

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 33/12 (2006.01)
H05B 3/08 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410080540.1

[45] 授权公告日 2009年12月16日

[11] 授权公告号 CN 100571477C

[22] 申请日 2004.9.28
 [21] 申请号 200410080540.1
 [30] 优先权
 [32] 2003.9.29 [33] JP [31] 2003-337924
 [73] 专利权人 三洋电机株式会社
 地址 日本国大阪府
 [72] 发明人 松本昭一郎
 [56] 参考文献
 CN1551079A 2004.12.1
 US2002/0196389A1 2002.12.26
 US2003/0067458A1 2003.4.10
 JP2001-109399A 2001.4.20
 US6570584B1 2003.5.27
 审查员 夏杰

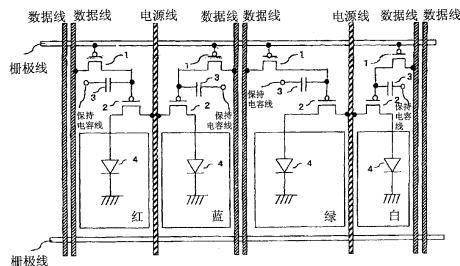
[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司
 代理人 程伟

权利要求书1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

本发明提供一种提高开口率的有机电致发光面板。其将 RGBW 四种颜色像素配置为条型。再将数据线 DL，在每隔一间隔的像素间各配置两条，同时，还在未配置数据线 DL 的像素间，各配置一条电源线 PL。将所述电源线的一条，作为电流效率最大颜色的像素列及电流效率最小颜色的像素列共享的电源线，而将所述电源线的另一条，作为电流效率为中间值的两个像素列的共享电源线。



1. 一种有机电致发光面板，其为至少具有三种包含以特定色发光的有机电致发光组件的像素，并将同颜色像素在列方向并排为矩阵状排列的条型有机电致发光面板，其特征在于：在发光效率较差的两个颜色的像素列间，配置一条电源线，由所述电源线对两列的像素的有机电致发光组件进行电源供应，且在发光效率较好的一个颜色的像素列另外配置一条电源线，由另外配置的所述电源线对一系列的像素的有机电致发光组件进行电源供应。

2. 一种有机电致发光面板，其为至少具有四种包含以特定色发光的有机电致发光组件的像素，并将同颜色像素在列方向并排为矩阵状排列的条型有机电致发光面板，其特征在于：在特定的两种颜色的像素列间，配置一条电源线，由所述电源线对两列的像素的有机电致发光组件进行电源供应，并将所述电源线的一条，作为在有机电致发光组件发光中，电流效率最大的颜色的像素列及电流效率最小的颜色的像素列共享的电源线，而将所述电源线的另一条，作为电流效率第二大的颜色的像素列及电流效率第二小的颜色的像素列的共享电源线。

3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光面板，其特征在于，所述像素的颜色为：红、绿、蓝和白四种。

有机电致发光面板

技术领域

本发明涉及至少包含以三种特定色发光的有机电致发光组件，并将同颜色像素在列方向排列为矩阵状排列的条型有机电致发光面板。

背景技术

以往，有机电致发光（EL）显示器被视为取代液晶显示装置的第二代平面显示器之一而颇受瞩目。在该面板中，可通过改变使用于各像素的有机发光层发光材料，决定各像素发光色。因此，能够用各像素的发光色各不相同来实现 RGB 的显示。

如上所述的有机 EL 板中，为实现明亮显示，可增加供给各有机 EL 组件的电流。只是在增多电流时，存在使有机 EL 组件的寿命缩短的问题。因而，存在尽量提高各像素中的发光区域面积（开口率）的需求。通过提高开口率的方法，即可将流过有机 EL 组件的电流抑制在较小值，又能同时实现明亮显示（例如参照专利文献日本专利特开 2001-290441 号公报）。

在此，所谓的提高开口率，是提高各像素中的有机 EL 组件发光区域所占比例的意思。而在主动型（active type）有机 EL 面板中，为驱动有机 EL 组件，在各像素设有至少两个薄膜晶体管（TFT），且在列方向配置提供亮度数据给各像素的数据线，及提供各像素有机 EL 组件的驱动电流的电源线的两条线。还在行方向配置选择像素的选择线（栅极线）。因此，不能将该配线部分作为发光区域。而且，各像素设有通过选择线来通断，而将数据线的电压提供给保持电容的选择薄膜晶体管，及将对应于保持在保持电容的电压的驱动电流由电源线提供给有机 EL 组件的驱动薄膜晶体管，因而配置该薄膜晶体管的部分也不能作为发光区域。因此存在使开口率降低的问题。

