



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118805069 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202380021160.1

(22) 申请日 2023.02.08

(30) 优先权数据

2022-019249 2022.02.10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.08.09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/004156 2023.02.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/153426 JA 2023.08.17

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本

(72) 发明人 北田宏明 加纳英和

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 舒艳君

(51) Int.Cl.

G01L 1/16 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

H10N 30/30 (2006.01)

H10N 30/857 (2006.01)

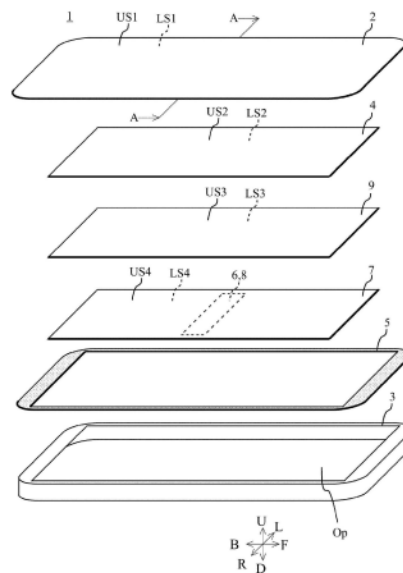
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

电子设备

(57) 摘要

本发明的电子设备具备：操作面板，是具有在上下方向上排列的第一上主面和第一下主面的操作面板，用户身体的一部分或者操作部件与第一上主面接触；传感器，固定于第一下主面，检测操作面板的变形；以及粘合部件，将传感器固定于第一下主面，粘合部件的杨氏模量为0.9MPa以上且10MPa以下。



1. 一种电子设备,具备:
操作面板,具有在上下方向上排列的第一上主面和第一下主面,用户身体的一部分或者操作部件与上述第一上主面接触;
传感器,固定于上述第一下主面,检测上述操作面板的变形;以及
粘合部件,将上述传感器固定于上述第一下主面,
上述粘合部件的杨氏模量为0.9MPa以上且10MPa以下。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中,
上述粘合部件的上述上下方向的厚度为40 μm 以上且100 μm 以下。
3. 根据权利要求1或2所述的电子设备,其中,
还具备显示面板,上述显示面板具有在上述上下方向上排列的第二上主面和第二下主面,并且上述显示面板固定于上述第一下主面。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电子设备,其中,还具备:
缓冲部件,具有在上述上下方向上排列的第三上主面和第三下主面,并且上述缓冲部件固定于上述第一下主面;以及
板状部件,具有在上述上下方向上排列的第四上主面和第四下主面,并且上述板状部件固定于上述第一下主面。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的电子设备,其中,
在上述上下方向观察,上述操作面板具有矩形形状,上述矩形形状具有在前后方向上延伸的两条长边和在左右方向上延伸的两条短边。
6. 根据权利要求5所述的电子设备,其中,
在上述上下方向观察,上述传感器位于上述操作面板的上述前后方向的中央。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的电子设备,其中,
上述传感器包含压电薄膜,上述压电薄膜具有在上述上下方向上排列的第五上主面和第五下主面。
8. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,
在上述压电薄膜沿左右方向伸长时上述压电薄膜产生的电荷的极性与在上述压电薄膜沿前后方向伸长时上述压电薄膜产生的电荷的极性不同。
9. 根据权利要求7所述的电子设备,其中,
上述传感器包含:
基材,具有在上述上下方向上排列的上主面和下主面;以及
粘合层,将上述压电薄膜固定于上述基材,
上述粘合部件、上述基材、上述粘合层以及上述压电薄膜在与上述上下方向平行的直线上依次排列。
10. 根据权利要求9所述的电子设备,其中,
上述粘合层的杨氏模量为0.9MPa以上且10MPa以下。
11. 根据权利要求9或10所述的电子设备,其中,
上述粘合层的上述上下方向的厚度为10 μm 以上且100 μm 以下。
12. 根据权利要求1~11中任一项所述的电子设备,其中,
上述传感器具有在左右方向上延伸的长边方向。

13. 根据权利要求1~12中任一项所述的电子设备,其中,上述传感器包含应变传感器。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的电子设备,其中,上述操作面板的材料是玻璃。

电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及具备操作面板的电子设备。

背景技术

[0002] 作为与现有的电子设备有关的发明,例如,已知有专利文献1所记载的按压传感器。该按压传感器具备操作面、板状部件以及压电薄膜。利用者通过触碰操作面来进行按压操作。板状部件由于按压操作而挠曲。压电薄膜通过粘贴于板状部件,而与板状部件一起挠曲。由此,通过压电薄膜的输出,来检测按压力。

[0003] 专利文献1:国际公开第2015/083678号

[0004] 然而,在专利文献1所记载的按压传感器中,迫切期望想要高精度地检测用户按压操作面的力的大小。

发明内容

[0005] 因此,本发明的目的在于提供能够高精度地检测用户按压操作面板的力的大小的电子设备。

[0006] 本发明的一个方式的电子设备具备:

