



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102738202 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201210105250. 2

(22) 申请日 2012. 04. 11

(30) 优先权数据

2011-087417 2011. 04. 11 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 尾本启介 寺口晋一

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

G09G 3/32(2006. 01)

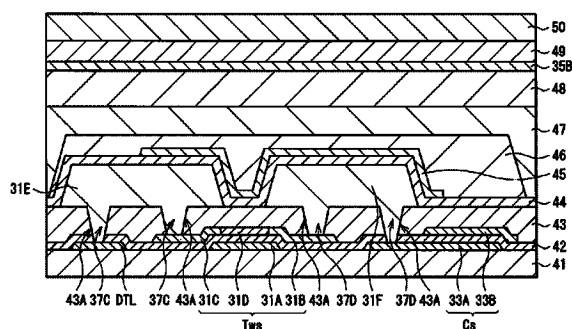
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 14 页

(54) 发明名称

发光面板、显示装置和电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种发光面板、显示装置和电子设备。该发光面板包括：有机电致发光元件，用于朝着透明基板发射电致发光的光；像素电路，形成在透明基板上并且用于驱动有机电致发光元件；彩色滤光片，不仅形成在透明基板与有机电致发光元件之间而且形成在像素电路正上方；以及导电层，形成在像素电路与彩色滤光片之间，该导电层的导电性比彩色滤光片的导电性高。



1. 一种发光面板,包括:

有机电致发光元件,用于朝着透明基板发射电致发光的光;

像素电路,形成在该透明基板上并且用于驱动该有机电致发光元件;

彩色滤光片,不仅形成在该透明基板与该有机电致发光元件之间,而且形成在该像素电路的正上方;以及

导电层,形成在该像素电路与该彩色滤光片之间,该导电层的导电性比该彩色滤光片的导电性高。

2. 如权利要求 1 所述的发光面板,其中:

该像素电路包括

保持电容器,

第一晶体管,用于对该保持电容器写入预定的电压,以及

第二晶体管,用于根据该保持电容器的电压驱动该有机电致发光元件;

该彩色滤光片形成在该第一晶体管的正上方;并且

该导电层形成在该第一晶体管和该彩色滤光片之间。

3. 如权利要求 2 所述的发光面板,其中

该第一晶体管具有栅极、源极、漏极和沟道,并且

该导电层至少覆盖该第一晶体管与该彩色滤光片相对的所有区域中的该沟道的一部分。

4. 如权利要求 3 所述的发光面板,其中该导电层至少覆盖该第一晶体管与该彩色滤光片相对的所有区域中的该沟道以及该源极和该漏极中被外部提供信号的一方的相反侧的端子。

5. 如权利要求 1 所述的发光面板,其中该第一晶体管通过绝缘层与该导电层绝缘隔离。

6. 如权利要求 1 所述的发光面板,其中该导电层是电性浮置的。

7. 如权利要求 1 所述的发光面板,其中该导电层电连接到不同于该导电层的导电构件而设定为预定电势。

8. 一种显示装置,包括:

显示面板;以及

驱动电路,用于驱动该显示面板,

其中,在每个像素中,该显示面板包括

有机电致发光元件,用于朝着透明基板发射电致发光的光,

像素电路,形成在该透明基板上并且用于驱动该有机电致发光元件,

彩色滤光片,不仅形成在该透明基板与该有机电致发光元件之间,而且形成在该像素电路的正上方,以及

导电层,形成在该像素电路与该彩色滤光片之间,该导电层的导电性比该彩色滤光片的导电性高。

9. 一种电子设备,包括:

显示装置,该显示装置包括

显示面板,以及

驱动电路,用于驱动该显示面板,
其中,每个像素中,在该显示面板包括
有机电致发光元件,用于朝着透明基板发射电致发光的光,
像素电路,形成在该透明基板上并且用于驱动该有机电致发光元件,
彩色滤光片,不仅形成在该透明基板与该有机电致发光元件之间,而且形成在该像素电路的正上方,以及
导电层,形成在该像素电路与该彩色滤光片之间,该导电层的导电性比该彩色滤光片的导电性高。

发光面板、显示装置和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有有机 EL(电致发光)元件的发光面板、具有这样的发光面板的显示装置以及具有这样的显示装置的电子设备。

背景技术

[0002] 近年来开发了用作像素的发光元件的电流驱动的光学元件,诸如有机 EL 元件,并且努力使它们在适于显示图像的显示装置领域中是商业可用的(例如,参考日本专利特开 2008-083272 号公报)。这些电流驱动的光学元件的发光亮度根据从其穿过的电流而变化。有机 EL 元件,与液晶元件不同,是自发光的。这消除了采用有机 EL 元件(有机 EL 显示装置)的显示装置具有光源(背光)的需求,从而相比于需要光源的液晶显示装置提供更高的图像可见度、更低的功耗以及更快的元件响应。

[0003] 正如液晶显示装置一样,有机 EL 显示装置分成两种类型,根据其驱动方式分成无源矩阵显示装置和有源矩阵显示装置。前者的结构比较简单。然而,该类型的有机 EL 显示装置难以做成大尺寸和高清晰度的显示装置。因此,现今,越来越努力开发有源矩阵模式。该类型的显示装置设计为采用有源元件(一般为 TFT(薄膜晶体管))控制流经发光元件的电流,该有源元件设置在为每个发光元件提供的驱动电路中,该发光元件设置在每个像素中。

发明内容

[0004] 此外,用于提取 EL 光的结构可分成两种类型,底发射结构和顶发射结构。对于前者,或对于底发射结构,彩色滤光片形成在 TFT 电路上。然而,彩色滤光片当其从有机 EL 元件接收 EL 光时变得带电,从而由于彩色滤光片上收集的电荷而改变 TFT 的特性。

[0005] 例如,图 16 清楚地示出,以 EL 光照射具有设置在其上或其上方的彩色滤光片的 n 沟道晶体管的 TFT 特性不同于附近没有彩色滤光片的 n 沟道晶体管的 TFT 特性。更具体地, TFT 阈值电压在负方向上移动,在截止条件下具有较大的漏电流。如果特性经过这样的改变的 TFT 用作写入晶体管,则像素电路中的保持电容器保持的电荷在发光周期期间泄漏,从而导致较低的亮度。

[0006] 本发明考虑到前述情况,并且希望提供一种能够减小由于彩色滤光片带电而导致的像素电路特性的改变的发光面板、具有这样的发光面板的显示装置以及具有这样的显示装置的电子设备。

[0007] 根据本发明实施例的发光面板包括在每个像素中的有机 EL 元件、像素电路、彩色滤光片和导电层。这里,有机 EL 元件朝着透明基板发射 EL 光。像素电路驱动有机 EL 元件并且形成在透明基板上。彩色滤光片不仅形成在透明基板与有机 EL 元件之间,还形成在像素电路正上方。导电层由导电性比彩色滤光片的导电性高的材料制成,并且形成在像素电路和彩色滤光片之间。

[0008] 根据本发明实施例的显示装置包括作为显示面板的上面的发光面板,并且进一步

包括适于驱动显示面板的驱动电路。根据本发明实施例的电子设备包括上面的显示装置。

[0009] 在根据本发明实施例的发光面板、显示装置和电子设备中,比彩色滤光片的导电性高的导电层形成在底发光的发光面板中的像素电路和彩色滤光片之间。这降低了像素电路受到彩色滤光片因接收有机 EL 元件发射 EL 光而带电的影响的倾向。

[0010] 在本发明中,像素电路例如包括保持电容器以及第一晶体管和第二晶体管。第一晶体管对保持电容器写入预定电压。第二晶体管根据保持电容器的电压驱动有机 EL 元件。如果像素电路构造为如上所述,并且如果彩色滤光片形成在第一晶体管正上方或上方,则优选导电层应形成在第一晶体管和彩色滤光片之间。

[0011] 此外,在本发明中,第一晶体管例如包括栅极、源极、漏极和沟道。如果第一晶体管构造为如上所述,则优选导电层应至少覆盖第一晶体管与彩色滤光片相对的所有区域中的沟道的一部分。再进一步,更优选导电层应至少覆盖第一晶体管与彩色滤光片相对的所有区域中的沟道以及源极和漏极中被外部提供信号的一方的相反侧的端子,这是因为这使得像素电路更少地受到彩色滤光片带电的影响。

[0012] 再进一步,在本发明中,第一晶体管可通过绝缘层与导电层绝缘隔离。可选择地,在本发明中,导电层可电性浮置。进一步可选择地,导电层可电连接到不同于该导电层的导电构件而设定为预定电势。

[0013] 在根据本发明实施例的发光面板、显示装置和电子设备中,比彩色滤光片的导电性高的导电层形成在像素电路与彩色滤光片之间,从而降低了彩色滤光片带电而导致的像素电路特性的变化。

附图说明

[0014] 图 1 是根据本发明实施例的显示装置的示意图;

[0015] 图 2 是图 1 所示亚像素(subpixel)的电路图;

[0016] 图 3 是图 1 所示亚像素的构件的布局图;

[0017] 图 4 是示出在箭头 A-A 的方向上看图 3 所示亚像素的截面结构的示例的图示;

[0018] 图 5 是示出在箭头 B-B 的方向上看图 3 所示亚像素的截面结构的示例的图示;

[0019] 图 6A 至 6E 是示出有关于图 2 所示亚像素的波形的示例的图示;

[0020] 图 7 是示出在箭头 A-A 的方向上看图 3 所示亚像素的截面结构的另一个示例的图示;

[0021] 图 8 是示出包括根据实施例的变型示例的显示装置的模块的示意性构造的平面图;

[0022] 图 9 是示出根据实施例及其变型示例的显示装置的应用示例 1 的外观的立体图;

[0023] 图 10A 是示出从前面看应用示例 2 的外观的立体图,而图 10B 是从后面看应用示例 2 的外观的立体图;

[0024] 图 11 是示出应用示例 3 的外观的立体图;

[0025] 图 12 是示出应用示例 4 的外观的立体图;

