

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410103596.4

G02B 26/04 (2006.01)
H04N 5/74 (2006.01)
H04N 9/31 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100354685C

[22] 申请日 2004.12.30

[21] 申请号 200410103596.4

[30] 优先权

[32] 2004.1.23 [33] EP [31] 04075146.3

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 乔·阿尔韦托·费尔南德斯

[56] 参考文献

EP0169116A 1986.1.22

EP0651273A 1995.5.3

US4997521A 1991.3.5

US6147720A 2000.11.14

US5062689A 1991.11.5

US20020196515A1 2002.12.26

US5642456A 1997.6.24

CN1217480A 1999.5.26

US2002015831A1 2002.2.7

审查员 任晓东

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 陈 坚

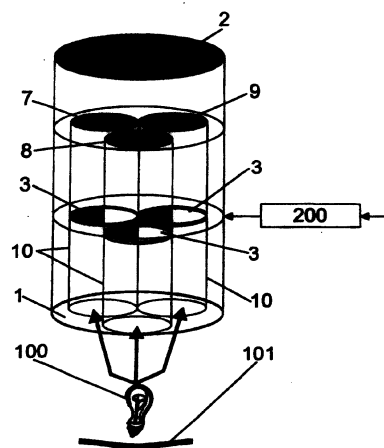
权利要求书 5 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

产生像素的设备和方法，以及图像投影的装置和方法

[57] 摘要

一种用来产生图像像素的设备，该设备包括可旋转盘状元件(3)，该盘状元件用于在相对于一不透明的部分或部件的最大亮度位置、最小亮度位置、和至少一个中等亮度位置之间选择性地旋转：在最大亮度位置，可旋转盘状元件阻断最小部分的光路(10)；在最小亮度位置，可旋转盘状元件阻断最大部分的光路(10)；在中等亮度位置，可旋转盘状元件阻断中等部分的所述光路(10)；从而，所述可旋转盘状元件(3)相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了像素的亮度。本发明还涉及一种用于投影图像的装置、一种用于产生图像像素的方法以及一种用于投影图像的方法。



1、一种用来产生图像像素的设备，该设备包括：

一入口端（1），设置成用来接收来自光源的光线；

一出口端（2），设置成用来接收来自所述入口端的光线，并将从所述入口端接收的光线放出；

不透明的部分或部件，和

至少一个可移动元件，该可移动元件设置成通过与所述不透明的部分或部件配合而选择性地阻断所述入口端（1）和所述出口端（2）之间的光路（10），使得该可移动元件的相对于所述不透明的部分或部件的位置决定在出口端（2）放出的光线量和在入口端（1）接收的光线量的比例；

其中，

所述至少一个可移动元件包括可旋转盘状元件（3），该可旋转盘状元件（3）用于在相对于所述不透明的部分或部件的最大亮度位置、最小亮度位置、和至少一个中等亮度位置之间选择性地旋转：

在最大亮度位置，可旋转盘状元件阻断最小部分的光路（10），因而阻止在所述入口端（1）接收的光线的最小部分从所述出口端（2）放出；

在最小亮度位置，可旋转盘状元件阻断最大部分的光路（10），因而阻止在所述入口端（1）接收的光线的最大部分从所述出口端（2）放出；并且

在中等亮度位置，可旋转盘状元件阻断中等部分的所述光路（10），因而阻止在所述入口端（1）接收的光线的相应中等部分从所述出口端（2）放出，所述中等部分大于所述最小部分，且小于所述最大部分；

从而，所述可旋转盘状元件（3）相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了像素的亮度；

其特征在于；

所述设备还包括 N 个过滤镜（7、8、9），其中 $N \geq 2$ ，每个所述滤色

镜设置成允许预定颜色的光线穿过，对于每个所述滤色镜，所述颜色是不同的；并且其中

该设备包括多个所述可移动元件，每个所述可移动元件包含一个所述可旋转盘状元件（3）；并且其中

各所述可旋盘状元件（3）设置成与所述滤色镜（7、8、9）中的一个相对应，从而所述可旋转盘状元件（3）相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了从所述滤色镜到达所述出口端的光线量，因此至少部分地决定了通过相应滤色镜的光线对象素的整体亮度和颜色的影响。

2、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件（3）是微电机盘状元件。

3、如权利要求2所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件（3）构成微电机马达部件，所述微电机马达设置成用来根据施加到该马达上的控制信号使该可旋转盘状元件（3）旋转。

4、如权利要求3所述的设备，其特征在于，所述微电机马达设置成用来使该可旋转盘状元件（3）步进地旋转。

5、如权利要求3和4中任一项所述的设备，其特征在于，所述马达是静电微电机马达。

6、如权利要求3所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件（3）具有凸起（34），该凸起设置成用来与微电机马达的定子部件的相应致动元件（5、6）相互作用。

7、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件是基本圆形的盘状元件。

8、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件是不透明的，包含至少一个让光线穿过的通孔（31）。

9、如权利要求8所述的设备，其特征在于，所述通孔（31）占据所述可旋转盘状元件表面的35%至65%。

10、如权利要求1所述的设备，其特征在于，至少一个所述可旋转盘状元件设置在基片（4）上，所述基片（4）包含让光线穿过的通孔（41）。

11、如从属于权利要求8和9中任一项的权利要求10所述的设备，其特征在于，所述基片上的通孔（41）设置成：在可旋转盘状元件（3）的至少一个角位置处，可旋转盘状元件的通孔（31）至少部分地与基片的通孔（41）对准定位，从而，光线能沿着入口端和出口端之间的光路（10）穿过所述两个通孔。