[0007] 操作面板,具有在上下方向上排列的第一上主面和第一下主面,用户身体的一部分或者操作部件与上述第一上主面接触;

[0008] 传感器,固定于上述第一下主面,检测上述操作面板的变形;以及

[0009] 第一粘合部件,将上述传感器固定于上述第一下主面,

[0010] 上述第一粘合部件的杨氏模量为0.9MPa以上且10MPa以下。

[0011] 根据本发明的电子设备,能够高精度地检测用户按压操作面板的力的大小。

附图说明

[0012] 图1是电子设备1的分解立体图。

[0013] 图2是操作面板2、显示面板4、缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6的A—A处的剖视图。

[0014] 图3是向下方观察传感器6的俯视图和向前方观察传感器6的剖视图。

[0015] 图4是操作面板2、显示面板4、缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6的剖视图。

[0016] 图5是表示压电薄膜14的伸长量与时间的关系的图表。

[0017] 图6是表示粘合部件8的杨氏模量与过冲率的关系的图表。

具体实施方式

[0018] [实施方式]

[0019] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式的电子设备1的结构进行说明。图1是电

子设备1的分解立体图。图2是操作面板2、显示面板4、缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6的A—A处的剖视图。图3是向下方观察传感器6的俯视图和向前方观察传感器6的剖视图。

[0020] 另外,在本说明书中,如以下那样定义方向。在电子设备1中,将操作面板2的第一上主面US1和第一下主面LS1排列的方向定义为上下方向。另外,在上下方向观察,将电子设备1的操作面板2的长边所延伸的方向定义为前后方向。在上下方向观察,将电子设备1的操作面板2的短边所延伸的方向定义为左右方向。上下方向、左右方向以及前后方向相互正交。此外,本说明书中的方向的定义是一个例子。因此,电子设备1的实际使用时的方向和本说明书中的方向无需一致。另外,在图1中,上下方向也可以反转。在图1中,左右方向也可以反转。在图1中,前后方向也可以反转。

[0021] 电子设备1是智能手机、平板型计算机等便携式电子终端。如图1和图2所示,电子设备1具备操作面板2、壳体3、显示面板4、粘合部件5、传感器6、板状部件7、粘合部件8以及缓冲部件9。

[0022] 如图1所示,操作面板2具有沿上下方向排列的第一上主面US1及第一下主面LS1。在上下方向观察,操作面板2具有矩形形状,该矩形形状具有在前后方向上延伸的两条长边和在左右方向上延伸的两条短边。用户身体的一部分或者操作部件接触操作面板2的第一上主面US1。在本实施方式中,操作面板2是透明板。操作面板2的材料例如是玻璃。

[0023] 如图1所示,显示面板4具有在上下方向上排列的第二上主面US2和第二下主面LS2。在上下方向观察,显示面板4具有矩形形状,该矩形形状具有在前后方向上延伸的两条长边和在左右方向上延伸的两条短边。显示面板4固定于操作面板2的第一下主面LS1。显示面板4利用粘合剂、双面胶带等固定于操作面板2。在上下方向观察,显示面板4的整体与操作面板2重叠。另外,在上下方向观察,显示面板4不从操作面板2的外缘露出。显示面板4例如是有机EL显示器、液晶显示器。此外,显示面板4也可以包括用于检测用户触碰操作面板2的位置的触摸面板。但是,所谓的触摸面板也可以包含于操作面板2。

[0024] 如图1所示,缓冲部件9具有在上下方向上排列的第三上主面US3和第三下主面LS3。在上下方向观察,缓冲部件9具有矩形形状,该矩形形状具有在前后方向上延伸的两条长边和在左右方向上延伸的两条短边。缓冲部件9固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本说明书中,所谓的“缓冲部件9固定于操作面板2的第一下主面LS1”,可以缓冲部件9直接固定于操作面板2的第一下主面LS1,也可以缓冲部件9固定于其他部件,而该其他部件被固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本实施方式中,缓冲部件9固定于显示面板4的第二下主面LS2。缓冲部件9利用粘合剂、双面胶带等固定于显示面板4。在上下方向观察,缓冲部件9的整体与显示面板4重叠。另外,在上下方向观察,缓冲部件9不从显示面板4的外缘露出。

[0025] 缓冲部件9吸收施加到便携式电子终端的冲击。例如,在便携式电子终端落下并与地板等碰撞的情况下,有操作面板2变形,操作面板2与储存于壳体3的开口Op下的部件碰撞。此时,缓冲部件9吸收操作面板2和储存于壳体3的开口Op下的部件碰撞时所产生的冲击。由此,缓冲部件9抑制操作面板2破损。缓冲部件9例如是缓冲材料、海绵、冲击吸收凝胶或者双面胶带等。

[0026] 如图1所示,板状部件7具有在上下方向上排列的第四上主面US4和第四下主面LS4。在上下方向观察,板状部件7具有矩形形状,该矩形形状具有在前后方向上延伸的两条

