



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102606912 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201210036230. 4

F21Y 101/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 07. 10

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

05106395. 6 2005. 07. 13 EP

CN 1314981 A, 2001. 09. 26, 全文.

CN 2461015 Y, 2001. 11. 21, 全文.

CN 1330243 A, 2002. 01. 09, 全文.

(62) 分案原申请数据

200680025490. 4 2006. 07. 10

US 2003/0117797 A1, 2003. 06. 23, 全文.

US 2004/0240217 A1, 2004. 12. 02, 全文.

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

审查员 王杰

(72) 发明人 A. H. 伯格曼 H. M. R. 科滕拉德

S. T. 德兹沃特 M. C. J. M. 维森伯格

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 孙之刚 刘鹏

(51) Int. Cl.

F21S 2/00 (2006. 01)

F21V 19/00 (2006. 01)

F21V 14/06 (2006. 01)

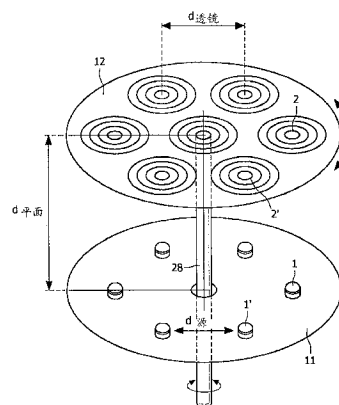
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

照明系统

(57) 摘要

照明系统具有在第一平面(11)内按照预定方式排列的光源(1、1', ...)阵列,如发光二极管阵列,其中 $d_{\text{源}}$ 是这些光源(1、1', ...)在第一平面内的空间排列的特征尺寸。在第二平面(12)内按照基本上相同的预定方式排列相关联的透镜(2、2', ...)阵列。每个透镜都具有基本上相同的焦距 $f_{\text{透镜}}$ 。该透镜阵列设置在与该光源阵列相隔平面距离 $d_{\text{平面}}$ 处。该平面距离 $d_{\text{平面}}$ 基本上等于这些透镜的焦距 $f_{\text{透镜}}$ 。该照明系统具有位移装置,其用于使透镜阵列相对于该光源阵列移动,以便获得许多定向光束,这些定向光束将光点投射在与该照明系统相隔投影距离 $d_{\text{投射}}$ 而设置的投影面上,其中 $d_{\text{投射}} \geq 10 \times d_{\text{源}}$, 并且 $d_{\text{投射}} \geq 10 \times d_{\text{平面}}$ 。



1. 一种照明系统,其包括:

光源阵列,其在第一平面内按照预定的方式排列,其中 $d_{\text{源}}$ 是这些光源在第一平面内的空间排列的特征尺寸,代表相邻光源之间的距离;

相关联的透镜阵列,其在第二平面内按照基本上相同的预定方式排列,

所述照明系统其特征在于,

每个透镜都具有基本上相同的焦距 $f_{\text{透镜}}$,并且具有所述相关联的透镜中每一个的中心点之间的距离 $d_{\text{透镜}}$,所述光源阵列和所述透镜阵列相对于彼此可转动地安装;

第二平面基本上平行于第一平面而设置,

该透镜阵列设置在与该光源阵列相隔平面距离 $d_{\text{平面}}$ 处,该平面距离 $d_{\text{平面}}$ 基本上等于这些透镜的焦距 $f_{\text{透镜}}$,

所述多个透镜和所述多个光源相对于彼此的可转动安装足够用于使该透镜阵列相对于该光源阵列沿平行于第一平面的方向移动,以便获得多个定向光束,这些定向光束将光点投射在与该照明系统相隔投影距离 $d_{\text{投影}}$ 而设置的投影面上,其中 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{源}}$,并且 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{平面}}$,其中 $d_{\text{透镜}} < d_{\text{源}}$,其中 $d_{\text{透镜}}$ 是透镜的空间排列的特征尺寸,

其中,当所述透镜阵列相对于所述光源阵列处于第一转动位置时,所述尺寸 $d_{\text{透镜}} < d_{\text{源}}$ 使得所述多个定向光束重叠从而形成单个光点,

所述可转动安装将所述透镜阵列和所述光源阵列定位在第二转动位置处时,使得所述单个光点重新定位,而无需倾斜所述照明系统,并且维持基本上相同的距离 $d_{\text{平面}}$;

所述可转动安装将所述透镜阵列和所述光源阵列定位在第三转动位置处时,产生相对于所述单个光点加宽的光点,其中所述多个定向光束重叠。

2. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中光源在第一平面内的空间排列的特征尺寸与透镜在第二平面内的空间排列的特征尺寸满足下面的关系:

$$d_{\text{源}} = d_{\text{透镜}} \times \left(1 + \frac{d_{\text{平面}}}{d_{\text{投影}}} \right)。$$

3. 如权利要求 2 所述的照明系统,其中以六边形结构排列光源和透镜。

4. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中所述透镜阵列相对于所述光源阵列的所述可转动安装被构造用来平移位移该透镜阵列,以便获得光点的共同平移位移。

5. 如权利要求 4 所述的照明系统,其中

该平移位移包括其中至少一个透镜的透镜光轴与至少一个光源的光源光轴重合以便在投影面上获得基本上重合的光点的这样一个位置,

该透镜阵列的平移位移引起重合光点的相应位移,以及

该透镜光轴和光源光轴分别垂直于该第二和第一平面。

6. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中所述可转动安装被构造用于实现该透镜阵列的转动角位移,以获得这些光点的转动角位移,光束与垂直于第二平面的轴所成的角在转动时发生变化。

7. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中该透镜阵列包括菲涅耳透镜阵列。

8. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中该光源阵列包括发光二极管阵列。

9. 如权利要求 8 所述的照明系统,其中该发光二极管阵列包括不同原色的多个发光二极管。

10. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中该光源阵列包括设置在光导中的光向外耦合结构的阵列,该光导配有至少一个主光源。

11. 一种照明系统,其包括:

排列在第一平面内的多个光源和相关联的排列在第二平面内的多个透镜,

所述照明系统其特征在于,

所述第一平面和所述第二平面基本上平行,所述多个光源相对于所述多个透镜可转动地安装,同时保持所述光源和所述透镜之间基本相同的距离;

其中所述多个光源处于第一平面内的空间排列 $d_{\text{源}}$ 中,其代表相邻光源之间的距离;

所述多个透镜被定位在与所述多个光源平面距离 $d_{\text{平面}}$ 之处,

其中所述平面距离 $d_{\text{平面}}$ 基本上等于所述多个透镜的焦距 $f_{\text{透镜}}$,其中 $d_{\text{透镜}}$ 是所述多个透镜的空间分离排列尺寸,即所述多个透镜中每一个的中心点之间的距离;

所述透镜和所述光源相对于彼此的所述可转动安装足够用于使该透镜阵列相对于该光源阵列沿平行于第一平面的方向移动,以便获得多个定向光束,这些定向光束将光点投射在与所述第二平面相隔投影距离 $d_{\text{投影}}$ 而设置的投影面上,其中 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{源}}$,并且 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{平面}}$,其中 $d_{\text{透镜}} < d_{\text{源}}$,

其中,当所述透镜阵列相对于所述光源阵列处于第一转动位置时,所述 $d_{\text{透镜}} < d_{\text{源}}$ 使得所述多个定向光束重叠从而形成单个光点,

所述可转动安装将所述透镜阵列和所述光源阵列定位在第二转动位置处时,使得所述单个光点重新定位,而无需倾斜所述照明系统;

所述可转动安装将所述透镜阵列和所述光源阵列定位在第三转动位置处时,产生相对于所述单个光点加宽的光点,其中所述多个定向光束重叠。

照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明系统,其包括光源阵列和相关联的透镜阵列。

背景技术

[0002] 这种照明系统本身是已知的。尤其是将其用于如聚光灯、泛光灯的一般照明目的,以及用于例如应用在例如标志、轮廓照明和广告牌中的大面积直视光发射板。此外,该照明系统用作任务光。

