

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510107642.2

[43] 公开日 2006 年 3 月 8 日

[11] 公开号 CN 1744775A

[22] 申请日 2005.9.29

[21] 申请号 200510107642.2

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾新竹市

[72] 发明人 吴元均 陈纪文

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

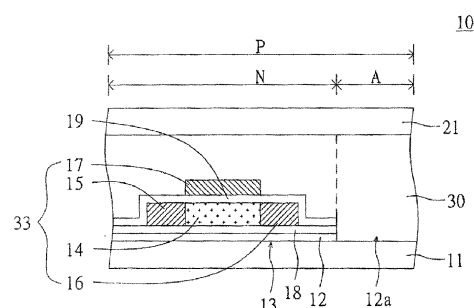
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

## [54] 发明名称

有机发光二极管显示面板

## [57] 摘要

一种有机发光二极管显示面板，包括一基板、一导电层、一有源矩阵像素阵列及多个薄膜晶体管。导电层设置于基板上，并形成多个开口。有源矩阵像素阵列设置于导电层之上，并具有多个像素。各像素具有一显示区及一非显示区，此些显示区对应于此些开口。此些薄膜晶体管对应地设置于此些像素内，并对应地位于此些非显示区内，各薄膜晶体管包括一通道层、一源极、一漏极及一栅极。通道层设置于导电层之上，源极及漏极设置于通道层之上，并对应地与通道层的两侧接触。栅极设置于通道层之上，并位于源极及漏极之间。



1. 一种有机发光二极管显示面板, 包括:
  - 一基板;
  - 5 一导电层, 设置于该基板上, 并形成多个开口;
  - 一有源矩阵像素阵列, 设置于该导电层之上, 并具有多个像素, 各该像素具有一显示区及一非显示区, 该些显示区对应于该些开口; 以及
  - 多个第一薄膜晶体管, 对应地设置于该些像素内, 并对应地位于该些非显示区内, 各该第一薄膜晶体管包括:
    - 10 一通道层, 设置于该导电层之上;
    - 一源极及一漏极, 设置于该通道层之上, 并对应地与该通道层的两侧接触; 及
    - 一栅极, 设置于该通道层之上, 并位于该源极及该漏极之间。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 其中该导电层包含金
- 15 属或金属合金。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 其中该导电层包含透明导电材料。
4. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 其中该导电层接地或被施加一固定电压。
- 20 5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 其中该通道层包含非晶硅或多晶硅。
6. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 其中该基板包含玻璃基板、塑料基板或陶瓷基板。
7. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板。
- 25 8. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 还包括:
  - 一绝缘层, 设置于该通道层及该导电层之间。
9. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示面板, 还包括:
  - 一绝缘层, 设置于该栅极及该通道层之间。
10. 一种有机发光二极管显示面板, 包括:
  - 30 一基板;
  - 一非透明导电层, 设置于该基板上;

一有源矩阵像素阵列，设置于该非透明导电层之上，并具有多个像素，各该像素具有一显示区及一非显示区；以及

多个第一薄膜晶体管，对应地设置于该些像素内，并对应地位于该些非显示区内，各该第一薄膜晶体管包括：

5 一通道层，设置于该非透明导电层之上；

一源极及一漏极，设置于该通道层之上，并对应地与该通道层的两侧接触；及

一栅极，设置于该通道层之上，并位于该源极及该漏极之间。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示面板，其中该非透明导电层包含金属或金属合金。

12. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示面板，其中该非透明导电层接地或被施加一固定电压。

13. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示面板，其中该通道层包含非晶硅或多晶硅。

14. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示面板，还包括：

一绝缘层，设置于该通道层及该非透明导电层之间。

15. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示面板，还包括：

一绝缘层，设置于该栅极及该通道层之间。

## 有机发光二极管显示面板

## 5 技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管 (organic light emitting diode, OLED) 显示面板, 特别是涉及一种设置整面连续且具有对应于显示区的开口的导电层于薄膜晶体管及基板之间的有机发光二极管显示面板。

## 10 背景技术

OLED 显示面板可以透过电流驱动 (current driven) 或电压驱动 (voltage driven) 的方式而自行发光, 不需如液晶显示面板 (liquid crystal display panel, LCD panel) 一般, 须于后方加上背光源。所以, OLED 显示面板具有自发光、广视角及可全彩化等优点。其中, OLED 显示面板还可被应用于移动电话及个人数字助理 (personal digital assistant, PDA) 等可移植性电子装置上, 成为现今极具潜力的显示面板。

