



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03120072.9

[43] 公开日 2003 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 1444200A

[22] 申请日 2003.3.12 [21] 申请号 03120072.9
[30] 优先权
[32] 2002.3.13 [33] KR [31] 2002-13445
[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社
地址 韩国汉城
[72] 发明人 韩敞旭 高斗炫

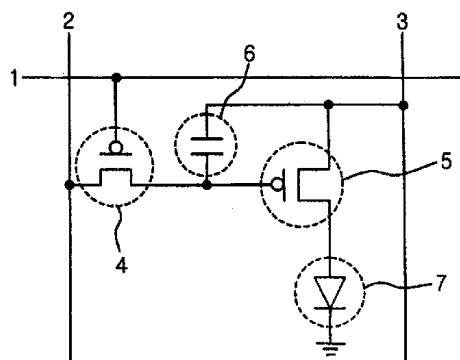
[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 电源线与栅极线平行的有机电致发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

有源矩阵型有机电致发光装置包括基板，设在基板上的栅极线，设在基板上的数据线，数据线与栅极线交叉形成像素区，与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管，与第一驱动薄膜晶体管相连并平行于栅极线的电源线，与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极，和与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。



1. 有源矩阵型有机电致发光装置，包括：
基板；
设在基板上的栅极线；
5 设在基板上的数据线，数据线栅极线交叉形成像素区；
与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管；
与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管；
与第一驱动薄膜晶体管相连并平行于栅极线的电源线；
与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极；和
10 与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。
2. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，栅极线和电源线均沿水平方向形成而数据线沿垂直方向形成。
3. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述电源线与相邻像素区的另一条电源线相连。
- 15 4. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，电源线包含与栅极线相同的材料。
5. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，第一驱动薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极。
6. 根据权利要求 5 所述的装置，其中，电容器电极与第一驱动薄膜晶
20 体管的栅极相连。
7. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，电容器电极包括掺杂质的多晶硅。
8. 根据权利要求 1 所述的装置，其中，像素电极包括透明导电材料。
9. 根据权利要求 1 所述的装置，还包括与第一开关薄膜晶体管相连的
25 第二开关薄膜晶体管。
10. 根据权利要求 9 所述的装置，还包括与第一驱动薄膜晶体管和第二开关薄膜晶体管相连的第二驱动薄膜晶体管。
11. 有源矩阵型有机电致发光装置，包括：
基板；

设在基板上的栅极线；

设在基板上的数据线，数据线栅极线交叉形成包含两条长边和两条短边的矩形像素区；

与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管；

5 与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管；

以与像素区两条短边平行的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线；

与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极；和

与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

12. 制造有源矩阵型电致发光装置的方法，包括以下步骤：

10 在基板上形成栅极线；

在基板上形成数据线，数据线栅极交叉形成像素区；

形成与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管；

形成与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管；

形成以平行于栅极线的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线；

15 形成与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极；和

形成与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，沿水平方向形成栅极线和电源线，而沿垂直方向形成数据线。

20 14. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述电源线与相邻像素区的另一条电源线相连。

15. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，电源线包含与栅极线相同的材料。

16. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，第一驱动薄膜晶体管包括栅极、源极和漏极。

25 17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，将电容器电极与第一驱动薄膜晶体管的栅极相连。

18. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，电容器电极包括掺杂质的多晶硅。

19. 根据权利要求 12 所述的方法，其中像素电极包括透明导电材料。

30 20. 根据权利要求 12 所述的方法，还包括与第一开关薄膜晶体管相连

的第二开关薄膜晶体管。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，还包括与第一驱动薄膜晶体管和第二开关薄膜晶体管相连的第二驱动薄膜晶体管。

22. 制造有源矩阵型有机电致发光装置的方法，包括以下步骤：

5 在基板上形成栅极线；

 在基板上形成数据线，数据线栅极交叉形成包含两条长边和两条短边的矩形象素区；

 形成与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管；

 形成与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管；

10 形成以平行于像素区两条短边的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线；

 形成与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极；和

 形成与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

电源线与栅极线平行的有机电致发光显示器及其制造方法

交叉的相关申请

5 本发明要求 2002 年 3 月 13 日在韩国申请的第 P2002-13445 号韩国专利申请的优先权，该韩国申请在本申请中引作参考。

技术领域

本发明涉及有机电致发光装置，更确切地说，涉及包含薄膜晶体管的有源矩阵型有机电致发光装置。

10

背景技术

在电视机和电脑监视器等各种装置上已经广泛使用阴极射线管（CRT）作为显示屏。然而，CRT 具有体积大、重量重且需要高驱动电压等缺点。因此，目前越来越流行体积小、重量轻和耗电少的平板显示器（FPD）。近年来引进的一些 FPD 包括液晶显示器（LCD），等离子显示板（PDP）装置，15 场致发光显示（FED）装置和电致发光显示（ELD）装置。