[0003] 通常,这种照明系统包括多种光源,例如发光二极管(LED)。LED 可以是不同原色的光源,例如众所周知的红(R)、绿(G),或蓝(B)光发射器。另外,光发射器可以具有例如琥珀色(A)、品红或青色作为原色。这些原色可以直接由发光二极管芯片产生,或者可以在发光二极管芯片发出的较短波长的光(例如绿色、蓝色或 UV 光)的辐照下由磷光体产生。在后者的情况下,也能使用混合色或者白光作为原色之一。通常,将各个光源发射的光进行混合,以获得光的均匀分布,同时消除照明系统发射的光对特定光源的相关性。

[0004] 美国专利 US6502956B 公开了一种照明系统,其包括外壳、安装到该外壳的电路板、连到该外壳并与该电路板电连接的电连接器、安装到该电路板并在向该电连接器施加电压时受激励而发射光输出的许多发光二极管(LED),以及许多 LED 盖,安装的每个 LED 盖都覆盖许多 LED 中的一个。每个 LED 盖都包括将来自一个 LED 的光输出重定向的透镜部分,和连到 PCB 或 LED 以将该 LED 盖紧固在适当位置的侧部分。这些 LED 盖可以是单独可动的,或者可以被替换,以改变该 LED 灯的总的分布图形(pattern)。

[0005] US2004/0240217 公开了一种自适应顺光照明系统(“AFS”),该系统利用至少一个发光二极管(“LED”)作为光源并且利用用于移动该 LED 的装置来实现 AFS 功能。该照明系统的示范性实施例包括设置并位于 LED 载体上的多个 LED。该 LED 载体机械地连接到至少一个致动器,所述致动器使该 LED 载体和 LED 移动。利用控制器使致动器移动 LED。按照这种方式,该示范性的照明系统调整光束并形成所希望的光束图案。

[0006] 已知的照明系统的缺点在于该照明系统具有相对复杂的构造。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于全部或部分地消除上述缺陷。本发明由独立权利要求来限定。从属权利要求限定了有利的实施例。根据本发明,这一目的由一种照明系统来实现,该照明系统包括:

[0008] 光源阵列,其在第一平面内按照预定的方式排列,其中 $d_{\text{源}}$ 是这些光源在第一平面内的空间排列的特征尺寸,

[0009] 相关联的透镜阵列,其在第二平面内按照基本上相同的预定方式排列,每个透镜都具有基本上相同的焦距 $f_{\text{透镜}}$,

[0010] 第二平面基本上平行于第一平面而设置,

[0011] 该透镜阵列设置在与该光源阵列相隔平面距离 $d_{\text{平面}}$ 处,该平面距离 $d_{\text{平面}}$ 基本上等

于这些透镜的焦距 $f_{\text{透镜}}$ ，

[0012] 该照明系统还包括位移装置，其用于使透镜阵列相对于该光源阵列沿平行于第一平面的方向移动，以便获得许多定向光束，这些定向光束将光点投射在与该照明系统相隔投影距离 $d_{\text{投影}}$ 而设置的投影面上，其中 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{源}}$ ，并且 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{平面}}$ 。

[0013] 根据本发明的照明系统包括一种新型灯具以及一种相对较薄的照明器，该照明器发射许多定向光束，或者在某些条件下发射相对较小束的光束。透镜阵列在第二平面内的位移影响该光束或这些光束的方向，或者影响该光点的尺寸。

[0014] 已知的可以将光点重定向的照明系统是相对庞大的系统，并且已知照明系统所发射的光束的方向通过机械地使灯架倾斜来进行控制。可选择的是，发射非常小的光束的聚光灯一般都配备有透镜，但该透镜仅仅用于限制光束形状：为了获得光束的方向的变化，必须将整个照明系统重定向。

[0015] 发明人已经了解，在第一平面内按照预定的方式排列许多光源，同时在第二平面内按照基本上相同的预定方式排列相关联的透镜阵列，并且使第二平面相对于第一平面移动。通过将透镜阵列设置在与光发射器阵列相隔预定的距离处，每个透镜产生基本上平行的光束，所述平面距离基本上等于透镜的焦距。如果光源基本上位于相关联的透镜的焦点处，那么从该照明系统获得基本上竖直的光点（相对于第一或第二平面垂直）。特殊的光源和特殊的相关联的透镜的每种组合得到的光束在投影面（例如房间的天花板）上投射一个或多个光点。如果透镜阵列相对于光源阵列移动，那么光束将改变方向。在没有使该照明系统重定向或倾斜时，光束方向的变化会导致所述一个或多个光点在投影面上的位移。结果，获得相对较薄的照明系统，该照明系统具有可动的光点而不用使该照明系统本身机械地倾斜。

[0016] 当按照形成单光点的这种方式排列光源和透镜时，根据本发明的照明系统提供另外的优点，所述单光点包括由特殊的光源和特殊的相关联的透镜的每种组合所产生的光点重叠。换句话说，通过使各个光点重合来形成单光点。如果在这种构型中使该透镜阵列转过某一个相对较小的角度并且光点不再重合，那么将会导致较大的光点。如果该透镜阵列相对于光源转过太大角度，那么这些光点将会分离。透镜阵列相对于光源阵列的连续旋转运动会导致形成所谓的迪斯科舞厅灯光效果。这可以由一种相对简单、相对容易制造、相对容易使用以及又相对便宜的照明系统来实现。根据本发明，可以在不使照明系统倾斜或重定向的情况下实现该照明系统所发射的光点的运动。不论在何种情况下，都获得相对平坦且薄的定向照明系统。

[0017] 位移装置提供透镜阵列相对于光源阵列的平移位移或者转动角位移。为了避免在该照明系统附近出现的任何不希望有的影响，将该投影距离选择成至少是光源在第一平面内的空间排列的特征尺寸 $d_{\text{源}}$ 的 10 倍，并且至少是第一和第二平面之间的距离 $d_{\text{平面}}$ 的 10 倍。

[0018] 根据本发明的照明系统很简单、相对容易制造、相对容易使用以及又相对便宜。根据本发明，在不使照明系统倾斜或重定向的情况下实现该照明系统所发射的光束的位移。不论在何种情况下，都获得相对平坦的定向照明系统。

[0019] 优选的是， $d_{\text{透镜}} \leq d_{\text{源}}$ ，其中 $d_{\text{透镜}}$ 是透镜的空间排列的特征尺寸。通过将透镜之间的距离选择为基本上等于或小于光源之间的距离，在该投影面上的光点易于重叠。当将透镜之间的距离选择为大于光源之间的距离时，在投影面上的光点将决不会重叠。

[0020] 根据本发明的照明系统的优选实施例的特征在于,光源在第一平面内的空间排列的特征尺寸与透镜在第二平面内的空间排列的特征尺寸之比满足下面的关系:

$$[0021] \quad d_{\text{源}} = d_{\text{透镜}} \times \left(1 + \frac{d_{\text{平面}}}{d_{\text{投影}}}\right)。$$

[0022] 通过将光源设置为彼此之间的距离(略微)大于透镜之间的距离,该照明系统发射的光束将会重叠,以便在投影面上形成单光点。一般来说,从该照明系统到该投影面的投影距离 $d_{\text{投影}}$ 至少为第一和第二平面之间的距离 $d_{\text{平面}}$ 的 10 倍。

[0023] 优选以六边形结构排列光源和透镜。这种排列产生紧凑的照明系统。另外,将六边形阵列中的透镜作为标准结构来制造,例如,作为带有透镜的板。这进一步降低了照明系统的成本。

