

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03124045.3

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1250052C

[22] 申请日 2003.4.24 [21] 申请号 03124045.3

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

[30] 优先权

代理人 戈 泊 程 伟

[32] 2002.4.24 [33] JP [31] 2002-122149

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 松本昭一郎 安斋胜矢

审查员 席万花

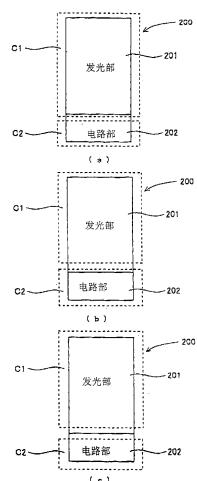
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

本发明涉及在不降低开口率的情况下，在有机 EL 显示装置中增设信号线或电源线。各像素部(200)是由包含有机 EL 元件的发光部(201)、及包含像素选择用 TFT 或驱动用 TFT 的电路部(202)所构成。此外，阴极层(C1)是配置于发光部(201)上，且仅使用于有机 EL 元件的阴极。配线层(C2)是由与阴极层(C1)相同的层(也即，相同的配线材料)所形成，其与阴极层(C1)分割而与阴极层(C1)电性绝缘，并配置于电路部(202)上。阴极层(C1)与配线层(C2)的分割位置，是以不会造成开口率降低的影响的方式配置于电路部(202)的上部。



-
1. 一种显示装置，具有多个像素部，各像素部具备：包含有在阳极层与阴极层之间具有发光层的电致发光元件的发光部；及包含有驱动所述电致发光元件的驱动晶体管的电路部，其特征为，具有：
 - 5 以与所述阴极层相同的层形成，且与所述阴极层电性绝缘，并使用于所述阴极层以外的配线的配线层。
 2. 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述阴极层配置于所述发光部上，所述配线层与所述阴极层邻接而配置。
10
 3. 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述配线层是使用于电源配线层或信号配线层。
15
 4. 如权利要求1所述的显示装置，其中，所述配线层是使用于提供驱动电压给所述电致发光元件的配线。
15
 5. 如权利要求1所述显示装置，还具有驱动所述多个像素部的周边驱动电路，且将所述配线层使用于所述周边驱动电路部的配线。
20
 6. 如权利要求5所述的的显示装置，其中，所述配线层是使用于所述周边驱动电路部的电源配线层或信号配线层。

显示装置

技术领域

5 本发明涉及显示装置，特别是涉及电致发光显示装置。

背景技术

近年来，使用电致发光(Electro Luminescence：以下、称的为“EL”)元件的EL显示装置，作为可取代传统的CRT、LCD的显示装置而备受10 瞩目，其中例如：具备做为驱动该EL元件的开关元件的薄膜晶体管(Thin Film Transistor：以下称之为“TFT”)的EL显示装置的研究开发也在持续进行中。

图9显示有机EL显示装置的像素部的平面图，图10(a)显示沿着图9的A-A线的剖面图，图10(b)显示沿着图9的B-B线的剖面图。

15 如图9与图10所示，栅极信号线51与漏极信号线52所包围的领域形成有像素部115，各像素部115配置成矩阵状。

在该像素部115中配置：本身为自发光元件的有机EL元件60；控制提供电流给该有机EL元件60的时间(timing)的开关用TFT30；提供电流给该有机EL元件60的驱动用TFT40；以及保持电容。此外，有机EL元件60是由：阳极(阳极)层61、由发光材料所形成的发光元件层、以及阴极层(阴极)65所构成。

也即，在两信号线51,52的交点附近具备有作为开关用TFT的第一TFT30，该TFT30的源极33s兼作为电容电极55以在其与保持电容电极线54之间形成电容，并且连接于作为EL元件驱动用TFT的第二TFT40的栅极电极41，第二TFT的源极43s连接于有机EL元件60的阳极层61，另一侧的漏极43d则连接于作为将电流提供给有机EL元件60的电流源的驱动电源线53。

此外，保持电容电极线54是与栅极信号线51并行配置。该保持电容电极线54是由铬等所形成，隔着栅极绝缘膜12在其与和TFT的源极33s连接的电容电极55之间蓄积电荷以形成电容(保持电容)。设置此保

持电容的目的，是用以保持施加在第二TFT40的栅极电极41的电压。

如图10所示，有机EL显示装置是在由玻璃或合成树脂所形成的基板或具有导电性的基板或半导体基板等的基板10上依序层积形成TFT以及有机EL元件而成。但是，使用具有导电性的基板或半导体基板做为基板10时，是先在该基板10上形成SiO₂或SiN等的绝缘膜后再形成第一、第二TFT以及有机EL元件。两TFT均为，栅极电极隔着栅极绝缘膜位于有源层上方的所谓的顶栅型构造。

首先，说明有关作为开关用TFT的第一TFT30。

如图10(a)所示，在由石英玻璃、无碱玻璃等所构成的绝缘性基板10上，利用CVD法等进行非晶硅膜(以下、称之为“a-Si膜”)的成膜，对该a-Si膜照射激光使其熔融再结晶化而形成多晶硅膜(以下、称之为“p-Si膜”)，并以此多晶硅膜做为有源层33。在该有源层33之上，形成SiO₂膜、SiN膜的单层或叠层体以做为栅极绝缘膜12。此外在栅极绝缘膜12上方具备：由铬(Cr)、钼(Mo)等的高熔点金属所形成的兼作为栅极电极31的栅极信号线51以及由铝(Al)所形成的漏极信号线52，并配置有作为有机EL元件的驱动电源的由Al所形成的驱动电源线53。

此外，在栅极绝缘膜12与有源层33上的全面，形成依序层积SiO₂膜、SiN膜以及SiO₂膜而成的层间绝缘膜15，并设置在对应于漏极33d而设的接触孔中填充Al等金属而形成的漏极电极36，此外在全面形成由有机树脂所形成的使表面平坦的平坦化绝缘膜17。

接着，说明作为有机EL元件的驱动用TFT的第二TFT40。如图10(b)所示，在由石英玻璃、无碱玻璃等所构成的绝缘性基板10上依序形成：对a-Si膜照射激光使之多结晶化而成的有源层43、栅极绝缘膜12、以及由Cr、Mo等的高熔点金属所形成的栅极电极41，在该有源层43设置：沟道43c，以及设于该沟道43c的两侧的源极43s与漏极43d。此外，在栅极绝缘膜12与有源层43上的全面，形成依序层积SiO₂膜、SiN膜以及SiO₂膜而成的层间绝缘膜15，并配置在对应于漏极43d而设的接触孔中填充Al等金属而与驱动电源连接的驱动电源线53。再在全面具备例如由有机树脂所形成的使表面平坦的平坦化绝缘膜17。然后，在该平坦化绝缘膜17的对应于源极43s的位置形成接触孔，再将透过该接触孔与源极43s接触的由氧化铟锡(ITO, Indium Tin Oxide)所形成的透明电极，也即

