

[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 200710001607.1

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/522 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 1 日

[11] 公开号 CN 101009304A

[22] 申请日 2007.1.9

[21] 申请号 200710001607.1

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

[72] 发明人 赵清烟 萧夏彩 吴冠龙 黄淑惠

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 潘培坤

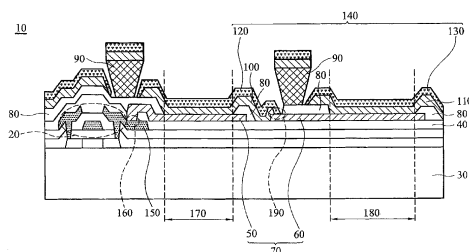
权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

像素结构及有机电激发光组件

[57] 摘要

本发明提供一种像素结构及有机电激发光组件，该像素结构包括：基板，包含薄膜晶体管；保护层，覆盖于基板上；第一电极，形成于保护层上，包含第一次电极与第二次电极，第一次电极与薄膜晶体管电连接；绝缘层，覆盖于第一电极的部分区域，第一电极露出的第一次电极与第二次电极分别定义为第一发光区与第二发光区；柱状物，设置于绝缘层上，包围第一发光区；第一有机发光层，覆盖于第一电极的第一次电极上；第二有机发光层，覆盖于第一电极的第二次电极上；及第二电极，包含第一次电极与第二次电极，第二电极的第一次电极形成于第一有机发光层上，并与第一电极的第二次电极电连接，以形成串联接触区，第二电极的第二次电极形成于第二有机发光层上。



1. 一种像素结构，包括：

一基板，包含一薄膜晶体管；

一保护层，覆盖于该基板上；

一第一电极，形成于该保护层上，该第一电极包含一第一次电极与一第二次电极，其中该第一电极的第一次电极与该薄膜晶体管电连接；

一绝缘层，覆盖于该第一电极的部分区域，该第一电极的露出的第一次电极与该第一电极的露出的第二次电极分别定义为一第一发光区与一第二发光区；

一柱状物，设置于该绝缘层上，包围该第一发光区；

一第一有机发光层，覆盖于该第一电极的第一次电极上；

一第二有机发光层，覆盖于该第一电极的第二次电极上；以及

一第二电极，包含一第一次电极与一第二次电极，该第二电极的第一次电极形成于该第一有机发光层上，并与该第一电极的第二次电极电连接，以形成一串联接触区，该第二电极的第二次电极形成于该第二有机发光层上。

2. 如权利要求1所述的像素结构，其中该串联接触区位于该第一与第二发光区之间。

3. 如权利要求1所述的像素结构，其中该串联接触区位于该第一与第二发光区的外围。

4. 如权利要求3所述的像素结构，其中该像素结构还包括一金属线，该第一电极的第二次电极与该金属线电连接。

5. 如权利要求4所述的像素结构，其中该金属线位于该第一与第二发光区的外侧。

6. 如权利要求1所述的像素结构，其中该串联接触区位于该柱状物的投影区域内。

7. 如权利要求6所述的像素结构，其中该投影区域的宽度近似介于3~10微米之间。

8. 如权利要求1所述的像素结构，其中该第一电极的第一次电极、该第一有机发光层与该第二电极的第一次电极构成一第一发光组件，该第一电极

的第二次电极、该第二有机发光层与该第二电极的第二次电极构成一第二发光组件，所述发光组件为下发光组件。

9. 如权利要求 8 所述的像素结构，其中该第一电极包含铟锡氧化物、铟锌氧化物或铝锌氧化物。

10. 如权利要求 8 所述的像素结构，其中该第二电极包含铝金属。

11. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该第一电极的第一次电极、该第一有机发光层与该第二电极的第一次电极构成一第一发光组件，该第一电极的第二次电极、该第二有机发光层与该第二电极的第二次电极构成一第二发光组件，所述发光组件为上发光组件。

12. 如权利要求 11 所述的像素结构，其中该第一电极包含铝金属。

13. 如权利要求 11 所述的像素结构，其中该第二电极包含铟锡氧化物、铟锌氧化物或铝锌氧化物。

14. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该绝缘层由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或光致抗蚀剂构成。

15. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该柱状物呈上宽下窄的倒梯形。

16. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该第一与第二发光区组成一像素单元。

17. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该第一与第二发光区的面积相等。

18. 如权利要求 1 所述的像素结构，其中该第一与第二发光区的总面积小于 1 平方厘米。

19. 一种像素结构，包括：

一基板，包含一薄膜晶体管；

一保护层，覆盖于该基板上；

一第一电极，形成于该保护层上，包含 N 个（N 为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，其中该第一电极的一第一次电极与该薄膜晶体管电连接；

一绝缘层，覆盖于该第一电极的部分区域，该第一电极的露出的所述 N 个次电极分别定义为一第一发光区至一第 N 发光区；

至少一柱状物，设置于该绝缘层上，分别包围该第一发光区至该第 N-1 发光区；

一有机发光层，覆盖于该第一电极的所述发光区上；以及

一第二电极，包含N个（N为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，所述N个次电极设置于该有机发光层上且分别对应于该第一电极的所述N个次电极，其中该第二电极的第一次电极至第N-1次电极分别与相邻发光区的该第一电极电连接并且形成至少一串联接触区。

