



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107706207 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(21)申请号 201610644922.5

(22)申请日 2016.08.09

(71)申请人 颜崇纹

地址 中国台湾苗栗县

申请人 王兆祥

(72)发明人 颜崇纹 王兆祥

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈小雯

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

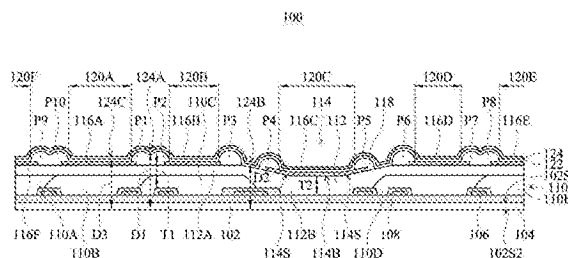
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

### (54)发明名称

有机发光二极管显示器

### (57)摘要

本发明公开一种有机发光二极管显示器,包括:基板;彩色滤光层;平坦层;第一阳极、第二阳极与第三阳极;像素定义层;有机发光层;以及阴极;其中第一阳极、第二阳极与第三阳极分别包含第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域,且像素定义层包含位于第一像素区域与第二像素区域之间的第一、第二凸起,位于第二像素区域与第三像素区域之间的第三、第四凸起;阴极包含位于第一凸起与第二凸起之间的第一反射部,以及位于第三凸起与第四凸起之间的第二反射部,其中第一反射部与基板之间的距离大于第二反射部与基板之间的距离。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:

基板;

彩色滤光层,位于该基板上;

平坦层,位于该彩色滤光层上;

第一阳极、第二阳极与第三阳极,位于该平坦层上;

像素定义层,位于该平坦层上;

有机发光层,位于该像素定义层上;以及

阴极,位于该有机发光层上;

其中,该第一阳极、该第二阳极与该第三阳极分别包含未被该像素定义层覆盖的第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域,且该像素定义层包含位于该第一像素区域与该第二像素区域之间的第一凸起与第二凸起,位于该第二像素区域与该第三像素区域之间的第三凸起与第四凸起;

其中,该阴极包含位于该第一凸起与该第二凸起之间的第一反射部,以及位于该第三凸起与该第四凸起之间的第二反射部,其中,该第一反射部与该基板之间的距离大于该第二反射部与该基板之间的距离。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中该第一凸起与该第二凸起形成一鞍状。

3. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,该阴极还包含位于该第一像素区域上方的一第一电极部,其中,该第一反射部与该基板之间的该距离大于该第一电极部与该基板之间的距离。

4. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,该彩色滤光层包含红色滤光层、绿色滤光层与蓝色滤光层,且该第一像素区域与该第二像素区域分别位于该红色滤光层、绿色滤光层与蓝色滤光层的其中两者的上方。

5. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,该第三凸起未重叠于该第四凸起。

6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,该平坦层包含位于该第二像素区域下方的第一平坦部以及位于该第三像素区域下方的第二平坦部,其中,该第一平坦部的厚度小于该第二平坦部的厚度。

7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中该平坦层的该第二平坦部具有凹槽,该凹槽对应该第三像素区域,其中该凹槽包括:

凹槽底部;及

二倾斜侧壁,分别设于该凹槽底部的两侧,其中该第三阳极设于该凹槽底部及该二倾斜侧壁上。

8. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中,该彩色滤光层包含红色滤光层、绿色滤光层与蓝色滤光层,且该红色滤光层、绿色滤光层与蓝色滤光层的其中的一位位于该第一平坦部的下方。

9. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,该第二反射部包含有邻近该第二像素区域的一第一反射端以及邻近该第三像素区域的一第二反射端,其中,该第一反射端与该基板之间的距离大于该第二反射端与该基板之间的距离。

10. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其中, 该第三阳极包含有第一峰部、第二峰部, 以及位于该第一峰部与该第二峰部之间的一鞍部。

11. 如权利要求10所述的有机发光二极管显示器, 其中, 该第一峰部与该第二峰部的其中之一与该基板之间的距离大于该鞍部与该基板之间的距离。

12. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其中该第二阳极设于该第一阳极与该第三阳极之间。

13. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 还包括:

第四阳极, 位于该平坦层上,

其中该第三阳极设于该第二阳极与该第四阳极之间,

其中该第四阳极包含未被该像素定义层覆盖的一第四像素区域。

14. 如权利要求13所述的有机发光二极管显示器, 其中该像素定义层包含位于该第三像素区域与该第四像素区域之间的第五凸起与第六凸起, 且该第五凸起未重叠于该第六凸起。

15. 如权利要求13所述的有机发光二极管显示器, 其中该第一阳极、该第二阳极、该第三阳极与该第四阳极彼此电性隔离。

16. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器, 其中该第四凸起的底部具有相对的第一端与第二端,

其中该第四凸起的最高点至该第一端于一第一方向的距离为一第一距离,

其中该第四凸起的最高点至该第二端于该第一方向的距离为一第二距离,

其中该第一方向平行于该基板的一表面;

其中该第一距离不等于该第二距离。

17. 如权利要求16所述的有机发光二极管显示器, 其中该第一端邻近该第二像素区域, 而该第二端邻近该第三像素区域。

18. 如权利要求16所述的有机发光二极管显示器, 其中该第一距离大于该第二距离。

19. 如权利要求16所述的有机发光二极管显示器, 其中该第一距离小于该第二距离。

20. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器的制造方法, 其中该第三阳极并未对应至任何彩色滤光层。

## 有机发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管显示器,且特别涉及一种具有像素定义层的有机发光二极管显示器。

### 背景技术

[0002] 一般而言,有机发光二极管是一种自发光显示元件,其通过电性地激发一种有机化合物而发光。近来,有机发光二极管已经受到关注并应用于平面显示器、电视机荧幕、电脑显示器以及携带式电子装置荧幕的领域。当使用于显示器时,有机发光二极管相较平面显示器能提供数个优点,例如其自发光能力、广视角、与高亮度。

[0003] 由于薄膜晶体管-有机发光二极管(Thin Film Transistor-Organic Light Emitting Diode,TFT-OLED)显示器具有低制造成本、高反应速度(约为液晶的百倍以上)、省电、工作温度范围大、以及重量轻等优点,因此成为目前市场上开发的主流。薄膜晶体管-有机发光二极管显示器主要有两种制作方式,一种是利用低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon,缩写为LTPS)薄膜晶体管的技术,另一种则是利用金属氧化物(Metal Oxide)薄膜晶体管的技术。