将有机EL元件的阳极层61设于平坦化绝缘膜17上。该阳极层61是呈岛状分离形成于各像素部。

有机EL元件60，其一般的构造为依序层积形成如下部位：由ITO等的透明电极所形成的阳极层61、由5 MTDATA(4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl；中文名：4,4-双(3-甲基苯基苯胺基)联苯)所形成的第一空穴输送层、由TPD(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine；中文名：4,4,4-三(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺)所形成的第二空穴输出层所形成的空穴输送层62、由包含喹吖啶酮(Quinacridone)衍生物的10 Bebq2(10-benzo[h]quinolinol beryllium complex；中文名：10-苯并(h)喹啉-酚铍错合物)所形成的发光层63，以及由Bebq2所形成的电子输送层64、由镁锢合金或铝、或铝合金所形成的阴极层65。

有机EL元件60，是在发光层的内部使从阳极层61注入的空穴与从阴极层65注入的电子再结合，以激发形成发光层的有机分子而产生激发子。该激发子于放射钝化的过程中从发光层放射光，该光从透明的15 阳极层61透过透明绝缘基板放射至外部而发光。上述的技术记载于例如特开平11-283182号公报中。

在上述的有机EL显示装置中，阴极层65是以覆盖像素部115全体的方式配置。图11为显示有机EL显示装置的一像素部的配置的图。像素部200是由：包含有机EL元件的发光部201、包含TFT的电路部202所构成。此外，有机EL元件的阴极层C1，是配置于像素部200的全体。

发明内容

发明所欲解决的技术问题

如上所述传统的有机EL显示装置，使用于阴极层的铝等的配线材料，仅做为阴极层来使用，而不使用于其它的配线。

因此，在像素部配设新的信号线或电源线时，开口率降低，将导致有机EL显示装置的亮度的降低。此外，在周边驱动电路部配设新的信号线或电源线时，将导致占有面积增大的问题。

本发明是借助于对阴极层进行图案式分割而将之使用于其它的配线层，而能够以不造成有机EL显示装置的亮度降低以及周边驱动电路

部的占有面积增加的方式增设信号线、电源线。

也即，本发明的特征构成为，在具有多个像素部，各像素部具备包含有在阳极层与阴极层之间具有发光层的电致发光元件的发光部、及包含有驱动前述电致发光元件的驱动晶体管的电路部的显示装置中，
5 具有：以与前述阴极层相同的层形成，且与前述阴极层电性绝缘，并为前述阴极层以外的配线所使用的配线层。

此外，本发明的其它的特征构成为，在具有多个像素部及驱动前述多数的像素部的周边驱动电路部，且各像素部具备包含有在阳极层与阴极层之间具有发光层的电致发光元件的发光部、以及包含有驱动前述电致发光元件的驱动晶体管的电路部的显示装置中，
10 具有：以与前述阴极层相同的层形成，且与前述阴极层电性绝缘，并为前述周边驱动电路部的配线所使用的配线层。

发明的功效

根据本发明的显示装置，分割像素部的阴极层以做为配线材料，
15 并将其使用于信号线或电源线，借此即能够以不增加占有面积的方式增设信号线或电源线。此外，因可减少上述作法的信号线或电源线的寄生电容，因而可实现高速化、低消费电力化。

20 附图说明

图1(a)至(c)为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的一像素部的配置的概略图。

图2为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的一像素部的配置电路图。

25 图3为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的一像素部的其它的配置电路图。

图4为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的一像素部的其它的配置电路图。

图5为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的其它的配置图。

30 图6为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的像素部的等效电路图。

图7为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的全体配置图。

图8为显示本发明的实施方式的有机EL显示装置的像素部与周边驱动电路部的部分剖面图。

图9为显示有机EL显示装置的像素部的平面图。

5 图10为显示有机EL显示装置的像素部的剖面图。

图11为显示传统的有机EL显示装置的一像素部的配置的图。

符号说明：200像素部；201发光部；202电路部；C1阴极层；C2配线层；50栅极信号线；60漏极信号线；105驱动电源；100有机EL元件驱动用TFT；110像素选择用TFT；120有机EL元件；130保持电容；
10 131反向偏压用TFT；134放电用TFT；139重设用TFT；C3反向偏压用电源配线层；C4放电用电源配线层；C5重设用电源配线层。

具体实施方式

图1为显示本发明实施方式的有机EL显示装置的一像素部的配置(layout)例的概略图。如图1(a)所示，像素部200是由：包含有机EL元件的发光部201、及包含像素选择用TFT及驱动用TFT的电路部202所构成。实际的有机EL显示装置，是由配置成矩阵状的多数个上述像素部200所构成。

此外，阴极层C1是配置于发光部201上，且仅使用于有机EL元件的阴极层。配线层C2是由与阴极层C1相同的层(也即，相同的配线材料)所构成，其是以与阴极层C1电性绝缘的方式与阴极层C1分割，而与阴极层C1邻接而配置于电路部202上。为了避免造成开口率降低的影响，阴极层C1与配线层C2的分割位置，以在电路部202的上部为佳。

但，阴极层C1与配线层C2间的配置关系，并不局限于图1(a)所示的构成。例如：如图1(b)所示，阴极层C1与配线层C2的分割位置，在发光部201之上也可。此外，如图1(c)所示，阴极层C1与配线层C2的分割位置，在发光部201与电路部202的交界也可。也即，阴极层C1，其所有的部分并不一定都必须在发光部201上。相同地，配线层C2，其所有的部分也不须全在电路部202上。

30 以下，参照附图详细说明有机EL元件装置的具体配置。

图2为有机EL显示装置的一像素部的配置电路图。在该例中，与阴

极层C1分割的配线层，是做为反向偏压用的电源配线层C3来使用。

图中显示，包含像素选择用TFT110、有机EL元件驱动用TFT100、以及有机EL元件120，且形成于第n列的栅极信号线50与第m列的漏极信号线70的交叉点附近的像素部。但实际上是有多数个像素部排列成矩阵状。

