



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110083199 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 13

(21) 申请号 201811483472.1

(22) 申请日 2013.07.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110083199 A

(43) 申请公布日 2019.08.02

(30) 优先权数据
10-2012-0083234 2012.07.30 KR

(62) 分案原申请数据
201380051156.6 2013.07.30

(73) 专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李韩成 李根镐

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 谢佳

(51) Int. Cl.

G06F 1/16 (2006.01)

G06F 3/033 (2013.01)

G06F 3/0484 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 102566816 A, 2012.07.11

CN 102436784 A, 2012.05.02

US 2010141605 A1, 2010.06.10

CN 102055821 A, 2011.05.11

CN 101674361 A, 2010.03.17

CN 102141878 A, 2011.08.03

CN 101739171 A, 2010.06.16

US 2011057873 A1, 2011.03.10

审查员 范玉霞

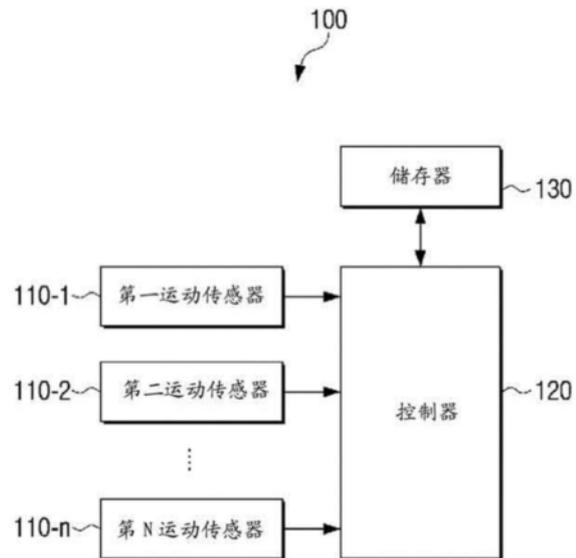
权利要求书2页 说明书31页 附图31页

(54) 发明名称

柔性装置和用于控制其操作的方法

(57) 摘要

提供了柔性装置。柔性装置包括安装在柔性装置的不同位置上的多个运动传感器；储存器，其配置为存储与弯曲形状相对应的柔性装置的操作信息；以及控制器，其配置为基于多个运动传感器中的每一个的感测值来确定柔性装置的弯曲形状，并基于存储在储存器中的操作信息实施与被确定的弯曲形状相对应的操作。



1. 一种柔性装置,包括:

多个运动传感器,其安装在所述柔性装置的不同位置上;

触碰传感器,部署在所述柔性装置的前表面和后表面;

多个弯曲传感器,被配置为感测所述柔性装置的弯曲状态;

储存器,其配置为存储与弯曲形状相对应的所述柔性装置的操作信息;以及

控制器,其配置为基于所述多个运动传感器中的每一个的感测值来确定所述柔性装置的弯曲形状,并基于存储在所述储存器中的所述操作信息来实施与所确定的弯曲形状相对应的操作,

其中所述控制器还被配置为:基于根据设置在所述前表面上的触碰传感器和设置在所述后表面上的触碰传感器之间的接触感测到触碰,确定所述柔性装置处于卷动状态,以及

将包括所述多个弯曲传感器中输出不同于原始状态的感测值的弯曲传感器的所有点的一个或多个区域确定为柔性装置的卷动区域;以及

基于确定柔性装置处于卷动状态,基于所述卷动区域实施所述操作。

2. 根据权利要求1所述的柔性装置,其中所述控制器获取所述多个运动传感器中的每一个的所述感测值的改变,并基于改变的感测值之间的差来确定所述弯曲形状,以及

其中所述弯曲形状包括弯曲度和弯曲方向。

3. 根据权利要求1所述的柔性装置,其中所述多个运动传感器是感测位置针对3D空间轴中的至少一个的改变的传感器。

4. 根据权利要求1所述的柔性装置,其中所述多个运动传感器被部署在所述柔性装置的角落区域上。

5. 根据权利要求1所述的柔性装置,其中所述多个运动传感器包括:

第一运动传感器,其被部署在所述柔性装置的边缘区域中的第一边缘区域的中央;以及

第二运动传感器,其被部署在所述柔性装置的所述边缘区域中的与所述第一边缘区域相对的第二边缘区域的中央。

6. 根据权利要求1所述的柔性装置,

其中所述触碰传感器被配置为感测用户触碰,

其中所述控制器根据所述用户触碰来激活所述多个运动传感器。

7. 根据权利要求1所述的柔性装置,

其中所述控制器基于所述弯曲传感器的输出值和所述多个运动传感器的所述感测值来确定所述弯曲形状。

8. 根据权利要求7所述的柔性装置,其中,当感测到预定的校准形状时,所述控制器基于当感测到所述校准形状的同时从所述弯曲传感器所输出的感测值来计算补偿值,并基于所述补偿值来补偿所述弯曲传感器的所述感测值。

9. 根据权利要求1所述的柔性装置,其中所述多个运动传感器包括加速度传感器、地磁传感器、以及陀螺传感器中的至少一个。

10. 根据权利要求9所述的柔性装置,其中所述控制器基于由所述多个运动传感器所感测的节距角、侧倾角和偏航角中的至少一个的改变来确定一般弯曲、折叠、多弯曲、弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动中的至少一个。

11. 根据权利要求1所述的柔性装置,进一步包括配置为显示与所述弯曲形状相对应的屏幕的显示器。

12. 根据权利要求11所述的柔性装置,其中,当多个菜单显示在所述显示器上的同时弯曲发生时,所述控制器根据所述弯曲形状在所述多个菜单上实施菜单导航操作,以及

其中所述菜单导航操作包括移动菜单的操作、选择菜单的操作、改变菜单页的操作、滚动菜单的操作、显示主菜单和子菜单的操作、以及在主菜单和子菜单之间切换的操作中的至少一个。

13. 一种用于控制柔性装置的操作的方法,所述方法包括:

由安装在所述柔性装置的不同位置上的多个运动传感器输出感测值;

通过对所述多个运动传感器的所述感测值加以比较来确定弯曲的柔性装置的弯曲形状;

实施与所述弯曲形状相对应的操作,以及

其中,确定弯曲形状包括:

基于根据设置在所述柔性装置的前表面上的触碰传感器和设置在所述柔性装置的后表面上的触碰传感器之间的接触感测到触碰,确定所述柔性装置处于卷动状态,以及

将包括多个弯曲传感器中输出不同于原始状态的感测值的弯曲传感器的所有点的一个或多个区域确定为柔性装置的卷动区域,以及

其中,实施操作包括,基于确定柔性装置处于卷动状态,基于所述卷动区域实施操作。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述弯曲形状的所述确定包括:

获取所述多个运动传感器中的每一个的所述感测值的改变;以及

基于改变的感测值之间的差来确定所述弯曲形状,

其中所述弯曲形状包括弯曲度和弯曲方向。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中所述多个运动传感器是感测位置针对3D空间轴中的至少一个的改变的传感器,以及

其中弯曲形状的确定包括通过由所述多个运动传感器感测的位置的改变的结果加以比较来确定弯曲方向、弯曲度、弯曲区域、以及弯曲形状中的至少一个。

柔性装置和用于控制其操作的方法

[0001] 本申请是申请日为2013年7月30日、申请号为201380051156.6、发明名称为“柔性装置和用于控制其操作的方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及柔性装置和用于控制其操作的方法。更具体地,本公开涉及可使用多个运动传感器来感测弯曲形状并根据弯曲形状实施操作的柔性装置,以及用于控制其操作的方法。

背景技术

[0003] 随着电子技术的发展,已开发出各种类型的电子装置。具体地,显示装置诸如电视(TV)、个人计算机(PC)、膝上型计算机、平板PC、移动电话以及MP3播放器在多数家庭中被广泛使用。

[0004] 为了满足消费者对于显示器的新功能和形式的需求,正致力于持续开展对新形式显示装置的开发。这样的努力的结果之一是柔性显示装置形式的新一代显示装置。

[0005] 柔性显示装置是可被形变或形变成不同形状和配置的与纸张类似的显示装置。由用户所施加的力可使柔性显示装置形变,因此其可用于各种目的。例如,柔性显示装置可用于诸如移动电话、平板PC、电子相册、个人数字助理(PDA)、以及MP3播放器的移动装置。

[0006] 在相关技术中,可通过用户的触碰操纵或按钮操纵来控制电子装置。然而,柔性装置是柔性的。因此,存在对于使用这类柔性装置的特性的新操纵机制的需求。

[0007] 上述信息仅作为背景信息呈现,以协助对本公开的理解。未就上文内容是否可能适用于关于本公开的现有技术作出任何确定及断言。

发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 本公开的各方面至少解决上述问题和/或缺点,并且至少提供下文描述的优点。因此,本公开的一方面提供可使用多个运动传感器来高效地确定弯曲形状的柔性装置,以及用于控制其操作的方法。

[0010] 技术方案

[0011] 根据本公开的一方面,提供了一种柔性装置。所述柔性装置包括安装在柔性装置的不同位置上的多个运动传感器;存储器,其配置为存储与弯曲形状相对应的柔性装置的操作信息;以及控制器,其配置为基于多个运动传感器中的每一个的感测值来确定柔性装置的弯曲形状,并基于存储在存储器中的操作信息实施与被确定的弯曲形状相对应的操作。

[0012] 根据本公开的另一方面,控制器可获取多个运动传感器中的每一个的感测值的改变,并可基于改变的感测值之间的差来确定弯曲形状。弯曲形状可包括弯曲度和弯曲方向。

[0013] 根据本公开的另一方面,多个运动传感器可以是感测位置针对3D空间轴中的至少

一个的改变的传感器。

[0014] 根据本公开的另一方面,多个运动传感器可被部署在柔性装置的角落区域上。

[0015] 根据本公开的另一方面,多个运动传感器可包括被部署在柔性装置的边缘区域中的第一边缘区域的中央的第一运动传感器,以及被部署在与柔性装置的边缘区域中的第一边缘区域相对的第二边缘区域的中央的第二运动传感器。

[0016] 根据本公开的另一方面,柔性装置可进一步包括配置为感测用户触碰的触碰传感器。控制器可根据用户触碰来激活多个运动传感器。

[0017] 根据本公开的另一方面,柔性装置可进一步包括配置为感测柔性装置的弯曲状态的弯曲传感器。控制器可基于弯曲传感器的输出值和多个运动传感器的感测值来确定弯曲形状。

[0018] 根据本公开的另一方面,当感测到预定的校准形状时,控制器可基于当感测到校准形状的同时从弯曲传感器所输出的感测值来计算补偿值,并可基于补偿值来补偿弯曲传感器的感测值。

[0019] 根据本公开的另一方面,多个运动传感器可包括加速度传感器、地磁传感器、以及陀螺传感器中的至少一个。

[0020] 根据本公开的另一方面,控制器可基于由多个运动传感器所感测的节距角(pitch angle)、侧倾角(roll angle)和偏航角(yaw angle)中的至少一个的改变来确定一般弯曲、折叠、多弯曲、弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动中的至少一个。

[0021] 根据本公开的另一方面,柔性装置可进一步包括配置为显示与弯曲形状相对应的屏幕的显示器。

[0022] 根据本公开的另一方面,当多个菜单被显示在显示器上的同时弯曲发生时,控制器可根据弯曲形状在多个菜单上实施菜单导航操作,菜单导航操作可包括移动菜单的操作、选择菜单的操作、改变菜单页的操作、滚动菜单的操作、显示主菜单和子菜单的操作、以及在主菜单和子菜单之间切换的操作中的至少一个。

[0023] 根据本公开的另一方面,提供了用于控制柔性装置的操作的方法。所述方法包括由安装在柔性装置的不同位置上的多个运动传感器输出感测值,通过对多个运动传感器的感测值进行比较来确定弯曲的柔性装置的弯曲形状,以及实施与弯曲形状相对应的操作。

[0024] 根据本公开的另一方面,弯曲形状的确定的可包括获取多个运动传感器中的每一个的感测值的改变,以及基于改变的感测值之间的差来确定弯曲形状,并且弯曲形状可包括弯曲度和弯曲方向。

[0025] 根据本公开的另一方面,多个运动传感器可以是感测位置针对3D空间轴中的至少一个的改变的传感器。弯曲形状的确定的可包括通过对由多个运动传感器感测的位置的改变的结果进行比较来确定弯曲方向、弯曲度、弯曲区域、以及弯曲形状中的至少一个。

[0026] 根据本公开的另一方面,方法可进一步包括,当由触碰传感器感测到用户触碰时,激活多个运动传感器。

[0027] 根据本公开的另一方面,柔性装置可包括配置为感测柔性装置的弯曲状态的弯曲传感器。弯曲形状的确定的可包括基于弯曲传感器和多个运动传感器的感测值来确定弯曲形状。

[0028] 根据本公开的另一方面,方法可进一步包括,当感测到预定的校准形状时,基于当感测到校准形状时从弯曲传感器所输出的感测值来计算补偿值,并使用补偿值来补偿弯曲传感器的感测值。

[0029] 根据本公开的另一方面,弯曲可包括一般弯曲、折叠、多弯曲、弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动中的至少一个。

[0030] 根据本公开的另一方面,方法可进一步包括显示与弯曲形状相对应的屏幕。

[0031] 根据本公开的另一方面,方法可进一步包括显示多个菜单,并且当用于实施菜单导航操作的弯曲发生时,根据弯曲形状在多个菜单上实施菜单导航操作。

[0032] 根据本公开的另一方面,菜单导航操作可包括移动菜单的操作、选择菜单的操作、改变菜单页的操作、滚动菜单的操作、显示主菜单和子菜单的操作、以及在主菜单和子菜单之间切换的操作中的至少一个。

[0033] 有益效果

[0034] 根据上文所述的各种实施例,可由多个运动传感器高效地感测弯曲形状。因此,可通过使用弯曲操纵来容易地控制柔性装置的操作。

[0035] 从结合附图来公开了本公开的各种实施例的接下来的详细描述中,本公开的其他方面、优点和突出特征对本领域技术人员将变得显而易见。

附图说明

[0036] 根据接下来的描述,并结合附图,本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将是更显而易见的,在其中:

[0037] 图1是根据本公开的实施例的、示出柔性装置的配置的框图;

[0038] 图2是根据本公开的实施例的、示出运动传感器的示例的框图;

[0039] 图3是根据本公开的实施例的、示出在柔性装置中布置的多个运动传感器的轴方向的示图;

[0040] 图4是根据本公开的实施例的、示出用于检测柔性装置的弯曲形状的参考轴坐标的示图;

[0041] 图5是根据本公开的实施例的、示出其中柔性装置的中央向上弯曲的弯曲形状的示图;

[0042] 图6A和6B是根据本公开的实施例的、示出当实施弯曲时运动传感器的感测值的改变的示图;

[0043] 图7是根据本公开的实施例的、示出其中柔性装置的中央向下弯曲的弯曲形状的示图;

[0044] 图8是根据本公开的实施例的、示出当以第一方向发生扭曲时运动传感器的轴的改变的示图;

[0045] 图9是根据本公开的实施例的、示出当以第二方向发生扭曲时运动传感器的轴的改变的示图;

[0046] 图10是根据本公开的实施例的、示出当弯曲和扭曲发生时运动传感器的轴的改变的示图;

[0047] 图11是根据本公开的实施例的、示出包括3个运动传感器的柔性装置的配置的示

图；

[0048] 图12A和12B是根据本公开的实施例的、示出当在包括3个运动传感器的柔性装置中发生多弯曲时运动传感器的轴的改变的示图；

[0049] 图13A和13B是根据本公开的实施例的、示出当在包括4个运动传感器的柔性装置中发生多弯曲时运动传感器的轴的改变的示图；

[0050] 图14是根据本公开的实施例的、示出当在包括3个运动传感器的柔性装置中发生弯曲和运动时运动传感器的轴的改变的示图；

[0051] 图15是根据本公开的实施例的、示出当在包括3个运动传感器的柔性装置中发生弹起(bouncing up)时运动传感器的轴的改变的示图；

[0052] 图16和17是根据本公开的实施例的、示出当在包括3个运动传感器的柔性装置中发生摇动时运动传感器的轴的改变的示图；

[0053] 图18是根据本公开的实施例的、示出在角落部署4个运动传感器的柔性装置的配置的示图；

[0054] 图19、20和21是根据本公开的实施例的、示出其中分布多个运动传感器的柔性装置的配置的示图；

[0055] 图22是根据本公开的实施例的、示出使用柔性装置控制外部装置的系统的示图；

[0056] 图23是根据本公开的各种实施例的、示出柔性显示装置的配置的框图；

[0057] 图24是是根据本公开的实施例的、示出被包括在图23的柔性显示装置中的显示器的配置的示图；

[0058] 图25至38是根据本公开的实施例的、示出用于使用弯曲传感器感测柔性显示装置的弯曲形状的各种方法的示图；

[0059] 图39是根据本公开的实施例的、示出包括弯曲传感器和多个运动传感器的柔性显示装置的配置的示图；

[0060] 图40和41是根据本公开的实施例的、示出用于针对弯曲传感器实施校准的方法的示图；

[0061] 图42是根据本公开的各种实施例的、示出柔性显示装置的配置的框图；

[0062] 图43是根据本公开的实施例的、示出存储在储存器中的程序的配置的示图；

[0063] 图44和45是根据本公开的实施例的、示出用于根据用户触碰来激活运动传感器的方法的示图；

[0064] 图46至54是根据本公开的实施例的、示出根据弯曲形状所实施的操作的各种示例的示图；

[0065] 图55是根据本公开的实施例的、示出柔性显示装置的外观的另一示例的示图；

[0066] 图56是根据本公开的实施例的、示出其中供电电源可附接和可拆分的柔性显示装置的形状的示图；

[0067] 图57和58是根据本公开的实施例的、示出柔性显示装置的外观的各种示例的示图；以及

[0068] 图59是根据本公开的实施例的、示出用于控制柔性装置的操作的方法的流程图。

[0069] 将理解的是,贯穿这些附图,类似的参考数字用来描绘相同或类似的元件、特征和结构。

具体实施方式

[0070] 提供的针对附图的接下来的描述用于协助对由权利要求和其等同物所限定的本公开的各种实施例的全面理解。包括各种具体细节以协助理解,但这些被视为仅是示例性的。因此,本领域技术人员将理解的是,可对本文所描述的各种实施例进行各种改变和修改而不脱离本公开的范围和精神。此外,出于清晰和简洁起见,可省略对众所周知的功能和构造的描述。

[0071] 用在下文的描述和权利要求中的术语和词语不限于字面含义,而是仅仅由发明者用来使本公开被清楚和一致地理解。因此,对本领域技术人员显而易见的是,仅出于说明的目的、而非为了限制由所附权利要求和其等同物所限定的本公开的目的来提供对本公开的各种实施例的下文的描述。

[0072] 应理解的是,除非上下文另有明确说明,否则单数形式“一”,“一个”和“该”包括复数概念。因此,例如对“部件表面”的参考包括对一个或多个这类表面的参考。

[0073] 图1是根据本公开的实施例的、示出柔性装置的配置的框图。

[0074] 参考图1,柔性装置100包括多个运动传感器110-1至110-n,控制器120,以及储存器130。

[0075] 柔性装置100可通过使用各种类型的柔性显示装置,诸如移动电话、平板PC、膝上型计算机、MP3播放器、电子相册、电子书、电视(TV)、以及监视器来实现,或可通过使用各种类型的装置,诸如远程控制器、输入板、以及鼠标来实现。

[0076] 多个运动传感器110-1至110-n可安装在柔性装置100的躯体的不同位置上。所述躯体是指柔性装置100的主体,其包括覆盖柔性装置100的内部元件的壳体。

[0077] 储存器130可存储关于各种弯曲形状的信息和与每个弯曲形状相对应的柔性装置的操作的信息。

[0078] 控制器120通过对多个运动传感器110-1至110-n的感测值加以比较来确定弯曲形状。并且,控制器120基于存储在储存器130中的操作信息来实施与所确定的弯曲形状相对应的操作。弯曲形状和相应操作的示例将在下文进行解释。

[0079] 运动传感器110-1至110-n中的每一个可感测位置的针对3维(3D)空间轴中的至少一个的改变。运动传感器110-1至110-n可通过使用各种传感器,诸如陀螺传感器、地磁传感器、以及加速度传感器来实现。加速度传感器输出与重力加速度相对应的感测值,其根据传感器所附接的装置的倾斜而改变。陀螺传感器是在发生旋转运动时通过测量在运动的速度方向上所受的科氏力(Coriolis force)来检测角速度的传感器。地磁传感器感测地平经度(Azimuth)。

[0080] 图2是根据本公开的实施例的、示出包括加速度传感器的运动传感器的示图。

[0081] 参考图2,运动传感器110包括驱动信号生成器111、加速度传感器112、信号处理器113、以及传感器控制器114。

[0082] 驱动信号生成器111生成驱动信号以驱动加速度传感器112。驱动信号以脉冲信号和反向脉冲信号的形式生成,并被提供到加速度传感器112。

[0083] 加速度传感器112可在2个轴或3个轴上实现。例如,当通过使用2轴加速度传感器实现加速度传感器112时,加速度传感器112包括相互垂直的X和Y轴加速度传感器(未示出)。当通过使用3轴加速度传感器实现加速度传感器112时,加速度传感器112包括以不同

方向部署并相互垂直的X、Y和Z轴加速度传感器。

[0084] 信号处理器113将X、Y和Z轴加速度传感器的输出值转换成数字值,并将数字值提供到传感器控制器114。信号处理器113可包括斩波电路、放大电路、滤波器、以及模拟数字(A/D)转换器。因此,信号处理器113对从3轴加速度传感器所输出的电信号加以斩波、放大和滤波,将电信号转换成数字电压值,并输出数字电压值。

[0085] 传感器控制器114将控制信号输出到驱动信号生成器111以控制是否提供驱动信号。运动传感器111在传感器控制器114的控制之下可被激活或停用。

[0086] 当加速度传感器112被激活并输出每个轴传感器的输出值、并且由信号处理器113处理输出值时,传感器控制器114将输出值归一化以使其映射在预定的范围内,并使用被归一化的值计算节距角和侧倾角。

[0087] 例如,当提供2轴加速度传感器时,传感器控制器114使用等式1来将输出值归一化:

[0088] [等式(1)]

$$[0089] \quad X_{t_{norm}} = \frac{(X_t - X_{t_{offset}})}{X_{t_{Scale}}}$$

$$[0090] \quad Y_{t_{norm}} = \frac{(Y_t - Y_{t_{offset}})}{Y_{t_{Scale}}}$$

$$[0091] \quad X_{t_{offset}} = \frac{X_{t_{max}} + X_{t_{min}}}{2}, \quad X_{t_{Scale}} = \frac{X_{t_{max}} - X_{t_{min}}}{2}$$

$$[0092] \quad Y_{t_{offset}} = \frac{Y_{t_{max}} + Y_{t_{min}}}{2}, \quad Y_{t_{Scale}} = \frac{Y_{t_{max}} - Y_{t_{min}}}{2}$$

