



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103703404 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201280014295. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 03. 22

G02B 26/08 (2006. 01)

G09G 3/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/466, 129 2011. 03. 22 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/030030 2012. 03. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/129357 EN 2012. 09. 27

(71) 申请人 拜耳知识产权有限责任公司

地址 德国蒙海姆

(72) 发明人 A·扎拉比 D·沙佩勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 马红梅 胡莉莉

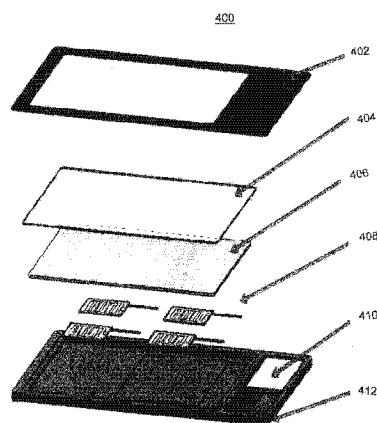
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

电话化聚合物致动器双凸透镜系统

(57) 摘要

本发明提供了一种光学系统,其包括:透镜元件;显示单元,从透镜元件横向地位移;至少一个致动器,耦合到该透镜元件或者该显示单元中的至少一个上,且能够在横向方向相对于该显示单元改变该透镜元件的位置;以及电子控制系统,其能够驱动该至少一个致动器以一种程序化方式移动从而控制相对于显示单元的透镜元件的定位。



1. 一种光学系统,其包括:  
透镜元件;  
显示单元,其从该透镜元件横向地位移,所述显示单元包括显示器;  
至少一个致动器,耦合到该透镜元件或该显示单元中的至少一个,且能够在横向方向相对于该显示单元改变该透镜元件的位置;以及  
电子控制系统,能够驱动该至少一个致动器以一种程序化的方式移动从而控制相对于该显示单元的该透镜元件的定位。
2. 根据权利要求1所述的光学系统,其还包括至少一个反射器。
3. 根据权利要求1和2中的一个所述的光学系统,其还至少包括能够改变在该透镜元件和该显示单元之间的横向位移的第二致动器。
4. 根据权利要求1到3中任一个所述的光学系统,其中该透镜元件包括多个透镜。
5. 根据权利要求1到4中任一个所述的光学系统,其中该透镜元件包括双凸透镜。
6. 根据权利要求5所述的光学系统,其中该显示器包括多个图像,其被整合以在透过该双凸透镜的不同位置观看时分别显现。
7. 根据权利要求1至6中任一个所述的光学系统,其中该显示器包括光源阵列。
8. 根据权利要求7所述的光学系统,其中该光源发射不同颜色的光。
9. 根据权利要求7和8中任一个所述的光学系统,其中该显示器包括发光二极管(LED)光源阵列。
10. 根据权利要求9所述的光学系统,其中该阵列激发荧光材料层以发射与该发光二极管(LED)光源所发出的光的颜色不同的光。
11. 根据权利要求10所述的光学系统,其中该荧光材料层包括具有不同荧光组分的区域,以在被该发光二极管(LED)光源激发时发出不同颜色的光。
12. 根据权利要求1至11中任一个所述的光学系统,其中该至少一个致动器的运动被编程成以选自于由不变速率、可变速率以及其组合所构成的群组中的一种速率,在该透镜元件相对于该显示单元的位置之间循环。
13. 根据权利要求1至12中任一个所述的光学系统,其中该至少一个致动器的运动被编程为设定该透镜元件相对于该显示单元的固定位置。
14. 根据权利要求6至13中任一个所述的光学系统,其中该至少一个致动器的运动可使用户能够观看到一序列的图像。
15. 根据权利要求7至13中任一个所述的光学系统,其中该至少一个致动器的运动基于该光源阵列和该透镜元件的相对位置,提供包括该光源的不同颜色的光混合的照明。
16. 根据权利要求1至15中任一个所述的光学系统,其中该至少一个致动器包括电活化聚合物致动器。
17. 根据权利要求3至15中任一个所述的光学系统,其中该第二致动器包括电活化聚合物致动器。

## 电活化聚合物致动器双凸透镜系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据 35USC § 119(e) 要求于 2011 年 3 月 22 日提交的美国临时专利申请号 61 / 466, 129 的优先权, 其名称为“ACTIVE LENTICULAR FOR LARGER SIZE USING BARACTUATOR”, 其全部公开的内容通过引用结合于本文中。

### 技术领域

[0003] 本发明一般地涉及光学系统, 且更特别地涉及双凸透镜系统, 其能够使得观察者通过改变双凸透镜相对于观察者的角度或者改变透镜相对于显示器的位置顺序地在该显示器中看到两个或以上图像, 诸如原图 (artwork)。

### 背景技术

[0004] 手翻书 (kineograph) 或翻页书 (flip book) 是在 1897 年由 Linnet 在 GB189715668 中获得专利, 以作为一种使用图像的线性顺序的动画制作进行广告的手段。这些物体经常被用作奖品, 例如在早餐谷物和 CRACKER JACK 盒中被发现且作为新奇的事物或者促销项目。

[0005] 美国专利申请案公开号 2010 / 0164329 是关于电活化聚合物致动器用于使一光源相对于一个或多个反射器移动以改变反射器的角度 (和输出光束的角度 / 强度 / 聚焦)。反射器可以是位于光源与用户之间, 也可以是位于光源的后方。为了不同的光效果, 电活化聚合物致动器可以以不同频率移动。该频率可以足够高到让用户可能无法察觉到焦点的改变。多个致动器或致动器的相位可以用于引导光线使其朝不同方向。

[0006] 颁发给 Morgan 等人的美国专利号 7, 352, 339 公开了用于在一表面上提供基本均匀照明的漫射照明源, 漫射照明是由改变发光二极管 (LED) 系统所产生的光的漫射角度而产生的。为了改变漫射角度, 半透明的构件放置在 LED 系统和该表面之间。从 LED 系统发射的穿过半透明构件的光接着能够均匀地覆盖该表面。半透明构件可包括多个独立的双凸透镜。电磁致动器可以耦合至基于 LED 的光源和半透明材料, 且适配成使得该半透明材料相对于由基于 LED 的光源所产生的辐射移动。

### 发明内容

[0007] 本发明提供一种光学系统, 其包括透镜元件; 显示单元, 其从透镜元件横向地位移; 至少一个致动器, 其被耦合至在该透镜元件或者该显示单元中的至少一个上, 且能够在横向方向相对于该显示单元改变该透镜元件的位置; 以及电子控制系统, 其能够驱动该至少一个致动器以一种程序化方式移动从而控制相对于显示单元的透镜元件的定位。本发明的光学系统可发现用于售点 (point-of-purchase) 显示器或一般的照明应用中。

