

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 5/10

G09G 3/30 G09G 3/20



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03121784.2

[43] 公开日 2003 年 10 月 15 日

[11] 公开号 CN 1448913A

[22] 申请日 2003.3.5 [21] 申请号 03121784.2

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 5 [33] JP [31] 2002 - 059557

[32] 2003. 1. 29 [33] JP [31] 2003 - 020588

[71] 申请人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府守口市

[72] 发明人 野口幸宏 松本昭一郎

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

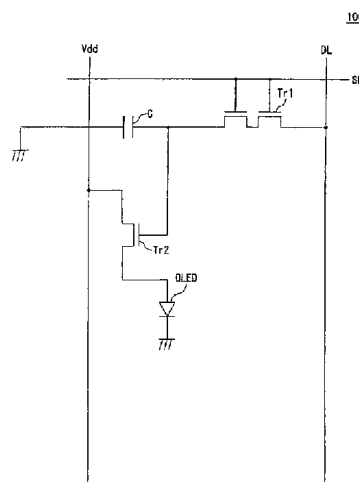
代理人 钱慰民

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 显示器

[57] 摘要

一种有机 EL 器由新方法制造反便减少由电压降引起的有机 EL 器件的亮度的减小或分散。一种显示器包括：光学元件；电源线，它提供电能给每个光学元件；信号线，它发送控制信号给每个光学元件。电源线的电阻低于信号线的电阻。电源线的横截面可以扩大，或者电源线的构成材料的电阻率可以降低以便降低电源线的电阻。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

- 1.一种显示器,其特征在于,包括:
 - 一组光学元件;
 - 5 一根电源线,它供给上述每个光元件以电能;
 - 一个信号线,它发送控制信号到上述每个光元件,
 - 其中,上述电源线的电阻小于上述信号线的电阻。
- 2.一种如权利要求1的显示器,其特征在于,所述电源线的横截面大于所述信号线的横截面。
- 10 3.一种如权利要求1的显示器,其特征在于,上述电源线的宽度比上述信号线的宽度要宽。
 - 4.一种如权利要求2的显示器,其特征在于,所述电源线的宽度比上述信号线的宽度要宽。
 - 5.一种如权利要求1的显示器,其特征在于,所述电源线的厚度比所述信
 - 15 号线的厚度要厚。
 - 6.一种如权利要求2的显示器,其特征在于,所述电源线的厚度比所述信号线的厚度要厚。
 - 7.一种如权利要求3的显示器,其特征在于,所述电源线的厚度比所述信号线的厚度要厚。
 - 20 8.一种如权利要求4的显示器,其特征在于,所述电源线的厚度比信号线的厚度要厚。
 - 9.一种如权利要求1的显示器,其特征在于,所述电源线的构成材料的电阻率低于上述信号线的构成材料的电阻率。
 - 10.一种如权利要求2的显示器,其特征在于,电源线的构成材料的电阻率
 - 25 低于信号线构成材料的电阻率。
 - 11.一种如权利要求3的显示器,其特征在于,所述电源线的构成材料的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。
 - 12.一种如权利要求4的显示器,其特征在于,所述电源线的构成材料的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。
 - 30 13.一种如权利要求5的显示器,其特征在于,所述电源线的构成材料的电

源线的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。

14.一种如权利要求6的显示器，其特征在于，所述电源线的构成材料的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。

15.一种如权利要求7的显示器，其特征在于，所述电源线的构成材料的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。

16.一种如权利要求8的显示器，其特征在于，所述电源线的构成材料的电阻率低于所述信号线的构成材料的电阻率。

17.一种如权利要求1的显示器，其特征在于，所述信号线是数据线，它发送亮度数据去控制每个所述的光学元件。

18.一种如权利要求2的显示器，其特征在于，所述信号线是一个数据线，它发送亮度数据去控制每个上述的光学元件。

19.一种如权利要求1的显示器，其特征在于，所述信号线是一根扫描线，它发送扫描信号去控制每个上述光学元件的显示时间。

20.一种如权利要求2的显示器，其特征在于，所述信号线是扫描线，它发送扫描信号去控制上述每个光学元件的显示时间。

显示器

5 发明的领域

本发明涉及一个显示器，特别是涉及解决由于电压降而引起有源矩阵显示器中像素的亮度减少的问题的技术。

相关技术的描述

有机场致发光显示器（以后也称，“有机EL显示器“或”有机盘”）作为新的平面型显示器正吸引人们的注意。特别是，作为开关元件的具有薄膜晶体管（以后也称作“TFTS”）的有源矩阵型有机EL显示器被认为在不远的将来将全面取代目前流行的液晶显示器，这种显示器在实际应用中正迅猛发展。