[0024] 位移装置的一个有利实施例是提供透镜阵列相对于光源阵列的平移位移。为此,根据本发明的照明系统的优选实施例的特征在于为透镜阵列的平移位移而构造该位移装置,以便获得光点的共同(joint)平移位移。透镜阵列的小位移导致这些光点在投影面上的共同位移。该平移位移优选包括使至少一个透镜的透镜光轴与至少一个光源的光源光轴重合以便在投影面上获得基本上重合的光点的这样一个位置,透镜阵列的平移位移引起重合光点的相应位移,所述透镜光轴和光源光轴分别垂直于第二和第一平面。在该优选实施例中,将透镜按照使这些光点重合以形成单光点的这种方式相对于光源进行设置,当透镜阵列在平移位移过程时该单光点沿着投影面移动。可选择的是,当所有透镜的光轴均相对于所有光源的光轴沿着某一方向移动相同的距离时,能够获得单光点:在这种情况下,投射单光点,该单光点沿着相同的方向移动。

[0025] 位移装置的另一个有利实施例是提供透镜阵列相对于光源阵列的平移位移。为此,根据本发明的照明系统的优选实施例的特征在于为透镜阵列的转动角位移而构造该位移装置,以获得这些光点的转动角位移,光束与垂直于第二平面的轴所成的角在转动时发生变化。

[0026] 该转动角位移优选包括使至少一个透镜的透镜光轴与至少一个光源的光源光轴重合以便在投影面上获得基本上重合的光点的这样一个位置,透镜阵列的转动角位移造成这些重合光点所占有的面积增大。在该优选实施例中,将透镜按照使这些光点重合以形成单光点的这种方式相对于光源进行设置,当透镜阵列在转动角位移过程中时单光点在投影面上增宽(和衰减)。事实上,各个光点不再投射在基本上相同的位置上,而是倾向于分成各个光点。如果透镜阵列旋转得离“理想”位置太远,那么会观察到各个光点都投射在投影面上。

[0027] 透镜阵列优选包括菲涅耳透镜阵列。包括许多菲涅耳透镜的平板可以大规模地生产,所述许多菲涅耳透镜例如六边形叠置的许多菲涅耳透镜。

[0028] 在该照明系统的有利实施例中,光源阵列包括发光二极管阵列。该发光二极管阵列优选包括不同原色的许多发光二极管。

[0029] 在根据本发明的照明系统中,光源阵列也可以是二级光源的阵列。为此,根据本发明的照明系统的优选实施例的特征在于光源阵列包括设置在光导中的光向外耦合结构的阵列,该光导配有至少一个主光源。

附图说明

[0030] 本发明的这些和其他方面从下文描述的实施例中显而易见并且将参照这些实施例进行说明。

[0031] 在附图中：

[0032] 图 1A 是根据本发明的照明系统的实施例的透视图；

[0033] 图 1B 是如图 1A 中所示照明系统的实施例的侧视图；

[0034] 图 2A 是根据本发明的照明系统的实施例的侧视图；

[0035] 图 2B 是如图 2A 中所示照明系统的透镜阵列位于另一个位置的实施例的侧视图；

[0036] 图 3A 示出在一个平面上的由如图 2A 中所示的照明系统所发射的光点；

[0037] 图 3B 示出在一个平面上的由如图 2B 中所示的照明系统所发射的光点；

[0038] 图 3C 示出在一个平面上的由根据本发明的照明系统所发射的增宽的光点；

[0039] 图 4 是根据本发明照明系统的另一个实施例的横截面视图，以及

[0040] 图 5 是根据本发明照明系统的又一个实施例的横截面视图。

[0041] 这些附图完全是图解说明的，没有按比例绘制。值得注意的是，为了清楚起见，所示的一些尺寸被强烈夸大了。这些附图中类似的部件尽可能用相同的附图标记来表示。

具体实施方式

[0042] 图 1A 是根据本发明的照明系统的实施例的透视图。此外，图 1B 是如图 1A 中所示的照明系统的实施例的侧视图。该照明系统包括在第一平面 11 内按照预定方式排列的光源 1、1'，... 的阵列。在图 1A 的例子中，以六边形结构来排列光源 1、1'，...。光源 1、1'，... 之间的距离表示为 $d_{\text{源}}$ ，该 $d_{\text{源}}$ 代表光源 1、1'，... 在第一平面 11 内的空间排列的特征尺寸。在图 1A 的例子中，这些光源是发光二极管 (LED)。LED 可以是不同原色的光源，例如众所周知的红色、绿色、蓝色和琥珀色 LED。可选择的是，光发射器可以具有例如青色作为原色。这些原色可以直接由 LED 芯片来产生，或者可以在 LED 芯片发出的光的辐照下由磷光体来产生。在后者的情况下，混合色或白光也能够作为照明系统的原色之一。LED 具有偏离其他光源的光发射图案。一般来说，这些 LED 在空间的半球形部分的一半中发射光：在 LED 芯片位置处的所有光都被导向远离该 LED 芯片的表面。此外，LED 具有相对较高的光源亮度。LED 所产生的热可以很容易地通过热传导经由 PCB 而散掉。在照明系统的有利实施例中，(金属芯的) 印刷电路板经由热传导连接(图 1A 中未示出)与照明系统的外壳相接触。

[0043] 在图 1A 和 1B 所示的照明系统中，在第二平面 12 内按照基本上相同的预定方式排列相关联的透镜 2、2'，... 的阵列。在图 1A 的例子中，按照与光源 1、1'，... 相同的六边形结构来排列透镜 2、2'，...。透镜 2、2'，... 之间的距离在图 1A 中用 $d_{\text{透镜}}$ 来表示， $d_{\text{透镜}}$ 代表透镜 2、2'，... 在第二平面 12 内的空间排列的特征尺寸。每个透镜 2、2'，... 都具有基本上相同的焦距 $f_{\text{透镜}}$ (参见图 1B)。第二平面 12 基本上平行于第一平面 11 而设置。在图 1A 和 1B 中， $d_{\text{平面}}$ 是第一平面 11 和第二平面 12 之间的距离。平面距离 $d_{\text{平面}}$ 基本上等于透镜 2、2'，... 的焦距 $f_{\text{透镜}}$ 。如果光源 1、1'，... 被认为是点光源，并且如果透镜 2、2'，... 的阵列设置在与光源 1、1'，... 相隔焦距的位置处，那么照明系统发射基本上平行的光束；在图 1B 中，示意性地表明由照明系统发射的许多光束。透镜 2、2'，... 之间的距离 $d_{\text{透镜}}$ 优选选择为

小于或等于光源 1、1′，…之间的距离 $d_{\text{源}}$ 。

[0044] 在图 1 的例子中，透镜 2、2′，…的阵列包括菲涅耳透镜阵列。可以买到包括例如六边形叠置的许多菲涅耳透镜的板。在图 1A 和 1B 所示的例子中，透镜 2、2′，…彼此之间的距离大约是 2cm，每个透镜 2、2′，…的焦距 $f_{\text{透镜}}$ 大约是 2cm。在图 1A 的例子中，示出了“中央”透镜。由于第二平面 12 是间隔相等的透镜的规则排列，因此存在该中央透镜。

[0045] 在图 1B 的例子中，可以看到能够获得许多基本上平行的定向光束，其将光点 3、3′，…投射在(假想的)投影面 13 上。投影面 13 可以是房间的天花板或墙壁，或者合适的投影屏等。为了清楚起见，图 1B 中已经表示出投射在投影面 13 上的各个光点 3、3′，…。可以看到，在图 1B 的例子中光点 3、3′，…部分地重叠；根据照明系统中的条件，观众可以观察到“单”光点 30（参见图 3A），而事实上，单光点包括许多至少基本上重叠的光点 3、3′，…。(假想的)投影面 13 设置在与照明系统相隔投影距离 $d_{\text{投影}}$ 的位置处，其中 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{源}}$ ，且 $d_{\text{投影}} \geq 10 \times d_{\text{平面}}$ 。由于照明系统和投影面 13 之间的距离相对较大，因此光点 3、3′，…与透镜 2、2′，…的尺寸相比倾向于加宽。

