

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610078908.X

[43] 公开日 2006 年 11 月 15 日

[11] 公开号 CN 1862824A

[22] 申请日 2006.4.27

[21] 申请号 200610078908.X

[30] 优先权

[32] 2005.7.1 [33] CN [31] 200510080402.8

[71] 申请人 悠景科技股份有限公司

地址 台湾苗栗县

[72] 发明人 冯建源 陈丁洲 曾源仓 江建志

[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

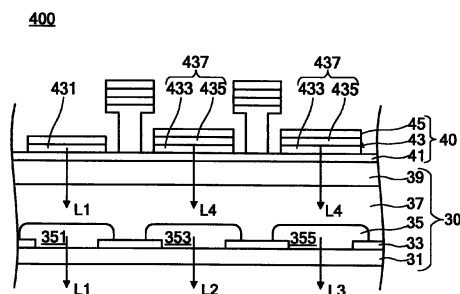
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置及制作方法

[57] 摘要

可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，于一彩色滤光片上表面设一下部电极，并于下部电极上表面分别设一可产生第一色光的第一有机发光单元及一可经由色光混合而产生第四色光的第四有机发光单元，第一有机发光单元设置于彩色滤光片的第一光阻的垂直延伸位置，第一色光将可穿透第一光阻，第四有机发光单元设置于彩色滤光片的第二光阻及第三光阻的垂直延伸位置，第四色光可在穿透第二光阻时产生一第二色光及穿透第三光阻时产生一第三色光，由第一色光、第二色光及第三色光混合搭配以形成全彩化的发光功能，可有效提高色光穿透率、增加色彩饱和度、减少发光电源损耗及延长使用寿命，可简化制作程序、解决蒸镀时对位精准度问题及提高生产合格率。



1、一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，其特征在于，主要包括有：

一彩色滤光片，其主要于一透光基板的上表面设有一第一彩色光阻、一第二彩色光阻及一第三彩色光阻；

至少一下部电极，设置于该彩色滤光片的部分上表面；

至少一第一有机发光单元，包括有一第一有机发光层，设置该第一彩色光阻的垂直延伸位置的下部电极的上表面，并可产生一第一色光；

至少一第四有机发光单元，包括有一第四有机发光层，且，该第四有机发光层由一第二有机发光层及一第三有机发光层以一叠设的方式形成，又，该第四有机发光层设置于该第二彩色光阻及第三彩色光阻的垂直延伸位置的下部电极的上表面，其中，该第四有机发光单元可产生一第四色光；及

至少一对向电极，设置于该第一有机发光单元及该第四有机发光单元的上表面。

2、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第一色光将可穿透该第一彩色光阻，而该第四色光则可分别穿透该第二彩色光阻及该第三彩色光阻，且在穿透第二彩色光阻后将成为一第二色光，并在穿透第三彩色光阻后将成为一第三色光。

3、根据权利要求2所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第一色光为蓝光、第二色光为绿光、第三色光为红光、第四色光则可选择为一橙光、一黄光及一白光的其中之一。

4、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第一彩色光阻上所设置的有机发光单元为一发光效率最佳的有机发光单元，则该第一彩色光阻的垂直延伸位置所设置的第一有机发光单元的设置面积不大于第二彩色光阻及第三彩色光阻垂直延伸位置所设置的第四有机发光单元面积。

5、根据权利要求4所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第一彩色光阻的设置面积不大于第二彩色光阻及第三彩色光阻的设置面积。

6、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该彩色滤光片的第一彩色光阻为一镂空部。

7、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第一有机发光单元及第四有机发光单元内部可选择包括有至少一电洞注入层、至少一电洞传输层、至少一有机发光层、至少一电子传输层、至少一电子注入层及其组合式的其中之一。

8、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该第四有机发光层由一第二有机发光材料及一第三有机发光材料掺杂而成。

9、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该有机电激发光显示装置可选择为一顶部发光、一底部发光及其组合式的其中之一有机电激发光显示装置。

10、根据权利要求1所述的有机电激发光显示装置，其特征于，该彩色滤光片包括有至少一薄膜晶体管，致使该有机电激发光显示装置亦可为一主动式有机电激发光显示装置。

11、根据权利要求4所述的有机电激发光显示装置，其特征在于，该发光效率最佳的有机发光单元为一可产生绿色光的有机发光单元。

12、一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置的制作方法，其特征在于，主要包括有下列步骤：

形成至少一下部电极于一彩色滤光片的部分上表面；将一第一屏蔽放置于一彩色滤光片的一第二彩色光阻及一第三彩色光阻的垂直延伸位置；

以一第一蒸镀源于一第一彩色光阻的垂直延伸位置的下部电极上表面蒸镀形成有一第一有机发光单元的一第一有机发光层，其中，该第一有机发光单元可产生一第一色光；

将一第二屏蔽放置于该第一有机发光单元的垂直延伸位置，再通过一第二蒸镀源于该第二彩色光阻及该第三彩色光阻的垂直延伸位置的下部电极上表面形成有一第二有机发光层；

通过一第三蒸镀源于该第二有机发光层上表面形成有一第三有机发光层，其中，该第二有机发光层及第三有机发光层以层叠方式设置而成，而形成一第四有机发光单元的一第四有机发光层，该第四有机发光单元将可产生一第四色光；及

于该第一有机发光单元及第四有机发光单元的上表面形成有至少一对向电极。

13、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，亦可先进行该第二有机发光层及该第三有机发光层的蒸镀程序后，再进行该第一有机发光层的蒸镀程序。

14、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该第一有机发光单元及第四有机发光单元的内部尚包括有至少一电洞注入层、至少一电洞传输层、至少一电子传输层、至少一电子注入层及其组合式的其中之一。

15、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该彩色滤光片的第一彩色光阻为一镂空部。

16、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该第四有机发光层可通过一包括有一第二有机发光材料及一第三有机发光材料的第四蒸镀源以掺杂蒸镀方式形成。

17、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该第一色光将可穿透该第一彩色光阻，而该第四色光则可分别穿透该第二彩色光阻及该第三彩色光阻，且在穿透第二彩色光阻后将成为一第二色光，并在穿透第三彩色光阻后将成为一第三色光。

18、根据权利要求 17 所述的制作方法，其特征在于，该第一色光为蓝光、第二色光为绿光、第三色光为红光、第四色光则可选择为一橙光、一黄光及一白光的其中之一。

19、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该第一彩色光阻上所设置的有机发光单元为一发光效率最佳的有机发光单元，则该第一彩色光阻的垂直延伸位置所设置的第一有机发光单元的设置面积不大于第二彩色光阻及第三彩色光阻的垂直延伸位置所设置的第四有机发光单元的设置面积。

