



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103827948 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201280047504. 8

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

(22) 申请日 2012. 09. 12

代理人 王海宁

(30) 优先权数据

1116749. 1 2011. 09. 28 GB

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2012/000710 2012. 09. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/045869 EN 2013. 04. 04

(71) 申请人 剑桥显示技术有限公司

地址 英国剑桥

(72) 发明人 D·弗塞瑟 M·罗伯茨

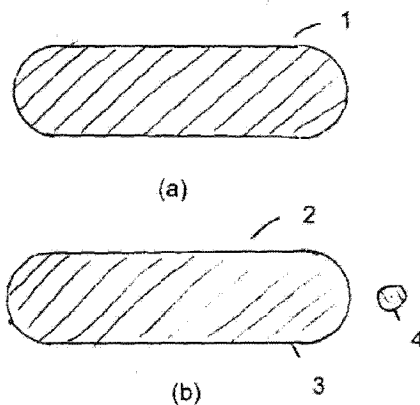
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

具有一些含两种二极管的像素且不同厚度有机层的 OLED 显示器件

(57) 摘要

一种包含有机发光二极管(OLED)像素的阵列的显示器,至少一些像素包含并行连接至驱动电流的第1二极管(3)和另外二极管(4)。第1二极管(3)具有比另外二极管(4)更大的面积,并且另外二极管(4)具有比第1二极管(3)更薄的活性有机层,以致在使用中另外二极管(4)具备比第1二极管(3)更大的驱动电流密度。使用另外二极管比第1二极管老化更快,因为其被更强烈地驱动。随着其老化,另外二极管的导电性降低,并且因此更多的电流通过第1二极管。第1二极管发射的光因此与不存在所述另外二极管的情形相比以较慢的速率减少,从而提高寿命并且减少图像烙印的问题,这是以显示器初始效率的少量降低作为交换。



1. 一种包含有机发光二极管(OLED)像素的阵列的显示器,所述像素各自具有活性有机层,至少一些像素包含第1二极管和另外二极管,所述第1二极管和另外二极管彼此并行连接并且连接至所用的驱动电流来源,所述第1二极管具有比所述另外二极管更大的面积,并且所述另外二极管的活性有机层比所述第1二极管的活性有机层更薄,以致在使用中所述另外二极管具备比所述第1二极管更大的驱动电流密度。

2. 根据权利要求1所述的显示器,其中所述另外二极管被调整为非发射性的。

3. 根据权利要求1所述的显示器,进一步包含不透明物体,设置所述不透明物体以防止由所述另外二极管发射的任何光被显示器发射。

4. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中所述像素阵列包含多个组的具有不同颜色的像素,并且其中包含所述第1二极管和所述另外二极管的至少一些像素均属于具有相同颜色的像素组。

5. 根据权利要求4所述的显示器,其中所述相同颜色是蓝色。

6. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中每个另外二极管的面积小于每个第1二极管面积的20%。

7. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中每个另外二极管的面积小于每个第1二极管面积的10%。

8. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中所述另外二极管的活性区的厚度比所述第1二极管的厚度薄至少10%。

9. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中所述另外二极管的活性区的厚度比所述第1二极管的厚度薄至少20%。

10. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中所述第1二极管和所述另外二极管的活性有机层各自包含多个层,每个层包含不同的材料或多种不同材料。

11. 根据前述权利要求任一项所述的显示器,其中所述活性有机层包含发光聚合物材料。

12. 根据权利要求1至10任一项所述的显示器,其中所述活性有机层包含发光的非聚合材料。

具有一些含两种二极管的像素且不同厚度有机层的 OLED 显示器件

[0001] 本发明总体上涉及显示器。更特别地本发明涉及具有有机电致发光像素的显示器件,例如有机发光二极管(OLED)显示器件。

[0002] 发明背景

[0003] 有机发光二极管(OLED)包括特别有利形式的电光显示器。它们明亮、彩色、快速切换、提供宽视角并且能容易且廉价地在各种基底上制造。

[0004] 根据所使用的材料,可以使用一系列颜色的聚合物、非聚合分子或者树枝状分子来制造有机(其在这里包括有机金属)LED。基于聚合物的有机LED的实例记载于W090/13148、W095/06400和W099/48160中;基于非聚合分子的器件的实例记载于US4,539,507中;并且基于树枝状分子的材料实例记载于W099/21935和W002/067343中。

