

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710136232. X

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/29 (2006.01)

H01L 21/84 (2006.01)

H01L 21/56 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 16 日

[11] 公开号 CN 101106156A

[22] 申请日 2007.7.11

[21] 申请号 200710136232. X

[30] 优先权

[32] 2006.7.12 [33] KR [31] 10-2006-0065320

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

[72] 发明人 具沅会 金 勋 崔贞美

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
代理人 韩明星 谭昌驰

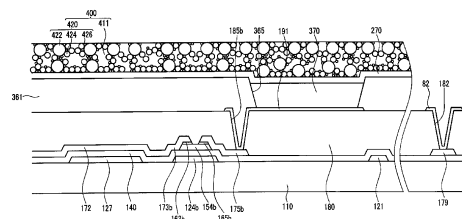
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 30 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种 OLED 显示器及其制造方法。该 OLED 显示器包括基底、多个 TFT、多个像素电极、有机发光构件、共电极、包封构件。基底包括显示区和非显示区。TFT 形成在显示区上。像素电极连接到 TFT。有机发光构件形成在像素电极上。共电极形成在有机发光构件上。包封构件形成在共电极上，并包含导热率为大约 10W/mK 的导热颗粒。该 OLED 显示器利用导热颗粒减少了渗透到有机发光构件或电极的空气和潮气，并快速释放由有机发光构件或电极产生的热。



1、一种有机发光二极管显示器，包括：

绝缘基底，具有显示区和形成在所述显示区外部的非显示区；

多个薄膜晶体管，形成在所述绝缘基底的显示区上；

多个像素电极，连接到所述薄膜晶体管中的相关的薄膜晶体管；

多个有机发光构件，形成在所述多个像素电极中的相关的像素电极上；

共电极，形成在所述有机发光构件上；

包封构件，形成在所述共电极上，所述包封构件包括密封树脂，所述密封树脂包含分布在所述密封树脂中的导热颗粒，其中，所述导热颗粒具有大约 10W/mK 或更大的导热率。

2、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述导热颗粒具有至少两种不同的尺寸。

3、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述导热颗粒包括氧化铝颗粒和石墨颗粒中的至少一种。

4、如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述氧化铝颗粒的导热率为大约 10W/mK 至 35W/mK。

5、如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述石墨颗粒的导热率为大约 100W/mK 至 200W/mK。

6、如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述导热颗粒包括氧化铝颗粒；

所述氧化铝颗粒为球形，并且具有至少两种不同的尺寸。

7、如权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述导热颗粒包括石墨颗粒；

所述石墨颗粒为具有至少两种不同尺寸的板状颗粒。

8、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述导热颗粒的体积为所述密封树脂的体积的大约 5%至 75%。

9、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中，所述包封构件的厚度为大约 5 μ m 至 100 μ m。

10、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述导热颗粒是球形氧化铝颗粒，所述球形氧化铝颗粒是具有不同直径

的第一组颗粒、第二组颗粒和第三组颗粒;

其中, 所述第一组颗粒的直径为大约 $5\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$,

所述第二组颗粒的直径为大约 $2\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$,

所述第三组颗粒的直径为大约 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

11、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中:

所述导热颗粒是石墨颗粒, 并包括第一组板状颗粒、第二组板状颗粒和第三组板状颗粒,

其中, 所述第一组板状颗粒的长边的长度为大约 $5\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$,

所述第二组板状颗粒的长边的长度为大约 $2\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$,

所述第三组板状颗粒的长边的长度为大约 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

12、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中, 在所述共电极的至少一部分上形成所述密封树脂。

13、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述包封构件在与所述共电极相对的一侧上还包括粘附在所述密封树脂上的保护基底。

14、如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器, 还包括形成在所述共电极和所述包封构件之间的缓冲层。

15、如权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述缓冲层是有机层和无机层中的至少一种。

16、如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中, 所述包封构件还包括粘附在所述密封树脂上从而覆盖所述共电极的保护基底,

其中, 所述密封树脂包括位于所述绝缘基底的非显示区中的一部分。

17、一种制造有机发光二极管显示器的方法, 所述方法包括:

在具有显示区和非显示区的绝缘基底的显示区上形成多个薄膜晶体管;

形成多个像素电极, 所述多个像素电极连接到所述薄膜晶体管中的相关的薄膜晶体管;

形成多个有机发光构件, 所述像素电极中的每个对应于一个有机发光构件;

在所述有机发光构件上形成共电极;

形成包括密封树脂的包封构件, 所述密封树脂包含分布在所述密封树脂中的导热颗粒, 其中, 所述导热颗粒具有大约 10W/mK 或更大的导热率。

18、如权利要求 17 所述的方法, 其中, 所述形成包封构件的步骤包括:

沿着所述非显示区的至少一部分形成密封树脂材料；
利用热和紫外线中的至少一种使所述密封树脂材料硬化。

19、如权利要求 17 所述的方法，还包括：在形成所述共电极的步骤与形成所述包封构件的步骤之间，在所述共电极上形成缓冲层。

20、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述形成包封构件的步骤包括将多种尺寸的导热颗粒包含在所述密封树脂中。

21、如权利要求 17 所述的方法，其中，在所述形成包封构件的步骤中，分布在所述密封树脂中的导热颗粒包括氧化铝颗粒和石墨颗粒中的至少一种。

有机发光二极管显示器及其制造方法

本申请要求于 2006 年 7 月 12 日在韩国知识产权局提交的第 10-2006-0065320 号韩国专利申请的优先权和权益,该申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。

背景技术

监视器和电视机当前正朝着更薄且更轻的显示器的趋势发展。为了满足这样的需求,液晶显示器(LCD)已经替代了阴极射线管(CRT)显示器。

然而,因为 LCD 是被动发光装置,所以 LCD 需要另外的背光。此外,LCD 在响应速度和视角方面存在问题。

作为可克服这些问题的显示器,有机发光二极管(OLED)显示器已经引起注意。

OLED 显示器包括像素电极、共电极和置于这两个电极之间的发射层,其中,这两个电极中的一个电极用于向发射层注入电子,另一个电极用于向发射层注入空穴。注入的电子和空穴在发射层中结合,从而形成激子。形成的激子在释放能量的同时发光。由于 OLED 显示器不需要额外的光源(例如 LCD 显示器的背光),所以 OLED 显示器的功耗可以更低。此外,OLED 显示器可具有更快的响应速度、更宽的视角和更高的对比度。

然而,潮气或空气会从外部渗入 OLED 显示器,这会加速像素电极、共电极和发射层的劣化。

另外,OLED 显示器不但会产生光,而且在发光的同时会产生大量的热。由产生的热导致的任何相关的温度升高会进一步加速像素电极、共电极和发射层的劣化。

这种劣化会降低 OLED 显示器的显示性能(例如亮度和对比度),并且还会缩短 OLED 显示器的寿命。

在该背景技术部分公开的以上信息仅仅是为了加强对本发明背景技术的理解，因此，它可包含对本领域普通技术人员来讲不构成在该国已经公知的现有技术的信息。

发明内容

已经提出的本发明致力于提供一种具有改进的性能且寿命更长的优点的有机发光二极管显示器及其制造方法。

这里，W表示瓦，用作功率的单位；m表示米，用作长度的单位；K表示开尔文，用作绝对温度的单位。

本发明的示例性实施例提供了一种 OLED 显示器，该 OLED 显示器包括基底、多个 TFT、多个像素电极、有机发光构件、共电极、包封构件。所述基底包括显示区和非显示区，所述 TFT 形成在所述显示区上，所述像素电极连接到相关的 TFT。所述有机发光构件形成在相关的像素电极上，所述共电极形成在所述有机发光构件上，所述包封构件形成在所述共电极上，所述包封构件具有密封树脂，所述密封树脂包含分布在所述密封树脂中的导热颗粒，其中，所述导热颗粒具有大约 10W/mK 或更大的导热率。

所述导热颗粒可具有至少两种不同的尺寸。

所述导热颗粒可包括氧化铝颗粒和石墨颗粒中的至少一种。

所述氧化铝颗粒的导热率可为大约 10W/mK 至 35W/mK。

所述石墨颗粒的导热率可为大约 100W/mK 至 200W/mK。

所述导热颗粒可包括氧化铝颗粒，所述氧化铝颗粒可以以至少两种不同尺寸的球形颗粒形成。所述导热颗粒可包括石墨颗粒，所述石墨颗粒包括至少两种不同尺寸的板状颗粒。

所述导热颗粒的体积可为所述密封树脂的体积的大约 5%至 75%。

所述密封树脂的厚度为大约 10 μ m 至 100 μ m。

所述导热颗粒可以是氧化铝颗粒，并包括具有不同尺寸的第一球形颗粒、第二球形颗粒和第三球形颗粒，其中，所述第一球形颗粒的直径为大约 5 μ m 至 100 μ m，所述第二球形颗粒的直径为大约 2 μ m 至 20 μ m，所述第三球形颗粒的直径为大约 0.1 μ m 至 5 μ m。

所述导热颗粒可以是石墨颗粒，并包括具有不同尺寸的第一板状颗粒、第二板状颗粒和第三板状颗粒，其中，所述第一板状颗粒的长边的长度为大约 5 μ m 至 100 μ m，所述第二板状颗粒的长边的长度为大约 2 μ m 至 20 μ m，所

述第三板状颗粒的长边的长度为大约 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 。

可在所述共电极的至少一部分上形成所述密封树脂。

所述包封构件在与所述共电极相对的一侧上还可包括粘附到所述密封树脂的保护基底。

所述 OLED 显示器还可包括形成在所述共电极和所述包封构件之间的缓冲层。

所述缓冲层可以是有机层和无机层中的至少一种。

所述密封树脂还可沿着所述绝缘基底的非显示区形成，所述包封构件还可包括粘附在所述密封树脂上从而覆盖所述共电极的保护基底。

本发明的另一实施例提供了一种制造有机发光二极管(OLED)显示器的方法。在该方法中，可在具有显示区和非显示区的绝缘基底的显示区上形成多个薄膜晶体管。然后，可形成多个像素电极，所述多个像素电极连接到所述薄膜晶体管。可在所述像素电极上形成有机发光构件，可在有机发光构件上形成共电极，其中，所述有机发光构件与所述多个薄膜晶体管中的每个相关。随后，可形成具有密封树脂的包封构件，所述密封树脂具有分布在所述密封树脂中的导热颗粒。这里，所述导热颗粒具有大约 10W/mK 或更大的导热率。

所述形成包封构件的步骤可包括：沿着至少所述非显示区形成具有分布的导热颗粒的密封树脂材料，并利用热和紫外线中的至少一种使所述密封树脂材料硬化。

所述方法还可包括：在形成所述共电极的步骤与形成所述包封构件的步骤之间，在所述共电极上形成缓冲层。

在所述形成包封构件的步骤中，分布在所述密封树脂中的导热颗粒可具有多种尺寸。

在所述形成包封构件的步骤中，分布在所述密封树脂中的导热颗粒可包括氧化铝颗粒和石墨颗粒中的至少一种。

附图说明

图 1 是示出根据本发明实施例的 OLED 显示器的等效电路图。

图 2 是根据本发明实施例的 OLED 显示器的平面图。

图 3 是图 2 中示出的 OLED 显示器的沿着线 III-III 截取的剖视图。

图 4 是图 2 中示出的 OLED 显示器中的区域 A 的放大视图。

图 5A 和图 6 是图 4 中示出的 OLED 显示器的沿着线 Va-Va 和 VI-VI 截取的剖视图。

图 5B 是图 5A 中示出的 OLED 显示器中的区域 B 的放大视图。

图 7、图 10、图 13、图 16 和图 19 示出了图 4 至图 6 中示出的 OLED 显示器的布局，用于描述根据本发明实施例的制造 OLED 显示器的方法。

图 8 和图 9 是图 7 中示出的 OLED 显示器的沿着线 VIII-VIII 和线 IX-IX 截取的剖视图。

图 11 和图 12 是图 10 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XI-XI 和线 XII-XII 截取的剖视图。

图 14 和图 15 是图 13 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XIV-XIV 和线 XV-XV 截取的剖视图。

图 17 和图 18 是图 16 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XVII-XVII 和线 XVIII-XVIII 截取的剖视图。

图 20 和图 21 是图 19 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XX-XX 和线 XXI-XXI 截取的剖视图。

图 22 和图 23 是图 20 和图 21 的剖视图。

图 24 和图 25 是图 22 和图 23 的剖视图。

图 26 至图 29 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的剖视图。

具体实施方式

在下文中，将参照附图更加充分地描述本发明，本发明的优选实施例示出在附图中。如本领域技术人员将意识到的，在不脱离本发明的精神或范围的所有情况下，可以以各种不同的方式修改描述的实施例。

在附图中，为了清楚起见，夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。在整个说明书中，相同的标号指代相同的元件。应该理解，当元件例如层、膜、区域或基底被称作在另一元件“上”时，该元件可以直接在该另一元件上，或者也可以存在中间元件。相反，当元件被称作“直接”在另一元件“上”时，不存在中间元件。

根据本发明实施例的有机发光二极管(OLED)显示器是底部发射型。

首先，将参照图 1 描述根据本发明实施例的 OLED 显示器。

图 1 是示出 OLED 显示器的等效电路图。

参照图 1, OLED 显示器包括多条信号线 121、171 和 172 以及多个像素, 所述多个像素以近似矩阵的形式布置并且连接到信号线 121、171 和 172。

信号线包括: 多条栅极线 121, 用于传输栅极信号(扫描信号); 多条数据线 171, 用于传输数据信号; 多条驱动电压线 172, 用于传输驱动电压。栅极线 121 基本上在大致行方向上延伸且彼此平行。数据线 171 和驱动电压线 172 基本上在列方向上延伸且彼此平行。