[0026] 图 13A 是应用示例 5 在打开位置的正视图,图 13B 是应用示例 5 在打开位置的侧视图,图 13C 是应用示例 5 在关闭位置的正视图,图 13D 是左侧视图,图 13E 是右侧视图,图 13F 是俯视图,且图 13G 是仰视图;

[0027] 图 14 是示出相关技术中的亚像素的部分的截面结构示例的图示,该相关技术中的亚像素的部分相当于沿着图 3 的 A-A 线的部分;

[0028] 图 15 是示出相关技术中的亚像素的部分的截面结构的另一个示例的图示,该相关技术中的亚像素的部分相当于沿着图 3 的 A-A 线的部分;以及

[0029] 图 16 是用于描述彩色滤光片的带电导致的有机 EL 元件的特性改变的特性图示。

具体实施方式

[0030] 下面,将参考附图对本发明的优选实施例给出详细描述。应注意描述将以下面的顺序给出。

[0031] 1. 实施例

[0032] 导电层设置在像素电路正上方的示例

[0033] 2. 模块和应用示例

[0034] <1. 实施例>

[0035] [构造]

[0036] 图 1 示出了根据本发明实施例的显示装置 1 的总体结构的示例。显示装置 1 包括显示面板 10 和适于驱动显示面板 10 的驱动电路 20。

[0037] 显示面板 10 具有显示区域 10A,其中二维地设置有多个显示像素 14。显示面板 10 基于外部供给的视频信号 20A 通过显示像素 14 的每一个的有源矩阵驱动而显示图像。显示像素 14 的每一个包括红亚像素 13R、绿亚像素 13G 和蓝亚像素 13B。应注意,亚像素 13R、13G 和 13B 在下面给出的描述中共同称为亚像素 13。

[0038] 图 2 示出了亚像素 13 的电路构造的示例。亚像素 13 包括有机 EL 元件 11 和用于驱动有机 EL 元件 11 的像素电路 12,如图 2 所示。应注意,用于发射红 EL 光的有机 EL 元件 11R 提供为亚像素 13R 中的有机 EL 元件。类似地,用于发射绿 EL 光的有机 EL 元件 11G 提供为亚像素 13G 中的有机 EL 元件,而用于发射蓝 EL 光的有机 EL 元件 11B 提供为亚像素 13B 中的有机 EL 元件。

[0039] 像素电路 12 例如为两个晶体管 / 一个电容器 (2Tr1C) 的电路,包括写入晶体管 T_{ws} 、驱动晶体管 T_{dr} 和保持电容器 C_s 。应注意,像素电路 12 不限于两个晶体管 / 一个电容器的电路。可选择地,像素电路 12 可包括两个彼此串联连接的写入晶体管。进一步可选择地,像素电路 12 可包括不同于以上的晶体管或电容器。

[0040] 写入晶体管 T_{ws} 对保持电容器 C_s 写入与视频信号 20A 匹配的电压。驱动晶体管 T_{dr} 基于写入晶体管 T_{ws} 写入保持电容器 C_s 的电压驱动有机 EL 元件 11。写入晶体管 T_{ws} 和驱动晶体管 T_{dr} 例如包括 n 沟道 MOS (金属氧化物半导体) 薄膜晶体管 (TFT)。应注意,写入晶体管 T_{ws} 和驱动晶体管 T_{dr} 可包括 p 沟道 MOS TFT。

[0041] 应注意,根据本实施例的写入晶体管 T_{ws} 对应于“第一晶体管”的具体示例,并且根据本实施例的驱动晶体管对应于“第二晶体管”的具体示例。此外,保持电容器 C_s 对应于“保持电容器”的具体示例。

[0042] 驱动电路 20 包括时序发生电路 (timing generation circuit) 21、视频信号处理电路 22、数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25。驱动电路 20 还包括数据线 DTL、栅极线 WSL 和漏极线 DSL。数据线 DTL 的每一条连接到数据线驱动电路 23

的输出之一。栅极线 WSL 的每一条连接到栅极线驱动电路 24 的输出之一。漏极线 DSL 的每一条连接到漏极线驱动电路 25 的输出之一。驱动电路 20 还包括接地线 GND(参考图 2),其连接到有机 EL 元件 11 的阴极。应注意,接地线 GND 接地,并且在接地时设定接地电压。

[0043] 时序发生电路 21 例如控制数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25,使这些电路彼此协同地工作。时序发生电路 21 例如响应于外部提供的同步信号 20B(与外部提供的同步信号 20B 同步)输出控制信号 21A 到这些电路。

[0044] 视频信号处理电路 22 例如修正外部提供的数字视频信号 20A,将修正的视频信号转换为模拟信号,并且将生成的信号电压 22B 输出到数据线驱动电路 23。

[0045] 响应于控制信号 21A 的输入(与控制信号 21A 的输入同步),数据线驱动电路 23 通过数据线 DTL 将从视频信号处理电路 22 提供的信号电压 22B 写入所选择的显示像素 14(或亚像素 13)。数据线驱动电路 23 例如可输出两个电压,即信号电压 22B 和与视频信号无关的恒定电压。

[0046] 栅极线驱动电路 24 响应于控制信号 21A 的输入(与控制信号 21A 的输入同步)一个接一个地施加选择脉冲到多个栅极线 WSL,从而逐条栅极线 WSL 地选择多个显示像素 14(或亚像素 13)。栅极线驱动电路 24 例如可输出两个电压,即施加以使写入晶体管 T_{ws} 导通的电压和施加以使写入晶体管 T_{ws} 截止的另一电压。

[0047] 响应于控制信号 21A 的输入(与控制信号 21A 的输入同步),漏极线驱动电路 25 通过漏极线 DSL 输出预定电压到每个像素电路 12 的驱动晶体管的漏极。漏极线驱动电路 25 例如可输出两个电压,即施加以导致有机 EL 元件 11 发光的电压和施加以导致有机 EL 元件 11 停止发光的另一电压。

[0048] 接下来,将参考图 2 和 3 描述构件之间的连接和它们的布局。应注意,图 3 示出了亚像素 13 的构件布局的示例。

[0049] 栅极线 WSL 的每一条形成为在行方向上延伸,并且经由接触 37A 连接到写入晶体管 T_{ws} 的栅极 31A。漏极线 DSL 的每一条也形成为在行方向上延伸,并且经由接触 37B 连接到驱动晶体管 T_{dr} 的漏极 32C。数据线 DTL 的每一条形成为在列方向上延伸,并且经由接触 37C 连接到写入晶体管 T_{ws} 的漏极 31C。

[0050] 写入晶体管 T_{ws} 的源极 31B 经由接触 37D 连接到驱动晶体管 T_{dr} 的栅极 32A 和保持电容器 C_s 的一端(端子 33A)。驱动晶体管 T_{dr} 的源极 32B 和保持电容器 C_s 的另一端(端子 33B)经由接触 37E 连接到有机 EL 元件 11 的阳极 35A。有机 EL 元件 11 的有机层 35C 设置在阳极 35A 上的区域中,并且不与写入晶体管 T_{ws} 或驱动晶体管 T_{dr} 相对。有机 EL 元件 11 的阴极 35B 设置在有机层 35C 上,并且连接到接地线 GND。阴极 35B 例如形成在显示区域 10A 的整个表面上方。

[0051] 接下来,将描述显示面板 10 中的写入晶体管 T_{ws} 及靠近写入晶体管 T_{ws} 的区域的截面结构。图 4 示出了在箭头 A-A 方向上看图 3 所示的亚像素 13 的截面结构的示例。如图 4 所示,显示面板 10 例如包括基板 41 上的写入晶体管 T_{ws} 、保持电容器 C_s 以及数据线 DTL,数据线 DTL 在写入晶体管 T_{ws} 及靠近写入晶体管 T_{ws} 的区域中。显示面板 10 例如在写入晶体管 T_{ws} 及靠近写入晶体管 T_{ws} 的区域中具有栅极绝缘层 42、绝缘层 43 和 44、导电层 45、彩色滤光片 46、绝缘层 47 和 48、阴极 35B、绝缘层 49 和基板 50,它们自基板 41 侧以此顺序堆叠,如图 4 所示。

[0052] 绝缘层 43 具有开口 43A, 并且显示面板 10 在每个开口 43A 中具有接触 37C 或 37D。显示面板 10 具有在接触 37C 正上方的漏极引出电极 31E。漏极引出电极 31E 经由接触 37C 电连接到数据线 DTL 和漏极 31C。此外, 显示面板 10 具有在接触 37D 正上方的源极引出电极 31F。源极引出电极 31F 通过接触 37D 电连接到源极 31B 和保持电容器 Cs 的端子 33A。

[0053] 绝缘层 44 完全覆盖漏极引出电极 31E、源极引出电极 31F 和绝缘层 43, 使这些电极和导电层 45 彼此绝缘。导电层 45 由导电性比彩色滤光片 46 高的材料制成。导电层 45 由诸如 IT0(氧化铟锡) 的透明导电材料制成。如果由透明导电材料制成, 则导电层 45 可形成在亚像素 13 的开口中。应注意, 导电层 45 例如可由金属材料制成。然而, 在此情况下, 优选导电层 45 应以避开如图 3 所示的亚像素 13 的开口的方式仅形成在写入晶体管 Tws(或漏极引出电极 31E 和源极引出电极 31F) 的正上方。

[0054] 例如如图 4 所示, 导电层 45 至少覆盖写入晶体管 Tws 与彩色滤光片 46 相对的所有区域中的写入晶体管 Tws 的沟道 31D。例如如图 4 所示, 优选导电层 45 应至少覆盖写入晶体管 Tws 与彩色滤光片 46 相对的所有区域中的沟道 31D 以及漏极引出电极 31E 和源极引出电极 31F 中被外部提供信号的一方的相反侧的端子, 即, 源极引出电极 31F。导电层 45 例如不连接到任何其它的导电构件, 因此是电性浮置的。应注意, 导电层 45 不必是电性浮置的。相反, 导电层 45 例如可电连接到不同于导电层 45 的导电构件, 从而设定为预定电势。