根据装置中激发载流子用的源材料，LED 装置既可以是无机电致发光显示装置，也可以是有机电致发光显示（OELD）装置。由于 OELD 在整个可见光范围内具有高亮度显示、低驱动电压和能够产生色彩自然的图像，所以 OELD 装置变得特别流行。此外，由于 OELD 是自发光，所以 OELD 装置具有很好的对比度。由于 OELD 的响应时间很短，仅为几微秒，所以 OELD 装置容易显示运动图像。此外，这种装置不象其他 ELD 装置那样受有限视角的限制。OELD 装置在低温下很稳定。此外，由于 OLED 的电路只需要低工作电压，例如，约 5V-15V DC（直流电），所以其驱动电路造价低且易于生产。此外，制作 OELD 装置所用的工艺比较简单。25

通常，OELD 装置通过把来自阴极的电子和来自阳极的空穴注入到发射层，使电子与空穴复合，产生激发，并使该激发从激发态转变成基态从而发光。由于 OELD 的发光机理与发光二极管（LED）的发光机理类似，所以也

可以将有机电致发光显示装置称为有机发光二极管。

在 FPD 中广泛使用有源矩阵型 OLED, 这种 OLED 设有多个形成矩阵的像素区, 而且在每个像素区中设有薄膜晶体管 (TFT)。图 1 中示出了一种典型的有源矩阵型有机电致发光装置。

5 图 1 是现有技术中有源矩阵型有机电致发光装置的电路图。在图 1 中, 一个有源矩阵型有机电致发光装置的像素区包括开关 TFT4, 驱动 TFT5, 存储电容器 6, 和有机电致发光 (EL) 二极管 7。开关 TFT4 的栅极与栅极线 1 相连, 开关 TFT4 的源极与数据线 2 相连, 而开关 TFT4 的漏极与驱动 TFT5 的栅极相连。驱动 TFT5 的源极与电源线 3 相连, 而驱动 TFT5 的漏极与有机 EL 二极管 7 的阳极相连。有机 EL 二极管 7 的阴极接地。存储电容器 6 与驱动 TFT5 的栅极和源极相连。当通过栅极线 1 将扫描信号送到开关 TFT4 的栅极和通过数据线 2 将图像信号送到开关 TFT4 的漏极时, 开关 TFT4 将导通。通过开关 TFT4 将图像信号存储在存储电容器 6 中。同时还将图像信号送到驱动 TFT5 的栅极。由此, 可确定驱动 TFT5 的导通率。电流通过驱动 TFT5 的通道后接着通过有机 EL 二极管 7, 使有机 EL 二极管 7 发射与电流密度成正比的光。由于电流密度与驱动 TFT5 的导通率成正比, 所以可通过图像信号控制光的亮度。即使当开关 TFT4 断开时, 也可以通过存储在存储电容器 6 中的电荷来驱动所述的驱动 TFT5。因此, 通过有机 EL 二极管的电流可持续到施加下一个图像信号。因此, 在施加下一个图像信号之前, 有机 EL 二极管 7 可一直发光。

图 2 是现有技术中有源矩阵型有机电致发光装置的示意性平面图。在图 2 中, 栅极线 21 与数据线 22 交叉形成像素区 P。开关薄膜晶体管 (TFT) Ts 与栅极线 21 以及数据线 22 相连。与开关 TFT Ts 相连的驱动 TFT TD 设在像素区 P 内。驱动 TFT TD 的栅极 41 与开关 TFT Ts 的漏极 31 相连。TFT TD 的源极 42 与电源线 51 相连, 而电源线 51 与数据线 22 平行。驱动 TFT TD 的漏极 43 与由透明导电材料制成的像素电极相连。在像素区 P 内还设有与电源线 51 相连的第一电容器电极 52。用多晶硅制成的第二电容器电极 71 和 72 与驱动 TFT TD 的栅极 41 相连。第二电容器电极 71 和 72 与第一电容器电极 52 以及电源线 51 重叠, 由此构成存储电容器。

