[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G09F 9/30
H05B 33/00 H01L 51/20

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03141290.4

[43] 公开日 2004 年 1 月 21 日

[11] 公开号 CN 1469330A

[22] 申请日 2003.6.12 [21] 申请号 03141290.4

[30] 优先权

[32] 2002. 6.12 [33] US [31] 10/171277

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·S·科克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

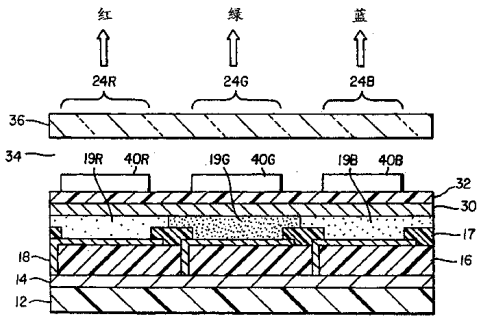
代理人 周慧敏 王其灏

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称 具有用于改善对比度的滤色片的有机发光二极管显示器

[57] 摘要

一种用于显示彩色图像的 OLED 显示器件，该显示器件从前面观看，其包括多个 OLED 元件，包括发射第一种颜色光的第一种彩色元件和发射与第一种颜色不同的第二种颜色光的第二种彩色元件；位于 OLED 元件后面的反射器；和与 OLED 元件对准的相应的多个滤光元件，包括用于通过由相应的 OLED 元件发射的第一种或第二种颜色光并阻断其它颜色光的第一种和第二种滤色片。



ISSN1008-4274

1. 一种用于显示彩色图像的 OLED 显示器件，该显示器件从前面观看，其包括：

a) 多个 OLED 元件，包括发射第一种颜色光的第一种彩色元件和发射与第一种颜色不同的第二种颜色光的第二种彩色元件；

b) 位于 OLED 元件后面的反射器；和

c) 与 OLED 元件对准的相应的多个滤光元件，包括用于通过由相应的 OLED 元件发射的第一种或第二种颜色光并阻断其它颜色光的第一种和第二种滤色片。

具有用于改善对比度的滤色片的有机发光二极管显示器

技术领域

本发明涉及有机发光二极管(OLED)显示器，更特别地涉及具有改善的对比度和色域的OLED显示器。

技术背景

有机发光二极管(OLED)显示器件利用通过有机材料薄膜层的电流来产生光。位于有机层的任一侧上的电极向有机层提供电流。光的颜色取决于具体有机材料并且所述光是Lambertian(朗伯)且在各个方向上发射。一部分光直接向着显示器件的前面发射：通过衬底(对于下发射体器件)或密封盖(对于上发射体器件)。类似的一部分光向着显示器件背面发射并且可以被在有机层后面的层吸收或者反射。如果向背面发射的那部分光被反射，那末它可以再通过有机层并通过显示器的前面发射，从而提高显示器的亮度。如果向着背面发射的那部分光被吸收，则它被吸收并损失。

在包括环境照明的观察条件下，重要的是，显示器件具有高对比度，以改善显示器的可见性。对比度是由显示器件发出的光与显示器件反射的环境光的比值。如果对比度非常低，观察者难以看到显示光而不是环境光。如果对比度高，则与环境光相比，显示光容易看见。

如果向着OLED器件背面发射的光被吸收，则进入该器件的环境光也被吸收。因此，以显示器件的发射光的一半为代价，改善了显示器的对比度。如果向着OLED器件背面发射的光被反射，则很少的显示器件的光被损失，但是对比度降低，因为进入该器件的任何环境光都被反射回来。

本领域中已知许多措施来解决与对比度相关的问题。例如，在显示器前面放置圆形起偏器以增强对比度。3M销售圆形偏振滤光片HNCP37，其优选吸收通过该滤光片两次的环境光而不是通过该滤光片一次的发射光。遗憾的是，偏振滤光片仍然吸收发射光的60%，并且其昂贵且暴露于环境中。通过产生黑色层如阳极或阴极来提供吸收层的其它措施也是本领域已知的。但是，如上所述，这样的方法存在吸收发射光的50%的缺点。

所以，对于优化 OLED 显示器件中的光输出和对比度的改进措施存在需求。

发明内容

通过提供一种显示彩色图像的 OLED 显示器件满足了这种需求，从前面观看的该显示器件包括多个 OLED 元件，这些 OLED 元件包括发射第一种颜色光的第一种彩色元件和发射与第一种颜色不同的第二种颜色光的第二种彩色元件；位于这些 OLED 元件后面的反射器；和与 OLED 元件对准的相应的多个滤光元件，包括第一种和第二种滤色元件，用于通过由相应的 OLED 元件发射的光的第一种或第二种颜色，并阻塞光的其它颜色。

本发明具有其提高 OLED 显示器件的对比度而不会明显降低该器件的光输出的优点。

附图简述

图 1 表示现有技术传统的上发射 OLED 显示器件的部分截面；

图 2 是根据本发明的一个实施方案的具有位于发光元件上方的滤色元件的显示器的部分截面；

图 3 是根据本发明的一个替代实施方案的具有位于发光元件之上和之下的滤色元件的显示器的部分截面；

图 4 是根据本发明的另一个替代实施方案的具有滤色元件和黑色基质的显示器的部分截面；和

图 5 是现有技术中已知的典型 OLED 元件的截面图，其表明了一些可以用来构造 OLED 元件的各种层。

应当理解，这些图不是按比例的，因为各个层太薄并且各个层的厚度差太大，而不能按比例表示。

本发明可以用于上发射 OLED 显示器件(发射光通过位于在其上构成 OLED 的衬底上的覆盖层的器件)和下发射 OLED 显示器件(发射光通过在其上构成 OLED 的衬底的器件)。

参见图 1，表示现有技术的上发射 OLED 显示器件 10，其具有衬底 12，和薄膜晶体管(TFT)有源矩阵层 14，有源矩阵层 14 包含为 OLED 元件提供功率的 TFT 阵列。在 TFT 有源矩阵层上提供有图案的第一绝缘层 16，第一电极 18 的阵列提供在绝缘层 16 上，并且与 TFT 有源矩阵层电接触。有图案的第二绝缘层 17 提供在第一电极 18 的阵列上使

