

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510113891.2

[43] 公开日 2006 年 5 月 3 日

[11] 公开号 CN 1767709A

[22] 申请日 2005.10.21

[21] 申请号 200510113891.2

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾新竹市

[72] 发明人 李重君 石明昌

[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

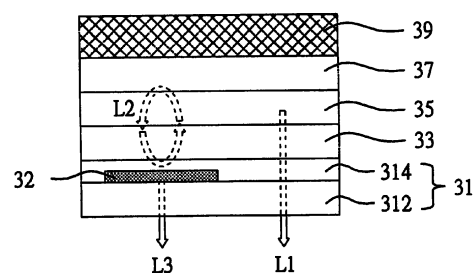
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称

半穿透半反射型有机电致发光面板

[57] 摘要

本发明公开了一种半穿透半反射型有机电致发光面板，包括基板，形成于基板上的多个控制组件和多个显示区域，而该多个显示区域分别与该多个控制组件电连接，且每一显示区域包括有机电致发光组件。有机电致发光组件至少包括：穿透式电极，形成于基板上方；有机发光层，形成于该电极上方，且有机发光层朝向穿透式电极发光以形成光线行进路径；反射式电极，形成于有机发光层上方；和半反射层，位于光线行进路径上，且半反射层的面积与穿透式电极的面积呈一特定比例。



1. 一种半穿透半反射型有机电致发光面板, 包括:
基板;
- 5 多个控制组件, 形成于该基板上;
 多个显示区域, 形成于该基板上并分别与该多个控制组件电连接, 且每一显示区域包括有机电致发光组件, 该有机电致发光组件包括:
 穿透式电极, 形成于该基板上方;
 有机发光层, 形成于该电极上方, 该有机发光层朝向该穿透式电极
- 10 发光以形成光线行进路径;
 反射式电极, 形成于该有机发光层上方; 和
 半反射层, 位于该光线的部分行经路径上。
2. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中该半反射层的面积与该穿透式电极的面积比为 20%~80%。
- 15 3. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中该半反射层包含金属薄膜。
4. 如权利要求 3 的有机电致发光面板, 其中该金属薄膜包含银或铝。
5. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中该半反射层形成于该基板和该穿透式电极之间。
6. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中在该穿透式电极和该有机发
- 20 光层之间还包括空穴传输层。
7. 如权利要求 6 的有机电致发光面板, 其中在该穿透式电极和该空穴传输层之间还包括空穴注入层。
8. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中在该反射式电极和该有机发光层之间还包括电子传输层。
- 25 9. 如权利要求 8 的有机电致发光面板, 其中在该反射式电极和该电子传输层之间还包括电子注入层。
10. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中该多个控制组件为多个薄膜晶体管。
11. 如权利要求 1 的有机电致发光面板, 其中该半反射层和该穿透式电
- 30 极组合成特定图案。
12. 如权利要求 11 的有机电致发光面板, 其中该特定图案为条纹状图形、点状图形、网状图形、棋盘格图形或回字纹图形。

半穿透半反射型有机电致发光面板

5 技术领域

本发明是有关于一种半穿透半反射型有机电致发光面板，且特别是关于一种可提高发光效率及光色纯度、并维持适当视角的半穿透半反射型有机电致发光面板。

10 背景技术

有机电致发光显示装置(organic electroluminescence device)，由于其简单的架构、极佳的工作温度和反应速度、鲜明的色彩对比以及无视角限制等优势，目前已广泛地应用在平面显示面板中。

应用于显示面板中的有机电致发光显示装置为一多层结构，主要是在阴极和阳极之间置入有机电致发光材料层，以产生电致发光。在有机发光层和阳极之间形成空穴传输层，在有机发光层和阴极之间则形成电子传输层。另外也可在阳极和空穴传输层之间再形成空穴注入层，阴极和电子传输层之间再形成电子注入层。此多层结构可利于电子由阴极向阳极流动。

第 1A 图图示了一种传统不具微共振腔结构的有机电致发光显示装置的示意图。其中，箭头表示发光路径的方向。如第 1A 图所示，大部分的传统有机电致发光显示装置，其阳极 11 为一高穿透率的材料，例如是在玻璃基板 112 上镀上一层透明可导电的氧化铟锡(indium tin oxide, ITO)114；而阴极 19 则为全反射的材料，例如是由氟化锂(LiF)和铝(Al)所组成的金属层。阳极 11 和阴极 19 之间依序包括空穴传输层 13、有机发光层 15 和电子传输层 17。然而，此种全反射和高穿透的电极组合，无法产生组件内部的光学干扰（亦即无法产生微共振腔效果），因此组件的发光效率与色饱和度较差。第 1B 图为第 1A 图结构的放射光谱(emission spectra)。