[0005] 典型的有机LED的基本结构涉及玻璃或塑料基底,该基底支承透明阳极层(包括例如氧化铟锡(ITO)),在其上沉积空穴传输层、电致发光层和任选的电子传输层,以及阴极。空穴传输层可以包含例如PEDOT:PSS(聚苯乙烯磺酸盐-掺杂的聚乙烯-二氧噻吩)。电致发光层可以包含聚芴聚合物、PPV、聚噻吩或在非发射性主体中的发光客体。许多此类材料记载于Zhi gang Li和Hong Meng编辑、CRC出版社出版的书籍“Organic Light-Emitting Materials and Devices”(Taylor和Francis)[2007](ISBN10:1-57444-574-X)中。

[0006] 阴极层典型地包含低功函金属例如钙,并且可以包括与电致发光层直接相邻的另外层,例如钠或锂的氟化物或者导电聚合物的层,用以实现改善的电子能级匹配。与阳极和阴极的接触导线分别提供至电源的连接。对于小分子器件也可以采用相同的基本结构。在该结构中,光可被发射穿过透明阳极和基底并且具有该结构的器件被称为“底部发射体”。也可以构造穿过阴极发射的器件,例如通过保持阴极层的厚度至小于约50-100nm使得阴极是基本上透明的。

[0007] 可以按照像素的矩阵在基底上沉积有机LED以形成单色或多色的像素化显示器。可以使用多组红色、绿色和蓝色发光像素构造多色显示器。发射不同颜色的像素不必具有相等的面积。

[0008] 在完成的显示器件中,像素将与驱动电路连接以驱动像素响应视频输入信号等。这样的电路和OLED器件在本领域中通常是公知的。关于常规OLED材料和器件的进一步信息可见于多种教科书,例如“Organic Light-Emitting Materials and Devices”,Zhi gang Li和Hong Meng编辑,CRC出版社出版(Taylor和Francis)[2007](ISBN10:1-57444-574-X)。

[0009] 在此类显示器中,通常通过启动行(或列)线路以选择像素对各个元件进行寻址,并且向像素行(或列)写入以产生显示。所谓的主动矩阵显示器具有与每个像素联系的存储元件,典型为存储电容器和晶体管,而被动矩阵显示器没有此类存储元件并且却是被重复地扫描(有些类似于CRT图像)以产生稳定图像的印象。

[0010] 有机发光材料的问题是寿命短,相比于其它技术而言。例如,来自蓝色像素的光减

少 50% 所用的时间可以是 20,000 小时的量级。此外,眼睛对于亮度差异非常敏感,因此如果固定图像在显示器上存在的时间长度足以使明亮区域中的亮度降低约 3%,那么其导致图像烙印(burn-in)或图像残留(sticking),这时不管随后显示何种图像,持续的重像在显示器上长久可见。

[0011] 发明概述

[0012] 根据本发明的第一方面,提供了一种包含有机发光二极管(OLED)像素的阵列的显示器,所述像素各自具有活性有机层,至少一些像素包含第 1 二极管和另外二极管,所述第 1 二极管和另外二极管彼此并行连接并且连接至所用的驱动电流来源,所述第 1 二极管具有比所述另外二极管更大的面积,并且所述另外二极管的活性有机层比所述第 1 二极管的活性有机层更薄,以致在使用中所述另外二极管具备比所述第 1 二极管更大的驱动电流密度。

[0013] 在一种实施方案中,该显示器包含有机发光二极管(OLED)像素的阵列,至少一些像素包含并行连接至所用的驱动电流来源的第 1 二极管和另外二极管,所述第 1 二极管具有比所述另外二极管更大的面积,并且所述另外二极管具有比所述第 1 二极管更薄的活性有机层,以致在使用中所述另外二极管具备比所述第 1 二极管更大的驱动电流密度。

[0014] 在使用中,所述另外二极管比所述第 1 二极管老化更快,因为其被更强烈地驱动。随着其老化,所述另外二极管的导电性降低以致更多的电流通过所述第 1 二极管。因此,第 1 二极管发所射的光相比于不存在所述另外像素的情形以较慢的速率减少,因此提高寿命并且减少图像烙印的问题,这是以显示器初始效率的少量降低作为交换。