[0055] 彩色滤光片 46 例如完全覆盖亚像素 13, 如图 3 所示。彩色滤光片 46 不仅形成在基板 41 和有机 EL 元件 11 之间, 而且也形成在像素电路 12 的正上方。彩色滤光片 46 例如也形成在写入晶体管 Tws 的正上方, 如图 4 所示。然而, 在本实施例中, 在彩色滤光片 46 和写入晶体管 Tws 之间提供导电层 45。因此, 即使彩色滤光片 46 由于接收来自有机 EL 元件 11 的 EL 光而带电, 像素电路 12(尤其, 写入晶体管 Tws) 也不容易受彩色滤光片 46 带电的影响。

[0056] 接下来, 将描述显示面板 10 中驱动晶体管 Tdr 及靠近驱动晶体管 Tdr 的区域的截面结构。图 5 示出了在箭头 B-B 方向上看图 3 所示亚像素 13 的截面结构的示例。在驱动晶体管 Tdr 及靠近驱动晶体管 Tdr 的区域中, 显示面板 10 包括在基板 41 上的驱动晶体管 Tdr、保持电容器 Cs 和数据线 DTL, 如图 4 所示。显示面板 10 例如在驱动晶体管 Tdr 及靠近驱动晶体管 Tdr 的区域中具有栅极绝缘层 42、绝缘层 43 和 44、彩色滤光片 46、绝缘层 47 和 48、有机 EL 元件 11、绝缘层 49 以及基板 50, 它们自基板 41 侧以此顺序堆叠, 如图 5 所示。

[0057] 绝缘层 43 具有开口 43A, 并且显示面板 10 具有在开口 43A 中的接触 37C。尽管未示出, 但是显示面板 10 具有在接触 37B 正上方的漏极引出电极(参考图 3)。漏极引出电极经由接触 37B 电连接到驱动晶体管 Tdr 的漏极 32C。此外, 显示面板 10 具有在接触 37E 正上方的源极引出电极 32E(参考图 3)。源极引出电极 32E 经由接触 37E 电连接到驱动晶体管 Tdr 的源极 32B。

[0058] 有机 EL 元件 11 的阳极 35A 经由绝缘层 47 和形成在彩色滤光片 46 中的开口 47A 连接到源极引出电极 32E。阳极 35A 具有形成在绝缘层 47 的平坦表面上的平坦区域, 并且有机层 35C 形成与阳极 35A 的平坦区域接触。阴极 35B 形成至少与有机层 35C 的顶表面接触, 并且例如用作形成在包括有机层 35C 和绝缘层 48 的整个表面上方的公共电极。

[0059] 这里, 基板 41 例如包括对 EL 光透明的基板, 例如, 玻璃基板或树脂基板。基板 50

例如包括玻璃基板、硅 (Si) 基板或树脂基板。阳极 35A 由诸如 ITO 的对可见光透明的导电材料制成。有机层 35C 例如包括空穴注入层、空穴输运层、发光层和电子输运层, 这些层自阳极 35A 侧以此顺序堆叠。空穴注入层提供改善的空穴注入效率。空穴输运层对发光层提供改善的空穴输运效率。由于电子和空穴复合, 发光层发射光。电子输运层对发光层提供改善的电子转移效率。阴极 35B 由金属材料制成并且用作反射镜。这保证了从有机 EL 元件 11 的有机层 35C 发射的光经由阳极 35A、绝缘层 48、彩色滤光片 46、绝缘层 44、43 和 42 以及基板 41 外部输出。因此, 基板 41 的背侧 (与设置有驱动晶体管 Tdr 的一侧相对的一侧) 用作视频显示表面 S。结果, 显示面板 10 具有底发射结构。

[0060] [工作]

[0061] 接下来, 将描述根据本实施例的显示装置 1 的工作的示例。

[0062] 在此显示装置 1 中, 与视频信号 20A 匹配的信号电压 22B 通过数据线驱动电路 23 施加到数据线 DTL 的每一条。同时, 与控制信号 21A 匹配的选择脉冲通过栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25 依次施加到多个栅极线 WSL 和漏极线 DSL。实际上, 由于下述工作显示图片。

[0063] 图 6A 至 6E 示出了施加到像素电路 12 的电压波形的示例和驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 的变化的示例。图 6A 示出了施加到数据线 DTL 的信号电压 V_{sig} 和偏置电压 (offset voltage) V_{ofs} 。图 6B 示出了施加到栅极线 WSL 的电压 V_{on} 和 V_{off} 。电压 V_{on} 使写入晶体管 T_{ws} 导通, 而电压 V_{off} 使写入晶体管 T_{ws} 截止。图 6C 示出了施加到漏极线 DSL 的电压 V_{cc} 和 V_{ini} 。此外, 图 6D 和 6E 示出了响应于对漏极线 DSL、数据线 DTL 和栅极线 WSL 施加电压, 驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 和源极电压 V_s 的时时刻刻的 (moment to moment) 变化。

[0064] (阈值修正的准备周期)

[0065] 首先, 准备阈值修正。更具体地, 当栅极线 WSL 的电压为 V_{off} 并且漏极线 DSL 的电压为 V_{cc} 时 (即当有机 EL 元件 11 发光时), 漏极线驱动电路 25 使漏极线 DSL 的电压从 V_{cc} 降到 V_{ini} (T_1)。结果, 源极电压 V_s 降到 V_{ini} , 导致有机 EL 元件 11 停止发光。然后, 当数据线 DTL 的电压为 V_{ofs} 时, 栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{off} 上升到 V_{on} , 驱动晶体管 Tdr 的栅极电压变为 V_{ofs} 。

[0066] (第一阈值修正周期)

[0067] 接下来, 执行阈值修正。更具体地, 当写入晶体管 T_{ws} 导通并且数据线 DTL 的电压为 V_{ofs} 时, 漏极线驱动电路 25 使漏极线 DSL 的电压从 V_{ini} 上升到 V_{cc} (T_2)。结果, 电流 I_{ds} 从驱动晶体管 Tdr 的漏极流动到源极, 从而提高源极电压 V_s 。然后, 在数据线驱动电路 23 将数据线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变到 V_{sig} 之前, 栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{on} 下降到 V_{off} (T_3)。这导致驱动晶体管 Tdr 的栅极浮置, 从而导致阈值修正暂停。

[0068] (阈值修正的第一暂停周期)

[0069] 在阈值修正暂停周期期间, 例如, 数据线 DTL 的电压在与经受阈值修正的行 (像素) 不同的行中取样。应注意, 此时, 源极电压 V_s 低于经受阈值修正的行 (像素) 中的 $V_{ofs} - V_{th}$ (其中 V_{th} 是驱动晶体管 Tdr 的阈值电压)。因此, 在阈值修正的暂停周期期间, 电流 I_{ds} 从经受阈值修正的行 (像素) 中的驱动晶体管 Tdr 的漏极流动到源极, 从而因为经由保持电容器 C_s 耦合, 不仅提高了源极电压 V_s , 而且还提高了栅极电压 V_g 。

[0070] (第二阈值修正周期)

[0071] 接下来,再一次执行阈值修正。更具体地,当像素电路 12 由于数据线 DTL 的电压为 V_{ofs} 而准备做阈值修正时,栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{off} 上升到 V_{on} ,使驱动晶体管 Tdr 的栅极电压变为 $V_{ofs}(T4)$ 。此时,如果源极电压 V_s 低于 $V_{ofs}-V_{th}$ (如果阈值修正仍未完成),电流 I_{ds} 从驱动晶体管 Tdr 的漏极流动到源极,直到驱动晶体管 Tdr 变为截止(直到栅极-对-源极电压 V_{gs} 达到 V_{th})。然后,在数据线驱动电路 23 将数据线 DTL 的电压从 V_{ofs} 改变到 V_{sig} 之前,栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{on} 下降到 $V_{off}(T5)$ 。这导致驱动晶体管 Tdr 的栅极浮置,从而保持栅极-对-源极电压 V_{gs} 恒定,而与数据线 DTL 的电压大小无关。

[0072] 应注意,如果在阈值修正周期期间保持电容器 C_s 充电到 V_{th} ,并且栅极-对-源极电压 V_{gs} 因此达到 V_{th} ,则驱动电路 20 终止阈值修正。然而,如果栅极-对-源极电压 V_{gs} 没有达到 V_{th} ,则驱动电路 20 重复阈值修正并且暂停,直至栅极-对-源极电压 V_{gs} 达到 V_{th} 。

[0073] (写入和迁移修正周期)

[0074] 在阈值修正的暂停周期之后是写入和迁移修正。更具体地,当数据线 DTL 的电压为 V_{sig} 时,栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{off} 上升到 $V_{on}(T6)$,将驱动晶体管 Tdr 的栅极连接到数据线 DTL。这使驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 等于数据线 DTL 的电压 V_{sig} 。此时,有机 EL 元件 11 的阳极电压仍小于有机 EL 元件 11 的阈值电压 V_{el} 。因此,有机 EL 元件 11 仍然截止。结果,电流 I_{ds} 流入有机 EL 元件 11 的元件电容(未示出),从而使元件电容充电。这使源极电压 V_s 升高 ΔV ,从而使栅极-对-源极电压 V_{gs} 不久之后等于 $V_{sig}+V_{th}-\Delta V$ 。在如上所述的同时执行写入和迁移修正。这里,驱动晶体管 Tdr 的迁移率越大, ΔV 越大。因此,亚像素 13 之间的迁移率的变化可通过使栅极-对-源极电压 V_{gs} 减小 ΔV 而消除。

[0075] (自举(bootstrapping)周期)

[0076] 最后,栅极线驱动电路 24 使栅极线 WSL 的电压从 V_{on} 下降到 $V_{off}(T7)$ 。这导致驱动晶体管 Tdr 的栅极浮置,从而导致电流 I_{ds} 从驱动晶体管 Tdr 的漏极流动到源极,并且提高源极电压 V_s 。结果,大于阈值电压 V_{el} 的电压施加到有机 EL 元件 11,从而导致有机 EL 元件 11 以希望的亮度发光。

[0077] 如上所述,在根据本实施例的显示装置 1 中,在每个亚像素 13 中像素电路 12 控制为导通和截止。结果,驱动电流注入每个亚像素 13 的有机 EL 元件 11 中。这使空穴和电子的复合,接着发光,之后发射的光被外部提取。结果,图像显示在显示面板 10 的显示区域 10A 中。

