

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/34 (2006.01)

G02B 26/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580027089.X

[43] 公开日 2007年7月18日

[11] 公开号 CN 101002248A

[22] 申请日 2005.8.9

[21] 申请号 200580027089.X

[30] 优先权

[32] 2004.8.9 [33] US [31] 10/914,474

[86] 国际申请 PCT/US2005/028250 2005.8.9

[87] 国际公布 WO2006/020629 英 2006.2.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.9

[71] 申请人 立体播放有限公司

地址 美国加利福尼亚州

共同申请人 埃斯壮有限公司

[72] 发明人 赵京一 金泰县 徐清洙

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司

代理人 章社杲 吴贵明

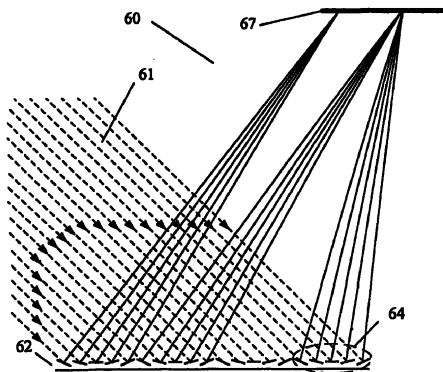
权利要求书5页 说明书14页 附图6页

[54] 发明名称

二维影像投射系统

[57] 摘要

本发明揭露一种二维影像投射装置，其使用多个微镜阵列透镜的阵列及随机扫描技术。因该随机扫描技术的使用，光效率几乎为现有技术的光效率的双倍。本发明令较明亮且较低耗能的显示器装置成为可行。因为含有多个微镜阵列透镜的阵列的各微镜阵列透镜，均可扫描整个成像面，因此在显示装置可引用快速自我诊断及校正技术。甚至当数十百分比的微镜无法正常作用时，该自我诊断及校正技术仍令显示器装置能够维持影像质量。由于该微镜阵列透镜的扫描特征，该影像投射装置可使用比现有技术少量的微镜，而表达出相同像素量的影像。这也可形成小尺寸的二维影像投射器，其可并入可携式电子设备中。



1. 一种二维影像投射装置,包括:一个微镜阵列透镜或含有多个微镜阵列透镜的阵列,其中所述微镜阵列透镜包括多个微镜。
2. 根据权利要求1所述的影像投射装置,其中各微镜阵列透镜均可无关于其它多个微镜阵列透镜而独立控制其焦距。
3. 根据权利要求1所述的影像投射装置,其中各微镜阵列透镜均可无关于其它多个微镜阵列透镜而独立控制其光轴。
4. 根据权利要求1所述的影像投射装置,其中包括一个微镜阵列透镜的微镜数目,可无关于包括其它微镜阵列透镜的微镜数目而独立改变。
5. 根据权利要求1所述的影像投射装置,其中所述微镜阵列透镜的阵列可扫描平面上的光线,所述光线的扫描通过令已聚焦光线由微镜阵列透镜沿着所述平面来回移动。
6. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中各微镜阵列透镜均无关于其它多个微镜阵列透镜,而沿着平面独立扫描光线。
7. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中多个微镜阵列透镜同时扫描平面中的相同位置。
8. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中各微镜阵列透镜均以不同速度扫描所述平面。
9. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中所述装置使用随机扫描技术来扫描所述平面。

10. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中可通过改变所述微镜的扫描速度而实现灰阶。
11. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中可通过改变各微镜阵列透镜的微镜数目而实现灰阶。
12. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中通过将沿着所述平面聚焦于一点上的微镜阵列透镜的数目同时地改变,而实现灰阶。
13. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中可通过改变所述微镜阵列透镜的扫描速度和尺寸而实现灰阶。
14. 根据权利要求1所述的影像投射装置,其中各微镜均具有三个自由度的动作。
15. 根据权利要求5所述的影像投射装置,其中所述装置可通过排除具有缺陷的微镜并调整微镜阵列透镜与个别扫描所述平面速度的组合,而识别所述具有缺陷的微镜并进行再校准。
16. 根据权利要求1所述的影像投射装置,还包括:
 - a. 光源,其可产生准直光线,其中所述光线通过所述微镜阵列透镜的阵列而反射,并且聚焦于空间中的一点;
 - b. 投射平面,用以显示影像,其中通过所述微镜阵列透镜的阵列反射的光线会聚焦于所述投射平面上;
 - c. 影像传感器,其包括光侦测器,其可沿着所述投射平面而侦测光点,所述影像传感器会产生包括影像数据的数据信号;
 - d. 影像处理器,其与所述影像传感器连通,其中所述影像处理器会接收通过所述影像传感器传送的数据信号;以及

- e. 控制器，其可产生并且传送包括控制数据的控制信号至所述各微镜阵列透镜，以调整所述微镜阵列透镜的配置。
17. 根据权利要求 16 所述的影像投射装置，其中所述已聚焦光线对应至已显示影像的像素。
18. 一种可携式二维影像投射器，包括微镜阵列透镜的阵列。
19. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，其中所述投射器使用自动聚焦信号处理。
20. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，其中所述投射器使用随机扫描技术。
21. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，其中所述投射器包含于行动电话内。
22. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，其中所述投射器包含于个人数字助理内。
23. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，其中所述投射器包含于摄录像机内。
24. 根据权利要求 18 所述的影像投射装置，还包括：
- a. 光源，其可产生准直光线，其中所述光线通过所述微镜阵列透镜的阵列而偏斜，并且聚焦于空间中的一点；
- b. 投射平面，用以显示影像，其中通过所述微镜阵列透镜的阵列而偏斜的光线会聚焦于所述投射平面上，并显示影像；

c. 影像传感器，其包括光侦测器，其可侦测来自影像所发散的光线，所述影像传感器会产生包括影像数据的数据信号；

d. 影像处理器，其与所述影像传感器连通，其中所述影像处理器会接收通过所述影像传感器传送的数据信号，并分析所述影像数据，并产生包括影像聚焦状态数据的状态信号；以及

e. 随机扫描处理单元，其与所述影像传感器连通，其中所述随机扫描处理单元会接收通过所述影像处理器传送的数据信号，并产生传送至所述微镜阵列透镜的阵列的控制信号，以调整所述微镜阵列透镜的聚焦。