长边和在左右方向上延伸的两条短边。板状部件7固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本说明书中,所谓的“板状部件7固定于操作面板2的第一下主面LS1”,可以板状部件7直接固定于操作面板2的第一下主面LS1,也可以板状部件7固定于其他部件,而该其他部件被固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本实施方式中,板状部件7固定于缓冲部件9的第三下主面LS3。板状部件7利用粘合剂、双面胶带等固定于缓冲部件9。在上下方向观察,板状部件7的整体与缓冲部件9重叠。另外,在上下方向观察,板状部件7不从缓冲部件9的外缘露出。板状部件7的刚度比后述的传感器6的刚度高。这样的板状部件7的材料例如是SUS(Stainless Used Steel:不锈钢)等金属。在本实施方式中,板状部件7的材料是SUS。但是,板状部件7的材料也可以是金属以外的材料。金属以外的材料例如是树脂。此外,板状部件7的杨氏模量也可以是1GPa以上。

[0027] 如图1所示,壳体3位于比操作面板2靠下方。壳体3是箱。在上下方向观察,壳体3具有矩形形状。壳体3的长边在前后方向上延伸。壳体3的短边在左右方向上延伸。在上下方向观察到的壳体3的外缘与在上下方向观察到的操作面板2的外缘一致。但是,壳体3的上表面开口。在上下方向观察,壳体3的开口Op具有矩形形状。在壳体3的开口Op下储存有电池、电路基板等部件。

[0028] 如图1所示,粘合部件5将操作面板2的第一下主面LS1的一部分固定于壳体3。更详细而言,粘合部件5固定壳体3的开口Op的周围和操作面板2的外缘附近。因此,在上下方向观察,粘合部件5具有包围显示面板4的矩形形状的框形状。因此,在上下方向观察,粘合部件5不与显示面板4重叠。以上那样的粘合部件5具有防水性。

[0029] 传感器6检测操作面板2的变形。如图1所示,传感器6固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本说明书中,所谓的“传感器6固定于操作面板2的第一下主面LS1”,可以传感器6直接固定于操作面板2的第一下主面LS1,也可以传感器6固定于其他部件,而该其他部件被固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本实施方式中,如图1所示,传感器6固定于板状部件7的第四下主面LS4。另外,传感器6利用后述的粘合部件8固定于板状部件7。另外,在上下方向观察,传感器6具有矩形形状。传感器6具有在左右方向上延伸的长边方向。而且,在上下方向观察,传感器6位于操作面板2的前后方向的中央。

[0030] 若由于用户按压操作面板2而操作面板2向下方挠曲,则显示面板4和板状部件7也向下方挠曲。而且,传感器6与板状部件7一起向下方挠曲。由此,传感器6输出与由于用户按压操作面板2而在操作面板2产生的变形相应的检测信号。以下,参照图3对传感器6的详细结构进行说明。

[0031] 如图3所示,传感器6包括压电薄膜14、上电极15a、下电极15b、基材16以及粘合层18。压电薄膜14具有片形状。因此,如图3所示,压电薄膜14具有在上下方向上排列的第五上主面US5和第五下主面LS5。压电薄膜14的左右方向的长度比压电薄膜14的前后方向的长度长。即,压电薄膜14具有在左右方向上延伸的长边方向。在本实施方式中,在上下方向观察,压电薄膜14具有矩形形状,该矩形形状具有在左右方向上延伸的长边。压电薄膜14产生与压电薄膜14的变形量相应的电荷。在本实施方式中,由压电薄膜14产生的电荷主要是由左右方向的伸缩引起的。由此,也可以传感器6的短边方向的长度为10mm以下,并且传感器6的长边方向的长度与短边方向的长度之比为3以上且10以下。在本实施方式中,压电薄膜14是PLA膜。以下,对压电薄膜14更详细地进行说明。

[0032] 压电薄膜14具有压电薄膜14沿左右方向伸长时所产生的电荷的极性与压电薄膜14沿前后方向伸长时所产生的电荷的极性相反的特性。具体而言,压电薄膜14是由手性高分子形成的膜。所谓的手性高分子例如是聚乳酸(PLA)、特别是L型聚乳酸(PLLA)。由手性高分子构成的PLLA的主链具有螺旋结构。PLLA具有单轴拉伸而分子取向的压电性。压电薄膜14具有d14的压电常量。压电薄膜14的单轴拉伸方向(取向方向)相对于前后方向和左右方向分别形成45度的角度。该45度例如包括包含45度 \pm 10度左右的角度。由此,压电薄膜14通过压电薄膜14沿左右方向伸长或者沿左右方向压缩,而产生电荷。在压电薄膜14沿左右方向伸长时压电薄膜14产生的电荷的极性与在压电薄膜14沿前后方向伸长时压电薄膜14产生的电荷的极性不同。压电薄膜14例如若沿左右方向伸长则产生正的电荷。压电薄膜14例如若沿前后方向伸长则产生负的电荷。电荷的大小取决于由伸长或者压缩引起的压电薄膜14的变形量。更准确而言,电荷的大小与由伸长或者压缩引起的压电薄膜14的变形量的微分值成比例。

