

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02F 1/01

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94109395.6

[45]授权公告日 2000年7月26日

[11]授权公告号 CN 1054923C

[22]申请日 1994.8.8 [24]颁证日 2000.4.28

[21]申请号 94109395.6

[30]优先权

[32]1993.8.9 [33]US [31]103941

[73]专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72]发明人 W·F·居尔林诺特

审查员 焦丽宁

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

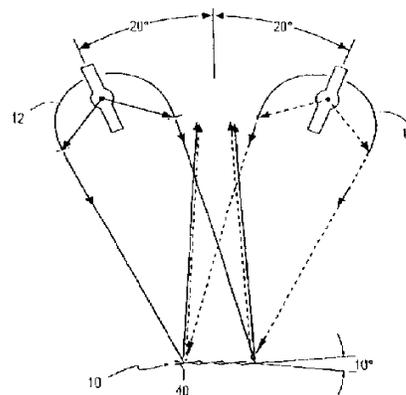
代理人 马铁良 王岳

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 4 页

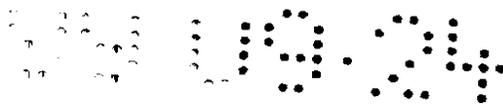
[54]发明名称 双光源照射系统

[57]摘要

一种双源照射系统,包括响应一驱动电压可偏转到第一或第二位置的可偏转单元阵列,和从不同角度指向该阵列的两个光源,当偏转单元在两个位置间迅速前后转动,两个源在“on”和“off”条件下与反射阵列的动作同步动作,从两个源来的光沿垂直于阵列的轴反射回,这种结构可在高功率下驱动光源,产生光的高输出,是低功率驱动的单源输出的2倍。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一双光源照射系统, 包括:

一数字式微反射镜器件, 具有反射单元的平面阵列, 和一个垂直于阵列平面的轴, 所述单元响应第一驱动电压可偏转到第一位置, 响应第二驱动电压可偏转到第二位置;

使所述单元周期性地第一和第二位置之间循环的电压驱动装置;

当所述单元处于第一位置时, 处于第一离轴位置的用来照射数字式微反射镜器件的第一照射源;

当所述单元处理第二位置时, 处于第二离轴位置用来照射数字式微反射镜器件的第二照射源;

与驱动装置同步地交替驱动所述源的装置, 使所述单元在第一位置时所述第一源工作(on), 所述单元在第二位置时所述第二源工作(on)。

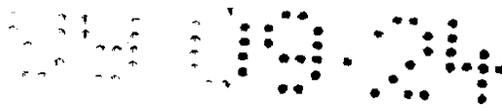
2. 根据权利要求1的照射系统, 其特征在于, 所述源是高压放电灯。

3. 根据权利要求1的照射系统, 其特征在于, 在第一和第二位置, 所述单元偏移所述阵列平面的偏转角度大约为 10° 。

4. 根据权利要求3的照射系统, 其特征在于, 所述数字式微反射镜器件的轴和照射源的光束轴间的夹角约为 20° 。

5. 根据权利要求1的照射系统, 其特征在于, 该照射系统与一投影系统组合, 所述投影系统包括至少一个光阀, 用显示信号循址光阀的装置, 和至少一投影透镜。

6. 根据权利要求5的照射系统, 其特征在于, 所述投影系统是一彩色顺序电视投影系统, 其中, 光阀是一数字式微反射镜器件, 用



三基色红、兰、绿光顺序照射数字式微反射镜器件的装置;所述寻址装置包括用与以相应颜色照射数字式微反射镜器件同步的红、兰、绿视频信号顺序寻址所述数字式微反射镜器件的装置。

