



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109980110 A
(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201811493728.7

(22)申请日 2018.12.07

(30)优先权数据

10-2017-0172048 2017.12.14 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 尹准浩 白钦日

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

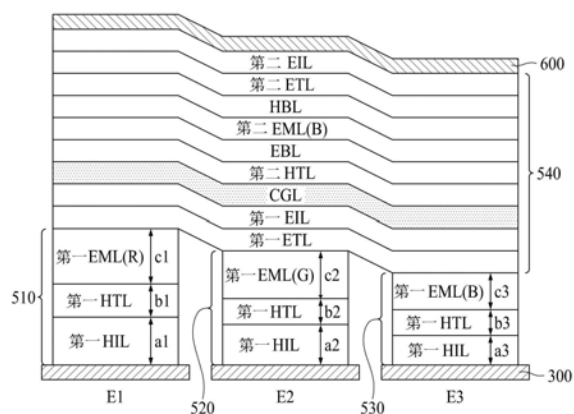
权利要求书4页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

电致发光显示设备

(57)摘要

一种电致发光显示设备,该电致发光显示设备包括:基板;堤,其在基板上限定第一发光区域、第二发光区域和第三发光区域;第一发光层,其设置在第一发光区域中;第二发光层,其设置在第二发光区域中;第三发光层,其设置在第三发光区域中;以及第四发光层,其设置在第一发光层、第二发光层、第三发光层和堤上,其中,第四发光层发射与第三发光层的光相同颜色的光。如果从第一发光层发射红光,从第二发光层发射绿光,并且从第三发光层和第四发光层发射蓝光,则蓝光的发光效率可改进。



1. 一种电致发光显示设备,该电致发光显示设备包括:

基板;

在所述基板上的堤,该堤限定所述基板的第一发光区域、第二发光区域和第三发光区域;

设置在所述第一发光区域中的第一发光层,该第一发光层被配置为发射第一颜色的光;

设置在所述第二发光区域中的第二发光层,该第二发光层被配置为发射第二颜色的光;

设置在所述第三发光区域中的第三发光层,该第三发光层被配置为发射第三颜色的光;以及

设置在所述第一发光层、所述第二发光层、所述第三发光层和所述堤上的第四发光层,其中,所述第四发光层被配置为发射也由所述第三发光层发射的所述第三颜色的光。

2. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,其中,

所述第一发光层的厚度大于所述第二发光层的厚度和所述第三发光层的厚度,并且所述第二发光层的厚度大于所述第三发光层的厚度,并且

在所述第一发光区域、所述第二发光区域和所述第三发光区域中,所述第四发光层具有基本上一致的厚度。

3. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,其中,

所述第一发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第一颜色的光的第一发光材料层,其中,所述第一颜色为红色,

所述第二发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第二颜色的光的第二发光材料层,其中,所述第二颜色为绿色,

所述第三发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第三颜色的光的第三发光材料层,其中,所述第三颜色为蓝色,并且

所述第四发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、电荷生成层、第二空穴传输层、第四发光材料层和第二电子传输层,所述第四发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光。

4. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,其中,

所述第一发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第一发光材料层,该第一发光材料层被配置为发射所述第一颜色的光,其中,所述第一颜色为红色,

所述第二发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第二发光材料层,该第二发光材料层被配置为发射所述第二颜色的光,其中,所述第二颜色为绿色,

所述第三发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第三发光材料层,该第三发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光,其中,所述第三颜色为蓝色,并且

所述第四发光层包括电荷生成层、第二空穴传输层、第四发光材料层和第二电子传输层,所述第四发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光。

5. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:
与所述第一发光层交叠的第一滤色器;以及
与所述第二发光层交叠的第二滤色器,
其中,所述第一滤色器和所述第二滤色器中的每一个至少部分地阻挡从所述第四发光层发射的光的透射。

6. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:
与所述第一发光层交叠的第一颜色转换材料以及与所述第二发光层交叠的第二颜色转换材料,

其中,所述第一颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第一颜色,并且

所述第二颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第二颜色。

7. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:
与所述第一发光层交叠的第一颜色转换材料、与所述第一颜色转换材料交叠的第一滤色器、与所述第二发光层交叠的第二颜色转换材料以及与所述第二颜色转换材料交叠的第二滤色器,

其中,所述第一颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第一颜色,并且

所述第二颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第二颜色。

8. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,其中,
所述第一发光层的在所述第一发光区域的中心处的第一部分的厚度小于所述第一发光层的与所述堤接触的第二部分的厚度。

9. 根据权利要求1所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:
设置在所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层下方的第一电极;
设置在所述第四发光层上的第二电极;以及
设置在所述第二电极上的覆盖层。

10. 一种电致发光显示设备,该电致发光显示设备包括:
基板,该基板包括显示区域以及设置在所述显示区域的外侧的虚拟区域;
在所述基板上的堤,该堤在所述基板上的所述显示区域中限定多个发光区域并在所述基板上的所述虚拟区域中限定多个虚拟发光区域,其中,所述发光区域被配置为发射光,并且所述虚拟发光区域不发射光;

分别设置在所述多个发光区域中的第一发光层、第二发光层和第三发光层,所述第一发光层被配置为发射第一颜色的光,所述第二发光层被配置为发射第二颜色的光,并且所述第三发光层被配置为发射第三颜色的光;

在所述显示区域中的所述第一发光层、所述第二发光层、所述第三发光层和所述堤上的第四发光层,该第四发光层被配置为发射也由所述第三发光层发射的所述第三颜色的光;以及

设置在所述多个虚拟发光区域中的每一个中的虚拟发光层。

11. 根据权利要求10所述的电致发光显示设备,其中,所述第四发光层设置在所述多个发光区域中,而没有设置在所述虚拟区域中。

12. 根据权利要求10所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:

在所述显示区域中与所述第一发光层交叠的第一滤色器以及与所述第二发光层交叠的第二滤色器,

其中,所述第一滤色器和所述第二滤色器中的每一个至少部分地阻挡从所述第四发光层发射的光的透射。

13. 根据权利要求12所述的电致发光显示设备,其中,所述第一滤色器和所述第二滤色器没有设置在所述虚拟区域中。

14. 根据权利要求10所述的电致发光显示设备,该电致发光显示设备还包括:

在所述显示区域中与所述第一发光层交叠的第一颜色转换材料以及与所述第二发光层交叠的第二颜色转换材料,

其中,所述第一颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第一颜色,并且

所述第二颜色转换材料将从所述第四发光层发射的具有所述第三颜色的光转换为所述第二颜色。

15. 根据权利要求14所述的电致发光显示设备,其中,所述第一颜色转换材料和所述第二颜色转换材料没有设置在所述虚拟区域中。

16. 根据权利要求10所述的电致发光显示设备,其中,

所述第一发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第一颜色的光的第一发光材料层,其中,所述第一颜色为红色,

所述第二发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第二颜色的光的第二发光材料层,其中,所述第二颜色为绿色,

所述第三发光层包括第一空穴传输层以及被配置为发射所述第三颜色的光的第三发光材料层,其中,所述第三颜色为蓝色,并且

所述第四发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、电荷生成层、第二空穴传输层、第四发光材料层和第二电子传输层,所述第四发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光。

17. 根据权利要求10所述的电致发光显示设备,其中,

所述第一发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第一发光材料层,该第一发光材料层被配置为发射所述第一颜色的光,其中,所述第一颜色为红色,

所述第二发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第二发光材料层,该第二发光材料层被配置为发射所述第二颜色的光,其中,所述第二颜色为绿色,

所述第三发光层包括第一电子注入层和第一电子传输层中的至少一个、第一空穴传输层以及第三发光材料层,该第三发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光,其中,所述第三颜色为蓝色,并且

所述第四发光层包括电荷生成层、第二空穴传输层、第四发光材料层和第二电子传输

层,该第四发光材料层被配置为发射所述第三颜色的光。

18. 一种显示装置,该显示装置包括:

基板;以及

布置在所述基板上的多个像素,至少一个像素包括:

被配置为发射第一颜色的光的第一子像素;

被配置为发射第二颜色的光的第二子像素;

被配置为发射第三颜色的光的第三子像素;以及

与所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素交叠的第四子像素,其中,该第四子像素被配置为发射与所述第一子像素、所述第二子像素或所述第三子像素中的一个相同颜色的光。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,所述第四子像素发射所述第三颜色的光。

20. 根据权利要求18所述的显示装置,

其中,所述第一子像素的第一发光区域、所述第二子像素的第二发光区域和所述第三子像素的第三发光区域由堤限定,并且

其中,所述第一发光区域的大小、所述第二发光区域的大小和所述第三发光区域的大小基本上相同。

21. 根据权利要求18所述的显示装置,该显示装置还包括:

与所述第一子像素和所述第四子像素交叠的第一滤色器;