25. 一种令光线沿着平面而聚焦于一点上的方法，包括：

a. 产生来自光源的光线；

b. 设置包括多个微镜的微镜阵列透镜的阵列，其可令光线反射及聚焦于平面上，其中所述已聚焦的光线对应至已显示影像的像素；

c. 接收包括影像数据的影像信号，其中所述影像数据会传输至处理单元，并且所述处理单元会传送最佳化的控制信号至所述微镜阵列透镜的阵列，以调整各微镜阵列透镜的聚焦；

d. 侦测由所述已显示影像发散的光线，以产生带有影像数据的状态信号；

e. 分析所述数据信号，以产生带有影像聚焦状态数据的状态信号；以及

f. 处理所述影像聚焦状态数据，以产生传送至所述微镜阵列透镜的阵列的控制信号，以调整阵列中各微镜阵列透镜的聚焦。

-
26. 根据权利要求 25 所述的方法，其中所述最佳化的控制信号可携带数据，以产生最大幅最佳化的微镜阵列透镜组合。
27. 一种显示平面上影像的方法，包括：
- a. 产生来自光源的光线；
 - b. 提供包括多个微镜的微镜阵列透镜的阵列，其可令光线反射并聚焦于平面上，其中所述已聚焦的光线对应至所述已显示影像的像素；
 - c. 接收包括影像数据的影像信号，其中所述影像数据会传输至处理单元，并且所述处理单元会传送控制信号至所述微镜阵列透镜的阵列，以调整各微镜阵列透镜的聚焦；以及
 - d. 随机地聚焦所述光线于特定位置，其对应至沿着所述平面的所述影像数据，直到所述影像已显示为止。

二维影像投射系统

技术领域

本发明涉及一种影像投射系统，及更特别地，涉及一种包括含有多个微镜阵列透镜的阵列的二维影像投射系统。

背景技术

在投射显示系统中已使用空间光调节器 (SLM)，来增加影像分辨率及显示器亮度。例如，在二维影像投射装置中会使用美国专利案第 5,535,047 号与美国专利案第 6,232,936 号中所描述的数字微镜装置 (DMD) 阵列。根据此教学，该 DMD 阵列的各微镜均具有单一自由度，围绕轴而旋转，并以简单光学开关的形式来作用。由于该 DMD 阵列仅为光学开关的阵列，所以会限制光线的方向。如图 1 中所示，该 DMD 阵列仅具有两个位置；一个是“导通”的位置，另一个是“截止”的位置。当该 DMD 阵列应用于二维影像投射装置（例如，投影机或投射型电视）时，简单的“导通-截止”动作会限制其本身的光效率，并且会变成高能量消耗的主要原因。根据现有技术，该 DMD 阵列使用了最多百分之五十（50%）的入射光，因为该 DMD 阵列仅具有“导通”或“截止”的位置。因此，当该微镜位于“截止”的位置时，光线会下倾。为了改善二维影像投射系统的亮度及功率效益，大部分的反射光应该投射到屏幕上。

在现有技术中，Boyd 及 G. Cho 曾在其论文“Fast-response Variable Focusing Micromirror Array Lens”，*Proc. SPIE*, Vol. 5055,

第 278 至 286 页 (2003) 中, 提出一种包括微镜阵列的透镜。虽然微镜阵列透镜能够在很短的时间内改变其焦距, 但该微镜阵列透镜无法用于二维显示装置中, 因为该微镜阵列透镜的光轴已经固定。此外, 当该微镜阵列透镜是具有固定光轴的反射类型透镜时, 则需要额外的光学零件 (如微型分光器)。额外的光学零件会劣化光效率, 并且增加光学系统的复杂度及成本。

因此, 二维影像投射装置有一个实用的需求, 即合并了多个微镜阵列透镜的增强聚焦能力, 以便改良现存投射系统的亮度及功率效益。可预期的, 本系统不仅易于制造, 而且能够与现存的二维投射系统装置一起使用。

发明内容

本发明针对一种用以显示二维影像的影像投射装置。该装置包括含有多个微镜阵列透镜的阵列。各微镜阵列透镜包括多个微镜的任意群。该群微镜可根据所显示的影像而改变。通过致动零件可静电地和/或电磁地个别控制该微镜。该微镜可提供三个自由度的动作: 一个沿着垂直轴至透镜平面的转移动作, 以及两个围绕平面内的轴的旋转动作。该转移动作为符合相位相配条件所需, 以补偿像差。该两个旋转动作为偏斜及聚焦光线所需, 并且该两个旋转动作为多用途的微镜阵列透镜的阵列所必须。

在使用上, 该装置包括光源, 其可产生由该光源入射至透镜阵列的准直光线。该光线由该微镜阵列透镜反射, 并且聚焦于投射平面上, 其中可见到所产生的影像。因为各微镜阵列透镜均能够沿着投射平面而扫描已对焦的光线, 则任何的至少两个微镜阵列透镜均可同时聚焦入射光线于不同的位置上, 或沿着投射平面而聚焦于相同位置上。因为各微镜阵列透镜可扫描平面整体 (即, 在沿着该平面的任何位置皆可令入射光线聚焦), 因此可以产生所投射的影像。

