

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02B 26/08

H04N 9/31

H04N 5/74



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02825917.3

[43] 公开日 2005 年 4 月 20 日

[11] 公开号 CN 1608222A

[22] 申请日 2002.11.6 [21] 申请号 02825917.3

[30] 优先权

[32] 2001.11.6 [33] US [31] 60/333,178

[32] 2001.11.6 [33] US [31] 60/333,266

[86] 国际申请 PCT/US2002/035570 2002.11.6

[87] 国际公布 WO2003/040802 英 2003.5.15

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.22

[71] 申请人 基约蒂公司

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 迈克尔·格雷伯特

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

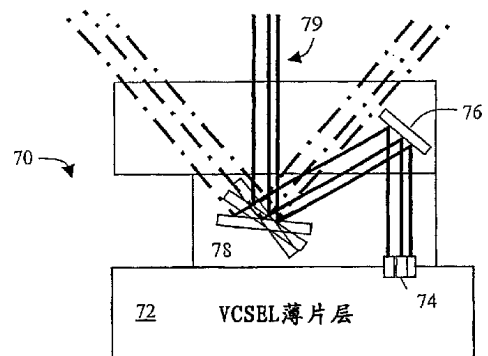
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 18 页

[54] 发明名称 图像投影设备

[57] 摘要

本发明涉及一种在单个芯片上集成有光源、调制器和控制电路的固态投影设备。例如，投影设备可以包括几组 VCSEL，其每一组和一组 MEM 镜相关联并被连接到控制电路。所述设备也包括用于密封和转动层的各种耐热玻璃层。所述设备还包括与所述光源相关联的检测器。这些检测器在确定投影表面的形状和位置、构建姿态接口以及确定投影元的可操作性方面是有用的。本发明也涉及利用所述设备来进行操纵图像、产生缩放、掩蔽、反转图像、定位以及梯形失真校正的方法。本发明可以用于投影显示设备、便携式显示设备、平视显示器、视网膜显示器、前投显示器和背投显示器、以及其它显示应用。



ISSN 1008-4274

- 1.一种用于投影图像的装置，所述装置包括：
至少一个包括多组电磁能量源的衬底层；
- 5 至少一个包括多个机电式镜的衬底层，所述多个机电式镜的每一个与所述多组电磁能量源的一组相关联；
至少一个包括计算电路的衬底层，所述计算电路支配所述多组电磁能量源和所述多个机电式镜；以及
被集成到单个单元中的每个衬底层。
- 10 2.如权利要求1所述的装置，其中所述多组电磁能量源包括 VCSELS。
3.如权利要求1所述的装置，其中所述多组电磁能量源包括纳米点。
4.如权利要求1所述的装置，其中所述电磁能量源组包括红电磁能量源、蓝电磁能量源和绿电磁能量源。
5.如权利要求1所述的装置，其中所述电磁能量源组包括红外电磁能量源。
- 15 6.如权利要求1所述的装置，还包括：
包括透明楔型层的衬底层。
7.如权利要求6所述的装置，其中所述透明楔型层位于两个衬底层之间，所述两个衬底层中的至少一个包括机电式镜。
- 20 8.如权利要求1所述的装置，还包括：
至少一个透明衬底层，其叠加在至少一个包括机电式镜的衬底层上，用于密封所述至少一个包括机电式镜的衬底层。
9.一种用于投影图像的装置，所述装置包括：
多个电磁能量源，所述多个电磁能量源中的每一个产生不同波长的电磁能；以及
- 25 至少一个电磁能量调制器，其连接到所述多个电磁能量源并且和所述多个电磁能量源集成，所述多个电磁能量源将电磁能量引导到所述至少一个电磁能量调制器，以便调制所述电磁能量并在预定方向上投影所述调制后的电磁能量。
- 30 10.如权利要求9所述的装置，其中所述多个电磁能量源包括红电磁能量源、蓝电磁能量源和绿电磁能量源。

- 11.如权利要求9所述的装置,其中所述多个电磁能量源包括纳米点。
- 12.如权利要求9所述的装置,其中所述多个电磁能量源包括VCSEL。
- 13.如权利要求9所述的装置,其中所述多个电磁能量源包括发光二极管。
- 5 14.如权利要求9所述的装置,其中所述多个电磁能量源包括微激光器。
- 15.如权利要求9所述的装置,其中所述多个电磁能量源包括红外发射器。
- 16.如权利要求9所述的装置,其中所述至少一个电磁能量调制器包括至少一个机电式镜。
- 10 17.如权利要求9所述的装置,还包括:
计算电路,其和所述多个电磁能量源及所述至少一个电磁能量调制器集成,所述计算电路控制所述多个电磁能量源和所述至少一个电磁能量调制器。
- 15 18.如权利要求9所述的装置,还包括:
电磁能量检测器,其和所述至少一个电磁能量调制器集成。
- 19.如权利要求9所述的装置,其中,所述多个电磁能量源和所述至少一个电磁能量调制器包括投影元单元,所述装置还包括:
多个投影元单元,用来生成普通图像。
- 20.用于投影图像的装置,所述装置包括:
20 源衬底层,其包括多组光源,每一组光源包括多个光源,所述多个光源产生不同波长的电磁能;
第一调制器衬底层,其包括多个微机电式镜,在所述多个微机电式镜中的每个微机电式镜和在所述多组光源中的一组相关联;
第二调制器衬底层,其包括多个微机电式镜,在所述多个微机电式镜
25 中的每一个微机电式镜和与所述第一调制器衬底层相关的微机电式镜相关联;
电路衬底层,其包括控制电路,所述控制电路和所述源衬底层、所述第一调制器衬底层以及所述第二调制器衬底层通信连接;以及
集成到单个单元中的每个衬底层。
- 30 21.如权利要求20所述的装置,还包括:
至少一个透明层,其密封所述第一调制器衬底层和所述第二调制器衬

底层。

22.如权利要求 20 所述的装置，还包括：

至少一个透明楔型层，其位于所述第一调制器衬底层和所述第二调制器层之间。

5 23.如权利要求 20 所述的装置，还包括：

与所述源衬底层相关联的透明楔形层。

24.如权利要求 20 所述的装置，其中所述不同波长包括与红、蓝和绿相关联的波长。

10 25.如权利要求 20 所述的装置，其中所述不同波长包括与红外线相关联的波长。

26.如权利要求 20 所述的装置，还包括：

多个电磁能量检测器。

27.一种用于产生图像的方法，所述方法包括：

解释与所述图像相关的数据，以形成一组区域数据；

15 将所述区域数据的每一个与投影元唯一关联，每个投影元包括至少一个光连接到至少一个光调制器的光源；以及

按照所述区域数据使用所述投影元来投影光，以形成所述图像。

28.如权利要求 27 所述的方法，还包括：

检测投影特性；以及

20 响应于所述投影特性，调整对数据的解释。

29.如权利要求 28 所述的方法，其中所述调整步骤导致所述图像的缩放效果。

30.如权利要求 28 所述的方法，其中所述调整步骤导致对于所述图像的掩蔽。

25 31.如权利要求 28 所述的方法，其中所述调整步骤导致宽高比的变化。

32.如权利要求 28 所述的方法，其中所述调整步骤导致梯形失真校正。

33.如权利要求 28 所述的方法，其中所述调整步骤包括补偿不可工作的投影元。

30 34.如权利要求 27 所述的方法，其中所述区域数据与至少一个扫描线相关联。

35.如权利要求 27 所述的方法，其中所述投影步骤包括前向和逆向扫

描。

36.如权利要求 28 所述的方法，其中所述投影步骤包括隔行扫描。

图像投影设备

5 技术领域

本发明涉及一种便携式投影设备。本发明尤其涉及一种可操作显示图像的便携式投影设备。

背景技术

10 商务和其它功能正在向移动模式转移。随着其中包括膝上型电脑、手机和 PDA 的便携式计算设备和便携式设备的扩展应用，许多典型的便携式显示器和便携式投影设备是可得到的。然而，典型的显示技术却显得笨拙、质量低，而且能耗大。

许多典型的投影设备是为连接到计算机，经常是为连接到台式计算机而设计的大投影设备。随着膝上型电脑的激增，当投影设备更便于携带时，15 市场也在扩张。近来，设备供应商已经开发了能够使诸如 Palm 或者 Pocket PC 设备的 PDA 连接到投影仪并驱动演示的设备，而不需要膝上型计算机。同样地，许多高端投影仪包括存储和显示 Powerpoint 文件的能力，而不需要外部设备。从演示的角度来看，这些投影仪的典型用户是公司用户，但是20 是市场却在向家庭影院、专业显示和培训仿真应用扩张。

典型地，显示投影系统是大、重且耗能的设备。它们要求高功率和高温光源来工作。这就意味着它们同样也要求大的冷却和电源。同时，就其特性中的“梯形失真校正(keystone correction)”和缩放来说，目前的设备要求相当复杂的光学系统来聚焦和操纵显示器。需要对显示器的手动校正，25 以适应环境问题。通过使用更小设备来微缩典型的设备，但是本质上所用技术仍是原来的。高功率、大尺寸、寿命和可用性問題依然存在。这些典型的显示技术包括 CRT、LCD、等离子体显示器和 Light Valve(光阀管)和 DLP®投影仪。

许多典型的便携式投影仪在长和宽方面具有大的膝上型电脑的尺寸，30 但是高却常常是许多典型膝上型电脑的两倍。一个典型单元是 1.9”h × 9” × 7”，重 2.9 磅。这种设备基于 TI DLP®(数字光处理器)技术，输出 800 ANSI

流明(显示亮度的计量单位), 并支持 XGA(1024 × 768)的分辨率。许多典型的产品依性能、亮度和分辨率, 价格范围在 3000 美元至 10000 美元之间。

利用目前的技术限制了尺寸和重量的降低。要求将易脆、耗能和昂贵的灯泡和精密的光学器件精密组装, 从而做成目前的设备。这就保持了高的制造成本和低的利润。目前的设备可归属于特殊的应用, 并且每个位置仅仅一个或者两个为典型的商务所拥有。尽管 3 磅怎么说也是便于携带的, 但是目前的设备要求每使用 200 小时左右就用 200 - 300 美元的成本来替换灯泡。

经常, 投影仪的亮度以 ANSI 流明来计量。在投影仪说明书清单中, 这种计量单位常常标为“亮度”, 而技术上却是光亮功率(luminant power)的计量单位。流明是光的数量的计量单位, 而不是照度或者亮度的计量单位。为了确定亮度, 将流明数用所述面积除, 从而得到流明/平方英尺。

投影仪的 ANSI 流明计量的规格与所投影的图像大小无关, 并使用在所述屏幕周围的 9 个点的计量来得出平均值。许多典型的显示投影仪的额定值在 800-1100 ANSI 流明之间。

相反, 典型的电视图像的亮度大约在 20-30 流明/平方英尺。和 800 ANSI 流明投影仪的比较取决于显示图像的尺寸。记住, 为了获得所述亮度, 我们将用显示面积去除所述流明额定值。在假定屏幕不吸收太多光的情况下, 800 流明投影仪大约和 7 1/2 英尺显示尺寸的典型 TV 的亮度一样。

在屏幕上产生 7 1/2 英尺对角线图像(其覆盖 27 平方英尺)的典型 800 流明投影仪的亮度是 30 流明/平方英尺(用 27 平方英尺去除 800)。对于更大的显示器, 图像将不那么亮。例如, 10 英尺对角线尺寸图像(覆盖 48 平方英尺), 相同的投影仪的亮度是 17 流明/平方英尺(800/48=17)。

许多典型的投影仪要么是 LCD(液晶显示器), 要么是 DLP®(数字光处理器)投影仪。两种类型的投影仪都使用以恒定亮度发光的高亮度灯泡。LCD 面板里面的每一个像素用作小型的遮光器(shutter), 以阻挡那些光中的某些光, 并改变屏幕上的亮度。DLP®投影仪有微镜阵列, 并且所述光或者经由透镜到达所述屏幕, 或者到达用以吸收不需要光的所述投影仪中的黑“光宿(light sink)”。无论是一个像素还是全部像素发射最大光, 灯泡的亮度都将不变。(因为 LCD 像素不能够完全阻挡光, 并且甚至在像素的镜指向所述光宿时, DLP®投影仪也会漏光, 所以, 典型地, 这两种类型的投影仪产生不

完全的黑暗。)

100W 的电灯泡仅仅输出 5-7W 的可见光，其余的能量将以热的形式浪费掉。100W 的灯泡发出大约 800 流明的等价光，而输出 800 流明的投影仪典型地要求 250W 的灯泡。这是因为灯泡在所有方向都输出光。反射器的缺陷、漏光、以及经由 LCD 面板和透镜所吸收的光，在它离开所述投影仪之前，会浪费大约一半的发光强度。同时，在它横穿所述空间到屏幕时也有一些光以散射的形式损失掉了。获得从灯泡到屏幕的光浪费了大量的能量。

为了从灯泡中获得非常“白”的颜色，灯丝必须在要求较高电压和更大电源的高温工作。这同时也增加了以热损失掉的能量。

10 许多典型投影仪和许多典型电视之间的不同之处是投影方法。在电视 CRT(阴极射线管)中，通过对撞击到它内表面的荧光粉的聚焦电子束产生光。所述束照亮了很小的点，并迅速从左到右、从上到下横穿所述表面移动该点，直至覆盖整个表面。这一切发生得非常快，所以眼睛注意不到，并将所述画面看作一幅完整的图像。