12、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述可旋转盘状元件设置成在基本垂直于所述入口端（1）和所述出口端（2）之间光路方向的平面中旋转。

13、如权利要求1所述的设备，其特征在于，至少一个所述可旋转盘状元件（3）由多晶硅制成。

14、如权利要求1所述的设备，其特征在于，至少一个所述可旋转盘状元件（3）由金属制成。

15、如权利要求1所述的设备，其特征在于，所述的N个滤色镜包括一个红色滤色镜（7）、一个蓝色滤色镜（8）和一个绿色滤色镜（9），分别让红光、蓝光和绿光通过。

16、如权利要求1所述的设备，其特征在于，各滤色镜设置在所述入口端（1）和所述出口端（2）之间。

17、一种用于图像投影的装置，包括：

多个根据前述任一项权利要求所述的设备，设置成使每一设备对应于待投影的图像的象素；

至少一个光源（100），用于向所述设备的入口端（1）提供光线；

电子控制电路（200），用于向每个所述设备提供控制信号，以选择性地设定所述设备的可旋转盘状元件处于所述最大亮度位置、最小亮度位置和中等亮度位置的其中之一，从而获得相应象素的预期亮度和/或颜色。

18、如权利要求17所述的装置，其特征在于，所述光源（100）是白光光源。

19、一种用于在图像投影系统中产生图像象素的方法，包括如下步骤：

向光路(10)的入口端(1)供应光线,该光路具有所述入口端(1)和一出口端(2),该出口端设置成用来接收来自所述入口端的光线,并将从所述入口端接收的光线放出;

选择性地阻断光路,从而决定在出口端(2)放出的光线量和在入口端(1)接收的光线量的比例;

其中,

所述选择性地阻断光路的步骤包括使可旋转盘状元件(3)在相对于一不透明的部分或部件的最大亮度位置、最小亮度位置、和至少一个中等亮度位置之间选择性地旋转:

在最大亮度位置,可旋转盘状元件阻断最小部分的光路(10),因而阻止供应给所述入口端(1)的光线的最小部分从所述出口端(2)放出;

在最小亮度位置,可旋转盘状元件阻断最大部分的光路(10),因而阻止供应给所述入口端(1)的光线的最大部分从所述出口端(2)放出;和

在中等亮度位置,可旋转盘状元件阻断中等部分的所述光路(10),因而阻止供应给所述入口端(1)的光线的相应中等部分从所述出口端(2)放出,所述中等部分大于所述最小部分,且小于所述最大部分;

从而,所述可旋转盘状元件(3)相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了象素的亮度;

其特征在于,

所述方法还包括如下步骤:

让光线穿过N个滤色镜(7,8,9),其中 $N \geq 2$,每个滤色镜设置在相应的光路(10)中;和

使来自所述光路的光线复合,从而在所述出口端获得复合颜色的光线;

其中,使用至少三个可旋转盘状元件,各可旋转盘状元件用来与所述不透明的部分或部件配合而选择性地阻断与其中一个所述滤色镜相对

应的光线，从而至少部分地决定通过相应滤色镜的光线对象素的整体亮度和颜色的影响。

20、如权利要求19所述的方法，其特征在于，还包括使用微电机马达来选择性地阻断所述光路的步骤，该微电机马达具有构成所述可旋转盘状元件（3）的转子部件，从而所述盘状元件的旋转通过向所述马达的定子部件施加控制信号而实现。

21、如权利要求19和20中任一项所述的方法，其特征在于，所述可旋转盘状元件（3）在一个基本垂直于从所述入口端到所述出口端的光路（10）方向的平面中旋转，所述可旋转盘状元件设有至少一个让光线穿过的通孔（31）。

22、一种用于投影图像的方法，其利用如权利要求19—21任一项所述的方法投影所述图像的多个象素中的每一象素，使用电子控制电路，通过施加根据与待投影的图像相对应的输入信号产生的移动控制信号，使可旋转盘状元件选择性地旋转。

产生象素的设备和方法，以及图像投影的装置和方法

技术领域

本发明涉及使用电控象素产生设备进行光投影。

背景技术

图像投影的一种公知方法是基于使用所谓的数字微镜设备（DMD）芯片，例如，基于EP-B-0332953所披露的技术。

DMD芯片是一种光学半导体，包括大量（例如，超过一百万个）铰接的微小镜片的矩形阵列，每个镜片对应于图像的一个象素，并且每个镜片可以单独地在“开”位置（此处镜片将入射光投影到屏幕或类似设备上）和“关”位置（此处镜片不将入射光投影到屏幕或类似设备上）之间枢转（通过使用相应的控制信号）。因此，可通过将光投影在DMD芯片的镜片表面并向芯片施加合适的控制信号（基于数字视频或图形信号）而在屏幕上投影出图像，从而协调各镜片的位置（“开”/“关”）并在屏幕或其它投影表面上形成浅的和深的象素。可以通过每秒成千上万次地快速切换镜片的“开”和“关”位置而得到灰度。根据镜片处于“开”位置的时间与其处于“关”位置的时间之比（以及由于发生在人体视觉系统中接收信号的“累积”），可得到更浅和更深的“灰”象素（即，人类可以观察到的象素更灰或更不灰）。

