

[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 200680054044.6

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 4 月 15 日

[11] 公开号 CN 101411002A

[51] Int. Cl. (续)

H05B 33/22 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.25

[21] 申请号 200680054044.6

[30] 优先权

[32] 2006.4.5 [33] JP [31] 104281/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2006/325801 2006.12.25

[87] 国际公布 WO2007/113935 日 2007.10.11

[85] 进入国家阶段日期 2008.9.26

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 石田一也

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

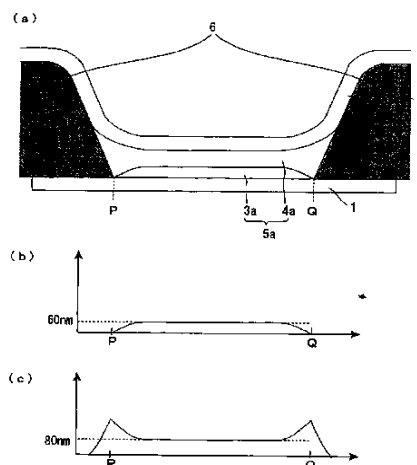
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供抑制有机电致发光层中的漏电流的发生、消耗电力少、发光特性优异的有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置在基板上依次叠层有第一电极、有机电致发光层和第二电极，上述有机电致发光层具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层。



1. 一种有机电致发光显示装置，在基板上依次叠层有第一电极、有机电致发光层和第二电极，其特征在于：

该有机电致发光层具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层、和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置，其特征在于：所述有机电致发光显示装置在有机电致发光层的周围具有堤岸。

3. 根据权利要求1所述的有机电致发光显示装置，其特征在于：所述发光层的截面形状为H形。

4. 一种有机电致发光显示装置的制造方法，该有机电致发光显示装置在基板上依次叠层有第一电极、具有导电层和发光层的有机电致发光层、和第二电极，并且在有机电致发光层的周围具有堤岸，该制造方法的特征在于，依次具有以下工序：

对第一电极表面进行亲液处理，对堤岸表面进行拨液处理的工序；
利用湿式法在第一电极上形成导电层的工序；
减弱堤岸表面的拨液性的工序；和
利用湿式法在导电层上形成发光层的工序。

5. 根据权利要求4所述的有机电致发光显示装置的制造方法，其特征在于：

所述减弱拨液性的工序是用溶剂对堤岸表面进行处理的工序。

有机电致发光显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及有机电致发光（以下也称为有机 EL）显示装置及其制造方法。更详细地说，涉及通过喷墨法等湿式法形成有机 EL 层的有机 EL 显示装置及其制造方法。

背景技术

有机 EL 显示装置在对比度、视野角等视认性和响应性方面优异，并且能够实现低消耗电力化、薄型轻量化和显示器本体的柔性化，因此，作为下一代的平板显示器（FPD）正在引起关注。当前，与液晶显示器（LCD）和等离子体显示面板（PDP）相比，技术的完成度和产业基础的水准还很差，因此，有机 EL 显示装置的实用化停留在搭载到汽车音响或一部分移动信息设备等中，但是，理论上是最优异的 FPD，因此期待今后的市场扩大。

这样的有机 EL 显示装置通过驱动具有在每个像素配置有自发光型的有机 EL 元件的结构的有机 EL 面板来进行图像显示。有机 EL 元件具有在至少一个具有透光性的一对电极间夹持有包括发光层的有机 EL 层的构造，通过向发光层施加电压产生发光。作为有机 EL 层，通常，除了发光层以外，为了提高发光效率，在层内设置有空穴注入层等比发光层导电率高的层。

作为有机 EL 层，已知有低分子类有机 EL 层和高分子类有机 EL 层。在低分子类有机 EL 层的情况下，一般使用在真空下通过蒸镀进行成膜的方法，但容易发生成膜不均匀，因此难以大型化。另一方面，在高分子类有机 EL 层的情况下，一般使用喷墨法、喷嘴涂敷法、印刷法等湿式法。其中，近年来，通过喷墨法在基板上形成 RGB 像素的图案的方法已被广泛使用（例如，参照专利文献 1~3）。

但是，用湿式法制作的有机 EL 元件，有时在施加电压时会产生对发光没有贡献的漏电流，对发光特性造成不良影响。

对此，公开了利用发光层的制膜区域与空穴注入 / 输送层的制膜区域相同或者在其以上的有机 EL 元件，可得到没有漏电流的发光效率高的优异特性的有机 EL 元件（例如，参照专利文献 4）。然而，即使这样以完全覆盖空穴注入 / 输送层的形式形成发光层，有时也会发生漏电流，在降低消耗电力和提高发光特性方面还有改善的余地。

专利文献 1：特开平 10-12377 号公报

专利文献 2：特开平 10-153967 号公报

专利文献 3：特开 2002-334782 号公报

专利文献 4：国际公开第 01 / 074121 号小册子

发明内容

本发明鉴于上述现状而作出，其目的是提供一种抑制有机 EL 层中的漏电流的发生、消耗电力少、发光特性优异的有机 EL 显示装置及其制造方法。

本发明人对能够抑制在用喷墨法等湿式法形成有机 EL 层时产生的漏电流的发生的有机 EL 显示装置进行了各种研究，着眼于构成有机 EL 层的导电层和发光层的形状。本发明人发现：在导电层和发光层通过湿式法形成的情况下，以往，具有流动性的导电层材料与在周围形成的堤岸（bank）等接触而沿着该堤岸上升，由此，导电层的周边部的膜厚变厚，在其影响下，在导电层的上层形成的发光层的周边部的膜厚变薄。因此，本发明人发现，通过将有机 EL 层形成为具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层，能够抑制漏电流的发生，由此，能够提供消耗电力少、发光特性优异的有机 EL 显示装置，从而想到能够漂亮地解决上述课题，实现了本发明。

