



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107229381 B

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 201710153982.1

(22) 申请日 2017.03.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107229381 A

(43) 申请公布日 2017.10.03

(30) 优先权数据

10-2016-0034812 2016.03.23 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

专利权人 蔚山科学技术院

(72) 发明人 林载翊 朴源祥 秋惠容 朴基馥

郑盛哲 陈寒星

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 刘灿强 邱玲

(51) Int.Cl.

G06F 3/044 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104980572 A, 2015.10.14

CN 104980572 A, 2015.10.14

CN 104423737 A, 2015.03.18

CN 104423737 A, 2015.03.18

CN 203950288 U, 2014.11.19

CN 103777800 A, 2014.05.07

US 2009015270 A1, 2009.01.15

审查员 黄子怡

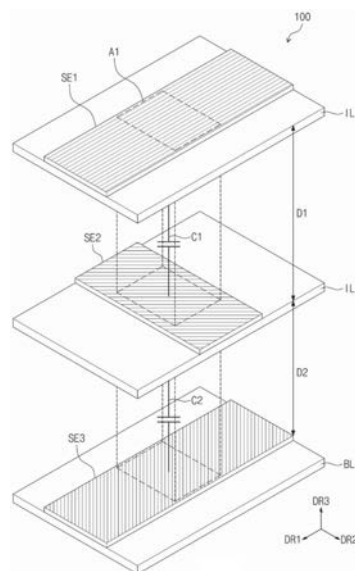
权利要求书3页 说明书19页 附图35页

(54) 发明名称

多重感测的电子装置

(57) 摘要

本申请提供了一种电子装置,所述电子装置包括传感器,所述传感器被配置为感测与所述电子装置相关的触摸事件或者所述电子装置的物理形状的变形。所述传感器包括第一传感器电极、第二传感器电极和第三传感器电极。第一传感器电极在第一方向上延伸。第二传感器电极在与第一方向不同的第二方向上延伸。第二传感器电极在与第一方向和第二方向垂直的第三方向上与第一传感器电极叠置。第三传感器电极在与第二方向不同的第四方向上延伸。第三传感器电极在第三方向上与第二传感器电极叠置。第一传感器电极、第二传感器电极和第三传感器电极彼此绝缘并且设置在彼此不同的层上。



1. 一种电子装置,所述电子装置包括传感器,所述传感器被构造为感测与所述电子装置相关的触摸事件或者所述电子装置的物理形状的变形,所述传感器包括:

第一传感器电极,在第一方向上延伸;

第二传感器电极,在与所述第一方向不同的第二方向上延伸,所述第二传感器电极在第三方向上与所述第一传感器电极叠置,所述第三方向与所述第一方向和所述第二方向垂直;

第三传感器电极,在与所述第二方向不同的第四方向上延伸,所述第三传感器电极在所述第三方向上与所述第二传感器电极叠置,

其中,所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极彼此绝缘并且设置在彼此不同的层上,

所述电子装置还包括至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:

将形成在所述第一传感器电极与所述第二传感器电极之间的第一电容器的电容的值的确定第一变化值;

将形成在所述第二传感器电极与所述第三传感器电极之间的第二电容器的电容的值的确定第二变化值;

基于所述第一变化值和所述第二变化值来确定所述传感器的变形;

基于对所述第一变化值和所述第二变化值的比较来确定比较值;

还基于所述比较值来确定所述传感器的所述变形;

响应于确定了所述第一变化值和所述第二变化值是正数,开始弯曲感测模式;

在所述弯曲感测模式下,基于所述比较值来确定所述传感器是向上凸弯曲的还是向下凸弯曲的。

2. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述第四方向与所述第一方向平行。

3. 根据权利要求1所述的电子装置,其中:

所述第四方向与所述第三方向垂直;

所述第四方向相对于所述第一方向和所述第二方向倾斜。

4. 根据权利要求1所述的电子装置,其中:

所述第一传感器电极包括:第一叠置部;第一图案部,在所述第一方向上从所述第一叠置部延伸,所述第一图案部包括第一边缘,所述第一边缘在所述第三方向上观察时相对于所述第一方向和所述第二方向倾斜;

所述第二传感器电极包括:第二叠置部,在所述第三方向上与所述第一叠置部叠置;第二图案部,在所述第二方向上从所述第二叠置部延伸,所述第二图案部包括第二边缘,所述第二边缘在所述第三方向上观察时与所述第一边缘平行;

在所述第三方向上观察时,所述第一边缘和所述第二边缘彼此间隔开。

5. 根据权利要求1所述的电子装置,其中,所述传感器还包括:

第一绝缘层,设置在所述第一传感器电极与所述第二传感器电极之间;

第二绝缘层,设置在所述第二传感器电极与所述第三传感器电极之间。

6. 根据权利要求5所述的电子装置,其中:

所述传感器还包括:基体层;第一焊盘,设置在所述基体层的边缘处;第二焊盘,设置在所述基体层的所述边缘处;第三焊盘,设置在所述基体层的所述边缘处;

所述第三传感器电极设置在所述基体层上；
所述第二传感器电极设置在所述第三传感器电极上；
所述第一传感器电极设置在所述第二传感器电极上；
所述第一传感器电极连接到所述第一焊盘；
所述第二传感器电极连接到所述第二焊盘；
所述第三传感器电极连接到所述第三焊盘。

7. 根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置还包括:

显示部件,在所述第三方向上与所述传感器叠置,

其中,所述显示部件包括:

基底;

有机发光元件,设置在所述基底上;

包封构件,设置在所述有机发光元件上。

8. 根据权利要求1所述的电子装置,所述电子装置还包括显示部件,所述显示部件包括:

第一基底;

第二基底;

像素,设置在所述第一基底的第一表面上,所述像素设置在所述第一基底与所述第二基底之间,

其中,所述传感器设置在所述第一基底的第二表面上,所述第二表面与所述第一表面相对。

9. 一种电子装置,所述电子装置包括:

传感器,所述传感器包括:第一传感器电极;第二传感器电极,设置在所述第一传感器电极上;第三传感器电极,设置在所述第二传感器电极上;

至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置为:

将形成在所述第一传感器电极与所述第二传感器电极之间的第一电容器的电容的值的确定值为第一变化值;

将形成在所述第二传感器电极与所述第三传感器电极之间的第二电容器的电容的值的确定值为第二变化值;

基于所述第一变化值和所述第二变化值来确定所述传感器的变形;

基于对所述第一变化值和所述第二变化值的比较来确定比较值;

还基于所述比较值来确定所述传感器的所述变形;

响应于确定了所述第一变化值和所述第二变化值是正数,开始弯曲感测模式;

在所述弯曲感测模式下,基于所述比较值来确定所述传感器是向上凸弯曲的还是向下凸弯曲的。

10. 根据权利要求9所述的电子装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

响应于确定了所述第一变化值和所述第二变化值中的一个变化值为零且所述第一变化值和所述第二变化值中的另一个变化值是正数,开始压力感测模式;

在所述压力感测模式下,基于所述另一个变化值来确定施加到所述传感器的压力。

11. 根据权利要求9所述的电子装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

将检测信号施加到所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的一个传感器电极；

从所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的另一传感器电极接收第一感测信号，基于所述第一感测信号确定所述第一变化值；

从所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的再一传感器电极接收第二感测信号，基于所述第二感测信号确定所述第二变化值。

12. 根据权利要求9所述的电子装置，其中，所述至少一个处理器还被配置为：

在第一感测周期中，将第一检测信号施加到所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的一个传感器电极；

在第二感测周期中，将第二检测信号施加到所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的另一传感器电极；

在第一感测周期中，从所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的再一传感器电极接收对应于所述第一检测信号的第一感测信号；

基于所述第一感测信号确定所述第一变化值；

在第二感测周期中，从所述第一传感器电极、所述第二传感器电极和所述第三传感器电极中的所述再一传感器电极接收对应于所述第二检测信号的第二感测信号；

基于所述第二感测信号确定所述第二变化值。

13. 根据权利要求9所述的电子装置，其中：

所述第一变化值包括第一第一变化值和第二第一变化值，所述第二变化值包括第一第二变化值和第二第二变化值，所述第一第一变化值和所述第一第二变化值是根据第一坐标确定的，所述第二第一变化值和所述第二第二变化值是根据第二坐标确定的，

所述至少一个处理器还被配置为：

基于所述第一第一变化值与所述第一第二变化值之间的差值来确定相对于所述第一坐标的第一变形值；

基于所述第二第一变化值与所述第二第二变化值之间的差值来确定相对于所述第二坐标的第二变形值。

多重感测的电子装置

[0001] 本申请要求于2016年3月23日在韩国知识产权局提交的第10-2016-0034812号韩国专利申请的优先权和权益,出于如在此充分阐述的全部目的的考虑,该韩国专利申请通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本申请涉及方法和装置,更具体地,涉及被构造为提供多重感测功能的方法和装置。

背景技术

[0003] 柔性电子装置可以由使装置能够有意地弯曲、压缩、卷绕、拉伸、扭曲等的各种柔性材料形成。柔性电子装置还可以包括一个或更多个传感器,诸如一个或更多个触摸传感器、一个或更多个压力传感器等。通常,这些传感器仅被构造为检测与柔性电子装置的特定类型(或模式)的交互。这不仅会增加制造成本和复杂度,还会增大柔性电子装置的尺寸和重量,会对人体工程学和美学吸引力造成负面影响。

[0004] 在背景技术部分中公开的上述信息仅是为了增强对发明构思的背景技术的理解,因此,上述信息可以包含不构成对本领域普通技术人员而言已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 一个或更多个示例性实施例提供了一种包括被配置为执行多重感测功能的传感器的装置。

[0006] 一个或更多个示例性实施例提供了一种多重感测的方法。

[0007] 将在后面的详细描述中阐述另外的方面,并且部分地将通过本公开清楚,或者可以通过发明构思的实践来学习。

[0008] 根据一个或更多个示例性实施例,电子装置包括传感器,所述传感器被构造为感测与所述电子装置相关的触摸事件或者所述电子装置的物理形状的变形。所述传感器包括第一传感器电极、第二传感器电极和第三传感器电极。第一传感器电极在第一方向上延伸。第二传感器电极在与第一方向不同的第二方向上延伸。第二传感器电极在与第一方向和第二方向垂直的第三方向上与第一传感器电极叠置。第三传感器电极在与第二方向不同的第四方向上延伸。第三传感器电极在第三方向上与第二传感器电极叠置。第一传感器电极、第二传感器电极和第三传感器电极彼此绝缘并且设置在彼此不同的层上。

[0009] 根据一个或更多个示例性实施例,电子装置包括传感器和至少一个处理器。所述传感器包括:第一传感器电极;第二传感器电极,设置在第一传感器电极上;第三传感器电极,设置在第二传感器电极上。所述至少一个处理器被配置为:将形成在第一传感器电极与第二传感器电极之间的第一电容器的电容的值的确定第一变化值;将形成在第二传感器电极与第三传感器电极之间的第二电容器的电容的值的确定第二变化值。基于第一变化值和第二变化值确定传感器的变形。

[0010] 根据一个或更多个示例性实施例,方法包括:确定关于第一电容器的电容的变化,第一电容器与电子装置的第一感测电极的第一表面相关地形成;确定关于第二电容器的电容的变化,第二电容器与第一感测电极的第二表面相关地形成,第二表面与第一表面相对;基于第一变化、第二变化和第一变化与第二变化的比较来确定用户交互模式中的用户与电子装置的交互模式。

[0011] 根据一个或更多个示例性实施例,装置包括:柔性壳、一叠柔性感测电极和至少一个处理器。该叠柔性感测电极设置在柔性壳上。该叠柔性感测电极包括设置在第二感测电极与第三感测电极之间的第一感测电极。所述至少一个处理器被配置为响应于柔性壳的变形从该叠柔性感测电极接收感测信号。感测信号包括:与第一感测电极和第二感测电极之间的电容的第一变化对应的第一感测信号以及与第一感测电极和第三感测电极之间的电容的第二变化的对应的第二感测信号。所述至少一个处理器还被配置为基于第一变化、第二变化和第一变化与第二变化的比较来确定变形的类型和方向。

[0012] 根据一个或更多个示例性实施例,装置包括:第一格栅感测电极,设置在第一对叠置平面中;第二格栅感测电极,设置在第二对叠置平面中,第二对叠置平面与第一对叠置平面共用一个共用平面;至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置为:响应于装置的变形,接收与电容器的电容的第一变化对应的第一感测信号,电容器形成在第一格栅感测电极的重叠部分之间;响应于变形,接收与电容器的电容的第二变化对应的第二感测信号,电容器形成在第二格栅感测电极的重叠部分之间;基于第一变化、第二变化和第一变化与第二变化的比较来确定与装置的表面对应的三维空间信息。

[0013] 根据一个或更多个示例性实施例,基于来自堆叠在彼此上的第一传感器电极至第三传感器电极以及形成在第一传感器电极至第三传感器电极中的至少一些之间的第一电容器和第二电容器的输入,电子装置可以感测传感器的变形和触摸事件。以这种方式,可以简化传感器的结构,并且包括传感器的电子装置可以利用简化的传感器来执行多重感测功能。

[0014] 前面的总体描述和后面的详细描述是示例性的和说明性的,并意图提供对要求保护的主题的进一步解释。

附图说明

[0015] 附图被包括以提供对发明构思的进一步理解,并且被包括在本说明书中并构成本说明书的一部分,附图示出了发明构思的示例性实施例,并且与具体实施方式一起用于解释发明构思的原理。

[0016] 图1是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大透视图。

[0017] 图2是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0018] 图3是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0019] 图4是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大剖视图。

[0020] 图5是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0021] 图6是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0022] 图7是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0023] 图8是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大透视图。

- [0024] 图9是根据一个或多个示例性实施例的图8的传感器的一部分的平面图。
- [0025] 图10是根据一个或多个示例性实施例的传感器的透视图。
- [0026] 图11A是根据一个或多个示例性实施例的图10的传感器沿着剖面I-I'截取的剖视图。
- [0027] 图11B是根据一个或多个示例性实施例的图10的传感器沿着剖面II-II'截取的剖视图。
- [0028] 图12是根据一个或多个示例性实施例的包括多重感测传感器的电子装置的分解透视图。
- [0029] 图13是根据一个或多个示例性实施例的图12的电子装置的剖视图。
- [0030] 图14是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的剖视图。
- [0031] 图15是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的剖视图。
- [0032] 图16是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的剖视图。
- [0033] 图17是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的剖视图。
- [0034] 图18是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的框图。
- [0035] 图19是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的传感器和控制器的框图。
- [0036] 图20是根据一个或多个示例性实施例的感测处理器的模式的表格。
- [0037] 图21A是根据一个或多个示例性实施例的传感器在第一(例如,向下)方向上弯曲以形成凹曲线的剖视图。
- [0038] 图21B是比较根据一个或多个示例性实施例的图21A的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。
- [0039] 图21C是比较根据一个或多个示例性实施例的图21B的第一变化值与第二变化值之间的第一差值的图。
- [0040] 图22A是根据一个或多个示例性实施例的传感器在第二(例如,向上)方向上弯曲以形成凸曲线的剖视图。
- [0041] 图22B是比较根据一个或多个示例性实施例的图22A的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。
- [0042] 图22C是比较根据一个或多个示例性实施例的图22B的第一变化值与第二变化值之间的第一差值的图。
- [0043] 图23A是根据一个或多个示例性实施例的传感器的在传感器的第一(例如,上)侧处施加有压力的剖视图。
- [0044] 图23B是比较根据一个或多个示例性实施例的图23A中的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。
- [0045] 图24A是根据一个或多个示例性实施例的传感器在第一(例如,向外)方向上拉伸的剖视图。
- [0046] 图24B是比较根据一个或多个示例性实施例的图24A中的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。
- [0047] 图25是根据一个或多个示例性实施例的演示响应于对于传感器的触摸事件的电容变化的剖视图。
- [0048] 图26是根据一个或多个示例性实施例的传感器的剖视图。

- [0049] 图27是根据一个或多个示例性实施例的传感器的剖视图。
- [0050] 图28是根据一个或多个示例性实施例的传感器的剖视图。
- [0051] 图29是根据一个或多个示例性实施例的传感器的剖视图。
- [0052] 图30A是根据一个或多个示例性实施例的传感器的透视图。
- [0053] 图30B是根据一个或多个示例性实施例的基于从图30A的传感器输出的感测信号产生的变形信息的图。
- [0054] 图30C是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的基于图30B变形信息产生的三维空间信息的图。
- [0055] 图31A、图31B和图31C是根据一个或多个示例性实施例的操作电子装置的图。

具体实施方式

[0056] 在接下来的描述中,为了解释的目的,阐述了大量具体的细节以提供对各种示例性实施例的彻底的理解。然而明显的是,可以不用这些具体细节或者用一种或更多种等同布置来实践各种示例性实施例。在其它情况下,以框图的形式示出了已知的结构和装置,以避免使各种示例性实施例不必要地模糊。

[0057] 除非另外说明,否则示出的示例性实施例将被理解为提供各种示例性实施例的变化的细节的示例性特征。因此,除非另外说明,否则在不脱离公开的示例性实施例的情况下,可以另外组合、分离、互换和/或重排各种例证的特征、组件、模块、层、膜、面板、区域和/或方面。此外,在附图中,为了清晰和描述的目的,可以夸大层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。当可以不同地实施示例性实施例时,可以与描述的顺序不同地执行具体的工艺顺序。例如,可以基本同时执行或以与描述的顺序相反的顺序执行两个连续地描述的工艺。此外,同样的附图标记表示同样的元件。

[0058] 当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接到”或“结合到”另一元件或层时,该元件可以直接在所述另一元件或层上、连接到或结合到所述另一元件或层,或者可以存在中间元件或中间层。然而,当元件或层被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接结合到”另一元件或层时,不存在中间元件或中间层。此外,DR1轴、DR2轴和DR3轴不限于直角坐标系的三个轴,并且可以以更宽的含义来解释。例如,DR1轴、DR2轴和DR3轴可以彼此垂直,或者可以表示彼此不垂直的不同方向。为了本公开的目的,“X、Y和Z中的至少一个(种)(者)”和“从由X、Y和Z组成的组中选择的至少一个(种)(者)”可以解释为仅X、仅Y、仅Z,或者X、Y和Z中的两个或更多的任意组合,诸如例如XYZ、XY、YZ和ZZ。如在这里使用的,术语“和/或”包括相关列出项中的一个或更多的任意和全部组合。

[0059] 虽然可以在这里使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应被这些术语所限制。这些术语用来将一个元件、组件、区域、层和/或部分与另一元件、组件、区域、层和/或部分区分开来。因此,在不脱离本公开教导的情况下,下面讨论的第一元件、第一组件、第一区域、第一层和/或第一部分可以命名为第二元件、第二组件、第二区域、第二层和/或第二部分。

[0060] 为了描述的目的,在此可以使用诸如“在•••••下方”、“在•••••下面”、“下”、“在•••••上方”、“上”等的空间相对术语,从而描述如图中示出的一个元件或特征与另一(其它)元件或特征的关系。空间相对术语意图包括设备在使用、操作和/或

制造中除了附图中描绘的方位外的不同方位。例如,如果将附图中的设备翻转,则描述为“在”其它元件或特征“下面”或“下方”的元件将被定位为“在”其它元件或特征“上方”。因此,示例性术语“在……下面”可以包括上方和下面两个方位。此外,设备可以被另外定向(例如,旋转90度或在其它方位),如此,相应地解释在此使用的空间相对描述语。

[0061] 在这里使用的术语是为了描述特定实施例的目的,而不意图限制。如在此使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个”、“一种”和“该(所述)”也意图包括复数形式。此外,当在本说明书中使用术语“包括”、“包含”和/或其变型时,说明存在所述特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组,但是不排除存在或附加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

[0062] 在这里参照作为理想化的示例性实施例和/或中间结构的示意图的剖视图来描述各种示例性实施例。如此,将预期例如由制造技术和/或公差引起的图示的形状的变化。因此,在这里公开的示例性实施例不应被解释为对具体示出的区域的形状的限制,而是将包括由例如制造引起的形状的偏差。例如,被示为矩形的注入区域通常在其边缘处将具有圆形或弯曲特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入区域到非注入区域的二元变化。同样地,由注入形成的埋区可能导致在埋区和发生注入的表面之间的区域中的某些注入。因此,附图中示出的区域实质上是示意性的,它们的形状不意图示出装置的区域的实际形状并且不意图限制。

[0063] 除非另外定义,否则在这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开作为其中一部分的领域的普通技术人员所通常理解的含义相同的含义。除非在此明确地如此定义,否则诸如在常用字典中定义的术语应当被理解为具有与在相关领域的背景下它们的含义一致的含义,并且将不以理想化或过于形式化的含义来解释。

[0064] 图1是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大透视图。

[0065] 参照图1,传感器100包括第一传感器电极SE1、第二传感器电极SE2、第三传感器电极SE3、第一绝缘层IL1、第二绝缘层IL2和基体层BL。虽然将对此实施方式做出具体参考,但还预期的是传感器100可以实施为许多形式并且包括多个组件和/或替代组件。

[0066] 第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3设置在彼此不同的层上且彼此绝缘。在一个或更多个示例性实施例中,第三传感器电极SE3设置在基体层BL上,第二传感器电极SE2设置在第三传感器电极SE3上,第一传感器电极SE1设置在第二传感器电极SE2上。以这种方式,第二传感器电极SE2设置在第一传感器电极SE1与第三传感器电极SE3之间。第一绝缘层IL1设置在第一传感器电极SE1与第二传感器电极SE2之间,以将第一传感器电极SE1与第二传感器电极SE2彼此绝缘。第二绝缘层IL2设置在第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3之间,以将第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3彼此绝缘。

[0067] 根据一个或更多个示例性实施例,第一传感器电极SE1和第三传感器电极SE3中的每者在第一方向DR1上延伸(例如,横向地延伸),第二传感器电极SE2在与第一方向DR1交叉的第二方向DR2上延伸(例如,纵向地延伸)。第二方向DR2可以例如与第一方向DR1垂直,但示例性实施例不限于此或因此受限。例如,如将在下面变得更清楚的,第一方向DR1和第二方向DR2可以不互相垂直,第三传感器电极SE3可以在与第一方向DR1和第二方向DR2不同的方向上延伸。

[0068] 第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3的至少一些部分在垂直方向上彼此重

叠。垂直方向与第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3延伸所沿的方向垂直。如图1中所见,垂直方向可以与第一方向DR1和第二方向DR2垂直(正交),如此,可以被称为第三方向DR3。例如,在平面图中观察时,例如,当在第三方向DR3上观察时,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3可以在限定在第一传感器电极SE1上的第一区域A1中彼此重叠。第一区域A1可以根据图1中示出的虚线而投影到第二传感器电极SE2和第三传感器电极SE3上。第一区域A1在第一方向DR1上的第一尺寸(例如,宽度)可以例如小于或等于第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者在第一方向DR1上的对应尺寸(例如,宽度)。在一个或更多个示例性实施例中,当在第三方向DR3上观察时,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者具有矩形形状。第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3可以在第一方向DR1上具有彼此相同(或基本相同)的第一尺寸(例如,宽度)。

[0069] 根据一个或更多个示例性实施例,第一传感器电极SE1和第三传感器电极SE3彼此完全重叠。换言之,第一传感器电极SE1和第三传感器电极SE3彼此设置在基本相同的位置处并具有基本相同的面积。然而示例性实施例不限于此或因此受限。

