



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103576979 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201310325770.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.07.30

G06F 3/041(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103576979 A

(56)对比文件

US 2011/0227822 A1,2011.09.22,

US 2012/0054620 A1,2012.03.01,

CN 102566816 A,2012.07.11,

(43)申请公布日 2014.02.12

(30)优先权数据

10-2012-0083241 2012.07.30 KR

审查员 陈颂杰

(73)专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 赵时衍 李昌秀

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 刘虹

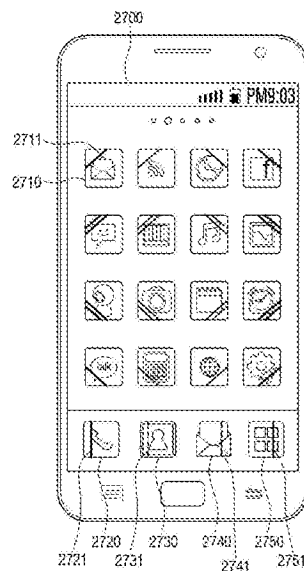
权利要求书2页 说明书28页 附图22页

(54)发明名称

提供弯曲互动指导的柔性设备及其控制方法

(57)摘要

提供了一种具有弯曲互动指导的柔性装置。所述柔性装置包括：传感器，其感测使柔性装置的形状变形的弯曲；和，控制器，其在感测到预先设置的弯曲时，执行和弯曲对应的控制操作。控制器添加并提供基于针对在屏幕上显示的每一对象设置的弯曲的弯曲互动指导。



1. 一种柔性装置, 包含:

柔性显示器;

传感器, 被配置为感测柔性装置的变形; 和

控制器, 被配置为:

控制柔性显示器显示多个对象和多个互动指导, 多个互动指导中的每个与多个对象中的每个对应并包括在多个对象的对应对象中显示的线图像指导,

响应于感测到与多个线图像指导中的一个对应的柔性装置的变形, 识别与所感测的变形对应的对象相关联的应用, 并且

控制柔性显示器显示所识别的应用的运行屏幕,

其中, 互动指导指示关于与对象对应的运行应用的弯曲位置和弯曲角度中的至少一个。

2. 如权利要求1所述的柔性装置, 还包含:

接口, 其连接到显示装置,

其中, 当感测到变形时, 控制器把关于对象和添加到对象的互动指导的信息、以及指令和变形对应的控制操作的控制信号, 传送到显示装置。

3. 如权利要求1所述的柔性装置, 还包含:

图形处理器, 其构成包含分别被添加了互动指导的对象中的至少一个的屏幕; 和

显示器, 其显示所述屏幕。

4. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 互动指导可视地表达针对每一对象唯一地设置的弯曲。

5. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 互动指导可视地表达根据每一对象在屏幕上的显示位置不同地设置的弯曲。

6. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 当屏幕被转换时, 控制器根据转换后新显示的每一新对象的显示位置, 把针对每一对象在屏幕上的每一显示位置先前设置的弯曲等同地设置到每一新对象, 并且

把关于针对新对象设置的弯曲的互动指导添加到新对象, 并显示所述互动指导。

7. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 对象是应用图标, 并且, 在感测到针对对象设置的弯曲时, 控制器实施和对象对应的应用。

8. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 屏幕包含输入字符或者符号的输入区域,

对象是表达输入字符和符号的选择按钮的对象, 并且

当感测到针对对象设置的弯曲时, 控制器在输入区域上显示和对象对应的字符或者符号。

9. 如权利要求3所述的柔性装置, 其中, 互动指导包含线图像指导, 在线图像指导中, 线宽度、线数量、线形状、线方向、线位置、线角度、线颜色、线尺寸和线长度中的至少一个根据弯曲的特性来调整。

10. 如权利要求9所述的柔性装置, 其中, 互动指导还包含与线图像指导一起显示的字符指导和符号指导其中至少一个。

11. 一种柔性装置的控制方法, 包含:

感测柔性装置的变形;

显示多个对象和多个互动指导,多个互动指导中的每个与多个对象中的每个对应并包括在多个对象的对应对象中显示的线图像指导;

响应于感测到与多个线图像指导中的一个对应的柔性装置的变形,识别与所感测的变形对应的对象相关联的应用;并且

控制柔性显示器显示所识别的应用的运行屏幕,

其中,互动指导指示关于与对象对应的运行应用的弯曲位置和弯曲角度中的至少一个。

12.如权利要求11所述的控制方法,其中,提供屏幕包含把关于对象和添加到对象的互动指导的信息传送到连接到柔性装置的显示装置,并通过显示装置显示屏幕。

13.如权利要求11所述的控制方法,其中,提供屏幕还包含:

构成包含一个或更多个分别添加了互动指导的对象的屏幕;和

通过安装在柔性装置上的显示器显示屏幕。

14.如权利要求13所述的控制方法,其中,互动指导可视地表达针对每一对象唯一地设置的弯曲。

15.如权利要求13所述的控制方法,其中,互动指导可视地表达根据每一对象在屏幕上的标记位置不同地设置的弯曲。

提供弯曲互动指导的柔性设备及其控制方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2012年7月30日在韩国知识产权局递交的第10-2012-0083241号韩国专利申请的优先权,所述申请的公开通过引用被全部包含于此。

技术领域

[0003] 符合示范性实施例的方法和装置涉及柔性设备,并具体涉及提供和弯曲对应的弯曲互动指导(bending interaction guide)的柔性设备及其控制方法。

背景技术

[0004] 随着电子技术的发展,已经开发了各种类型的显示装置。具体来说,例如电视(TV)、个人计算机(PC)、膝上型计算机、平板PC、蜂窝电话或者MP3播放器的显示装置被分销并被大多数家庭在家中使用。

[0005] 近来,当用户要求更新的并且各种各样的功能时,为了满足用户需求,努力开发更新形式的显示装置。这些努力其中之一即为所谓的‘下一代显示器’。

[0006] 例如,在下一代显示器中,存在柔性显示装置。柔性显示装置指代具有弯曲特征的装置。

[0007] 柔性显示装置可以被很容易地弯曲,这与相关技术显示装置不同。因此,可以应用相关技术之外的使用弯曲特征的各种输入方法。当应用弯曲输入方法时,用户能够通过弯曲柔性显示装置的一部分来控制装置的操作。例如,当用户弯曲边缘部分时,能够执行将页面翻到下一页的操作。

[0008] 因此,为了利用弯曲操作控制柔性显示装置,用户必须知晓弯曲类型和对应的操作。但是,当用户是不习惯输入弯曲操作的儿童或者老人时,用户可能在理解输入方法上有困难。此外,当提供了与各种类型的弯曲匹配的功能时,即使一般用户在有效地使用弯曲操作上也可能存在问题。

[0009] 因此,有效地使用弯曲的技术必不可少。

发明内容

[0010] 本申请的示范性实施例克服了上面的缺点以及上面未描述的其他缺点。而且,不要求示范性实施例克服上述缺点,并且示范性实施例可以不克服上面描述的任何问题。

[0011] 根据示范性实施例,技术目的是提供一种向用户提供弯曲互动指导,以使用户能够很容易地识别可支持的弯曲的柔性装置,及其控制方法。

[0012] 根据示范性实施例,提供了一种柔性装置,其可以包括:传感器,被配置成感测使柔性装置的形状变形的弯曲;和控制器,被配置成在预先设置的弯曲操作被感测到时,执行和弯曲对应的控制操作。

[0013] 控制器可以添加并提供关于针对在屏幕上显示的每一对象设置的弯曲的弯曲互动指导。

[0014] 在一个示范性实施例中,柔性装置可以额外地包括连接到显示装置的接口。当弯曲被感测到时,控制器可以把关于对象和添加到对象的弯曲互动指导的信息,以及指令和弯曲对应的控制操作的控制信号传送到显示装置。

[0015] 柔性装置可以额外包括图形处理器和显示器,图形处理器构成包括分别被添加了弯曲互动指导的对象中的至少一个的屏幕;并且显示器显示所述屏幕。

[0016] 弯曲互动指导可以可视地表达针对每一对象唯一地设置的弯曲。

[0017] 弯曲互动指导可以可视地表达根据每一对象在屏幕上的显示位置不同地设置的弯曲。

[0018] 当屏幕被转换时,控制器可以根据显示位置把针对每一对象在屏幕上的每一显示位置先前设置的弯曲等同地设置到在转换后新显示的新对象,并且,把关于针对新对象设置的弯曲的弯曲互动指导添加到新对象,并显示所述弯曲互动指导。

[0019] 此外,对象可以是应用图标,并且,在针对对象设置的弯曲被感测到时,控制器可以实施和对象对应的应用。

[0020] 屏幕可以包括输入字符或者符号的输入区域,对象可以是选择输入字符和符号的按钮的对象,并且,当针对对象设置的弯曲被感测到时,控制器可以在输入区域上显示和对象对应的字符或者符号。

[0021] 弯曲互动指导可以包括线图像指导,其中线宽度、线数量、线形状、线方向、线位置、线角度、线颜色、线尺寸和线长度中的至少一个可以根据弯曲的特性来调整。

[0022] 弯曲互动指导可以额外包括与线图像指导一起显示的字符指导和符号指导其中至少一个。

[0023] 在一个示范性实施例中,提供了一种柔性装置的控制方法,所述方法可以包括:提供包含添加了关于弯曲的弯曲互动指导的对象的屏幕;感测使柔性装置的形状变形的弯曲;和,当感测到针对屏幕上显示的对象设置的弯曲时,执行和对象对应的操作。

[0024] 提供屏幕可以包括把关于对象和添加到对象的弯曲互动指导的信息传送到连接到柔性装置的显示装置,并通过显示装置显示所述屏幕。

[0025] 提供屏幕可以额外包括:构成包含一个或更多个分别被添加了弯曲互动指导的对象的屏幕;和,通过安装在柔性装置上的显示器来显示所述屏幕。

[0026] 弯曲互动指导可以可视地表达针对每一对象唯一地设置的弯曲。

[0027] 弯曲互动指导可以可视地表达根据每一对象在屏幕上的标记位置而不同地设置的弯曲。

[0028] 所述控制方法可以额外地包括:当执行转换屏幕时,根据转换之后新显示的新对象的显示位置,把针对转换之前每一对象在屏幕上的每一显示位置先前设置的弯曲设置到新对象,并把关于针对新对象设置的弯曲的弯曲互动指导添加到新对象,并显示所述弯曲互动指导。

[0029] 对象可以是应用图标,并且,执行操作可以包括在感测到针对对象设置的弯曲时,实施和对象对应的应用。

[0030] 屏幕可以包括输入字符或者符号的输入区域,对象可以表达输入字符和符号的选择按钮,并且,执行操作可以包括在感测到针对对象设置的弯曲时,在输入区域上显示和对象对应的字符或者符号。

[0031] 弯曲互动指导可以包括线图像指导,其中线宽度、线数量、线形状、线方向、线位置、线角度、线颜色、线尺寸和线长度中的至少一个可以根据弯曲的特性来调整。

[0032] 弯曲互动指导可以额外包括与线图像指导一起显示的字符指导和符号指导其中至少一个。

[0033] 在一个示范性实施例中,提供了一种操作显示装置的方法,所述方法可以包括:显示添加了弯曲互动指导的对象,从可弯曲的柔性装置接收和弯曲对应的控制信号,和,根据控制信号执行控制操作。弯曲互动指导可以是可视地表达针对每一对象设置的弯曲的指导图像。

[0034] 根据各种示范性实施例,用户能够通过弯曲互动指导更容易地识别弯曲以及要根据弯曲执行的操作。因此,柔性装置能够被更方便且更有效地加以利用。

附图说明

[0035] 通过参考附图描述某些示范性实施例,本申请的以上和/或其他方面将更为清晰,在附图中:

[0036] 图1是根据示范性实施例的柔性装置的框图;

[0037] 图2是根据示范性实施例的柔性显示装置的框图;

[0038] 图3是示出安装在图2的柔性显示装置内的显示器150的详细构造的图;

[0039] 图4到图26是示出显示装置中感测柔性装置中的弯曲状况的结构的各种示范性实施例及其控制方法的图;

[0040] 图27示出了在图2的柔性显示装置上显示的屏幕的例子;

[0041] 图28示出了在图2的柔性显示装置上显示的屏幕的另一个例子;

[0042] 图29示出了在转换屏幕时显示弯曲互动指导的方法的例子;

[0043] 图30示出了在转换屏幕时显示弯曲互动指导的方法的另一例子;

[0044] 图31到图38示出了弯曲互动指导的各种示范性实施例;

[0045] 图39是提供用于说明根据另一示范性实施例的控制显示装置的操作的柔性装置的图;

[0046] 图40是根据图39的示范性实施例的柔性装置的框图;

[0047] 图41是示出根据各种示范性实施例的柔性装置的控制方法的流程图,;

[0048] 图42是根据各种示范性实施例的柔性装置的框图;

[0049] 图43是可以在图42的柔性装置中使用的软件的结构图;

[0050] 图44示出根据示范性实施例的柔性装置的外部构造;

[0051] 图45示出根据示范性实施例的连接到柔性装置的电功率源;

[0052] 图46示出根据示范性实施例的响应于错误弯曲的反馈方法;和

[0053] 图47示出示范性实施例中根据用户是否紧握来显示弯曲互动指导的显示屏幕的例子。

具体实施例

[0054] 现在将参考附图更详细地描述某些示范性实施例。

[0055] 在下面的描述中,即使在不同附图中,也把相同的附图参考数字用于相同的元件。

在描述中限定的事项,例如详细构造和元件,被提供用于辅助全面理解本发明构思。因此,很清楚,无需那些具体限定的事项也能够实现本发明构思的示范性实施例。而且,公知的功能或者构造未被详细描述,因为它们将以不必要的细节使示范性实施例模糊不清。

[0056] 参考附图,下面将详细地描述示范性实施例。

[0057] 图1是根据示范性实施例的柔性装置的框图。图1的柔性装置100具有以下特征:当在外部提供功率时,该装置按外部功率的强度和方向被弯曲。

[0058] 参考图1,柔性装置100包括传感器110和控制器120。传感器110感测使柔性装置100弯曲的弯曲。这里使用的‘弯曲’指示使柔性装置100的主体弯曲到特定形状的用户动作。

[0059] 当预先设置的弯曲被感测到时,控制器120执行和弯曲操作对应的操作。根据柔性装置100的类型和特征,可以不同地设置控制操作。例如,当柔性装置100是包括显示器(未示出)的柔性显示装置时,当和开启动作对应的弯曲被感测到时,控制器120执行开启柔性装置100的控制操作。当柔性装置100被实施为控制外部显示装置的遥控器时,当和开启动作对应的弯曲被感测到时,控制器120产生开启外部显示装置的控制信号,并把控制信号传送到外部显示装置。

[0060] 控制器120提供表达和显示弯曲的弯曲互动指导。这里使用的‘弯曲互动指导’指示要被显示以使用户能够直观地认识柔性装置100能够被弯曲的形状的可视指导图像。弯曲互动指导可以与屏幕上显示的对象重叠并且与所述对象一起被表示。具体来说,弯曲互动指导可以被映射和显示在屏幕上显示的各个对象上,所述对象例如应用图标、菜单或者按钮。

[0061] 如上所述,柔性装置100可以被实施为包括显示器或者连接到外部显示装置的简单柔性装置的柔性显示装置。当被实施为连接到外部显示装置的装置时,弯曲互动指导可以被与外部显示装置的屏幕上的对象一起显示。在本说明书的后面部分,相关示范性实施例将被具体说明,下面将具体说明柔性装置被实施为柔性显示装置的示范性实施例。

[0062] 图2是根据示范性实施例的柔性显示装置的框图。柔性显示装置是指能够像纸一样被弯折(curved)、弯曲(bent)、折叠(folded)或者卷起(rolled),同时保持其他显示装置具有的显示特征的装置。

[0063] 参考图2,柔性显示装置100包括传感器110、控制器120、图形处理器130、存储设备140和显示器150。

[0064] 传感器110工作以感测被输入以弯曲柔性显示装置的弯曲操作。弯曲可以包括弯曲并展开的‘弯曲并展平(‘bending & flat)’、保持弯曲状态的‘弯曲并保持(bending & hold)’、将柔性显示装置扭曲的‘扭曲’、将装置折叠的‘折叠’、将装置向一个方向卷起的‘卷起’、利用一只手把持装置来摇晃装置的‘摇晃(shaking)’、以及利用双手把持装置来摆动装置的‘摆动(swing)’。通过使用安装在柔性显示装置100的整个区域上的各个传感器,传感器110可以感测显示装置的弯曲。下面将描述具体的感测方法。

[0065] 当传感器110感测到弯曲时,控制器120确定弯曲是否是预先设置的形状的弯曲。当弯曲是预先设置的形状时,控制器120执行和弯曲对应的控制操作。

[0066] 关于弯曲的信息和关于和弯曲对应的控制操作的信息可以被存储在存储设备140中。控制器120可以基于存储在存储设备140中的信息执行控制操作。

[0067] 图形处理器130构造包括分别被添加了弯曲互动指导的对象其中至少一个的屏幕。这里,对象可以被实施为各种类型,例如菜单和按钮,以及应用图标。

[0068] 图形处理器130根据对象的类型计算弯曲互动指导的显示状态值。显示状态值可以是各种特征值,例如将被标记弯曲互动指导的对象的位置、格式、大小和颜色。当计算出显示状态值时,图形处理器130通过基于计算出的值进行绘制,来生成弯曲互动指导。

[0069] 弯曲互动指导可以针对屏幕上的每一对象或者每一标记位置而唯一地设置。关于对象和弯曲互动指导的标记方法和类型将在下面被描述。

[0070] 显示器150显示图形处理器130所构造的屏幕。显示器150可以被安装在柔性显示装置的前表面上,并且可以显示相应的屏幕。显示器150由柔性材料构成,并可以被自由变形。

[0071] 图3是提供与说明显示器150的例子的图。

[0072] 参考图3,显示器150包括基板151、驱动器152、显示面板153和保护层154。

[0073] 基板151可以被实施为塑料基板,例如能够被外部压力变形的聚合物薄膜。塑料基板具有这样的结构,在该结构中,基薄膜的两侧被以防护涂敷(barrier coating)处理过。基薄膜(base film)可以被实施为各种树脂,例如聚酰亚胺(polyimide,PI)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethyleneterephthalate,PET)、聚醚砜(polyethersulfone,PES)、聚萘二甲酸乙二醇酯(polythylene naphthalate,PEN),或者纤维增强塑料(fiber reinforced plastic,FRP)。防护涂敷是在基薄膜中彼此面对的两侧上执行的,并且有机膜或者无机膜可被用于保持柔性。

[0074] 除了塑料基板之外,具有柔性特征的材料,例如,薄的玻璃或者金属箔,也可以用于基板151。

[0075] 驱动器152执行驱动显示面板153的功能。具体来说,驱动器152把驱动电压施加于构成显示面板153的多个像素,并且可以被实施为a-si、TFT、低温多晶硅(low temperature polysilicon,LTPS)TFT或者有机TFT(organic TFT,OTFT)。根据显示面板153的实施类型,驱动器152可以被实施为各种类型。例如,显示面板153可以由有机发光二极管和电极组成,有机发光二极管构成多个像素单元,并且电极覆盖有机发光二极管的两侧。在这种情况下,驱动器152可以包括对应于显示面板153中的每一像素单元的多个晶体管。控制器120通过允许电信号分别施加于晶体管的栅极,使连接到晶体管的像素单元发光。因此,图像可以被显示。

[0076] 此外,显示面板153可以被实施为EL、电泳显示器(electrophoretic display,EPD)、电致变色显示器(electrochromic display,ECD)、液晶显示器(LCD)、有源矩阵LCD(active matrix LCD,AMLCD)和等离子体显示面板(plasma display panel,PDP),以及有机发光二极管。但是,当被实施为LCD时,因为LCD自己不能发光,所以单独的背光是必要的。当不提供背光时,环境光被用于LCD。因此,为了使用无背光的LCD显示面板153,应该提供例如室外环境的光量充足的条件。

[0077] 保护层154执行保护显示面板153的功能。例如ZrO₂、CeO₂或者ThO₂的材料可被用于保护层154。保护层154可以被用透明薄膜形式制造,并且可以覆盖显示面板153的整个表面。

[0078] 此外,和图3的图示不同,显示器150可以被实施为电子纸。电子纸是应用在纸张中

使用的一般墨水的特性的显示器,并且和相关技术平板显示器相比在反射光的使用上有所不同。电子纸可以通过使用使用扭转球(twist ball)或者胶囊电泳改变画面或字符。