20. 如权利要求19所述的像素结构，其中所述至少一串联接触区位于所述发光区之间。

21. 如权利要求19所述的像素结构，其中所述至少一串联接触区位于所述发光区的外围。

22. 如权利要求21所述的像素结构，其中该像素结构还包括至少一金属线，其设置于所述发光区的外侧，该第一电极的次电极与所述至少一金属线电连接。

23. 如权利要求19所述的像素结构，其中所述至少一串联接触区位于所述至少一柱状物的投影区域内。

24. 如权利要求23所述的像素结构，其中该投影区域的宽度近似介于3~10微米之间。

25. 如权利要求19所述的像素结构，其中所述至少一柱状物呈上宽下窄的倒梯形。

26. 权利要求19所述的像素结构，其中所述N个发光区组成一像素单元。

27. 如权利要求19所述的像素结构，其中所述N个发光区的面积实质上相等。

28. 一种有机电激发光组件，包括：

一基板；

多个第一像素、多个第二像素与多个第三像素，所述像素设置于该基板上，其中每一第一像素、第二像素与第三像素分别通过柱状物分割成N个次像素且所述N个次像素间电串联连接，并且所述第一像素、第二像素与第三像素的柱状物之间形成一空隙；以及

一电极，形成于所述第一像素、第二像素与第三像素上，其中位于所述第N个次像素上的电极通过该空隙彼此电连接。

29. 如权利要求 28 所述的有机电激发光组件, 其中所述第一像素为红色像素、所述第二像素为绿色像素以及所述第三像素为蓝色像素。

30. 如权利要求 28 所述的有机电激发光组件, 其中所述第一像素、第二像素与第三像素间的柱状物之间的空隙介于 1 微米至 50 微米之间。

31. 如权利要求 28 所述的有机电激发光组件, 其中位于所述第 N 个次像素上的电极为共同电极。

像素结构及有机电激发光组件

技术领域

本发明涉及一种串联式的发光组件结构，尤其涉及一种像素结构及有机电激发光组件。

背景技术

目前，有源式有机电激发光二极管（OLED）面板的全彩显示是由 RGB（红绿蓝）次像素所组成，而每一次像素是由一组薄膜晶体管电路连接一有机电激发光二极管组件所构成。由于有机电激发光二极管属于一种电流驱动的薄膜组件，因此，已有的有源驱动结构会有如下缺点，例如高耗能、微粒敏感性过高、多暗点或不适用于非晶硅薄膜晶体管背板等。

为解决前述问题，例如面板次像素结构利用有源驱动电路（至少 2T1C）结构来驱动两个或两个以上的串联式有机电激发光二极管。

然而，传统上利用荫罩（shadow mask）来制造串联式有机电激发光二极管，仅适合于大尺寸的照明应用上，在制造面板上的微小次像素时并不适用。另外，已有技术是将较大尺寸的有机电激发光二极管或模块串联起来以作为照明光源或是文字显示上的应用。

发明内容

本发明的目的在于提供一种像素结构及有机电激发光组件，其可在薄膜晶体管背板上制造出微小尺寸的串联式有机电激发光二极管，以应用在有源式有机电激发光二极管面板中的次像素上。

本发明的像素结构包括：一基板，包含一薄膜晶体管；一保护层，覆盖于该基板上；一第一电极，形成于该保护层上，该第一电极包含一第一次电极与一第二次电极，其中该第一电极的第一次电极与该薄膜晶体管电连接；一绝缘层，覆盖于该第一电极的部分区域，该第一电极露出的第一次电极与第二次电极分别定义为一第一发光区与一第二发光区；一柱状物（pillar），

设置于该绝缘层上，包围该第一发光区；一第一有机发光层，覆盖于该第一电极的第一次电极上；一第二有机发光层，覆盖于该第一电极的第二次电极上；以及一第二电极，包含一第一次电极与一第二次电极，该第二电极的第一次电极形成于该第一有机发光层上，并与该第一电极的第二次电极电连接，以形成一串联接触区，该第二电极的第二次电极形成于该第二有机发光层上。

本发明的像素结构包括：一基板，包含一薄膜晶体管；一保护层，覆盖于该基板上；一第一电极，形成于该保护层上，包含N个（N为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，其中该第一电极的一第一次电极与该薄膜晶体管电连接；一绝缘层，覆盖于该第一电极的部分区域，该第一电极露出的该N个次电极分别定义为一第一发光区至一第N发光区；至少一柱状物，设置于该绝缘层上，分别包围该第一发光区至该第N-1发光区；一有机发光层，覆盖于该第一电极的所述发光区上；以及一第二电极，包含N个（N为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，设置于该有机发光层上且分别对应于该第一电极的该N个次电极，其中该第二电极的第一次电极至第N-1次电极分别与相邻发光区的该第一电极电连接并且形成至少一串联接触区。

本发明的有机电激发光组件包括：一基板；多个第一像素、多个第二像素与多个第三像素，设置于该基板上，其中每一第一像素、第二像素与第三像素分别通过柱状物分割成N个次像素且该N个次像素间电串联连接，并且所述第一像素、第二像素与第三像素间的柱状物之间形成一空隙；以及一电极，形成于所述第一像素、第二像素与第三像素上，其中位于所述第N个次像素上的电极通过该空隙彼此电连接。