传统的 OLED 显示面板包括一上基板、一下基板、一有源矩阵像素阵列、多个第一薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT)、多个第二薄膜晶体管及多个有机电激发光元件 (organic electroluminescent device, OELD), 上基板及下基板透过框胶 (sealant) 而平行组装。有源矩阵像素阵列设置于上基板上, 并位于上、下基板之间。有源矩阵像素阵列包括多个像素, 每一个像素由设置于下基板上相邻的一第一扫描线和一第二扫描线以及相邻的一第一数据线和一第二数据线间隔所界定而成。此些第一薄膜晶体管及此些第二薄膜晶体管设置于此些像素的非显示区内, 各第二薄膜晶体管与对应的第一扫描线、第一数据线及第一薄膜晶体管电连接。此些有机电激发光元件设置于此些像素的显示区内, 并与对应的第一薄膜晶体管、一第一电压及一第二电压电连接。

每一个第一薄膜晶体管包含一通道层、一栅极、一源极及一漏极。通道层设置于下基板之上, 源极及漏极设置于通道层之上, 并对应地与通道层的两侧接触。栅极设置于通道层之上, 并位于源极及漏极之间。上述的有机电激发光元件与漏极电连接, 以接收由源极输出而通过通道层至漏极的电流的

大小而对应地发光。

然而，当下基板的外表面附着静电荷或外界产生一电场时，下基板的外表面静电荷或外界电场会对第二薄膜晶体管的通道层形成额外的垂直电场干扰。因此，严重影响第二薄膜晶体管的运作性能，且造成通过通道层的电流的变化。尤其是当下基板厚度变薄时，此一非预期且非理想的电场干扰通道层的效应将会更加的明显。如此一来，将会造成 OLED 显示面板的局部像素的显示区产生非预期的亮度变化，大大地降低 OLED 显示面板的显示品质。

## 10 发明内容

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种有机发光二极管（organic light emitting diode, OLED）显示面板。其设置整面连续且具有对应于显示区的开口的导电层或整面连续的非透明导电层于薄膜晶体管及基板之间的设计，可以防止基板的外表面静电荷或任何外界电场改变通过薄膜晶体管的通道层的电流的大小，且避免有机发光二极管显示面板的局部像素的显示区产生非预期的亮度变化。如此一来，可以大大地提升有机发光二极管显示面板的显示品质。

根据本发明的目的，提出一种有机发光二极管显示面板，包括一基板、一导电层、一有源矩阵像素阵列及多个薄膜晶体管（thin film transistor, TFT）。导电层设置于基板上，并形成多个开口。有源矩阵像素阵列设置于导电层之上，并具有多个像素。各像素具有一显示区及一非显示区，此些显示区对应于此些开口。此些薄膜晶体管对应地设置于此些像素内，并对应地位于此些非显示区内，各薄膜晶体管包括一通道层、一源极、一漏极及一栅极。通道层设置于导电层之上，源极及漏极设置于通道层之上，并对应地与通道层的两侧接触。栅极设置于通道层之上，并位于源极及漏极之间。

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，以下配合附图以及优选实施例，以更详细地说明本发明。

## 附图说明

图 1 绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管（organic light emitting diode, OLED）显示面板的有源矩阵像素阵列的电路架构的线路布

局图；

图2绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管显示面板的各像素的部分剖面图；

图3绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管显示面板于省略第二基板时的各像素的细部结构的剖面图；

图4绘示乃图3的有机电激发光元件的细部结构的示意图；

图5绘示乃依照本发明的实施例二的有机发光二极管显示面板的有源矩阵像素阵列的电路架构的线路布局图；以及

图6绘示乃依照本发明的实施例二的有机发光二极管显示面板的各像素的部分剖面图。

简单符号说明

10、50：有机发光二极管显示面板

11：第一基板

12：导电层

12a：开口

13：有源矩阵像素阵列

14：通道层

15：源极

16：漏极

17：栅极

18、19：绝缘层

21：第二基板

30：有机电激发光元件

31：阳极

32：阴极

33：有机材料层

34：空穴传输层

35：电子传输层

36：发光层

52：非透明导电层

A：显示区

Cs: 储存电容

D1 ~ D3: 数据线

N: 非显示区

P: 像素

5 S1 ~ S3: 扫描线

T1: 第一薄膜晶体管

T2: 第二薄膜晶体管

Vdd: 第一固定电压

Vss: 第二固定电压

10

具体实施方式

实施例一

请同时参照图 1 ~ 3, 图 1 绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管 (organic light emitting diode, OLED) 显示面板的有源矩阵像素阵列的电路架构的线路布局图。图 2 绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管显示面板的各像素的部分剖面图, 图 3 绘示乃依照本发明的实施例一的有机发光二极管显示面板于省略第二基板时的各像素的细部结构的剖面图。