与所述第二子像素和所述第四子像素交叠的第二滤色器;以及

与所述第三子像素和所述第四子像素交叠的第三滤色器,

其中,所述第一滤色器和所述第二滤色器中的每一个至少部分地阻挡从所述第四子像素发射的光的透射。

电致发光显示设备

技术领域

[0001] 本公开涉及一种电致发光显示设备,更具体地,涉及一种可通过溶液工艺制造的电致发光显示设备。

背景技术

[0002] 电致发光显示设备具有发光层形成在两个电极之间的结构,并且由于发光层通过两个电极之间的电场发射光而显示图像。

[0003] 发光层可由有机材料形成,其中电子和空穴复合以生成激子并且所生成的激子从激发态下降至基态以发射光,或者发光层可由诸如量子点的无机材料形成。

[0004] 以下,将参照附图描述现有技术的电致发光显示设备。

[0005] 图1是现有技术的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0006] 如图1所示,现有技术的电致发光显示设备包括基板10、电路元件层20、第一电极30、堤40和发光层50。

[0007] 电路元件层20形成在基板10上。在电路元件层20中,形成有各种信号线、薄膜晶体管(TFT)、电容器等。

[0008] 第一电极30形成在电路元件层20上。第一电极30在各个像素处构图并用作电致发光显示设备的阳极。

[0009] 堤40按照矩阵结构形成以限定多个发光区域。

[0010] 发光层50形成在由堤40限定的多个发光区域中的每一个处。发光层50包括形成在各个发光区域处的红色(R)发光层、绿色(G)发光层和蓝色(B)发光层。使用喷墨设备等通过溶液工艺在多个发光区域中的每一个处形成发光层50。

[0011] 在现有技术的电致发光显示设备中,蓝色(B)发光层的效率低于红色(R)发光层和绿色(G)发光层的效率,导致显示设备的亮度劣化。

发明内容

[0012] 因此,本公开旨在提供一种基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或更多问题的电致发光显示设备。

[0013] 本公开的一方面旨在提供一种能够改进蓝色发光层的效率的电致发光显示设备。

[0014] 本公开的附加优点和特征将部分地在以下描述中阐述,并且部分地对于研究了以下内容的本领域普通技术人员而言将变得显而易见,或者可从本公开的实践学习。本公开的目的和其它优点可通过在所撰写的说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构来实现和达到。

[0015] 为了实现这些和其它优点并且根据本公开的目的,如本文具体实现和广义描述的,提供了一种电致发光显示设备,该电致发光显示设备包括:基板;在基板上的堤,该堤限定基板的第一发光区域、第二发光区域和第三发光区域;设置在第一发光区域中的第一发光层,该第一发光层被配置为发射第一颜色的光;设置在第二发光区域中的第二发光层,该

第二发光层被配置为发射第二颜色的光;设置在第三发光区域中的第三发光层,该第三发光层被配置为发射第三颜色的光;以及设置在第一发光层、第二发光层、第三发光层和堤上的第四发光层,其中,该第四发光层被配置为发射也由第三发光层发射的第三颜色的光。

[0016] 在本公开的另一方面,提供了一种电致发光显示设备,该电致发光显示设备包括:基板,其包括显示区域以及设置在显示区域的外侧的虚拟区域;在基板上的堤,该堤在基板上的显示区域中限定多个发光区域并在基板上的虚拟区域中限定多个虚拟发光区域,其中,发光区域被配置为发射光,并且虚拟发光区域不发射光;分别设置在所述多个发光区域中的第一发光层、第二发光层和第三发光层,第一发光层被配置为发射第一颜色的光,第二发光层被配置为发射第二颜色的光,并且第三发光层被配置为发射第三颜色的光;在显示区域中的第一发光层、第二发光层、第三发光层和堤上的第四发光层,该第四发光层被配置为发射也由第三发光层发射的第三颜色的光;以及设置在所述多个虚拟发光区域中的每一个中的虚拟发光层。

[0017] 在本公开的另一方面,提供了一种显示设备,该显示设备包括基板以及布置在基板上的多个像素。至少一个像素包括:被配置为发射第一颜色的光的第一子像素;被配置为发射第二颜色的光的第二子像素;被配置为发射第三颜色的光的第三子像素;以及与第一子像素、第二子像素和第三子像素交叠的第四子像素,其中,该第四子像素被配置为发射与第一子像素、第二子像素或第三子像素中的一个相同颜色的光。

[0018] 在一些实施方式中,第四子像素发射第三颜色的光。

[0019] 在一些实施方式中,第一子像素的第一发光区域、第二子像素的第二发光区域和第三子像素的第三发光区域由堤限定,并且第一发光区域的大小、第二发光区域的大小和第三发光区域的大小基本上相同。

[0020] 在一些实施方式中,该显示设备还包括:第一滤色器,其与第一子像素和第四子像素交叠;第二滤色器,其与第二子像素和第四子像素交叠;以及第三滤色器,其与第三子像素和第四子像素交叠,其中,第一滤色器和第二滤色器中的每一个至少部分地阻挡从第四子像素发射的光的透射。

[0021] 将理解,本公开的以上总体描述和以下详细描述二者是示例性和说明性的,旨在提供对要求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0022] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本申请并构成本申请的一部分,附图示出了本公开的实施方式并与说明书一起用来说明本公开的原理。附图中:

[0023] 图1是根据本公开的实施方式的现有技术的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0024] 图2是根据本公开的实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0025] 图3是根据本公开的实施方式的构成电致发光显示设备的发光元件的示意性横截面图。

[0026] 图4是根据本公开的另一实施方式的构成电致发光显示设备的发光元件的示意性横截面图。

[0027] 图5是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0028] 图6是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0029] 图7是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0030] 图8是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性平面图,其涉及包括显示区域和虚拟区域的电致发光显示设备。

[0031] 图9是沿着图8的线I-I截取的根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0032] 图10是沿着图8的线I-I截取的根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

具体实施方式

[0033] 现在将详细参照本公开的示例性实施方式,其示例示出于附图中。只要可能,贯穿附图将使用相同的标号来指代相同或相似的部分。

[0034] 本公开的优点和特征及其实现方法将通过参照附图描述的以下实施方式而变得清楚。然而,本公开可按照不同的形式具体实现,不应被解释为限于本文所阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式是为了本公开将彻底和完整,并且将向本领域技术人员充分传达本公开的范围。此外,本公开仅由权利要求书的范围限定。

[0035] 附图中所公开的用于描述本公开的实施方式的形状、尺寸、比例、角度和数量仅是示例,因此,本公开不限于所示的细节。相同标号将始终指代相同元件。在以下描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为使本公开的重点不必要地模糊时,所述详细描述将被省略。

[0036] 在解释元件时,尽管没有明确描述,该元件被解释为包括误差范围。

[0037] 在描述位置关系时,例如,当两个部件之间的位置关系被描述为“在~上”、“在~上方”、“在~下方”以及“在~旁边”时,除非使用“紧挨”或“直接”,否则这两个部件之间可设置一个或更多个其它部件。

[0038] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“在~之后”、“随~之后”、“接着~”以及“在~之前”时,除非使用“紧挨”或“直接”,否则可包括不连续的情况。

[0039] 将理解,尽管本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一元件相区分。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,类似地,第二元件可被称为第一元件。

[0040] 如本领域技术人员可充分理解的,本公开的各种实施方式的特征可部分地或全部地彼此耦合或组合,并且可不同地彼此互操作并且在技术上驱动。本公开的实施方式可彼此独立地实现,或者可按照互相依赖的关系一起实现。

[0041] 以下,将参照附图详细描述本公开的示例性实施方式。

[0042] 图2是根据本公开的实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图。

[0043] 如图2所示,根据本公开的实施方式的电致发光显示设备包括第一基板100、电路元件层200、第一电极300、堤400、第一发光层510、第二发光层520、第三发光层530、第四发光层540、第二电极600、覆盖层700、封装层800、第二基板900以及滤色器910、920和930。

[0044] 第一基板100可由玻璃或塑料形成,但不限于此。基板100可由透明材料或不透明材料形成。

[0045] 根据本公开的实施方案的电致发光显示设备可被配置为所谓的顶部发射型,其中所发射的光被向上发射,并且这里,不透明材料以及透明材料可用作基板100的材料。

[0046] 电路元件层200形成在第一基板100上。

[0047] 在电路元件层200中,包括各种信号线、薄膜晶体管(TFT)、电容器等的电路元件设置在各个像素处。信号线可包括选通线、数据线、电源线和基准线,并且TFT可包括开关TFT、驱动TFT和感测TFT。

[0048] 开关TFT根据供应给选通线的选通信号来开关,以用于将从数据线供应的数据电压供应给驱动TFT。

[0049] 驱动TFT根据从开关TFT供应的数据电压来开关,以从供应自电源线的电力生成数据电流并将所生成的数据电流供应给第一电极300。

[0050] 感测TFT用于感测驱动TFT的阈值电压的变化,该变化使图像质量劣化。响应于从选通线或单独的感测线供应的感测控制信号,感测TFT将电流从驱动TFT供应给基准线。