[0070] 如图1中所见,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者可以包括导电材料。例如,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者可以是但不限于透射电极、透反电极或不透射电极(或反射电极)。另外,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者可以由单一材料或彼此不同的多种材料形成为单层结构,或者由可以彼此不同的多种材料形成为多层结构。例如,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者可以是透射电极或透反电极,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者可以包括锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)/Ca、LiF/铝(Al)、Al、镁(Mg)、氟化钡(BaF)、Ba、银(Ag)、钼(Mo)、钛(Ti)、其化合物、其混合物(例如,Ag和Mg的混合物)或透明金属氧化物的层,透明金属氧化物例如光学薄的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡铅(ITZO)。当第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者是反射电极时,第一传感器电极SE1、第二传感器电极SE2和第三传感器电极SE3中的每者可以包括Ag、Mg、Al、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Mo、Ti、其化合物或其混合物(例如,Ag和Mg的混合物)的层。

[0071] 根据一个或更多个示例性实施例,第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的每者具有有机材料和/或无机材料的单层结构或多层结构。第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2中的每者具有弹性。第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2可以被外力屈伸,例如,弯曲、压缩、卷绕、拉伸、扭曲等。

[0072] 第一电容器C1可以限定在第一传感器电极SE1与第二传感器电极SE2之间,第二电容器C2可以限定在第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3之间。第一电容器C1的电容根据第一传感器电极SE1与第二传感器电极SE2之间在第三方向DR3上的第一电极距离D1来确定,第二电容器C2的电容根据第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3之间在第三方向DR3上的第二电极距离D2来确定。

[0073] 当通过外部物体(例如,附肢、触控笔等)在传感器100上(或与传感器100相关联地)发生触摸事件时,第一电容器C1的电容和第二电容器C2的电容根据形成在物体与传感器100之间的电容而变化。另外,当传感器100通过施加到传感器100的外力而物理形变时,第一电极距离D1和第二电极距离D2改变,如此,第一电容器C1的电容和第二电容器C2的电

容变化。传感器100可以同时或不同时感测触摸事件和/或传感器100的变形。

[0074] 图2是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。

[0075] 参照图2,传感器100'包括第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的复数形式的每者。如图2中所见,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的每者被提供为两个对应的传感器电极。然而期望的是,示例性实施例不限于此或因此受限。

[0076] 第一传感器电极SE1在第一方向DR1上延伸,并且在第二方向DR2上被布置为彼此间隔开。第二传感器电极SE2在第二方向DR2上延伸,并且在第一方向DR1上被布置为彼此间隔开。第三传感器电极SE3在第一方向DR1上延伸,并且在第二方向DR2上被布置为彼此间隔开。如前面提到的,第三传感器电极SE3与第一传感器电极SE1在第三方向DR3上完全重叠;然而,为了便于解释和示出,第三传感器电极SE3示出为未与第一传感器电极SE1的部分完全重叠。以这种方式,第一传感器电极SE1之间在第二方向DR2上的第一距离SD1可以与第三传感器电极SE3之间在第二方向DR2上的第二距离SD2相同(或基本相同)。

[0077] 根据一个或更多个示例性实施例,在图1中示出的第一区域A1可以以复数形式提供。即,第m个第二传感器电极SE2与第n个第一传感器电极SE1叠置的第一区域A1(m,n)被称为第一区域A1_{mn}。例如,第一个第二传感器电极SE2与第一个第一传感器电极SE1重叠的区域可以被称为第一区域A1₁₁。

[0078] 图1中示出的第一电容器C1和第二电容器C2可以以复数形式提供。即,第(m,n)个第一电容器C1_{mn}可以是限定在第m个第二传感器电极SE2和第n个第一传感器电极SE1之间的第一电容器C1,第(m,n)个第二电容器C2_{mn}可以是限定在第m个第二传感器电极SE2和第n个第三传感器电极SE3之间的第二电容器C2。图2中示出的第一电容器C1₁₁至C1₂₂和第二电容器C2₁₁至C2₂₂可以限定为与第一区域A1₁₁至A1₂₂对应。例如,第(1,1)个第一电容器C1₁₁和第二电容器C2₁₁根据第(1,1)个第一区域A1₁₁来限定。

[0079] 根据一个或更多个示例性实施例,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3的构造和/或变形不限于或受限于上述特征和/或条件。以这种方式,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3可以以各种方式来构造和/或变形,只要第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3彼此重叠并限定第一电容器C1_{mn}和第二电容器C2_{mn}。

[0080] 图3是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。图3的传感器100"与图2的传感器100'相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。

[0081] 参照图3,传感器100"包括在第二方向DR2上与第三传感器电极SE3间隔开的第一传感器电极SE1。换言之,第一传感器电极SE1可以不与第三传感器电极SE3在第三方向DR3上重叠。例如,第一传感器电极SE1和第三传感器电极SE3可以在第二方向DR2上彼此交替地布置。第一传感器电极SE1可以布置在奇数列,第三传感器电极SE3可以布置在偶数列。以此方式,第一传感器电极SE1在奇数列在第三方向DR3上与第二传感器电极SE2叠置,第三传感器电极SE3在偶数列在第三方向DR3上与第二传感器电极SE2叠置。

[0082] 根据一个或更多个示例性实施例,第m个第二传感器电极SE2与第n个第三传感器电极SE3重叠的区域可以被称为第二区域A2_{mn}。第(m,n)个第二区域A2_{mn}可以被限定在第m个第二传感器电极SE2上,并被投影到第n个第三传感器电极SE3上。在一个或更多个示例性实施例中,第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3在第三方向DR3上在第(1,1)个第二区域

$A2_{11}$ 和第(2,1)个第二区域 $A2_{21}$ 彼此重叠。如图3中所示,第二区域 $A2_{11}$ 和 $A2_{21}$ 被限定在偶数列中并与第一区域 $A1_{11}$ 和 $A1_{21}$ 在第二方向DR2上间隔开。

[0083] 图1中示出的第一电容器C1可以以复数形式被提供。例如,第(1,1)个第一电容器 $C1_{11}$ 和第(2,1)个第一电容器 $C1_{21}$ 限定为与第(1,1)个第一区域 $A1_{11}$ 和第(2,1)个第一区域 $A1_{21}$ 对应。图1中示出的第二电容器C2可以以复数形式被提供。例如,第(1,1)个第二电容器 $C2_{11}$ 和第(2,1)个第二电容器 $C2_{21}$ 被限定为与第(1,1)个第二区域 $A2_{11}$ 和第(2,1)个第二区域 $A2_{21}$ 对应。

[0084] 图4是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大透视图。图4的传感器400与图1的传感器100在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与第三传感器电极SE3'相关的特征的区别。

[0085] 参照图4,第三传感器电极SE3'可以在与第一方向DR1至第三方向DR3交叉的第四方向DR4上延伸。例如,第四方向DR4可以与第三方向DR3垂直(正交)并且与第一方向DR1和第二方向DR2不同。第四方向DR4相对于第一方向DR1和第二方向DR2分别形成了大约135度角和大约45度角。在第三方向DR3上观察时,以这种方式,第二传感器电极SE2可以在限定在第三传感器电极SE3'上的第二区域A2中与第三传感器电极SE3'叠置。第二区域A2可以具有反映第二传感器电极SE2和第三传感器电极SE3'延伸的纵向方向上的区别的形状。虽然未示出,但是第二区域A2可以投影到第二传感器电极SE2上。

[0086] 图5是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。图5的传感器400'分别与图1和图4的传感器100和400在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与第三传感器电极SE3'相关的区别特征。此外,为了便于示出,未示出第(1,1)个第二区域 $A2_{11}$ 、第(1,2)个第二区域 $A2_{12}$ 、第(2,2)个第二区域 $A2_{22}$ 和第(2,3)个第二区域 $A2_{23}$,但是这些区域设置在第(1,1)个第一区域 $A1_{11}$ 、第(1,2)个第一区域 $A1_{12}$ 、第(2,1)个第一区域 $A1_{21}$ 和第(2,2)个第一区域 $A1_{22}$ 的下方。

[0087] 如图5中所见,第三传感器电极SE3'在第四方向DR4上延伸,并且在第五方向DR5上被布置为彼此间隔开。第五方向DR5与第一方向DR1至第四方向DR4交叉。例如,第五方向DR5可以与第三方向DR3垂直(正交)并且与第一方向DR1、第二方向DR2和第四方向DR4不同。第五方向DR5可以例如与第四方向DR4垂直(正交)。此外,第(1,1)个第一电容器 $C1_{11}$ 至第(2,2)个第一电容器 $C1_{22}$ 和第(1,1)个第二电容器 $C2_{11}$ 、第(1,2)个第二电容器 $C2_{12}$ 、第(2,2)个第二电容器 $C2_{22}$ 和第(2,3)个第二电容器 $C2_{23}$ 可以限定在第一传感器电极SE1、第二传感器电极SE2和第三传感器电极SE3'之间。

[0088] 图6是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。图6的传感器400"与图1、图4和图5的传感器100、400和400'在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与第三传感器电极SE3'相关的区别特征。

[0089] 参照图6,相邻的第三电极SE3'之间的第二距离SD2可以与相邻的第一电极SE1之间的第一距离SD1不同。第二距离SD2可以例如大于第一距离SD1。在一个或更多个示例性实施例中,第二距离SD2可以是第一距离SD1的两倍。例如,当在第三方向DR3上观察时,第三传

感器电极SE3'可以不与第二传感器电极SE2在第(1,1)个第一区域A1₁₁和第(2,2)个第一区域A1₂₂中重叠,但是当在第三方向DR3上观察时,第三传感器电极SE3'可以与第二传感器电极SE2在第(1,2)个第一区域A1₁₂和第(2,1)个第一区域A1₂₁中重叠。第(1,2)个第二电容器C2₁₂和第(2,2)个第二电容器C2₂₂被限定在第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3'之间。

[0090] 图7是示出根据一个或更多个示例性实施例的传感器的平面图。图7的传感器400''与图1和图4至图6的传感器100、400、400'和400''在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与第三传感器电极SE3'相关的区别特征。

[0091] 参照图7,当在第三方向DR3上观察时,第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3'在第(1,2)个第二区域A2₁₂和第(2,3)个第二区域A2₂₃中彼此重叠。第(1,2)个第二区域A2₁₂和第(2,3)个第二区域A2₂₃被限定在偶数列实体中,并且在第二方向DR2上与第一区域A1₁₁、A1₁₂、A1₂₁和A1₂₂间隔开。以这种方式,第(1,2)个第二区域A2₁₂和第(2,3)个第二区域A2₂₃设置在第一区域A1₁₁、A1₁₂、A1₂₁和A1₂₂之间。因此,在第三方向DR3上观察时,第三传感器电极SE3'可以不与第二传感器电极SE2在第一区域A1₁₁、A1₁₂、A1₂₁和A1₂₂中重叠。当在第三方向DR3上观察时,第三传感器电极SE3'可以与第二传感器电极SE2在第(1,2)个第二区域A2₁₂和第(2,3)个第二区域A2₂₃中重叠。如此,第(1,2)个第二电容器C2₁₂和第(2,3)个第二电容器C2₂₃可以被限定在第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3'之间。虽然未在图7中示出,图7中的相邻的第三传感器电极SE3'之间的间距可以小于图6中的相邻的第三传感器电极SE3'之间的间距(例如,第二距离SD2)。

[0092] 图8是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的一部分的放大透视图。

[0093] 图9是根据一个或更多个示例性实施例的图8的传感器的一部分的平面图。

[0094] 图8和图9的传感器800在结构和功能上与图1的传感器100相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与第一传感器电极SE1'、第二传感器电极SE2'和第三传感器电极SE3'相关的区别特征。

[0095] 参照图8和图9,第一传感器电极SE1'包括第一叠置部OP1和第一图案部PP1,第一图案部PP1从第一叠置部OP1在第一方向DR1上延伸。第一图案部PP1具有菱形形状,并且包括当在平面图中观察时(例如,当在第三方向DR3上观察时)相对于第一方向DR1和第二方向DR2倾斜的第一边缘ED1。第一边缘ED1可以例如平行于第四方向DR4和第五方向DR5。

[0096] 在一个或更多个示例性实施例中,第二传感器电极SE2'包括第二叠置部OP2和第二图案部PP2,第二图案部PP2从第二叠置部OP2在第二方向DR2上延伸。第二图案部PP2在第三方向DR3上不与第一图案部PP1重叠。然而,第二图案部PP2具有菱形形状,并且包括当在平面图中观察时(例如,当在第三方向DR3上观察时)相对于第一方向DR1和第二方向DR2倾斜的第二边缘ED2。第二边缘ED2可以例如平行于第四方向DR4和第五方向DR5。当在第三方向DR3上观察时,第一叠置部OP1和第二叠置部OP2在第一区域A1中彼此重叠。当在平面图中观察时,第一边缘ED1和第二边缘ED2可以彼此面对,并且可以彼此平行。第一边缘ED1和第二边缘ED2彼此间隔开。

[0097] 第三传感器电极SE3包括第三叠置部OP3和第三图案部PP3,第三图案部PP3从第三叠置部OP3在第一方向DR1上延伸。当在平面图中观察时,第三图案部PP3可以具有与第一图

案部PP1基本相同的形状。为此,第三图案部PP3可以在第三方向DR3上与第一图案部PP1重叠。

[0098] 图10是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的透视图。图10的传感器1000与图1的传感器在构造和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,在下面描述区别。

[0099] 参照图10,传感器1000还包括设置在基体层BL上的多个焊盘PD。在一个或更多个示例性实施例中,焊盘PD布置在设置在感测区域SA外面(例如,围绕感测区域SA)的焊盘区域PA中。焊盘PD传输传感器信号。传感器信号可以是驱动信号,诸如检测信号(也被称为“Tx”信号)或感测信号(也被称为“Rx”信号),检测信号从设置在传感器1000外部或内部的处理装置(例如,控制器、处理器等)施加到第一传感器电极SE1”、第二传感器电极SE2”和第三传感器电极SE3”’以驱动第一传感器电极SE1”、第二传感器电极SE2”和第三传感器电极SE3”’,感测信号被第一传感器电极SE1”、第二传感器电极SE2”和第三传感器电极SE3”’感测。

[0100] 根据一个或更多个示例性实施例,焊盘PD中的第一焊盘PD1的第一端延伸到第一传感器电极SE1”’。多个第一接触孔CH1可以通过第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2而被限定,并且在第三方向DR3上与第一焊盘PD1的第一端叠置。为此,传感器1000还可以包括第一接触件CP1和第二接触件CP2。第一接触件CP1分别设置在第一接触孔CH1中。第一接触件CP1从第一传感器电极SE1”’延伸并穿透第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2。第一焊盘PD1的第一端与第一接触件CP1接触并连接到第一接触件CP1。第一接触孔CH1和第一接触件CP1在第二方向DR2上布置。

[0101] 如图10中所见,焊盘PD中的第二焊盘PD2的第一端延伸到第二传感器电极SE2”’。多个第二接触孔CH2可以通过第二绝缘层IL2而被限定,以在第三方向DR3上与第二焊盘PD2的第一端叠置。第二接触件CP2分别设置在第二接触孔CH2中。第二接触件CP2从第二传感器电极SE2”’延伸,并穿透第二绝缘层IL2。第二焊盘PD2的第一端与第二接触件CP2接触并连接到第二接触件CP2。第二接触孔CH2和第二接触件CP2在第一方向DR1上布置。在焊盘PD中,第三焊盘PD3的第一端延伸到第三传感器电极SE3”’,如此,第三焊盘PD3的第一端与第三传感器电极SE3”’接触并连接到第三传感器电极SE3”’。

[0102] 图11A是根据一个或更多个示例性实施例的图10的传感器沿着剖面I-I’截取的剖视图。图11B是根据一个或更多个示例性实施例的图10的传感器沿着剖面II-II’截取的剖视图。

[0103] 参照图11A和图11B,第三焊盘PD3可以在第二方向DR2上与第一焊盘PD1交替地布置。第一焊盘PD1的第一端可以在第二方向DR2上与第三焊盘PD3的第一端叠置。第一焊盘PD1的第一端可以在第一方向DR1上与第三传感器电极SE3”’的第一端重叠。

[0104] 图12是根据一个或更多个示例性实施例的包括多重感测传感器的电子装置的分解透视图。为了方便,图12的电子装置1200针对显示装置来示出和描述,然而,示例性实施例不限于此或因此受限。

[0105] 如图12中所示,显示装置1200包括位于显示装置1200的显示表面上的彼此区分开的多个区域。显示装置1200包括通过其显示图像的显示区域AR和与显示区域AR相邻地设置的非显示区域BR。作为示例,非显示区域BR围绕显示区域AR。根据一个或更多个示例性实施

例,显示装置1200包括窗构件WM、下框LF、显示部件DP和传感器100。为了示出和描述的方便,传感器指传感器100,然而,传感器可以指之前描述的传感器100、100'、100''、400、400'、400''、400'''、800和1000中的至少一者。窗构件WM、显示部件DP和传感器100中的每者包括分别对应于显示区域AR和非显示区域BR的区域。

[0106] 下框LF结合到窗构件WM,以容纳显示部件DP和传感器100。下框LF通过组装复数个部件或通过形成单(或一元)体的注射成型工艺来形成。下框LF可以包括塑料或金属材料。在一个或更多个示例性实施例中,下框LF可以省略。

[0107] 根据一个或更多个示例性实施例,传感器100和窗构件WM设置在显示部件DP上。黑矩阵(未示出)可以设置在窗构件WM的后表面上,以限定非显示区域BR。黑矩阵(未示出)可以由有色的有机层形成,可以通过涂覆方法来涂敷有色的有机层。光学透明粘合膜(OCA)(未示出)可以设置在传感器100与窗构件WM之间。以这种方式,传感器100可以通过OCA附着(或另外结合)到窗口构件WM。

[0108] 显示部件DP显示图像。显示部件DP可以包括例如平面显示面板,诸如液晶显示面板、有机发光显示面板等。下框LF结合到窗口构件WM。下框LF限定了容纳显示部件DP的后表面的空间。

[0109] 在一个或更多个示例性实施例中,显示装置1200可以是但不限于柔性显示装置。如此,显示装置1200的例如显示部件DP、传感器100等的组件可以由具有柔性的材料形成,因此,当外力施加到显示装置1200时,显示装置1200的例如显示部件DP、传感器100等的组件可以弯曲、压缩、弯折、拉伸、扭曲或压紧。

[0110] 图13是根据一个或更多个示例性实施例的图12的电子装置的剖视图。如前所述,电子装置1200针对显示装置来描述。

[0111] 参照图13,显示部件DP包括下基底LS、栅极绝缘层GI、晶体管TR、像素限定层PDL、像素绝缘层PI、像素覆盖层PCL和封装构件EM。

[0112] 栅极绝缘层GI设置在下基底LS上,并且包括有机材料和/或无机材料的单层或多层。晶体管TR包括栅电极GE、源电极SE、漏电极DE和半导体层AL。栅电极GE被栅极绝缘层GI覆盖,半导体层AL设置在栅极绝缘层GI上。源电极SE连接到半导体层AL的一端,漏电极DE与源电极SE间隔开,并连接到半导体层AL的另一端。

[0113] 像素绝缘层PI设置在下基底LS的整个(或基本整个)表面上,并覆盖晶体管TR。像素绝缘层PI使形成在其上的上面的层平坦化。像素绝缘层PI的上表面与下基底LS的上表面基本平行。

[0114] 根据一个或更多个示例性实施例,像素PX包括第一电极E1、有机层OL和第二电极E2。第一电极E1设置在像素绝缘层PI上。第一电极E1的一部分设置在通过像素绝缘层PI形成的接触孔CNT中,并且与漏电极DE的通过接触孔CNT暴露的部分接触。

[0115] 像素限定层PDL覆盖第一电极E1的边缘,以暴露第一电极E1的至少一部分。有机层OL设置在第一电极E1和像素限定层PDL的一部分上。有机层OL包括例如有机发光层、电子传输层、电子注入层、空穴传输层和空穴注入层。第二电极E2设置在像素限定层PDL和有机层OL上。此外,像素覆盖层PCL设置在下基底LS的整个(或基本上整个)表面上。像素覆盖层PCL覆盖第二电极E2。像素覆盖层PCL使形成在其上的上面的层平坦化,像素覆盖层PCL的上表面与下基底LS的上表面基本平行。

[0116] 包封构件EM包封有机层OL。即,包封构件EM防止(或至少减少)有机层OL暴露到外部的可能性,并且防止(或至少减少)有机层OL暴露到氧、湿气和其它外来物质的可能性。包封构件EM可以包括例如第一包封层ECL1、第二包封层ECL2和第三包封层ECL3。第一包封层ECL1至第三包封层ECL3包括有机材料和/或无机材料。作为示例,包封构件EM可以包括一层或者更多层。

[0117] 根据一个或更多个示例性实施例,传感器100可以设置在包封构件EM下面。即,传感器100可以设置在包封构件EM与像素覆盖层PCL之间。作为示例,第一传感器电极SE1可以与第一包封层ECL1的下表面接触,第三传感器电极SE3可以与像素覆盖层PCL接触。

[0118] 图14是根据一个或更多个示例性实施例的电子装置的剖视图。为了方便,图14的电子装置1200'针对显示装置来示出和描述,然而,示例性实施例不限于此或因此受限。图14的显示装置1200'与图13的显示装置1200在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与传感器100的位置相关的区别特征。此外,虽然传感器指传感器100,然而注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100'、100''、400、400'、400''、400'''、800和1000中的至少一者。

[0119] 参照图14,传感器100可以设置在包封构件EM上。作为示例,第三传感器电极SE3可以与第三包封层ECL3接触。

[0120] 图15是根据一个或更多个示例性实施例的电子装置的剖视图。为了方便,图15的电子装置1200''针对显示装置来示出和描述,然而,示例性实施例不限于此或因此受限。图15的显示装置1200''与图13的显示装置1200在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面主要描述与传感器100的位置相关的区别特征。此外,虽然传感器指传感器100,然而注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100'、100''、400、400'、400''、400'''、800和1000中的至少一者。

[0121] 参照图15,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的至少一个传感器电极可以设置在第一包封层ECL1至第三包封层ECL3之间。例如,第一传感器电极SE1可以设置在第二包封层ECL2与第三包封层ECL3之间,第二传感器电极SE2可以设置在第一包封层ECL1与第二包封层ECL2之间,第三传感器电极SE3可以设置在第一包封层ECL1与像素覆盖层PCL之间。以这种方式,第一包封层ECL1和第二包封层ECL2具有与图13中示出的第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2的结构和功能基本相同的结构和功能,并且可以指示为(或提供为)第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2。

[0122] 图16是根据一个或更多个示例性实施例的电子装置的剖视图。为了方便,图16的电子装置1200'''针对显示装置来示出和描述,然而,示例性实施例不限于此或因此受限。图16的显示装置1200'''与图13的显示装置1200在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面主要描述与传感器100的位置相关的区别特征。此外,虽然传感器指传感器100,然而注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100'、100''、400、400'、400''、400'''、800和1000中的至少一者。

[0123] 参照图16,传感器100可以设置在下基底LS下面。以这种方式,第一传感器电极SE1可以与下基底LS的下表面接触。

[0124] 根据一个或更多个示例性实施例,显示部件DP可以包括设置在下基底LS下面的多个保护层。保护层可以包括第一保护层PRL1、第二保护层PRL2和第三保护层PRL3。第一保护

层PRL1至第三保护层PRL3可以用粘合剂顺序地涂覆在下基底LS上或附着到下基底LS。第一保护层PRL1至第三保护层PRL3可以保护显示部件DP免受外部冲击。

[0125] 在一个或多个示例性实施例中,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3中的至少一个传感器电极可以设置在第一保护层PRL1至第三保护层PRL3之间。例如,第一传感器电极SE1可以设置在下基底LS与第一保护层PRL1之间,第二传感器电极SE2可以设置在第一保护层PRL1与第二保护层PRL2之间,第三传感器电极SE3可以设置在第二保护层PRL2与第三保护层PRL3之间。以这种方式,第一保护层PRL1和第二保护层PRL2具有与图13中示出的第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2的结构和功能基本相同的结构和功能,并且可以指示为(或提供为)第一绝缘层IL1和第二绝缘层IL2。

