



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104220963 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201380018945. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 04. 03

G06F 3/01 (2006. 01)

G06F 3/041 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2012-0036474 2012. 04. 08 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 10. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/002756 2013. 04. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/154293 EN 2013. 10. 17

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 郑智贤 李昌秀

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 王艳娇 曾世骁

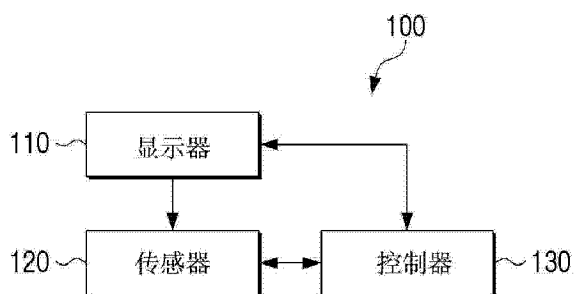
权利要求书2页 说明书37页 附图37页

(54) 发明名称

柔性显示设备及其操作方法

(57) 摘要

提供了一种柔性显示装置。一种柔性触敏显示装置包括：可变形的显示器；传感器，感测输入，其中，所述输入包括对显示器的触摸和显示器的变形；控制器，接收所述输入，基于所述输入的状况来确定是仅选择触摸还是仅选择变形，并在确定仅选择触摸的情况下仅选择触摸，在确定仅选择变形的情况下仅选择变形。



1. 一种柔性显示设备,包括:

可弯曲的显示器;

触摸传感器,感测显示器上的触摸;

弯曲传感器,感测显示器的弯曲;

控制器,在触摸操纵模式下执行与触摸传感器所感测到的显示器上的触摸相应的操作,并在弯曲操纵模式下执行与弯曲传感器所感测到的显示器的弯曲相应的操作,

其中,控制器根据用户的选择来选择性地执行触摸操纵模式和弯曲操纵模式之一。

2. 如权利要求 1 所述的柔性显示设备,其中,如果在触摸操纵模式下产生了改变模式的事件,则控制器将触摸操纵模式改变为弯曲操纵模式,如果在弯曲操纵模式下产生了改变模式的事件,则控制器将弯曲操纵模式改变为触摸操纵模式。

3. 如权利要求 1 所述的柔性显示设备,其中,控制器无视在触摸操纵模式下所感测到的弯曲输入和在弯曲操纵模式下所感测到的触摸输入。

4. 如权利要求 1 所述的柔性显示设备,其中,控制器在触摸操纵模式下停用弯曲传感器,并在弯曲操纵模式下停用触摸传感器。

5. 如权利要求 2 所述的柔性显示设备,其中,改变模式的事件是以下事件中的一个事件:显示在显示器的屏幕上的改变模式的菜单被选择的事件、设置在柔性显示设备上的改变模式的按钮被选择的事件、在显示器的屏幕上预定触摸被执行的事件和显示器按预定形状被弯曲的事件。

6. 一种柔性显示设备,包括:

可弯曲的显示器;

传感器,感测针对显示器的用户操纵;

控制器,在用户操纵被感测到的情况下基于用户操纵被执行的状态来确定用户操纵是否为用户有意进行,并在确定用户操纵为用户有意进行的情况下执行与用户操纵相应的操作,

其中,用户操纵包括显示器上的触摸和显示器的弯曲。

7. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,还包括:压力传感器,当触摸被执行时感测施加于柔性显示设备的压力,

其中,如果触摸被感测到并且当触摸被执行时所感测到的压力满足预定的压力范围条件,则控制器确定触摸为用户有意进行的用户触摸操纵,并执行与用户触摸操纵相应的操作。

8. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,还包括:压力传感器,感测施加于柔性显示设备的压力,

其中,如果触摸被感测到并且从触摸区域感测到的压力满足预定的第一压力范围条件,则控制器确定触摸为用户有意进行的用户触摸操纵,并执行与用户触摸操纵相应的操作,

其中,如果弯曲被检测到并且当柔性显示设备被弯曲时在触摸区域中感测到的压力满足预定的第二压力范围条件,则控制器确定弯曲为用户有意进行的用户弯曲操纵,并执行与用户弯曲操纵相应的操作。

9. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,其中,控制器确定在用于将模式改变为触摸操

纵模式的第一改变模式的事件被产生之后所感测到的触摸为用户有意进行的用户操纵,并确定在第一改变模式的事件被产生之前所感测到的触摸为无意的触摸,

其中,控制器确定在用于将模式改变为弯曲操纵模式的第二改变模式的事件被产生之后所感测到的弯曲为用户有意进行的用户操纵,并确定在第二改变模式的事件被产生之前所感测到的弯曲为无意的弯曲。

10. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,其中,如果触摸和弯曲两者均被感测到并且如果触摸点与弯曲区域彼此不重叠,则控制器确定触摸和弯曲分别为用户有意进行的用户触摸操纵和用户有意进行的用户弯曲操纵,并分别执行与用户触摸操纵和用户弯曲操纵相应的操作,其中,如果触摸和弯曲两者均被感测到并且如果触摸点与弯曲区域彼此重叠,则控制器执行与弯曲相应的操作。

11. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,其中,如果触摸和弯曲两者均被感测到并且如果触摸的触摸点、弯曲的弯曲区域、弯曲速度、弯曲被执行的次数和弯曲角度中的至少一个满足预定条件,则控制器确定晃动柔性显示设备的晃动操作被执行。

12. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,其中,如果用户操纵被感测到,则控制器考虑用户操纵的类型和当用户操纵被感测到时正被执行的功能或应用的类型,确定用户操纵是否为用户有意进行。

13. 如权利要求 6 所述的柔性显示设备,还包括布置在柔性显示设备的边框上的至少一个按钮,

其中,如果在所述至少一个按钮正被触摸的同时弯曲被执行,则控制器确定弯曲为用户有意进行的用户操纵。

14. 一种用于操作可弯曲的柔性显示设备的方法,所述方法包括:

如果柔性显示设备的操作模式是触摸操纵模式,则感测柔性显示设备的屏幕上的触摸,并执行与触摸相应的操作;

如果柔性显示设备的操作模式是弯曲操纵模式,则感测柔性显示设备的弯曲,并执行与弯曲相应的操作;

如果产生了改变模式的事件,则将柔性显示设备的操作模式改变为另一操作模式。

15. 一种用于操作柔性显示设备的方法,所述方法包括:

感测针对柔性显示设备的用户操纵;

如果用户操纵被感测到,则基于用户操纵被执行的状态来确定用户操纵是否为用户有意进行;

如果确定用户操纵为用户有意进行,则执行与用户操纵相应的操作,

其中,用户操纵包括柔性显示设备的屏幕上的触摸和柔性显示设备的弯曲。

柔性显示设备及其操作方法

技术领域

[0001] 与示例性实施例一致的设备和方法涉及一种柔性显示设备及其操作方法,更具体地,涉及一种可将有意的输入与无意的输入进行区分的柔性显示设备及其操作方法。

背景技术

[0002] 随着电子技术的发展,已开发了各种类型的显示设备。具体地,诸如电视 (TV)、个人计算机 (PC)、膝上型计算机、平板 PC、移动电话和 MP3 播放器的显示设备被广泛使用到这样的程度:在大多数家庭中都会发现这些显示设备。

[0003] 为了满足消费者对于显示器的新功能和新要求,正努力开发新型显示设备。这些努力的结果之一是柔性显示设备形式的下一代显示设备。

[0004] 柔性显示设备是指可像纸或橡胶那样变形或者变形为不同形状和配置的显示设备。

[0005] 柔性显示设备可能由于用户所施加的力而变形,因而可用于各种目的。例如,柔性显示设备可用于诸如移动电话、平板 PC、电子相册、个人数字助理 (PDA) 和 MP3 播放器的移动设备。

[0006] 柔性显示设备具有不同于现有显示设备的柔性。考虑到这个特性,除了现有的触摸输入方法以外,还可应用使用不同变形手势的各种输入方法。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 然而,当应用这样的各种输入方法时,存在下述问题:并不总是清楚柔性显示设备是否是根据在用户正执行变形手势时的用户意图而变形,或者变形或其它输入并不是用户有意进行的。因此,存在对于以下柔性显示器的需求:所述柔性显示器可将有意的输入与无意的输入进行区分并相应地执行功能,因而防止不必要的输入和功能被处理和执行。

[0009] 技术方案

[0010] 一个或更多个示例性实施例可克服以上缺点和以上未描述的其它缺点。然而,将理解的是,一个或更多个示例性实施例无需克服上述缺点,并可克服任何上述问题。

[0011] 一个或更多个示例性实施例提供了一种柔性显示设备及其操作方法,其中,如果存在用户操纵,则所述柔性显示设备可确定所述操纵是否是用户有意进行的,并可执行相应的操作。

[0012] 根据示例性实施例的一方面,提供了一种柔性触敏显示装置,包括:可变形的显示器;传感器,感测输入,其中,所述输入包括对显示器的触摸和显示器的变形;控制器,接收所述输入,基于所述输入的状况来确定是仅选择触摸还是仅选择变形,并 i) 在确定仅选择触摸的情况下仅选择触摸, ii) 在确定仅选择变形的情况下仅选择变形。

[0013] 控制器还可在确定仅选择触摸的情况下执行仅与触摸相应的操作,并还可在确定仅选择变形的情况下执行仅与变形相应的操作。

[0014] 控制器还可基于所述输入的状况来确定是否选择触摸和变形两者,并且控制器还可 iii) 在确定选择触摸和变形两者的情况下选择触摸和变形两者。

[0015] 所述输入的状况可以是以下项中的至少一项:触摸的属性、变形的属性、触摸的计时、变形的计时、装置的使用历史、输入模式改变事件和从第二传感器接收到的信号。

[0016] 所述输入的状况可以是触摸的计时和变形的计时中的至少一个。变形的计时可包括用于接受显示器的变形的一段预定时间,触摸的计时可包括用于接受对显示器的触摸的一段预定时间。

[0017] 所述输入的状况可以是触摸的属性,并且触摸的属性可以是以下项中的一项:触摸的位置、触摸的压力、触摸的速度、触摸时的触摸点的数量和触摸的频率。

[0018] 所述输入的状况可以是变形的属性,并且变形的属性可以是以下项中的一项:变形的角度、变形的频率、变形的角度和变形时的变形线的数量。

[0019] 所述输入的状况可以是输入模式改变事件,并且输入模式改变事件可通过以下操作中的至少一个而被激活:选择显示在显示器的屏幕上的菜单项、选择设置在柔性显示设备上的按钮、在显示器的屏幕上执行预定触摸手势和按预定形状使显示器变形。

[0020] 所述输入的状况可以是包括样式信息的使用历史,其中,所述样式信息与关于来自装置用户的输入的历史的信息相应。

[0021] 关于来自用户的输入的历史的信息可包括以下项中的至少一项:输入的压力、输入的位置、输入的日期和时间以及当输入被接收到时正执行的应用。

[0022] 所述输入的状况可包括从第二传感器接收到的至少一个信号,并且第二传感器可包括非触摸手势检测器、环境光检测器、图像传感器、红外传感器、加速度传感器和陀螺仪中的至少一个。

[0023] 控制器还可基于所述输入的状况确定是否拒绝触摸和变形两者,并在确定拒绝触摸和变形两者的情况下拒绝触摸和变形两者。

[0024] 根据另一示例性实施例的一方面,提供了一种用于操作柔性触敏显示装置的方法,所述方法包括:感测输入,其中,所述输入包括对显示器的触摸和显示器的变形;基于所述输入的状况来确定是仅选择触摸还是仅选择变形;在确定仅选择触摸的情况下仅选择触摸,并在确定仅选择变形的情况下仅选择变形。

[0025] 所述方法还可包括:在确定仅选择触摸的情况下执行仅与触摸相应的操作,并在确定仅选择变形的情况下执行仅与变形相应的操作。

[0026] 所述方法还可包括:基于所述输入的状况来确定是否选择触摸和变形两者,并在确定选择触摸和变形两者的情况下选择触摸和变形两者。

[0027] 所述输入的状况可以是以下项中的至少一项:触摸的属性、变形的属性、触摸的计时、变形的计时、装置的使用历史、输入模式改变事件和从第二传感器接收到的信号。

[0028] 所述输入的状况可以是触摸的计时和变形的计时中的至少一个。变形的计时可包括用于接受显示器的变形的一段预定时间,触摸的计时可包括用于接受对显示器的触摸的一段预定时间。

[0029] 所述输入的状况可以是触摸的属性,并且触摸的属性可以是以下项中的一项:触摸的位置、触摸的压力、触摸的速度、触摸时的触摸点的数量和触摸的频率。

[0030] 所述输入的状况可以是变形的属性,并且变形的属性可以是以下项中的一项:变

形的位置、变形的频率、变形的角度和变形时的变形线的数量。

[0031] 所述输入的状况可以是输入模式改变事件,并且输入模式改变事件可通过以下操作中的至少一个而被激活:选择显示在显示器的屏幕上的菜单项、选择设置在柔性显示设备上的按钮、在显示器的屏幕上执行预定触摸手势和按预定形状使显示器变形。

[0032] 所述输入的状况可以是包括样式信息的使用历史,其中,所述样式信息与关于来自装置用户的输入的历史的信息相应。

[0033] 关于来自用户的输入的历史的信息可包括以下项中的至少一项:输入的压力、输入的位置、输入的日期和时间以及当输入被接收到时正执行的应用。

[0034] 所述输入的状况可包括从第二传感器接收到的至少一个信号,并且第二传感器可包括非触摸手势检测器、环境光检测器、图像传感器、红外传感器、加速度传感器和陀螺仪中的至少一个。

[0035] 所述方法还可包括:基于所述输入的状况确定是否拒绝触摸和变形两者,并在确定拒绝触摸和变形两者的情况下拒绝触摸和变形两者。

[0036] 所述方法可被编码在其上记录有可由计算机执行以执行所述方法的指令的非暂时性计算机可读介质上。

[0037] 发明的有益效果

[0038] 根据上述各种示例性实施例,如果用户操纵被执行,则柔性显示设备确定用户操纵是否是有意,并防止误操作。

附图说明

[0039] 通过参照附图详细地描述示例性实施例,以上和/或其它方面将更加清楚,其中:

[0040] 图 1 是示出根据示例性实施例的柔性显示设备的框图;

[0041] 图 2 是示出具有柔性的显示器的示例的示图;

[0042] 图 3 到图 5 是示出根据示例性实施例的用于感测柔性显示设备的弯曲的方法的示例的示图;

[0043] 图 6 到图 8 是示出用于在柔性显示设备中使用弯曲传感器感测弯曲的方法的示例的示图;

[0044] 图 9 和图 10 是示出用于在柔性显示设备中使用弯曲传感器感测折叠的方法的示例的示图;

[0045] 图 11 到图 13 是示出用于在柔性显示设备中使用弯曲传感器感测卷曲 (rolling) 的方法的示图;

[0046] 图 14 和图 15 是示出用于在柔性显示设备中确定形变 (shape deformation) 程度的方法的方法的示图;

[0047] 图 16 到图 18 是示出用于在柔性显示设备中感测弯曲方向的方法的示例的示图;

[0048] 图 19 到图 21 是示出用于感测柔性显示设备的弯曲的结构的各种示例的示图;

[0049] 图 22 是示出用于感测柔性显示设备的弯曲的结构的一示例的示图;

[0050] 图 23 是示出用于使用图 22 的结构感测弯曲的方法的示图;

[0051] 图 24 和图 25 是示出用于在柔性显示设备中感测弯曲方向的方法的另一示例的示图;

- [0052] 图 26 是示出根据示例性实施例的柔性显示设备的框图；
- [0053] 图 27 是详细地示出控制器的框图；
- [0054] 图 28 是示出存储在存储器中的软件结构的示例的示图；
- [0055] 图 29 是解释柔性显示设备的操作方法的流程图；
- [0056] 图 30 是解释用于在柔性显示设备中选择有意的输入的方法的示例的流程图；
- [0057] 图 31 和图 32 是示出用于使用按钮来选择有意的输入的方法的示图；
- [0058] 图 33 是解释用于在柔性显示设备中选择有意的输入的方法的另一示例的流程图；
- [0059] 图 34 到图 37 是解释用于在柔性显示设备中选择有意的输入的方法的各种示例的流程图；
- [0060] 图 38 是示出用于执行图 37 的方法的柔性显示设备的示例的示图；
- [0061] 图 39 是解释用于使用触摸区域与弯曲区域之间的关系来选择有意的输入的方法的示例的流程图；
- [0062] 图 40 是示出按照图 39 的方法所确定的用户弯曲操纵的示例的示图；
- [0063] 图 41 是示出用户弯曲操纵的另一示例的示图；
- [0064] 图 42 是示出根据图 41 的用户弯曲操纵而执行的操作的示例的示图；
- [0065] 图 43 是解释用于使用触摸区域与弯曲区域之间的关系来选择有意的输入的方法的另一示例的流程图；
- [0066] 图 44 是示出按照图 43 的方法所确定的用户弯曲操纵的示例的示图；
- [0067] 图 45 是示出无意的弯曲的示例的示图；
- [0068] 图 46 是解释用于使用用户的操纵样式信息来选择有意的输入的方法的示例的流程图；
- [0069] 图 47 是解释用于使用各种弯曲特性来选择有意的输入和弯曲类型的方法的示例的流程图；
- [0070] 图 48 是示出弯曲操纵和触摸操纵被同时执行的情况的示图；
- [0071] 图 49 是示出在图 48 的情况下执行的操作的示例的示图；
- [0072] 图 50 是示出摆动 (swinging) 操作的示图；
- [0073] 图 51 是示出根据摆动操作而执行的操作的示例的示图；
- [0074] 图 52 是示出晃动 (shaking) 操作的示图；
- [0075] 图 53 是示出根据晃动操作而执行的操作的示例的示图；
- [0076] 图 54 是示出根据示例性实施例的柔性显示设备的框图；
- [0077] 图 55 是示出用于在图 54 的柔性显示设备中选择操作模式的方法的示例的示图；
- [0078] 图 56 是解释根据示例性实施例的柔性显示设备的操作方法的流程图；
- [0079] 图 57 是示出柔性显示设备的外部的另一示例的示图；
- [0080] 图 58 是示出包括可附接且可拆卸的电池的柔性显示设备的示图；
- [0081] 图 59 是示出显示指导的柔性显示设备的操作的示图；
- [0082] 图 60 和图 61 是示出根据用户操纵来提供反馈的柔性显示设备的操作的示图。

具体实施方式

[0083] 在下文中,将参照附图来更加详细地描述示例性实施例。

[0084] 在下面的描述中,当相同的标号在不同的附图中示出时,所述标号用于相同的元件。提供说明书中所定义的事物(诸如详细构造和元件)来帮助全面理解示例性实施例。因此,显然可在无需这些具体定义的事物的情况下实现示例性实施例。另外,由于相关领域中已知的功能或元件会以不必要的细节模糊示例性实施例,因此不对所述功能或元件进行详细描述。

[0085] 图 1 是示出根据示例性实施例的柔性显示设备的框图。参照图 1,柔性显示设备 100 包括显示器 110、传感器 120 和控制器 130。

[0086] 显示器 110 对屏幕进行显示。包括显示器 110 的柔性显示设备 100 可被弯曲(例如变形)。因此,显示器 110 应具有可弯曲的(例如可变形的)结构并由使其可弯曲的材料制成。以下将详细地解释显示器 110。

[0087] 传感器 120 感测用户对显示器 110 的操纵。用户操纵可以是用户所进行的触摸操纵和弯曲(例如变形)操纵中的一个或更多个。

[0088] 如果用户操纵被感测到,则控制器 130 根据用户操纵被执行的状态来确定用户操纵是否是用户有意进行的。

[0089] 例如,用户可能弯曲柔性显示设备 100 来控制柔性显示设备 100 执行某个功能。然而,用户还可能在握住或携带柔性显示设备 100 时无意地弯曲柔性显示设备 100。如果控制器 130 确定用户为了控制柔性显示设备 100 的目的而弯曲柔性显示设备 100,则控制器 130 确定哪个弯曲操纵正被执行并且是用户有意进行的,执行与用户有意进行的弯曲操纵相应的功能。控制器 130 还可确定其它弯曲状态是无意的弯曲操纵。

[0090] 以相同的方式来确定触摸操纵。例如,用户可能为了执行菜单的目的而触摸柔性显示设备 100 的屏幕上的菜单。然而,用户还可能在握住柔性显示设备 100 来弯曲柔性显示设备 100,或者握住柔性显示设备 100 来携带柔性显示设备 100 时触摸柔性显示设备。如果控制器确定用户为了控制柔性显示设备 100 的目的而触摸屏幕,则控制器 130 确定该触摸操纵是用户有意进行的,并执行与有意的触摸操纵相应的功能。控制器 130 还可确定其它触摸状态是无意的触摸操纵。

[0091] 如果确定触摸或弯曲并非意在执行功能或者触摸或弯曲是用户的无意输入,则控制器 130 无视用户操纵并保持当前状态。另一方面,如果确定触摸或弯曲是用户有意进行的操纵,则控制器 130 执行与所述操纵相应的操作。

[0092] 用户操纵被执行的状态可与触摸位置、弯曲区域、触摸强度、弯曲速度、弯曲被执行的次数、弯曲的频率、弯曲角度、操作模式、关于按钮是否被选择的信息以及当用户操纵被输入时正被执行的应用或功能的类型相应。

[0093] 控制器 130 通过单一地或共同地考虑各种状态项来确定用户操纵是否是用户有意进行的。以下将详细地解释用于确定触摸操纵是否是有意的并选择有意的操纵的方法。

[0094] 与用户操纵相应的操作可根据柔性显示设备 100 的类型而按照各种方式被实现。例如,柔性显示设备 100 可根据其类型来提供多种功能。柔性显示设备 100 可执行被编程在柔性显示设备内的多个功能当中的与用户操纵相应的功能。

[0095] 例如,如果柔性显示设备 100 是移动电话,则控制器 130 可执行诸如呼叫、来电阻止、对菜单进行显示、发送和接收消息、选择并执行应用以及执行和结束 web 浏览器等的多

种操作当中的与用户操纵相应的操作。在另一示例中,如果柔性显示设备 100 是电视 (TV),则控制器 130 可执行诸如选择频道、调节音量、调节亮度、调节色彩和调节对比度等的多种操作当中的与用户操纵相应的操作。柔性显示设备 100 可用于实现各种类型的显示设备(诸如个人数字助理 (PDA)、电子相册、电子书、电子笔记、MP3 播放器、平板 PC、膝上型计算机和监视器),并可根据其各自的特性来执行各种操作。另外,无论柔性显示设备 100 的类型如何,柔性显示设备 100 都可执行诸如锁定、解锁、开启或关闭的一般操作。

[0096] 与用户操纵相应的操作可根据柔性显示设备 100 中所执行的应用而按照各种方式被实现。例如,可执行应用所支持的功能当中的与用户操纵相应的功能。具体地,如果电子书应用被执行,则柔性显示设备 100 可执行诸如改变内容功能、翻页功能、放大功能、缩小功能和书签功能的多种功能当中的与用户操纵相应的功能。

[0097] 柔性显示设备 100 可预先存储关于用户操纵和与用户操纵相应的操作的信息。控制器 120 可基于存储的信息来识别与用户操纵相应的操作。

[0098] 如上所述,显示器 110 应按照可弯曲的形式被操纵。传感器 120 可按照各种方式感测弯曲。

[0099] 在下文中,将详细地解释显示器 110 的详细配置和用于感测显示器 110 的弯曲的方法。

[0100] 图 2 是示出根据示例性实施例的构成柔性显示设备的显示器的基本结构的示图。参照图 2,显示器 110 包括基板 111、驱动器 112、显示面板 113 和保护层 114。

[0101] 柔性显示设备可以是可像纸那样被弯曲、变形、弯折 (crook)、折叠或卷曲,同时具有平板显示设备的显示特性的设备。因此,柔性显示设备应该在柔性基板上被制造。具体地,可通过使用会由于外部压力而变形的塑料基板(例如聚合物薄膜)来实现基板 111。

[0102] 塑料基板具有通过对基膜 (base film) 的相对的表面 (opposite surfaces) 进行防护涂层而形成的结构。可通过使用各种树脂(诸如聚酰亚胺 (PI)、聚碳酸酯 (PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚醚砜 (PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 和纤维增强塑料 (FRP)) 来实现基膜。在基膜的相对的表面执行防护涂层。可为了保持柔性的目的而使用有机膜或无机膜。基板 111 还可由诸如薄玻璃或金属箔的柔性材料形成。

[0103] 驱动器 112 驱动显示面板 113。具体地,驱动器 112 向构成显示面板 113 的多个像素施加驱动电压,可通过使用 a-si TFT、低温多晶硅 (LTPS) TFT 或有机 TFT (OTFT) 等来实现驱动器 112。驱动器 112 还可根据显示面板 113 的形式而按照各种形式被实现。例如,显示面板 113 可包括:包括多个像素单元的有机发光物质,以及覆盖有机发光物质的相对的表面电极层。在这种情况下,驱动器 112 可包括与显示器面板 113 的多个像素单元相应的多个晶体管。控制器 130 向每个晶体管的栅极施加电信号,并控制连接到晶体管的像素单元发光。因此图像被显示。

[0104] 除了有机发光二极管 (OLED) 以外,可通过使用电致发光显示器 (EL)、电泳显示器 (EPD)、电致变色显示器 (ECD)、液晶显示器 (LCD)、有源矩阵式 LCD (AMLCD) 和等离子显示面板 (PDP) 来实现显示面板 113。如果通过 LCD 来实现显示面板 113,则显示面板 113 本身无法发光,因而可能需要单独的背光单元。如果 LCD 不使用背光,则 LCD 可使用环境光。为了在不使用背光单元的情况下使用 LCD 显示面板 113,可使用容纳有充足的光的诸如室外环境的环境来操作 LCD。

[0105] 保护层 114 保护显示面板 113。例如,保护层 114 可由 ZrO₂、CeO₂ 或 ThO₂ 制成。保护层 114 可被制造为透明薄膜,并可覆盖显示面板 113 的整个表面。

[0106] 还可通过使用电子纸 (e-paper) 来实现显示器 110。电子纸是将一般的墨水特性应用于纸的显示器,并与一般的平板显示器不同在于电子纸使用反射光。电子纸可使用利用扭转球 (twist ball) 或胶囊 (capsule) 的电泳来改变图片或文本。

[0107] 如果显示器 110 包括由透明材料制成的元件,则显示器 110 可被实现为可弯曲的透明显示设备。例如,如果基板 111 由诸如具有透明度的塑料的聚合物材料制成,如果驱动器 112 通过使用透明的晶体管而被实现,并且如果显示面板 113 通过使用透明的有机发光层和透明的电极而被实现,则显示器 110 可具有透明度。

[0108] 透明的晶体管是指通过使用诸如氧化锌或氧化钛的透明材料来替代现有的薄膜晶体管的不透明的硅而制造出的晶体管。透明的电极可由诸如铟锡氧化物 (ITO) 或石墨烯的先进材料制成。石墨烯是指其中碳原子彼此连接的具有蜂巢形状的平面结构的材料,并具有透明度。可通过使用各种材料来实现透明有机发光层。图 3 到图 5 是示出根据示例性实施例的用于感测柔性显示设备的形变 (即,弯曲) 的方法的示例的示意图。

[0109] 柔性显示设备 100 可由于外部压力而弯曲,并且其形状可被变形。术语“弯曲”可包括:“普通弯曲”、“折叠”、“卷曲”以及可根据弯曲角度的度数、弯曲的曲率和弯曲的区域而被编制的任何变形。普通弯曲表示柔性显示设备 100 被弯曲的状态。

[0110] 折叠是指柔性显示设备 100 被折叠的状态。折叠和普通弯曲可按弯曲 (例如变形) 程度而区别于彼此。例如,如果弯曲被执行得大于预定弯曲角度,则所述弯曲与折叠变形相应,并且如果弯曲被执行得小于预定弯曲角度,则所述弯曲与普通弯曲相应。

[0111] 卷曲是指柔性显示设备被卷曲的状态。卷曲也基于弯曲角度而被确定。例如,如果大于预定弯曲角度的弯曲在预定区域上被感测到,则所述弯曲与卷曲变形相应。另一方面,如果小于预定弯曲角度的弯曲在与卷曲的区域相比相对较小的区域中被感测到,则所述弯曲与折叠变形相应。除了弯曲角度以外,可基于曲率的半径来确定上述普通弯曲、折叠和卷曲。

[0112] 另外,可将卷曲的柔性显示设备 100 具有大体上圆形或椭圆形的横截面的状态设置为与卷曲相应,而不考虑曲率的半径。

[0113] 上述各种形变示例的定义仅仅是示例,可根据柔性显示设备的类型、大小、重量和特性而不同地设置形变。例如,如果柔性显示设备 100 可被弯曲到表面彼此接触的程度,则柔性显示设备 100 的表面由于弯曲而彼此接触的状态可与对显示器进行折叠相应。另一方面,柔性显示设备的前表面和后表面由于弯曲而彼此接触的状态可与对显示器进行卷曲相应。

[0114] 为了便于解释,上述各种弯曲形状和其它弯曲形状可被称为“弯曲”或“变形”。柔性显示设备 100 可按照各种方式感测弯曲。

[0115] 例如,传感器 120 可包括:布置在显示器 110 的一个表面 (诸如前表面或后表面) 上的弯曲传感器,或布置在显示器 110 的相对的表面上的弯曲传感器。控制器 130 可使用由传感器 120 的弯曲传感器感测到的值感测弯曲。

[0116] 弯曲传感器 (例如变形传感器) 是指可被弯曲并具有根据弯曲程度而改变的电阻值的传感器。可通过使用诸如光纤弯曲传感器、压力传感器和应变计的装置来实现弯曲传

感器。

[0117] 传感器 120 可使用施加于弯曲传感器的电压电平或弯曲传感器中的电流强度感测弯曲传感器的电阻值,并可根据所感测到的电阻值感测弯曲传感器的位置处的弯曲。

[0118] 在图 3 中,弯曲传感器被嵌入在显示器 110 的前表面中。然而,这仅仅是示例,弯曲传感器可被嵌入在显示器 110 的后表面中,或者可被嵌入在相对的表面中。另外,可不同地改变弯曲传感器的形状、数量和位置。例如,显示器 110 可包括单个弯曲传感器或彼此连接的多个弯曲传感器。单个弯曲传感器可感测一种弯曲数据,但可包括多条感测通道以用于感测多种弯曲数据。

[0119] 图 3 示出按照网格图案沿垂直方向和水平方向布置的多个条形弯曲传感器的示例。

[0120] 参照图 3,弯曲传感器包括:沿第一方向布置的弯曲传感器 21-1 到 21-5,以及沿垂直于第一方向的第二方向布置的弯曲传感器 22-1 到 22-5。弯曲传感器被布置为彼此相距预定距离。

[0121] 在图 3 中,五个弯曲传感器(21-1 到 21-5,22-1 或 22-5)按照网格构造沿水平方向和垂直方向中的每一个方向被布置。然而,这仅仅是示例,弯曲传感器的数量可根据柔性显示设备 100 的大小而改变。弯曲传感器沿水平方向和垂直方向被布置,以感测来自柔性显示设备的整个区域的弯曲。因此,如果柔性显示设备的仅一部分是柔性的,或者如果柔性显示设备需要感测来自该设备的仅一部分的弯曲,则弯曲传感器可仅被布置在该设备的相应的部分中。

[0122] 可通过使用利用电阻的电阻传感器或利用光纤应变的微光纤传感器来实现弯曲传感器 21-1 到 21-5、22-1 到 22-5 中的每一个弯曲传感器。在下文中,为了便于解释,将在假设弯曲传感器是电阻传感器的情况下解释弯曲传感器。

