

[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 200710166958.8

[51] Int. Cl.

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H05B 33/24 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 5 月 14 日

[11] 公开号 CN 101179885A

[22] 申请日 2007.11.8

[21] 申请号 200710166958.8

[30] 优先权

[32] 2006.11.8 [33] JP [31] 2006-303037

[71] 申请人 东芝松下显示技术有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 前田典久 久保田浩史 太田益幸

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

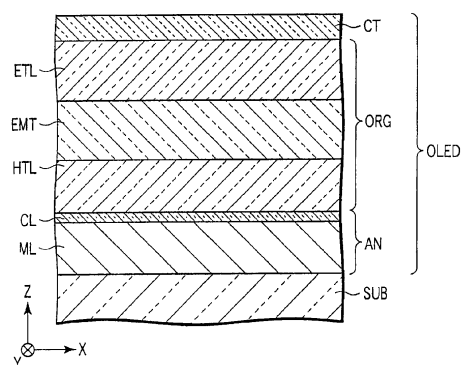
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机 EL 元件以及有机 EL 显示器

[57] 摘要

有机 EL 元件包括：透光性的阴极，发光层，将发光层夹在中间且与阴极相对、包含光反射性的金属材料以及存在于金属材料层与发光层之间的碳层的阳极。



1. 一种元件，它是一种有机EL元件，其特征在于，
具有：

透光性的阴极；

发光层；以及

将所述发光层夹在中间且与所述阴极相对、包含光反射性的金属材料层和存在于所述金属材料层与所述发光层之间的碳层的阳极。

2. 如权利要求1所述的元件，其特征在于，
所述碳层的厚度在2nm以上。

3. 如权利要求1所述的元件，其特征在于，
所述碳层的厚度在3nm至10nm的范围内。

4. 如权利要求1所述的元件，其特征在于，
所述金属材料层由铝形成。

5. 一种显示器，它是一种有机EL显示器，其特征在于，
具有发光色互不相同的第1及第2像素，且所述的各个第1及第2像素包含权利要求1所述的有机EL元件。

6. 如权利要求5所述的显示器，其特征在于，
在所述的各个第1及第2像素中，所述碳层的厚度在2nm以上。

7. 如权利要求5所述的显示器，其特征在于，
在所述第1像素中，所述碳层与所述金属材料层接触，在所述第2像素中，所述阳极还包含存在于所述金属材料层与所述碳层之间的透明导电性氧化物层。

8. 如权利要求5所述的显示器，其特征在于，
所述第1像素的所述碳层是与所述第2像素的所述碳层连接着的。

有机EL元件以及有机EL显示器

技术领域

本发明涉及一种有机场致发光(下面称为EL)元件以及有机EL显示器。

背景技术

在有机EL元件中,作为阳极的材料使用功函数较大的材料比较有利。如果阳极的材料使用功函数较大的材料,则能够实现高效的空穴注入,因为这样能够实现低驱动电压以及高效发光。因此,大部分的有机EL元件的阳极材料使用功函数为5.0eV的铟锡氧化物(下面称为ITO)。

ITO是具有代表性的透明导电性氧化物。因此,当从阴极取出在发光层产生的光时,一般使透过透明导电性氧化物层的光在反射层发生发射,从而实现较高的光取出率。也就是说,为了实现低驱动电压和高亮度而使用透明导电性氧化物层与反射层的层叠体作为阳极,或者组合作为阳极的透明导电性氧化物与反射层。

如果反射层的功函数很大,则不使用透明导电性氧化物层也能够实现低驱动电压和高亮度。但是,一般的电极材料是不可能具有很大功函数同时能够实现高反射率的。例如,虽然铝及银跨越几乎整个可见光区域能够实现90%以上的反射率,但是它们的功函数只有4.3eV。另外,虽然金的功函数为5.1eV,但是其对短波区域(特别是蓝色区域)内的光的反射率只有40%。

另外,在SID 04 DIGEST p.682中揭示了利用UV臭氧处理对银阳极的表面进行氧化,在维持高反射率的同时,也能够提高空穴注入效率的情况。

发明内容

本发明的目的在于能够对从阴极取出在发光层上产生的光的有机EL元件实现低驱动电压和高亮度。

本发明之一是提供一种元件,该元件为有机EL元件,具有透光性的阴极;发光层;以及将上述发光层夹在中间且与上述阴极相对、包含光反射性的金属

材料层和存在于上述金属材料层与上述发光层之间的碳层的阳极。

本发明之二是提供一种显示器，该显示器为有机EL显示器，具有发光色互不相同的第1及第2像素，且上述第1及第2像素分别包含上述本发明的有机EL元件。

附图说明

图1是简要地表示与本发明的一个实施形态相关的有机EL元件的截面图；
图2是简要地表示包括图1的有机EL元件的显示器的一个例子的俯视图；
图3是简要地表示能够使用在图2的显示器中的结构的一个例子的截面图；
图4是简要地表示能够使用在图2的有机EL显示器中的其它例子的截面图；
图5是简要地表示有机EL元件的一个例子的截面图；以及
图6是表示碳层的厚度与驱动电压之间关系的例子的曲线。

具体实施方式

下面参照附图详细地说明本发明的实施形态。另外，在所有的附图中，在发挥相同或者类似功能的结构要素上标有相同的参照符号，省略重复的说明。

图1是简要地表示与本发明的一个实施形态相关的有机EL元件的截面图。

该有机EL元件OLED包括：阳极AN、有机物层ORG、阴极CT，且被基板SUB支承。阳极AN与阴极CT相对设置，有机物层ORG存在于阳极AN与阴极CT之间。这里作为一个例子，使有机EL元件受到基板SUB的支承，从而使阳极AN存在于阴极CT与基板SUB之间。