[0033] 上电极15a是信号电极。从上电极15a输出检测信号。如图3所示,上电极15a设置于压电薄膜14的第五上主面US5。下电极15b是接地电极。下电极15b与接地连接。如图3所示,下电极15b设置于压电薄膜14的第五下主面LS5。

[0034] 如图3所示,基材16设置于上电极15a的上方。基材16通过保持压电薄膜14、上电极15a以及下电极15b,与压电薄膜14一起变形。基材16具有片形状。基材16具有上主面和下主面。基材16的左右方向的长度比基材16的前后方向的长度长。在本实施方式中,在上下方向观察,基材16具有矩形形状,该矩形形状具有在左右方向上延伸的长边。基材16的长边比压电薄膜14的长边、上电极15a的长边以及下电极15b的长边长。基材16的短边比压电薄膜14的短边、上电极15a的短边以及下电极15b的短边长。在上下方向观察,压电薄膜14、上电极15a以及下电极15b配置在被基材16的外缘包围的区域内。基材16的材料例如是聚氨酯、PET。此外,基材16也可以由柔性基板、印刷布线板形成。在通过柔性基板或者印刷布线板形成基材16的情况下,也可以将上电极15a形成在柔性基板内或者印刷布线板内,利用后述的粘合层18将压电薄膜14固定于基材16。

[0035] 粘合层18将压电薄膜14、上电极15a以及下电极15b固定于基材16。更详细而言,如图3所示,粘合层18设置于基材16的下主面。粘合层18覆盖基材16的下主面的一部分。另外,如图3所示,粘合层18覆盖上电极15a的上主面的整体。在上下方向观察,粘合层18的外缘被基材16的外缘包围。粘合层18粘附上电极15a和基材16。其结果是,基材16的变形被传递到压电薄膜14。粘合层18的材料例如是双面胶带、热固化粘合剂、热塑性粘合剂。

[0036] 如图1所示,粘合部件8将传感器6固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本说明书中,所谓的“粘合部件8将传感器6固定于操作面板2的第一下主面LS1”,可以粘合部件8将传感器6直接固定于操作面板2的第一下主面LS1,也可以粘合部件8将传感器6固定于其他部件,而该其他部件被固定于操作面板2的第一下主面LS1。在本实施方式中,如图2所示,粘合部件8将传感器6固定于板状部件7。更详细而言,粘合部件8将传感器6的基材16固定于板状部件7的第四下主面LS4。

[0037] 在组装电子设备1时,传感器6经由粘合部件8安装在操作面板2的第一下主面LS1或者安装在被固定于操作面板2的第一下主面LS1的其他部件。因此,优选不使用热压接设备、涂覆设备等大型设备,而通过小型夹具等,将传感器6容易地安装在操作面板2的第一下

主面LS1或者安装在被固定于操作面板2的第一下主面LS1的其他部件。另外,便携式电子终端要求轻薄化。因此,优选粘合部件8是容易管理上下方向的厚度的片状的部件。因此,在本实施方式中,粘合部件8是双面胶带。另外,优选在上下方向观察,粘合部件8与传感器6的压电薄膜14的第五上主面US5的整体重叠。在本实施方式中,如图1和图3所示,在上下方向观察,粘合部件8的形状与传感器6的基材16的形状相同。另外,如图2和图3所示,粘合部件8、传感器6的基材16、传感器6的粘合层18以及传感器6的压电薄膜14在与上下方向平行的直线上按该顺序排列。

[0038] 然而,电子设备1具有能够高精度地检测用户按压操作面板2的力的大小的结构。以下,对该结构进行说明。图4是操作面板2、显示面板4、缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6的剖视图。图5是表示压电薄膜14的伸长量与时间的关系的图表。横轴表示时刻。纵轴表示压电薄膜14的伸长量。

[0039] 在电子设备1中,若粘合部件8的杨氏模量低,则产生过冲。这样的过冲的产生成为用户按压操作面板2的力的大小的检测精度降低的原因。以下,对过冲进行说明。

[0040] 如图4的上图所示,若用户向下方按压操作面板2,则操作面板2弯曲成向下方突出。此时,操作面板2在与上下方向正交的方向上延伸。与上下方向正交的方向例如是前后方向或者左右方向。缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6固定于操作面板2的第一下主面LS1。因此,如图5所示,缓冲部件9、板状部件7、粘合部件8以及传感器6在与上下方向正交的方向上延伸。即,压电薄膜14在与上下方向正交的方向上延伸。其结果是,传感器6输出的检测信号上升。