提供栅极信号Gn的栅极信号线50，与提供漏极信号也即视频信号Dm的漏极信号线70相互交叉。两信号线的交叉点附近，配置有：有机EL元件120、驱动该有机EL元件120的有机EL元件驱动用TFT100、以及用以选择该像素部的像素选择用TFT110。

驱动电源105连接于有机EL元件驱动用TFT100的源极100s，并由该驱动电源105提供正的驱动电压PVdd。此外，漏极100d连接于有机EL元件120的阳极121。

此外，栅极信号线50与像素选择用TFT110的栅极连接，借此而得以提供栅极信号Gn，漏极信号线70与漏极110d连接，借此而得以提供视频信号Dm。TFT110的源极110s，连接于TFT 100的栅极。在此，栅极信号Gn由未显示于图中的栅极驱动器电路输出。而视频信号Dm则由未显示于图中的漏极驱动器电路输出。

此外，有机EL元件120是由：阳极121、阴极122、形成于该阳极121与阴极122间的未显示于图中的发光元件层所构成。阴极122，与阴极层C1形成一体化，并连接于未显示于图中的负电源。

此外，TFT100的栅极与保持电容130连接。也即，保持电容130的其中一电极连接于栅极，而另一电极则连接于TFT131。保持电容130的设置是为了通过保持对应视于频信号Dm的电荷，而得以在1图场(field)期间，保持像素部的视频信号Dm。

TFT131是用于对有机EL元件120施加反向偏压，使其回复其亮度特性的TFT，TFT131是连接于有机EL元件120的阳极121与负电源配线层C3之间。TFT131的源极131s，是透过接点132连接于负电源配线层C3。TFT131的栅极，则连接于开关控制用信号线133。

负电源配线层C3与阴极层C1邻接且被电绝缘。

以下，说明上述构成的EL显示装置的动作。栅极信号Gn在一个水平期间成为高电平时，TFT110即导通(ON)。如此，漏极信号线70的视

频信号Dm即通过TFT110，而施加于TFT100的栅极。按照栅极接受的视频信号Dm，第一TFT100的电导(conductance)产生变化，响应该变化的驱动电流流通于驱动电源105、TFT100、有机EL元件120、阴极层C1的路径。借此，有机EL元件120得以发光。

5 此外，有机EL元件120的亮度会随着时间而劣化，但借助于使反向偏压用TFT131导通(ON)，由负电源配线层C3施加反向偏压给有机EL元件120，借此即可回复其亮度特性。为了施加反向偏压给有机EL元件120，负电源配线层C3的电位需为比阴极层C1低的电位。

10 图3为有机EL显示装置的一像素部的其它配置电路图。在该例中，与阴极层C1分割的配线层，是做为放电用的电源配线层C4来使用。图中，在有机EL元件120的阳极121与放电用电源配线层C4之间设置放电用TFT134。TFT134的栅极是与开关控制用信号线137连接。放电用电源配线层C4，是与阴极层C1相邻接且与之电性绝缘。其它的构成，与图2所示的有机EL显示装置的构成相同。

15 有机EL元件120的阳极121中残留有电荷时，有机EL显示装置会出现残像。因此，为进行该电荷的放电，而设有放电用TFT134、电源配线层C4。电源配线层C4的电位可以是与阴极层C1相同的电位或不同的电位。

20 图4为有机EL显示装置的一像素部的其它配置电路图。在该例中，与阴极层C1分割的配线层，是做为重设(reset)用的电源配线层C5来使用。图中，在像素选择用TFT的110与有机EL元件驱动用TFT100之间，设有耦合电容138，透过该耦合电容138将视频信号Dm提供给有机EL元件驱动用TFT100的栅极。

25 此外，有机EL元件驱动用TFT100的栅极与重设用电源配线层C5之间连接有重设用TFT139。重设用TFT139的栅极则与开关控制用的信号线143连接。重设用电源配线层C5，是与阴极层C1相邻接且与之电性绝缘。

30 设置重设用TFT139、电源配线层C5的原因如下。有机EL驱动用TFT100的阈值Vt与有机EL元件120的阈值Ft因有制造上的品质不均，故即使施加相同的视频信号Dm，流通于有机EL驱动用TFT100的电流也会产生不均的现象。

因此，在施加视频信号Dm前的时间点，将有机EL驱动用TFT100的电位重设为(Vt+VFt)，借此施加相同的视频信号Dm，即可有相同的电流流动。(Vt+VFt)的值，是以预先透过监视所得的值为该数值。因此，电源配线层C5的电位设定为(Vt+VFt)。

5 图5为显示有机EL显示装置的多数个像素部的其它的配置图。此外，图6为图5的各像素部200的等效电路图。此外，在图5、图6中，与图1、图2相同构成的部分标示相同的符号。

在该例中，与有机EL元件120的阴极层204分割的配线层，是做为提供正驱动电压PVdd给有机EL元件120的PVdd线203来使用。也即，
10 PVdd线203，是兼用阴极层204的材料(例如：铝)来进行配线。

如图5所示，像素部200是配置成矩阵状而构成显示领域。此外，阴极层204是延伸于配置在列方向的多数像素部200的发光部201上，且图中是连结于左端部，但整体而言，是形成梳子形状。此外，发光部201是形成有机EL元件120的部分。

15 此外，PVdd线203，是延伸于配置在列方向的多数像素部200的电路部202上，且图中是连结于右端部，但整体同样是形成梳子形状。此外，电路部202，是形成有机EL元件驱动用TFT100、像素选择用TFT110、保持电容130的部分。此外，上述形成梳子形状的阴极层204与PVdd线203是在上述显示领域中以相互咬合之状邻接配置。

20 根据上述构造，能够以不使像素部200的开口率降低的方式，并实现用以对有机EL元件120供给电源的PVdd线203的高密度配线。

此外如图7所示，在有机EL显示装置300中，由多数个像素部形成的显示领域301的周边，是配置有：对各像素部供给资料信号Dm的漏极驱动器电路302；以及对各像素部供给栅极信号Gn的栅极驱动器电路
25 303。该等周边驱动电路部的信号线与电源线，也可利用与阴极层C1相同的层形成。适用对象，可为例如对漏极驱动器电路302与栅极驱动器电路303供给电源的电源线304、305。此外，也可为对漏极驱动器电路302供给漏极驱动信号的漏极驱动信号线306、及对栅极驱动器电路303供给栅极驱动信号的栅极驱动信号线307。