本发明的有益技术效果在于：由于面板次像素结构中的有机电激发光二极管是由两个或两个以上（N为整数，且 $N \geq 2$ ）的串联有机电激发光二极管组成，因此，所需的驱动电流可降低为原先的N分之一，故本发明具有降低薄膜晶体管耗能、减少暗点、提高生产合格率、并较已有技术更适合应用在非晶硅薄膜晶体管上、有利于大尺寸面板制造等优点，同时可因面板升温较小而延长有机电激发光二极管的操作寿命。

为了让本发明的上述目的、特征及优点能更明显易懂，下文特举一较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下。

附图说明

图 1 为本发明像素结构一实施例的剖面示意图。

图 2A 为本发明像素结构一实施例的示意性俯视图。

图 2B 为图 2A 沿 2B-2B 剖面线所得的剖面示意图。

图 3 为本发明像素结构另一实施例的剖面示意图。

图 4A 为本发明像素结构另一实施例的示意性俯视图。

图 4B 为图 4A 沿 4B-4B 剖面线所得的剖面示意图。

图 5 为本发明有机电激发光组件一实施例的示意性俯视图。

其中，附图标记说明如下：

10、10' 像素结构	20 薄膜晶体管	30 基板
40 保护层	50、120 第一次电极	60、130、210 第二次电极
70 第一电极	80 绝缘层	90 柱状物
100 第一有机发光层	110 第二有机发光层	100' 有机发光层
140、140' 第二电极	150 源/漏极	
160 第一电极的第一次电极与薄膜晶体管电连接		
170 第一发光区	180 第二发光区	170' 发光区
190 串联接触区	200 像素单元	220 金属线
1 基板	2 第一像素	3 第二像素
4 第三像素	5 柱状物	6 次像素
7 空隙	8 电极	

具体实施方式

本发明提供一种像素结构，包括一基板、一保护层、一第一电极、一绝缘层、至少一柱状物、一有机发光层以及一第二电极。基板包含一薄膜晶体管；保护层覆盖于基板上；第一电极形成于保护层上，且包含 N 个（N 为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，其中第一电极的一第一次电极与薄膜晶体管电连接；绝缘层覆盖于第一电极的部分区域，且第一电极露出的 N 个次电极分别定义为一第一发光区、第二发光区至一第 N 发光区；柱状物设置于绝缘层上，并且分别包围第一发光区、第二发光区至第 N-1 发光区；有机发光层覆盖于第

一电极的发光区上；第二电极包含 N 个（ N 为整数，且 $N \geq 2$ ）次电极，设置于有机发光层上且分别对应于第一电极的 N 个次电极，其中第二电极的第一次电极至第 $N-1$ 次电极分别与相邻发光区的第一电极电连接并且形成至少一串联接触区（例如第二电极的第一次电极与第一电极的第二次电极电连接，以形成一串联接触区）。

请参阅图 1 及图 2A、图 2B，其分别以剖面图及示意性俯视图说明本发明 $N=2$ 时的像素结构。

请参阅图 1，此为像素结构 10 的剖面示意图。像素结构 10 包括一包含一薄膜晶体管 20 的基板 30、一保护层 40、一包含一第一次电极 50 与一第二次电极 60 的第一电极 70、一绝缘层 80、一柱状物 90、一第一有机发光层 100、一第二有机发光层 110 以及一包含一第一次电极 120 与一第二次电极 130 的第二电极 140。第一电极 70 的第一次电极 50 与第二次电极 60 彼此不连接。

保护层 40 覆盖于基板 30 上，第一电极 70 形成于保护层 40 上，绝缘层 80 覆盖于第一电极 70 的部分区域，柱状物 90 设置于绝缘层 80 上，第一有机发光层 100 覆盖于第一电极 70 的第一次电极 50 上，第二有机发光层 110 覆盖于第一电极 70 的第二次电极 60 上，第二电极 140 的第一次电极 120 形成于第一有机发光层 100 上，以及第二电极 140 的第二次电极 130 形成于第二有机发光层 110 上。

上述结构中，第一电极 70 的第一次电极 50 与薄膜晶体管 20 的源/漏极 150 电连接 160。第一电极 70 中，未被绝缘层 80 覆盖的第一次电极 50 定义为一第一发光区 170，未被绝缘层 80 覆盖的第二次电极 60 定义为一第二发光区 180，而两发光区共同组成一像素单元。柱状物 90 包围第一发光区 170。第二电极 140 的第一次电极 120 与第一电极 70 的第二次电极 60 电连接，形成一串联接触区 190。串联接触区 190 位于第一发光区 170 与第二发光区 180 之间，且位于柱状物 90 的投影区域内。

薄膜晶体管 20 例如为一非晶硅（amorphous silicon）或多晶硅（polycrystalline silicon）薄膜晶体管。保护层 40 可由无机材料或有机材料构成。第一电极 70 可由铟锡氧化物（indium tin oxide, ITO）、铟锌氧化物（indium zinc oxide, IZO）或铝锌氧化物（aluminum zinc oxide, AZO）构成。

绝缘层 80 可由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或光致抗蚀剂构成。第一发光区 170 与第二发光区 180 的面积近似相等,通常其总面积大约小于 1 平方厘米。柱状物 90 例如可为一上宽下窄的倒梯形,其投影区域的宽度大体介于 3~10 微米之间。第二电极 140 可由例如铝金属构成,其第二次电极 130 彼此间电连接而成为一共同电极 (common electrode)。上述第一电极 70 的第一次电极 50、第一有机发光层 100 与第二电极 140 的第一次电极 120 构成一第一下发光 (bottom-emission) 组件。第一电极 70 的第二电极 60、第二有机发光层 110 与第二电极 140 的第二电极 130 构成一第二下发光组件。若上述第一电极 70 与第二电极 140 的材料作适当的改变,则可构成上发光 (top-emission) 组件。

