(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110502139 B
(45)授权公告日 2024.04.12

(21)申请号 201910379681.X

(22)申请日 2019.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110502139 A

(43)申请公布日 2019.11.26

(30)优先权数据
10-2018-0056273 2018.05.17 KR

(73)专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 洪元基 李太熙 朴声国

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286
专利代理师 董婷 尹淑梅

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件
CN 108027683 A,2018.05.11
EP 2784630 A1,2014.10.01
US 2006007072 A1,2006.01.12
US 2006238517 A1,2006.10.26
US 2009323262 A1,2009.12.31
US 2012007837 A1,2012.01.12
US 2014253305 A1,2014.09.11
US 2016026316 A1,2016.01.28
US 2016326407 A1,2016.11.10

审查员 张梦甜

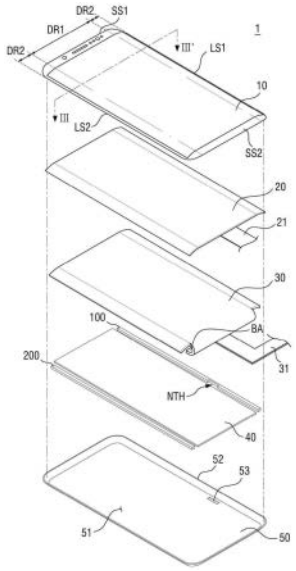
权利要求书4页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

力传感器和包括其的显示装置

(57)摘要

提供了一种力传感器和包括其的显示装置，该显示装置包括显示面板和第一力传感器。第一力传感器设置为与显示面板的第一边缘相邻，并且沿第一边缘延伸。第一力传感器包括多个第一感测区域和第二感测区域。第一感测区域被设置为比第二感测区域更靠近第一力传感器的第一端。第二感测区域被设置为比第一感测区域更靠近第一力传感器的第二端。第二感测区域具有比第一感测区域中的每个第一感测区域的面积大的面积。



CN 110502139 B

1.一种显示装置,所述显示装置包括:

显示面板,包括在第一方向上延伸的第一边缘;以及

第一力传感器,设置为与所述显示面板的所述第一边缘相邻,其中,所述第一力传感器在所述第一方向上沿所述第一边缘延伸,

其中,所述第一力传感器包括多个第一感测区域和第二感测区域,所述多个第一感测区域被设置为比所述第二感测区域更靠近所述第一力传感器的第一端,所述第二感测区域被设置为比所述多个第一感测区域更靠近所述第一力传感器的第二端,

其中,所述第二感测区域具有比所述多个第一感测区域中的每个第一感测区域的面积大的面积,

其中,所述第一力传感器包括:第一基体;第一电极和第二电极,设置在所述第一基体上,并且彼此分隔开;第二基体,面对所述第一基体;力感测层,设置在所述第二基体的面对所述第一电极和所述第二电极的表面上;以及结合层,设置在所述第一基体与所述第二基体之间,并且将所述第一基体和所述第二基体结合,

其中,所述第一力传感器还包括在所述多个第一感测区域与所述第二感测区域之间设置在所述第一力传感器的内侧处的凹进,并且

其中,所述第一基体的在所述第一方向上延伸的边缘和所述第二基体的在所述第一方向上延伸的边缘在所述凹进中在与所述第一方向交叉的第二方向上向内凹入。

2.根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一电极设置在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域之上,并且所述第二电极在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中单独设置。

3.根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述力感测层包括具有根据力而变化的电阻的力敏材料,并且

其中,所述第一电极和所述第二电极接触所述力感测层。

4.根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述第一电极包括第一主干电极和从所述第一主干电极分支的多个第一分支电极,并且所述第二电极包括第二主干电极和从所述第二主干电极分支的多个第二分支电极,

其中,所述多个第一分支电极和所述多个第二分支电极彼此交替地布置。

5.根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述第一电极是驱动电极,所述第二电极是感测电极。

6.根据权利要求3所述的显示装置,其中,所述力感测层单独地设置在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中。

7.根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第二感测区域的长度是所述第一力传感器的总长度的30%至50%。

8.根据权利要求1所述的显示装置,所述显示装置还包括:

第二力传感器,设置为与所述显示面板的在所述第一方向上延伸的第二边缘相邻,其中,所述第二边缘面对所述第一边缘,并且所述第二力传感器在所述第一方向上沿所述第二边缘延伸,

其中,所述第二力传感器包括多个第三感测区域和第四感测区域,所述多个第三感测区域被设置为比所述第四感测区域更靠近所述第二力传感器的第一端,所述第四感测区域

被设置为比所述多个第三感测区域更靠近所述第二力传感器的第二端，

其中，所述第四感测区域具有比所述多个第三感测区域中的每个的面积大的面积。

9.根据权利要求8所述的显示装置，其中，所述多个第一感测区域和所述多个第三感测区域是按压识别区域，所述第二感测区域和所述第四感测区域是挤压识别区域。

10.根据权利要求9所述的显示装置，所述显示装置还包括：

平坦部；

第一弯曲部，连接到所述平坦部；以及

第二弯曲部，连接到所述平坦部，

其中，所述第一弯曲部设置在所述第一边缘处，所述第二弯曲部设置在所述第二边缘处，所述第一力传感器设置在所述第一弯曲部中，所述第二力传感器设置在所述第二弯曲部中。

11.根据权利要求10所述的显示装置，其中，所述第一力传感器和所述第二力传感器附着到所述显示面板的下表面。

12.根据权利要求11所述的显示装置，所述显示装置还包括：

支架，容纳所述显示面板、所述第一力传感器和所述第二力传感器，

其中，所述第一力传感器利用第一防水带附着到所述支架，所述第二力传感器利用第二防水带附着到所述支架。

13.根据权利要求1所述的显示装置，其中，所述第一电极沿着所述第一力传感器延伸所沿的方向形成为单个件，并且所述第二电极沿着所述第一力传感器延伸所沿的方向形成为单个件。

14.一种显示装置，所述显示装置包括：

显示面板，包括在第一方向上延伸的第一边缘；以及

第一力传感器，设置为与所述显示面板的所述第一边缘相邻，其中，所述第一力传感器在所述第一方向上沿所述第一边缘延伸，并且包括设置在所述第一力传感器的内侧处的凹进，

其中，所述第一力传感器包括多个第一感测区域和第二感测区域，

其中，所述凹进设置在所述多个第一感测区域与所述第二感测区域之间，

其中，所述第二感测区域具有比所述多个第一感测区域中的每个第一感测区域的面积大的面积，

其中，所述第一力传感器还包括：第一基体；第一电极，设置在所述第一基体上；第二基体，面对所述第一基体；第二电极设置在所述第二基体的面对所述第一基体的表面上；力感测层，设置在所述第一电极与所述第二电极之间；以及结合层，设置在所述第一基体与所述第二基体之间，并且将所述第一基体和所述第二基体结合，并且

其中，所述第一基体的在所述第一方向上延伸的边缘和所述第二基体的在所述第一方向上延伸的边缘在所述凹进中在与所述第一方向交叉的第二方向上向内凹入。

15.根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述凹进是凹口形状。

16.根据权利要求14所述的显示装置，其中，所述第一电极在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中单独设置，并且所述第二电极沿着所述第一力传感器延伸所沿的方向形成为单个件。

17.根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述力感测层包括具有根据力而变化的电阻的力敏材料,并且

其中,所述第一电极和所述第二电极接触所述力感测层。

18.根据权利要求16所述的显示装置,其中,所述第一电极是感测电极,并且所述第二电极是驱动电极。

19.根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述力感测层单独地设置在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中。

20.根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述第二感测区域的长度是所述第一力传感器的总长度的30%至50%。

21.根据权利要求14所述的显示装置,其中,所述第一力传感器的每个第一感测区域是按压识别区域,所述第一力传感器的所述第二感测区域是挤压识别区域。

22.根据权利要求14所述的显示装置,所述显示装置还包括:

触摸构件,设置在所述显示面板上,其中,所述触摸构件包括与所述第一力传感器叠置的触摸电极。

23.根据权利要求14所述的显示装置,所述显示装置还包括:

支架,容纳所述显示面板和所述第一力传感器,

其中,所述支架包括连接件所穿过的连接孔,所述凹进在向外的方向上绕过所述连接孔。

24.根据权利要求14所述的显示装置,所述显示装置还包括:

第二力传感器,设置为与所述显示面板的第二边缘相邻,所述第二边缘面对所述显示面板的所述第一边缘。

25.根据权利要求24所述的显示装置,其中,所述第二力传感器不包括设置在所述第一力传感器中的所述凹进或者任何其它凹进。

26.根据权利要求24所述的显示装置,其中,所述第二力传感器包括多个第三感测区域和第四感测区域,所述多个第三感测区域被设置在所述第二力传感器的第一端与所述第二力传感器的第二端之间,所述第四感测区域被设置为比所述多个第三感测区域更靠近所述第二力传感器的所述第二端,

其中,所述第四感测区域具有比所述多个第三感测区域中的每个的面积大的面积。

27.一种力传感器,所述力传感器包括:

凹进,设置在所述力传感器的一侧处;

多个第一感测区域,感测第一力;以及

第二感测区域,感测第二力,

其中,所述凹进设置在所述多个第一感测区域与所述第二感测区域之间,

其中,所述第二感测区域具有比所述多个第一感测区域中的每个第一感测区域的面积大的面积,

其中,所述力传感器包括:第一基体;第一电极和第二电极,设置在所述第一基体上,并且彼此分隔开;第二基体,面对所述第一基体;力感测层,设置在所述第二基体的面对所述第一电极和所述第二电极的表面上;以及结合层,设置在所述第一基体与所述第二基体之间,并且将所述第一基体和所述第二基体结合,并且

其中,所述第一基体的在第一方向上延伸的边缘和所述第二基体的在所述第一方向上延伸的边缘在所述凹进中在与所述第一方向交叉的第二方向上向内凹入。

28.根据权利要求27所述的力传感器,其中,所述第一电极设置在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域之上,并且所述第二电极在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中单独设置。

29.根据权利要求28所述的力传感器,其中,所述第一电极是驱动电极,所述第二电极是感测电极。

30.根据权利要求29所述的力传感器,其中,所述第一电极和所述第二电极是梳形状并且彼此啮合。

31.根据权利要求28所述的力传感器,其中,所述力感测层包括具有根据力而变化的电阻的力敏材料,

其中,所述第一电极和所述第二电极接触所述力感测层。

32.根据权利要求31所述的力传感器,其中,所述力感测层单独地设置在所述多个第一感测区域和所述第二感测区域中的每个中。

33.根据权利要求27所述的力传感器,其中,所述第二感测区域的长度是所述力传感器的总长度的30%至50%。

34.一种力传感器,所述力传感器包括:

凹进,设置在所述力传感器的一侧处;

多个第一感测区域,感测第一力;以及

第二感测区域,感测第二力,

其中,所述凹进设置在所述多个第一感测区域与所述第二感测区域之间,

其中,所述第二感测区域具有比所述多个第一感测区域中的每个第一感测区域的面积大的面积,

其中,所述力传感器还包括:第一基体;第一电极,设置在所述第一基体上;第二基体,面对所述第一基体;第二电极设置在所述第二基体的面对所述第一基体的表面上;力感测层,设置在所述第一电极与所述第二电极之间;以及结合层,设置在所述第一基体与所述第二基体之间,并且将所述第一基体和所述第二基体结合,并且

其中,所述第一基体的在第一方向上延伸的边缘和所述第二基体的在所述第一方向上延伸的边缘在所述凹进中在与所述第一方向交叉的第二方向上向内凹入。

力传感器和包括其的显示装置

[0001] 本申请要求于2018年5月17日在韩国知识产权局提交的第10-2018-0056273号韩国专利申请的优先权,该韩国专利申请的公开内容通过引用全部包含于此。

技术领域

[0002] 本公开的示例性实施例涉及一种力传感器和包括该力传感器的显示装置。

背景技术

[0003] 向用户提供图像的电子装置(诸如智能电话、平板PC、数码相机、笔记本计算机、导航系统、智能电视等)包括显示图像的显示装置。显示装置包括产生并显示图像的显示面板和识别触摸输入的诸如触摸面板的各种输入装置。由于使用触摸输入方法的便利性,触摸面板正在代替诸如物理按键的现存物理输入装置。

[0004] 除了使用触摸面板之外,已进行研究来在显示装置中设置力传感器并使用力传感器代替现存的物理按键。然而,使用力传感器会导致某些缺陷,诸如力传感器与显示装置的其它组件的干扰。

发明内容

[0005] 本公开的示例性实施例提供了一种力传感器以及包括该力传感器的显示装置,力传感器可防止由于与其它部件干扰而导致的故障,并且能够方便地输入。

[0006] 根据示例性实施例,显示装置包括显示面板和第一力传感器。第一力传感器设置为与显示面板的第一边缘相邻并沿第一边缘延伸。第一力传感器包括多个第一感测区域和第二感测区域。第一感测区域被设置为比第二感测区域更靠近第一力传感器的第一端。第二感测区域被设置为比第一感测区域更靠近第一力传感器的第二端。第二感测区域具有比第一感测区域中的每个的面积大的面积。

[0007] 根据示例性实施例,显示装置包括显示面板和第一力传感器。第一力传感器设置为与显示面板的第一边缘相邻,沿着第一边缘延伸,并且具有设置在第一力传感器的内侧处的凹进。第一力传感器包括多个第一感测区域和第二感测区域。凹进设置在第一感测区域与第二感测区域之间。第二感测区域具有比第一感测区域中的每个的面积大的面积。

[0008] 根据示例性实施例,力传感器包括设置在力传感器的一侧处的凹进、多个第一感测区域和第二感测区域。第一感测区域感测第一力。第二感测区域感测第二力。凹进设置在第一感测区域与第二感测区域之间。第二感测区域具有比第一感测区域中的每个的面积大的面积。

附图说明

[0009] 通过参照附图详细描述其示例性实施例,上述和其它特征将变得更加明显,在附图中:

[0010] 图1是根据示例性实施例的显示装置的透视图;

