



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102147549 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201110032444. X

(22) 申请日 2011.01.30

(30) 优先权数据

027293/10 2010.02.10 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 养祖彩 松岛寿治

(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.

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

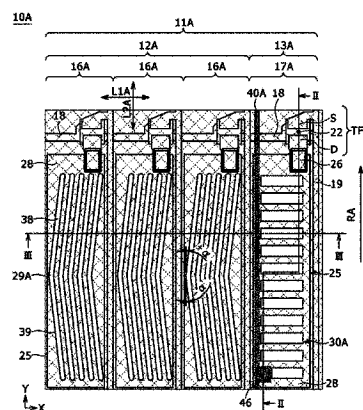
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 11 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及电子设备

(57) 摘要

本发明提供液晶显示面板及电子设备。一种液晶显示面板具有多个像素以及第一基板和第二基板,该第一基板和该第二基板设置为彼此相对,液晶层夹在该第一基板和该第二基板之间,该多个像素的每一个包括显示子像素和视角控制子像素。该液晶显示面板包括:第一电极,构造为用作像素电极,在第一基板中形成在显示子像素和视角控制子像素的每一个中;以及第二电极,构造为用作公共电极,在第一基板中形成在第一电极上且跨过显示子像素和视角控制子像素,并且在该第一电极和该第二之间具有绝缘膜,其中电连接到第二电极的辅助互连形成在视角控制子像素中。



1. 一种液晶显示面板,具有多个像素以及第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板设置为彼此相对,液晶层夹在所述第一基板和所述第二基板之间,所述多个像素的每一个包括显示子像素和视角控制子像素,所述液晶显示面板包括:

第一电极,构造为用作像素电极,在所述第一基板中形成在所述显示子像素和所述视角控制子像素的每一个中;以及

第二电极,构造为用作公共电极,在所述第一基板中形成在所述第一电极上且跨过所述显示子像素和所述视角控制子像素,并且在所述第一电极和所述第二之间具有绝缘膜,其中

电连接到所述第二电极的辅助互连形成在所述视角控制子像素中。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

在所述第一基板的所述视角控制子像素中形成信号线和扫描线,并且所述辅助互连形成在与所述信号线或所述扫描线的层相同的层中。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

所述辅助互连位于所述视角控制子像素的所述第一电极的端部侧。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

多个狭缝状开口形成在所述视角控制子像素的所述第二电极中,并且

所述辅助互连在与所述狭缝状开口的宽度中心对应的位置处具有从所述辅助互连延伸的延伸部分。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

多个狭缝状开口形成在所述视角控制子像素的所述第二电极中,并且

所述辅助互连在与彼此相邻的狭缝状开口之间的区域的中心对应的位置处具有从所述辅助互连延伸的延伸部分。

6. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其中

所述辅助互连由金属材料制成。

7. 一种电子设备,包括:

液晶显示面板,所述液晶显示面板具有多个像素以及第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板设置为彼此相对,液晶层夹在所述第一基板和所述第二基板之间,所述多个像素的每一个包括显示子像素和视角控制子像素,所述液晶显示面板包括:

第一电极,构造为用作像素电极,在所述第一基板中形成在所述显示子像素和所述视角控制子像素的每一个中;以及

第二电极,构造为用作公共电极,在所述第一基板中形成在所述第一电极上且跨过所述显示子像素和所述视角控制子像素,并且在所述第一电极和所述第二之间具有绝缘膜,其中

电连接到所述第二电极的辅助互连形成在所述视角控制子像素中。

液晶显示面板及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及包括视角控制子像素的液晶显示面板和电子设备，并具体地涉及视角控制子像素基于横向电场系统运行的液晶显示面板和电子设备。

背景技术

[0002] 液晶显示面板与阴极射线管 (CRT) 相比具有重量轻、厚度薄和功耗低的特点，因此被用作多种电子设备中的显示单元。通过由电场改变沿着预定方向排列的液晶分子的取向以改变光透射通过液晶层的量，液晶显示面板显示图像。这样的液晶显示面板包括：反射式显示面板，其中环境光入射到液晶层上，并被反射板反射以再一次透射通过液晶层并输出；透射式显示面板，其中来自背光装置的入射光透射通过液晶层；半透射式显示面板，具有反射式显示面板和透射式显示面板二者的特性。

[0003] 作为给液晶显示面板的液晶层施加电场的方法，已知的有垂直电场系统方法和横向电场系统方法。在垂直电场系统的液晶显示面板中，通过成对电极将基本上沿垂直方向的电场施加给液晶分子，液晶层夹在该成对电极之间。作为该垂直电场系统的液晶显示面板，已知的有扭曲向列 (TN) 模式、垂直取向 (VA) 模式、多域垂直取向 (MVA) 模式、电控双折射 (ECB) 模式等的显示面板。在横向电场系统的液晶显示面板中，彼此绝缘的成对电极提供在夹持液晶层的一对基板中的一个的内表面上，并基本上沿着横向方向的电场被施加给液晶分子。作为该横向电场系统的液晶显示面板，已知的有面内转换 (IPS) 模式的显示面板和边缘场转换 (FFS) 模式的显示面板。在面内转换 (IPS) 模式的显示面板中，在平面视图中成对的电极彼此不重叠，在边缘场转换 (FFS) 模式的显示面板中，在平面视图中成对的电极彼此重叠。

[0004] 在 IPS 模式的液晶显示面板中，作为像素电极和公共电极的成对电极形成为梳齿形状，从而它们可以以彼此电绝缘的状态彼此交错设置，并且沿着横向方向的电场被施加给像素电极和公共电极之间的液晶。IPS 模式的液晶显示面板包括，两种电极形成在相同层中的显示面板以及两种电极形成在彼此不同的层中并在该两种电极之间具有绝缘膜的显示面板。该 IPS 模式的液晶显示装置的优点是视角比垂直电场系统的液晶显示装置宽。

[0005] 在 FFS 模式的液晶显示面板中，包括上电极和下电极的成对电极设置在彼此不同的层中并且在该成对电极之间具有绝缘膜。此外，狭缝状开口 (slit aperture) 提供在上电极中，并且基本上沿着横向方向且通过狭缝状开口的电场被施加给液晶层。该 FFS 模式的液晶显示面板的使用近年来日益增加，因为它的优点是可以获得宽的视角并且可以改善图像的对比度。

[0006] 如上所述，横向电场系统的液晶显示面板具有宽的视角。然而，当显示不希望被看到的秘密信息时，优选采用小的视角以防止他人视觉接触所显示的信息。从而，如日本特开平 5-108023 号公报（在下文，称为专利文件 1）所示，已公开了给用于显示的液晶面板增加用于视角控制的液晶面板并且控制视角特性的方法。然而，该方法的问题是，增加用于视角控制的面板大大增加了液晶显示面板的厚度。作为该问题的解决方案，如日本特开

2007-156403 号公报（在下文，称为专利文件 2）和日本特开 2009-222747 号公报（在下文，称为专利文件 3）所示，已公开了除红（R）、绿（G）和蓝（B）的显示子像素之外增加视角控制子像素且通过控制施加给视角控制子像素的电压来控制视角特性的方法。

[0007] 在专利文件 2 公开的包括视角控制子像素的液晶显示面板中，显示子像素以横向电场系统的 IPS 模式运行，而视角控制子像素以垂直电场系统的 ECB 模式运行。当来自背光的光在视角控制子像素中透射时，对比度因光泄漏而下降，因此难以在倾斜的观察方向上观察显示的图像。因此，可以发挥视角控制效果。

[0008] 在专利文件 3 公开的包括视角控制子像素的液晶显示面板中，显示子像素和视角控制子像素二者都以横向电场系统的 FFS 模式运行。视角控制子像素的狭缝状开口延伸为与摩擦方向成直角。因此，当电场施加在成对电极之间时，液晶分子不在与阵列基板平行的方向上旋转而是倾斜到垂直方向。因此，尽管在直视方向上不影响显示子像素上的图像，但是对比度因光泄漏而下降，因此难以在液晶分子倾斜的倾斜观察方向上观察该图像。因此，可以发挥视角控制效果。专利文件 3 中公开的液晶显示面板（其中视角控制子像素基于横向电场系统）具有这样的优点：由于视角控制子像素和显示子像素可以以相同的模式运行并且对于两种像素可以进行相似的驱动控制，所以制造和驱动容易。

发明内容

[0009] 然而，在上述的 FFS 模式的液晶显示面板中，具有狭缝状开口的公共电极形成为跨过多个像素，并且公共电极到外部的电连接在显示区域的周边部分进行。因此，这样的 FFS 模式的液晶显示面板具有这样的问题：公共电极的电阻高，并导致串扰的缺点。特别是，当液晶显示面板具有较高的分辨率时，像素数目增加，因此狭缝状开口的面积的比例变高。因此，公共电极的电阻增加。另外，更容易发生因公共电极和像素电极之间的电容耦合所导致的公共电极电位偏差（即，串扰）。

[0010] 另一方面，关于没有形成视角控制子像素的 IPS 模式的液晶显示面板，例如，已知的有日本特开 2005-258408 号公报（在下文，称为专利文件 4）中公开的技术。在该技术中，显示子像素的像素电极和公共电极二者被赋予由透明电极和金属电极制成的双层结构以防止各电极具有高电阻，这与显示子像素的像素电极和公共电极二者采用透明导电材料形成的情况不同。然而，对于 FFS 模式液晶显示面板的显示子像素，因为像素电极和公共电极在平面视图中彼此重叠，给像素电极和公共电极二者赋予由透明电极和金属电极制成的双层结构将导致开口率下降。因此，采用该技术是不可行的。

[0011] 本发明所需做的是降低公共电极的电阻，以减小包括视角控制子像素的诸如 FFS 模式和 IPS 模式的横向电场系统的液晶显示面板中的串扰，并且提供具有良好视角控制功能的液晶显示面板。

[0012] 根据本发明的实施例，所提供的液晶显示面板具有多个像素以及第一基板和第二基板，该第一基板和该第二基板设置为彼此相对，并且液晶层夹在该第一基板和该第二基板之间。多个像素的每一个包括显示子像素和视角控制子像素。该液晶显示面板包括：第一电极，构造为用作像素电极，在第一基板中形成在显示子像素和视角控制子像素的每一个中；以及第二电极，构造为用作公共电极，在第一基板中形成在第一电极上且跨过显示子像素和视角控制子像素，并且在该第一电极和该第二之间具有绝缘膜。电连接到第二电极

的辅助互连形成在视角控制子像素中。

[0013] 在本发明实施例的液晶显示面板中,显示子像素和视角控制子像素二者基于横向电场系统运行,因此可以通过类似于显示子像素的驱动控制来进行视角控制。因此,液晶显示面板的制造和驱动变得容易。另外,在本发明实施例的液晶显示面板中提供辅助互连,以将公共电极电连接到非显示区域中的公共互连。因此,降低了公共电极的电阻,从而可以减少串扰。