每个像素 PX 包括开关晶体管 Qs、驱动晶体管 Qd、存储电容器 Cst 和有机发光二极管(OLED)LD。

开关晶体管 Qs 包括控制端、输入端和输出端。控制端连接到栅极线 121, 输入端连接到数据线 171, 输出端连接到驱动晶体管 Qd。开关晶体管 Qs 响应于提供到栅极线 121 的扫描信号将从数据线 171 提供的数据信号发送到驱动晶体管 Qd。

驱动晶体管 Qd 也包括控制端、输入端和输出端。控制端连接到开关晶体管 Qs, 输入端连接到驱动电压线 172, 输出端连接到有机发光二极管 LD。输出电流 ILD 流过驱动晶体管 Qd, 输出电流 ILD 的大小根据控制端和输出端之间提供的电压而变化。

存储电容器 Cst 连接在驱动晶体管 Qd 的控制端和输入端之间。存储电容器 Cst 充有提供到驱动晶体管 Qd 的控制端的数据信号, 并且在开关晶体管 Qs 截止之后保持已经充进的数据信号。

有机发光二极管 LD 包括连接到驱动晶体管 Qd 的输出端的阳极和连接到共电压 Vss 的阴极。有机发光二极管 LD 根据驱动晶体管 Qd 的输出电流 ILD 发射具有不同强度的光, 从而显示图像。

开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 是 n-沟道场效应晶体管(FET)。然而, 开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 中的至少一个可以是 p-沟道 FET。此外, 晶体管 Qs 和 Qd、存储电容器 Cst 以及有机发光二极管 LD 之间的连接关系可以改变。

在下文中, 将参照图 2 至图 6 来描述图 1 中示出的 OLED 显示器的详细结构。

图 2 是根据本发明实施例的 OLED 显示器的平面图, 图 3 是图 2 中示出的 OLED 显示器的沿着线 III-III 截取的剖视图, 图 4 是图 2 中示出的 OLED

显示器中的区域A的放大视图,图5A和图6是图4中示出的OLED显示器的沿着线Va-Va和VI-VI截取的剖视图,图5B是图5A中示出的OLED显示器中的区域B的放大视图。

参照图4,各具有第一控制电极124a的多条栅极线121和具有多个第二控制电极124b的多个栅极导体形成在绝缘基底110上。

绝缘基底110包括显示区和非显示区,并且由透明玻璃或塑料制成。

栅极线121传输栅极信号,并且基本上在水平方向上延伸。栅极线121中的每条包括用于连接到其它层或外部驱动电路的宽的端部129,第一控制电极124a从栅极线121向上延伸。当产生栅极信号的栅极驱动电路(未示出)直接集成在绝缘基底110上时,栅极线121延伸为直接连接到栅极驱动电路。

第二控制电极124b与栅极线121分开,并包括存储电极127,存储电极127首先向下延伸然后在向右的方向上延伸之后向上延伸。

栅极导体121和124b可由铝系金属(例如铝或铝合金)、银系金属(例如银或银合金)、铜系金属(例如铜或铜合金)、钼系金属(例如钼或钼合金)、铬、钽和钛制成。然而,它们可具有包括物理特性不同的两层导电层(未示出)的多层结构。

栅极导体121和124b的侧面从绝缘基底110倾斜,优选地,所述倾斜角为大约 30° 至大约 80° 。

可由氮化硅或者氧化硅制成的栅极绝缘层140形成在栅极导体121和124b上。

由氢化非晶硅(a-Si)或多晶硅制成的多个第一半导体154a和多个第二半导体154b形成在栅极绝缘层140上。第一半导体154a设置在第一控制电极124a上,第二半导体154b设置在第二控制电极124b上。

多个成对的第一欧姆接触件163a和165a以及多个成对的第二欧姆接触件163b和165b可分别形成在第一半导体154a和第二半导体154b上。欧姆接触件163a、163b、165a和165b可以以岛形形成。欧姆接触件163a、163b、165a和165b可由高度掺杂有n-型杂质(例如P)的n+氢化非晶硅制成,或者可由硅化物制成。

多个数据导体形成在欧姆接触件163a、163b、165a和165b以及栅极绝缘层140上,其中,所述多个数据导体中的每个包括多条数据线171、多条驱动电压线172、多个第一和第二输出电极175a和175b。

数据线 171 传输数据信号,并基本上在垂直方向上延伸,从而与栅极线 121 交叉。数据线 171 中的每条包括:多个第一输入电极 173a,向第一控制电极 124a 延伸;宽的端部 179,用于连接到另一层或外部驱动电路。当产生数据信号的数据驱动电路(未示出)直接集成在基底 110 上时,数据线 171 延伸为直接连接到数据驱动电路。

驱动电压线 172 传输驱动电压,并基本上在垂直方向上延伸,从而与栅极线 121 交叉。驱动电压线 172 中的每条包括向第二控制电极 124b 延伸的多个第二输入电极 173b。驱动电压线 172 与存储电极 127 叠置。

第一输出电极 175a 和第二输出电极 175b 彼此分开,并且还与数据线 171 和驱动电压线 172 分开。第一输入电极 173a 和第一输出电极 175a 以第一控制电极 124a 为中心彼此面对,第二输入电极 173b 和第二输出电极 175b 以第二控制电极 124b 为中心彼此面对。

优选地,数据导体 171、172、175a 和 175b 可由难熔材料例如 Mo、Cr、Ta、Ti 以及它们的合金制成,并可以以包括难熔材料(未示出)和低电阻导体层(未示出)的多层结构制成。

与栅极导体 121 和 124b 一样,优选地,数据导体 171、172、175a 和 175b 的侧面可从绝缘基底 110 倾斜大约 30° 至 80° 。

钝化层 180 形成在数据导体 171、172、175a 和 175b、暴露的半导体 154a 和 154b 以及栅极绝缘层 140 上。

钝化层 180 由无机绝缘材料或有机绝缘材料制成,且钝化层 180 的表面是平坦的。例如,无机绝缘材料可以是氮化硅(SiN_x)或二氧化硅(SiO_2),有机绝缘材料可以是聚丙烯酰(acryl)化合物。钝化层 180 可具有以无机层和有机层形成的双层结构。

多个接触孔 182、185a 和 185b 形成在钝化层 180 上,从而暴露数据线 171 的端部 179、第一输出电极 175a 和第二输出电极 175b。此外,多个接触孔 181 和 184 形成在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上,从而暴露栅极线 121 的端部 129 和第二控制电极 124b。

多个像素电极 191、多个连接构件 85、多个接触辅助件 81 和 82 形成在钝化层 180 上,并由透明导电材料例如 ITO(氧化铟锡)和 IZO(氧化铟锌)制成。

每个像素电极 191 通过接触孔 185b 物理地连接到第二输出电极 175b,并且通过接触孔 185b 电连接到第二输出电极 175b。

每个连接构件 85 通过接触孔 184 和 185a 连接到第二控制电极 124b 和第一输出电极 175a。

接触辅助件 81 和 82 通过接触孔 181 和 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触辅助件 81 和 82 补充栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179 与外部装置之间的粘附特性，并保护它们。

分隔件 361 形成在钝化层 180 上。

分隔件 361 通过包围像素电极 191 的边缘将开口 365 限定为容器(bank)。分隔件 361 可由具有耐热特性和耐溶剂特性的有机绝缘体(例如丙烯酸树脂和聚酰亚胺树脂)或者无机绝缘体(例如 SiO_2 或 TiO_2)制成。此外，分隔件 361 可形成多层。分隔件 361 可由具有黑色颜料的感光材料制成。在这种情况下，分隔件 361 用作光阻挡构件，分隔件 361 的制造工艺简单。

有机发光构件 370 形成在开口 365 上，其中，开口 365 形成在像素电极 191 上，有机发光构件 370 由分隔件 361 来限定。

有机发光构件 370 包括：发射层，用于发光；辅助层(未示出)，形成在发射层的底部和/或顶部上，用于提高发光效率。

发射层由发射具有原色之一的光的有机材料或有机材料和无机材料的复合物制成，其中，所述有机材料和所述复合材料可包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)、蒽、联苯乙烯(distyryl)化合物、聚茚衍生物、聚对苯撑乙烯撑衍生物、聚苯撑衍生物、聚乙烯基吡啶、聚噻吩衍生物、由掺杂有花颜料、香豆素(cumarine)颜料、若丹明(rhodamine)颜料、红荧烯、花、9,10-二苯基蒽、四苯基丁二烯、尼罗红(Nile red)、香豆素(coumarin)或喹吖啶酮(quinacridone)的高聚物制成的复合物。OLED 显示器通过空间地复合从发射层发射的具有原色的光来显示图像。

辅助层可以是用于平衡电子和空穴的电子传输层(未示出)和空穴传输层(未示出)、用于增强电子和空穴的注入的电子注入层(未示出)和空穴注入层(未示出)。辅助层可包括这些层中的一层或两层或更多层。空穴传输层和空穴注入层由逸出功(work function)介于像素电极 191 的逸出功与发射层的逸出功之间的材料制成。电子传输层和电子注入层由逸出功介于共电极 270 的逸出功与发射层的逸出功之间的材料制成。例如，聚 3,4-乙撑二氧噻吩:聚苯乙烯磺酸盐(poly-3,4-ethylenedioxythiophene:polystyrenesulfonate, PEDOT:PSS)可用作空穴传输层或空穴注入层。

共电极 270 形成在有机发光构件 370 上, 其中, 共电极 270 由不透明的金属例如铝、镁和银的合金或钙和银的合金制成。共电极 270 形成在整个基底上, 并与像素电极 191 形成一对, 以使电流流到有机发光构件 370。

在这样的 OLED 显示器中, 连接到栅极线 121 的第一控制电极 124a、连接到数据线 171 的第一输入电极 173a、第一输出电极 175a 与第一半导体 154a 一起形成开关 TFT Qs。开关 TFT Qs 的沟道形成在第一输入电极 173a 与第一输出电极 175a 之间的第一半导体 154a 上。连接到第一输出电极 175a 的第二控制电极 124b、连接到驱动电压线 172 的第二输入电极 173b、连接到像素电极 191 的第二输出电极 175b 与第二半导体 154b 一起形成驱动 TFT Qd。驱动 TFT Qd 的沟道形成在第二输入电极 173b 与第二输出电极 175b 之间的第二半导体 154b 上。

如上所述, 根据当前实施例的 OLED 显示器仅具有一个开关 TFT 和一个驱动 TFT。然而, 根据本发明的 OLED 显示器还可以以补充的模式包括至少一个 TFT 和驱动该 TFT 的多条线, 因此, 即使 OLED 显示器经历长期使用, 也能防止有机发光二极管(LD)和驱动 TFT Qd 劣化, 从而防止 OLED 显示器的寿命缩短。

像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 形成有机发光二极管 LD。像素电极 191 成为阳极, 共电极 270 成为阴极。可选择地, 像素电极 191 成为阴极, 共电极 270 成为阳极。此外, 彼此叠置的存储电极 127 和驱动电压线 172 形成存储电容器 Cst。

可选择地, 当半导体 154a 和 154b 是多晶硅时, 半导体 154a 和 154b 包括面向控制电极 124a 和 124b 的本征区(未示出)以及位于本征区两侧的非本征区(未示出)。非本征区电连接到输入电极 173a 和 173b 以及输出电极 175a 和 175b, 可去除欧姆接触件 163a、163b、165a 和 165b。

此外, 控制电极 124a 和 124b 可设置在半导体 154a 和 154b 上。这里, 栅极绝缘层 140 设置在半导体 154a 和 154b 与控制电极 124a 和 124b 之间。这里, 数据导体 171、172、173b 和 175b 设置在栅极绝缘层 140 上, 并通过形成在栅极绝缘层 140 上的接触孔电连接到半导体 154a 和 154b。可选择地, 数据导体 171、172、173b 和 175b 可通过设置在半导体 154a 和 154b 的下面而电连接到半导体 154a 和 154b。

具体地讲, 图 2 和图 3 中示出的薄膜图案 115 表示在绝缘基底 110 的显

示区上形成的开关 TFT Qs、驱动 TFT Qd 和有机发光二极管 LD。

包封构件 400 形成在图 2 和图 3 的薄膜图案 115 的侧面和顶部上。具体地讲，包封构件 400 形成在图 4 至图 6 的共电极 270 的侧面和顶部上。

包封构件 400 保护像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 不受从外部渗透的潮气或空气的影响。

在当前实施例中，包封构件 400 包括氧化铝(alumina)颗粒 420 和密封树脂 411，其中，氧化铝颗粒 420 是导热颗粒，密封树脂 411 包含紫外硬化剂(未示出)和热硬化剂(未示出)中的至少一种。

密封树脂 411 由聚乙炔、聚酰亚胺和环氧树脂中的至少一种制成。虽然包括密封树脂 411 的包封构件 400 的厚度不严格，但是包括密封树脂 411 的包封构件 400 可以形成为大约 $5\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的厚度。

氧化铝颗粒 420 的导热率为大约 10W/mK 至 35W/mK 。

氧化铝颗粒 420 具有多种尺寸，更具体地讲，氧化铝颗粒 420 包括为最大颗粒的第一球形颗粒 422、为第二大颗粒的第二球形颗粒 424 和为最小颗粒的第三球形颗粒 426。

第一颗粒 422 的直径可以为大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $100\mu\text{m}$ ，第二颗粒 424 的直径可以为大约 $2\mu\text{m}$ 至大约 $20\mu\text{m}$ ，第三颗粒 426 的直径可以为大约 $0.1\mu\text{m}$ 至大约 $5\mu\text{m}$ 。

球形颗粒 422、424 和 426 不规则地分布在密封树脂 411 中。优选地，考虑到导热效率、潮气和空气的阻挡效率以及达到合适的密封特性，分布的球形颗粒 422、424 和 426 的总体积可以为密封树脂 411 的整体体积的大约 5% 至 75%。

氧化铝颗粒 420 可具有除球形之外的形状。氧化铝颗粒 420 可包括两种类型的具有不同直径的球形颗粒或者不少于四种类型的具有不同直径的球形颗粒。氧化铝颗粒 420 可形成为具有均匀直径的球形颗粒。