阳极AN具有光反射性，反射有机物层ORG放出的光。阳极AN包括：金属材料层ML，以及存在于金属材料层ML与有机物层ORG之间的碳层CL。

金属材料层ML具有光反射性，反射有机物层ORG放出的光。作为金属材料层ML的材料能够使用例如铝、银以及它们的合金。

碳层CL例如由非结晶碳构成。非结晶碳的离子化电势大约为5.3eV。

如果碳层CL变薄，则有机EL元件OLED的驱动电压变高。例如，如果碳层CL的厚度在2nm以上，则能够实现非常小的驱动电压。典型的是将碳层CL的厚度设定在3nm以上。

如果碳层CL变厚，则阳极AN的反射率下降。典型的是碳层CL的厚度在10nm以下。

有机物层ORG包括：发光层EMT、空穴迁移层HTL与电子迁移层ETL。空穴迁移层HTL存在于发光层EMT与阳极AN之间。电子迁移层ETL存在于发光层EMT与阴极CT之间。

发光层EMT由例如基质材料与掺杂剂材料的混合物构成。作为基质材料能够使用例如Alq₃(三(8-羟基喹啉)铝)以及CBP(4,4'-二(咔唑-9-基)联苯)。作为掺杂剂材料能够使用例如Ir(ppy)₃(三(2-苯基吡啶)铱)。

空穴迁移层HTL由例如 α -NPD(N,N'-二苯基-N,N'-双(1-萘基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺)构成。也可以省略空穴迁移层HTL。

电子迁移层ETL由例如Alq₃构成。也可以省略电子迁移层ETL。

有机物层ORG在空穴迁移层HTL与发光层EMT之间还能够具有电子阻截层。另外，有机物层ORG在电子迁移层ETL与发光层EMT之间还能够具有空穴阻截层。

阴极CT具有透光性，透射有机物层ORG放出的光。作为阴极CT的材料能够使用例如镁和银的合金。

该有机EL元件OLED在阳极AN与有机物层ORG之间还能够具有空穴注入层。另外，该有机EL元件OLED在阴极CT与有机物层ORG之间还能够具有电子注入层。

如果采用该结构，则能够实现高空穴注入效率与高反射率。因此，该实施形态能够实现低驱动电压与高亮度。

也可以向该有机EL元件OLED赋予作为光学谐振器的功能。也就是说，在该有机EL元件OLED中，也可以采用发光层EMT发出的光在金属层ML与阴极CT之间反复进行反射干涉的结构。如果采用该结构，则能够提高亮度以及色纯度。

该有机EL元件OLED能够作为例如显示器的发光元件来利用。

图2是简要地表示包括图1的有机EL元件的显示器的一个例子的俯视图。图3是简要地表示能够使用在图2的显示器中的结构的一个例子的截面图。图3所示的显示器是使其显示面即前表面或者光出射面朝上，而背面朝下的形态。

图2的显示器是采用主动矩阵型驱动方式的上表面发光型的有机EL显示器。该有机EL显示器包括：显示面板DP、视频信号线驱动器XDR、以及扫描信号线驱动器YDR。

如图2及图3所示，显示面板DP包括阵列基板AS与密封基板CS。阵列基板

AS与密封基板CS对向地形成中空体。具体地说,密封基板CS的中央部从阵列基板AS离开。密封基板CS的周边部通过图3所示的框形的密封层SS粘贴在阵列基板AS的一个主面上。

如图2及图3所示,显示面板DP包括玻璃基板等绝缘基板SUB。

在基板SUB上形成图3所示的内涂层UC。内涂层UC是例如在基板SUB上依次层叠硅氮化物层和硅氧化物层而构成的。

在内涂层UC上形成由例如包含杂质的聚硅酮构成的半导体图案。该半导体图案的一部分作为图3的半导体层SC来利用。在半导体层SC上形成作为源极和漏极来利用的杂质扩散区域。另外,该半导体图案的另一部分作为后述的电容器C的下部电极来利用。下部电极与后述的像素PX对应地排列。

半导体图案被图3所示的栅极绝缘膜GI覆盖。栅极绝缘膜GI能够采用例如TEOS(原硅酸四乙酯)来形成。

在栅极绝缘膜GI上形成图2所示的扫描信号线SL1和SL2。扫描信号线SL1和SL2在沿着像素PX的行的X方向上延伸,且在沿着像素PX的列的Y方向交替地排列。扫描信号线SL1和SL2由例如MoW构成。另外,Z方向是与X方向和Y方向垂直的方向。

在栅极绝缘膜GI上还配置了电容器C的上部电极。该上部电极与像素PX对应地排列,且与电容器C的下部电极对向。上部电极由例如MoW构成,扫描信号线SL1和SL2能够在同一工序中形成。

扫描信号线SL1和SL2与半导体层SC交叉。扫描信号线SL1与半导体层SC的交叉部构成图2及图3所示的开关晶体管SWa。扫描信号线SL2与半导体层SC的交叉部构成图2所示的开关晶体管SWb和SWc。另外,先前说明的下部电极和上部电极以及存在于它们之间的绝缘膜GI构成图2所示的电容器C。上部电极包含从电容器C向与Z方向垂直的方向突出的突出部,该突出部与半导体层SC交叉。该交叉部构成图2所示的驱动晶体管DR。

