



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103489372 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310233410. 6

(22) 申请日 2013. 06. 13

(30) 优先权数据

10-2012-0062304 2012. 06. 11 KR

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 千世熙 金才元

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 王兆庚 李云霞

(51) Int. Cl.

G09F 9/30 (2006. 01)

G09G 3/30 (2006. 01)

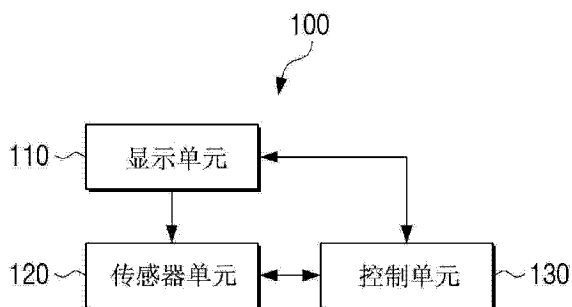
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54) 发明名称

柔性显示设备及其控制方法

(57) 摘要

提供一种柔性显示设备及其控制方法, 所述柔性显示设备包括: 显示单元, 显示包括至少一个对象的屏幕; 传感器单元, 感测显示单元的弯曲状态; 控制单元, 如果基于通过传感器单元感测的弯曲状态确定显示单元被弯曲成预定圆柱形, 则控制显示单元显示沿显示单元的弯曲方向布置的所述至少一个对象的 3D 图像。



1. 一种柔性显示设备,包括:

显示单元,显示包括至少一个对象的屏幕;

传感器单元,感测显示单元的弯曲状态;

控制单元,如果基于通过传感器单元感测的弯曲状态确定显示单元被弯曲成预定圆柱形,则控制显示单元显示沿显示单元的弯曲方向布置的所述至少一个对象的三维(3D)图像。

2. 如权利要求1所述的设备,其中,3D图像是已进行3D扫描并被转换为布置和显示在圆柱形屏幕上的所述至少一个对象的图像。

3. 如权利要求1或2所述的设备,其中,3D图像是所述至少一个对象的全景图像,所述至少一个对象的全景图像包括沿两个不同方向拍摄的并被缝合为布置和显示在弯曲成圆柱形的显示单元上的至少两个图像。

4. 如权利要求2所述的设备,还包括:存储单元,存储所述至少一个对象的二维(2D)图像或3D图像,

其中,如果显示单元被弯曲成预定圆柱形,则控制单元控制显示单元将3D图像显示在屏幕上,如果显示单元未被弯曲成预定圆柱形,则控制单元控制显示单元显示2D图像。

5. 如权利要求3所述的设备,还包括:存储单元,存储所述至少一个对象的二维(2D)图像或3D图像,

其中,如果显示单元被弯曲成预定圆柱形,则控制单元控制显示单元将3D图像显示在屏幕上,如果显示单元未被弯曲成预定圆柱形,则控制单元控制显示单元显示2D图像。

6. 如权利要求1或2所述的设备,其中,传感器单元包括设置在柔性显示设备的一侧以及与柔性显示设备的所述一侧相对的另一侧的两个感测模块,

如果确定所述两个感测模块位于预定距离范围之内,则控制单元确定显示单元被弯曲成圆柱形。

7. 如权利要求1或2所述的设备,其中,传感器单元包括感测弯曲信息的弯曲传感器,如果弯曲传感器感测到显示单元被弯曲达到预定曲率半径或超过预定曲率半径,则控制单元确定显示单元被弯曲成圆柱形。

8. 一种柔性显示设备的控制方法,所述方法包括:

显示包括至少一个对象的屏幕;

感测柔性显示设备的弯曲状态,并根据感测的结果确定柔性显示设备是否被弯曲成预定圆柱形;

将沿柔性显示设备的弯曲方向布置的所述至少一个对象的三维(3D)图像显示在屏幕上。

9. 如权利要求8所述的方法,其中,3D图像是已进行3D扫描并被转换为布置和显示在圆柱形屏幕上的所述至少一个对象的图像。

10. 如权利要求8或9所述的方法,其中,3D图像是所述至少一个对象的全景图像,所述至少一个对象的全景图像包括沿两个不同方向拍摄的并被缝合为布置和显示在弯曲成圆柱形的显示单元上的至少两个图像。

11. 如权利要求9所述的方法,其中,显示屏幕的步骤显示预先存储的所述至少一个对象的二维(2D)图像,

将 3D 图像显示在屏幕上的步骤显示预先存储的所述至少一个对象的 3D 图像。

12. 如权利要求 10 所述的方法,其中,显示屏幕的步骤显示预先存储的所述至少一个对象的二维(2D)图像,

将 3D 图像显示在屏幕上的步骤显示预先存储的所述至少一个对象的 3D 图像。

13. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,其中,如果感测到设置在柔性显示设备的一侧以及与柔性显示设备的所述一侧相对的另一侧的两个感测模块位于预定距离范围之内,则确定的步骤确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形。

14. 如权利要求 8 或 9 所述的方法,其中,如果感测弯曲信息的弯曲传感器感测到柔性显示设备被弯曲达到预定曲率半径或超过预定曲率半径,则确定的步骤确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形。

柔性显示设备及其控制方法

技术领域

[0001] 与示例性实施例一致的方法和设备涉及一种柔性显示设备及其控制方法,更具体地讲,涉及一种根据形状的改变来提供反馈效果的柔性显示设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 由于电子技术的提高,正在开发各种类型的显示设备。尤其,显示设备(诸如 TV、PC、膝上型计算机、平板 PC、移动电话、MP3 播放器等)广泛普及并用于大多数家庭。

[0003] 然而最近,正做出努力开发新型显示设备(称作下一代显示器)以便解决期望甚至更新的各种功能的用户的需要。

[0004] 下一代显示设备的示例是具有如纸一样改变形状的功能的柔性显示设备。

[0005] 在柔性显示设备中,用户可通过施加力来改变形状,从而这样的显示设备可用于各种目的。例如,它可被实现为便携式设备(诸如移动电话、平板 PC、数字相框、PDA 和 MP3 播放器等)。

[0006] 需要一种使用柔性显示设备的改变形状的特性来提供各种类型的屏幕的方法。

发明内容

[0007] 示例性实施例的一方面涉及一种提供能够以改变的形状最大化视觉效果的显示屏幕的柔性显示设备及其控制方法。

[0008] 另外的方面和/或优点将在下面的描述中部分地阐明,并且从描述中部分是清楚的,或者通过本发明的实施可以被理解。

[0009] 根据本公开的示例性实施例,一种柔性显示设备可包括:显示单元,显示包括至少一个对象的屏幕;传感器单元,感测显示单元的弯曲状态;控制单元,如果基于通过传感器单元感测的弯曲状态确定显示单元被弯曲成预定圆柱形,则控制显示单元显示沿显示单元的弯曲方向布置的所述至少一个对象的三维(3D)图像。

[0010] 这里,3D 图像可以是已进行 3D 扫描并被转换为布置和显示在圆柱形屏幕上的所述至少一个对象的图像。

[0011] 另外,3D 图像可以是所述至少一个对象的全景图像,所述至少一个对象的全景图像包括沿两个不同方向拍摄的并被缝合为布置和显示在弯曲成圆柱形的显示单元上的至少两个图像。

[0012] 另外,所述设备还可包括:存储单元,存储所述至少一个对象的二维(2D)图像或 3D 图像,并且如果显示单元被弯曲成预定圆柱形,则控制单元可控制显示单元将 3D 图像显示在屏幕上,如果显示单元未被弯曲成预定圆柱形,则控制单元可控制显示单元显示 2D 图像。

[0013] 另外,传感器单元可包括设置在柔性显示设备的一侧以及与柔性显示设备的所述一侧相对的另一侧的两个感测模块,并且如果确定两个感测模块位于预定距离范围之内,则控制单元确定显示单元被弯曲成圆柱形。

[0014] 另外,传感器单元可包括感测弯曲信息的弯曲传感器,并且如果弯曲传感器感测到显示单元被弯曲达到预定曲率半径或超过预定曲率半径,则控制单元可确定显示单元被弯曲成圆柱形。

[0015] 根据本公开的示例性实施例,一种柔性显示设备的控制方法可包括:显示包括至少一个对象的屏幕;感测柔性显示设备的弯曲状态,并根据感测的结果确定柔性显示设备是否被弯曲成预定圆柱形;将沿柔性显示设备的弯曲方向布置的所述至少一个对象的 3D 图像显示在屏幕上。

[0016] 这里,3D 图像可以是已进行 3D 扫描并被转换为布置和显示在圆柱形屏幕上的所述至少一个对象的图像。

[0017] 另外,3D 图像可以是所述至少一个对象的全景图像,所述至少一个对象的全景图像包括沿两个不同方向拍摄的并被缝合为布置和显示在弯曲成圆柱形的显示单元上的至少两个图像。

[0018] 另外,显示屏幕的步骤可显示预先存储的所述至少一个对象的 2D 图像,并且将 3D 图像显示在屏幕上的步骤显示预先存储的所述至少一个对象的 3D 图像。

[0019] 另外,如果感测到设置在柔性显示设备的一侧以及与柔性显示设备的所述一侧相对的另一侧的两个感测模块位于预定距离范围之内,则确定的步骤可确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形。

[0020] 另外,如果感测弯曲信息的弯曲传感器感测到柔性显示设备被弯曲达到预定曲率半径或超过预定曲率半径,则确定的步骤可确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形。

[0021] 根据如上所述的本公开,可根据柔性显示设备的形状的改变向用户提供直观的反馈。

附图说明

[0022] 通过参照附图描述本公开,本公开的上述和 / 或其它方面将变得更加清楚,在附图中:

[0023] 图 1 是根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的构造的框图;

[0024] 图 2 是用于解释根据本公开的示例性实施例的设置在柔性显示设备中的显示单元的基本结构的示图;