当该微镜阵列透镜的阵列应用于通常的二维显示装置（如投影机 and/或投射型电视）时，可以通过增加现有技术的 DMD 阵列装置的光效率，而大幅改良已投射影像的亮度及该显示装置的能量消耗。该微镜阵列透镜的阵列可通过调适充分运用的随机扫描技术（Random Scanning Technique），而使用大部分的入射光线。根据本技术，随机扫描处理器可分析各帧的亮度，并充分运用各微镜阵列透镜的聚焦位置及扫描速度。在本发明的目的中，“随机”是表示扫描并非有序性的。因此，为了充分运用该组微镜阵列透镜的组合（其可将移动减至最小），以及将该微镜阵列透镜的构造及损坏减至最小，并且将帧频的扫描长度减至最小，则各微镜阵列透镜：（a）具有任意数目的微镜；（b）可以用不同的速度扫描平面；以及（c）可在平面中的随机位置聚焦光线。

该随机扫描技术在已投射影像的分辨率不恶化之下，也允许微镜的数量可以少于影像像素的数量。通过控制扫描速度，和/或通过控制各微镜阵列透镜的微镜数量，便可容易地达到各像素的灰阶。

以该微镜阵列透镜组成的小尺寸阵列可在可携式电子设备（例如，行动电话，个人数字助理（PDA），摄录像机，或者甚至是雷射笔）中实施。在本装置中，微镜阵列透镜的阵列可与雷射二极管模块以及自动聚焦单元组合，以便提供极小型口袋尺寸的二维影像投射器。本装置也允许使用者能够由其行动电话、个人数字助理（PDA）等等，看见大型投射影像。

本发明也可应用于光学扫描仪、影印机、激光打印机、以及其它可应用的影像投射装置。此外，本发明也可应用于三维集成成像装置。

总之，相较于现有技术的全体影像投射系统而言，本发明所提供的优点为：

1. 可改良二维影像投射系统的亮度及能量消耗;
2. 可提供可携式、口袋尺寸、高质量的二维影像投射器;
3. 本发明可用在各种的应用中, 因为微镜阵列透镜的阵列的各微镜阵列透镜可独立地控制, 以具有不同的焦距、不同的光轴、透镜尺寸、以及透镜形状;
4. 微镜阵列透镜的阵列的各微镜阵列透镜可控制, 以在不同的速度下扫描平面, 以便容易地控制已显示影像的光线强度; 以及
5. 该透镜阵列的一群微镜阵列透镜可控制为同时地扫描相同的点, 以便于容易地控制已显示影像的光线强度。

附图说明

通过参考上文详细叙述, 并且伴随后附图式, 可更加了解本发明的这些及其它各种特征、观点、以及优点, 其中:

图 1 绘示用以偏斜入射光于两方向中之一的现有技术像素镜子的两个稳定偏向状态;

图 2 为根据本发明的二维影像投射装置的示意图;

图 3 为根据本发明的透镜阵列的部分顶视图;

图 4 (a) 及图 (b) 为包括图 3 的透镜阵列的微镜阵列透镜的顶视图;

图 5 为根据本发明原理, 微镜阵列透镜的阵列及时位于第一点的顶视图;

图 6 为根据本发明原理，微镜阵列透镜的阵列及时位于另一点的顶视图；

图 7 为根据本发明的微镜阵列透镜的侧面示意图；

图 8 的透视图显示根据本发明的微镜的自由度；

图 9 的示意图绘示根据本发明的二维影像投射装置操作的方法；

图 10 的方块图描述本发明的二维影像投射装置的随机扫描技术；

图 11 的方块图描述用于本发明的二维影像投射装置自我诊断及校正处理；以及

图 12 为包括根据本发明原理的透镜阵列的可携式电子装置的示意图。

具体实施方式

在本发明的特别较佳实施例中，提供一种包括微镜阵列透镜的阵列的二维影像投射装置。各微镜阵列透镜均包括多个微镜，可调整其配置以改变焦距、光轴、透镜尺寸、透镜数目、透镜形状、以及该微镜阵列透镜的其它部分。当应用通常的二维影像投射装置时，微镜阵列透镜的阵列可通过增加光效率，而大幅地改良已投射影像的亮度及显示装置的能量消耗。

图 2 中，二维影像投射装置 20 包括光源 22、透镜阵列 30 以及投射平面 24。该光源 22 可为任何通常的光源，如具有色转轮的金属卤素灯、发光二极管、三色（红色，绿色，蓝色）雷射二极管、

或任何其它合适的光源。该光源可以产生红色、绿色、以及蓝色（RGB）光线 **21**，其根据影像数据而通过该透镜阵列 **30** 而反射，并聚焦于显示所产生的影像的投射平面 **24** 上。

在此参考图 3，该透镜阵列 **30** 包括多个微镜阵列透镜 **32**，**34**，及 **36** 的阵列。各微镜阵列透镜均包括多个微镜 **38**。该微镜 **38** 具有同镜子一样的功能，且包括由金属、金属化合物、或其它具有反射性的材料所制成的反射表面。许多已知的微织造处理可使用以织造具有高反射性的表面。通过旋转及转移该微镜的致动零件，可独立地控制该微镜。该微镜的剖面较佳地为抛物线。如下文更详尽叙述，此抛物线构造会增加该微镜阵列透镜的聚焦效率。

该透镜阵列 **30** 可包括一系列的微镜阵列透镜 **32**，**34**，及 **36**，其配置以形成实质的矩形阵列。在美国专利申请案第 10/857,714（申请日 2004/05/28）号中描述此透镜阵列的基本配置及操作原则，以上该文献以引用的方式并入本文中。