[0051] 用于在一帧期间维持供应给驱动TFT的数据电压的电容器连接到驱动TFT的栅极端子和源极端子。

[0052] 第一电极300可形成在电路元件层200上。第一电极300可在各个像素处被构图并用作电致发光显示设备的阳极。第一电极300连接到设置在电路元件层200中的驱动TFT。

[0053] 在根据本公开的实施方案的电致发光显示设备被配置为顶部发射型的情况下,第一电极300可包括用于将从发光层500发射的光向上反射的反射材料。在这种情况下,第一电极300可具有包括透明导电材料和反射材料的层叠结构。

[0054] 在一些实施方式中,堤400形成为在多个像素之间的边界处具有矩阵结构并且在多个像素中的每一个处限定发光区域E1、E2和E3。即,在各个像素中未形成堤400的开口成为发光区域E1、E2和E3。在一个实施方式中,像素可包括多个子像素。例如,发光区域E1、E2和E3是用于单个像素的三个单独的子像素的发光区域。

[0055] 堤400形成在电路元件层200上并覆盖第一电极300的两端。因此,在多个像素处分别构图的多个第一电极300可通过堤400绝缘。

[0056] 堤400可由具有亲水性质的有机绝缘材料形成。在这种情况下,第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530可均匀地形成在发光区域E1、E2和E3中以容易地向堤400的侧面扩散。

[0057] 如果整个堤400具有亲水性质,则分别形成在发光区域E1、E2和E3中的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530可通过堤400的上表面溢出到其它邻近发光区域E1、E2和E3,并且可与邻近的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530混合。因此,为了防止邻近的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530彼此混合,堤400的上表面可具有疏水性质。

[0058] 为此,在施加通过将疏水材料(例如,氟)与具有亲水性质的有机绝缘材料混合而获得的溶液之后,可通过光刻工艺对堤400进行构图。通过在光刻工艺中照射的光,疏水材料(例如,氟)可向堤400的上部移动,因此,堤400的上部可具有疏水性质,并且其它部分可具有亲水性质。在这种情况下,由于堤400的上表面具有疏水性质,所以邻近的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530向堤400的上表面扩散的程度可减小,从而减小层混合的问题。

[0059] 第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530形成在第一电极300上。具体地，在一些实施方式中，第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530分别形成在由堤400限定的发光区域E1、E2和E3中。

[0060] 在没有掩模的情况下通过溶液工艺，第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530分别在发光区域E1、E2和E3中构图。在这种情况下，在用于第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530的溶液被干燥之后，发光区域E1、E2和E3中的每一个的中心部分处的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的每一个的上端的高度 h_1 可低于与堤400接触的端部处的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的每一个的上端的高度 h_2 。具体地，如所示，可获得第一发光层、第二发光层和第三发光层的高度从发光区域E1、E2和E3中的每一个的与堤400接触的端部朝着发光区域E1、E2和E3中的每一个的中心部分逐渐减低的轮廓。

[0061] 第一发光层510设置在第一像素的第一发光区域E1中，第二发光层520设置在第二像素的第二发光区域E2中，第三发光层530设置在第三像素的第三发光区域E3中。第一发光区域E1可被配置为发射红(R)光，第二发光区域E2可被配置为发射绿(G)光，第三发光区域E3可被配置为发射蓝(B)光。

[0062] 第四发光层540形成在发光区域E1、E2和E3上以及发光区域E1、E2和E3之间的区域上。因此，第四发光层540形成在设置在第一发光区域E1中的第一发光层510、设置在第二发光区域E2中的第二发光层520、设置在第三发光区域E3中的第三发光层530以及设置在发光区域E1、E2和E3之间的堤400中的每一个的上表面上。代替溶液工艺，第四发光层540可通过沉积工艺来形成。在一些实施方式中，第四发光层540是形成在具有发光区域E1、E2和E3的子像素上的子像素。

[0063] 第四发光层540可具有与发光区域E1、E2和E3中的第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530的轮廓对应的轮廓。

[0064] 将参照图3和图4描述第一发光层510、第二发光层520、第三发光层530和第四发光层540的具体配置。

[0065] 图3是根据本公开的实施方式的构成电致发光显示设备的发光元件的示意性横截面图，图4是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的发光元件的示意性横截面图。

[0066] 在图3和图4中，为了方便省略了堤的例示，相反，形成堤的发光区域E1、E2和E3之间的区域被示出为空的空间。另外，在图3和图4中，通过溶液工艺形成的一些层具有如上所述高度从发光区域E1、E2和E3的端部到中心部分减小的轮廓，但是在图3和图4中，为了方便，各个层的上表面被示出为水平面。

[0067] 如图3所示，第一发光层510、第二发光层520、第三发光层530和第四发光层540设置在第一电极300和第二电极600之间。

[0068] 第一发光层510设置在第一发光区域E1中。第一发光层510可包括依次层叠的第一空穴注入层(第一HIL)、第一空穴传输层(第一HTL)和第一红色发光材料层(第一EML(R))。

[0069] 第二发光层520设置在第二发光区域E2中。第二发光层520可包括依次层叠的第一空穴注入层(第一HIL)、第一空穴传输层(第一HTL)和第一绿色发光材料层(第一EML(G))。

[0070] 第三发光层530设置在第三发光区域E3中。第三发光层530可包括依次层叠的第一

空穴注入层(第一HIL)、第一空穴传输层(第一HTL)和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))。

[0071] 设置在第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的第一空穴注入层(第一HIL)、第一空穴传输层(第一HTL)、第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))通过溶液工艺形成。

[0072] 这里,设置在第一发光层510中的第一空穴注入层(第一HIL)的厚度 a_1 可大于设置在第二发光层520中的第一空穴注入层(第一HIL)的厚度 a_2 和设置在第三发光层530中的第一空穴注入层(第一HIL)的厚度 a_3 中的每一个,并且设置在第二发光层520中的第一空穴注入层(第一HIL)的厚度 a_2 可大于设置在第三发光层530中的第一空穴注入层(第一HIL)的厚度 a_3 。

[0073] 包括在第一发光层510中的第一空穴传输层(第一HTL)的厚度 b_1 可大于设置在第二发光层520中的第一空穴传输层(第一HTL)的厚度 b_2 和设置在第三发光层530中的第一空穴传输层(第一HTL)的厚度 b_3 中的每一个,并且设置在第二发光层520中的第一空穴传输层(第一HTL)的厚度 b_2 可大于设置在第三发光层530中的第一空穴传输层(第一HTL)的厚度 b_3 。

[0074] 另外,设置在第一发光层510中的第一红色发光材料层(第一EML(R))的厚度 c_1 可大于设置在第二发光层520中的第一绿色发光材料层(第一EML(G))的厚度 c_2 和设置在第三发光层530中的蓝色发光材料层(第一EML(B))的厚度 c_3 中的每一个,并且设置在第二发光层520中的第一绿色发光材料层(第一EML(G))的厚度 c_2 可大于设置在第三发光层530中的第一蓝色发光材料层(第一EML(B))的厚度 c_3 。

[0075] 因此,设置在发射红色(R)的第一发光区域E1中的第一发光层510的厚度可最大,设置在发射蓝色B的第三发光区域E3中的第三发光层530的厚度可最小,并且设置在发射绿色G的第二发光区域E2中的第二发光层520的厚度可为中值。

[0076] 当电致发光显示设备被配置为顶部发射型时,从第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530发射的光可透射通过第二电极600,或者从第二电极600部分地反射,从第一电极300再反射,并透射通过第二电极600,因此显示图像。这里,当第一电极300与第二电极600之间的距离等于从第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530发射的光的半波长($\lambda/2$)的整数倍时,发生相长干涉以放大光,并且当反射和再反射过程重复时,光被放大的程度继续增加,以增强光的外部提取效率。此特性可被称为微腔特性。

[0077] 因此,考虑到微腔特性,发射长波长的光的第一发光层510可形成为最厚,发射短波长的光的第三发光层530可形成为最薄,并且发射中等波长的光的第二发光层520可形成为中间厚度。

[0078] 此外,在第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的每一个中,第一空穴注入层(第一HIL)可被省略。另外,在第一发光层510中,电子阻挡层EBL可另外形成在第一空穴传输层(第一HTL)与第一红色发光材料层(第一EML(R))之间。在第二发光层520中,EBL可另外形成在第一空穴传输层(第一HTL)与第一绿色发光材料层(第一EML(G))之间。在第三发光层530中,EBL可另外形成在第一空穴传输层(第一HTL)与第一蓝色发光材料层(第一EML(B))之间。另外,在第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的每一个中,空穴阻挡层(HBL)可另外形成在第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))上。EBL和HBL可通过溶液工艺形成。

[0079] 第四发光层540形成在第一发光区域E1中的第一发光层510、第二发光区域E2中的第二发光层520和第三发光区域E3中的第三发光层530中的每一个的上表面上。另外,第四发光层540可形成在发光区域E1、E2和E3之间的区域中(即,上述各个堤400的上表面上)。

