



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110083298 B

(45) 授权公告日 2022.06.24

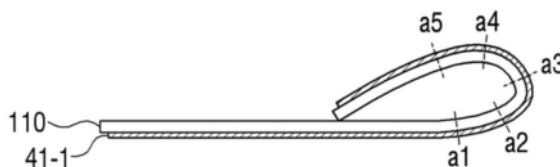
(21) 申请号 201811630508.4
 (22) 申请日 2013.04.08
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110083298 A
 (43) 申请公布日 2019.08.02
 (30) 优先权数据
 10-2012-0036471 2012.04.08 KR
 (62) 分案原申请数据
 201310119792.X 2013.04.08
 (73) 专利权人 三星电子株式会社
 地址 韩国京畿道
 (72) 发明人 郑智贤 姜京我 李韩成 李根镐
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 专利代理师 谢佳

(51) Int.Cl.
 G06F 3/0488 (2022.01)
 G06F 1/16 (2006.01)
 G06F 3/01 (2006.01)
 G06F 3/041 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101674361 A, 2010.03.17
 CN 101674361 A, 2010.03.17
 US 2011298691 A1, 2011.12.08
 CN 102089737 A, 2011.06.08
 CN 102339166 A, 2012.02.01
 WO 2011126847 A3, 2012.01.26
 审查员 张雅娜

权利要求书1页 说明书34页 附图47页

(54) 发明名称
 柔性显示装置及其控制方法

(57) 摘要
 一种柔性显示装置可以显示指示与当做出变形姿势时执行的功能相关联的变形姿势的图形用户接口(GUI)。因此,使用变形姿势,用户可以很容易地控制柔性显示装置执行功能。



1. 一种柔性显示装置,包括:

柔性显示器;

传感器,被配置为感测柔性显示器的变形;以及

控制器,被配置为控制柔性显示器在柔性显示器上显示由应用程序提供的屏幕,响应于在柔性显示器上显示由应用提供的屏幕的同时柔性显示器根据柔性显示器的变形被划分为第一区域和第二区域,控制柔性显示器在第一区域上显示由所述应用提供的私人视图的第一屏幕和在第二区域上显示由所述应用提供的公共视图的第二屏幕,

其中第一屏幕不同于第二屏幕。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,控制器被配置为在保持柔性显示器的变形的同时,向第一区域显示第一屏幕并且向第二区域显示第二屏幕。

3. 如权利要求1所述的装置,还包括:

存储器,被配置为存储与针对应用的变形有关的信息,

其中,控制器被配置为基于与预先存储的变形有关的信息,响应于柔性显示器根据预先存储的变形而被变形,向第一区域显示第一屏幕并且向第二区域显示第二屏幕。

4. 如权利要求1所述的装置,其中,控制器被配置为在柔性显示器上显示GUI指南,GUI指南指示柔性显示器被变形的位罝。

5. 一种控制包括柔性显示器的柔性显示装置的方法,所述方法包括:

在柔性显示器上显示由应用提供的屏幕;

感测柔性显示器的变形;以及

响应于在柔性显示器上显示由应用提供的屏幕的同时柔性显示器根据柔性显示器的变形被划分为第一区域和第二区域,在第一区域上显示由所述应用提供的私人视图的第一屏幕和在第二区域上显示由所述应用提供的公共视图第二屏幕,

其中第一屏幕不同于第二屏幕。

6. 如权利要求5所述的方法,其中,在保持柔性显示器的变形的同时,所述显示向第一区域显示第一屏幕和向第二区域显示第二屏幕。

7. 如权利要求5所述的方法,还包括:

存储与针对应用的变形有关的信息,

其中,基于与预先存储的变形有关的信息,响应于柔性显示器根据预先存储的变形而被变形,所述显示向第一区域显示第一屏幕和向第二区域显示第二屏幕。

8. 如权利要求5所述的方法,还包括:

在柔性显示器上显示GUI指南,GUI指南指示柔性显示器被变形的位罝。

柔性显示装置及其控制方法

[0001] 本申请是申请日为2013年4月8日、申请号为201310119792.X、发明名称为“柔性显示装置及其控制方法”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2012年4月8日在韩国知识产权局递交的第10-2012-0036471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

[0004] 符合示范性实施例的方法和装置涉及柔性显示装置及用于控制它的方法,并具体涉及能够提供变形指南(guide for deformation)的柔性显示装置及用于控制它的方法。

背景技术

[0005] 近年来已经开发了具有柔性显示器的显示装置,柔性显示器能够变形或者使其形状改变。和一般的平板显示器不同,柔性显示器是指例如像纸一样能够被折叠、弯曲或者以其他方式变形的显示器。

[0006] 柔性显示装置能够在各种区域中并且沿各种方向被变形。

[0007] 因此,对于利用柔性显示器的特性将柔性显示装置容易地用作输入装置的方法存在需求。

发明内容

[0008] 一个或更多个示范性实施例可以克服上面的缺点以及上面未描述的其他缺点。但是,要理解不要求一个或更多个实施例克服上述缺点,并且可以不克服上面描述的问题中的任何一个。

[0009] 示范性实施例的方面提供了一种柔性显示装置及用于控制它的方法。

[0010] 根据示范性实施例的方面,提供了一种控制柔性显示装置的方法,所述方法包括:在柔性显示装置的显示器上显示图形用户接口(GUI)指南,GUI指南指示与当做出变形姿势时执行的功能相关联的所述变形姿势。

[0011] GUI指南可以指示变形姿势的类型。

[0012] 所述方法还可以包括:检测变形姿势,所述变形姿势使柔性显示装置变形;确定所检测的变形姿势是否对应于预先确定的变形姿势,并提供指示确定结果的输出。

[0013] 所述输出可以包括指示所检测的变形姿势与预先确定的变形姿势的相似度的反馈信号。

[0014] 所述方法还可以包括:检测变形姿势,所述变形姿势是使柔性显示装置变形的用户操纵;确定所检测的变形姿势是否对应于预先确定的变形姿势;以及响应于确定变形姿势对应于预先确定的变形姿势,执行与变形姿势相关联的功能。

[0015] 变形姿势可以包括以下其中至少一个:弯曲柔性显示装置、卷起柔性显示装置以及折叠柔性显示装置。

[0016] 所述方法还可以包括：检测变形姿势；基于变形姿势确定柔性显示装置的变形程度；以及基于变形程度，确定以下其中至少一个：弯曲柔性显示装置、卷起柔性显示装置以及折叠柔性显示装置。所述方法还可以包括：确定柔性显示装置的表面的第一部分和柔性显示装置的表面的第二部分是否彼此接触；并且，其中，确定柔性显示装置的弯曲、柔性显示装置的卷起以及柔性显示装置的折叠其中至少一个包含基于 (i) 柔性显示装置的变形程度，和 (ii) 所述第一部分和所述第二部分是否被确定彼此接触，来确定以下其中至少一个：柔性显示装置的弯曲、柔性显示装置的卷起以及柔性显示装置的折叠。

[0017] 变形姿势可以是柔性显示装置的多个变形。

[0018] 所述方法还可以包括：在显示器上显示应用，其中，所述功能是所述应用的功能；检测变形姿势被做出；以及响应于检测到变形姿势被做出，执行所述应用的功能。

[0019] 所述方法还可以包括：在显示器上显示图标，其中，所述功能是与所述图标相关联的应用的功能；检测变形姿势被做出；以及响应于检测到变形姿势被做出，执行所述应用的功能。

[0020] 所述方法还可以包括：在显示器上显示柔性显示装置的操作系统，其中，所述功能是柔性显示装置的操作系统的功能；检测变形姿势被做出；以及响应于检测到变形姿势被做出，执行操作系统的功能。

[0021] 根据示范性实施例的方面，提供了一种柔性显示装置，其包括柔性显示器和控制器，控制器在柔性显示器上显示图形用户接口 (GUI) 指南，GUI 指南指示与当做出变形姿势时执行的功能相关联的所述变形姿势。

[0022] 根据示范性实施例的方面，提供了一种其上具体实施了用于执行控制柔性显示装置的方法的非瞬态计算机可读介质，所述方法包括：在柔性显示装置的显示器上显示图形用户接口 (GUI) 指南，GUI 指南指示与当做出变形姿势时执行的功能相关联的所述变形姿势。

[0023] 根据示范性实施例的方面，提供至少一个指南以使用户的便利性能得到改善。

附图说明

[0024] 通过参考附图详细描述示范性实施例，上面和/或其他方面将更为清晰，在附图中：

[0025] 图1是根据示范性实施例示出柔性显示装置的框图；

[0026] 图2是示出具有柔性的显示器的例子的视图；

[0027] 图3到图5是说明感测根据示范性实施例的柔性显示装置的变形的的方法的例子的视图；

[0028] 图6到图8是说明使用柔性显示装置中的变形传感器来感测变形的的方法的例子的视图；

[0029] 图9和图10是说明感测柔性显示装置的折叠的方法的例子的视图；

[0030] 图11到图13是说明感测柔性显示装置的卷起的方法的视图；

[0031] 图14和图15是说明用于确定柔性显示装置中的形状变形程度的方法的视图；

[0032] 图16到图18是示出用于感测柔性显示装置中的变形方向的方法的例子的视图；

[0033] 图19到图21是示出感测柔性显示装置的变形的结构的各种例子的视图；

- [0034] 图22是示出感测柔性显示装置的变形的结构的另一例子的视图；
- [0035] 图23是说明使用图22的结构感测变形的方法的视图；
- [0036] 图24和图25是示出用于感测柔性显示装置中的变形方向的方法的另一例子的视图；
- [0037] 图26是示出根据第一示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0038] 图27是说明和根据第一示范性实施例的柔性显示装置中的至少一个弯曲姿势和应用相关联的指南的视图；
- [0039] 图28到图36是示出根据第一示范性实施例的指南的视图；
- [0040] 图37到图39是示出根据第一示范性实施例的反馈效果的视图；
- [0041] 图40到图45是说明用于控制根据第一示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0042] 图46和图47是说明用于控制根据第一示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0043] 图48是说明用于控制根据第一示范性实施例的柔性显示装置的方法的流程图；
- [0044] 图49是详细说明图46的方法的流程图；
- [0045] 图50是示出根据第二示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0046] 图51是说明致动器 (actuator) 的视图；
- [0047] 图52到图54是说明用于控制根据第二示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0048] 图55是说明用于控制根据第二示范性实施例的柔性显示装置的方法的流程图；
- [0049] 图56是示出根据第三示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0050] 图57是说明用于控制根据第三示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0051] 图58是示出根据第四示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0052] 图59是示出根据第五示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0053] 图60是说明用于控制根据第五示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0054] 图61是示出根据第六示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0055] 图62和图63是说明用于控制根据第六示范性实施例的柔性显示装置的方法的视图；
- [0056] 图64是示出根据示范性实施例的柔性显示装置的框图；
- [0057] 图65是详细示出控制器的框图；
- [0058] 图66是示出存储器中存储的软件结构的例子的视图；
- [0059] 图67是示出嵌入主体中的柔性显示装置的例子的视图；和
- [0060] 图68是示出包括可连接可拆卸 (attachable and detachable) 电源的柔性显示装置的视图。
- [0061] 图69是根据第一示范性实施例说明用于控制柔性显示装置的方法的流程图。

具体实施例

- [0062] 此后将参考附图描述示范性实施例。
- [0063] 在下面的描述中, 当相同元件被在不同附图中绘出时, 把相同参考数字用于相同

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示范性实施例。因此,很清楚,无需那些具体限定的事项就能够实现示范性实施例。而且,相关技术中已知的功能或者元件未被详细描述,因为它们将以不必要的细节使示范性实施例模糊不清。

[0064] 图1是根据示范性实施例示出柔性显示装置的框图。图1的显示装置100可以由各种类型的装置来具体实施,它们可以是便携式的,并且具有显示功能,例如移动电话、智能电话、便携式多媒体播放器(portable multimedia player,PMP)、个人数字助理(PDA)、平板PC、导航系统,等等。而且,显示装置100可以由固定式装置具体实施,例如监视器、电视机、信息亭(kiosk),等等。参考图1,柔性显示装置100包括显示器110、传感器120和控制器130。在说明图1之前,将详细地说明显示器110的具体配置和用于感测其变形的的方法。

[0065] 图2是说明根据示范性实施例的柔性显示装置的显示器的基本结构的视图。参考图2,显示器110包括基板111、驱动器112、显示面板113和保护层114。

[0066] 柔性显示装置是指能够变形以便像纸一样被弯(bend)、曲(crook)、折叠(fold)或者卷起(roll),同时保持平板显示装置的显示特性的装置。因此,应该在柔性基板上制造柔性显示装置。

[0067] 具体来说,可以使用可在外部压力下变形的塑料基板(例如,高分子薄膜)实施基板111。

[0068] 塑料基板具有通过在基薄膜的相对表面(opposite surfaces)上执行防护涂敷(barrier coating)形成的结构。通过使用各种树脂可以实施基薄膜(base film),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),以及纤维增强塑料(fiber reinforced plastic,FRP)。防护涂敷被在基薄膜的相对表面上执行,并且有机膜或者无机膜可被用于保持柔性的目的。

[0069] 除了塑料基板外,基板111还可以由柔性材料形成,例如薄的玻璃或者金属箔。

[0070] 驱动器112驱动显示面板113。具体来说,驱动器112把驱动电压施加于显示面板113的多个像素,其中显示面板113的多个像素可以通过使用a-si TFT、低温多晶硅(low temperature poly silicon,LTPS)TFT或者有机TFT(organic TFT,OTFT)来实施。根据显示面板113的形式,也可以用各种形式实施驱动器112。例如,显示面板113可以由有机发光物质和电极层组成,有机发光物质包括多个像素单元,并且电极层覆盖有机发光物质的相对表面。在这种情况下,驱动器112可以包括对应于显示面板113的多个像素单元的多个晶体管。控制器130把电信号施加于每一晶体管的栅极,并控制连接到晶体管的像素单元发光。因此,图像被显示。

[0071] 除了有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)外,还可以通过使用电致发光显示器(electroluminescent display,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)实施显示面板113。但是,如果显示面板113由LCD具体实施,则显示面板113不能自己发光,因此需要单独的背光单元。如果LCD不使用背光,则其适用环境光。为了使用无背光单元的LCD显示面板113,可以在具有大量环境光的环境中操作LCD显示面板113。

[0072] 保护层114保护显示面板113。例如,保护层114可以由ZrO₂、CeO₂或者ThO₂制成。保护层114可以被制造为透明薄膜,并且可以覆盖显示面板113的整个表面。

[0073] 和图2中不同,通过使用电子纸(electronic paper,e-paper)可以实施显示器110。电子纸是将一般墨水特性应用于纸张的显示器,并且和一般平板显示器不同,因为电子纸使用反射光。电子纸可以使用电泳改变图片或者文本,所述电泳使用扭转球(twist ball)或者胶囊。

[0074] 如果显示器110由透明材料制成的元件组成,则显示器110可以被实施为可弯曲且透明的显示装置。例如,如果基板111由例如透明塑料的聚合物材料制成,如果通过使用透明晶体管实施驱动器112,并且如果通过使用透明有机发光层和透明电极来实施显示面板113,则显示器110可以是透明的。

[0075] 透明晶体管是指通过利用透明材料代替现有薄膜晶体管的不透明硅制造的晶体管,所述透明材料例如氧化锌或者氧化钛。透明电极可以由先进材料制成,例如氧化铟锡(ITO)或者石墨烯。石墨烯是指具有蜂窝形状的平面(planar)结构(其中,碳原子彼此连接)并且具有透明性的材料。通过使用各种材料可以实施透明的有机发光层。

[0076] 图3到图5是根据示范性实施例,说明用于感测柔性显示装置中的形状变形的方法的视图。

[0077] 柔性显示装置100可由于外部压力而变形,并且使其形状改变。所述变形可以包括本领域技术人员将会理解的任何变形,例如显示装置100的“折叠”和“卷起”。这里未另外详细描述的其他类型的变形被全部料想到,例如扭曲。此外,变形可以包括“正常弯曲”,其是指柔性显示装置100被弯曲的状态,但是不同于折叠和卷起状态,因为显示装置100的表面彼此不接触。

[0078] 折叠状态是指柔性显示装置100被折叠的状态。折叠状态和正常弯曲状态可以通过变形的程度彼此区分。例如,如果变形超过预先确定的曲率半径,则变形的量或者程度是折叠,并且,如果变形小于预先确定的曲率半径,则变形是正常弯曲。

[0079] 卷起是指柔性显示装置被卷起的状态。卷起也被基于曲率半径来确定。例如,如果在大于预先确定的面积的面积上连续感测到变形超过预先确定的曲率半径,则该变形是卷起。另一方面,如果在相对较小的面积中感测到变形超过预先确定的曲率半径,则如上所述,如果表面彼此接触则变形是折叠,或者,如果表面彼此不接触,则变形是正常弯曲。

[0080] 但是,上述各种形状变形例子的定义(折叠、卷起、正常弯曲)仅仅是例子,并且可以根据柔性显示装置的类型、大小、重量和特性不同地定义形状变形。例如,如果柔性显示装置100可以被弯曲到表面彼此接触的程度,则通过弯曲,柔性显示装置100的表面彼此接触的状态可以被定义为折叠。在另一方面,通过弯曲,柔性显示装置的前表面和后表面彼此接触的状态可以被定义为卷起。

[0081] 为了说明方便,各种变形在上面被描述,并且一般将被称为变形,除非另外规定。

[0082] 柔性显示装置100可以用各种方式感测变形。

[0083] 例如,传感器120可以包括设置在显示器110的一个表面上——例如前表面或者后表面上——的变形传感器,或者,设置在显示器110的相对表面上的变形传感器。控制器130可以使用由传感器120的变形传感器感测的值来感测变形。

[0084] 变形传感器是指能够被变形并且具有根据变形程度变化的电阻值的传感器。可以

使用应变仪 (strain gauge) 实施变形传感器。应变仪使用其中电阻根据施加的力极大地改变的金属或者半导体, 并且根据电阻值的改变来感测被测量的对象的表面的变形。通常, 如果金属的长度被外力拉伸则金属的电阻增加, 并且, 如果长度收缩则金属的电阻降低。因此, 通过感测电阻值的变化来确定是否进行了变形。

[0085] 传感器120可以使用施加于变形传感器的电压电平, 或者在变形传感器中流动的电流的强度来感测变形传感器的电阻值, 并且可以根据感测的电阻值感测在变形传感器的位置中的变形。

[0086] 在图3中, 变形传感器被嵌入在显示器110的前表面中。但是, 这仅仅是例子, 并且变形传感器可以被嵌入显示器110的后表面中、嵌入相对的表面中, 或者任何组合表面。而且, 变形传感器的形状、数量和位置可被改变。

[0087] 图3示出了以网格图案沿垂直方向和水平方向排列的多个条形变形传感器的例子。

[0088] 参考图3, 显示器110包括沿第一方向排列的变形传感器21-1到21-5、和与沿第一方向垂直的第二方向排列的变形传感器22-1到22-5。变形传感器被设置为彼此分开预先确定的距离。

[0089] 在图3中, 五个变形传感器 (21-1到21-5、22-1到22-5) 按网格形式沿水平方向和垂直方向的每一个排列。但是, 这仅仅是例子, 并且变形传感器的数量和排列可以根据柔性显示装置100的大小被改变。为了感测在柔性显示装置的整个区域上的变形, 沿水平方向和垂直方向排列变形传感器。如果只有柔性显示装置的一部分是柔性的, 或者, 如果柔性显示装置仅需要从装置的一部分感测变形, 则变形传感器可以仅布置在该装置的需要变形感测的对应部分中。

[0090] 变形传感器21-1到21-5、22-1到22-5中的每一个可通过使用电阻传感器或者微光纤传感器实施, 所述电阻传感器利用电阻, 所述微光纤传感器利用光纤的应变。此后, 为了说明方便, 将假设变形传感器是电阻传感器来说明变形传感器。

[0091] 具体来说, 柔性显示装置100被变形以致其中心区域 (相对左边缘和右边缘而言) 取向向下 (oriented downwardly), 如图4中所示。变形导致的张力被施加在沿水平方向排列的变形传感器21-1到21-5上。因此, 沿水平方向排列的变形传感器21-1到21-5中的每一个的电阻值被改变。传感器120感测到从变形传感器21-1到21-5中的每一个输出的输出值的变化, 并确定相对于显示器表面的中心沿水平方向进行了变形。在图4中, 中心区域向与显示器表面垂直的向下方向 (此后称为Z-方向) 弯曲。但是, 即使中心区域向相对于显示器表面的向上方向 (此后称为Z+方向) 弯曲, 也可以基于沿水平方向排列的变形传感器21-1到21-5的输出值的变化而感测到变形。

[0092] 同样, 柔性显示装置100被变形以致相对于左右边缘的中心区域取向向上, 如图5中所示。张力被施加在沿垂直方向排列的变形传感器22-1到22-5上。传感器120可以基于沿垂直方向排列的变形传感器22-1到22-5的输出值来感测垂直方向上的形状变形。尽管在图5中示出了Z+方向上的变形, 但是使用沿垂直方向排列的变形传感器22-1到22-5也可以感测Z-方向上的变形。

[0093] 如果形状变形出现在对角线方向上, 则张力被施加在所有的变形传感器上。因此, 基于沿水平方向和垂直方向排列的变形传感器的输出值, 可以感测对角线方向的形状变

形。

[0094] 此后,将详细说明使用变形传感器感测每一形状变形,例如正常弯曲、折叠和卷起的方法。

[0095] 图6到图8是说明使用根据示范性实施例的变形传感器感测显示装置中的弯曲变形的方法的视图。

[0096] 图6是当柔性显示装置100被变形时柔性显示装置100的剖视图。如图6中所示,显示装置100可以被变形以便弯曲成曲线或者弧的形状。

[0097] 如果柔性显示装置100被变形,则排列在柔性显示装置100的一个表面上或者相对表面上的变形传感器也被变形,并具有与所施加的张力的大小对应的电阻值,并输出与该电阻值对应的值。

[0098] 例如,如果柔性显示装置100被如图6中所示那样弯曲,则设置在柔性显示装置100的后表面上的变形传感器31-1也被弯曲,并根据所施加张力的的大小输出电阻值。

[0099] 在这种情况下,张力的的大小与变形程度成比例地增大。如果变形如图6中所示那样出现,则最大变形出现在中心区域。因此,最大张力被施加到设置在作为中心区域的点a3处的变形传感器31-1,因此,变形传感器31-1具有最大电阻值。在另一方面,弯曲的程度朝着显示装置100的外部边缘逐渐降低。因此,随着从点a3到点a2和a1或者到点a4和a5的距离的增大,变形传感器31-1具有越来越小的电阻值。

[0100] 如果从变形传感器输出的电阻值在特定点具有最大值并且沿相反方向逐渐降低,则传感器120可以确定具有最大电阻值的区域是出现最大变形量的区域。而且,如果区域不具有电阻值的变化,则传感器120确定该区域是平坦区域,并且,如果区域具有改变得比预先确定的值大得多的电阻值,则传感器120确定该区域是出现某种程度变形的变形区域。如上面所讨论的那样,可以从例如变形的程度和/或显示装置100的表面是否彼此接触来确定变形的类型。

[0101] 图7和图8是根据示范性实施例说明用于定义弯曲区域的方法的视图。在图7和图8中,柔性显示装置100被相对于前表面沿水平方向变形,因此,为了说明方便,图7和图8未示出沿垂直方向排列的变形传感器。尽管不同的参考数字被用于每一附图中的变形传感器,但是可以使用在图3中示出的变形传感器。

[0102] 弯曲区域是其中柔性显示装置被弯曲的区域。由于通过弯曲柔性显示装置100,变形传感器也被弯曲,所以输出与处于原始状态时输出的电阻值不同的电阻值的变形传感器所在所有点都可以被定义为弯曲区域。

[0103] 基于在其处感测到电阻值的变化点之间的关系,传感器120可以感测弯曲线的大小、弯曲线的方向、弯曲线的位置,以及弯曲线的数量。

[0104] 具体来说,如果在其处感测到电阻值的变化点之间的距离落入预先确定的距离以内,则这些点被感测为一个弯曲区域。在另一方面,如果在其处感测到电阻值的变化点之间的距离超出预先确定的距离,则关于这些点定义不同的弯曲区域。这将在下面参考图7和图8详细说明。

[0105] 图7是说明感测一个弯曲区域的方法的视图。如果柔性显示装置100被弯曲,如图7中所示,则从变形传感器31-1的点a1到a5、从变形传感器31-2的点b1到b5、从变形传感器31-3的点c1到c5、从变形传感器31-4的点d1到d5,以及从变形传感器31-5的点e1到e5的电

阻值与原始状态中的那些不同。

[0106] 在这种情况下,在每一变形传感器31-1到31-5中在其处感测到电阻值的变化点位于预先确定的距离内,并被连续排列。

[0107] 因此,传感器120把区域32感测为一个弯曲区域,区域32包括从变形传感器31-1的点a1到a5、从变形传感器31-2的点b1到b5、从变形传感器31-3的点c1到c5、从变形传感器31-4的点d1到d5,以及从变形传感器31-5的点e1到e5的所有点。

[0108] 图8是说明感测多个弯曲区域的方法的视图。

[0109] 在图8中,根据柔性显示装置的弯曲,从变形传感器31-1的点a1到a2以及从点a4到a5、从变形传感器31-2的点b1到b2以及从点b4到b5、从变形传感器31-3的点c1到c2以及从点c4到c5、从变形传感器31-4的点d1到d2以及从点d4到d5,以及从变形传感器31-5的点e1到e2以及从点e4到e5的电阻值与原始状态(即,变形传感器未被变形的状态)中的变形传感器的电阻值不同。

[0110] 变形传感器31-1中的点a1到a2以及点a4到a5相对每一个点是连续的。即,点a1和a2之间的距离小于预先确定的距离,所以点a1和a2能够被说成是连续的。类似地,点a4和a5可以说成是连续的。但是,由于在点a2和a4之间存在点a3,所以点a2和a4之间的距离大于预先确定的距离,所以从a2到a4的点彼此是不连续的。因此,如果点a2和a4被视为被彼此至少分开预先确定的距离地设置,则弯曲区域被确定为多个单独的弯曲区域:变形传感器31-1的从点a1到a2的第一弯曲区域、以及变形传感器31-1的从点a4到a5的第二弯曲区域。其他变形传感器31-2到31-5的弯曲区域也可以用这种方式确定。

[0111] 因此,柔性显示装置100定义了显示器110的第一区域34作为显示器110的一个弯曲区域,并定义区域35作为显示器110的另一弯曲区域,区域34包括从变形传感器31-1的点a1到a2、从变形传感器31-2的点b1到b2、从变形传感器31-3的点c1到c2、从变形传感器31-4的点d1到d2,以及从变形传感器31-5的点e1到e2的所有点,并且,区域35包括从变形传感器31-1的点a4到a5、从变形传感器31-2的点b4到b5、从变形传感器31-3的点c4到c5、从变形传感器31-4的点d4到d5,以及从变形传感器31-5的点e4到e5的所有点。

[0112] 弯曲区域可以包括弯曲线。弯曲线是指每一弯曲区域中连接在其处感测到最大电阻值的点的线。

[0113] 例如,在图7的情况中,弯曲区域32中的线33被定义为弯曲线,线33连接在变形传感器31-1中在其处输出最大电阻值的点a3、在变形传感器31-2中在其处输出最大电阻值的点b3、在变形传感器31-3中在其处输出最大电阻值的点c3、在变形传感器31-4中在其处输出最大电阻值的点d3,以及在变形传感器31-5中在其处输出最大电阻值的点e3。图7示出了在该显示器表面的中心区域中在垂直方向上形成的弯曲线。

[0114] 在图8的情况下,弯曲区域34中的线36被定义为一条弯曲线,线36连接在变形传感器31-1中在其处输出最大电阻值的点a1、在变形传感器31-2中在其处输出最大电阻值的点b1、在变形传感器31-3中在其处输出最大电阻值的点c1、在变形传感器31-4中在其处输出最大电阻值的点d1,以及在变形传感器31-5中在其处输出最大电阻值的点e1。而且,弯曲区域35中的线37被定义为另一条弯曲线,线37连接在变形传感器31-1中在其处输出最大电阻值的点a5、在变形传感器31-2中在其处输出最大电阻值的点b5、在变形传感器31-3中在其处输出最大电阻值的点c5、在变形传感器31-4中在其处输出最大电阻值的点d5,以及在变

形传感器31-5中在其处输出最大电阻值的点e5。即,在图8中,靠近该显示器表面的左侧和右侧形成了两条垂直的弯曲线。

[0115] 图9和图10是说明感测柔性显示装置的折叠的方法的例子的视图。

[0116] 首先,图9是当柔性显示装置100被折叠时柔性显示装置100的剖视图。

[0117] 如果柔性显示装置100被折叠,则设置在柔性显示装置100的一个表面上或者相对表面上的变形传感器也被折叠,并具有对应于所施加张力的大小的电阻值。

[0118] 例如,如果柔性显示装置100的右边缘被向朝着中心的方向折叠,如图9中所示,则设置在柔性显示装置100的后表面上的变形传感器41-1也被折叠,并根据所施加张力的的大小输出电阻值。

[0119] 即,和弯曲的情况相同,变形传感器41-1在所施加张力的的大小最大的点a3具有最大电阻值,并且随着距点a3的距离的增大,具有越来越小的电阻值。即,变形传感器41-1在点a2和点a1或者点a4和a5具有的电阻值比在点a3具有的电阻值小。

[0120] 如果柔性显示装置100被折叠,使得显示装置100变形到大于预先确定的曲率半径的程度,则在对应于弯曲线的点感测到大于预先确定的的值的电阻值。因此,控制器130可以根据电阻值的大小来确定变形是折叠还是正常弯曲。

[0121] 如果柔性显示装置100可弯曲到其表面彼此接触的程度,则控制器130可以确定变形是折叠,也考虑表面的接触。即,如果柔性显示装置100的右边缘向Z+方向弯曲,并向着前表面折叠,如图9中所示,则使彼此远离的区域在柔性显示装置的前表面上相互接触。在这种情况下,在该显示器表面的一个区域中感测到接触,并且电阻值的变化大于表面不彼此接触时的正常弯曲。因此,控制器130计算从出现弯曲的边缘到弯曲线的距离,并且,如果在相反方向上与该弯曲线相距该计算出的距离的点处感测到接触,则确定进行了折叠。

[0122] 图10是根据示范性实施例说明确定折叠区域的方法的视图。由于图10是说明柔性显示装置被相对于前表面向水平方向折叠的情况,所以为了说明方便,未示出沿垂直方向排列的变形传感器。

[0123] 折叠区域是当柔性显示装置被折叠时形成的区域,并且可以被定义为一个或者两个或更多个区域,它们包括变形传感器的输出和原始状态的电阻值不同的电阻值的所有点。用于定义折叠区域以及类似地检测折叠区域是多个区域的方法和用于弯曲区域的方法相同,因此省略冗余的说明。