[0011] 图2是根据图1的示例性实施例的显示装置的分解透视图；

[0012] 图3是沿图2的线III-III'截取的剖视图；

[0013] 图4是根据图1的示例性实施例的显示装置的底视图；

[0014] 图5是示出根据示例性实施例的支架和力传感器的布置的透视图；

[0015] 图6是根据示例性实施例的第一力传感器的分解透视图；

[0016] 图7是沿着图6的线VII-VII'截取的剖视图；

[0017] 图8是示出力感测层的电阻与力之间关系的曲线图；

[0018] 图9是根据示例性实施例的第一力传感器和第二力传感器的布局图；

[0019] 图10和图11是示出根据示例性实施例的将力信号发送到显示装置的方法的图；

[0020] 图12是根据示例性实施例的第一力传感器和第二力传感器的布局图；

[0021] 图13是根据示例性实施例的第一力传感器和第二力传感器的布局图；

[0022] 图14是根据示例性实施例的第一力传感器和第二力传感器的布局图；

[0023] 图15是根据示例性实施例的第一力传感器和第二力传感器的布局图；

[0024] 图16是根据示例性实施例的第一力传感器的剖视图；

[0025] 图17是图16的第一力传感器的布局图；

[0026] 图18是根据示例性实施例的显示装置的剖视图；以及

[0027] 图19是根据示例性实施例的显示装置的剖视图。

具体实施方式

[0028] 在下文中，将参照附图来更充分地描述示例性实施例。贯穿附图，同样的附图标记可以表示同样的元件。

[0029] 将理解的是，当层被称作“在”另一层或基底“上”时，该层可以直接在所述另一层或基底上，或者也可以存在中间层。

[0030] 虽然在此可以使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件，但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语可以用于将一个元件与另一元件区分开。因此，在不脱离一个或更多个示例性实施例的教导的情况下，下面讨论的第一元件可以被命名为第二元件。如“第一”元件的对元件的描述可以不需要或暗示存在第二元件或其它元件。在此也可以使用术语“第一”、“第二”等来区分不同类别或不同组的元件。为简洁起见，术语“第一”、“第二”等可以分别表示“第一类(或第一组)”、“第二类(或第二组)”等。

[0031] 图1是根据示例性实施例的显示装置1的透视图。图2是图1的根据示例性实施例的显示装置1的分解透视图。图3是沿图2的线III-III'截取的剖视图。

[0032] 参照图1至图3，根据示例性实施例，显示装置1包括显示面板30以及设置为靠近显示面板30的边缘的力传感器100和200。显示装置1还可以包括设置在显示面板30上方的窗10、设置在显示面板30下方的覆盖面板片40以及设置在覆盖面板片40下方的支架50(或中间模具框架)。

[0033] 除非另外定义，否则如这里使用的在厚度方向上的术语“上方”和“上表面”表示显示面板30的显示表面侧，并且如这里使用的在厚度方向上的术语“下方”和“下表面”表示显示面板30的与显示表面侧相反的一侧。另外，在平面方向上的术语“上方(上面)”、“下方(下面)”、“左”和“右”指当从上方观察放置在适当位置的显示表面时的方向。

[0034] 显示装置1可以在平面图中具有大致矩形形状。例如,显示装置1可以在平面图中具有拥有直角的转角的矩形或拥有圆转角的矩形的形状。显示装置1可以包括长边LS1和LS2以及短边SS1和SS2。长边LS1和LS2相对长于短边SS1和SS2。在矩形显示装置1或包括在矩形显示装置1中的诸如显示面板30的构件中,在平面图中位于右侧上的长边将被称为第一长边LS1,在平面图中位于左侧上的长边将被称为第二长边LS2,在平面图中位于上侧上的短边将被称为第一短边SS1,在平面图中位于下侧上的短边将被称为第二短边SS2。显示装置1的长边LS1和LS2可以比短边SS1和SS2长约1.5至约2.5倍,但不限于此。

[0035] 显示装置1可以包括位于不同的平面中的第一区域DR1和第二区域DR2。第一区域DR1位于第一平面中。第二区域DR2连接到第一区域DR1,并且从第一区域DR1弯曲或弯折。第二区域DR2可以位于与第一平面以预定交叉角定位的第二平面中,或者可以具有弯折的表面。显示装置1的第二区域DR2设置在第一区域DR1周围。显示装置1的第一区域DR1用作主显示表面。第一区域DR1和第二区域DR2两者可以用作显示装置1的显示区域。下面作为示例将描述显示装置1的第一区域DR1是平坦部并且第二区域DR2是弯折部的情况。

[0036] 作为弯折部的第二区域DR2可以具有恒定的曲率或变化的曲率。第二区域DR2可以连接到第一区域DR1。

[0037] 第二区域DR2可以设置在显示装置1的边缘处。在示例性实施例中,第二区域DR2可以设置在显示装置1的彼此面对的两个长边缘(长边LS1和LS2)处。可选择地,第二区域DR2可以设置在显示装置1的一个边缘处,设置在显示装置1的两个短边缘(短边SS1和SS2)处,设置在显示装置1的三个边缘处或者设置在显示装置1的所有边缘处。

[0038] 显示面板30是用于显示图像的面板,并且可以是例如有机发光二极管(OLED)显示面板。在下面的示例性实施例中,作为示例将描述OLED显示面板应用为显示面板30的情况。然而,示例性实施例不限于此,也可以将诸如以液晶显示(LCD)面板和电泳显示面板为例的其它类型的显示面板用作显示面板30。显示柔性电路板31可以结合到显示面板30。

[0039] 显示面板30包括设置在基底上的多个有机发光元件。基底可以是由例如玻璃、石英等制成的刚性基底,或者可以是由例如聚酰亚胺或其它聚合物树脂制成的柔性基底。当聚酰亚胺基底被用作基底时,显示面板30可被弯曲、弯折、折叠或者卷曲。在附图中,显示面板30的第二短边SS2是弯曲的。在这种情况下,显示柔性电路板31可以附着到显示面板30的弯曲区域BA。

[0040] 窗10设置在显示面板30上方。窗10保护显示面板30并允许从显示面板30发射的光透射。窗10可以由例如玻璃或透明塑料制成。

[0041] 可以设置窗10,使得它与显示面板30叠置并且覆盖显示面板30的整个表面。窗10可以比显示面板30大。例如,窗10可以在显示装置1的两个短边SS1和SS2处从显示面板30向外突出。窗10也可以在显示装置1的两个长边LS1和LS2处从显示面板30突出。然而,窗10的突出距离可以在两个短边SS1和SS2处更大。

[0042] 在示例性实施例中,显示装置1还可以包括设置在显示面板30与窗10之间的触摸构件20。触摸构件20可以是刚性面板型、柔性面板型或膜型。触摸构件20可以具有与显示面板30的尺寸基本相同的尺寸,并且可以与显示面板30叠置。在示例性实施例中,触摸构件20的侧表面可以在显示面板30的除了弯曲的短边SS2之外的所有边处与显示面板30的侧表面对齐。然而,示例性实施例不限于此。显示面板30和触摸构件20以及触摸构件20和窗10可以

通过诸如以光学透明粘合剂(OCA)或光学透明树脂(OCR)为例的透明结合层61和62结合在一起。触摸柔性电路板21可以结合到触摸构件20。

[0043] 在示例性实施例中,可省略触摸构件20。在这种情况下,显示面板30和窗10可以通过OCA或OCR结合在一起。在示例性实施例中,显示面板30可以包括触摸电极部。

[0044] 覆盖面板片40以及力传感器100和200设置在显示面板30下方。覆盖面板片40以及力传感器100和200可以通过诸如以力敏粘合层或粘合层为例的结合层71、72和73附着到显示面板30的下表面。

[0045] 设置覆盖面板片40,使得它与显示面板30的中心部分叠置。覆盖面板片40具有与显示面板30的尺寸基本相似的尺寸,但可以在设置有力传感器100和200的两个长边LS1和LS2的附近使显示面板30的下表面暴露预定宽度。

[0046] 覆盖面板片40可以执行散热功能、电磁波屏蔽功能、图案检测防止功能、接地功能、缓冲功能、强度增强功能和/或数字化功能。覆盖面板片40可以包括具有上述功能中的至少一种的功能层。功能层可以以诸如以层、薄膜、膜、片、板和面板为例的各种形式设置。覆盖面板片40可以包括一个功能层或多个功能层。例如,覆盖面板片40可以包括从顶部到底部顺序堆叠的缓冲片、石墨片和铜片。

[0047] 力传感器100和200可以设置为使得它们与显示面板30的至少一个边缘叠置。可以设置多个力传感器100和200。如附图中所示,力传感器100和200可以包括与显示面板30的第一长边缘(第一长边LS1)叠置的第一力传感器100以及与显示面板30的第二长边缘(第二长边LS2)叠置的第二力传感器200。力传感器100和200可以设置在显示装置1的第二区域DR2(例如,弯折部)中。然而,示例性实施例不限于此。例如,在示例性实施例中,力传感器100和200可以设置在除了第二区域DR2之外的区域中。

[0048] 第一力传感器100和第二力传感器200可以分别附着到显示面板30的下表面的靠近显示面板30的由覆盖面板片40暴露的两个长边缘(长边LS1和LS2)的部分。在示例性实施例中,力传感器100和200设置在显示装置1的第二区域DR2中,并且不设置在第一区域DR1中。然而,示例性实施例不限于这种情况。例如,在示例性实施例中,力传感器100和200还可以设置在第二区域DR2中,并且在宽度方向上延伸到第一区域DR1的部分。

[0049] 虽然力传感器100和200与显示面板30叠置,但是在示例性实施例中,显示面板30的与力传感器100和200叠置的区域可以是位于显示区域周围的非显示区域。即,在示例性实施例中,力传感器100和200与显示面板30的非显示区域叠置。最外面的黑矩阵可以设置在显示面板30的在显示区域周围的非显示区域中。另外,虽然力传感器100和200与触摸构件20叠置,但是触摸构件20的与力传感器100和200叠置的区域可以是没有设置触摸电极的外围区域。

[0050] 在示例性实施例中,力传感器100和200与覆盖面板片40在厚度方向上不叠置。稍后将详细描述力传感器100和200。

[0051] 支架50设置在力传感器100和200以及覆盖面板片40下方。支架50可以是例如容纳其它组件的存储容器或保护容器。例如,支架50可以容纳窗10、触摸构件20、显示面板30、力传感器100和200以及覆盖面板片40。

[0052] 支架50可以包括底部51和从底部51的侧边延伸的侧壁52。

[0053] 支架50的底部51面对力传感器100和200以及覆盖面板片40。力传感器100和200以

及覆盖面板片40可以通过结合层81、82和83附着到支架50的底部51。结合层81、82和83可以是例如力敏粘合层或粘合层。在示例性实施例中,将力传感器100和200附着到支架50的底部51的结合层82和83可以是防水带。

[0054] 支架50的侧壁52面对触摸构件20、显示面板30、力传感器100和200以及覆盖面板片40的侧表面。支架50的侧壁52的上端面对窗10。支架50的外表面可以与窗10的外表面对齐。窗10可以用例如防水带附着到支架50。

[0055] 支架50可以包括显示连接件35(见图4)所穿过的靠近第一长边缘(第一长边LS1)的连接孔53。连接孔53可以在厚度方向上穿透支架50的底部51,并且可以具有例如狭缝形状。第一力传感器100可以具有靠近支架50的连接孔53的凹进NTH。凹进NTH可以具有凹口形状,并且因此还可以在这里被称为凹口状凹进NTH。将参照图4和图5对此进行详细地描述。

[0056] 图4是根据示例性实施例的显示装置1的底视图。图4示出了显示装置1的除了支架50之外的底部形状。在图4中,显示装置1被倒置。因此,左边和右边被颠倒,第一长边LS1和第二长边LS2的位置也被颠倒。图5是示出根据示例性实施例的支架50以及力传感器100和200的布置的透视图。

[0057] 参照图4和图5,显示柔性电路板31连接到显示连接件35。显示柔性电路板31容纳在支架50中,显示连接件35通过连接孔53从支架50出来以连接到外部端子。当第一力传感器100与显示连接件35通过其出来的空间叠置或物理接触时,存在第一力传感器100将发生故障的可能性。因此,在示例性实施例中,第一力传感器100在相应的位置处包括凹进NTH以避免与显示连接件35的干扰。因为第一力传感器100由于凹进NTH而向外凹入,所以在示例性实施例中,第一力传感器100不与穿过连接孔53的显示连接件35叠置或物理接触。设置在支架50中的第一力传感器100的凹进NTH可以在向外方向上绕过连接孔53。

[0058] 显示连接件35可以由例如柔性电路板制成。虽然在附图中显示柔性电路板31和显示连接件35形成为单独的构件并且彼此连接,但是在示例性实施例中显示柔性电路板31本身也可以穿过连接孔53。

[0059] 与第一力传感器100不同,第二力传感器200可以不包括凹口状凹进。例如,在示例性实施例中,第一力传感器100包括凹口状凹进NTH,第二力传感器200不包括凹口状凹进NTH或者任何其它凹进。

[0060] 现在将更详细地描述力传感器100和200。

[0061] 图6是根据示例性实施例的第一力传感器100的分解透视图。图7是沿图6的线VII-VII'截取的剖视图。图8是示出力感测层122的电阻与力之间关系的曲线图。在图6至图8中,作为示例描述了第一力传感器100的结构和操作。将理解的是,除了存在凹进NTH之外,第二力传感器200具有与第一力传感器100的结构和操作基本相同的结构和操作。因此,为了便于解释,在此将省略对第二力传感器200的结构和操作的重复描述。

[0062] 参照图6至图8,第一力传感器100在平面中沿一个方向延伸。第一力传感器100在延伸方向上的长度大于第一力传感器100的宽度。第一力传感器100的宽度可以在大约2mm与大约6mm之间。第一力传感器100的长度可以与显示装置1的长边LS1和LS2的长度基本相似。第一力传感器100的长度可以是显示装置1的长边LS1和LS2的长度的大约80%至大约98%,但不限于此。在示例性实施例中,第一力传感器100的长度可以在大约50mm至大约300mm的范围内,或者可以在大约100mm至大约150mm的范围内。

[0063] 第一力传感器100包括彼此面对的第一基底110和第二基底120。第一基底110包括第一基体111和电极层112。第二基底120包括第二基体121和力感测层122。第一基底110和第二基底120通过结合层130结合在一起。第一基底110和第二基底120可以是膜,但不限于此。