即，本发明是一种有机电致发光显示装置，其在基板上依次叠层有第一电极、有机电致发光层和第二电极，上述有机电致发光层具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层、和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层。

以下详细叙述本发明。

本发明的有机 EL 显示装置在基板上依次叠层有第一电极、有机

EL 层和第二电极。即，在本发明的有机 EL 显示装置中，具有在基板上配置有由第一电极、有机 EL 层和第二电极构成的有机 EL 元件的结构。通常，有机 EL 层和第一电极或第二电极在每个像素单独配置，在各有机 EL 层中单独流过电流，由此，从发光层得到发光，进行图像显示。本发明的有机 EL 显示装置既可以是底部发射型也可以是顶部发射型。

上述基板通常在玻璃基板或树脂基板上具备：用于向各像素的有机 EL 层中流过电流的与第一电极和 / 或第二电极连接的配线、用于控制该电流量的电路元件、用于将配置有配线的层与配置有第一电极的层相互电分离的绝缘膜等。作为上述电路元件，优选使用例如薄膜晶体管（TFT）等有源元件。此外，上述第一电极和第二电极的一个为阳极，另一个为阴极。上述第一电极和第二电极通常至少一个具有透光性，使在发光层中产生的光透过。此外，在本发明的有机 EL 显示装置为底部发射型的情况下，上述基板和第一电极使用透光性的材料，在本发明的有机 EL 显示装置为顶部发射型的情况下，上述第二电极使用透光性的材料。

在本发明中，上述有机 EL 层具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层、和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层。导电层只要与发光层相比较在常温（25℃）下的导电率高，就没有特别限定，一般也称为缓冲层、空穴输送层、空穴注入层、电子输送层、电子注入层等。导电层通常具有将从第一电极接收的空穴或电子平滑地注入到发光层的功能、或者吸收基板面的凹凸的功能。另一方面，在发光层中，从阳极注入的空穴与从阴极注入的电子再次结合产生发光。

此外，作为有机 EL 层，既可以是高分子类有机 EL 层，也可以是低分子类有机 EL 层，但适于通过湿式法形成，因此，在本发明中，优选为高分子类有机 EL 层。在高分子类有机层的情况下，优选使用阳极 / 导电层 / 发光层 / 阴极的叠层结构。

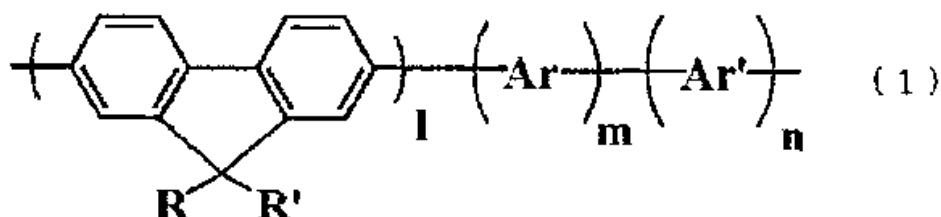
在本发明中，导电层的截面形状为向下变宽的梯形。此外，在本说明书中，所谓截面形状为向下变宽的梯形，只要是截面的底面的宽度比上表面的宽度大的形状即可。因此，上表面可以不与底面平行，例如，可以是半球形。在用喷墨法等湿式法涂敷液滴状的导电层材料，

不使其过度湿润扩展，使其干燥固化而形成导电层的情况下，形成这样的向下变宽的梯形的截面形状。在本发明中，通过将导电层形成为这样的形状，进行导电层上的发光层的轮廓（膜厚分布）的控制。即，根据截面形状为向下变宽的梯形的导电层，在导电层上形成的发光层能够覆盖导电层的上表面和侧面，能够防止在发光层的周边部形成膜厚薄的部分。由此，在本发明的有机 EL 层中，能够充分防止导电率高的导电层与第二电极接触，能够抑制漏电流的发生。

此外，根据本发明，通过将导电层的截面形状形成为向下变宽的梯形，当在其上层形成发光层时，能够更可靠地在导电层的端部附近以充分的膜厚形成发光层。从而，也能够有助于量产时的有机 EL 元件的成品率提高，能得到高生产率。这样的效果在用湿式法形成发光层时特别显著。

此外，通过使发光层的膜厚变厚，将导电层与第二电极的间隔变大，抑制漏电流的发生在原理上也是可能的，但是，通常，当使发光层的膜厚变厚时，存在有机 EL 元件的寿命变长、但是另一方面亮度降低的折衷（trade-off）关系，因此，在以往的有机 EL 元件的构造中，在使发光层的膜厚变厚到能够充分降低漏电流的情况下，大多不能得到实际上需要的亮度。与此相对，根据本发明，能够充分降低漏电流、同时实现发光层的薄膜化，因此，能够使由漏电流的降低所产生的发光效率的提高和由发光层的薄膜化所产生的亮度提高这两方面兼得，在这点上也很优异。

作为导电层的材料，可举出例如聚乙烯二氧噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合体（PEDOT / PSS）等。作为发光层的材料，可举出例如用下述化学式（1）表示的聚芴化合物等。