如图 4（a）及图 4（b）中所示，各微镜阵列透镜均包括任意数目的微镜 **38**，其尺寸与形状均可改变。然而，较佳地，该微镜可以是六角形、矩形、和/或方形。这些形状能够使该微镜容易地织造及控制。

在其它实施例中，可构成包括圆柱形和/或圆形透镜的圆柱形透镜阵列或混合透镜阵列。

该微镜阵列透镜 **32**，**34**，及 **36** 的相关位置并不会固定于该透镜阵列 **30** 的平面上。各微镜阵列透镜均存在于一个预定时间内。根据影像信号，许多不同的微镜阵列透镜在帧速度内均为“已构成”或“已损毁”。例如，如图 5 中所示，一影像帧只会需要仅包括一个微镜阵列透镜 **32** 的该透镜阵列 **30**。然而，如图 6 中所示，另一

影像帧会需要包括十二个微镜阵列透镜 **32** 的该透镜阵列。在本发明的目的中，“可变的”表示所有的光学因素、焦距、光轴、透镜尺寸、透镜数目、透镜形状，并且其它部分均会根据已处理的影像数据而改变。

即使在一群微镜，其中该微镜是比较分开的或分离，当各微镜均具有对应的倾斜，并且配置该透镜使得会聚光线的相位均一致时，仍可以构成微镜阵列透镜。

图 7 绘示各微镜阵列透镜 **32**，**34**，及 **36** 作用的方法。本发明的该微镜阵列透镜非常相似于现有技术中，Boyd 及 G. Cho 标题为“Fast-response Variable Focusing Micromirror Array Lens”，*Proc. SPIE*, Vol. 5055, 第 278 至 286 页（2003）的论文中，所提出的微镜阵列透镜，以上该文献以引用的方式并入本文中。如上所述，该微镜阵列透镜 **32** 会包括许多微镜 **38**。各微镜均对应至圆的区段或抛物线。不像通常的凹面镜，该微镜阵列透镜可通过控制各区段性微镜的倾斜，而改变其本身的焦距及光轴方向。

该微镜阵列透镜 **32** 可通过会聚准直光线 **37** 于影像平面上的一点 M（见图 2）中，而产生对焦影像像素。这可通过控制该微镜 **38** 的位置而实现。通过转移各个微镜，便可以调适任意光线的相位为相同相位。所需的该微镜的转移位移范围至少为光线波长的一半。

通过控制各微镜 **38** 的旋转和/或转移动作，会改变该微镜阵列透镜 **32** 的焦距 F 。因为该微镜可以具有旋转及转移动作，因此该微镜阵列透镜可以是空间光调节器（SLM）。该微镜可缩回或抬起至长度，或缩短由影像分散的光线的光径长度，以移除由该影像发出的相位偏移。

支持该微镜 **38** 的机械结构，以及旋转及转移该微镜的致动零件均设置于微镜之下，以容许该微镜可定位为彼此靠近。这会增加该微镜阵列透镜 **32** 的有效反射区域。并且，用以操作该微镜的电子电路可替代已知的微电子技术，如 MOS 或 CMOS。应用该电路于微镜阵列之下，则可通过移除使用以供应致动能量的电极片及线路的必须区域，而增加有效反射区域。当该微镜质量很小且产生小的惯性力矩，则可以用大约 10kHz 的速率改变该微镜的位置及态势。因此，该微镜阵列透镜可变成高速可变焦距透镜，其具有大约 10kHz 的聚焦反应速度。

如上所述，可期望各微镜 **38** 均具有一曲率，因为通常的反射性透镜的理想形状可具有一曲率。然而，如果该微镜的尺寸足够小，而当具有平坦微镜的该微镜阵列透镜 **32** 的像差不大幅相异于具有曲率的通常的透镜时，并没有很需要控制该微镜的曲率。

本发明的一个优点为，其可改良现有技术微镜透镜阵列的操作方法，并且修改这些透镜以便能够以现存的二维影像投射器而简易地实施。因此，如图 8 中所示，本发明可提供各微镜 **38** 三个自由度的动作，其中一个转移动作 **54** 是沿着各微镜透镜阵列平面的垂直轴，另外两个旋转动作 **52**，**53** 是关于各微镜透镜阵列平面中的两个轴。需要该转移动作来符合相位相配的条件，以补偿像差。需要该两个旋转动作以偏斜光线到任意方向，并且该两个旋转动作为多用途的微镜阵列透镜的阵列所必须。仅具有两个自由旋转度动作的微镜阵列透镜的阵列也是可行的，然而其影像质量会劣化。

图 9 绘示二维影像投射装置 **60** 的操作，例如微型投射器或投射型电视，并且根据本发明原理包括透镜阵列 **62**。因此，光源（未示）可产生准直光线 **61**，其可由该光源入射至该透镜阵列 **62**。该光线由微镜阵列透镜 **64** 反射，并且聚焦于投射平面 **67** 上，其中可看见所产生的影像。

在任何所获得的影像帧中，微镜阵列透镜的中心或光轴会改变。相似地，在任何所获得的影像帧中，包括微镜阵列透镜的微镜数目，或微镜阵列透镜的焦距会改变。当各微镜阵列透镜均能够沿着投射平面而扫描对焦光线时，则至少二维镜阵列透镜可同时地聚焦入射光于不同位置上，或聚焦于沿着该投射平面的相同位置上。因为各微镜阵列透镜均可扫描全体的平面 67 (即，聚焦该入射光线于沿着平面的任何位置)，则可产生该已投射的影像。