[0008] 本发明的这些及其它优点和益处将从本发明的下文的详细说明中变得显而易见。

### 附图说明

- [0009] 现在将为了说明及非限制的目的,将会结合附图描述本发明,其中:
- [0010] 图 1 是根据一个实施例的一种电活化聚合物致动器系统的剖面图;
- [0011] 图 2 是为说明操作原理的一种电活化聚合物致动器系统的一个实施例的示意图;
- [0012] 图 3A, 3B 和 3C 图示出根据多种实施例的三种可能的配置:一个 / 三个 / 六个棒状致动器阵列;
- [0013] 图 4 提供本发明的电活化聚合物致动器双凸透镜装置的一个实施例的分解图;
- [0014] 图 5 图示出堆叠双凸透镜系统的现有技术;
- [0015] 图 6 示出堆叠双凸透镜系统的本发明方法,该双凸透镜系统在显示器与透镜之间具有间隙;
- [0016] 图 7 是图 4 中所示出的本发明的电活化聚合物致动器双凸透镜装置的实施例的侧视图;
- [0017] 图 8A 与图 8B 提供在本发明中 useful 的一种照明系统的一个实施例的示意图;
- [0018] 图 9A 与图 9B 提供在本发明中 useful 的一种照明系统的另一实施例的示意图;
- [0019] 图 10 是示出关于透镜的显示器的稳定的恒定速率的运动的图;
- [0020] 图 11 是示出用于快速返回至关于透镜元件的显示器的起始位置的可变速率的运动的图;
- [0021] 图 12 示出包含原图以作为显示器的光学系统的一个实施例的组装步骤的顺序。

### 具体实施方式

[0022] 在详细阐释所公开的实施例之前,应注意到所公开的实施例在应用或使用上并未受限于附图与说明书中所显示的部件的构造或布置的细节。所公开的实施例可能被实施或者结合到其它实施例、变形和修改中,且可能以各种方式实施或实现。进一步地,除非另有说明,在本文中已经选择采用的术语和表述仅是为了描述示例性实施例以方便阅读者的目的,而并未是为了对其限制的目的。进一步地,应理解所公开的实施例、实施例的表述及示例的任何一个或多个可以与其它公开的实施例、实施例的表述以及示例的任何一个或多个结合而没有限制。因此,在一个实施例中所公开的元件与另一实施例中所公开的元件的组合将是被视为在本公开以及所附的权利要求的范围内。

[0023] 本发明提供一种光学系统,其包括透镜元件;显示单元,其从透镜元件横向地位移;至少一个致动器,其耦合在该透镜元件或者该显示单元中的至少一个上,且能够在横向方向上相对于该显示单元改变该透镜元件的位置;以及电子控制系统,其能够驱动该至少一个致动器以一种程序化方式移动从而控制相对于该显示单元的该透镜元件的定位。在一些实施例中,光学系统可进一步地包括一个或多个反射器。该透镜元件可包括一个或多个双凸透镜或透镜阵列。显示器可包括两个图像或多个图像。光学系统也可能是由 LED 光源(或其它光源)阵列所照明的透镜堆叠以作为显示器。可选地,在一些实施例中可包括能够改变在透镜元件和显示单元之间的横向位移的第二致动器。

[0024] 双凸透镜系统使得观察者能够通过改变双凸透镜关于观察者的角度或者通过改变透镜关于显示器的位置,来顺序地看见印刷在显示器中的两个以上的图像(诸如,原图)。在一些实施例中,显示可包括多个图像,其被整合以在透过双凸透镜的不同位置观看时分别显现。关于高品质原图,多个图像可以布置成以使得用户能够看见等效于定格影片

剪辑 (stop-action movie clip) 的效果, 类似于手翻书或翻页书中所看到的效果。电活化聚合物致动器可用于以高精度和高速度来改变透镜相对于原图的位置。致动器的运动可以控制在恒定的或可变的速率下以产生不同的视觉效果。

[0025] 描述电活化聚合物装置及其应用的示例, 例如, 美国专利号 7, 394, 282 ; 7, 378, 783 ; 7, 368, 862 ; 7, 362, 032 ; 7, 320, 457 ; 7, 259, 503 ; 7, 233, 097 ; 7, 224, 106 ; 7, 211, 937 ; 7, 199, 501 ; 7, 166, 953 ; 7, 064, 472 ; 7, 062, 055 ; 7, 052, 594 ; 7, 049, 732 ; 7, 034, 432 ; 6, 940, 221 ; 6, 911, 764 ; 6, 891, 317 ; 6, 882, 086 ; 6, 876, 135 ; 6, 812, 624 ; 6, 809, 462 ; 6, 806, 621 ; 6, 781, 284 ; 6, 768, 246 ; 6, 707, 236 ; 6, 664, 718 ; 6, 628, 040 ; 6, 586, 859 ; 6, 583, 533 ; 6, 545, 384 ; 6, 543, 110 ; 6, 376, 971 ; 6, 343, 129 ; 7, 952, 261 ; 7, 911, 761 ; 7, 492, 076 ; 7, 761, 981 ; 7, 521, 847 ; 7, 608, 989 ; 7, 626, 319 ; 7, 915, 789 ; 7, 750, 532 ; 7, 436, 099 ; 7, 199, 501 ; 7, 521, 840 ; 7, 595, 580 ; 以及 7, 567, 681 中, 和在美国专利公开申请号 2009 / 0154053 ; 2008 / 0116764 ; 2007 / 0230222 ; 2007 / 0200457 ; 2010 / 0109486 ; 以及 2011 / 128239 中, 及 PCT 公开号 W02010 / 054014 中, 其全部并入本文作参考。

[0026] 本公开提供电活化聚合物致动器双凸透镜装置的各种实施例。在进入包含电活化聚合物致动器的各种双凸透镜装置的说明之前, 本公开简要地转至图 1, 其提供一种可能以整体结合到本发明的光学系统中的电活化聚合物致动器的剖面图。因此, 现在参考该模块 10 描述电活化聚合物致动器的一个实施例。

[0027] 电活化聚合物致动器在通过高电压激励时使得输出板 12 (例如滑动表面) 相对于固定板 14 (例如, 固定表面) 滑动。板 12, 14 是采用钢球隔离, 并具有强迫移动至所期望的方向、限制行程以及经受跌落测试的特征。为了整合成为光学系统, 顶板 12 可以附接到惯性质量 (inertial mass) 诸如光学系统的显示单元上。在图 1 所示的实施例中, 模块 10 的顶板 12 包括安装至惯性质量上的或者如以箭头 16 所示的能够双向移动的光学系统的背面上的滑动表面。在输出板 12 和固定板 14 之间, 模块 10 包括至少一个电极 18、可选配的至少分隔板 (divider) 11, 以及附接到滑动表面例如顶板 12 的至少一部分或棒状物 13。框架和分隔板区段 15 附接到固定表面, 例如底板 14。模块 10 可包括配置成阵列的任何数目的棒状物 13 以放大滑动表面的移动。模块 10 可以经由挠性电缆 19 耦合到致动器控制器电路的驱动电子设备。

