

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01L 51/52 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780022411.9

[43] 公开日 2009年7月8日

[11] 公开号 CN 101479863A

[22] 申请日 2007.6.4

[21] 申请号 200780022411.9

[30] 优先权

[32] 2006.6.14 [33] EP [31] 06115469.6

[86] 国际申请 PCT/IB2007/052085 2007.6.4

[87] 国际公布 WO2008/001241 英 2008.1.3

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.15

[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 G·卢特根斯 B·斯品格

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 李亚非 谭祐祥

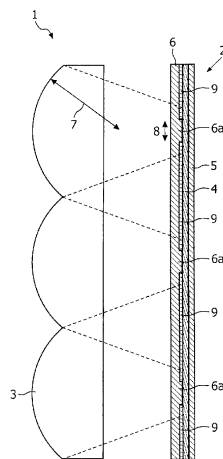
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

## [54] 发明名称

具有用于产生有向光的微光学设备的结构化  
OLED

## [57] 摘要

具有用于产生有向光的微光学设备的结构化 OLED。在具有至少一个连续 OLED 层(4)的照明设备中,该照明设备具有第一电极层(5)、第二电极层(6)以及多个光学准直装置,第二电极层(6)仅在隔开的断面(6a)内与 OLED 层(4)电接触,所述断面(6a)设置在所述准直装置的接受角内。这种照明设备可以高效地并且能量高度有效地制造。



1. 一种照明设备，包括
  - 具有相对的第一和第二表面的至少一个连续 OLED 层（4），
  - 第一电极层（5），与 OLED 层（4）的所述第一表面电接触，
  - 第二电极层（6），与 OLED 层（4）的所述第二表面电接触，以及
  - 多个光学准直装置，其通过至少所述第二电极层（6）与 OLED 层（4）隔开，每个光学准直装置限定了接受角，其中
    - 第二电极层（6）仅在隔开的断面（6a）内与 OLED 层（4）电接触，所述断面（6a）设置在所述准直装置的接受角内。
2. 依照权利要求 1 的照明设备，其中断面（6a）的纵横比是非对称的。
3. 依照前面的权利要求中任何一项的照明设备，其中 OLED 层（4）与所述光学准直装置在与所述 OLED 的表面垂直的方向上彼此隔开。
4. 依照前面的权利要求中任何一项的照明设备，其中所述光学准直装置由多个透镜形成。
5. 依照前面的权利要求中任何一项的照明设备，其中所述光学准直装置包括聚合物薄片。
6. 依照前面的权利要求中任何一项的照明设备，其中第二电极层（6）在至少多个断面（6a）上是连续的，并且通过断面（6a）之间的隔离层（9）与 OLED 层（4）电气隔离。
7. 依照权利要求 1-5 中任何一项的照明设备，其中第二电极层（6）在断面（6a）之间是不连续的。
8. 依照前面的权利要求中任何一项的照明设备，其中所述准直装置基本上表现出旋转对称的光学准直特性。

## 具有用于产生有向光的微光学设备的结构化 OLED

### 技术领域

本发明涉及具有有机发光器件 (OLED) 的照明设备。

### 背景技术

有机发光器件如今可容易地用于集成到照明或显示产品中。OLED 技术是特别有利的，因为它允许实现照明设备的制造，所述照明设备从相对较大的表面区域照射，同时能够制造得非常薄。

OLED 表现出朗伯 (Lambertian) 辐射模式，得到大的束发散。对于显示应用而言，例如当使用 OLED 层作为显示面板的光源时，朗伯辐射模式是有利的。另一方面，对于照明或信号发送应用而言，例如在汽车应用中，通常需要有向束。因为光学扩展量 (etendue) 守恒定律的原因，难于解决对大面积光发射器 (例如 OLED) 的光进行准直的问题。

文献 EP1051582 公开了一种照明设备，其示出了大面积光发射器。为了准直产生的光，提供了多个透明的导光部件。在所述导光部件上，设置了多个半导体照明设备，例如 OLED。每个半导体照明设备将光发射到对应的导光部件，所述光接着被准直，从而可以产生预定义的光束形状。尽管这种解决方案允许构造从大面积光发射器发出有向光的照明设备，但是具有多个 OLED 的这种设备的制造是非常复杂和昂贵的。

### 发明内容

因此，本发明的目的是提供 OLED 照明设备，其允许产生有向光并且其可以高效而廉价地制造。依照本发明，该目的是通过依照权利要求 1 的照明设备来实现的。从属权利要求涉及本发明的优选实施例。