得第一电极 18 的每一个的至少一部分暴露。

在第一电极和绝缘层上分别提供红、绿和蓝发光有机电致发光(EL)元件 19R、19G 和 19B。这里，有机 EL 元件的集合也可以称为有机 EL 层 19。发光区域一般由与有机 EL 元件接触的第一电极 18 的区域限定。在有机 EL 层 19 上，提供透明的共用第二电极 30，第二电极 30 具有足够的透光度，允许透过所产生的红、绿和蓝光。任选的第二电极保护层 32 可以用来保护该电极和下面的层。每个第一电极和与其相应的有机 EL 元件和第二电极组合在本文中称为 OLED 元件。典型的上发射 OLED 显示器件包括 OLED 元件阵列，其中，每个 OLED 元件发射红、绿或蓝光。一般用惰性气体或透明聚合物材料填充的间隙 34 把电极保护层与包封覆盖层 36 分开。

在运行中，在 TFT 层 14 中的薄膜晶体管允许电流在第一电极 18 和共用第二电极 30 之间流动，每个第一电极 18 可以选择性寻址。空穴和电子在有机 EL 元件内重新结合，以便从发光元件 19R、G 和 B 分别发射光 24R、G 和 B。

参见图 2，在根据本发明的具有滤光元件的上发射 OLED 显示器件的第一个实施方案中，第一电极 18 是反射性的，或者在第一电极下提供反射层(未示出)。该显示器件包括在发光元件上提供的滤光层 40R、40G 和 40B。滤光层 40 与它们在其上沉积的发光元件是相同或者接近相同颜色的。合适的滤光材料用在目前市售的电荷耦合成像器件(CCD)制造中并且使用传统的蒸发或溅射手段沉积。这些滤色片阵列传统上用来过滤撞击成像器件的环境光，使得图像感知位置是感色的。滤色片阵列的使用在 OLED 显示器件中也是已知的，并且滤色片阵列通常用来使用白光发射元件产生彩色显示。例如，美国申请公开 20020024051 A1，2002 年 2 月 28 日公开，标题为“发光器件”，描述了这样一种设计。用本领域熟知的传统掩模方法进行制造，在阴极保护层 32 上沉积材料(对于每种光发射体 19R、19G、和 19B 使用单独的材料)。另外，可以在覆盖层 36 的内表面或外表面上提供滤色层，优选的是在内表面上，以便为滤光层提供保护。

在运行中，电流通过电极 18 和 30 流过，通过发光元件 19，产生通过第二电极 30 向上和向着衬底向下发射的光。通过第二电极 30 发射的光通过滤光层 40 并通过包封覆盖层 36 发射。向着衬底 12 发射

的光从第一电极 18 反射并通过光发射体和滤光层 40，并透过覆盖层 36 发射。根据本发明，所发射的光的光谱近似与滤光片的光谱匹配。很少的光损失，并且几乎全部的光从该器件发出，甚至由电极 18 反射的光。优选地，选择滤光片的光谱性质，使得由像素产生的入射光的>80%透过。

环境光可以通过覆盖层 36 进入该器件，并且仅有一部分环境光被滤光层 40 通过。对于每个滤光片的光谱，红、绿和蓝是不同的。如果对于三种颜色的每一种，由每个滤色片通过的光谱被认为是可见光谱的约三分之一，则由显示器反射的光仅为在该显示器上入射的环境光的三分之一，从而改善了显示器的对比度。

参见图 3，在本发明的上发射 OLED 器件的一个替代实施方案中，第一电极层 18 是透明的。反射层 50 位于第一绝缘层 16 和透明的第一电极层 18 之间。反射层例如可以是有图案的反射金属层，反射金属包括但不限于银、铬、钼或铝。这样的层必须是有图案的，以防在第一电极之间短路。如本领域已知的反射介电叠层(stack)也可以用作反射层 50。因为介电叠层是不导电的，所以在第一电极之间短路的危险性较小。同样，介电叠层反射镜可以在第一绝缘层上沉积成连续的薄膜，用于第一电极 18 的通路可以与第一绝缘层一起形成图案。另外，介电叠层反射镜可以起第一绝缘层的作用。“反射”是指至少 50%的入射光被反射。优选大于 70%，更优选大于 90%的入射光被反射。在反射层 50 和透明第一电极 18 之间提供如上所述的滤光层 41R、41G 和 41B。透明电极是本领域熟知的并且反射薄膜的施加也是众所周知的。另外，如果在绝缘层下面提供反射层，则绝缘层 16 本身可以作为滤色片。

应当注意，显示器件可以仅包含位于光发射元件下面的滤光层 41，或者可以在光发射元件的上下都提供滤光元件 40 和 41(如图 3 所示)。在运行中，反射的和直接发射的光都通过在第二电极上面的滤光片并且被观察者看到。在滤光片光谱之外的环境光将被吸收，如上所述。由于滤光片不是理想的并且不能吸收全部的通过它们的合适的光，多个滤光片的使用可以进一步改善显示器的对比度。

滤光层 40 和 41 还可以是补偿滤色片，其用来修饰发射体的光谱。补偿滤色片是指由滤光片通过的光的光谱比由 OLED 发射的光的光谱

更窄。由于某些 OLED 材料对于给定的显示用途没有相当理想的发射光谱，从这样的材料发射的多余的光可以通过对于每种颜色设计的合适的补偿滤色片吸收。这种方法略微降低显示器的亮度，但是可以用来改善显示器的色域并改善显示器的对比度。

滤色片阵列还可以放在包封覆盖层 36 上，在该覆盖层的外表面或内表面上。通过为覆盖层提供合适排列的滤光片阵列，来自每个光发射体的光可以被适当地过滤。优选地，滤光片阵列位于覆盖层的里面，从而减少滤光片元件的环境暴露。

在另一个实施方案中，本发明可以用于下发射体 OLED 显示器件。在下发射体器件中，滤光元件可以位于衬底的两侧上，在光发射元件后面，或者在阴极保护层上，或者在包封覆盖层上。反射层位于滤光元件后面，例如在反射性包封覆盖层里面。