如图 1 ~ 3 所示, 有机发光二极管显示面板 10 至少包括一第一基板 11、一导电层 12、一有源矩阵像素阵列 13 及多个第一薄膜晶体管 (thin film transistor, TFT) T1。导电层 12 设置于第一基板 11 上, 并形成多个开口 12a。有源矩阵像素阵列 13 设置于导电层 12 之上, 并具有多个像素 P。在此, 以 4 个像素 P 为例作说明, 但本实施例的技术并不局限在此。各像素 P 具有一显示区 A 及一非显示区 N, 此些显示区 A 对应于此些开口 12a。在此, 以 4 个开口 12a 为例作说明, 但本实施例的技术并不局限在此。其中, 导电层 12 对应于有源矩阵像素阵列 13 而整面连续设置, 且在第一基板 11 上为一整面连续以及具有许多开口 12a 的图案的导电层。此些第一薄膜晶体管 T1 对应地设置于此些像素 P 内, 并对应地位于此些非显示区 N 内。即每一个像素 P 中设置有一个第一薄膜晶体管 T1, 在此, 以 4 个第一薄膜晶体管 T1 为例作说明, 但本实施例的技术并不局限在此。各第一薄膜晶体管 T1 包括一通道层 14、一源极 15、一漏极 16 及一栅极 17, 通道层 14 设置于导电层 12 之上。源极 15 及漏极 16 设置于通道层 14 之上, 并对应地与通道层 14 的两侧接触。

栅极 17 设置于通道层 14 之上，并位于源极 15 及漏极 16 之间。其中，源极 15 及漏极 16 分别透过重掺杂 N 型层 (N+) 与通道层 14 欧姆性接触，整面连续且具有许多开口 12a 的图案的导电层 12 设置于此些第一薄膜晶体管 T1 及第一基板 11 之间。

5 上述的导电层 12 设置于通道层 14 及第一基板 11 之间，以作为通道层 14 及第一基板 11 的外侧静电或电场之间的缓冲屏蔽层。因此，可以避免第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场影响各第一薄膜晶体管 T1 的正常运作，进而防止第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场改变由源极 13 输出且通过通道层 14 至漏极的电流的大小

10 也就是说，本实施例设置整面连续且具有许多开口 12a 的图案的导电层 12 于此些第一薄膜晶体管 T1 及第一基板 11 之间的设计，可以防止第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场改变通过通道层 14 的电流的大小，且避免有机发光二极管显示面板 10 的局部像素 P 的显示区 A 产生非预期的亮度变化。如此一来，可以大大地提升有机发光二极管显示面板 10 的显示品质。

15 所以，本实施例利用导电层 14 将各像素 P 的非显示区 N 遮住，且连续分布至整个有源矩阵像素阵列 13 的下方。藉此阻绝第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场对于各第一薄膜晶体管 T1 造成的非理想的干扰效应，并且避免各第一薄膜晶体管 T1 产生非预期的运作。

20 此外，上述的导电层 12 包含金属、金属合金、反射性金属或反射性金属合金，如金、银、铝、铜及其合金。或者是，上述的导电层 12 包含透明导电材料，如铟锡氧化物 (indium tin oxide, ITO)、铟锌氧化物 (indium zinc oxide, IZO)、镉锡氧化物 (cadmium tin oxide, CTO)、氧化锡 (stannum dioxide, SnO<sub>2</sub>) 及氧化锌 (zinc oxide, ZnO) 等。另外，上述的导电层 12 可接地或被  
25 施加一固定电压，如 1 伏特 (V) 或 2 伏特 (V)。再者，上述的通道层 14 包含非晶硅 (amorphous silicon, a-Si) 或多晶硅 (polysilicon, poly-Si)，且第一基板 11 包含玻璃基板、塑料基板或陶瓷基板。

在本实施例中，有机发光二极管显示面板 10 还包括数条扫描线、数条数据线、多个第二薄膜晶体管 T2、多个储存电容 Cs 及多个有机电激发光元  
30 件 (organic electroluminescent devices, OLEDs) 30。在此，以三条扫描线 S1 ~ S3、三条数据线 D1 ~ D3、4 个第二薄膜晶体管 T2、4 个储存电容 Cs



及4个有机电激发光元件30为例作说明,但本实施例的技术并不局限在此。扫描线S1~S3及数据线D1~D3设置于导电层12之上而相互垂直,且交错地定义出具有多个像素P的有源矩阵像素阵列13。此些第二薄膜晶体管T2对应地设置于此些像素P内,并对应地位于此些非显示区N内。各第二薄膜晶体管T2用以与对应的扫描线、对应的数据线及对应的第一薄膜晶体管T1的栅极电连接。也就是说,各第二薄膜晶体管T2的栅极与对应的扫描线电连接,各第二薄膜晶体管T2的源极与对应的数据线电连接,各第二薄膜晶体管T2的漏极与对应的第一薄膜晶体管T1的栅极电连接。此些储存电容Cs对应地设置于此些像素P内,并对应地位于此些非显示区N内。各储存电容Cs用以与对应的第一薄膜晶体管T1的栅极、对应的第二薄膜晶体管T2的漏极与一第一固定电压Vdd电连接。此些有机电激发光元件30对应地设置于此些像素P内,并对应地位于此些显示区A内。各有机电激发光元件30对应于各开口12a设置于显示区A中,用以与对应的第一薄膜晶体管T1的漏极及一第二固定电压Vss电连接。其中,每一个像素中P中设置有一个第二薄膜晶体管T2、一个储存电容Cs及一个有机电激发光元件30。