随机扫描技术

本发明的二维影像投射装置可供应随机扫描技术 (RST)，以减少所需包括透镜阵列的微镜阵列透镜的数目。图 10 示意地绘示应用该 RST 至该影像投射装置的方法。

本技术以由天线和/或接收方法的影像信号 110 而开始。该信号接着会通过影像处理器来处理，该影像处理器可分析帧 120 的平均亮度。该影像处理器随后会分析各像素 130 的亮度。接着，该影像处理器会计算用于各像素的所需光线强度及曝露时间 140。该影像处理器随后会执行最佳化 150。通过该最佳化，会产生微镜阵列透镜的最佳组合，其可将移动减至最小，将微镜阵列透镜的构成及损毁减至最小，并且将帧频的扫描长度减至最小。根据该最佳的透镜组合，会产生用于帧的控制命令 160。该控制信号会传送至透镜阵列，以控制各微镜阵列透镜 170。因为微镜阵列透镜的反应时间 (>10kHz) 远快于帧的速度 (~30Hz)，因此使用微镜阵列透镜的阵列的二维影像投射系统，以及该随机扫描技术均可显示远比微镜阵列透镜的数目更多的像素。通过改变各微镜阵列透镜的微镜的数目，和/或改变该等微镜阵列透镜的扫描速度 (即，光曝露时间的期间)，可以容易地传递灰阶。实际上所需的微镜阵列透镜数目远少于像素的数目，这使得微镜阵列透镜的阵列的尺寸会很小。此外，

如果微镜的阵列包括足够的微镜，则该显示装置可以传递良好的影像。

自我诊断及校正技术

自我诊断及校正技术 (SDCT) 也可应用于二维影像投射装置中。在该 SDCT 期间，该影像处理器会由预定位置分析各点的偏差，并且校正对应的微镜的尺度系数。如应用于本发明二维影像投射装置的该 SDCT 的简化示意图，显示于图 11 中。该 SDCT 系统主要由光源 210、影像传感器 250、影像处理器 260、只读存储器 (ROM) 270、透镜阵列 220、以及控制器 240 所组成。

此技术由该控制器 240 而开始。该控制器可产生及传送一组测试信号至该透镜阵列 220。通过该测试信号可控制包括阵列的各微镜，并且通过该已控制的微镜，来自光源 210 的入射光线会沿着投射平面 230 而偏斜至一些预定位置 235。该影像传感器 250 包括光侦测器，其可沿着该投射平面而侦测光点。该影像传感器接着会传送包括影像数据的电子信号至该影像处理器 260。该影像传感器也可决定各微镜的通过或失误。此测试将会在透镜阵列中的所有微镜完成。因为该微镜的反应速度稍微小于 10kHz，因此在数分钟之内可在全部的微镜完成所有的测试。当观众在观赏该影像装置时，也可完成此测试。在阵列中所有微镜的测试结果会写入该 ROM 270 中，并且该测试结果会变成可用于随机信号处理的参考数据。在用于二维影像显示的随机扫描处理中，会在微镜阵列透镜的构造中排除失效的微镜。

通过该自我诊断处理，会识别失效的微镜。该随机信号处理器会最佳化该控制信号，以在操作中排除失效的微镜，并且通过调整该微镜阵列透镜组合及扫描速度而补偿。通过该 SDCT，即使有百分之十至二十 (10~20%) 失效的微镜，仍然可维持已显示的影像在

相同的质量。通过应用 SDCT，可以更加地改良显示装置的可信度及操作寿命。

当应用本发明于通常的二维显示装置时，已投射影像的亮度及显示装置的能量消耗，可通过增加全体现有技术显示装置的光效率而大幅地改良。根据现有技术，该 DMD 阵列最多会使用百分之五十（50%）的入射光线，因为该 DMD 具有“导通”及“截止”的位置。当镜子在“截止”的位置时，光线会下倾。相反地，如上所述，通过调适该最佳化的随机扫描技术，微镜阵列透镜的阵列可以使用大部分的入射光线。因此，在二维显示装置中，大部分的能量消耗组件是投射灯，并且光效率与能量消耗有直接的关系。

其它实施例

本发明的另一理想应用是一种可携式二维影像投射器，其中合并微镜阵列透镜的阵列于小型电子装置中，如行动电话、个人数字助理（PDA）、摄录像机、以及其它相关的装置。如上所述，该微镜阵列透镜的构造可以很小，其容许以该装置来使用该阵列。

图 12 绘示本发明的二维影像投射器的范例，其在小型可携式电子装置内实施。在此实施例中，为了小型化该二维影像投射器，则将三色（红色，绿色，蓝色）雷射二极管 **310** 当作光源来使用。为了将不预期的效应（例如来自同调光线的斑点及阻碍）缩至最小，则宽带雷射为较佳。由广播系统、其它外侧的装置、或内部储存装置所接收的影像信号 **360**，会传输至随机扫描处理单元 **370**，其可传送最佳化的控制信号以构成透镜阵列 **320**。该透镜阵列会偏斜来自该雷射二极管的入射光线，以显示影像。影像可显示于屏幕、墙、或其它合适的投射平面 **330** 上。实施至该可携式电子装置的影像传感器 **340**，其包括可侦测由屏幕发散的光线的光侦测器。该影像传感器会产生及传送带有影像数据的电信号，至自动聚焦影像处理器

350。该影像处理器含有自动聚焦算法，其可分析该影像数据，以判定聚焦的状态。该影像处理器接着可传送聚焦状态至随机扫描处理单元**370**。随机扫描处理单元可传送控制信号至该微镜阵列透镜，以调适各该微镜阵列透镜在透镜阵列中的聚焦。