另外,在该例子中,驱动晶体管DR以及开关晶体管SWa至SWc是上栅极型的p沟道薄膜晶体管。另外,图3中用参考符号G表示的部分是开关晶体管SWa的栅极。

栅极绝缘膜GI、扫描信号线SL1及SL2、以及上部电极被图3所示的层间绝缘膜II覆盖。层间绝缘膜II由例如利用等离子CVD法堆积而成的硅氧化物构成。

在层间绝缘膜II上形成图2所示的视频信号线DL和电源线PSL。如图2所示,

视频信号线DL在Y方向上延伸，且排列在X方向上。电源线PSL例如在Y方向上延伸，且排列在X方向上。

在层间绝缘层II上还形成图3所示的源电极SE和漏电极DE。源电极SE和漏电极DE连接各像素PX。

视频信号线DL和电源线PSL和源电极SE和漏电极DE具有例如Mo/Al/Mo的三层结构。它们能够在同一工序中形成。

视频信号线DL和电源线PSL和源电极SE和漏电极DE被图3所示的钝化膜PS覆盖。钝化膜PS由例如硅氮化物构成。

在钝化膜PS上，图3所示的阳极AN与像素PX对应地排列。这些阳极AN是作为光反射性的背面电极的像素电极。各阳极AN通过设置在钝化膜PS上的接触孔与漏电极DE连接。该漏电极与开关晶体管SWa的漏极连接。

阳极AN如上所述包含图1所示的金属材料层ML和碳层CL。金属材料层ML存在于钝化膜PS和碳层CL之间。

金属材料层ML根据像素PX来形成图案。碳层CL也可以根据像素PX来形成图案。或者，碳层CL也可以连接在像素PX间。例如，碳层CL也可以是跨越规定为配置了像素PX的区域的整个显示区域而扩展的连续膜。因为碳层CL的密封电阻很大，所以金属材料层ML之间不会发生短路。

在钝化膜PS上还形成图3所示的隔板绝缘层PI。在隔板绝缘层PI上，在与阳极AN对应的位置上设置贯通孔，或者在与阳极AN形成的列对应的位置上设置狭缝。这里，作为一个例子，在隔板绝缘层PI上，在与阳极AN对应的位置上设置贯通孔。

隔板绝缘层PI例如为有机绝缘层。隔板绝缘层PI能够采用例如光蚀刻技术来形成。

隔板绝缘层PI可以在形成碳层CL之后来形成。或者，隔板绝缘层PI也可以在形成碳层CL之前来形成。在后面的情况时，采用光蚀刻技术能够防止由于形成隔板绝缘层PI而引起碳层CL受损的情况。

在各阳极AN上形成有机物层ORG。包含有机物层ORG的各层可以对应像素PX来形成图案。或者，包含有机物层ORG的各层也可以连接在像素PX之间。

隔板绝缘层PI及有机物层ORG被阴极CT覆盖。在该例子中，阴极CT是在像素PX之间共用的公共电极。另外，在该例子中，阴极CT是透光性的前面电极。阴极CT通过设置在钝化膜PS和隔板绝缘层PI上的接触孔，与形成在与视频

信号线DL相同的层上的电极布线(未图示)进行电连接。各个有机EL元件OLED包括阳极AN、有机物层ORG以及阴极CT。

如图2所示,各像素PX包括:驱动晶体管DR、开关晶体管SWa至SWc、有机EL元件OLED以及电容器C。如上所述,在该例子中,驱动晶体管DR以及开关晶体管SWa至SWc是p沟道薄膜晶体管。

驱动晶体管DR、开关晶体管SWa和有机EL元件OLED是以该顺序串联连接在第1电源端子ND1和第2电源端子ND2之间的。在该例子中,电源端子ND1是高电位电源端子,电源端子ND2是低电位电源端子。

开关晶体管SWa的栅极与扫描信号线SL1连接。开关晶体管SWb连接在视频信号线DL与驱动晶体管DR的漏极之间,且该栅极与扫描信号线SL2连接。开关晶体管SWc连接在驱动晶体管DR的漏极与栅极之间,且该栅极与扫描信号线SL2连接。

电容器C连接在驱动晶体管DR的栅极与定电位端子ND1'之间。在该例子中,定电位端子ND1'与电源端子ND1连接。

如图3所示,密封基板CS将有机EL元件OLED夹在中间且与基板SUB对向。密封基板CS与对向电极CE保持一定距离。密封基板CS例如为玻璃基板。

密封层SS如上所示具有框形状,且存在于阵列基板AS与密封基板CS的周边部之间。密封层SS包围有机EL元件OLED。作为密封层SS的材料能够使用例如熔接玻璃以及粘接剂。

在视频信号线驱动器XDR上连接视频信号线DL。在该例子中,在视频信号线驱动器XDR上还连接电源线PSL。视频信号线驱动器XDR将视频信号作为电流信号输出到视频信号线DL中,同时向电源线PSL提供电源电压。

在扫描信号线驱动器YDR上连接扫描信号线SL1及SL2。扫描信号线驱动器YDR将第1及第2扫描信号作为电压信号分别输出到扫描信号线SL1及SL2中。

当用该有机EL显示器来显示图像时,例如在每一行上按顺序选择像素PX。在选择某个像素PX的选择期间,对该像素PX进行写入动作。在不选择某个像素PX的非选择期间,用该未选中的像素PX来进行显示动作。

具体地说,在选择某行的像素PX的选择期间,首先,从扫描信号线驱动器YDR,将断开开关晶体管SWa(设定为非导通状态)的扫描信号作为电压信号输出到连接先前的像素PX的扫描信号线SL1上。接着,从扫描信号线驱动器YDR,将闭合开关晶体管SWb和SWc(设定为导通状态)的扫描信号作为电压信号输出

到连接先前的像素PX的扫描信号线SL2上。在该状态下，从视频信号线驱动器YDR，将视频信号作为电流信号(写入电流) I_{sig} 输出到视频信号线DL上，且将驱动晶体管DR的栅-源间电压 V_{gs} 设定为与先前的像素PX对应的大小。然后，从扫描信号线驱动器YDR，将断开开关晶体管SWb及SWc的扫描信号作为电压信号输出到连接先前的像素PX的扫描信号线SL2上。接着，从扫描信号线驱动器YDR，将闭合开关晶体管SWa的扫描信号作为电压信号输出到连接先前的像素PX的扫描信号线SL1上。通过这样，选择期间结束。