15 电子束的密度会随着改变所述点的亮度的需要而变化。在 CRT 中主要限制亮度的是它的最大束电流。产生整个图像所要求的平均功率相当低。如果仅仅 10% 的屏幕要求最大亮度，则仅仅 10% 的时间要求最大功率。对于扫描型的显示器来说，两种计量，即平均功率(等价于 ANSI 流明)和峰值功率都需要。平均功率对于相同质量的图像来说能够低得多，这是因为它很少要求整个屏幕为白色。

20 存在基于 CRT 的投影仪，它们典型地使用 3 个非常亮的 CRT，其通过透镜来聚焦，以投影图像。然而，它们非常重且大。有时仍将 CRT 用于背投 TV。CRT 投影仪的峰值与平均(ANSI)流明比典型地是 5:1。例如，标称为 160 ANSI 流明的 CRT 投影仪将会有多于 800 流明的峰值。因为 CRT 能够完全地截止电子束电流，所以 CRT 能够提供完全暗的电平。完全黑暗对图像质量来说和亮白是同样的重要。因为所述基本的差别，典型的 160 流明的 ANSI 亮度和 800 多的峰值亮度的 CRT 投影仪比起标称 800 流明的 LCD 投影仪来实际上看起来更亮。

30 早期的计算机显示器(绿屏幕)常常不能扫描所要求的足够线数，(足够高的刷新速率)，所以它们的荧光粉有更多的余晖(即，在电子束撞击它们之后，它们发光时间更长)。要求高余晖的荧光粉来克服电子限制，并在所述

设备不能足够快地扫描时，其被设计来提高显示质量。

所有的荧光粉都有一些余晖，这是无法避免的。相反，因为显示电子越快且会更快地驱动所述电子束(即，更高的刷新率)，则CRT制造商不得不努力使CRT中的荧光粉余晖最小化。计算机显示器已经越来越多地以更高的刷新率使用更低余晖的荧光粉，所以它们的图像闪烁更少，而类似视频的移动画面的图像更逼真。

除了显示问题外，与设备的连接也会是个问题。典型的膝上型显示设备使用了不适合于其它便携式计算机设备的连接。相互兼容性也受到限制，并且多个显示设备必须用于多个便携式设备。

10 这些问题存在于就其中包括平视显示器(head-up display)、平片(gauge)显示器、背投电视、前投电视、计算机显示器、手机屏、PDA屏幕、便携式投影设备和复印机成像的许多显示方面。这样，可以将这种解决方案应用于各种显示应用中。

15 因此，许多典型的显示设备就会遇到显示能力、接口格式和便携性的问题。而且，许多的典型显示器尤其是体积大、笨重、昂贵、高能耗品、高热产生者、机械性也复杂，安装也困难，和/或易脆。在将这样的现有技术和本发明进行比较之后，本领域普通技术人员将理解现有技术的许多其它问题和缺点。

20 发明内容

本发明的方面表现在具有至少一个衬底层的单个光投影单元。所述单元可以有一个带有几个电磁能量源的衬底层，一个带有几个微机电式镜的衬底层，和一个带有计算电路的衬底层。每个微机电式镜唯一地和一组电磁能量源相关联。而且，所述计算电路可以驱动电磁能量源和微机电式镜，以产生图像。电磁能量源尤其可以包括微激光器(microlaser)、纳米点(nanodot)和VCSEL。电磁能量源组可以包括红、蓝和绿的光源。此外，电磁能量源组尤其可以包括红外源。和衬底层集成在一起的可以是透明层。这些层可以用作楔型层(wedge)，以有助于引导光或者用来密封敏感器件。

30 本发明的另外方面可以表现在投影元单元(proxel unit)。所述投影元单元可以有一组电磁能量源，每个发出不同的波长。这组能量源和电磁能量调制器相关联，利用所述电磁能量调制器引导从所述能量源发出的光。可

以将这些投影单元的一组组合为一个单个类似芯片的单元，以利于图像的投影。所述不同的波长尤其可以包括红、蓝、绿和红外。而且，所述电磁能量源可以尤其是纳米点、VCSEL、发光二极管和微激光器。电磁能量调制器可以是微机电式镜。此外，所述投影元单元可以包括光检测器。尤其可以用这样的光检测器来确定镜的位置、可操作性、校正、以及目标的接近度。

本发明的另外的方面可以表现在投影装置，所述投影装置包括带有几个光源的衬底，带有几个微机电式镜的第一调制器衬底以及带有微机电式镜的第二衬底。可以将这些和计算电路集成为单个类似芯片的单元。所述单元还包括和所述衬底层集成的透明层。所述透明层可以用作楔型层，以有助于引导光或者用来密封和保护敏感部分。

本发明的其它方面表现在用于使用带有多个投影元的集成的投影单元的方法。所述方法包括：调节分配给单个投影元的所述范围和数据，以及引导所述光的发射，以和一个或者多个光调制器协调，从而产生图像。

因此，描述了用于图像投影的装置。另一方面，当结合附图考虑时，根据对本发明详细的描述，本发明的优点和新特征会变得清楚。

附图说明

为了更彻底地理解本发明及其优点，现在结合附图作为对下面描述的参考，在所述附图中，类似的参考标号表示类似的特性，并且其中：

图 1 是描述根据本发明的投影设备的原理框图；

图 2 和 3 是描述根据本发明的另一个投影设备的原理框图；

图 4 是描述如图 1、2 和 3 中所见的投影设备中使用的投影元的图示；

图 5A、5B 和 5C 是描述在根据本发明的投影设备中的投影元的排列的图；

图 6A、6B、6C 和 6D 是描述根据本发明的投影光排列的原理图；

图 7A、7B、7C 和 7D 是描述根据本发明的投影特性的图；

图 8 是描述检测从所述投影设备的视野周围的物体反射的光的原理框图；

图 9 是描述如图 1、2 和 3 中所见的、由本发明使用的示范方法的块流程图；

图 10A、10B、10C 和 10D 是描述如图 4 中所见的投影元的示范实施例的原理图；

图 11 是如图 4 中所见的投影元的另一个示范实施例；

图 12A、12B、12C 和 12D 是描述如图 4 中所见的另一个示范实施例的
5 原理图；

图 13A、13B、13C、13D 和 13E 是描述如图 1、2 和 3 中所见的分层的投影设备的示范实施例的原理图；

图 14A、14B、和 14C 是描述如图 13A、13B、13C、13D 和 13E 中所见的投影设备的示范实施例的原理图；

10 图 15 和 16 是描述用于操纵如图 1、2 和 3 中所见的投影设备的电路的示范实施例的原理框图；和

图 17、18、19A、19B、19C、19D、20、21、22 和 23 是描述用于如图 1、2 和 3 中所见的投影设备的示范应用的原理图。

15 具体实施方式

本发明涉及基于集成有光源和光调制设备的投影设备来创建便携式显示设备。一个可能的应用包括基本的扫描投影系统。另一个典型的应用尤其包括平视显示器、背投显示器、姿态(gesture)接口和复印机。

20 可以将光源和光调制设备集成到单个单元或者光投影装置中。这种单元可以包括几个光耦合层。此外，所述单元可以包括电连接到光源和光调制设备上的计算电路。这样，所述层可以是和其它材料集成以形成单个类似芯片的单元的半导体层。所述单元可以采用类似芯片的形式，并尤其用各种半导体、衬底和混合半导体层做成。单个类似芯片的单元可以投影来自各种称作为投影元的子单元的光，以产生图像。

25 图 1 是根据本发明的、用于图像投影的系统 10 的原理框图。光源 12 产生撞击到调制设备 14 上的电磁信号。调制设备 14 引导来自设备 22 的电磁信号。可以经由聚焦设备 16 引导电磁信号。可以引导电磁信号来撞击特定物体 18。而且，传感设备 20 可以检测到所散射的电磁信号，并使用那些电磁信号来控制光源 12、调制设备 14 和/或聚焦设备 16。

30 可以将这些设备置于在单个衬底上的分开的单元中，或者在各种其它组合中。例如，可以将 VCSEL 设备和 MEM 镜放到单个衬底上。VCSEL 可

以产生束。所述束可以撞击所述镜。所述镜可以将所述束引导到屏幕或者其它的显示器上。而且，可以将光传感器包括在所述设备中。可以检测和测量反射光，以确定反射物体的距离或者反射光的其它性质。

5 半导体光源技术可以采用各种形式。这些形式尤其可以包括 LED、RC LED、NRC LED、表面 LED、薄膜 LED、OLED、VCSEL、EEL、可调谐多色激光器、二极管激光器和其它纳米点。

10 调制设备可以采用多种形式。这些形式，仅举几个例子，可以包括数字光处理器、振荡 MEM 镜、图像校正活塞镜阵列、带有镜的纳或微转换器、固定镜、液晶单元、具有可变反射率的设备和其它的空间光调制器。此外，空间光调制器可以是幅度和/或相位调制器。这些尤其可以用于本发明。

15 本发明可以使用数字信号处理器。这种处理器可以利用半导体光发射器技术和/或调制设备，来进行控制、操作和/或通信。而且，本发明可以用来在数字信号处理器的指令下通过调制设备引导由半导体光发射器技术产生的电磁能。而且，所述数字处理器可以和尤其包括便携式计算设备的计算设备通信。

20 在一个示范实施例中，本发明可以采用扫描投影显示器的形式。所述显示器可以使用基于 MEM 的镜和集成在单个芯片上的半导体光源阵列。基于 MEM 的镜和半导体光源被集合为“投影元(proxel)”部件。每个“投影元”部件有一个或者多个光源以及一个或者多个调制设备。可以将投影元部件排列在集成设备上，以便尤其有利于诸如电子缩放、掩蔽和梯形失真校正的功能。这样，所述系统将非常耐用、耗能也更少，并且具有纸板火柴的大小。而且，所投影图像的分辨率和大小可以不受设备大小的限制，且输出也不易受到像素误差的影响。这样，它能够用作个人显示器或者组投影仪(group projector)。

25 在另一个实施例中，扫描投影显示器可以有集成在单个芯片上的基于 MEM 的镜、半导体光源阵列和 LiDAR 成像阵列。所述 LiDAR 可以用来跟踪显示面，以便控制显示大小并且启动失真校正、跟踪用于基于姿态的用户接口的用户运动、和/或扫描用户所提供的物体（2 维或者 3 维）以进行输入。

30 在另一个实施例中，集成设备将一个或者多个振荡镜和投影元部件中的 VCSEL 进行组合。所述设备将与投影元相关联的点投影到屏幕上，并快

速移动它们，以产生图像。这不同于使用诸如单个 DLP®或者 LCD 的空间光调制器调制经由透镜引导的光的调制的传统方法。它更类似于电视。在电视中，为了产生电子束，阴极必须密封在真空中，且被加热到相当高的温度。接着，所述电子束撞击到屏幕表面的荧光粉上，同时产生光点。相反，半导体光源直接将电子转换为光子，并且，在即使通过相当长的距离发送时，也不发散的光束中发射它们。而且，具有许多的投影元部件，能够以极高的扫描速率来扫描图像。

或者，通过经由一组镜像表面、反射率可变的表面、分束器或者其它定向设备将单个光源引导至相位或者频率调制器，可以产生彩色显示。可以引导所得变频(frequency altered)光束或光束，以形成图像。

尽管单光源方法是可行的，但是设计可以包括多个同时扫描以获得增加亮度和图像稳定性的多个光源。

图 2 是根据如图 1 中所见的系统的投影系统的示范实施例的原理框图。在此实施例中，可以将光源 32、MEM 镜 36 和控制电路 34 全部都放置在分开的衬底上或者衬底层上。光源 32 尤其可以是单个的光源、一组光源或者源阵列。

或者，将设备放置在单个的衬底上。图 3 是根据如图 1 中所见的系统的投影系统的示范实施例的原理框图。在此实施例中，将控制电路 56 和集成光源和定向设备 54 放置在单个衬底上。然而，其它的各种组合也是可能的。

图 4 描述了在投影元部件中的集成的光源和光调制器的示范实施例。在此示范实施例中，一组光源 74 产生各种波长的光。这种光撞击到镜 76 和 78，从所述镜 76 和 78 引导或者投影所述光，以形成图像。在此情形中，将光源和光调制器的集合称作为投影元。然而可以设想各种实施例。

光源组 74 尤其可以采用包括 VCSEL、纳米点、边沿发射激光器(Edge Emitting Laser, EEL)、LED、RC LED、NRC LED、表面 LED 以及 OLED 的各种形式。在如图 4 中所见的例子中，装有一组 VCSEL 的单个薄片层(wafer layer)覆盖在调制层上。

在图 4 中所见的光调制器包括一组镜 76 和 78。这些镜用来按照要求改变光 79 的方向，以重新产生图像。在示范实施例中，至少一个镜是振荡镜。用一个或者多个振荡镜来使来自光源的光投影定时(timed)，以照亮组成图像

的特定点。

然而，可以设想各种其它的调制器。例如，所述镜可以是数字的。或者，尤其是可以使用诸如杠杆臂、棱镜和成角的耐热玻璃的其它调制设备。

可以在集成设备的表面上排列多于一个的投影元。投影元的数量及其排列提供了诸如投影元冗余性、可变高宽比、电子变形(animorphics)和完全无定形(panamorphics)、掩蔽、逆扫描、隔行扫描、群扫描(gang scan)和部分群扫描的各种特性。

可以排列投影元，使得它们的投影范围和其它的投影元重叠。用此方法，一组相邻的投影元可以承担故障投影元的责任。投影元尤其可以在它们范围的有限区域内投影，以顾及到各种特性，包括缩放、掩蔽和梯形失真校正。和典型的 DLP®投影机不同，单个的投影元负责多于一个的像素或者在其上能够进行各种光投影的延伸路径(extended path)。典型的 DLP®投影机给单个数字镜分配一个像素。所述镜根据开/关像素状态进行投影。这样，上面的特性中的许多是不可能的。

