图 1 所示装置的先有实施例侧视 4 倍放大图；

图 8 示出按照本发明的图 1 所示装置的一个实施例的侧视 4 倍放大图；

图 9 示出图 8 所示装置局部地颇大地放大剖面图；

图 10 示出按照本发明的另一个实施例、类似于图 9 所示的放大剖面图。

图 1、图 2 和图 3 示出小型图像呈现装置 10 的顶视图、前视图和侧视图，图中所示的小型图像呈现装置 10 几乎是实际尺寸，表明了大小尺寸和厚度。小型图像呈现装置 10 具有一个发光装置二维阵列 15，并在本具体实施例中，二维阵列 15 由 144×240 个发光装置组成，这个组成确定一个图像平面。每个发光装置制造成边长约 20 微米，相邻发光装置之间中到中的间隔不大于 20 微米。每个发光装置用约 1.8V 电压开启，开启时利用电流约为 50 微安。二维阵列 15 产生亮度低于大约 15 fL(英尺-朗伯)。

图 4 较详细地示出二维阵列 15，例如含有由数据处理电路 21 驱动的发光装置(LED)阵列 20 之类的半导体电子装置。LED 可以是例如有机的或无机的发光二极管、有机场致发光二极管、垂直腔表面发射激光、场致发光装置、LCD 等。数据处理电路 21 含有例如逻

辑和开关电路阵列,用以控制 *LED* 阵列 20 中的每个 *LED* 和驱动器等。数据处理电路 21 除了或取代逻辑和开关阵列之外,还含有一个微处理器或类似的电路,用以接收输入端 22 上的数据,并处理该数据,以在诸如 *LED* 阵列 20 之类的装置的图像平面中产生一个所需的实像。

在这个具体实施例中,使用了 *LED* 阵列 20,因为它能实施为极小的尺寸并具有简单的结构和操作。具体参看图 5,图中示出 *LED* 阵列 20 的平面图,其中,像素按行和列规则排列的图形形成在单个基底(例如半导体芯片) 25 上。每个像素包含至少一个 *LED*,如需要彩色、附加的亮度和/或冗余度,还可包含附加的并行的 *LED*。用众所周知的方式按照行和列对具体像素寻址,可激励具体像素赋能,以在 *LED* 阵列 20 的图像平面上产生一个实像。数字或模拟数据在输入端 22 上接收,由数据处理电路 21 转换成为能激励选定像素的信号,来产生预定的实像。数字或模拟数据从任何数据源上接收,诸如通信接收机、存储器或数据库、或其它便携式电子装置等。

本领域的技术人员理解,图 5 示出 *LED* 阵列 20 和基底 25 大比例放大图。另外,虽然数据处理电路 21 是用分离的方框表示的,但应理解,在某些应用中,它们可以形成在基底 25 上在 *LED* 阵列 20 之边缘周围。基底 25 的实际尺寸每边约为几毫米(例如 3 到 10 毫米),而每个 *LED* 的边长(若 *LED* 是圆的,则是直径)为 5 到 50 微米。

因基底 25 的尺寸极小,故 *LED* 之间的驱动线或金属连接迹线的截面积积极小,这严格限制了它们的电流承载能力或电流密度。参看图 5,例如在一种典型的操作中,每次仅一行像素被寻址或“接

通”。为此，每列的金属迹线需只承载的足够一个 LED 使用的电流（该行一个 LED 接通）。然而，在该接通行上所有的 LED 都可能同时接通。据此，因该行中有许多 LED（例如 100 到 1500 个 LED）。需承载电流，故接通该行的金属迹线须承载电流为列金属迹线电流的许多倍。

二维阵列 15 安装在支持基底 16 的下表面上，在这个具体例子中，支持基底 16 是玻璃的，驱动器板 18 凸起粘结在支持基底 16 上。关于驱动器板的附加信息和基底与驱动器板的粘结已在 1995 年 7 月 11 日发布并转让给相同受让人的题为“*Integrated Electro-optical Package*”美国专利 5432358 中公开了，其内信息在这里作为参考。