[0123] 具体地,如图 4 中所示,如果柔性显示设备 100 被弯曲使得其中心区域参照右边边缘指向下方,则由弯曲引起的张力被施加于沿水平方向布置的弯曲传感器 21-1 到 21-5。因此,沿水平方向布置的弯曲传感器 21-1 到 21-5 中的每一个弯曲传感器的电阻值被改变。传感器 120 感测从弯曲传感器 21-1 到 21-5 中的每一个弯曲传感器输出的输出值的变化,因而确定弯曲参照显示器表面的中心沿水平方向被执行。在图 4 中,中心区域沿垂直于显示器表面的向下方向(在下文中被称为 Z- 方向)被弯曲。然而,即使中心区域参照显示器表面沿向上方向(在下文中被称为 Z+ 方向)被弯曲,弯曲也可基于沿水平方向布置的弯曲传感器 21-1 到 21-5 的输出值的变化而被感测到。

[0124] 如果如图 5 中所示柔性显示设备 100 被弯曲使得中心区域参照上下边缘指向上方,则张力被施加于沿垂直方向布置的弯曲传感器 21-1 到 21-5。传感器 120 可基于沿垂直方向布置的弯曲传感器 22-1 到 22-5 的输出值感测垂直方向的形变。虽然图 5 中示出 Z+ 方向的弯曲,但是还可使用沿垂直方向布置的弯曲传感器 22-1 到 22-5 感测 Z- 方向的弯曲。

[0125] 如果沿对角线方向发生形变,则张力被施加于沿水平方向和垂直方向布置的弯曲传感器中的所有弯曲传感器。因此,可基于沿水平方向和垂直方向布置的弯曲传感器的输出值来感测对角线方向的形变。

[0126] 在下文中,将详细解释用于使用弯曲传感器感测诸如普通弯曲、折叠和卷曲的每种形变的方法。

[0127] 图 6 到图 8 是示出根据示例性实施例的用于使用弯曲传感器感测显示设备的弯曲的方法的示图。

[0128] 首先,图 6 是当柔性显示设备被弯曲时柔性显示设备 100 的横截面示图。

[0129] 如果柔性显示设备 100 被弯曲,则布置在柔性显示设备 100 的一个表面或相对的表面上的弯曲传感器也被弯曲并具有与所施加的张力的的大小相应的电阻值,并输出与电阻值相应的值。

[0130] 例如,如果如图 6 中所示柔性显示设备 100 被弯曲,则布置在柔性显示设备 100 的后表面上的弯曲传感器 31-1 也被弯曲,并输出根据所施加的张力的的大小的电阻值。

[0131] 在这种情况下,张力的的大小与弯曲程度成正比地增大。如果如图 6 中所示地发生弯曲,则在中心区域发生最大弯曲。因此,最大张力被施加于布置在作为中心区域的点 a3 处的弯曲传感器 31-1,因此弯曲传感器 31-1 具有最大电阻值。另一方面,弯曲程度朝着外面逐渐减小。因此,随着从点 a3 离开直至点 a2 和点 a1 或者点 a4 和点 a5,弯曲传感器 31-1 具有更小的电阻值。

[0132] 如果从弯曲传感器输出的电阻值在特定点处具有最大值并沿向外的方向逐渐减小,则传感器 120 可确定感测到最大电阻值的区域被最显著地弯曲。另外,如果区域的电阻值未改变,则传感器 120 确定该区域是弯曲未被执行的平坦区域,如果区域具有改变了大于预定值的电阻值,则确定该区域是发生了一定程度的弯曲的弯曲区域。

[0133] 图 7 和图 8 是示出根据示例性实施例的用于定义弯曲区域方法的示图。图 7 和图 8 是示出柔性显示设备 100 参照前表面沿水平方向被弯曲的情况的示图,因此为了便于解释,未示出沿垂直方向布置的弯曲传感器。虽然在每幅附图中对于弯曲传感器使用不同的标号,但是可原样使用图 3 中所示的弯曲传感器。

[0134] 弯曲区域是柔性显示设备被弯曲的区域。由于弯曲传感器也可通过弯曲柔性显示设备 100 而被弯曲,因此其上弯曲传感器输出与原始值不同的电阻值的所有点可描绘弯曲区域。

[0135] 传感器 120 可基于其上感测到电阻值的变化点之间的关系,感测弯曲线的长度、弯曲线的方向、弯曲线的位置、弯曲线的数量、弯曲被执行的次数、形变的弯曲速度、弯曲区域的范围、弯曲区域的位置和弯曲区域的数量。

[0136] 具体地,如果其上感测到电阻值的变化点之间的距离在预定距离内,则所述点被感测为一个弯曲区域。另一方面,如果其上感测到电阻值的变化点之间的距离在预定距离之外,则参照这些点来描绘不同的弯曲区域。以下将参照图 7 和图 8 对此进行详细解释。

[0137] 图 7 是示出用于感测一个弯曲区域的方法的示图。如果柔性显示设备 100 如图 7 中所示地被弯曲,则来自弯曲传感器 31-1 的点 a1 到点 a5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-2 的点 b1 到点 b5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-3 的点 c1 到点 c5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-4 的点 d1 到点 d5 的电阻值和来自弯曲传感器 31-5 的点 e1 到点 e5 的电阻值与在前述点的默认状态或原始状态下来自前述点的电阻值不同。

[0138] 在这种情况下,每个弯曲传感器 31-1 到 31-5 中的其上感测到电阻值的变化点位于预定距离内并被连续布置。

[0139] 因此,传感器 120 将包括弯曲传感器 31-1 的从点 a1 到点 a5、弯曲传感器 31-2 的

从点 b1 到点 b5、弯曲传感器 31-3 的从点 c1 到点 c5、弯曲传感器 31-4 的从点 d1 到点 d5 和弯曲传感器 31-5 的从点 e1 到点 e5 的所有点的区域 32 感测为一个弯曲区域。

[0140] 图 8 是示出用于感测多个弯曲区域的方法。

[0141] 在图 8 中,根据柔性显示设备的弯曲,来自弯曲传感器 31-1 的点 a1 到点 a2 和点 a4 到点 a5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-2 的点 b1 到点 b2 和点 b4 到点 b5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-3 的点 c1 到点 c2 和点 c4 到点 c5 的电阻值、来自弯曲传感器 31-4 的点 d1 到点 d2 和点 d4 到点 d5 的电阻值以及来自弯曲传感器 31-5 的点 e1 到点 e2 和点 e4 到点 e5 的电阻值与所述点在所述点的默认状态或原始状态下的电阻值不同。

[0142] 弯曲传感器 31-1 中的从 a1 到 a2 的点和从 a4 到 a5 的点参照每个点而连续。然而,由于在点 a2 和点 a4 之间存在点 a3,因此从 a2 到 a4 的点不连续。因此,如果点 a2 和点 a4 被视为布置得彼此相距预定距离,则弯曲区域被划分为不同的从点 a1 到点 a2 的弯曲区域和从点 a4 到点 a5 的弯曲区域。另外,其它弯曲传感器 31-2 到 31-5 中的点可按照这种方式被划分。

[0143] 因此,柔性显示设备 100 将包括弯曲传感器 31-1 的从 a1 到 a2、弯曲传感器 31-2 的从 b1 到 b2、弯曲传感器 31-3 的从 c1 到 c2、弯曲传感器 31-4 的从 d1 到 d2 和弯曲传感器 31-5 的从 e1 到 e2 的所有点的区域 34 描绘为一个弯曲区域,并将包括弯曲传感器 31-1 的从 a4 到 a5、弯曲传感器 31-2 的从 b4 到 b5、弯曲传感器 31-3 的从 c4 到 c5、弯曲传感器 31-4 的从 d4 到 d5 和弯曲传感器 31-5 的从 e4 到 e5 的所有点的区域 35 描绘为另一个弯曲区域。

[0144] 弯曲区域可包括弯曲线。弯曲线是指连接每个弯曲区域中的感测到最大电阻值的点的线。

[0145] 例如,在图 7 的情况下,弯曲区域 32 中连接弯曲传感器 31-1 中其上输出最大电阻值的点 a3、弯曲传感器 31-2 中其上输出最大电阻值的点 b3、弯曲传感器 31-3 中其上输出最大电阻值的点 c3、弯曲传感器 31-4 中其上输出最大电阻值的点 d3 和弯曲传感器 31-5 中其上输出最大电阻值的点 e3 的线 33 与弯曲线相应。图 7 示出沿垂直方向形成在显示器表面的中心区域中的弯曲线。

[0146] 在图 8 的情况下,弯曲区域 34 中连接弯曲传感器 31-1 中其上输出最大电阻值的点 a1、弯曲传感器 31-2 中其上输出最大电阻值的点 b1、弯曲传感器 31-3 中其上输出最大电阻值的点 c1、弯曲传感器 31-4 中其上输出最大电阻值的点 d1 和弯曲传感器 31-5 中其上输出最大电阻值的点 e1 的线 36 描绘一条弯曲线。另外,弯曲区域 35 中连接弯曲传感器 31-1 中其上输出最大电阻值的点 a5、弯曲传感器 31-2 中其上输出最大电阻值的点 b5、弯曲传感器 31-3 中其上输出最大电阻值的点 c5、弯曲传感器 31-4 中其上输出最大电阻值的点 d5 和弯曲传感器 31-5 中其上输出最大电阻值的点 e5 的线 37 描绘另一条弯曲线。也就是说,在图 8 中,两条垂直弯曲线形成在显示器表面的左边缘和右边缘附近。

[0147] 图 9 和图 10 是用于示出感测柔性显示设备的折叠的方法的示例的示图。

[0148] 图 9 是当柔性显示设备 100 被折叠时柔性显示设备 100 的横截面示图。

[0149] 如果柔性显示设备 100 被折叠,则布置在柔性显示设备 100 的一个表面或相对的表面上的弯曲传感器也被弯曲并具有与所施加的张力的的大小相应的电阻值。

[0150] 例如,如果如图 9 中所示柔性显示设备 100 的右边缘沿朝着中心的方向被折叠,则

布置在柔性显示设备 100 的后表面上的弯曲传感器 41-1 也被弯曲并输出根据所施加的张力的大小的电阻值。

[0151] 也就是说,像弯曲的情况那样,弯曲传感器 41-1 在所施加的张力的大小为最大的点 a3 处具有最大电阻值,并随着沿向外的方向从点 a3 离开而具有更小的电阻值。也就是说,弯曲传感器 41-1 随着从点 a3 离开直至点 a2 和 a1 或者点 a4 和 a5 而具有更小的电阻值。

[0152] 如果柔性显示设备 100 被折叠(也就是说,被弯曲到大于预定的弯曲角度),则大于预定值的电阻值在与弯曲线相应的点处被感测到。因此,控制器 130 可根据电阻值的水平来确定弯曲是折叠变形还是普通弯曲。

[0153] 如果柔性显示设备 100 可被弯曲到其表面彼此接触的程度,则控制器 130 可还考虑触摸来确定所述弯曲是否是折叠。也就是说,如果如图 9 中所示柔性显示设备 100 的右边缘沿 Z+ 方向被弯曲并被朝着前表面折叠,则在柔性显示设备的前表面上彼此相隔的区域变为彼此接触。在这种情况下,在显示器表面的一个区域中感测到触摸,并且电阻值的变化大于普通弯曲下电阻值的变化。因此,控制器 130 计算从发生弯曲的边缘到弯曲线的距离,如果在沿相反方向与弯曲线相隔与计算出的距离差不多的距离的点处感测到触摸,则控制器 130 确定折叠被执行。

[0154] 图 10 是示出根据示例性实施例的用于确定折叠区域的方法的示图。由于图 10 用于示出柔性显示设备参照前表面沿水平方向被折叠的情况,因此为了便于解释而未示出沿垂直方向布置的弯曲传感器。

[0155] 折叠区域是在柔性显示设备被折叠时形成的弯曲区域,并且可以是当弯曲传感器像普通弯曲那样被弯曲时包括弯曲传感器的输出与原始状态的电阻值不同的电阻值的所有点的一个或两个或更多个区域。用于定义和划分折叠区域的方法与用于定义和划分弯曲区域的方法相同,因此省略冗余的解释。

[0156] 参照图 10,包括其上输出的电阻值与原始状态的电阻值不同的点(即,弯曲传感器 41-1 的从点 a1 到点 a5、弯曲传感器 41-2 的从点 b1 到点 b5、弯曲传感器 41-3 的从点 c1 到点 c5、弯曲传感器 41-4 的从点 d1 到点 d5 和弯曲传感器 41-5 的从点 e1 到点 e5)的区域 42 描绘一个折叠区域。

[0157] 折叠区域参照折叠线被划分为两个区域。折叠线是指每个折叠区域中连接其上输出最大电阻值的点的线。折叠线的含义可与弯曲线的含义相同。

[0158] 在图 10 中,折叠区域 42 中连接其上弯曲传感器 41-1 输出最大电阻值的点 a3、其上弯曲传感器 41-2 输出最大电阻值的点 b3、其上弯曲传感器 41-3 输出最大电阻值的点 c3、其上弯曲传感器 41-4 输出最大电阻值的点 d3 和其上弯曲传感器 41-5 输出最大电阻值的点 e3 的线 43 描绘折叠线。

[0159] 如果折叠被感测到,则控制器 130 可执行与普通弯曲的操作不同的操作。例如,控制器 130 可在每个折叠区域上显示不同的内容屏幕。

[0160] 如上所述,柔性显示设备 100 可像纸或橡胶等那样被卷曲。控制器 130 可使用传感器 120 进行感测的结果来确定卷曲是否被执行。

[0161] 图 11 到图 13 是示出用于感测柔性显示设备的卷曲的方法的示图。

[0162] 首先,图 11 示出当柔性显示设备 100 被卷曲时的横截面示图。

[0163] 如上所述,如果柔性显示设备 100 被卷曲,则张力被施加于布置在柔性显示设备的一个表面或相对的表面上的弯曲传感器。

[0164] 在这种情况下,由于施加于弯曲传感器的张力的大小被认定为在预定范围内相似,因此从弯曲传感器输出的电阻值也在预定范围内相似。

[0165] 为了执行卷曲,弯曲应被执行以具有大于预定曲率的曲率。如果卷曲被执行,则弯曲区域大于普通弯曲或折叠的弯曲区域被形成。因此,如果角度大于预定的弯曲角度的弯曲在大于预定大小的区域上被连续地执行,则控制器 130 确定卷曲被执行。另外,在卷曲状态下,柔性显示设备的前表面和后表面变为彼此接触。例如,如图 11 中所示,如果柔性显示设备 100 的一个边缘沿 Z+ 方向被弯曲并朝着显示器表面的内里被卷曲,则布置有弯曲传感器 50-1 的显示器表面(即,前表面)和后表面变为彼此接触。

[0166] 因此,在另一示例中,控制器 130 可根据柔性显示设备 100 的前表面和后表面是否变为彼此接触来确定柔性显示设备 100 是否被卷曲。在这种情况下,传感器可包括触摸传感器。如果从弯曲传感器输出的电阻值在预定范围内相似并且通过布置在柔性显示设备的前表面和后表面上的触摸传感器感测到触摸,则控制器 140 确定柔性显示设备被卷曲。另外,控制器 130 可使用磁传感器、光传感器或接近传感器替代触摸传感器来确定柔性显示设备 100 是否被弯曲以及柔性显示设备 100 的一些区域是否变为彼此接触或是否彼此接近。

[0167] 图 12 和图 13 是示出根据示例性实施例的用于描绘卷曲区域的方法的示图。

[0168] 卷曲区域是指柔性显示设备的被弯曲并卷曲的整个区域。像在普通弯曲或折叠下那样,卷曲区域是指包括弯曲传感器的其上输出与原始状态的电阻值不同的电阻值的所有点的一个或两个或更多个区域。用于定义和划分卷曲区域的方法与用于定义和划分弯曲区域或折叠区域的方法相同,因此省略冗余的解释。

[0169] 如果如图 12 中所示柔性显示设备 100 被整个卷曲,则柔性显示设备 100 的整个区域 51 被定义为卷曲区域。如果如图 13 中所示柔性显示设备 100 被部分卷曲并且其上输出与原始状态的电阻值不同的电阻值的点彼此相距预定距离,则柔性显示设备 100 的局部区域 52 和局部区域 53 被描绘为不同的卷曲区域。

[0170] 如上所述,柔性显示设备 100 按各种形状被弯曲,并且控制器 130 基于传感器 120 进行感测的结果感测每种弯曲形状。另外,控制器 130 可基于传感器 120 进行感测的结果感测弯曲程度(即,弯曲角度)。

[0171] 图 14 和图 15 是示出用于确定弯曲程度的方法的示图。

[0172] 参照图 14 和图 15,柔性显示设备 100 按照预定间隔使用从弯曲传感器输出的电阻值的变化来确定柔性显示设备 100 的弯曲程度。

[0173] 具体地,控制器 130 计算其上输出弯曲传感器的最大电阻值的点的电阻值与在布置为与所述最大电阻值的点相距预定距离的点处输出的电阻值之间的差。

[0174] 控制器 130 使用计算出的电阻值的差来确定弯曲程度。具体地,柔性显示设备 100 将弯曲程度划分为多个等级,将每个等级与预定范围的电阻值相匹配,并存储相匹配的值。

[0175] 因此,柔性显示设备 100 根据所述多个等级中的哪个等级与计算出的电阻值差相应来确定弯曲程度。

[0176] 例如,如图 14 和图 15 中所示,基于在点 a5 处输出的电阻值与在点 a4 处输出的电

阻值之间的差值来确定弯曲程度,其中,布置在柔性显示设备 100 的后表面上的弯曲传感器 61 在点 a5 处输出最大电阻值,点 a4 布置为与点 a5 相距预定距离。

[0177] 具体地,从所述多个预存储的等级当中识别与图 14 和图 15 的示例性实施例中所计算出的电阻值差相应的等级,并基于识别出的等级来确定弯曲程度。可通过弯曲角度或弯曲强度来表示弯曲程度。

[0178] 由于图 15 中所示的弯曲程度大于图 14 中所示的弯曲程度,因此图 15 的示例性实施例中的在点 a5 处输出的电阻值与在点 a4 处输出的电阻值之间的差大于图 14 的示例性实施例中的在点 a5 处输出的电阻值与在点 a4 处输出的电阻值之间的差。因此,如果柔性显示设备 100 如图 15 中所示被弯曲,则控制器 130 可确定弯曲程度增加。

[0179] 控制器 130 可根据弯曲程度来执行合适的操作。例如,如果当频道切换 (zapping) 操作 (例如,频道改变操作或频道冲浪 (surfing) 操作等) 被执行时弯曲程度增加,则控制器 130 可增加频道切换速度或者可扩展频道切换范围。另一方面,如果弯曲程度减小,则频道切换被执行得更加缓慢或者在更少数量的频道内被执行。可根据弯曲程度来不同地执行音量控制或内容转换。

[0180] 如上所述,柔性显示设备 100 可沿不同的方向 (Z+ 方向或 Z- 方向) 被弯曲。

[0181] 可按照多种方式感测弯曲方向。例如,可将两个弯曲传感器布置为一个在另一个上,并且可基于每个弯曲传感器的电阻值的变化之差来确定弯曲方向。将参照图 16 到图 18 解释用于使用重叠的弯曲传感器感测弯曲方向的方法。

[0182] 为了便于解释,在图 16 到图 18 中,在假设普通弯曲被执行的情况下对方法进行解释。然而,相同的方法可被应用于折叠或卷曲。

[0183] 参照图 16,两个弯曲传感器 71 和 72 可被彼此重叠地布置在显示器 110 的一侧上。在这种情况下,如果弯曲沿一个方向被执行,则在弯曲被执行的点处从上方弯曲传感器 71 和下方弯曲传感器 72 输出不同的电阻值。因此,可通过将在同一点处两个弯曲传感器 71 和 72 的电阻值进行比较来确定弯曲方向。

[0184] 具体地,如果如图 17 中所示柔性显示设备 100 沿 Z+ 方向被弯曲,则在与弯曲线相应的点“A”处施加于下方弯曲传感器 72 的张力大于施加于上方传感器 71 的张力。

[0185] 另一方面,如果如图 18 中所示柔性显示设备 100 向后表面弯曲,则施加于上方弯曲传感器 71 的张力大于施加于下方弯曲传感器 72 的张力。

[0186] 因此,控制器 130 通过将在点 A 处两个弯曲传感器 71 和 72 的电阻值进行比较来感测弯曲方向。

[0187] 虽然在图 16 到图 18 中两个弯曲传感器被彼此重叠地布置显示器 110 的一侧上,但是弯曲传感器可被布置在显示器 110 的相对的表面上的。

[0188] 图 19 示出布置在显示器 110 的相对的表面上的两个弯曲传感器 71 和 72。

[0189] 因此,如果柔性显示设备 100 沿垂直于屏幕的第一方向 (即,Z+ 方向) 被弯曲,则布置在显示器 110 的相对的表面中的第一表面上的弯曲传感器受到压缩力,而布置在第二表面上的弯曲传感器受到张力。另一方面,如果柔性显示设备 100 沿与第一方向相反的第二方向 (即,Z- 方向) 被弯曲,则布置在第二表面上的弯曲传感器受到压缩力,而布置在第一表面上的弯曲传感器受到张力。如上所述,根据弯曲方向而从所述两个弯曲传感器检测到不同的值,并且控制器 130 根据所述值的检测特性来确定弯曲方向。

[0190] 虽然在图 16 到图 19 中使用两个弯曲传感器感测弯曲方向,但是可仅借助于布置在显示器 110 的一个表面上的应变计感测弯曲方向。也就是说,压缩力或张力根据弯曲方向而被施加于布置在一个表面上的应变计,因此,可通过识别输出值的特性来确定弯曲方向。

[0191] 图 20 是示出布置在显示器 110 的一个表面上的用于感测弯曲的单个弯曲传感器的示例的示意图。参照图 20,弯曲传感器 71 可以以形成圆圈的环形曲线、四边形或其它多边形的形式来实现,并可沿显示器 110 的边缘被布置。控制器 130 可将其上感测到环形曲线的输出值的变化点确定为弯曲区域。弯曲传感器可按照诸如 S 形、Z 形或锯齿形的开放曲线的形式连接到显示器 110。

[0192] 图 21 是示出交叉的两个弯曲传感器的示意图。参照图 21,第一弯曲传感器 71 被布置在显示器 110 的第一表面上,第二弯曲传感器 72 被布置在显示器 110 的第二表面上。第一弯曲传感器 71 沿第一对角线方向被布置在显示器 110 的第一表面上,第二弯曲传感器 72 沿第二对角线方向被布置在第二表面上。因此,第一弯曲传感器 71 和第二弯曲传感器 72 的输出值和输出点根据不同的弯曲状况(诸如每个角被弯曲的情况、每个边缘被弯曲的情况、中心被弯曲的情况以及折叠或卷曲被执行的情况)而改变。因此,控制器 130 可根据输出值的特性来确定哪种类型的弯曲被执行。

[0193] 虽然在上述各种示例性实施例中线型弯曲传感器被使用,但是可使用多个单独的应变计感测弯曲。

[0194] 图 22 和图 23 是示出使用多个应变计感测弯曲的方法的示意图。应变计使用电阻根据被施加的力而大幅改变的金属或半导体,并根据电阻值的变化感测将被测量的对象的表面的变形。诸如金属的材料在其长度被外力拉伸的情况下电阻值增大,并在长度被缩短的情况下电阻值减小是普遍的。因此,通过感测电阻值的变化来确定弯曲是否被执行。

[0195] 参照图 22,沿着显示器 110 的边缘布置多个应变计。应变计的数量可根据显示器 110 的尺寸和形状或预定的弯曲感测区分度(bend sensing resolution)等而改变。

[0196] 在应变计如图 22 中所示被布置的状态下,用户可沿任意方向弯曲某些点。具体地,如果如图 23 中所示某个角被弯曲,则力被施加于沿水平方向布置的应变计 80-1 到 80-n 当中的与弯曲线重叠的应变计 80-x。因此,相应的应变计 80-x 的输出值与其它应变计的输出值相比增加。另外,力被施加于沿垂直方向布置的应变计 80-n、80-n+1 到 80-m 当中的与弯曲线重叠的应变计 80-y,因此输出值被改变。控制器 130 确定连接输出值被改变的两个应变计 80-x 和 80-y 的线是弯曲线。

[0197] 另外,除了图 17 到图 23 的示例性实施例以外,柔性显示设备 100 可使用诸如陀螺仪传感器、地磁传感器和加速度传感器等的各种传感器来感测弯曲方向。

[0198] 图 24 和图 25 是示出用于使用例如加速度传感器感测弯曲方向的方法的示意图。参照图 24 和图 25,柔性显示设备 100 包括多个加速度传感器 81-1 和 81-2。

[0199] 加速度传感器 81-1 和 81-2 可测量运动的加速度和加速度的方向。具体地,加速度传感器 81-1 和 81-2 输出根据这些传感器所附着的设备的斜率而改变的与重力加速度相应的感测值。因此,如果加速度传感器 81-1 和 81-2 被布置在柔性显示设备的相对的边缘上,则加速度传感器 81-1 和 81-2 所感测到的输出值在柔性显示设备 100 被弯曲时被改变。控制器 130 使用加速度传感器 81-1 和 81-2 所感测到的输出值来计算倾斜角(pitch angle)

和滚转角 (roll angle)。因此,控制器 130 可基于加速度传感器 81-1 和 81-2 所感测到的倾斜角和滚转角的变化来确定弯曲方向。

[0200] 在图 24 中,加速度传感器 81-1 和 81-2 参照柔性显示设备 100 的前表面沿水平方向被布置在相对的边缘上。然而,如图 25 中所示,加速度传感器可沿垂直方向被布置。在这种情况下,如果如图 25 中所示柔性显示设备 100 沿垂直方向被弯曲,则弯曲方向根据沿垂直方向的加速度传感器 81-3 和 81-4 所感测到的测量值而被感测到。

[0201] 在图 24 和图 25 中,加速度传感器被布置在柔性显示设备 100 的左边缘和右边缘或者被布置在上边缘和下边缘上。然而,加速度传感器可被布置在左边缘、右边缘、上边缘和右边缘中的所有边缘上,并且 / 或者可被布置在角上。

[0202] 如上所述,除了加速度传感器以外,可使用陀螺仪传感器或地磁传感器感测弯曲方向。陀螺仪传感器是指在旋转运动发生的情况下通过测量沿运动的速度方向施加的科里奥利力来检测角速度的传感器。基于陀螺仪传感器的测量值,旋转运动的方向可被感测到,因此弯曲方向也可被感测到。地磁传感器是指使用 2 轴磁通门或 3 轴磁通门感测方位角的传感器。如果这样的地磁传感器被应用,则布置在柔性显示设备 100 的每个边缘上的地磁传感器在边缘被弯曲时受到位置移动的影响,并输出与位置移动所引起的地磁改变相应的电信号。控制器 130 可使用从地磁传感器输出的值来计算偏航角 (yaw angle)。根据计算出的偏航角的变化,诸如弯曲区域和弯曲方向的各种弯曲特性可被确定。

[0203] 如上所述,柔性显示设备 100 可使用各种类型的传感器感测弯曲。上述用于布置传感器的方法和用于进行感测的方法可被单独地应用于柔性显示设备 100,或者可被组合地应用。

[0204] 除了感测弯曲以外,传感器 120 可感测用户在显示器 110 的屏幕上的触摸操纵。

[0205] 例如,传感器 120 可包括:布置在显示器 110 的基板 111 上的透明导电氧化物薄膜(诸如铟锡氧化物 (ITO)),以及形成在透明导电氧化物薄膜的上部的薄膜。因此,如果用户触摸屏幕,则在所触摸的点处的上片 (plate) 和下片变为彼此接触,并且电信号被发送到控制器 130。控制器 130 使用电信号被发送到的电极的坐标来识别所触摸的点。如果触摸或弯曲被感测到,则控制器 130 确定用户操纵(诸如触摸或弯曲)是否是用户有意进行的。在下文中,将解释根据各种示例性实施例的用于选择用户的有意的操纵的方法。

[0206] 图 26 是示出根据各种示例性实施例的用于解释操作的柔性显示设备的具体配置的示例的框图。

[0207] 参照图 26,柔性显示设备 100 包括显示器 110、传感器 120、控制器 130、存储器 140、通信单元 150、语音识别单元 160、运动识别单元 170、扬声器 180、外部输入端口 190-1 ~ 190-n 和电源 500。

[0208] 显示器 110 可以是柔性的。以上已描述了显示器 110 的具体配置和操作,因此省略冗余的解释。

[0209] 存储器 140 可存储与柔性显示设备 100 的操作相关联的各种程序或数据、用户所设置的设置信息、系统操作软件、各种应用程序和关于与用户操纵相应的操作的信息。

[0210] 传感器 120 检测包括显示器 110 的柔性显示设备 100 的整体弯曲状态和触摸状态。参照图 26,传感器 120 可包括各种类型的传感器,诸如触摸传感器 121、地磁传感器 122、加速度传感器 123、弯曲传感器 124、压力传感器 125、接近传感器 126 和握持传感器 127 等。

[0211] 可通过使用电容式传感器或电阻式传感器来实现触摸传感器 121。电容式传感器通过使用涂覆在显示器 110 的表面上电介质材料,感测当用户身体的一部分触摸显示器 110 的表面时在用户身体中所激发的微弱的电流来计算触摸坐标。电阻式传感器包括两个电极片,并且如果用户触摸屏幕,则所述电阻式传感器通过感测由于在触摸点处上片和下片之间的接触引起的电流流动来计算触摸坐标。如上所述,可按照各种形式来实现触摸传感器 121。

[0212] 电磁传感器 122 感测柔性显示设备 100 的旋转状态和移动方向。加速度传感器 123 感测柔性显示设备 100 的倾斜程度。如上所述,地磁传感器 122 和加速度传感器 123 可用于感测柔性显示设备 100 的弯曲特性(诸如弯曲方向或弯曲区域)。然而,地磁传感器 122 和加速度传感器 123 可用于感测柔性显示设备 100 的旋转状态或倾斜状态。

[0213] 弯曲传感器 124 可按如上所述的各种形状和数量来实现,并可感测柔性显示设备 100 的弯曲状态。以上已描述了弯曲传感器 125 的配置和操作,因此省略冗余的解释。

[0214] 压力传感器 125 感测当用户执行触摸操纵或弯曲操纵时施加于柔性显示设备 100 的压力的大小,并向控制器 130 提供所述压力的大小。压力传感器 125 可包括嵌入在显示器 110 中的压电薄膜,并输出与压力的大小相应的电信号。虽然在图 26 中压力传感器 125 是与触摸传感器 121 分离的元件,但是如果通过使用电阻触摸传感器来实现触摸传感器 121,则电阻触摸传感器也可执行压力传感器 125 的功能。

[0215] 接近传感器 126 感测接近显示器表面但不直接接触显示器表面的运动。可通过使用各种类型的传感器(诸如形成高频磁场并检测由当对象接近时改变的磁特性引起的电流的高频振荡型接近传感器、使用磁铁的磁性式接近传感器、检测当对象接近时改变的电容的电容式接近传感器等)来实现接近传感器 126。

[0216] 握持传感器 127 与压力传感器 125 被分离地布置在柔性显示设备 100 的边框或把手上,并感测用户的握持。可通过使用压力传感器或触摸传感器来实现握持传感器 127。

[0217] 控制器 130 对传感器 120 所感测到的各种感测信号进行分析,确定用户意图,并执行与所述意图相应的操作。例如,控制器 130 可处理通过与外部设备进行通信而获得的数据或存储在存储器 140 中的数据,并可通过显示器 110 和扬声器 180 输出处理后的数据。在这种情况下,控制器 130 可使用通信单元 150 与外部设备进行通信。