[0015] 从属权利要求中描述了其它优选的设置。

[0016] 特别地,所述另外二极管可被调整为非发射性的,或者可以进一步包含不透明物体,设置该不透明物体以防止由所述另外二极管发射的任何光被所述显示器发射。

[0017] 像素的阵列可以包含多个组的具有不同颜色的像素,并且其中包含所述第 1 二极管和所述另外二极管的至少一些像素均属于具有相同颜色(例如蓝色)的像素组。

[0018] 优选地,每个另外二极管的面积小于每个第 1 二极管面积的 20%,非常优选地小于或等于每个第 1 二极管的面积 10%。

[0019] 所述另外二极管的活性区的厚度有利地比所述第 1 二极管的厚度薄至少 10%。优选地比所述第 1 二极管的厚度薄至少 20%。

[0020] 第 1 二极管和另外二极管的活性有机层可以各自包含多个层,每个层包含不同材料或多种不同材料。

[0021] 所述活性有机层可以包含聚合物材料、非聚合物材料或两种类型材料的混合物。

[0022] 附图简述

[0023] 现在将参照附图仅以举例的方式描述本发明的实施方案,其中:

[0024] 图 1 示出(a)标准现有技术像素和(b)本发明像素的平面图,

[0025] 图 2 示出根据本发明像素的横截面,

[0026] 图 3 示出所述第 1 二极管和另外二极管如何彼此并行连接,

[0027] 图 4 示出现有技术像素和本发明像素的亮度如何随时间变化。

[0028] 图 5 示出所述第 1 二极管的亮度衰减以及通过所述较小的另外二极管的电流的降低。

[0029] 详细描述

[0030] 本发明提供了一种显示器,其中活性像素具有一种用于在驱动期间改变像素中的电流密度的内建(in-built)机制。这依赖于使用与活性像素并行运行的小面积的“牺牲”二极管。可以使用与主要像素的材料相同的材料来制造所述小面积二极管。在该情形中当被驱动时所述小面积二极管将发光。为了防止该光被显示器发射,可以提供包含不透明层的遮光元件(例如厚金属电极),位于来自小面积二极管的光的路径中。作为替代,可以在小面积像素中使用导致最小本征光发射的材料。重要的是来自该小面积二极管的光不被显示器发射,因为与主要像素相比其被更强烈地驱动并且更快老化这一事实意味着来自该小二极管的图像残留或烙印可能对于眼睛是可见的。

[0031] 当驱动活性像素时,小面积的非发射性像素运行在较高的电流密度下。这导致该小面积像素比发光像素更快地劣化。当其劣化时,导电性降低,因此更多的电流被切换到活性像素。活性像素中的这种电流增加弥补了由于驱动在 PL 效率方面的下降。结果是亮度的初始衰减得到显著改善。换言之,第 1 二极管所发射的光相比于不存在所述另外像素的情形以较慢的速率降低,从而以显示器初始效率的少量降低为代价,改善寿命并且减少图像烙印。

[0032] 图 1 示出(a)标准现有技术像素 1 和(b)根据本发明的像素(2)的平面图。像素 2 包括第 1 二极管 3 和另外二极管 4,其大体上包含由相同的 LEP 器件叠层(stack)组成的并联像素,但具有比像素 2 更薄的 LEP 和更小的面积。这确保通过该像素的电流密度高于活性像素,但总的电流消耗保持在最小水平,从而确保高的面板效率。

[0033] 根据本发明的像素 2 在图 2 中以横截面示出。该图示出了基底(6),典型为玻璃,在其上提供 ITO (8)的图案化层以充当阳极。在该实施方案中,在所述另外二极管 4 和显示器的可视表面(12)之间提供不透明的金属层(10)使得在使用中来自另外二极管 4 的光不被显示器发射。在 ITO 之上提供堤岸层(14),并且将其图案化以提供限定并且独立地围绕第 1 二极管和另外二极管的围墙。堤岸墙因此形成两种凹坑(well),一种用于第 1 二极管(3)并且一种用于另外二极管(4)。然后通过喷墨印刷将活性有机材料沉积到凹坑中。