[0079] 显示器150可以被实施为能够在具有透明性的同时被弯曲的显示装置。例如,当基板151被实施为例如塑料的具有透明特性的聚合物材料时,驱动器152可以被实施为透明晶体管,并且显示面板153可以被实施为透明有机发光二极管和透明电极,并且透明性被保持。透明晶体管可以是通过利用透明材料代替相关技术薄膜晶体管的不透明硅来制造的晶体管,所述透明材料例如锌氧化物或者钛。此外,例如铟锡氧化物(ITO)或者石墨烯的新材料可被用于透明电极。石墨烯是具有通过连接碳形成的蜂窝形式的平面结构并且具有透明特征的材料。此外,透明有机发光二极管可以用各种材料实施。

[0080] 根据上述内容,显示器150可以被用各种构造实施。传感器110可以被安装在显示器150的下部或者边缘上,并感测包括显示器150的柔性显示装置的弯曲状态。在下面,将具体描述在传感器110中感测弯曲状态的方法。

[0081] 用于感测柔性显示装置中的弯曲的方法的各种示范性实施例

[0082] 图4到图6是示出用于感测柔性显示装置中的变形,即弯曲,的方法的图。

[0083] 通过利用外部压力来弯曲,柔性显示装置100在形状上可被变形。‘弯曲’可以包括正常弯曲、折叠、卷起和特殊弯曲。‘正常弯曲’是指柔性显示装置被弯曲的状态。具体来说,在正常弯曲中可以包括弯曲并展平以及弯曲并保持。

[0084] ‘折叠’是指柔性显示装置100被折叠的状态。这里,折叠和正常弯曲状态可以根据弯曲的程度彼此区分。例如,当弯曲超过某个弯曲角度,则则该状态可以被定义为折叠。并且,当弯曲在某个弯曲角度之内时,则该状态可以被定义为正常弯曲。

[0085] ‘卷起’是指柔性显示装置被卷起的状态。卷起也可以被基于弯曲角度来确定。例如,卷起可以被定义为在一定面积上感测到超过了某个弯曲角度的弯曲的状态。同时,折叠可以被定义为在相对较小的面积上感测到某个弯曲角度内的弯曲的状态。

[0086] 除了弯曲角度之外,上述的正常弯曲、折叠和卷起也可以基于曲率半径来确定。

[0087] 此外,无论曲率半径为何,卷起都可以被定义为卷起的柔性显示装置100的剖视图基本为圆形或者接近椭圆的状态。

[0088] 此外,‘特殊弯曲’可以指其他类型的弯曲,例如扭转、摇晃和摆动。特殊弯曲可以基于弯曲角度、弯曲区域的数量、弯曲区域的分布图和曲率半径来确定。

[0089] 但是,上面关于变形的各种类型的定义仅仅是示范性实施例其中之一,并且变形可以根据柔性显示装置的类型、大小、重量和特征来不同地定义。例如,当柔性显示装置能够被弯曲以至于两个表面相互接触时,折叠可以被定义为在被弯曲的同时,设备的表面相互接触的状态。反之,卷起可以被定义为柔性显示装置的前表面和后表面由于弯曲而彼此触碰的状态。

[0090] 为了说明方便,贯穿本说明书,上面的各种类型的弯曲和其他弯曲形状将代表性地统称为‘弯曲’。

[0091] 柔性显示装置100可以利用各种方法感测弯曲。

[0092] 例如,传感器110可以包括弯曲传感器,其被安装在例如前表面或者后表面的一个表面上,或者安装在两个表面上。控制器120可以通过使用弯曲传感器中感测到的值来感测弯曲。

[0093] 这里,弯曲传感器是指自身能够弯曲并且根据弯曲程度具有变化的电阻值的传感器。弯曲传感器可以被实施为各种类型,例如光纤弯曲传感器、压力传感器或者应变仪。

[0094] 传感器110可以通过使用施加在弯曲传感器上的电压量或者流过弯曲传感器的电流来感测电阻值,并且可以根据电阻值感测对应的弯曲传感器位置上的弯曲状态。

[0095] 尽管图4示出了弯曲传感器被嵌入显示器150的前表面中,但是这仅仅是示范性的。因此,弯曲传感器可以被嵌入显示器150的后表面中,或者嵌入两个表面中。此外,弯曲传感器的形状、数量和排列位置可以以各种形式改变。例如,一个弯曲传感器或者多个弯曲传感器可以与显示器150组合。这里,一个弯曲传感器可以感测一个弯曲数据。但是,一个弯曲传感器可以具有感测多个弯曲数据的多个感测通道。

[0096] 图4示出了多个条形的弯曲传感器被水平和垂直排列,构成了类网格的结构。

[0097] 参考图4,弯曲传感器包括朝第一方向排列的弯曲传感器21-1到21-5和朝与第一方向正交的第二方向排列的弯曲传感器22-1到22-5。可以以一定的间隔来排列每一弯曲传感器。

[0098] 尽管图4示出了沿水平方向和垂直方向分别排列5个弯曲传感器21-1到21-5、22-1到22-5,但是这仅仅是示范性的。弯曲传感器的数量可以根据柔性显示装置的尺寸而改变。因此,弯曲传感器被水平和垂直排列的原因是为了感测在柔性显示装置的全部区域上做出的弯曲。当设备在柔性显示装置的部分区域上具有柔性,或者有必要仅感测在某部分区域上进行的弯曲时,弯曲传感器可以被选择性地排列在对应的部分上。

[0099] 弯曲传感器21-1到21-5、22-1到22-5中的每一个均可以被实施为利用电阻的电阻传感器,或者被实施为利用光纤的变形率的微光纤传感器。为了说明方便,下面的描述将假设弯曲传感器被实施为电阻传感器。

[0100] 具体来说,如图5中所示,当柔性显示装置100被弯曲以使柔性显示装置100中位于基于左右边界的中心的中心区域能够取向向下时,弯曲导致的张力被给予水平排列的弯曲传感器21-1到21-5。因此,水平排列的弯曲传感器21-1到21-5的电阻值可能彼此不同。通过感测从弯曲传感器21-1到21-5的每一个输出的输出值上的变化,传感器110可以感测到基于显示器表面的中心水平地做出了弯曲。尽管图5示出中心区域指向基于显示器表面的向下正交方向(在下面的描述中使用的-Z方向),但是当朝向基于显示器表面的向上正交方向(下面使用的+Z方向)做出弯曲时,可以基于水平弯曲传感器21-1到21-5的输出值上的变化感测到弯曲。

[0101] 此外,参考图6,当柔性显示装置100被弯曲以使位于基于上下边界的中心的中心区域取向向上时,张力被给予垂直排列的弯曲传感器22-1到22-5。基于垂直排列的弯曲传感器22-1到22-5的输出值,传感器110可以感测到垂直变形。尽管图6示出了朝+Z方向的弯曲,但是通过使用垂直排列的弯曲传感器22-1到22-5,也可以感测朝-Z方向的弯曲。

[0102] 当沿对角线方向做出变形时,张力被给予全部的水平 and 垂直弯曲传感器。因此,基于水平和垂直弯曲传感器的输出值,可以感测朝对角线方向的变形。

[0103] 在下面,将描述通过使用弯曲传感器感测例如正常弯曲、折叠和卷起的变形的特定方法。

[0104] 图7到图9是说明根据示范性实施例的使用弯曲传感器感测柔性显示装置中的弯曲的方法的图。

[0105] 图7示出了当柔性显示装置被弯曲时柔性显示装置100的剖视图。

[0106] 当柔性显示装置100被弯曲时,排列在柔性显示装置的一侧或者两侧上的弯曲传感器被与柔性显示装置一起弯曲,并且具有和被给予的张力的强度对应的电阻值,并且输出对应的输出值。

[0107] 例如,当柔性显示装置100被如图7中所示那样弯曲时,排列在柔性显示装置100的后表面上的弯曲传感器31-1也被弯曲,并根据弯曲导致的被给予张力的强度输出电阻值。

[0108] 在这种情况下,张力的强度与弯曲程度成比例地增大。例如,当在图7中做出弯曲时,弯曲程度在中心区域处最大。因此,最大张力被给予排列在中心区域(即a3点)的弯曲传感器31-1,并且弯曲传感器31-1具有最大电阻值。反之,弯曲程度朝着外部方向减弱。因此,弯曲传感器31-1朝着a2点和a1点或者a4点和a5点而非a3点具有更小的电阻值。

[0109] 当从弯曲传感器输出的电阻值在特定点具有最大值并且朝两端方向减小时,传感器110可以将在其处检测到最大电阻值的区域确定为在其处做出了最大弯曲的区域。此外,传感器110可以将在其处电阻值未被改变的区域确定为在其处未做出弯曲的平坦区域,并且将在其处电阻值被改变得超过了预先确定的值的区域确定为在其处做出了些许弯曲的弯曲区域。

[0110] 图8和图9是说明根据示范性实施例的用于定义弯曲区域的方法的视图。参考图8和图9,因为这些被提供用于说明柔性装置朝着基于前表面的水平方向弯曲,因此为了说明方便,未示出垂直排列的弯曲传感器。此外,仍为了说明方便,根据附图分别不同地提供了弯曲传感器的附图参考数字,但是,图4中示出的弯曲传感器基本上被按原样使用。

[0111] ‘弯曲区域’是在其处柔性显示装置被弯折和弯曲的区域。由于通过弯曲,弯曲传感器被一起弯曲,所以弯曲区域可以被定义为具有在其上排列着输出不同电阻值的弯曲传感器的所有点的区域。

[0112] 基于具有改变的电阻值的点之间的关系,传感器110可以感测弯曲线的大小、弯曲线方向、弯曲线的位置、弯曲线的数量、弯曲的数量、形状改变的弯曲速度、弯曲区域的大小、弯曲区域的位置,以及弯曲区域的数量。

[0113] 具体来说,当具有改变的电阻值的点之间的距离在预先确定的值以内时,输出电阻值的每一个点被检测为一个弯曲区域。当存在相距超过预先确定的距离的具有改变的电阻值的点时,基于这些点,区域可以被划分并定义为彼此不同的弯曲区域。将参考图8和图9进一步说明。

[0114] 图8是说明感测一个弯曲区域的方法的图。参考图8,当柔性显示装置100被弯曲时,从弯曲传感器31-1的点a1到a5、弯曲传感器31-2的点b1到b5、弯曲传感器31-3的点c1到c5、弯曲传感器31-4的点d1到d5,以及弯曲传感器31-5的点e1到e5具有和原始状态不同的电阻值。

[0115] 在这种情况下,弯曲传感器31-1到31-5中具有改变的电阻值的点位于预先确定的距离内,并被连续排列。

[0116] 因此,传感器110把包括弯曲传感器31-1的点a1到a5、弯曲传感器31-2的点b1到b5、弯曲传感器31-3的点c1到c5、弯曲传感器31-4的点d1到d5,以及弯曲传感器31-5的点e1到e5的所有的区域32,感测为一个弯曲区域。

[0117] 图9是说明感测多个弯曲区域的方法的图。

[0118] 参考图9,根据柔性显示装置的弯曲,弯曲传感器31-1的点a1到a5、弯曲传感器31-2的点b1到b5、弯曲传感器31-3的点c1到c5、弯曲传感器31-4的点d1到d5,以及弯曲传感器31-5的点e1到e5具有和原始状态不同的电阻值。

[0119] 在弯曲传感器31-1上,点a1到点a2和点a4到点a5基于每一点分别连续。但是,点a2到点a4不连续,因为在点a2和a4之间存在点a3。因此,当认为点a2到点a4分开预先确定的距离时,点a1和a2之间的区域和点a4和a5之间的区域可以被确定为彼此不同的弯曲区域。此外,其他弯曲传感器31-1到31-5的点可被同样地划分。

[0120] 因此,柔性显示装置100可以定义区域34为一个弯曲区域,并定义区域35为另一弯曲区域,区域34包括弯曲传感器31-1的点a1到a2、弯曲传感器31-2的点b1到b2、弯曲传感器31-3的点c1到c2、从弯曲传感器31-4的点d1到d2,以及从弯曲传感器31-5的点e1到e2的全部,而区域35包括弯曲传感器31-1的点a4到a5、弯曲传感器31-2的点b4到b5、弯曲传感器31-3的点c4到c5、弯曲传感器31-4的点d4到d5,以及弯曲传感器31-5的点e4到e5的全部。

[0121] 弯曲区域可以包括弯曲线。‘弯曲线’可被定义为每一弯曲区域中连接具有最大检测电阻值的点的线。

[0122] 例如,参考图8,线33可以被定义为弯曲线,线33连接弯曲区域33中输出最大电阻值的点a3、弯曲传感器31-2中输出最大电阻值的点b3、弯曲传感器31-3中输出最大电阻值的点c3、弯曲传感器31-4中输出最大电阻值的点d3,以及弯曲传感器31-5中输出最大电阻值的点e3。图8示出了在该显示器表面的中心区域中垂直地形成一条弯曲线。

[0123] 此外,参考图9,线36可以被定义为弯曲线,线36连接弯曲区域34中输出最大电阻值的点a1、弯曲传感器31-2中输出最大电阻值的点b1、弯曲传感器31-3中输出最大电阻值的点c1、弯曲传感器31-4中输出最大电阻值的点d1,以及弯曲传感器31-5中输出最大电阻值的点e1。此外,线37可以被定义为弯曲线,线37连接弯曲区域35中输出最大电阻值的点a5、弯曲传感器31-2中输出最大电阻值的点b5、弯曲传感器31-3中输出最大电阻值的点c5、弯曲传感器31-4中输出最大电阻值的点d5,以及弯曲传感器31-5中输出最大电阻值的点e5。因此,图9示出靠近该显示器表面的左边界和右边界可以形成两条垂直的弯曲线。

[0124] 图10和图11是说明感测柔性显示装置被折叠状态的方法的例子的图。

[0125] 图10是当柔性显示装置100被折叠时的例子的剖视图。

[0126] 当柔性显示装置被折叠时,布置在柔性显示装置的一侧或者两侧上的弯曲传感器也被一起折叠,并具有与被给予的张力的强度对应的电阻值。

[0127] 例如,在图10中,当柔性显示装置100的右边界区域被折叠以便将张力朝中心引导时,布置在柔性显示装置100的后表面上的弯曲传感器41-1也被折叠,并根据被给予的张力的强度输出电阻值。

[0128] 与弯曲时一样,在其处给予弯曲传感器41-1的张力的强度最大的点a3具有最大电阻值,并且朝着两端方向具有较小的电阻值。换句话说,弯曲传感器41-1在点a2和点a1或者点a4和a5具有比点a3的电阻值小的电阻值。

[0129] 当做出折叠以使显示装置弯曲超过某个弯曲角度时,则与弯曲线对应的点的电阻值被感测为大于某个电阻值。因此,控制器120可以根据电阻值来确定是折叠还是正常弯曲。

[0130] 此外,当弯曲有可能使柔性显示装置100的表面能够彼此接触时,控制器120可以

通过考虑表面是否接触来确定折叠。参考图10,当柔性显示装置100的右边界区域朝Z+方向弯曲并在前表面上折叠时,则分开的区域在柔性显示装置100的前表面上相互接触。在这种情况下,在显示器表面的一个区域中可以感测到触碰,并且电阻值的变化与正常弯曲相比变得更大。因此,控制器130可以计算从被弯曲的边界侧到弯曲线距离,并且,当基于弯曲线朝向相反方向在所计算出的距离处的点上感测到触碰时,可以确定执行了折叠。

[0131] 图11是根据示范性实施例说明确定折叠区域的方法的图。参考图11,因为其被提供用于说明柔性显示装置被基于前表面水平地折叠的情况,所以为了说明方便,未示出朝垂直方向排列的弯曲传感器。

[0132] 因为折叠区域是当柔性显示装置被折叠时形成的,所以与弯曲时一样,折叠区域可以被定义为多于一个或者两个区域,它们包括弯曲传感器上根据弯曲传感器的弯曲输出和原始状态不同的电阻值的所有点。用于定义和划分折叠区域的方法和在弯曲区域中相同,在重叠的范围内这不再被说明。

[0133] 参考图11,区域42可以被定义为折叠区域,区域42包括具有与原始状态不同的输出电阻值的所有点,即,这些点包括弯曲传感器41-1的点a1到a5、弯曲传感器41-2的点b1到b5、弯曲传感器41-3的点c1到c5、弯曲传感器41-4的点d1到d5,以及弯曲传感器41-5的点e1到e5。

[0134] 折叠区域可以被基于折叠线划分为两个区域。折叠线可以指每一折叠区域中连接输出最大电阻值的点的线。折叠线可以和弯曲线在相同的上下文中使用。

[0135] 参考图11,线43可以是折叠线,线43连接弯曲传感器41-1中输出最大电阻值的点a3、弯曲传感器41-2中输出最大电阻值的点b3、弯曲传感器41-3中输出最大电阻值的点c3、弯曲传感器41-4中输出最大电阻值的点d3,以及弯曲传感器41-5中输出最大电阻值的点e3。

[0136] 当折叠被感测到时,控制器120可以执行和正常弯曲时那些操作不同的操作。例如,关于每一折叠区域,可以执行例如显示彼此不同的内容屏幕的操作。

[0137] 如上所述,柔性显示装置100可以像纸张一样被卷起。控制器120可以通过使用传感器110中感测到的结果确定执行了卷起。

[0138] 图12到图14是说明在柔性显示装置中感测卷起的方法的图。

[0139] 图12示出了当柔性显示装置100被卷起时的例子的剖视图。

[0140] 和在上面一样,当柔性显示装置100被卷起时,张力被给予排列在柔性显示装置的一侧或者两侧上的弯曲传感器。

[0141] 在这种情况下,给予弯曲传感器的张力的强度被认为在一定范围内是彼此相似的,从弯曲传感器输出的电阻值在一定范围内也可以是彼此接近的。

[0142] 为了执行卷起,应该做出超过某个曲率的弯曲。此外,当卷起被执行时,和正常弯曲或者折叠相比,弯曲区域被形成得大得多。因此,当感测到在具有大于某个尺寸的区域上连续做出了超过一定弯曲程度的弯曲时,控制器120可以确定卷起状态。

[0143] 而且,在卷起状态中,柔性显示装置的前表面和后表面彼此接触。例如,参考图12,当显示器150的一个边界被朝Z+方向弯曲,并被朝向显示器表面的内侧卷起时,显示器表面,即,布置了弯曲传感器50-1的前表面和后表面,彼此接触。

[0144] 因此,在另一个示范性实施例中,控制器120可以根据柔性显示装置的前表面和后

表面是否彼此接触来确定卷起状态。在这种情况下,传感器110可以包括触碰传感器。当从弯曲传感器输出的电阻值大致相似,并且当排列在柔性显示装置的前表面和后表面上的触碰传感器分别感测到接触时,控制器120可以确定柔性显示装置被卷起。此外,控制器120可以利用磁性传感器、地磁传感器、光学传感器或者近场传感器而非触碰传感器,来确定柔性显示装置中的部分区域是否通过弯折(curving)柔性显示装置而彼此接触或者接近。

[0145] 图13和图14是根据示范性实施例说明定义卷起区域的方法的图。

[0146] ‘卷起区域’是指柔性显示装置的被弯曲并卷起的全部区域。和正常弯曲或者折叠一样,‘卷起区域’可以被定义为包括弯曲传感器上输出具有和原始状态不同的电阻值的所有点的多于一个或者两个的区域。用于定义和划分卷起区域的方法和定义弯曲区域和折叠区域时使用的方法相同,在重叠的范围内这将被描述。

[0147] 参考图13,当柔性显示装置100被整个卷起时,柔性显示装置的整个区域51可以被定义为卷起区域。参考图14,当柔性显示装置100被部分地卷起,并且当输出和原始状态不同的电阻值的点分隔预先确定的距离时,柔性显示装置的部分区域52、53可以被定义为彼此不同的卷起区域。

[0148] 因此,柔性显示装置100可以被以各种各样形状弯曲,并且控制器120可以基于传感器110的感测结果来感测弯曲形状。而且,控制器120可以基于感测结果检测做出了多少弯曲,即,弯曲角度。

[0149] 图15和图16是说明用于确定弯曲程度的方法的图。

[0150] 参考图15和图16,柔性显示装置100通过使用从弯曲传感器不时输出的电阻值的变化确定柔性显示装置的弯曲程度。

[0151] 具体来说,控制器120计算输出最大电阻值的点的电阻值与距输出最大电阻值的点一定距离的点的电阻值之间的差。

[0152] 控制器120可以通过使用计算出的电阻值的差来确定弯曲程度。具体来说,柔性显示装置100可以把弯曲程度划分为多个等级,并把每一等级与具有一定范围的电阻值进行匹配并存储匹配的结果。

