

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410080315.8

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100570684C

[22] 申请日 2004.9.27

[21] 申请号 200410080315.8

[30] 优先权

[32] 2003.9.29 [33] JP [31] 2003-337933

[73] 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

[56] 参考文献

CN1444200A 2003.9.24

US6522079B1 2003.2.18

US2003/0067458A1 2003.4.10

US2002/0101394A1 2002.8.1

审查员 夏 杰

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程 伟

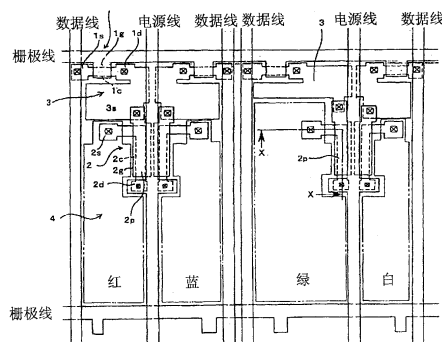
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

有机电致发光面板

[57] 摘要

本发明涉及提高有机电致发光面板的开口率。本发明的有机 EL 面板中，驱动晶体管 2 的漏极区域 2d 通过触点连接到电源线 PL，源极区域 2s 通过触点连接到有机 EL 组件 4 的透明电极。而且，沟道区域 2c 弯曲成大致 L 字形。因此，栅极电极 2g 可从与电源线 PL 平行的方向笔直地延伸于沟道区域 2c 上，使配置单纯化，藉此提高开口率。



1. 一种有机电致发光面板，其采用至少具有有机发光层的有机电致发光组件呈行列状配置在一对电极间而成，其特征为：

将来自电源线的电流供给该有机电致发光组件的驱动晶体管，其具有弯曲成大致 L 字形的半导体层；

在该半导体层的两端形成源极区域与漏极区域；

在源极区域与漏极区域的中间部，且为包含大致 L 字形直角的区域形成沟道区域；

包含大致 L 字形直角的沟道区域由呈直线状延伸于半导体层一边上的栅极电极所覆盖；

半导体层的大致 L 字形的直角部分与栅极电极重叠。

2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光面板，其中，该电源线在列方向延伸，该半导体层由沿着该电源线延伸的第一部分与相对该第一部分弯曲成大致直角的第二部分所构成。

3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光面板，其中，该栅极电极在与该第一部分相同的方向延伸。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的有机电致发光面板，其中，该第一部分的前端部与该电源线连接，该第二部分与该有机电致发光组件连接。

5. 如权利要求 4 所述的有机电致发光面板，其中，该电源线具有向该驱动晶体管侧突出的突出部，该突出部与该第一部分通过触点相连接。

6. 如权利要求 1 所述的有机电致发光面板，其中，所述电源线配置在所述像素的列间，并供给电力至位于两侧的两个列的像素的有机电致发光组件。

7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光面板，其中，所述像素的发光色为红、绿、蓝、白四种类，且相同颜色的像素并排配置在列方向；

所述电源线中的一条电源线在有机电致发光组件的发光中电流效率最大的颜色的像素列与电流效率最小的颜色的像素列中被共享，所述电源线中的另一条电源线在另外两色的像素列被共享。

8. 如权利要求 7 所述的有机电致发光面板，其中，所述电源线中的一条电源线被白的像素和绿的像素共享，所述电源线中的另一条电源线被红的像素和蓝的像素共享。

9. 如权利要求 1 所述的有机电致发光面板，其中，
在各像素设置有用以保持所述驱动晶体管的栅极电压的保持电容；

保持电容配置在像素的列方向中的一端侧；

有机电致发光组件配置在像素的列方向中的另一端侧；

驱动晶体管配置在有机电致发光组件与电源线间；

栅极电极配置成与电源线局部重叠。

10. 如权利要求 9 所述的有机电致发光面板，其中，在所述电源线设置有朝像素侧突出的突出部，该突出部连接至所述驱动晶体管。

有机电致发光面板

技术区域

本发明涉及使至少具有有机发光层的有机电致发光组件呈行列状配置在一对电极间而成的有机电致发光面板。

背景技术

一直以来，有机电致发光（Electroluminescence，简称 EL）显示器作为取代液晶显示器的下一代平面显示器之一而受到瞩目。此显示面板可通过改变使用在各像素的有机发光层的发光材料，而决定各像素的发光色。因此，使各像素的发光色互不相同而进行 RGB 显示。