[0078] [效果]

[0079] 接下来,将描述根据本实施例的显示装置 1 的效果。

[0080] 通常,如果显示装置是提取 EL 光的底发光显示装置,则彩色滤光片形成在 TFT 电路上或上方。如图 14 所示,例如,彩色滤光片 46 与漏极引出电极 31E 和源极引出电极 31F 直接接触。可选择地,如图 15 所示,例如,彩色滤光片 46 隔着薄绝缘层 44 与漏极引出电极 31E 和源极引出电极 31F 接触。然而,彩色滤光片在其从有机 EL 元件接收 EL 光时变得带电,从而由于彩色滤光片上收集的电荷而改变 TFT 特性。

[0081] 例如,图 16 清楚地示出,具有设置在其上或其上方的彩色滤光片的 n 沟道晶体管被 EL 光辐照的 TFT 特性不同于靠近 n 沟道晶体管没有彩色滤光片的 n 沟道晶体管被 EL 光辐照的 TFT 特性。更具体地,TFT 阈值电压在负方向上移动,在截止条件下具有较大的漏电流。如果经受这样变化的 TFT 用作写入晶体管,则像素电路中的保持电容器存储的电荷在发光周期期间泄露,从而导致亮度下降。

[0082] 另一方面,在本实施例中,导电性比彩色滤光片 46 高的导电层 45 形成在底发光显示面板 10 中的像素电路 12 和彩色滤光片 46 之间。这确保了即使在彩色滤光片 46 由于接收了来自有机 EL 元件 11 的 EL 光而变得带电,像素电路 12 也不容易受彩色滤光片 46 带电的影响。这可减小由彩色滤光片 46 的带电引起的写入晶体管 T_{ws} 的特性变化。

[0083] [变型示例]

[0084] 在上面的实施例中,导电层 45 至少覆盖写入晶体管 T_{ws} 与彩色滤光片 46 相对的所有区域中的写入晶体管 T_{ws} 的沟道 31D。然而,导电层 45 仅需覆盖写入晶体管 T_{ws} 与彩色滤光片 46 相对的所有区域中的写入晶体管 T_{ws} 的沟道 31D 的至少一部分。如图 7 所示,例如,导电层 45 仅需覆盖写入晶体管 T_{ws} 与彩色滤光片 46 相对的所有区域中的沟道 31D 的一部分。即使在这样的情况下,由彩色滤光片 46 带电导致的写入晶体管 T_{ws} 的特性改变与没有导电层 45 相比也可减小。

[0085] <2. 模块和应用示例>

[0086] 下面,将描述上面的实施例和变型示例中描述的显示装置 1 的应用示例。显示装置 1 可应用于用于将视频信号显示为图像或图片的所有学科的电子设备,视屏信号提供到电子设备或电子设备内产生视频信号。电子设备的示例为电视机、数码相机、膝上型个人电脑、诸如移动电话的个人数字助理和视频摄录像机 (video camcorder)。

[0087] [模块]

[0088] 显示装置 1 构建在包括应用示例 1 至 5 的多种电子设备中,例如作为图 8 所示的模块。该模块例如如下制作。即,从用于密封显示面板 10 的构件 (未示出) 露出的区域 210 设置在基板 3 的一侧。然后,时序发生电路 21、视频信号处理电路 22、数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25 的互连延伸到此暴露区域 210,从而形成外部连接端子 (未示出)。用于交换信号的 FPC (柔性印刷电路) 220 可提供在外部连接端子上。

[0089] [应用示例 1]

[0090] 图 9 示出了采用了显示装置 1 的电视机的外观。此电视机例如具有视频显示屏幕部分 300,视频显示屏幕部分 300 包括前面板 310 和滤光片玻璃 320。视频显示屏幕部分 300 包括显示装置 1。

[0091] [应用示例 2]

[0092] 图 10A 和 10B 示出了采用显示装置 1 的数码相机的外观。此数码相机例如具有闪光部分 410、显示部分 420、菜单开关 430 和快门按钮 440。显示部分 420 包括显示装置 1。

[0093] [应用示例 3]

[0094] 图 11 示出了采用显示装置 1 的膝上型个人电脑的外观。该膝上型个人电脑例如具有主体 510、用于操作输入文本或其它信息的键盘 520 和用于显示图像的显示部分 530。显示部分 530 包括显示装置 1。

[0095] [应用示例 4]

[0096] 图 12 示出了采用显示装置 1 的视频摄录像机的外观。此视频摄录像机例如具有主体部分 610、提供在主体部分 610 的面朝前的侧表面上以捕获物体的图像的镜头 620、成像开始 / 停止开关 630 和显示部分 640。显示部分 640 包括显示装置 1。

[0097] [应用示例 5]

[0098] 图 13A 至 13G 示出了采用显示装置 1 的移动电话的外观。此移动电话例如由上壳体 710 和下壳体 720 构成（上壳体 710 和下壳体 720 以连接部分（铰链部分）730 连接在一起），并且具有显示器 740、子显示器 750、图片灯 760 和相机 770。显示器 740 或子显示器 750 包括上面的显示装置 1。

[0099] 尽管上面参考优选实施例和应用示例描述了本发明，但是本发明并不限于此，而是可进行各种方式的变型。

[0100] 本领域的技术人员应理解，在所附权利要求或其等价形式的范围内，根据设计需要或其他因素，可进行各种变型、组合、部分组合和替换。

[0101] 在上面的实施例或其它实施例中，例如，已经描述了本发明应用于显示装置的情况。然而，本发明例如可应用于发光装置。

[0102] 此外，在上面的实施例和其它实施例中已经描述了显示装置为有源矩阵显示装置的情况。然而，用于实现有源矩阵驱动的像素电路 12 的构造不限于本实施例的描述。因此，能够根据需要给像素电路 12 增加电容元件和晶体管。在此情况下，除了时序发生电路 21、视频信号处理电路 22、数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25 之外，可增加必要的驱动电路以适应像素电路 12 的改变。

[0103] 再进一步，在上面的实施例和其它实施例中，时序发生电路 21 和视频信号处理电路 22 控制由数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25 执行的驱动。然而，其它电路可控制该驱动。另一方面，数据线驱动电路 23、栅极线驱动电路 24 和漏极线驱动电路 25 可由硬件（电路）或软件（程序）控制。

[0104] 再进一步，在上面的实施例和其它实施例中，假定写入晶体管 T_{ws} 的源极和漏极和驱动晶体管 T_{dr} 的源极和漏极为固定的而作出了描述。然而，源极 - 漏极的方位当然可根据电流流动方向而与上述相反。

[0105] 再进一步，在上面的实施例和其它实施例中，假定写入晶体管 T_{ws} 和驱动晶体管 T_{dr} 包括 n 沟道 MOSTFT 而作出了描述。然而，写入晶体管 T_{ws} 和驱动晶体管 T_{dr} 中的至少一个可包括 p 沟道 MOSTFT。应注意，如果驱动晶体管 T_{dr} 包括 p 沟道 MOSTFT，则在上面的实施例和其它实施例中，有机 EL 元件 11 的阳极 35A 用作阴极，并且其阴极 35B 用作阳极。再进一步，在上面的实施例和其它实施例中，写入晶体管 T_{ws} 和驱动晶体管 T_{dr} 不是必须包括非晶硅 TFT 或微晶硅 TFT。而是，相同的晶体管 T_{ws} 和 T_{dr} 可包括低温多晶硅 TFT。

[0106] 本申请包含 2011 年 4 月 11 日提交日本专利局的日本优先权专利申请 JP2011-087417 中公开的相关主题，其全部内容通过引用结合于此。

