

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/54 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810082609.2

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101257095A

[22] 申请日 2008.2.27

[21] 申请号 200810082609.2

[30] 优先权

[32] 2007. 2. 28 [33] JP [31] 2007 - 049658

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 田中政博 松浦利幸 荒谷介和
清水政男

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

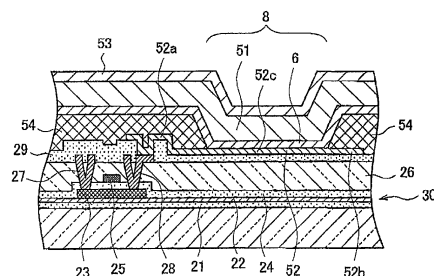
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

有机 EL 显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种顶部发射型有机 EL 显示装置，其能够抑制阈值电压、发光开始电压的变动和亮度不均的发生。该有机 EL 显示装置包括配置在元件基板(2)的主面上的下部电极(52)、配置在该下部电极(52)上的多层结构的有机 EL 层(51)、配置在该有机 EL 层(51)上的透光性的上部电极(53)，将上述有机 EL 层(51)的与上述下部电极(52)相邻接的层取为由 V_2O_5 层(6)构成的空穴注入层。



1. 一种有机 EL 显示装置, 包括配置在元件基板的主面上的由 Al 或 Al 合金构成的下部电极、配置在该下部电极上的多层结构的有机 EL 层、配置在该有机 EL 层的上层的透光性上部电极、以及与上述元件基板相对配置的密封基板, 从上述上部电极侧射出光,

该有机 EL 显示装置的特征在于:

上述多层结构的有机 EL 层为与上述下部电极相邻接而具有由 V_2O_5 层构成的空穴注入层的结构。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述 V_2O_5 层的膜厚为 $1\text{nm} \sim 30\text{nm}$ 。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述有机 EL 层具有在上述空穴注入层上依次层叠有空穴输送层、发光层、电子输送层、电子注入层的结构。

4. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述下部电极为阳极, 上述上部电极为阴极。

5. 根据权利要求 1~4 的任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述下部电极按像素单位而被分离。

6. 根据权利要求 1~5 的任一项所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述有机 EL 层包括发光层, 上述发光层在使像素电极间绝缘的绝缘膜上被分离。

有机 EL 显示装置

技术领域

本发明涉及有机 EL 显示装置，尤其涉及具有顶部发射型有机 EL 发光元件的有机 EL 显示装置。

背景技术

有机 EL 显示装置包括所谓底部发射型和顶部发射型。底部发射型有机 EL 显示装置以在构成 TFT 基板的优选玻璃基板的绝缘基板的主面上依次层叠了作为第一电极或一个电极的透明电极（ITO 等）、通过施加电场来发光的多层有机膜（也称为有机发光层）、作为第二电极或另一个电极的反射性金属电极的发光机构来构成有机 EL 元件。呈矩阵状地排列有多个该有机 EL 元件，并覆盖这些层叠结构而设置有称为密封盒的另一基板或密封膜，使上述发光结构与外部空气环境隔离。而且，例如以上述一个电极的透明电极为阳极、以另一个电极的金属电极为阴极，通过在两者之间施加电场来对有机多层膜注入载流子（电子和空穴），从而该有机多层膜发光。从上述玻璃基板侧向外部射出该发光。

而顶部发射型有机 EL 显示装置具有使上述的一个电极为具有反射性的金属电极、使另一个电极为 ITO 等透明电极、并通过在两者之间施加电场来使发光层发光从而从上述另一个电极侧出射该发光的结构。顶部发射型具有上述绝缘基板上的驱动电路也可作为发光区域来利用的特征。而且，在顶部发射型中，可使用优选玻璃板的透明板作为对应于底部发射型中的密封盒的结构。

如图 5 示出其中一例那样，这种有机 EL 显示装置采用了由密封基板 81、元件基板 82 以及密封材料 83 进行密封的结构。在此，图 5 是有机 EL 显示装置的一个例子的与光出射方向平行的方向的示意剖

视图。

在该图 5 的结构中,在上述密封基板 81 的与元件基板 82 相对的内表面设置有凹槽 81a,在该凹槽 81a 内固定有干燥材料组合体 84。该干燥材料组合体 84 由干燥材料 86 和例如粘着剂等粘结部件 87 形成,是利用该粘结部件 87 粘合于上述密封基板 81 上而进行保持的结构,其中,上述干燥材料 86 例如由 CaO (氧化钙)、Sr (锶) 等构成。该干燥材料组合体 84 和粘结部件 87 是透明的。