在典型的 OLCD 显示器件中，光发射元件不覆盖整个衬底。已知在光发射元件之间的间隙中提供光吸收材料的图案。光吸收材料的这种图案可以提高器件的对比度，且没有该器件的光输出损失。对比度改善程度取决于显示器的充填因数。显示器的充填因数越低，使用这种光吸收材料的图案改善对比度越大。产生黑色层的合适材料是本领域已知的，并且例如可以包括炭黑。本发明可以与位于 OLED 器件的各层之上、之下或之中的这种光吸收图案一起实施。参见图 4，例如，黑色吸收材料的图案 42L 可以放在第二绝缘层 17 上面或阴极密封层 32L 上面，或者与滤色片结合。相同的方法可以用于下发射器件。通过使光吸收材料的图案位于不遮蔽光发射的这些层的部分之内、之上或之下，可以改善对比度。

使用黑色吸收材料的一种替代方法是在光发射元件之间的区域中叠加滤色片，以形成宽光谱吸收性图案。例如，在红和蓝滤色元件叠加的区域中，所有光都被有效地吸收。

包含附加层以提供在滤光材料和 OLED 器件的其它层之间的相容性也是可以使用的，例如促进滤光材料的附着，提供光滑的表面，或者保护滤光材料。例如，通常使用氧化硅层来满足这些需求。

在提供时，上发射显示器件的保护层 32 可以包含无机材料如 SiOx 或 SiNx，例如，如 JP 2001126864 中所公开的。另外，保护层 32 可以包含有机材料如聚合物，包括但不限于 Teflon®、聚酰亚胺和在 JP

11162634 中所公开的聚合物。保护层 32 可以包含多层有机或无机材料，或其组合。交替的无机和有机层可以用作保护层 32，例如，如 2001 年 7 月 31 日授权给 Ohta 等的 US 6,268,295 和 2000 年 6 月 22 日公开的 Graff 等人的 WO 00/36665 中所公开的。在所有的情况下，保护层 32 应该具有高透光性，优选大于 70%的透光率。为方便起见，从衬底到任选的保护层的这些层的组合在本文中称为 OLED 衬底。

滤光材料 40 和 41 可以用本领域已知的光刻技术以图案形式沉积。例如，光吸收材料可以以液体形式涂敷在整个表面上并对通过掩模的辐射曝光，以聚合涂层的一些部分。辐射曝光的这些部分的材料被固化并且其余的被洗掉。也可以使用干膜光刻技术。此外，可以使用有图案的热转印，例如把滤光材料 40 和 41 涂敷到供体衬底上，使供体衬底与 OLED 衬底接触或靠近，用激光选择性地加热供体，导致滤光材料转移到 OLED 衬底上。滤光材料 40 和 41 可以包含通过依次沉积滤光材料所沉积的多个薄层。

虽然透明覆盖层 36 通常是玻璃或塑料薄片，但是覆盖层可以包含在衬底上所沉积的材料表面上，即带有有图案的滤光材料 40 和 41 的 OLED 衬底上，用合适的方式沉积的材料。与保护层 32 相同的材料可以用作透明的合适的覆盖层(未示出)。

本发明用上发射和下发射 OLED 有源矩阵器件有利地实施。本发明可以用在任何 OLED 器件中，包括简单的矩阵或无源矩阵器件中。

本发明可以用在大多数 OLED 器件结构中。这些包括包含单一阳极和阴极的非常简单的结构，到更复杂的器件，如由阳极和阴极的正交阵列以形成像素所构成的无源矩阵显示器，和每个像素例如用薄膜晶体管(TFT)独立控制的有源矩阵显示器。

有许多其中可以成功实施本发明的有机层的结构。典型的结构表示在图 5 中，并且由阳极 103、空穴注入层 105、空穴传输层 107、光发射层 109、电子传输层 111 和阴极层 113 构成。这些层在以下详细描述。应当注意，衬底可以靠近阴极，或者衬底实际上可以构成阳极或阴极。在阳极和阴极之间的有机层方便地称为有机 EL 元件。有机层的总组合厚度优选小于 500 nm。

本发明的 OLED 器件通常提供在支撑衬底 12 上，其如前所述可以包含其它层如 TFT 电子和绝缘层。在衬底上提供的电极方便地称为下

电极。传统上，下电极是阳极，但是本发明不限于那种结构。衬底可以光透明的或者不透明的，取决于预定的光发射方向。对于通过衬底观看 EL 发光，透光性是希望的。在这样的情况下，通常使用透明的玻璃或塑料。对于通过上电极观看 EL 发光的用途，下支持体的透光特性是不重要的，所以，可以是透光的、吸光的或光反射性的。用在这种情况下的衬底包括但不限于玻璃、塑料、半导体材料、硅、陶瓷和电路板材料。当然，在这些器件结构中必须提供光透明的上电极。

当通过阳极 103 观看 EL 发光时，阳极对于感兴趣的发射应该是透明的或者基本透明的。本发明中所用的常见的透明阳极材料是氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化锡，但是其它金属氧化物也可以使用，包括但不限于铝掺杂或铟掺杂的氧化锌，氧化镁铟和氧化镍钨。除了这些氧化物以外，金属氮化物如氮化镓，和金属硒化物如硒化锌，和金属硫化物如硫化锌也可以用作阳极。对于阳极是反射性的用途，导体可以包括但不限于金、铱、钼、钯和铂。典型的阳极材料，透明的或其它类型的，具有 4.1 eV 或更大的功函数。希望的阳极材料一般通过任何合适的方法沉积，如蒸发、溅射、化学气相沉积或电化学方法。阳极可以使用公知的光刻法形成图案。

在阳极 103 和空穴传输层 107 之间提供空穴注入层 105 通常是有用的。空穴注入层可以用来改善后续有机层的成膜性能，并促进空穴到空穴传输层中的注入。用在空穴注入层中的合适材料包括但不限于卟啉原(porphyrinic)化合物，如 US 4,720,432 中所述，和等离子沉积的碳氟聚合物，如 US 6,208,075 中所述。报道用于有机 EL 器件的其它空穴注入材料描述在 EP 0 891 121 A1 和 EP 1 029 909 A1 中。

空穴传输层 107 含有至少一种空穴传输化合物，如芳族叔胺，其中后者被理解为含有仅结合到碳原子上的至少一个三价氮原子，这些碳原子至少一个是芳环的组元。在一种形式中，芳族叔胺可以是芳基胺如单芳基胺、二芳基胺、三芳基胺或聚合的芳基胺。典型的单体三芳基胺在 US 3,180,730 中由 Klupfel 等人说明。其它合适的用一个或多个乙烯基取代的和/或包含至少一个含活性氢的基团的三芳基胺在 US 3,567,450 和 3,658,520 中由 Brantley 等人公开。

