



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102419486 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201110274998. 0

(22) 申请日 2011. 09. 16

(30) 优先权数据

2010-214189 2010. 09. 24 JP

(73) 专利权人 株式会社日本显示器

地址 日本东京都

(72) 发明人 池田雅延 石崎刚司 野口幸治

中西贵之

(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 1/133(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G06F 3/044(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2010182273 A1, 2010. 07. 22,

CN 101813844 A, 2010. 08. 25,

TW 201001010 A, 2010. 01. 01,

CN 201174007 Y, 2008. 12. 31,

JP 2009244958 A, 2009. 10. 22,

KR 20100079366 A, 2010. 07. 08,

审查员 谭欣

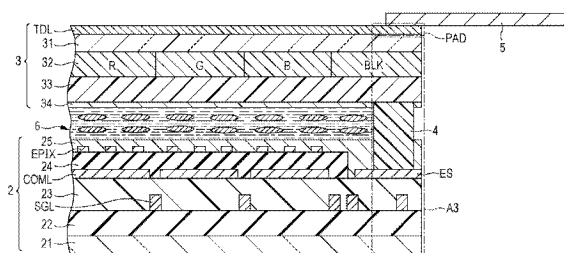
权利要求书3页 说明书10页 附图17页

(54) 发明名称

具有触摸检测功能的显示装置和电子设备

(57) 摘要

本发明提供具有触摸检测功能的显示装置和电子设备。具有触摸检测功能的显示装置包括：第一基板；第二基板，包括平行设置的多个触摸检测电极和沿着一个基板侧形成并连接到多个触摸检测电极的每个的端子部；显示功能层，插设在第一基板和第二基板之间；密封部分，设置为围绕显示功能层并将显示功能层密封在第一基板和第二基板之间；以及屏蔽电极，沿着设置有端子部的基板侧设置在第一基板或第二基板或第一基板和第二基板两者上。屏蔽电极包括电极图案部分，该电极图案部分选择性地形成在第一基板与密封部分之间，或第二基板与密封部分之间，或第一基板与密封部分之间及第二基板与密封部分之间。



1. 一种具有触摸检测功能的显示装置,包括:

第一基板;

第二基板,包括平行设置的多个触摸检测电极和沿着一个基板侧形成并连接到所述多个触摸检测电极的每个的端子部;

显示功能层,插设在所述第一基板和所述第二基板之间;

密封部分,设置为围绕所述显示功能层并将所述显示功能层密封在所述第一基板和所述第二基板之间;以及

屏蔽电极,沿着设置有所述端子部的所述基板侧设置在所述第一基板或所述第二基板或所述第一基板和所述第二基板两者上,

其中所述屏蔽电极设置在所述第一基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第一基板的面对所述密封部分的部分处及所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,

其中所述屏蔽电极由机械特性与所述第一基板和所述第二基板的其上形成有所述屏蔽电极的基底部分及所述密封部分的机械特性类似的材料形成。

2. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述显示功能层是液晶层。

3. 根据权利要求2所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中多个像素电极形成在所述第一基板的与所述第二基板相对的一侧,并且,

其中所述多个触摸检测电极和所述端子部形成在所述第二基板的与所述第一基板相对的一侧的相反侧。

4. 根据权利要求3所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述多个触摸检测电极在与设置有所述端子部的所述基板侧相交的方向上延伸,并且

其中在与所述多个触摸检测电极相交的方向上延伸的多个公共电极设置在所述第一基板的与所述第二基板相对的表面上或者所述第二基板的与所述第一基板相对的表面上。

5. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述屏蔽电极形成在除与所述第一基板和所述第二基板的四个拐角对应的部分之外的部分处。

6. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述电极图案部分选择性地形成在与所述端子部对应的位置处。

7. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述电极图案部分选择性地形成穿过所述密封部分。

8. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述电极图案部分选择性地形成在沿着所述密封部分的方向上延伸。

9. 根据权利要求1所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述第一基板具有控制信号线,该控制信号线形成通过所述密封部分对应的位置,并且

其中所述电极图案部分选择性地形成在与所述控制信号线对应的部分处。

10. 根据权利要求9所述的具有触摸检测功能的显示装置,还包括在触摸检测期间根据触摸检测信号来检测触摸的触摸检测单元,

其中所述电极图案部分选择性地形成在与信号电平在所述触摸检测期间变化的所述控制信号线对应的部分处。

11. 根据权利要求 1 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中在所述第一基板和所述密封部分之间未形成所述电极图案部分的部分处,或在所述第二基板与密封部分之间未形成所述电极图案部分的部分处,或在所述第一基板与所述密封部分之间未形成所述电极图案部分的部分处及所述第二基板与所述密封部分之间未形成所述电极图案部分的部分处,凹凸部分选择性地形成在所述第一基板或所述第二基板或所述第一基板和所述第二基板两者的表面上。

12. 根据权利要求 4 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中在所述第一基板的与所述第二基板相对的表面上,所述公共电极形成在除形成有所述像素电极的层之外的层中,并且

其中所述屏蔽电极在所述第一基板上形成在与形成有所述像素电极的层相同的层及与形成有所述公共电极的层相同的层的至少一个中。

13. 根据权利要求 4 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述公共电极形成在所述第二基板的与所述第一基板相对的表面上,并且

其中所述屏蔽电极形成在与在所述第一基板上形成有所述像素电极的层相同的层及与在所述第二基板上形成有所述公共电极的层相同的层的至少一个中。

14. 根据权利要求 1 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述机械特性至少包括杨氏模量。

15. 根据权利要求 1 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述屏蔽电极、所述基底部分和所述密封部分由有机材料形成。

16. 根据权利要求 1 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中所述屏蔽电极还形成在与所述基板侧相交的一侧。

17. 根据权利要求 1 所述的具有触摸检测功能的显示装置,其中给所述屏蔽电极施加固定的电位。

18. 一种显示装置,包括:

第一基板;

第二基板,包括端子部;

密封部分,设置在所述第一基板和所述第二基板之间;以及

屏蔽电极,沿着设置有所述端子部的基板侧设置在所述第一基板或所述第二基板或所述第一基板和所述第二基板两者上,

其中所述屏蔽电极设置在所述第一基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第一基板的面对所述密封部分的部分处及所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,

其中所述屏蔽电极由机械特性与所述第一基板和所述第二基板的其上形成有所述屏蔽电极的基底部分及所述密封部分的机械特性类似的材料形成。

19. 一种电子设备,包括:

具有触摸检测功能的显示装置;以及

控制单元,利用所述具有触摸检测功能的显示装置进行运行控制,

其中所述具有触摸检测功能的显示装置包括:

第一基板;

第二基板,包括平行设置的多个触摸检测电极和沿着一个基板侧形成并连接到所述多个触摸检测电极的每个的端子部;

显示功能层,插设在所述第一基板和所述第二基板之间;

密封部分,设置为围绕所述显示功能层并将所述显示功能层密封在所述第一基板和所述第二基板之间;以及

屏蔽电极,沿着设置有所述端子部的所述基板侧设置在所述第一基板或所述第二基板或所述第一基板和所述第二基板两者上,

其中所述屏蔽电极设置在所述第一基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,或所述第一基板的面对所述密封部分的部分处及所述第二基板的面对所述密封部分的部分处,

其中所述屏蔽电极由机械特性与所述第一基板和所述第二基板的其上形成有所述屏蔽电极的基底部分及所述密封部分的机械特性类似的材料形成。

具有触摸检测功能的显示装置和电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及具有触摸检测功能的显示装置,更具体地,涉及根据由外部接近物体引起的静电电容变化检测触摸的触摸检测功能的显示装置以及包括该触摸检测功能的显示装置的电子设备。

背景技术

[0002] 近来,诸如液晶显示装置的显示装置已经具有了检测外部接近物体(诸如手指)的触摸检测功能,各种按钮图像显示在显示装置上以替代常规的机械按钮来输入信息,并且这样的显示装置正在引起人们的注意。在具有触摸检测功能的显示装置中,不需要诸如键盘、鼠标和键区的输入装置,并且该显示装置可广泛地用作计算机之外的移动信息终端,例如移动电话。

[0003] 对于触摸检测装置类型,存在例如光学型和电阻型这样几种类型,但是具有相对简单的结构且能实现低的功耗的静电电容类型的触摸检测装置备受期待。例如,日本特开第 2009-244958 号公报公开了一种显示装置,该显示装置具有触摸检测功能并且包括提供有像素电极和公共电极以进行显示的像素基板、提供有触摸检测电极的相对基板以及用作提供在像素基板和相对基板之间的显示功能层的液晶显示层。在显示装置中,显示公共电极也用作触摸传感电极对中的一个,另一个电极(触摸检测电极)提供为与公共电极交叉,采用交叉部分的静电电容根据是否存在外部接近物体的变化来检测触摸。

[0004] 然而,在生产工艺中,对于使由彼此不同的材料形成的层之间的紧密结合度增加的方法已经进行了各种研究。例如,日本特开平 10-223943 号公报和日本特开平 6-265941 号公报公开了一种液晶显示装置,其中用于增强紧密结合度的层插设在液晶显示装置中采用的非线性元件的两个层之间。日本特开平 3-51822 号公报公开了一种非线性元件,其通过在金属表面上进行溅射蚀刻工艺来改善层和树脂之间的紧密结合度。

发明内容

[0005] 然而,触摸检测装置可能受到显示装置的显示运行的影响。具体地讲,例如,当液晶显示装置和触摸检测装置一体形成时,显示装置中的信号可能传输到触摸检测装置中的触摸检测电极。在此情况下,触摸检测信号的 S/N 比可能劣化,并且触摸位置的精度也可能劣化。然而,在日本特开第 2009-244958 号公报中,没有描述显示运行对触摸检测的影响。

[0006] 通常,优选电子设备对应力具有抵抗性。例如,在液晶显示装置中,甚至在施加应力时也必须使液晶不泄漏。然而,在日本特开第 2009-244958 号公报中,没有描述关于应力抵抗性的描述。日本特开平第 10-223943 号公报、日本特开平第 6-265941 号公报以及日本特开平第 3-51822 号公报涉及非线性元件,并且没有关于液晶泄漏的描述。

[0007] 优选提供一种具有触摸检测功能的显示装置和一种电子设备,该显示装置在减小显示运行的影响的同时能保证应力抵抗性并且能够进行触摸检测。

[0008] 本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置包括第一基板、第二基板、显示功

能层、密封部分和屏蔽电极。第二基板包括平行设置的多个触摸检测电极和沿着一个基板侧形成并连接到多个触摸检测电极的每个的端子部。显示功能层插设在第一基板和第二基板之间。密封部分设置为围绕显示功能层并将显示功能层密封在第一基板和第二基板之间。屏蔽电极沿着设置有端子部的基板侧设置在第一基板或第二基板或第一基板和第二基板两者上。屏蔽电极包括电极图案部分,该电极图案部分选择性地形成在第一基板与密封部分之间,或第二基板与密封部分之间,或第一基板与密封部分之间及第二基板与密封部分之间。