发明内容

本发明的有机电致发光面板，是至少具有三种包含以特定色发光的有机电致发光组件的像素，并将同颜色像素在列方向并排为矩阵状排列的条型有机电致发光面板中，其特征在于：在发光效率较差的两个颜色的像素列间，配置一条电源线，由所述电源线对两列的像素的有机电致发光组件进行电源供应，且在发光效率较好的一个颜色的像素列另外配置一条电源线，由另外配置的所述电源线对一列的像素的有机电致发光组件进行电源供应。

本发明的有机电致发光面板，是至少具有四种包含以特定色发光的有机电致发光组件的像素，并将同颜色像素在列方向并排为矩阵状排列的条型有机电致发光面板，其特征在于：在特定的两种颜色的像素列间，配置一条电源线，由所述电源线对两列的像素的有机电致发光组件进行电源供应，将所述电源线的一条，作为在有机电致发光组件发光时，电流效率最大的颜色的像素列及电流效率最小的颜色的像素列共享的电源线，而将所述电源线的另一条，作为电流效率第二大的颜色的像素列及电流效率第二小的颜色的像素列的共享电源线。

而且，所述像素的颜色为：红、绿、蓝和白四种。

如上所述，根据本发明，可将电源线在两像素列共享，若将两条电源线合为一条时，虽然基本上需要将线宽加倍，然而因为该配线宽度的容限（allowance）不仅取决于比率，而且取决于绝对容限宽度，所以可将电源线合为一条，使得配线宽度缩小。

在一般情况下，若将电源线与数据线两线配置在像素列间，则必须根据设计法则，在配线间留有一定间隔。如果共享电源线，那么两线间的间隔可以省略。因而，可以使得像素列间的距离减少，从而提高开口率。

此外，选择共享电源线的像素列颜色以使各电源线的最大电流量相接近，可防止共享电源线比其它线的线宽过大，从而维持有效率的电流供应。

此外，在具有 RGBW 四种像素时，可通过两种颜色的像素列共享一条电源线来获得最佳平衡配置。并且，通过让电流效率最大的颜色与电流效率最小的颜色的像素列共享一条电源线，再让其它颜色的像素列共享另一条电源线，可使得电源线的线宽具有大致相同的大小。

附图说明

图 1 为根据本发明一实施例的平面构成的典型示意图。

图 2 为根据本发明一实施例的平面构成的示意图。

图 3 为根据本发明一实施例的关键部位的剖面图。

具体实施方式

现在结合附图说明本发明的实施例：

图 1 为根据本发明的一实施例的平面构成的典型示意图。数据线 DL 对应于每一像素列设置一条，但是采用每隔一像素列配置两条的方法。并将电源线 PL 设在未设有数据线 DL 的像素列间。并将栅极线 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 及有机电致发光组件 4。选择薄膜晶体管 1 在本例中为 P 沟道型薄膜晶体管，将源极连接到数据线 DL，并将漏极连接到驱动薄膜晶体管 2 的栅极，再将栅极连接到栅极线 GL。驱动薄膜晶体管 2 在本例中为 P 沟道型薄膜晶体管，并将源极连接到电源线 PL，而将漏极连接到有机电致发光组件 4 的阳极。而有机电致发光组件 4 的阴极则接地。并将驱动薄膜晶体管 2 的栅极连接保持电容 3 的一端，而将保持电容 3 的另一端连接到保持电容线 SL。

因此，可以将栅极线 GL 设为低电平，而使该行的选择薄膜晶体管 1 成为导通状态。在该状态下，向各列数据线 DL 依序提供该列的像素数据，以设定驱动薄膜晶体管的栅极电压为像素数据的电压，而将该电压保持在保持电容 3。然后，由电源线 PL 通过驱动薄膜晶体管 2，对有机电致发光组件 4 提供对应于像素数据的电流，实现对应于像素数据的发光。

