



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101989613 A

(43) 申请公布日 2011.03.23

(21) 申请号 201010239005.1

(22) 申请日 2010.07.27

(30) 优先权数据

2009-176804 2009.07.29 JP

(71) 申请人 TDK 株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 渡边圭介 竹内太佑 油川佑基

铃木将典

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 钟晶

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

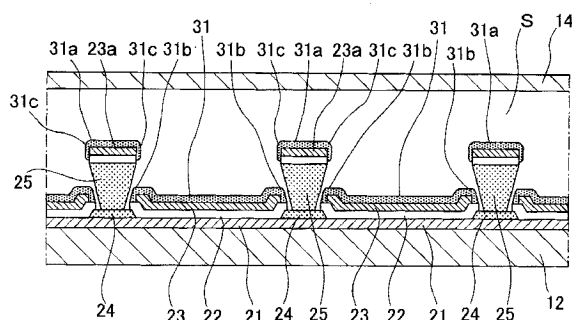
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示装置,其具有显示部和由导电性材料构成且覆盖显示部的密封板,所述显示部是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在支持基板上进行二维排列而得到的,所述有机 EL 元件是在支持基板上顺次层叠具有透光性的下部电极、有机 EL 层及上部电极而成,所述装置具有覆盖上部电极的绝缘性保护膜。绝缘性保护膜由具有低于有机 EL 元件因热受到损伤的温度的玻璃化转变温度的材料构成,在上部电极上成膜后,加热至玻璃化转变温度以上的温度进行流动化,以包住上部电极的形式覆盖。



1. 一种有机 EL 显示装置, 具有 : 显示部, 其是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到, 所述有机 EL 元件是在所述支持基板上顺次层叠具有透光性的下部电极、有机 EL 层及上部电极而成 ;

密封板, 其由导电性材料构成且覆盖所述显示部,

其特征在于, 具备覆盖所述上部电极的绝缘性保护膜。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜通过具有玻璃化转变温度的材料形成。

3. 根据权利要求 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜的玻璃化转变温度低于所述有机 EL 元件因热而受到损伤的温度。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述下部电极和所述上部电极, 都分别包含在所述显示部由平面看间隔一定的间隔且相互平行延伸的多个长方形电极,

构成所述下部电极的长方形电极分别在平行于所述支持基板的表面的第一方向延伸,

构成所述上部电极的长方形电极分别在平行于所述支持基板的表面且与所述第一方向大致垂直的第二方向延伸,

所述绝缘性保护膜分别至少覆盖构成所述上部电极的各长方形电极的上表面及侧面。

5. 根据权利要求 4 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 具有多个由绝缘材料构成的元件分离体, 其以经过在所述第一方向相邻的像素与像素之间的方式且相互平行地在所述第二方向延伸, 通过突出至比所述上部电极的上表面更上方位置, 使得所述第一方向上相邻的像素中, 有机 EL 层及上部电极被分离,

所述绝缘性保护膜, 通过这些元件分离体于所述第一方向被分离, 在该第一方向上不连续。

6. 根据权利要求 5 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 在所述元件分离体的上表面, 分别形成由与上部电极相同的材料构成的导电膜,

所述绝缘性保护膜以覆盖该导电膜的上表面及侧面的形式分别形成在所述元件分离体的上面部。

7. 根据权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜通过有机金属络合物形成。

8. 根据权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜通过芳香族胺形成。

9. 根据权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜由与配置于所述显示部的绝缘性材料相同的材料构成。

10. 根据权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜具有 5nm 以上的厚度。

11. 根据权利要求 10 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述绝缘性保护膜具有 100nm 以下的厚度。

12. 根据权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述密封板由金属材料构成。

13. 根据权利要求 12 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于, 所述密封板由不锈钢构成。

14. 一种有机 EL 显示装置的制造方法,其是制造有机 EL 显示装置的方法,所述装置具有显示部和由导电性材料构成且覆盖所述显示部的密封板,所述显示部是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在支持基板上进行二维排列而得到,所述有机 EL 元件包含在所述支持基板上顺次层叠的下部电极、有机 EL 层及上部电极,其特征在于,

所述制造方法包含:

在所述支持基板的表面形成所述下部电极的工序;

以层叠于该下部电极上的形式形成所述有机 EL 层的工序;

以层叠于该有机 EL 层上的形式形成所述上部电极的工序;

在所述显示部以覆盖所述上部电极的形式形成绝缘性保护膜;的工序;

以覆盖所述显示部的形式在所述支持基板固定所述密封板的工序,

所述形成绝缘性保护膜的工序包含:

以层叠于所述上部电极上的形式使所述绝缘性保护膜成膜的工序;

加热该成膜的绝缘性保护膜进行流动化的工序。

15. 根据权利要求 14 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于,所述绝缘性保护膜通过具有玻璃化转变温度的材料形成,在所述加热绝缘性保护膜进行流动化的工序中,所述绝缘性保护膜被加热至该玻璃化转变温度以上的温度。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于,

所述下部电极及所述上部电极都分别包含在所述显示部由平面看间隔一定的间隔相互平行延伸的多个长方形电极,

构成所述下部电极的长方形电极分别在平行于所述支持基板的表面的第一方向延伸,

构成所述上部电极的长方形电极分别在平行于所述支持基板的表面且与所述第一方向大致垂直的第二方向延伸,

在所述形成下部电极的工序和所述形成有机 EL 层的工序之间,进一步包含形成多个元件分离体的工序,所述元件分离体由绝缘材料构成,其以经过在所述第一方向相邻的像素与像素之间的形式且相互平行地在所述第二方向延伸,通过突出至比所述上部电极的上表面更上方位置,使得在所述第一方向相邻的像素中,有机 EL 层及上部电极被分离,