请参阅图 2A、图 2B,图 2A 为图 1 所示的像素结构中,第一有机发光层 100、第二有机发光层 110 及第二电极 140 尚未形成前的示意性俯视图,而图 2B 则为图 2A 沿 2B-2B 剖面线所得的剖面示意图。如上所述,由第一电极 70 中未被绝缘层 80 覆盖的第一次电极 50 定义出的第一发光区 170 与未被绝缘层 80 覆盖的第二电极 60 定义出的第二发光区 180 共同组成一像素单元 200,且柱状物 90 包围第一发光区 170。图 2A 中,位于第一发光区 170 与第二发光区 180 之间、邻接柱状物 90 的第二电极区域 210 作为后续第二电极的第一次电极与第一电极 70 的第二电极 60 两者间的串联接触区 190。由此,从图 1 中可更清楚地看出,后续形成的串联接触区 190 位于第一发光区 170 与第二发光区 180 之间且在柱状物 90 的投影区域内。

图 1 为下发光组件的实施例,若第一电极改用不透光的材料,如铝金属,第二电极改用透光的材料,如铟锡氧化物、铟锌氧化物或铝锌氧化物等材料,有机发光层材料经适当的调整,则可制造出上发光组件,其具有较大开口率的优点。

本发明可做进一步的延伸,将面板次像素结构中的第一电极分割成 N (N 为整数,且 $N \geq 2$) 等份,再将绝缘层覆盖于部分的第一电极或其边缘上,在绝缘层上,再制造出柱状物,以使后续形成的第二电极能被其分开,且与柱状物底下的第一电极相互导通,形成一微小的串联式有机电激发光组件,作为面板的 (次) 像素。

本发明的目的是在薄膜晶体管背板上制造出微小尺寸的串联式有机电

激发光二极管，以应用在有源式有机电激发光二极管面板中的次像素上。由于面板次像素结构中的有机电激发光二极管是由两个或两个以上(N 为整数，且 $N \geq 2$)的串联有机电激发光二极管组成，因此，所需的驱动电流可降低为原先的 N 分之一，故本发明具有降低薄膜晶体管耗能、减少暗点、提高生产合格率、并较已有技术更适合应用在非晶硅薄膜晶体管上、有利于大尺寸面板制造等优点，同时可因面板升温较小而延长有机电激发光二极管的操作寿命。

请参阅图 3 及图 4A、图 4B，其分别以剖面图及示意性俯视图说明本发明 $N=2$ 时的另一像素结构。

请参阅图 3，此为像素结构 10' 的剖面示意图。由于像素结构 10' 与图 1 中所示的像素结构 10 具有相似的结构，故在下面仅详细说明其与图 1 的不同之处，相近似或相同的内容在此不再赘述。像素结构 10' 包括一具有一金属线 (bus line) 220 的基板 30、一包含一第一次电极 50 与一第二次电极 60 的第一电极 70、一绝缘层 80、一柱状物 90、一有机发光层 100' 以及一第二电极 140'。第一电极 70 的第一次电极 50 与第二次电极 60 彼此不连接。

绝缘层 80 覆盖于第一电极 70 的部分区域，柱状物 90 设置于绝缘层 80 上，有机发光层 100' 覆盖于第一电极 70 的第一次电极 50 上，以及第二电极 140' 形成于有机发光层 100' 上。

上述结构中，第一电极 70 的第二次电极 60 与金属线 220 电连接，以降低其电阻。第一电极 70 中，未被绝缘层 80 覆盖的第一次电极 50 定义为一发光区 (对应于前述实施例中的第一发光区) 170'。柱状物 90 包围发光区 170'。第二电极 140' 与第一电极 70 的第二次电极 60 电连接，形成一串联接触区 190。串联接触区 190 位于发光区 170' 外围，且位于柱状物 90 的投影区域内。金属线 220 位于发光区 170' 外侧。

第一电极 70 可由铟锡氧化物、铟锌氧化物或铝锌氧化物构成。绝缘层 80 可由氧化硅、氮化硅、氮氧化硅或光致抗蚀剂构成。柱状物 90 例如为一上宽下窄的倒梯形，其投影区域的宽度大体介于 3~10 微米之间。第二电极 140' 可由铝金属构成。金属线 220 可在制造薄膜晶体管的栅极金属层时同时制造形成，以传输信号，驱动像素电路。

请参阅图 4A、图 4B，图 4A 为图 3 所示的像素结构中，有机发光层 100'

及第二电极 140'尚未形成前的示意性俯视图，而图 4B 则为图 4A 沿 4B-4B 剖面线所得的剖面示意图。如上所述，柱状物 90 包围发光区 170'。图 4A 中，位于发光区 170'外围、邻接柱状物 90 的第二次电极区域 210 是作为后续第二电极与第一电极 70 的第二次电极 60 两者间的串联接触区。由此，可更清楚地看出，后续形成的串联接触区位于发光区 170'外围，以及柱状物 90 的投影区域内，且与金属线 220 电连接。

