

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510123232.7

[43] 公开日 2007 年 5 月 23 日

[11] 公开号 CN 1967899A

[22] 申请日 2005.11.15

[21] 申请号 200510123232.7

[71] 申请人 统宝光电股份有限公司

地址 台湾省新竹县科学工业园区苗栗县竹南镇科中路 12 号

[72] 发明人 徐湘伦 李得裕 曾至国

[74] 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司

代理人 王永红

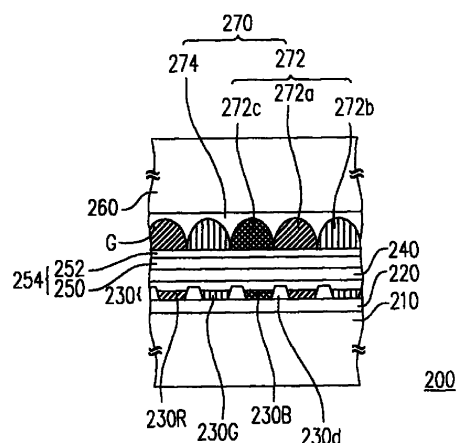
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 9 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示元件及其制造方法

[57] 摘要

一种有机电致发光显示元件，其包括具有第一电极层的第一基板、有机功能层、第二电极层、接合薄膜、微透镜阵列层与第二基板。其中，第一电极层设置于第一基板上，而有机功能层设置于第一电极层上，且第二电极层设置于有机功能层上。此外，接合薄膜设置于第二电极层上，而微透镜阵列层设置于接合薄膜上，且第二基板设置于微透镜阵列层上。在上述的有机电致发光显示元件中，由于微透镜阵列层是位于第一基板与第二基板之间，因此可以有效避免微透镜阵列层受到刮伤。



1. 一种有机电致发光显示元件，其特征是包括：
第一基板，具有第一电极层；
有机功能层，设置于该第一电极层上；
第二电极层，设置于该有机功能层上；
接合薄膜，设置于该第二电极层上；
微透镜阵列层，设置于该接合薄膜上；以及
第二基板，设置于该微透镜阵列层上。
2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该微透镜阵列层包括：
多个微透镜，阵列排列于该接合薄膜上；以及
介面层，覆盖于上述这些微透镜上。
3. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光显示元件，其特征是上述这些微透镜包括：
多个第一微透镜，适于让第一色光通过；
多个第二微透镜，适于让第二色光通过；以及
多个第三微透镜，适于让第三色光通过。
4. 根据权利要求 3 所述的有机电致发光显示元件，其特征是上述这些第一微透镜的材质为红色树脂，上述这些第二微透镜的材质为绿色树脂，而上述这些第三微透镜的材质为蓝色树脂。
5. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该微透镜的材料为透明材料。
6. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该介面层的材料包括有机聚合物或无机聚合物。
7. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该有机功能层包括：
多个第一发光单元；
多个第二发光单元；以及

多个第三发光单元，其中上述这些第一发光单元、上述这些第二发光单元与上述这些第三发光单元阵列排列于该第一电极层上。

8. 根据权利要求 7 所述的有机电致发光显示元件，其特征是每一个上述这些第一发光单元、每一个上述这些第二发光单元与每一个上述这些第三发光单元至少对应于一个微透镜。

9. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该有机功能层包括白光发光层，位于该第一电极层上。

10. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该接合薄膜的材料包括碳化硅 (SiC)、氮化铝 (AlN)、氧化硅 (SiO_x) 或氮化硅 (SiN_x)。

11. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该接合薄膜的厚度是介于 1 至 10 μm 之间。

12. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光显示元件，其特征是该接合薄膜包括：

第一接合薄膜，设置于该第二电极层上；以及

第二接合薄膜，设置于该第一接合薄膜与该微透镜阵列层之间。

13. 根据权利要求 12 所述的有机电致发光显示元件，其特征是还包括紫外光硬化胶，设置于该第一接合薄膜与该第二接合薄膜之间。

14. 一种有机电致发光显示元件的制造方法，其特征是包括：

提供第一基板，该第一基板上具有第一电极层；

形成有机功能层于该第一电极层上；

形成第二电极层于该有机功能层上；

形成第一接合薄膜于该第二电极层上；

提供第二基板；

形成微透镜阵列层于该第二基板上；

形成第二接合薄膜于该微透镜阵列层上；以及

使该第一基板上的该第一接合薄膜与该第二基板上的该第二接合薄膜接合。

15. 根据权利要求 14 所述的有机电致发光显示元件的制造方法，其特征是形成该微透镜阵列层于该第二基板上的方法包括：

形成介面层于该第二基板上；

图案化该介面层，以形成多个凹槽；以及

形成多个微透镜于该介面层的上述这些凹槽上。

16. 根据权利要求 15 所述的有机电致发光显示元件的制造方法，其特征是该介面层为光敏感层，而图案化该介面层的方法包括：

通过曝光工艺在该光敏感层上形成上述这些凹槽。

17. 根据权利要求 15 所述的有机电致发光显示元件的制造方法，其特征是该介面层为非光敏感层，而图案化该介面层的方法包括：

在该非光敏感层上形成光刻胶层；

通过曝光工艺于该光刻胶层上形成多个转移凹槽；以及

以该光刻胶层为掩膜，蚀刻该非光敏感层，以在该非光敏感层上形成上述这些凹槽。

18. 根据权利要求 14 所述的有机电致发光显示元件的制造方法，其特征是使该第一接合薄膜与该第二接合薄膜接合的方法包括利用紫外光硬化胶接合。

有机电致发光显示元件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种显示元件及其制造方法，且特别涉及一种有机电致发光显示元件(organic electro luminescence display device)及其制造方法。

背景技术

通信产业已成为现今的主流产业，特别是便携型的各式通信产品更是发展的重点，而平面显示器为人与机器的沟通介面，因此显得特别重要。现在应用在平面显示器的技术主要有以下几种：等离子显示器 (Plasma Display Panel, PDP)、液晶显示器 (Liquid Crystal Display, LCD)、无机电致发光显示器 (Inorganic Electroluminescent Display)、发光二极管 (Light Emitting Diode, LED)、有机电致发光显示元件、真空荧光显示器 (Vacuum Fluorescent Display, VFD)、场致发射显示器 (Field Emission Display, FED) 以及电铬显示器(Electro-Chromic Display)等。然而，和其他平面显示技术相比，有机电致发光显示元件 (OEL) 以其自发光、无视角依存、省电、工艺简易、低成本、低操作温度范围、高响应速度以及全彩化等优点而具有极大的应用潜力，可望成为下一代的平面显示器。

图 1 为公知有机电致发光显示元件的剖面示意图。请参照图 1，公知的有机电致发光显示元件 100 主要包括具有像素电极 112 的薄膜晶体管阵列基板 110、有机电致发光层 114、阴极 116、保护层 118、玻璃基板 120、透镜层 122 与盖板 130 所构成。其中，有机电致发光层 114 位于像素电极 112 与阴极 116 之间，而保护层 118 形成于阴极 116 上。

此外,为了提高有机电致发光显示元件 100 的光学显示特性,会在玻璃基板 120 上形成透镜层 122,并将玻璃基板 120 及透镜层 122 设置于保护层 118 上。

值得注意的是,由于形成于玻璃基板 120 上的透镜层 122 外露于外界环境中,有可能导致透镜层 122 被刮伤,进而影响有机电致发光显示元件 100 的光学显示特性。因此,必须覆盖厚度较厚的盖板(cover lid) 130 以保护透镜层 122。上述公知技术中,总共使用了三块基板(薄膜晶体管阵列基板 110、玻璃基板 120、盖板 130),故有机电致发光显示元件 100 的整体厚度会变得很厚。虽然,盖板 130 可用以保护透镜层 122 免于刮伤。但,此厚度较厚的盖板 130 会使得有机电致发光显示元件 100 的光学显示品质变差。

另外,图 2A~2B 为另一种公知有机电致发光显示元件透镜层的制造流程剖面示意图。请参照图 2A 与图 2B,公知的有机电致发光显示元件 140 主要是由具有像素电极 152 的薄膜晶体管阵列基板 150、有机电致发光层 154、阴极 156、透镜层 158、基板 160 所构成。其中,有机电致发光层 154 位于像素电极 152 与阴极 156 之间,而透镜层 158 是位于阴极 156 上,且基板 160 是位于透镜层 158 上。