[0153] 因此,柔性显示装置可以确定多个等级中的每一等级中柔性显示装置的弯曲程度,在所述多个等级中,计算出的差被根据弯曲程度进行划分。

[0154] 例如,参考图15和图16,基于从布置在柔性显示装置100的后表面上的弯曲传感器61上的输出最大电阻值的点a5输出的电阻值与距点a5一定距离的点a4输出的电阻值的差,可以检测弯曲程度。

[0155] 具体来说,在图15和图16中的多个预先存储的等级中,计算出的电阻值的差所属的等级被确定,并且和匹配等级对应的弯曲程度可以被确定。弯曲程度也可以被表达为弯曲角度或者弯曲强度。

[0156] 由于图16的示范性实施例中的弯曲程度大于图15的示范性实施例中的弯曲程度,所以图16中从弯曲传感器的点a5和a4输出的电阻值的差大于图15中从弯曲传感器的点a5和a4输出的电阻值的差。因此,当做出图16中的弯曲时,控制器120可以确定图16的弯曲程度大于图15的弯曲程度。

[0157] 控制器120可以根据弯曲程度执行适当的操作。例如,当执行频道跳转(zapping)并且当弯曲程度较大时,频道跳转速度可以更快,并且频道跳转范围可以更大。相反,当弯

曲程度较小时,可以更缓慢地或者在更小的频道数量内执行频道跳转。当控制音量或者转换内容时,也可以根据弯曲程度不同地执行操作。

[0158] 如上所述,柔性显示装置100的弯曲方向可以不同,例如Z+方向或者Z-方向。

[0159] 弯曲方向可以通过各种方法来感测。例如,通过重叠并且布置两个弯曲传感器,根据各弯曲传感器的电阻值变化的差,可以确定弯曲方向。参考图17到图19,下面将描述使用重叠的弯曲传感器感测弯曲方向的方法。

[0160] 为了说明方便,在图17到图19中,将利用正常弯曲的实施例进行说明。但是,相同的方法可以被应用于折叠和卷起以及弯曲。

[0161] 参考图17,两个弯曲传感器71和72可以被重叠并被包括在显示器150的一侧上。在这种情况下,当朝一个方向做出弯曲时,在弯曲传感器71和弯曲传感器72中被弯曲的点上的电阻值被不同地检测到。因此,当比较两个弯曲传感器71、72的相同点上的电阻值时,可以检测弯曲方向。

[0162] 具体来说,在图18中,当柔性显示装置100被朝Z+方向弯曲时,在和弯曲线对应的点“A”上,更大的张力强度被给予下方的弯曲传感器72而非上方的弯曲传感器71。

[0163] 相反,在图19中,当柔性显示装置100被朝后表面弯曲时,更大的张力强度被给予上方的弯曲传感器71而非下方的弯曲传感器72。

[0164] 因此,控制器120通过比较弯曲传感器71、72中点“A”上的电阻值,可以检测弯曲方向。

[0165] 尽管图17到图19示出两个弯曲传感器彼此重叠并且布置在显示器150的一侧上,但是弯曲传感器可以被布置在显示器150的两侧上。

[0166] 图20示出了布置在显示器150的两侧上的两个弯曲传感器71、72。

[0167] 因此,当柔性显示装置100向垂直于屏幕的第一方向(下面的Z+方向)弯曲时,布置在显示器150的两侧的第一侧上的弯曲传感器被给予压缩力,而布置在第二侧上的弯曲传感器则被给予张力。而当柔性显示装置100向与第一方向相反的第二方向(下面讨论中的Z-方向)弯曲时,布置在第二侧上的弯曲传感器被给予压缩力,而布置在第一侧上的弯曲传感器则被给予张力。因此,根据弯曲方向不同地检测到两个弯曲传感器的值,并且控制器120可以根据该值的检测特征划分弯曲方向。

[0168] 尽管图17到图20描述了通过使用两个弯曲传感器检测弯曲方向,但是仅利用设置在显示器一侧上的应变仪就可以划分弯曲方向。换句话说,因为根据弯曲方向,压缩力或者张力被给予设置在一侧上的应变仪,所以当输出值的特征被检测到时,可以检测出弯曲方向。

[0169] 图21示出通过在显示器150的一侧上布置一个弯曲传感器来感测弯曲的构造的例子。参考图21,弯曲传感器71可以被实施为闭合曲线,例如圆形、矩形或者其他多边形,并被布置在显示器150的边界区域上。控制器120可以将闭合曲线上的在其处检测到输出值的变化点确定为弯曲区域。此外,弯曲传感器可以以例如S形、Z形或者其他锯齿形的开放曲线形式与显示器150组合。

[0170] 图22示出两个弯曲传感器相互交叉排列的示范性实施例。参考图22,第一弯曲传感器71被布置在显示器150的第一侧上,并且第二弯曲传感器72被布置在显示器150的第二侧上。第一弯曲传感器71朝第一对角线方向布置在显示器150的第一侧上,并且第二弯曲传

感器72朝第二对角线方向布置在第二侧上。根据各种弯曲条件,例如当每一边缘区域被弯曲时、当每一边界区域被弯曲时、当中心被弯曲时、以及当执行折叠或者卷起时,第一和第二弯曲传感器71、72中的输出值和输出点变得不同。因此,控制器120可以根据输出值的特征确定做出了哪个类型的弯曲。

[0171] 尽管上面各种示范性实施例描述了使用了线形的弯曲传感器,但是可以使用多个片段(fragmentary)应变仪来感测弯曲。

[0172] 图23到图24示出了通过使用多个应变仪感测弯曲的示范性实施例。应变仪通过使用其电阻被给予的力的强度极大地改变的金属或者半导体,根据电阻值的改变来感测关于被测量对象的表面的变形。通常,例如金属的材料具有当长度根据外力增大时电阻值增大并且当长度减小时电阻值减小的性质。因此,当感测到电阻值的变化时,确定是否做出了弯曲。

[0173] 参考图23,多个应变仪被排列在显示器150的边界区域上。应变仪的数量可根据关于显示器150的大小、形状或者预先设置的弯曲感测分辨率而不同。

[0174] 在应变仪被如图23中那样排列时,用户可以向任意方向弯曲任意点。具体来说,如图24中当一个边缘区域被弯曲时,水平排列的应变仪80-1~80-n中的与弯曲线重叠的应变仪80-x被给予力。因此,对应的应变仪80-x的输出值大于其它应变仪的输出值。而且,垂直排列的应变仪80-n、80-n+1到80-m中的与弯曲线重叠的应变仪80-y被给予力,并且应变仪80-y的输出值被改变。控制器120可以将连接其输出值改变的两个应变仪80-x、80-y的线确定为弯曲线。

[0175] 而且,和图18到图24的描述不同,柔性显示装置100可以通过使用各种传感器感测弯曲方向,所述各种传感器例如陀螺仪传感器(gyro sensor)、地磁传感器和加速度传感器。

[0176] 图25和图26是根据传感器的示范性实施例说明通过使用加速度传感器感测弯曲方向的方法的图。参考图25和图26,柔性显示装置100包括多个加速度传感器81-1、81-2。

[0177] 加速度传感器81-1、81-2是当发生运动时测量加速度和加速度的方向的传感器。具体来说,加速度传感器81-1、81-2输出与根据安装了传感器的设备的倾斜度而改变的重力加速度对应的感测值。因此,当加速度传感器81-1、81-2分别被布置在柔性显示装置的两个边界区域上时,在加速度传感器81-1、81-2中感测到的输出值在柔性显示装置被弯曲时分别被改变。控制器120通过使用在加速度传感器81-1、81-2中感测到的输出值计算俯仰角(pitch angle)和侧倾角(roll angle)。因此,基于由加速度传感器81-1、81-2感测到的俯仰角和侧倾角的变化,可以确定弯曲方向。

[0178] 尽管图25示出加速度传感器81-1、81-2基于柔性显示装置100的前表面水平地排列在两个边界上,但是在图26中,它们可以被垂直排列。在这种情况下,当柔性显示装置100朝垂直方向弯曲时,根据在垂直排列的加速度传感器81-3、81-4中感测到的测量值,可以感测弯曲方向。

[0179] 尽管图25和图26示出加速度传感器被排列在柔性显示装置100的左右边界上或者上下边界上,但是加速度传感器可以被排列在全部左、右、上和下边界上或者边缘区域上。

[0180] 如上所述,除了加速度传感器以外,还可以利用陀螺仪传感器或者地磁传感器来感测弯曲方向。陀螺仪传感器是在发生转动运动时,通过测量给予速度方向的科里奥利

(Coriolis)力来检测角速度的传感器。根据陀螺仪传感器的测量值,转动的方向可以被检测,因此可以感测弯曲方向。地磁传感器是使用2轴或者3轴磁通门(fluxgate)感测方位角的传感器。当利用这样的地磁传感器来实施时,排列在柔性显示装置100的边界上的地磁传感器在边界被弯曲时分别移动其位置,并输出与其地磁变化对应的电信号。控制器120可以使用从地磁传感器输出的值计算偏航角(yaw angle)。因此,根据所计算的偏航角的改变,可以确定各种弯曲特征,例如弯曲区域和弯曲方向。

[0181] 总之,柔性显示装置100可以使用各种类型的传感器感测弯曲。上面的传感器构造和感测方法可以被单独或者组合地应用于柔性显示装置100。

[0182] 传感器110可以感测用户触碰显示器150的屏幕的触碰操纵以及弯曲。

[0183] 例如,传感器110可以包括例如ITO的透明导电薄膜和在透明导电薄膜的上部上形成的薄膜,透明的导电薄膜被蒸发显示器150的基板151上。因此,当用户触摸屏幕时,通过接触触碰点处的上和下基板,电信号被传送到控制器120。控制器120使用从其发送电信号的电极的坐标识别触碰点。触碰感测方法在各种在先文献中公开了,在本说明书中将不再对其进行进一步描述。

[0184] 当控制器120感测触碰或者弯曲时,根据触碰或者弯曲可以执行各种控制操作。因此,柔性显示装置100可以感测各种类型的弯曲。当每一弯曲被全部使用时,用户难以记住所有类型的弯曲。因此,控制器120控制图形处理器130和显示器150把弯曲互动指导与对象重叠并显示,以使用户能够直观地认识每一弯曲形状或者弯曲方法。接着将说明包括添加了弯曲互动指导的对象的屏幕的各种例子。

[0185] 关于包括弯曲互动指导的屏幕和关于弯曲互动指导的各种例子

[0186] 图27示出了显示各应用图标和菜单的主屏幕的例子。参考图27,主屏幕2700被划分为图标显示区域和菜单显示区域,在图标显示区域,通过用户操纵转换页面,并且在菜单显示区域,缺省菜单被固定显示在图标显示区域的下部上。

[0187] 在图标显示区域上,显示对象2710和被添加到该对象的弯曲互动指导2711。尽管对象2710在图标显示区域内按4x4矩阵形式排列,但是对象的排列可被按n x m形式不同地实施。例如,它们可以按各种形式排列,例如3x3、3x4、3x5、4x3、4x4、4x5、5x3、5x4和5x5。此外,尽管图27示出了当柔性显示装置100被实施为蜂窝电视时创建屏幕的例子,但是当柔性显示装置被实施为具有长度和宽度彼此不同的屏幕比例的显示装置例如平板PC时,对象的排列形式也可以根据屏幕比例而变化。

[0188] 根据和每一对象对应的弯曲特征,可以用彼此不同的形状创建弯曲互动指导2711。参考图27,对于左上方的对象和弯曲互动指导,添加了附图参考数字2710和2711,但是,这仅仅被提供用于方便说明。通过被添加弯曲互动指导,所有其他对象都可以被显示。

[0189] 对象2710包括实施各个应用的应用图标、打开先前创建的文件夹的文件夹图标,以及实施柔性显示装置100提供的各个功能的功能图标。关于这些图标分别设置了弯曲的特定形状。根据设置的弯曲特征,弯曲互动指导被与每一对象匹配。

[0190] 弯曲互动指导可以被表达为线图像指导,其被根据弯曲线的位置和形状不同地显示,或者,线图像被通过添加至少一个字符指导和符号指导来显示。例如,关于将左上边缘弯曲并展开的弯曲,在左上边缘部分上对角地形成弯曲线。因此,针对其中设置了对应弯曲的对象,以对角形状表达的线指导图像被添加在左上边缘部分上。当用户根据指导操纵将

左上边缘弯曲并展开的弯曲时,对应的对象被选择,并且针对该对象的对应操作被执行。

[0191] 在主屏幕2700内的菜单显示区域上,显示经常使用的各菜单2720、2730、2740、2750。弯曲互动指导2721、2731、2741、2751与菜单2720、2730、2740、2750中的每一个被添加并且显示在一起。

[0192] 弯曲互动指导可以在图27的主屏幕以外的各种屏幕上被显示。因此,柔性显示装置100可以通过实施相应的预先存储的应用来显示实施屏幕,并在实施屏幕上标记弯曲互动指导。

[0193] 图28根据示范性实施例示出了当实施消息发送功能时显示的屏幕构成的例子。

[0194] 参考图28,消息发送屏幕2800包括输入字符或者符号的各个输入区域2810、2820、2830和输入在输入区域上显示的字符或者符号的选择按钮区域2840。

[0195] 输入区域2810、2820和2830可以安装显示接收者、标题和信件的区域。

[0196] 选择按钮区域2840显示输入字符或者符号的各选择按钮2841。在每一选择按钮2841上添加并显示弯曲互动指导2842。

[0197] 当和每一选择按钮2841上显示的弯曲互动指导2842对应的弯曲被感测到时,控制器120在输入区域上显示和选择按钮对应的字符或者符号。例如,在选择第一输入区域2810以输入接收者后根据在选择按钮区域2840上显示的弯曲互动指导输入弯曲时,控制器120在第一输入区域2810上显示和该弯曲对应的字符或者符号。接着,在选择第二或者第三输入区域2820、2830之后再次输入弯曲时,控制器120在第二或者第三输入区域2820、2830上显示和该弯曲对应的字符或者符号。

[0198] 尽管图27和图28示出了弯曲互动指导被与每一对象添加一起的例子,但是在一个屏幕内,弯曲互动指导可以在将形成弯曲线的位置上显示。例如,在通过实施电子书应用在屏幕上显示电子书内容时,可在屏幕上添加并显示关于针对对应应用设置的至少一个弯曲的弯曲互动指导。换句话说,当设置了通过弯曲右边界执行把第一页翻到下一页的操作的操作时,可以在右边界上显示线形状的弯曲互动指导。此外,当设置了通过弯曲有边缘执行实施记忆对应页面的书签功能的操作时,可以在右边缘上显示线形状的弯曲互动指导。

[0199] 此外,当使用键盘应用时,可以在屏幕上显示的按键的位置上显示弯曲互动指导。此外,当通过实施网络浏览器程序显示网络页面时,或者当通过实施另一应用显示实施屏幕时,和针对该程序设置的弯曲对应的弯曲互动指导可被显示。此外,在其中定义了草写笔迹(scrawls)或者额外输入对象的每一个位置上,可以显示和使用弯曲互动指导。

[0200] 在屏幕上可以对于每一对象唯一地或者对于每一标记位置唯一地设置弯曲互动指导。柔性显示装置100的操作系统或者软件平台可以把弯曲互动指导唯一地与对象映射,或者自动地与屏幕上的位置映射。关于与位置的映射,当对象移动时,弯曲和与被移动的位置对应的弯曲互动指导可以被与对应对象映射。

[0201] 此外,弯曲和弯曲互动指导可被根据应用的请求映射。换句话说,当应用制造商考虑优化的弯曲供对应的应用使用时,关于弯曲的信息和关于表达弯曲的形状或者弯曲的方法的弯曲互动指导的信息可被包括在该应用的驱动信息内。柔性装置100的操作系统或者软件平台通过使用存储在应用的驱动信息内的弯曲信息和弯曲互动指导信息,设置关于对应的应用图标弯曲和弯曲互动指导。这种弯曲信息和弯曲互动指导信息中的至少一个可以被用标准格式定义。换句话说,可以针对应用内的哪个区域可以安装弯曲和弯曲互动指

导信息,或者多少字节的代码可以表达这些信息,来建立标准。因此,应用制造商可以基于制造商想在柔性装置中实施的特征,唯一地制造弯曲和弯曲互动指导。

[0202] 因此,在柔性显示装置100中,可以提供新的弯曲格式和新的弯曲互动指导,以及基本的弯曲及其指导。

[0203] 此外,用户可以映射关于特定对象的另一弯曲。例如,当按设置按钮时,所显示的内容可以包括UI屏幕,在UI屏幕中用户可以选择能够被感测的弯曲的类型并且对象可以被与柔性装置100中的弯曲映射。用户能够通过UI屏幕把弯曲与对象映射。

[0204] 在把弯曲与对象映射时,优先顺序可能必不可少。当柔性显示装置100被设计成在每个位置设置弯曲时,并且当用户或者应用请求的弯曲和显示对应对象的位置上的弯曲不同时,通过比较两个弯曲之间的优先顺序,可以把优先弯曲与对应对象进行映射。可以定义优先顺序,以使用户请求的弯曲具有第一优先顺序,应用请求的弯曲具有其次的优先顺序,并且针对位置设置的弯曲具有最后的优先顺序。这种优先顺序可以被多种多样地设置。

[0205] 图29示出了显示针对屏幕上的标记位置唯一地设置的弯曲互动指导的示范性实施例。

[0206] 参考图29,柔性显示装置100显示被划分为多个页面的主屏幕2910、2920。用户可以利用通过触摸屏幕朝一个方向轻拂屏幕的方法或者弯曲柔性显示装置100的方法,来转换主屏幕2910、2920。

[0207] 在主屏幕的每一页面上,可以显示用户排列的各个图标。参考图29,图标1到8(2911)在第一页面屏幕2910上显示,并且图标9到12在第二页面屏幕2920上显示。

[0208] 当转换页面被执行时,根据转换后显示每一新对象的标记位置,控制器120将针对显示每一对象的每个标记位置的弯曲一致地设置到新对象。换句话说,和第一页面屏幕2910的图标1对应的第一弯曲被一致地设置到第二页面屏幕2920的图标9。当显示第一页面屏幕2910的同时感测到第一弯曲时,控制器120执行和图标1对应的操作。同时,当显示第二页面屏幕2920的同时感测到第一弯曲时,控制器120执行和图标9对应的操作。和图标2到4对应的弯曲被一致地设置到图标10到12。图29示出了第二页面屏幕2920上的四个图标,但是,当显示八个图标时,和图标5到8对应的弯曲可被用于第二页面屏幕2920的图标。

[0209] 当针对转换之后在屏幕上显示的新对象新设置弯曲时,控制器120可以添加并显示关于新设置到新对象的弯曲的弯曲互动指导2912。参考图29,添加到图标1到4的弯曲互动指导被一致地添加到图标9到12。结果,当执行转换屏幕时,根据对象在屏幕上的标记位置,弯曲互动指导2912可被以和先前页面相同的样式显示。

[0210] 图30图示根据示范性实施例的柔性显示装置100的屏幕,其中,弯曲互动指导被针对每一对象唯一地设置。为了说明方便,屏幕构成、在屏幕上显示的对象数量、以及对象标记位置被示出为与图29中的相同。

[0211] 参考图30,当显示第一页面屏幕2910的同时显示第二页面屏幕2920时,在第二页面屏幕2920上显示和第一页面屏幕2910上显示的弯曲互动指导不同的新的弯曲互动指导。弯曲互动指导可以可视地表达针对每一对象唯一地设置的弯曲。

[0212] 尽管在图30中未被示出,但是当转换到第三页面屏幕时,可以关于在第三页面屏幕上新显示的图标设置原始的弯曲,并且可以显示对应的弯曲互动指导。

[0213] 尽管图27到图30示出了以线形状表达的各种弯曲互动指导,但是,字符指导或者

符号指导也可以被添加到弯曲互动指导,并且如上所述,指导可被以各种形状表达。下面将详细说明弯曲互动指导和对应的弯曲的类型。

[0214] 此外,尽管上面的附图示出将弯曲互动指导添加到屏幕内的每一对象,但是是否显示弯曲互动指导可被选择性地确定。例如,用户可以通过设置菜单设置是否使用弯曲互动指导。当显示弯曲互动指导的功能开启时,如上所述提供各种弯曲互动指导。而当显示弯曲互动指导的功能关闭时,显示除了弯曲互动指导以外的对象。

[0215] 此外,是否使用弯曲互动指导可被针对每一对象进行设置。例如,通过参考图30,可以进行设置使得为对象1和2显示弯曲互动指导,并且不为对象3到12显示弯曲互动指导。在这种情况下,根据设置状态,每对象地显示或者不显示弯曲互动指导。

