

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410056962.5

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100414711C

[22] 申请日 2004.8.23

[21] 申请号 200410056962.5

[73] 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 台湾省新竹县

共同专利权人 世镭光电股份有限公司

[72] 发明人 赵清烟 颜嘉国 卢俊德 张恩崇

[56] 参考文献

US2003/0043316A1 2003.3.6

US5917280A 1999.6.29

US2002/0153243A1 2002.10.24

审查员 钱丹娜

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁 挥 祁建国

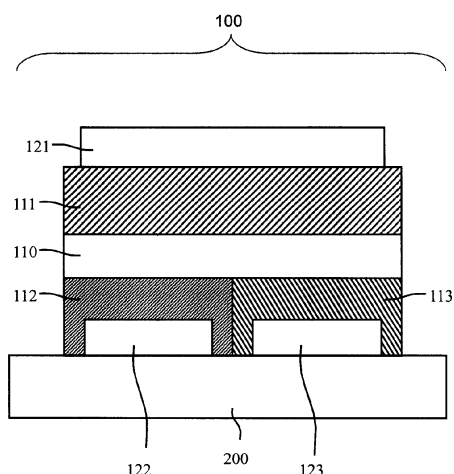
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种全彩有机电致发光显示元件及其面板

[57] 摘要

本发明公开了一种全彩有机电致发光显示元件及组合多个全彩有机电致发光显示元件所形成的面板，全彩有机电致发光显示元件整合红绿蓝三个子像素元件，其包含共享电极、第一子像素有机材料层、第一对应电极、第二子像素有机材料层、第二对应电极、第三子像素有机材料层与第三对应电极，第一对应电极与共享电极之间配置第一子像素有机材料层，第二子像素有机材料层与第三子像素有机材料层并排配置于共享电极的另一侧表面，第二对应电极与共享电极之间配置第二子像素有机材料层，第三对应电极与共享电极之间配置第三子像素有机材料层。



1. 一种全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其包含有：
  - 一共享电极；
  - 一第一子像素有机材料层，配置于该共享电极的表面；
  - 一第一对应电极，对应该共享电极之间配置该第一子像素有机材料层；
  - 一第二子像素有机材料层与一第三子像素有机材料层，并排配置于该共享电极的另一侧表面；
  - 一第二对应电极，对应该共享电极之间配置该第二子像素有机材料层；及
  - 一第三对应电极，对应该共享电极之间配置该第三子像素有机材料层。
2. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该共享电极为半透明电极。
3. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该共享电极的材料选自金属、合金及金属氧化物。
4. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中还包含一透明基板，承载该第一对应电极。
5. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中还包含一透明基板，承载该第二对应电极与该第三对应电极。
6. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一对应电极为高光反射层，该第二对应电极与该第三对应电极为高光穿透层。
7. 根据权利要求 6 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一对应电极为金属电极，该第二对应电极与该第三对应电极为透明电极。
8. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一对应电极为高光穿透层，该第二对应电极与该第三对应电极为高光反射层。
9. 根据权利要求 8 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一对应电极为透明电极，该第二对应电极与该第三对应电极为金属电极。

10. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

11. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第二子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

12. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第三子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

13. 根据权利要求 1 所述的全彩有机电致发光显示元件，其特征在于，其中该第一子像素有机材料层、该第二子像素有机材料层与该第三子像素有机材料层各发出红光、绿光与蓝光其中的一种不同色的光。

14. 一种全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，包含有：

多个全彩有机电致发光显示元件，作为多个像素，且多个该像素以矩阵状排列组成一显示面，每一元件包含有：

一共享电极；

一第一子像素有机材料层，配置于该共享电极的表面；

一第一对应电极，对应该共享电极之间配置该第一子像素有机材料层；

一第二子像素有机材料层与一第三子像素有机材料层，并排配置于该共享电极的另一侧表面；

一第二对应电极，对应该共享电极之间配置该第二子像素有机材料层；及

一第三对应电极，对应该共享电极之间配置该第三子像素有机材料层。

15. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中每一该全彩有机电致发光显示元件的该第二子像素有机材料层连接于其邻接的该全彩有机电致发光元件的该第二子像素有机材料层，每一该全彩有机电致发光显示元件的该第三子像素有机材料层连接于其邻接的该全彩有机电致发光元件的该第三子像素有机材料层。

16. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中每一该全彩有机电致发光显示元件的该第二子像素有机材料层连接于其邻接的该全彩有机电致发光元件的该第三子像素有机材料层，每一该全彩有机

电致发光显示元件的该第三子像素有机材料层连接于其邻接的该全彩有机电致发光元件的该第二子像素有机材料层。

17. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该共享电极半透明电极。

18. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该共享电极的材料选自金属、合金及金属氧化物。

19. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一对应电极高光反射层，该第二对应电极与该第三对应电极高光穿透层。

20. 根据权利要求 19 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一对应电极金属电极，该第二对应电极与该第三对应电极透明电极。

21. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一对应电极高光穿透层，该第二对应电极与该第三对应电极高光反射层。

22. 根据权利要求 21 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一对应电极透明电极，该第二对应电极与该第三对应电极金属电极。

23. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

24. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第二子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

25. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第三子像素有机材料层包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的组合。

26. 根据权利要求 14 所述的全彩有机电致发光显示面板，其特征在于，其中该第一子像素有机材料层、该第二子像素有机材料层与该第三子像素有机材料层各发出红光、绿光与蓝光其中的一种不同色的光。

## 一种全彩有机电致发光显示元件及其面板

### 技术领域

本发明涉及一种有机电致发光显示元件及其面板，特别是涉及一种全彩有机电致发光显示元件及其面板。

### 背景技术

有机电致发光（organic electroluminescence, OEL）显示器，兼具有液晶显示器的轻薄、高解析、省电与无机发光二极管的主动发光、高应答速度等多项特点，被认为是下一代平面显示器的新兴应用技术。

全彩(full color)有机发光显示器主要可分为光色转换与 RGB 并排(side by side)发光结构两大类。光色转换类型包含彩色滤光片结构与色转换层结构，彩色滤光片结构是使用白光有机发光二极管，再结合彩色滤光片以达到全彩效果，其优点为可以直接应用液晶显示器现有的彩色滤光片技术，但是元件发光时必须多经过一层彩色滤光片，导致发光效率偏低，面板耗能较高，且成本较高。色转换结构则如美国第 5294870 与 6166489 号专利所揭露，利用短波长发光元件(蓝、绿)加上色转换层，使蓝光或绿光经由色转换薄膜转变为红色光以形成红、蓝、绿三色，此方法在制作上较为简单，然而，色转换结构的成本较高，面板耗能高，色彩饱和度亦较差。

目前有机发光显示器全彩化最常使用的方式为 RGB 并排发光结构，将红、蓝、绿(RGB)三色的子像素并排组成单一像素，以产生全彩的效果。此技术优点是发光效率达最佳化，色彩饱和度最佳，缺点是每一颜色的子像素皆需要以精密的金属屏蔽定位制程来制作，故在制程控制上相当不易。同时，子像素间的间隔也将使像素的开口率降低。因此，中华民国第 453132 号公开专利(美国第 5917280 号专利)揭露一种堆栈式有机发光装置，于基板上堆栈三色的有机电致发光元件，并分别以电路控制发出红、蓝、绿光而产生全彩效果。但是此堆栈结构最上方与次上方的有机发光元件所发出的光线需穿透多层电极与多组有机物质层，其发光效率会产生衰减，且造成光色因为微腔效应

(micro-cavity effect) 而产生偏移的现象。

此外,传统上有机电致发光显示元件的底面为金属膜层,故在实际应用时,有机电致发光显示面板的对比度会因外界环境光线的反射而大幅地降低,致使影像辨识率不佳。因此可采用光学吸收配合破坏性干涉的方法来降低元件的反射率,如美国第 6,411,019 号与第 6,545,409 号专利所揭露的元件结构是于有机电致发光显示元件中加入一干涉层,此干涉层间隔于显示元件的电极与有机材料层之间,以吸收外界光,并且使电极之间产生反射光的破坏性光学干涉,以利用光学吸收和破坏性干涉来降低元件的反射率。

## 发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种全彩有机电致发光显示元件及其面板,整合三个子像素发光元件以形成全彩像素元件,并且通过结构设计,增加了显示面板像素的开口率,降低了其反射率。

为了实现上述目的,本发明提供了一种全彩有机电致发光显示元件及其面板,该显示元件包含共享电极、第一子像素有机材料层、第一对应电极、第二子像素有机材料层、第二对应电极、第三子像素有机材料层与第三对应电极。第一子像素有机材料层配置于第一对应电极与共享电极之间;第二子像素有机材料层与第三子像素有机材料层并排配置于共享电极的另一侧表面,第二子像素有机材料层配置于第二对应电极与共享电极之间,第三子像素有机材料层配置于第三对应电极与共享电极之间。在相同的结构原理下,本发明的全彩有机电致发光显示元件结构亦可做适当的改变。