另一方面,在元件基板 82 的主面、即与上述密封基板 81 相对并形成了未图示的 TFT 元件等的面上,配置有发光元件部 85。该发光元件部 85 是从元件基板 82 侧依次层叠由反射性金属膜构成的下部电极 88、具有发光层的有机多层膜 89 以及透明的上部电极 90 的结构。

在这样的结构中,干燥材料组合体 84 是为了阻止由上述有机多层膜 89 的吸水引起的性能下降而装入的。

关于这种有机 EL 显示装置,在专利文献 1 中公开了在顶部发射型有机 EL 发光元件中与透明的上部电极相邻接而配置有包含由氧化钒等过渡金属氧化物等构成的无机材料的空穴注入层的结构,另外,在专利文献 2 中公开了在底部发射型中使用 ITO 下部电极作为阳极、使用反射性电极作为上部电极的结构。

专利文献 1: 日本特开 2005-32618 号公报

专利文献 2: 日本特开平 9-63771 号公报

发明内容

在这种顶部发射型有机 EL 显示装置中,提出有以上部电极为阴极、以下部电极为阳极,对该下部电极使用反射率高的 Al (铝),在上述 Al 上层叠功函数较高的 ITO 膜、IZO 膜的结构。

在该结构中,由于 ITO 膜、IZO 膜的绝缘性低,因此需要对像素分离进行限制,在为了应对该问题而层叠的多层结构的有机 EL 层、上部电极的制造工艺中,在包含上述 ITO 膜、IZO 膜的膜中产生异物的吸附或污染,发现由这些引起的阈值电压、发光开始电压的变动、

发生亮度不均等，并谋求其对策。

本发明的目的在于提供一种解决上述问题而阈值电压、发光开始电压长期稳定、具有无亮度不均的优良的发光特性的有机 EL 显示装置。

为了实现上述目的，本发明采用以下结构：在顶部发射型有机 EL 显示装置中，由 Al 或 Al 合金构成下部电极，在该下部电极上层叠由 V_2O_5 层构成的空穴注入层，在该 V_2O_5 层的空穴注入层上配置空穴输送层等多层结构的有机 EL 层，进而层叠具有透光性且作为阴极的上部电极。

本发明通过采用与由 Al 或 Al 合金构成并作为阳极的下部电极相邻接而层叠有由 V_2O_5 层构成的空穴注入层的结构，能够得到以下的效果。

(1) 由于从 V_2O_5 层到有机层、电子注入层、上部电极可在真空中连贯地形成，因此能够使各层的接合部保持洁净，因施加电压而移动的界面离子等较少，因此阈值的变化小。

(2) 可实现阈值电压、发光开始电压长期稳定、发光特性优良的长寿命的有机 EL 显示装置。

(3) 能够抑制亮度不均的发生。

(4) 能够抑制下部电极的光反射率的下降。

附图说明

图 1 是说明本发明的有机 EL 显示装置的一个实施例的概略结构的示意剖视图。

图 2 是图 1 的发光元件侧的示意剖视图。

图 3 是有机 EL 层的示意放大剖视图。

图 4 是说明本发明的有机 EL 显示装置的另一实施例的示意剖视图。

图 5 是说明现有的有机 EL 显示装置的概略结构的示意剖视图。

具体实施方式

以下，参照实施例的附图来说明本发明的实施方式。

[实施例 1]

图 1 至图 3 是说明本发明的有机 EL 显示装置的一个实施例的概略结构的示意图，图 1 是与光出射方向平行的方向的剖视图，图 2 是图 1 的元件基板的剖视图，图 3 是有机 EL 层的放大剖视图。在图 1 至图 3 中，标号 1 是密封基板，2 是元件基板，3 是密封材料，4 是干燥材料，5 是发光元件部，51 是有机 EL 层，52 是具有反射特性的下部电极，53 是具有透光性的上部电极，54 是防波堤状的堤，6 是 V_2O_5 层，7 是密封空间。

上述密封基板 1 由具有透光性的例如玻璃材料构成，具体而言，经由密封材料 3 与后述的元件基板 2 接合，将由这两块基板 1、2 以及密封材料 3 所围成的区域作为密封空间 7。上述密封基板 1 为在内表面 1a 保持透明的干燥材料 4 而收容密封空间 7 内的水分的结构。另外，与上述密封基板 1 接合的元件基板 2 在与上述密封基板 1 相对的部位具有发光元件部 5。