根据本发明实施例的 OLED 显示器可通过将由像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 产生的热快速释放到外部来减少渗入像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 的潮气和空气，并可减轻像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 的劣化。将参照图 5A、图 5B 和图 6 来描述根据本发明的 OLED 显示器的这些优点。

如图 5A、图 5B 和图 6 所示，如果 OLED 显示器是自发射的，则电极 191

和 270 以及有机发光构件 370 会产生热。产生的热由于热传导而穿过共电极 270 和包封构件 400，从而释放到外部。

密封树脂的平均导热率是大约 0.3W/mK 至 9W/mK，其中，密封树脂包含辅助颗粒，例如形成在聚乙炔、聚酰亚胺和环氧树脂中的至少一种上的吸湿剂。

如果氧化铝颗粒 420 适当地分布在密封树脂 411 中，则穿过共电极 270 的热通过穿过具有良好导热率的氧化铝颗粒 420 而快速地释放到外部。因此，它可以防止像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 被由自发射的光产生的热过度加热。

分布的氧化铝颗粒 420 可以形成为具有均匀直径的球形颗粒。然而，优选地，氧化铝颗粒 420 由具有不同直径的圆形颗粒形成。

如示出的，如果氧化铝颗粒 420 由各具有不同直径的三种类型的圆形颗粒 422、424 和 426 构成，则在密封树脂 411 中，直径比球形颗粒 422 的直径小的球形颗粒 424 和 426 可以容易地设置在具有最大直径的球形颗粒 422 之间。因此，因为氧化铝颗粒 420 的接触表面增大，所以热从共电极 270 更有效地传递至 OLED 显示器的外部。

同时，来自 OLED 显示器外部的空气或潮气通过穿过包封构件 400 会渗透到像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270。在这种情况下，分布在密封树脂 411 中的氧化铝颗粒 420 阻挡空气或潮气的渗透，并在渗透路径上形成阻隔。因此，渗透到像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 的空气或潮气减少。

因此，根据本发明的实施例，分布在密封树脂 411 中的氧化铝颗粒 420 减少了从外部渗透到像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 的空气或潮气。另外，氧化铝颗粒 420 将由像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 产生的热快速释放到外部。因此，通过使由潮气、空气和热导致的劣化最小化，可减小 OLED 显示器的性能劣化，并可延长 OLED 显示器的寿命。

在下文中，将参照图 7 至图 25 来描述根据本发明实施例的制造 OLED 显示器的方法。

图 7、图 10、图 13、图 16 和图 19 是图 4 至图 6 中示出的 OLED 显示器的布局图，用于描述根据本发明实施例的制造 OLED 显示器的方法；图 8 和

图 9 是图 7 中示出的 OLED 显示器的沿着线 VIII-VIII 和线 IX-IX 截取的剖视图;图 11 和图 12 是图 10 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XI-XI 和线 XII-XII 截取的剖视图;图 14 和图 15 是图 13 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XIV-XIV 和线 XV-XV 截取的剖视图;图 17 和图 18 是图 16 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XVII-XVII 和线 XVIII-XVIII 截取的剖视图;图 20 和图 21 是图 19 中示出的 OLED 显示器的沿着线 XX-XX 和线 XXI-XXI 截取的剖视图;图 22 和图 23 是图 20 和图 21 的剖视图;图 24 和图 25 是图 22 和图 23 的剖视图。

如图 7 至图 9 所示,在透明绝缘基底 110 上形成栅极导体,其中栅极导体包括多条栅极线 121 和具有存储电极 127 的多个第二控制电极 124b,栅极线 121 具有第一控制电极 124a 和第一栅极线 121 的端部 129。

如图 10 至图 12 所示,通过连续地堆叠栅极绝缘层 140、本征非晶硅层、非本征非晶硅层,并对本征非晶硅层和非本征非晶硅层进行光刻,来形成多个第一和第二非本征半导体(未示出)以及第一和第二半导体 154a 和 154b。

随后,形成由铝或其它高导电的合金制成的数据导体,其中,数据导体包括多条数据线 171、驱动电压线 172、多个第一和第二输出电极 175a 和 175b,数据线 171 具有第一输入电极 173a 和数据线 171 的端部 179,驱动电压线 172 具有第二输入电极 173b。

连续地,通过去除非本征半导体的不被数据导体 171、172、175a 和 175b 覆盖的暴露部分来形成欧姆接触件 163a、165a、163b 和 165b。随后,暴露第一半导体 154a 和第二半导体 154b 的在欧姆接触件下面的预定部分。

随后,通过化学气相沉积或印刷法堆叠钝化层 180,通过对钝化层 180 进行光刻来形成多个接触孔 181、182、184、185a 和 185b。接触孔 181、182、184、185a 和 185b 暴露栅极线 121 的端部 129、数据线 171 的端部 179、第二控制电极 124b、第一输出电极 175a 和第二输出电极 175b。

如图 13 至图 15 所示,通过溅射在钝化层 180 上形成由 ITO(氧化铟锡)或 IZO(氧化铟锌)制成的透明导体,通过对透明导体进行光刻来形成多个像素电极 191、多个连接构件 85 和多个接触辅助件 81 和 82。

如图 16 至图 18 所示,通过旋转涂覆来涂覆感光有机绝缘层,对感光有机绝缘层曝光并显影,来在像素电极 191 上形成具有开口 365 的分隔件 361。

随后,在像素电极 191 上面的开口 365 上形成具有空穴传输层(未示出)和发射层(未示出)的发光构件 370。可通过溶液工艺(solution process)例如喷墨

印刷或蒸发来形成发光构件 370。在发光构件 370 的形成工艺中,优选的为移动喷墨头并向开口 365 沉积溶液的喷墨法。在这种情况下,在形成每一层之后执行干燥操作。

如图 19 至图 21 所示,通过溅射在分隔件 361 和发光构件 370 上沉积铝,来在分隔件 361 和发光构件 370 上形成共电极 270。

如图 22 和图 23 所示,采用喷嘴涂覆器(nozzle coater)500 在共电极 270 上形成其中分布有氧化铝颗粒 420 的密封树脂材料 410。这里,密封树脂材料 410 处于凝胶态,氧化铝颗粒 420 是导热颗粒。可利用丝网印刷法形成密封树脂材料 410。

如图 24 和图 25 所示,利用紫外线使形成在共电极 270 上的密封树脂材料 410 硬化,从而形成具有密封树脂 411 的包封构件 400。

当前实施例的制造方法可制造 OLED 显示器,该 OLED 显示器利用分布在密封树脂 411 中的氧化铝颗粒 420 可减少渗入像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 的空气和潮气,并可将由像素电极 191、有机发光构件 370 和共电极 270 产生的热快速释放到外部。

在下文中,将参照图 26 基于与图 3 中示出的 OLED 显示器的不同之处来描述根据本发明另一实施例的 OLED 显示器。

图 26 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的剖视图。

除了包封构件 401 还包括形成在密封树脂 411 上的保护基底 450 之外,图 26 中示出的 OLED 显示器与图 3 中示出的 OLED 显示器相同。

附着在密封树脂 411 上的绝缘保护基底 450 保护密封树脂 411,并且还通过阻挡潮气和空气减少了渗入有机发光构件 370 的潮气和空气。

根据另一实施例的制造 OLED 显示器的方法也与制造图 3 中示出的 OLED 显示器的方法相同,都是在共电极 270 上形成具有氧化铝颗粒 420 的凝胶型密封树脂材料 410。然而,它们的不同之处在于:通过在密封树脂材料 410 上紧密地粘附保护基底 450,并利用紫外线来硬化密封树脂材料 410,来形成包封构件 401。可由透明的玻璃或塑料形成保护基底 450。

可选择地,可利用与根据本发明以上实施例的制造 OLED 显示器的方法不同的制造方法来形成 OLED 显示器的包封构件 401。

例如,通过在保护基底 450 的整个表面上涂覆包含氧化铝颗粒 420 的密封树脂材料 410,将涂覆有密封树脂材料 410 的保护基底 450 紧密粘附到共

电极 270, 并使所得物硬化, 来形成包封构件 401。

在下文中, 将参照图 27 基于与图 26 中示出的 OLED 显示器的不同之处来描述根据本发明另一实施例的 OLED 显示器。

图 27 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的剖视图。

除了包括置于共电极 270 与包含氧化铝颗粒 420 的密封树脂 411 之间的缓冲层 460 之外, 图 27 中示出的 OLED 显示器与图 26 中示出的 OLED 显示器相同。

缓冲层 460 可以是通过旋转涂覆或狭缝涂覆(slit coating)形成在薄膜图案 115 的共电极 270 上的有机层和通过沉积形成的无机层。

当制造图 27 中示出的 OLED 显示器时, 在将保护基底 450 紧密粘附在密封树脂材料 410 上的同时, 密封树脂材料 410 中的一些氧化铝颗粒 420 由于保护基底 450 的重量或施加到保护基底 450 的压力而向共电极 270 突出。缓冲层 460 防止突出的氧化铝颗粒 420 接触共电极 270, 从而防止薄弱的(weak)共电极 270 受到氧化铝颗粒 420 的损坏。

在下文中, 将基于与图 3 中示出的 OLED 显示器的不同之处来描述根据本发明另一实施例的 OLED 显示器。

图 28 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的剖视图。

如图 28 所示, 除了包封构件 402 的密封树脂 411 包含石墨颗粒 430 代替氧化铝颗粒 420 作为导热颗粒之外, 根据另一实施例的 OLED 显示器与图 3 中示出的 OLED 显示器相同。

石墨颗粒 430 具有与氧化铝颗粒 420 的功能相同的功能, 且石墨颗粒 430 的导热率是大约 100W/mK 至 200W/mK。

石墨颗粒 430 是板状的, 且石墨颗粒 430 包括第一板状颗粒 432、第二板状颗粒 434 和第三板状颗粒 436。第一板状颗粒 432 是上述板状颗粒中最大的, 第二板状颗粒 434 是第二大的, 第三板状颗粒 436 是最小的。

这里, 第一板状颗粒 432 的长边的长度可以为大约 5 μ m 至 100 μ m, 第二板状颗粒 434 的长边的长度可以为大约 2 μ m 至 20 μ m, 第三板状颗粒 436 的长边的长度可以为大约 0.1 μ m 至 5 μ m。

适用于实践本发明的应用的石墨颗粒可以从 Sigma-Aldrich(3050 Spruce St St. Louis MO. USA, 编目号: 496588, 496596, 282863)获得。

将板状颗粒 432、434 和 436 不规则地分布在密封树脂 411 中。如上述实

施例，考虑到导热率、潮气和空气的阻挡效率以及提供良好的密封，分布的板状颗粒 432、434 和 436 的体积可以选择为整个密封树脂 411 的大约 5%至 75%。

石墨颗粒 430 可具有除板状之外的形状。此外，石墨颗粒 430 可包括两种类型的各具有不同长度的长边的板状颗粒或者多于四种类型的各具有不同长度的长边的板状颗粒。石墨颗粒 430 可形成具有均匀长度的长边的板状颗粒。

在下文中，将参照图 29 基于与图 26 中示出的 OLED 显示器的不同之处来描述根据另一实施例的 OLED 显示器。

图 29 是根据本发明另一实施例的 OLED 显示器的剖视图。

除了包封构件 403 的密封树脂 411 沿着绝缘基底 110 的非显示区形成，而不是紧密地粘附到薄膜图案 115 的共电极 270，并且密封树脂 411 仅粘附在保护基底 451 的边缘之外，图 29 中示出的 OLED 显示器与图 26 中示出的 OLED 显示器相同。

因此，在共电极 270 与包封构件 403 之间形成空间 470，并且空间 470 填充有用于防止空气或潮气从外部渗透的惰性气体或氮。

按照根据图 29 中示出的另一实施例的 OLED 显示器，从共电极 270 输出的热通过填充有氮或惰性气体的空间 470 中的对流而流通。流通的热通过具有氧化铝颗粒 420 的密封树脂 411 快速释放到外部，其中，氧化铝颗粒 420 具有优良的导热率。此外，氧化铝颗粒 420 可减少穿过密封树脂 411 的空气或潮气。

根据图 26 至图 29 中示出的实施例的 OLED 显示器及其制造方法可提供与图 3 中示出的 OLED 显示器及其制造方法的结果相同的结果。

如上所述，根据本发明的 OLED 显示器利用分布在密封树脂中的导热颗粒减少了渗透到有机发光构件或电极的空气和潮气，并将由有机发光构件或电极产生的热快速释放到外部。因此，通过减小由潮气、空气和热导致的劣化，基本上可防止 OLED 显示器的显示性能降低。此外，可延长 OLED 显示器的寿命。

虽然已经结合当前被认为是实践性的示例性实施例的内容描述了本发明，但是应该理解，本发明不限于公开的实施例，相反，本发明意在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