[0046] 第一平面 11 内的光源 1、1′，…之间的距离 $d_{\text{源}}$ 与第二平面 12 内的透镜 2、2′，…之间的距离 $d_{\text{透镜}}$ 之比优选满足下面的关系：

$$[0047] \quad d_{\text{源}} = d_{\text{透镜}} \times \left(1 + \frac{d_{\text{平面}}}{d_{\text{投影}}}\right)。$$

[0048] 通过将光源 1、1′，…设置为彼此之间的距离(略微)大于透镜 2、2′，…之间的距离，该照明系统所发射的光束将会重叠从而在投影面 13 上形成单光点 30（参见图 3A）。

[0049] 根据本发明的照明系统还包括位移装置，该装置用于使透镜 2、2′，…的阵列相对于光源 1、1′，…的阵列沿平行于第一平面 11 的方向而移动。在图 1A 的例子中，为了透镜 2、2′，…的阵列相对于光源 1、1′，…的阵列的转动角位移而构造该位移装置。在可选择的实施例中，移动光源阵列而不移动透镜阵列。在图 1A 的例子中，刚性连到第二平面 12 上的旋转轴 28 提供转动角位移。旋转轴 28 穿过第一平面 11 中的中心孔用以连接到电动机(图 1A 中未示出)或者连接到用于驱动旋转轴 28 和带有透镜 2、2′，…的阵列的第二平面 12 的另外合适的驱动装置。图 1A 中用箭头标明了转动方向。通过使透镜 2、2′，…的阵列相对于光源 1、1′，…的阵列旋转，获得光点 3、3′，…的转动角位移。在转动时，光束的角度相对于与第二平面 12 垂直的轴而发生变化。

[0050] 该转动角位移优选包括使至少一个透镜的透镜光轴与至少一个光源 1、1′，…的光源光轴重合以便在(假想的)投影面 13 上获得基本上重合的光点 3、3′，…的这样一个位置，透镜 2、2′，…的阵列的转动角位移造成重合光点 3、3′，…所占据的面积增大(参见图 3C)。在这种配置中，按照使光点 3、3′，…重合以形成单光点 30（参见图 3A）的这种方式使透镜 2、2′，…相对于光源 1、1′，…进行设置，当透镜 2、2′，…的阵列在转动角位移中时，这些光点加宽从而在投影面 13 上形成加宽的(并且衰减的)单光点 30′（参见图 3C）。事实上，各个光点 3、3′，…不再投射在基本上相同的位置，而是倾向于分成各个光点。如果透镜阵列旋转得偏离“理想”位置太多，那么会观察到各个光点 3、3′，…都投射在投影面 13 上。透镜 2、2′，…的阵列相对于光源 1、1′，…的阵列的进一步位移或连续转动会导致每个光点都将其自己的轨道投射在投影面 13 上。在透镜 2、2′，…的阵列相对于光源 1、1′，…的

阵列的某一位置处,光点 3、3', ...将其形式恢复为单光点 30。透镜 2、2', ...的阵列相对于光源 1、1', ...的阵列的连续旋转运动会导致形成所谓的迪斯科灯光效应。在“迪斯科”型式的照明系统中,光源阵列和透镜阵列之间的稍微较大的距离 $d_{\text{平面}}$ 是一个优点,因为光源发射的一些光然后经由两个或多个透镜投射,导致在投影面上的所谓的二级光点。这些二级光点增强了迪斯科灯光效应。这通过一种相对简单、相对容易制造、相对容易使用以及又相对便宜的照明系统来实现。根据本发明,在不使该照明系统倾斜或重定向的情况下来实现照明系统所发射的光点的运动。不论在何种情况下,都获得相对平坦且小型的定向照明系统。

[0051] 图 2A 是根据本发明的照明系统的实施例的侧视图。图中示出了与透镜 2、2', ...的阵列相隔一定距离而设置的光发射器 1、1', ...的阵列所发射的光。图 2A 示出了透镜 2、2', ...的光轴 23 与光源 1、1', ...重合的情况。图 3A 中示出了在投影面 13 上最后得到的光点 30。

[0052] 图 2B 是如图 2A 中所示的照明系统的实施例的侧视图,其中透镜 2、2', ...的阵列相对于图 2A 中的情况沿着平移方向已经发生了移动。邻近透镜 2、2', ...的阵列的箭头标明了该平移位移。可以观察到图 2B 中示出的配置所发射的光束相对于图 2A 中的配置发生了倾斜。图 3B 中示出了在投影面 13 上最后得到的光点 30。可以观察到透镜 2、2', ...的阵列的平移位移致使图 3A 中的光点 30 沿着相同的平移方向移动,如图 3B 中的光点 30 所示。因此在不使照明系统倾斜的情况下将光点 30 移动到另一个位置。

[0053] 图 3A 示出了在平面 13 上的由图 2A 中所示照明系统所发射的光点 30,如上文所述。图 3B 示出了在平面 13 上的由图 2B 中所示照明系统所发射的光点 30,其中透镜 2、2', ...的阵列相对于图 2A 中的情况沿着平移方向移动。图 3C 示出了在平面 13 上的由如图 1A 中所示照明系统所发射的加宽的光点 30', 其中透镜 2、2', ...的阵列已经转过一个小角度。

[0054] 图 4 是根据本发明的照明系统的另一个实施例的横截面视图。在该实施例中,照明系统包括外壳 16,其配有主光源 17。光从该照明系统经由光导 18 向外耦合。黑色纸板 19 放在光导 18 之上。该板配有多个小孔,这些孔充当(二级)光源 1、1', ...。将包括透镜 2、2', ...的阵列的板设置在(二级)光源 1、1', ...的上方,使光源 1、1', ...位于透镜 2、2', ...的焦距处。在图 4 的例子中,采用菲涅耳透镜的板。在图 4 的例子中,光导可以是高架式投影仪。

[0055] 图 5 是根据本发明的照明系统的又一个实施例的横截面视图。为了清楚起见,已经强烈地放大了图 5 中的尺寸(特别是沿水平方向)。在该实施例中,光源阵列包括在光导 110 中排列的光向外耦合结构 101、101'、101'', ...的阵列,光导 110 与至少一个主光源 17 相关联。在图 5 的例子中,为了将主光源 17 的光朝光导 110 引导而提供了反射器 15。在该实施例中,板配有小透镜 2、2'、2'' (尺寸大约为 3mm)。这种板可以买到(通常该板是 A4 尺寸)。使用这种小透镜的优点在于位移也相对较小,因为位移仅仅是透镜直径的一小部分。如果透镜足够小,那么可以使用压电元件。

[0056] 在图 5 的配置中,为每个透镜提供具有 LED 的各个“光源”实质上是不可能的。在图 5 的例子中,在适当位置处的具有内反射的所谓侧发光板(side-lit)和光向外耦合结构 101、101'、101'', ...用作(二级)光源阵列。图 5 中示出了由主光源 17 发射的通常的光束

经由反射器 15 耦合到光导 110 中,并经由光向外耦合结构 101' 耦合到光导 110 外面,再经由透镜 2' 传播。光向外耦合结构 101、101'、101'' 的例子是例如锥体形的点、凹进或突出部分,或者是狭缝、全息、衍射或任何其他光向外耦合装置。光向外耦合结构 101、101'、101'' 优选是构成图案的、非散射的和 / 或主要发生镜面反射或表现出所谓的非 Lambertian 反射。

[0057] 应该注意,上述实施例用于说明本发明而非限制本发明,本领域的普通技术人员能够设计出不背离随附权利要求的范围的许多可选择的实施例。在权利要求中,置于括号中的任何附图标记不应当理解为限制该权利要求。所使用的动词“包括”及其动词变化不排除还存在权利要求中指定的元件或步骤之外的元件或步骤。元件前面所用的冠词“一”或“一种”不排除存在多个这种元件。本发明可以借助于包括几个不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了几个装置的设备权利要求中,这些装置的几个可以由硬件的一项或同一项来实现。在相互不同的从属权利要求中列举的某些措施并不表明这些措施的组合不能有利地加以使用。