[0014] 在本发明实施例的液晶显示面板中,优选在第一基板的视角控制子像素中形成信号线和扫描线,并且辅助互连形成在与信号线或扫描线的层相同的层中。

[0015] 根据本发明实施例的液晶显示面板,辅助互连可以在与信号线或扫描线相同的步骤中形成,因此可以防止增加形成辅助互连的步骤。此外,因为辅助互连可以与第一电极和第二电极一起形成在第一基板中,所以在第一基板结合到第二基板时不发生错位,这与第二基板中形成的遮光层不同。

[0016] 当视角控制子像素沿着扫描线的延伸方向相邻于显示子像素时,如果辅助互连形成在与信号线相同的层中,则辅助互连可以与多个视角控制子像素的公共电极连通。当视角控制子像素沿着信号线的延伸方向相邻于显示子像素时,如果辅助互连形成在与扫描线相同的层中,则辅助互连可以与多个视角控制子像素的公共电极连通。

[0017] 在本发明实施例的液晶显示面板中,优选辅助互连位于视角控制子像素的第一电极的端部侧。

[0018] 在横向电场系统的液晶显示面板中,在作为像素电极的第一电极的端部侧液晶分子的取向不确定,因此该端部侧是容易泄漏光的区域。根据本发明实施例的液晶显示面板,通过由金属材料制成的辅助互连,对容易漏光的该区域实现了光阻挡。因此,可以进一步减少直视方向上的光泄漏。

[0019] 在本发明实施例的液晶显示面板中,多个狭缝状开口可以形成在视角控制子像素的第二电极中,并且辅助互连在与狭缝状开口的宽度中心对应的位置处可以具有从辅助互连延伸的延伸部分。

[0020] 如果用作视角控制子像素的公共电极的第二电极具有狭缝状开口,则光从与狭缝状开口的宽度中心对应的位置以及与狭缝状开口之间的区域的宽度中心对应的位置沿垂直方向泄漏,并且沿垂直方向的光泄漏在前一位置处更强。根据本发明实施例的液晶显示面板,由金属材料制成的辅助互连延伸到与狭缝状开口的宽度中心对应的位置。这使得能够有利地抑制在直视方向上的光泄漏,即使当用作视角控制子像素的公共电极的第二电极具有狭缝状开口时。

[0021] 在本发明实施例的液晶显示面板中,多个狭缝状开口可以形成在视角控制子像素的第二电极中,并且辅助互连在与彼此相邻的狭缝状开口之间的区域的中心对应的位置可以具有从辅助互连延伸的延伸部分。

[0022] 如果用作视角控制子像素的公共电极的第二电极具有狭缝状开口,则光也从与狭缝状开口之间的区域的宽度中心对应的位置沿垂直方向泄漏。根据本发明实施例的液晶显示面板,由金属材料制成的辅助互连延伸到与狭缝状开口之间的区域的宽度中心对应的位置。这因此能够有利地抑制在直视方向上的光泄漏,即使当作为视角控制子像素的公共电极的第二电极具有狭缝状开口时。

[0023] 在本发明实施例的液晶显示面板中,优选辅助互连由金属材料制成。

[0024] 因为与透明导电材料相比金属材料的导电性更好,所以降低公共电极电阻的效果更加明显。可以用在本发明实施例的液晶显示面板中的金属材料的示例包括铝、铝合金、钼、钨、钛或铜。因为金属材料是不透明的,所以如果由金属材料制成的辅助互连形成为与显示子像素的公共电极重叠,则开口率降低。然而,在本发明实施例的液晶显示面板中,由金属材料制成的辅助互连形成在视角控制子像素中。因此,对显示子像素的开口率没有影响。

[0025] 根据本发明的另一个实施例,所提供的电子设备包括上述液晶显示面板。

[0026] 本发明的该实施例可以提供电子设备,该电子设备包括能够发挥上述有利效果的液晶显示面板。

附图说明

[0027] 图 1 是示出在本发明第一实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;

[0028] 图 2 是第一实施例的沿着图 1 中 II-II 线剖取的截面图;

[0029] 图 3 是第一实施例的沿着图 1 中 III-III 线剖取的截面图;

[0030] 图 4 是液晶显示面板的阵列基板的平面图,示出了第一实施例中辅助互连和公共互连之间的连接;

[0031] 图 5 是示出视角控制子像素的光泄漏的平面图;

[0032] 图 6 是示出在本发明第二实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;

[0033] 图 7 是示出在本发明第三实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;

[0034] 图 8 是示出在本发明第四实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;

[0035] 图 9 是示出在本发明第五实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;

[0036] 图 10 是示出在本发明第六实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图;以及

[0037] 图 11 是示出在本发明第七实施例中一个像素的阵列基板的概要的平面图。

具体实施方式

[0038] 下面,将参考本发明的实施例和附图详细描述本发明的实施方式。下面示出的实施例并不意味着将本发明限于对实施例的描述,而是本发明同样可以应用于通过进行各种改变获得的技术而不脱离权利要求的范围所示出的技术构思。另外,在该说明书中用于描述的各附图中,为了各层和各构件具有能在附图上识别的尺寸,各层和构件分别以不同的比例尺寸给出,因此它们并非一定按着实际的尺寸示出。

[0039] [第一实施例]

[0040] 利用图 1 至图 4 描述本发明第一实施例的液晶显示面板 10A 的主要部分的构造。在图 1 中,省略了第一取向膜 32(见图 2)的图示。在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,每个像素 11A 包括用于彩色显示的 FFS 模式的显示部分 12A 和 FFS 模式的视角控制部分 13A。如图 2 和图 3 所示,在液晶显示面板 10A 中,液晶层 LC 夹在阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 之间。第一偏光片 14 提供在阵列基板 AR 的与液晶层 LC 相反的一侧的外表面上,并且第二偏光片 15 提供在滤色器基板 CF 的与液晶层 LC 相反的一侧的外表面上。在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一偏光片 14 和第二偏光片 15 设置成正交尼科耳状态,因此

液晶显示面板 10A 以常黑模式运行。

[0041] 液晶显示面板 10A 具有沿着行方向（图 1 中的 X 轴方向）和列方向（图 1 的 Y 轴方向）排列的多个像素 11A。如图 1 所示，一个像素 11A 由显示部分 12A 和相邻于显示部分 12A 设置的视角控制部分 13A 构成。显示部分 12A 由例如显示红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 三色的显示子像素 16A 构成，并且像素的颜色由这些颜色的光的混合颜色来确定。视角控制部分 13A 包括一个视角控制子像素 17A。

[0042] 对阵列基板 AR 的显示子像素 16A 和视角控制子像素 17A 中每一个都提供有：扫描线 18，沿着行方向延伸，并且由不透明金属例如铝或钼制成；信号线 19，沿着列方向延伸，并且由不透明金属例如铝或钼制成；以及薄膜晶体管 TFT，设置为在扫描线 18 和信号线 19 的交叉点附近。显示子像素 16A 的薄膜晶体管 TFT 和视角控制子像素 17A 的薄膜晶体管 TFT 具有相同的构造。

[0043] 阵列基板 AR 的基底是第一透明基板 20，例如由透明且具有绝缘性的玻璃、石英或塑料制成。扫描线 18 形成在第一透明基板 20 上与液晶层 LC 相对的一侧，并且栅极电极 G 从扫描线 18 延伸。例如由氮化硅或氧化硅制成的透明栅极绝缘膜 21 堆叠为覆盖扫描线 18 和栅极电极 G。在平面视图中与栅极电极 G 重叠的栅极绝缘膜 21 上，形成例如由非晶硅或多晶硅制成的半导体层 22。

[0044] 由诸如铝或钼的金属制成的多条信号线 19 沿着列方向形成在栅极绝缘膜 21 上。由这些扫描线 18 和信号线 19 划分成的区域的每一个用作子像素区域。源极电极 S 从信号线 19 延伸，并且源极电极 S 与半导体层 22 的表面部分接触。

[0045] 采用与信号线 19 相同的材料形成的漏极电极 D 与信号线 19 同时提供在栅极绝缘膜 21 上。漏极电极 D 设置在源极电极 S 附近且与半导体层 22 的表面部分接触。一个像素 11A 中基本上为正方形的显示部分 12A 例如由 R、G 和 B 的三个显示子像素 16A 构成。因此，三等分该显示部分 12A 的每个显示子像素 16A 是矩形的，具有沿着扫描线 18 的短边，并具有沿着信号线 19 的长边。用作开关元件的薄膜晶体管 TFT 由栅极电极 G、栅极绝缘膜 21、半导体层 22、源极电极 S 和漏极电极 D 构造而出。

[0046] 例如由氮化硅或氧化硅制成的透明钝化膜 23 堆叠来覆盖信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和栅极绝缘膜 21 的暴露部分。由诸如光致抗蚀剂的透明树脂材料制成的层间树脂膜 24 堆叠来覆盖钝化膜 23。层间树脂膜 24 使钝化膜 23 的由信号线 19、薄膜晶体管 TFT 和栅极绝缘膜 21 引起的凹凸表面平坦化。

[0047] 由诸如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 的透明导电材料制成的下电极 25 形成覆盖层间树脂膜 24。形成穿透层间树脂膜 24 和钝化膜 23 以到达漏极电极 D 的第一接触孔 26，下电极 25 和漏极电极 D 经由该第一接触孔 26 而彼此电连接。因此，下电极 25 用作像素电极。

[0048] 例如由氮化硅或氧化硅制成的透明电极间绝缘膜 27 堆叠来覆盖下电极 25。由诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料制成的上电极 28 形成覆盖电极间绝缘膜 27。上电极 28 形成跨各像素 11A，并且电连接到公共互连（未示出）。因此，上电极 28 用作公共电极。

[0049] 如图 1 所示，多个第一狭缝状开口 29A 形成在显示子像素 16A 的上电极 28 中，并且多个第二狭缝状开口 30A 形成在视角控制子像素 17A 的上电极 28 中。通过光刻法对在上电极 28 的表面上涂敷的光致抗蚀剂材料进行曝光和显影，然后进行蚀刻，形成这些狭缝

状开口 29A 和 30A。例如由聚酰亚胺制成的第一取向膜 32 堆叠来覆盖上电极 28 及狭缝状开口 29A 和 30A 的内表面。对第一取向膜 32 进行摩擦处理。当没有电场施加给液晶层 LC 时,液晶分子沿着摩擦处理的方向取向。