[0124] 参考图10,区域42被定义为一个折叠区域,区域42包括在其处输出的电阻值与原始状态的电阻值不同的所有点,即,从变形传感器41-1的点a1到a5、从变形传感器41-2的点b1到b5、从变形传感器41-3的点c1到c5、从变形传感器41-4的点d1到d5,以及从变形传感器41-5的点e1到e5。

[0125] 折叠区域被关于折叠线划分为两个区域。折叠线是指每一折叠区域中连接在其处输出最大电阻值的点的线。因此折叠线的含义和弯曲线类似。

[0126] 在图10中,折叠区域42中的线43被定义为折叠线,线43连接变形传感器41-1在其处输出最大电阻值的点a3、变形传感器41-2在其处输出最大电阻值的点b3、变形传感器41-3在其处输出最大电阻值的点c3、变形传感器41-4在其处输出最大电阻值的点d3,以及变形传感器41-5在其处输出最大电阻值的点e3。

[0127] 如果折叠被感测到,则控制器130可以执行和控制器130确定发生正常弯曲时的操

作不同的操作。例如,控制器130可以在每一折叠区域上显示不同的内容屏幕。

[0128] 如上所述,柔性显示装置100可以被卷起,例如像常规的纸一样。控制器130可以使用传感器120所执行的感测的结果确定是否进行了卷起。

[0129] 图11到图13是说明感测柔性显示装置的卷起的方法的视图。

[0130] 首先,图11示出了当柔性显示装置100被卷起时的剖视图。

[0131] 如上所述,如果柔性显示装置100被卷起,则张力被施加在排列在柔性显示装置的一个表面或者相对表面上的变形传感器。

[0132] 在这种情况下,由于施加到变形传感器的张力的的大小被认为在预先确定的范围内是相似的,所以从变形传感器输出的电阻值在预先确定的范围内也是相似的。

[0133] 在卷起时,应该进行变形以便具有大于预先确定的曲率的曲率。如果进行了卷起,则形成的弯曲区域大于正常弯曲或者折叠的弯曲区域。因此,如果在大于预先确定的尺寸的区域上连续进行超过预先确定的曲率半径的变形,则控制器130确定进行了卷曲。而且,在卷起状态中,可以使柔性显示装置的前表面和后表面彼此接触。。例如,如图11中所示,如果柔性显示装置100的一个边缘被向Z+方向弯曲,并被向该显示器表面内卷起,则该显示器表面,即其上设置变形传感器50-1的前表面和后表面彼此接触。

[0134] 因此,在另一个例子中,控制器130可以根据柔性显示装置100的前表面和后表面是否彼此接触确定柔性显示装置100是否被卷起。在这种情况下,传感器120可以包括触碰传感器(touch sensor)。如果从变形传感器输出的电阻值大致相似,即电阻值在预先确定的范围内,并且触碰被设置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,则控制器140确定柔性显示装置被卷起。

[0135] 图12和图13是根据示范性实施例说明定义卷起区域的方法的视图。

[0136] 卷起区域是指柔性显示装置的被卷起的整个区域。和正常弯曲或者折叠一样,卷起区域是指包括变形传感器的具有和原始状态的电阻值不同的电阻值的所有点的一个或两个或者更多个区域。用于定义和划分卷起区域的方法和用于弯曲或者折叠区域的方法类似,因此省略冗余的说明。

[0137] 如果柔性显示装置100被整个卷起,如图12中所示,则柔性显示装置100的整个区域51被定义为卷起区域。如果柔性显示装置100被部分地卷起,并且在其处输出和原始状态的电阻值不同的电阻值的点彼此分开预先确定的距离,如图13中所示,则可以确定柔性显示装置100的多个卷起区域52和53。

[0138] 如上所述,柔性显示装置100被变形为不同的形状,并且控制器130基于传感器120感测的结果确定每一变形类型。而且,控制器130可以基于传感器120感测的结果确定弯曲的程度,即,弯曲角度。

[0139] 图14和图15是说明用于确定柔性显示装置中的形状变形的程度的方法的视图。

[0140] 参考图14和图15,柔性显示装置100使用从处于预先确定的间隔的变形传感器输出的电阻值的变化确定柔性显示装置100的变形程度。

[0141] 具体来说,控制器130计算在其处变形传感器的最大电阻值被输出的点的电阻值与设置在距最大电阻值的点预先确定的距离的点处输出的电阻值之间的差。

[0142] 控制器130使用计算出的电阻值的差确定变形程度。具体来说,柔性显示装置100把变形程度划分为多个等级,把每一等级与预先确定的范围的电阻值进行匹配,并存储匹

配的值。

[0143] 因此,柔性显示装置100根据多个等级中的哪个等级对应于计算出的电阻值的差来确定弯曲的程度。

[0144] 例如,如图14和图15中所示,基于在点a5输出的电阻值与在点a4输出的电阻值之间的差确定变形的程度,其中,在点a5,设置在柔性显示装置100的后表面上的变形传感器61输出最大电阻值,并且点a4设置在离点a5预先确定的距离处。

[0145] 具体来说,从多个预先存储的等级中识别对应于在图14和图15的示范性实施例中计算的电阻值差的等级,并且基于识别出的等级确定变形的程度。变形的程度可以由弯曲角度或者弯曲强度表示。

[0146] 由于在图15中示出的变形程度大于图14的变形程度,所以在图15的示范性实施例中,在点a5输出的电阻值与在点a4输出的电阻值之间的差大于在图14的示范性实施例中在点a5输出的电阻值与在点a4输出的电阻值之间的差。因此,如果柔性显示装置100被如图15中所示那样变形,则控制器130可以确定变形程度很大。

[0147] 控制器130根据变形程度执行适当的操作。例如,如果正在执行频道跳转(zapping)操作时变形程度很大,则控制器130可以增大频道跳转速度,或者可以扩大频道跳转范围。在另一方面,如果变形程度很低,则更缓慢地或者在更小的频道数量内执行频道跳转。根据弯曲程度,可以不同地执行音量控制或者内容转换。

[0148] 如上所述,柔性显示装置100可向不同方向——Z+方向或者Z-方向——弯曲。

[0149] 弯曲方向可以用各种方式来感测。例如,可以设置两个变形传感器,一个层叠在另一个上面,并且基于每一弯曲传感器的电阻值的变化差别确定弯曲方向。将参考图16到图18说明使用重叠的变形传感器感测弯曲方向的方法。

[0150] 为了说明方便,在图16到图18中,假设对显示装置100进行正常弯曲。但是,相同的方法可以被应用于显示装置100被折叠或者卷起的状态。

[0151] 参考图16,两个变形传感器71和72可以在显示器110的一侧上彼此重叠地设置。在这种情况下,如果向一个方向进行正常弯曲,则在其处进行了正常弯曲的点,从上变形传感器71和下变形传感器72输出不同的电阻值。因此,通过比较在两个变形传感器71和72的相同点处这两个变形传感器71和72的电阻值,可以确定弯曲方向。

[0152] 具体来说,如果柔性显示装置100被向Z+方向弯曲,如图17中所示,则在变形传感器71和72上与弯曲线对应的点'A',施加到下变形传感器72的张力大于施加到上变形传感器71的张力。

[0153] 在另一方面,如果柔性显示装置100被向着后表面弯曲,如图18中所示,则施加到上变形传感器71的张力大于施加到下变形传感器72的张力。

[0154] 因此,控制器130通过比较在变形传感器71和72上的点A处两个变形传感器71和72的电阻值,感测弯曲方向。

[0155] 尽管在图16到图18中,两个变形传感器在显示器110的一侧上彼此重叠地设置,但是,变形传感器可以被设置在显示器110的相对表面上。

[0156] 图19示出了设置在显示器110的相对表面上的两个变形传感器71和72。

[0157] 因此,如果柔性显示装置100向垂直于屏幕的第一方向,即Z+方向变形,则设置在显示器110的第一表面上的变形传感器受到压缩力,而设置在第二表面上的变形传感器则

受到张力。在另一方面,如果柔性显示装置100向与第一方向相反的第二方向,即Z-方向弯曲,则设置在第二表面上的变形传感器受到压缩力,而设置在第一表面上的变形传感器则受到张力。如上所述,根据弯曲方向从两个变形传感器检测到不同的值,并且控制器130根据该值的检测特性确定弯曲方向。

[0158] 虽然在图16到图19中使用两个变形传感器感测弯曲方向,但是仅利用设置在显示器110的一个表面上的应变仪就可以感测弯曲方向。即,根据弯曲方向,压缩力或者张力被加到设置在一个表面上的应变仪,并且通过识别输出值的特性,能够确定弯曲方向。

[0159] 图20是示出设置在显示器110的一个表面上的感测变形的单个变形传感器的例子的视图。参考图20,可以用形成圆、四边形或者其他多边形的环形曲线的形式实施变形传感器71,并且变形传感器71可被贯穿显示器110或者沿着显示器110的边缘设置。控制器130可以将在其处感测到环形曲线的输出值的变化点确定为弯曲区域。变形传感器可以以开放曲线,例如S形、Z形或者锯齿形曲线的形式连接到显示器110。

[0160] 图21是示出交叉的变形传感器的视图。参考图21,第一变形传感器71被设置在显示器110的第一表面上,并且第二变形传感器72被设置在显示器110的第二表面上。第一变形传感器71沿第一对角线方向设置在显示器110的第一表面上,并且第二变形传感器72沿第二对角线方向设置在第二表面上。因此,第一和第二变形传感器71和72的输出值和输出点根据各种变形条件而改变,所述变形条件例如每个角被弯曲的情形、每条边被弯曲的情形、中心被弯曲的情形,以及进行了折叠或者卷起的情形。因此,控制器130可以根据输出值的特性确定进行了哪个类型的弯曲。

[0161] 尽管在上述各种示范性实施例中使用了线型变形传感器,但是使用多个单独的应变仪可以感测变形。

[0162] 图22和图23是说明使用多个应变仪感测变形的方法的视图。

[0163] 参考图22,多个应变仪(80-1、80-2...)被沿着显示器110的边缘排列。应变仪的数量可根据显示器110的大小和形状、或者预先确定的变形感测分辨率而改变。

[0164] 在应变仪被如图22中所示那样排列的状态下,用户可以向某个方向弯曲显示器110的某个部分。例如,如果显示器110在角处变形,如图23中所示,则力被施加在变形的弯曲线上的应变仪80-x上。因此,与沿水平方向排列的其他应变仪(80-1、80-2...)的输出值相比,对应的应变仪80-x的输出值增大。而且,力被施加到变形的弯曲线上的应变仪80-y。与从沿垂直方向排列的其他应变仪80-n、80-n+1到80-m输出的值相比,应变仪80-y的输出值增大。控制器130把连接具有增大的输出值的两个应变仪80-x和80-y的线确定为弯曲线。

[0165] 而且,除了图17到图23的示范性实施例以外,柔性显示装置100还可以使用各种传感器感测变形方向,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。

[0166] 图24和图25是说明使用例如加速度传感器感测变形方向的方法的视图。例如,参考图24和图25,柔性显示装置100包括多个加速度传感器81-1和81-2。

[0167] 加速度传感器81-1和81-2可以测量运动的加速度和加速度的方向。具体来说,加速度传感器81-1和81-2输出指示根据加速度传感器81-1和81-2所附着到的装置的斜率而改变的力的增大的感测值。因此,如果加速度传感器81-1和81-2被设置在柔性显示装置的相对边缘上,则由加速度传感器81-1和81-2所感测的输出值在柔性显示装置100变形时发

生变化。控制器130使用由加速度传感器81-1和81-2感测的输出值计算柔性显示装置100的俯仰角(pitch angle)和侧倾角(roll angle)。因此,控制器130可以基于由加速度传感器81-1和81-2感测的柔性显示装置100的俯仰角和侧倾角的变化,确定变形方向。

[0168] 在图24中,加速度传感器81-1和81-2相对于柔性显示装置100的前表面沿水平方向设置在相对边缘上。但是,如图25中所示,可以沿垂直方向设置加速度传感器81-3和81-4。在这种情况下,如果柔性显示装置100沿垂直方向变形,则根据沿垂直方向的加速度传感器81-3和81-4感测的测量值来感测变形方向。

[0169] 在图24和图25中,加速度传感器被设置在柔性显示装置100的左右边缘上或者上下边缘上。但是,加速度传感器81-1到81-4可以被设置在全部左、右、上和下边缘上,或者,可以被设置在角上。

[0170] 如上所述,使用陀螺仪传感器、地磁传感器或者加速度传感器可以感测变形方向。陀螺仪传感器是指如果发生转动运动,则通过测量沿运动的速度方向施加的科里奥利(Coriolis)力检测角速度的传感器。基于陀螺仪传感器的测量值,转动运动的方向可以被感测,因此也可以感测变形方向。地磁传感器是指使用2轴或者3轴磁通门(fluxgate)感测方位角的传感器。如果应用了这样的地磁传感器,则设置在柔性显示装置100的每一边缘上的地磁传感器在边缘被弯曲时经受位置移动,并输出与该位置移动导致的地磁变化对应的电信号。控制器130可以使用从地磁传感器输出的值计算偏航角(yaw angle)。根据所计算的偏航角的改变,可以确定各种变形特性,例如弯曲区域和弯曲方向。

[0171] 如上所述,柔性显示装置100可以使用各个种类的传感器感测变形。上述用于排列传感器的方法和用于感测的方法可以被分别应用于柔性显示装置100,或者,可以被相互组合地应用于柔性显示装置100。

[0172] 除了检测变形以外,传感器120还可以感测用户在显示器110的屏幕上的触碰操纵。

[0173] 例如,传感器120可以包括透明的导电氧化物薄膜和在透明的氧化物薄膜的上部上形成的薄膜,透明的导电氧化物薄膜例如淀积在显示器110的基板11上的氧化铟锡(ITO)。因此,如果用户触碰屏幕,则使被触碰点处的上和下极板彼此接触,并且电信号被传送到控制器130。控制器130使用电信号被传送到电极的坐标识别被触碰点。为了简洁省略触碰感测方法。

[0174] 如果感测到触碰或者变形,则控制器130确定例如触碰或者变形的用户操纵是否是有意为之。此后,将说明根据各个示范性实施例的显示器110的详细配置和用于感测显示器110的变形的的方法。

[0175] 第一示范性实施例

[0176] 显示器110显示图像。具体来说,显示器110可以在显示器110上显示至少一个应用图标作为图形用户接口(GUI)的一部分、显示应用驱动屏幕,以及显示关于至少一个用于运行与被选择的应用图标对应的应用的变形姿势的指南(guide)。显示器110可以提供关于至少一个用于执行驱动的应用的预先确定的功能的变形姿势的指南。换句话说,如果图标被显示,则变形姿势可以被检测为运行与该变形姿势对应的应用的命令,因此,可以根据用户的对显示器110的变形来运行该应用。由于只有进行了弯曲才能执行折叠和卷起,所以这里所陈述的弯曲变形被定义为包括折叠姿势和卷起姿势。

[0177] 传感器120可以感测变形姿势,例如在用户弯曲柔性显示装置100的情况下的弯曲姿势。传感器120可以通过使用各种类型的弯曲传感器来实施,并且,上面已经描述了弯曲传感器的排列及其感测方法,因此省略冗余的说明。

[0178] 控制器130控制柔性显示装置100的总体操作。具体来说,控制器130可以整体或者部分地控制显示器110和传感器120。

[0179] 具体来说,控制器130可以提供关于至少一个用于驱动被选择的应用的变形姿势的指南。该指南可以是在显示器110上显示的GUI。

[0180] 具体来说,控制器130可以响应于检测到变形姿势,确定是否驱动与被选择的应用图标对应的应用的运行。

[0181] 如果确定有必要使柔性显示装置100变形,则控制器130可以提供关于至少一个用于运行被选择的应用的变形姿势的指南。例如,为了发起Jenga游戏应用的运行,柔性显示装置100应该使其形状改变到方柱形。因此,控制器130可以确定用户应该把柔性显示装置100的形状改变到方柱形,以便运行Jenga游戏应用,控制器130可以提供指令用户把柔性显示装置100的结构改变到方柱形的指南。如果方柱形被检测到,则控制器130运行与方柱形对应的Jenga应用。

[0182] 而且,如果用户用于弯曲柔性显示装置100的变形姿势被传感器120感测到,并且感测到的弯曲姿势被确定为预先确定的用于驱动与被选择的应用图标对应的应用的弯曲姿势,则控制器130可以驱动与被选择的应用图标对应的应用。使用上面的Jenga游戏为例,如果被用户的变形姿势变形的柔性显示装置100的形状是预先确定的用于运行Jenga游戏应用的形状,则控制器130可以运行Jenga游戏应用。

[0183] 而且,如果多个用于弯曲柔性显示装置的用户变形姿势被传感器120感测到,并且确定柔性显示装置100使用所述多个变形姿势使其形状改变到预先确定的形状,则控制器130可以驱动与被选择的应用图标对应的应用。使用上面的Jenga游戏为例,用户可以根据指南重复弯曲和解除弯曲(unbending)的变形姿势。在这种情况下,如果被用户的变形姿势变形的柔性显示装置的形状是预先确定的用于运行Jenga游戏应用的形状,则控制器130可以运行Jenga游戏应用。

[0184] 而且,可能不必为了运行应用而使柔性显示装置100变形,因此,控制器130可以不提供指南,并可以常规地运行与被选择应用图标对应的应用。例如,为了运行社交网络服务(social network service,SNS)应用,柔性显示装置100的形状变形可以不被设定。在这种情况下,控制器130可以驱动被选择的SNS应用而不提供单独的指南,例如当用户使用触碰输入选择SNS应用图标时。

[0185] 控制器130可以提供关于为了使活动的应用执行该应用的预先确定的功能的至少一个变形姿势的指南。

[0186] 具体来说,控制器130可以把柔性显示装置100的变形与应用相关联,以便执行该应用内预先确定的功能。

[0187] 如果确定通过柔性显示装置100的变形可以控制活动的应用,则控制器130可以提供关于至少一个用于运行该活动的应用的预先确定的功能的变形姿势的指南。例如,如果钢琴应用是活动的,则显示器110可以显示钢琴按键。为了在钢琴应用内在钢琴按键和音乐屏幕之间改变,控制器130可以提供关于至少一个用于将柔性显示装置100变形以显示音乐

屏幕的变形姿势的指南。响应于检测到和音乐屏幕相关联的变形姿势,控制器显示音乐屏幕。

[0188] 如果用于使柔性显示装置变形的用户变形姿势被传感器120感测到,并且感测到的变形姿势被确定为用于应用的预先确定的姿势,控制器130可以控制应用执行与检测到的变形姿势相关联的预先确定的功能。使用上面的钢琴应用为例,如果被用户姿势变形的柔性显示装置100的形状是预先确定的用于提供钢琴应用的音乐功能的形状,则控制器130可以响应于检测到与音乐功能相关联的变形姿势,而提供音乐功能。

[0189] 而且,如果用于弯曲柔性显示装置100的多个用户变形姿势被传感器120感测到,并且确定柔性显示装置100使用所述多个变形姿势使其形状改变到预先确定的形状,则控制器130可以控制被驱动的应用执行与所述多个变形姿势中的至少一个相关联的预先确定的功能。使用上面的钢琴应用为例,用户可以根据指南重复弯曲和解除弯曲的变形姿势。但是,如果被用户的变形姿势变形的柔性显示装置100的形状是预先确定的用于在钢琴应用中提供音乐功能的形状,则控制器130可以响应于检测到音乐功能的弯曲姿势,在一个区域上提供音乐功能。而且,控制器130可以根据弯曲姿势的重复次数,执行不同操作或者相同操作。例如,如果弯曲被执行了一次,则页面可以被改变,如果弯曲被执行了两次,则内容可以被改变,并且,如果弯曲被执行了三次,则应用可以被改变。如果通过变形姿势被执行一次、两次或三次而变形的柔性显示装置100的形状是相同的,则可以根据该形状执行功能。

[0190] 控制器130可以根据由传感器120感测的变形姿势是顺次变形姿势还是同时发生的变形姿势来执行不同的操作或者相同的操作。顺次变形姿势是指根据第一指南弯曲、然后顺次地根据第二指南弯曲的姿势。换句话说,操作可以和一系列变形姿势相关联。同时发生的弯曲姿势是指根据第一指南的变形姿势和根据第二指南的变形。换句话说,操作可以和同时发生的变形姿势的组合相关联。在这种情况下,即使在通过顺次变形姿势和同时发生的变形姿势变形之后柔性显示装置100的形状是相同的,如果变形姿势是顺次变形姿势,则基于弯曲姿势的顺次本质执行第一功能,并且,如果变形姿势是同时发生的变形姿势,则基于弯曲姿势的同时发生本质而执行第二功能。而且,如果在通过顺次变形姿势和同时发生的变形姿势变形之后柔性显示装置100的形状是相同的,则无论变形姿势是顺次变形姿势还是同时发生的变形姿势,控制器130可以在任一变形之后基于柔性显示装置100的形状执行相同的功能。

[0191] 控制器130可以提供与内容类型对应的指南。例如,如果内容是图片图库或者电影,则控制器130可以提供指南,以使用户能够看到为了观看图库或者电影而优化的屏幕。在这种情况下,控制器130可以根据图库或者电影的分辨率信息提供指南,以便提供最优化的观看屏幕。而且,如果活动的应用的类型是游戏,则控制器130可以提供用于最优化用户与游戏的交互的指南。在这种情况下,控制器130可以根据游戏的类型提供指南。例如,如果游戏是飞机游戏,则控制器130可以提供指令用户把柔性显示装置100变形为对于玩儿飞机游戏来说最优化的卷起形状的指南。

[0192] 控制器130可以根据内容的类型,提供用于指令用户握住(grip)柔性显示装置100的指南。

[0193] 如果接收到通知或者真正简单整合(really simple syndication,RSS),则控制器130可以提供用于显示该通知的指南。例如,如果从另一用户接收到文本消息,则控制器

130可以提供指令用户将柔性显示装置100变形以便检查该文本消息的指南。

[0194] 控制器130可以提供与活动的应用中的一些或者全部功能相关联的指南。此外,控制器130显示映射到指南的功能。

[0195] 而且,如果用于使柔性显示装置变形的用户变形姿势被传感器120感测到,则控制器130可以把感测的变形姿势与预先确定的用于活动的应用的姿势进行比较,并可以提供比较的结果。

[0196] 比较的结果可以是提供关于感测到的变形姿势的准确性的反馈,例如由用户输入的变形姿势与处理器130所识别的一个或更多个变形姿势的相似或者不相似。关于感测到的弯曲姿势的准确性的反馈可以是关于变形姿势的成功、变形姿势的失败,以及变形姿势的完成的反馈。该反馈可以使用任何方法来输出,例如触觉反馈(例如振动)、声音反馈(音频输出)和图形用户接口(GUI)反馈(例如弹出窗口,例如指示变形姿势的成功输入或者不成功输入)。如果确定感测到的变形姿势不是认可的(recognized)变形姿势,则控制器130可以向用户提供振动反馈(振动反馈包括仅给予要被弯曲区域的部分振动反馈和给予整个区域的整体振动反馈)、指示“弯曲区域错误”的声音,或者文本形式的弹出窗口。而且,如果确定感测的变形姿势是预先确定的姿势,则控制器130可以提供振动反馈、指示“弯曲区域正确”的声音,或者文本形式的弹出窗口。在这种情况下,控制器130可以提供用于指令用户输入正确的变形姿势的指南。

[0197] 如果确定感测到的变形姿势是预先确定的变形姿势,并且进行了与该变形姿势对应的操作,则控制器130可以不显示指南,并且因此用户可被通知:正在执行与弯曲姿势对应的操作。

[0198] 因此,用户能够很容易地知晓变形姿势是否被正确地做出。

[0199] 指南可以被用以下其中至少一个形式提供:被显示为弯曲/折叠线的指南、显示弯曲/折叠方向的指南、显示卷起的指南、通过触觉反馈提供的指南,以及,关于形状变形的说明指南。如果柔性显示装置100配备了致动器,则指南可以是通过在将要做出变形的的位置显示运动来引导变形操作的指南。

[0200] 具体来说,显示弯曲/折叠线的指南可以由各种线表示。例如,可以使用虚线或者实线。而且,不同的线可以与弯曲区域和折叠区域相关联。例如,虚线可以与弯曲区域相关联,并且实线可以与折叠区域相关联。弯曲/折叠线的颜色或者粗细可以不同,以使弯曲/折叠线与弯曲区域或者折叠区域相关联,或者被映射到弯曲/折叠角度,或者弯曲/折叠方向。

[0201] 例如,弯曲线可以被显示为黑线并且折叠线可以被显示为红线。而且,黑线可以和对应于使柔性显示装置100向朝向用户的方向变形的弯曲/折叠姿势的弯曲/折叠线相关联,并且红线可以和对应于使柔性显示装置100向离开用户的方向变形的弯曲/折叠姿势的弯曲/折叠线相关联。而且,对应于60°弯曲姿势的弯曲区域可以被显示为黑线,并且对应于30°弯曲姿势的弯曲区域可以被显示为红线。但是,上面的例子不应被视为限制,并且弯曲/折叠线可以与线、颜色、线型的各种组合相关联,以使用于变形姿势的变形指南可以被彼此可区分地显示。而且,弯曲/折叠线可以由光表示。例如,连续发光的光(无闪烁的光)可以与弯曲区域相关联,并且闪烁光可以与折叠线相关联。

[0202] 显示弯曲/折叠方向的指南可以由例如箭头的各种符号表示。例如,使用方向箭头可以显示弯曲/折叠方向。

[0203] 用于卷起变形的指南可以由各种符号表示。例如，卷起变形指南可以由指示卷起操作的箭头、文本或者线表示。

[0204] 可以在包括弯曲/折叠线的区域上以振动的形式提供通过触觉反馈提供的指南。

[0205] 描述形状变形的说明指南可以用文本、声音或者运动图像的形式提供。例如，可以提供指明“请沿着虚线向内弯曲60°并沿着实线向外弯曲30°!”的文本说明。而且，可以提供说明弯曲/折叠/卷起操作的声音说明或者运动图像说明。

[0206] 指南可以显示应该与弯曲姿势一起执行或者应该在弯曲姿势之后执行的额外操作。例如，该指南可以随着弯曲被执行的次数显示。即，该指南可以被显示变形应该被重复执行的次数那么多次，例如1次、2次和3次或者更多次重复。

[0207] 而且，指南可以显示指示应该做出拍打姿势(弯曲/折叠/卷起，然后返回到初始位置的姿势)、保持姿势(弯曲/折叠/卷起的姿势，然后保持该姿势)和移动姿势(弯曲/折叠/卷起，然后在该状态下沿预先确定的方向移动弯曲线的位置)的信息。例如，如果电子书应用是活动的，则应该在右角上执行拍打姿势以便翻到下一页。因此，可以给指南提供指示应该执行拍打姿势的信息。而且，如果Jenga游戏应用被驱动，则应该做出把柔性显示装置变形为方柱形的保持姿势。因此，可以给指南提供指示应该做出保持姿势的信息。但是，上面的例子不应被视为限制。用户的变形姿势可被根据应用不同地映射。而且，姿势的重复可以被根据应用不同地映射。

[0208] 如果柔性显示装置100的形状被根据指南变形，则指示形状被沿哪个方向旋转或者使形状站立还是躺下的信息可以被与指南一起显示，或者在柔性显示装置100被变形之后显示。

[0209] 指南可以被根据属于预先确定的弯曲范围的弯曲区域显示，并且，所述预先确定的弯曲范围可以被设定成包括对应于至少一个变形姿势的预先确定的误差范围。即，虽然用户根据指南弯曲/折叠/卷起柔性显示装置100，但是用户可能很难在精确的位置弯曲/折叠/卷起。因此，指南可以被设定成包括预先确定的误差范围，并且弯曲区域可以被显示在所述预先确定的误差范围以内。而且，如果在所述预先确定的误差范围以内输入了弯曲/折叠/卷起姿势，则控制器130可以确定该姿势是用于应用的预先确定的姿势。

[0210] 如果柔性显示装置100进入空闲状态并且显示器屏幕110显示空闲屏幕，则控制器130可以提供关于至少一个与可在空闲状态中运行的功能相关联的弯曲姿势的指南。因此，如果做出了与所提供的指南对应的弯曲姿势，则控制器130可以在空闲状态中做出对应于弯曲姿势的操作。例如，控制器130可以提供关于至少一个与柔性显示装置的解锁功能相关联的变形姿势的指南，所述解锁功能可在柔性显示装置100处于锁定状态的空闲状态中运行。因此，如果用户做出被映射到空闲状态中的功能的弯曲姿势，则控制器130可以运行对应的功能。

[0211] 如果柔性显示装置100进入锁定状态，则控制器130可以提供用于解锁柔性显示装置100的解锁变形指南，并且，如果对应于解锁变形指南的弯曲姿势被做出，则控制器130可以解锁柔性显示装置100。例如，控制器130可以提供关于至少一个与柔性显示装置100的解锁功能相关联的变形姿势的指南，所述解锁功能可当柔性显示装置100处于锁定状态时执行。在空闲状态中，锁定功能、解锁功能、另一空闲屏幕显示功能，以及音量控制功能可用。因此，如果用户做出被映射到任何功能的变形姿势，则控制器可以控制执行对应的功能。

[0212] 图26是示出根据第一示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图26,柔性显示装置100包括显示器110、传感器120、控制器130、致动器140和存储设备150。省略图26元件的冗余说明。

[0213] 致动器140操纵柔性显示装置100的变形。具体来说,致动器140可以自动把柔性显示装置100弯曲到一个形状,或者保持柔性显示装置100的形状。为了运行应用,或者执行活动应用的特定功能,致动器140可以自动弯曲柔性显示装置100。如果柔性显示装置100被弯曲成与变形姿势对应的形状,则致动器140可以保持被弯曲的形状。

[0214] 通过使用在柔性显示装置100的预先确定的区域中排列的多个基于聚合物的材料或者弦(string),可以实施致动器140。

[0215] 如果通过使用多个基于聚合物的材料实施致动器140,则为了操纵柔性显示装置100的形状变形,控制器130可以控制致动器140通过调整施加于所述多个基于聚合物的材料的电压以及所施加电压的大小中的至少一个,把柔性显示装置100变形到预先确定的形状,如图51的视图(a)中所示。即,根据所施加的电压以及所施加电压的大小中的至少一个,基于聚合物的材料在上部收缩,并且在下部被拉伸,如图51的视图(a)中所示。因此,柔性显示装置100可以被自动变形,并且能够被控制以保持变形的形状。致动器140可以被嵌入柔性显示装置的前表面或者后表面中,如图51的视图(b)中所示。但是,这仅仅是例子,并且致动器140可以被嵌入柔性显示装置100的任何或者全部表面中。

[0216] 如果使用弦实施致动器140,则为了操纵柔性显示装置100的变形,控制器130可以通过改变弦的拉伸张力,控制致动器140把柔性显示装置100变形到预先确定的形状。因此,柔性显示装置100可以被自动变形,并且可以被控制以保持变形的形状。