此时，在本实施例中，各像素以 RGBW 四种颜色分别发光，成为各列以同一颜色发光的条型。在本例中，RGBW 的像素在行方向排列。特别是将该 R 与 B 的像素大小（宽度）设定为大致相同，G 像素最大，W 像素最小。电源线 PL 有配置在 R 像素列与 B 像素列之间，及配置在 G 像素列与 W 像素列之间两种。也就是说；电源线 PL 由 R 像素列与 B 像

素列共享，以及由 G 像素列与 W 像素列共享。

像素的大小根据有机电致发光组件 4 的电流效率决定。此处所谓的电流效率是指单位电流的发光量，也称为外部量子效率。在本实施例中对应于显示中利用的最大电流量。也就是说；所需最大电流愈大电流效率愈差。该电流效率由有机电致发光组件 4 的有机发光材料所决定。

此外在本例中，W 的有机电致发光组件 4 的电流效率最高，而 G 的有机电致发光组件 4 的电流效率最低。因此，为维持全彩色显示的色彩平衡，必须使电流效率较差颜色的电流量加大。另一方面，有机电致发光组件 4 的寿命取决于电流密度，因而，要求各组件电流密度为一定。于是，增大电流效率较差的颜色的有机电致发光组件 4 的面积，将各有机电致发光组件 4 的电流密度保持为一定值。

然后，由电流效率最好的 W 与最差的 G 像素列共享一条电源线 PL，再由电流效率中等的其余的 RB 像素列共享一条电源线 PL。由此，可以使各电源线 PL 的电流量较为接近。电源线 PL 的线宽由最大电流决定，但线宽有上限，因而无法太大。如本实施例的取电流量的平衡，能使两种电源线 PL 的电流量相接近而可有效地进行电流供应。

以往的情形，因对各像素列需要一条电源线 PL 及一条数据线 DL，并将这两条线配置在各像素列间。而根据设计法则的规定，通常需在各配线间设置约 $4\mu\text{m}$ 的间隙。若在一个像素列间配置两条电源线 PL，且将一条电源线 PL 的线宽设定为约 $10\mu\text{m}$ 时，两条电源线 PL 总共的线宽即为 $24\mu\text{m}$ 。本实施例将两条电源线 PL 合并为一条，而可知此时使该电源线线宽为约 $15\mu\text{m}$ 即可。这是由于：将两条电源线合并为一条时变成需要 $20\mu\text{m}$ ，又因为绝对值需要的裕量由一条线的线宽决定，因而可以根据该裕度缩小其线宽。同时，将两线间的间隙 $4\mu\text{m}$ 一起计算，总共可以减少 $9\mu\text{m}$ 。由此可使配线配置的面积减少，使得开口率提高。

在本实例中将电流效率设定为 WRBG 的顺序，但根据发光材料也可设定不同顺序。若为 RGB 三种颜色时，可在发光效率较好的 R 像素列配置一条电源线 PL，而在发光效率较差的 G 与 B 间配置一条共享电源线。

图 2 显示具体的配置构成。选择薄膜晶体管 1 由半导体形成。在沟道区域 1c 上，将栅极线 GL 的一部分突出为栅极电极 1g。而且，使选择薄膜晶体管 1 的源极 1s，由接触孔 (contact) 连接到上方的数据线 DL。源极区域 1s 的半导体层自己成为电容电极 3a，相对于电容电极 3a 配置保持电容线 (未图标)，形成保持电容 3。

在电容电极 3a，通过接触孔连接到驱动薄膜晶体管 2 的栅极电极 2g，而该栅极电极 2g 与电源线 PL 平行延伸为直线状，且将一部分配置在电源线 PL 下方。

构成驱动薄膜晶体管 2 半导体层 (图中的 2s、2c、2d 部分，即后述的符号 2p)，由设在电源线 PL 向像素区域内侧突出部分的接触孔，沿上方延伸后，以直角弯曲成为 L 字形或反 L 字形。然后，将另一端通过接触孔连接到位于上方位置的有机电致发光组件 4 的阳极。

在本示例中，驱动薄膜晶体管 2 为 P 沟道型，其连接在电源线 PL 的部分为源极、连接在有机电致发光组件 4 阳极的部分为漏极。栅极电极以覆盖半导体层的源极、漏极间的未掺杂杂质的沟道区域而形成。

如上所述，使驱动薄膜晶体管 2 成为 L 字形 (或倒 L 字型) 即可将栅极电极 2g 的至少一部分配置在电源线 PL 下侧，因而能利用电源线 PL 下侧空间提高开口率。