[0126] 图17是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的剖视图。为了方便,图17的电子装置1200””针对显示装置来示出和描述,然而,示例性实施例不限于此或因此受限。图17的显示装置1200””与图13的显示装置1200在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面主要描述与传感器100的位置相关的区别特征。此外,虽然传感器指传感器100,然而注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100’、100”、400、400’、400”、400”’、800和1000中的至少一者。

[0127] 参照图17,显示装置1200””还可以包括设置在显示部件DP上的单独的传感器模块101。传感器模块101可以通过诸如OCA的粘合剂附着到显示部件DP,或物理地结合到显示部件DP。传感器模块101可以包括下传感器基底LSS、上传感器基底USS和传感器100。传感器100可以设置在下传感器基底LSS与上传感器基底USS之间。

[0128] 图18是根据一个或多个示例性实施例的电子装置的框图。

[0129] 参照图18,电子装置DD包括控制器200、电子模块ELM和传感器100。虽然传感器指传感器100,但是注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100’、100”、400、400’、400”、400”’、800和1000中的至少一者。

[0130] 电子装置DD不仅可以实现为(或应用于)图12的显示装置1200,还可以实现为诸如电视机、户外广告牌等的大尺寸的电子物品和诸如个人电脑、笔记本电脑、平板电脑、个人数字助理、车载导航单元、游戏单元、移动电子装置、腕式电子装置、照相机等的小尺寸和中等尺寸的电子物品。然而注意的是,示例性实施例不限于此或因此受限。另外,电子装置DD可以应用于可穿戴的电子布。

[0131] 根据一个或多个示例性实施例,控制器200产生诸如检测信号(也被称为“Tx”信号)的驱动信号OS以驱动和控制传感器100,并将驱动信号OS施加到传感器100。控制器200从传感器100接收感测信号SS(也被称为“Rx”信号),并基于感测信号SS计算(或另外确定)感测信息。感测信息可以包括例如传感器100的触摸坐标和变形信息。传感器100的变形信息可以包括传感器100的变形坐标、变形值、三维空间信息,三维空间信息诸如针对相邻的感测电极(例如,第一感测电极SE1至第三感测电极SE3)之间的距离的三维空间信息。虽然未在图18中示出,但是控制器200可以实施在印刷电路板上,另外,控制器200可以实施为被构造为包括包含集成电路和存储器芯片的微处理器的电子电路。

[0132] 电子模块ELM可以是例如诸如图12的显示部件DP的电子装置。

[0133] 传感器100感测来自电子装置DD外部的通过外部物体(例如,附肢、触控笔等)的触摸事件,基于所感测的触摸事件产生感测信号SS,并且将感测信号SS施加到控制器200。由

传感器100感测的触摸事件可以不仅通过外部物体的接触发生,而且也通过外部物体的悬停(或几乎接触)事件而发生。控制器200可以基于感测信号SS计算触摸事件所发生处的位置的坐标。

[0134] 根据一个或更多个示例性实施例,传感器100可以执行多重感测功能。如在这里使用的,术语“多重感测”意指传感器100对由外力同时或不同时引起的传感器100的触摸事件和/或物理变形进行感测,或者同时或不同时对两个或更多个不同的物理变形进行感测。传感器100可以基于感测的触摸和/或变形来产生感测信号SS。作为传感器100感测物理变形的示例,传感器100可以感测传感器100的曲率、施加到传感器100的压力以及传感器100的拉伸。传感器200可以基于感测信号SS计算变形信息。

[0135] 在一个或更多个示例性实施例中,传感器100的可以结合到电子模块ELM。当电子模块ELM受外力而变形时,传感器100可以随电子模块ELM变形。以这种方式,传感器100不仅可以感测传感器100的变形,而且可以感测电子模块ELM的变形。为此,控制器200可以基于感测信号SS来计算电子模块ELM的变形坐标、变形的电子模块ELM的变形值以及电子模块ELM的三维空间信息。如前所述,电子模块ELM可以是诸如图12的显示部件DP的电子装置。

[0136] 图19是根据一个或更多个示例性实施例的传感器和控制器的框图。虽然传感器指传感器100,但是注意的是,传感器可以指之前描述的传感器100、100'、100''、400、400'、400''、400'''、800和1000中的至少一者。

[0137] 参照图19,第二传感器电极SE2接收检测信号Tx作为驱动信号OS(参照图18),第一传感器电极SE1和第三传感器电极SE3输出第一感测信号Rx1和第二感测信号Rx2作为感测信号SS(参照图18)。第一感测信号Rx1和第二感测信号Rx2可以具有第一电容器C1和第二电容器C2的电容的值以及关于第一电容器C1和第二电容器C2的电容的变化值的信息。

[0138] 根据一个或更多个示例性实施例,检测信号Tx可以是但不限于重复提供交变信号的脉冲信号。检测信号Tx可以以复数提供。检测信号可以具有彼此不同的信息。例如,如在这里使用的表述“检测信号Tx可以具有彼此不同的信息”意指检测信号Tx具有彼此不同的时间信息、彼此不同的频率信息和彼此不同的编码信息。当检测信号Tx通过时分多址方法调制时,检测信号Tx可以以不同的间隔激活。如此,检测信号Tx可以具有在不同间隔的高电平。当检测信号Tx通过频分多址方法调制时,检测信号Tx可以具有彼此不同的频率。当检测信号Tx通过码分多址方法调制时,检测信号Tx可以具有不同的编码信息。

[0139] 控制器200包括第一变化值计算器210、第二变化值计算器220、变化值比较器230和感测处理器240。

[0140] 在一个或更多个示例性实施例中,第一变化值计算器210计算第一电容器C1的电容的变化值作为第一变化值 $\Delta C1$,并且将第一变化值 $\Delta C1$ 施加(或者另外传输)到变化值比较器230和感测处理器240。第一变化值计算器210基于第一感测信号Rx1根据时间间隔计算第一电容器C1的电容的变化值作为第一变化值 $\Delta C1$ 。

[0141] 当第一电容器C1在第一电容器C1变化后的电容大于第一电容器C1在第一电容器C1变化前的电容时,第一变化值 $\Delta C1$ 是正数,当第一电容器C1在第一电容器C1变化后的电容小于第一电容器C1在第一电容器C1变化前的电容时,第一变化值 $\Delta C1$ 是负数。

[0142] 在一个或更多个示例性实施例中,第二变化值计算器220计算第二电容器C2的电容的变化值作为第二变化值 $\Delta C2$,并且将第二变化值 $\Delta C2$ 施加到变化值比较器230和感测

处理器240。第二变化值计算器220基于第二感测信号Rx2根据时间间隔计算第二电容器C2的电容的变化值作为第二变化值 $\Delta C2$ 。

[0143] 当第二电容器C2在第一电容器C2变化后的电容大于第二电容器C2在第二电容器C2变化前的电容时,第二变化值 $\Delta C2$ 是正数。当第二电容器C2在第二电容器C2变化后的电容小于第二电容器C2在第二电容器C2变化前的电容时,第二变化值 $\Delta C2$ 是负数。

[0144] 根据一个或更多个示例性实施例,变化值比较器230比较第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 以产生比较值CMP,并且将比较值CMP施加到感测处理器240。变化值比较器230产生第一差值和/或第二差值,第一差值对应于第一变化值 $\Delta C1$ 与第二变化值 $\Delta C2$ 之间的差值,第二差值对应于第一变化值 $\Delta C1$ 的绝对值与第二变化值 $\Delta C2$ 的绝对值之间的差值。在一个或更多个示例性实施例中,感测处理器240可以基于第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 以及比较值CMP计算传感器100的变形。作为示例,感测处理器240可以基于第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 而不用比较值CMP来计算传感器100的变形。感测处理器240可以基于施加到感测处理器240的第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 以及比较值CMP进入多种模式中的一种模式。以这种方式,感测处理器240根据所进入的模式来计算传感器100的触摸坐标或变形信息。

[0145] 图20是根据一个或更多个示例性实施例的感测处理器的模式的表格。

[0146] 参照图20,感测处理器240可以以四种模式操作。四种模式包括弯曲感测模式、压力感测模式、拉伸感测模式和触摸感测模式。然而预期的是,感测处理器240可以包括任意合适数量的模式以及与不同类型的折曲事件相关的其它模式,诸如压缩模式、扭曲模式等。感测处理器240基于施加到感测处理器240的第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 以及比较值CMP进入多种模式中的仅一种模式中或者两种或更多种模式中。

[0147] 根据一个或更多个示例性实施例,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 中的每个是正数时,感测处理器240进入弯曲感测模式,并且在弯曲感测模式中基于比较值CMP确定第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3是向上凸弯曲的还是向下凸弯曲的。在下面的描述中,表述“向下凸弯曲”可以理解为“凹”弯曲,表述“向上凸弯曲”可以理解为“凸”弯曲。

[0148] 图21A是根据一个或更多个示例性实施例的在第一(例如,向下)方向上弯曲以形成凹曲线的传感器的剖视图。图21B是比较由根据一个或更多个示例性实施例的图21A中的传感器感测的第一变化值和第二变化值的图。图21C是比较根据一个或更多个示例性实施例的图21B中的第一变化值和第二变化值之间的第一差值的图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图21A的传感器。

[0149] 如图21A中所示,当传感器100向下凸弯曲时,第一电极距离D1和第二电极距离D2变得更小。另外,第二电极距离D2小于第一电极距离D1。因此,如图21B所示,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数,并且假定第一变化值 $\Delta C1$ 小于第二变化值 $\Delta C2$,第二变化值 $\Delta C2$ 减去第一变化值 $\Delta C1$ 获得的第一差值是正数。如此,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数时,感测处理器240将进入弯曲感测模式,并且当第一差值是正数时,感测处理器240将确定传感器100是向下凸弯曲的。注意的是,第一差值将根据传感器100的增大的曲率而变得更大。如此,传感器100可以基于具有第一差值的比较值CMP来计算传感器100的向下弯曲的程度和与传感器100的向下弯曲的程度对应的曲率。

[0150] 图22A是根据一个或更多个示例性实施例的在第二(例如,向上)方向上弯曲以形

成凸曲线的传感器的剖视图。图22B是比较由根据一个或更多个示例性实施例的图22A中的传感器感测的第一变化值和第二变化值的图。图22C是比较根据一个或更多个示例性实施例的图22B中的第一变化值和第二变化值之间的第一差值的图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图22A的传感器。

[0151] 如图22A中所示,当传感器100向上凸弯曲时,第一电极距离D1和第二电极距离D2变得更小。另外,第一电极距离D1小于第二电极距离D2。因此,如图22B所示,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数,并且假定第二变化值 $\Delta C2$ 小于第一变化值 $\Delta C1$,第二变化值 $\Delta C2$ 减去第一变化值 $\Delta C1$ 获得的第一差值是负数。如此,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数时,感测处理器240将进入弯曲感测模式。当第一差值是负数时,感测处理器240也将确定传感器100是向上凸弯曲的。注意的是,第一差值将根据传感器100的增大的曲率而变得更大。如此,传感器100可以基于具有第一差值的比较值CMP来计算传感器100的向上弯曲的程度和与传感器100的向上弯曲的程度对应的曲率。

[0152] 图23A是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的在传感器的第一(例如,上)侧处施加有压力的剖视图。图23B是比较由根据一个或更多个示例性实施例的图23A中的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图23A的传感器。

[0153] 参照图23A,当从传感器100的上侧向第一传感器电极SE1施加压力时,第一电极距离D1减小,但第二电极距离D2不会改变。因此,第一变化值 $\Delta C1$ 将是正数,第二变化值 $\Delta C2$ 将基本为零,通过第二变化值 $\Delta C2$ 减去第一变化值 $\Delta C1$ 获得的第一差值将是负数。这里,表述“特定值基本为零”意指该特定值具有数学上的零或接近于零的数学上的值,例如,虑及前述示例性实施例的目的和效果具有与零基本相同意思的值、在数据处理方面统计处理为零的值等。虽然未示出,但是当从传感器100的下侧将压力施加到第三传感器电极SE3时,第一变化值 $\Delta C1$ 将基本为零,第二变化值 $\Delta C2$ 将是正数,第一差值将是正数。

[0154] 根据一个或更多个示例性实施例,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 中的一个变化值保持不变而第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 中的另一个变化值是正数时,感测处理器240将进入压力感测模式。为此,感测处理器240将基于比较值CMP是第一差值来确定是在从第一传感器电极SE1朝向第三传感器电极SE3的方向上还是在从第三传感器电极SE3朝向第一传感器电极SE1的方向上施加压力。注意的是,第一差值将根据施加到传感器100的增大的压力而变得更大。以这种方式,传感器100可以基于如前提及的将是第一差值的比较值CMP的大小来计算施加到传感器100的压力的水平。

[0155] 图24A是根据一个或更多个示例性实施例的传感器在第一(例如,向外)方向上拉伸的传感器的剖视图。图24B是比较由根据一个或更多个示例性实施例的图24A中的传感器感测的第一变化值与第二变化值的图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图24A的传感器。

[0156] 如图24A中所示,当拉伸传感器100时,第一电极距离D1和第二电极距离D2将减小。另外,第一电极距离D1可以与第二电极距离D2基本相同。因此,如图24B中所示,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数,并且如图24B中所示,第二变化值 $\Delta C2$ 与第一变化值 $\Delta C1$ 基本相同。以这种方式,由第二变化值 $\Delta C2$ 减去第一变化值 $\Delta C1$ 获得的第一差值可以是零。如此,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是正数并且第一差值为零时,感测处理器240将进

入拉伸感测模式。注意的是,随着第一电极距离D1和第二电极距离D2根据增大传感器100的应变而降低,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 增大。如此,传感器100可以基于第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 的水平来计算传感器100的拉伸长度或传感器100的应变。

[0157] 虽然未示出,但是当以图24A的拉伸方向相反的方向压缩传感器100时,第一电极距离D1和第二电极距离D2将增大。以这种方式,第一电极距离D1可以与第二电极距离D2基本相同。因此,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 可以是负数,第二变化值 $\Delta C2$ 可以与第一变化值 $\Delta C1$ 基本相同。为此,由第二变化值 $\Delta C2$ 减去第一变化值 $\Delta C1$ 获得的第一差值可以是零。如此,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 是负数且第一差值为零时,感测处理器240将进入压缩感测模式。注意的是,随着第一电极距离D1和第二电极距离D2根据增大传感器100的压缩量而增大,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 将在大小上增大。如此,传感器100可以基于第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 的水平来计算传感器100的压缩量。

[0158] 图25是根据一个或更多个示例性实施例的演示响应于对于传感器的触摸事件的电容变化的剖视图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图25的传感器。

[0159] 如图25中所示,当在第一传感器电极SE1上(或与第一传感器电极SE1相关)发生触摸事件时,第一电极距离D1和第二电极距离D2不变,但是第一电容器C1的电容和第二电容器C2的电容通过触摸事件而减小。因此,第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 可以是负数。另外,第一传感器电极SE1设置为比第三传感器电极SE3接近于引起触摸事件的物体(例如,人的手指)。以这种方式,第一变化值 $\Delta C1$ 的绝对值可以大于第二变化值 $\Delta C2$ 的绝对值。由第二变化值 $\Delta C2$ 的绝对值减去第一变化值 $\Delta C1$ 的绝对值获得的第二差值可以是负数。虽然未在附图中示出,但是当在第三传感器电极SE3上而非第一传感器电极SE1上发生触摸事件时,第二差值可以是正值。

[0160] 根据一个或更多个示例性实施例,当第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 中的每个是负数时,感测处理器240将进入触摸感测模式。感测处理器240将基于具有第二差值的比较值CMP来确定是在第一传感器电极SE1上发生触摸事件还是在第三传感器电极SE3上发生触摸事件。

[0161] 图26是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的剖视图。图26的传感器100与图19的传感器100在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与信号的传输相关的不同特征。

[0162] 参照图26,第一传感器电极SE1接收检测信号Tx,第二传感器电极SE2与第三传感器电极SE3分别输出第一感测信号Rx1和第二感测信号Rx2。第一感测信号Rx1具有关于第一电容器C1的电容的值和第一电容器C1的电容的变化值的信息。第二感测信号Rx2具有关于限定在第一传感器电极SE1与第三传感器电极SE3之间的第三电容器C3的电容的值和第三电容器C3的电容的变化值的信息。以这种方式,图26的传感器100和图18的控制器200可以利用第一电容器C1和第三电容器C3替代利用第一电容器C1和第二电容器C2来执行上述多重感测功能。

[0163] 图27是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的剖视图。图27的传感器100与图19的传感器100在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与信号的传输相关的不同特征。

[0164] 参照图27,第二传感器电极SE2在第一感测周期中接收第一检测信号Tx1,第一传

传感器电极SE1输出第一感测信号Rx1。第一变化值计算器210在第一感测周期中接收第一感测信号Rx1。第二传感器电极SE2在第二感测周期中接收第二检测信号Tx2,第三传感器电极SE3输出第二感测信号Rx2。第二变化值计算器220在第二感测周期中接收第二感测信号Rx2。根据一个或更多个示例性实施例,第一检测信号Tx1和第二检测信号Tx2可以与图19的检测信号Tx或包括在图19的检测信号Tx中的信号相同。

[0165] 图28是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的剖视图。图28的传感器100与图19的传感器100在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与信号传输相关的不同特征。

[0166] 参照图28,第一传感器电极SE1在第一感测周期中接收第一检测信号Tx1,第二传感器电极SE2输出第一感测信号Rx1。第一变化值计算器210在第一感测周期中接收第一感测信号Rx1。第三传感器电极SE3在第二感测周期中接收第二检测信号Tx2,第二传感器电极SE2输出第二感测信号Rx2。第二变化值计算器220在第二感测周期中接收第二感测信号Rx2。

[0167] 图29是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的剖视图。图29的传感器100与图19的传感器100在结构和功能上相似,如此,已经省略了重复描述,以避免使在这里描述的示例性实施例模糊。以这种方式,将在下面描述与信号传输相关的不同特征。

[0168] 参照图29,第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3在第一感测周期中分别接收第一检测信号Tx1至第三检测信号Tx3。第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3分别产生经由响应于第一检测信号Tx1至第三检测信号Tx3的自电容形成的第一感测信号Rx1至第三感测信号Rx3。第一传感器电极SE1至第三传感器电极SE3在第二感测周期中分别输出第一感测信号Rx1至第三感测信号Rx3。

[0169] 根据一个或更多个示例性实施例,第一变化值计算器210和第二变化值计算器220在第二感测周期接收第一感测信号Rx1至第三感测信号Rx3,并且基于第一感测信号Rx1至第三感测信号Rx3产生第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 。还预期的是,第一变化值计算器210和第二变化值计算器220可以仅接收第一感测信号Rx1至第三感测信号Rx3中的两个感测信号,并且基于所述两个感测信号产生第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 。

[0170] 图30A是根据一个或更多个示例性实施例的传感器的透视图。图30B是根据一个或更多个示例性实施例的基于从图30A的传感器输出的感测信号产生的变形信息的图。图30C是根据一个或更多个示例性实施例的电子装置的基于图30B变形信息产生的三维空间信息的图。为了示出和描述的方便,参照图1的传感器100描述图30A的传感器。

[0171] 参照图30A,传感器100具有被施加到传感器100的外力而弯曲的形状。例如,传感器100的第一部分P1向上凸弯曲,传感器100的第二部分P2向下凸弯曲。在一个或更多个示例性实施例中,图19的第一变化值计算器210和第二变化值计算器220可以根据定义在传感器100的平表面上的坐标分别产生第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 。例如,利用参照图2描述的第(m,n)个第一电容器 $C1_{mn}$ 和第二电容器 $C2_{mn}$,第一变化值计算器210和第二变化值计算器220可以在传感器100的(m,n)的坐标处分别产生第一变化值 $\Delta C1$ 和第二变化值 $\Delta C2$ 。

[0172] 如图30B中所示,因为第一部分P1是向上凸弯曲的,所以对于第一部分P1的第一差值可以具有负数。因为第二部分P2是向下凸弯曲的,所以对于第二部分P2的第一差值可以

具有正数。变化值比较器230可以产生坐标的第一差值作为图30B中示出的变形值。参照图30B,对应于第一部分P1的第一差值具有负数,对应于第二部分P2的第一差值具有正数。

[0173] 参照图30C,感测处理器240基于对于坐标计算的第一差值产生了传感器100的三维空间信息,如此,可以确定传感器100的被外力弯曲的形状。三维空间信息也可以包括关于对于传感器100的坐标在第三方向DR3上的位置(z坐标)的信息。

[0174] 图31A、图31B和图31C是根据一个或更多个示例性实施例的电子装置的操作的图。

[0175] 参照图31A,电子装置2000可以是但不限于电子手套2000,例如,可穿戴电子衣。电子手套2000包括手套GV和设置在手套GV内侧的传感器100。然而期望的是,传感器100可以设置在手套外侧、手套外侧和内侧或者另外地作为手套的一部分被包含。以这种方式,传感器100可以用作输入装置,诸如对另一电子装置的输入装置,所述另一电子装置例如电器、计算机、游戏控制器、机器人操纵器、标志、车辆等。传感器100可以完全设置在手套GV上,或者可以设置在特定区域和与该特定区域相邻的区域处,以获得该特定区域(例如,手指)的三维空间信息。

[0176] 根据一个或更多个示例性实施例,当用户穿上电子手套2000并且以诸如图31A至图31C示出的多种方式移动时,传感器100接收与用户的动作对应的感测信号,电子手套2000基于感测信号计算传感器100的三维空间信息,并将三维空间信息用作输入信息。电子手套2000利用三维空间信息控制电子装置2000的其它组件,或者通过通信单元将三维空间信息作为控制信号传输到其它组件以控制其它组件。

[0177] 虽然已经在这里描述了特定的示例性实施例和实施方式,但是其它实施例和修改将通过本描述而明显。因此,发明构思不限于这样的实施例,而是限制为提出的权利要求和各种明显的修改和等同布置的更宽的范围。