用上述化学式（1）表示的聚芴化合物，是具有烷基链 R、R' 的芴环与 1 个以上的芳基化合物的单元的共聚化合物。上述化学式（1）中，R、R' 表示烷基链，Ar、Ar' 表示芳基化合物的单元，l、m 为 1

以上的整数, n 为 0 或 1 以上的整数。作为芳基化合物, 可举出例如二甲苯、吡啶、苯、蒽、螺双芴、咔唑、苯并胺、联吡啶、苯并噻二唑等。此外, 上述聚芴化合物的重均分子量优选为几十万, 发光的颜色根据共聚的单元和 l 、 m 、 n 的比率而不同。

此外, 上述有机 EL 层可以具有中间层。中间层只要具有防止从阴极经过发光层传送来的电子被注入到导电层的功能就没有特别限定。通过设置中间层, 通常寿命会改善。作为设置有中间层时的有机 EL 层的结构, 可举出阳极 / 导电层 / 中间层 / 发光层 / 阴极的叠层结构等。中间层的导电率优选为与发光层相同程度。作为中间层的材料, 可举出例如: 聚[(9,9-二辛基芴基-2,7-二基)-共-(1,4-乙烯基苯)] (Poly[(9,9-dioctylfluorenyl-2,7-diyl)-co-(1,4-ethylenylbenzene)])、聚[(9,9-二己基芴基-2,7-二基)-共-(9, 乙基-3,6-咔唑)] (Poly[(9,9-dihexylfluorenyl-2,7-diyl)-co-(9, ethyl-3,6-carbazole)])、聚[(9,9-二己基芴基-2,7-二基)-共-(2,5-对-二甲苯)] (Poly[(9,9-dihexylfluorenyl-2,7-diyl)-co-(2,5-p-xylene)]) 等。这些化合物分别被溶解于二甲苯等非极性溶剂中, 成为形成中间层的液态材料。此外, 中间层的膜厚优选为发光层的膜厚的 $1/2$ 以下。

以下对本发明的有机 EL 显示装置的优选实施方式详细进行说明。

上述有机 EL 显示装置优选在有机 EL 层的周围具有堤岸, 更优选发光层与堤岸壁面接触。此外, 在本说明书中, 所谓堤岸只要是将各个有机 EL 层隔开的构造物即可, 没有特别限定。通过设置这样的堤岸, 在用湿式法形成有机 EL 层时, 能够将具有流动性的有机 EL 层材料保持在由堤岸包围的区域内, 能够在每个像素以一定的平面形状形成有机 EL 层。另一方面, 以往, 当在有机 EL 层的周围设置堤岸时, 有机 EL 材料沿着堤岸湿润扩展, 因此, 导电层成为周边部的膜厚比中央部的膜厚厚的形状, 其上层的发光层的周边部的膜厚变薄。与此相对, 在本发明中, 通过对堤岸表面的亲液性和拨液性进行控制的方法等, 将导电层的截面形状形成为向下变宽的梯形, 因此, 能够使发光层的周边部的膜厚变厚, 从而能够有效地降低有机 EL 层中的漏电流。作为堤岸的材料, 能够举出例如聚酰亚胺等绝缘性有机物。

优选上述发光层的截面形状为 H 形。此外, 在本说明书中, 所谓

截面形状为 II 形，只要是在截面中两端部比中央部向上下突出的形状即可。当在有机 EL 层的周围设置堤岸、并用喷墨法等湿式法形成发光层的情况下，发光层材料沿着堤岸湿润扩展，因此，发光层附着在堤岸壁面上形成，成为 H 形的截面形状。发光层具有这样的形状，由此，周边部的膜厚充分变厚，因此，能够在导电层与阴极之间以一定以上的膜厚配置导电率比较低的层，从而能够更有效地降低有机 EL 层中的漏电流。

另外，本发明提供一种有机电致发光显示装置的制造方法，该有机电致发光显示装置在基板上依次叠层有第一电极、具有导电层和发光层的有机电致发光层、和第二电极，并且在有机电致发光层的周围具有堤岸，该制造方法的特征在于，依次具有以下工序：对第一电极表面进行亲液处理，对堤岸表面进行拨液处理的工序（亲液和拨液处理工序）；利用湿式法在第一电极上形成导电层的工序（导电层形成工序）；减弱堤岸表面的拨液性的工序（堤岸亲液化工序）；和利用湿式法在导电层上形成发光层的工序（发光层形成工序）。根据这样的本发明的有机 EL 显示装置的制造方法，能够较薄地形成堤岸周边的导电层、较厚地形成发光层，因此，能够降低有机 EL 层中的漏电流。从而，适于制造上述本发明的有机 EL 显示装置。

在上述亲液和拨液处理工序中，对第一电极表面进行亲液处理，对堤岸表面进行拨液处理。作为亲液处理和拨液处理的方法，没有特别限定，可举出例如等离子体处理等。

在上述导电层形成工序中，利用湿式法在第一电极上形成导电层。在利用湿式法形成导电层时，已通过上述的亲液和拨液处理工序进行了第一电极表面的亲液化和堤岸表面的拨液化，因此，导电层材料液与第一电极表面亲和，另一方面，在堤岸表面，导电性材料液处于被排斥的趋势。结果，导电层在第一电极表面处于以均匀的膜厚形成的趋势，在堤岸上形成得薄或者在堤岸上没有形成。作为导电层的形成所使用的湿式法，可举出例如旋涂法、喷墨法、喷嘴涂敷法、狭缝涂敷法、模涂敷法等涂敷法，胶版印刷法、凹版印刷法等印刷法，激光转印法等，其中，优选使用由喷墨法进行的涂敷与加热干燥或自然干燥的组合。