[0004] 然而,目前的有机发光二极管显示器并非各方面皆令人满意。因此,业界仍须一种可更进一步提升光利用效率以及显示品质的有机发光二极管显示器。

### 发明内容

[0005] 本发明的一些实施例提供一种有机发光二极管显示器,包括:基板;彩色滤光层,位于基板上;平坦层,位于彩色滤光层上;第一阳极、第二阳极与第三阳极,位于平坦层上;像素定义层,位于平坦层上;有机发光层,位于像素定义层上;以及阴极,位于有机发光层上;其中,第一阳极、第二阳极与第三阳极分别包含未被像素定义层覆盖的第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域,且像素定义层包含位于第一像素区域与第二像素区域之间的第一凸起与第二凸起,位于第二像素区域与第三像素区域之间的第三凸起与第四凸起;其中,阴极包含位于第一凸起与第二凸起之间的第一反射部,以及位于第三凸起与第四凸起之间的第二反射部,其中,第一反射部与基板之间的距离大于第二反射部与基板之间的距离。

[0006] 为使本发明实施例的特征、和优点能更明显易懂,下文特举出较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

### 附图说明

[0007] 图1是本发明一些实施例的有机发光二极管显示器的剖视图;

[0008] 图2是本发明一些实施例的有机发光二极管显示器的剖视图;

[0009] 图3是本发明一些实施例的有机发光二极管显示器的剖视图;

[0010] 图4是本发明另外一些实施例的有机发光二极管显示器的剖视图;

- [0011] 图5是本发明另外一些实施例的有机发光二极管显示器的剖视图。
- [0012] 符号说明
- [0013] 100 有机发光二极管显示器；
- [0014] 102 基板；
- [0015] 102S1 上表面；
- [0016] 102S2 下表面；
- [0017] 104 第一绝缘层；
- [0018] 106 金属层；
- [0019] 108 第二绝缘层；
- [0020] 110 彩色滤光层；
- [0021] 110A 第一彩色滤光层；
- [0022] 110B 第二彩色滤光层；
- [0023] 110C 第三彩色滤光层；
- [0024] 110D 第四彩色滤光层；
- [0025] 110E 第五彩色滤光层；
- [0026] 112 平坦层；
- [0027] 112A 第一平坦部；
- [0028] 112B 第二平坦部；
- [0029] 114 凹槽；
- [0030] 114B 凹槽底部；
- [0031] 114S 倾斜侧壁；
- [0032] 116A 第一阳极；
- [0033] 116B 第二阳极；
- [0034] 116C 第三阳极；
- [0035] 116D 第四阳极；
- [0036] 116E 第五阳极；
- [0037] 116F 第六阳极；
- [0038] 118 像素定义层；
- [0039] 120A 第一像素区域；
- [0040] 120B 第二像素区域；
- [0041] 120C 第三像素区域；
- [0042] 120D 第四像素区域；
- [0043] 120E 第五像素区域；
- [0044] 120F 第六像素区域；
- [0045] 122 有机发光层；
- [0046] 124 阴极；
- [0047] 124A 第一反射部；
- [0048] 124B 第二反射部；
- [0049] 124C 第一电极部；

- [0050] P1 第一凸起;
- [0051] P2 第二凸起;
- [0052] P3 第三凸起;
- [0053] P4 第四凸起;
- [0054] P5 第五凸起;
- [0055] P6 第六凸起;
- [0056] P7 第七凸起;
- [0057] P8 第八凸起;
- [0058] P9 第九凸起;
- [0059] P10 第十凸起;
- [0060] D1 距离;
- [0061] D2 距离;
- [0062] D3 距离;
- [0063] D4 距离;
- [0064] D5 距离;
- [0065] D6 距离;
- [0066] D7 距离;
- [0067] D8 距离;
- [0068] D9 距离;
- [0069] T1 厚度;
- [0070] T2 厚度;
- [0071] L1 光;
- [0072] L2 光;
- [0073] L3 光;
- [0074] L4 光;
- [0075] PK1 第一峰部;
- [0076] PK2 第二峰部;
- [0077] SD 鞍部;
- [0078] RE1 第一反射端;
- [0079] RE2 第二反射端;
- [0080] HP 最高点;
- [0081] E1 第一端;
- [0082] E2 第二端。

### 具体实施方式

[0083] 以下针对本发明一些实施例的有机发光二极管显示器作详细说明。应了解的是, 以下的叙述提供许多不同的实施例或例子, 用以实施本发明一些实施例的不同样态。以下所述特定的元件及排列方式仅为简单清楚描述本发明一些实施例。当然, 这些仅用以举例而非本发明的限定。此外, 在不同实施例中可能使用重复的标号或标示。这些重复仅为了简

单清楚地叙述本发明一些实施例,不代表所讨论的不同实施例及/或结构之间具有任何关连性。再者,当述及一第一材料层位于一第二材料层上或之上时,包括第一材料层与第二材料层直接接触的情形。或者,也可能间隔有一或更多其它材料层的情形,在此情形中,第一材料层与第二材料层之间可能不直接接触。

[0084] 此外,实施例中可能使用相对性的用语,例如「较低」或「底部」及「较高」或「顶部」,以描述附图的一个元件对于另一元件的相对关系。能理解的是,如果将附图的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在「较低」侧的元件将会成为在「较高」侧的元件。

[0085] 在此,「约」、「大约」、「大抵」的用语通常表示在一给定值或范围的20%之内,较佳是10%之内,且更佳是5%之内,或3%之内,或2%之内,或1%之内,或0.5%之内。在此给定的数量为大约的数量,亦即在没有特定说明「约」、「大约」、「大抵」的情况下,仍可隐含「约」、「大约」、「大抵」的含义。

[0086] 能理解的是,虽然在此可使用用语「第一」、「第二」、「第三」等来叙述各种元件、组成成分、区域、层、及/或部分,这些元件、组成成分、区域、层、及/或部分不应被这些用语限定,且这些用语仅是用来区别不同的元件、组成成分、区域、层、及/或部分。因此,以下讨论的一第一元件、组成成分、区域、层、及/或部分可在不偏离本发明一些实施例的教导的情况下被称为一第二元件、组成成分、区域、层、及/或部分。