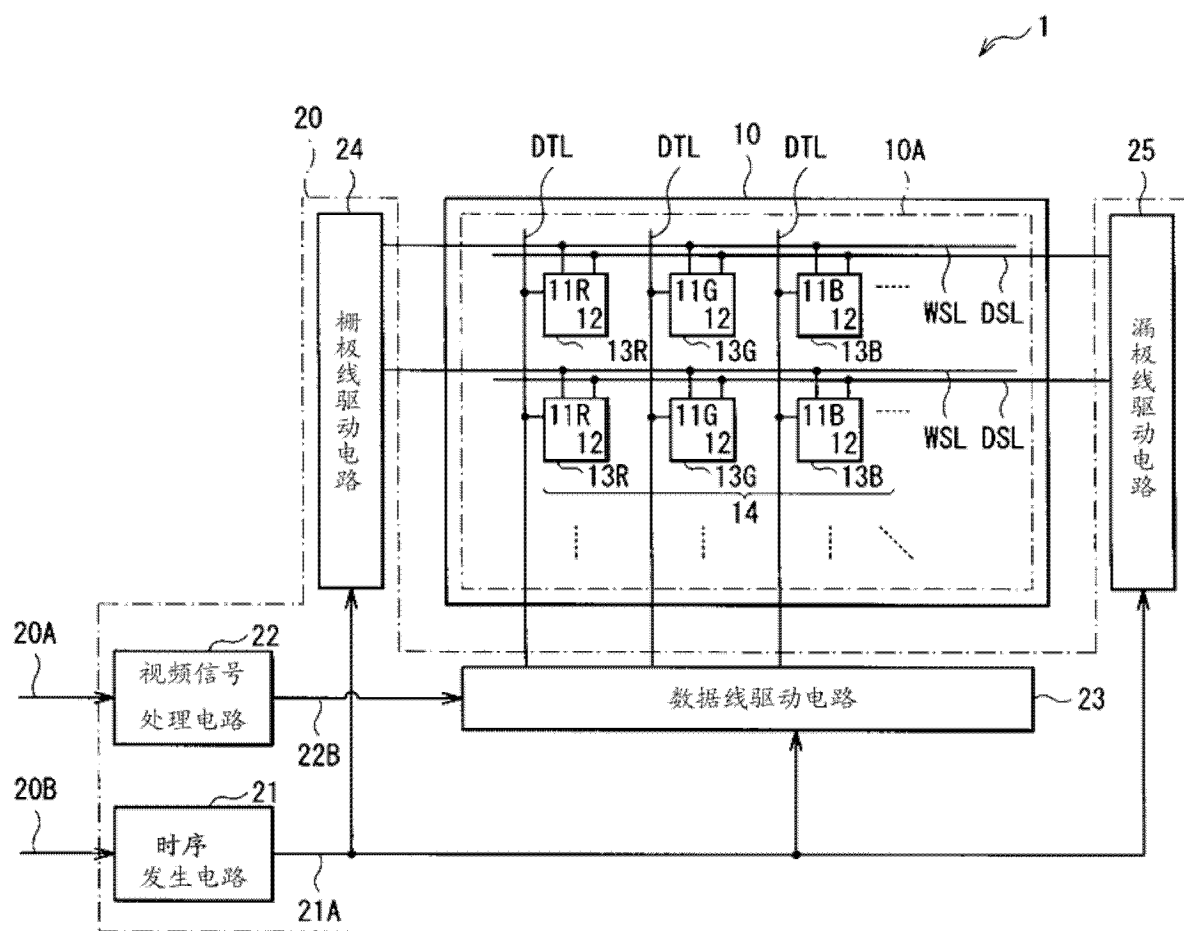


图 1

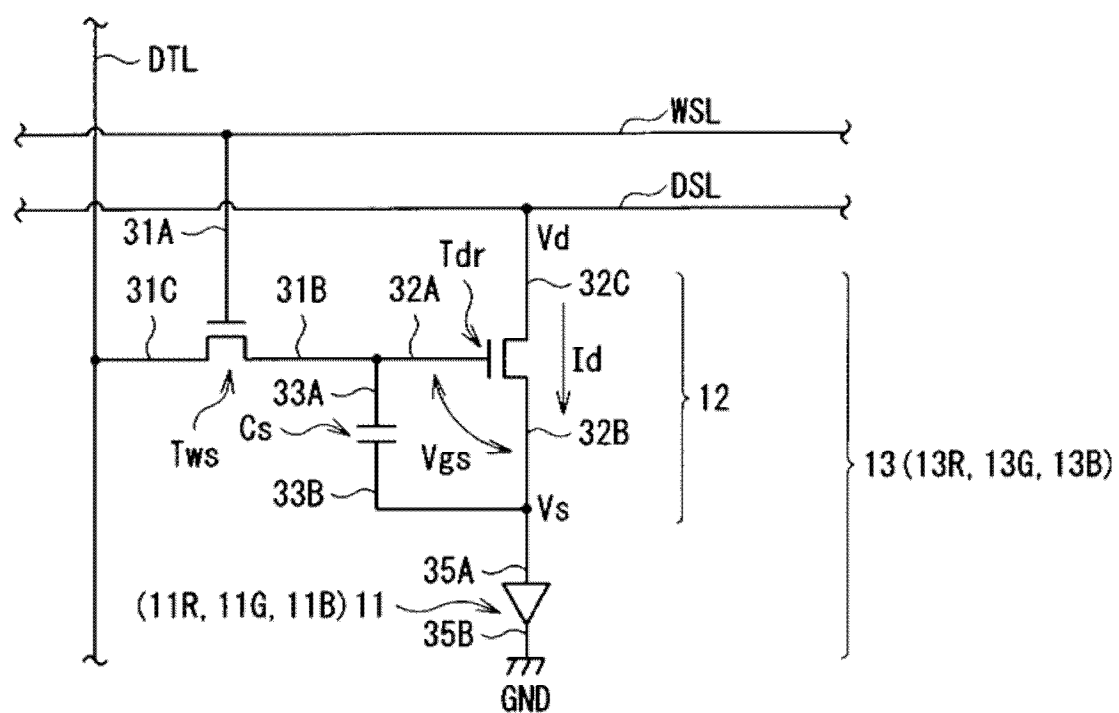


图 2