[0034] 包含 OLED 器件叠层(16)的活性材料可以例如包括通过喷墨印刷沉积的空穴传输层,将其烘烤或任选地交联,然后通过随后的喷墨印刷步骤沉积发光有机层。

[0035] 优选地对“牺牲性”另外二极管(4)进行设置以具有较薄的 OLED 器件叠层(18),例如通过沉积较薄的发光有机层。

[0036] 可以用印刷配方来实现较薄层的沉积,大的(第 1)二极管将需要一定数量的下降以实现目标厚度,在小的(另外)二极管中,可以减少下降的数量以实现较薄的发光层。

[0037] 替代方法是为发光层运行两个印刷道次,第一道次填充第 1 二极管,第二道次填充较小的另外二极管。

[0038] 现在将详细地描述根据本发明制造的器件的具体实例。

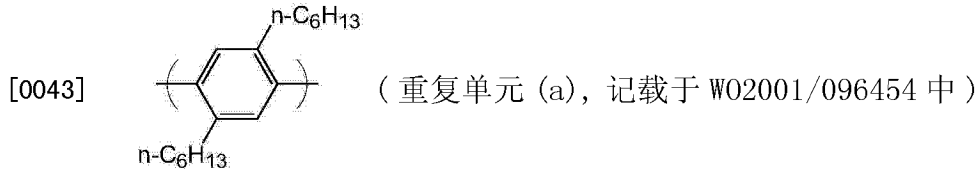
[0039] 在具有透明 ITO 阳极的玻璃基底上制造器件。通过由绝缘材料制成的堤岸限定所述二极管和另外二极管。通过喷墨印刷向堤岸内的阳极上沉积 35nm 厚度的空穴注入层,随后烘烤并且沉积 22nm 厚度的夹层材料。再一次烘烤该结构以去除溶剂。

[0040] 所述二极管面积是 10 平方毫米,并且所述另外二极管面积是 1 平方毫米。接下来,

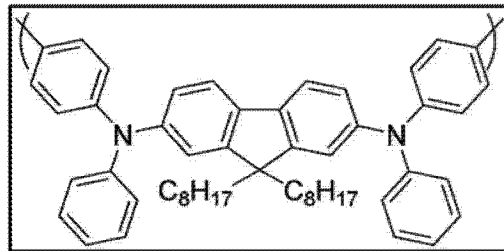
将 90nm 厚的发光聚合物层沉积到限定所述二极管的堤岸中,并且将 55nm 厚的一层相同材料沉积到所述另外二极管中。再一次烘烤这些层以去除过量的溶剂。然后将包含 NaF 和铝的独立相继层的阴极通过荫罩 (shadow mask) 蒸发到器件的顶部。

[0041] 使用的空穴注入材料是聚(噻吩-3-[2-(2-甲氧基乙氧基)乙氧基]-2,5-二基)、磺化溶液(商购自 Sigma-Aldrich)。

[0042] 夹层材料包含具有以下重复单元的共聚物:



[0044]



[0045] (重复单元 (b), 记载于 W02005/049546) 中, 以及



[0047] 用于该共聚物的溶剂是邻二甲苯。

[0048] 发光聚合物层包含具有以下重复单元的共聚物:(d) (9,9) 二-辛基芴、(e) (9,9) 二-己基芴、和 (f) 吩噻嗪。用于该共聚物的溶剂也是邻二甲苯。

[0049] 通过公知的 Suzuki 方法合成这些共聚物。

[0050] 在图 4 中示出了上述器件以及没有所述另外二极管的普通像素的亮度衰减。X 坐标是在 $8\text{mA}/\text{cm}^2$ 的驱动电流下实测亮度除以初始亮度。y 坐标是以小时计的时间。将看到对于本发明的像素,达到初始亮度的 80% 所用的时间翻倍还多,从 7 小时至 16 小时。

[0051] 图 5 示出所述第 1 (大面积) 二极管的亮度的初始衰减以及通过所述较小的另外二极管的电流随着其老化而减少的坐标图。在该图中,上部的坐标图根据左侧上的轴线示出第 1 二极管的亮度,其以任意单位示出实测的亮度。下部的坐标图根据在右侧上的轴线示出通过所述另外二极管的电流,其以毫安读取。