[0218] 通信单元 150 可根据各种通信方法与各种类型的外部设备进行通信。通信单元 150 可包括各种通信模块,诸如广播接收模块 151、近场通信(NFC)模块 152、GPS 模块 153 和无线通信模块 154。广播接收模块 151 可包括:地面广播接收模块(未示出)和数字多媒体广播(DMB)模块,其中,所述地面广播接收模块包括用于接收地面广播信号的天线、解调器和均衡器,所述数字多媒体广播(DMB)模块用于接收并处理 DMB 广播信号。NFC 模块 152 是根据 NFC 方法(诸如 NFC、蓝牙或 Zigbee 等)与位于附近的外部设备进行通信的模块。GPS 模块 153 是从 GPS 卫星接收 GPS 信号并检测柔性显示设备 100 的当前位置的模块。无线通信模块 154 是根据无线通信协议(诸如 Wi-Fi 或 IEEE 等)连接到外部网络并与外部网络进行通信的模块。通信单元 150 还可包括访问移动通信网络并根据各种移动通信标准(诸如第三代(3G)、第三代合作伙伴计划(3GPP)和长期演进(LTE))执行通信的移动通信模块。

[0219] 控制器 130 根据基于多个条件而确定的用户意图或有意的输入和/或最可能的输

入来选择性地激活通信单元 150 的上述元件当中的执行操作必要的元件,并执行操作。

[0220] 除了弯曲操纵或触摸操纵以外,控制器 130 可识别语音输入或运动输入,并可执行与输入相应的操作。在这种情况下,控制器 130 可激活语音识别单元 160 或运动识别单元 170。

[0221] 语音识别单元 160 使用语音获取部件(诸如麦克风(未示出))来收集用户的语音或外部声音,并将用户的语音或外部声音发送到控制器 130。如果在语音控制模式下用户的语音与预设的语音命令一致,则控制器 130 可执行与用户的语音相应的任务。可使用语音控制的任务可包括诸如调节音量、选择频道、切换(例如改变)频道、调整显示器属性、再现、暂停、倒回、快进、执行应用、选择菜单、开启设备和关闭设备的各种任务。

[0222] 运动识别单元 170 使用图像拾取部件(未示出,诸如相机)来获得用户的图像,并向控制器 130 提供用户的图像。如果在运动控制模式下控制器 130 对运动识别单元 170 所提供的用户的图像进行分析并确定用户做出了与预设的运动命令相应的运动手势,则控制器 130 执行与运动手势相应操作。例如,可根据运动来控制诸如切换频道、开启设备、关闭、暂停、再现、停止、倒回、快进、静音等的各种任务。上述可根据语音来控制的任务和可根据运动来控制的任务仅仅是示例并且不受到限制。

[0223] 外部输入端口 1、2、……、n 190-1 ~ 190-n 可连接到各种类型的外部设备,并可接收各种数据或程序或控制命令。具体地,外部输入端口可包括 USB 端口、耳机端口、鼠标端口和 LAN 端口等。电源 500(例如电池)向柔性显示设备 100 的元件供电。可通过包括阳极集电器(collector)、阳极电极、电解质、阴极电极、阴极集电器和封装前述构件的外壳来实现电源 500。可通过使用可充电且可放电的蓄电池来实现电源 500。电源 500 可按柔性形式来实现,使得电源 500 可随着柔性显示设备 100 而弯曲。在这种情况下,集电器、电极、电解质和外壳可由柔性材料制成。以下将单独地解释电源 500 的详细配置和材料。

[0224] 虽然图 26 示出柔性显示设备 100 中可包括的多个元件,但是柔性显示设备 100 无需包括所述元件中的所有元件,并可不止包括以上元件。因此,可根据柔性显示设备 100 的产品类型而省略或增加所述元件中的一些元件,或者可使用其它元件来替换所述元件中的一些元件。

[0225] 控制器 130 可根据通过上述传感器 120、语音识别单元 160 和运动识别单元 170 识别出的用户操纵来控制元件,并可执行各种操作。

[0226] 图 27 是用于详细地解释控制器 130 的示图。

[0227] 参照图 27,控制器 130 可包括系统存储器 131、主 CPU 132、图像处理器 133、网络接口 134、存储器接口 135、第一接口 136-1 到第 n 接口 136-n、音频处理器 137 和系统总线 138。

[0228] 系统存储器 131、主 CPU 132、图像处理器 133、网络接口 134、存储器接口 135、第一接口 136-1 到第 n 接口 136-n 和音频处理器 137 可通过系统总线 138 彼此连接,并可彼此交换各种数据或信号。

[0229] 第一接口 136-1 到第 n 接口 136-n 支持包括传感器 120 的元件与控制器 130 的元件之间的接口连接。在图 27 中,传感器 120 仅连接到第一接口 136-1。然而,如果如图 26 中所示传感器 120 包括各种类型的传感器,则传感器中的每一个传感器可通过每个接口被连接。另外,可通过使用设置在柔性显示设备 100 的主体上的按钮或从通过外部输入端口 1

到 n 连接的外部设备接收各种信号的输入接口,实现第一接口 136-1 到第 n 接口 136-n 中的至少一个接口。

[0230] 系统存储器 131 包括只读存储器 (ROM) 131-1 和随机存取存储器 (RAM) 131-2。ROM 131-1 存储用于系统启动的命令集。如果开启命令被输入并且进行供电,则主 CPU 132 根据存储在 ROM 131-1 中的命令将存储在存储器 140 中的 OS 复制到 RAM 131-2 中,运行 OS,并启动系统。如果启动被完成,则主 CPU 132 将存储在存储器 140 中的各种应用复制到 RAM 131-2 中,执行复制到 RAM 131-2 中的应用,并执行各种操作。

[0231] 如上所述,主 CPU 132 可根据存储在存储器 140 中的应用来执行各种操作。

[0232] 存储器接口 135 连接到存储器 140,并与存储器 140 交换各种程序、内容和数据等。

[0233] 例如,如果用户执行与用于再现并显示存储在存储器 140 中的内容的再现命令相应的触摸操纵或弯曲操纵,则主 CPU 132 通过存储器接口 135 访问存储器 140,产生所存储的内容的列表,并将所述列表显示在显示器 110 上。在这种状态下,如果用户执行触摸操纵或弯曲操纵以选择一个内容,则主 CPU 132 执行存储在存储器 140 中的内容再现程序。主 CPU 132 根据内容再现程序中所包括的命令来控制图像处理器 133 形成内容再现屏幕。

[0234] 图像处理器 133 可包括解码器、渲染器和缩放器等。因此,图像处理器 133 对所存储的内容进行解码,对解码后的内容数据进行渲染并形成帧,并根据显示器 110 的屏幕大小对帧的大小进行缩放。图像处理器 133 向显示器 110 提供处理后的帧,并显示处理后的帧。

[0235] 音频处理器 137 是指处理音频数据并向声音输出部件(诸如扬声器 180)提供音频数据的元件。音频处理器 137 通过对存储在存储器 140 中的音频数据或通过通信单元 150 接收到的音频数据进行解码,对噪音进行滤波并将音频数据放大到合适的分贝来执行音频信号处理。在以上示例中,如果将被再现的内容是运动图像内容,则音频处理器 137 可对从运动图像内容解复用的音频数据进行处理,并可向扬声器 180 提供音频数据,使得音频数据与图像处理器 133 同步并被输出。

[0236] 网络接口 134 通过网络连接到外部设备。例如,如果 web 浏览器程序被执行,则主 CPU 132 通过网络接口 134 访问 web 服务器。如果 web 页面数据从 web 服务器被接收到,则主 CPU 132 控制图像处理器 133 形成 web 页面屏幕,并将 web 页面屏幕显示在显示器 110 上。

[0237] 如上所述,如果弯曲、触摸或其它用户操纵从柔性显示设备 110 被感测出,则控制器 130 确定用户操纵是否是用户有意进行的。如果确定用户操纵是有意的,则控制器 130 从存储器 140 读出关于与用户操纵相应的操作的信息,并执行与所述信息相应的操作。可通过执行存储在存储器 140 中的各种程序来实现控制器 130 的上述操作。

[0238] 图 28 是示出用于支持根据上述示例性实施例的控制器 130 的操作的存储器 140 的软件结构的示意图。参照图 28,存储器 140 包括基础模块 2810、装置管理模块 2820、通信模块 2830、演示模块 2840、web 浏览器模块 2850 和服务模块 2860。

[0239] 基础模块 2810 是处理从柔性显示设备 100 中所包括的每个硬件元件发送的信号,并将所述信号发送到上层模块的模块。

[0240] 基础模块 2810 包括存储器模块 2811、基于位置的模块 2812、安全模块 2813 和网络模块 2814。

[0241] 存储器模块 2811 是管理数据库 (DB) 或注册表的程序模块。基于位置的模块 2812 是与诸如 GPS 芯片的硬件联锁 (interlock) 并支持基于位置的服务的程序模块。安全模块 2813 是支持对硬件的认证、对请求的许可和安全存储的程序模块,网络模块 2814 包括 Distributed.net (DNET) 模块和通用即插即用 (UPnP) 模块作为用于支持网络连接的模块。

[0242] 装置管理模块 2820 是管理外部输入和关于外部装置的信息并使用所述输入和信息信息的模块。装置管理模块 2820 可包括感测模块 2821、装置信息管理模块 2822 和远程控制模块 2823 等。

[0243] 感测模块 2821 是对从传感器 120 的各种传感器提供的传感器数据进行分析的模块。具体地,感测模块 2821 是检测用户或对象的位置、颜色、形状、大小和其它概况 (profile) 等的程序模块。感测模块 2821 可包括面部识别模块、语音识别模块、运动识别模块和 NFC 识别模块。装置信息管理模块 2822 是提供关于各种类型的装置的信息的模块,远程控制模块 2823 是远程控制诸如电话、电视 (TV)、打印机、相机和空调等的外围装置的程序模块。

[0244] 通信模块 2830 是用于与外部设备进行通信的模块。通信模块 2830 包括消息模块 2831 (诸如信使程序、短消息服务 (SMS) 和多媒体消息服务 (MMS) 程序、以及电子邮件程序等) 和电话模块 2832,其中,所述电话模块 2832 包括呼叫信息聚合器程序模块和互联网协议电话 (VoIP) 模块。

[0245] 演示模块 2840 是产生显示屏幕的模块。演示模块 2840 包括:用于再现多媒体内容并输出多媒体内容的多媒体模块 2841 以及用于处理 UI 和图形的用户交互 (UI) 和图形模块 2842。多媒体模块 2841 可包括播放器模块、摄像机模块和声音处理模块。因此,多媒体模块 2841 通过再现各种多媒体内容来产生屏幕和声音,并再现屏幕和声音。UI 和图形模块 2842 可包括:用于组合图像的图像合成模块 2842-1、用于对显示图像并产生坐标的屏幕上的坐标进行组合的坐标组合模块 2842-2、用于从硬件接收各种事件的 X11 模块 2842-3 和用于提供用于配置 2D 格式或 3D 格式的 UI 的工具的 2D/3D UI 工具包 2842-4。

[0246] Web 浏览器模块 2850 是执行 web 浏览并访问 web 服务器的模块。Web 浏览器模块 2850 可包括:用于渲染 web 页面并使 web 页面视图化的 web 视图模块、用于进行下载的下载代理模块、书签模块和 web-kit 模块等。

[0247] 服务模块 2860 是提供各种服务的应用模块。具体地,服务模块 2860 可包括诸如导航服务模块、游戏模块和广告应用模块的各种模块,其中,导航服务模块用于提供地图、当前位置、地标和路线信息。

[0248] 控制器 130 的主 CPU 132 通过存储器接口 135 来访问存储器 140,将存储在存储器 140 中的各种模块复制到 RAM 131-2 中,并根据所复制的模块的操作来执行操作。

[0249] 具体地,主 CPU 132 使用感测模块 2821 对传感器 120 中的传感器的输出值进行分析,检查弯曲区域、弯曲线、弯曲方向、弯曲被执行的次数、弯曲角度、弯曲速度、触摸区域、触摸被执行的次数、触摸的强度、压力大小、接近程度和用户握持的强度,并基于检查结果来确定用户操纵是否是用户有意进行的。如果确定用户操纵是有意的,则主 CPU 132 从存储器模块 2810 的数据库检测关于与用户操纵相应的操作的信息。主 CPU 132 驱动与检测到的信息相应的模块并执行操作。

[0250] 例如,如果操作是显示图形用户界面 (GUI),则主 CPU 132 使用演示模块 2840 的图

像合成模块 2842-1 来配置 GUI 屏幕。另外,主 CPU 132 使用坐标组合模块 2824-2 来确定 GUI 屏幕的显示位置,并控制显示器 110 在该位置上显示 GUI 屏幕。

[0251] 如果与消息接收操作相应的用户操纵被执行,则主 CPU 132 运行消息发送模块 2841,访问消息管理服务器,并接收存储在用户账户中的消息。另外,主 CPU 132 使用演示模块 2840 来配置与接收到的消息相应的屏幕,并将所述屏幕显示在显示器 140 上。

[0252] 如果电话呼叫被执行,则主 CPU 132 可驱动电话模块 2832。

[0253] 如上所述,各种结构的程序可被存储在存储器 140 中,并且控制器 130 可使用存储在存储器 140 中的各种程序来执行各种操作。

[0254] 图 29 是解释根据示例性实施例的用于操作柔性显示设备的方法的流程图。

[0255] 参照图 29,如果用户操纵被感测到 (S2410),则柔性显示设备确定用户操纵是否是用户有意进行的 (S2420)。如果所述操纵是有意的,则柔性显示设备执行与所述操纵相应的操作 (S2430)。另一方面,如果用户操纵未被感测到或者如果用户操纵被感测到但不是有意的,则柔性显示设备保持当前的操作 (S2440)。

[0256] 可按照各种方式来确定用户意图。例如,控制器可基于输入的属性、输入的上下文、用户输入历史和 / 或概率模型来确定用户是有意进行感测到的操纵还是有意进行与感测到的操纵相应的输入,以确定用户意图并选择合适的输入,其中,所述概率模型基于输入和 / 或操纵的上下文、属性和历史。在下文中,将详细解释根据各种示例性实施例的用于确定用户操纵是否是用户有意进行的方法。

[0257] 图 30 是解释根据示例性实施例的用于选择有意的输入的方法的流程图。

[0258] 参照图 30,如果在柔性显示设备 100 中感测到弯曲 (S3010),则确定设置在柔性显示设备 100 上的按钮是否正被触摸 (S3020)。如果作为确定结果该按钮正被触摸,则确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵 (S3030)。在这种情况下,柔性显示设备 100 的控制器 130 确定与用户弯曲操纵相应的操作,并执行该操作。另一方面,如果按钮未被触摸,则确定用户弯曲操纵是用户无意进行的 (S3040)。控制器 130 无视用户弯曲操纵,并不执行与该弯曲操纵相应的操作。

[0259] 按钮可以是设置在柔性显示设备 100 的主体上的实体按钮,或者可以是显示在柔性显示设备 100 的屏幕上的按钮菜单。

[0260] 图 31 是示出包括设置在其主体上的按钮的柔性显示设备的示图。

[0261] 参照图 31,柔性显示设备 100 包括沿显示器 110 的边缘形成的边框 (bezel) 3100。

[0262] 边框 3100 也可由柔性材料制成,使得边框 3100 可随着显示器 110 而弯曲。按钮 3110 和按钮 3120 被设置在边框 3100 上。如果当按钮 3110 和按钮 3120 中的一个正被触摸时弯曲被感测到,则控制器 130 确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。

[0263] 根据示例性实施例,为了使用弯曲来控制柔性显示设备 100 的操作,用户可在触摸按钮 3110 和按钮 3120 中的至少一个的同时握住并弯曲柔性显示设备 100。如果当按钮 3110 和按钮 3120 两者正被触摸时弯曲被执行,则控制器 130 确定用户使用用户的双手握住柔性显示设备 100 并弯曲柔性显示设备 100。如果当所述按钮中的一个被触摸时弯曲被执行,则控制器 130 确定用户使用一只手握住柔性显示设备 100 并弯曲柔性显示设备。如果这样的弯曲被识别出,则控制器 130 确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。

[0264] 根据示例性实施例,仅在当按钮 3110 和按钮 3120 两者正被触摸时弯曲被执行的

情况下,可确定弯曲是有意的。另外,如果当所述两个按钮中的仅仅一个按钮正被触摸时弯曲被执行,则可确定所述弯曲是有意的。

[0265] 控制器 130 无视在按钮 3110 和按钮 3120 中的任何一个都未被触摸时所感测到的弯曲操纵。另一方面,如果当按钮 3110 和按钮 3120 中的至少一个正被触摸时弯曲被感测到,则控制器 130 执行与弯曲区域、弯曲角度、弯曲形状、弯曲方向和弯曲被执行的次数相应的操作。为此,存储器 140 可存储关于与各种弯曲特性(诸如弯曲区域、弯曲角度、弯曲形状、弯曲方向、弯曲被执行的次数、弯曲频率或上述项的组合)中的每一个弯曲特性相应的操作的信息。

[0266] 在弯曲方向的情况下,控制器 130 可根据在显示器 110 的表面被设置为零的情况下柔性显示设备是沿 Z+ 方向还是 Z- 方向被弯曲来执行不同的操作。例如,如果当显示器 110 正显示关于特定内容的再现屏幕时沿 Z+ 方向的弯曲被感测到,则控制器 130 可执行快进操作,如果沿 Z- 方向的弯曲被感测到,则控制器 130 可执行倒回(rewinding)操作。

[0267] 在弯曲区域的情况下,控制器 130 可根据弯曲线区域是中心区域、边界区域还是角区域来执行不同的操作。例如,如果当内容正被再现时中心区域被弯曲,则控制器 130 可结束内容再现操作。如果边框区域被弯曲,则控制器 130 可再现先前的内容或后面的内容而不是当前内容。

[0268] 在弯曲角度的情况下,控制器 130 可根据弯曲角度来执行不同的操作。例如,如上所述,控制器 130 可根据弯曲角度来改变频道切换速度或切换范围。

[0269] 在弯曲形状的情况下,控制器 130 可根据弯曲是按照卷曲形状、折叠形状还是其它弯曲形状被执行来执行不同的操作。例如,如果感测到的弯曲是卷曲形状,则控制器 130 可执行与卷曲形状相应的应用,如果弯曲是折叠形状,则控制器 130 可关闭柔性显示设备 100 或终止应用的运行。

[0270] 在弯曲被执行的次数的情况下,控制器 130 可根据弯曲被执行的次数来执行不同的操作。例如,如果弯曲被执行一次,则控制器 130 可翻页。如果弯曲被连续执行两次,则控制器可改变内容。如果弯曲被连续执行三次,则控制器 130 可改变应用。

[0271] 上述操作仅仅是示例。除了这些以外,关于与用户弯曲操纵相匹配或相应的各种操作的信息可被存储在存储器 140 中。

[0272] 虽然图 31 中示出两个按钮 3110 和 3120,但是按钮的数量可根据示例性实施例而改变,并且按钮的位置也可改变为各种不同的位置。除了机械按钮以外,还可通过使用触摸按钮或其它类型的按钮来实现按钮 3110 和 3120。

[0273] 虽然图 31 示出设置在边框 3100 上的按钮,但是按钮可被实现为圆顶键的形式,或者可通过使用触摸屏面板的一部分或触摸板的一部分来实现。另外,如果使用布置在柔性显示设备 100 的特定位置上的握持传感器或接近传感器感测到用户对特定位置的握持,则可确定按钮被选择。

[0274] 虽然图 31 示出边框 3100,但是边框 3100 可根据柔性显示设备 100 的类型而被省略。在这种情况下,按钮可被设置在柔性显示设备 100 的侧边上。

[0275] 虚拟按钮可被显示在显示器 110 的屏幕上。图 32 是示出不包括边框 3100 的柔性显示设备 100 的示意图。

[0276] 参照图 32,柔性显示设备 100 的整个前表面可用作显示器。在这种情况下,由于没

有边框 3100,因此没有按钮 3110 和按钮 3120 的空间。因此,在这种情况下,按钮 3130 和按钮 3140 可被显示在屏幕上的特定区域上。如果当按钮 3130 和按钮 3140 中的至少一个被选择时弯曲被执行,则控制器 130 确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。图 32 中所示的按钮 3130 和按钮 3140 可按各种形状(诸如圆形、正方形和星形)来显示,或者可通过字符(例如 BEB 或 B)或图片被呈现。另外,在不对按钮的位置进行标记的情况下可增加按钮的亮度、可给予按钮不同的表面纹理或者可产生局部振动,使得用户可识别所述位置。另外,按钮 3130 和按钮 3140 可不被显示,并可基于统计的握持模式被已设置在设备中虚拟区域代替。

[0277] 图 31 和图 32 中所示出的按钮中的每一个按钮使弯曲操纵能够生效,因而可被称为弯曲使能按钮(BEB)。

[0278] 在图 31 和图 32 的情况下,当按钮 3110、按钮 3120、按钮 3130 和按钮 3140 正被触摸时弯曲被执行。然而,如果在按钮 3110、按钮 3120、按钮 3130 和按钮 3140 已被选择之后弯曲被执行预定次数,则可确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。例如,按钮可被选择以使对用户弯曲操纵的识别/接受和/或处理能够持续预定时间段(例如超时周期)内生效。在超时周期之后,对用户弯曲操纵的识别/接受和处理将不被控制器执行,这是因为在超时周期之后由于用户还未重新选择所述按钮中的一个,因此控制器将确定所述操纵不是有意的。

[0279] 图 33 是根据示例性实施例的解释用于选择有意的输入的方法的流程图。

[0280] 参照图 33,如果对柔性显示设备 100 的按钮的触摸被检测到(S3310)并且弯曲被检测到(S3320),则确定在按钮已被触摸之后是否已经过阈值时间(S3330)。如果作为确定结果还未经过阈值时间(例如超时周期),则确定所述弯曲是否是用户有意进行的用户弯曲操纵(S3340)。如果确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵,则柔性显示设备 100 执行与用户弯曲操纵相应的操作。另外,阈值时间被延长(S3350)。例如,阈值时间可从弯曲被执行的时刻起被重设。因此,用户可在已触摸柔性显示设备一次之后继续进行弯曲来连续地控制柔性显示设备。另一方面,如果经过阈值时间,则确定所述弯曲是无意的用户弯曲操纵(S3360)。在这种情况下,根据示例性实施例,虽然弯曲被执行,但没有操作可被执行,并且可显示出错消息、可输出通知声音或者可发生振动以提醒用户。

[0281] 上述阈值时间可根据示例性实施例而被不同地设置。例如,如果阈值时间被设置为 10 秒,则柔性显示设备 100 确定在按钮已被触摸之后的 10 秒内执行的弯曲是与用户意图一致的用户弯曲操纵,并确定在 10 秒后执行的弯曲是无意的弯曲。

[0282] 在图 33 中,在按钮已被触摸之后的预定时间被设置为弯曲有效时间。然而,根据示例性实施例,如果在弯曲已被执行之后按钮被触摸,则识别出所述弯曲是有效的弯曲操纵并且与所述弯曲相应的操作可被执行。例如,如果用户在已使柔性显示设备 100 变形为期望的形状之后触摸柔性显示设备 100,则与形变相应的操作可被直接执行。

[0283] 如上所述,由于可确定弯曲是否是有意,因此可防止执行可能由无意的输入导致的无意的操作,并且可减少耗电。另外,通过根据用户意图提供反应或者选择有意的输入,柔性显示设备 100 可被更容易地且更准确地操纵。

[0284] 虽然在图 31 到图 33 中根据按钮是否被选择来确定弯曲是否是有意,但是还可根据按钮是否被选择来确定触摸是否是有意。

[0285] 例如,如果当按钮正被触摸时显示器 140 的屏幕被触摸,如果在按钮已被触摸之后的阈值时间内屏幕被触摸,或者如果在屏幕已被触摸之后的预定时间内按钮被触摸,则可识别出所述屏幕触摸是用户有意进行的用户触摸操纵。也就是说,如果用户在使用他/她的右手触摸右按钮 3140 的同时使用他/她的左手来触摸显示在显示器 110 的屏幕上的各种菜单,则控制器 130 可执行与显示在被触摸的点上的菜单相应的操作。另外,如果用户在已触摸至少一个按钮之后的预定时间(例如 5 秒)内触摸屏幕,则控制器 130 可执行与显示在被触摸的点上的菜单相应的操作。在这种情况下,每当用户触摸屏幕时触摸识别时间可被延长。由于这种方法与上述用于确定用户弯曲操纵的方法类似,因此省略冗余的解释和说明。

[0286] 根据示例性实施例,柔性显示设备 100 可在触摸操纵模式下被操作,其中,在触摸操纵模式下,当按钮 3130 和按钮 3140 未被触摸时,柔性显示设备 100 仅由用户触摸操纵控制。另一方面,柔性显示设备 100 可在弯曲操纵模式下被操作,其中,在弯曲操纵模式下,当按钮 3130 和按钮 3140 正被触摸时,柔性显示设备 100 仅由用户弯曲操纵控制。

[0287] 在以上示例性实施例中,使用单独地设置的按钮或显示在屏幕上的按钮来确定用户意图。然而,可通过对柔性显示设备 100 的在用户操纵被执行的点处的物理效应进行分析来确定用户意图。例如,可基于当触摸或弯曲被执行时所施加的压力的强度来确定用户意图。在下文中,将详细解释用于通过考虑诸如压力的强度和触摸区域的各种物理效应来确定用户意图或有意的输入的方法。

[0288] 图 34 是解释用于基于压力来确定用户触摸意图的方法的示例的流程图。

[0289] 参照图 34,如果柔性显示设备 100 的显示器 110 上的触摸被感测到(S3410),则施加于触摸区域的压力的强度被检测出(S3420)。如上所述,可使用设置在显示器 110 上的压力传感器来检测压力的强度。

[0290] 如果检测到的压力的强度满足预定的压力范围条件(例如包括压力范围的条件)(S3430),则柔性显示设备 100 确定所述触摸是用户有意进行的用户触摸操纵,以控制柔性显示设备 100 的操作(S3440)。另一方面,如果压力范围条件未被满足,则柔性显示设备 100 无视用户的触摸。

[0291] 当用户触摸屏幕以选择屏幕上的菜单时所感测到的压力的强度与当用户触摸以握住柔性显示设备 100 时所感测到的压力的强度不同。因此,在每种类型的触摸的压力范围当中,当用户触摸屏幕以控制柔性显示设备时所检测到的压力范围可被确定为用于确定用户意图或有意的输入的条件。所确定的压力范围条件被存储在存储器 140 中。如果满足所存储的压力范围条件的压力被检测到,则控制器 130 确定所述触摸是用户有意进行的用户触摸操纵。

[0292] 可根据诸如柔性显示设备 100 的大小、重量和类型的各种标准来确定压力范围条件。例如,如果柔性显示设备 100 是具有小显示器的紧凑型设备,则当对屏幕执行了触摸操纵时所感测到的压力的强度可大于当用户握住该柔性显示设备时所感测到的压力的强度。另一方面,如果通过使用沉重的 TV 或膝上型计算机来实现柔性显示设备 100,则当柔性显示设备被握住时较大的力会被施加。因此,当触摸操纵被执行时所感测到的压力的强度可小于当柔性显示设备被握住时所感测到的压力的强度。因此,柔性显示设备 100 的制造商可利用多个用户重复地对柔性显示设备 100 进行实验,并可基于实验结果来确定压力范围

条件。

[0293] 图 35 是解释用于基于压力来确定用户弯曲意图（例如有意的输入）的方法的示例的流程图。

[0294] 参照图 35, 如果弯曲和触摸被感测到 (S3510), 则感测到触摸的触摸区域上的压力被检测出 (S3520)。

[0295] 由于用户应握住柔性显示设备 100 以弯曲柔性显示设备 100, 因此弯曲可能必伴随触摸。因此, 从触摸区域检测到压力, 并确定所检测到的压力的强度是否满足预定的压力范围条件 (S3530)。图 35 的压力范围条件可与图 34 的压力范围条件不同。也就是说, 在图 34 中, 可使用基于当屏幕被触摸时所感测到的压力的统计值而设置的压力范围条件（在下文中被称为第一压力范围条件）, 然而, 在图 35 中, 可使用基于在伴有弯曲的触摸区域中所感测到的压力的统计值而设置的压力范围条件（在下文中被称为第二压力范围条件）。

[0296] 如上所述, 可通过重复地进行与用于确定第一压力范围条件的实验相似的实验来确定第二压力范围条件。

[0297] 如果压力的强度满足第二压力范围条件, 则柔性显示设备 100 确定所述弯曲是有意的用户弯曲 (S3540)。

[0298] 图 36 是解释用于在存储第一压力范围条件和第二压力范围条件两者的柔性显示设备中确定有意的输入的方法的流程图。

[0299] 参照图 36, 如果弯曲和触摸中的至少一个被感测到 (S3610), 则对触摸区域的压力被检测出 (S3620)。如果所检测到的压力的强度满足第一压力范围条件 (S3630), 则柔性显示设备 100 确定所述触摸是用户有意进行的用户触摸操纵 (S3640) 并无视弯曲。另一方面, 如果所检测到的压力的强度满足第二压力范围条件 (S3650), 则柔性显示设备 100 确定用户弯曲操纵是有意的 (S3660) 并无视触摸。

[0300] 另一方面, 如果第一压力范围条件和第二压力范围条件均未被满足, 则确定弯曲和触摸两者都不是用户有意进行的, 并且无视弯曲和触摸。

[0301] 在以上示例性实施例中, 已描述了用于使用压力来确定用户意图的方法。然而, 根据示例性实施例, 模式可在用户执行弯曲或触摸之前首先被选择, 并且有意的输入或操纵可被确定。

[0302] 图 37 和图 38 是示出用于根据模式状态来确定用户操纵是否是用户有意进行的方法的示例的示图。参照图 37, 柔性显示设备 100 可在各种操作模式下被操作。操作模式可包括触摸操纵模式和弯曲操纵模式。

[0303] 如上所述, 触摸操纵模式是仅用户的触摸操纵被识别并且柔性显示设备根据触摸操纵而被操作的模式。弯曲操纵模式是仅用户的弯曲操纵被识别并且柔性显示设备根据弯曲操纵而被操作的模式。根据示例性实施例, 操作模式还可支持用于使用运动来控制柔性显示设备 100 的运动控制模式、用于使用语音来控制柔性显示设备 100 的语音控制模式、用于使外部输入部件与柔性显示设备 100 连接以控制柔性显示设备 100 的外部输入操纵模式、用于使用设置在柔性显示设备 100 的主体而不是显示器 110 上的各种按钮来控制柔性显示设备 100 的按钮操纵模式。柔性显示设备 100 根据改变模式的事件来改变操作模式, 并确定与改变后的操作模式一致的用户操纵是用户有意进行的用户操纵或有意的输入。

[0304] 参照图 37, 如果确定第一改变模式的事件（例如改变模式事件）被产生 (S3710)

并且随后触摸被感测到 (S3715), 则确定所述触摸是用户有意进行的用户触摸操纵 (S3720)。另一方面, 如果在第一改变模式的事件已被产生之后感测到弯曲 (S3725), 则确定所述弯曲是无意的弯曲 (S3730)。因此, 所感测到的弯曲被无视。另外, 在第一改变模式的事件已被产生之后所感测到的用户运动、用户输入信号或按钮操纵被确定为无意的操纵, 并且被无视。

[0305] 另一方面, 如果确定第二改变模式的事件被产生 (S3735), 则在第二改变模式的事件被产生之后所感测到的弯曲操纵被确定为用户有意进行的用户弯曲操纵 (S3745)。另一方面, 在第二改变模式的事件已被产生之后所感测到的触摸操纵 (S3750) 被确定为无意的触摸输入 (S3755)。在第二改变模式的事件已被产生之后所感测到的用户运动、用户输入信号或按钮操纵可被确定为无意的操纵, 并可被无视。

[0306] 如果例如产生改变模式事件的按钮被触摸, 则第一改变模式的事件和第二改变模式的事件可被产生。

[0307] 图 38 示出设置有改变模式按钮的柔性显示设备 100。参照图 38, 柔性显示设备 100 包括沿显示器 110 的边缘形成的边框 3100, 并且改变模式按钮 3150 被设置在边框 3100 上。