[0216] 此外,是否使用弯曲互动指导可被针对每一页面进行设置。例如通过参考图30,可以进行设置使得为第一页面2910显示弯曲互动指导,并且不为第二页面2920显示弯曲互动指导。因此,在第二页面2920上显示对象9到12而不添加弯曲互动指导。

[0217] 此外,是否使用弯曲互动指导可被针对每一应用设置。可以进行设置使得在图27中描述的主屏幕上显示弯曲互动指导,并且在图28的应用实施屏幕上不显示弯曲互动指导。在这种情况下,即使在如28中那样实施邮件应用,并且图28的屏幕被显示时,也不显示弯曲互动指导。

[0218] 此外,可以根据各种标准选择性地确定是否显示弯曲互动指导。

[0219] 弯曲互动指导可以包括线图像指导,在线图像指导下以下其中至少一个可以被调整:线宽度、线数量、线形状、线方向、线位置、线角度、线颜色、线尺寸和线长度。

[0220] 图31示出了和使柔性显示装置朝第一方向弯折的弯曲对应的弯曲互动图像(a)到(1)。第一方向指示用户基于柔性显示装置的表面弯曲显示器所沿的方向。

[0221] 当柔性显示装置是正方形时,弯曲可以包括弯曲并展平、水平折叠、垂直折叠以及弯曲并保持,弯曲并展平将左上、右上、左下、右下、左边界、上边界、右边界和下边界弯曲并展开,水平折叠把中心朝左或者右方向折叠,垂直折叠把中心朝上或者下方向折叠,并且弯曲并保持将边缘或者边界折叠并保持。

[0222] 因此,所显示的内容可以包括:弯曲互动指导(a),其中在左上边缘标记一条线;弯曲互动指导(b),其中在右上边缘标记一条线;弯曲互动指导(c),其中在左下边缘标记一条线;和,弯曲互动指导(d),其中在右下边缘标记一条线。此外,所显示的内容可以包括:弯曲互动指导(e),其中在左边界标记一条线;弯曲互动指导(f),其中在上边界标记一条线;弯曲互动指导(g),其中在右边界标记一条线;和,弯曲互动指导(h),其中在下边界标记一条线。进一步显示内容的可以包括:弯曲互动指导(i),当执行水平折叠时,标记显示弯曲线的垂直线;和,弯曲互动指导(j),当执行垂直折叠时,标记显示弯曲线的水平线。这些弯曲互动指导(a)到(j)可以用实线显示。

[0223] 弯曲并保持可以被表达为粗实线。参考图31,所显示的内容可以包括:弯曲互动指导(k),其指示弯曲左上边缘并在弯曲之后保持;和,弯曲互动指导(1),其指示弯曲右边界并在弯曲之后保持。尽管图31示出了关于在左上边缘和右边界上弯曲并保持的弯曲互动指导(k)、(1),但是当针对其他区域设置弯曲并保持时,可以显示和其他运动对应的弯曲互动指导(k)、(1)。因此,图31的其他弯曲互动指导(a)到(j)可以用粗实线表达。

[0224] 尽管图31描述了当朝着第一方向做出弯曲时的弯曲互动指导,但是当朝着第二方

向做出弯曲时,也可以显示弯曲互动指导。

[0225] 图32示出了当朝着第二方向做出弯曲时的弯曲互动指导。参考图32,当朝着第二方向做出弯曲时,弯曲互动指导被用虚线表达。当图31的弯曲被在第一方向的反方向上——即在背后方向上——执行时,图32的弯曲互动指导(a)到(l)被表达。

[0226] 参考图31和图32,通过根据弯曲方向把线特征设置为实线或者虚线,可以表达弯曲互动指导。此外,根据其是否为弯曲并展平还是弯曲并保持,弯曲互动指导可以被表达为细实线或者粗实线。除了虚线以外,也可以使用各种线特征,例如单点划线或者双点划线。

[0227] 尽管在图31和图32中,根据其是否为第一方向还是第二方向,线特征是不同的,但是通过使用字符指导或者符号指导,可以表达弯曲方向。

[0228] 图33示出了添加了字符指导U以表达朝第一方向的弯曲的弯曲互动指导(a)、添加了字符指导D的以表达朝第二方向的弯曲弯曲互动指导(b)、添加了符号指导+以表达朝第一方向的弯曲的弯曲互动指导(c)、以及添加了符号指导-以表达朝第二方向的弯曲的弯曲互动指导(d)。

[0229] 总之,通过使用线位置、线特征、线深度、字符指导和符号指导,可以直观地告知弯曲位置、弯曲形状和弯曲方向。

[0230] 当在一致的区域上以一致的形状执行多个弯曲操作时,多个弯曲操作可被设置成与一个弯曲的操作不同地工作。在这种情况下,表达弯曲数量的弯曲互动指导可能是必不可少的。

[0231] 图34示出了表达弯曲数量的弯曲互动指导的各种例子。参考图34,可以利用在线上添加的点的数量(a、b)、数字(c、d)和线的数量(e、f)来表达弯曲数量。例如,具有两个点的弯曲互动指导(a)、具有数字2的弯曲互动指导(c)和用两条线表达的弯曲互动指导(e)指示弯曲应该被执行两次。具有三个点的弯曲互动指导(b)、具有数字3的弯曲互动指导(d)和用三条线表达的弯曲互动指导(f)指示弯曲应该被执行三次。尽管在图34中数字被表达在线周围,但是其可以重叠和显示在线上。

[0232] 此外,根据弯曲角度和弯曲程度可以设置各种控制操作。例如,当实施电子书应用并显示电子书内容时,弯曲 30° 时,可以执行第一控制操作,以便逐页地把第一页翻到第二页。当弯曲 60° 时,可以执行第二控制操作,以便一次翻多页。因此,有必要通过弯曲互动指导告知弯曲角度或者弯曲程度。

[0233] 图35示出了表达弯曲角度或者弯曲程度的弯曲互动指导的各种例子。参考图35,所显示的内容可以包括利用数字表达弯曲角度的弯曲互动指导(a)、(b)和利用图形符号表达弯曲角度的弯曲互动指导(c)、(d)。在图35中,线图像指导指示弯曲位置,并且数字或者符号指示弯曲角度或者弯曲程度。图35的数字和符号也可以重叠和显示在线上。

[0234] 此外,可以根据弯曲保持时间设置各种控制操作。例如,在实施电子书应用并且显示电子书内容的情况下,当弯曲一秒钟时,可以执行第一控制操作,以便逐页地把第一页翻到下一页。当弯曲三秒钟时,可以执行第二控制操作,以便一次翻多个页面。因此,通过弯曲互动指导可以告知弯曲保持时间。

[0235] 图36示出了表达弯曲保持时间的弯曲互动指导的例子。参考图36,弯曲互动指导(a)、(b)表达指示弯曲位置的线图像指导,其具有指示1秒钟和3秒钟的弯曲保持时间的字符1s和3s。用户可以通过查看图36的弯曲互动指导(a)、(b)直观地认识弯曲方法。

[0236] 此外,当提供和在不同时间弯曲不同区域的多弯曲匹配的功能时,可以显示表达弯曲顺序的弯曲互动指导,以使用户能够认识弯曲顺序。

[0237] 图37示出了添加相应数字以表达弯曲顺序的弯曲互动指导的各种例子。参考图37,当朝第二方向做出第一弯曲,并且当朝第一方向做出第二弯曲时,所显示的内容可以包括:弯曲互动指导(a),其中数字1被与虚线一起表达,并且数字2被与实线一起表达。此外,可以显示添加了多个指示弯曲方向和弯曲区域的线指导图像和指示弯曲顺序的数字的弯曲互动指导(b)、(c)、(d)。

[0238] 此外,如上所述,可以使用弯曲的特殊形状,例如卷起、摆动或者摇晃。在这种情况下,可以提供各种弯曲互动指导来表达每一弯曲。

[0239] 图38示出了表达特殊弯曲的弯曲互动指导的各种例子。参考图38,关于将柔性显示装置100扭转的扭转,所显示的可以包括根据扭转特征用彼此交叉的实线和虚线表达的弯曲互动指导(a)、(b)。

[0240] 此外,为了表达卷起,所显示的可以包括弯曲互动指导(c)、(d),其包括指示卷起的开始位置的线指导图像和指示卷起运动的箭头图像。

[0241] 上面描述了利用将线指导图像、字符指导和符号指导组合的各种方法表达弯曲的形状或方法。但是,弯曲互动指导可以只被利用文本显示而排除线指导图像。

[0242] 上面的各种示范性实施例基于柔性装置被实施为包括显示器的柔性显示装置的情况描述了相应屏幕。但是,柔性装置可以被实施为连接到外部显示装置并控制其操作的设备。

[0243] 图39根据另一示范性实施例示出了与外部显示装置交互操作的柔性装置的构造。

[0244] 参考图39,柔性装置100可以有线地或者无线地连接到显示装置200。柔性装置100利用柔性材料制造,并且能够被用户任意弯曲,而显示装置200则可以被实施为非柔性的一般显示装置。具体来说,各种类型的显示装置,例如电视(TV)、电子相框、监视器或者广告板,可被实施。

[0245] 显示装置200显示包括添加了弯曲互动指导的各个对象的屏幕。

[0246] 根据示范性实施例,包括添加了弯曲互动指导的对象的屏幕可由显示装置200创建并显示。

[0247] 显示装置200预先存储和每一控制操作及弯曲互动指导匹配的弯曲信息。弯曲信息可被命名为弯曲形状信息或者弯曲方法信息。因此,当显示装置200开启并显示主屏幕时,或者实施相应应用或者功能并显示实施屏幕时,如果存在与弯曲匹配的对象,则显示关于对象的弯曲互动指导。

[0248] 当从可被弯曲的柔性装置接收到和弯曲对应的控制信号时,显示装置200根据控制信号执行控制操作。控制信号可以被实施为红外(Infra Red, IR)信号或者通过例如蓝牙、NFC、WiFi、Zigbee或者串行接口的各种接口传送的通信信号。

[0249] 此外,如上所述,‘弯曲互动指导’是指可视地表达针对每一对象设置的弯曲形状或者弯曲方法的指导图像。通过参考上面的示范性实施例描述了和弯曲对应的弯曲互动指导的类型和形状以及控制操作,这不再进一步描述了。根据示范性实施例,当显示装置200在其自身当中创建并显示弯曲互动指导时,柔性装置100可以作为简单的遥控器工作。柔性装置100可以将显示器150和图形处理器130排除在外,包括传感器110、控制器120和存

储设备140,并且还单独包括遥控器信号发射器(未示出)。存储设备140可以存储和弯曲对应的相应命令。当传感器110感测到弯曲时,控制器120可以从存储设备140检测到与感测到的弯曲对应的命令,产生和该命令对应的控制信号,即遥控器信号,并通过遥控器信号发射器把信号发送到显示装置200。存储在存储设备140中的命令可以被按显示装置200支持的每个弯曲预先分配和存储。

[0250] 根据另一示范性实施例,柔性装置100可以把关于弯曲互动指导的信息传送到显示装置200,或者把关于包括添加了弯曲互动指导的对象的屏幕的数据传送到显示装置200,以便其能够显示屏幕。换句话说,显示装置200可以基于从柔性装置100提供的相应信息,显示添加了弯曲互动指导的对象。当在显示对象时接收到和弯曲对应的控制信号时,显示装置200执行和控制信号对应的操作。

[0251] 图40是根据示范性实施例的通过使用外部显示装置显示弯曲互动指导的柔性装置100的构造的框图。

[0252] 参考图40,柔性装置100包括传感器110、控制器120、存储设备140和接口160。

[0253] 传感器110和存储设备140和上面在图1和图2中的描述相同,这将不再进一步说明。

[0254] 接口160连接到显示装置200。接口160可以利用各种有线或者无线通信方法例如USB接口、WiFi、Zigbee、IEEE和蓝牙连接到显示装置200。

[0255] 控制器120可以把关于对象和添加到对象的弯曲互动指导的信息传送到显示装置200,以使显示装置200能够显示包括对象和弯曲互动指导的屏幕。

[0256] 此外,当传感器110感测到弯曲时,控制器120可以把指示和感测到的弯曲对应的控制操作的控制信号传送到显示装置200。因此,用户能够通过弯曲柔性装置100控制外部显示装置200的操作。

[0257] 当在图40的示范性实施例中进一步添加图形处理器时,控制器120可以自己绘制包括对象和弯曲互动指导的屏幕,并把绘制数据传送到显示装置200。

[0258] 图41是根据各种示范性实施例被提供用于说明柔性装置的控制方法的流程图。参考图41,在操作S4110,柔性装置提供包括添加了关于弯曲的弯曲互动指导的对象的屏幕。弯曲互动指导可以是对每一对象或者屏幕上的每个标记位置唯一地设置的指导。在上面的讨论中具体示出了弯曲互动指导,这将不再进一步说明。

[0259] 当柔性装置连接到外部显示装置而不包括内部显示器时,柔性装置可以把关于对象和添加到对象的弯曲互动指导的信息传送到被连接到柔性装置的显示装置,并通过显示装置显示屏幕。

[0260] 此外,当柔性装置包括显示器时,柔性装置可以创建包括至少一个分别添加了弯曲互动指导的对象的屏幕,并通过显示器显示该屏幕。

[0261] 用户可以通过查看弯曲互动指导来输入各种弯曲操作。在操作S4120,柔性装置可以利用上面描述的各种方法感测弯曲。

[0262] 当针对屏幕上显示的对象设置的弯曲被感测到时,在操作S4130,柔性装置执行和对象对应的操作。当柔性装置被连接到外部显示装置时,和弯曲对应的控制信号可以被传送到显示装置。当柔性显示装置包括显示器时,可以实施根据弯曲的各种操作。

[0263] 因此,当弯曲时,可以实施与弯曲所对应的对象对应的应用。具体来说,当和游戏

图标对应的弯曲被执行时,对应的游戏应用可被实施,并且当和电话图标对应的弯曲被执行时,包括数字键盘的电话连接屏幕可被显示。此外,当和联系人菜单对应的弯曲被执行时,预先存储的联系人列表被在屏幕上显示。因此,当执行和对象匹配的弯曲时,和对象对应的程序被实施。

[0264] 当为未被对象表达的基本功能设置的弯曲被执行时,可以根据弯曲实施基本功能。例如,通过弯曲可以开始各种控制操作,例如开启、关闭、频道转换、音量调整、大小调整、页面转换、内容转换、应用实施、实施完成、去背景屏幕、小窗口部件显示、小窗口部件显示删除、内容播放开始、播放完成、暂停、回退和快速回退。

[0265] 尽管在图41中未被描述,但是当转换屏幕被执行时,柔性装置可以根据该标记位置将针对转换之前每个对象在屏幕上的标记位置的弯曲一致地设置到转换之后在屏幕上显示的新对象。因此,关于为新对象设置的弯曲的弯曲互动指导可被添加到新对象并被显示。

[0266] 如上所述,柔性装置可被实施为各种类型的设备。例如,柔性装置可以被实施为诸如蜂窝电话、PDA、遥控器、平板PC、电子笔记和笔记本PC的各种类型的设备。在这种情况下,除了上面的单元以外,还可以包括额外的单元。

[0267] 图42示出可被实施为蜂窝电话的柔性装置的详细构造的框图。参考图42,柔性装置包括传感器110、控制器120、图形处理器130、存储设备140、显示器150、通信器160、全球定位系统(GPS)接收器165、数字多媒体广播(digital multimedia broadcasting, DMB)接收器166、音频处理器170、视频处理器175、电功率源180、扬声器185、按钮191、USB端口192、相机193和麦克风194。

[0268] 传感器110包括地磁传感器111、陀螺仪传感器112、加速度传感器113、触碰传感器114、弯曲传感器115、压力传感器116、近场传感器117和握力传感器118。除了上面描述的弯曲以外,传感器110还可以感测关于柔性装置的各种操纵,例如触碰、转动、滑动、按压和接近。

[0269] 地磁传感器111是感测柔性装置100的转动状态和移动方向的传感器。陀螺仪传感器112是感测柔性装置100的转动角度的传感器。地磁传感器111和陀螺仪传感器112都可以被包括,但是,当包括其中之一时,柔性装置100可以感测转动状态。

[0270] 加速度传感器113是感测柔性装置100的滑动程度的传感器。而且,加速度传感器113可被用来检测柔性装置100的例如弯曲方向或者弯曲区域的弯曲特征。

[0271] 触碰传感器114可以是电容性的或者失压性(decompressive)的。电容性方法是使用涂覆在显示器150的表面上的导电层并在用户身体的一部分触碰显示器150的表面时,通过感测用户身体激发的微电流计算触碰坐标。失压性方法是包括两个电极衬底,并通过在用户触摸屏幕时,感测使触碰点的上衬底和下衬底接触所导致的电流的流动来计算触碰坐标。触碰传感器114可以被实施为各种形状。

[0272] 如上所述,弯曲传感器115被以各种形状和数量实施,并且感测柔性装置100的弯曲状态。上面描述了关于弯曲传感器115的构造和操作的各種示范性实施例,这不再进一步说明。

[0273] 压力传感器116感测当用户触碰或者操纵弯曲时给予柔性装置100的压力,并把感测的压力提供给控制器120。压力传感器116可以被安装在显示器150内,并且可以包括输出

和压力对应的电信号的压电薄膜。图42示出触碰传感器114和压力传感器116被单独地安置。但是,当触碰传感器114被实施为失压性触碰传感器时,失压性触碰传感器也可以扮演压力传感器116的角色。

[0274] 近场传感器117是感测不接触显示器的表面的接近运动的传感器。近场传感器117形成高频磁场,并且可以被实施为各种类型的传感器,例如感测由接近目标所改变的磁场特征感应的电流的高频偏离型(high frequency departure type)、使用磁性元件的磁性型,以及感测由接近目标所改变的电容电荷的电容电荷型。

[0275] 握力传感器118可以与压力传感器116分离地安置在柔性装置100的边界或者手握部分上,并感测用户的握力。握力传感器118可以被实施为压力传感器或者触碰传感器。

[0276] 控制器120通过分析在传感器110中感测到的各感测信号确定用户的意图,并执行和所确定的意图对应的操作。控制器120可以根据弯曲以外的各种输入方法,例如触碰操纵、运动输入、语音输入,以及按钮输入,执行控制操作。对于触碰操纵,存在各种操纵,例如简单触碰、轻击、触碰并保持、移动、轻拂、拖拉并释放、向内捏(pinch in)和向外展(pinch out)。

[0277] 例如,控制器120可以实施存储在存储设备140中的应用,产生并显示实施屏幕,或者播放存储在存储设备140中的相应内容。此外,控制器120可以通过通信器160执行与外部设备的通信。

[0278] 通信器160根据各种类型的通信方法执行与各种外部设备的通信。通信器160包括WiFi芯片161、蓝牙芯片162、近场通信(NFC)芯片163和无线通信芯片164。

[0279] WiFi芯片161、蓝牙芯片162和NFC163分别根据WiFi方法、蓝牙方法和NFC方法执行通信。NFC芯片163指用NFC方法工作的芯片,其在例如135KHz、13.56MHz、433MHz、860~960MHz和2.45GHz的各种RF-ID频带中使用13.56MHz带宽。当采用WiFi芯片111或者蓝牙芯片112时,例如SSID和会话密钥的相应连接信息可被首先发送和接收,通过使用该信息连接通信,并且发送和接收相应信息。无线通信芯片164指根据例如IEEE、Zigbee、第三代(3G)、第三代伙伴计划(3GPP)和长期演进(LTE)的各种通信协议执行通信的芯片。

[0280] 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。

[0281] DMB接收器166接收并处理DMB信号。

[0282] 图形传感器130通过使用计算器(未示出)和绘制器(未示出)产生给对象添加的弯曲互动指导。计算器计算关于要被显示的弯曲互动指导的特征值,例如关于要被显示的弯曲互动指导的坐标值、形状、大小和颜色。绘制器基于在计算器中计算的特征值生成图形对象。在绘制器中生成的弯曲互动指导被与相应图标添加在一起,并在显示器150显示的屏幕上显示。可以利用包括线指导图像和适于弯曲特征的其他各种字符或者符号指导的构造生成弯曲互动指导,线指导图像具有各种线宽度、线数量、线形状、线方向、线位置、线角度、线颜色、线尺寸和线长度。

[0283] 电功率源180给柔性装置100的每一单元提供电功率。电功率源180可以被实施成包括正极电流集电器、正极电极、电解质、负极电极、负极电流集电器和覆盖以上单元的护壳部分的构造。电功率源180被实施为可充电和放电的可充电电池。电功率源180可以被实施为柔性类型功率源,以便和柔性装置100一起被弯曲。电流集电器、电极、电解质可以由具有柔性特征的材料构成。下面将单独描述电功率源180的具体构造和材料。