阵列模式同样也很重要。图 5A 描述了在集成的设备表面 92 上的投影元 94 的示范排列或者阵列。每个投影元可以在构成上是统一的，或者可以按行、列或者有关芯片 92 的表面的某些其它模式来变化。例如，每个投影元可以有投影可见光的一组 VCSEL 和两个振荡镜。或者，带有单个波长的投影元可以根据它们的投影来排列。投影元的行可以按红色投影元、蓝色投影元和绿色投影元来构建。在另一个例子中，投影不同波长的投影元可以按照模式来排列。

这种特性的一个方面是减少线扫描。投影元可以扫描单个线或者单个线的部分。一组投影元接着可以同时扫描多个线。在另一个实施例中，投影元可以来回扫描相同的线，或者逆扫描后续的线。在有 800 线的典型 CRT 显示器上，光束要扫过屏幕 800 次。对每个水平线重复交叉扫描(cross scan)。相反，带有 800 或者更多投影元的设备在不需要扫描多于一次的情况下，能够产生每一个水平线。或者，投影元可以垂直扫描和产生水平线中的每个像素。结果，能够更快地刷新屏幕。类似地，能够使用带有足够的、用于扫描每一个垂直线的投影元的设备，而不用进行扫描。而且，投影元可以在两个方向上扫描。投影元的数量和双向扫描两种使得隔行扫描和非常高的分辨率成为可能。

利用大量的设备，使得冗余性成为可能的。适应性变化各种设备，以补偿一个或者多个相邻设备的损失。匹配(adaption)可以和通过软件或者硬件开关来调节扫描范围和分配给任意给定投影元的数据一样简单。

此外，传感器和其它非可见光源能够和可见光源放置在一起。应用这些来检测物体的位置和视野中物体的移动。

然而，可以设想各种排列。图 5B 代表了圆形或者类似 Fresnel 的排列。图 5C 表示类似椭圆形的排列。投影元可以按规则的或不规则的各种形状来排列。这些排列的每一个对于具体的应用来说带来优点。例如，图 5A 可以应用到便携式投影仪中或者背投电视中。图 5B 和 5C 尤其可以应用到诸如显示面板、平视显示器和带有不平的表面的物体的更特殊的应用中。

图 6A 表示用于具有单个振荡镜的投影元的扫描线排列。可以沿着诸如在顶部所示的扫描线的给定扫描线投影光。通过定时诸如 VCSEL 的光源的启动，所述系统可以产生沿着顶部扫描路径所表示的全循环。然而，如果使用振荡器的全部范围，则可以沿着一段所表示的顶部路径，将光投影到任意点上。底部路径可以表示第二投影元。如果排列多个投影元，则能够同时扫描图像的所有线。

在第二实施例中，较低的线表示第一投影元的替代路径。如果将振荡镜和具有至少两个位置的数字镜相关联，则光源可以沿着振荡镜的任何全扫描的各种路径投影到任何点。如果排列多个这样的投影元，则可以实现部分组扫描。

图 6B 描述了其中各种投影元具有重叠范围的替换实施例。用此方式，如果禁止或者破坏任何一个投影元，在所述区域中的其它投影元将能够负责所述投影元的范围的选择部分，从而提供了冗余性。这样一种排列也能够实现电子缩放特性，其中给各种相邻投影元分配在中心投影元的范围内的范围。接着能够在通过指定范围所表示的较小区域或者较大区域中投影相同的图像数据。

如果在所述调制中使用两个振荡镜，则可以产生诸如如图 6C 中所见的正弦曲线路径。可以对所述光进行定时，以沿着路径投影到任何点。如果两个镜的振荡速度比指示大于 1:1，则可以产生允许改变给定区域覆盖的各种路径。通过制造可以固定这样一种标定指数(indexing)，或者用软件或者硬件或者开关来修改这样一种标定指数。

图 6D 示出了来自两个数字镜的输出的另一个可能实施例。如果两个镜中的每一个都有两个位置，则通过任何给定投影元可以产生 4 个一组的像素。或者，如果所述镜中的每一个有 3 个位置，则通过任何给定投影元可以产生 9 个像素。不过，可设想到各种组合。这样一种特性能够进一步用来提供重叠或者冗余性。

图 7A、7B、7C 和 7D 进一步描述了用来产生各种效果或者特性的投影元的应用。例如，图 7A 描述了以扩展方式对给定投影元范围的修改。所负责区域的这种控制能够用来提供诸如梯形失真校正、高宽比修改和缩放的特性。图 7B 描述了在其中压缩或者缩小所负责区域的对所负责区域的修改。这也尤其产生了诸如梯形失真校正、高宽比修改和缩放的特性。图 7C 描述了少于所有可用投影元的应用。在此情形中，可以提供掩蔽。图 7D 描述了用来投影到不能工作投影元的区域的一个或者多个投影元的应用。由“x”所见，不能工作投影元不可以产生像素或者扫描线。相邻投影元可以一个执行两个投影元的任务。或者，远端的投影元可以承担负责所述投影区域，或者投影元的组合可以补偿不能工作投影元的损失。利用这些功能，尤其可以提供诸如修改宽高比、支持多个宽高比、基于软件的梯形失真校正、变形、完全无定形、掩蔽、扫描、隔行扫描和组扫描的各种特性。

另一方面，设备阵列可以用来创建一组发散、会聚、干涉或者附加光束。所述组光束可以产生附加彩色阵列。或者，对于某些应用，可以排列所述设备来产生干涉图。所述干涉图可以构造低幅度的区域和较大幅度的区域。而且，可以排列所述设备来产生重叠图案。各种图案可以在某种意义上操作来增加在给定位置的光强度，其超过单个设备的强度。

在替换实施例中，可以给所述投影元提供如在图 8 中所例示的、可以是可见的或者不可见的电磁能量源。尤其可以采用传感机构来检测视野中的物体、投影表面的示象(aspect)和/或超出投影表面的物体。可以将所述源和位于芯片 102 中的检测器一起使用，来检测物体或者投影表面的外形和角度。例如，芯片 102 可以投影可见谱中的图像和红外光束。红外光束可以例如从物体 106 和 108 或者屏幕 104 反射。在 102 中的检测器可以接着用来确定所述物体的外形、物体的位置、屏幕 104 的外形或者屏幕 104 所在的角度。接着可以自动进行校正、改变投影元的范围、扫描分配给每个投影元的数据，以及其它特征，来产生校正图像。例如，如果将屏幕 104

转动到位置 112, 则所述芯片 102 能够自动校正所投影的图像, 以补偿新的角度并保持图像质量。屏幕材料的正确选择也能够检测在屏幕对边的、诸如物体 110 的物体。在另一个示范实施例中, 投影元调制器也用作光收集源(light collection source), 其光收集场景或者使用检测的光投影现场, 收集

5 沿着给定路径光。可以设想姿态接口。

例如, 可以将 LiDAR 系统用来检测屏幕的位置、方向、表面质量和其它参数。可以接着将这种信息用来调整光的聚焦、定向和击发。此外, 所述系统可以检测在屏幕前面的物体, 并适应性投影以补偿失真。用此方法, 所述系统可以具有适应性光学能力。LiDAR 系统可以被嵌入到每个投影元

10 中, 包括分开的投影元, 或者采用分开的或者和投影元阵列及芯片集成的其它形式。

光检测器可以和每个投影元部件集成, 其用于确定镜的位置、检测来自给定投影角的反射光, 和/或确定投影元光源的可操作性。然而, 可以设想各种应用。

15 图 9 描述了用于利用投影元排列来实现可能的各种功能的典型方法。所述系统可以或者不可以接收由块 122 所示的指令。例如, 这些指令尤其能够包括缩放的方向、修改宽高比或者按图像的要求调整。所述指令尤其可以由用户、控制器或者反馈装置来提供。

所述系统也可用传感器和检测器来构建。利用这些仪器, 系统可以感

20 知所述环境, 如在块 124 中所见。在此情形中, 诸如屏幕角度、屏幕外形、在所述光路径中其它物体的存在的投影特征的传感同样也可以结合其它用来确定用于每个投影元的优选范围和数据分配的指令来使用。经由软件和/或硬件队列, 可以调节投影元的范围来实现所需要的图形特性, 如块 126 中所见。接着可以通过将选择数据提供给如块 128 中所见的单个投影元控

25 制单元来实现成像。

用此方式, 尤其可以提供诸如修改宽高比、支持多种宽高比、变形、完全无定形、梯形失真校正、掩蔽、扫描、隔行扫描和组扫描的各种特性。例如, 系统的预检可以确定各种投影元的操作性, 并且传感能力可以有助于确定哪个投影元是可操作的。接着集成设备可以存储可操作性信息, 并

30 使用所述信息来确定投影元的新范围, 以便实现冗余。或者, 通过传感屏幕角度或者相对于投影的屏幕角度可以完成梯形失真校正。可以在投影元

范围和光投影的定时中进行校正，以减少图像的透视缩短(foreshorten)。可以将各种光学器件和光源合并，或者合并到作为以聚焦或者修改光束的光学特性为目的的设备部分的路径中。所述镜也可以包括光学器件和或者特定的表面外形或者特性，以实现特定的光学调整或者修改所述光束的特性。

5 图 10A、10B 和 10C 是投影元的示范实施例。投影元系统 130 可以用一个或者多个光源 132 和两个镜 134 和 136 来研制。光源 132 可以利用镜 134 和 136 的振荡或者移动来及时投影光，以产生投影光束 138。在此示范实施例中，镜 134 和 136 可以振荡以产生所述光方向上的垂直变化。例如，镜 134 可以振荡以在投影光束中产生垂直偏差，并且镜 136 可以振荡以在
10 投影光束 138 中产生水平偏差。不过，同样也可以将这些倒过来。

或者，一个镜可以是静止的或者固定的。这将会降低对移动镜的尺寸要求。可以将两轴移动镜结合静止镜一起使用来产生扫描投影。而且，可以设计数字和振荡镜各种的组合。

图 10A 是系统 130 的侧视图。所述系统位于公共的衬底 140 上。和镜
15 134 和 136 一样，将光源或者组光源 132 嵌入到所述衬底。没有示出适当的电连接或者导体连接，以及包括在衬底 140 内的绝缘结构。图 10B 描述了来自所述像素上的视图。在一个示范实施例中，从光源或者组光源 132 投影的光由镜 134 进行上或者下调制，并接着反射到镜 136。在此，正如由图 10B 所见，对它进行边对边的调制。不过，所述角色可以倒过来。而且，镜
20 可以以不同速率振荡。如果这些速率被表示为诸如 2:1, 3:1 或者其它比的比率，则可以产生正弦曲线或者其它各种形状。接着定时的光投影可以沿着该曲线产生像素或者线。接着能够将由一个或者多个投影元所产生的这些像素或者线的组合进行合并以生成图像。

图 10C 描述了其中集成设备由各种层 142、144 和 146 组成的替换实施
25 例。在此替换实施例中，光源 132 和其它电子电路一起处于层 142。第一镜 134 处于层 146 上，而第二镜处于层 144 上。可以将这些层相互连接，并且每个层可以具有控制电路的各种部件。在合并中，由镜 134 和 136 对由光源 132 产生的定时光进行调制，以产生投影光束 138。接着将投影光束和其它光束一起使用以生成图像。

30 图 10D 示出了其中在改变的薄片层上产生一组光源的另一个实施例。可以将这样的薄片层用来产生具有不同波长的光源。在此示范实施例中，

光源 152、154 和 156 分别独立地位于层 168、166 和 164 上。光源 152、154 和 156 的每一个都具有诸如红、蓝或者绿的不同波长。结合控制电路，这些光源 152、154 和 156 接着根据时间信号投影光束，以生成调制光束 162，所述光束是由镜 158 和 160 调制的。将调制光束 162 结合来自其它投影元的其它光束使用，以生成图像。

可以在图 11 中见到替换实施例或者投影元。图 11 描述了一组边沿发射激光器 182、184 和 186。这些边沿发射激光器的每一个都可以具有诸如红、蓝或者绿的不同波长。可以在镜 188 或者其它调制器处引导所述激光。全部的排列可以处于公共的衬底 190 上。然而，可以设想各种光源和调制系统。

图 12A 示出了另一个实施例。在此情形中，光源 202 处于衬底 208 中。镜 204 处于衬底 212 中。尤其在衬底 208 和 212 之间的是诸如耐热玻璃(Pyrex)的透明层 210。可以将所述透明层 210 转动一个角度。将由光源 202 产生的光以某个角度撞击到镜 204，并接着将其引导出衬底 204 中的开口 214，以生成调制光束 206。

图 12B 示出了其中光源 212 处于层 224 中的另一个示范实施例。具有发射光引导部件(transmissive light directing element)228 的杠杆臂 226 用来调制和/或引导由光源 222 产生的光，以生成调制光束 230。在另一个实施例中，图 12C 将光源 226 放置在光束 224 上。接着可以结合其它调制器来使用光束移动或者光束振荡，来产生前面所述的效果。这样，可以设想光束、数字镜、振荡镜和其它光调制器的各种组合。

图 12D 描述了其中将 LCD 面板层和一个或者多个镜层集成的另一个实施例。可以由 LCD 层对一个或者多个光源进行滤波或者调制。从所述 LCD 层发射的光接着利用一个或者多个镜层来扫描。

