

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710090461.2

[43] 公开日 2007 年 10 月 17 日

[11] 公开号 CN 101055888A

[22] 申请日 2007.4.11

[21] 申请号 200710090461.2

[30] 优先权

[32] 2006.4.12 [33] JP [31] 109594/2006

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 大冈浩 坂元博次 古家政光
大河原健

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
代理人 季向冈

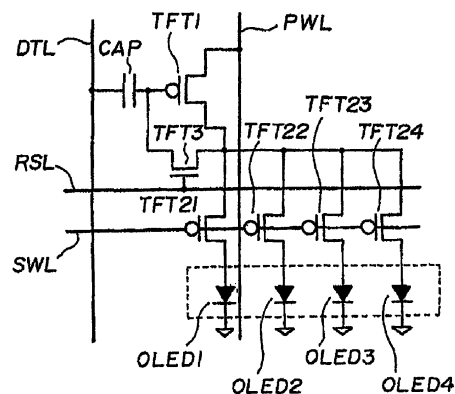
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机 EL 显示装置

[57] 摘要

一种有机 EL 显示装置，最小限度地增加薄膜晶体管来减少像素缺陷。具有对每个设置在由信号线(DTL)和扫描线(RSL)包围的像素区域的像素电路供给电流的多条电源线(PWL)和按每个像素电路并联连接的多个分割有机 EL 元件(OLED1)至(OLED4)，包括：第 1 薄膜晶体管(TFT1)，栅极电极连接在信号线上，源极电极并联连接在多个分割有机 EL 元件的阳极电极上，漏极连接在电源线上，用从信号线读取到的信号来控制，在发光期间供给多个分割有机 EL 元件的总电流量；多个第 2 薄膜晶体管(TFT21)至(TFT24)，分别设置在第 1 薄膜晶体管与各分割有机 EL 元件之间，控制从第 1 薄膜晶体管供给各分割有机 EL 元件的电流。



1. 一种具有多个有机 EL 元件的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
上述有机 EL 元件形成在由视频信号线和扫描线所包围的区域,
上述有机 EL 元件具有第 1 薄膜晶体管、被分割成多个的发光部、多个第 2 薄膜晶体管, 上述被分割的多个发光部由上述第 1 薄膜晶体管驱动, 上述被分割的多个发光部分别与上述第 2 薄膜晶体管连接。
2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
上述多个第 2 薄膜晶体管的栅极连接在公共的信号线上。
3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
在上述第 1 薄膜晶体管的源极电极或漏极电极与上述第 1 薄膜晶体管的栅极之间形成有第 3 薄膜晶体管, 上述第 3 薄膜晶体管的栅极连接在上述扫描线上。
4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
在上述第 1 薄膜晶体管的栅极连接有电容, 上述电容的另一端与上述视频信号线连接。
5. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
上述发光部被分割为 4 部分。
6. 一种具有多个有机 EL 元件的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
上述有机 EL 元件形成在由视频信号线和扫描线所包围的区域,
上述有机 EL 元件具有第 1 薄膜晶体管、被分割的发光部、多个第 2 薄膜晶体管,
上述多个被分割的发光部包括上部电极、下部电极、以及形成在上述上部电极与上述下部电极之间的多个有机 EL 膜,
上述多个被分割的上述发光部的每一个与一个上述第 2 薄膜晶体管对应。
7. 根据权利要求 6 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:
对上述发光部供给电流的电源线连接在上述第 1 薄膜晶体管的源极电极上, 上述多个第 2 薄膜晶体管的源极电极分别连接在上述

第1薄膜晶体管的漏极电极上,上述多个第2薄膜晶体管的漏极电极分别连接在上述被分割的发光部上。

8. 根据权利要求6所述的有机EL显示装置,其特征在于:
上述多个第2薄膜晶体管的栅极连接在公共的信号线上。

9. 根据权利要求6所述的有机EL显示装置,其特征在于:
在上述第1薄膜晶体管的漏极电极与上述第1薄膜晶体管的栅极电极之间形成有第3薄膜晶体管,上述第3薄膜晶体管的栅极电极连接在上述扫描线上。