[0025] 图 3A 至图 3C 是用于解释根据本公开的示例性实施例的弯曲传感器的布置的示图;

[0026] 图 4A 至图 4D 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的弯曲传感器的布置的示图;

[0027] 图 5 是用于解释根据本公开的示例性实施例的确定弯曲程度的方法的示图;

[0028] 图 6A 和图 6B 是用于解释根据本公开的示例性实施例的感测柔性显示设备的卷曲的方法的示图;

[0029] 图 7 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的感测柔性显示设备的卷曲的方法的示图;

[0030] 图 8 是用于解释根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的详细构造的示例的框图;

- [0031] 图 9 是用于解释图 8 中示出的控制单元 130 的详细构造的示图；
- [0032] 图 10A 至图 10F 是用于解释根据本公开的示例性实施例的 3D 图像的显示方法的示图；
- [0033] 图 11A 至图 11C 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的 3D 图像显示方法的示图；
- [0034] 图 12A 和图 12B 是用于解释根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的实施例形状的示图；
- [0035] 图 13 是用于解释根据本公开的示例性实施例的控制柔性显示设备的方法的流程图。

具体实施方式

- [0036] 以下参照附图更详细描述特定示例性实施例。
- [0037] 在以下描述中,即使在不同的附图中,相同的标号也用于相同的元件。提供描述中限定的内容(诸如详细构造和元件)在于帮助对示例性实施例的全面理解。然而,可在没有这些具体限定的内容(诸如详细构造和元件)的情况下实施示例性实施例。另外,不对公知功能或结构进行详细描述,这是因为它们将在不必要的细节上模糊本申请。
- [0038] 图 1 是示出根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的构造的框图。根据图 1,柔性显示设备 100 包括显示单元 110、传感器单元 120 和控制单元 130。
- [0039] 显示单元 110 显示包括至少一个对象的屏幕。包括显示单元 110 的柔性显示设备 100 具有弯曲的特性。因此,必须以可弯曲的结构并使用可弯曲的材料来制造显示单元 110。
- [0040] 在下文中解释显示单元 110 的详细构造。
- [0041] 传感器单元 120 可感测由关于显示单元 110 的用户的操作形成的弯曲状态。更具体地讲,传感器单元 120 可感测显示单元 110 是否被弯曲成圆柱形。
- [0042] 更具体地讲,传感器单元 120 可包括设置在柔性显示设备 100 一侧以及与柔性显示设备 100 的所述一侧相对的另一侧的两个感测模块。这里,两个感测模块可被实现为:如果它们位于预定距离范围之内则产生特定事件。例如,两个感测模块可以以这种类型来实现:如果两个感测模块位于预定距离范围之内,则产生电信号、磁信号和静态信号等。
- [0043] 另外,传感器单元 120 可被实现为感测显示单元 110 的弯曲程度的弯曲传感器。这里,弯曲传感器可位于显示单元 110 的预定区域上,并可根据显示单元 110 的弯曲程度产生信号。在下文中将解释对其的详细解释。
- [0044] 控制单元 130 可显示具有根据显示单元 110 的弯曲状态的形状的屏幕。
- [0045] 更具体地讲,如果确定显示单元 110 被弯曲成圆柱形,则控制单元 130 可显示包括在沿显示单元 110 的弯曲方向布置的屏幕中的对象的三维(3D)图像。例如,可以以这样的方式显示 3D 图像:在水平地弯曲显示单元 100 的状态下以 360° 显示对象的所有侧面。
- [0046] 可以以各种形状产生这样的对象的 3D 图像。
- [0047] 例如,可以以圆柱投影方法产生对象的 3D 图像。这里,圆柱投影方法是这样的方法:用圆柱体覆盖特定对象随后展开圆柱体,从而 3D 对象的所有侧面可被绘制在二维(2D)表面上。即,用圆柱体覆盖 3D 对象随后从 3D 对象的中心发出光,并绘制投影到圆柱体上的

3D 对象的表面的三维方法。

[0048] 可通过 3D 扫描器来产生应用了这样的圆柱三维方法的 3D 图像。3D 扫描器可使用激光等以各种角度执行对象的 3D 扫描,处理产生的多个扫描图像并将它们转换为圆柱形,从而产生 3D 图形数据。这里,3D 扫描是指产生表示 3D 对象的形状和颜色的特征的数字三维模型。可通过对 3D 对象的几何形状进行建模、将 3D 对象投影到 2D 表面上,并渲染产生的 3D 对象的颜色和阴影来执行 3D 扫描。

[0049] 这里,建模是使用 3D 坐标系来表达 3D 对象的形状的处理。线框模型、多边形表面模型和实体模型等可被应用为建模处理。线框模型是仅表达对象的框架的最基本方法,实体模型是商业上最广泛使用的最高标准模型。实体模型用块产生三维效果,从而表达对象的物理特征和体积。此外,多边形表面模型是将表面(诸如三角形或四边形)放在基本的线框上,仅产生外部而使内部为空的方法,而通过 3D 扫描的模型是扫描人的真实脸部或对象的真实外观并对其进行建模的方法。通过这样的各种建模方法,能够对 3D 对象的几何形状进行建模。

[0050] 另外,还能够通过缝合从不同角度拍摄的至少两个图像来产生全景图像。更具体地讲,能够从至少两个方向拍摄对象并获得帧以便获得从 360° 观看的图像。随后,可从获得的至少两帧中移除背景图像,仅提取对象图像随后缝合它们,产生从 360° 观看的全景图像。

[0051] 例如,能够获得从 3D 对象的前向和后向拍摄的两个图像,以这样的方式处理获得的图像:将弯曲的区域布置在表面上,并将处理的图像缝合为一个连续图像。在这种情况下,作为视角超过 180° 的超广角镜头的鱼镜头等可被用于获得拍摄的图像。

[0052] 同时,如上所述,必须以能够弯曲这样的方式制造显示单元 110。传感器单元 120 可以以各种方法感测弯曲状态。

[0053] 下文是对显示单元 110 的构造及其弯曲感测方法的详细解释。

[0054] 图 2 是用于解释根据本公开的示例性实施例的形成柔性显示设备的显示单元的基本结构的示图。根据图 2,显示单元 110 包括基板 111、驱动单元 112、显示面板 113 和保护层 114。

[0055] 柔性显示设备 100 是指在保持传统的平板显示器的显示特性的同时可如纸一样被弯曲、折叠或卷曲的设备。因此,必须在柔性基板上制造柔性显示设备。

[0056] 更具体地,基板 111 可被实现为可通过来自外部的压力而变形的塑料基板(例如,高分子薄膜)。

[0057] 塑料基板具有在基底薄膜的两侧均执行了阻隔涂层的结构。基底材料可以是各种树脂,诸如 PI(聚酰亚胺)、PC(聚碳酸酯)、PET(聚对苯二甲酸乙二酯)、PES(聚醚砜)、PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)和 FRP(纤维增强塑料)等。此外,在基底材料中彼此相对的表面上执行阻隔涂层,并且可使用有机薄膜或无机薄膜以保持柔性。

[0058] 同时,除塑料基板之外,可使用具有柔性特征的物质(诸如薄玻璃或金属箔等)作为代替。

[0059] 驱动单元 112 具有驱动显示面板 113 的功能。更具体地讲,驱动单元 112 将驱动电压施加到形成显示面板 113 的多个像素。驱动单元 112 可被实现为 TFT(薄膜晶体管)、LTPS(低温多晶硅)、TFT 和 OTFT(有机 TFT)等。驱动单元 112 可根据显示面板 113 的实

施例形状而被实现为各种类型。例如,显示面板 113 可包括具有多个像素单元的有机发光二极管和覆盖有机发光体的两个表面的电极层。在这种情况下,驱动单元 112 可包括多个晶体管,其中,每个晶体管与显示面板 113 的每个像素单元相应。控制单元 130 将电信号施加到每个晶体管的栅极,并将光发射到连接到每个晶体管的像素单元。因此,可显示图像。

[0060] 另外,除了有机发光二极管之外,显示面板 113 还可被实现为电致发光(EL)、EPD(电泳显示器)、ECD(电致变色显示器)、LCD(液晶显示器)、AMLCD(有源矩阵液晶显示器)和 PDP(等离子体显示面板)。然而,在 LCD 的情况下,由于它自身不能发出光,所以需要另外的背光。在不使用背光的 LCD 的情况下,使用环境光。因此,可在存在大量光的室外使用不使用背光的 LCD 显示面板 113。

[0061] 保护层 114 具有保护显示面板 113 的功能。例如,诸如 ZrO₂、CeO₂、ThO₂ 等的材料可被用于保护层 114。可以以透明薄膜类型制造保护层 114 并且保护层 114 可覆盖显示面板 113 的全部表面。

[0062] 同时,如图 3A 至图 3C 所示,显示单元 110 可被实现为电子纸。电子纸是应用了一般墨水的特性的显示器。与普通的面板显示器相比,关于电子纸的不同的方面是电子纸使用反射光。同时,电子纸可使用转向球或使用囊体的电解渗入法来改变图像或文字。

[0063] 当柔性显示设备 100 被来自外部的压力所弯曲时,柔性显示设备 100 的形状可改变。弯曲可包括各种情况(包括一般弯曲、折叠和卷曲)。这里,一般弯曲是指柔性显示设备弯曲的状态,折叠是指柔性显示设备折叠的状态,卷曲是指柔性显示设备卷曲的状态。

[0064] 根据本公开的示例性实施例,柔性显示设备 100 卷曲成圆柱形,因此,下文解释的重点将在柔性显示设备卷曲的时候。

[0065] 卷曲是指柔性显示设备卷曲的状态。可基于弯曲角度来确定卷曲。例如,贯穿特定区域感测到弯曲达到特定弯曲角度或弯曲大于特定弯曲角度的状态可被定义为卷曲,与卷曲相比,在相对小的区域中感测到小于特定弯曲角度的弯曲的状态被定义为折叠。此外,不管曲率半径如何,柔性显示设备 100 的卷曲表面基本上接近圆形或椭圆形的状态可被定义为卷曲。