30 借此，如图7所示，由于可在漏极驱动器电路302与栅极驱动器电路303上重叠配置该等配线，因此能够以不增加周边驱动电路部的占有

面积的方式增设信号线或电源线。

图8是像素部与周边驱动电路部的部分剖面图。在像素部中，显示了有机EL元件及驱动用TFT，而在周边驱动电路部中显示了配线。像素部，是于：由石英玻璃、无碱玻璃等所形成的石英玻璃、以及无碱玻璃等所形成的绝缘性基板210上，依序形成：对a-Si膜照射激光使之多结晶化的有源层211；栅极绝缘膜212；以及由Cr、Mo等高融点金属所形成的栅极电极213，而在该有源层211上，设有沟道、及位于该沟道两侧的源极211s及漏极211d。

然后，在栅极绝缘膜212及有源层211上的全面，形成依照SiO₂膜、SiN膜及SiO₂膜的顺序层积而成的层间绝缘膜214。此外，再在对应漏极211d而设的接触孔中填充Al等金属配置与驱动电源PVdd连接的驱动用电源线215(漏极电极)。另外，具备有全面由例如有机树脂形成，使表面平坦的第一平坦化绝缘膜216。然后，在该平坦化绝缘膜216的对应于源极211s的位置形成接触孔，再于第一平坦化绝缘膜216上设置透过该接触孔与源极电极217接触的由ITO形成的透明电极，也即有机EL元件的阳极层218。该阳极层218是呈岛状分离形成于每一像素部。

接着形成第二平坦化绝缘膜219，而在阳极层218上是将第二平坦化绝缘膜219除去。有机EL元件，是依照：阳极层218、空穴输送层220、发光层221、电子输送层222、阴极层223的顺序层积形成。

另一方面，周边驱动电路部中，在层间绝缘膜214上形成第一配线层230。该第一配线层230，是与像素部的电源线215、源极电极217为同一层。在第一配线层230的下层，存在有层间绝缘膜214、栅极绝缘膜212，但对于配线领域而言该膜的存在并非必要，可以将其去除。

此外，在第二平坦化膜219上形成第二配线层231。该第二配线层231，是与像素部的阴极层223为同一层。第二配线层231，如上所述，可利用作为：用以提供电源予漏极驱动器电路302以与栅极驱动器电路303的电源线304、305，用以提供漏极驱动信号给漏极驱动器电路302的漏极驱动信号线306，用以提供栅极驱动信号给栅极驱动器电路303的栅极驱动信号线307等。