请参照图 2A 与图 2B,有机电致发光显示元件 140 中的透镜层 158 在制造上与一般的透镜制造方式不同,其制造方法如下。首先,形成上表面平坦的材料层 158a 于阴极 156 上,此材料层 158a 适于被外力压着并且产生适当的形变。接着,提供具有多个凹槽 C 的基板 160,并将基板 160 压着于材料层 158a 上,此时,材料层 158a 会受到挤压并填入基板 160 上的凹槽 C 中,以形成透镜层 158。然而,在基板 160 挤压材料层 158a 的过程中,材料层 158a 下方的其他的膜层极有可能被压坏,进而导致有机电致发光显示元件 140 的制造合格率下降。

发明内容

有鉴于此,本发明的目的是要提供一种有机电致发光显示元件的

制造方法，其可制造出光学特性较佳的有机电致发光显示元件。

本发明的再一目的是提供一种有机电致发光显示元件，其具有较佳的光学显示特性且整体厚度较薄。

为达上述目的，本发明提供一种有机电致发光显示元件，其包括具有第一电极层的第一基板、有机功能层、第二电极层、接合薄膜、微透镜阵列层与第二基板。其中，有机功能层设置于第一电极层上，且第二电极层设置于有机功能层上。此外，接合薄膜设置于第二电极层上，而微透镜阵列层设置于接合薄膜上。另外，第二基板设置于微透镜阵列层上。

本发明提供一种有机电致发光显示元件的制造方法，此方法包括下列步骤：首先，提供具有第一电极层的第一基板，并形成有机功能层于第一电极层上。此外，形成第二电极层于有机功能层上，并形成第一接合薄膜于第二电极层上。另外，提供第二基板，并形成微透镜阵列层于第二基板上。接着，形成第二接合薄膜于微透镜阵列层上。最后，使第一基板上的第一接合薄膜与第二基板上的第二接合薄膜接合。

综上所述，本发明将微透镜阵列层制造于第二基板上，并通过接合第一接合薄膜与第二接合薄膜，使得微透镜阵列层位于第一基板与第二基板之间。因此，不需形成额外的盖板来保护微透镜阵列层且第一接合薄膜与第二接合薄膜的厚度非常的薄，进而可提高有机电致发光显示元件的光学特性。

为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为公知有机电致发光显示元件的剖面示意图。

图 2A~2B 为另一种公知有机电致发光显示元件透镜层的制造流程剖面示意图。

图 3A~3H 为依照本发明第一实施例的有机电致发光显示元件的

制造方法流程剖面示意图。

图 4A~4C 为形成微透镜阵列层的流程示意图。

图 5A~5C 为本发明介面层为光敏感层时，图案化介面层的流程示意图。

图 6A~6C 为本发明的介面层为非光敏感层时，图案化介面层的流程示意图。

图 7 为依照本发明第二实施例的有机电致发光显示元件示意图。

图 8 为依照本发明第三实施例的有机电致发光显示元件示意图。

主要元件标记说明

100、140、200、300、400：有机电致发光显示元件

110：薄膜晶体管阵列基板

112、152：像素电极

114、154：有机电致发光层

116、156：阴极

118：保护层

120：玻璃基板

122、158：透镜层

130：盖板

160：基板

210：第一基板

220：第一电极层

230：有机功能层

230R：第一发光单元

230B：第二发光单元

230G：第三发光单元

230W：白光发光层

230d：像素定义层

240：第二电极层

250：第一接合薄膜

252: 第二接合薄膜
260: 第二基板
270: 微透镜阵列层
272、272d: 微透镜
272a: 第一微透镜
272b: 第二微透镜
272c: 第三微透镜
274、274a、274b: 介面层
274p: 潜在图案
276: 光刻胶层
C、G: 凹槽
T: 转移凹槽

具体实施方式

本发明的有机电致发光显示元件中仅包括两块基板，其无须使用到公知技术中用以保护透镜层的盖板，故有机电致发光显示元件的整体厚度可进一步地缩减。此外，在本发明的有机电致发光显示元件中，由于透镜层是位于两基板之间，因此本发明可有效避免透镜层遭受损害。下文将举实施例，以详细说明本发明的有机电致发光显示元件及其制造方法。