第 2A 图图示了另一种传统具有微共振腔结构的有机电致发光显示装置的示意图。其中，箭头表示发光路径的方向。第 2A 图与第 1A 图的有机电致发光显示装置的最大差别在于：第 2A 图中在玻璃基板 112 和氧化铟锡(ITO)114 之间还设置了一可部分穿透的半反射层 21，例如以二氧化钛层 211

和二氧化硅层 213(重复三次)所形成的复合层作为半反射层 21。至于第 2A 图的阴极 19 仍为全反射的材料。当光子从有机发光层 15 发出后,有部分光直接自玻璃基板 112 穿出,一部分则是在高反射率的阴极 19 和半反射层 21 之间作反射。由于这些光会互相干扰 (wide-angle interference), 造成建设性或是破坏性的干涉, 因此有某特定波长的光会受到增强, 有一部分被消弱。而受到微共振腔效应最大的特征就是: 特定波长的光在某一方向会受到增强, 因此光波的半高宽(full-width-half-max, FWHM) 也会变窄, 在不同角度的强度和光波波长也会不一样, 这会造成视角变小。若在上发光组件中, 往往都是半透明的电极, 因此光碰到半透明的电极也会有部分光会反射, 造成光波互相干扰的更严重(multiple-beam interference), 使得微共振腔效应也就更明显。第 2B 图为第 2A 图结构的放射光谱(emission spectra)。

从上述可知, 虽然不具微共振腔结构的有机电致发光显示装置具有较广的视角(如第 1B 图所示, 光波的半高宽(FWHM)较宽), 但缺点是发光效率较差且颜色饱和度较为不足。而具有微共振腔结构的有机电致发光显示装置光波, 虽然发光效率高且颜色十分饱和, 但视角很窄(如第 2B 图所示, 光波的半高宽(FWHM)较窄)和颜色的改变是应用在显示面板时的最大致命伤。

发明内容

有鉴于此, 本发明的目的就是在提供一种半穿透半反射型有机电致发光面板, 通过于次像素中制作具适当比例的半反射层与穿透层, 进而提高像素的发光效率及光色纯度, 并同时维持其视角于一适当范围内。

根据本发明的目的, 提出一种半穿透半反射型有机电致发光面板, 包括基板, 形成于基板上的多个控制组件和多个显示区域, 而该多个显示区域分别与该多个控制组件电连接, 且每一显示区域包括有机电致发光组件。有机电致发光组件至少包括: 穿透式电极(transparent electrode), 形成于基板上方; 有机发光层, 形成于该电极上方, 且有机发光层朝向穿透式电极发光以形成光线行进路径; 反射式电极(reflective electrode), 形成于有机发光层上方; 和半反射层, 位于光线行进路径上, 且半反射层的面积与穿透式电极的面积呈一特定比例。

根据本发明的目的, 配合提出一种半穿透半反射型有机电致发光面板的制造方法, 包括步骤如下:

提供基板;

形成多个控制组件于基板上;

形成多个显示区域于基板上,且该多个显示区域分别与该多个控制组件电连接,而每一显示区域内具有有机电致发光组件,且形成有机电致发光组

5 件的步骤包括:

形成穿透式电极于基板上方;

形成有机发光层于该电极上方,且有机发光层朝向穿透式电极发光以形成光线行进路径;