图 13A、13B、13C、13D 和 13E 表示具有集成的光源和调制装置的分层设备的各种实施例。图 13A 类似于图 10C，这是因为光源和调制层以所示的分层方式排列。此外，可以将透明层叠在第一调制层上面，这有效地密封了调制层并防止灰尘、湿气和其它污染物破坏或者削弱所述调制器或者光源的功能。而且，可以在源层下连接电路层。或者，尤其可以集成电路层和源层、第一调制器层或者第二调制器层。

图 13B 描述了其中将第一调制器层和第二调制器层密封在两个透明层

之间的这种系统的示范变型的例子。随后可以将电路层和源层连接在这种结构的附近。这种结构的优点是：早在制造过程中就密封调制层，防止了毁坏并提高了产量。图 13C 是其中将电路层放置在第一调制层和第二调制层之间的另一种变型。这种排列的优点是保持电路层与调制层更加接近。

- 5 而且，在第一和第二调制层之间所想要的光通道可能比两个相邻的层许可的更大。在此情形中，位于所述第一和第二调制层之间的、诸如电路层或者透明层的第三层，用来提供了在调制器之间的更大距离。

图 13D 和 13E 表示在集成设备里面的转动透明层的放置。在这些例子的每一个中，转动的透明层用来改变光入射的相对角度。在镜像调制器 (mirrored modulator) 的例子中，如果光源和镜像表面 (mirrored surface) 垂直不动，则所述系统必须始终偏置镜，以使光反射到后面的镜。此外，决不是镜的全部范围都适合于光的调制。转动光的入射起到增加投影元的范围的作用。在图 13D 中，将所转动的透明层或者楔形层放置在第一调制器层和第二调制器层之间。当光撞击到第一调制器层时，以某一角度将它反射到第二调制器层。当调制器层是平行的时，所述第一调制器必须运转以便进行附加的转动运动。然而，利用所述楔形层，可以使用所述第一调制器的全部范围。图 13E 描述了其中将透明层楔形层放置在所述调制器层和所述源层之间的替换例子。在此情形中，再次相对保留一定范围的第一调制器转动入射到在第一调制层的光。

20 图 14A 描述了透明楔形层的更详细实施例。在此情形中，一组 VCSEL 252 处于层 260 中。VCSEL 产生撞击到镜 254 和 256 上的定时光信号，以产生调制光 258。镜 254 和 256 尤其可以是静止的镜、数字镜、单轴振荡镜、双轴镜或者其组合。在此示范实施例中，由诸如耐热玻璃的材料组成的透明楔形层 266 被放置在第一调制器层 268 和带有透明层楔形层 266 的第二调制器 262 的第一调制器层之间。来自 VCSEL 252 的光在自动入射角内撞击到镜 254。这样，镜 254 运动的全部范围都可以利用。而且，可以将电路放置在层 264 内，也可以将电路不放置在层 264 内，并且所述系统可以用透明层 270 密封，或者所述系统也可以不用透明层 270 密封。

30 图 14B 描述了其中在所述源层 290 和所述调制器层 298 和 294 之间放置透明楔形层 292 的系统的替换实施例。在此情形中，来自 VCSEL 282 的光以将光引导向镜 286 的自动入射角撞击到镜 284 上。接着，镜 286 产生

光束 288。这里同样地，可以将电路层 296 放置在调制器层 294 和 298 之间，并将透明层 300 用来密封所述系统。

图 14C 描述了早在制造过程中用来有效密封调制器层的透明层的另一个应用。在此情形中，调制器层 322 密封在透明层 320 和 324 之间。类似地，将调制器层 328 密封在透明层 326 和 330 之间。接着将调制器层和它们相关的透明层重叠，以使得光束 318 首先撞击到调制器 314，并接着撞击到调制器 316。在一个特定情况中，调制器层可以包括相同的电路设计。将所述两个连接，以使得顶端的调制器层头朝下，并相对底部的调制器层旋转 90 度。接着连接所述层，以控制电路和集成光源。用此方式，可以实现并在每个设备中两次使用单个调制器层的设计。

图 15 表示了供所述系统使用的示范电路。电路 340 尤其包括帧缓冲器 342、视频处理器子系统 344 和各种投影元控制单元 346、348、350 和 352。帧缓冲器可以用来接收和存储视频数据和/或控制数据，并提供控制输出。将所述数据提供给解释所述数据和控制指令的视频处理器子系统 344。所述视频处理器子系统进一步细分指令和控制数据，并将数据和指令尤其提供给投影元控制单元 346、348、350 和 352。接着投影元控制单元在合并过程中操纵投影元部件以生成图像。

帧缓冲器 342 可以采用多种形式。这些形成可以包括 RAM 和各种存储器电路。或者，每个投影元可以有帧缓冲器，分开的帧缓冲器可以用于在每个投影元上的每个波长，所述芯片尤其可以具有包括帧缓冲器的单个存储器或者多种组合。

视频处理器子系统 344 可以采用各种形式。这些形式尤其可以包括数字处理器。

投影元控制单元 346、348、350 和 352 尤其可以采用在图 16 中所举例的形式。图 16 示出了用于控制投影元的电路。串行的 RGB 数据进入转换器 362。从串行 RGB 信号中得到的时钟信号被引入到写地址发生器 366。将 RGB 数据引入彩色信道分离电路 364。将所分离的信道信号引入它们各自的线缓冲器 370、372 和 374。这里，按照由写地址发生器 366 产生的写地址来存储这些数据。接着按照由读地址发生器 368 所产生的读地址信号，来读取线缓冲器 370、372 和 374。根据调制镜的运动和位置以及像素时钟来确定读地址信号。例如可以根据一个方向中的移动来产生所述地址以生

成光脉冲。然后，根据相对移动来产生地址以生成光脉冲。对于水平线，可以产生所述地址，使得按照图像的从左至右的扫描来产生像素。接着，当所述镜反转方向时，按照从右至左的扫描来读取所述数据。用此方法，可以产生所述镜的每一次扫描的像素。写地址发生器 366 和读地址发生器 5 368 可以同时通信，以确保正确的地址处理。

将 RGB 数据分别从线缓冲器 370、372 和 374 发送到对应的 DAC 376、378 和 380。DAC 376、378 和 380 接着产生信号以分别激活相关的发射器 382、384、386。DAC 376、378 和 380 接着同样也接收和亮度相关的信号。而且，DAC 376、378 和 380 可以分别接收和每个反射器 382 相关联的校正 10 信号。校正信号可以是在制造时确定用来补偿设备之间的变化性的偏移。例如，可以对所述设备进行测试和校正存储在每个投影元和发射器的配置存储器 390 中的偏移。

在图 16 的例子中，示出了红、绿和蓝发射器(分别为 382、384 和 386)。而且，可以产生其它波长的信号。例如，附加信号可以进入与红外信号相 15 关的线缓冲器和 DAC。

可以在视频处理器子系统和转换器 388 之间进行串行控制数据和状态的通信。可以将所述数据引入到配置存储器 390。所述配置存储器可以存储发射器校正信息、亮度信息和与垂直驱动和水平驱动相关联的参数。在此示范实施例中，配置存储器将与所述垂直驱动相关的参数提供给垂直驱动 20 DAC 394。垂直驱动 DAC 394 接着发送信号给垂直镜驱动器 396。在数字镜的情形中，所述镜可以假定在所希望的位置。在振荡镜的情形中，可以驱动所述镜，以表示水平镜的振荡或者位置的给定频率振荡。

配置存储器 390 也根据水平镜的振荡提供定时(timing)。在此示范实施例中，水平镜驱动器 399 以已知频率驱动水平振荡镜。镜传感器 398 检测 25 所述镜的位置。在此例子中，镜传感器 398 在所述镜已经到达振荡范围的一个极限时，产生信号。将传感器信号提供给像素定时电路 392，所述像素时序电路 392 将确定发送到读地址发生器 368 中的像素时钟信号和方向信号以及位置、尺寸和分辨率数据。

投影范围、发射器启动定时和发射器启动(firing)持续期全部都能够修改 30 以产生所希望的效果。例如，可以在水平振荡的更短范围内发出 RGB 数据，或者延伸到全部范围内发出。用此方法，各种特性都成为可能。尤其可以

用信号和数据定时来产生变化的宽高比、多种宽高比、梯形失真校正、变形、完全无定形、掩蔽、扫描、缩放、隔行扫描、反信号、反转信号、透镜偏移和组扫描。

5 这样，可在各种应用中使用如图 1、2 和 3 所示的集成系统。图 17 描述了背投电视或者显示器，其中集成设备 412 投影在镜像表面 414，随后投影到屏幕 416。或者，集成设备 412 直接投影到屏幕 416 或者通过各种光学器件投影到屏幕 416。

10 在另一个实施例中，图 18 描述了平视显示器，其中集成设备 432 位于仪表盘 434，并将图像 436 投影到挡风板 430 上。也可以用集成设备 432 或者类似设备来产生仪表盘 438 和 440 以及行程屏(travel screen)442。例如可用所述行程屏显示地图或者行程方向、车辆的后视图或者任何其它的图像数据。平视显示器可用在汽车、卡车、轮船、巡洋舰、飞机和其它中。甚至可以将平视显示器投影到建筑物和其它结构的窗口上。

15 所述系统可以用来提供有关周围条件、新闻、仪表盘、警告指示器、增强视觉图像、空气运动的信息以及其它的信息。例如，可以将所述系统用在汽车中以提供附加安全带警告。而且，所述系统可用来将夜间视觉图像重叠在所述视野上以增强对汽车的路面危险的识别。

20 而且，可用所述系统替代仪表盘。例如，在背投实施例中，所述系统可以从隔板(dash)之后投影仪表盘。或者可以按前投影方式或者其它结构投影所述面板。此外，投影仪系统可以用来投影来自地图系统、后视系统、天气控制系统、音频系统和其它系统的信息。所述实施例可用于在诸如船、飞机、卡车以及其它载体的等价系统中。

25 而且，所述显示器区域可以采用多种外形。这些外形可以和仪表盘、仪器、挡风板以及其它联系起来。此外，所述显示器可以以动态改变的外形来投影图像。

30 图 19A、19B、19C 和 19D 描述了在示范的微型投影设备中使用的集成设备。可以将所述系统连接到计算机、PDA 或者其它计算设备上。或者，所述单元可以用作独立的投影设备。投影设备 452 有投影到目标屏幕 454 上的弹出式投影仪 456。图 19B 是投影 452 的俯视图。可以将集成设备安装在弹出式投影仪 456 中。该系统可以有或者不必有光学器件 458。图 19C 是在带有光学器件 458 的、所看到的弹出臂 456 附近的微型投影 452 的侧

视图。所述系统也尤其可以具有包括诸如串行口、并行口、USB、火线、SCSI、IrDA、智能介质和视频输入的输入设备，以及诸如软盘驱动器、可移动硬盘驱动器、智能介质读取器、CD、或者DVD的驱动器462。图19D描述了有臂456和光学器件458的设备452的前视图。

- 5 然而，可以在墙、窗口或者其它表面上进行投影。而且，可以将所述设备构造来投影在不平的表面，畸形表面或者弯曲表面上。或者，可以用诸如LiDAR的传感设备检测所述表面的外形，并控制所述投影以补偿所述表面。

10 在另一个示范实施例中，投影设备可以是膝上型电脑、PDA或者其它计算设备的部分。所述投影仪可以将所述图像投影到膝上型电脑屏幕上。用此方式，可以所述膝上型电脑的翻转(flip up)显示器变为表面应用，或者甚至可以去掉所述膝上型电脑的翻转显示器。在另一个例子中，PDA可以将所述显示投影到墙上、桌上、一张纸上、手上、眼镜上，或者甚至所述眼睛上。

15 这种投影仪能够通过对其光束偏转和所分配范围中的每一个的电子控制，来调节所投影图像的水平垂直位置。这使得自动梯形失真校正的一种形式成为可能，所述自动梯形失真校正基于如下假定：所述投影仪位于和正在被显示的表面垂直的位置上。当电子调节所述投影仪的图像时，能够测量出投影元的角度偏转的变化，并能够用所述角度变化来计算

20 在所要求的梯形失真校正中的对应变化。能够将这种方法用于水平或者垂直方向的偏转，或者所述两者的组合。当将图像移动到其上被投影有图像的所述表面的平面时，这就能够进行图像的梯形失真的自动校正。也可以使用诸如倾斜传感器、红外传感器或者来自观众的反馈的多种传感方法。

25 图20表示其中基于投影系统的芯片或者单元和卡集成或者插入到计算设备的另一个示范实施例。将投影仪单元468和连接件466相连。连接件466可以允许投影单元468进行多轴旋转。所述投影单元468也可以通信连接到卡464。这种卡464尤其可以采用PCMCIA卡、PCI卡或者智能卡的形式。

30 图21表示用于集成设备的另一个示范应用。集成设备472投影到一组附属的光纤光学器件上。可以将该组光纤光学器件支配或者塑造成各种外形，以形成成像表面。

在图 22 所见的另一个应用中，集成设备 492 可以投影到屏幕 494 上。可以用投影元的运动范围和光源的定时信号来在表面 494 上产生图像。而且，可以使用和每个投影元分离或者相关联的检测装置来确定屏幕的外形和角度，并调整移动范围或者每个投影元所负责的范围，从而进行补偿。

- 5 也可以将这样一种系统用于触摸屏的应用。例如，图 23 描述了小亭 (kiosk) 的排列。亭 500 有一个带有光投影芯片 504 和耐用屏幕 506 的可移动板 502。因为所述触摸检测是基于从芯片 504 投影的光，所以，屏幕能够是无源的，并且能够用更粗糙的材料做成。