更优选类型的芳族叔胺是包括至少两个芳族叔胺部分的那些，如 US 4,720,432 和 5,061,569 中所述。空穴传输层可以由单一的芳族叔

胺化合物或芳族叔胺化合物的混合物构成。有用的芳族叔胺的实例如下：

1,1-双(4-二对甲苯基氨基苯基)环己烷

1,1-双(4-二对甲苯基胺基苯基)-4-苯基环己烷

4,4'-双(二苯基氨基)四联苯

双(4-二甲基氨基-2-甲基苯基)-苯基甲烷

N,N,N-三(对甲苯基)胺

4-(二对甲苯基氨基)-4'-[4-(二对甲苯基氨基)-苯乙烯基]-1,2-二苯乙烯

N,N,N',N'-四对甲苯基-4,4'-二氨基联苯

N,N,N',N'-四苯基-4,4'-二氨基联苯

N,N,N',N'-四-1-萘基-4,4'-二氨基联苯

N,N,N',N'-四-2-萘基-4,4'-二氨基联苯

N-苯基咔唑

4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]联苯

4,4"-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]对三联苯

4,4'-双[N-(2-萘基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(3-苊基)-N-苯基氨基]联苯

1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘

4,4'-双[N-(9-蒽基)-N-苯基氨基]联苯

4,4"-双[N-(1-蒽基)-N-苯基氨基]对三联苯

4,4'-双[N-(2-菲基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(8-荧蒽基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(2-芘基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(2-并四苯基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(2-苝基)-N-苯基氨基]联苯

4,4'-双[N-(2-晕苯基)-N-苯基氨基]联苯

2,6-双[二对甲苯基氨基]萘

2,6-双[二-(1-萘基)氨基]萘

2,6-双[N-(1-萘基)-N-(2-萘基)氨基]萘

N,N,N',N'-四(2-萘基)-4,4"-二氨基-对三联苯

4,4'-双{N-苯基-N-[4-(1-萘基)-苯基]氨基}联苯

4,4'-双[N-苯基-N-(2-芘基)氨基]联苯

2,6-双[N,N-二(2-萘基)氨基]芴

1,5-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]萘

另一类有用的空穴传输材料包括多环芳族化合物，如 EP 1 009 041 中所述。此外，聚合的空穴传输材料也可以使用，如聚(N-乙烯基咔唑)(PVK)、聚噻吩、聚吡咯、聚苯胺和共聚物如聚(3,4-亚乙基二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯)，也称为 PEDOT/PSS。

如在 US 4,769,292 和 5,935,721 中更详细描述的，有机 EL 元件的光发射层(LEL)109 包括发光或荧光材料，其中由于在该区域内的电子-空穴对重新结合产生电致发光。光发射层可以由单一的材料构成，但是更常见的是由掺杂一种或多种客体化合物的主体材料组成，其中，光发射主要来自掺杂剂并且可以具有任何颜色。光发射层中的主体材料可以是电子传输材料，如下文所限定的，空穴传输材料，如上文所限定的，或者支持空穴-电子重新结合的另一种材料或材料组合。掺杂剂通常选自高荧光染料，但是磷光化合物，例如在 WO 98/55561、WO 00/18851、WO 00/57676 和 WO 00/70655 中所述的过渡金属络合物，也是有用的。掺杂剂通常按 0.01 - 10 重量%涂敷在主体材料中。聚合材料如聚芴和聚乙烯基亚芳基(例如聚(对亚苯基亚乙烯基)，PPV)也可以用作主体材料。在这种情况下，小分子掺杂剂可以分子级地分散到聚合物主体中，或者可以通过向主体聚合物中共聚少量组分添加掺杂剂。

选择染料作为掺杂剂的一个重要关系是能带隙电位的比较，其定义为分子的最高占据的分子轨道与最低未占据分子轨道之间的能量差。对于从主体到掺杂剂分子的有效能量传递，必要条件是掺杂剂的能带隙小于主体材料的能带隙。

已知有用的主体和发光分子包括但不限于在 US 4,769,292、5,141,671、5,150,006、5,151,629、5,405,709、5,484,922、5,593,788、5,645,948、5,683,823、5,755,999、5,928,802、5,935,720、5,935,721、和 6,020,078 中所公开的那些。

8-羟基喹啉(喔星)和类似的衍生物的金属络合物构成一类能支持电致发光的有用的主体化合物。有用的螯合 8-羟基喹啉盐(oxinoid)

化合物的实例如下:

CO-1: 三(8-羟基喹啉)铝[别名, 三(8-喹啉醇合)铝(III)]

CO-2: 双(8-羟基喹啉)镁[别名, 二(8-喹啉醇合)镁(II)]

CO-3: 双[苯并{f}-8-喹啉醇合]锌(II)

CO-4: 双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)-μ-氧基-双(2-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)

CO-5: 三(8-羟基喹啉)铟[别名, 三(8-喹啉醇合)铟]

CO-6: 三(5-甲基-8-羟基喹啉)铝[别名, 三(5-甲基-8-喹啉醇合)铝(III)]

CO-7: 8-羟基喹啉锂[别名, (8-喹啉醇合)锂(I)]

CO-8: 8-羟基喹啉镓[别名, 三(8-喹啉醇合)镓(III)]

CO-9: 8-羟基喹啉锆[别名, 四(8-喹啉醇合)锆(IV)]

其它类型的有用的主体材料包括但不限于蒽的衍生物, 如 9,10-二-(2-萘基)蒽及其衍生物, 如 US 5,121,029 中所述的二苯乙烯基亚芳基衍生物, 和吲哚衍生物, 例如 2,2',2"-(1,3,5-亚苯基)三[1-苯基-1H-苯并咪唑]。

有用的荧光掺杂剂包括但不限于蒽的衍生物、并四苯、呫吨、苝、红荧烯、香豆素、若丹明、喹吖啶酮、二氰基亚甲基吡喃化合物、噻喃化合物、聚次甲基化合物、吡喃鎓和噻喃鎓化合物、芴衍生物、periflanthene 衍生物和喹诺酮化合物。