第一实施例

图 3A~3H 为依照本发明第一实施例的有机电致发光显示元件的制造方法流程剖面示意图。请参照图 3A，首先，提供第一基板 210，此第基板 210 具有第一电极层 220，而此第一电极层 220 例如是选用工作函数（work function）较高以及具有高反射率的导电金属材料所制成。一般而言，第一基板 210 可以是任何型态的主动式阵列基板或是被动式阵列基板。以主动式阵列基板为例，本实施例的第一基板 210 例如是常见的薄膜晶体管阵列基板，而第一电极层 220 则是由薄膜晶体管阵列基板上的像素电极所构成。

请参照图 3B，接着，在第一电极 220 上形成有机功能层 230，此有机功能层 230 除了可包含有机电致发光层之外，亦可进一步包含电子注入层、空穴传输层、空穴注入层等膜层，以期获得较佳的发光效率。在本实施例中，有机功能层 230 包括多个阵列排列于第一电极 220 上的第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B。在整个有机电致发光显示元件制造完成后，上述的第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 分别适于发出第一色光（例如是红光）、第二色光（例如是绿光）与第三色光（例如是蓝光）。

值得注意的是，在进行第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 之前，本实施例会先于第一电极层 220 上形成像素定义层 230d，以定义出第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 的形成位置。本实施例中，像素定义层 230d 不但具有定义像素位置的功能，像素定义层 230d 还具有避免第一电极层 210 与后续形成的第二电极层 240（在图 3C 中示出）导通的功能。

请参照图 3C，形成第二电极层 240 于有机功能层 230 上，而第二电极层 240 的材料可选用功函数较第一电极层 220 低且透光性较佳的材料。承上所述，当第一电极层 220 是选用具有高反射率的导电金属材料，且第二电极层 240 是选用透光性较佳的材料时，第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 所发出的光线会经第一电极层 220 反射后而第二电极层 240 穿透出，或是直接从第二电极层 240 穿透出，故有机电致发光显示元件可视为顶部发光型态 (top emission) 的有机电致发光显示元件。

请参照图 3D，接着，形成第一接合薄膜 250 于第二电极层 240 上，此第一接合薄膜 250 的材料例如是利用碳化硅 (SiC)、氮化铝 (AlN)、氧化硅 (SiO_x) 或氮化硅 (SiN_x) 等材料所形成的薄膜。在本实施例中，第一接合薄膜 250 可用来阻挡水气或其他可能损害有机功能层 230 的成份，以防止有机功能层 230 劣化。

接着，请参照图 3E 与图 3F，提供第二基板 260。第二基板较佳是采用透光度良好的材料。接着，于第二基板 260 上形成微透镜阵列层 270。在本实施例中，微透镜阵列层 270 包括多个微透镜 272 与位于微透镜 272 与第二基板 260 之间的介面层 274。此外，上述介面层 274 的材料例如是有机聚合物或无机聚合物。有关于微透镜阵列层 270 的详细制造方法将搭配附图详述于后。

由于微透镜 272 主要的功能是将第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 所发出的光线导引至外界环境中，以提高有机电致发光显示元件的光学显示特性。因此，每一个第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B 例如对应于至少一个微透镜 272，至于各发光单元（230R、230G 与 230B）所对应的微透镜数量，可根据实际的需要作适当地改变，以使各发光单元（230R、230G 与 230B）所发出的光线能更均匀地发射至外界环境中。

承上所述，本实施例的微透镜 272 例如是由多个第一微透镜 272a、第二微透镜 272b 与第三微透镜 272c 所构成。其中，第一微透镜 272a 的材质例如为红色树脂，第二微透镜 272b 的材质例如为绿色树脂，而第三微透镜 272c 的材质例如为蓝色树脂。具体而言，第一微透镜 272a 适于让红色光线通过，并滤除其他波长的光线，第二微透镜 272b 适于让绿色光线通过，并滤除其他波长的光线，而第三微透镜 272c 适于让蓝色光线通过，并滤除其他波长的光线。因此，本实施例可通过第一微透镜 272a、第二微透镜 272b 与第三微透镜 272c 来提高有机电致发光显示元件所显示图像的色彩饱和度。