[0217] 即,如果通过施加物理力来使柔性显示装置100变形,则柔性显示装置100经受倾向于导致柔性显示装置100返回初始平坦状态的反向力。在这种情况下,在控制器130的控制下,致动器140施加相反的物理力来保持柔性显示装置100的变形形状。

[0218] 存储设备150存储用于驱动柔性显示装置100必需的各种程序和数据。

[0219] 具体来说,存储设备150可以关联用于运行与每一应用的图标对应的应用的变形姿势,并且可以把该关联存储在表、索引或者数据库中。而且,存储设备150可以关联使活动的应用执行该应用的预先确定的功能的变形姿势,并且可以存储被关联的变形姿势和应用功能。

[0220] 图27是根据第一示范性实施例说明在柔性显示装置中与至少一个弯曲姿势和应用相关联的指南的视图。

[0221] 参考图27的视图(a),第一指南可以被提供为虚线,并且第二指南可以被提供为实线。虚线可以是对应于把柔性显示装置向内弯曲的变形姿势的指南,并且实线可以是对应于把柔性显示装置向外弯曲的变形姿势的指南。因此,如图27的视图(b)中所示,用户可以沿着虚线和实线使柔性显示装置的形状变形。在变形之后,柔性显示装置100可以具有如图27的视图(c)中所示的形状。

[0222] 如图28的视图(a)中所示,变形指南可以被提供为不同粗细的线。虚线可以是对应于把柔性显示装置100向内弯曲的变形姿势的第一和第二指南,并且线的粗细可以指示弯曲角度。例如,较粗的线可以指示把柔性显示装置100变形到大角度,而较细的线可以指示把柔性显示装置100变形到小角度。因此,用户可以如图28的视图(b)中所示那样将柔性显

示装置100的形状变形。在这种情况下,柔性显示装置100可以具有如图28的视图(c)中所示的形状,其中,用户根据粗线将柔性显示装置大大地变形,并且根据细线将柔性显示装置极小地变形。在这种情况下,用户能够根据指南的粗细知晓弯曲角度,以及根据指南的类型或者颜色知晓弯曲或者折叠方向,因此,用户能够很容易地理解如何使柔性显示装置100变形。

[0223] 如图29中所示,变形指南可以被提供为箭头。在这种情况下,箭头的方向指示柔性显示装置100的变形方向,并且箭头的角度或者弧度指示变形角度。即,如图29的视图(a)中所示,指南可以被提供为箭头。在这种情况下,用户可以根据箭头的方向以及对应于箭头的角度或者弧度的大小的角度,使柔性显示装置100变形,如图29的视图(b)中所示。而且,如果指南被提供为直角箭头,如图29的视图(c)中所示,则用户可以把柔性显示装置100的形状变形为直角形状,如图29的视图(d)中所示。而且,如果指南被提供为螺旋箭头,如图29的视图(e)中所示,则用户可以把柔性显示装置100变形为卷起形状,如图29的视图(f)中所示。

[0224] 如图30的视图(a)中所示,指南可以被提供为虚线和实线。虚线可以是与把柔性显示装置100向内朝着用户(从上表面向上)弯曲的变形姿势对应的第一指南,并且实线可以是与把柔性显示装置100向外远离用户(从下表面向下)弯曲的变形姿势对应的第二指南。因此,用户可以沿着虚线向上使柔性显示装置100变形,并沿着实线向下使柔性显示装置100变形,如图30的视图(b)中所示。在这种情况下,在沿着这些线变形之后,柔性显示装置100可以具有如图30的视图(c)中所示的形状。

[0225] 如图31中所示,指南可以被提供为不同粗细的线。线的粗细可以指示变形量,例如弯曲角度。因此,用户可以根据如图31的视图(a)、(c)和(e)中所示的不同粗细的线,按不同弯曲角度使柔性显示装置的形状变形,如图31的视图(b)、(d)和(f)中所示。

[0226] 如图32的视图(a)中所示,指南可以指示在指南的位置形成起伏。在这种情况下,用户可以通过沿着所述指南弯曲使柔性显示装置100变形。指南可以指示通过向向外方向弯曲柔性显示装置100,把柔性显示装置100变形成具有上升波形的形状,如图32(b)中所示,或者,通过向向内的方向弯曲柔性显示装置100,把柔性显示装置100变形成具有下降波形的形状。但是,上面仅仅是例子,因为指南可以指示如图32(c)和图32(d)中所示那样或者以其他方式弯曲柔性显示装置。

[0227] 如图33的视图(a)中所示,指南可以被提供为光。这里,连续发光的光线可以指代向向内方向的变形,并且闪烁光线可以指代向向外方向的变形。在这种情况下,用户可以连续光(“开”)把柔性显示装置100向内弯曲,并根据闪烁光(“开/关”)把柔性显示装置100向外弯曲,如图33的视图(b)中所示。在这种情况下,柔性显示装置的形状可以被如图33的视图(c)中所示那样变形。

[0228] 如图34的视图(a)中所示,可以使用光和阴影提供指南。阴影部分可以指代根据指南向向内方向弯曲。在这种情况下,用户可以根据指南把阴影部分向内弯曲,并且可以根据指南把非阴影部分向外弯曲,如图34的视图(b)中所示。在这种情况下,可以如图34的视图(c)中所示那样使柔性显示装置变形。

[0229] 而且,如图35的视图(a)中所示,指南可以是与文字说明一起提供的线。因此,用户可以根据说明沿着线弯曲柔性显示装置100,如图35的视图(b)中所示。在这种情况下,可以

如图35的视图(c)中所示那样使柔性显示装置100变形。或者,线可以被省略,并且可以只提供文字说明作为指南。

[0230] 如图36中所示,可以提供用于应用功能的指南。即,可以提供例如光、光和阴影、符号、说明和变形重复次数的指南。如果用户触碰指南,则控制器130可以提供与被触碰的指南相关联的功能。例如,如果用户触碰用于卷起的符号,则可以显示与该指南相关联的“如果你卷起装置,则Jenga应用将开始”。全部指南可以在用户按下预先设定的按钮时提供,可以在柔性显示装置被开启时在初始屏幕上提供,或者,可以在预先确定的时间内没有输入时在主屏幕或者应用屏幕上临时提供。

[0231] 图37到图39是示出根据第一示范性实施例的反馈效果的视图。如图37的视图(a)中所示,可以在要被变形的位上提供指南。指南可以由黑线表示,如图37的视图(a)中所示。因此,用户能够在指南的位置将柔性显示装置100变形一个角度。在这种情况下,指南可以是暗黑线。如果用户使柔性显示装置100变形,则指南可以变得较浅,如图37的视图(b)中所示。当柔性显示装置100被进一步变形时,指南可以继续变浅,如图37的视图(c)中所示。如果变形完成,则指南可以消失,如图37的视图(d)中所示。即,通过调整指南的明或暗,用户能够很容易地知晓变形姿势的进程。而且,如果指南消失,则用户能够很容易地知晓变形完成了。

[0232] 如图38的视图(a)中所示,可以在要变形的位上提供指南。指南可以由虚线表示,如图38的视图(a)中所示。因此,用户可以在要变形的位使柔性显示装置变形一个角度,如图38的视图(b)中所示。如果变形在正确的位置被完成,则可以显示指示变形成功完成的消息,例如“你已经在正确区域弯曲”,如图38的视图(c)中所示。因此,用户能够很容易地知晓变形完成了。如果变形未完成或者未在正确的位置完成,则可以显示指示变形未完成的消息,例如“你已在不正确的区域弯曲。请再次弯曲。”因此,用户可以再次使柔性显示装置变形。可以用文本形式向用户提供反馈效果,如图38和图39中所示。但是,反馈效果不限于上面的文本形式,并且可以用能够通知用户的各种形式提供,例如振动、声音和通知显示。因此,用户能够很容易地知晓柔性显示装置的变形正确与否。在这种情况下,控制器130可以提供用于引导用户正确地再次做出变形姿势的变形指南。在图38和图39中,如果变形与指南不一致,则提供反馈效果。但是,如果弯曲角度和指南不一致,或者,如果弯曲方向和指南不一致,也可以提供反馈效果。

[0233] 图40到图45是根据第一示范性实施例说明用于控制柔性显示装置的方法的视图。

[0234] 图40是根据第一实施例示出提供关于至少一个和被驱动的电子书应用相关联的姿势的变形指南的柔性显示装置100的视图。参考图40的视图(a),显示器110可以显示电子书应用屏幕和用于执行该电子书应用的预先确定功能的姿势的变形指南。指南可以是位于显示器110的一个或更多个角的虚线。

[0235] 如图40的视图(b)中所示,用户可以根据提供的变形指南弯曲柔性显示装置100的右上角。在这种情况下,控制器130可以执行与弯曲右上角相关联的电子书下一页改变功能。因此,显示器110可以显示电子书的下一页,如图40的视图(c)中所示。

[0236] 而且,用户可以根据提供的指南弯曲柔性显示装置100的左上角,如图40的视图(d)中所示。在这种情况下,控制器130可以执行与弯曲左上角相关联的电子书前一页改变功能。因此,显示器110可以显示电子书的前一页,如图40的视图(e)中所示。

[0237] 而且,用户可以根据提供的指南弯曲柔性显示装置100的左下角,如图40的视图(f)中所示。在这种情况下,控制器130可以执行被映射到左下角的弯曲的电子书第一页改变功能。因此,显示器110可以显示第一页,如图40的视图(g)中所示。

[0238] 而且,用户可以根据提供的指南弯曲柔性显示装置100的右下角,如图40的视图(h)中所示。在这种情况下,控制器130可以执行与右下角的弯曲相关联的电子书最后一页改变功能。因此,显示器110可以显示最后一页,如图40的视图(i)中所示。

[0239] 图41是根据第一示范性实施例示出提供用于和活动的钢琴应用相关联的至少一个姿势的指南的柔性显示装置的视图。参考图41的视图(a),显示器110可以显示钢琴应用驱动屏幕。钢琴应用驱动屏幕可以显示钢琴按键。

[0240] 而且,如图41的视图(b)中所示,可以显示与用于执行钢琴应用的预先确定的功能的姿势相关联的变形指南。该指南可以是水平的虚线。

[0241] 如图41的视图(c)中所示,用户可以根据提供的变形指南,把柔性显示装置100的上部区域沿水平方向向前弯曲。在这种情况下,控制器130可以执行钢琴应用的音乐展示功能,该音乐展示功能与沿着变形指南弯曲柔性显示装置100的上部区域相关联。

[0242] 图42是根据第一示范性实施例示出提供关于至少一个和活动SNS应用相关联的姿势的指南的柔性显示装置的视图。参考图42的视图(a),显示器110可以显示SNS应用屏幕和用于至少一个执行SNS应用的预先确定的功能的弯曲姿势的变形指南。SNS应用驱动屏幕可以显示对话框。变形指南可以是水平的虚线。

[0243] 如图42的视图(b)中所示,用户可以根据提供的变形指南,把柔性显示装置100的下部区域沿水平方向向前弯曲。在这种情况下,控制器130可以执行SNS应用的键盘显示功能,该键盘显示功能与沿着变形指南在柔性显示装置100的下部区域上弯曲相关联。

[0244] 图43是根据第一示范性实施例示出提供用于和活动的纸牌游戏应用相关联的至少一个姿势的指南的柔性显示装置的视图。参考图43,变形的显示器110可以把活动的纸牌游戏应用划分到显示器110的每一侧上,并在变形的显示器的每一侧上显示纸牌游戏应用。即,如果用户根据提供的变形指南弯曲柔性显示装置100的中心区域,则控制器130可以控制显示器110执行纸牌游戏的功能,以便在一个区域上显示私人视图,在另一区域上显示公共视图。

[0245] 图44是根据第一示范性实施例示出提供用于执行被选择的电话应用的至少一个姿势的指南的柔性显示装置100的视图。参考图44的视图(a),显示器110可以显示多个应用图标。

[0246] 如果从显示器110上显示的所述多个应用中选择了电话应用,则可以提供用于执行电话应用的至少一个变形姿势的变形指南,如图44的视图(b)中所示。变形指南可以是两条水平的虚线。

[0247] 如图44的视图(c)中所示,用户可以根据提供的变形指南,弯曲柔性显示装置100的右边区域、左边区域和中心区域。在这种情况下,控制器130可以确定弯曲姿势是否是和执行被选择的电话应用相关联的预先确定的姿势。

[0248] 如果确定弯曲姿势是与执行被选择的电话应用相关联的变形姿势,则电话应用可以被执行,如图44的视图(d)中所示。如果电话应用是活动的,则可以在显示器110上显示用于输入电话号码的小键盘,如图44的视图(d)中所示。但是,这不应被视为限制。如果电话应

用被执行,则显示器110可以显示以下其中至少一个:小键盘、近来电话列表、收藏夹,以及联系人信息。

[0249] 如图44的视图(a)中所示,用户选择对应于应用的图标,并且根据被选择应用的指南被显示在图44的视图(b)中。但是,可以为显示器上显示的一个或更多个图标显示指南而无需用户的选择。因此,用户可以通过做出对应于应用的变形姿势来运行应用而无需选择图标。

[0250] 此外,可以不为显示器上显示的一个或更多个图标显示指南。但是,用户仍可以通过做出对应于应用的变形姿势来运行该应用。

[0251] 此外,可以不显示应用的图标。用户可以通过做出对应于应用的变形姿势来运行该应用。这里,在不显示图标的情况下,可以显示或者不显示指南,但是用户仍可以通过做出对应于应用的变形姿势来运行该应用。

[0252] 上面描述了各种应用,但是具体实施例不限于此。例如,应用可以是柔性显示装置的操作系统,因而当做出与柔性显示装置自身相关联的变形姿势时,可以执行柔性显示装置自身的功能。

[0253] 图45是根据第一示范性实施例示出提供用于运行被选择的Jenga游戏应用的至少一个姿势的指南的柔性显示装置100的视图。参考图45的视图(a),显示器110可以显示多个应用图标。

[0254] 如果从显示器110上显示的多个图标中选择了Jenga游戏应用,则可以提供有关用于启动Jenga游戏应用的至少一个姿势的指南,如图45的视图(b)中所示。

[0255] 而且,如图45的视图(c)中所示,用户可以根据提供的变形指南弯曲柔性显示装置的右边区域、左边区域和中心区域。在这种情况下,控制器130可以确定变形姿势是否是用于运行被选择的Jenga游戏应用的预先确定姿势。

[0256] 如果确定弯曲姿势是用于运行被选择的Jenga游戏应用的预先确定姿势,则Jenga应用可以被运行,如图45的视图(d)中所示。如果Jenga应用被运行,则可以在显示器110上显示用于Jenga游戏的GUI,如图45的视图(d)中所示。

[0257] 图46是根据第一示范性实施例示出提供用于和可在空闲屏幕上执行的功能相关联的至少一个姿势的指南的柔性显示装置100的视图。

[0258] 参考图46的视图(a),用户可以按压柔性显示装置100的特定键、空闲屏幕的显示器上的图标、空闲屏幕的预先确定的区域,或者空闲屏幕的任意区域。在这种情况下,如图46的视图(b)中所示,显示用于和当柔性显示装置100处于空闲模式时可执行的功能相关联的至少一个变形姿势的指南和空闲屏幕。空闲屏幕可以包括用于可供柔性显示装置100执行的应用的应用图标。

[0259] 因此,用户可以弯曲柔性显示装置100的中心区域,如图46的视图(c)中所示。

[0260] 在这种情况下,当柔性显示装置100处于空闲状态时,控制器130可以关闭屏幕和/或执行被映射到该变形姿势的锁定功能,如图46的视图(d)中所示。或者,柔性显示装置100可以不需要处于空闲状态,并且应用可以是活动的,并且,变形姿势的执行可以关闭显示器和/或执行锁定功能。

[0261] 图47是根据第一示范性实施例示出提供用于和可在锁定屏幕上执行的功能相关联的至少一个姿势的指南的柔性显示装置的视图。

[0262] 参考图47的视图(a),用户可以按压柔性显示装置100的特定键、锁定屏幕上显示的图标(如果在锁定屏幕上显示了图标)、锁定屏幕的预先确定的区域,或者锁定屏幕的任意区域。在这种情况下,如图47的视图(b)中所示,可以提供用于和锁定屏幕被显示时在处于锁定模式的柔性显示装置100上执行的功能相关联的至少一个弯曲姿势的指南。

[0263] 因此,用户可以弯曲柔性显示装置100的中心区域,如图47的视图(c)中所示。

[0264] 在这种情况下,控制器130通过执行与至少一个变形姿势相关联的解锁功能,解锁柔性显示装置100,并且可以开启显示器110。当被解锁时,显示器110可以显示空闲屏幕或者当柔性显示装置100先前被锁定时所显示的屏幕。

[0265] 但是,上面的例子仅为了说明方便而非限制。即,可以提供上面描述的各种指南。而且,用于执行活动的或者被选择的应用的预先确定功能的至少一个姿势可以用与上面的例子不同的方式映射。例如,在电子书应用的情况下,沿垂直方向向整个右边区域弯曲的姿势可以与下一页改变功能相关联。而且,替代弯曲,变形姿势可以是折叠。而且,用于运行电话应用的至少一个姿势可以用和上面例子不同的方式映射。例如,仅弯曲被选择区域的姿势可以与运行电话应用相关联。

[0266] 图48是根据第一示范性实施例说明控制柔性显示装置的方法的流程图。参考图48,在显示器上显示应用驱动屏幕(S2201)。提供用于和活动应用相关联的至少一个姿势的变形指南(S2202)。

[0267] 此后,将参考图49详细地说明图48的流程图。参考图49,显示器显示应用图标(S2301)。如果应用图标被选择,则确定用户是否应该使柔性显示装置变形,以便执行和被选择的应用图标对应的应用(S2302)。柔性显示装置的变形可以借助弯曲、折叠和卷起。例如,如上面所讨论的那样,如果应用是钢琴应用、Jenga游戏应用或者电话应用(如果柔性显示装置100处于特定形状,这些应用可以被用户最佳地操作),则柔性显示装置的形状可以适当地与该应用相关联。因此,在选择应用时用户可以被指令做出变形。用户可被要求或者不被要求做出变形以便运行应用。

[0268] 如果确定不必使柔性显示装置的形状变形(S2302:N),则在显示器上显示与被选择的应用图标对应的应用的屏幕(S2306)。

[0269] 如果确定为了应用的适当运行有必要使柔性显示装置的形状变形(S2302:Y),则提供用于运行应用的至少一个姿势的指南(S2303)。用户的姿势被检测(S2304)。确定所检测的姿势是否是用于驱动与被选择的应用图标对应的应用的预先确定的变形姿势。

[0270] 如果确定该姿势是与被选择的应用图标所对应的应用相关联的预先确定的姿势(S2305:Y),则应用被运行,并且被选择的应用的屏幕根据该应用在显示器上显示(S2306)。

[0271] 确定为了使驱动的应用执行预先确定的功能是否有必要把柔性显示装置的形状变形(S2307)。

[0272] 一旦应用被运行,就可以确定,应用的功能是否与用于控制应用执行预先确定的功能的柔性显示装置的变形相关联,并且,如果应用的一个或多个功能分别与变形相关联(S2307:Y),则提供用于控制活动的应用执行预先确定的功能至少一个姿势的指南(S2308)。用户的姿势被检测(S2309)。确定所检测的姿势是否是活动的应用的功能之一相关联的预先确定的姿势(S2310)。

[0273] 如果确定所检测的姿势是与活动的应用相关联的姿势(S2310:Y),则应用被控制

执行和该姿势对应的预先确定的功能(S2311)。

[0274] 可以基于属于预先确定的弯曲范围的弯曲区域显示变形指南,并且,预先确定的弯曲范围可以被设定成包括和至少一个变形姿势对应的预先确定的误差范围。

[0275] 变形指南可以被提供为以下其中至少一个:显示弯曲/折叠线的指南、显示弯曲/折叠方向的指南、显示卷起的指南、通过触觉反馈提供的指南,以及关于形状变形的说明指南。

[0276] 根据上面描述的第一示范性实施例的柔性显示装置100提供至少一个与应用相关联的指南,所以用户的便利性能够得到改善。

[0277] 第二示范性实施例:

[0278] 图50是示出根据第二示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图50,根据第二示范性实施例的柔性显示装置200包括显示器210、传感器220、控制器230、存储设备240和致动器250。图50的元件和图26的元件类似,因此为了简洁省略元件的冗余说明。

[0279] 存储设备240可以存储执行柔性显示装置200的操作必需的各种程序和数据。具体来说,存储设备240可以存储把柔性显示装置的可变形形状以及关于和可变形形状对应的命令的信息关联的索引、表或数据库。命令可以是控制柔性显示装置200的操作的命令或者控制正被柔性显示装置200运行的应用的操作的命令。存储设备240也可以与形状和/或命令关联地存储用户的变形姿势。

[0280] 控制器230控制柔性显示装置200的总体操作。具体来说,控制器230可以控制显示器210、传感器220、致动器250和存储设备240。

[0281] 如果在显示器210显示应用图标的同时传感器220感测到使柔性显示装置变形的用户变形姿势,则控制器230确定柔性显示装置200的形状是否被存储在存储设备240中。

[0282] 如果形状被存储,则控制器230可以检测和存储的形状对应的应用,并执行该应用。在这种情况下,因为形状被存储,如果用户先前已经把柔性显示装置200变形到存储的形状,则可以省略指南的显示。这是因为,由于用户先前已经做出过该变形,所以可以预期用户记得该变形,并且不需要显示指南。例如,将说明图52的电话应用。如果用户先前已经运行过该电话应用,则用于驱动电话应用的柔性显示装置200的形状可能是用户已知的。在这种情况下,用户可以在显示器210显示应用图标的同时,把柔性显示装置200的形状变形为与电话应用相关联的形状。因此,控制器230可以直接从存储设备260检测和该形状对应的电话应用,并运行该电话应用。

[0283] 如果在显示器210显示活动的应用的屏幕的同时,传感器感测到使柔性显示装置变形的用户变形姿势,则控制器230确定柔性显示装置200的形状是否被存储在存储设备240中。

[0284] 如果形状被存储,控制器230可以执行和存储的形状对应的活动应用的预先确定的功能。例如,将说明图53的钢琴应用。如果用户先前已经运行过钢琴应用,则柔性显示装置200的和钢琴应用的音乐功能对应的形状可能是用户已知的。在这种情况下,在显示器210显示钢琴应用屏幕的同时,用户可以通过沿水平方向弯曲上部区域使柔性显示装置200变形。因此,控制器230可以执行钢琴应用的功能以便在柔性显示装置200的上部区域上显示对应于的变形形状的音乐功能。

[0285] 例如,将说明图54的纸牌游戏应用。即,如图54的视图(a)中所示,在运行纸牌游戏

应用的同时,用户可以弯曲柔性显示装置,如图54的视图(b)中所示。在这种情况下,显示器110可以在柔性显示装置200的每一侧上显示纸牌游戏。即,控制器130可以控制显示器110运行纸牌游戏的功能以便在一个区域上显示私人视图,并在另一区域上显示公共视图。

[0286] 图55是根据第二示范性实施例示出控制柔性显示装置的方法的流程图。参考图55,使柔性显示装置变形的变形姿势被感测(S2901)。

[0287] 在应用图标被显示时,确定柔性显示装置的形状是否被预先存储在柔性显示装置200的存储设备240中(S2902)。如果该形状被存储(S2902:Y),则运行对应于该形状的应用(S2903)。

[0288] 当活动应用被运行时,还确定柔性显示装置的形状是否被存储(S2904)。如果该形状被存储(S2904:Y),则执行活动应用的和该形状对应的功能(S2905)。

[0289] 如果根据第二示范性实施例的柔性显示装置200将其形状改变到存储的形状,则柔性显示装置200运行对应的应用,或者执行活动应用的功能,以便能够改善用户的便利性。

[0290] 第三示范性实施例:

[0291] 图56是示出根据第三示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图56,根据第三示范性实施例的柔性显示装置400包括显示器410、传感器420、控制器430、存储设备440和致动器450。在说明图56时,为了简洁再次省略了元件的冗余说明。

[0292] 传感器410感测柔性显示装置400经受的环境。传感器410可以包括压力传感器。因此,使用压力传感器,传感器410可以感测放置在物体上的柔性显示装置400的第一区域上的压力和柔性显示装置400的第二区域上的压力(或不存在压力)。

[0293] 控制器430可以控制显示器410、传感器420、控制器430、存储设备440和致动器450。

[0294] 具体来说,使用关于感测到的压力的信息,控制器430可以控制致动器440沿和重力相反的方向使第二区域变形。形状变形可以是弯曲、折叠或者卷起。这将参考图57详细地说明。

[0295] 参考图57的视图(a),柔性显示装置400被放置在桌子上,但是柔性显示装置400的一部分未被支撑在桌子上。在这种情况下,如果柔性显示装置400的重心沿重力加速度的方向取向,则柔性显示装置400可能从桌上跌落。即,如果柔性显示装置400由移动终端装置具体实施,则由于接到电话时的振动或者形状变形所致,重心可能沿重力加速度的方向取向,因此,柔性显示装置400可能跌落。

[0296] 在这种情况下,控制器430可以使用感测到的压力确定柔性显示装置400处于危险情况。

[0297] 在这种情况下,如图57的视图(b)中所示,控制器430可以控制致动器440通过使柔性显示装置400的浮在空中的区域的形状变形,把柔性显示装置400变形为稳定的形状。例如,基于感测到的压力,致动器440可以把柔性显示装置400浮在空中的区域向朝向柔性显示装置400被桌子支撑的区域的方向弯曲。

[0298] 根据上述第三示范性实施例,柔性显示装置能够被稳定地保持。

[0299] 第四示范性实施例

[0300] 图58是示出根据第四示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图58,根据第四

示范性实施例的柔性显示装置500包括显示器510、传感器520、控制器530、存储设备540和致动器550。但是在说明图58时,为了简洁省略了元件的冗余说明。

[0301] 传感器510感测柔性显示装置500的状态。具体来说,传感器510可以使用柔性显示装置500的变形传感器感测弯曲压力信息,并且可以使用加速度传感器感测柔性显示装置500的加速度。

[0302] 而且,传感器510可以使用加速度传感器、陀螺仪或者相机感测柔性显示装置500的位置。

[0303] 传感器510可以使用相机或者超声传感器感测柔性显示装置500的地平高度(altitude)。

[0304] 可以提供多个加速度传感器。如果使用了多于两个加速度传感器,则可以使用从这些传感器输出的数据的组合,更精确地确定柔性显示装置500的状态。

[0305] 控制器530可以控制显示器510、传感器520、致动器550和存储设备540。具体来说,控制器530把感测到的弯曲压力信息和感测到的加速计(accelerometer)信息与阈值进行比较,并基于与阈值的比较,确定是由于当用户丢掉(drop)柔性显示装置500时用户的有意弯曲而产生加速度还是由于柔性显示装置500的跌落而产生加速度。如果确定由于柔性显示装置500的跌落而产生加速度,则控制器530可以控制致动器550把柔性显示装置500向着液晶显示器弯曲。在这种情况下,控制器530可以控制致动器550把柔性显示装置500朝着柔性显示装置500的向前(向内)方向弯曲,即,向着显示器510弯曲。即,由于期望避免液晶显示器上而非后表面上的损伤(划痕、标记、缺陷等),所以根据第三示范性实施例的柔性显示装置能够取得保护柔性显示装置500的效果。

[0306] 控制器530可以使用感测到的柔性显示装置500的位置和感测到的柔性显示装置500的地平高度,选择使得柔性显示装置500以期望的方式跌落和/或落地的形状。在这种情况下,通过使用柔性显示装置500的致动器550重复弯曲和解除弯曲操作,控制器530可以使用由柔性显示装置500的惯性矩(moment of inertia)导致的旋转力来选择期望的落地位置。上面描述的稳定落地位置可以是柔性显示装置朝着向前(向内)方向弯曲(即向着显示器510弯曲)的位置。而且,控制器530可以控制柔性显示装置500撞击在背侧,以使显示器510不被损坏。

[0307] 而且,使用感测到的压力信息、感测到的柔性显示装置的位置,以及感测到的柔性显示装置的地平高度,控制器530可以控制柔性显示装置500在柔性显示装置落地时变形。如果柔性显示装置在落地时变形,则对柔性显示装置的碰撞冲击可以被分散到整个装置。

[0308] 根据上述第四示范性实施例,柔性显示装置可以被稳定地使用。

[0309] 第五示范性实施例:

[0310] 图59是示出根据第五示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图59,根据第五示范性实施例的柔性显示装置600包括显示器610、传感器620、控制器630、存储设备640、致动器650和相机660。在说明图59时,为了简洁再次省略了元件的冗余说明。

[0311] 传感器620使用变形传感器感测柔性显示装置600的形状变形。而且,传感器620使用光传感器感测进入显示器610的光的方向。

[0312] 相机660检测面向显示器610的用户瞳孔的位置。

[0313] 控制器630可以控制显示器610、传感器620、控制器630、存储设备640、致动器650

和相机660。具体来说,控制器630使用进入显示器610的光的方向、柔性显示装置600的形状变形以及关于面向显示器610的用户瞳孔的位置的信息,确定进入显示器610的光是否被反射并进入用户瞳孔。

[0314] 如果确定光被反射并且进入用户瞳孔,则控制器630可以控制致动器650改变显示器610的反射点处的曲率。即,如果光进入用户瞳孔,如图60的视图(a)中所示,则控制器630可以控制致动器650改变柔性显示装置600的反射表面的曲率。

[0315] 如果柔性显示装置600是透明的柔性显示装置,则传感器620可以在与用户相对的方向上使用光传感器感测通过显示器620的光的量。在这种情况下,控制器630使用通过显示器610的光的量、柔性显示装置600的形状变形,以及关于面向显示器610的用户瞳孔的信息,确定从显示器610进入用户瞳孔的光的量。

[0316] 在这种情况下,为了减少进入用户瞳孔的光的量,控制器630可以控制致动器650调整显示器610的变形,籍此更改光的方向并减少入射在用户瞳孔上的光的量。

[0317] 根据上述第五示范性实施例,柔性显示装置改善了用户的可视性。

[0318] 第六示范性实施例

[0319] 图61是示出根据第六示范性实施例的柔性显示装置的框图。参考图61,根据第六示范性实施例的柔性显示装置700包括显示器710、传感器720、控制器730、存储设备740、致动器750和通信单元760。在说明图61时,为了简洁再次省略了元件的冗余说明。

[0320] 存储设备740存储操作柔性显示装置700必需的各种程序和数据。具体来说,存储设备740把电话号码与柔性显示装置700的形状相关联,并存储相关联的信息。而且,存储设备740把特定消息与柔性显示装置700的形状对应关联,并存储相关联的信息。特定消息可以包括从特定传感器传送的消息、特定词语、特定语音,以及特定表情符号。特定消息是指不能引导柔性显示装置自身的形状变形的消息。