在上述堤岸亲液化工序中，减弱堤岸表面的拨液性。作为减弱堤岸表面的拨液性的方法，优选使用例如由溶剂进行的冲洗处理。即，优选上述减弱拨液性的工序为用溶剂对堤岸表面进行处理的工序。根据用溶剂对堤岸表面进行处理的方法，能够容易地使堤岸表面的拨液性降低。作为溶剂，只要能够使导电层表面的拨液性降低即可，没有特别限定，但优选为不溶解导电层的溶剂，在导电层由 PEDOT / PSS 构成的情况下，优选使用例如甲苯、苯甲醚、二甲苯等芳香族类溶剂等。

在上述发光层形成工序中，用湿式法在导电层上形成发光层。在用湿式法形成发光层时，堤岸表面的拨液性已通过上述的堤岸亲液化工序而被减弱，因此，与导电层材料液相比，发光性材料液处于易于与堤岸表面亲和的趋势，能够较厚地形成堤岸周边的发光层。因此，在发光层下的导电层与发光层上的第二电极之间的整个空间中，能够以抑制漏电流所需要的膜厚来形成发光层。具有这样形成的有机 EL 层的有机 EL 显示装置，能够有效地降低漏电流，因此，消耗电力少，发光特性优异。作为发光层的形成所使用的湿式法，能够使用与导电层的形成所使用的湿式法同样的方法。

发明效果

根据本发明，构成有机 EL 层的导电层具有向下变宽的梯形的截面形状，并且发光层具有覆盖该导电层的上表面和侧面的形状，因此，能够在导电层与电极之间的整个空间中设置导电率低的发光层，从而能够抑制有机 EL 层中的漏电流的发生。由此，能够提供消耗电力少、发光特性优异的有机 EL 显示装置。

具体实施方式

以下，举出实施例，参照附图更详细地说明本发明，但本发明并不限定于这些实施例。

（实施例 1）

图 1 是实施例 1 的有机 EL 元件的截面示意图。如图 1（a）所示，本实施例的有机 EL 元件具有在阳极（第一电极）1 与阴极（第二电极）2 之间夹持有由导电层 3a 和发光层 4a 构成的有机 EL 层 5a 的构造。导

电层 3a, 如图 1 (b) 所示的其涂膜轮廓和膜厚那样, 具有向下变宽的梯形的截面形状, 中央部的膜厚为 60nm。发光层 4a 具有 H 形的截面形状, 覆盖导电层 3a 的上表面和侧面, 如图 1 (c) 所示的其涂膜轮廓和膜厚那样, 以 80nm 以上的膜厚形成在导电层 3a 上的整个区域上。

图 2 是实施例 1 的有机 EL 显示装置的平面示意图。本实施例的有机 EL 显示装置, 如图 2 所示, 具有以下构造: 具有图 1 所示的截面结构的有机 EL 元件由堤岸 6 隔开并呈矩阵状配置有多个。堤岸 6 以覆盖阳极 1 的外边缘的方式配置在有机 EL 层 5a 的周围。

实施例 1 的有机 EL 显示装置, 如以下那样制作。

<亲液和拨液处理工序>

首先, 准备由氧化铟锡 (ITO) 构成的阳极 1 呈矩阵状排列、且在各阳极 1 之间形成有堤岸 6 的基板, 该堤岸 6 具有长轴 180 μ m、短轴 60 μ m 的椭圆形状的开口部。然后, 作为在基板上的堤岸 6 的开口部内形成有机 EL 层 5a 的前处理, 进行使用等离子体处理装置 (TePla 公司制, 商品名: Plasma System400) 的等离子体处理。具体地说, 对阳极 1 表面和堤岸 6 表面连续地进行氧等离子体处理和氧与 CF₄ 的混合等离子体处理, 对阳极 1 表面赋予亲液性, 对堤岸 6 表面赋予拨液性。进行等离子体处理的结果, 阳极 1 表面的水的接触角成为 10°, 等离子体处理后的堤岸 6 表面的苯甲醚的接触角成为 75°。等离子体处理的条件如下述的表 1 所示。在表 1 中, 将氧等离子体处理记为步骤 1, 将氧与 CF₄ 的混合等离子体处理记为步骤 2。

[表 1]

	气体	流量 (sccm)	压力 (mbar)	功率 (W)	时间 (s)
步骤 1	O ₂	500	0.545	900	120
步骤 2	CF ₄ /O ₂	100/30	0.257	900	60

<导电层形成工序>

调制由以下组分构成的导电层形成用涂液。

PEDOT / PSS (Starck-V Tech 公司制, 商品名: Baytron P CH8000)

1 重量份

水

3 重量份

乙醇	4 重量份
乙二醇	2 重量份

然后,利用喷墨法在等离子体处理后的堤岸 6 的开口部涂敷上述组分的导电层形成用涂液以后,在 200℃下进行 60 分钟的烧制,形成导电层 3a。得到的导电层 3a,如图 1(b)所示,具有向下变宽的梯形的截面形状,中央部的膜厚为 60nm。