[0308] 改变模式按钮 3150 是用于将柔性显示设备 100 的操作模式改变为另一操作模式的按钮。如果操作模式仅包括触摸操纵模式和弯曲操纵模式, 则柔性显示设备 100 在触摸操纵模式与弯曲操纵模式之间进行切换, 并每当用户选择改变模式按钮 3150 时就改变模式。也就是说, 如果当柔性显示设备 100 正在弯曲操纵模式下被操作时改变模式按钮 3150 被选择, 则控制器 130 可确定第一改变模式的事件被产生。另一方面, 如果当柔性显示设备 100 正在触摸操纵模式下被操作时改变模式按钮 3150 被选择, 则控制器 130 可确定第二改变模式的事件被产生。

[0309] 如果操作模式包括上述各种操作模式, 则每当改变模式按钮 3150 被选择时模式可被依序改变为每个模式。在这种情况下, 如果改变模式按钮 3150 被选择以将模式改变为触摸操纵模式, 则确定第一改变模式的事件被产生, 如果改变模式按钮 3150 被选择以将模式改变为弯曲操纵模式, 则确定第二改变模式的事件被产生。

[0310] 如果模式被改变为触摸操纵模式, 则告知模式被改变为触摸操纵模式的消息可被显示, 如果模式被改变为弯曲操纵模式, 则告知模式被改变为弯曲操纵模式的消息可被显示。如果模式被改变为其它模式, 则告知改变为其它模式的消息可被显示。

[0311] 如果模式通过改变模式按钮被改变为特定操作模式, 则控制器 130 保持改变后的模式, 直到改变模式按钮被再次选择为止。

[0312] 根据示例性实施例, 如果当柔性显示设备 100 正在某个操作模式下被操作时, 在没有通过改变模式按钮 3150 的输入或其它输入的情况下经过预定阈值时间, 则控制器 130 可将操作模式自动改变为默认操作模式。默认操作模式可以是上述操作模式中的一个。例如, 如果默认操作模式是触摸操纵模式, 并且如果在其它操作模式下经过阈值时间, 则模式被自动改变为触摸操纵模式。

[0313] 另外, 如果在没有对柔性显示设备 100 的任何输入的情况下经过阈值时间, 则柔性显示设备 100 可被自动改变为锁定状态。锁定状态的示例是设备不接受输入直到用户输入密码、按压按钮或者执行用于对设备解锁的手势为止的状态。在这种情况下, 当柔性显示

设备 100 被从锁定状态释放时,控制器 130 可被自动改变为默认操作模式。

[0314] 如上所述,控制器 130 选择操作模式,确定与所述操作模式相应的操纵是用户有意进行的用户操纵,并确定其它类型的操纵是用户无意进行的用户操纵,使得用户意图可被确定。

[0315] 在图 38 中,使用一个改变模式按钮 3150 来产生第一改变模式的事件(例如第一模式改变事件)或第二改变模式的事件(例如第二模式改变事件)。然而,可通过使用多个按钮来实现改变模式按钮 3150。在这种情况下,如果与触摸操纵模式相应的第一改变模式按钮被选择,则控制器 130 确定第一改变模式的事件被产生,如果与弯曲操纵模式相应的第二改变模式按钮被选择,则控制器 130 确定第二改变模式的事件被产生。

[0316] 根据示例性实施例,改变模式的事件可在无需改变模式按钮的情况下被产生。例如,如果预定图案的触摸被执行或者预定的第一密码被输入,则控制器 130 可确定第一改变模式的事件被产生。预定图案的触摸是指按照预定义的图案(诸如 X 标记或 O 标记)来触摸屏幕。另外,第一密码是指启动用于进入触摸操纵模式的处理的密码。也就是说,如果用户操纵在锁定状态下被感测到,则锁定屏幕可被显示。用于输入密码或解锁图案的区域可被显示在锁定屏幕上。如果用户在锁定屏幕上输入第一密码或特定的解锁图案,则确定第一改变模式的事件被产生。

[0317] 另外,如果预定的弯曲手势被执行,或者如果预定的第二密码被输入,则控制器 130 可确定第二改变模式的事件被产生。预定的弯曲手势是指与为了在弯曲操纵模式下进行操作而设置的弯曲信息相应的弯曲操作。弯曲手势可以是难以无意地执行的弯曲。例如,如果柔性显示设备 100 的中心被弯曲或者柔性显示设备 100 被弯曲为使得相对的角度变为彼此接触,则确定第二改变模式的事件被产生。第二密码是指有别于第一密码的为了启动柔性显示设备以在弯曲操纵模式下进行操作而设置的密码。可按照与输入第一密码的方式相似的方式来输入第二密码,因此省略冗余的解释。

[0318] 如上所述,可按照各种方式来设置第一改变模式的事件和第二改变模式的事件。

[0319] 如果当用户握住柔性显示设备 100 以弯曲柔性显示设备 100 时触摸被执行,则触摸区域可与弯曲区域相关。因此,可通过考虑触摸区域与弯曲区域之间的关系来确定操纵是否与用户意图相应。

[0320] 图 39 是示出用于通过考虑弯曲区域与触摸区域之间的关系来确定有意的输入的方法的流程图。

[0321] 参照图 39,如果弯曲和触摸均被感测到(S3910),则弯曲区域的位置和触摸区域的位置被识别并彼此进行比较(S3920)。以上已描述了用于感测弯曲区域和触摸区域的方法,因此省略冗余的解释。

[0322] 如果作为比较结果触摸区域包括在弯曲区域中并且它们彼此重叠(S3930),则确定所述触摸是伴有弯曲的触摸操纵并且所述触摸被无视,并确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵(S3940)。因此,柔性显示设备 100 执行与用户弯曲操纵相应的操作。

[0323] 另一方面,如果作为比较结果触摸区域与弯曲区域彼此不重叠(S3930),则确定用户触摸操纵和用户弯曲操纵均是有意的(S3950)。因此,柔性显示设备分别执行与用户触摸操纵相应的操作和与用户弯曲操纵相应的操作。

[0324] 以下将详细解释这些操作的示例。

[0325] 图 40 示出确定弯曲是有意的弯曲操纵的情况。具体地,在图 40 中,用户弯曲柔性显示设备 100 的角。参照图 40,为了弯曲所述角,用户可使用他/她的拇指来触摸前表面并使用其它手指来触摸后表面,并沿前表面方向弯曲所述角。在这种情况下,用户使用他/她的拇指触摸的点包括在弯曲区域中。

[0326] 图 41 示出用户弯曲柔性显示设备 100 的边缘的情况。如图 41 中所示,如果用户握住柔性显示设备 100 的右边缘并沿 Z+ 方向弯曲该边缘,则触摸区域 (T) 位于弯曲区域 (B) 中。在图 41 中,显示器 110 的整个区域被划分为感测到弯曲的弯曲区域 (B)、未感测到弯曲的平坦区域 (F) 和区域 (B) 与区域 (F) 之间的边界线 (L)。

[0327] 如果用户弯曲操纵如图 40 和图 41 中所示地被执行,则弯曲区域 (B) 与触摸区域 (T) 彼此重叠。因此,柔性显示设备 100 将弯曲区域 (B) 与触摸区域 (T) 进行比较,如果如图 31 中所示弯曲区域 (B) 与触摸区域 (T) 彼此重叠,则确定用户弯曲操纵是有意的,并执行与所述弯曲操纵相应的操作。

[0328] 操作可根据柔性显示设备 100 中正执行的应用的类型而不同。

[0329] 图 42 示出根据用户弯曲操纵而执行的操作的示例。

[0330] 图 42 示出当柔性显示设备 100 执行数字媒体广播 (DMB) 应用时图 41 中所示的用户弯曲操纵被执行的情况。在这种情况下,广播屏幕可仅被显示在除了弯曲区域 (B) 以外的平坦区域 (F) 上。

[0331] 在通过广播频道 11 接收到的广播屏幕被显示为如图 42 所示的状态下,如果包括沿 Z+ 方向弯曲一个边缘和随后弄直该边缘的用户弯曲操纵被如图 41 中所示地执行,则柔性显示设备 100 可执行频道切换操作。具体地,广播频道 11 被改变至先前的广播频道(即,广播频道 9)。另一方面,如果用户弯曲操纵按照相同的方式沿 Z- 方向被执行,则广播频道 11 被改变至后面的广播频道(即,广播频道 13)。

[0332] 在图 42 中,如果弯曲角增大,则频道切换速度可增加或者频道切换范围可增大。也就是说,相差 5 个频道或 10 个频道地执行已按相差一个频道地执行的频道切换。

[0333] 在图 42 中,通过用户弯曲操纵来执行频道切换操作。然而,这仅仅是示例。除此以外,各种操作可与用户弯曲操纵相匹配并可被执行。

[0334] 在图 39 到图 42 中,如果触摸区域与弯曲区域彼此重叠,则通过考虑当用户使用整只手来进行弯曲时所出现的弯曲特性来确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。然而,如果柔性显示设备 100 小且薄,则用户可使用仅一根手指来握住并弯曲柔性显示设备 100 而无需使用整只手。在这种情况下,触摸区域与弯曲区域不重叠的情况可被相反地解释为用户有意进行的用户弯曲操纵。因此,可根据柔性显示设备 100 的类型、大小、形状、重量和厚度等来设置不同的确定标准。

[0335] 图 43 是解释用于考虑弯曲区域与触摸区域之间的关系来选择有意的输入的方法的另一示例的流程图。

[0336] 参照图 43,如果用户的弯曲操纵和触摸操纵被感测到 (S4310),则柔性显示设备 100 将弯曲区域与触摸区域进行比较 (S4320)。如果作为比较结果弯曲区域与触摸区域彼此重叠,则确定操纵是无意的弯曲操纵 (S4350),如果弯曲区域与触摸区域彼此不重叠,则确定弯曲操纵是用户有意进行的 (S4330)。

[0337] 也就是说,即使将弯曲区域与触摸区域进行比较的结果与图 39 中相同,也可做出

不同的判断。可通过考虑柔性显示设备 100 的类型、大小、形状、重量和厚度等来适当地确定用于确定操纵是否是用户有意进行的标准。

[0338] 图 44 示出用户仅使用用户的拇指和食指来握住显示设备 100 的角并弯曲显示设备 100 的情况。在这种情况下,在触摸区域中未检测到弯曲,并且在位于距触摸区域预定距离处的点处检测到弯曲。如果如图 44 中所示弯曲被检测到,则根据图 43 的示例性实施例的柔性显示设备 100 确定弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵,并执行相应的操作。

[0339] 另一方面,图 45 示出根据图 43 的示例性实施例的柔性显示设备 100 确定弯曲是无意的情况。如果柔性显示设备 100 像纸那样薄且轻,则用户可按照图 45 中所示的方式握住柔性显示设备 100,以握住并观看柔性显示设备 100。在这种情况下,触摸区域 (T) 包括在弯曲区域 (B) 中,并且没有清晰地形成弯曲线。如果触摸区域 (T) 与弯曲区域 (B) 按照图 45 中所示的方式彼此重叠,则柔性显示设备 100 确定弯曲是无意的弯曲,并可保持之前已被执行的操作。

[0340] 根据示例性实施例,可预先存储用户操纵样式。在这种情况下,可根据之后所执行的弯曲是否与操纵样式一致来确定用户意图。

[0341] 图 46 是解释用于基于操纵样式来确定有意的操纵的方法的示例的流程图。

[0342] 参照图 46,柔性显示设备 100 存储关于用户执行弯曲操纵的样式的信息 (S4610)。在这种情况下,操纵样式信息是指与被设置为与柔性显示设备 100 所提供的功能相匹配的用户弯曲操纵当中的被频繁使用的弯曲操纵相关的信息。操纵样式信息可根据诸如时间、用户、日期和应用等的各种标准而被定义,并且可被存储。

[0343] 在这种情况下,如果弯曲被检测到 (S4620),则柔性显示设备 100 确定所述弯曲是否与预存储的操纵样式信息相应 (S4630)。如果所述弯曲与预存储的操纵样式信息相应,则确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵 (S4640)。另一方面,如果所述弯曲与预存储的操纵样式信息不一致,则所述弯曲被无视,或者可通过显示询问用户所述弯曲是否是有意性的消息来再次检查用户意图。

[0344] 例如,在图 46 的示例性实施例中,假设在周三上午时间期间当驱动内容再现应用时用户 A 频繁地弯曲角。在这种情况下,周三、上午时间、用户 A、内容再现应用、角的弯曲彼此相关联,并被存储为操纵样式信息。在这种情况下,如果在日期条件、时间条件、用户条件和应用条件均被满足的状态下检测到角的弯曲,则确定所述弯曲是根据用户意图执行的弯曲操纵,并直接执行相应的操作。例如,可调整再现的内容的音量。另一方面,如果上述条件中的至少一个条件未被满足,或者如果其它类型的弯曲(诸如折叠或卷曲)被检测到,则确定所述弯曲是无意的弯曲。在这种情况下,柔性显示设备 100 不执行任何操作直到相同的弯曲被再次输入为止,或者显示用于检查用户意图的消息并在检查用户意图之后执行相应的操作。

[0345] 除了诸如执行操纵的时间、日期、用户和应用的环境信息以外,这样的操纵样式信息包括弯曲特性信息。弯曲特性信息是指对与操作相匹配的弯曲特性进行定义的信息。例如,弯曲特性信息可以是对诸如弯曲线的数量、弯曲线的位置、弯曲区域的数量、弯曲区域的位置、弯曲角度、弯曲速度、弯曲被执行的次数和弯曲方向的各种特性进行定义的信息。

[0346] 可根据用户的用户记录来设置弯曲特性信息。弯曲操纵样式信息可根据当柔性显示设备 100 被初次使用时识别出的用户的操纵或当重置处理被启动时识别出的用户的操

纵而被产生,并可被存储。此后,可根据用户的用户记录来更新包括弯曲特性信息的操纵样式信息。具体地,如果用户预先存储了操纵样式信息,但是与所存储的信息存在些微不同的弯曲被重复执行,则操纵样式信息可根据弯曲状态而被重新设置。也就是说,如果角被弯曲 45 被设置为调节音量,但是用户多次将角弯曲大约 40,则与音量调节操作相匹配的弯曲特性信息可被校正为弯曲 40 并可被存储。

[0347] 用户可任意地设置和更新操纵样式信息。在这种情况下,供用户设置或改变操纵样式信息的菜单可被提供。另外,如果操纵样式信息与先前设置的操纵样式信息一致,则先前的操纵样式信息可被修改,或者将被设置的操纵样式信息可被修改和设置。

[0348] 如上所述,如果频繁使用的用户弯曲操纵被输入,则柔性显示设备 100 确定所述弯曲操纵是有意的,如果不是这样,则柔性显示设备 100 确定所述弯曲操纵是无意的并再次检查用户意图,使得合适的操作可被执行并且不想要的操作可不被执行。

[0349] 如上所述,除了普通弯曲以外,弯曲还包括诸如折叠和卷曲的特定类型的弯曲。可根据弯曲类型来匹配不同的操作。另外,为了提升用户满意度,多种类型的弯曲可被感测到,并且不同的操作可与每种弯曲类型相匹配。例如,如果诸如晃动或摆动的特殊弯曲可被感测到,则特定操作与每种弯曲相匹配,使得用户可使用所述弯曲。晃动是指使用一只手来握住柔性显示设备 100 并反复地前后移动柔性显示设备 100。摆动是指使用双手来握住柔性显示设备 100 并反复地上下移动柔性显示设备 100。因此,会存在对于用于精确地确定多种操纵的方法的需求。

[0350] 图 47 是解释用于考虑用户操纵的特性来确定多种用户操纵的方法的示例的流程图。

[0351] 参照图 47,如果弯曲和触摸被感测到 (S4710),则确定是否存在多个触摸区域 (S4715)。如果确定不存在多个触摸区域 (S4715:否),则将弯曲区域和触摸区域进行比较,并确定弯曲区域与触摸区域是否彼此重叠 (S4720 和 S4725)。

[0352] 如果弯曲区域与触摸区域彼此不重叠,则确定用户弯曲操纵和用户触摸操纵被单独地执行 (S4770),并且与所述操纵相应的操作被单独地执行。

[0353] 另一方面,如果弯曲区域与触摸区域彼此重叠,则确定弯曲方向是否交替地改变多次 (S4730)。具体地,可确定沿 Z+ 方向的弯曲和沿 Z- 方向的弯曲是否被交替地执行多次。以上已描述了用于感测弯曲方向的方法,因此省略冗余的解释。

[0354] 如果确定弯曲方向被交替地改变多次,则柔性显示设备 100 确定晃动被执行 (S4735)。

[0355] 另一方面,如果确定弯曲方向未被交替地改变多次,则确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵 (S4775)。

[0356] 如果存在多个触摸区域 (S4715:是),则将触摸区域中的每一个触摸区域与弯曲区域进行比较 (S4740)。

[0357] 如果作为比较结果触摸区域中的每一个与弯曲区域不重叠 (S4745:否),则确定多个用户触摸操纵被执行 (S4760)。

[0358] 另一方面,如果触摸区域中的每一个与弯曲区域重叠 (S4745:是),则确定弯曲方向是否被交替地改变多次 (S4750)。

[0359] 因此,如果确定弯曲方向被交替地改变多次,则确定摆动被执行 (S4755)。但

是如果确定弯曲方向未被交替地改变多次,则确定所述弯曲是用户有意的用户弯曲操纵(S4765)。在这种情况下,确定所述多个触摸区域是无意的触摸,并且所述触摸被无视。

[0360] 如上所述,可通过考虑诸如触摸区域、弯曲区域与弯曲方向之间的关系的各种用户操纵特性来确定多种用户操纵是有意的还是无意的。

[0361] 具体地,根据诸如被触摸的点、弯曲区域、弯曲速度、弯曲被执行的次数和弯曲角度的多种弯曲特性中的至少一个是否满足预定条件,可确定诸如晃动或摆动的特殊类型的用户操纵是否被执行。

[0362] 另外,如果用户操纵被感测到,则控制器 130 可考虑用户操纵的类型以及当用户操纵被感测到时正被执行的功能或应用来确定用户操纵是否是用户有意进行的。由于运动中的导航应用会导致无意的弯曲或触摸,因此当这样的应用或功能正被执行时所感测到的弯曲或触摸可被视为用户无意进行的用户操纵并且可被无视。

[0363] 另外,当这样的应用或功能被执行时,柔性显示设备 100 可仅对除非用户有意进行否则很少被执行的折叠或卷曲做出反应,并可无视其它普通弯曲。

[0364] 图 48 示出用户弯曲操纵和用户触摸操纵被单独地执行的状态。如图 48 中所示,在显示器 110 的整个区域中多个触摸区域 (T1 和 T2) 被感测到,如果存在与弯曲区域 (B) 不重叠的触摸区域 (T1),则确定触摸区域 (T1) 上的用户触摸操纵和区域 (B) 上的用户弯曲操纵被执行。

[0365] 因此,与用户弯曲操纵相应的操作和与用户触摸操纵相应的操作被同时执行。

[0366] 图 49 示出在用户弯曲操纵和用户触摸操纵被同时执行的情况下的操作的示例。在图 49 中,柔性显示设备 100 正执行电子书应用。

[0367] 参照图 49,如果用户握住显示器 110 的右边缘并沿 Z+ 方向弯曲显示器 110,则当前页(第 3 页)的下一页(第 4 页)被显示在显示器 110 上。

[0368] 如果用户继续沿 Z+ 方向弯曲右边缘,则下一页(第 5 页)被显示在显示器 110 上。

[0369] 如果用户在这一过程中触摸显示器 110 的屏幕,则书签被设置在相应的页面上。

[0370] 如果当第 5 页正被显示时用户终止弯曲并且显示器 110 的整个区域变得平坦,则第 5 页继续被显示在显示器 110 上。

[0371] 图 50 是解释摆动操作的示图。

[0372] 参照图 50,如果用户使用双手来握住柔性显示设备并反复地上下移动柔性显示设备,则沿 Z+ 方向的弯曲和沿 Z- 方向的弯曲被交替地执行。以上已描述了用于确定摆动操作的方法,因此省略冗余的解释。

[0373] 如果摆动操作被执行,则柔性显示设备 100 执行与摆动操作相应的操作。例如,如果当诸如图标、图像、文本和照片等的各种对象正被显示在显示器 110 上时摆动操作被执行,则柔性显示设备 100 可逐一删除对象。

[0374] 图 51 是解释在用户使用双手来握住柔性显示设备 100 并弯曲柔性显示设备 100 的情况下所执行的操作的示例的示图。

[0375] 参照图 51,如果当多个对象 OB1 到 OB6 被显示在显示器上时弯曲沿 Z- 方向被执行,则显示在屏幕上的对象 OB1 到 OB6 朝着弯曲线方向移动。另外,在平坦状态下未显示的对象 OB7 到 OB9 新近显示并朝着弯曲线移动。

[0376] 另一方面,如果弯曲沿 Z+ 方向被执行,则对象参照弯曲线朝着相对的边界移动。

因此,向相对的边界移动的对象从屏幕消失。

[0377] 在图 51 中,如果沿 Z- 方向的弯曲和沿 Z+ 方向的弯曲被交替地高速重复,则柔性显示设备 100 确定摆动操作被执行。因此,显示在屏幕上的对象像被从屏幕抖落那样逐一消失。

[0378] 图 52 是解释晃动操作的示图。

[0379] 参照图 52,如果用户握住柔性显示设备 100 的一个边缘并晃动柔性显示设备 100,则柔性显示设备 100 沿 Z+ 方向和 Z- 方向被交替地弯曲。用户所握住的一部分保持平坦状态 (F),并且其它部分参照边界线 (L) 被弯曲,使得弯曲区域 (B) 被形成。如图 52 中所示,用户握住柔性显示设备 100 的方向被定义为 X+ 方向,并且反方向被定义为 X- 方向。

[0380] 图 53 是示出根据晃动操作而执行的操作的示例的示图。

[0381] 参照图 53,如果当多个对象 OB1 到 OB3 正被显示在显示器 110 的屏幕上时晃动操作被执行,则所述对象沿 X- 方向移动并被显示。如果对象 OB1、OB2 和 OB3 朝 X- 方向的边缘移动,则所述对象被删除。

[0382] 虽然以上说明了与用户操纵相应的操作的示例,但是柔性显示设备 100 可根据用户操纵的特性或当用户操纵被执行时所执行的应用或功能来执行不同的操作。

[0383] 已描述了根据各种示例性实施例的用于基于各种感测结果来确定并处理用户意图和有意的输入的方法。然而,根据示例性实施例,柔性显示设备可选择性地根据所选择的模式对用户操纵做出反应,而不确定用户操纵是否是用户有意进行的。

[0384] 图 54 是示出根据示例性实施例的柔性显示设备的框图。

[0385] 参照图 54,柔性显示设备 1000 包括触摸传感器 1100、弯曲传感器 1200 (例如变形传感器)、控制器 1300 和显示器 1400。

[0386] 显示器 1400 是可弯曲的。以上已详细描述了显示器 1400 的配置,因此省略冗余的解释。

[0387] 触摸传感器 1100 使用感测触摸的传感器感测显示器 1400 上的触摸。

[0388] 弯曲传感器 1200 使用感测弯曲的传感器感测显示器 1400 的弯曲。

[0389] 以上已详细描述了用于感测触摸的方法和用于感测弯曲的方法,因此省略冗余的解释。

[0390] 控制器 1300 在多个操作模式中的一个操作模式下被操作,并可包括触摸操纵模式和弯曲操纵模式。

[0391] 控制器 1300 在触摸操纵模式下执行与触摸传感器 1100 所感测到的触摸相应的操作。另一方面,控制器 1300 在弯曲操纵模式下执行与变形传感器 1200 所感测到的弯曲相应的操作。

[0392] 控制器 1300 在触摸操纵模式下无视变形传感器 1200 所感测到的弯曲,并在弯曲操纵模式下无视触摸传感器 1100 所感测到的触摸。

[0393] 控制器 1300 可选择地根据用户的模式选择在触摸操纵模式和弯曲操纵中的一种模式下被操作。可按照各种方式来选择所述模式。例如,模式选择可以是显示在柔性显示设备 1000 的屏幕上的菜单被选择的事件。

[0394] 图 55 示出显示包括模式选择菜单的屏幕的柔性显示设备 1000。

[0395] 参照图 55,用于选择弯曲操纵模式的菜单项 1401 和用于选择触摸操纵模式的菜

单项 1402 可被显示在屏幕上。用户可选择菜单 1401 和菜单 1402 中的一个,以选择用户期望的模式。所述两个菜单项 1401 和 1402 可被显示在屏幕上,并可在用户触摸或弯曲屏幕的情况下被显示。另外,可不同时显示所述两个菜单项 1401 和 1402,而是可仅显示用于选择另一操纵模式的菜单。例如,在触摸操纵模式下,可仅显示用于选择弯曲操纵模式的菜单项 1401,而在弯曲操纵模式下,可仅显示用于选择触摸操纵模式的菜单项 1402。

[0396] 虽然图 55 示出两个模式选择菜单项,但是可按照各种方式来改变用于选择模式的项的数量、所述项的形状和所述项的位置。

[0397] 控制器 1300 可在触摸操纵模式下停用弯曲传感器 1200,并可在弯曲操纵模式下停用触摸传感器 1100。停用操作可以是切断供电,或者可以是忽略或无视传感器所接收到的输入。如上所述,如果对不使用的传感器的供电被切断,则可降低不必要的耗电。

[0398] 另外,如果触摸操纵模式和弯曲操纵中的任何一种模式都未被选择,则即使在弯曲或触摸被执行的情况下控制器 1300 也可不执行操作。如果设置在柔性显示设备 1000 的主体上的某个按钮被选择,则控制器 1300 可如图 55 中所示地将菜单显示在屏幕上。如果一个菜单项被选择,则控制器 1300 开启与该菜单相应的操作模式。如果柔性显示设备未被使用持续预定时间并因此进入锁定状态,随后返回解锁状态或者在已被关闭之后被开启,则柔性显示设备 10 可在触摸操纵模式和弯曲操纵模式中的任何一个都未被选择的状态下被启动。因此,可防止可能由无意的触摸或弯曲所引起的操作。

[0399] 虽然未在图 54 中示出,但是柔性显示设备 100 还可包括压力传感器。

[0400] 压力传感器(未示出)可感测由于用户握持而施加于显示器的压力的强度。如果大于或等于预定值的压力被压力传感器感测到长达预定时间,则控制器 1300 可确定改变模式的事件被产生,并可如上所述地改变模式。例如,如果在触摸操纵模式下感测到压力,则触摸操纵模式被改变为弯曲操纵模式,如果在弯曲操纵模式下感测到压力,则弯曲操纵模式被改变为触摸操纵模式。

[0401] 图 56 是解释根据示例性实施例的图 54 的柔性显示设备的操作方法的流程图。

[0402] 参照图 56,柔性显示设备检查当前设置的操作模式(S5610),并确定该操作模式是触摸操纵模式(S5615)还是弯曲操纵模式(S5640)。

[0403] 如果当前的操纵模式是触摸操纵模式(S5615:是),并且如果用户触摸操纵被感测到(S5620:是),则柔性显示设备执行与所述触摸相应的操作(S5625)。

[0404] 另一方面,如果当前的操纵模式是弯曲操纵模式(S5640:是),并且如果弯曲被感测到(S5620:是),则柔性显示设备执行与所述弯曲相应的操作(S5650)。

[0405] 如果在触摸操纵模式或弯曲操纵模式下改变模式的事件被产生(S5630),则柔性显示设备将当前的操作模式改变为另一操作模式(S5635)。

[0406] 如果像图 54 到图 56 中的示例性实施例中那样模式被预先选择,则可防止柔性显示设备的无意或不想要的操作。

[0407] 另外,虽然在上述示例性实施例中柔性显示设备 100 是平坦类型的,但是柔性显示设备 100 可按各种类型来实现。例如,柔性显示设备 100 可被嵌入在由柔性材料形成的主体中。

[0408] 图 57 是示出被嵌入在主体中的柔性显示设备的示例的示图。

[0409] 参照图 57,柔性显示设备 100 包括:主体 5700、显示器 110 和握持单元 5710。

[0410] 机身 5700 可用作一种包含显示器 100 的壳体。如果柔性显示设备 100 包括如图 26 所示的各种元件,则除了显示器 100 以外的元件和一些传感器可被安装在主体 5700 中。主体 5700 包括用于卷曲显示器 110 的旋转式辊子。因此,当不使用时,显示器 110 围绕旋转式辊子被卷曲并被容纳在主体 5700 中。

[0411] 如果用户握住握持单元 5700 并拉动显示器 110,则旋转式辊子沿卷曲的反向旋转并且卷曲被释放,使得显示器 110 出现在主体 5700 的外面。可在旋转式辊子上设置止动器。因此,如果用户拉动握持单元 5710 大于预定距离,则旋转式辊子的旋转被止动器停止并且显示器 100 可被固定住。因此,用户可使用在主体 5700 外面的显示器 100 来执行各种功能。如果用户按压按钮以释放止动器,则止动器被释放并且旋转式辊子逆向旋转。作为结果,显示器 100 被卷曲在主体 5100 中。止动器可具有开关形状,以停止用于使旋转式辊子旋转的齿轮的操作。由于旋转式辊子和止动器可照其原样采用一般的卷曲结构,因此省略对所述结构的详细说明和解释。

[0412] 主体 5700 包括电源 500。可通过使用其上安装有可丢弃的电池的电池连接器、可由用户充电并多次使用的蓄电池和使用太阳热能来发电的太阳能电池来实现电源 500。如果通过使用蓄电池来实现电源,则用户可将主体 5700 通过电线连接到外部电源,并可对电源 500 进行充电。

[0413] 在图 57 中,主体 5700 具有圆柱形状。然而,主体 5700 的形状可以是四边形形状或其它多边形形状。另外,显示器 110 可按照诸如围住主体 5700 的各种形式来实现,而不是被容纳在主体 5700 中并通过被拉出而露在外面。

[0414] 图 58 是示出其中电源 500 是可附接且可拆卸的柔性显示设备的示图。参照图 58,电源 500 被设置在柔性显示设备的一个边缘上,并且是可附接且可拆卸的。

[0415] 电源 500 由柔性材料制成,并可随着显示器 110 而弯曲。具体地,电源 500 包括阴极集电器、阴极电极、电解质、阳极电极、阳极集电器和封装前述构件的外壳。

[0416] 例如,可通过使用具有良好的弹性的诸如 TiNi 的合金、诸如铜和铝等的金属、诸如碳涂层的金属、碳和碳纤维的导电材料或诸如聚吡咯的导电聚合物等来实现集电器。

[0417] 阴极电极可由诸如金属(诸如锂、钠、锌、镁、镉、贮氢合金和铅等)、非金属(诸如碳)和高聚物电极材料(诸如有机硫)的负极材料制造。

[0418] 阳极电极可由正极材料(诸如硫和金属硫化物、诸如 LiCoO₂ 的锂过渡金属氧化物和诸如 SOCl₂、MnO₂、Ag₂O、Cl₂、NiCl₂ 和 NiOOH 等的聚合物电极材料)制造。可使用 PEO、PVdF、PMMA 和 PVAc 以凝胶的形式实现电解液。

[0419] 外壳可使用一般的聚合树脂。例如,可使用 PVC、HDPE 或环氧树脂等。除了这些以外,可将可防止螺纹电池(thread-type cell)的损坏并具有自由的柔性或可弯曲性的任何材料用于外壳。

[0420] 电源 500 中的阳极电极和阴极电极中的每一个可包括电连接到外部源的连接器。

[0421] 参照图 58,连接器从电源 500 突出,并且与连接器的位置、大小和形状相应的凹槽被形成在显示器 110 上。因此,当连接器与凹槽彼此连接时,电源 500 与显示器 110 连接。电源 500 的连接器被连接到柔性显示设备 100 的电力连接板(power connection pad)(未示出),以向柔性显示设备 100 供电。