[0041] 然而,若粘合部件8的杨氏模量低,则如图4的下图所示,粘合部件8试图通过应力缓和而恢复到平面形状。因此,如图5所示,压电薄膜14的伸长量减少。即,产生过冲。另一方面,若粘合部件8的杨氏模量高,则难以产生这样的过冲。另外,由应力缓和引起的压电薄膜14的伸长量的减少量与粘合部件8的上下方向的厚度成比例。即,在粘合部件8的杨氏模量为相同的条件的情况下,若粘合部件8的上下方向的厚度薄,则难以产生这样的过冲。

[0042] 因此,本申请发明人为了抑制过冲的产生,而进行了计算机模拟。具体而言,将粘合部件8的厚度设为 $100\mu\text{m}$,使杨氏模量在 0.1MPa 以上且 10MPa 以下的范围内变化,调查过冲率。所谓的过冲率,如图5所示,是传感器6的伸长量的最大值MAX与传感器6的伸长量的最终值END之差除以传感器6的伸长量的最大值MAX所得的值乘以100得到的值。另外,板状部件7的材料是SUS。图6是表示粘合部件8的杨氏模量与过冲率的关系的图表。横轴表示粘合部件8的杨氏模量。纵轴表示过冲率。

[0043] 如图6所示可知,如果粘合部件8的杨氏模量为 0.9MPa 以上,则过冲率为20%以下。因此,粘合部件8的杨氏模量为 0.9MPa 以上即可。如图6所示,确认出在粘合部件8的杨氏模量为 5MPa 的情况下,过冲率大致为0%,如果粘合部件8的杨氏模量为 10MPa ,则过冲率变得足够低。因此,粘合部件8的杨氏模量为 10MPa 以下即可,更优选为 5MPa 以下。由此,电子设备1能够高精度地检测用户按压操作面板2的力的大小。

[0044] [其他实施方式]

[0045] 本发明的电子设备1并不限于电子设备1,能够在其主旨的范围内进行变更。

[0046] 此外,压电薄膜14也可以是PVDF(聚偏二氟乙烯)膜。另外,压电薄膜14也可以是压电陶瓷。另外,传感器6也可以包含应变传感器。

[0047] 此外,在电子设备1中,壳体3、显示面板4、粘合部件5、板状部件7以及缓冲部件9不是必需的构成要件。

[0048] 此外,粘合部件5也可以不具有防水性。

[0049] 此外,也可以在前后方向上延伸的两条边为短边,在左右方向上延伸的两条边为长边。

[0050] 此外,也可以在上下方向观察,传感器6设置于板状部件7的前后方向的中央以外的位置。

[0051] 此外,操作面板2也可以不是透明板。操作面板2例如也可以是树脂板、印刷布线板。另外,操作面板2也可以包含触摸板来代替触摸面板。在该情况下,不需要显示面板4和板状部件7。

[0052] 此外,传感器6也可以不具有在左右方向上延伸的长边方向。传感器6也可以具有在前后方向上延伸的长边方向。

[0053] 此外,显示面板4也可以不包含触摸面板。

[0054] 此外,粘合部件8并不限于双面胶带,也可以是热固化粘合剂或者热塑性粘合剂。

[0055] 此外,在上下方向观察,粘合部件8的形状也可以不与传感器6的基材16的形状相同。

[0056] 此外,如果粘合部件8的上下方向的厚度为 $40\mu\text{m}$ 以上,则粘合部件8能够将传感器6更稳固地固定于操作面板2。因此,粘合部件8的上下方向的厚度为 $40\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下即可。

[0057] 此外,在电子设备1中进行的计算机模拟并不限于粘合部件8,也能够应用于在上下方向观察与板状部件7以及压电薄膜14重叠且处于板状部件7与压电薄膜14之间的粘合部件或者粘合层。即,在电子设备1中进行的计算机模拟也能够应用于粘合层18。因此,粘合层18的杨氏模量为 0.9MPa 以上且 10MPa 以下即可。

[0058] 此外,如果粘合层18的上下方向的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上,则粘合层18能够将压电薄膜14更稳固地固定于基材16。因此,粘合层18的上下方向的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下即可。

[0059] 此外,缓冲部件9为了吸收施加于便携式电子终端的冲击,优选为柔软。具体而言,缓冲部件9的杨氏模量也可以为 300kPa 以下。

[0060] 附图标记说明

[0061] 1...电子设备;2...操作面板;3...壳体;4...显示面板;5...粘合部件;6...传感器;7...板状部件;8...粘合部件;9...缓冲部件;14...压电薄膜;15a...上电极;15b...下电极;16...基材;18...粘合层。