请参照图 3G，接着，在微透镜阵列层 270 上形成第二接合薄膜 252，此第二接合薄膜 252 的材质例如与第一接合薄膜 250 的材质相同。当然，第二接合薄膜 252 的材质亦可以是其他与第一接合薄膜 250 接合特性良好的材质，或是其他可以通过粘着剂粘着于第一接合薄膜 250 上的材质。

请参照图 3H，最后，使第一基板 210 上的第一接合薄膜 250 与

第二基板 260 上的第二接合薄膜 252 接合,使微透镜阵列层 270 位于第一基板上 210 与第二基板 260 之间。在本实施例中,第一接合薄膜 250 与第二接合薄膜 252 例如是利用紫外光硬化胶接合。详言之,在第一基板上 210 与第二基板 260 组合之后,第一接合薄膜 250 设置于第二电极层 240 上,而第二接合薄膜 252 设置于第一接合薄膜 250 与微透镜阵列层 270 之间。值得注意的是,第一接合薄膜 250 与第二接合薄膜 252 在接合后所构成的接合薄膜 254 很薄,而接合薄膜 254 的厚度是介于 1 至 10 μm 之间。

与公知技术(图 1)中所使用的盖板 130 相比,本发明利用接合薄膜 254(第一接合薄膜 250 与第二接合薄膜 252)来组合第一基板上 210 与第二基板 260,将可大幅度地缩减整体厚度以及重量。

承上述,在第一基板 210 与第二基板 260 组合之后,微透镜阵列层 270 会夹于第一基板 210 与第二基板 260 之间,并不会直接暴露于外界环境中,故不易遭受刮伤。此外,由于本发明是利用薄膜接合的方式将第一基板上 210 与第二基板 260 组合在一起,因此,本发明可有效避免有机电致发光显示元件 200 中膜层被压伤的缺点。

图 4A~4C 为形成微透镜阵列层的流程示意图。形成微透镜阵列层于第二基板 260 上的方法为,请参照图 4A,首先,在第二基板 260 上形成介面层 274a。请参照图 4B,接着,图案化介面层 274a,以形成具有多个凹槽 G 的介面层 274。请参照图 4C,最后,形成多个微透镜 272 于介面层 274 的凹槽 G 上。然而,形成上述图案化介面层 274a 的方法,会依照介面层 274a 所选择的材料类型而有所不同。

举例来说,图 5A~5C 为本发明介面层为光敏感层时,图案化介面层的流程示意图。请先参照图 5A,首先,形成介面层 274a 于第二基板 260 上,其中介面层 274a 为光敏感层,其材质例如是光刻胶或是其他光敏感材料。

请参照图 5B,接着,对光敏感层进行曝光工艺,形成多个潜在图案 274p。请参照图 5C,通过显影工艺进而形成具有多个凹槽 G 的介面层 274。

此外，图 6A~6C 为本发明的介面层为非光敏感层时，图案化介面层的流程示意图。请先参照图 6A，首先，形成介面层 274b 于第二基板 260 上，其中介面层 274b 为非光敏感层。

接着，于非光敏感层上形成光刻胶层 276。接着，请参照图 6B，再对光刻胶层 276 进行曝光工艺以形成多个转移凹槽 T。请参照图 6C，以形成转移凹槽 T 的光刻胶层 276 为掩膜，对非光敏感层 276b 进行蚀刻，以在非光敏感层上形成具有多个凹槽 G 的介面层 274。

第二实施例

图 7 为依照本发明第二实施例的有机电致发光显示元件示意图。请参照图 7，本实施例与第一实施例主要不同之处在于：本实施例的微透镜 272d 的材料是由透明材料所制成。本发明可依照实际情况的需要来选择微透镜 272d 的材料。

第三实施例

请参照图 8，其为依照本发明第三实施例的有机电致发光显示元件示意图。本实施例的有机电致发光显示元件与第一实施例类似，其中主要不同之处在于：本实施例是采用白光发光层 230W，有别于第一实施例中的第一发光单元 230R、第二发光单元 230G 与第三发光单元 230B。在本实施例中，白光发光层 230W 是与第一微透镜 272a、第二微透镜 272b 以及第三微透镜 272c 搭配而达成全彩显示的目的。微透镜 272 是位于第一基板 210 与第二基板 260 之间，以避免微透镜 272 暴露于外界环境中而遭受损坏，同样可达到与第一实施例相同的功效。