[0064] 第一基体111和第二基体121中的每个可以包括例如聚乙烯、聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚砜、聚丙烯酸酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚乙烯醇、聚降冰片烯或聚酯。在示例性实施例中,第一基体111和第二基体121中的每个可以由例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜或聚酰亚胺膜制成。

[0065] 电极层112设置在第一基体111的表面上。这里,第一基体111的所述表面是面对第二基体121的表面。电极层112的厚度可以在大约2μm和大约8μm之间。例如,在示例性实施例中,电极层112的厚度可以是大约4μm。电极层112包括第一电极112TX和第二电极112RX。第一电极112TX可以是例如驱动电极,第二电极112RX可以是例如感测电极。第一电极112TX和第二电极112RX可以设置为彼此相邻,但是彼此分隔开,以免短路。例如,在示例性实施例中,第一电极112TX和第二电极112RX可以设置为彼此相邻(例如,彼此直接相邻且其间没有设置其它组件)且彼此不接触。

[0066] 第一电极112TX和第二电极112RX可以设置在同一层上。第一电极112TX和第二电极112RX可以由相同的材料制成。例如,第一电极112TX和第二电极112RX可以包括导电材料,诸如银(Ag)或铜(Cu)。第一电极112TX和第二电极112RX可以例如通过丝网印刷方法形成。

[0067] 在示例性实施例中,第一电极112TX可以沿着第一力传感器100延伸的方向形成为单个件,与第一电极112TX分离的第二电极112RX可以沿着第一力传感器100延伸的方向形成为单个件。

[0068] 力感测层122设置在第二基体121的表面上。这里,第二基体121的所述表面是面对第一基体111的表面。力感测层122可以包括力敏材料。力敏材料可以包括诸如以镍、铝、锡或铜为例的金属纳米颗粒,或者可以包括碳。力敏材料可以但不限于以颗粒的形式设置在聚合物树脂中。如图8中所示,力感测层122的电阻随着力增大而减小。通过利用该特性,能够感测是否已经施加了力并且感测力的大小。

[0069] 例如,力感测层122的表面与第一电极112TX和第二电极112RX的表面接触或者至少相邻。当向第一力传感器100施加力时,力感测层122的表面在相应部分处与第一电极112TX和第二电极112RX的表面接触。因此,第一电极112TX和第二电极112RX可以通过力感测层122物理连接。位于第一电极112TX与第二电极112RX之间的力感测层122可以用作电阻器。

[0070] 当力感测层122没有被施加力或者被施加很小的力时,力感测层122具有高电阻。在这种情况下,即使向第一电极112TX施加驱动电压,电流也几乎不流向第二电极112RX。另一方面,当向力感测层122施加大的力时,力感测层122的电阻减小,因此增大了在第一电极112TX与第二电极112RX之间流动的电流的量。

[0071] 因此,在向第一电极112TX施加驱动电压之后通过感测第二电极112RX处的电流或电压的量,能够识别已经向力感测层122施加了多大的力。

[0072] 力感测层122的厚度可以是比电极层112厚的厚度,但不限于此。例如,力感测层

122的厚度可以在大约4μm和大约12μm之间。例如,力感测层122的厚度可以是大约8μm。

[0073] 第一力传感器100还可以包括设置在第一基体111与第二基体121之间的结合层130。结合层130将第一基体111与第二基体121结合。结合层130可以沿第一基体111和第二基体121的外围设置。在示例性实施例中,结合层130可以完全围绕第一基体111和第二基体121的外围,因此密封第一力传感器100。即,结合层130可以用作垫圈。此外,结合层130还可以用作在第一基体111与第二基体121之间保持恒定间隙的间隔件。在示例性实施例中,结合层130不与电极层112和力感测层122叠置。

[0074] 结合层130的厚度可以在大约5μm至大约50μm的范围内,或者在大约12μm至大约30μm的范围内。

[0075] 结合层130可以由力敏粘合层或粘合层制成。在组装第一基体111和第二基体121的工艺中,结合层130可以首先附着到第一基体111的表面和第二基体121的表面中的一个,然后附着到另一基体111或121的表面。可选择地,在组装第一基体111和第二基体121的工艺中,结合层可以设置在第一基体111的表面和第二基体121的表面中的每个上,然后第一基体111的结合层和第二基体121的结合层可以结合在一起。

[0076] 第一力传感器100可以放置在显示装置1中,使得具有电极层112的第一基体111面对显示面板30。即,第一基体111的另一表面(外表面)可以附着到显示面板30的下表面,第二基体121的另一表面(外表面)可以附着到支架50。然而,示例性实施例不限于这种情况。例如,在示例性实施例中,第一基体111和第二基体121在显示装置1中的布置方向也可以与上述方向相反。

[0077] 图9是根据示例性实施例的第一力传感器100和第二力传感器200的布局图。

[0078] 第一力传感器100的第一基底110和第二基底120的布置示出在图9的左侧上,第二力传感器200的第一基底210和第二基底220的布置示出在图9的右侧上。

[0079] 参照图9,第一力传感器100和第二力传感器200中的每个包括多个感测区域SR1和SR2。感测区域SR1和SR2是能够感测力的区域。感测区域SR1和SR2可以彼此独立地感测其相应位置处的力。类似于第一力传感器100,第二力传感器200包括电极层212。

[0080] 感测区域SR1和SR2可以沿第一力传感器100和第二力传感器200中的每个的纵向方向布置。在示例性实施例中,感测区域SR1和SR2可以布置成一行。相邻的感测区域SR1和SR2可以连续地布置。可选择地,相邻的感测区域SR1和SR2可以彼此分隔开。即,非感测区域NSR可以设置在感测区域SR1和SR2之间。

[0081] 如图9中所示,在示例性实施例中,第一力传感器100与显示面板30的第一边缘相邻设置并且沿第一边缘延伸。第一力传感器100包括设置在第一力传感器100的第一端与第一力传感器100的第二端之间的多个第一感测区域SR1。第二感测区域SR2设置为比第一感测区域SR1更靠近第一力传感器100的第二端,并且具有比每个第一感测区域SR1大的面积。

[0082] 另外,在示例性实施例中,第二力传感器200设置为与显示面板30的第二边缘相邻。第二边缘面对第一边缘,第二力传感器200沿第二边缘延伸。第二力传感器200包括设置在第二力传感器200的第一端与第二力传感器200的第二端之间的多个第一感测区域SR1,第二感测区域SR2设置为比包括在第二力传感器200中的第一感测区域SR1更靠近第二力传感器200的第二端。包括在第二力传感器200中的第二感测区域SR2具有比包括在第二力传感器200中的每个第一感测区域SR1大的面积。

[0083] 此外,如图9中所示,在示例性实施例中,第一力传感器100包括设置在第一力传感器100的内侧处的凹进NTH。第一力传感器100包括设置在凹进NTH的第一侧上的多个第一感测区域SR1和设置在凹进NTH的第二侧上的第二感测区域SR2。设置在凹进NTH的第二侧上的第二感测区域SR2具有比设置在凹进NTH的第一侧上的每个第一感测区域SR1大的面积。第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX、第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX以及力感测层122或222设置在感测区域SR1和SR2中的每个中。第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX用作作为设置在感测区域SR1和SR2中的每个中的单独的单元电极的感测电极,第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX用作驱动电极并且是共用电极,第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX的所有部分都是电连接的,而不论感测区域SR1和SR2如何。力感测层122或222也可以被图案化并且在感测区域SR1和SR2中的每个中设置为单独的层。

[0084] 感测区域SR1和SR2可以根据其用途而具有不同的面积。例如,感测挤压力的第二感测区域SR2(例如,挤压感测区域)的面积可以比代替物理按键使用的第一感测区域SR1(例如,按压感测区域)的面积大。第二感测区域SR2具有与第一感测区域SR1的宽度相同的宽度,但是可以具有比第一感测区域SR1的长度大的长度(在力传感器的延伸方向上的宽度)。第二感测区域SR2的长度可以是第一感测区域SR1的长度的大约三倍至大约十五倍。例如,第一感测区域SR1的长度可以是在大约4mm和大约5mm之间,第二感测区域SR2的长度可以是在大约30mm和大约60mm之间。

[0085] 在示例性实施例中,多个第一感测区域SR1可以在从第一力传感器100和第二力传感器200中的每个的上端朝向下端的方向上布置,一个第二感测测区SR2可以设置为靠近第一力传感器100和第二力传感器200中的每个的下端。第一力传感器100中的第一感测区域SR1和第二感测区域SR2的位置可以基于凹进NTH区分。例如,第一感测区域SR1可以设置在凹进NTH上方,第二感测区域SR2可以设置在凹进NTH下方。因此,凹进NTH可以将第一感测区域SR1和第二感测区域SR2分开。设置在凹进NTH上方的第一感测区域SR1的数量可以选自于2个至20个的范围或者5个至15个的范围,但不限于此。虽然第二力传感器200不具有凹进NTH,但是它可以在与第一力传感器100的第一感测区域SR1和第二感测区域SR2对应的位置处具有第一感测区域SR1和第二感测区域SR2。在示例性实施例中,第一力传感器100的感测区域SR1和SR2以及第二力传感器200的感测区域SR1和SR2可以在数量、面积、间隔、位置等方面基本彼此对称。然而,示例性实施例不限于此。

[0086] 如图9中所示,第一力传感器100的凹进NTH可以位于第一力传感器100在第一力传感器100的纵向方向上的中间或位于第一力传感器100在第一力传感器100的纵向方向上的中间下方。例如,在平面图中从第一力传感器100的下端到凹进NTH的距离可以是第一力传感器100的总长度的大约30%至大约50%。在示例性实施例中,从第一力传感器100的下端到凹进NTH的距离可以在大约50mm和大约60mm之间。

[0087] 当第一力传感器100放置在显示装置1中时,如果位于显示装置1的外侧上的长边被定义为外侧并且位于显示装置1的内侧上的长边被定义为内侧,则凹进NTH形成在第一力传感器100的内侧处。在示例性实施例中,从第一力传感器100的内侧向内凹入的凹进NTH的宽度可以在大约1mm和大约4mm之间。在示例性实施例中,从第一力传感器100的内侧向内凹

入的凹进NTH的宽度可以是大约2mm。在示例性实施例中,凹进NTH的长度可以大约等于凹进NTH的宽度。然而,示例性实施例不限于此。凹进NTH的长度可以大约等于或大于连接孔53的长度。当第一力传感器100放置在显示装置1中时,凹进NTH的凹入区域可以与连接孔53叠置。凹进NTH的凹入形状可以是例如矩形形状或正方形形状。然而,凹进NTH的凹入形状不限于矩形形状或正方形形状。例如,在示例性实施例中,凹进NTH的凹入形状可以包括凹曲线。

[0088] 第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX以及第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX可以是例如梳形电极。第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX以及第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX可以布置为使得梳形彼此啮合。

[0089] 例如,第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX以及第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX可以均包括主干电极(或连接电极)和分支电极(或指状电极)。第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX以及第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX可以布置为使得分支电极交替地设置。这种布置增大了第一力传感器100的第一电极112TX或第二力传感器200的第一电极212TX以及第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX彼此面对的区域,从而实现有效的力感测。

[0090] 例如,在示例性实施例中,第一力传感器100的第一电极112TX被构造为包括在纵向方向上延伸的第一主干电极112TX_ST以及从第一主干电极112TX_ST在宽度方向上分支的多个第一分支电极112TX_BR。类似地,第二力传感器200的第一电极212TX被构造为包括在纵向方向上延伸的第一主干电极212TX_ST以及从第一主干电极212TX_ST在宽度方向上分支的多个第一分支电极212TX_BR。

[0091] 第一主干电极112TX_ST或212TX_ST设置在感测区域SR1和SR2之上,以向感测区域SR1和SR2提供电压(驱动电压)。第一主干电极112TX_ST或212TX_ST向上延伸到相邻的感测区域SR1和SR2之间的非感测区域NSR,并且电连接第一主干电极112TX_ST或212TX_ST的设置在相邻的感测区域SR1和SR2中的部分。

[0092] 第一力传感器100的第一主干电极112TX_ST可以设置为相邻于第一力传感器100的与形成有凹进NTH的内侧相对的外侧。然而,示例性实施例不限于这种情况。例如,在示例性实施例中,第一力传感器100的第一主干电极112TX_ST也可以设置在第一力传感器100的形成有凹进NTH的内侧上。在这种情况下,如图15中所示,第一力传感器100的第一主干电极112TX_ST可以沿第一力传感器100的凹进NTH的形状弯曲数次以绕过凹进NTH,然后延伸到第一力传感器100的下端。

[0093] 如图9中所示,第二力传感器200的第一主干电极212TX_ST可以设置为与第二力传感器200的外侧相邻。然而,示例性实施例不限于此。例如,在示例性实施例中,第二力传感器200的第一主干电极212TX_ST可以设置为与第二力传感器200的内侧相邻。因为第二力传感器200不包括凹进NTH,所以无论第二力传感器200设置在哪一侧上,第二力传感器200都可以直线延伸而不弯曲以绕过凹进NTH。

[0094] 第一分支电极112TX_BR或212TX_BR从第一主干电极112TX_ST或212TX_ST分支并且在宽度方向上延伸。在示例性实施例中,第一分支电极112TX_BR或212TX_BR可以设置在

感测区域SR1和SR2中,并且不设置在非感测区域NSR中。在示例性实施例中,如果第一力传感器100中形成有凹进NTH的区域是非感测区域NSR,则第一分支电极112TX_BR不设置在该区域中。在示例性实施例中,在与第一力传感器100对称地构造的第二力传感器200中,第一分支电极212TX_BR不设置在与凹进NTH对应的区域中。

[0095] 在一个感测区域SR1或SR2中,相邻的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR可以彼此分隔开预定距离,第一力传感器1100的第二电极112RX的第二分支电极112RX_BR或第二力传感器200的第二电极212RX的第二分支电极212RX_BR可以设置在相邻的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR之间的每个空间中。设置在一个感测区域SR1或SR2中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的数量可以根据感测区域SR1或SR2的面积而变化。在示例性实施例中,设置在一个感测区域SR1或SR2中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的数量可以基于每个第一感测区域SR1在大约2个和大约20个之间。设置在第二感测区域SR2中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR可以具有与设置在每个第一感测区域SR1中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的宽度和间隔相同的宽度和间隔。然而,设置在第二感测区域SR2中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的数量可以相对于第二感测区域SR2的面积成比例地更大。