第二配线层231，其下层，因设有第一平坦化绝缘膜216与第二平坦化绝缘膜219，故其寄生电容，比下层的第一配线层230的寄生电容

小。因而可实现高速化、低消费电力化。

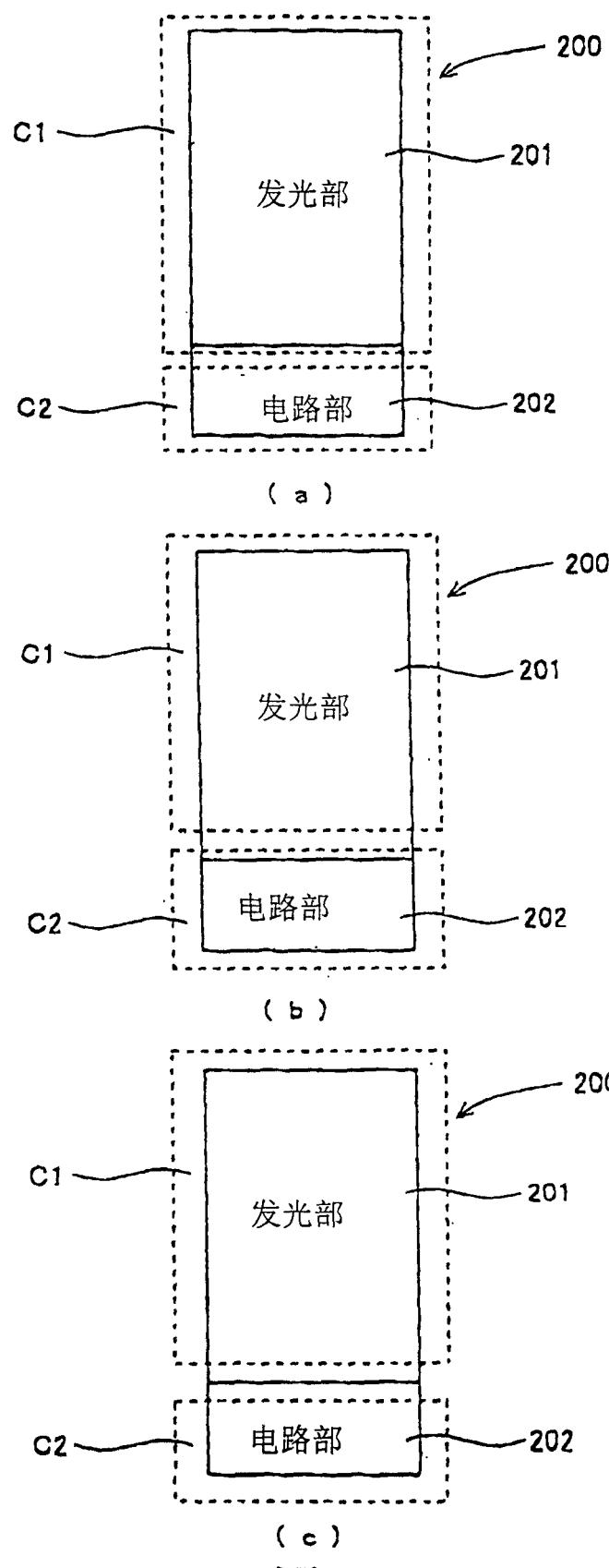


图1