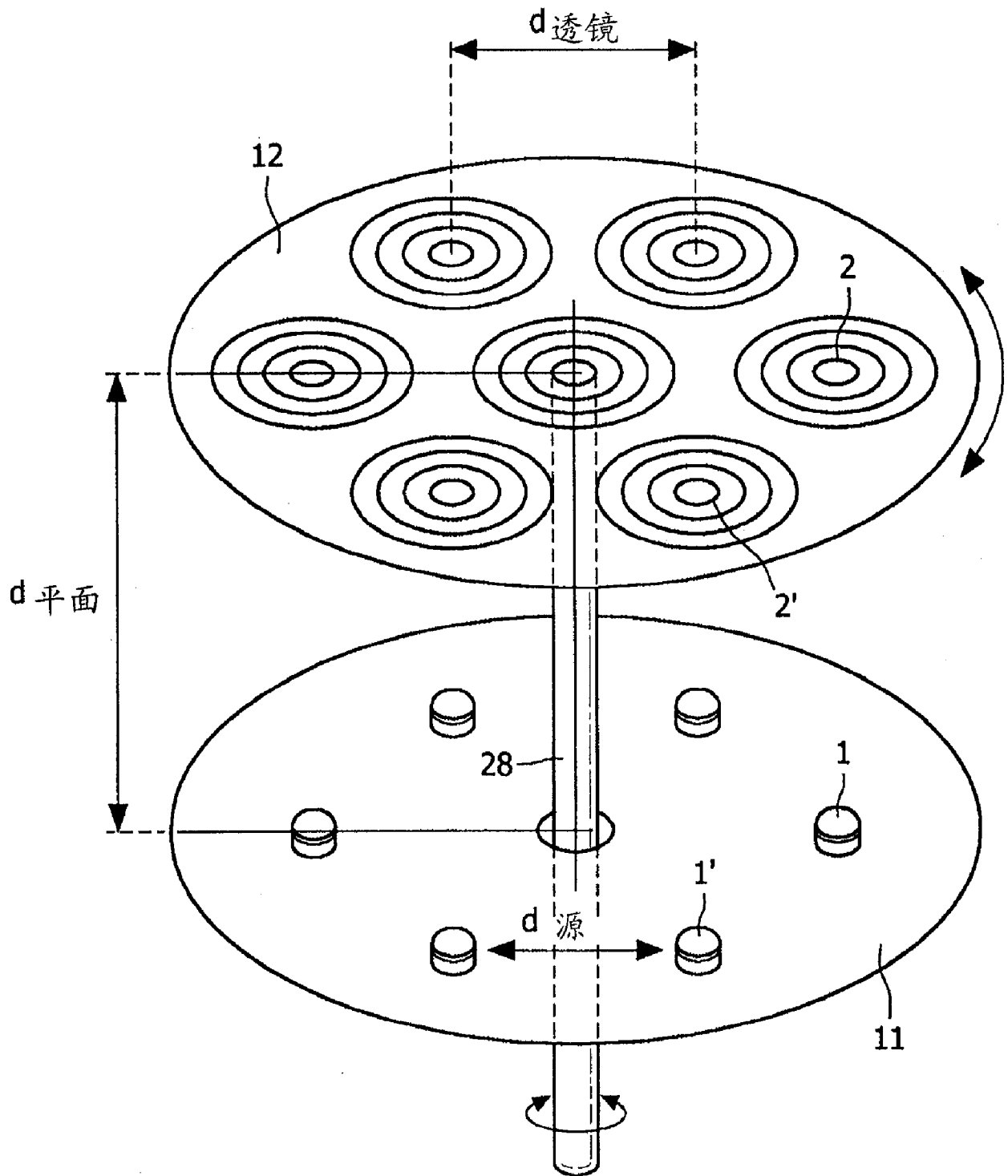


图 1A

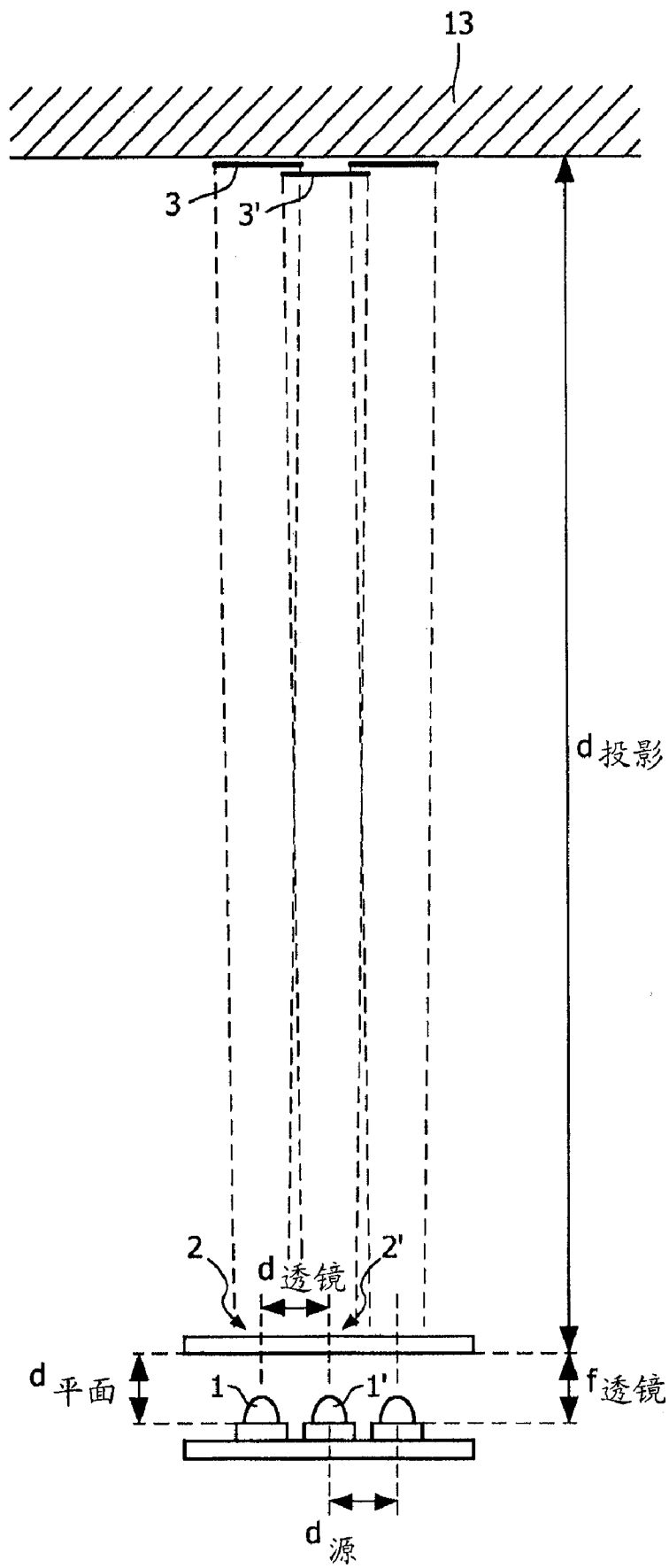


图 1B