如此一来,在相同像素面积的前提之下,本发明的全彩有机电致发光显示元件相较于先前技术将三个子像素并排,本发明并排两个子像素并堆栈一子像素于其上方。因此,在三个子像素并排方式的先前技术中,每一个子像素面积各占单一像素的比例约为  $1/3$ ,然而,本发明中的第二与第三子像素的面积占单一像素约为  $1/2$ ,第一子像素面积则与单一像素相近,明显地具有较高的开口率。另一方面,若以相同开口宽度的金属屏蔽来制作面板,本发明的全彩像素宽度将仅为先前 RGB 并排的现有技术的  $2/3$ ,换言之,较 RGB 并列先前技术,本发明将像素尺寸约缩减成原先的  $2/3$ ,有利于高精细度的显示面板的制作。

本发明还包含多个全彩有机电致发光显示元件所形成的全彩有机电致发光显示面板，全彩有机电致发光元件作为像素，且多个全彩有机电致发光显示元件排列成矩阵状以组成显示面，其中，每一全彩有机电致发光显示元件与其邻接的全彩有机电致发光元件，可以不同或相同的子像素有机材料层相邻，即元件的第二子像素有机材料层与邻接元件的第三子像素有机材料层相邻，如图3与图4所示，或是元件的第二子像素有机材料层与邻接元件的第二子像素有机材料层相邻，如图5与图6所示。

此外，本发明结构亦可减少全彩有机电致发光显示元件对外界光线的反射率，共享电极可使用半反射半吸收层，以吸收及反射部分的外界光线。且根据不同的发光型式，例如以第一对应电极之侧作为发光侧，第一对应电极为可见光高光穿透层，第二对应电极与第三对应电极则分别为高光反射层。如此，可通过由共享电极的可见光半反射半吸收层与高光反射层作为反射率控制层。将第二对应电极、第三对应电极与共享电极经适当调整，将可产生破坏性的光学干涉，以消除大部分外界光线反射，提高显示元件影像对比品质。另外，如以第二对应电极与第三对应电极之侧作为发光侧，则第一对应电极为高光反射层，第二对应电极与第三对应电极则分别为高光穿透层，同样地，第一对应电极与共享电极经适当调整，亦可产生破坏性的光学干涉，以消除大部分外界光线反射，提高显示元件影像对比品质。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

## 附图说明

图1为本发明第一实施例的结构示意图；

图2为本发明第二实施例的结构示意图；

图3为本发明第三实施例的面板结构示意图；

图4为本发明第四实施例的面板结构示意图；

图5为本发明第五实施例的面板结构示意图；

图6为本发明第六实施例的面板结构示意图。

其中，附图标记：

100 全彩有机电致发光显示元件

---

|     |            |
|-----|------------|
| 110 | 共享电极       |
| 111 | 第一子像素有机材料层 |
| 121 | 第一对应电极     |
| 112 | 第二子像素有机材料层 |
| 122 | 第二对应电极     |
| 113 | 第三子像素有机材料层 |
| 123 | 第三对应电极     |
| 200 | 透明基板       |

### 具体实施方式

在实际制作上,本发明的全彩有机电致发光显示元件承载于透明基板,请参考图1,其为本发明第一实施例的结构示意图。全彩有机电致发光显示元件100包含透明基板200、共享电极110、第一子像素有机材料层111、第一对应电极121、第二子像素有机材料层112、第二对应电极122、第三子像素有机材料层113与第三对应电极123。透明基板承载第二对应电极122与第三对应电极123,第二子像素有机材料层112与第三子像素有机材料层113并排分别对应配置于第二对应电极122与第三对应电极123上,共享电极110配置于第二子像素有机材料层112与第三子像素有机材料层113两者之上;第一子像素有机材料层111配置于共享电极110上,第一对应电极121配置于第一子像素有机材料层111上。