[0080] 第四发光层540包括依次层叠的第一电子传输层(第一ETL)、第一电子注入层(第一EIL)、电荷生成层(CGL)、第二空穴传输层(第二HTL)、电子阻挡层(EBL)、第二蓝色发光材料层(第二EML(B))、空穴阻挡层(HBL)、第二电子传输层(第二ETL)和第二电子注入层(第二EIL)。

[0081] 构成第四发光层540的各个层通过沉积工艺形成,并且在发光区域E1、E2和E3中以及发光区域E1、E2和E3之间的区域中各个层的厚度可均匀地形成。

[0082] 第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)将电荷生成层CGL中生成的电子传送到设置在第一发光层510中的第一红色发光材料层(第一EML(R))、设置在第二发光层520中的第一绿色发光材料层(第一EML(G))和设置在第三发光层530中的第一蓝色发光材料层(第一EML(B))。然而,第一电子注入层(第一EIL)可被省略。

[0083] 由于第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)通过沉积工艺形成,所以它们作为共同地指通过沉积工艺形成的层的第四发光层540的组件而被包括,但是实际上,它们是有助于第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530的光发射的层。

[0084] 因此,在第一发光层510的第一红色发光材料层(第一EML(R))中,从第一空穴注入层(第一HIL)和第一空穴传输层(第一HTL)传送的空穴与从第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)传送的电子复合以发射红(R)光。

[0085] 类似地,在第二发光层520的第一绿色发光材料层(第一EML(G))中,从第一空穴注入层(第一HIL)和第一空穴传输层(第一HTL)传送的空穴与从第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)传送的电子复合以发射绿(G)光。

[0086] 在第三发光层530的第一蓝色发光材料层(第一EML(B))中,从第一空穴注入层(第一HIL)和第一空穴传输层(第一HTL)传送的空穴与从第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)传送的电子复合以发射蓝(B)光。

[0087] 电荷生成层CGL使第一发光区域E1中的第一红色发光材料层(第一EML(R))与第二蓝色发光材料层(第二EML(B))之间的电荷平衡,使第二发光区域E2中的第一绿色发光材料层(第一EML(G))与第二蓝色发光材料层(第二EML(B))之间的电荷平衡,并且使第三发光区域E3中的第一蓝色发光材料层(第一EML(B))与第二蓝色发光材料层(第二EML(B))之间的电荷平衡。

[0088] 具体地,电荷生成层CGL将电子供应给将电子传送到第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))中的每一个的第一电子注入层(第一EIL)或第一电子传输层(第一ETL),并将空穴供应给将空穴传送到第二蓝色发光材料层(第二EML(B))的第二空穴传输层(第二HTL)。

[0089] 电荷生成层CGL可包括被设置为与第一电子注入层(第一EIL)或第一电子传输层(第一ETL)接触的N型电荷生成层以及被设置为与第二空穴传输层(第二HTL)接触的P型电荷生成层。

[0090] 第二空穴传输层(第二HTL)将电荷生成层CGL中生成的空穴传送到第二蓝色发光材料层(第二EML(B)),并且第二电子传输层(第二ETL)和第二电子注入层(第二EIL)将第二

电极600中生成的电子传送到第二蓝色发光材料层(第二EML(B))。因此,在第四发光层540中的第二蓝色发光材料层(第二EML(B))中,从第二空穴传输层(第二HTL)传送的空穴与从第二电子传输层(第二ETL)和第二电子注入层(第二EIL)传送的电子复合以发射蓝(B)光。

[0091] 这里,电子阻挡层EBL防止传送到第二蓝色发光材料层(第二EML(B))的电子向第二空穴传输层(第二HTL)移动,并且空穴阻挡层HBL防止传送到第二蓝色发光材料层(第二EML(B))的空穴向第二电子传输层(第二ETL)移动,因此增强第二蓝色发光材料层(第二EML(B))中的发光效率。然而,电子阻挡层(EBL)和空穴阻挡层(HBL)可被省略。

[0092] 如上所述,根据本公开的实施方式,从第一发光层510发射红(R)光,从第二发光层520发射绿(G)光,并且从第三发光层530和第四发光层540中的每一个发射蓝(B)光。因此,由于从两个发光层530和540发射蓝(B)光,所以蓝(B)光的发光效率可改进。

[0093] 具体地,如果在通过溶液工艺形成第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530之后再次通过溶液工艺形成第四发光层540,则已经形成的第一至第三发光层510、520和530可能由于用于形成第四发光层540的溶剂而被损坏。因此,在本公开中,通过沉积工艺形成第四发光层540,由此可防止第一至第三发光层510、520和530在形成第四发光层540的工艺期间被损坏。

[0094] 此外,第一发光层510和第二发光层520分别发射红(R)光和绿(G)光,因此,不需要另外形成发射蓝(B)光的第四发光层540。然而,为了不在第一发光层510和第二发光层520上形成第四发光层540,当通过沉积工艺形成第四发光层540时可能需要通过掩模来覆盖第一发光层510和第二发光层520的区域。然而,在这种情况下,由于掩模,制造成本可增加,并且可能由于掩模的下垂而发生工艺失败。因此,在本公开的实施方式中,在不覆盖第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530的上表面以及堤400的上表面的情况下,通过沉积工艺形成第四发光层540,并且在与第一发光层510和第二发光层520对应的区域中分别形成滤色器910和920,由此可防止从第一发光区域E1和第二发光区域E2发射蓝(B)光。

[0095] 图4示出与图3所示的发光元件相同的发光元件,不同的是代替沉积工艺,通过溶液工艺形成第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL),并且第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的每一个包括第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)。

[0096] 当第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)通过溶液工艺形成时,第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))可能由于形成溶液的溶剂而被损坏。具体地,由于第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))是发生光发射的区域,所以即使损坏较小,其发光效率也可能显著劣化。

[0097] 因此,为了完全防止对第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))的损坏,第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)可通过沉积工艺来形成。

[0098] 然而,如果没有溶解第一红色发光材料层(第一EML(R))、第一绿色发光材料层(第一EML(G))和第一蓝色发光材料层(第一EML(B))的溶剂作用于通过溶液工艺形成第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)的溶剂,则第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)也可通过溶液工艺形成。图4示出对应情况。

[0099] 如上所述,图4示出与图3相同的结构,不同的是代替沉积工艺,通过溶液工艺形成第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)。在图3中,在所有的第一发光区域E1、第二发光区域E2和第三发光区域E3中,第一电子传输层(第一ETL)和第一电子注入层(第一EIL)中的每一个具有相同的厚度。因此,在图4的情况下,设置在第一发光层510中的第一电子传输层(第一ETL)的厚度d1、设置在第二发光层520中的第一电子传输层(第一ETL)的厚度d2和设置在第三发光层530中的第一电子传输层(第一ETL)的厚度d3可全部相等。类似地,在图4中,设置在第一发光层510中的第一电子注入层(第一EIL)的厚度e1、设置在第二发光层520中的第一电子注入层(第一EIL)的厚度e2和设置在第三发光层530中的第一电子注入层(第一EIL)的厚度e3可相等。

[0100] 返回参照图2,第二电极600形成在第四发光层540上。第二电极600可用作电致发光显示设备的阴极。

[0101] 类似于第四发光层540,第二电极600形成在发光区域E1、E2和E3之间的堤400上以及发光区域E1、E2和E3上。因此,第二电极600可作用于将公共电压施加到多个像素的公共电极。

[0102] 当根据本公开的实施方案的电致发光显示设备被配置为顶部发射型时,第二电极600可由透明导电材料形成以允许从发光层510、520、530和540发射的光向上发射,或者可具有较小厚度以增加透射率。

[0103] 覆盖层700形成在第二电极600上以防止第二电极600损坏。因此,覆盖层700可形成覆盖第二电极600的整个上表面。覆盖层700可由有机绝缘材料形成。然而,覆盖层700可被省略。

[0104] 封装层800形成在覆盖层700上以防止水分渗透到发光层510、520、530和540中。封装层800可由无机绝缘材料形成,或者可具有无机绝缘材料和有机绝缘材料交替地层叠的结构,但是本公开不限于此。

[0105] 在顶部发射型中,第二基板900对应于发射光的表面,因此,第二基板900可由透明材料形成。

[0106] 滤色器910、920和930形成在第二基板900的面向第一基板100的内表面上。滤色器910、920和930可包括设置在与第一发光区域E1对应的区域中并面向第一发光层510的第一滤色器910、设置在与第二发光区域E2对应的区域中并面向第二发光层520的第二滤色器920以及设置在与第三发光区域E3对应的区域中并面向第三发光层530的第三滤色器930。

[0107] 第一滤色器910被设置为仅允许从第一发光层510发射的颜色的光透射通过。具体地,第一滤色器910可被设置为仅允许红色(R)的光透射通过。因此,尽管从设置在第一发光区域E1中的第四发光层540发射蓝(B)光,但是从第四发光层540发射的蓝色(B)的光的透射被第一滤色器910阻挡,因此,仅从第一发光层发射的红色(R)的光可从与第一发光区域E1对应的像素发射。