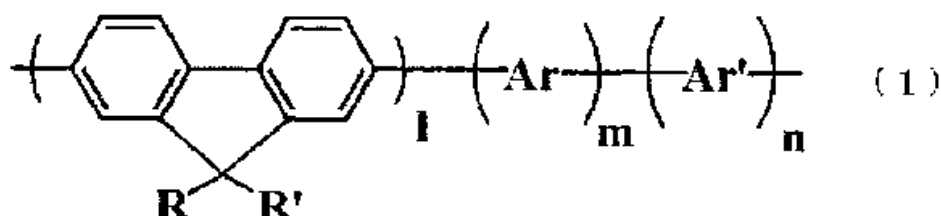
<堤岸亲液化工序>

将形成有导电层 3a 的基板在苯甲醚中浸渍 2 分钟,风干后,在 200℃下进行 10 分钟的烧制。通过使用该苯甲醚的溶剂冲洗处理,堤岸 6 表面的拨液性降低,堤岸 6 表面的苯甲醚的接触角从 75°降低到 50°。

<发光层形成工序>

调制由以下组分构成的发光层形成用涂液。此外,作为绿色发光高分子发光材料,使用由下述化学式(1)表示的聚芴化合物。

绿色发光高分子发光材料	1 重量份
二甲苯	60 重量份
四氢化萘	60 重量份



在绿色发光高分子发光材料的情况下,在上述化学式(1)中,与芴环结合的 R、R' 表示烷基链,Ar、Ar' 表示芳基化合物的单元,1、m 为 1 以上的整数,n 为 0 或 1 以上的整数。绿色发光高分子发光材料的重均分子量为几十万。

然后,利用喷墨法在进行了导电层 3a 的形成和堤岸亲液化处理后的堤岸 6 的开口部涂敷上述组分的发光层形成用涂液以后,在氮气(氮)下在 200℃下进行 60 分钟的烧制,形成发光层 4a。得到的发光层 4a,如图 1(c)所示,具有 H 形的截面形状,最薄的中央部的膜厚为 80nm。在本实施例中,导电层 3a 具有向下变宽的梯形的截面形状,因此,能够容易地得到以 80nm 以上的膜厚覆盖导电层 3a 上的整个区域的形状

的发光层 4a。由此，在导电层 3a 与阴极 2 之间存在 80nm 以上膜厚的发光层 4a，因此，能够降低漏电流。

<阴极形成工序以后>

形成发光层 4a 后，利用真空蒸镀法在发光层 4a 和堤岸 6 上蒸镀钙和银，形成阴极 2。然后，在氮气气氛下使用玻璃罩将基板上的有机 EL 元件的形成区域密封，完成有机 EL 显示装置。

(实施例 2)

在实施例 2 中，除了在导电层形成工序中将导电层形成用涂液中的乙二醇变更为相同量的乙基卡必醇以外，与实施例 1 同样地制作有机 EL 显示装置。图 3 是实施例 2 的有机 EL 元件的截面示意图。如图 3 (a) 所示，在本实施例的有机 EL 元件中，所得到的导电层 3b 的截面形状为两端稍微变厚的 U 字型的形状，发光层 4b 的截面形状为两端变厚的 U 字型的形状。在本实施例中，在发光层 4b 形成之前进行了使堤岸 6 的拨液性降低的处理，因此，与导电层 3b 相比，发光层 4b 相对于堤岸 6 的附着面积变大。此外，导电层 3b，如图 3 (b) 所示，中央部的膜厚为 60nm。发光层 4b 仅覆盖导电层 3b 的上表面，如图 3 (c) 所示，最薄的中央部的膜厚为 80nm。在本实施例中，能够容易地得到以 80nm 以上的膜厚覆盖导电层 3b 上的整个区域的形状的发光层 4b。由此，在导电层 3b 与阴极 2 之间存在 80nm 以上膜厚的发光层 4b，因此能够降低漏电流。

(比较例 1)

在比较例 1 中，除了将堤岸亲液化工序省去以外，与实施例 2 同样地制作有机 EL 显示装置。如图 4 (a) 所示，所得到的导电层 3c 的截面形状为两端稍微变厚的 U 字型的形状。另一方面，因为在发光层 4c 形成之前进行了使堤岸 6 的拨液性降低的处理，所以，发光层 4c 的截面形状为两端稍微变薄的 U 字型的形状，发光层 4c 仅覆盖导电层 3c 的上表面。导电层 3c，如图 3 (b) 所示，中央部的膜厚为 60nm。另一方面，发光层 4c，如图 4 (a) 所示，覆盖导体层 3c 上的整个区域，但如图 3 (c) 所示，最薄的两端部的膜厚薄到 80nm 以下。当这样发光层 4c 存在膜厚薄的部分时，在导电层 3c 与阴极 2 之间会产生间隔小的部位，因此易于发生漏电流。

（评价试验）

对于实施例 1、2 和比较例 1 的有机 EL 显示装置，测定向有机 EL 元件施加 1.5V 电压时的电流密度、和使其以 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 的亮度发光时的发光效率。将结果示于下述表 2。

[表 2]

	电流密度 (mA/cm^2)	发光效率 (cd/A)
实施例 1	0.000012	11.5
实施例 2	0.000011	11.3
比较例 1	0.034	6.7

从上述表 2 可知，实施例 1 和 2 的有机 EL 显示装置与比较例 1 的有机 EL 显示装置相比，电流密度小，发光效率高。从而，能够确认本发明的降低漏电流的效果。此外，实施例 1 和 2 的有机 EL 显示装置从评价试验的结果来看在发光特性方面是同等的，但考虑导电层的膜厚轮廓会由于制造条件的无意识的变动而变动时，可以说：与实施例 2 的导电层相比，实施例 1 的导电层是适于抑制发光层的两端部的膜厚不足的方式，能够在导电层上的整个区域将发光层的膜厚维持为设定膜厚以上的富裕度大。即，在考虑量产的情况下，实施例 1 的膜厚轮廓在降低漏电流方面可以说是优异的。