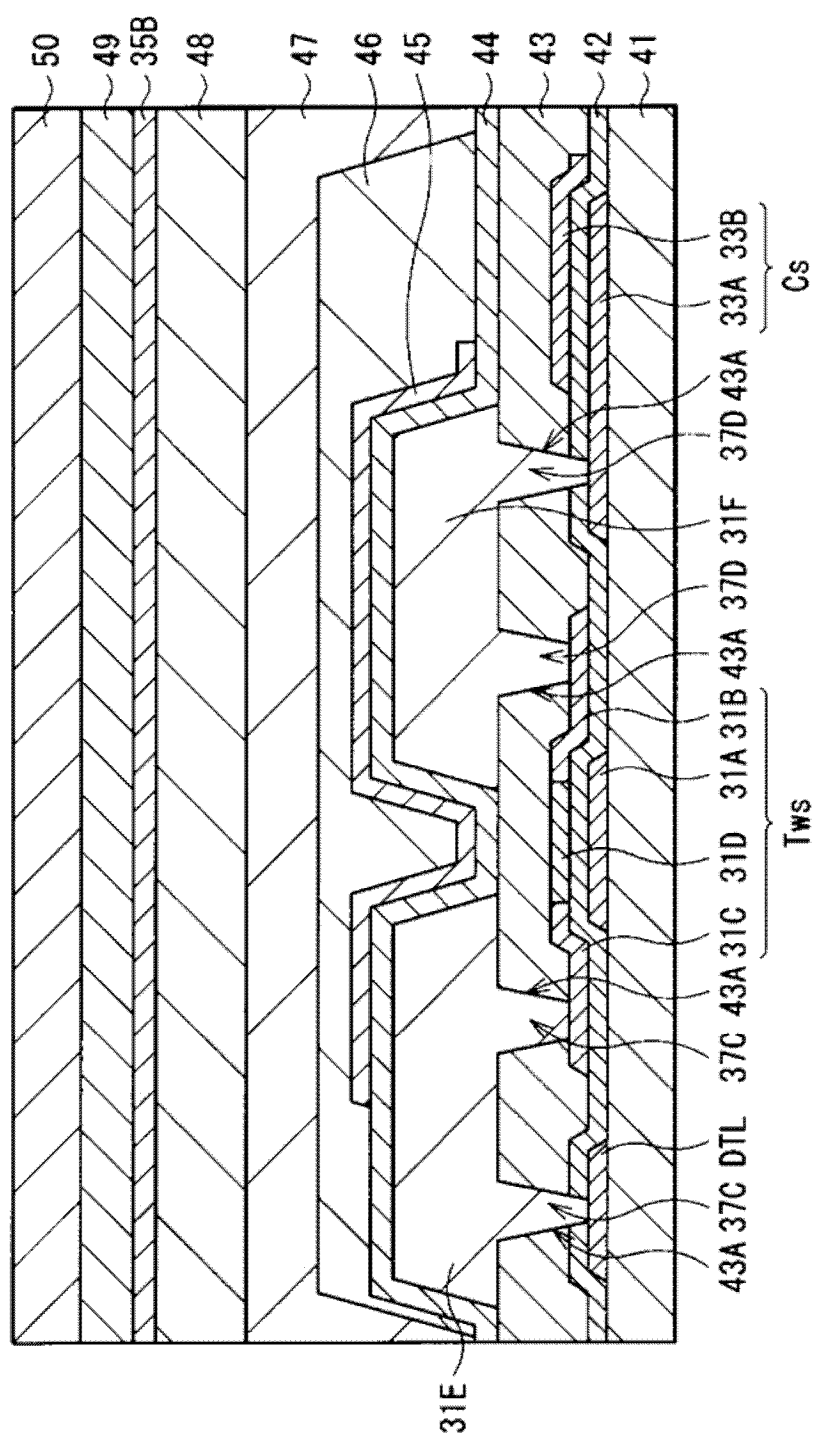


图 4

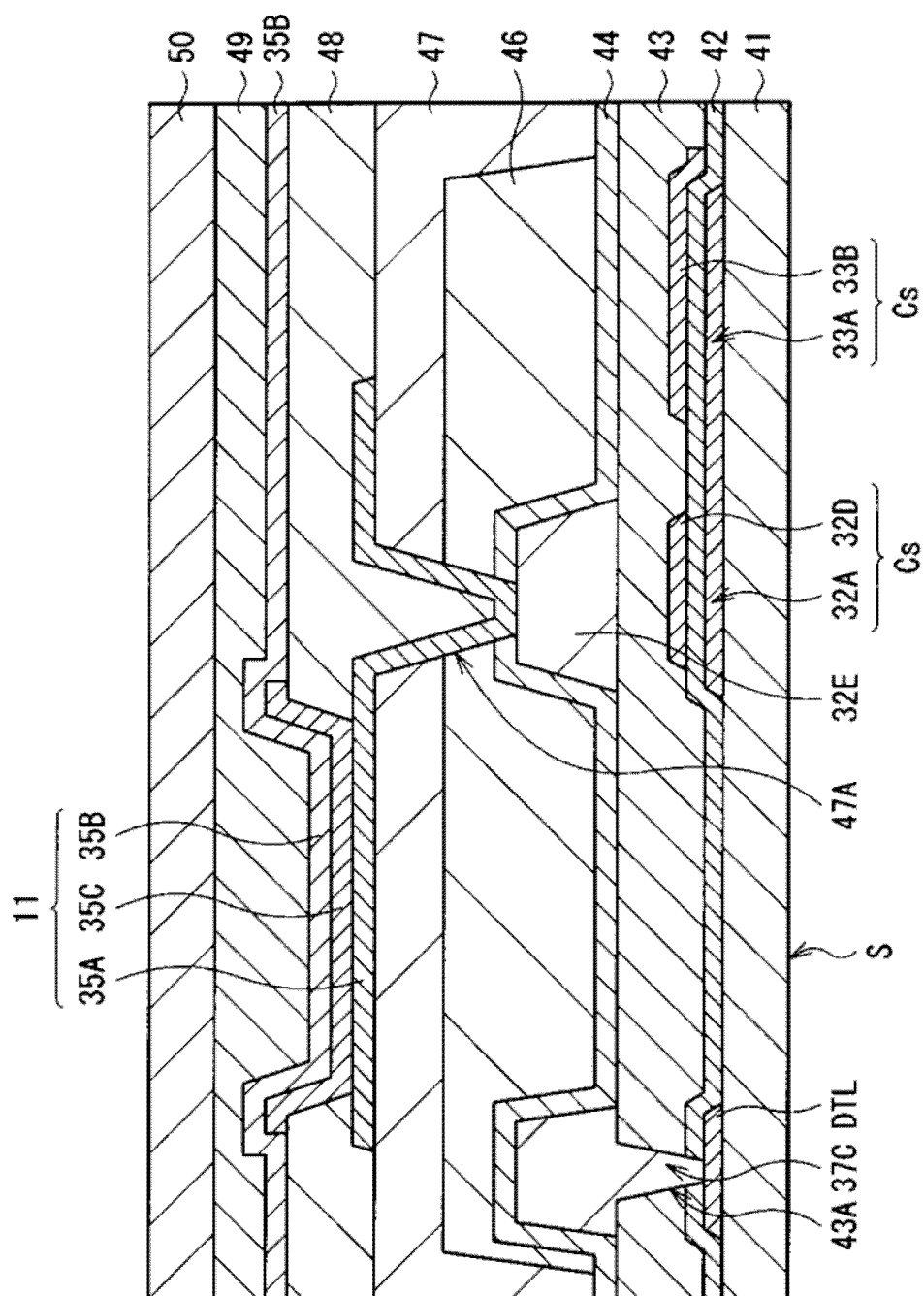
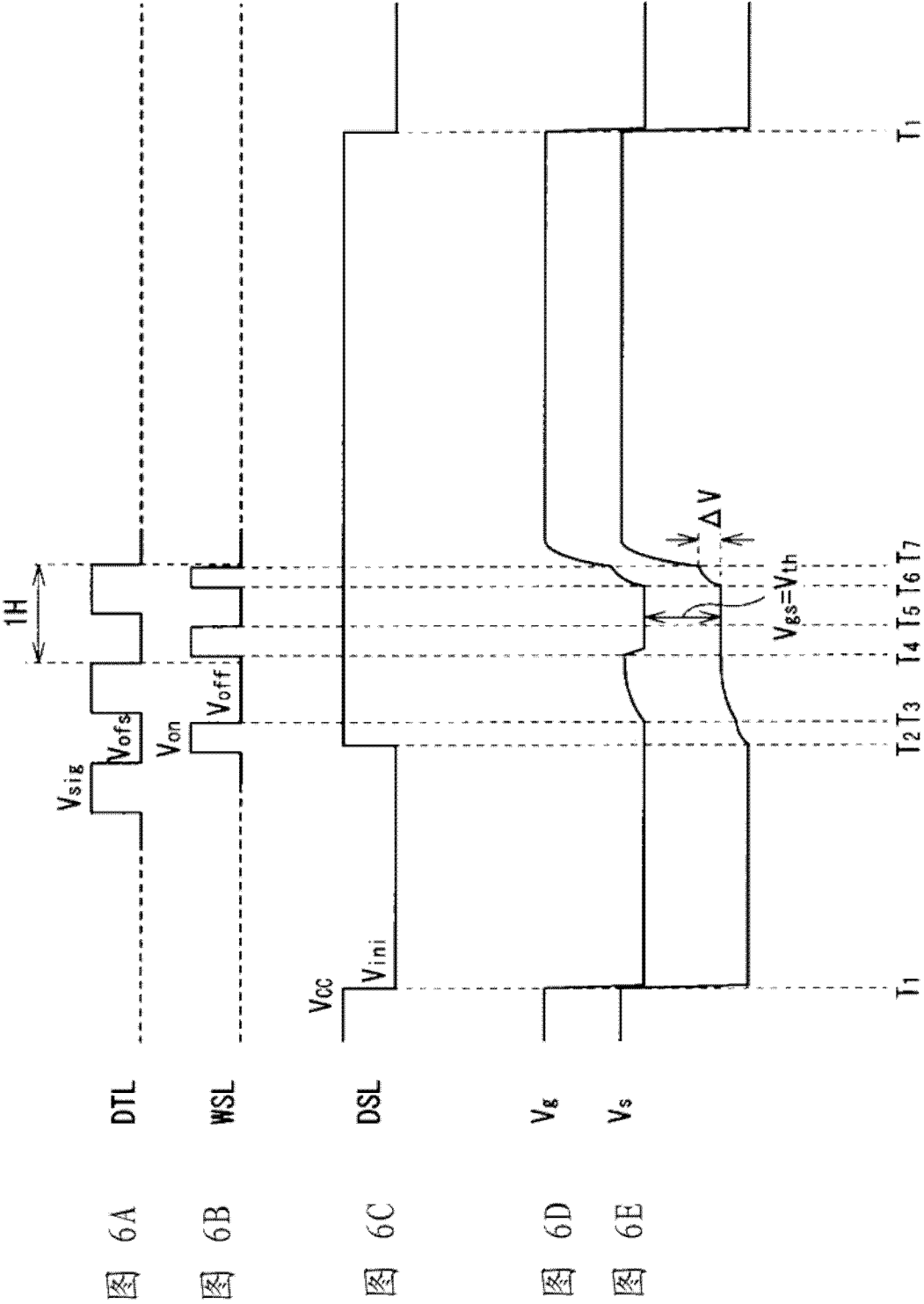