[0321] 通信单元760把柔性显示装置连接到另一装置。具体来说,通信单元760接收用于引导柔性显示装置700的形状变形的形状制作消息(shape making message)。形状制作消息是通过把特定信息添加到消息而产生的消息,所述特定信息例如特定的表情符号(例如,心形表情符号)、特定词语(例如,‘爱’)和特定语音(例如,‘我爱你’)。形状制作消息是指能够引导柔性显示装置自身的形状变形的消息。

[0322] 控制器730可以控制显示器710、传感器720、控制器730、存储设备740、致动器750和通信单元760。

[0323] 具体来说,如果接收到电话呼叫,则控制器730使用存储设备740检测柔性显示装置700的与呼入的电话号码相关联的形状,并控制致动器750把柔性显示装置700变形为与呼入的号码相关联的形状。这将在下面参考图63说明。

[0324] 即,存储设备740可以存储与‘兄弟的电话号码’、‘儿子的电话号码’、‘丈夫的电话号码’以及‘朋友1的电话号码’对应的形状。因此,控制器730可以检测发送者的电话号码,并且可以控制致动器750根据电话号码,有区别地使柔性显示装置700变形,如图63的视图(b)、(c)、(d)和(e)中所示。

[0325] 如果通过通信单元760接收到特定消息,则控制器730检测柔性显示装置700的与该特定消息相关联的形状,并控制致动器750把柔性显示装置700变形为该形状。即,如果接收到特定消息,则控制器730分析该特定消息的数据,并检测特定的表情符号数据、特定的

词语数据和特定的语音数据。控制器730把检测到的数据与存储在存储设备740中的数据进行比较,并检测与该特定消息相关联的柔性显示装置700的形状。因此,控制器740可以控制致动器750把柔性显示装置700变形为适当的形状。

[0326] 如果通过通信单元760接收到用于引导柔性显示装置700的形状变形的消息,则控制器730可以控制致动器750把柔性显示装置700的形状变形为与接收到的消息对应的形状。即,如果接收到消息,则控制器730确定接收到的消息是否是用于引导柔性显示装置700的形状变形的消息。具体来说,控制器730确定该消息是否是用于使用添加到该消息的特定数据引导形状变形的消息,并且,如果确定该消息是用于引导形状变形的消息,则分析消息数据,并确定是否包括特定的表情符号数据、特定的词语数据或特定的语音数据。基于确定的结果,控制器730可以控制致动器750把柔性显示装置700变形到与接收到的消息对应的形状。这将参考图62详细地说明。

[0327] 参考图62的视图(a),发送方的终端可以发送‘我爱你’,其包括用于引导柔性显示装置的形状变形的词语,以及用于引导柔性显示装置的形状变形的心形表情符号。

[0328] 因此,控制器730可以分析消息数据,并且可以控制致动器750把柔性显示装置700变形为心形,如图62的视图(b)中所示。

[0329] 根据上述第六示范性实施例,有可能根据发送方的消息使接收方的柔性显示装置变形,因此,接收方能够很容易地知晓消息的发送方或者消息的内容。

[0330] 图64是根据各种示范性实施例说明柔性显示装置的详细配置和操作的框图。

[0331] 参考图64,柔性显示装置800包括显示器810、传感器820、控制器830、存储设备840、通信单元850、语音识别单元860、运动识别单元870、扬声器880、外部输入端口890-1~890-n,以及电源895。

[0332] 显示器810具有柔性。上面已经描述了显示器810的详细配置和操作,因此省略冗余的说明。

[0333] 存储设备840可以存储与柔性显示装置800的操作相关联的各种程序或者数据、由用户设定的设定信息、系统驱动操作软件、各种应用,以及关于与用户操纵对应的操作的信息。

[0334] 传感器820检测包括显示器810的柔性显示装置的变形状态和触碰状态。参考图64,传感器820可以包括各个种类的传感器,例如触碰传感器821、地磁传感器822、加速度传感器823、弯曲传感器824、压力传感器825、接近传感器826和握力传感器(grip sensor)827。

[0335] 使用电容类型或者电阻类型传感器可以实施触碰传感器821。使用涂覆在显示器810的表面上电介质的电容类型通过在用户身体的一部分触碰显示器810的表面时,感测在用户体内激起的微小电流来计算触碰坐标。所述电阻类型包括两个电极板,并且,如果用户触碰屏幕,则通过感测由于在触碰点处的上下极板之间的接触所致的电流流动来计算触碰坐标。如上所述,触碰传感器821可以用各种形式具体实施。

[0336] 地磁传感器822感测柔性显示装置800的旋转状态和移动方向。加速度传感器823感测柔性显示装置800的倾斜度。如上所述,地磁传感器822和加速度传感器823可用来感测弯曲特性,例如柔性显示装置800的弯曲方向或者弯曲区域。但是,地磁传感器822和加速度传感器823可用来感测柔性显示装置800的旋转状态或者倾斜状态。

[0337] 如上所述,弯曲传感器(变形传感器)824可被以各种形状和数量具体实施,并且,可以感测柔性显示装置800的变形状态。弯曲传感器824的配置和操作上面已经描述过,因此省略冗余的说明。

[0338] 压力传感器825感测当用户执行触碰或者弯曲操纵时施加到柔性显示装置800的压力的大小,并把压力的大小提供给控制器830。压力传感器825可以包括在显示器810中具体实施的压电薄膜,并且可以输出与压力大小对应的电信号。尽管在图64中,压力传感器825是与触碰传感器821分离的元件,但是,如果通过使用电阻触碰传感器实施触碰传感器821,则电阻触碰传感器也可以执行压力传感器850的功能。

[0339] 接近传感器826感测接近显示器表面而未直接接触显示器表面的运动。通过使用各种类型的传感器可以实施接近传感器826,例如形成高频磁场并检测由当物体接近时改变的磁特性所感生的电流的高频振荡类型接近传感器、使用磁铁的磁类型接近传感器,以及检测当物体接近时改变的电容的电容类型接近传感器。

[0340] 握力传感器827被与压力传感器825分离地设置在柔性显示装置800的边界或者把手上,并感测用户的握力。通过使用压力传感器或者触碰传感器可以实施握力传感器827。

[0341] 控制器830分析由传感器820感测的各种传感信号,确定用户的意图,并执行和该意图对应的操作。例如,控制器830可以处理通过与外部装置通信获取的数据,或者存储在存储设备840中的数据,并且可以通过显示器810和扬声器880输出经处理的数据。在这种情况下,控制器830可以使用通信单元850与外部装置通信。

[0342] 通信单元850可以根据各种通讯方法与各种类型的外部装置通信。通信单元850可以包括各种通信模块,例如广播接收模块851、近场通信(near field communication,NFC)模块852、全球定位系统(GPS)模块853和无线通信模块854。广播接收模块851可以包括地面广播接收模块(未示出)和数字多媒体广播(digital multimedia broadcasting,DMB)模块,地面广播接收模块包括接收地面广播信号的天线、解调器和均衡器,数字多媒体广播模块接收并处理DMB广播信号。NFC模块852是根据例如NFC、蓝牙或者Zigbee的NFC方法与位于较近距离的外部装置通信的模块。GPS模块853是从GPS卫星接收GPS信号,并检测柔性显示装置100的当前位置的模块。无线通信模块854是根据例如WiFi或者IEEE的无线通信协议连接到外部网络并与外部网络通信的模块。NFC模块852还可以包括移动通信模块,其接入移动通信网络,并根据各种移动通信标准执行通信,例如第三代(3rd generation,3G)、第三代合作伙伴计划(3rd generation partnership project,3GPP)和长期演进(long term evolution,LTE)。

[0343] 控制器830根据用户的意图从通信单元850的上述元件中选择性地激活执行操作必需的元件,并执行操作。

[0344] 除了弯曲或者触碰操纵以外,控制器830还可以识别语音输入或者运动输入,并且可以执行与该输入对应的操作。在这种情况下,控制器830可以激活语音识别单元860或者运动识别单元870。

[0345] 语音识别单元860使用例如麦克风(未示出)的语音获取装置收集用户的语音或者外部声音,并把用户的语音或者外部声音传送到控制器830。如果在语音控制模式中用户的语音符合预先设定的语音命令,则控制器830可以执行和用户的语音对应的任务。可使用语音控制的任务可以包括各种任务,例如调整音量、选择频道、跳转频道、调整显示属性、再

现、暂停、回退、快进、运行应用、选择菜单、打开装置和关闭装置。

[0346] 运动识别单元870使用例如相机的图像拾取装置(未示出)获取用户的图像,并把用户的图像提供给控制器830。如果在运动控制模式中,控制器830分析用户的图像并确定用户做出了与预先设定的运动命令对应的姿势,则控制器830执行与该运动姿势对应的操作。例如,诸如跳转频道、打开装置、关闭装置、暂停、再现、停止、回退、快进、静音的各种任务可根据运动来控制。上述可根据语音控制的任务和可根据运动控制的任务仅仅是例子,并且不被限制。

[0347] 外部输入端口890-1到890-n可以被连接到各种类型的外部装置,并且可以接收各种数据或者程序或者控制命令。具体来说,外部输入端口可以包括USB端口、头戴式耳机端口、鼠标端口和LAN端口。

[0348] 电源895向柔性显示装置800供电。

[0349] 尽管图64示出了各种可以被包括在柔性显示装置800中的元件,但是柔性显示装置800不一定包括所有这些元件,并且可以不只包括上面的元件。因此,根据柔性显示装置800的产品类型,某些元件可以被省略或者添加,或者,可以被用其他元件替代。

[0350] 图65是详细说明控制器130的视图。

[0351] 参考图65,控制器130可以包括系统存储器131、主CPU 132、图像处理器133、网络接口134、存储设备接口135、第一到第n接口136-1到136-n,以及音频处理器137和系统总线140。

[0352] 系统存储器131、主CPU 132、图像处理器133、网络接口134、存储设备接口135、第一到第n接口136-1到136-n,以及音频处理器137可以通过系统总线140相互连接,并且可以彼此交换各种数据或者信号。

[0353] 第一到第n接口136-1到136-n支持包括传感器120的元件和控制器130的元件之间的接口连接。

[0354] 在图65中,传感器120只被连接到第一接口136-1。但是,如果如图65中所示,传感器120包括各种类型的传感器,则每一传感器可以通过一个或更多个接口连接。而且,第一到第n接口136-1到136-n中的至少一个可以通过使用在柔性显示装置100的主体上提供的按钮、或者从通过外部输入端口890-1~890-n连接的外部装置接收各种信号的输入接口来实施。

[0355] 系统存储器131包括只读存储器(ROM) 131-1和随机访问存储器131-2。ROM 131-1存储用于系统引导的命令集。如果开启命令被输入并且供应了电力,则主CPU 132根据存储在ROM 131-1中的命令,把存储在存储设备140中的OS复制到RAM 132-2中,运行该OS,并引导系统。如果引导被完成,主CPU 132把存储在存储设备140中的各种应用复制到RAM 131-2中,运行被复制到RAM 131-2中的应用,并执行各种操作。

[0356] 如上所述,主CPU 131-2可以根据存储在存储设备140中的应用执行各种操作。

[0357] 存储设备接口135被连接到存储设备140,并与存储设备140交换各种程序、内容和数据。

[0358] 例如,如果用户执行和再现命令对应的触碰操纵或者弯曲操纵来再现和显示存储在存储设备140中的内容,则主CPU 132通过存储设备接口135访问存储设备140,产生所存储内容的列表,并在显示器110上显示该列表。在这种状态下,如果用户执行触碰操纵或者

弯曲操纵来选择一个内容,则主CPU 132运行存储在存储设备140中的内容再现程序,存储设备140可以是任何类型的存储器(ROM、RAM、闪存,等等)。主CPU 132控制图像处理器133根据内容再现程序中所包括的命令形成内容再现屏幕。

[0359] 图像处理器133可以包括解码器、绘制器(render)和定标器 scaler)。因此,图像处理器133解码存储的内容,绘制被解码的内容数据,并形成帧,并且根据显示器110的屏幕尺寸缩放帧的大小。图像处理器133把处理过的帧提供给显示器110并将其显示。

[0360] 音频处理器137处理音频数据,并把音频数据提供给声音输出装置,例如扬声器。音频处理器137通过解码存储在存储设备140中的音频数据或者通过通信单元150接收到的音频数据、过滤噪声并把音频数据放大到适当的分贝,来执行音频信号处理。在上面的例子中,如果要被再现的内容是运动图像内容,则音频处理器137可以处理从该运动图像内容解复用的音频数据,并且可以把音频数据提供给扬声器180,以使音频数据与图像处理器133同步并被输出。

[0361] 网络接口134通过网络连接到外部装置。例如,如果网络浏览器程序被运行,则主CPU 132通过网络接口134访问网络服务器。如果从网络服务器接收到网络页面数据,则主CPU 132控制图像处理器133形成网络页面屏幕,并在显示器110上显示网络页面屏幕。

[0362] 图66是根据上述示范性实施例示出支持控制器130的操作的存储设备150的软件结构的视图。参考图66,存储设备150包括基本模块2810、设备管理模块2820、通信模块2830、呈现(presentation)模块2840、网络浏览器模块2850和服务模块2860。

[0363] 基本模块2810是指处理从柔性显示装置100中所包括的每一硬件传送的信号,并把信号传送到上层模块的基本模块。

[0364] 基本模块2810包括存储模块2811、基于位置的模块2812、安全模块2813和网络模块2814。

[0365] 存储设备模块2811是管理数据库(DB)或者注册表的程序模块。基于位置的模块2812是与例如GPS芯片的硬件互锁并且支持基于位置的服务的程序模块。安全模块2813是支持硬件的认证、请求的许可以及安全存储的程序模块,并且网络模块2814包括Distributed.net (DNET)模块和通用即插即用(Universal Plug and Play,UPnP)模块,作为用于支持网络连接的模块。

[0366] 设备管理模块2820是管理外部输入以及关于外部设备的信息并使用它们的模块。设备管理模块2820可以包括感测模块2821、设备信息管理模块2822和遥控模块2823。

[0367] 感测模块2821是分析从传感器120的各种传感器提供的传感器数据的模块。具体来说,感测模块2821是检测用户或者物体(object)的位置、颜色、形状、大小以及其他特征的程序模块。感测模块2821可以包括面部识别模块、语音识别模块、运动识别模块和NFC识别模块。设备信息管理模块2822是提供关于各种类型的设备的信息的模块,并且遥控模块2823是遥控例如电话、电视(TV)、打印机、相机和空调的外围设备的程序模块。

[0368] 通信模块2830是和外部装置通信的模块。通信模块2830包括例如信使程序、短消息服务(short message service,SMS)和多媒体消息服务(multimedia message service,MMS)程序和电子邮件程序的消息模块2831以及电话模块2832,电话模块2832包括呼叫信息聚集程序模块和基于互联网协议的语音(VoIP)模块。

[0369] 呈现模块2840是产生显示器屏幕的模块。呈现模块2840包括再现多媒体内容并输

出多媒体内容的多媒体模块2841,以及处理UI和图形的用户接口(UI)和图形模块2842。多媒体模块2841可以包括播放器模块、摄像机模块和声音处理模块。因此,多媒体模块2841通过再现各种多媒体内容产生屏幕和声音,并将其再现。UI和图形模块2842可以包括组合图像的图形合成器模块2842-1、组合屏幕上的坐标以显示图像并产生坐标的坐标组合模块2842-2、从硬件接收各种事件的X11模块2842-3,以及提供用于配置2D或者3D格式的UI的工具的2D/3D UI工具箱2842-4。

[0370] 网络浏览器模块2850是执行网络浏览并访问网络服务器的模块。网络浏览器模块2850可以包括绘制和查看网络页面的网络查看模块、用于下载的下代理模块、书签模块和网络工具箱(web-kit)模块。

[0371] 服务模块2860是提供各种服务的应用模块。具体来说,服务模块2860可以包括各种模块,例如提供地图、当前位置、地标和路线信息的导航服务模块、游戏模块和广告应用模块。

[0372] 控制器130的主CPU 132通过存储设备接口135访问存储设备150,把存储在存储设备150中的各种模块复制到RAM 131-2中,并根据所复制的模块的操作执行操作。

[0373] 具体来说,主CPU 132使用传感模块2821分析传感器120的传感器的输出值,检查弯曲区域、弯曲线、弯曲方向、变形重复的次数、弯曲角度、弯曲速度、触碰区域、触碰重复的次数、触碰强度、压力大小、接近程度以及用户握力的强度,并且基于检查的结果,确定用户操纵是否是有意而为的。如果确定用户操纵是有意而为的,则主CPU 132从存储设备模块2810的数据库检测关于与用户操纵对应的操作的信息。主CPU 132驱动与检测到的信息对应的模块,并执行操作。

[0374] 例如,如果操作是显示图形用户接口(GUI),则主CPU 132使用呈现模块2840的图形合成器模块2842-1配置GUI屏幕。而且,主CPU 132使用坐标组合模块2842-2确定GUI屏幕的显示位置,并控制显示器110在该位置上显示GUI屏幕。

[0375] 如果与消息接收操作对应的用户操纵被执行,则主CPU 132运行消息模块2841,访问消息管理服务器,并接收在用户账户中存储的消息。而且,主CPU 132使用呈现模块2840配置与接收到的消息对应的屏幕,并在显示器110上显示该屏幕。

[0376] 如果执行了电话呼叫,则主CPU 132可以驱动电话模块2832。

[0377] 如上所述,各种结构的程序可以被存储在存储设备140中,并且控制器130可以使用存储在存储设备140中的各种程序来执行各种操作。

[0378] 图67是示出嵌入在主体内的柔性显示装置的例子的视图。

[0379] 参考图67,柔性显示装置100包括主体5700和显示器110,以及把柄单元5710。

[0380] 主体5700可以起到一种包含显示器110的套盒(case)的作用。如果柔性显示装置100包括各种元件,如图64中所示,则除了显示器110以及某些传感器以外的元件也可以被安装在主体5700中。主体5700包括用于卷起显示器110的转动辊。因此,当不使用时,显示器110被绕着转动辊卷起,并收纳在主体5700中。

[0381] 如果用户握着把柄单元5710并抽拉显示器110,则转动辊沿着和卷起方向相反的方向转动,并且卷起被释放,所以显示器110被从主体5700抽出。在转动辊上可以提供制动器(stopper)(未示出)。因此,如果用户将把柄单元5710抽拉了超过预先确定的距离,则转动辊的转动被制动器制止,并且显示器110可被固定。因此,用户能够使用暴露在外部的显

示器110执行各种功能。如果用户按压释放制动器的按钮,则制动器被释放,并且转动辊沿反方向转动。结果,显示器110被卷起在主体5700中。制动器可以具有开关形状,以便制止齿轮转动转动辊的操作。由于转动辊和制动器可以按原样采用一般的卷起结构,所以省略其详细图示和说明。

[0382] 主体5700包括电源500。通过使用其上安装一次性电池的电池连接器、可被充电并被用户多次使用的二次电池,以及使用太阳热产生电的太阳电池可以实施电源500。如果通过使用二次电池实施电源,则用户可以通过电线把主体5700连接到外部电源,并且可以对电源500充电。

[0383] 在图67中,主体5700具有圆柱形。但是,主体5700的形状可以是四边形或者其他多边形形状。而且,显示器110可以用各种形式实施,例如包围主体5700,而非嵌入主体5700中并通过被抽拉暴露到外部。

[0384] 图68是示出包括可连接可拆卸电源500的柔性显示装置的视图。

[0385] 参考图68,电源500被在柔性显示装置的一个边缘上提供,并且可连接可拆卸。电源500可以是电源895。

[0386] 电源500由柔性材料制成,并且能够与显示器110一起变形。具体来说,电源500包括阴极集电器(cathode collector)、阴极电极、电解液、阳极电极、阳极集电器(anode collector)以及覆盖前述构件的护壳。

[0387] 例如,通过使用合金(例如具有良好弹性的TiNi)、金属(例如铜和铝)、导电材料(例如涂覆了碳的金属)、碳、以及碳纤维、或者例如聚吡咯(polypyrrole)的导电聚合物,可以实施所述集电器。

[0388] 阴极电极可以由负电极材料制造,所述负电极材料是例如锂、钠、锌、镁、镉、储氢合金以及铅的金属、例如碳的非金属、以及例如有机硫的高分子电极材料。

[0389] 阳极电极可以由正电极材料制造,所述正电极材料是例如硫和金属硫化物、例如LiCoO₂的锂过渡金属氧化物、以及例如SOCl₂、MnO₂、Ag₂O、Cl₂、NiCl₂和NiOOH的高分子电极材料。电解液可以使用PEO、PVdF、PMMA和PVAc以凝胶形式实施。

[0390] 护壳可以使用一般的聚合物树脂。例如,可以使用PVC、HDPE或者环氧树脂。除了这些以外,任何能够防止螺纹型电池(thread-type cell)的损坏并可自由折曲或者弯曲的材料都可以被用于护壳。

[0391] 电源500中的阳极电极和阴极电极的每一个都可以包括电连接到外部源的连接

器。

[0392] 参考图68,连接器从电源5000突出,并且在显示器110上形成对应于该连接器的位置、大小和形状的内凹(recess)。因此,电源5000随着连接器和内凹相互连接而与显示器110连接。电源5000的连接器被连接到柔性显示装置100的电源连接垫(pad)(未示出),以便将电力供应给柔性显示装置100。

[0393] 尽管在图68中电源5000被连接到柔性显示装置100的一个边缘或者从柔性显示装置100的一个边缘拆卸,但是这仅仅是例子。电源5000的位置和形状可以根据产品特性而改变。例如,如果柔性显示装置100具有预先确定的厚度,则电源5000可以被安装在柔性显示装置100的后表面上。

[0394] 图69是根据第一示范性实施例说明用于控制柔性显示装置的方法的流程图。参考

图69,在柔性显示装置的显示器上显示图形用户接口(GUI)指南,GUI指南指示与当做出变形姿势时执行的功能相关联的所述变形姿势(S6910)。

[0395] 所述GUI指南可以指示变形姿势的类型。

[0396] 该方法还可以包含:检测变形姿势,所述变形姿势使柔性显示装置变形;确定所检测的变形姿势是否对应于预先确定的变形姿势;以及提供指示确定结果的输出。

[0397] 所述输出可以包括指示所检测的变形姿势与预先确定的变形姿势的相似度的反馈信号。

[0398] 所述方法还可以包含:检测变形姿势,所述变形姿势是使柔性显示装置变形的用户操纵;确定所检测的变形姿势是否对应于预先确定的变形姿势;以及响应于确定变形姿势对应于预先确定的变形姿势,执行与变形姿势相关联的功能。

[0399] 所述变形姿势可以包含以下其中至少一个:弯曲柔性显示装置、卷起柔性显示装置、以及折叠柔性显示装置。

[0400] 所述方法还可以包含:检测变形姿势;基于变形姿势确定柔性显示装置的变形程度;以及基于变形程度,确定以下其中至少一个:弯曲柔性显示装置、卷起柔性显示装置、以及折叠柔性显示装置。所述方法还可以包含:确定柔性显示装置的表面的第一部分和柔性显示装置的表面的第二部分是否彼此接触;并且其中,确定以下其中至少一个:柔性显示装置的弯曲、柔性显示装置的卷起、以及柔性显示装置的折叠,包括:基于(i)柔性显示装置的变形程度,和(ii)所述第一部分和所述第二部分是否被确定彼此接触,来确定以下其中至少一个:柔性显示装置的弯曲、柔性显示装置的卷起、以及柔性显示装置的折叠。

[0401] 所述变形姿势可以是柔性显示装置的多个变形。

[0402] 所述方法还可以包含:在显示器上显示应用,其中,所述功能是所述应用的功能;检测变形姿势被做出;以及响应于检测到变形姿势被做出,执行所述应用的功能。

[0403] 所述方法还可以包含:在显示器上显示图标,其中,所述功能是与所述图标相关联的应用的功能;检测变形姿势被做出;以及响应于检测到变形姿势被做出,执行所述应用的功能。

[0404] 所述方法还可以包含:在显示器上显示柔性显示装置的操作系统,其中,所述功能是柔性显示装置的操作系统的功能;检测变形姿势被做出;以及响应于检测到变形姿势被做出,执行操作系统的功能。

[0405] 使用计算机可执行程序代码可以实施根据上述各种示范性实施例的控制柔性显示装置的方法,并且所述方法可以被存储在各种非瞬态计算机可读介质中,并且可以被提供给每一服务器或者装置供其处理器运行。

[0406] 非瞬态计算机可读介质是指半永久地存储数据的介质,而非将数据存储非常短的时间,例如寄存器、高速缓存和存储器,并且可被装置读取。具体来说,上面描述的各种应用或者程序可以被存储在非瞬态计算机可读介质中,例如致密盘(CD)、数字多功能盘(DVD)、硬盘、蓝光盘、通用串行总线(USB)存储器棒、存储器卡和只读存储器(ROM),并且可以被提供。

[0407] 前述示范性实施例和益处仅仅是示范性的,并且不要被理解为限制本发明构思。示范性实施例可以被很容易地应用于其他类型的装置。而且,示范性实施例的描述意图是说明,而非限制权利要求的范围,并且,本领域技术人员将清楚很多替代方案、修改和变化。