20、根据权利要求 19 项所述的制作方法，其特征在于，该第一彩色光阻的设置面积不大于第二彩色光阻、第三彩色光阻及其组合式的其中之一的设置面积。

21、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该有机电激发光显示装置可选择为一顶部发光、一底部发光及其组合式的其中之一有机电激发光显示装置。

22、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该彩色滤光片包括有至少一薄膜晶体管，致使该有机电激发光显示装置亦可为一主动式有机电激

发光显示装置。

23、根据权利要求 12 所述的制作方法，其特征在于，该第一色光及第四色光相互为互补色光。

24、根据权利要求 19 所述的制作方法，其特征在于，该发光效率最佳的有机发光单元为一可产生绿色光的有机发光单元。

可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置及制作方法

技术领域

本发明涉及一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置及其制作方法，不仅可有效提高色光穿透率、增加色彩饱和度、减少发光电源损耗及延长使用寿命，又可简化制作程序、解决蒸镀时对位精准度问题及提高生产合格率。

背景技术

在众多的显示器中，如何达到全彩化的显示目标往往是该显示器发展成功与否的关键，就有机电激发光显示装置(OLED)来说，达到全彩化功能最常见的方法有以下两种：

1.分别将可产生红(R)、绿(G)、蓝(B)三原色的有机电激发光组件独立设置，并将此三种不同色光以适当比例混合搭配而产生全彩的显示效果。然而，由于该种有机电激发光显示装置于制作时需要分别蒸镀可产生不同色光的有机发光层，不仅在制作程序上较为繁琐，且在蒸镀或屏蔽对位时的准确性上也非常困难，更容易因此而降低产品合格及相对提高制作成本。

2.设置有至少一可发出白色光源的有机电激发光组件，并以该白色光源作为背光源，搭配使用技术纯熟的彩色滤光片，由彩色滤光片的使用以达到白色光源的光色过滤，并产生全彩的显示效果。

而一般利用彩色滤光片来进行色彩过滤的有机电激发光显示装置，如图1所示，彩色滤光片10主要于一透光基板11上设置有一黑色矩阵13(Black Matrix)，并于部分黑色矩阵13及未设有黑色矩阵13的基板11上表面设有一彩色滤光层(或称彩色光阻)15，包括有数个具光色过滤功能的彩色光阻，例如彩色光阻R、G、B。又，于黑色矩阵13及彩色滤光层15上方可选择设有一平坦化层17(overcoat)或一障蔽层19，以有利于后续制作程序的进行。

另外，有机电激发光组件20的下部电极21直接设置于障蔽层19或平坦化层17的上表面，并于下部电极21的部分上表面依序设有一有机发光单元

23 及一对向电极 25，而通过下部电极 21 及对向电极 25 的工作电流导通，致使有机发光单元 23 投射出一白色光源 L。白色光源 L 在穿透彩色滤光层 15 后将分别进行一光色过滤的动作，而个别成为一红(R)、一绿(G)、一蓝(B)三原色 L1、L2、L3，并为此达到有机电激发光显示装置 200 全彩化显示的目的。

由彩色滤光片 10 的使用，虽然可有效减少有机发光单元 23 设置时所需的蒸镀或屏蔽次数及降低准确对位的困难度，然而，由于该白色光源 L 的波长分布范围较广，使得白色光源 L 对彩色滤光层 15 的穿透率不佳，进而影响该有机电激发光显示装置 200 的发光亮度及光色饱和度。

发明内容

为此，如何针对上述现有技术所遭遇的问题，设计出一种新颖的有机电激发光显示装置及其制作方法，不但可有效减少制作程序的步骤及困难度，以有利于产品合格率的提升，亦可相对提高其色光穿透率及光色饱和度，此即为本发明的发明重点。

本发明的主要目的，在于提供一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，可由较少次数的蒸镀或屏蔽对位，便可达到全彩化显示的目的，不仅可简化制作流程，又可相对降低在蒸镀时的对位准确困难度，并因此可有效提高产品合格率。

本发明的次要目的，在于提供一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，不仅可有效提高各色光对彩色滤光片的色光穿透率，又可增加其色彩饱和度者。

本发明的又一目的，在于提供一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置的制作方法，不仅可简化制作流程及降低对位准确困难度，又可有效提高有机发光单元的色光穿透率、增加色彩饱和度、减少发光电源损耗与延长使用寿命。

为实现上述目的，本发明提供一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，其主要构造包括有：一彩色滤光片，其主要于一透光基板的上表面设有一第一彩色光阻、一第二彩色光阻及一第三彩色光阻，并于其上表面设有一平坦化层；至少一下部电极，设置于彩色滤光片的部分上表面；至少一第一有机发光单元，设置第一彩色光阻垂直延伸位置的下部电极的上表面，并可产生

一第一色光；至少一第四有机发光单元，主要包括有一第四有机发光层，且，第四有机发光层由一第二有机发光层及一第三有机发光层以一叠设的方式形成，又，第四有机发光层设置于第二彩色光阻及第三彩色光阻垂直延伸位置的下部电极的上表面，其中，第四有机发光单元可产生一与第一色光具有互补特性的第四色光；及至少一对向电极，设置于第一有机发光单元及该第四有机发光单元的上表面。

又，为实现上述目的，本发明尚可提供一种可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置的制作方法，其主要包括有下列步骤：形成至少一下部电极于一彩色滤光片的部分上表面并完成电洞注入层与电洞传输层；再将一第一屏蔽放置于一彩色滤光片的一第二彩色光阻及一第三彩色光阻的垂直延伸位置；以一第一蒸镀源于一第一彩色光阻垂直延伸位置的电洞传输层上表面蒸镀形成有一第一有机发光单元的一第一有机发光层，其中，第一有机发光单元可产生一第一色光；将第二屏蔽放置于第一有机发光单元的垂直延伸位置，再通过一第二蒸镀源于第二彩色光阻及第三彩色光阻的垂直延伸位置的电洞传输层上表面形成有一第二有机发光层；通过一第三蒸镀源于第二有机发光层上表面形成有一第三有机发光层，其中，第二有机发光层及第三有机发光层以层叠方式设置而成，并形成一第四有机发光单元的一第四有机发光层，第四有机发光单元所产生的色光为一与第一色光具有互补特性的第四色光；及于第一有机发光单元及第四有机发光单元的上表面形成电子传输层与电子注入层，并且有至少一对向电极。