10 尽管适合于传统的前后应用和背投应用，但是，光投影设备的特有特性包括非常小的尺寸、低的能耗和低热生成。这些特性使得以前不可能的投影技术能够在大的范围应用。这些应用包括前投应用和背投应用两者。光投影装置能够用允许手动瞄准投影设备的万向节连接件安装。甚至当将所述芯片置于或左或右，或上或下与垂直于屏幕表面成相当大的角度的位置时，所述光投影装置也有用来校正图像的能力。这种灵活的定位能力同
15 时也进一步能够扩大设备的不常见应用的范围。

特有的可能应用中的某些包括：

具有高度和宽带接近屏幕大小而深度小于对角线屏幕尺寸的 1/3 的机壳尺寸 (cabinet size) 且其外壳能够折叠为平面封装的背投显示器。

20 使用廉价且容易替代的屏幕而同时保护小的外壳中的有源显示部件的粗糙亭。当所述屏幕是粗糙的并且是廉价的无源设备时，这些对触摸屏应用是理想的。

25 汽车、航空和船舶用显示器，其将它们的图像投影到挡风板，但小到能够在仪表板上安装且不需要复杂的外壳。这些设备能够被实现为插入到电源但不需要进一步安装的市场设备 (aftermarket device)。这种类型的应用将会用作导航或者系统监控的信息显示器。

汽车、航空和船舶用显示器，其将它们的图像投影到背投屏幕上，用灵活的可重新配置的显示器代替当前的“仪表板”仪器装备。

30 嵌入式应用，其中将光投影装置内置到多个电子设备中。这将包括能够显示更大组的捕获视频和图像而不需要外部显示设备的便携式摄像机和数字照相机。它同样也包括在游戏控制台、手持电子玩具和专业工具中的嵌入。此外，它同样也通过将所述投影仪嵌入到同一体中并用无源屏幕代

替现存的显示器来代替在便携式 DVD 显示器或者膝上型电脑中的 LCD 面板。

- 5 嵌入到用于信息和娱乐显示的车辆中。出于将显示投影到座位后背和舱壁的目的，将所述设备嵌入到飞机或者其它车辆的所述顶盖或者其它部件中。

连接到诸如致密闪存、PCMCIA 或者其它用来扩展现存设备的显示能力的各种接口卡上。

微型讲词提示机，其能够容易地放置在地板上或者讲台上，而不会遮挡讲话者的视线。

- 10 动态招牌(signage)，在零售的环境中容易放置，又能够显示移动图像和可刷新的信息

可重新配置的应用，其中将所述设备由作为在眼镜(eye wear)上安装的平视显示器的应用转换为将更大的图像组投影到方便的表面上，或者从个人 DVD 或者游戏操纵背投或者前投设备转换为大屏幕显示器上。

- 15 然而，可以设想其中可以利用光投影装置的各种应用。

这样，描述了便携式显示系统。鉴于上面本发明和相关联的附图的详细描述，其它的修改和变化现在对本领域的普通技术人员来说变得清楚了。同样也应该清楚，在不脱离在下面的权利要求所提出的本发明的实质和范围内的这种其它的修改和变化是可以实施的。