已知有各种使用DMD技术和光谱复合来投影彩色图像的方法。

根据一种方法，投影到DMD芯片的镜片表面上的白光首先穿过一个旋转比色转盘，其包含红、绿和蓝色滤色镜扇区或区域。因此，被镜片反射的光线的颜色周期性地在红、绿和蓝色之间变化，这取决于每一时刻比色转盘所处的位置。因此，通过协调镜片的“开”/“关”切换和比色转盘的位置，可投影出彩色图像（或者，更合适地说，人所观察到的图像是彩色的）。例如，这种技术被公开在EP-B-0662773中，并且用于所

谓的单芯片DLP™(DLP™: 数字光处理)系统(DLP™系统包括DMD和相关的控制电子设备)。

另外一种公知的用于获得彩色图像的方法是基于使用3个DMD芯片,每一芯片对应于一种颜色。入射白光被分解成红、绿和蓝光束,每种所述光束被引至相应的DMD芯片的镜片表面(即,一个芯片接收红光,另一个接收绿光,而第三个接收蓝光)上,它们的镜片通过控制信号在各自的开关状态之间切换,然后由处于“开”状态的三个芯片的镜片反射的光复合以在屏幕上形成彩色图像。因此,三个DMD芯片的每个镜片对应于图像的一个“像素”,且像素的“颜色”取决于每个芯片的各镜片“开”/“关”比率的结合。这种方法用在所谓的3-芯片DLP™投影系统中。

EP-A-0798586公开了一种用于图像投影的系统,包括一个光束产生器、用来产生多束偏光束(partial beam)的微透镜阵列、尺寸和横截面与这些微透镜的尺寸和横截面相对应的彩色微滤色镜或图像微单元阵列、以及用来在两阵列之间施加相对移动的致动装置。这样,可在各种可能图案之间选择投影出明亮的图案。这种系统似乎是用来投影出有限数量的预定图像。

US-A-5055832公开了一种用于图像投影的盘状元件,其包括一个允许来自光学纤维的光线穿过的孔。根据圆盘的位置,“像素”似乎基本上处于“开”或“关”状态。

US-A-2001/0024310公开了一种用于图像投影的系统,其中光沿着包括彩色过滤器层的通道传递。一个包含旋转开关的微电机设备用来选择性地阻断光线和让光通过。根据旋转开关的位置,“像素”基本上处于“开”或“关”状态。

US-A-6201633公开了一种用于图像投影的基于微电机的系统,其涉及使用快门(shutter),该快门包含花瓣状的扭转-铰接的快门部分,其能通过使用静电吸引力从水平位置(闭合位置)向垂直位置(打开位置)移动。每个“像素”可看成与几个所述的花瓣状快门部分对应,从而根据分别处于闭合和打开位置的快门部分的数目,可选择性地将像素

设定为“开”状态、“关”状态以及一些“中间”状态。然而，每一像素包括多个可移动元件，这似乎是一种相当复杂的结构。

US-2002/015831-A1 公开了一种旋转球影像显示(Gyricon)或扭转粒子(twisting-particle)显示，其基于布置在基片中的非球状(例如，大致柱状)光学各项异性粒子。这些粒子可以为双色或多色柱体，优选在单层中彼此平行对齐并紧密装在一起。当粒子如此布置在基片中时，可获得各个粒子的可转动布置。

US-2002/196515-A1 涉及一种系统，该系统用于通过设置以相同速度转动的两个盘，来调节热电成像传感器或类似传感器的热红外辐射，这两个盘设置成彼此邻接并设置在辐射源和辐射传感器之间。每个盘都设置有实心部分和开口部分。若每个盘都相对于另一个改变其实心部分的方位，就会改变该调节设备的敏感度。

US-A-4974936公开了一种向内窥镜位应光线的设备；光线通过具有原色区域的旋转过滤板和轱轮，从光源传到内窥镜的光电导体。轱轮比过滤板转动得快，从而使通过从过滤板的一个原色区域到另一个原色区域的转变的光束被轱轮的不透明区域遮盖。

本发明的一个目的是提供一种替代系统和方法，其中，通过将一简单的机械快门元件设置到多个预定位置的其中一个，可获得不同等级的亮度和/或不同的颜色。

发明内容

本发明的第一方面涉及一种用来投影或产生图像像素的设备。该设备包括：

一入口端，设置成用来接收来自光源的光线；

一出口端，设置成用来接收来自所述入口端的光线，并将从所述入口端接收的光线放出；

不透明的部分或部件；以及

至少一个可移动元件，该可移动元件设置成通过与所述不透明的部分或部件配合而选择性地阻断所述入口端和所述出口端之间的光路，从

而该可移动元件相对于所述不透明的部分或部件的位置决定了在出口端放出的光线量和在入口端接收的光线量之间的比例。

所述的至少一个可移动元件包括一可旋转盘状元件，该可旋转盘状元件用于在相对于所述不透明的部分或部件的最大亮度位置、最小亮度位置、和至少一个中等亮度位置之间选择性地旋转：

在最大亮度位置，可旋转盘状元件阻断最小部分（例如，0%）的光路，因而阻止在所述入口端接收的光线的最小部分（例如，0%）从所述出口端放出；

在最小亮度位置，可旋转盘状元件阻断最大部分（例如，100%）的光路，因而阻止在所述入口端接收的光线的最大部分（例如，100%）从所述出口端放出；和

在中等亮度位置，可旋转盘状元件阻断中等部分（例如，25%和/或50%和/或75%）的所述光路，因而阻止在所述入口端接收的光线的相应中等部分从所述出口端放出，所述中等部分大于所述最小部分，且小于所述最大部分。