[0284] 音频处理器170执行音频数据的处理。关于音频数据的例如解码、放大和噪声过滤的各种处理可被音频处理器170执行。

[0285] 视频处理器175执行视频数据的处理。例如解码、缩放、噪声过滤、帧速转换和分辨率转换的各种图像处理可被视频处理器175执行。

[0286] 显示器150显示各种屏幕和对象,例如在视频处理器175中处理的视频数据和在图形处理器130中产生的弯曲互动指导。上面具体描述了显示器150的构造,这将不再进一步说明。

[0287] 扬声器185输出相应的警报声或者语音消息,以及在音频处理器170中处理的音频数据。

[0288] 按钮191可以是各种类型的按钮、触摸板和滚轮,按钮例如安装在柔性装置100的外部主体的前面、侧面和后面的任意区域上的机械按钮。

[0289] USB端口192可以通过USB电缆与相应外部设备执行通信,外部设备包括显示装置200。

[0290] 相机193根据用户控制拍摄静态图像或者视频图像。相机193可以以多种形式实施,例如正面相机(front face camera)或者背面相机(back face camera)。

[0291] 麦克风194接收用户语音或者其他声音,并把接收的用户语音转换为音频数据。控制器120在呼叫时可以使用通过麦克风194输入的用户语音,或者把用户语音转换为音频数据并把音频数据存储在存储设备140中。

[0292] 当相机193和麦克风194被安置时,控制器120可以根据通过麦克风194输入的用户语音或者由相机193识别的用户运动,执行控制操作。因此,柔性装置100可以工作于运动控制模式或者语音控制模式。当工作于运动控制模式时,控制器120激活相机193,拍摄用户,追踪用户运动中的变化,并执行对应的控制操作。当工作于语音控制模式时,控制器120可以工作于语音识别模式,语音识别模式分析通过麦克风输入的用户语音,并根据分析的用户语音执行控制操作。

[0293] 还可以包括各种外部输入端口,以便连接到其他外部部件,例如头戴式受话器、鼠标和LAN。

[0294] 如上所述的控制器120的操作可由存储在存储设备140中的程序执行。在存储设备140中,各种数据可被存储,例如驱动柔性装置100的O/S软件、各个应用、当应用被实施时输入或者设置的相应数据、内容、弯曲信息,以及弯曲互动指导信息。

[0295] 控制器120通过使用存储在存储设备140中的相应程序控制柔性装置100的一般操作。此外,当外部显示装置200被通过接口160连接时,控制器120可以控制显示装置200的操作。

[0296] 控制器120包括RAM121、ROM122、主CPU123、1到n接口125-1到125-n,以及总线126。

[0297] RAM121、ROM122、主CPU123和1到n接口125-1到125-n可以通过总线126相互连接。

[0298] 1到n接口125-1到125-n连接到上面的单元。这些接口其中之一可以是通过网络连接到外部设备的网络接口。

[0299] 主CPU123访问存储设备140,并通过使用存储在存储设备140中的O/S执行引导。此外,通过使用存储在存储设备140中相应的程序、内容和数据,可以执行各种操作。

[0300] ROM122存储用于系统引导的命令集合。当通过输入上电命令提供电功率时,主

CPU122根据存储在ROM122中的命令,把存储在存储设备140中的O/S复制在RAM121上,并通过实施O/S引导系统。当引导完成时,主CPU123把存储在存储设备140中的相应应用复制在RAM121上,并通过实施复制在RAM121上的应用程序,执行相应的操作。

[0301] 图42全面地示出了当柔性装置被实施为蜂窝电话时可以安装的各个单元。因此,根据示范性实施例,图42中的部分模块可被删除、修改,或者可以添加新的单元。

[0302] 同时,如上所述,控制器120可以通过实施存储在存储设备140中的程序,执行各种操作。

[0303] 图43是示出存储在存储设备140中的软件类别的图。参考图43,内核141、中间件142、柔性UI框架143、应用144被存储在存储设备140中。

[0304] 内核141扮演网关角色,其将传感器110中所包括的传感器的感测信号传递到中间件142或者柔性UI框架143。

[0305] 中间件142包括控制柔性装置100的操作的各个软件模块。参考图43,中间件142包括X11模块142-1、APP管理器142-2、连接管理器142-3、安全模块142-4、系统管理器142-5、多媒体框架142-6、UI框架142-7、窗口管理器142-8和柔性窗口管理器142-9。

[0306] X11模块142-1是从柔性装置100中所包括的相应硬件接收相应事件的模块。事件可被多种多样地设置,例如产生系统警报的事件、打开或者关闭特定程序的实施的事件,以及感测触碰、弯曲或者其他用户操纵的事件。

[0307] APP管理器142-2是管理关于存储设备140中安装的各应用的实施状态的模块。当从X11模块142-1感测到输入实施应用的命令的事件时,APP管理器142-2调用并实施和事件对应的应用。

[0308] 连接管理器142-3是支持有线或者无线网络连接的模块。连接管理器142-3可以包括各种具体的模块,例如DNET模块和UPnP模块。

[0309] 安全模块142-4是支持硬件的认证、请求许可和安全存储的模块。

[0310] 系统管理器142-5监视柔性装置内的每一单元的状态,并向其他模块提供监视结果。例如,当电池不足时,当发生错误时,或者当通信断开时,通过把监视结果提供给UI框架142-7,系统管理器142-5可以输出警报消息或者警报声音。

[0311] 多媒体框架142-6是播放存储在柔性装置100中或者从外部源提供的多媒体内容的模块。多媒体框架142-6可以包括播放器模块、摄像机模块和声音处理模块。因此,可以执行操作,以便通过播放相应的多媒体内容来生成和播放屏幕及音频声音。

[0312] UI框架142-7是提供各UI的模块。UI框架142-7可以包括:构成各图像对象的图像合成器模块、计算表达图像对象的坐标的坐标合成器模块、在计算的坐标上绘制构成的图像对象的绘制模块,以及提供构成2D或者3D格式的UI的工具的2D/3D UI工具箱。

[0313] 窗口管理器142-8可以感测触碰传感器感测到的触碰事件,或者感测通过其他输入手段输入的输入事件。窗口管理器142-8在感测到这种事件后把该事件传递到UI框架142-7,以便执行和该事件对应的操作。

[0314] 柔性窗口管理器142-9是当感测到弯曲时根据弯曲管理系统的模块。当感测到发生弯曲事件时,柔性窗口管理器142-9把该弯曲事件传递到柔性UI框架143。

[0315] 柔性UI框架143包括插入模块143-1、弯曲核心143-2和事件处理器模块143-3。插入模块143-1扮演把柔性UI框架143连接并加载到中间件142的角色。在图43中,内核143、中

间件142和应用144可以如在相关技术电子设备的软件中那样使用,并且通过使用插入模块143-1可以连接柔性UI框架143。因此,在保持与相关技术系统的兼容性的同时,可以额外地提供根据弯曲的控制操作。

[0316] 事件处理器143-3是在弯曲发生时根据弯曲控制操作的模块。事件处理器143-3通过插入模块143-1从柔性窗口管理器142-9接收相应的弯曲事件,并根据每事件的优先顺序对事件分类。这里,弯曲事件是指其中感测到特定形状的弯曲的事件。

[0317] 弯曲核心143-2对经事件处理器143-3分类的弯曲事件进行标记(cuing),并把弯曲事件与对应的程序匹配,所述程序例如应用和窗口小部件。相应地,和弯曲事件匹配的程序被实施。

[0318] 弯曲核心143-2可以通过插入模块143-1把用于在对象上额外地绘制和每一弯曲形状对应的弯曲互动指导的绘制事件信号传送到UI框架142-7。因此,弯曲互动指导可被与屏幕上的每一对象重叠并且一起显示。此外,当发生特定的弯曲并且屏幕需要被转换时,弯曲核心143-2可以将用于绘制要被转换的屏幕的绘制事件信号通过插入模块143-1传递到UI框架142-7。

[0319] 此外,应用模块144包括支持各种功能的应用。例如,应用模块可以包括提供各种服务的程序模块,例如导航程序模块、游戏模块、电子书模块、日历模块和警报管理器模块。

[0320] 此外,存储设备140也可以存储各种程序,例如分析每一传感器中感测到的信号的感测模块、例如信使程序的消息模块、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、呼叫信息汇集器程序模块、VoIP模块和网络浏览器模块。

[0321] 如参考图43所述,中间件142可以被连接以便根据弯曲以外的其他用户操纵以及根据弯曲控制系统操作的框架143来控制系统操作。因此,提供了与相关技术系统软件结构的兼容性。但是,示范性实施例不限于编程为这种软件结构,因此,其可被设计成使得一个框架能够管理全部的正常用户操纵和弯曲操纵。

[0322] 当柔性装置100开启或者锁定时,主CPU123显示主屏幕。各图标被在主屏幕上显示。主CPU123通过使用柔性UI框架143和UI框架142-7,向图形处理器130提供用于调整弯曲互动指导的显示状态的相应基本数据。基本数据可以是各种数据,例如弯曲互动指导的形状、位置、大小、颜色和显示时间。因此,如上所述,图形处理器130产生弯曲互动指导,添加在显示器150的对象上,并显示它们。

[0323] 图43中所示的各程序模块可被根据柔性装置100的类型和特征部分地删除、修改或者添加。

[0324] 尽管上面的各种示范性实施例描述了柔性装置100是平面形状的,但是柔性装置100可被以各种形状实施。例如,柔性显示装置100可以被实施成安装在用非柔性材料制造的主体内。

[0325] 图44示出了安装在主体内的柔性装置的示范性实施例。

[0326] 参考图44,柔性装置100可以包括主体4400、显示器150和把柄部分4410。

[0327] 主体4400扮演其中包含显示器150的套盒的角色。当柔性装置100包括如图44中所示的各种单元时,除了显示器以外的其他单元可被安装在主体4400上。主体4400包括将显示器150卷起的转动辊。因此,当不使用时,显示器150可以被基于转动辊卷起并安装在主体4400内。

[0328] 当用户握着并抽拉把柄部分4410时,随着转动辊与卷起方向相反地转动,卷起被解除,并且显示器150从主体4400出来。转动辊可以包括制动器。因此,当用户把把柄部分4410抽拉超过某个距离时,转动辊的转动可被制动器停止,并且显示器150可被固定。因此,用户可以通过出来的显示器150实施相应的功能。当用户推按用于抬起(Lift off)制动器的按钮时,制动器被抬起,转动辊沿相反方向转动,结果,显示器150可被卷到主体4400内。制动器可以是用于停止齿轮转动转动辊的操作的开关形状。因为转动辊和制动器可以如和相关技术卷起结构中那样使用,所以未包括关于这两者的具体描述和说明。

[0329] 主体4400包括电功率源180(图45)。电功率源180可以被实施为各种形状,例如安置一次性电池的电池连接器、可被多次充电的可充电电池,以及通过使用太阳热产生电力的太阳能电池。当可充电电池被实施时,用户可以通过将主体4400与外部电功率源连接来对电功率源充电。

[0330] 尽管图44示出了圆柱形的主体4400,主体4400的形状不限于此,并且主体可以被实施为正方形或者其他多边形。而且,显示器150可以被实施为覆盖主体外部的形状或者其他各种形状、以及显示器150从安装在主体4400内通过抽拉而出来形状。

[0331] 图45示出了可被附接和拆卸电功率源180的柔性装置。参考图45,电功率源180可以被安置在柔性装置的一个边界上,被附接和拆卸。

[0332] 电功率源180可以被用柔性材料实施,并与显示器150一起弯曲。具体来说,电功率源180可以包括负极电流集电器、负极电极、电解质、正极电极、正极电流集电器,以及覆盖前面单元的护壳部分。

[0333] 例如,电流集电器可以被实施为例如具有良好的弹性特征的TiNi族的合金,例如铜、铝的纯金属,涂覆碳的纯金属,例如碳或者碳纤维的导电材料,或者例如聚吡咯(polypyrrole)的导电聚合物。

[0334] 可以利用负极电极材料制造负极电极,所述负电极材料是例如锂、钠、锌、镁、镉、储氢合金、铅、例如碳的非金属、以及有机硫高分子电极材料。

[0335] 可以利用正极电极材料制造正极电极,所述正极电极材料是例如硫和金属硫化物、LiCoO₂锂过渡金属氧化物、SOCl₂、MnO₂、Ag₂O、Cl₂、NiCl₂和NiOOH和高分子电极。电解质可以实施为使用PEO、PVdF、PMMA和PVAC的凝胶类型。

[0336] 护壳部分可以使用现有技术的聚合物树脂。例如,可以使用PVC、HDPE或者环氧树脂。此外,当材料可被自由折曲和弯曲同时防止电池的损坏时,该材料可被用于护壳部分。

[0337] 电功率源180内的正极电极和负极电极可以分别包括与外部设备电气连接的连接

器。

[0338] 参考图45,连接器以从电功率源180突出的形状形成,并且在显示器150上形成对应于该连接器的位置、大小和形状的凹槽。因此,通过组合连接器和凹槽,电功率源180可以被与显示器150组合。电功率源180的连接器可以和柔性装置100内的电功率连接垫(pad)(未示出)连接,并提供电功率。

[0339] 尽管图45示出电功率源180能够在柔性装置100的一侧边界上附接和拆卸,但这仅仅是示范性的。电功率源180的位置和形状可以根据产品特征而改变。例如,当柔性装置100是具有一定深度的产品时,电功率源180可以被安装在柔性装置100的后表面上。

[0340] 如上所述,当提供弯曲互动指导时,用户可能执行错误弯曲,或者可能执行非有意

的弯曲。在这种情况下,柔性装置100可以提供反馈。可以通过使用视觉、听觉和触觉提供这种反馈。

[0341] 图46示出了通过使用视觉消息提供的反馈。参考图46,告知已经发生了错误弯曲的消息E可以在显示器150上显示。代替图46中的视觉反馈,也可以提供语音反馈。语音反馈的例子可以包括各种消息,例如警报声、告知错误输入的语音消息,以及说明正确弯曲输入的语音消息。触觉反馈的例子可以包括在整个柔性装置100上的振动、在用户身体接触的表面部分上的振动、将错误弯曲线修改为凸起形式的致动操作、自动把柔性装置100修改为正确弯曲形状的致动操作、通过在用户身体接触的部分上产生容性电(capacitive electricity)来告知错误输入的操作,以及通过在用户身体接触的部分上产生热来告知错误输入的操作。

[0342] 总之,根据反馈,用户能够立刻确定是否执行了他并不打算做的弯曲操纵、或者确定是否执行了不正确的弯曲操纵,并作为响应,执行接下来的活动。上面的示范性实施例描述了关于非有意的弯曲操纵或者错误弯曲操纵的反馈操作。但是,这些反馈操作也可被扩展,并一致地应用于错误的触碰操纵、错误的运动操纵和错误的语音操纵。而且,当通过确定用户打算做出的弯曲操纵来执行操作时,可以提供正反馈。

[0343] 尽管上面的各种示范性实施例描述了弯曲互动指导总是被与各种类型的对象一起显示,但是根据另一示范性实施例,弯曲互动指导可通过用户的选择被激活或者灭活。因此,在柔性装置100的屏幕上,可以显示控制弯曲互动指导的开或者关的菜单,或者,可以在主体上安装另一个功能键。因此,当用户选择对应的菜单或者功能键时,根据选择,弯曲互动指导可被添加并被显示,或者被删除。此外,通过单独设置的弯曲,可以执行控制弯曲互动指导的开或者关。例如,当折叠操作被匹配时,通过一次折叠,弯曲互动指导可被显示,并且通过下一次折叠,弯曲互动指导可被删除。

[0344] 在通常状态下可以不显示弯曲互动指导,并且,当用户握住柔性装置100执行弯曲时,弯曲互动指导可被显示一定时间。

[0345] 图47根据示范性实施例示出了柔性装置100的屏幕构造的例子。参考图47,在柔性装置100中的显示器150的边界区域上,形成了边框4710。

[0346] 当实施特定应用时,柔性装置100通过显示器150显示屏幕4700。具体来说,图47示出了通过实施网络浏览器,在从网络服务器接收网络页面数据之后,显示网络页面。当执行弯曲时,做出和弯曲对应的控制操作。但是,不显示弯曲互动指导。

[0347] 用户可以握住边框4710来弯曲柔性装置100。通过使用上面描述的握力传感器或者压力传感器,柔性装置100的控制器120可以感测用户是否握住边框4710。当确定用户利用一只手或者双手握住边框4710时,控制器120显示弯曲互动指导4721~4727。弯曲互动指导4721~4727可以仅当与当前实施的 application 的功能匹配时被显示。具体来说,参考图47,所显示的内容可以包括:(1)弯曲互动指导4721,其表达将左上边缘弯曲并展平的弯曲,(2)弯曲互动指导4722,其表达将左下边缘弯曲并展平的弯曲,(3)弯曲互动指导4723,其表达将右下边缘弯曲并展平的弯曲,(4)弯曲互动指导4724,其表达将右上边缘弯曲并展平的弯曲,(5)弯曲互动指导4725,其表达将左边界弯曲并展平的弯曲,(6)弯曲互动指导4726,其表达将中心折叠的折叠,和(7)弯曲互动指导4727,其表达将右边界弯曲并展平的弯曲。

[0348] 用户可以通过查看弯曲互动指导4721~4727,根据至少一个弯曲执行特定类型的

弯曲。因此,可以做出和弯曲对应的控制操作。

[0349] 例如,当根据弯曲互动指导4721将右上边缘弯曲并展平时,屏幕4700朝右下方向移动。此外,当根据弯曲互动指导4722、4723和4724将其他边缘部分弯曲和变平时,在屏幕上显示的网络页面区域可以根据弯曲区域移动。

[0350] 当根据弯曲互动指导4725将左边界弯曲并变平时,页面被转换到先前页面。当根据弯曲互动指导4727将右边界弯曲并变平时,页面被转换到下个页面。而当根据弯曲互动指导4726执行折叠时,网络浏览完成,并且网络页面4700消失。

[0351] 尽管图47只示出了线形状的弯曲互动指导4721~4727,但是这仅仅是示范性的,并且指示与弯曲对应的控制操作的符号、图像和文本可一起表达在弯曲互动指导4721~4727的周围区域上或者弯曲互动指导4721~4727的线上。

[0352] 根据上面的各种示范性实施例的用于将对象与弯曲映射的方法、用于显示对应于弯曲的弯曲互动指导的方法和用于与弯曲对应地进行控制的方法,可被实施为程序并提供给柔性装置。

[0353] 例如,非瞬态计算机可读介质可被提供,其存储程序,所述程序运行以提供包括添加了关于弯曲的弯曲互动指导的对象的屏幕、感测柔性装置的弯曲、并且在屏幕上显示针对对象设置的弯曲时执行与对象对应的操作。

[0354] 此外,非瞬态计算机可读介质可被提供,其存储程序,所述程序执行根据上面的示范性实施例的显示弯曲互动指导的方法。

[0355] 非瞬态计算机介质是指半永久地存储数据,并且能够被设备读取的介质,而不是暂时存储数据的介质,例如寄存器、高速缓存或者存储器。具体来说,上面的各种应用或程序可被在例如CD、DVD、硬盘、蓝光盘、USB、存储器卡或者ROM的非瞬态可读介质中存储和提供。

[0356] 此外,前述示范性实施例仅仅是示范性的,不应被理解为限制。本教导能够很容易地应用于其他类型的装置。而且,对本发明构思的示范性实施例的描述旨在为说明性的,而非限制权利要求的范围。