[0028] 电活化聚合物模块 10 的优点包括提供平滑运动, 消耗明显较少的电池寿命, 以及适合于可定制设计和性能选择。一种平的, 小的且轻量形式因素是尤其适合于售点显示器和低姿态 (low profile) 的照明系统。模块 10 是由加利福尼亚州的索尼维尔的 Artificial Muscle 公司所开发的致动器模块作代表。在本发明中, 电子控制系统是用于提供透镜元件的平滑运动。这样的控制系统能够驱动致动器以一种程序化的方式移动以控制透镜元件相对于显示单元的定位。合适的电子控制系统例如公开于美国专利申请案公开号 2009 / 0147340 和 2010 / 0033835 中, 其全文通过引用结合入本文。

[0029] 仍参考图 1, 模块 10 的多数设计变量 (例如厚度, 印迹) 可以通过模块积分器的需求来确定, 而其它变量 (如介电层的数目、操作电压) 可能会受到成本的限制。因为致动器几何形状 (印迹到刚性支撑结构相对于活性介电质的配置) 并未大幅地影响成本, 所以将模块 10 的性能设计成其中模块 10 与光学器件集成的应用是一种合理的方法。

[0030] 图 2 是致动器系统 20 的一个实施例的示意图,用于说明操作原理。致动器系统 20 包括显示为低压直流电 (DC) 电池的电源 22,其电耦合到致动器模块 21。致动器模块 21 包括设置 (例如,夹在其间) 在两个导电电极 24A、24B 之间的薄弹性介电质 26。在一个实施例中,导电电极 24A、24B 是可伸展的 (例如,整合的或顺应的) 并且可通过使用任何合适的技术,诸如丝网印刷,印制到弹性介电质 26 的上部和底部上。致动器模块 21 是通过闭合开关 28 从而使电池 22 耦合到致动器电路 29 而被启动的。致动器电路 29 将低 DC 电压  $V_{\text{Batt}}$  转换成适合驱动模块 21 的高 DC 电压  $V_{\text{in}}$ 。致动器电路 29 也可以包括电子元件,其包括微处理器、存储器 and 能够产生特定图案或者波形或者电压驱动信号以驱动致动器 21 的运动信号产生器。当高电压  $V_{\text{in}}$  施加到导电电极 24A、24B 上时,弹性介电质 26 在静电压力下在垂直方向 (V) 上收缩而在水平方向 (H) 上伸展。可利用弹性介电质 26 的收缩和伸展作为运动。运动或位移量是与输入电压  $V_{\text{in}}$  成比例的。运动或位移可通过如下结合图 3A、3B 及 3C 所述致动器的适当配置而被放大。

[0031] 图 3A、3B 及 3C 图示出根据多种实施例的致动器阵列 30, 34, 36 的除了其他以外的其中三种可能的配置。根据应用以及应用之间的物理间隔限制,致动器阵列的各种实施例可包括任意适当数目的棒状物。附加的棒状物提供附加的位移,并且因而增强了使得用户基本上立即可明白的显示器的动作。致动器阵列 30, 34, 36 可以经由挠性电缆 38 耦合到致动器控制器电路的驱动电子设备。

[0032] 图 3A 图示出一个棒状致动器阵列 30 的一个实施例。单个棒状致动器 30 包括固定板 31、电极 32 以及耦合到固定板 31 的弹性介电质 33。

[0033] 图 3B 图示出一种包括三个耦合到固定框架 31 的棒状物 34A、34B、34C 的三个棒状致动器阵列 34 的一个实施例,其中每个棒状物被分隔板 37 隔开。棒状物 34A-C 中的每个包括电极 32 及弹性介电质 33。与图 3A 的单一棒状致动器阵列 30 相比较而言,三个棒状物阵列 34 放大了滑动表面的运动。

[0034] 图 3C 图示出一种包括六个耦合到固定框架 31 的棒状物 36A、36B、36C、36D、36E、36F 的六个棒状致动器阵列 36 的一个实施例,其中每个棒状物被分隔板 37 隔开。棒状物 36A-F 中的每个包括电极 32 及弹性介电质 33。与图 3A 的单一棒状致动器阵列 30 和图 3B 的三个棒状致动器阵列 34 相比较而言,六个棒状物阵列 36 放大了滑动表面的运动。

[0035] 图 4 图示出本发明的光学系统 400 的一个实施例的分解图。图 4 所描绘出的系统包括固定的上盖 402。固定的透镜元件 404 和可移动的显示单元 406 布置在上盖 402 下方并靠在致动器 408 上,致动器 408 连同固定电池与电子设备 410 是位于主壳体 412 中。透镜单元可以是双凸透镜以及可包括多个透镜。

[0036] 图 5 图示出一种布置光学系统 500 的元件的现有技术方法。透镜 502 与原图 504 接触,原图 504 接触致动器 506,致动器 506 接触壳体 508。现有技术方法遭遇到一项问题,就是在透镜与原图之间的摩擦,连同诸如抖动或跳动动作以及迟滞的摩擦副产物。因为不需要使原图相对于透镜移动,所以在彼此完全接触时,总是将透镜设计成聚焦在原图上。

[0037] 如本文所提及的,移动显示器导致摩擦问题;因此,本发明人在显示单元与透镜之间安置空隙 (间隙) 以消除摩擦。在图 6 中图示出了本发明的光学系统 600 的该实施例,其中透镜元件 602 与显示单元 604 没有接触,而是被间隙 610 隔开。电活化聚合物致动器 606 在显示单元 604 下方并且与壳体 608 接触。在原理上,透镜与显示单元之间的间隙可

以是任何距离;但是应当记得的是间隙将需要透镜元件的焦距的改变确保其正确地聚焦在显示器上。间隙可以例如通过在透镜元件 602 和壳体 608 之间的间隙保持器 (stand-off) 而产生。这些间隙保持器可以是已知技术中的分隔片部件。它们也可以是模制成透镜元件 602 或壳体 608。可替换地,这些间隙保持器可包括能够调整该间隙的弹簧或伸缩式部件。

[0038] 图 7 提供了图 4 所显示的本发明的光学系统的实施例的侧视图。图 7 所描绘出的系统包括固定的上盖 702。固定的透镜元件 704 和可移动的显示单元 706 布置在上盖 702 下方并靠在致动器 708 上,致动器 708 连同固定电池与电子设备 710 位于主壳体 712 中。

[0039] 电话化聚合物致动器可应用在照明工业中,应用在墙壁插座 (120V / 60Hz 电源) 驱动 / 静态照明系统以及电池供电 / 移动照明系统两方面的环境中。图 8A 和图 8B 图示出这种照明系统 800 的示例性布置的示意性表示。这里,采用了单相位,单平截头体型 (single frustum-type) 电话化聚合物致动器 802,其包括固定到框架 810 上的膜片 808。利用具有选定质量的盖 842 可使得膜片加重,以得到所期望膜片的共振频率。该膜片也可以是通过采用适当的偏置方法 (未示出) 例如弹簧,使其预先朝上偏置从而提高致动器的性能。致动器 802 是与茎状物或杆状物 822 位置接触的,或者是通过茎状物或杆状物 822 而机械耦合到光源 806,其可以是依据即将到来的应用的任意合适的光源。在致动器的电压经由导线 820 耦合到电源 (未示出) 的应用中,膜片 808 松弛并且在 z 轴方向上移动连同杆状物 822 和光源 806 也朝相同方向位移,如图 8B 所示。