用于形成本发明的有机 EL 元件的电子传输层的优选的成膜材料是金属螯合的 8-羟基喹啉盐化合物, 包括喔星自身(通常也称为 8-喹啉醇或 8-羟基喹啉)的螯合物。这样的化合物有助于注入和传输电子, 表现出高的性能水平, 并且容易以薄膜形式制造。典型的 8-羟基喹啉化合物已在前面列出。

其它电子传输材料包括在 US 4,356,429 中公开的各种丁二烯衍生物和在 US 4,539,507 中描述的各种杂环荧光增白剂。吲哚和三嗪也是有用的电子传输材料。

在一些情况下, 层 111 和 109 可以任选可以被压缩成单层, 其起支持光发射和电子传输的作用。在小分子 OLED 系统中和在聚合的 OLED 系统中这些层都可以被压缩。例如, 在聚合物系统中, 通常使用具有聚合物光发射层如 PPV 的空穴传输层如 PEDOT-PSS。在该系统中, PPV

起支持光发射和电子传输的作用。

当仅通过阳极观察光发射时，用在本发明中的阴极 113 可以由几乎任何导电材料构成。希望的材料具有良好的成膜性能，以保证与下面的有机层良好接触，促进在低电压下的电子注入并具有良好的稳定性。有用的阴极材料常常含有低功函数金属(<4.0 eV)或金属合金。一种优选的阴极材料由 Mg:Ag 合金构成，其中，银的百分数为 1－20%，如 US 4,885,221 中所述。另一类合适的阴极材料包括双层，其包含与有机层(例如 ETL)接触的薄电子注入层(EIL)，有机层用较厚的导电金属覆盖。这里，EIL 优选包括低功函数金属或金属盐，并且如果这样，较厚的覆盖层不需要具有低功函数。一种这样的阴极由 LiF 薄层、然后是较厚的 Al 层构成，如 US 5,677,572 中所述。其它有用的阴极材料组包括但不限于在 US 5,059,861、5,059,862 和 6,140,763 中所述的那些。

当通过阴极观察光发射时，阴极必须是透明的或接近透明的。对于这样的用途，金属必须薄或者必须使用透明的导电氧化物，或者这些材料的组合。光透明阴极已经更详细地描述在 US 4,885,211、US 5,247,190、JP 3,234,963、US 5,703,436、US 5,608,287、US 5,837,391、US 5,677,572、US 5,776,622、US 5,776,623、US 5,714,838、US 5,969,474、US 5,739,545、US 5,981,306、US 6,137,223、US 6,140,763、US 6,172,459、EP 1 076 368 和 US 6,278,236 中。阴极材料通常通过蒸发、溅射或化学气相沉积来沉积。当需要时，通过许多公知的方法可以获得图案，这些方法包括但不限于通过-掩模沉积、如 US 5,276,380 和 EP 0732 868 中所述的整体荫罩、激光烧蚀和选择性化学气相沉积。

上述有机材料可以通过气相法如升华法合适地沉积，但是也可以用液体沉积，例如从含有任选的粘合剂以改善成膜的溶剂中沉积。如果该材料是聚合物，则溶剂沉积是有用的，但是可以使用其它方法，如溅射或从供体薄片上热转印。通过升华沉积的材料可以从升华“舟”中蒸发，升华“舟”通常由钽材料构成，例如如 US 6,237,529 中所述，或者可以先涂敷在供体薄片上，然后在较紧密靠近衬底处升华。具有材料混合物的层可以利用各自的升华舟，或者把这些材料预混合并从单一的舟或供体薄片涂敷。有图案的沉积可以使用荫罩(shadow

mask)、整体荫罩(US 5,294,870)、从供体薄片进行的三维限定的热染料转印(US 5,851,709 和 6,066,357)和喷墨法(US 6,066,357)。

大多数 OLED 器件对水分或氧气是敏感的，或对二者都敏感，所以，它们通常密封在惰性气氛中如氮气或氩气，以及干燥剂如氧化铝、铝矾土、硫酸钙、粘土、硅胶、沸石、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、硫酸盐、金属卤化物和高氯酸盐。密封和干燥的方法包括但不限于在 2001 年 5 月 8 日授权给 Boroson 等人的 US 6,226,890 中所述的那些。此外，阻挡层如 SiOx、Teflon 以及交替的无机/聚合物层在本领域中用于密封是已知的。

本发明的 OLED 器件可以使用各种公知的光学作用以根据要求提高其性能。这包括优化层厚以产生最大的光透过，提供介电反射镜结构、用吸光电极代替反射电极、在显示器上提供防闪光或防反射涂层、在显示器上提供偏振介质、或者在显示器上提供彩色的、中性的密度、或者彩色转换滤光片。滤光片、偏振片和防闪光或防反射涂层可以具体提供在覆盖层上或者作为覆盖层的一部分。