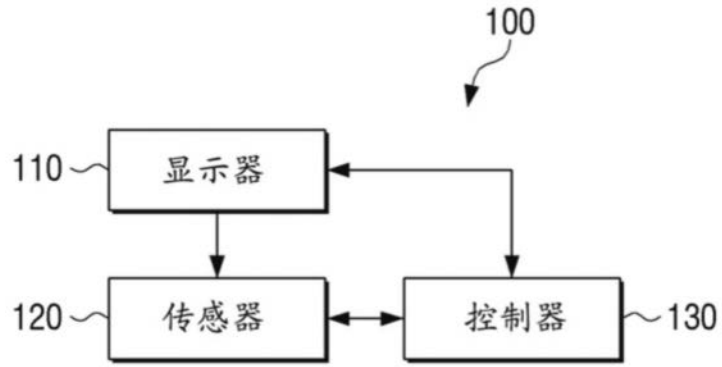


图1

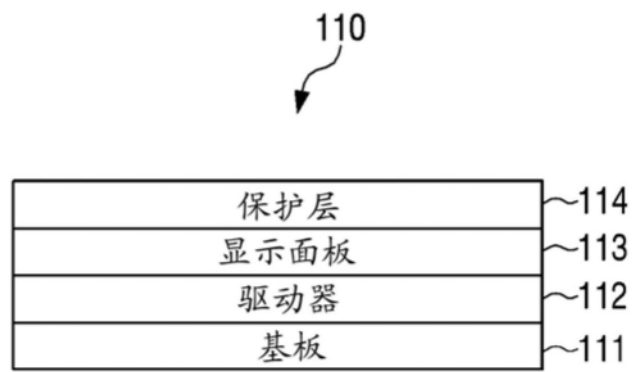


图2

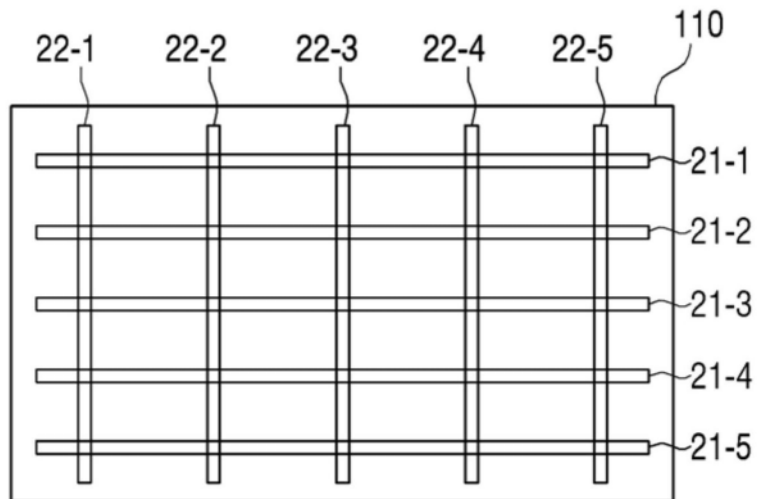


图3

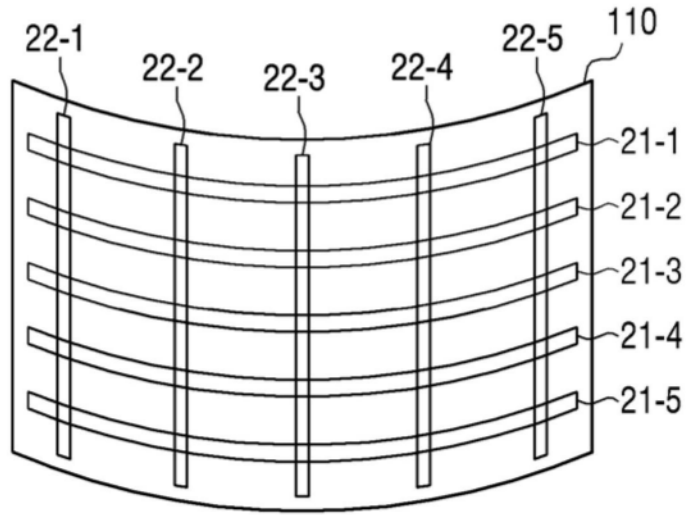


图4

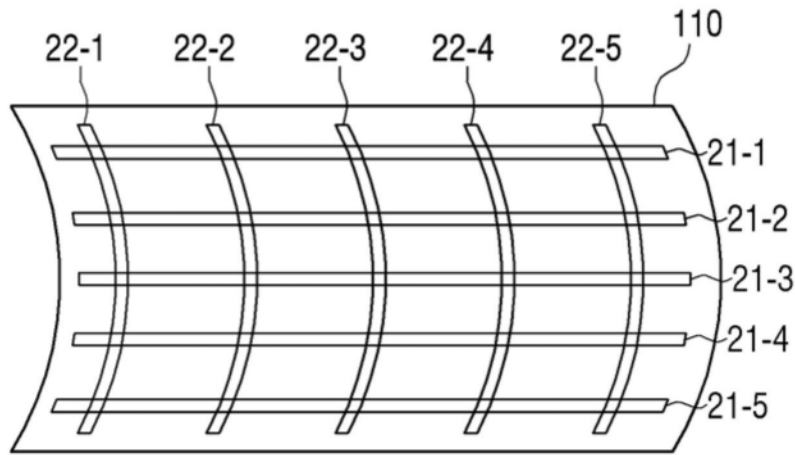


图5

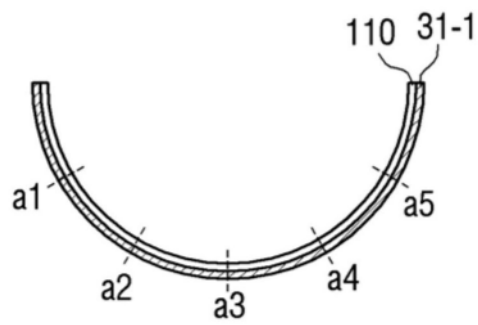


图6

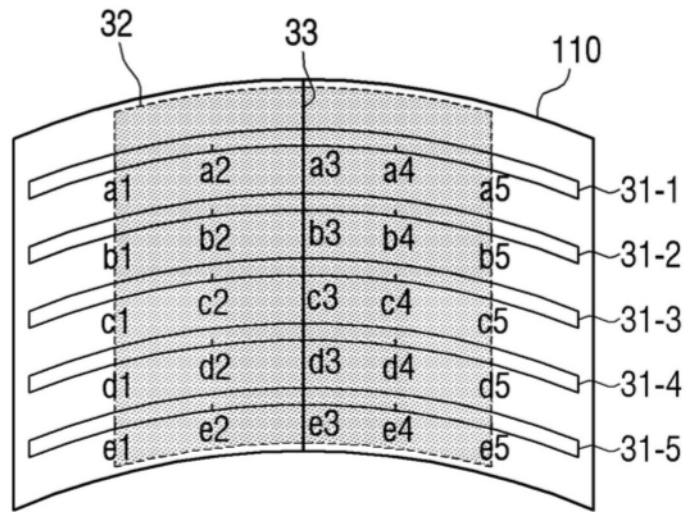


图7

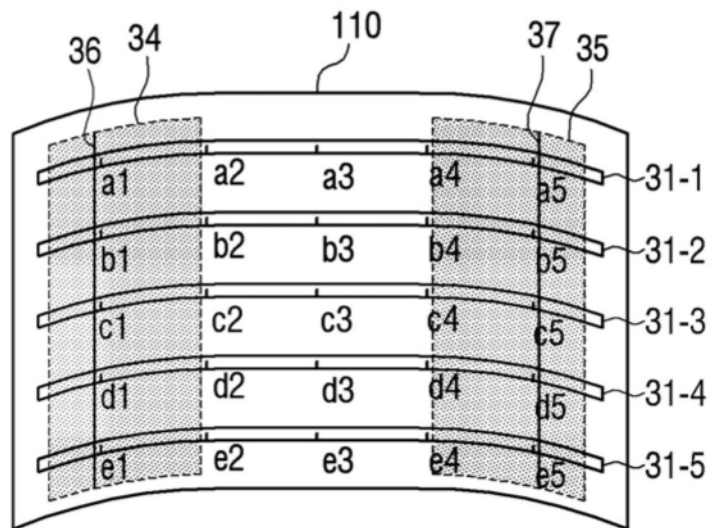


图8

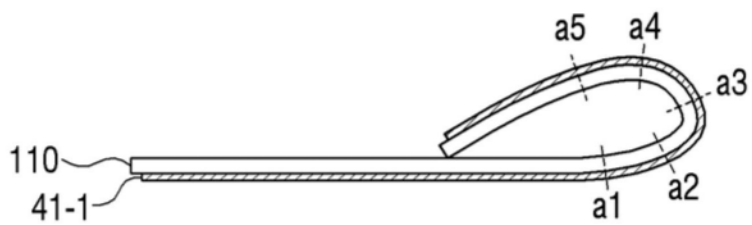


图9

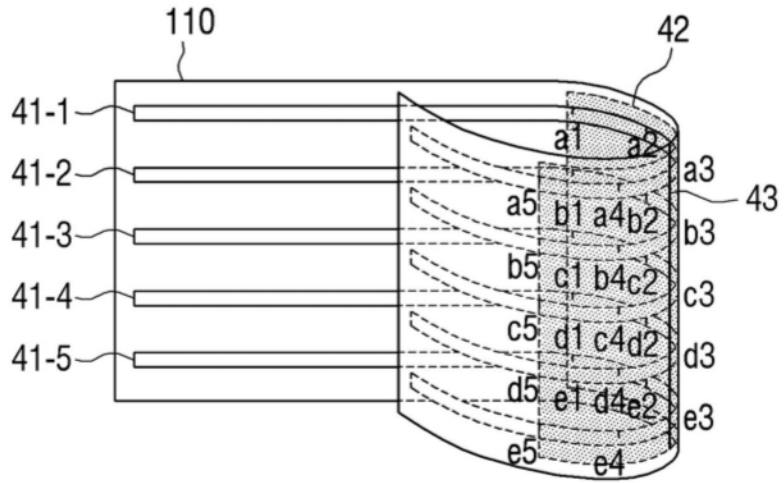


图10



图11

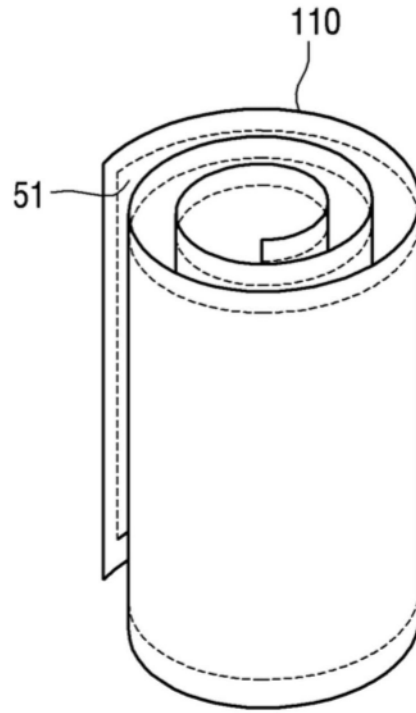


图12

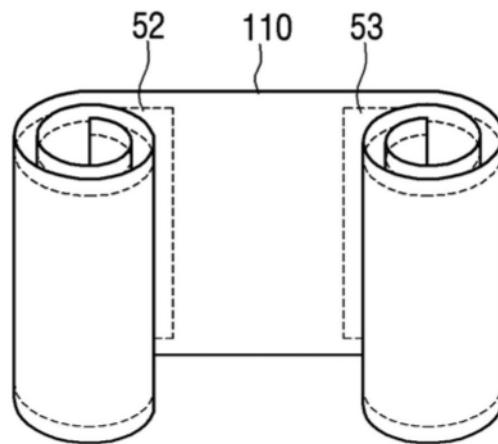


图13

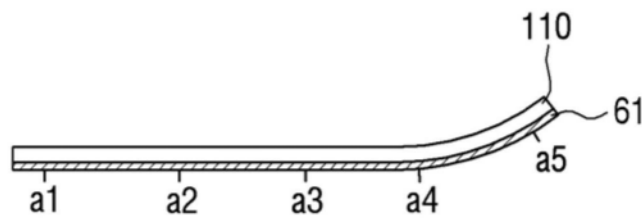


图14

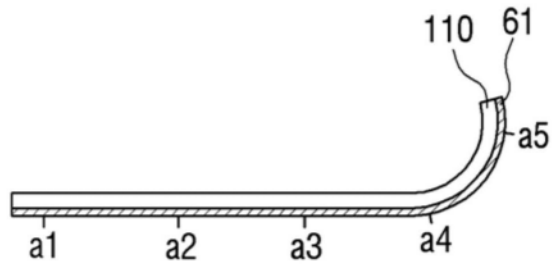


图15

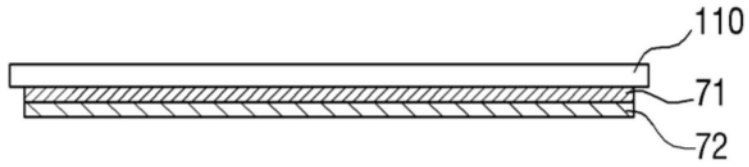


图16

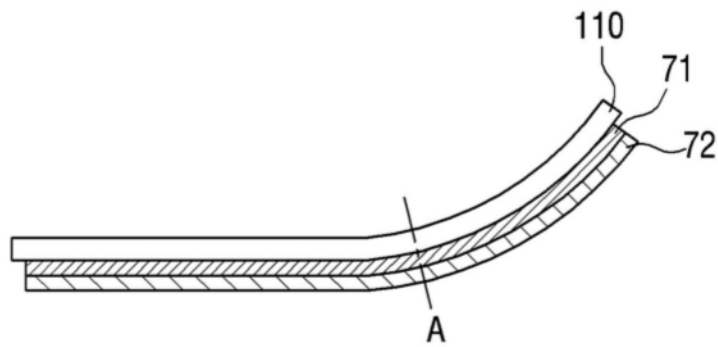


图17

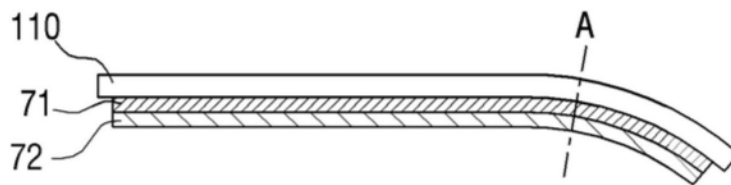


图18

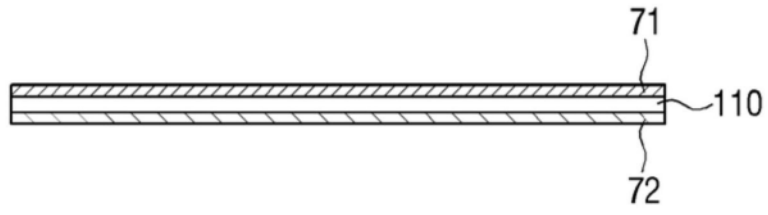


图19

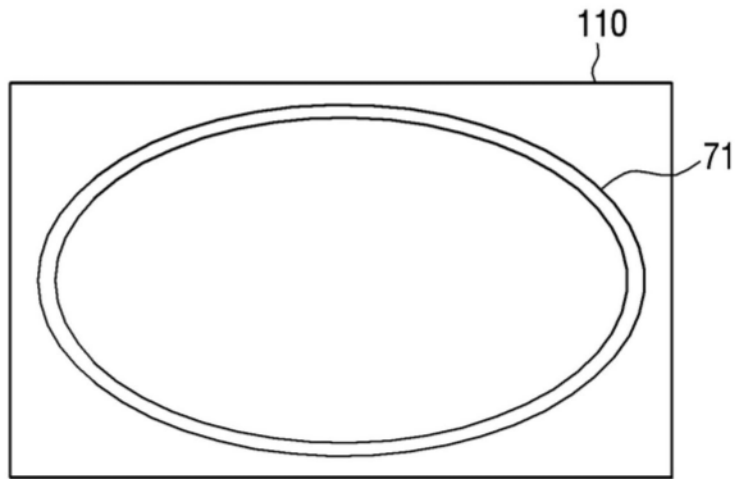


图20

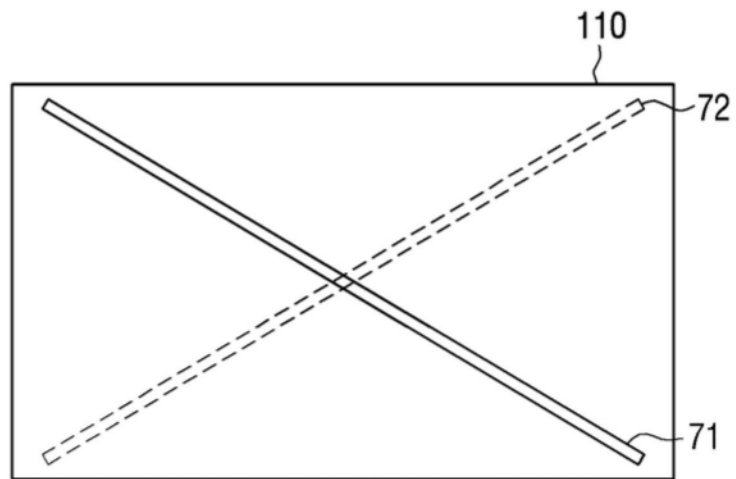


图21

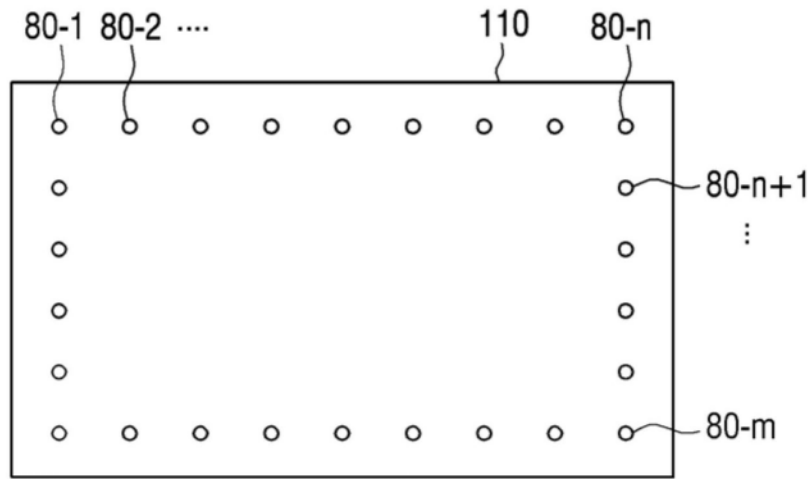


图22

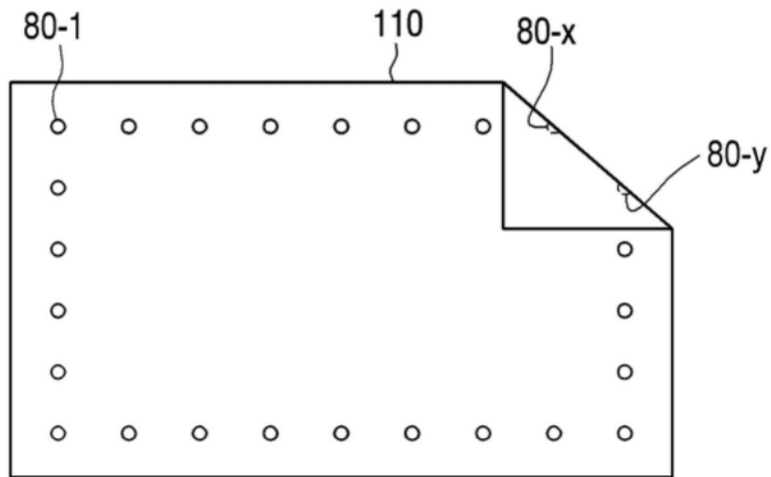