[0096] 第一力传感器100的第二电极112RX或者第二力传感器200的第二电极212RX包括在纵向方向上延伸的第二主干电极112RX_ST或212RX_ST以及从第二主干电极112RX_ST或212RX_ST分支的多个第二分支电极112RX_BR或212RX_BR。

[0097] 第二主干电极112RX_ST或212RX_ST面对第一主干电极112TX_ST或212TX_ST。当第一主干电极112TX_ST或212TX_ST设置为与力传感器100和200中的每个的内侧相邻时,第二主干电极112RX_ST或212RX_ST可以设置为与力传感器100和200中的每个的外侧相邻。与第一主干电极112TX_ST或212TX_ST不同,一个第二主干电极112RX_ST或212RX_ST覆盖一个感测区域SR1或SR2。单独的第二主干电极112RX_ST或212RX_ST设置在感测区域SR1和SR2中的每个中,设置在不同的感测区域SR1和SR2中的第二主干电极112RX_ST或212RX_ST彼此电绝缘。每个第二主干电极112RX_ST或212RX_ST连接到独立的感测布线112RX_WR或212RX_WR。每条感测布线112RX_WR或212RX_WR可以在一个方向上延伸,并且可以连接到控制器。因此,每条感测布线112RX_WR或212RX_WR可以向控制器传输关于施加到相应的第二电极112RX或212RX的电压或电流的量的数据。

[0098] 第二分支电极112RX_BR或212RX_BR从第二主干电极112RX_ST或212RX_ST分支并且在宽度方向上延伸。第二分支电极112RX_BR或212RX_BR的延伸方向与第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的延伸方向彼此相反。第二分支电极112RX_BR或212RX_BR设置在第一分支电极112TX_BR或212TX_BR之间。一个感测区域SR1或SR2中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR的数量和第二分支电极112RX_BR或212RX_BR的数量可以相等,然而,示例性实施例不限于此。

[0099] 在一个感测区域SR1或SR2中,第一分支电极112TX_BR或212TX_BR和第二分支电极112RX_BR或212RX_BR可以交替布置。一个感测区域SR1或SR2中的相邻的第一分支电极112TX_BR与第二分支电极112RX_BR之间的间隙或者第一分支电极212TX_BR与第二分支电极212RX_BR之间的间隙可以是均匀的,然而,示例性实施例不限于此。彼此相邻且非感测区域NSR置于其间的不同的感测区域SR1和SR2中的最靠近的分支电极112TX_BR和112RX_BR或

212TX_BR和212RX_BR之间的间隙可以比一个感测区域SR1或SR2中的分支电极112TX_BR和112RX_BR或212TX_BR和212RX_BR之间的间隙大。

[0100] 在示例性实施例中,第一力传感器100的第二电极112RX和第二力传感器200的第二电极212RX不设置在第一力传感器100的凹进NTH中并且不设置在第二力传感器200的对应于凹进NTH的区域中。然而,在一些情况下,第一力传感器100的第二电极112RX的感测布线112RX_WR和第二力传感器200的第二电极212RX的感测布线212RX_WR可以穿过以上区域。

[0101] 力感测层122或222可以具有与感测区域SR1和SR2中的每个对应的形状。力感测层122或222覆盖感测区域SR1和SR2中的每个。感测区域SR1和SR2中的每个中的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR和第二分支电极112RX_BR或212RX_BR可以在厚度方向上与力感测层122或222叠置。

[0102] 上述的力传感器100和200可以用作包括显示装置1的各种电子装置(诸如以智能电话和平板PC为例)的输入装置。力传感器100和200可以用于代替物理输入按键或与物理输入按键组合使用。

[0103] 图10和图11是示出根据示例性实施例的将力信号传输到显示装置1的方法的图。

[0104] 在图10和图11中,显示装置1实施为智能电话。在图10和图11的显示装置1中,力传感器100和200代替物理输入按键设置在长边上。因此,根据示例性实施例,包括显示装置1的智能电话可以实施为没有任何物理按键。

[0105] 在图10中,示出了第一感测区域SR1用作按压识别区域的情况。按压识别区域是被构造为感测由用户提供的按压输入操作的区域。也就是说,在图10中,用户在用手指握住显示装置1的同时用食指按压特定位置。在特定位置处,设置力传感器100或200的第一感测区域SR1。当第一感测区域SR1接收到力时,力感测层122或222的电阻改变,力感测层122或222的电阻的变化通过第一力传感器100的第二电极112RX或第二力传感器200的第二电极212RX感测到,以识别是否已经向特定位置施加了力并且识别力的大小。然后,可以根据施加到特定位置的力和/或力的大小来输出显示装置1的预编程操作。例如,可以执行预编程的功能,诸如屏幕调整、屏幕锁定、屏幕转换、应用程序调用、应用程序执行、照片拍摄或电话接收。可以针对不同的第一感测区域SR1预编程不同的操作。因此,当第一感测区域SR1的数目增加时,显示装置1可以产生附加的输出。

[0106] 在图11中,示出了第二感测区域SR2用作挤压识别区域的情况。挤压识别区域是被构造为感测由用户提供的挤压输入操作的区域。即,在图11中,用户在用手指握住显示装置1的同时使用手掌和手指挤压相对大的区域。第二感测区域SR2设置在执行挤压的区域中以感测是否已经通过挤压施加了力以及力的大小。因此,可以根据感测结果(例如,当感测到已经挤压第二感测区域SR2时)来执行显示装置1的预编程操作。

[0107] 用户可以在握住显示装置1的同时通过用整个手自然地施加力来执行挤压操作。因为用户可以在握住显示装置1的同时快速执行挤压操作而不需要手的精细移动,所以更简单且更快速的输入是可能的。例如,用户可以提供挤压输入而不用关心每个手指在显示装置1上所位于的精确位置。因此,第二感测区域SR2可以用作常用功能或需要快速输入的程序(诸如利用相机应用来照相)的输入媒介。

[0108] 在下文中,将描述另外的示例性实施例。在下面的示例性实施例中,将通过相同的附图标记表示与上面描述的组件相同的组件。因此,为了便于说明,可以省略或仅简要描述

这样的组件的冗余描述。将主要集中在与前面描述的示例性实施例的差异来描述下面的示例性实施例。

[0109] 图12是根据示例性实施例的第一力传感器100和第二力传感器200_1的布局图。

[0110] 图12的示例性实施例与图9的示例性实施例的不同之处在于,第二力传感器200_1的第二感测区域SR2具有比第一力传感器100的第二感测区域SR2的面积大的面积。参照图12,第二力传感器200_1的第二感测区域SR2比第一力传感器100的第二感测区域SR2进一步朝向上端延伸。例如,第二力传感器200_1的第二感测区域SR2可以向上延伸到与第一力传感器100的凹进NTH对应的区域。

[0111] 参照图11的挤压操作,手掌或手指自然地触摸第一长边和第二长边的区域可以是不同的。图12的示例性实施例在这种情况下能够进行更精确的力测量。

[0112] 在图12中,附图标记210_1表示第二力传感器200_1的第一基底,附图标记220_1表示第二力传感器200_1的第二基底。

[0113] 图13是根据示例性实施例的第一力传感器100_2和第二力传感器200_2的布局图。

[0114] 在图13中,示出了力感测层122或222形成为单个件而不被划分为分别对应于感测区域SR1和SR2的片段的情况。参照图13,第一力传感器100_2和第二力传感器200_2中的每个的第二基底120_2或220_2包括形成为单个件的力感测层122或222。虽然力感测层122或222形成为单个件,但是第一力传感器100_2的第二电极112RX或第二力传感器200_2的第二电极212RX或者第一力传感器100_2的第一电极112TX或第二力传感器200_2的第一电极212TX在功能上仍然是设置在感测区域SR1和SR2中的每个中的单独电极。因此,当向特定感测区域SR1或SR2施加力时,可以防止向其它感测区域SR1和SR2传输感测信号,从而防止在输入位置处产生噪声。

[0115] 图14是根据示例性实施例的第一力传感器100_3和第二力传感器200_3的布局图。在图14的示例性实施例中,示出了非感测区域NSR设置在第一力传感器100_3和第二力传感器200_3中的每个的第二感测区域SR2的部分中的情况。

[0116] 参照图14,在第一力传感器100_3和第二力传感器200_3中的每个的第二感测区域SR2中,第一基底110_3或210_3的第一分支电极112TX_BR或212TX_BR和第二分支电极112RX_BR或212RX_BR可以与在多个第一感测区域SR1中相似地布置。即,第一分支电极112TX_BR或212TX_BR和第二分支电极112RX_BR或212RX_BR在纵向方向上以第一间隔以预定数量交替地布置,而不以大于第一间隔的第二间隔布置,然后再次以第一间隔交替地布置。即使在这种情况下,第二感测区域SR2中的第二分支电极112RX_BR或212RX_BR也通过一个第二主干电极112RX_ST或212RX_ST电连接。第二基底120_3或220_3的力感测层122或222也可以像第一感测区域SR1一样被图案化。然而,示例性实施例不限于这种情况,第二感测区域SR2中的力感测层122或222也可以形成为如图9中所示的单个件,而不被图案化。

[0117] 在图14的示例性实施例中,第一力传感器100_3的第一电极112TX和第二电极112RX、第二力传感器200_3的第一电极212TX和第二电极212RX以及力感测层122或222不仅在第一感测区域SR1中而且在第二感测区域SR2中具有相似的图案。因此,可以防止由于形状差异而会发生的问题。虽然非感测区域NSR设置在第二感测区域SR2的部分中,但是因为如图9的示例性实施例中使用一个第二电极(例如,第一力传感器100_3的第二电极112RX或第二力传感器200_3的第二电极212RX)来感测整个第二感测区域SR2并且对宽的区域执行

挤压操作,所以可以精确地识别挤压输入。

[0118] 图15是根据示例性实施例的第一力传感器100_4和第二力传感器200_4的布局图。图15的示例性实施例与图9的示例性实施例的不同之处在于,第一力传感器100_4的第二电极112RX或第二力传感器200_4的第二电极212RX形成为单个件。

[0119] 参照图15,在示例性实施例中,与第一力传感器100_4的第一电极112TX或第二力传感器200_4的第一电极212TX相似,第一力传感器100_4的第二电极112RX或第二力传感器200_4的第二电极212RX的所有部分通过第二主干电极112RX_ST或212RX_ST连接。因此,当施加力时,能够测量力的存在或不存在以及力的大小,但是会难以识别已经施加了力的位置。第一力传感器100_4包括第一基底110_4和第二基底120_4,第二力传感器200_4包括第一基底210_4和第二基底220_4。

[0120] 可以通过触摸构件20(见图2)识别已经施加了力的位置。即,触摸电极可以设置在触摸构件20的与力传感器100_4和200_4叠置的区域中。触摸电极可以用来检测触摸存在或者不存在以及触摸的位置。力的存在或不存在以及力的大小可以由力传感器100_4和200_4测量并且用作输入信号。

[0121] 图16是根据示例性实施例的第一力传感器100_5的剖视图。图17是图16的第一力传感器100_5的布局图。参照图16和图17,根据当前示例性实施例的第一力传感器100_5的第一电极113和第二电极123的形状和布置与图9的示例性实施例的形状和布置不同。

[0122] 例如,第一基底110_5包括第一基体111和设置在第一基体111上的第一电极113。第二基底120_5包括第二基体121、设置在第二基体121上的第二电极123以及设置在第二电极123上的力感测层122。第一电极113面对力感测层122并且与力感测层122接触或相邻。

[0123] 在图16和图17的示例性实施例中,第一电极113和第二电极123在厚度方向上彼此面对,并且力感测层122置于第一电极113与第二电极123之间。当施加力时,力感测层122的电阻改变,从而改变在第一电极113与第二电极123之间流动的电流的量。因此,可以感测输入的力。

[0124] 在图17中,第一电极113是设置在每个感测区域中的单独的感测电极,第二电极123是形成为整体板电极的驱动电极。然而,第一电极113也可以形成为整体板电极,并且第二电极123也可以形成为感测电极。

[0125] 虽然图16和图17中仅示出了第一力传感器100_5,但是第二力传感器除了包括凹进NTH之外也可以具有与第一力传感器100_5相同的构造。

[0126] 图18是根据示例性实施例的显示装置2的剖视图。

[0127] 图18示出了显示装置2中的第一力传感器100和第二力传感器200的附着位置可以改变。即,如图18中所示,第一力传感器100和第二力传感器200可以直接附着到窗10而不与显示面板30和触摸构件20叠置。

[0128] 图19是根据示例性实施例的显示装置3的剖视图。

[0129] 图19示出了显示装置3的第二区域DR2可以位于与第一区域DR1成大约90度或更大角度的角的平面中。第二区域DR2可以基本形成显示装置3的侧表面。第二区域DR2可以是显示表面,并且可以与非显示区域对应。第一力传感器100和第二力传感器200附着到显示装置3的第二区域DR2。因为第一力传感器100和第二力传感器200在图19的示例性实施例中附着到显示装置3的侧表面,所以用户可以在握住显示装置3的同时容易地进行力输入。

[0130] 根据示例性实施例的力传感器和显示装置可防止由于组件之间的干扰的故障,并且可简化输入方法。

[0131] 尽管已经参照本公开的示例性实施例具体示出并描述了本公开,但是本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由所附权利要求限定的本公开的精神和范围的情况下,可以在这里进行形式和细节上的各种修改。