形成反射式电极于有机发光层上方;以及

10 设置半反射层于光线行进路径上,且半反射层的面积与穿透式电极的面积呈特定比例。

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

15 附图说明

第 1A 图图示了一种传统不具微共振腔结构的有机电致发光显示装置的示意图。

第 1B 图为第 1A 图结构的放射光谱(emission spectra)。

20 第 2A 图图示了另一种传统具有微共振腔结构的有机电致发光显示装置的示意图。

第 2B 图为第 2A 图结构的放射光谱(emission spectra)。

第 3 图图示依照本发明一优选实施例的有机电致发光组件的示意图。

第 4A~4F 图是分别图示在次像素中半反射层和穿透式电极于某一比例下的六种图案。

25 【主要组件符号说明】

11: 阳极 31: 穿透式电极 112、312: 玻璃基板

114、314: 氧化铟锡 13、33: 空穴传输层

15、35: 有机发光层 17、37: 电子传输层

19: 阴极 39: 反射式电极

30 21、32: 半反射层 211: 二氧化钛层

213: 二氧化硅层 L1、L2、L3: 光线

具体实施方式

本发明于次像素中制作具适当比例的半反射层与穿透层,进而提高像素的发光效率及光色纯度,同时亦维持其视角于一适当范围内。

5 以下以一优选实施例做本发明的详细说明,然而,此实施例并不会限制本发明欲保护的范。另外,图标省略了不必要的组件,以清楚显示本发明的实施例。

请参照第3图,其图示了依照本发明一优选实施例的有机电致发光组件的示意图。如第3图所示,有机电致发光组件至少包括一穿透式电极
10 (transparent electrode)31(在此为阳极)、一半反射层32、一有机发光层35和一反射式电极(reflective electrode)39(在此为阴极)。穿透式电极31例如是在一玻璃基板312上镀上一层透明可导电的氧化铟锡(indium tin oxide, ITO)314。反射式电极39例如是由氟化锂(LiF)和铝(Al)所组成的金属层。有机发光层35朝向穿透式电极31发光以形成一光线行进路径。在此实施例中,
15 有机发光层35和穿透式电极31之间更包括一空穴传输层33,而有机发光层35和反射式电极39之间还包括一电子传输层37。当然,也可在穿透式电极31和空穴传输层33之间还设置一空穴注入层(未显示),在反射式电极39和电子传输层37之间还设置一电子注入层(未显示)。

值得注意的是,半反射层32设置在光线行进路径上(如第3图所示的有机发光层35和玻璃基板312之间),且半反射层32的面积与穿透式电极31
20 的面积成一适当比例,例如20%~80%之间。而半反射层32的材料例如是包含银或铝的金属薄膜。当光线经由穿透式电极31的部分会以一般的形式穿透,如箭头L1所示;而当光线经过半反射层32时一部份则会产生微共振腔效应,如箭头L2所示,使其效率及色饱和度增加,少部份的光则穿过半反
25 射层32而离开组件,如箭头L3所示。通过调整穿透式电极31与半反射层32之面积比例,可获得最佳的组件效能表现,而面积比例的决定则依应用显示面板的不同需求而作适当的调整。

在实际应用如第3图的有机电致发光组件于一显示面板时,显示面板的一基板上包括多个控制组件(例如薄膜晶体管(TFT))和多个显示区域(即,
30 次像素,而由三原色RGB次像素组成能够呈现大量色块的像素),该多个显示区域分别与该多个控制组件电连接,且每一显示区域则包括如第3图所示

的有机电致发光组件。

再者，半反射层 32 的图案和位置在此并没有特殊限制，在穿透式电极 31 与半反射层 32 呈某一面积比例时，可依实际应用的需要而将半反射层和穿透式电极组合成适当的特定图案。第 4A~4F 图分别绘示在次像素中半反射层和穿透式电极于某一比例下的六种图案。在第 4A~4F 图中，空白部分(标号 41)代表穿透式电极，花纹部分(标号 42)代表半反射层。第 4A、4B 图中，半反射层 42 和穿透式电极 41 呈两种不同斜向的条纹状。第 4C 图中半反射层 42 和穿透式电极 41 呈棋盘格状。第 4D 图中半反射层 42 和穿透式电极 41 呈不规则点状。第 4E 图中半反射层 42 和穿透式电极 41 呈波浪纹。第 4F 图中半反射层 42 和穿透式电极 41 呈回字纹。当然，也可以是这六种之外的任何图案(例如网状图形)。

另外，在实际制造本发明的有机电致发光组件时，半反射层的位置并不限于实施例(第 3 图)中所叙述的模式，可以先制作半反射层再制作 ITO，或是先制作 ITO 再制作半反射层，都属于本发明的技术范围。另外，半反射层除了如第 3 图所示的单层结构，也可以是多层结构。而有机电致发光组件可以是顶发光(top emission)、底发光(bottom emission)、双面发光(dual emission)或是倒转式有机电致发光组件(inverted OLED)，只要在组件的光线行进路径上设置半反射层，且半反射层与可穿透层(如穿透式电极)呈一适当的面积比例，即为本发明的技术特征。