根据本发明，所述设备还可包括N个滤色镜，其中 $N \geq 2$ ，每个所述滤色镜设置成允许预定颜色的光线穿过，对于每个所述滤色镜，所述颜色是不相同的；并且

至少一个所述可旋转盘状元件设置成与每个所述滤色镜相对应，从而所述可旋转盘状元件相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了从所述滤色镜到达所述出口端的光线量，因此至少部分地决定了通过相应滤色镜的光线对象素的整体亮度和颜色的影响。

这样，所述可旋转盘状元件相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了象素的亮度（因此决定象素的灰度）和/或颜色（尤其是在使用几个与滤色镜相关联的可旋转盘状元件时）。因此，本发明可用于象素投影，其中根据可旋转盘状元件的角位置，阻断元件不仅能提供“开”和“关”等级，而且能提供“中间”等级。因此，该设备使得有可能在例如不依赖于象素的“开”状态和“关”状态之间的快速切换

的情况下提供像素“灰度”，所述快速切换在依赖于发生在人体视觉系统中的积累获得灰度时是必需的。

已知很多包括旋转盘的小马达。因此，本发明的设备可以使用这些通常简单的马达来调节到达出口端的来自入口端的光线的比率。因此，可以通过对每个像素设备的马达施加控制信号来决定像素的亮度和/或颜色。这些马达可具有非常简单且低廉的结构，然而，其具有非常高的可靠性，从而能对过滤器的亮度和/或颜色提供快速且准确的控制(例如，数字控制)。对于例如微电机系统(MEMS)领域的普通技术人员而言，已知有很多合适的马达。

优选地，该可旋转盘状元件是一种微电机盘状元件，例如，构成部分微电机马达的微电机盘状元件，该微电机马达设置成用来根据施加到所述马达上的控制信号使可旋转盘状元件旋转。例如，所述微电机马达可设置成用来使该可旋转盘状元件步进地旋转，从而对可旋转盘状元件的角位置提供简单且可靠的控制。该马达可以是一种静电微电机马达。该可旋转盘状元件可具有设置成用来与微电机马达的定子部件的相应致动元件相互作用的凸起或“齿”，该致动元件可供应有控制信号。

该可旋转盘状元件可以是基本圆形的盘状元件。

所述可旋转盘状元件可以是基本不透明的，包括至少一个让光线穿过(优选沿基本垂直于可旋转盘状元件表面的方向)的通孔(或者与其表面的一部分对应的透明或半透明区域)。所述通孔可占据所述可旋转盘状元件表面的35%至65%(例如，占据所述表面的大约50%，例如，与圆形盘状元件的180°扇区相对应)。

该可旋转盘状元件(或几个可旋转盘状元件)可设置在基片上，所述基片包括让光线穿过的通孔(或者，如果在同一个基片上有不止一个的可旋转盘状元件，那么每个可旋转盘状元件上都有一个通孔)，例如半圆筒形通道。基片中的所述通孔能设置成：在可旋转盘状元件的至少一个角位置处，可旋转盘状元件的通孔至少部分地与基片上的通孔一致(对准)布置，从而，光线能沿着入口端和出口端之间的光路穿过所述两个通孔。即，基片上的通孔与可旋转盘状元件上的通孔可以沿光路对

准，从而来自所述入口端的光能穿过所述通孔并到达出口端。当可旋转盘状元件转离所述对准位置时，穿过两个通孔的光线量根据可旋转盘状元件的角位置而减少。

所述可旋转盘状元件可设置成在基本垂直于所述入口端和所述出口端之间光路的平面中旋转。

所述一个或多个可旋转盘状元件可由例如多晶硅、金属或任何其它适于微电机马达的材料制成。

该设备可包括多个所述可移动元件，每个可移动元件包含所述可旋转盘状元件的其中一个。

所述的N个滤色镜可包括一个红色滤色镜、一个蓝色滤色镜和一个绿色滤色镜，分别让红光、蓝光和绿光通过。

各滤色镜可设置在所述入口端和所述出口端之间。

本发明的另一方面涉及一种用于图像投影的装置，该装置包括：

多个如上述的设备，用于使每一设备对应于待投影的图像的像素；

至少一光源，用于向所述设备的入口端提供光线；

电子控制电路，用于向每个所述设备提供控制信号，以选择性地设定所述设备的可旋转盘状元件处于最大亮度位置、最小亮度位置和中等亮度位置的其中之一，从而获得相应像素的预期亮度和/或颜色。所述光源可以是白光源。

本发明的再一方面涉及一种用于在图像投影系统中产生图像像素的方法。该方法包括如下步骤：

向光路的入口端供应光线，该光路具有所述入口端和一出口端，该出口端用来接收来自所述入口端的光线，并将从所述入口端接收的光线放出；和

选择性地阻断光路，从而决定在出口端放出的光线量和在入口端接收的光线量之比。

所述选择性地阻断光路的步骤包括使可旋转盘状元件在相对于一不透明的部分或部件的最大亮度位置、最小亮度位置、和至少一个中等亮度位置之间选择性地旋转：

在最大亮度位置，可旋转盘状元件阻断最小部分的光路，因而阻止供应给所述入口端的光线的最小部分从所述出口端放出；

在最小亮度位置，可旋转盘状元件阻断最大部分的光路，因而阻止供应给所述入口端的光线的最大部分从所述出口端放出；和

在中等亮度位置，可旋转盘状元件阻断中等部分的所述光路，因而阻止供应给所述入口端的光线的相应中等部分从所述出口端放出，所述中等部分大于所述最小部分，且小于所述最大部分。

