



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111384111 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201911232015.X

(22)申请日 2019.12.05

(30)优先权数据

10-2018-0169708 2018.12.26 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 孙荣兑 申政均 池赫灿 李相彬

(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 27/32(2006.01)

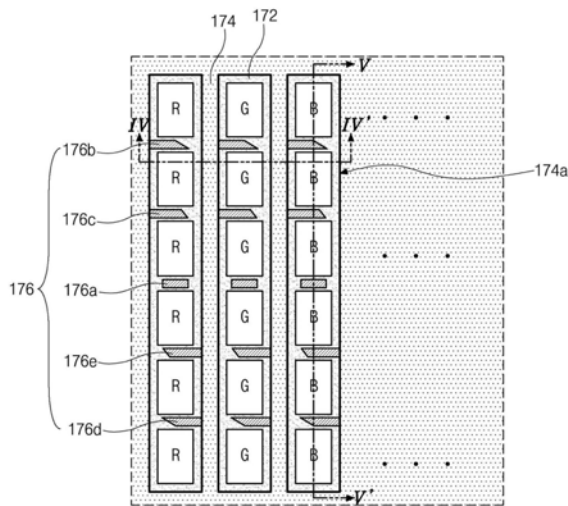
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

一种电致发光显示装置,包括:基板;沿第一方向和第二方向排列在所述基板上的多个子像素;发光二极管,其设置在每个子像素处,包括第一电极、发光层和第二电极;堤部,其具有与沿所述第二方向的子像素行相对应的开口,并沿所述第一方向设置在相邻的子像素之间;以及沿所述第二方向在相邻子像素之间的控制图案,其中,所述控制图案包括对应于所述子像素行的中央部分的第一控制图案和沿所述第二方向与所述第一控制图案间隔开的第二控制图案,并且其中,所述第一控制图案和所述第二控制图案中的每一个的第一端与所述堤部间隔开并且具有倾斜表面,并且所述第二控制图案的倾斜表面的斜率大于所述第一控制图案的倾斜表面的斜率。



1. 一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:  
基板;  
排列在所述基板上的多个子像素,包括沿第一方向排列的颜色不同的子像素和沿第二方向排列的颜色相同的子像素;  
发光二极管,其设置在每个子像素处,包括第一电极、发光层和第二电极;  
堤部,所述堤部具有与沿所述第二方向的子像素行对应的开口,并沿所述第一方向设置在相邻的子像素之间;以及  
沿所述第二方向在相邻子像素之间的控制图案,  
其中,所述控制图案包括对应于所述子像素行的中央部分的第一控制图案和沿所述第二方向与所述第一控制图案间隔开的第二控制图案,并且  
其中,所述第一控制图案和所述第二控制图案中的每一个的第一端与所述堤部间隔开并且具有相对于所述第二方向平行或倾斜的第一表面,并且所述第二控制图案的所述第一表面的斜率大于所述第一控制图案的所述第一表面的斜率。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述控制图案还包括在所述第一控制图案和所述第二控制图案之间的第三控制图案,并且  
其中,所述第三控制图案的第一端与所述堤部间隔开并具有相对于所述第二方向倾斜的第一表面,并且所述第三控制图案的所述第一表面的斜率不同于所述第二控制图案的所述第一表面的斜率。
3. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,所述第二控制图案和所述第三控制图案的所述第一表面面向的方向与所述第一控制图案相对于所述第二控制图案和所述第三控制图案所在的方向相反,并且所述第三控制图案的所述第一表面的斜率小于所述第二控制图案的所述第一表面的斜率并且大于所述第一控制图案的所述第一表面的斜率。
4. 根据权利要求2所述的电致发光显示装置,其中,所述第二控制图案和所述第三控制图案的所述第一表面面向所述第一控制图案,并且所述第二控制图案的所述第一表面的斜率小于所述第三控制图案的所述第一表面的斜率并且大于所述第一控制图案的所述第一表面的斜率。
5. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述控制图案还包括在所述第一控制图案和所述第二控制图案之间的第三控制图案,并且  
其中,所述第三控制图案的第一端与所述堤部接触,所述第三控制图案的第二端与所述堤部间隔开并具有相对于所述第二方向倾斜的第一表面。
6. 根据权利要求5所述的电致发光显示装置,其中,所述第三控制图案的所述第一表面的斜率与所述第二控制图案的所述第一表面的斜率相同,并且第二控制图案的所述第一表面和所述第三控制图案的所述第一表面面对相对侧。
7. 根据权利要求5所述的电致发光显示装置,其中,所述第三控制图案的所述第一表面的斜率与所述第二控制图案的所述第一表面的斜率相同,并且所述第二控制图案的所述第一表面和所述第三控制图案的所述第一表面彼此面对。
8. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述堤部具有疏水性,并且所述控制图案具有亲水性。
9. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,所述电致发光显示装置还包括在沿着所

述第二方向的相邻子像素之间的所述控制图案下面的亲水堤部。

10. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,与沿所述第一方向的相邻子像素相对应的控制图案具有不同的高度。

11. 根据权利要求9所述的电致发光显示装置,其中,所述亲水堤部由与所述控制图案不同的材料形成。

12. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述发光层在所述堤部的的所述开口的边缘部分的高度高于在所述开口的中央部分的高度。

13. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述堤部是根据半色调掩模工艺形成的。

## 电致发光显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及电致发光显示装置,更具体地,涉及具有大尺寸和高清晰度的电致发光显示装。

### 背景技术

[0002] 作为平板显示装置之一,与液晶显示装置相比,电致发光显示装置因为是自发光的而具有宽视角,并且由于不是必需背光单元,还具有厚度薄、重量轻和功耗低的优点。

[0003] 此外,电致发光显示装置由直流(DC)的低电压驱动,并且具有快速响应时间。此外,电致发光显示装置抵抗外部冲击的能力很强,并且由于其组件是固体,因此在很宽的温度范围内使用,特别地,电致发光显示装置可以以低成本制造。

[0004] 电致发光显示装置包括多个像素,每个像素具有红色、绿色和蓝色子像素,并且通过允许红色、绿色和蓝色子像素选择性地发光来显示各种彩色图像。

[0005] 红色、绿色和蓝色子像素分别具有红色、绿色和蓝色发光层,并且每个发光层通过真空热蒸发工艺形成,该工艺中使用精细金属掩膜选择性地沉积发光材料。

[0006] 然而,蒸发工艺由于制备掩模而增加了制造成本,并且由于制造变化、下垂、掩模的阴影效应等而在应用于大尺寸和高清晰度显示装置时存在问题。

### 发明内容

[0007] 因此,本公开针对一种电致发光显示装置,从而基本上消除了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0008] 本公开的目的是提供一种具有大尺寸和高清晰度的电致发光显示装置。

[0009] 本公开的附加特征和优点将在下面的描述中阐述,并且部分地将从描述中显而易见,或者可以通过本公开的实践来学习。通过书面描述及其权利要求以及附图中特别指出的结构,将实现和获得本公开的目的和其他优点。

[0010] 为了实现这些和其他优点并且根据本公开的目的,如本文所体现和广泛描述的那样,提供了一种电致发光显示装置,包括:基板;多个子像素,其沿第一方向和第二方向排列在所述基板上;发光二极管,其设置在每个子像素处并且包括第一电极、发光层和第二电极;堤部,其具有沿所述第二方向对应于子像素行的开口,并沿所述第一方向设置在相邻的子像素之间;以及沿所述第二方向在相邻子像素之间的控制图案,其中,所述控制图案包括对应于所述子像素行的中央部分的第一控制图案和沿所述第二方向与所述第一控制图案间隔开的第二控制图案,并且其中,所述第一控制图案和所述第二控制图案中的每一个的第一端与所述堤部间隔开并且具有倾斜表面,并且所述第二控制图案的倾斜表面的斜率大于所述第一控制图案的倾斜表面的斜率。

[0011] 应当理解,前面的一般性描述和以下的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本公开的进一步说明。

## 附图说明

[0012] 附图用于提供对本公开的进一步理解,其被并入本说明书并且构成本说明书的一部分。附图示出了本公开的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开的原理,其中:

[0013] 图1是根据本公开实施方式的电致发光显示装置的一个像素区域的电路图。

[0014] 图2是根据本公开的实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0015] 图3是根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置的示意性平面图。

[0016] 图4是对应于图3的线IV-IV'的截面图。

[0017] 图5是对应于图3的线V-V'的截面图。

[0018] 图6是示意性地示出根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。

[0019] 图7是对应于图6的线VII-VII'的截面图。

[0020] 图8是对应于图6的线VIII-VIII'的截面图。

[0021] 图9是对应于图6的线IX-IX'的截面图。

[0022] 图10是示意性地示出根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置中的溶液的移动速度和移动方向的平面图。

[0023] 图11是示意性地示出根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置中的溶液的移动速度和移动方向的截面图。

[0024] 图12是示意性地示出根据本公开第一实施方式的另一示例的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。

[0025] 图13是示意性地示出根据本公开第二实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。

[0026] 图14是示意性地示出根据本公开第三实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。

[0027] 图15是示意性地示出根据本公开第四实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。

## 具体实施方式

[0028] 现在将详细参考本公开的实施方式,其示例在附图中示出。

[0029] 根据本公开的实施方式的电致发光显示装置具有显示图像的显示区域和围绕显示区域的非显示区域。显示区域包括多个像素,并且多个像素中的每一个包括红色、绿色和蓝色子像素。对应于每个子像素的像素区域可以具有图1中所示的配置。

[0030] 图1是根据本公开实施方式的电致发光显示装置的一个像素区域的电路图。

[0031] 在图1中,根据本公开实施方式的电致发光显示装置包括彼此交叉以限定像素区域P的栅极线DL和数据线DL。开关薄膜晶体管Ts、驱动薄膜晶体管Td、存储器电容器Cst和发光二极管De形成在像素区域P中。

[0032] 更具体地,开关薄膜晶体管Ts的栅极连接到栅极线GL,并且开关薄膜晶体管Ts的源极连接到数据线DL。驱动薄膜晶体管Td的栅极连接到开关薄膜晶体管Ts的漏极,驱动薄膜晶体管Td的源极连接到高电压电源VDD。发光二极管De的阳极连接到驱动薄膜晶体管Td的漏极,并且发光二极管De的阴极连接到低电压电源VSS。存储电容器Cst连接到驱动薄膜

晶体管T<sub>d</sub>的栅极和漏极。

[0033] 驱动电致发光显示装置以显示图像。例如,当通过经由栅极线GL施加的栅极信号导通开关薄膜晶体管T<sub>s</sub>时,来自数据线DL的数据信号通过开关薄膜晶体管T<sub>s</sub>被施加到驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>的栅极和存储电容器C<sub>st</sub>的电极。

[0034] 当通过数据信号导通驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>时,控制流过发光二极管D<sub>e</sub>的电流,从而显示图像。发光二极管D<sub>e</sub>由于从高电压电源VDD通过驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>提供的电流而发光。

[0035] 即,流过发光二极管D<sub>e</sub>的电流量与数据信号的大小成比例,并且发光二极管D<sub>e</sub>发出的光强度与流过发光二极管D<sub>e</sub>的电流量成比例。因此,像素区域P根据数据信号的大小显示出不同的灰度级,结果,电致发光显示装置显示图像。

