

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610078699.9

[43] 公开日 2007 年 7 月 4 日

[51] Int. Cl.  
H01L 27/32 (2006.01)  
H01L 27/15 (2006.01)  
H05B 33/22 (2006.01)

[11] 公开号 CN 1992329A

[22] 申请日 2006.5.8

[21] 申请号 200610078699.9

[30] 优先权

[32] 2005.12.27 [33] US [31] 11/318,779

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业区

[72] 发明人 陈光荣

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 陶凤波 侯宇

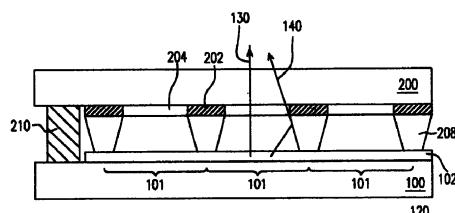
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

电致发光显示面板

[57] 摘要

一种电致发光显示面板包括第一基板和第二基板，第一基板包括一个与基板上面多个像素相对应的发光元件阵列；第二基板包括透光区域和面向第一基板中发光元件的反射光增强图案层，其中，此反射光增强图案层可提供光增强结构，用以将发光元件发出的斜照光导向透光区域。在另一方面中，反射光增强图案层也可用以控制第一与第二基板之间的预定间隙。



1. 一种电致发光显示面板，其包括：

第一基板，包括与该第一基板上面多个像素相对应的发光元件阵列；

第二基板，包括透光区域；以及

该第一基板与该第二基板之间的反射光增强图案层，其中该反射光增强图案层将发光元件发出的斜照光导向该透光区域。

2. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，其中该反射光增强图案层包括反射面以及设定角度，以将发光元件发出的斜照光反射到该第二基板的透光区域。

3. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，其中该反射光增强图案层包括反射棱镜或具有小平面的反射块。

4. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，其中发光元件为白光发光单元，且透光区域中包括滤色层。

5. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，其中发光元件为蓝光发光单元，且透光区域中包括变色介质。

6. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，进一步包括该第二基板与该反射光增强图案层之间的黑色矩阵。

7. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，该反射光增强图案层支撑于该第一与第二基板中的至少一个上。

8. 如权利要求1所述的电致发光显示面板，其中该反射光增强图案层选自以下材料组成的群组：金属、活性金属、具有反射特性的聚合物材料及其组合。

9. 如权利要求6所述的电致发光显示面板，其中该反射光增强图案层包括第一反射光增强图案层以及与该第一反射光增强图案层相对应的第二反射光增强图案层。

10. 如权利要求6所述的电致发光显示面板，其中该黑色矩阵是一个与该反射光增强图案层分离的层。

## 电致发光显示面板

### 技术领域

一般说来，本发明涉及一种电致发光(electro-luminescent, EL)显示面板以及一种使用这种显示面板的电子装置。本发明特别涉及一种向上发光的电致发光显示面板以及一种使用这种显示面板的电子装置。

### 背景技术

电致发光显示器是具有发光元件的装置（例如，有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示器、等离子体显示器等）。电致发光显示器的特性包括低驱动电压、高亮度、高效率和高对比度。因此，电致发光显示器非常有望成为下一代平板显示器，并且希望对其进行发展。

通常，电致发光显示器可分为向上发光电致发光显示器和向下发光电致发光显示器。例如，对于向上发光OLED显示器，利用与彩色滤光层共同定位的白光发光二极管或者与变色介质共同定位的蓝光发光二极管就可以实现全彩色显示。一般情况下，对应彩色滤光层或变色介质形成黑色矩阵，以提高显示对比度。但是，由于从白光或蓝光发光二极管发出来的光向所有方向传播，所以这种显示器会降低诸如亮度和对比度等发光效率。

### 发明内容

本发明针对在EL显示面板中提供反射结构的广泛概念，以在期望方向上增强发光效率。在本发明的一个方面中，在电致发光显示装置的一个基板的透光区域和另一个基板的发光元件层之间提供反射光增强图案层。更具体地说，这种EL显示面板包括第一基板和第二基板，第一基板包括一个与基板上面多个像素相对应的发光元件（例如，OLED）阵列；第二基板包括透光区域和面向第一基板中发光元件的反射光增强图案层，其中，此反射光增强图案层将发光元件发出的斜照光导向透光区域。