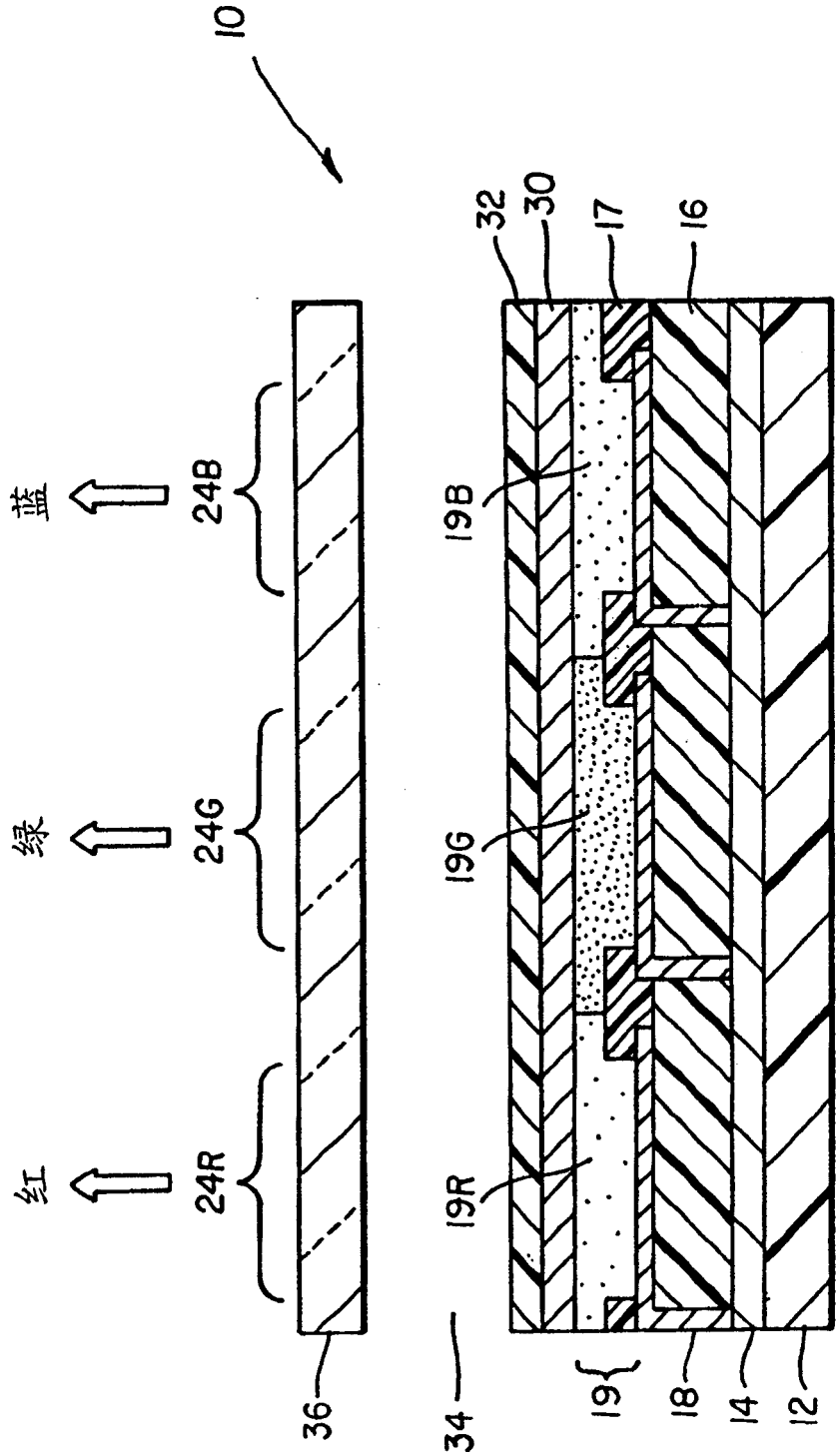


图 1
(现有技术)