综上所述，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，任何本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

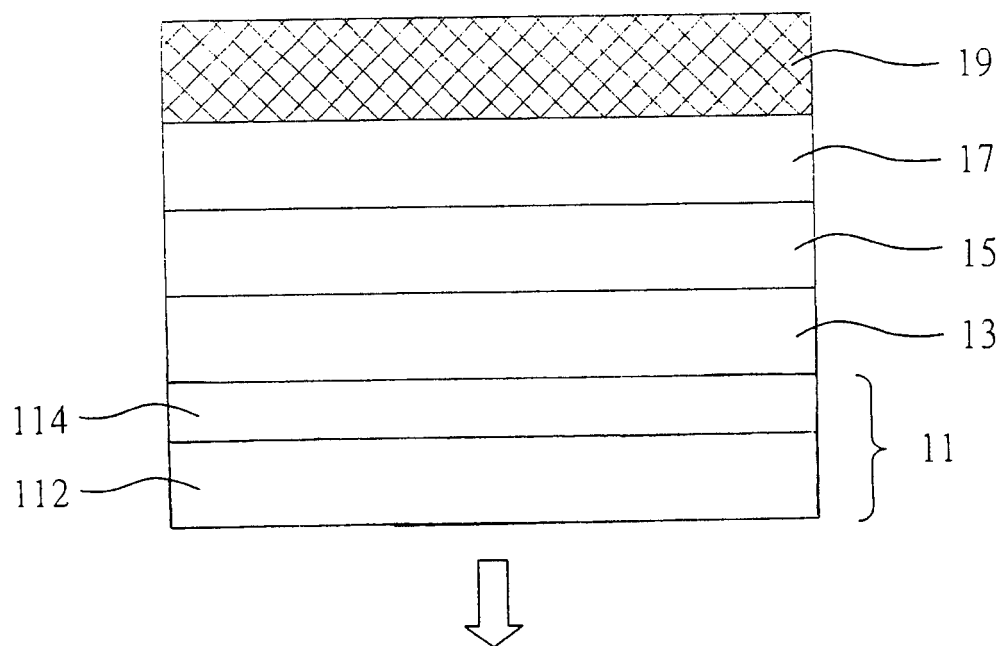


图 1A

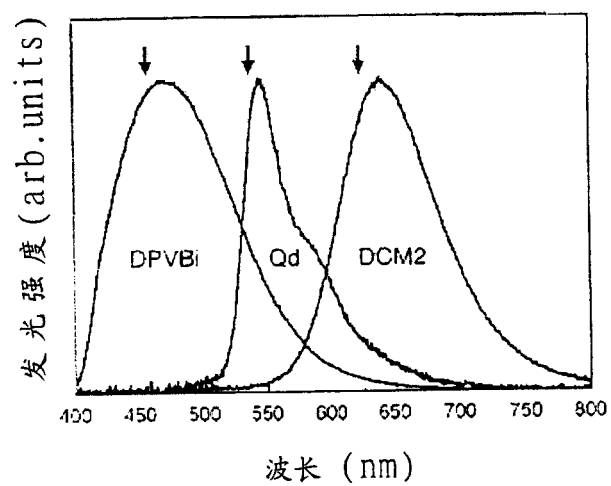


图 1B

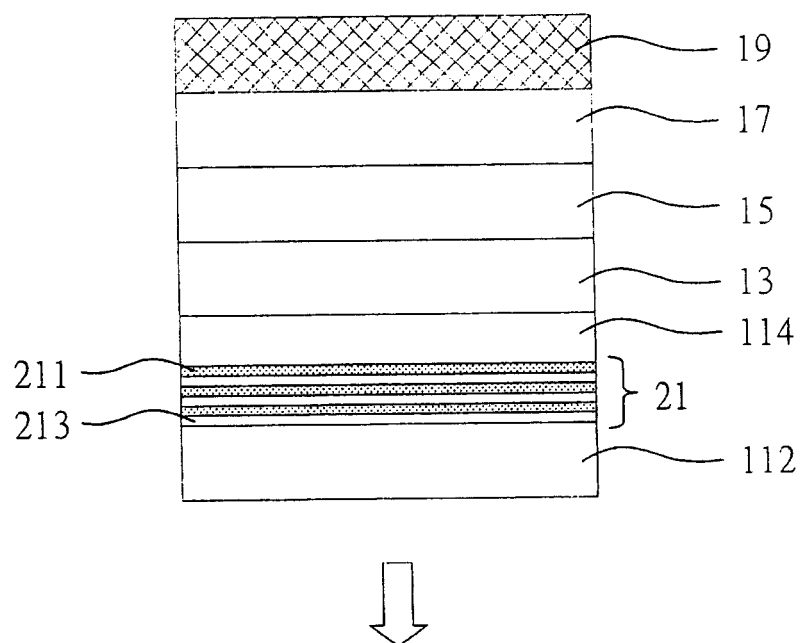


图 2A

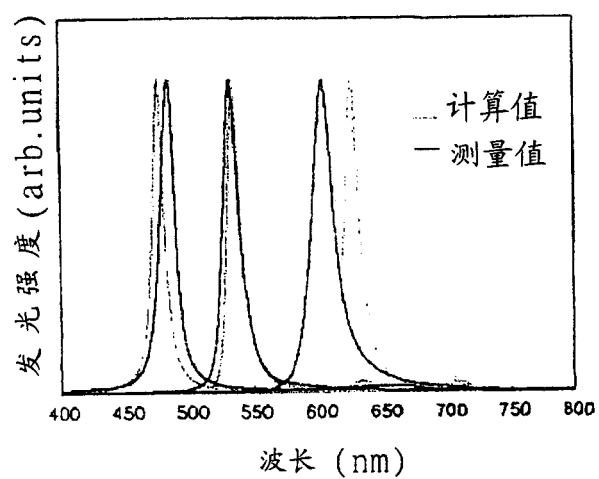


图 2B

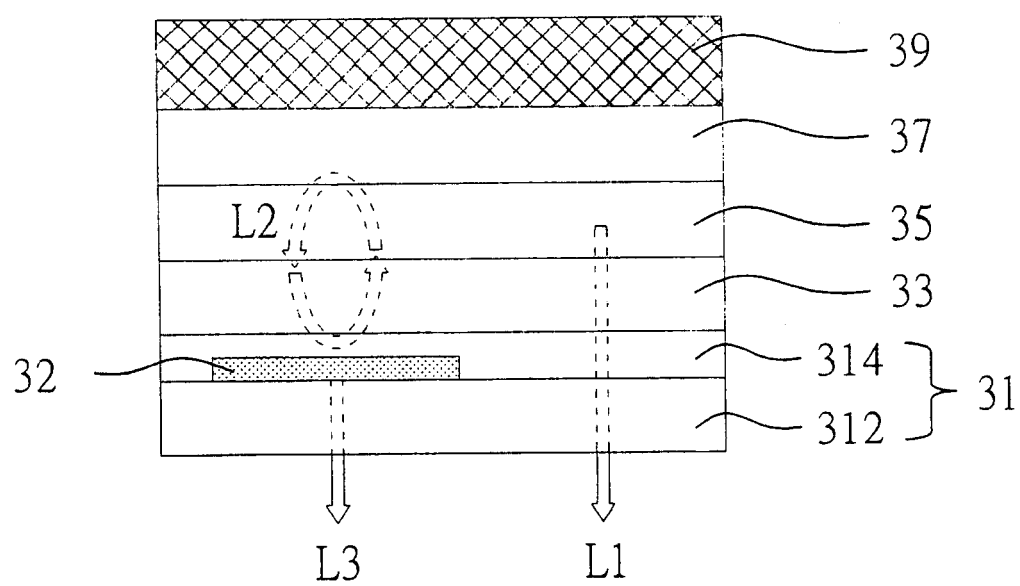


图 3

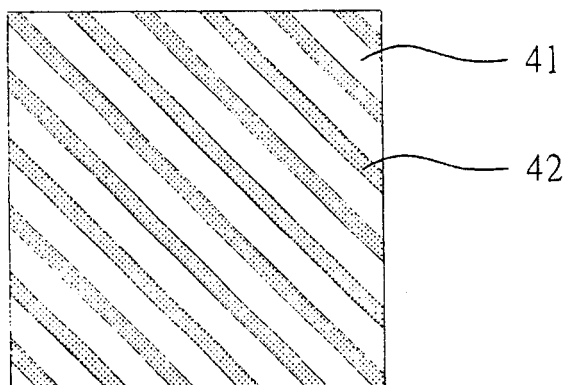