如上述的有机 EL 面板中，要进行明亮显示，只要增加供给各有机 EL 组件的电流即可。然而，增加电流的话，会存在使有机 EL 组件的寿命相应缩短的问题。因此，要求将各像素中的发光区域的面积（开口率）尽可能地加大。通过提高开口率，可在将流通于有机 EL 组件的电流抑制在较小值的同时，实现明亮的显示（例如参照专利文献日本专利特开 2001-290441 号公报）。

发明内容

在此，提高开口率指提高各像素中有机 EL 组件的发光区域所占的比例。主动型有机 EL 面板中，各像素设有用以驱动有机 EL 组件的最少两个薄膜晶体管（TFT），尤其用以控制有机 EL 组件的驱动电流的驱动薄膜晶体管，电性地配置在电源线与有机 EL 组件中间，因此在平面配置中配置在接近电源线及有机 EL 组件两者的位置。另一方面，该驱动薄膜晶体管根据栅极电压来控制有机 EL 组件的驱动电流，并成为栅极长度很长的构成。因此，存在该驱动薄膜晶体管配置困难的问题。尤其是，该驱动薄膜晶体管的栅极线必须绕过位于驱动薄膜晶体管两端的源极、漏极电极的触点（contact），因而存在配线导致开口率降低的问题。

本发明涉及使至少具有有机发光层的有机 EL 组件呈行列状配置在一对电极间而成的有机 EL 面板，其特征为：将来自电源线的电流供给有机 EL 组件的驱动晶体管，其具有弯曲成大致 L 字形的半导体层，且在该半导体层的两端形成源极区域与漏极区域，并在源极区域与漏极区域的中间部，且为包含大致 L 字形直角的区域形成沟道区域；包含大致 L 字形直角的沟道区域由呈直线状延伸于半导体层一边上的栅极电极所覆盖；半导体层的大致 L 字形的直角部分与栅极电极重叠。

此外，优选电源线在列方向延伸，半导体层由沿着该电源线延伸的第一部分，与相对该第一部分弯曲成大致直角的第二部分所构成。

另外，栅极电极优选在与第一部分相同的方向延伸。

另外，优选第一部分的前端部与电源线连接，第二部分与有机 EL 组件连接。

另外，优选电源线具有向驱动晶体管侧突出的突出部，该突出部与第一部分通过触点而连接。

另外，所述电源线配置在所述像素的列间，并供给电力至位于两侧的两个列的像素的有机电致发光组件。

另外，所述像素的发光色为 R（红）、G（绿）、B（蓝）、W（白）四种类，且相同颜色的像素并排配置在列方向；所述电源线中的一条电源线在有机电致发光组件的发光中电流效率最大的颜色的像素列与电流效率最小的颜色的像素列中被共享，所述电源线中的另一条电源线在另外两色的像素列被共享。

另外，所述电源线中的一条电源线被 W 的像素和 G 的像素共享，所述电源线中的另一条电源线被 R 的像素和 B 的像素共享。

另外，在各像素设置有用以保持所述驱动晶体管的栅极电压的保持电容；保持电容配置在像素的列方向中的一端侧；有机电致发光组件配置在像素的列方向中的另一端侧；驱动晶体管配置在有机电致发光组件与电源线间；栅极电极配置成与电源线局部重叠。