依照本发明，至少一个连续 OLED 层夹在第一和第二电极层之间，所述电极层与该 OLED 层的对应第一和第二表面电接触。为了产生有向光束，提供了光学准直装置，其通过至少所述第二电极层与 OLED 层间隔开。所述准直装置中的每一个限定了一个接受角，其中光由准

直装置接受以便形成有向输出光束。在本发明中，每个准直装置的接受角在 OLED 层上形成接受区域，OLED 层中产生的、来自该接受区域的光由所述准直装置接受。在本发明上下文中，术语“接受角”指的是由所述多个准直装置限定的多个角范围。

有利的是，第二电极层仅在隔开的断面 (section) 与 OLED 层电接触，所述隔开的断面中的每个都在对应的准直装置的接受角内。因此，OLED 层内光的发射仅在接受角内受到激励。虽然本发明有利地允许使用连续的 OLED 层，但是光不在光不能被准直装置接受并且从而不会对形成有向输出光束产生贡献的 OLED 层的区域中产生。在本发明的上下文中，一个或多个断面可以在每个准直装置的接受角内形成。

术语“OLED 层”在本发明的上下文中应当被理解为包括必要的发射体层 (EL)、电子传输层 (ETL) 和空穴传输层 (HTL)，以及任何其他最终的必要层，这取决于使用的 OLED 技术。

在 OLED 结构内，光通过电子/空穴对在 EL 层中的复合来产生，所述电子/空穴对在 OLED 层中引入。通常，适当的电极在 OLED 的表面上被设置成薄片状以便引入电子/空穴对。电子/空穴对的复合释放的能量产生激子 (exciton)，其在 EL 层内激励分子以期望的波长发出光子并且从而产生期望的有色光。

OLED 层可以由任何商业上可获得的 OLED 材料制成，所述 OLED 材料包括 SM-OLED (小分子 OLED) 和 PLED (聚合物发光二极管)。

OLED 层与所述第一电极层和所述第二电极层电接触。根据本发明，OLED 层的所述第二表面应当限定为发光表面。为了能够得到所述照明设备的充分的效能，第二电极层因而在期望的波长范围内是至少部分透明的。例如，第二电极层可以由氧化铟锡 (ITO) 制成，其在可见波长范围内是透明的。第一电极层不必是透明的并且可以例如由金属或金属合金制成。优选地，与 OLED 层的所述第一表面接触的第一电极层的表面应当在期望的波长范围内是反射的，以便能够得到所述照明设备的甚至更高的效能。

为了能够形成规定的输出光束，将多个光学准直装置设置在 OLED 层的第二表面 (即发光表面) 的侧面上，其通过至少所述第二电极层与 OLED 层隔开。所述多个光学准直装置准直由 OLED 层发出的光。

依照特定的应用，所述准直装置可以形成来只对一个与该照明系统的光轴垂直的轴上的光准直，或者优选地对两个轴上的光准直，其中每个轴与所述光轴垂直。根据本发明，所述光轴被限定为垂直于 OLED 层的第二表面并且位于该第二表面的中心。

所述准直装置可以由任何适当的材料制成，优选地由玻璃或聚合物材料制成，这取决于期望的输出光束形状以及从而折射率的必要差值。当然，应当选择准直装置的材料，以便在期望的波长范围内不引入相关的损失。当使用聚合物材料时，所述光学准直装置优选地可以由多个透镜或微透镜或者透镜或微透镜薄片形成。聚合物薄片的使用是尤为优选的，因为这种聚合物薄片有利地可以以节省成本的注射成型工艺制成。所述准直装置可以例如为圆柱形透镜、球形透镜或者 CPC 准直器（复合抛物压缩器）。

此外，可以包括简单形状的元件，其例如通过使用折射率依照期望的输出光束形状而变化的材料来准直入射光。例如，这样的元件可以是圆柱形梯度折射率透镜。所述准直装置可以包括另外的准直器、透镜、透镜组、透镜阵列或者其任意组合，这取决于应用。

所述多个准直装置的光学特性可以彼此相同，以便形成具有无限远焦点的准直输出光束。如果必要的话，所述多个准直装置中的每一个也可以表现出单独的光学特性，以便得到特定形状的输出光束。这里，每个准直装置形成总体的“虚拟透镜”的一部分，其决定输出光束的特定形状。由多个单个的准直元件形成的这样的“虚拟透镜”一般使用有限元法来设计。