30 现有技术中的有机电致发光装置包括处在一个像素区内的多个薄膜晶

体管。此外，由于电源线沿垂直方向设置，所以电源线占据了像素区的很大一部分空间。因此，减少了供像素电极使用的区域而且由此降低了孔径比。所以，降低了有源矩阵型有机电致发光装置产生的光亮度。

5 发明内容

因此，本发明涉及一种有机电致发光装置，它基本上克服了因现有技术的限制和缺点造成的一个问题或多个问题。

本发明的目的是提供一种因增加孔径比而提高了亮度的有源矩阵型有机电致发光装置。

- 10 本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出，其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过本发明的实践而得到。通过在说明书、权利要求书以及附图中特别指出的结构，可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

- 15 为了得到本发明的这些和其它优点，并根据本发明的目的，作为概括性的和广义的描述，本发明的有源矩阵型有机电致发光装置包括基板，设在基板上的栅极线，设在基板上的数据线，数据线栅极线交叉形成像素区，与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管，与第一驱动薄膜晶体管相连并平行于栅极线的电源线，与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极，和与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

- 20 按照另一方案，有源矩阵型有机电致发光装置包括：基板，设在基板上的栅极线，设在基板上的数据线，数据线栅极线交叉形成包含两条长边和两条短边的矩形像素区，与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管，以与像素区两条短边平行的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线，与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极，和与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

- 25 按照另一方案，制造有源矩阵型电致发光装置的方法包括的步骤有，在基板上形成栅极线，在基板上形成数据线，数据线栅极交叉形成像素区，形成与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，形成与第一开关薄膜晶

体管相连的第一驱动薄膜晶体管，形成以平行于栅极线的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线，形成与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极，和形成与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

- 按照另一方案，制造有源矩阵型有机电致发光装置的方法包括的步骤
- 5 有，在基板上形成栅极线，在基板上形成数据线，数据线与栅极线交叉形成包含两条长边和两条短边的矩形象素区，形成与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，形成与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管，形成以平行于像素区两条短边的形式与第一驱动薄膜晶体管相连的电源线，形成与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容器电极，和形成与第
- 10 一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其意在对本发明的权利要求作进一步解释。

附图说明

- 15 本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，它们与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：

图 1 是现有技术中有源矩阵型有机电致发光装置的电路图；

图 2 是现有技术中有源矩阵型有机电致发光装置的示意性平面图；

- 20 图 3 是按照本发明所述的典型有机电致发光装置的示意性平面图；和
- 图 4 是按照本发明所述的另一个典型有源矩阵型有机电致发光装置的电路图。

具体实施方式

- 25 现在将详细说明本发明的优选实施例，所述实施例的实例示于附图中。

图 3 是按照本发明所述的典型有机电致发光装置的示意性平面图。

- 在图 3 中，栅极线 121 与数据线 122 交叉形成像素区 P1。开关薄膜晶体管 (TFT) T_{S1} 设置在栅极线 121 和数据线 122 的交叉点上。开关 TFT T_{S1} 与栅极线 121 以及数据线 122 相连。栅极线 121 的一部分起开关 TFT T_{S1} 栅极
- 30 的作用。驱动 TFT T_{D1} 与开关 TFT T_{S1} 相连并设置在像素区 P1 内。驱动 TFT

T_{D1} 的栅极 141 与开关 TFT T_{S1} 的漏极 131 相连。此外，在像素区 P1 内沿水平方向形成与栅极线 121 平行的电源线 151 而且该电源线延伸到相邻的像素区。在形成栅极线 121 的过程中，用与栅极线 121 相同的材料形成电源线 151。此外，也可以用不同的导电材料形成电源线 151。可以将驱动 TFT T_{D1} 的源极 142 与电源线 151 相连。将 TFT T_{D1} 漏极 143 与像素电极 161 相连。像素电极 161 可以包括透明导电材料，例如，氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO)。可将包含了掺杂质多晶硅的电容器电极 171 与驱动 TFT T_{D1} 的栅极 141 相连并使其与电源线 151 重叠以形成存储电容器。