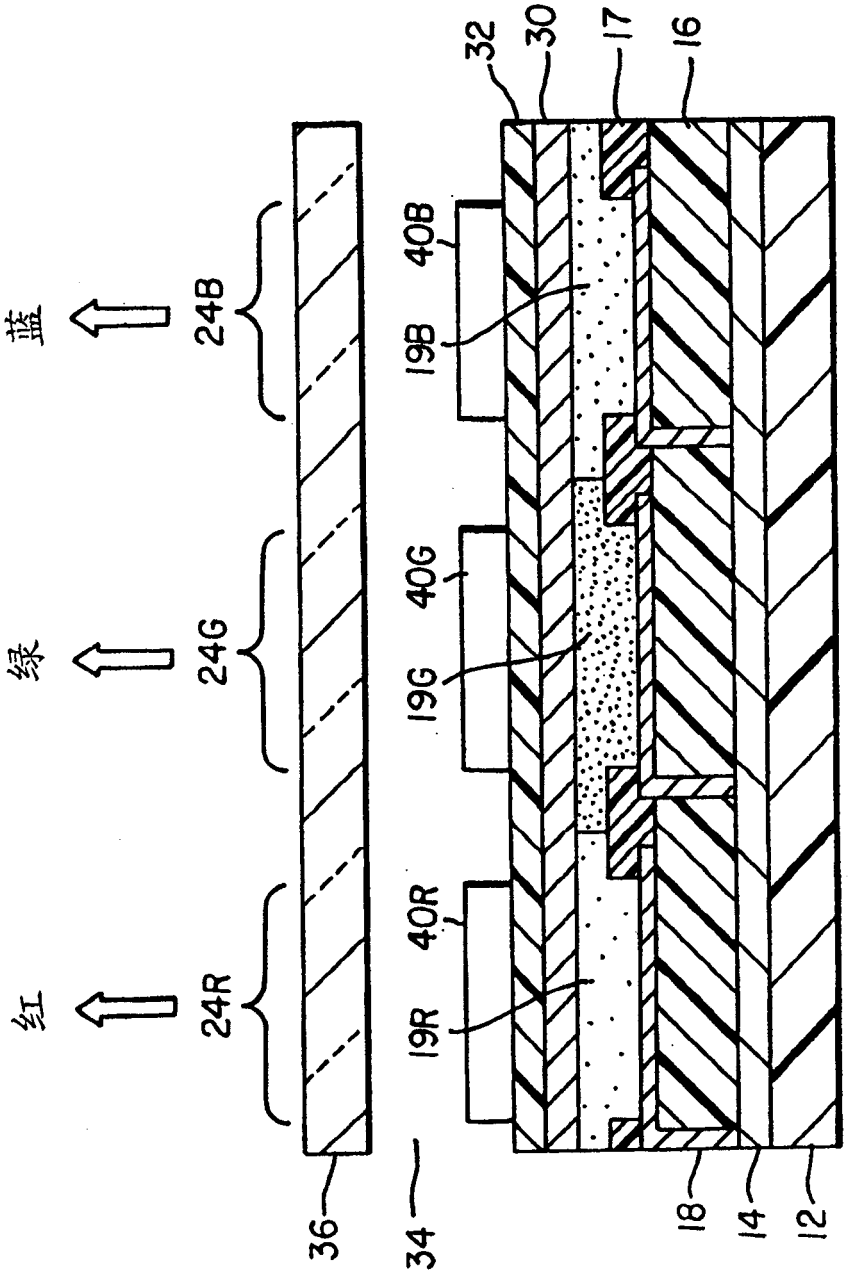


图 2

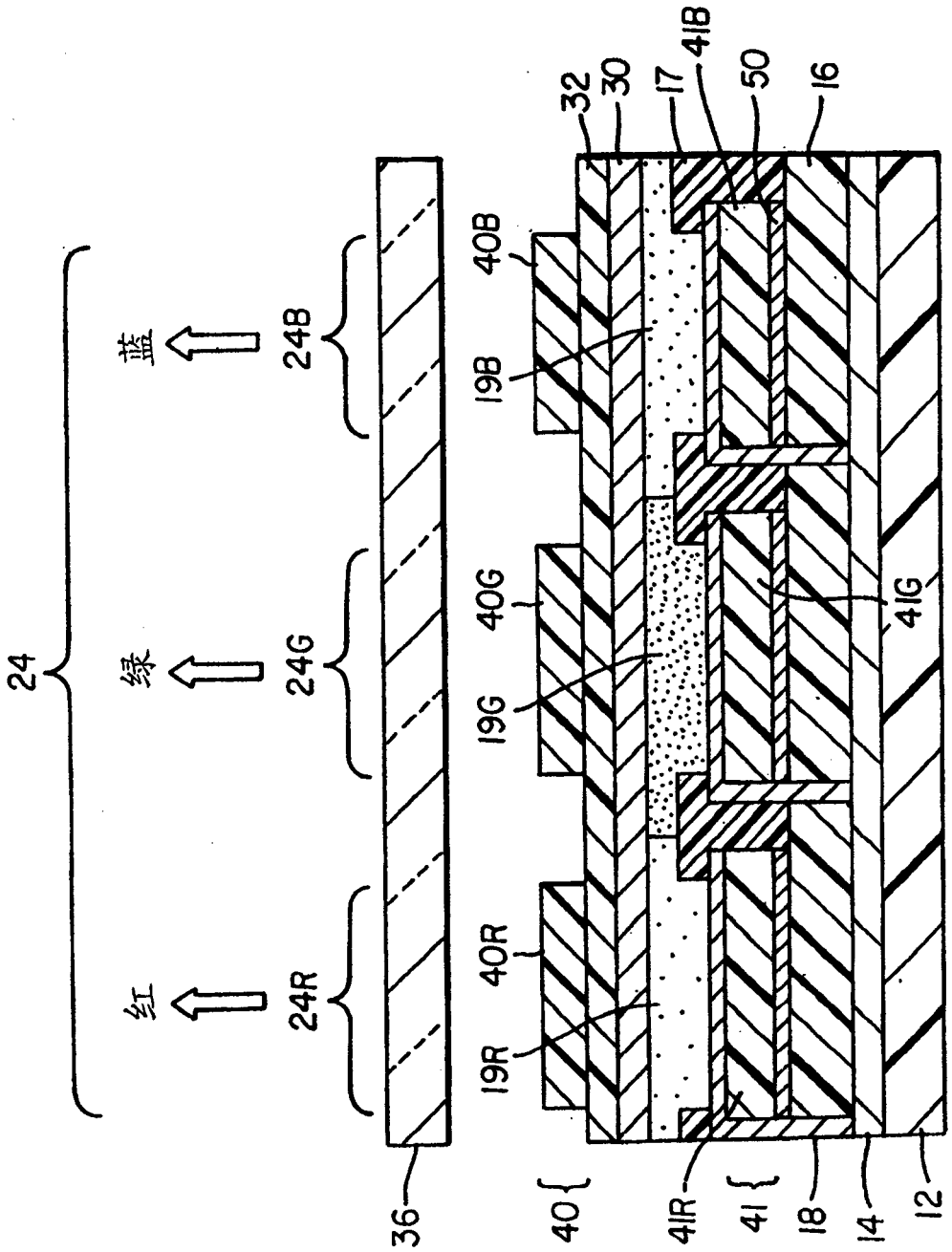

24
红
绿
蓝
24R
24G
24B
36
40R
40G
40B
19R
19G
19B
40
41R
41
41G
41B
32
30
17
50
16
18
14
12