10. 根据权利要求6所述的有机EL显示装置,其特征在于:
在上述第1薄膜晶体管的栅极电极上连接有电容,上述电容的另一端与上述视频信号线连接在一起。

11. 根据权利要求6所述的有机EL显示装置,其特征在于:
上述发光部被分割为4部分。

有机 EL 显示装置

技术领域

本发明涉及有机 EL 显示装置，尤其适用于即使存在由混入异物等引起的有机 EL 层的漏泄通路产生的像素缺陷等发光效率低的像素的情况下，也能取得良好的图像的技术。

背景技术

作为平板式显示装置，液晶显示装置（LCD）、等离子显示装置（PDP）、场致发射式显示装置（FED）和有机 EL 显示装置（OLED）等处于实用化或实用化研究阶段。其中，有机 EL 显示装置是薄型轻量的自发光式显示装置，作为未来的显示装置是极有希望的显示装置。有机 EL 显示装置具有所谓的底部发光式和顶部发光式。这里，针对有源矩阵方式的有机 EL 显示装置来说明本发明，但关于发光层的结构，同样也能够适用于单纯矩阵方式等的有机 EL 显示装置。

有机 EL 显示装置，在玻璃基板等绝缘基板的内表面，在按每个像素形成的一侧电极（下部电极）上，层叠按预定颜色发光的有机 EL 发光层，在其上成膜另一侧电极（上部电极）。通过在下部电极和上部电极之间施加电压，对有机 EL 发光层注入空穴和载流子，由此产生预定频率的发光。二维地配置该像素进行图像显示。作为公开了这种显示装置的文献，例如能够举出专利文献 1。在专利文献 1 中公开过一种有机 EL 显示装置，该装置通过用显示数据控制图像的每 1 帧中的 1 个像素的亮度，来维持良好的动图像显示特性。

图 5 是说明上述现有技术的有机 EL 显示装置的 1 个像素的驱动电路的图。图 5 的（a）是说明 1 个像素的电路图，图 5 的（b）是说明有机 EL 元件（OLED）的电极的图。在图 5 的（a）中，DTL 是信号线，RSL 是复位线（扫描线），PWL 是电源线，SWL 是点亮

控制信号线。第1薄膜晶体管 TFT1 的栅极电极经像素电容 CAP 连接在信号线 DTL 上。第1薄膜晶体管 TFT1 也被称为驱动晶体管，其漏极电极连接在电源线 PWL 上，源极电极通过第2薄膜晶体管 TFT2 的漏极-源极连接在有机 EL 元件 OLED 的第1电极上。

另外，在像素电容 CAP 与第1薄膜晶体管 TFT1 的连接点和该第1薄膜晶体管 TFT1 的源极电极之间连接有第3薄膜晶体管 TFT3，在1帧期间的结束时刻，使像素电容 CAP 的蓄积电荷放电，以备下一信号。

图5的(b)表示图5的(a)所示的有机 EL 元件的电极结构。有机 EL 元件是二极管，第1电极 BEL 例如为阳极，也称为下部电极（像素电极），另外，第2电极 UEL 例如为阴极，也称为上部电极（连续电极）。在这些第1电极 BEL 和第2电极 UEL 之间设有有机 EL 发光层。

图6是说明在图5所示结构的有机 EL 显示装置中，像素产生漏泄时的像素缺陷的图。图6的(a)是图5所示的1个像素的驱动电路，图6的(b)是由图6的(a)的虚线包围的像素部 PXC 的放大图。由第2薄膜晶体管 TFT 驱动像素的下部电极 BEL。图6的(c)表示在下部电极和上部电极之间产生漏泄通路时整个像素成为不发光（黑点缺陷）的状态。

专利文献1：日本特开 2003-122301 号公报

发明内容

在有机 EL 显示装置中，有机 EL 发光层中存在异物则不发光。该现象是在像素电极间混入异物，从而在电极之间形成电流的漏泄通路，造成全部像素不发光。当使用掩模在薄膜晶体管基板（TFT 基板）上形成有机 EL 层时，不能够完全消除异物的混入。实际上，因为发生漏泄通路的区域为像素的一部分，所以可以期待将1个像素分割为多个小像素，使没有漏泄的余下的小像素正常地发光，就能降低像素缺陷。但是，仅仅缩小像素尺寸，像素电路分割的数目