[0009] 根据本公开另一个实施例的电子设备包括具有触摸检测功能的显示装置,并且对应于例如电视机、数字相机、个人计算机、摄像机或诸如移动电话的移动终端。

[0010] 在本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置和电子设备中,在显示功能层上进行显示,并且从第二基板的触摸检测电极输出触摸检测信号以进行触摸检测。在此情况下,在屏蔽电极的电极图案部分处,用于第一基板上的显示运行的信号被屏蔽。在未形成电极图案的部分处,第一基板与密封部分、或第二基板与密封部分、或第一基板与密封部分及第二基板与密封部分紧密接触。

[0011] 在本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置中,例如,液晶层可应用为显示功能层。在此情况下,例如,优选多个像素电极形成在第一基板的与第二基板相对的侧,并且多个触摸检测电极和端子部形成在第二基板的与第一基板相对的侧的相反侧。例如,优选多个触摸检测电极在与设置有端子部的基板侧相交的方向上延伸,并且在与多个触摸检测电极相交的方向上延伸的多个公共电极设置在第一基板的与第二基板相对的表面上或者第二基板的与第一基板相对的表面上。例如,优选屏蔽电极形成在除与第一基板和第二基板的四个拐角对应的部分之外的部分处。

[0012] 电极图案部分例如可以选择性地以如下方式形成。例如,电极图案部分可以选择性地形成在与端子部对应的位置处。例如,电极图案部分可以选择性地形成穿过密封部分,并且可以选择性地形成在沿着密封部分的方向上延伸。例如第一基板可以具有控制信号线,该控制信号线形成为通过与密封部分对应的位置,电极图案部分可以选择性地形成在与控制信号线对应的部分处。在此情况下,具有触摸检测功能的显示装置还包括在触摸检测期间根据触摸检测信号来检测触摸的触摸检测单元,电极图案部分可以选择性地形成在与信号电平在触摸检测期间变化的控制信号线对应的部分处。

[0013] 在第一基板和密封部分之间未形成电极图案部分的部分处,或在第二基板与密封部分之间未形成电极图案部分的部分处,或在第一基板与密封部分之间未形成电极图案部分的部分处及第二基板与密封部分之间未形成电极图案部分的部分处,凹凸部分可以选择性地形成在第一基板或第二基板或第一基板和第二基板两者的表面上。

[0014] 屏蔽电极可以采用与其它电极相同的层如下形成。例如,在第一基板的与第二基板相对的表面上,公共电极可以形成在除形成有像素电极的层之外的层中,并且屏蔽电极可以在第一基板上形成在与形成有像素电极的层相同的层及与形成有公共电极的层相同的层的至少一个中。例如,公共电极形成在第二基板的与第一基板相对的表面上,并且屏蔽电极形成在与在第一基板上形成有像素电极的层相同的层及与在第二基板上形成有公共电极的层相同的层的至少一个中。

[0015] 屏蔽电极例如可以由ITO、IZO、氧化锌、氧化锡和TiO的至少一种或多种形成。例

如,屏蔽电极可以由机械特性与第一基板和第二基板的其上形成有屏蔽电极的基底部分及密封部分的机械特性类似的材料形成。在此情况下,优选机械特性至少包括杨氏模量。例如,屏蔽电极、基底部分和密封部分可以由有机材料形成。在此情况下,屏蔽电极例如可以由聚噻吩、聚乙炔、聚苯胺和聚吡咯中的任一种形成。

[0016] 例如,屏蔽电极还可以形成在与基板侧相交的一侧。优选给屏蔽电极施加固定的电势。

[0017] 根据本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置和电子设备,因为包括选择性形成的电极图案部分的屏蔽电极沿着基板侧形成,所以能够保证应力抵抗性并进行触摸检测,且同时减小显示运行的影响。

附图说明

[0018] 图 1A 和图 1B 是示出在本公开的具有触摸检测功能的显示装置中触摸检测方法的基本原理的示意图,并且是示出手指未触摸或未靠近的状态的示意图。

[0019] 图 2A 和图 2B 是示出在本公开的具有触摸检测功能的显示装置中触摸检测方法的基本原理的示意图,并且是示出手指触摸或靠近的状态的示意图。

[0020] 图 3A 和图 3B 是示出在本公开的具有触摸检测功能的显示装置中触摸检测方法的基本原理的示意图,并且是示出驱动信号和触摸检测信号的波形示例的示意图。

[0021] 图 4 是示出根据本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置的构造示例的平面图和截面图。

[0022] 图 5 是示出图 4 所示的具有触摸检测功能的显示装置的示意性截面结构的截面图。

[0023] 图 6 是示出图 5 所示的具有触摸检测功能的显示装置的公共电极和触摸检测电极的构造示例的透视图。

[0024] 图 7 是示出图 5 所示的具有触摸检测功能的显示装置各层特性的表格。

[0025] 图 8 是示出图 4 所示的像素基板的拐角的平面图。

[0026] 图 9A 至图 9D 是示出图 4 所示的屏蔽电极的示例的平面图。

[0027] 图 10 是示出图 4 所示的触摸检测电极的噪声量的示意图。

[0028] 图 11 是示出根据修改示例的具有触摸检测功能的显示装置的示意性截面结构的截面图。

[0029] 图 12 是示出根据实施例的具有触摸检测功能的显示装置的应用 1 的外观结构的透视图。

[0030] 图 13A 和图 13B 是示出应用 2 的外观结构的示意图。

[0031] 图 14 是示出应用 3 的外观结构的示意图。

[0032] 图 15 是示出应用 3 的外观结构的示意图。

[0033] 图 16A 至图 16G 是示出应用 5 的外观结构的前视图、侧视图、俯视图和仰视图。

[0034] 图 17 是示出根据修改示例的另一个具有触摸检测功能的显示装置的示意性截面结构的截面图。

[0035] 图 18 是示出根据修改示例的另一个具有触摸检测功能的显示装置的示意性截面结构的截面图。

具体实施方式

[0036] 在下文,将参考附图详细说明本公开的实施例。描述将以下面的顺序进行。

[0037] 1. 静电电容型触摸检测的基本原理

[0038] 2. 实施例

[0039] 3. 应用

[0040] 1. 静电电容型触摸检测的基本原理

[0041] 首先,将参考图 1A 至图 3B 描述本公开的具有触摸检测功能的显示装置的触摸检测基本原理。触摸检测方法实施为静电电容型触摸传感器,例如,如图 1A 所示,电容元件采用彼此相对且其间插设有电介质 D 的一对电极(驱动电极 E1 和触摸检测电极 E2)形成。该结构由图 1B 所示的等效电路表示。电容元件 C1 由驱动电极 E1、触摸检测电极 E2 和电介质 D 形成。在电容元件 C1 中,一端连接到交流信号源(驱动信号源)S,另一端 P 通过电阻 R 接地并且连接到电压检测器(触摸检测电路)DET。当预定频率(例如约几 kHz 至几十 kHz)的交流矩形波 Sg(图 3B)从交流信号源 S 施加到驱动电极 E1(电容元件 C1 的一端)时,图 3A 所示的输出波形(触摸检测信号 Vdet)呈现在触摸检测电极 E2(电容元件 C1 的另一端 P)中。

[0042] 当手指未触摸(或未接近)时,根据对电容元件 C1 的充电和放电,与电容元件 C1 的电容值对应的电流 I0 流动,如图 1B 所示。在此情况下,电容元件 C1 的另一端 P 的电势波形例如为图 3A 所示的波形 V0,并且该波形被电压检测器 DET 检测。

[0043] 此外,当手指触摸(或接近)时,由手指形成的电容元件 C2 以串联形式附加到电容元件 C1,如图 2A 和图 2B 所示。在此状态下,根据对电容元件 C1 和 C2 的充电和放电,电流 I1 和 I2 分别流动。在此情况下,电容元件 C1 的另一端 P 的电势波形例如为如图 3A 所示的波形 V1;该波形被电压检测器 DET 检测。在此情况下,点 P 的电势是分压电势,由在电容元件 C1 和 C2 中流动的电流 I1 和 I2 的值决定。因此,波形 V1 的值小于非触摸状态的波形 V0 的值。电压检测器 DET 将检测到的电压与预定的阈值电压 Vth 比较,以确定当检测到的电压等于或高于阈值电压时为非触摸状态,并且确定当检测到的电压低于阈值电压时为触摸状态。如上所述,能够实现触摸检测。

[0044] 2. 实施例

[0045] 构造示例

[0046] 总体构造的示例

[0047] 图 4 示出了根据本公开实施例的具有触摸检测功能的显示装置的构造示例,并且图 5 示出了图 4 的主要部分(部分 V)的截面结构的示例。具有触摸检测功能的显示装置采用液晶显示元件作为显示元件,并且具有触摸检测功能的显示装置是所谓的盒内型(in-cell type)装置,其中由液晶显示元件形成的液晶显示装置和静电电容型触摸检测装置集成在一起。

[0048] 具有触摸检测功能的显示装置 1 包括像素基板 2、相对基板 3、FPC 5、液晶显示层 6 和密封件 4。

[0049] 如图 5 所示,像素基板 2 包括作为电路板的 TFT 基板 21、公共电极 COM1、像素电极 EPIX 和屏蔽电极 ES。TFT 基板 21 用作电路板,其上形成有各种电极和配线、薄膜晶体管

(TFT) 等。TFT 基板 21 例如由玻璃形成。绝缘膜 22 形成在 TFT 基板 21 上,信号线 SGL 形成在绝缘膜 22 上。例如由丙烯酸有机树脂形成的平坦化膜 23 形成在信号线 SGL 上,并且公共电极 COML 形成在平坦化膜 23 上。公共电极 COML 是给多个像素 Pix(未示出)提供公共电压的电极,并且具有透光性。公共电极 COML 用作给触摸传感器施加交流矩形波 Sg 的电极。就是说,公共电极 COML 对应于上面描述的静电电容型触摸检测的基本原理中的驱动电极 E1。绝缘膜 24 形成在公共电极 COML 上,并且像素电极 EPIX 形成在绝缘膜 24 上。像素电极 EPIX 是提供用于显示的像素信号的电极,并且具有透光性。公共电极 COML 和像素电极 EPIX 例如由 ITO(铟锡氧化物)形成。取向膜 25 形成在像素电极 EPIX 上。