图23

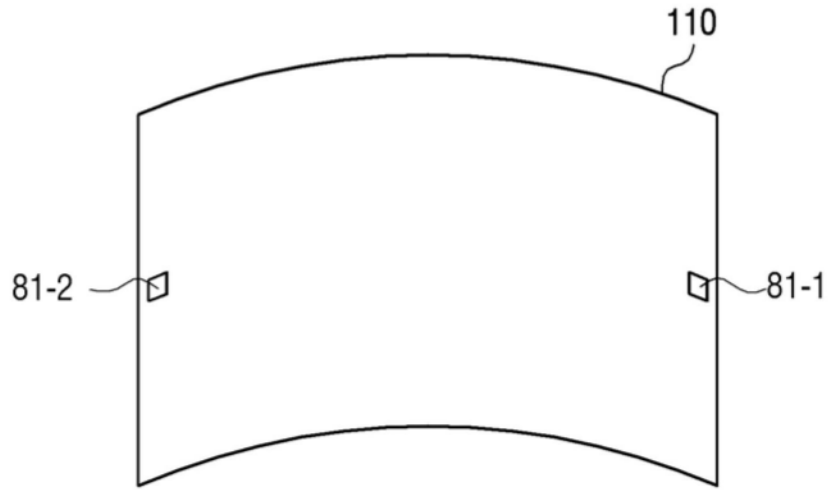


图24

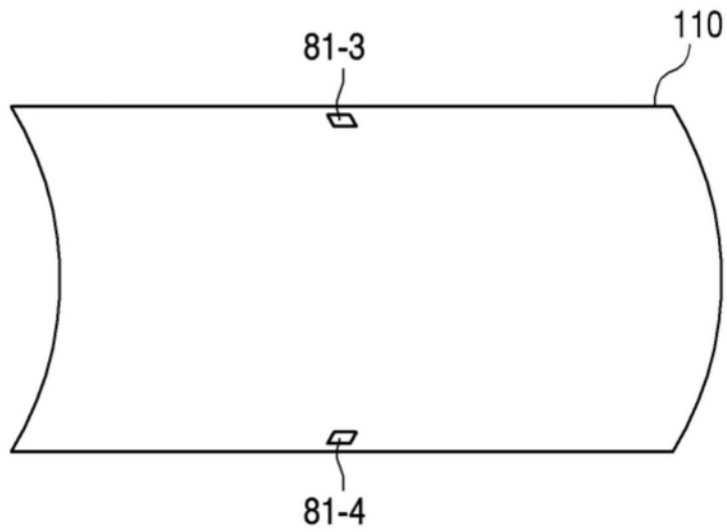


图25

100

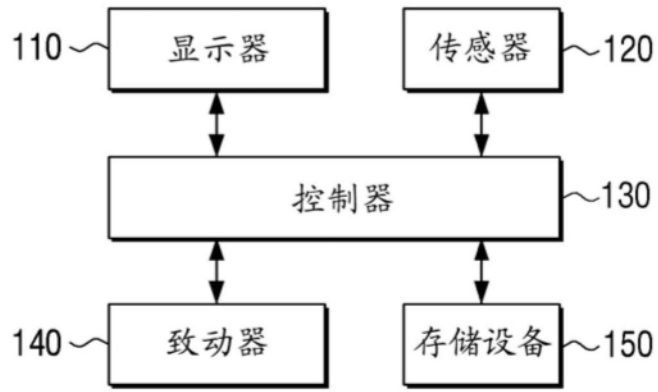


图26

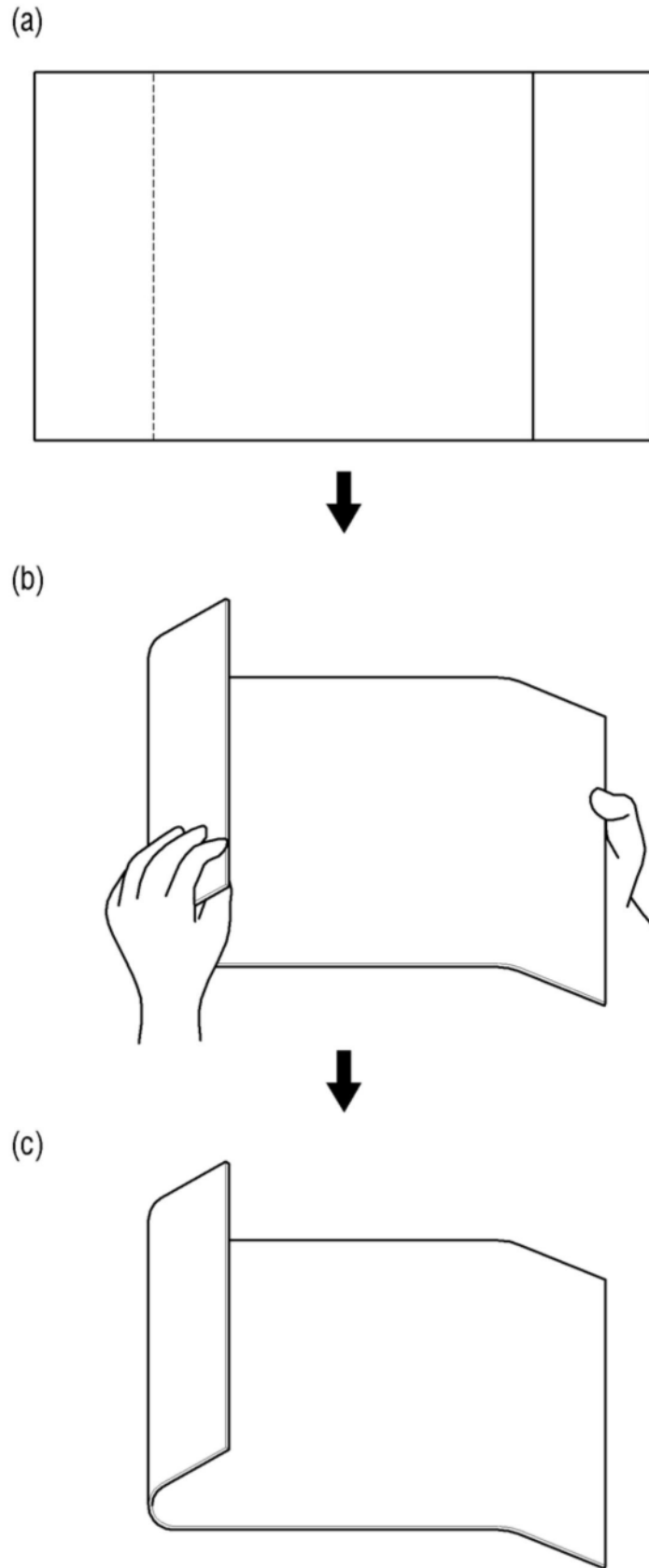


图27

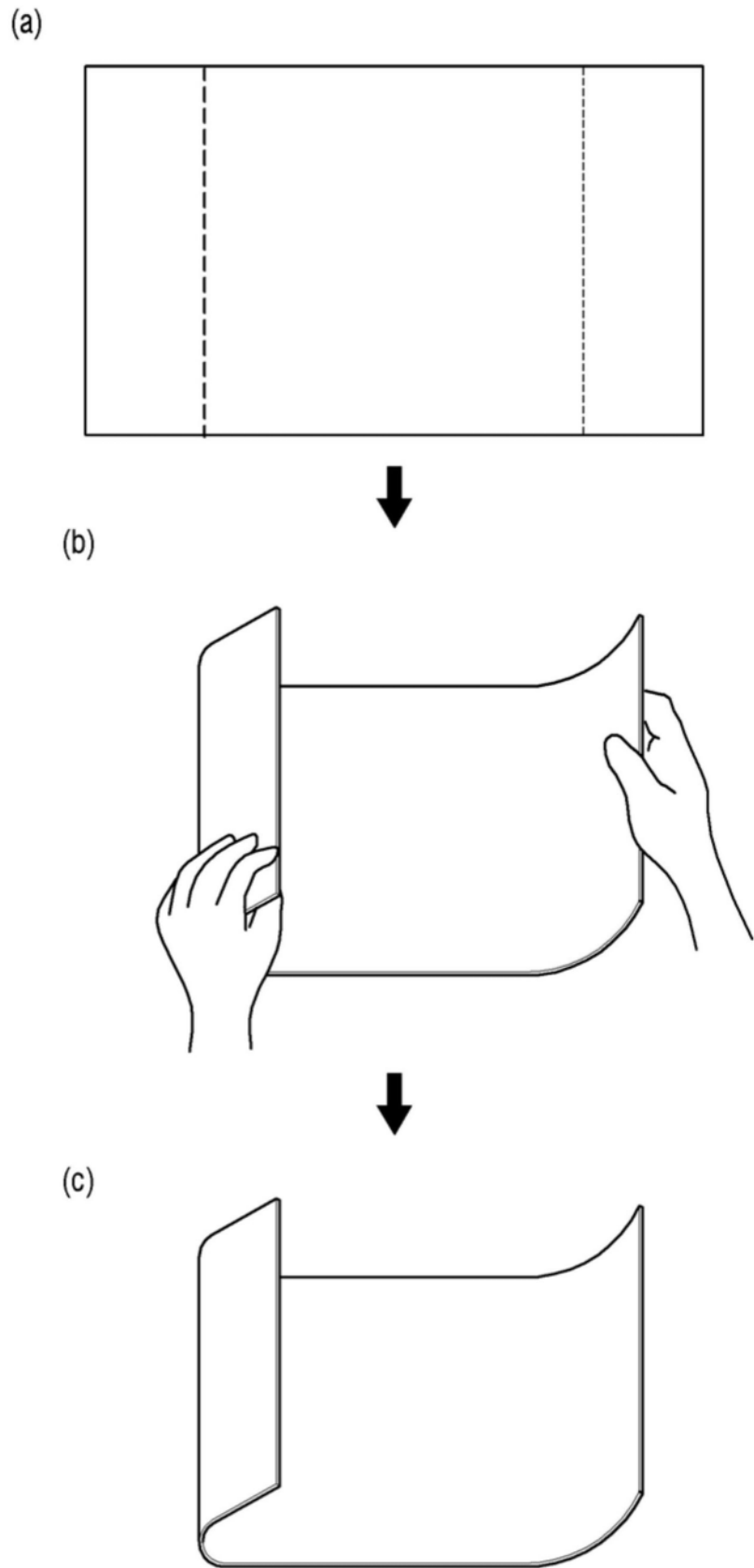


图28

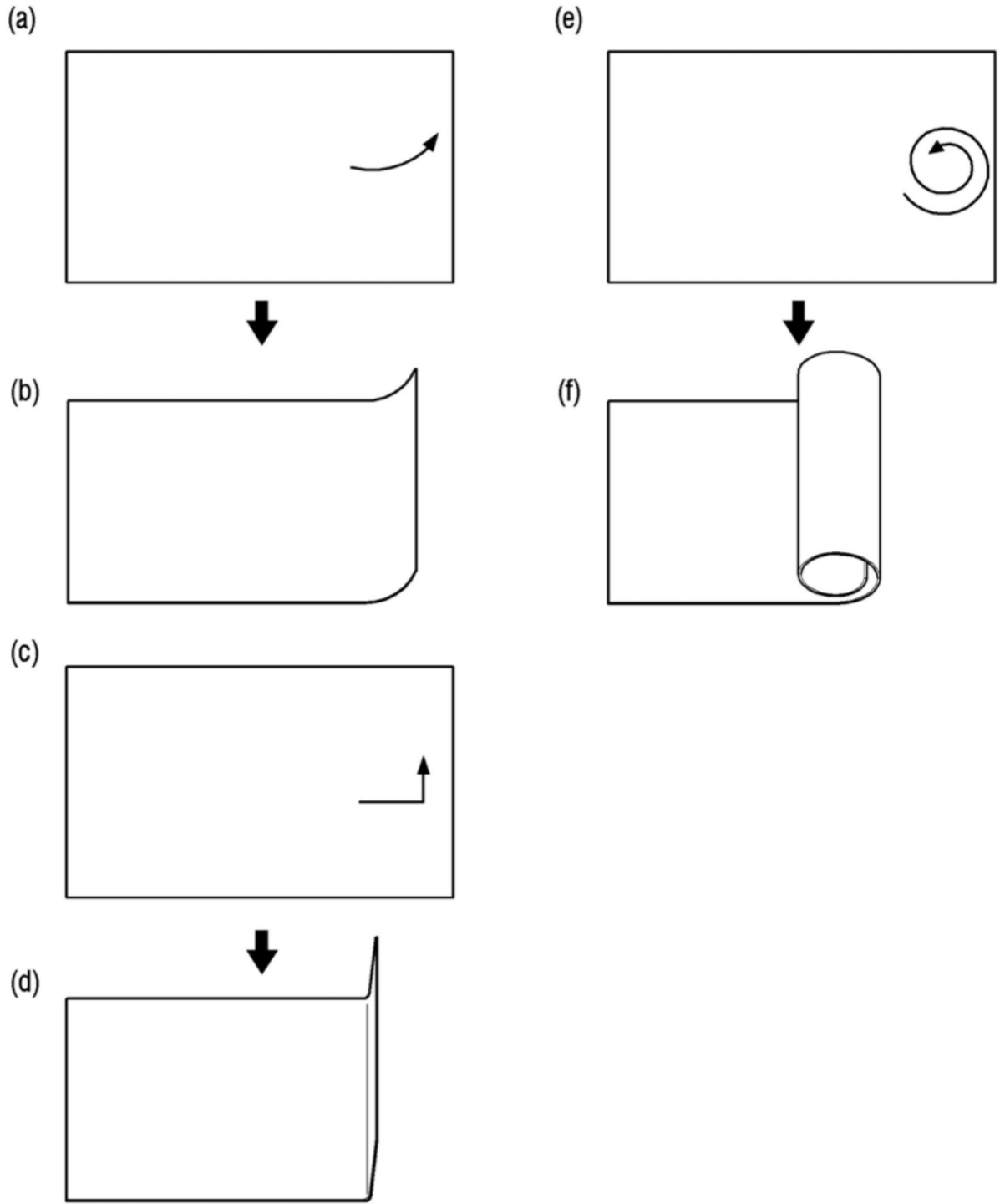


图29

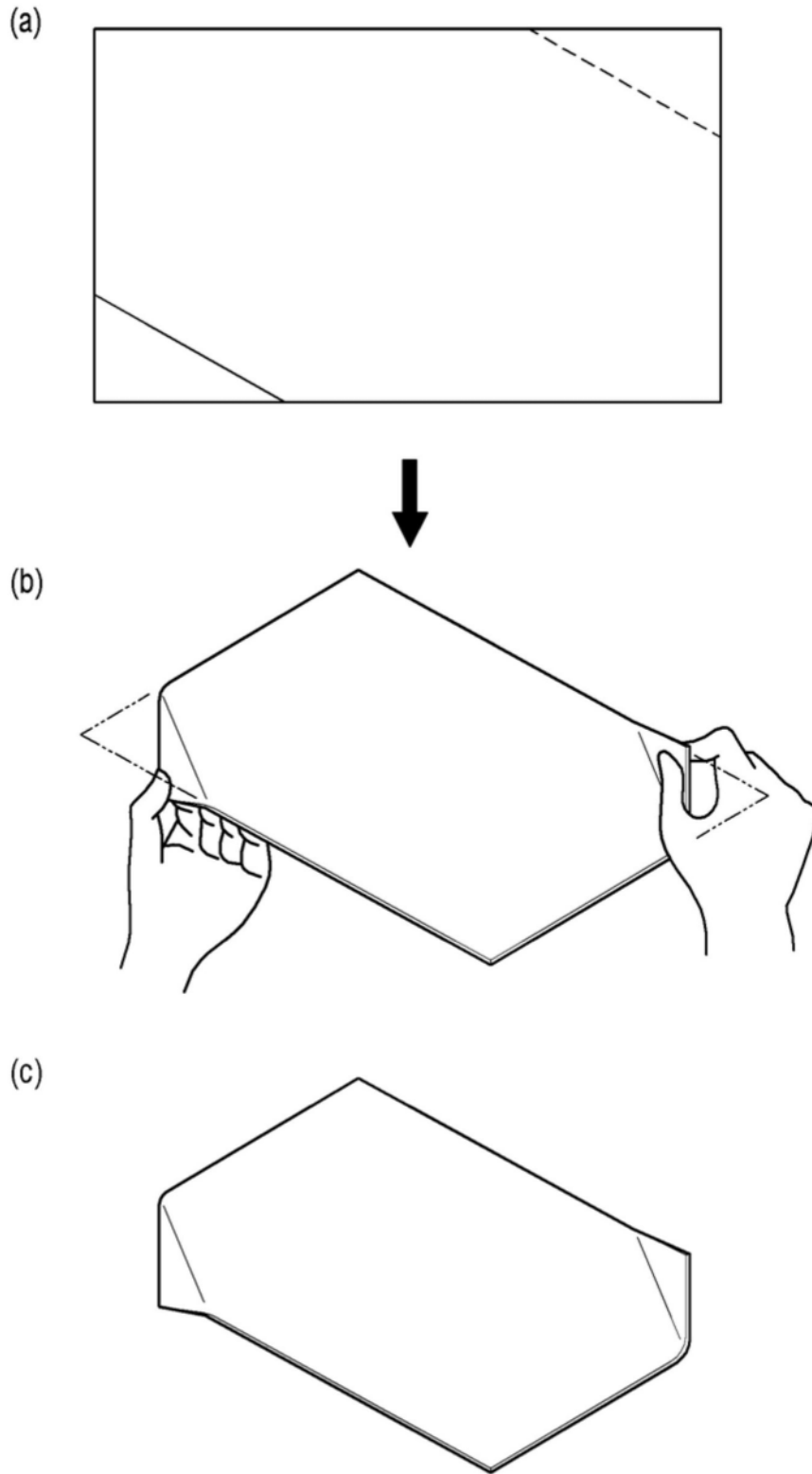


图30

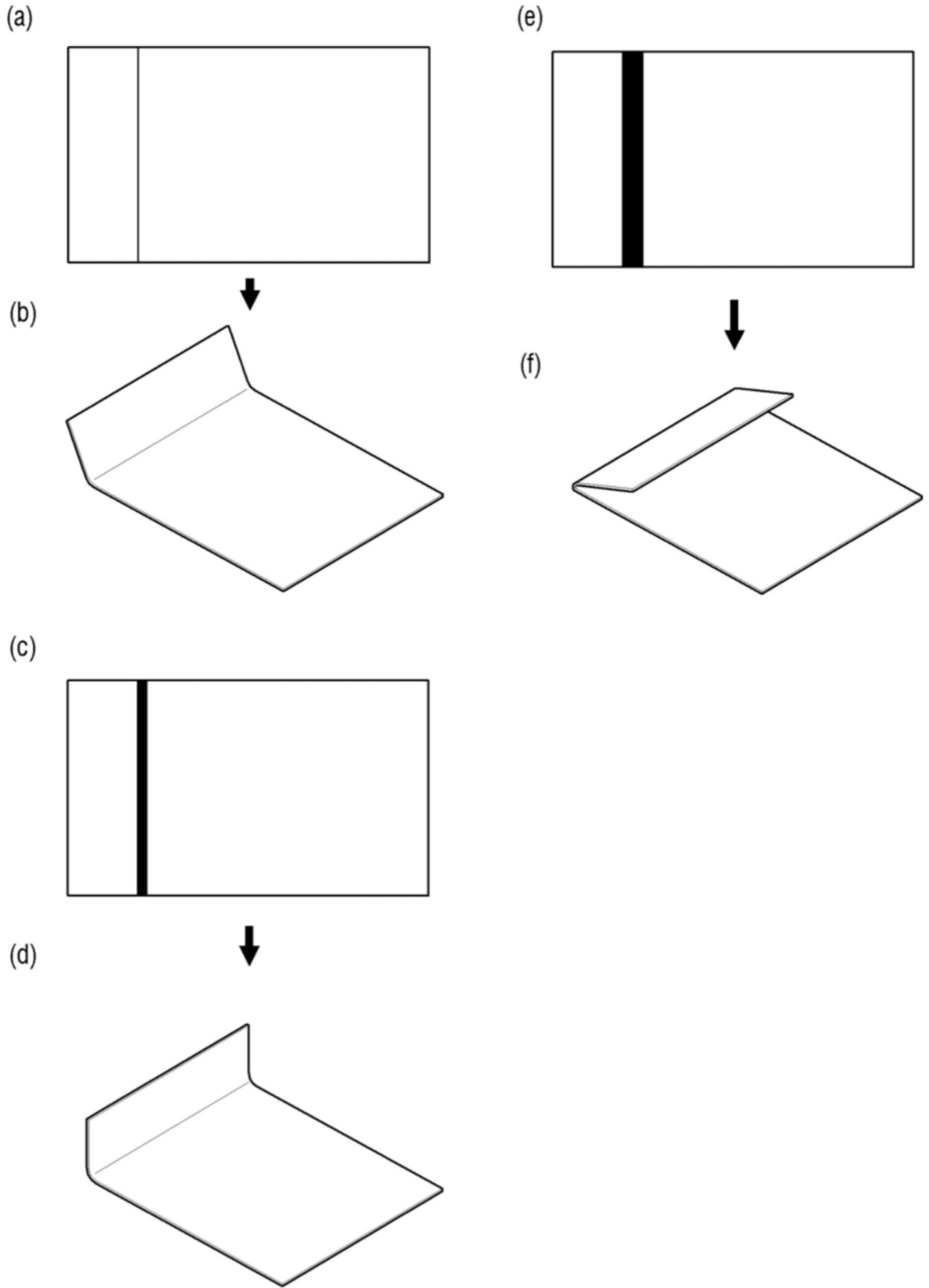


图31

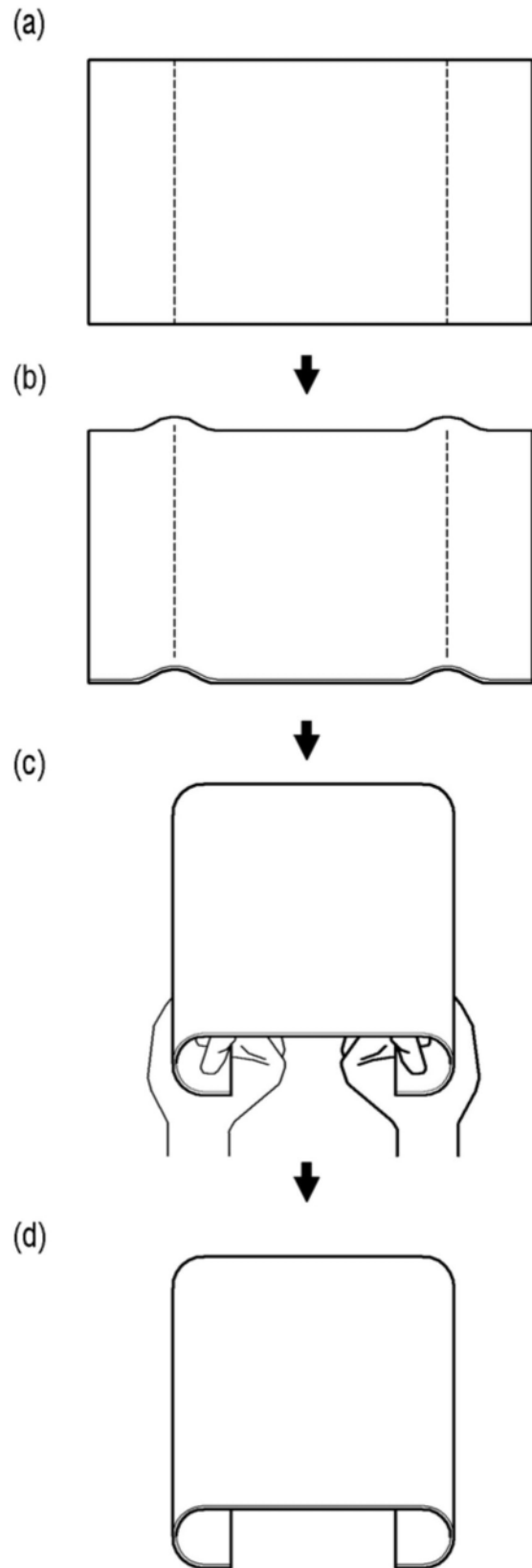


图32

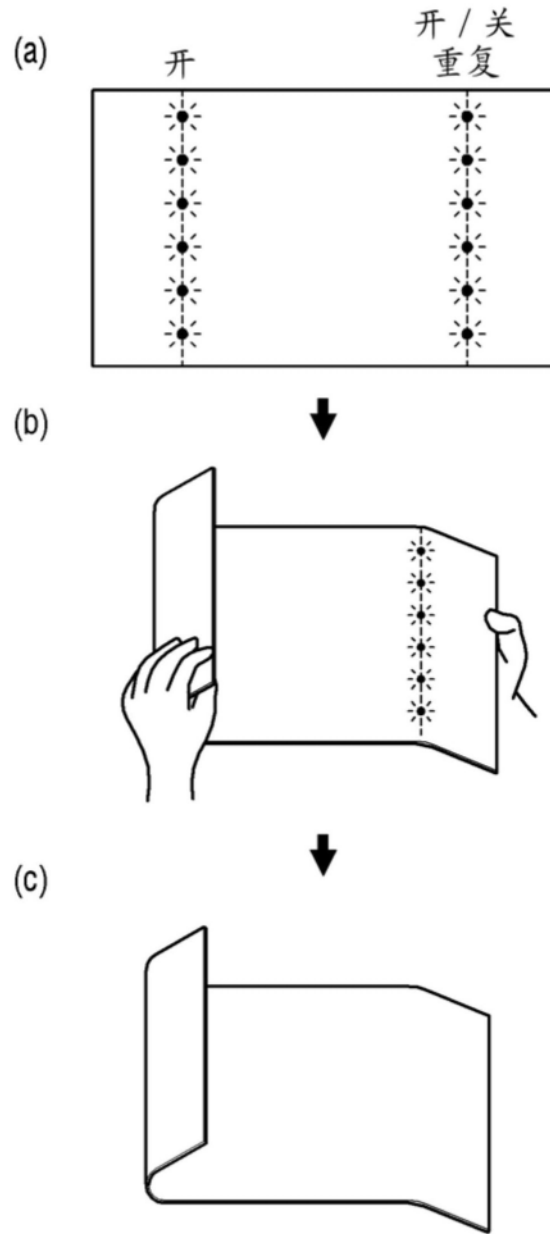


图33

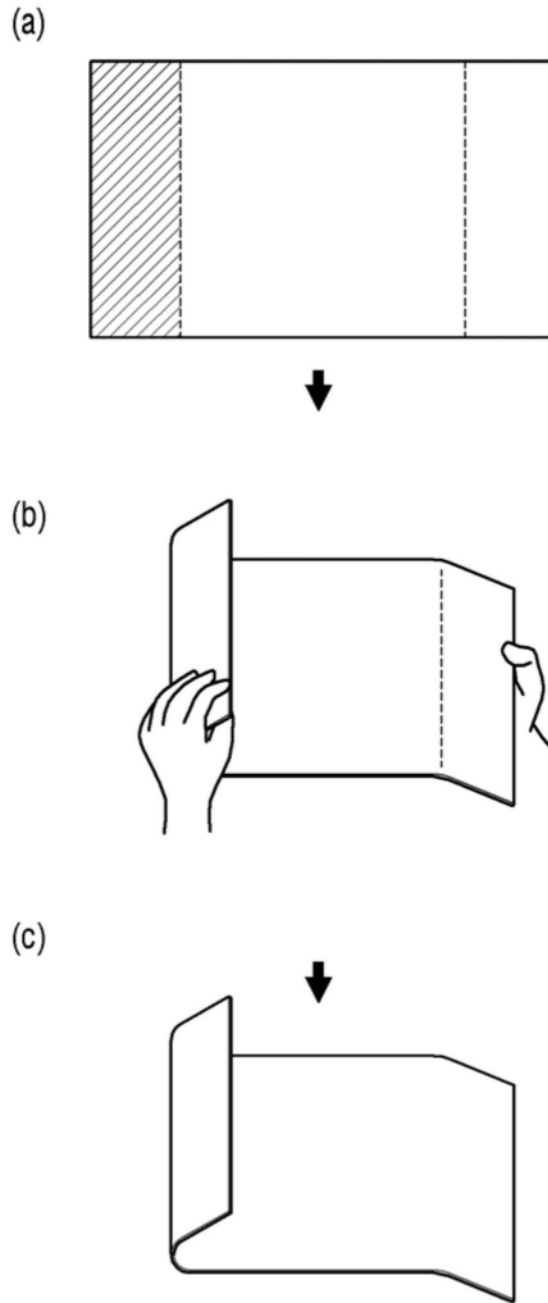
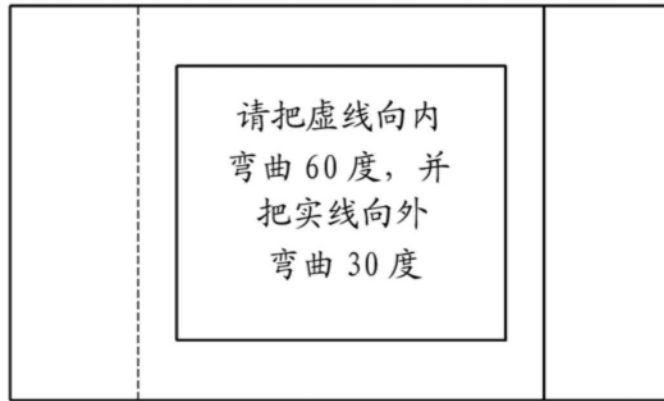
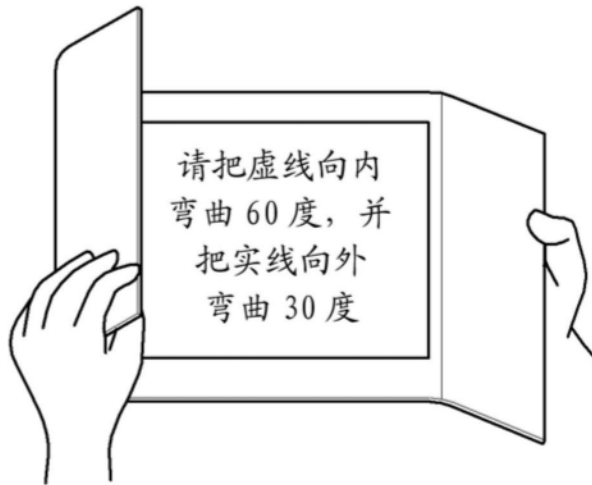


图34

(a)



(b)



(c)

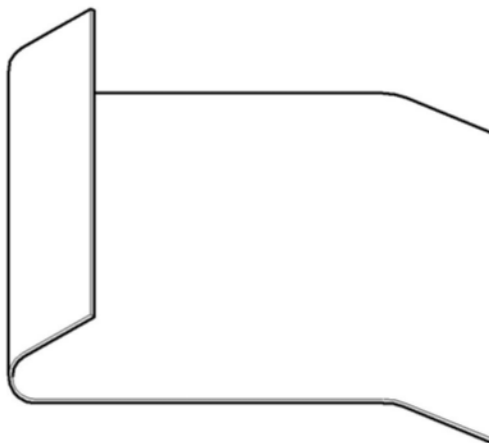


图35

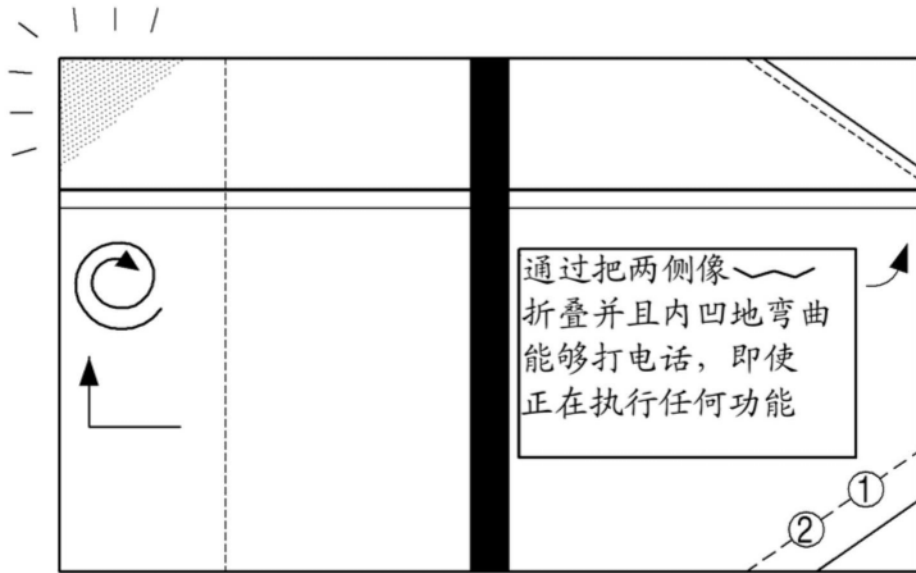


图36

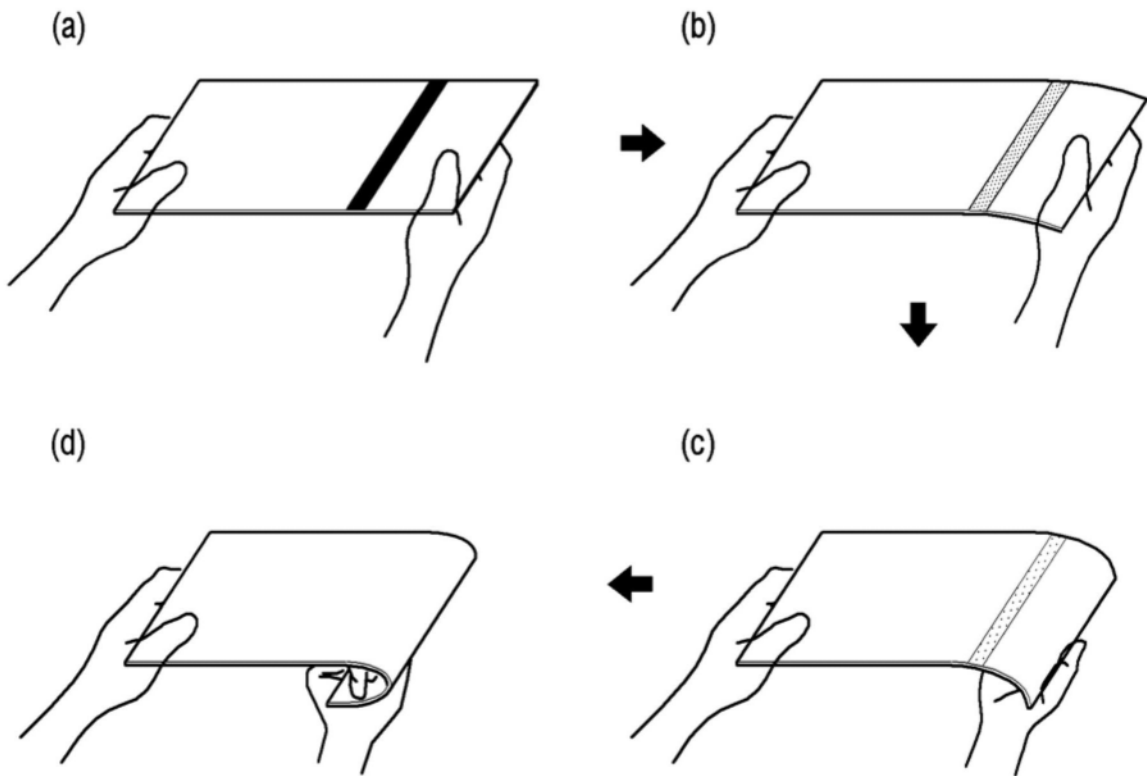


图37

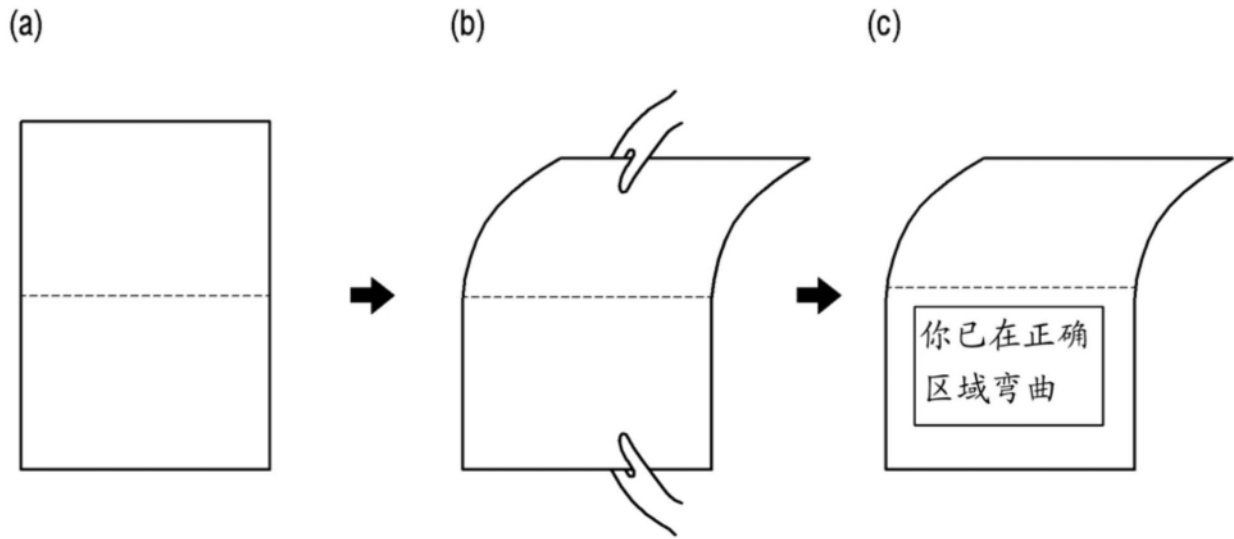


图38

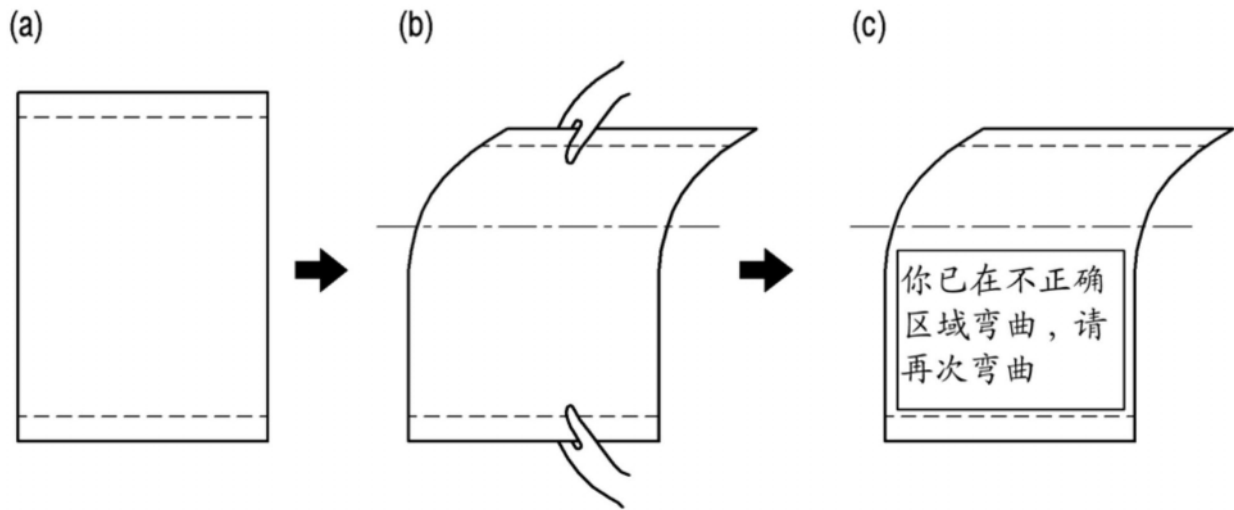


图39

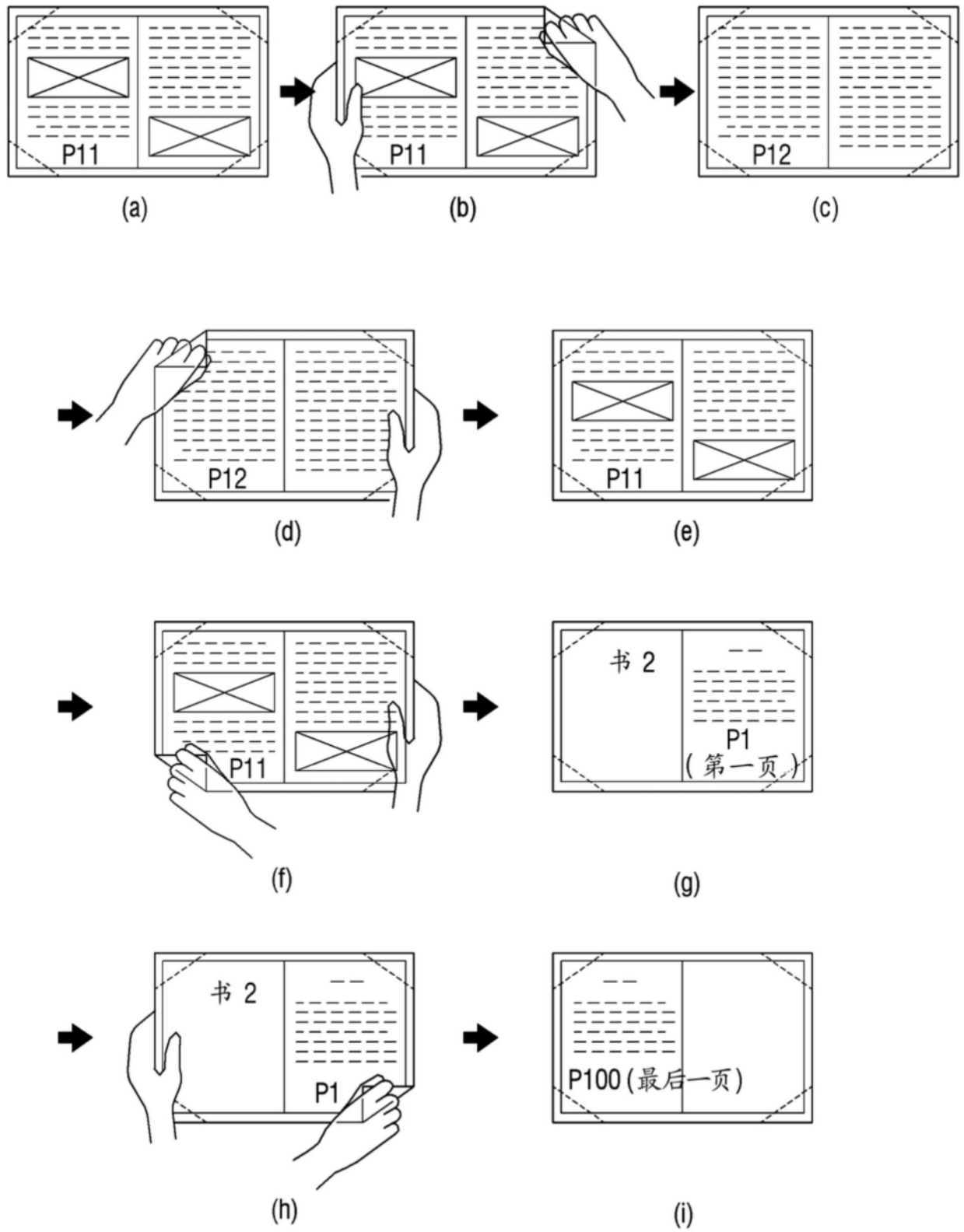


图40

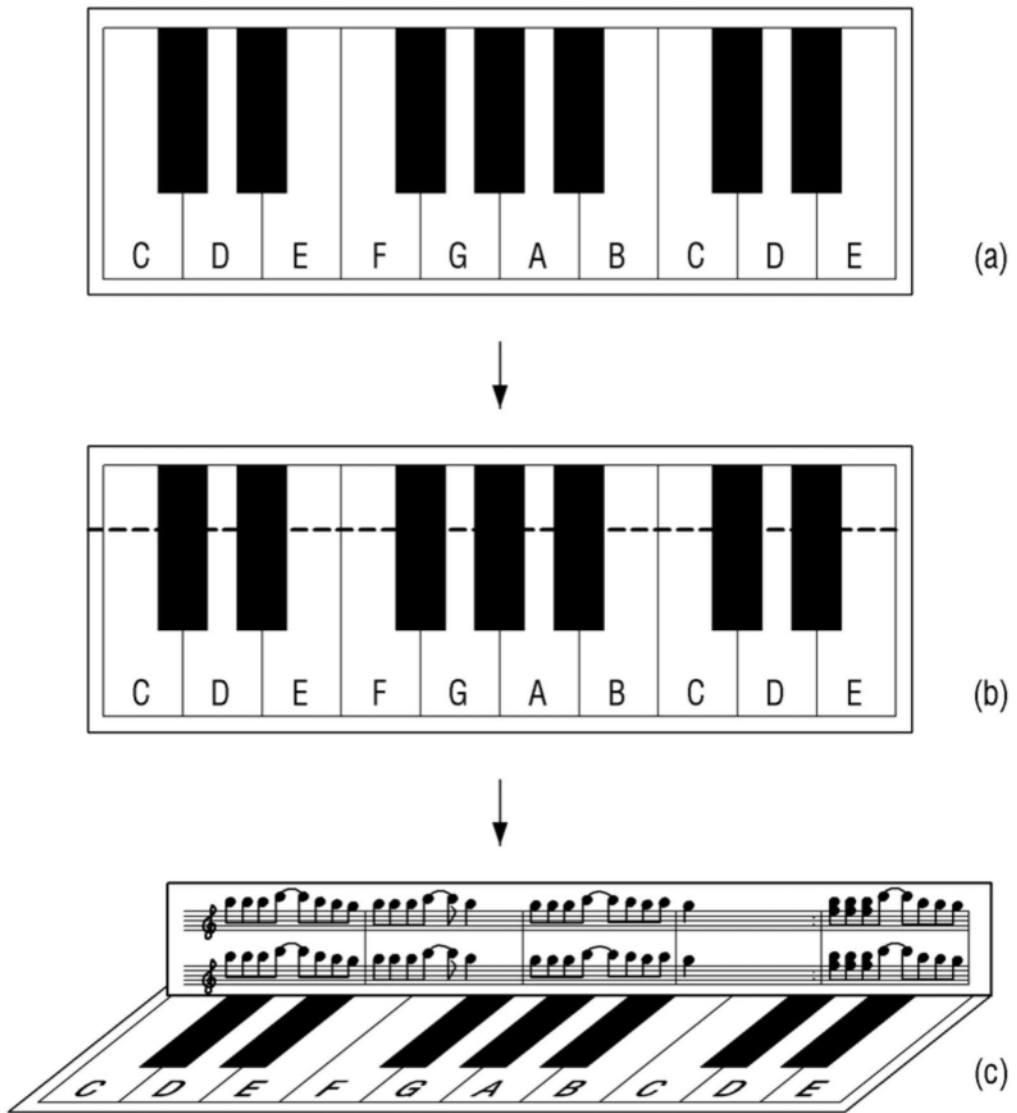
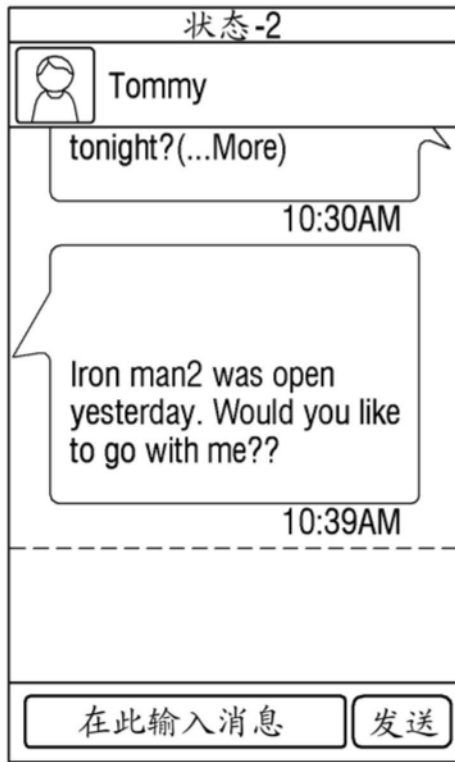
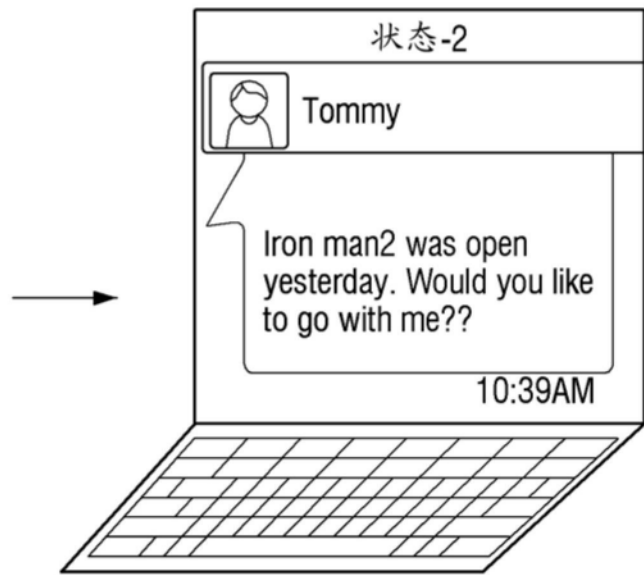