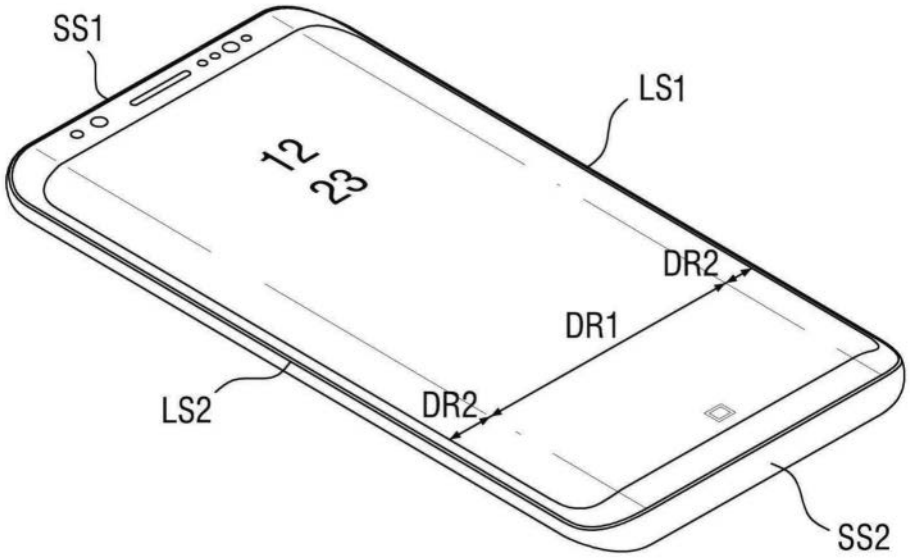


图1

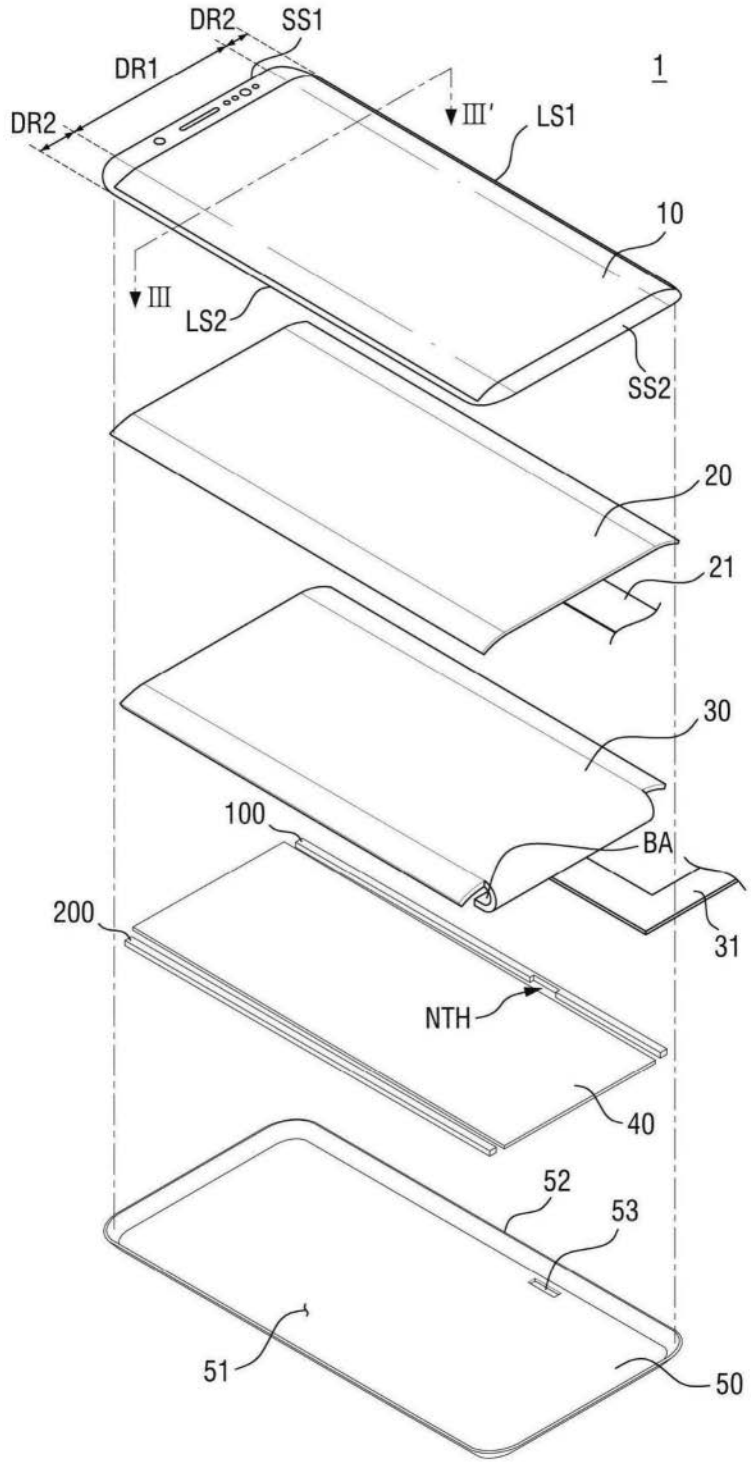

DR2
SS1
DR1
DR2
1
III'
LS1
10
III
LS2
SS2
20
21
30
100
BA
200
31
NTH
40
52
53
51
50

图2

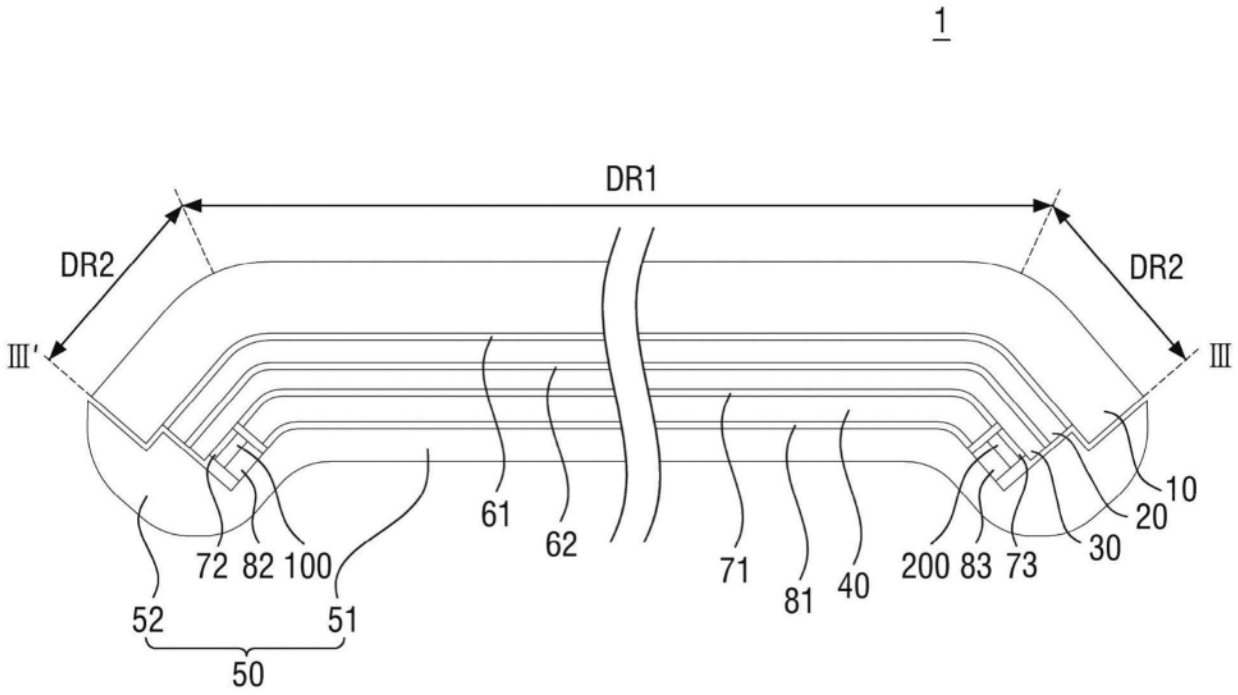


图3

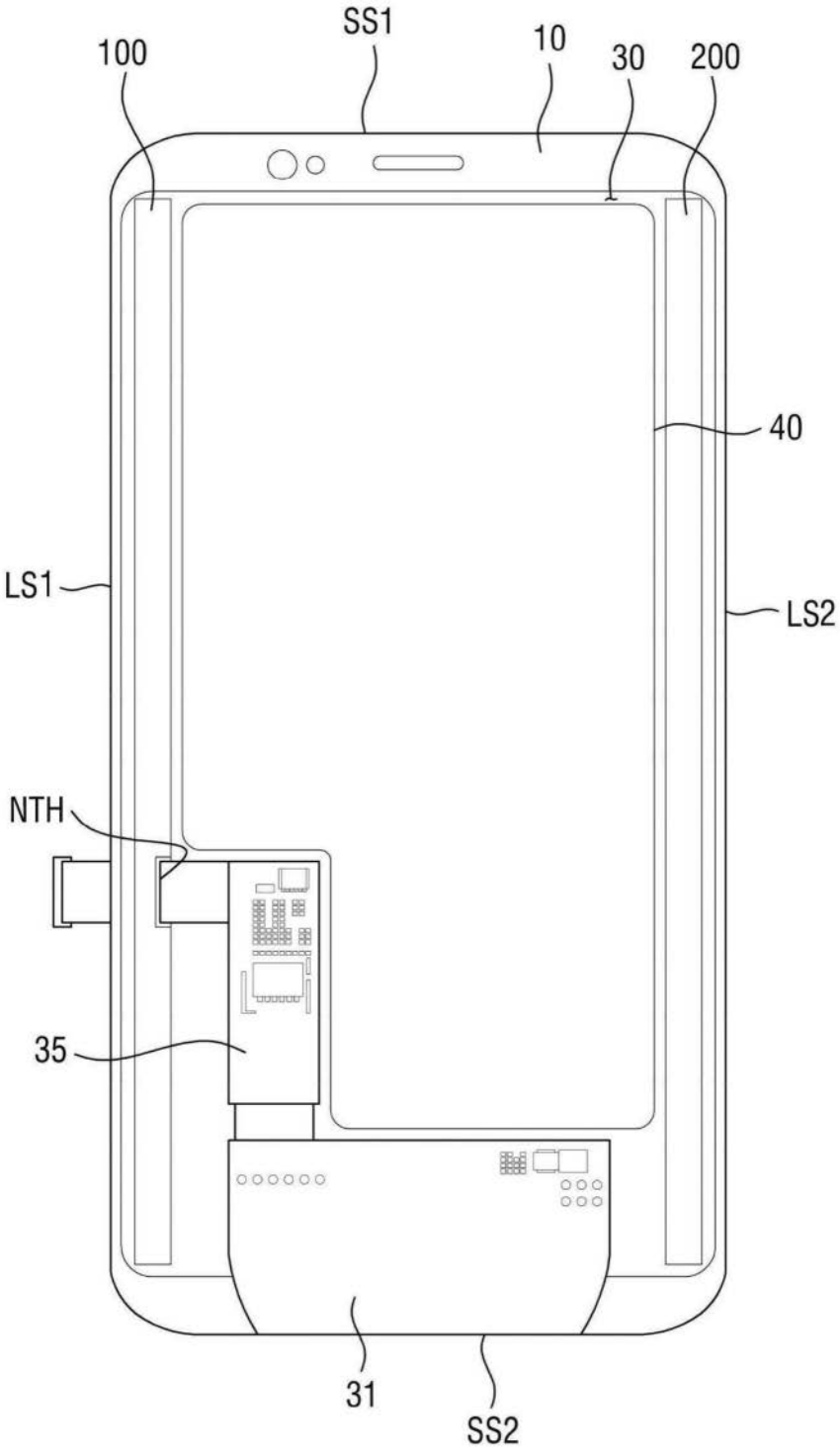


图4

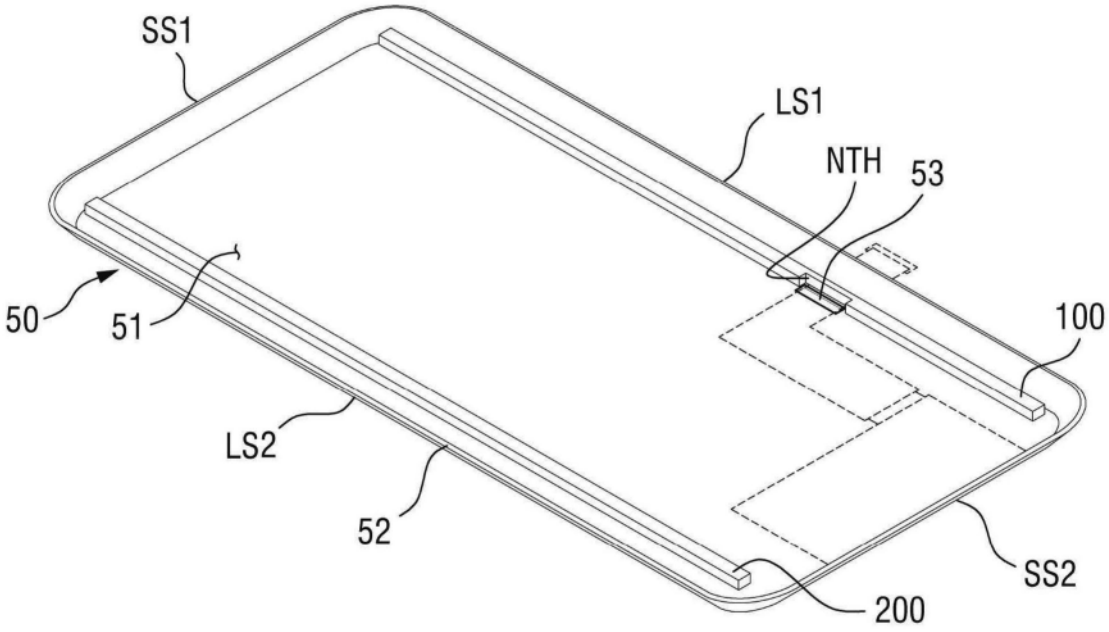

SS1
LS1
NTH
53
50
51
100
LS2
52
SS2
200

图5

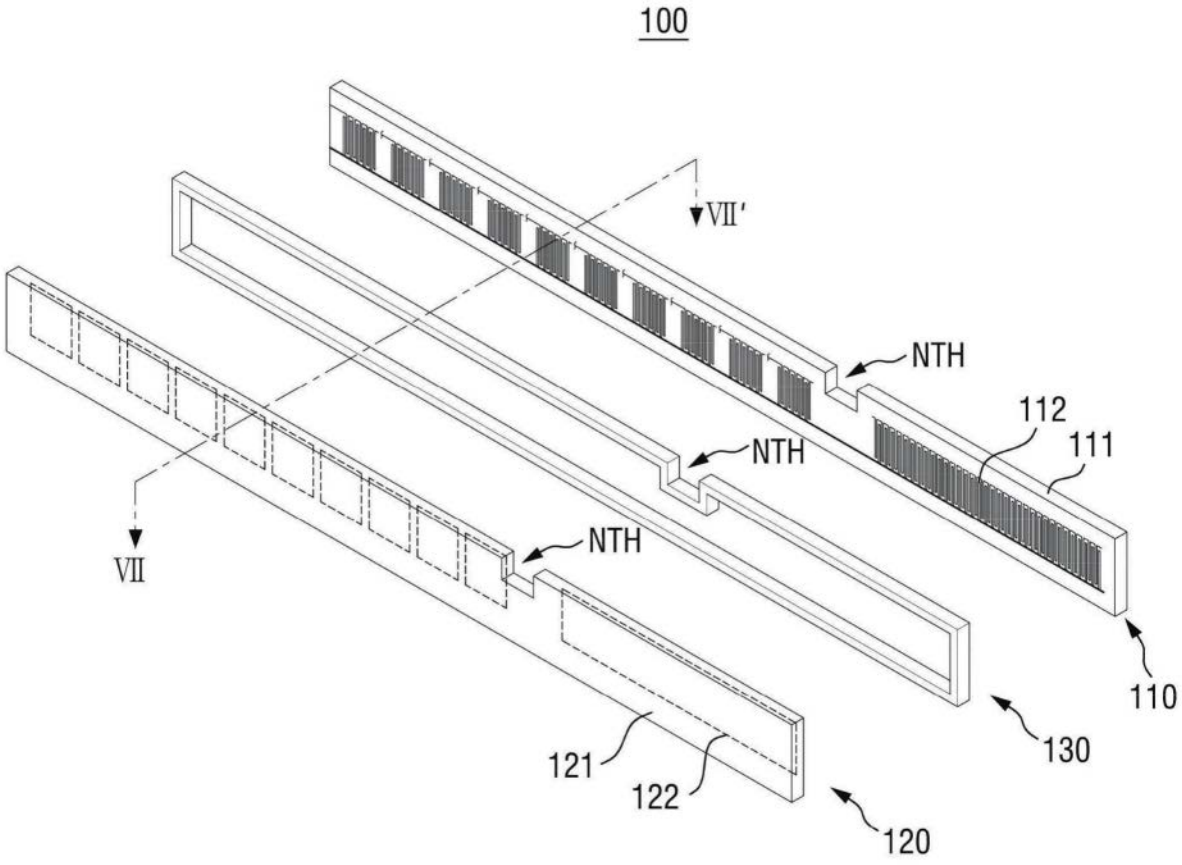