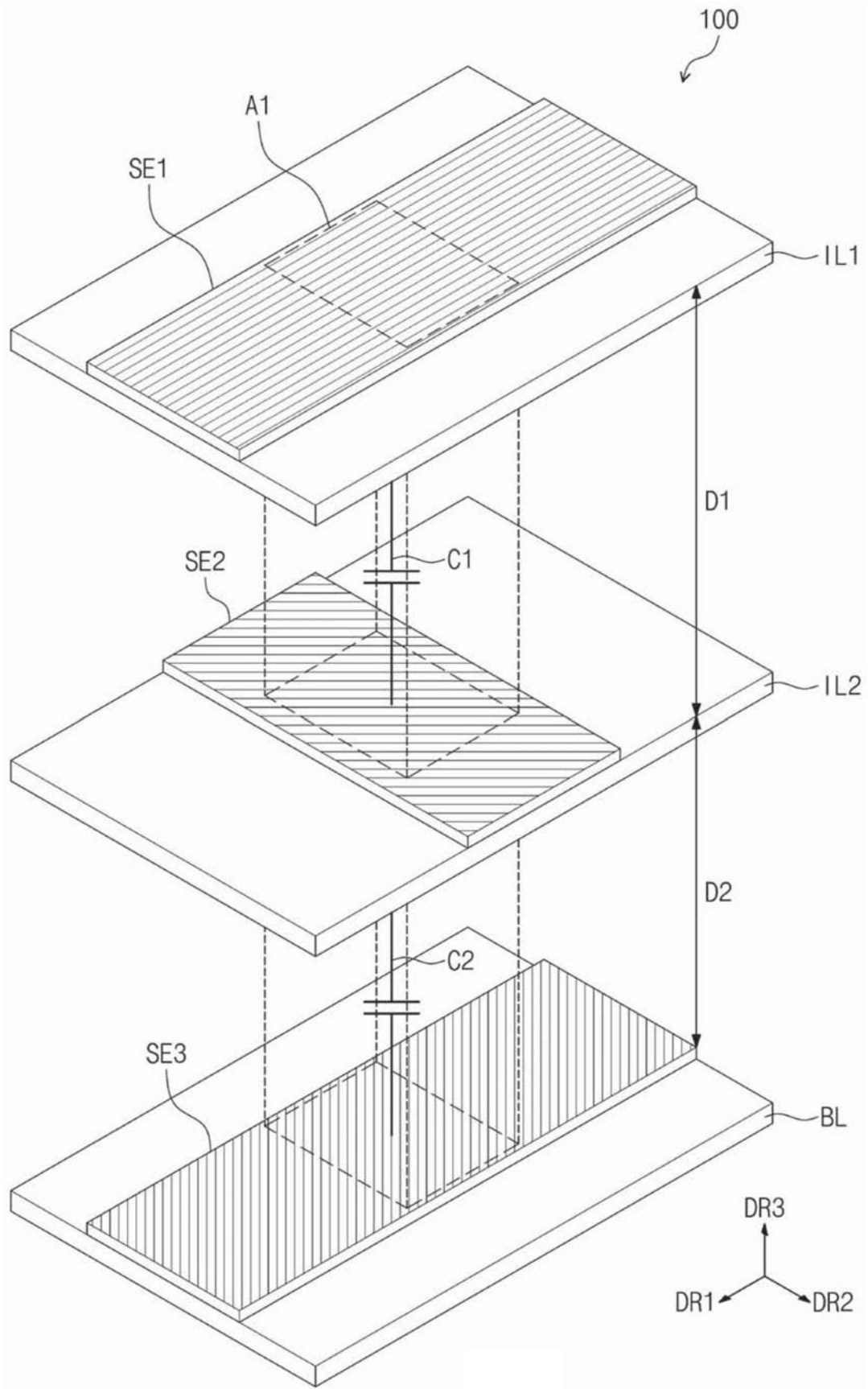


图1

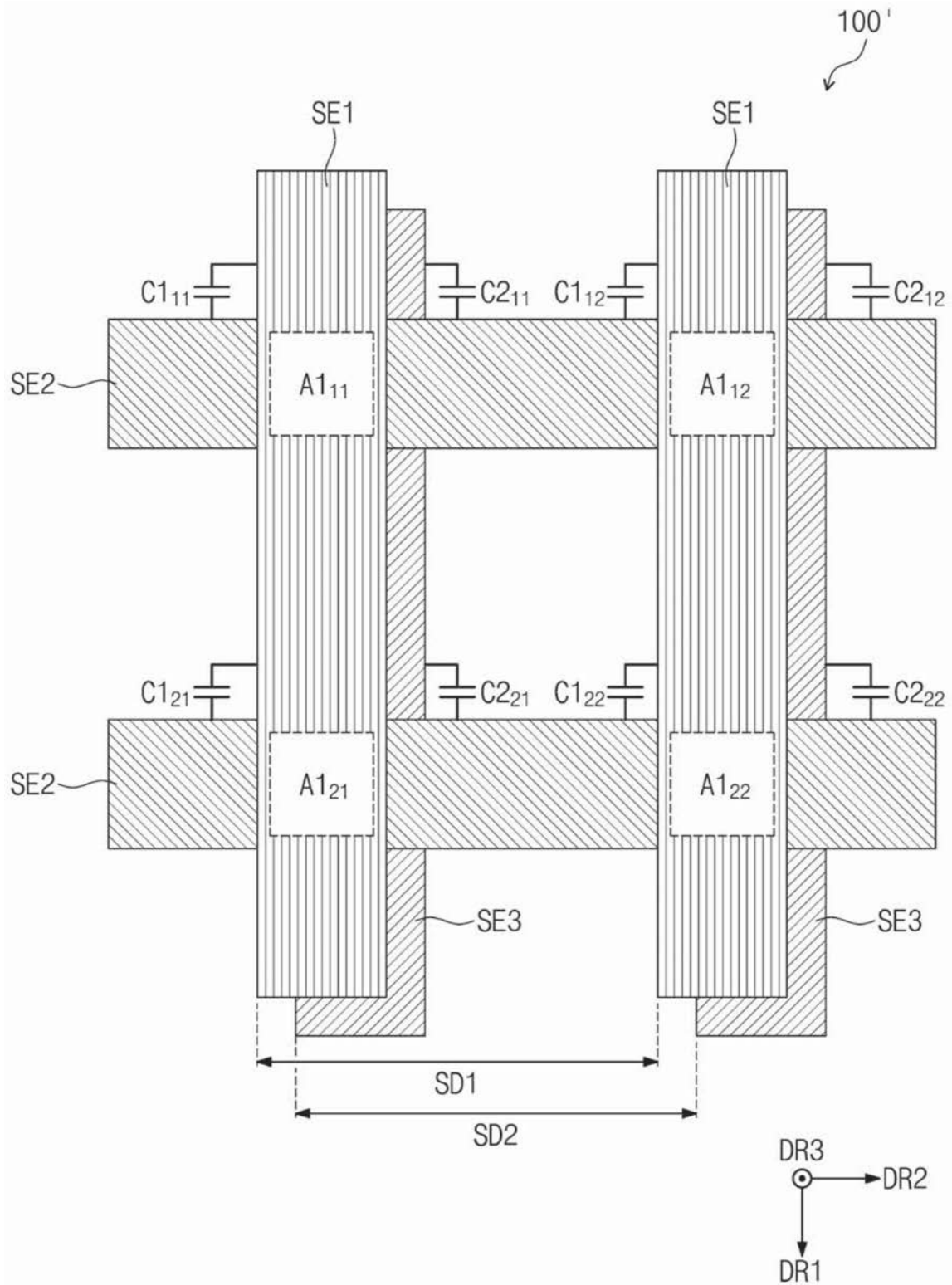


图2

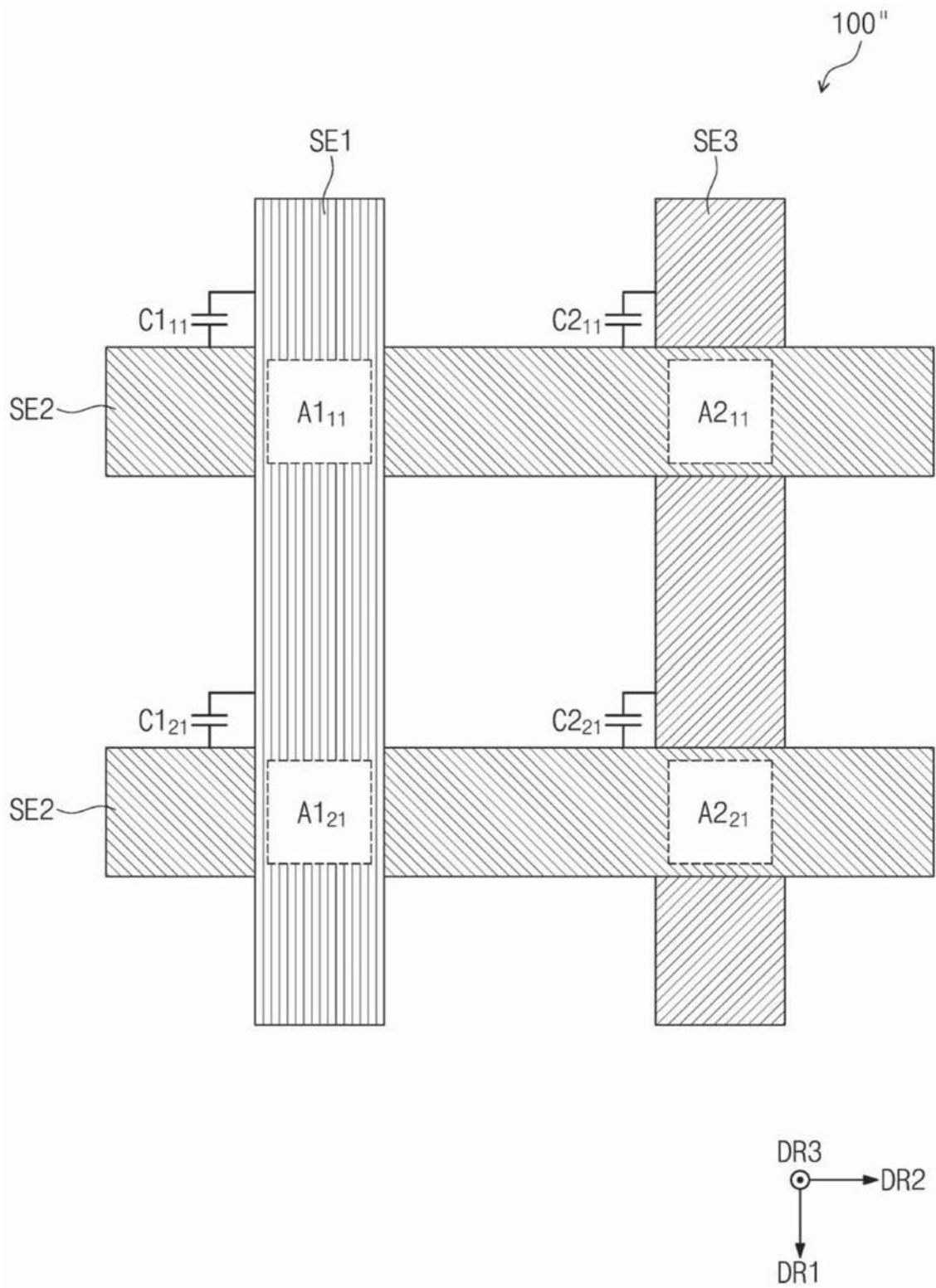


图3

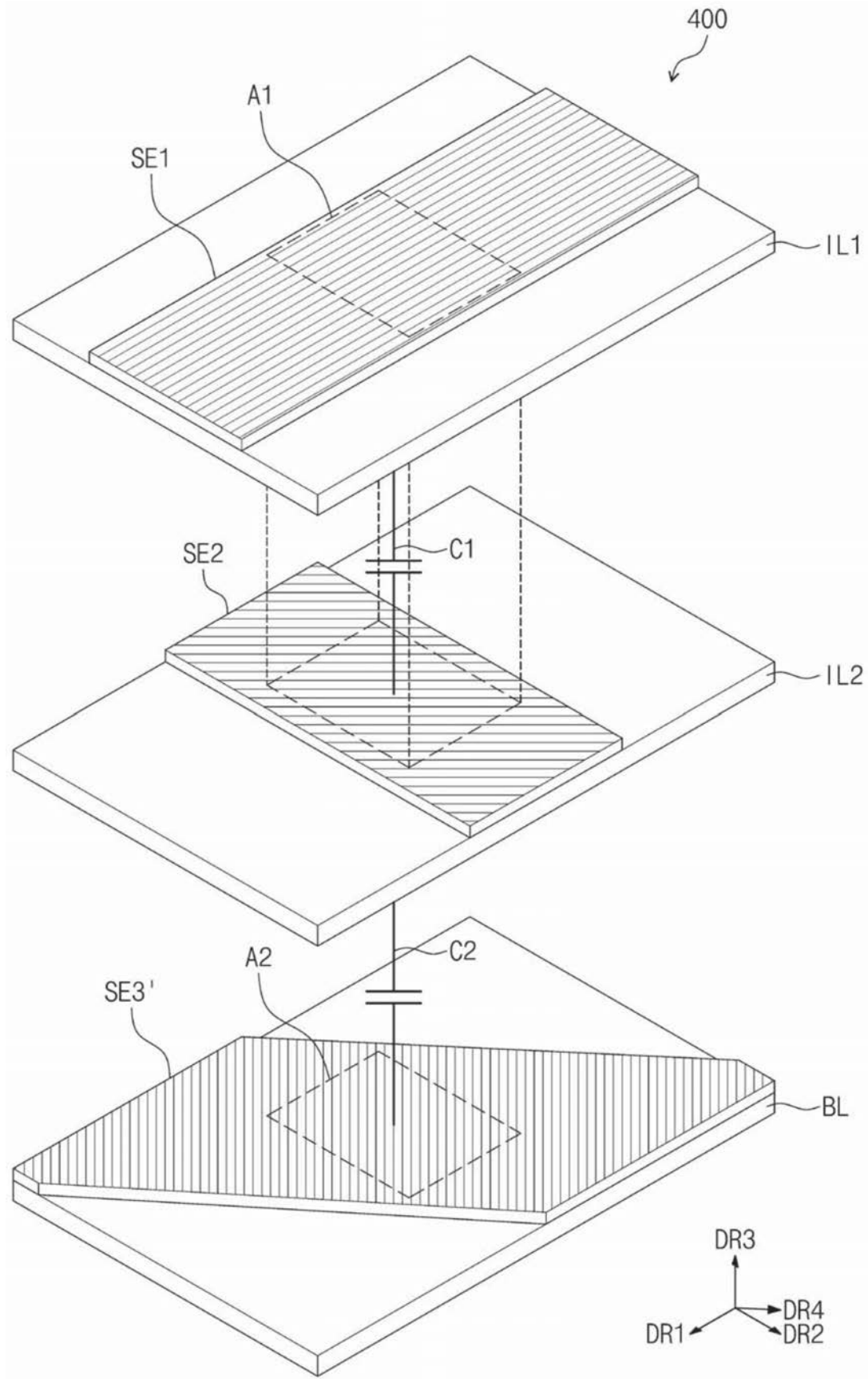


图4

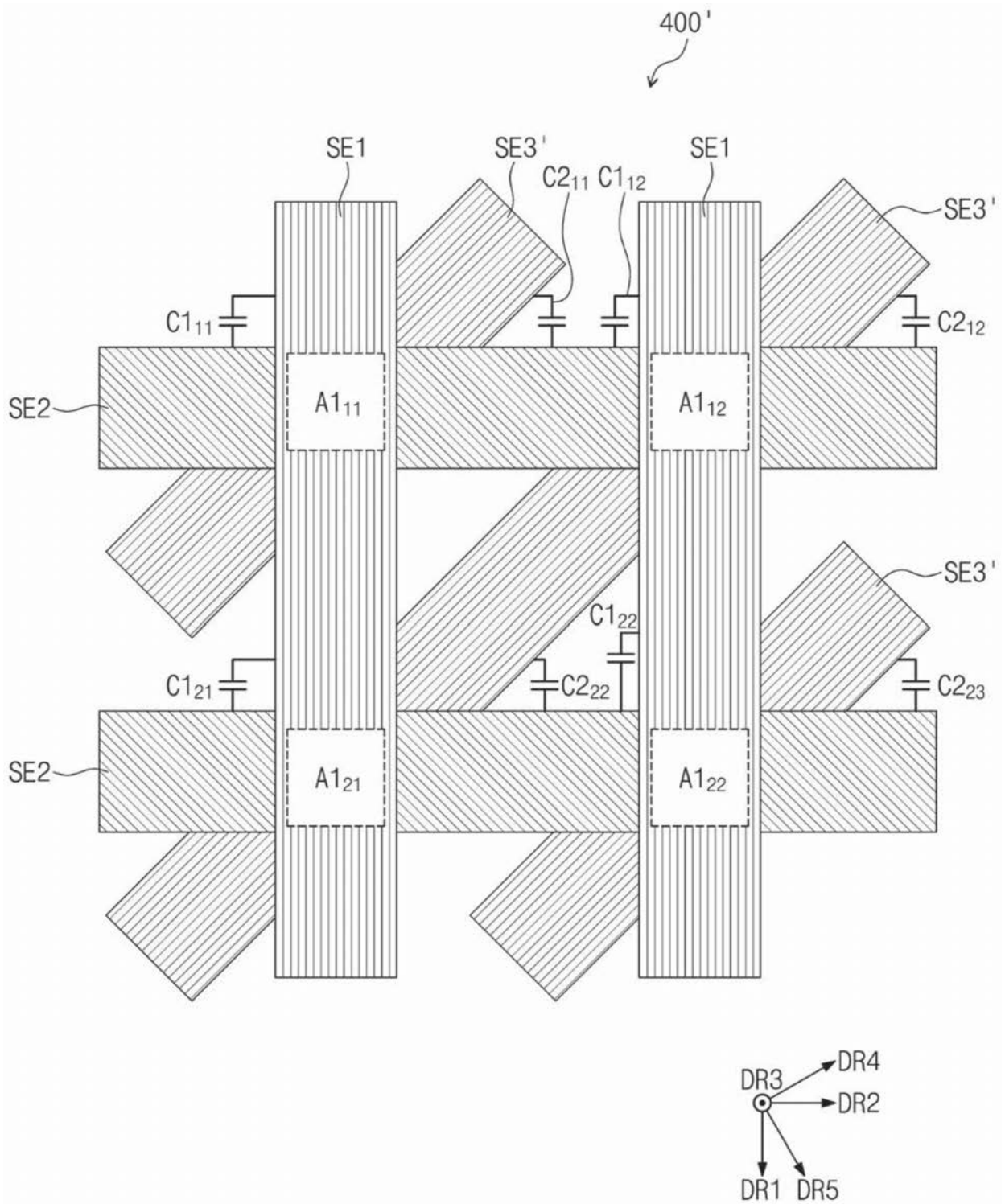


图5

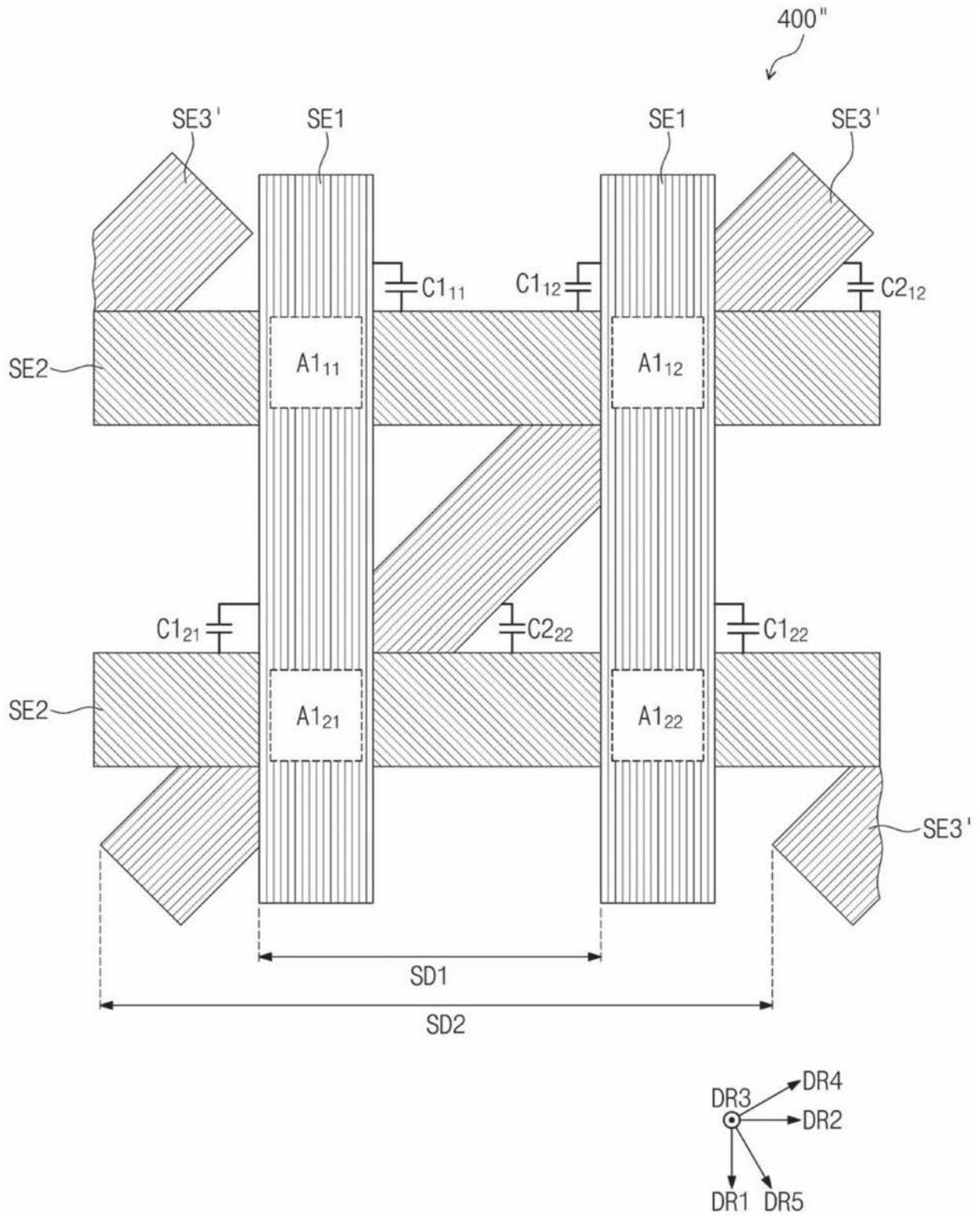


图6

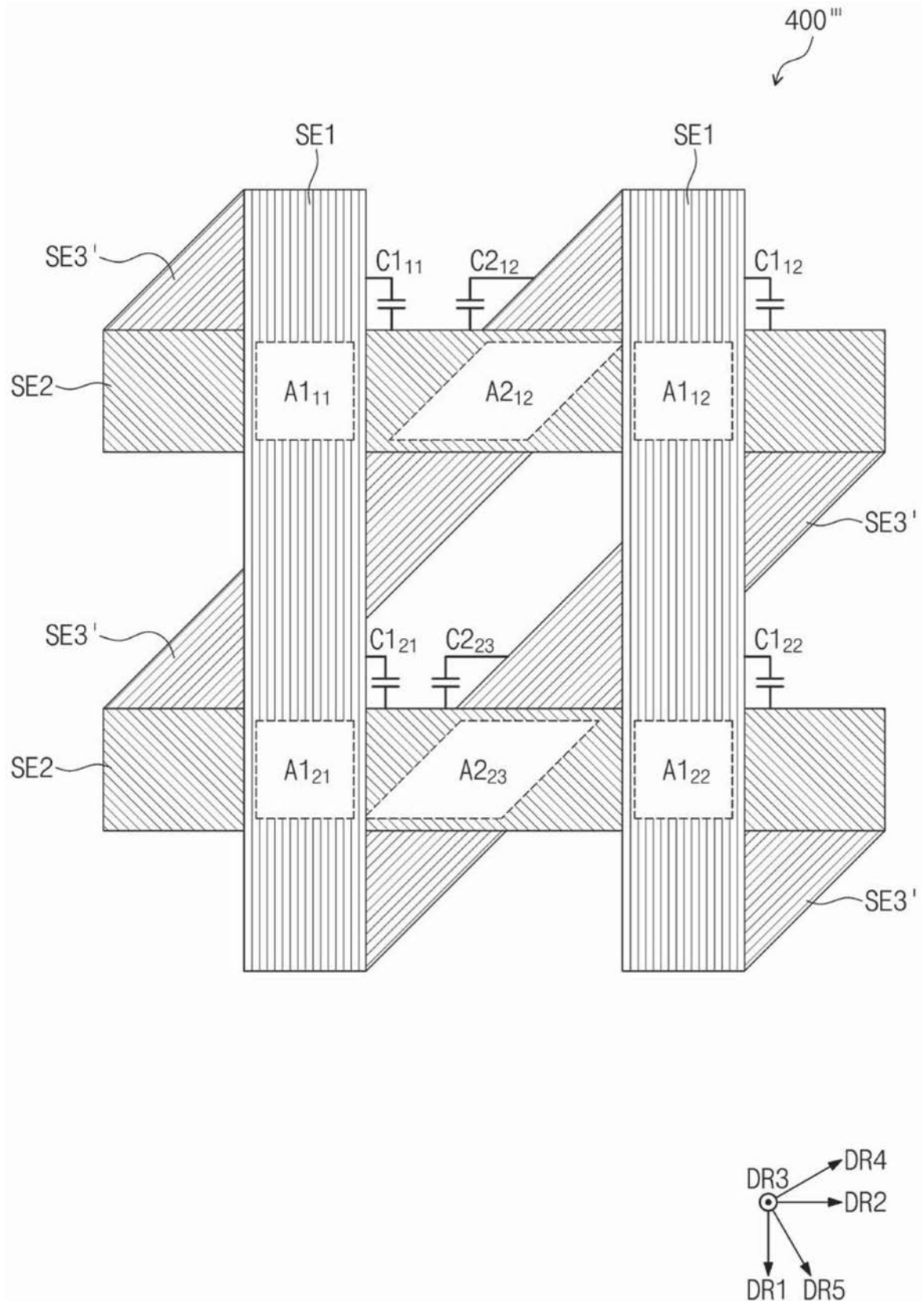


图7

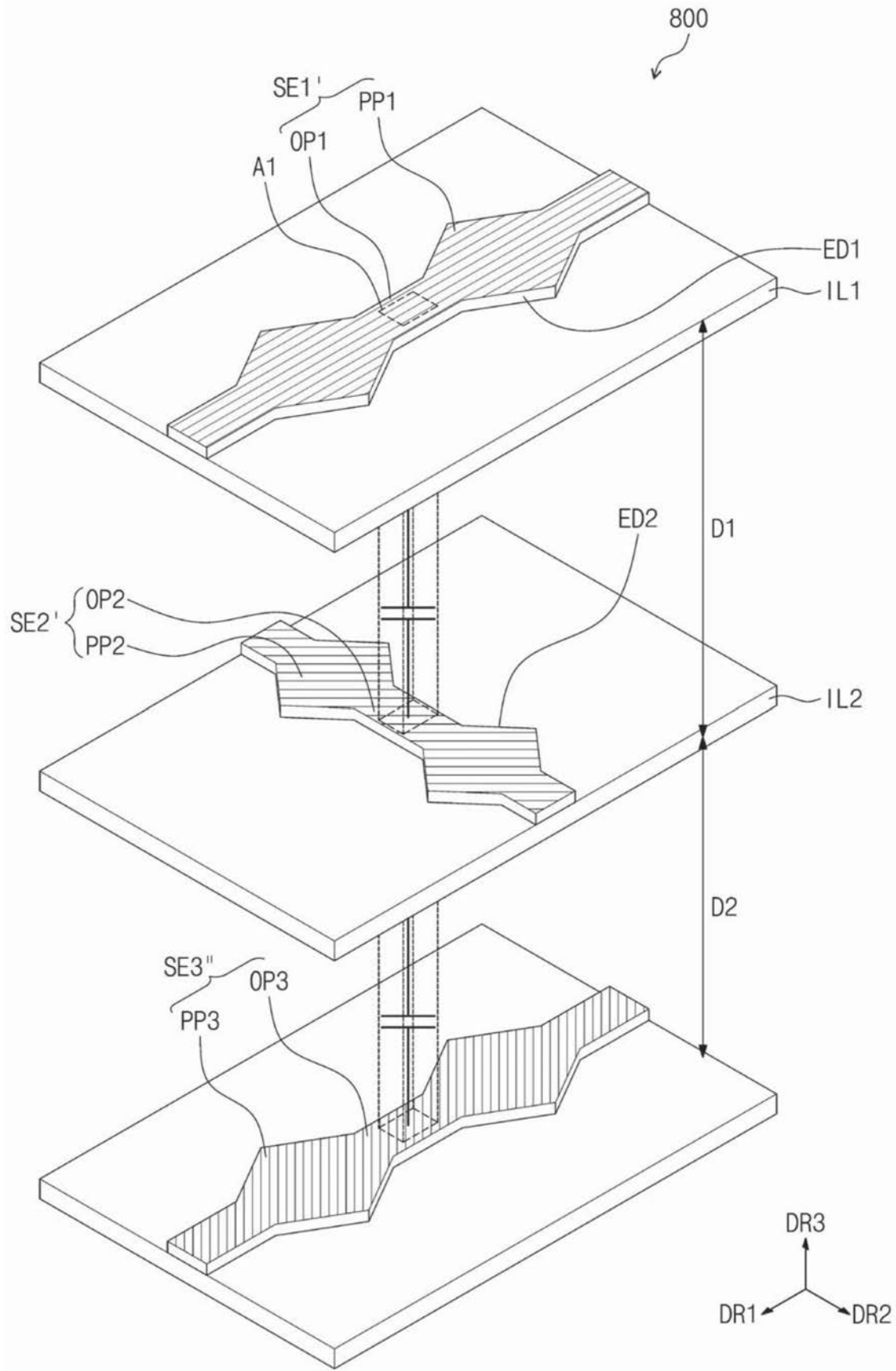


图8

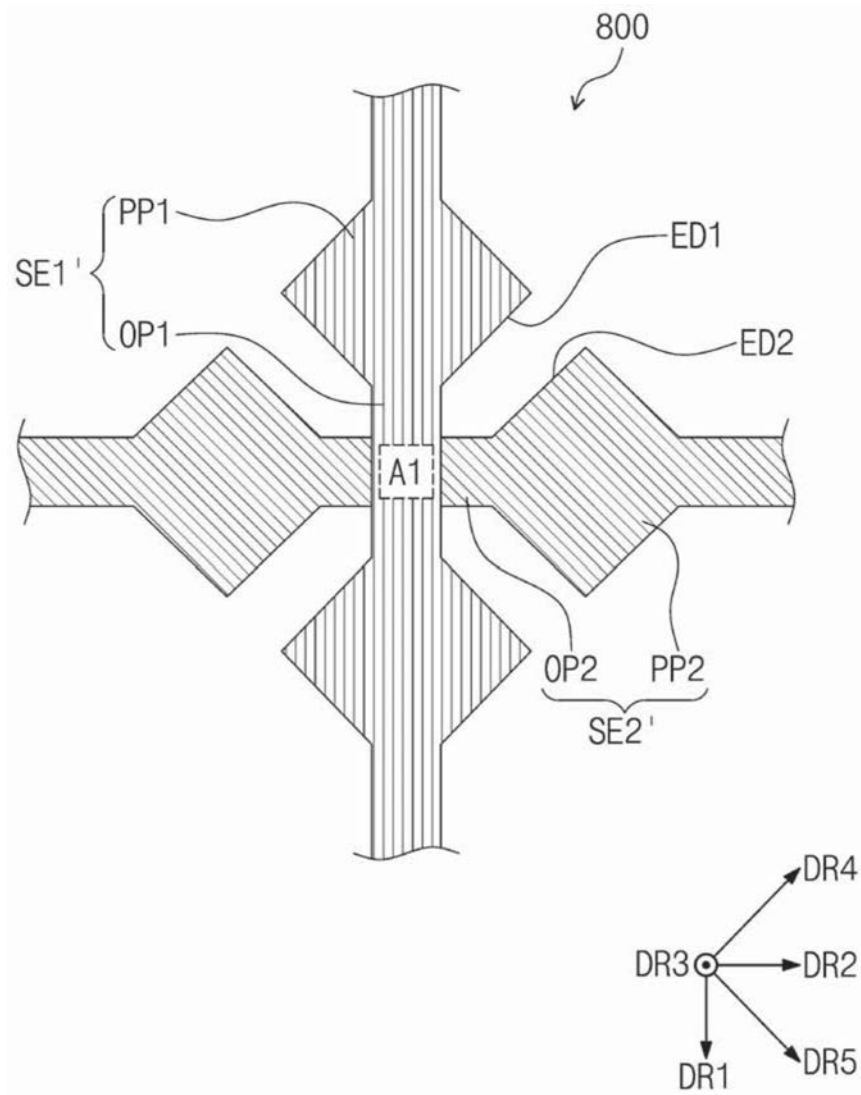


图9

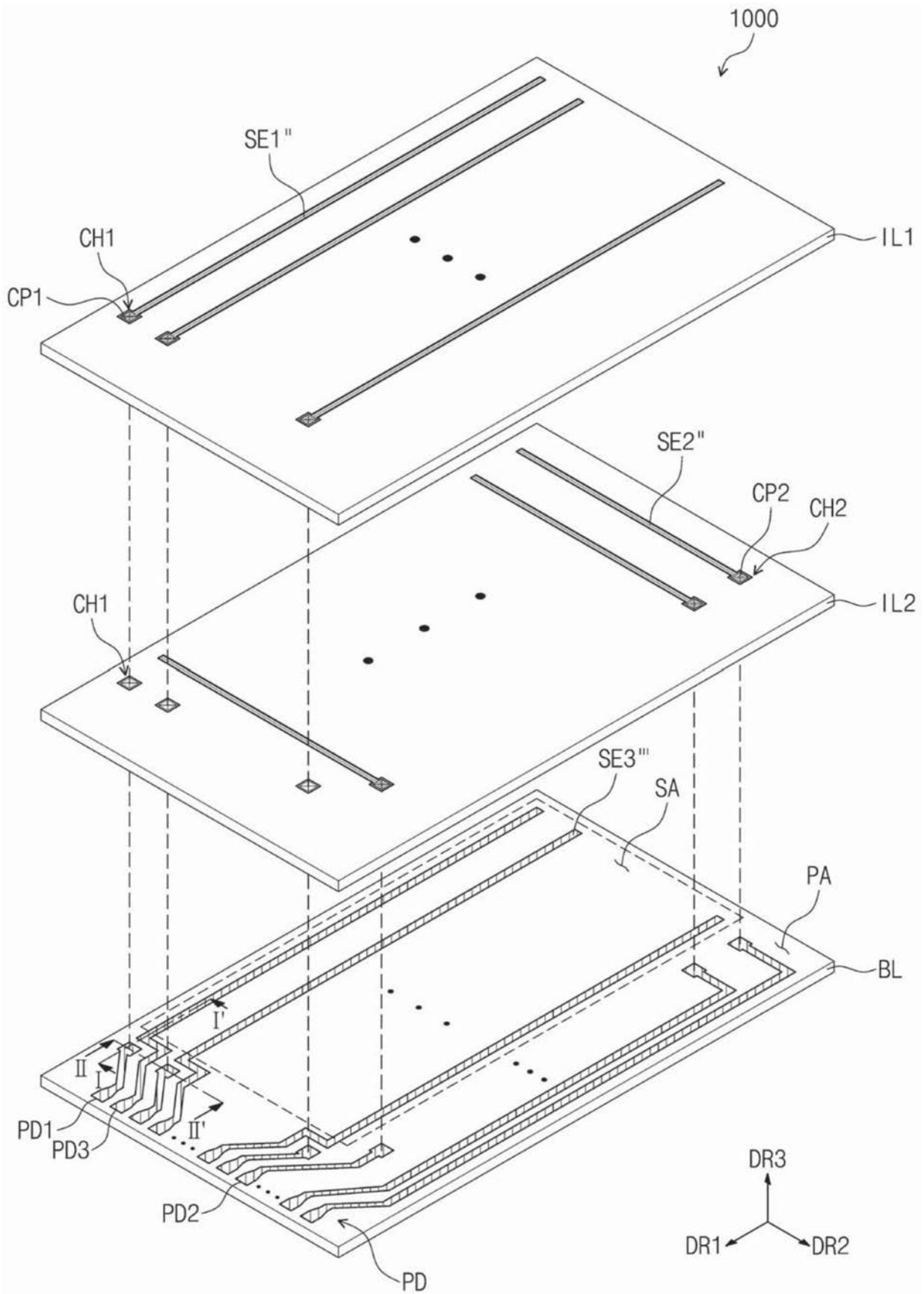


图10