此外，本申请以 2006 年 4 月 5 日提出申请的日本专利申请 2006—104281 号为基础，主张基于巴黎条约或要进入的国家的法规的优先权。该日本专利申请的全部内容被纳入本申请中作为参照。

此外，本申请说明书中的“以上”和“以下”包括该数值（边界值）。

附图说明

图 1 是实施例 1 的有机 EL 元件的截面示意图。(a) 表示有机 EL 元件的整体构造，(b) 表示导电层的膜厚轮廓，(c) 表示发光层的膜厚轮廓。

图 2 是实施例 1 的有机 EL 显示装置的平面示意图。

图 3 是实施例 2 的有机 EL 元件的截面示意图。(a) 表示有机 EL 元件的整体构造，(b) 表示导电层的膜厚轮廓，(c) 表示发光层的膜厚轮廓。

图 4 是比较例 1 的有机 EL 元件的截面示意图。(a) 表示有机 EL 元件的整体构造，(b) 表示导电层的膜厚轮廓，(c) 表示发光层的膜厚轮廓。

符号说明

- 1 阳极
- 2 阴极
- 3a、3b、3c 导电层
- 4a、4b、4c 发光层
- 5a、5b、5c 有机 EL 层
- 6 堤岸

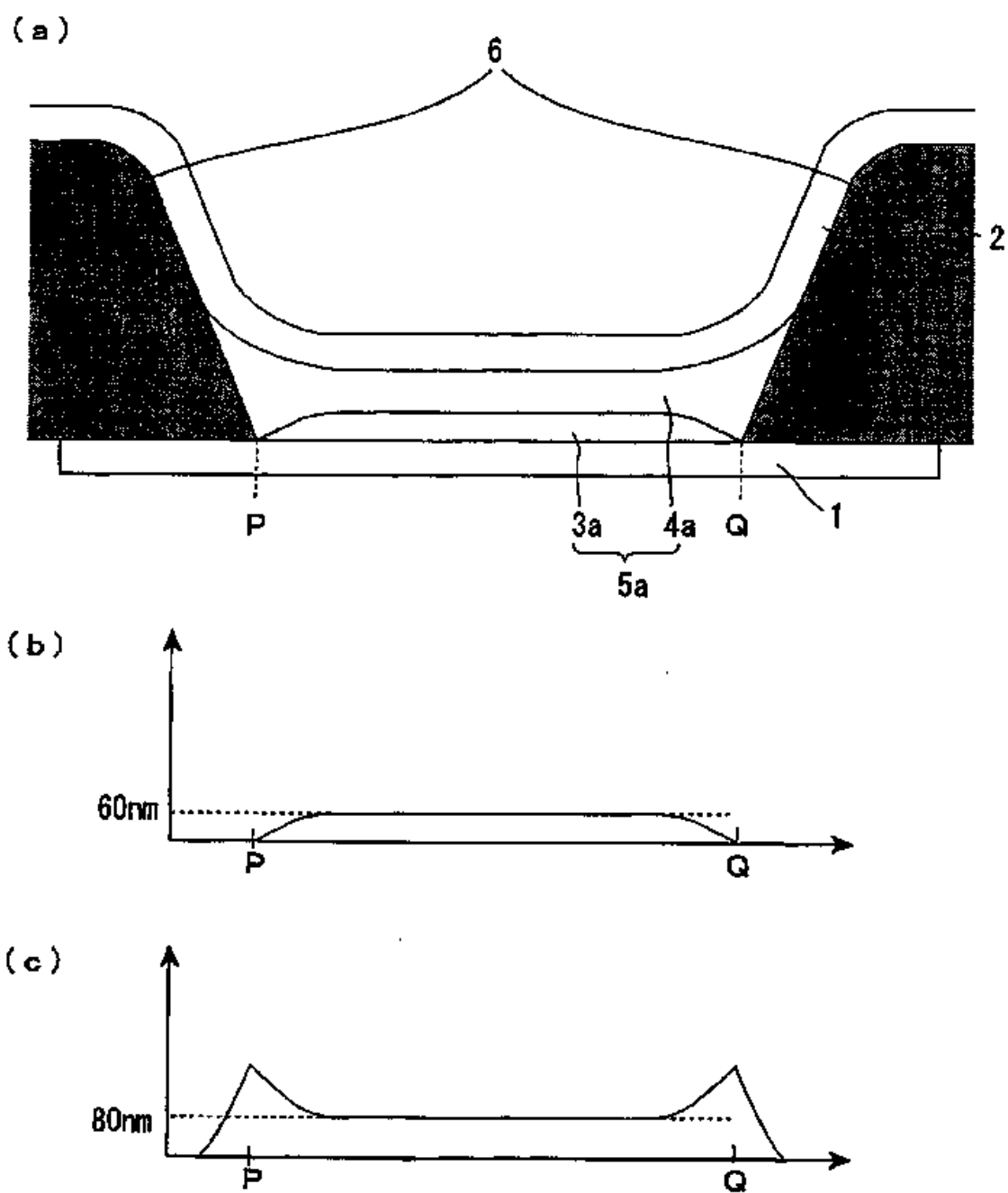


图1

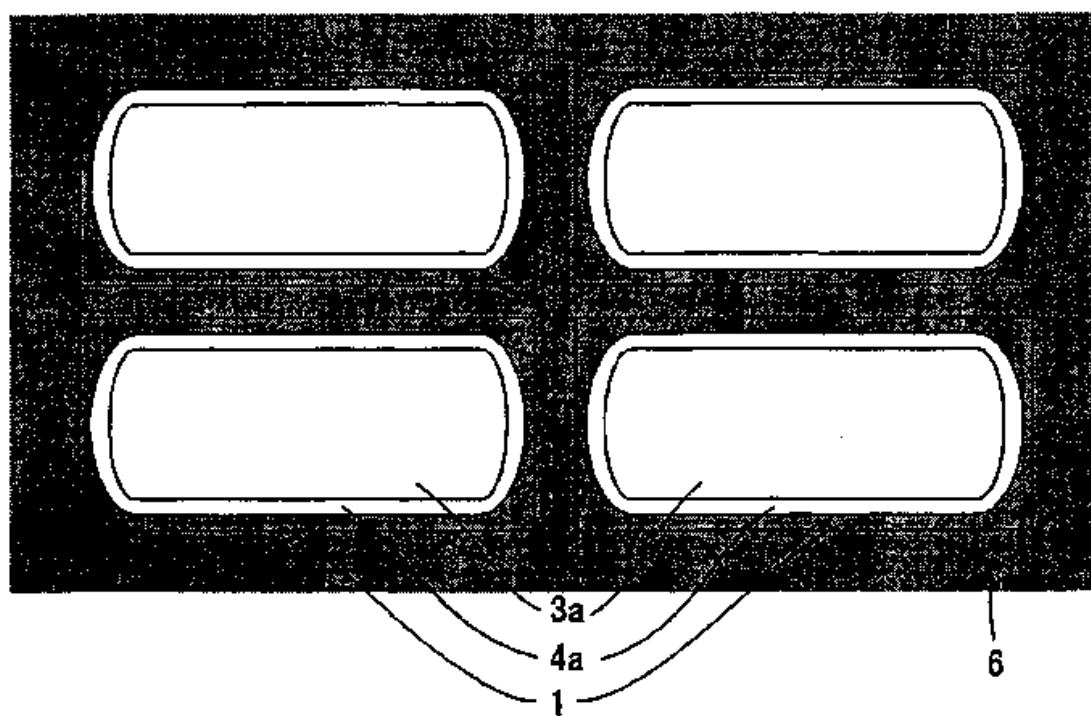


图2

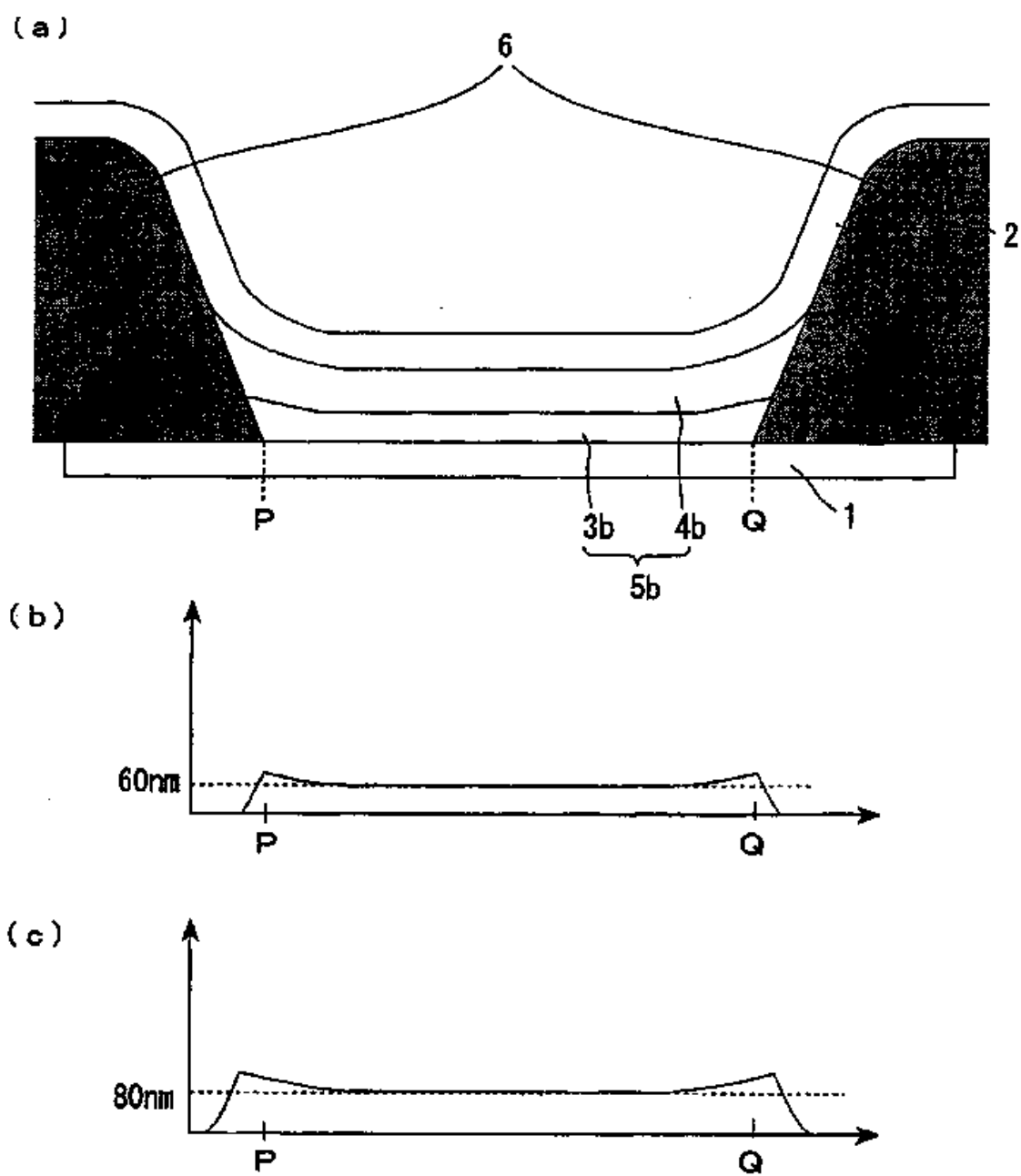


图3

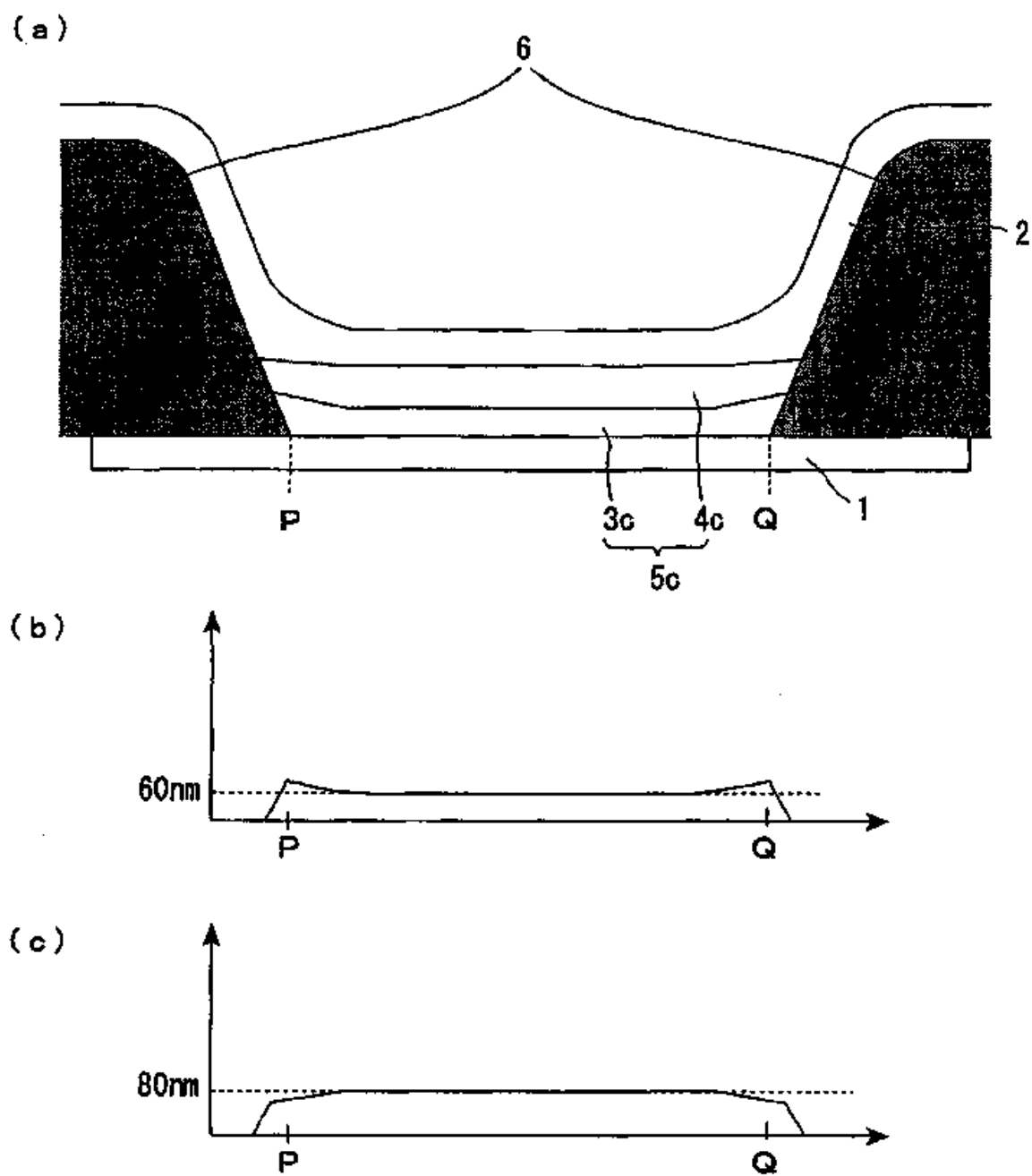


图4

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101411002A	公开(公告)日	2009-04-15
申请号	CN200680054044.6	申请日	2006-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	石田一也		
发明人	石田一也		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/56 H01L27/3295		
优先权	2006104281 2006-04-05 JP		
其他公开文献	CN101411002B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供抑制有机电致发光层中的漏电流的发生、消耗电力少、发光特性优异的有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置在基板上依次叠层有第一电极、有机电致发光层和第二电极，上述有机电致发光层具有截面形状为向下变宽的梯形的导电层和覆盖该导电层的上表面和侧面的发光层。

