



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201415452 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21) 申請案號：102136041

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 04 日

(51) Int. Cl. : G09G5/00 (2006.01)

(30) 優先權：2012/10/04 南韓

10-2012-0110321

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：郭知妍 KWAK, JI-YEON (KR)；鄭相根 JUNG, SANG-KEUN (KR)；金賢真 KIM, HYUN-JIN (KR)；孫廷周 SOHN, JUNG-JOO (US)；李根鎬 LEE, GEUN-HO (KR)

(74) 代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：35 共 108 頁

(54) 名稱

可撓式顯示裝置及其控制方法

FLEXIBLE DISPLAY APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF

(57) 摘要

提供一種可撓式顯示裝置。所述可撓式顯示裝置包含：顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；致動器，經組態以將形狀變形提供至所述顯示器；以及控制器，經組態以判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊，控制所述致動器根據所述所判定的變形資訊而提供所述形狀變形，且控制所述顯示器重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

100：可撓式顯示裝置

110：顯示器

120：感測器

130：控制器

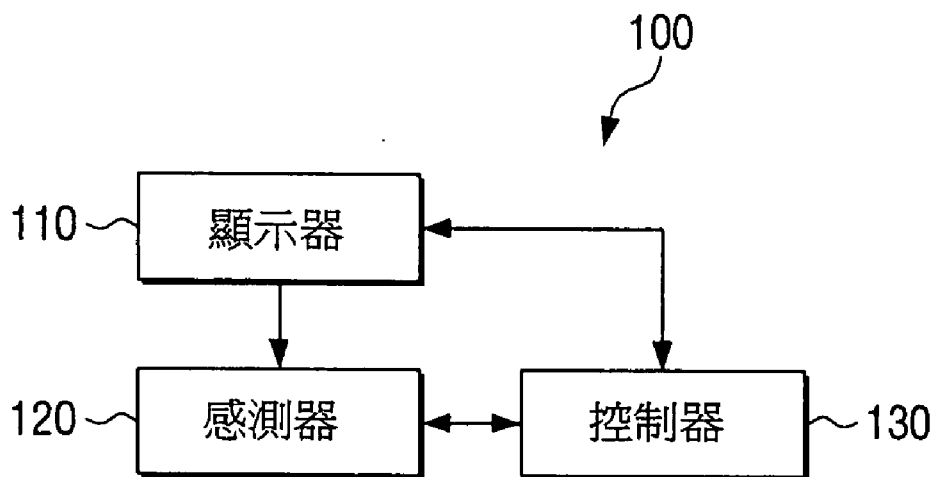


圖1



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201415452 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 16 日

(21) 申請案號：102136041

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 04 日

(51) Int. Cl. : G09G5/00 (2006.01)

(30) 優先權：2012/10/04 南韓

10-2012-0110321

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：郭知妍 KWAK, JI-YEON (KR)；鄭相根 JUNG, SANG-KEUN (KR)；金賢真 KIM, HYUN-JIN (KR)；孫廷周 SOHN, JUNG-JOO (US)；李根鎬 LEE, GEUN-HO (KR)

(74) 代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：35 共 108 頁

(54) 名稱

可撓式顯示裝置及其控制方法

FLEXIBLE DISPLAY APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREOF

(57) 摘要

提供一種可撓式顯示裝置。所述可撓式顯示裝置包含：顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；致動器，經組態以將形狀變形提供至所述顯示器；以及控制器，經組態以判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊，控制所述致動器根據所述所判定的變形資訊而提供所述形狀變形，且控制所述顯示器重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

100：可撓式顯示裝置

110：顯示器

120：感測器

130：控制器

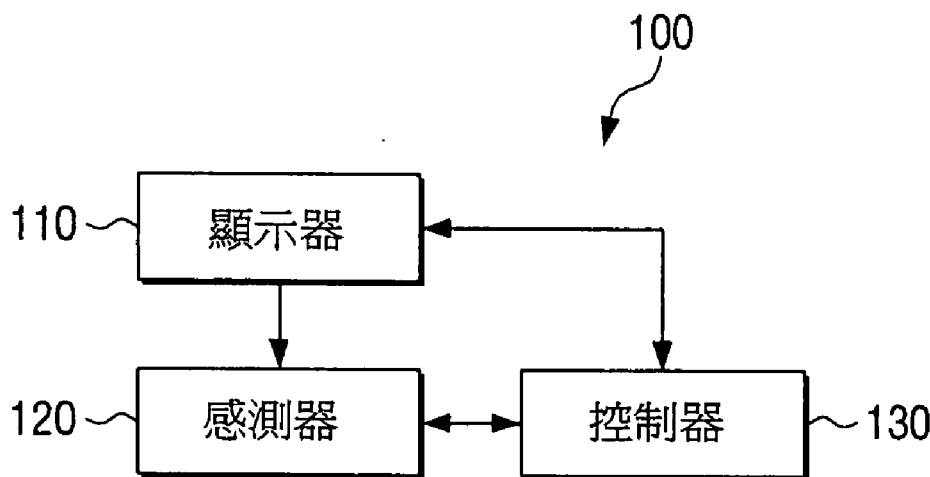


圖1

發明摘要

※ 申請案號：102136041

※ 申請日：102.10.4

※IPC 分類：G09G 5/00 (2006.01)

【發明名稱】

可撓式顯示裝置及其控制方法

FLEXIBLE DISPLAY APPARATUS AND CONTROL METHOD

THEREOF

【中文】

提供一種可撓式顯示裝置。所述可撓式顯示裝置包含：顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；致動器，經組態以將形狀變形提供至所述顯示器；以及控制器，經組態以判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊，控制所述致動器根據所述所判定的變形資訊而提供所述形狀變形，且控制所述顯示器重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【英文】

A flexible display apparatus is provided. The flexible display apparatus includes: a display configured to display an object on a screen; an actuator configured to provide shape deformation to the display; and a controller configured to determine deformation information for reconfiguring and displaying the object, control the actuator to provide the shape deformation according to the

determined deformation information, and control the display to reconfigure the displayed object and display the reconfigured object.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：可撻式顯示裝置

110：顯示器

120：感測器

130：控制器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

determined deformation information, and control the display to reconfigure the displayed object and display the reconfigured object.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：可撓式顯示裝置

110：顯示器

120：感測器

130：控制器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

可撓式顯示裝置及其控制方法

FLEXIBLE DISPLAY APPARATUS AND CONTROL METHOD
THEREOF

【相關申請案的交叉參考】

【0001】 本申請案主張 2012 年 10 月 4 日在韓國智慧財產局申請的韓國專利申請案第 10-2012-0110321 號的優先權，所述韓國專利申請案的全部揭露內容以引用的方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 根據例示性實施例的裝置及方法是關於可撓式顯示裝置及其控制方法。特定言之，例示性實施例是關於根據形狀變形而改變顯示狀態的可撓式顯示裝置及其控制方法。

【先前技術】

【0003】 隨著電子技術的發展，已開發各種種類的顯示裝置。特定言之，諸如電視 (television, TV)、個人電腦 (personal computer, PC)、膝上型電腦、平板型 PC、行動電話及 MP3 播放器的顯示裝置被廣泛使用。

【0004】 爲了滿足針對顯示器的新功能及新形式的消費者需求，已開發新形式的顯示裝置。下一代顯示裝置的一個實例爲可撓式

顯示裝置。

【0005】 可撓式顯示裝置為可變形成為不同形狀且類似於紙張而組態的顯示裝置。

【0006】 可撓式顯示裝置可因使用者施加的力而變形。因此，在可撓式裝置中，需要使用可撓式顯示裝置的形狀變形特性的各種方法。

【發明內容】

【0007】 一或多個例示性實施例可克服以上缺點及上文未描述的其他缺點。然而，應理解，一或多個例示性實施例並非為克服上文所述的缺點所需，且可能不克服上文所述的問題中的任一者。

【0008】 一或多個例示性實施例提供可撓式顯示裝置及其控制方法，所述可撓式顯示裝置根據顯示器的形狀變形而將所述顯示器的顯示狀態改變為凸出形狀或凹入形狀。

【0009】 根據例示性實施例的態樣，提供一種可撓式顯示裝置，包含：顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；感測器，經組態以感測所述顯示器的形狀的變形；以及控制器，經組態以控制所述顯示器根據所述所變形的形狀而重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0010】 所述感測器可感測對應於所述顯示器變形成為凹入形狀的區域的第一區域、或對應於所述顯示器變形成為凸出形狀的區域的第二區域，且所述控制器可控制所述顯示器重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0011】 所述控制器可計算所述所感測的第一區域或所述所感測的第二區域的高度資訊。

【0012】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述所計算的高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態所述所顯示的物件。

【0013】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。

【0014】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第二區域上的所述所顯示的物件及關於所述第二區域上的所述所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。

【0015】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示關於所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。

【0016】 根據另一例示性實施例的態樣，提供一種可撓式顯示裝置，包含：顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；致動器，經組態以將形狀變形提供至所述顯示器；以及控制器，經組態以判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊，控制所述致動器根據所述所判定的變形資訊而提供所述形狀變形，且控制所述顯示器重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0017】 所述變形資訊可為用於將所述形狀變形提供至所述顯示器的高度資訊。

【0018】 所述控制器可控制所述致動器使用所述高度資訊而使所

述顯示器的第一區域變形成為凹入形狀，或使所述顯示器的第二區域變形成為凸出形狀，且所述控制器可控制所述顯示器重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0019】 所述控制器可自動地自所述螢幕偵測所述所顯示的物件，且可控制所述致動器使用映射至所述所偵測的物件上的所述高度資訊而提供所述形狀變形。

【0020】 所述可撻式顯示裝置可更包含感測器，所述感測器經組態以感測所述顯示器上的所述使用者的觸碰輸入，且所述控制器可控制所述致動器使用映射至經由所述使用者的所述觸碰輸入而選擇的物件上的所述高度資訊來提供所述形狀變形。

【0021】 所述可撻式顯示裝置可更包含感測器，所述感測器經組態以感測藉由所述使用者的按壓輸入而導致的所述顯示器的所述形狀變形，且所述控制器可控制所述致動器回應於正藉由所述所感測的按壓輸入而變形的所述顯示器的形狀來保持所變形的形狀。

【0022】 所述控制器可藉由根據所述高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述所計算的高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態所述物件。

【0023】 所述控制器可藉由根據所述高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。

【0024】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所

述第二區域上的所述所顯示的物件及關於所述第二區域上的所述所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。

【0025】 所述控制器可藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示關於所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。

【0026】 根據又一例示性實施例的態樣，提供一種用於控制可撓式顯示裝置的方法，所述可撓式顯示裝置包含形狀可變形的顯示器，所述方法包含：在所述顯示器的螢幕上顯示物件；感測所述顯示器的所述形狀的變形；以及根據所述所變形的形狀而重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0027】 所述感測可包含感測對應於所述顯示器變形成為凹入形狀的區域的第一區域或對應於所述顯示器變形成為凸出形狀的區域的第二區域，且所述重新組態及顯示可包含重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0028】 所述方法可更包含計算所述所感測的第一區域或所述所感測的第二區域的高度資訊。

【0029】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述所計算的高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述所計算的高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

【0030】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一

區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0031】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第二區域上的所述所顯示的物件及關於所述第二區域上的所述所顯示的物件的下層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0032】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示關於所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的詳細資訊來重新組態及顯示所述物件。

【0033】 根據又一例示性實施例的態樣，提供一種用於控制可撓式顯示裝置的方法，所述可撓式顯示裝置包含形狀可變形的顯示器，所述方法包含：在所述顯示器的螢幕上顯示物件；判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊；藉由致動器根據所述所判定的變形資訊而將形狀變形提供至所述顯示器；以及重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0034】 所述變形資訊可為用於將所述形狀變形提供至所述顯示器的高度資訊。

【0035】 所述提供可包含使用所述高度資訊而使所述顯示器的第一區域變形成為凹入形狀，或使所述顯示器的第二區域變形成為凸出形狀，且所述重新組態及顯示可包含重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

【0036】 所述方法可更包含自動地自所述螢幕偵測所述所顯示的物件，且所述提供可包含使用映射至所述所偵測的物件上的所述

高度資訊而提供所述形狀變形。

【0037】 所述方法可更包含感測所述顯示器的使用者的觸碰輸入，且所述提供可包含使用映射至經由所述使用者的所述觸碰輸入而選擇的物件上的所述高度資訊來提供所述形狀變形。

【0038】 所述方法可更包含：感測藉由使用者的按壓輸入而導致的所述顯示器的形狀變形；以及藉由所述致動器回應於正藉由所述所感測的按壓輸入而變形的所述顯示器的形狀來提供形狀變形以保持所變形的形狀。

【0039】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

【0040】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0041】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述高度資訊而顯示所述第二區域上的所述所顯示的物件及關於所述第二區域上的所述所顯示的物件的下層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0042】 所述重新組態及顯示可包含藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示關於所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的詳細資訊來重新組態及顯示所述物件。

【0043】 根據又一例示性實施例的態樣，提供一種可撓式顯示裝置，包含：基板，經組態以可藉由外部壓力而變形；顯示面板，其包括多個像素；驅動器，經組態以驅動所述顯示面板；以及保

護層，經組態以藉由安置於所述顯示面板上而保護所述顯示面板。

【圖式簡單說明】

【0044】 藉由參看附圖詳細描述例示性實施例，以上及/或其他態樣將更顯而易見。

圖 1 為說明根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置的組態的方塊圖。

圖 2 為說明根據各種例示性實施例的可撓式顯示裝置的顯示器的基本組態的視圖。

圖 3 至圖 5 為說明根據各種例示性實施例的用於感測可撓式顯示裝置的彎曲的方法的實例的視圖。

圖 6 為說明根據各種例示性實施例的用於使用重疊的彎曲感測器來感測彎曲方向的方法的視圖。

圖 7 為說明根據各種例示性實施例的用於感測彎曲方向的方法的視圖。

圖 8 為說明用於根據可撓式顯示裝置的形狀變形來校正觸碰參數的方法的平面圖。

圖 9 至圖 12 為說明根據第一例示性實施例的根據使用者的按壓輸入而改變的顯示狀態的視圖。

圖 13 為說明根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的方塊圖。

圖 14 至圖 20 為說明根據第二例示性實施例的致動器的操作的視圖。

圖 21 至圖 26 為說明根據第二例示性實施例的顯示器的形狀

變形的視圖。

圖 27 為說明根據第一例示性實施例的可撻式顯示裝置的控制方法的流程圖。

圖 28 為說明根據第二例示性實施例的可撻式顯示裝置的控制方法的流程圖。

圖 29 為說明根據各種例示性實施例的可撻式顯示裝置的詳細組態的方塊圖。

圖 30 為說明控制器的詳細組態的方塊圖。

圖 31 為說明儲存於儲存器中的軟體結構的實例的視圖。

圖 32 為說明根據各種例示性實施例的實施為平板型 PC 的可撻式顯示裝置的視圖。

圖 33 為說明根據各種例示性實施例的實施為資訊站 (kiosk) 的可撻式顯示裝置的視圖。

圖 34 為說明嵌入於主體中的可撻式顯示裝置的實例的視圖。

圖 35 為說明電源供應器可附接或可拆卸的可撻式顯示裝置的視圖。

【實施方式】

【0045】 下文中，將參看所附圖式來更詳細地描述例示性實施例。

【0046】 在以下描述中，當相同元件描繪於不同圖式中時，相同參考數字用於相同元件。提供本說明書中所定義的內容（諸如，詳細構造及元件）以輔助全面理解例示性實施例。因此，顯而易見的是，可進行例示性實施例，而不需要此些具體定義的內容。且，不會詳細描述此項技術中已知的功能或元件，此是因為所述