[0066] 图 3A 至图 3C 是用于解释根据本公开的示例性实施例的弯曲传感器的布置的示意图。

[0067] 图 3A 示出弯曲传感器被设置在显示单元 110 的前表面的内侧的状态,但是这仅是实施例,因此弯曲传感器可被设置在显示单元 110 的后表面的内侧,或被设置在显示单元 110 的两个表面中。此外,弯曲传感器的形状、数量和布置位置可被改变为各种类型。例如,一个弯曲传感器或多个弯曲传感器可与显示单元 110 结合。这里,弯曲传感器可以是感测一个弯曲数据的弯曲传感器或具有感测多个弯曲数据的多个感测通道的弯曲传感器。

[0068] 图 3A 示出条状的多个弯曲传感器沿水平方向或垂直方向被布置以形成格子形状的示例。

[0069] 根据图 3A,弯曲传感器包括布置在第一方向的弯曲传感器 31-1 至 31-5 以及布置在第二方向的弯曲传感器 32-1 至 32-5。每个传感器可被布置为彼此相距特定距离。

[0070] 图 3A 示出 5 个弯曲传感器 31-1 至 31-5 以及 5 个弯曲传感器 32-1 至 32-5 分别沿水平方向和垂直方向被布置的状态,但是这仅是示例,因此弯曲传感器的数量可被改变。同样地,弯曲传感器沿水平方向和垂直方向被布置的原因在于感测柔性显示设备的整体中

发生的弯曲,因此,在只有柔性显示设备的一部分具有柔性特征或需要在一部分中感测弯曲的情况下,弯曲传感器可仅被布置在相应的部分中。

[0071] 弯曲传感器 31-5 至 31-5, 32-1 至 32-5 中的每个可被实现为利用电阻的电阻传感器或实现为利用光纤的应变模量的微光纤传感器。为了便于解释,下文是弯曲传感器被实现为电阻传感器的情况的解释。

[0072] 更具体地讲,如图 3B 所示,在柔性显示设备 100 弯曲从而位于柔性显示设备 100 的左角落与右角落的中央的中央区域朝下的情况下,通过弯曲的张力被施加到沿水平方向布置的弯曲传感器 31-1 至 31-5。因此,沿水平方向布置的弯曲传感器 31-5 至 31-5 中的每个的电阻值改变。传感器单元(未示出)可感测从弯曲传感器 31-1 至 31-5 中的每个输出的输出值的改变并感测弯曲已从显示表面的中央沿水平方向发生。

[0073] 此外,在柔性显示设备 100 弯曲从而位于上角落与下角落的中央的中央区域朝向上方向弯曲的情况下,张力被施加到沿垂直方向布置的弯曲传感器 32-1 至 32-5。传感器单元(未示出)可基于沿垂直方向布置的弯曲传感器 32-1 至 32-5 中的每个的输出值来感测沿垂直方向的形状改变。

[0074] 同时,在沿对角线方向做出形状改变的情况下,张力被施加到沿水平方向和垂直方向布置的所有弯曲传感器,因此传感器单元还可基于沿水平方向和垂直方向布置的每个弯曲传感器的输出值来感测沿对角线方向做出的形状改变。

[0075] 图 4A 至图 4D 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的弯曲传感器的布置的示图。

[0076] 图 4A 示出一个弯曲传感器位于显示单元 110 的一个表面上并且感测弯曲的构造的示例。根据图 4A,弯曲传感器可被实现为形成圆形、四边形或其它多边形的闭环曲线形状并位于显示单元 110 的一个角落处。柔性显示设备可将闭环曲线上感测到输出值的改变的点确定为弯曲区域。

[0077] 图 4B 示出两个弯曲传感器彼此交叉布置的示例性实施例。根据图 4B,第一弯曲传感器 41 位于显示单元 110 的第一表面上,第二弯曲传感器 42 位于显示单元 110 的第二表面上。第一弯曲传感器 41 位于第一表面上的第一对角线方向,第二传感器 42 位于第二表面上的第二对角线方向。因此,第一弯曲传感器 41 和第二传感器 42 的输出值和输出点根据各种弯曲情况(诸如,当每个角落弯曲时,当中央部分弯曲时以及当做出折叠或卷曲时)而改变,因此,柔性显示设备可根据这样的输出值特征来确定已做出哪种类型的弯曲。

[0078] 同时,在各种示例性实施例中,已示出线型弯曲传感器,但是还可使用多个部分应变片(fragmentary strain gauge)来感测弯曲。

[0079] 图 4C 和图 4D 是示出使用多个应变片来感测弯曲的示例性实施例的示图。应变片使用电阻根据施加的力的大小而显著改变的金属或半导体来根据其电阻值的改变感测对象表面的改变。通常,在诸如金属的材料中,电阻值在长度根据来自外部的力而增加时增大,而电阻值在长度减小时变小。因此,通过感测电阻值的改变,可确定弯曲是否已发生。

[0080] 根据图 4C,多个应变片位于显示单元 110 的角落区域中。应变片的数量可根据显示单元 110 的尺寸和形状或者根据预定弯曲感测分辨率而不同。

[0081] 在应变片如图 4C 所示布置的状态下,用户可沿任意方向弯曲任意点。更具体地讲,在角落区域如图 4C 所示弯曲的情况下,在位于水平方向的应变片 40-1 至 40-n 之中,力

被施加到与弯曲线重叠的应变片 40-x。因此,相应的片 40-x 的输出值变得大于应变片的输出值。此外,在位于垂直方向的应变片 40-n、40-n+1 至 40-m 之中,力被施加到与弯曲线重叠的应变片 40-y,改变了输出值。柔性显示设备可将连接输出值改变的两个应变片 40-x、40-y 的线确定为弯曲线。

[0082] 下文是使用弯曲传感器来感测柔性显示设备 100 的弯曲状态的具体方法。

[0083] 图 5 是用于解释根据本公开的示例性实施例的确定弯曲状态的方法的示例。

[0084] 如图 5 所示,可通过弯曲半径 R 的改变来确定弯曲状态。可通过如图 3A 所示的每个弯曲传感器的电阻值的差来确定弯曲半径 R 的大小,因此省略详细解释。

[0085] 如图所示,可根据感测到弯曲的区域或感测到弯曲的区域中的弯曲半径 R 的大小来确定显示单元 100 是否以圆柱形卷曲。

[0086] 图 6A 和图 6B 是用于解释感测柔性显示设备的卷曲的方法的示意图。

[0087] 首先,图 6A 示出柔性显示设备 100 卷曲时的截面图。

[0088] 如图所示,当柔性显示设备 100 卷曲时,张力被施加到位于柔性显示设备的一个表面或两个表面的弯曲传感器。

[0089] 在这种情况下,施加到弯曲显示器的张力的强度可被认为在特定范围内彼此接近,因此从弯曲传感器输出的电阻值也变得在特定范围内彼此接近。

[0090] 为了做出如图 6A 所示的卷曲,必须以特定曲率或大于特定曲率做出弯曲。此外,当做出卷曲时,弯曲区域变得大于一般弯曲或折叠。因此,柔性显示设备可在感测到连续做出特定弯曲角度的弯曲或大于特定弯曲角度的弯曲时确定卷曲状态。

[0091] 此外,根据情况,柔性显示设备的前表面或后表面在卷曲状态下彼此接触。例如,当柔性显示设备 60 的一侧的角落沿 Z+ 方向弯曲并朝向显示器表面的内侧卷曲时,作为弯曲传感器 60-1 所处的前表面和后表面的显示设备的表面彼此接触。在这种情况下,上述 3D 图像可被显示为与暴露在外面的显示屏幕相应。

[0092] 图 7 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的卷曲感测方法的示意图。

[0093] 如图 7 所示,柔性显示设备 70 可包括用于确定柔性显示设备是否被弯曲成圆柱形的在一侧以及面对所述一侧的另一侧上的两个感测模块 71、72。这里,两个感测模块 71、72 可以被实现为当两个感测模块 71、72 存在于预定距离范围之内时产生电信号、磁信号和静态信号等的传感器。

[0094] 当柔性显示设备 100 以圆柱形卷曲时,预定事件可发生在设置在柔性显示设备 100 中的两个感测模块 71、72 中。例如,当柔性显示设备 100 以圆柱形卷曲并且两个感测模块 71、72 彼此接触时,可产生电信号。

[0095] 同样地,柔性显示设备 100 可使用各种类型的传感器来感测圆柱形弯曲(即,卷曲)。上述构造和感测方法可被单独应用于柔性显示设备 100,或可组合在一起随后应用于柔性显示设备 100。

[0096] 同时,除了弯曲之外,传感器单元 120 还可感测显示单元 110 的屏幕的用户的操作。

[0097] 更具体地讲,传感器单元 120 可使用触摸类型电容方法、压力类型电阻薄膜方法、红外感测方法、表面超声传导方法、积分张力测量方法和压电效应方法来感测触摸。

[0098] 例如,传感器单元 120 可包括布置在显示单元 110 内侧的基板 111 上的透明导电

薄膜(诸如 ITO (铟锡氧化物))和在显示单元 110 的上侧形成的薄膜。因此,当用户触摸屏幕时,触摸点的上面板和下面板彼此接触并且电信号被发送到控制单元 130。控制单元 130 使用已被发送电信号的电极的坐标来识别触摸点。触摸感测方法已在各种在先文档中被公开,因此省略进一步的解释。

[0099] 下文是根据本公开的各种示例性实施例的显示 3D 图像的方法的具体解释。

[0100] 图 8 是解释根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的详细构造的示例的框图。

[0101] 根据图 8,柔性显示设备 100 包括显示单元 110、传感器单元 120、控制单元 130、存储单元 140、通信单元 150、语音识别单元 160、运动识别单元 170、扬声器 180、外部输入端口 190-1 至 190-n 和电源单元 500。