在选择期间之后的非选择期间，从扫描信号线驱动器YDR，将闭合开关晶体管SWa的扫描信号作为电压信号输出到连接先前的像素PX的扫描信号线SL1上。设定开关晶体管SWa保持闭合状态，且设定开关晶体管SWb及SWc保持断开状态。在非选择期间，在有机EL元件OLED中流过与驱动晶体管DR的栅-源间电压 V_{gs} 对应的大小的驱动电流 I_{drv} 。有机EL元件OLED以与驱动电流 I_{drv} 的大小对应的亮度来发光。

用图2的有机EL显示器进行彩色显示的情况可以采用下面的结构。

图4是简要地表示能够使用在图2的有机EL显示器中的其它例子的截面图。在图4中，参考符号OLEED1表示放光色为蓝色的有机EL元件，参考符号OLED2表示放光色为绿色，参考符号OLED3表示放光色为红色的有机EL元件。

为了向有机EL元件OLED给予作为光谐振器的功能，必须设计金属层ML与阴极CT之间的光路长度，从而使发光层EMT放出的光在金属层ML与阴极CT之间反复地放射和衍射。也就是说，在有机EL元件OLED1至OLED3之间，必须使先前的光路长度不同。

分别形成有机EL元件OLED1至OLED3的发光层EMT。因此，利用发光层EMT，能够在有机EL元件OLED之间使先前的光路长度不同。但是，因为发光层EMT的厚度对发光效率等具有影响，所以未必能够任意地进行设定。

在图4中，只在有机EL元件OLED3中，向金属材料层ML与碳层CT之间插入透明导电性氧化物层OL。如果采用该结构，则在有机EL元件OLED3中，只根据透明导电性氧化物层OL的厚度，就能够将先前的光路长度最佳化。因此，在设计有机EL元件OLED1及OLED2之后，不需要考虑有机EL元件OLED3的光路长度。因此，如果采用图4的结构，则设计的自由度提高了。

在图4中，只在有机EL元件OLED3中，向金属材料层ML与碳层CT之间插入透明导电性氧化物层OL。也可以替代这种情况，只在有机EL元件OLED2及

OLED3中, 在金属材料层ML与碳层CL之间插入透明导电性氧化物层OL。

在图4中, 有机EL元件OLED1至OLED3的发光色分别是蓝、绿、红。有机EL元件OLED1至OLED3的发光色能够在红、蓝、绿之间进行变更。另外, 作为有机EL元件OLED1至OLED3的发光色, 也可以采用其它的颜色。

在图3及图4中, 虽然图1的有机EL元件OLED适用于上表面发光型的有机EL显示器, 但是图1的有机EL元件OLED也能够适用于下表面发光型的有机EL显示器。另外, 在图2中, 虽然表示在像素电路中作为视频信号而写入电流信号的有机EL显示器, 但是图1的有机EL元件OLED也能够用于在像素电路中作为视频信号而写入电压信号的有机EL显示器。而且, 虽然在图2中表示主动矩阵驱动方式的有机EL显示器, 但是图1的有机EL元件OLED也能够使用被动矩阵驱动方式以及段驱动方式等的其它驱动方式的有机EL显示器。

实施例

下面说明本发明的实施例。

(元件A的制造)

图5是简要地表示有机EL元件的一个例子的截面图。

利用下面方法来制造该有机EL元件OLED。

首先, 在玻璃基板SUB上形成由铝构成的金属材料层ML。接着, 利用溅射在金属材料层上形成厚度为10Å的碳层CL。然后, 利用真空蒸镀依次形成由 α -NPD构成的厚度为500Å的空穴迁移层HTL、由Alq₃构成的厚度为500Å的发光层EMT。另外, 该发光层EMT还兼有电子迁移层。此外, 利用镁和银的共同蒸镀在发光层EMT上形成厚度为150Å的阴极CT。镁的蒸镀率和银的蒸镀率的比值设定为10:1。如上所述, 完成图5的有机EL元件OLEED。下面称该有机EL元件OLED为元件A。

接着, 在惰性氛围中, 通过由紫外线固化树脂形成的密封层(未图示)将基板SUB和玻璃制的密封基板(未图示)粘合起来, 从而使元件A与密封基板相向。密封层形成为包围元件A的框形。向密封层照射紫外线, 使紫外线固化树脂固化。如上所述, 密封了元件A。

(元件B的制造)

除了将碳层CL的厚度设定为20Å以外, 利用与元件A所说明的相同方法来制造图5的有机EL元件OLED。下面称该有机EL元件OLED为元件B。对该元件B也进行与元件A相同的密封。

(元件C的制造)

除了将碳层CL的厚度设定为30Å以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造图5的有机EL元件OLED。下面称该有机EL元件OLED为元件C。对该元件C也进行与元件A相同的密封。

(元件D的制造)

除了将碳层CL的厚度设定为50Å以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造图5的有机EL元件OLED。下面称该有机EL元件OLED为元件D。对该元件D也进行与元件A相同的密封。

(元件E的制造)

除了将碳层CL的厚度设定为75Å以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造图5的有机EL元件OLED。下面称该有机EL元件OLED为元件E。对该元件E也进行与元件A相同的密封。

(元件F的制造)

除了将碳层CL的厚度设定为100Å以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造图5的有机EL元件OLED。下面称该有机EL元件OLED为元件F。对该元件F也进行与元件A相同的密封。

(元件G的制造)

除了省略碳层CL的情况以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造有机EL元件。下面称该有机EL元件OLED为元件G。对该元件G也进行与元件A相同的密封。

(元件H的制造)