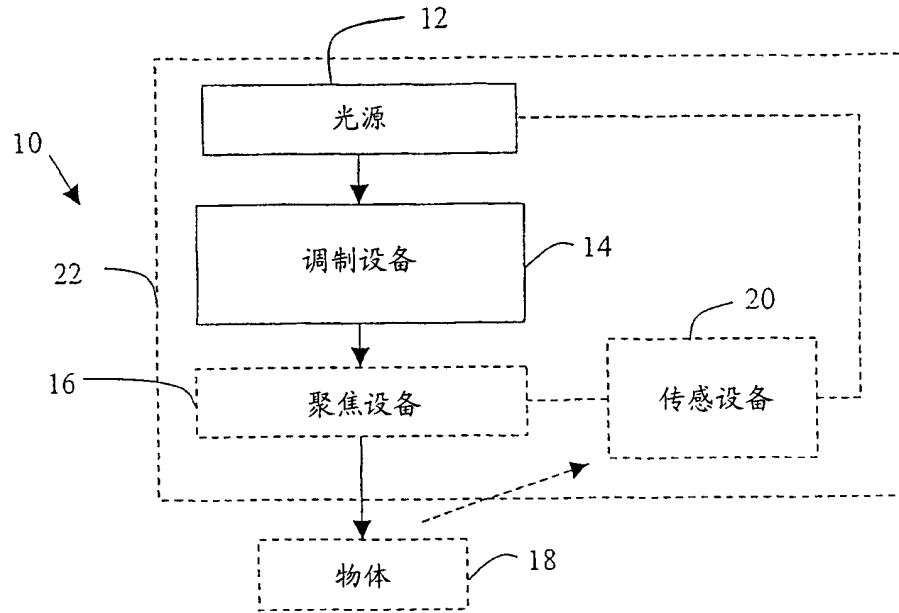


图 1

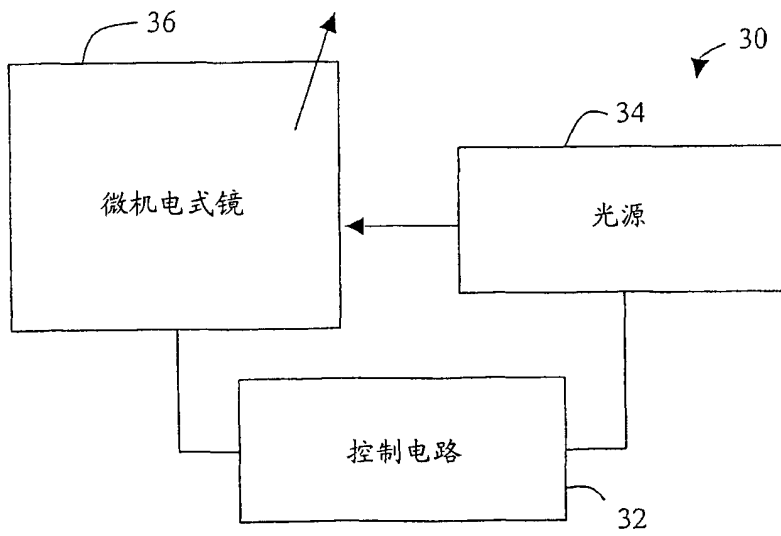


图 2

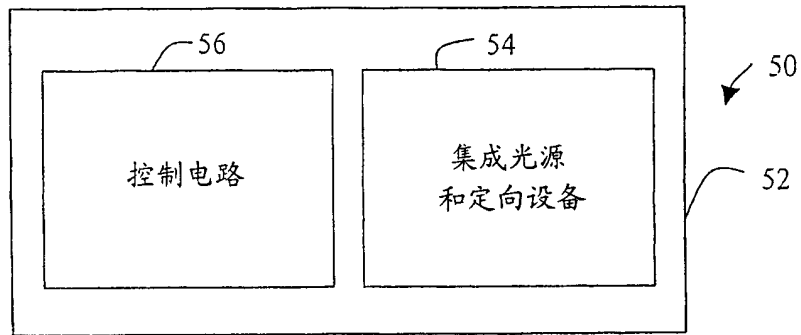


图 3

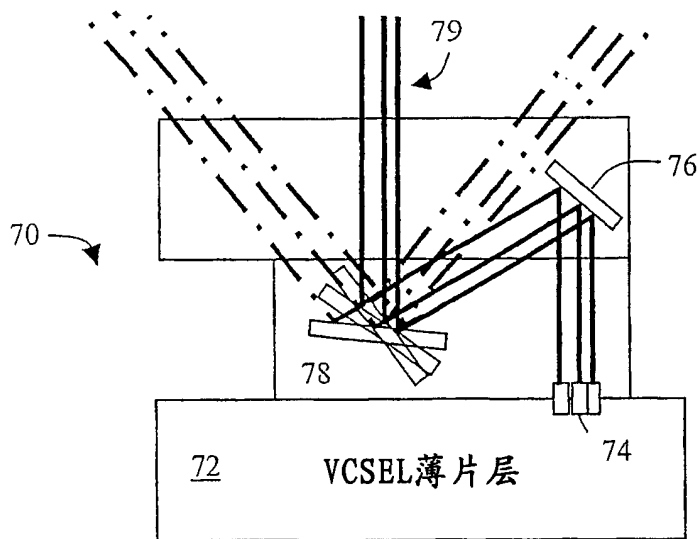


图 4

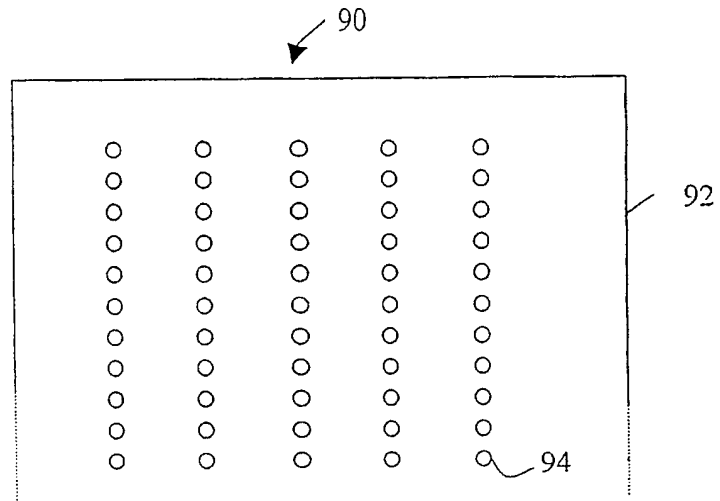


图 5A

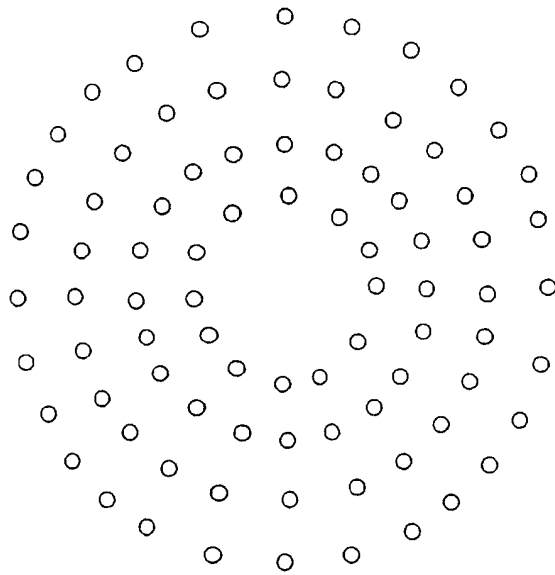


图 5B

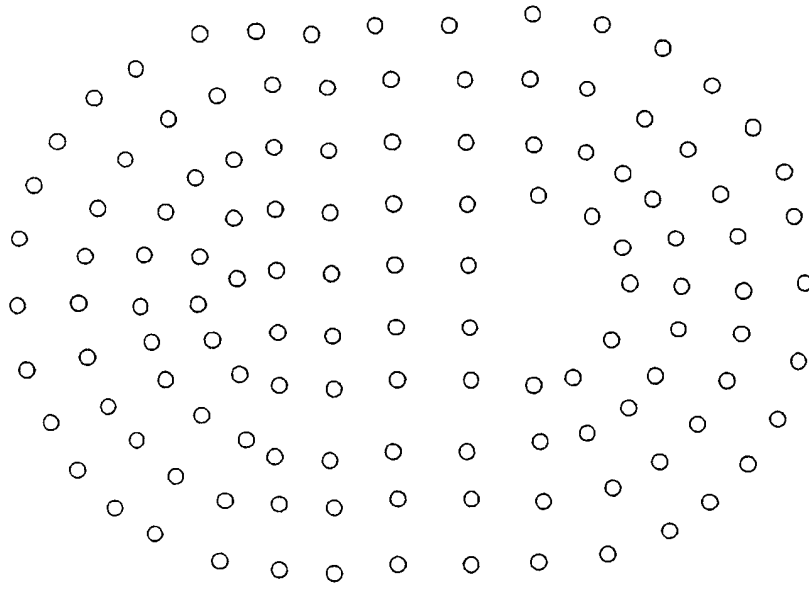


图 5C

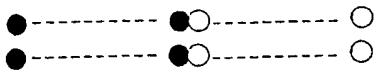


图 6A

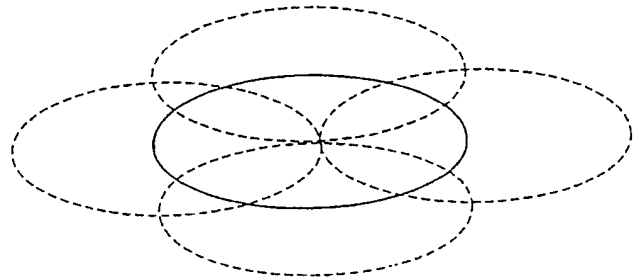


图 6B

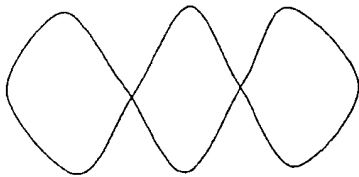


图 6C

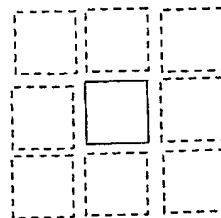


图 6D

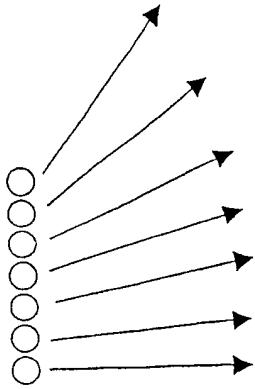


图 7A

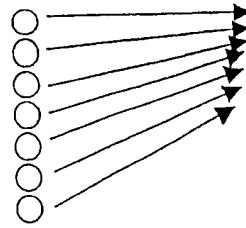


图 7B

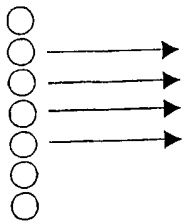


图 7C

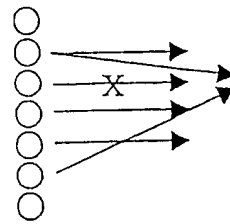


图 7D