这样，所述可旋转盘状元件相对于所述不透明的部分或部件的位置至少部分地决定了象素的亮度和/或颜色。

根据本发明，所述方法还可包括以下步骤：

让光线穿过 N 个滤色镜，其中 $N \geq 2$ ，每个滤色镜设置在相应的光路上；和

使来自所述光路的光线复合，从而在所述出口端获得复合颜色的光线；

其中，至少使用三个可旋转盘状元件，各可旋转盘状元件用来与所述不透明的部分或部件配合而选择性地阻断与其中一个所述滤色镜相对应的光线，从而至少部分地决定了通过相应滤色镜的光线对象素的整体亮度和颜色的影响。

使用这种方法，可旋转盘状元件的角位置用来选择象素的亮度（和/或在多滤色镜系统中的象素颜色）。

优选地，该方法还包括使用一微电机马达来选择性地阻断所述光路的步骤，该微电机马达具有构成所述可旋转盘状元件的转子部件，从而通过向所述马达的定子部件施加控制信号而实现所述可旋转盘状元件的旋转。这使得有可能制造出廉价且可靠的设备来控制象素的亮度（和/或颜色）；在施加到定子部件上的控制信号的控制下，每个可旋转盘状元件可采取多个角位置，例如，对应于一个“开”或“最大亮度”位置、一个“闭”或“最小亮度”位置以及一个或多个“中等亮度位置”。

该可旋转盘状元件可在基本垂直于从所述入口端到所述出口端的光路方向的平面中旋转；优选地，所述可旋转盘状元件设有至少一个让光线穿过的通孔（或者具有一个透明的或半透明的部分）。

本发明的再一方面涉及一种用于显示或投影图像的方法，通过使用上述方法投影（例如，在屏幕上）所述图像众多象素的每一象素；使用电子控制电路，通过施加基于与待投影或显示的一幅或多幅图像相对应的输入信号（例如，输入图形或视频信号）而产生的偏移控制信号，使该可旋转盘状元件选择性地旋转。

附图说明

图1示意性地示出了适于投影彩色图像象素的本发明的一个优选实施例。

图2A-2C示意性地示出了根据本发明的一个优选实施例，通过可旋转盘状元件来选择性地阻断光路。

图3是根据本发明一个优选实施例的盘状元件的顶视图。

图4是根据本发明所述优选实施例的盘状元件的侧视图。

图5是根据本发明所述优选实施例的盘状元件的立体图。

图6是根据本发明所述优选实施例的装配在基片上的盘状元件的顶视图。

图7是图6中移去盘状元件的基片的顶视图。

图8是装配在基片上的盘状元件处于最大亮度位置时的横向横断面侧视图。

图9是图8的盘状元件旋转180°后的侧视图。

图10是盘状元件的底视图，同时示出了用来移动盘状元件的致动装置的位置。

具体实施方式

图1示意性地示出了本发明的一个优选实施例，其中象素设备用于在入口端1处接收从发射白光的光源100发出的光，该光源位于镜子101的上

方。光从所述入口端进入，穿过分别与一个可旋转盘状元件3相关联的孔眼、通道或类似的光路10界定装置，朝向出口端2。盘状元件的旋转由（示意性示出的）电子控制电路200控制，该电子控制电路用来根据控制信号控制盘状元件的旋转，该控制信号由待显示图像的相关信号（例如，图像信号或视频信号）得到。

所述设备还包括沿每个光路布置的滤色镜7、8、9；所述滤色镜中的一个为红色滤色镜7，另一个为蓝色滤色镜8，而第三个为绿色滤色镜9。因此，在出口端2处接收来自相应光路的红、绿和蓝色光线；在出口端处，所述光线通过光谱复合而被复合（例如，使用合适的透镜布置，未示出）以提供一种复合颜色的像素。像素的颜色取决于分别穿过红、绿和蓝色滤色镜的光线构成出口端2处总的光线输出量的分量。

因此，根据本发明，从入口端1进入后到达出口端的光线的比例可通过选择性地“阻断”相应的光路被调节。因此，例如，如果对应于绿色滤色镜9的光路被完全阻断，而对应于红色和蓝色滤色镜的光路被完全放开，则在出口端得到紫色复合颜色。如果对应于绿色滤色镜的光路保持完全被阻断，而对应于红色和蓝色滤色镜的光路各阻断50%，基本上可以获得同样颜色的光线，只是亮度略低，等等。

在图2A-2C中，根据本发明的一个优选实施例并涉及与红色滤色镜7相对应的光路10，示意性地示出了如何通过可旋转盘状元件来阻断光路。基本上，光路10由一通道限定，该通道在盘状元件3下方具有阻断光线的固定不透明部分11，留出半圆筒状通道开放以允许光线穿过；从而，来自光源100的光线仅能穿过光路的没有被所述固定不透明部分11阻断的半圆筒状部分。在这种情况下，每一盘状元件都具有与该盘状元件大约50%的表面相对应（即，与所述盘状元件180°的扇区相对应）的通孔31。

在图2A中，通孔31与光路10的未阻断部分对准；这一位置对应最大亮度位置，即，与在出口端提供最大亮度的位置相对应。

在图2B中，盘状元件3已在垂直于沿光路的光线方向的平面中旋转90°。此时，通孔31仅有50%与光路的未阻断部分对准；这一位置对应于中等亮度位置（在出口端提供减弱的亮度）。