单折式光放大器 12 也安装在支持基底 16 上，它含有多个光学单元，从图 3 可以清楚地看到，它们限定出从二维阵列 15 到观看孔径 19 的一个光通路。这多个光学单元被构制得能在第一光学单元的光入口处对二维阵列 15 产生的图像进行有角度地放大大于 10 倍。鉴于该光通路的长度和二维阵列 15（实像）的大小，光学系统的水平视场大约从 10 倍放大率时 11° 到 20 倍放大率时 22° 的范围内变化；本实施例具有水平视场约为 16° 和放大 15 倍。

参看图 6，图中示出便携式或手持式电子设备 26 的透视图，其内具有小型的图像呈现装置 10，只有一个观看孔径 19 可见到。图 6 还示出操作者观察电子设备 26 的观看孔 19 时可看见的一个典型视图 28，该视图 28 呈现在电子设备 26 的后面，而且大得（例如 $8.5'' \times 11''$ ）足以使操作者易于感觉到。视图 28 例如可以是操作者（警察）将要进入的楼房的一层平面图。该平面图已在公安局内存档，当该

警察请求帮助时,公安局可简单地发送出先前记录的平面图。类似地,可以利用电子设备 26 来发送出失踪人员或通缉罪犯的照片、地图或极长的消息等。许多其它的变化,例如静寂的接收机工作状态(其中消息是呈现在观看孔 19 中而不是可闻的消息)。

参看图 7,为简明起见,图中示出图 1 装置 10 的一个先有实施例的侧视图。其内各部分以 4 倍放大。从该视图可以看出,多个光学单元中包括一个第一光学单元 30 和一个光学透镜 31,还包括一个低放大率光学透镜 32,作为光放大器可以扩展的一个例子。光学单元 30 形成一个棱镜,与在空气中简单的旋转镜的使用情况相比较,在相同的空间体积时能增大角度放大率(减小有效焦距长度)。光学单元 30、31 和 32 都是用光学质量的塑料模注的,这一般可以理解为具有大约在 1.5 与 1.6 之间高折射率值的材料。

在该实施例中,光入口 33 采取直接模注在光学单元 30 上的非球面场平凹面模注形式,并且形成作为一个整体部分。然而,可以理解,光入口 33 也可以形成为一个独立的透镜,随后放置得与光学单元 30 的下表面在光学上对准。一个反射面 34,设置得使通过第一光学单元 30 的光以约为 95° 角度拐弯。业已发现,例如 95° 的角度可以避免在光放大器 12 的孔 19 处在图像下部出现渐晕现象。

多个光学单元包括第一光学单元 30 和光学透镜 31,限定了从第一光学单元 30 的光入口 33 到孔 19 的光通路。为了制造用于便携式电子装置的单折式光放大器,光学通路的总平均光学长度应在大约 15 到 35 毫米的范围内。在该实施例中,从光入口 33 到孔 19 的光学通路约为 20 毫米。请注意,鉴于光放大器 12 和二维阵列 15 很小和利用虚像而不是直视显示,小型图像呈现装置 10 的总物理尺

寸约为 1.5 英寸(3.8cm)宽、0.75 英寸(1.8cm)高、1.75 英寸(4.6cm)深,或者说,总体积约为 2 立方英寸(32cm^3),其中的光学部分体积小于 0.7 立方英寸。

在许多应用中,希望包括有用于使最终的图像聚焦的装置。这种装置容许观看者使虚像在空间定位,产生清晰和清楚的图像。为此,利用一个螺钉调整 35 将第一光学单元 30(如果需要,也包括单元 31 和 32)安装在基底 16 上,螺钉 35 可以用手拧或改锥等转动,以使单元 30、31 和 32 的固定组件在垂直方向上移近或远离基底 16 和二维阵列 15。简单地改变光入口 33 与二维阵列 15 产生的图像之间的距离,便可实现聚焦。

鉴于光放大器 12 尺寸小和光学通路很短,支持基底 16 产生了一个问题。由 LED 阵列 15 产生的实像是在支持基底 16 下表面的图像平面内。为了使虚像定位的聚焦范围最大化,应允许光入口 33 非常靠近这个图像平面。也就是说,该图像平面与光入口 33 之间的距离“ d ”应很小。然而,支持基底 16 的厚度导致了“ d ”的最小尺度,它限制光入口 33 能如何接近图像平面。支持基底 16 的厚度不仅限制了焦距长度,而且对于规定入口 33 与图像平面之间最小间隔“ d ”的聚焦系统,引入了了个可容许的移动总量的界限。