和液晶显示器不同，有机EL显示器具有自发光器件。这就消除了液晶显示器的必不可少的背后照明的必要，使设备有可能小型，轻便。再者，有机EL盘可被期望用作光发射器件，例如使用自发光特性的液晶显示器的背后照明。

有机EL器件是电流驱动型光学器件，它通过电流流动而发光，从而在有机EL器件发光显示期间，电流持续流过有机EL器件。这时，有机EL器件的亮度有时会因为提供给有机EL器件电流的电源线的电压降而减小。在有源矩阵型有机EL显示器中，即使同一亮度数据被设定给像素，像素的亮度有时由于电压降的影响而分散，这就降低了显示器的等级。

本发明的概述

本发明是在上述情况的基础上做出的，本发明的目的是提供一种改进显示器中像素的亮度度减小的技术。

本发明的最佳实施例涉及一个显示器。这个显示器包括：一组光学元件，一个给每个光学元件提供电能的电源线；一个给每个光学元件发送控制信号的信号线，其中，电源线的电阻低于信号线的电阻。从而，由电压降引起的光学元件的亮度的减少或分散可以被改进。

电源线的截面可能大于信号线的截面。由此，电源线的电阻可以降低。电源线的宽度可能宽于信号线的宽度。电源线的厚度可能厚于信号线的厚度。由于加厚了电源线的厚度，电源线的截面可以扩大而不减小光学元件的孔径面积。

电源线的构成材料的电阻率可能低于信号线的构成材料的电阻率。

信号线可能是一条数据线，它发送亮度数据以控制每个光学元件。信号线可能是一条扫描线，它发送扫描信号以控制每个光学元件的显示时间。数据线和扫描线发送电压信号到每个光学元件，但是电流在稳态中不流过这些导线，
5 从而电压降的影响就小。因此，通过减小数据线的截面和扫描线的截面，光学元件的孔径面积可以被改善。

应该指出，上述构成部分的任意组合或再组合以及在方法，设备，系统等之间变化的表达方式都是有效的，都包括在本实施例中。

再者，本发明的概述不必描述所有必要的特征，从而本发明也是这些要描述的特征的代替组合。
10

附图的简要描述

图1是一个实施例的显示器的单像素的电路结构。

图2是该实施例的显示器的简略顶视图。

图3示意地表示该实施例的显示器的截面结构。

15 本发明的详细说明

现在根据最佳实施例对本发明进行描述，它不是限制本发明的范围，而是举例说明。在实施例中描述的所有特点及其组合对本发明来说未必是必需的。

第一实施例

图1是一个实施例的显示器100的单像素的电路结构。该电路包括一个有机光发射元件OLED，两个用于控制有机光发射元件OLED的晶体管 Tr_1 和 Tr_2 ，一个电容器C，一个发送扫描信号的扫描线SL，一个发送亮度数据的数据线DL，
20 和一个电源线Vdd，它提供电流给有机光发射元件OLED。

电源线Vdd提供一个电流使有机光发射元件OLED发射光。数据线DL发送亮度数据以控制每个有机光发射元件OLED的亮度。扫描线SL发送扫描信号以
25 控制每个有机光发射元件OLED的发射时间。

第一晶体管 Tr_1 的门极（以后也称做“开关晶体管）被连到扫描线SL。开关晶体管 Tr_1 的漏极（或源极）被连到数据线DL。开关晶体管 Tr_1 的源极（或漏极）与第二晶体管 Tr_2 的门极连接（以后也称做“驱动晶体管”）。在本实施例中，开关晶体管是一个双门晶体管，它具有两个门极。在另一实施例中，开关晶
30 体管可能是一个单门晶体管或多门晶体管，多门晶体管具有三个或多个门极。