[0040] 绕着光源安置的是反射器组件,其包括一个或多个反射器,例如反光镜,或透镜。虽然可以采用许多反射器,但在此,采用了两个反射器:主要反射器 812,其安置在致动器 802 和光源 806 之间且绕着 z 轴建立主要的反射表面;和安置在该光源的相对的一侧上的次要反射器 814。这种布置提供了一种反射器“环”,然而,本发明可以采用任何适当的反射器的布置及其产生的构造。在所图示的实施例中,与主要反射器 812 不同,次要反射器 814 是机械耦合到光源 806 的,并且因而其相对于光源 806 没有展示移动 (即,主要反射器是与光源一起位移)。在其它实施例中,光源和次要反射器可以是静态的,并且主要反射器相对于它们移动。后者的配置是有利的,其中光源 / 次要反射器组合比主要反射器更重,或者其中所采用的光源的类型是对振动移动尤其敏感,诸如,灯丝型白炽灯泡。

[0041] 在任何情况下,主要反射器 802 被设计成用于实现在大部分可变方向上对光线的反射。例如,从光源 806 发出的光的至少半数是设计成首先入射到主要反射器 812 并朝所期望的方向被反射而不需要采用次要反射器以进行转向。次要反射器 814 是负责将在上部半球体背面中从光源 806 出射的光线向下转向至主要反射器 812 从而集中光线。根据该应用,可采用相对于主要反射器也是静止的一个第三反射器或多个反射器 (未示出) 以帮助重新导向来自光源的离散光线。在任何情况下,所产生的反射光线基本上是由光源 806 所提供的所有可利用的光所组成。

[0042] 通过以大于人眼可察觉的频率 (即,>25Hz) 操作分别在如图 8A 和 8B 所示的高和低位置之间 (或在那之间的许多位置之间) 的电话化聚合物致动器 802,光源 806 相对于主要反射器 812 移动。到反射器环部的可变的焦距产生了改变所发射光的整体聚焦的能力。如所图示的,当光源处于“低”位置时,提供较宽的频带光线 816,而当光源处于“高”位置时,提供较窄的频带光线 818。

[0043] 在所属系统中,可能采用致动器、光源以及反射器 / 透镜的任何布置,其中以高速

率调整（一个或多个）光源和（一个或多个）反射器 / （一个或多个）透镜之间的相对运动。同样地，替代图 8A 和 8B 所示的布置是将反射器组件或者其一个或多个反射器 / 透镜耦合到电活化聚合物致动器以相对于（一个或多个）光源调整其位置。替换地，光源和反射器组件二者都分别被其自己的致动器所驱动，以对光向量的方向和漫射提供更多的控制。单独的反射器 / 透镜或者反射器 / 透镜的群组能够独立于彼此被驱动或者移动以向光线提供多面向方向性 (multi-faceted directionality)。此外，任意数目的电活化聚合物膜片可用于构成从属 (subject) 致动器。例如，具有堆叠膜片结构配置的致动器可用于增大光源和或反射器组件的最大位移。

[0044] 更进一步地，一个多相位电活化聚合物致动器可用于提供独特的照明图案，例如，闪光效果，闪烁，等。例如，单独的可变相位的致动器可用于移位光源和 / 或反射器 / 透镜组件以改变光线的方向性，其中该方向性取决于该致动器所工作的“相位”。图 9A 和 9B 图示出了这样一种照明系统 930，其中具有框架 934 的致动器 932 的多相位膜片 936 的所选部分可以被启动以改变反射光线的方向。该膜片可以具有任何数目的相位来提供期望的效果。例如图 9A 和 9B 示出了以双侧向方式作用的致动器 932，用于提供左定向光线 938 和右定向光线 940。可采用更多相位以产生旋转光效果（诸如那些用在紧急车辆上），或者“摇摆 (wobble)”图案。

[0045] 所属领域技术人员会明白可以采用本发明的任何数目的照明系统架构。这些系统的一个方面是通过提供或调谐电活化聚合物致动器使其工作在其固有频率从而获得有效的输入电压与膜片位移的比率。用于这类应用的合适的电源是配置成由直流 (DC) 电源产生高振荡电压，诸如，高电压晶体管阵列。电源空间需求的任何增加抵消了对于大量化学能量存储的减少的需求，即电池，这是因为电源比大多数的电池更轻，从而使得整体系统更轻并且更高效。

[0046] 对于光源，根据所期望的照明效果，从属系统可采用任何类型的光源。例如，对于定向光可采用发光二极管 (LED)，而传统的白炽光可用于产生漫射光。短弧形高强度放电光源最接近点光源，因而易于用在本发明的高效率的照明系统中。

[0047] 本发明的一些实施例中提供了一种采用具有 LED 光源（或其它光源）阵列的透镜堆叠作为显示器的发光或者照明系统。光源可发射相同或者不同颜色的光。在一些实施例中，显示器可包括设置在 LED 光源和透镜堆叠之间的荧光材料层。荧光材料层可以由 LED 所发出的光激发并发射不同颜色的光。荧光材料层可包括一种单一化学组分或者具有可发出不同颜色光的不同化学组分的区域。通过使透镜阵列关于 LED 光源阵列侧向地或横向地移动，从而改变用户察觉到的光的强度、聚焦以及光束方向。

[0048] 在 LED 阵列包括多个颜色的 LED 光源或者激发多组分荧光材料的阵列的情况下，发射的不同颜色的光的相对强度可以通过相对于 LED 阵列侧向地移动透镜阵列而改变，因此用户将感知到彩色光的不同混合。（一个或多个）致动器可在不同频率下或以可变速率移动，以提供色彩、强度、聚焦以及其它照明效果的复杂图案，例如，频闪效果。为了得到不变的色彩、强度和聚焦，（一个或多个）致动器也可移动到特定位置。反射器或反射器阵列可包括在该堆叠中，用于获得更多在改变强度、聚焦以及光束方向方面的能力，尤其是在光学系统包括附加的致动器的情况下，附加的致动器可改变在透镜阵列、反射器以及 LED 阵列的任意组合之间的位移。在一些实施例中，单独的反射器可以分散放置在 LED 阵列中的