在所述形成绝缘性保护膜的工序中,以各长方形电极上分别至少覆盖构成所述上部电极的各长方形电极的上表面及侧面的形式形成所述绝缘性保护膜。

有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 显示装置,特别涉及在具有由金属板这样的导电性材料构成的密封板的有机显示装置中,防止由于导电性异物而在电极间发生电流泄漏的装置结构。

背景技术

[0002] 利用有机物的发光现象的有机电致发光 (Organic Electro-Luminescence/ 以下称为“有机 EL”) 显示装置,与液晶显示器或等离子显示器相比画质高,可更进一步薄型化,且具有高辉度、高精细、少消耗电力等的优异特长,因而作为下一代显示装置在近年来进行开发,例如作为电视或汽车导航系统、便携终端等各种电子设备的显示器正在进行制品化。

[0003] 该有机 EL 显示装置中,通过在基板上层叠作为发光体的有机物和夹持其的阴阳两电极而形成发光元件 (有机 EL 元件),通过将其作为像素进行二维多个排列来构成显示画面。另外,这样排列有机 EL 元件的显示部,通过用密封板覆盖而密闭隔离于外气。这是由于有机 EL 材料通常容易受水分的影响,如果曝露于外气则发光元件劣化,对显示品质或装置的寿命带来不良影响。

[0004] 另外,有下述专利文献公开了这样的有机 EL 显示装置。

[0005] 专利文献 1:日本特开 2000-91067 号公报

[0006] 专利文献 2:日本特开 2001-68272 号公报

发明内容

[0007] 作为覆盖显示部的密封板,一直以来通常使用玻璃制物品,玻璃密封板一方面对水分的隔离性优异,但从另一方面来看,也容易破裂,机械性强度差。因此,特别是使显示光出射于下面侧 (支持基板侧) 的底部发光型的装置,密封板不必具有透光性,因此可考虑使用机械强度优异的金属 (例如 SUS) 制的密封板。

[0008] 可是,以往的有机 EL 显示装置中,层叠于有机 EL 层的上面侧 (以下在本申请中,将密封板侧作为“上”(例如上面,上部,上方等)、将出射显示光的支持基板侧作为“下”(例如下面,下部,下方等)进行说明)的电极,通过密封板保护隔离于外气,但在密封板的内部形成露出于气体氛围中的状态。

[0009] 因此,使用如金属这样具有导电性的材料的密封板时,在密封板的制作、加工时出现的微细的金属粉屑,即使进行洗涤也可能残留于密封板,在设置密封板时、或进行密封后如果这样的导电性异物落到显示部落并附着于电极间,则通过其而容易在邻接的电极间发生电流泄漏,并担心由于产生发光异常或暗点而引起显示画质的降低。

[0010] 另一方面,上述专利文献 1 及 2 中记载的发明,可防止由装置制造中混入的粉屑 (异物) 所引起的电场集中或短路。

[0011] 但是,这些文献记载的方法,是以混入于阳极与阴极之间的异物作为对象,在阴极形成前加热有机 EL 层并包住异物的方法,不能阻止由阴极形成后附着于该阴极上的异物引起的电流泄漏。另外,这些专利文献,对于在使用导电性的密封板时,有机 EL 层上面侧的

电极间可产生电流泄漏的上述本发明课题没有任何启示。

[0012] 因此,本发明的目的在于,防止有机 EL 层上面侧的电极间的电流泄漏,并提高使用由导电性材料构成的密封板的有机 EL 显示装置的可靠性。

[0013] 为了达成解决上述课题的目的,本发明的有机 EL 显示装置具备显示部和由导电性材料构成且覆盖上述显示部的密封板,所述显示部是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在具有透光性的支持基板上进行二维排列而得到,所述有机 EL 元件是将具有透光性的下部电极、有机 EL 层及上部电极依次层叠于上述支持基板上而成,并且,本发明的有机 EL 显示装置具有覆盖上述上部电极的绝缘性保护膜。

[0014] 本发明的有机 EL 显示装置中,具有由导电性材料构成的密封板作为覆盖并密闭显示部的密封板,配置于有机 EL 层的上面侧(密封板侧)的上部电极被绝缘性保护膜覆盖。因此,即使附着于密封板内面的导电性异物放出于密封空间内,也可防止这些异物附着于上部电极而产生电流泄漏。

[0015] 上述绝缘性保护膜(以下简称为“保护膜”),只要是电阻高的材料或具有绝缘性的材料(高电阻体或绝缘体),即,只要是具有导电性异物附着于上部电极的上面侧时在上部电极间不发生电流泄漏大小的电阻的材料,则该材料没有特别要求。例如,如后面说明的实施方式,可通过芳香族胺形成这样的保护膜,也可通过具有高电阻的有机金属络合物或有机材料形成该保护膜。

[0016] 另外,保护膜可通过与配置于上述显示部的(配置于比该保护膜更下层)的绝缘性材料相同的材料形成。更具体地说,可使用上述有机 EL 层中具有电阻高的膜材料(例如 ATP34 或 TPD5 等),或者在上述显示部具有绝缘膜(例如用于谋求下部电极间的绝缘而在下部电极上具有的绝缘膜等)时使用与该绝缘膜相同的材料来形成上述保护膜。象这样使用与该显示装置的其他部分具有的膜相同的材料,则没有必要为了形成本发明特有的上述保护膜而另外准备材料或用于成膜的设备,因此不使制造工序复杂化就能制造本发明的显示装置。

[0017] 另一方面,上述保护膜优选通过具有玻璃化转变温度的材料来形成。这是因为,形成保护膜后,通过将其加热并进行熔融乃至流动化可更好地以保护膜来被覆上部电极。通过上述芳香族胺或 ATP34、TPD5,可形成这样的保护膜。

[0018] 另外,期望上述玻璃化转变温度低于有机 EL 元件(下部电极或有机 EL 层、上部电极等的显示部各部)的耐热温度,即,低于该部分因热而受到损伤、变质的温度。这是为了在使保护膜流动化时防止有机 EL 元件受到不良影响(损伤)。例如,为使保护膜的玻璃化转变温度低于形成显示部的各层(下部电极或有机 EL 层、上部电极等)的耐热温度,可根据显示部各层的材料来决定保护膜中使用的材料。