本发明所属技术领域中的技术人员亦可以明了本发明的技术并不局限在此。例如,有机发光二极管显示面板10还包括一绝缘层18,绝缘层18设置于通道层14及导电层12之间。此外,有机发光二极管显示面板还包括一绝缘层19,绝缘层19设置于栅极17及通道层14之间,绝缘层18及19包含氧化物、氮化物、氮氧化物,氮化硅或氧化氮。另外,在第一薄膜晶体管T1中,以栅极17、源极15及漏极16的相对高度而言,栅极17可以低于源极15及漏极16,如图3所示。或者是,栅极17可以高于源极15及漏极16,如图2所示,但本实施例的技术并不局限在此。

至于有机电激发光元件30的细部结构在此作个简单说明,但本实施例的技术并不局限在此。又如图3所示,各有机电激发光元件30包含一阳极31、一阴极32及一有机材料层33,有机材料层33设置于阳极31及阴极32之间。各阳极31与对应的第一薄膜晶体管T1的漏极16电连接,阴极32可以为一整面连续的金属层且可接地或被施加一固定电压。

至于有机材料层30的细部结构在此作个简单说明,但本实施例的技术并不局限在此。请参照图4,其绘示乃图3的有机电激发光元件的细部结构的示意图。有机材料层33包含一空穴传输层34、一电子传输层35及一发光

层 36, 发光层 36 设置于空穴传输层 34 及电子传输层 35 之间。空穴传输层 34 邻接阳极 31, 电子传输层 35 邻接阴极 32。发光层 36 包含红色 (R) 发光材料、绿色 (G) 发光材料及蓝色 (B) 发光材料的搭配组合, 用以于阳极 31 及阴极 32 被施加电压时发出对应于发光材料的光线。又, 上述的电子传输层 35 及阴极 32 之间还可设置一电子注入层, 且上述的空穴传输层 34 及阳极 31 之间还可设置一空穴注入层。

在本实施例中, 有机发光二极管显示面板 10 还包括一第二基板 21, 第二基板 21 与第一基板 11 同时透过框胶 (sealant) 而平行组装, 以将有源矩阵像素阵列 13、导电层 12、此些第一薄膜晶体管 T1、此些第二薄膜晶体管 T2、此些储存电容 Cs、此些有机电致发光元件 30 密封且与外界隔绝。其中, 第二基板 21 包含玻璃基板、塑料基板或陶瓷基板。此外, 由于导电层 12 具有开口 12a 对应于有机电致发光元件 30, 只要透过阳极 31 及阴极 32 的材料透光率高低或反射率高低的搭配设计, 即可以使有机发光二极管显示面板 10 成为顶面、底面或双面发光的显示面板, 但本实施例的技术并不局限于此。

本实施例所揭露的有机发光二极管显示面板, 其设置整面连续且具有对应于显示区的开口的导电层于薄膜晶体管及基板之间的设计, 可以防止基板的外表面静电荷或任何外界电场改变通过薄膜晶体管的通道层的电流的大小, 且避免有机发光二极管显示面板的局部像素的显示区产生非预期的亮度变化。如此一来, 可以大大地提升有机发光二极管显示面板的显示品质。

## 20 实施例二

请同时参照图 5~6, 图 5 绘示乃依照本发明的实施例二的有机发光二极管显示面板的有源矩阵像素阵列的电路架构的线路布局图, 图 6 绘示乃依照本发明的实施例二的有机发光二极管显示面板的各像素的部分剖面图。本实施例的有机发光二极管显示面板 50 与实施例一的有机发光二极管显示面板 10 不同之处在于非透明导电层 52, 其余相同的构成要件继续沿用标号, 并不再赘述构成要件之间的关系。

在图 5~6 中, 非透明导电层 52 以对应于有源矩阵像素阵列 13 的方式, 整面连续地设置在第一基板 11 上。非透明导电层 52 设置于通道层 14 及第一基板 11 之间, 以作为通道层 14 及第一基板 11 的外侧静电或电场之间的缓冲屏蔽层。因此, 可以避免第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场影响各第一薄膜晶体管 T1 的正常运作, 进而防止第一基板 11 的外表面静电