LED 之间和之中。在其它实施例中,反射器可安置在透镜元件下面的 LED 上方。

[0049] 如图 10 和 11 所图示的,电活化聚合物致动器允许该系统具有不同的运动状态。图 10 示出以不变速率朝两个运动方向移动的一个示例。图 11 示出以可变速率运动的一个示例,此处为迅速返回动作。图 11 中所描绘出的运动状况尤其有利于双凸透镜系统,在此致动器的前向运动可使观察者能够看到类似于视频剪辑的一连串的图像。致动器的迅速返回动作使得快速地返回到第一图像以重启该连串的图像,而无需观察者必须反向地看这该连串图像。所属领域技术人员将会明白有很多其它潜在的动作状况,其可能基于应用需求来给出,该应用需求包括其中致动器移动并保持在设定位置以保持透镜元件相对于显示器的固定位置的状况。该运动状况优选地与原图匹配以产生适当的所期望的视觉效果。

[0050] 图 12A, 12B, 12C 图示出组装光学系统的步骤,在该实施例中,光学系统具有原图作为显示器。图 12A 描绘层压到移动板的原图(如图 4 中的 406 所示)。图 12B 示出将透镜元件放置在该原图上而留下间隙以避免摩擦和振动动作。图 12C 示出可能采用结合件例如螺栓实现固定的上盖的装配。

[0051] 本发明的上述示例是为了说明及非限制的目的而提供的。所属领域技术人员将会明白在不背离本发明的精神和范围的情况下,在此所描述的实施例可以各种方式变化或修改。本发明的范围将是由所附的权利要求所限定。