此外，与有机电致发光组件 4 的接触孔 (在图中 2s 附近) 位于像素区域内侧，因此栅极电极 2g 成为直线状，并且防止为了迂回接触孔而导致开口率减少。

在本实施例中，将像素区域高度设定为一定值，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，但因为条型的缘故，可使电源线 PL 及数据线 DL 为直线。也可改变像素区域内部的发光区域形状，而获得发光区域的有效配置。例如在 G 像素，像素区域的宽度较宽，故可将保持电容 3 设在选择薄膜晶体管 1 的侧面，并将发光区域延伸至上方，而有效地利用该像素区域。

使驱动薄膜晶体管的大小为一致，同时使电源线的构造也一致。也就是说；使图中与驱动薄膜晶体管 2 的电源线 PL 的接触点 (接触孔)，及与有机电致发光组件 4 的接触孔位于上下方向的同一位置，并且从电源线 PL 来看在同一位置。因此在各像素中，容易使驱动薄膜晶体管

2 的电流供给能力均匀一致。

另外在图 2 中,有机电致发光组件 4 在透明电极部分,由两点划线来表示,这是为了使附图清晰,特意缩小地显示。

图 3 表示一个像素的发光区域,及驱动薄膜晶体管的部分构成剖面(图 2 中的 X-X 剖面)图。该图表示沿 L 字形驱动薄膜晶体管 2 的直角弯曲线的剖面者。图中,在玻璃基板 30 上由 SiN 及 SiO₂ 层积所成的缓冲层 11 在整个面上形成,而在其上方的预定区域(形成薄膜晶体管的区域位置)形成多晶硅半导体层(主动层) 2p。

再以覆盖主动层 2p 及缓冲层 11 的方式,在整个面形成栅极绝缘膜 13。栅极绝缘膜 13 由 SiO₂ 及 SiN 层积所形成。此外在该栅极绝缘膜 13 上方的沟道区域 2c 上,形成由例如 Cr 所成的栅极电极 2g。然后,以栅极电极 2g 为屏蔽,对主动层 2p 进行杂质的掺杂,使该主动层 2p 为:中央部栅极电极下方未掺杂杂质的沟道区域 2c,在其两侧形成通过杂质掺杂的源极区域 2s 及漏极区域 2d。

然后,以覆盖栅极绝缘膜 13 与栅极电极 2g 的方式在整个面形成层间绝缘膜 15,在层间绝缘膜 15 内部形成源极区域 2s、漏极区域 2d 上部的接触孔,而通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。源极电极 53 连接到电源线 PL(未图标)。如所述形成的驱动薄膜晶体管,在示例中是一 P 沟道型薄膜晶体管,但也可为 NP 型沟道薄膜晶体管。

以覆盖层间绝缘膜 15 的方式在整个面形成平坦化膜 17,又在该平坦化膜 17 上设置作为有机电致发光组件 4 的阳极使用的透明电极 61。并在漏极电极 26 上方的平坦化膜 17,形成贯通这些膜层的接触孔,通过该接触孔,将漏极电极 26 与透明电极 61 相连接。

所述层间绝缘膜 15 及平坦化膜 17,通常使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。而在源极电极 53、漏极电极 26,则使用铝等金属材料。透明电极 61 通常使用 ITO。

在透明电极 61 上有:形成在整个面的空穴传输层 62、较发光区域略大的有机发光层 63、形成在整个面的电子传输层 64 等所成的有机层 65,及形成在整个面的金属(如铝金层)对向电极 66 作为阴极而形成。

透明电极 61 外围部分上的空穴传输层 62 下方,形成有平坦化膜

67, 由平坦化膜 67 限定各像素发光区域在透明电极 61 上并将空穴传输层 62 直接接触透明电极 61 的部分为发光区域。并且平坦化膜 67 通常使用丙烯酸树脂等有机膜, 也可使用 TEOS 等无机膜。

空穴传输层 62、有机发光层 63、电子传输层 64 等采用有机电致发光组件通常使用的材料。由有机发光层 63 的材料(通常为杂质)决定发光颜色。例如: 空穴传输层 62 使用 NPB、红色的有机发光层 63 使用 TBADN 加 TBP、电子传输层 64 使用 Alq3 加 CFDMQA, 蓝色的有机发光层 63 使用 TBADN 加 TBP, 而电子传输层 64 则使用 Alq3 等材料。