图 5



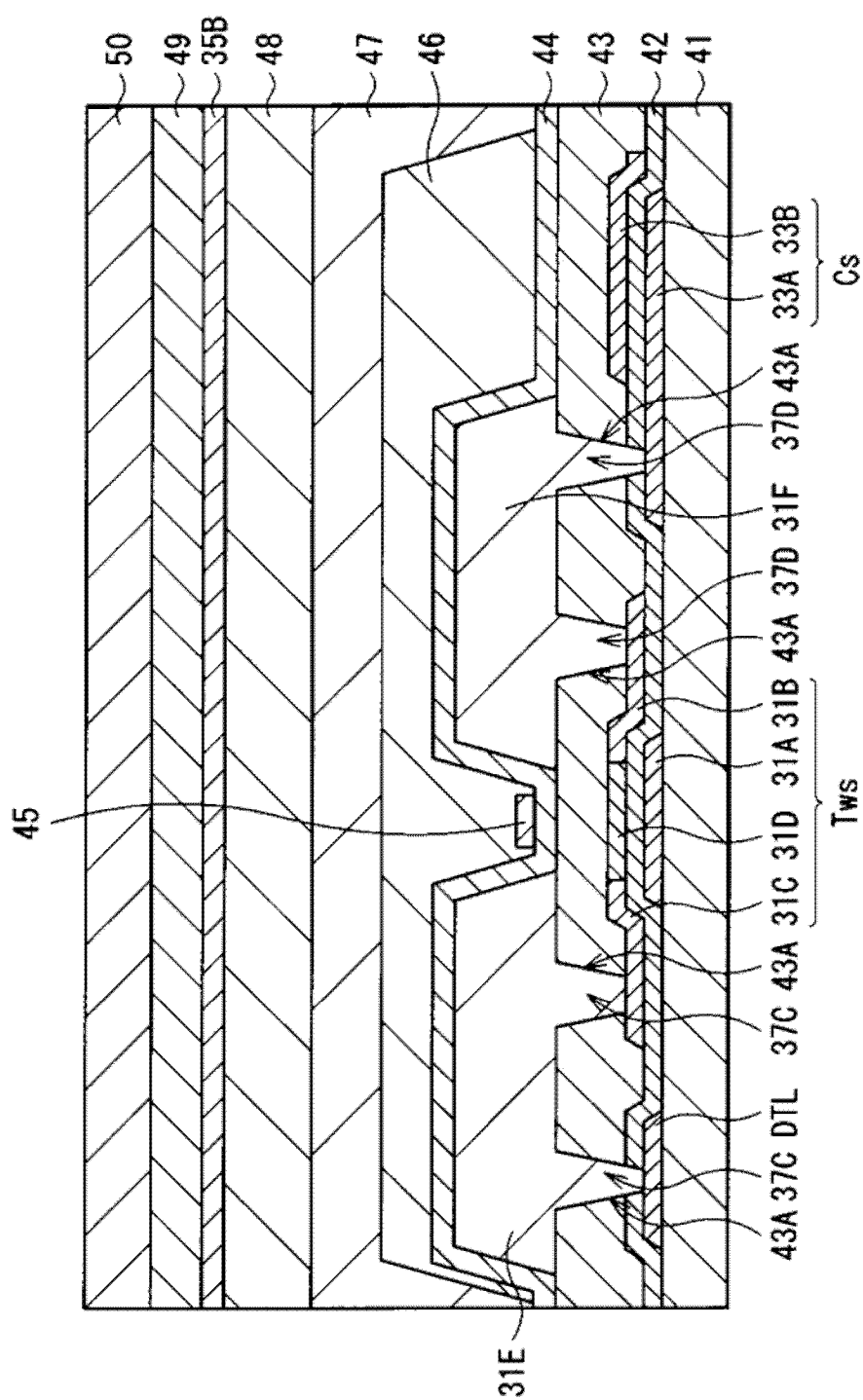


图 7

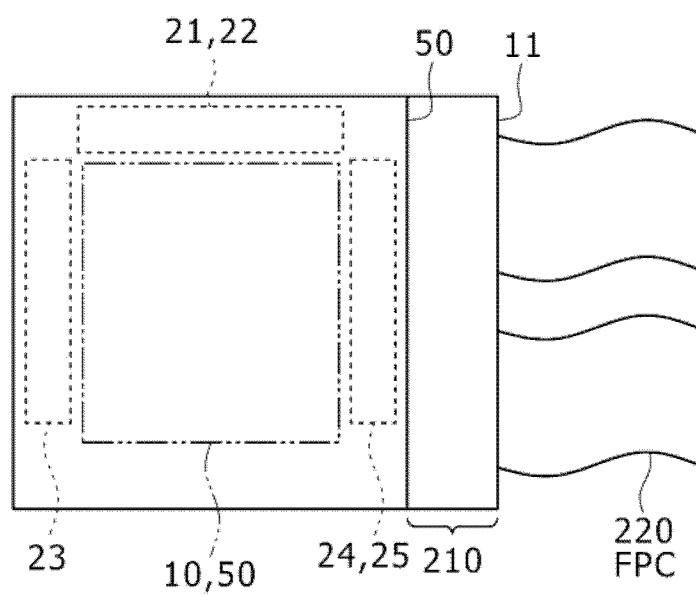


图 8

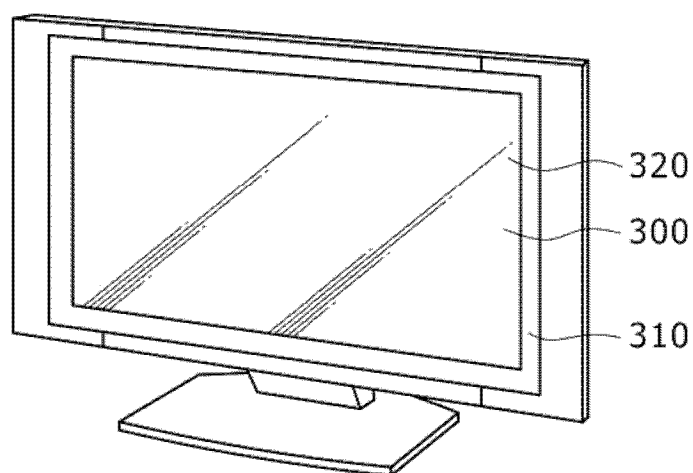


图 9

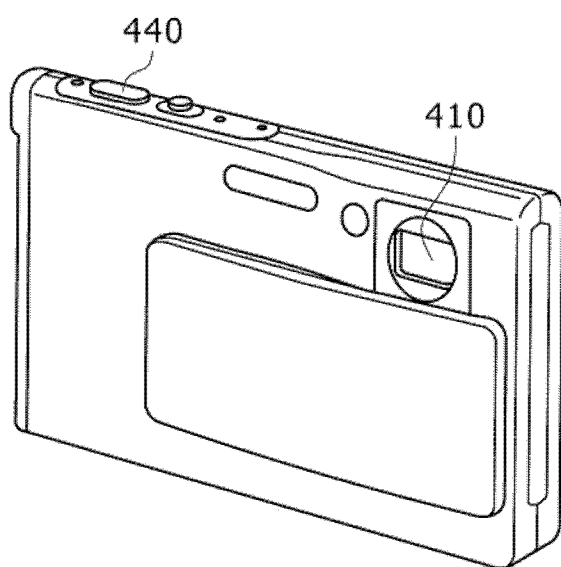


图 10A

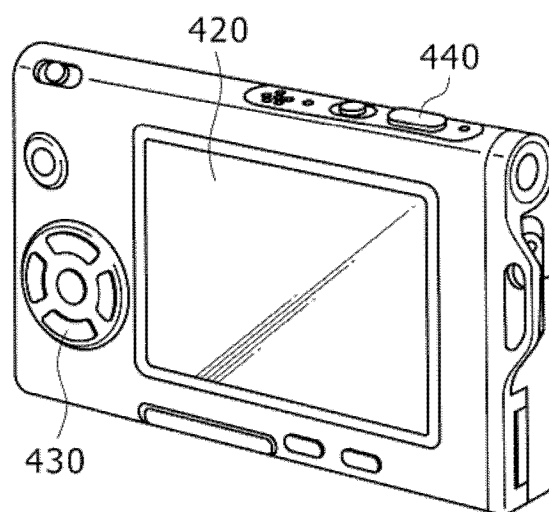


图 10B

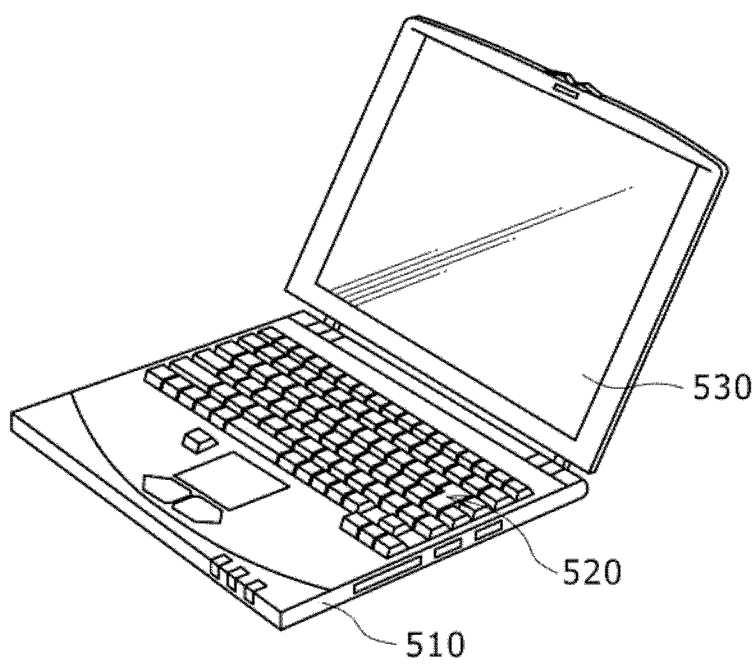


图 11

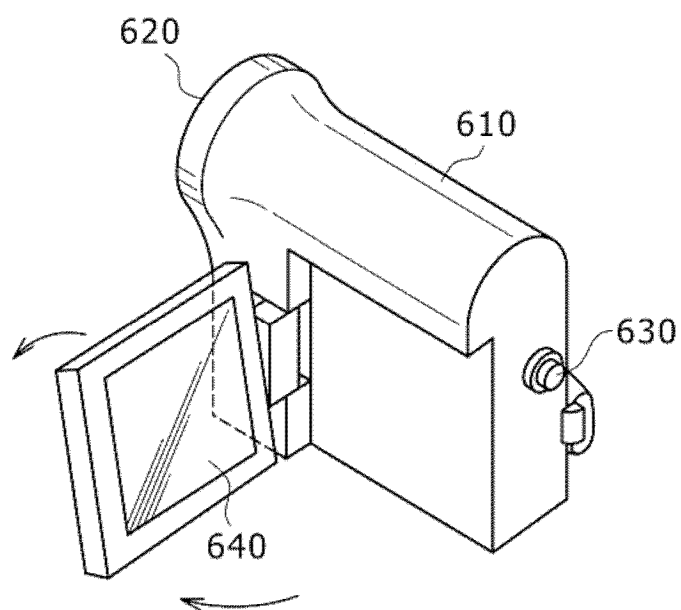


图 12

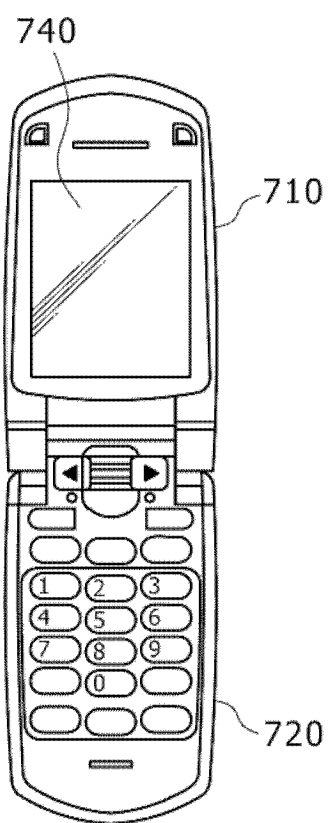


图 13A

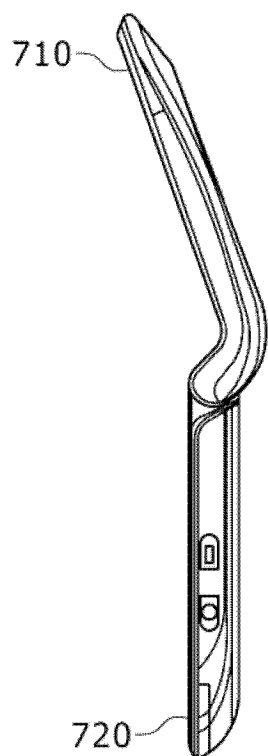


图 13B

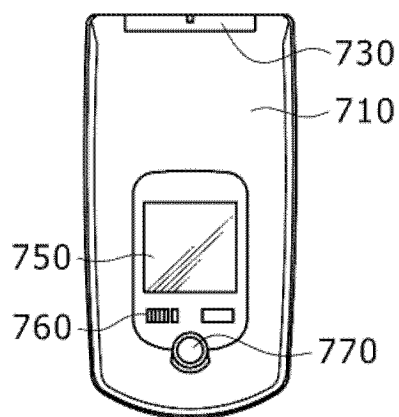


图 13C

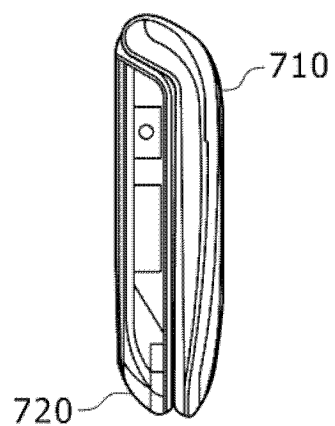


图 13D

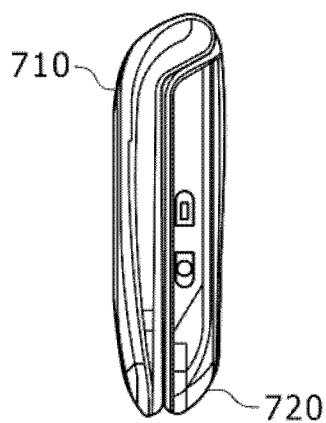


图 13E

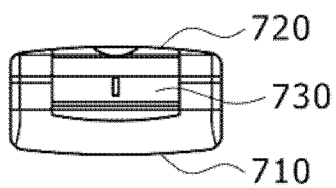


图 13F

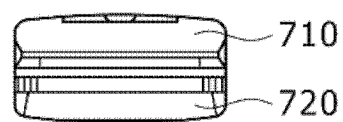