[0036] 另外,当开关薄膜晶体管T<sub>s</sub>截止时,存储电容器C<sub>st</sub>维持与帧的数据信号对应的电荷。因此,即使开关薄膜晶体管T<sub>s</sub>截止,存储电容器C<sub>st</sub>也允许流过发光二极管D<sub>e</sub>的电流量恒定并保持由发光二极管D<sub>e</sub>示出的灰度级,直到下一帧。

[0037] 另外,除了开关薄膜晶体管T<sub>s</sub>和驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>以及存储电容器C<sub>st</sub>之外,还可以在像素区域P中添加一个或多个晶体管和/或电容器。

[0038] 也就是说,在电致发光显示装置中,驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>导通相对长的时间,同时数据信号被施加到驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>的栅极并且发光二极管D<sub>e</sub>发光从而显示灰度。由于长时间施加数据信号,驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>会劣化。因此,驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>的迁移率和/或阈值电压V<sub>th</sub>改变,因此电致发光显示装置的像素区域P相对于相同的数据信号显示不同的灰度级。这导致不均匀的亮度,从而降低电致发光显示装置的图像质量。

[0039] 因此,为了补偿驱动薄膜晶体管T<sub>d</sub>的迁移率和/或阈值电压的变化,可以在像素区域P中进一步添加用于感测电压变化的至少一个感测薄膜晶体管和/或电容器。感测薄膜晶体管和/或电容器可以连接到参考线,以用于施加参考电压并输出感测电压。

[0040] 图2是根据本公开的实施方式电致发光显示装置的示意性截面图,并且示出了一个像素区域。

[0041] 在图2中,在基板110上形成缓冲层120。缓冲层120基本上设置在基板110的整个表面上。基板110可以是玻璃基板或塑料基板。例如,聚酰亚胺可用作塑料基板。缓冲层120可以由诸如硅氧化物(SiO<sub>2</sub>)或硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)这样的无机材料形成,并且可以是单层或多层。

[0042] 在缓冲层120上形成图案化的半导体层122。半导体层122可以由氧化物半导体层形成,并且可以在半导体层122下方进一步形成光屏蔽图案(未示出)。光屏蔽图案可以阻挡入射在半导体层122上的光,并且可以防止半导体层122由于光而劣化。另选地,半导体层122可以由多晶硅形成,并且半导体层122的两端可以掺杂有杂质。

[0043] 绝缘材料的栅极绝缘层130基本上在基板110的整个表面上形成在半导体层122上。栅极绝缘层130可以由诸如硅氧化物(SiO<sub>2</sub>)或硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)这样的无机绝缘材料形成。当半导体层122由氧化物半导体材料制成时,栅极绝缘层130可以由硅氧化物(SiO<sub>2</sub>)形成。另选地,当半导体层122由多晶硅制成时,栅极绝缘层130可以由硅氧化物(SiO<sub>2</sub>)或硅氮化物(SiN<sub>x</sub>)形成。

[0044] 在栅极绝缘层130上形成与半导体层122的中部对应的诸如金属这样的导电材料的栅极132。此外,栅极线(未示出)和第一电容器电极(未示出)可以形成在栅极绝缘层130上。栅极线沿第一方向延伸,第一电容器电极连接到栅极132。

[0045] 在本公开的实施方式中,栅极绝缘层130形成在基板110的整个表面上。然而,栅极绝缘层130可以被图案化为具有与栅极132相同的形状。

[0046] 由绝缘材料制成的层间绝缘层140基本上在基板110的整个表面上形成在栅极132上。层间绝缘层140可以由诸如硅氧化物( $\text{SiO}_2$ )或硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )这样的无机绝缘材料形成。另选地,层间绝缘层140可以由诸如光丙烯酸或苯并环丁烯这样的有机绝缘材料形成。

[0047] 层间绝缘层140具有暴露半导体层122两端顶面的第一接触孔140a和第二接触孔140b。第一接触孔140a和第二接触孔140b设置在栅极132的两侧并与栅极132间隔开。第一接触孔140a和第二接触孔140b也形成在栅极绝缘层130中。另选地,当栅极绝缘层130被图案化为具有与栅极132相同的形状时,第一接触孔140a和第二接触孔140b仅在层间绝缘层140中形成。

[0048] 在层间绝缘层140上形成诸如金属这样的导电材料的源极142和漏极144。此外,数据线(未示出)、电源线(未示出)和第二电容器电极(未示出)可以进一步形成在层间绝缘层140上。

[0049] 源极142和漏极144彼此间隔开,栅极132位于其间,并且源极142和漏极144分别通过第一接触孔140a和第二接触孔140b与半导体层122的两端接触。尽管未在图中示出,但数据线在第二方向上延伸并与栅极线交叉,从而限定像素区域。用于提供高电压的电源线与数据线间隔开。第二电容器电极连接到漏极144。第二电容器电极与第一电容器电极交叠,从而构成存储电容器,层间绝缘层140位于其间作为电介质。另选地,第一电容器电极可以连接到漏极144,第二电容器电极可以连接到栅极132。

[0050] 半导体层122、栅极132以及源极和漏极142和144形成薄膜晶体管。薄膜晶体管具有共面结构,其中栅极132以及源极142和漏极144相对于半导体层122位于同一侧。

[0051] 另选地,薄膜晶体管可以具有反交错结构,其中栅极和源极和漏极相对于半导体层位于不同侧。也就是说,栅极可以设置在半导体层下面,源极和漏极可以设置在半导体层上。半导体层可以由氧化物半导体或非晶硅形成。

[0052] 该薄膜晶体管对应于驱动薄膜晶体管,并且具有与驱动薄膜晶体管相同结构的开关薄膜晶体管(未示出)可以进一步形成在基板110上的像素区域中。驱动薄膜晶体管的栅极132可以连接到开关薄膜晶体管的漏极(未示出),并且驱动薄膜晶体管的源极142连接到电源线。另外,开关薄膜晶体管的栅极(未示出)和源极(未示出)可以分别连接到栅极线和数据线。

[0053] 可以在基板110上的像素区域中进一步形成具有与驱动薄膜晶体管相同结构的感测薄膜晶体管,但是本公开不限于此。

[0054] 绝缘材料的外涂层150基本上在基板110的整个表面上形成在源极142和漏极144上。外涂层150可以由有机绝缘材料形成,例如光丙烯酸或苯并环丁烯。外涂层150可具有平坦的顶表面。

[0055] 另外,可以在外涂层150下方进一步形成诸如硅氧化物( $\text{SiO}_2$ )或硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )这样的无机绝缘材料的绝缘层。

[0056] 外涂层150具有暴露漏极144的漏极接触孔150a。漏极接触孔150a可以与第二接触孔140b间隔开。另选地,漏极接触孔150a可以设置在第二接触孔140b的正上方。

[0057] 第一电极162形成在外涂层150上并由具有相对高功函数的导电材料形成。第一电

极162设置在像素区域中并且通过漏极接触孔150a与漏极144接触。例如,第一电极162可以由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)这样的透明导电材料形成,但不限于此。

[0058] 根据本公开的实施方案的电致发光显示装置是顶部发射型,其中发光二极管De的光朝向与基板110相反的方向输出。因此,第一电极162还可以包括在透明导电材料下方由具有相对高反射率的金属材料形成的反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-铯-铜(APC)合金或银(Ag)形成。第一电极162可以具有ITO/APC/ITO或ITO/Ag/ITO的三层结构,但不限于此。

[0059] 在第一电极162上形成绝缘材料的第一堤部172。第一堤部172交叠并覆盖第一电极162的边缘并暴露第一电极162的中央部分。第一堤部172具有亲水性。例如,第一堤部172可以由诸如硅氧化物( $\text{SiO}_2$ )或硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )这样的无机绝缘材料形成。另选地,第一堤部172可以由聚酰亚胺形成。

[0060] 绝缘材料的第二堤部174形成在第一堤部172上。第二堤部174具有比第一堤部172窄的宽度,设置在第一堤部172上,并暴露第一堤部172的边缘。第二堤部174具有疏水性。第二堤部174的厚度可以大于第一堤部172的厚度。第二堤部174可以由具有疏水性的有机绝缘材料形成。另选地,第二堤部174可以由具有亲水性的有机绝缘材料形成,并且可以经历疏水处理。

[0061] 另外,可以仅第一堤部172设置在图中未示出的第一电极162的其他边缘上。另外,即使第一堤部172和第二堤部174形成在图2中的第一电极162的边缘上,也可以省略第一堤部172,并且可以仅第二堤部174交叠并覆盖第一电极162的边缘。

[0062] 在由第一堤部172和第二堤部174暴露的第一电极162上形成发光层180。

[0063] 尽管未在图中示出,但是发光层180可以包括依次位于第一电极162上方的第一电荷辅助层、发光材料层和第二电荷辅助层。发光材料层可以由红色、绿色和蓝色发光材料中的任何一种形成,但不限于此。发光材料可以是有机发光材料,例如磷光化合物或荧光化合物,或者可以是无机发光材料,例如量子点。

[0064] 第一电荷辅助层可以是空穴辅助层,并且空穴辅助层可以包括空穴注入层(HIL)和空穴传输层(HTL)中的至少一种。另外,第二电荷辅助层可以是电子辅助层,并且电子辅助层可以包括电子注入层(EIL)和电子传输层(ETL)中的至少一种。然而,本公开不限于此。

[0065] 通过溶液工艺形成发光层180。因此,可以简化该过程,并且可以提供具有大尺寸和高分辨率的显示装置。旋涂方法、喷墨印刷方法或丝网印刷方法可以用作溶液工艺,但是本公开不限于此。当溶液干燥时,与第二堤部174相邻的区域中的溶剂的干燥速度不同于其他区域中的溶剂的干燥速度。因此,发光层180在与第二堤部174相邻的区域中的高度可随着接近第二堤部174而上升。

[0066] 另外,在发光层180的层中,电子辅助层可以通过真空蒸发工艺形成。此时,电子辅助层可以基本上形成在基板110的整个表面上。

[0067] 具有相对低功函数的导电材料的第二电极190基本上在基板110的整个表面上形成在发光层180上。第二电极190可以由铝(Al)、镁(Mg)、银(Ag)或其合金形成。第二电极190具有相对薄的厚度,使得来自发光层180的光可以透射穿过。另选地,第二电极190可以由诸如氧化铟镓(IGO)这样的透明导电材料形成,但不限于此。

[0068] 第一电极162、发光层180和第二电极190构成发光二极管De。第一电极162可以用

作阳极,第二电极190可以用作阴极,但不限于此。

[0069] 如上所述,根据本公开的実施方式的电致发光显示装置可以是顶部发射型,其中来自发光二极管De的发光层180的光朝向与基板相反的方向输出,即,通过第二电极190输出到外部。顶部发射型显示装置可以具有比相同尺寸的底部发射型显示装置更宽的发射区域,从而提高亮度并降低功耗。