[0093] 在等式1中, X_t 和 Y_t 分别是X轴和Y轴加速度传感器的输出值, $X_{t_{norm}}$ 和 $Y_{t_{norm}}$ 是X轴和Y轴加速度传感器的被归一化的值, $X_{t_{max}}$ 和 $X_{t_{min}}$ 分别是 X_t 的最大值和最小值, $Y_{t_{max}}$ 和 $Y_{t_{min}}$ 分别是 Y_t 的最大值和最小值, $X_{t_{offset}}$ 和 $Y_{t_{offset}}$ 分别是X轴和Y轴加速度传感器的偏移值, $X_{t_{Scale}}$ 和 $Y_{t_{Scale}}$ 分别是X轴和Y轴加速度传感器的标度值。可通过数次旋转其中安装有加速度传感器110的柔性装置100来提前计算 $X_{t_{offset}}$ 、 $Y_{t_{offset}}$ 、 $X_{t_{Scale}}$ 和 $Y_{t_{Scale}}$,并且其可被存储在加速度传感器110的存储器中或储存器130中。

[0094] 传感器控制器114可通过将轴加速度传感器中的每一个的如等式(1)所示被归一化的值插入到等式(2)中来计算节距角和侧倾角:

[0095] [等式(2)]

$$[0096] \quad \theta = \sin^{-1}(X_{t_{norm}})$$

$$[0097] \quad \phi = \sin^{-1}\left(\frac{Y_{t_{norm}}}{\cos \theta}\right)$$

[0098] 在等式(2)中, θ 是节距角, ϕ 是侧倾角。

[0099] 另一方面,当通过使用3轴加速度传感器来实现加速度传感器112时,传感器控制器114可通过将值映射到预定范围的值上来将经过信号处理器113的X、Y和Z轴加速度传感器的输出值归一化,并可使用被归一化的值来计算节距角和侧倾角。

[0100] 传感器控制器114将节距角和侧倾角的信息提供到控制器120。控制器120对从传感器控制器114所提供的信息与存储器130中所存储的弯曲形状信息加以比较,并确定弯曲形状。

[0101] 为了达成这点,存储器130可存储各种弯曲形状的信息。弯曲形状信息是通过使柔性装置100翘曲(crook)、弯曲和扭曲来改变柔性装置100的的操作的信息,或限定弯曲形状特性的信息。各种类型的弯曲,诸如一般弯曲、折叠、多弯曲、弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动,可根据柔性装置100的类型、形状、大小和控制操作来设置。存储器130可存储每个弯曲出现时的运动传感器的值,或与弯曲形状相匹配的操作的信息。

[0102] 可根据运动传感器的数目、布局位置、轴方向、以及类型来设置多种弯曲形状信息。下文描述用于使用运动传感器来确定弯曲形状的方法。

[0103] 使用运动传感器来确定弯曲形状

[0104] 图3是根据本公开的实施例的、示出其中部署两个运动传感器的柔性装置的配置的示意图。

[0105] 参考图3,两个运动传感器110-1和110-2被部署在柔性装置的对边上。在图3中,运动传感器110-1和110-2中的每一个通过使用包括X、Y和Z轴的3轴加速度传感器来实现,并且两个运动传感器110-1和110-2的轴处于相同方向。

[0106] 第一运动传感器110-1的X1轴指向柔性装置100的右边,Y1轴指向柔性装置100的底边,Z1轴指向垂直于由X1轴和Y1轴所形成的平面的向下方向。第二运动传感器110-2的X2、Y2和Z2轴指向相同方向。针对X1轴和X2轴旋转的角是侧倾角,针对Y1轴和Y2轴旋转的角是节距角,针对Z1轴和Z2轴的角是偏航角。

[0107] 控制器120可通过将运动传感器110-1和110-2中的每个轴的感测值与参考坐标系加以比较来感测位置的改变。

[0108] 图4示出根据本公开的实施例的、参考坐标系统的示例。

[0109] 参考图4,当柔性装置处于平坦状态放置时,Z0表示重力方向,X0表示正东方向,Y表示正南方向。

[0110] 控制器120可使用如上文所述的等式(1)和等式(2)来计算节距角和侧倾角。控制器120还可通过将从运动传感器110-1和110-2和参考坐标系所输出的感测值插入到等式(3)中来计算节距角和侧倾角:

[0111] [等式(3)]

$$\begin{aligned}
 \mathbf{g}_{\text{conversion coordinate system}} &= \mathbf{C}_{\text{coordinate conversion matrix}} \times \mathbf{g}_{\text{reference coordinate system}} \\
 \begin{bmatrix} g_x \\ g_y \\ g_z \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \cos\theta \cos\psi & \cos\theta \sin\psi & -\sin\theta \\ \sin\phi \sin\theta \cos\psi - \cos\phi \sin\psi & \sin\phi \sin\theta \sin\psi + \cos\phi \cos\psi & \sin\phi \cos\theta \\ \cos\phi \sin\theta \cos\psi + \sin\phi \sin\psi & \cos\phi \sin\theta \sin\psi - \sin\phi \cos\psi & \cos\phi \cos\theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{bmatrix} \\
 \Leftrightarrow \begin{bmatrix} g_x \\ g_y \\ g_z \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} g \sin\theta \\ -g \sin\phi \cos\theta \\ -g \cos\phi \cos\theta \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

[0113] 在等式(3)中, ϕ 表示侧倾, θ 表示节距, ψ 表示偏航, g 表示重力。根据等式(3),通过

g参考坐标系 (reference coordinate system) 乘以坐标转换矩阵 (coordinate conversion matrix) 来计算g转换坐标系 (conversion coordinate system)。在等式 (3) 中, g_x 、 g_y 和 g_z 表示在X、Y和Z轴上所感测的重力加速度分量。具体地, g_x 、 g_y 和 g_z 可以是X、Y和Z轴加速度传感器的输出值。 θ 是节距角, Φ 是侧倾角, ψ 是偏航角, g 是重力加速度。

[0114] 可通过将等式 (3) 重新安排为等式 (4) 来表达节距角和侧倾角:

[0115] [等式 (4)]

$$[0116] \quad Roll(\phi) = \tan^{-1} \left(\frac{g_y}{g_z} \right)$$

$$[0117] \quad Pitch(\theta) = \tan^{-1} \left(\frac{g_x}{\sqrt{(g_y)^2 + (g_z)^2}} \right)$$

[0118] 控制器120可使用等式 (4) 来计算节距角和侧倾角。

[0119] 图5是根据本公开的实施例的、示出其中柔性装置的中央向上弯曲的弯曲形状的示图。

[0120] 参考图5, 当柔性装置弯曲时, 其右边和左边朝向下, 第一运动传感器110-1的X1轴和第二运动传感器110-2的X2轴以重力的方向指向下方。Z1轴和Z2轴彼此相向, Y1轴和Y2轴与其先前的轴方向平行。

[0121] 图6A和6B示出根据本公开的实施例的、出现弯曲时运动传感器的感测值的改变。

[0122] 参考图6A, 与参考坐标系统的X0轴和Z0轴相比, 部署在右边上的第一运动传感器110-1的X1轴和Z1轴向左移动。

[0123] 参考图6B, 与参考坐标系统的X0轴和Z0轴相比, 部署在左边上的第二运动传感器110-2的X2轴和Z2轴向右移动。

[0124] 当第一和第二运动传感器110-1和110-2的轴方向如图6A和6B所示改变时, 分布到每个轴的重力加速度分量被每个轴的传感器感测并被输出。控制器120通过将每个轴的输出值加以比较来确定X1值与X2值之间的关系和Z1值与Z2值之间的关系。因此, 控制器120确定实施了在其中柔性装置100的中央向上弯曲的弯曲形状。

[0125] 图7是根据本公开的实施例的、示出在其中柔性装置的中央向下弯曲的弯曲形状的示图。

[0126] 参考图7, 柔性装置的右边和左边通过弯曲而朝向上方。因此, 第一运动传感器110-1的X1轴和第二运动传感器110-2的X2轴以与重力相反的方向指向上方。Z1轴和Z2轴指向相反的方向, 而Y1轴和Y2轴与其先前的轴方向平行。

[0127] 图7中的弯曲区域和弯曲形状与图5中的相同, 但弯曲方向彼此相反。因此, 当实施图5和7的弯曲时, X轴加速度和Z轴加速度具有相反的符号。

[0128] 当实施一般弯曲以使中央如图5和7中所示的向上或向下弯曲时, X1、X2、Z1和Z2轴的方向改变。如上文所示, 针对Z0轴的Z1和Z2轴的方向的改变是偏航角。然而, 由于加速度传感器感测到相同的重力加速度, 所以加速度传感器无法测量偏航角。因此, 可通过地磁传感器或陀螺传感器分开地来测量偏航角, 或可通过仅感测节距角的改变来确定弯曲/展平

(unbending)。

[0129] 虽然在图5和7中示出了在其中中央向上或向下弯曲的一般弯曲,但一般弯曲包括一个边缘区域的弯曲。当第一和第二运动传感器110-1和110-2中的一个输出相同值而另一传感器输出改变的值得时,控制器120确定部署了另一传感器的边缘区域弯曲。在该情况下,当输出值的改变小于或等于阈值时,控制器120确定实施了在其中一个边缘区域弯曲的一般弯曲。当改变超过阈值时,控制器120确定实施了折叠。

[0130] 如上文所述,除一般弯曲和折叠以外,弯曲可包括弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动。

[0131] 图8和9是根据本公开的实施例的、说明扭曲的示图。

[0132] 图8示出根据本公开的实施例的、在其中柔性装置的右下角和左上角以与重力相反的方向向上、右上角和左下角以重力方向向下的扭曲操作。

[0133] 图9示出根据本公开的实施例的、在其中柔性装置的右上角和左下角以与重力相反的方向向上、右下角和左上角以重力方向向下的扭曲操作。

[0134] 当如图8和9中所示实施扭曲操作时,X1和X2轴仍保持与X0轴的方向相同,但Y1、Y2、Z1和Z2轴针对参考轴旋转。因此,侧倾角改变。控制器120使用第一和第二运动传感器110-1和110-2中的每一个的感测值来计算节距角和侧倾角,获取节距角和侧倾角中的每一个的绝对值,以及符号的改变。因此,是否实施了扭曲操作得到确定。

[0135] 图10示出根据本公开的实施例的、在其中在某一区域上实施一般弯曲并在另一区域上实施扭曲的弯曲和扭曲。

[0136] 参考图10,柔性装置100的左边区域向上弯曲,右下角以与重力相反的方向向上。因此,第一和第二运动传感器110-1和110-2的轴如图10所示地改变。当从第一运动传感器110-1感测到侧倾角的改变并从第二运动传感器110-2感测到节距角的改变时,控制器120确定实施了弯曲和扭曲。控制器120使用基于第二运动传感器110-2的输出值所计算的节距角来确定弯曲度。控制器120可使用基于第一运动传感器110-1的输出值所计算的侧倾角来确定扭曲度。

[0137] 在上述实施例中虽然控制器120将运动传感器的输出值与参考坐标系加以比较,但除了参考坐标系之外,控制器120可参照通过训练过程所设置的初始坐标系来确定弯曲/展平。当柔性装置100处于平坦状态并输入了用户设置命令时,控制器120可将该时间的每个运动传感器的感测值存储为参考值。控制器120通过将每个运动传感器的感测值与参考值加以比较来确定弯曲/展平。

[0138] 在上述实施例中,使用两个运动传感器来确定弯曲形状。然而,运动传感器的数目可以超过2。

[0139] 图11示出根据本公开的实施例的、包括3个运动传感器的柔性装置的配置。

[0140] 参考图11,柔性装置100包括被部署在对边区域上的第一运动传感器110-1和第二运动传感器110-2,以及被部署在中央区域上的第三运动传感器110-3。

[0141] 图12A和12B示出根据本公开的实施例的、图11的柔性装置的剖面图。

[0142] 参考图12A,第三运动传感器110-3具有X3、Y3和Z3轴,其与第一和第二传感器110-1和110-2的形式相同。第三运动传感器110-3可位于当实施了两个或更多个区域弯曲的多弯曲时弯曲方向改变的位置(即,与拐点相对应的位置)。

[0143] 参考图12B,当实施了在其中两个或更多个区域弯曲的多弯曲时,第一至第三运动传感器110-1至110-3的Y1、Y2和Y3轴保持与Y0轴平行,X1、X2和X3轴与Z1、Z2和Z3轴分别针对X0和Z0轴旋转。控制器120基于第一至第三运动传感器110-1至110-3的输出值来计算节距角。控制器120通过将由第一至第三运动传感器110-1至110-3所计算的节距角加以比较来确定是否实施了多弯曲。

[0144] 图13A和13B是根据本公开的实施例的、示出包括4个运动传感器的柔性装置的配置的示意图。

[0145] 参考图13A,第一运动传感器110-1和第二运动传感器110-2被部署在相对的边缘区域,第三运动传感器110-3和第四运动传感器110-4被部署在第一和第二运动传感器110-1和110-2之间。第一至第四运动传感器110-1至110-4的轴处于相同方向。

[0146] 参考图13B,当实施了在其中3个区域弯曲的多弯曲时,第一至第四运动传感器110-1至110-4的Y1、Y2、Y3和Y4轴保持与Y0轴平行,X1、X2、X3和X4轴与Z1、Z2、Z3和Z4轴分别针对X0和Z0轴旋转。控制器120可基于第一至第四运动传感器110-1至110-4的输出值计算节距角。控制器120可通过将由第一至第四运动传感器110-1至110-4所计算的节距角加以比较来确定是否实施了多弯曲。

[0147] 当多个运动传感器的感测值按顺序输出时,控制器120可基于这些值来确定是否实施了弯曲和移动。本文所述的弯曲和移动是指在其中一个区域弯曲并且所述弯曲区域移动到一侧的操作。

[0148] 图14是根据本公开的实施例的、用于确定在包括3个运动传感器的柔性装置中的弯曲和移动的方法的示意图。

[0149] 参考图14,当实施了弯曲和移动时,多个运动传感器按顺序输出与弯曲状态相对应的感测值。第一和第二运动传感器110-1和110-2被部署在对边区域上,第三运动传感器110-3被部署在中央区域上。

[0150] 图14示出如下的弯曲和移动,其从部署了第二运动传感器110-2的区域开始,移动到部署了第一运动传感器110-1的区域。当实施弯曲和移动时,弯曲按顺序以(a)、(b)、(c)的方向移动。

[0151] 当从弯曲的开始点的第二运动传感器110-2感测到节距角的变化、在预定的时间后从第三运动传感器110-3感测到节距角的变化、并且随后在预定的时间后再次从第一运动传感器110-1感测节距角的变化时,控制器120确定按顺序以(a)、(b)、(c)的方向实施了弯曲。

[0152] 图15是根据本公开的实施例的、示出当在包括3个运动传感器的柔性装置中实施弹起时运动传感器的轴的改变的示意图。

[0153] 参考图15,当用户握住柔性装置100的对边并将柔性装置100弹起时,柔性装置100的中央按(I)、(II)和(III)的顺序向上。第一和第二运动传感器110-1和110-2的轴方向通过弯曲而改变,因此从每个轴所感测的重力加速度分量改变。当柔性装置100弹起时,第三运动传感器110-3具有向上方向的加速度。因此,Z轴的输出值改变。

[0154] 当感测到第一和第二运动传感器110-1和110-2的输出值具有不同符号并且第三运动传感器110-3的Z3轴的输出值减小时,控制器120确定柔性在其中装置弹起的一般弯曲被实施了一次。

[0155] 当柔性装置的中央如图15所示弯曲并且随后以相反方向弯曲、并且这些弯曲操作交替重复时,控制器120确定实施了摆动(swing)操作。

[0156] 控制器120可基于多个运动传感器的输出值的改变来确定诸如摇动和卷动的其他弯曲操作。

[0157] 图16和17是根据本公开的实施例的、示出当实施摇动(shaking)时运动传感器的轴的改变的示图。本文所述的摇动是指用一只手握住柔性装置100的边缘区域并摇动柔性装置100的操作。

[0158] 参考图16和17,当用户握住柔性装置100的左边、并使右边指向下并摇动柔性装置100时,每个点的弯曲方向交替改变。因此,运动传感器110-1至110-3的轴方向以如图16和17中所示的规则模式改变。控制器120基于运动传感器110-1至110-3的输出值来确定实施了摇动。

[0159] 运动传感器110-1至110-3的数目和布局位置的设置可以与上文描述的不同。

[0160] 图18至21是根据本公开的实施例的、示出在其中部署了多个运动传感器的柔性装置的配置的各种示例的示图。

[0161] 参考图18,4个运动传感器110-1至110-4位于柔性装置100的角落。

[0162] 图19示出根据本公开的实施例的、部署在柔性装置的总体表面上的多个运动传感器。

[0163] 参考图19,多个运动传感器110-1至110-14沿着柔性装置100的边缘部署,多个运动传感器110-15至110-17部署在中央。

[0164] 图20示出在其中多个运动传感器110-1至110-4部署在角落、运动传感器110-5部署在中央的柔性装置100。

[0165] 图21示出在其中多个运动传感器110-1至110-4部署在每个边的中央、运动传感器110-5部署在中央的柔性装置100。

[0166] 控制器120可基于运动传感器110-1至110-n的感测结果来确定是否实施了卷动。卷动是指使柔性装置沿表面移动的操作。当卷动被实施时,部署在边缘区域的运动传感器的轴旋转超过 360° ,因此,运动传感器的感测值在相同的模式周期中重复。控制器120可基于该感测值的改变来确定是否实施了卷动。

[0167] 可基于弯曲状态被维持的时间来确定弯曲和平展或弯曲并保持。当弯曲被感测并保持预定长的时间时,控制器120确定实施了弯曲并保持。控制器120可使用计时器来确定是否实施了弯曲并保持。当感测到弯曲并且随后感测到平坦状态时,控制器120可确定实施了弯曲和平展。

[0168] 在上文的示例中,运动传感器仅包括加速度传感器。然而,运动传感器还可包括地磁传感器或陀螺传感器。

[0169] 当使用地磁传感器来实现运动传感器时,运动传感器可基于感测地球磁场的2轴或3轴磁通门的输出值来感测地平经度。当Z轴处于与地球磁场矢量的相同方向时,可定义地磁传感器的参考坐标系统。通过将所感测的地平经度与参考坐标系统加以比较来确定运动传感器旋转的方向。

[0170] 当使用3轴磁通门地磁传感器来实现运动传感器时,控制器120可将X、Y和Z轴磁通门的输出值归一化,以在预定的归一化范围内映射磁通门。可基于与等式(1)形式相同的等

式来实施归一化。使用X、Y和Z轴磁通门的输出值中的最小值和最大值来计算诸如偏移值和标度值的归一化因子,并使用归一化因子来实施归一化。诸如偏移值和标度值的归一化因子可被提前计算并存储在存储器130中。当没有偏移值和标度值被提前计算和存储时,包括地磁传感器的柔性装置处于平坦状态,通过旋转柔性装置一次来测量最大值和最小值,通过将测量值应用到等式(1)来计算偏移值和标度值,并将其加以存储。

[0171] 当实施了归一化时,控制器120可通过将结果值应用到下文的等式来计算地平经度。可以以各种方式定义用于计算地平经度的等式。例如,可通过等式(5)来计算地平经度:

[0172] [等式(5)]

[0173] $\lambda = \tan^{-1}(X\text{-轴输出值}/Y\text{-轴输出值})$

[0174] 在等式(5)中, λ 是地平经度。当柔性装置处于平坦时,地平经度可以是偏航角。X轴输出值和Y轴输出值可以是指通过将X轴和Y轴磁通门的输出值归一化所获取的值。当仅通过使用2轴磁通门地磁传感器来实现运动传感器时可使用等式(5)。

[0175] 当运动传感器包括3轴磁通门地磁传感器和加速度传感器二者时,可使用由加速度传感器所计算的节距角和侧倾角来更精确地计算偏航角。控制器120可使用等式(6)来计算偏航角:

[0176] [等式(6)]

[0177]
$$\psi = \tan^{-1}\left(\frac{Y_{norm} * \cos\phi - Z_{norm} * \sin\phi}{X_{norm} * \cos\theta - Y_{norm} * \sin\theta * \sin\phi - Z_{norm} * \sin\theta * \cos\phi}\right)$$

[0178] 在等式(6)中, X_{norm} 、 Y_{norm} 和 Z_{norm} 是通过将X、Y和Z轴磁通门地磁传感器的轴的输出值归一化所获取的值, θ 是节距角, ϕ 是侧倾角。等式(6)是垂直于水平表面的Z轴的值被设置为负数时所设置的等式。等式(6)可使其符号根据安装在柔性装置100中的地磁传感器中的3轴磁通门的轴布局形状而改变。

[0179] 当通过使用陀螺传感器实现运动传感器时,通过对当陀螺传感器位于的点随着时间移动时由陀螺传感器所感测的旋转的角速度进行积分来计算通过旋转从先前位置改变的相对位置。用于计算相对位置的算法可以是众所周知的算法。例如,可使用四元数算法。控制器120可通过将由运动传感器所感测的相对位置加以比较来确定整体运动。

[0180] 图22是根据本公开的各种实施例的、用于使用柔性装置控制外部装置的系统。

[0181] 参考图22,通过使用诸如电视(TV)的显示装置100来实现外部装置。柔性装置100可以有有线或无线的方式来连接到显示装置。

[0182] 当如上文所述感测到弯曲形状的变化时,柔性装置100将与弯曲形状相对应的控制信号传输到显示装置100。存储器130存储与弯曲形状相对应的各种控制命令的信息。控制命令可以是包括诸如0和1的代码值的组合的数字代码。控制器130可使用红外灯传输控制命令,或可以以诸如蓝牙、Wi-Fi、Zigbee和NFC的各种无线通信方法来传输控制命令,并可连接到诸如USB的有线接口并且可传输控制命令。

[0183] 显示装置200可根据从柔性装置100所传输的控制信号来实施各种操作。例如,显示装置100可实施诸如开启、关闭、频道更改、音量控制、执行应用、移动指针、回放内容、网络浏览、翻页、以及调整图像质量的各种操作。

[0184] 虽然图22示出用于控制外部装置的系统,但柔性装置可将控制命令传输到网络服务器或其他各种外部服务器,并可提供与弯曲形状相对应的服务。

[0185] 图23是根据本公开的实施例的、示出柔性显示装置的配置的框图。

[0186] 参考图23,柔性显示装置是指具有柔性并且具有显示功能的装置。柔性显示装置100包括多个运动传感器110-1至110-n、控制器120、储存器130、弯曲传感器140、触碰传感器150、以及显示器160。