图41



(a)



(b)

图42

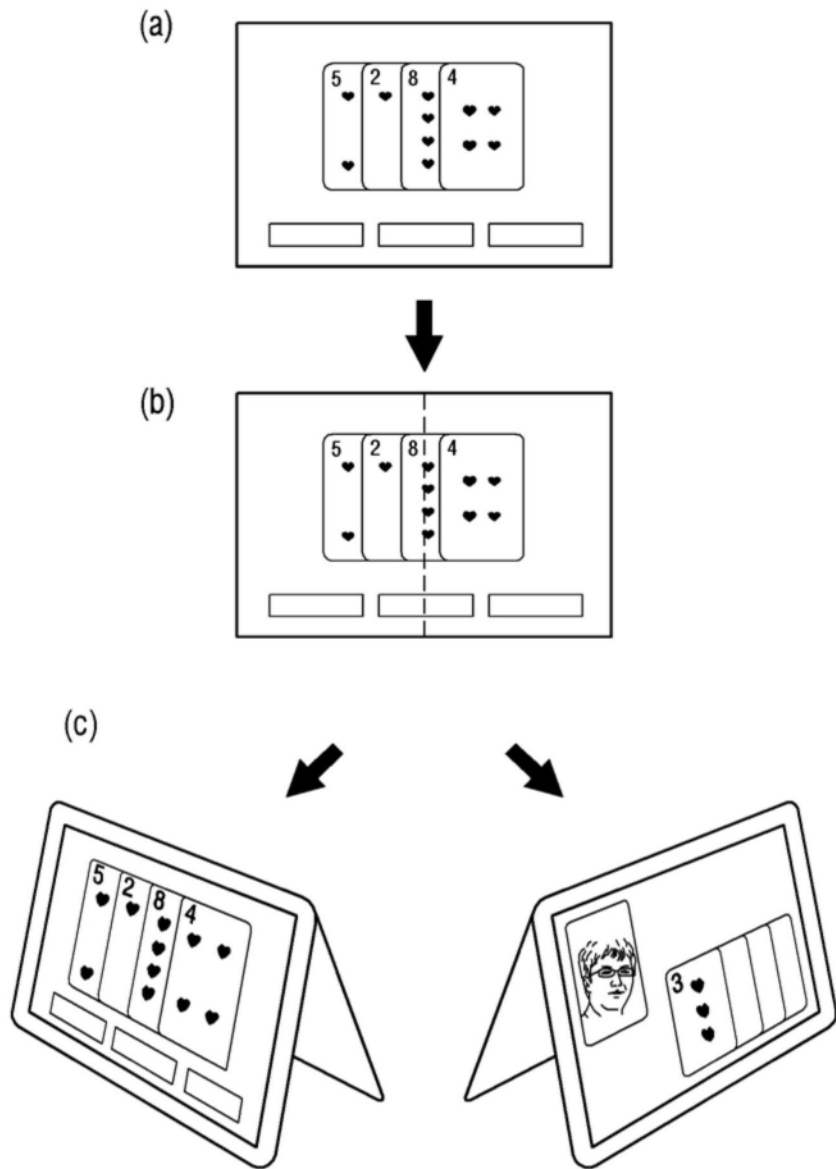
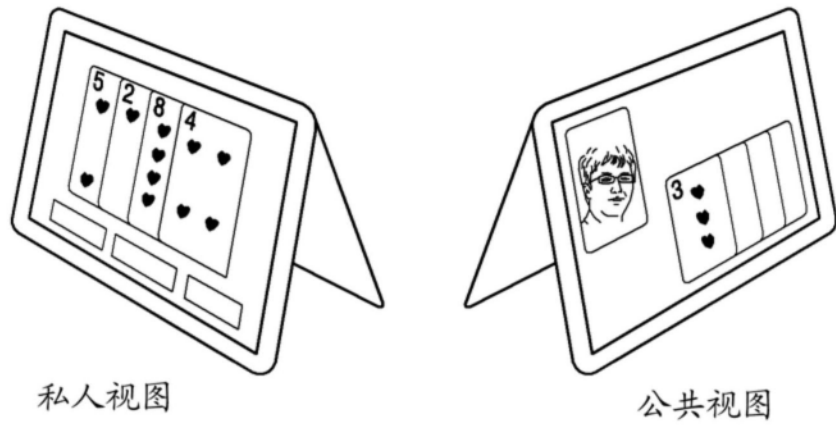


图43

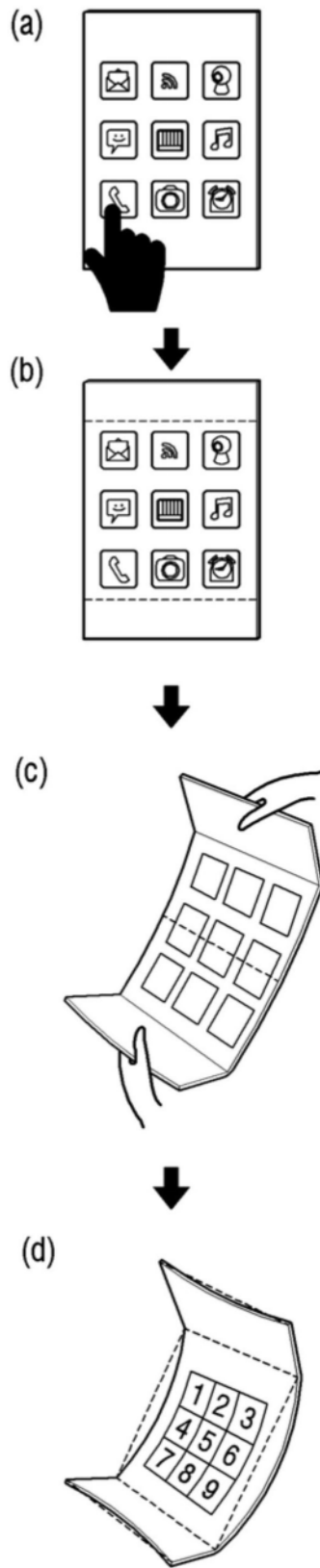


图44

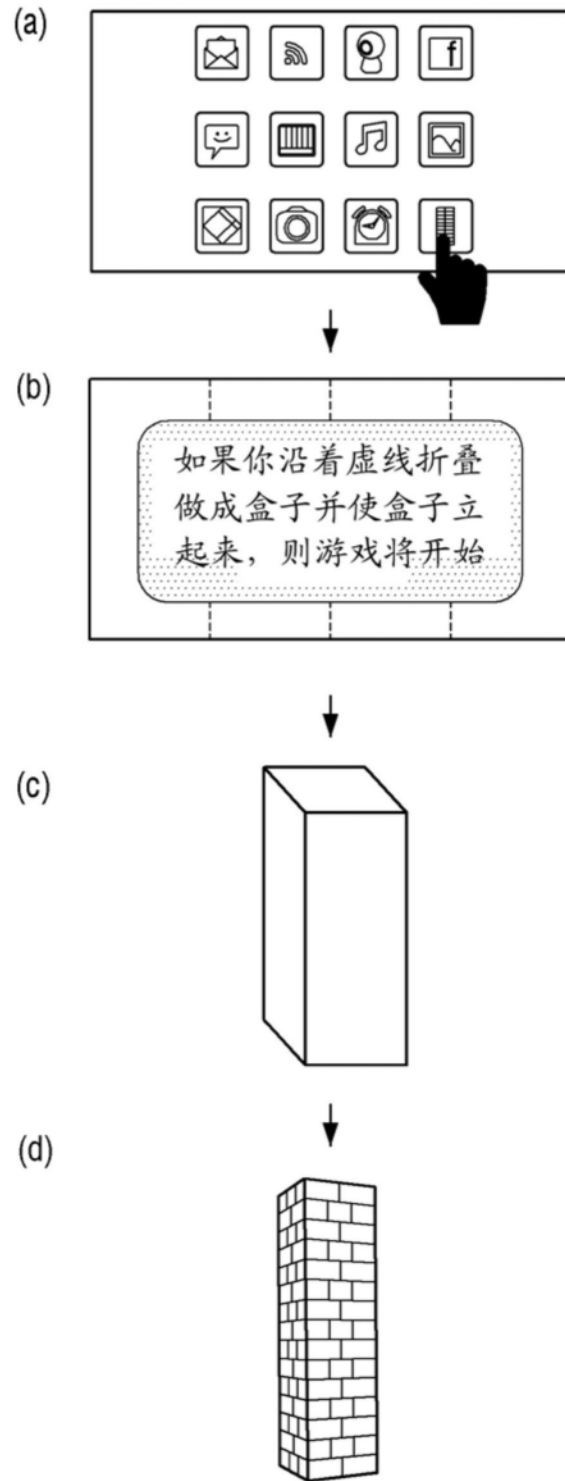


图45

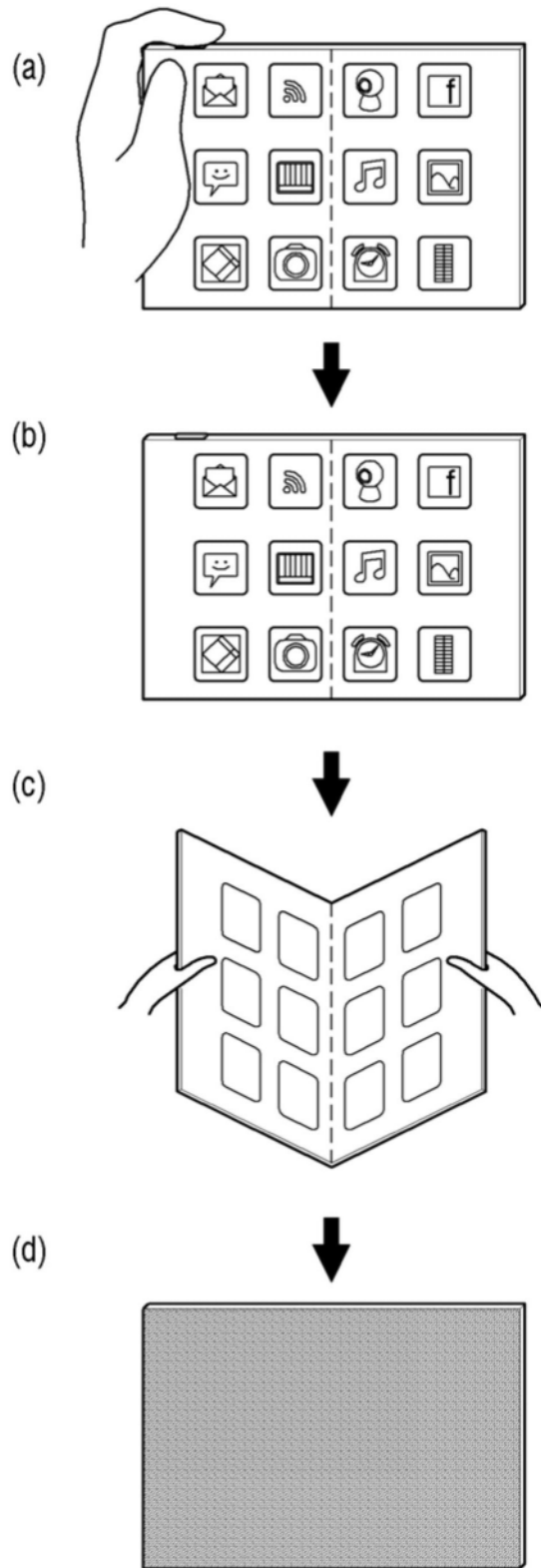


图46

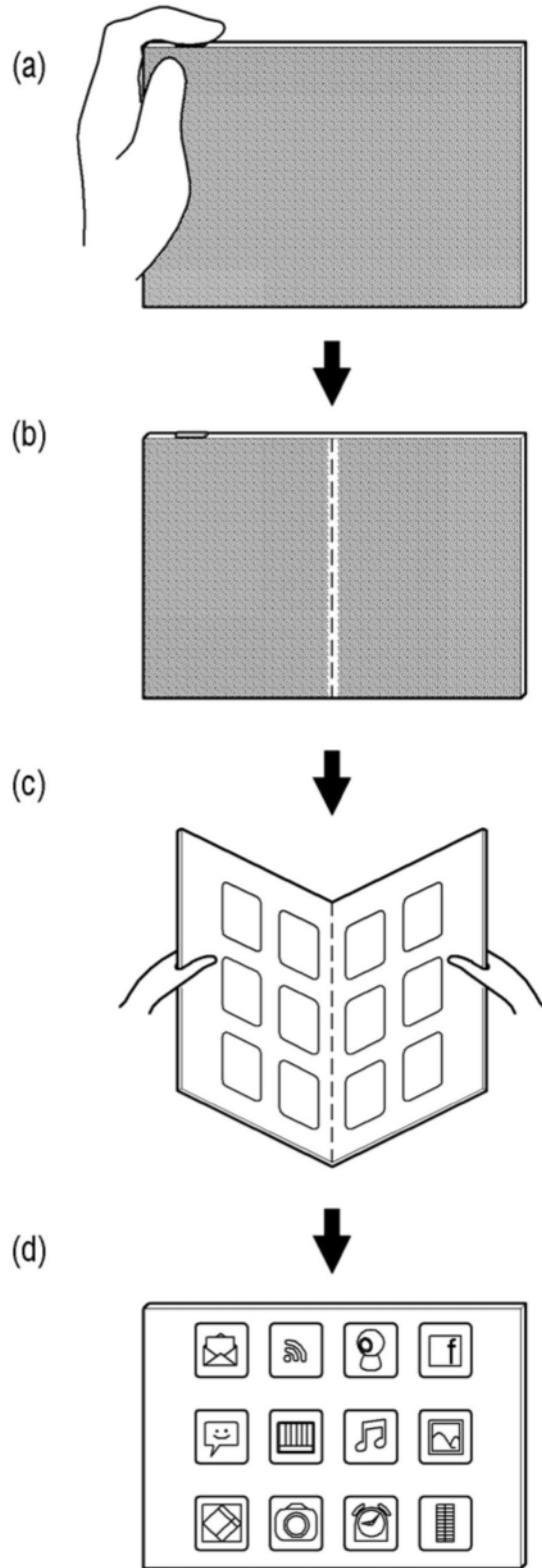


图47

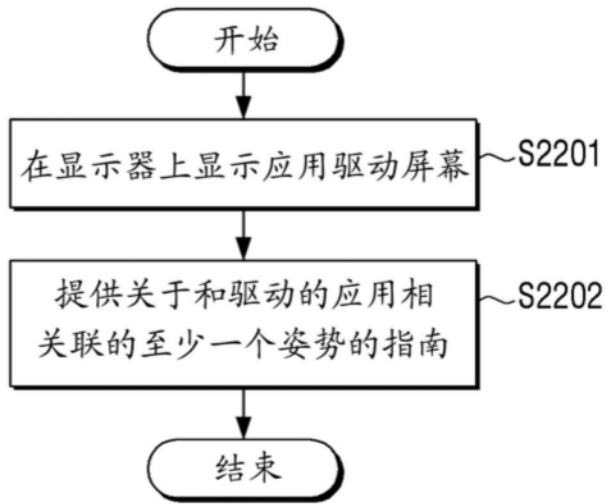


图48

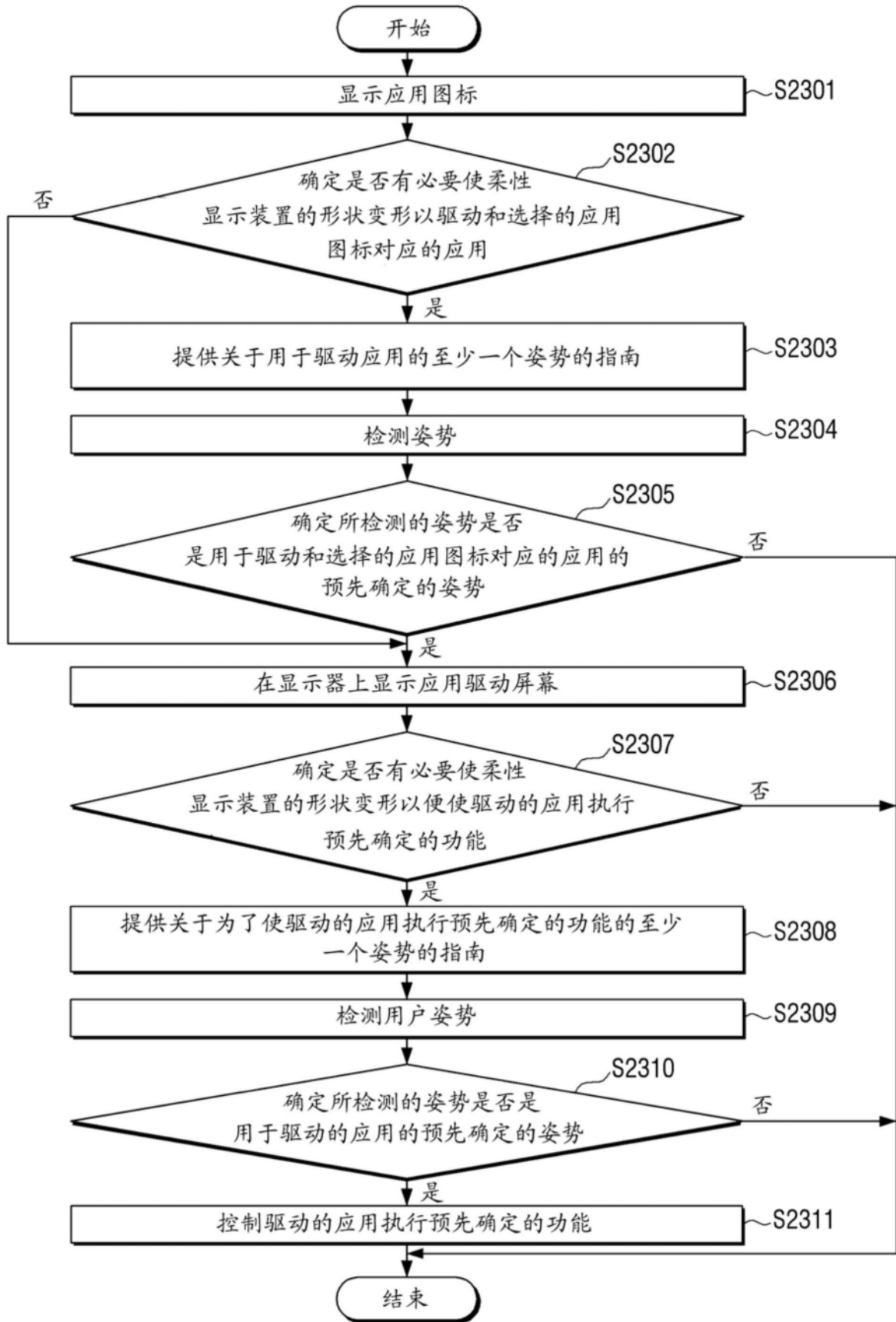


图49

200

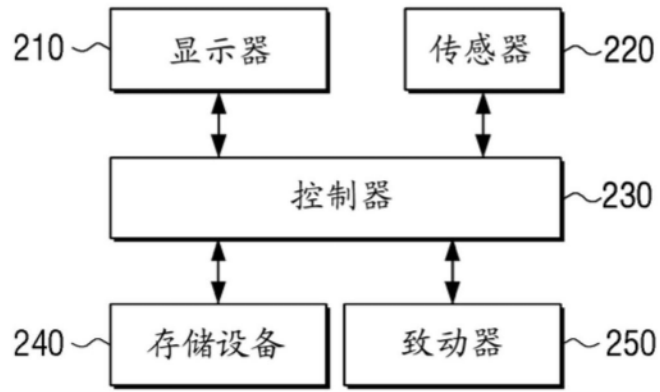
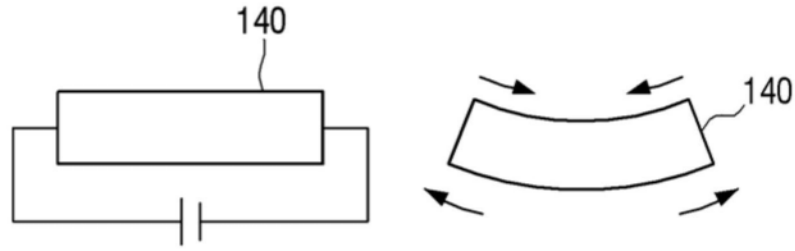


图50

(a)



根据电压调整致动器的垂直收缩和拉伸

(b)

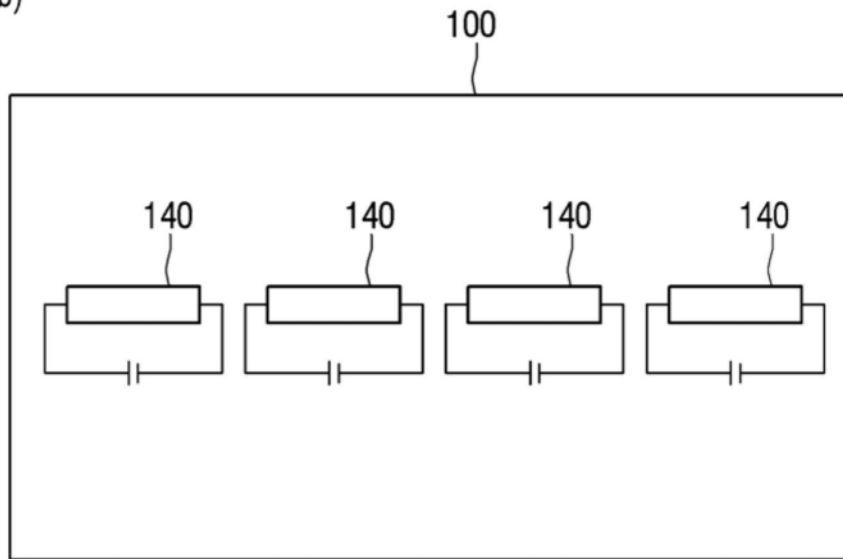


图51



图52

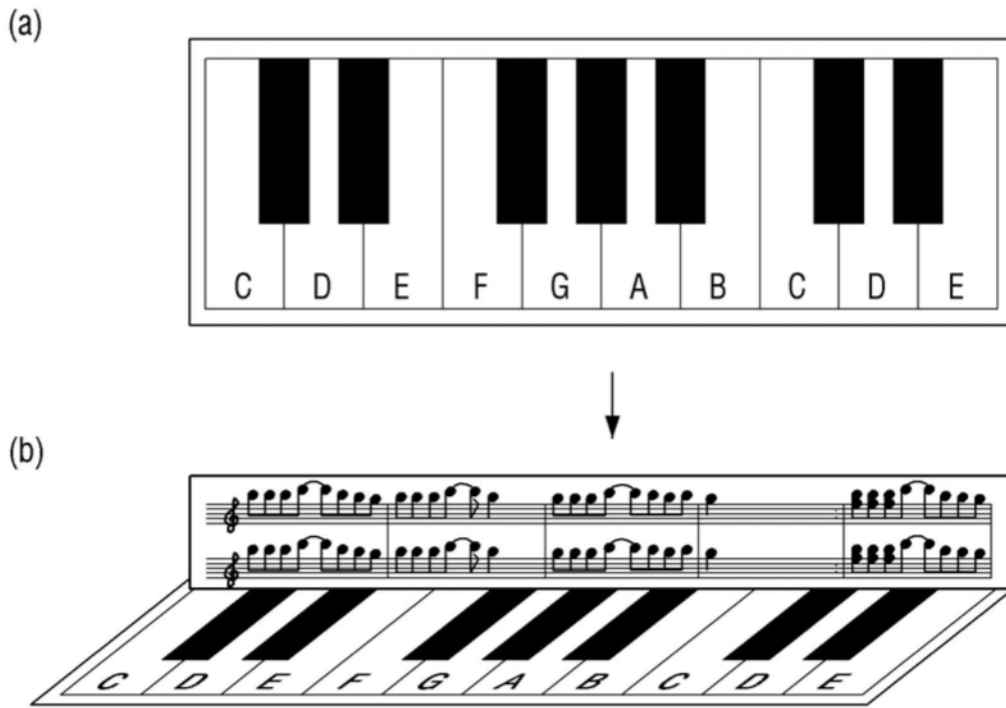


图53

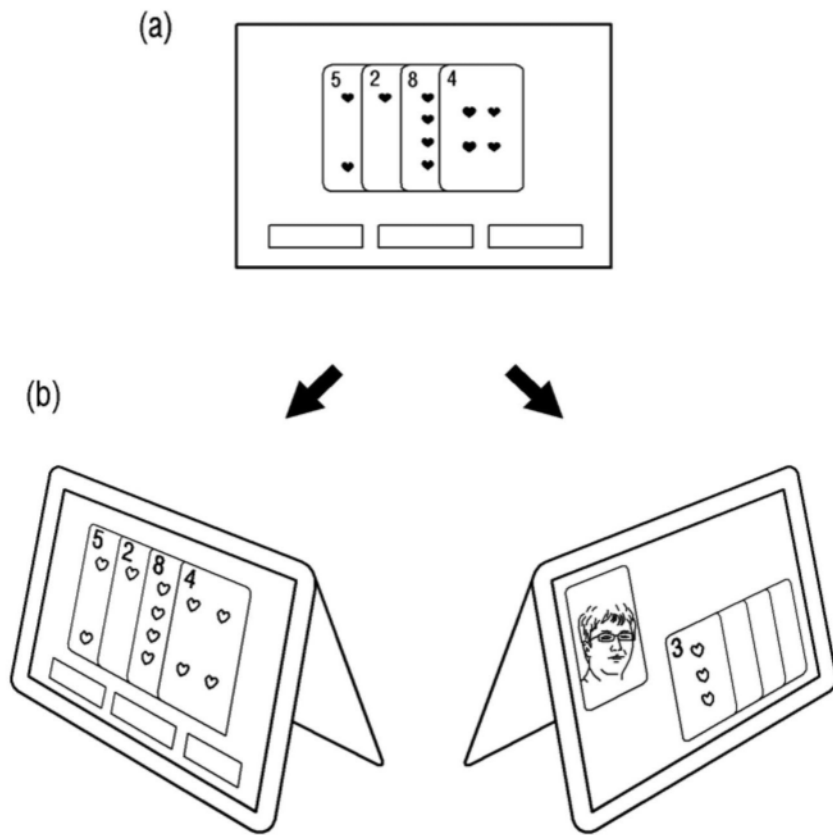
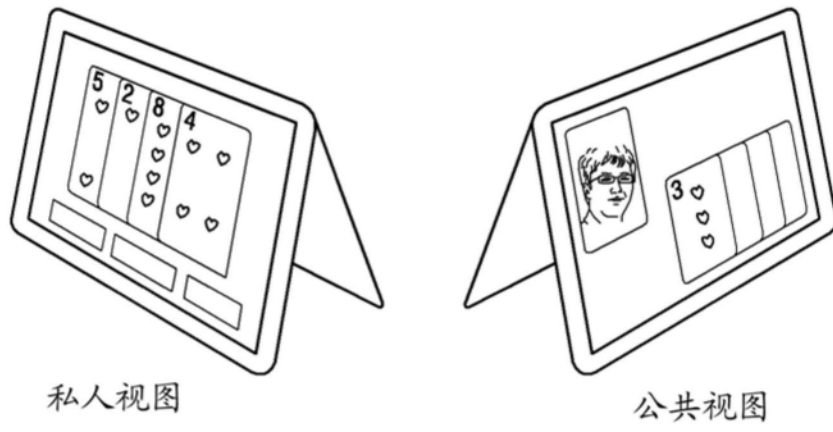