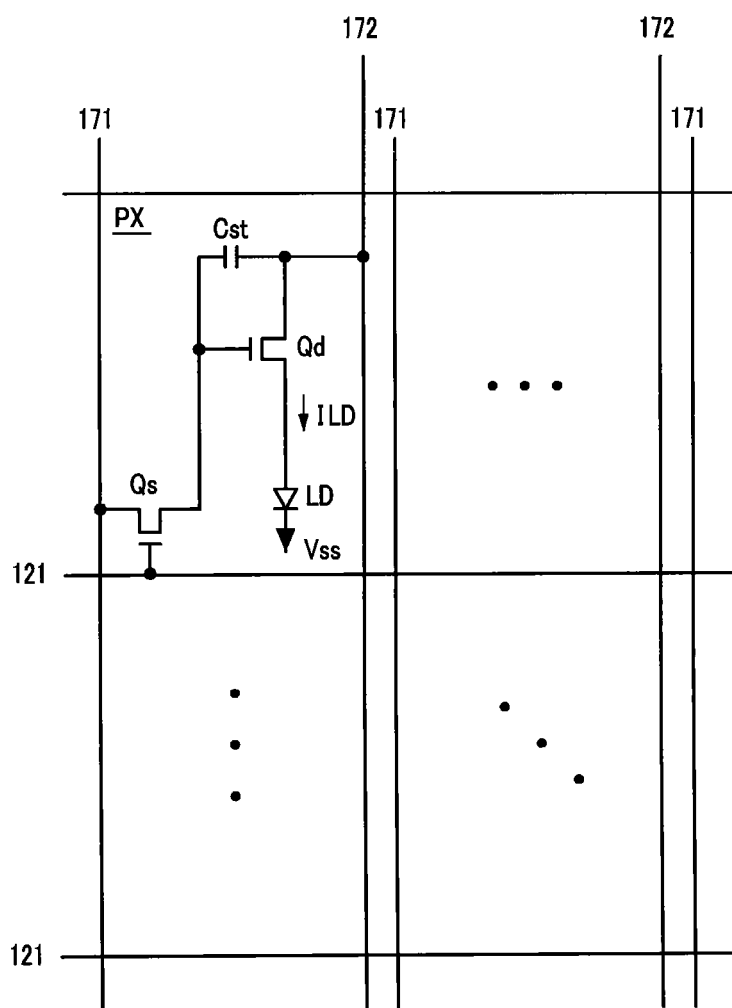


图1

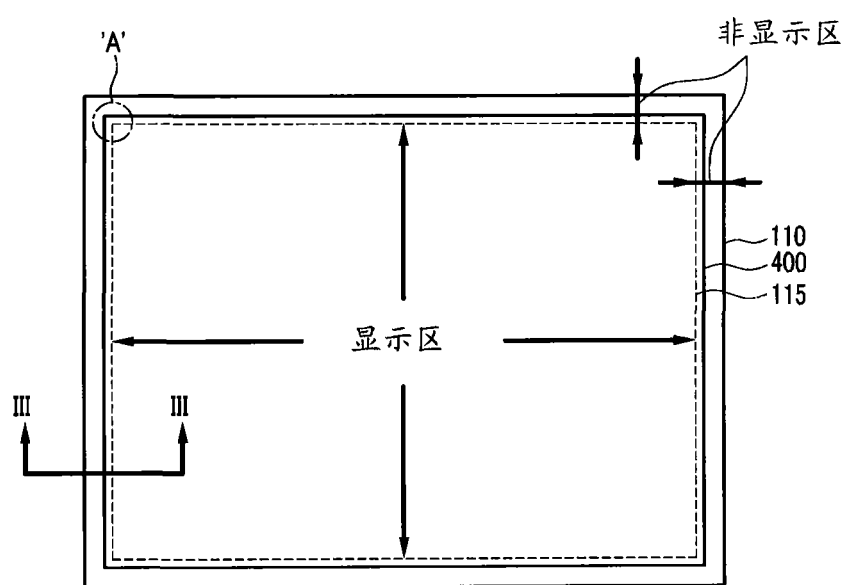


图2

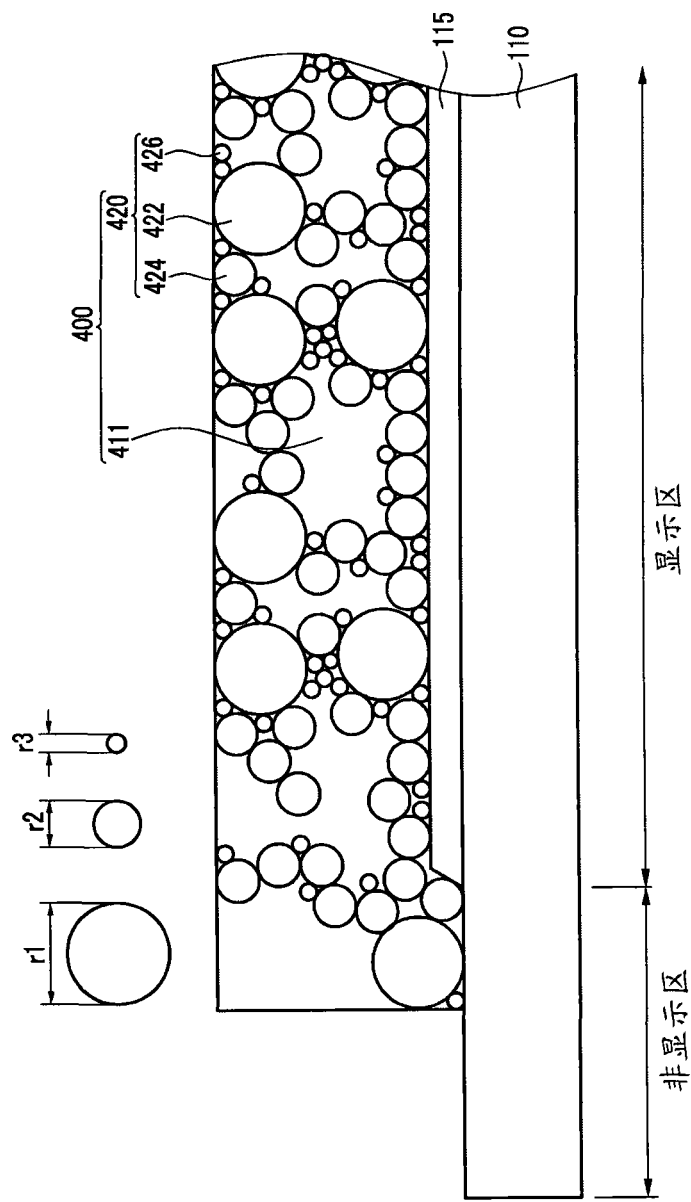


图 3

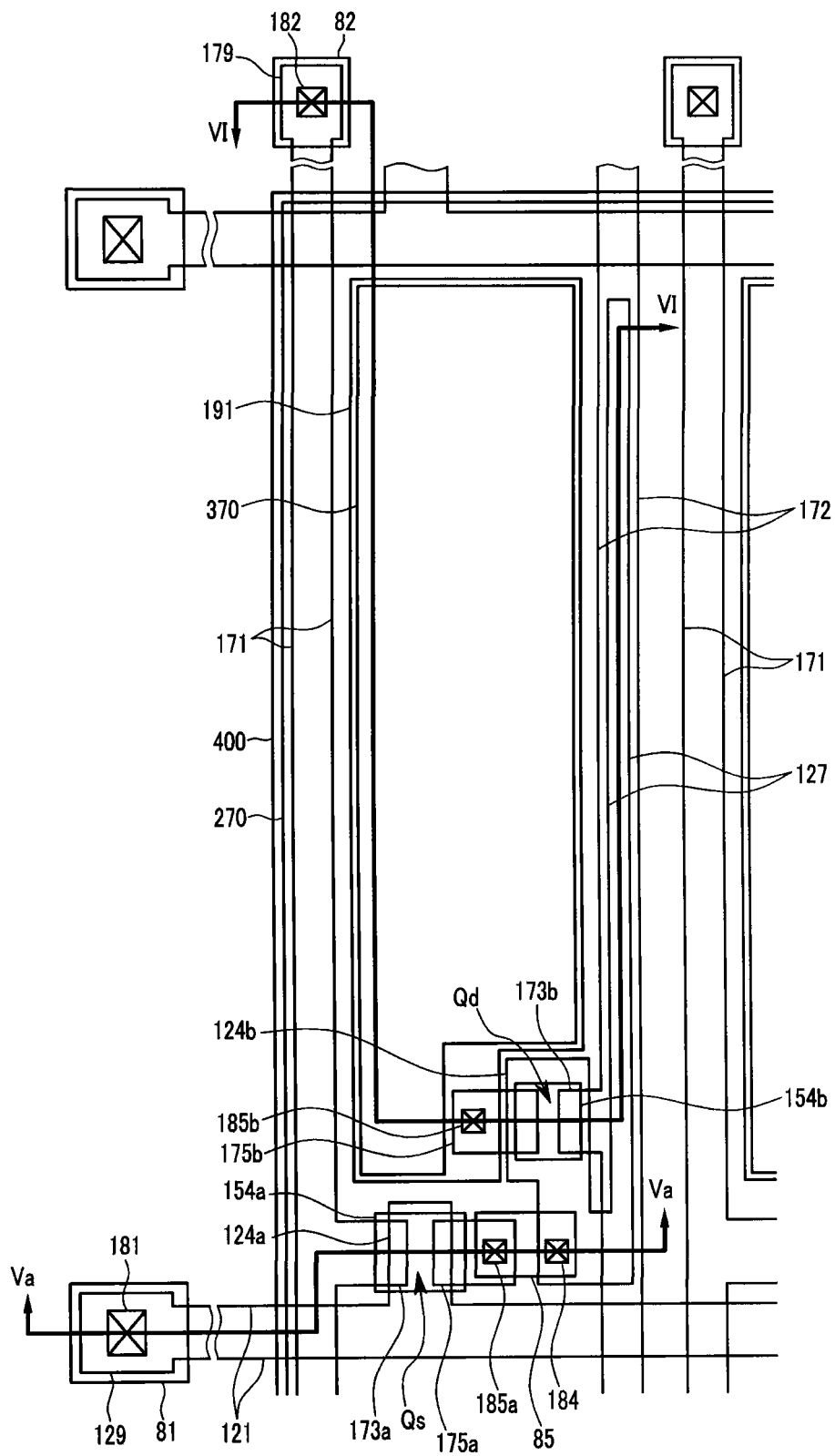


图 4

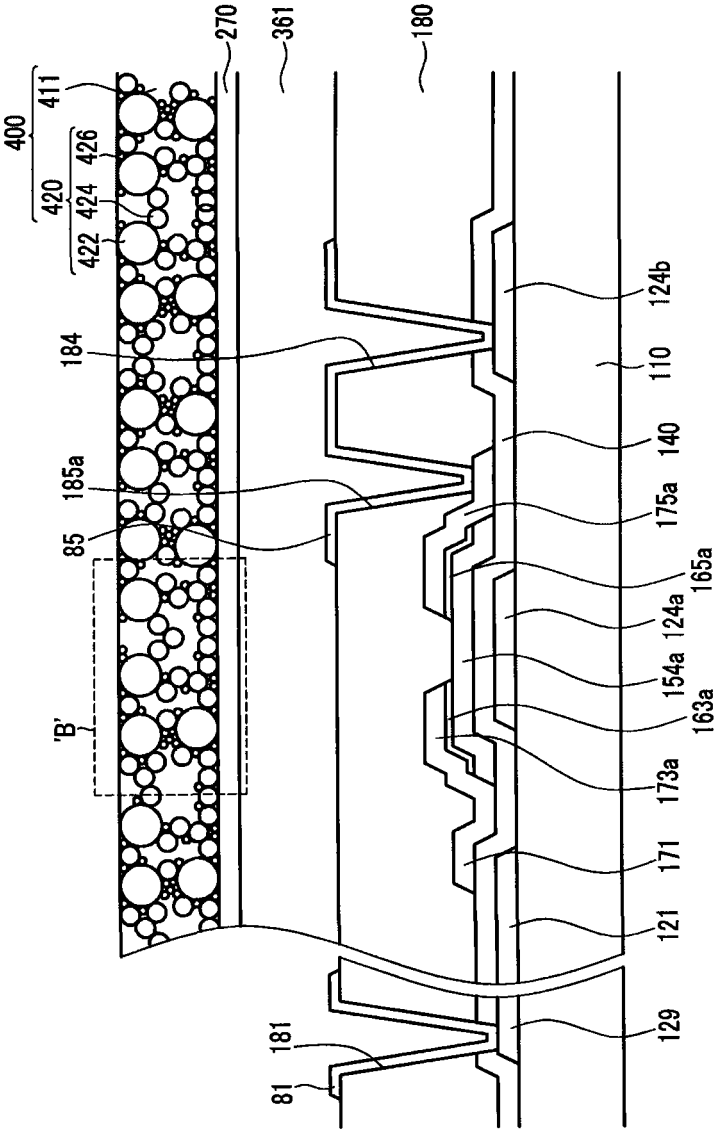


图 5A

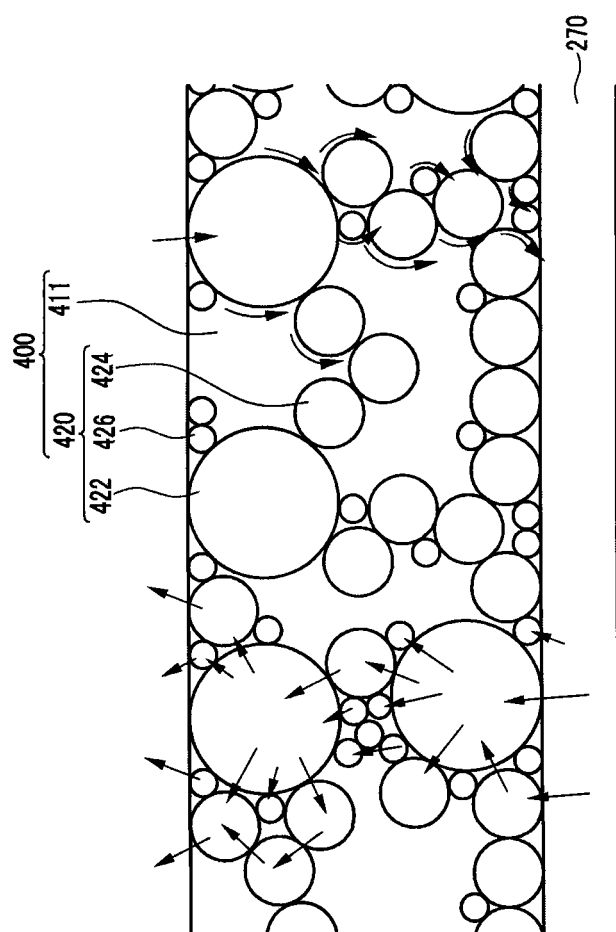


图 5B

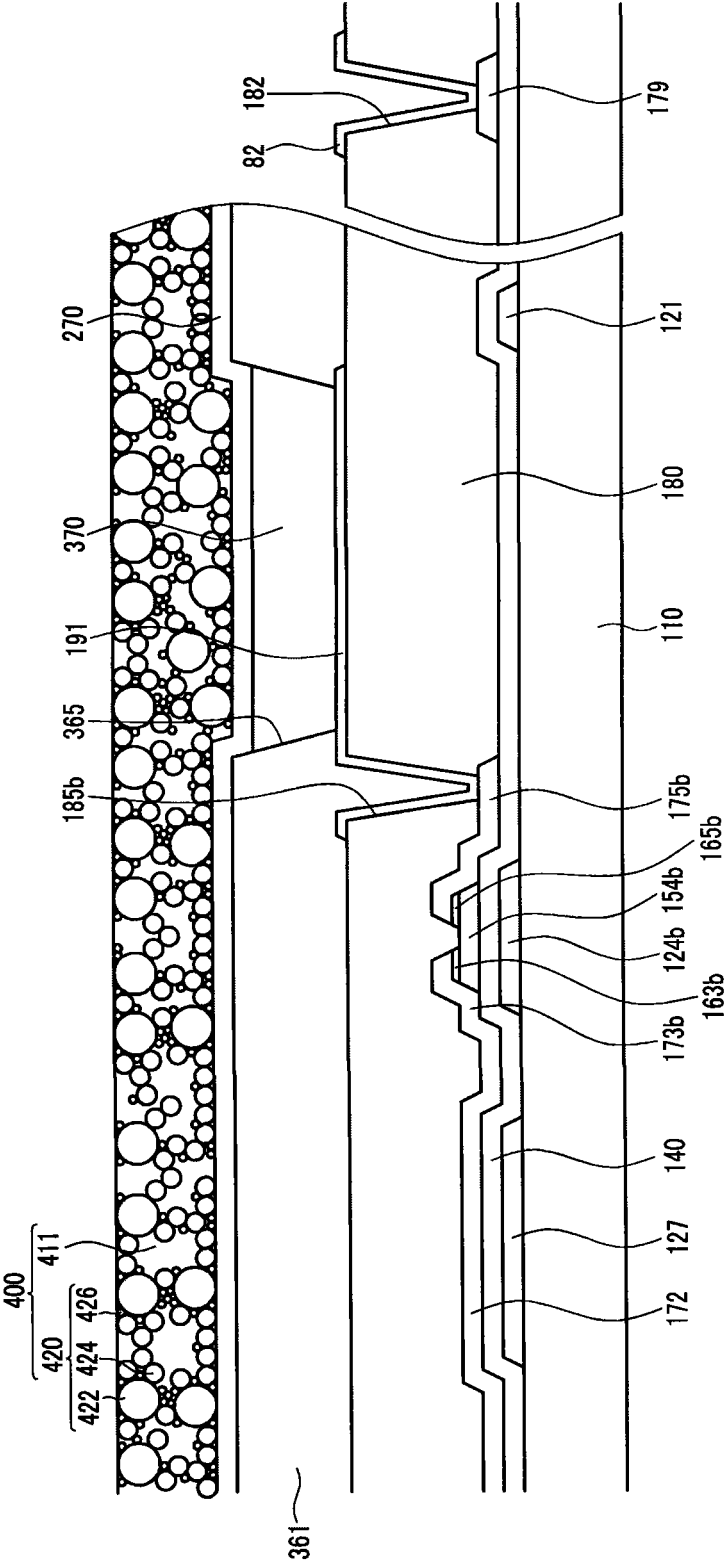