[0187] 控制器120可以如上述各种实施例中所描述地使用多个运动传感器110-1至110-n来感测弯曲形状。然而,控制器120也可使用弯曲传感器140和触碰传感器150来感测弯曲形状。弯曲传感器140包括弯曲传感器,触碰传感器150包括触碰传感器。在下文对其进行描述。

[0188] 显示器160在控制器120的控制之下显示各种屏幕。显示器160可显示包括各种图标的桌面屏幕、锁闭屏幕、待机屏幕、应用执行屏幕、内容回放屏幕、文件夹屏幕、以及网络浏览屏幕。控制器120可配置与弯曲形状相对应的屏幕并在显示器160上显示所述屏幕。下文对与弯曲形状相对应的操作的示例进行描述。显示器160应具有柔性以与柔性装置的躯体一起被弯曲。

[0189] 图24是根据本公开的实施例的、示出显示器配置的示例的示图。

[0190] 参考图24,显示器160包括基底111、驱动器112、显示面板113、和保护层114。

[0191] 基底111可以是可通过外部压力形变的塑料基底(例如,聚合物膜)。塑料基底具有由基膜的相对表面防护涂层所形成的结构。可通过使用诸如聚酰亚胺(PI)、聚碳酸酯(PC)、聚对苯二甲酸乙酯(PET)、聚醚砜(PES)、聚萘二甲酸乙二醇(PEN)、和纤维增强塑料(FRP)的各种树脂来实现基膜。防护涂层施加在基膜的相对表面上。出于维持柔性的目的,可使用有机膜(membrane)或无机膜。基底111也可以由诸如薄玻璃或金属箔的柔性材料来形成。

[0192] 驱动器112驱动显示面板113。驱动器112将驱动电压施加到构成显示面板113的多个像素,并可通过使用a-Si TFT、低温多晶硅(LTPS) TFT、或有机TFT(OTFT)等等来实现。驱动器112还可以根据显示面板113的形式的各种形式来实现。

[0193] 例如,显示面板113可包括包含多个像素元的有机发光物质,以及覆盖有机发光物质的相对表面的电极层。驱动器112可包括与显示面板113的多个像素元相对应的多个晶体管。控制器130将电信号施加到每个晶体管的栅极,并控制连接到晶体管的像素元发光。因此,各种屏幕被显示。

[0194] 除了(或代替)有机发光二极管(OLED),显示面板113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LCD(AMLCD),以及等离子显示面板(PDP)来实现。当由LCD实施显示面板113时,显示面板113本身无法发光,并且因此可能要求分开的背光单元。当LCD不使用背光时,LCD可使用环境光。为了使用LCD显示面板113而不使用背光单元,可使用接纳充足光的诸如户外环境的环境来操作LCD。

[0195] 保护层114保护显示面板113。例如,保护层114可由ZrO₂、CeO₂、或ThO₂构成。保护层114可被制作成透明膜,并可覆盖显示面板113的整个表面。

[0196] 与图24不同,显示器160也可使用电子纸(e-paper)来实现。电子纸是将一般墨水特性应用到纸上的显示器,并且与一般的平板显示器不同,其使用反射光。电子纸可使用采用扭转向列球(twist ball)或胶囊(capsule)的电泳技术来改变图片或文本。

[0197] 当显示器160包括由透明材料构成的元件时,显示器160可被实现为可弯曲和透明的显示装置。例如,当基底由诸如具有透明度的塑料的聚合材料制成时,驱动器112可通过

使用透明晶体管来实现,并且显示面板113可通过使用透明有机发光层和透明电极来实现,显示器160可以具有透明度。

[0198] 透明晶体管是指通过采用诸如氧化锌或二氧化钛的透明材料替代已有的薄膜晶体管中的不透明的硅来制造的晶体管。透明电极可由诸如铟锡氧化物(ITO)或石墨烯的高级材料制成。石墨烯是指具有在其中碳原子相互连接的蜂窝形状的平面结构的、具有透明度的材料。透明有机发光层可通过使用各种材料来实现。

[0199] 显示器160可在柔性显示装置100的整个区域或某些区域上形成。可在显示器160中提供上文所述的运动传感器110-1至110-n,弯曲传感器140,以及触碰传感器150,并且其可感测显示器160是否弯曲。

[0200] 在上文所述的实施例中,除了运动传感器的感测结果之外,控制器120可使用弯曲传感器140的感测结果来确定弯曲形状。弯曲传感器140可包括弯曲传感器。弯曲传感器的数目和形状是可变的。下文对弯曲传感器的形状和用于感测其弯曲的方法的各种示例进行描述。

[0201] 用于使用弯曲传感器感测弯曲的方法

[0202] 图25至38是根据本公开的实施例的、示出用于使用弯曲传感器感测柔性显示装置的弯曲形状的各种方法的示意图。

[0203] 参考图25,柔性显示装置100可包括部署在诸如显示器160的前表面或后表面的一个表面上的弯曲传感器,或部署在显示器160的相对表面上的弯曲传感器。弯曲传感器140接收由弯曲传感器所感测的值,并将值传输到控制器120。

[0204] 弯曲传感器是指可被弯曲并具有根据弯曲度而变化的电阻值的传感器。可以以诸如光纤弯曲传感器、压力传感器、以及应变计的各种形式来实现弯曲传感器。

[0205] 控制器120可使用施加到弯曲传感器的电压的电平或在弯曲传感器中流过的电流的幅度来感测电阻值,并可根据电阻值来感测相应弯曲传感器的位置处的弯曲状态。

[0206] 在图25中,弯曲传感器可嵌入显示器160的前表面。然而,这仅是示例,弯曲传感器可嵌入显示器160的后表面,或可嵌入两个表面。弯曲传感器的形状、数目和位置也可以不同地改变。例如,单个弯曲传感器或多个弯曲传感器可以与显示器160连接。单个弯曲传感器可感测单个弯曲数据并且可以具有多个感测信道以感测多个弯曲数据。

[0207] 图25示出以网格模式的垂直方向和水平方向布置的多个棒状弯曲传感器的示例。

[0208] 参考图25,弯曲传感器140包括以第一方向布置的弯曲传感器21-1至21-5,以垂直于第一方向的第二方向布置的弯曲传感器22-1至22-5。弯曲传感器相互隔开预定的距离部署。

[0209] 在图25中,5个弯曲传感器(21-1至21-5,22-1至22-5)各自以网格格式的水平方向和垂直方向布置。然而这仅是示例,弯曲传感器的数目可根据柔性显示装置的大小而改变。弯曲传感器以水平方向和垂直方向布置以从柔性显示装置的整个区域感测弯曲。因此,当仅柔性显示装置的一部分是柔性的时或者当柔性显示装置需要从装置的仅一部分中感测弯曲时,弯曲传感器可被布置在装置的仅相对应的部分中。

[0210] 弯曲传感器21-1至21-5,22-1至22-5中的每一个可通过使用使用电阻的电阻传感器、或使用光纤的应变的微光纤传感器来实现。用于便于说明,下文假设弯曲传感器是电阻传感器来对弯曲传感器进行描述。

[0211] 参考图26,当柔性显示装置100弯曲使得中央区域针对左和右边向下时,由弯曲造成的张力影响以水平方向布置的弯曲传感器21-1至21-5。因此,以水平方向布置的弯曲传感器21-1至21-5中的每一个的电阻值改变。弯曲传感器140感测从弯曲传感器21-1至21-5中的每一个所输出的输出值的变化,并因此确定弯曲以针对显示器表面的中央的水平方向实施。

[0212] 在图26中,中央区域以垂直于显示器表面的向下方向(Z-方向)弯曲。然而,即使当中央区域针对显示器表面以向上方向(Z+方向)弯曲时,也可基于以水平方向布置的弯曲传感器21-1至21-5的输出值的改变来感测弯曲。图10示出以Z+方向的弯曲。

[0213] 参考图27,当柔性显示装置100弯曲使得中央区域针对上边和下边向上时,张力影响以垂直方向布置的弯曲传感器22-1至22-5。弯曲传感器140基于以垂直方向布置的弯曲传感器22-1至22-5的输出值来感测垂直方向的形状形变。

[0214] 虽然图27中示出Z+方向的弯曲,但也可使用以垂直方向布置的弯曲传感器22-1至22-5来感测Z-方向的弯曲。图28示出以Z-方向的弯曲。

[0215] 当形状形变以对角方向出现时,张力影响以水平方向和垂直方向布置的所有弯曲传感器。因此,可基于以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方向的形状形变。

[0216] 当柔性显示装置100弯曲时,布置在柔性显示装置100的一个表面或相对表面上的弯曲传感器也被弯曲,并具有与所施加张力的量级相对应的电阻值,以及与电阻值相对应的输出值。

[0217] 张力的量级与弯曲度成比例增加。例如,当中央区域出现最大弯曲度时,最大的张力影响部署在中央区域上的弯曲传感器,并且弯曲传感器具有最大的电阻值。另一方面,弯曲度朝外侧减小。因此,随着弯曲传感器远离中央,弯曲传感器具有较小的电阻值。

[0218] 当从弯曲传感器输出的电阻值在特定点具有最大值,并在向外方向上逐渐减小时,弯曲传感器140可确定的是,感测到最大电阻值的区域弯曲得最显著。当区域的电阻值不改变时,弯曲传感器140确定所述区域是在其中不实施弯曲的平坦区域。当区域具有变化超过预定值的电阻值时,确定所述区域是出现某一程度的弯曲的弯曲区域。

[0219] 控制器120可基于感测到电阻值的变化点之间的关系来感测弯曲线的大小、弯曲线的方向、弯曲线的位置、弯曲线的数目、实施弯曲的次数、形状形变的弯曲速度、弯曲区域的大小、弯曲区域的位置、弯曲区域的数目。

[0220] 当感测到电阻值的变化点之间的距离在预定的距离内时,这些点被作为一个弯曲区域来感测。另一方面,当感测到电阻值的变化点之间的距离超过预定的距离时,针对这些点勾画不同的弯曲区域。

[0221] 折叠是指柔性显示装置100弯曲超过预定角度的状态。当由弯曲传感器140所感测的电阻值大于或等于预定值时,柔性显示装置100确定实施了折叠。当电阻值小于预定值时,柔性显示装置100确定实施了一般弯曲。

[0222] 当柔性显示装置100可弯曲到两个边缘彼此碰到的程度时,控制器130可确定弯曲是否是折叠,同时也考虑到触碰。当柔性显示装置100的右边以Z+方向弯曲并且朝前表面折叠时,彼此距离较远的区域在柔性显示装置的前表面上彼此接触。在该情况下,在显示器表面的一个区域中感测到触碰,并且电阻值的改变大于正常弯曲的改变。因此,控制器120计

算从出现弯曲的边缘到弯曲线之间的距离,并且当在以相反方向远离弯曲线达所计算的距离的点处感测到触碰时,控制器120确定实施了折叠。

[0223] 当实施了折叠时,折叠区域针对折叠先被分成两个区域。折叠线是指连接每个折叠区域中输出最大电阻值的点所形成的线。折叠线的意义可以与弯曲线的相同。

[0224] 当感测到折叠时,控制器120可实施与正常弯曲不同的操作。例如,控制器120可在每个折叠区域显示不同屏幕。

[0225] 如上文所述,柔性显示装置100可以像纸一样卷动。控制器120可使用由运动传感器110-1至110-n的感测结果来确定是否实施了卷动。下文对用于使用弯曲传感器确定卷动的方法进行描述。

[0226] 图28至30是根据本公开的实施例的、示出用于感测柔性显示装置的卷动的方法的示图。

[0227] 参考图28-30,基于弯曲角来确定卷动。例如,如果在预定区域感测到超过预定弯曲角的弯曲,那么弯曲与卷动形变相对应。另一方面,如果在相对小于卷动的区域中感测到小于预定弯曲角的弯曲,那么弯曲与折叠形变相对应。除了弯曲角之外可基于曲率半径来确定上文所述的正常弯曲、折叠和卷动。

[0228] 在其中卷动的柔性显示装置100具有基本上圆形或椭圆截面的状态可被设定为与卷动相对应,而不用考虑曲率半径。

[0229] 图28示出柔性显示装置100卷动时的剖面图。如上文所述,当柔性显示装置100卷动时,张力影响在柔性显示装置的一个表面或相对表面上布置的弯曲传感器。在该情况下,由于影响弯曲传感器的张力的量级被视为在预定范围内类似,所以从弯曲传感器输出的电阻值也在预定范围内类似。

[0230] 为了实施卷动,弯曲应被实施为具有大于预定曲率的曲率。当实施卷动时,形成了大于正常弯曲或折叠的弯曲区域。因此,当在大于预定大小的区域上连续实施大于预定弯曲角的弯曲时,控制器120确定实施了卷动。在卷动状态中,柔性显示装置的前表面和后表面相互接触。例如,如图28所示,当柔性显示装置100的一个边以Z+方向弯曲并且向显示表面内卷动时,显示表面(即,弯曲传感器50-1所部署在的前表面和后表面)相互接触。

[0231] 因此,在另一示例中,控制器120可根据柔性显示装置100的前表面和后表面是否相互接触来确定柔性显示装置100是否卷动。在该情况中,弯曲传感器140可包括如上文所述的触碰传感器150。当从弯曲传感器所输出的电阻值在预定范围内类似、并且由部署在柔性显示装置的前表面和后表面上的触碰传感器感测到触碰时,控制器120确定柔性显示装置卷动。控制器120可使用磁性传感器、光传感器、或代替触碰传感器的接近传感器(proximity sensor)来确定柔性显示装置100是否弯曲,以及柔性显示装置100的一些区域是相互接触还是相互接近。

[0232] 图29和30是根据本公开的实施例的、示出用于勾画卷动区域的方法的示图。

[0233] 参考图29和30,卷动区域是指柔性显示装置的弯曲并卷动的整个区域。与在正常弯曲或折叠中相似,卷动区域是指包括弯曲传感器的与初始状态所输出的电阻值不同的所有点的一个或两个或更多个区域。用于定义和划分卷动区域的方法与弯曲或折叠区域的方法相同,因此不再赘述。

[0234] 当如图29中示出地完全卷起柔性显示装置100时,柔性显示装置100的整体区域51

被定义为卷动区域。当柔性显示装置100部分地卷动、并且与初始状态所输出的电阻值不同的点彼此相距如图30所示的预定的距离时,柔性显示装置100的部分区域52和53被勾画为不同的卷动区域。

[0235] 如上文所述,柔性显示装置100弯曲成各种形状,并且控制器120基于弯曲传感器140的感测结果来感测每个弯曲状态。控制器120可基于弯曲传感器140的感测结果来感测弯曲形状、弯曲位置、以及弯曲方向。

[0236] 图31和32是根据本公开的实施例的、示出用于确定弯曲度的方法的示图。

[0237] 参考图31和32,柔性显示装置100使用以预定间隔从弯曲传感器所输出的电阻值的变化来确定柔性显示装置100的弯曲度。

[0238] 控制器120计算输出弯曲传感器的最大电阻值的点的电阻值与部署在和最大电阻值点相距预定距离的点处输出的电阻值之间的差。

[0239] 控制器120使用计算出的电阻值的差来确定弯曲度。柔性显示装置100将弯曲度分成多个级别,将每个级别与预定范围的电阻值相匹配,并存储所匹配的值。

[0240] 因此,柔性显示装置100根据多个级别中的哪个级别与所计算的电阻值差相对应来确定弯曲度。

[0241] 例如,如图31和32所示,基于点a5所输出的电阻值与点a4所输出的电阻值之间的差来计算弯曲度,其中,在点a5处部署在柔性显示装置100的后表面上的弯曲传感器61输出最大电阻值,点a4被部署在与点a5相距预定的距离。

[0242] 在图31和32所示的实施例中所计算的、与电阻值差相对应的级别被在多个预存储的级别中加以识别,并且基于所识别的级别来确定弯曲度。弯曲度可由弯曲角或弯曲强度来表示。

[0243] 由于图32所示的弯曲度大于图31的弯曲度,所以图32所示的实施例中的点a5所输出的电阻值与点a4所输出的电阻值之间的差大于图31所示的实施例中的点a5所输出的电阻值与点a4所输出的电阻值之间的差。因此,当柔性显示装置100弯曲如图32所示时,控制器120可确定弯曲度增加。

[0244] 控制器120可根据弯曲度来实施适当操作。例如,当实施频道改变操作的同时弯曲度增加时,控制器120可增加频道改变速度或可扩展频道改变范围。另一方面,当弯曲度减小时,频道改变被实施为较慢或在较小数目的频道范围内实施。可根据弯曲度来不同地实施音量控制或内容转换。

[0245] 如上文所述,柔性显示装置100可以以Z+方向或Z-方向的不同方向弯曲。

[0246] 可以以各种方式感测弯曲方向。例如,两个弯曲传感器可一个在另一个上地部署,并且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。下文参考图33至35对用于使用重叠的弯曲传感器感测弯曲方向的方法进行描述。

[0247] 为了便于解释,在图33至35中,在假定实施的是正常弯曲的情况下解释所述方法。然而,相同的方法可应用于折叠或卷动。

[0248] 参考图33,两个弯曲传感器71和72可以相互重叠地部署在显示器160的一侧上。在该情况中,当以一个方向实施弯曲时,在实施弯曲的点处的上面的弯曲传感器71和下面的弯曲传感器72输出不同的电阻值。因此,可通过将相同点处的两个弯曲传感器71和72的电阻值加以比较来确定弯曲方向。

[0249] 当柔性显示装置100如图34所示以Z+方向弯曲时,在与弯曲线相对应的点A处,影响下面的弯曲传感器72的张力大于影响上面的弯曲传感器71的张力。

[0250] 另一方面,当柔性显示装置100如图35所示向后表面弯曲时,影响上面的弯曲传感器71的张力大于影响下面的弯曲传感器72的张力。

[0251] 因此,控制器120通过对点A处的两个弯曲传感器71和72的电阻值加以比较来感测弯曲方向。

[0252] 虽然在图33至35中两个弯曲传感器在显示器160的一侧上相互重叠地部署,但弯曲传感器也可部署在显示器160的相对表面上。

[0253] 图36示出部署在显示器160的相对表面上的两个弯曲传感器71和72。因此,当柔性显示装置100以垂直于屏幕的第一方向(即Z+方向)弯曲时,部署在显示器160的相对表面中的第一表面上的弯曲传感器受到压缩力,而部署在第二表面上的弯曲传感器受到张力。另一方面,当柔性显示装置100以与第一方向相反的第二方向(即Z-方向)弯曲时,部署在第二表面上的弯曲传感器受到压缩力,而部署在第一表面上的弯曲传感器受到张力。如上文所述,根据弯曲方向从两个弯曲传感器检测到不同值,并且控制器120根据值的检测特性来确定弯曲方向。

[0254] 虽然在图33至36中使用两个弯曲传感器来感测弯曲方向,但可以仅使用部署在显示器160的一个表面上的应变计来感测弯曲方向。压缩力或张力根据弯曲方向来影响部署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。

[0255] 可以以形成圆形、四边形、或其他多边形的成环曲线的形式来实现弯曲传感器71,并且其可沿着显示器160的边缘部署。控制器120可以将其中感测到成环曲线的输出值的变化点确定为弯曲区域。弯曲传感器可以以诸如S形、Z形或锯齿形的开放曲线的形式连接到显示器160。两个弯曲传感器可以交叉。

[0256] 虽然在上述各种实施例中使用了线型弯曲传感器,但可使用多个单独的应变计来感测弯曲。

[0257] 图37和38是根据本公开的实施例的、示出用于使用多个应变计来感测弯曲的方法的示图。应变计使用在其中电阻根据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来感测要被测量物体表面的形变。众所周知,诸如金属的材料在其长度被外力拉伸时电阻值增大,并在长度缩短时电阻值减小。因此,通过感测电阻值的变化来确定是否实施了弯曲。

[0258] 参考图37,沿显示器160的边缘布置了多个应变计。应变计的数目可根据显示器160的大小和形状、或预定的弯曲感测分辨率等等而改变。

[0259] 在应变计如图37所示布置的状态下,用户可以将某一点以任意方向弯曲。当某一角落如图38所示弯曲时,力影响以水平方向布置的应变计80-1至80-n中的与弯曲线重叠的应变计80-x。因此,与其他应变计的输出值相比,相应的应变计80-x的输出值增加。力还影响以垂直方向布置的应变计80-n、80-n+1至80-m中的与弯曲线重叠的应变计80-y,因此输出值改变。控制器120确定将在其中输出值改变的两个应变计80-x和80-y相连接的线是弯曲线。

[0260] 使用运动传感器和弯曲传感器的方法及其校准方法

[0261] 如上文所述,柔性显示装置100可以一起使用运动传感器和弯曲传感器来确定弯

曲形状。

[0262] 图39是根据本公开的实施例的、示出包括运动传感器和弯曲传感器的柔性显示装置的配置的示意图。

[0263] 参考图39,沿柔性显示装置100的边缘区域布置了多个弯曲传感器80-1至80-m。可以不变地保持弯曲传感器之间的间隙,并且弯曲传感器在弯曲频繁出现的部分上可以更加密集地布置,在弯曲很少出现的部分上可被布置为其间具有大的间隙。

[0264] 可以沿着弯曲传感器来部署运动传感器110-1和110-2。在图39中,两个运动传感器110-1和110-2被部署在柔性显示装置100的左边和右边。然而,运动传感器的数目和位置可以改变。

[0265] 控制器120可共同使用弯曲传感器和运动传感器来确定弯曲形状。例如,当如图38所示由两个弯曲传感器来确定弯曲线、并且由被弯曲线分开的两个区域中的一个上所部署的运动传感器感测到运动时,控制器120可基于运动方向确定相对应部分的弯曲形状。

[0266] 控制器120可使用弯曲传感器来确定弯曲线或弯曲区域,并可使用运动传感器来确定弯曲方向或弯曲度。因此,控制器120可通过将弯曲传感器和运动传感器的感测结果相组合来确定弯曲形状。

[0267] 控制器120可基于弯曲传感器的感测值来确定弯曲形状,并可使用运动传感器来确定弯曲形状,当确定的结果彼此相符时可最终确定实施了相对应的弯曲。当确定的结果彼此不相符时,控制器120可再次确定弯曲形状。当如上文所述共同地使用不同类型的传感器来确定弯曲形状时,可进一步改进准确性。

[0268] 当使用弯曲传感器时,弯曲传感器的误差特性可由于柔性装置的长期使用或环境影响(温度、湿度等)而改变。例如,当长时间使用弯曲传感器时,弯曲传感器可能被拉伸,因此弯曲时的电阻值可能与初始状态时不同。

[0269] 控制器120可实施校准操作以补偿弯曲传感器的误差特性。当感测到预定的校准形状时,控制器120基于感测到校准形状时从弯曲传感器所输出的感测值来计算补偿值,并实施校准操作以使用所计算的补偿值来补偿弯曲传感器的感测值。