图 13G

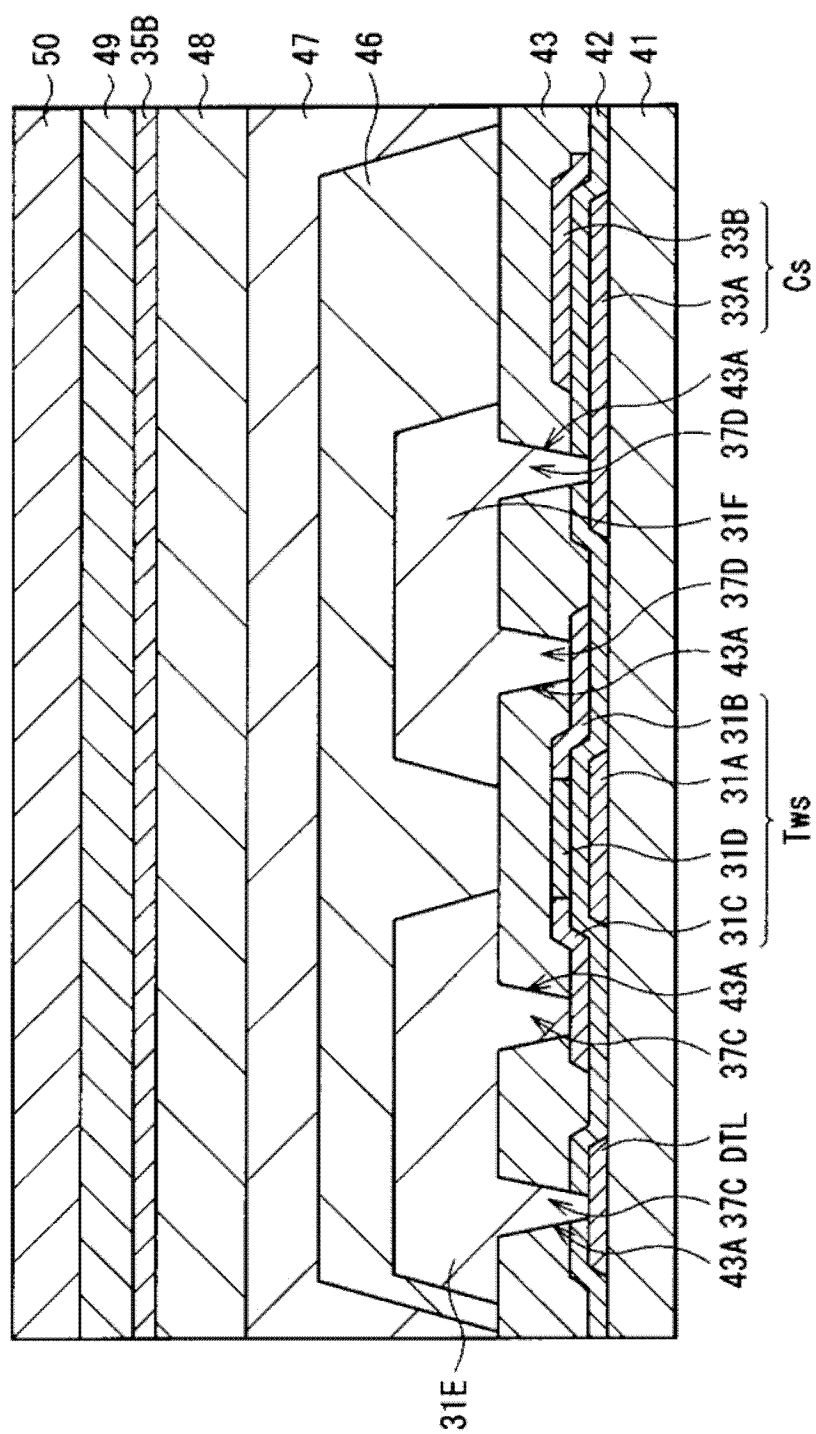


图 14

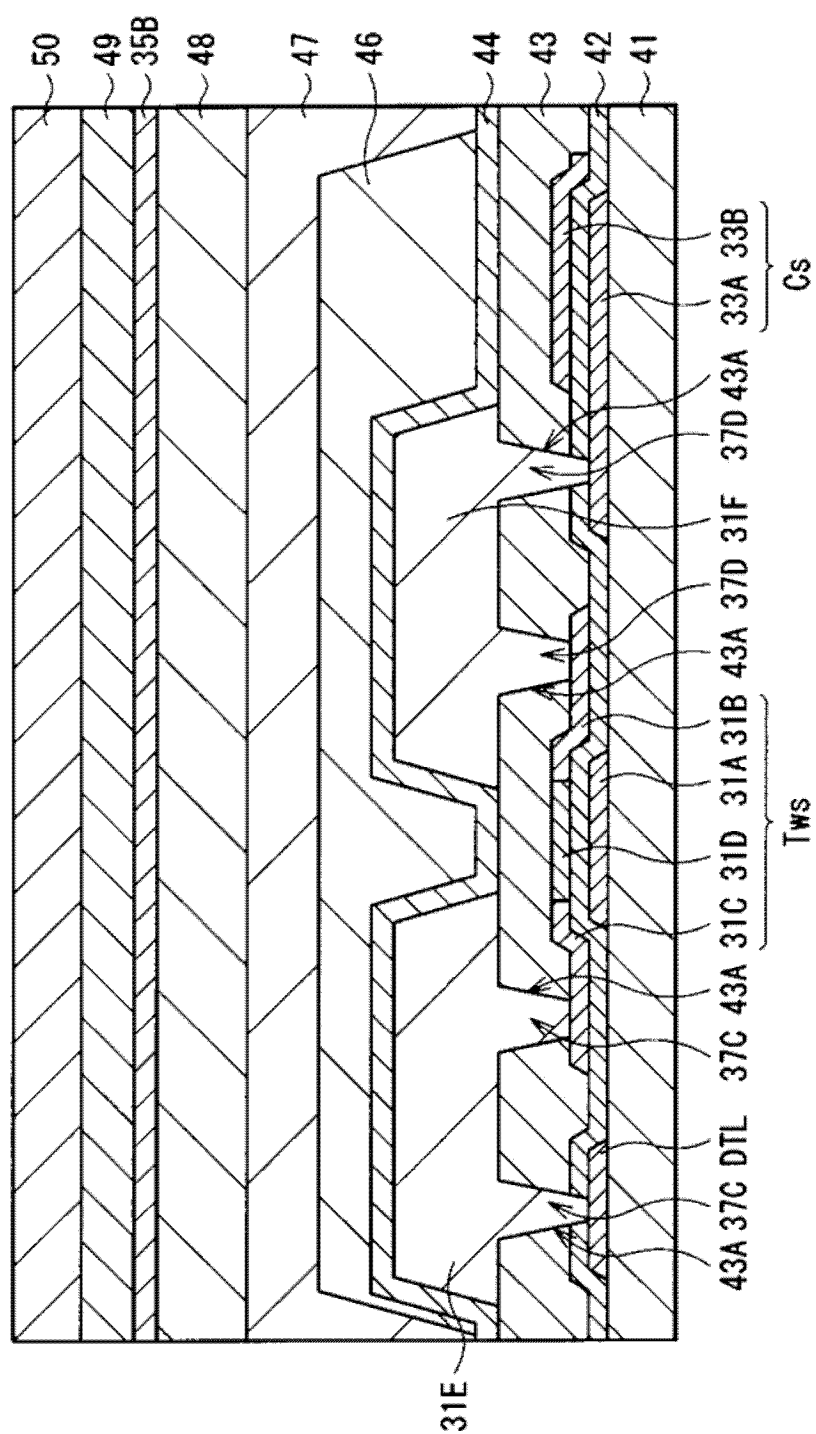


图 15

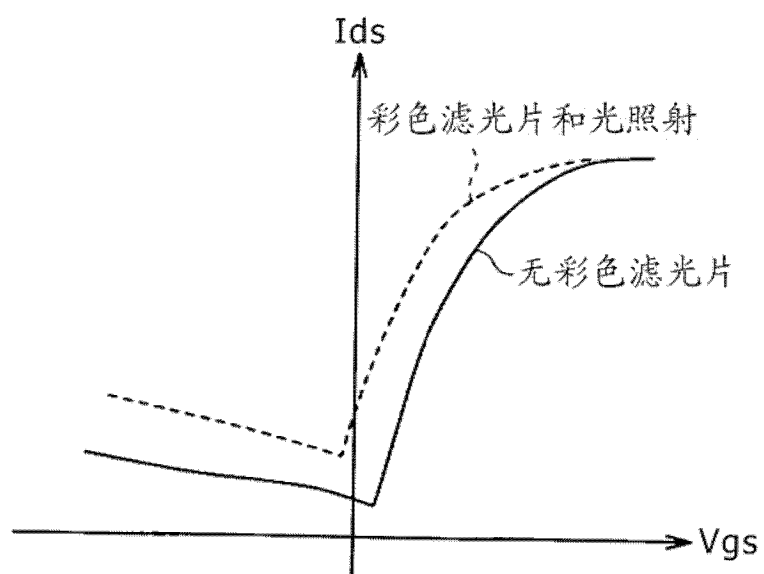


图 16

专利名称(译)	发光面板、显示装置和电子设备		
公开(公告)号	CN102738202A	公开(公告)日	2012-10-17
申请号	CN201210105250.2	申请日	2012-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	尾本启介 寺口晋一		
发明人	尾本启介 寺口晋一		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/30 H01L27/3262 H01L27/322 H01L27/3272		
优先权	2011087417 2011-04-11 JP		
其他公开文献	CN102738202B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种发光面板、显示装置和电子设备。该发光面板包括：有机电致发光元件，用于朝着透明基板发射电致发光的光；像素电路，形成在透明基板上并且用于驱动有机电致发光元件；彩色滤光片，不仅形成在透明基板与有机电致发光元件之间而且形成在像素电路正上方；以及导电层，形成在像素电路与彩色滤光片之间，该导电层的导电性比彩色滤光片的导电性高。