在所述的构成下, 对应于栅极电极 2g 的设定电压, 使驱动薄膜晶体管 2 的导通, 则由电源线 PL 流出的电流, 从透明电极 61 流于对向电极 66, 且由该电流在有机发光层 63 导致发光, 而由该光通过透明电极 61、平坦化膜 17、层间绝缘膜 15、栅极绝缘膜 13, 及玻璃基板 30, 向图中下方射出。

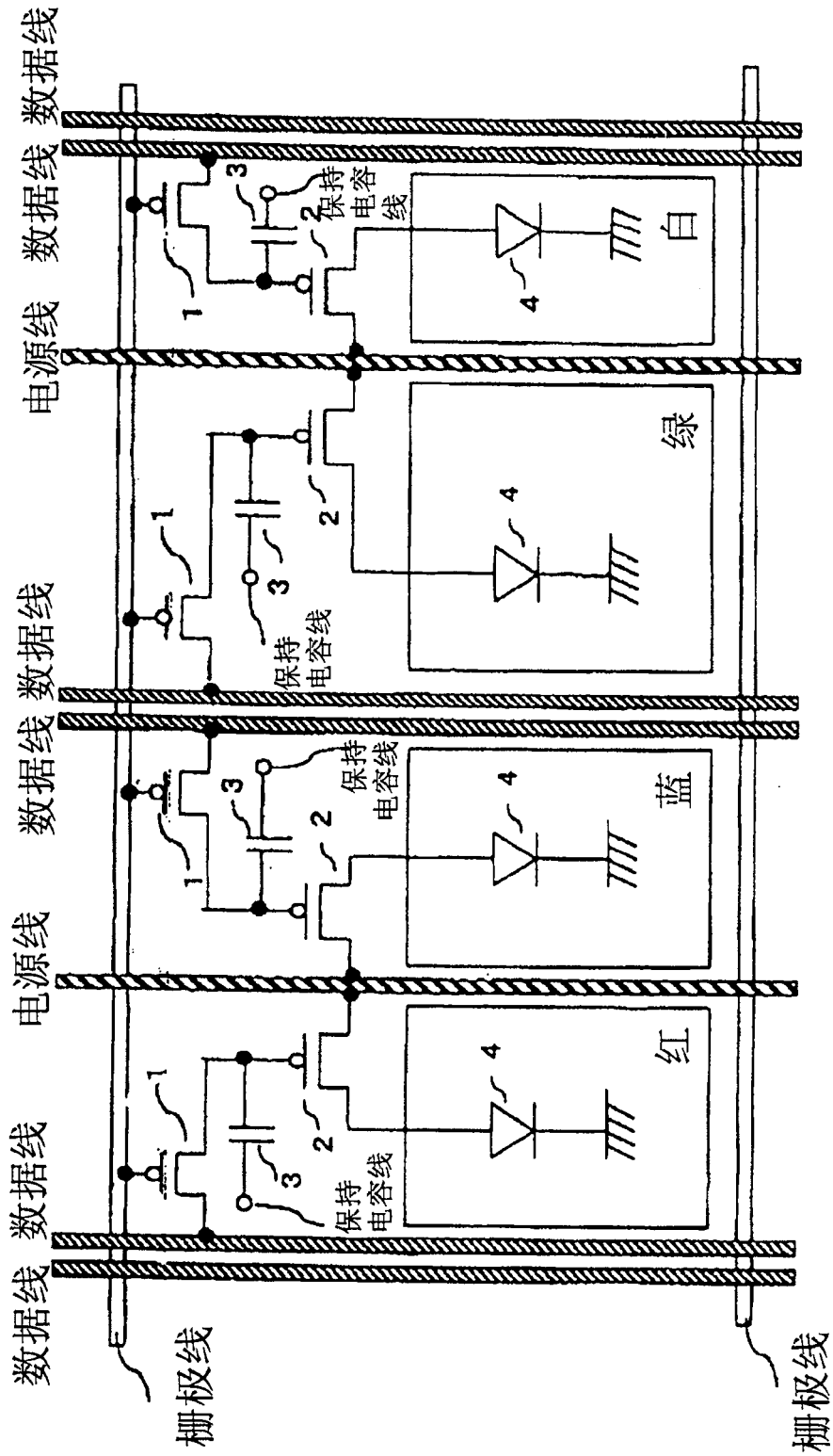
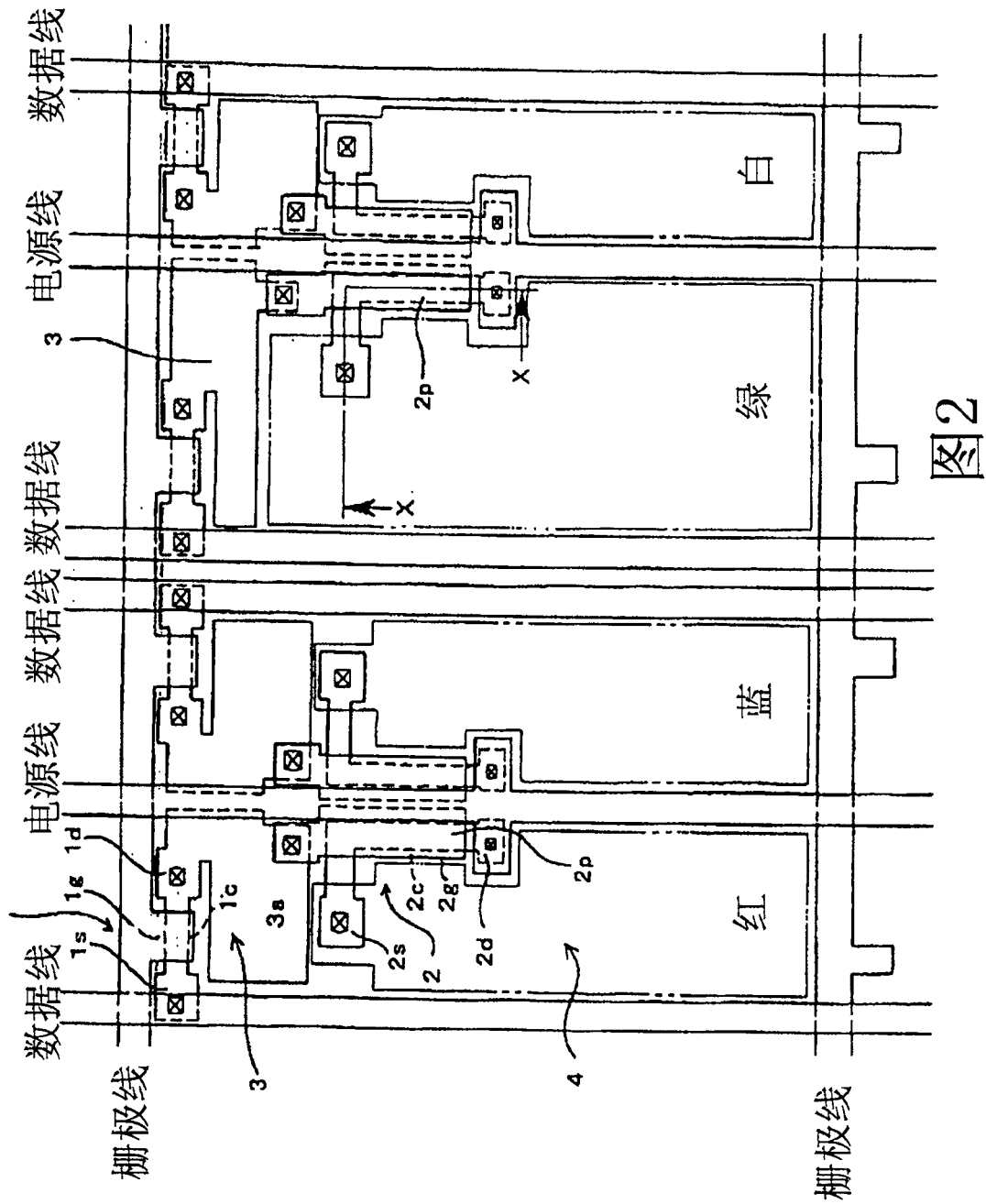