参看图 8,该图示出按照本发明的小型图像呈现装置 40 的实施例中各部分放大 4 倍的侧视图。一个二维 LED 阵列 45 安装在支持基底 46 的下部表面,在该具体实施例中,支持基底 46 是玻璃的。单折式光放大器 42 也安装在支持基底 46 上,包括有多个光学单元,确定从 LED 阵列 45 到观看孔 49 的一条光通路。这多个光学单元包括第一光学单元 50、光学透镜 51 和低放大率光学透镜 52。在这个

实施例中,光入口 53 采用一种直接模注在单元 50 中的非球面场平凹面形式,形成一个整体部件。通过操作螺钉调整 55 来简单地改变光入口 53 与 LED 阵列 45 上产生的图像之间的距离,可实现聚焦。

按照本发明,小型图像呈现装置 40 包括有一个支持基底 46,与一捆空间相干的光纤 47 一起形成,所有光纤平行地延伸,从支持基底 46 的下主表面延伸到上主表面,在下主表面上限定一个安装区域 48。通常,支持基底 46 或至少支持基底 46 的一部分限定安装区域 48,由平行的一捆光纤牢固地粘结形成的,并从底端切一个薄层,以形成一个具有相对的主表面、通常是平的部件。尽管光纤可以是玻璃或塑料的,但最好是玻璃的,因为它具有优良的耐热能力(在后续的组装工序或制作工序期间会产生出热量)。可以理解,虽然通常应用平表面,但也可应用在一端或另一端上具有透镜形出口的光纤,或具有可变折射率的光纤,或具有其它光弯折能力的光纤。

如前所述,LED 阵列 45 可以形成在一个半导体芯片上,所呈现的图像在半导体芯片的图像表面上。然后,将半导体芯片安装到支持基底 46 的下表面上,且使图像表面与安装区域 48 相平行和相邻接。在一个不同的实施例中,有机场致发光二极管可直接形成在支持基底 46 的下表面上,以在支持基底 46 下表面的平面中限定一个图像平面。

如图 9 所示,在上述的任一种情况下,光纤捆 47 都将图像平面从支持基底 46 的下表面传递或传送到支持基底 46 的上表面上。通过将图像平面从下表面传递到上表面上,图像源呈现给光放大器 42,好似图像源位于上表面而不是下表面上。为此,光入口 53 可以向

下移动,直至它接触到支持基底 46,此时,尺寸“ d ”变为零。据此,由于光入口 53 与图像平面之间的最小间隔“ d ”减小至最小为零,故带有光纤捆 47 的支持基底 46 消除了聚焦范围的限制。

参看图 10,图中示出一个不同的实施例,其中设有一个支持基底 46',它类似于前面说明的图 9 的支持基底 46。还设有一个 LED 二维阵列 45',它类似于图 9 中的二维阵列 45。然而,在这个实施例中,二维阵列 45'贴附到支持基底 46'的安装区域 48'上,以使在支持基底 46'的下表面与二维阵列 45'的图像表面之间留出一个小间隔 49'。在这个实施例中,支持基底 46'不仅将图像平面从下表面传送到上表面,而且提供低通的空间滤波作用。

当二维阵列 45'从支持基底 46'的下表面移开时,光纤捆 47'中的个别光纤将开始收集从一个以上的像素光(通常,收集一个 LED 的光,对于彩色图像则收集三个 LED 的光),借此,空间平均化或低通滤波图像中的高空间频率分量。这在图像呈现装置 40'(参见图 8 的装置 40)中是希望的,因为由成像产生的最高空间频率分量对应于像素(或 LED)的边缘,并不包含图像信息,而实质上构成了图像中的噪声。通过修正支持基底 46'的光纤捆 47'中光纤的数值孔径和直径,以及二维阵列 45'与支持基底 46'下表面间的距离,可以方便地修正低通空间滤波器的截止频率。

本文公开了一种新的、改进的图像发生器,它可以与小巧的光学系统配合使用,以允许在光学设计中有较大的灵活性,并有较大的聚焦范围。这种新的、改进的图像发生器还提供出对图像的低通滤波能力,可减小图像的高空间频率像素边缘处的噪声。据此,本发明可使小巧的光学系统的光学设计较为容易,并能改善图像质量和主要