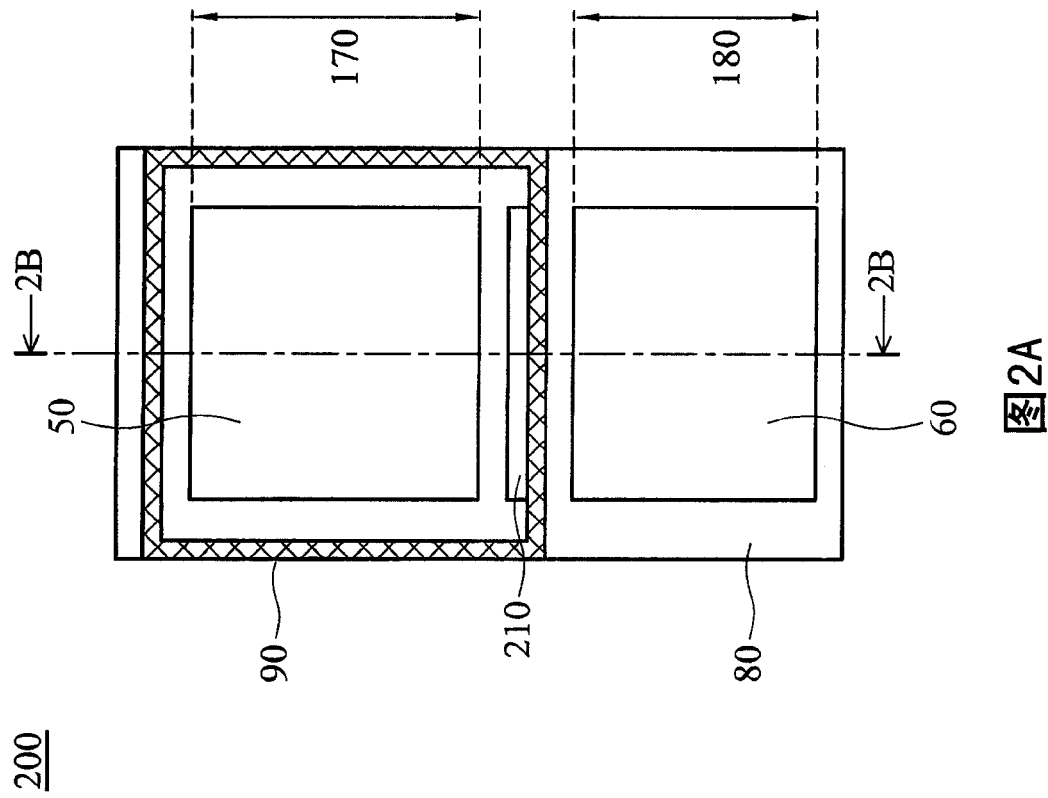
图 3 为下发光组件的实施例，若第一电极改用不透光的材料，如铝金属，第二电极改用透光的材料，如铟锡氧化物、铟锌氧化物或铝锌氧化物等材料，有机发光层材料经适当的调整，则可制造出上发光组件，其具有较大开口率的优点。

请参阅图 5，其以一示意性俯视图说明本发明的一种有机电激发光组件。

有机电激发光组件包括：一基板 1；多个第一像素 2、多个第二像素 3 与多个第三像素 4，其设置于基板 1 上，其中每一第一像素 2、第二像素 3 与第三像素 4 分别通过柱状物 5 分割成 N 个次像素 6 且 N 个次像素 6 间彼此电串联连接，并且第一像素 2、第二像素 3 与第三像素 4 间的柱状物 5 之间形成一空隙 7；以及一电极 8，形成于第一像素 2、第二像素 3 与第三像素 4 上，其中位于第 N 个次像素 6 上的电极 8 通过空隙 7 彼此电连接。

第一像素 2 为红色像素、第二像素 3 为绿色像素以及第三像素 4 为蓝色像素。第一像素 2、第二像素 3 与第三像素 4 间的柱状物 5 之间的空隙 7 实质上介于 1 微米至 50 微米之间。位于第 N 个次像素 6 上的电极 8 为共同电极。

以上所述仅为本发明的优选实施例，然其并非用以限定本发明的保护范围，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，可作更动与润饰。因此，本发明的权利保护范围应以后附的权利要求书所界定的范围为准。