简而言之，本发明改良了通常的二维影像投射系统的亮度及能量消耗。本发明可调适以提供可携式、口袋尺寸、高质量的二维影像投射装置。可独立地控制包括本发明的透镜阵列的各微镜阵列透镜，以使其具有不同的焦距、不同的光轴、透镜尺寸、以及透镜形状。这允许该透镜阵列可应用于许多应用中。此外，可控制该透镜阵列的各微镜阵列透镜，以扫描具有不同速度的平面，或可控制一群微镜阵列透镜，以同时扫描平面上相同的点。因而容易控制屏幕上的光线强度。

上文叙述的呈现参考了本发明目前的较佳实施例。本领域的技术人员应当了解，在意义上不违反本发明的原理、精神、以及范围之内，可在本文所提及的结构中做替代及改变。

因此，研读上文叙述时，不应认为仅与文中所描述和附图所绘示的明确结构有关，而应与后文的申请专利范围一致并且可支持申请专利范围，这可拥有其最真正完整的范围。

符号说明

- 110 影像信号
- 120 分析帧的平均亮度
- 130 分析各像素的平均亮度
- 140 计算各像素所需的光线强度及曝露时间

-
- 150 最佳化微镜阵列透镜的构造
 - 160 产生用于帧的控制命令
 - 170 驱动各微镜阵列透镜
 - 20 二维影像投射装置
 - 21 红色、绿色、以及蓝色 (RGB) 光线
 - 210 光源
 - 22 光源
 - 220 透镜阵列
 - 230 投射平面
 - 235 预定位置
 - 24 投射平面
 - 240 控制器
 - 250 影像传感器
 - 260 影像处理器
 - 270 只读存储器 (ROM)
 - 30 透镜阵列
 - 310 三色 (红色, 绿色, 蓝色) 雷射二极管模块
 - 32 微镜阵列透镜
 - 320 透镜阵列
 - 330 投射平面

-
- 34 微镜阵列透镜
 - 340 影像传感器
 - 350 自动聚焦影像处理器
 - 36 微镜阵列透镜
 - 360 影像信号
 - 37 准直光线
 - 370 随机扫描处理单元
 - 38 微镜
 - 52 在各微镜阵列透镜平面中关于两个轴的两个旋转动作
 - 53 在各微镜阵列透镜平面中关于两个轴的两个旋转动作
 - 54 沿着与各微镜阵列透镜平面垂直的轴的一个旋转动作
 - 60 二维影像投射装置
 - 61 准直光线
 - 62 透镜阵列
 - 64 微镜阵列透镜
 - 67 投射平面

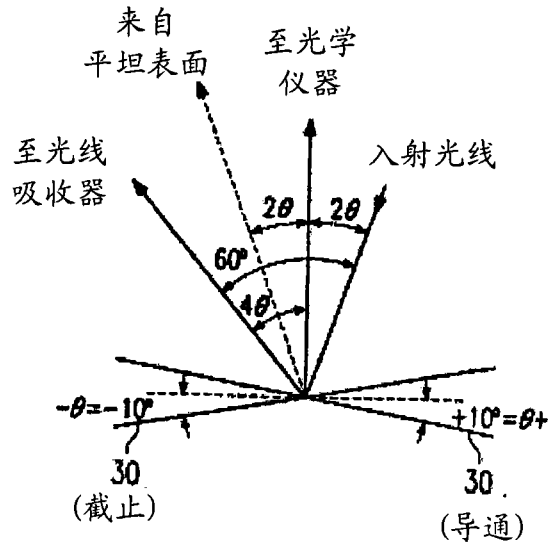


图 1
(现有技术)