[0270] 校准形状是指被设置为实施柔性装置100的校准操作的弯曲形状。例如,校准形状是指当柔性装置100被弯曲或卷动以使其两端相互接触时所感测到的弯曲,并且因此弯曲被部署在柔性装置100的总体区域上的所有弯曲传感器所感测。

[0271] 控制器120可使用运动传感器和弯曲传感器来确定是否感测到校准形状。甚至当弯曲传感器的输出值中生成误差时也可以正常地使用运动传感器,并且因此控制器120可以仅基于运动传感器的输出值来确定是否感测到校准形状。

[0272] 校准形状的信息存储在存储器130中。当在发布产品之前在柔性装置100上实施校准形状时,柔性装置100的制造商可测量弯曲传感器的输出值,并可将输出值存储在存储器130中。进行校准形状时从弯曲传感器所输出的感测值被确定为理想感测值,并被存储在存储器130中。

[0273] 图40和41是根据本公开的实施例的、示出校准操作的示意图。

[0274] 参考图40,控制器120将进行校准形状时从弯曲传感器输出的输出值(S_{out})与存储在存储器130中的理想感测值(S_{ideal})相比较。在该情况中,实际输出值(S_{out})中包括白噪声,如图40所示。控制器120通过在预定的时间基础上将实际输出值(S_{out})平均化来移除白噪

声。

[0275] 图41示出根据本公开的实施例的、从中移除了白噪声的实际输出值的过孔值(Vias value) (S_{vias})。

[0276] 参考图41,控制器120将过孔值(S_{vias})与理想感测值(S_{ideal})相比较并将其之间的差确定为补偿值,并将所确定的补偿值存储在存储器130中。因此,校准操作完成。

[0277] 当撤回校准形状时,控制器120可通过从弯曲传感器所输出的输出值中减去补偿值来对误差进行补偿。虽然在图41中感测的过孔值大于理想感测值,但根据弯曲传感器的布局位置和校准形状的特性,感测的过孔值也可小于理想感测值。在该情况中,控制器120可通过将补偿值添加到实际输出值来对误差进行补偿。

[0278] 在上文所述的实施例中,当感测到校准形状时,控制器120自动地实施校准操作。然而,可根据单独命令来开始校准操作。例如,在用户按下在柔性装置100的躯体上提供的按钮时、或在柔性装置100的屏幕上显示的校准菜单被按压时,控制器120可实施校准操作。在该情况中,当感测到按钮或校准菜单被选择时,控制器120可输出向导消息以通过屏幕或扬声器询问是否采用校准形状。当用户在预定的时间内采用校准形状时,控制器120可使用该状态下从弯曲传感器输出的输出值来实施校准操作。

[0279] 在图40和41中,通过将输出值和已存储的理想输出值相比较来计算补偿值。然而,参考值可以通过校准操作被改变。例如,当校准操作开始时,控制器120通过将维持校准形状时从弯曲传感器输出的输出值平均化来计算过孔值。控制器120将所计算的过孔值设置为参考值并将值存储在存储器130中。当撤回校准形状时,控制器120通过将在之后从弯曲传感器输出的输出值与存储在存储器130中的参考值相比较来确定弯曲状态。根据该实施例,用户频繁实施校准操作并更新参考值,使得弯曲形状的确定的准确性可被改进。

[0280] 可通过使用不具有显示功能的一般装置、或可通过使用如上文所述的具有显示功能的柔性显示装置来实现柔性装置100。可通过使用柔性显示装置中的诸如移动电话、平板PC、个人数字助理(PDA)、膝上型PC、以及电子书的便携装置来实现柔性装置100。特别地,当通过使用诸如近来日益普及的智能电话的便携装置来实现柔性装置100时,柔性装置100可包括各种元件。

[0281] 图42是根据本公开的实施例的、示出包括各种元件的柔性装置的示例的框图。

[0282] 参考图42,柔性装置包括多个运动传感器110-1至110-n、控制器120、存储器130、弯曲传感器140、触碰传感器150、显示器160、GPS接收器165、DMB接收器166、图形处理器170、供电电源180、音频处理器181、视频处理器182、扬声器183、按钮184、USB端口185、相机186、麦克风187、以及通信器190。

[0283] 上文已详细描述了运动传感器110-1至110-n、弯曲传感器140、以及显示器160的配置和操作。

[0284] 触碰传感器150可包括通过使用电容类型或电阻类型传感器来实现的触碰传感器。电容类型传感器在用户的身体的部分触碰显示器160的表面时,通过使用涂装在显示器160表面上的电解质感测用户身体激发的微小电流来计算触碰坐标。电阻类型传感器包括两个电极片,当用户触碰屏幕时,通过感测在触碰点处由于上下片之间的接触而流过的电流来计算触碰坐标。如上文所述,可以以各种形式来实现触碰传感器。控制器120可基于由触碰传感器150所感测的感测信号来确定触碰操纵的形状。触碰操纵可包括简单触碰、轻

叩、触碰并保持、移动、轻弹、拖放、缩小 (pinch in)、放大 (pinch out)。

[0285] 虽然未在图42中示出,但除了弯曲传感器140和触碰传感器150以外,柔性装置可包括压力传感器、接近传感器、以及握持传感器。

[0286] 当用户实施触碰或弯曲操纵时,压力传感器感测影响柔性装置100的压力量级,并将压力量级提供到控制器120。压力传感器可包括嵌入在显示器160中并输出与压力量级相对应的电信号的压电膜 (piezo film)。当通过使用电阻式触碰传感器来实现触碰传感器150时,电阻式触碰传感器也可实施压力传感器的功能。接近传感器感测接近而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磁特性所感应的随物体接近而改变的电流的高频振荡式接近传感器、使用磁体的磁式接近传感器、以及检测随物体接近而改变的电容的电容式接近传感器等来实现接近传感器。握持传感器与压力传感器分开地部署在柔性装置的边界、边框、或手柄上,并感测用户的握持。可通过使用压力传感器或触碰传感器来实现握持传感器。

[0287] 控制器120通过分析由诸如运动传感器110-1至110-n、弯曲传感器140、触碰传感器150、压力传感器、接近传感器以及握持传感器的各种类型的传感器所生成的各种感测信号来确定用户的弯曲形状,并实施与弯曲形状相对应的操作。除弯曲以外,控制器120可根据诸如触碰操纵、运动输入、语音输入、以及按钮输入的各种输入方法来实施控制操作。

[0288] 控制器120可执行存储在储存器130中的应用,可配置应用的执行屏幕,并可显示执行屏幕。控制器120回放存储在储存器130中的各种内容。控制器120可通过通信器190与外部装置通信。

[0289] 通信器190可根据各种通信方法与各种类型的外部装置通信。通信器190可包括各种通信芯片,诸如WI-FI芯片191、蓝牙芯片192、近场通信 (NFC) 芯片193、以及无线通信芯片194。

[0290] WI-FI芯片191、蓝牙芯片192、以及NFC芯片193分别以Wi-Fi方法、蓝牙方法以及NFC方法来与外部装置通信。NFC芯片193以NFC方法操作,其在诸如135kHz、13.56MHz、433MHz、860~960MHz、以及2.45GHz的各种RF-ID频带中使用13.56MHz。当使用Wi-Fi芯片191或蓝牙芯片192时,诸如SSID和会话密钥的多种连接信息被交换,使用连接信息建立连接,并交换多种信息。无线通信芯片194根据诸如IEEE、Zigbee、第三代 (3G)、第三代合作伙伴计划 (3GPP)、以及长期演进 (LTE) 的各种通信标准来与外部装置通信。

[0291] GPS接收器165从GPS卫星接收GPS信号,并计算柔性装置100的当前位置。

[0292] DMB接收器166接收并处理DMB信号。

[0293] 图形处理器170使用计算器 (未示出) 和渲染器 (未示出) 来生成包括诸如图标、图像、以及文本的各种对象的屏幕。计算器根据屏幕布局来计算要显示的每个对象的属性值,诸如坐标值、形状、大小、以及颜色。渲染器基于计算器所计算的属性值来生成包括对象的各种布局的屏幕。由渲染器所生成的屏幕被显示在显示器160的显示区域上。

[0294] 供电电源180是对柔性装置100的每个元件提供电力的元件。供电电源180可包括阳极集电极、阳极电极、电解质、阴极电极、阴极集电极、以及将前述元件封装的外壳。可通过使用可充电或放电的二次电池来实现供电电源180。供电电源180可以以柔性形式实现,使得供电电源180可随柔性装置100一起弯曲。在该情况中,集电极、电极、电解质、以及外壳可由柔性材料制成。下文将详细解释供电电源180的详细配置和材料。

[0295] 音频处理器181是处理音频数据的元件。音频处理器181可针对音频数据实施各种处理操作,诸如解码、放大、以及噪声过滤。

[0296] 视频处理器182是处理视频数据的元件。视频处理器182可针对视频数据实施各种图像处理操作,诸如解码、缩放、噪声过滤、帧率转换、以及分辨率转换。

[0297] 音频处理器181和视频处理器182可用来处理多媒体内容或DMB信号,并将其加以再现(reproduce)。

[0298] 显示器160显示由视频处理器182所处理的视频帧,以及由图形处理器170所生成的屏幕。

[0299] 扬声器183输出各种提示音或语音消息、以及由音频处理器181所处理的各种音频数据。

[0300] 可通过使用在柔性装置100的某一区域,诸如柔性装置100外部躯体的前表面、侧表面、以及底表面上的形成的各种类型的按钮,诸如机械按钮、触碰按钮、以及滚轮来实现按钮184。

[0301] USB端口185可通过USB线缆与各种外部装置通信。

[0302] 相机186是根据用户的控制来捕获静止图像或移动的图片的元件。相机186可以是包括前相机和后相机的多个相机。

[0303] 麦克风187接收用户的语音或其他声音,并将声音转换成音频数据。控制器120可使用通过麦克风187的用户语音输入来用于呼叫进程,或可将用户语音转换成音频数据并在存储器130中存储音频数据。

[0304] 当提供了相机186和麦克风187时,控制器120可根据通过麦克风187输入的用户语音或由相机186识别的用户动作来实施控制操作。柔性装置100可被形状形变或触碰来控制,并且也可以以运动控制模式或语音控制模式来操作。在运动控制模式中,控制器120激活相机186并对用户拍摄,跟踪用户动作的变化,并实施相应的控制操作。在语音控制模式中,控制器120可通过分析经麦克风187所输入的用户语音并根据被分析的用户语音实施控制操作来实施语音识别。

[0305] 另外,柔性装置100可进一步包括连接到诸如耳机、鼠标、以及局域网(LAN)的各种外部终端的各种外部输入端口。

[0306] 上文所述的控制器120的操作可由存储在存储器130中的程序来实施。存储器130可存储操作系统(O/S)软件以驱动柔性装置100、各种应用、当应用执行时所输入或设置的各种数据、以及诸如内容、弯曲形状、运动传感器的特性信息、以及参考信息的各种数据。

[0307] 控制器120使用存储在存储器130中的各种程序来控制柔性装置100的总体操作。

[0308] 控制器120包括随机存取存储器(RAM) 121、只读存储器(ROM) 122、计时器123、主中央处理单元(CPU) 124、第一至第n接口125-1 ~ 125-n、以及总线126。

[0309] RAM 121、ROM 122、计时器123、主CPU 124、以及第一至第n接口125-1 ~ 125-n可通过总线126相互连接。

[0310] 第一至第n接口125-1 ~ 125-n连接到上文所述的各种元件。这些接口中的一个可以通过网络连接到外部装置的网络接口。

[0311] 主CPU 124访问存储器130,并使用存储在存储器130中的O/S来实施启动。主CPU 124使用存储在存储器130中的各种程序、内容、以及数据来实施各种操作。

[0312] ROM 122存储命令集以启动系统。当输入了开启命令并提供电力时,主CPU 124根据存储在ROM 122中的命令将存储在存储器130中的O/S拷贝到RAM 121,执行O/S并启动系统。当启动完成时,主CPU 124将存储在存储器130中的各种应用拷贝到RAM 121,执行被拷贝到RAM 121的应用,并执行各种操作。

[0313] 当接收到传感器的感测信号时,主CPU 124将该时间点处的操作的各种信息,诸如之前已实施过的应用或功能、或在该时间点处正在显示的屏幕布局存储在存储器130中。主CPU 124还基于感测信号确定实施了哪种类型的弯曲。

[0314] 如上文所述,当布置有多个运动传感器110-1至110-n的部分通过弯曲被倾斜或旋转时,那些传感器输出与其状态相对应的感测值。在该情况中,部署在不同位置上的运动传感器110-1至110-n的感测值的符号和大小根据弯曲形状改变。因此,感测值之间的关系被提前安排为数据库,并被存储在存储器130中。主CPU 124执行程序以确定弯曲类型。主CPU 124可基于当程序执行时被存储在存储器130中的数据库来确定与感测值相对应的弯曲类型。

[0315] 主CPU 124可控制计时器123以对时间进行计数。因此,当预定时间内没有感测值变化时,主CPU 124确定实施了弯曲并保持。当感测信号无法维持并且持续变化,并返回到其初始值时,主CPU 124确定实施了在其中柔性装置在已被弯曲之后回到展平的弯曲和平展。如上文所述,主CPU 124可使用计时器123来区分弯曲和平展与弯曲并保持。

[0316] 当确定完成时,主CPU 124从存储器130中标识关于与被确定的弯曲形状相匹配的功能的信息,将用于实施功能的应用加载到RAM 121中,并执行应用。

[0317] 在图42中,柔性装置被示出为具备诸如例如通信功能、接收广播功能、再现视频功能、以及显示功能的各种功能的装置,并示意地示出柔性显示装置100的各种元件。因此,图42中所示的元件中的一些可被省略或修改,或可添加另一元件。

[0318] 如上文所述,控制器120可通过执行存储在存储器130中的程序来实施各种操作。

[0319] 图43是根据本公开的实施例的、解释存储在存储器中的软件的示图。

[0320] 参考图32,包括基本模块131、感测模块132、通信模块133、呈现模块134、网络浏览器模块135、以及服务模块136的软件可被存储在存储器130中。

[0321] 基本模块131处理从被包括在柔性装置100中的硬件所传输的信号,并将信号传输到较高层的模块。

[0322] 基本模块131包括存储器模块131-1、基于位置的模块131-2、安全模块131-3、以及网络模块131-4。

[0323] 存储器模块131-1是管理数据库(DB)或注册表的程序模块。主CPU 134可使用存储器模块131-1来对存储器130中的数据库进行存取,并可读出各种数据。基于位置的模块131-2是与诸如GPS芯片的各种硬件互锁和/或互动,并支持基于位置的服务的程序模块。安全模块131-3是支持针对硬件的认证、请求的许可、以及安全存储器的程序模块。网络模块131-4是支持网络连接的模块,并包括分布式网络(DNET)模块和通用即插即用(UPnP)模块。

[0324] 感测模块132是从各种传感器收集信息、并分析和管理所收集的信息的模块。感测模块132检测操作属性,诸如实施了触碰的点的坐标值、触碰移动方向、移动速度、以及移动距离。主CPU 124执行感测模块132并使用由多个运动传感器所感测的感测值来计算节距角、侧倾角、以及偏航角。在该情况下,可使用上文所述的等式。主CPU 124可通过将节距角、

侧倾角、以及偏航角的特性关系与预存储的数据库相比较来确定弯曲形状。当基于感测值生成数据库时,主CPU 124可以不计算节距角、侧倾角、以及偏航角,并可通过从数据库检测与由运动传感器所感测的感测值相对应的弯曲形状信息来确定弯曲形状。此外,根据情况,感测模块132可包括面部识别模块、语音识别模块、运动识别模块、以及NFC识别模块。

[0325] 通信模块133是与外部装置进行通信的模块。通信模块133包括诸如信使程序的信令模块133-1、短消息服务(SMS)和多媒体消息服务(MMS)程序、和电子邮件程序、以及包括呼叫信息汇聚器程序模块和互联网协议语音(VoIP)模块的电话模块133-2。

[0326] 呈现模块134是生成显示屏幕的模块。呈现模块134包括再现多媒体内容并输出多媒体内容的多媒体模块134-1、以及处理UI和图形的用户界面(UI)渲染模块134-2。多媒体模块134-1可包括播放器模块、摄像机模块以及声音处理模块。因此,多媒体模块134-1通过再现各种多媒体内容来生成屏幕和声音。UI呈现模块134-2可包括用来组合图像的图像合成器模块、用来组合屏幕上的坐标以显示图像并生成坐标的坐标组合模块、用来从硬件接收各种事件的X11模块、以及用来提供用于配置2D或3D格式的UI的工具的2D/3D UI工具包。

[0327] 网络浏览器模块135是实施网络浏览并访问网络服务器的模块。网络浏览器模块135可包括用来渲染并查看网页的网络视图模块、用来下载的下代理模块、书签模块、以及网络套件模块。

[0328] 服务模块136是包括各种应用以在确定了弯曲形状时提供与弯曲形状相匹配的服务的模块。服务模块136可包括各种程序模块,诸如导航程序、内容再现程序、游戏程序、电子书程序、日历程序、通知管理程序、以及其他小工具。每个程序模块可与诸如弯曲和平展或弯曲并保持的各种形状形变状态相匹配。

[0329] 虽然图43中示出各种程序模块,但可根据柔性装置100的类型和特性来省略、修改、或添加一些程序模块。例如,如果通过使用排除显示功能并且仅采用柔性来控制外部装置的远程控制器来实现柔性装置100,那么可排除呈现模块134、网络浏览器模块135、或服务模块136。在该情况中,仅用来检测弯曲形状的特性的模块和用来指示与弯曲形状相匹配的控制信号的信息的注册表可存储在储存器130中。

[0330] 另一方面,当提供了多个运动传感器时,每个运动传感器可能消耗很多电力。因此,控制器120可以仅在必要时才激活多个运动传感器。

[0331] 图44和45是根据本公开的实施例的、示出用于根据用户触碰来激活运动传感器的方法的示意图。

[0332] 参考图44,柔性装置100包括沿显示器160的边缘形成的边框3100。

[0333] 边框3100也可以由柔性材料制成,使得其可以随着显示器160弯曲。在边框3100上提供了按钮3110和3120。当感测到在按钮3110和3120的至少一个上的用户触碰时,控制器120可激活运动传感器。在该情况中,诸如弯曲传感器和触碰传感器的其他传感器可随着运动传感器一起被激活。本文所述的激活是指对运动传感器供应电力的操作。控制器120可从实施用户触碰开始将传感器激活预定的时间。当从包括运动传感器的传感器中的每一个中感测到弯曲时,控制器120将传感器的激活时间延长。

[0334] 用户可在选择上文所述的按钮3110和3120的同时将柔性装置100弯曲。当触碰按钮3110和3120二者并且实施弯曲时,控制器120可以识别用户正在用双手握住柔性装置100并将其弯曲。当仅触碰一个按钮并实施弯曲时,控制器120可识别用户正在用一只手握住柔

性装置100并使其弯曲。当按钮3110和3120都未被触碰时,控制器120可以无视所感测到的弯曲操纵。

[0335] 虽然图44中示出两个按钮3110和3120,但按钮的数目可根据实施例而改变,并且按钮的位置也可改变到各种不同的位置。除了机械按钮以外,可通过使用触碰按钮或其他类型的按钮来实现按钮3110和3120。

[0336] 虽然图44示出在边框3100上提供按钮3110和3120,但可以以圆顶键的形式来实现、或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按钮。此外,当使用部署在柔性装置100的特定位置上的握持传感器或接近传感器感测到特定位置上的用户握持时,控制器120可确定选择了按钮。

[0337] 虽然图44示出边框3100,但可根据柔性装置100的类型来省略边框3100。在该情况中,可在柔性显示装置100的侧面提供按钮。

[0338] 可在显示器160的屏幕上显示虚拟按钮。图45是示出不包括边框3100的柔性装置100的示图。

[0339] 参考图45,柔性装置100的整个前表面可作为显示器160。在该情况中,由于不存在边框3100,所以没有空间留给按钮3110和3120。因此,在该情况中,按钮菜单3130和3140可显示在屏幕4500的某些区域上。当按钮菜单3130和3140中的至少一个被选择时,控制器120可激活包括运动传感器的传感器中的每一个。

[0340] 可以以各种形状来显示图45中示出的按钮菜单3130和3140,诸如圆形、四边形、以及星形。此外,按钮的亮度可增加,可对按钮给定不同表面纹理,或可生成局部振动而不用标记按钮的位置,使得用户可识别位置。

[0341] 根据另一实施例,可以不显示按钮菜单3130和3140,并且可以在屏幕4500的某一区域被触碰后仅在预定时间内激活传感器,或者仅在屏幕4500的某一区域被触碰时激活传感器。

[0342] 如上文所述,柔性装置100可包括各种硬件元件和软件元件,因此可提供各种服务。服务可以与弯曲形状相匹配并可由用户来控制。与弯曲形状相对应的操作可根据实施弯曲时在柔性装置中所执行的应用来改变。

[0343] 下文描述根据弯曲形状来实施的各种控制操作的示例。

[0344] 根据弯曲形状的控制操作的示例

[0345] 图46示出根据本公开的实施例的、当一个边弯曲时所实施的控制操作的示例。

[0346] 参考图46,当柔性装置100执行数字媒体广播(DMB)应用时实施用户弯曲操纵。在该情况中,仅在平坦区域(F)而非弯曲区域(B)上显示广播屏幕。

[0347] 在如图46所示的显示通过广播频道11所接收的广播屏幕4600的状态中,当如图46所示实施包括以Z+方向将一个边弯曲并且随后将其展平的用户弯曲操纵时,柔性装置100可对广播屏幕4610实施频道改变操作。广播频道11改变为上一广播频道,诸如广播频道09。当以相同的方式以Z-方向实施弯曲或者左边被弯曲时,广播频道11改变为下一广播频道,诸如广播频道13。

[0348] 在图46中,当弯曲角增加时,频道改变速度可以增加,或者频道改变范围可以增加。即,先前按照一个频道来实施的频道改变,按照5或10个频道来实施。在图46中,通过用户弯曲操纵来实施频道改变操作。然而这仅是示例。各种其他操作可以与弯曲形状相匹配

并可被实施。

[0349] 图47示出根据本公开的实施例的、当弯曲和触碰被同时实施时的操作的示例。在图47中,柔性装置100正在执行电子书应用。

[0350] 参考图47,当用户握住显示器160的右边并将显示器160以Z+方向弯曲时,当前页(页3)的下一页(页4)被显示在显示器160上。

[0351] 当用户继续将右边以Z+方向弯曲时,下一页(页5)显示在显示器160上。

[0352] 当用户在该过程中触碰显示器160的屏幕时,书签被设置在相应的页上。

[0353] 当用户在正在显示页5时终止弯曲、并且显示器160的整体区域变为平坦时,页5继续显示在显示器160上。

[0354] 图48是根据本公开的实施例的、解释摆动操作的示图。

[0355] 参考图48,当用户用双手握住柔性装置100并且重复地使柔性装置100上下移动时,交替地实施了Z+方向的弯曲和Z-方向的弯曲。上文已描述用于确定摆动操作的方法,因此省略多余的解释。