开关晶体管 Tr_1 可能是一个n-沟道晶体管或P-沟道晶体管。

驱动晶体管 Tr_2 的源极（或漏极）与有机光发射元件OLED的阳极连接。驱动晶体管 Tr_2 的漏极（或源极）与电源线Vdd连接。与开关晶体管 Tr_1 类似，驱动晶体管 Tr_2 可能是单门晶体管或多门晶体管,可能是n沟道晶体管或P沟道晶体管

5 .

有机光发射元件OLED的阳极与驱动晶体管 Tr_2 的源极（或漏极）连接。有机光发射元件OLED的阴极与地电位连接。电容器C的一极与开关晶体管 Tr_1 的漏极（或源极）和驱动晶体管 Tr_2 的门极连接。电容器C的另一端经导线（图中未示出）与地电位连接，或可能与电源线Vdd连接。

10 下面解释上述结构的电路的工作。当扫描线路SL的扫描信号是高电平，把亮度数据写入有机光发射元件OLED的时候，开关晶体管 Tr_1 接通，输入到数据线路DL中的亮度数据被设定在驱动晶体管 Tr_2 和电容器C中。因此，对应于亮度数据的电流在驱动晶体管 Tr_2 的源极和漏极之间流动，并且这个电流在有机光发射元件OLED中流动，从而有机光发射元件OLED发射光。当扫描线路SL的扫描信号变成低电平的时候，开关晶体管 Tr_1 关断，但是驱动晶体管 Tr_2 的门电压被保持，从而有机光发射元件OLED根据设定的亮度数据持续发光。

15 在下一个发射时刻，扫描线路SL的扫描信号再次变成高电平，开关晶体管 Tr_1 接通，然后输入到数据线路DL上的新亮度数据被设定在驱动晶体管 Tr_2 和电容器C之中。由此，有机光发射元件OLED根据新的亮度数据发光。

20 在发光的全过程中电流必须连续地提供给有机光发射OLED，因为有机光发射元件OLED发光是靠电流流动。在电源线Vdd提供电流给多个象有源矩阵显示器这样的像素的有机光发射元件OLED的情况下，因为电流流过每一个有机光发射元件OLED，电压降上升。电源线Vdd一般连于恒压源，从而，存在远离恒压源的像素，因为电压降，低电压被提供给有机光发射元件OLED。如果加到驱动晶体管 Tr_2 的源极（或漏极）的电压下降，则在驱动晶体管 Tr_2 的源极和漏极之间的电压差将减小，有机光发射元件OLED的工作点可能偏离驱动晶体管 Tr_2 的饱和区，结果在有机光发射元件OLED中流动的电流可能减小，亮度可能减小。在驱动晶体管 Tr_2 是P沟道晶体管的情况下，连到电源线路Vdd的电极是源极。在这种情况下，即使相同的亮度数据被设定到各个驱动晶体管 Tr_2 上，相同的电压被加到各个驱动晶体管 Tr_2 的门极上，在门极和源极之间的电压

30

差也可能不同，因为由于电压降远离恒压源的像素被施加较低的电压到源极上，从而各个有机光发射元件OLED的亮度可能不同，亮度的分散性可能增加。可以想象得到，当显示器扩大和更多的像素排列成矩阵形式的时候，亮度减小和分散可能变得更明显。重要的是，扩大显示器的尺寸，提高显示器的亮度以改善由电压降造成的亮度减小和分散。

图2简概地表示该实施例的显示器的顶视图。图2是图1所示单像素的电路的顶视图。如图2所示，在本实施例中，电源线Vdd的宽度比数据线DL的宽度和扫描线SL的宽度要宽。电源线Vdd的截面通过加宽线的宽度而被扩大，从而电阻可以降低，由电压降造成的亮度的减小可以减少。数据线DL和扫描线SL用于发送电压信号到每个像素的晶体管，从而流经数据线DL或扫描线SL的电流是过渡性的，不是稳恒的，电压降的影响是小的。因此，有机光发射元件OLED的孔径面积可以通过使这些线的宽度窄于电源线Vdd的宽度而被扩大。