7. 根据权利要求6的照射系统,其特征在於,所述投影显示屏位于所述投影透镜的前面。

8. 根据权利要求6的照射系统,其特征在於,所述用不同颜色的光顺序照射数字式微反射镜器件的装置包括一可旋转的彩色轮。

9. 根据权利要求6的照射系统,其特征在於,在数字式微反射镜器件光阀和投影透镜之间有一棱镜照射器。

10. 一数字式微反射镜器件,包括一可反射的偏转单元的二维阵列,与每个偏转单元相关的一对第一和第二偏转电极,与所述偏转电极相关的行电极和列电极的矩阵,其特征在於,所述每对偏转电极中的第一个直接连到行电极,每对偏转电极中的第二个直接连接到列电极,所述行电极相互连接,所述列电极相互连接,从而,当驱动电压加到行电极或列电极的时候,所述阵列的所有偏转电极分别偏转到第一或第二位置,所述偏转电极保持于栅压或地电位。

11. 根据权利要求5的照射系统,其特征在於,所述光阀是数字式微反射镜器件。

12. 根据权利要求5的照射系统,其特征在於,所述光阀是液晶显示器。

双光源照射系统

本发明涉及照射系统，具体来说，涉及具有高的光输出的双光源照射系统。

从照射系统发出的光可以被其透射和反射随电信号而变化的图元素(或象素)阵列所调制，因而，产生显示，调制阵列有时称为光阀。

在光阀投射系统中，例如采用 LCD 显示板做为光阀的系统中，通常，得到合适的显示对比度水平所需的到达角为 $\pm 15^\circ$ 量级。在采用 DMD (digital Micromirrored Device) 光阀的投射系统中，到达角更窄，例如是 $\pm 10^\circ$ 量级。业已证明，在这样的收集角的情况下，从光源收集高百分比的光在实践上是比较困难的。

由许多小光弧 (1 - 2mm 量级) 和以高功率驱动的照明光阀的组合光源似乎对需求应用是最合适的。然而只有两种已知类型的灯能满足这些要求，一种是 500 瓦的氙弧灯，另一种是 100 瓦的高压放电灯。这两种灯的光弧都在 1mm 左右。氙灯的发光效率只为每瓦 25 流明，而高压灯，虽然它的发光功效较高，约为每瓦 60 流明，但仍不能提供足够的输出，达到现在的采用 DMD 光阀的投射系统所要求的亮度水平。

因此，本发明的一个目的是提供一具有较高光输出的照射系统。

本发明的另一目的提供一种适于光阀投射系统使用的照射系统。

本发明的第三个目的是提供以较小的到达角具有较高光输出的系统。

根据本发明，双光源照射系统包括：一数字式微反射镜装置 DMD (digital; Micromirrored Device)，该 DMD 具有一可反射的偏转单元阵列，这些折射单元能响应第一和第二驱动电压而偏转到第一和第二位置；使所述偏转单元在第一和第二位置之间周期循环的装置；当所述单元分别处于所述第一和第二位置时给 DMD 照射的第一和第二照射光源；以及与驱动装置同步地交替驱动所述光源的装置，这样，当所述单元处于第一位置时第一光源工作，当所述单元处于第二位置时第二光源工作。

所述 DMD 的驱动电极的构造是，当施加第一驱动电压时，所述阵列的所有单元同时在一个方向起偏转作用，当施加第二驱动电压时，所述阵列的所有单元同时在另一方向起偏转作用。每个光源的配置要使其与垂直于所述阵列平面的轴成一角度，从而，入射到 DMD 的照射光束是在两个光源之间沿 DMD 轴反射回的两个光源的光线，由于当各单元处于第一位置时用第一光源照射所述阵列，当各单元处于第二位置时以第二光源照射所述阵列，所以，从所述阵列反射的光是两个光源光的组合。

利用 DMD 反射阵列代替单反单元的优点是，这种阵列的响应时间非常快，比如，在 10ms 量级，使转换速度快到足以避免闪烁(转换的视觉感觉)和/或防止周期性的失落产物。

有些高压灯也具有 10ms 量级的响应时间，所以也适宜用来防止闪烁和/或周期性失落产物。上述结构的基本优点是，这些高压灯的通断循环驱动灯处于高峰值功率，在它们平均功率额定值以上，例如，两倍功率额定值，而不会影响它们的