[0019] 进而,在本发明的显示装置中,上述下部电极和上部电极都分别包含在上述显示部由平面看隔开一定的间隔并相互平行延伸的多根长方形电极,构成下部电极的长方形电极分别在平行于支持基板表面的第一方向延伸,构成上部电极的长方形电极分别在平行于支持基板表面而且与上述第一方向垂直的第二方向延伸(即,构成下部电极的长方形电极和构成上部电极的长方形电极由平面看以相互垂直的形式进行配置),上述保护膜优选至少覆盖构成上部电极的各长方形电极的上表面和侧面。

[0020] 通过保护膜更完全地覆盖上部电极,防止由导电性异物引起电流泄漏的发生。另

外,象这样覆盖上部电极的上表面和侧面的保护膜的形成可通过如下方法进行:如前述使用具有玻璃化转变温度的材料在上部电极上形成保护膜,其后,加热该保护膜至玻璃化转变温度以上的温度使其流动化来形成。

[0021] 进而,在本发明的显示装置中,具备多个由绝缘材料构成的元件分离体,其以经过在上述第一方向(下部电极的延伸方向)相邻的像素与像素之间的方式且相互平行地在上述第二方向(上部电极的延伸方向)延伸,通过突出至比上部电极的上表面更上方位置,使得在上述第一方向相邻的像素中,有机 EL 层以及上部电极被分离,优选上述保护膜通过这些元件分离体在上述第一方向被分离,在该第一方向不连续。

[0022] 象这样具有元件分离体的同时使保护膜不连续,每个长方形电极分别个别地覆盖上部电极的上表面和侧面,与例如在整个显示部形成连续的厚的保护膜时相比,可将保护膜的膜厚抑制得较小,可以排除或减轻下层(上部电极膜或有机 EL 层、下部电极膜等)由于保护膜的膜应力而受到不良影响。

[0023] 另外,在具有元件分离体的上述显示装置中,有时在元件分离体的上表面分别形成由与上部电极相同的材料构成的导电膜,此时,期望以覆盖该导电膜的上表面及侧面的形式在元件分离体的上面部也分别形成上述保护膜。

[0024] 对于象这样在元件分离体上表面形成的导电膜如果通过保护膜覆盖,可防止以下情况,例如在元件分离体与邻接于其左右两侧的各上部电极之间分别附着导电性异物,通过这些异物和元件分离体上表面的导电膜,上部电极相互间进行电导通而产生电流泄漏这样的事态。因此,可实现上部电极间更完全的绝缘。

[0025] 从确保良好的绝缘性的观点出发,上述保护膜的厚度优选为 5nm 以上,更优选为 20nm 以上。另一方面,从绝缘性的角度考虑,也可以说保护膜的厚度是越厚越好,但为了排除保护膜下面的各层(上部电极或有机 EL 层、下部电极等)由于保护膜的膜应力而受到不良影响的担心,期望将保护膜的厚度抑制到一定厚度以下(例如 100nm 以下)。

[0026] 在本发明中,上述下部电极典型地通过具有透光性的电极材料、例如 ITO(Indium Tin Oxide/氧化铟锡)形成。但是,下部电极的材料并不限于此,也可使用例如 IZO(Indium Zinc Oxide/氧化铟锌)或氧化锡、氧化锌等其他具有透光性的导电材料。

[0027] 另一方面,上部电极可通过低电阻的金属或合金的单层或多层的薄膜来形成。作为形成上部电极的具体材料,可使用例如铝、银、银-镁合金、钙等。

[0028] 有机 EL 层的层叠结构及使用材料,没有特别限定。例如,可将该有机 EL 层制成顺次层叠有空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层及电子注入层的 5 层结构,也可采用兼用注入层和输送层的 3 层结构(空穴输送层、发光层及电子输送层)的其他结构。对于各层的使用材料,后面在实施方式中阐述一例,此外也可使用各种材料。

[0029] 覆盖显示部的密封板,由导电性材料、例如金属材料构成,典型地由不锈钢(SUS)构成,也可使用镁或铝其他的金属材料。密封板例如通过粘接剂粘接于上述支持基板上并进行固定。此时,在支持基板表面中粘接该密封板的区域(粘合密封板的糊糊涂抹部分),期望不形成上述保护膜。在确保密封板与支持基板之间的粘接强度的同时,通过使保护膜介于密封板与支持基板之间,可利用其防止湿气(水分)由外部侵入装置内部。

[0030] 本发明的有机 EL 显示装置的制造方法,可制造上述有机 EL 显示装置。

[0031] 具体地说,该制造方法为制造有机 EL 显示装置的方法,所述装置具有显示部和由

导电性材料构成且覆盖上述显示部的密封板,所述显示部是将多个有机 EL 元件以构成像素的形式在支持基板上进行二维排列而成,所述有机 EL 元件包含在上述支持基板上顺次层叠的下部电极、有机 EL 层及上部电极,所述方法包含:在上述支持基板的表面形成上述下部电极的工序;以层叠于该下部电极上的形式形成上述有机 EL 层的工序;以层叠于该有机 EL 层上的形式形成上述上部电极的工序;在上述显示部以覆盖上述上部电极的形式形成保护膜(绝缘性保护膜)的工序;以覆盖上述显示部的形式在上述支持基板固定上述密封板的工序。另外,上述形成保护膜的工序,包含以层叠于上部电极上的形式使上述保护膜成膜的工序和加热该成膜的保护膜并进行流动化的工序。