图 6

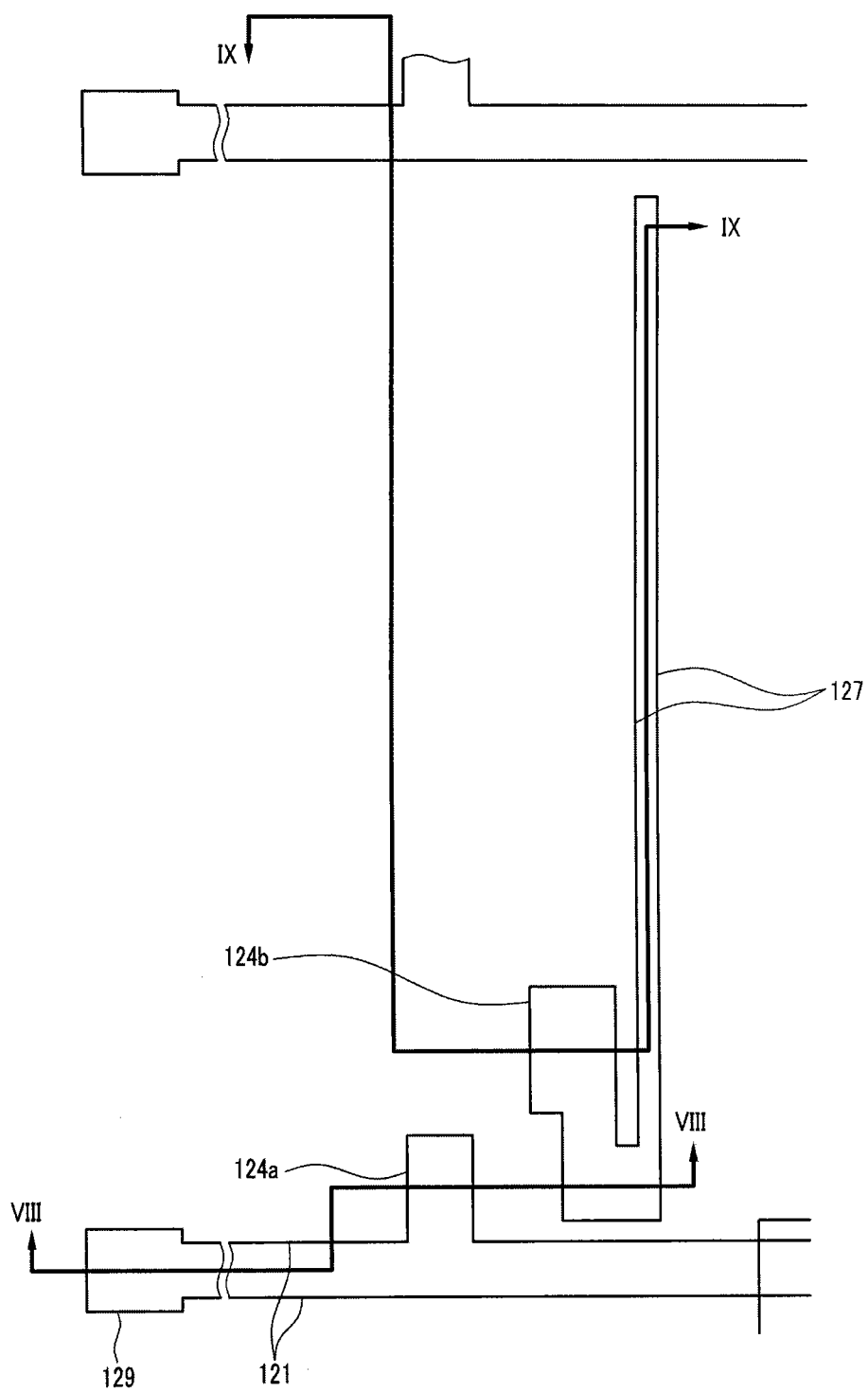


图7

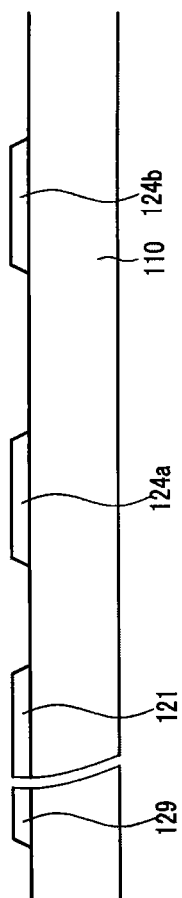


图 8

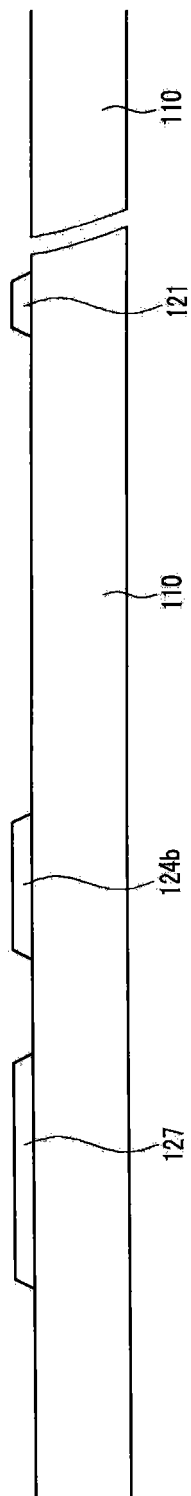


图9

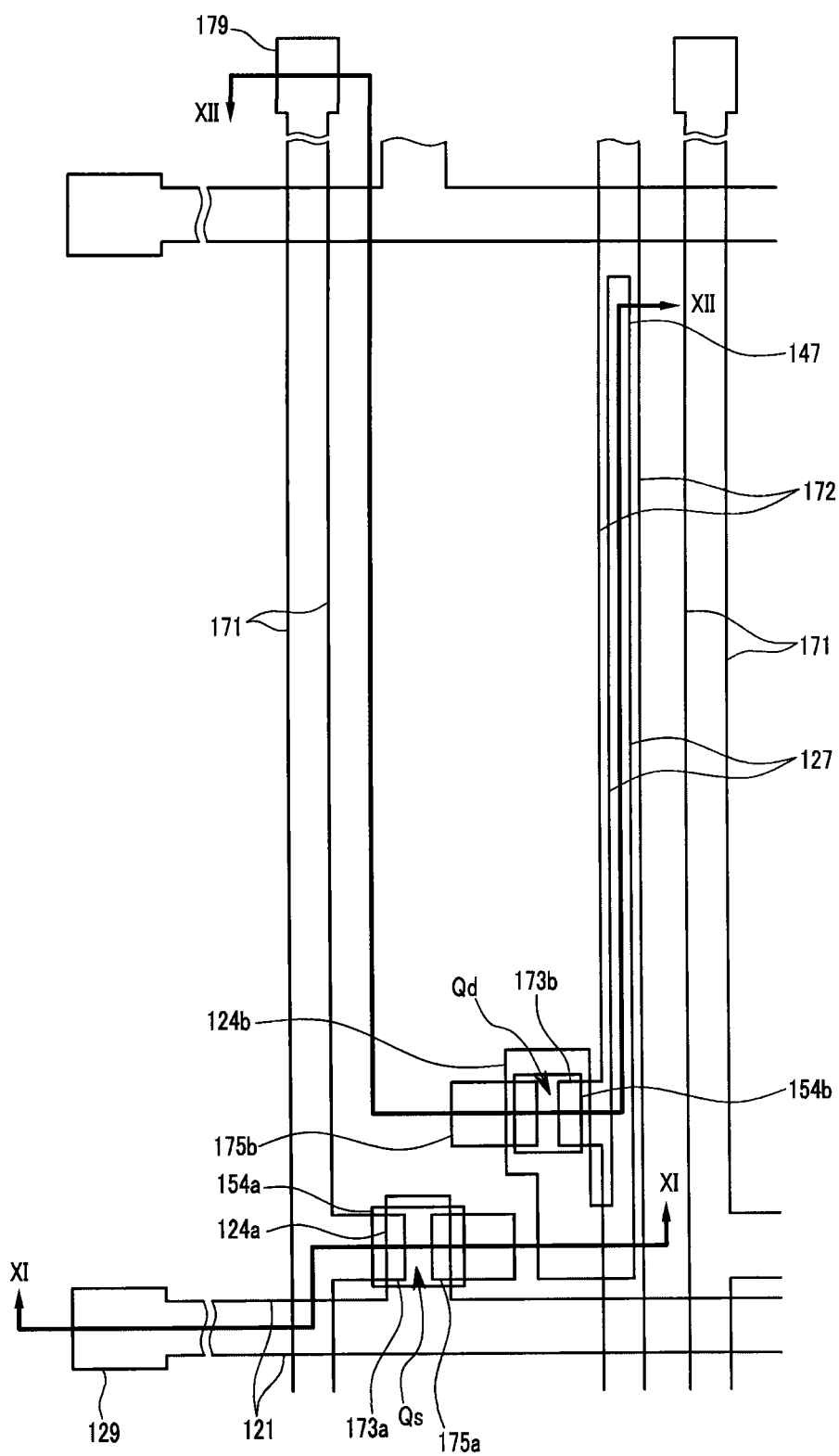


图 10

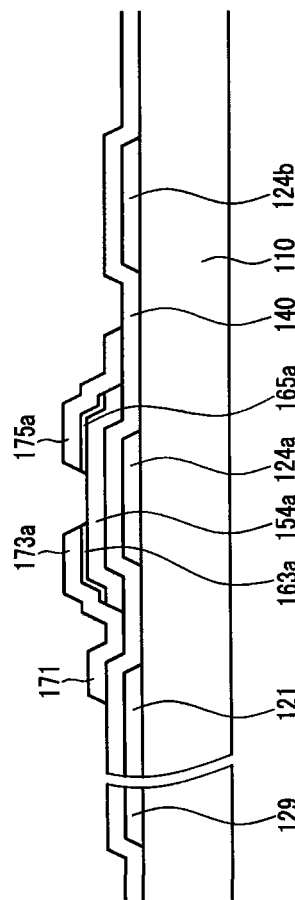


图 11

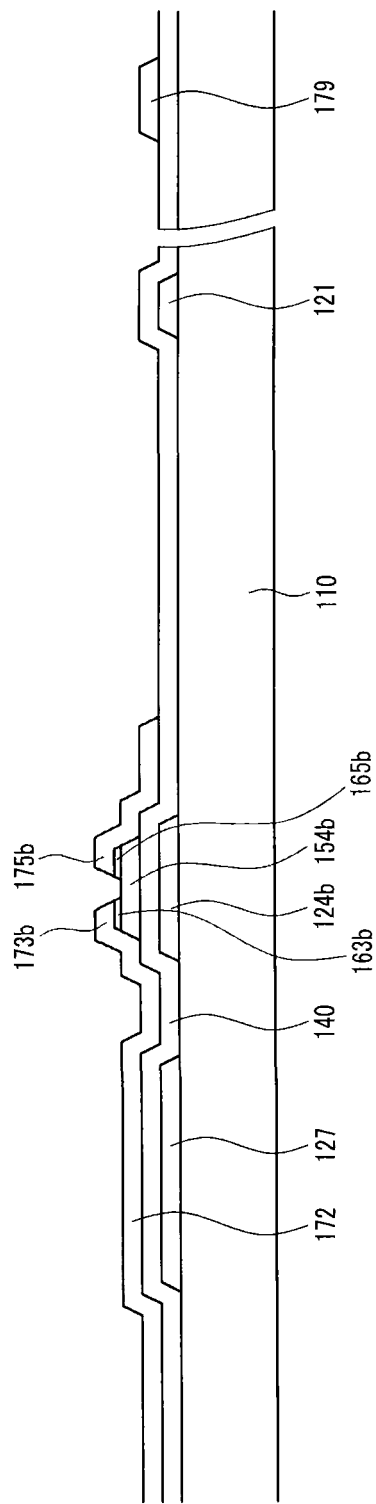


图12

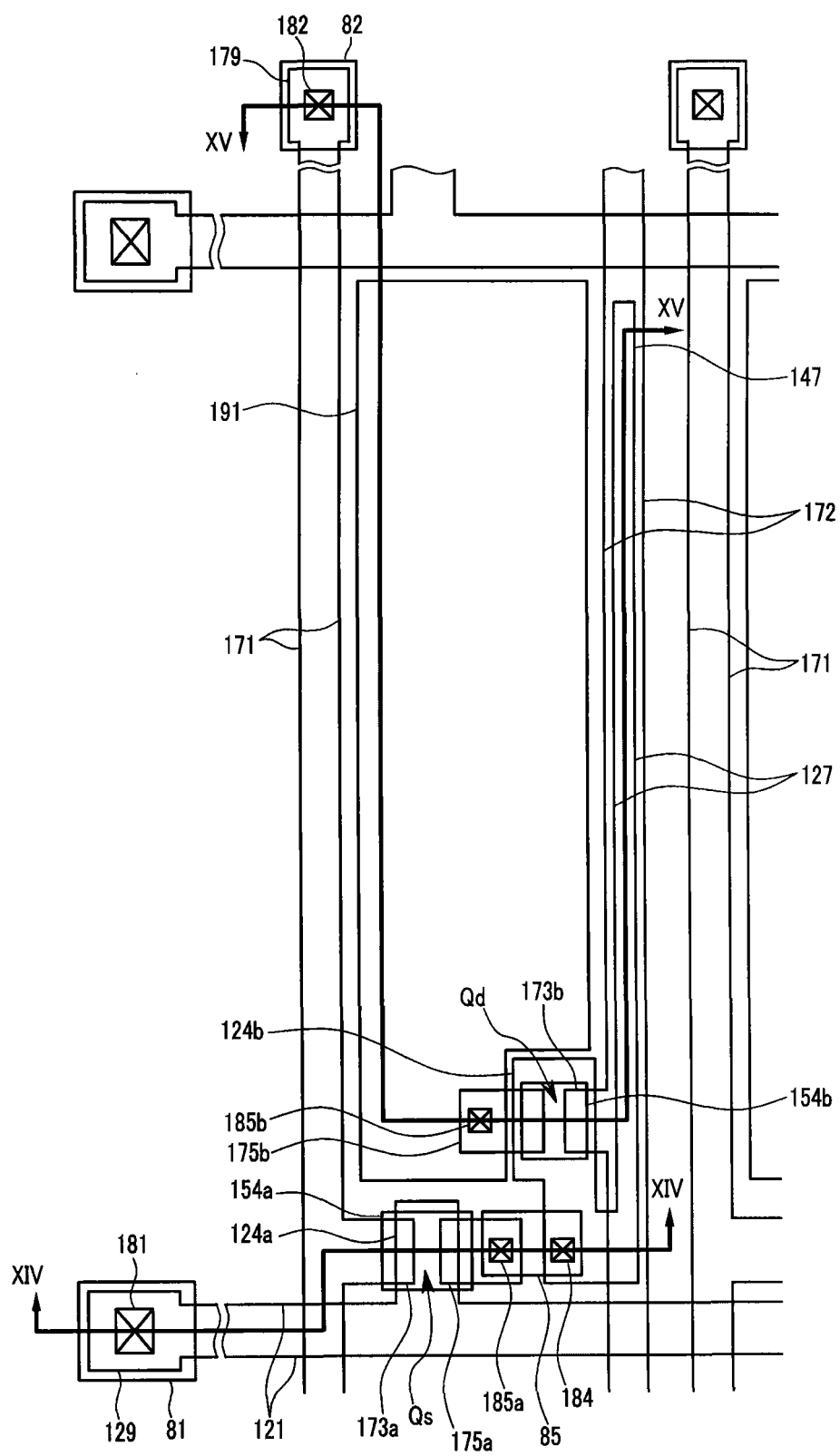