[0356] 当实施摆动操作时,柔性装置100实施与摆动操作相对应的操作。例如,当在诸如图标、图像、文本、以及照片等的各种对象正在显示器160上显示的同时实施摆动操作时,柔性装置100可以逐个地删除对象。

[0357] 图49是根据本公开的实施例的、解释当用户用双手握住柔性装置100并将其弯曲时所实施的操作的示例的示图。

[0358] 参考图49,当在多个对象OB1至B06在显示器160的屏幕4900上显示的同时以Z-方向实施弯曲时,显示在屏幕上的对象OB1至B06朝弯曲线移动。此外,在平坦状态中不显示的对象OB7至OB9被新近显示并且朝弯曲线移动。

[0359] 如果以Z+方向实施弯曲,那么对象相对于弯曲线而朝向对边移动。因此,向对边移动的对象从屏幕上消失。

[0360] 在图49中,当以Z-方向的弯曲和以Z+方向的弯曲以高速交替重复时,柔性装置100确定实施了摆动操作。因此,在屏幕上显示的对象逐个地消失,犹如其被从屏幕中摇动掉一样。

[0361] 图50是根据本公开的实施例的、解释摇动操作的示图。

[0362] 参考图50,当用户握住柔性装置100的一个边,并且摇动柔性装置100时,柔性装置100以Z+方向和Z-方向交替弯曲。用户握住的一部分保持在平坦状态(F),另一部分相对于边界线(L)而弯曲,使得弯曲区域(B)形成。如图50所示,用户握住柔性装置100的方向被定义为X+方向,相反方向被定义为X-方向。

[0363] 当如图50中所示地在显示器160的屏幕上显示多个对象OB1、OB2和OB3的同时实施摇动操作时,对象以X-方向移动并被显示。当对象OB1、OB2和OB3移动到X-方向的边缘时,对象被删除。

[0364] 图51是根据本公开的实施例的、示出当在角落上实施了弯曲并保持时所实施的柔性装置的操作的示图。

[0365] 参考图51,在执行了第一应用App1并显示执行屏幕5100的状态下,当角落弯曲并且弯曲状态被维持时,新区域5110在包括角落的边上被打开。针对边界线的端点来划分边缘,并且新区域5110在边上被打开。

[0366] 柔性装置100在新区域5110上显示与初始屏幕5100不同的另一应用App 2的执行屏幕。

[0367] 当在如上文所述的执行多个不同应用的两个区域上实施触碰时,可显示背景屏幕或其他基本用户界面来代替在两个区域上显示的应用执行屏幕。例如,当同时触碰两个区域时或者当实施了同时触碰两个区域并将手指以水平方向展开的手势时,两个区域5100和5110彼此水平地分开,并且屏幕被转换成背景屏幕或基本UI。

[0368] 此外,当在两个区域5100和5110上实施多点触碰,并且以使触碰点朝边界方向移动的方式实施轻弹时,应用App1和App2的执行屏幕互换。在该状态中,如果握住状态被释放,那么恢复初始屏幕5100。

[0369] 在图51中,明确地针对一条边界线将两个区域5100和5110分开。然而,当实施了具有大于预定值的曲率半径的一般弯曲而非诸如折叠的具有小的曲率半径的弯曲时,可以软性地在屏幕之间形成边界线。应用执行屏幕可以在弯曲区域上相互重叠,并且可施加透明渐变效果使得两个区域可被自然地显示,或者施加马赛克效果使得两个区域可被表现为相互重叠。

[0370] 图52是根据本公开的实施例的、示出当在角落上实施弯曲并保持时所实施的操作的另一示例的示图。

[0371] 参考图52,显示关于当前执行应用的不同状态信息的通知窗口可在角落上显示。当柔性装置100执行信使程序时,信使程序的执行屏幕在屏幕5200上显示,如图52所示。在该状态下,通知窗口5210可显示指示用户或用户的对话者的当前状态的信息。

[0372] 用户可通过触碰通知窗口5210来改变状态。参考图52,当触碰通知窗口5210时,用户的当前状态改变为‘勿扰’状态。该状态的信息显示在通知窗口5210中。用户可通过再次显示通知窗口5210来关闭‘勿扰’状态。通知窗口5210还可显示登录的好友的信息。

[0373] 当不再需要通知窗口5210时,用户可将角落展开并且可使通知窗口5210消失。在图52中,以对角方向在角落上实施了弯曲并保持,并且在通知窗口上所显示的消息与弯曲线平行对齐。然而,不应将其视为限制。消息的对齐方向的角可以以顺时针方向旋转,使得消息可以与屏幕5200的上边缘而非弯曲线平行对齐。

[0374] 图53是根据本公开的实施例的、示出当实施弯曲时所实施的功能的另一示例的示图。

[0375] 参考图53,当某个屏幕5300被显示的同时某一区域向后弯曲时,屏幕针对边界线被分成两个屏幕。初始屏幕5300显示在被分开的屏幕的第一区域5300(a)上。在该情况中,初始屏幕5300的布局 and 大小可根据第一区域5300(a)来调整。另一屏幕第二区域5300(b)关闭。

[0376] 在图53中,柔性装置100以垂直方向弯曲。然而,当柔性装置100以水平方向或对角方向弯曲时可实施相同操作。例如,在图53中,当柔性装置100以对角方向弯曲并保持该状态时,屏幕被分成两个三角屏幕。屏幕中的一个可显示缩略图像或列表,另一屏幕可将从缩略图像或列表中所选择的对象扩大并显示所述对象。

[0377] 当柔性装置100以图53的相反方向折叠、并且对边针对屏幕的中央而相互接触时,控制器120可关闭柔性装置100、仅停用显示器、或可将状态转换成待机状态。在该情况中,当两个相互接触的区域相互分开超过预定的间隙时,柔性装置100可以被自动打开,或者显

示器160被打开。可根据展开角度或时间来调整屏幕亮度。

[0378] 如上文所述,可以在各种位置以各种形状实施弯曲,因此,可执行各种应用或功能,或可改变屏幕布局。

[0379] 在上文所述的实施例中,显示器160的宽度大于高度。然而这仅是示例。显示器160的大小、形状和宽高比可根据柔性装置的类型而改变。

[0380] 图54是根据本公开的实施例的、示出根据包括高度大于宽度的显示器160的柔性装置的弯曲形状来实施菜单导航操作的方法的示图。

[0381] 参考图54,柔性装置100可显示包括多个菜单的菜单屏幕5400。当选择了特定菜单或特定弯曲形状出现时,可显示菜单屏幕5400。

[0382] 当显示菜单屏幕5400的同时实施弯曲时,控制器120可根据弯曲形状针对多个菜单5410至5450来实施菜单导航操作。菜单导航操作包括各种标识和选择菜单的操作,诸如菜单移动操作、菜单选择操作、菜单页改变操作、菜单滚动操作、以及主和子菜单显示操作。

[0383] 菜单移动操作是指在菜单之间移动指针或其他选择标记的操作。菜单选择操作是指选择一个菜单的操作。菜单页改变操作是指在菜单以页的基础排列时将当前菜单页改变成前一菜单页或下一菜单页的操作。菜单滚动操作是指使一个菜单页中的未显示在屏幕上的菜单滚动以使其在屏幕上显示或从屏幕上消失的操作。主和子菜单显示操作是指当选择菜单时显示属于一个菜单的子菜单、或显示菜单所属于的主菜单的操作。

[0384] 参考图54,当第一菜单5410在菜单屏幕5400上高亮的同时右上角被弯曲一次时,实施了菜单移动操作以将高亮移动到下一菜单5420。当右上角又弯曲一次时,高亮移动到下一菜单5430。在该状态中,当左边弯曲时,高亮菜单5430被选择,属于菜单5430的子菜单屏幕5500被显示。属于主菜单5430的子菜单5431至5434在子菜单屏幕5500上显示。子菜单5431至5434中的一个在子菜单屏幕5500上高亮。因此,当显示子菜单屏幕5500的同时上面的角再次弯曲时,高亮被移动。当高亮在子菜单中的一个上显示的同时左边被弯曲时,相对应的子菜单被选择并且与被选择的子菜单相对应的UI屏幕被显示。

[0385] 虽然图54中未示出,但当屏幕上显示了许多菜单以使得所有菜单无法在一个菜单屏幕上显示时,可通过使上边或下边弯曲来实施菜单滚动操作。

[0386] 在上文示例中,以列表的形式显示了菜单。然而,当以图标的形式显示菜单时,可根据弯曲形状来实施菜单导航操作。虽然在图54中右上角或左边被弯曲,但在各种方法中弯曲形状的特性和相对应的菜单导航操作可相互匹配。

[0387] 除菜单导航操作以外的各种基本操作,诸如缩小、放大、频道改变、以及音量控制,可根据弯曲形状来加以实施和控制。

[0388] 在上文所述实施例中,柔性装置100是平板型。然而,柔性装置100不一定是平板型的,可通过使用各种类型来实现。下文将解释各种外观的示例。

[0389] 图55是根据本公开的实施例的、示出柔性装置的外观的具体形状的示例的示图。

[0390] 参考图55,柔性装置100包括躯体5700、显示器160、以及握持部分5710。

[0391] 躯体5700起到包含显示器160的盒的作用。当柔性装置100包括图42所示的各种元件时,除显示器160和一些传感器以外的元件可安装在躯体5700中。

[0392] 躯体5700包括用来卷起显示器160的旋转滚柱(未示出)。因此,显示器160绕着旋转滚柱卷起并且在柔性装置100不处于使用时嵌入在躯体5700中。当用户握持握持部分

5710并拉动显示器160时,旋转滚柱以与卷起方向相反的方向旋转,使得卷起部分被释放,显示器160从躯体5700中出来。可在旋转滚柱上提供限位器。因此,当用户将握持部分5710拉出超过预定的距离时,旋转滚柱的旋转被限位器止住,因此显示器160被固定。

[0393] 用户可使用暴露在外部的显示器160来实施各种功能。当用户按下按钮以释放限位器时,限位器被释放,旋转滚柱以相反方向旋转,使得显示器160卷到躯体5700中。可以以开关形状来形成限位器以停止使旋转滚柱旋转的齿轮的操作。用在一般卷动结构中的结构可被用作旋转滚柱和限位器,因此省略其详细描述和说明。

[0394] 躯体5700包括供电电源180。可以以各种形式来体现供电电源180,诸如其上安装一次性电池的电池连接部分、可通过用户充电来重复使用若干次的二次电池、或者使用太阳能来生成电的太阳能电池。当通过使用二次电池来实现供电电源180时,用户可通过线缆将躯体5700连接到外部电源,并可对供电电源180充电。

[0395] 在图55中,躯体5700具有圆柱形形状。然而,躯体5700可以具有矩形形状或其他多边形形状。还可以以其他形式,诸如包围躯体5700、而非通过拉动以将其暴露在躯体5700外部的形式来体现显示器160。

[0396] 图56是根据本公开的实施例的、示出其中附加或拆分了供电电源的柔性显示装置的示意图。

[0397] 参考图56,在柔性装置的一个边上提供了要附接到柔性装置或要从柔性装置脱离的供电电源180。

[0398] 供电电源180由柔性材料制成,因此可随显示器160一起弯曲。供电电源180可包括阳极集电极、阳极电极、电解质、阴极电极、阴极集电极、以及将前述元件封装的外壳。

[0399] 例如,可以通过使用诸如具有良好弹性的TiNi的合金、诸如铜和铝的金属、诸如涂覆有碳的金属、碳、和碳纤维的导电材料、或诸如聚吡咯的导电聚合物来实现集电极。

[0400] 阴极电极可以通过用负电极材料来制造,诸如锂,钠,锌,镁,镉,储氢合金、和铅的金属,以及诸如碳的非金属,以及诸如有机硫的高分子电极材料。

[0401] 阳极电极可以由正电极材料来制造,诸如硫和金属硫化物,诸如LiCoO₂的锂过渡金属氧化物,以及诸如SOCl₂, MnO₂, Ag₂O, Cl₂, NiCl₂, 以及NiOOH的高分子电极材料。可通过使用PEO, PVdF, PMMA和PVAC来以凝胶形式实现电解质单元。

[0402] 外壳可使用一般的聚合树脂。例如,可使用PVC, HDPE或环氧树脂。除了(或代替)这些材料,针对外壳可使用可防止螺纹型电池损伤并且是不受限制地柔性或可弯曲的任何材料。

[0403] 供电电源180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。

[0404] 参考图56,连接器从供电电源180上凸出,并且在显示器160上形成与连接器的位置、大小和形状相对应的凹槽。因此,供电电源180随着连接器与凹槽的相互连接而与显示器160连接。供电电源180的连接器连接到柔性显示装置100的电源连接垫以对柔性显示装置100供电。

[0405] 虽然在图56中供电电源180附接到柔性装置100的一个边或从柔性装置100的一个边脱离,但这仅是示例。供电电源180的位置和形状可根据产品特性而改变。例如,当柔性装置100具有预定的厚度时,供电电源180可安装在柔性装置100的后表面上。

[0406] 图57是根据本公开的实施例的、示出3维结构而非平板结构的柔性装置的示图。

[0407] 参考图57,显示器160部署在柔性显示装置100的一侧上,在另一侧上提供了诸如按钮、扬声器、麦克风、以及IR灯的各种硬件。

[0408] 图57所示的柔性装置100的整个外壳或外壳的一部分由橡胶或其他聚合树脂制成,并且是柔性可弯曲的。因此,整个柔性装置100或柔性装置100的一部分可以具有柔性。

[0409] 当实施弯曲时柔性装置100可实施与先前操作不同的新操作。例如,正常地实施控制外部装置的远程控制功能的柔性装置100当一个区域被弯曲时可实施呼叫功能。当实施远程控制功能时,远程控制按钮可在显示器160上显示,并且当实施呼叫功能时,拨号盘可在显示器160上显示。

[0410] 图58示出根据本公开的实施例的圆形柔性装置。

[0411] 参考图58,可根据柔性装置100被放置或折叠的形状来实施视觉上或功能上不同的操作。例如,当柔性装置水平地躺放时,显示照片或其他内容,并且当柔性显示装置直立地站立时,实施时钟功能。当柔性装置100的中央被弯曲90°时,可实施膝上型PC功能。在该情况中,折叠区域中的一个显示软键盘,另一区域显示显示窗口。除了(或替代)这些,可以以各种形式来实现柔性装置。

[0412] 根据上文所述的各种实施例,除了诸如弯曲传感器或触碰传感器的传感器以外,柔性装置可使用多个运动传感器来确定各种类型的弯曲形状。当确定弯曲形状时,柔性装置可执行与弯曲形状相匹配的功能。

[0413] 图59是根据本公开的各种实施例的、示出用于控制柔性装置的操作的方法的流程图。

[0414] 参考图59,在操作S5800处,部署在柔性装置的整体表面的不同位置上的多个运动传感器输出感测值。

[0415] 在操作S5810处,柔性装置100使用感测值来确定弯曲形状。为了确定弯曲形状,柔性装置100可通过将由多个运动传感器感测的位置的改变的结果加以比较来确定弯曲方向、弯曲度、弯曲区域、以及弯曲形状中的至少一个。柔性装置100通过将确定的结果与被记录在数据库中的弯曲形状信息相比较来确定弯曲形状。位置的改变的感测结果可包括基于从运动传感器所输出的感测值来计算的节距角、侧倾角和偏航角。运动传感器的布局位置和配置,用于计算节距角、侧倾角和偏航角的方法,以及用于确定弯曲形状的方法已在上文加以描述,因此不再赘述。

[0416] 因此,在操作S5820处,实施与弯曲形状相对应的操作。弯曲形状可包括各种类型的弯曲,诸如一般弯曲、折叠、多弯曲、弯曲和移动、弯曲和平展、弯曲并保持、弯曲和扭曲、扭曲、摆动、摇动、以及卷动。可根据弯曲特性,诸如弯曲类型、弯曲位置、弯曲方向、弯曲度、弯曲速度、弯曲出现的次数、弯曲时间,以及实施弯曲时柔性装置的操作状态来改变柔性装置的操作。

[0417] 例如,柔性装置可终止已执行的功能或应用,并可执行新功能或应用。柔性装置还可根据弯曲形状来执行属于当前所执行的功能或应用的子功能。例如,如图46和47所示,可以执行由当前执行的应用所支持的功能,诸如频道改变或加书签。此外,柔性装置可根据弯曲形状来转换操作模式。例如,在柔性装置运行在相机模式和视频记录模式中的一个的同时实施弯曲时,模式可转换成相机模式和视频记录模式中的另一个模式。屏幕布局也可根

据弯曲形状而改变。新屏幕可以显示在由弯曲形状所勾画出的区域上,或者,在屏幕上所显示的诸如图像、照片、文本、以及图标的对象可根据弯曲形状来以倾斜的方向滑动。

[0418] 上文所述的实施例已详细描述了与弯曲形状相对应的各种操作,因此不提供附加的说明和解释。

[0419] 在进一步提供了诸如触碰传感器、按钮、压力传感器、握持传感器、以及接近传感器的用来感测用户操纵的元件的实施例中,用于控制柔性装置的操作的方法可进一步包括根据是否感测到用户操纵来控制多个运动传感器中的每一个的活动状态。

[0420] 当进一步包括弯曲传感器、并且感测到预定的校准形状时,用于控制柔性装置的操作的方法可进一步包括基于感测到校准形状的同时从弯曲传感器所输出的感测值来计算补偿值,以及使用补偿值来对弯曲传感器的感测值进行补偿。

[0421] 根据上文所述的各种实施例的、用于确定弯曲形状的方法和用于控制柔性装置的操作的方法可以通过使用程序来实现,并被提供到柔性显示装置。

[0422] 可提供存储用于实施以下方法的程序的非暂时性计算机可读介质,所述方法包括:输出安装在柔性装置的躯体中的多个运动传感器的感测值,使用多个运动传感器的感测值来确定躯体的弯曲形状,以及实施与弯曲形状相对应的操作。

[0423] 非暂时性计算机可读介质是指半永久地存储数据并且可由装置读取的介质,而非诸如寄存器、高速缓存、以及内存的将数据存储非常短时间的介质。上文所述的各种应用或程序可被存储在诸如压缩盘(CD)、数字通用盘(DVD)、硬盘、蓝光盘、通用串行总线(USB)、存储卡、以及只读存储器(ROM)的非暂时性计算机可读介质中。

[0424] 虽然已参考各种实施例来示出和描述本公开,但本领域技术人员将理解的是,可在其中进行各种形式和细节上的改变而不脱离由所附权利要求和其等同物所限定的本公开的精神和范围。