另外，在所述电源线设置有朝像素侧突出的突出部，该突出部连接至所述驱动晶体管。

如上所述，根据本发明，驱动晶体管具有弯曲成大致 L 字形（L 字形或倒 L 字形）形状的半导体层。因而，其配置的自由度提高，尤

其可将栅极电极形成直线状，使栅极电极的配线图案单纯化，从而提高开口率。

附图说明

图 1 为根据一实施例的典型的平面构成图。

图 2 为根据一实施例的平面构成图。

图 3 为根据一实施例的关键部位的剖面图。

具体实施方式

下面结合附图说明本发明的具体实施例。

图 1 为根据一实施例的典型的构成。虽然对应一列像素设置一条数据线 DL，但在每隔一列的像素列间各配置两条。此外，电源线 PL 设在未设置数据线 DL 的像素列间，栅极线 GL 设在各像素行间。

各像素设有选择薄膜晶体管 1、驱动薄膜晶体管 2、保持电容 3 以及有机 EL 组件 4。在本例中选择薄膜晶体管 1 为 p 沟道薄膜晶体管，且源极连接到数据线 DL，漏极连接到驱动薄膜晶体管 2 的栅极，栅极连接到栅极线 GL。在本例中驱动薄膜晶体管 2 为 p 沟道薄膜晶体管，且源极连接到电源线 PL，漏极连接到有机 EL 组件 4 的阳极。有机 EL 组件 4 的阴极接地。此外，驱动薄膜晶体管 2 的栅极连接保持电容 3 的一端，保持电容 3 的另一端连接到保持电容线 SL。

因而，通过将栅极线 GL 设为低电平，该行的选择薄膜晶体管 1 即导通。在该状态下，依序将该列的像素数据供给各列的数据线 DL，藉此将驱动薄膜晶体管 2 的栅极设定为像素数据的电压，且该电压保持在保持电容 3。因此，基于像素数据的电流从电源线 PL 通过驱动薄膜晶体管 2 供给有机 EL 组件 4，而进行基于像素数据的发光。

在此，本实施例中，各像素分别以 R（红）、G（绿）、B（蓝）、W（白）的四色发光，形成各列（column）以同一色发光的条纹（stripe）型。本例中，RBGW 的像素在行（row）方向并列。尤其，设定 R 与 B 的像素大小（宽度）大致相同，G 的像素最大，W 的像素最小。而且，电源线 PL 形成有：配置在 R 的像素列与 B 的像素列之间，以及配置在 G 的像素列与 W 的像素列之间的两种类。亦即，电源线 PL 在 R 的像素

列与 B 的像素列共享，在 G 的像素列与 W 的像素列共享。

像素的大小取决于有机 EL 组件 4 的电流效率。此处，电流效率指每一单位电流的发光量，也称为外部量子效率。本实施例的情况对应于在显示中利用的最大电流量。亦即，存在必要最大电流越大电流效率越差的关系。该电流效率由有机 EL 组件 4 的有机发光材料等决定。

此外，在本例中，W 的有机 EL 组件 4 的电流效率最高，G 的有机 EL 组件 4 的电流效率最低。为了维持全彩显示中的色平衡而必须对电流效率差的颜色加大电流量。另一方面，由于有机 EL 组件 4 的寿命根据电流密度而定，因而需要使各组件中的电流密度达到一定的要求。因此，使电流效率越差的颜色有机 EL 组件 4 面积越大，以使各有机 EL 组件 4 的电流密度保持一定。

另外，在电流效率最好的 W 与最差的 G 的像素列共享一条电源线 PL，在电流效率中等的 R、G 的像素列共享一条电源线 PL。藉此，各电源线 PL 中的电流量将变得比较接近。电源线 PL 的线宽取决于最大电流量，但线宽有其上限，无法过大。如本实施例获得电流量的平衡，可使两种类的电源线 PL 的电流量相接近而有效地进行电流供给。