[0102] 显示单元 110 具有柔性特征。上文详细解释了显示单元 110 的构造和操作,因此将省略重复的解释。

[0103] 在存储单元 140 中,与操作柔性显示设备 100 有关的各种程序、由用户设置的设置信息、系统操作软件和各种应用程序等可被存储。

[0104] 尤其,在存储单元 140 中,特定对象的 2D 图像和 3D 图像可被存储。这里,3D 图像可以是当柔性显示设备 100 被弯曲成圆柱形时沿水平方向布置和显示的图像。对其的详细解释在以上被提及,因此将省略进一步的解释。

[0105] 传感器单元 120 感测发生在包括显示单元 110 的柔性显示设备 100 中的用户的操作(尤其是弯曲移动操作)。根据图 8,传感器单元 120 可包括各种类型的传感器,诸如触摸传感器 121、地磁传感器 122、加速传感器 123、弯曲传感器 124、压力传感器 125、接近传感器 126 和握持传感器 127。

[0106] 触摸传感器 121 可被实现为电容类型触摸传感器或降压类型触摸传感器。电容类型触摸传感器是指使用涂覆在显示单元 110 的表面上的电介质来感测在用户的身体部分触摸显示单元 110 的表面时发送到用户身体的微小电流的一种类型的传感器。降压类型触摸传感器是指包括布置在遥控器内部的两个电极的一种类型的传感器,当用户触摸降压类型触摸传感器时,感测到由于在触摸点通过上面板和下面板的接触而流过的电流,随后计算触摸坐标。除了上述之外,红外光感测方法、表面超声波传导方法、积分类型张力测量方法和压电效应方法等可在感测触摸操作中被使用。

[0107] 地磁传感器 122 是用于感测柔性显示设备 100 的旋转状态和移动方向等的传感器,加速传感器 123 是用于感测柔性显示设备 100 的倾斜度的传感器。如上所述,地磁传感器 122 和加速传感器 123 可被用于检测弯曲特征(诸如弯曲方向或弯曲区域),但是除此之外,它们可被用于检测柔性显示设备 100 的旋转状态或倾斜状态等。

[0108] 如上所述,弯曲传感器 124 可被实现为各种形状或数量,并感测柔性显示设备 100 的弯曲状态。以上描述了弯曲传感器 124 的构造和操作的各示例,因此将省略重复的解释。

[0109] 压力传感器 125 感测在用户进行触摸或弯曲操作时施加到柔性显示设备 100 的压力的大小并将感测的大小提供给控制单元 130。压力传感器 125 可被设置在显示单元 110 中并可包括输出与压力的大小相应的电信号的压电薄膜。

[0110] 图 8 示出分开设置压力传感器 125 和触摸传感器 121,但是在触摸传感器 121 被实

现为降压触摸传感器的情况下,降压触摸传感器也可充当压力传感器 125。

[0111] 接近传感器 126 是用于感测接近显示器的表面的而不直接接触显示器的运动的传感器。接近传感器 126 可被实现为各种类型的传感器,诸如高频振荡类型、使用磁体的磁类型和形成高频磁场并感测由于对象的接近而改变的电容的电容类型。

[0112] 握力传感器 127 是与压力传感器 125 分开地位于柔性显示设备 100 的边缘或手持部分中的传感器,并感测用户的握力。握力传感器 127 可被实现为压力传感器或触摸传感器。

[0113] 控制单元 130 可在确定柔性显示设备 100 被弯曲成圆柱形时,分析在传感器单元 120 中感测的各种感测信号并将存储在存储单元 140 中的 3D 图像显示在屏幕上。

[0114] 这里,3D 图像可以是与已在柔性显示设备 100 未弯曲的状态下显示的 2D 图像相应的 3D 图像。

[0115] 通信单元 150 是根据各种类型的通信方法来执行与各种类型的外部装置的通信的元件。通信单元 150 可包括各种通信模块,诸如广播接收模块 151、短距离无线通信模块 152、全球定位系统(GPS)模块 153 和无线通信模块 154 等。除以上之外,通信模块 150 还可包括根据各种移动通信标准(诸如 3G(第三代)、3GPP(第三代合作伙伴项目)和 LTE(长期演进))与移动通信网络联系并执行通信的移动通信模块。

[0116] 同时,除了弯曲操作或触摸操作之外,控制单元 130 还可识别语音输入或运动输入,并执行与所述输入相应的操作。在这种情况下,控制单元 130 可启用语音识别单元 160 或运动识别单元 170。

[0117] 语音识别单元 160 使用语音获取装置(诸如麦克风)(未示出)来收集用户的语音或外部声音,并将它发送到控制单元 130。在控制单元 130 以语音控制模式操作的情况下,如果用户的语音相当于预定语音命令,则控制单元 130 可执行与用户的语音相应的任务。

[0118] 同时,运动识别单元 170 使用图形捕捉装置(未示出)(诸如相机)来获得用户的图像并将获得的图像发送到控制单元 130。在控制单元 130 以运动控制模式操作的情况下,控制单元 130 分析用户的图像,并且如果确定用户做出与预定运动命令相应的运动手势,则执行与该运动手势相应的操作。

[0119] 除以上之外,外部输入端口 1、2 至 n(190-1 至 190-n)中的每个可被连接到各种类型的外部装置并接收各种数据、程序和控制命令等。更具体地讲,外部输入端口可包括 USB 端口、耳机端口、鼠标端口和 LAN 端口等。电源单元 500 是向柔性显示设备 100 的每个元件提供电能的元件。电源单元 500 可被实现为包括正极集流器、电解质单元、负极、负极集流器和覆盖它们的覆盖部件。电源单元 500 被实现为可充电和放电的二次电池。可以以柔性类型来实现电源单元 500,从而电源单元 500 可以与柔性显示设备 100 一同弯曲。在这种情况下,电源单元 500 可由具有柔性特征的材料(诸如集流器、电极、电解质和电子罩等)制成。下文将解释电源单元 500 的具体形状和材料。

[0120] 图 8 示出可包括在柔性显示设备 100 中的各种元件,但是柔性显示设备 100 不必需包括所有元件,也不限于这些元件。即,可根据柔性显示设备 100 的制造类型而省略或进一步添加元件。同样地,也可用其它元件代替所述元件。

[0121] 控制单元 130 根据通过上述传感器单元 120、语音识别单元 160 和运动识别单元 170 识别的用户的操作来控制每个元件,以执行各种操作。

[0122] 图 9 是用于解释图 8 中示出的控制单元 130 的详细构造的示意图。

[0123] 根据图 9, 控制单元 130 包括系统存储器 131、主 CPU132、图像处理单元 133、网络接口 134、存储器接口 135、第一接口 136-1 至第 n 接口 136-n、音频处理单元 137 和系统总线 140。

[0124] 系统存储器 131、主 CPU132、图像处理单元 133、网络接口 134、存储器接口 135、第一接口 136-1 至第 n 接口 136-n、音频处理单元 137 可通过系统总线 140 彼此连接, 并收发各种数据或信号等。

[0125] 第一接口 136-1 至第 n 接口 136-n 支持包括传感器单元 120 的各种元件与控制器 130 中的元件之间的接口连接。此外, 第一接口 136-1 至第 n 接口 136-n 可被实现为设置在柔性显示设备 100 的主体部分的按钮或从通过外部输入端口 1 至 n 而连接的外部设备接收各种信号的输入接口。

[0126] 系统存储器 131 包括 ROM131-1 和 RAM131-2。用于系统启动的命令集等被存储在 ROM131-1 中。当输入开启命令并提供电能时, 主 CPU132 根据存储在 ROM131-1 中的命令字将存储在存储单元 140 中的 O/S 复制到 RAM131-2, 并执行 O/S 以启动系统。当启动完成时, 主 CPU132 将存储在存储单元 140 中的各种应用程序复制到 RAM131-2, 并执行复制在 RAM131-2 中的应用程序以执行各种操作。

[0127] 如上所述, 主 CPU132 可根据存储在存储单元 140 中的应用程序的执行来执行各种操作。

[0128] 存储单元接口 135 连接到存储单元 140 并收发各种程序、内容和数据。根据本公开的示例性实施例, 存储单元接口 135 可包括解码器、渲染器和调整器 (scaler) 等。因此, 存储单元可解码存储的内容, 渲染解码的内容数据以形成帧, 并调整形成的帧的大小以适合显示单元 110 的屏幕尺寸。图像处理单元 133 将处理的帧提供给显示单元 110 并显示处理的帧。

[0129] 尤其, 在柔性显示单元 100 被弯曲成圆柱形的情况下, 图像处理单元 133 可产生 3D 图像以进行显示。例如, 图像处理单元 133 可使用沿不同方向拍摄的特定对象的至少两个图像或使用 3D 扫描图像来产生 3D 图像, 所述 3D 图像提供相应的对象的 360° 视图。

[0130] 此外, 音频处理单元 137 是指处理音频数据并将处理的音频数据发送到声音输出装置 (诸如扬声器 180) 的元件。音频处理单元 137 可解码存储在存储单元 140 中的音频数据或通过通信单元 150 接收的音频数据, 滤除噪声, 并且随后执行音频信号处理 (诸如以适当分贝进行放大)。在上述示例中, 在再现的内容是视频内容的情况下, 音频处理单元 137 可处理从视频内容解复用的音频数据, 将处理的音频数据与图像处理单元 133 同步, 并将处理的音频数据提供给扬声器 180。

[0131] 网络接口 134 是通过网络与外部装置连接的部分。例如, 当 web 浏览器程序被执行时, 主 CPU132 通过网络接口 134 访问 web 服务器。当从 web 服务器接收到网页数据时, 主 CPU132 控制图像处理单元 133 以形成网页屏幕, 并将形成的网页屏幕显示在显示单元 110 上。