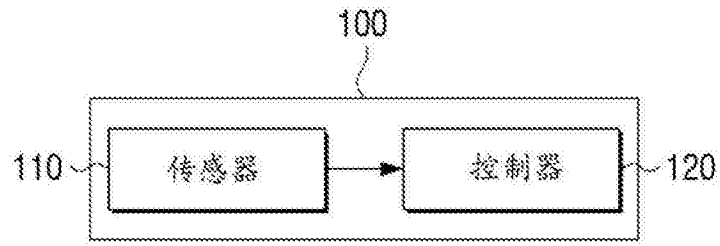


图1

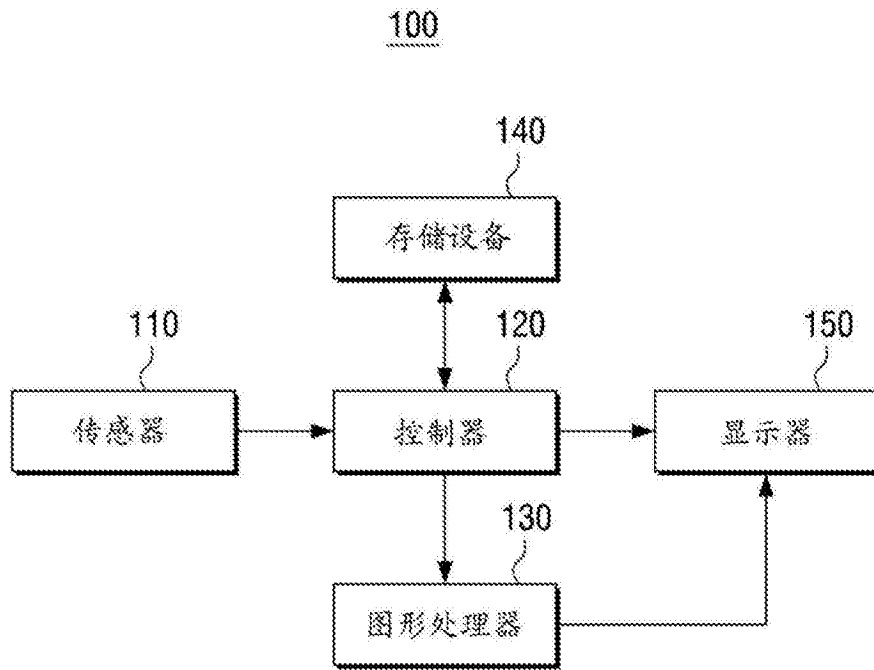


图2

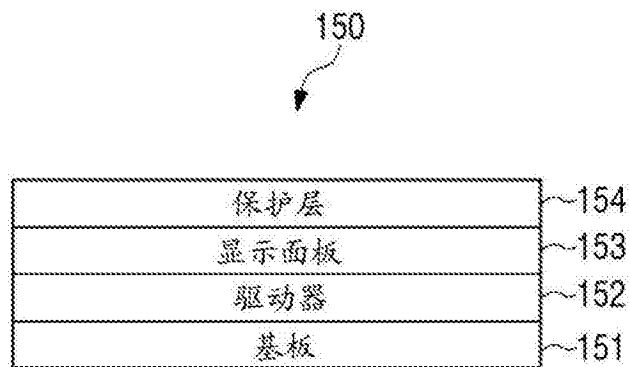


图3

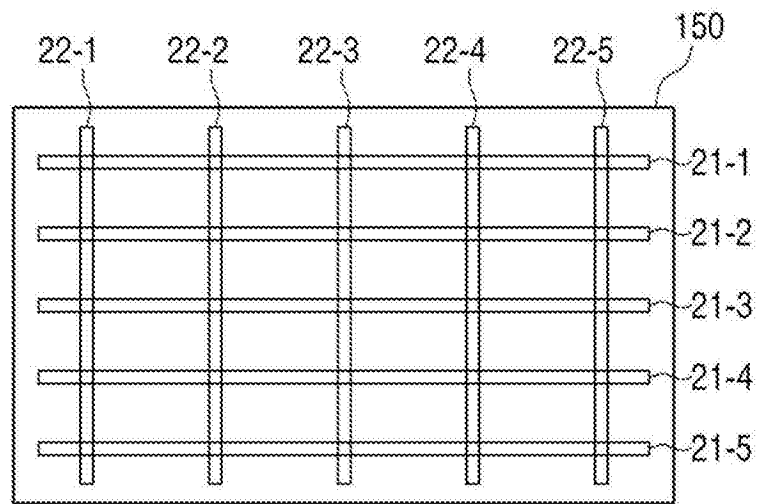


图4

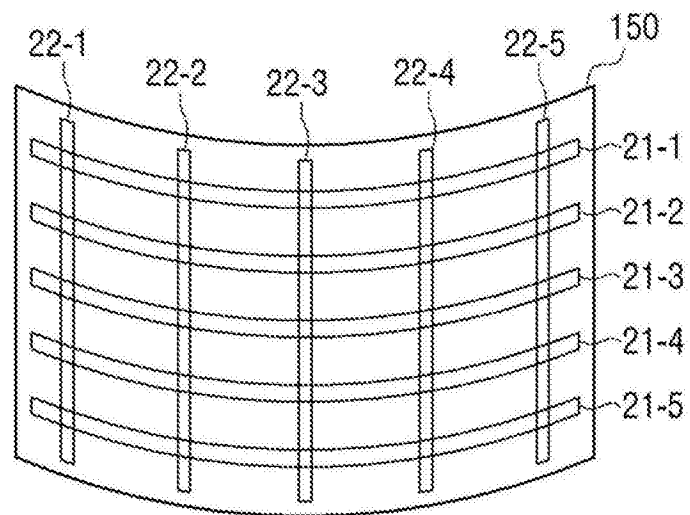


图5

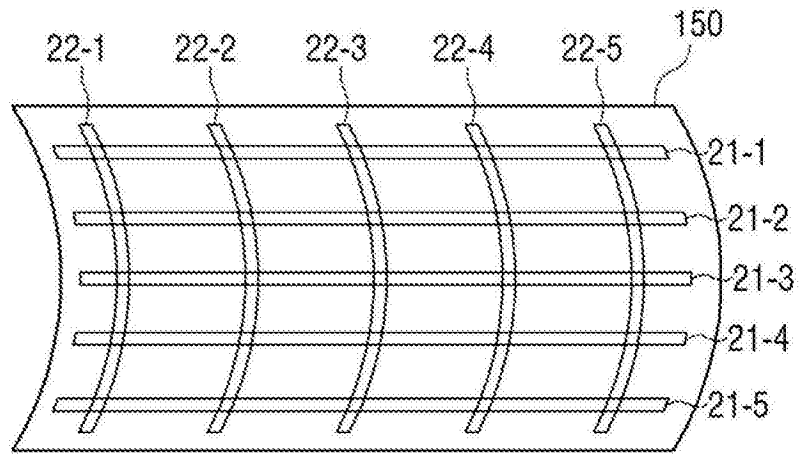


图6

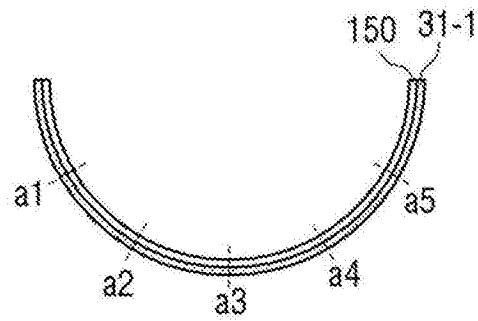


图7

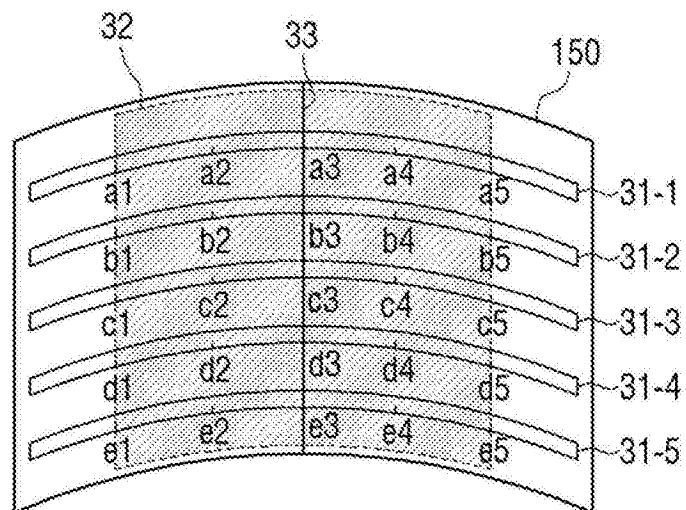


图8

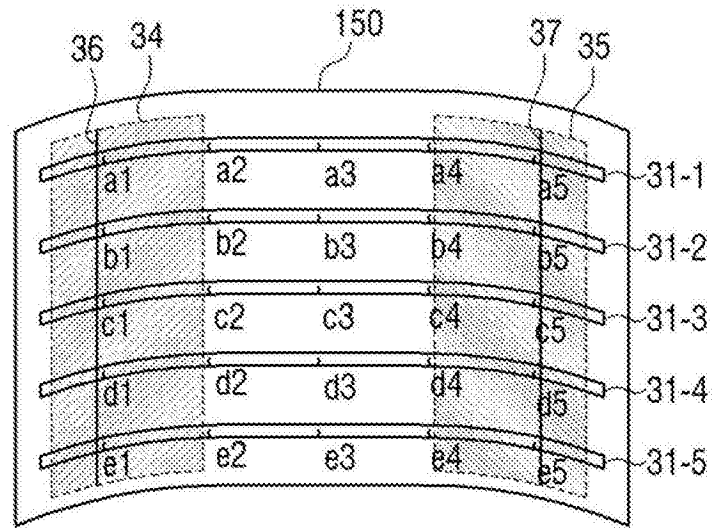


图9

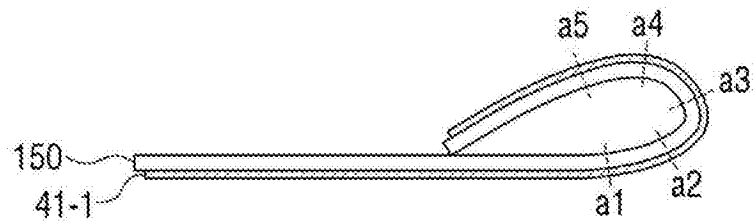


图10

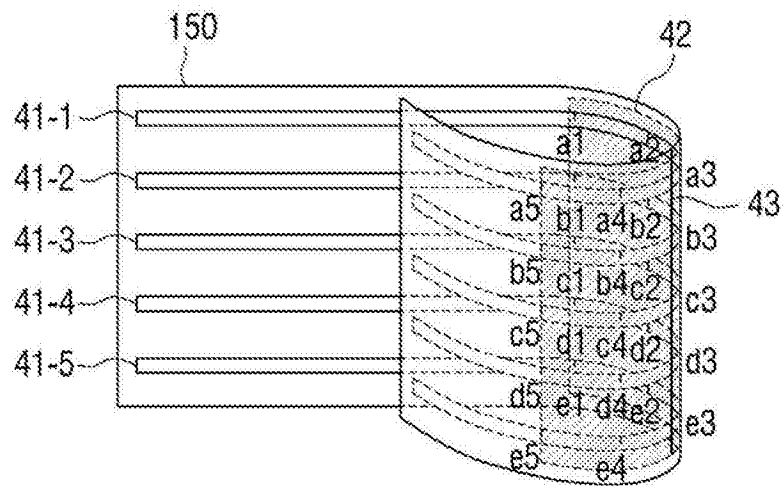


图11

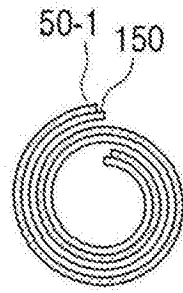


图12

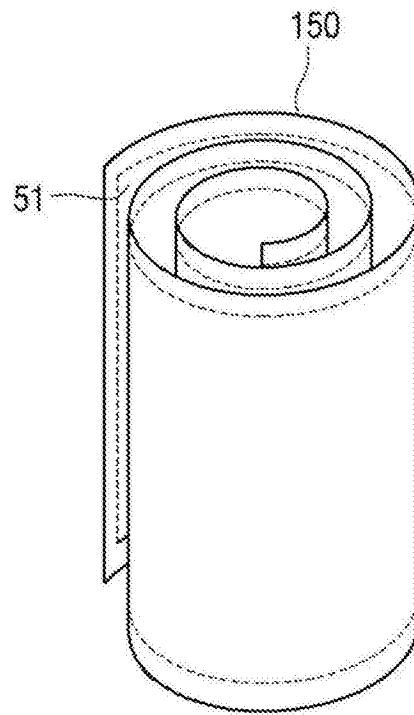


图13

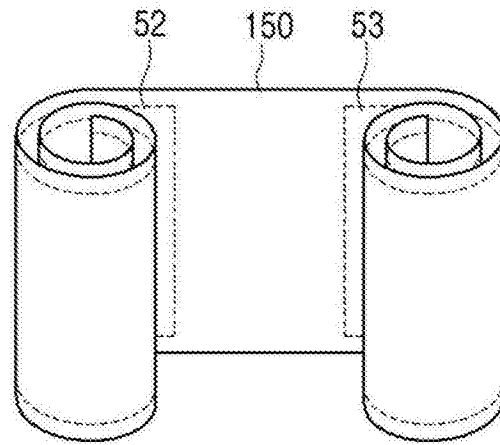


图14

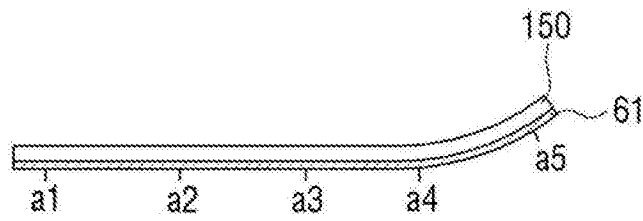


图15

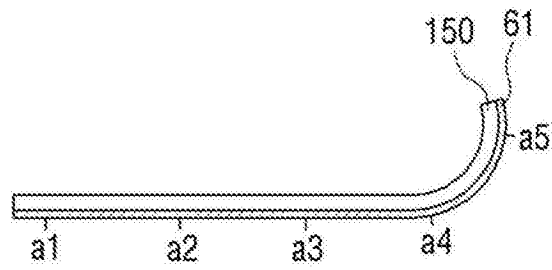