功能或元件將以不必要的細節混淆例示性實施例。

<#1：第一例示性實施例>

【0047】 圖 1 為說明根據第一例示性實施例的可撻式顯示裝置的組態的方塊圖。參看圖 1，可撻式顯示裝置 100 包含顯示器 110、感測器 120 及控制器 130 中的全部或一些。可撻式顯示裝置 100 可使用諸如以下各者的容易攜帶且具有顯示功能的各種種類的攜帶型裝置來實施：行動電話、智慧型電話、攜帶型多媒體播放器（portable multimedia player, PMP）、個人數位助理（PDA）、平板型 PC 及導航系統。可撻式顯示裝置 100 可使用固定裝置（諸如，監視器、電視（TV）及資訊站）來實施。

【0048】 顯示器 110 顯示各種螢幕。特定言之，顯示器 110 可顯示包含各種物件的螢幕。所述的物件可為包含於影像、動態影像及文字中的各種物件。然而，物件不限於上述內容。物件可為可顯示於顯示器 110 上的所有種類的物件，諸如，電影內容、相片內容及介面工具集（widget）。

【0049】 顯示器 110 可顯示內容播放螢幕或執行螢幕（諸如，影像、動態影像、文字及音樂），且可顯示各種使用者介面（user interface, UI）螢幕。舉例而言，當內容經由安裝於可撻式顯示裝置 100 中的應用程式而播放時，顯示器 110 可顯示由對應應用程式提供的內容播放螢幕。

【0050】 包含顯示器 110 的可撻式顯示裝置 100 可彎曲。因此，可撻式顯示裝置 100 及顯示器 110 可具有可撻式結構且可使用可撻式材料而製成。下文中，將參看圖 2 來解釋顯示器 110 的詳細組態。

【0051】 圖 2 為說明根據例示性實施例的構成可撓式顯示裝置的顯示器的基本組態的視圖。參看圖 2，顯示器 110 包含基板 111、驅動器 112、顯示面板 113 及保護層 114。

【0052】 可撓式顯示裝置指可在具有現有平板顯示裝置的顯示特性的同時彎曲、屈曲、折疊或如紙張般捲動的裝置。因此，可撓式顯示裝置應製造於可撓式基板上。

【0053】 特定言之，基板 111 可藉由可因外部壓力而變形的塑膠基板（例如，高分子膜）來實施。

【0054】 塑膠基板具有藉由對基底膜的相對表面執行阻障塗佈（barrier coating）而形成的結構。基底膜可使用諸如以下各者的各種樹脂來實施：聚醯亞胺（polyimide, PI）、聚碳酸酯（polycarbonate, PC）、聚對苯二甲酸乙二酯（polyethyleneterephthalate, PET）、聚醚磺（polyethersulfone, PES）、聚萘二甲酸乙二酯（polythylenenaphthalate, PEN）及纖維強化塑膠（fiber reinforced plastic, FRP）。阻障塗佈是對基底膜的相對表面執行，且有機隔膜或無機隔膜可用於維持可撓性的目的。

【0055】 基板 111 可由除塑膠基板之外的可撓性材料（諸如，薄玻璃或金屬箔）形成。

【0056】 驅動器 112 驅動顯示面板 113。特定言之，驅動器 112 將驅動電壓施加至構成顯示面板 113 的多個像素，且可使用 a-si、TFT、低溫多晶矽（low temperature poly silicon, LTPS）TFT、有機 TFT（OTFT）來實施。驅動器 112 亦可根據顯示面板 113 的形式以各種形式來實施。舉例而言，顯示面板 113 可包含由多個像素胞元組成的有機發光物質及覆蓋有機發光物質的相對表面的電

極層。在此狀況下，驅動器 112 可包含對應於顯示面板 113 的多個像素胞元的多個電晶體。控制器 130 將電信號施加至每一電晶體的閘極，且控制連接至電晶體的像素胞元發射光。因此，影像得以顯示。

【0057】 除有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED) 以外，顯示面板 113 亦可使用以下各者來實施：電致發光 (electroluminescent, EL) 顯示器、電泳顯示器 (electrophoretic display, EPD)、電致變色顯示器 (electrochromic display, ECD)、液晶顯示器 (liquid crystal display, LCD)、主動式矩陣 LCD (active matrix LCD, AMLCD) 及電漿顯示面板 (plasma display panel, PDP)。然而，LCD 自身無法發射光。因此，LED 需要獨立背光單元。當 LCD 不使用背光單元時，LCD 使用環境光。為了在無背光單元的情況下使用 LCD 顯示面板 113，含有大量光的室外環境可用於操作 LCD。

【0058】 保護層 114 保護顯示面板 113。舉例而言，保護層 114 可由 ZrO、CeO₂ 或 ThO₂ 製成。保護層 114 可製造為透明膜且可覆蓋顯示面板 113 的整個表面。

【0059】 不同於圖 2，顯示器 110 亦可使用電子紙張 (electronic paper, 縮寫為 e-paper) 來實施。電子紙張為將一般墨水特性應用於紙張的顯示器，且與一般平板顯示器不同之處在於電子紙張使用反射光。電子紙張可使用電泳來改變圖像或文字，而電泳使用扭轉向列球 (twist ball) 或膠囊 (capsule)。

【0060】 當顯示器 110 包括由透明材料製成的元件時，顯示器 110 可實施為可彎曲且具有透明性的顯示裝置。舉例而言，當基板 111

由諸如具有透明性的塑膠的聚合物材料製成、驅動器 112 由透明電晶體實施且顯示面板 113 使用透明的有機發光物質及透明電極來實施時，顯示器 110 具有透明性。

【0061】透明電晶體指藉由用透明材料（諸如，透明氧化鋅或氧化鈦）替代現有的薄膜電晶體的不透明矽而製造的電晶體。透明電極可由諸如氧化銦錫（indium tin oxide, ITO）或石墨烯（graphene）的進階材料製成。石墨烯為具有碳原子彼此連接的蜂巢形狀的平面結構且具有透明性的材料。透明的有機發光層可藉由使用各種材料來實施。

【0062】如上所述，顯示器 110 可因外力而彎曲。因此，顯示器 110 的形狀會改變。下文中，將參看圖 3 至圖 5 來解釋用於感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲的方法。

【0063】圖 3 至圖 5 為說明根據例示性實施例的用於感測可撓式顯示裝置的彎曲的方法的實例的視圖。

【0064】感測器 120 感測顯示器 110 的彎曲。本文所述的「彎曲」指顯示器 110 彎曲的狀態。

【0065】為達成彎曲，感測器 120 包含安置於一個表面（諸如，顯示器 110 的前表面或後表面）上的彎曲感測器，或安置於顯示器 110 的相對表面上的彎曲感測器。

【0066】本文所述的彎曲感測器指可彎曲且具有根據彎曲程度而變化的電阻值的感測器。彎曲感測器可按照各種形式來實施，諸如，光纖彎曲感測器、壓力感測器及應變計。

【0067】圖 3 為說明根據例示性實施例的彎曲感測器的配置的視圖。

【0068】 圖 3 的視圖(a)說明在垂直方向及水平方向上（亦即，以柵格式樣）配置於顯示器 110 中的多個桿狀彎曲感測器的實例。特定言之，彎曲感測器包含配置於第一方向上的彎曲感測器 11-1 至 11-5 及配置於第二方向上的彎曲感測器 12-1 至 12-5。第一方向垂直於第二方向。彎曲感測器安置為彼此相距預定距離。

【0069】 在圖 3 的視圖(a)中，五個彎曲感測器（11-1 至 11-5）、五個彎曲感測器（12-1 至 12-5）以柵格形態配置於水平方向及垂直方向中的每一者上。然而，此僅為實例，且彎曲感測器的數目可根據顯示器 110 的大小而改變。彎曲感測器配置於水平方向及垂直方向上，以感測來自顯示器 110 的整個區域的彎曲。因此，當僅可撓式顯示裝置的一部分可撓時或當可撓式顯示裝置僅需要感測來自裝置的一部分的彎曲時，彎曲感測器可僅配置於裝置的對應部分中。

【0070】 彎曲感測器可嵌入於顯示器 110 的前表面中，如圖 3 的視圖(a)所示。然而，此僅為實例，且彎曲感測器可嵌入於顯示器 110 的後表面中或可嵌入於兩個表面中。

【0071】 彎曲感測器的形狀、數目及位置可按照各種方式改變。舉例而言，單一彎曲感測器或多個彎曲感測器可與顯示器 110 連接。單一彎曲感測器可感測單一彎曲資料，且可具有多個感測通道以感測多個彎曲資料。

【0072】 圖 3 的視圖(b)說明安置於顯示器 110 的一個表面上的單一彎曲感測器的實例。如圖 3 的視圖(b)所示，彎曲感測器 21 可按照圓形形式配置於顯示器 110 的前表面中。然而，此僅為實例，且彎曲感測器可配置於顯示器 110 的後表面中且可按照形成各種

多邊形（諸如，四邊形）的環形曲線的形式實施。

【0073】圖 3 的視圖(c)說明交叉的兩個彎曲感測器。參看圖 3 的視圖(c)，第一彎曲感測器 22 在第一對角線方向上安置於顯示器 110 的第一表面上，且第二彎曲感測器 23 在第二對角線方向上安置於顯示器 110 的第二表面上。

【0074】雖然線型彎曲感測器用於上文所述的各種例示性實施例中，但感測器 120 可使用多個應變計來感測彎曲。

【0075】圖 3 的視圖(d)說明配置於顯示器 110 中的多個應變計。應變計使用根據所施加的力而大幅改變金屬或半導體之中的電阻，且根據電阻值的改變來感測被量測物件表面的變形。常見的是，諸如金屬的材料在其長度藉由外力而拉伸時增大電阻值，且在長度收縮時減小電阻值。因此，藉由感測電阻值的改變來感測彎曲。

【0076】參看圖 3 的視圖(d)，多個應變計（30-1、30-2、……、30-n、……、30-m、……）沿著顯示器 110 的邊緣而配置。應變計的數目可根據顯示器 110 的大小或形狀或預定彎曲的感測及解析度等而改變。

【0077】下文中，將解釋供感測器 120 使用以柵格形態配置的彎曲感測器或應變計來感測顯示器 110 的彎曲的方法。

【0078】彎曲感測器可使用電阻感測器或微型光纖感測器來實施，其中，電阻感測器使用電阻，而微型光纖感測器使用光纖的應變。下文中，為便於解釋，將在彎曲感測器為電阻感測器的假設下解釋彎曲感測器。

【0079】圖 4 為說明根據例示性實施例的用於感測可撓式顯示裝

置的彎曲的方法的視圖。

【0080】 下文中，為便於解釋，假設顯示器 110 的表面置放於 2 維 x-y 平面上。

【0081】 當顯示器 110 彎曲時，配置於顯示器 110 的一個表面或相對表面上的彎曲感測器亦彎曲，且輸出對應於所施加的張力的量值的電阻值。

【0082】 換言之，感測器 120 可使用施加至彎曲感測器的電壓的位準或在彎曲感測器中流動的電流的強度來感測彎曲感測器的電阻值，且可使用所感測的電阻值來感測顯示器 110 的彎曲。

【0083】 當如圖 4 的視圖(a)所示，顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於垂直方向及 Z+方向上時，嵌入於顯示器 110 的前表面中的彎曲感測器 41-1 至 41-5 亦彎曲且根據所施加的張力的量值而輸出電阻值。

【0084】 在此狀況下，張力的量值與彎曲程度成比例地增大。舉例而言，當如圖 4 的視圖(a)所示，顯示器 110 彎曲時，中央區域中發生的彎曲最大。因此，最大張力被施加至彎曲感測器 41-1 的點 a3、彎曲感測器 41-2 的點 b3、彎曲感測器 41-3 的點 c3、彎曲感測器 41-4 的點 d3 及彎曲感測器 41-5 的點 e3（所述點為中央區域）因此，彎曲感測器 41-1 至 41-5 在點 a3、b3、c3、d3 及 e3 處具有最大電阻值。

【0085】 另一方面，彎曲程度朝向彎曲外部逐漸減小。因此，彎曲感測器 41-1 隨著朝右側及左側遠離點 a3 而具有較小的電阻值，且在並未發生彎曲的點 a1 及點 a1 的左側區域處以及點 a5 及點 a5 的右側區域處，具有與發生彎曲之前的電阻值相同的電阻值。相

同彎曲程度適用於其他彎曲感測器 41-2 至 41-5。

【0086】 控制器 140 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲。具體言之，基於在感測到彎曲感測器的電阻值的改變的點之間的關係，控制器 130 可判定彎曲區域的位置、彎曲區域的大小、彎曲區域的數目、彎曲線的大小、彎曲線的位置、彎曲線的數目、彎曲線的方向及發生彎曲的次數。

【0087】 彎曲區域為顯示器 110 彎曲的區域。因為彎曲感測器亦因可撓式顯示裝置 100 彎曲而彎曲，所以彎曲感測器輸出與原始狀態中的電阻值不同的電阻值的所有點可描繪出彎曲區域。另一方面，電阻值未改變的區域可描繪出並未執行彎曲的平坦區域。

【0088】 因此，當在感測到電阻值的改變的點之間的距離處於預定距離內時，將所述點感測為一個彎曲區域。另一方面，當在感測到電阻值的改變的點之間的距離處於預定距離外時，關於所述點而描繪出不同彎曲區域。

【0089】 如上所述，在圖 4 的視圖(a)中，來自彎曲感測器 41-1 的點 a1 至 a5、來自彎曲感測器 41-2 的點 b1 至 b5、來自彎曲感測器 41-3 的點 c1 至 c5、來自彎曲感測器 41-4 的點 d1 至 d5 及來自彎曲感測器 41-5 的點 e1 至 e5 的電阻值與原始狀態的電阻值不同。在此狀況下，每一彎曲感測器 41-1 至 41-5 中的感測到電阻值的改變的點位於預定距離內且連續地配置。

【0090】 因此，控制器 130 將區域 42 判定為一個彎曲區域，區域 42 包含所有點，即，彎曲感測器 41-1 的點 a1 至 a5、彎曲感測器 41-2 的點 b1 至 b5、彎曲感測器 41-3 的點 c1 至 c5、彎曲感測器 41-4 的點 d1 至 d5 及彎曲感測器 41-5 的點 e1 至 e5。

【0091】 彎曲區域可包含彎曲線。彎曲線指連接每一彎曲區域中的感測到最大電阻值的點的線。因此，控制器 130 可將連接彎曲區域中的感測到最大電阻值的點的線判定為彎曲線。

【0092】 舉例而言，在圖 4 的視圖(a)的狀況下，線 43 可描繪出彎曲線，線 43 連接彎曲感測器 41-1 中的輸出最大電阻值的點 a3、彎曲感測器 41-2 中的輸出最大電阻值的點 b3、彎曲感測器 41-3 中的輸出最大電阻值的點 c3、彎曲感測器 41-4 中的輸出最大電阻值的點 d3 及彎曲感測器 41-5 中的輸出最大電阻值的點 e3。圖 4 的視圖(a)說明在垂直方向上形成於顯示表面的中央區域中的彎曲線。

【0093】 圖 4 的視圖(a)僅說明以柵格形態配置的彎曲感測器中的配置於水平方向上的彎曲感測器，以解釋顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於垂直方向上的狀況。換言之，感測器 120 可經由配置於垂直方向上的彎曲感測器而感測顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於水平方向上。且，當顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於對角線方向上時，張力被施加至配置於水平及垂直方向上的所有彎曲感測器。因此，感測器 120 可基於配置於水平及垂直方向上的彎曲感測器的輸出值來感測對角線方向上的顯示器 110 的彎曲。

【0094】 且，感測器 120 可使用應變計來感測顯示器 110 的彎曲。

【0095】 具體言之，當顯示器 110 彎曲時，力被施加至沿著顯示器 110 的邊緣配置的應變計，且應變計根據所施加的力而輸出不同的電阻值。因此，基於應變計的輸出值，控制器 130 可判定彎曲區域的位置、彎曲區域的大小、彎曲區域的數目、彎曲線的大