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 为现有有机电激发光显示装置的剖面示意图；

图 2 为本发明有机电激发光显示装置一较佳实施例的剖面示意图；

图 3 A 至图 3 C 分别为本发明一较佳实施例于各制作程序步骤的剖面示意图；

图 4 分别为本发明又一实施例的制作程序步骤的剖面示意图；

图 5 为本发明又一实施例的剖面示意图；

图6为本发明又一实施例的剖面示意图。

其中，附图标记

10	彩色滤光片	11	基板
13	黑色矩阵	15	彩色光阻
17	平坦化层	19	障蔽层
20	有机电激发光组件	21	下部电极
200	有机电激发光显示装置	23	有机发光单元
25	对向电极	30	彩色滤光片
31	透光基板	33	黑色矩阵
35	彩色光阻	351	第一彩色光阻
353	第二彩色光阻	355	第三彩色光阻
37	平坦化层	39	障蔽层
40	有机电激发光组件	41	下部电极
400	有机电激发光显示装置	43	有机发光单元
431	第一有机发光单元	433	第二有机发光层
435	第三有机发光层	437	第四有机发光单元
45	对向电极	461	第一有机发光材料
436	第二有机发光材料	465	第三有机发光材料
467	第四有机发光材料	471	第一蒸镀源
473	第二蒸镀源	475	第三蒸镀源
477	第四蒸镀源	491	第一屏蔽
493	第二屏蔽	50	彩色滤光片
500	有机电激发光显示装置	51	透光基板
54	镂空部	55	彩色光阻
553	第二彩色光阻	555	第三彩色光阻
600	有机电激发光显示装置	61	基板

具体实施方式

首先，请参阅图2，为本发明可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置一较佳实施例的剖面示意图；如图所示，本发明有机电激发光(OLED)显示

装置 400 主要于一彩色滤光片 30 的上表面设有至少一有机电激发光(OLED)组件 40, 而该彩色滤光片 30 主要于一透光基板 31 的部分上表面设有至少一黑色矩阵 33(Black Matrix), 并于部分黑色矩阵 33 及未设有黑色矩阵 33 的透光基板 31 上表面增设有一具有光色过滤功能的彩色滤光层 35, 可包括有第一彩色光阻(例如 R)351、第二彩色光阻(例如 G)353 及第三彩色光阻(例如 B)355。又, 于黑色矩阵 33 及彩色滤光层 35 上方覆盖有至少一平坦障蔽单元, 包括有一平坦化层 37(overcoat)及/或一障蔽层 39(barrier layer)。

该彩色滤光片 30 的障蔽层 39(或平坦化层 37)上表面部分区域设置有至少一 OLED 组件 40, 并以 OLED 组件 40 的下部电极 41 与障蔽层 39(或平坦化层 37)相连接。又, 于该下部电极 41 的部分上表面依序成长有一有机发光单元 43 及一对向电极 45, 而该有机发光单元 43 包括有至少一第一有机发光单元 431 及至少一第四有机发光单元 437, 且, 该第一有机发光单元 431 内部包括有至少一第一有机发光层, 而该第四有机发光单元 437 内部同样包括有至少一第四有机发光层, 该第四有机发光单元 437 以数层有机发光层或数层有机发光单元相互叠设而成, 例如包括有第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435。其中, 该第一有机发光单元 431 设置于部分下部电极 41 的上表面, 而第四有机发光单元 437 则设置于未设有第一有机发光单元 431 的下部电极 41 上表面, 当下部电极 41 及对向电极 45 之间供给有一工作电流时, 该第一有机发光单元 431 将产生一第一色光 L1, 而第四有机发光单元 437 则产生一由第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 产生的色光混合而成的第四色光 L4, 且, 该第一色光 L1 及第四色光 L4 可互相为互补色光。

该第一有机发光单元 431 设置于彩色滤光片 30 的第一彩色光阻 351 的垂直延伸位置, 而第四有机发光单元 437 设置于彩色滤光片 30 的第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置。为此, 该第一有机发光单元 431 所产生的第一色光 L1 将穿透第一彩色光阻 351 而产生同样光色的第一色光 L1, 而第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 在个别穿透第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 后, 将产生相对应的第二色光 L2 及第三色光 L3, 再由第一色光 L1、第二色光 L2 及第三色光 L3 的混合搭配, 以达到全彩的显示效果。

例如, 该第一有机发光单元 431 所产生的第一色光 L1 为蓝色光源, 而第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 分别为一可产生绿色光及红色光的有

机发光层,其中,该第四有机发光单元 437 的第四有机发光层由第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 以层叠方式设置而成,因此,该第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 由绿色光及红色光相互混合而成,并形成一橙色光源。且,该第一彩色光阻 351、第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 分别为一蓝色光阻(351)、绿色光阻(353)及红色光阻(355)或是蓝色光阻 (351)、红色光阻(353)及绿色光阻(355)。因此,第一色光 L1(蓝光)在穿透第一彩色光阻(蓝色光阻)351 后将依旧维持第一色光 L1(蓝光)的光色,而第四色光 L4(橙光)在穿透第二彩色光阻(绿色光阻)353 及第三彩色光阻(红色光阻)355 后将分别过滤为第二色光 L2(绿光)及第三色光 L3(红光),由该第一色光(蓝光)L1、第二色光(绿光)L2 及第三色光(红光)L3 适当比例的混合,便可达到该 OLED 显示装置 400 全彩化显示的目的。

又,彩色滤光层 35、有机发光单元 43 及有机发光单元 43 内部的第一有机发光层、第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 的设置面积可加以改变,以有利于该 OLED 显示装置 400 的制作程序步骤的进行。又,当第一彩色光阻 351 上所设置的有机发光单元,为各彩色光阻 351、353、355 上所对应设置的有机发光单元中的一发光效率最佳的有机发光单元,例如为一可产生绿色光的有机发光单元,该第一彩色光阻 351 的垂直延伸位置所设置的第一有机发光单元 431 的设置面积可不大于(小于或等于)第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置所设置的第四有机发光单元 437 的设置面积,为此,该第四有机发光单元 437 设置时,将具有较大的对位及蒸镀误差容忍范围,并有利于该 OLED 显示装置 400 的有机发光单元 43 的蒸镀及对位制作程序的进行。当然,于彩色滤光片 30 的设置步骤进行时,该第一彩色光阻 351 的设置面积亦可小于或等于第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的设置面积。

又,于本发明又一实施例中,该第一有机发光单元 431 所产生的第一色光 L1 可为一红色光源,而第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 则为蓝绿色光源或青色光源,而第一彩色光阻 351、第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 可分别为一红色光阻、一绿色光阻及一蓝色光阻或为一红色光阻、蓝色光阻及绿色光阻,如此同样可以达到 OLED 显示装置 400 全彩化显示的目的。

又,该第一有机发光单元 431 所产生的第一色光 L1 可为一绿色光源,而第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 则为红色光源与蓝色光源的混合,