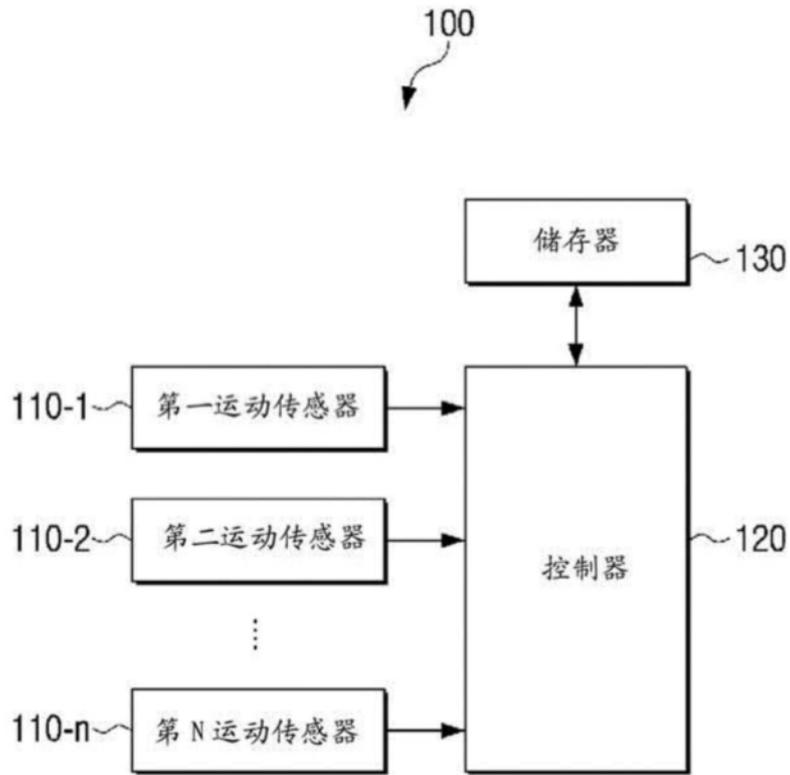


图1

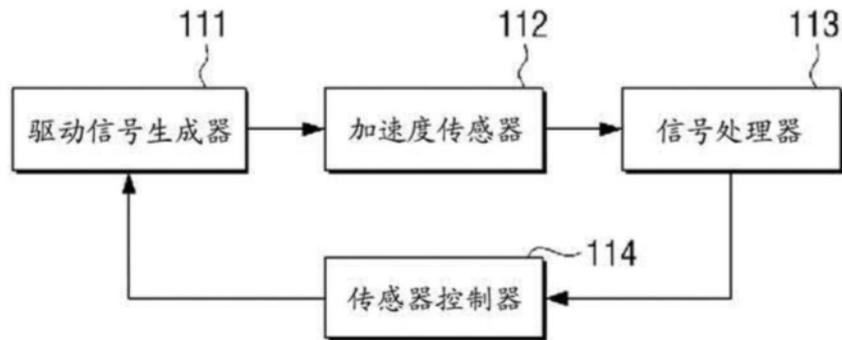


图2

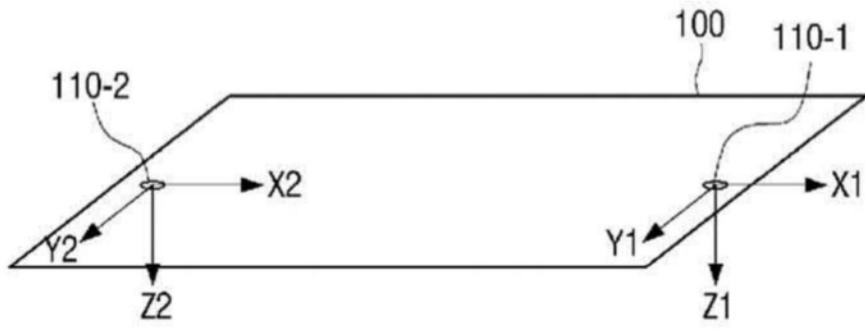


图3

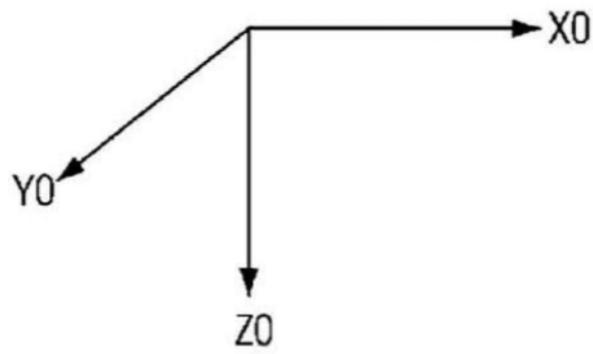


图4

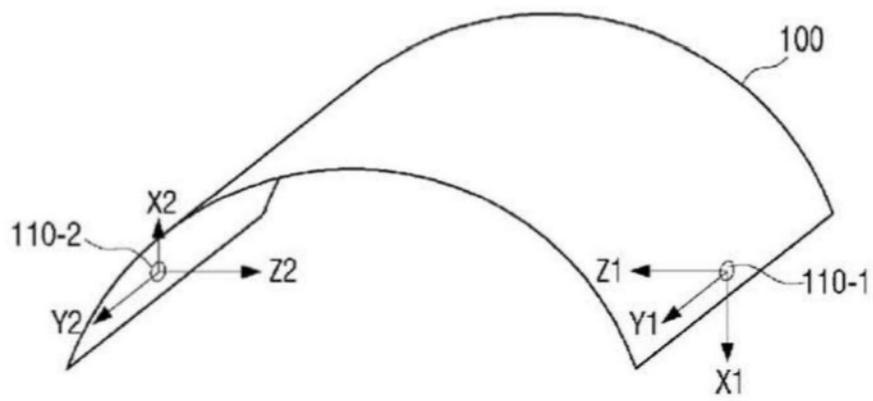


图5

第一运动传感器

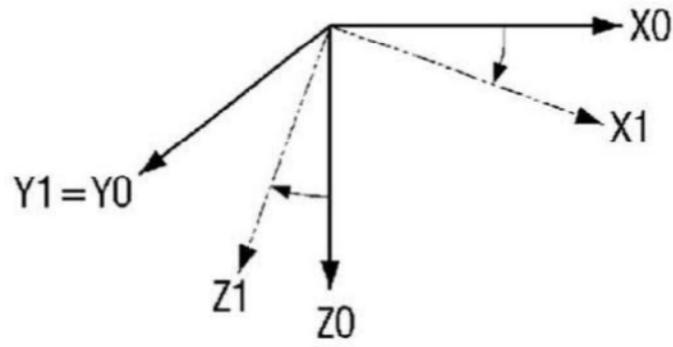


图6A

第二运动传感器

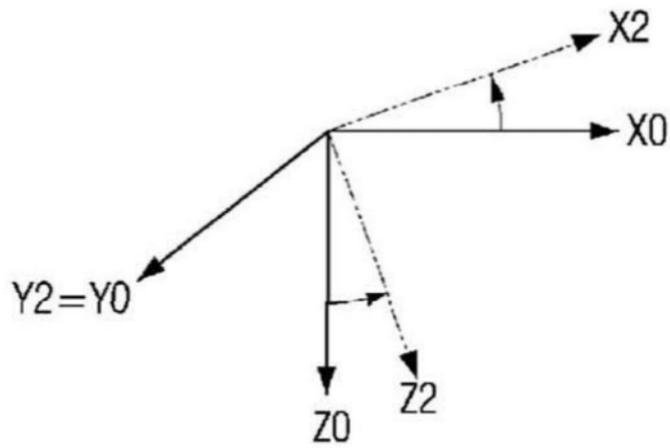


图6B

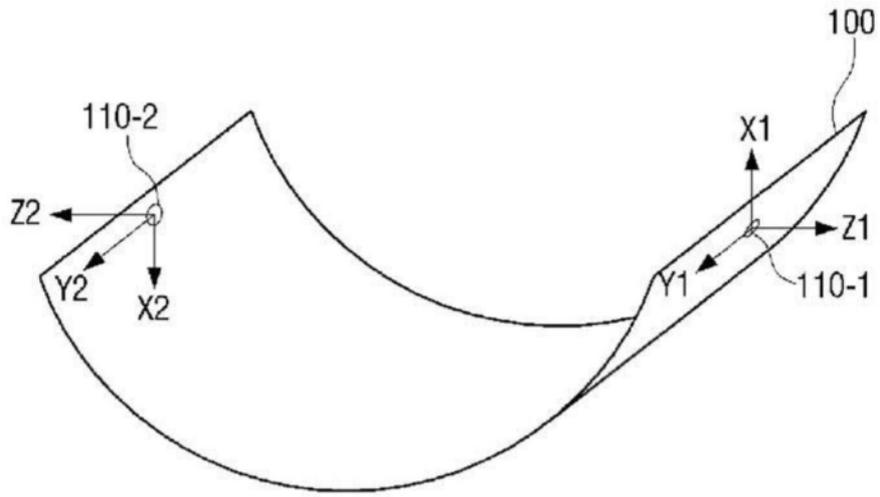


图7

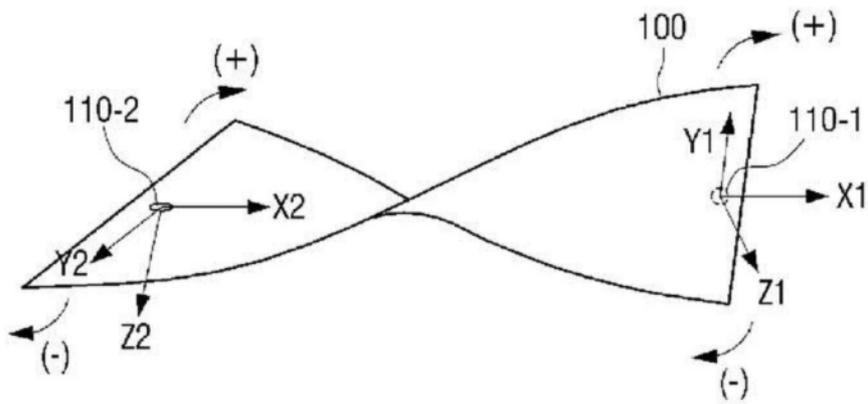


图8

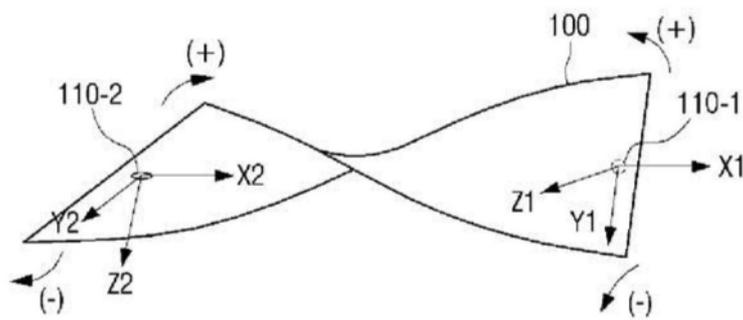


图9

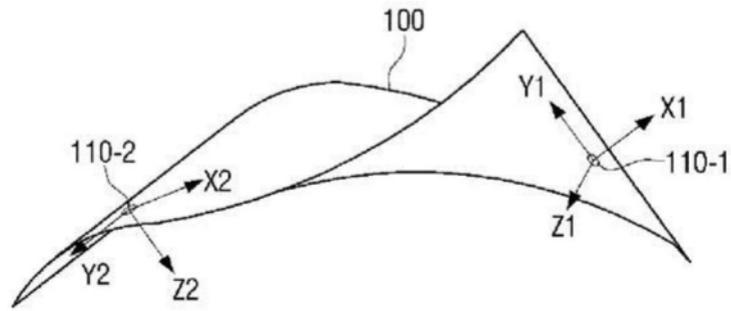


图10

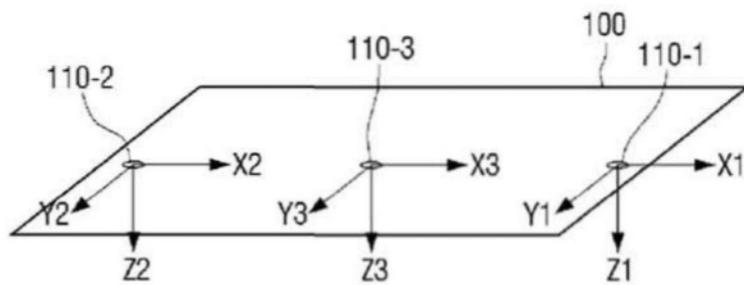


图11

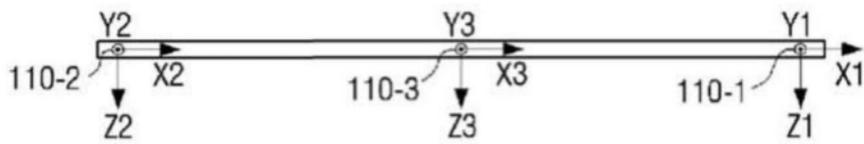


图 12A

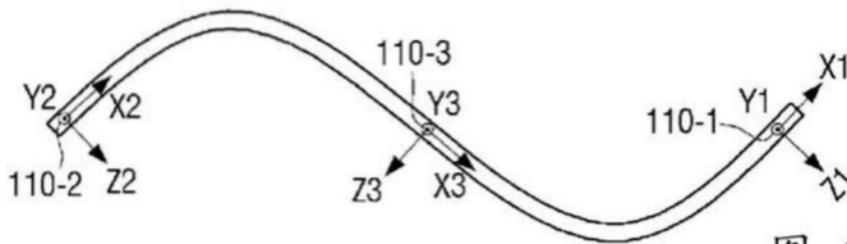


图 12B

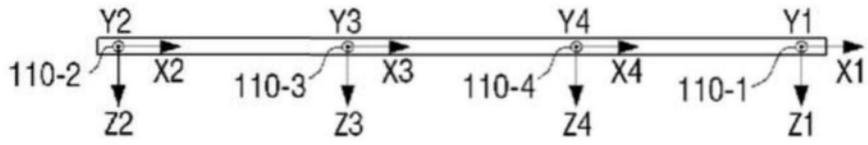


图 13A

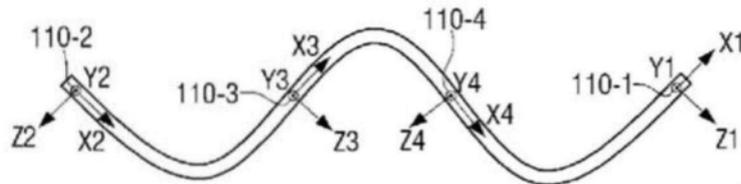


图 13B

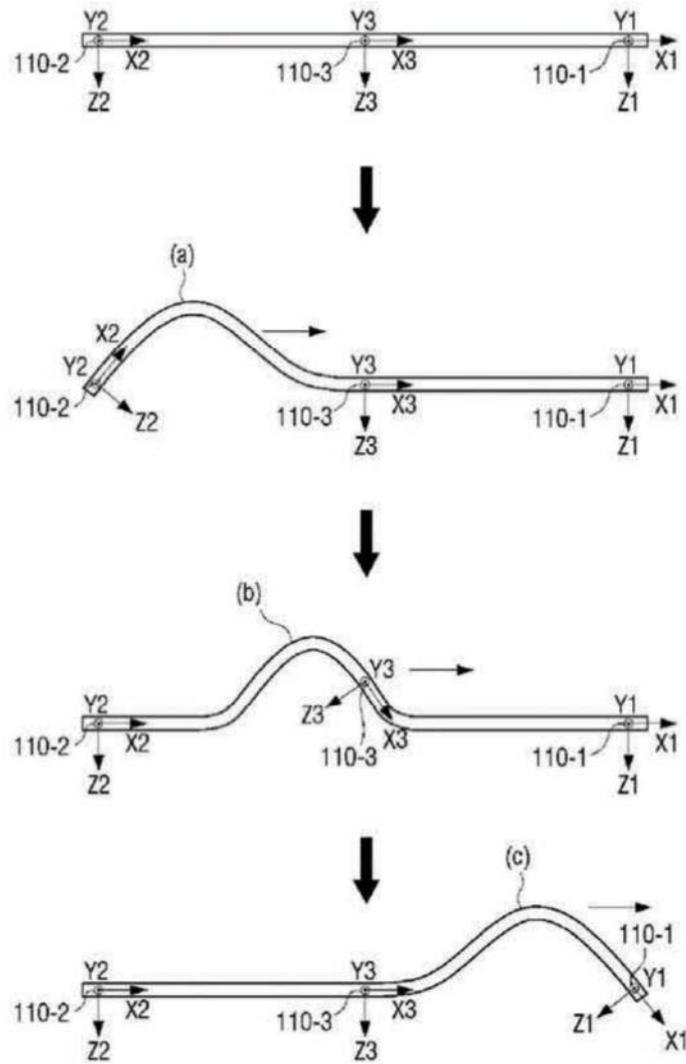


图14

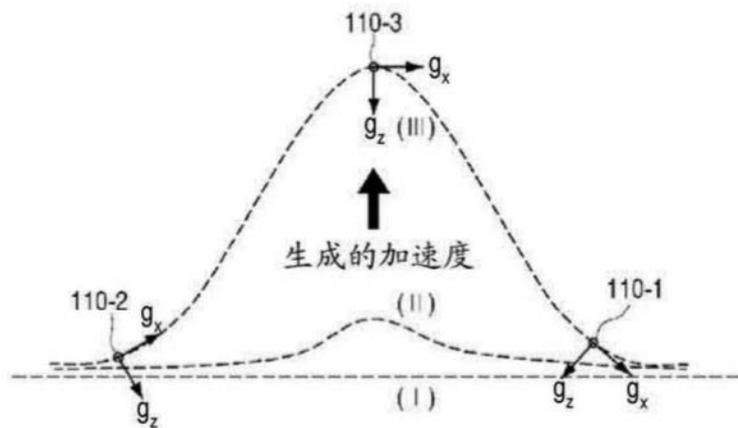


图15

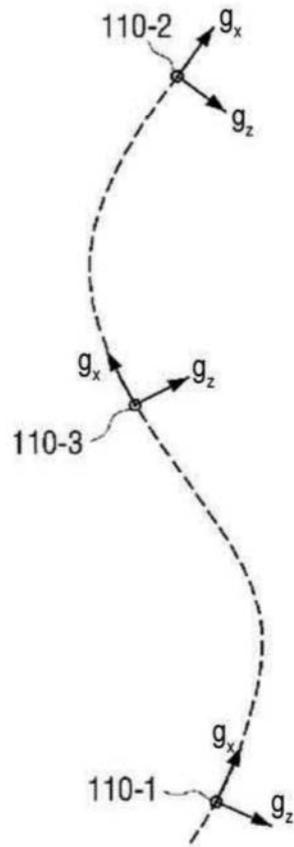


图16

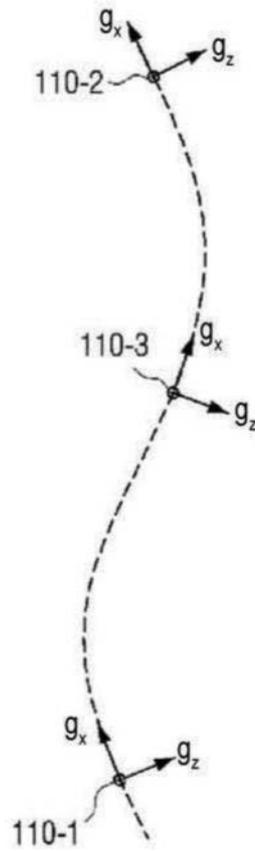


图17