第二实施例

图3简要地示出该实施例的显示器的截面结构。图3是，在图1所示单像素电路之中开关晶体管 T_{r1} ，驱动晶体管 T_{r2} ，和有机光发射元件OLED形成的那一部分的截面结构。本实施例的显示器100的电路结构可以和图1和图2中所示第一实施例的电路结构相同，或可能是任意结构。显示器100包括一个TFT基片50，它包括一个绝缘层12，一个活性层14，一个门绝缘层16，一个门极18，一个层间绝缘层20，一个漏极22，一个源极24，一个第一平面层26，一个第二平面层34，形成在绝缘基片10上，一个有机光发射器件60，它包括一个像素电极28，一个光发射元件层30，和一个反电极32。

下面描述制造这种显示器100的方法。基片10可以由下列材料做成，石英，玻璃，无碱玻璃，玻璃陶瓷，硅树脂，金属或塑料。绝缘层12由层状硅氧化物 SiO_2 ，硅氮化物 SiN ，硅氧化物氮化物 SiO_xN_y 或类似材料在基片10上形成，所用的方法是等离子体CVD或类似方法。在基片10是由玻璃或类似材料制成的情况下，绝缘层12用来避免杂质离子，例如是钠离子从基片10渗入活性层14。在没有杂质离子从基片10渗透的可能性的情况下，绝缘层12可以不被提供。

非晶态硅（以后称作“a-si”薄膜通过等离子体CVD等方法形成在绝缘层12上，然后，a-si薄膜通过XeCl准分子激光器在其表面点辐射而被退火，因此熔化并再结晶a-si薄膜到多晶硅（以后称作“P-Si”）薄膜上。P-Si”薄膜然后被腐

蚀成岛状物以形成活性层14a和14b。

门绝缘层16通过等离子CVD等方法，由层状硅氧化物SiO₂，硅氮化物SiN等材料在活性层14a和14b的整个表面上形成。包括耐熔金属例如铬(Cr)，钼(Mo)的导电材料薄膜，通过溅射形成在门绝缘层16上，然后，通过照平版印刷和干
5 蚀刻技术。门电极18a和18b形成在刚好在活性层14a和14b的上方的位置上。这时，设定亮度数据在门极18b上的线也同时形成。与开关晶体管Tr₁的门极18a相连的扫描线SL可以形成在与门极18a相同的层上。在这种情况下，扫描线SL的厚度是d₂。

然后，使用门极18a和18b作为掩模，通过门绝缘层16，N型或P型离子被注
10 入到活性层14a和14b中，它们是P-Si薄膜。除去不被门极18a-18b盖住的活性层14a和14b的那一部分而外，N型或P型杂质离子被掺杂进入活性层14a和14b。杂质离子的类型可根据要形成的晶体管的类型进行选择。在门极18a和18b下方的活性层14a和14b的部分仍然是固有的或实际上固有的P-Si薄膜。

再者，用于遮盖门极18a和18b和门绝缘层16的保护层被形成，它的宽度比
15 活性层14a和14b的宽度要窄。然后，使用保护层作掩模进行离子注入。没有被保护层盖住的14a和14b的部分用杂质离子高掺杂，作为源区和漏区。被保护层盖住的活性层14a和14b的部分用杂质离子低掺杂，作为LDD区。

在除去保护层以后，使用等离子体CVD，层间绝缘层20通过层状硅氧化物
20 SiO₂，硅氮化物SiN等材料形成在整个表面上。然后，穿过层间绝缘层20并到达活性层14a或14b的接触孔形成在与源区和漏区对应的位置，通过用金属，例如铝(Al)填充这些接触形成源极24a和24b，漏极22a和22b。这时，与漏极22a和22b和源极24a和24b连接的线(未示出)也同时形成。与开关晶体管Tr₁的源极(或漏极)相连接的数据线DL可以形成在源极(或漏极)24a的同一层上。在这种情况下，数据线DL的厚度是d₁。