图 3

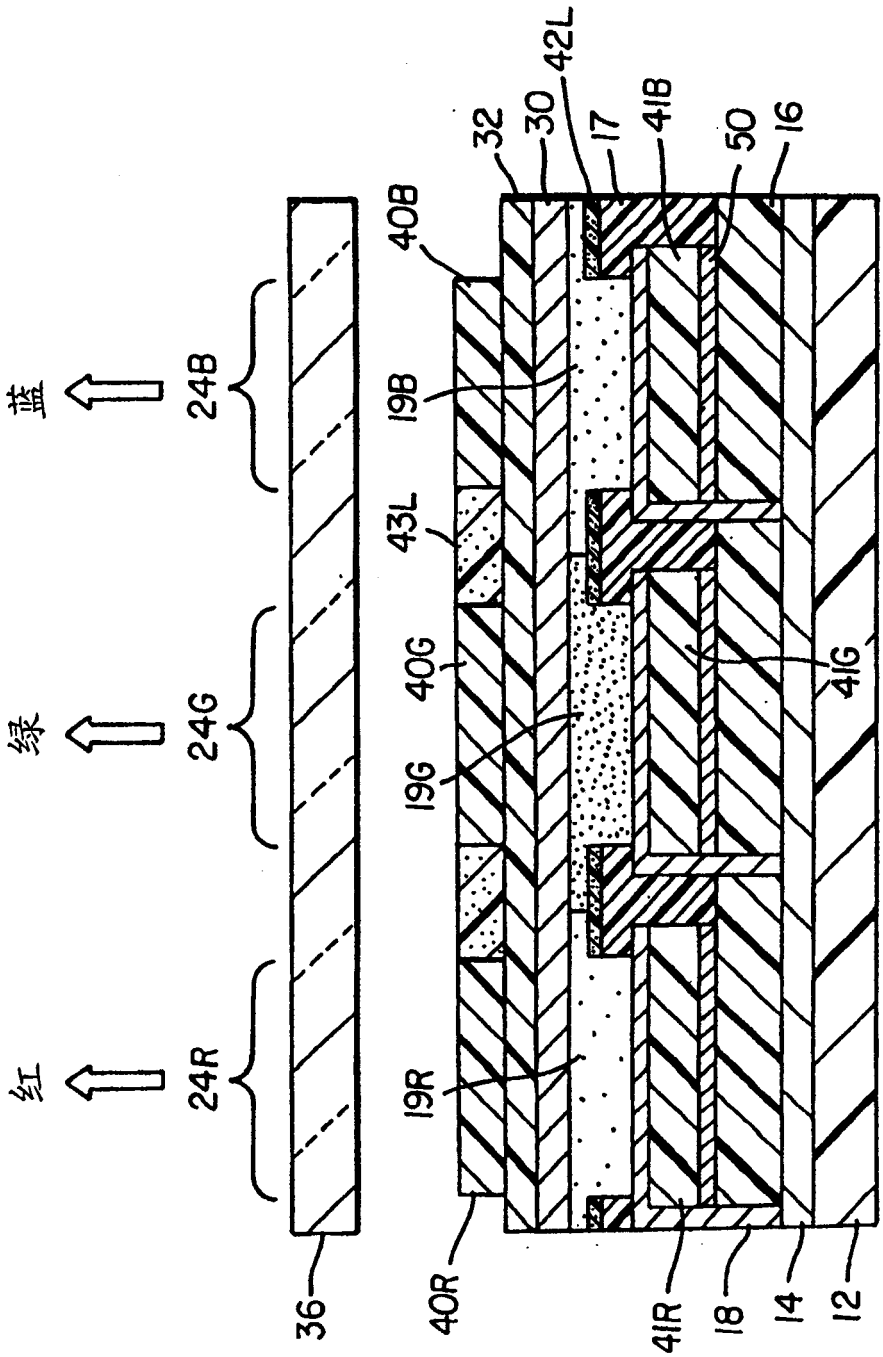

蓝
绿
红
24B
24G
24R
36
40B
40G
40R
19B
19G
19R
43L
42L
32
30
17
41B
41G
41R
50
16
18
14
12

图 4

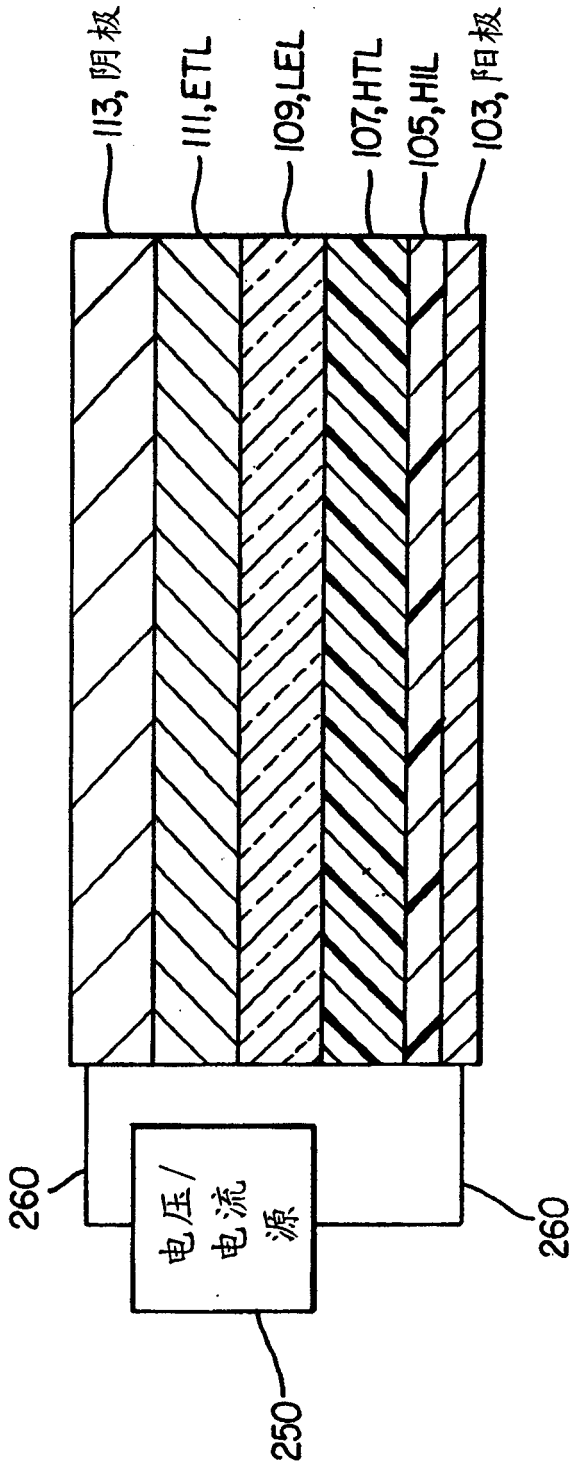
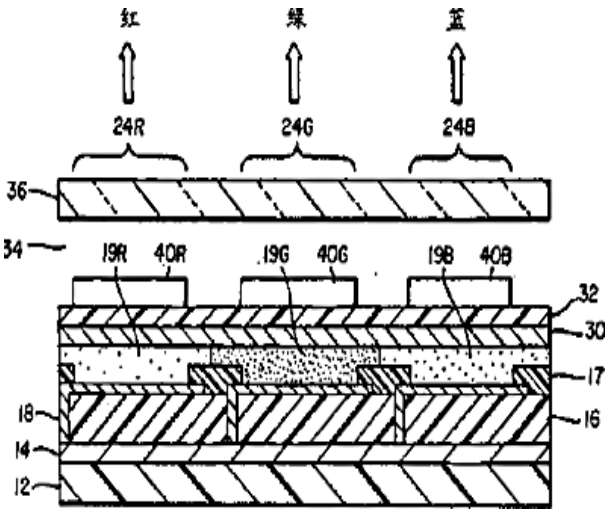


图 5
(现有技术)

专利名称(译)	具有用于改善对比度的滤色片的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN1469330A	公开(公告)日	2004-01-21
申请号	CN03141290.4	申请日	2003-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
当前申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
[标]发明人	RS科克		
发明人	R·S·科克		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/22 G09F9/30 H05B33/00 H01L51/20		
CPC分类号	H01L51/005 H01L51/5271 H01L51/0059 H01L27/3244 H01L27/322 H01L27/3211 H01L2251/5315 H01L51/5284 H01L51/0077 H01L51/5281 H01L51/0052 H01L51/0081		
代理人(译)	周慧敏		
优先权	10/171277 2002-06-12 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种用于显示彩色图像的OLED显示器件，该显示器件从前面观看，其包括多个OLED元件，包括发射第一种颜色光的第一种彩色元件和发射与第一种颜色不同的第二种颜色光的第二种彩色元件；位于OLED元件后面的反射器；和与OLED元件对准的相应的多个滤光元件，包括用于通过由相应的OLED元件发射的第一种或第二种颜色光并阻断其它颜色光的第一种和第二种滤色片。