以上的情形必须针对各像素列配置一条电源线 PL 与一条数据线 DL，且这两条线配置在各像素列间。根据设计规则，通常在各配线线间设置 $4\mu\text{m}$ 左右的间隙。此处考虑在一个像素列间设置两条电源线 PL，且一条电源线 PL 的线宽为 $10\mu\text{m}$ 左右的情况。这种情况下，两条电源线 PL 加起来的宽度为 $24\mu\text{m}$ 。本实施例中，将其统一为一条电源线 PL，此时可知线宽在 $15\mu\text{m}$ 左右即可。这是因为虽将两条电源线 PL 合并为一条时需要 $20\mu\text{m}$ ，但就绝对的值来说必要的裕量取决于一条电源线的情形，因此可以缩小线宽，缩小的值与两条线之间的 $4\mu\text{m}$ 间隙加起来，共可减少 $9\mu\text{m}$ 的线宽。这样，可减少配线配置所需的面积，而可加大开口率。

另外，本实施例中，虽电流效率为 W、R、B、G 的顺序，但根据发光材料的不同可为不同的顺序。此外，在 RGB 三色的情况下，对发光效率好的 R 可将电源线设为一条，而比较差的 G 和 B 共享一条电源线。

图 2 显示具体的配置构成。选择薄膜晶体管 1 由半导体层形成，且其栅极线 GL 的一部分突出到沟道区域 1c 上而形成栅极电极 1g。另

外，选择薄膜晶体管 1 的源极区域 1s 通过触点而与上方的数据线 DL 连接。此外，漏极区域 1d 的半导体层根据原样成为电容电极 3a，且与电容电极 3a 相向配置有保持电容线（未图标）而形成保持电容 3。

驱动薄膜晶体管 2 的栅极电极 2g 与电容电极 3a 通过触点连接。栅极电极 2g 与电源线 PL 平行且呈直线状延伸，且一部分配置在电源线 PL 的下方。

此外，构成驱动薄膜晶体管 2 的半导体层（图中的 2s、2c、2d 的部分，亦即后述的符号 2p）从设于自电源线 PL 向像素区域的内侧突出的部分的触点沿着上方延伸后，形成以直角弯曲的 L 字形或倒 L 字形。而且，另一端通过触点而与位于上方的有机 EL 组件 4 的阳极连接。

本例中，驱动薄膜晶体管 2 为 p 沟道型，连接到电源线 PL 的部分为源极，连接到有机 EL 组件 4 的阳极为漏极。此外，栅极电极覆盖半导体层的源极、漏极间的未掺杂不纯物的沟道区域而形成。

如上所述，通过将驱动薄膜晶体管 2 设为 L 字形（或倒 L 字形），可将栅极电极 2g 的至少一部分配置在电源线 PL 的下侧，而可利用电源线 PL 的下侧空间以提高开口率。

另外，与有机 EL 组件 4 的触点（图中 2s 附近）位于像素区域的内侧，因此栅极电极 2g 成为直线状，可防止开口率因栅极电极要绕过触点而减少。

再者，本实施例中，由于将像素区域的高度设为定值，因此可使栅极线 GL 成为直线。此外，虽然改变了像素区域的宽度，但是由于条纹型的缘故，可使电源线 PL 及数据线 DL 成为直线。再者，通过改变像素区域的内部的发光区域的形状，达成发光区域的有效率的配置。例如，G 的像素中，由于像素区域的宽度很宽，可将保持电容 3 设在选择薄膜晶体管 1 的侧方，使发光区域延伸至上方，而有效利用像素区域。

此外，所有驱动薄膜晶体管的大小设为相同，并且与电源线的构成也设为相同。亦即，图中与驱动薄膜晶体管 2 的电源线 PL 的触点以及与有机 EL 组件 4 的触点位于上下方向同一位置，且为从电源线 PL 来看的相同的位置。因而，可容易地使各像素中驱动薄膜晶体管 2 的电流供给能力一致。

另外,图2中,有机EL组件4中的透明电极的部分以两点划线表示,但为使图容易观看而缩小显示。

图3是一像素的发光区域与驱动薄膜晶体管的部分构成的剖面图(图2的X-X剖面图),显示沿着L字形的驱动薄膜晶体管2呈直角弯曲的线的剖面。在玻璃基板30上整个面形成由SiN与SiO₂的层积所构成的缓冲层11,并在其上的预定的区域(形成薄膜晶体管的区域)形成多晶硅的半导体层(主动层)2p。