小、彎曲線的位置、彎曲線的數目、彎曲線的方向及發生彎曲的次數。

【0096】舉例而言，當如圖 4 的視圖(b)所示，顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於垂直方向上時，力被施加至嵌入於顯示器 110 的前表面中的多個應變計中的圍繞彎曲區域而配置的應變計 51-p、……、51-p+5、51-r、……、51-r+5，且應變計 51-p、……、51-p+5、51-r、……、51-r+5 輸出對應於所施加的力的電阻值。因此，控制器 130 可將區域 51 判定為一個彎曲區域，區域 51 包含應變計輸出與原始狀態的電阻值不同的電阻值的所有點。

【0097】且，控制器 130 可將連接在彎曲區域中輸出與原始狀態的電阻值大幅不同的電阻值的至少兩個應變計的線判定為彎曲線。換言之，控制器 130 可根據顯示器 110 的彎曲而將連接被施加最大力的至少兩個應變計或被施加最大力及次最大力的至少兩個應變計的線判定為彎曲線。

【0098】舉例而言，當如圖 4 的視圖(b)所示，顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於垂直方向上時，顯示器 110 可將連接輸出與原始狀態的電阻值大幅不同的電阻值的第一應變計 51-p+2 與第二應變計 51-r+3 的線判定為彎曲線。

【0099】在上文所述的例示性實施例中，應變計 51-1、51-2、……嵌入於可撓式顯示裝置 100 的前表面中。然而，此僅為實例。應變計可嵌入於顯示器 110 的後表面或相對表面中。

【0100】感測器 120 可感測顯示器 110 的彎曲程度，亦即，彎曲角度。本文所述的彎曲角度可指與顯示器 110 的平坦狀態相比在顯示器 110 彎曲時形成的角度。

【0101】 圖 5 為說明根據例示性實施例的用於判定可撓式顯示裝置的顯示器的彎曲角度的方法的視圖。

【0102】 控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲角度。為判定顯示器 110 的彎曲角度，可撓式顯示裝置 100 可根據顯示器 110 的彎曲角度而預先儲存自彎曲線輸出的電阻值。特定言之，控制器 130 可藉由比較在顯示器 110 彎曲時自沿著彎曲線安置的彎曲感測器或應變計輸出的電阻值與預先儲存的電阻值而判定顯示器 110 的彎曲角度。

【0103】 舉例而言，當如圖 5 所示，顯示器 110 彎曲時，位於彎曲線中的彎曲感測器點 a4 輸出最大電阻值。此時，可撓式顯示裝置 100 使用根據彎曲角度而預先儲存的電阻值來判定匹配自點 a4 輸出的電阻值的彎曲角度 (θ)。

【0104】 在此狀況下，控制器 130 可根據彎曲角度而執行適當操作。舉例而言，當在執行頻道切換操作時顯示器 110 以大角度彎曲時，控制器 130 可提高頻道切換速度或可擴展頻道切換範圍。另一方面，當彎曲角度小時，較慢地或在較小數目的頻道內執行頻道切換。可根據彎曲角度而按照不同方式來執行音量控制或內容轉換。

【0105】 如上所述，可撓式顯示裝置 100 的彎曲方向劃分為 Z+方向及 Z-方向，且感測器 120 可感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲方向。將參看圖 6 及圖 7 而提供此情形的詳細描述。

【0106】 圖 6 為說明根據例示性實施例的用於使用彎曲感測器來感測彎曲方向的方法的視圖。

【0107】 控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示

器 110 的彎曲方向。爲此，感測器 120 可包含按照各種方式安置的彎曲感測器。

【0108】舉例而言，感測器 120 可包含彼此重疊地安置於顯示器 110 的一側上的兩個彎曲感測器 71 及 72，如圖 6 的視圖(a)所示。在此狀況下，當在一個方向上執行彎曲時，在執行彎曲的點處自上方彎曲感測器 71 及下方彎曲感測器 72 輸出不同的電阻值。因此，控制器 130 可藉由比較同一點處的兩個彎曲感測器 71 及 72 的電阻值而判定彎曲方向。

【0109】特定言之，當如圖 6 的視圖(b)所示，顯示器 110 在 Z+方向上彎曲時，在對應於彎曲線的點「A」處，施加至下方彎曲感測器 72 的張力大於施加至上方彎曲感測器 71 的張力。另一方面，當顯示器 110 在 Z-方向上彎曲時，施加至上方彎曲感測器 71 的張力大於施加至下方彎曲感測器 72 的張力。

【0110】因此，控制器 130 可藉由比較點 A 處的兩個彎曲感測器 71 及 72 的電阻值而判定彎曲方向。換言之，控制器 130 可判定，當在同一點處自兩個重疊的彎曲感測器的下方彎曲感測器輸出的電阻值大於自上方彎曲感測器輸出的電阻值時，顯示器 110 在 Z+方向上彎曲。控制器 130 可判定，當在同一點處自兩個重疊的彎曲感測器的上方彎曲感測器輸出的電阻值大於自下方彎曲感測器輸出的電阻值時，顯示器 110 在 Z-方向上彎曲。

【0111】雖然兩個彎曲感測器在圖 6 的視圖(a)及(b)中彼此重疊地安置於顯示器 110 的一側上，但感測器 120 可包含安置於顯示器 110 的相對表面上的彎曲感測器，如圖 6 的視圖(c)所示。

【0112】圖 6 的視圖(c)說明安置於顯示器 110 的相對表面上的兩

個彎曲感測器 73 及 74。

【0113】 因此，當顯示器 110 在 Z+方向上彎曲時，安置於顯示器 110 的相對表面中的第一表面上的彎曲感測器經受壓縮力，而安置於第二表面上的彎曲感測器經受張力。另一方面，當顯示器 110 在 Z-方向上彎曲時，安置於第二表面上的彎曲感測器經受壓縮力，而安置於第一表面上的彎曲感測器經受張力。如上所述，根據彎曲方向自兩個彎曲感測器偵測到不同的值，且控制器 130 根據值的偵測特性來判定彎曲方向。

【0114】 雖然在圖 6 的視圖(a)至(c)中使用兩個彎曲感測器來感測彎曲方向，但可僅藉由安置於顯示器 110 的一個表面或相對表面上的應變計來判定彎曲方向。

【0115】 圖 7 為說明根據另一例示性實施例的用於感測彎曲方向的方法的視圖。具體言之，舉例而言，圖 7 的視圖(a)及(b)為說明用於使用加速度感測器來感測彎曲方向的方法的視圖。

【0116】 感測器 120 可包含安置於顯示器 110 的邊緣區域上的多個加速度感測器。控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲方向。

【0117】 加速度感測器為量測運動的加速度及加速度的方向的感測器。特定言之，加速度感測器輸出對應於重力加速度的感測值，所述重力加速度根據被附接彼感測器的裝置的斜率而改變。

【0118】 因此，當如圖 7 的視圖(a)所示，加速度感測器 81-1 及 81-2 安置於顯示器 110 的相對邊緣上時，由加速度感測器 81-1 及 81-2 感測的輸出值在顯示器 110 彎曲時改變。控制器 130 使用由加速度感測器 81-1 及 81-2 感測的輸出值來計算俯仰角度(pitch angle)

及捲動角度 (roll angle)。因此，控制器 130 可基於由加速度感測器 81-1 及 81-2 感測的俯仰角度及捲動角度的改變而判定彎曲方向。

【0119】 在圖 7 的視圖(a)中，關於顯示器 110 的前表面，加速度感測器 71-1 及 71-2 在水平方向上安置於相對邊緣上。然而，加速度感測器可安置於垂直方向上，如圖 7 的視圖(b)所示。在此狀況下，當顯示器 110 在垂直方向上彎曲時，控制器 130 可根據由垂直方向上的加速度感測器 81-3 及 81-4 感測的量測值來判定彎曲方向。

【0120】 在圖 7 的視圖(a)及(b)中，加速度感測器安置於顯示器 110 的左邊緣及右邊緣或上邊緣及下邊緣上。然而，加速度感測器可安置於所有左邊緣、右邊緣、上邊緣及右邊緣上或可安置於角落上。

【0121】 代替上文所述的加速度感測器，可使用陀螺儀感測器或地磁感測器來感測彎曲方向。陀螺儀感測器指在發生旋轉運動時藉由量測在運動的速度方向上施加的科裏奧利力 (Coriolis force) 而偵測角速度的感測器。基於陀螺儀感測器的量測值，可感測旋轉運動的方向。因此，亦可感測彎曲方向。地磁感測器指使用 2 軸或 3 軸磁通閘來感測方位角的感測器。當應用此地磁感測器時，安置於可撓式顯示裝置 100 的每一邊緣上的地磁感測器在邊緣彎曲時遭受位置移動，且輸出對應於由位置移動引起的地磁的改變的電信號。可撓式顯示裝置可使用自地磁感測器輸出的值來計算偏轉角度 (yaw angle)。根據所計算的偏轉角度的改變，可判定諸如彎曲區域及彎曲方向之各種彎曲特性。

【0122】 如上所述，控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲。上文所述的感測器的組態及感測方法可個別地應用於可撓式顯示裝置 100 或可組合地加以應用。

【0123】 在上文所述的例示性實施例中，顯示器 110 彎曲。然而，因為顯示器 110 與可撓式顯示裝置 100 一起彎曲，所以感測顯示器 110 的彎曲可被視為感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲。換言之，用以感測彎曲的組態可設置於可撓式顯示裝置 100 中，且控制器 130 可基於感測的結果而判定可撓式顯示裝置 100 的彎曲。

【0124】 感測器 120 可感測顯示器 110 的螢幕上的使用者的觸碰操縱。在此狀況下，感測器 120 可包含電阻性或電容性觸碰感測器，且控制器 130 可基於自感測器 120 傳輸的電信號而判定使用者觸碰的顯示器 110 的點的坐標。

【0125】 然而，當顯示器 110 的形狀變形時，觸碰敏感度或變形區域中的觸碰位置可與形狀變形之前不同。在此狀況下，當顯示器 110 的形狀變形時，控制器 130 可根據變形形狀來校正觸碰參數。換言之，當經由感測器 120 感測到顯示器 110 的形狀變形時，控制器 130 可判定形狀變形區域、彎曲方向、彎曲角度等，且可使用彎曲方向、彎曲角度等來校正變形區域中的觸碰參數。本文所述的觸碰參數包含指示觸碰位置的參數以及關於觸碰點處的壓力的參數。此可根據觸碰辨識方法而變化。下文將參看圖 8 來詳細地解釋此情形。

【0126】 圖 8 為說明用於根據可撓式顯示裝置的形狀變形來校正觸碰參數的方法的平面圖。參看圖 8，可撓式顯示裝置 100 包含觸碰螢幕面板 600、待觸碰的觸碰位置 610 以及觸碰位置 610 的周圍

區域 620 及 630。觸碰螢幕面板 600 可安置於顯示器 110 中或顯示器 110 的頂部上。

【0127】 當可撓式顯示裝置 100 彎曲以使得彎曲線在垂直方向及在 Z+方向上形成時，觸碰螢幕面板 600 可具有如圖 8 的視圖(a)所示的形狀。在此狀況下，左側及右側周圍區域 620 關於彎曲區域彼此較接近。此外，觸碰敏感度增大。另一方面，上方及下方周圍區域 630 變形較少。因此，在上方及下方周圍區域 630 中，觸碰敏感度幾乎不改變。因此，控制器 130 可校正觸碰參數以使得左側及右側周圍區域 620 的觸碰敏感度減小。

【0128】 當可撓式顯示裝置 100 的局部區域在 Z+方向上變形成為凸出形狀時，觸碰螢幕面板 600 可具有如圖 8 的視圖(b)所示的形狀。在此狀況下，周圍區域 620 及 630 的坐標移動而彼此遠離。因此，觸碰敏感度減小。因此，控制器 130 可校正觸碰參數以使得周圍區域 620 及 630 的觸碰敏感度增大。

【0129】 當可撓式顯示裝置 100 的局部區域在 Z-方向上變形成為凹入形狀時，觸碰螢幕面板 600 可具有如圖 8 的視圖(a)所示的形狀。在此狀況下，周圍區域的坐標彼此接近，且周圍區域 620 及 630 的坐標的觸碰敏感度增大因此，控制器 130 可校正觸碰參數以使得周圍區域 620 及 630 的觸碰敏感度減小。

【0130】 且，當可撓式顯示裝置 100 的形狀如圖 8 所示而變形時，輸入至變形區域的觸碰的位置不同於形狀變形之前的位置。因此，為了解決此問題，控制器 130 可校正觸碰參數。

【0131】 換言之，控制器 130 可根據可撓式顯示裝置 100 的變形形狀來增大或減小觸碰敏感度，或可校正待觸碰的觸碰位置。增

大觸碰敏感度可指縮短對應於觸碰事件等的信號的產生周期。

【0132】 且，感測器 120 可感測按壓顯示器 110 的螢幕的操縱。換言之，可撓式顯示裝置具有可撓性，而使其形狀變形。因此，當使用者按壓局部區域時，其形狀可變形。舉例而言，當使用者在垂直方向上在顯示器 110 的表面的某一區域上向下按壓時，可撓式顯示裝置 100 的某一區域可變形成為凹入形狀。此外，當使用者在垂直方向上在顯示器 110 的表面下的某一區域上向上按壓時，可撓式顯示裝置 100 的某一區域可變形成為凸出形狀。

【0133】 在此狀況下，感測器 120 可感測自彎曲感測器輸出的電阻值的改變，且可將所感測的信號傳輸至控制器 130。在此狀況下，控制器 130 可使用彎曲感測器輸出最大電阻值的點的坐標值以及彎曲感測器輸出大於預定值的電阻值的點的坐標值來判定凹入局部區域或凸出局部區域的位置。

【0134】 控制器 130 可計算凹入局部區域或凸出局部區域的位置中輸出最大電阻值的點的電阻值與最小電阻值之間的差。因此，控制器 130 可計算藉由使用者所施加的按壓輸入而形成的凹入局部區域或凸出局部區域的高度資訊。特定言之，可撓式顯示裝置 100 可將高度資訊與電阻值匹配，且可儲存所匹配的值。因此，可撓式顯示裝置可藉由偵測對應於電阻值之間的所計算的差的高度資訊，而計算藉由所施加的按壓輸入而形成的凹入局部區域或凸出局部區域的高度資訊。在顯示器 110 的表面置放於 2 維 x-y 平面上的假設下，本文所述的高度資訊可指 Z+方向上的凸出局部區域的高度值或 Z-方向上的凹入局部區域的高度值。

【0135】 然而，此僅為實例。感測器 120 可包含輸出對應於由按

壓輸入施加的壓力的量值的電信號的壓電膜。在此狀況下，控制器 130 可使用輸出對應於最大壓力的電信號的點的坐標值以及輸出對應於大於預定等級的壓力的電信號的點的坐標值來判定凹入局部區域或凸出局部區域的位置。另一方面，控制器 130 可計算凹入局部區域或凸出局部區域的位置中對應於最大壓力的電信號的值與對應於最小壓力的電信號的值之間的差。因此，控制器 130 可計算藉由使用者所施加的按壓輸入而形成的凹入局部區域或凸出局部區域的高度資訊。

【0136】 控制器 130 可使用彎曲感測器、加速度感測器、陀螺儀感測器或地磁感測器來判定局部區域是凹入形狀還是凸出形狀。舉例而言，使用如圖 6 所示的兩個重疊的彎曲感測器，控制器 130 可根據每一彎曲感測器的電阻值的改變的差而判定彎曲方向。當彎曲方向為 Z+方向時，局部區域被判定為凸出形狀。當彎曲方向為 Z-方向時，局部區域被判定為凹入形狀。

【0137】 下文中，將使用顯示器 110 的詳細組態及其感測方法來詳細地解釋第一例示性實施例。

【0138】 控制器 130 控制可撓式顯示裝置 100 的整體操作。特定言之，控制器 130 可控制顯示器 110 及感測器 120 中的全部或一些。

【0139】 特定言之，控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的形狀變形。特定言之，控制器 130 可判定顯示器 110 是否彎曲、彎曲區域的位置、彎曲區域的大小、彎曲區域的數目、彎曲線的大小、彎曲線的位置、彎曲線的數目、彎曲方向、彎曲角度及發生彎曲的次數。已在上文參看圖 3 至圖 7 描