在一个简单的实例中，可以形成光束中的最外面的准直装置以朝着所述光轴将光导向规定的焦点处，形成内准直装置以引导光沿着所述照明设备的光轴，从而在规定的焦点处得到窄的光束。

所述光学准直装置可以直接在第二电极层上形成，或者优选地沿着所述照明设备的光轴形成于规定的邻近位置内。在第二种情况下，第二电极层和准直装置之间的间隙可以用具有规定的折射率（例如与流体匹配的折射率）的材料填充，或者只是填充空气。准直装置在第二电极层的规定的邻近位置内的安排在汽车应用中是特别有利的，其中所述准直装置可以形成为与汽车灯的顶部覆盖物构成一个整体，从而降低了汽车灯的总成本。

所述多个光学准直装置中的每一个接受只在规定接受角内入射到该准直装置的光，即接受在 OLED 层表面上的规定的接受区域内入射的光。依照本发明，第二电极层表现出隔开的断面，使得第二电极层只在每个光学准直装置的接受角内与 OLED 电接触，而不在接受角之间电接触。

因此，光只在每个准直装置的接受角内产生，这是因为由于第二电极层的形成，电荷载流子只在接受角内引入到 OLED 层中。因此，依照本发明的照明设备是能量非常有效的，这是因为光子只在确保被准直装置接受的区域中产生。任何在接受角之外产生的光子将不被准直装置所接受，因而不会直接引起所述照明设备的损失。因此，在依照本发明的设备中，光只在需要的地方产生，而不需要复杂地结构化 OLED 层或者制造多个 OLED。

由于准直装置的透镜变换，所述断面的尺寸变化将引起输出光束的数值孔径的变化。因此，输出光束的形状可以通过改变这些断面的尺寸来控制，同时准直装置的光学特性维持恒定。当然，第二电极层的每个断面的尺寸可以独立地进行选择或者选择成相同，这取决于应用。

对于许多应用而言，例如对于汽车信号发送应用而言，非对称光束形状是期望的。因此，优选的是这些断面的纵横比是非对称的。

当提供非对称形成的断面时，将准直装置特别地制成期望的输出光束形状是多余的，这甚至更加节省成本。当形成如上所述的非对称断面时，可以使用标准的旋转对称透镜。如前所述，由于透镜变换的原因，输出光束形状的数值孔径将表现出与断面的纵横比相同的对称性。例如，如果断面表现出 2:1 的纵横比，那么得到的与光轴垂直的两个轴上的光束宽度也将为 2°:1°。

为了进一步对输出光束整形，每个断面的尺寸可以沿着 OLED 层的伸展而改变。例如，关于输出光束的最外面的断面可以表现出比内断面更小的尺寸。在这种情况下，在光束的最外面的区域中强度降低，这例如在汽车应用中可能是期望的。

依照本发明的一个优选实施例，第二电极层在断面之间是不连续的，从而在这些空间中，没有在 OLED 层中引入电荷载流子。这种结构化电极层可以通过印刷技术或者通过经由对应的掩模进行沉积来形

成。这样形成的第二电极层的单个电极可以使用粘接或焊接工艺通过电导线来接触。

在本发明的另一个优选实施例中，第二电极层在至少多个断面上是连续的，并且在这些断面之间通过隔离层来电气隔离。这个优选实施例能够实现非常节省成本地制造第二电极层，因为不必要结构化该电极。隔离层可以通过本领域中已知的任何技术来制成。例如，隔离层可以是标准印刷电路板中已知的隔离漆，其印刷、涂敷或喷溅在 OLED 层或者第二电极层上。此外，可以使用标准半导体中已知的任何隔离层，条件是可以充分地抑制在所述断面之间的区域中引入电荷载流子。尤其优选的是，第二电极层在所有断面上是连续的，这允许甚至更加节省成本地制造。

#### 附图说明

下面将参照附图详细地解释本发明，在附图中：

图 1 示出了本发明第一实施例的截面图；

图 2 以截面视图示出了本发明的第二实施例；以及

图 3 示出了本发明的另一个实施例。

#### 具体实施方式

参照图 1，照明设备 1 由堆叠的 OLED 2 和准直透镜阵列 3 形成。透镜阵列 3 由 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯（polymethylmethacrylate））制成，其在可见波长范围内是透明的。透镜阵列 3 的每个单一透镜表现出接受角，如图 1 中的点线所示。