图1



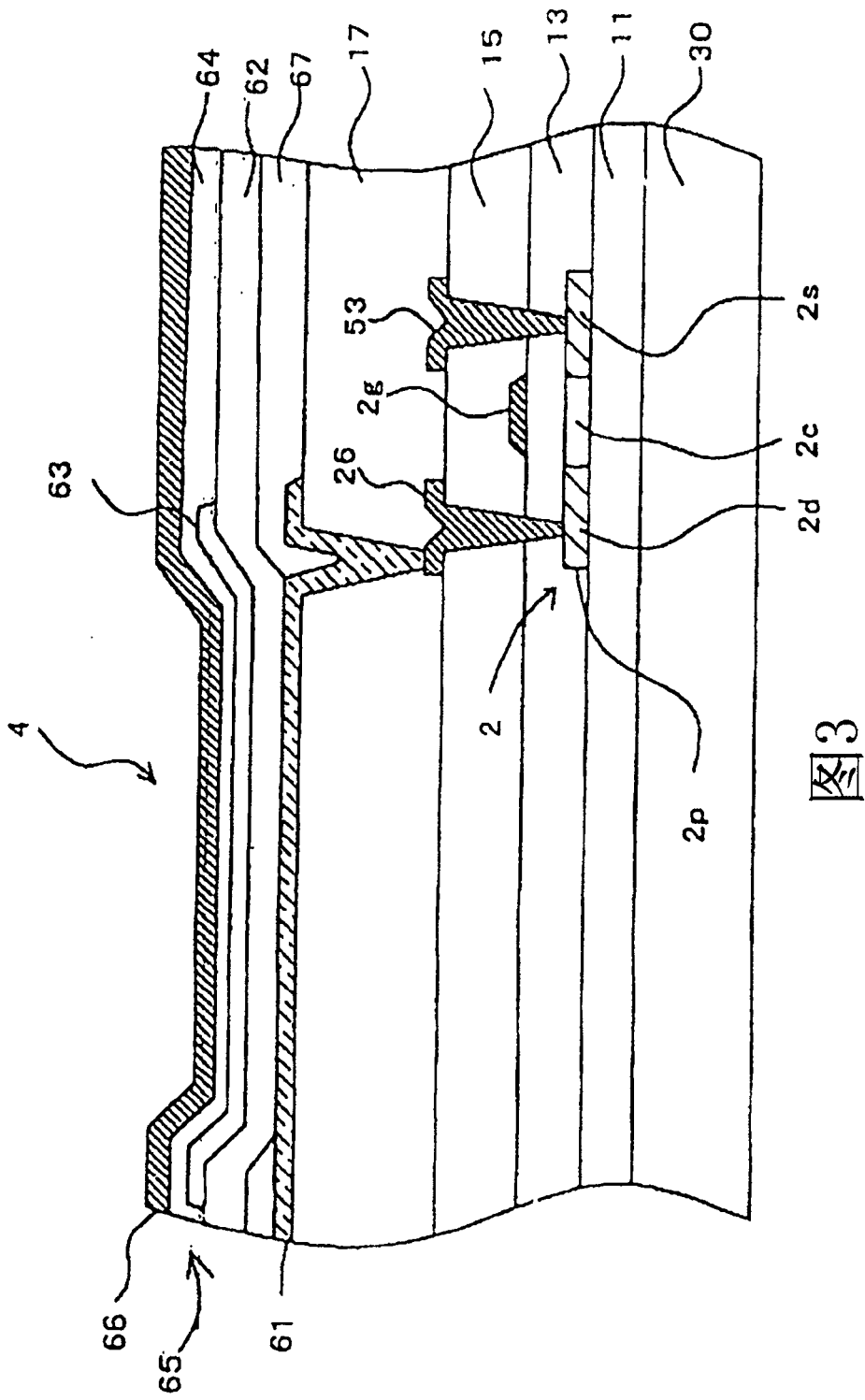


图3

专利名称(译)	有机电致发光面板		
公开(公告)号	CN100571477C	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	CN200410080540.1	申请日	2004-09-28
[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	H05B33/12 H05B3/08 H05B33/26 G09F9/30 G09G3/10 G09G3/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/00 H05B33/14		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G2300/0452 H01L27/3276 H01L27/3213		
代理人(译)	程伟		
审查员(译)	夏杰		
优先权	2003337924 2003-09-29 JP		
其他公开文献	CN1604700A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种提高开口率的有机电致发光面板。其将RGBW四种颜色像素配置为条型。再将数据线DL，在每隔一间隔的像素间各配置两条，同时，还在未配置数据线的像素间，各配置一条电源线PL。将所述电源线的一条，作为电流效率最大颜色的像素列及电流效率最小颜色的像素列共享的电源线，而将所述电源线的另一条，作为电流效率为中间值的两个像素列的共享电源线。