综上所述，在本发明的有机电致发光显示元件及其制造方法至少具有下列优点：

一、通过本发明的有机电致发光显示元件的制造方法，可将微透镜阵列层设置于第一基板与第二基板之间，以避免微透镜阵列层暴露于外界环境中而遭受刮伤，并可维持有机电致发光显示元件的显示品质。

二、本发明的有机电致发光显示元件的制造方法，是以薄膜接合

的方式将第一基板与第二基板组合在一起，因此，可避免压伤第一基板与第二基板间的各膜层。

三、本发明的有机电致发光显示元件不需额外的盖板来保护微透镜阵列层，因此，有机电致发光显示元件整体的厚度变得更薄，进而使得有机电致发光显示元件具有更好的光学特性。

虽然本发明已以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域的技术人员，在不脱离本发明之精神和范围内，当可作些许之更动与改进，因此本发明之保护范围当视权利要求所界定者为准。

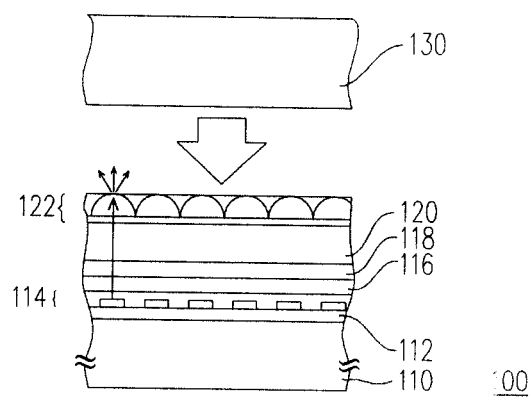


图 1

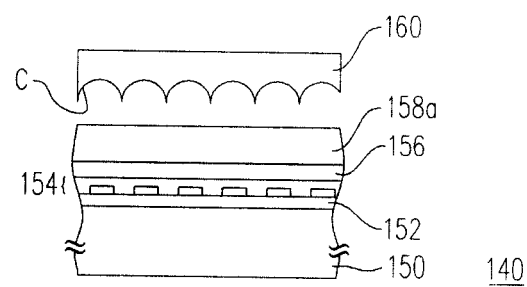


图 2A

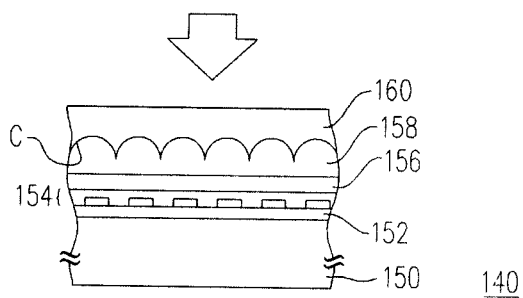


图 2B

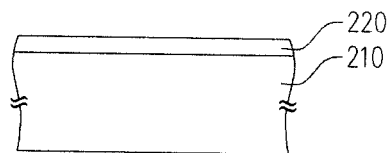


图 3A

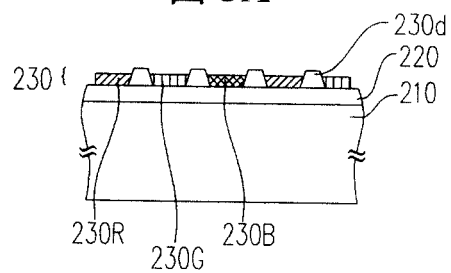


图 3B

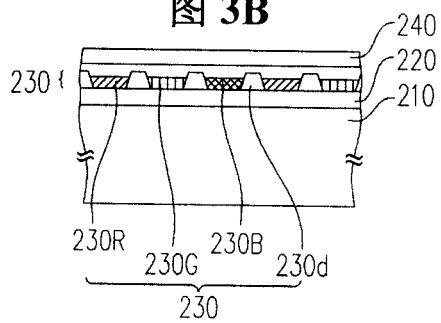