此后，通过淀积有机树脂等材料，第一平面层26形成在其上。第一平面层
25 26通过盖住电路，例如是晶体管，形成的部分而使基片的表面变成平面。在形成有机光发射器件60以前，TFT基片50的表面的平面化是很重要的，它防止有机光发射器件60的发光变差。

穿过第一平面层26并到达漏极(或源极)22b和源极(或漏极)24b的接触
30 孔形成在与电极22b和24b对应的位置，电源线Vdd和用于与像素电极28接触的

接触元件, 通过沉淀导电材料, 例如是金属, 和制作沉淀材料的图案而形成。电源线Vdd的电阻可以通过使电源线Vdd的厚度d3厚于数据线DL的厚度d1和扫描线SL的厚度d2, 和使电源线Vdd的截面加大而降低。通过加厚电源线Vdd的厚度, 电源线Vdd的横截面可以被扩大而不减小像素孔径的截面。通过使电源线Vdd与数据线DL和扫描线SL在不同的层, 容易使电源线Vdd的厚度比其它线的厚度厚。在电源线Vdd被提供在与数据线DL或扫描线SL同一层的情况下, 电源线Vdd的宽度可以加宽, 或者电源线Vdd和数据线DL或扫描线SL用不同工序按各自预定的厚度形成, 或者在用相同的工序形成数据线DL或扫描SL和电源线Vdd以后, 用蚀刻方法使数据线DL或扫描线SL变薄。通过用上述任一方法使电源线Vdd的横截面大于数据线DL或扫描线SL的横截面, 电源线Vdd的电阻可以被降低, 电压降的影响可以被减小。电源线Vdd的宽度可以做得比数据线DL或扫描线SL的宽度要宽, 从而进一步扩大横截面积, 如第一实施例所述。

通过淀积有机树脂等材料, 第二平面层34形成在第一平面层26上。穿过第二平面层34并到达接触部件36的接触孔形成在与接触部件36对应的位置上, 像素电极28, 通过淀积透明电极材料, 例如铟锡氧化物 (ITO), 和制作淀积材料的图案而形成。在本实施例中, 像素电极是阳极。阳极是由铟锡氧化物 (ITO), 锡氧化物 (SnO_2), 或铟氧化物 (In_2O_3) 等材料制做的。一般使用ITO, 是因为它的空穴注入效能和低表面电阻。

光发射元件层30形成在像素电极28上。光发射元件层30可以包括含有有机发光材料的光发射层, 并且在其上或其下进一步包括空穴传送层和电子传送层。一般, 这些有机层是通过在具有多个形成小室的多室型构造装置中进行真空蒸发形成的。所述光发射层是由铝-喹啉配合物 (Alq3) 或双(10-羟基苯并[h]喹啉根合)铍 (Bebq2) 制成的, 它含有喹啉酮衍生物。空穴传送层是由下述材料制成的, N, N' -二(1-萘基)-N, N' -二苯基-联苯胺 (NPB), 4, 4', 4'' -三(3-甲基苯基氨基)三苯胺(MTDATA), 或N, N' -二苯基-, N, N' -二(3-甲基苯基)-1,1' -二苯基-4,4' -二胺 (TPD)。所述电子传输层是由材料Alq3或Bebq2构成。

反电极32形成在光发射元件层30上。在本实施例中反电极是阴极。阴极是由这样的材料制成的, 如含有微量锂的铝合金, 镁铟合金, 或镁银合金。反电极32具有双层结构, 按照从电子输送层开始的次序分别有氟化锂 (LiF) 层和

铝层 (Al)。这样, 该实施例的显示器100就通过上述方法制造。

第三实施例

在本实施例中, 电源线Vdd的电阻通过使电源线的构成材料的电阻率低于数据线DL或扫描线SL的构成材料的电阻率而降低。本实施例的显示器100的电路结构和工作类似于图1中所示第一实施例的显示器的电路结构。本实施例的显示器的制造方法, 类似于图3中第二实施例中的制造方法。在本实施例中, 电源线Vdd是由铝制作的, 数据线DL是由铝-钹合金制作的, 扫描线SL是由钼制作的。