[0032] 另外,上述保护膜由具有玻璃化转变温度的材料构成,在上述加热保护膜并进行流动化的工序中,加热保护膜直至为该玻璃化转变温度以上的温度。

[0033] 进而,在上述制造方法中,下部电极及上部电极都分别包含在显示部由平面看间隔一定的间隔相互平行延伸的多个长方形电极,构成下部电极的长方形电极分别在平行于支持基板表面的第一方向延伸,构成上部电极的长方形电极分别平行于支持基板表面且在与上述第一方向大致垂直的第二方向延伸,在形成下部电极的工序与形成有机 EL 层的工序之间,进一步包含形成多个元件分离体的工序,在上述形成保护膜的工序中,有时以每个长方形电极分别至少覆盖构成上部电极的各长方形电极的上表面及侧面的形式形成保护膜。

[0034] 另外,上述元件分离体由绝缘材料构成,以经过在上述第一方向(下部电极的延伸方向)相邻的像素与像素之间且相互平行地在上述第二方向(上部电极的延伸方向)延伸,通过突出至比上部电极的上表面更上方位置,使得在上述第一方向相邻的像素中,有机 EL 层以及上部电极被隔离。

[0035] 通过本发明,可防止有机 EL 层上面侧的电极间的电流泄漏,提高使用由导电性材料构成的密封板的有机 EL 显示装置的可靠性。

[0036] 本发明的其他目的、特征及优点,通过基于附图所述的以下本发明实施方式的说明可知。另外,本发明并不限于下述实施方式,在权利要求书中记载的范围内可进行各种变更,这对于本领域技术人员是已知的。另外,各图中相同的符号,表示相同或相当部分。

附图说明

[0037] 图 1 是模式地表示本发明的一实施方式的有机 EL 显示装置的平面图;

[0038] 图 2 是表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的断面结构(A-A 切断面)的图;

[0039] 图 3 是扩大并模式地表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的一部分(图 1 的 B 部分)的平面图;

[0040] 图 4 是模式地表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的断面结构(图 3 的 C-C 切断面)的图;

[0041] 图 5 是模式地表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的断面结构(图 3 的 D-D 切断面)的图;

[0042] 图 6 是模式地表示上述实施方式的有机 EL 显示装置的制造工序(刚形成保护膜后的状态)的断面图(与图 4 同样的切断面)。

具体实施方式

[0043] 如图 1 至图 2 所示,本发明一实施方式的有机 EL 显示装置 11,具有:具有透光性的平板状的玻璃基板 12(以下有时简称为“基板”);在该玻璃基板 12 的表面形成的有机 EL 显示部 13(以下称为“显示部”);覆盖该显示部 13 的密封板 14;驱动显示部 13 的 IC(Integrated Circuit/ 集成电路)17;连接于 IC17 的 FPC(Flexible Printed Circuit Board/ 柔性印刷电路板)18。

[0044] 显示部 13 可显示图像,将构成像素的多个有机 EL 元件,二维地、即在横方向(图 1 的 x 方向)和纵方向(图 1 的 y 方向)进行矩阵状排列,因此如图 3 至图 5 扩大表示的那样,通过在玻璃基板 12 上顺序层叠阳极 21(下部电极)、使相邻的阳极 21 相互电绝缘的绝缘膜 24、包含发光层的有机 EL 层 22、阴极 23(上部电极)来形成。另外,该实施方式的显示装置 11,是向图 2、图 4 及图 5 的下方(玻璃基板 12 侧)出射显示光的底部发光型,显示部 13 通过无源矩阵方式驱动。

[0045] 阳极 21 通过 ITO 形成。该阳极 21 在基板 12 上以条状(长方形)相互平行地排列,仅具有对应于像素数的个数。这些阳极 21 在平行于基板 12 的表面的第一方向(图 3 的 y 方向)延伸。另外,关于形成阳极 21 而言,例如,通过溅射等的所谓薄膜形成技术在基板 12 的表面成膜用于形成阳极 21 的电极膜,使用公知的光蚀刻技术(抗蚀剂涂布,通过掩模图的曝光及显影、蚀刻处理)对该电极膜进行构图,来排列相互平行的多根直线状电极,从而形成对应于像素数的根数的阳极 21。

[0046] 另外,将用于连接这些形成的各阳极 21 的阳极 21 侧的辅助电极 16(参照图 1、而后用于连接阴极 23 的阴极 23 侧的辅助电极 15,通过同样的光蚀刻技术在基板 12 上形成图案。这些辅助电极 15、16,以从显示部 13(通过密封板 14 密封的空间)引出的方式进行配置,与驱动用的 IC17 分别进行电连接。

[0047] 在阳极 21 上设置绝缘膜 24。该绝缘膜 24,为了防止在相邻的阳极 21 间产生电流泄漏而覆盖阳极 21 的边缘部,另一方面,为了形成像素而具备具有近似正方形的平面形状的多个像素开口 24a。这些像素开口 24a,位于阳极 21 与后面形成的阴极 23 的交叉部分,这些像素开口 24a 的内侧形成发光区域。该绝缘膜 24,可通过例如,以氧化硅,氧化氮化硅、氮化硅、氧化铝、氧化钽等作为主成分的无机化合物或丙烯酸树脂、酚醛清漆树脂、聚酰亚胺树脂、聚环烯烃树脂等来形成。

[0048] 进而,在绝缘膜 24 上,为了形成与阳极 21 同样地以条状(长方形)相互平行延伸的多根阴极 23,形成多个隔壁 25(元件分离体)。这些隔壁 25,与上述绝缘膜 24 同样地由绝缘材料构成,为了使后面配置的阴极 23 与阳极 21 进行垂直,在垂直于阳极 21 的方向(图 3 的 x 方向)延伸,而且,以通过在阳极 21 的延伸方向(图 3 的 y 方向)上相邻的像素开口 24a 与像素开口 24a 之间的形式来设置。另外,这些隔壁 25,如图 4 所示,具有突出于比后面所述保护膜 31 的上表面更上方的高度。