[0050] 滤色器基板 CF 的基底是由玻璃、石英或塑料等制成的透明且具有绝缘性的第二透明基板 33。在第二透明基板 33 的靠近液晶层 LC 的表面上,例如,具有遮光能力的遮光层 34 形成在与扫描线 18、信号线 19 和薄膜晶体管 TFT 相对的位置,扫描线 18、信号线 19 和薄膜晶体管 TFT 是阵列基板 AR 的不透明构件。为三个显示子像素 16A 形成透射颜色彼此不同(例如,R、G 和 B 三色)的光的滤色器层 35。如图 3 所示,对视角控制子像素 17A 不形成滤色器层 35。

[0051] 由诸如光致抗蚀剂的透明树脂材料制成的覆盖层 36 堆叠来覆盖遮光层 34 和滤色器层 35。形成滤色器基板 CF 的覆盖层 36 以使由不同颜色的滤色器层 35 引起的台阶平坦化,并阻挡来自遮光层 34 和滤色器层 35 的杂质,从而可以防止杂质进入液晶层 LC。例如由聚酰亚胺制成的第二取向膜 37 形成为覆盖覆盖层 36。对于该第二取向膜 37,沿着与偏光片的光轴平行或者垂直的方向进行摩擦处理。

[0052] 下面,将对显示子像素 16A 的上电极 28 中的第一狭缝状开口 29A、视角控制子像素 17A 的上电极 28 中的第二狭缝状开口 30A 以及摩擦处理方向 RA 进行详细描述。如图 1 所示,第一狭缝状开口 29A 形成为“ $\angle$ ”形状,沿着信号线 19 的延伸方向延伸。因为显示子像素 16A 在垂直方向上长,所以如果第一狭缝状开口 29A 沿着横向方向延伸,则会使第一狭缝状开口 29A 的两个端部的数量变多。第一狭缝状开口 29A 的端部是液晶分子不正常取向的区域。从而,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,第一狭缝状开口 29A 的延伸方向设定到垂直方向,以由此减少第一狭缝状开口 29A 的端部数量,并减小开口率的下降。

[0053] 具有“ $\angle$ ”形状的第一狭缝状开口 29A 由相对于信号线 19 的延伸方向倾斜 $+\alpha$ (顺时针方向定义为正方向,并且 α 定义为正值)的第一子狭缝状开口 38 和倾斜 $-\alpha$ 的第二子狭缝状开口 39 构成。尽管 α 根据各种条件而有所不同,但是优选 α 为 3° 至 15° 。如果所有的第一狭缝状开口 29A 沿顺时针方向或者逆时针方向倾斜到摩擦处理方向 RA,则液晶分子沿一个方向旋转,因此出现颜色根据观察方向而变化的现象。这是因为明显的延迟根据观看液晶分子的方向而变化。在该构造中, 5° 接近于优选值并被用作 α 。第二狭缝状开口 30A 形成为与扫描线 18 的延伸方向平行地延伸,如图 1 所示。

[0054] 接下来,将描述辅助互连(auxiliary interconnect)40A,该辅助互连 40A 用作降低作为视角控制子像素 17A 的公共电极的上电极 28 的电阻的手段。显示子像素 16A 和视角控制子像素 17A 的上电极 28 形成为跨过液晶显示面板 10A 中的所有像素 11A。此外,上电极 28 经由环绕互连(routing interconnect)42 上方的区域延伸到如图 4 所示的公共互连 43,环绕互连 42 形成在沿着显示区域 41 周边的非显示区域(显示区域 41 之外的区域)中,并且上电极 28 通过第二接触孔 44 电连接到公共互连 43。还可以采用这样的构造,其中上电极 28 和公共互连 43 直接彼此电连接而不需要借助第二接触孔 44。尽管为了简单起见图 4 仅示出了一个第二接触孔 44,但是显然可以形成多个第二接触孔 44。

[0055] 公共互连 43 具有连接端子 45,使电极 28 用作公共电极的电力供应到该连接端子 45。作为公共互连 43 的形状,图 4 中的公共互连 43 沿着四个边形成以彼此连接。然而,该形状仅为示例,公共互连 43 例如可以形成为沿着三个边或者两个边。作为选择,它们可以

沿着各个边独立地形成。显示区域 41 是指包括多个像素 11A 并用于显示的区域。非显示区域是指也称作边框区域并且不用于显示的区域。在该非显示区域中,除了上述的公共互连 43 外,形成连接到扫描线 18 和信号线 19 的环绕互连,并形成使该环绕互连驱动扫描线 18 和信号线 19 的驱动电路。

[0056] 如上所述,上电极 28 的面积因第一狭缝状开口 29A 形成在其中而变小。另外,因为上电极 28 不在显示区域 41 中连接到公共互连 43,所以公共电极的电阻较高。特别是,当液晶显示面板具有较高的分辨率时,像素的数目增加,因此狭缝状开口的面积的比例变高。因此,公共电极的电阻增加。另外,更容易发生因公共电极和像素电极之间的电容耦合所导致的公共电极的电位偏差(即,串扰)。

[0057] 为了解决该问题,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,辅助互连 40A 通过采用与信号线 19 相同的构件,在与信号线 19 相同的步骤中,形成在与信号线 19 相同的层中。如图 1 所示,辅助互连 40A 形成为平行于信号线 19。此外,在沿着 Y 方向相邻的像素 11A 中,视角控制子像素 17A 以连续的方式位于相同的位置。辅助互连 40A 形成为沿着 Y 方向连续跨过各个像素 11A 的视角控制子像素 17A。

[0058] 如图 2 所示,在上电极 28 中,形成第三接触孔 46,该第三接触孔 46 穿透电极间绝缘膜 27、下电极 25、层间树脂膜 24 和钝化膜 23 而到达辅助互连 40A。上电极 28 和辅助互连 40A 经由该第三接触孔 46 而彼此电连接。第三接触孔 46 的位置可以是任意的,只要它在视角控制子像素 17A 的区域中。然而,因为第三接触孔 46 本身具有遮光能力,所以优选第三接触孔 46 形成为尽可能靠近辅助互连 40A。此外,在视角控制子像素 17A 的区域中,就视角控制子像素 17A 的功能而言,优选第三接触孔 46 形成在与该视角控制子像素中形成的薄膜晶体管 TFT 对称的位置处,如图 1 所示。

[0059] 如图 1 所示,沿着扫描线 18 的方向,视角控制子像素 17A 与显示子像素 16A 相邻。因此,通过在与信号线 19 相同的层中形成辅助互连 40A,辅助互连 40A 可以与多个视角控制子像素的公共电极连通。如图 4 所示,与多个视角控制子像素的公共电极连通的辅助互连 40A 经由第四接触孔 47 电连接到非显示区域中的公共互连 43。尽管辅助互连 40A 和公共互连 43 经由第四接触孔 47 而彼此电连接,但是它们也可以直接彼此连接。

[0060] 如刚刚所描述的,因为辅助互连 40A 通过采用与信号线 19 相同的构件在与信号线 19 相同的步骤中形成在与信号线 19 相同的层中,所以可以形成辅助互连 40A 而不需要增加步骤。此外,辅助互连 40A 的材料例如为不透明的金属,诸如铝、铝合金、钼、钨、钛或铜。因为这样的金属的导电率比透明导电材料的导电率高很多,所以辅助互连 40A 对于降低公共电极的电阻具有很好的效果。

[0061] 因为金属材料是不透明的,所以如果由金属材料形成的辅助互连形成为与显示子像素 16A 的公共电极重叠,则开口率降低。然而,在第一实施例的液晶显示面板 10A 中,辅助互连 40A 形成在视角控制子像素 17A 中,因此显示子像素的开口率没有降低。此外,辅助互连 40A 在视角控制子像素 17A 中位于下电极 25 的端部侧,因此可以抑制视角控制子像素 17A 功能的下降。

[0062] 以上述方式形成的阵列基板 AR 和滤色器基板 CF 制作为彼此相对,并且密封材料(未示出)提供在两个基板的周边部分,以由此使两个基板彼此结合。随后,液晶填充在两个基板之间,由此实现第一实施例的液晶显示面板 10A。该液晶显示面板 10A 以常黑模式运

行。如图 1 所示,阵列基板 AR 的第一偏光片 14 的光轴(透射轴) L1A 平行于扫描线 18,并且滤色器基板 CF 的第二偏光片 15 的光轴 L2A 平行于信号线 19。入射光 L 从设置在液晶显示面板 10A 的背侧的背光单元(未示出)出射(见图 2 和图 3)。

[0063] 在显示部分 12A 中,当薄膜晶体管 TFT 处于 OFF 状态时,由第一偏光片 14 转换成与扫描线 18 平行的线性偏振光的入射光未改变地入射到第二偏光片 15 上。因此,入射光不能透射通过液晶显示面板 10A,从而显示黑色。如果薄膜晶体管 TFT 进入 ON 状态,则在下电极 25 和上电极 28 之间产生电场,并且液晶层 LC 中的液晶分子的取向改变,从而使得通过液晶层 LC 的光具有预定的相差($1/2$ 波长)。因此,由第一偏光片 14 转换成与扫描线 18 平行的线性偏振光的入射光在其相位改变 90° 后入射到第二偏光片 15 上。因此,入射光可以通过液晶显示面板 10A,并且通过滤色器层 35 可以进行彩色显示。

[0064] 当薄膜晶体管 TFT 处于 OFF 状态时,位于视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 中的液晶分子平行于阵列基板 AR 的表面。因此,在液晶显示面板 10A 的直视方向和倾斜观察方向上都没有光泄漏。因此,对显示部分 12A 中的显示没有影响。如果薄膜晶体管 TFT 进入 ON 状态,则在下电极 25 和上电极 28 之间产生电场。因此,如图 2 中的放大图所示,位于视角控制子像素 17A 的第二狭缝状开口 30A 中的液晶分子相对于阵列基板 AR 的表面倾斜。因此,来自背光光源的入射光沿着倾斜方向泄漏。因此,尽管不影响液晶显示面板 10A 的直视方向上的显示,但是在液晶显示面板 10A 的倾斜观察方向上对比度下降并且观察图像变得困难。

[0065] [第二实施例]

[0066] 下面,将参考图 6 描述本发明第二实施例的液晶显示面板 10B。图 6 对应于第一实施例的液晶显示面板 10A 的图 1。对于第二实施例的液晶显示面板 10B,与第一实施例的液晶显示面板 10A 具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记,并且对于具有字母的附图标记,字母改变为“B”。将省略这些部分的详细描述。第二实施例的液晶显示面板 10B 通过从第一实施例的液晶显示面板 10A 中的辅助互连 40A 延伸线条而获得,并且使这些延伸部分用作第一遮光构件 48B。