图 4A

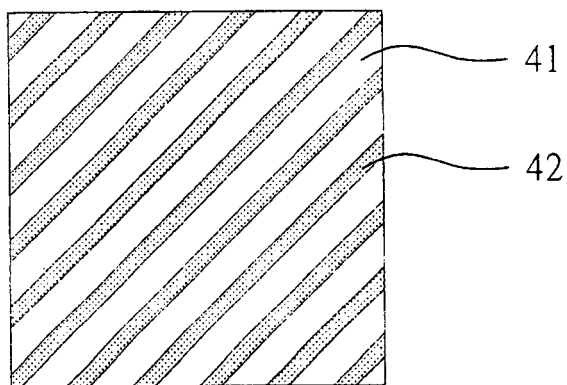


图 4B

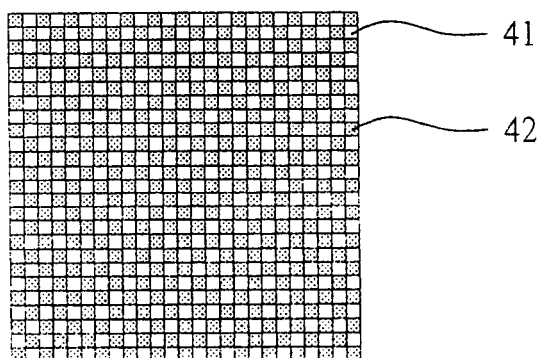


图 4C

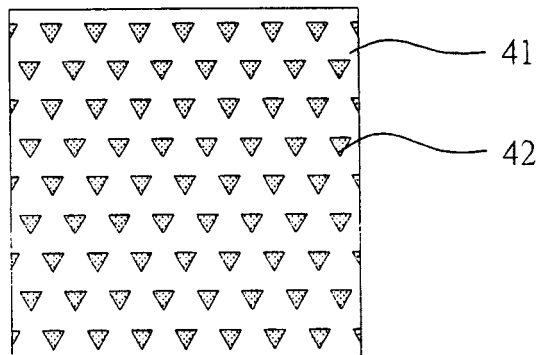


图 4D

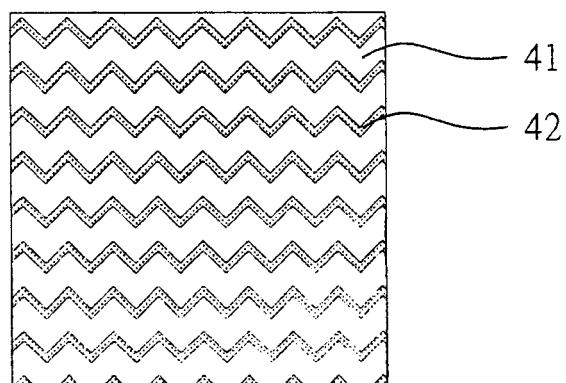


图 4E

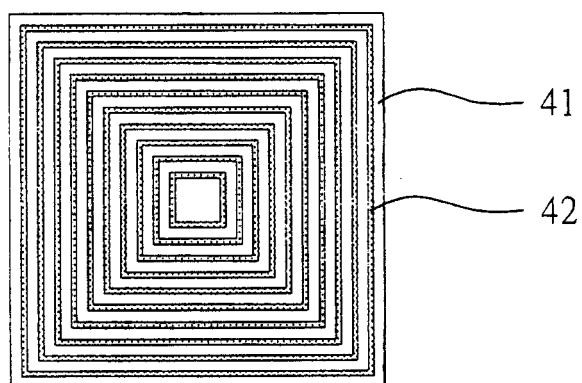


图 4F

专利名称(译)	半穿透半反射型有机电致发光面板		
公开(公告)号	CN1767709A	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	CN200510113891.2	申请日	2005-10-21
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李重君 石明昌		
发明人	李重君 石明昌		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H05B33/14		
代理人(译)	侯宇		
其他公开文献	CN100423618C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种半穿透半反射型有机电致发光面板，包括基板，形成于基板上的多个控制组件和多个显示区域，而该多个显示区域分别与该多个控制组件电连接，且每一显示区域包括有机电致发光组件。有机电致发光组件至少包括：穿透式电极，形成于基板上方；有机发光层，形成于该电极上方，且有机发光层朝向穿透式电极发光以形成光线行进路径；反射式电极，形成于有机发光层上方；和半反射层，位于光线行进路径上，且半反射层的面积与穿透式电极的面积呈一特定比例。