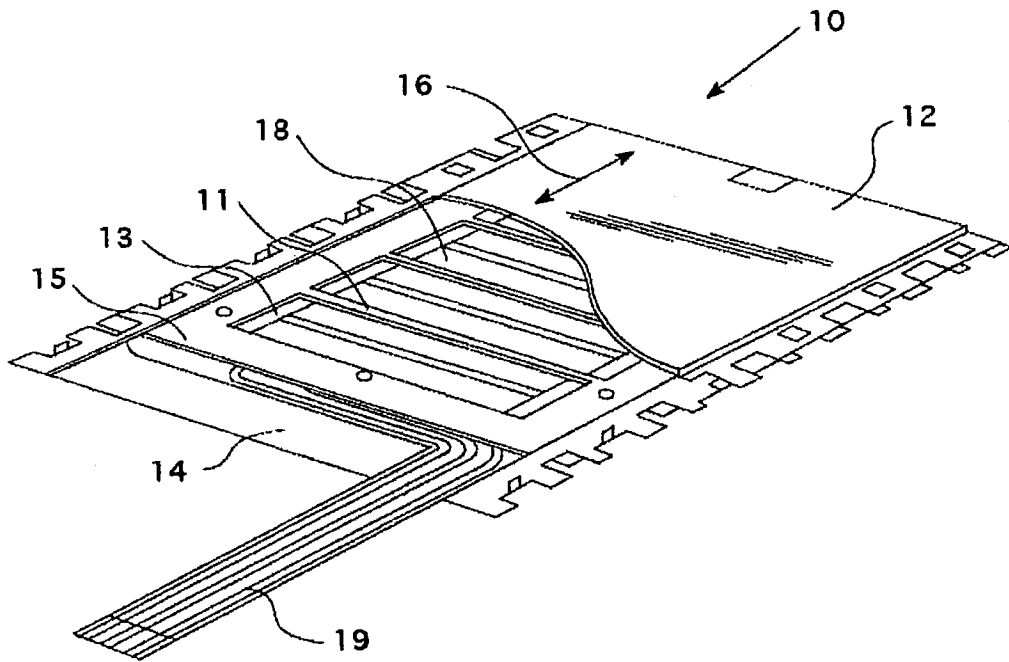


图 1

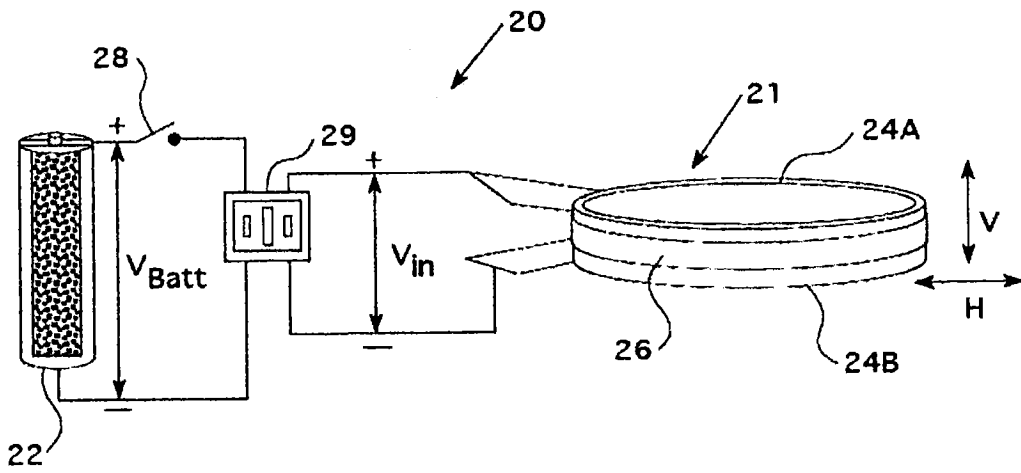


图 2

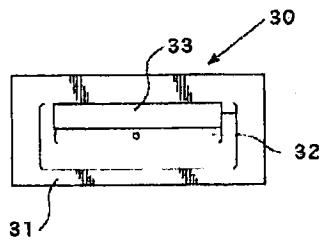


图 3A

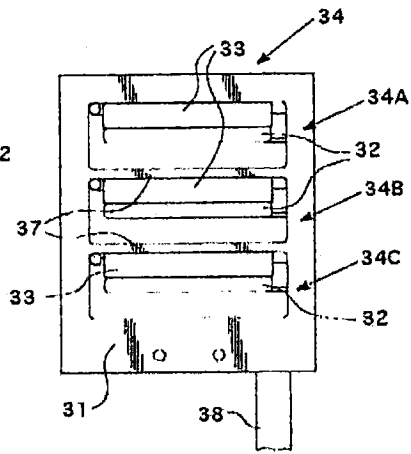


图 3B

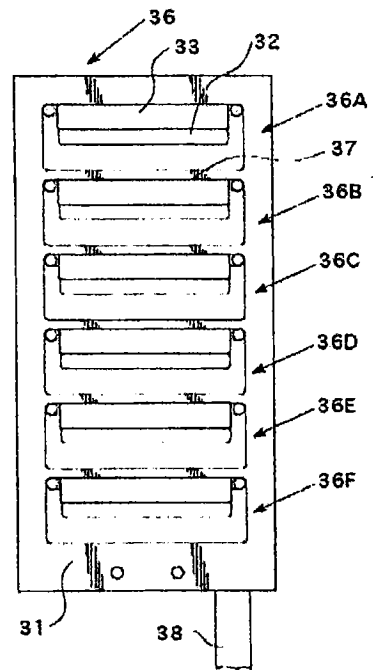


图 3C

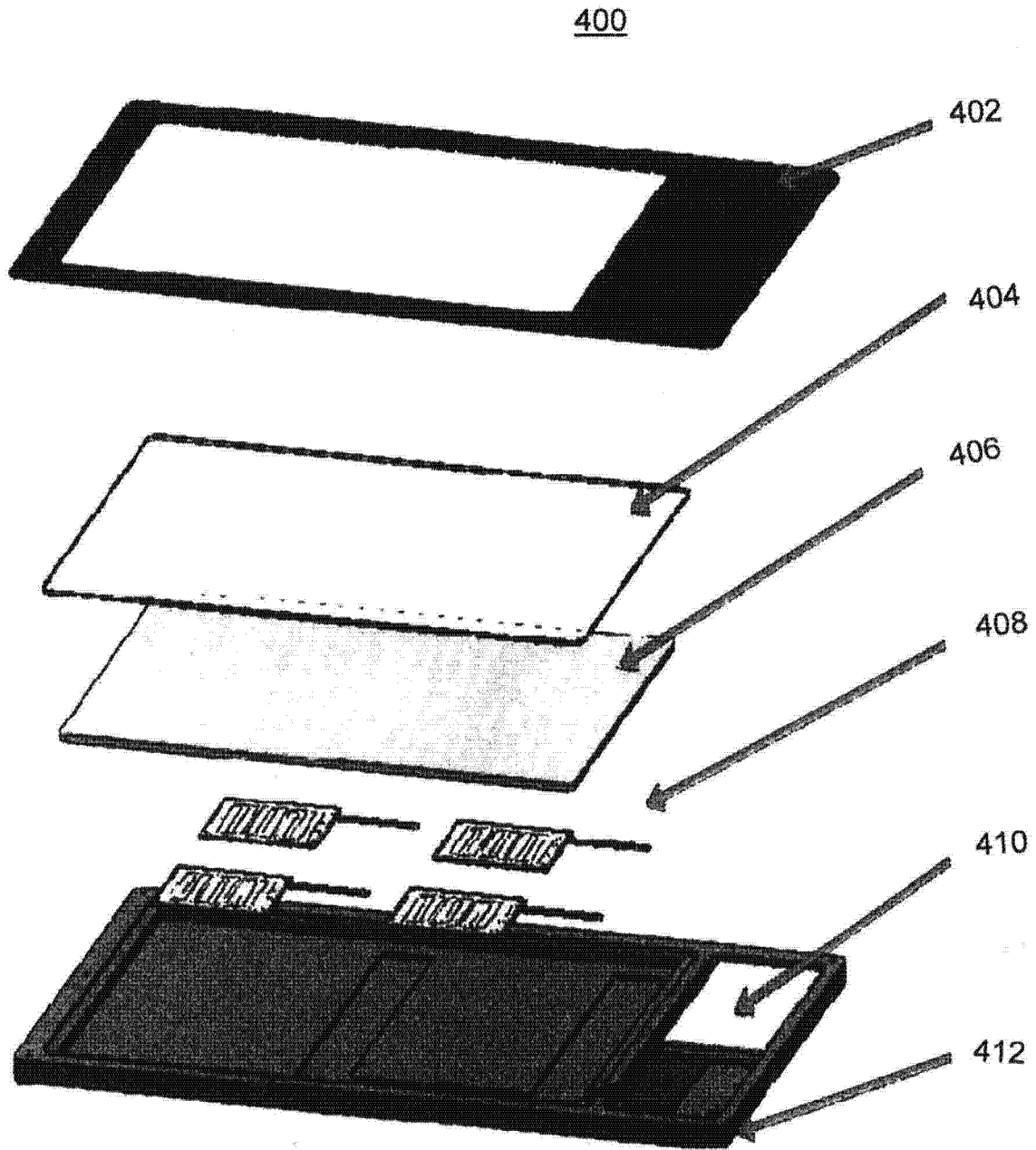


图 4

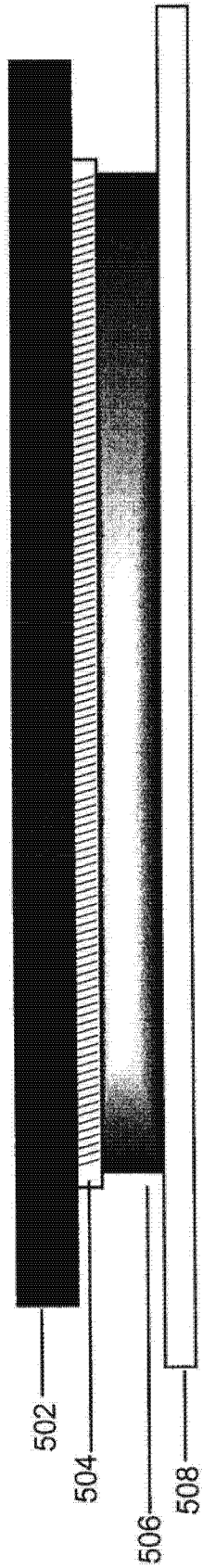


图 5(现有技术)