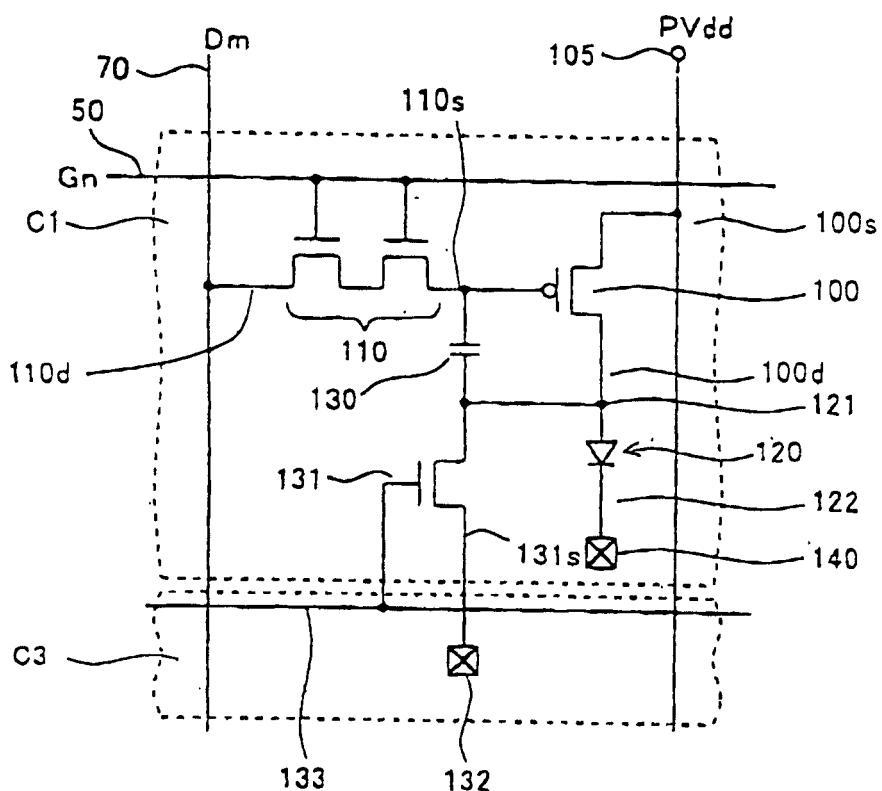


图2

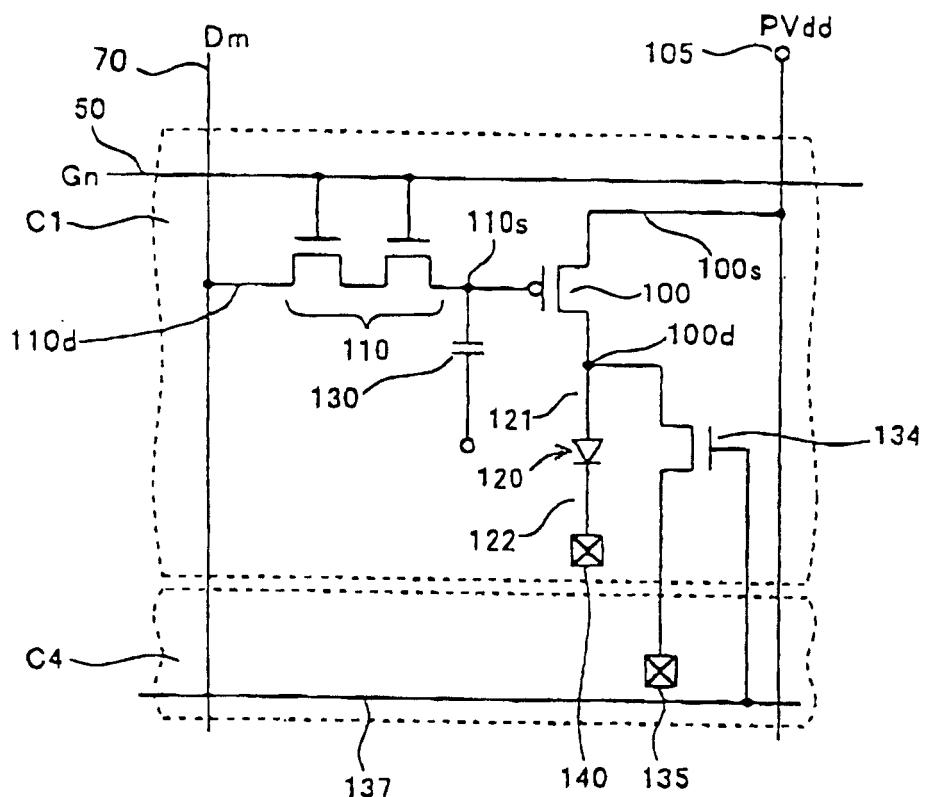


图3

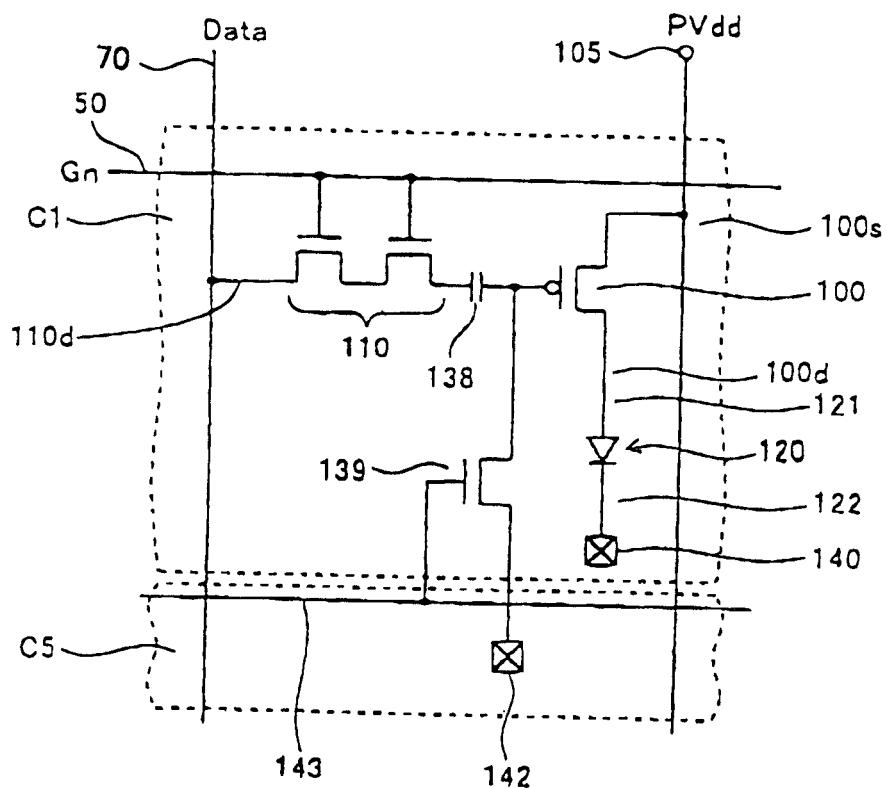


图4

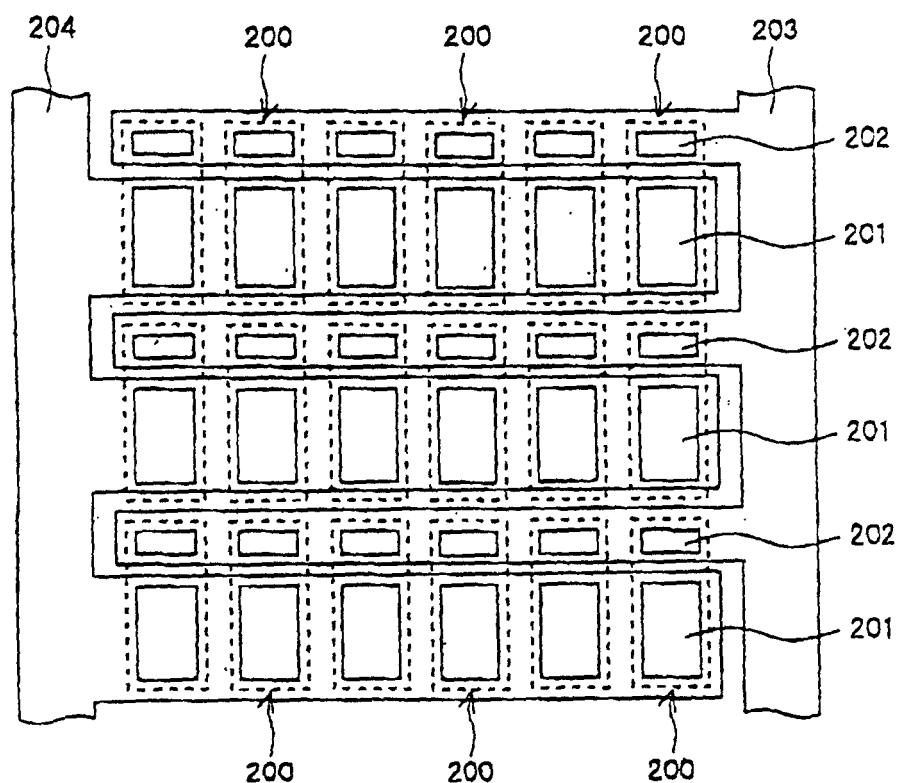