铝的电阻率在摄氏20度是 $2.69 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。钼的电阻率在摄氏20度时是 $5.7 \mu \Omega \cdot \text{cm}$ 。铝-钹合金的电阻率取决于钹的含量而不同, 但总体上高于铝的电阻率。因此, 电源线Vdd的电阻可以制得低于数据线DL和扫描线SL的电阻, 这是通过用上述材料制作显示器100的每根导线实现的。

在本实施例中为了改进电迁徙, 数据线DL是由铝-钹合金制成的。在其它实施例中, 其它金属, 合金, 或化合物可以被使用, 例如铝, 铝-钛合金, 铝-铜合金, 或铝-硅合金用于制造数据线DL。在本实施例中为了改善寄生振荡 (whiskers) 和异常析出 (hillock) 扫描线SL是用钼制作的。在另一实施例中, 其它耐熔金属, 例如, 铬或钛, 或化合物, 如钼-硅, 钛-硅, 或钨-硅可被用来制作扫描线SL。最好是电源线Vdd的构成材料的电阻率是低的, 特别是低于数据线DL或扫描线SL的电阻率。例如, 电源线Vdd可以用金属银, 铜, 金, 或合金, 化合物制成, 或具有多一层结构。

在本实施例中, 通过用低电阻率材料制成电源线Vdd, 可使电源线Vdd的电阻降低, 电压降的影响减小。通过扩大电源线Vdd的横截面, 如第一实施例所述加宽电源线Vdd的宽度, 或如第二实施例所述加厚包括电源线Vdd的层的厚度, 或者上述各方法的结合, 电源线Vdd的电阻可以进一步降低。

本发明已经通过举例说明实施例而进行了描述。熟悉技术的人可以理解, 对于上述的部件和工序的组合存在着各种修改, 这些修改都包括在本发明的范围之内。这些修改将在下面进行描述。

在上述例中构成电源线Vdd, 数据线DL, 和扫描线SL的层不受限制。它们可以是任意多层。

在上述实施例中, 驱动晶体管 Tr_2 是一个顶-门型晶体管, 其中门极18在活

性层14的上方。然后，驱动晶体管 Tr_2 可以是一个底-门型 (bottom-gate) 晶体管，其中门极18在活性层14的下方。

在上述实施例中，解释了有机光发射器件的例子，不过，光发射器件可以是无机光发射器或液晶显示器。在上述实施例中，驱动晶体管 Tr_2 的电极与有机光发射器件的阳极连接，不过，驱动晶体管 Tr_2 的电极可以和有机光发射器件的阴极连接。

开关晶体管 Tr_2 ，可以是多个晶体管串联构成。在这种安排中，参数特性，例如晶体管的电流放大倍数可以彼此不同。例如，把紧靠近驱动晶体管 Tr_2 的开关晶体管 Tr_1 中的晶体管的电流放大系数设定到一个低电平，就对减少漏电流产生明显效果。再者，开关晶体管 Tr_1 和驱动晶体管 Tr_2 的特性可以变化。例如，如果驱动晶体管 Tr_2 的电流放大系数比较小，则对应于相同亮度范围的设定数据范围将比较宽，因此容易控制亮度。