在一个实施例中，光增强图案层包括反射面（例如反射棱镜或具有小平面的反射块），设置这些反射面的角度，将发光元件发出的斜照光反射到第

一基板的透光区域。

在另一方面，本发明公开一种包括第一基板、第二基板以及该第一基板与第二基板之间的反射光增强图案层的电致发光显示面板。第一基板上包括多个发光元件（例如，电致发光元件）。第二基板上包括黑色矩阵。对应于此黑色矩阵定位反射光增强图案层，而且由于它也可以是由一种活性金属构成，所以可以将其看作吸湿材料。

此外，在另一方面中，本发明公开电致发光显示面板的一种反射光增强图案层，它作为一种隔离物或支撑物，以控制并维持此显示面板的两个基板之间的预定间隙。

应当理解，以上的一般性说明和以下的详细说明都是本发明的示范与说明，而不是对本发明的限制，如所主张。

为让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举优选实施例，并配合附图，作详细说明如下。

#### 附图说明

图 1 是显示根据本发明的一个实施例的电致发光显示面板的俯视图。

图 2 是沿图 1 中 I-I' 的剖视图。

图 3A 是根据本发明的一个实施例的电致发光显示面板的电路图。

图 3B 显示图 3A 中电致发光显示面板的一个像素的电路图。

图 4A~4B 是剖视图，显示一种在根据本发明的一个实施例的第二基板上形成反射光增强图案层的方法。

图 5A~5B 是剖视图，显示在根据本发明的一个实施例的第二基板上形成反射光增强图案层的另一方法。

图 6 是显示根据本发明的另一实施例的有机电致发光显示面板的剖视图。

图 7 是显示根据本发明的另一实施例的图 6 中区域 500 的结构的剖视图。

图 8 是显示根据本发明的另一实施例的有机电致发光显示面板的剖视图。

图 9 是显示一种根据本发明的另一实施例的电子装置的图形。

#### 主要元件符号说明

- 
- 10: 发光二极管
  - 20: 第一驱动集成电路
  - 30: 第二驱动集成电路
  - 100、300: 第一基板
  - 101、301: 像素
  - 102、302: 发光元件
  - 120、320、802: 电致发光显示面板
  - 130、140、340、330、430、440: 光
  - 200: 第二基板
  - 202: 黑色矩阵
  - 204: 透光区域
  - 205: 平面化层
  - 207: 反射材料
  - 208、308: 反射光增强图案层
  - 210: 密封剂
  - 304: 有机层
  - 306: 阴极层
  - 310: 钝化层
  - 420: 显示面板
  - 502: 有源元件
  - 506: 绝缘层
  - 508: 阳极层
  - 510: 上表面
  - 512: 侧壁
  - 800: 驱动装置
  - $\theta$ 、 $\theta'$ : 夹角
  - A: 顶宽
  - B: 底宽
  - H: 高
  - SL、SL1 ~ SL4: 扫描线
  - DL、DL1 ~ DL4: 数据线

- T1：开关薄膜晶体管  
T2：驱动薄膜晶体管  
C：电容器

### 具体实施方式

如图 1 和图 2 所示，电致发光显示面板 120 包括第一基板 100 和第二基板 200，第一基板 100 包括发光元件 102 的阵列，例如有机发光二极管或无机发光二极管，其对应于基板上面的多个像素 101；第二基板 200 包括透光区域 204 和反射光增强图案层 208，其向第一基板 100 上的发光元件 102 的阵列延伸，其中该反射光增强图案层 208 将发光元件 102 发出的斜照光导向透光区域 204。在一个实施例中，反射光增强图案层 208 包括具有梯形横截面和反射侧表面的部分，设定此反射侧表面的角度，以将发光元件 102 发出的斜照光反射向第二基板 200 上的透光区域 204。此反射表面可具有镜面，或者能够造成散射的反光糙面。举例而言，反射光增强图案层 208 包括反射棱镜或具有小平面的反射块。在图 2 的示意表示中，为简单起见，将发光元件 102 的阵列显示为图 2 中的一个连续层。可以延伸光增强图案层 208，以接触第一基板 100，其中每个发光元件 102 定位于像素 101 中，介于反射光增强图案层 208 的相邻棱镜或反射块之间。