例如紫色光源或洋红色光源，而第一彩色光阻 351、第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 可分别为一绿色光阻、一红色光阻及一蓝色光阻或为一绿色光阻、蓝色光阻及红色光阻。

由于，彩色滤光层 35 为一仅容许特定波长范围以内的光源通过的装置，并由此特性达到光色过滤的目的，例如，该第一彩色光阻 351 为一仅能容许波长范围在 400nm~500 nm 之间的光源通过，则表示当一如现有构造为白色光源 L 的背光源在穿透该第一彩色光阻 351 后，第一彩色光阻 351 会将波长范围在 400nm~500 nm 以外的色光源加以过滤，使得通过该第一彩色光阻 351 的色光波长范围将介于 400nm~500 nm 之间，以产生肉眼所能感受的蓝色光源，并由此以达到光色过滤的目的。然而，在光色过滤的同时，波长在 400nm~500 nm 以外的色光将会被第一彩色光阻 351 过滤，因此，第一彩色光阻 351 对白色光源 L 而言将不具有良好的穿透率(大约为 25%)，相对也将降低该白色光源 L 在穿透该第一彩色光阻 351 后的光强度。

反的，若该第一色光 L1 的波长分布范围位于第一彩色光阻 351 所能容许色光穿透的波长范围以内时，则表示该第一彩色光阻 351 对第一色光 L1 而言具有相当良好的色光穿透率，例如，若该第一色光 L1 的波长分布范围为 420nm~470nm(蓝色光源)，且该第一彩色光阻 351 所能容许色光通过的波长范围在 400nm~500 nm(蓝色光阻)时，绝大多数的第一色光 L1 将可完全穿透该第一彩色光阻 351，于实际应用时其穿透率可达到 80%以上，因此相对于现有以白色光源 L 为背光源的 OLED 显示装置(200)，本发明将具有表现较佳的光源穿透率及光强度。

该第四色光 L4 为一由第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 所产生的色光相混而成的色光源，例如，该第四有机发光单元 437 包括有该第二有机发光层 433 及第三有机发层 435，且，第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 可分别发出第二色光 L2(绿色光源)及第三色光 L3(红色光源)，经由适当比例的第二色光 L2(绿色光源)及第三色光 L3(红色光源)的混合，将可使得该第四色光 L4 将为一橙色光源，当该第四色光所搭配的第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 分别为一绿色光阻及红色光阻，该第四色光 L4(橙色光源)在穿透第二彩色光阻(绿色光阻)353 及第三彩色光阻(红色光阻)355 后，将分别过滤该第四色光 L4(橙色光源)的红色光及绿色光，并分别产生该第二色光 L2(绿色光源)

及第三色光 L3(红色光源)。

由于, 该第四色光 L4 由绿色光及红色光混合而成, 于一般的情况下绿色光的波长分布范围介于 500 nm~560 nm, 而红色光的波长分布范围介于 650 nm~760 nm, 换言之, 该第四色光 L4 为一具有两个峰值(peak)的光源, 且, 其峰值主要分布范围为 500 nm~560 nm 及 650 nm~760 nm, 当第四色光 L4 在穿透第二彩色光阻(绿色光阻)353 后, 将会过滤掉大多数的红色光(650 nm~760 nm), 而容许绝大多数的绿色光(500 nm~560 nm)通过, 反之, 当第四色光 L4 在穿透第三彩色光阻(红色光阻)355 后, 将会过滤掉大多数的绿色光(500 nm~560 nm), 而容许绝大多数的红色光(650 nm~760 nm)通过, 因此, 当第四色光 L4 包含的红色光及绿色光的比例各半时, 该第四色光 L4 对第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 而言皆具有较佳的光源穿透率, 例如在 40%以上。

又, 在本发明又一实施例中, 其第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 亦可为一白色光源, 同样可在穿透第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 时产生第二色光 L2 及第三色光 L3。

于本发明上述实施例中, 该第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 内部可选择包括有一电洞注入层(HIL)、电洞传输层(HTL)、有机发光层(EML)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)及上述各组件的组合。

又, 于本发明上述实施例中该第四有机发光单元 437 的第四有机发光层由第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 以叠设的设置而成, 并由第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 所分别产生的第二色光 L2 及第三色光 L3 的混合, 以达到产生第四色光 L4 的目的。然而, 于本发明又一实施例中, 该第四有机发光单元 437 的第四有机发光层亦可由一直接产生第四色光 L4 的有机发光材料所构成。

再者, 请参阅图 3 A、图 3 B、图 3 C 及图 4, 分别为本发明一较佳实施例于各制作程序步骤的剖面示意图; 如图所示, 本发明 OLED 显示装置的制作步骤主要于该 OLED 显示装置的下部电极 41 设置完成后, 可依据实际需要而选择是否蒸镀电洞注入层及/或电洞传输层, 之后再通过一蒸镀的方式于下部电极 41 或电洞传输层的上表面设置有至少一第一有机发光单元 431 及至少一第四有机发光单元 437, 其中, 该第四有机发光单元 437 包括有一叠设的第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435。

首先,通过一第一屏蔽 491 的使用而将部分的下部电极 41 加以遮蔽阻隔,并针对未被第一屏蔽 491 遮蔽的下部电极 41 上表面,以一第一蒸镀源 471 进行第一有机发光单元 431 的第一有机发光层的蒸镀,例如,将第一屏蔽 491 直接横跨于第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置,而后再以该第一蒸镀源 471 进行蒸镀程序,此时该第一蒸镀源 471 将只会对第一彩色光阻 351 的垂直延伸位置上的下部电极 41 上表面进行蒸镀,并于该第一彩色光阻 351 的垂直延伸位置形成该第一有机发光单元 431 的第一有机发光层。又,该第一蒸镀源 471 可选用可产生单纯的第一色光 L1 的第一有机发光材料 461,例如可产生蓝光的 TPAN、DPAN、DPVBi、PPD、Balq 或 DSA 等衍生物,如图 3 A 所示。

当第一有机发光单元 431 的第一有机发光层设置完成后,将一第二屏蔽 493 放置于第一有机发光单元 431 的垂直延伸位置,同样以一第二蒸镀源 473 进行蒸镀,此时,该第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置将形成有该第二有机发光层 433,如图 3 B 所示。之后,再以一第三蒸镀源 475 进行蒸镀,并于该第二有机发光层 433 的上表面形成有该第三有机发光层 435,而第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 将以一层叠的方式设置于第二彩色光阻 353 及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置,并形成该第四有机发光单元 437,如图 3 C 所示。