100
VII'
NTH
112
111
NTH
VII
NTH
110
130
121
122
120

图6

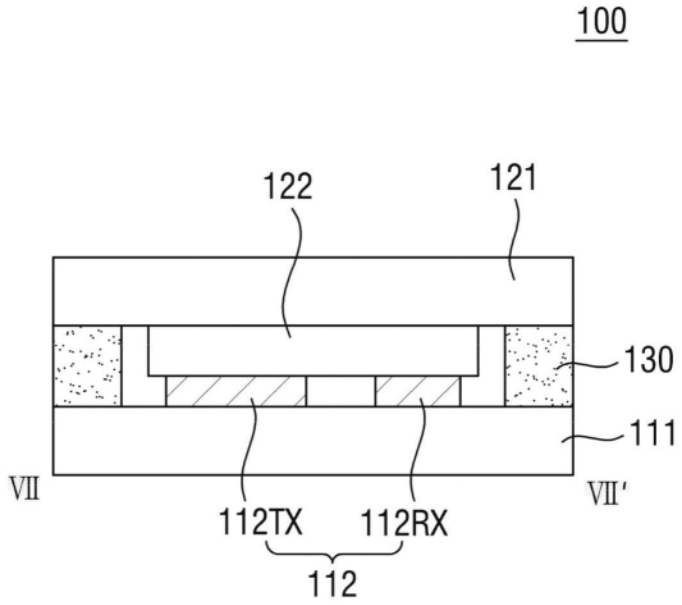


图7

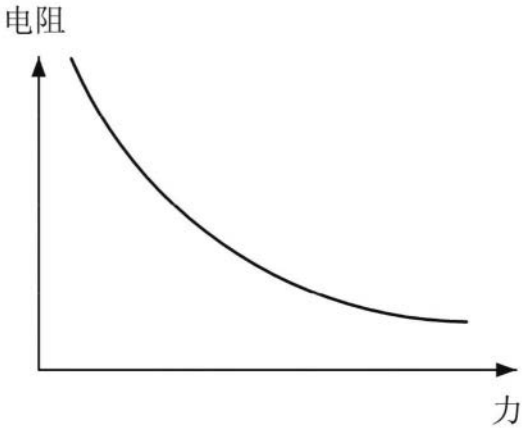


图8

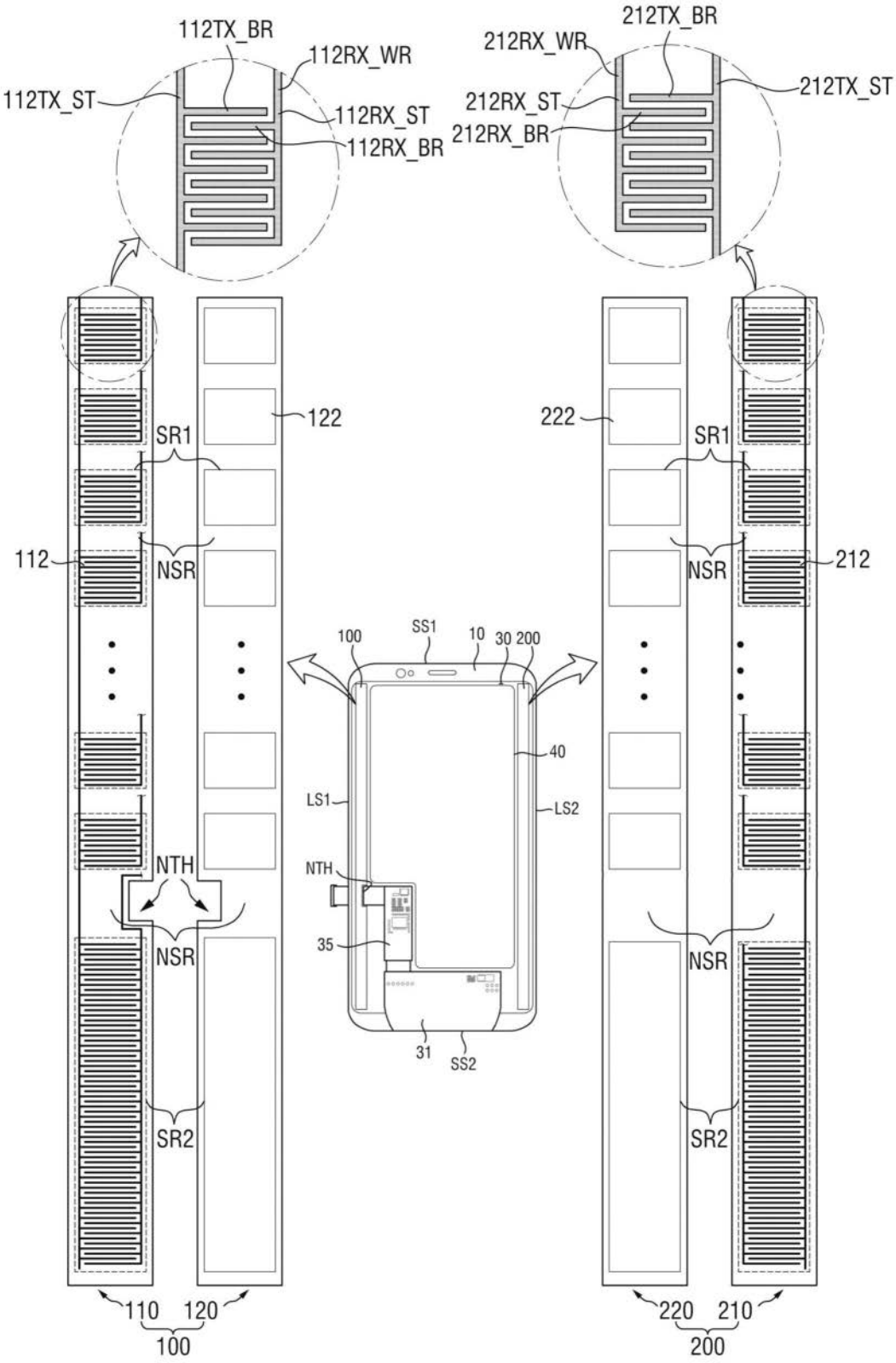

112TX_BR
112RX_WR
112TX_ST
112RX_ST
112RX_BR
212TX_BR
212RX_WR
212TX_ST
212RX_ST
212RX_BR
122
222
SR1
112
NSR
212
100
SS1
10
30
200
40
LS1
LS2
NTH
35
31
SS2
SR2
110
120
220
210