除了代替碳层CL而形成厚度为500Å的ITO层以外，利用与元件A所说明的相同方法来制造有机EL元件。下面称该有机EL元件OLED为元件H。对该元件H也进行与元件A相同的密封。

(元件性能的评价实验)

用10mA/cm²的电流密度来驱动元件A至H，从而测定驱动电压和亮度及色度。其结果与元件A至H的结构一起表示在下面的表1中。另外，碳层的厚度与驱动电压的关系表示在图6中。

表 1

元件			A	B	C	D	E	F	G	H
厚度 (Å)	阴极	MgAg	150	150	150	150	150	150	150	150
	发光层	Alq ₃	500	500	500	500	500	500	500	500
	空穴 迁移层	α-NPD	500	500	500	500	500	500	500	500
	阳极	ITO	-	-	-	-	-	-	-	500
		α-C	10	20	30	50	75	100	0	-
		Al	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
特性	驱动电压 (V)		12.0	6.35	4.97	4.78	4.66	4.59	13.1	9.2
	亮度 (cd/cm ²)		不使其 发光	173	133	141	124	134	不使其 发光	28
	色度	x		0.198	0.197	0.207	0.202	0.205		0.560
		y		0.519	0.515	0.547	0.519	0.533		0.430

图6是表示碳层的厚度与驱动电压之间关系的例子的曲线。图中，横轴表示碳层的厚度，纵轴表示驱动电压。另外，在表1中，[x]及[y]分别表示CIE1931表色系中的色度坐标x及y。

如表1及图6所示，元件B至F的驱动电压与元件A及G的驱动电压相比明显较低。因此，如表1所示，相对于元件A及G不发光，元件B至F发光。结果表示从铝制的金属材料层向α-NPD制的空穴迁移层进行空穴注入是比较困难，以及如果碳层非常厚、则能够从碳层向α-NPD制的空穴迁移层进行空穴注入。

另外，如表1所示，元件B至F的亮度与元件A的亮度相比明显较高。因此，元件B至F的驱动电压与元件A的驱动电压相比较低。也就是说，元件B至F实现了低驱动电压和高亮度。

(光学模拟)

因为碳层吸收可见光，所以如果碳层变厚，则阳极AN的反射率下降。因此，通过光学模拟来计算铝层和碳层的层叠体的反射率。该结果表示在下面的表2中。

表 2

膜厚 (Å)	碳层	0	10	20	30	50	75	100
	铝层	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
反射率 (%)	450 nm	92	92	92	91	90	88	85
	500 nm	92	92	92	91	91	89	87
	650 nm	91	91	91	91	90	90	89

在表2中,记载了作为蓝色光的代表值的波长为450nm的光的反射率、作为绿色光的代表值的波长为500nm的光的反射率、以及作为红色光的代表值的波长为650nm的光的反射率。如表2所示,当碳层的厚度在100nm以下时,无论是哪个波长,反射率都在85%以上。如果考虑金的蓝色光的反射率大约为40%这个情况,则该反射率就非常高了。

(碳层的导电性评价)

利用溅射法,在玻璃基板上依次形成厚度1000Å的铝层、厚度1000Å碳层、以及1000Å的铝层。接着,测定该三层结构的元件的电压电流特性。结果,碳层具有导电性,且能够确认其与铝层电阻接触。

接着,利用与上述相同的方法形成碳层,测定该碳层的比电阻。结果比电阻为1.6MΩcm。结果表示当碳层非常薄时,碳层作为电子的一部分起作用且其密封电阻非常大。

对本领域的技术人员而言,附加的优点和修改是显而易见的。因此,本发明在其较宽的范围内不仅限于这里示出和描述的详细的细节和特殊实施例。因此,各种修改不会脱离被附加权项和它们的等效技术方案所定义的一般发明内容的精神和主旨。