在图2C中，盘状元件3已从图2A所示的位置旋转180°，此时，通孔31位于与光路的阻断部分对准的位置处；这一位置对应于最小亮度位置；在这种情况下，没有光线可穿过至出口端。

即，如果图2A-2C的布置对应于图1中红色滤色镜7部分的布置，则在图2A中的位置，红色光线对象素的整体颜色和亮度的影响最大；在图2B中的位置，红色光线对象素的整体颜色和亮度的影响中等；

在图2C中的位置，红色光线对象素的整体色彩和亮度的影响最小（在这种情况下，由于光路10完全被光路的不透明部分11以及圆盘的不透明部分，即与通孔31不对应的圆盘部分所阻断，因此红色光线实际上没有任何影响）；

在图3中示出了根据本发明一个优选实施例的可旋转盘状元件3。该盘状元件包括基本平坦的圆盘状元件3，其具有不透明部分32和通孔31，通孔31在与光路的未阻断部分对准时允许光线通过。该盘状元件设置成在施加到静电微电机马达的定子部件或致动装置（图3中未示出）上的控制信号的控制下选择性地绕轴33旋转；该盘状元件3构成所述马达的转子部件。

图4显示了盘状元件的侧视图，示出了转子“齿”或者凸起34与马达的致动装置或定子部件按本领域公知的常规技术相互作用，使圆盘旋转。

图5是盘状元件3的立体图，示出了不透明（阻断）部分32、通孔31、齿或凸起34以及盘状元件可绕其回转或旋转的轴33。

图6是装配在基片4上的盘状元件3（及其通孔31）的顶视图。盘状元件3可由多晶硅（一种用来制造微电机系统或MEMS的常用材料）制成，且基片4可由例如硅制成。图7示出了没有圆盘的基片，从它可以观察到如何在基片上设置一个与盘状元件的通孔31的尺寸和形状相近似的空腔或通孔41（尽管两者的尺寸和形状不必相同或相似）。在这种情况下，当盘状元件3装配在基片4上时，根据盘状元件的角位置，其通孔31可或多或少地与基片的空腔或通孔41对准；对准的程度决定了光路的阻断程度。

基片可以构成或形成用于限定光路的装置的一部分，例如图1和图2A-2C中所示的光路10。此时，基片也可以构成图2A-2C中所示的“不透明”部分11。

图8和图9示出了装配在基片4上的盘状元件3的两个侧视图（在横向横断面上）。

在图8中，盘状元件处于“最大亮度”位置：盘状元件的通孔31与基片4的空腔或通孔41对准，并使得光线可在不被盘状元件3阻断的情况下沿光路从入口端流至出口端。

图9示出了同样的布置，但是处于盘状元件绕轴33旋转180°之后。这里，盘状元件的通孔31不再与基片4的空腔或通孔41对准；相反，盘状元件3的不透明部分32盖住了基片4的通孔，并因此阻断了由基片4中的通孔41限定的光路。该位置与最小亮度位置相对应。

图8和图9中也示意性地示出了致动元件5。通过向致动元件施加控制信号，静电力将作用在致动元件5和相邻的盘状元件“齿”或凸起34之间；通过向致动元件施加合适的控制信号，可以一种公知的方式迫使盘状元件绕轴33旋转。

图10是盘状元件3的底视图，示意性地示出了盘状元件的齿或凸起34以及两组包含在基片上（图10中未示出）的致动装置或定子元件5、6，且控制信号以一种公知的方式作用于其上，以实现盘状元件向预期位置的预期旋转，从而决定允许来自入口端的光线到达出口端的比率。