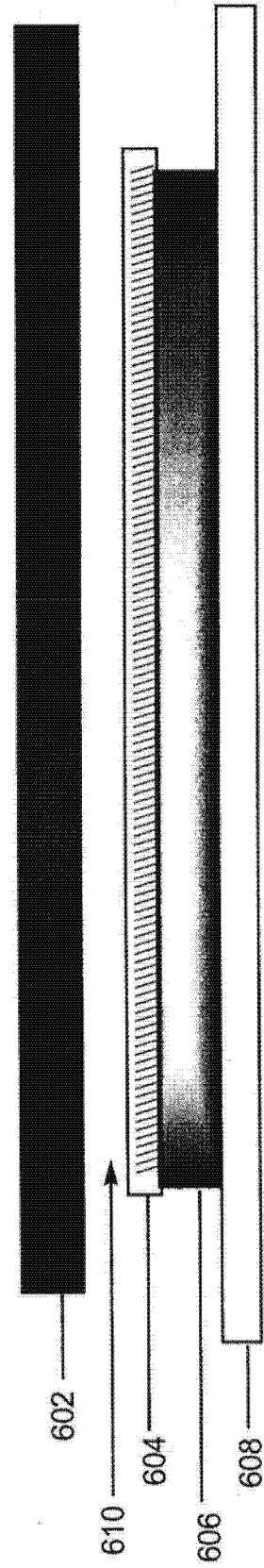


图 6

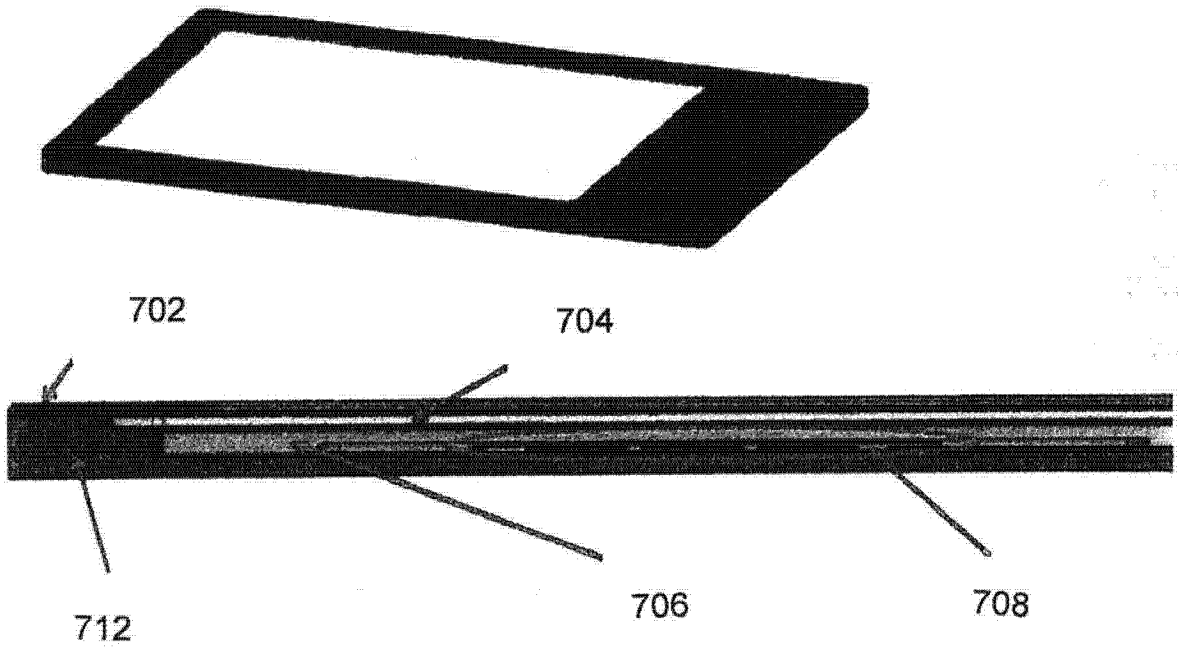


图 7

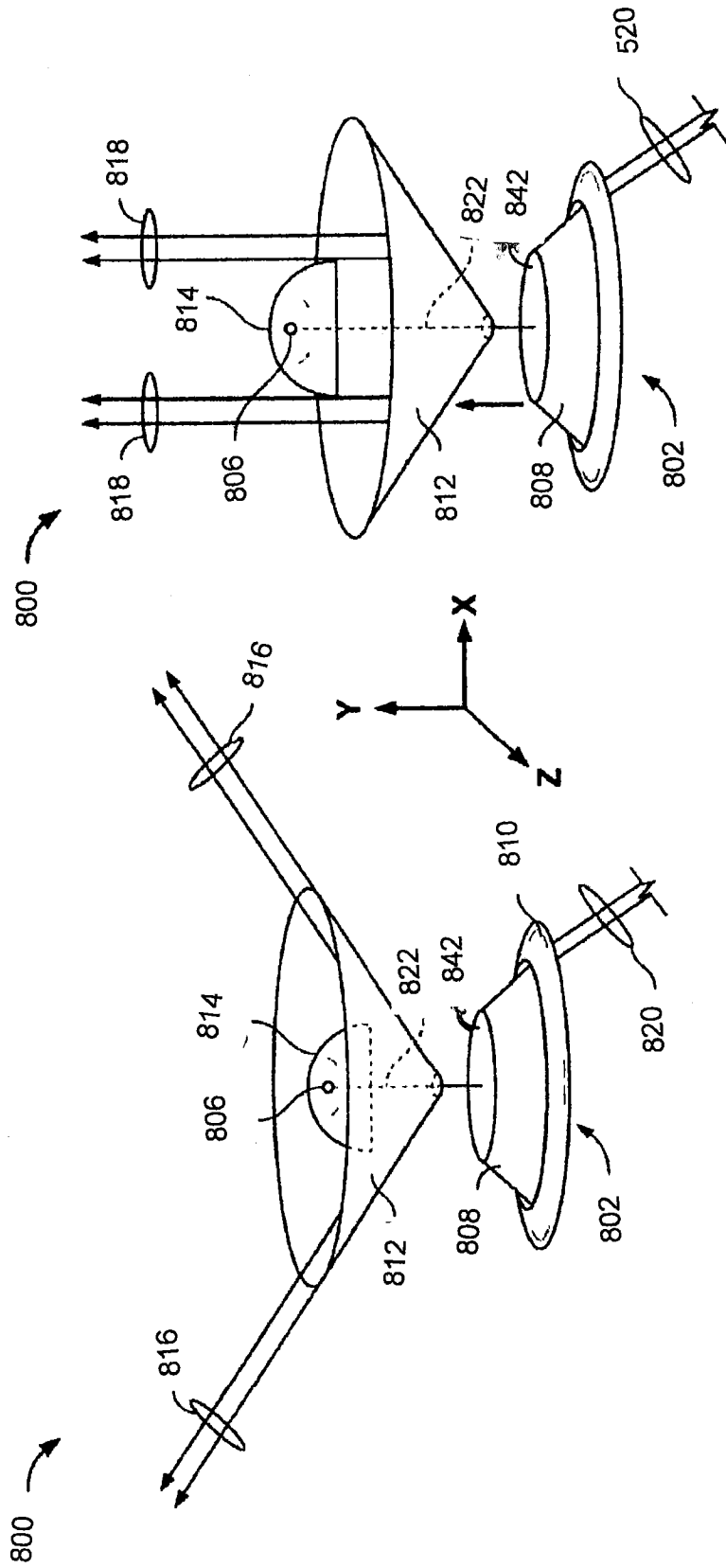


图 8B

图 8A

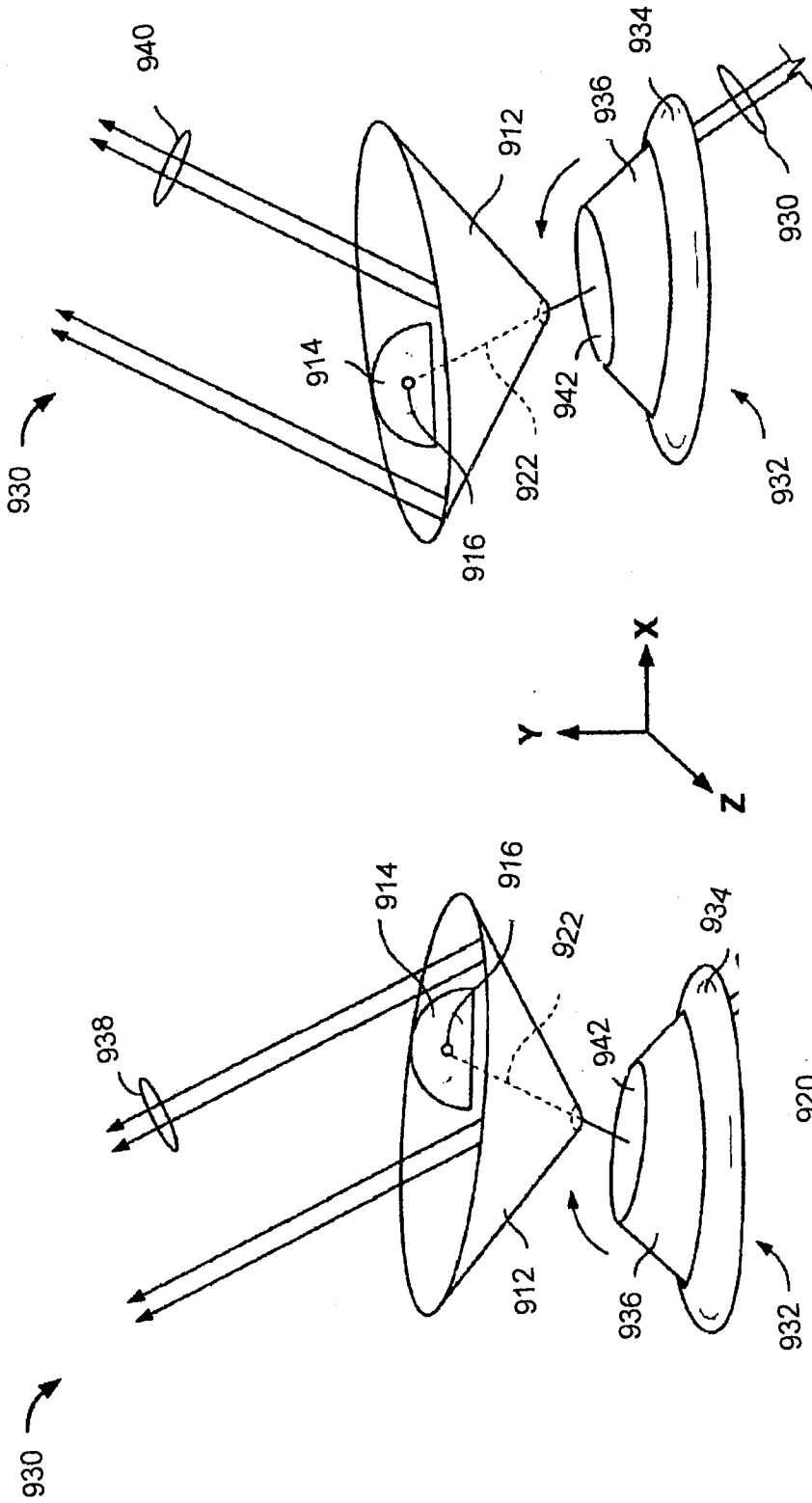