[0050] 屏蔽电极 ES 形成在平坦化膜 23 上。如图 4 所示,在像素基板 2 的形成有密封件 4 的外围部分 41 处,屏蔽电极 ES 选择性地形成在提供有 FPC 5 的一侧。固定电势施加给屏蔽电极 ES。屏蔽电极 4 与形成公共电极 COML 的层形成在同一层。就是说,类似于公共电极 COML,屏蔽电极 4 由 ITO 形成。从而,能够形成屏蔽电极 ES 而不附加新的生产工艺。

[0051] 如图 5 所示,相对基板 3 包括玻璃基板 31、滤色器 32 和触摸检测线 TDL。滤色器 32 形成在玻璃基板 31 的一个表面上。滤色器 32 通过周期地设置例如红(R)、绿(G)和蓝(B)的三个滤色器层与黑矩阵(BLK)而形成,并且 R、G 和 B 三个颜色作为一组对应于每个显示像素。例如由丙烯酸树脂形成的平坦化膜 33 形成在滤色器 32 上,并且取向膜 34 形成在平坦化膜 33 上。触摸检测电极 TDL 平行地提供在玻璃基板 31 的另一个表面上并在一个方向上延伸。触摸检测电极 TDL 是向触摸传感器输出触摸检测信号 Vdet 的电极。就是说,触摸检测电极 TDL 对应于上面描述的静电电容型触摸检测的基本原理中的触摸检测电极 E2。触摸检测电极 TDL 例如由 ITO 形成,并且是具有透光性的电极。如图 4 所示,触摸检测电极 TDL 提供有端子部 PAD,并且通过端子部 PAD 连接到 FPC 5。

[0052] FPC 5 是柔性印刷板,用于提取触摸检测电极 TDL 的触摸检测信号 Vdet。FPC 5 提供在相对基板 3 的一侧,并且通过端子部 PAD 连接到触摸检测电极 TDL。例如,FPC 5 连接到触摸检测电路(未示出),该触摸检测电路根据触摸检测信号 Vdet 检测是否存在触摸或者检测触摸的位置。

[0053] 液晶显示层 6 用作显示功能层,并且根据电场状态调制通过其的光。电场由公共电极 COML 的电压与像素电极 EPIX 的电压之间的电势差形成。诸如 FFS(边缘场切换)和 IPS(平面内切换)的横向电场模式的液晶用在液晶显示层 6 中。

[0054] 密封件 4 将液晶显示层 6 密封在像素基板 2 和相对基板 3 之间。密封件 4 例如由环氧树脂形成。密封件 4 形成在像素基板 2 和相对基板 3 的外围部分 41 处。就是说,在形成屏蔽电极 ES 的部分处密封件 4 与屏蔽电极 ES 紧密接触,在没有形成屏蔽电极 ES 的部分处密封件 4 与平坦化膜 23 紧密接触。

[0055] 通过这样的构造,在具有触摸检测功能的显示装置 1 中,屏蔽电极 ES 减少了从形成在像素基板 2 上的各种电极和配线以及薄膜晶体管通过密封件 4 而传输到触摸检测电极 TDL 的端子部 PAD 的噪声。因为屏蔽电极 ES 选择性地形成在像素基板 2 的外围部分 41 处,所以在应力施加到具有触摸检测功能的显示装置 1 时屏蔽电极 ES 不易剥离,这将在后面描述。

[0056] 图 6 示出了具有触摸检测功能的显示装置 1 的触摸传感器的构造示例的透视图。触摸传感器由像素基板 2 上提供的公共电极 COML 和相对基板 3 上提供的触摸检测电极 TDL

形成。公共电极 COML 由在图 6 所示的左右方向上延伸的多个条形电极图案形成。在进行触摸检测运行时,驱动信号 V_{com} (对应于上面描述的静电电容型触摸检测的基本原理中的交流矩形波 S_g) 顺序施加给每个电极图案,并且顺序进行分时扫描驱动。触摸检测电极 TDL 由在与公共电极 COML 的电极图案的延伸方向交叉的方向上延伸的电极图案形成。公共电极 COML 和触摸检测电极 TDL 的彼此交叉的电极图案在交叉部分处形成静电电容。

[0057] 图 6 所示的触摸传感器根据上述的触摸检测的基本原理运行。就是说,公共电极 COML 对应于上述触摸检测基本原理中的驱动电极 E1,触摸检测电极 TDL 对应于触摸检测电极 E2。如图 6 所示,彼此交叉的电极图案构成矩阵形式的静电电容型触摸传感器元件。从而,扫描在具有触摸检测功能的显示装置 1 的整个触摸检测表面上进行,因此能够检测外部靠近物体的触摸或者靠近所发生的位置。

[0058] 像素基板 2 对应于本公开的“第一基板”的具体示例。相对基板 3 对应于本公开的“第二基板”的具体示例。密封件 4 对应于本公开的“密封部分”的具体示例。

[0059] 运行与效果

[0060] 随后,将描述该实施例的具有触摸检测功能的显示装置 1 的运行与效果。

[0061] 首先,将参考图 4 至图 6 描述具有触摸检测功能的显示装置 1 的总体运行概要。在显示运行中,电场根据提供给像素电极 EPIX 和公共电极 COML 的信号而形成在液晶显示层 6 中,并且改变液晶显示层 6 的液晶分子的方向,通过的光被调制,以进行显示。在触摸检测运行中,驱动信号 V_{com} 顺序提供给公共电极 COML,并且信号通过公共电极 COML 和触摸检测电极 TDL 之间的静电电容传输到触摸检测电极 TDL,并且输出为触摸检测信号 V_{det} 。触摸检测信号 V_{det} 通过 FPC 5 提供到外部(例如,触摸检测电路),并且用于检测是否存在触摸或者检测触摸的位置。

[0062] 显示运行通过给像素基板 2 上提供的公共电极 COML 和像素电极 EPIX 提供信号来进行。从而,例如,当信号通过密封件 4 传输到相对基板 3 的触摸检测电极 TDL 时,触摸检测信号的 S/N 比劣化,并且触摸位置的精确性也可能劣化。在具有触摸检测功能的显示装置 1 中,因为屏蔽电极 ES 提供在密封件 4 和像素基板 2(平坦化膜 23)之间,所以能够抑制噪声。然而,屏蔽电极 ES 到平坦化膜 23 的紧密结合度并不令人满意;液晶可能因应力引起的剥离而泄漏出液晶层 6。在下文,将描述屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 之间的紧密结合度。

[0063] 图 7 示出了在形成密封件 4 的部分(图 5 的部分 A3)处每层的杨氏模量和热膨胀系数。

[0064] 如图 7 所示,屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 具有彼此明显不同的杨氏模量。在构成屏蔽电极 ES 的 ITO 和构成平坦化膜 23 的丙烯酸有机树脂中,因为通常铟和碳不产生化合物,所以难以基于化学键和获得强的紧密结合性。

[0065] 如图 7 所示,屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 具有彼此明显不同的热膨胀系数。从而,当温度变化时,屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 可能剥离。

[0066] 如上所述,因为屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 具有不同的机械特性,所以紧密结合度不令人满意,并且它们可能因应力施加或温度改变而剥离。例如,在图 4 中,当屏蔽电极 ES 形成在像素基板 2 的所有外围部分 41 处时,与不形成屏蔽电极 ES 的情况相比,在约 1/3 的应力强度下就会发生剥离。就是说,该结果意味着屏蔽电极 ES 和平坦化膜 23 之间的紧密结合度低于密封件 4 和平坦化膜 23 之间的紧密结合度。

[0067] 如上所述,当形成屏蔽电极 ES 时,能够防止噪声混入触摸检测电极 TDL,但是应力抵抗性降低。另一方面,当不形成屏蔽电极 ES 时,应力抵抗性得以改善,但是噪声却混入触摸检测电极 TDL,触摸检测信号 V_{det} 的 S/N 比劣化。

[0068] 在具有触摸检测功能的显示装置 1 中,屏蔽电极 ES 以如下方式选择性地形成在像素基板 2 的外围部分 41 处,以保证应力抵抗性并将触摸检测信号 V_{det} 的 S/N 比劣化抑制到最小。在下文,将描述屏蔽电极 ES 的形成。

[0069] 图 8 示出了像素基板 2 的拐角。当应力施加到具有触摸检测功能的显示装置 1 时,该应力通常集中在像素基板 2 的拐角处。优选在像素基板 2 的拐角附近的区域(例如,部分 A4)中屏蔽电极 ES 不形成在像素基板 2 上。从而,在施加应力的情况下,即使应力集中在像素基板 2 的拐角上时,由于密封件 4 和平坦化膜 23 之间紧密结合度很高,所以应力抵抗性能够得以保证。

[0070] 图 9A 至图 9D 示出了在像素基板 2 的外围部分 41 中在提供有 FPC 5 的一侧(图 4 的部分 IX)形成屏蔽电极 ES 的示例,图 9A 示出了形式 A 的示例,图 9B 示出了形式 B 的示例,图 9C 示出了形式 C 的示例,而图 9D 示出了形式 D 的示例。

[0071] 在形式 A 的示例中,如图 9A 所示,屏蔽电极 ES 形成在对应于触摸检测电极 TDL 的部分处,并且屏蔽电极 ES 的以电极宽度 W 形成的电极图案部分形成为与端子部 PAD 重叠。就是说,在该示例中,屏蔽电极 ES 提供在与不希望噪声传输到的电极(在该示例中,触摸检测电极 TDL 的端子部 PAD)对应的部分处,以防止从像素基板 2 传输噪声。

[0072] 在形式 B 的示例中,如图 9B 所示,屏蔽电极 ES 形成为穿过密封件 4 的区域,并且屏蔽电极 ES 的以线宽 L 和间隔 S 形成的电极图案部分形成为与密封件 4 重叠。

[0073] 在形式 C 的示例中,如图 9C 所示,屏蔽电极 ES 形成为在密封件 4 的区域中沿着密封件 4 的方向,并且屏蔽电极 ES 的以线宽 L 和间隔 S 形成的电极图案部分形成为与密封件 4 重叠。

[0074] 在形式 D 的示例中,如图 9D 所示,屏蔽电极 ES 形成在与像素基板 2 上形成的控制信号线 L1 对应的部分处。就是说,在该示例中,屏蔽电极 ES 提供在与作为噪声源的信号线(控制信号线 L1)对应的部分处,以防止从像素基板 2 传输噪声。在此情况下,不必为所有的控制信号线 L1 提供屏蔽电极 ES。例如,优选仅为这样的控制信号线提供屏蔽电极 ES:当连接到外部的触摸检测电路检测触摸时,该控制信号线的信号电平定时改变,从而对触摸检测精确性具有影响。如上所述,限制提供屏蔽电极 ES 的控制信号线,从而能够实现更高自由度的设计。