在说明书和权利要求的全部描述中，词语“包括”和该词语的其他形式，例如“包含”并非旨在排除其它附加物、元件、整数或步骤。

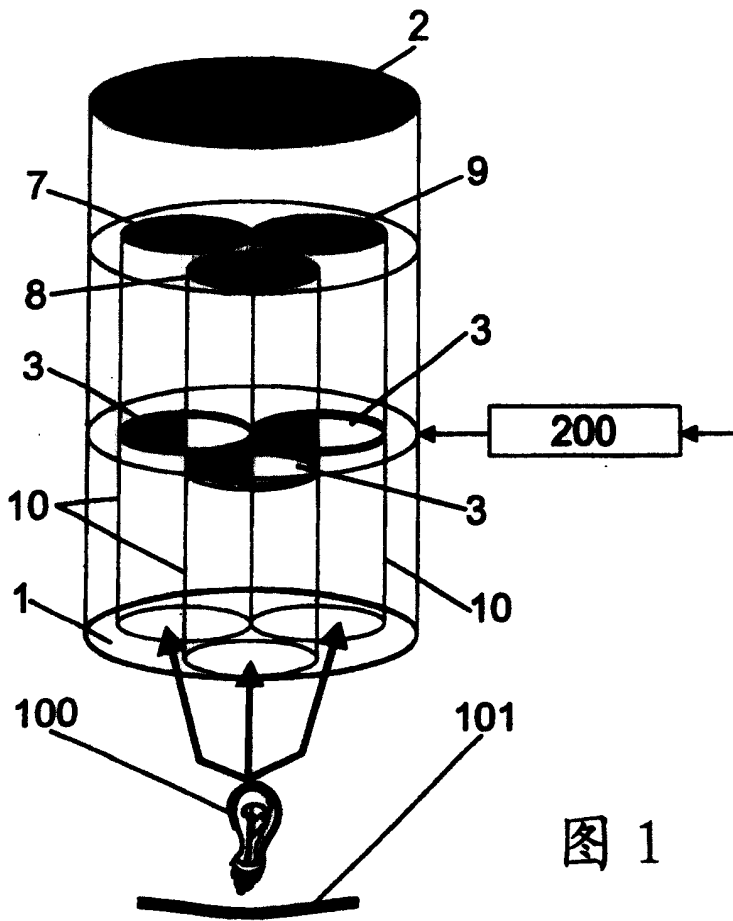


图 1

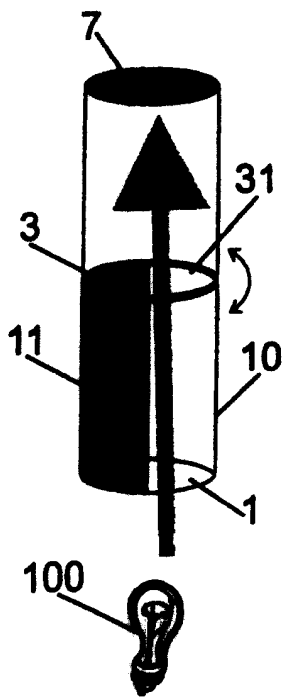


图 2A

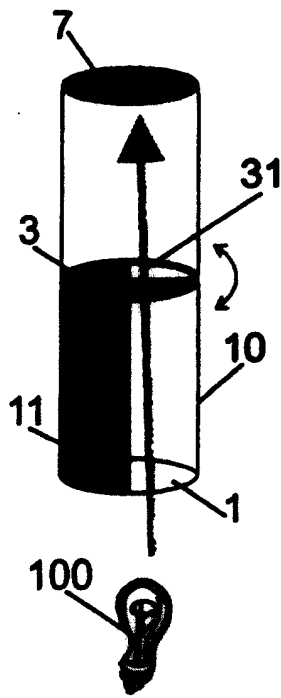


图 2B

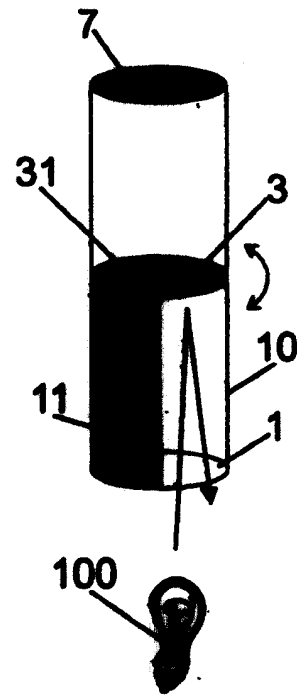


图 2C

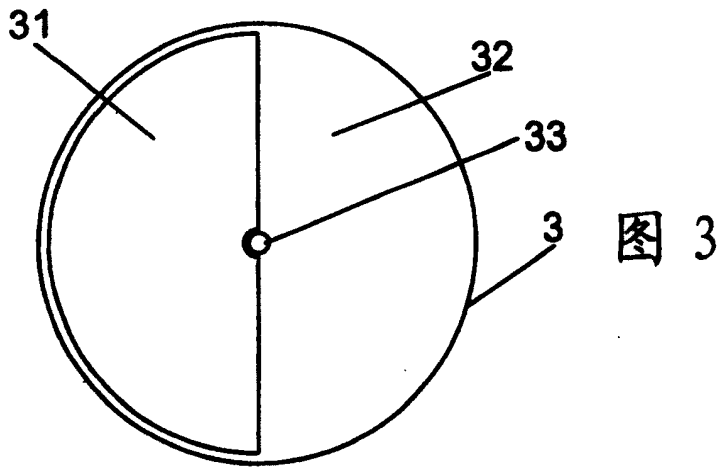


图 3