使用寿命。因此，每个光源的瞬时照射效果，以及该系统的整个照明效果可以达到单光源输出的约两倍。

增加光输出的高压灯照明光源的脉冲发生是先有技术，可见“Philips Techhical Review Vol.21, 1959/60, No.3, pp.73-108.”然而，本发明的照射系统可以在无闪烁及失落产物的情况下使光输出翻番，并且基本不影响灯的工作寿命。

这种照射系统在采用具有限制的收集角的光阀（如LCD和DMD）的投射系统中是特别有用的。

图1是本发明的包括DMD和两个光源的照射系统的简图。

图2是对于图1的结构的同时驱动DMD阵列和两高压灯光源的50%占空度的图示。

图3是使用DMD光阀和示于图1的照射系统的采色顺序投影系统的简图。

图4是适于本发明的DMD单元阵列的布线图。

参考图1。示出了本发明的照射系统，它采用了一DMD反射阵列10和两个高压放电灯12和14。DMD是由单片硅制造的固态器件，包括一可变形的微反射镜单元组成的阵列，每个单元都可以响应所加的电压而倾斜。

在已知DMD应用中，以行和列排列的电极矩阵用来响应视频信号而使各镜片单元倾斜；以把反射光引入或引出光学投影系统，从而，再生投影用的视频图像。见美国专利4,638,309；4,680,579；及5,097,544。

然而，根据本发明，电极矩阵设置如下，在一个驱动电压的作用下，阵列中所有的单元都在一个方向上倾斜，在另一个驱动电压的作用下，阵列中所有的单元都在另一方向倾斜。例如，在图4平面视图的结构中，按键电极A和B位于每个单元

40 的相对的两側,各自分别连接到相邻的行和列。所有的行电极都连在一起并接到驱动电压 V_{DMD1} 所有的列电极也都连在一起并接到驱动电压 V_{DMD2} 。此外,各单元相互连接并接到一栅压或地上。利用一单个多掷开关(未示出),阵列可以按一定周期,例如 50% 占空度,在第一和第二位置间连续循环。

参见图 1,阵列 10 竖向示出,示出的单元 10 以第一位置倾斜,在第二位置以虚线示出倾斜。灯 12、14 离轴定位以从不同方向照射电极单元。为了使从两灯反射的光束沿同一轴线在两灯之间向后传播,灯的定位应使照明光束的路径与轴线所成的角度是单元的偏转与阵列平面所成角的 2 倍。在这个例子中,单元的偏转角大约为 10° 而两条照明光束与轴间的角度大约为 20° 。

图 2 是本发明的照射系统的一种工作方式的图示,利用 50% 占空度来驱动 DMD 阵列,由图 (a) 和 (b) 表示,其中,驱动电压 V_{DMD1} 和 V_{DMD2} , 在极性上交替,幅度上相等(例如, 20V),持续时间上也相等(例如约 $1/300$ 秒,相应于三色顺序系统的二倍采色场频)。

图 (c) 和 (d) 分别表示第一和第二个灯的占空度,其中,驱动电压 V_{L1} 和 V_{L2} 都是 50% 占空度,每个电压脉冲和前一个脉冲在相位上分别相差 180° 。此外, V_{L1} 和 V_{L2} 脉冲是交替的,所以, V_{L1} 在时间上与 V_{DMD1} 相应, V_{L2} 在时间上与 V_{DMD2} 相应。该系统的光输出由图 (e) 表示,其中,来自第一和第二个灯的光输出 L_1 和 L_2 分别交替地产生该系统的有效连续的光输出。

图 3 是采用本发明照射系统的彩色电视投影系统的示意图。照射系统 30 包括 DMD 反射阵列 32,其阵列的相互连接如图 4 所示,即,偏转电极 A 和 B 分别连接到行和列电极,从而

分别连接到驱动电压 V_{DMD1} 和 V_{DMD2} ，驱动电压由 DMD 驱动器 34 交替供给。高压放电灯 36 和 38 离轴设置，以 α 角照射 DMD 阵列 32， α 角的大小是 DMD 的单元从阵列平面偏转的角度的 2 倍，所以，两条照射光束沿 DMD32 的轴线反射，通过彩色转轮 52。