图5

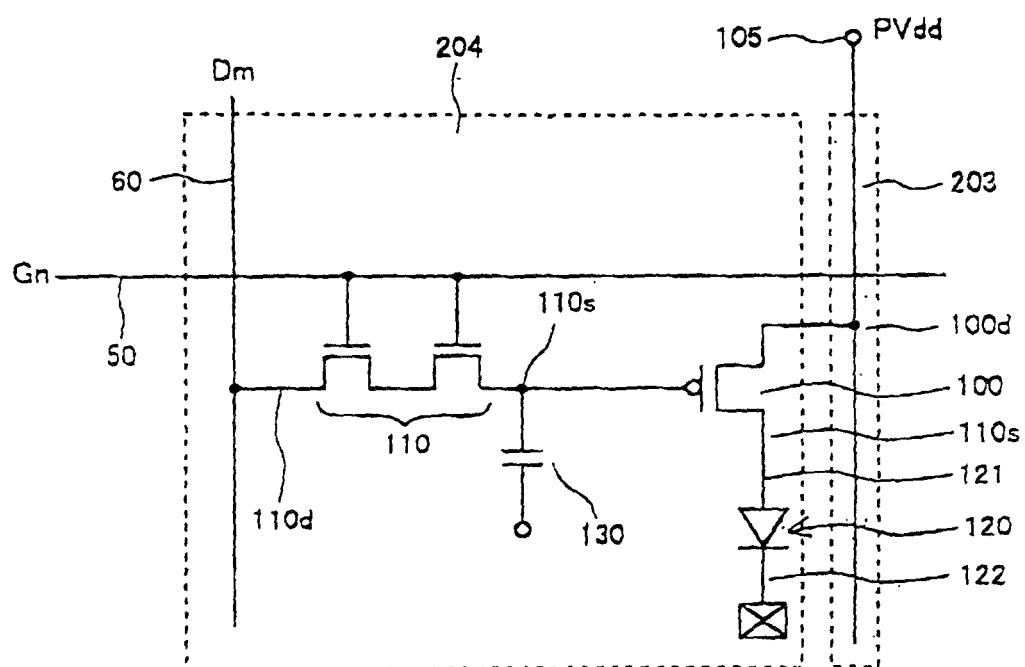


图6

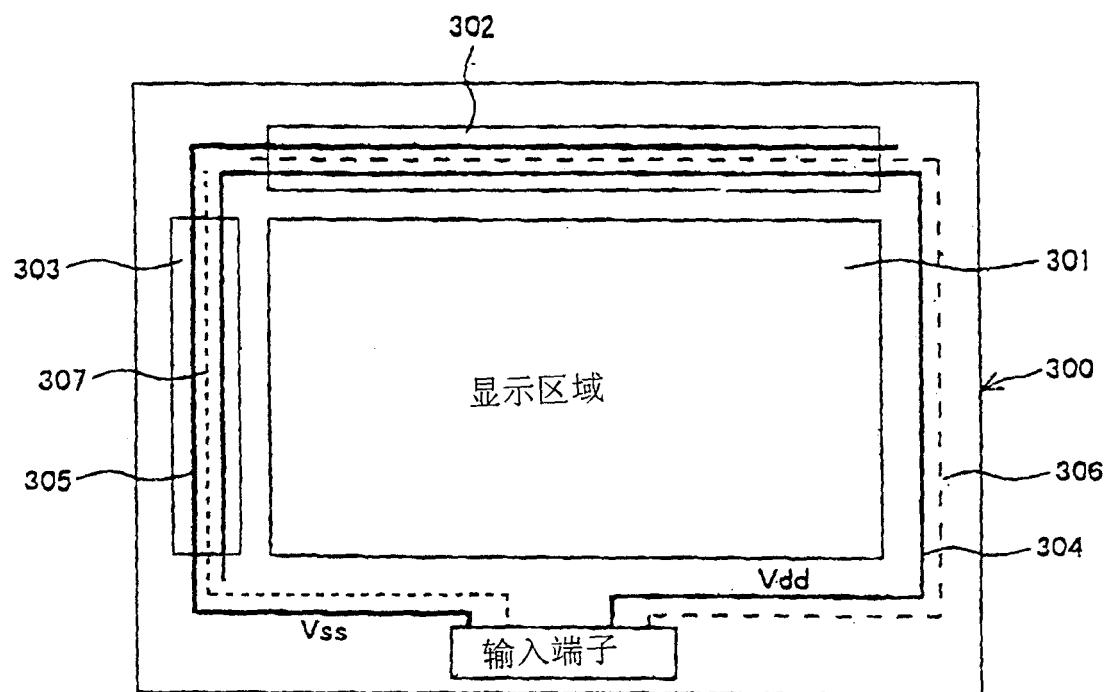
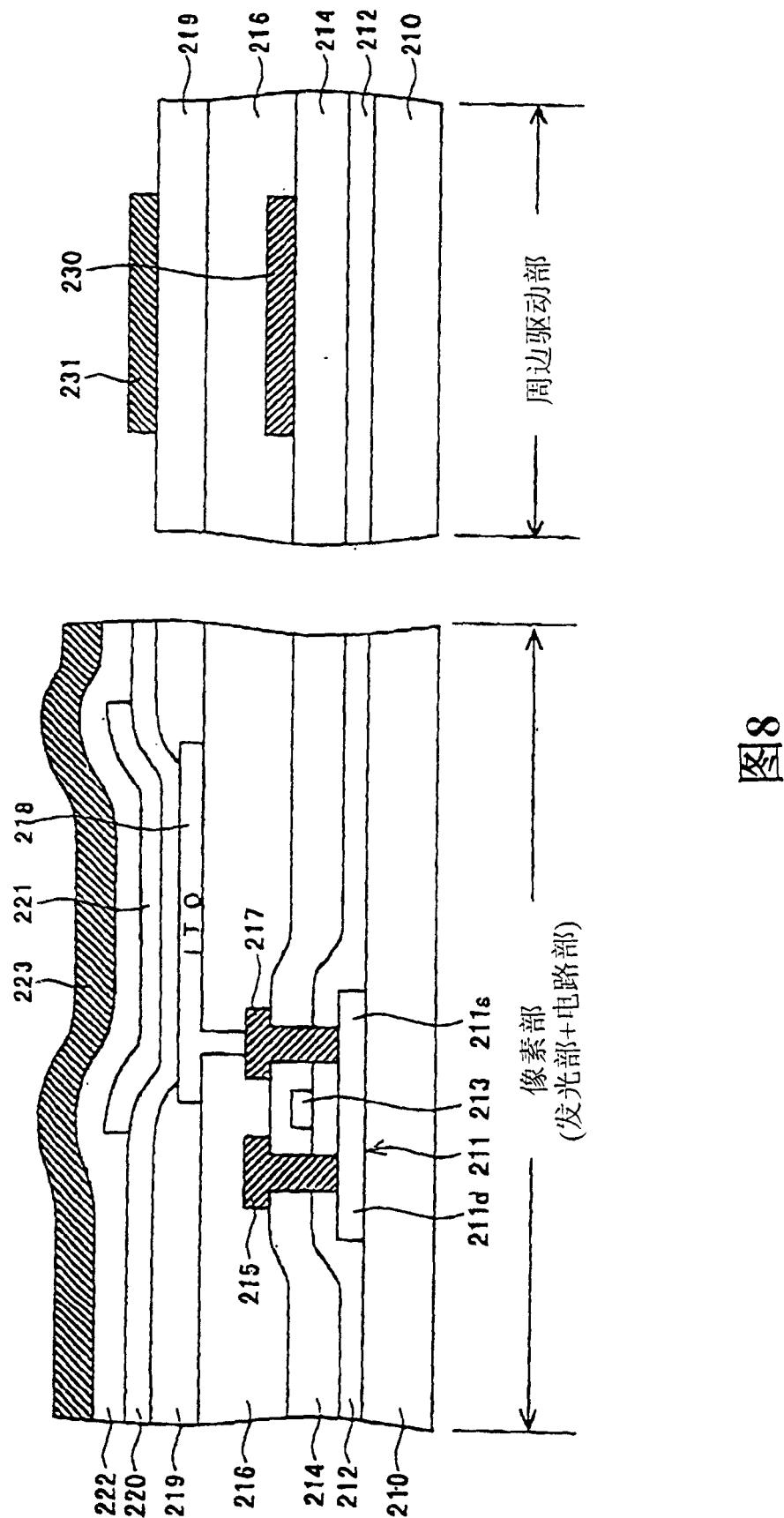