图 9B

图 9A

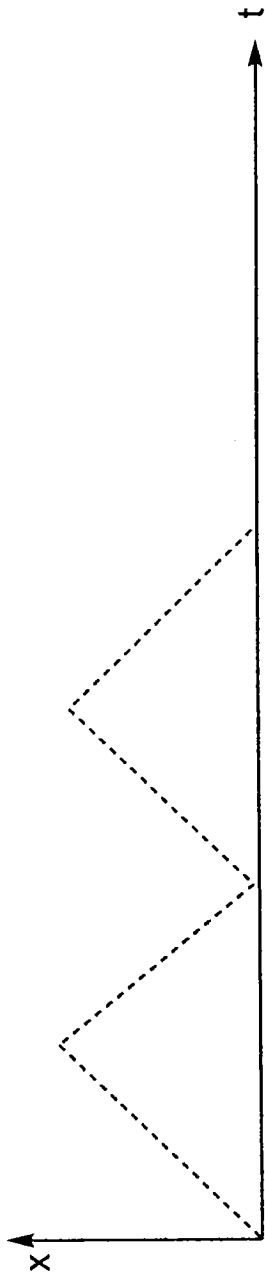


图 10

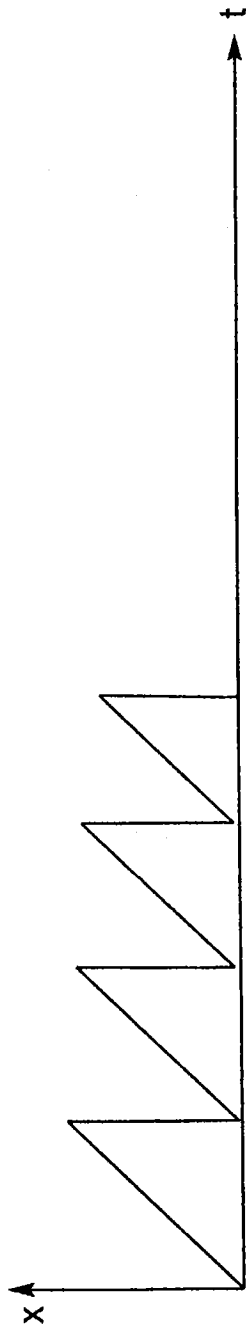


图 11

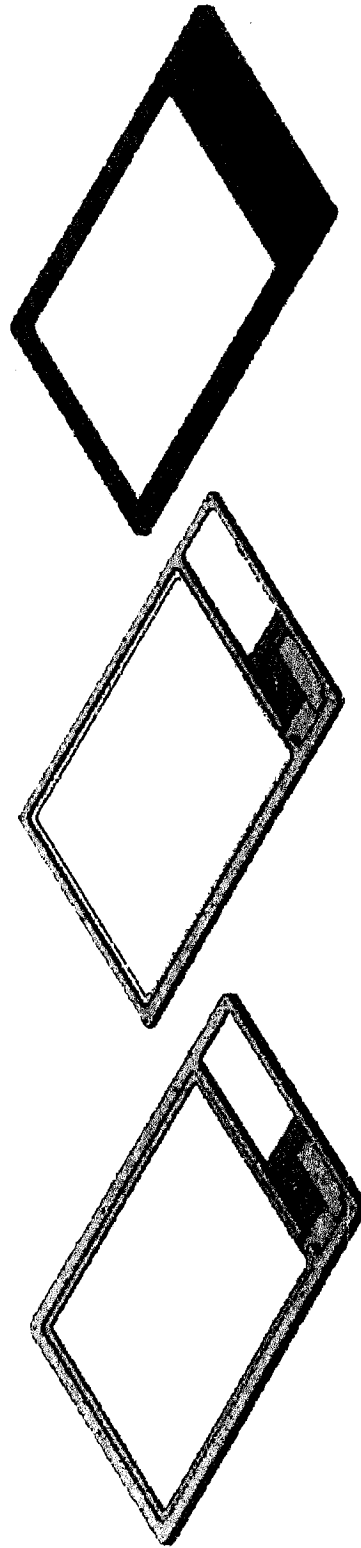


图 12A

图 12B

图 12C