[0075] 接下来,将描述当屏蔽电极 ES 以形式 A 至 D 的示例形成时触摸检测电极 TDL 的噪声量的测量结果。

[0076] 图 10 示出了在各种屏蔽电极图案的情形下触摸检测电极 TDL 的噪声量。在形式 A 的示例中,对屏蔽电极 ES 的具有不同电极宽度 W(沿着密封件 4 的方向的宽度)的四个图案进行测量。在形式 B 和 C 的示例中,在屏蔽电极 ES 的线宽 L 和间隔 S 相同的条件下对具有不同线宽 L 和间隔 S 的两个图案进行测量。作为参考,在屏蔽电极 ES 形成在像素电极 2 的整个外围部分 41 处(屏蔽电极(整个表面))的情况下以及根本不形成屏蔽电极 ES(没有屏蔽电极)的情况下进行测量。

[0077] 如图 10 所示,在形式 A 至 D 的示例的任何屏蔽电极图案中,均可以确定与根本不

形成屏蔽电极 ES 的情况相比噪声量降低了。具体地,在形式 A 的示例中,噪声量倾向于随着屏蔽电极 ES 的电极宽度 W 的变宽而减小。这意味着随着电极宽度 W 的变宽屏蔽区域增加,并且能够减小像素基板 2 对触摸检测电极 TDL 的端子部 PAD 的噪声影响。在形式 B 的示例中,噪声量随着线宽 L 和间隔 S 的变化不大。原因是,在形式 B 的示例中,如图 9B 所示,覆盖电路和配线(它们为密封件 4 的下部的噪声源)的屏蔽区域即使在线宽 L 和间隔 S 变化时也没有明显的改变。

[0078] 预定的应力施加到具有屏蔽电极图案的具有触摸检测功能的显示装置 1 并且确定是否发生剥离,为显示装置 1 测量的噪声量示于图 10 中。为 10 个样品的每个进行测量。结果,当不形成屏蔽电极 ES 时,所有 10 个样品均发生剥离。然而,在具有形式 A 至 D 的示例中的任何屏蔽电极图案的情况下,可以确定根本不会发生剥离。

[0079] 如上所述,在具有触摸检测功能的显示装置 1 中,例如,如图 8 和图 9D 所示,屏蔽电极 ES 选择性地形成,因此在形成屏蔽电极 ES 的部分处能够通过屏蔽效应防止噪声从像素基板 2 传输到相对基板 3 的触摸检测电极 TDL。从而,在不形成屏蔽电极 ES 的部分处,能够保证密封件 4 与像素基板 2(平坦化膜 23)之间的紧密结合度。因此,能够将触摸检测信号 Vdet 的 S/N 比劣化抑制到最小并同时保证应力抵抗性。

[0080] 效果

[0081] 如上所述,在实施例,因为在像素基板的外围区域中屏蔽电极 ES 选择性地形成在形成有端子部的一侧,所以能够将触摸检测信号 Vdet 的 S/N 比劣化抑制到最小并同时保证应力抵抗性。

[0082] 在该实施例中,因为屏蔽电极与公共电极 COML 的层形成在同一层中,所以能够形成屏蔽电极而不增加新的生产工艺。

[0083] 修改示例 1

[0084] 在上述实施例中,屏蔽电极 ES 形成在像素基板 2 上,但是本公开不限于此。例如,屏蔽电极可如图 11 所示形成在的相对基板 3 上。在图 11 中,屏蔽电极 ES2 形成在相对基板 3 的平坦化膜 33 上。在此情况下,与上述的实施例相类似,屏蔽电极 ES 选择性地形成,从而能够将触摸检测信号 Vdet 的 S/N 比劣化降低到最小并同时保证应力抵抗性。

[0085] 其它修改示例

[0086] 在上述的实施例中,屏蔽电极 ES 在像素基板 2 的外围区域 41 中仅形成在形成有 FPC 5 的一侧,但是本公开不限于此。例如,屏蔽电极 ES 可以形成在与形成有 FPC 5 的侧相交的一侧。具体地讲,屏蔽电极 ES 的电极图案可以采用例如形式 B 至 D 的示例。例如,当栅极驱动器(栅极驱动器用于 TFT 的导通-截止控制,TFT 控制要施加到像素电极 EPIX 的像素信号)提供在与形成有 FPC 5 的侧相交的一侧时,屏蔽电极 ES 如图 9D 所示地形成在与控制信号线对应的部分处,因此能够减小从信号线传输到相对基板 3 的噪声。

[0087] 在上述实施例中,屏蔽电极 ES 与公共电极 COML 的层形成在同一层中,但是本公开不限于此。例如,屏蔽电极可以与像素电极 EPIX 的层形成在同一层中,或者可以与公共电极 COML 和像素电极 EPIX 二者的层形成在同一层中,以构成 2 层的屏蔽电极。

[0088] 在上述的实施例中,屏蔽电极 ES 和公共电极 COML 由 ITO 形成,但是本公开不限于此。例如,屏蔽电极 ES 可由 IZO、氧化锌、氧化锡、TiO 或其组合中的任何一种形成。

[0089] 在上述的实施例中,屏蔽电极 ES 由 ITO 形成,但是本公开不限于此。例如,屏蔽电

极 ES 可以由机械特性与密封件 4 材料或平坦化膜 23 材料类似的材料形成。该机械特性例如可包括杨氏模量。例如,当密封件 4 和平坦化膜 23 由有机材料形成时,屏蔽电极 ES 可以由有机材料形成。具体地讲,例如,可采用聚噻吩、聚乙炔、聚苯胺和聚吡咯。

[0090] 在上述的实施例中,在像素基板 2 的外围部分 41 中,在不提供屏蔽电极 ES 的部分处平坦化膜 23 和密封件 4 彼此紧密接触,但是平坦化膜 23 在该部分处的表面不限于是平坦的,而是例如可以形成为凹凸。从而,密封件 4 和平坦化膜 23 之间的紧密触摸区域变得较宽,因此能够提高结合度。

[0091] 在上述的实施例中,触摸检测电路提供在具有触摸检测功能的显示装置之外,但是本公开不限于此。例如,触摸检测电路可以提供在具有触摸检测功能的显示装置中。

[0092] 3. 应用

[0093] 接下来,将参考图 12 至图 16G 描述实施例和修改示例中描述的具有触摸检测功能的显示装置的应用。实施例等的具有触摸检测功能的显示装置可以应用于所有领域的电子设备,例如电视机、数字相机、膝上个人计算机、诸如移动电话的移动终端或者摄像机。换言之,实施例等的具有触摸检测功能的显示装置可以应用于所有领域的电子设备,该电子设备将从外部输入的视频信号或在内部产生的视频信号作为图像或图片进行显示。

[0094] 应用 1

[0095] 图 12 示出了应用实施例等的具有触摸检测功能的显示装置的电视机的外观。例如,该电视机具有视频显示屏单元 510,其包括前面板 511 和滤色玻璃 512,视频显示屏单元 510 由根据实施例等的具有触摸检测功能的显示装置构造。

[0096] 应用 2

[0097] 图 13A 和图 13B 示出了应用实施例等的具有触摸检测功能的显示装置的数字相机。例如,该数字相机具有闪光单元 521、显示单元 522、菜单开关 523 和快门按钮 524,显示单元 522 由根据实施例等的具有触摸检测功能的显示装置构造。

[0098] 应用 3

[0099] 图 14 示出了应用实施例等的具有触摸检测功能的显示装置的膝上个人计算机的外观。例如,该膝上个人计算机具有主体单元 531、用于字母输入操作等的键盘 532 以及显示图像的显示单元 533,显示单元 533 由根据实施例等的具有触摸检测功能的显示装置构造。

[0100] 应用 4

[0101] 图 15 示出了应用实施例等的具有触摸检测功能的显示装置的摄像机的外观。例如,该摄像机具有主体单元 541、用于拍摄对象成像且提供在主体单元 541 的前侧的透镜 542、成像开始 / 停止开关 543 和显示单元 544。显示单元 544 由根据实施例等的具有触摸检测功能的显示装置构造。

[0102] 应用 5

[0103] 图 16A 至图 16G 示出了应用实施例等的具有触摸检测功能的显示装置的移动电话的外观。例如,上壳体 710 和下壳体 720 由连接部分(铰链部分)730 连接的移动电话具有显示器 740、子显示器 750、图片灯 760 和相机 770。显示器 740 或子显示器 750 由根据实施例等的具有触摸检测功能的显示装置构造。

[0104] 已经参考实施例、修改示例和电子设备应用对本公开进行了描述,但是本公开不

限于实施例等,而是可进行各种修改。

[0105] 例如,在上述实施例中,液晶显示装置和触摸检测装置一体形成为所谓的盒内型,但是不限于此。例如,如图 17 所示,可采用所谓的盒上型 (on-cell-type),其中触摸检测装置形成在液晶显示装置的表面上。在图 17 中,触摸面板 TP 形成在作为液晶显示装置表面的玻璃基板 31 上,用于保护该表面的绝缘膜 51 形成在触摸面板 TP 上。触摸面板 TP 通过辅助配线 52 连接到 FPC 5。

[0106] 例如,在上述实施例中,集成了采用横向电场模式(诸如 FFS 和 IPS)的液晶的液晶显示装置和触摸检测装置,但是可以集成采用各种模式(诸如 TN(扭曲向列)、VA(垂直取向)和 ECB(电控双折射))的液晶的液晶显示装置和触摸检测装置。当采用这样的液晶时,具有触摸检测功能的显示装置可以构造为如图 18 所示。图 18 示出了根据修改示例的具有触摸检测功能的显示装置的主要部分的截面结构示例,并且示出了液晶层 6B 插设在像素基板 2B 和相对基板 3B 之间的状态。其它部分的描述和功能与图 5 的情况相同,因此省略其描述。在该示例中,与图 5 的情况不同的是,用于显示和触摸检测的公共电极 COM1 形成在相对基板 3B 的平坦化膜 33 上。

[0107] 例如,在上述实施例中,液晶显示元件用作显示元件,但不限于此。例如,可以采用 EL(电致发光)元件。在此情况下,与实施例的情况(图 5)类似,屏蔽电极 ES 选择性地提供在用于密封 EL 元件的密封件 4 下方,以获得与实施例相同的效果。

[0108] 本申请包含 2010 年 9 月 24 日提交至日本专利局的日本优先权专利申请 JP 2010-214189 中公开的相关主题事项,其全部内容通过引用结合于此。