像素区 P1 可以为矩形。像素区 P1 中的两条边可以长于另外的两条边。两条长边可以平行于数据线 122，而两条短边可以平行于栅极线 121。电源线 151 可以平行于像素区 P1 的两条短边。由于电源线 151 平行于栅极线 121 而且在水平方向上，电源线 151 可以延伸到相邻的像素区。因此，可以将像素电极 161 增大。所以，可增加有机电致发光装置的孔径比。

尽管图 3 中的像素区包括两个 TFT，但是，像素区可以包括更多数量的 TFT 以改善均匀性和显示图象的质量。在优选实施例中，像素区可以如图 4 所示的那样包括四个 TFT。

图 4 是按照本发明所述另一个典型的有源矩阵型有机电致发光装置。在图 4 中，栅极线 211 与数据线 212 交叉形成像素区 P2。像素区 P2 包括第一和第二开关薄膜晶体管 (TFT) 214 和 215，第一和第二驱动 TFT216 和 217，存储电容器 218，和有机电致发光 (EL) 二极管 219。第一和第二开关 TFT214 和 215 的栅极与栅极线 211 相连。第一开关 TFT214 的源极与数据线 212 相连。第一开关 TFT214 的漏极与第二开关 TFT215 的源极以及第一驱动 TFT216 的源极相连。第一驱动 TFT216 的栅极与第二开关 TFT215 的漏极以及第二驱动 TFT217 的栅极相连。第二驱动 TFT217 的源极与第一驱动 TFT216 的漏极以及电源线 213 相连。第二驱动 TFT217 的漏极与有机 EL 二极管 219 的阳极相连。有机 EL 二极管 219 的阴极接地。第一和第二驱动 TFT216 和 217 与存储电容器 218 相连。存储电容器 218 的第一电容器电极与第一驱动 TFT216 的漏极以及第二驱动 TFT217 的源极相连。存储电容器 218 的第二电容器电极与第一驱动 TFT216 的栅极以及第二驱动 TFT217 的栅极相连。

如果因扫描信号施加到栅极线 211 而使第一和第二开关 TFT214 和 215 导通，则可以将施加到数据线 212 上的图像信号传输到第一和第二驱动 TFT216 及 217 上。因此，可以使第二驱动 TFT217 导通并且将电源线 213 中的电流输送到有机 EL 二极管 219，使有机 EL 二极管 219 发光。电源线 5 213 平行于沿水平方向伸展的栅极线 211。

由于电源线平行于栅极线而且在水平方向上，电源线延伸到相邻的像素区。所以，通过增大像素电极而改善了孔径比。因此，提高了有源矩阵型有机电致发光显示装置的亮度。

很显然，对于本行业的技术人员来说，在不脱离本发明构思或范围的情况下，10 可以对本发明的有机电致发光显示装置做出各种改进和变型。因此，本发明的这些改进和变型落入所附权利要求及其等效物所界定的要求保护的发明范围内。