如图 2 示出一例的详细情况，该元件基板 2 是在主面上成膜了氮化硅 SiN 膜 21、氧化硅 SiO_2 膜 22 的优选透明的玻璃的基板，是作为上述 TFT 基板的基板。在该氧化硅 SiO_2 膜 22 上的开关元件区域图案形成有半导体膜 23。覆盖半导体膜 23 形成栅极绝缘膜 24，在栅极绝缘膜 24 上图案形成栅极 25，进而覆盖其上成膜有绝缘性的平坦化膜 26。布线 27 表示作为开关元件的漏电极的开关元件之间的布线（开关间布线、信号布线、漏极布线），另外，布线 28 表示源电极且为开关元件间的布线兼屏蔽部件（开关间布线兼屏蔽部件），通过贯通平坦化膜 26 和栅极绝缘膜 24 的接触孔与半导体膜 23 相连接。覆盖开关间布线 27 和开关间布线兼屏蔽部件 28 而成膜有绝缘膜 29。30 是 TFT 基板。

在该 TFT 基板 30 上分别配置有下部电极 52、 V_2O_5 层 6、包含该 V_2O_5 层 6 的多层结构的有机 EL 膜 51、上部电极 53 以及像素分离突

起的堤 54。

首先,由 Al 或 Al 合金构成并作为像素电极的平板状下部电极 52 使其一端侧 52a 通过设置在上述绝缘膜 29 上的接触孔而与开关间布线兼屏蔽部件 28 相连接,使另一端侧 52b 向相邻接的 TFT 元件(未图示)一侧延伸配置。该下部电极 52 构成上述发光元件部 5 的一部分,并作为阳极发挥作用。

覆盖该下部电极 52 的一部分而层叠有防波堤状的堤 54。该堤 54 是由例如氧化硅膜、氮化硅膜等无机绝缘材料构成,配置为覆盖上述下部电极 52 的除去中央部分 52c 的上述一端侧 52a 和另一端侧 52b 的前端部分。由该堤 54 所划分的下部电极 52 的与中央部分 52c 相对应的发光部分形成发光区域 8。该发光区域 8 由堤 54 进行分离。

另一方面,覆盖上述下部电极 52 的由上述堤 54 所划分的表面暴露的上述中央部分 52c 部分而配置有上述 V_2O_5 层 6。该 V_2O_5 层 6 越过上述堤 54 并被公共配置至未图示的相邻接的像素单位。

该 V_2O_5 层 6 能够通过蒸镀来形成,其膜厚在 1nm~30nm 实用性高。而且,若膜厚为 5nm~10nm,则效果更佳。该膜厚不足 1nm 时,有可能下部电极不能作为阳极发挥作用,而且当超出 30nm 时,有可能产生反射特性和导通特性的下降。

另外,在由 Al 或 Al 合金构成的下部电极 52 上附着了 V_2O_5 层 6 的结构中,具有阈值电压有稍微增加 Al 和 V_2O_5 的功函数之差的程度的趋势。但是,具有阈值电压的随时间的变化较少,结果容易进行控制的特征。

覆盖该 V_2O_5 层 6,分别层叠将该 V_2O_5 层 6 作为空穴注入层的有机 EL 层 51 和作为公共电极的由 IZO 膜构成的透光性的上部电极 53。该上部电极 53 作为阴极发挥作用。

在此,从上述 V_2O_5 层 6 到上部电极 53 的形成在真空中连贯地进行,能够不暴露于空气地进行实施。

上述可连贯地形成不言而喻可避免异物的附着,不会污染界面,因此能够避免发光开始电压的上升,有助于长寿命化。

图3示出将上述 V_2O_5 层6作为空穴注入层的有机EL层51的一个例子的详细情况。图3所示的有机EL层51与下部电极52相邻接而配置有 V_2O_5 层6作为空穴注入层，在其上依次分别层叠有空穴输送层51a、发光层51b、电子输送层51c、电子注入层51d，在最上层形成上部电极53作为公共电极。

在上述结构中，上述上部电极53为具有透光性的结构并作为阴极发挥作用，像素电极的下部电极52具有反射特性并作为阳极发挥作用。

上述上部电极53为具有透光性的结构并作为阴极发挥作用，但替代上述的IZO，也可以是其他的透明导电物质。另外，该上部电极53为了抑制从发光层出射的光的反射而优选由光反射率低的材料构成。