[0108] 第二滤色器920被设置为仅允许从第二发光层520发射的颜色的光透射通过。具体地,第二滤色器920可被设置为仅允许绿色(G)的光透射通过。因此,尽管从设置在第二发光区域E2中的第四发光层540发射蓝(B)光,但是从第四发光层540发射的蓝色(B)的光的透射被第二滤色器920阻挡,因此,仅从第二发光层520发射的绿色(G)的光可从与第二发光区域E2对应的像素发射。

[0109] 第三滤色器930被设置为仅允许从第三发光层530发射的颜色的光透射通过。具体地,第三滤色器930可仅允许蓝色(B)的光透射通过。因此,从设置在第三发光区域E3中的第三发光层530和第四发光层540发射的蓝色(B)的光可透射通过第三滤色器930,因此,从第三发光层530和第四发光层540发射的蓝(B)光可从与第三发光区域E3对应的像素发射。当设置第三滤色器930时,从与第三发光区域E3对应的像素发射的蓝(B)光的颜色纯度可改进。然而,第三滤色器930可被省略。

[0110] 此外,尽管未示出,光阻挡层可另外设置在第一滤色器910、第二滤色器920和第三滤色器930之间以防止光从像素之间的边界处泄漏。

[0111] 另外,第一滤色器910、第二滤色器920和第三滤色器930可不形成在第二基板900的内表面上,并且可形成在覆盖层700的上表面上(具体地,覆盖层700和封装层800之间)。

[0112] 图5是根据本公开的另一实施方式电致发光显示设备的示意性横截面图,其可与图2所示的电致发光显示设备相同,不同的是没有设置滤色器910、920和930,而增加颜色转换材料810和820。因此,相同的标号用于相同的组件,以下将仅描述不同的配置。

[0113] 参照图5,颜色转换材料810和820设置在覆盖层700的上表面上(具体地,覆盖层700和封装层800之间)。

[0114] 颜色转换材料810和820包括设置在与第一发光区域E1对应的区域中并面向第一发光层510的第一颜色转换材料810以及设置在与第二发光区域E2对应的区域中并面向第二发光层520的第二颜色转换材料820。

[0115] 第一颜色转换材料810将从设置在第一发光区域E1中的第四发光层540发射的(例如,蓝色(B)的)光转换为具有与从第一发光层510发射的光(具体地,红(R)光)相同的颜色的光。

[0116] 第二颜色转换材料820将从设置在第二发光区域E2中的第四发光层540发射的(例如,蓝色(B)的)光转换为具有与从第二发光层520发射的光(具体地,绿(G)光)相同的颜色的光。

[0117] 由于具有较短波长的蓝(B)光的能量高于具有较长波长的红(R)光和具有中等波长的绿(G)光,所以具有相对高的能量的蓝(B)光可被转换为具有相对低的能量的红(R)光或绿(G)光。因此,第一颜色转换材料810由将蓝(B)光转换为红(R)光的材料形成,并且第二颜色转换材料820由将蓝(B)光转换为绿(G)光的材料形成。

[0118] 颜色转换材料810和820可使用从由诸如钇铝石榴石(YAG)、量子点和染料的磷光体材料构成的组中选择的至少一种材料来形成,但本公开不限于此。

[0119] 在图2所示的结构中,在与第一发光区域E1对应的像素以及第二发光区域E2对应的像素中从第四发光层540发射的光的发射被第一滤色器910和第二滤色器920阻挡。相反,在图5所示的结构中,在与第一发光区域E1对应的像素中以及第二发光区域E2对应的像素中,从第四发光层540发射的蓝(B)光被第一颜色转换材料810和第二颜色转换材料820转换为红(R)光和绿(G)光以增强红(R)光和绿(G)光的发光效率。

[0120] 尽管未示出,颜色转换材料810和820可形成在第二基板900的内表面上,而非覆盖层700和封装层800之间。

[0121] 图6是根据本公开的另一实施方式电致发光显示设备的示意性横截面图,其中向根据图2的结构增加根据图5的颜色转换材料810和820。

[0122] 当颜色转换材料810和820与滤色器910、920和930如图6所示一起应用时,通过颜色转换材料810和820,在与第一发光区域E1对应的像素中红(R)光的发光效率可增强并且在与第二发光区域E2对应的像素中绿(G)光的发光效率可增强,另外,可通过滤色器910、920和930增强红(R)光、绿(G)光和蓝(B)光的颜色纯度。

[0123] 当颜色转换材料810和820和滤色器910、920和930一起应用时,第一颜色转换材料810和第二颜色转换材料820可能需要靠近第四发光层540设置,并且第一滤色器910和第二滤色器920可能需要远离第四发光层540。即,第一颜色转换材料810和第二颜色转换材料820设置在第一滤色器910和第二滤色器920与第四发光层540之间。如果第一滤色器910和第二滤色器920设置在第一颜色转换材料810和第二颜色转换材料820与第四发光层540之间,则红(R)光和绿(G)光的透射可被滤色器910和920阻挡,并且可能无法获得通过第一颜色转换材料810和第二颜色转换材料820改进光效率的效果。

[0124] 然而,在图6中,第三滤色器930可不形成在第二基板900的内表面上,而形成在覆盖层700与封装层800之间,或者在一些情况下,可不形成第三滤色器930。

[0125] 图7是根据本公开的另一实施方式电致发光显示设备的示意性横截面图,其可与上述图2的电致发光显示设备相同,不同的是,堤400的配置改变。因此,相同的标号用于相同的组件,下面将仅描述不同的配置。

[0126] 参照图7,堤400包括第一堤410和第二堤420。

[0127] 第一堤410形成在电路元件层200上并覆盖第一电极300的端部。第一堤410形成为比第二堤420薄并且具有比第二堤420大的宽度。具有这种结构的第一堤410具有与发光层510、520和530相同的亲水性质。具有亲水性质的第一堤410可由诸如氧化硅的无机绝缘材料形成。因此,当发光层510、520和530通过溶液工艺形成时,用于形成发光层510、520和530的溶液可在第一堤410上容易地扩散。

[0128] 第二堤420形成在第一堤410上。第二堤420形成为具有比第一堤410窄的宽度。可在施加疏水材料(例如,氟)与具有亲水性质的有机绝缘材料混合的溶液之后通过光刻工艺对第二堤420进行构图。通过在光刻工艺中照射的光,疏水材料(例如,氟)可向第二堤420的上部移动,因此,第二堤420的上部具有疏水性质,并且其它部分具有亲水性质。即,第二堤420的与第一堤410接触的下部具有亲水性质,并且第二堤420的上部具有疏水性质。然而,本公开不限于此,第二堤420的整个部分可具有疏水性质。

[0129] 可通过第一堤410和第二堤420的具有亲水性质的下部改进用于形成发光层510、520和530的溶液的扩散性。具体地,由于第一堤410形成为比第二堤420薄和宽,所以第一堤410和第二堤420的组合形成具有亲水性质的2级结构,从而允许用于形成发光层510、520和530的溶液容易地向发光区域E1、E2和E3的左端和右端扩散。

[0130] 另外,由于用于形成发光层510、520和530的溶液通过第二堤420的具有疏水性质的上部向邻近的其它发光区域E1、E2和E3扩散,所以可防止发光层510、520和530在邻近的发光区域E1、E2和E3中混合。

[0131] 尽管未示出,在根据图5和图6的结构中,堤400可包括如图7所示的第一堤410和第二堤420。

[0132] 图8是根据本公开的另一实施方式电致发光显示设备的示意性平面图,其涉及包括显示区域AA和虚拟区域DA的电致发光显示设备。

[0133] 显示区域AA用作显示图像的显示区域。在一些实施方式中,显示区域AA包括限定第一发光区域E1、第二发光区域E2和第三发光区域E3的堤400。第一发光区域E1具有第一发光层510,第二发光区域E2具有第二发光层520,第三发光区域E3具有第三发光层530。另外,第四发光层540设置在发光区域E1、E2和E3以及发光区域E1、E2和E3之间的区域上。第四发光层540可形成在整个显示区域AA上。

[0134] 虚拟区域DA被设置为包围显示区域AA。具体地,虚拟区域DA设置在显示区域AA的上、下、右和左外侧。在一些实施方式中,虚拟区域DA还具有限定与显示区域AA类似的虚拟发光区域DE的堤400,并且虚拟发光区域DE具有虚拟发光层550。在一些实施方式中,堤400在整个显示区域AA和虚拟区域DA中具有矩阵结构以限定发光区域E1、E2和E3和虚拟发光区域DE。

[0135] 由于虚拟区域DA不是显示图像的显示区域,所以设置在虚拟区域DA中的虚拟像素中的虚拟发光区域DE不发射光。虚拟区域DA用于使显示区域AA的中心处的发光层510、520和530的轮廓和显示区域AA的边缘处的发光层510、520和530的轮廓均匀。