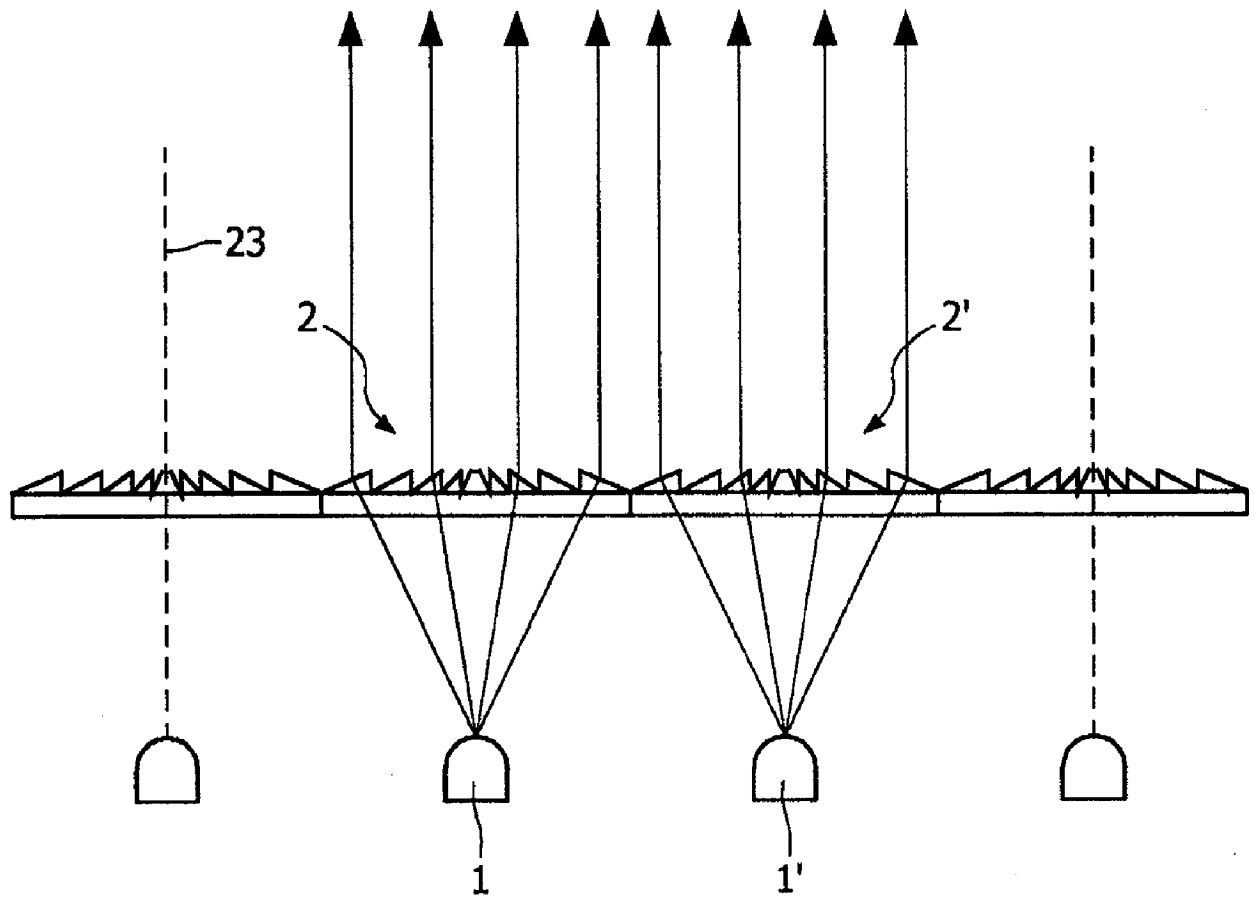


图 2A

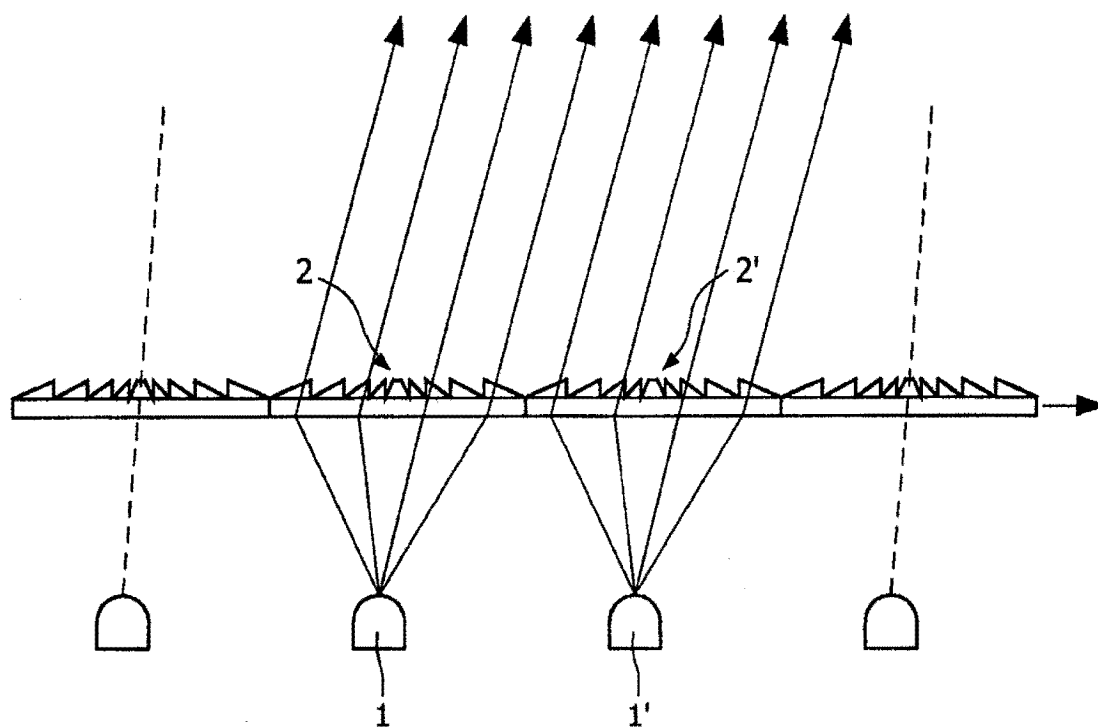


图 2B

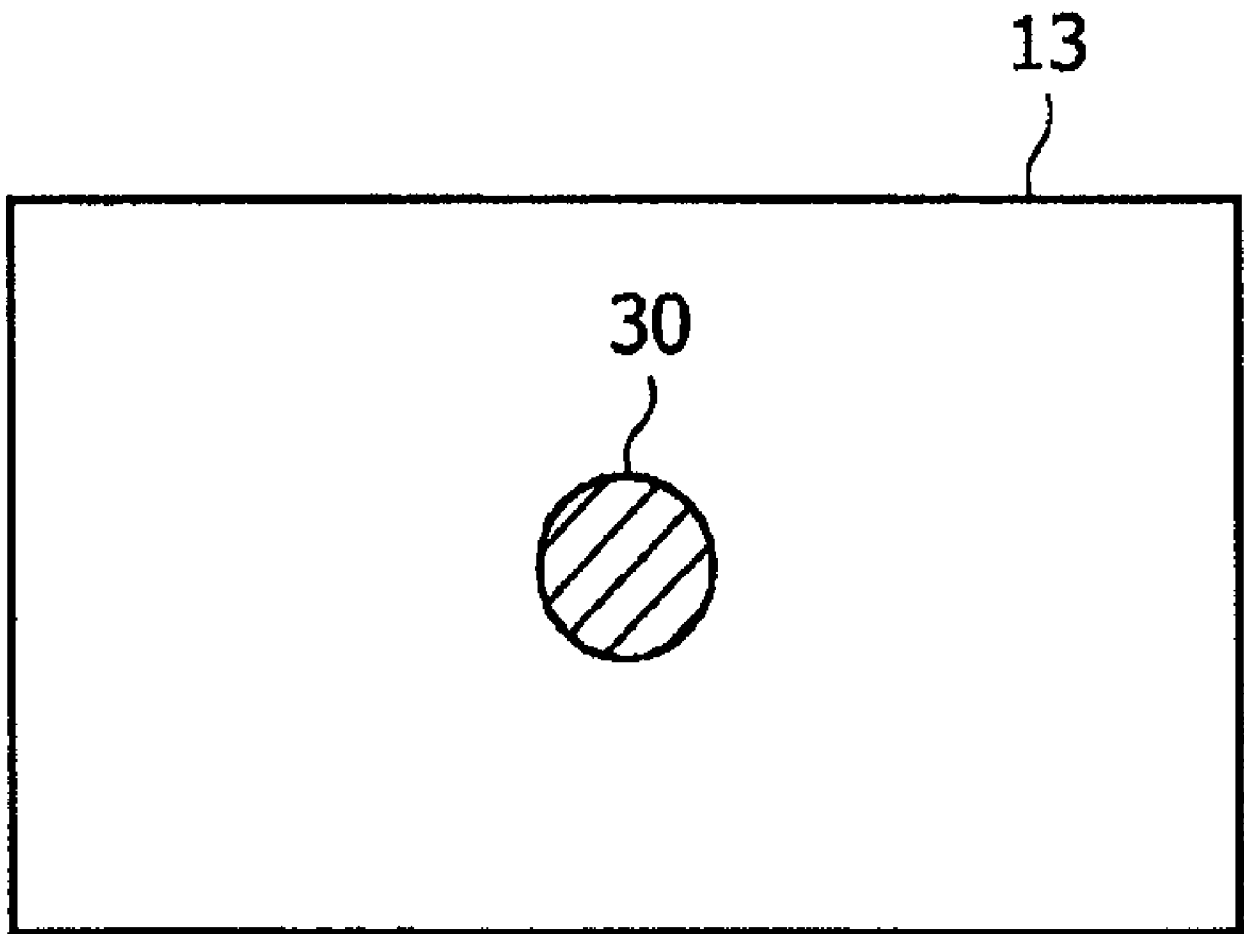