图9

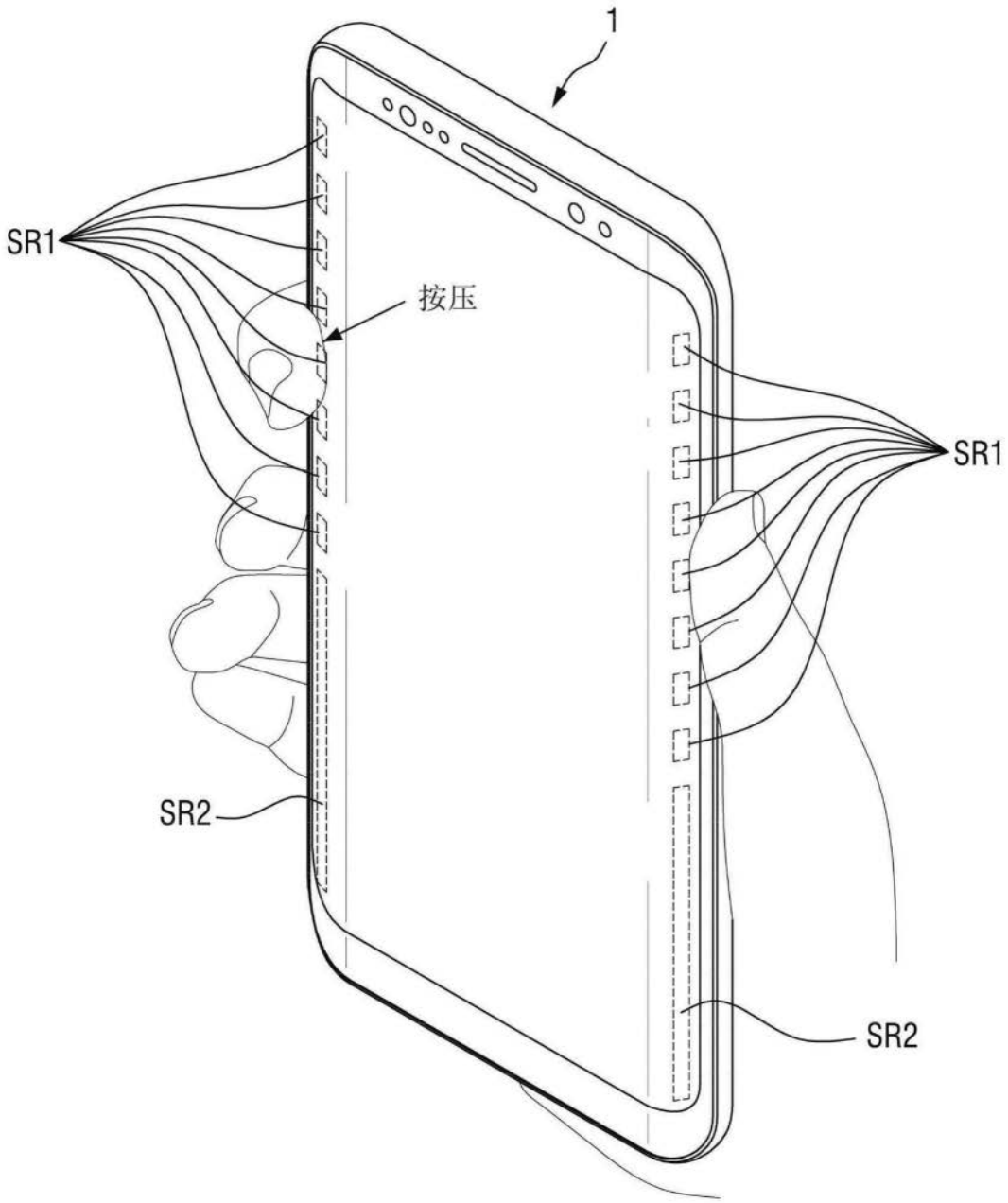


图10

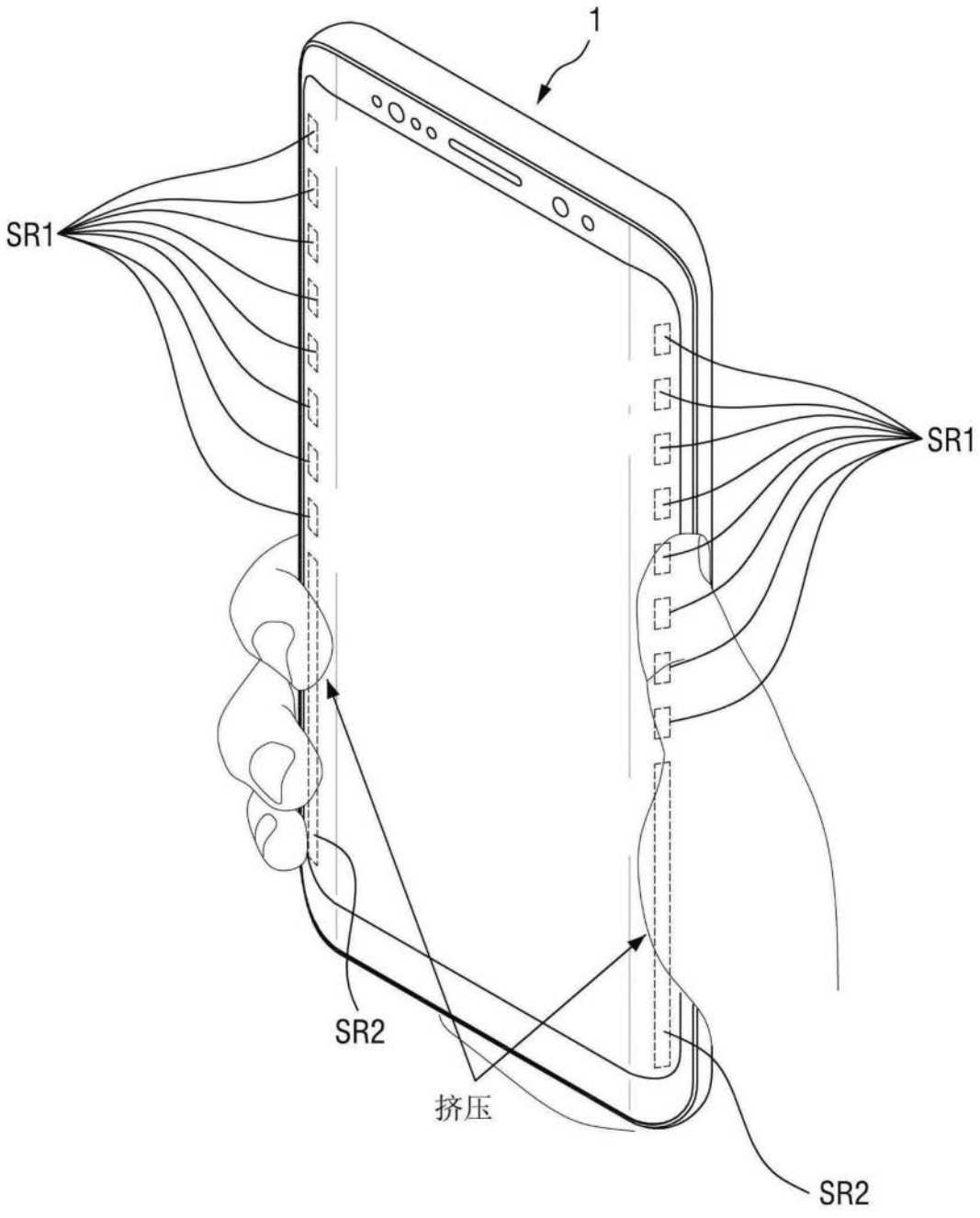


图11

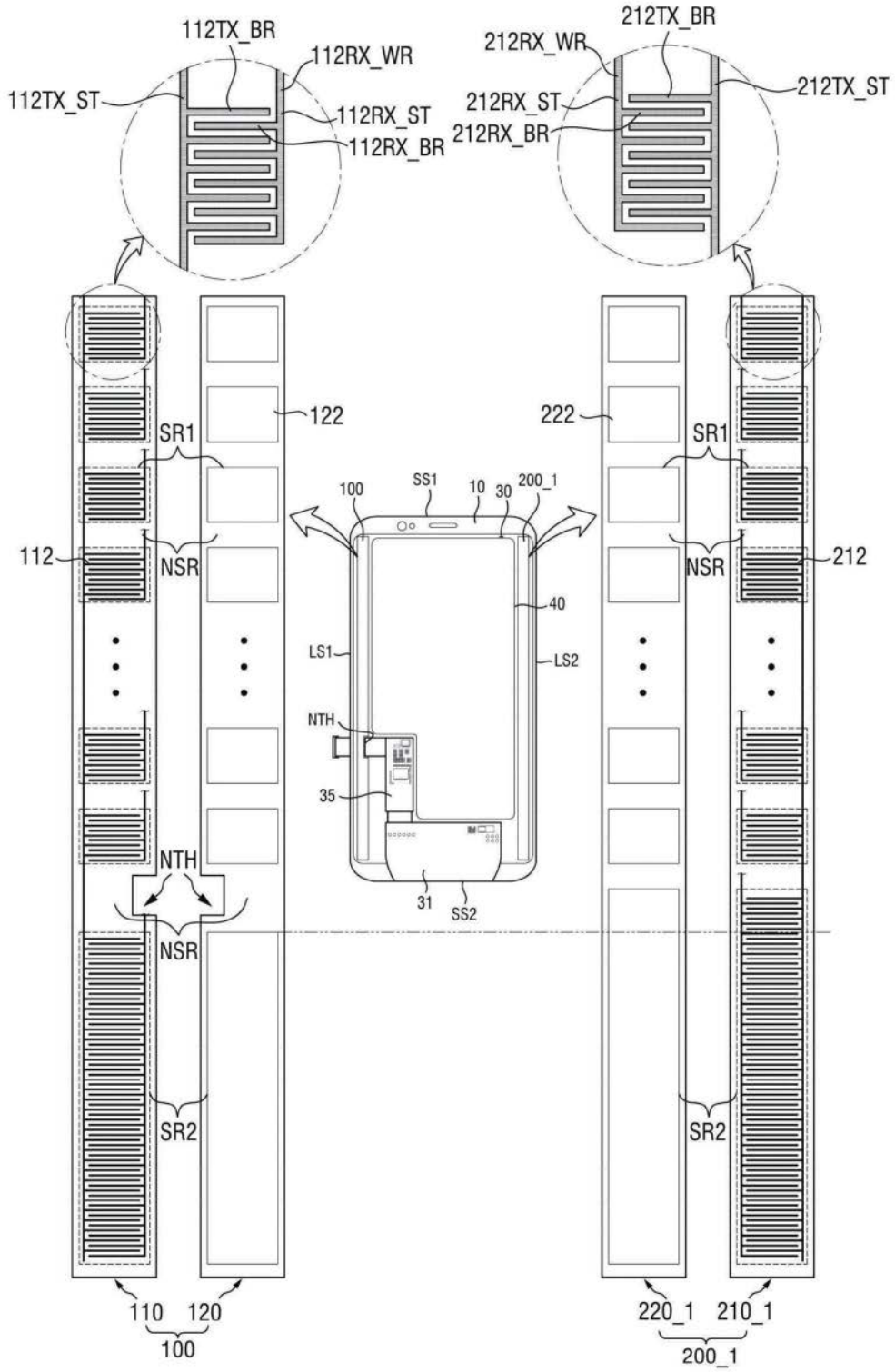

112TX_BR
112RX_WR
112TX_ST
112RX_ST
112RX_BR
212TX_BR
212RX_WR
212TX_ST
212RX_ST
212RX_BR
122
222
SR1
SR1
112
NSR
NSR
212
100
SS1
10
30
200_1
40
LS1
LS2
NTH
35
31
SS2
NTH
NSR
SR2
SR2
110
120
100
220_1
210_1
200_1

图12

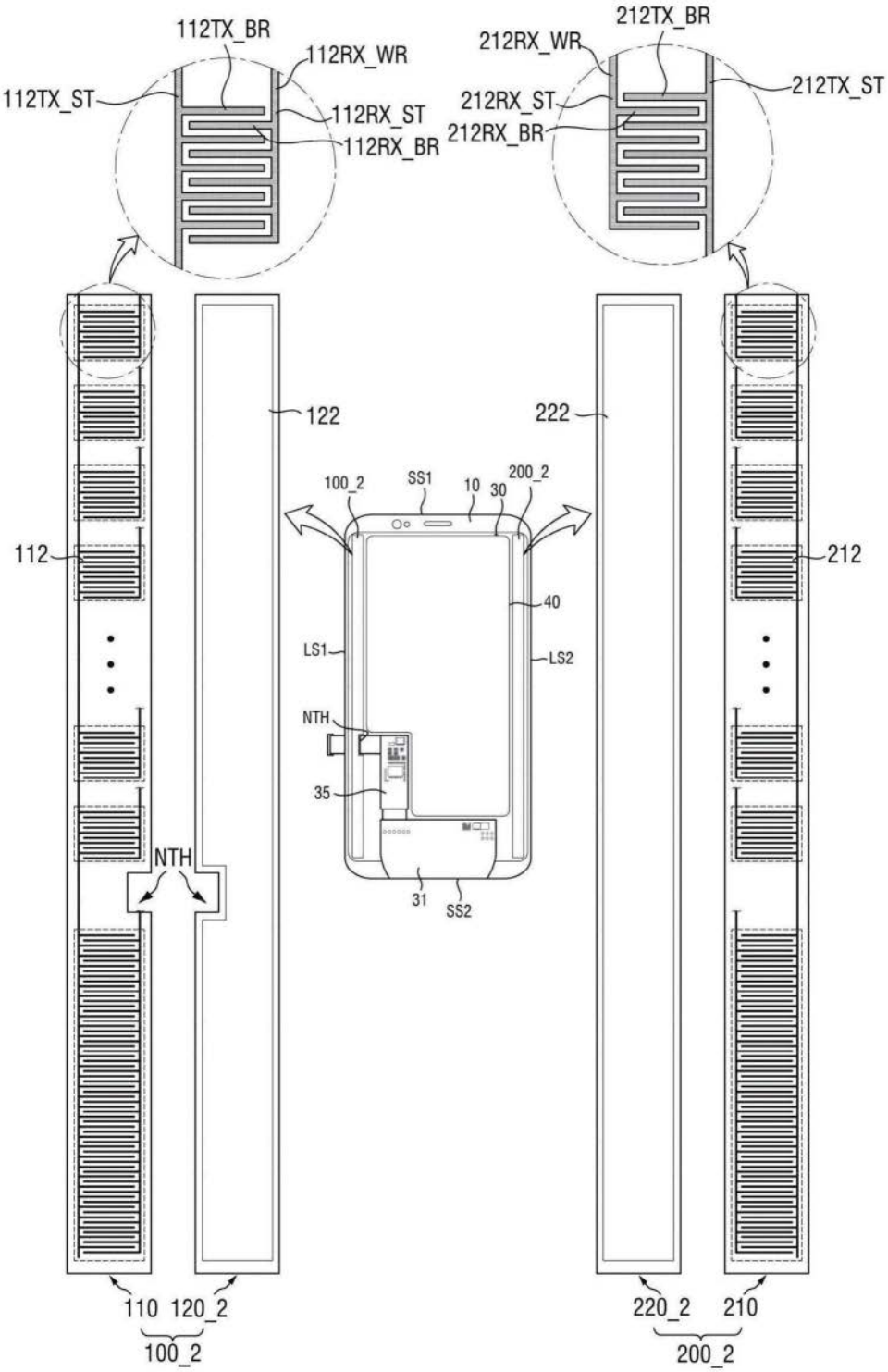

112TX_BR
112RX_WR
112TX_ST
112RX_ST
112RX_BR
212TX_BR
212RX_WR
212TX_ST
212RX_ST
212RX_BR
122
222
100_2
SS1
10
30
200_2
112
212
40
LS1
LS2
NTH
35
NTH
31
SS2
110
120_2
100_2
220_2
210
200_2

图13

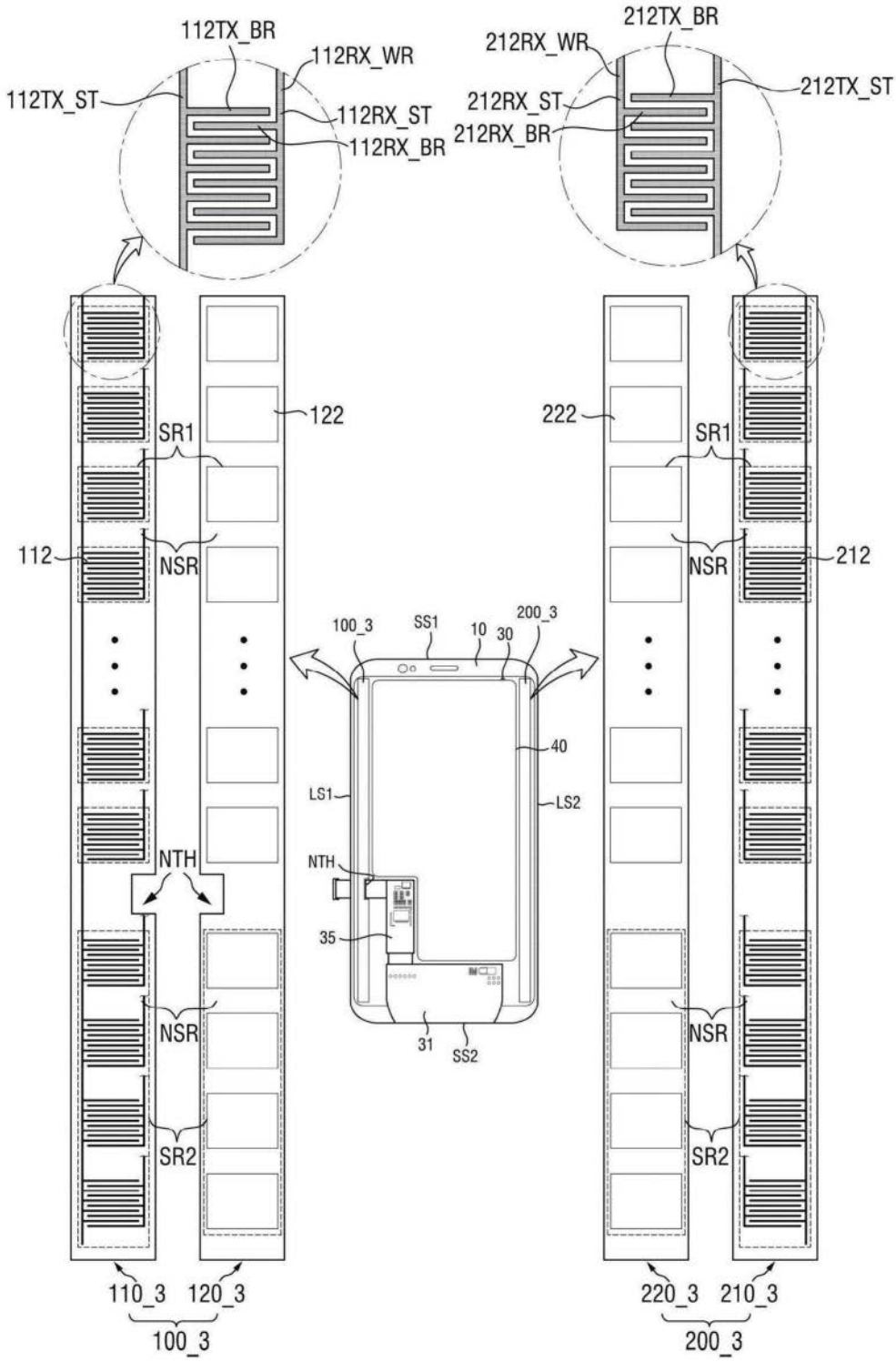

112TX_BR
112RX_WR
112TX_ST
112RX_ST
112RX_BR
212TX_BR
212RX_WR
212TX_ST
212RX_ST
212RX_BR
122
222
SR1
SR1
112
NSR
NSR
212
100_3
SS1
10
30
200_3
40
LS1
LS2
NTH
NTH
35
31
SS2
NSR
NSR
SR2
SR2
110_3
120_3
100_3
220_3
210_3
200_3