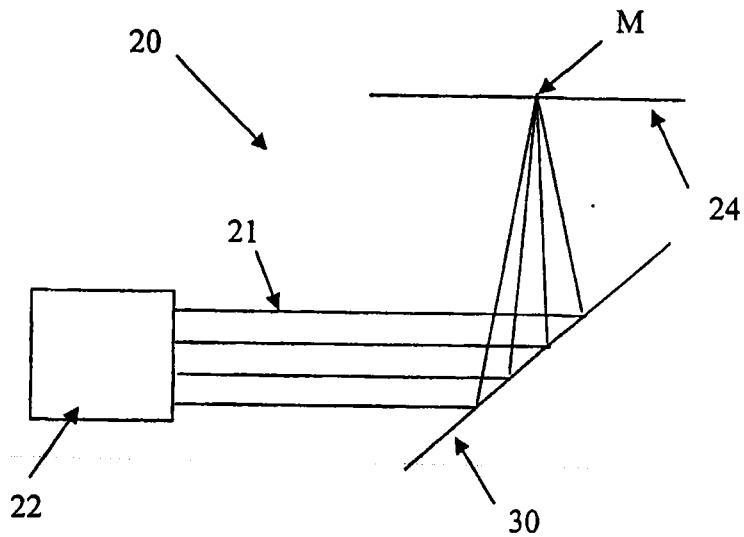


图 2

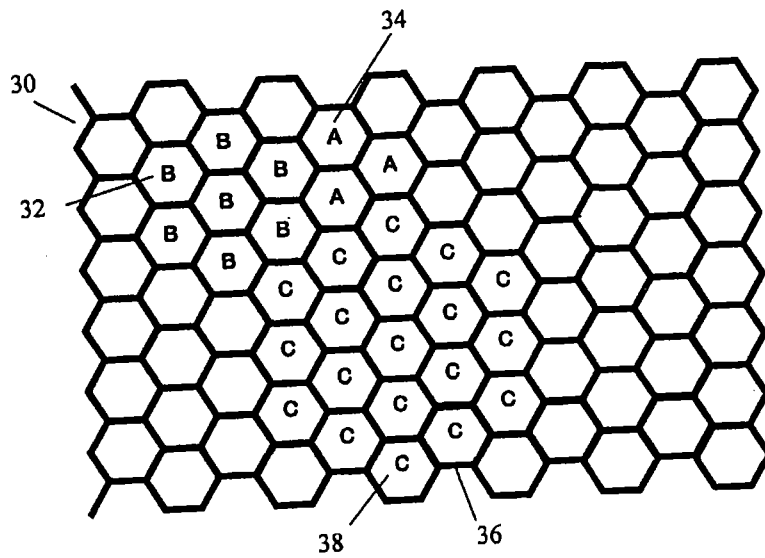


图 3

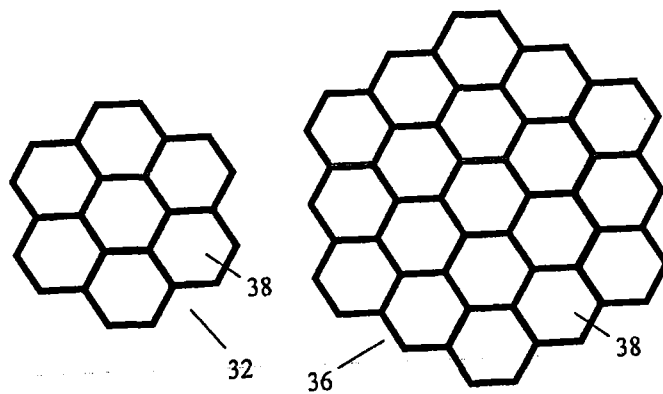


图 4(a)

图 4(b)