图 3A

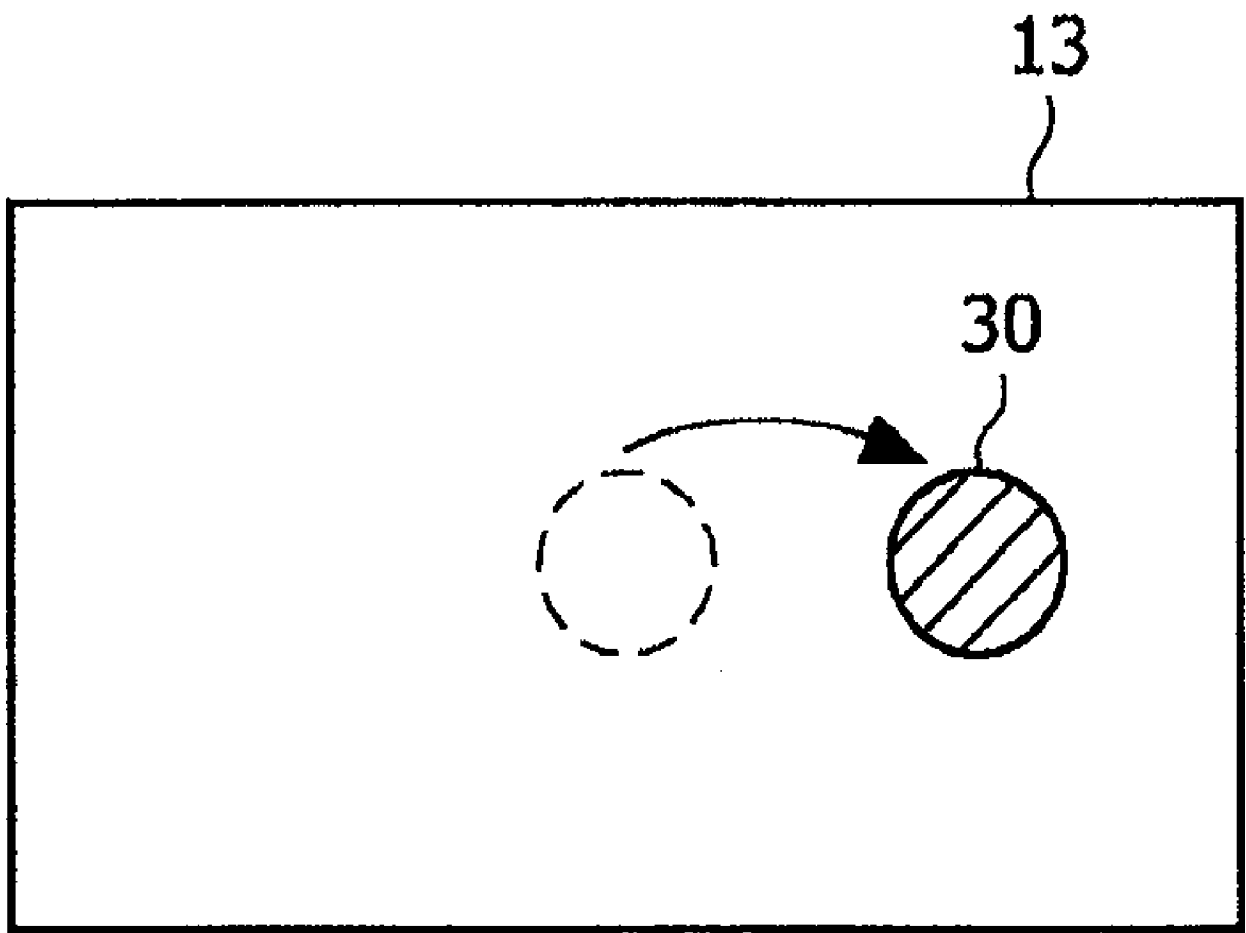


图 3B

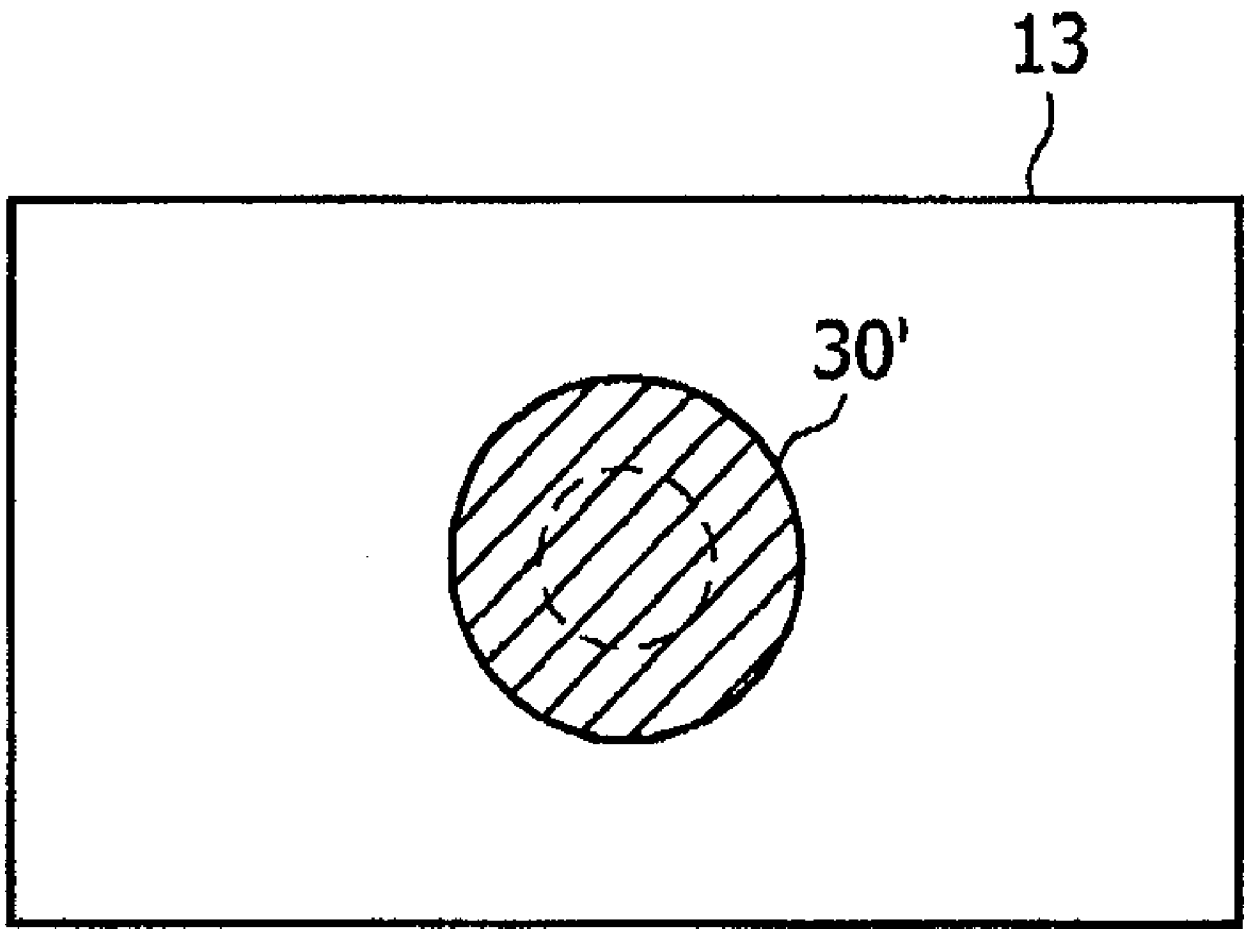