[0109] 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。

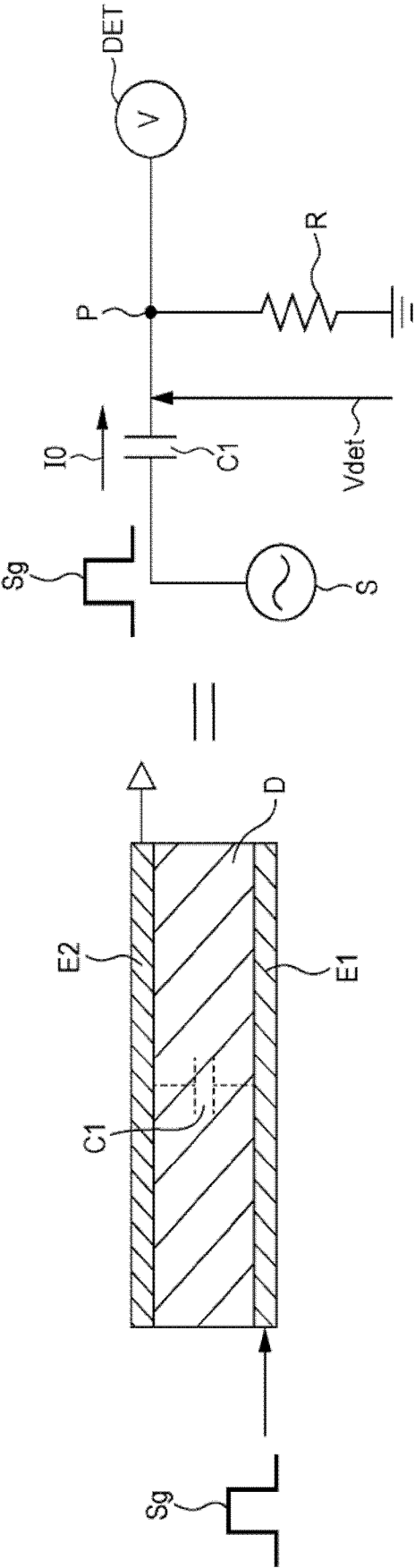


图 1B

图 1A

图 3A

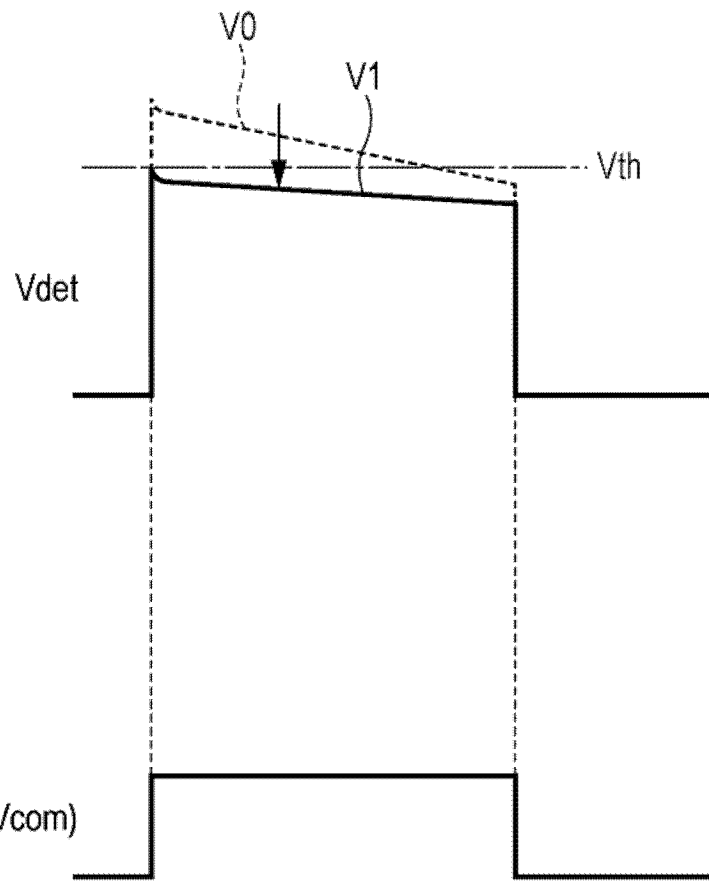


图 3B

 $Sg (V_{com})$

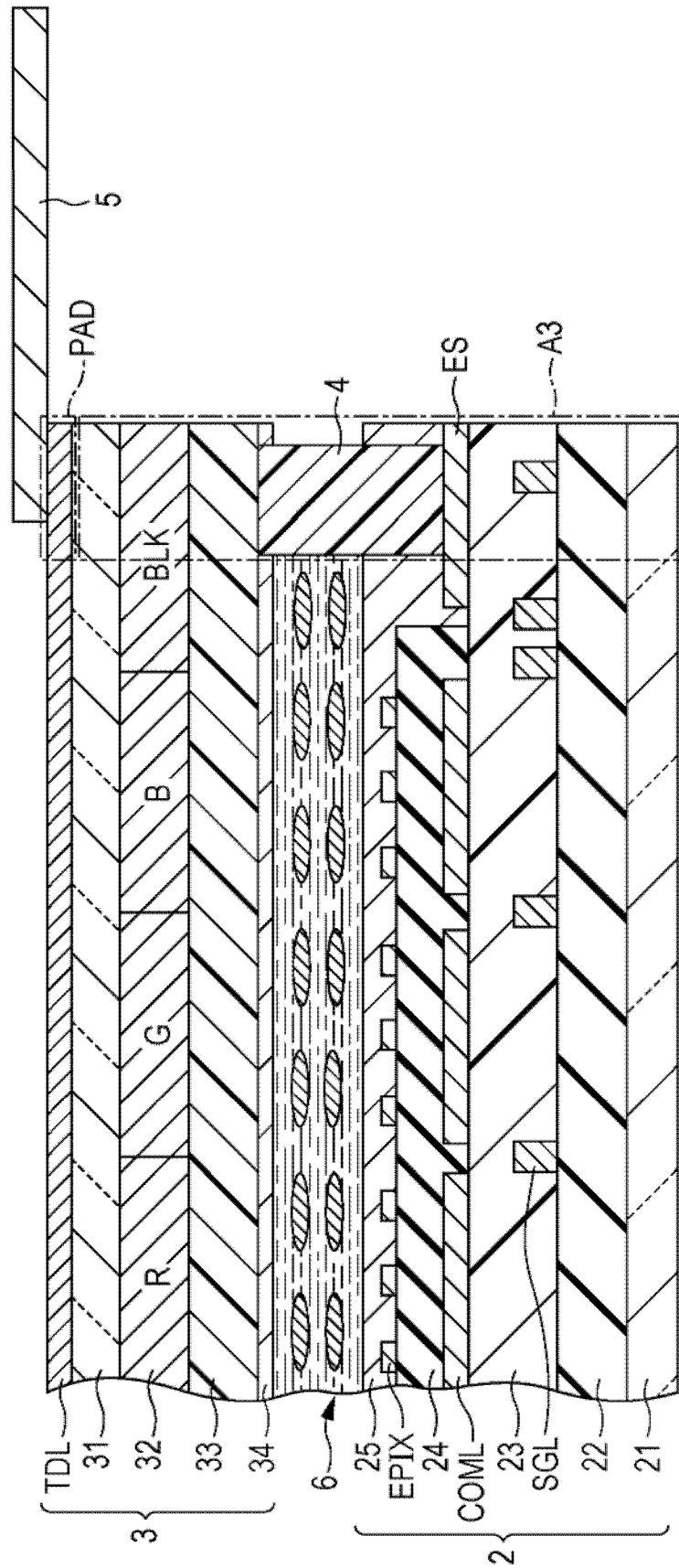


图 5

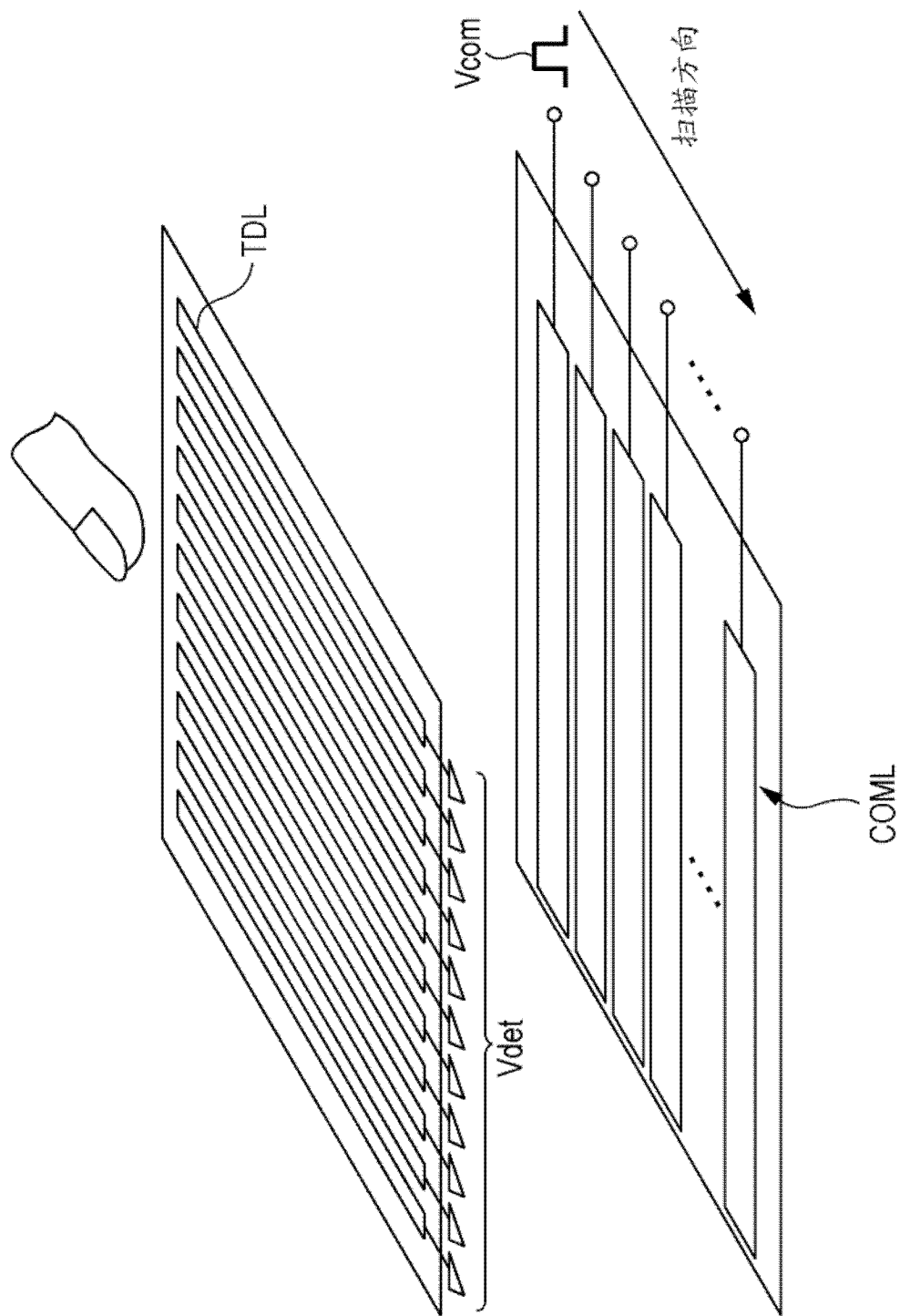


图 6

		杨氏模量 (GPa)	热膨胀系数 (ppm/k)
相对基板 3	玻璃基板 31	77	3.8
	滤色器 32 (BLK)	5.0	60
	平坦化膜 33	5.0	60
密封件 4		3.0	60
像素基板 2	屏蔽电极 ES	3.0	7.2
	平坦化膜 23	5.6	230
	绝缘膜 22	95	1.0
	TFT 基板 21	77	3.8