[0422] 虽然在图 58 中电源 500 附接到柔性显示设备 100 的一个边缘或者从柔性显示设

备 100 的一个边缘拆卸,但是这仅仅是示例。电源 500 的位置和形状可根据产品特性而改变。例如,如果柔性显示设备 100 具有预定的厚度,则电源 500 可被安装在柔性显示设备 100 的后表面上。

[0423] 在上述示例性实施例中,在诸如弯曲或触摸的用户操纵已被执行之后,相应的操作根据所述操纵是否是准确的操纵而被执行。

[0424] 然而,上述示例性实施例中的柔性显示设备 100 可在用户操纵被执行之前向用户建议用于执行合适的弯曲的指导。

[0425] 图 59 是示出显示各种指导的柔性显示设备 100 的示图。参照图 59,柔性显示设备 100 可在显示器 110 的屏幕上显示诸如虚线指导 G1 到 G3 和文本指导 G4 的指导。虚线指导 G1、G2 和 G3 用于告知任何可能的弯曲线的位置,并且文本指导 G4 直接指示用户沿虚线进行弯曲。

[0426] 可通过使用在虚线附近的图像或弹出窗口或上述文本来实现柔性显示设备 100 上提供的指导。另外,指导可按照下述形式被实现:该指导除了弯曲位置以外可告知弯曲被执行的次数、弯曲程度、弯曲角度、弯曲方向、弯曲顺序和弯曲形状。

[0427] 当柔性显示设备 100 被开启或者锁定状态被释放时,这样的指导可被显示。另外,当允许弯曲输入的应用被执行时,指导可被显示。在这种情况下,可仅当在选项菜单上选择了指导显示功能的时候显示指导。

[0428] 在如图 31 中所示的设置按钮(即,BEB)的柔性显示设备的情况下,发光二极管(LED)被布置在按钮位置并闪烁,从而引导用户触摸按钮。在这种情况下,语音指导而不是视觉指导可被提供。也就是说,当用户触摸按钮以输入弯曲时,说出“请弯曲”的语音消息可被提供。另外,当按钮被触摸时,指导可被显示。例如,如果按钮被触摸,则图 59 中示出的各种视觉指导和语音指导中的至少一个指导可被提供。

[0429] 另外,用于给出提示的指导或用于告知使用顺序的指导可被提供。因此,所述指导可对没有经验的用户指示如何做出合适的手势而无需学习或记忆。另外,如果根据指导执行了弯曲,则直接确定所述弯曲是用户有意进行的用户弯曲操纵。

[0430] 另外,采用上述各种输入方法的柔性显示设备 100 可响应于用户操纵而提供反馈。

[0431] 可使用视、听和触来提供这样的反馈。

[0432] 例如,如果用户不正确地弯曲或触摸柔性显示设备,则用于再次检查用户意图的视觉消息可被提供。

[0433] 图 60 示出当弯曲被感测到时的询问消息 G5 的示例。根据上述示例性实施例,柔性显示设备直接执行与有意的弯曲操纵相应的操作,但无视无意的弯曲操纵。然而,柔性显示设备 100 可如图 60 中所示显示消息 G5 以再次检查用户意图,而不是直接无视无意的弯曲。

[0434] 图 60 中示出的消息 G5 可与检查菜单(未示出)一起显示。如果用户选择检查菜单,则柔性显示设备 100 执行与先前输入的弯曲相应的操作。另外,如果已检查过图 60 的消息 G5 的用户再次执行用户先前已执行过的弯曲,则柔性显示设备可执行与所述弯曲相应的操作。

[0435] 除了视觉消息以外,可通过语音反馈和触觉反馈向用户提供消息。语音反馈是输

出询问用户所述弯曲是否是有意的语音。触觉反馈是通过下列方式来告知用户：使显示器 110 的表面的一部分局部振动，使整个柔性显示设备 100 振动，或者使感测到弯曲的弯曲线区域中凸地变形。即使当这样的语音反馈或触觉反馈被提供给用户时，用户也可再次执行相同的弯曲，或者以各种方式来表示所述弯曲是否是用户有意进行的。柔性显示设备 100 基于针对这样的反馈的用户输入来确定是否执行操作。

[0436] 另外，如果不正确的弯曲操纵被执行，则可提供反馈。在这种情况下，可提供诸如视觉反馈、语音反馈和触觉反馈等的各种类型的反馈。

[0437] 图 61 示出告知感测到不正确的弯曲的视觉反馈消息 (E) 的示例。虽然在图 61 中文本类型的消息 (E) 以弹出形式被提供，但是告知正确的弯曲输入位置的箭头、指示正确的弯曲线的虚线、实线或告知正确的弯曲输入方法的文本或示例性指导图像可被提供。例如，可将说出“右？请像图片中所示那样向内弯曲角并随后弄直所述角”的文本消息与示出右角变形的图像一起显示。

[0438] 当不正确的弯曲被感测到时所提供的语音反馈的示例可以是警告声音、告知不正确的输入的语音消息和解释正确的弯曲输入方法的语音消息。

[0439] 当不正确的弯曲被感测到时所提供的触觉反馈的示例可以是下列方式：使整个柔性显示设备 100 振动，使用户身体触摸的表面局部振动，促使不正确的弯曲线中凸地变形，促使柔性显示设备 100 按照正确的弯曲形式自动地变形，通过在用户身体触摸的部分上产生静电来告知不正确的输入，以及通过在用户身体触摸的部分上产生热度来告知不正确的输入。

[0440] 如上所述，用户可根据反馈来直接检查无意的弯曲操纵是否被执行或者不正确的弯曲操纵是否被执行，并可采取后续措施。虽然在以上示例性实施例中已描述了针对无意的弯曲操纵或不正确的弯曲操纵的反馈，但是这样的反馈可按相同的方式被应用于不正确的触摸操纵、不正确的运动操纵和不正确的语音操纵。另外，当确定弯曲是有意的并且相应的操作被执行时，可提供正面的反馈。

[0441] 如上所述，可根据各种输入方法来控制柔性显示设备 100。根据示例性实施例，输入方法可被组合使用。也就是说，支持多模式。

[0442] 在上述示例性实施例中，已描述了应用了触摸操纵和弯曲操纵的柔性显示设备 100。然而，除了这些以外，可一起使用诸如语音操纵模式、运动操纵模式或图像识别模式的各种操纵模式。

[0443] 也就是说，除了触摸和弯曲操纵以外，可通过语音和弯曲操纵、运动和弯曲操纵或者图像识别和弯曲来控制柔性显示设备 100。触摸操纵通常可与其它操纵组合。

[0444] 可将关于根据每种输入方法可控制的操作的信息存储在存储器 140 中。在这种情况下，可使用多种不同的输入方法来控制同一操作，但是可根据输入方法对操作进行划分。

[0445] 例如，如果可通过触摸操纵和弯曲操纵来控制操作，则可参照菜单层次来单独地设置通过触摸操纵和弯曲操纵可控制的菜单。也就是说，可由柔性显示设备执行的菜单可被划分为上层菜单和与上层菜单相应的下层菜单。例如，执行应用的功能可被分类为上层菜单，而当应用被执行时该应用所支持的各种功能可被分类为下层菜单。在这种情况下，可通过弯曲输入来选择并执行上层菜单，并可通过触摸输入选择并执行下层菜单。

[0446] 另外，可根据功能的类型而不是菜单层次来设置不同的输入方法。例如，在电子书

应用的情况下,可通过弯曲来执行翻页的功能,并可通过触摸来执行从电子书列表选择电子书内容的功能。

[0447] 另外,可根据应用的类型来设置不同的输入方法。例如,在电子书应用的情况下,通过弯曲方法来控制操作,而在 DMB 应用的情况下,通过触摸方法来控制操作。

[0448] 另外,可对多个输入方法赋予优先级,并可根据优先级来选择性地使用输入方法。例如,如果触摸方法是第一方法而弯曲方法是第二方法,则在普普通状态下根据触摸来执行操作,而当按钮 3110、按钮 3120、按钮 3130 和按钮 3140 被选择时或者在按钮被选择之后或之前的预定时间内根据弯曲来执行操作。可改变这种优先级。例如,在以上示例性实施例中,按钮 3110、按钮 3120、按钮 3130 和按钮 3140 被实现为激活弯曲操作,但可被实现为激活触摸操作。在普通状态下,根据弯曲来执行操作,而当按钮被选择时或者在按钮被选择之后或之前的预定时间内根据触摸来执行操作。

[0449] 可根据用户设置来改变优先级。

[0450] 像在上述示例性实施例中那样,可根据用户模式来确定输入方法。在以上示例性实施例中,弯曲和触摸输入方法彼此组合,但可按照任何其它输入方法组合来选择性地应用每种输入方法。如上所述,控制器 130 可从存储器 140 识别关于根据每种输入方法可执行的操作和与所述操作相匹配的用户操纵的信息,并执行所述操作。

[0451] 因此,供用户按照各种方式来操纵各种类型的柔性显示设备 100 的方法可被提供。具体地,如示例性实施例中所述,如果用户弯曲操纵或用户触摸操纵被执行,则可确定所述操纵是否是用户有意进行的。作为结果,可防止柔性显示设备 100 的不想要的操作。因此,用户满意度增加,并且耗电可减少。

[0452] 可通过使用应用来实现上述各种方法。

[0453] 具体地,一种非暂时性计算机可读介质,存储执行下列操作的程序:感测柔性显示设备的屏幕上的触摸并在操作模式是触摸操纵模式的情况下执行与所述触摸相应的操作,感测柔性显示设备的弯曲并在操作模式是弯曲操纵模式的情况下执行与所述弯曲相应的操作,在改变模式的事件被产生的情况下将柔性显示设备的操作模式改变为另一操作模式。

[0454] 根据示例性实施例,一种非暂时性计算机可读介质存储执行下列操作的程序:感测用户操纵,其中,所述用户操纵包括柔性显示设备的屏幕上的触摸和柔性显示设备的弯曲;在用户操纵被感测到的情况下基于用户操纵被执行的状态来确定用户操纵是否是用户有意进行的,并在确定用户操纵是有意的情况下执行与用户操纵相应的操作。

[0455] 可提供一种存储用于执行根据各种示例性实施例的用于确定用户意图的方法的程序的非暂时性计算机可读介质。

[0456] 非暂时性计算机可读介质是指半永久性地存储数据而不是诸如寄存器、高速缓存和内存的极短时间地存储数据的介质,其中,所述介质可被设备读取。具体地,上述各种应用或程序可被存储在诸如致密盘(CD)、数字通用盘(DVD)、硬盘、蓝光盘、通用串行总线(USB)、记忆棒、存储卡和只读存储器(ROM)的非暂时性计算机可读介质中,并可被提供。