与透镜阵列 3 隔开，OLED 叠层 2 设置在规定的邻近范围内。OLED 叠层 2 至少包括 OLED 层 4 和第一连续电极层 5，所述第一连续电极层 5 设置在 OLED 层 4 的背侧上。第二电极层 6 在 OLED 层 4 的前侧上提供。

第二电极层 6 是连续的，但是只在断面 6a 中与 OLED 层 4 接触，这些断面 6a 在透镜阵列 3 的透镜的接受角内。在这些断面之间，存在隔离层 9。由于这个原因，只在接受角内激励 OLED 层 4 中光的产生。尽管第一电极层 5 可以由诸如铝之类的金属制成，但是第二电极层 6 是 ITO 电极（氧化铟锡），其在可见波长范围内是透明的。虽然没有

显示出来，不过在 OLED 叠层 2 中可以存在另外的层，其出于清楚的原因未在这里示出。

在该实施例中，透镜阵列的每个透镜表现出 2.2mm 的曲率半径 7。OLED 叠层 2 和透镜阵列 3 之间的距离是 2.3mm。断面 6a 沿着示出的延展范围 8 的长度是 0.2mm。光在与 OLED 叠层 2 相对的侧面从透镜阵列 3 输出。

在依照图 2 的本发明第二实施例中示出了第二个示例性 OLED 叠层 22 的详细视图。图 2 示出了穿过 OLED 叠层 22 的截面，其中发出的光的方向由示出的箭头表示。玻璃衬底 23 被提供来机械地支撑 OLED 叠层 22。透明第二电极层制成为 ITO 电极 24，并且在这个实施例中在玻璃衬底 23 上被不连续地设置，从而在 OLED 叠层 22 中光只在对应透镜的接受角内产生。ITO 电极 24 电连接到适当的电源。由第一电极层提供到电源的另外的连接，该第一电极层由铝电极 33 形成。下表中详细地描述了 OLED 叠层 22 的完整设置：

附图标记	材料	厚度
23	玻璃	0.7mm
24	ITO 电极	80nm
25	PEDOT	30nm
26	MTDATA	20nm
27	螺旋 TAD	8nm
28	CBP:FIrpic	15nm
29	CBP:Irppy	10nm
30	CBP:ADS076	60nm
31	Alq 3	1nm
32	LiF	100nm
33	铝 (AL) 电极	100nm

上面说明的设置提供了白光有机 LED。

图 3 以平面图示出了本发明另一个实施例中的示例性设置。所述照明设备设计成获得非对称形状的输出光束。如上面所解释的，OLED 层 34 由形成隔开的断面 35 的不连续第二电极层接触。这些断面 35 在所述透镜阵列的每个透镜 36 的对应接受角内，这些透镜 36 由示出的



点线绘出。

第二电极层的每个断面 35 以 2:1 的纵横比非对称地形成。因此，得到的输出光束的光束角也为 2:1。在这个实施例中，第二电极层的每个断面 35 表现出 1mm 的长度以及 0.5mm 的宽度。每个断面的两个相应边缘之间的长度 37 为 2mm，长度 38 为 1mm。这种特定设置得到光束宽度分别为 20°/10° 的光束，这在汽车信号发送应用中是特别有利的。图 3 中示出的设置还表现出 1/8 的填充因子，这是能量非常有效的。当形成如上所述的非对称断面 35 时，可以有利地使用标准的旋转对称透镜。