装置的可用性。

虽然,业已示出和描述了本发明的具体实施例,但本领域的技术人员可对此作出进一步的变更和改进。希望理解,本发明并不受限于所示的特定形式,所附的权利要求书意在覆盖所有不偏离本发明的精神实质和范畴的修改。

说明书附图

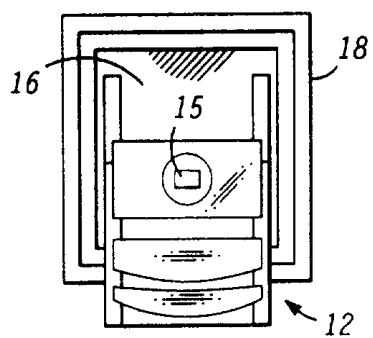
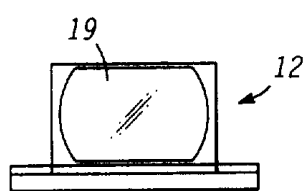


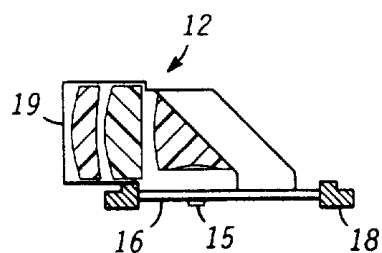
图 1

10



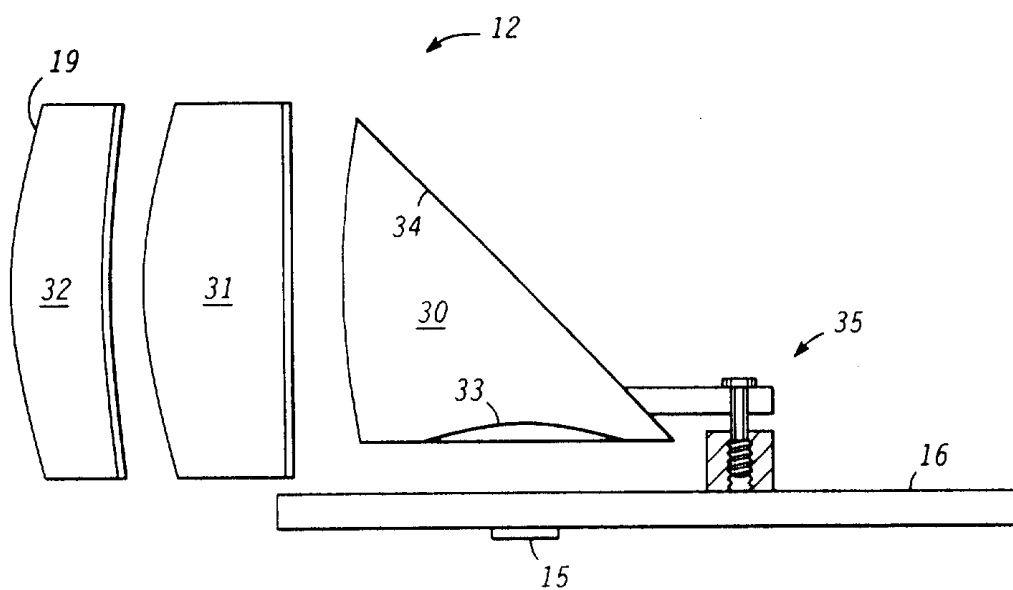