彩色轮 52 是一三段透射滤波器，即红、兰、绿三个基色，当轮 52 旋转时，来自照射源 30 的光顺序为红、兰、绿滤波器段滤波，经滤波的光进入棱镜照射器 54 的棱镜 58，并在气隙 60 完成全内反射，射到 DMD 光阀 62 上。与照射源 30 中的 DMD 阵列 32 不同，DMD 光阀 62 的制作方式是，每个偏转单元都是各自可循址的。在工作中，DMD 光阀阵列与红、兰、绿光对该阵列的照射同步而被来自视频信号源 64 的红、兰、绿视频信号顺序循址，从而在阵列上建立起一视频显示图像。

从阵列 62 DMD 光阀的“on”位置单元反射的光重新进入棱镜 58，并通过气隙 60 和棱镜 56 而穿过棱镜照射器 54。所述的棱镜照射器及其在光学系统中的应用是已知的，例如，见 A. H. J. Van den Brandt 的美国专利 4, 969, 730。

采用三个 DMD 的全色投影系统，可见未批准的美国专利申请 S. N. 991, 216, 1992 年 12 月 16 日提交，(代理人号 No. PHA21, 770)，并转让级本受让人。其中，每个 DMD 都由一单独的棱镜照射器照射。

以从棱镜照射器 54 出来的反射光形成的图像进入投影透镜 64，被放大并投影到显示屏 68。

来自阵列 62 的处于“off”位置单元的反射光被反射出光学系统。已借助有限的优选实施例描述了本发明，其他的实施例和实施例变型对本领域的技术人员来说是显而易见的，打算包括在所附的权利要求中。例如，其他的高压放电灯，其他

的具有快速响应时间的照射源(例如激光)都可以被采用。

除彩色顺序视频投影系统外,本发明的照射系统也可以在其他彩色顺序系统中采用,例如,具有旋转棱镜的单屏投影机,见美国共同待批申请 S. N. 927, 782, 1992 年 8 月 10 日提交,(代理人号 PHA 21, 648A),转让给本受让人,以及其他颜色或单色投影显示系统,例如三屏彩色系统,见 S. N. 991, 216,(其他资料如上)。