图 3C

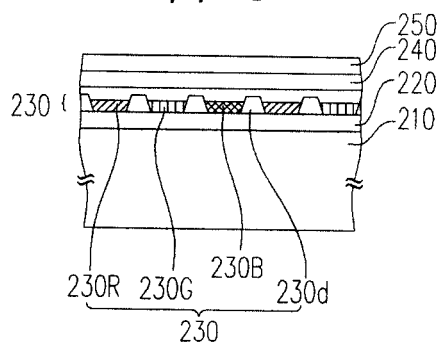


图 3D

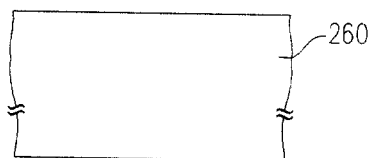


图 3E

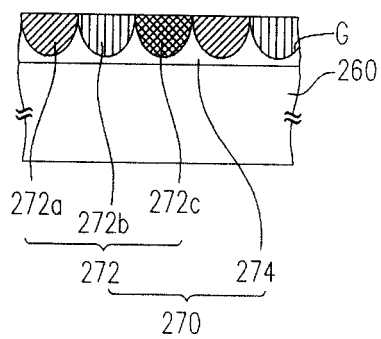


图 3F

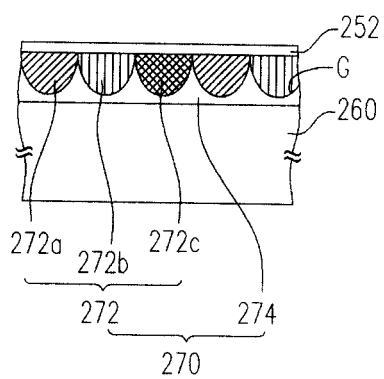


图 3G

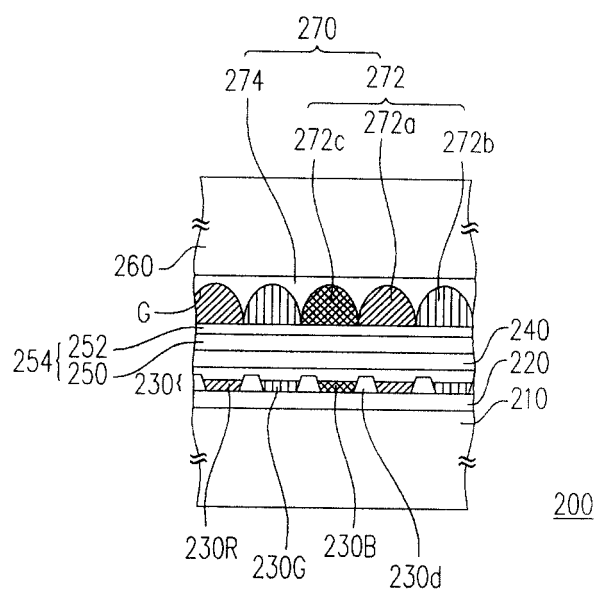


图 3H

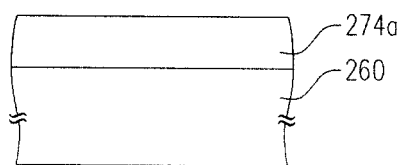


图 4A

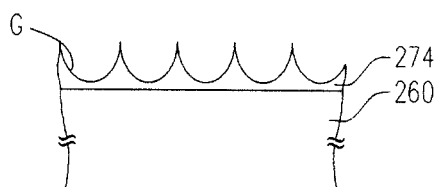


图 4B

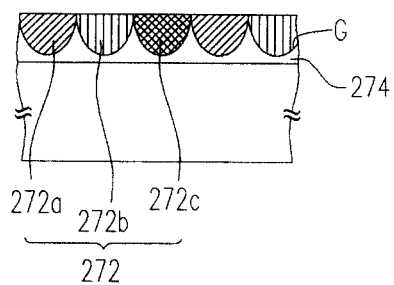


图 4C

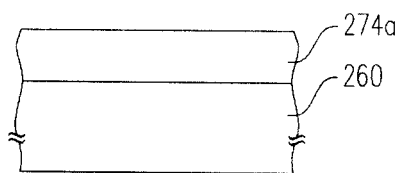


图 5A

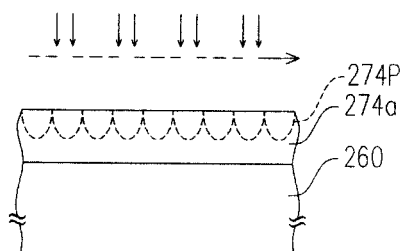


图 5B

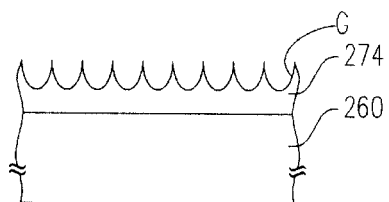


图 5C

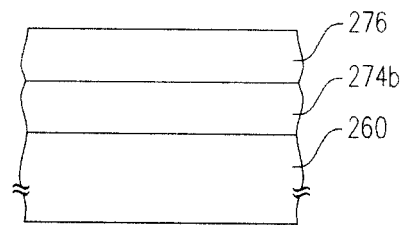


图 6A

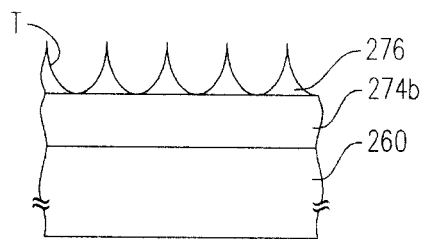


图 6B

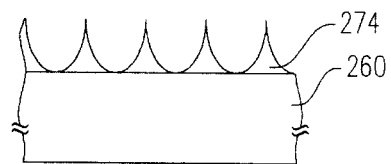