[0049] 另外,例如蒸镀阴极材料时,通过具有对应于所要形成的阴极 23 的平面形状的狭缝状开口的掩模进行蒸镀,则可形成同样的条状的阴极,因此该隔壁 25(元件分离体)并不是本发明所必须的。进而,上述阳极 21 或后述的有机 EL 层 22、阴极 23、保护膜 31 的成膜方法,没有特别要求,不限于本实施方式的例。

[0050] 在绝缘膜 24 上形成有机 EL 层 22。该有机 EL 层 22 在图中作为单一的层描画,但

包含由有机 EL 材料构成的发光层,典型地由多个功能层构成。例如,如上述可制成顺次层叠有空穴注入层、空穴输送层、发光层、电子输送层及电子注入层的 5 层结构,也可制成兼用注入层和输送层的 3 层结构(空穴输送层、发光层及电子输送层)或 4 层结构(空穴输送层、发光层、电子输送层及电子注入层)。另外,也可采用这些以外的层叠结构。

[0051] 说明有机 EL 层 22 的具体构成材料的一例,将 α -NPD(双[N-(1-萘基)-N-苯基]联苯胺/空穴输送层)、掺杂有红荧烯的 Alq3(三(8-羟基喹啉)铝/发光层)、Alq3(电子输送层)、氟化锂(电子注入层),以该顺序在阳极 21 上蒸镀并成膜。

[0052] 另外,说明有机层 22 的具体构成材料的另外一例,将作为空穴注入层的由 ATP34 或 H1406(出光兴产公司制/玻璃化转变温度 $T_g = 133^\circ\text{C}$)构成的膜、作为空穴输送层的由 TPD3(玻璃化转变温度 $T_g = 133^\circ\text{C}$)构成的膜、作为发光层的在出光兴产株式会社制造的 IDE-120 中添加 3 体积%作为掺杂剂的出光兴产株式会社制造的 IDE-102 的膜、作为电子输送层的由 Alq3(无玻璃化转变温度)构成的膜、作为电子注入层的由 Li_2O 或 RuO_2 构成的膜,以该顺序在阳极 21 上蒸镀并成膜。

[0053] 在有机 EL 层 22 上配置阴极 23。阴极 23 仅具备与像素数对应的根数,并与上述阳极 21 同样地以条状相互平行,在平行于基板表面且垂直于上述第一方向(图 3 的 y 方向)的第二方向(图 3 的 x 方向)延伸,因此由平面看各阴极 23 与上述各阳极 21 垂直。这些阴极 23 与阳极 21 的交叉部分成为发光区域。在具有上述隔壁 25 的显示部 13 的整个面蒸镀阴极材料,可形成这样的条状的阴极 23。此时,阴极材料如图 4 所示堆积于隔壁 25 的上表面并形成膜(以下称为“阴极材料膜”),该阴极材料膜 23a 如后述被保护膜 31a 覆盖。阴极 23 可使用例如,铝或银、银-镁合金等的低电阻金属材料。

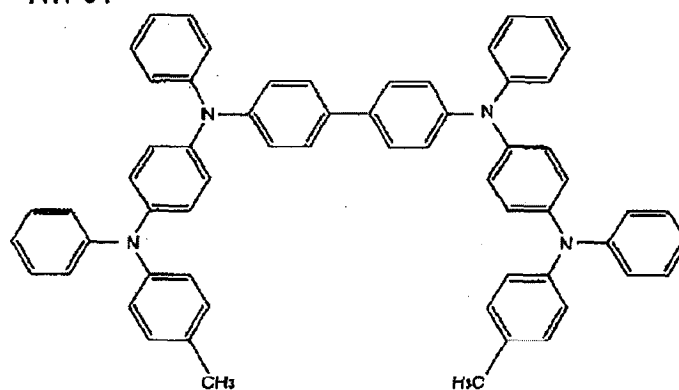
[0054] 在阴极 23 的上表面形成保护膜 31(绝缘性保护膜)。作为保护膜 31 的材料,优选电阻高而且具有玻璃化转变温度,在本实施方式中使用满足这些必要条件而且成本有利的芳香族胺。保护膜 31 的形成,通过与阴极 23 同样地在显示部 13 的整个面蒸镀该保护膜材料来进行,形成的膜与阴极 23 同样地通过隔壁 25 分断为上下方向,如图 6 所示以分为各阴极 23 的上表面和隔壁 25 上表面的各阴极材料膜 23a 的上表面的形态来形成。另外,如前述不设置隔壁 25 时,与形成阴极 23 时同样地,保护膜 31 在蒸镀时使用具有条状的狭缝开口的掩模且仅在阴极 23 的上表面进行成膜。

[0055] 形成保护膜 31 后,通过加热显示部 13 至玻璃化转变温度以上的温度使阴极 23 以及阴极材料膜 23a 上的保护膜 31、31a 流动化。流动化的保护膜 31、31a,如图 4 所示其侧缘部 31b、31c 垂落于下方并覆盖阴极 23 及阴极材料膜 23a 的侧面,不仅覆盖各阴极 23 及各阴极材料膜 23a 的上表面,也覆盖它们的侧面,以包住阴极 23 及阴极材料膜 23a 的形式来配置。由此,阴极 23 和隔壁 25 上的阴极材料膜 23a 被保护膜 31、31a 覆盖,即使在密封空间 S 混入导电性异物也可防止在阴极间发生电流泄漏。

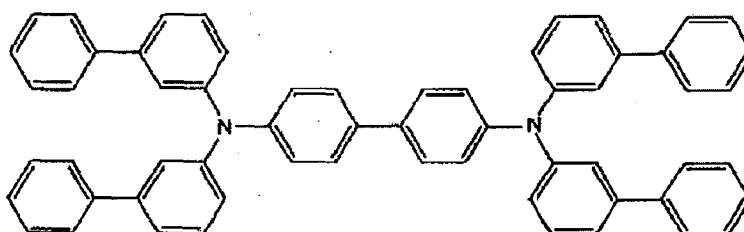
[0056] 作为保护膜 31 的材料,除了芳香族胺以外,可使用例如下述表示的 ATP34(玻璃化转变温度 $T_g = 104^\circ\text{C}$)或 TPD5(玻璃化转变温度 $T_g = 95^\circ\text{C}$)等各种绝缘材料或电阻高的材料。