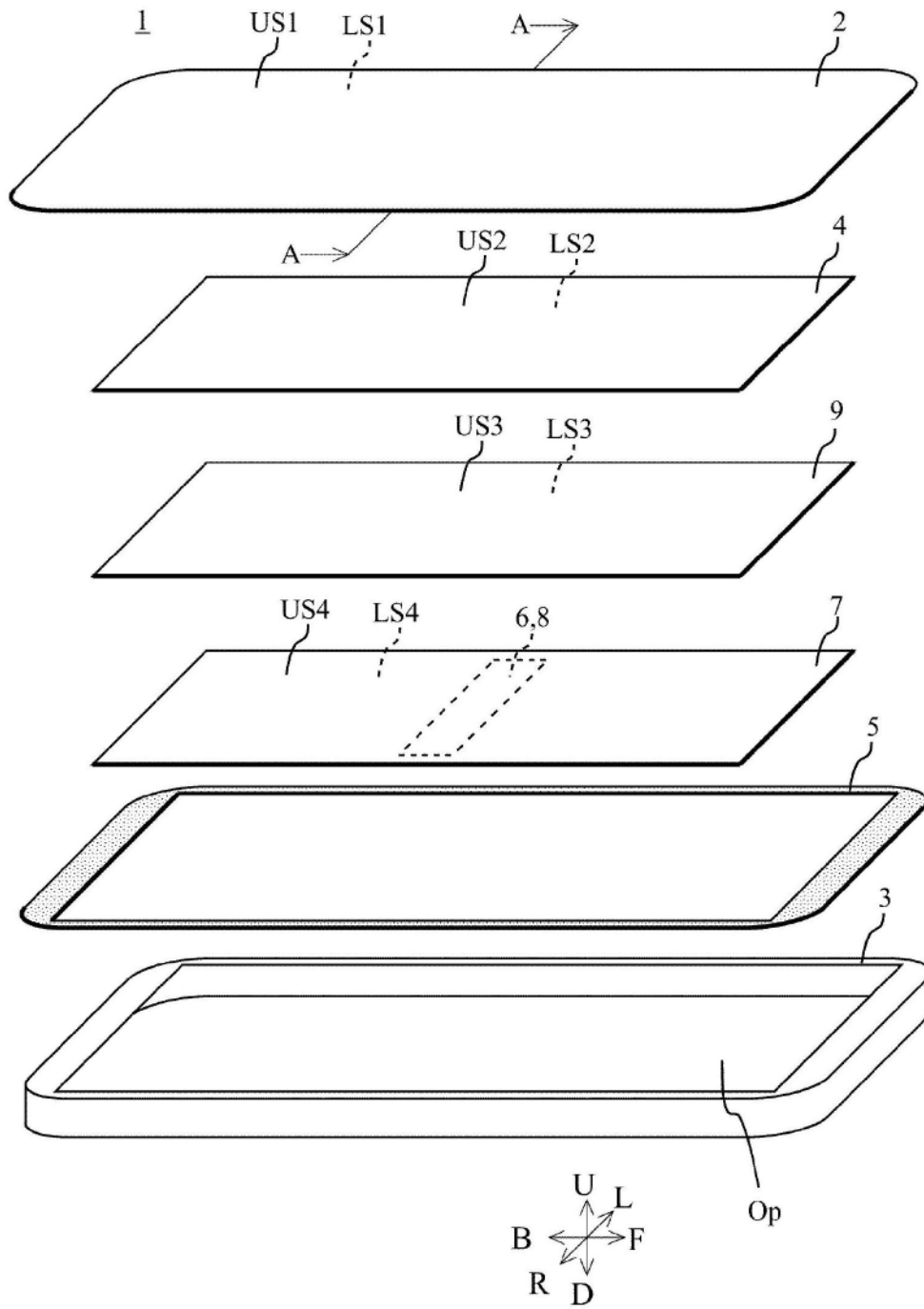


图1

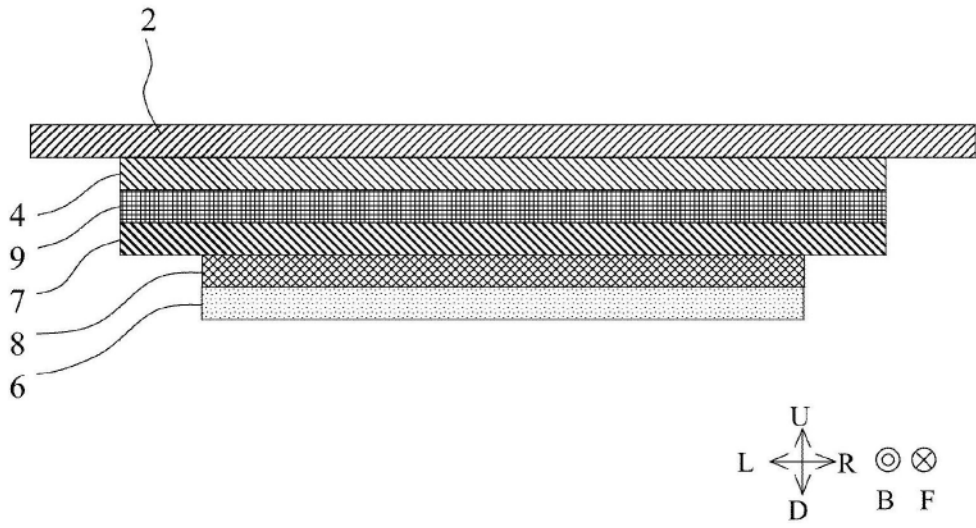