请参考图2,其为本发明第二实施例的结构示意图。全彩有机电致发光显示元件100包含透明基板200、共享电极110、第一子像素有机材料层111、第一对应电极121、第二子像素有机材料层112、第二对应电极122、第三子像素有机材料层113与第三对应电极123。透明基板200承载第一对应电极121,第一子像素有机材料层111配置于第一对应电极121上,共享电极110配置于第一子像素有机材料层111上;第二子像素有机材料层112与第三子像素有机材料层113并排配置于共享电极110上,第二对应电极122对应共享电极110配置于第二子像素有机材料层112上,第三对应电极123对应共享电极110配置于第三子像素有机材料层113上。

多个全彩有机电致发光显示元件可组成全彩有机电致发光显示面板,本发



明的全彩有机电致发光显示元件根据其发光侧结合于基板时的不同相对位置配置，其应用为上发光型式与下发光型式，且显示面板可选择为主动式驱动或被动式驱动。

请参考图 3，第三实施例为以本发明第一实施例所组成的面板结构示意图。其为下发光型式的全彩有机电致发光显示面板包含多个全彩有机电致发光显示元件 100，全彩有机电致发光元件 100 排列成矩阵状以组成显示面，全彩有机电致发光显示元件 100 的第二对应电极 122 与第三对应电极 123 附着于透明基板 200 上，第二子像素有机材料层 112 与第三子像素有机材料层 113 并排，分别对应配置于第二对应电极 122 与第三对应电极 123 上，共享电极 110 配置于第二子像素有机材料层 112 与第三子像素有机材料层 113 两者之上；第一子像素有机材料层 111 配置于共享电极 110 上，第一对应电极 121 配置于第一子像素有机材料层 111 上。其中，每一全彩有机电致发光显示元件 100 与其邻接的全彩有机电致发光元件 100，以不同的子像素有机材料层连接，并且于第三实施例中，全彩有机电致发光元件 100 设置第二对应电极 122 与第三对应电极 123 之侧作为发光侧，第一对应电极 121 为高光反射层，第二对应电极 122 与第三对应电极 123 则分别为高光穿透层。故第一对应电极 121 可为金属电极，第二对应电极 122 与第三对应电极 123 则可为预先镀于透明基板表面的透明电极，如氧化铟锡(ITO)电极、氧化铟锌(IZO)电极或薄金属电极。

相反地，全彩有机电致发光显示面板如欲采取上发光型式，则可使用一般基板，并使全彩有机电致发光元件设置第一对应电极之侧作为发光侧，第一对应电极需为高光穿透层，第二对应电极与第三对应电极则分别为高光反射层。故第一对应电极可为透明电极，如氧化铟锡(ITO)电极、氧化铟锌(IZO)电极或薄金属电极，第二对应电极与第三对应电极则可为预先镀于基板表面的金属电极。

此外，请参考图 4，第四实施例为以本发明第二实施例所组成的面板结构示意图。

另外，全彩有机电致发光显示面板中的每一全彩有机电致发光显示元件与其邻接的全彩有机电致发光元件，亦可以相同的子像素有机材料层连接。请参考图 5，第五实施例为以本发明第一实施例所组成的另一种面板结构示意图。其与图 3 的第三实施例的差异在于每一全彩有机电致发光显示元件 100 与其邻

接的全彩有机电致发光元件 100，皆以相同的子像素有机材料层连接，即第二子像素有机材料层 112 与邻接元件的第二子像素有机材料层 112 连接，元件另一侧的第三子像素有机材料层 113 与另一邻接元件的第三子像素有机材料层 113 连接。

同理，请参考图 6，第六实施例为以本发明第二实施例所组成的另一种面板结构示意图。

第四实施例与第六实施例的结构优点为：相较于第三实施例与第五实施例的结构，利用相同开口大小的金属屏蔽技术，第四实施例与第六实施例的结构可得到两倍高的面板精密度。

其中，本发明的共享电极为半透明电极，可由金属、合金或金属氧化物所组成。第一子像素有机材料层、第二子像素有机材料层与第三子像素有机材料层各包含电洞注入层、电洞传递层、发光层、电子传递层、电子注入层的适当组合。而第一子像素有机材料层、第二子像素有机材料层与第三子像素有机材料层各发出红光、绿光与蓝光其中的一种不同色的光。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