图14

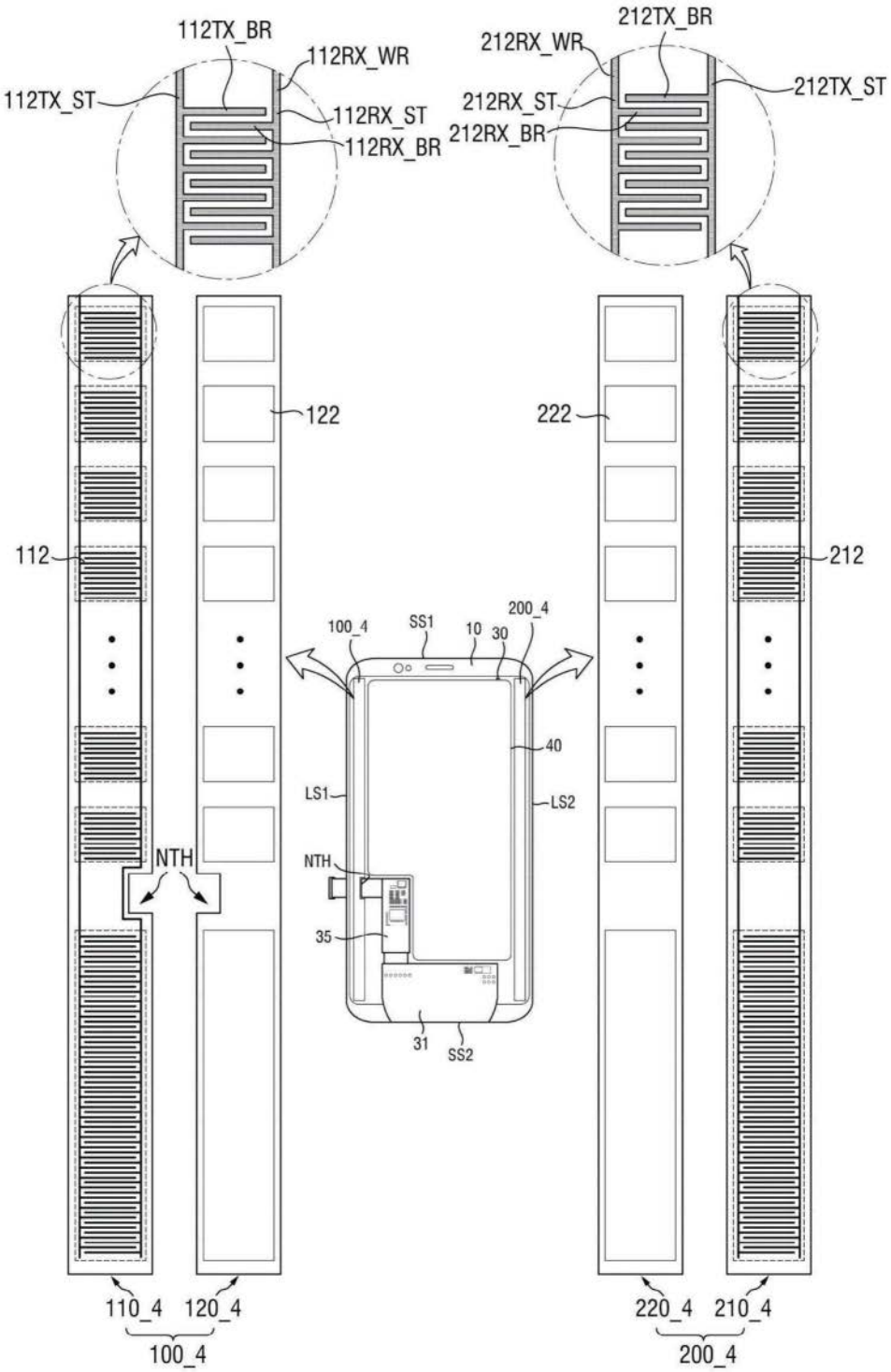

112TX_BR
112RX_WR
112TX_ST
112RX_ST
112RX_BR
212TX_BR
212RX_WR
212TX_ST
212RX_ST
212RX_BR
122
222
112
212
100_4
SS1
10
30
200_4
40
LS1
LS2
NTH
35
31
SS2
110_4
120_4
100_4
220_4
210_4
200_4

图15

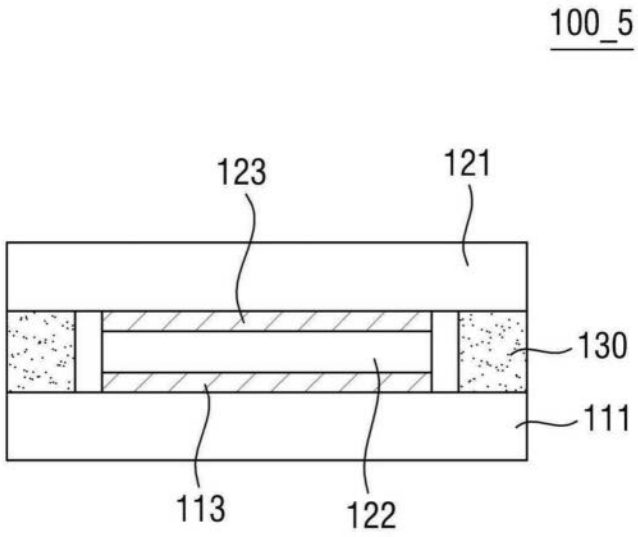


图16

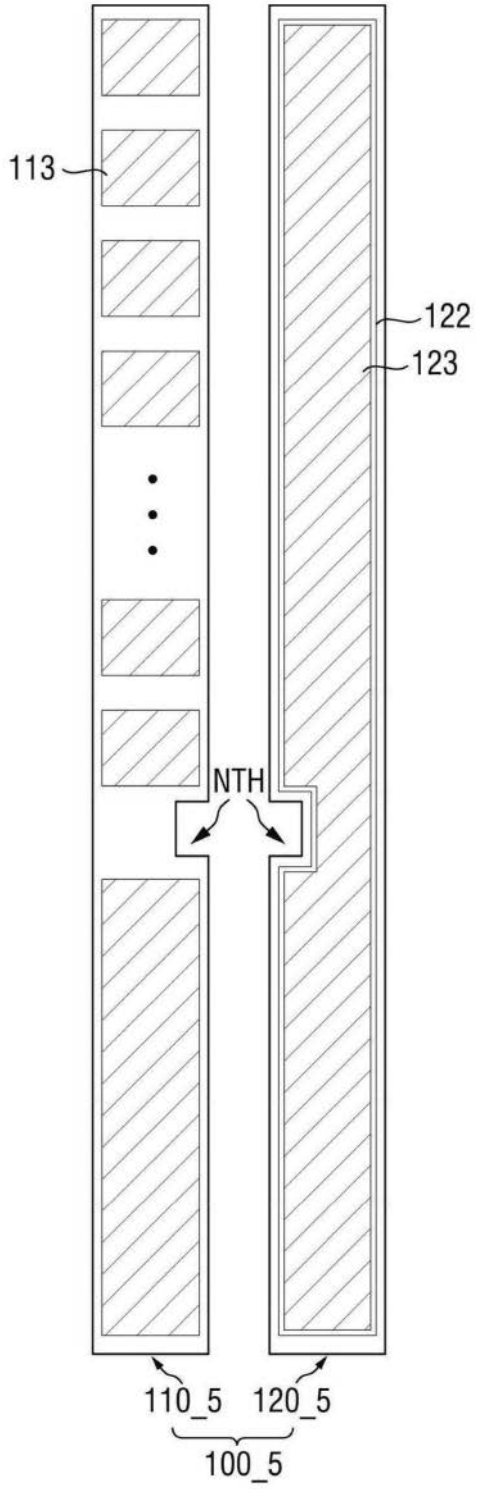


图17

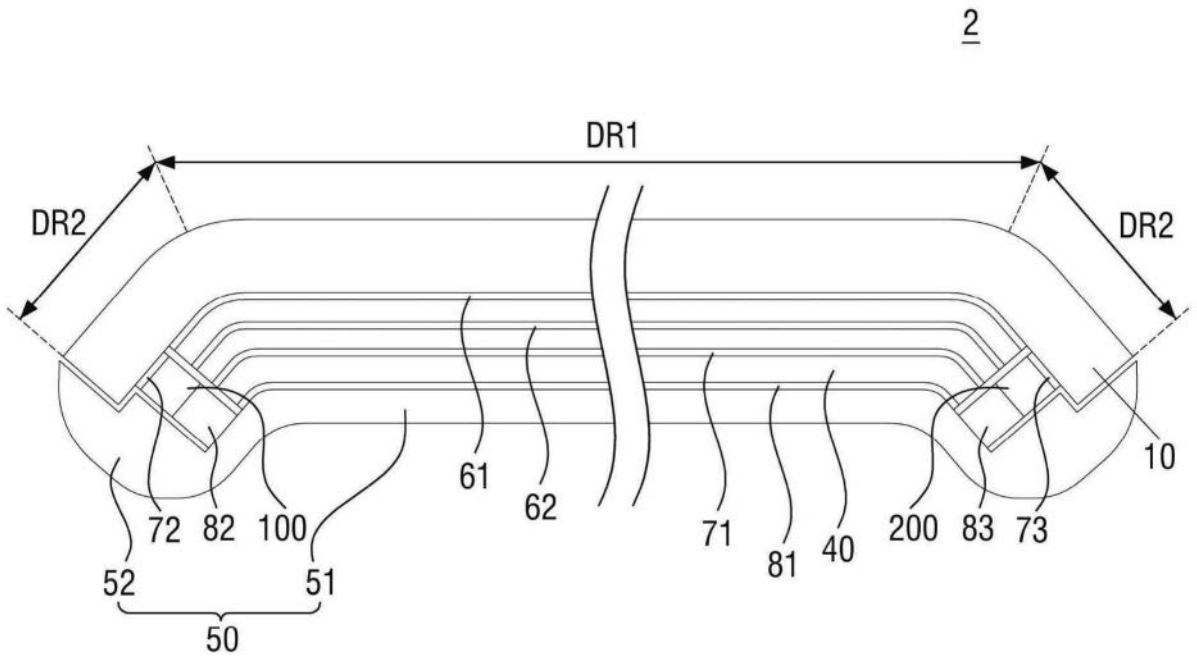

2
DR1
DR2
DR2
61
62
71
81
40
200
83
73
10
72
82
100
52
51
50

图18

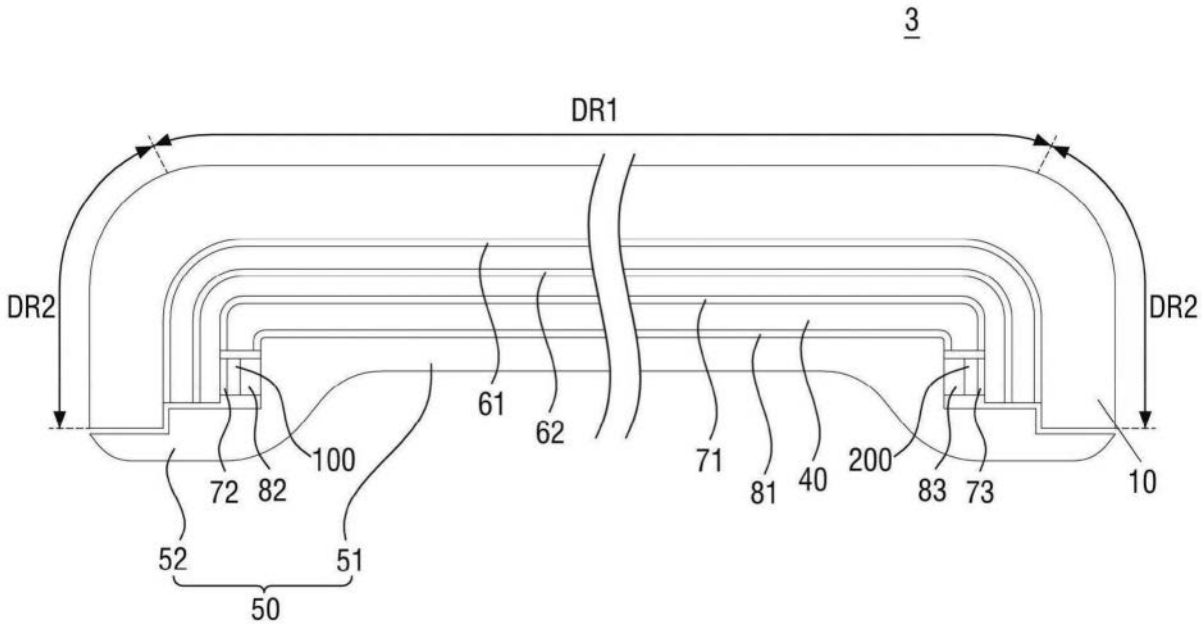

3
DR1
DR2
DR2
61
62
71
81
40
200
83
73
10
72
82
100
52
51
50

图19