在一个实施例中，根据本发明的一个实施例的电致发光显示面板的电路图如图 3A 所示，该电致发光显示面板的一个像素的电路图如图 3B 所示。如图 3A 与图 3B 所示，此显示面板包括诸如 SL1 至 SL4 等多个扫描线、诸如 DL1 至 DL4 等多个数据线以及基板上面的多个像素 101，其中扫描线 SL1 至 SL4 电连接到第一驱动集成电路 (IC) 20，而数据线 DL1 至 DL4 电连接到第二驱动集成电路 30。像素 101 之一的电路图如图 3B 所示，电连接到扫描线 SL1 和数据线 DL1 的像素 101 包括开关薄膜晶体管 T1、驱动薄膜晶体管 T2、电容器 C 和发光二极管 10。扫描线 SL 电连接到开关薄膜晶体管 T1 的栅极，数据线 DL 电连接到开关薄膜晶体管 T1 的源极。电容器 C 的一端电连接到开关薄膜晶体管 T1 的漏极和驱动薄膜晶体管 T2 的栅极，电容器 C 的另一端电连接到驱动薄膜晶体管 T2 的源极。发光二极管 10 电连接到驱动薄膜晶体管 T2 的漏极。

根据本发明的一个实施例，如图 1 和图 2 所示，第二基板 200 进一

步包括布置于反射光增强图案层 208 之下的黑色矩阵 202。此外，透光区域 204 中进一步包括彩色滤光层 (color filter, CF) 或变色介质 (color changing medium, CCM) (未示出)。在一个实施例中，发光元件 102 为白光发光单元，透光区域 204 包括彩色滤光 (CF) 层，其中包括红、绿和蓝光滤色树脂。在另一实施例中，发光元件 102 是蓝色有机发光单元，透光区域 204 中包括变色介质 (CCM)。相应地，对应于该黑色矩阵 202 定位反射光增强图案层 208。可以预期，反射光增强图案层 208 与黑色矩阵 202 可以结合到一个整体结构中，这同样属于本发明的范围与主旨。此黑色矩阵可包括具有反射侧表面的反射光增强图案的结构。

在此实施例中，反射光增强图案层 208 布置在第二基板 200 的黑色矩阵 202 之上，如图 2 所示。例如，反射光增强图案层 208 是选自以下各材料组成的群组：金属、活性金属、具有反射特性的聚合物材料以及其两者的组合。例如，反射光增强图案层 208 包括铝(Al)、铬 (Cr) 或钼 (Mo)。同时，当反射光增强图案层所选用的材料由活性金属构成时，可以将其看作吸湿材料。

在图 2 的实施例中，由每个像素 101 的发光元件 102 发出的光 130 穿过透光区域 204，然后射出显示面板 120 之外。特别地，由发光元件 102 发出的光 140 经反射光增强图案层 208 反射，然后穿过透光区域 204。在传统的电致发光显示面板中，射到黑色矩阵中的光被黑色矩阵吸收，不能成为射出显示面板的一部分光。因此，与传统的电致发光显示面板相比，本发明的显示面板 120 具有更好的亮度和显示品质。

此外，反射光增强图案层 208 还可用作显示面板 120 中的隔离物或支撑物。详细地说，用密封剂 210 密封第一基板 100 与第二基板 200，在两个基板 100、200 和密封剂 210 之间的间隙中填充内部气体或液体。例如，密封剂 210 的高度通常为 5~50 微米。举例来说，如果密封剂 210 的高度为 10 微米，第一基板 100 上的薄膜 (例如发光元件层 102)、第二基板 200 上的薄膜 (例如黑色矩阵层 202) 和反射光增强图案层 208 的总高度等于 10 微米。因此，反射光增强图案层 208 可以用作一隔离物或支撑物，以维持两个基板之间的预定间隙。