[0067] 如图 2 中的放大图所示,在视角控制子像素 17A 中上电极 28 的第二狭缝状开口 30A 的宽度中心部分以及在第二狭缝状开口 30A 之间的区域的宽度中心部分,电场为 ON 状态时的电场方向基本上垂直于电场为 OFF 状态时的液晶分子。因此,在第二狭缝状开口 30A 的宽度中心部分的液晶分子中以及在第二狭缝状开口 30A 之间的区域的宽度中心部分的液晶分子中旋转方向不确定,从而在直视方向上观察到图 5 所示的现象。此外,如图 5 所示,如果施加的电压升高,则在直视方向上发生最大宽度约 $2\mu\text{m}$ 的光泄漏。如果施加的电压逐渐升高,则与第二狭缝状开口 30A 之间的区域的宽度中心部分相比,该光泄漏在第二狭缝状开口 30A 的宽度中心部分发生得更早且范围更大。

[0068] 从而,在第二实施例中,如图 6 所示,由从辅助互连 40B 延伸的延伸部分形成且具有预定宽度 W 的第一遮光构件 48B 提供在第二狭缝状开口 30B 的宽度中心部分的位置,并在平面视图中跨过第二狭缝状开口 30B 的整个长度。在图 5 的情况下,因为光泄露的宽度至多为约 $2\mu\text{m}$,所以优选用于阻挡泄露光的第一遮光构件 48B 的宽度 W 设定为等于或者大于 $2\mu\text{m}$ 。这使得能够通过第一遮光构件 48B 而在第二狭缝状开口 30B 的宽度中心部分很好地减少光泄露。

[0069] 第一遮光构件 48B 的宽度 W 设定为 $2\mu\text{m}$ (这是光泄露的宽度) 的原因是第二狭缝状开口 30B 的宽度设定为 5 至 $6\mu\text{m}$ 。因此, 第一遮光构件 48B 的宽度 W 约为第二狭缝状开口 30B 宽度的一半就足够了。

[0070] 此外, 因为第一遮光构件 48B 形成在与信号线 19 相同的层中, 所以第一遮光构件 48B 形成在阵列基板 AR 中。因此, 与遮光构件形成在滤色器基板 CF 中的情况不同, 即使在将阵列基板 AR 结合到滤色器基板 CF 时发生错位, 第一遮光构件 48B 和第二狭缝状开口 30B 的位置也不会彼此错开。

[0071] [第三实施例]

[0072] 下面, 将参考图 7 描述本发明第三实施例的液晶显示面板 10C。图 7 对应于第二实施例的液晶显示面板 10B 的图 6。对于第三实施例的液晶显示面板 10C, 与第二实施例的液晶显示面板 10B 中的部分具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记, 并且对于具有字母的附图标记, 字母改变到“C”。将省略这些部分的详细描述。第三实施例的液晶显示面板 10C 通过从第二实施例的液晶显示面板 10B 的辅助互连 40B 延伸线条而获得, 以进一步提供用作第二遮光构件 49C 的延伸部分。

[0073] 在第三实施例的液晶显示面板 10C 中, 如图 7 所示, 除了第一遮光构件 48C 外, 从辅助互连 40C 延伸的第二遮光构件 49C 在平面图中也形成在第二狭缝状开口 30C 之间的区域的宽度中心部分的位置处。如刚刚所描述的, 在第三实施例的液晶显示面板 10C 中, 来自第二狭缝状开口 30C 之间的区域的光泄漏也被阻挡, 因此直视方向上的光泄漏可以进一步减少。来自第二狭缝状开口 30C 之间的区域的光泄漏的长度比来自第二狭缝状开口 30C 的宽度中心部分的光泄漏的长度短。因此, 第二遮光构件 49C 的长度比第一遮光构件 48C 的长度短。这可以减少由遮光构件导致的开口率下降。

[0074] [第四实施例]

[0075] 下面, 将参考图 8 描述本发明第四实施例的液晶显示面板 10D。图 8 对应于第三实施例的液晶显示面板 10C 的图 7。对于第四实施例的液晶显示面板 10D, 与第三实施例的液晶显示面板 10C 中的部分具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记, 对于具有字母的附图标记, 字母改变到“D”。将省略这些部分的详细描述。在第四实施例的液晶显示面板 10D 和第三实施例的液晶显示面板 10C 在构造上的主要区别是遮光构件的宽度。

[0076] 在第四实施例的液晶显示面板 10D 中, 如图 8 所示, 在平面视图中, 在第二狭缝状开口 30D 的端部的整个边缘线的位置处, 第一遮光构件 48D 的两个端部和第二遮光构件 49D 的两个端部的宽度, 设定为大于位于第二狭缝状开口 30D 中心部分的部分的宽度, 以及大于位于第二狭缝状开口 30D 之间的区域的中心部分的部分的宽度。如刚刚所述的, 在第四实施例的液晶显示面板 10D 中, 在第二狭缝状开口 30D 的两个端部及第二狭缝状开口 30D 之间的区域的两个端部 (在这里, 电场的方向与摩擦处理的方向 RD 不同) 光也被阻挡。因此, 可以进一步减少直视方向上的光泄漏。

[0077] [第五实施例]

[0078] 下面, 将参考图 9 描述本发明第五实施例的液晶显示面板 10E。图 9 对应于第二实施例的液晶显示面板 10B 的图 6。对于第五实施例的液晶显示面板 10E, 与第二实施例的液晶显示面板 10B 的部分具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记, 并且对于具有字母的附图标记, 字母改变到“E”。将省略这些部分的详细描述。

[0079] 第五实施例的液晶显示面板 10E 和第二实施例的液晶显示面板 10B 在构造上的主要区别是,在第五实施例中视角控制部分 13E 的第二狭缝状开口 30E 的延伸方向平行于信号线 19,而在第二实施例中视角控制部分 13B 的第二狭缝状开口 30B 的延伸方向平行于扫描线 18。

[0080] 在第五实施例的液晶显示面板 10E 中,显示部分 12E 的第一狭缝状开口 29E 基于单域结构,并且其延伸方向相对于扫描线倾斜 $+\alpha$ 角。此外,视角控制部分 13E 的第二狭缝状开口 30E 的延伸方向平行于信号线 19。类似于第二实施例的液晶显示面板 10B,除了辅助互连 40E 外,作为辅助互连 40E 的延伸部分的第一遮光构件 48E,在平面视图中以等于或大于 $2\mu\text{m}$ 的宽度提供在第二狭缝状开口 30E 的宽度中心部分的位置处,并跨过第二狭缝状开口 30E 的整个长度。辅助互连 40E 和第一遮光构件 48E 通过采用与源极电极 S 相同的构件,在与源极电极 S 相同的步骤中,形成在与源极电极 S 相同的层中。

[0081] 此外,在平面视图中,作为辅助互连 40E 的延伸部分的第二遮光构件 49E 也提供在第二狭缝状开口 30E 之间的位置处,并具有等于或大于 $2\mu\text{m}$ 的宽度及略短于第二狭缝状开口 30E 的整个长度的长度。第二遮光构件 49E 在与信号线 19 相同的步骤中通过采用与信号线 19 相同的构件形成在与信号线 19 相同的层中。如刚刚所描述的,本发明也可以应用于视角控制区域的狭缝状开口平行于信号线 19 的液晶显示面板。

[0082] [第六实施例]

[0083] 下面,将参考图 10 描述本发明第六实施例的液晶显示面板 10F。图 10 对应于第三实施例的液晶显示面板 10C 的图 7。对于第六实施例的液晶显示面板 10F,与第三实施例的液晶显示面板 10C 中的部分具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记,并且对于具有字母的附图标记,字母改变到“F”。将省略这些部分的详细描述。在第六实施例的液晶显示面板 10F 和第三实施例的液晶显示面板 10C 在构造上的主要区别是视角控制子像素的位置。

[0084] 在第六实施例的液晶显示面板 10F 中,如图 10 所示,视角控制子像素 17F 形成成为跨过三个显示子像素 16F,以沿着信号线 19 的延伸方向(图 10 中的垂直方向)与三个显示子像素 16F 相邻。因此,多个视角控制子像素 17F 平行于扫描线 18 排列,从而辅助互连 40F 在与扫描线 18 相同的步骤中通过采用与扫描线 18 相同的构件形成在与扫描线 18 相同的层中。这使得辅助互连 40F 跨过多个视角控制子像素 17F。

[0085] 以上述方式,可以形成辅助互连 40F 而不增加制造步骤。此外,作为辅助互连 40F 的延伸部分的第一遮光构件 48F 和第二遮光构件 49F 形成在与扫描线 18 相同的层中。因此,第一遮光构件 48F 和第二遮光构件 49F 形成在阵列基板 AR 中。因此,与遮光构件提供在滤色器基板 CF 中的情况不同,不发生因阵列基板 AR 结合到滤色器基板 CF 的错位所导致的第一遮光构件 48F 和第二遮光构件 49F 的位置与第二狭缝状开口 30F 的位置错开。

[0086] [第七实施例]

[0087] 下面,将参考图 11 描述本发明第七实施例的液晶显示面板 10G。图 11 对应于第一实施例的液晶显示面板 10A 的图 1。对于第七实施例的液晶显示面板 10G,与第一实施例的液晶显示面板 10A 中的部分具有相同构造的部分被赋予相同的附图标记,并且对于具有字母的附图标记,字母改变到“G”。将省略这些部分的详细描述。第七实施例的液晶显示面板 10G 和第一实施例的液晶显示面板 10A 在构造上的主要区别在于,在第七实施例的液晶显示面板 10G 中第一电极中形成有多个狭缝,而在第一实施例的液晶显示面板 10A 中第一

电极以毯式的形式形成。

[0088] 在第七实施例的液晶显示面板 10G 中,如图 11 所示,用作显示部分 12G 的像素电极的第一电极 50 和用作公共电极的第二电极 51 以这样的方式提供:第二电极 51 形成在第一电极 50 上,并且在第一电极 50 和第二电极 51 之间具有由电极间绝缘膜 27 形成的层。此外,第一电极 50 和第二电极 51 以这样的方式形成:与信号线 19 形成 $+\alpha$ 和 $-\alpha$ 角且以“ $\angle$ ”形状延伸的延长端子在平面视图中具有梳齿形状并且彼此交错。类似地,用作视角控制部分 13G 的像素电极的第一电极 52 和用作公共电极的第二电极 53 也以这样的方式形成:第二电极 53 形成在第一电极 52 上,并且在第二电极 53 和第一电极 52 之间具有由电极间绝缘膜 27 形成的层。此外,第一电极 52 和第二电极 53 以这样的方式形成:平行于扫描线 18 延伸的端子在平面视图中具有梳齿形状并且彼此交错。