[0132] 图 10A 至图 10F 是用于解释根据本公开的示例性实施例的 3D 图像的显示方法的示意图。

[0133] 如图 10A 所示, 假设对象 A 的前表面包括写着 ABCD 的文本, 而对对象 A 的后表面包

括写着 EFGH 的文本。即,假设对象 A 是从 360° 连续包括写着 ABCDEFGH 的文本的圆柱体对象。

[0134] 如图 10B 所示,可沿至少两个方向(例如,从对象 A 的前表面拍摄的图像和从对象 A 的后表面拍摄的图像)获得对象 A。即,图 10B 中示出的图像可以是对象 A 的 2D 拍摄的图像。

[0135] 这里,如图 10C 所示,仅有背景图像从图 10B 示出的 2D 拍摄的图像被移除,并且仅有对象 A 的图像被提取。

[0136] 这里,如图 10D 所示,可提取的对象图像上的弯曲部分(诸如角落区域)进行图像处理,并产生图像。

[0137] 这里,如图 10E 所示,可缝合对象 A 的前表面和后表面的图像并产生 360° 全景图像。这里,为了方便,360° 图像是 2D 形状,但是这表示当柔性显示设备以圆柱形弯曲时可以以 360° 显示的图像。

[0138] 图 10F 表示当柔性显示设备 100 未弯曲时以及当柔性显示设备 100 被弯曲成圆柱形时的显示状态。

[0139] 如图 10F 的左图所示,当柔性显示设备 100 未弯曲时,可显示对象 A 的 3D 图像,而如右图所示,当柔性显示设备 100 弯曲为圆柱形时,可从所有 360° 方向三维地显示对象 A 的图像。即,可提供图 10E 中示出的图像弯曲成圆柱形的显示形状。

[0140] 图 11A 至图 11C 是用于解释根据本公开的另一示例性实施例的 3D 图像显示方法的示图。

[0141] 作为示例性目的,假设圆柱体对象 B 如图 11A 所示。

[0142] 为了解释方便,图 11B 示出通过对以二维形状示出的对象 B 进行 3D 扫描而产生的图像。即,可通过 360° 方向对对象 B 进行 3D 扫描来产生 3D 图像。

[0143] 图 11C 示出柔性显示设备 100 未弯曲和柔性显示设备 100 弯曲成圆柱形的状态。

[0144] 如图 11C 的左边所示,当柔性显示设备 100 未弯曲时,显示对象 B 的 2D 图像,而如图 11C 的右边所示,当柔性显示设备 100 弯曲时,可沿整个三维方向三维地显示对象 B。

[0145] 同时,图 10A 至图 11C 中示出的示例性实施例基于对象具有圆柱体形状的假设,但是这仅是示例性实施例,因此即使当对象不具有圆柱体形状时,相同类型的显示方法明显也可适用于 3D 对象的情况。

[0146] 图 12A 和图 12B 是用于解释根据本公开的示例性实施例的柔性显示设备的实施例形状的示图。

[0147] 图 12A 是示出根据本公开的示例性实施例的设置为主体中的柔性显示设备的示例的示图。

[0148] 根据图 12A,柔性显示设备 100 包括主体 1210、显示单元 110 和握持单元 1211。

[0149] 主体 1210 充当包含显示单元 110 的容器。在柔性显示设备 100 包括图 8 中的各种元件的情况下,除了显示单元 110 以外的其余元件和一些传感器可被设置在主体 1210 中。主体 1210 包括使显示单元 110 卷曲的旋转辊。因此,当不使用时,显示单元 110 可绕着旋转辊卷曲并可被设置在主体 1210 的内部。

[0150] 当用户握住并拉动握持单元 1211 时,随着旋转辊沿卷曲的相反方向旋转,卷曲被释放,并且显示单元 110 出现在主体 1210 的外部。止动器可被设置在旋转辊中。因此,如

果用户将握持单元 1211 拉动特定距离或大于特定距离,则旋转辊的旋转被止动器停止,并且显示单元 110 可被固定。因此,用户可使用暴露在外面的显示单元 110 来执行各种功能。同时,当用户按压按钮以释放止动器时,随着止动器被释放旋转辊沿相反方向旋转,作为结果,显示单元可被再次卷曲到主体 1210 内。止动器可具有停止用于旋转旋转辊的齿轮的操作的开关形状。关于旋转辊和止动器,可使用在滚动结构中普遍使用的结构,因此省略具体说明和解释。

[0151] 同时,电源电压 500 被包括在主体 1210 中。电源单元 500 可被实现为具有各种形状,诸如配备有一次性电池的电池连接单元、用户可充电多次并使用的二次电池和使用太阳能产生电能的太阳能电池。在电源单元 500 被实现为二次电池的情况下,用户可使用电线将主体 1210 与外部电源连接,并向电源单元 500 充电。

[0152] 图 12A 示出圆柱体结构的主体 1210,但是主体 1210 的形状还可以是四边形或其它多边形。此外,显示单元 110 明显可被实现为具有覆盖主体的外部的形状或另一形状,而不仅仅通过从主体 1210 中拉出而暴露在外面。

[0153] 图 12B 是示出可附加或拆卸电源单元 500 的柔性显示设备的示图。根据图 12B,电源单元 500 可被设置在柔性显示设备的一个角落中,并可被拆卸。

[0154] 电源单元 500 可被实现为由柔性材料制成,并且可与显示单元 110 一同弯曲。更具体地讲,电源单元 500 可包括负极集流器、负极、电解质单元、正极、正极集流器和覆盖它们的覆盖部件。

[0155] 例如,集流器可被实现为由合金类型材料(诸如具有好的弹性的 TiNi)、纯金属材料(诸如铜和铝等)、镀碳纯金属、导电材料(诸如碳和碳纤维等)和导电高分子(诸如聚吡咯等)制成。

[0156] 可以用诸如锂、钠、锌、镁、镉、贮氢合金和铅等的负极材料和诸如高分子电极材料(诸如有机硫杀真菌剂)的负极材料来制造负极。可以用硫和金属化合物、锂、金属氧化物(诸如 LiCoO_2)和正极材料(诸如 SOCl_2 、 MnO_2 、 Ag_2O 、 Cl_2 、 NiCl_2 和 NiOOH)来制造电解质单元。电解质单元可被实现为使用 PEO、PVdF、PMMA 和 PVAC 的凝胶体类型。

[0157] 覆盖部件可使用高分子树脂。例如,可使用 PVC、HDPE 或环氧树脂等。除这些之外,也可将在防止螺纹类型电池损坏的同时自由地弯曲或折叠的任何材料使用作为覆盖部件。

[0158] 电源单元 500 中的正极和负极中的每一个可包括电连接到外部的连接器。

[0159] 根据图 12B,连接器被形成为突出于电源单元 500,并且在显示单元 110 中形成与连接器的位置、尺寸和形状相应的槽。因此,通过连接器和槽的组合,电源单元 500 可与显示单元 110 结合。电源单元 500 的连接器可被连接到柔性显示设备 100 的内部的电源连接板(未示出)上并提供电能。

[0160] 在图 12 中,电源单元 500 被示出为可从柔性显示设备 100 的一个角落拆卸,但是这仅是示例,因此电源单元 500 的位置和形状可根据产品特征而不同。例如,在柔性显示设备 100 具有特定厚度的产品的情况下,电源单元 500 可被设置在柔性显示设备 100 的后表面。

[0161] 图 13 是用于解释根据本公开的示例性实施例的控制柔性显示设备的方法的流程图。

[0162] 根据图 13 中示出的柔性显示设备的控制方法,首先,显示包括至少一个对象的屏幕(S1310)。

[0163] 接下来,感测柔性显示设备的弯曲状态,并且基于感测结果确定柔性显示设备是否被弯曲成预定圆柱形(S1320)。

[0164] 当在 S1320 确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形时,沿柔性显示设备的弯曲方向布置的至少一个对象的 3D 图像被显示在屏幕上(S1330)。

[0165] 这里,3D 图像可以是通过使用圆柱形显示单元覆盖至少一个真实对象并将所述对象投影到显示单元以形成 3D 扫描图像而形成的 3D 扫描图像。

[0166] 另外,3D 图像可以是通过编辑沿两个不同方向拍摄的至少一个真实对象的至少两个图像以被显示在弯曲成圆柱形的整个屏幕上而形成的编辑的图像形状的图像。

[0167] 这里,显示屏幕的 S1310 可显示至少一个对象的预存 2D 图像,将 3D 图像显示在屏幕上的 S1330 可显示与 2D 图像相应的预存 3D 图像。

[0168] 此外,当感测到两个感测模块在预定距离范围之内时,S1320 可确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形,其中,两个感测模块中的每一个被设置在柔性显示设备的一侧和与柔性显示单元的所述一侧相对的另一侧。

[0169] 另外,当通过感测弯曲信息的弯曲传感器感测到柔性显示设备被弯曲达到预定曲率半径或超过预定曲率半径时,S1320 可确定柔性显示设备被弯曲成圆柱形。

[0170] 如上所述,根据本公开,可通过根据柔性显示设备的弯曲状态三维地显示对象来增加视觉效果。

[0171] 同时,上述各种方法可被实现为应用程序。

[0172] 更具体地,根据本公开的示例性实施例,可提供一种存储程序的非暂时性计算机可读介质,其中,当感测到弯曲线连续移动到柔性显示设备的第一方向并到达至少一个对象的位置时,所述程序执行显示至少一个对象并显示关于所述至少一个对象的视觉反馈。