图 13

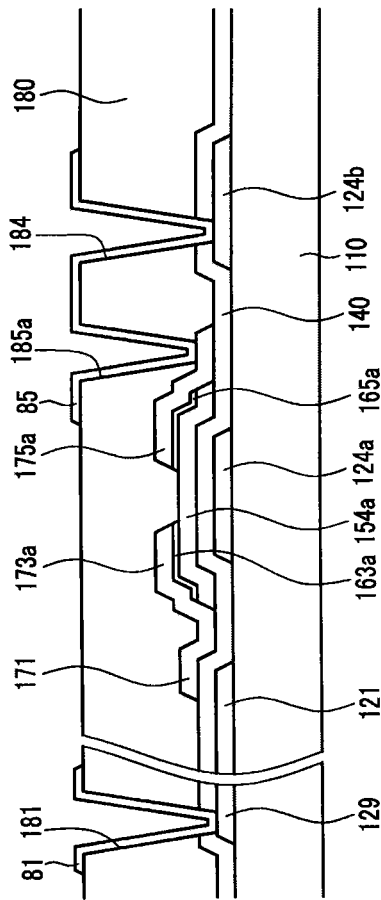


图 14

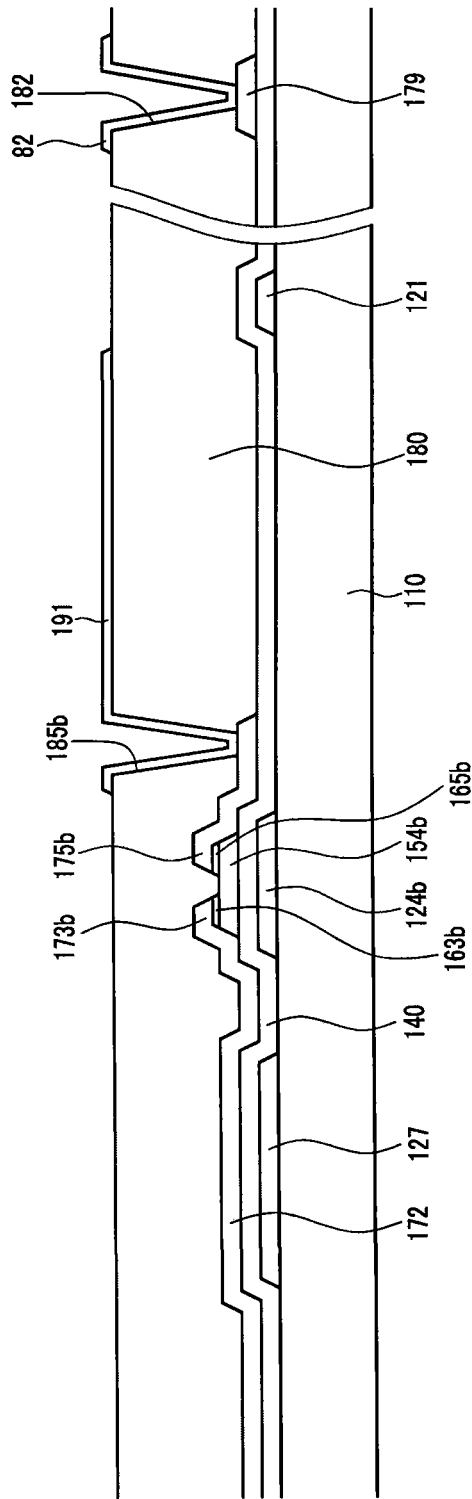


图 15

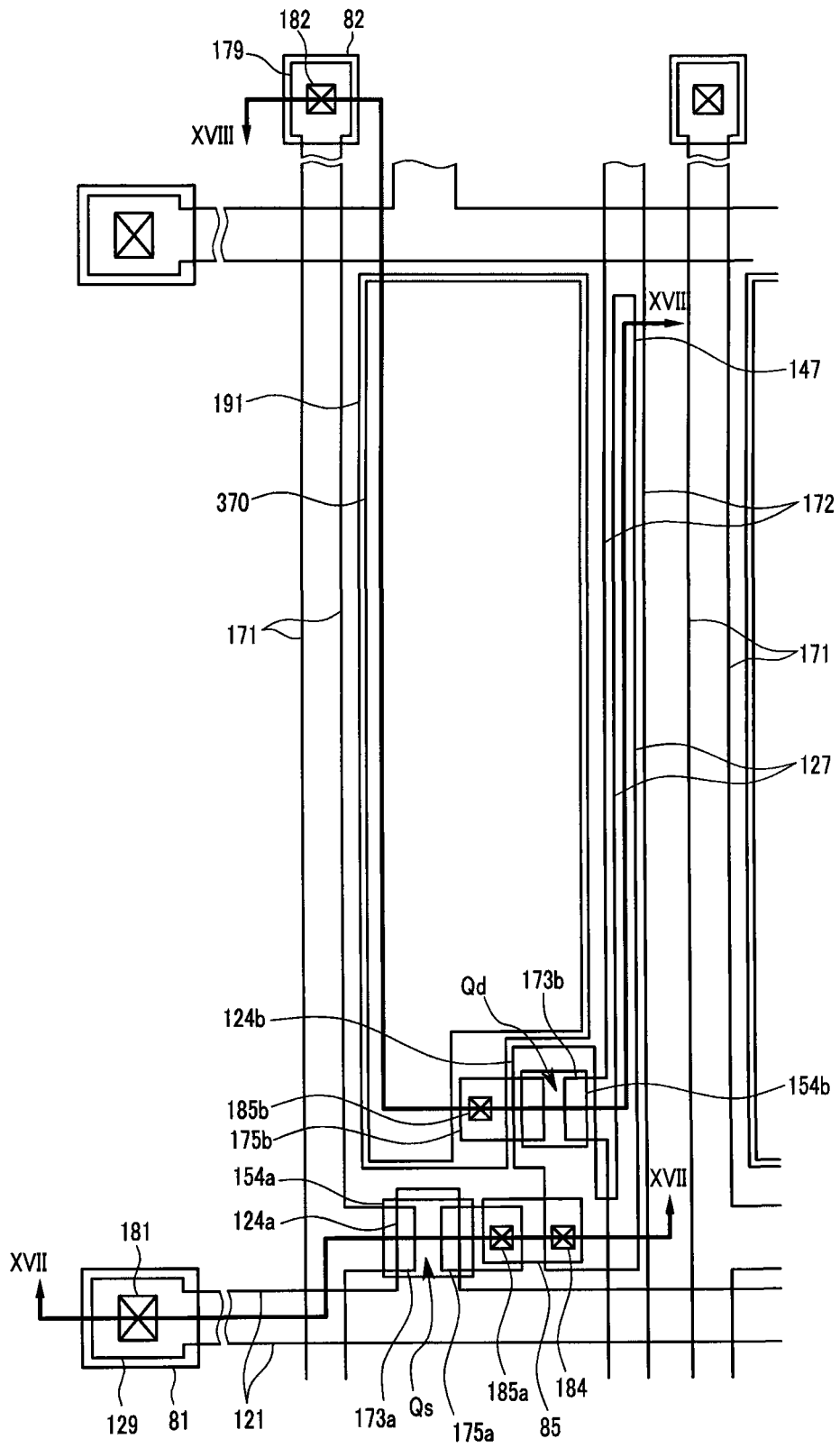


图16

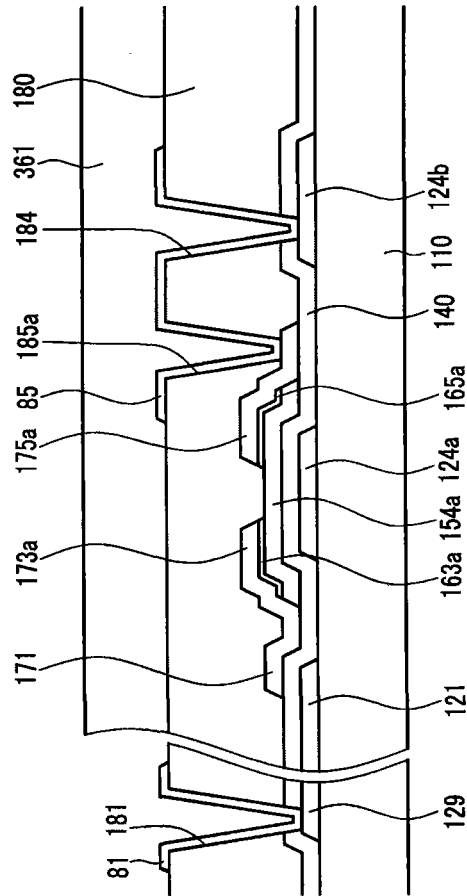


图 17

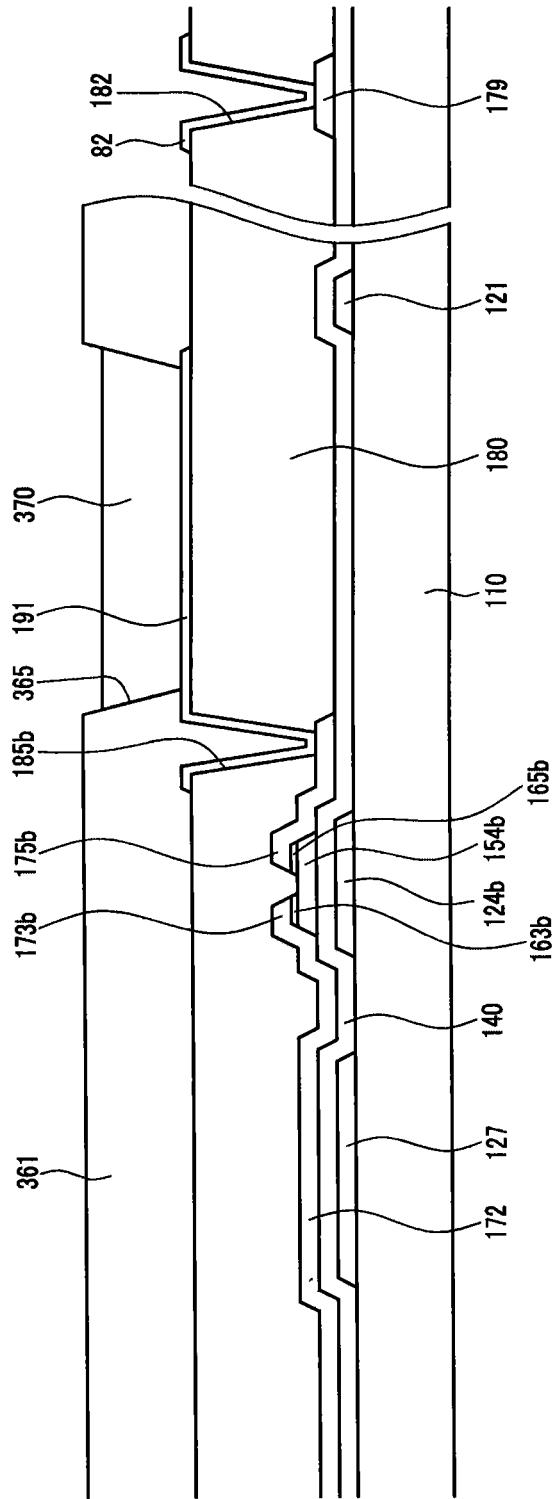


图18

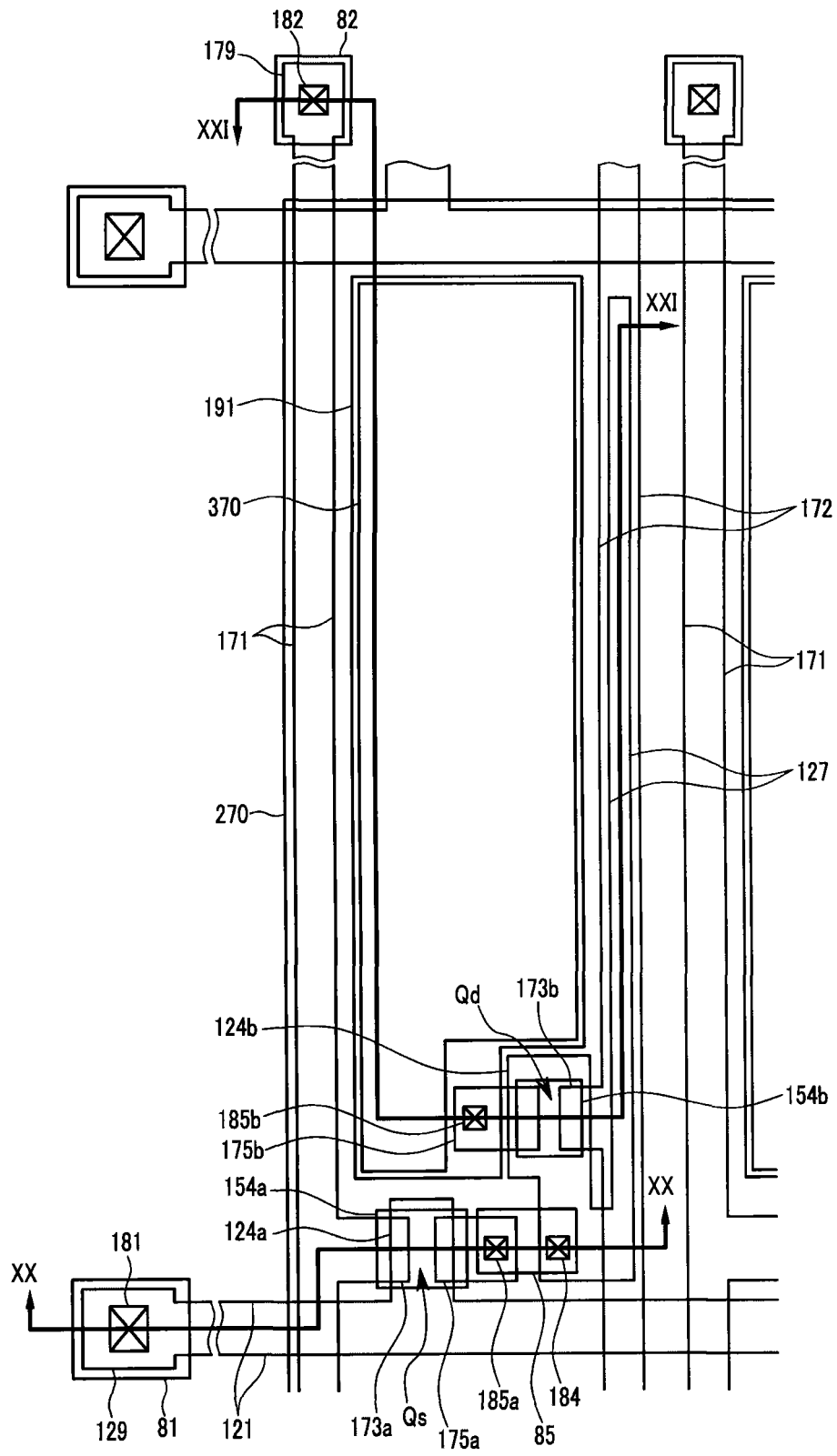


图 19