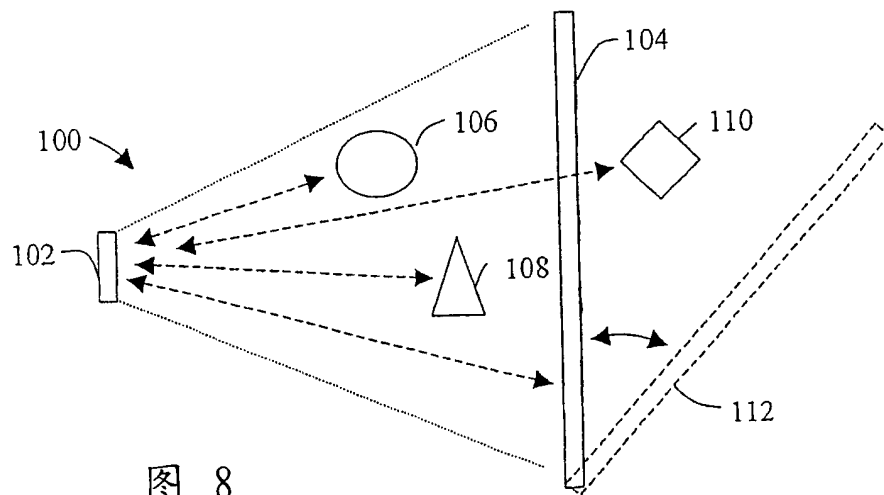


图 8

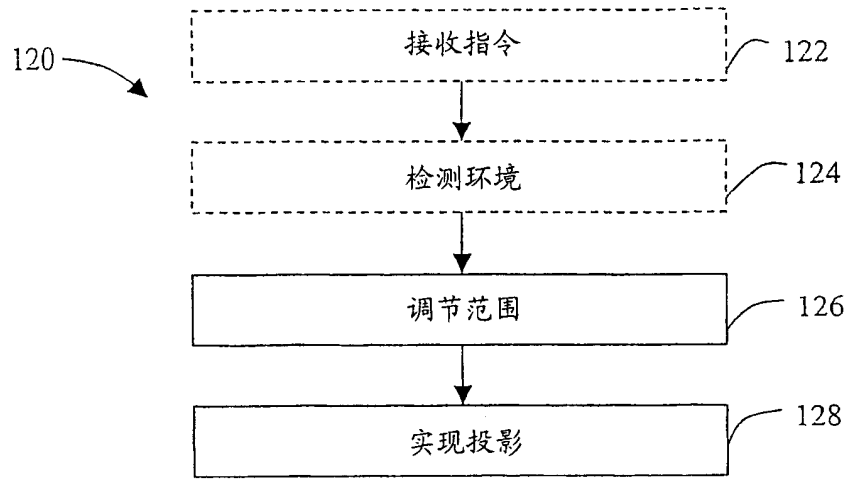


图 9

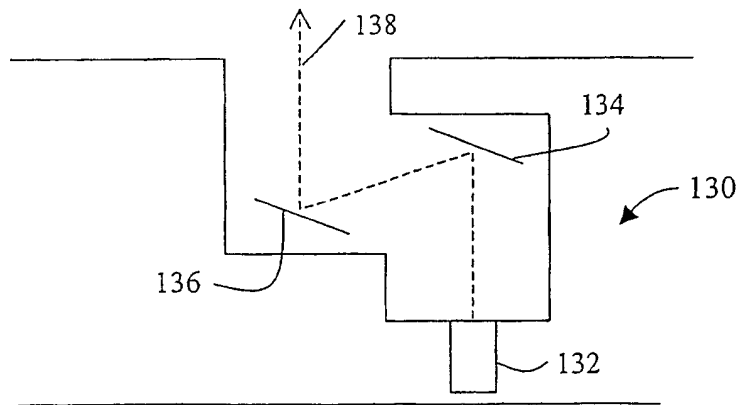


图 10A

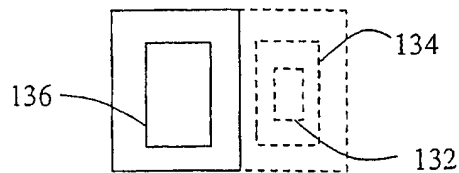


图 10B

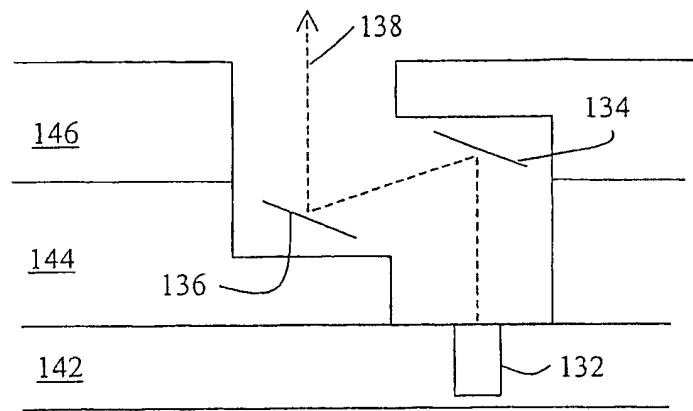


图 10C

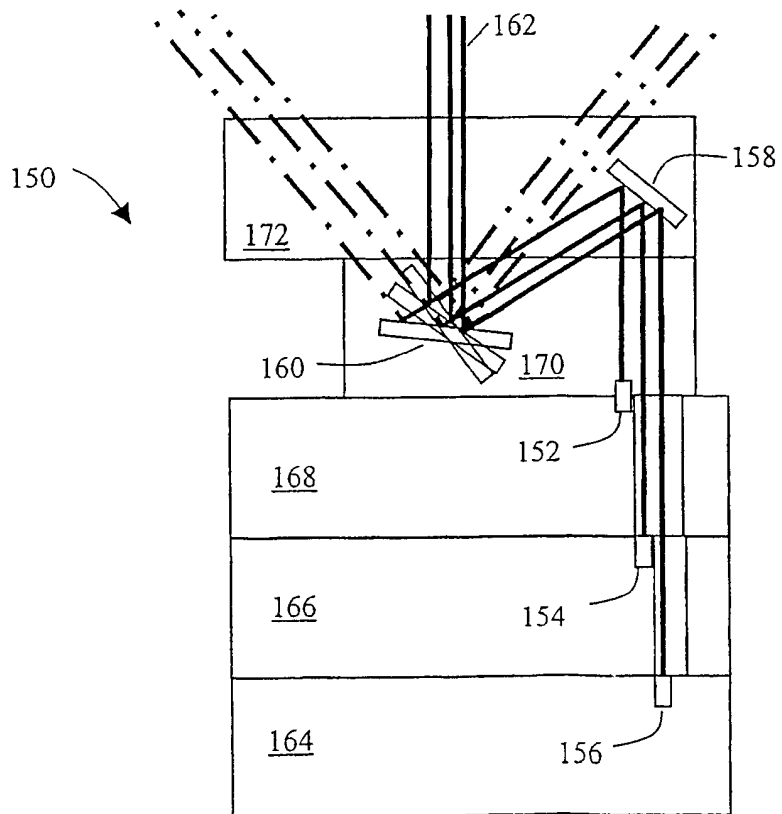


图 10D

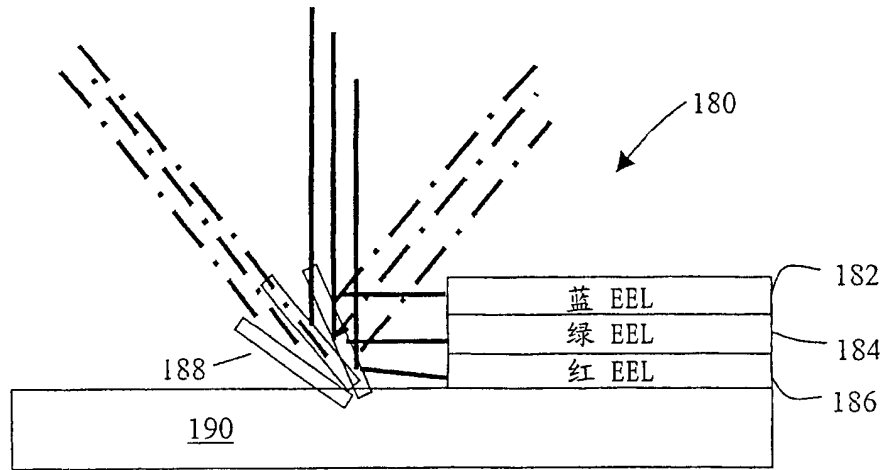


图 11

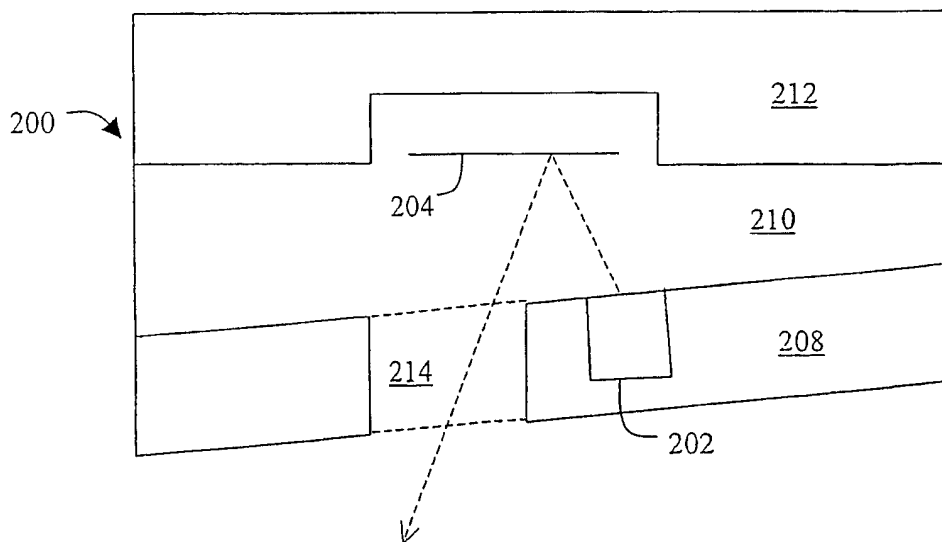


图 12A

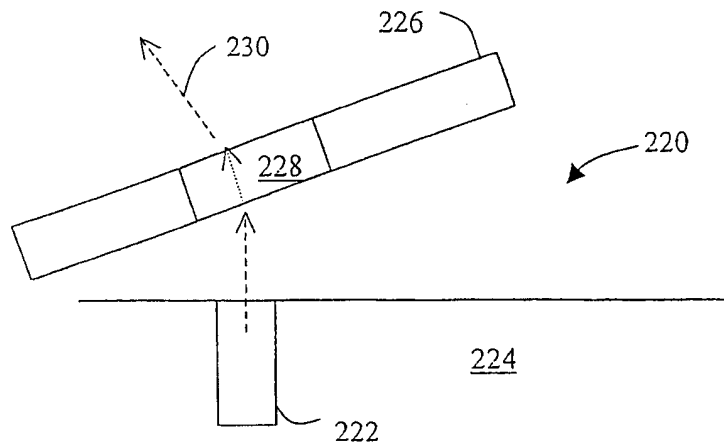


图 12B

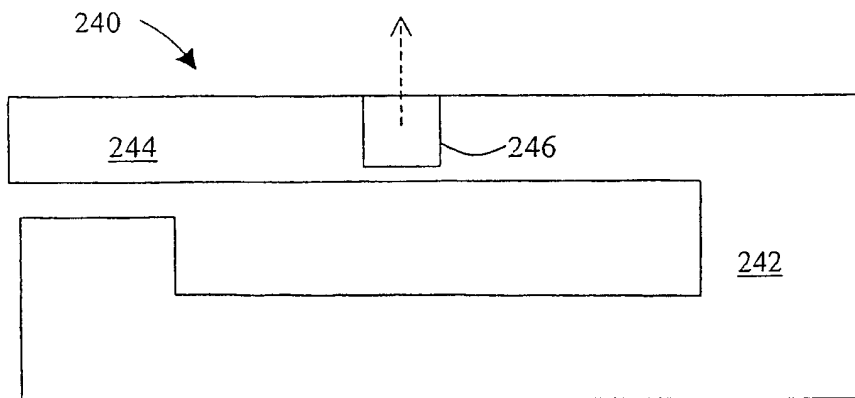


图 12C

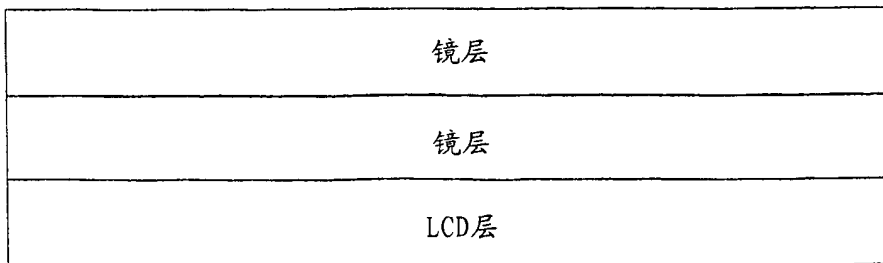


图 12D

图 13A

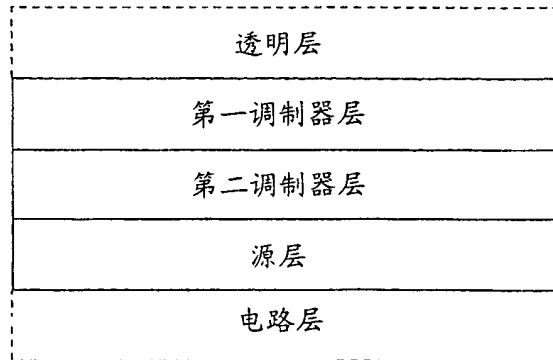


图 13B

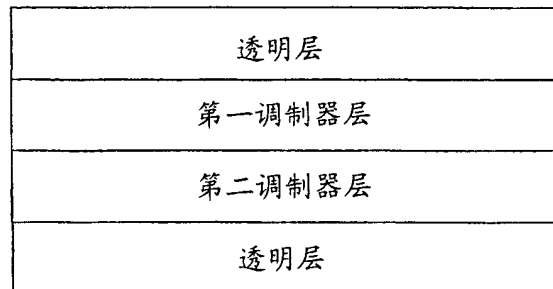


图 13C

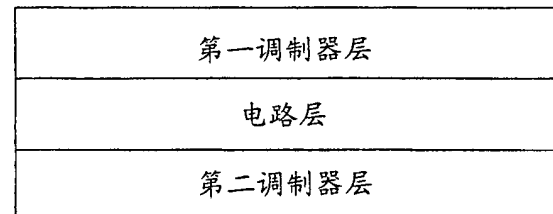
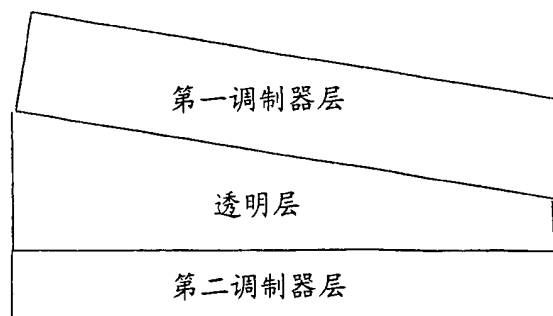