[0173] 另外,可提供一种存储用于根据各种示例性实施例而提供反馈效果的程序的非暂时性可读介质。

[0174] 非暂时性可读介质是指可用于装置并与短期存储数据的介质(诸如寄存器、高速缓冲存储器、内存等)不同而半永久地存储数据的介质。更具体地讲,上述各种应用或程序可被存储在非暂时性可读介质(诸如 CD、DVD、硬盘、蓝光盘、USD、存储卡、ROM 等)中并被提供。

[0175] 尽管已经示出并描述了本发明的一些实施例,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离本发明的原则和精神的情况下可以在该实施例中做出改变,本发明的范围由权利要求及它们的等同物限定。

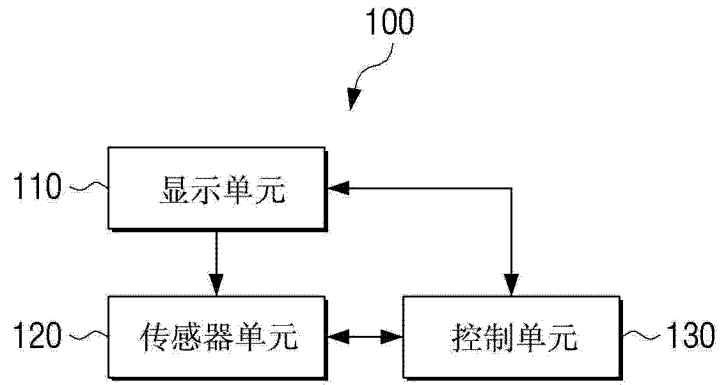


图 1

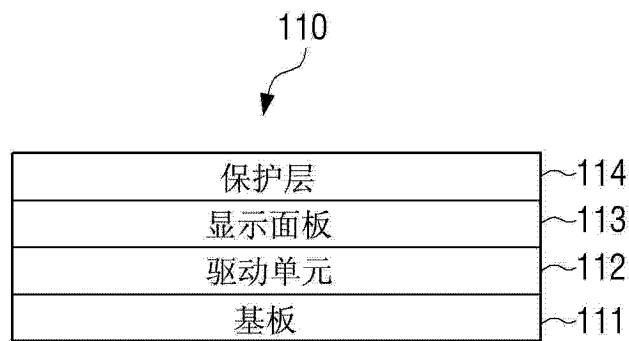


图 2

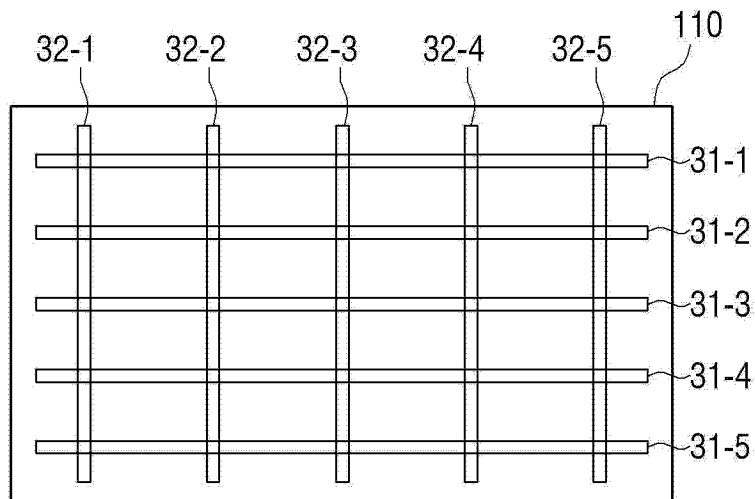


图 3A

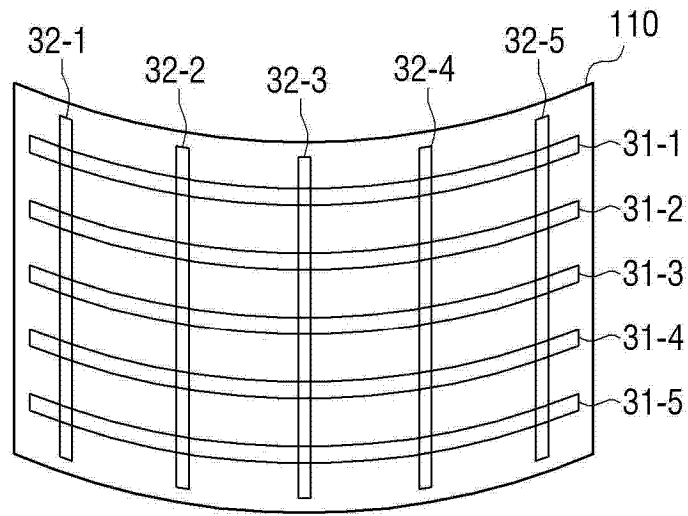


图 3B

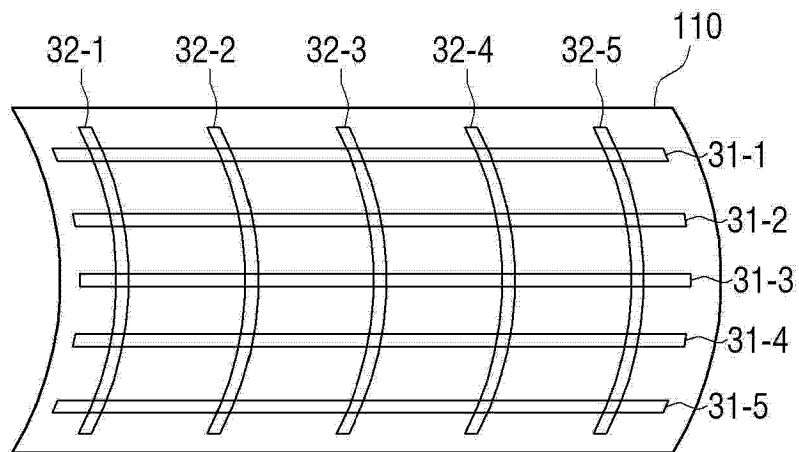


图 3C

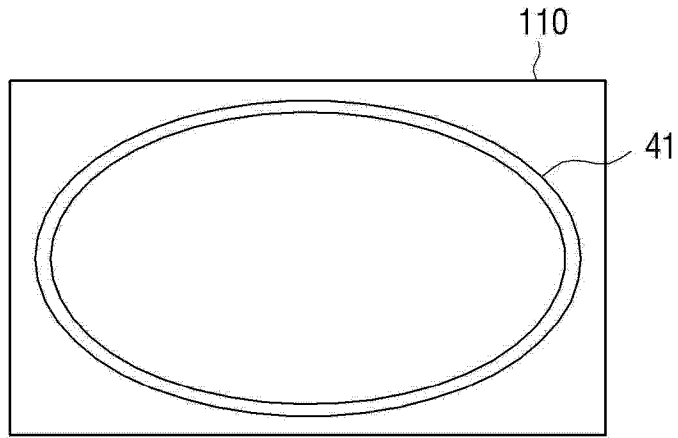


图 4A

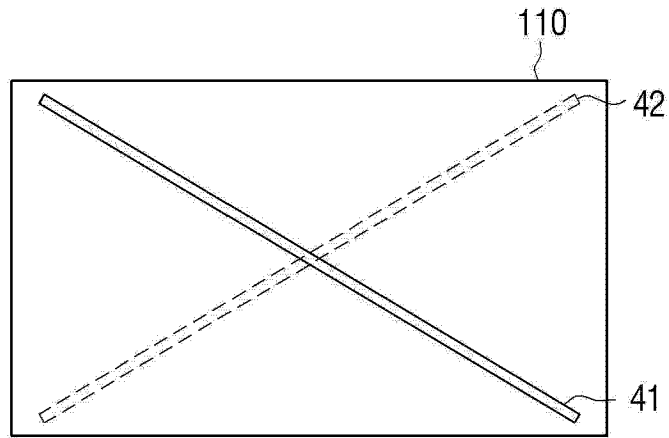


图 4B

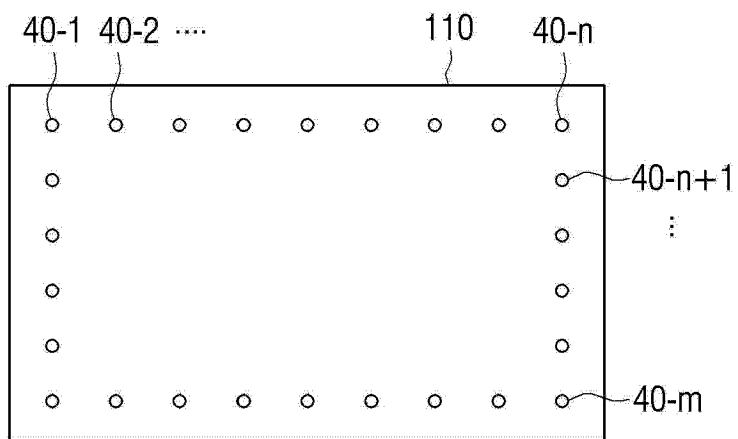


图 4C

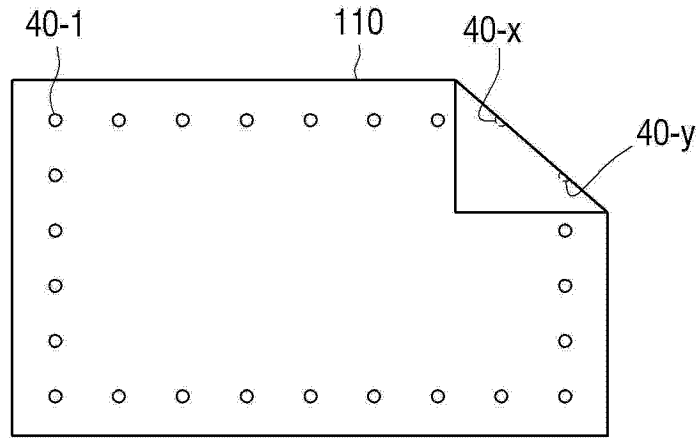


图 4D

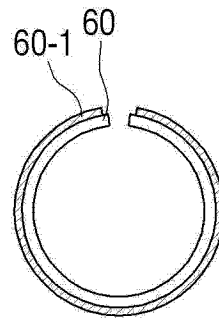
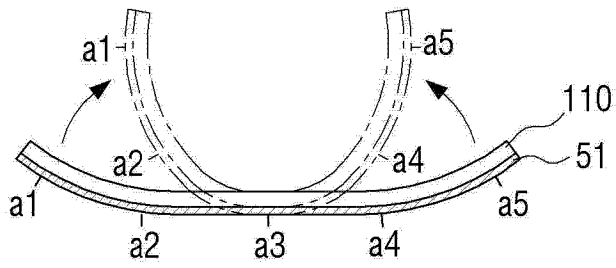