述此情形。因此，省略詳細描述。

【0140】 控制器 130 可判定藉由使用者的按壓輸入而形成的區域為凹入形狀還是凸出形狀。且，控制器 130 可判定藉由使用者的按壓輸入而形成的顯示器 110 的凹入局部區域或凸出局部區域的位置。且，控制器 130 可計算藉由使用者的按壓輸入而形成的顯示器 110 的凹入局部區域或凸出局部區域的高度資訊。已在上文描述此情形。因此，省略詳細解釋。

【0141】 控制器 130 可控制顯示器 110 根據形狀變形而改變顯示狀態。具體言之，控制器 130 可控制顯示器 110 根據所變形的形狀而重新組態顯示器 110 的螢幕上所顯示的物件，且顯示所述物件。

【0142】 控制器 130 可控制顯示器 110 重新組態藉由使用者的按壓輸入而形成的凹入區域或凸出區域上所顯示的物件，且顯示所述物件。

【0143】 特定言之，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而縮放凹入區域或凸出區域上所顯示的物件或考慮所計算的高度資訊而改變凹入區域或凸出區域上所顯示的物件的像素來重新組態所述物件。縮放物件指藉由擴大或減小物件的像素而放大或縮小物件。在縮放的狀況下，與原始影像品質相比，放大的物件的影像品質可惡化。

【0144】 改變像素指向量圖形處理。物件可經由向量圖形處理而放大或縮小。在向量圖形處理的狀況下，放大的物件的影像品質與原始影像品質之間無差異。

【0145】 換言之，可藉由縮放或像素的改變來放大或縮小凹入區

域或凸出區域上所顯示的物件。

【0146】 可考慮所計算的高度資訊來執行所顯示的物件的縮放或所顯示的物件的像素的改變。換言之，控制器 130 可使用對應於所計算的高度資訊的放大或縮小比率來放大或縮小凹入區域或凸出區域上所顯示的物件。舉例而言，當所計算的高度資訊具有大值（亦即，當使用者的按壓輸入大且凹入區域或凸出區域的頂部高時），控制器 130 使用高放大比率或高縮小比率來放大或縮小凹入區域或凸出區域上所顯示的物件。當所計算的高度資訊具有小值（亦即，當使用者的按壓輸入小且凹入區域或凸出區域的頂部低時），控制器 130 使用低放大比率或低縮小比率來放大或縮小凹入區域或凸出區域上所顯示的物件。

【0147】 且，僅當保持使用者的按壓輸入時，方可放大或縮小凹入區域或凸出區域上所顯示的物件。在此狀況下，當高度資訊根據使用者的按壓輸入力的改變而改變時，凸出區域或凹入區域上所顯示的物件的放大比率或縮小比率可改變。

【0148】 然而，此不應視為限制。凹入區域或凸出區域上所顯示的物件可根據可撓式顯示裝置 100 的設定狀態而保持於放大狀態或縮小狀態，即使當使用者的按壓輸入被取消時亦是如此。在此狀況下，當接收到將物件重設至原始顯示狀態的輸入時，物件可在放大或縮小之前重設至原始顯示狀態。

【0149】 將參看圖 9 來詳細地解釋凹入區域或凸出區域上所顯示的物件的放大或縮小。

【0150】 如圖 9 的視圖(a)所示，顯示器 110 可顯示螢幕。在此狀態下，當如圖 9 的視圖(b)所示，藉由使用者的按壓輸入而形成凹

入區域時，控制器 130 可控制顯示器 110 縮小凹入區域上所顯示的物件，且顯示所述物件。且，當如圖 9 的視圖(c)所示，藉由使用者的按壓輸入而形成凸出區域時，控制器 130 可控制顯示器 110 放大凸出區域上所顯示的物件，且顯示所述物件。

【0151】 然而，此不應視為限制。控制器 130 可控制顯示器 110 放大凹入區域上所顯示的物件且顯示所述物件，且縮小凸出區域上所顯示的物件且顯示所述物件。

【0152】 控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示凹入區域上所顯示的物件及關於凹入區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。關於物件的上層選單可依序按照遞降次序顯示。

【0153】 關於凹入區域上所顯示的物件的上層選單的數個層可考慮所計算的高度資訊而改變。換言之，當所計算的高度資訊具有大值（亦即，當使用者的按壓輸入大且凹入區域的頂部高時），可顯示上層選單的大數目的層。此外，當所計算的高度資訊具有小值（亦即，當使用者的按壓輸入小且凹入區域的頂部低時），可顯示上層選單的小數目的層。

【0154】 下文中，將以實例方式來解釋藉由使用者的按壓輸入而形成的凹入區域上所顯示的物件為「特定應用程式圖示」的狀況。

【0155】 控制器 130 可控制顯示器 110 將藉由使用者的按壓輸入而形成的凹入區域上所顯示的應用程式圖示移動至特定區域（例如，中央）且在稍高於凹入區域的區域上顯示作為 1 層上層選單的選單「刪除應用程式(Delete App)」、「設定選項(Setting Option)」及「現在執行(Run Now)」。

且，控制器 130 可控制顯示器 110

在高於 1 層上層選單的區域上顯示作為 2 層上層選單的選單「鎖定元件 (Lock Device)」及「顯示鎖定螢幕 (Display Lock Screen)」。且，控制器 130 可控制顯示器 110 在高於 1 層上層選單的區域上顯示作為 3 層上層選單的選單「關斷元件 (Off Device)」及「重設 (Reset)」。因此，使用者可容易找到選單且執行選單。

【0156】 且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示凸出區域上所顯示的物件及關於凸出區域上所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。關於物件的下層選單可依序按照遞升次序顯示。

【0157】 關於凸出區域上所顯示的物件的下層選單的數個層可考慮所計算的高度資訊而改變。換言之，當所計算的高度資訊具有大值（亦即，當使用者的按壓輸入大且凸出區域的頂部高時），可顯示下層選單的大數目的層。此外，當所計算的高度資訊具有小值（亦即，當使用者的按壓輸入小且凸出區域的頂部低時），可顯示下層選單的小數目的層。

【0158】 下文中，將以實例方式來解釋藉由使用者的按壓輸入而變形的第二區域上所顯示的物件為「電話應用程式圖示」的狀況。

【0159】 控制器 130 可控制顯示器 110 將藉由使用者的按壓輸入而形成的第二區域上所顯示的應用程式圖示移動至特定區域（例如，中央）且在稍低於凸出區域的區域上顯示作為 1 層下層選單的選單「我的最愛 (Favorites)」、「最近呼叫 (Recent Call)」、「聯絡人資訊 (Contact Info.)」及「鍵盤 (Keypad)」。且，控制器 130 可控制顯示器 110 在低於 1 層下層選單的區域上顯示作為 2 層下層選單的選單「鍵盤的組態 (Configuration of Keypad)」。且，控

制器 130 可控制顯示器 110 在低於 2 層下層選單的區域上顯示作為 3 層下層選單的選單「全部連絡人資訊 (All Contact Info.)」。

【0160】然而，根據可撓式顯示裝置 100 的設定，可省略將應用程式圖示移動至特定區域的操作。且，關於每一應用程式的上層/下層選單不限於上述選單。且，雖然在上述實例中，不同選單層可顯示於不同高度，但此不應視為限制。僅物件可顯示於凹入區域或凸出區域上，且上層選單或下層選單可顯示於圍繞物件的平坦區域上。且，藉由使用者的按壓輸入而形成的凹入區域或凸出區域上所顯示的物件並不顯示，且僅所述物件的上層選單或下層選單可顯示。且，上層選單或下層選單可按照文字或圖示的形式來顯示。

【0161】且，上層選單或下層選單可根據凹入區域或凸出區域的形狀而按照不同形式來配置。換言之，當凹入區域或凸出區域以圓形形狀形成時，上層選單或下層選單以圓形形式配置。此外，當凹入區域或凸出區域以四邊形形狀形成時，上層選單或下層選單可按照四邊形形式來配置。

【0162】僅當保持使用者的按壓輸入時，方可顯示上層選單或下層選單。在此狀況下，當高度資訊根據使用者的按壓輸入力的改變而改變時，所顯示的上層選單或下層選單的層可改變。

【0163】然而，此不應視為限制。上層選單或下層選單的顯示可根據可撓式顯示裝置 100 的設定狀態而保持，即使當使用者的按壓輸入被取消時亦是如此。在此狀況下，當接收到將顯示狀態重設至原始顯示狀態的輸入時，上層選單或下層選單可得以移除。

【0164】將參看圖 10 來詳細地解釋顯示關於凸出區域上所顯示的

物件的下層選單。

【0165】如圖 10 的視圖(a)所示，使用者可對顯示多個相片內容的螢幕的特定相片內容執行按壓輸入。在此狀況下，控制器 130 可控制顯示器 110 在稍低於凸出區域的區域上顯示作為 1 層下層選單的選單「以訊息發送 (Send with Message)」、「剪切 (Cut)」、「刪除 (Delete)」、「發送至 SNS (Send to SNS)」，如圖 10 的視圖(b)所示。且，控制器 130 可控制顯示器 110 在低於 1 層下層選單的區域上顯示與選單「發送至 SNS」相關的選單，如圖 10 的視圖(b)所示。

【0166】且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示關於凹入區域或凸出區域上所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。

【0167】詳細資訊的量可考慮所計算的高度資訊而改變。換言之，當所計算的高度資訊具有大值（亦即，當使用者的按壓輸入大且凹入區域或凸出區域的頂部高時），可顯示較多詳細資訊。當所計算的高度資訊具有小值（亦即，當使用者的按壓輸入小且凹入區域或凸出區域的頂部低時），可顯示較少詳細資訊。

【0168】詳細資訊可顯示於藉由使用者的按壓輸入而變形的凹入區域或凸出區域上。詳細資訊可顯示於整個螢幕上。換言之，當根據物件的特性，需要在整個螢幕上顯示詳細資訊時，詳細資訊可顯示於整個螢幕上。當需要在螢幕的一些區域上顯示詳細資訊時，詳細資訊可顯示於所變形的區域上。

【0169】僅當保持使用者的按壓輸入時，方可顯示詳細資訊。在此狀況下，當高度資訊根據使用者的按壓輸入力的改變而改變

時，所顯示的詳細資訊的量可改變。

【0170】然而，此不應視為限制。詳細資訊的顯示可根據可撓式顯示裝置 100 的設定狀態而保持，即使當使用者的按壓輸入被取消時亦是如此。在此狀況下，當接收到將顯示狀態重設至原始顯示狀態的輸入時，詳細資訊可得以移除。

【0171】將參看圖 11 及圖 12 來詳細地解釋顯示詳細資訊。

【0172】使用者可對顯示多個電影內容的螢幕的特定電影內容執行按壓輸入，如圖 11 的視圖(a)所示。在此狀況下，控制器 130 可控制顯示器 110 在整個螢幕上顯示所選擇的電影內容的詳細資訊，「類型：喜劇」、「產地：韓國」、「主角：金先生」、「片長：90 分鐘」。因此，使用者可容易知曉關於物件的詳細資訊。

【0173】使用者可對顯示地圖的螢幕的特定區域執行按壓輸入，如圖 12 的視圖(a)所示。在此狀況下，控制器 130 可控制顯示器 110 在凸出區域上顯示資訊點 (point of information, POI)，所述 POI 為關於所選擇的區域的詳細資訊，如圖 12 的視圖(b)所示。POI 可與放大鏡圖示一起顯示，如圖 12 的視圖(b)所示。

【0174】根據如上所述的第一例示性實施例，藉由根據使用者的按壓輸入而改變顯示器 110 的顯示狀態，可按照各種方式來利用可撓式顯示裝置的形狀變形特性。

<#2：第二例示性實施例>

【0175】圖 13 為說明根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的組態的方塊圖。參看圖 13，可撓式顯示裝置 100 包含顯示器 110、感測器 120、控制器 130 及致動器 140 中的全部或一些。第二例示性實施例與第一例示性實施例的不同之處在於可撓式顯示裝置

100 包含致動器 140。因此，在解釋根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置 100 的過程中，將解釋如下不同特徵：可撓式顯示裝置 100 包含致動器 140。

【0176】 致動器 140 將形狀變形提供至顯示器 110。特定言之，在控制器 130 的控制下，致動器 140 可對顯示器 110 提供使顯示器 110 的局部區域在 Z+方向上變形成為凸出形狀或使局部區域在 Z-方向上變形成為凹入形狀的力。致動器 140 可使用以下各者來實施：電驅動聚合物（electro active polymer, EAP）、壓電元件（piezoelectric element）、形狀記憶合金（shape memory alloy, SMA）、熱流體袋（thermal fluid pocket）、微機電系統（micro-electro-mechanical system, MEMS）元件、MEMS 泵浦及諧振元件（resonant device）。

【0177】 EAP 的形狀可回應於所施加的電壓而改變。EAP 可使用以下各者中的至少一者而形成：電致伸縮聚合物（electrostrictive polymer）、介電彈性體（dielectric elastomer, DE）、導電聚合物、離子聚合物金屬複合物（ionic polymer metal composite, IPMC）、響應式凝膠（responsive gel）及巴克凝膠（bucky gel）。

【0178】 當原始形狀變形時，根據周圍溫度及/或周圍環境而恢復原始形狀的 SMA 可包括銅-鋅-鋁、銅-鋁-鎳、鎳-鈦的合金，或銅-鋅-鋁、銅-鋁-鎳及/或鎳-鈦的合金的組合。

【0179】 下文中，將參看圖 14 至圖 20 來詳細地解釋致動器 140 的操作。

【0180】 圖 14 的視圖(a)說明未操作的致動器 140。致動器 140 可劃分為多個區域。

【0181】圖 14 的視圖(b)及(d)說明由控制器 130 操作的致動器 140。換言之，控制器 130 控制施加至多個區域中的每一者的電壓的位準及施加次序中的至少一者，藉此控制致動器 140 的多個區域中的每一者的操作。參看圖 14 的視圖(b)，致動器 140 的局部區域 140-1 及 140-2 可操作且變形成為凸出形狀。且，參看圖 14 的視圖(d)，致動器 140 的局部區域 140-1 及 140-2 可操作且變形成為凹入形狀。

【0182】圖 14 的視圖(c)及(e)說明藉由致動器 140 的形狀變形而變形的顯示器 110。參看圖 14 的視圖(c)，顯示器 110 的局部區域 140-1 及 140-2 可藉由致動器 140 的形狀變形而變形成為凸出形狀。且，如圖 14 的視圖(e)所示，顯示器 110 的局部區域 140-1 及 140-2 可藉由致動器 140 的形狀變形而變形成為凹入形狀。

【0183】然而，圖 14 僅為實例，且致動器 140 的所變形的形狀及所劃分的區域的數目可與圖 14 不同。當所劃分的區域的數目增加時，顯示器 110 的所變形的形狀可類似於半圓形形狀。

【0184】雖然致動器 140 安置於顯示器 110 下，但此不應視為限制。致動器 140 可安置於保護層 114 與顯示面板 113 之間、顯示面板 113 與驅動器 112 之間、驅動器 112 與基板 111 之間或基板 111 下。

【0185】圖 15 為說明當致動器 114 的所劃分的區域的數目增加時變形的顯示器 110 的形狀的視圖。參看圖 15，藉由致動器 140 的形狀變形而變形的顯示器 110 的形狀類似於半圓形形狀。

【0186】圖 16 及圖 17 為說明致動器 140 的操作的橫截面圖。圖 16 的視圖(a)及圖 17 的視圖(a)說明未操作的致動器 140。控制器

130 控制施加至多個區域中的每一者的電壓的位準及施加次序中的至少一者。因此，致動器 140 的每一區域的操作的控制展示於圖 16 的視圖(b)及圖 17 的視圖(b)中。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 16 的視圖(b)所示。且，顯示器 110 可在控制器 130 的控制下變形成為凹入形狀，如圖 17 的視圖(b)所示。