[0070] 每个像素区域的发光二极管De可以具有用于与发射光的波长对应的微腔效应的元件厚度,从而提高光效率。

[0071] 另外,保护层和/或封装层(未示出)可以基本上在基板110的整个表面上形成在第二电极190上,以阻挡从外部引入的水分或氧气,从而保护发光二极管De。

[0072] <第一实施方式>

[0073] 图3是根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置的示意性平面图,并且主要示出了堤部配置。

[0074] 在图3中,根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置包括红色、绿色和蓝色子像素R、G和B。红色、绿色和蓝色子像素R、G和B沿第一方向依次排列,相同颜色的子像素R、G和B沿第二方向排列。这里,红色、绿色和蓝色子像素R、G和B被示出为每个都具有矩形形状,但是不限于此。红色、绿色和蓝色子像素R、G和B各自可以具有各种形状,例如具有圆角的矩形形状、卵形等。

[0075] 第一堤部172设置在相邻的相同颜色的子像素R、G和B之间以及相邻的不同颜色的子像素R、G和B之间。此外,第一堤部172可以包围所有子像素R、G和B。

[0076] 另选地,可以在相邻的不同颜色的子像素R、G和B之间省略第一堤部172。即,第一堤部172可以沿着第二方向形成在相邻的子像素R、G和B之间,并且可以沿第一方向延伸。

[0077] 第二堤部174设置在第一堤部172上。第二堤部174具有对应于相同颜色子像素行的开口174a,并且设置在相邻的不同颜色子像素R、G和B之间。此时,第二堤部174可以具有比相邻的不同颜色子像素R、G和B之间的第一堤部172更窄的宽度。

[0078] 此外,作为第三堤部176的控制图案176沿着第二方向形成在相邻的子像素R、G和B之间。即,控制图案176形成在相邻的相同颜色子像素R、G和B之间的第一堤部172上,并且与第一堤部172交叠。

[0079] 控制图案176包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e。第一控制图案176a设置在相同颜色子像素行的中央部分处,第二控制图案176b沿第二方向与第一控制图案176a间隔开,第三控制图案176c设置在第一控制图案176a和第二控制图案176b之间。此外,第四控制图案176d沿第二方向在第二控制图案176b的相对侧上与第一控制图案176a间隔开,并且第五控制图案176e设置在第一控制图案176a与第四控制图案176d之间。第一控制图案176a设置在第三控制图案176c和第五控制图案176e之间。

[0080] 因此,在图的上下文中,第二、第三、第一、第五和第四控制图案176b、176c、176a、176e和176d沿着第二方向从顶部到底部依次布置。

[0081] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个的至少一端与第二堤部174间隔开,因此其下的第一堤部172暴露在第二堤部174与第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个的至少一端之间。另外,与第二堤部174间隔开的第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、

176d和176e中的每一个的至少一端具有倾斜表面(包括以0度斜率倾斜的表面,即平行表面),并且倾斜表面的斜率和/或方向彼此不同。这将在后面详细描述。

[0082] 这里,第一堤部172和控制图案176具有亲水性,并且第二堤部174具有疏水性。

[0083] 将参考图4和图5描述本公开的电致发光显示装置的截面结构。

[0084] 图4是对应于图3的线IV-IV'的截面图,并且图5是对应于图3的线V-V'的截面图。

[0085] 在图4和图5中,缓冲层120、栅极绝缘层130、层间绝缘层140和外涂层150依次形成在基板110上,其中在基板110上定义分别对应于红色、绿色和蓝色子像素R、G和B的多个像素区域。在覆盖层150上的每个像素区域中形成第一电极162。

[0086] 尽管未在图中示出,但是可以在基板110和外涂层150之间进一步形成具有图2的配置的一个或多个薄膜晶体管和/或电容器,并且一个或多个薄膜晶体管可以连接到第一电极162。

[0087] 第一堤部172形成在第一电极162上。第一堤部172交叠并覆盖第一电极162的边缘。第一堤部172形成在相邻的相同颜色的子像素R、G和B之间以及相邻不同颜色的子像素R、G和B之间。另选地,可以在相邻的不同颜色子像素R、G和B之间省略第一堤部172,并且可以仅在相邻的相同颜色的子像素R、G和B之间设置第一堤部172。

[0088] 第一堤部172可以由具有亲水性的材料形成,例如,诸如硅氧化物( $\text{SiO}_2$ )或硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )这样的无机绝缘材料。另选地,第一堤部172可以由聚酰亚胺形成。

[0089] 另外,第二堤部174形成在第一堤部172上。第二堤部174具有比第一堤部172更厚的厚度。第二堤部174仅形成在相邻的不同颜色子像素R、G和B之间并且不形成在相邻的相同颜色的子像素R、G和B之间。第二堤部174的宽度窄于相邻的不同颜色的子像素R、G和B之间的第一堤部172的宽度。

[0090] 第二堤部174具有对应于相同颜色子像素行的开口174a,并且通过开口174a暴露相同颜色子像素行的第一电极162。

[0091] 这里,当在相邻的不同颜色子像素R、G和B之间省略第一堤部172时,第二堤部174接触并交叠图4的每个第一电极162的边缘,并覆盖图4的每个第一电极162的边缘。

[0092] 第二堤部174可以由具有疏水性的有机绝缘材料形成。另选地,第二堤部174可以由具有亲水性的有机绝缘材料形成,并且可以经历疏水处理。

[0093] 第一堤部176和第二堤部174可以通过半色调掩模工艺形成。

[0094] 接下来,在第二堤部174的开口174a中的相邻的相同颜色子像素R、G和B之间的第一堤部172上形成作为第三堤部的控制图案176。控制图案176包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e。因此,第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e通过开口174a暴露。第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个具有比第一堤部172窄的宽度并且具有比第二堤部174低的高度。

[0095] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e可以由具有亲水性的材料形成,例如,诸如硅氧化物( $\text{SiO}_2$ )或硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )这样的无机绝缘材料。另选地,第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e可以由聚酰亚胺形成。有利的是,第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e由与第一堤部172不同的材料形成。

[0096] 在每个像素区域中,在通过第二堤部174的开口174a暴露的第一电极162上形成发光层180。这里,在红色子像素R中形成红色发光层,在绿色子像素G中形成绿色发光层,在蓝色子像素B中形成蓝色发光层。

[0097] 另外,虽然未在图中示出,但是未设置控制图案176的第一堤部172通过第二堤部174的开口174a暴露在相邻的相同颜色的子像素R、G和B之间,并且发光层180也形成在暴露的第一堤部172上。此时,第一堤部172上的发光层180连接到与其相邻的像素区域中的第一电极162上的发光层180,由此形成一体。

[0098] 通过溶液工艺形成发光层180。这里,溶液滴落到对应于相同颜色子像素的各个像素区域中,例如,通过不同喷嘴的蓝色子像素行彼此连接,并且通过干燥溶液形成发光层180。因此,喷嘴之间的滴落量的偏差被最小化,并且可以允许在各个像素区域中形成的发光层180的厚度均匀。此时,通过根据通过第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e的位置控制溶液的移动速度和移动方向,可以形成具有更均匀厚度的发光层180。

[0099] 第二电极190形成在发光层180和第二堤部174上。此时,第二电极190也形成在控制图案176的顶表面和侧表面上,并且第二电极190接触控制图案176的顶表面和侧表面。

[0100] 第一电极162、发光层180和第二电极190构成发光二极管De。

[0101] 如上所述,在根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置中,相同颜色的子像素R、G和B的发光层180彼此连接并形成为一体,从而最小化喷嘴之间的滴落量的偏差并均匀地形成各个子像素R、G和B的发光层180的厚度。因此,防止了亮度不均匀,从而有效地防止了显示装置的图像质量降低。

[0102] 此外,具有亲水性的控制图案176形成在第一堤部172上,并且通过控制溶液的移动速度和移动方向,可以使发光层180的厚度更均匀地形成。

[0103] 此外,分别形成在红色、绿色和蓝色子像素R、G和B中的红色、绿色和蓝色发光层180可以具有不同的厚度,并且在这种情况下,分别对应于红色、绿色和蓝色子像素行的控制图案176也可以具有不同的高度。例如,当绿色发光层180的厚度小于红色发光层180的厚度并且大于蓝色发光层180的厚度时,对应于绿色子像素行的控制图案176的高度可以小于对应于红色子像素行的控制图案176的高度并且大于对应于蓝色子像素行的控制图案176的高度。

[0104] 将参考图6到9详细描述根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置的控制图案。

[0105] 图6是示意性地示出了根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。图7是对应于图6的线VII-VII'的截面图,图8是对应于图6的线VIII-VIII'的截面图,并且图9是对应于图6的线IX-IX'的截面图。为了便于说明,在图6中,每个像素区域被示出为具有大于第二方向(即,垂直方向)的长度的第一方向(即,水平方向)的长度,但是不限于此。此外,在图6中,第一堤部被示出为仅形成在相邻的相同颜色的子像素之间,并且第一堤部也形成在第二堤部下方。

[0106] 在图6至图9中,缓冲层120、栅极绝缘层130、层间绝缘层140和外涂层150依次形成在基板110上,其中在基板110上定义分别对应于红色、绿色和蓝色子像素的多个像素区域。在外涂层150上的每个像素区域中形成第一电极162。

[0107] 第一堤部172形成在第一电极162上。第一堤部172具有亲水性。第一堤部172交叠并覆盖第一电极162的边缘。

[0108] 第二堤部174形成在第一堤部172上。第二堤部174具有疏水性并且具有比第一堤部172更厚的厚度。第二堤部174具有对应于相同颜色子像素行的开口174a,通过开口174a暴露相同颜色子像素行的第一电极162。

[0109] 此外,控制图案176形成在第二堤部174的开口174a中。控制图案具有亲水性并且设置在相邻的相同颜色子像素之间的第一堤部172上。控制图案176的高度 $h_1$ 相对于外涂层150低于第二堤部174的高度 $h_2$ 。这里,希望控制图案176的高度 $h_1$ 等于或大于第二堤部174的高度 $h_2$ 的 $1/5$ 并且等于或小于第二堤部174的高度 $h_2$ 的 $2/3$ 。另外,控制图案176具有比第一堤部172窄的宽度。

[0110] 控制图案176包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e。第一控制图案176a设置在相同颜色子像素行的中央部分处,第二控制图案176b沿第二方向与第一控制图案176a间隔开,并且第三控制图案176c设置在第一控制图案176a和第二控制图案176b之间。此外,第四控制图案176d沿第二方向在第二控制图案176b的相对侧上与第一控制图案176a间隔开,并且第五控制图案176e设置在第一控制图案176a与第四控制图案176d之间。第一控制图案176a设置在第三控制图案176c和第五控制图案176e之间。

[0111] 因此,在图的上下文中,第二、第三、第一、第五和第四控制图案176b、176c、176a、176e和176d沿着第二方向从顶部到底部依次布置。

[0112] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个的至少一端与第二堤部174间隔开,因此其下方的第一堤部172暴露在第二堤部174与第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个的至少一端之间。另外,与第二堤部174间隔开的第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e中的每一个的至少一端具有相对于第二方向平行或倾斜的表面。