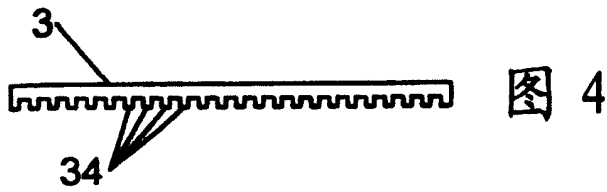


图 4

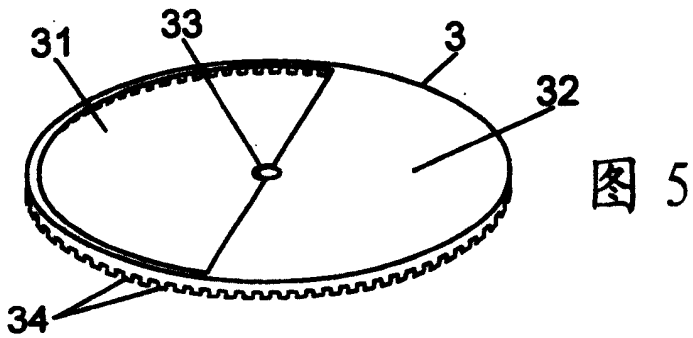


图 5

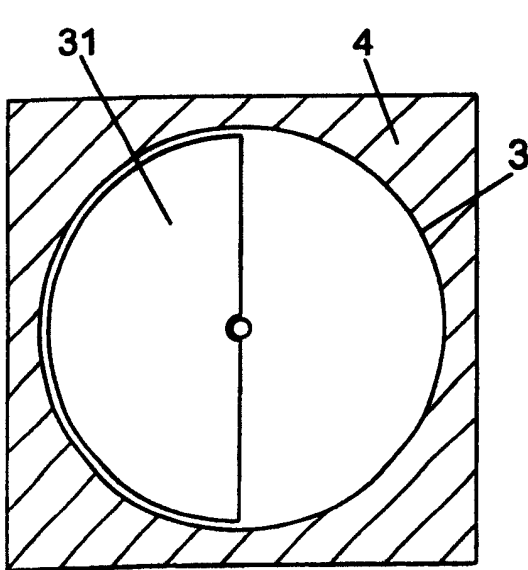


图 6

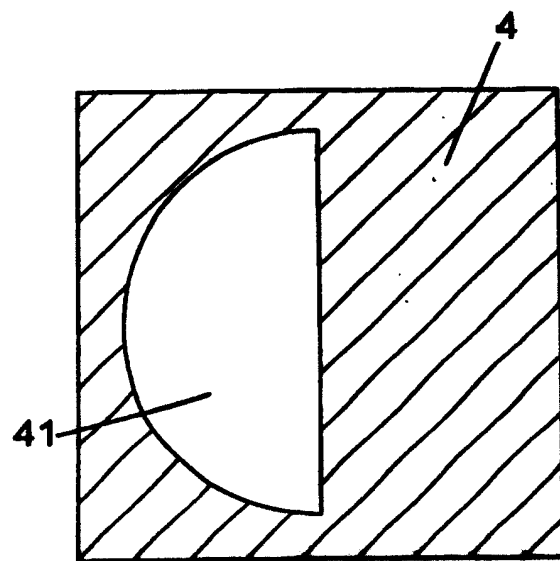


图 7

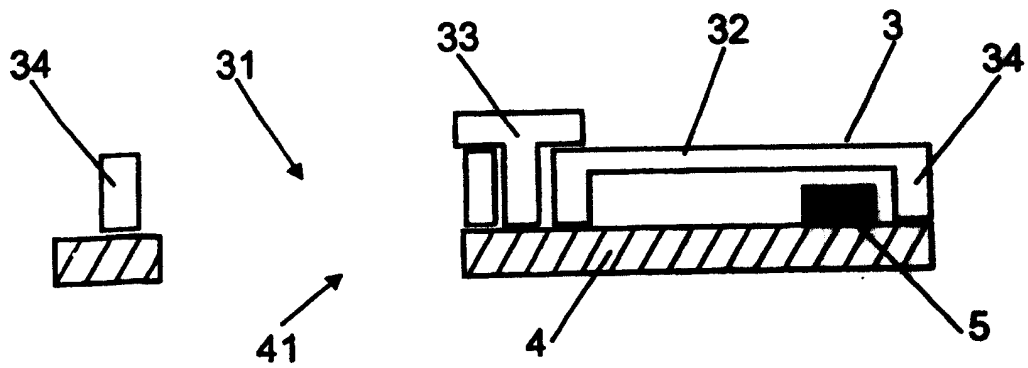


图 8

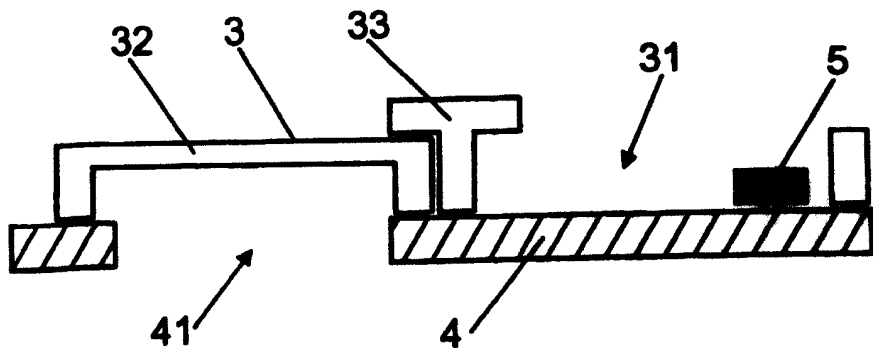


图 9

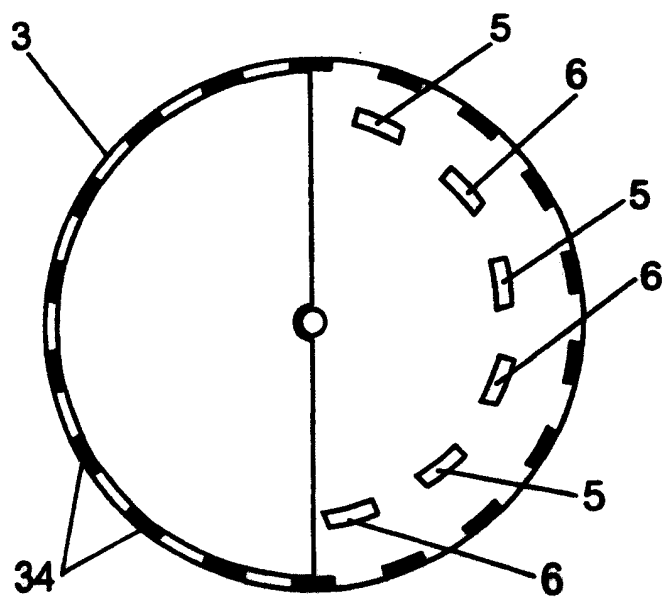


图 10