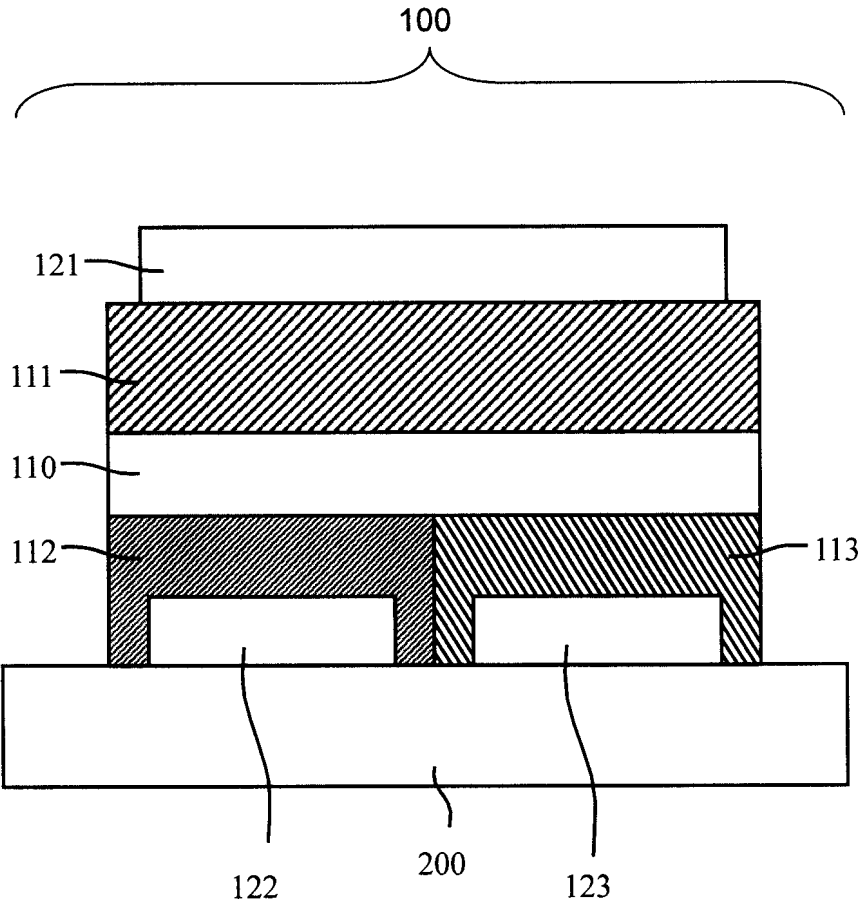


图 1

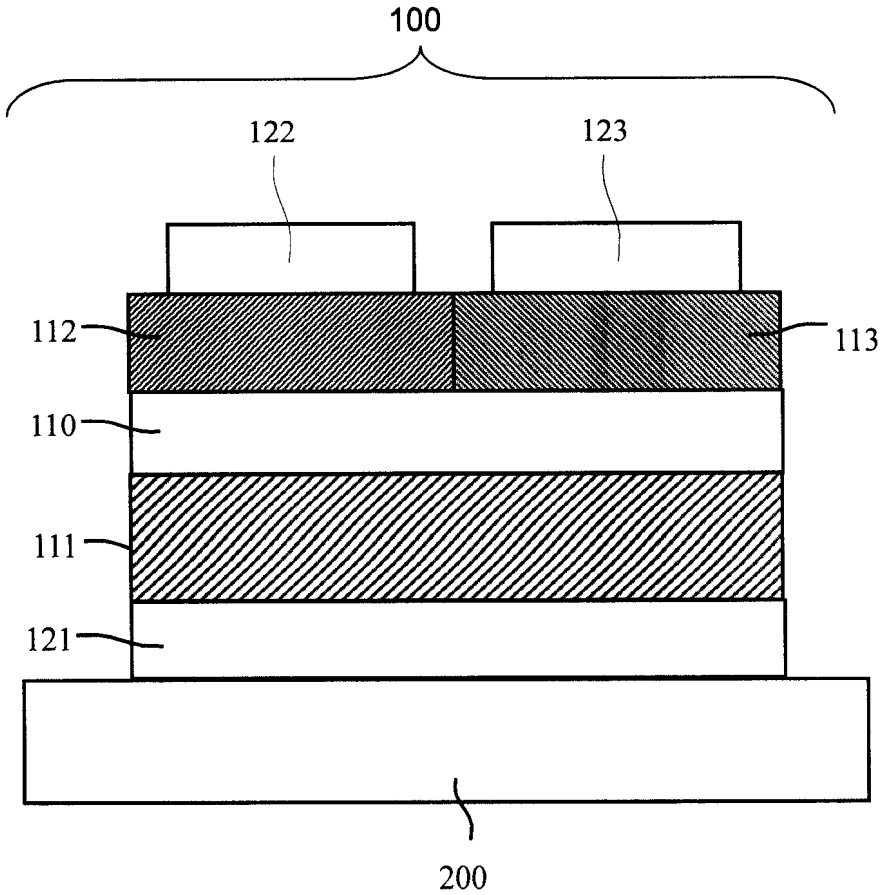


图 2

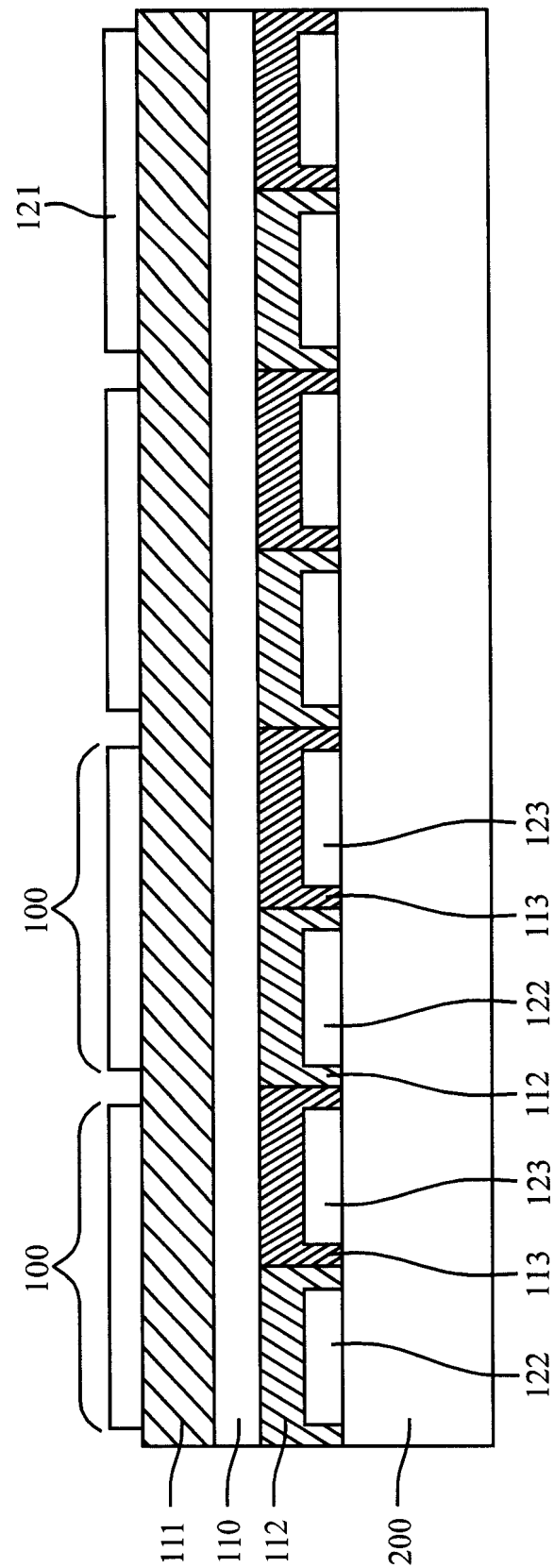


图 3

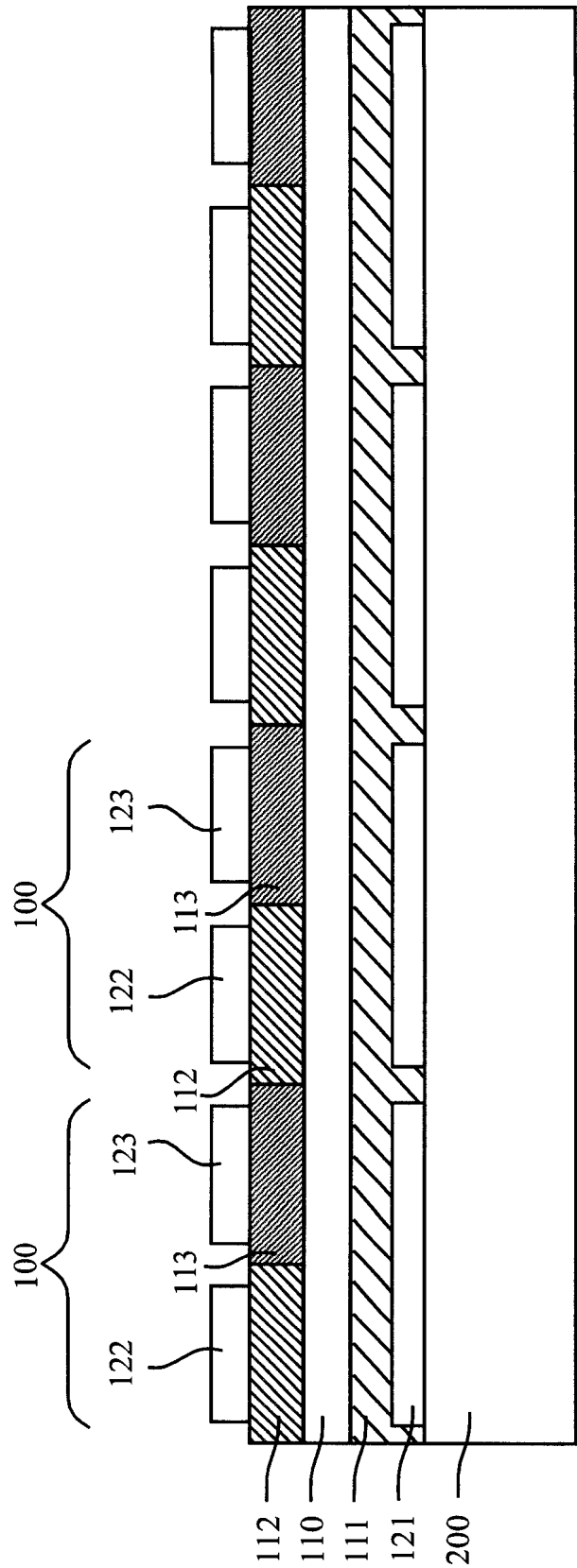


图 4

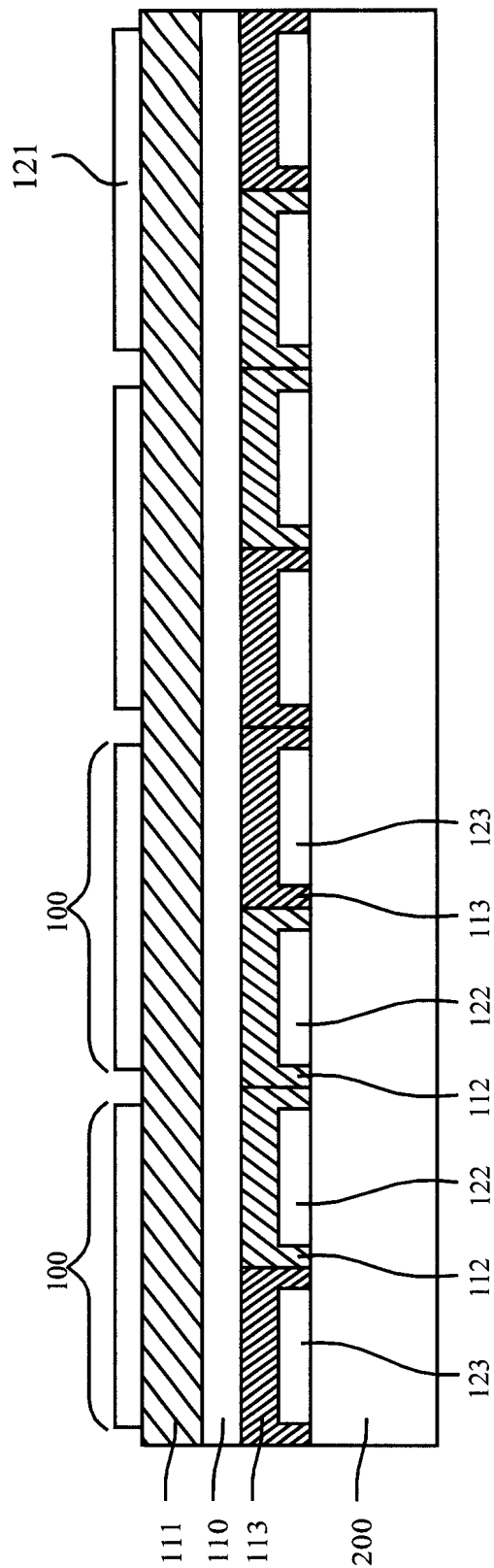


图 5

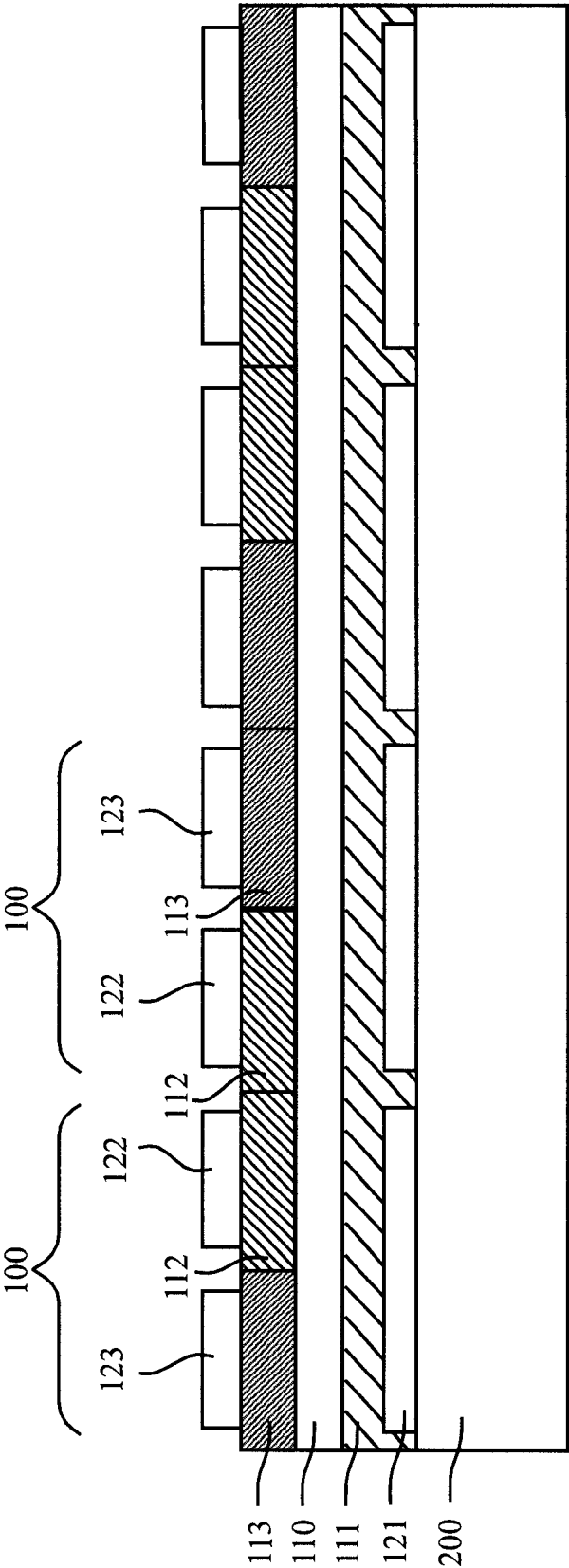


图 6



|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种全彩有机电致发光显示元件及其面板                             |         |            |