[0113] 即,第一控制图案176a的第一和第二端分别与第二堤部174隔开第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 。第二和第三控制图案176b和176c的第一端与第二堤部174隔开第一距离 $d_1$ ,并且第二和第三控制图案176b和176c的第二端与第二堤部174接触。第四和第五控制图案176d和176e的第一端与第二堤部174接触,并且第四和第五控制图案176d和176e的第二端与第二堤部174隔开第二距离 $d_1$ 。此时,第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 中的每一个可以是开口174a的宽度的大约 $1/4$ ,即,沿着第一方向的每个子像素的宽度的大约 $1/4$ 。

[0114] 这里,第二和第三控制图案176b和176c中的每一个的第一端具有倾斜表面,并且第二控制图案176b的倾斜表面相对于平行于第二方向的线的倾斜角 $a_1$ 大于第三控制图案176c的倾斜表面的倾斜角 $a_2$ 。另外,第四和第五控制图案176d和176e中的每一个的第二端具有倾斜表面,并且第四控制图案176d的倾斜表面相对于与第二方向平行的线的倾斜角 $a_1$ 大于第五控制图案176e的倾斜表面的倾斜角 $a_2$ 。因此,第二控制图案176b的倾斜表面的斜率可以大于第三控制图案176c的倾斜表面的斜率,并且第四控制图案176d的倾斜表面的斜率可以大于第五控制图案176e的倾斜表面的斜率。

[0115] 此时,第二控制图案176b和第四控制图案176d的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $a_1$ ,并且第三控制图案176c和第五控制图案176e的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $a_2$ 。也就是说,第二控制图案176b和第四控制图案176d的倾斜表面可以具有相同的斜率,并且第

三控制图案176c和第五控制图案176e的倾斜表面可以具有相同的斜率。

[0116] 此外,第一控制图案176a的第一和第二端中的每一个具有相对于平行于第二方向的线的倾斜角为0的基本上倾斜的表面,并且其倾斜表面的斜率也是0。

[0117] 因此,第三控制图案176c的第一端的倾斜角 $a_2$ 大于第一控制图案176a的第一端的倾斜角并且小于第二控制图案176b的第一端的倾斜角 $a_1$ 。也就是说,第三控制图案176c的倾斜表面的斜率大于第一控制图案176a的倾斜表面的斜率并且小于第二控制图案176b的倾斜表面的斜率。此外,第五控制图案176e的第二端的倾斜角 $a_2$ 大于第一控制图案176a的第二端的倾斜角并且小于第四控制图案176d的第二端的倾斜角 $a_1$ 。也就是说,第五控制图案176e的倾斜表面的斜率大于第一控制图案176a的倾斜表面的斜率并且小于第四控制图案176d的倾斜表面的斜率。

[0118] 第二和第三控制图案176b和176c以及第四和第五控制图案176d和176e具有不同的倾斜方向,即倾斜表面所面向的方向。即,第二和第三控制图案176b和176c的倾斜表面面向第一控制图案176a的相对侧,并且第四和第五控制图案176d和176e的倾斜表面也面向第一控制图案176a的相对侧。

[0119] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e的倾斜表面调节溶液的移动速度和移动方向。此时,溶液从倾斜表面面向的侧移动到其相对侧,并且随着倾斜表面的斜率变大,溶液的移动速度变快。

[0120] 将参考图10和图11描述溶液的移动速度和移动方向。图10是示意性地示出了根据本公开第一实施方式电致发光显示装置中的溶液的移动速度和移动方向的平面图,并且图11是示意性地示出根据本公开第一实施方式电致发光显示装置中的溶液的移动速度和移动方向的截面图。

[0121] 在图10和图11中,通过使用包括多个喷嘴的注入装置在包括第一和第二堤部172和174以及第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e的基板110上滴落发光溶液来形成溶液层180a。

[0122] 然后,通过干燥溶液层180来去除溶液层180a中的溶剂。例如,可以通过执行真空干燥工艺来蒸发溶液层180a中的溶剂。此时,由于与第二堤部174相邻的子像素行的端部处的干燥速度即溶剂的蒸发速度和在子像素行的中央部分处的干燥速度之间的差异,发生溶液的对流。更具体地,由于与第二堤部相邻的子像素行的端部处的干燥速度快于子像素行的中央部分处的干燥速度,因此溶液从子像素行的中央部分移动到子像素行的端部,即,朝向溶液层180a的上部中的第二堤部174移动。在这种情况下,沉积在与第二堤部174相邻的子像素行的端部处的固体的量增加。在与第二堤部174相邻的区域中的发光层的高度高于在其他区域中的高度,这导致发光层的厚度不均匀。因此,有必要将子像素行的端部处的溶液快速移向子像素行的中央部分。

[0123] 为此,在本公开的第一实施方式中,通过以不同的斜率和倾斜方向形成具有倾斜表面的第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e,溶液的移动速度和移动方向。

[0124] 此时,溶液从倾斜表面面向的方向移动到与其相对的方向,并且溶液从子像素行的端部移动到子像素行的中央部分,因为第二和第三控制图案176b和176c的倾斜表面以及第四和第五控制图案176d和176e的倾斜表面面对子像素行的端部。此外,由于随着倾斜表

面的斜率变大,溶液的移动速度变得更快,因此具有最大斜率的倾斜表面的第二和第四控制图案176b和176d附近的溶液的移动速度比具有相对小的斜率的倾斜表面的第三和第五控制图案176c和176e附近的溶液的移动速度更快。

[0125] 因此,从溶液层180a的上部中的子像素行的中央部分流到子像素行的端部的溶液以从溶液层180a的上部中的子像素行的端部到子像素行的中央部分逐渐减小的速度移动。

[0126] 因此,可以在子像素行的中央部分和端部处形成具有更均匀厚度的发光层。

[0127] 此外,为了有效地诱导溶液的移动,期望溶剂包括主溶剂和副溶剂,并且副溶剂的沸点高于主溶剂的沸点。

[0128] 再次参照图6至9,发光层180形成在通过第二堤部174的开口174a暴露的每个第一电极162上。通过使用第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e控制溶液的移动速度和移动方向,发光层180具有相对于子像素行的均匀厚度。此时,发光层180也可以形成在第一堤部172上,并且第一堤部172上的发光层180连接到与其相邻的第一电极162上的发光层180并形成为一体。

[0129] 另选地,当发光层180具有相对薄的厚度时,发光层180的高度可以相对于外涂层150低于第一堤部172的高度。在这种情况下,发光层180可以仅形成在相邻的第一堤部172之间,并且相邻的第一电极162上的发光层180可以彼此分离。

[0130] 在发光层180上形成第二电极190。第二电极190基本上形成在基板110的整个表面上,并且还形成在第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e上。

[0131] 在本公开的第一实施方式中,形成五个控制图案176a、176b、176c、176d和176e以对应于六个子像素,但是本公开不限于此。多个子像素可以设置在相邻的控制图案176a、176b、176c、176d和176e之间,并且还可以在相邻的子像素之间形成具有另一斜率的倾斜表面的控制图案。此时,倾斜表面的斜率从子像素行的端部到子像素行的中央部分变小。

[0132] 如上所述,在根据本公开第一实施方式的电致发光显示装置中,可以通过在第一堤部172上形成具有亲水性的控制图案176a、176b、176c、176d和176e并控制溶液的移动速度和移动方向来均匀地形成发光层180的厚度。

[0133] 这里,可以省略第一堤部172。图12中示出了电致发光显示装置的这种堤部结构。

[0134] 如图12中所示,在根据本公开第一实施方式的另一示例的电致发光显示装置中,可以省略图4的第一堤部172,并且可以仅在第二堤部174的开口174a中形成第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e。

[0135] 此外,根据本公开第一实施方式的第一、第二、第三、第四和第五控制图案176a、176b、176c、176d和176e可以应用于发光层的高度从子像素行的中央部分到子像素的端部增加的情况。发光层的高度增加的位置可以根据溶液的浓度或体积而变化。

[0136] <第二实施方式>

[0137] 图13是示意性地示出根据本公开第二实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。除了控制图案之外,第二实施方式的电致发光显示装置具有与第一实施方式相同的结构。相同的部件将由相同的附图标记指定,并且相同部件的描述将被省略或将是简要的。

[0138] 在图13中,第一堤部172沿第一方向延伸并设置在相邻的相同颜色的子像素之间,并且第二堤部174形成为具有对应于相同颜色子像素行的开口174a。

[0139] 另外,作为第三堤部的控制图案276形成在相邻的相同颜色子像素之间。控制图案276设置在第一堤部172上并与第一堤部172交叠。

[0140] 控制图案276包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e。第一控制图案276a设置在相同颜色子像素行的中央部分处,第二控制图案276b沿第二方向与第一控制图案276a间隔开,并且第三控制图案276c设置在第一控制图案276a和第二控制图案276b之间。此外,第四控制图案276d沿第二方向在第二控制图案276b的相反侧上与第一控制图案276a间隔开,并且第五控制图案276e设置在第一控制图案276a与第四控制图案276d之间。第一控制图案276a设置在第三控制图案276c和第五控制图案276e之间。

[0141] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e中的每一个的至少一端与第二堤部174间隔开,因此其下的第一堤部172暴露在第二堤部174与第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e中的每一个的至少一端之间。另外,与第二堤部174间隔开的第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e中的每一个的至少一端具有倾斜表面。

[0142] 即,第一控制图案276a的第一和第二端分别与第二堤部174隔开第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 。第二和第三控制图案276b和276c的第一端与第二堤部174隔开第一距离 $d_1$ ,并且第二和第三控制图案276b和276c的第二端与第二堤部174接触。第四和第五控制图案276d和276e的第一端与第二堤部174接触,并且第四和第五控制图案276d和276e的第二端与第二堤部174隔开第二距离 $d_1$ 。此时,第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 中的每一个可以是开口174a的宽度的大约 $1/4$ ,即,沿着第一方向的每个子像素的宽度的大约 $1/4$ 。

[0143] 这里,第二控制图案276b和第三控制图案276c中的每一个的第一端具有倾斜表面,并且第二控制图案276b的倾斜表面相对于与第二方向平行的线的倾斜角 $a_2$ 小于第三控制图案276c的倾斜表面的倾斜角 $a_1$ 。另外,第四控制图案276d和第五控制图案276e中的每一个的第二端具有倾斜表面,并且第四控制图案276d的倾斜表面相对于与第二方向平行的线的倾斜角 $a_2$ 小于第五控制图案276e的倾斜表面的倾斜角 $a_1$ 。因此,第二控制图案276b的倾斜表面的斜率可以小于第三控制图案276c的倾斜表面的斜率,并且第四控制图案276d的倾斜表面的斜率可以小于第五控制图案276e的倾斜表面的斜率。

[0144] 此时,第二控制图案276b和第四控制图案276d的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $a_2$ ,并且第三控制图案276c和第五控制图案276e的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $a_1$ 。也就是说,第二控制图案276b和第四控制图案276d的倾斜表面可以具有相同的斜率,并且第三控制图案276c和第五控制图案276e的倾斜表面可以具有相同的斜率。