图 7

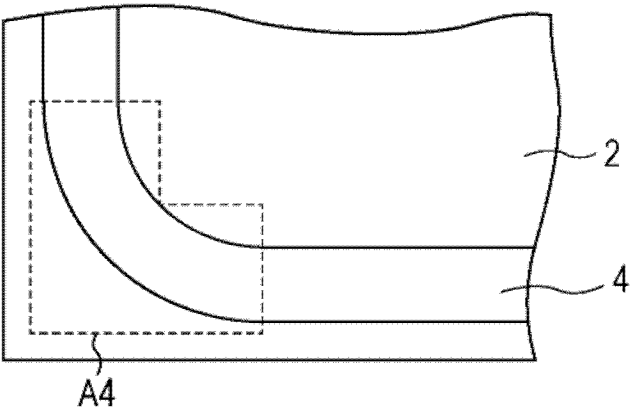


图 8

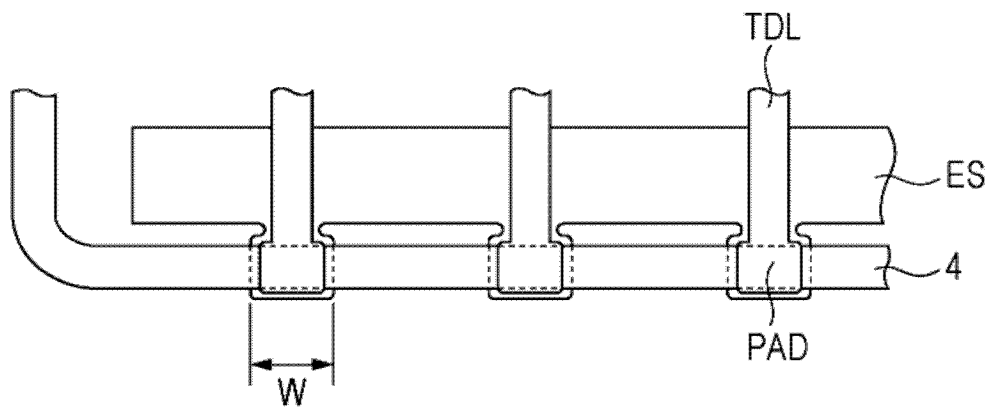


图 9A

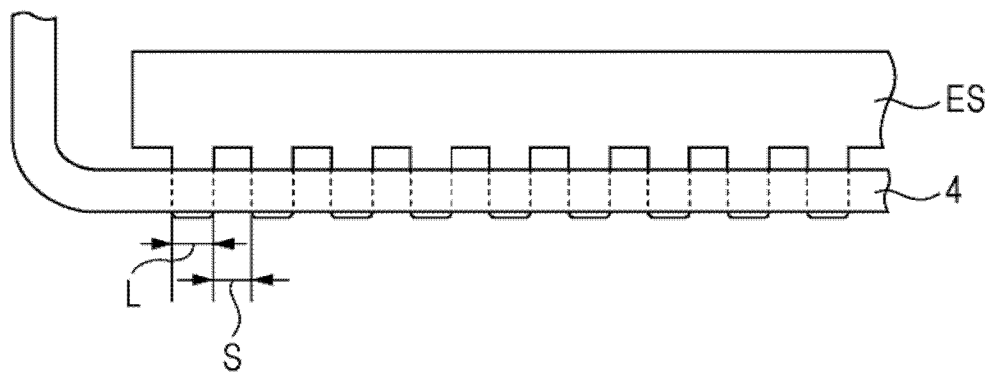


图 9B

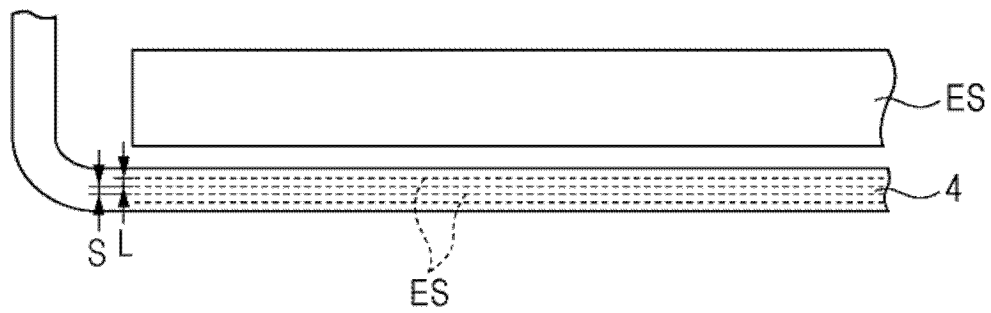


图 9C

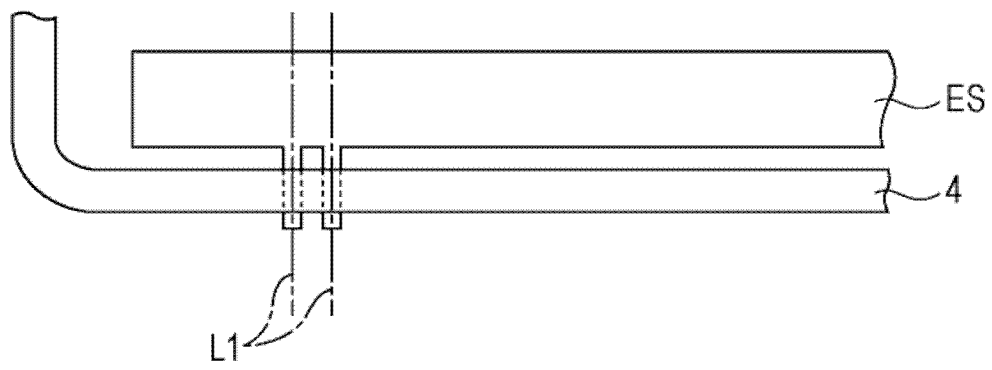


图 9D

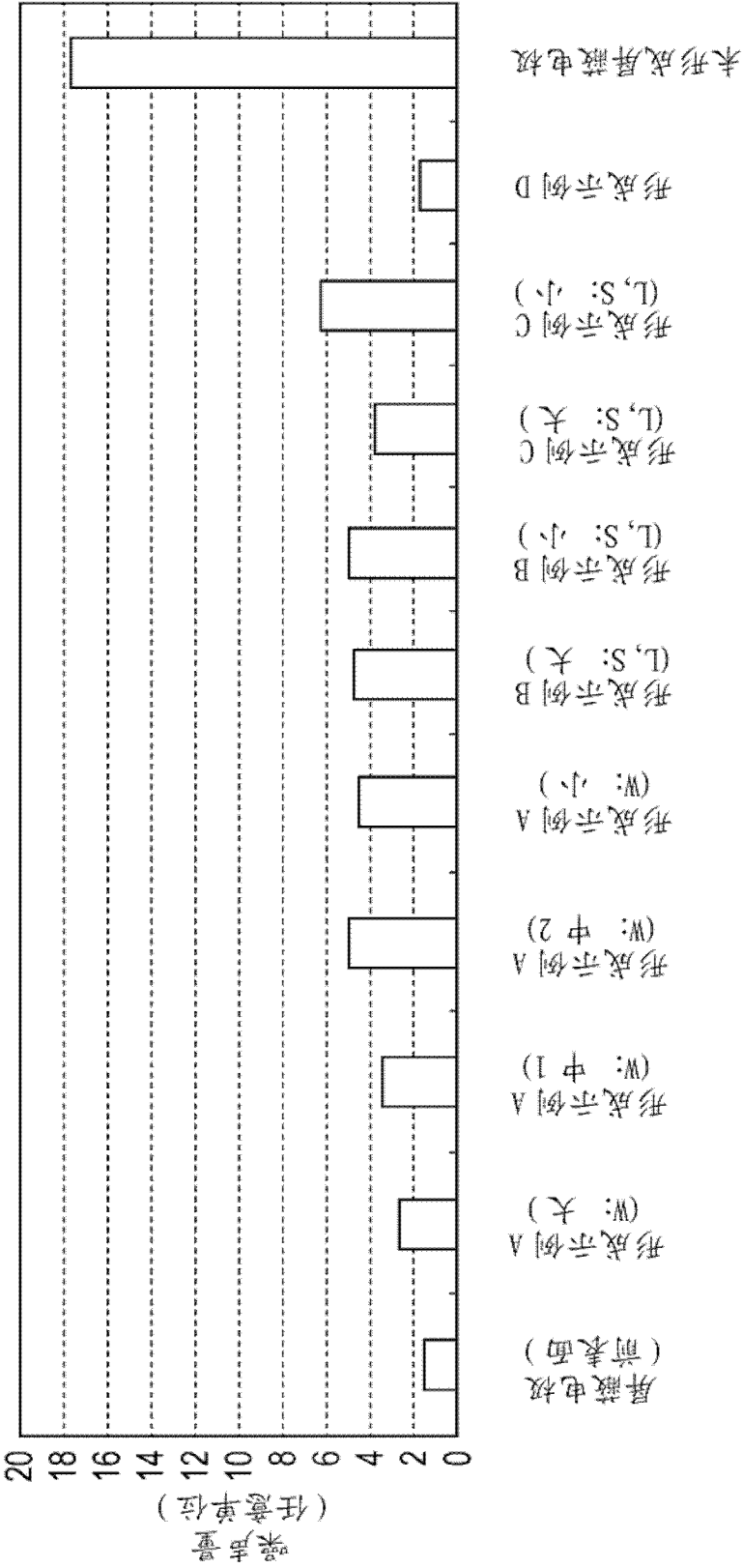


图 10