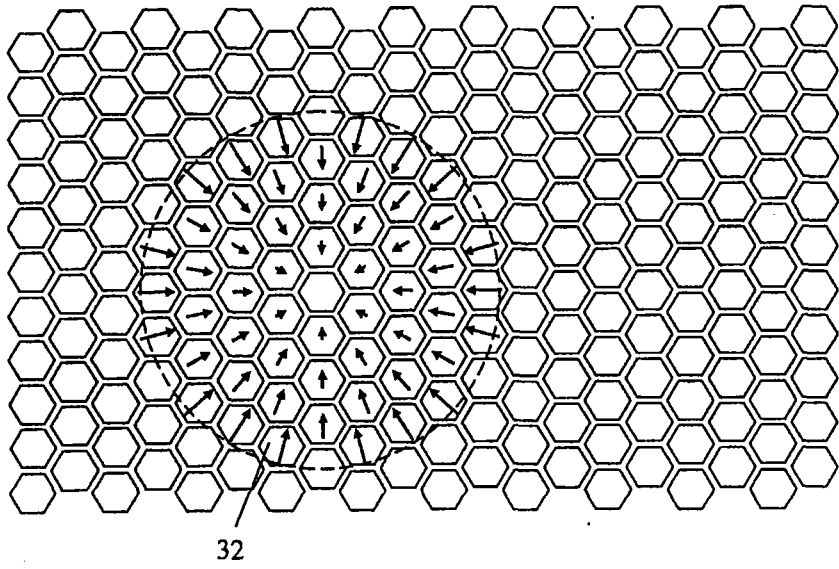


图 5

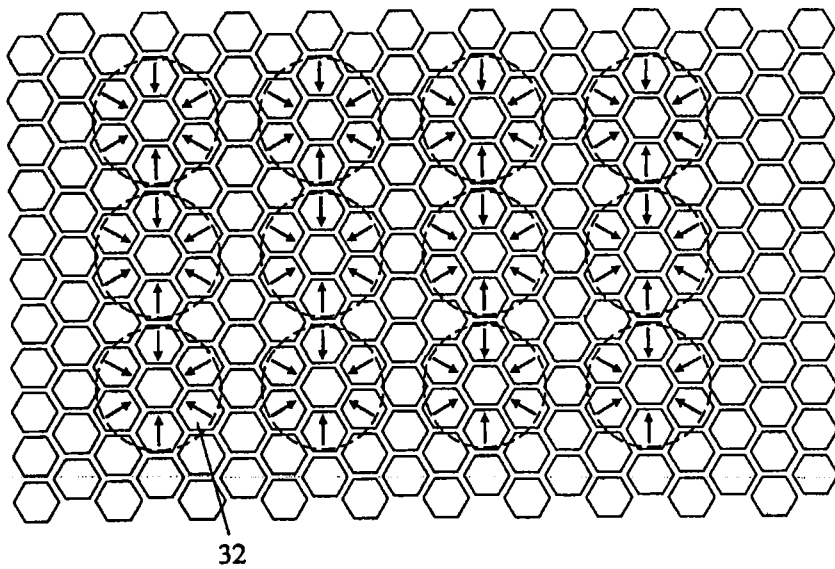


图 6

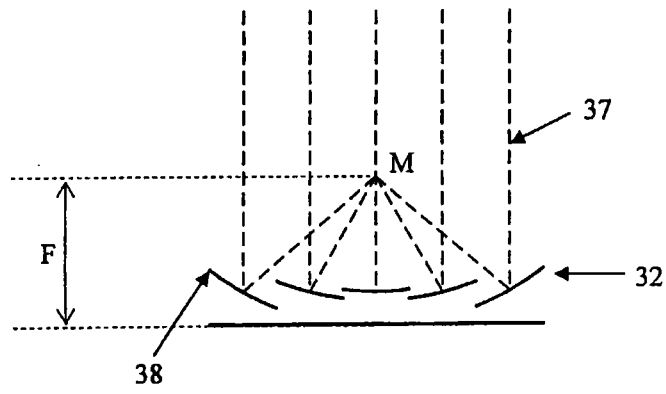


图 7

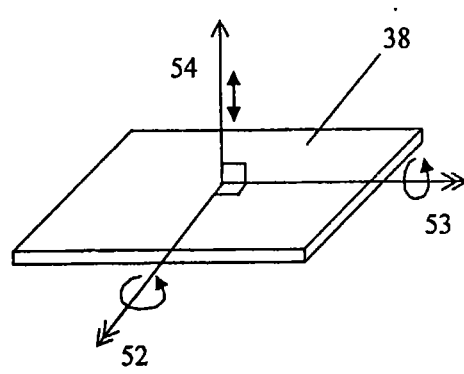


图 8

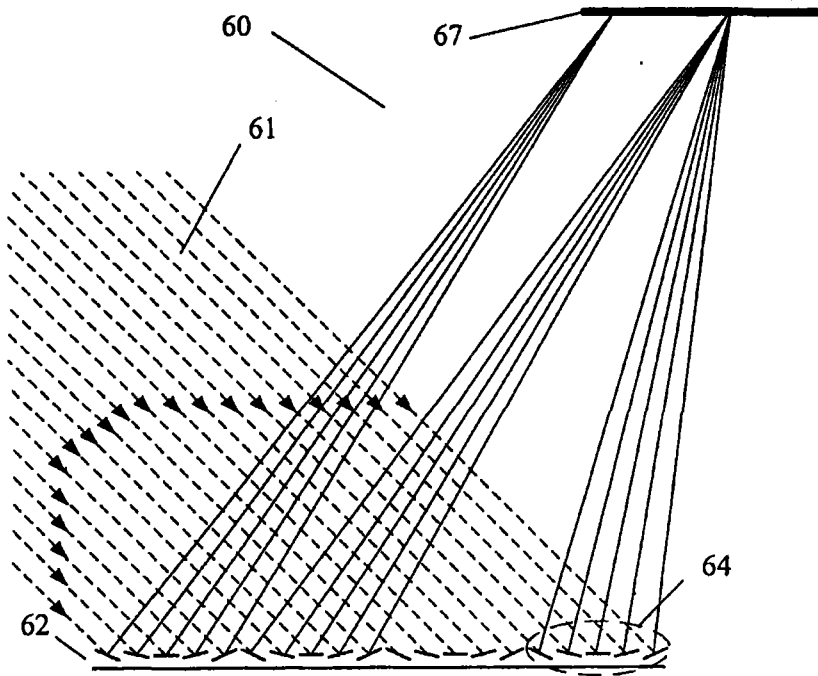


图 9

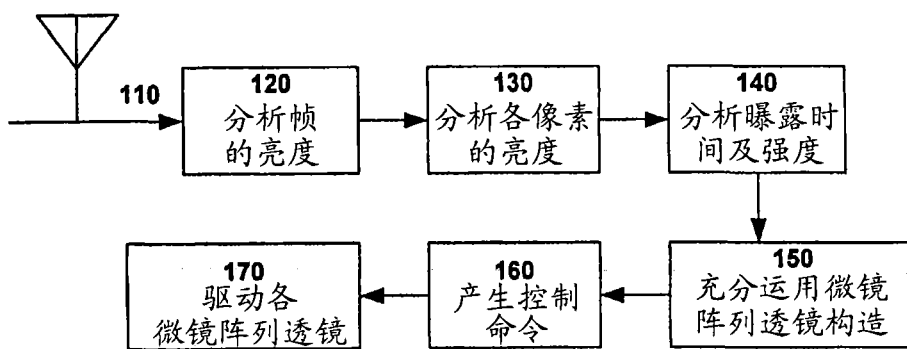


图 10

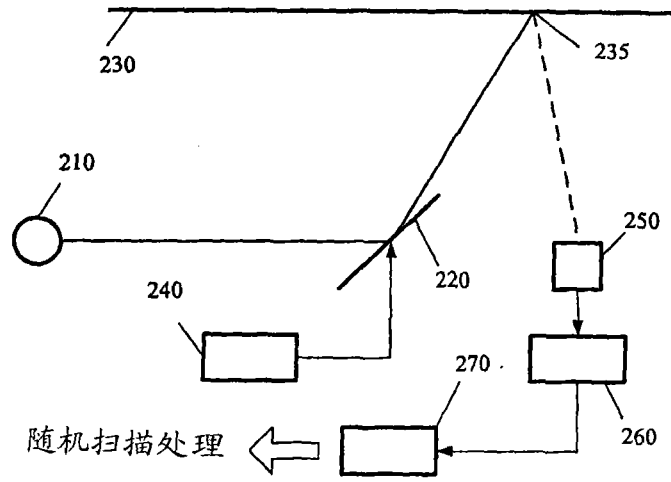


图 11

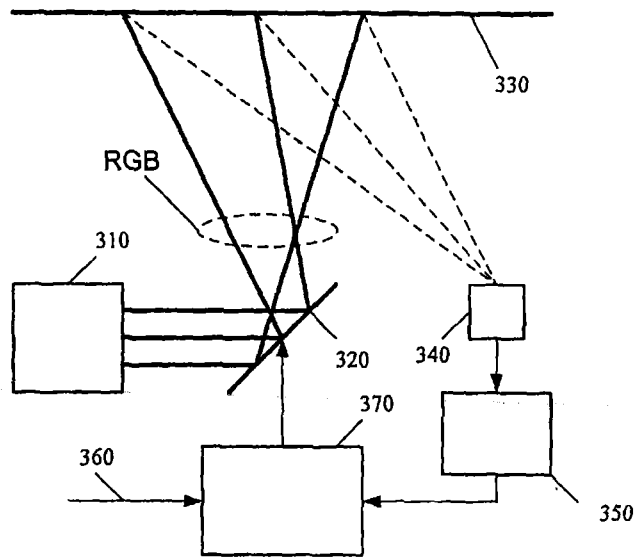


图 12