图2

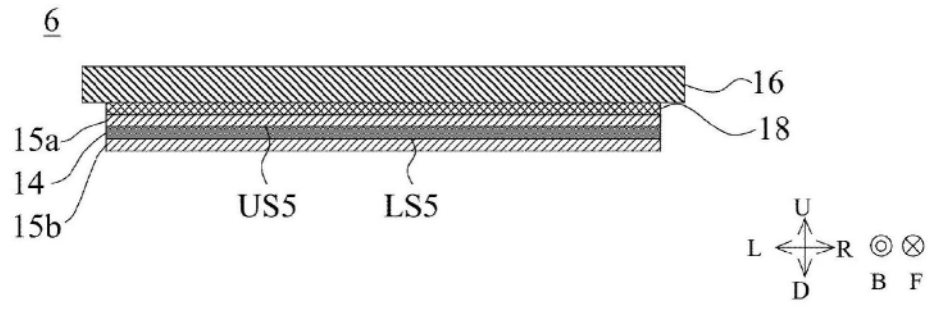
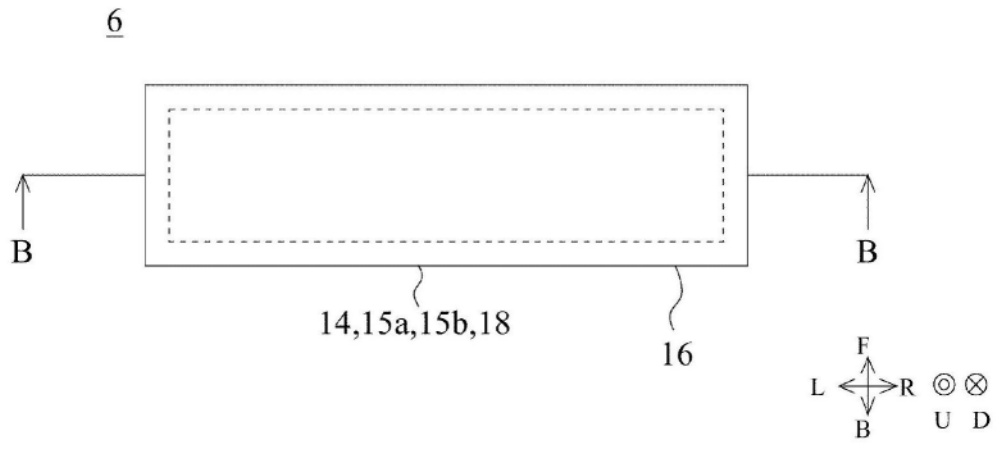