虽然本发明已经通过举例说明实施例的方法进行了描述，可以理解，熟悉技术的人可以做出许多变化和替代物，而不脱离所附权利要求规定的本发明的范围。

100

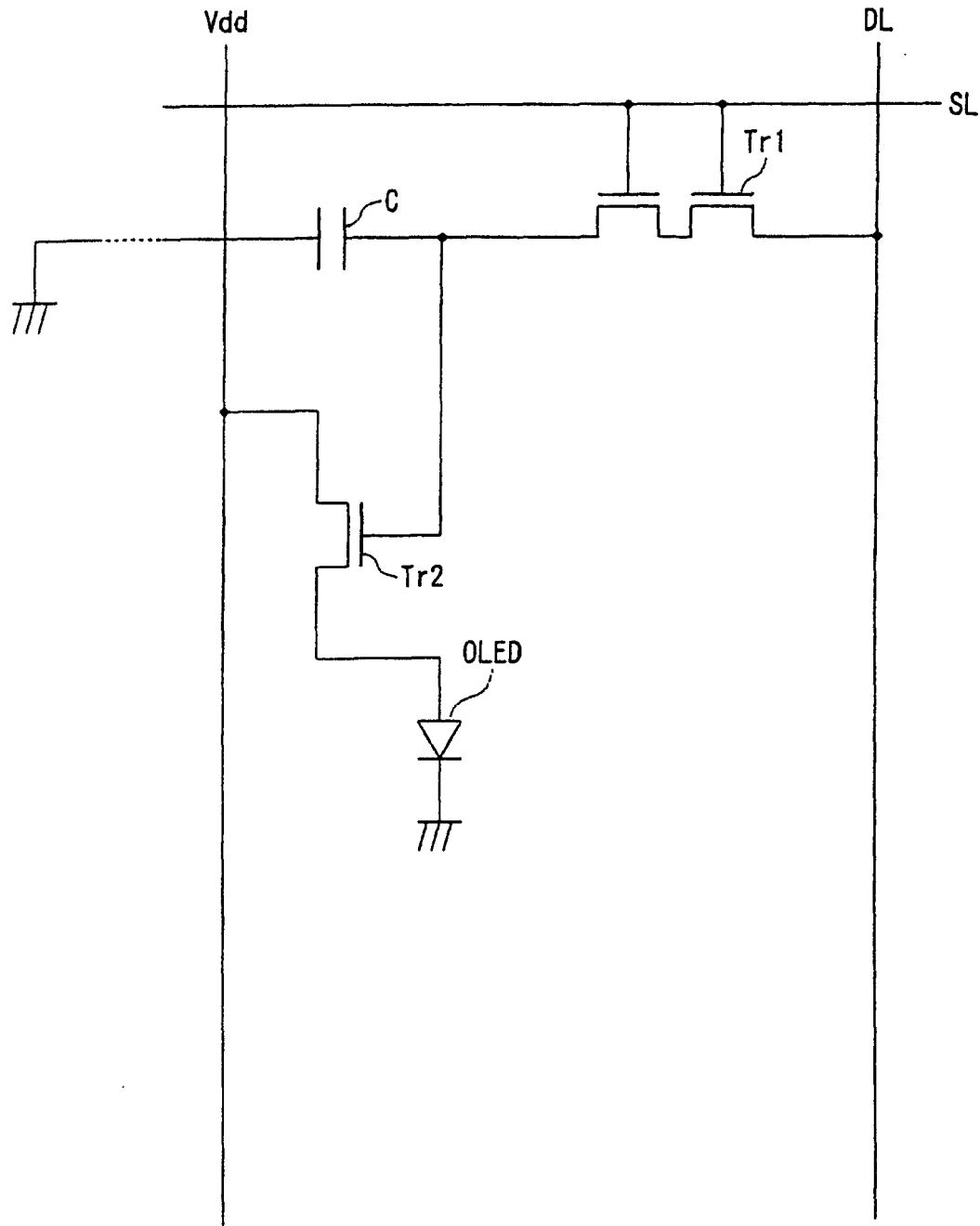


图 1

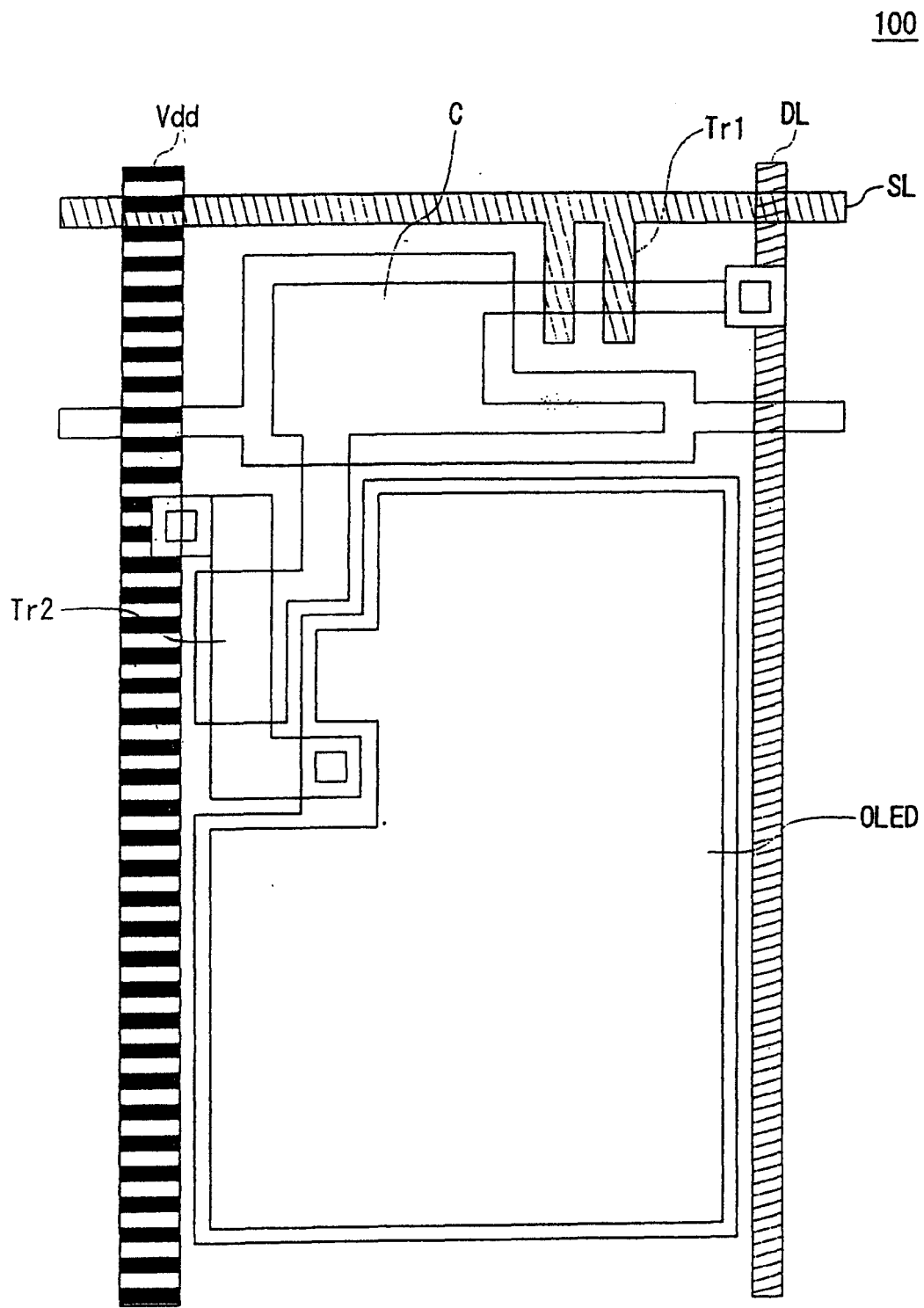


图 2

专利名称(译)	显示器		
公开(公告)号	CN1448913A	公开(公告)日	2003-10-15
申请号	CN03121784.2	申请日	2003-03-05
[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	野口幸宏 松本昭一郎		
发明人	野口幸宏 松本昭一郎		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 G09G3/32 H01L27/32 G09G5/10 G09G3/30 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0842 H01L27/3276 G09G2300/0809 H01L2251/558 G09G2320/0223 G09G3/3225 G09G2300/0426		
优先权	2002059557 2002-03-05 JP 2003020588 2003-01-29 JP		
其他公开文献	CN1246824C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机EL器由新方法制造以便减少由电压降引起的有机EL器件的亮度的减小或分散。一种显示器包括：光学元件；电源线，它提供电能给每个光学元件；信号线，它发送控制信号给每个光学元件。电源线的电阻低于信号线的电阻。电源线的横截面可以扩大，或者电源线的构成材料的电阻率可以降低以便降低电源线的电阻。