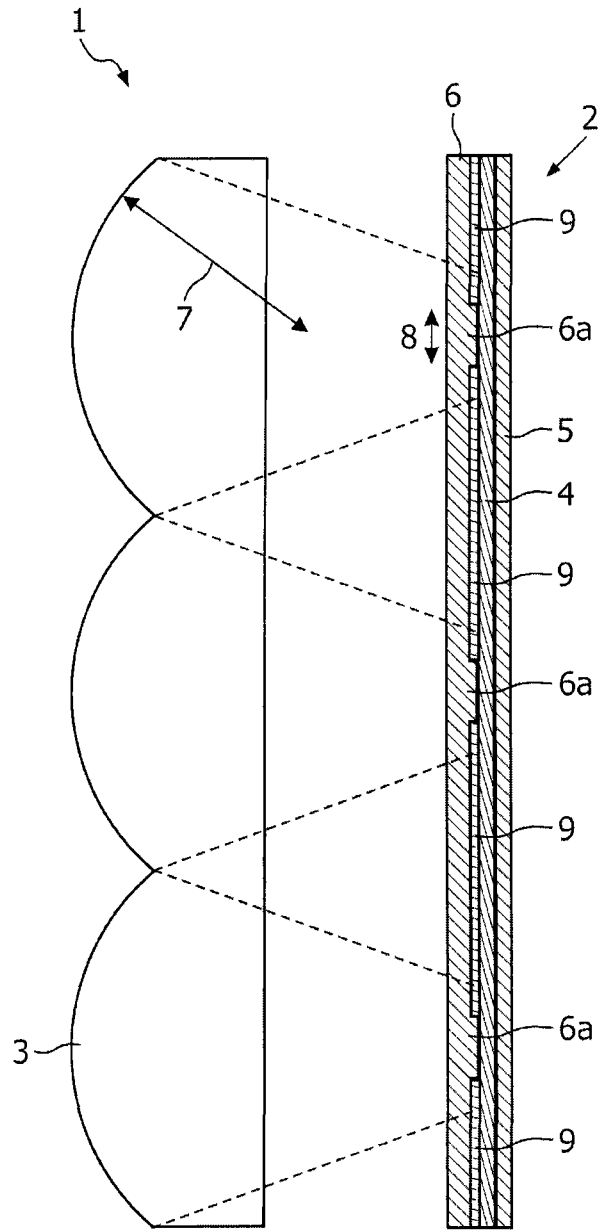


图 1

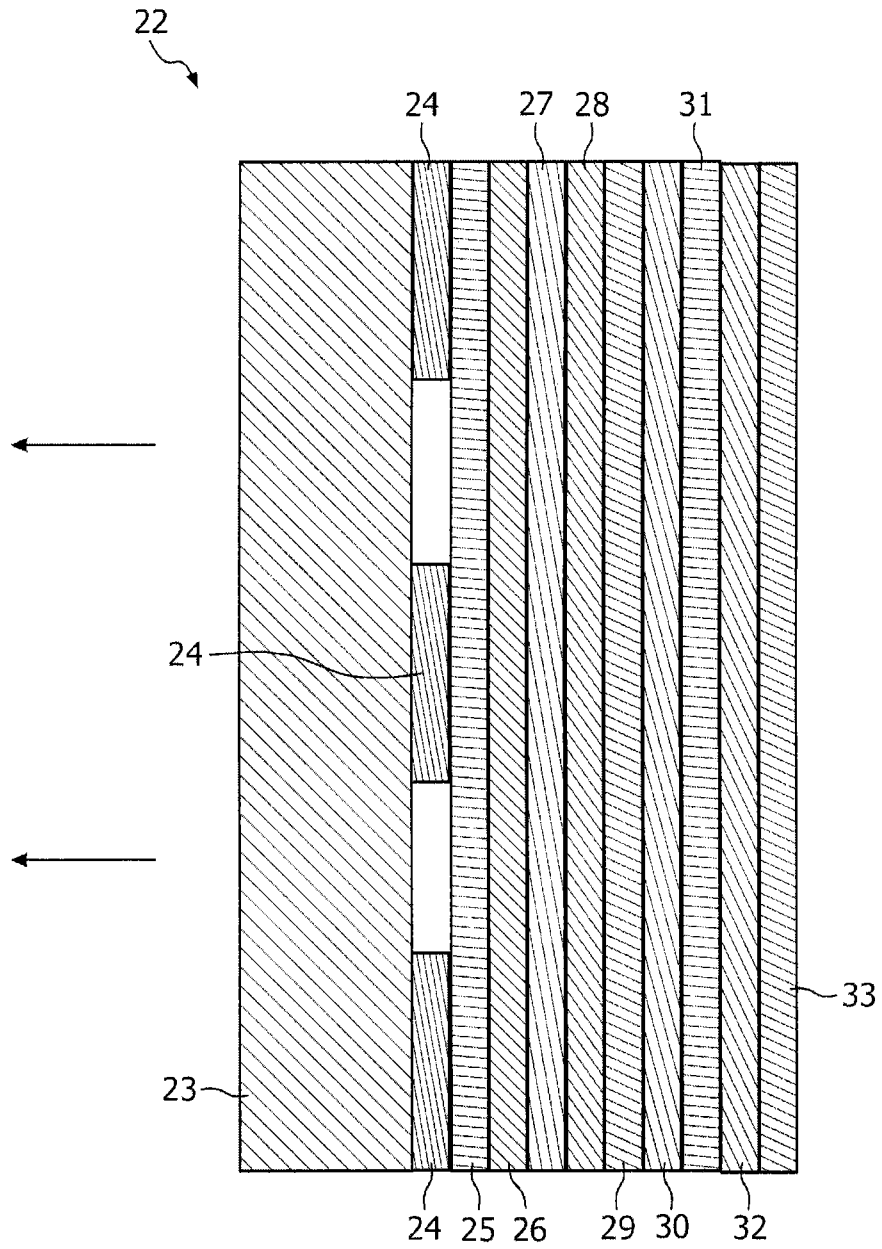