[0052] 当然,可以使用任何能用来形成 OLED 器件中的层的材料来替代在本发明的主要和另外二极管结构中上文所述的具体材料。具体而言,可以使用替代性的聚合物例如 PVK 和 PPV 用于发光层,作为选择其还可以包含处于主体聚合物中的磷光客体化合物。可以使用 PEDOT 和三芳胺共聚物作为空穴传输或夹层材料。

[0053] 作为另一种替代方式,可以使用非聚合有机材料作为活性层。这样的材料包括

Alq3、PBD、NPD、三芳胺等等。这样的材料有时被称为“小分子”（sm）材料，并且可以包含二聚物、三聚物或四聚物结构，或者树枝状分子（dendrimer）。

[0054] 合适的聚合物和非聚合材料的说明可见于多种教科书，例如 Zhigang Li 和 Hong Meng 编辑、CRC 出版社出版的“Organic Light-Emitting Materials and Devices”（Taylor 和 Francis）[2007]（ISBN10:1-57444-574-X）中，尤其是第 2 章和第 3 章。

[0055] 除发光层之外，所述二极管和另外二极管可以包含 2 个或更多个的活性层，例如电子传输层、空穴传输层、激子阻挡层、空穴和电子注入层。通常，小分子（非聚合）OLED 往往在器件中具有很多活性层。

[0056] 虽然使用喷墨印刷制造本实施方案中的器件，但是可以使用其它溶液加工技术例如喷嘴印刷、旋涂、狭缝型挤压式涂布以及凹版或柔性版印刷作为替代方式。器件还可以包含使用气相沉积技术（例如例如蒸发或溅射）沉积的层。