[0057]

ATP34



TPD5



[0058] 覆盖显示部 13 的密封板 14, 例如将不锈钢 (SUS) 板进行加压加工来制成。为固定密封板 14, 例如可使用由丙烯酸系或环氧系等的紫外线固化型树脂等构成的粘接剂 20 将密封板 14 粘接于玻璃基板 12 的表面。在密封板 14 的内侧, 预先设置或涂布干燥剂 (未图示)。

[0059] 根据上述实施方式, 制作具有各种厚度的保护膜且通过 SUS 板进行密封的显示装置, 对样品进行调查, 观察显示部有无不良 (昏暗线的发生及消耗电力的增加) 进行抽样调查。结果如下述表所示。

[0060]

保护膜的膜厚 (nm)	不良数 (个) / 样品数 (个)
0 (没有保护膜)	2/2
1	4/9
5	1/10
10	1/9
20	0/1
30	0/10

50	0/10
----	------

[0061] 由上述表可知,在没有保护膜的装置中 2 个样品中 2 个都发现上述不良,保护膜的厚度为 1nm 的样品则 9 个样品中 4 个发现不良,具有厚度 5nm 及 10nm 的保护膜的装置中, 9 ~ 10 个样品中发现不良的样品都为 1 个,进而,保护膜的厚度分别为 20nm、30nm 及 50nm 的装置中,样品中没有发现不良。象这样通过具有保护膜可抑制不良的发生概率,特别是通过具有 5nm 以上、更优选为 20nm 以上的保护膜,确认出可大幅度降低不良的发生概率。