[0087] 除非另外定义,在此使用的全部用语(包括技术及科学用语)具有与此篇揭露所属的一般技术者所通常理解的相同涵义。能理解的是,这些用语,例如在通常使用的字典中定义的用语,应被解读成具有与相关技术及本发明的背景或上下文一致的意思,而不应以一理想化或过度正式的方式解读,除非在本发明实施例有特别定义。

[0088] 本发明一些实施例可配合附图一并理解,本发明实施例的附图也被视为揭露说明的一部分。需了解的是,本发明实施例的附图并未以实际装置及元件的比例绘示。在附图中可能夸大实施例的形状与厚度以便清楚表现出本发明实施例的特征。此外,附图中的结构及装置是以示意的方式绘示,以便清楚表现出本发明实施例的特征。

[0089] 在本发明一些实施例中,相对性的用语例如「下」、「上」、「水平」、「垂直」、「之下」、「之上」、「顶部」、「底部」等等应被理解为该段以及相关附图中所绘示的方位。此相对性的用语仅是为了方便说明之用,其并不代表其所叙述的装置需以特定方位来制造或运作。而关于接合、连接的用语例如「连接」、「互连」等,除非特别定义,否则可指两个结构是直接接触,或者也可指两个结构并非直接接触,其中有其它结构设于此两个结构之间。且此关于接合、连接的用语也可包括两个结构都可移动,或者两个结构都固定的情况。

[0090] 值得注意的是,在后文中「基板」一词可包括透明基板上已形成的元件与覆盖在基板上的各种膜层,其上方可以已形成任何所需的晶体管元件,不过此处为了简化附图,仅以平整的基板表示之。此外,「基板表面」包括透明基板上最上方且暴露的膜层,例如一绝缘层及/或金属线

[0091] 本发明的一些实施例是使白光发光区与彩色滤光层之间的阴极的反射部较靠近基板,以提升有机发光二极管显示器的光利用效率。此外,本发明的一些实施例使两个彩色滤光层之间的阴极的反射部较远离基板,可避免色光之间的混光,提升显示品质。

[0092] 参见图1,该图为根据本发明一些实施例的有机发光二极管显示器100的剖视图。如图1所示,根据一些实施例,有机发光二极管显示器100包括基板102,此基板102可包括透

明基板,例如为玻璃基板、陶瓷基板、塑胶基板或其它任何适合的基板。在本发明的一些实施例中,基板102可为一薄膜晶体管基板。此外,此基板102具有一上表面102S1以及一下表面102S2。

[0093] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,基板102的上表面102S1上设有一第一绝缘层104。此第一绝缘层104可为氮化硅、二氧化硅、或氮氧化硅。第一绝缘层104可通过化学气相沉积法(CVD)或旋转涂布法形成,此化学气相沉积法例如可为低压化学气相沉积法(low pressure chemical vapor deposition,LPCVD)、低温化学气相沉积法(low temperature chemical vapor deposition,LTCVD)、快速升温化学气相沉积法(rapid thermal chemical vapor deposition,RTCVD)、等离子体辅助化学气相沉积法(plasma enhanced chemical vapor deposition,PECVD)、原子层化学气相沉积法的原子层沉积法(atomic layer deposition,ALD)或其它常用的方法。

[0094] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,第一绝缘层104上设有金属层106。此金属层106的材料可包括铜、铝、钼、钨、金、铬、镍、铂、钛、铌、铯、上述的合金、上述的组合或其它导电性佳的金属材料。此金属层106的材料可通过前述的化学气相沉积法(CVD)、溅镀法、电阻加热蒸镀法、电子束蒸镀法、或其它任何适合的沉积方式形成。

[0095] 在本发明的一些实施例中,此金属层106可为数据线。然而,在本发明其它一些实施例中,此金属层106可为栅极线。在本发明其它一些实施例中,此金属层106可为电源线。

[0096] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,金属层106上设有一第二绝缘层108。此第二绝缘层108可为氮化硅、二氧化硅、或氮氧化硅。第二绝缘层108可通过化学气相沉积法(CVD)或旋转涂布法形成。此外,此第二绝缘层108覆盖金属层106。

[0097] 继续参见图1所示,有机发光二极管显示器100包括位于第一绝缘层104及第二绝缘层108上(或位于基板102上)的彩色滤光层110。此彩色滤光层110由左至右依序包括第一彩色滤光层110A、第二彩色滤光层110B、第三彩色滤光层110C、第四彩色滤光层110D及第五彩色滤光层110E。

[0098] 在本发明的一些实施例中,第一彩色滤光层110A为红色滤光层,第二彩色滤光层110B为绿色滤光层,第三彩色滤光层110C为蓝色滤光层,第四彩色滤光层110D为红色滤光层,第五彩色滤光层110E为绿色滤光层。

[0099] 此外,在本发明的一些实施例中,如图1所示,第一彩色滤光层110A直接接触第二彩色滤光层110B,第二彩色滤光层110B直接接触第三彩色滤光层110C,第四彩色滤光层110D直接接触第五彩色滤光层110E。然而,第三彩色滤光层110C并未直接接触第四彩色滤光层110D。且第三彩色滤光层110C与第四彩色滤光层110D之间的区域即对应后续的白光发光区。

[0100] 继续参见图1所示,有机发光二极管显示器100还包括位于彩色滤光层110、第一绝缘层104及第二绝缘层108上的平坦层112。此平坦层112的材料可包括例如为光敏丙烯酸(photoacryl)的有机绝缘材料。此平坦层112可通过化学气相沉积法(CVD)、旋转涂布法、溅镀法、蒸镀法、或其它任何适合的方法形成。

[0101] 如图1所示,根据本发明一些实施例,平坦层112于第三彩色滤光层110C与四彩色滤光层110D之间具有一凹槽114,此凹槽114具有一凹槽底部114B以及设于此凹槽底部114B的两侧的二倾斜侧壁114S。

[0102] 继续参见图1所示,有机发光二极管显示器100还包括位于平坦层112上的第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与第六阳极116F。详细而言,在图1所示的有机发光二极管显示器100中,由左至右分别是第六阳极116F、第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D与第五阳极116E。