[0089] 另外,辅助互连 40G 在与信号线 19 相同的步骤中通过采用与信号线 19 相同的构件形成在与信号线 19 相同的层中。如图 11 所示,辅助互连 40G 形成为平行于信号线 19,并且第二电极 53 和辅助互连 40G 经由第三接触孔 46 而彼此电连接。在图 11 中,在显示子像素 16G 和视角控制子像素 17G 中仅示出了第二电极的梳齿部分,以易于理解第一电极和第二电极之间的关系。然而,实际上,与其它实施例类似,第二电极也形成在例如扫描线 18、信号线 19 和 TFT 之上,并且形成为跨过显示子像素 16G 和视角控制子像素 17G。

[0090] 上面,液晶显示面板的示例描述为本发明的实施例。本发明实施例的液晶显示面板可以用于各种电子设备,例如个人计算机、移动电话、便携式信息终端和汽车导航系统。因为这些种类的电子设备的的基本构造对本领域的技术人员而言是已知的,所以省略了其详细描述。

[0091] 本申请包含 2010 年 2 月 10 日提交至日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2010-027293 中公开的相关主题,其全部内容通过引用结合于此。

[0092] 本领域的技术人员应当理解的是,在所附权利要求或其等同方案的范围内,根据设计需要和其他因素,可以进行各种修改、结合、部分结合和替换。

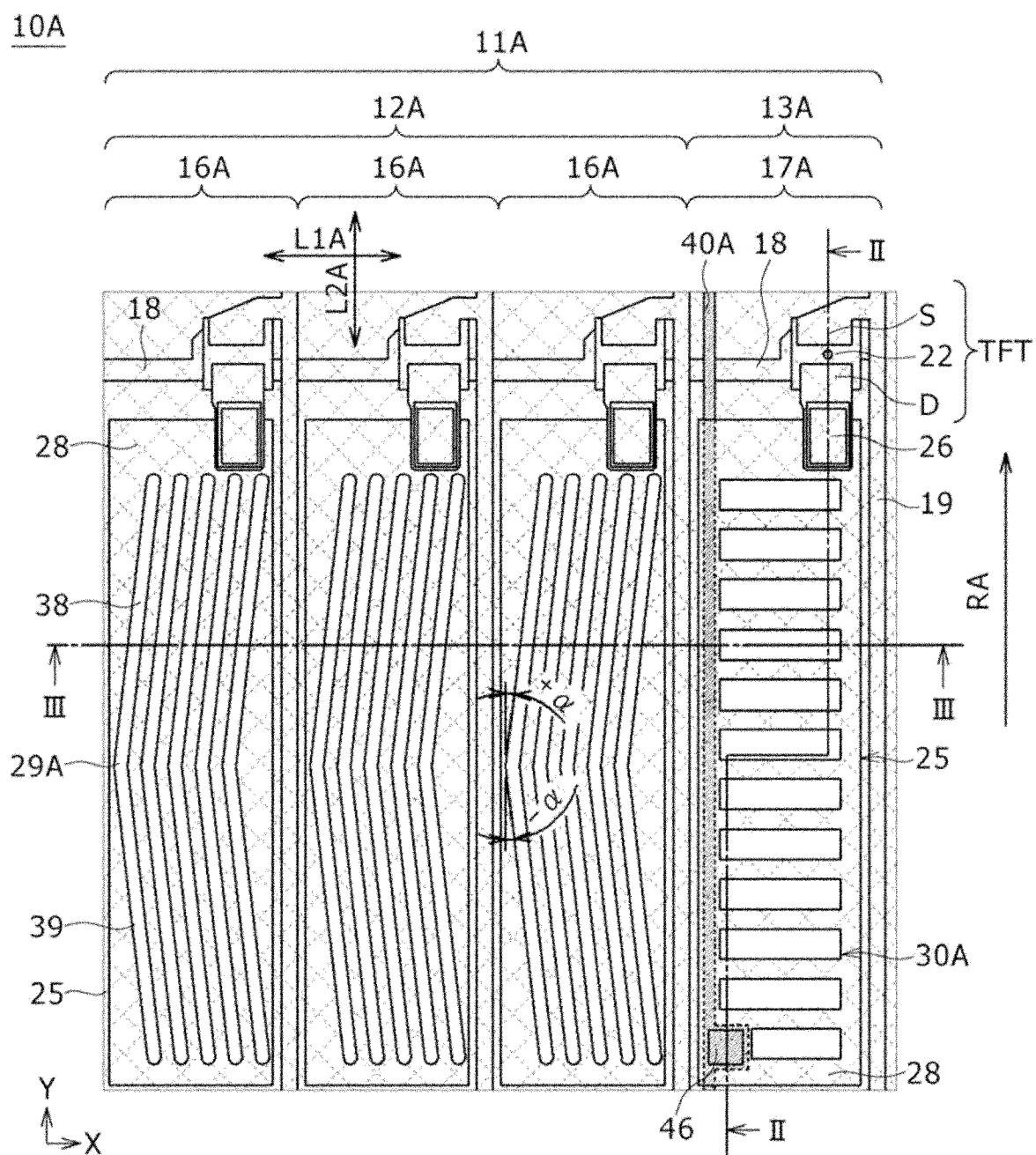


图 1

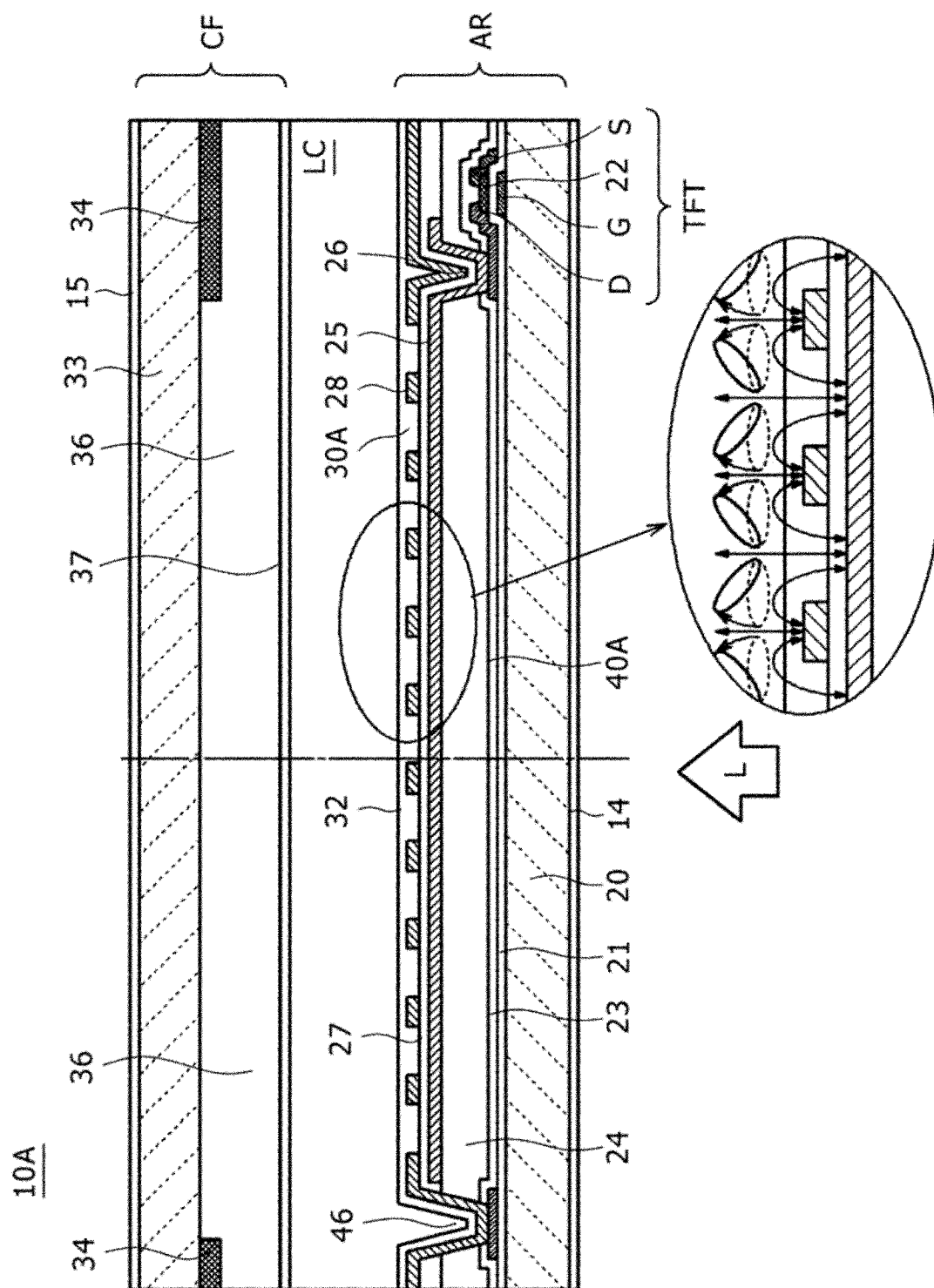


图 2

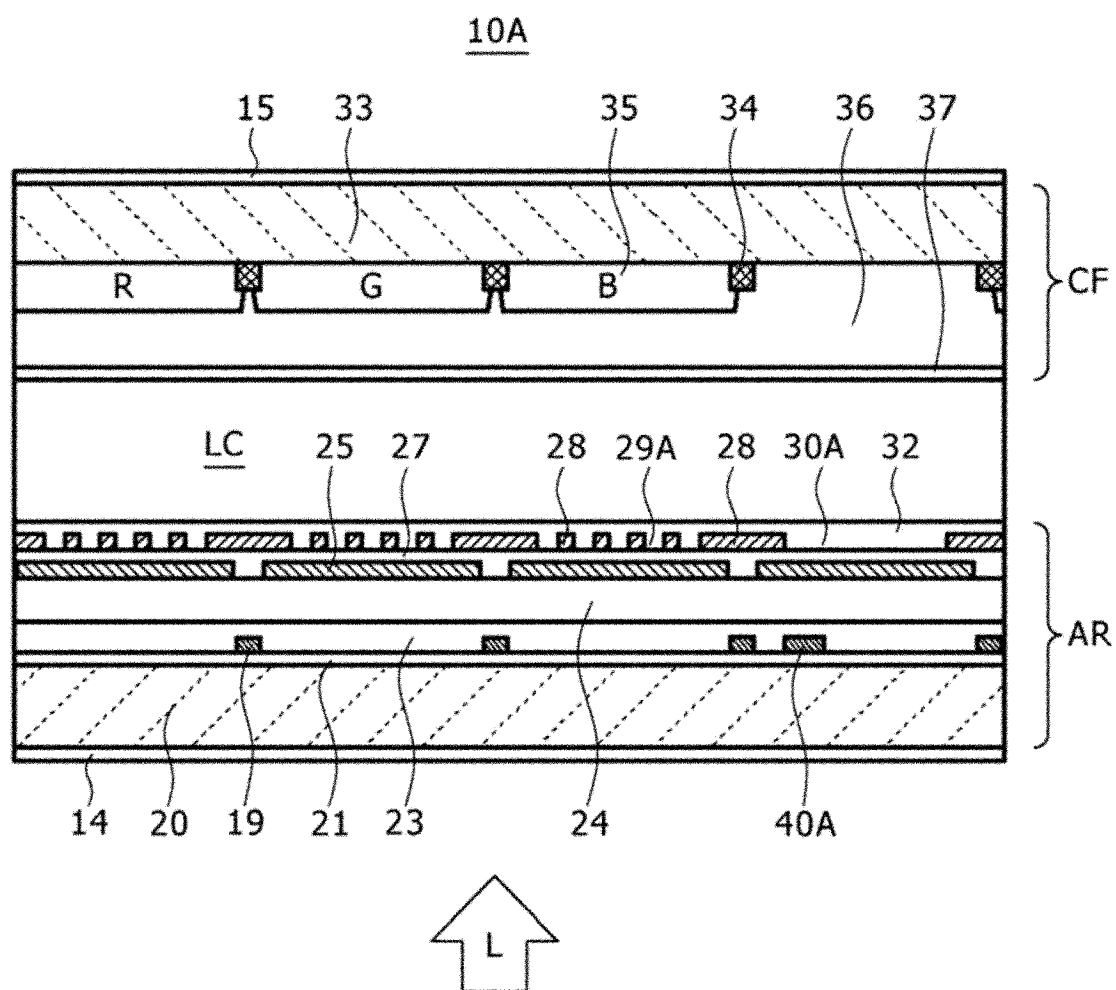


图 3

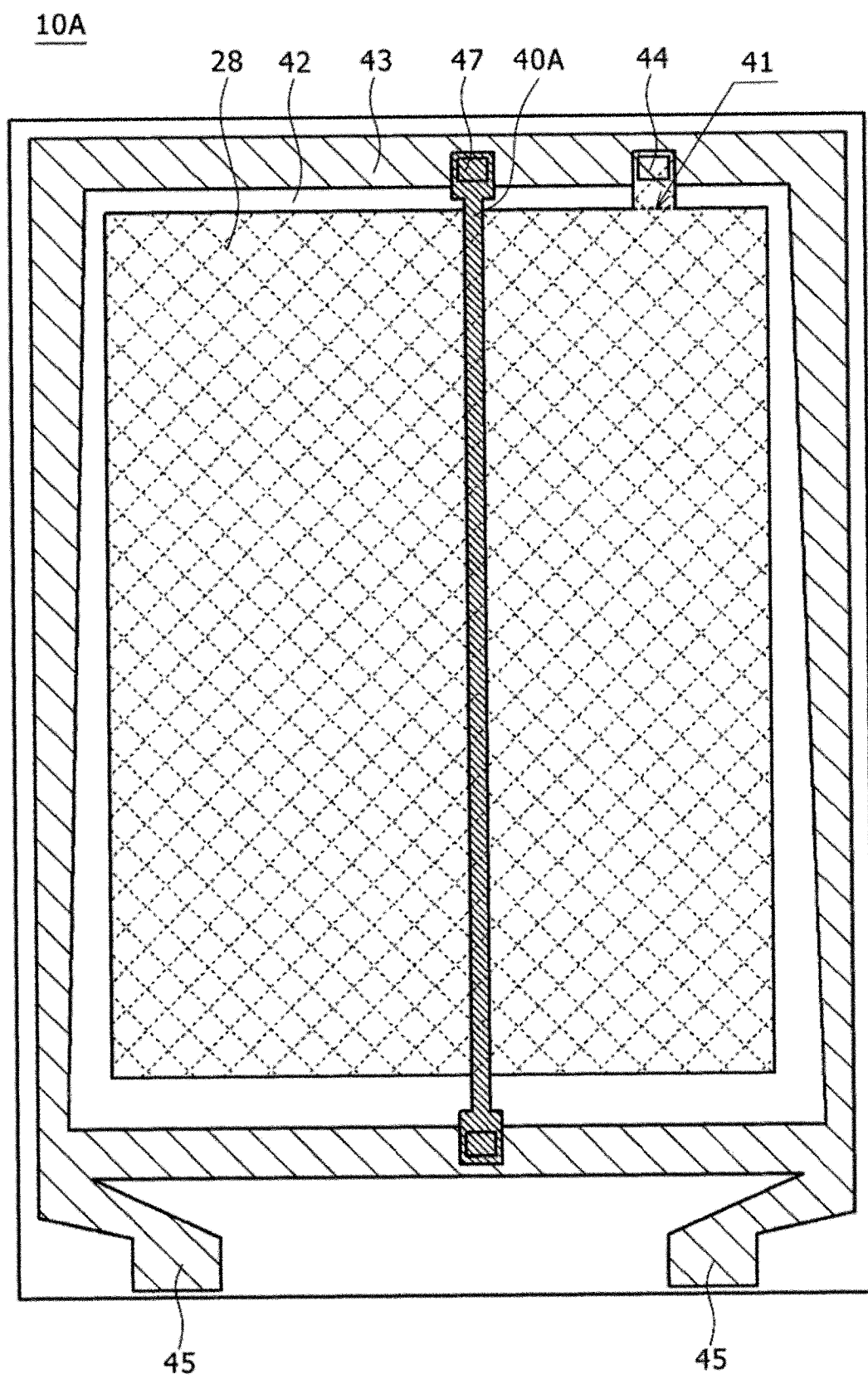


图 4

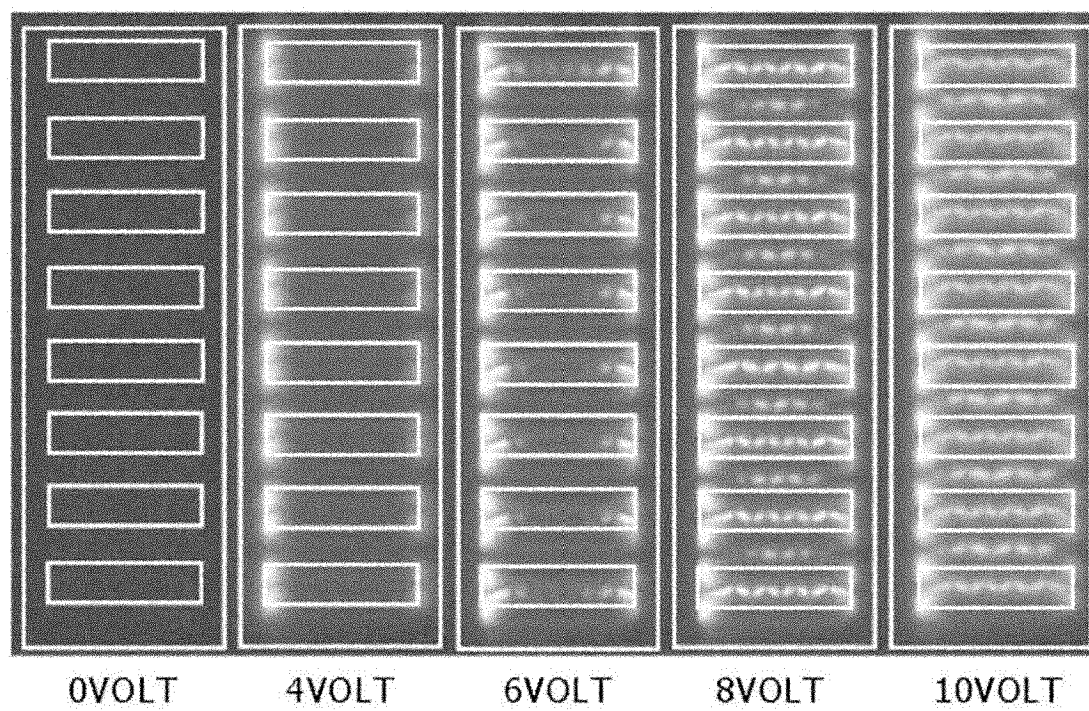


图 5

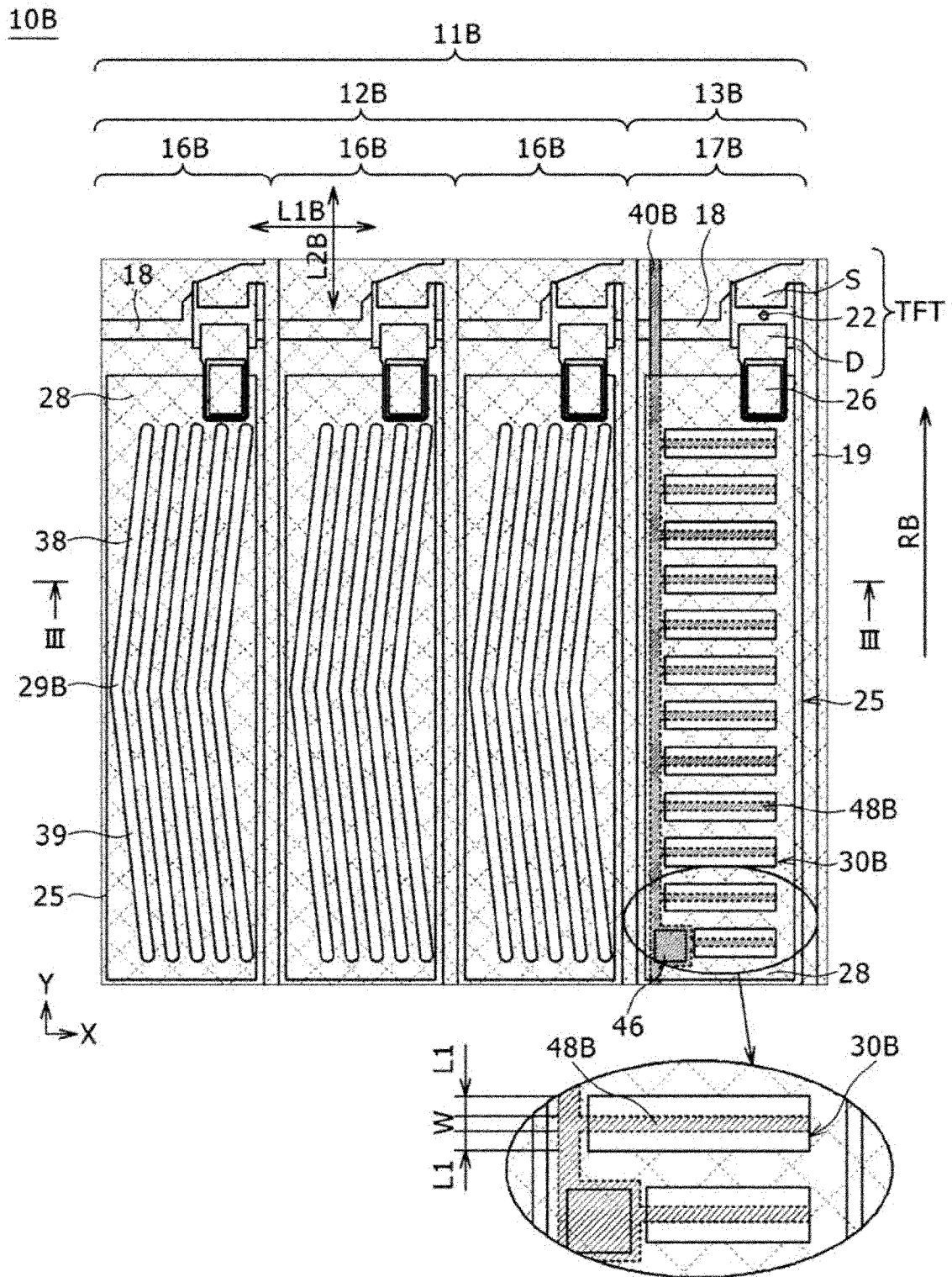