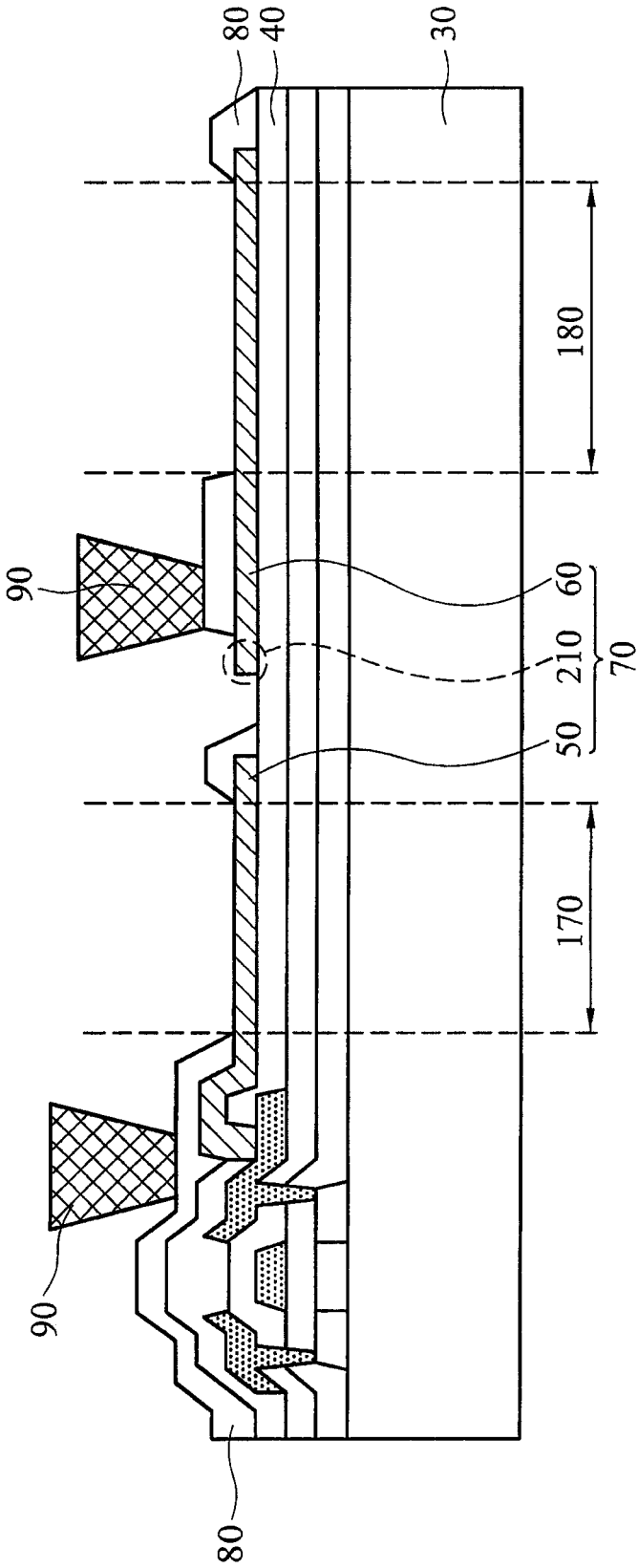


图2B

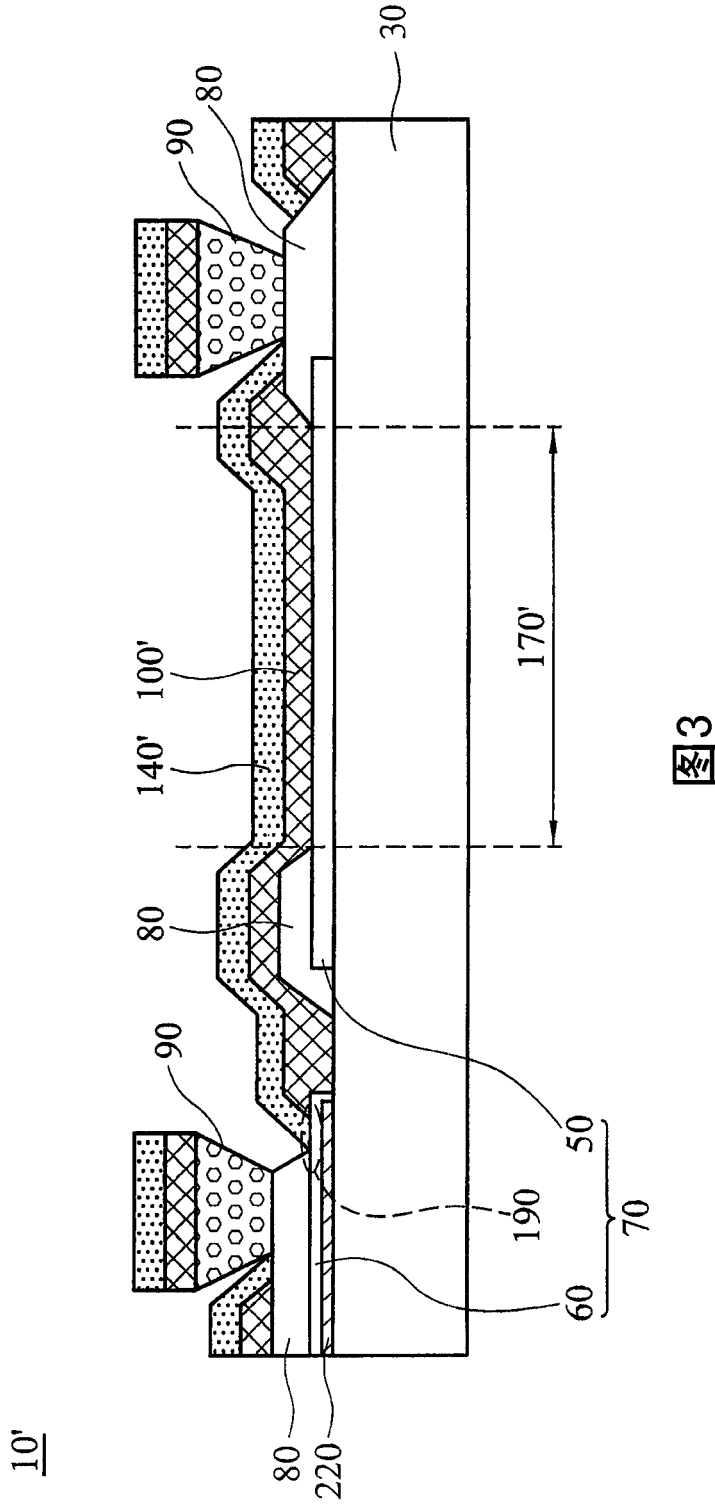


图3

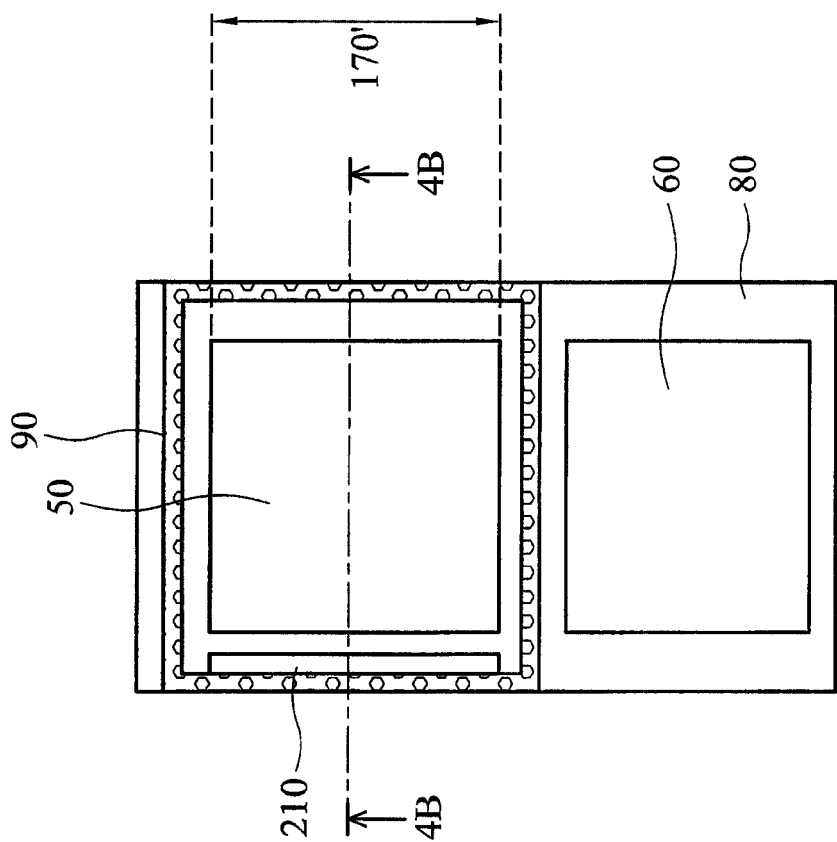


图 4A

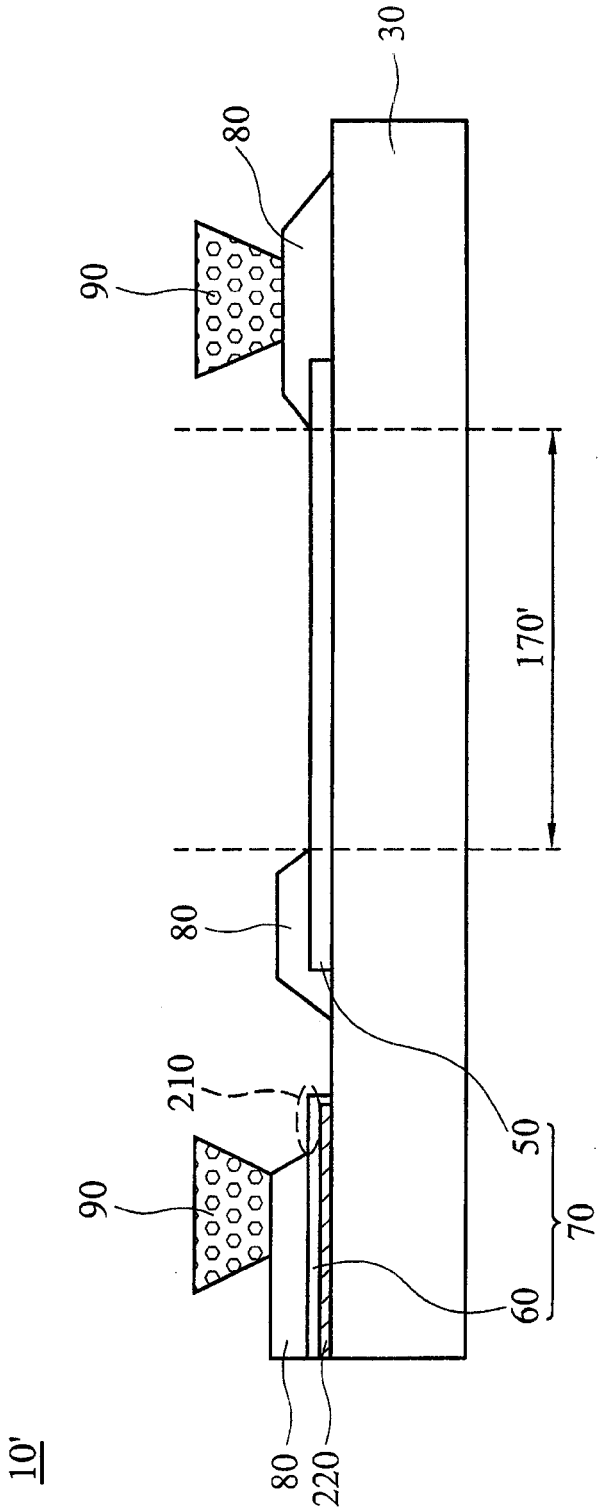


图4B

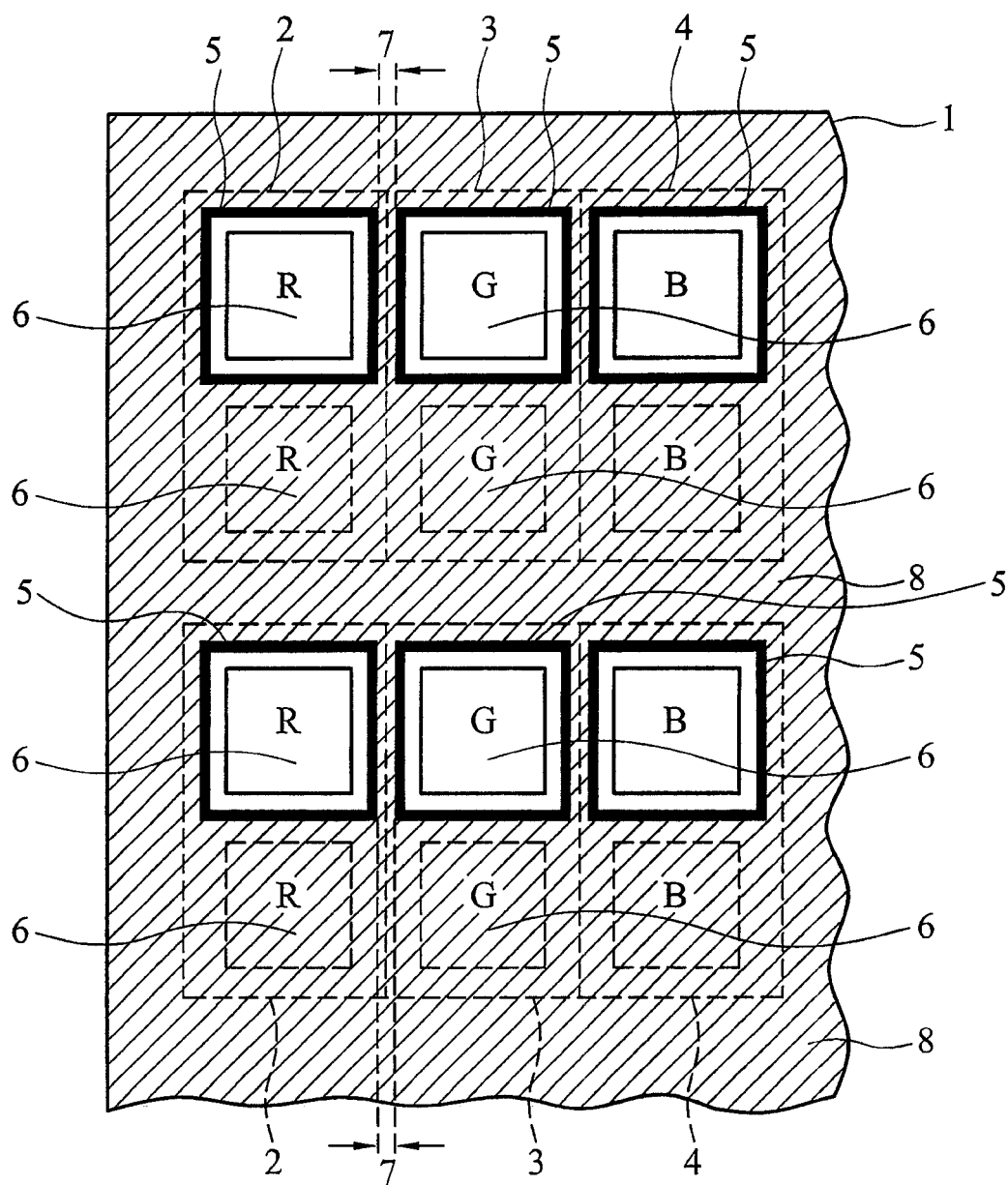


图5

专利名称(译)	像素结构及有机电激发光组件		
公开(公告)号	CN101009304A	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	CN200710001607.1	申请日	2007-01-09
[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	赵清烟 萧夏彩 吴冠龙 黄淑惠		
发明人	赵清烟 萧夏彩 吴冠龙 黄淑惠		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/522 H05B33/12 H05B33/10		
其他公开文献	CN100479183C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素结构及有机电激发光组件，该像素结构包括：基板，包含薄膜晶体管；保护层，覆盖于基板上；第一电极，形成于保护层上，包含第一次电极与第二次电极，第一次电极与薄膜晶体管电连接；绝缘层，覆盖于第一电极的部分区域，第一电极露出的第一次电极与第二次电极分别定义为第一发光区与第二发光区；柱状物，设置于绝缘层上，包围第一发光区；第一有机发光层，覆盖于第一电极的第一次电极上；第二有机发光层，覆盖于第一电极的第二次电极上；及第二电极，包含第一次电极与第二次电极，第二电极的第一次电极形成于第一有机发光层上，并与第一电极的第二次电极电连接，以形成串联接触区，第二电极的第二次电极形成于第二有机发光层上。