[0103] 此外,在本发明的一些实施例中,第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与六阳极116F的材料可包括透明导电材料,例如为铟锡氧化物(ITO)、氧化锡(SnO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟镓锌(IGZO)、氧化铟锡锌(ITZO)、氧化铟锡(ATO)、氧化铟锌(AZO)、上述的组合或其它任何适合的透明导电氧化物材料。

[0104] 在本发明的一些实施例中,第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与六阳极116F可通过化学气相沉积法(CVD)、溅镀法、蒸镀法、或其它任何适合的方法形成。

[0105] 此外,在本发明的一些实施例中,第六阳极116F对应第一彩色滤光层110A,第一阳极116A对应第二彩色滤光层110B,第二阳极116B对应第三彩色滤光层110C,第三阳极116C并未对应至任何彩色滤光层110,第四阳极116D对应第四彩色滤光层110D,第五阳极116E对应第五彩色滤光层110E。

[0106] 更详细而言,第一阳极116A设于第六阳极116F与第二阳极116B之间,第二阳极116B设于第一阳极116A与第三阳极116C之间,第三阳极116C设于第二阳极116B与第四阳极116D之间,第四阳极116D设于第三阳极116C与第五阳极116E之间。

[0107] 此外,在本发明的一些实施例中,第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与第六阳极116F彼此电性隔离。

[0108] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,第三阳极116C设于第三彩色滤光层110C与第四彩色滤光层110D之间,且设于凹槽114的凹槽底部114B及倾斜侧壁114S上。

[0109] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,有机发光二极管显示器100还包括位于平坦层112上的像素定义层118。如图1所示,根据一些实施例,此像素定义层118由左至右依序包括第九凸起P9、第十凸起P10、第一凸起P1、第二凸起P2、第三凸起P3、第四凸起P4、第五凸起P5、第六凸起P6、第七凸起P7与第八凸起P8。

[0110] 此外,在本发明的一些实施例中,此像素定义层118的材料可包括丙烯酸类树脂(acryl based resin)、聚亚酰胺树脂(polyimide based resin)、苯并环丁烯树脂(benzocyclobutene based resin)、上述的组合、或其它任何适合的材料。

[0111] 此外,在本发明的一些实施例中,可先通过化学气相沉积法(CVD)、旋转涂布法、溅镀法、蒸镀法、或其它任何适合的方法形成一像素定义材料层(未绘示),接着可通过使用多灰阶光掩模形成上述第九凸起P9、第十凸起P10、第一凸起P1、第二凸起P2、第三凸起P3、第四凸起P4、第五凸起P5、第六凸起P6、第七凸起P7与第八凸起P8。详细而言,多灰阶光掩模可分为干涉型光掩模(Gray Tone Mask)和半调式光掩模(half tone mask)两种。干涉型光掩模是制作出曝光机分辨率以下的微缝,再通过此微缝部位遮住一部分的光源,以达成半曝光的效果。而半调式光掩模是利用「半透明」的膜,来进行半曝光。

[0112] 此外,如图1所示,根据一些实施例,第九凸起P9与第十凸起P10设于第六阳极116F与第一阳极116A之间,且第九凸起P9覆盖部分第六阳极116F,而第十凸起P10覆盖部分第一阳极116A。

[0113] 此外,在本发明的一些实施例中,第一凸起P1与第二凸起P2设于第一阳极116A与第二阳极116B之间,且第一凸起P1覆盖部分第一阳极116A,而第二凸起P2覆盖部分第二阳极116B。

[0114] 此外,在本发明的一些实施例中,第三凸起P3与第四凸起P4设于第二阳极116B与第三阳极116C之间,且第三凸起P3覆盖部分第二阳极116B,而第四凸起P4覆盖部分第三阳极116C。

[0115] 此外,在本发明的一些实施例中,第五凸起P5与第六凸起P6设于第三阳极116C与第四阳极116D之间,且第五凸起P5覆盖部分第三阳极116C,而第六凸起P6覆盖部分第四阳极116D。

[0116] 此外,在本发明的一些实施例中,第七凸起P7与第八凸起P8设于第四阳极116D与第五阳极116E之间,且第七凸起P7覆盖部分第四阳极116D,而第八凸起P8覆盖部分第五阳极116E。

[0117] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,第一阳极116A包含未被像素定义层118覆盖的第一像素区域120A。详细而言,第一阳极116A未被第十凸起P10与第一凸起P1覆盖的区域即为第一像素区域120A。易言之,第一阳极116A自第十凸起P10与第一凸起P1露出的区域即为第一像素区域120A。

[0118] 此外,在本发明的一些实施例中,第二阳极116B包含未被像素定义层118覆盖的第二像素区域120B。详细而言,第二阳极116B未被第二凸起P2与第三凸起P3覆盖的区域即为第二像素区域120B。易言之,第二阳极116B自第二凸起P2与第三凸起P3露出的区域即为第二像素区域120B。

[0119] 此外,在本发明的一些实施例中,第三阳极116C包含未被像素定义层118覆盖的第三像素区域120C。详细而言,第三阳极116C未被第四凸起P4与第五凸起P5覆盖的区域即为第三像素区域120C。易言之,第三阳极116C自第四凸起P4与第五凸起P5露出的区域即为第三像素区域120C。

[0120] 此外,在本发明的一些实施例中,上述凹槽114对应此第三像素区域120C。

[0121] 此外,在本发明的一些实施例中,第四阳极116D包含未被像素定义层118覆盖的第四像素区域120D。详细而言,第四阳极116D未被第六凸起P6与第七凸起P7覆盖的区域即为第四像素区域120D。易言之,第四阳极116D自第六凸起P6与第七凸起P7露出的区域即为第四像素区域120D。

[0122] 此外,在本发明的一些实施例中,第五阳极116E包含未被像素定义层118覆盖的第五像素区域120E。详细而言,第五阳极116E未被第八凸起P8覆盖的区域即为第五像素区域120E。易言之,第五阳极116E自第八凸起P8露出的区域即为第五像素区域120E。

[0123] 此外,在本发明的一些实施例中,第六阳极116F包含未被像素定义层118覆盖的第六像素区域120F。详细而言,第六阳极116F未被第九凸起P9覆盖的区域即为第六像素区域120F。易言之,第六阳极116F自第九凸起P9露出的区域即为第六像素区域120F。