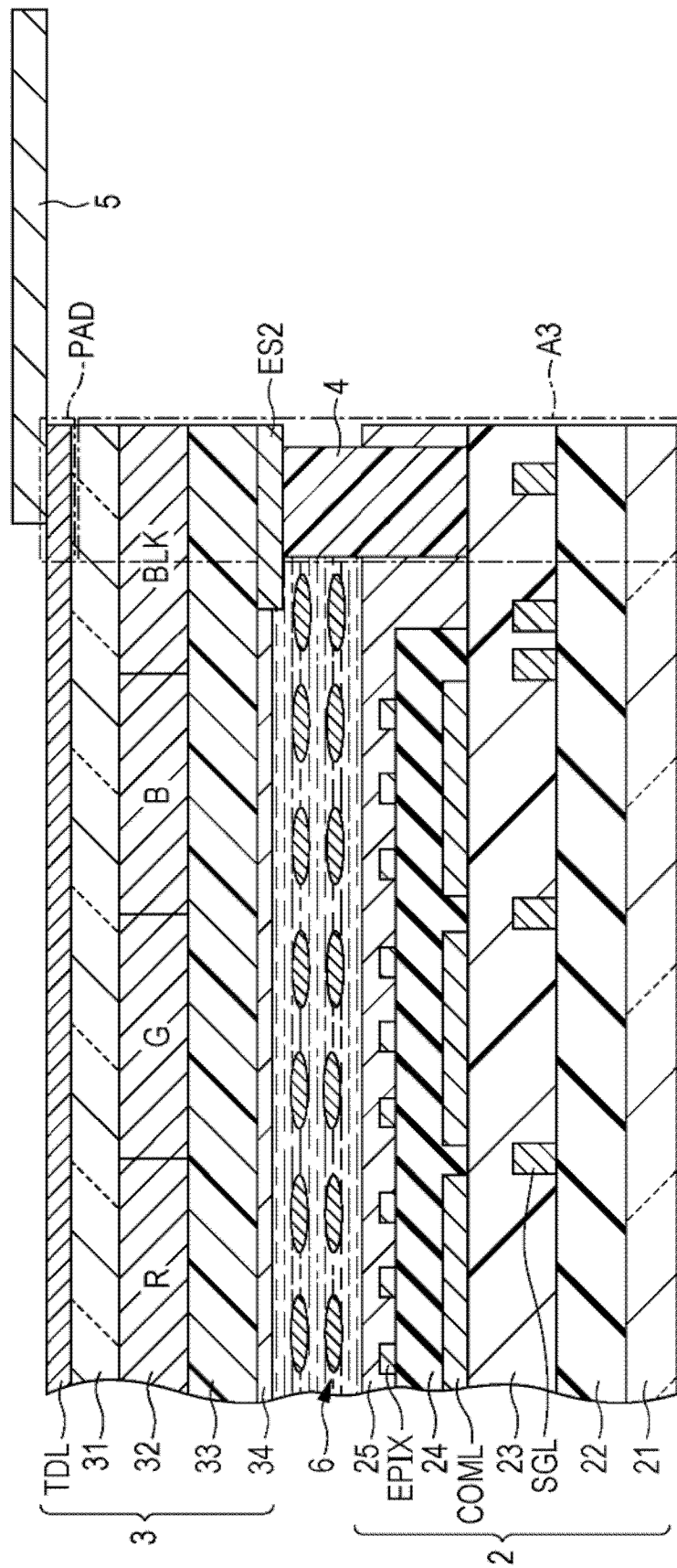


图 11

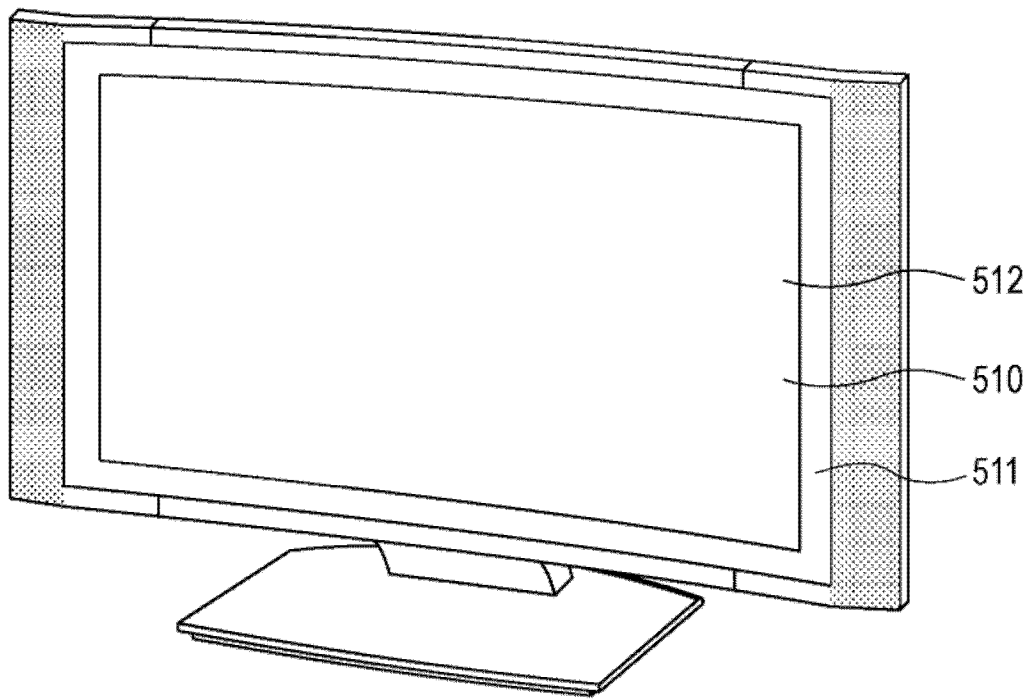


图 12

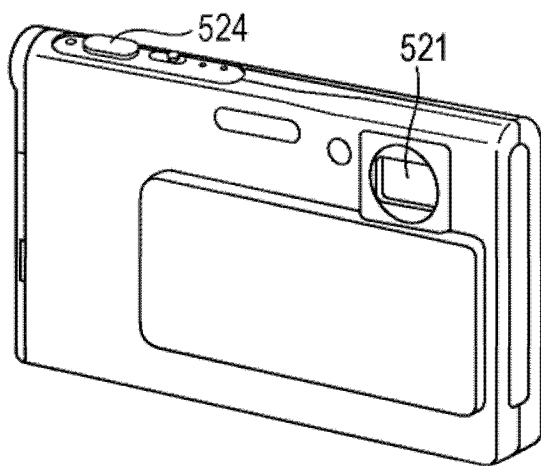


图 13A

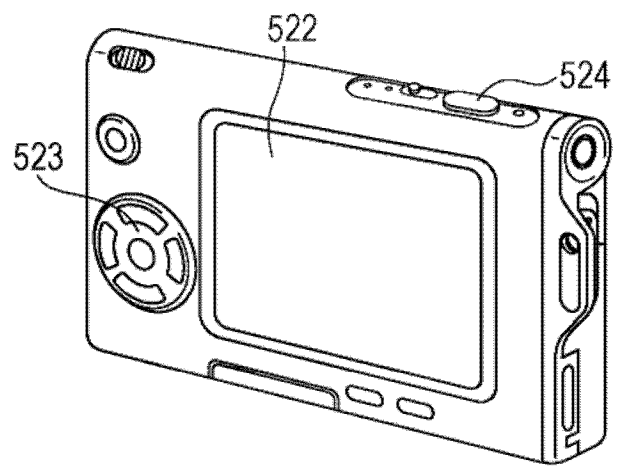


图 13B

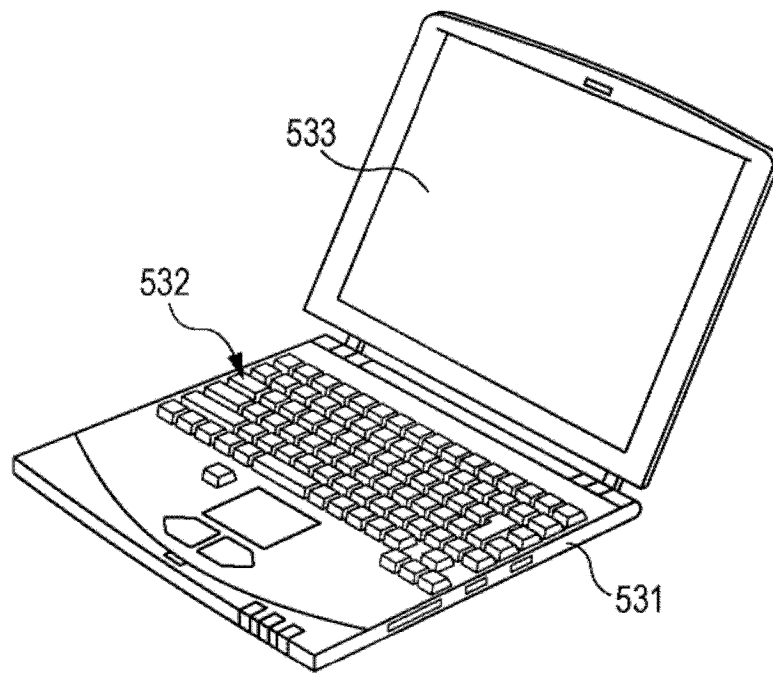


图 14

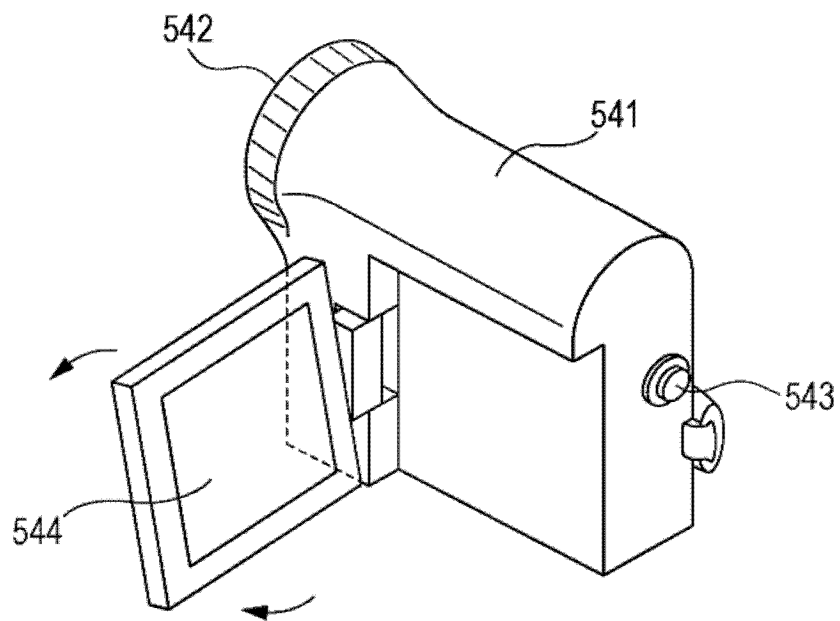


图 15

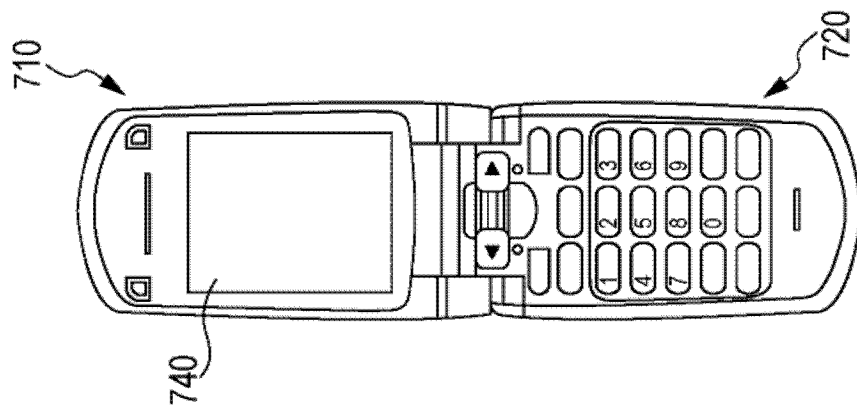