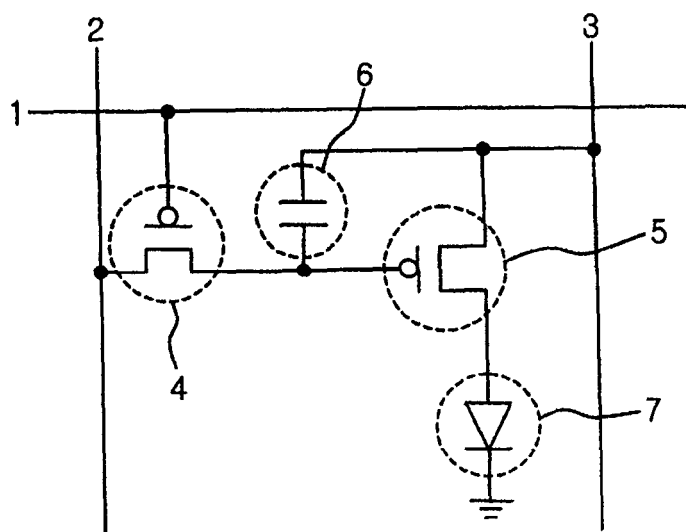


图1

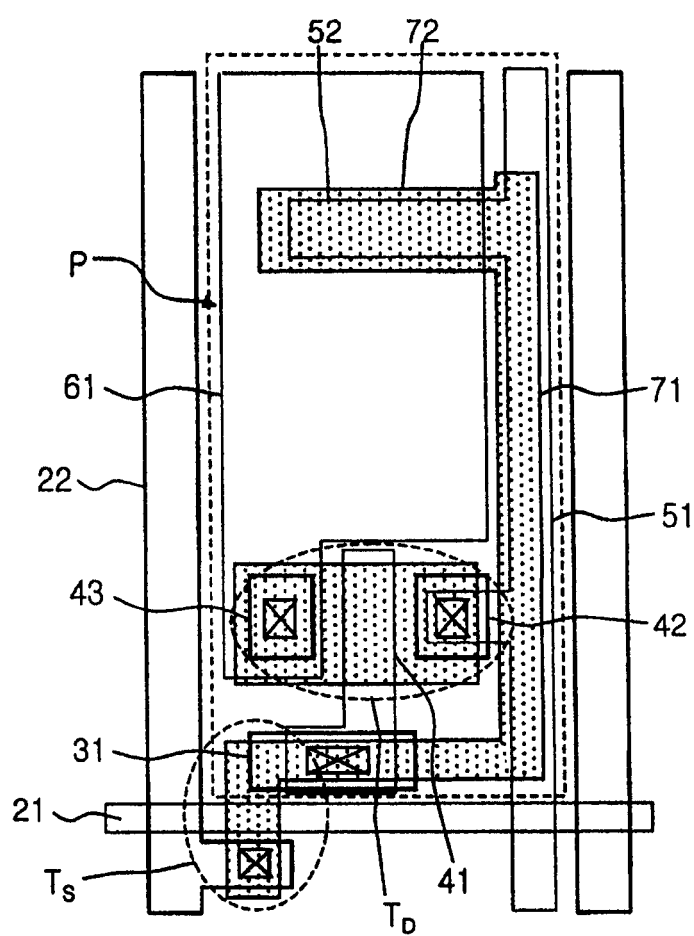


图2

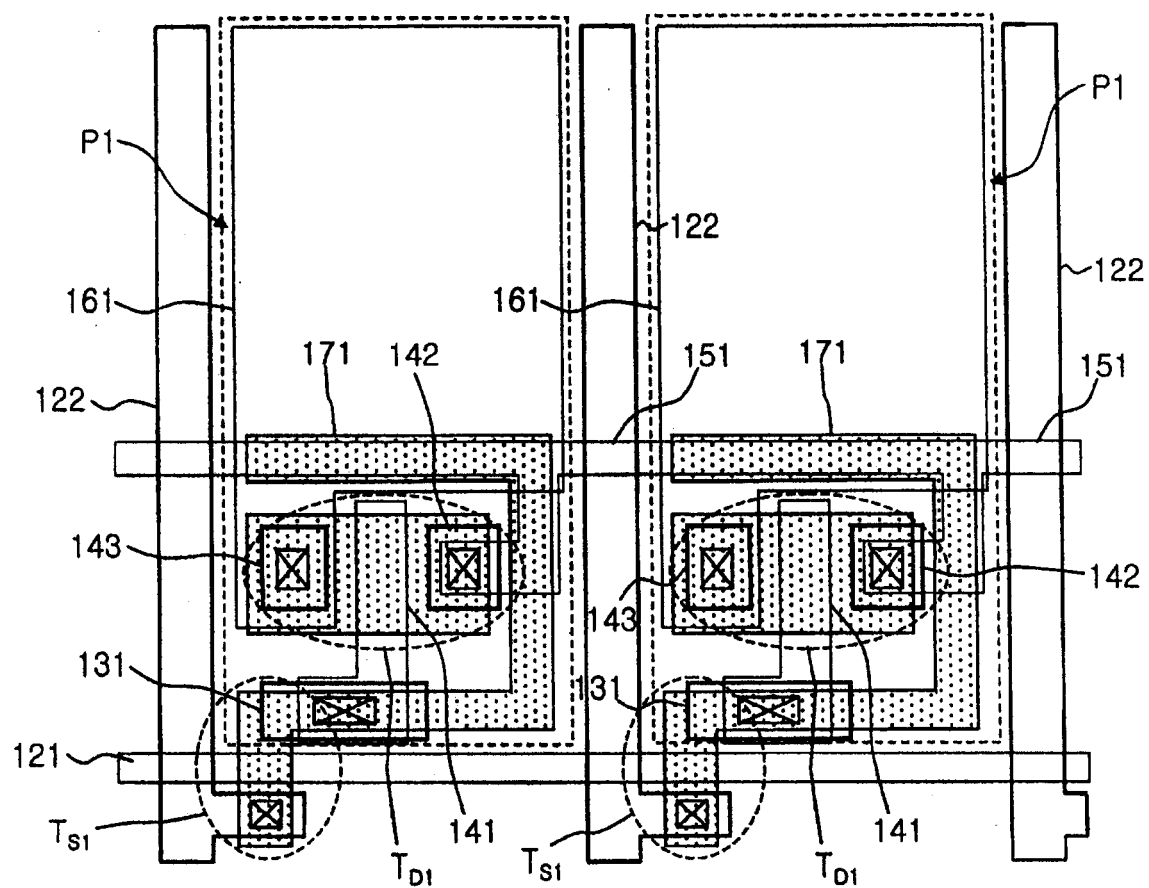


图3

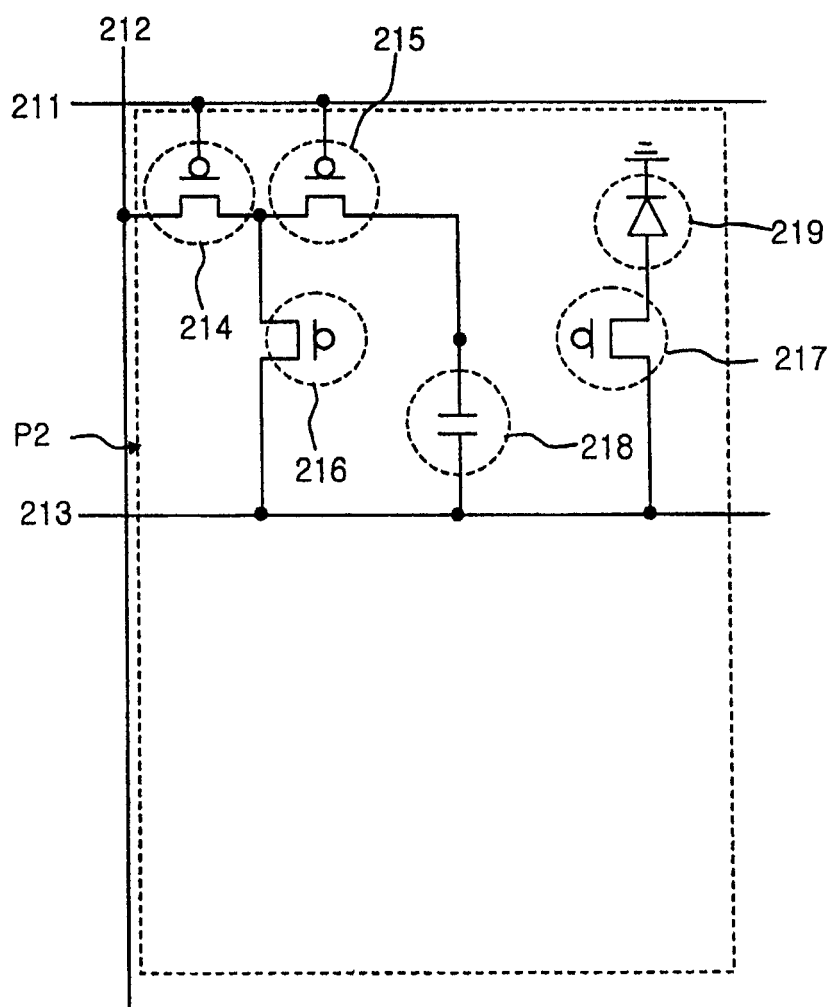


图4

专利名称(译)	电源线与栅极线平行的有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1444200A	公开(公告)日	2003-09-24
申请号	CN03120072.9	申请日	2003-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	韩敬旭 高斗炫		
发明人	韩敬旭 高斗炫		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/05 H01L51/50 H05B33/08 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3265 H01L51/0512		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020020013445 2002-03-13 KR		
其他公开文献	CN100401356C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有源矩阵型有机电致发光装置包括基板，设在基板上的栅极线，设在基板上的数据线，数据线栅极线交叉形成像素区，与栅极线和数据线相连的第一开关薄膜晶体管，与第一开关薄膜晶体管相连的第一驱动薄膜晶体管，与第一驱动薄膜晶体管相连并平行于栅极线的电源线，与第一驱动薄膜晶体管相连并与电源线重叠的电容电极，和与第一驱动薄膜晶体管相连并覆盖像素区的像素电极。