另一方面，下部电极52也可以为了提高特性而不是Al单体，而使用例如Al/Nd合金、Al/Si合金等的Al合金。另外，也能够应用其他反射特性高的金属。

当在作为阴极的透明的上部电极53和作为阳极的下部电极52之间施加了预定的电压时，发光层51b使用以所需的颜色进行发光的材料。

作为发光层51b的材料能够使用以下材料：即，作为用于红色发光，例如发光层使用在Alq3（三（8-羟基喹啉）铝）中分散了DCM-1（4-（二氰基亚甲基）-2-甲基-6-（对二甲基氨基苯乙烯基）-4H-吡喃）的材料，作为用于绿色发光，例如使用Alq3、Bebq、用喹吖啶酮掺杂的Alq3，作为用于蓝色发光，例如使用由DPVBi（4,4'-双（2,2-二苯基乙烯基）联苯）、或由DPVBi和BCzVBi（4,4'-双（2-咔唑亚乙烯基）联苯）构成的材料、或者使用以二苯乙烯基丙炔衍生物为主料并以二苯乙烯基胺衍生物为辅料而掺杂的材料。

另外，在各个发光层51b中，空穴输送层51a能使用 α -NPD（N,N'-（ α -萘基）-N,N'-二苯基1,1'-联苯基-4,4'-二胺）、三苯基二胺衍生物TPD（N,N'-双（3-甲基苯基）1,1'-联苯基-4,4'-二胺），电子输送

层 51c 能使用 Alq3。进而，除了上述低分子类材料以外，还能使用聚合物类材料。

在具有这种结构的有机 EL 层 51 的有机 EL 元件中，当对作为阳极的下部电极 52 和作为阴极的上部电极 53 连接直流电源，并在两个电极之间施加直流电压时，从下部电极 52 注入的空穴和从上部电极 53 注入的电子分别到达发光层，产生电子-空穴的复合，产生预定的波长的发光。

[实施例 2]

图 4 是说明本发明的有机 EL 显示装置的另一实施例的概略结构的发光元件侧的示意剖视图，对与上述图中相同的部分标记相同的标号。在图 4 所示的实施例 2 中，其特征为具有由堤 54 按每个像素单位划分了包含 V_2O_5 层 6 的有机 EL 层 51 的结构。其他结构与图 1 ~ 图 3 相同。