图16

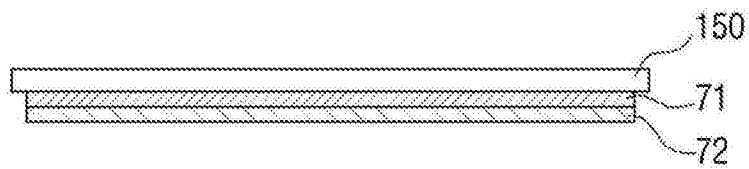


图17

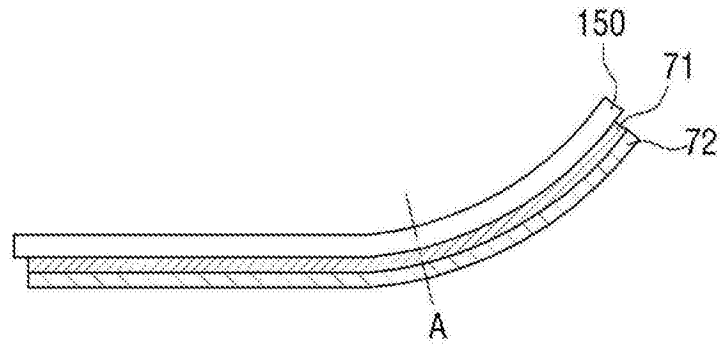


图18

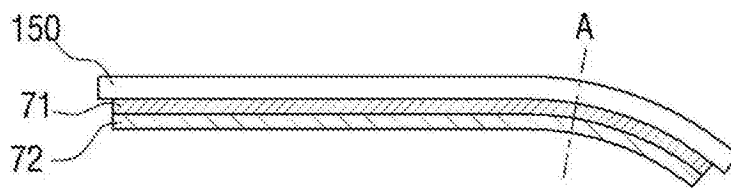


图19

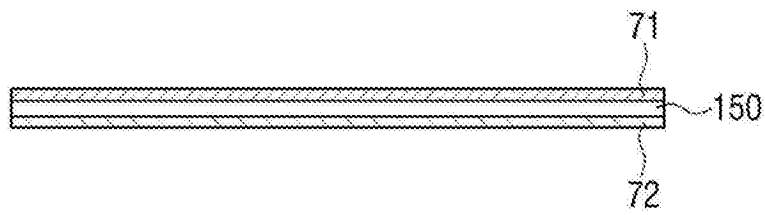


图20

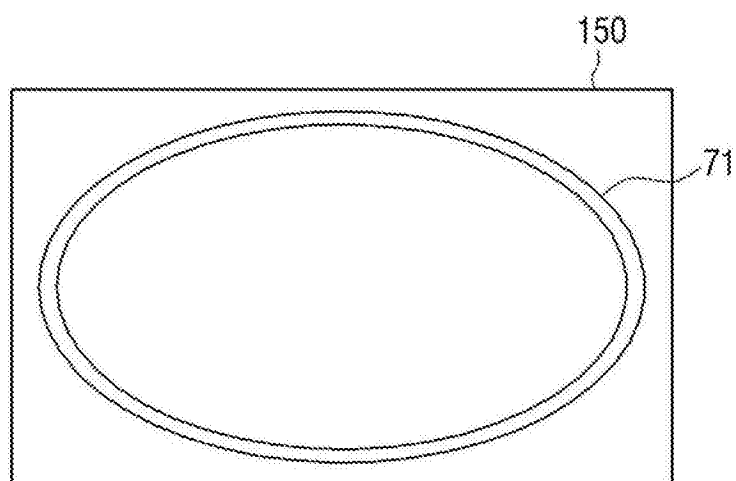


图21

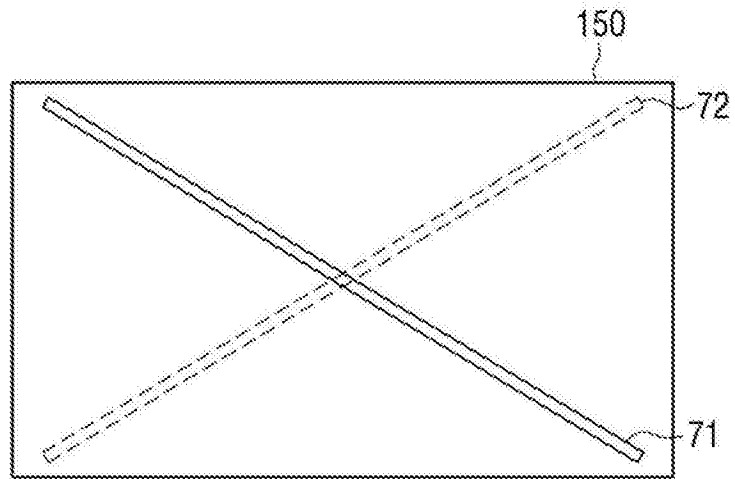


图22

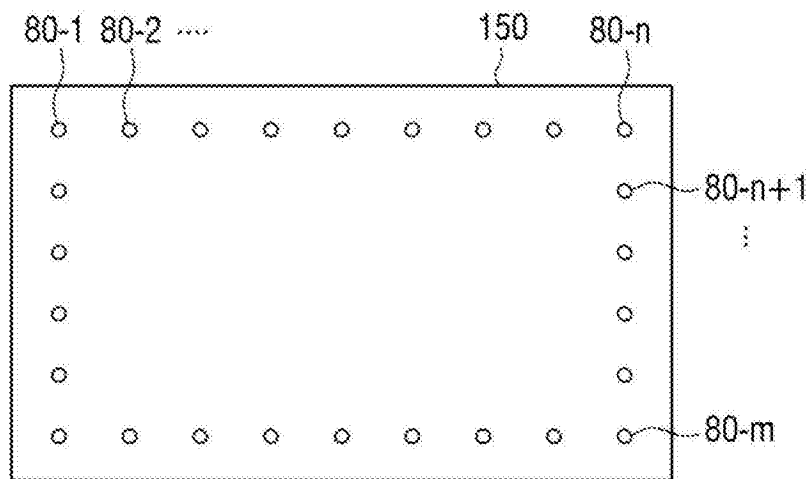


图23

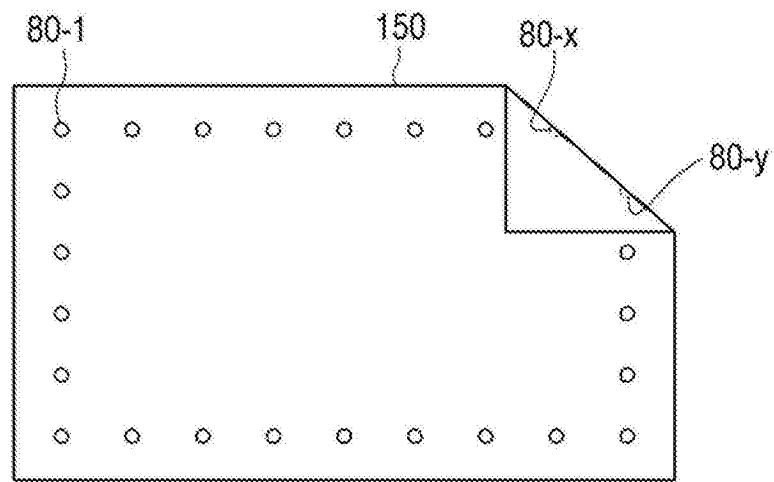


图24

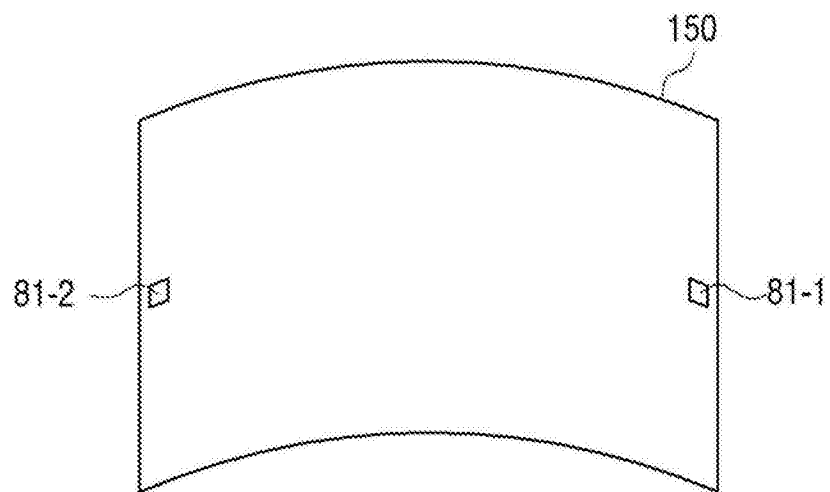


图25

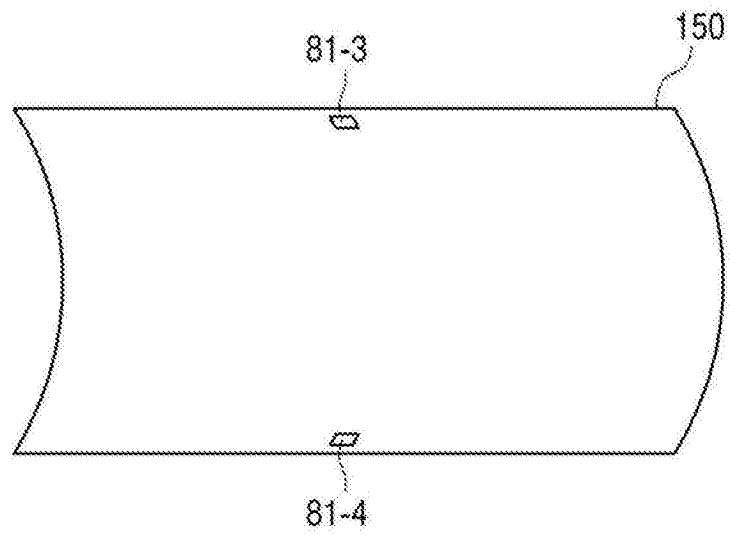


图26

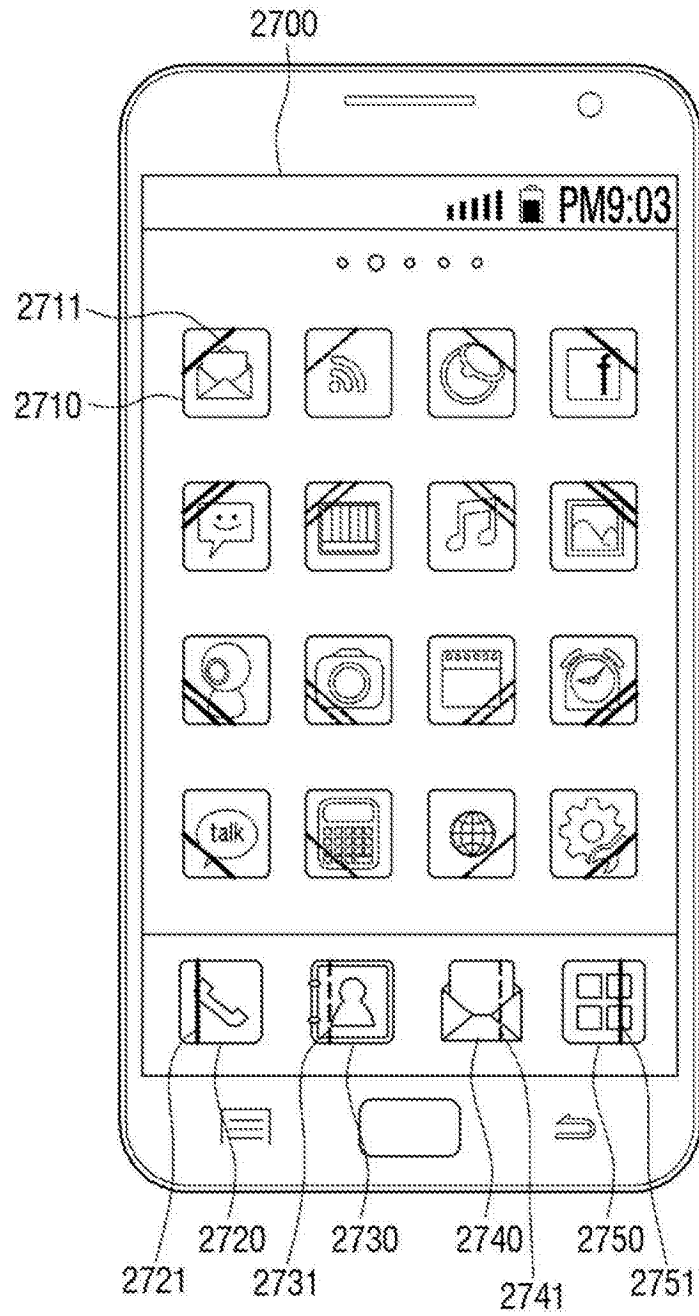


图27

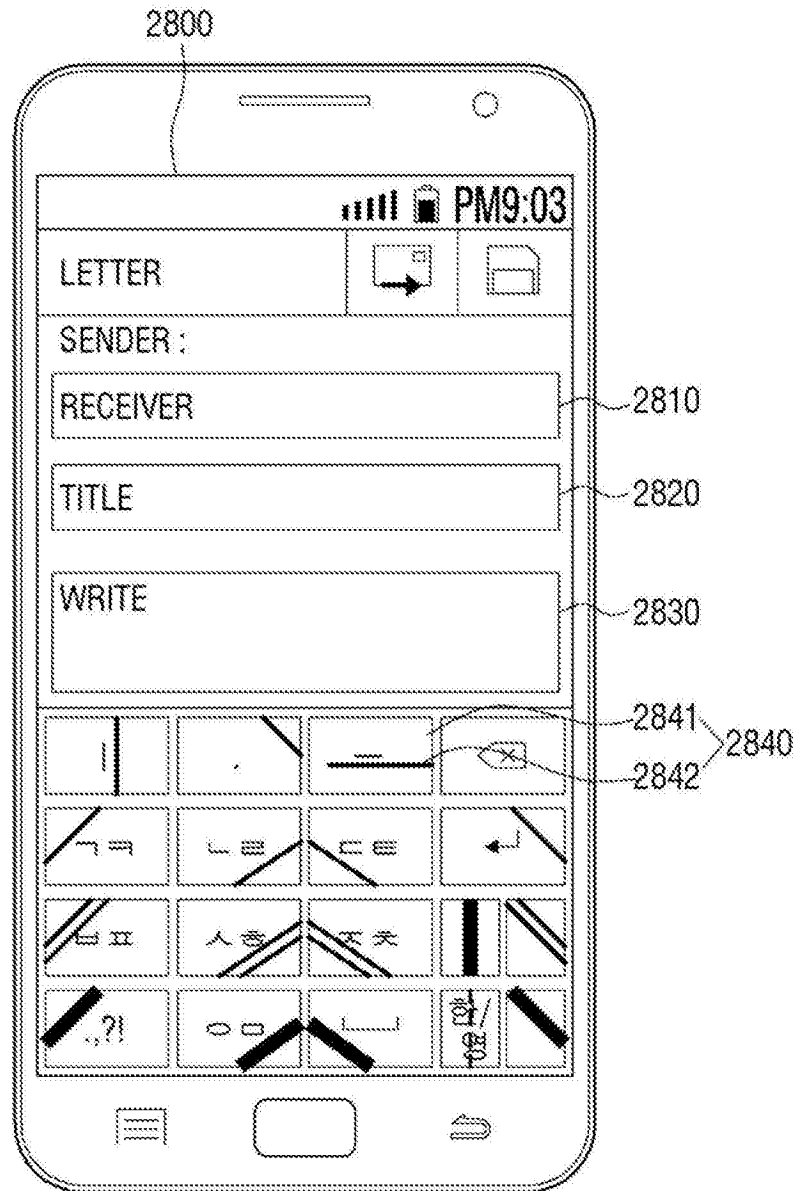


图28

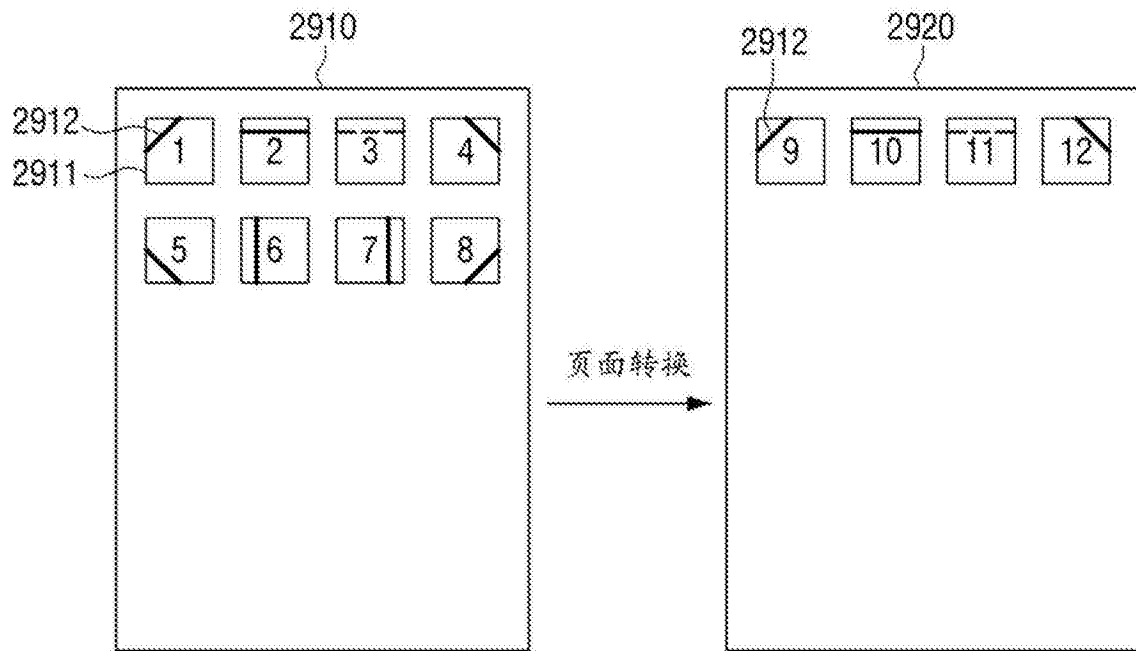


图29

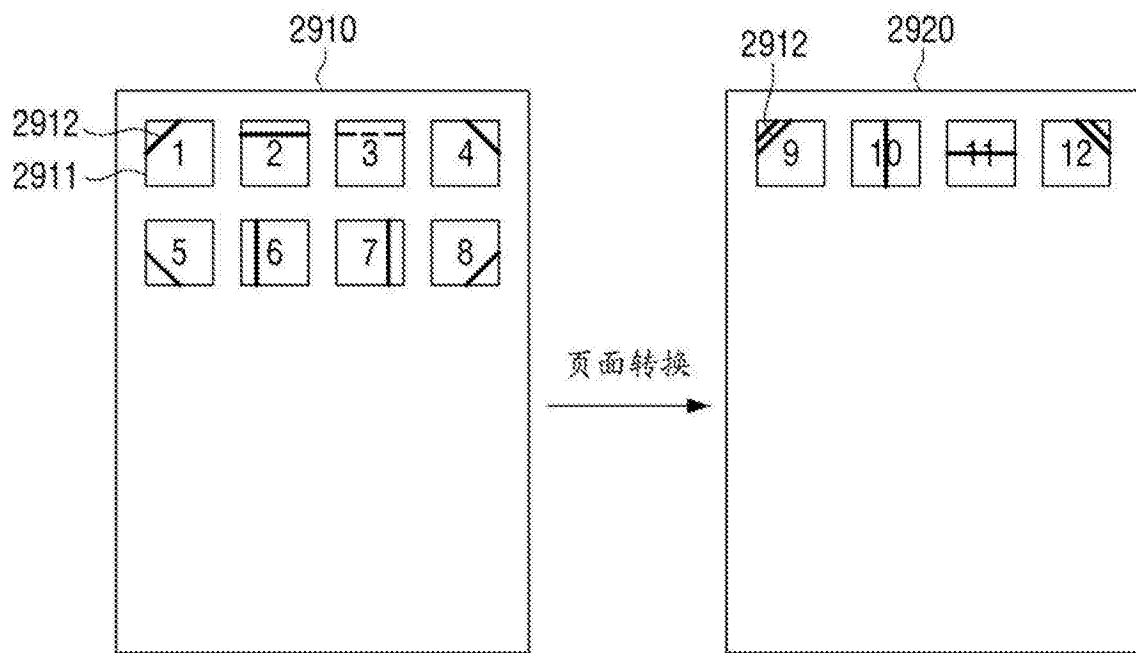


图30

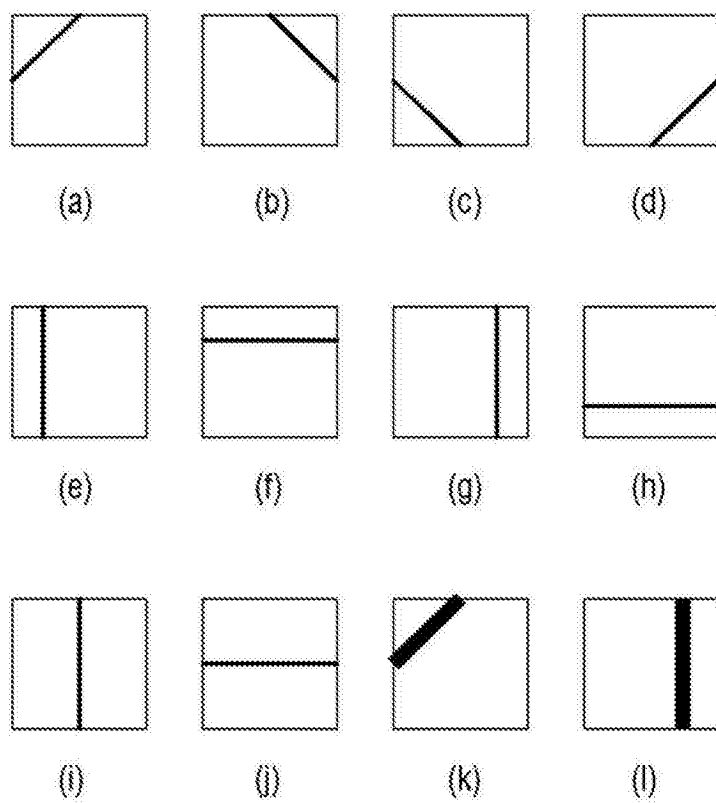


图31