[0457] 因此,如果柔性显示设备具有弯曲感测结构,则上述程序被安装在柔性显示设备中,从而可按照如上所述的各种方式来确定用户意图或有意的输入,并可防止误操作。

[0458] 前述示例性实施例和优点仅仅是示例性的,并且不应被解释为限制本发明构思。

可将示例性实施例容易地应用于其它类型的设备。另外,示例性实施例的描述旨在是说明性的而非限制权利要求的范围,对于本领域技术人员而言许多替换、修改和改变将是明显的。

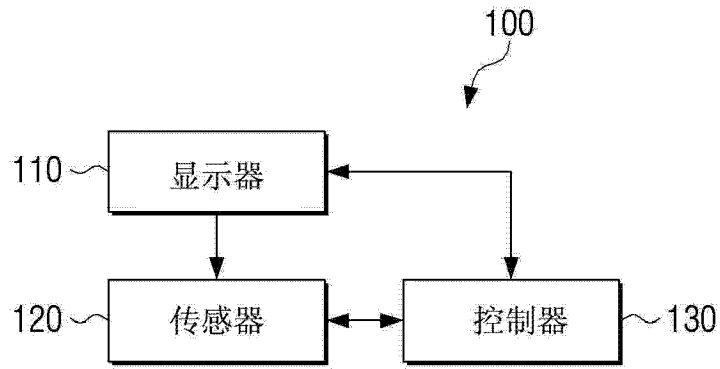


图 1

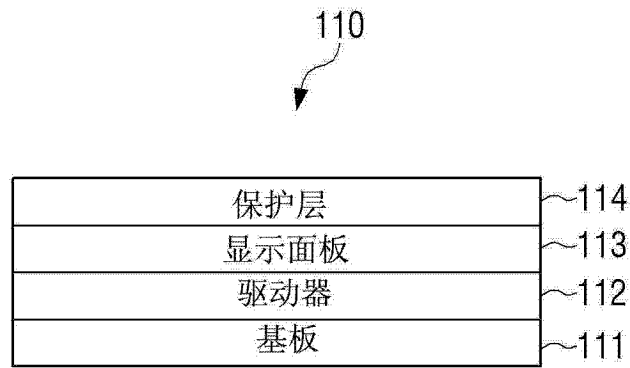


图 2

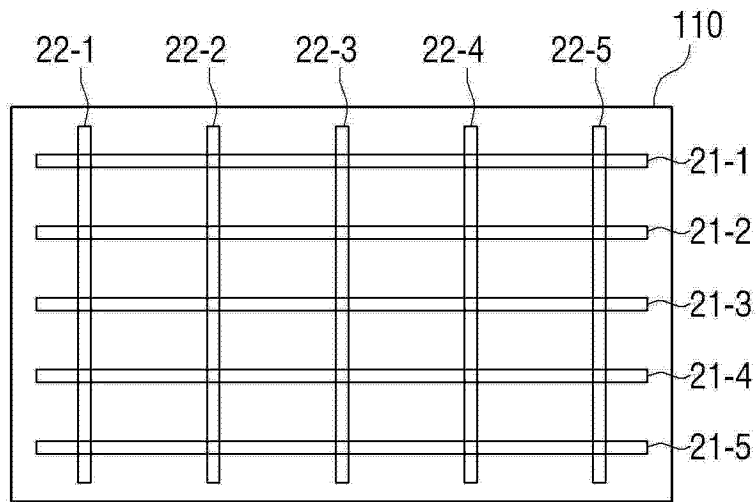


图 3

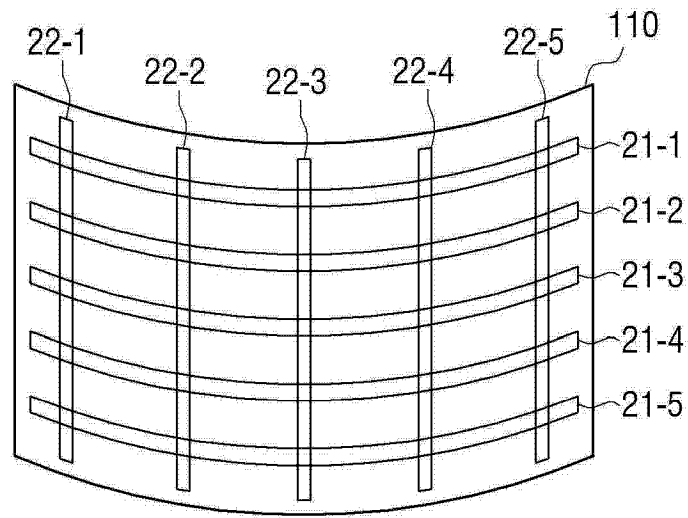


图 4

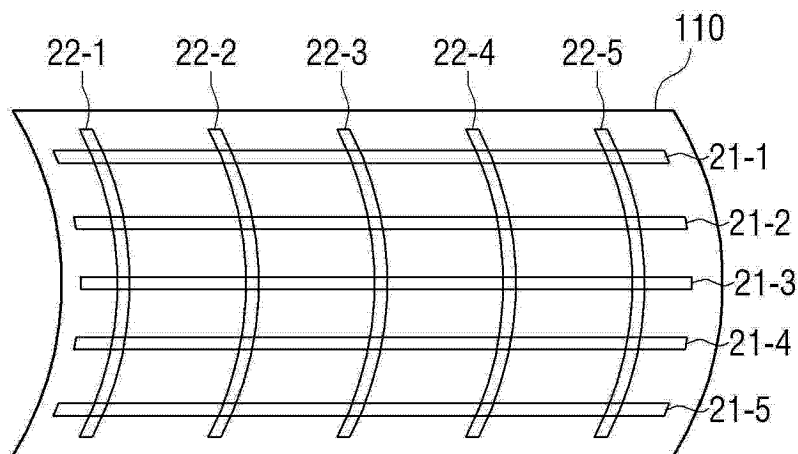


图 5

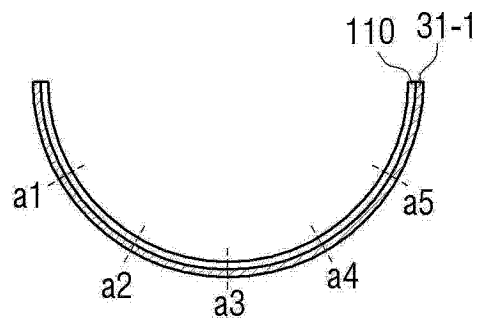


图 6

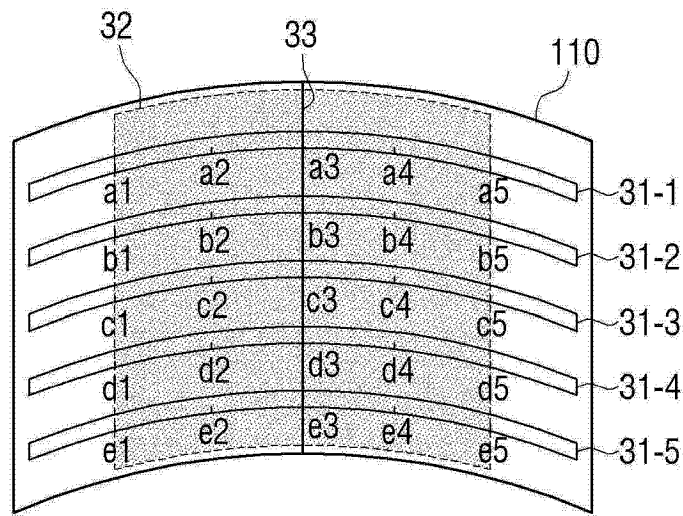


图 7

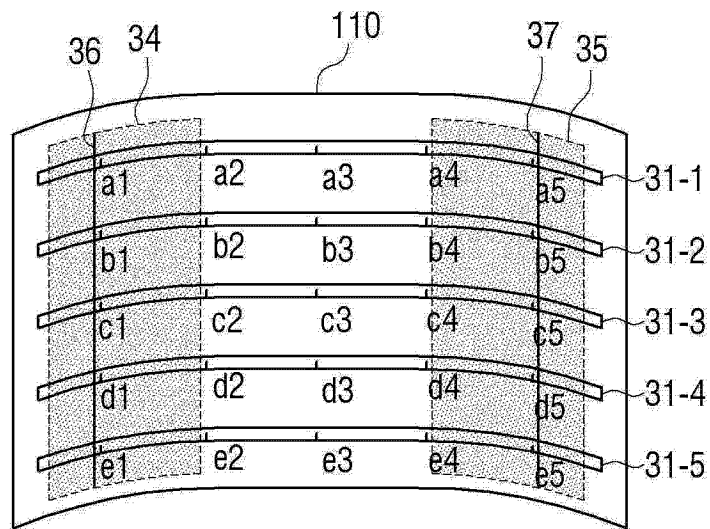


图 8

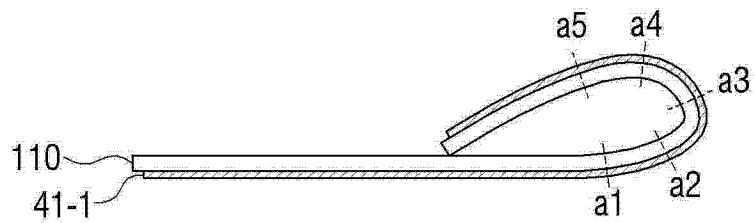


图 9

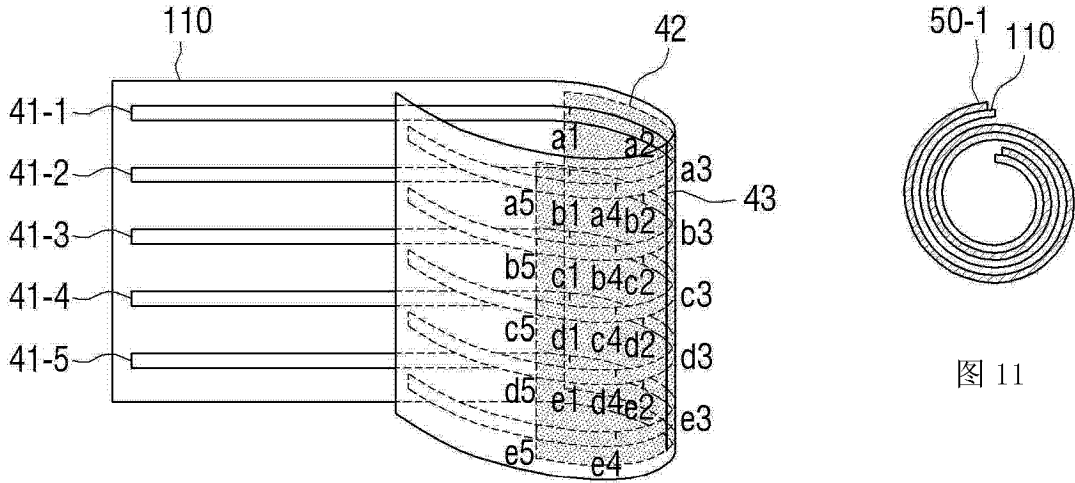


图 10

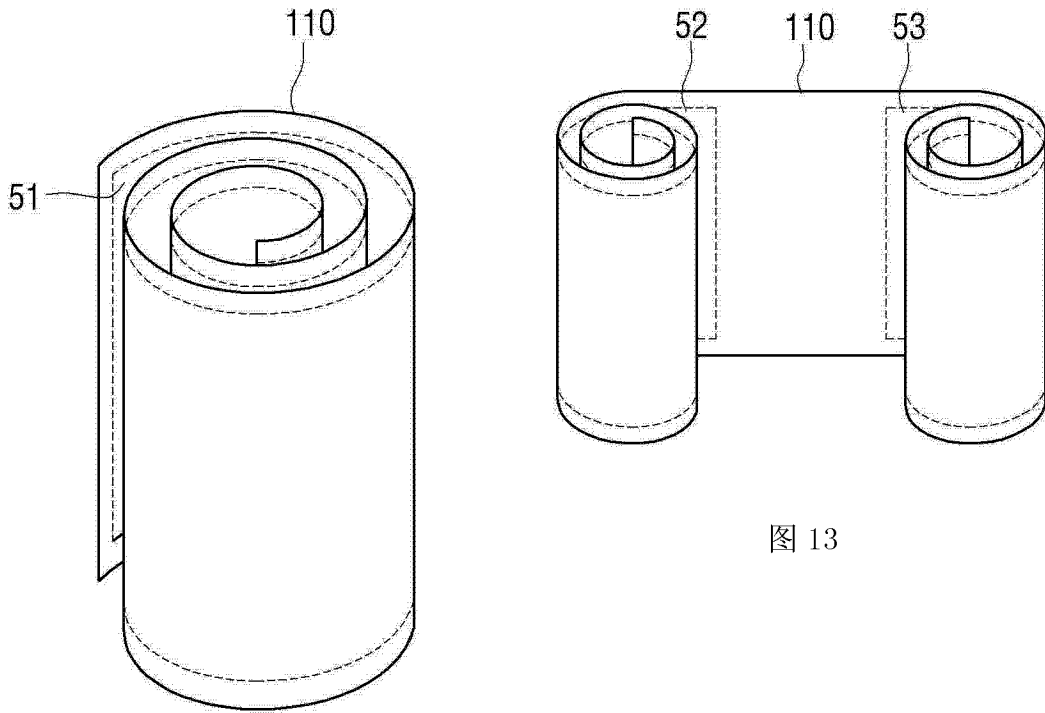


图 12

图 13

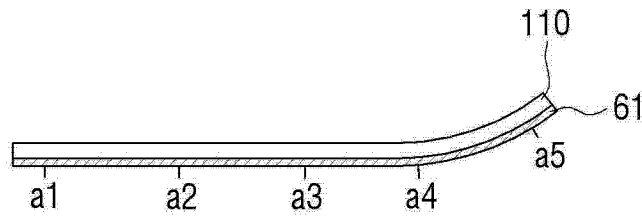


图 14

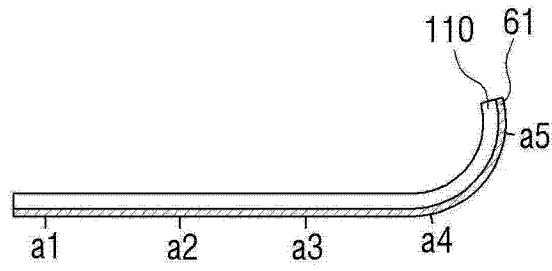


图 15

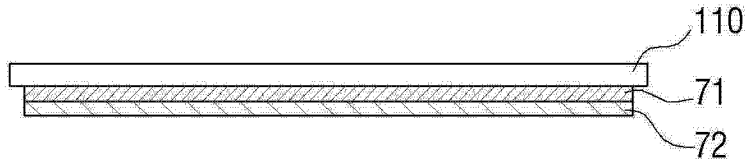


图 16

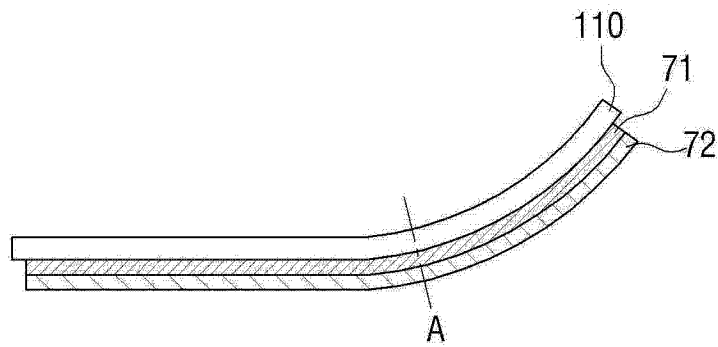


图 17

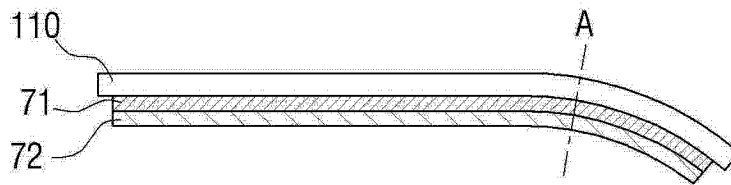


图 18

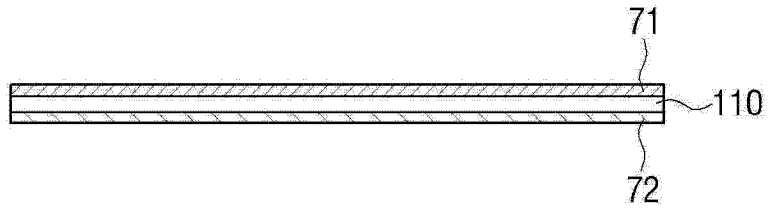