图3

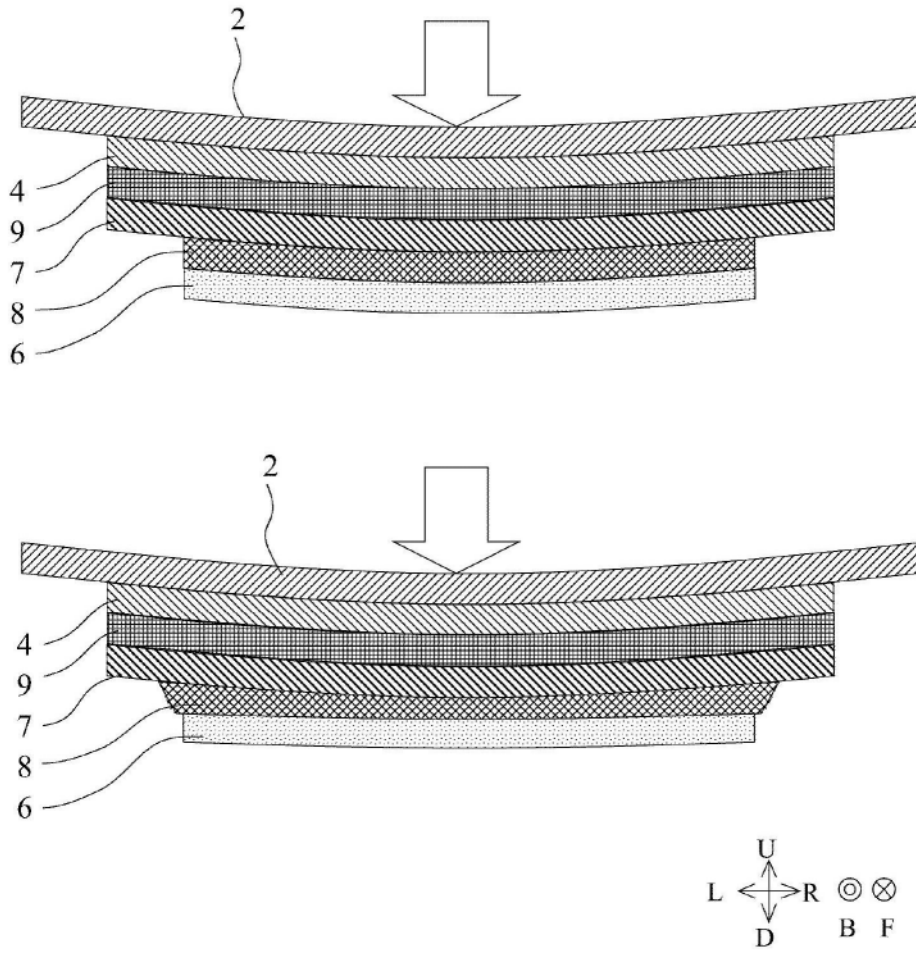


图4

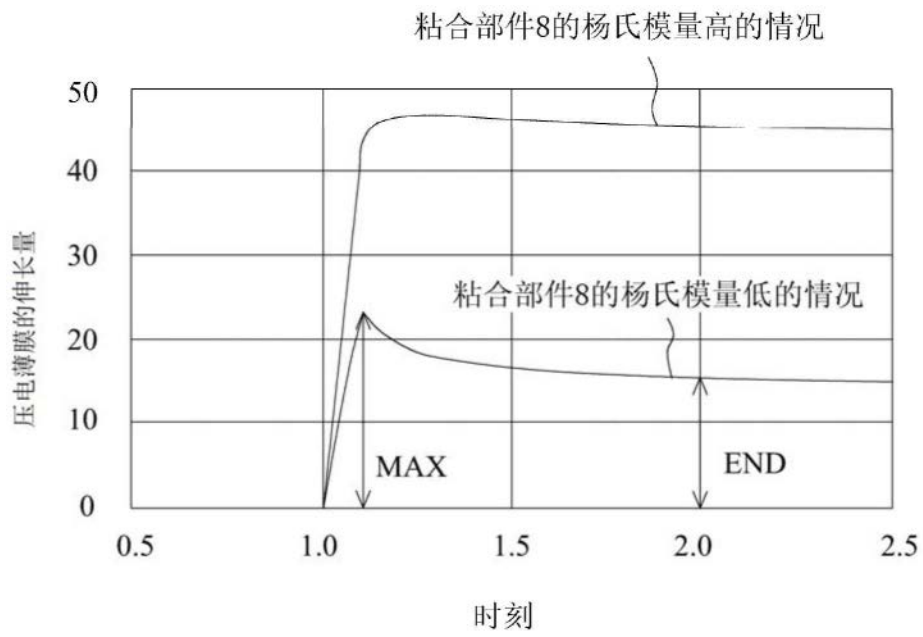


图5

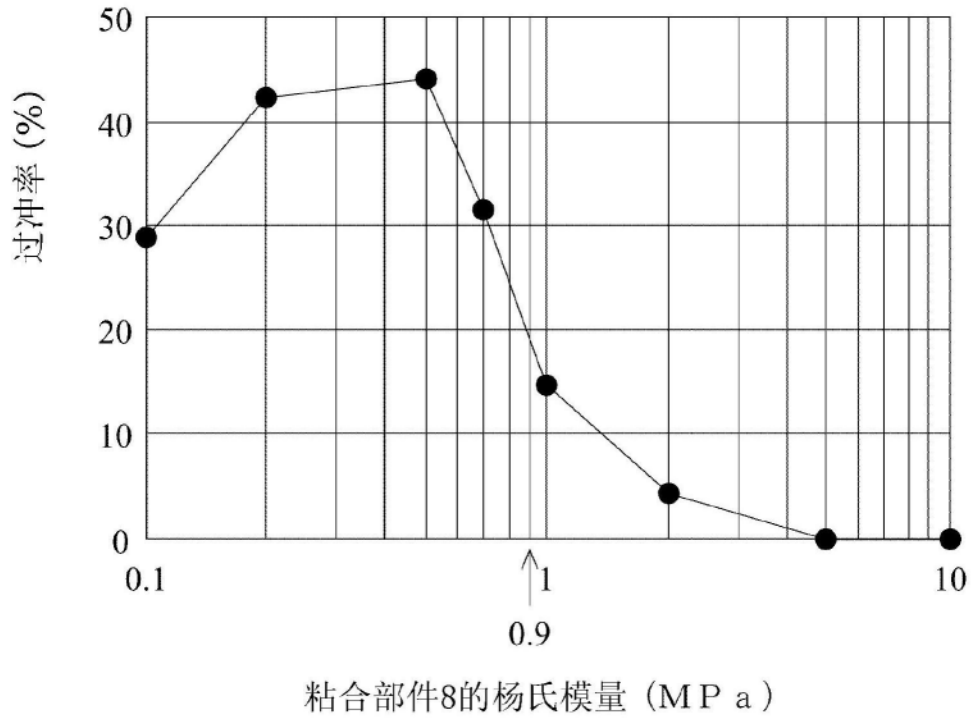


图6