图 13D



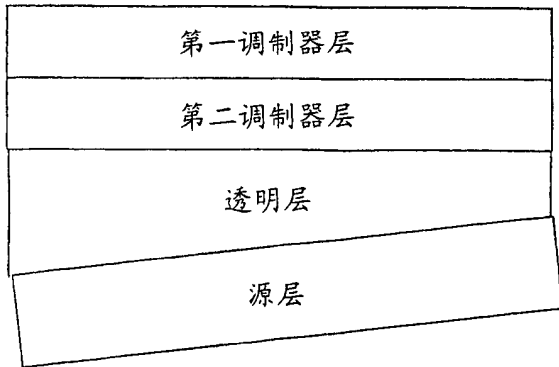


图 13E

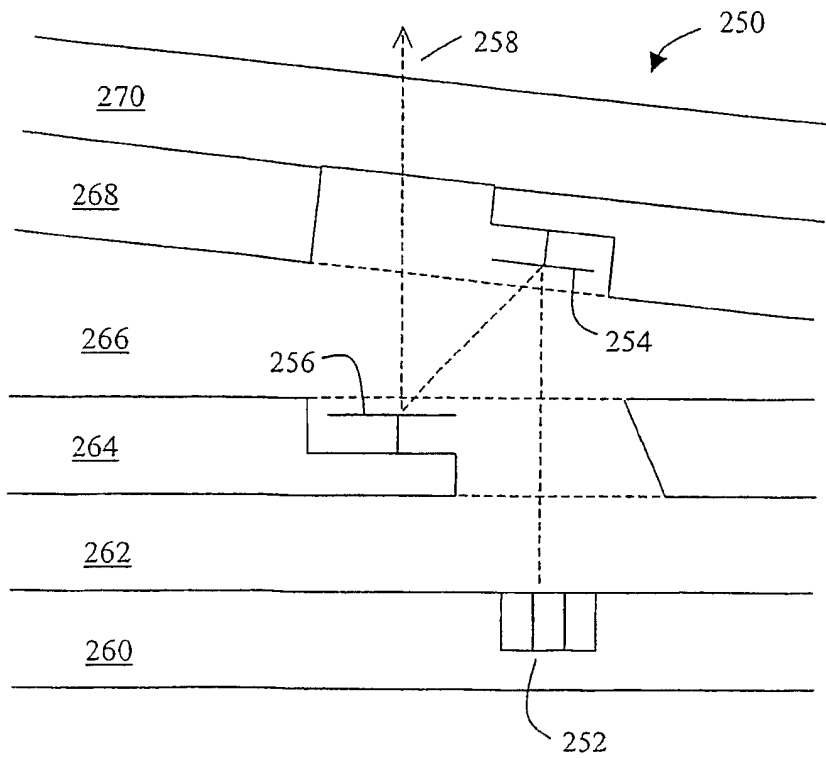


图 14A

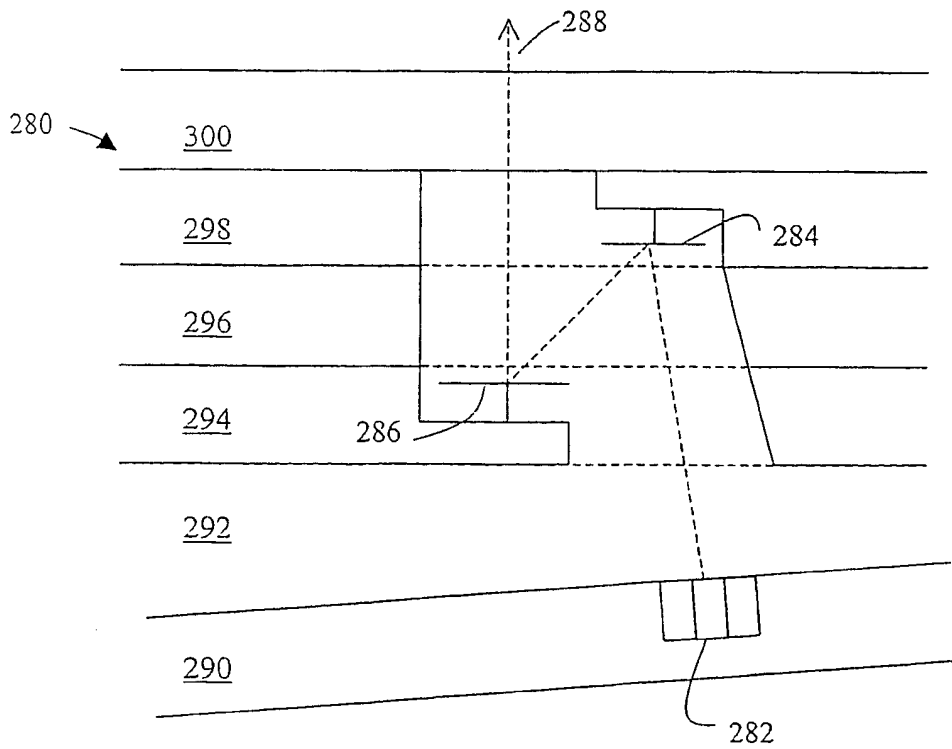


图 14B

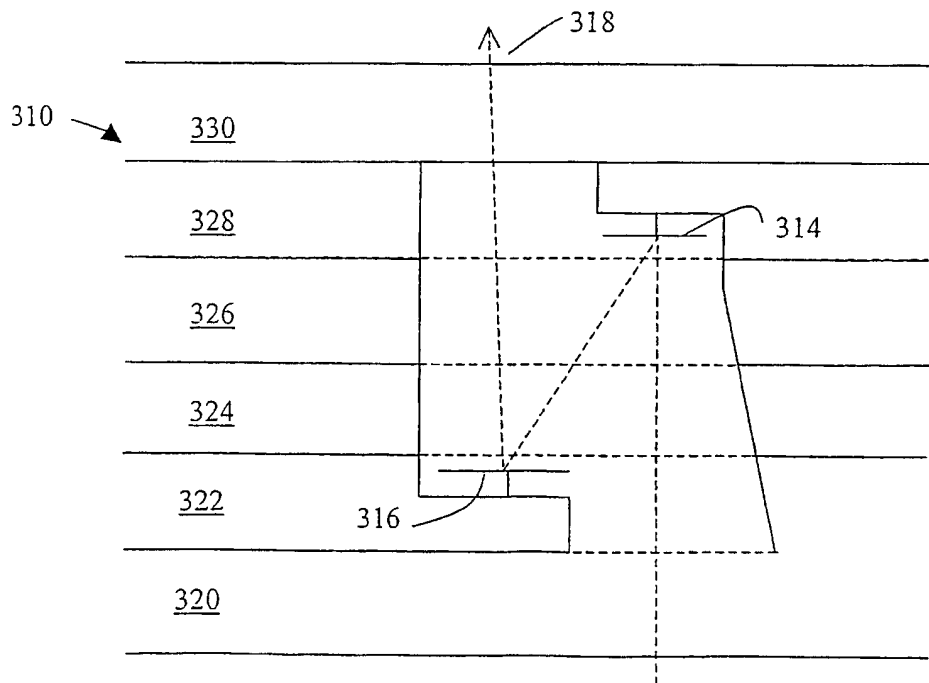


图 14C

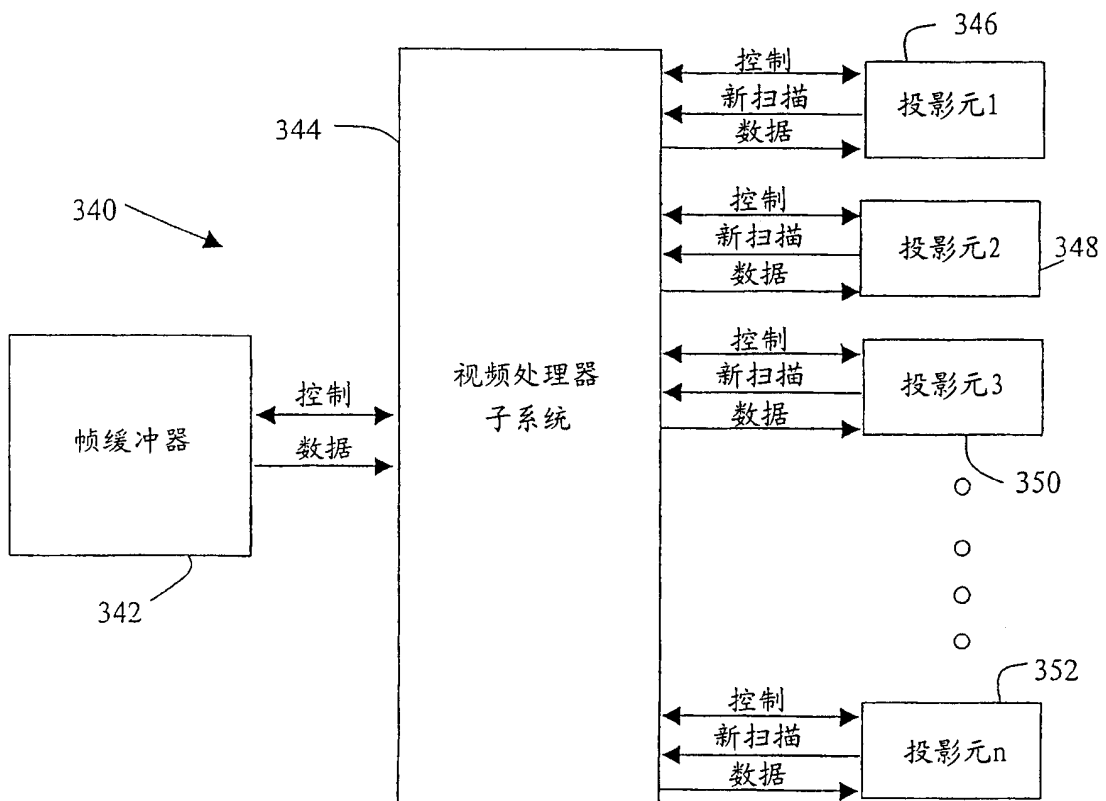


图 15

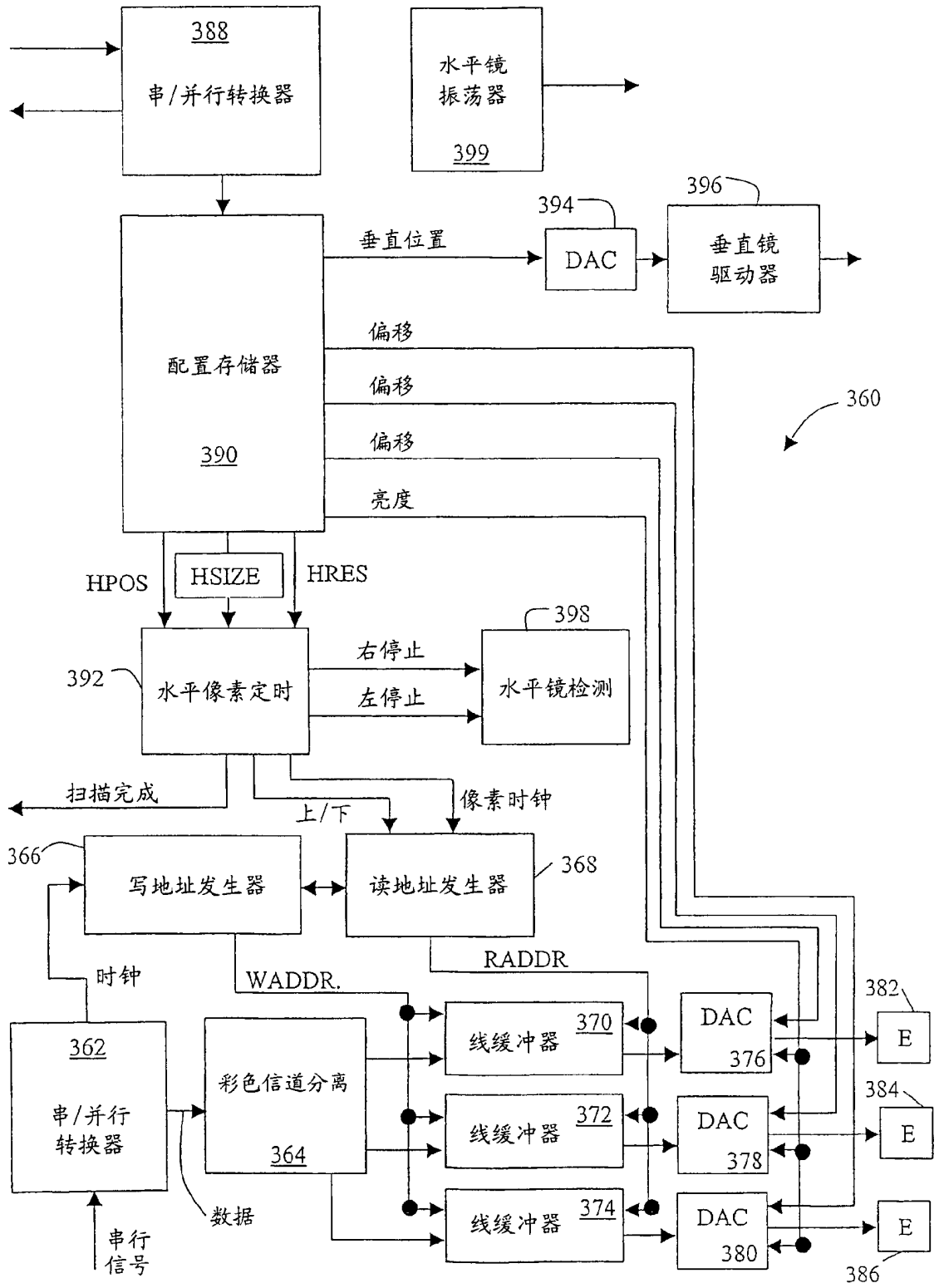


图 16

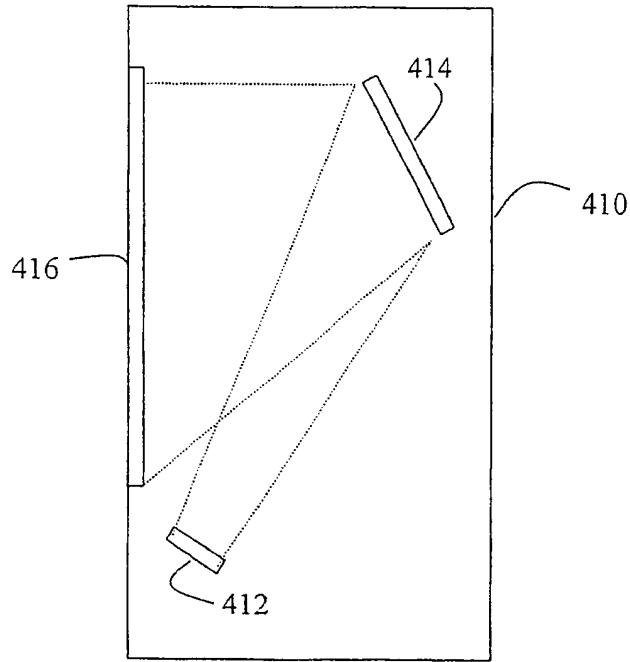


图 17

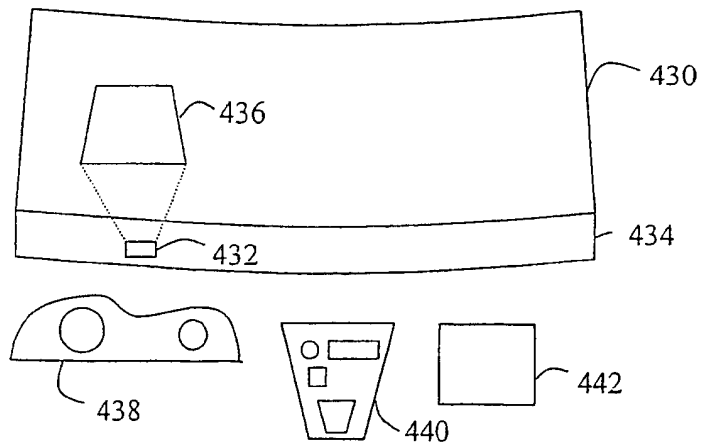


图 18

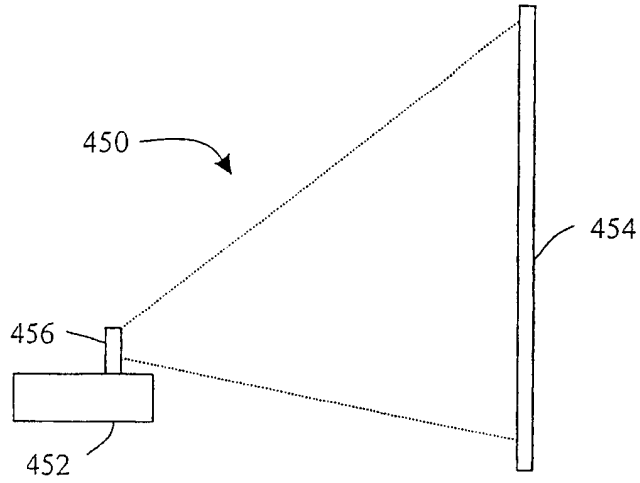


图 19A

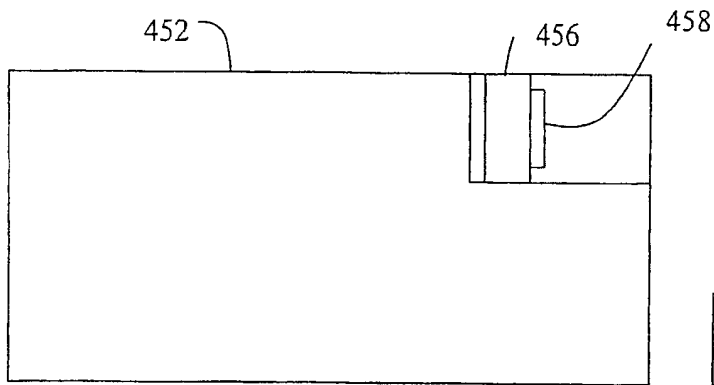


图 19B

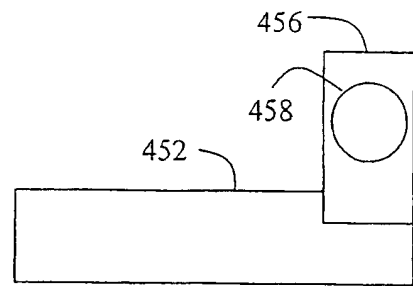


图 19D

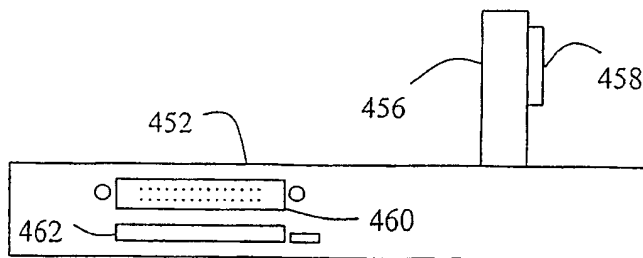


图 19C

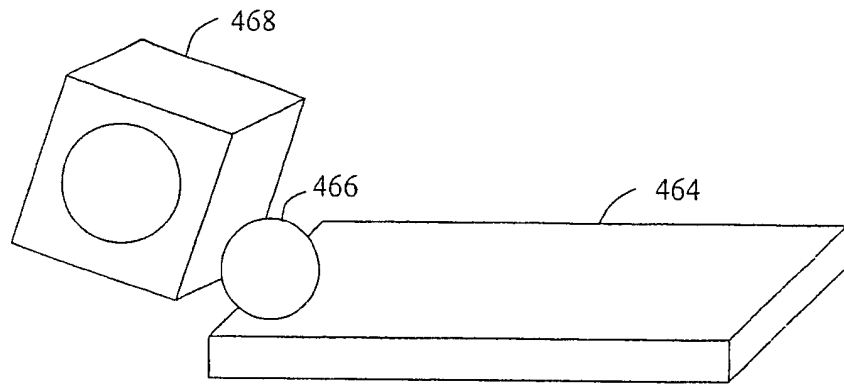


图 20

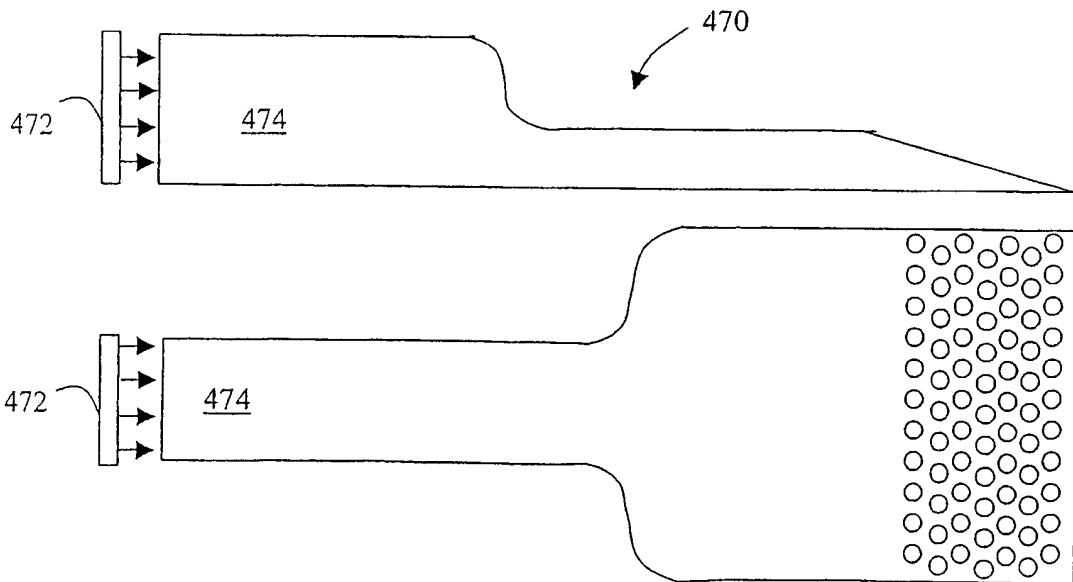


图 21

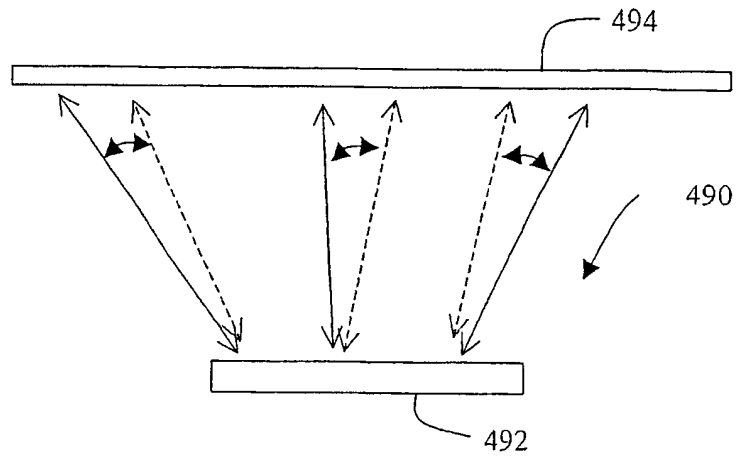


图 22

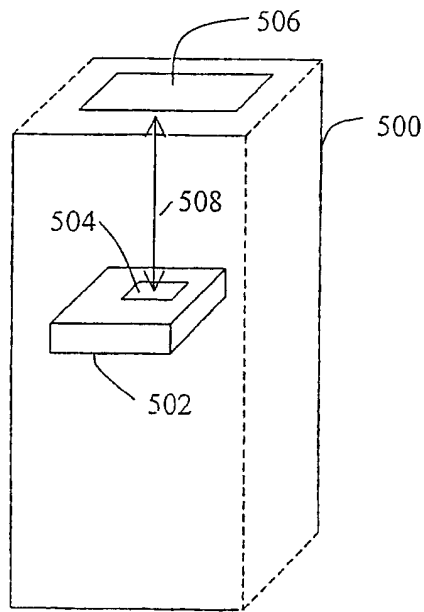


图 23