图 3C

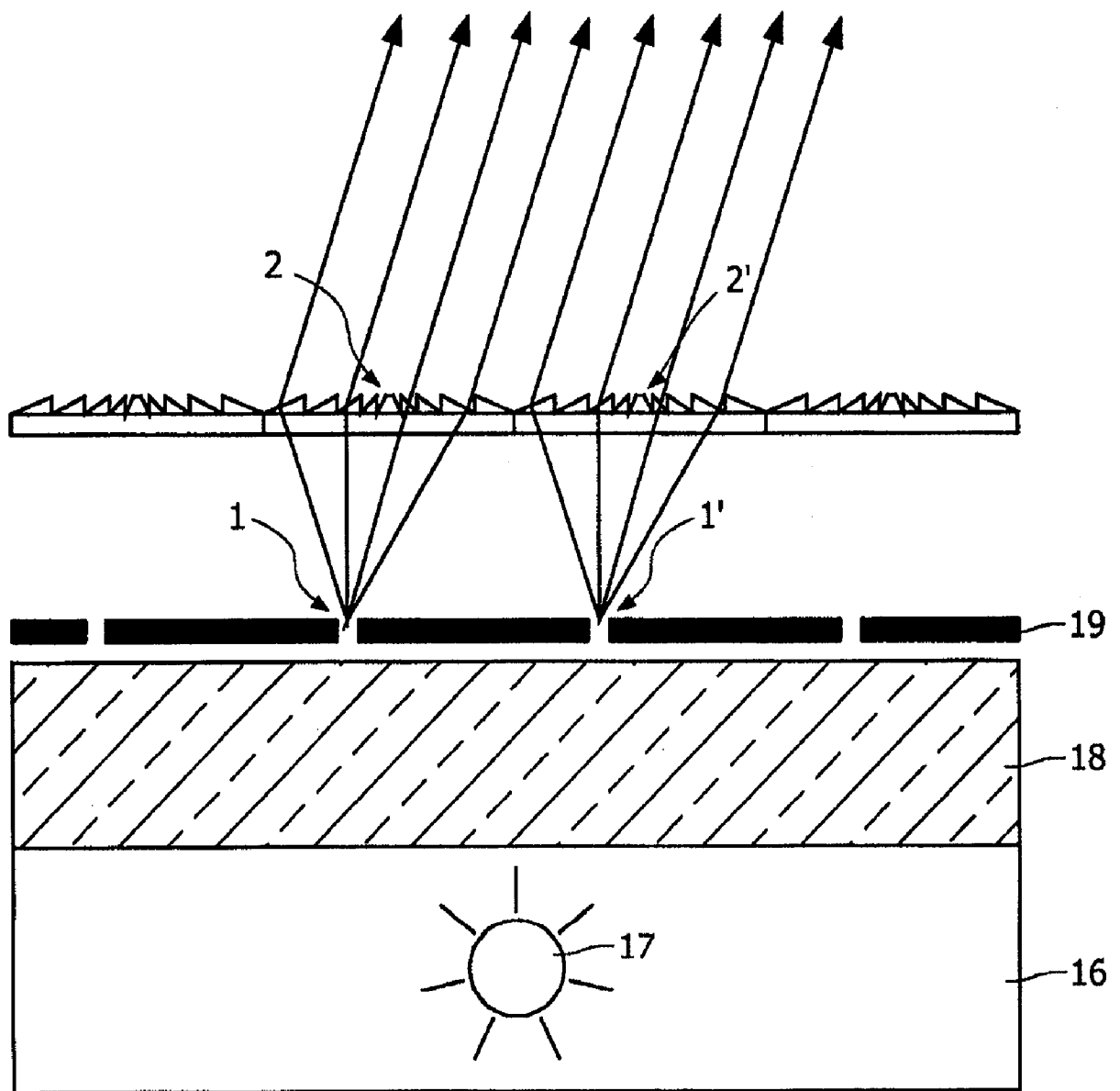


图 4

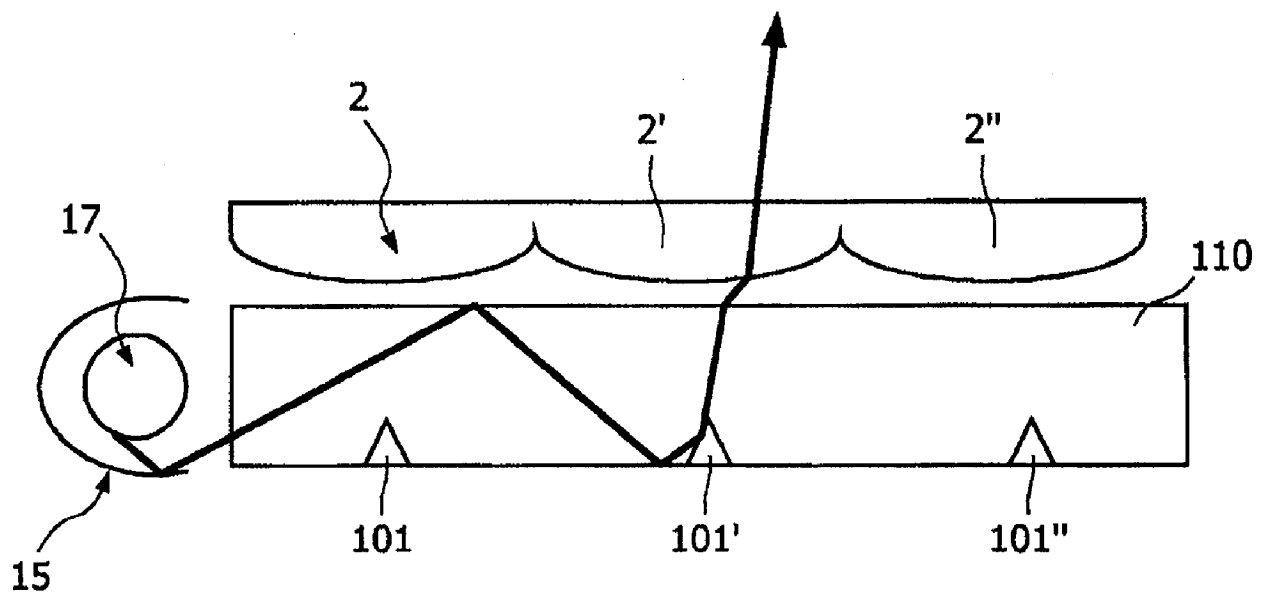


图 5