【0187】 圖 18 為說明根據例示性實施例使用壓電元件來實施的致動器 140 的視圖。參看圖 18 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的壓電元件 141 來實施。當如圖 18 的視圖(b)所示，電壓施加至壓電元件 141 時，被施加電壓的壓電元件 141 的形狀可變形。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 18 的視圖(b)所示。壓電元件 141 的所變形的形狀可根據所施加的電壓的位準而變化。

【0188】 雖然圖 18 未圖示，但壓電元件 141 可根據所施加的電壓而收縮。在此狀況下，顯示器 110 可變形成為凹入形狀。

【0189】 圖 19 為說明根據例示性實施例使用包含熱流體袋的流體填充胞元來實施的致動器 140 的視圖。參看圖 19 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的流體填充胞元 141 來實施。流體填充胞元 141 可包含熱流體袋 141-1 及啓動胞元 141-2。

【0190】 熱流體袋 141-1 可包含具有低比熱 (specific heat) 及高熱膨脹的物理特性的流體。流體可為丙三醇或乙醇。

【0191】 啓動胞元 141-2 充當加熱器以加熱熱流體袋 141-1，且可使用與加熱技術相關的各種電氣技術、光學技術及機械技術。舉例而言，受電控制的各種暫存器可用於啓動胞元 141-2 中。且，諸如紅外線雷射的光學激勵器可用作啓動胞元 141-2 以加熱熱流

體袋 141-1。且，類似於平板電漿 TV 中所見的熱電漿顯示器的後置式熱激勵器可用作啓動胞元 141-2 以加熱熱流體袋 141-1。

【0192】 當啓動胞元 141-2 發射熱時，熱流體袋 141-1 的實體形狀可藉由自啓動胞元 141-2 發射的熱而膨脹。因此，被啓動胞元 141-2 施加熱的熱流體袋可膨脹，如圖 19 的視圖(b)所示。因此，顯示器 110 可變形成爲凸出形狀，如圖 19 的視圖(b)所示。壓電元件 141 的所變形的形狀可根據所施加的熱的量而變化。

【0193】 雖然圖 19 未圖示，但流體填充胞元 141 可具有主動冷卻系統。因此，熱流體袋 141-1 可收縮。在此狀況下，顯示器 110 可變形成爲凹入形狀。

【0194】 圖 20 爲說明根據例示性實施例藉由使用 MEMS 泵浦來實施的致動器的視圖。參看圖 20 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的 MEMS 泵浦 141 來實施。MEMS 泵浦 141 可包含袋 141-1、壓力閥 141-2、減壓閥 141-3、注入導管 141-4、排放導管 141-5 及控制線 141-6。

【0195】 注入導管 141-4 可用於經由壓力閥 141-2 來泵浦液體或氣體，且使袋 141-2 膨脹。且，排放導管 141-5 可用於經由減壓閥 141-3 來排放液體或氣體，且自袋 141-1 排放壓力。壓力閥 141-2 及減壓閥 141-3 在控制線 141-6 的控制下開啓及關斷。

【0196】 當壓力閥 141-2 開啓時，袋 141-1 可膨脹，如圖 20 的視圖(b)所示。因此，顯示器 110 可變形成爲凸出形狀，如圖 20 的視圖(b)所示。袋 141-1 的所變形的形狀可根據流入的液體或氣體的量而變化。

【0197】 且，雖然圖 20 未圖示，但袋 141-1 可根據排放的流體或

氣體的量而收縮。在此狀況下，顯示器 110 可變形成為凹入形狀。

【0198】 然而，致動器 140 的上述組態僅是爲了方便起見而使用的實例，且不應視爲限制。因此，致動器 140 可使用用於使可攜式顯示裝置 100 的形狀變形的各種方法。

【0199】 下文中，將詳細解釋根據第二例示性實施例的顯示器 110 的詳細組態、其感測方法及致動器 140 的操作。

【0200】 控制器 130 可控制顯示器 110、感測器 120 及致動器 140 中的全部或一些。

【0201】 特定言之，控制器 130 可判定用於重新組態顯示器 110 的螢幕上所顯示的物件且顯示所述物件的變形資訊。變形資訊可爲用於將形狀變形提供至顯示器 110 的高度資訊。

【0202】 高度資訊可映射至對應於顯示器 110 上所顯示的螢幕的影像上。換言之，對應於顯示器 110 上所顯示的螢幕的影像（本文所述的影像指涵蓋動態影像螢幕及文字螢幕的概念，且可在其中包含物件）可包含高度資訊。當影像具有 JPEG 格式時，高度資訊可包含於標頭區域中，且哪一區域包含高度資訊可取決於影像的格式。

【0203】 高度資訊可爲藉由使用者的輸入來設定的資訊。

【0204】 且，在顯示器 110 的表面置放於 2 維 x-y 平面上的假設下，高度資訊可指 Z+方向上的凸出局部區域的高度值或 Z-方向上的凹入局部區域的高度值。

【0205】 因此，當以各種方法選擇螢幕上所顯示的物件時，控制器 130 可判定用於重新組態所選擇的物件且顯示所述物件的高度資訊。且，控制器 130 可控制致動器 140 使用所判定的高度資訊

來使顯示器 110 的局部區域變形成為凹入形狀或凸出形狀。將參看圖 21 至圖 24 來詳細地解釋此情形。

【0206】 圖 21 為說明藉由自動地偵測螢幕上所顯示的物件來執行的形狀變形的視圖。

【0207】 控制器 130 可使用碼簿而自所顯示的螢幕偵測至少一個物件，所述碼簿為各種物件偵測方法中的一者。所述碼簿指經組態以有效地表示局部特徵描述符的局部特徵描述符的代表性集合。上述碼簿可藉由關於許多局部特徵描述符而執行群集程序（ k 平均群集）來獲得。具體解釋基於碼簿的物件偵測方法，控制器 130 可使用梯度方向直方圖（*histogram of oriented gradients, HOG*）或純量不變量特徵變換（*scalar invariant feature transform, SIFT*）而自包含至少一個物件的影像偵測局部特徵描述符。偵測器（未圖示）使用硬式向量量化（*hard vector-quantization*）、稀疏編碼（*sparse coding, SC*）、局部坐標編碼（*local coordinate coding, LCC*）或局部性受限式線性編碼（*locality-constrained linear coding, LLC*）而將所偵測的局部特徵描述符應用於碼簿。由於將所偵測的局部特徵描述符應用於碼簿，而產生了碼向量。控制器 130 可將所產生的碼向量作為維度與碼簿相同的單個向量而產生。控制器 130 可使用所產生的單個向量而辨識及偵測至少一個物件。

【0208】 換言之，當如圖 21 的視圖(a)所示，顯示包含物件的螢幕時，控制器 130 可偵測顯示物件的區域，如圖 21 的視圖(b)所示。當映射至所偵測的物件上的高度資訊為 Z -方向時，控制器 130 可控制致動器 140 使顯示所偵測的物件的區域變形成為凹入形狀。當映射至所偵測的物件上的高度資訊為 $Z+$ 方向時，控制器 130 可

控制致動器 140 使顯示所偵測的物件的區域變形成為凸出形狀。凹入區域或凸出區域的高度可根據映射至物件上的高度資訊而變化。然而，此不應視為限制。控制器 130 可控制致動器 140 使用由使用者輸入的高度資訊而使顯示所偵測的物件的區域變形成為凸出形狀或凹入形狀。

【0210】圖 22 為說明藉由使用者的觸碰輸入而選擇螢幕上所顯示的物件來執行的形狀變形的視圖。

【0211】參看圖 22 的視圖(a)及(c)，當感測到使用者的觸碰輸入時，顯示器 110 可顯示 UI 視窗以接收關於所感測的區域變形成為凹入形狀 (Z-) 還是凸出形狀 (Z+) 的選擇。當使用者選擇 Z- 時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凹入形狀，如圖 22 的視圖(d)所示。當使用者選擇 Z+ 時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凸出形狀，如圖 22 的視圖(b)所示。凹入區域或凸出區域的高度可為預定高度。且，當使用者在 Z- 方向或 Z+ 方向上長時間觸碰時，凹入區域或凸出區域的頂部變高。

【0212】然而，此不應視為限制。當使用者選擇凹入 (Z-) 或凸出 (Z+) 時，控制器 130 可控制致動器 140 使用映射至所述所選擇的區域上的高度資訊而使所選擇的區域變形成為凹入形狀或凸出形狀。

【0213】圖 23 為說明藉由使用者的觸碰輸入而選擇螢幕上所顯示的物件來執行的形狀變形的視圖。

【0214】參看圖 23 的視圖(a)及(c)，當藉由使用者的觸碰輸入而選擇特定區域時，控制器 130 可控制致動器 140 使用映射至所選擇

的區域上的高度資訊而使所選擇的區域變形成為凹入形狀、或使所選擇的區域變形成為凸出形狀。換言之，當映射至所選擇的區域上的高度資訊為 Z-方向時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凹入形狀。當映射至所選擇的區域上的高度資訊為 Z+方向時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凸出形狀。凹入區域或凸出區域的高度可根據映射至物件上的高度資訊而變化。

【0215】 然而，此不應視為限制。控制器 130 可控制致動器 140 使用根據使用者的觸碰輸入的條件而設定的高度資訊來使顯示所選擇的物件的區域變形成為凸出形狀或凹入形狀。觸碰輸入的條件可包含各種條件，諸如觸碰的強度及觸碰輸入時間。為了方便起見，假設觸碰輸入的條件為觸碰輸入時間。

【0216】 換言之，當使用者觸碰所選擇的區域持續 1 個小時時，控制器 130 使所選擇的區域變形成為凹入區域。當使用者觸碰所選擇的區域持續比 1 個小時長的 2 個小時時，控制器 130 使所選擇的區域變形成為較凹入的區域。當使用者觸碰所選擇的區域持續 3 個小時時，控制器 130 使所選擇的區域變形成為凸出區域。當使用者觸碰所選擇的區域持續比 3 個小時長的 4 個小時時，控制器 130 使所選擇的區域變形成為較凸出的區域。

【0217】 圖 24 為說明藉由使用者的按壓輸入而選擇螢幕上所顯示的物件來執行的形狀變形的視圖。

【0218】 參看圖 24 的視圖(a)及(c)，當藉由使用者的按壓輸入而選擇特定區域時，控制器 130 可控制致動器 140 使用映射至所選擇的區域上的高度資訊而使所選擇的區域變形成為凹入形狀或使所

選擇的區域變形成為凸出形狀。當映射至所選擇的區域上的高度資訊為 Z-方向時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凹入形狀。當映射至所選擇的區域上的高度資訊為 Z+方向時，控制器 130 可控制致動器 140 使所選擇的區域變形成為凸出形狀。凹入區域或凸出區域的高度可根據映射至物件上的高度資訊而變化。

【0219】 然而，此不應視為限制。控制器 130 可控制致動器 140 使用根據使用者的按壓輸入而設定的高度資訊來使顯示所選擇的物件的區域變形成為凸出形狀或凹入形狀。

【0220】 換言之，當使用者超出預定力而按壓顯示器 110 時，經受按壓力的區域可由於可撓式顯示裝置的可撓性而變形成為凹入區域或凸出區域。換言之，當如圖 24 的視圖(a)所示，使用者關於顯示器 110 的表面將顯示器 110 自 Z-按壓至 Z+時，所按壓的區域變形成為凸出形狀。當如圖 24 的視圖(c)所示，使用者關於顯示器 110 的表面將顯示器 110 自 Z+按壓至 Z-時，所按壓的區域變形成為凹入形狀。

【0221】 在此狀況下，控制器 130 可將對應於使用者的按壓輸入的高度資訊判定為用於使顯示器 110 的形狀變形的高度資訊。在此狀況下，因為對應於使用者的按壓輸入的高度資訊用作用於使顯示器 110 的形狀變形的高度資訊，所以控制器 130 可控制致動器 140 保持藉由使用者的按壓輸入而導致的形狀變形。

【0222】 且，當執行特定使用者操縱時，控制器 130 可移動凹入區域或凸出區域。具體言之，當形成凹入區域或凸出區域且上文在圖 21 至圖 24 中所述的方法選擇除凹入區域或凸出區域之外

的區域時，所選擇的區域可變形成為凹入形狀或凸出形狀。且，當使用者觸碰凹入區域或凸出區域且在仍觸碰的同時拖曳至特定位置時，控制器 130 可在藉由拖曳而形成觸碰點的特定位置上形成凹入區域或凸出區域。在此狀況下，當形成新的凹入區域或凸出區域時，根據使用者的設定或使用者終端裝置 100 的設定狀態，可移除或保持現有的凹入區域或凸出區域。下文，將參看圖 25 來詳細地解釋此情形。

【0223】 當如圖 25 的視圖(a)所示，使用者觸碰凸出區域且在仍觸碰的同時拖曳至特定位置時，凸出區域形成於藉由拖曳而形成觸碰點的特定位置上，如圖 25 的視圖(b)所示。且，當如圖 25 的視圖(c)所示，使用者觸碰凹入區域且在仍觸碰的同時拖曳至特定位置時，凹入區域形成於藉由拖曳而形成觸碰點的特定位置上，如圖 25 的視圖(d)所示。

【0224】 控制器 130 可控制顯示器 110 顯示用於控制所形成的凹入區域或凸出區域的 UI 視窗。用於控制所形成的凹入區域或凸出區域的 UI 視窗可藉由觸碰或按壓所形成的凹入區域或凸出區域的使用者操縱而顯示。且，用於控制所形成的凹入區域或凸出區域的 UI 視窗可包含選單「進一步放大或進一步縮小 (Zoom In Further or Zoom Out Further)」、「重設 (Reset)」、「放大或縮小 (Zoom In or Zoom Out)」。在形成凸出區域時，可提供選單「進一步放大 (Zoom In Further)」及「縮小 (Zoom Out)」，且在形成凹入區域時，可提供選單「進一步縮小 (Zoom Out Further)」及「放大 (Zoom In)」。當選擇選單「進一步放大」時，控制器可控制致動器 140 提供力以使凸出區域較凸出。然而，此不應視為限制。根據使用者終端

裝置 100 的設定狀態，此方法可應用於相反狀況。當選擇選單「進一步縮小」時，控制器 130 可控制致動器 140 提供力以使凹入區域較凹入。將參看圖 26 來詳細地解釋上述 UI 視窗。

【0225】 當如圖 26 的視圖(a)所示，使用者觸碰凸出區域時，可顯示包含選單「進一步放大」、「重設」及「縮小」的 UI 視窗。在此狀況下，當如圖 26 的視圖(b)所示，使用者選擇選單「重設」時，控制器 130 可控制致動器 120 將可撓式顯示裝置 100 復原至原始狀態，如圖 26 的視圖(c)所示。在此狀況下，可移除凸出區域。

【0226】 另一方面，當顯示器 110 的形狀藉由上述操作而變形時，控制器 130 可控制以下操作。

【0227】 特定言之，控制器 130 可控制顯示器 110 重新組態凹入區域或凸出區域上所顯示的物件，且顯示所述物件。

【0228】 換言之，控制器 130 可藉由考慮高度資訊而縮放第一區域或第二區域上所顯示的物件或考慮所計算的高度資訊而改變第一區域或第二區域上所顯示的物件的像素來重新組態所述物件。已在上文參看圖 9 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0229】 且，控制器 130 可藉由考慮高度資訊而顯示第一區域上所顯示的物件及關於第一區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。

【0230】 且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示第二區域上所顯示的物件及關於第二區域上所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。已在上文參看圖 10 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0231】 且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示關

於第一區域或第一區域上所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。已在上文參看圖 11 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0232】 另一方面，根據如上所述的第二例示性實施例，致動器將形狀變形提供至顯示器 110，以使得可撓式顯示裝置的形狀變形特性可藉由改變顯示器 110 的顯示狀態而以各種方式來利用。