可以采用图 4A~图 4B 中的方法制造反射光增强图案层 208。如图 4A 所示，提供了其上具有黑色矩阵 202 及透光区域 204 的基板 200。接

下来，在黑色矩阵 202 上和透光区域 204 上形成反射材料 207。采用物理气相沉积 (PVD) (例如溅射) 来形成反射材料 207。然后，对反射材料 207 进行图案化，以形成反射光增强图案层 208，如图 4B 所示。例如，采用光刻处理和蚀刻处理对反射材料 207 进行图案化。

还可以采用图 5A~图 5B 中的方法制造反射光增强图案层 208。如图 5A 所示，提供了具有黑色矩阵 202 及透光区域 204 的基板 200。接下来，在黑色矩阵 202 和透光区域 204 上形成平面化层 205。例如，平面化层 205 是一种聚合物层，上面很好地附着依次形成的反射材料。接下来，在平面化层 205 上形成反射材料 207。然后，对反射材料 207 进行图案化，以形成反射光增强图案层 208，如图 5B 所示。

在图 2 的实施例中，在第二基板 200 上形成反射光增强图案层 208。但是，根据本发明的另一实施例，也可以在第一基板上形成此反射光增强图案层。如图 6 所示，电致发光显示面板 320 包括第一基板 300、第二基板 200 和布置于第一基板 300 与第二基板 200 之间的反射光增强图案层 308，第一基板 300 具有对应于该显示面板上多个像素 301 的发光元件 302 阵列。在一个实施例中，第一基板 300 上的发光元件 302 包括有源元件 502、阳极层 508、有机层 304 和阴极层 306。通过一个绝缘层 506 隔离有源元件 502 和阳极层 508，有源元件 502 通过接点 504 与阳极 508 电连接在一起。第二基板 200 上包括黑色矩阵 202，例如，在第二基板 200 的透光区域 204 上形成如上所述的滤色层或变色介质。

具体来说，反射光增强图案层 308 布置在介于像素 301 之间的第一基板 300 上。在一个实施例中，对应于黑色矩阵 202 布置反射光增强图案层 308。图 6 中区域 500 的结构的放大视图如图 7 所示。请参考图 6 与图 7，反射光增强图案层 308 放置在绝缘层 506 上，并隔离两个相邻像素的有机层 304 和阳极 508。反射光增强图案层 308 具有横截面为梯形的部分。在一个实施例中，阳极层 508 的上表面 510 和反射光增强图案层 308 的侧壁 512 必须构成一个具有介于  $90^\circ \sim 150^\circ$  之间的平面夹角  $\theta$ 。换句话说，此侧壁为构成反射面用，故反射光增强图案层 308 具有顶宽 A、底宽 B 和高 H，满足关系式  $H/2(B-A)=\tan\theta'$ ，其中角度  $\theta'$  介于  $30^\circ \sim 90^\circ$  之间。例如，反射光增强图案层 308 可以是具有反射特性的聚合物材料。例如，反射光增强图案层 308 也可以由绝缘材料层和涂敷在此绝缘材料层上的反射

材料构成。所以也可以将反射光增强图案层 308 构造为黑色矩阵的一个组成部分，使此黑色矩阵具有反射侧壁。在另一实施例中，进一步形成钝化层 310，以覆盖发光元件 302 的阴极层 306。

在图 6 的实施例中，由每个像素 301 的发光元件 302 发出的光 330 穿过透光区域 204，然后射出显示面板 320 之外。特别地，由发光元件 302 发出的光 340 经反射光增强图案层 308 反射，然后穿过透光区域 204。与传统的有机电致发光显示面板相比，本发明的显示面板具有更好的发光效率，原因在于反射光增强图案层 308 可以将发射到黑色矩阵的光反射到透光区域 204。换句话说，本发明的显示面板 320 具有更好的亮度和显示品质。