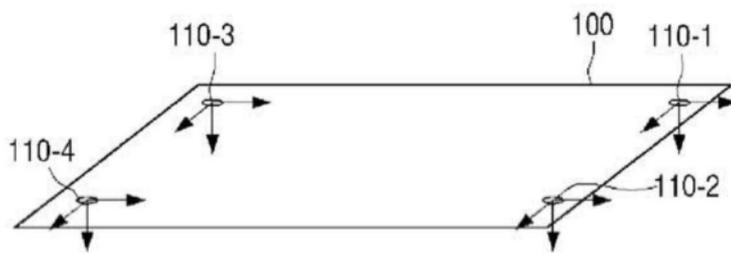


图18

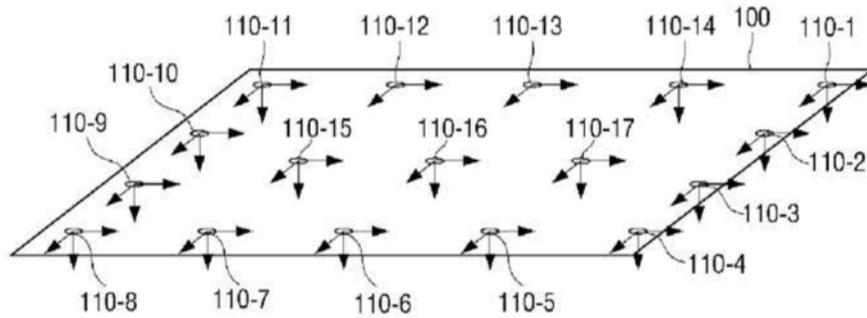


图19

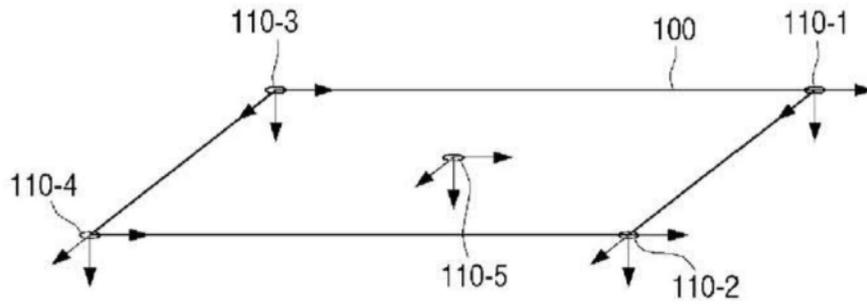


图20

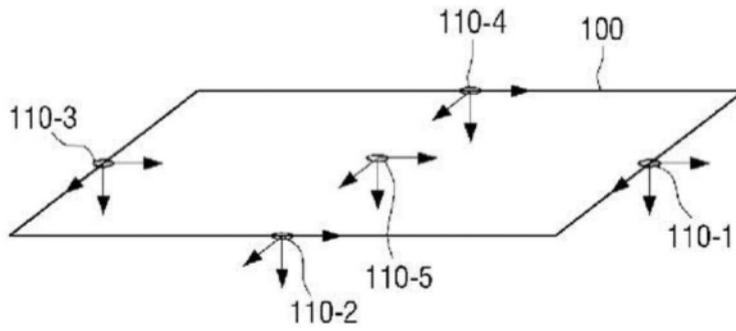


图21

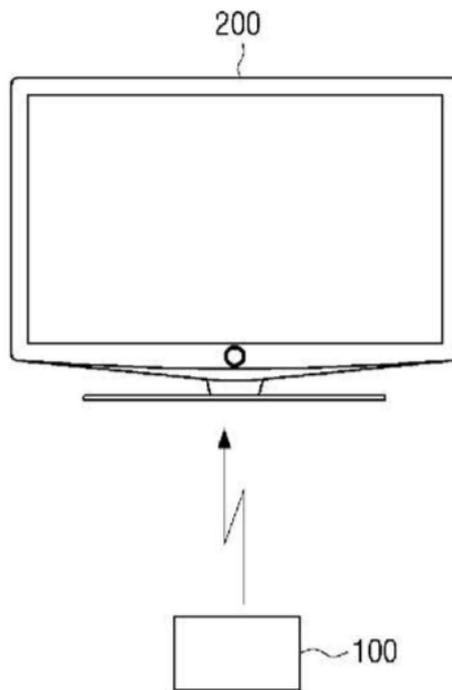


图22

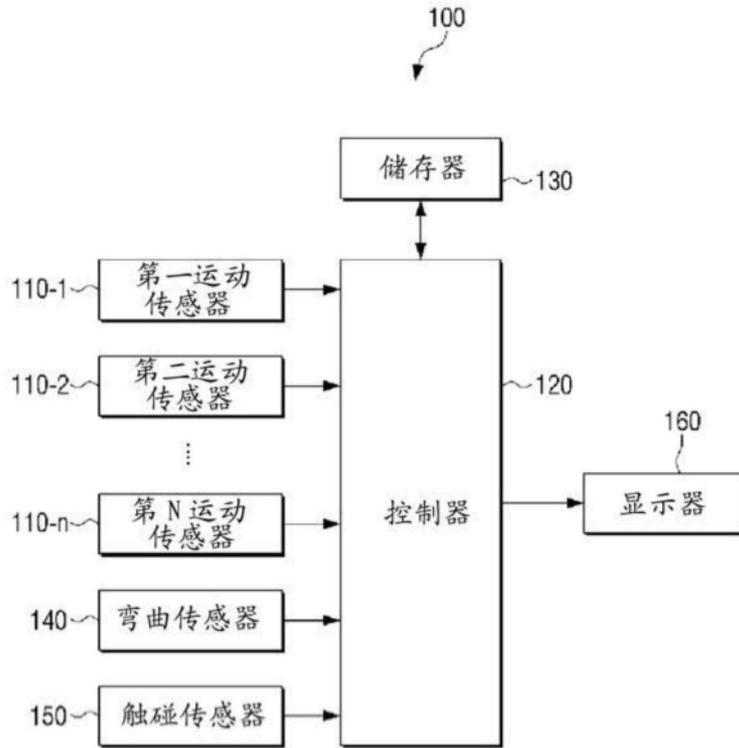


图23

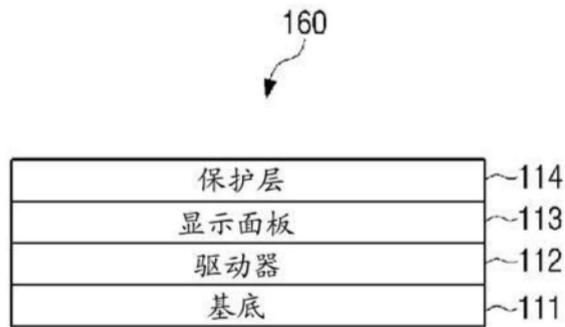


图24

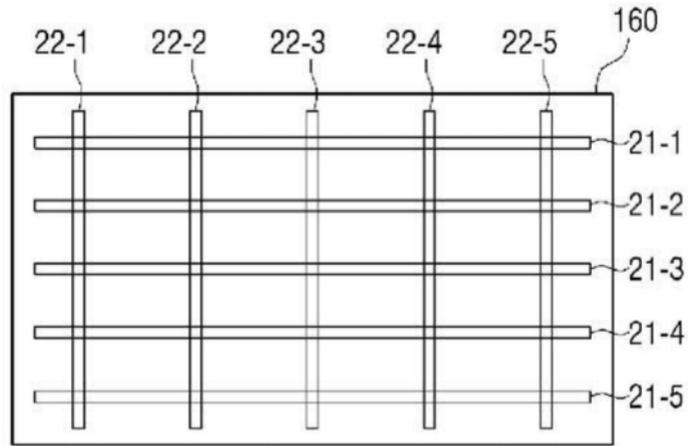


图25

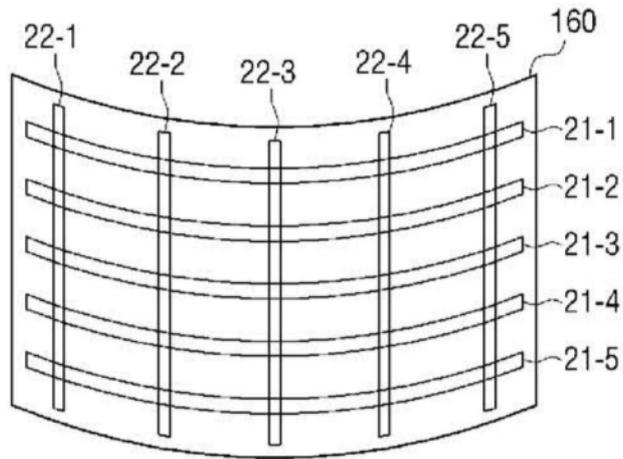


图26

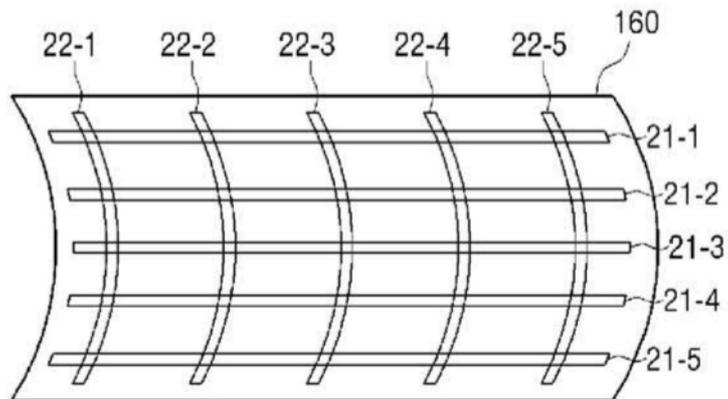


图27



图28

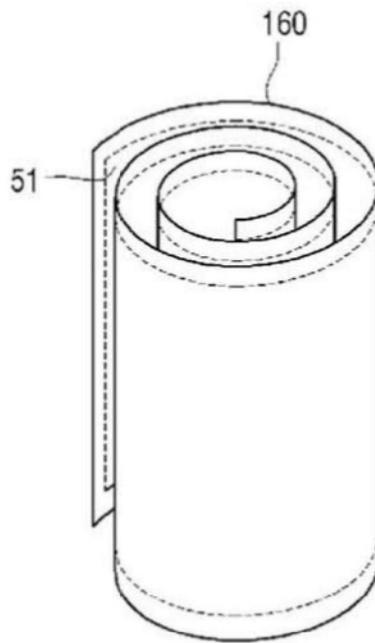


图29

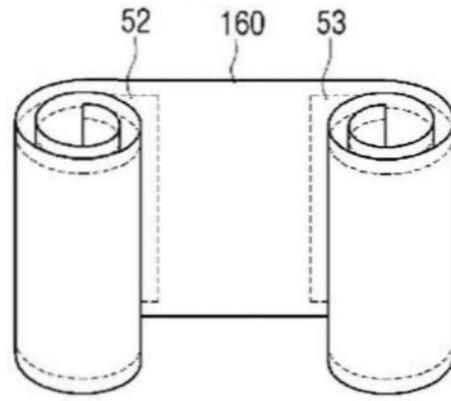


图30

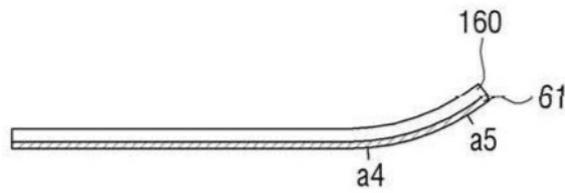


图31

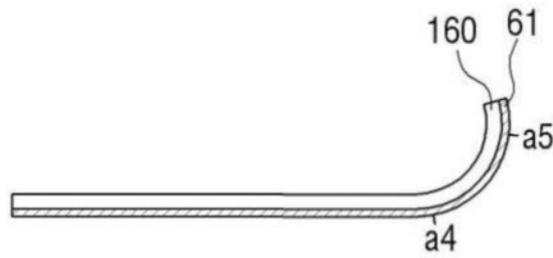


图32

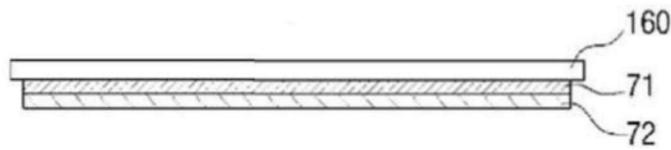


图33

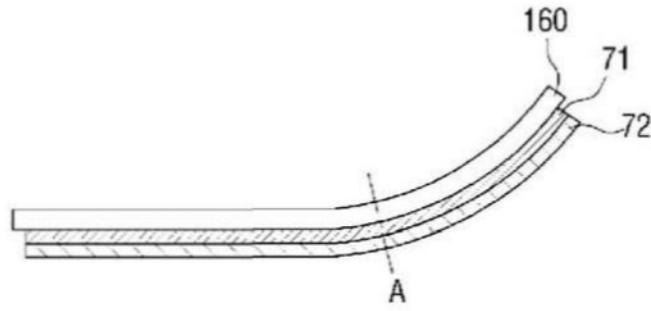


图34

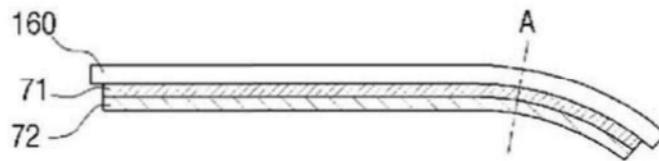


图35

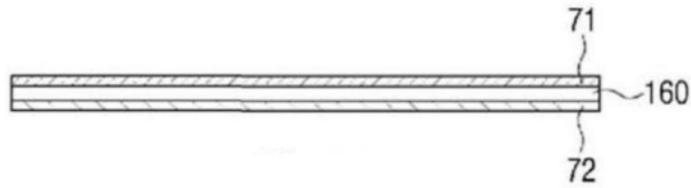


图36

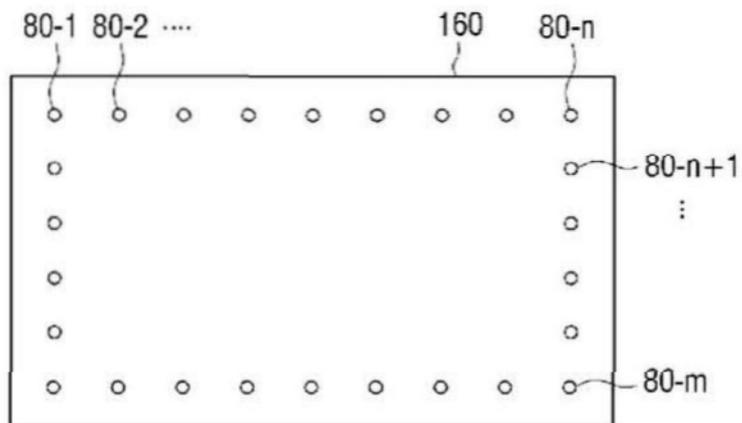


图37

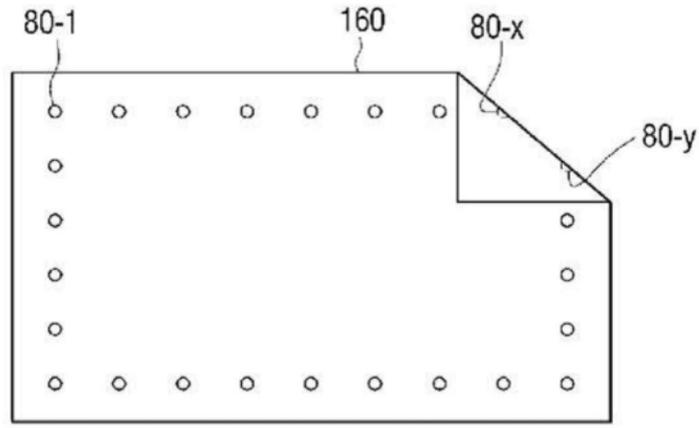


图38

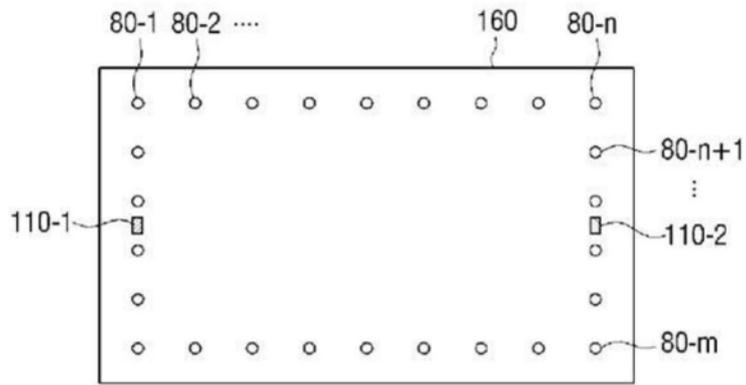