图 16A

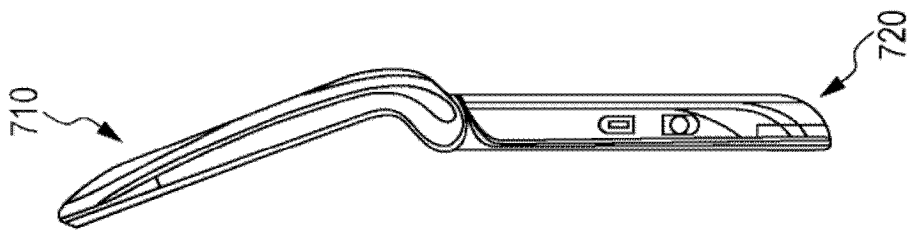


图 16B

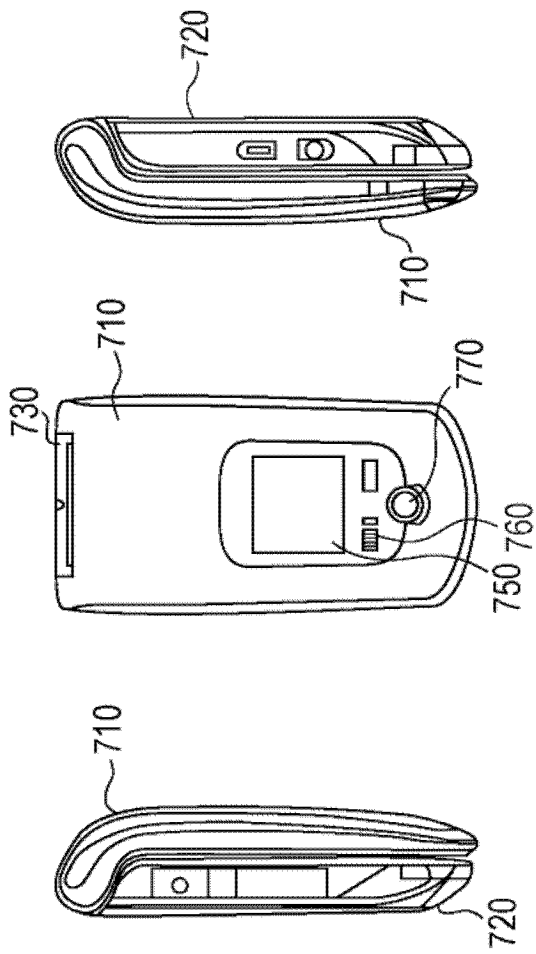


图 16D

图 16C

图 16E

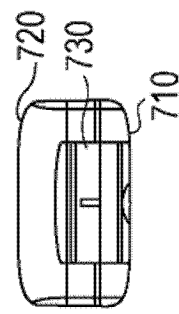


图 16F

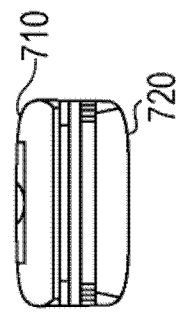


图 16G

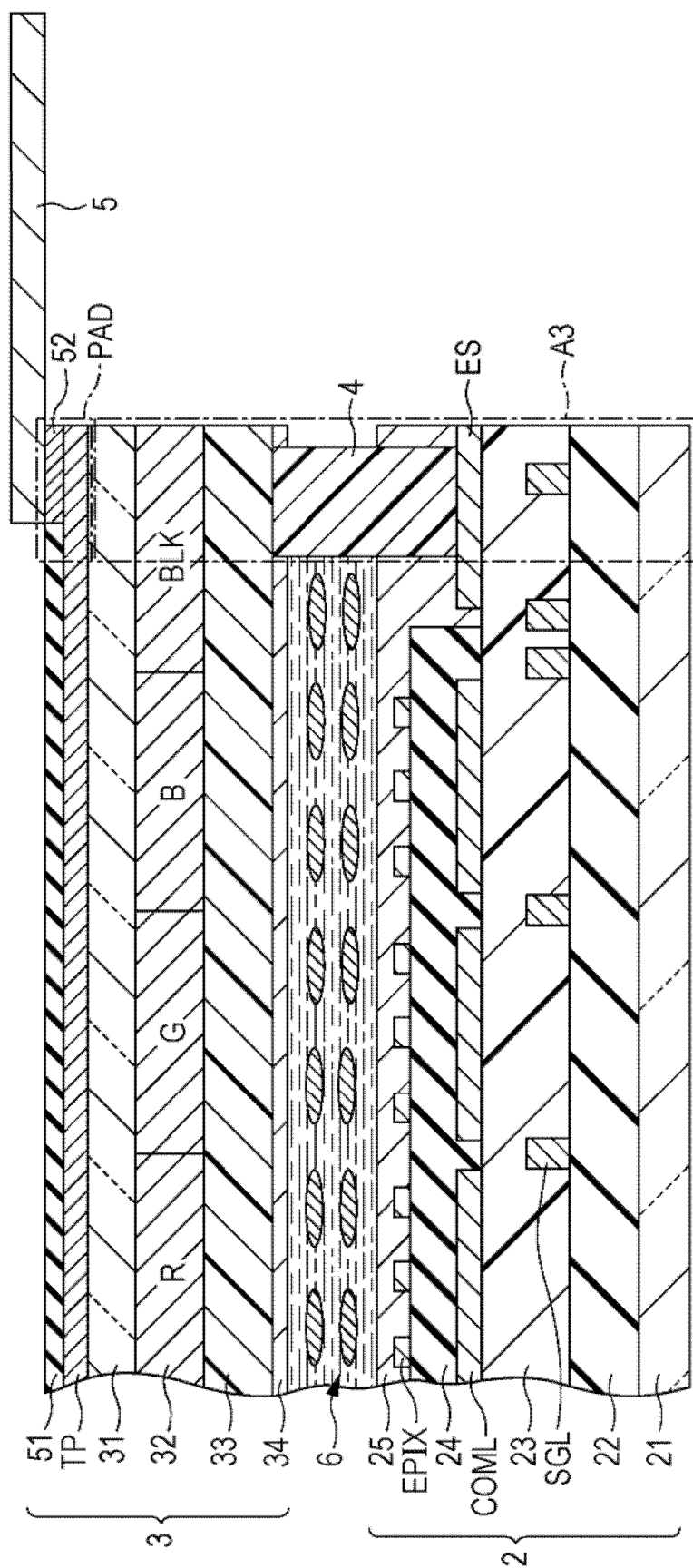


图 17

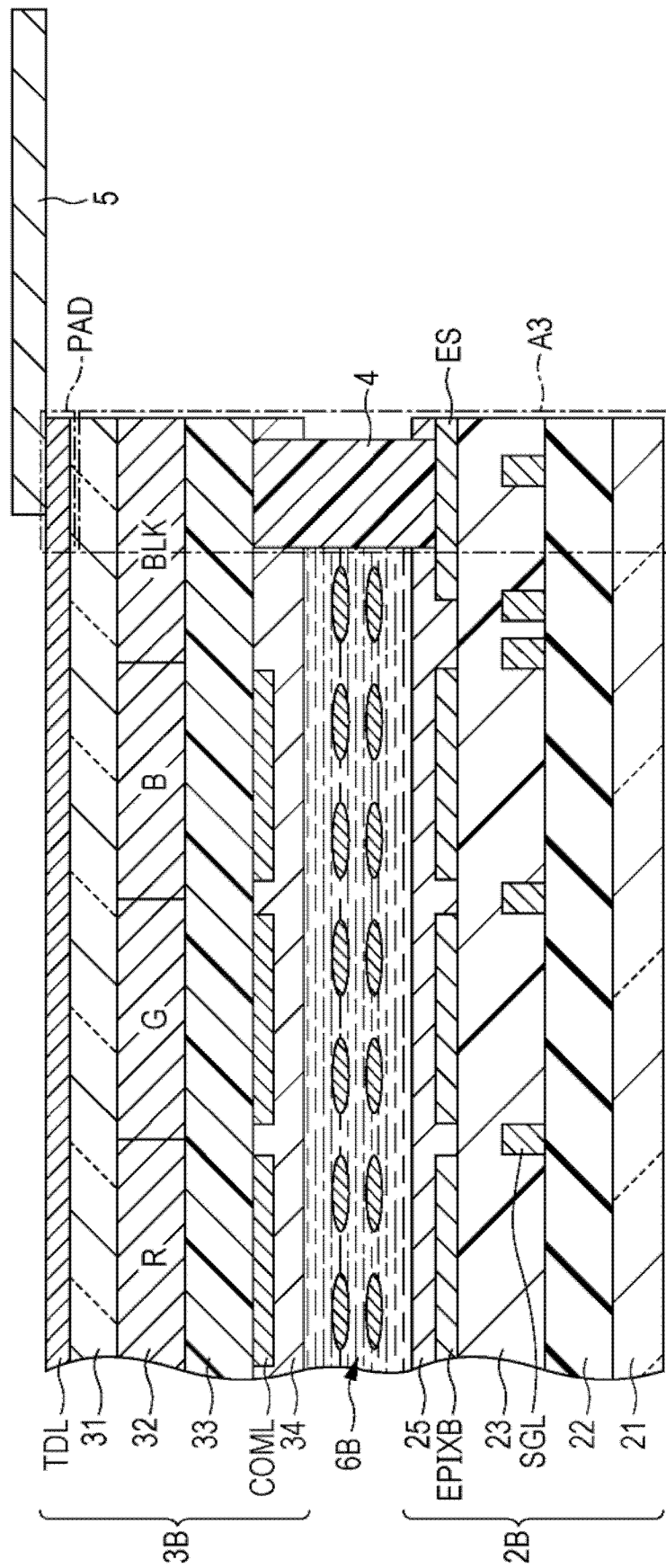


图 18