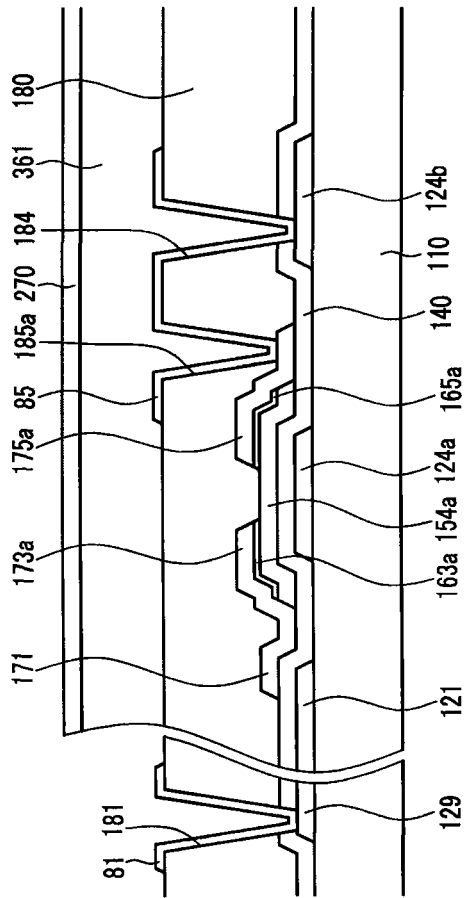


图 20

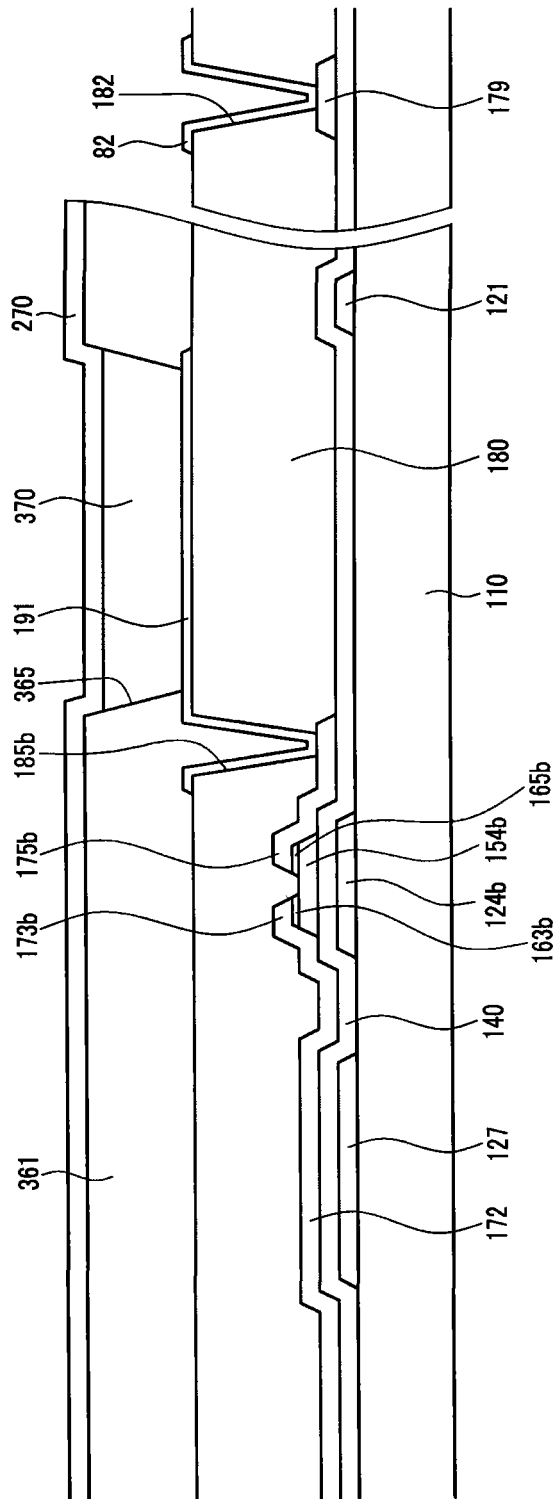


图 21

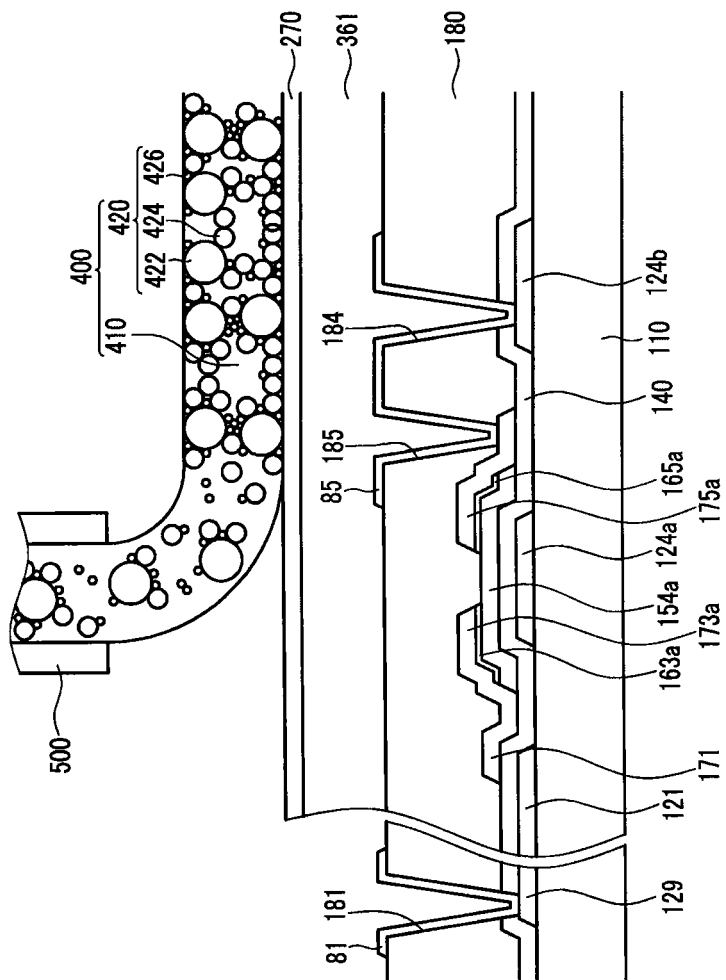


图 22

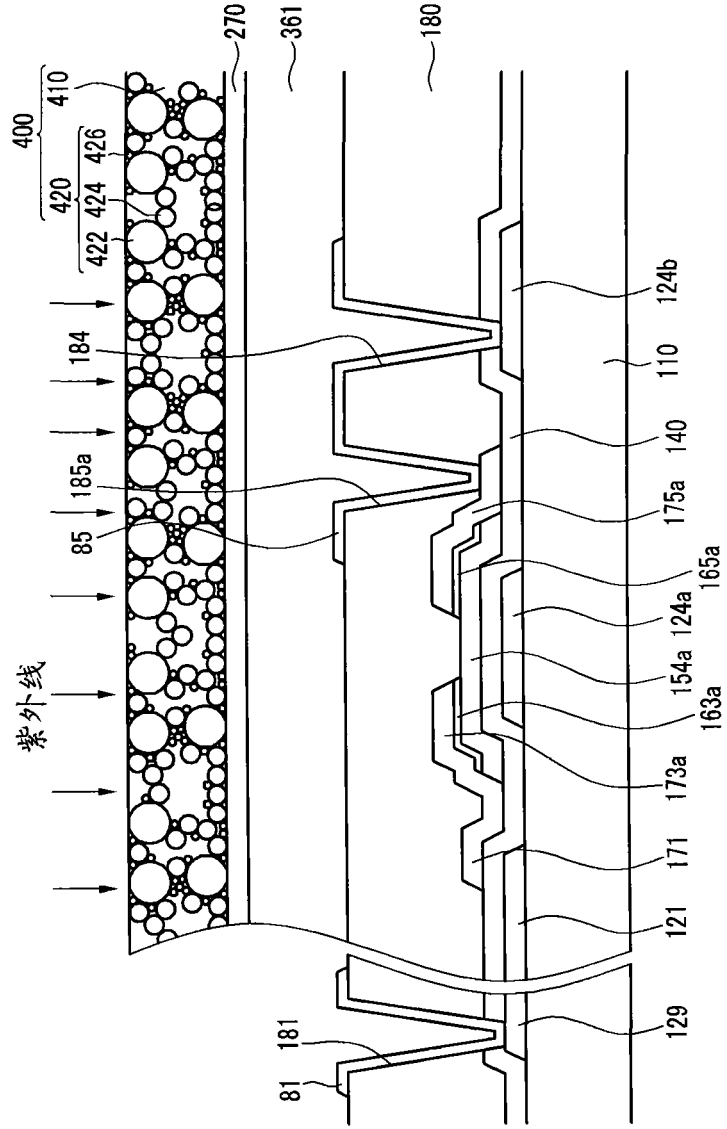


图 24

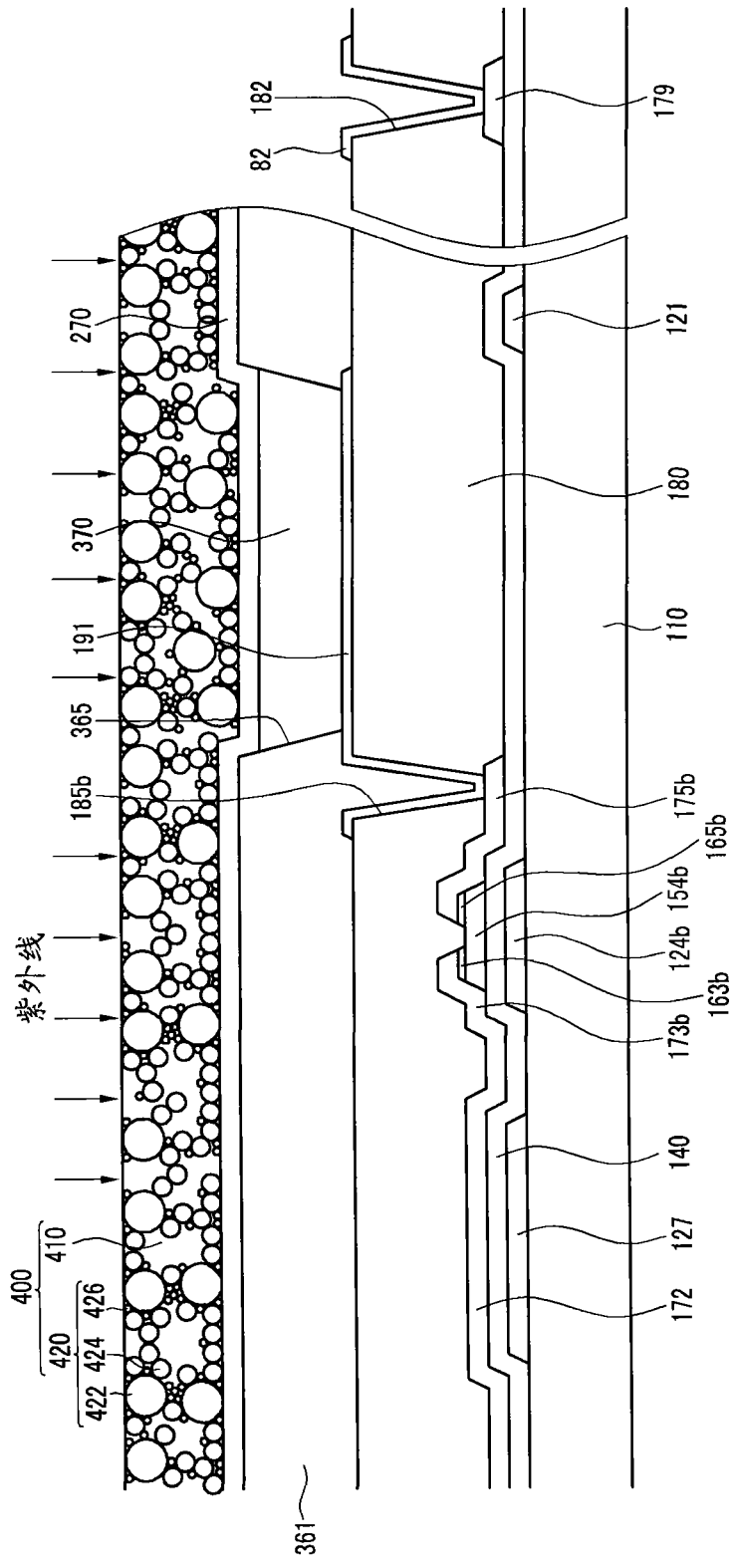


图 25

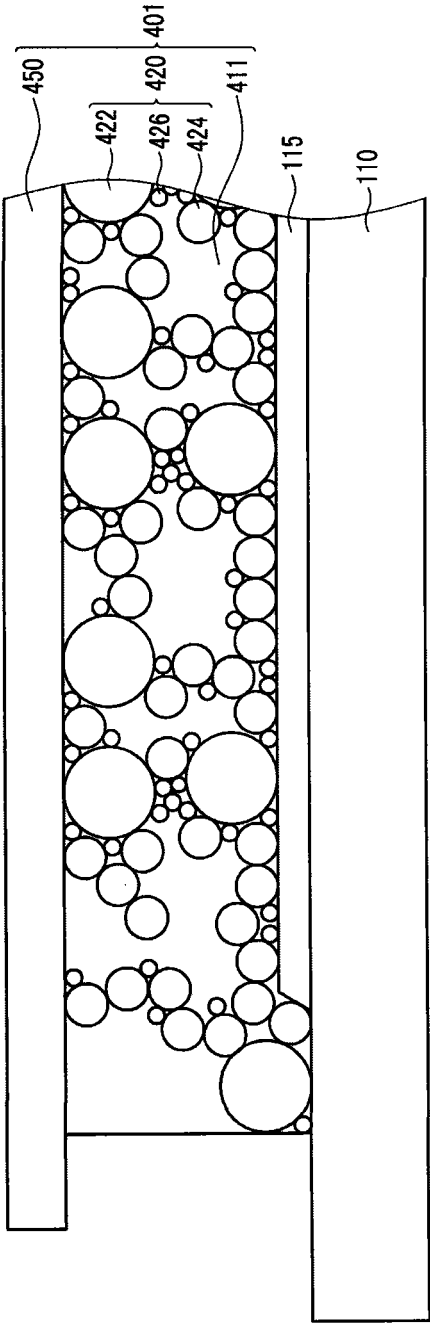


图 26

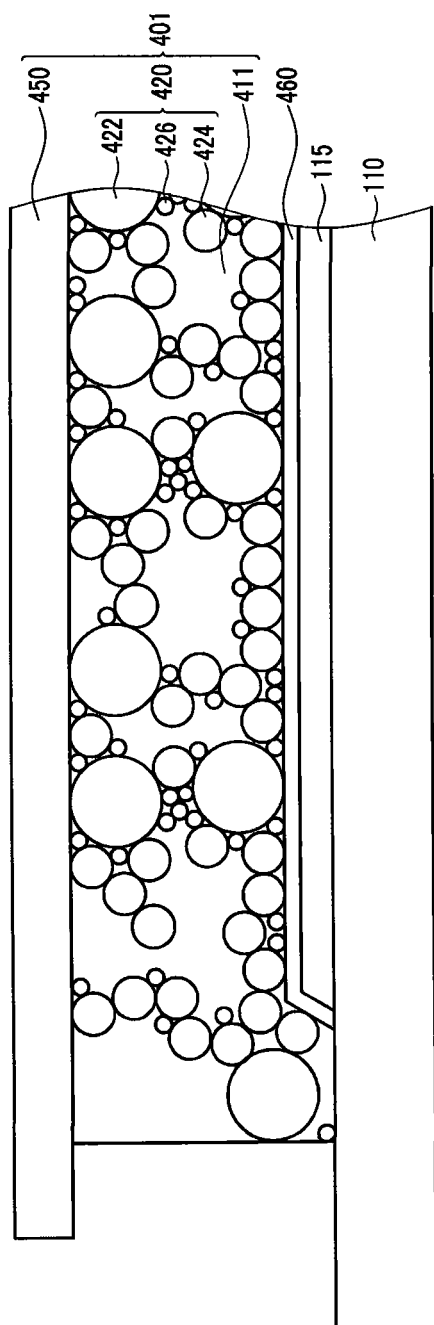