覆盖主动层2p及缓冲层11而在整个面形成栅极绝缘膜13,该栅极绝缘膜13为例如层积SiO₂及SiN而形成。在该栅极绝缘膜13上方,且在沟道区域2c之上形成有例如铬的栅极电极2g。然后,将栅极电极2g作为屏蔽,通过将不纯物掺杂至主动层2p,而在该主动层2p的位于栅极电极下方的中央部分形成未掺杂不纯物的沟道区域2c,以及位于沟道区域2c两侧的经掺杂不纯物的源极区域2s及漏极区域2d。

然后,覆盖栅极绝缘膜13与栅极电极2g而在整个面形成层间绝缘膜15,并在层间绝缘膜15内部的源极区域2s、漏极区域2d的上部形成接触孔,透过该接触孔,形成配置在层间绝缘膜15上面的源极电极53及漏极电极26。另外,使电源线(未图标)连接到源极电极53。在此,如上所述形成的驱动薄膜晶体管虽在本例中为p沟道薄膜晶体管,但也可设为n沟道薄膜晶体管。

覆盖层间绝缘膜15而在整个面形成平坦化膜17,在该平坦化膜17之上设置具有有机EL组件4的阳极的功能的透明电极61。此外,在漏极电极26上方的平坦化膜17形成贯穿该平坦化膜的接触孔,通过该接触孔,漏极电极26与透明电极61相连接。

层间绝缘膜15及平坦化膜17通常利用丙烯酸树脂等有机膜,但也可利用四乙氧基硅烷(TEOS)等无机膜。此外,源极电极53、漏极电极26可利用铝等金属,而透明电极61则通常利用铟锡氧化物(ITO)。

在透明电极61之上形成有:形成于整个面的空穴传输层62;形成比发光区域稍大的有机发光层63;由形成于整个面的电子传输层64所构成的有机层65;以及作为阴极的形成于整个面的金属(例如铝)的对向电极66。

在透明电极61的外围部分上的空穴传输层62的下方形成有平坦

化膜 67，通过该平坦化膜 67，将各像素的发光区域限定在透明电极 61 上且空穴传输层 62 与透明电极 61 直接相接的部分，此部分成为发光区域。另外，平坦化膜 67 通常利用丙烯酸树脂等有机膜，但也可利用 TEOS 等无机膜。

另外，空穴传输层 62、有机发光层 63 和电子传输层 64 使用通常利用于有机 EL 组件的材料，并根据有机发光层 63 的材料（通常是掺杂剂）而决定发光色。例如，在空穴传输层 62 使用 NPB、在红色的有机发光层 63 使用 TBADN 加 DCJTb、在绿色的有机发光层 63 使用 Alq3 加 CFDMQA、在蓝色的有机发光层 63 使用 TBADN 加 TBP、在电子传输层 64 使用 Alq3 等。

如上所述构成中，驱动薄膜晶体管按照栅极电极 2g 的设定电压而导通时，来自电源线的电流即从透明电极 61 流至对向电极 66，且通过此电流在有机发光层 63 中激起发光，此光通过透明电极 61、平坦化膜 17、层间绝缘膜 15、栅极绝缘膜 13 及玻璃基板 30，向图中的下方射出。