[0136] 当通过溶液工艺形成发光层510、520和530时,在基板的中心和边缘之间,发光层510、520和530的干燥速度可不同。因此,在仅设置显示区域AA而没有虚拟区域DA的情况下,显示区域AA中的中心处的发光层510、520和530的轮廓和显示区域AA的边缘处的发光层510、520和530的轮廓不均匀,这可导致显示区域AA的中心和边缘之间的光发射不均匀。

[0137] 因此,在本公开的另一实施方式中,虚拟区域DA形成在显示区域AA的外侧,并且通过溶液工艺在显示区域AA中形成发光层510、520和530。因此,尽管虚拟发光层550的轮廓和发光层510、520和530的轮廓不均匀,但是在整个显示区域AA中,发光层510、520和530的轮廓可均匀。作为参考,在图8中为了将不发射光的虚拟发光层550与分别发射红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的发光层510、520和530相区分,虚拟发光层550由“D”指示,这在以下的图9和图10中相同。

[0138] 如上所述,由于虚拟区域DA不是显示图像的显示区域,所以在虚拟区域DA中没有必要改进蓝(B)光的发光效率。因此,在显示区域AA中被设置为改进蓝(B)光的发光效率的第四发光层540没有形成在虚拟区域DA中。然而,第四发光层540可形成在虚拟区域DA中,在这种情况下,第四发光层540可形成在整个虚拟区域DA中。即,第四发光层540可形成在虚拟区域DA中的虚拟发光层550的上表面上和堤400的上表面上。

[0139] 图9是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图,其对应于沿着上述图8的线I-I截取的横截面。图9示出显示区域AA具有根据上述图2的结构的状态。

[0140] 根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备包括第一基板100、电路元件层200、第一电极300、堤400、第一发光层510、第二发光层520、第三发光层530、第四发光层540、虚拟发光层550、第二电极600、覆盖层700、封装层800、第二基板900以及滤色器910、920和930。

[0141] 电路元件层200形成在显示区域AA和虚拟区域DA中。在显示区域AA和虚拟区域DA中,电路元件层200可通过相同的工艺形成并具有相同的结构。然而,本公开不限于此,形成在虚拟区域DA中的电路元件层200可不包括诸如选通线、数据线、电力线、基准线等的信号线中的一些,或者可不具有开关TFT和驱动TFT中的一些,因此,在虚拟区域DA中可不进行光

发射。在一些情况下,形成在虚拟区域DA中的电路元件层200可不完全形成,以使得开关TFT或驱动TFT不操作。

[0142] 第一电极300形成在显示区域AA和虚拟区域DA中。在显示区域AA和虚拟区域DA中,第一电极300可通过相同的工艺形成并具有相同的结构。然而,第一电极300可不形成在虚拟区域DA中,因此,在虚拟区域DA中可不进行光发射。

[0143] 堤400形成在显示区域AA和虚拟区域DA中。在显示区域AA和虚拟区域DA中,堤400可通过相同的工艺形成并具有相同的结构。

[0144] 发光层510、520、530和540形成在显示区域AA中。由于发光层510、520、530和540与上述那些相同,所以其冗余描述将被省略。

[0145] 虚拟发光层550形成在虚拟区域DA中。类似于第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530,虚拟发光层550通过溶液工艺来形成。虚拟发光层550可具有与第一发光层510、第二发光层520和第三发光层530中的任一个相同的结构,但不限于此。

[0146] 多个虚拟发光层550设置在虚拟区域DA中,并且所述多个虚拟发光层550可具有相同的结构。然而,本公开不限于此,多个虚拟发光层550中的一些可具有与第一发光层510相同的结构,多个虚拟发光层550中的一些可具有与第二发光层520相同的结构,并且其它剩余虚拟发光层550可具有与第三发光层530相同的结构。

[0147] 第二电极600形成在显示区域AA和虚拟区域DA中。在显示区域AA和虚拟区域DA中,第二电极600可通过相同的工艺形成并具有相同的结构。

[0148] 覆盖层700形成在第二电极600上以防止第二电极600损坏。覆盖层700可形成为在显示区域AA和虚拟区域DA中覆盖第二电极600的整个上表面。

[0149] 在显示区域AA和虚拟区域DA中,封装层800可形成在覆盖层700上。

[0150] 滤色器910、920和930形成在第二基板900的面向第一基板100的内表面上。滤色器910、920和930可仅形成在显示区域AA中,而不形成在虚拟区域DA中。然而,滤色器910、920和930可形成在虚拟区域DA中。

[0151] 图10是根据本公开的另一实施方式的电致发光显示设备的示意性横截面图,其对应于沿着上述图8的线I-I截取的横截面。图10与根据上述图9的结构相同,不同的是,显示区域AA具有根据上述图5的结构。因此,下面将仅描述不同的组件。

[0152] 如图10所示,滤色器910、920和930不设置在第二基板900的内表面上,相反,颜色转换材料810和820形成在覆盖层700与封装层800之间。然而,在图10的结构中,滤色器910、920和930另外设置在第二基板900的内表面上,以使得显示区域AA可具有根据上述图6的结构。

[0153] 颜色转换材料810和820可不形成在虚拟区域DA中,因此,颜色转换材料810和820可仅形成在显示区域AA中。

[0154] 在图9和图10中,堤400可包括如图7所示的第一堤410和第二堤420。

[0155] 根据本公开,从第一发光层发射红光,从第二发光层发射绿光,并且从第三发光层和第四发光层中的每一个发射蓝光。因此,由于从两个发光层发射蓝光,所以蓝光的发光效率可改进。具体地,在本公开中,由于通过沉积工艺而非通过溶液工艺形成第四发光层,所以可防止对设置在第四发光层下方的第一发光层、第二发光层和第三发光层的损坏。

[0156] 对于本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本公开的精神或范围的情况

下,可对本公开进行各种修改和变化。因此,本公开旨在涵盖对本公开的这些修改和变化,只要其落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