[0057] 将理解的是虽然已经详细描述了本发明的一些具体实施方案，但是本领域技术人员能够做出各种修改和改进而不偏离如以下权利要求中所定义的本发明的范围。

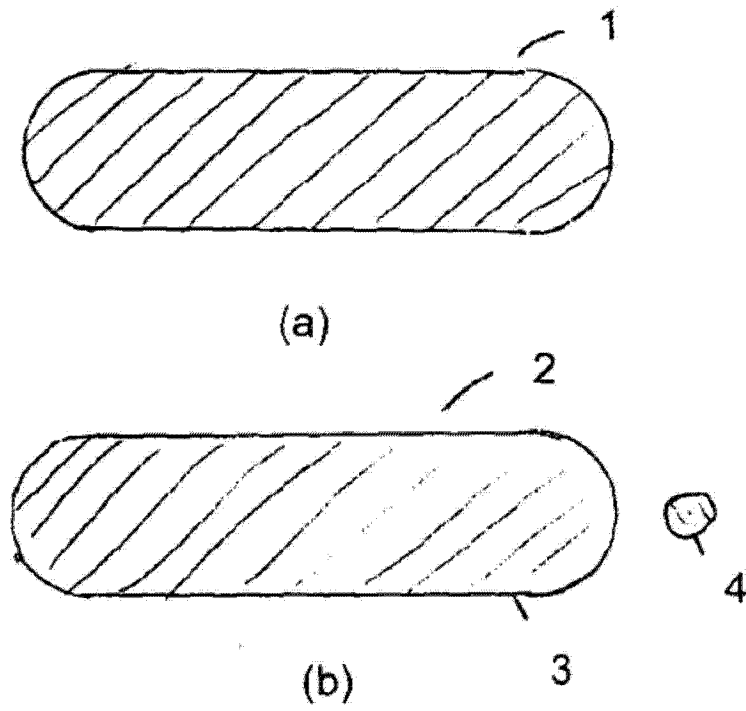


图 1

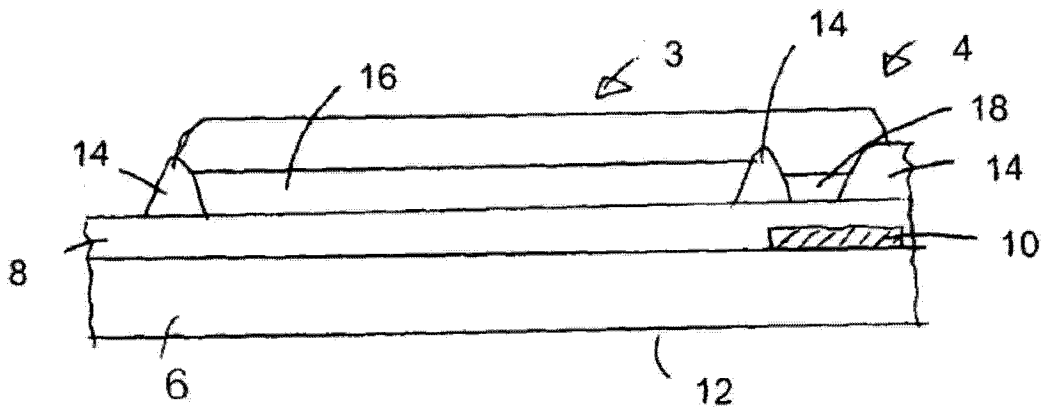


图 2

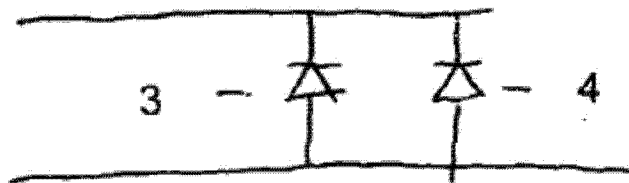


图 3

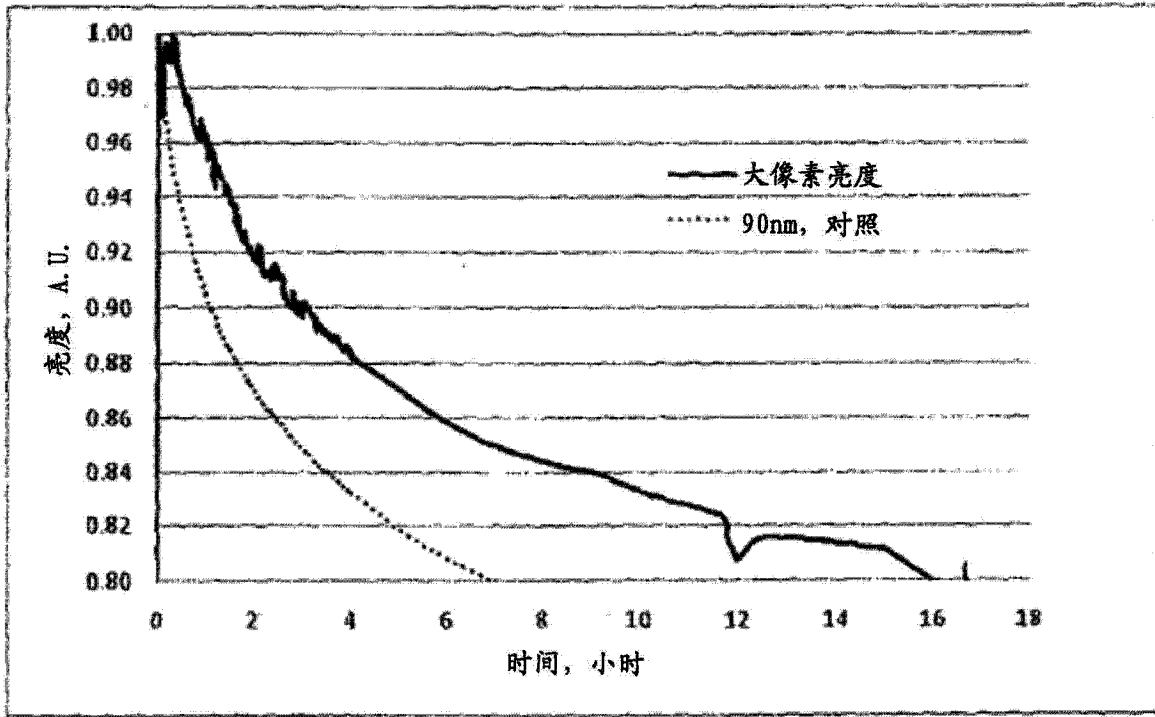


图 4

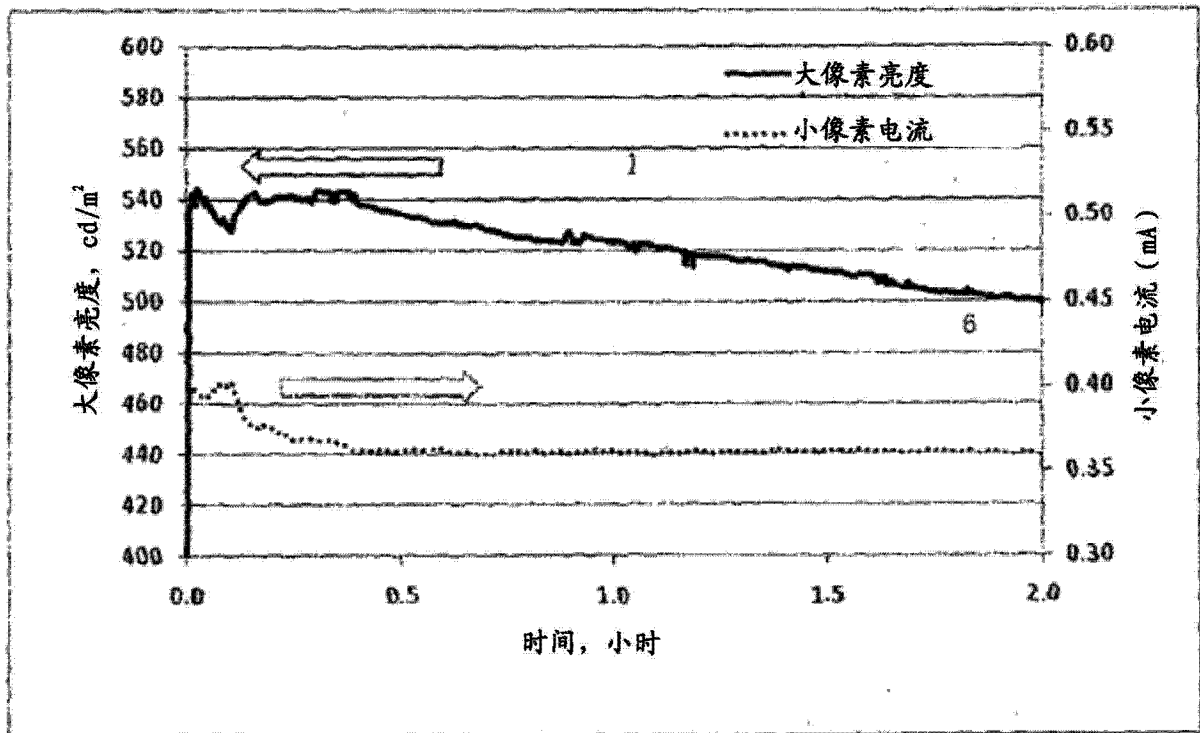


图 5

专利名称(译)	具有一些含两种二极管的像素且不同厚度有机层的OLED显示器件		
公开(公告)号	CN103827948A	公开(公告)日	2014-05-28
申请号	CN201280047504.8	申请日	2012-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	剑桥显示技术有限公司		
[标]发明人	D弗塞瑟 M罗伯茨		
发明人	D·弗塞瑟 M·罗伯茨		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2320/045 G09G2300/088 G09G2300/0819		
代理人(译)	王海宁		
优先权	2011016749 2011-09-28 GB		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种包含有机发光二极管(OLED)像素的阵列的显示器,至少一些像素包含并行连接至驱动电流的第1二极管(3)和另外二极管(4)。第1二极管(3)具有比另外二极管(4)更大的面积,并且另外二极管(4)具有比第1二极管(3)更薄的活性有机层,以致在使用中另外二极管(4)具备比第1二极管(3)更大的驱动电流密度。使用另外二极管比第1二极管老化更快,因为其被更强烈地驱动。随着其老化,另外二极管的导电性降低,并且因此更多的电流通过第1二极管。第1二极管发射的光因此与不存在所述另外二极管的情形相比以较慢的速率减少,从而提高寿命并且减少图像烙印的问题,这是以显示器初始效率的少量降低作为交换。