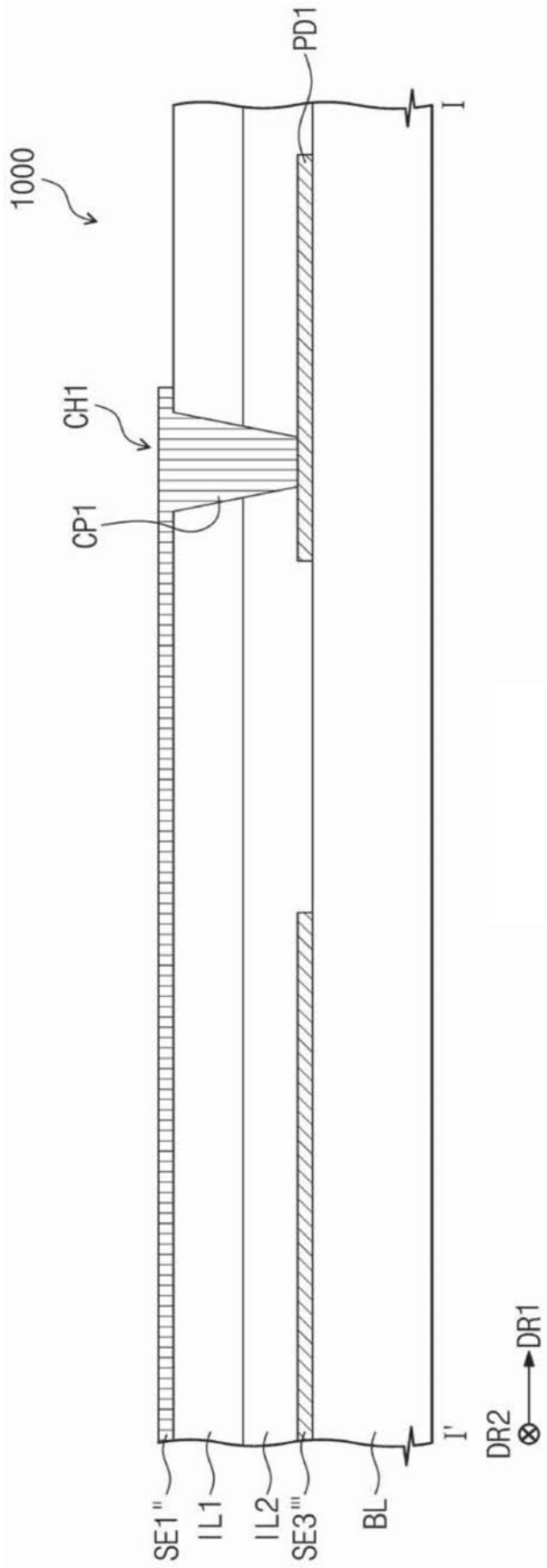


图11A

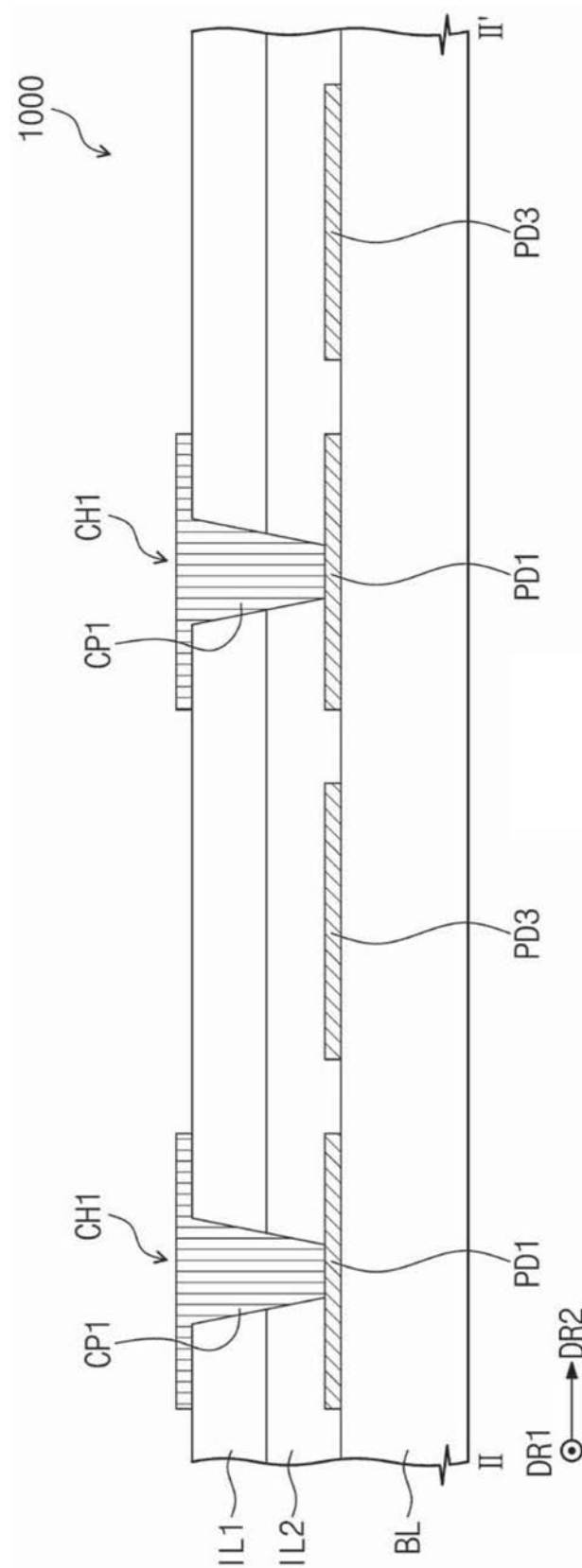


图11B

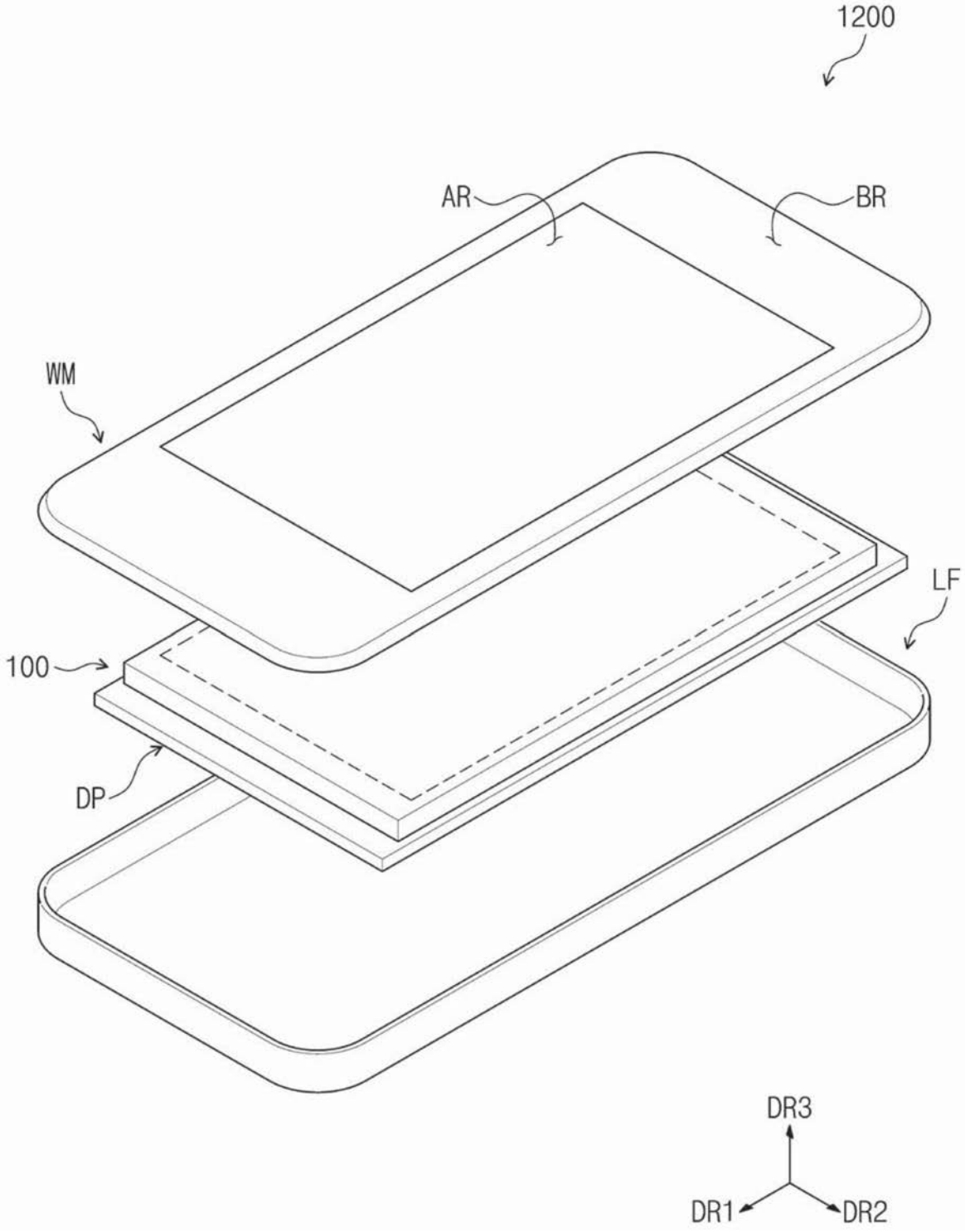


图12

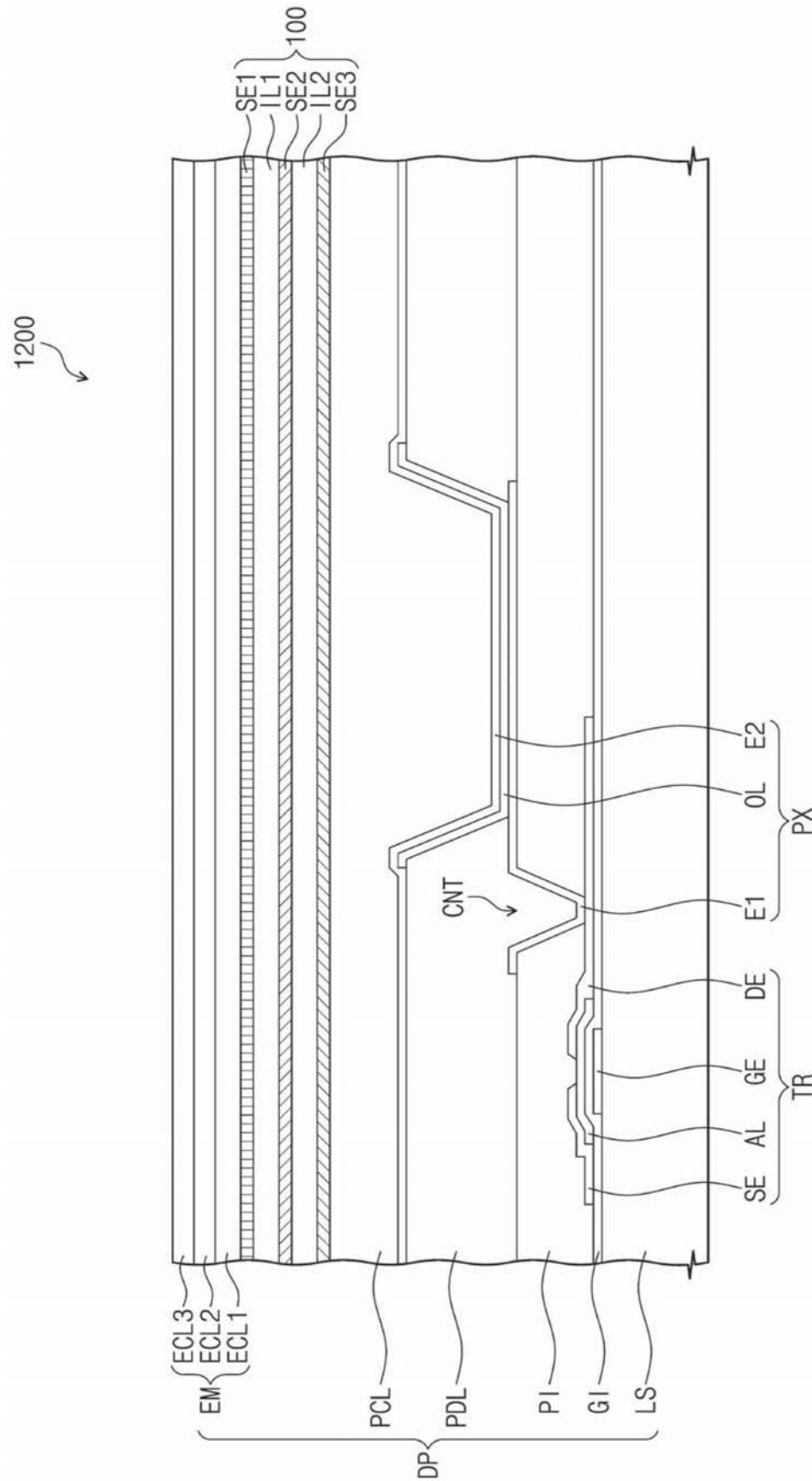


图13

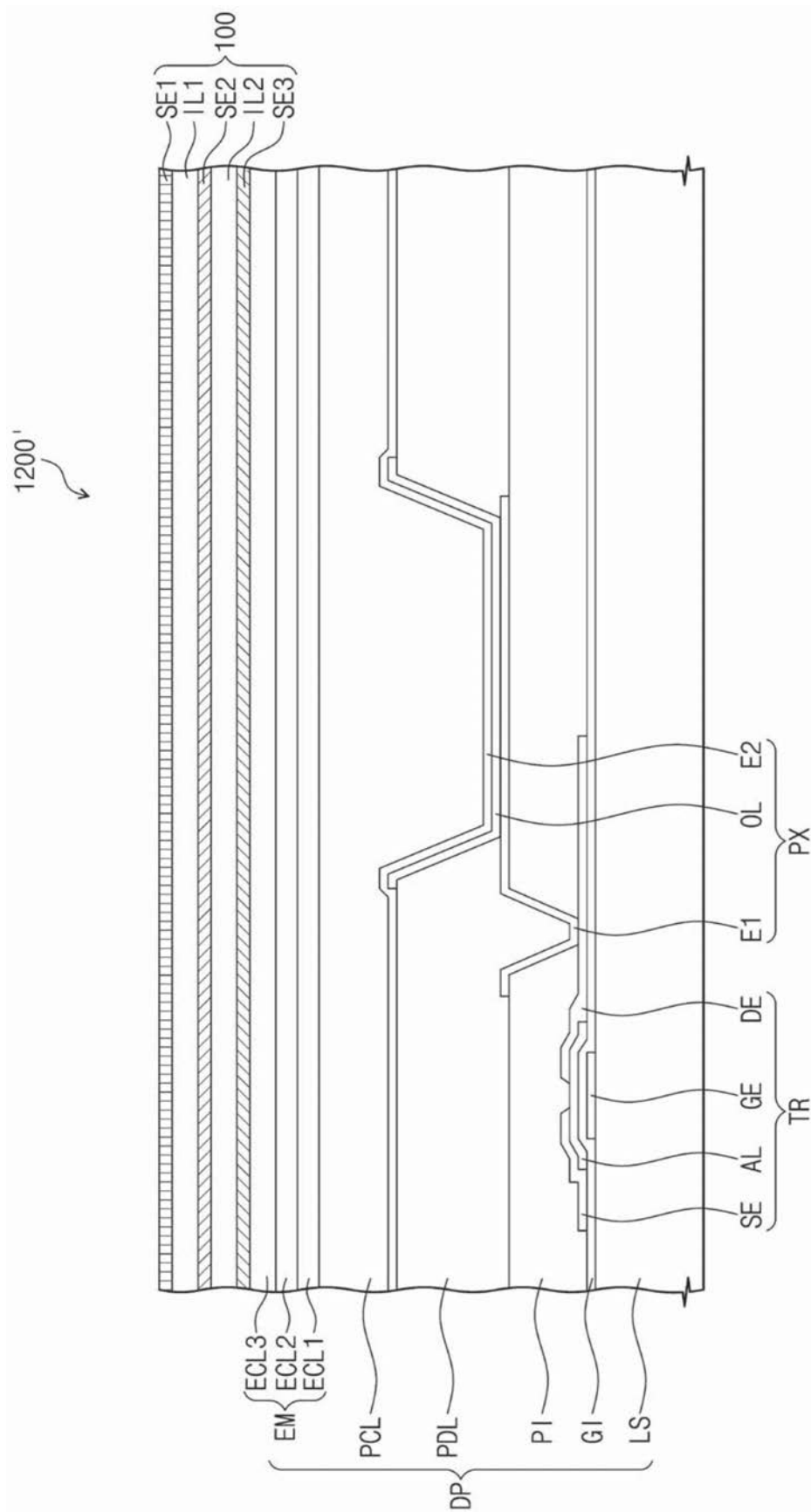


图14

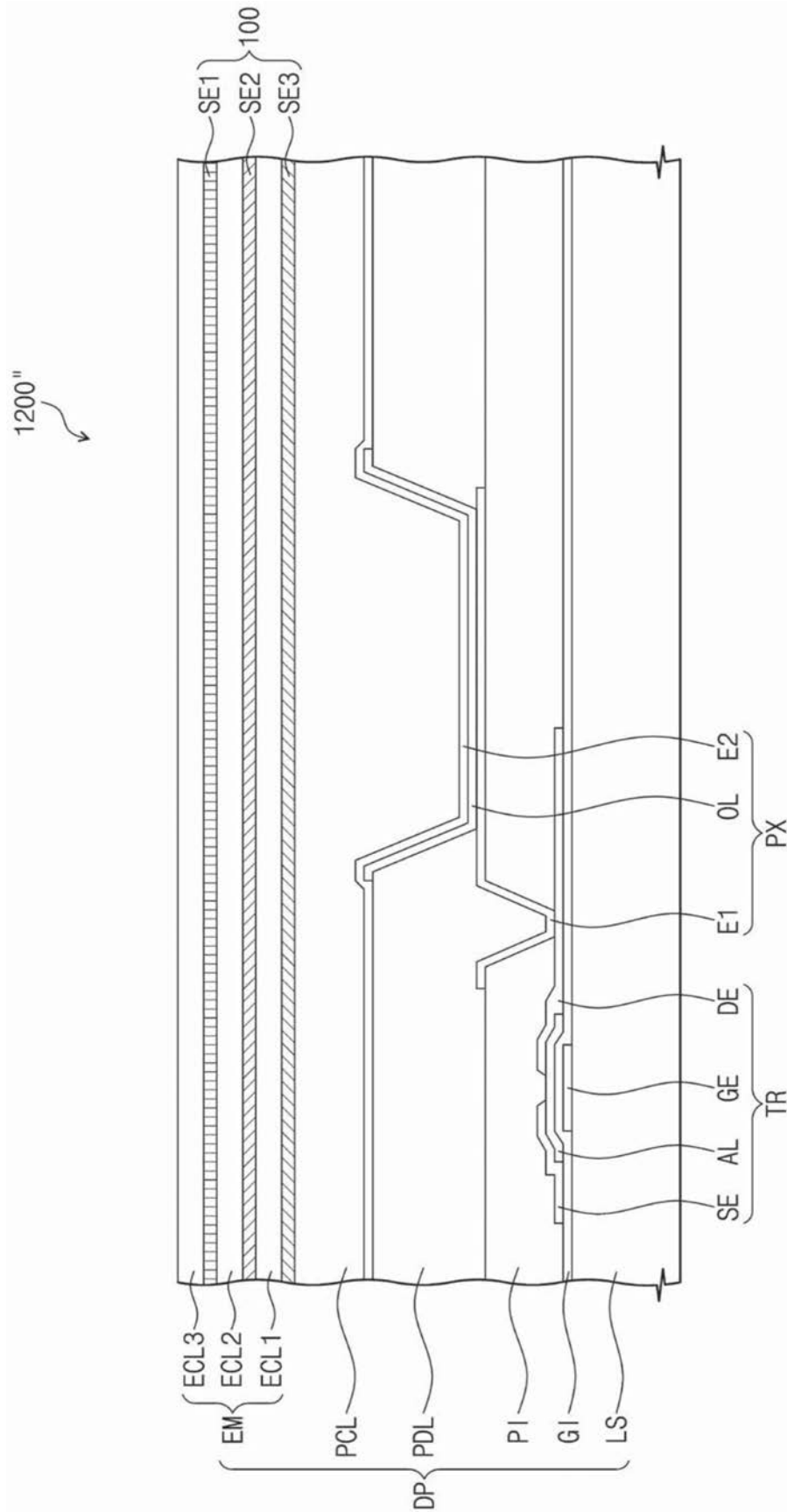


图15

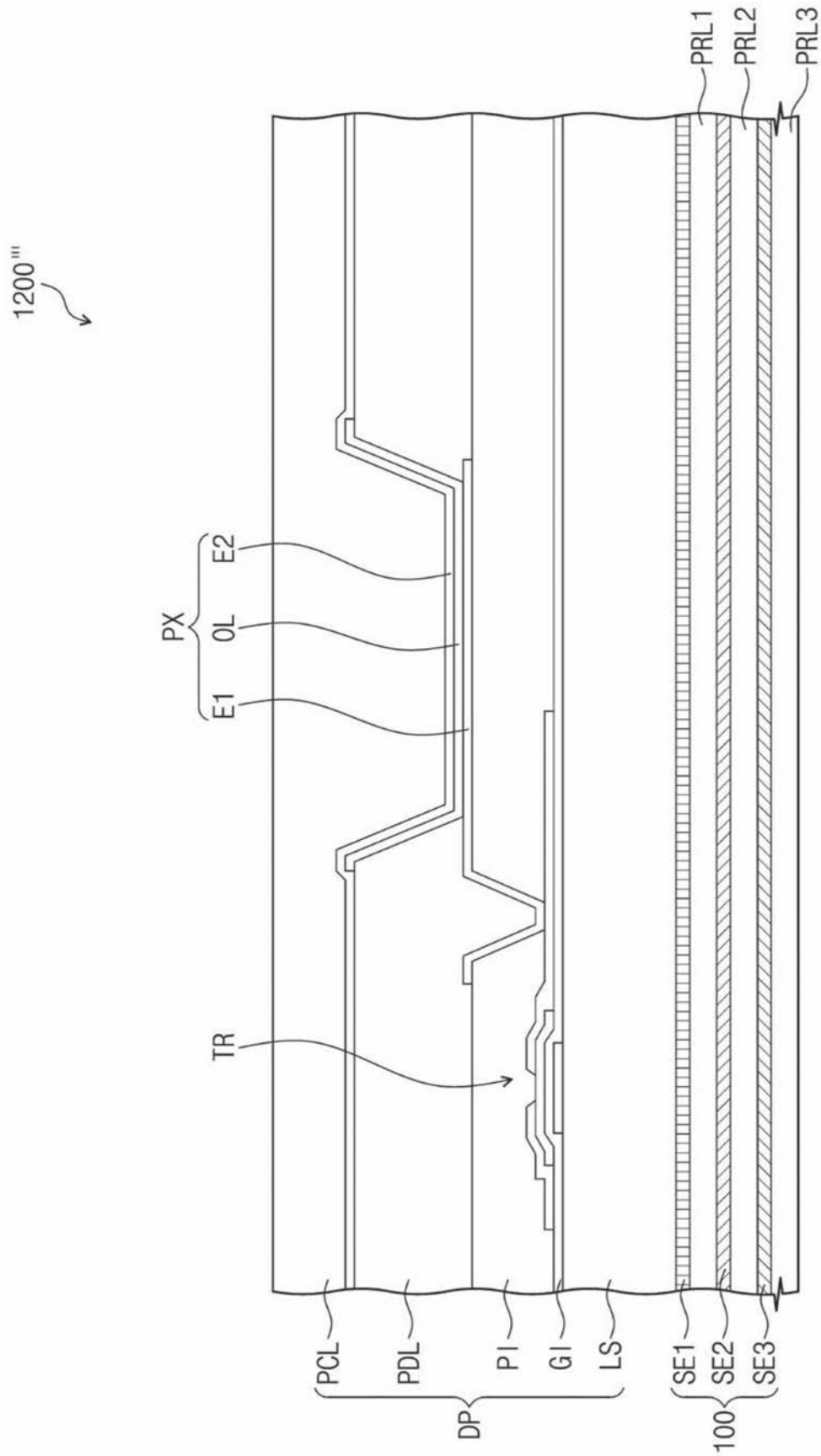


图16

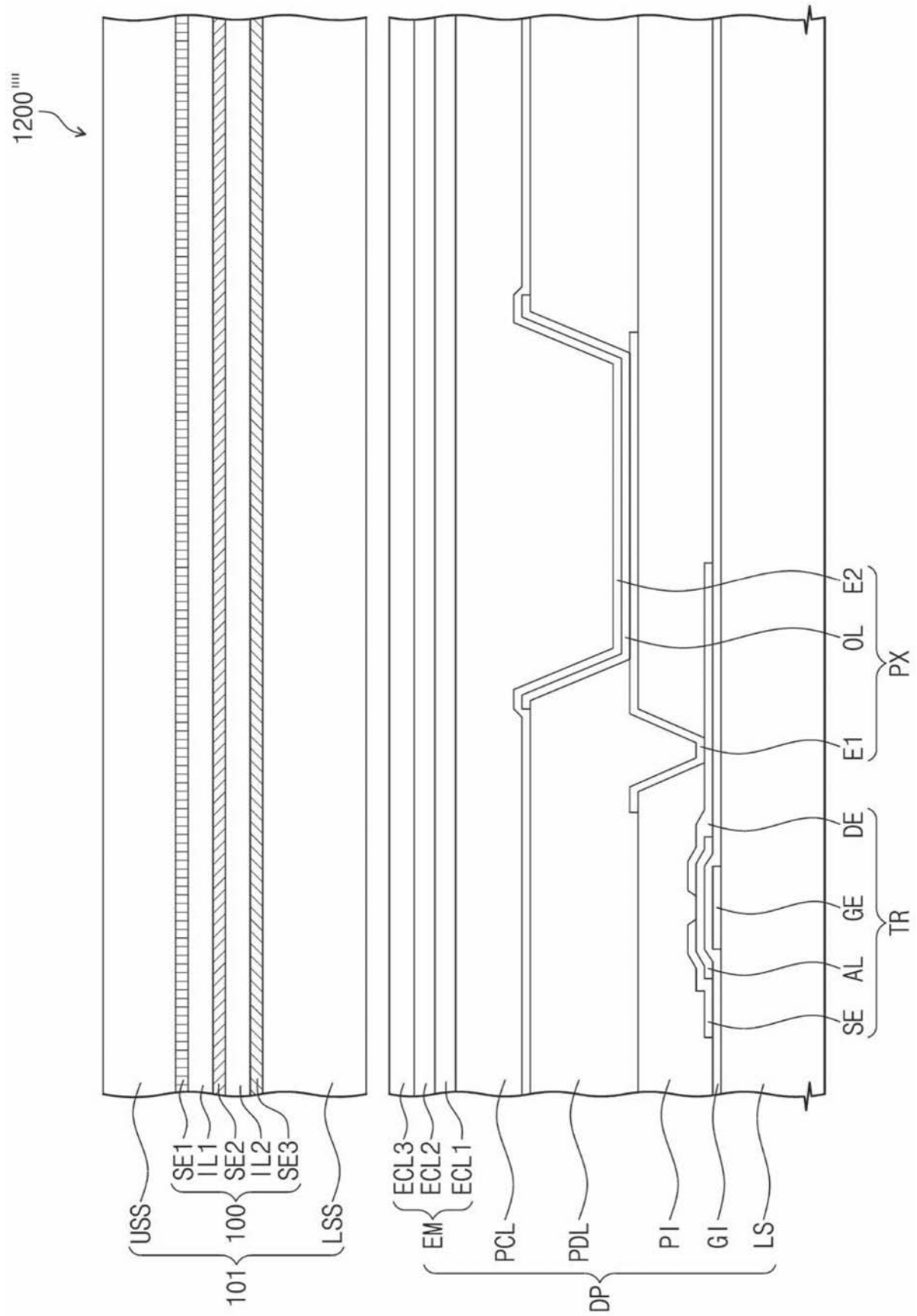


图17

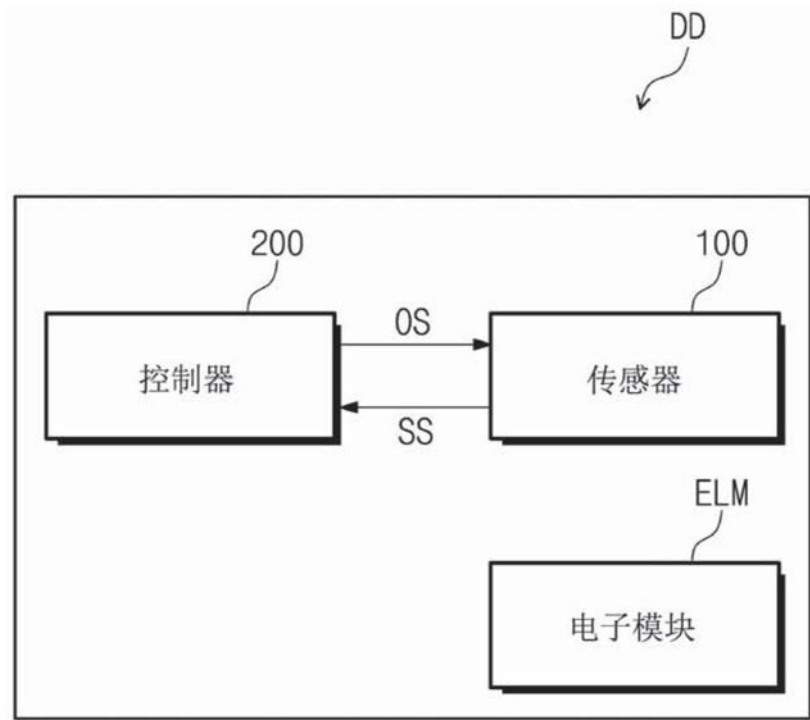


图18

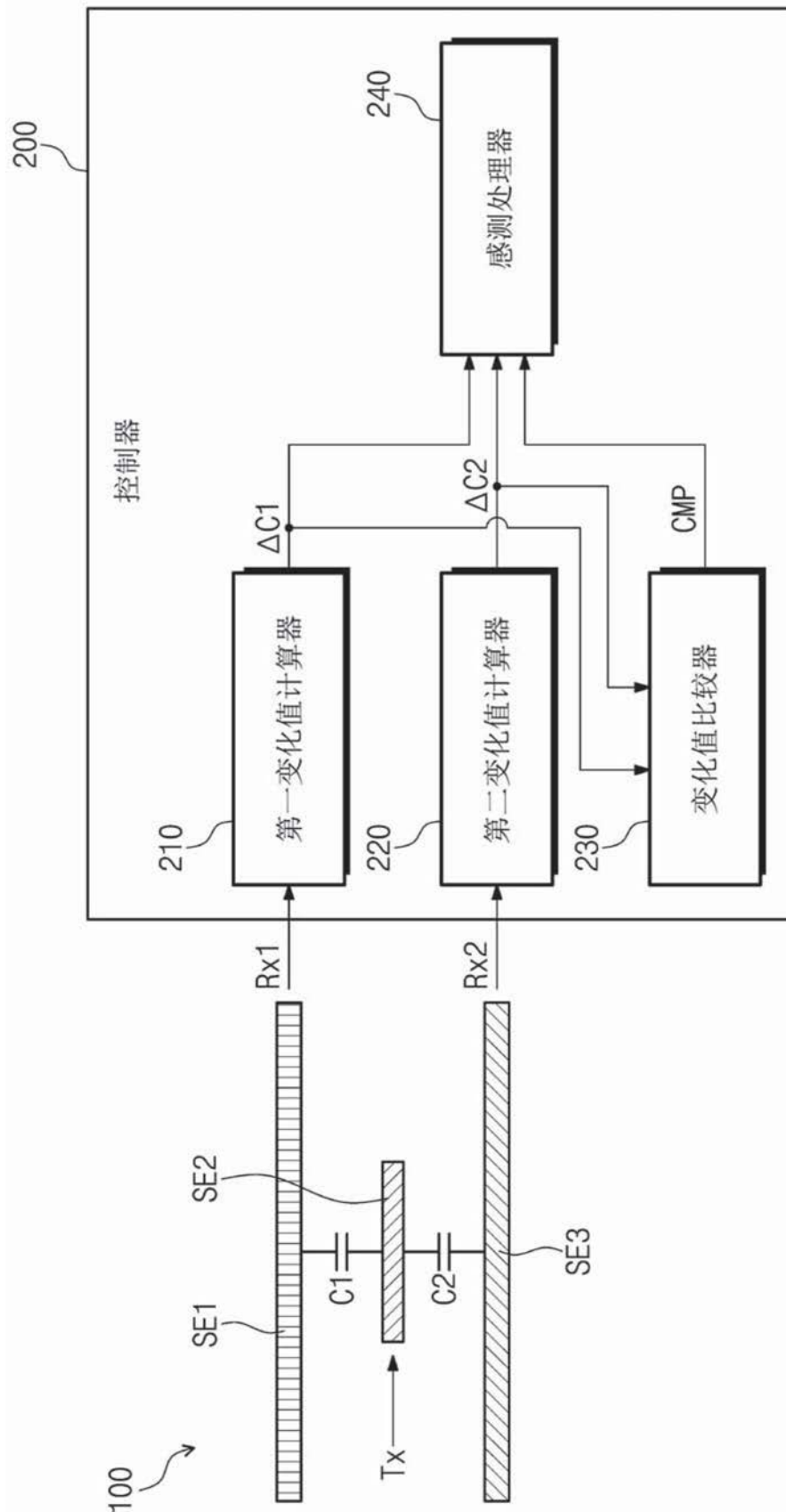


图19

模式	方向	$\Delta C1$	$\Delta C2$	CMP
弯曲感测	凸	$\Delta C1 > 0$	$\Delta C2 > 0$	$\Delta C2 - \Delta C1 > 0$
	凹	$\Delta C1 > 0$	$\Delta C2 > 0$	$\Delta C2 - \Delta C1 < 0$
压力感测	上侧	$\Delta C1 \approx 0$	$\Delta C2 > 0$	$\Delta C2 - \Delta C1 < 0$
	下侧	$\Delta C1 > 0$	$\Delta C2 \approx 0$	$\Delta C2 - \Delta C1 > 0$
触摸感测	上侧	$\Delta C1 < 0$	$\Delta C2 < 0$	$ \Delta C2 - \Delta C1 < 0$
	下侧	$\Delta C1 < 0$	$\Delta C2 < 0$	$ \Delta C2 - \Delta C1 > 0$
拉伸感测	单轴	$\Delta C1 > 0$	$\Delta C2 > 0$	$\Delta C2 - \Delta C1 \approx 0$