越多，越容易发生起因于像素电路的形成区域或像素电路的不良。

本发明的目的在于提供一种以最小限度增加薄膜晶体管来减少像素缺陷的有机 EL 显示装置。

本发明的有机 EL 显示装置具有在绝缘基板的主面上按每一单位像素形成的多个第 1 电极、分别层叠在第 1 电极上并发出彼此不同颜色的光的多个有机 EL 层、以及公共地覆盖上述多个有机 EL 层并成膜的第 2 电极。

并且，为实现上述目的，本发明具有：彼此交叉配置的多条信号线和多条扫描线、对每一个设置在由上述信号线和上述扫描线所包围的像素区域的像素电路供给电流的多个电源线、与每一个上述像素电路并联连接的多个分割有机 EL 元件，具有：第 1 薄膜晶体管，栅极电极连接在上述信号线上，源极电极并联连接在上述多个分割有机 EL 元件的第 1 电极上，漏极连接在上述电源线上，用从上述信号线读取到的信号，控制在发光期间供给上述多个分割有机 EL 元件的总电流量；多个第 2 薄膜晶体管，设置在上述第 1 薄膜晶体管与上述各分割有机 EL 元件之间，控制从上述第 1 薄膜晶体管供给上述各分割有机 EL 元件的电流。

本发明能够适用于由红色（R）、绿色（G）、蓝色（B）像素组成的 R-G-B 方式，进而也能够使用于在上述颜色的像素中加入白色（W）像素的 R-G-B-W 方式，或仅有白色（W）像素的方式、以及其他方式的有机 EL 显示装置。

通过将 1 个像素分割为多个，即使在某个分割有机 EL 元件发生漏泄，也能够维持其他的分割有机 EL 元件发光（点亮），因此虽然减少了发生漏泄的分割有机 EL 元件面积的量的亮度，但不会发生黑点缺陷。其结果，能够提高合格品的成品率，也能够降低成本。

附图说明

图 1 是说明本发明的有机 EL 显示装置的实施例 1 的 1 个像素的驱动电路的图。

图 2 是说明在图 1 所示的有机 EL 显示装置中产生漏泄通路时的像素缺陷的图。

图 3 是说明底部发光式有机 EL 显示装置的结构例的图。

图 4 是说明顶部发光式有机 EL 显示装置的结构例的图。

图 5 是说明现有技术的有机 EL 显示装置的 1 个像素的驱动电路的图。

图 6 是说明在图 5 所示结构的有机 EL 显示装置中，当在像素发生漏泄时的像素缺陷的图。

具体实施方式

以下，参照实施例的附图详细说明本发明的实施方式。

[实施例 1]

图 1 是说明本发明的有机 EL 显示装置的实施例 1 的 1 个像素的驱动电路的图。在图 1 中，DTL 是信号线，RSL 是复位线（扫描线），PWL 是电源线，SWL 是点亮控制信号线。经由像素电容 CAP，第 1 薄膜晶体管 TFT1 的栅极电极连接在信号线 DTL 上。1 个像素的第 1 电极（下部电极、阳极电极）被分割为 4 部分，各分割有机 EL 元件 OLED1、OLED2、OLED3、OLED4 并联连接在第 1 薄膜晶体管 TFT1 上。此外，有机 EL 发光层和第 2 电极（上部电极、阴极电极）不进行分割。

第 1 薄膜晶体管 TFT1 是驱动晶体管，其漏极电极连接在电源线 PWL 上，源极电极通过第 2 薄膜晶体管 TFT2 的漏极 - 源极，连接在各分割有机 EL 元件 OLED1、OLED2、OLED3、OLED4 的第 1 电极上。

另外，在像素电容 CAP 与第 1 薄膜晶体管 TFT1 的连接点和该第 1 薄膜晶体管 TFT1 的源极电极之间连接有第 3 薄膜晶体管 TFT3，在 1 帧期间的结束时刻，使像素电容 CAP 的蓄积电荷进行放电，以备下一信号。