【0233】 圖 27 為說明根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法的流程圖。參看圖 27，在顯示器的螢幕上顯示物件 (S2701)。

【0234】 感測顯示器的形狀變形 (S2702)。在感測 (S2702) 的操作中，可感測對應於顯示器變形成為凹入形狀的區域的第一區域或對應於顯示器變形成為凸出形狀的區域的第二區域。

【0235】 根據所變形的形狀而重新組態所顯示的物件，且顯示所述所顯示的物件 (S2703)。在重新組態及顯示 (S2703) 的操作中，可重新組態及顯示第一區域或第二區域上所顯示的物件。

【0236】 根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可更包含計算所感測的第一區域或第二區域的高度資訊。

【0237】 在此狀況下，重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而縮放第一區域或第二區域上所顯示的物件或考慮所計算的高度資訊而改變第一區域或第二區域上所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

【0238】 重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示第一區域上所顯示的物件及關於第一區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0239】 重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高

度資訊而顯示第二區域上所顯示的物件及關於第二區域上所顯示的物件的下層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0240】重新組態及顯示（S2703）的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示關於第一區域或第一區域上所顯示的物件的詳細資訊來重新組態及顯示所述物件。

【0241】圖 28 為說明根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法的流程圖。參看圖 28，在顯示器的螢幕上顯示物件（S2801）。

【0242】判定用於重新組態及顯示物件的變形資訊（S2802）。變形資訊可為用於將形狀變形提供至顯示器的高度資訊。

【0243】將形狀變形提供至顯示器的致動器提供對應於所判定的變形資訊的形狀變形（S2803）。提供（S2803）的操作可提供用於使用高度資訊來使顯示器的第一區域凹入或使顯示器的第二區域凸出的形狀變形。

【0244】重新組態及顯示所顯示的物件（S2804）。重新組態及顯示（S2804）的操作可重新組態及顯示第一區域或第二區域上所顯示的物件。

【0245】根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可更包含自動地自螢幕偵測物件。在此狀況下，提供（S2803）的操作可使用映射至所偵測的物件上的高度資訊而提供形狀變形。

【0246】根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可更包含感測顯示器的使用者的觸碰輸入。在此狀況下，提供（S2803）的操作可使用映射至藉由觸碰輸入而選擇的物件上的高度資訊來提供形狀變形。

【0247】 根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可更包含感測藉由使用者的按壓輸入而導致的顯示器的形狀變形。當藉由所感測的按壓輸入而使顯示器的形狀變形時，藉由致動器來提供形狀變形以保持所變形的形狀。

【0248】 重新組態及顯示 (S2804) 的操作可藉由考慮高度資訊而縮放第一區域或第二區域上所顯示的物件或考慮高度資訊而改變第一區域或第二區域上所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

【0249】 重新組態及顯示 (S2804) 的操作可藉由考慮高度資訊而顯示第一區域上所顯示的物件及關於第一區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0250】 重新組態及顯示 (S2804) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示第二區域上所顯示的物件及關於第二區域上所顯示的物件的下層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0251】 重新組態及顯示 (S2804) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示關於第一區域或第一區域上所顯示的物件的詳細資訊來重新組態及顯示所述物件。

【0252】 圖 29 為說明根據各種例示性實施例的用來解釋操作的可撓式顯示裝置的詳細組態的方塊圖。參看圖 29，可撓式顯示裝置 100 包含顯示器 110、感測器 120、控制器 130、致動器 140、儲存器 145、通信器 150、語音辨識器 160、運動辨識器 170、揚聲器 180、外部輸入埠 190-1 至 190-n 及電源供應器 500 中的全部或一些。根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置 100 可不包含致動器 140。

【0253】顯示器 110 具有可撓性。已在上文描述顯示器的詳細組態及操作。因此，省略冗餘解釋。

【0254】儲存器 145 可儲存與可撓式顯示裝置 100 的操作相關聯的各種程式或資料、由使用者設定的設定資訊、系統操作軟體、各種應用程式及關於對應於使用者的操縱的操作的資訊。

【0255】感測器 120 感測包含顯示器 110 的整個可撓式顯示裝置 100 上的彎曲操縱及觸碰操縱。參看圖 29，感測器 120 可包含各種種類的感測器，諸如，觸碰感測器 121、地磁感測器 122、加速度感測器 123、彎曲感測器 124、壓力感測器 125、近接感測器 126 及握持感測器 127 等。

【0256】觸碰感測器 121 可使用電容性類型或電阻性類型的感測器來實施。使用塗佈於顯示器 110 的表面的介電物質，電容性類型的感測器藉由在使用者的身體的一部分觸碰顯示器 110 的表面時感測在使用者的身體中激勵的微小電力而計算觸碰坐標。電阻性類型的感測器包含兩個電極板。當使用者觸碰螢幕時，藉由感測因觸碰點處的上方板與下方板之間的接觸而流動的電流來計算觸碰坐標。如上所述，觸碰感測器 121 可按照各種形式體現。

【0257】地磁感測器 122 感測可撓式顯示裝置 100 的旋轉狀態及移動方向。加速度感測器 123 感測可撓式顯示裝置 100 的傾斜程度。如上所述，地磁感測器 122 及加速度感測器 123 可用以感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲特性，諸如，彎曲方向或彎曲區域。然而，地磁感測器 122 及加速度感測器 123 可用以感測可撓式顯示裝置 100 的旋轉狀態或傾斜狀態。

【0258】彎曲感測器 124 可如上所述以各種形狀及數目體現，且

可感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲狀態。已在上文描述彎曲感測器 124 的組態及操作，且因此省略冗餘解釋。

【0259】 壓力感測器 125 在使用者執行觸碰或彎曲操縱時感測施加至可撓式顯示裝置 100 的壓力的量值，且將壓力的量值提供至控制器 130。壓力感測器 125 可包含嵌入於顯示器 110 中的壓電膜，且輸出對應於壓力的量值的電信號。雖然在圖 29 中，壓力感測器 125 為與觸碰感測器 121 分開的元件，但當觸碰感測器 121 使用電阻性觸碰感測器來實施時，電阻性觸碰感測器亦可執行壓力感測器 125 的功能。

【0260】 近接感測器 126 感測在未直接接觸顯示器表面的情況下接近的運動。近接感測器 126 可使用諸如以下各者的各種類型的感測器來實施：高頻振盪型近接感測器，其形成高頻磁場且偵測由物件接近時改變的磁性特性誘發的電流；磁性類型近接感測器，其使用磁體；以及電容性類型近接感測器，其偵測物件接近時改變的電容等。

【0261】 握持感測器 127 獨立於壓力感測器 125 而安置於可撓式顯示裝置 100 的邊界或手柄處，且感測使用者的握持。握持感測器 127 可藉由使用壓力感測器或觸碰感測器來實施。

【0262】 控制器 130 分析由感測器 120 感測的各種感測信號，獲得使用者的意圖，且根據使用者的意圖來執行操作。舉例而言，處理器 130 可處理藉由與外部裝置通信而獲得的資料或儲存於儲存器 145 中的資料，且可經由顯示器 110 及揚聲器 180 而輸出資料。在此狀況下，控制器 130 可使用通信器 150 而與外部裝置通信。

【0263】 通信器 150 可根據各種通信方法而與各種類型的外部裝置通信。通信器 150 可包含各種通信模組，諸如，廣播接收模組 151、短距離無線通信模組 152、GPS 模組 153 及無線通信模組 154。廣播接收模組 151 可包含：陸上廣播接收模組（未圖示），包含接收陸上廣播信號的天線、解調變器及等化器；及數位多媒體廣播（digital multimedia broadcasting, DMB）模組，用以接收及處理 DMB 廣播信號。短距離無線通信模組 152 為根據短距離無線通信方法（諸如，近場通信（near field communication, NFC）、藍牙或 Zigbee 等）而與位於附近的外部裝置通信的模組。GPS 模組 153 為自 GPS 衛星接收 GPS 信號且偵測可撓式顯示裝置 100 的當前位置的模組。無線通信模組 154 為根據無線通信協定（諸如，Wi-Fi 或 IEEE 等）而連接至外部網路且與外部網路通信的模組。無線通信模組 154 可更包含行動通信模組，所述行動通信模組存取行動通信網路且根據各種行動通信標準（諸如，第三代（3rd generation, 3G）、第三代合作夥伴計劃（3rd generation partnership project, 3GPP）及長期演進（long term evolution, LTE））而執行通信。

【0264】 控制器 130 可選擇性地啟動對根據使用者的意圖而執行操作所需的通信器 150 的元件，且可執行所述操作。

【0265】 除彎曲或觸碰操縱以外，控制器 130 亦可辨識語音輸入或運動輸入，且可執行對應於所述輸入的操作。在此狀況下，控制器 130 可啟動語音辨識器 160 或運動辨識器 170。

【0266】 語音辨識器 160 使用諸如麥克風的語音獲得構件（未圖示）來收集使用者的語音或外部聲音，且將使用者的語音或外部

聲音傳輸至控制器 130。當在語音控制模式下使用者的語音與預先設定的語音命令一致時，控制器 130 可執行對應於使用者的語音的任務。可使用語音來控制的任務可包含各種任務，諸如，調整音量、選擇頻道、切換（例如，改變）頻道、調整顯示屬性、再生、暫停、倒轉、快進、執行應用程式、選擇選單、接通裝置及切斷裝置。

【0267】 運動辨識器 170 使用諸如相機的影像拾取構件（未圖示）來獲得使用者的影像，且將使用者的影像提供至控制器 130。當控制器 130 分析使用者的影像且在運動控制模式下判定使用者進行對應於預先設定的運動命令的運動姿勢時，控制器 130 執行對應於運動姿勢的操作。舉例而言，可根據運動來控制各種任務，諸如，切換頻道、接通裝置、切斷、暫停、再生、停止、倒轉、快進、靜音等。可根據語音來控制的上文所述的任務及可根據運動來控制的任務僅為實例且並不受限制。

【0268】 外部輸入埠 190-1 至 190-n 可連接至各種類型的外部裝置，且可接收各種資料或程式或控制命令。具體言之，外部輸入埠可包含 USB 埠、耳機埠、滑鼠埠及 LAN 埠等。

【0269】 電源供應器 500 將電力供應至可撻式顯示裝置 100 的元件。

【0270】 雖然圖 29 說明可包含於可撻式顯示裝置 100 中的各種元件，但可撻式顯示裝置 100 可未必包含所有元件且可能不僅僅包含以上元件。因此，元件中的一些可根據可撻式顯示裝置 100 的產品類型而省略或添加，或可用其他元件替換。

【0271】 圖 30 為說明根據各種例示性實施例的控制器 130 的詳細

組態的視圖。

【0272】 參看圖 30，控制器 130 可包含系統記憶體 131、主 CPU 132、影像處理器 133、網路介面 134、儲存介面 135、第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n、音訊處理器 137 及系統匯流排 138。

【0273】 系統記憶體 131、主 CPU 132、影像處理器 133、網路介面 134、儲存介面 135、第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 及音訊處理器 137 可經由系統匯流排 138 而彼此連接，且可彼此交換各種資料或信號。

【0274】 第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 支援在包含感測器 120 的元件與控制器 130 的元件之間的介接。在圖 30 中，感測器 120 僅連接至第一介面 136-1。然而，當如圖 30 所示，感測器 120 包含各種類型的感測器時，感測器中的每一者可經由每一介面而連接。且，第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 中的至少一者可藉由使用以下各者來實施：設置於可撓式顯示裝置 100 的主體上的按鈕；或自經由外部輸入埠 190-1 至 190-n 而連接的外部裝置接收各種信號的輸入介面。

【0275】 系統記憶體 131 包含唯讀記憶體（read only memory, ROM）131-1 及隨機存取記憶體（random access memory, RAM）131-2。ROM 131-1 儲存用於系統開機的一組命令。當接通命令得以輸入且電力得以供應時，主 CPU 132 根據儲存於 ROM 131-1 中的命令而將儲存於儲存器 140 中的 OS 複製至 RAM 131-2 中，執行 OS，且將系統開機。當完成開機時，主 CPU 132 將儲存於儲存器 140 中的各種應用程式複製至 RAM 131-2 中，執行複製至 RAM 131-2 中的應用程式，且執行各種操作。

【0276】 如上所述，主 CPU 132 可根據儲存於儲存器 145 中的應用程式的執行而執行各種操作。

【0277】 儲存介面 135 連接至儲存器 145，且與儲存器 145 交換各種程式、內容及資料等。

【0278】 舉例而言，當使用者執行對應於再生命令的觸碰操縱或彎曲操縱以再生及顯示儲存於儲存器 145 中的內容時，主 CPU 132 經由儲存介面 135 而存取儲存器 145，產生所儲存的內容的清單，且在顯示器 110 上顯示清單。在此狀態下，當使用者執行觸碰操縱或彎曲操縱以選擇一個內容時，主 CPU 132 執行儲存於儲存器 145 中的內容再生程式。主 CPU 132 控制影像處理器 133 根據包含於內容再生程式中的命令而形成內容再生螢幕。

【0279】 影像處理器 133 可包含解碼器、轉譯器、縮放器等。因此，影像處理器 133 對所儲存的內容進行解碼，轉譯經解碼的內容資料且形成畫面，且根據顯示器 110 的螢幕大小而縮放畫面的大小。影像處理器 133 將經處理的畫面提供至顯示器 110 且顯示所述經處理的畫面。

【0280】 音訊處理器 137 指處理音訊資料且將音訊資料提供至諸如揚聲器 180 的聲音輸出構件的元件。音訊處理器 137 藉由以下操作而執行音訊信號處理：對儲存於儲存器 145 中的音訊資料或經由通信器 150 而接收的音訊資料進行解碼，濾除雜訊及將音訊資料放大至適當分貝。在以上實例中，當待再生的內容為動態影像內容時，音訊處理器 137 可處理自動態影像內容解多工的音訊資料，且可將音訊資料提供至揚聲器 180，以使得音訊資料與影像處理器 133 同步且得以輸出。

【0281】 網路介面 134 經由網路而連接至外部裝置。舉例而言，當網頁瀏覽器程式得以執行時，主 CPU 132 經由網路介面 134 而存取網頁伺服器。當自網頁伺服器接收到網頁資料時，主 CPU 132 控制影像處理器 133 形成網頁螢幕，且在顯示器 110 上顯示網頁螢幕。

【0282】 圖 31 為說明根據上文所述的各種例示性實施例的支援控制器 130 的操作的儲存器 145 的軟體結構的視圖。參看圖 31，儲存器 145 包含基礎模組 2810、元件管理模組 2820、通信模組 2830、呈現模組 2840、網頁瀏覽器模組 2850 及服務模組 2860。

【0283】 基礎模組 2810 為處理自可撓式顯示裝置 100 中所包含的每一硬體元件傳輸的信號且將信號傳輸至上層模組的模組。

【0284】 基礎模組 2810 包含儲存模組 2811、基於位置的模組 2812、安全模組 2813 及網路模組 2814。

【0285】 儲存模組 2811 為管理資料庫 (database, DB) 或登錄檔 (registry) 的程式模組。基於位置的模組 2812 為與諸如 GPS 晶片的硬體連鎖且支援基於位置的服務的程式模組。安全模組 2813 為支援用於硬體的憑證、請求的准許及安全儲存的程式模組，且網路模組 2814 包含 Distributed.net (DNET) 模組及通用即插即用 (Universal Plug and Play, UPnP) 模組作為用於支援網路連接的模組。

【0286】 元件管理模組 2820 為管理外部元件上的外部輸入及資訊且使用所述外部輸入及資訊的模組。元件管理模組 2820 可包含感測模組 2821、元件資訊管理模組 2822 及遙控模組 2823 等。