[0145] 此外,第一控制图案276a的第一端和第二端中的每一个具有相对于平行于第二方向的线的倾斜角为0的基本上倾斜的表面,并且其倾斜表面的斜率也是0。

[0146] 因此,第二控制图案276b的第一端的倾斜角 $a_2$ 大于第一控制图案276a的第一端的倾斜角并且小于第三控制图案276c的第一端的倾斜角 $a_1$ 。也就是说,第二控制图案276b的倾斜表面的斜率大于第一控制图案276a的倾斜表面的斜率并且小于第三控制图案276c的倾斜表面的斜率。此外,第四控制图案276d的第二端的倾斜角 $a_2$ 大于第一控制图案276a的第二端的倾斜角并且小于第五控制图案276e的第二端的倾斜角 $a_1$ 。也就是说,第四控制图案276d的倾斜表面的斜率大于第一控制图案276a的倾斜表面的斜率并且小于第五控制图案276e的倾斜表面的斜率。

[0147] 第二和第三控制图案276b和276c的倾斜表面面向第一控制图案276a,并且第四和第五控制图案276d和276e的倾斜表面也面对第一控制图案276a。因此,第二和第三控制图案276b和276c的倾斜表面以及第四和第五控制图案276d和276e的倾斜表面彼此面对。

[0148] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e的倾斜表面调节溶液的移动速度和移动方向。此时,溶液从倾斜表面面向的侧移动到我其相对侧,并且随着倾斜表面的斜率变大,溶液的移动速度变快。

[0149] 溶液从子像素行的中央部分移动到子像素行的端部,这是因为第二和第三控制图案276b和276c的倾斜表面以及第四和第五控制图案276d和276e的倾斜表面面对设置在子像素行的中央部分中的第一控制图案276a。此外,由于随着倾斜表面的斜率变大,溶液的移动速度变得更快,因此具有最大斜率的倾斜表面的第三和第五控制图案276c和276e附近的溶液的移动速度比具有相对小的斜率的倾斜表面的第二和第四控制图案276b和276d附近的溶液的移动速度更快。

[0150] 因此,溶液以从子像素行的中央部分到子像素行的端部逐渐减小的速度移动。

[0151] 因此,可以在子像素行的中央部分和端部处形成具有更均匀厚度的发光层。

[0152] 这里,可以省略第一堤部172。

[0153] 根据本公开第二实施方式的第一、第二、第三、第四和第五控制图案276a、276b、276c、276d和276e可以应用于发光层的高度从子像素行的端部到子像素的中央部分增加的情况。

[0154] <第三实施方式>

[0155] 图14是示意性地示出根据本公开第三实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。除了控制图案之外,第三实施方式的电致发光显示装置具有与第一实施方式相同的结构。相同的部件将由相同的附图标记指定,并且相同部件的描述将被省略或将是简要的。

[0156] 在图14中,第一堤部172沿第一方向延伸并设置在相邻的相同颜色的子像素之间,并且第二堤部174形成为具有对应于相同颜色子像素行的开口174a。

[0157] 另外,作为第三堤部的控制图案376形成在相邻的相同颜色子像素之间。控制图案376设置在第一堤部172上并与第一堤部172交叠。

[0158] 控制图案376包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e。第一控制图案376a设置在相同颜色子像素行的中央部分处,第二控制图案376b沿第二方向与第一控制图案376a间隔开,并且第三控制图案376c设置在第一控制图案376a和第二控制图案376b之间。此外,第四控制图案376d沿第二方向在第二控制图案376b的相对侧上与第一控制图案376a间隔开,并且第五控制图案376e设置在第一控制图案376a与第四控制图案376d之间。第一控制图案376a设置在第三控制图案376c和第五控制图案376e之间。

[0159] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e中的每一个的至少一端与第二堤部174间隔开,因此其下方的第一堤部172暴露在第二堤部174与第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e中的每一个的至少一端之间。另外,与第二堤部174间隔开的第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e中的每一个的至少一端具有倾斜表面。

[0160] 即,第一控制图案376a的第一和第二端分别与第二堤部174隔开第一和第二距离

d1和d2。第二和第五控制图案376b和376e的第一端与第二堤部174隔开第一距离d1,并且第二和第五控制图案376b和376e的第二端与第二堤部174接触。第三和第四控制图案376c和376d的第一端与第二堤部174接触,并且第三和第四控制图案376c和376d的第二端与第二堤部174隔开第二距离d1。此时,第一和第二距离d1和d2中的每一个可以是开口174a的宽度的大约1/4,即,沿着第一方向的每个子像素的宽度的大约1/4。

[0161] 这里,第二和第五控制图案376b和376e中的每一个的第一端具有倾斜表面,并且第三和第四控制图案376c和376d中的每一个的第二端具有倾斜表面。此时,第二、第三、第四和第五控制图案376b、376c、376d和376e的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $\alpha_1$ 。因此,第二、第三、第四和第五控制图案376b、376c、376d和376e的倾斜表面可以具有相同的斜率。

[0162] 另选地,第二控制图案376b的倾斜表面的倾斜角可以与第三控制图案376c的倾斜表面的倾斜角不同,并且第四控制图案376d的倾斜表面的倾斜角可以与第五控制图案376e的倾斜表面的倾斜角不同。

[0163] 此外,第一控制图案376a的第一端和第二端中的每一个具有相对于平行于第二方向的线的倾斜角为0的基本上倾斜的表面,并且其倾斜表面的斜率也是0。

[0164] 第二和第三控制图案376b和376c的倾斜表面分别面向相对侧,并且第四和第五控制图案376d和376e的倾斜表面也分别面向相对侧。也就是说,第三和第五控制图案376c和376e的倾斜表面面对第一控制图案376a,并且第二和第四控制图案376b和376d的倾斜表面面向第一控制图案376a的相对侧。

[0165] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e的倾斜表面调节溶液的移动速度和移动方向。此时,溶液从倾斜表面面向的侧移动到其相对侧,并且随着倾斜表面的斜率变大,溶液的移动速度变快。

[0166] 由于第二和第三控制图案376b和376c的倾斜表面面向相对侧,因此溶液从第二和第三控制图案376b和376c的相对侧即子像素行的端部和中央部分移动到第二和第三控制图案376b和376c之间的部分。另外,由于第四和第五控制图案376d和376e的倾斜表面面向相对侧,因此溶液从第四和第五控制图案376d和376e的相对侧即子像素行的另一个端部和中央部分移动到第四和第五控制图案376d和376e之间的部分。这里,由于第二、第三、第四和第五控制图案376b、376c、376d和376e的倾斜表面具有相同的斜率,因此溶液的移动速度可以在第二、第三、第四和第五控制图案376b、376c、376d和376e附近基本相同。

[0167] 因此,可以在子像素行的中央部分和端部处形成具有更均匀厚度的发光层。

[0168] 这里,可以省略第一堤部172。

[0169] 根据本公开第三实施方式的第一、第二、第三、第四和第五控制图案376a、376b、376c、376d和376e可以应用于发光层的高度具有沿着第二方向的子像素行中的W形状的情况。

[0170] <第四实施方式>

[0171] 图15是示意性地示出根据本公开第四实施方式的电致发光显示装置的堤部结构的平面图。除了控制图案之外,第四实施方式的电致发光显示装置具有与第一实施方式相同的结构。相同的部件将由相同的附图标记指定,并且相同部件的描述将被省略或将是简要的。

[0172] 在图15中,第一堤部172沿第一方向延伸并设置在相邻的相同颜色的子像素之间,

并且第二堤部174形成为具有对应于相同颜色子像素行的开口174a。

[0173] 另外,作为第三堤部的控制图案476形成在相邻的相同颜色子像素之间。控制图案476设置在第一堤部172上并与第一堤部172交叠。

[0174] 控制图案476包括第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e。第一控制图案476a设置在相同颜色子像素行的中央部分处,第二控制图案476b沿第二方向与第一控制图案476a间隔开,并且第三控制图案476c设置在第一控制图案476a和第二控制图案476b之间。此外,第四控制图案476d沿第二方向在第二控制图案476b的相反侧上与第一控制图案476a间隔开,并且第五控制图案476e设置在第一控制图案476a与第四控制图案476d之间。第一控制图案476a设置在第三控制图案476c和第五控制图案476e之间。

[0175] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e中的每一个的至少一端与第二堤部174间隔开,因此其下的第一堤部172暴露在第二堤部174与第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e中的每一个的至少一端之间。另外,与第二堤部174间隔开的第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e中的每一个的至少一端具有倾斜表面。

[0176] 即,第一控制图案476a的第一和第二端分别与第二堤部174隔开第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 。第二和第五控制图案476b和476e的第一端与第二堤部174隔开第一距离 $d_1$ ,第二和第五控制图案476b和476e的第二端与第二堤部174接触。第三和第四控制图案476c和476d的第一端与第二堤部174接触,并且第三和第四控制图案476c和476d的第二端与第二堤部174隔开第二距离 $d_1$ 。此时,第一和第二距离 $d_1$ 和 $d_2$ 中的每一个可以是开口174a的宽度的大约 $1/4$ ,即,沿着第一方向的每个子像素的宽度的大约 $1/4$ 。

[0177] 这里,第二和第五控制图案476b和476e中的每一个的第一端具有倾斜表面,并且第三和第四控制图案476c和476d中的每一个的第二端具有倾斜表面。此时,第二、第三、第四和第五控制图案476b、476c、476d和476e的倾斜表面可以具有相同的倾斜角 $\alpha_1$ 。因此,第二、第三、第四和第五控制图案476b、476c、476d和476e的倾斜表面可以具有相同的斜率。

[0178] 另选地,第二控制图案476b的倾斜表面的倾斜角可以不同于第三控制图案476c的倾斜表面的倾斜角,并且第四控制图案476d的倾斜表面的倾斜角可以与第五控制图案476e的倾斜表面的倾斜角不同。

[0179] 此外,第一控制图案476a的第一端和第二端中的每一个具有相对于平行于第二方向的线的倾斜角为0的基本上倾斜的表面,并且其倾斜表面的斜率也是0。

[0180] 第二控制图案476b和第三控制图案476c的倾斜表面彼此面对,并且第四控制图案476d和第五控制图案476e的倾斜表面也彼此面对。也就是说,第三和第五控制图案476c和476e的倾斜表面面向第一控制图案476a的相对侧,并且第二和第四控制图案476b和476d的倾斜表面面向第一控制图案476a。

[0181] 第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e的倾斜表面调节溶液的移动速度和移动方向。此时,溶液从倾斜表面面向的侧移动到其相对侧,并且随着倾斜表面的斜率变大,溶液的移动速度变快。

[0182] 由于第二和第三控制图案476b和476c的倾斜表面彼此面对,因此溶液从第二和第三控制图案476b和476c之间的部分移动到第二和第三控制图案476b和476c的相对侧,即,子像素行的端部和中央部分。另外,由于第四和第五控制图案476d和476e的倾斜表面彼此

面对,所以溶液从第四和第五控制图案476d和476e之间的部分移动到第四和第五控制图案476d和476e的相对侧,即,子像素行的另一个端部和中央部分。这里,由于第二、第三、第四和第五控制图案476b、476c、476d和476e的倾斜表面具有相同的斜率,溶液的移动速度可以在第二、第三、第四和第五控制图案476b、476c、476d和476e附近基本相同。