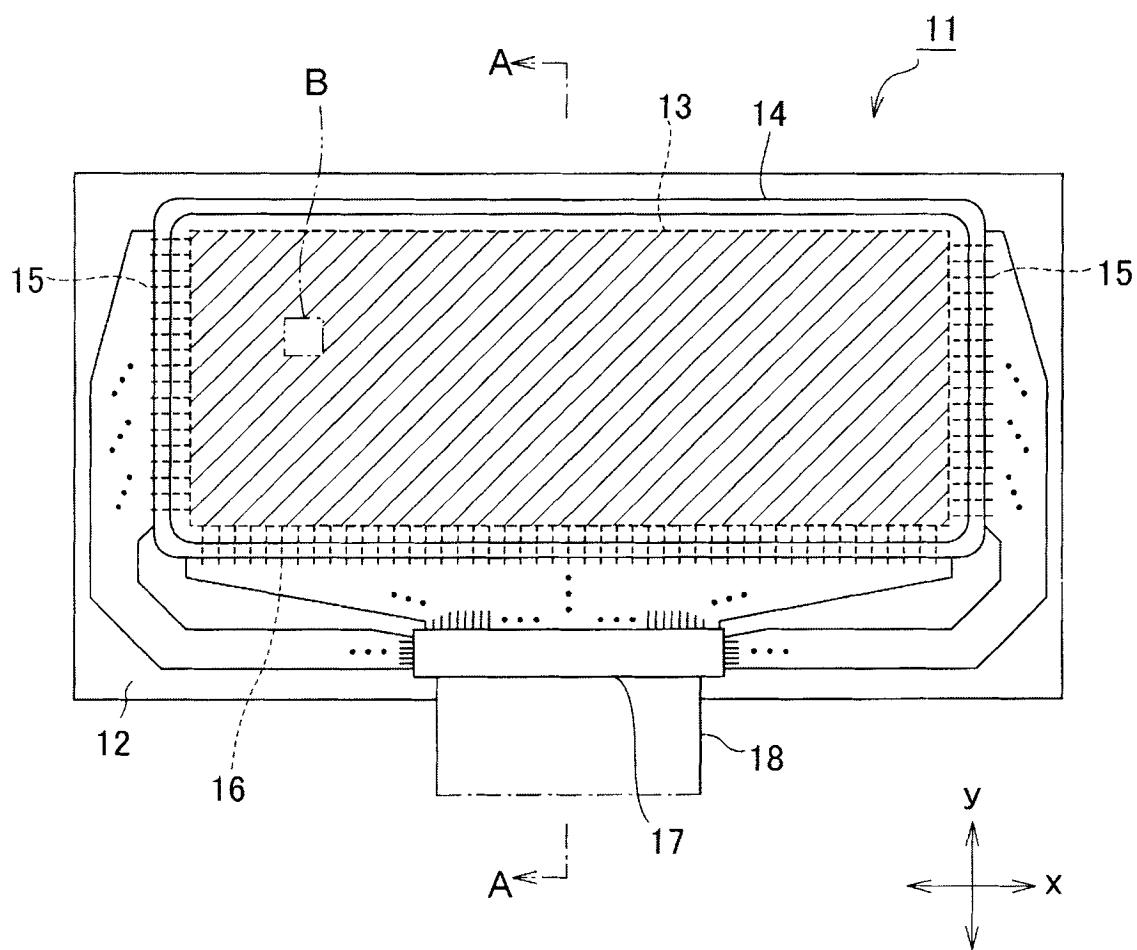


图 1

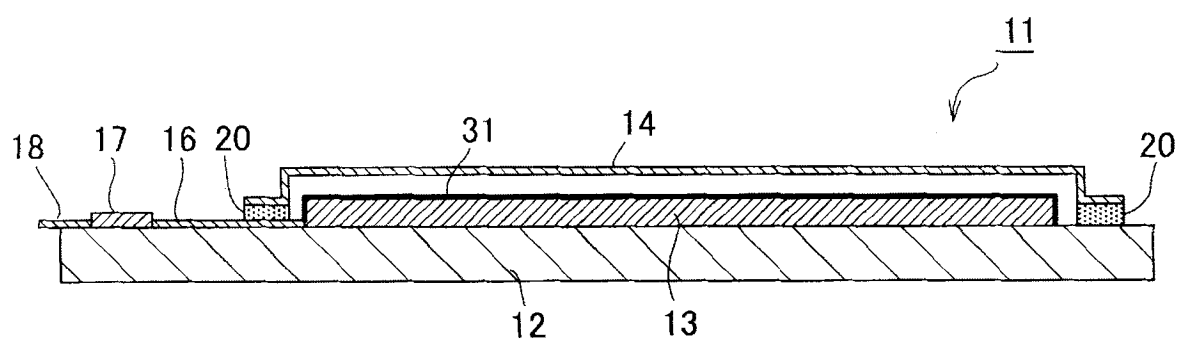


图 2

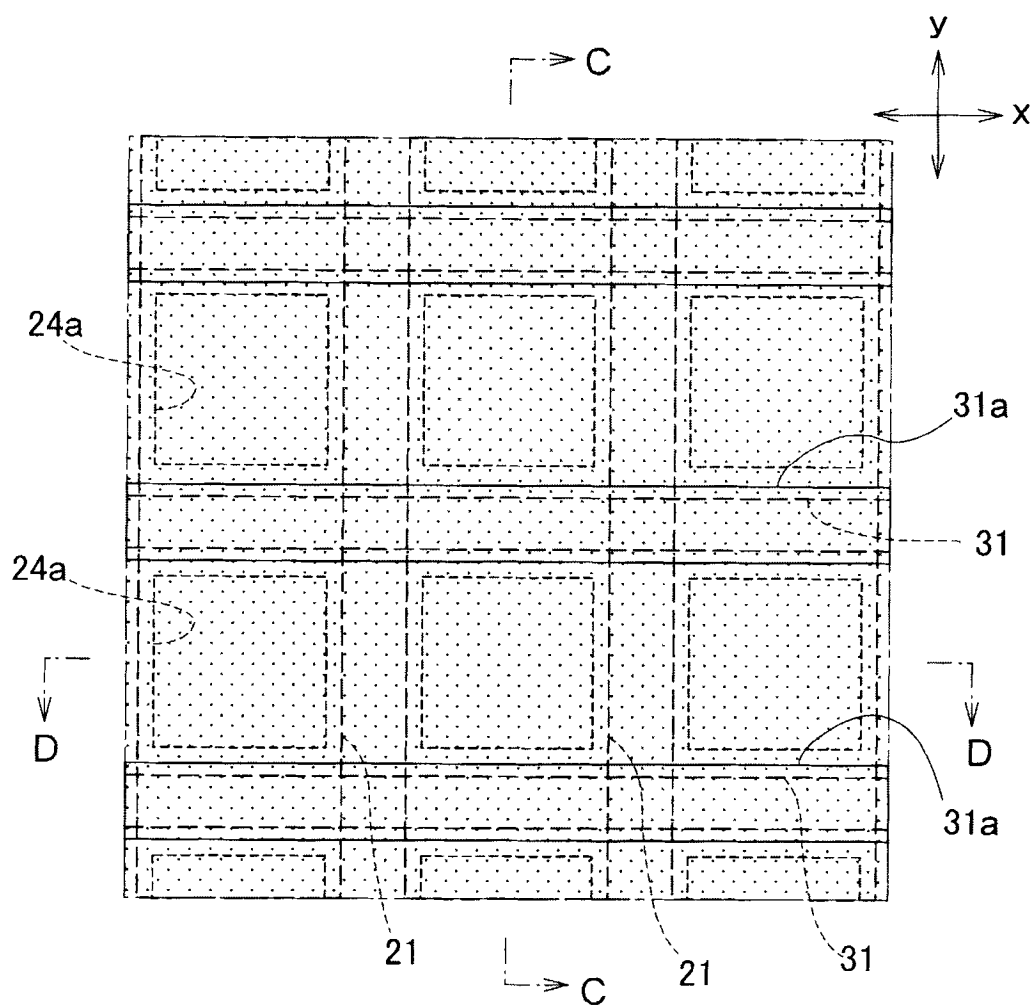


图 3

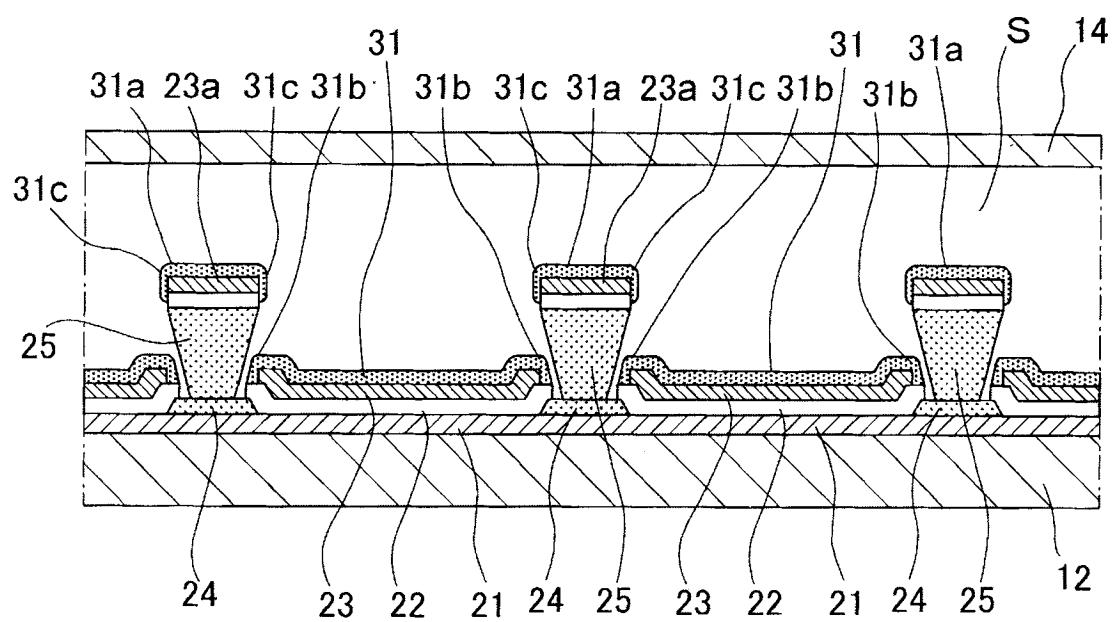


图 4

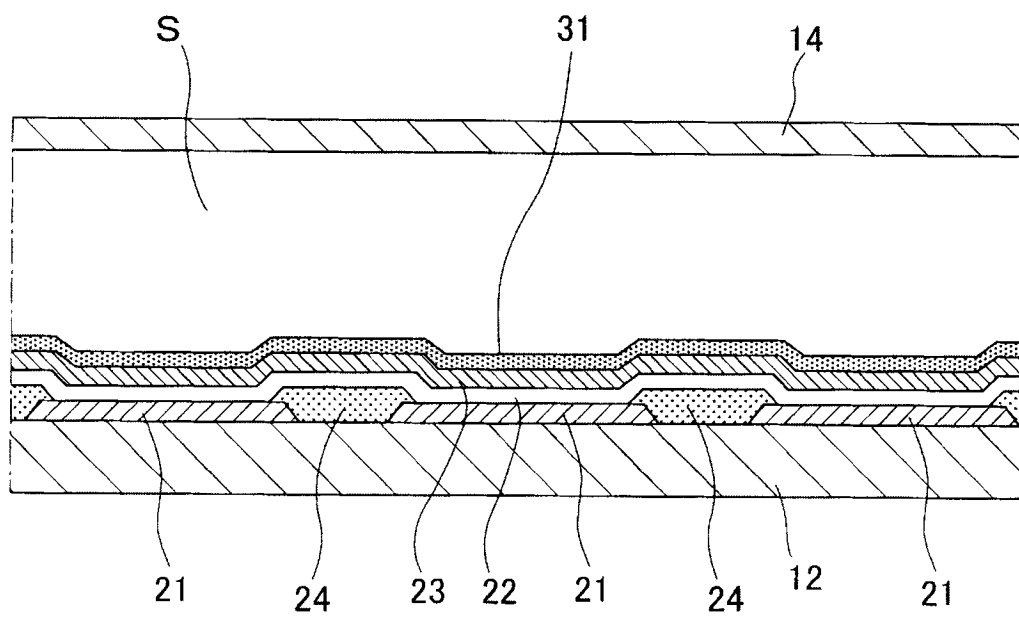


图 5

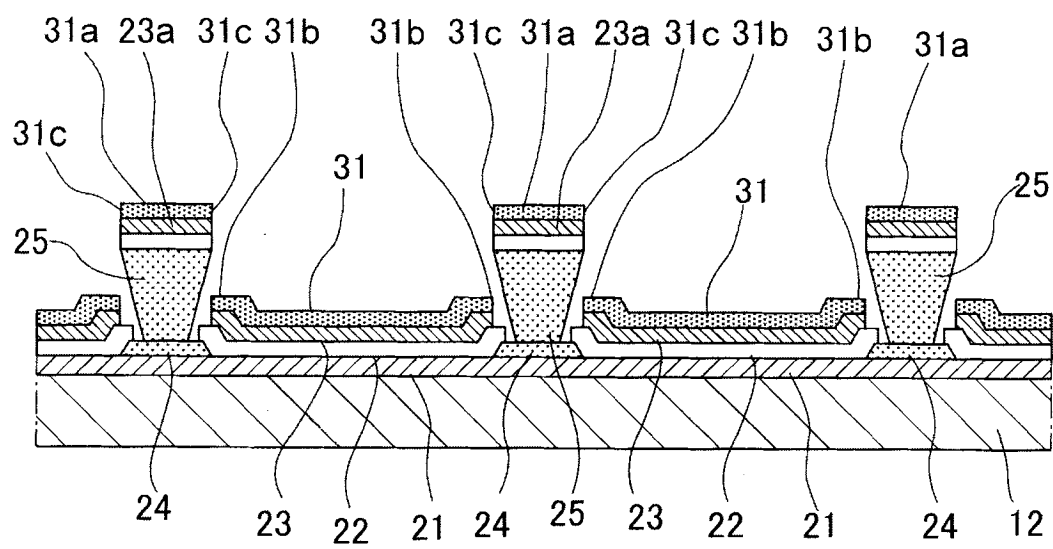


图 6

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101989613A	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	CN201010239005.1	申请日	2010-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	东京电气化学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	TDK株式会社		
[标]发明人	渡边圭介 竹内太佑 油川佑基 铃木将典		
发明人	渡边圭介 竹内太佑 油川佑基 铃木将典		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L21/77 H01L51/56		
代理人(译)	钟晶		
优先权	2009176804 2009-07-29 JP		
其他公开文献	CN101989613B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置，其具有显示部和由导电性材料构成且覆盖显示部的密封板，所述显示部是将多个有机EL元件以构成像素的形式在支持基板上进行二维排列而得到的，所述有机EL元件是在支持基板上顺次层叠具有透光性的下部电极、有机EL层及上部电极而成，所述装置具有覆盖上部电极的绝缘性保护膜。绝缘性保护膜由具有低于有机EL元件因热受到损伤的温度的玻璃化转变温度的材料构成，在上部电极上成膜后，加热至玻璃化转变温度以上的温度进行流动化，以包住上部电极的形式覆盖。