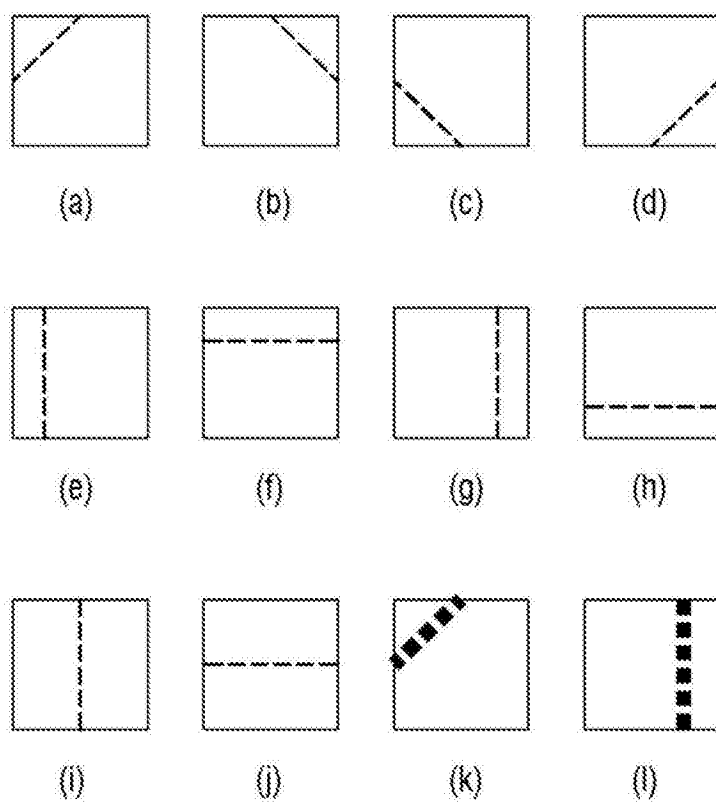


图32

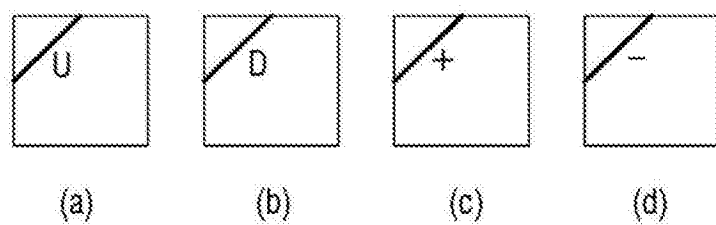


图33

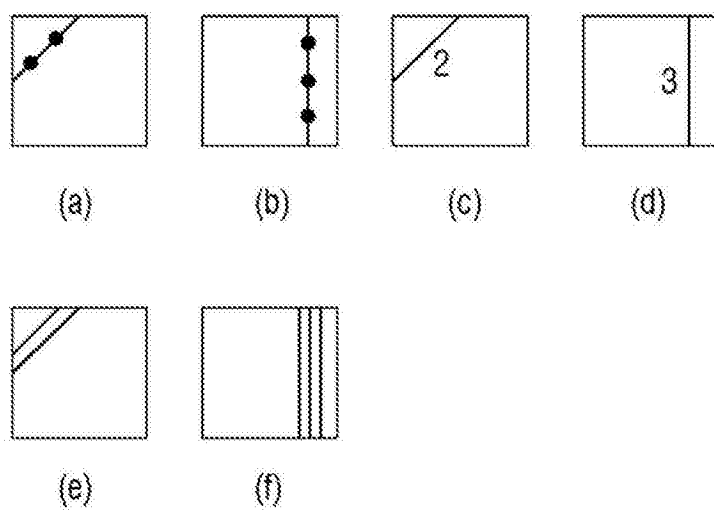


图34

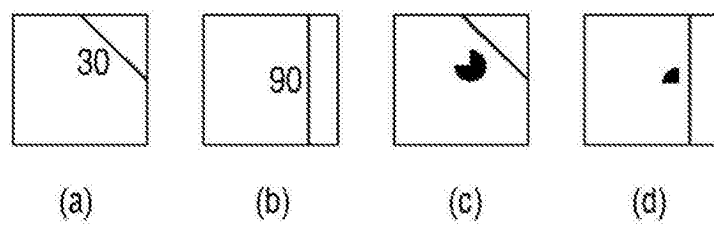


图35

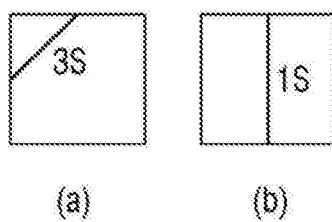


图36

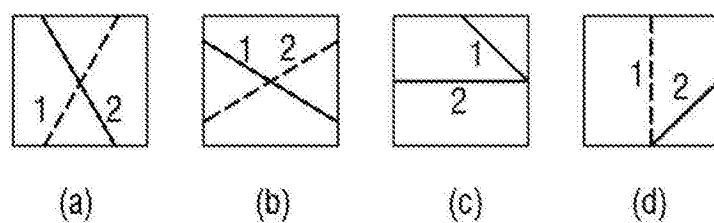


图37

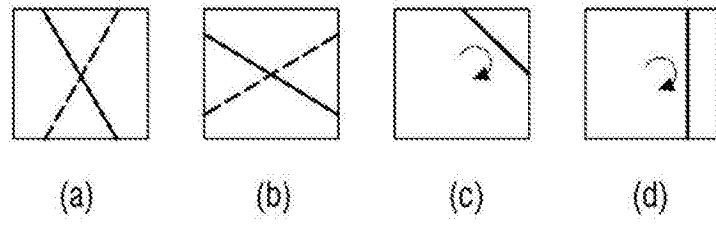


图38

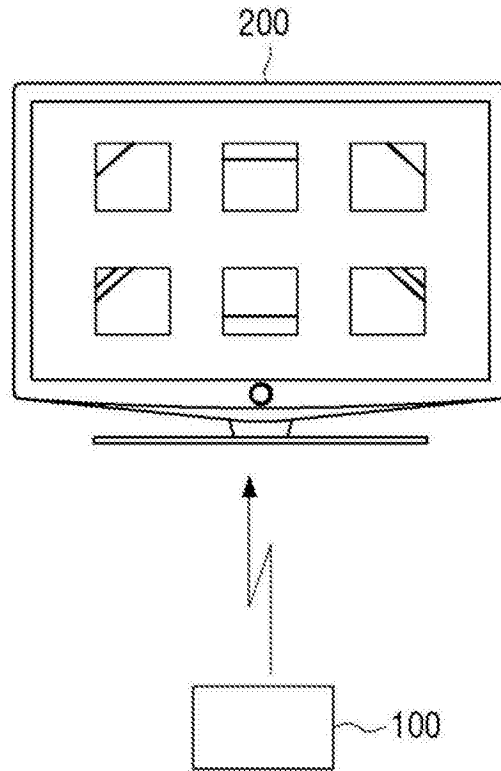


图39

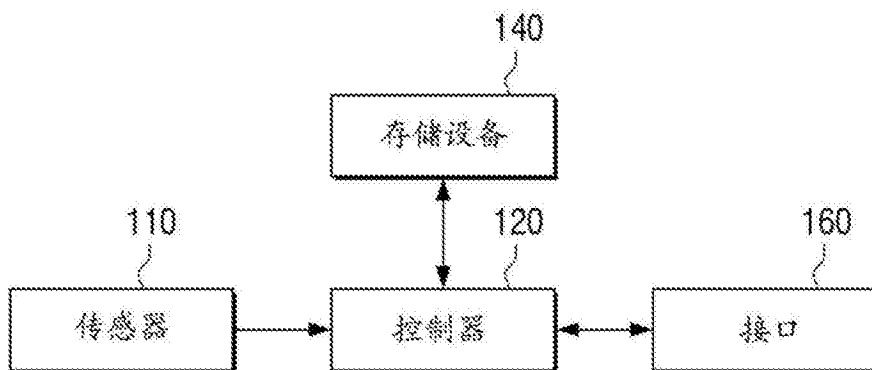


图40

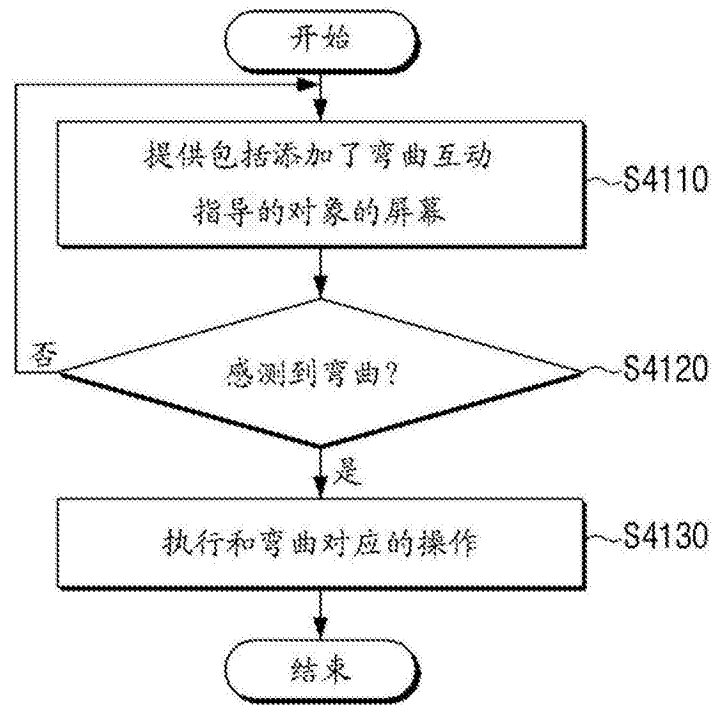


图41

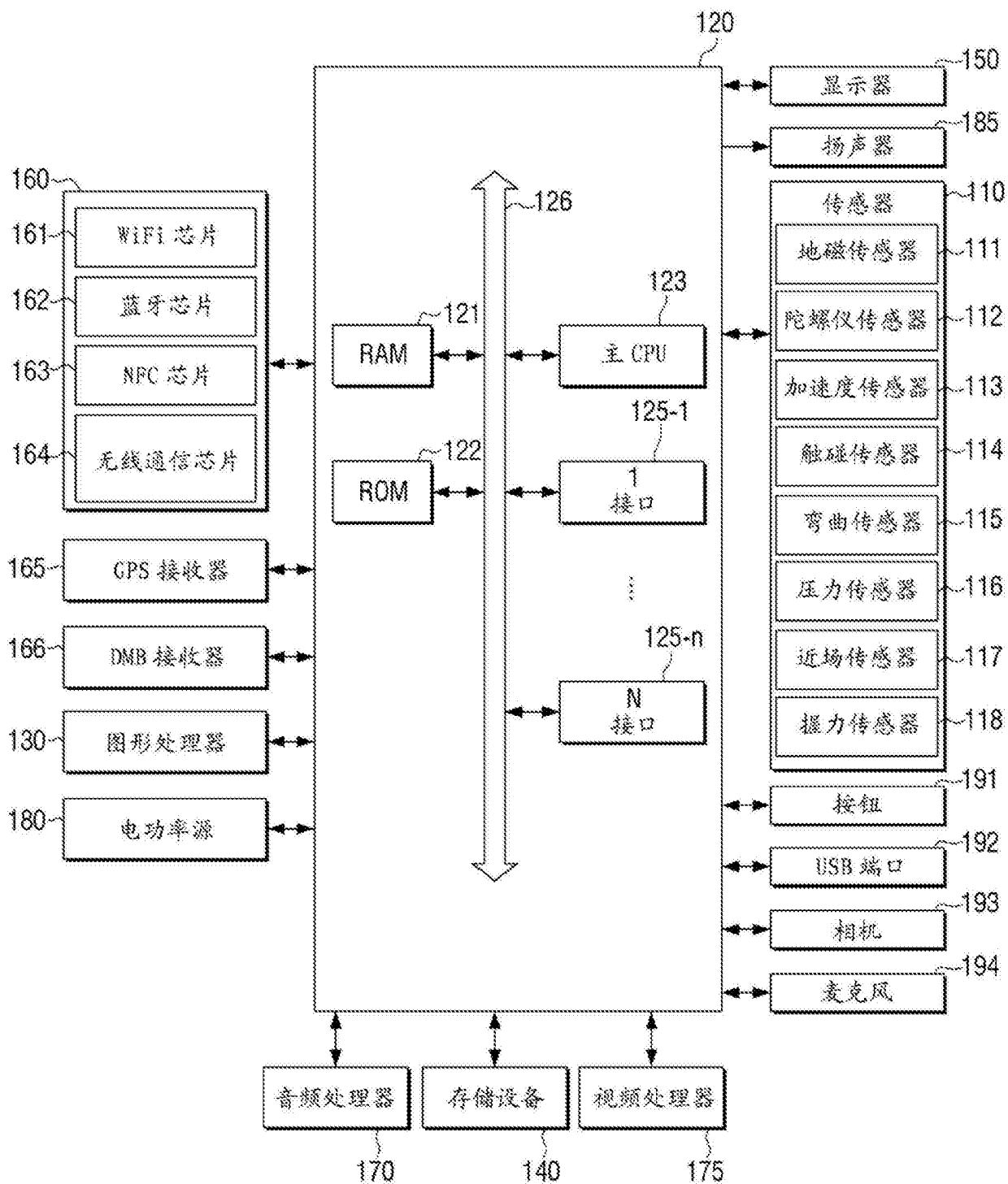


图42

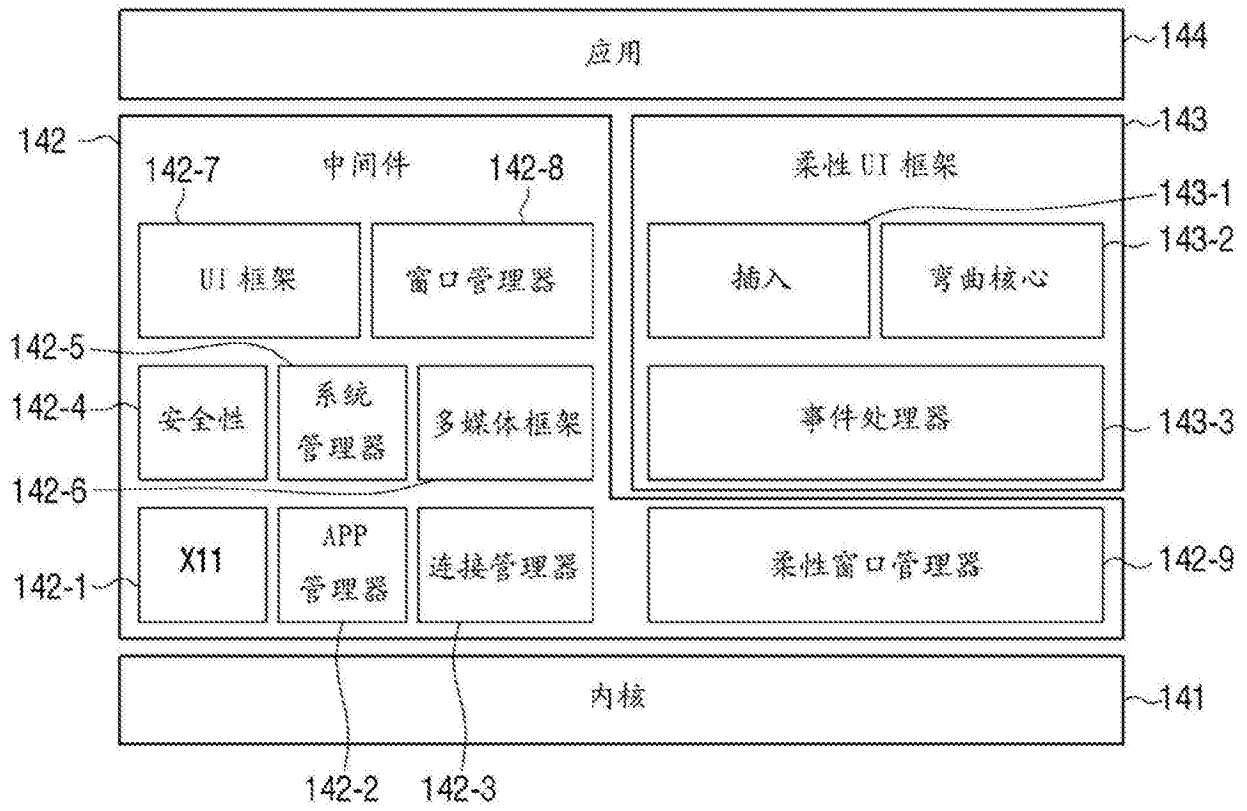


图43

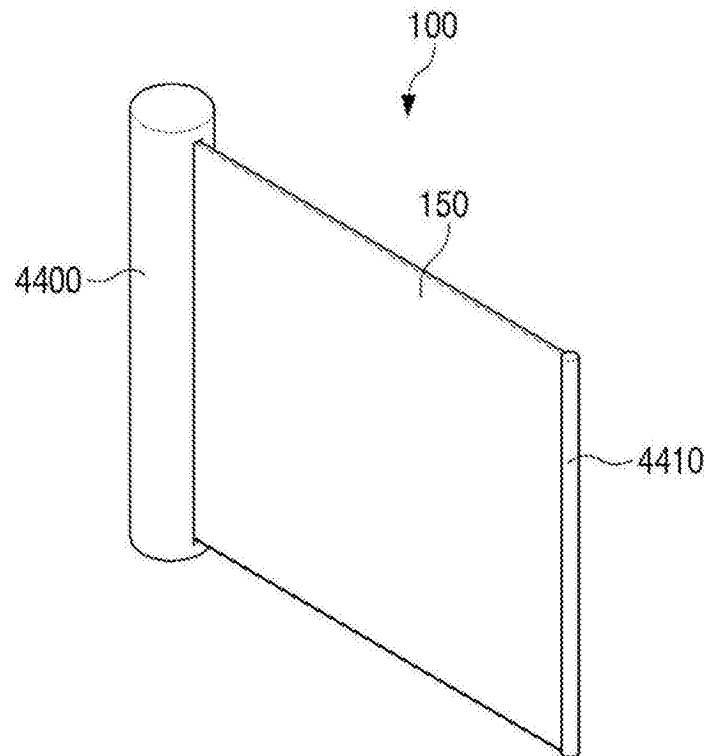


图44

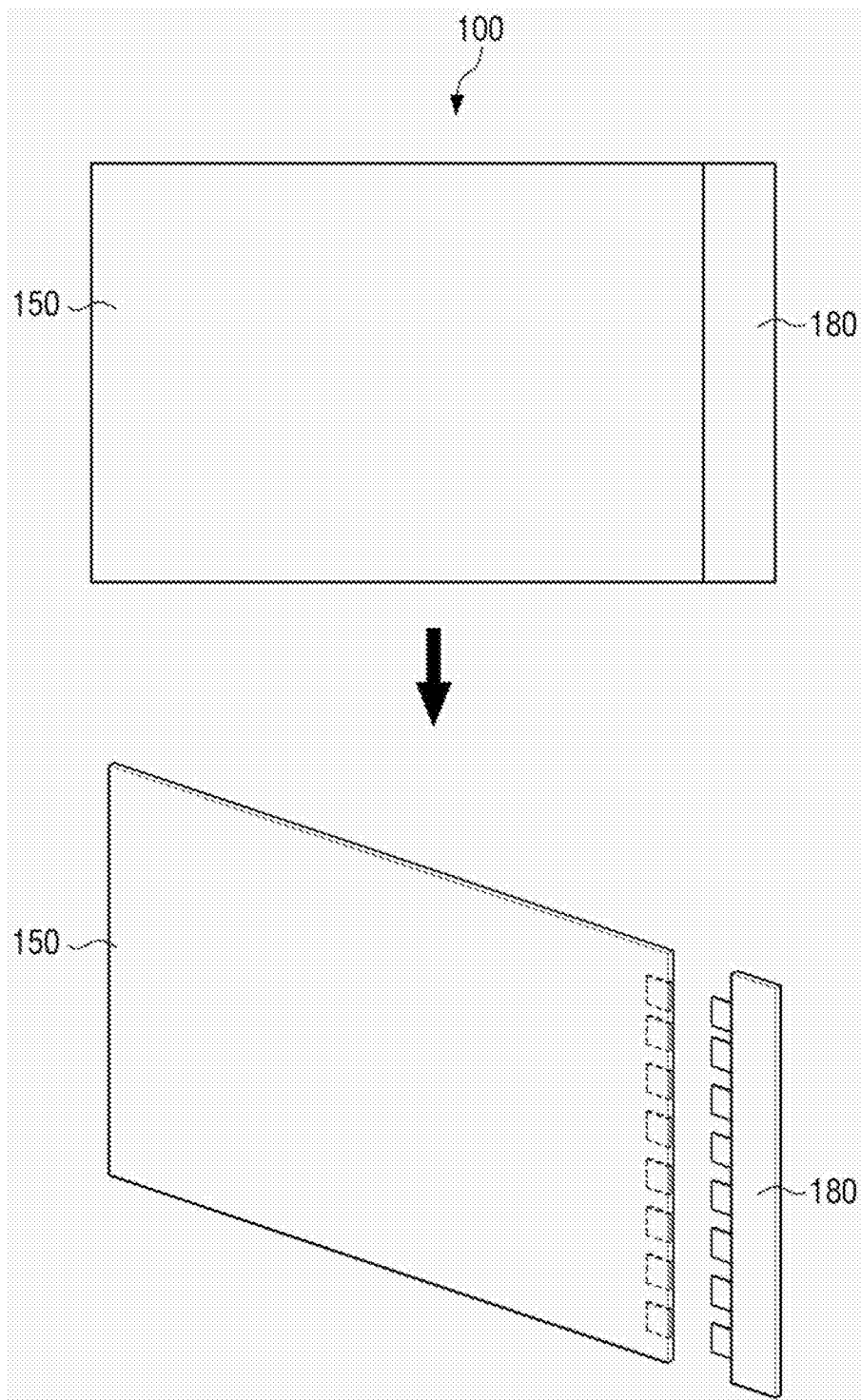


图45

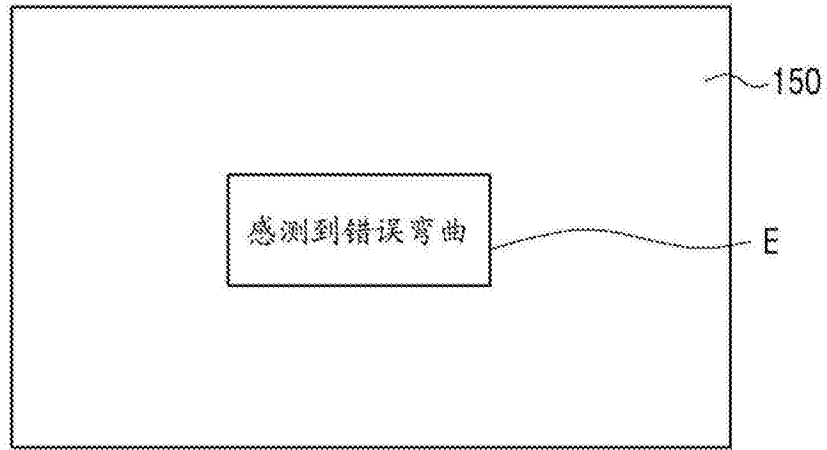


图46

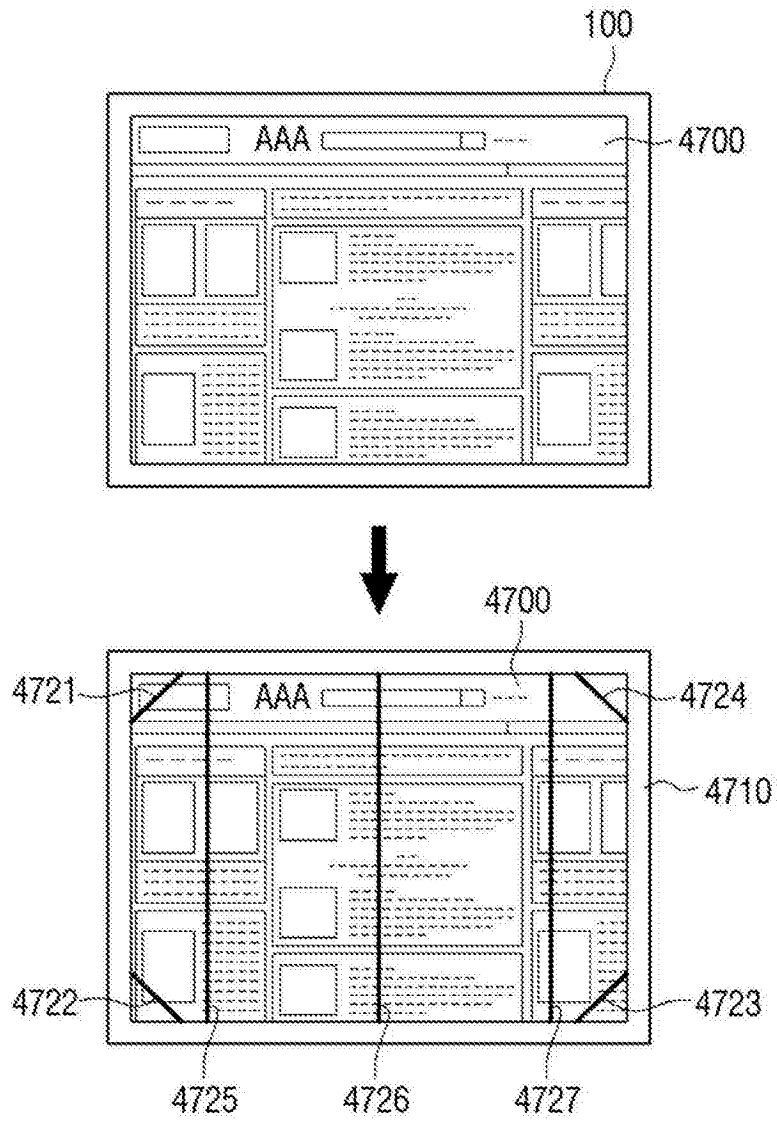


图47