图39

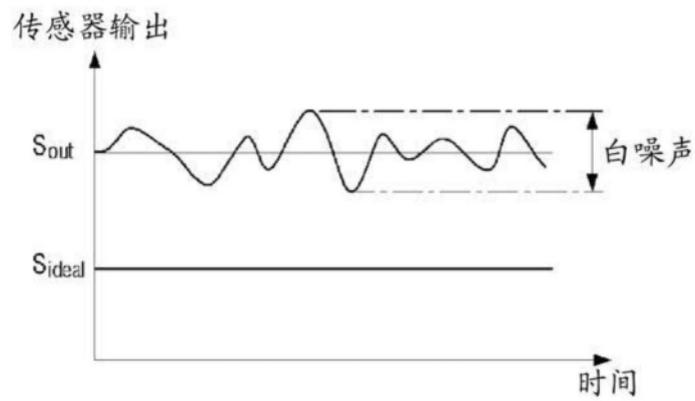


图40

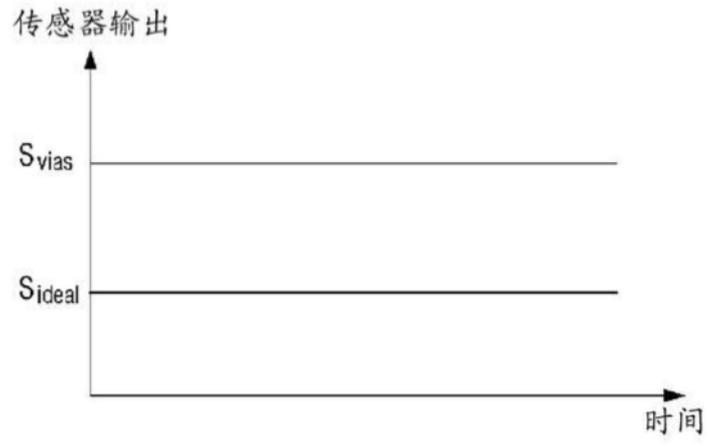


图41

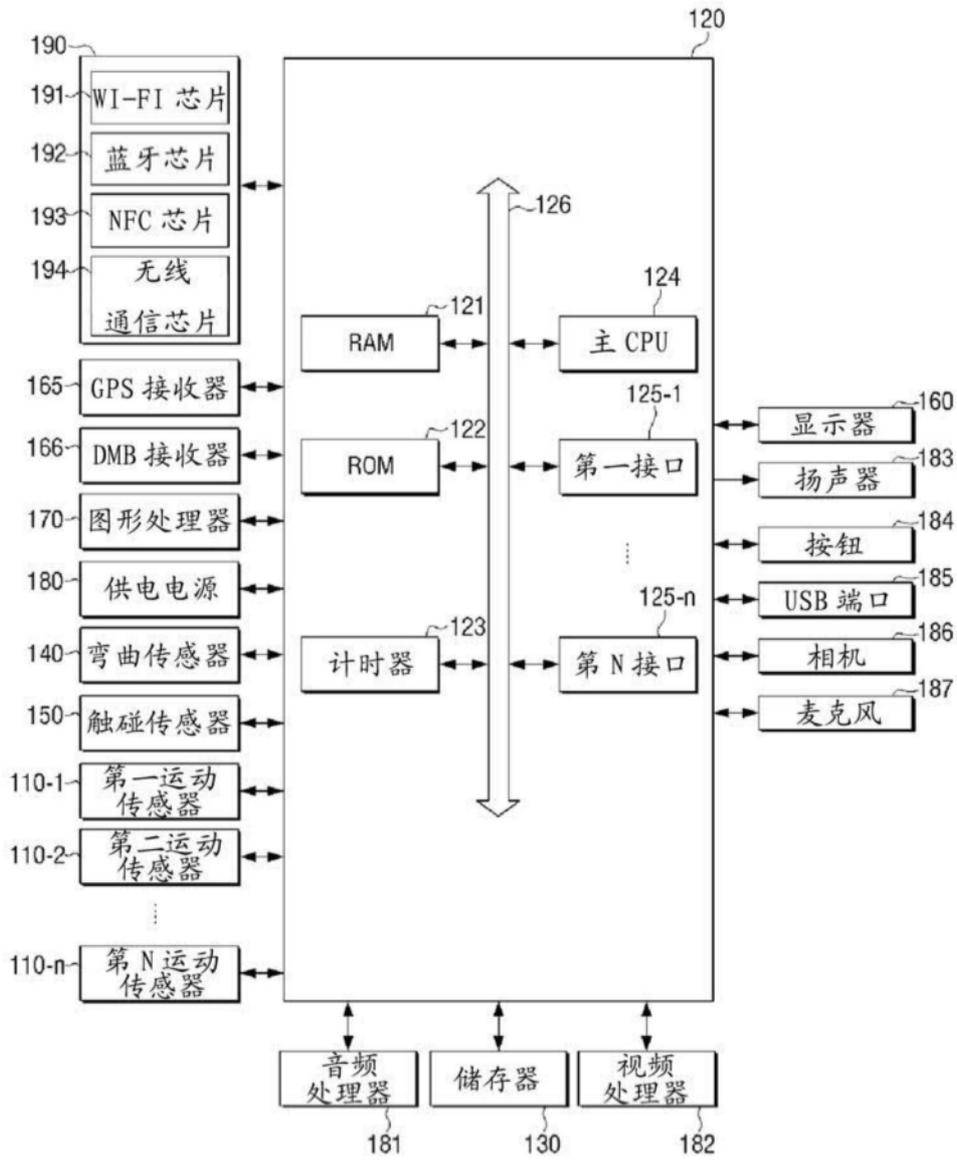


图42

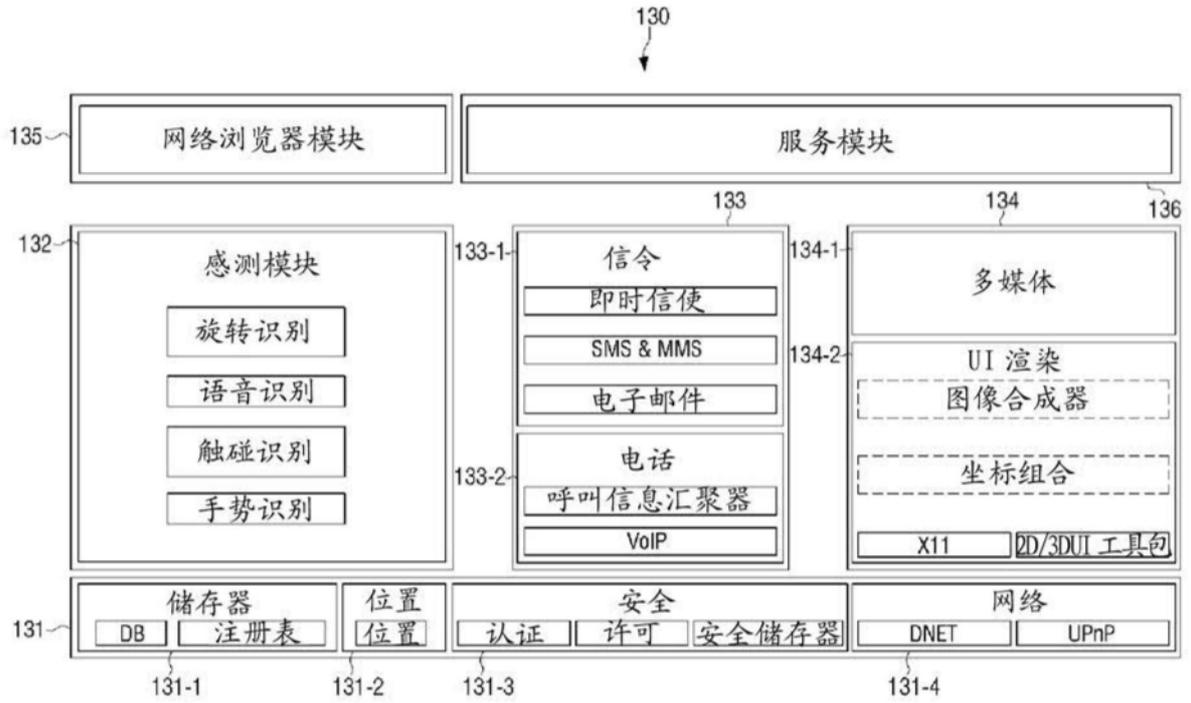


图43

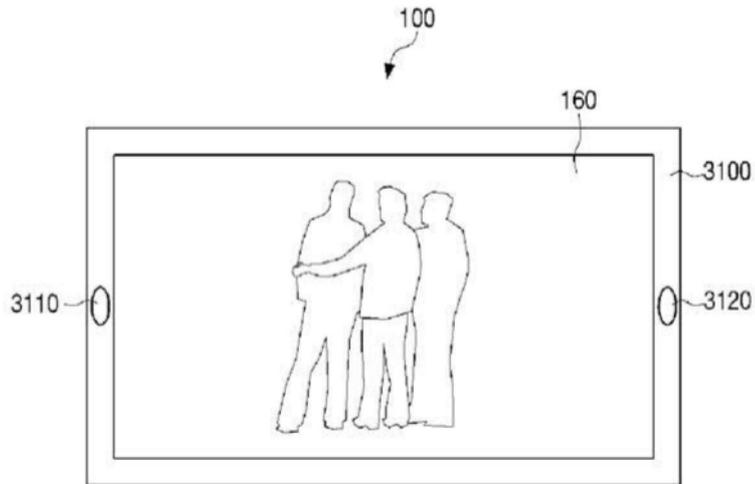


图44

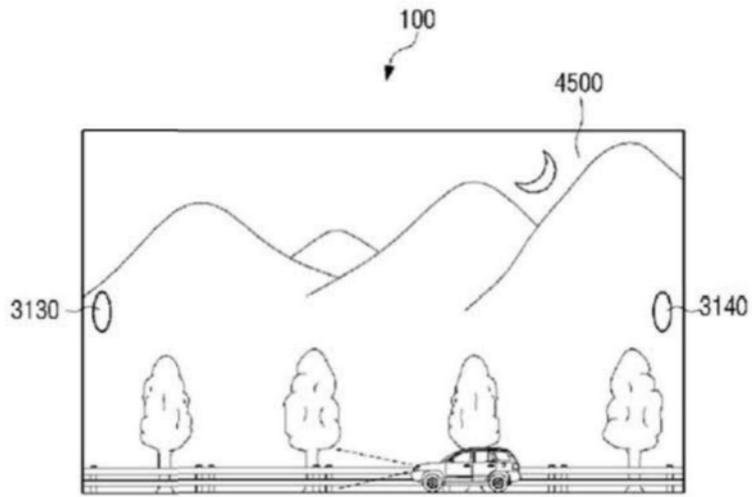


图45

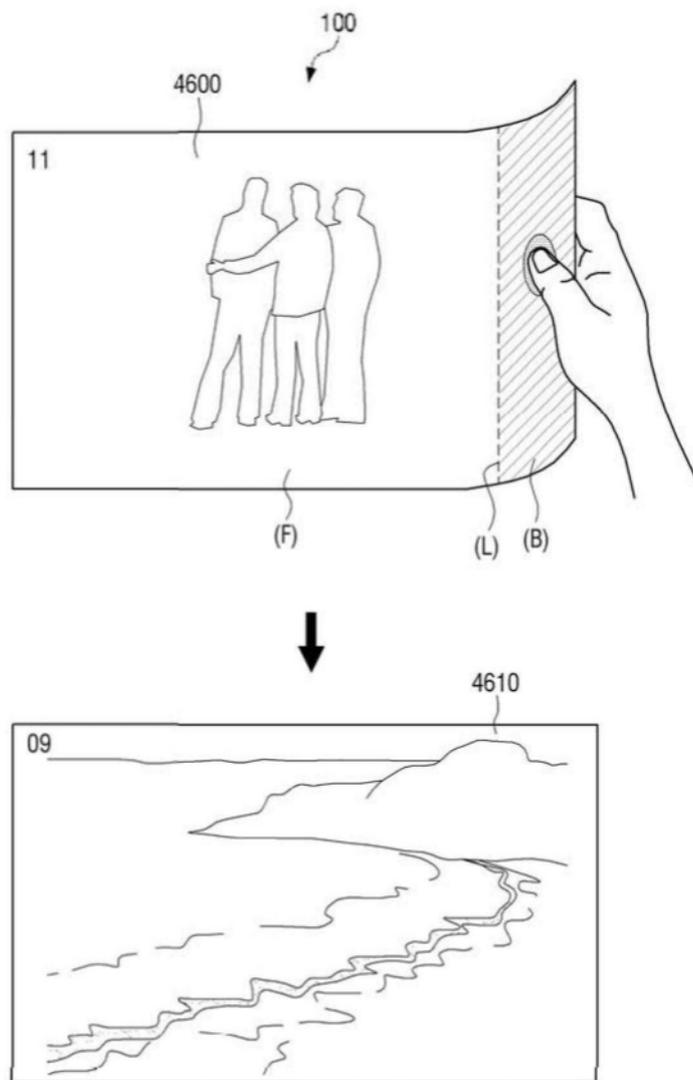


图46

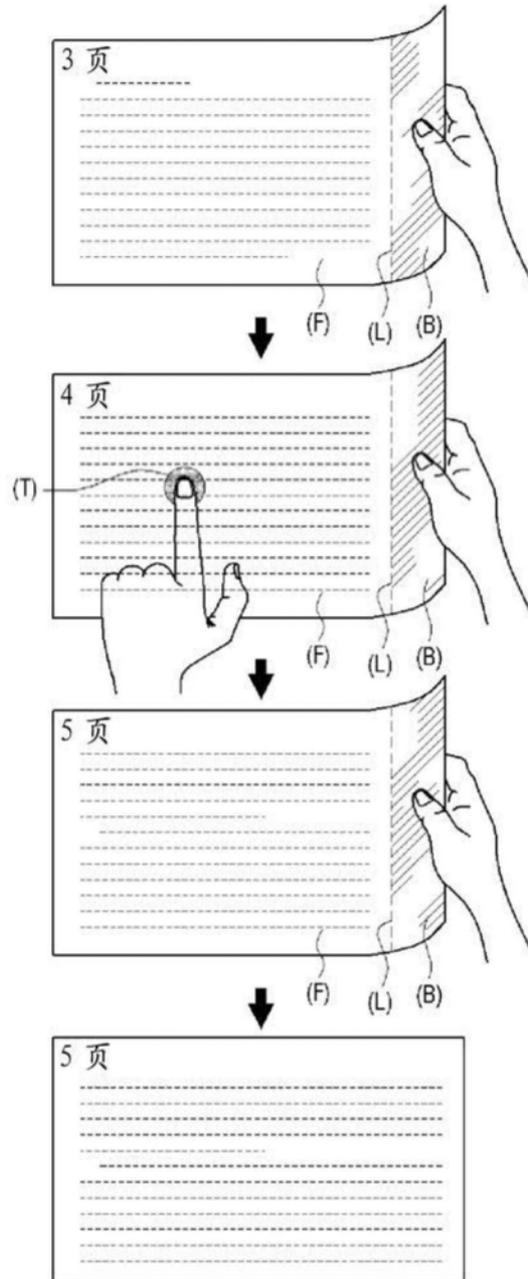


图47

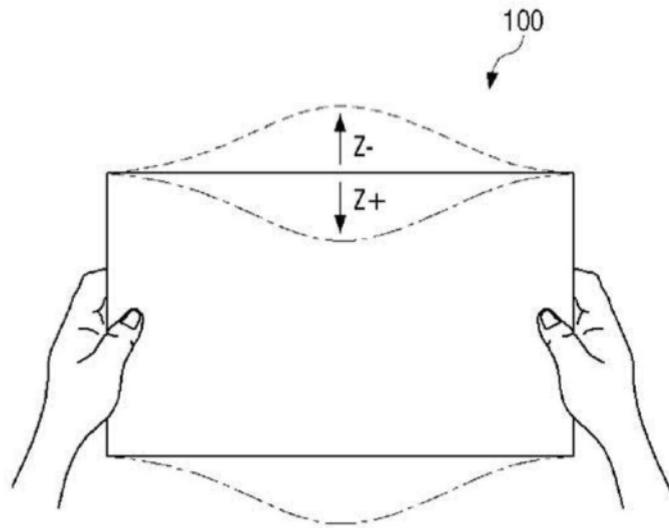


图48

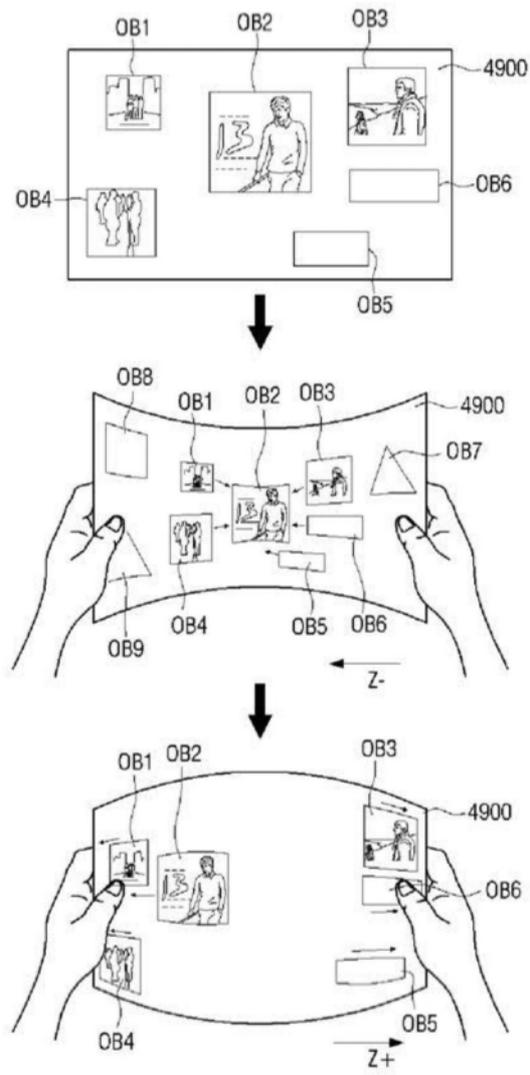


图49

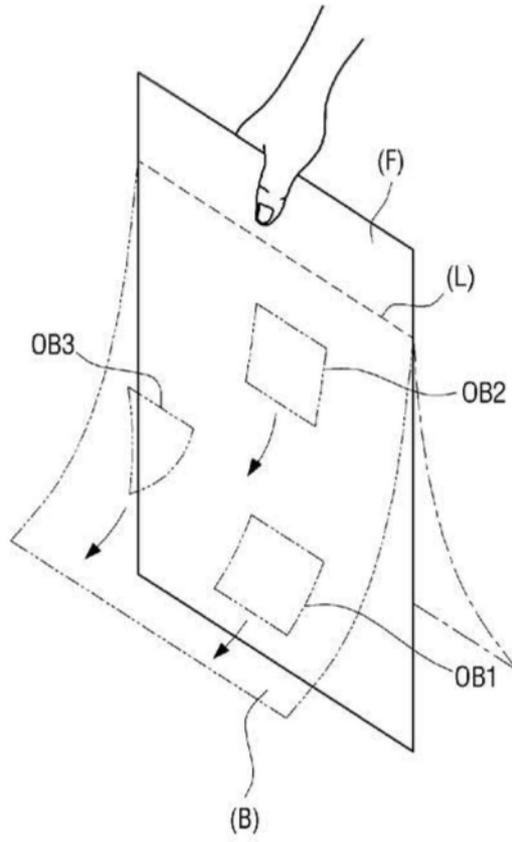


图50

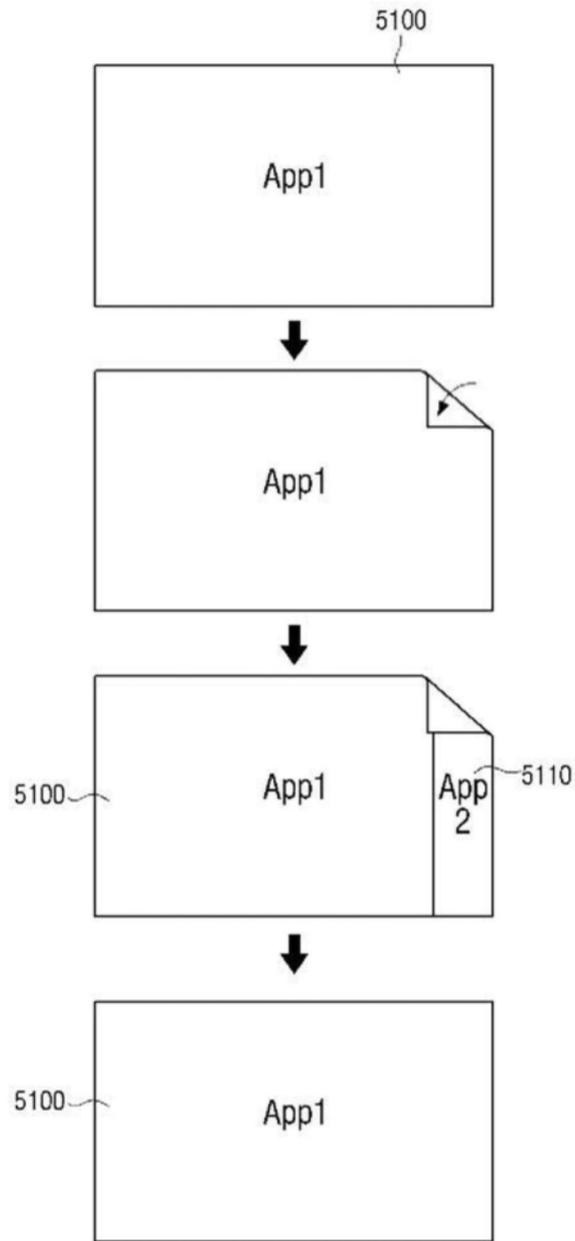


图51

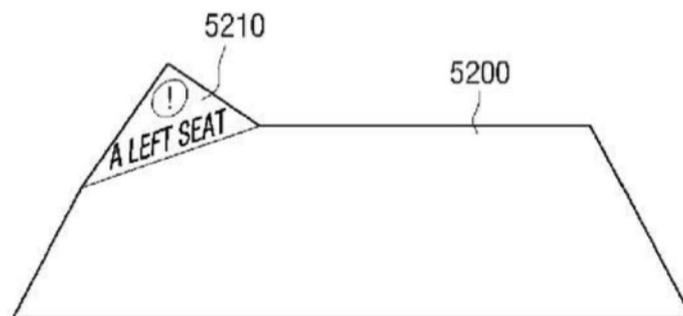


图52

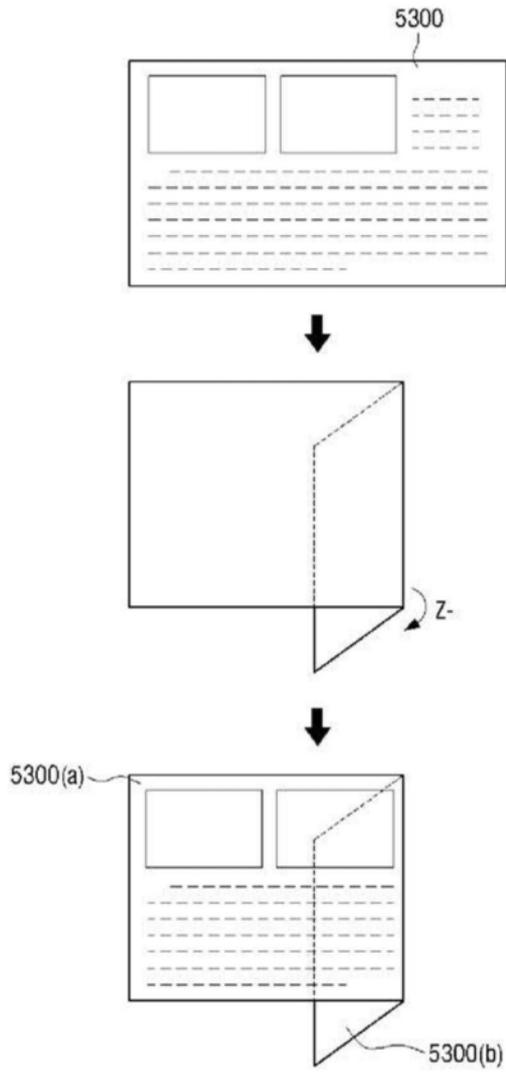


图53

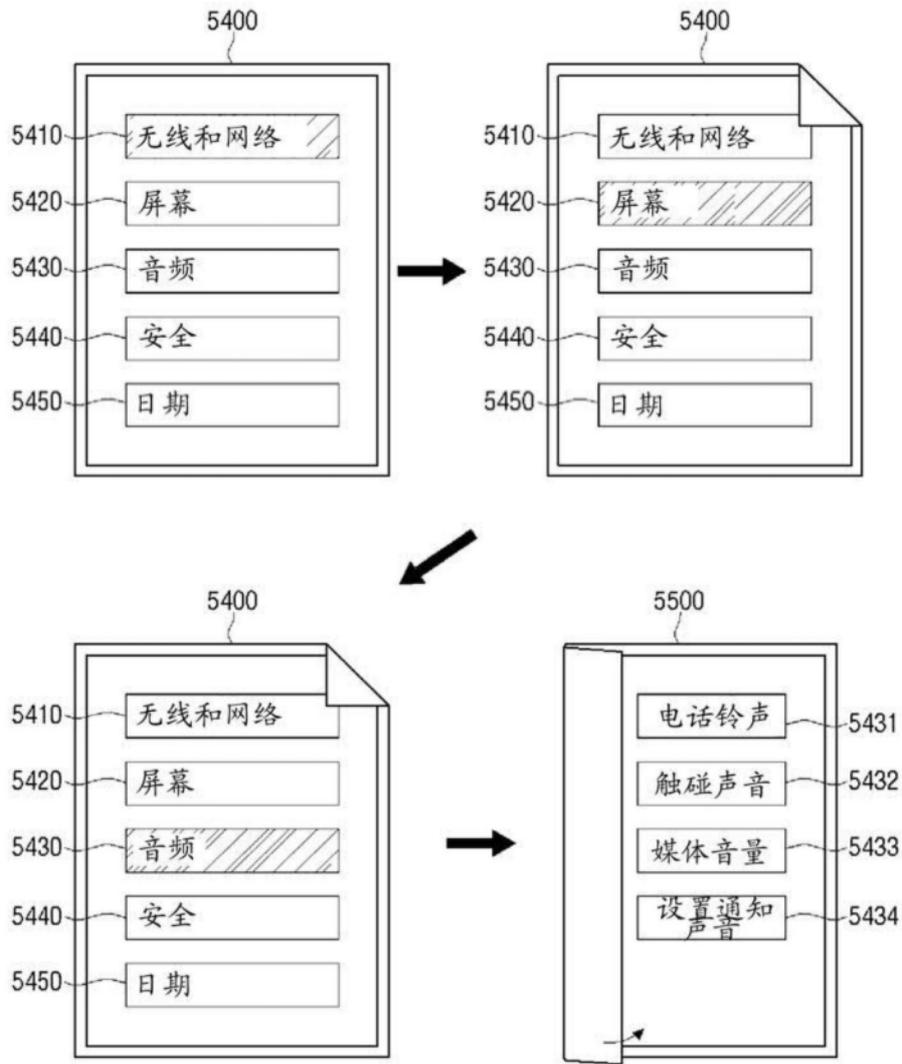


图54

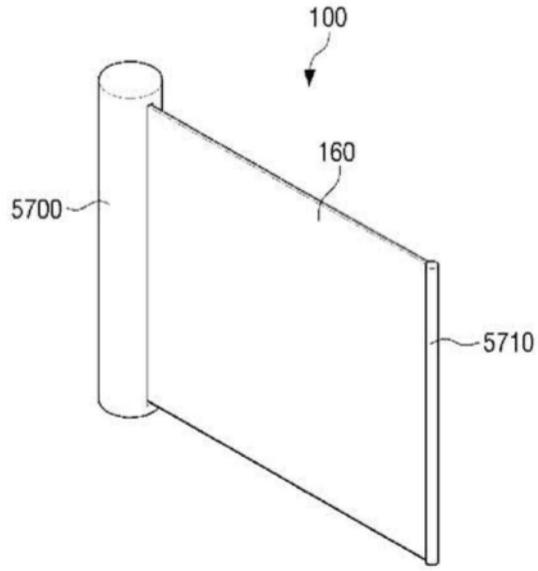


图55

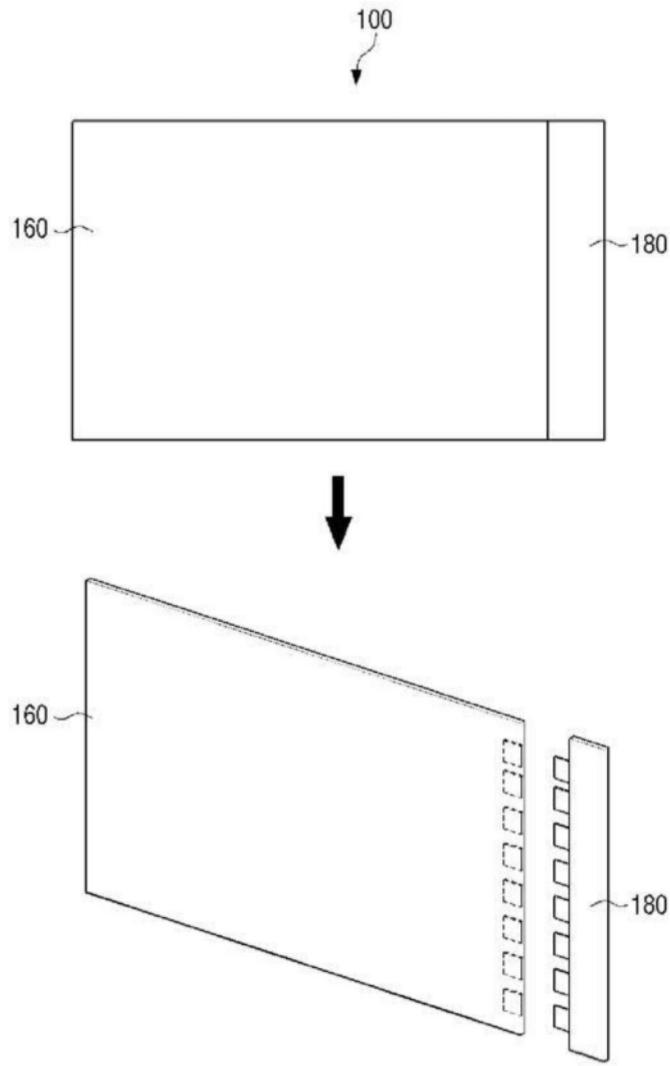


图56

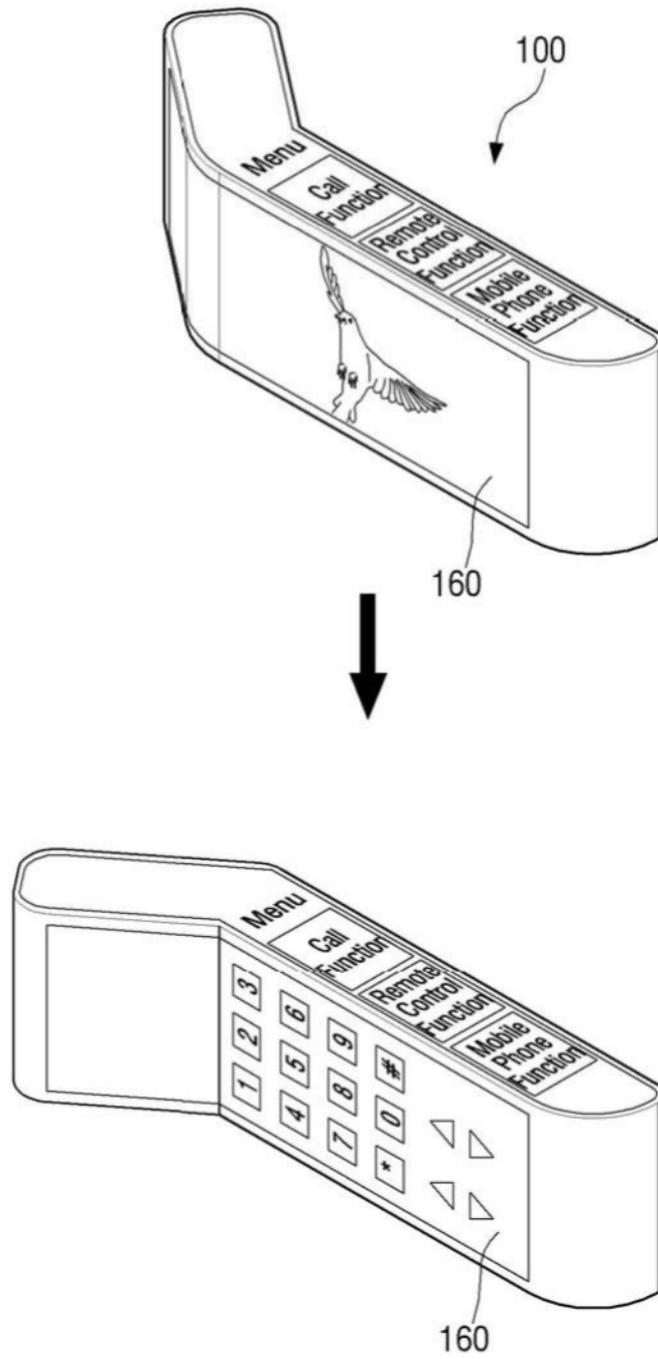


图57

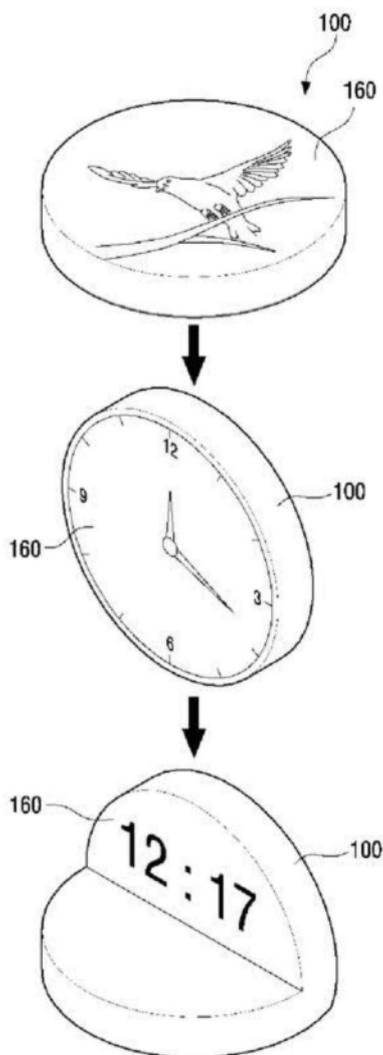


图58

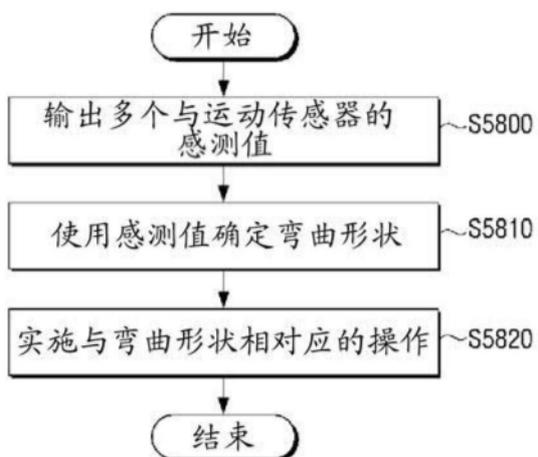


图59