图 27

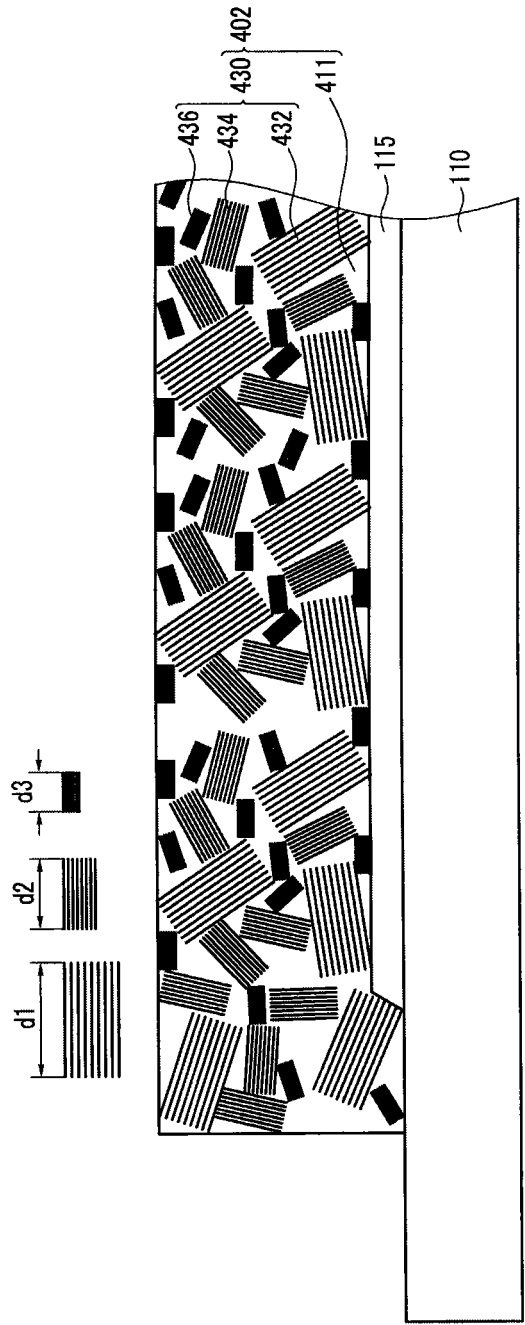


图 28

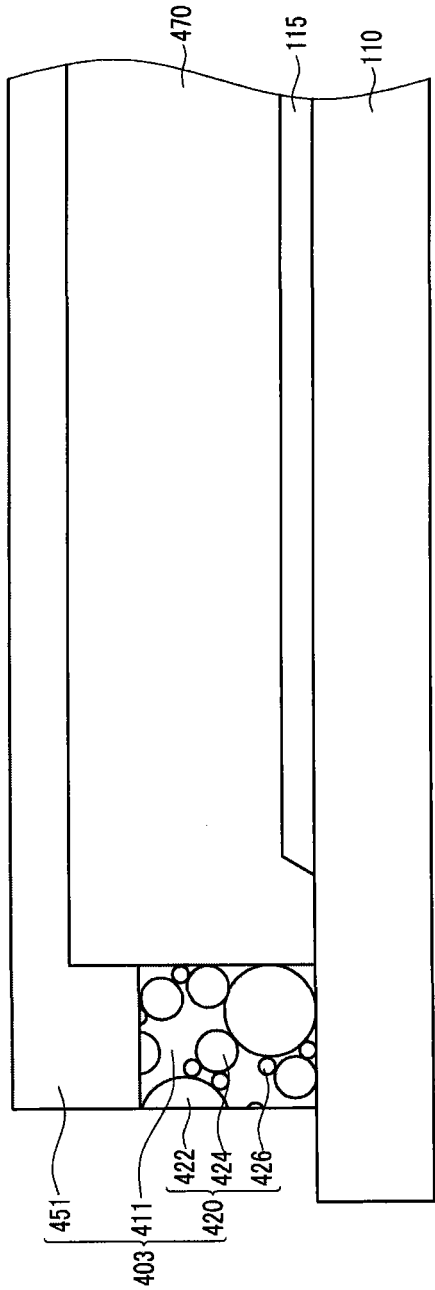


图 29

本发明提供了一种OLED显示器及其制造方法。该OLED显示器包括基底、多个TFT、多个像素电极、有机发光构件、共电极、包封构件。基底包括显示区和非显示区。TFT形成在显示区上。像素电极连接到TFT。有机发光构件形成在像素电极上。共电极形成在有机发光构件上。包封构件形成在共电极上，并包含导热率为大约10W/mK的导热颗粒。该OLED显示器利用导热颗粒减少了渗透到有机发光构件或电极的空气和潮气，并快速释放由有机发光构件或电极产生的热。