[0124] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,第六像素区域120F对应第一彩色滤光层110A。易言之,第六像素区域120F位于第一彩色滤光层110A的上方。

[0125] 根据本发明的一些实施例,第一像素区域120A对应第二彩色滤光层110B。易言之,第一像素区域120A位于第二彩色滤光层110B的上方。

[0126] 根据本发明的一些实施例,第二像素区域120B对应第三彩色滤光层110C。易言之,第二像素区域120B位于第三彩色滤光层110C的上方。

[0127] 根据本发明的一些实施例,第四像素区域120D对应第四彩色滤光层110D。易言之,第四像素区域120D位于第四彩色滤光层110D的上方。

[0128] 根据本发明的一些实施例,第五像素区域120E对应第五彩色滤光层110E。易言之,第五像素区域120E位于第五彩色滤光层110E的上方。

[0129] 此外,由于第三像素区域120C(或第三阳极116C)并未对应至任何彩色滤光层110,故在本发明的一些实施例中,此第三像素区域120C为白光发光区。

[0130] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,有机发光二极管显示器100还包括位于像素定义层118、第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与第六阳极116F上的有机发光层122。此外,在本发明的一些实施例中,此有机发光层122毯覆性设于像素定义层118、第一阳极116A、第二阳极116B、第三阳极116C、第四阳极116D、第五阳极116E与第六阳极116F上。

[0131] 在本发明的一些实施例中,有机发光层122为一单层结构,其可为发光层(emitting layer,EML)、空穴注入层(hole injection layer,HIL)、空穴传输层(hole transport layer,HTL)、电子注入层(electron injection layer,EIL)与电子传输层(electron transport layer,ETL)的其中一者。在另一些实施例中,有机发光层122可为一多层结构,其由空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层所构成。在又另一些实施例中,有机发光层122也可由发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层所构成。

[0132] 在本发明的一些实施例中,此有机发光层122可通过化学气相沉积法(CVD)、旋转涂布法、溅镀法、蒸镀法、或其它任何适合的方法形成。

[0133] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,有机发光二极管显示器100还包括位于有机发光层122上的阴极124。在本发明的一些实施例中,阴极124毯覆性设于有机发光层122上。

[0134] 在本发明的一些实施例中,阴极124的材料可为反射性金属材料,例如为钙、钠、镁、铝、银、上述的合金、上述的组合或其它具导电性及反射性的金属材料。在本发明的一些实施例中,此阴极124可通过化学气相沉积法(CVD)、旋转涂布法、溅镀法、蒸镀法、或其它任何适合的方法形成。

[0135] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,阴极124包含位于第一凸起P1与第二凸起P2之间的第一反射部124A,以及位于第三凸起P3与第四凸起P4之间的第二反射部124B。如图1所示,根据一些实施例,第一反射部124A与基板102的下表面102S2之间的距离D1大于第二反射部124B与基板102的下表面102S2之间的距离D2。在此实施例中,基板102的下表面102S2仅用以作为一距离参考点。在其他实施例中,基板102的下表面102S1也可作为一距离参考点。也就是说,第一反射部124A与基板102的上表面102S1之间的距离也会大于第二反射部124B与基板102的上表面102S1之间的距离。较佳的,若未叙明方向,本发明所述的距离为两物件之间的最短距离。

[0136] 详细而言,在本发明的一些实施例中,第三凸起P3未重叠于第四凸起P4。因此,位于第三凸起P3与第四凸起P4之间的第二反射部124B位于平坦层112上,而非位于第三凸起

P3或第四凸起P4上,因此第二反射部124B离基板102的下表面102S2较近。相较之下,第一凸起P1与第二凸起P2彼此重叠(或彼此接触),且形成鞍状。此鞍状相对于基板102,包含有两相对位置较高的峰部以及一个位于两峰部之间且相对位置较低的鞍部。而位于此第一凸起P1与第二凸起P2之间的第一反射部124A位于此第一凸起P1与第二凸起P2所形成的鞍状的鞍部上,故此第一反射部124A离基板102的下表面102S2较远。

[0137] 参见图2,该图是根据本发明一些实施例的有机发光二极管显示器100的剖视图。如图2所示,根据一些实施例,在第三像素区域120C(在本发明的一些实施例中为白光发光区)中,位于凹槽114的倾斜侧壁114S上的有机发光层122发出光L1。上述位于第三像素区域120C(在本发明的一些实施例中为白光发光区)与第三彩色滤光层110C(或第二像素区域120B)之间的第二反射部124B可将此光L1反射至邻近的第三彩色滤光层110C。由于相较于位于第一凸起P1与第二凸起P2形成的鞍状上的第一反射部124A,此第二反射部124B离基板102较近,故可缩短光L1的出光路径,增加有机发光二极管显示器100的光利用效率。

[0138] 此外,由于此第二反射部124B设于倾斜的侧壁114S上,故可更进一步提升光L1的反射效率,增加有机发光二极管显示器100的光利用效率。

[0139] 此外,在本发明的一些实施例中,第五凸起P5与第六凸起P6的配置也和第三凸起P3与第四凸起P4的配置相同或相似,亦即第五凸起P5未重叠于第六凸起P6,故第三像素区域120C中,设于较靠近第四像素区域120D的倾斜侧壁114S上的有机发光层122所发出的光L2也可被有效反射至第四像素区域120D,增加有机发光二极管显示器100的光利用效率。

[0140] 此外,在本发明的一些实施例中,由于第二彩色滤光层110B(对应第一像素区域120A)与第三彩色滤光层110C(对应第二像素区域120B)之间的第一凸起P1与第二凸起P2彼此接触且形成鞍状,故第一像素区域120A朝第二像素区域120B所发出的色光L3(穿过第二彩色滤光层110B后为非白光,例如为绿光)可经由设于此鞍状上的第一反射部124A反射而较靠近第一像素区域120A,且第二像素区域120B朝第一像素区域120A所发出的色光L4(穿过第三彩色滤光层110C后为非白光,例如为蓝光)可经由设于此鞍状上的第一反射部124A反射而较靠近第二像素区域120B,因此可避免此色光L3与色光L4混光,提升有机发光二极管显示器100的显示品质。