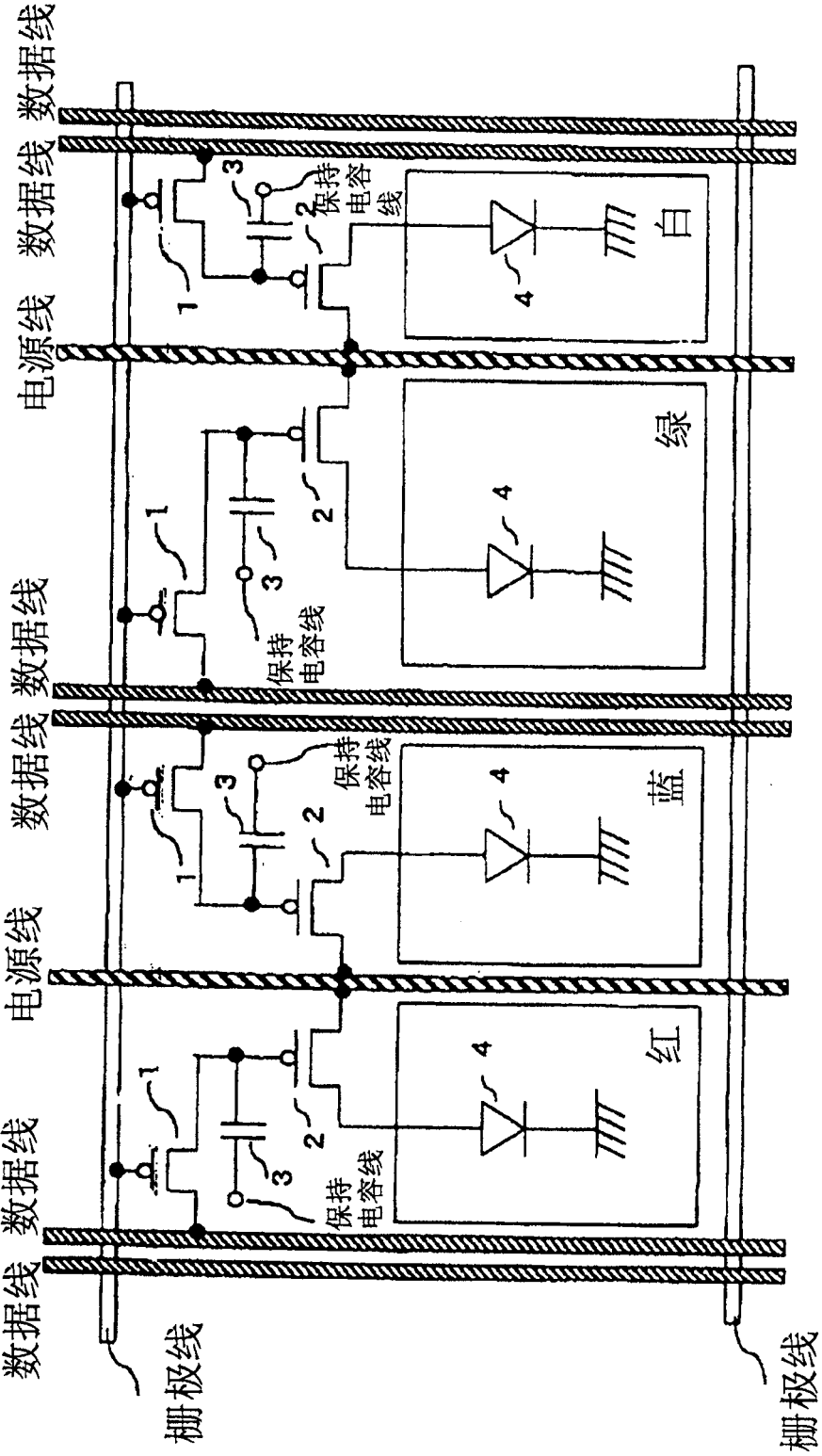
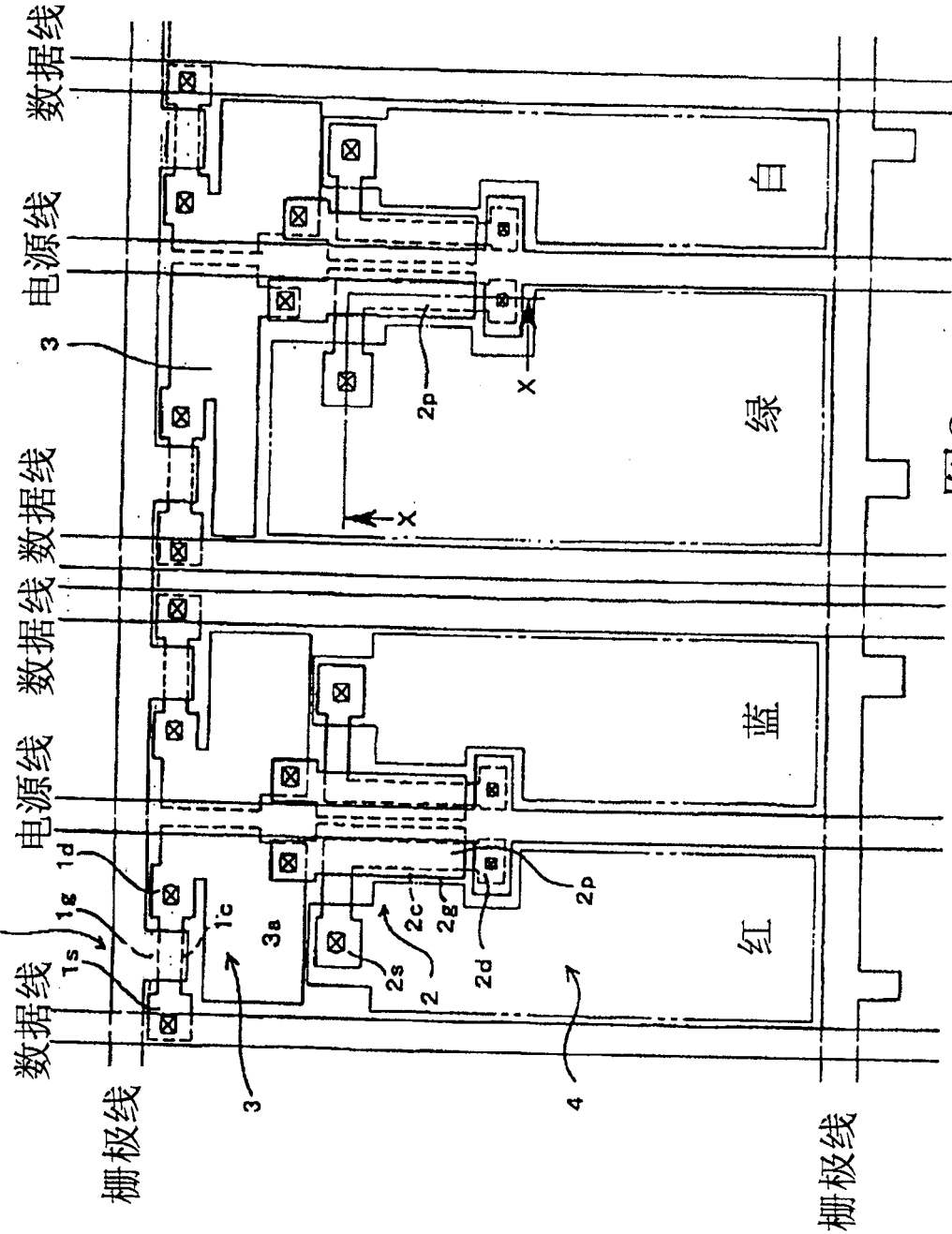


图1



专利名称(译)	有机电致发光面板		
公开(公告)号	CN100570684C	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	CN200410080315.8	申请日	2004-09-27
[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		
发明人	松本昭一郎		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/12 H05B33/08 H01L51/50 G09F9/30 G09G3/10 H01L21/77 H01L27/12 H01L27/32 H01L29/786 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	H01L29/78696 H01L27/3262 G09G2300/0452 H01L27/12 H01L27/3244 H01L27/1214 H01L27/3213 G09G2300/0842		
代理人(译)	程伟		
审查员(译)	夏杰		
优先权	2003337933 2003-09-29 JP		
其他公开文献	CN1604699A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及提高有机电致发光面板的开口率。本发明的有机EL面板中，驱动晶体管2的漏极区域2d通过触点连接到电源线PL，源极区域2s通过触点连接到有机EL组件4的透明电极。而且，沟道区域2c弯曲成大致L字形。因此，栅极电极2g可从与电源线PL平行的方向笔直地延伸于沟道区域2c上，使配置单纯化，藉此提高开口率。