图20

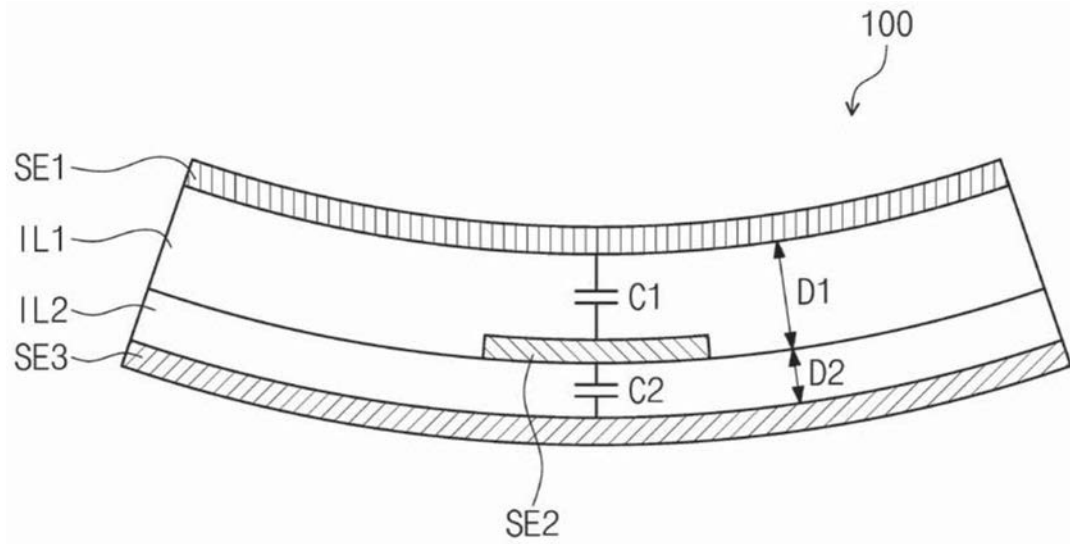


图21A

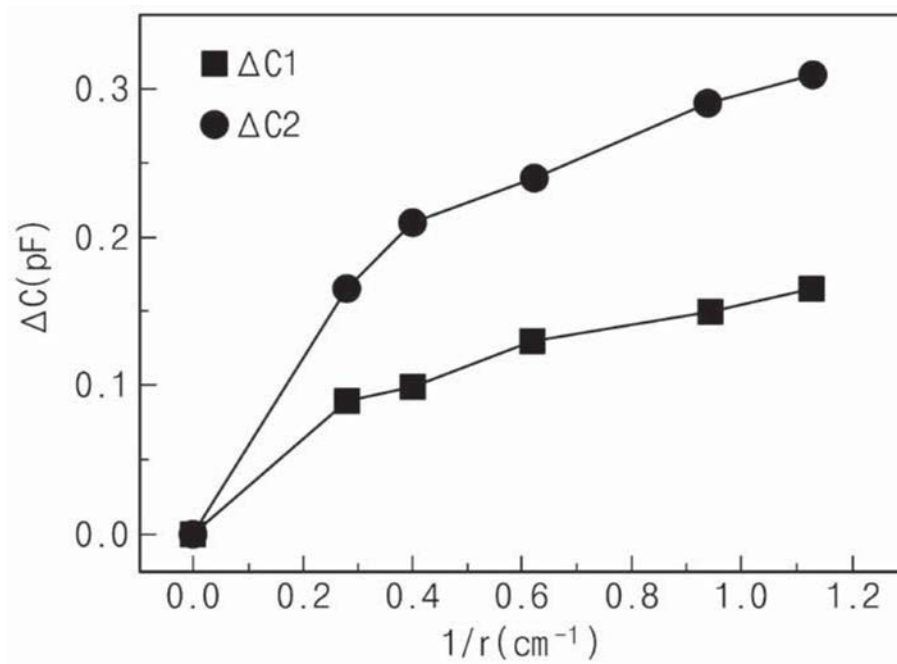


图21B

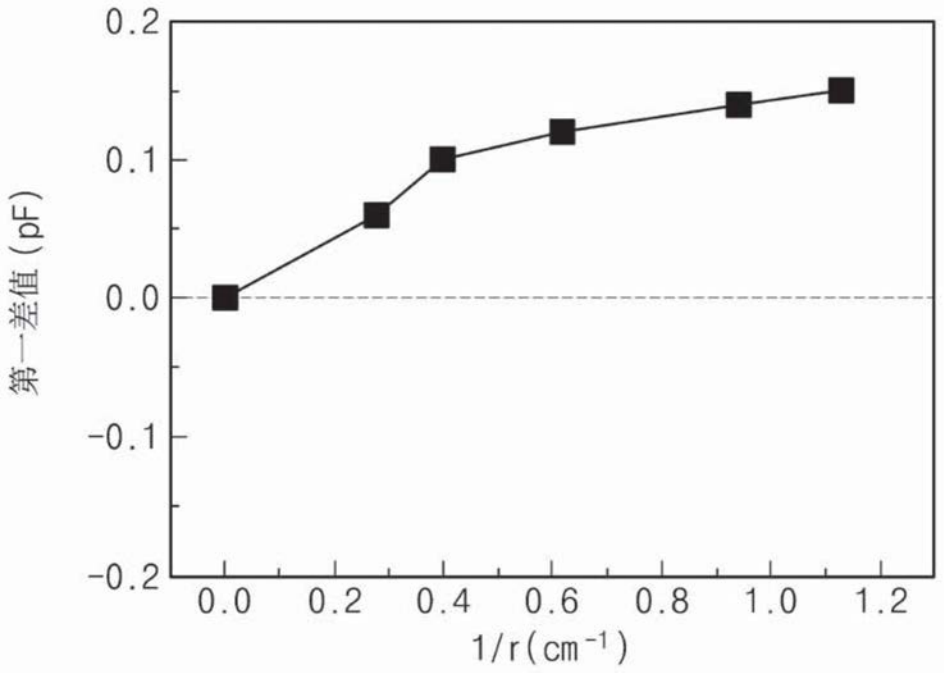


图21C

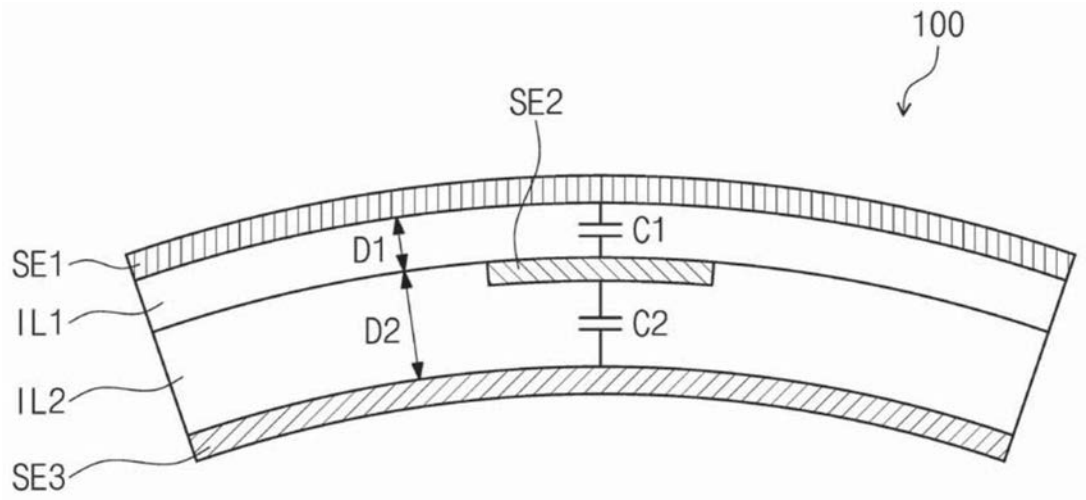


图22A

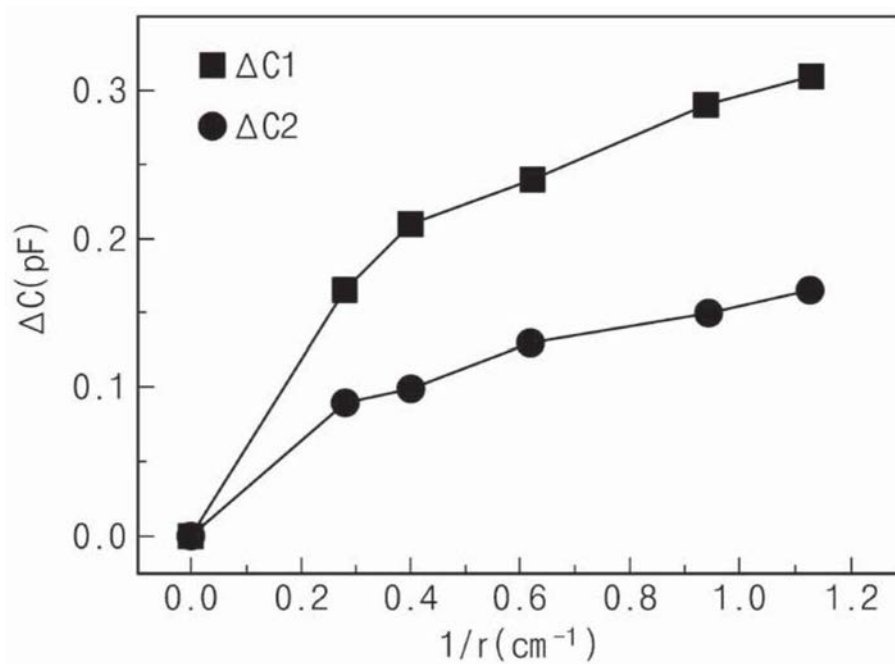


图22B

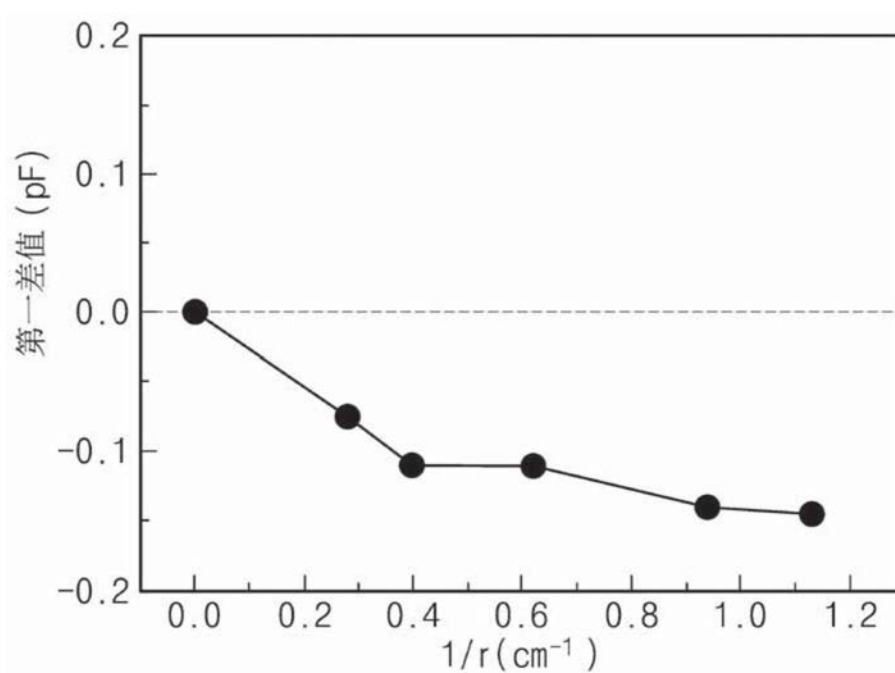


图22C

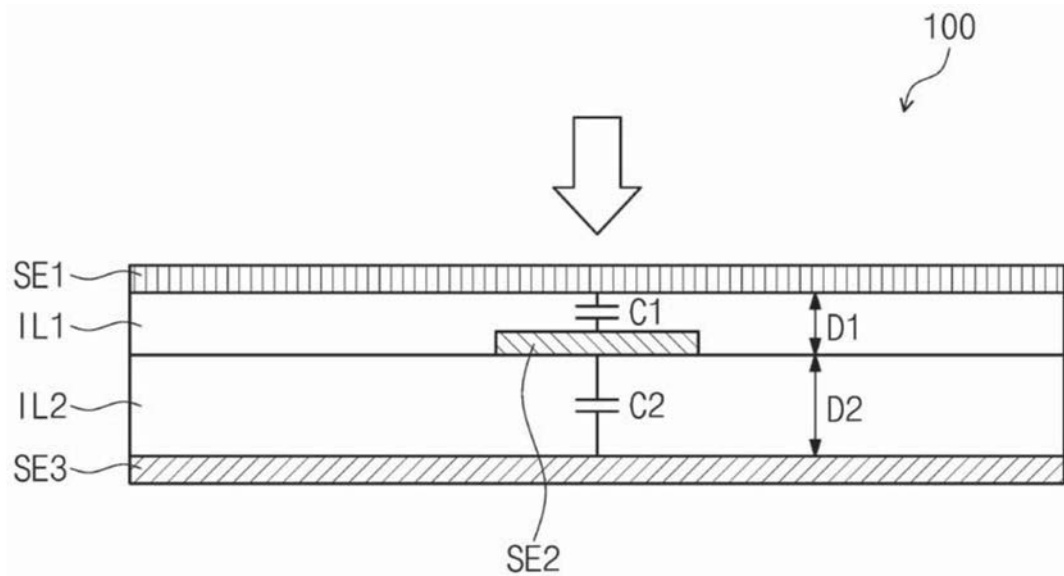


图23A

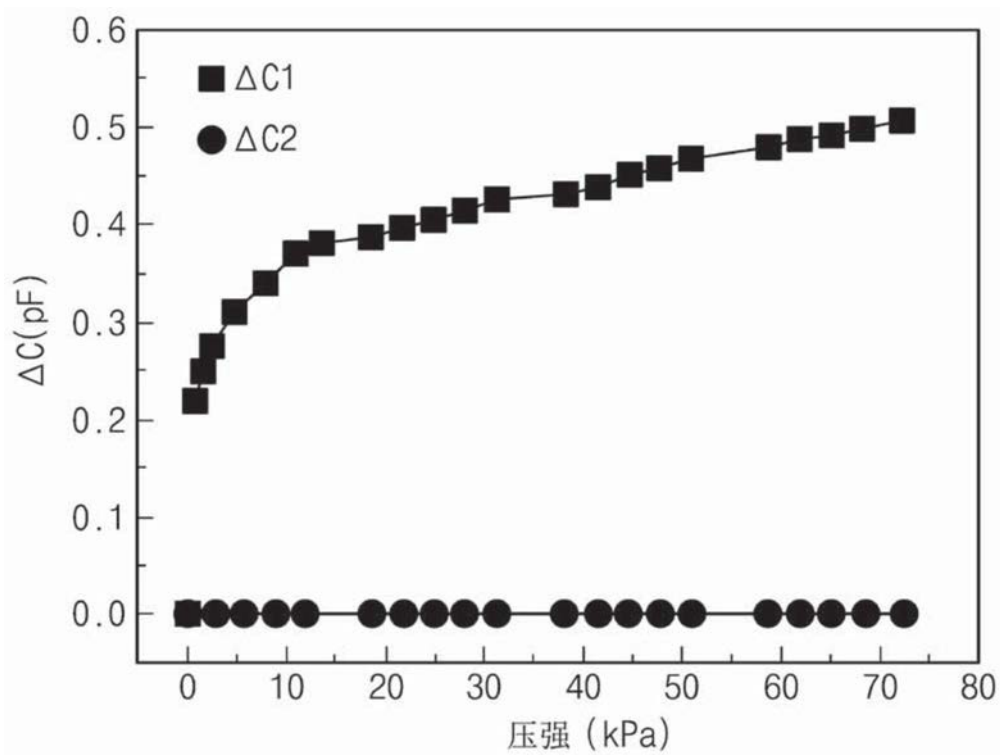


图23B

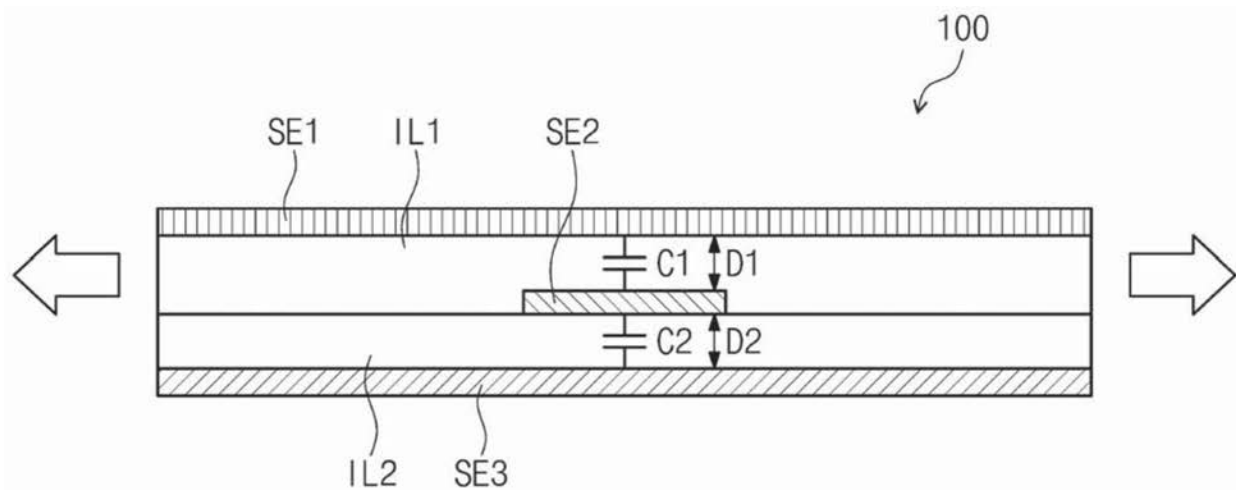


图24A

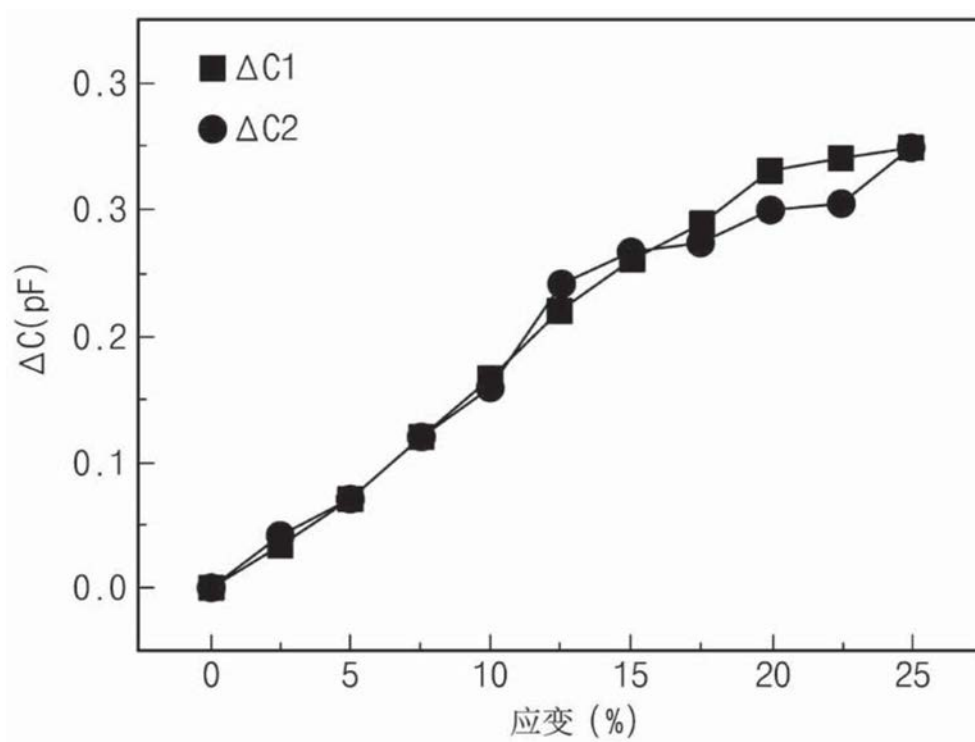


图24B