此外,本发明的照射系统在其他光学系统是有用的,特别是具有窄的接收角(纤维光学或其也光管系统)的光学系统。

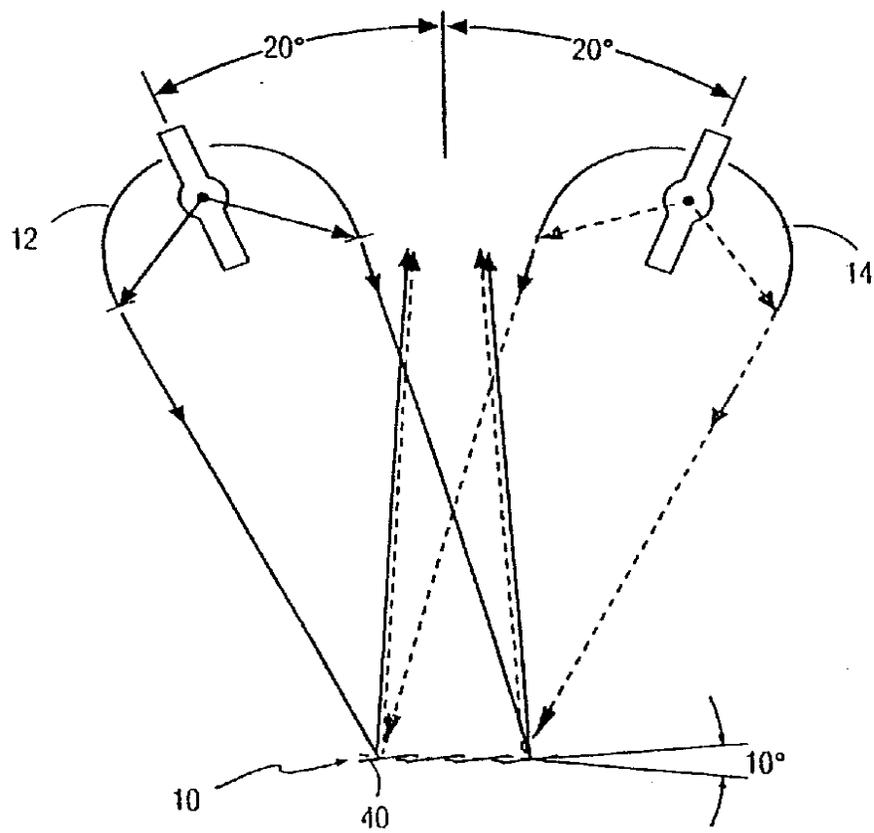