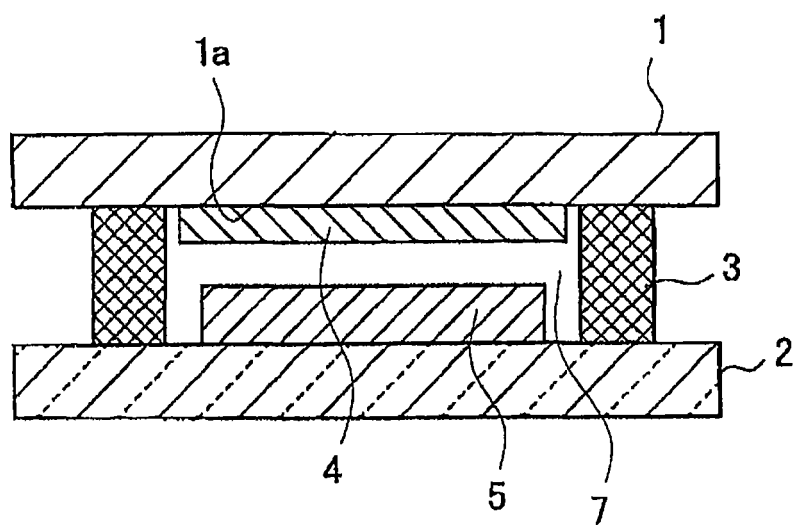


图 1

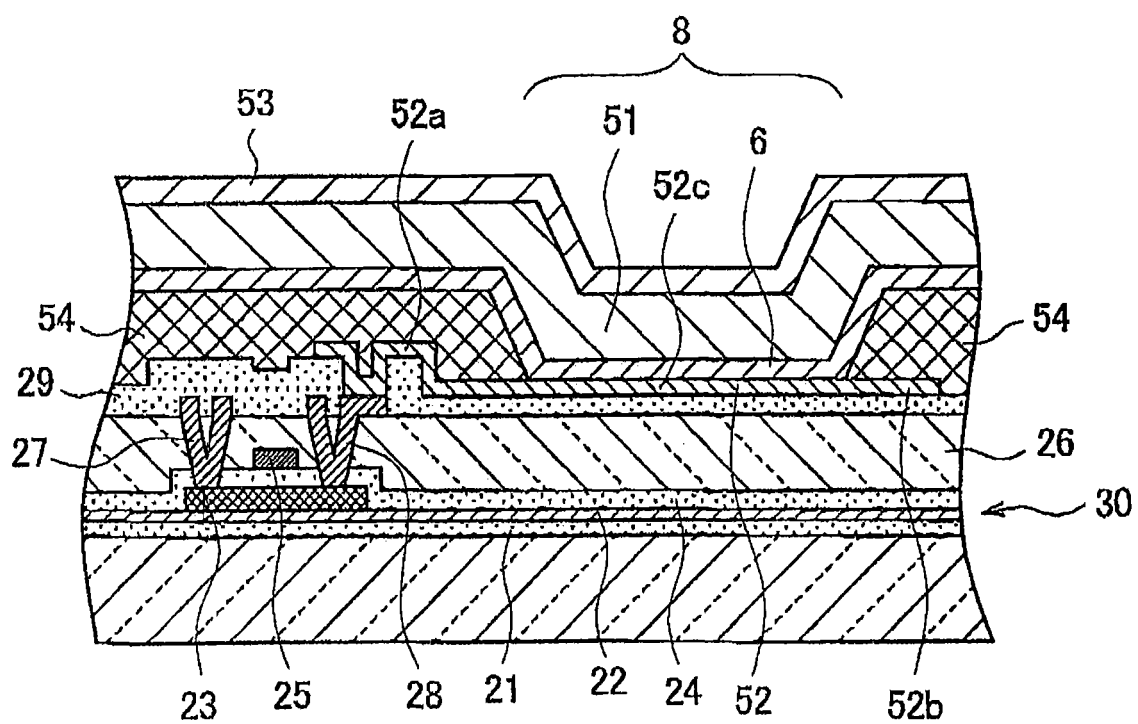


图 2

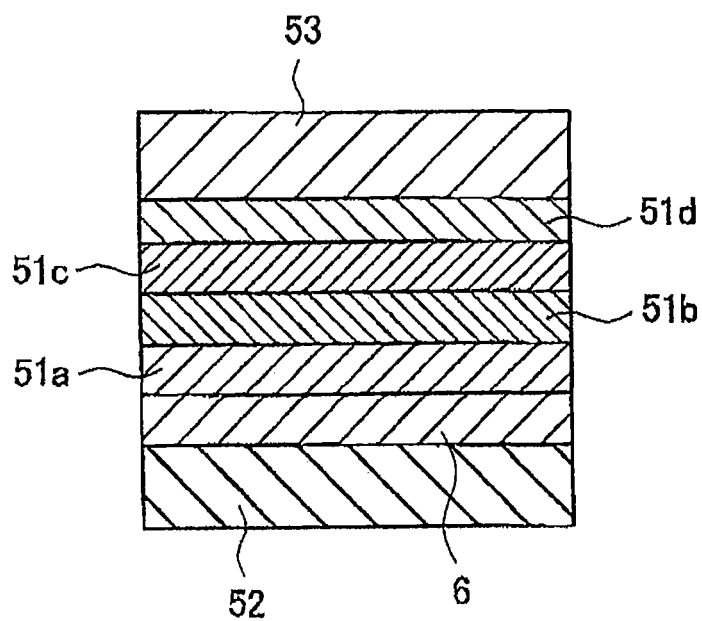


图 3

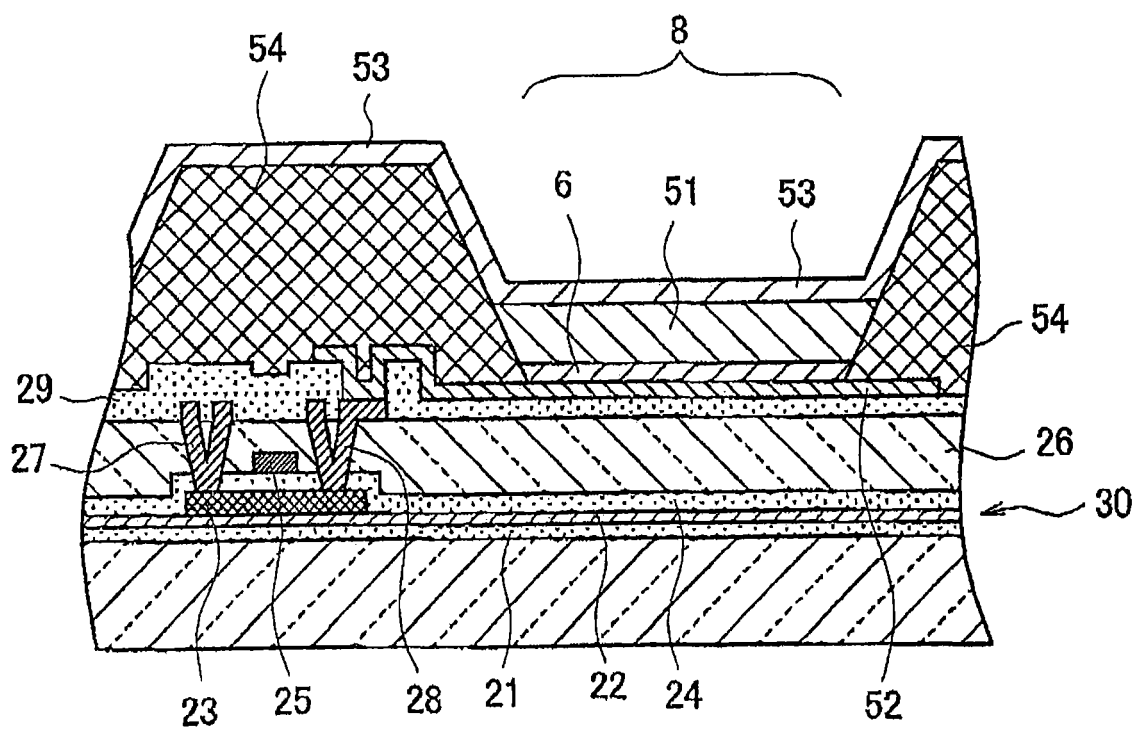


图 4

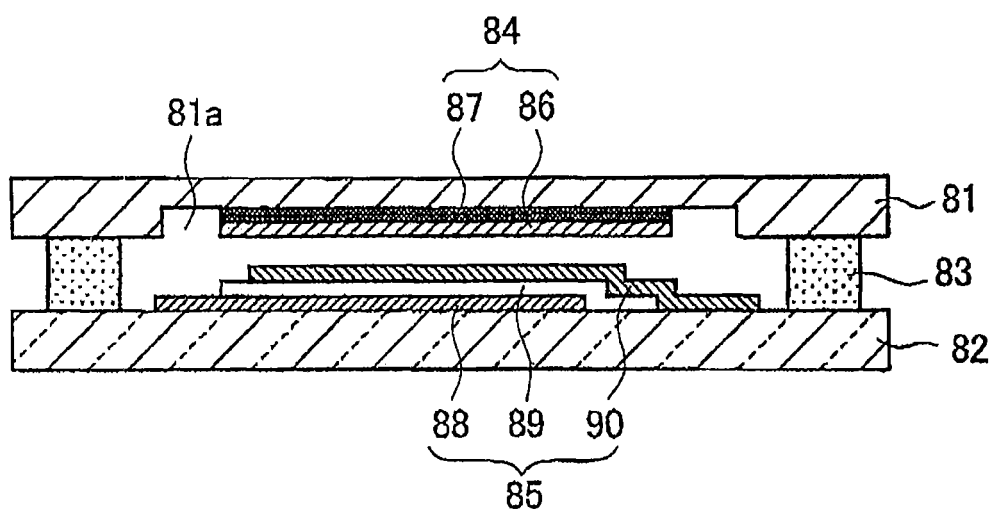


图 5

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101257095A	公开(公告)日	2008-09-03
申请号	CN200810082609.2	申请日	2008-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	田中政博 松浦利幸 荒谷介和 清水政男		
发明人	田中政博 松浦利幸 荒谷介和 清水政男		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L51/5234 H01L2251/5315		
优先权	2007049658 2007-02-28 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种顶部发射型有机EL显示装置，其能够抑制阈值电压、发光开始电压的变动和亮度不均的发生。该有机EL显示装置包括配置在元件基板(2)的主面上的下部电极(52)、配置在该下部电极(52)上的多层结构的有机EL层(51)、配置在该有机EL层(51)上的透光性的上部电极(53)，将上述有机EL层(51)的与上述下部电极(52)相邻接的层取为由V2O5层(6)构成的空穴注入层。