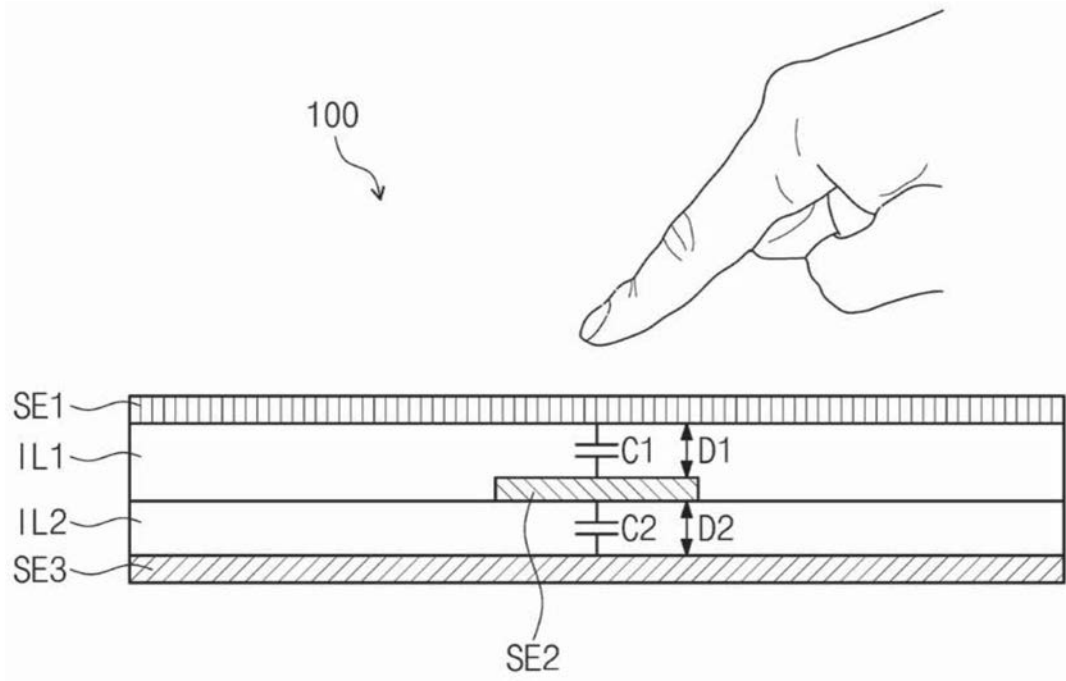


图25

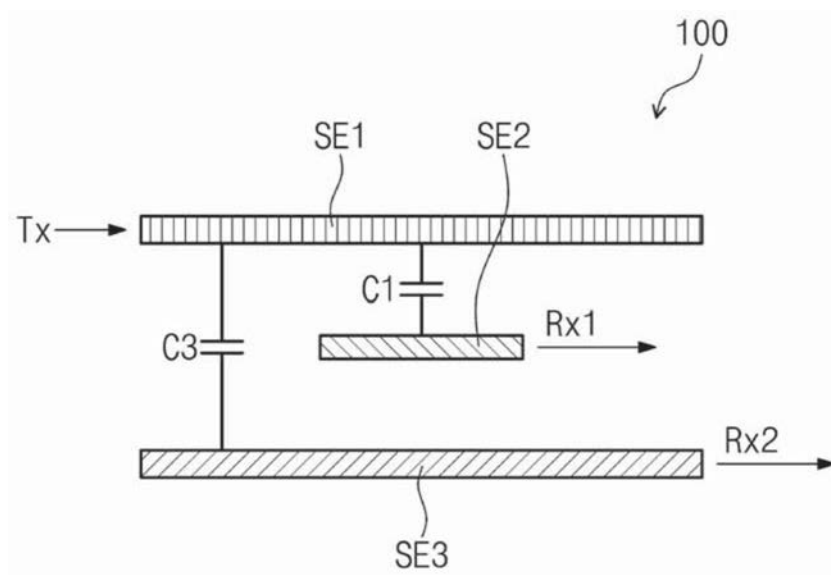


图26

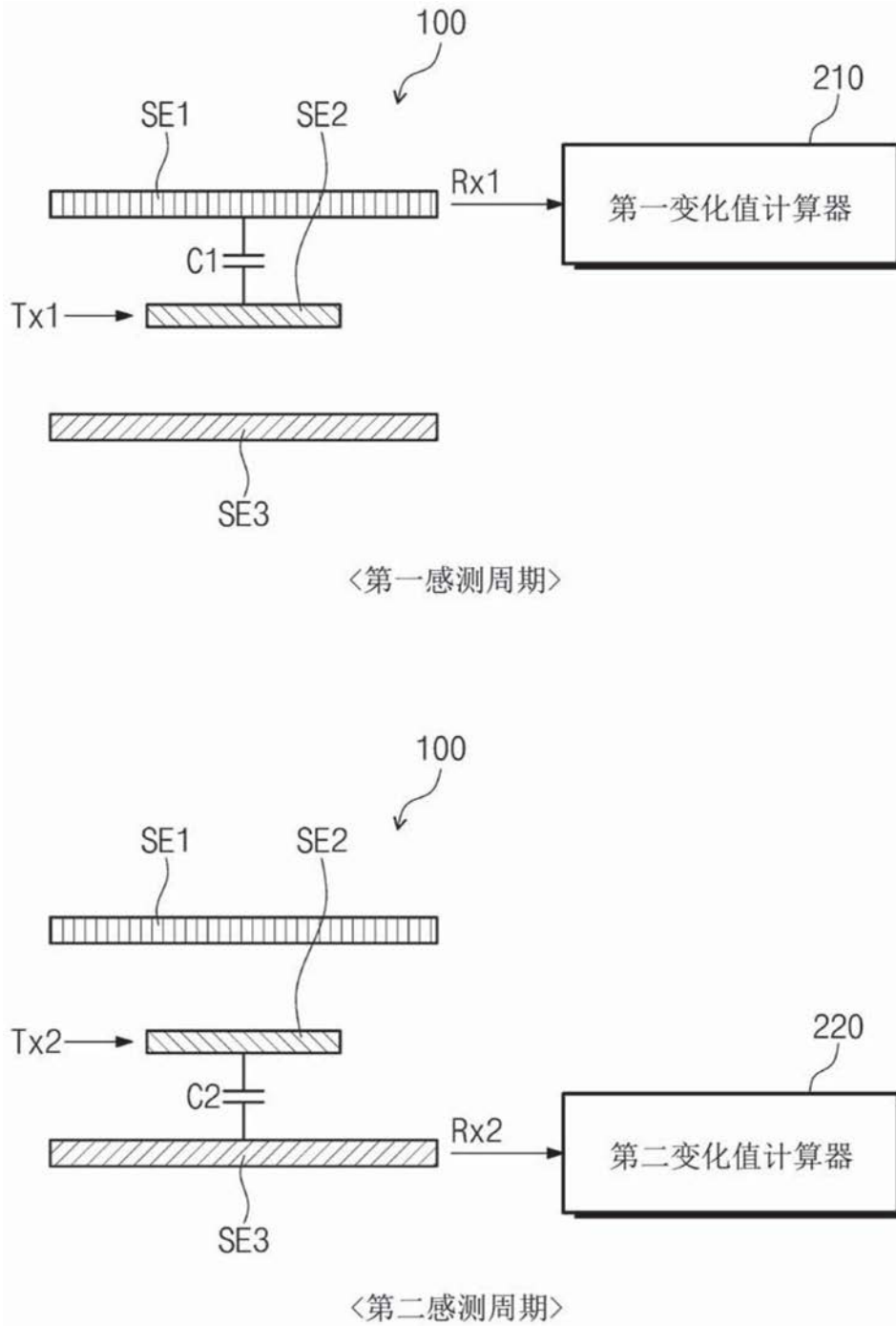


图27

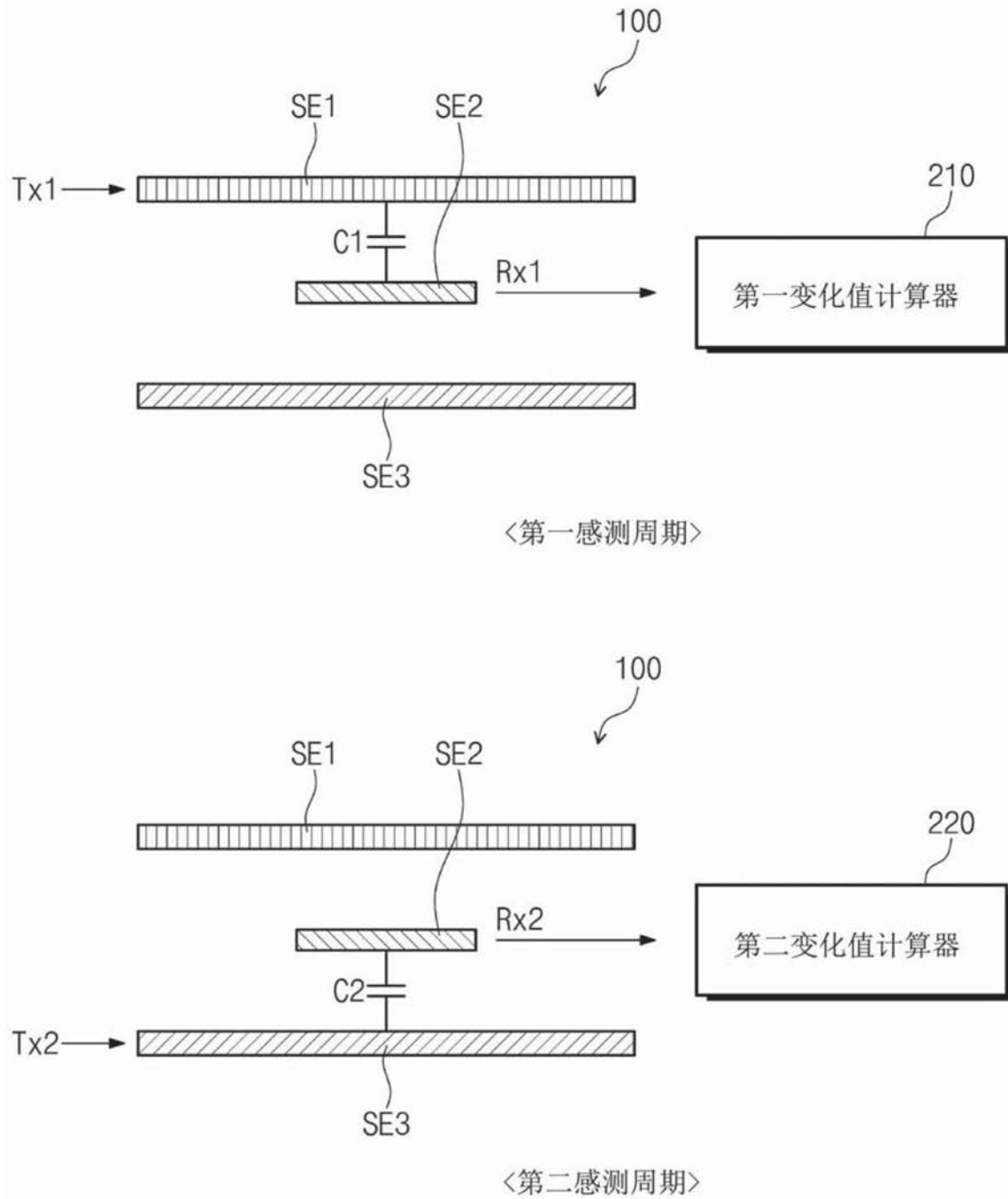


图28

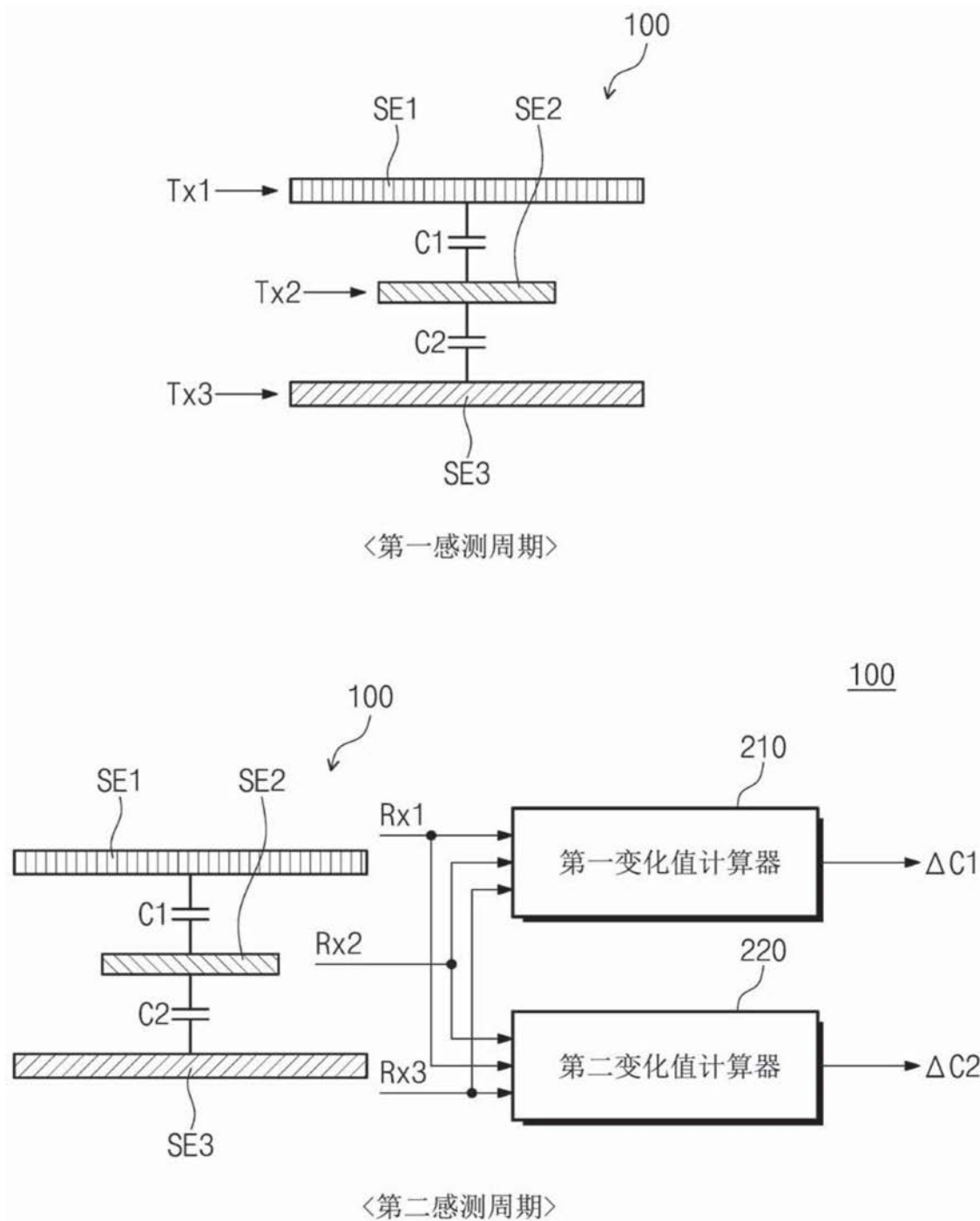


图29

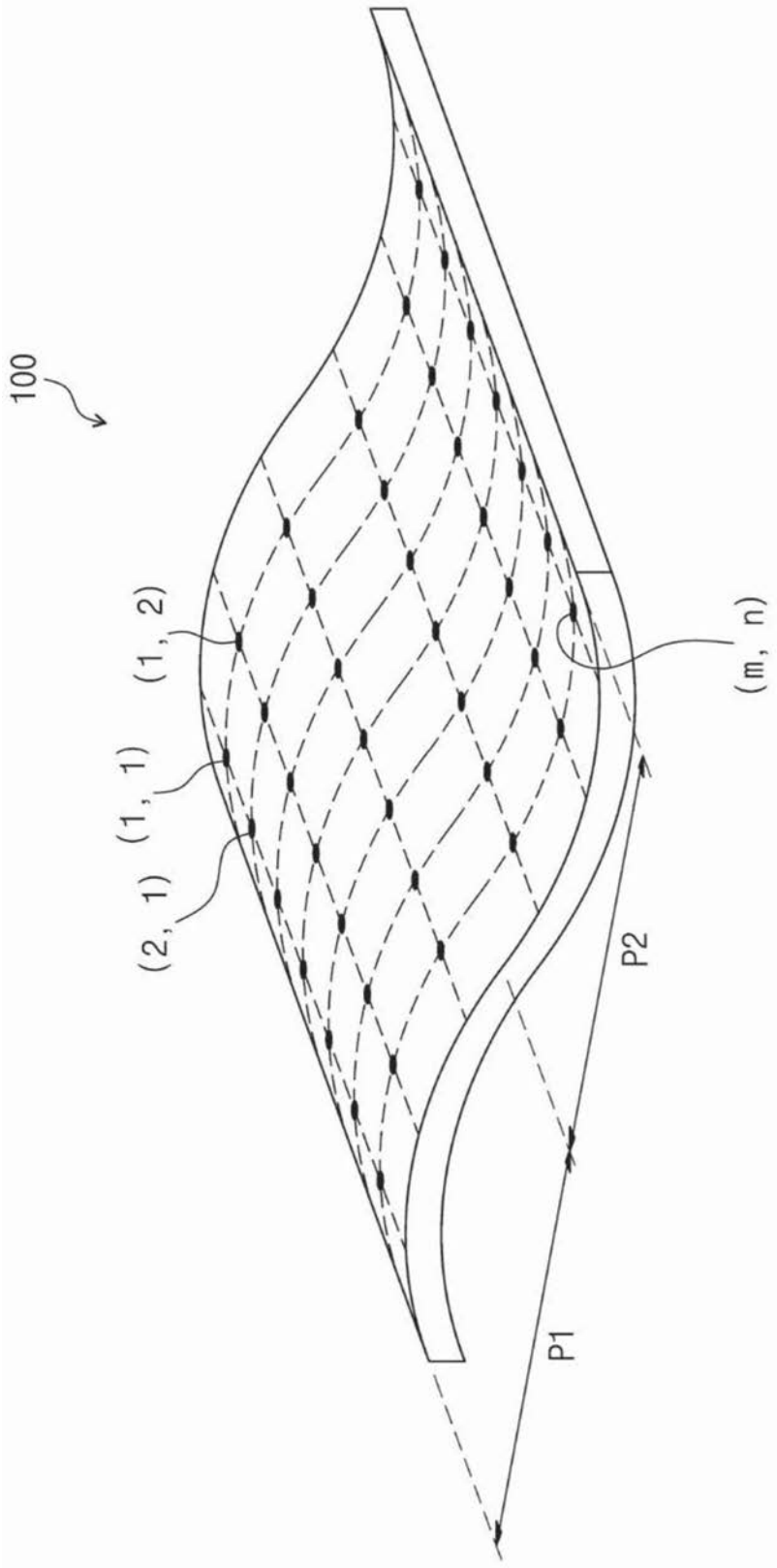


图30A

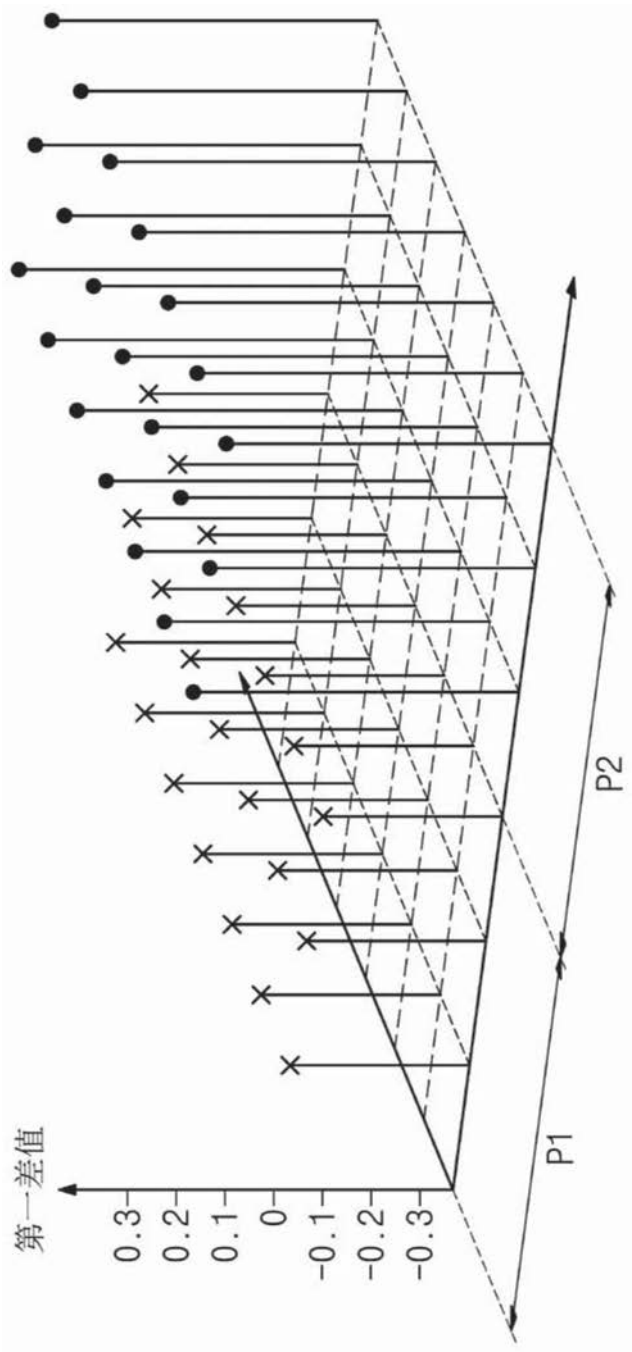


图30B

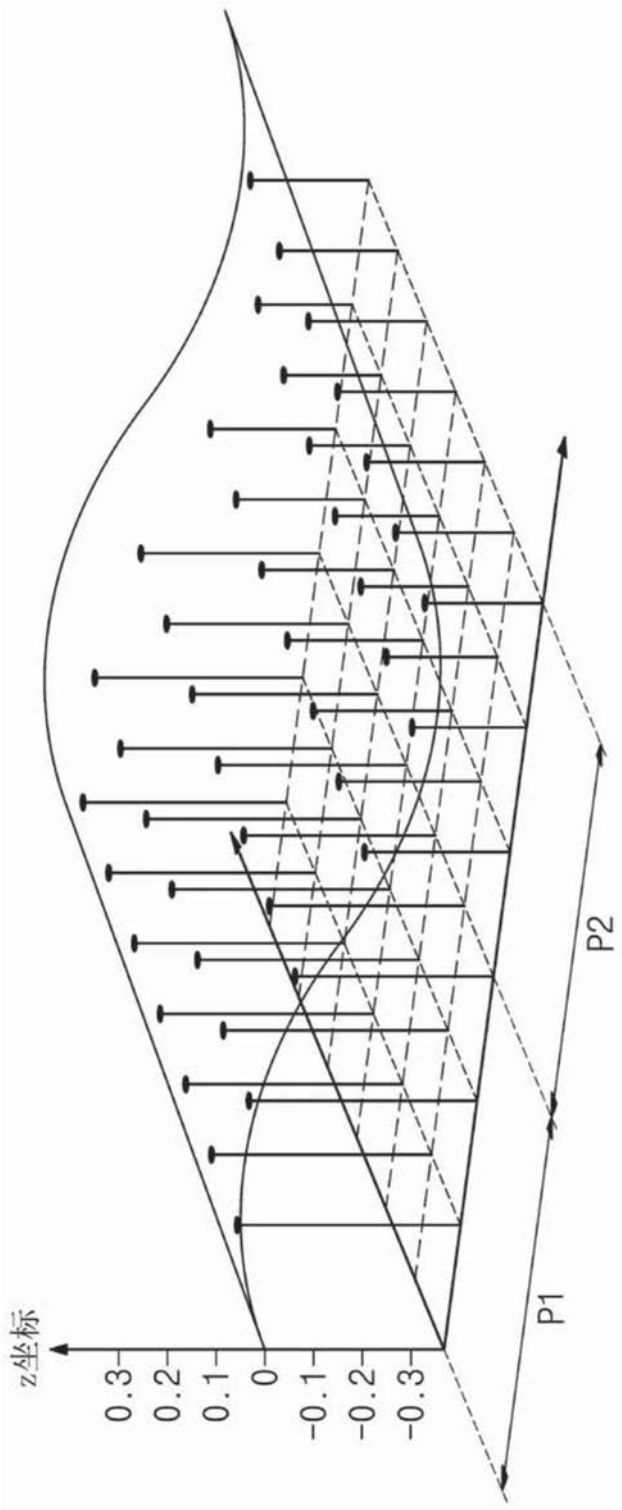


图30C

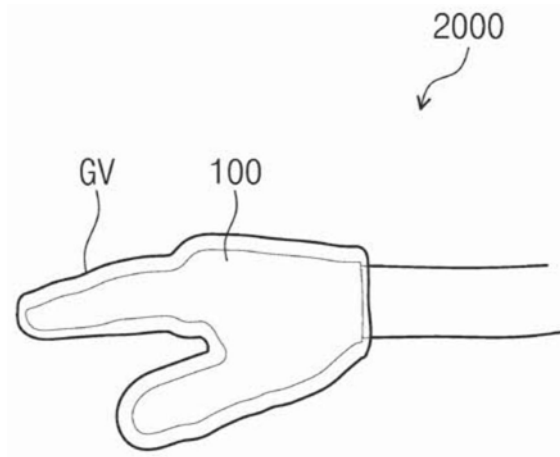


图31A

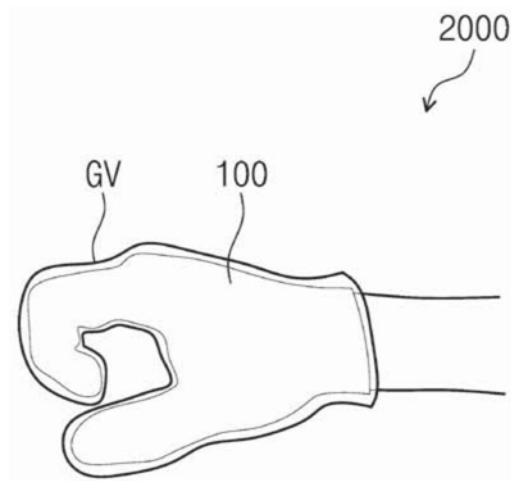


图31B

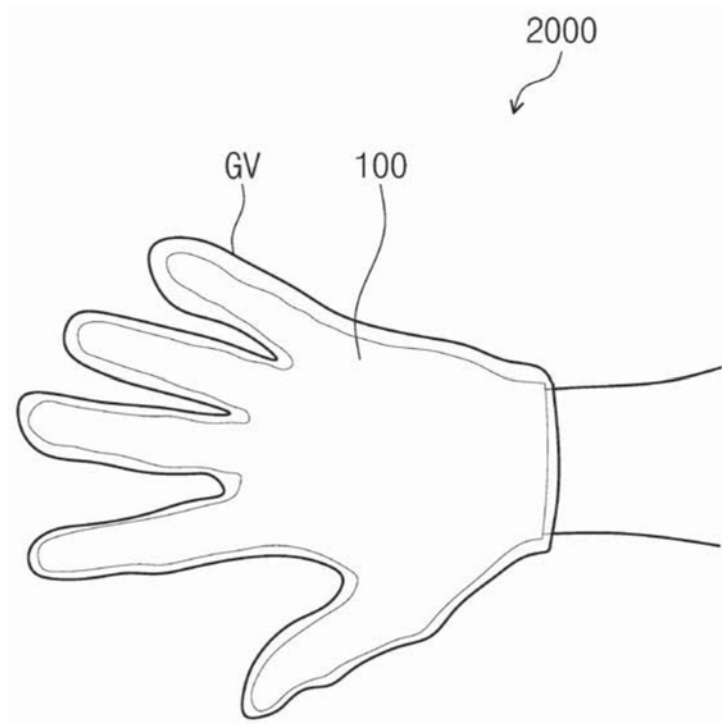


图31C