图7



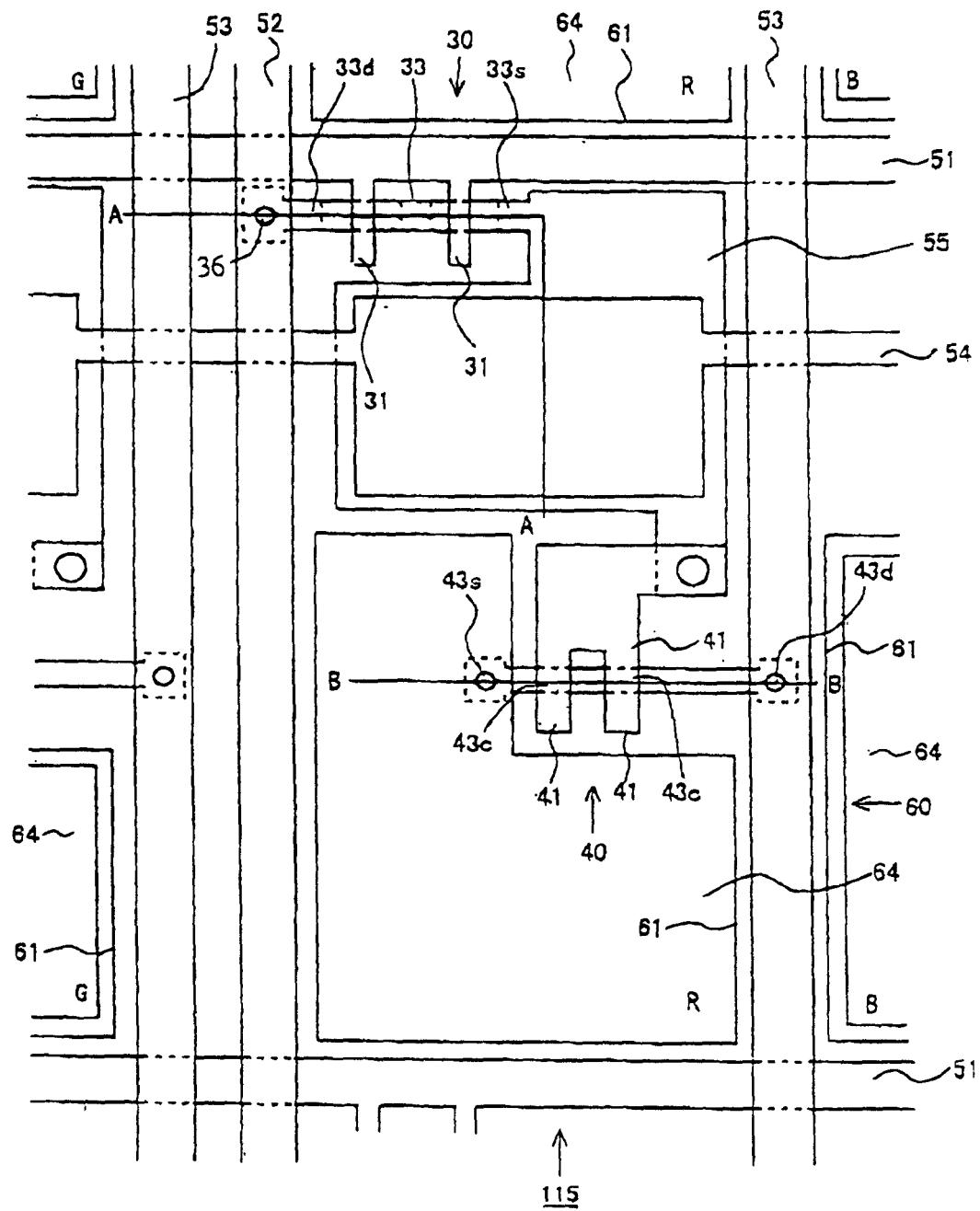


图9

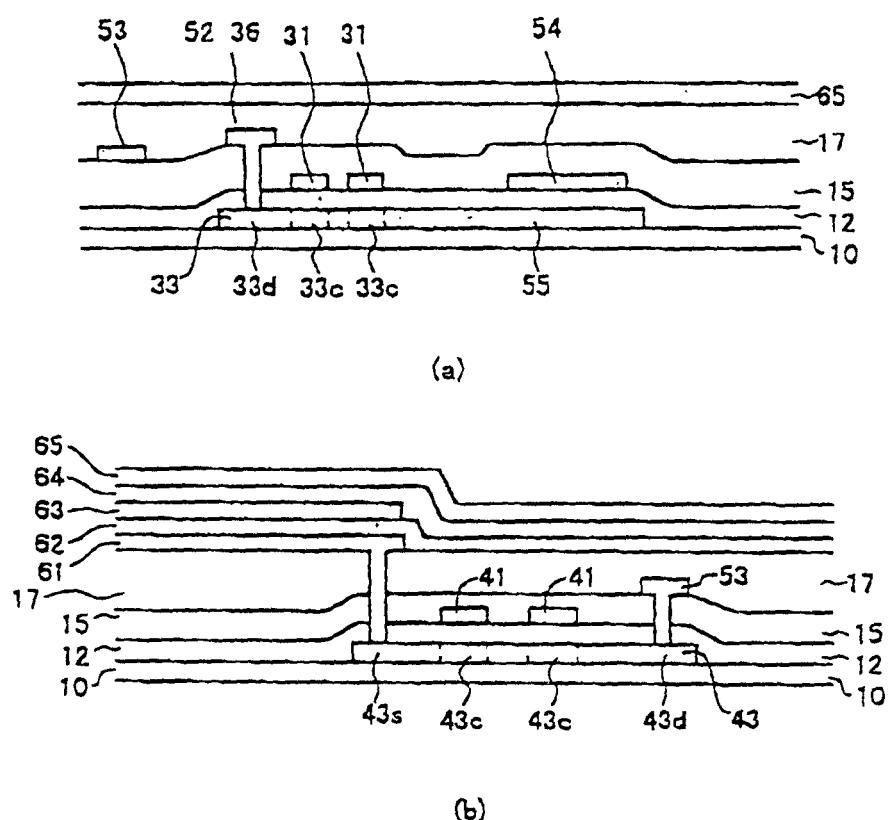


图10

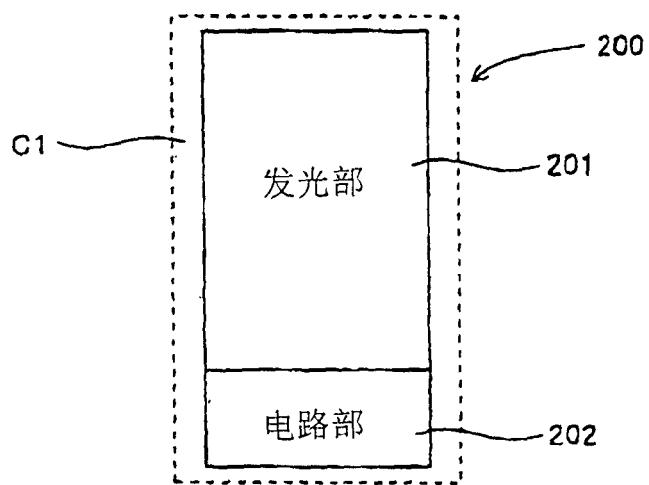


图11

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN1250052C | 公开(公告)日 | 2006-04-05 |
| 申请号 | CN03124045.3 | 申请日 | 2003-04-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三洋电机株式会社 | | |
| [标]发明人 | 松本昭一郎 安斋胜矢 | | |
| 发明人 | 松本昭一郎 安斋胜矢 | | |
| IPC分类号 | H05B33/26 G09F9/30 H05B33/10 H01L51/50 G09G3/00 G09G3/30 G09G3/32 H01J1/54 H01L27/32 H05B33/00 H05B33/14 | | |
| CPC分类号 | G09G2300/0861 G09G2310/0256 G09G2300/0417 G09G2300/0814 G09G2320/043 H01L27/3276 G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2300/0842 G09G2300/0819 G09G2300/0465 H01L27/3297 | | |
| 代理人(译) | 程伟 | | |
| 优先权 | 2002122149 2002-04-24 JP | | |
| 其他公开文献 | CN1453759A | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明涉及在不降低开口率的情况下，在有机EL显示装置中增设信号线或电源线。各像素部(200)是由包含有机EL元件的发光部(201)、及包含像素选择用TFT或驱动用TFT的电路部(202)所构成。此外，阴极层(C1)是配置于发光部(201)上，且仅使用于有机EL元件的阴极。配线层(C2)是由与阴极层(C1)相同的层(也即，相同的配线材料)所形成，其与阴极层(C1)分割而与阴极层(C1)电性绝缘，并配置于电路部(202)上。阴极层(C1)与配线层(C2)的分割位置，是以不会造成开口率降低的影响的方式配置于电路部(202)的上部。