类似地，反射光增强图案层 308 还可用作显示面板 320 中的隔离物或支撑物。详细地说，用密封剂 210 密封第一基板 300 与第二基板 200，在两个基板 300、200 和密封剂 210 之间的间隙中填充内部气体或液体。例如，密封剂 210 的高度通常为 5~50 微米。举例来说，如果密封剂 210 的高度为 10 微米，则第一基板 300 上的薄膜（例如发光元件 302 和钝化层 310）、第二基板 200 上的薄膜（例如黑色矩阵层 202）和反射光增强图案层 308 的总高度等于 10 微米。因此，反射光增强图案层 308 还可以用作隔离物或支撑物，将两个基板之间的间隙保持在一预定级别。

根据本发明的另一实施例，提供另一电致发光显示面板。如图 8 所示，图 8 中的显示面板 420 与图 6 中的显示面板 320 之间的差别在于在基板 200 上进一步形成了另一反射光增强图案层 208。最好对应于反射光增强图案层 308 定位该反射光增强图案层 208。在另一实施例中，进一步形成钝化层 310，以覆盖发光元件 302 的阴极层 306。

在图 8 的实施例中，由每个像素 301 的发光元件 302 发出的光 430 穿过透光区域 204，然后射出显示面板 420 之外。特别是，发射到黑色矩阵 202 的光 440 经反射光增强图案层 308 及/或反射光增强图案层 208 反射，然后射向透光区域 204。因此，与传统的有机电致发光显示面板相比，本发明的显示面板具有更好的发光效率，原因在于反射光增强图案层 208、308 可以将发射到黑色矩阵的光反射到透光区域 204。换句话说，本发明的显示面板 420 具有更好的亮度和显示品质。

类似地，反射光增强图案层 308 与反射光增强图案层 208 还能用作显

示面板 420 中的隔离物和支持物。详细地说，用密封剂 210 密封第一基板 300 与第二基板 200，在两个基板 300、200 和密封剂 210 之间的间隙中填充内部气体或液体。举例来说，如果密封剂 210 的高度为 10 微米，则第一基板 300 上的薄膜（例如发光元件 302 和钝化层 310）、第二基板 200 上的薄膜（例如黑色矩阵层 202）和反射光增强图案层 308 及反射光增强图案层 208 的总高度等于 10 微米。因此，反射光增强图案层 308 和反射光增强图案层 208 还可以用作分离物或支撑物，将两个基板之间的间隙保持在预定级别。

尽管在上述实施例中，反射光增强图案层形成于第二基板上，但反射光增强图案层也可以形成于第一基板上（例如，在发光元件层上）。此外，反射光增强图案层可以是一种分离结构，而不是预先形成于任何基板上，但是，在安装时将其夹在第一、第二基板之间。

图 9 是显示一种根据本发明的另一实施例的电子装置的图形。此电子装置包括电致发光显示面板 802 和电连接至该有机电致发光显示面板 802 的驱动装置 800。电致发光显示面板 802 可以是显示面板 120 或 320 或 420（如图 2、图 6 或图 8 所示）。例如，驱动装置 800 可包括控制器（未示出）、电耦合至该控制器的输入装置（未示出）。控制器用于控制显示面板 802，以根据来自输入装置的输入显示图像，此输入装置可以包括处理器或类似器件以向控制器输入数据，用以在显示装置 802 上显示图像。电子装置的实例包括但不限于有机电致显示器和无机电致显示器，电子装置包括这类显示器，例如笔记本计算机、个人数字助理（PDA）、数字媒体播放器、数字相机、可携式游戏控制台等等。

因为本发明的电致发光显示面板上具有反射光增强图案层，所以此电致发光显示面板具有良好的发光效率。从而，此电致发光显示面板具有亮度高和显示品质好等优点。

此外，此电致发光显示面板中的反射光增强图案层还可用作隔离物或支撑物。因此，此显示面板的两个基板之间的预定间隙可维持在预定级别。换句话说，在本发明的电致发光显示面板中，由于该电致发光显示面板中的反射光增强图案层用作隔离物或支撑物，所以两个基板之间的间隙保持统一，从而不会出现牛顿环现象。此外，由于该反射光增强图案层维持两基板之间的间隙，所以还可以防止本发明的电致发光显示面板中的基板弯曲。因此，