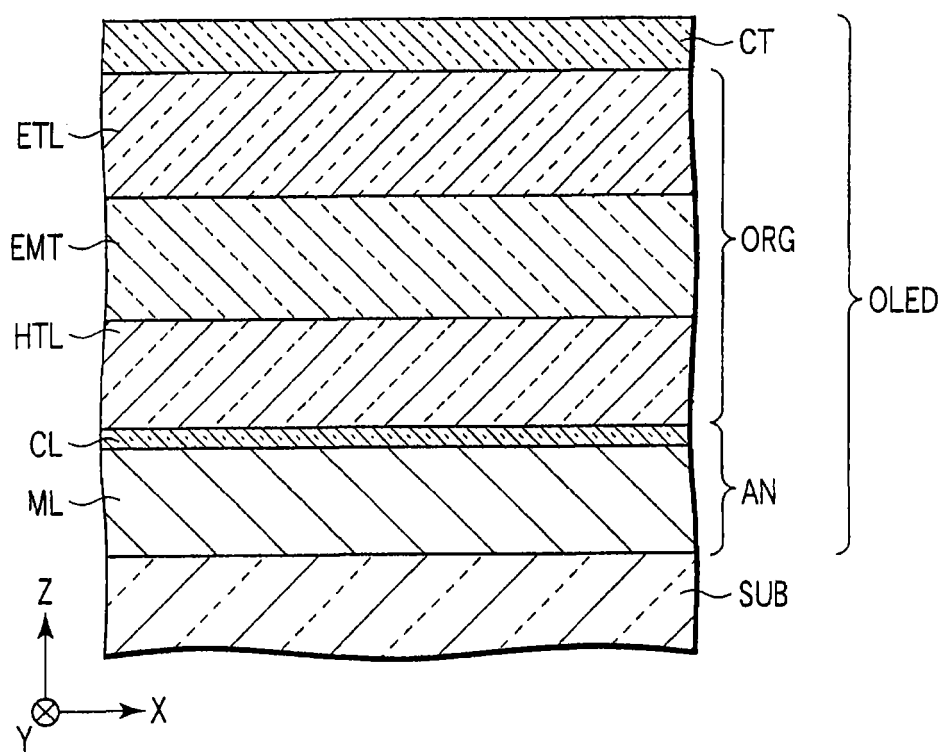


图 1

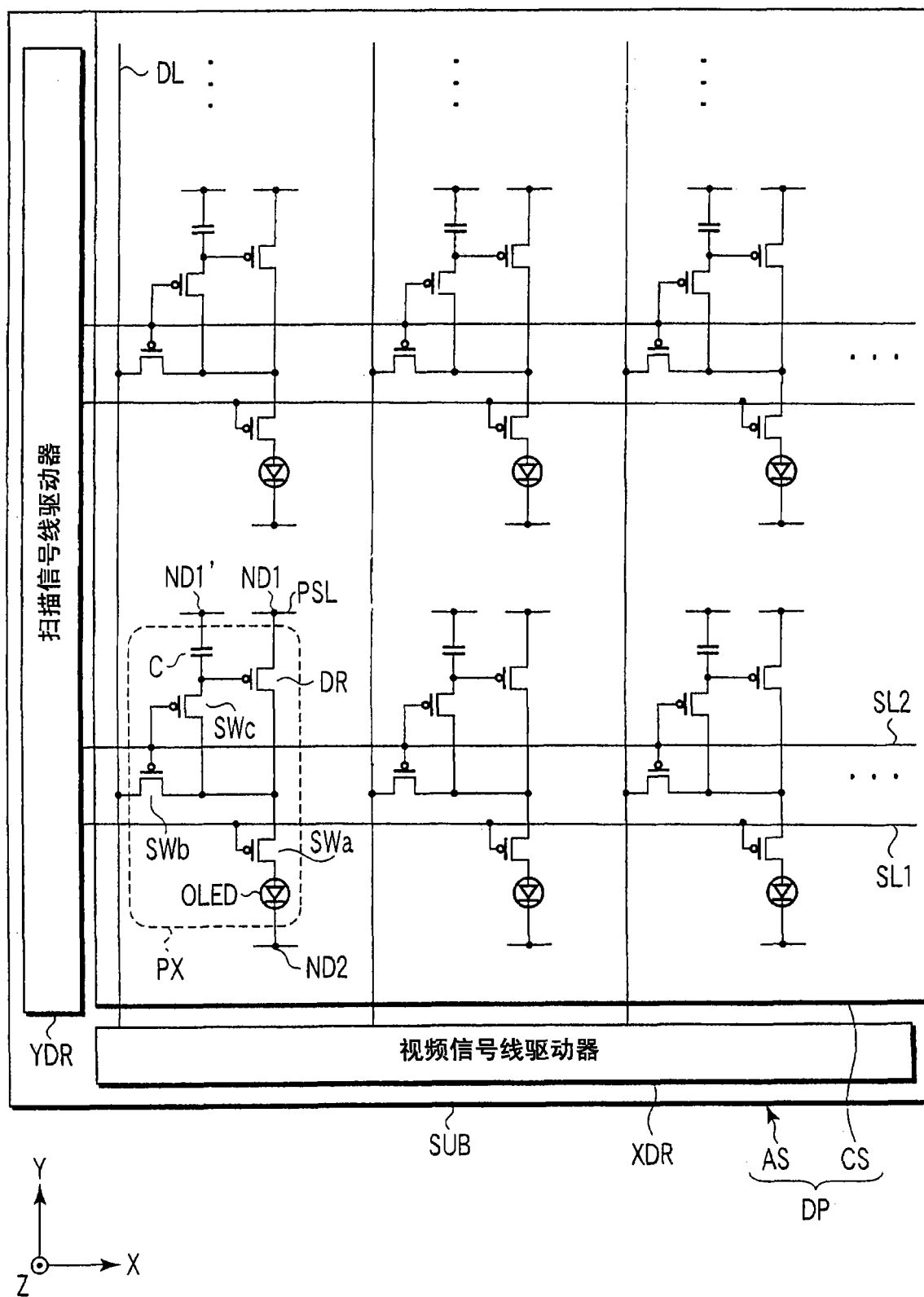


图 2

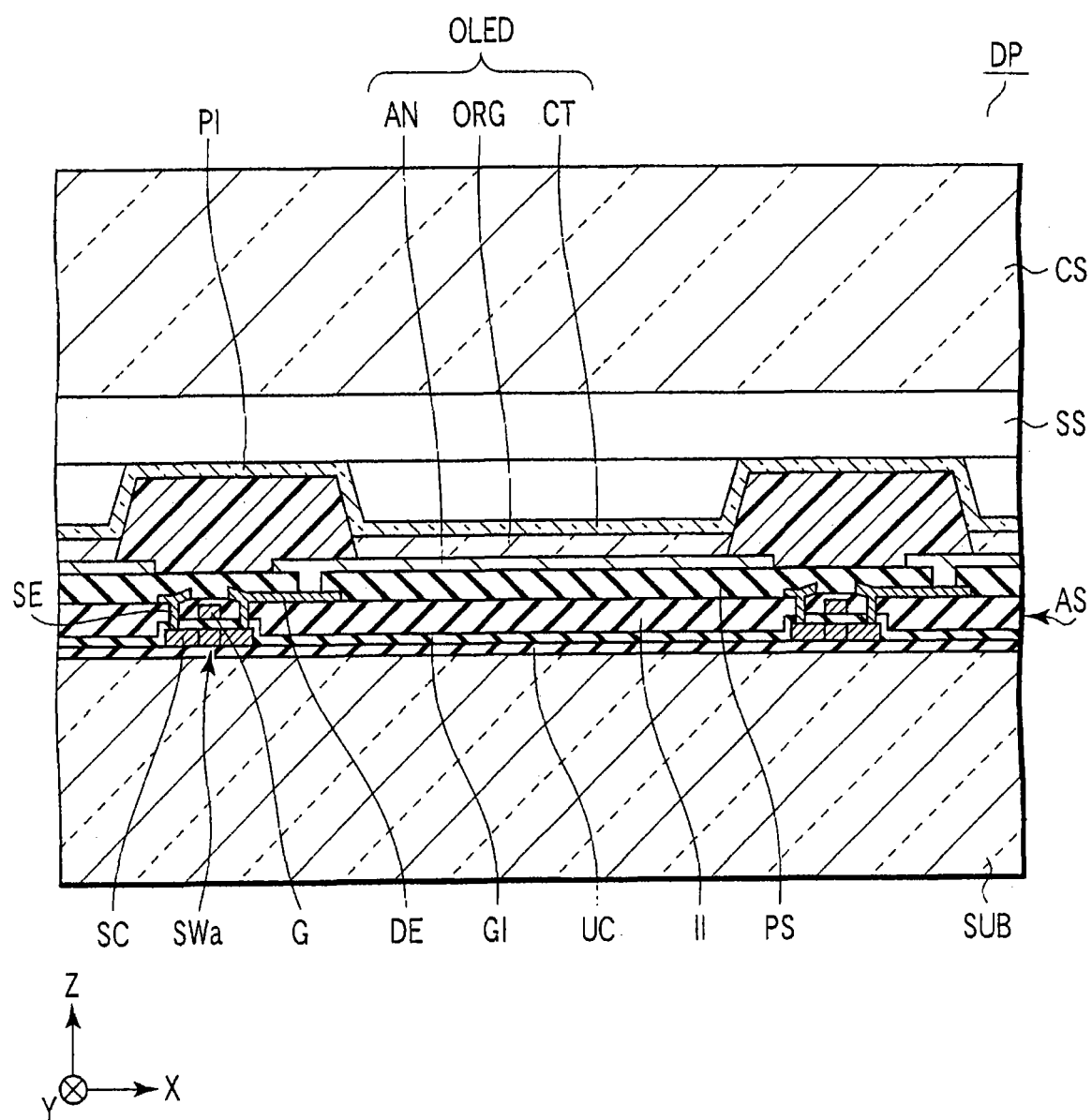


图 3

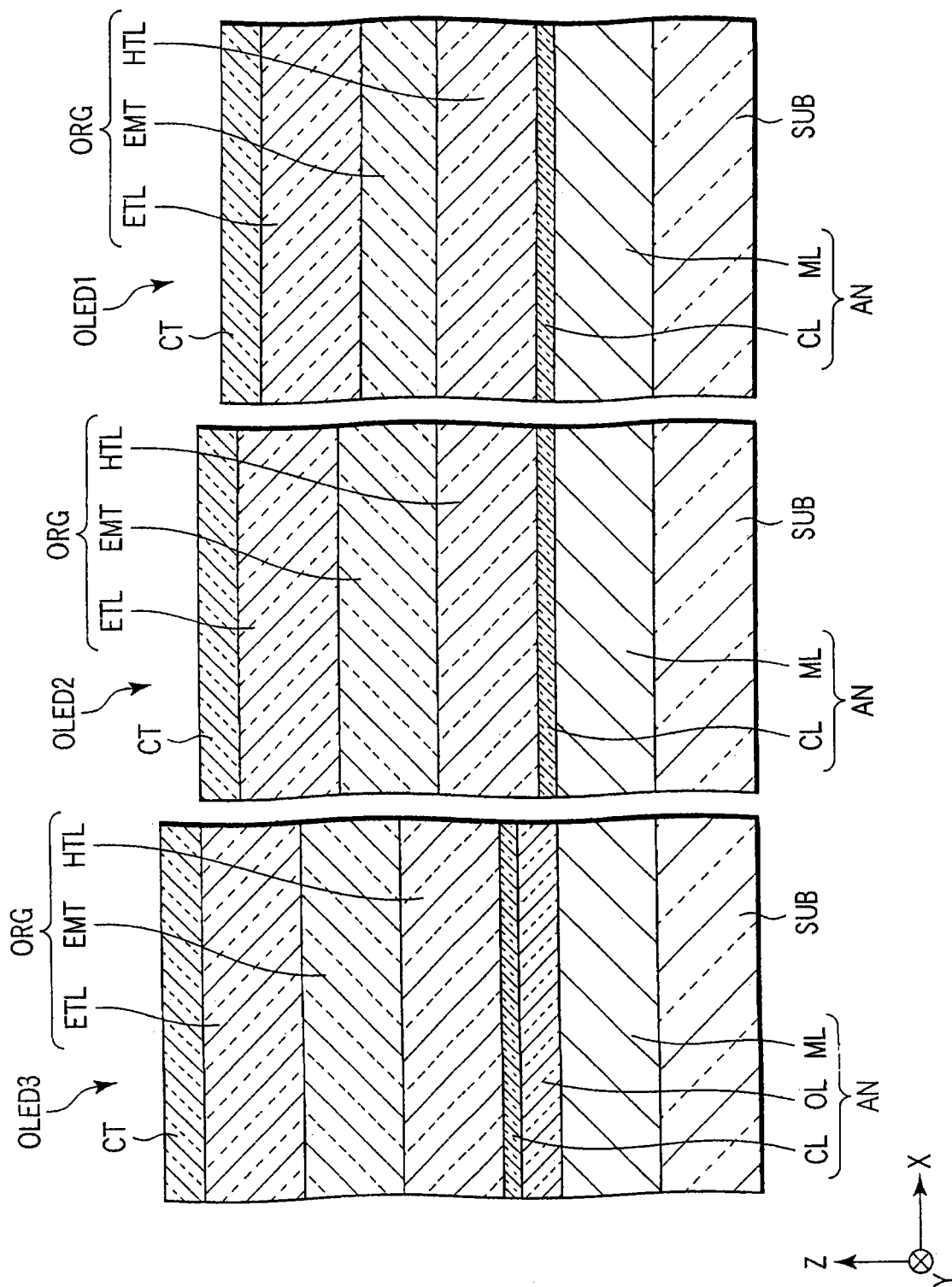


图 4

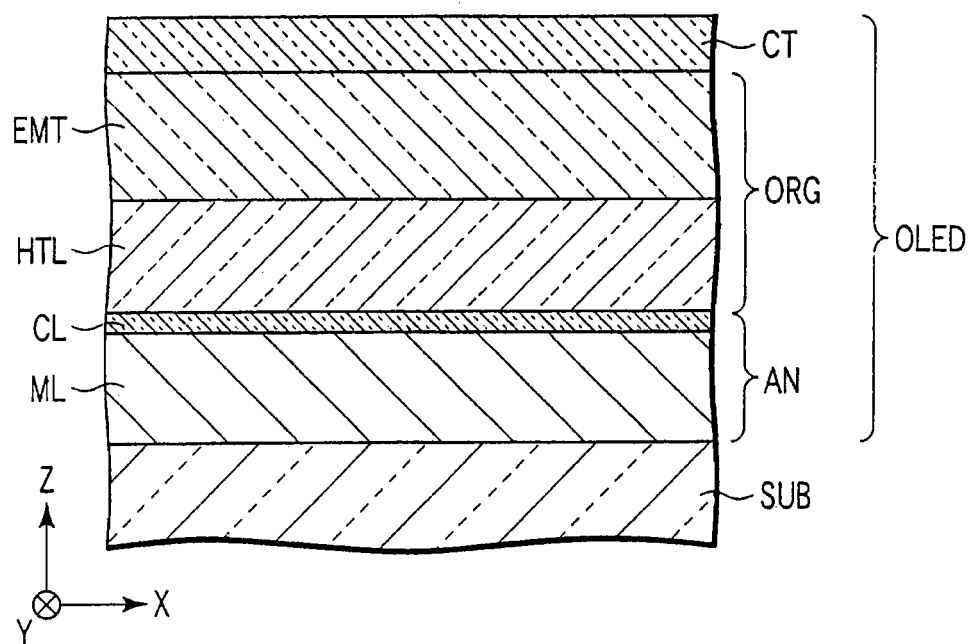


图 5

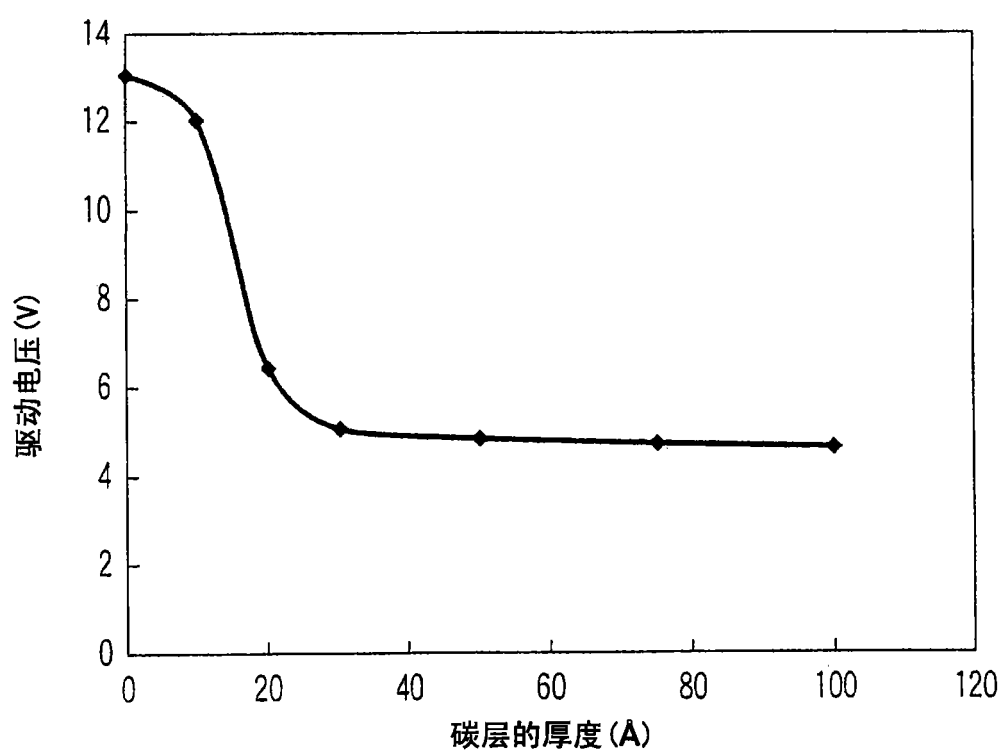


图 6

专利名称(译)	有机EL元件以及有机EL显示器		
公开(公告)号	CN101179885A	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200710166958.8	申请日	2007-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	前田典久 久保田浩史 太田益幸		
发明人	前田典久 久保田浩史 太田益幸		
IPC分类号	H05B33/14 H05B33/22 H05B33/24 G09F9/30		
CPC分类号	B82Y10/00 H01L2251/5315 H01L51/0045 H01L51/5206 H01L51/5218 Y10T428/265 Y10T428/30		
代理人(译)	张鑫		
优先权	2006303037 2006-11-08 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机EL元件包括：透光性的阴极，发光层，将发光层夹在中间且与阴极相对、包含光反射性的金属材料以及存在于金属材料层与发光层之间的碳层的阳极。