图 6

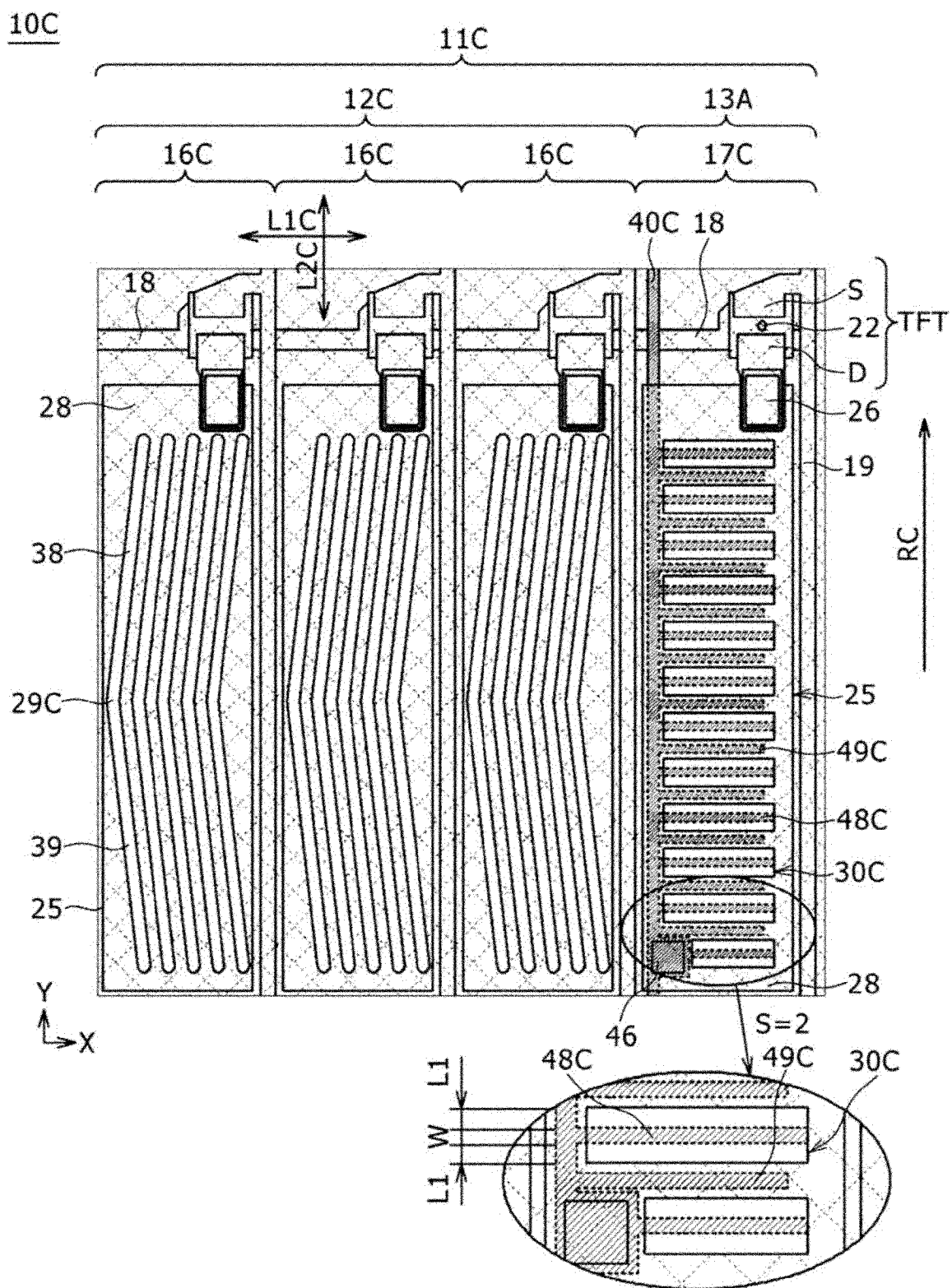


图 7

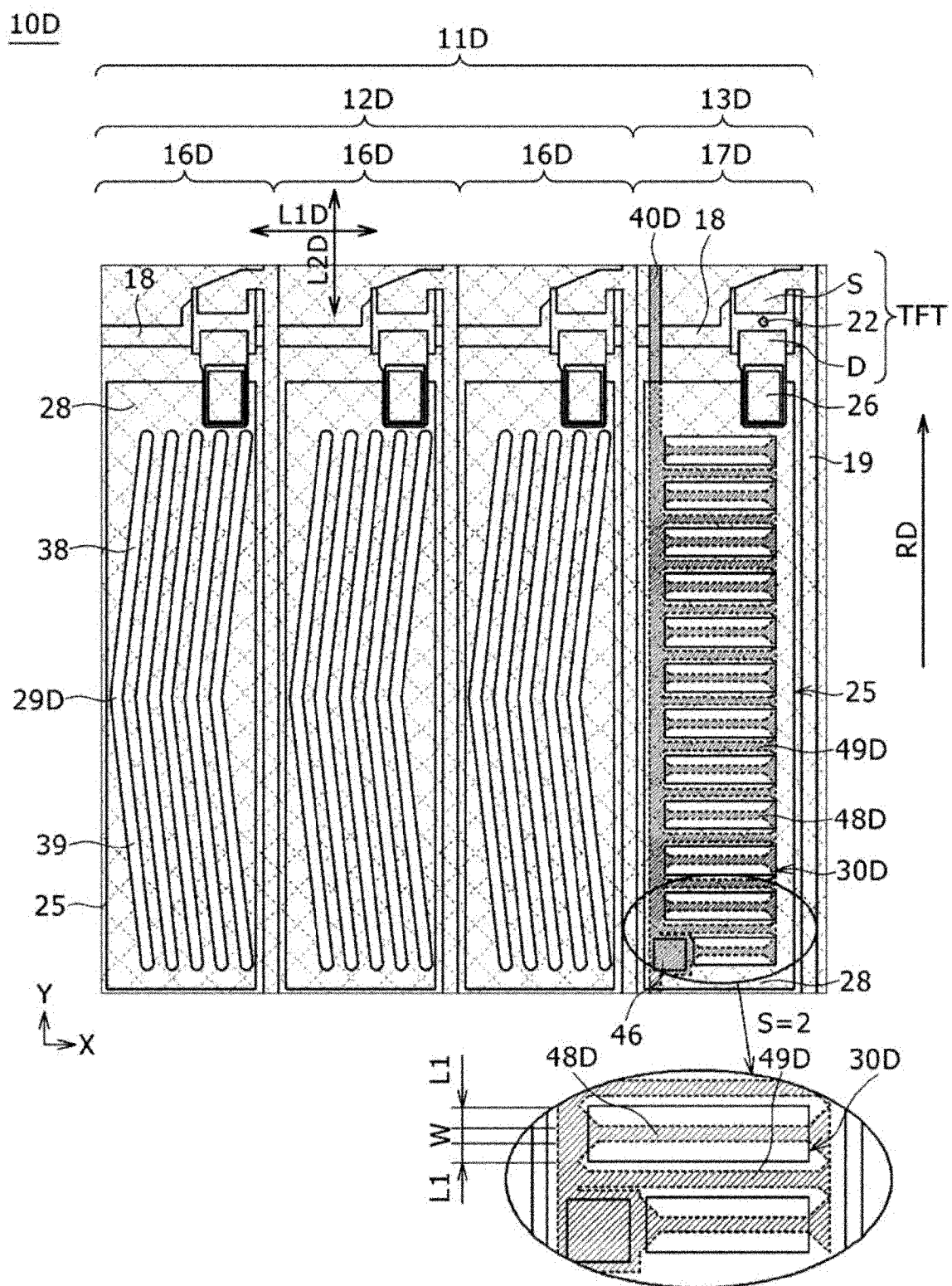


图 8

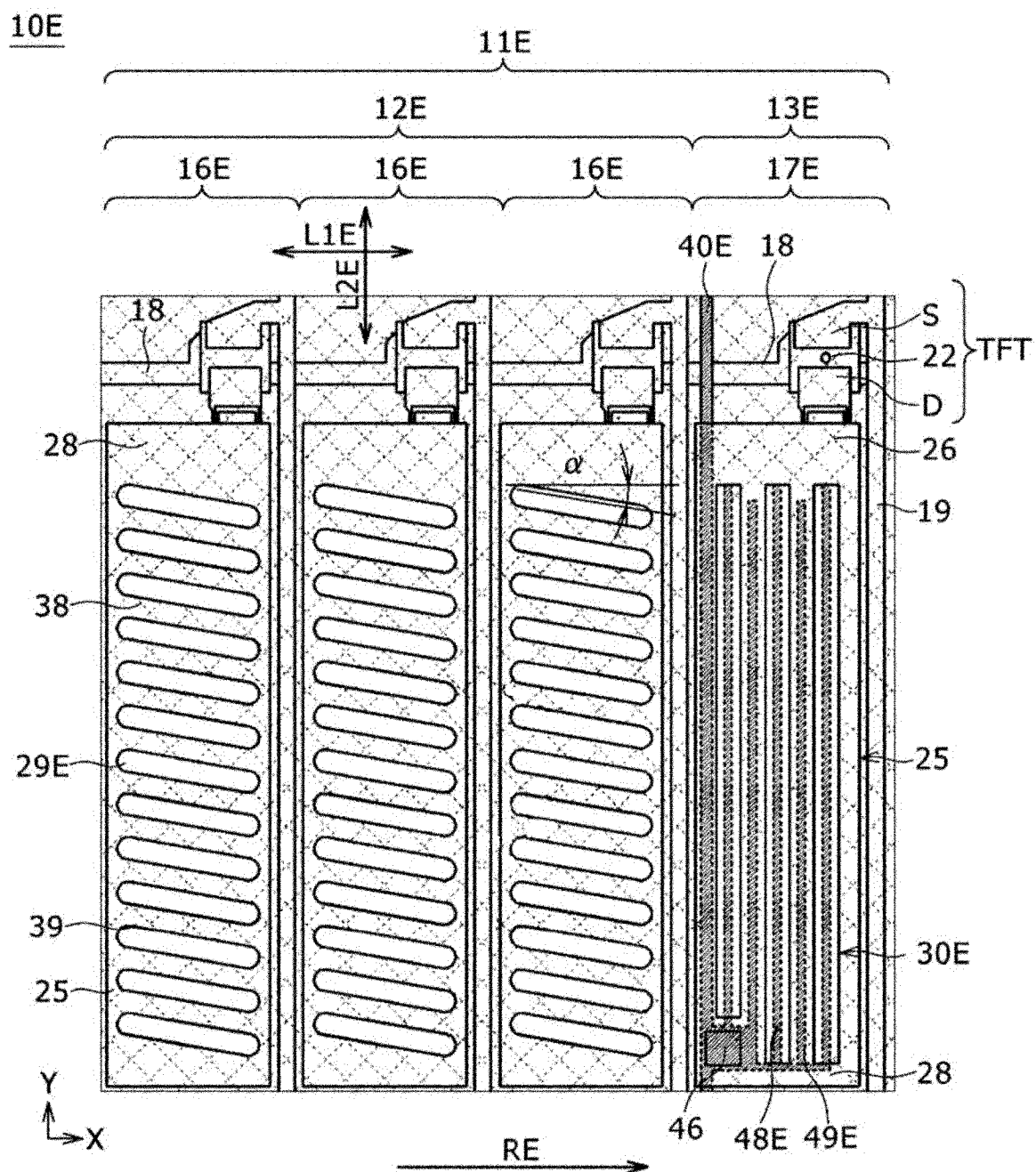


图 9

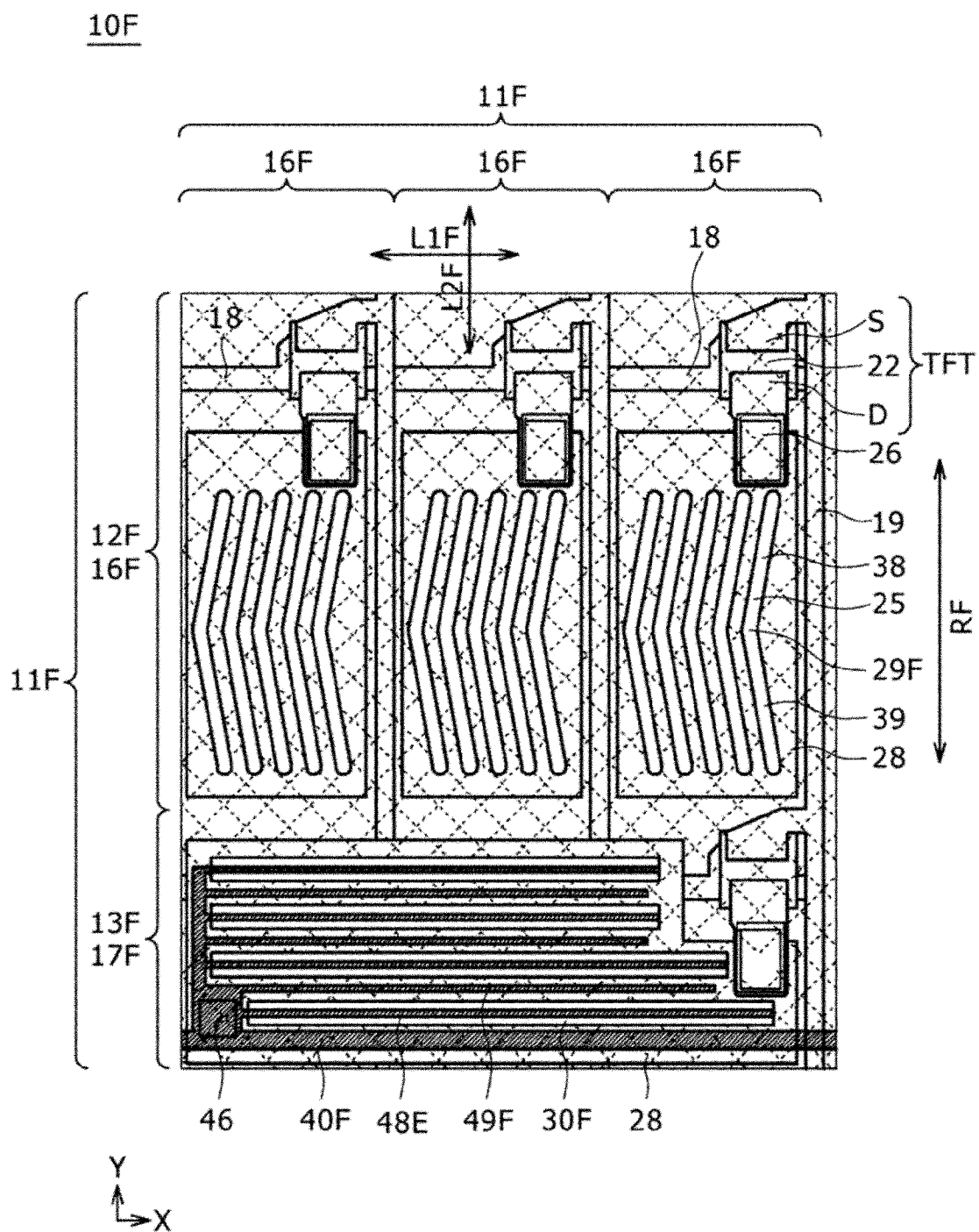


图 10

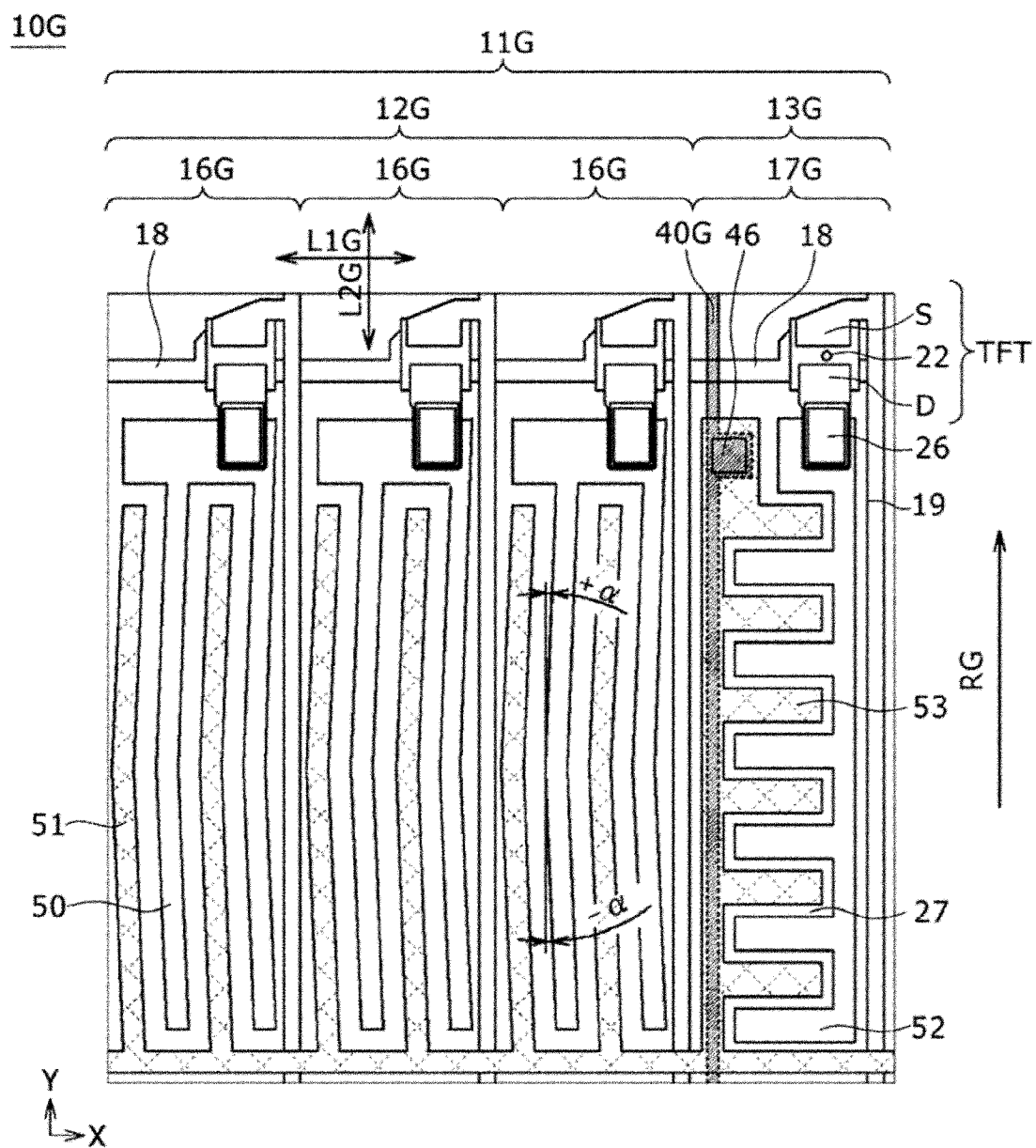


图 11

专利名称(译)	液晶显示面板及电子设备		
公开(公告)号	CN102147549A	公开(公告)日	2011-08-10
申请号	CN201110032444.X	申请日	2011-01-30
[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	养祖彩 松岛寿治		
发明人	养祖彩 松岛寿治		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F2201/52 G02F1/134363		
优先权	2010027293 2010-02-10 JP		
其他公开文献	CN102147549B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供液晶显示面板及电子设备。一种液晶显示面板具有多个像素以及第一基板和第二基板，该第一基板和该第二基板设置为彼此相对，液晶层夹在该第一基板和该第二基板之间，该多个像素的每一个包括显示子像素和视角控制子像素。该液晶显示面板包括：第一电极，构造为用作像素电极，在第一基板中形成在显示子像素和视角控制子像素的每一个中；以及第二电极，构造为用作公共电极，在第一基板中形成在第一电极上且跨过显示子像素和视角控制子像素，并且在该第一电极和该第二之间具有绝缘膜，其中电连接到第二电极的辅助互连形成在视角控制子像素中。