图 6C

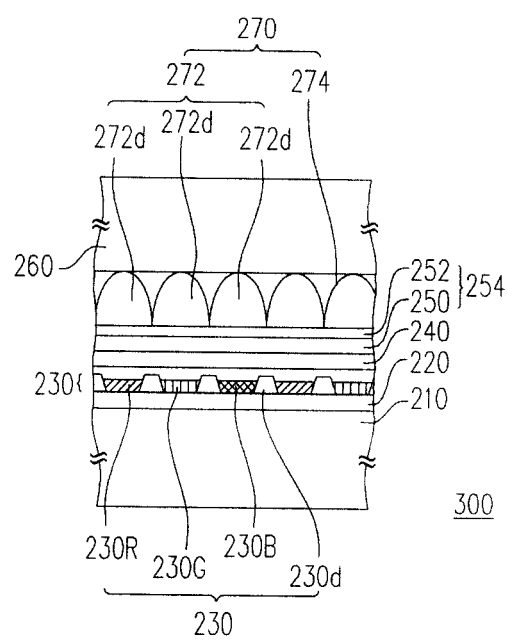


图 7

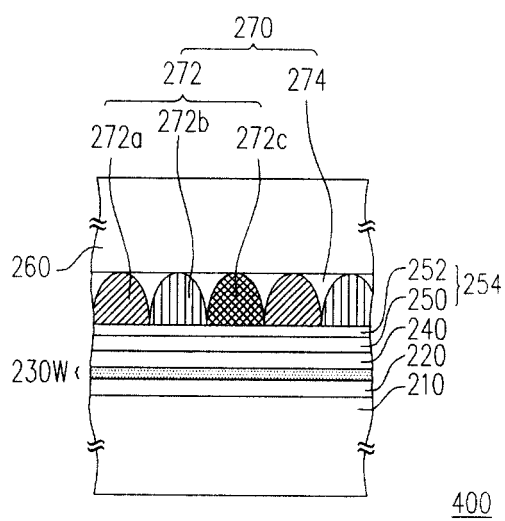


图 8

专利名称(译)	有机电致发光显示元件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1967899A	公开(公告)日	2007-05-23
申请号	CN200510123232.7	申请日	2005-11-15
[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	徐湘伦 李得裕 曾至国		
发明人	徐湘伦 李得裕 曾至国		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 H01L21/82		
代理人(译)	王永红		
其他公开文献	CN1967899B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机电致发光显示元件，其包括具有第一电极层的第一基板、有机功能层、第二电极层、接合薄膜、微透镜阵列层与第二基板。其中，第一电极层设置于第一基板上，而有机功能层设置于第一电极层上，且第二电极层设置于有机功能层上。此外，接合薄膜设置于第二电极层上，而微透镜阵列层设置于接合薄膜上，且第二基板设置于微透镜阵列层上。在上述的有机电致发光显示元件中，由于微透镜阵列层是位于第一基板与第二基板之间，因此可以有效避免微透镜阵列层受到刮伤。