[0141] 此外,如图2所示,根据一些实施例,第九凸起P9与第十凸起P10的配置也和第一凸起P1与第二凸起P2的配置相同或相似,故此第九凸起P9与第十凸起P10也可提升有机发光二极管显示器100的显示品质。

[0142] 此外,如图2所示,根据一些实施例,第七凸起P与第八凸起P8的配置也和第一凸起P1与第二凸起P2的配置相同或相似,故此第七凸起P与第八凸起P8也可提升有机发光二极管显示器100的显示品质。

[0143] 往回参见图1,在本发明的一些实施例中,阴极124还包含位于第一像素区域120A上方的第一电极部124C。前述第一反射部124A与基板102的下表面102S2之间的距离D1大于此第一电极部124C与基板102的下表面102S2之间的距离D3。

[0144] 继续参见图1所示,根据本发明的一些实施例,平坦层112包含位于第二像素区域120B下方的第一平坦部112A以及位于第三像素区域120C下方的第二平坦部112B,且第一平坦部112A的厚度T1小于第二平坦部112B的厚度T2。此外,在本发明的一些实施例中,平坦层112的第二平坦部112B具有上述凹槽114。

[0145] 此外,在本发明的一些实施例中,第三彩色滤光层110C位于第一平坦部112A的下方。

[0146] 参见图3,该图是根据本发明一些实施例的有机发光二极管显示器100的剖视图。如图3所示,根据本发明一些实施例,第二反射部124B包含有邻近第二像素区域120B的第一反射端RE1以及邻近第三像素区域120C的第二反射端RE2,且第一反射端RE1与基板102的下表面102S2之间的距离D4大于第二反射端RE2与基板102的下表面102S2之间的距离D5。

[0147] 此外,如图3所示,根据本发明一些实施例,第三阳极116C包含有第一峰部PK1、第二峰部PK2,以及位于第一峰部PK1与第二峰部PK2之间的鞍部SD(saddle portion)。此外,在本发明的一些实施例中,第一峰部PK1与第二峰部PK2的其中之一与基板102的下表面102S2之间的最短距离D6大于鞍部SD与基板102的下表面102S2之间的最短距离D7。

[0148] 应注意的是,图1-图3所示的实施例仅为说明之用,本发明的范围并不以此为限。除上述图1-图3所示的实施例以外,本发明实施例的第四凸起及第五凸起也可有其它剖面形状,如图4-图5的实施例所示,此部分将于后文详细说明。故本发明的范围并不以图1-图3所示的实施例为限。

[0149] 应注意的是,后文中与前文相同或相似的元件或膜层将以相同或相似的标号表示,其材料、制造方法与功能皆与前文所述相同或相似,故此部分在后文中将不再赘述。

[0150] 参见图4,该图是根据本发明另外一些实施例的有机发光二极管显示器400的剖视图。如图4所示,根据本发明一些实施例,第四凸起P4的底部具有相对的第一端E1与第二端E2,此第一端E1较靠近或邻近第二像素区域120B,而此第二端E2较靠近或邻近第三像素区域120C。此外,第四凸起P4的表面上具有一最高点HP,此最高点HP为第四凸起P4的表面上至基板102的下表面102S2的距离最大的点。

[0151] 如图4所示,根据本发明一些实施例,第四凸起P4的最高点HP至第一端E1的距离为距离D8,第四凸起P4的最高点HP至第二端E2的距离为距离D9,且此距离D8不等于距离D9。例如,在本发明的一些实施例中,如图4所示,距离D8大于距离D9。

[0152] 此外,如图4所示,根据一些实施例,上述距离D8与距离D9是以平行于基板102的上表面102S1或下表面102S2的方向进行量测。更详细的来说,基板102的上表面具有一法向量,而该方向垂直于该法向量。

[0153] 此外,在本发明的一些实施例中,第五凸起P5的剖面形状可类似或相同于第四凸起P4的剖面形状,如图4所示。

[0154] 在本发明的一些实施例中,通过使第四凸起P4与第五凸起P5具有上述特定的剖面形状,可更进一步增加有机发光二极管显示器400的光利用效率。

[0155] 参见图5,该图是根据本发明另外一些实施例的有机发光二极管显示器500的剖视图。如图5所示,根据本发明一些实施例,第四凸起P4的底部具有相对的第一端E1与第二端E2,此第一端E1较靠近或邻近第二像素区域120B,而此第二端E2较靠近或邻近第三像素区域120C。此外,第四凸起P4的表面上具有一最高点HP,此最高点HP为第四凸起P4的表面上至基板102的下表面102S2的距离最大的点。

[0156] 如图5所示,根据本发明一些实施例,第四凸起P4的最高点HP至第一端E1的距离为距离D8,第四凸起P4的最高点HP至第二端E2的距离为距离D9,且此距离D8不等于距离D9。例如,在本发明的一些实施例中,如图5所示,距离D8小于距离D9。

[0157] 此外,如图5所示,根据一些实施例,上述距离D8与距离D9平行于基板102的上表面102S1及下表面102S2。

[0158] 此外,在本发明的一些实施例中,第五凸起P5的剖面形状可类似或相同于第四凸起P4的剖面形状,如图5所示。

[0159] 在本发明的一些实施例中,通过使第四凸起P4与第五凸起P5具有上述特定的剖面形状,可更进一步增加有机发光二极管显示器500的光利用效率。

[0160] 综上所述,本发明的一些实施例是使白光发光区与彩色滤光层之间的阴极的反射部较靠近基板,以提升有机发光二极管显示器的光利用效率。此外,本发明的一些实施例使两个彩色滤光层之间的阴极的反射部较远离基板,可避免色光之间的混光,提升显示品质。

[0161] 值得注意的是,以上所述的元件尺寸、元件参数、以及元件形状皆非为本发明的限制条件。此技术领域中具有通常知识者可以根据不同需要调整这些设定值。另外,本发明的实施例的有机发光二极管显示器及其制造方法并不仅限于图1-图5所图示的状态。本发明一些实施例可以仅包括图1-图5的任何一或多个实施例的任何一或多项特征。换言之,并非所有图示的特征均须同时实施于本发明一些实施例的有机发光二极管显示器及其制造方法中。