图 6A

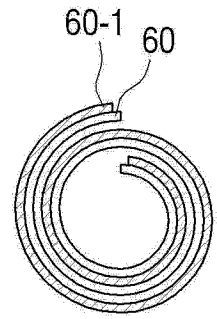


图 6B

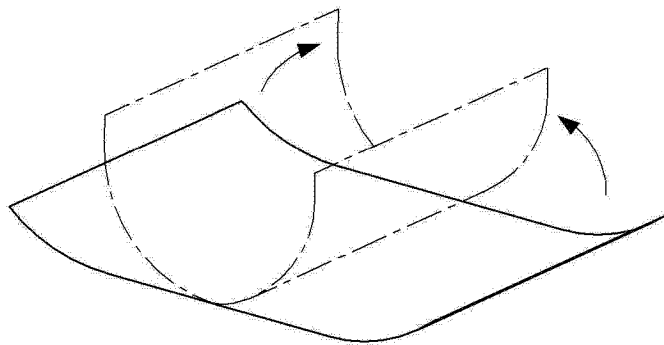


图 5

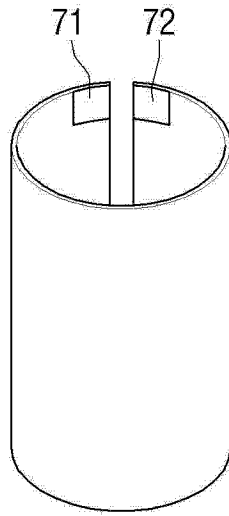


图 7

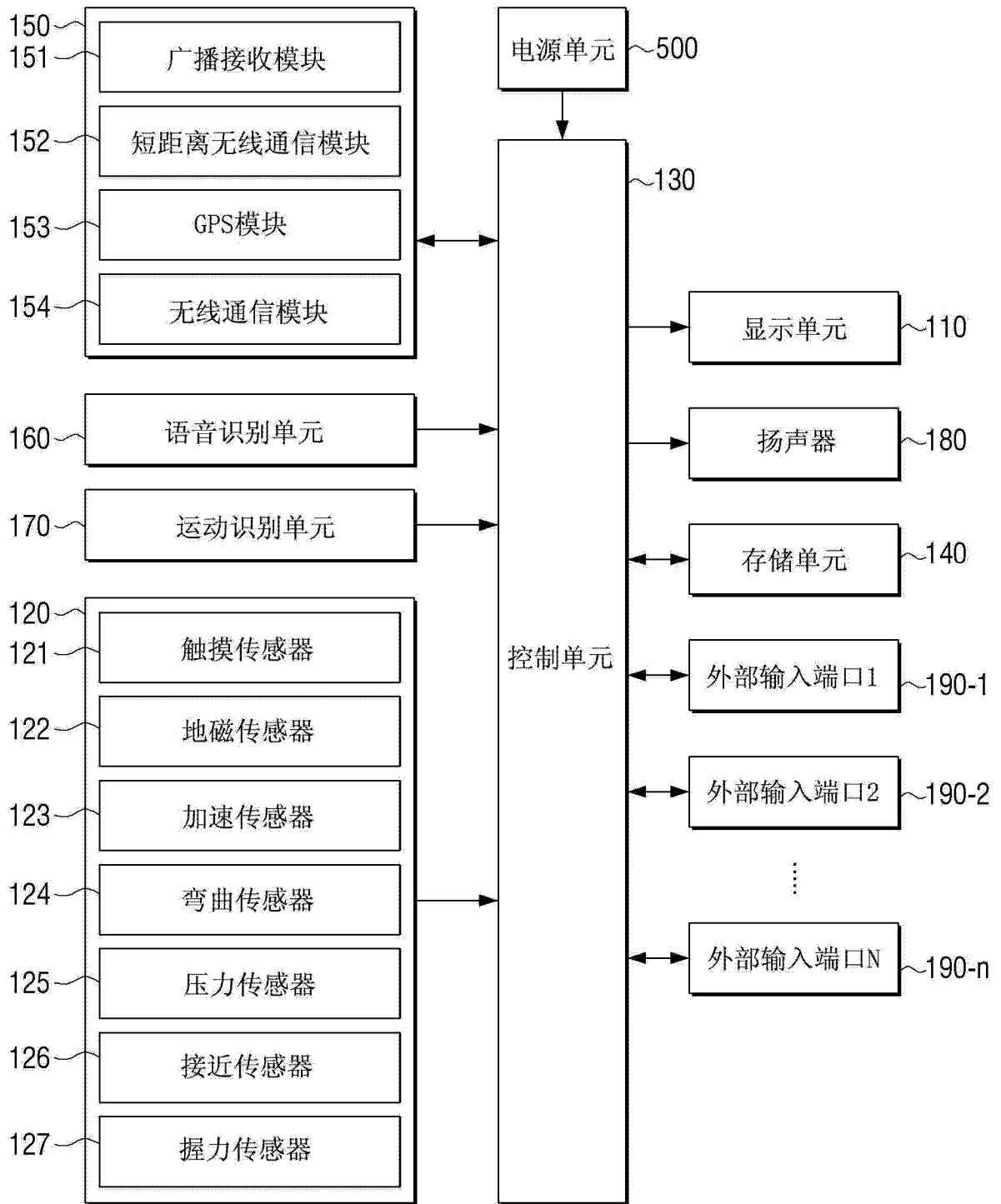


图 8

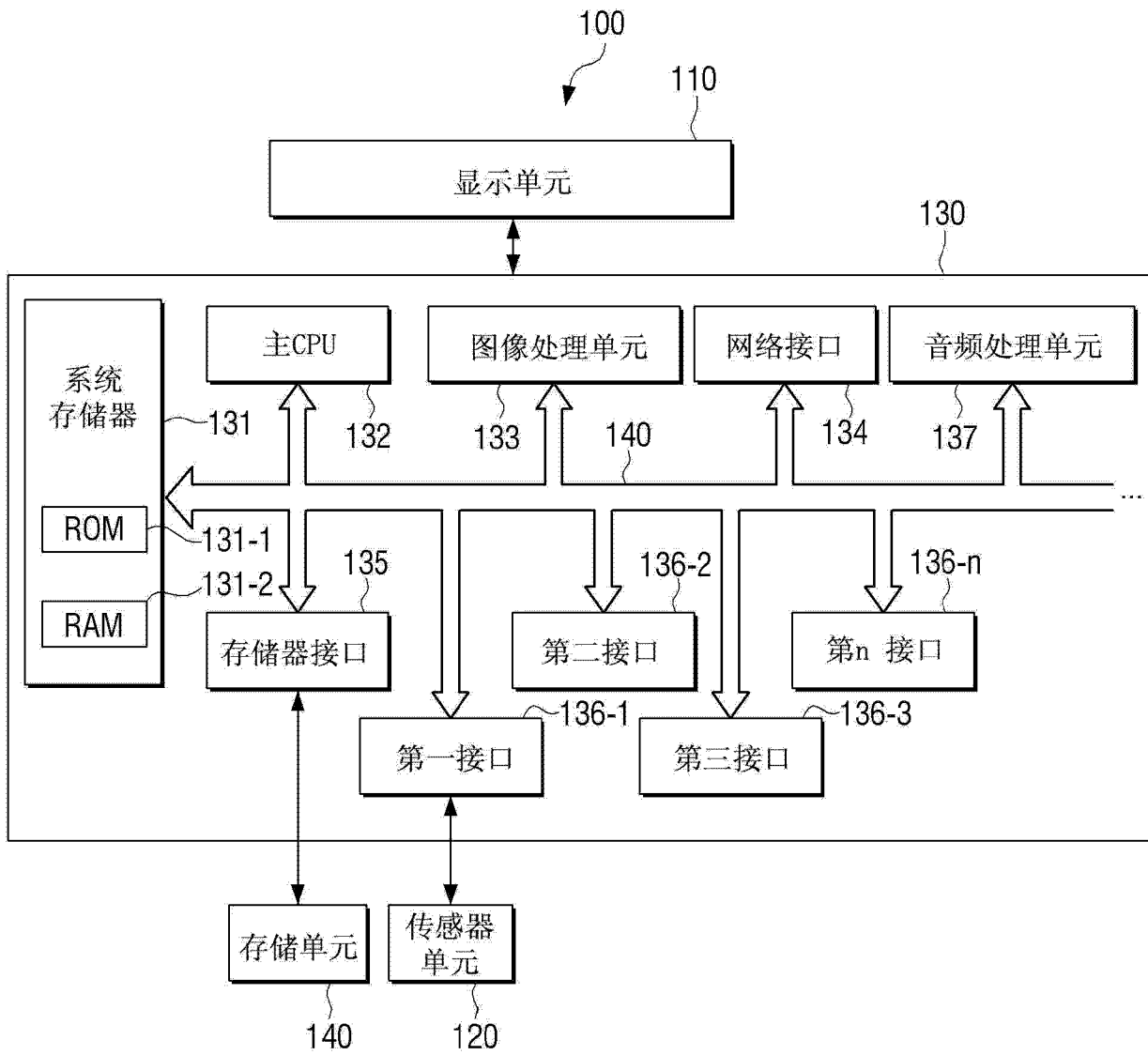


图 9



图 10A

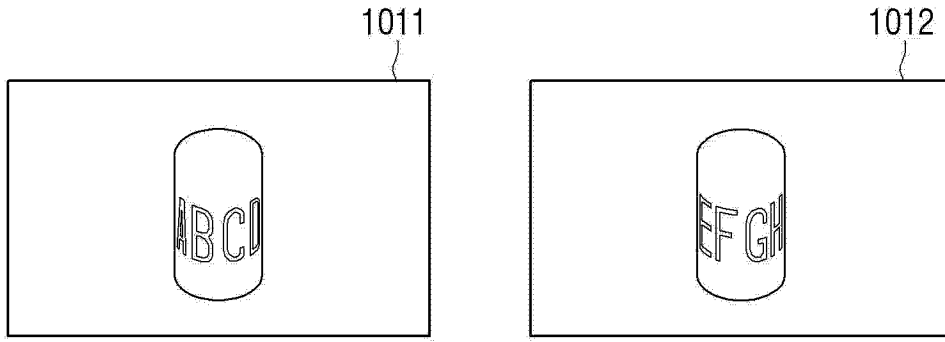


图 10B



图 10C

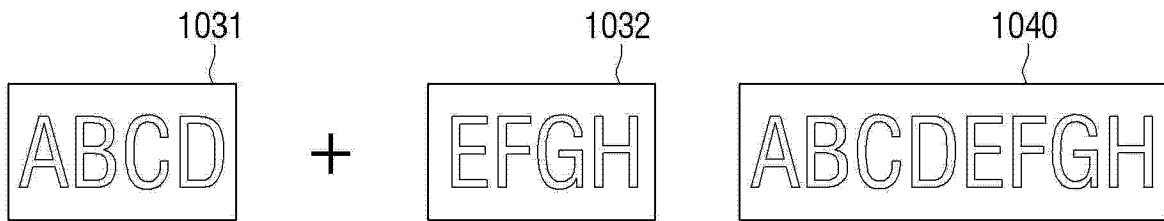