图 19

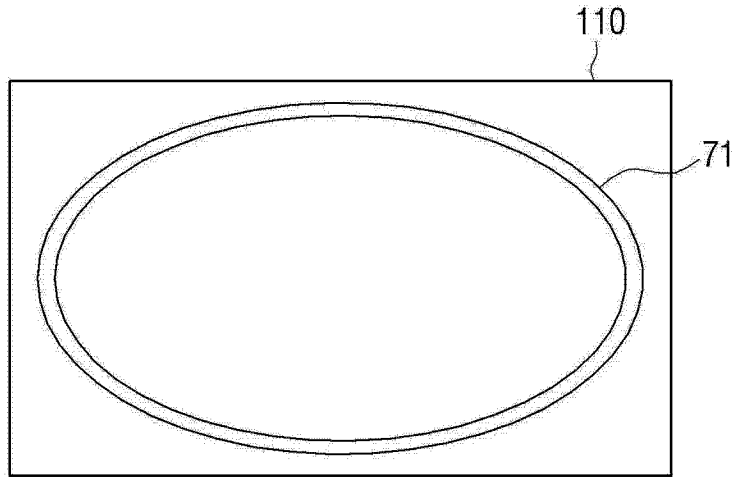


图 20

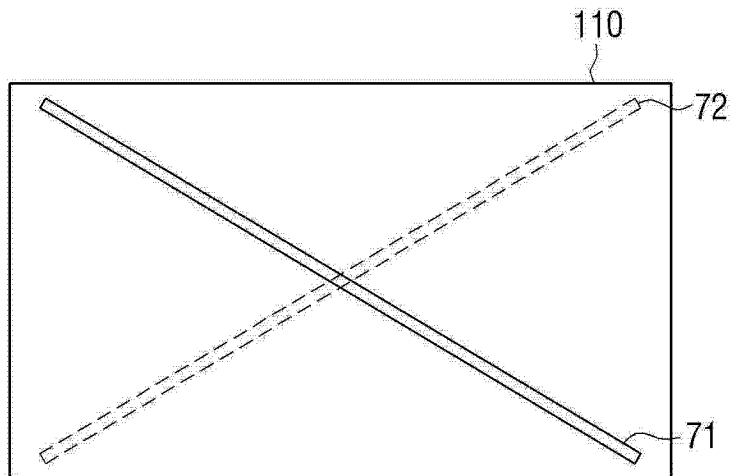


图 21

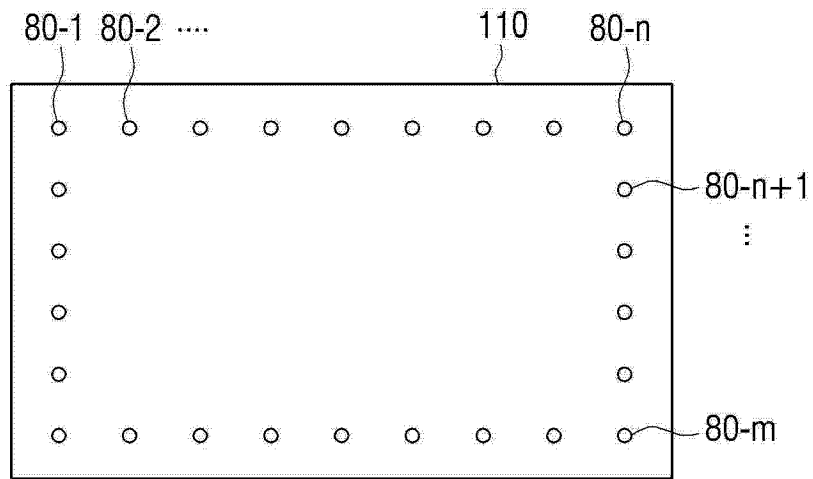


图 22

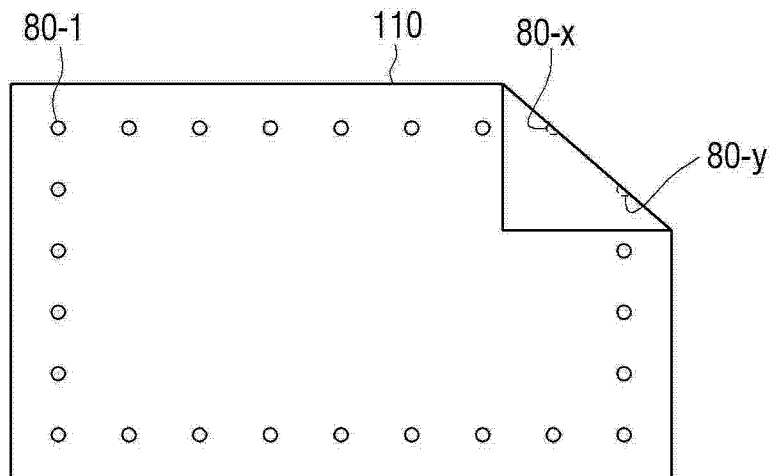


图 23

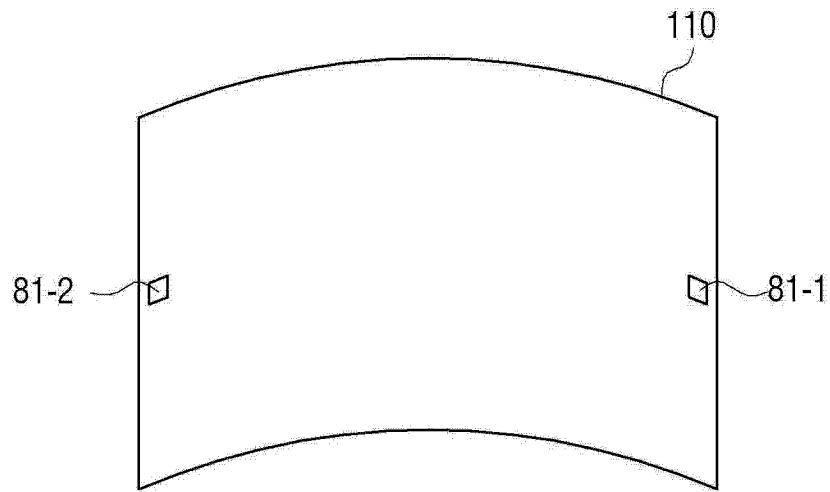


图 24

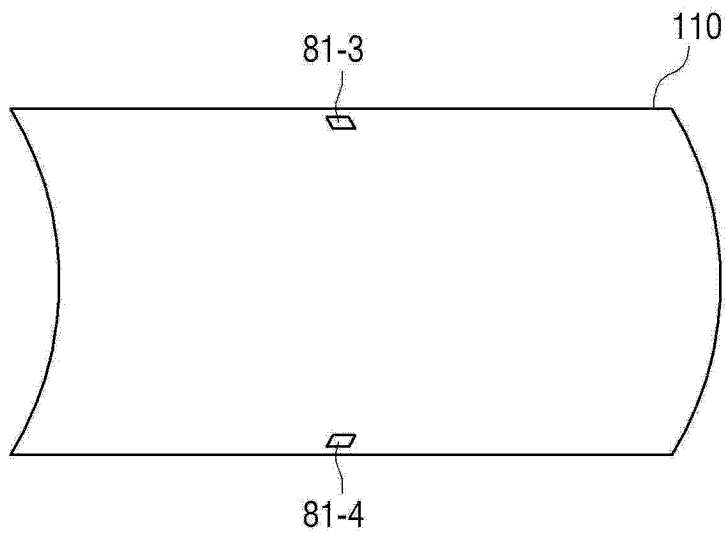


图 25

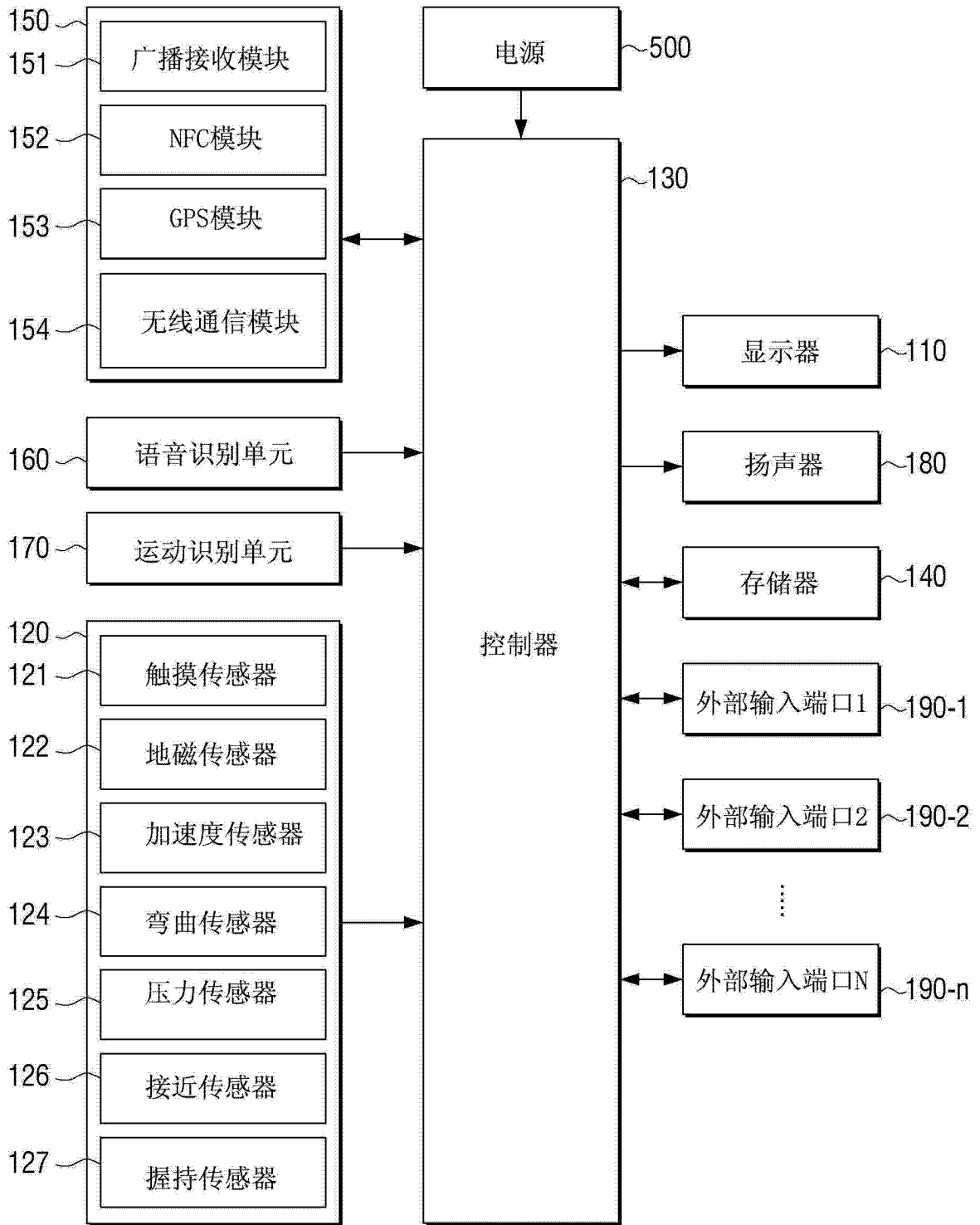


图 26

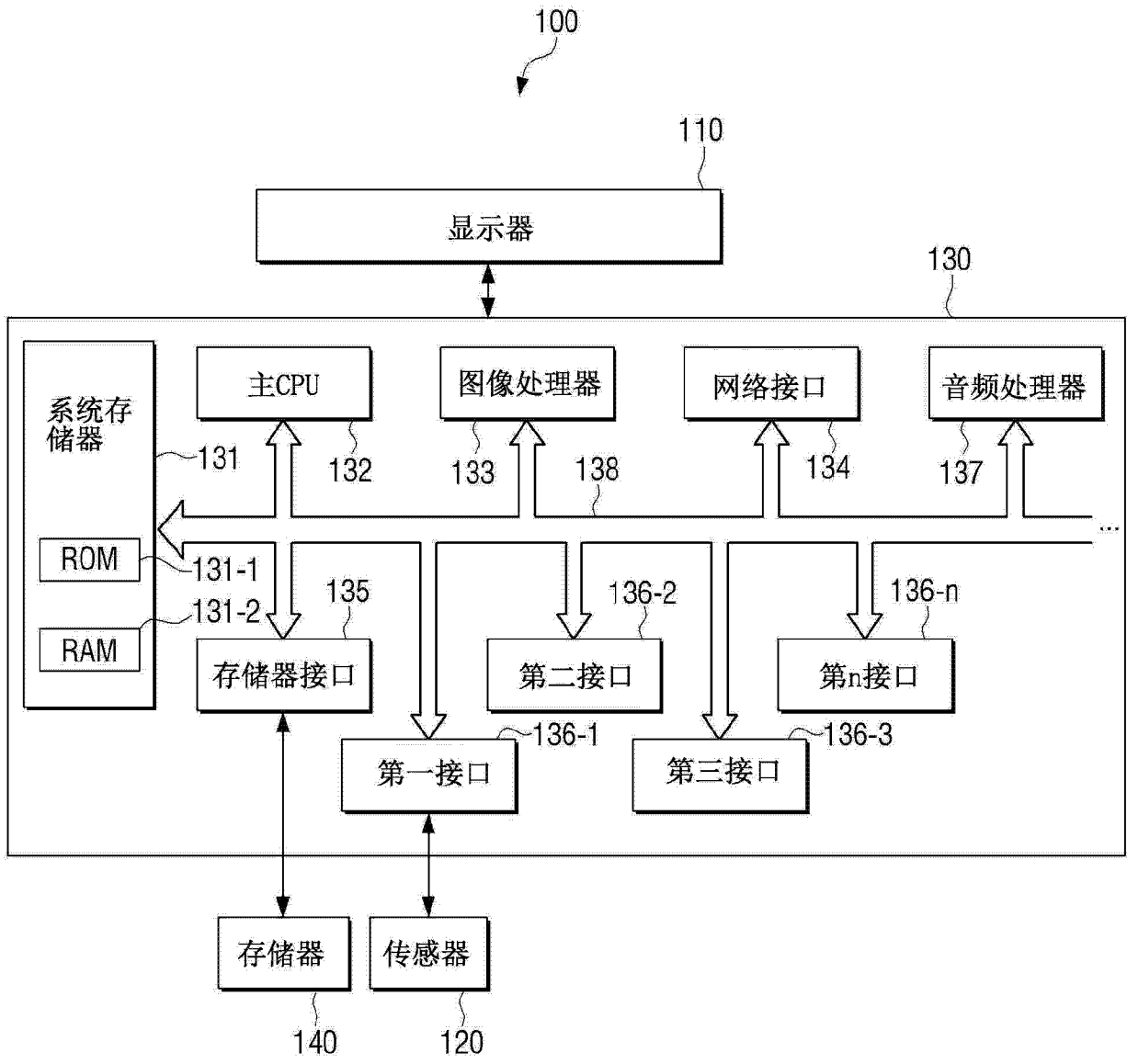


图 27

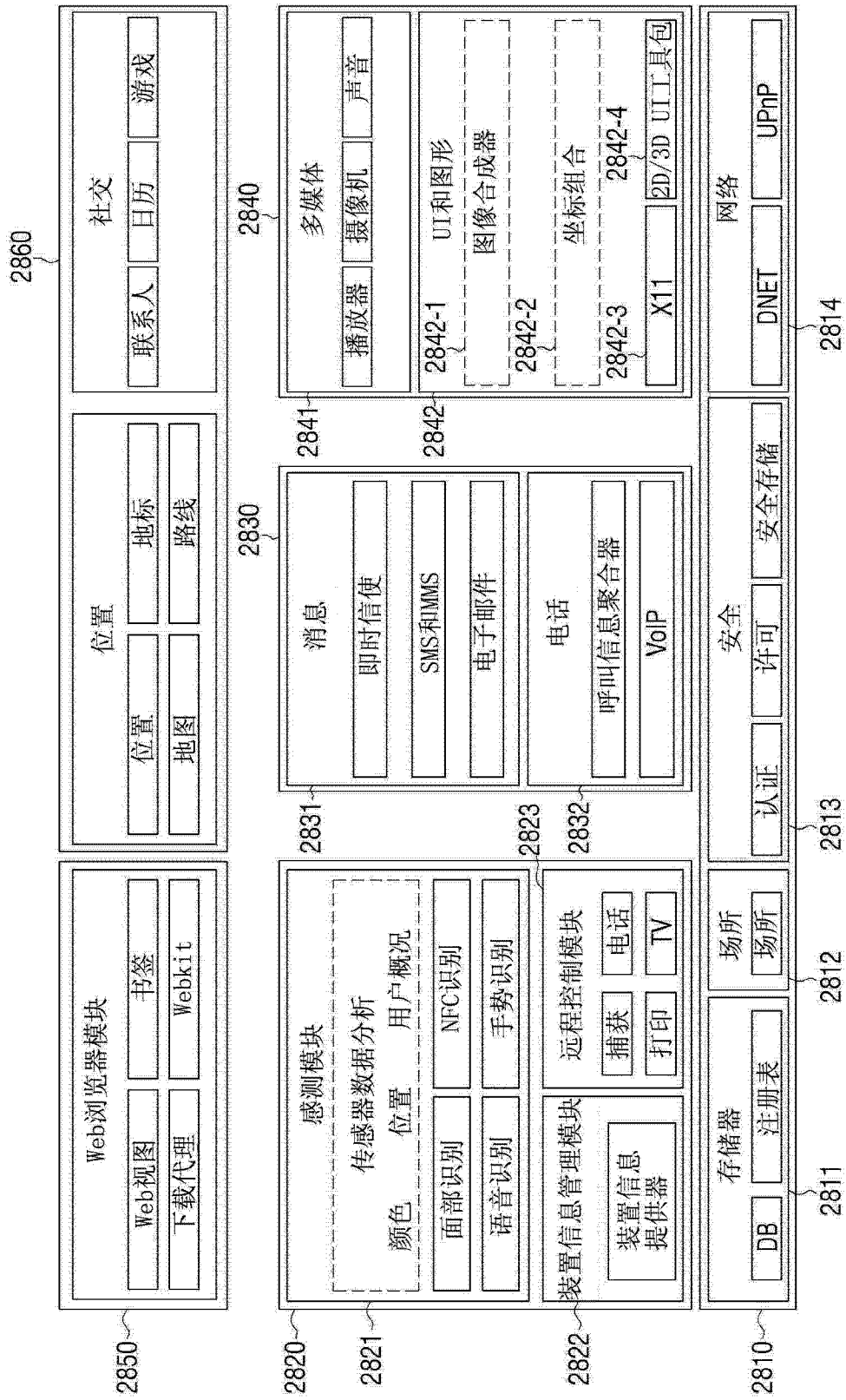


图 28

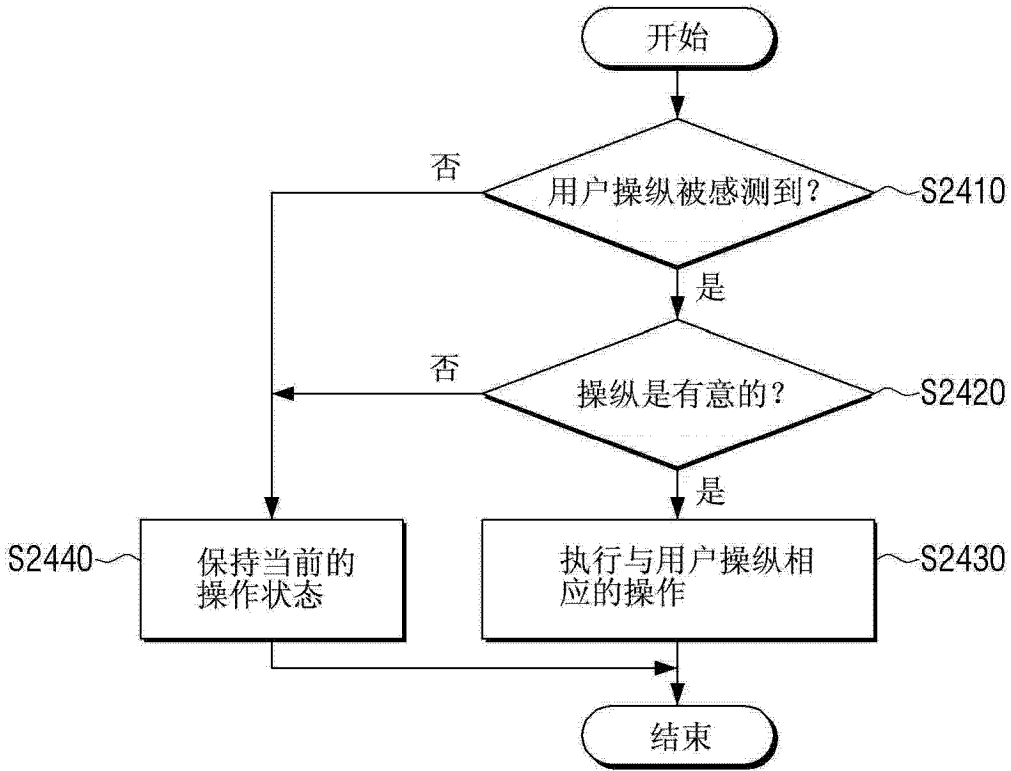


图 29

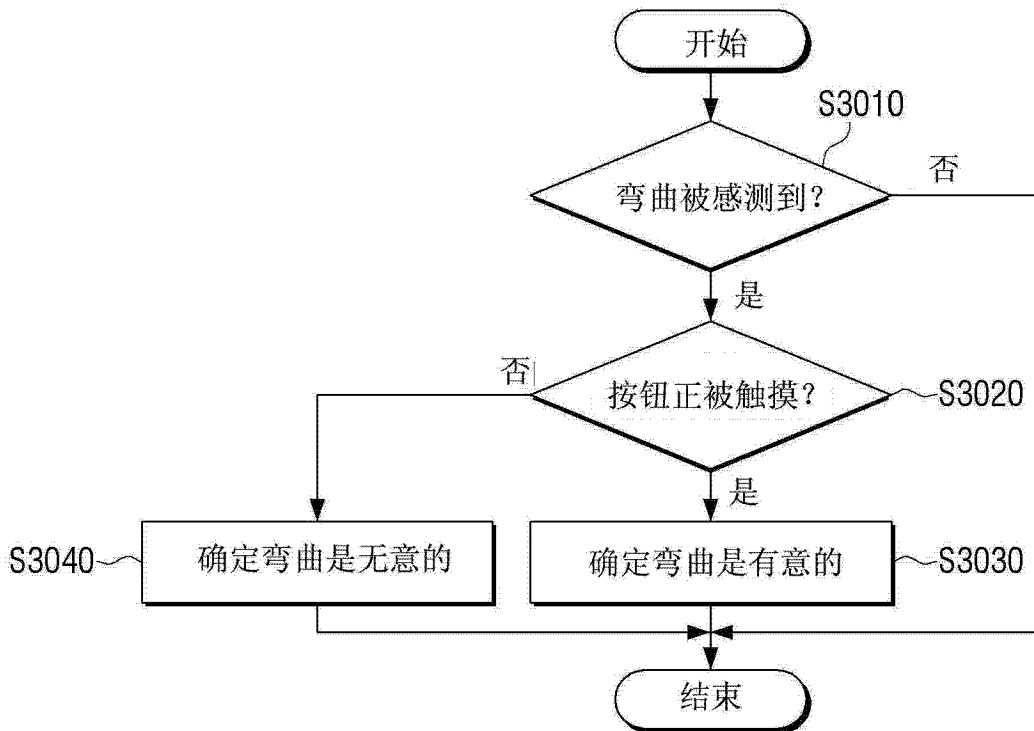


图 30

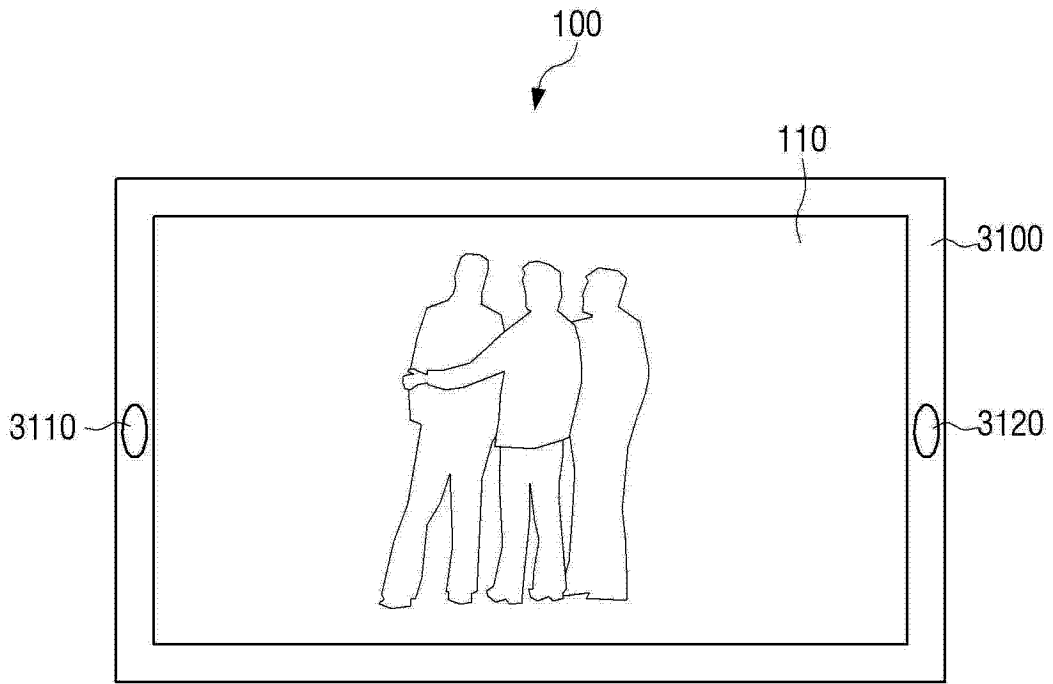


图 31

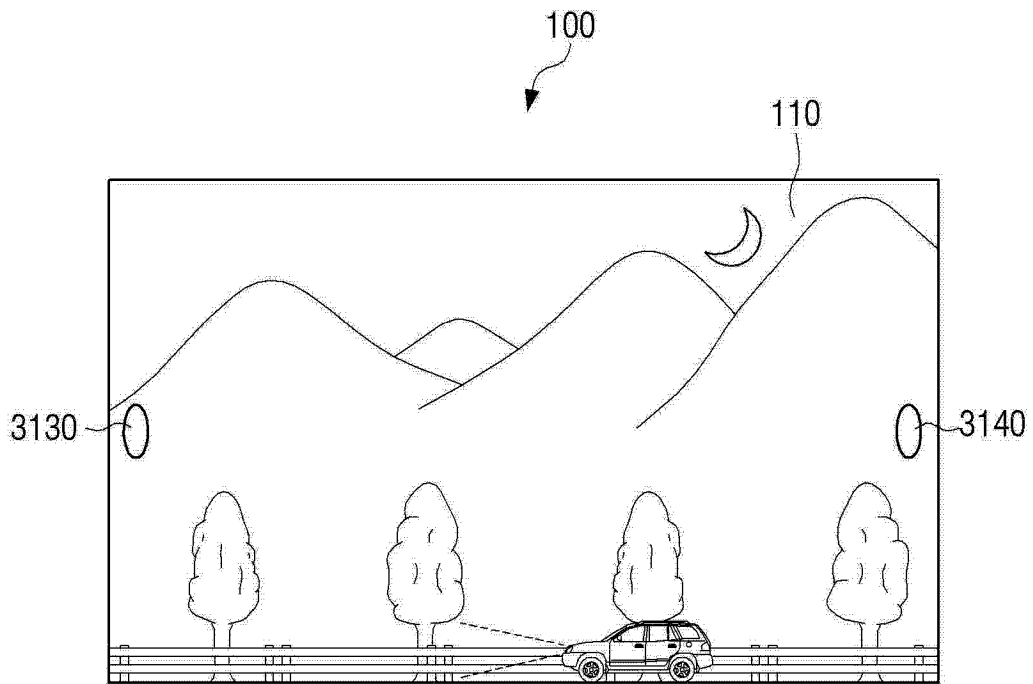


图 32

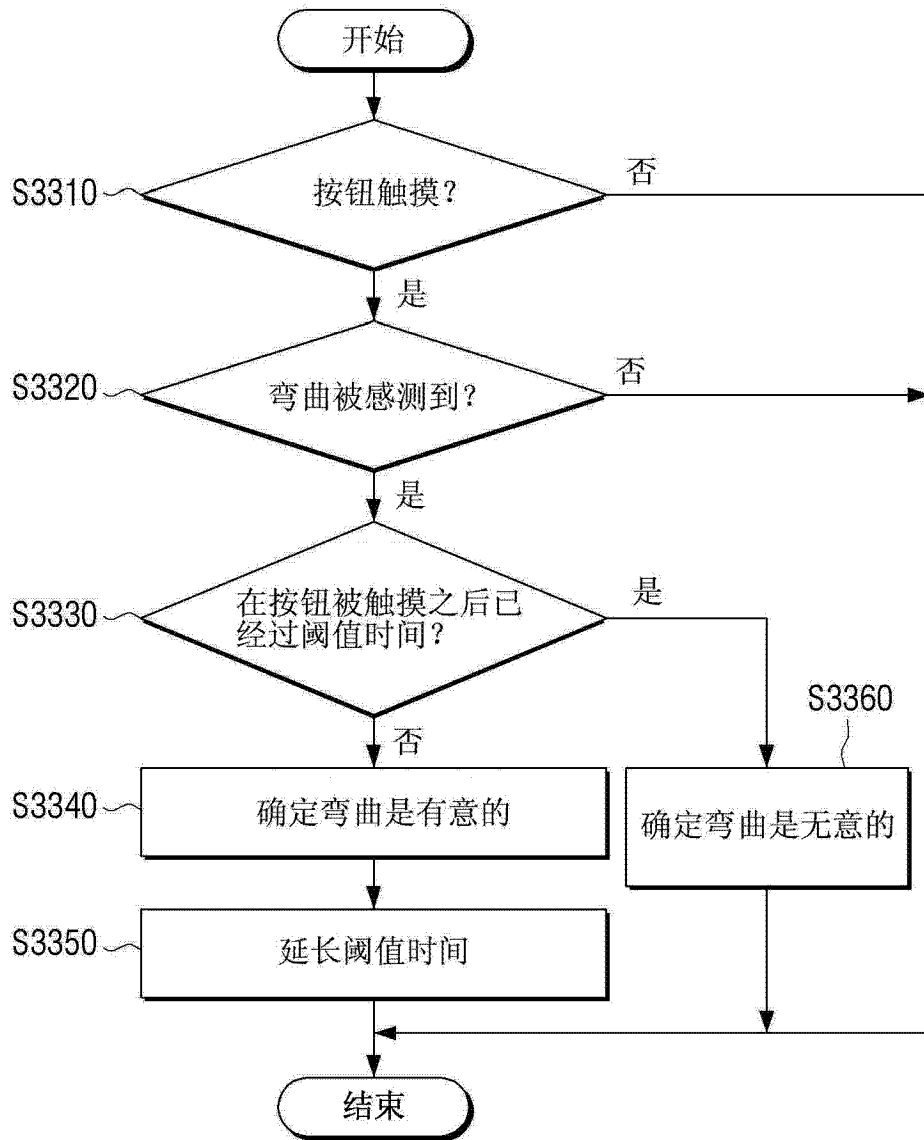


图 33

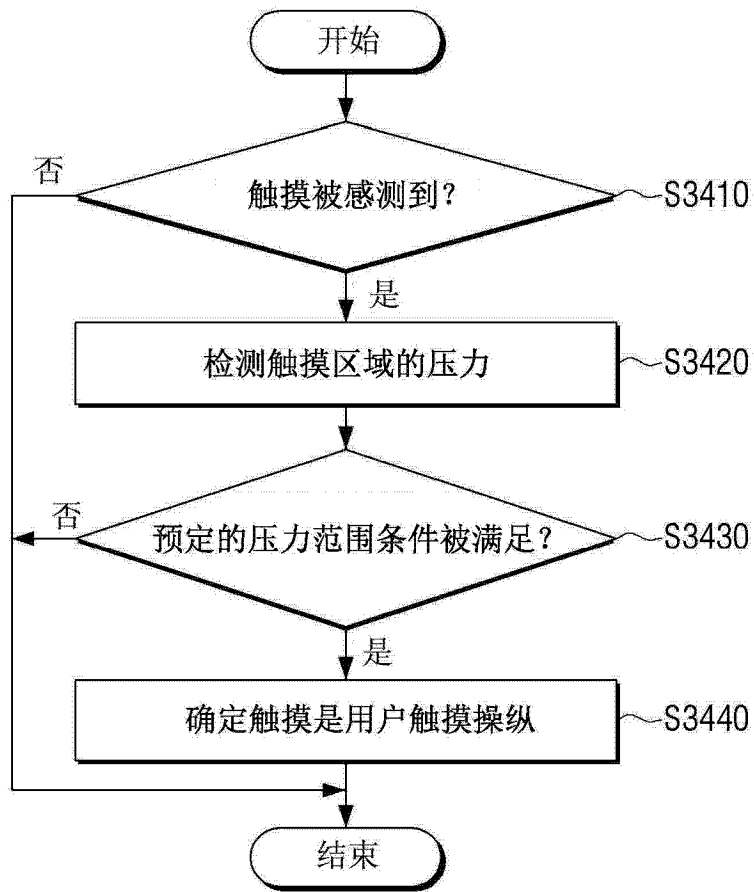


图 34

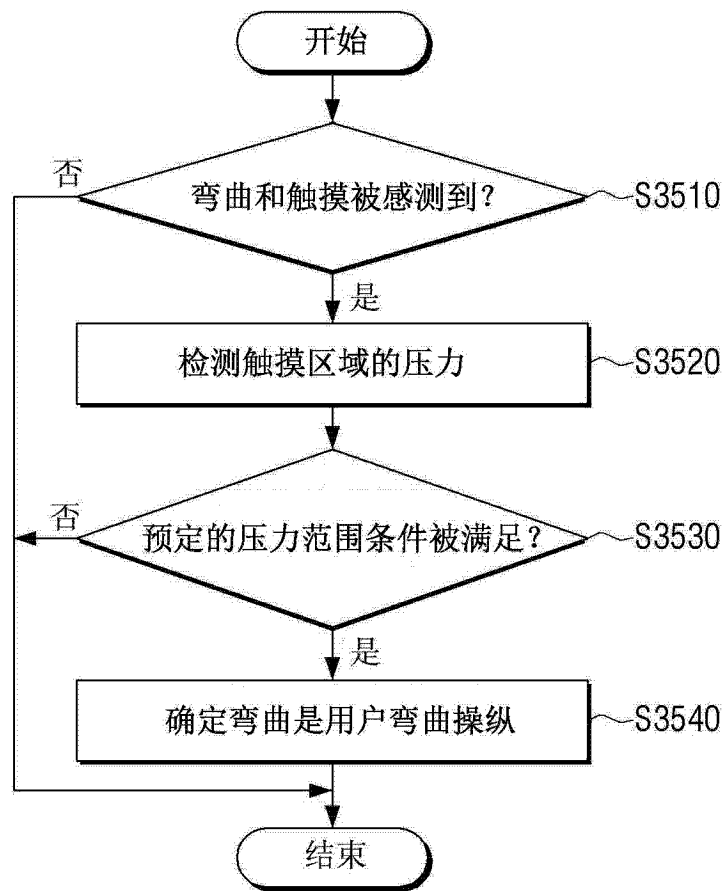


图 35

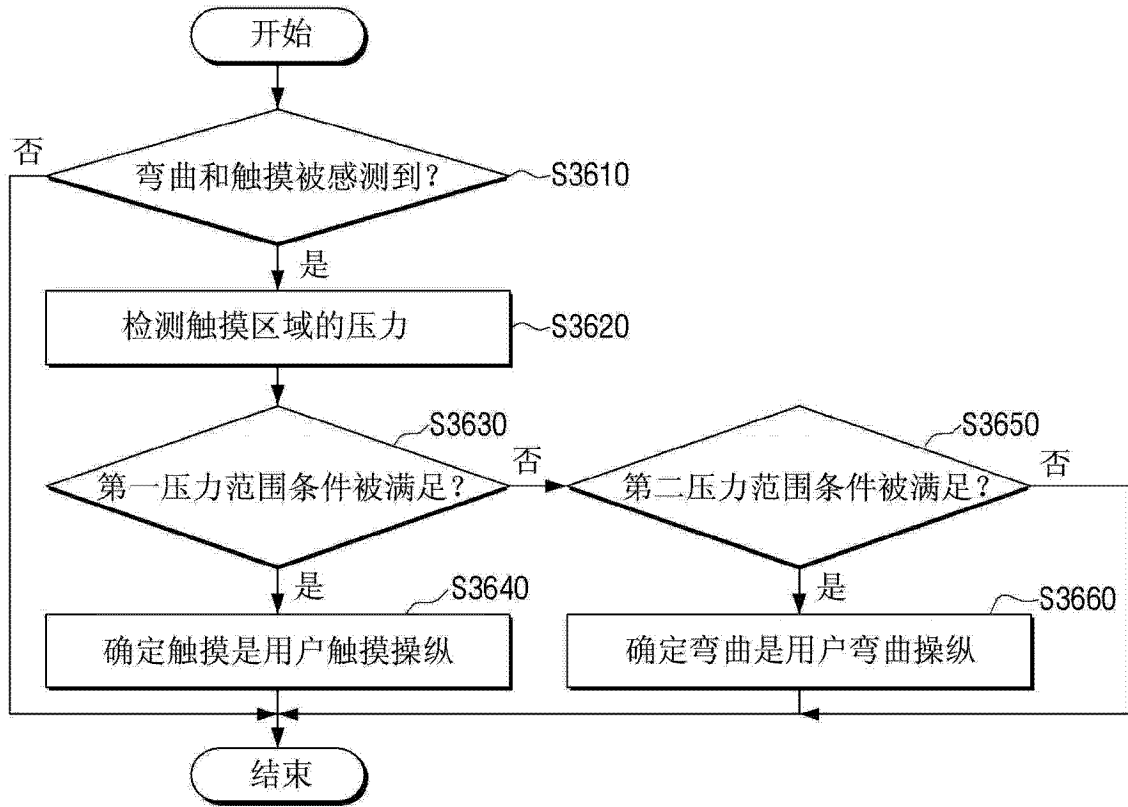


图 36

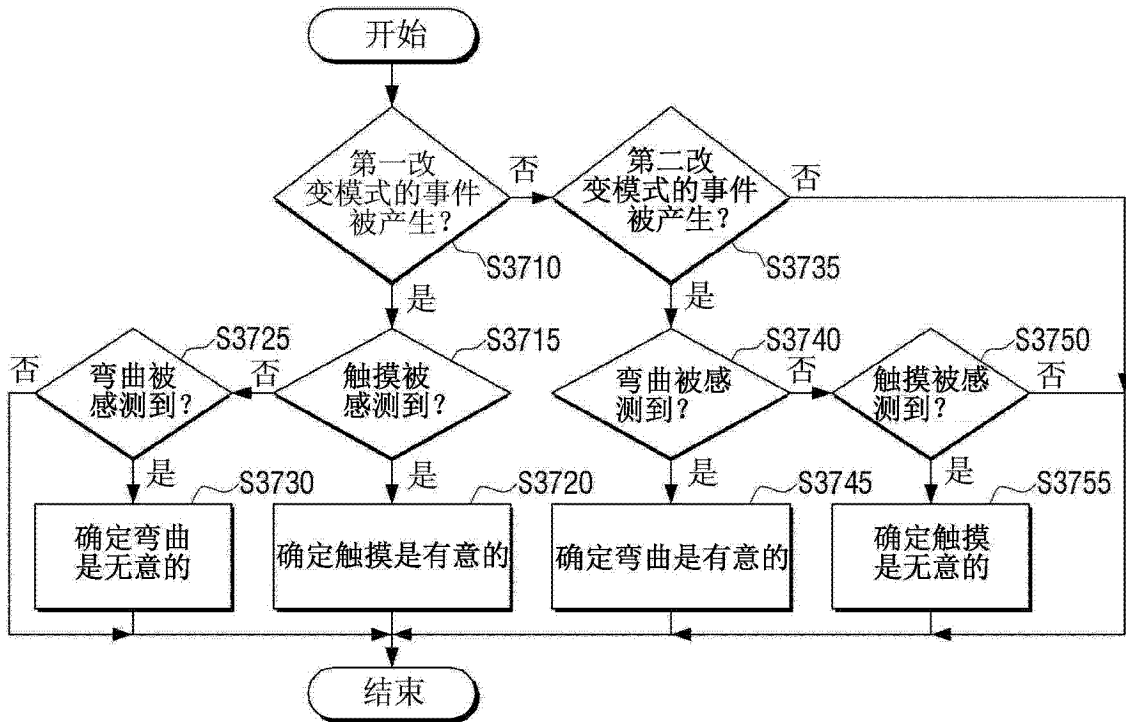


图 37

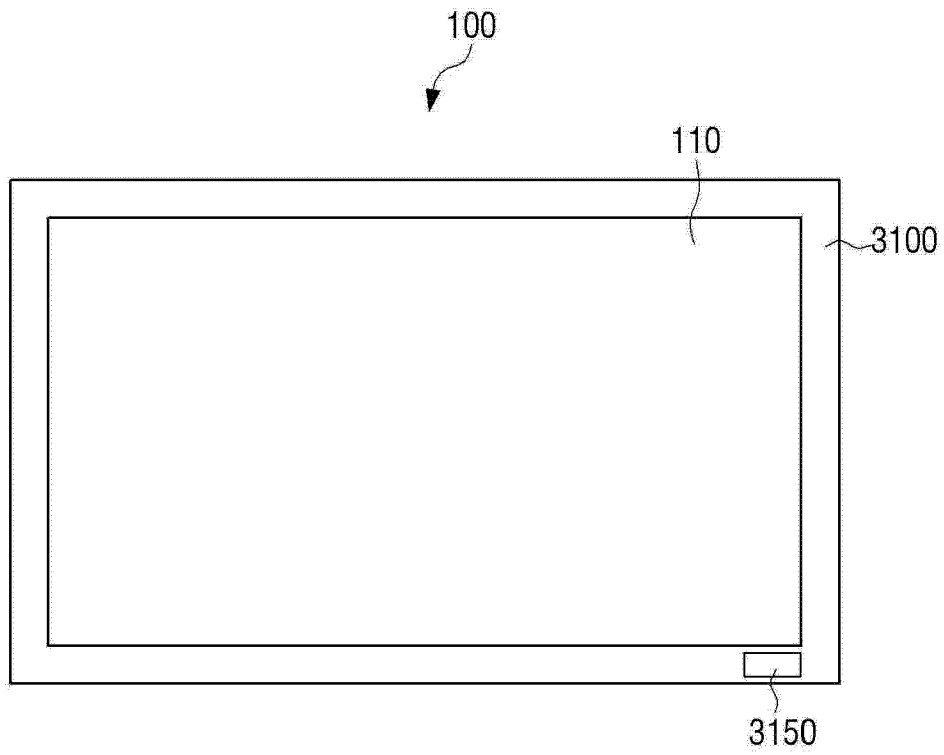


图 38

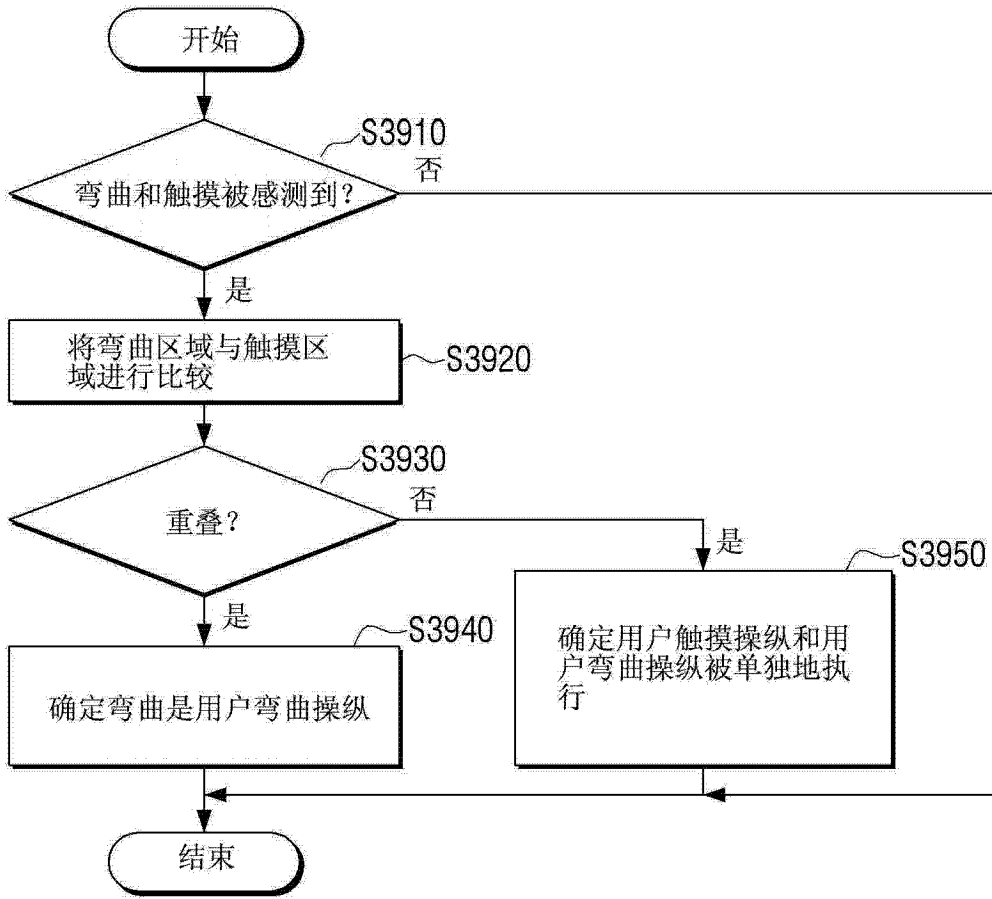


图 39

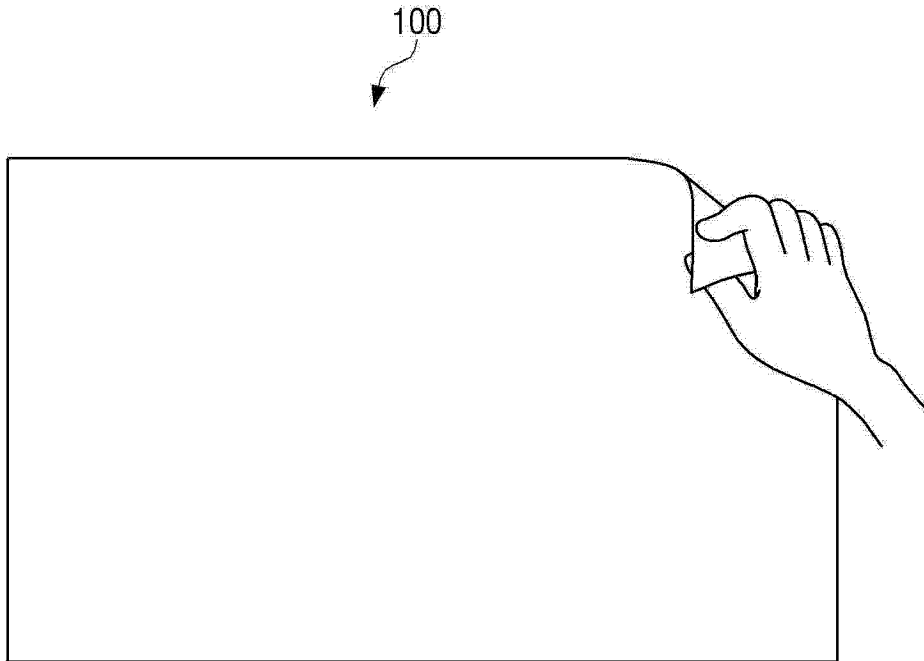