---

可以提高此电致发光显示面板的显示品质。

可以预期，对于特定的显示面板设计，可能希望不要扩展反射光增强图案层，使其越过基板之间的间隙，以维持基板之间的预定间隙。在此情况下，对于上述实施例，反射光增强图案层可以不接触第一基板、发光元件层或黑色矩阵。此外，可以预期此反射光增强图案层可以不具有完全反射侧表面。反射光增强图案层在越过第一、第二基板之间的间隙以及 / 或者在越过该层表面的侧向上包括部分反射和部分非反射的侧表面，也属于本发明的范围和主旨。再者，当反射光增强图案层所选用的材料由活性金属构成时，可以将其看作吸湿材料，因而可以增加显示面板的可靠度与寿命。

虽然本发明已以优选实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作些许更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

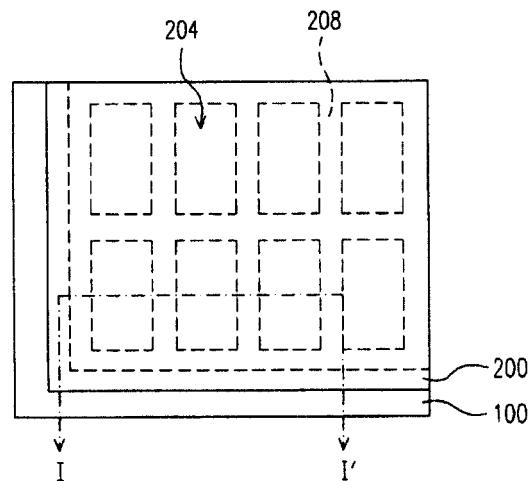


图 1

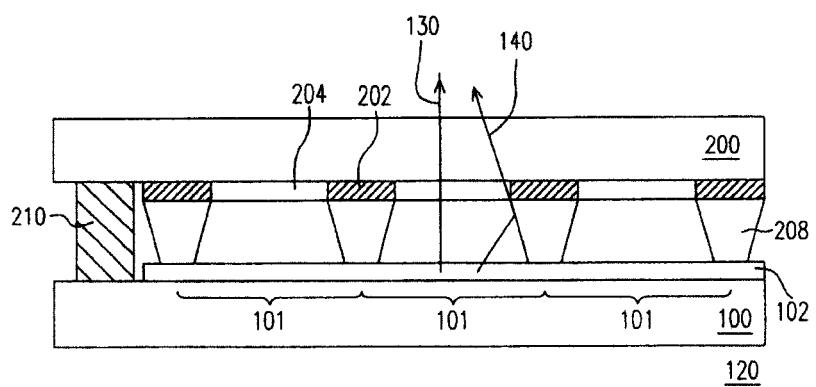


图 2

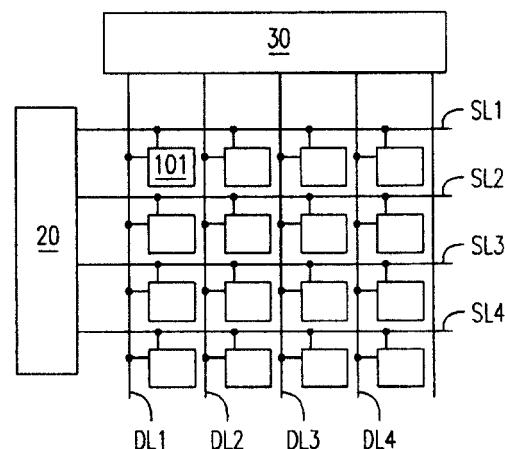