荷或任何外界电场改变由源极 13 输出且通过通道层 14 至漏极的电流的大小

也就是说，本实施例设置整面连续的非透明导电层 52 于此些第一薄膜晶体管 T1 及第一基板 11 之间的设计，可以防止第一基板 11 的外表面静电荷或任何外界电场改变通过通道层 14 的电流的大小，且避免有机发光二极管显示面板 50 的局部像素 P 的显示区 A 产生非预期的亮度变化。如此一来，可以大大地提升有机发光二极管显示面板 50 的显示品质。

此外，上述的非透明导电层 52 包含金属、金属合金、反射性金属或反射性金属合金，如金、银、铝、铜及其合金。另外，由于非透明导电层 52 设置第一基板 11 及有机电激发光元件 30 之间，只要透过图 3 的有机电激发光元件 30 的阳极 31 及阴极 32 的材料透光率高低或反射率高低的搭配设计，即可以使有机发光二极管显示面板 50 成为顶面发光的显示面板。

需要注意的是，若非透明导电层 52 厚度够薄，可以使非透明导电层 52 类似一半透明导电层，允许光线通过。因此只要透过图 3 的有机电激发光元件 30 的阳极 31 及阴极 32 的材料透光率高低或反射率高低的搭配设计，亦可以使有机发光二极管显示面板 50 成为顶面、底面或双面发光的显示面板。

本发明上述实施例所揭露的有机发光二极管显示面板，其设置整面连续且具有对应于显示区的开口的导电层或整面连续的非透明导电层于薄膜晶体管及基板之间的设计，可以防止基板的外表面静电荷或任何外界电场改变通过薄膜晶体管的通道层的电流的大小，且避免有机发光二极管显示面板的局部像素的显示区产生非预期的亮度变化。如此一来，可以大大地提升有机发光二极管显示面板的显示品质。