又,由于第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 分别可产生第二色光 L2 及第三色光 L3,例如绿色光源及红色光源,因此,该第二蒸镀源 473 将可选用可产生单纯的第二色光 L2 的第二有机发光材料 463,例如可产生绿光的有机发光材料: Alq、DPT、Alq3、C6 等衍生物,而,该第三蒸镀源 475 可选用可产生单纯的第三色光 L3 的第三有机发光材料 465,例如可产生红光的有机发光材料: DCM-2、DCJT 等衍生物。

又,该第四有机发光单元 437 亦可为一可产生第四色光 L4 的有机发光材料,例如橙色光源或白色光源,则该第四有机发光单元 437 的第四有机发光层的设置系可以一第四蒸镀源 477 将直接采用橙色有机发光材料或白色有机发光材料,例如 DPP,或以混合搭配方式而掺杂有第二有机发光材料 473 及第三有机发光材料 475,例如绿光有机发光材料: Alq、DPT、Alq3、C6 等衍生物及红光有机发光材料: DCM-2、DCJT 等衍生物,而蒸镀于第二彩色光阻 353

及第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置的下部电极 41 的部分上表面，如图 4 所示。

又，于该第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 设置的蒸镀步骤进行之前，可预先进行 OLED 组件 40 的前段制作程序，例如，于下部电极 41 的上表面设置有一电洞注入层及电洞传输层。且，当第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 设置完成之后，可继续 OLED 组件 40 的后续制作程序，例如，于第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 上方依序设置有电子传输层、电子注入层及对向电极 45。

有机发光单元 43 内部可包括有一电洞注入层、电洞传输层、有机发光层、电子传输层及电子注入层，则在有机发光单元 43 设置时，于下部电极 41 的部分上表面依序形成上述的有机发光单元 43 的结构，例如，于彩色光阻 35 的垂直延伸位置的下部电极 41 的上表面，依序以蒸镀的方式形成有该电洞注入层、电洞传输层，再于第一彩色光阻 351 的垂直延伸位置的电洞传输层的上表面蒸镀形成第一有机发光单元 431，而第二彩色光阻 353 与第三彩色光阻 355 的垂直延伸位置的电洞传输层上表面则蒸镀形成第四有机发光单元 437，其中，该第四有机发光单元 437 为一以层叠方式设置的第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435，于部分的下部电极 41 的上表面依序设有该第二有机发光层 433 及该第三有机发光层 435 或先蒸镀第三有机发光层 435 再蒸镀第二有机发光层 433，而后再于该第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 的上表面，以蒸镀的方式依序形成电子传输层与电子注入层，由此以完成该有机发光单元 43 的设置。

当然，于本发明又一实施例中，亦可先完成第四有机发光单元 437 的设置，再进行第一有机发光单元 431 的设置。又，于该第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 设置完成之后，可继续 OLED 显示装置 400 的后续制作程序，例如，于第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 上方设置对向电极 45。

于上述的制作流程中，该有机发光层 43 的蒸镀对位次数相较于现有以红(R)、绿(G)、蓝(B)三原色的 OLED 组件独立设置以形成 side-by-side 型态的 OLED 装置而言，确实可达到降低其蒸镀及对位次数的目的，并可同样达到全彩化的显示功效。又，由该蒸镀对位次数的减少及蒸镀面积的增加，将可有效

降低蒸镀对位时的准确性的要求，并达到 OLED 显示装置 400 的产品合格率的提高。

再，请参阅图 5，为本发明又一实施例的剖面示意图；如图所示，本发明可应用于全彩化显示的有机电激发光(OLED)显示装置 500 主要于一彩色滤光片 50 的上表面设有至少一有机电激发光(OLED)组件 40，其中，该彩色滤光片 50 的彩色滤光层 55 仅包括有至少一第二彩色光阻 553(例如绿光光阻)及至少一第三彩色光阻 555(例如红色光阻)，而于上述实施例中设置有第一彩色光阻(351)的位置则不设置有任何的光阻，并自然形成一镂空部 54。

该 OLED 组件 40 的第一有机发光单元 431 所产生的第一色光 L1 将直接经由该彩色滤光片 50 的镂空部 54 穿透该基板 51 至彩色滤光片 50 外部，而由第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4，将分别穿透第二彩色光阻 553 及第三彩色光阻 555，过滤成为第二色光 L2(例如绿光)及第三色光 L3(例如红光)，由此以达到该 OLED 显示装置 500 全彩化显示的目的。由于该第一色光 L1 直接经由镂空部 54 穿透彩色滤光片 50，因此，不仅可提高该第一色光 L1 的穿透率及色彩饱和度，同时亦可减少彩色滤光片 50 的制作程序步骤及降低生产成本。

最后，请参阅图 6，为本发明又一实施例的剖面示意图；如图所示，本发明可应用于全彩化显示的有机电激发光(OLED)显示装置 600，主要于一基板 61 的上表面设置有至少一 OLED 组件 40，该 OLED 组件 40 内部包括有至少一第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437，其中，该第四有机发光单元 437 由一以叠设的方式设置的第二有机发光层 433 及第三有机发光层 435 所构成。又，于该 OLED 组件 40 的顶部设有一彩色滤光片 30，且，该彩色滤光片 30 的第一彩色光阻 351 及第二彩色光阻 353、第三彩色光阻 355 分别设置于该第一有机发光单元 431 及第四有机发光单元 437 的垂直延伸位置，并由此以过滤第一色光 L1 及第四色光 L4，而实现该 OLED 显示装置 600 顶部发光(Top Emission)的目的。

又，于实际应用时，该彩色滤光片 30 可直接设置于一封装盖板(未显示)上，且，该 OLED 显示装置 600 欲进行顶部发光时，需要将该 OLED 显示装置 600 内部的部分构件进行改变，例如，将该 OLED 组件 40 的对向电极 45 将选择由一具透光导电特性的材质所制成，为此，该第一有机发光单元 431

所产生的第一色光 L1 及第四有机发光单元 437 所产生的第四色光 L4 将可穿透该对向电极 45。

又,该基板 61 或彩色滤光片 30 的部分上表面可设置有至少一薄膜晶体管(TFT; 未显示),而后再于基板 61 或彩色滤光片 30 上表面设置有该薄膜晶体管的相对位置上设置有该 OLED 组件 40,为此,该 OLED 显示装置 600/400 将成为一主动式有机电激发光显示装置(Active Matrix Organic Light Emitting Display)。