[0183] 因此,可以在子像素行的中央部分和端部处形成具有更均匀厚度的发光层。

[0184] 这里,可以省略第一堤部172。

[0185] 根据本公开第四实施方式的第一、第二、第三、第四和第五控制图案476a、476b、476c、476d和476e可以应用于发光层的高度具有沿着第二方向的子像素行中的M状形状的情况。

[0186] 在本公开中,通过经由溶液工艺形成每个子像素的发光层,省略掩模,从而降低制造成本,并且可以实现具有大尺寸和高清晰度的显示装置。

[0187] 此外,相同颜色的子像素的发光层彼此连接并形成为一体,从而最小化喷嘴之间的滴落量的偏差并均匀地形成子像素的发光层的厚度。因此,防止了亮度不均匀,从而有效地防止了显示装置的图像质量降低。

[0188] 此外,亲水控制图案形成在相邻的相同颜色的子像素之间,并且控制溶液的移动速度和移动方向,从而形成在每个子像素处具有更均匀厚度的发光层。

[0189] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离实施方式的精神或范围的情况下,可以在本公开的显示装置中进行各种修改和变化。因此,本公开旨在覆盖本发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内。

[0190] 相关申请的交叉引用

[0191] 本申请要求2018年12月26日在韩国提交的韩国专利申请No.10-2018-0169708的优先权和权益,其通过引用整体并入本文。