综上所述，虽然本发明以优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所界定者为准。

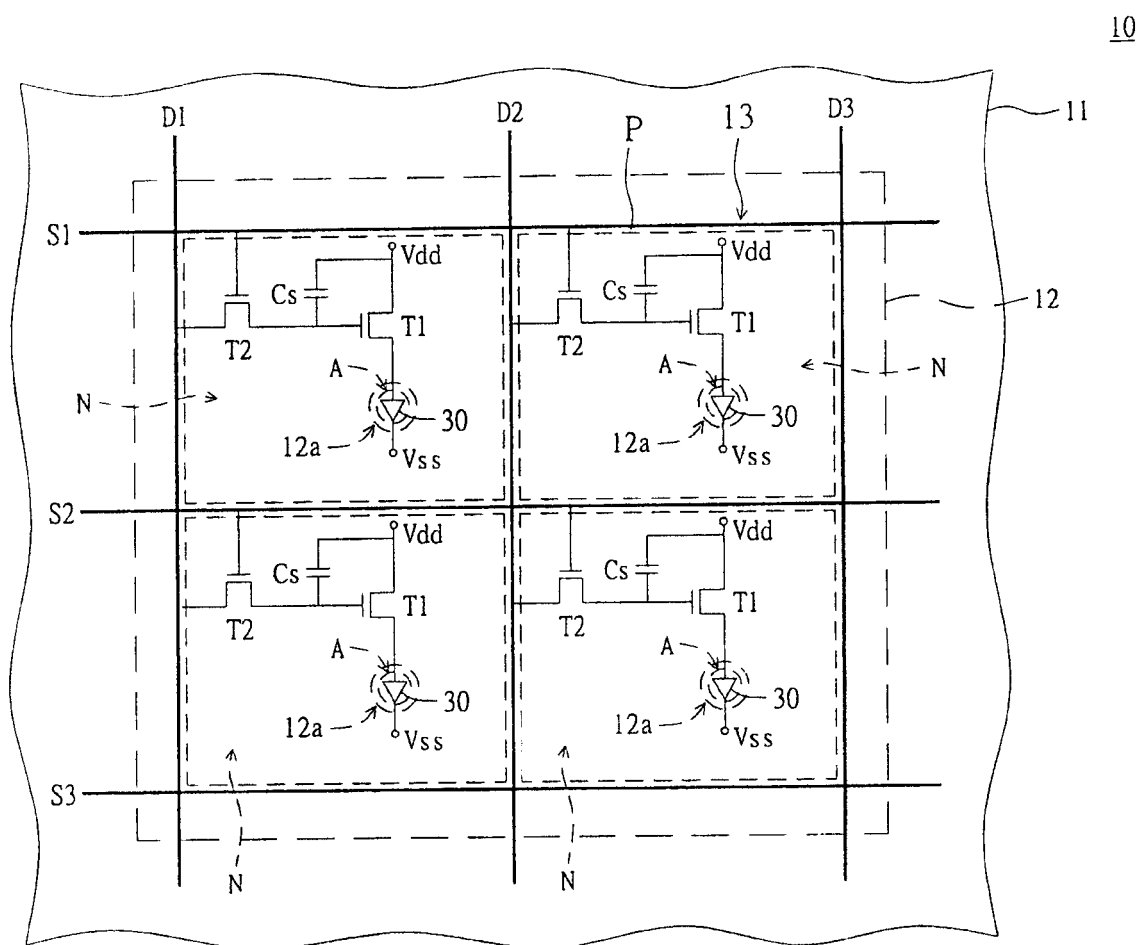


图 1

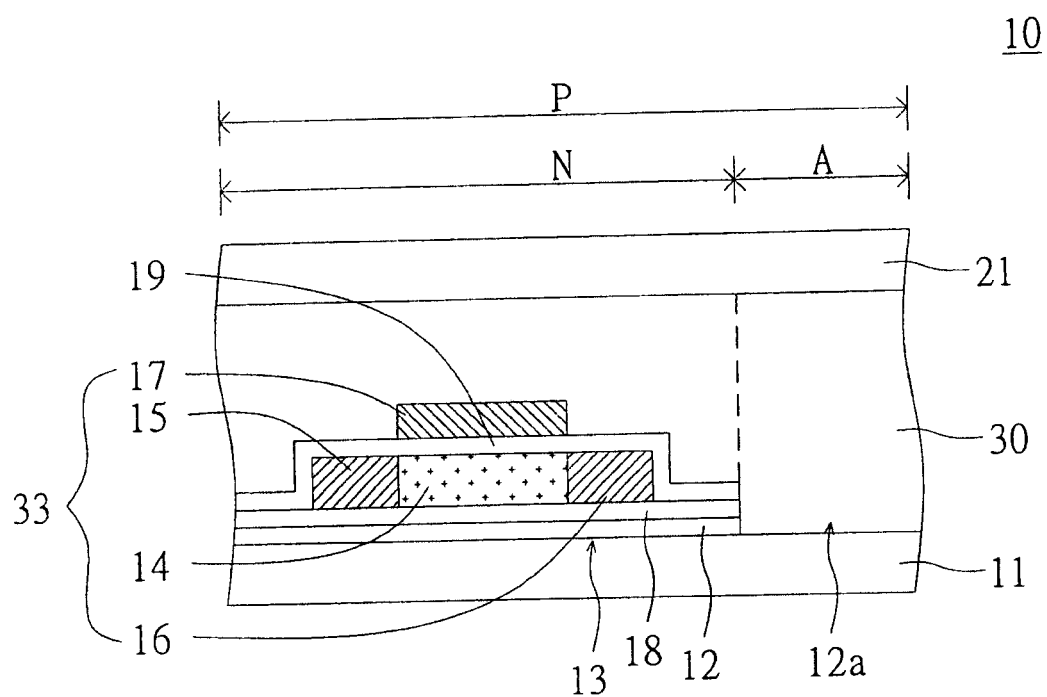


图 2

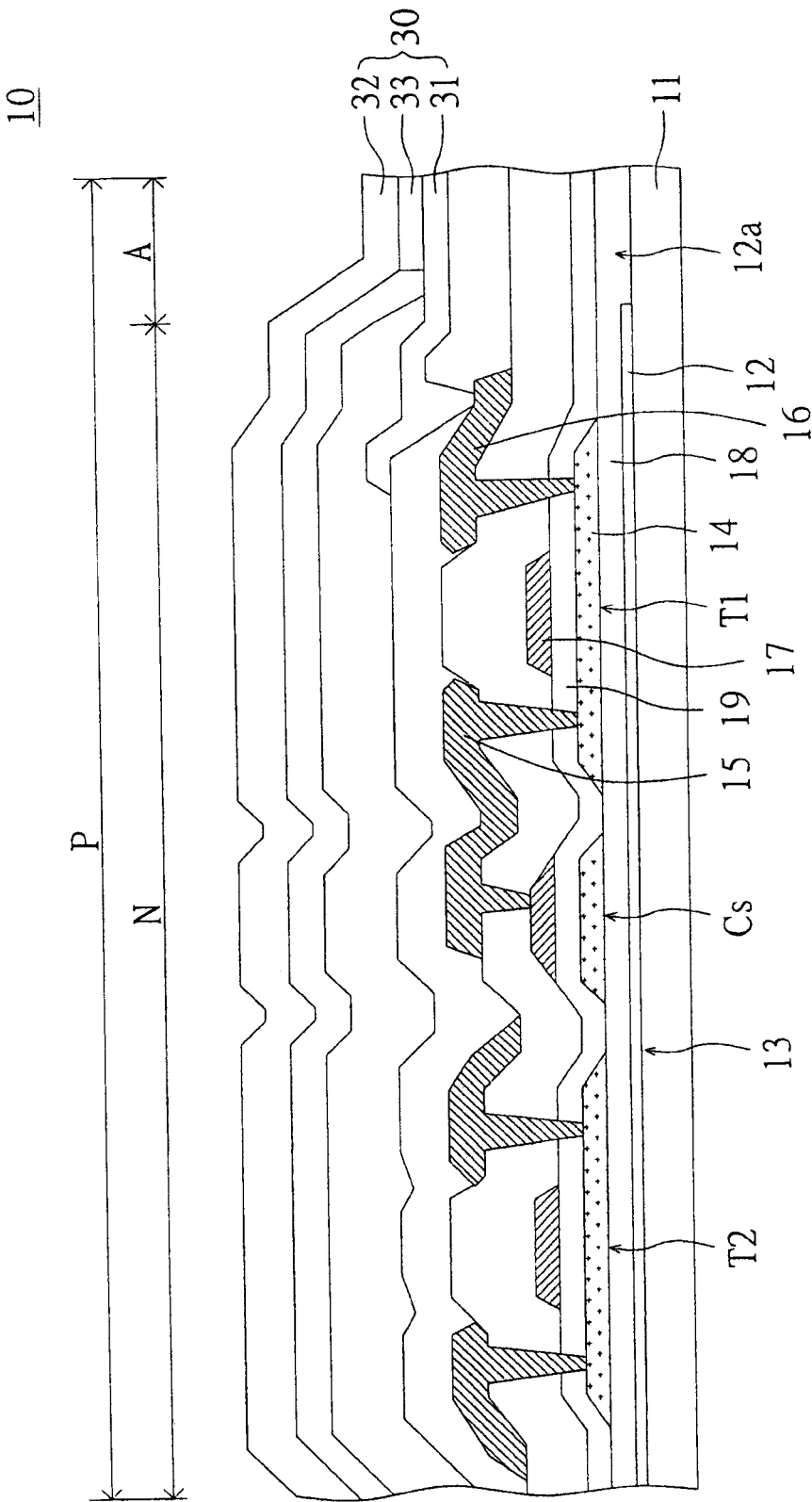


图 3

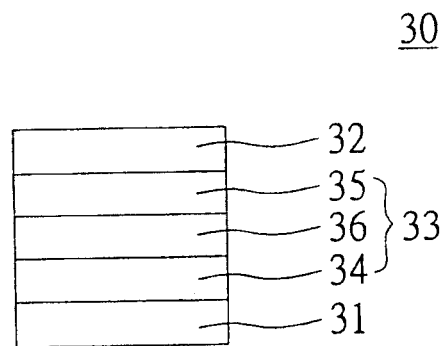


图 4

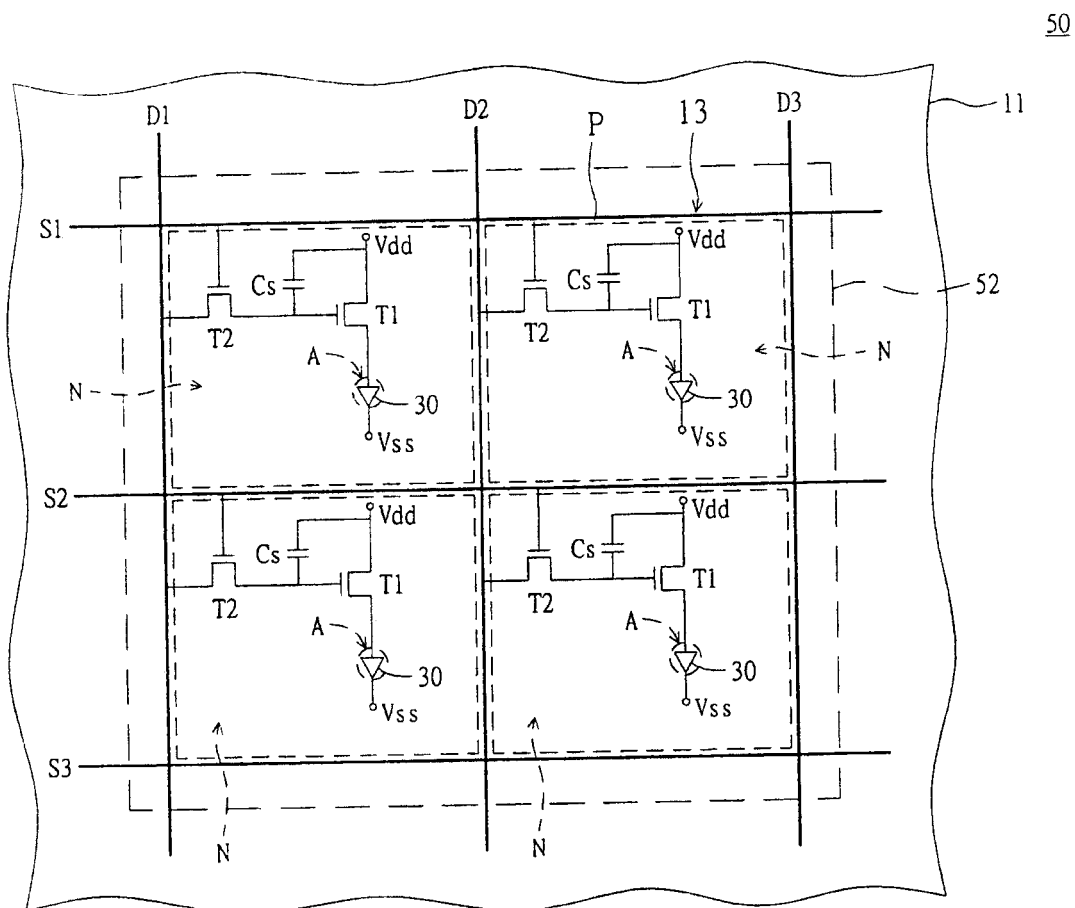


图 5



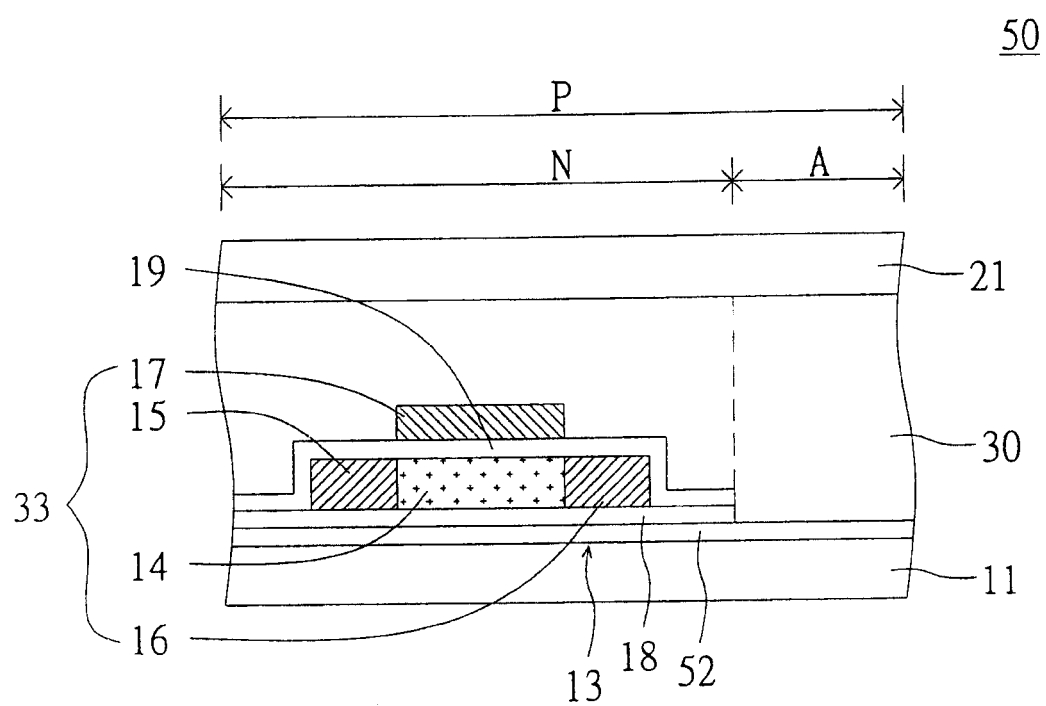


图 6

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机发光二极管显示面板                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1744775A</a>                     | 公开(公告)日 | 2006-03-08 |
| 申请号            | CN200510107642.2                               | 申请日     | 2005-09-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 吴元均<br>陈纪文                                     |         |            |
| 发明人            | 吴元均<br>陈纪文                                     |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/08 H05B33/12 H05B33/02                  |         |            |
| 代理人(译)         | 侯宇                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN100553389C                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

一种有机发光二极管显示面板，包括一基板、一导电层、一有源矩阵像素阵列及多个薄膜晶体管。导电层设置于基板上，并形成多个开口。有源矩阵像素阵列设置于导电层之上，并具有多个像素。各像素具有一显示区及一非显示区，此些显示区对应于此些开口。此些薄膜晶体管对应地设置于此些像素内，并对应地位于此些非显示区内，各薄膜晶体管包括一通道层、一源极、一漏极及一栅极。通道层设置于导电层之上，源极及漏极设置于通道层之上，并对应地与通道层的两侧接触。栅极设置于通道层之上，并位于源极及漏极之间。