综上所述,本发明不仅可有效提高色光穿透率、增加色彩饱和度、减少发光电源损耗及延长使用寿命,又可简化制作程序、解决蒸镀时对位精准度问题及提高生产合格率。

当然,本发明还可有其它多种实施例,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。

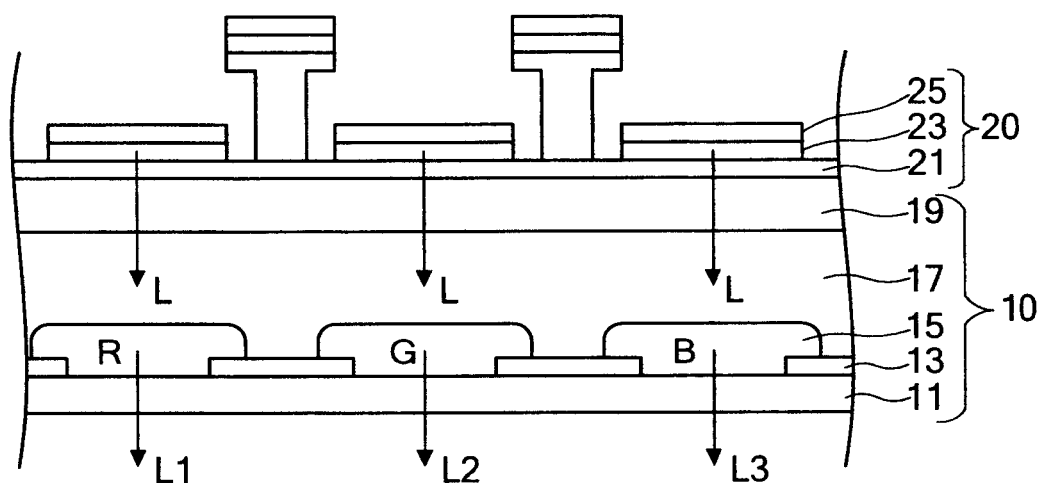
200

图 1

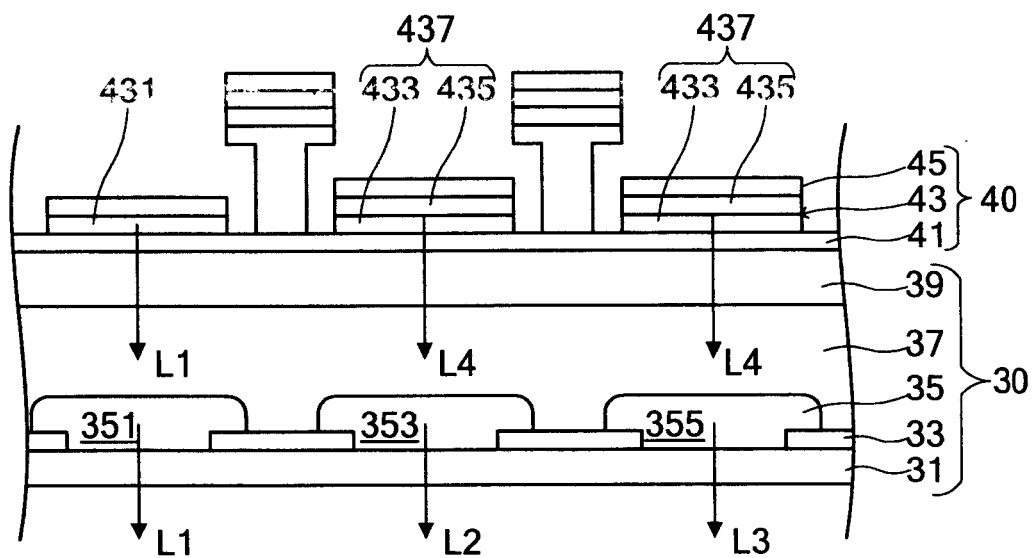
400

图 2

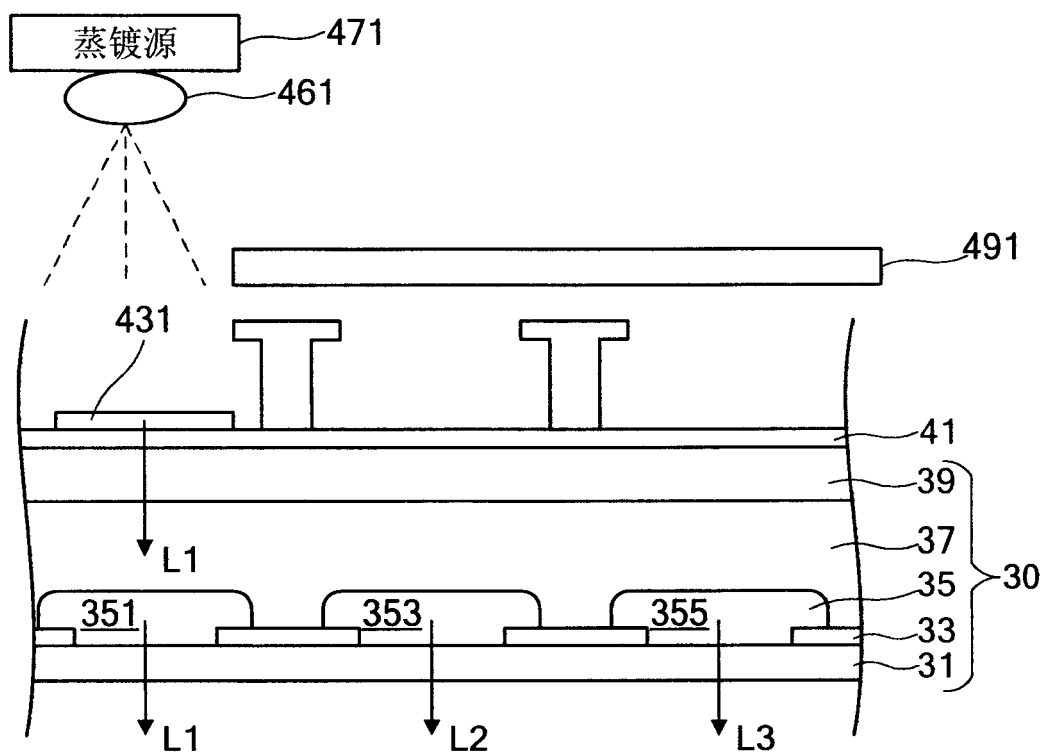


图 3A

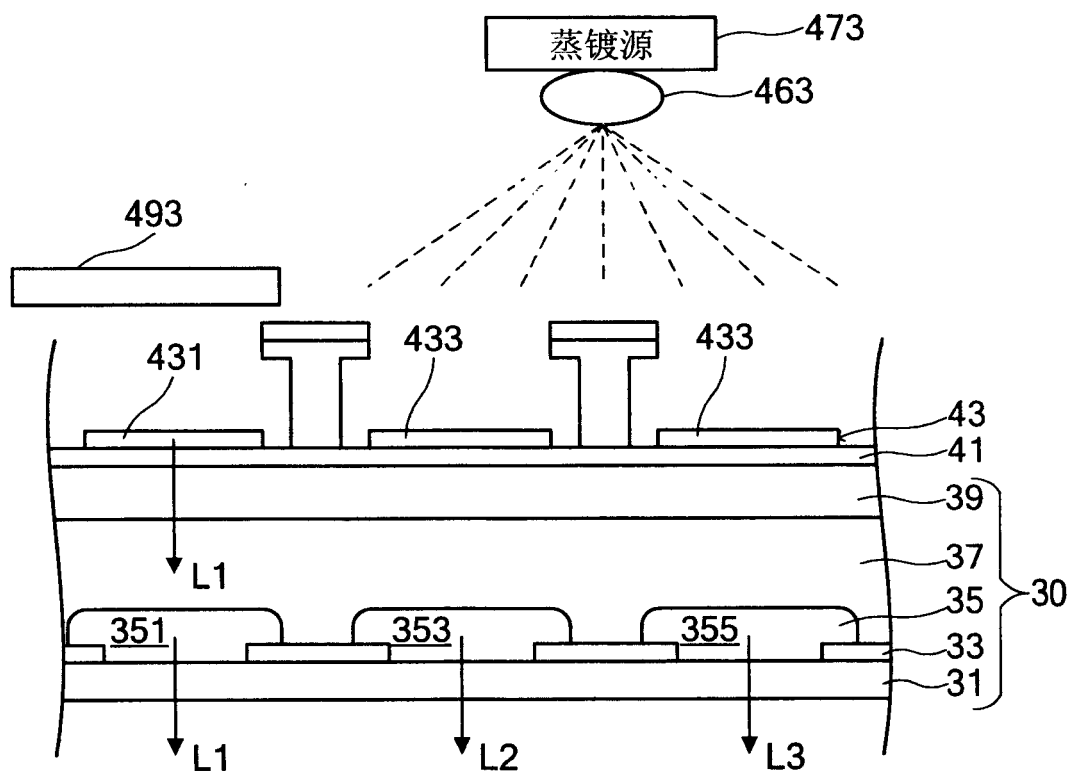


图 3B

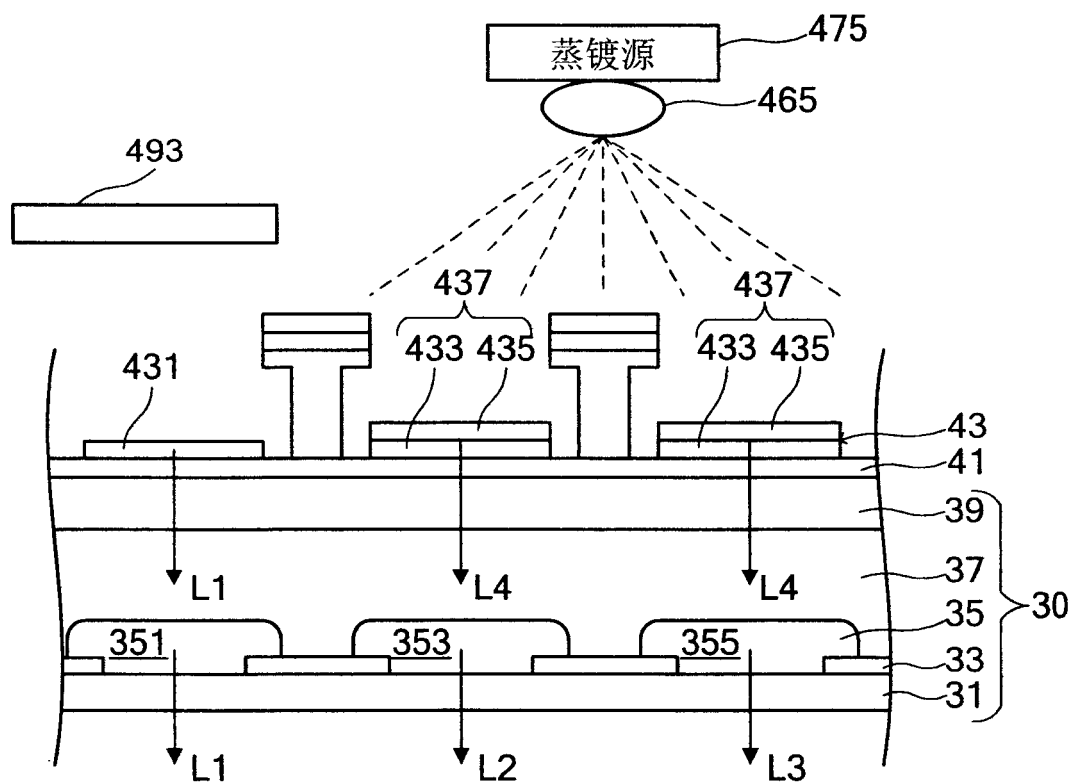


图 3C

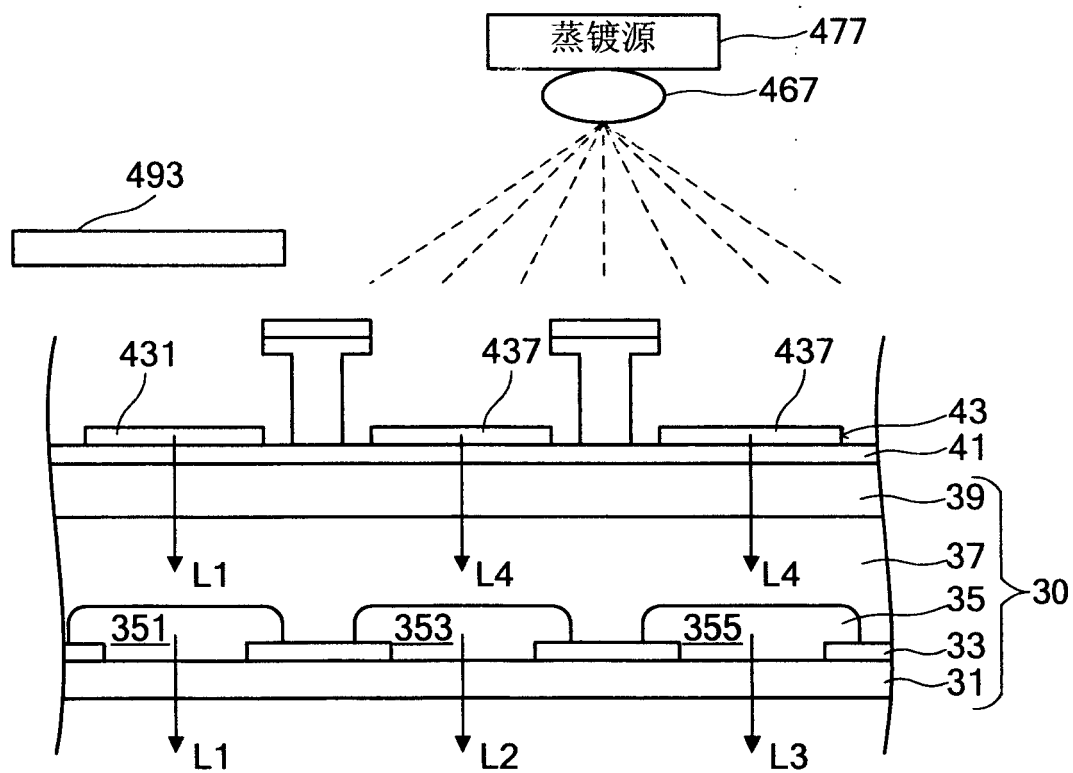


图 4