图 10D

图 10E

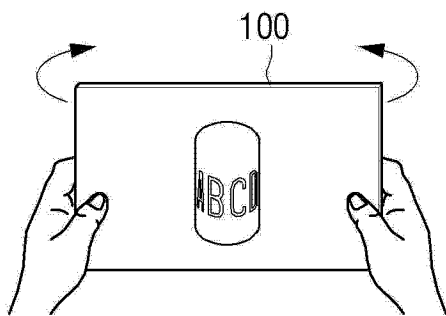


图 10F

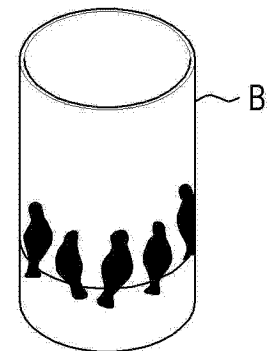


图 11A

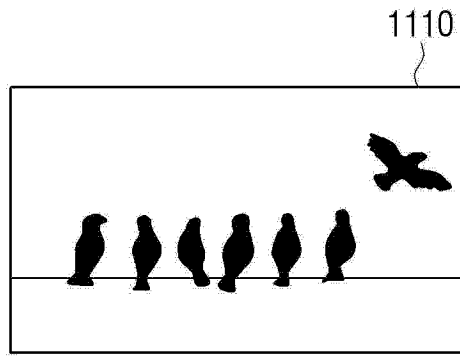


图 11B

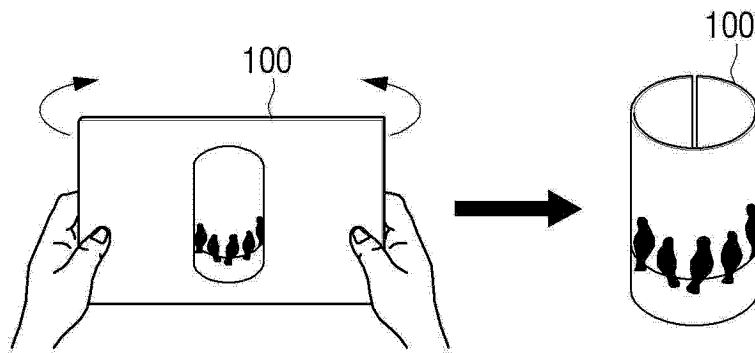


图 11C

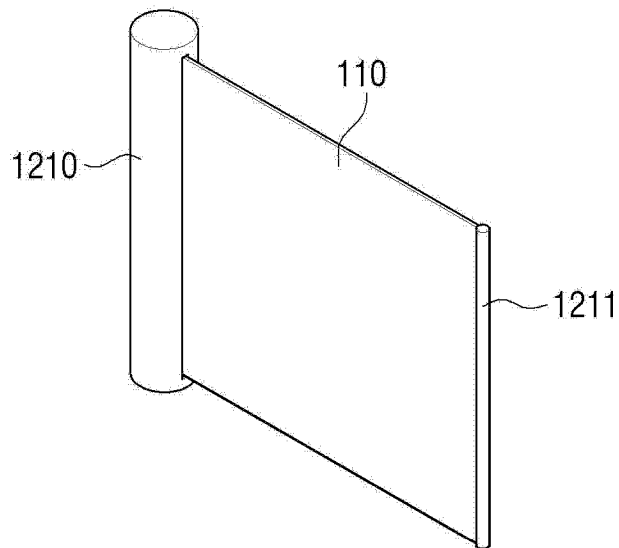


图 12A

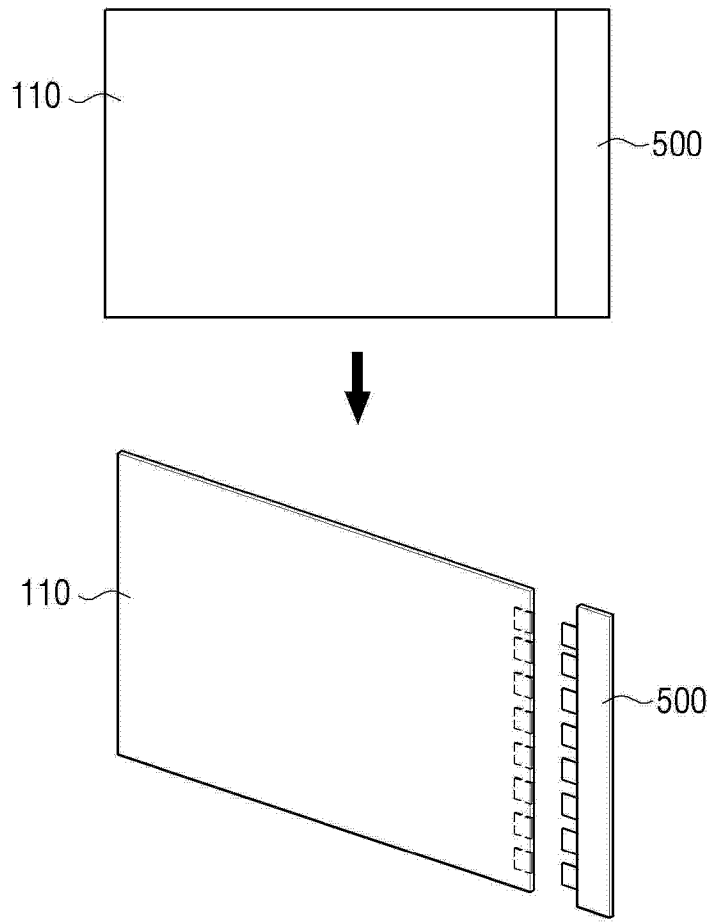


图 12B

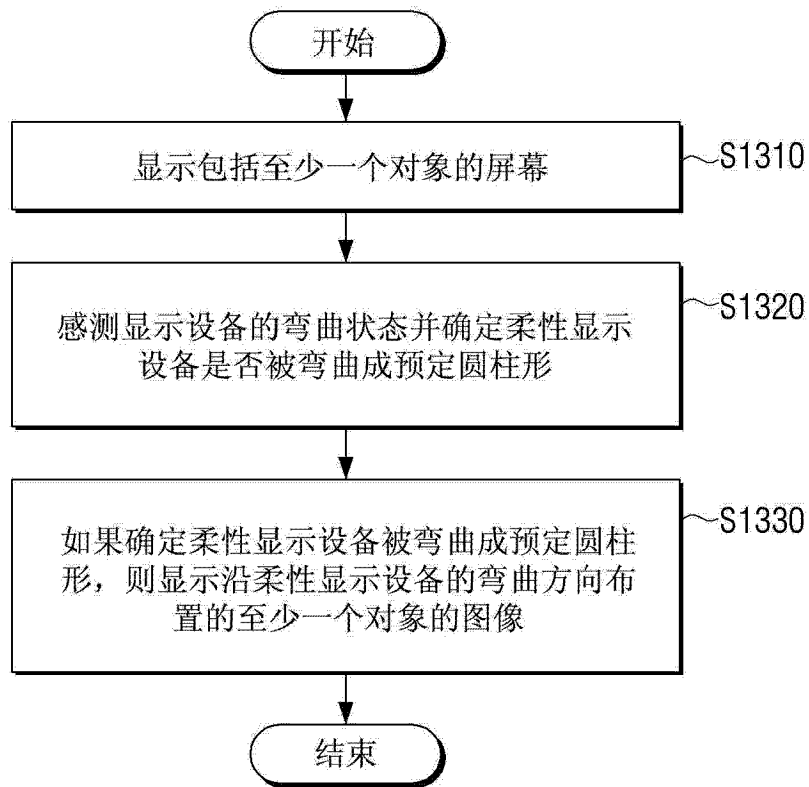


图 13