图 3A

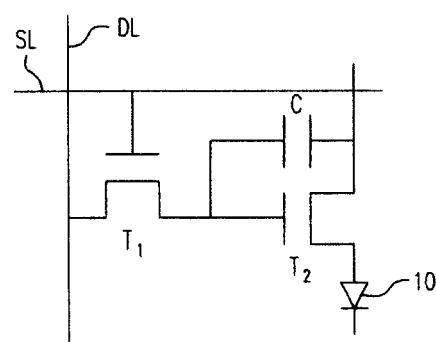


图 3B

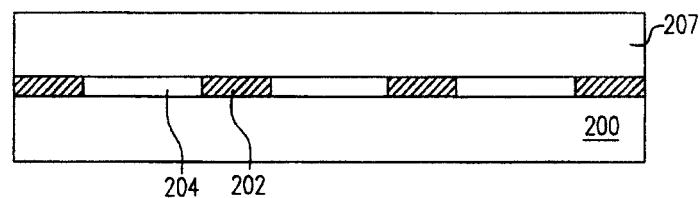


图 4A

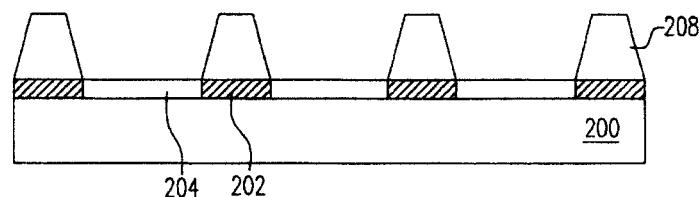


图 4B

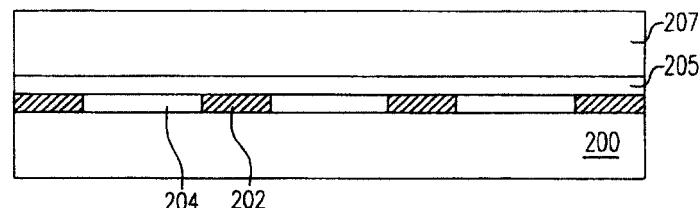


图 5A

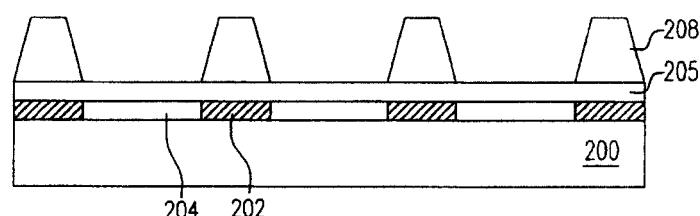


图 5B

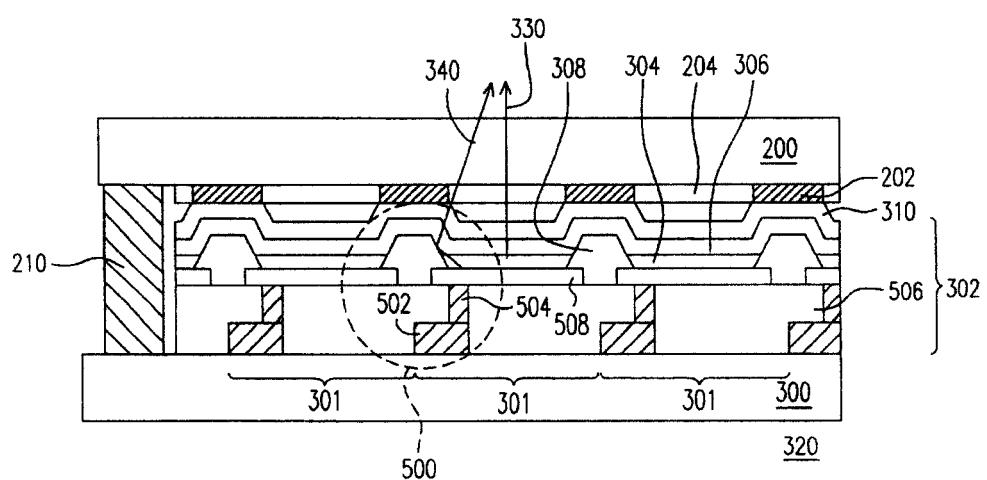


图 6

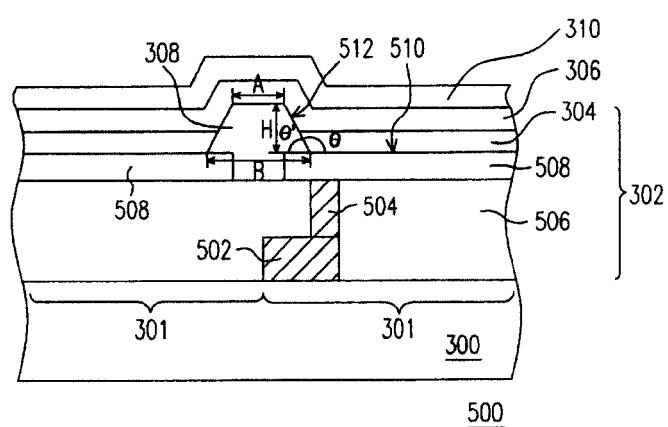


图 7

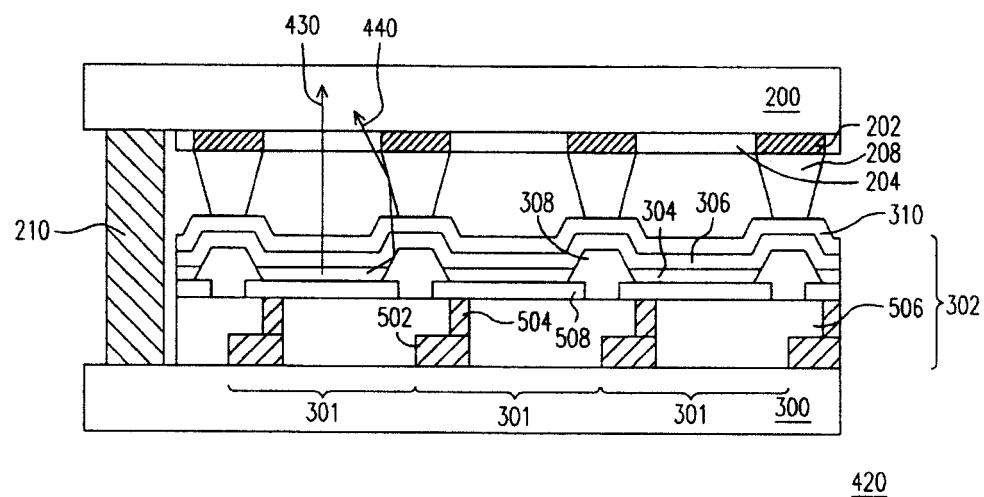


图 8

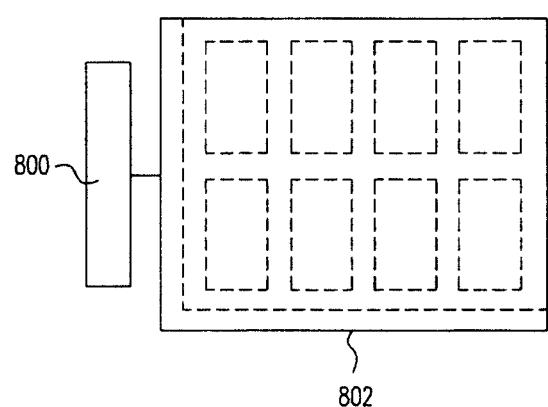


图 9

专利名称(译)	电致发光显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN1992329A</a>	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	CN200610078699.9	申请日	2006-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	统宝光电股份有限公司		
[标]发明人	陈光荣		
发明人	陈光荣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/15 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L2251/5315 H01L51/5284 H01L27/3295		
代理人(译)	侯宇		
优先权	11/318779 2005-12-27 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

一种电致发光显示面板包括第一基板和第二基板，第一基板包括一个与基板上面多个像素相对应的发光元件阵列；第二基板包括透光区域和面向第一基板中发光元件的反射光增强图案层，其中，此反射光增强图案层可提供光增强结构，用以将发光元件发出的斜照光导向透光区域。在另一方面中，反射光增强图案层也可用以控制第一与第二基板之间的预定间隙。