图 1

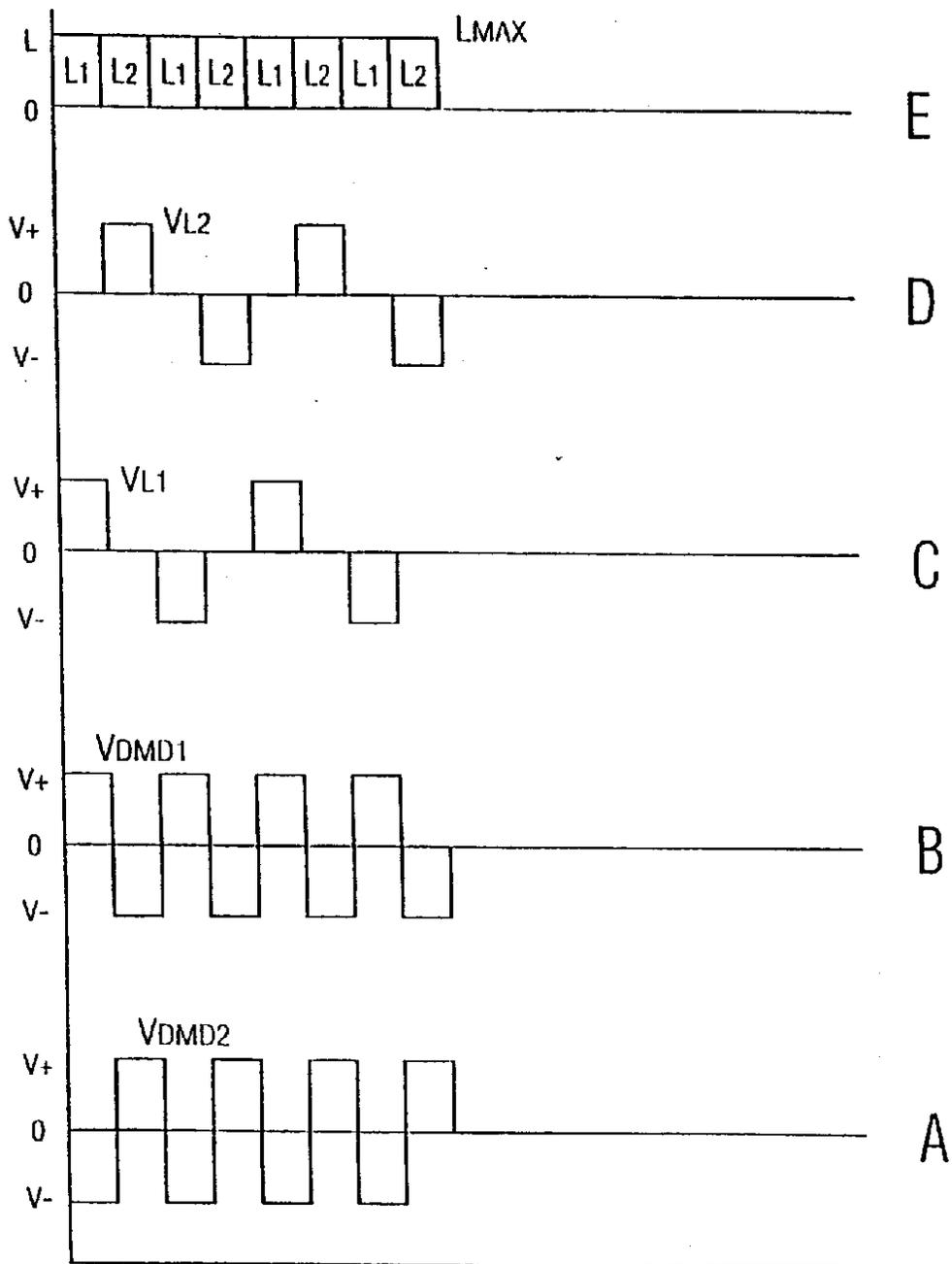


图 2