图 2

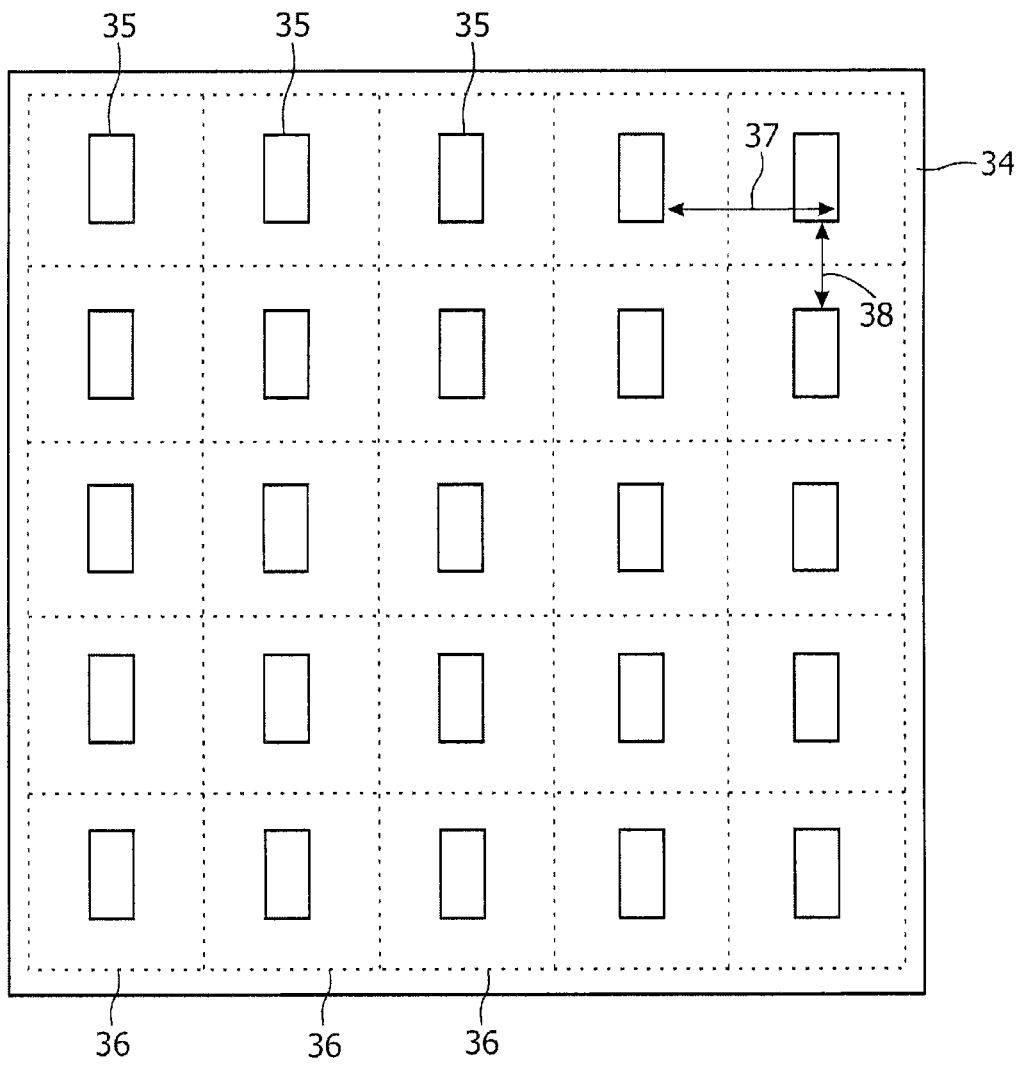


图 3