[0157] 相关申请的交叉引用

[0158] 本申请要求2017年12月14日提交的韩国专利申请No.10-2017-0172048的权益,其整体通过引用并入本文。

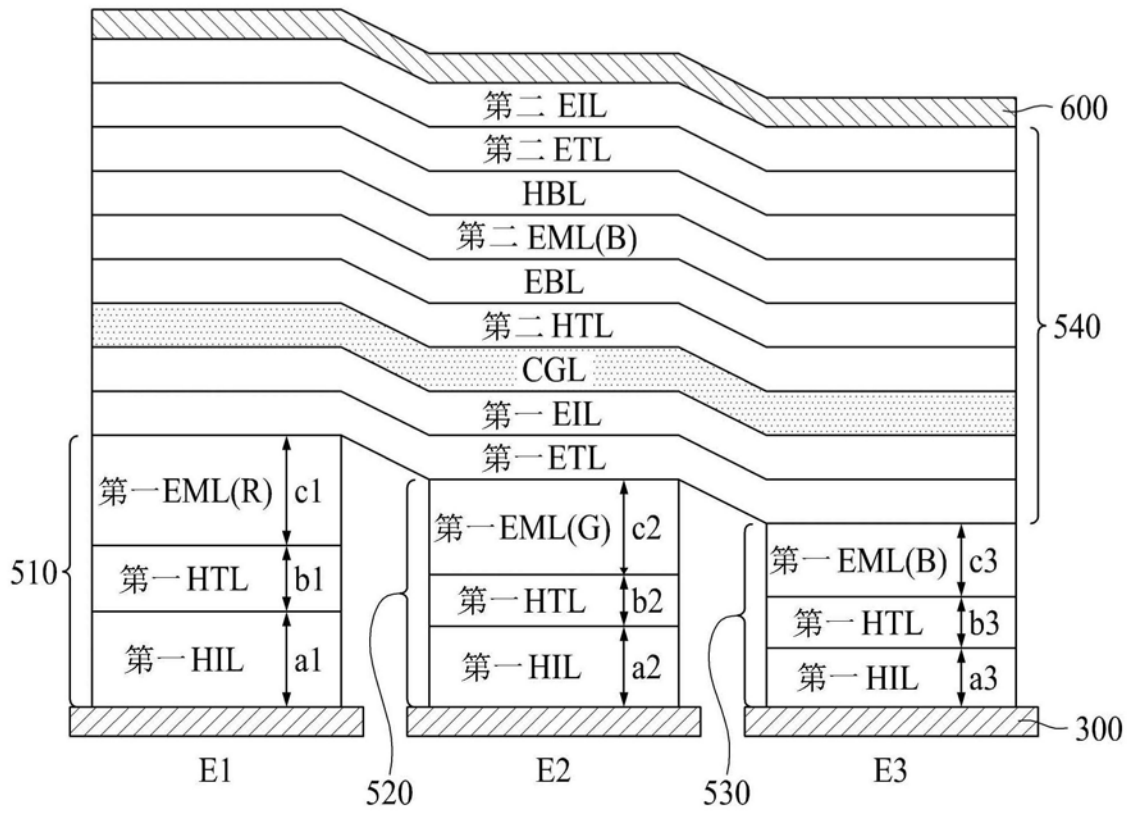


图3

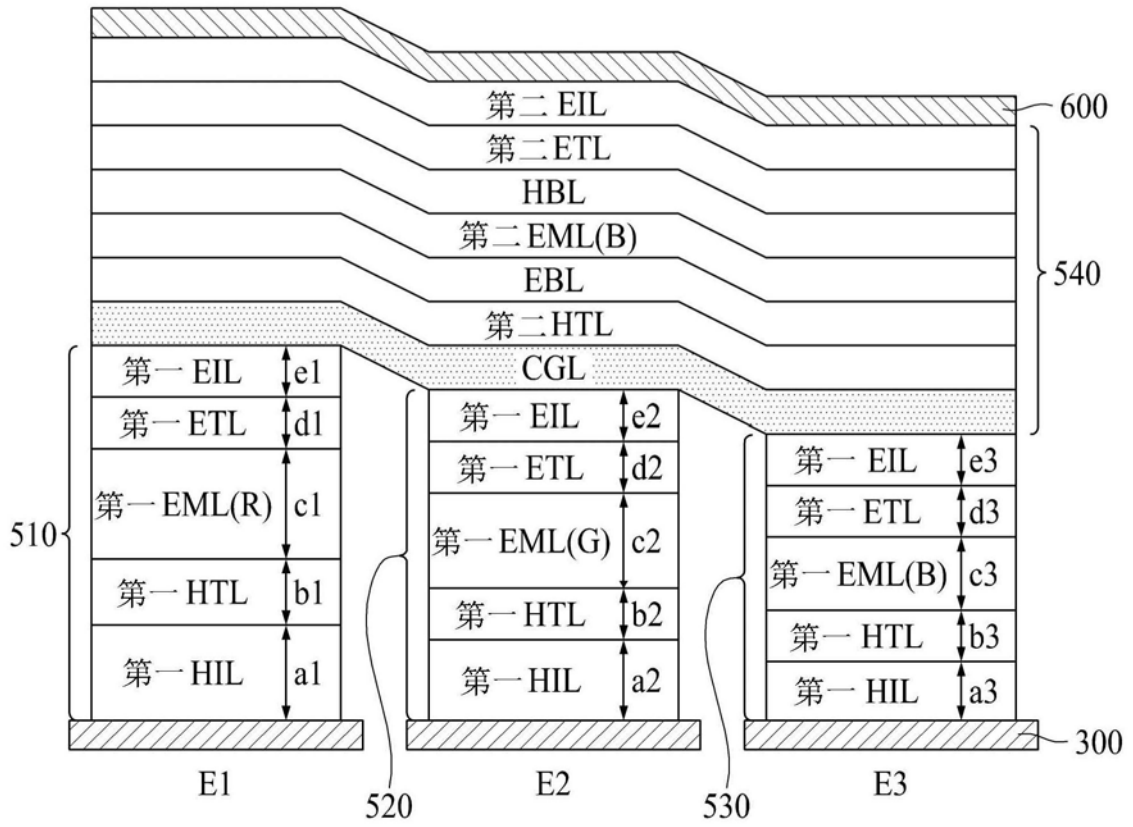


图4

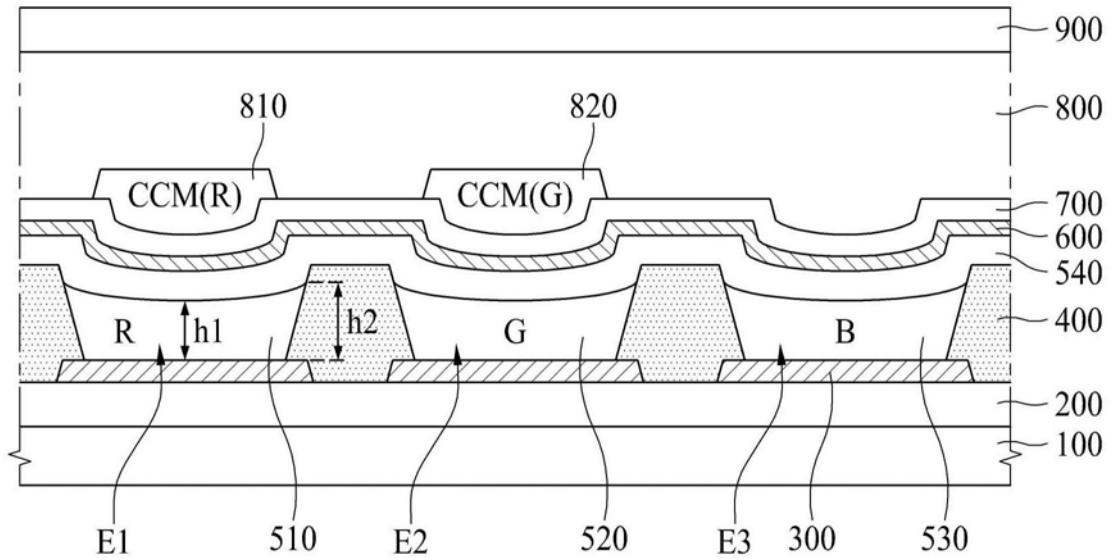


图5

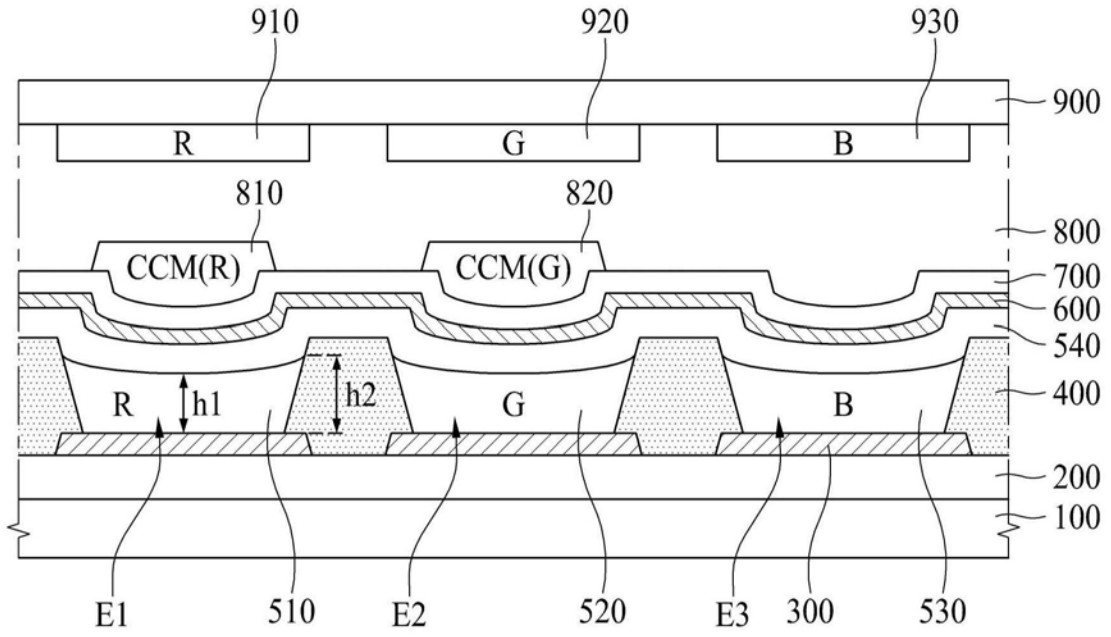


图6

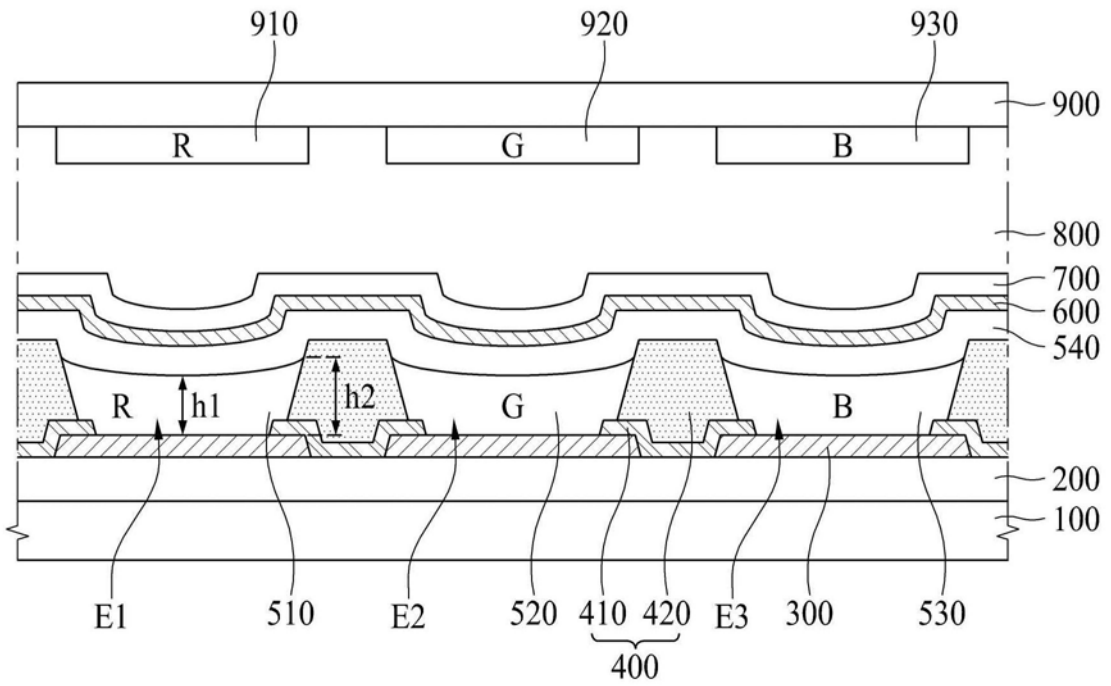


图7

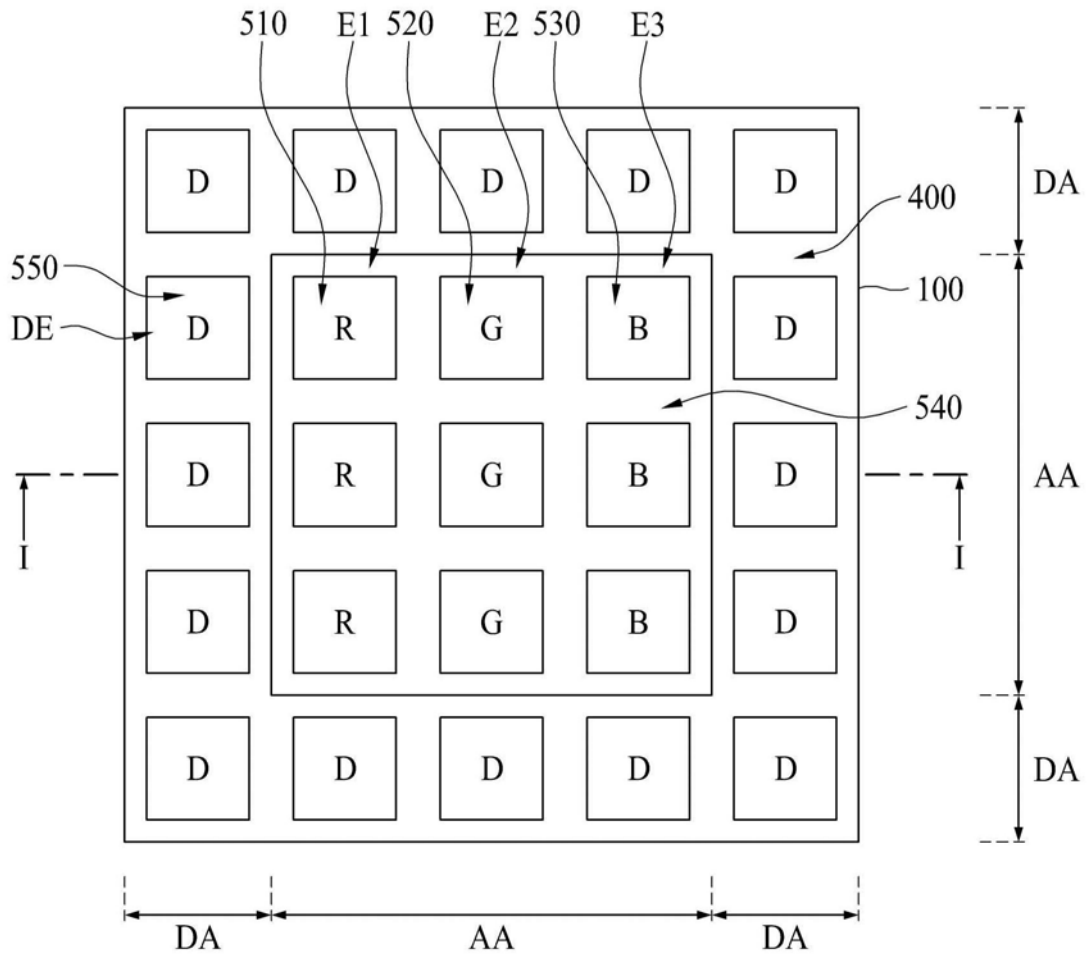


图8

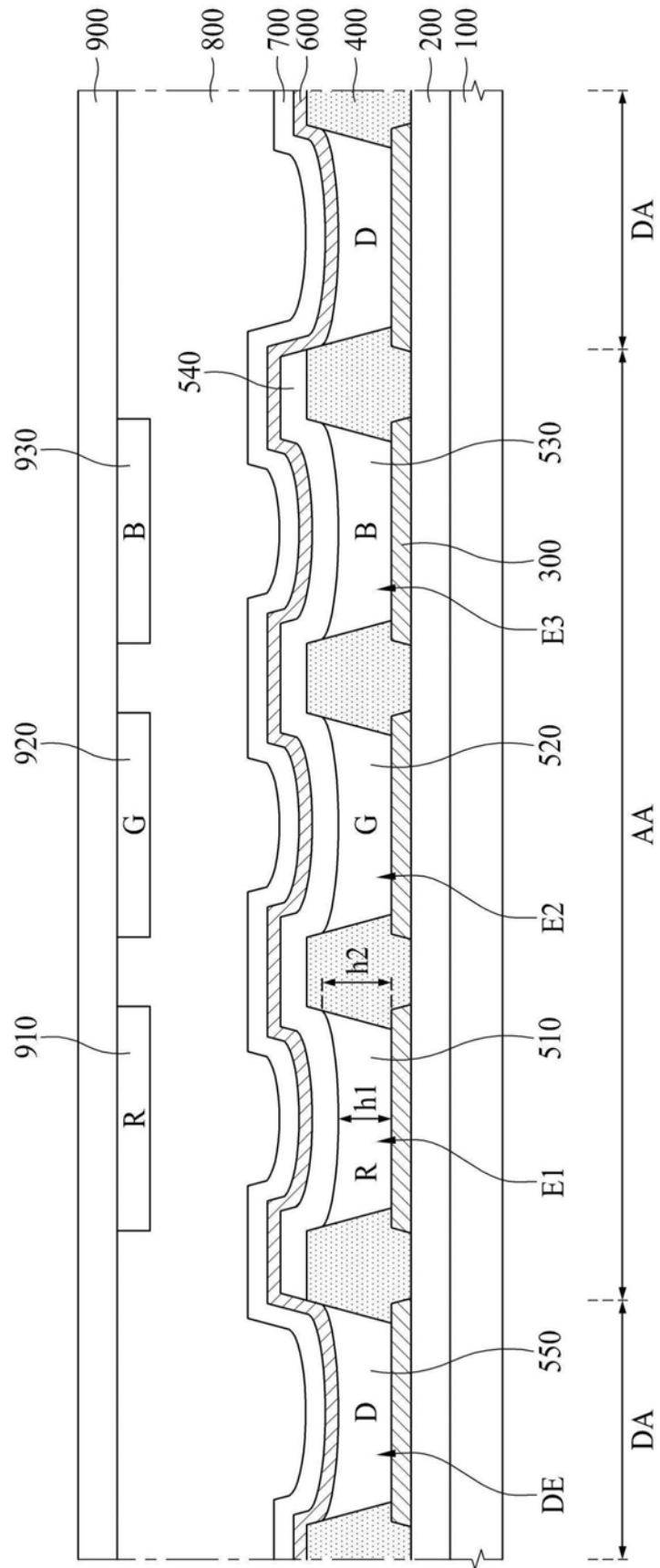


图9

专利名称(译)	电致发光显示设备		
公开(公告)号	CN109980110A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	CN201811493728.7	申请日	2018-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	尹准浩 白钦日		
发明人	尹准浩 白钦日		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5016 H01L27/3211 H01L27/3223 H01L51/504 H01L51/5265 H01L51/5278 H01L2251/558 H01L27/3246 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020170172048 2017-12-14 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电致发光显示设备，该电致发光显示设备包括：基板；堤，其在基板上限定第一发光区域、第二发光区域和第三发光区域；第一发光层，其设置在第一发光区域中；第二发光层，其设置在第二发光区域中；第三发光层，其设置在第三发光区域中；以及第四发光层，其设置在第一发光层、第二发光层、第三发光层和堤上，其中，第四发光层发射与第三发光层的光相同颜色的光。如果从第一发光层发射红光，从第二发光层发射绿光，并且从第三发光层和第四发光层发射蓝光，则蓝光的发光效率可改进。