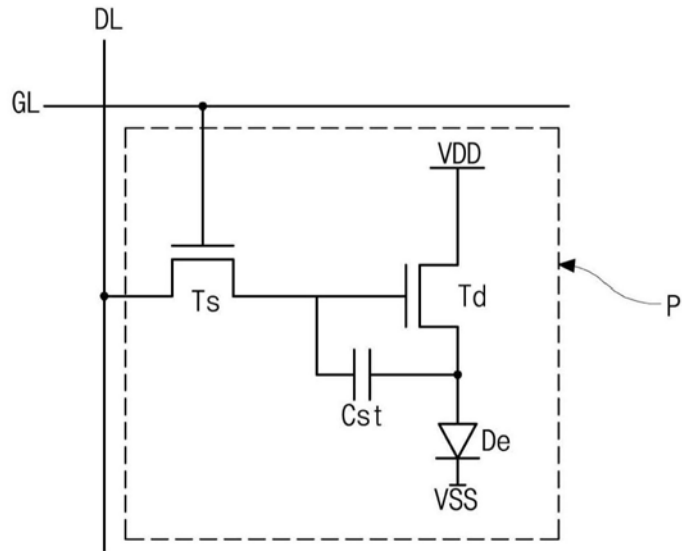


图1

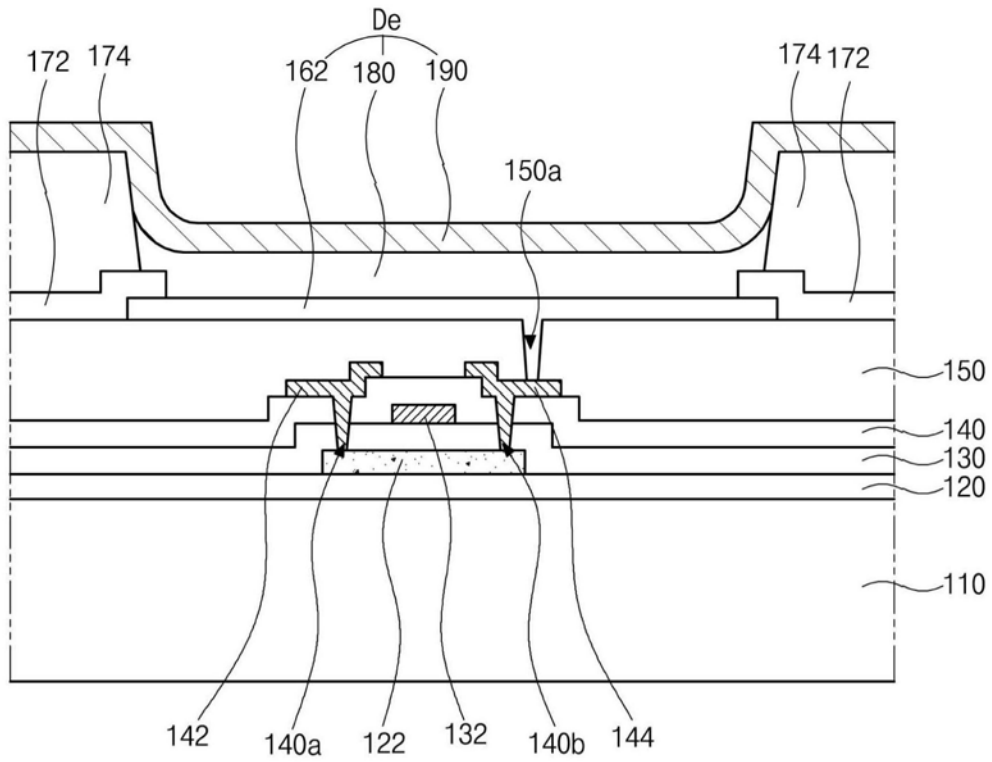


图2

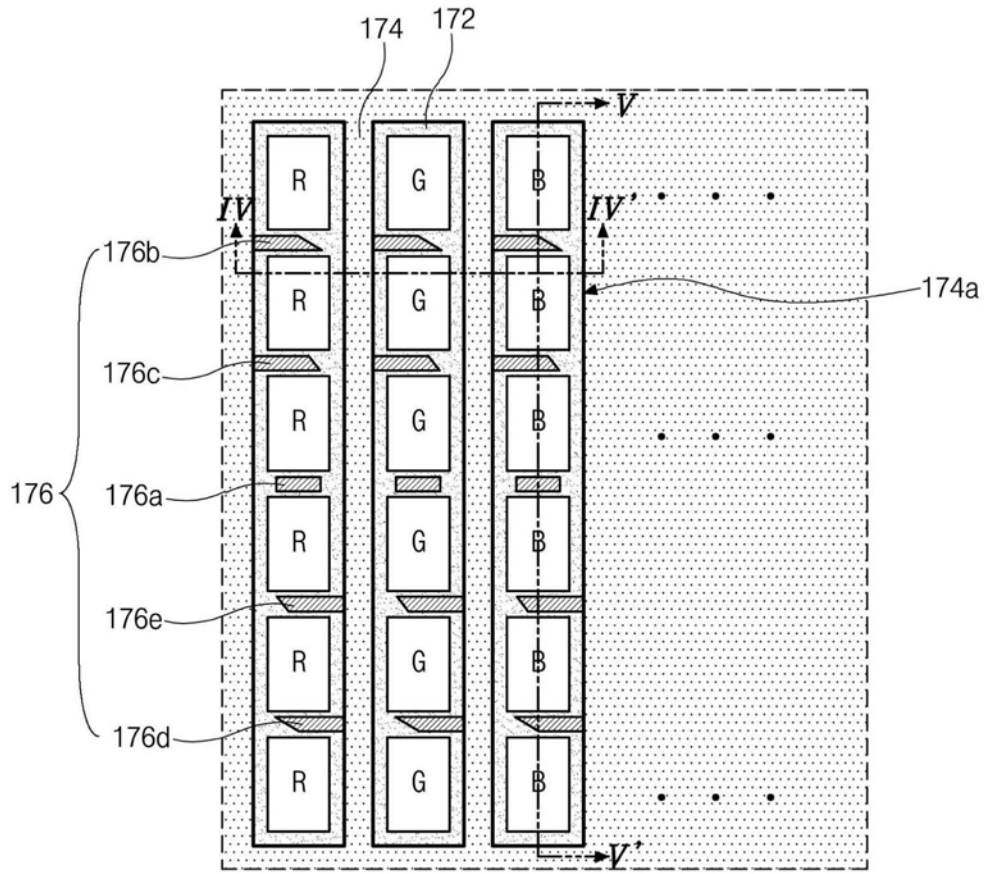


图3

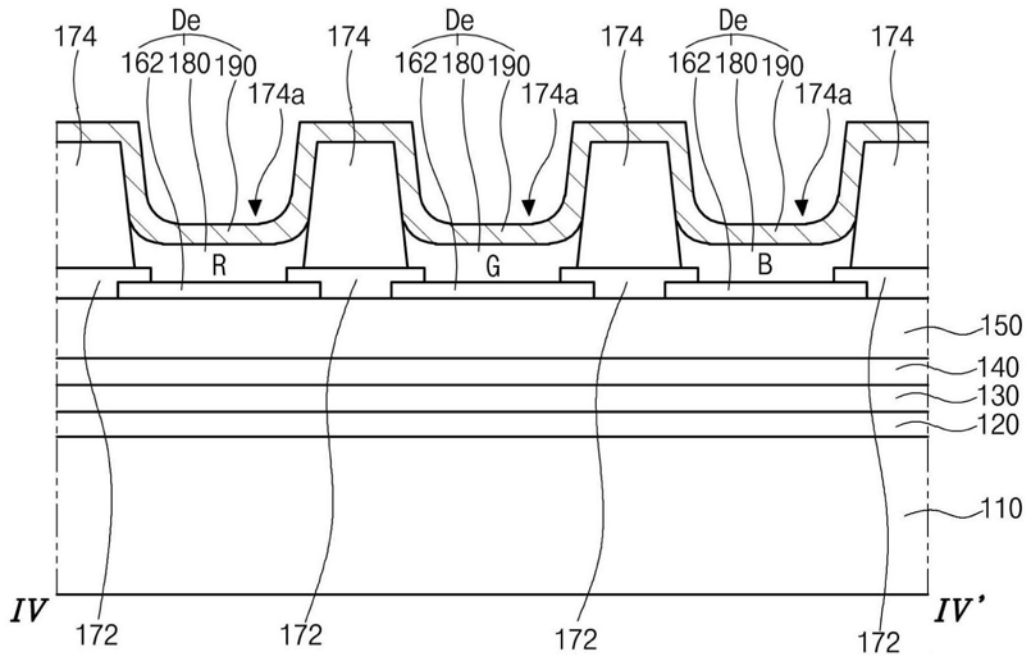


图4

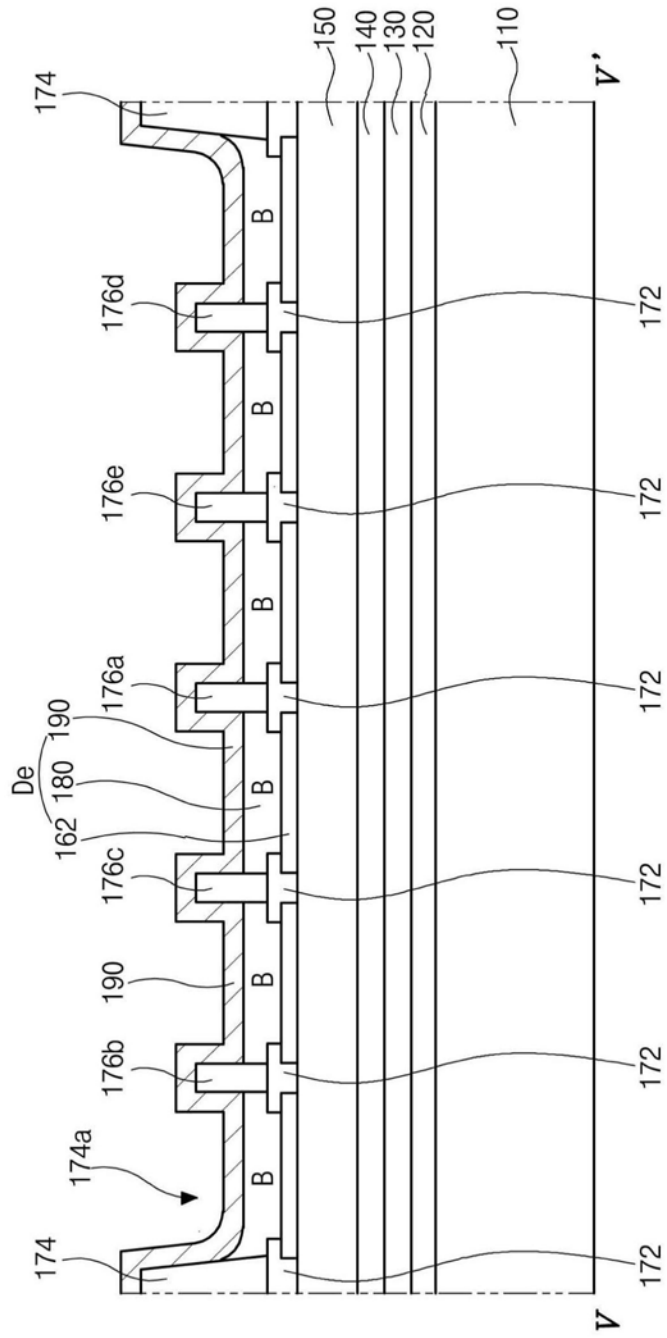


图5

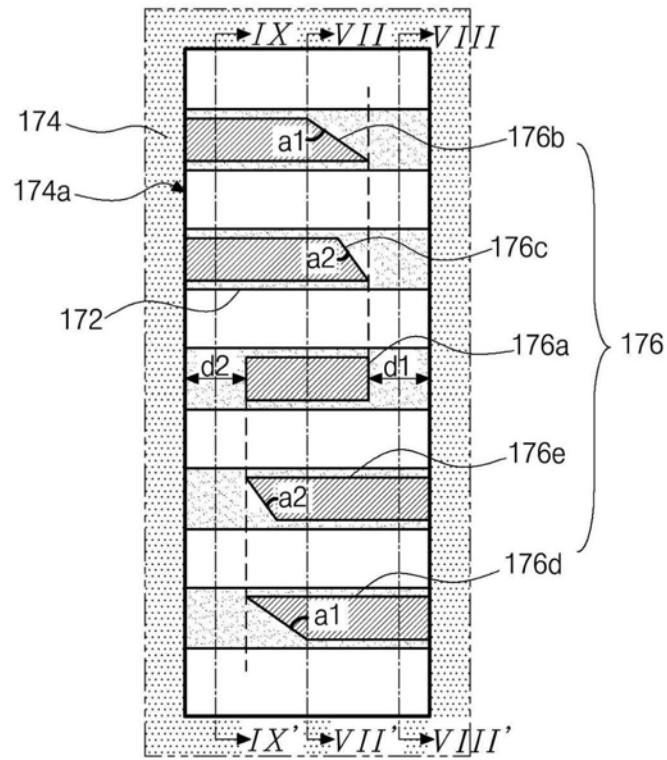


图6

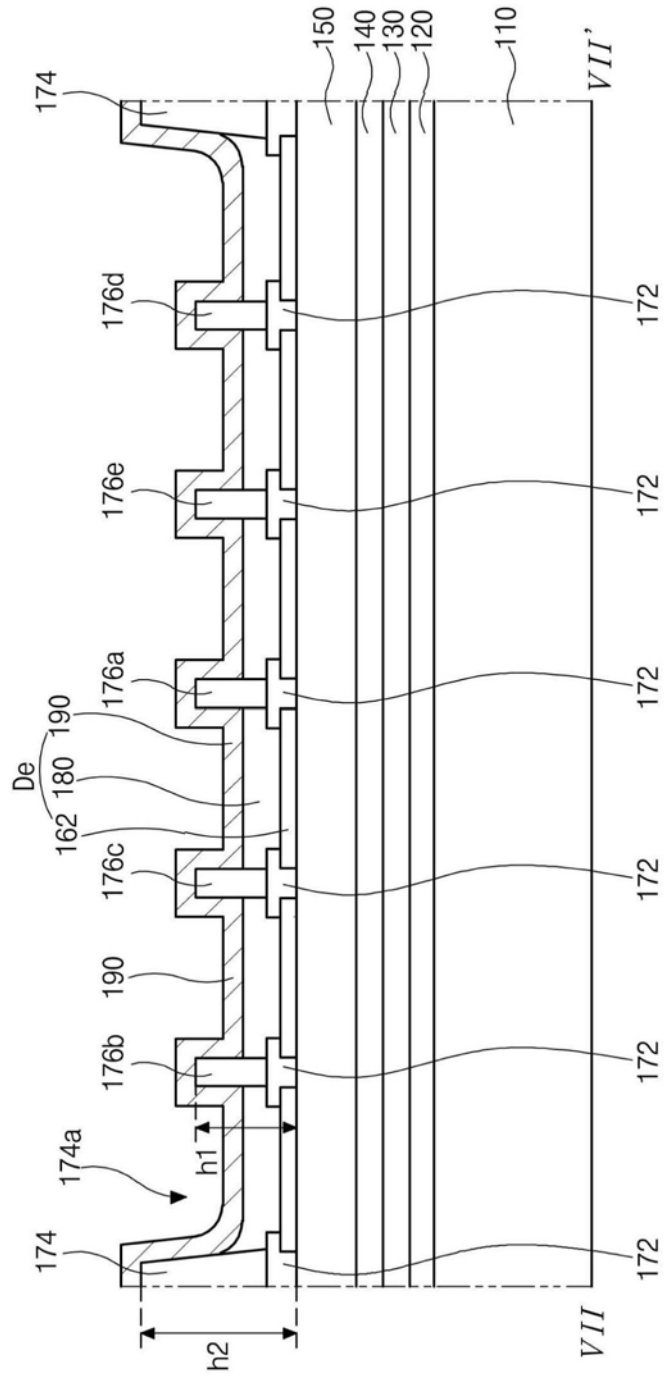


图7



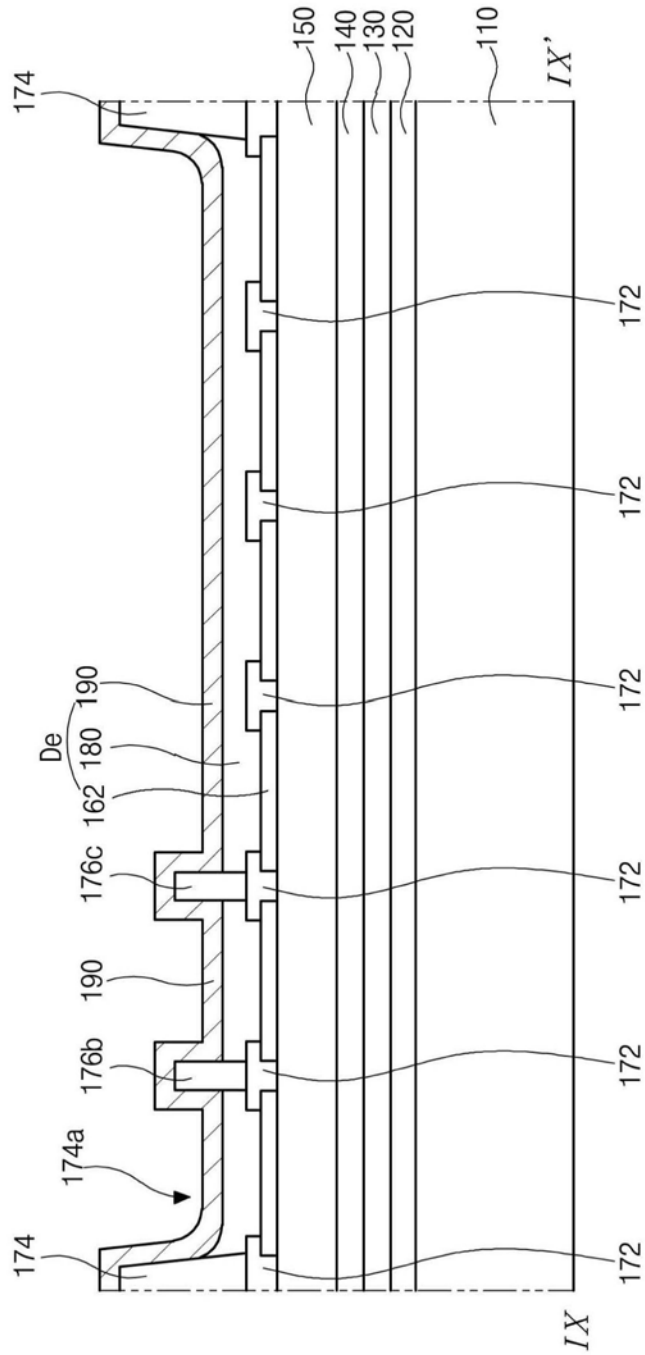


图9

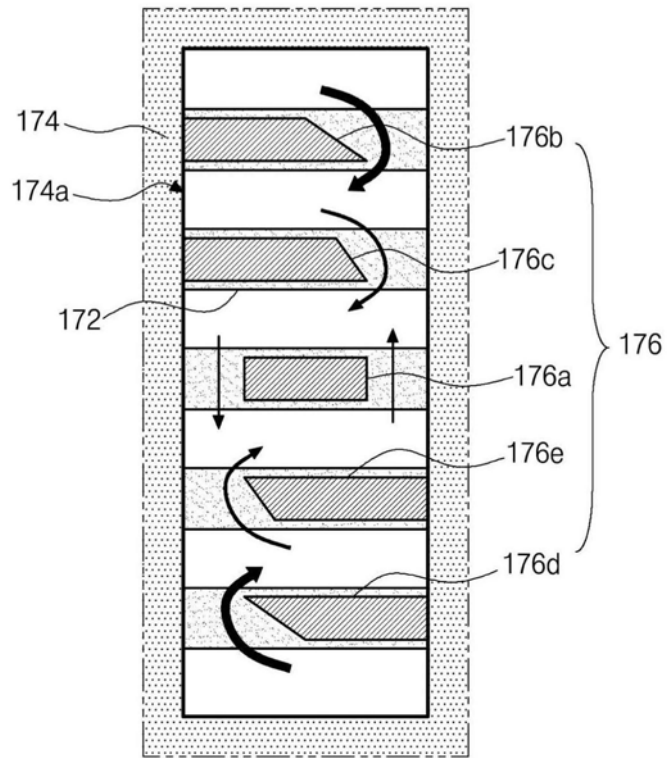


图10

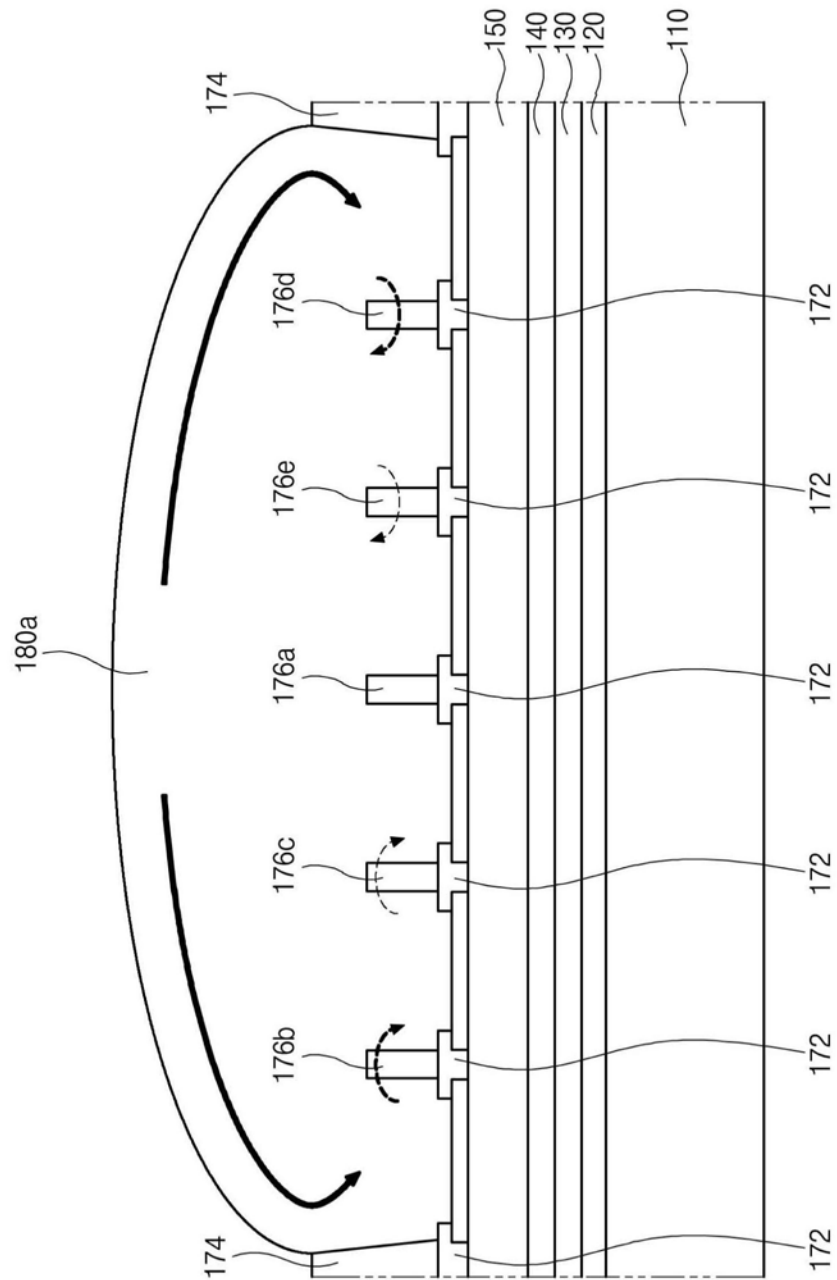


图11

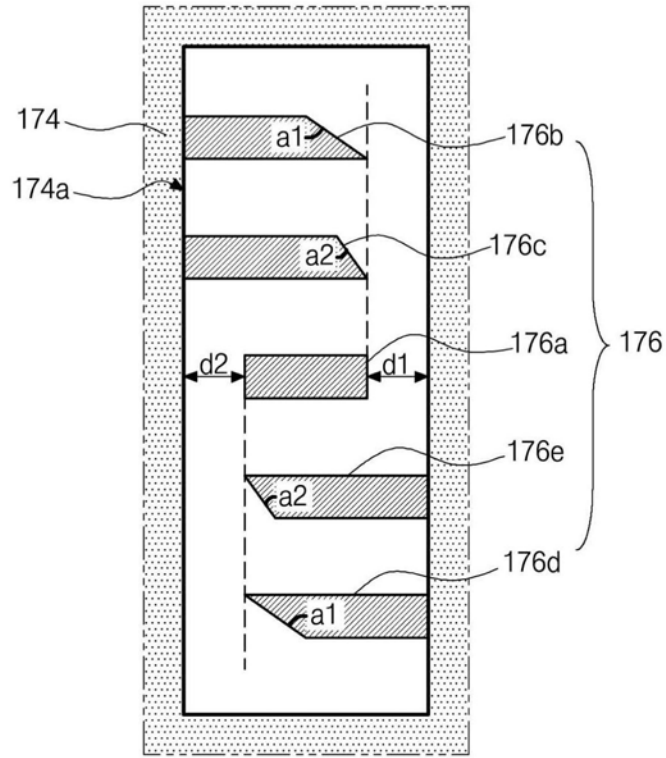


图12

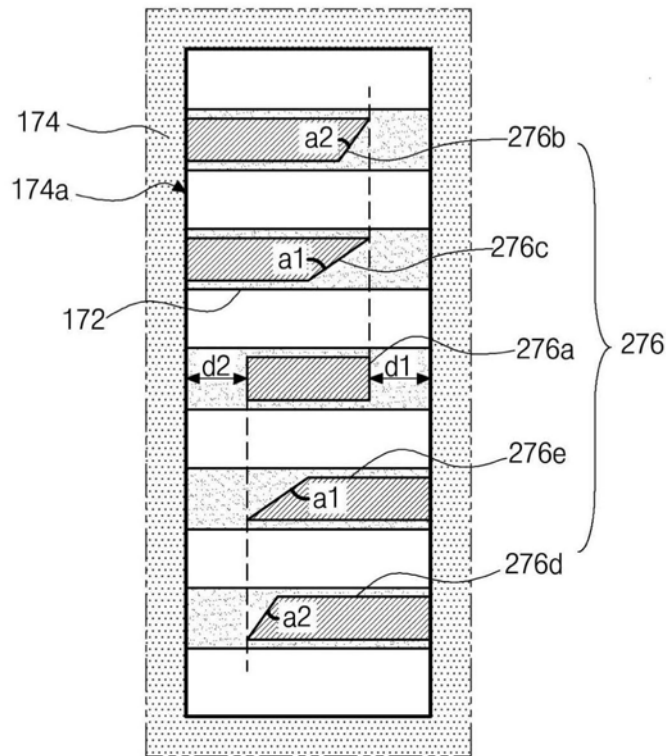


图13

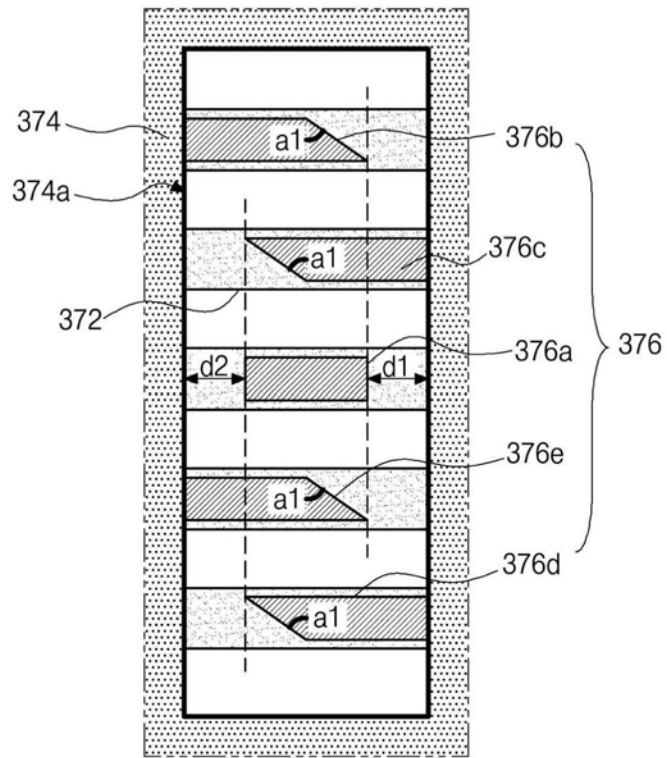


图14

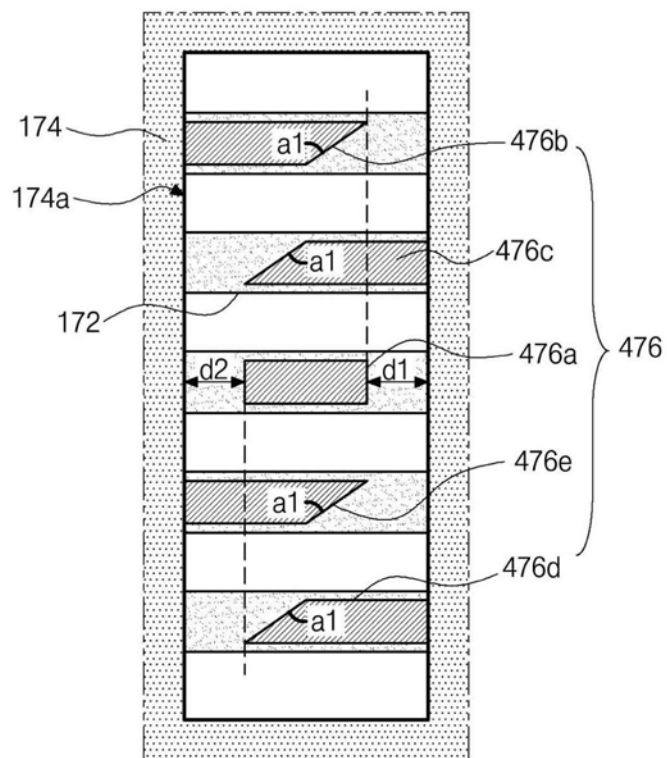


图15

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111384111A</a>	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	CN201911232015.X	申请日	2019-12-05
[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	孙荣兑 申政均 池赫灿 李相彬		
发明人	孙荣兑 申政均 池赫灿 李相彬		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L27/3246		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020180169708 2018-12-26 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种电致发光显示装置，包括：基板；沿第一方向和第二方向排列在所述基板上的多个子像素；发光二极管，其设置在每个子像素处，包括第一电极、发光层和第二电极；堤部，其具有与沿所述第二方向的子像素行相对应的开口，并沿所述第一方向设置在相邻的子像素之间；以及沿所述第二方向在相邻子像素之间的控制图案，其中，所述控制图案包括对应于所述子像素行的中央部分的第一控制图案和沿所述第二方向与所述第一控制图案间隔开的第二控制图案，并且其中，所述第一控制图案和所述第二控制图案中的每一个的第一端与所述堤部间隔开并且具有倾斜表面，并且所述第二控制图案的倾斜表面的斜率大于所述第一控制图案的倾斜表面的斜率。