图 40

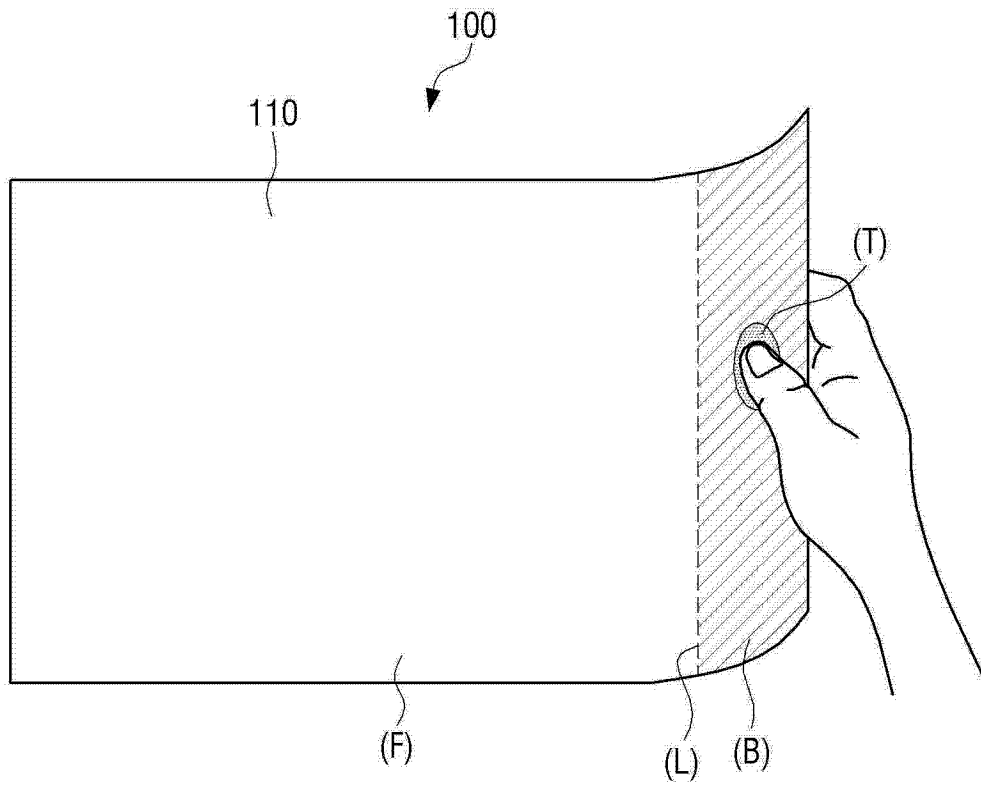


图 41

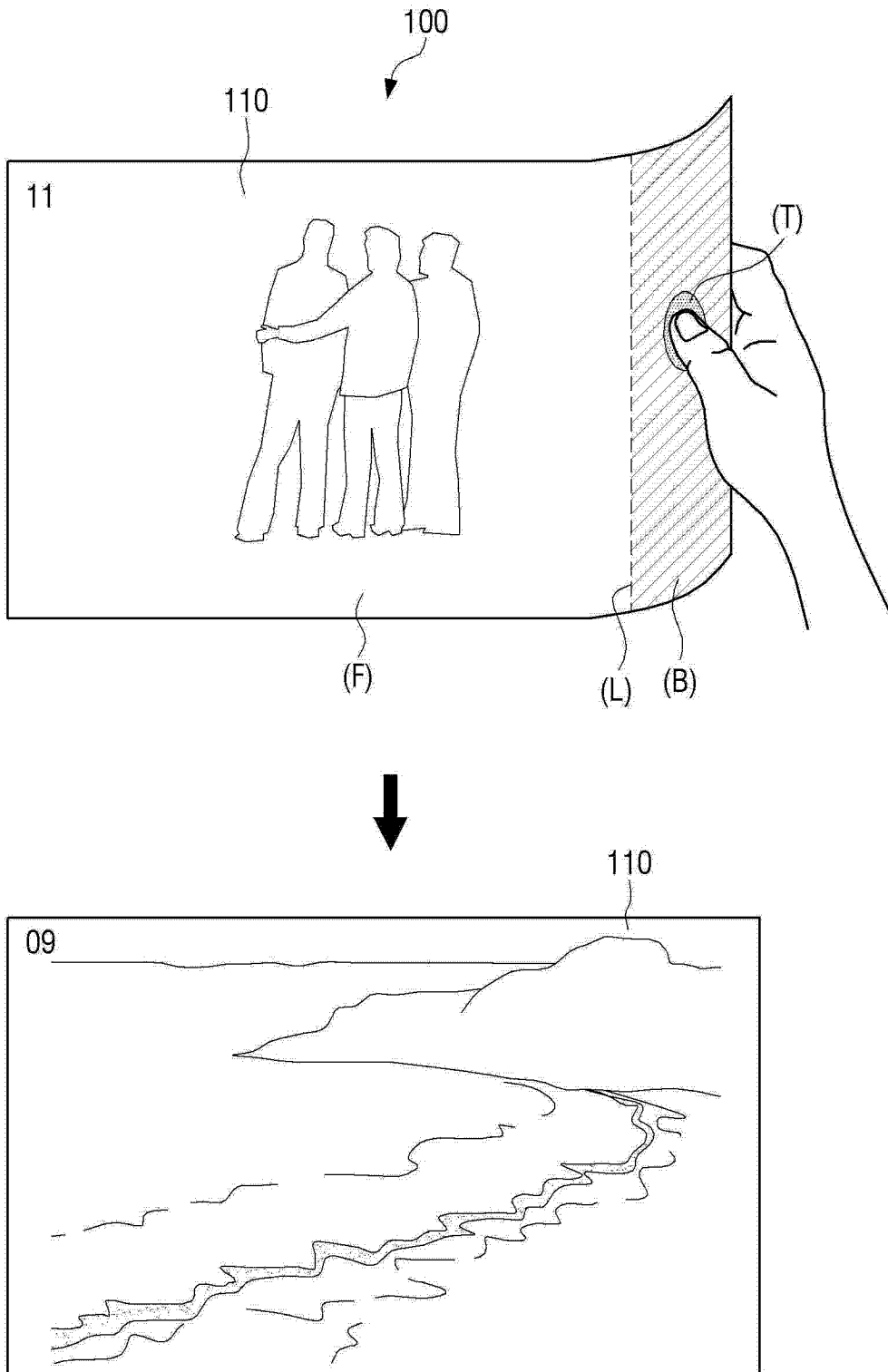


图 42

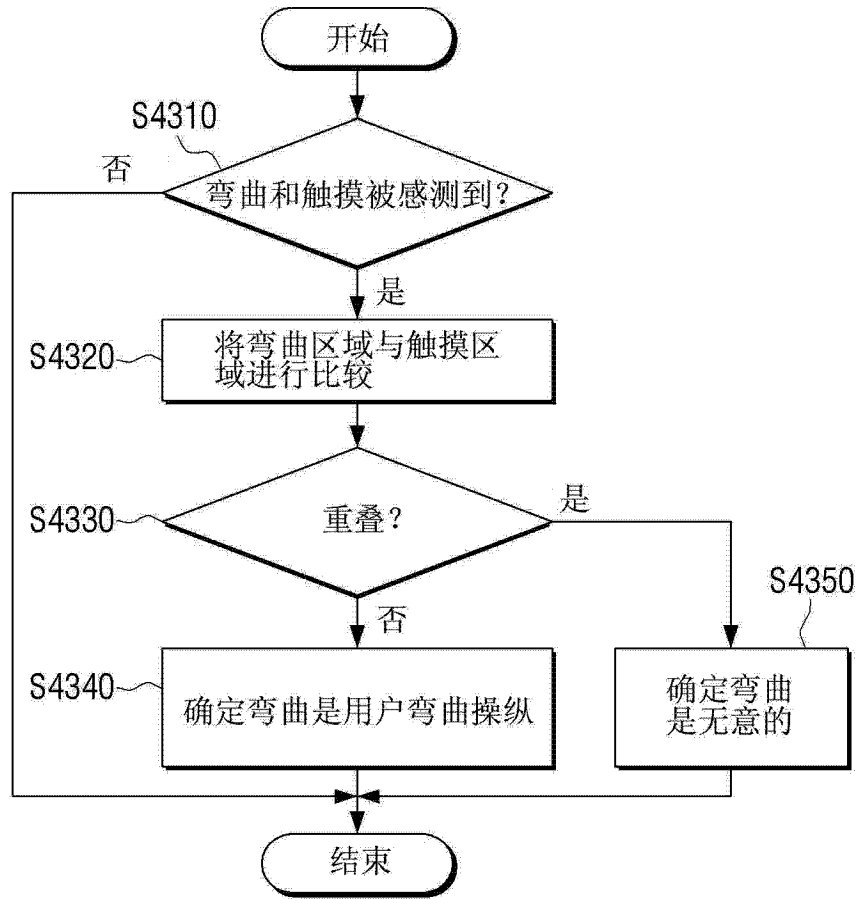


图 43

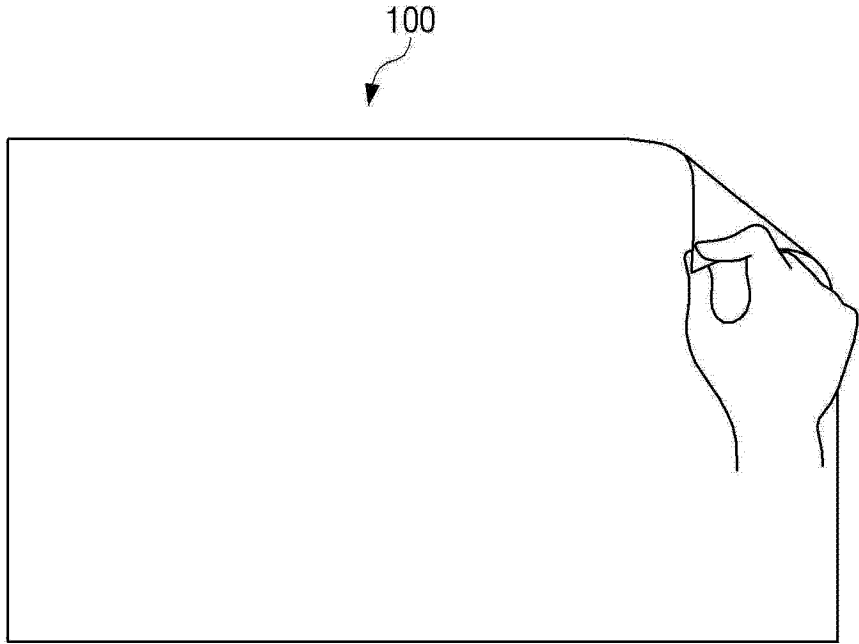


图 44

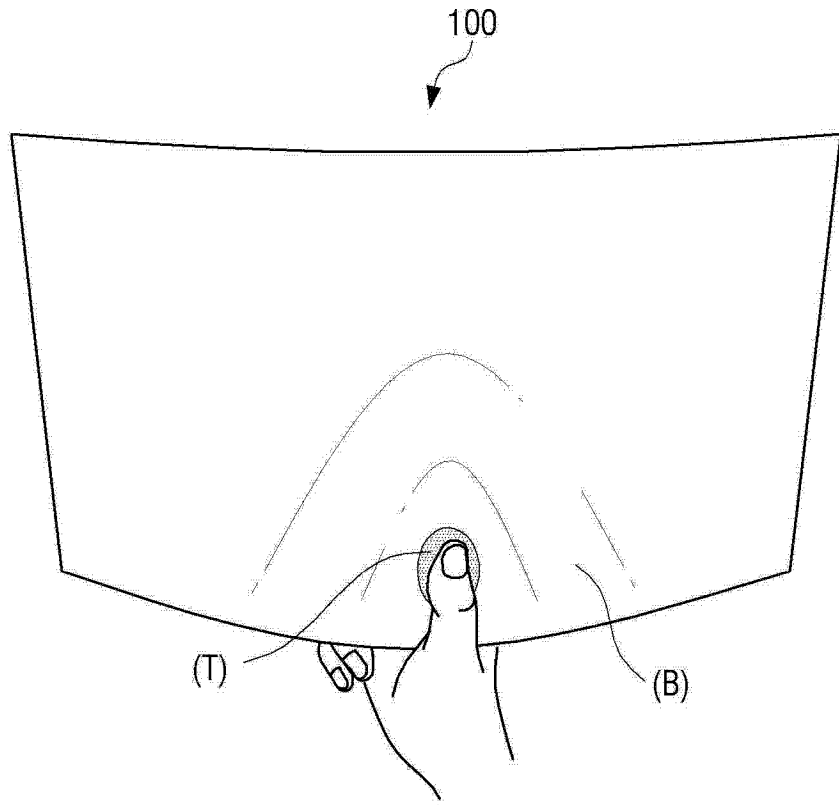


图 45

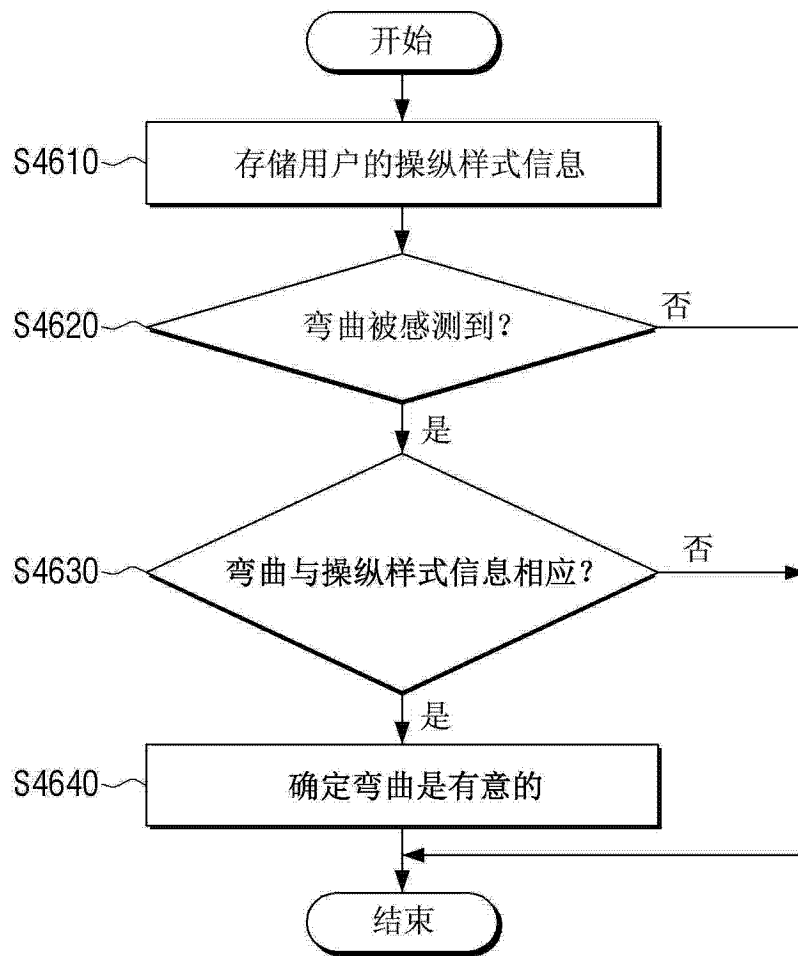


图 46

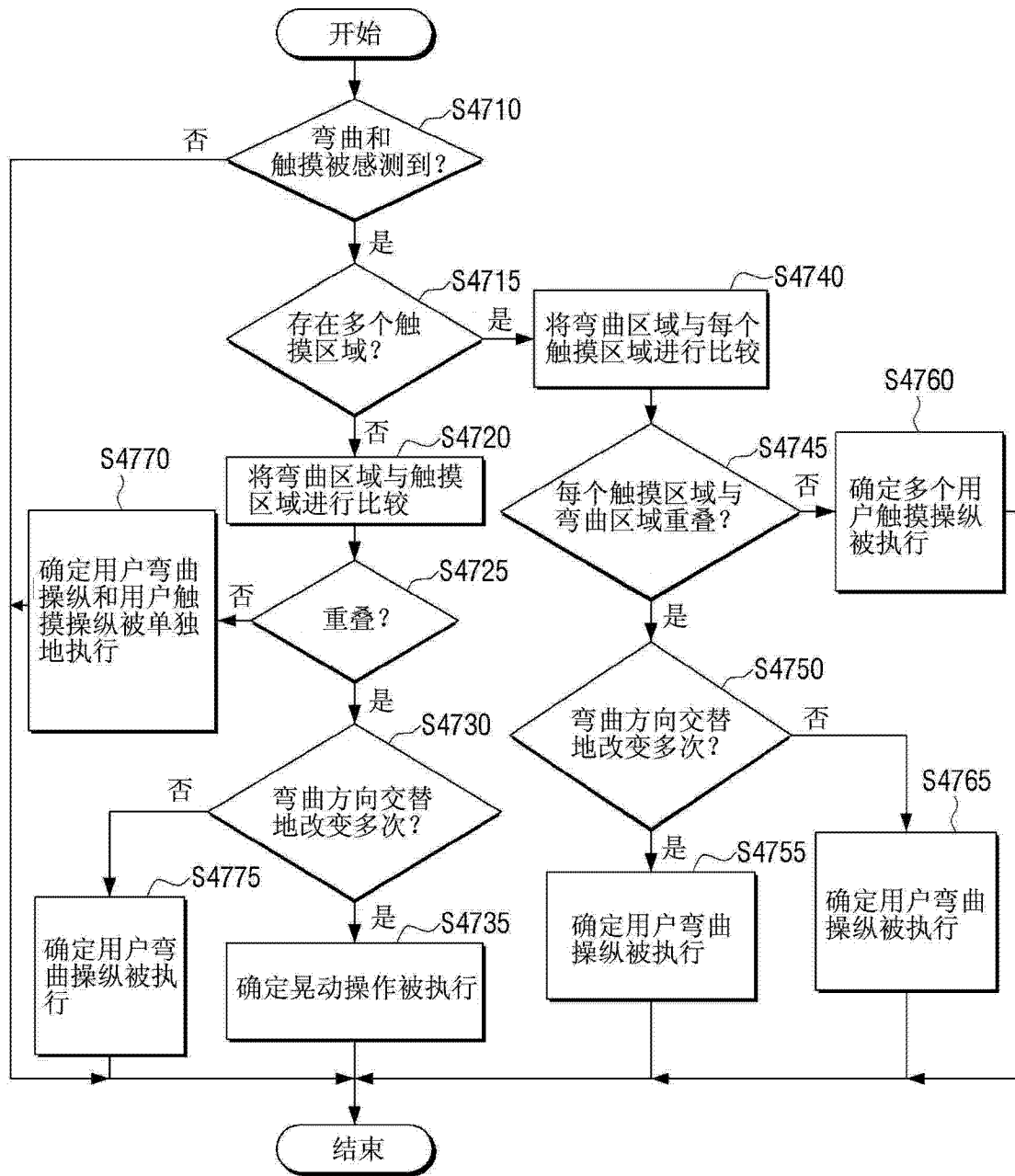


图 47

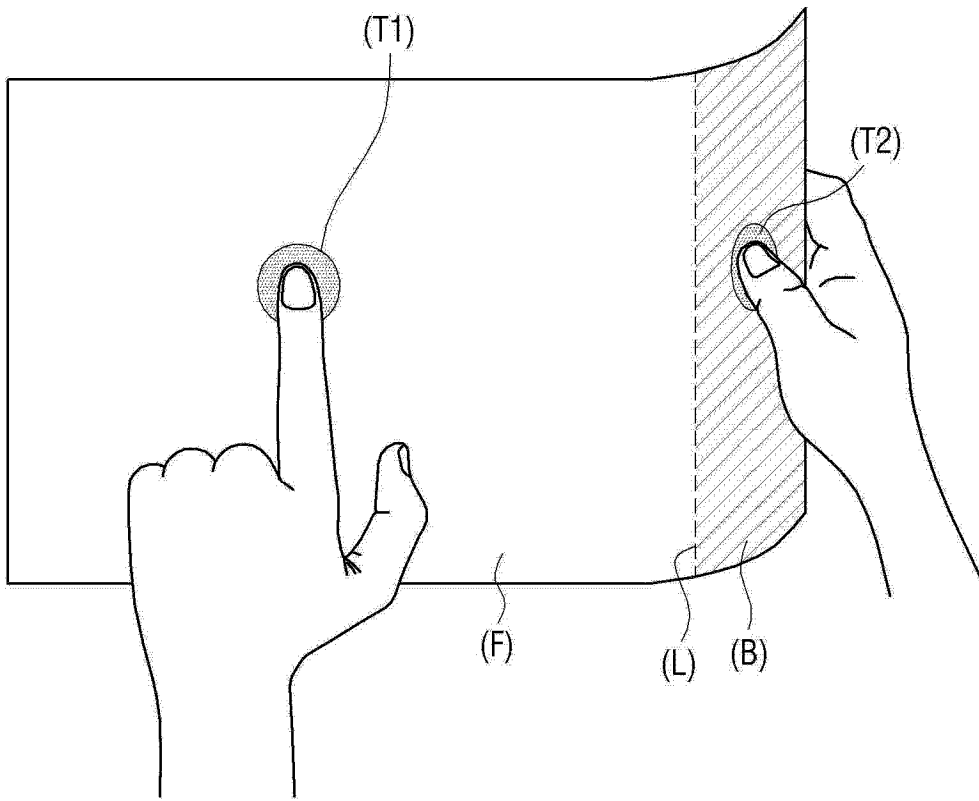


图 48

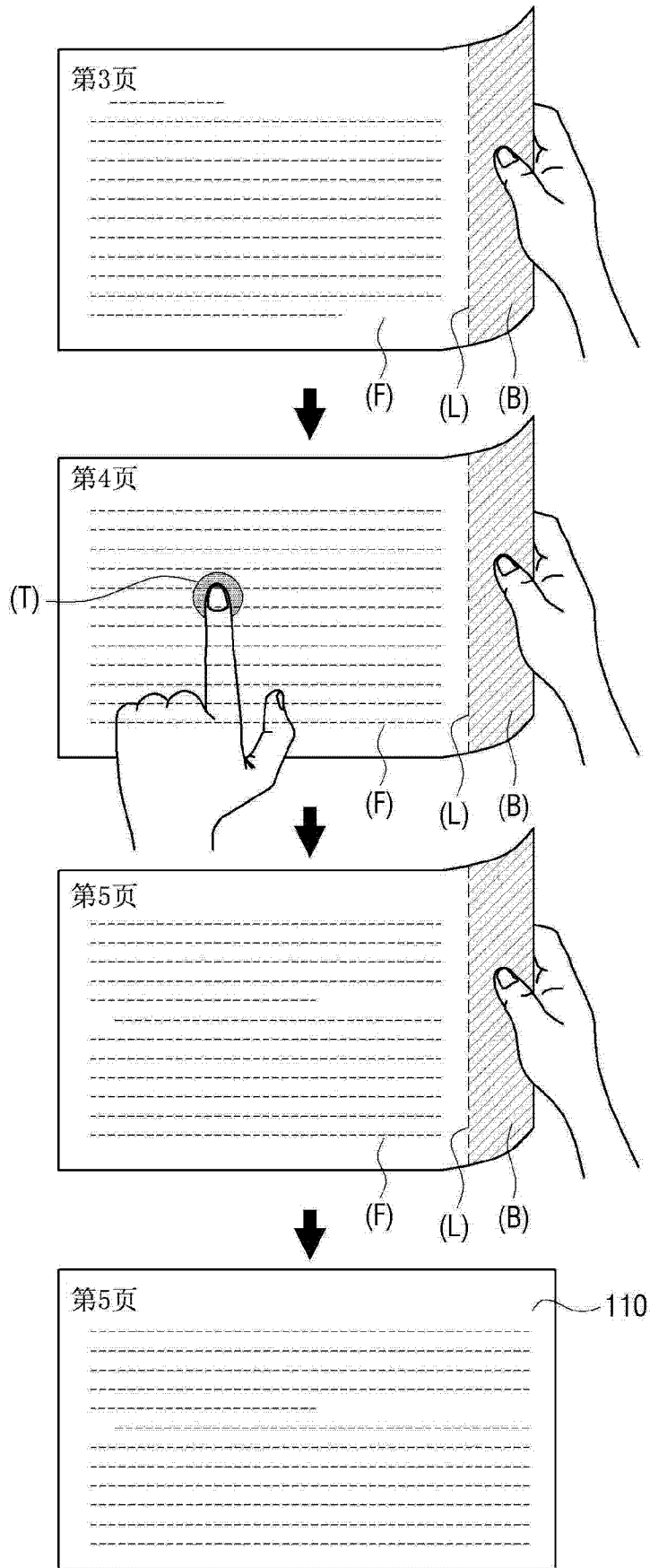


图 49

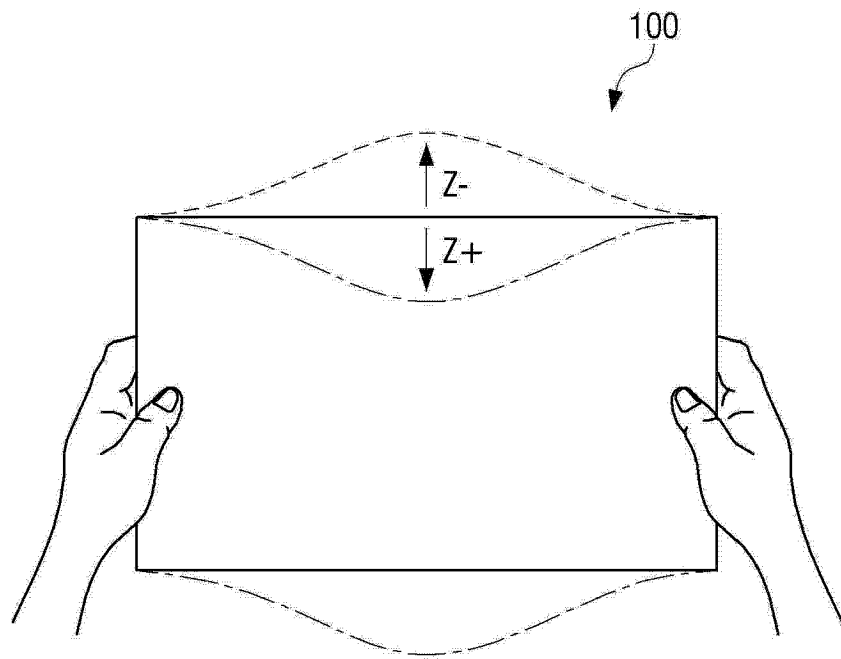


图 50

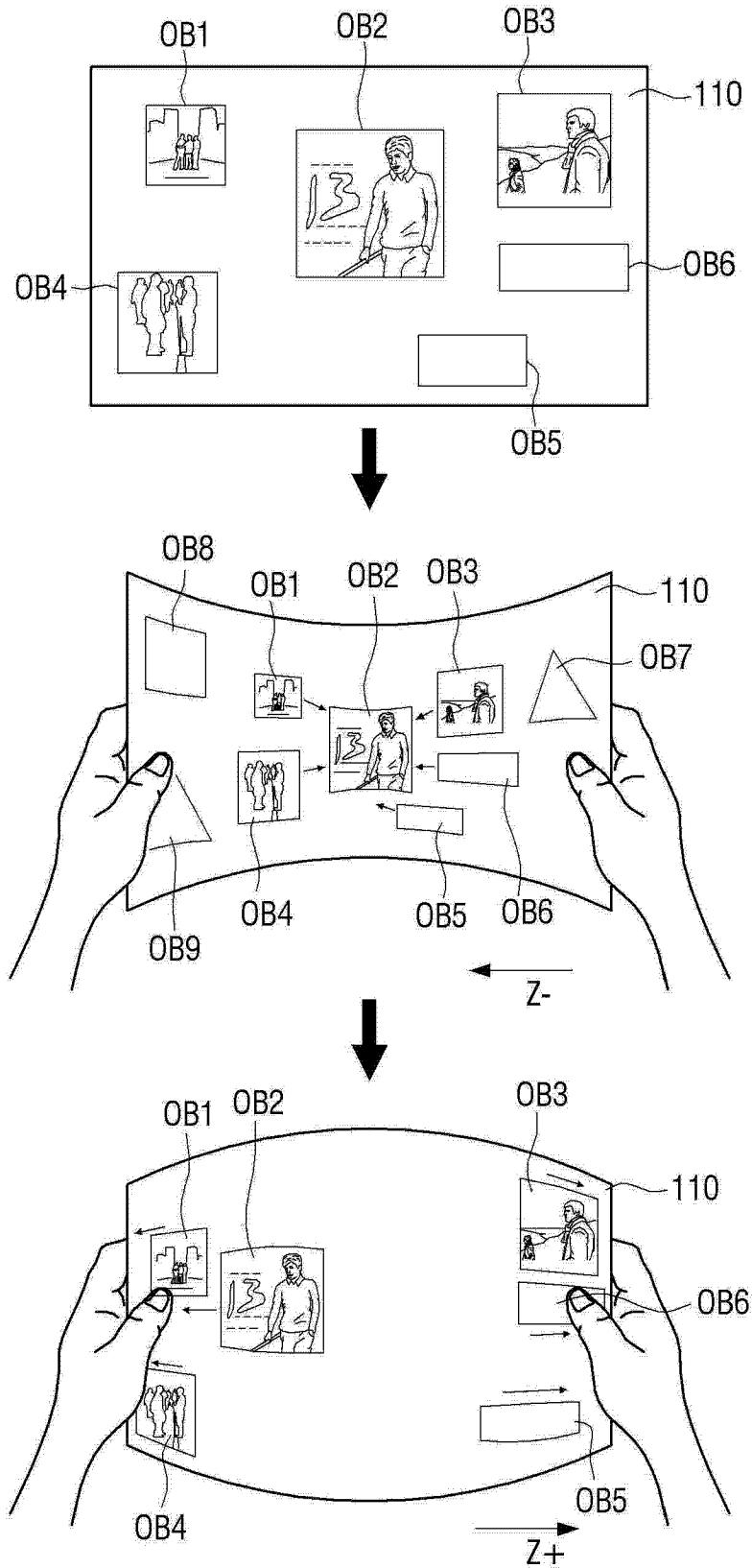


图 51

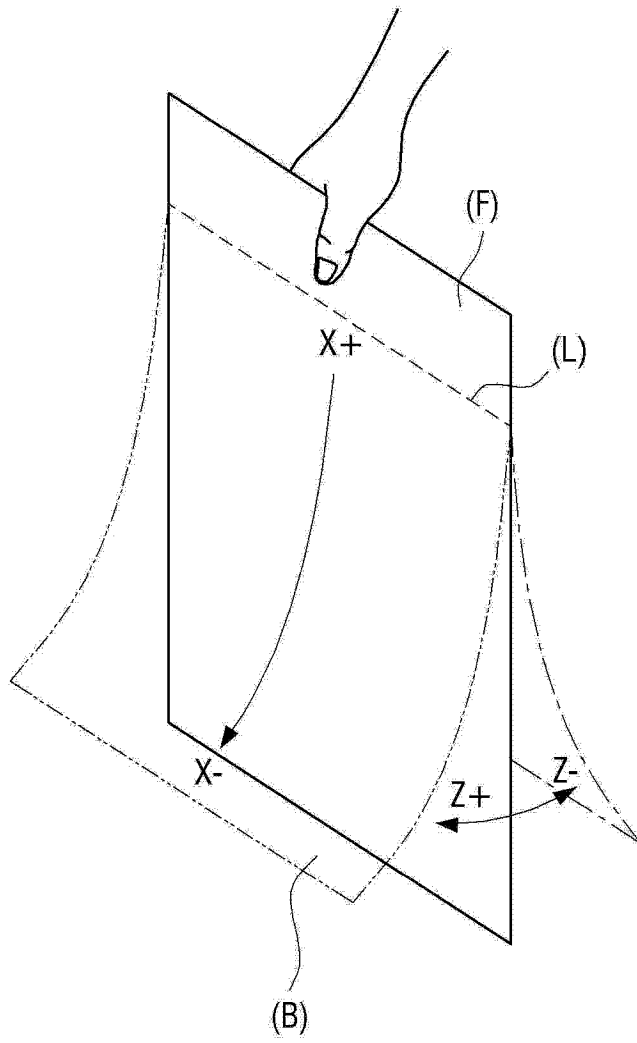


图 52

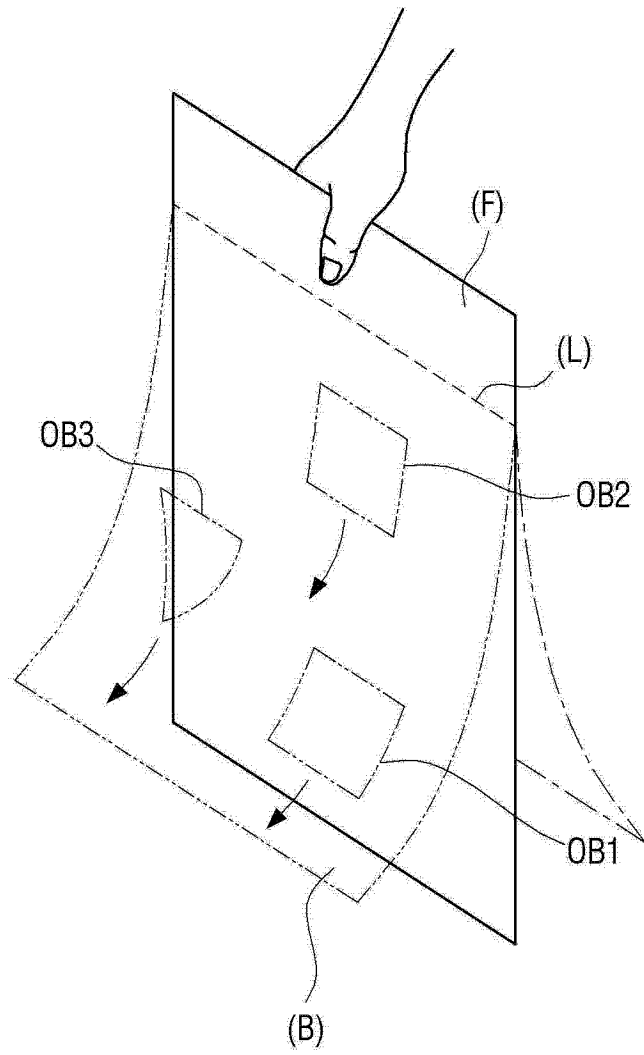


图 53

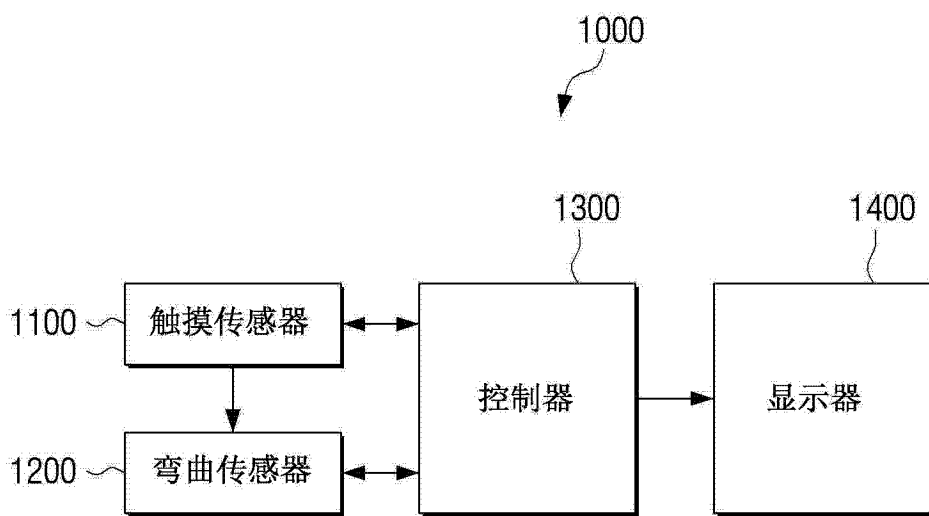


图 54

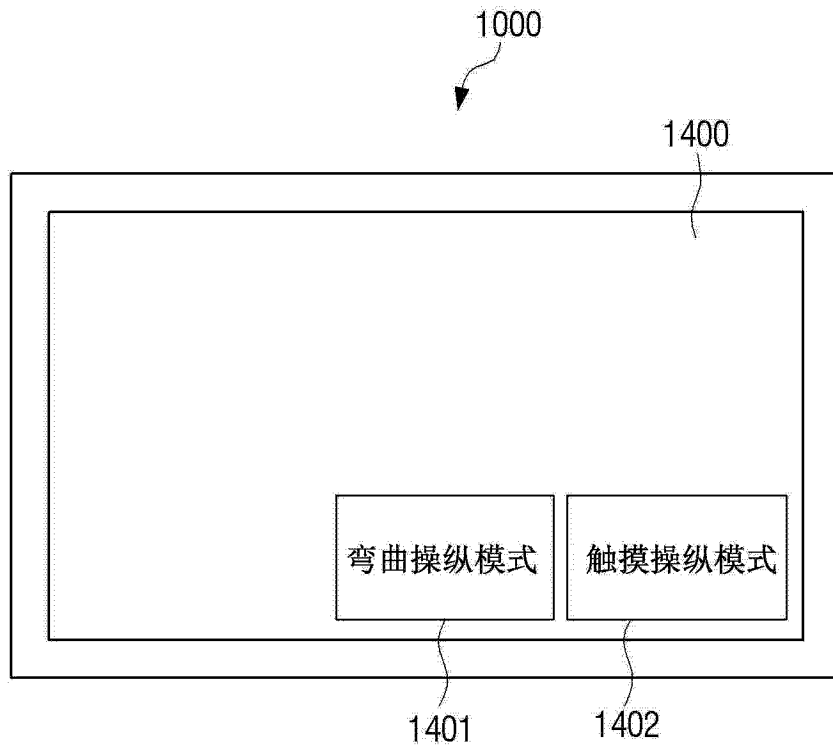


图 55

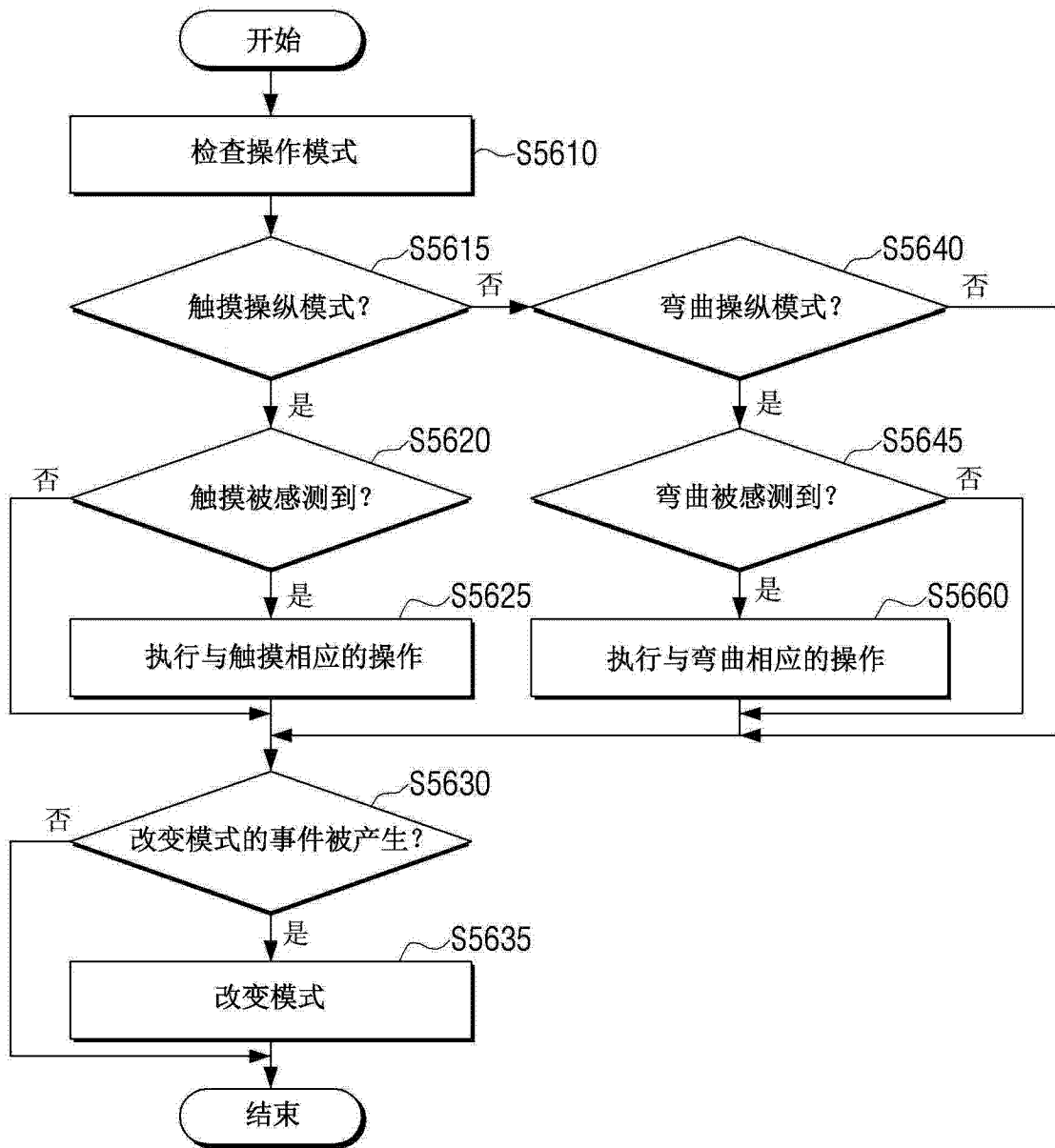


图 56

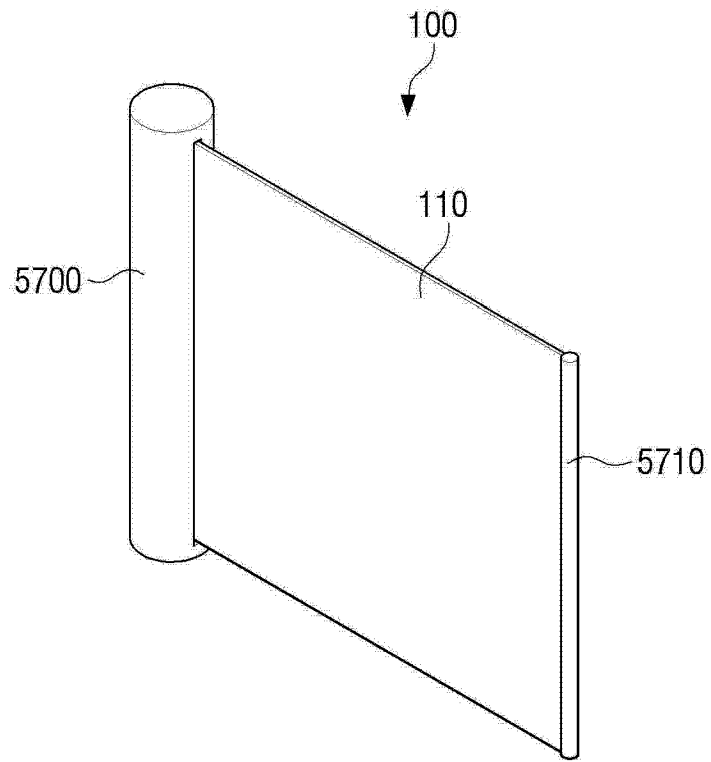


图 57

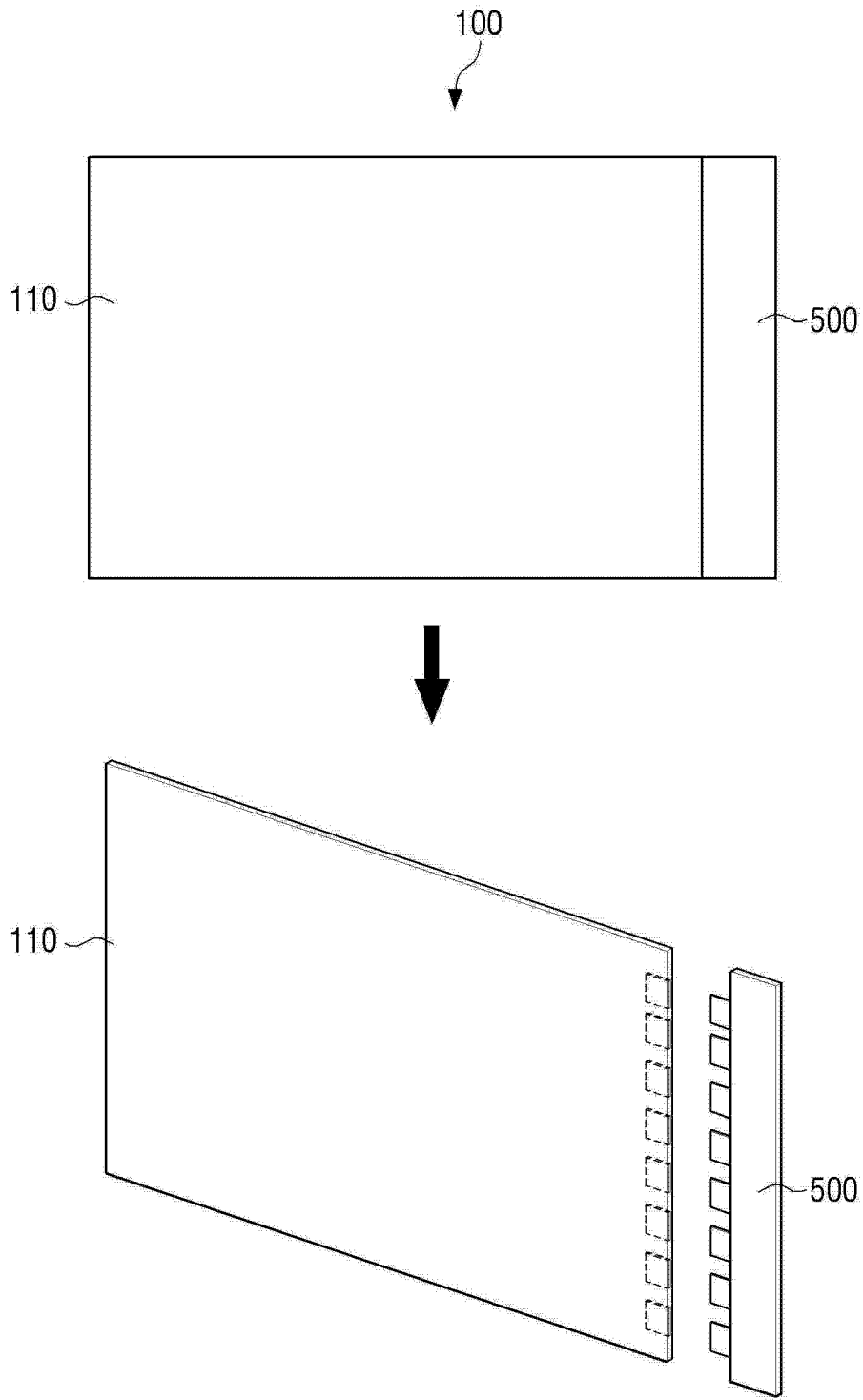


图 58

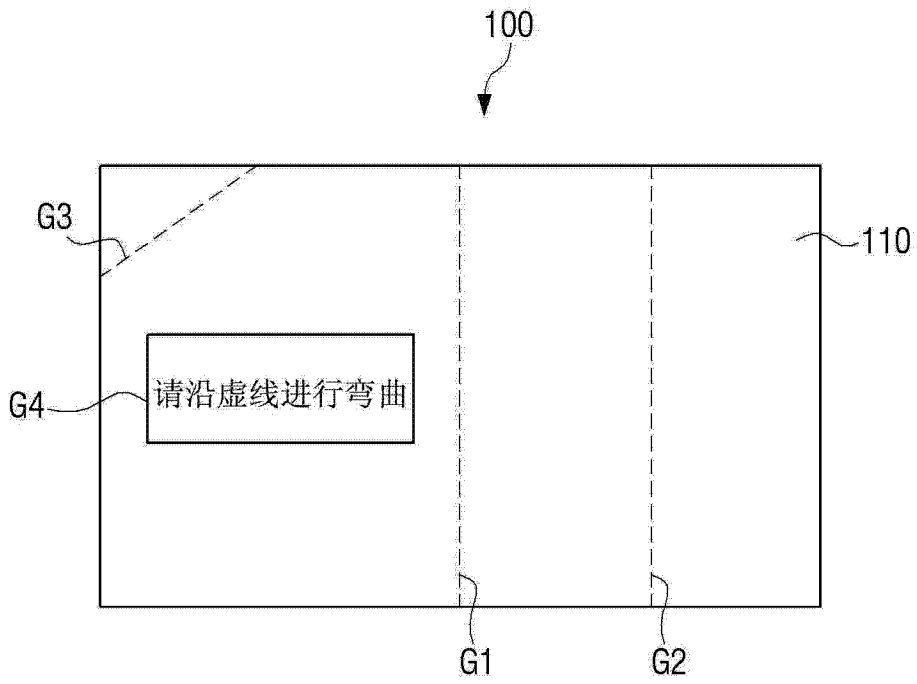


图 59

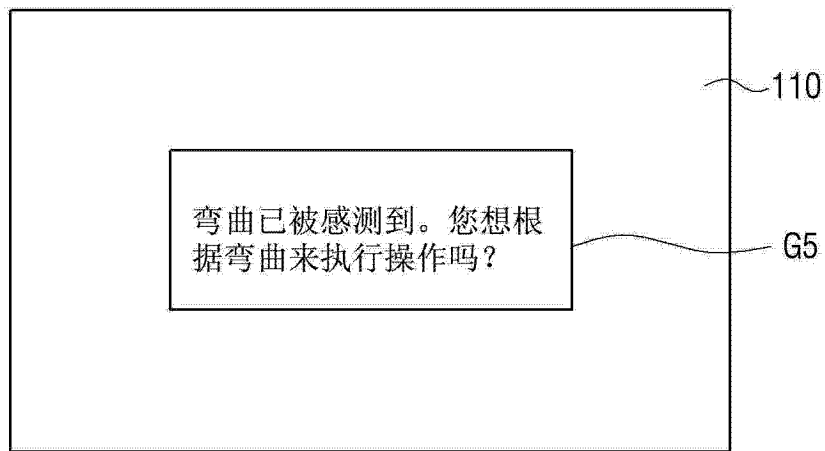


图 60

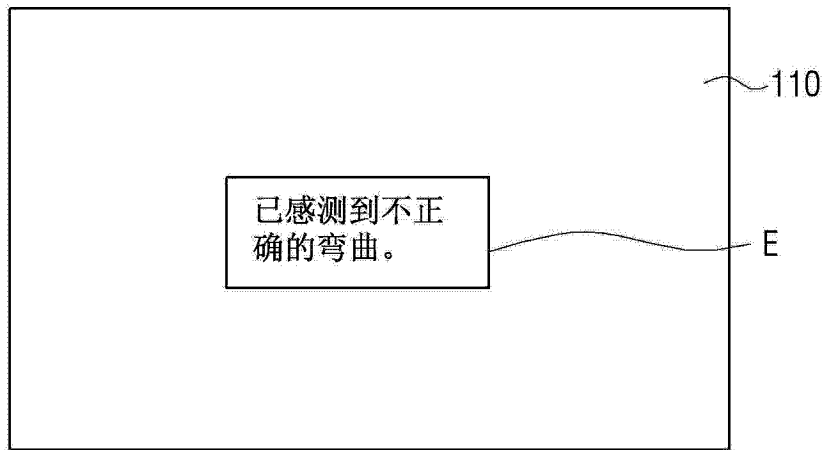


图 61