图54

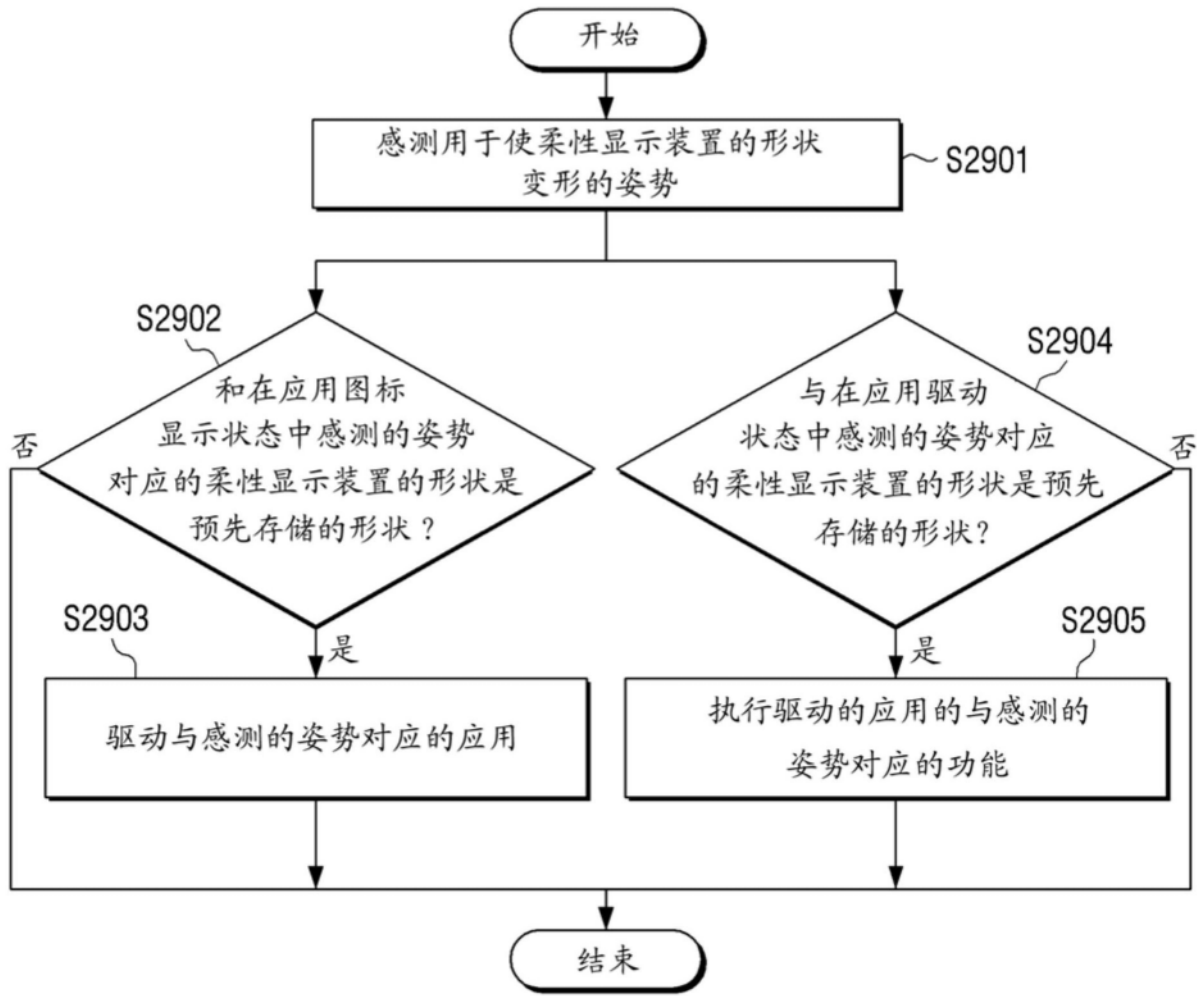


图55

400

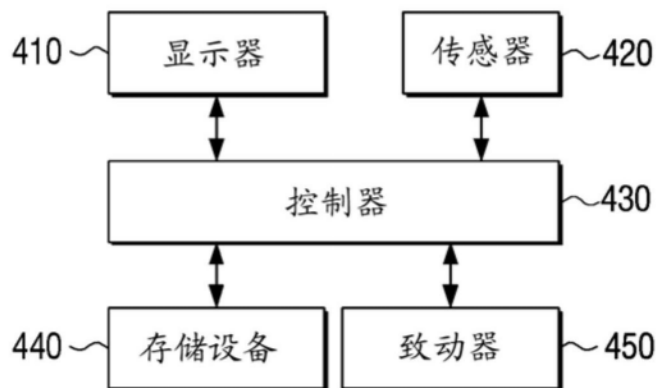


图56

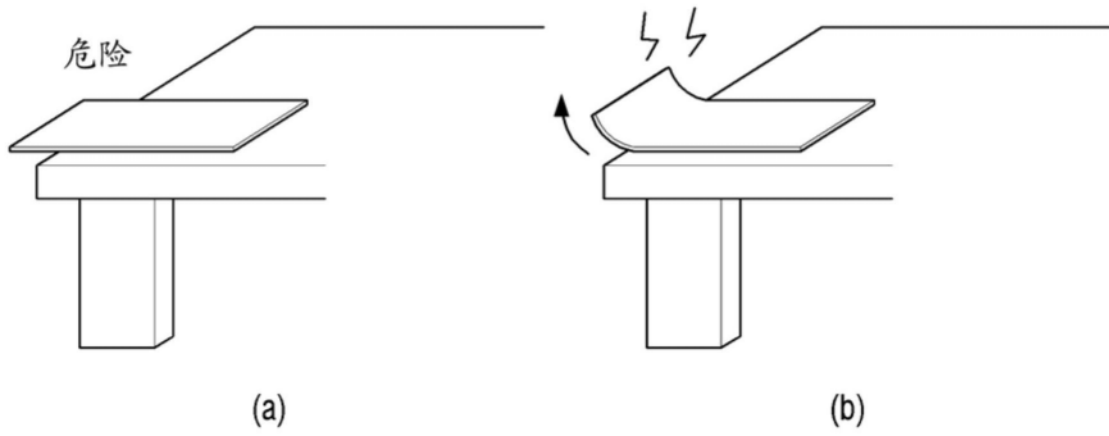


图57

500

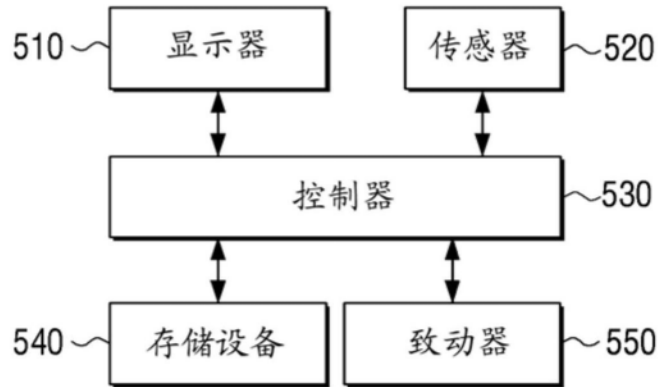


图58

600

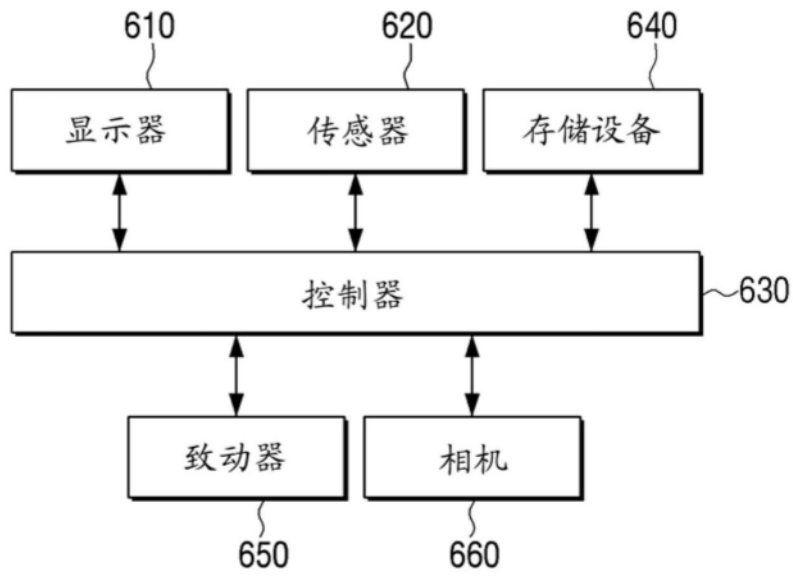


图59

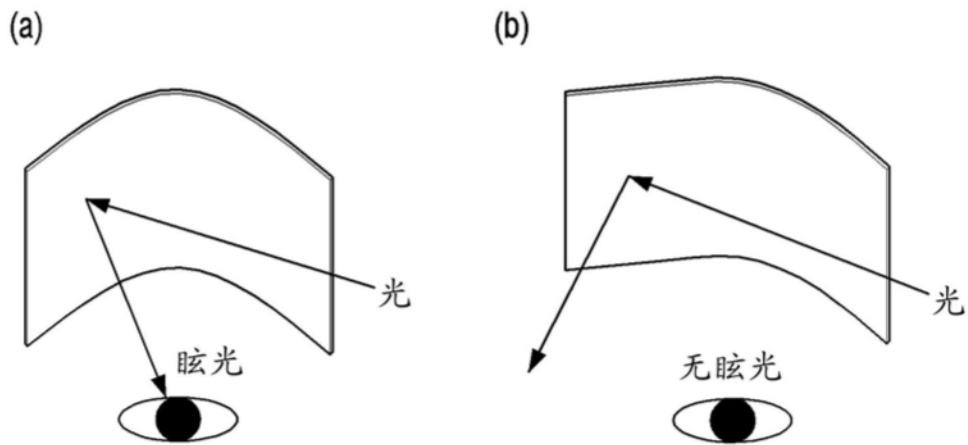
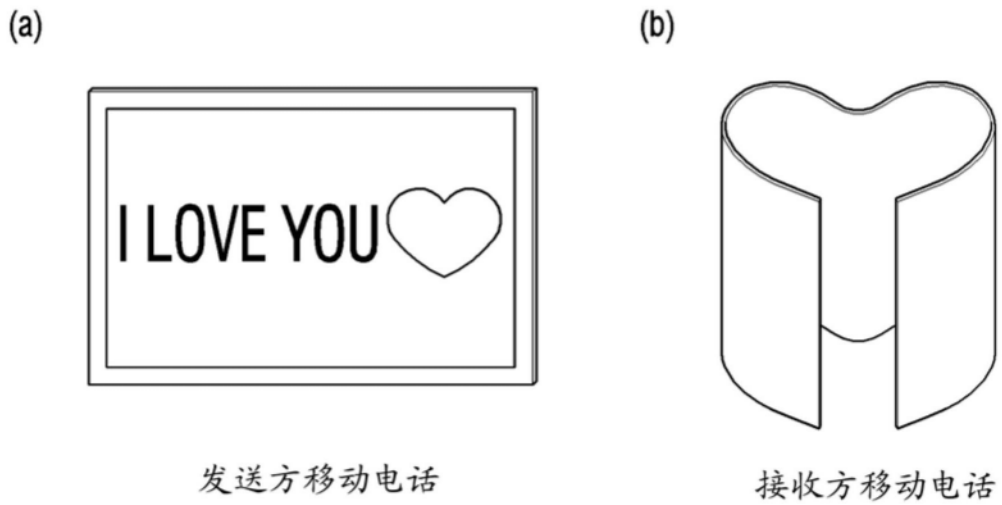
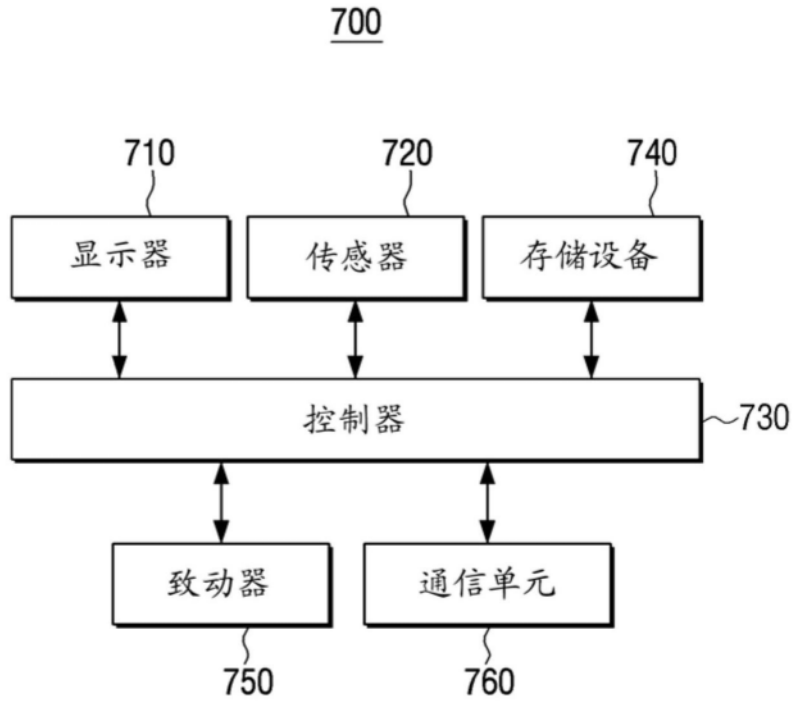


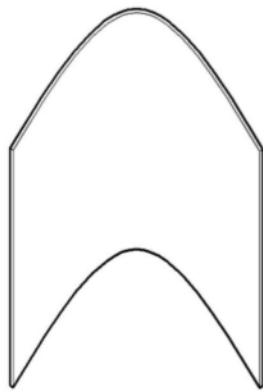
图60



(a)

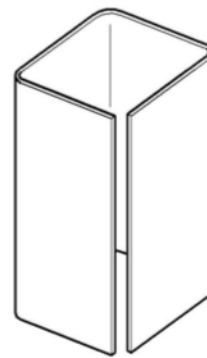


(b)



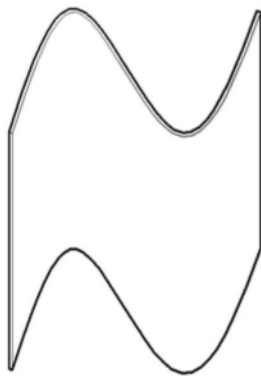
用于接收来自兄弟的
进入呼叫或者消息的形状

(d)



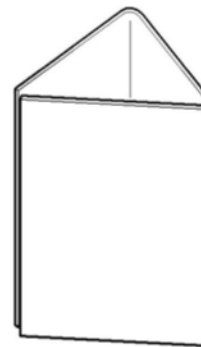
用于接收来自丈夫的
进入呼叫或者消息的形状

(c)



用于接收来自儿子的
进入呼叫或者消息的形状

(e)



用于接收来自朋友 1 的
进入呼叫或者消息的形状

图63

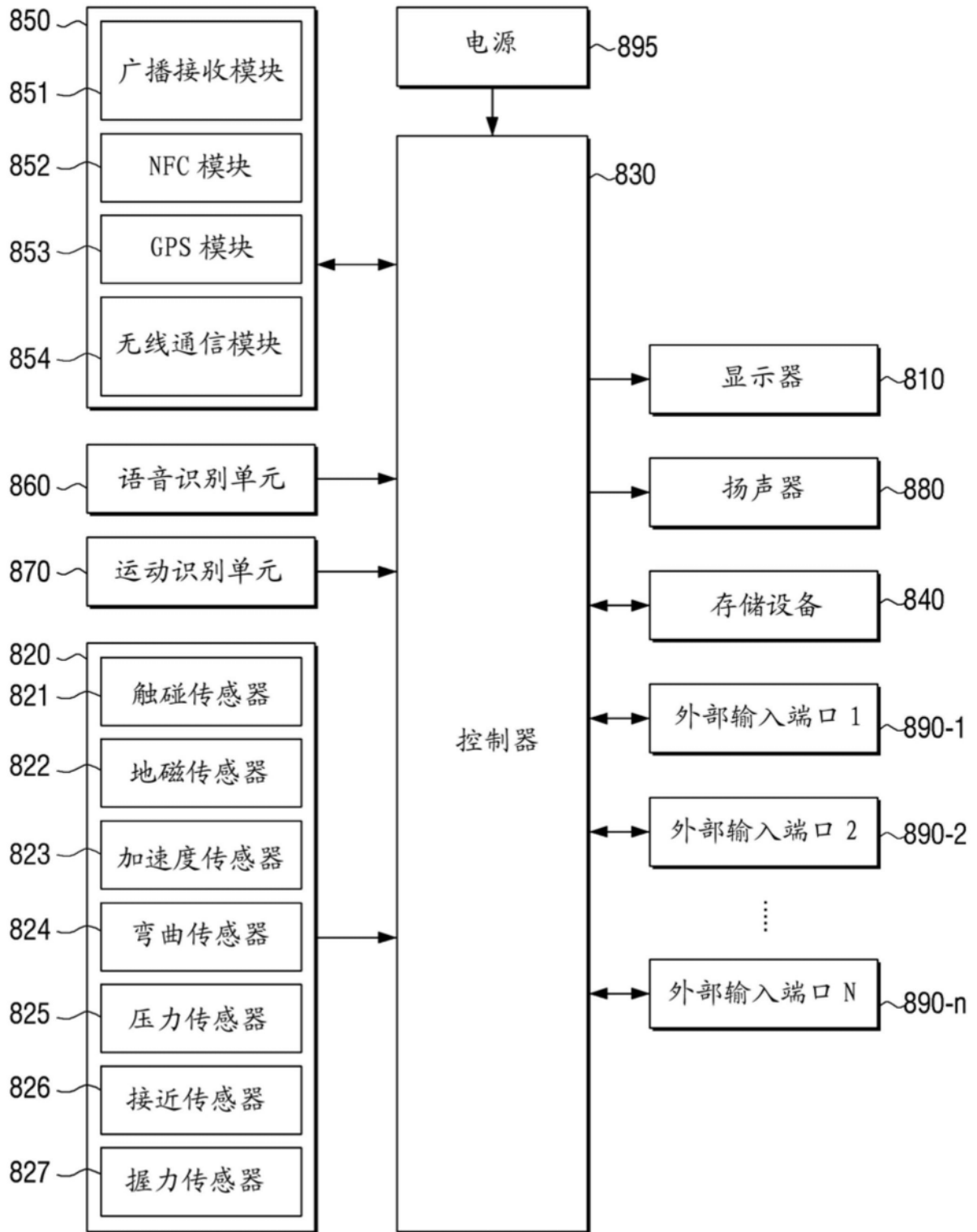


图64

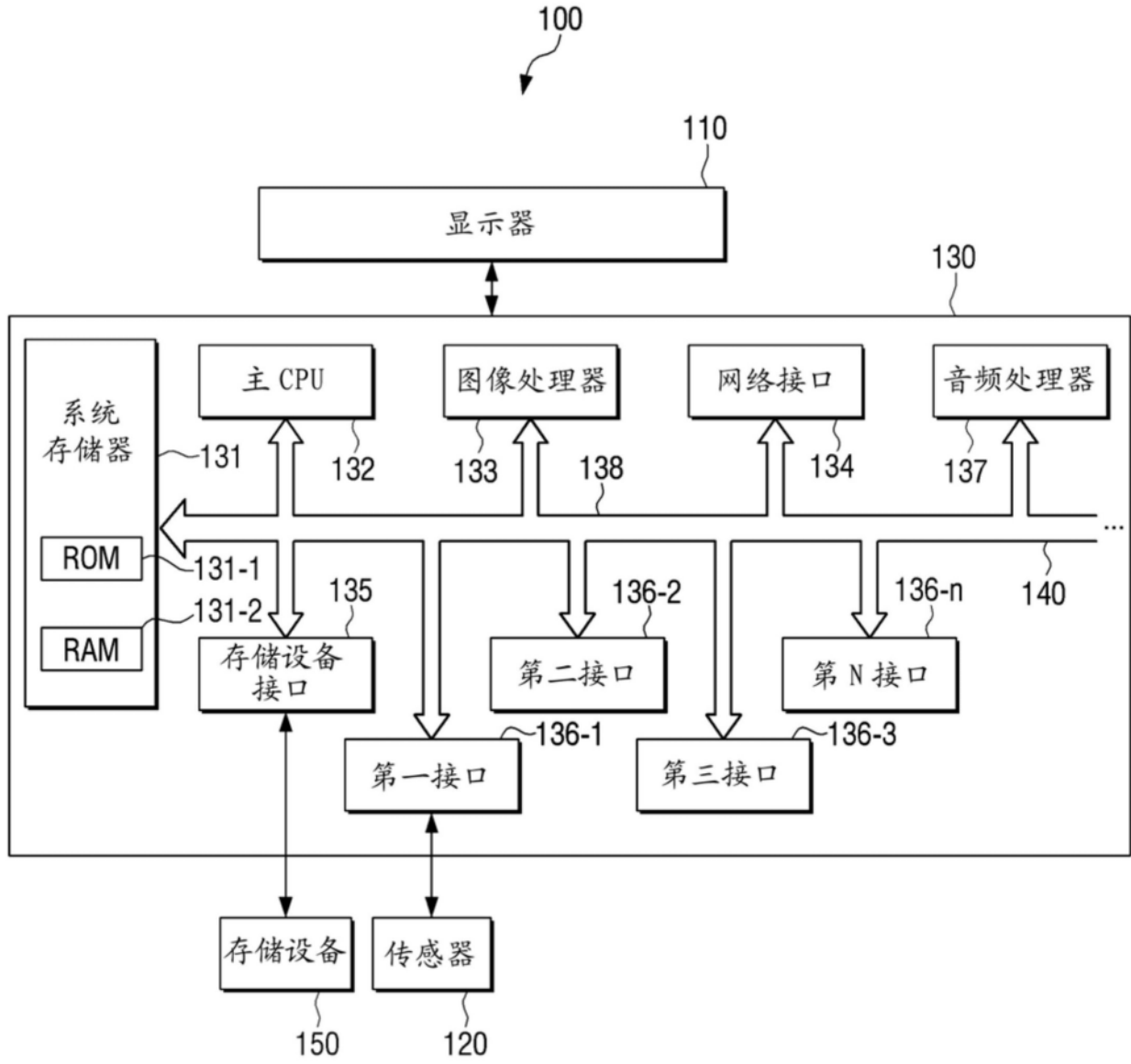


图65

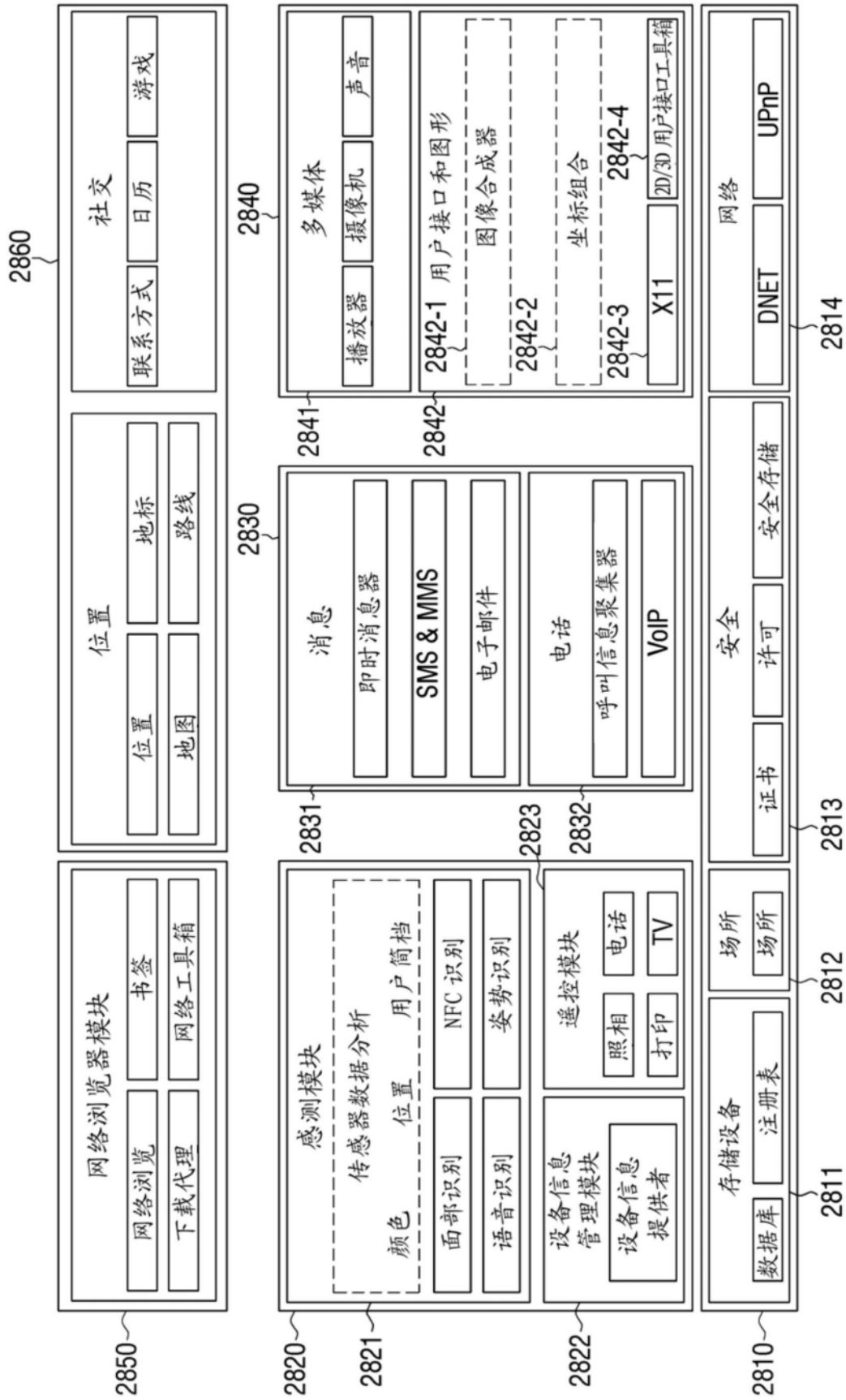


图66

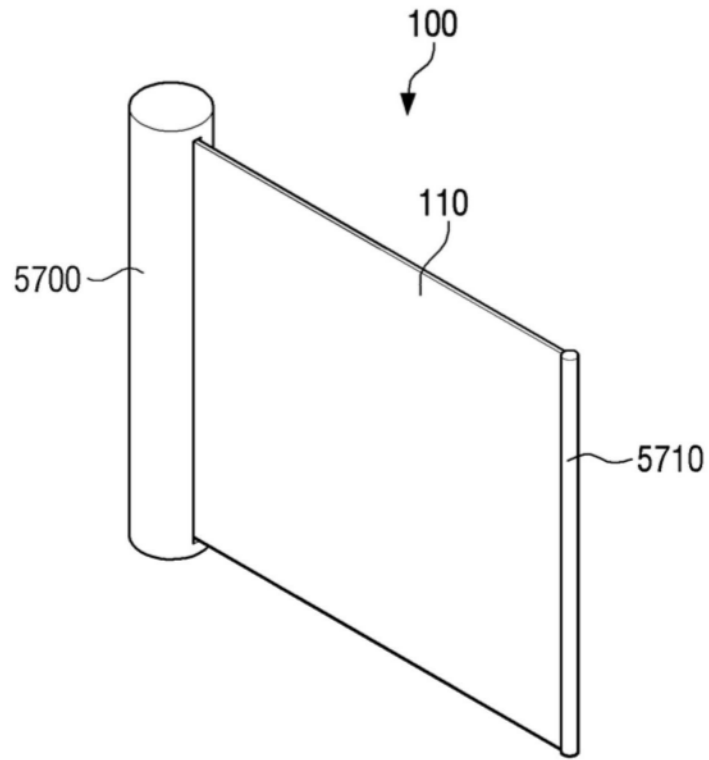


图67

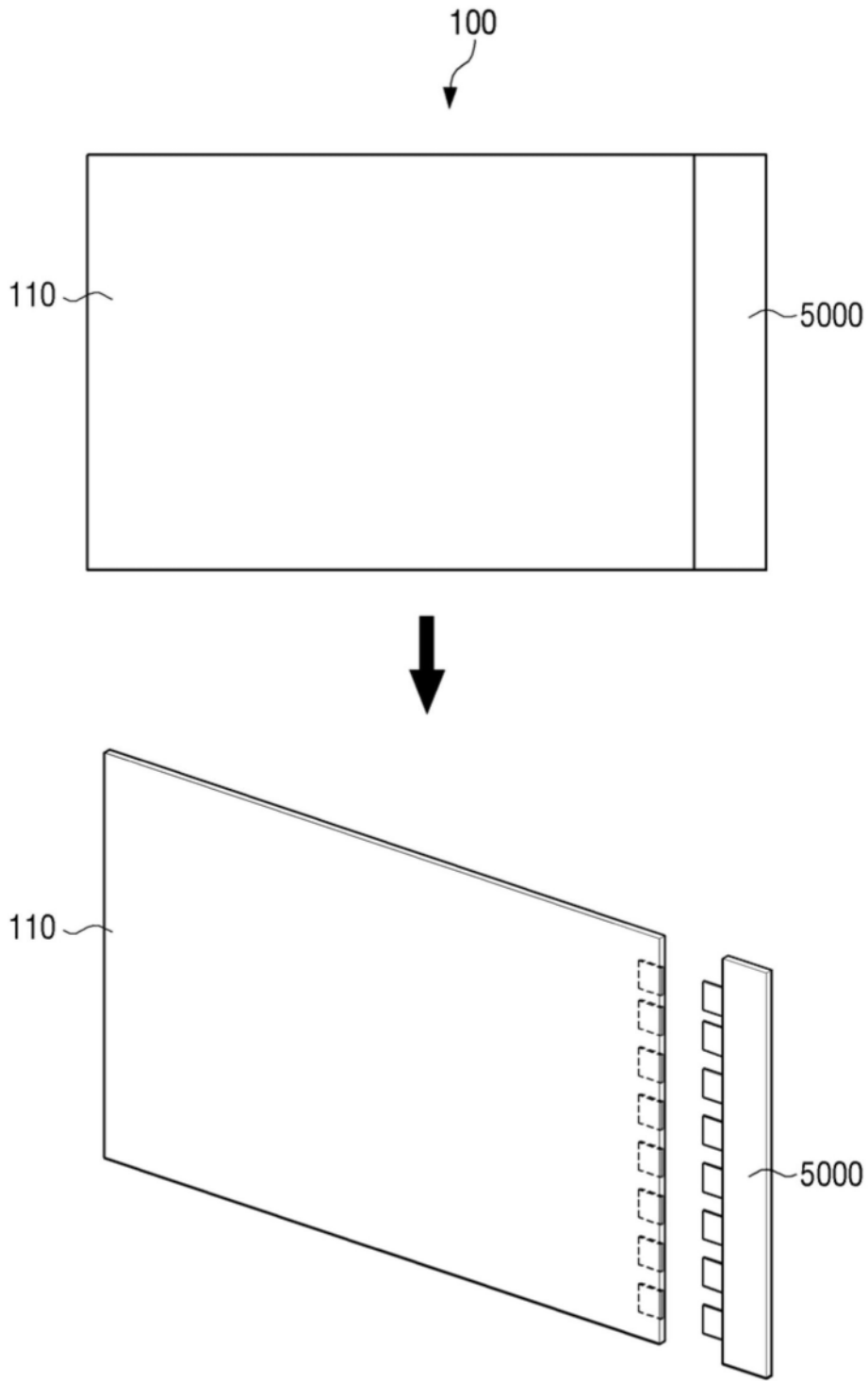


图68

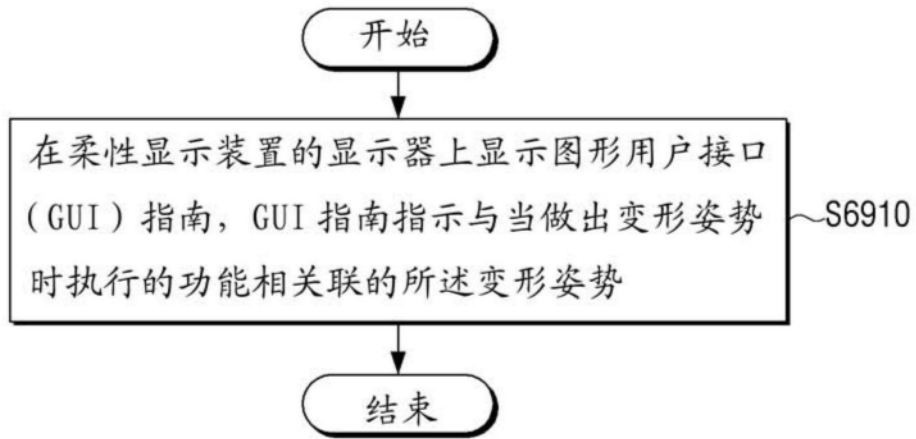


图69