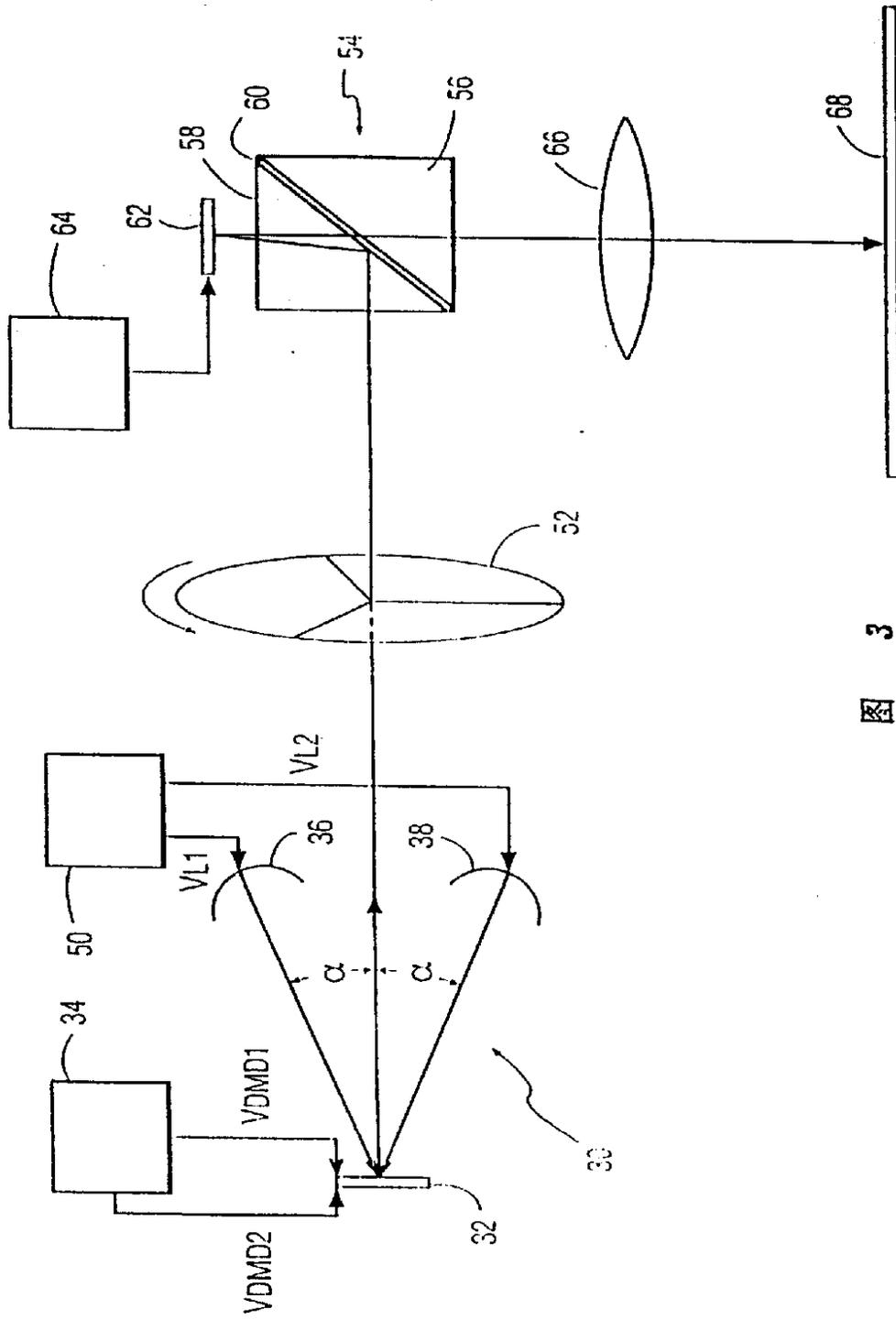


图 3

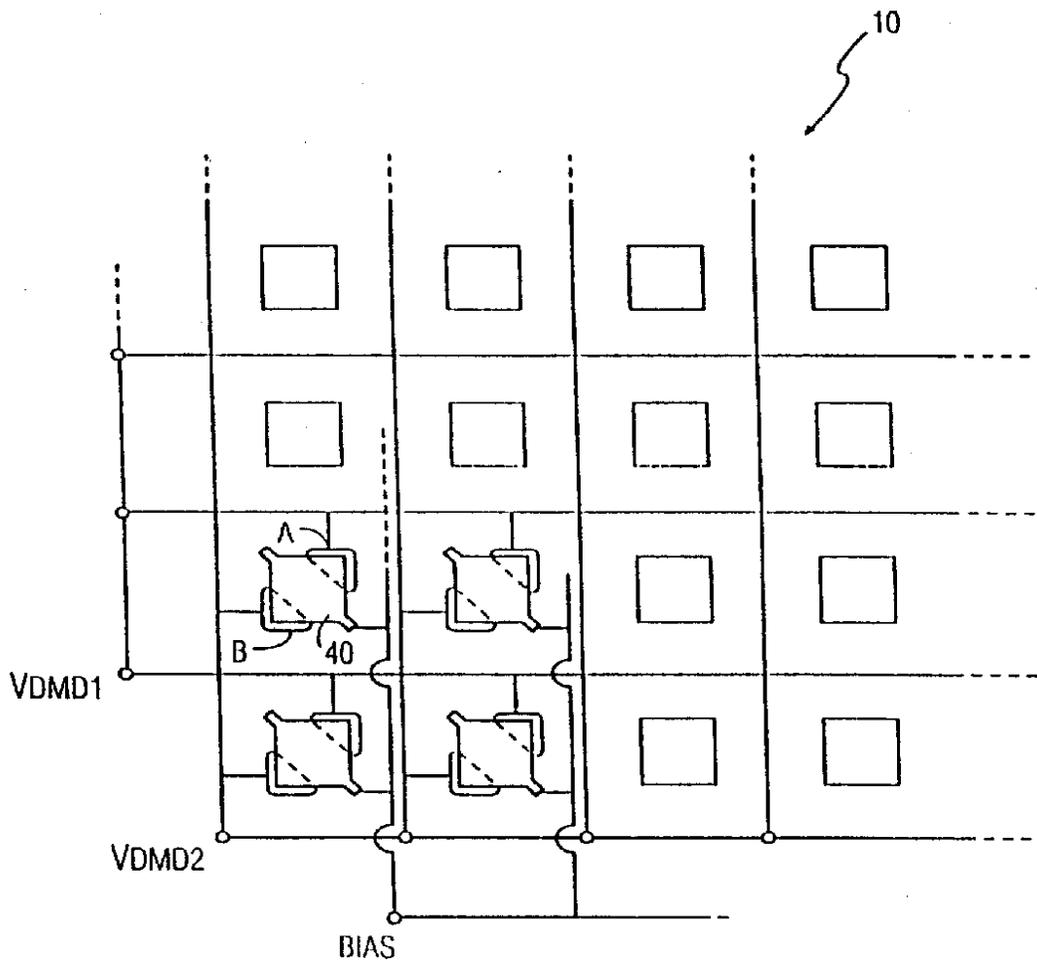


图 4