在本实施例中，在第 1 薄膜晶体管 TFT1 和各分割有机 EL 元件

OLED1、OLED2、OLED3、OLED4 之间分别间隔有第 2 薄膜晶体管 TFT21、TFT22、TFT23、TFT24。第 2 薄膜晶体管 TFT21、TFT22、TFT23、TFT24 的栅极电极公共地连接在点亮控制信号线 SWL 上。增加的薄膜晶体管与阳极的分割数量相同。

图 2 是说明在图 1 所示的有机 EL 显示装置中产生漏泄通路时的像素缺陷的图。图 2 的 (a) 是表示图 1 所示的 1 个像素的驱动电路的图、图 2 的 (b) 是由图 2 的 (a) 的虚线包围的像素部 PXC 的放大图。像素的被分割为 4 部分的下部电极 BEL1、BEL2、BEL3、BEL4 同时由薄膜晶体管 TFT1 驱动。图 2 的 (c) 表示在下部电极 BEL1、BEL2、BEL3、BEL4 和上部电极之间产生漏泄通路时的像素的显示状态。

假设在构成 1 个像素的 4 个分割有机 EL 元件的下部电极 BEL1、BEL2、BEL3、BEL4 中的 BEL3 的区域产生漏泄通路的情况。在这种情况下, 由下部电极 3 的区域构成的分割有机 EL 元件不发光。但是, 由于其它分割有机 EL 元件的区域正常地发光, 因此该像素能确保 75% 的亮度。第 2 薄膜晶体管 TFT21、TFT22、TFT23、TFT24 的导通电阻比有机 EL 发光层的电阻大得多, 因此电流不会集中在产生了漏泄通路的分割有机 EL 元件中, 而被分配在余下的正常的分割有机 EL 元件中。

根据实施例 1, 能够提供一种以最小限度增加薄膜晶体管来减少像素缺陷的有机 EL 显示装置。另外, 像素的分割不限于在上述实施例中说明的分割为 4 部分, 只要是像素分割为 2 部分以上就能够补救大多数的像素缺陷 (黑点缺陷)。

图 3 是说明适用本发明的底部发光式有机 EL 显示装置的结构例的图。图 3 的 (a) 是说明概略总体结构的剖视图, 图 3 的 (b) 是说明单位像素的结构例的剖视图。底部发光式有机 EL 显示装置在优选玻璃基板的绝缘基板 SUB 的主面上, 具有薄膜晶体管 TFT, 通过在绝缘膜 INS 上形成的接触孔, 形成第 1 电极或一侧电极 (以下, 作为下部电极或像素电极的透明电极 (ITO 等)) BEL。按每个单位

像素分割下部电极 BEL，构成独立的分割有机 EL 元件。

在薄膜晶体管 TFT 的形成区域的上方，具有由绝缘材料形成的堤即触排 BNK，划分邻接的单位像素，构成通过电场的施加而发光的有机发光层 ILL 的收容部。覆盖有机发光层 ILL，层叠作为第 2 电极（公共电极）或其它电极的反射性金属电极即上部电极 UEL。用密封层 CAV 将主面上具有这样构成的有机 EL 元件的绝缘基板 SUB 与外部空气隔离，用接合材料等密封材料进行密封。另外，在用密封层 CAV 密封的内部内置干燥剂或吸湿剂 DSC。

并且，例如将下部电极 BEL 取为阳极（正极），将上部电极 UEL 取为阴极（负极），通过在两者之间施加电场，对由有机多层膜构成的有机 EL 元件注入载流子（电子和空穴），由此该有机多层膜发光。有机 EL 元件的发光 L 通过绝缘基板 SUB 射出显示光。将该有机 EL 元件的单位像素取为彩色像素，红色（R）、绿色（G）、蓝色（B），通过矩阵状地配置多个该彩色像素，就能获得全彩色图像显示。

图 4 是说明适用了本发明的顶部发光式有机 EL 显示装置的结构例的图。图 4 的（a）是说明概略总体结构的剖视图，图 4 的（b）是说明单位像素的结构例的剖视图。顶部发光式有机 EL 显示装置的结构为，将与上述底部发光式的一侧电极对应的下部电极 BEL 取为具有反射性的金属电极，将作为另一侧电极的上部电极 UEL 取为 ITO 等的透明电极，通过在两者之间施加电场，有机发光膜发光，从上部电极 UEL 一侧射出该发光 L。下部电极 BEL 按每一单位像素进行分割，构成独立的分割有机 EL 元件。在顶部发光式中，作为在底部发光式中的密封层，使用优选玻璃板的透明板，干燥剂或吸湿剂 DSC 为透明材料或将其配置在不遮挡显示光的部分。其它的结构与图 3 几乎相同。