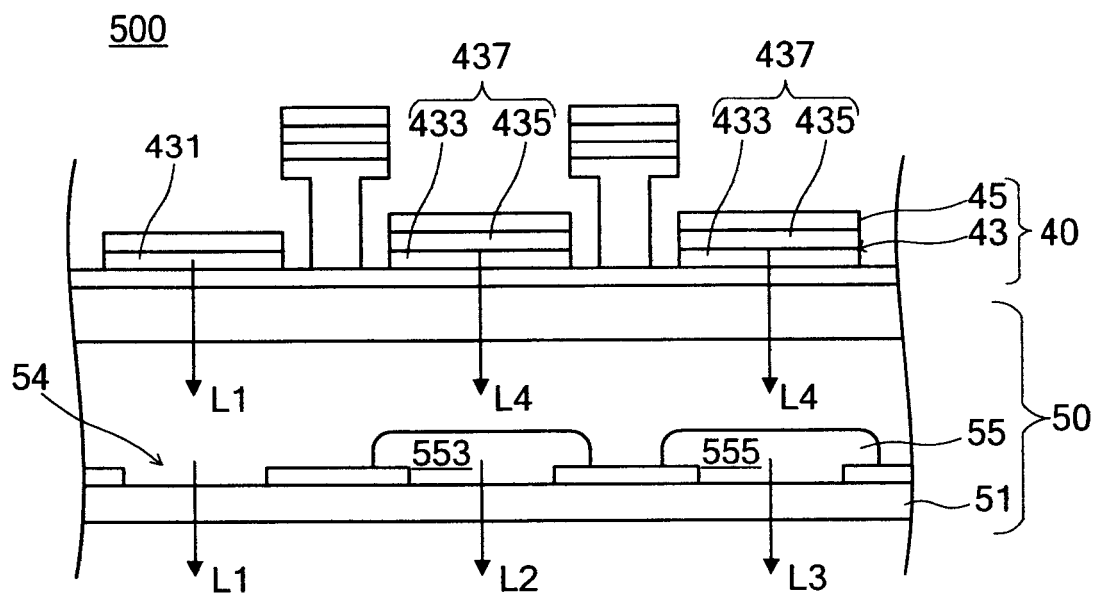


图 5

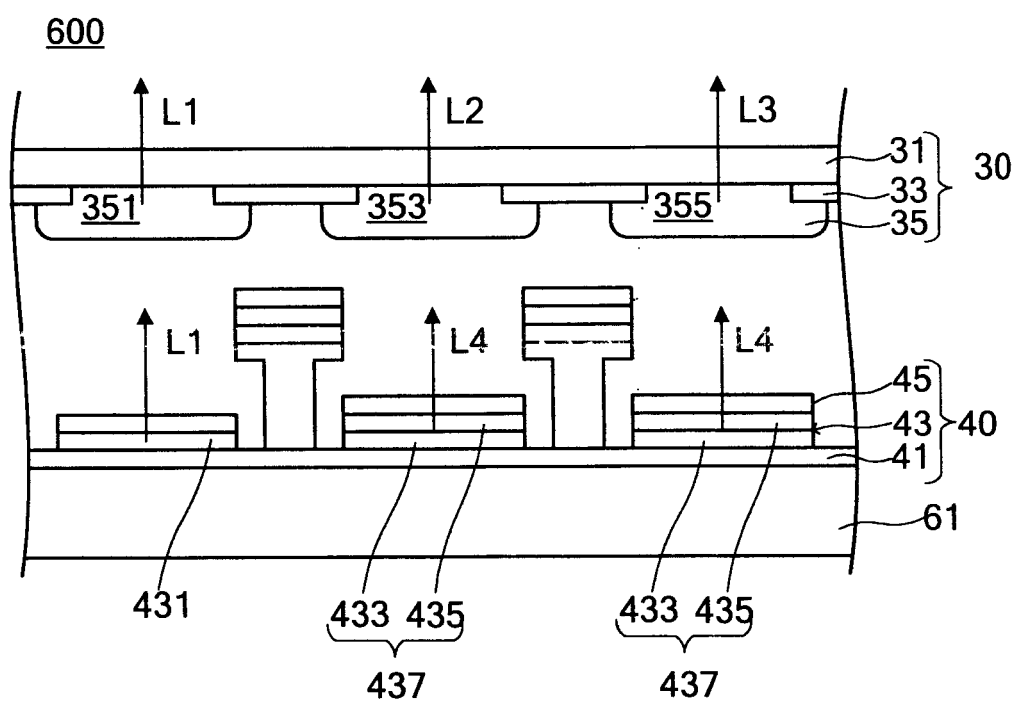


图 6

专利名称(译)	可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置及制作方法		
公开(公告)号	CN1862824A	公开(公告)日	2006-11-15
申请号	CN200610078908.X	申请日	2006-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	悠景科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	悠景科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	悠景科技股份有限公司		
[标]发明人	冯建源 陈丁洲 曾源仓 江建志		
发明人	冯建源 陈丁洲 曾源仓 江建志		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
优先权	200510080402.8 2005-07-01 CN		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

可应用于全彩化显示的有机电激发光显示装置，于一彩色滤光片上表面设一下部电极，并于下部电极上表面分别设一可产生第一色光的第一有机发光单元及一可经由色光混合而产生第四色光的第四有机发光单元，第一有机发光单元设置于彩色滤光片的第一光阻的垂直延伸位置，第一色光将可穿透第一光阻，第四有机发光单元设置于彩色滤光片的第二光阻及第三光阻的垂直延伸位置，第四色光可在穿透第二光阻时产生一第二色光及穿透第三光阻时产生一第三色光，由第一色光、第二色光及第三色光混合搭配以形成全彩化的发光功能，可有效提高色光穿透率、增加色彩饱和度、减少发光电源损耗及延长使用寿命，可简化制作程序、解决蒸镀时对位精准度问题及提高生产合格率。