10

图 2



10

图 3



10

图 7

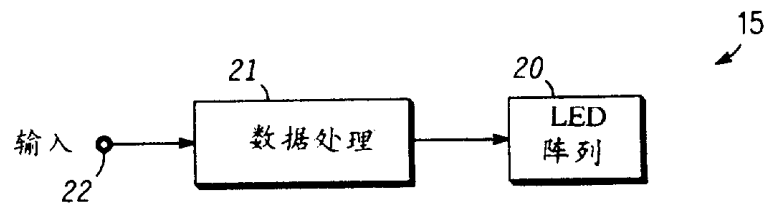


图 4

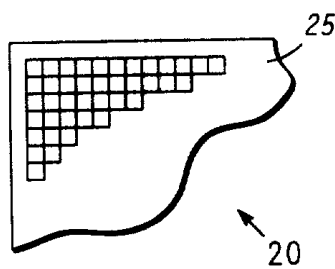


图 5

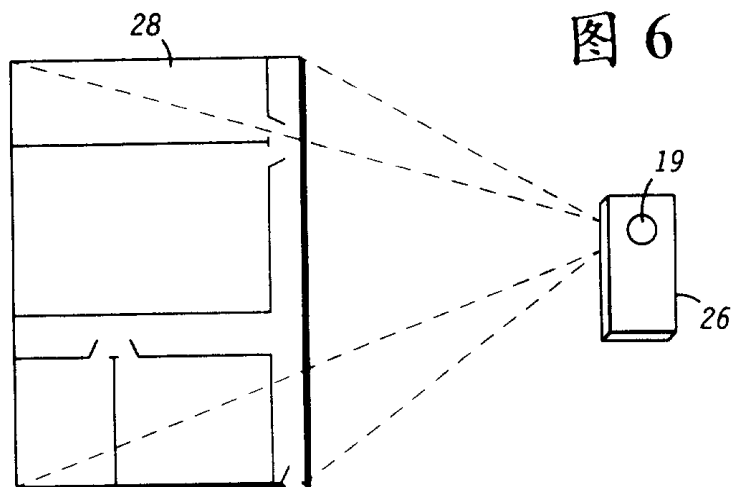


图 6

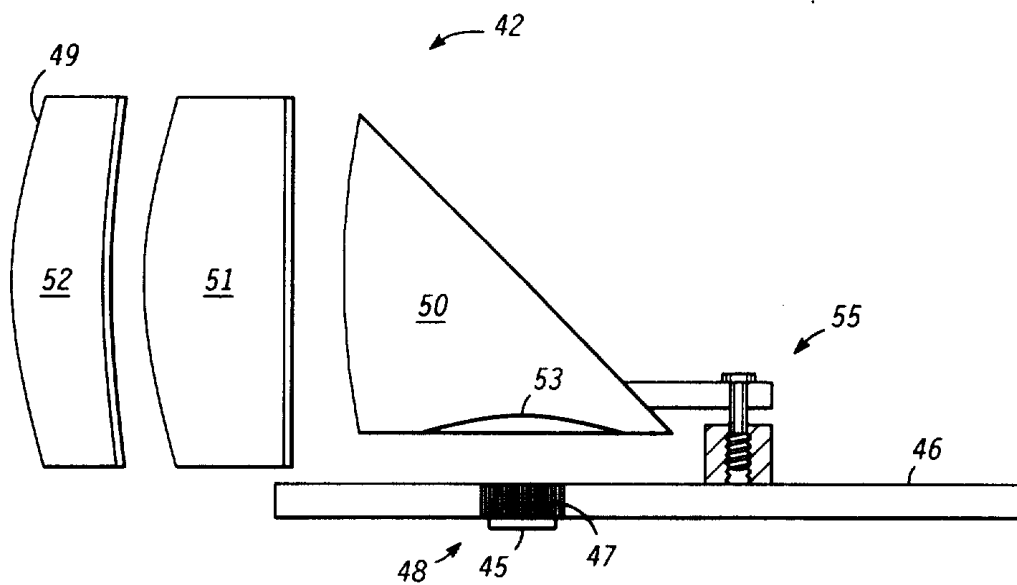


图 8

40

图 9

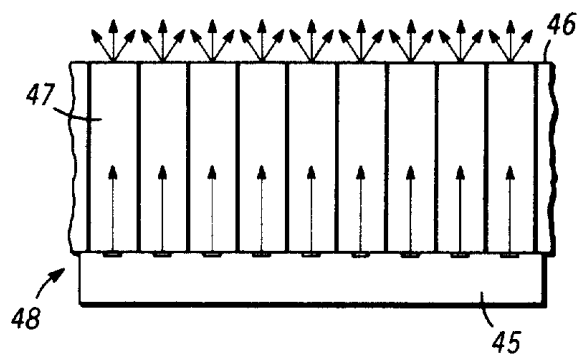


图 10