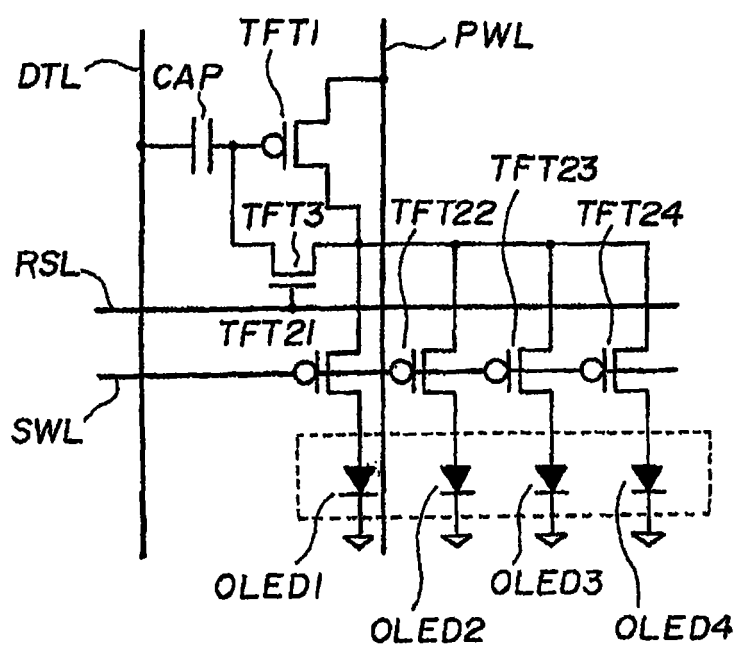


图 1

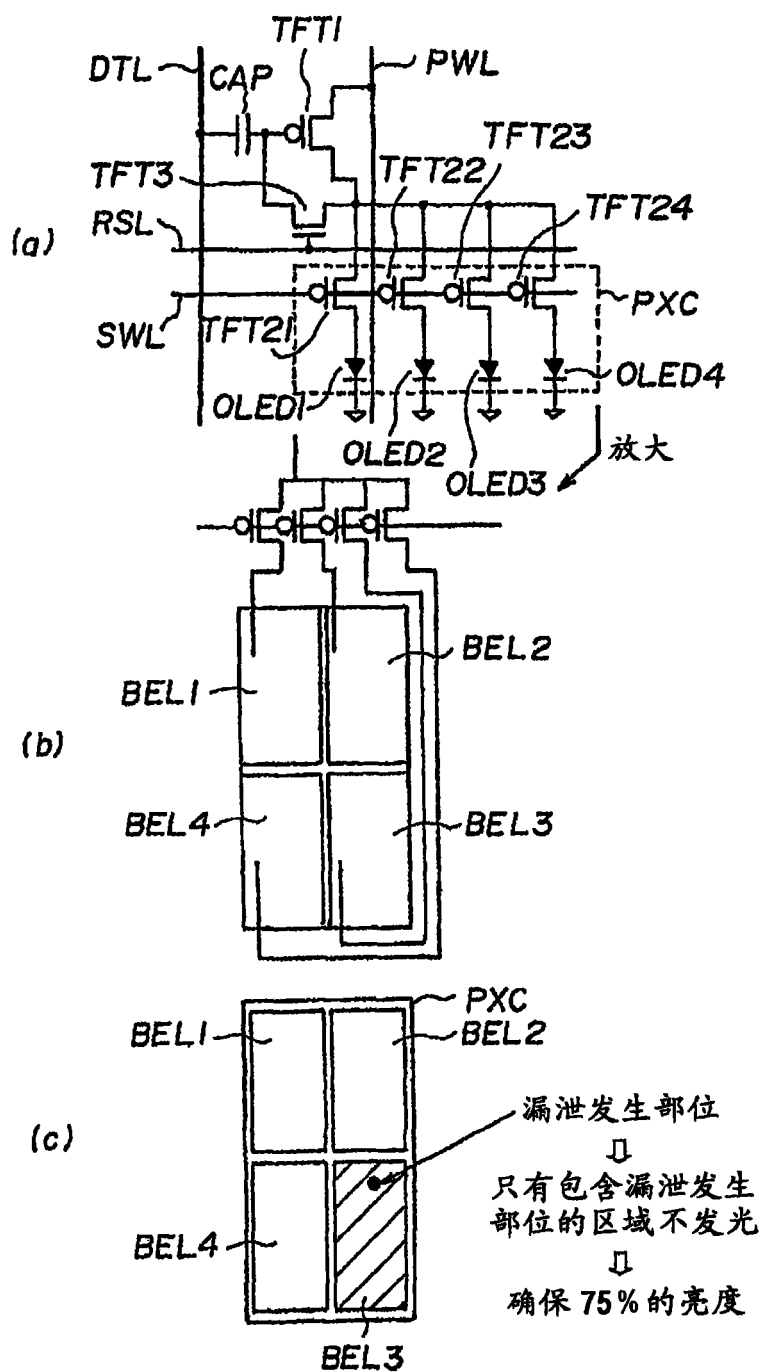


图 2

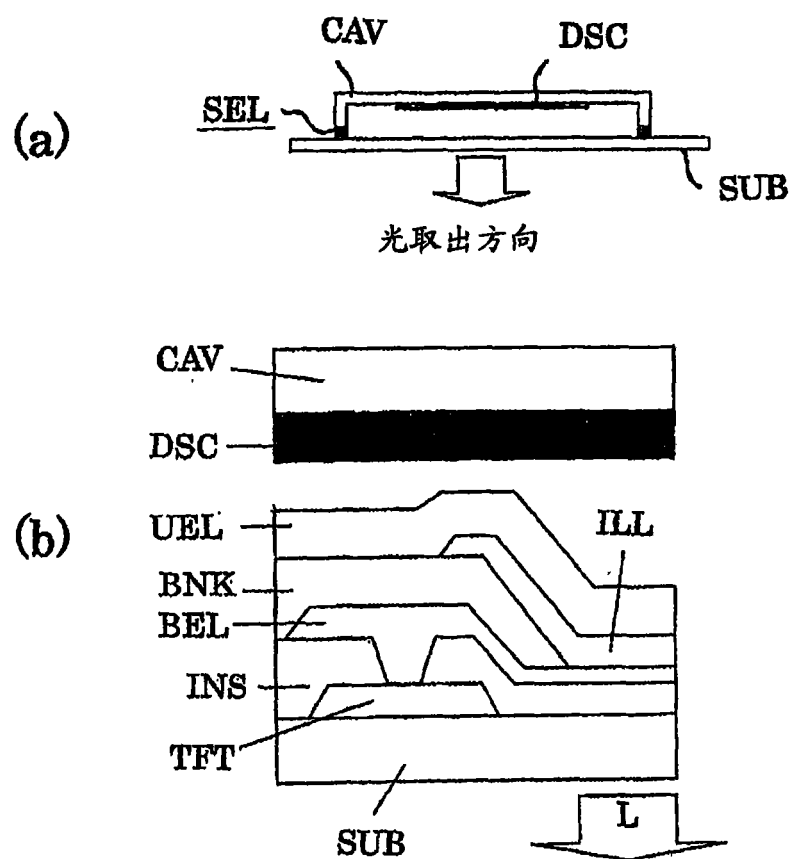


图 3

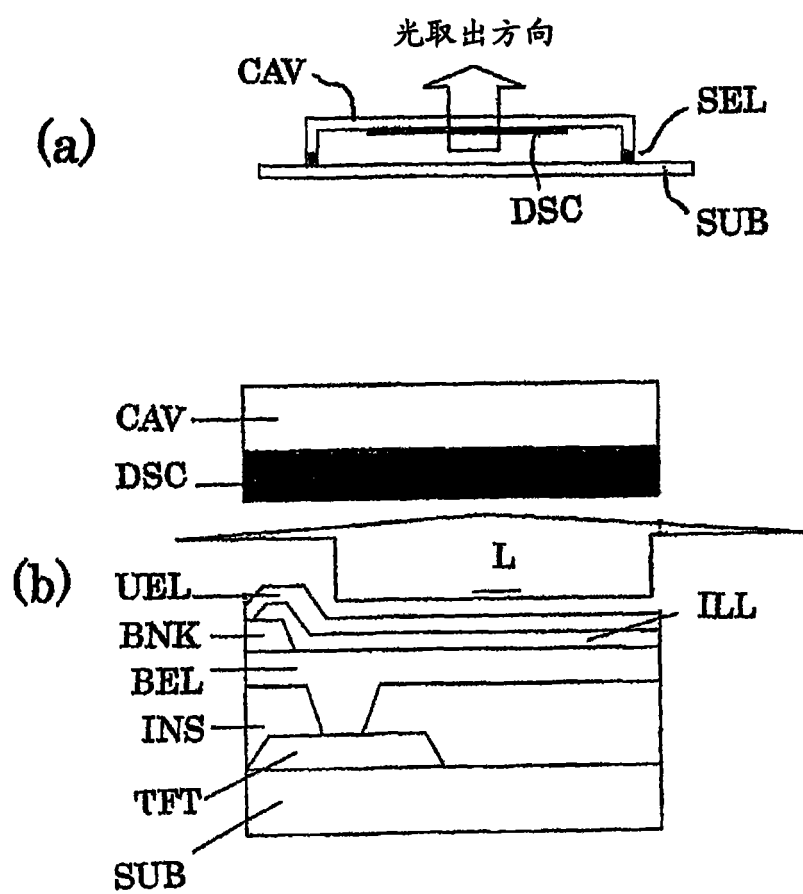


图 4

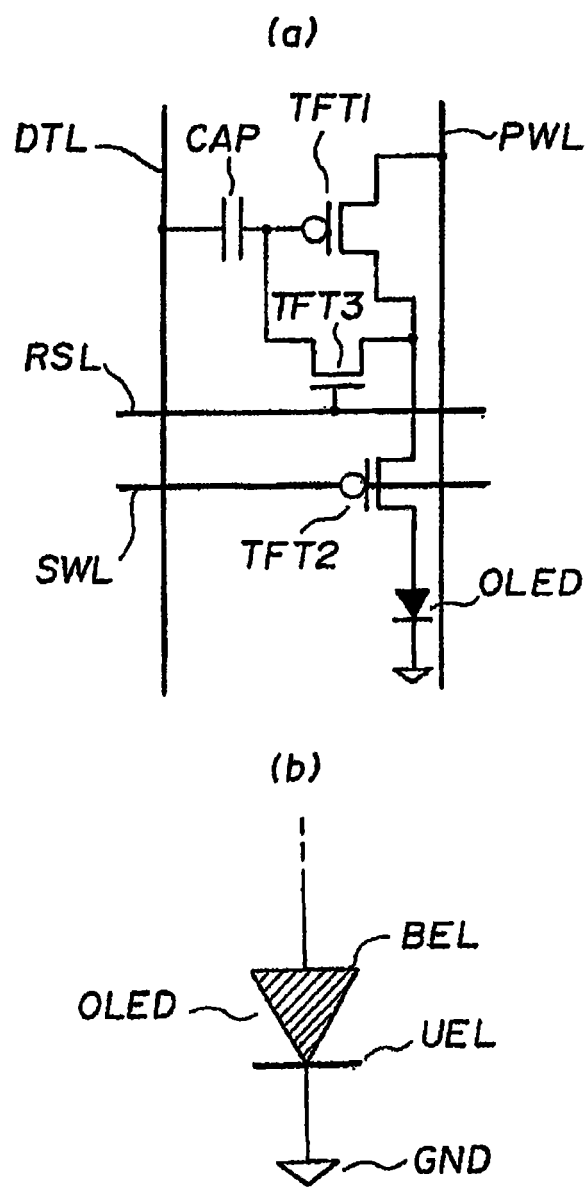


图 5

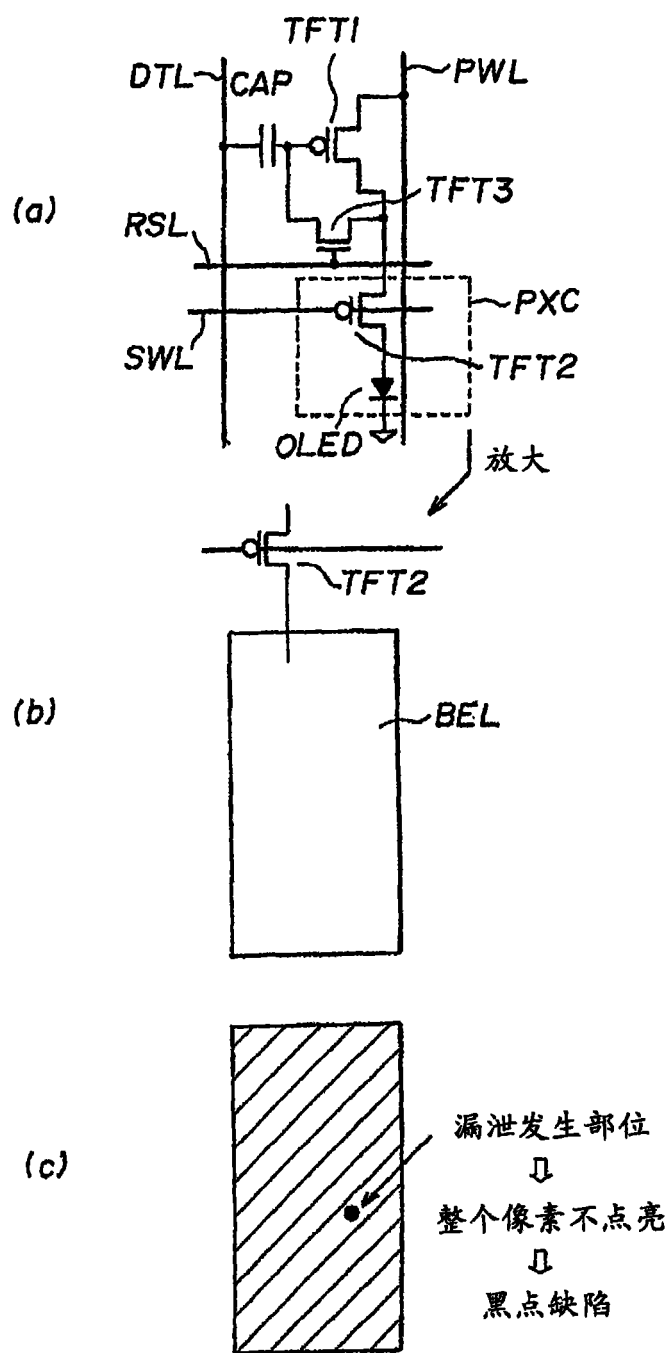