| 公开(公告)号        | CN100414711C                                   | 公开(公告)日 | 2008-08-27 |
| 申请号            | CN200410056962.5                               | 申请日     | 2004-08-23 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 财团法人工业技术研究院                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 财团法人工业技术研究院<br>世镭光电股份有限公司                      |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 财团法人工业技术研究院<br>世镭光电股份有限公司                      |         |            |
| [标]发明人         | 赵清烟<br>颜嘉国<br>卢俊德<br>张恩崇                       |         |            |
| 发明人            | 赵清烟<br>颜嘉国<br>卢俊德<br>张恩崇                       |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 G09G3/32 G09G3/30                    |         |            |
| 其他公开文献         | CN1741695A                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

## 摘要(译)

本发明公开了一种全彩有机电致发光显示元件及组合多个全彩有机电致发光显示元件所形成的面板，全彩有机电致发光显示元件整合红绿蓝三个子像素元件，其包含共享电极、第一子像素有机材料层、第一对应电极、第二子像素有机材料层、第二对应电极、第三子像素有机材料层与第三对应电极，第一对应电极与共享电极之间配置第一子像素有机材料层，第二子像素有机材料层与第三子像素有机材料层并排配置于共享电极的另一侧表面，第二对应电极与共享电极之间配置第二子像素有机材料层，第三对应电极与共享电极之间配置第三子像素有机材料层。