【0287】 感測模組 2821 為分析自感測器 120 的各種感測器提供的

感測器資料的模組。特定言之，感測模組 2821 為偵測使用者或物件的位置、顏色、形狀、大小及其他設定檔 (profile) 等的程式模組。感測模組 2821 可包含面部辨識模組、語音辨識模組、運動辨識模組及 NFC 辨識模組。元件資訊管理模組 2822 為提供關於各種類型的元件的資訊的模組，且遙控模組 2823 為遙控諸如電話、電視 (TV)、印表機、相機及空調等周邊元件的程式模組。

【0288】 通信模組 2830 為與外部裝置通信的模組。通信模組 2830 包含：訊息傳遞模組 2831，諸如，信使程式 (messenger program)、短訊息服務 (short message service, SMS) 及多媒體訊息服務 (multimedia message service, MMS) 程式及電子郵件程式等；及電話模組 2832，其包含呼叫資訊聚合器程式模組 (call information aggregator program module) 及網際網路語音通訊協定 (voice over internet protocol, VoIP) 模組。

【0289】 呈現模組 2840 為產生顯示螢幕的模組。呈現模組 2840 包含：多媒體模組 2841，用以再生多媒體內容且輸出多媒體內容；及使用者介面 (UI) 及圖形模組 2842，用以處理 UI 及圖形。多媒體模組 2841 可包含播放器模組、攝錄影機模組及聲音處理模組。因此，多媒體模組 2841 藉由再生各種多媒體內容而產生螢幕及聲音，且再生螢幕及聲音。UI 及圖形模組 2842 可包含：影像合成器模組 2842-1，用以組合影像；坐標組合模組 2842-2，用以組合螢幕上的坐標以顯示影像且產生坐標；X11 模組 2842-3，用以自硬體接收各種事件；及 2D/3D UI 工具組 2842-4，用以提供用於組態 2D 或 3D 格式的 UI 的工具。

【0290】 網頁瀏覽器模組 2850 為執行網頁瀏覽且存取網頁伺服器

的模組。網頁瀏覽器模組 2850 可包含：網頁檢視模組，用以轉譯及檢視網頁；下載代理模組，用以下載；書籤模組；及網頁工具組（web-kit）模組等。

【0291】 服務模組 2860 為提供各種服務的應用程式模組。具體言之，服務模組 2860 可包含各種模組，諸如：導航服務模組，用以提供地圖、當前位置、地標及路線資訊；遊戲模組；及廣告應用程式模組。

【0292】 控制器 130 的主 CPU 132 經由儲存介面 135 而存取儲存器 145，將儲存於儲存器 145 中的各種模組複製至 RAM 131-2 中，且根據所複製的模組的操作而執行操作。

【0293】 具體言之，主 CPU 132 使用感測模組 2821 來分析感測器 120 的感測器的輸出值，檢查彎曲區域、彎曲線、彎曲方向、執行彎曲的次數、彎曲角度、彎曲速度、觸碰區域、執行觸碰的次數、觸碰的強度、壓力的量值、近接程度及使用者的握持的強度，且，基於檢查的結果，而判定使用者彎曲手勢（bending gesture）是否為預定手勢。當判定使用者彎曲手勢為預定手勢時，主 CPU 132 自儲存模組 2810 的資料庫偵測關於對應於使用者操縱的操作的資訊。主 CPU 132 驅動對應於所偵測的資訊的模組，且執行操作。

【0294】 舉例而言，當操作為顯示圖形使用者介面（graphic user interface, GUI）時，主 CPU 132 使用呈現模組 2840 的影像合成器模組 2842-1 來組態 GUI 螢幕。且，主 CPU 132 使用坐標組合模組 2842-2 來判定 GUI 螢幕的顯示位置，且控制顯示器 110 在所述位置上顯示 GUI 螢幕。

【0295】 當對應於訊息接收操作的使用者操縱得以執行時，主

CPU 132 執行訊息傳遞模組 2841，存取訊息管理伺服器，且接收儲存於使用者帳戶中的訊息。且，主 CPU 132 使用呈現模組 2840 來組態對應於所接收的訊息的螢幕，且在顯示器 110 上顯示螢幕。

【0296】 當執行電話呼叫時，主 CPU 132 可驅動電話模組 2832。

【0297】 如上所述，各種結構的程式可儲存於儲存器 145 中，且控制器 130 可使用儲存於儲存器 145 中的各種程式來執行各種操作。

【0298】 圖 32 為說明根據各種例示性實施例的實施為平板型 PC 的可撻式顯示裝置的視圖。參看圖 32，在螢幕如圖 32 的視圖(a)所示顯示於平板型 PC 上的狀態下，平板型 PC 可縮小特定區域上個所顯示的物件，且可在特定凹入區域上顯示所述物件，如圖 32 的視圖(b)所示。

【0299】 圖 33 為說明根據各種例示性實施例的實施為資訊站的可撻式顯示裝置的視圖。資訊站指安裝於公共場所的觸碰螢幕方法的資訊傳遞裝置。參看圖 33，在螢幕如圖 33 的視圖(a)所示顯示於資訊站上的狀態下，資訊站可將特定區域變形成為凸出形狀，且可在特定凸出區域上顯示 POI，所述 POI 為關於特定區域的詳細資訊，如圖 33 的視圖(b)所示。在此狀況下，POI 可與放大鏡圖示一起顯示，如圖 33 的視圖(b)所示。

【0300】 圖 34 為說明嵌入於主體中的可撻式顯示裝置的實例的視圖。參看圖 34，可撻式顯示裝置 100 包含主體 5700、顯示器 110 及握持部分 5710。

【0301】 主體 5700 可充當容納顯示器 110 的一種殼體。當可撻式顯示裝置 100 包含如圖 29 所示的各種元件時，除顯示器 110 及一

些感測器以外的元件可安裝於主體 5700 中。主體 5700 包含用於捲動顯示器 110 的旋轉捲筒。因此，當並非在使用中時，顯示器 110 圍繞旋轉捲筒捲動且嵌入於主體 5700 中。

【0302】 當使用者抓握握持部分 5710 且拉動顯示器 110 時，旋轉捲筒在與捲動方向相反的方向上旋轉且捲動被釋放，以使得顯示器 110 展開至主體 5700 的外部。擋止器可設置於旋轉捲筒上。因此，當使用者拉動握持部分 5710 超過預定距離時，旋轉捲筒的旋轉由擋止器擋止且顯示器 110 可固定。因此，使用者可使用在主體 5700 的外部的顯示器 110 來執行各種功能。當使用者按壓按鈕以釋放擋止器時，擋止器被釋放且旋轉捲筒在相反方向上旋轉。結果，顯示器 110 在主體 5100 中捲動。擋止器可具有開關形狀（switch shape）以擋止使旋轉捲筒旋轉的齒輪的操作。因為旋轉捲筒及擋止器實際上可使用一般捲動結構，因此省略其詳細說明及解釋。

【0303】 主體 5700 包含電源供應器 500。電源供應器 500 可藉由使用以下各者來實施：安裝有拋棄式電池的電池連接器；可由使用者充電且使用多次的二次電池；及使用太陽熱而產生電力的太陽能電池。當電源供應器藉由使用二次電池來實施時，使用者可經由電線將主體 5700 連接至外部電源且可對電源供應器 500 充電。

【0304】 在圖 34 中，主體 5700 具有圓柱形形狀。然而，主體 5700 的形狀可為四邊形或其他多邊形形狀。且，顯示器 110 可按照諸如封閉主體 5700 的各種形式實施，而非嵌入於主體 5700 中且藉由被拉動而暴露至外部。

【0305】 圖 35 為說明根據例示性實施例的電源供應器 500 可附接且可拆卸的可撓式顯示裝置的視圖。參看圖 35，電源供應器 500 設置於可撓式顯示裝置的一個邊緣上且為可附接且可拆卸的。

【0306】 電源供應器 500 由可撓式材料製成且可與顯示器 110 一起彎曲。具體言之，電源供應器 500 包含陰極集電器 (cathode collector)、陰極電極 (cathode electrode)、電解質 (electrolyte)、陽極電極 (anode electrode)、陽極集電器 (anode collector) 及覆蓋前述部件的外鞘。

【0307】 舉例而言，集電器可藉由使用以下各者來實施：合金，諸如，具有良好彈性的 TiNi；金屬，諸如，銅及鋁等；導電材料，諸如，塗佈有碳的金屬、碳及碳纖維；或導電聚合物等，諸如，聚吡咯 (polypyrrole)。

【0308】 陰極電極可由諸如以下各者的負電極材料製成：金屬，諸如，鋰、鈉、鋅、鎂、鋇、儲氫合金及鉛等；非金屬，諸如，碳；及高聚合物電極材料，諸如，有機硫。

【0309】 陽極電極可由諸如以下各者的正電極材料製成：硫及金屬硫化物；鋰過渡金屬氧化物，諸如， LiCoO_2 ；及聚合物電極材料，諸如， SOCl_2 、 MnO_2 、 Ag_2O 、 Cl_2 、 NiCl_2 及 NiOOH 等。電解質可使用 PEO、PVdF、PMMA 及 PVAC 以凝膠形式來實施。

【0310】 外鞘可使用一般聚合物樹脂。舉例而言，可使用 PVC、HDPE 或環氧樹脂等。除所述材料以外，可防止螺紋型電池 (thread-type cell) 的損壞且可自由撓曲或彎曲的任何材料可用於外鞘。

【0311】 電源供應器 500 中的陽極電極及陰極電極中的每一者可

包含待電連接至外部電源的連接器。

【0312】參看圖 35，連接器自電源供應器 500 突起，且對應於連接器的位置、大小及形狀的凹處形成於顯示器 110 上。因此，隨著連接器及凹處彼此連接，電源供應器 500 與顯示器 110 連接。電源供應器 500 的連接器連接至可撓式顯示裝置 100 的電力連接襯墊（未圖示），以將電力供應至可撓式顯示裝置 100。

【0313】雖然電源供應器 500 在圖 35 中附接至可撓式顯示裝置 100 的一個邊緣或自其拆卸，但此僅為實例。電源供應器 500 的位置及形狀可根據產品特性而改變。舉例而言，當可撓式顯示裝置 100 具有預定厚度時，電源供應器 500 可安裝於可撓式顯示裝置 100 的後表面上。

【0314】另一方面，根據上述各種例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可實施為程式碼且儲存於各種非暫時性電腦可讀媒體中，且可提供至每一伺服器或裝置。

【0315】非暫時性電腦可讀媒體指半永久地儲存資料而非儲存資料持續極短的時間（諸如，暫存器、快取記憶體及記憶體）且可由裝置讀取的媒體。具體言之，上述各種應用程式或程式可儲存於諸如以下各者的非暫時性電腦可讀媒體中且可加以提供：緊密光碟（compact disc, CD）、數位多功能光碟（digital versatile disk, DVD）、硬碟、藍光光碟、通用串列匯流排（universal serial bus, USB）、記憶卡及唯讀記憶體（ROM）。

【0316】前述例示性實施例及優點僅為例示性的且不應解釋為限制性的。例示性實施例可容易應用於其他類型的裝置。且，例示性實施例的描述意欲為說明性的，且不限制申請專利範圍的範

疇，且許多替代、修改及變化對熟習此項技術者而言將為顯而易見的。

【符號說明】

【0317】

11-1~11-5：彎曲感測器

12-1~12-5：彎曲感測器

21：彎曲感測器

22：第一彎曲感測器

23：第二彎曲感測器

30-1、30-2、30-n、30-n+1、30-m：應變計

41-1~41-5：彎曲感測器

42：區域

43：線

51：區域

51-1、51-2、51-p、51-p+2、51-p+5、51-n、51-n+1、51-m、

51-m+1、51-r、51-r+3、51-r+5：應變計

71~74：彎曲感測器

81-1~81-4：加速度感測器

100：可攜式顯示裝置

110：顯示器

111：基板

112：驅動器

113：顯示面板

- 114：保護層
- 120：感測器
- 121：觸碰感測器
- 122：地磁感測器
- 123：加速度感測器
- 124：彎曲感測器
- 125：壓力感測器
- 126：近接感測器
- 127：握持感測器
- 130：控制器
- 131：系統記憶體
- 131-1：唯讀記憶體（ROM）
- 131-2：隨機存取記憶體（RAM）
- 132：主 CPU
- 133：影像處理器
- 134：網路介面
- 135：儲存介面
- 136-1~136-n：介面
- 137：音訊處理器
- 138：系統匯流排
- 140：致動器
- 140-1、140-2：局部區域
- 141：壓電元件/流體填充胞元/MEMS 泵浦
- 141-1：熱流體袋/袋

- 141-2：啓動胞元/壓力閥
- 141-3：減壓閥
- 141-4：注入導管
- 141-5：排放導管
- 141-6：控制線
- 145：儲存器
- 150：通信器
- 151：廣播接收模組
- 152：短距離無線通信模組
- 153：GPS 模組
- 154：無線通信模組
- 160：語音辨識器
- 170：運動辨識器
- 180：揚聲器
- 190-1~190-n：外部輸入埠
- 500：電源供應器
- 600：觸碰螢幕面板
- 610：觸碰位置
- 620、630：周圍區域
- 2810：基礎模組
- 2811：儲存模組
- 2812：基於位置的模組
- 2813：安全模組
- 2814：網路模組

- 2820：元件管理模組
- 2821：感測模組
- 2822：元件資訊管理模組
- 2823：遙控模組
- 2830：通信模組
- 2831：訊息傳遞模組
- 2832：電話模組
- 2840：呈現模組
- 2841：多媒體模組
- 2842：使用者介面（UI）及圖形模組
 - 2842-1：影像合成器模組
 - 2842-2：坐標組合模組
 - 2842-3：X11 模組
 - 2842-4：2D/3D UI 工具組
- 2850：網頁瀏覽器模組
- 2860：服務模組
- 5700：主體
 - 5710：握持部分
 - A：點
 - a1~a5：點
 - b1~b5：點
 - c1~c5：點
 - d1~d5：點
 - e1~e5：點

S2701~S2703：控制方法的步驟

S2801~S2804：控制方法的步驟

θ ：彎曲角度

申請專利範圍

1. 一種可撓式顯示裝置，包括：
顯示器，經組態以在螢幕上顯示物件；
感測器，經組態以感測所述顯示器的形狀的變形；以及
控制器，經組態以控制所述顯示器根據所述所變形的形狀而重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述感測器感測對應於所述顯示器變形成為凹入形狀的區域的第一區域、或對應於所述顯示器變形成為凸出形狀的區域的第二區域，
其中所述控制器控制所述顯示器重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述控制器計算所述所感測的第一區域或所述所感測的第二區域的高度資訊。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述控制器藉由根據所述所計算的高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述所計算的高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態所述所顯示的物件。
5. 如申請專利範圍第 3 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述控制器藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。

6. 如申請專利範圍第 3 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述控制器藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示所述第二區域上的所述所顯示的物件及關於所述第二區域上的所述所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。

7. 如申請專利範圍第 3 項所述的可撓式顯示裝置，其中所述控制器藉由根據所述所計算的高度資訊而顯示關於所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。

8. 一種用於控制可撓式顯示裝置的方法，所述可撓式顯示裝置包括形狀可變形的顯示器，所述方法包括：

在所述顯示器的螢幕上顯示物件；

判定用於重新組態及顯示所述物件的變形資訊；

藉由致動器根據所述所判定的變形資訊而將形狀變形提供至所述顯示器；以及

重新組態所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的方法，其中所述變形資訊為用於將所述形狀變形提供至所述顯示器的高度資訊。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的方法，其中所述提供包括使用所述高度資訊而使所述顯示器的第一區域變形成為凹入形狀，或使所述顯示器的第二區域變形成為凸出形狀，

其中所述重新組態及顯示包括重新組態所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件且顯示所述經重新組態的物件。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，更包括自動地自所述螢幕偵測所述所顯示的物件，

其中所述提供包括使用映射至所述所偵測的物件上的所述高度資訊而提供所述形狀變形。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，更包括感測所述顯示器的使用者的觸碰輸入，