[0162] 虽然结合上述实施例及其优点揭露了本发明,但应该了解的是,任何所属技术领域中熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,可作更动、替代与润饰。此外,本发明的保护范围并未局限于说明书内所述特定实施例中的制作工艺、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤,任何所属技术领域中熟悉此技术者可从本发明一些实施例的揭示内容中理解现行或未来所发展出的制作工艺、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤,只要可以在此处所述实施例中实施大抵相同功能或获得大抵相同结果皆可根据本发明一些实施例使用。因此,本发明的保护范围包括上述制作工艺、机器、制造、物质组成、装置、方法及步骤。另外,每一权利要求构成个别的实施例,且本发明的保护范围也包括各个权利要求及实施例的组合。



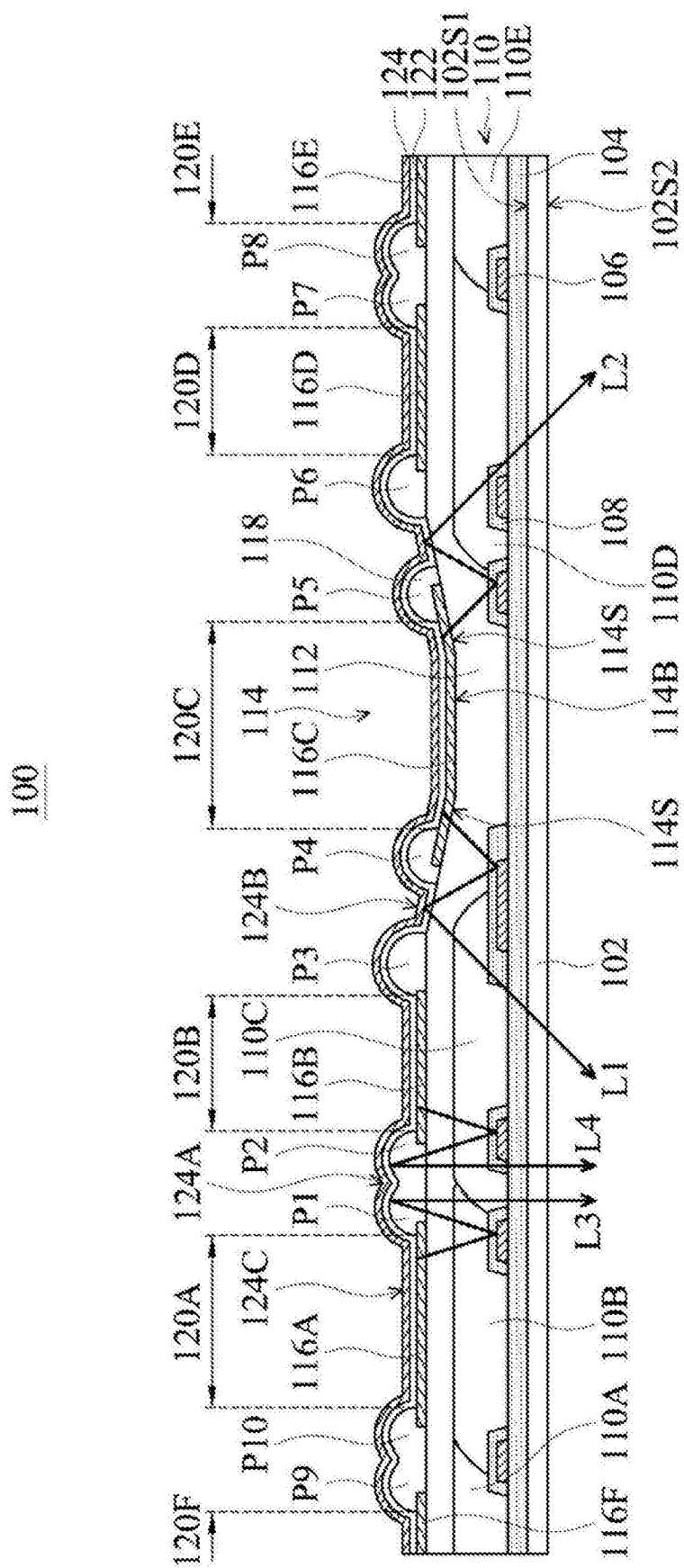


图 2



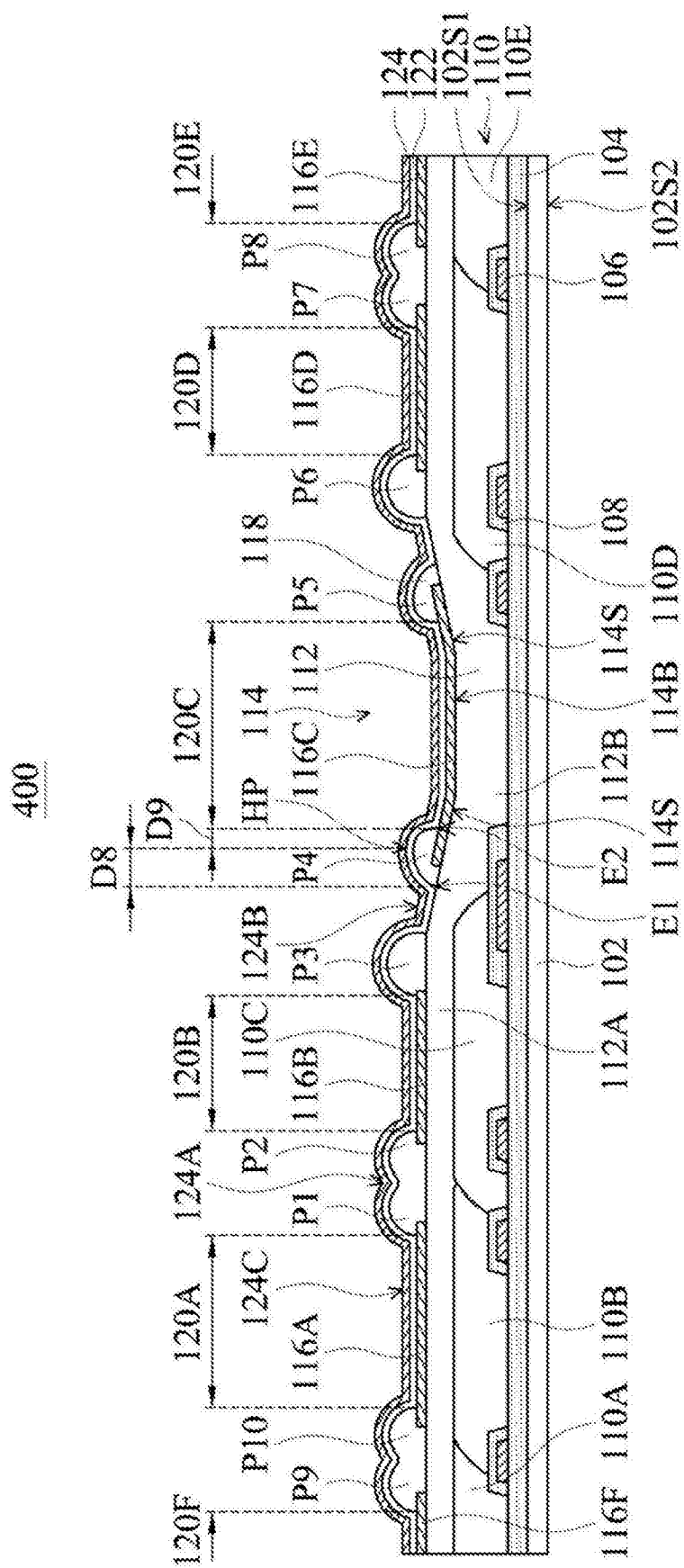


图4

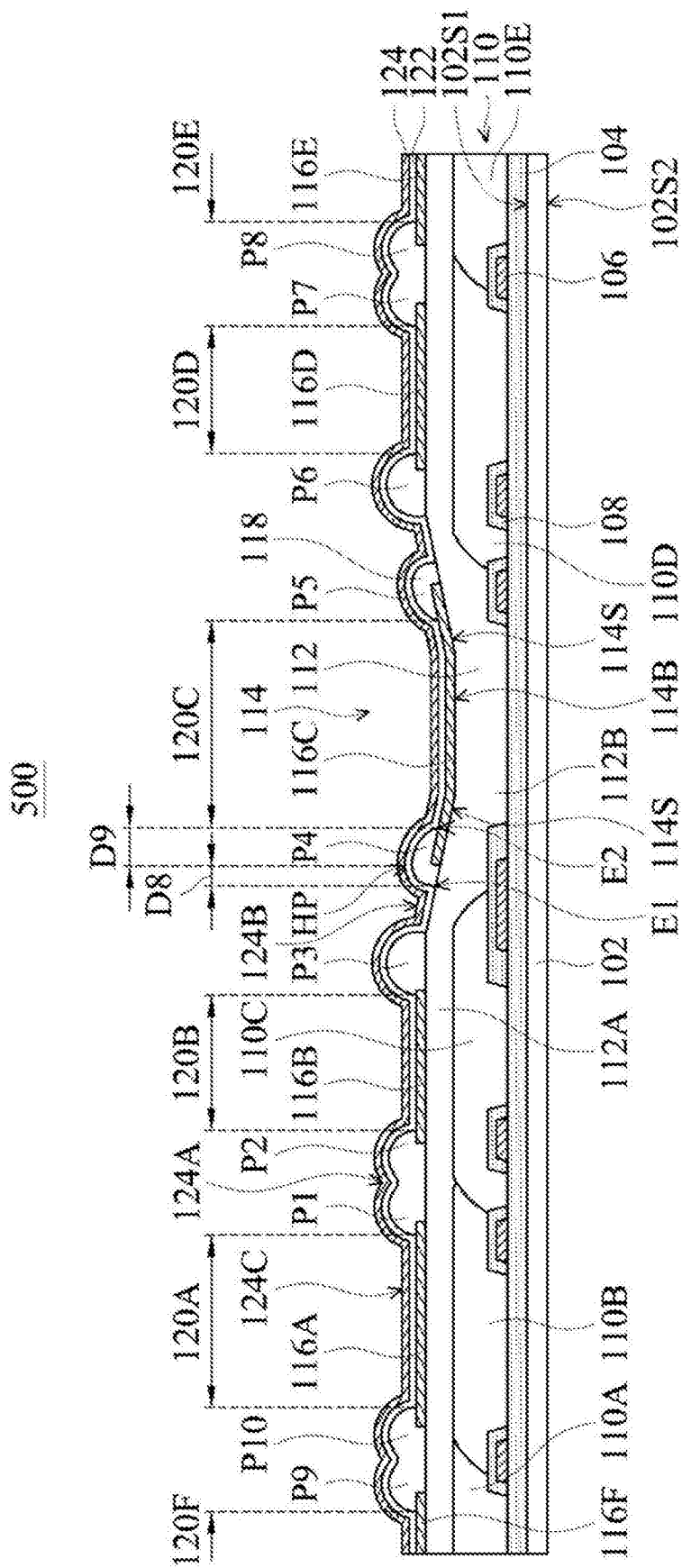


图5

|                |                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示器                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107706207A</a>                                                                 | 公开(公告)日 | 2018-02-16 |
| 申请号            | CN201610644922.5                                                                             | 申请日     | 2016-08-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 颜崇纹<br>王兆祥                                                                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 颜崇纹<br>王兆祥                                                                                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 颜崇纹<br>王兆祥                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | 颜崇纹<br>王兆祥                                                                                   |         |            |
| 发明人            | 颜崇纹<br>王兆祥                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                                                                                    |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/322 G02F1/133345 H01L27/3276 H01L51/102 H01L51/5253 H01L51/5271 H01L51/56 H01L27/3246 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                               |         |            |

# 摘要(译)

本发明公开一种有机发光二极管显示器，包括：基板；彩色滤光层；平坦层；第一阳极、第二阳极与第三阳极；像素定义层；有机发光层；以及阴极；其中第一阳极、第二阳极与第三阳极分别包含第一像素区域、第二像素区域与第三像素区域，且像素定义层包含位于第一像素区域与第二像素区域之间的第一、第二凸起，位于第二像素区域与第三像素区域之间的第三、第四凸起；阴极包含位于第一凸起与第二凸起之间的第一反射部，以及位于第三凸起与第四凸起之间的第二反射部，其中第一反射部与基板之间的距离大于第二反射部与基板之间的距离。