图 6

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101055888A	公开(公告)日	2007-10-17
申请号	CN200710090461.2	申请日	2007-04-11
[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	大冈浩 坂元博次 古家政光 大河原健		
发明人	大冈浩 坂元博次 古家政光 大河原健		
IPC分类号	H01L27/32 H05B33/12 G09G3/32 G09G3/20 G09G3/30 H01L51/50		
CPC分类号	G09G2330/10 G09G2330/08 G09G3/3225 G09G2300/0443 G09G2300/0452		
优先权	2006109594 2006-04-12 JP		
其他公开文献	CN101055888B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机EL显示装置，最小限度地增加薄膜晶体管来减少像素缺陷。具有对每个设置在由信号线(DTL)和扫描线(RSL)包围的像素区域的像素电路供给电流的多条电源线(PWL)和按每个像素电路并联连接的多个分割有机EL元件(OLED1)至(OLED4)，包括：第1薄膜晶体管(TFT1)，栅极电极连接在信号线上，源极电极并联连接在多个分割有机EL元件的阳极电极上，漏极连接在电源线上，用从信号线读取到的信号来控制发光期间供给多个分割有机EL元件的总电流量；多个第2薄膜晶体管(TFT21)至(TFT24)，分别设置在第1薄膜晶体管与各分割有机EL元件之间，控制从第1薄膜晶体管供给各分割有机EL元件的电流。