其中所述提供包括使用映射至經由所述使用者的所述觸碰輸入而選擇的物件上的所述高度資訊來提供所述形狀變形。

13. 如申請專利範圍第 8 項所述的方法，更包括：

感測藉由使用者的按壓輸入而導致的所述顯示器的形狀變形；以及藉由所述致動器回應於正藉由所述所感測的按壓輸入而變形的所述顯示器的形狀來提供形狀變形以保持所變形的形狀。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中所述重新組態及顯示包括藉由根據所述高度資訊而縮放所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件、或根據所述高度資訊而改變所述第一區域或所述第二區域上的所述所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中所述重新組態及顯示包括藉由根據所述高度資訊而顯示所述第一區域上的所述所顯示的物件及關於所述第一區域上的所述所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

圖式

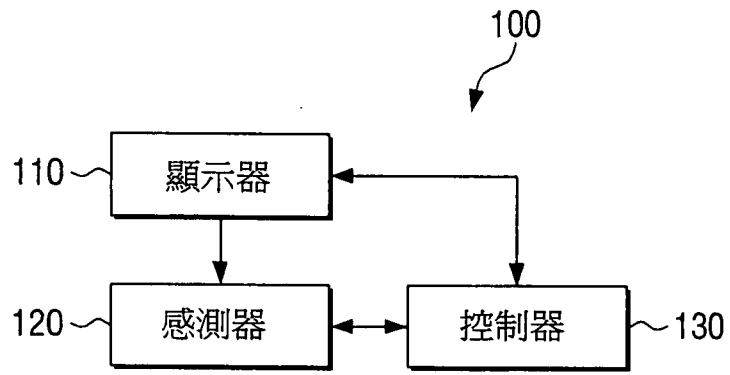


圖1

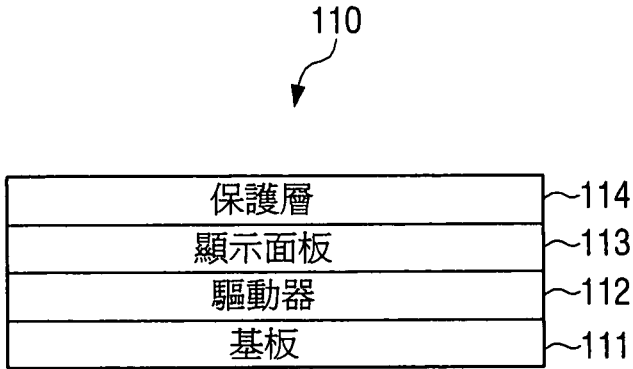


圖2

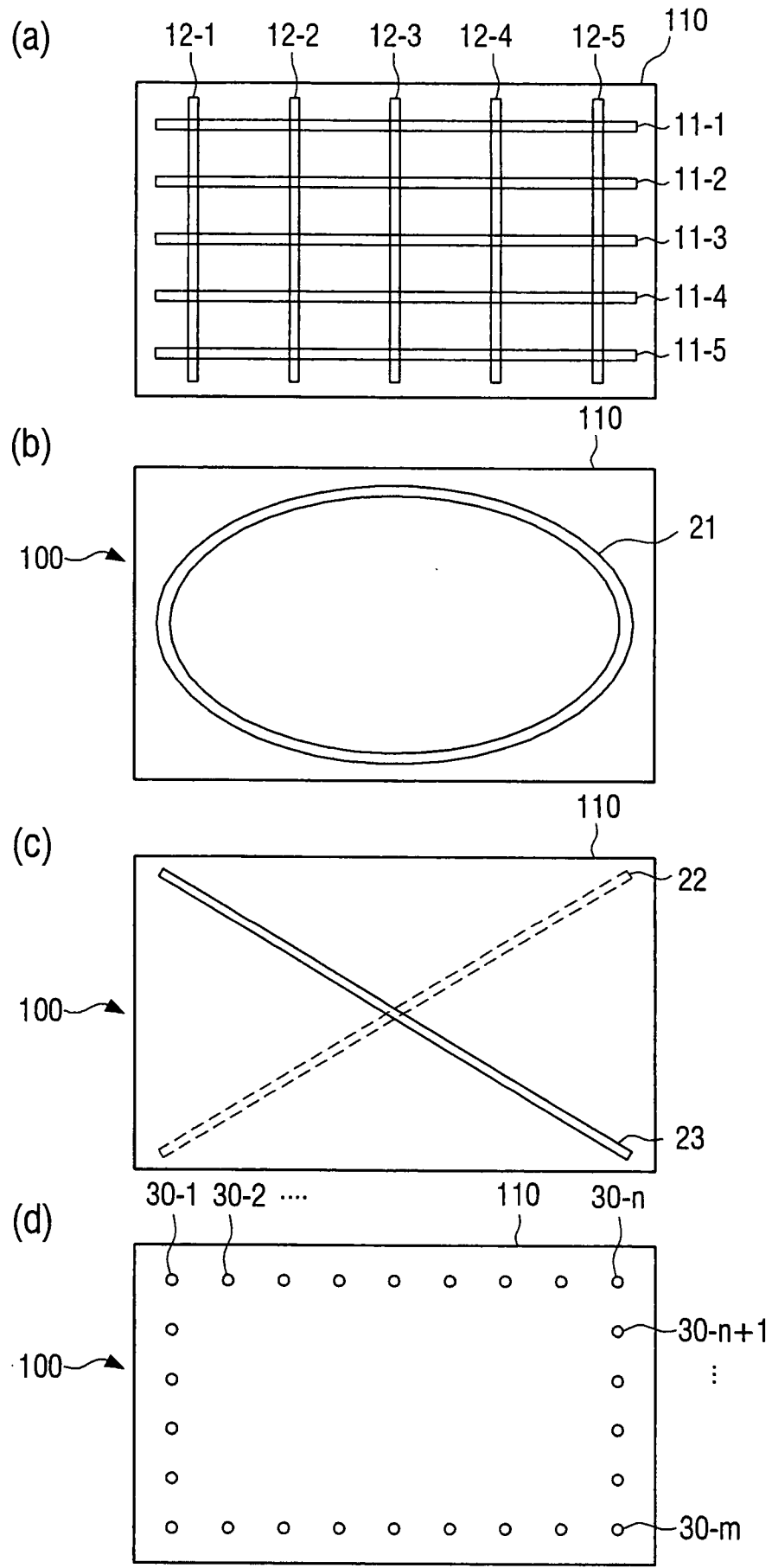


圖3

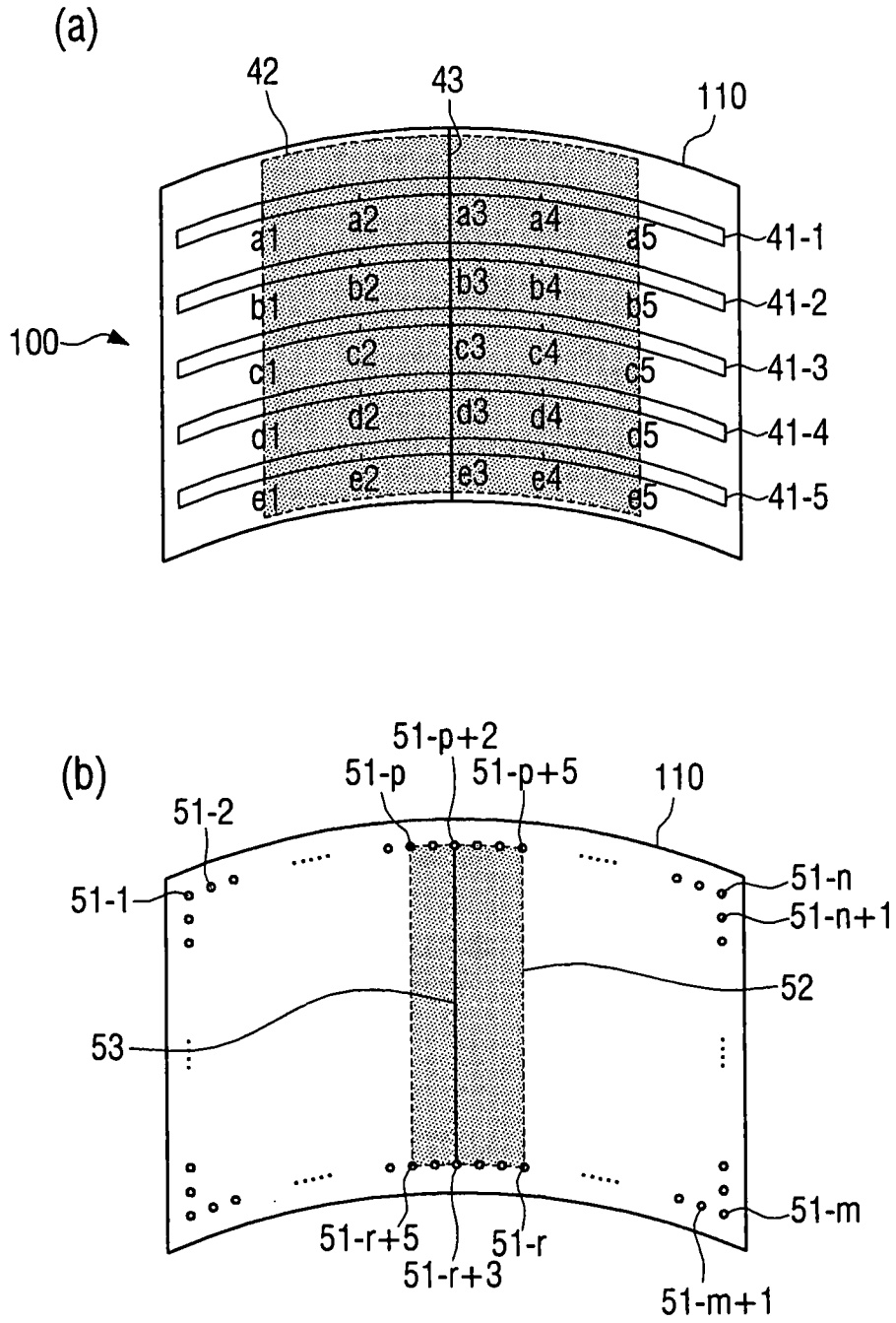


圖4

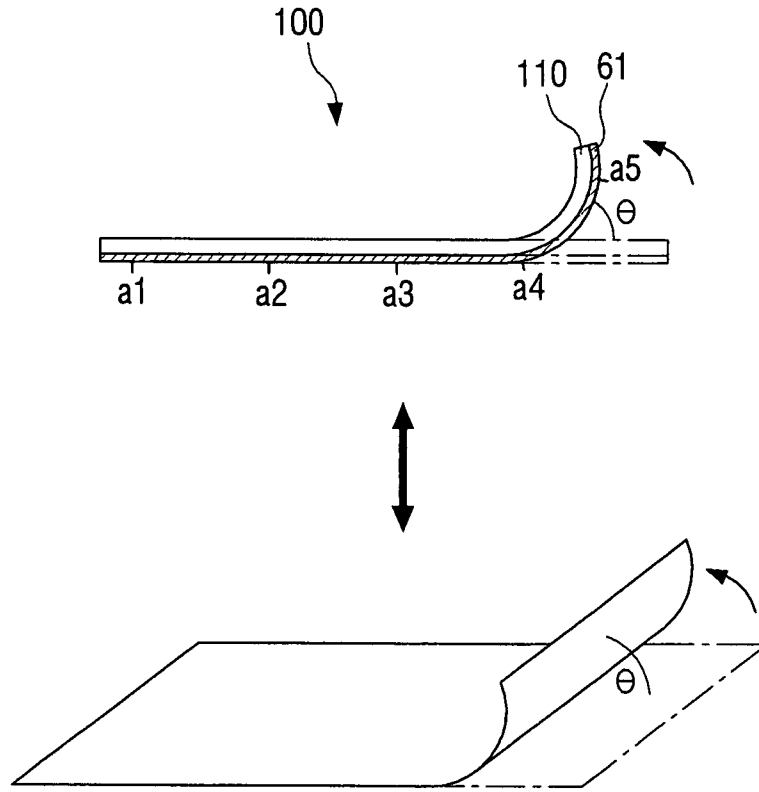


圖5

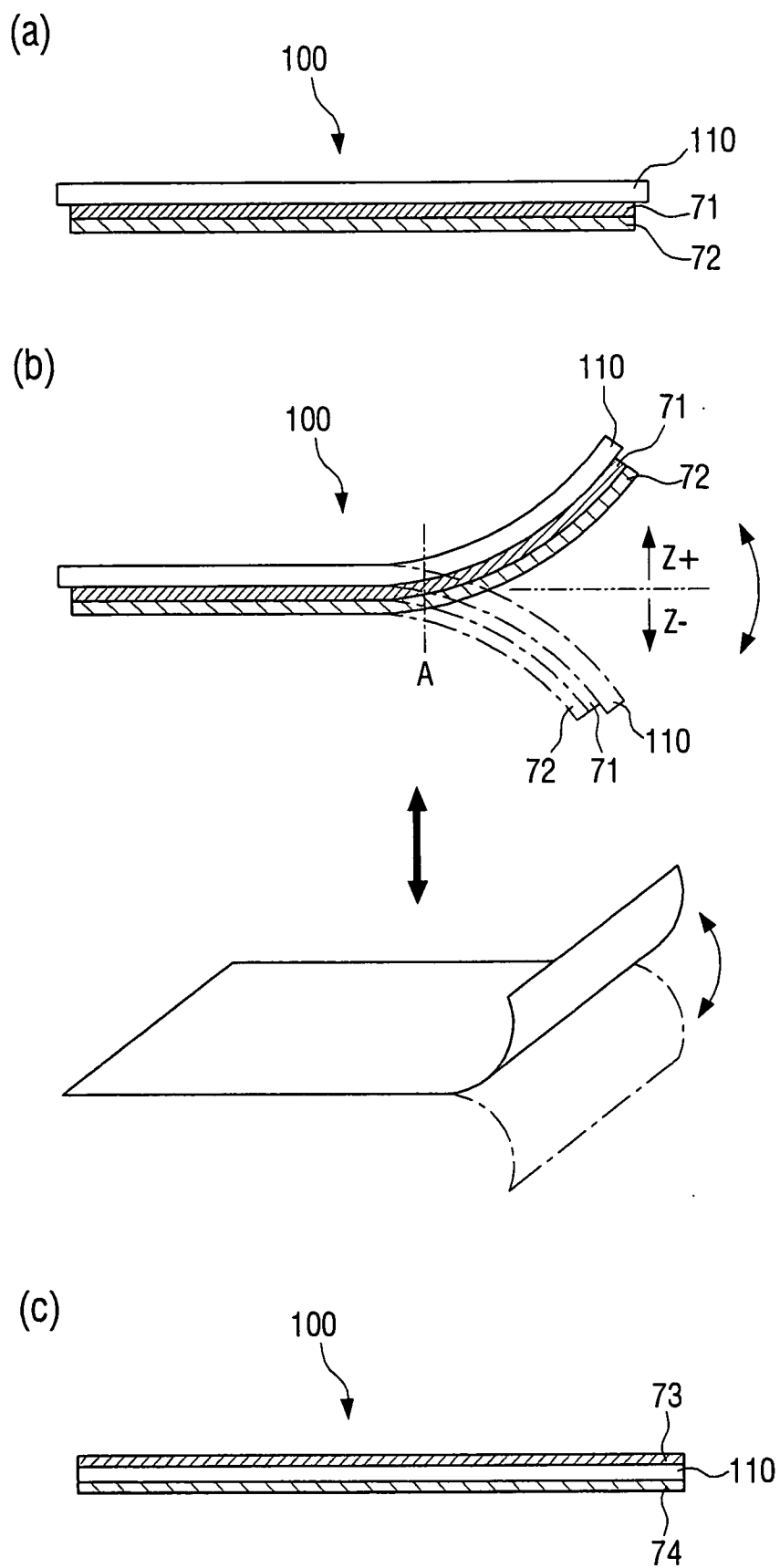


圖6

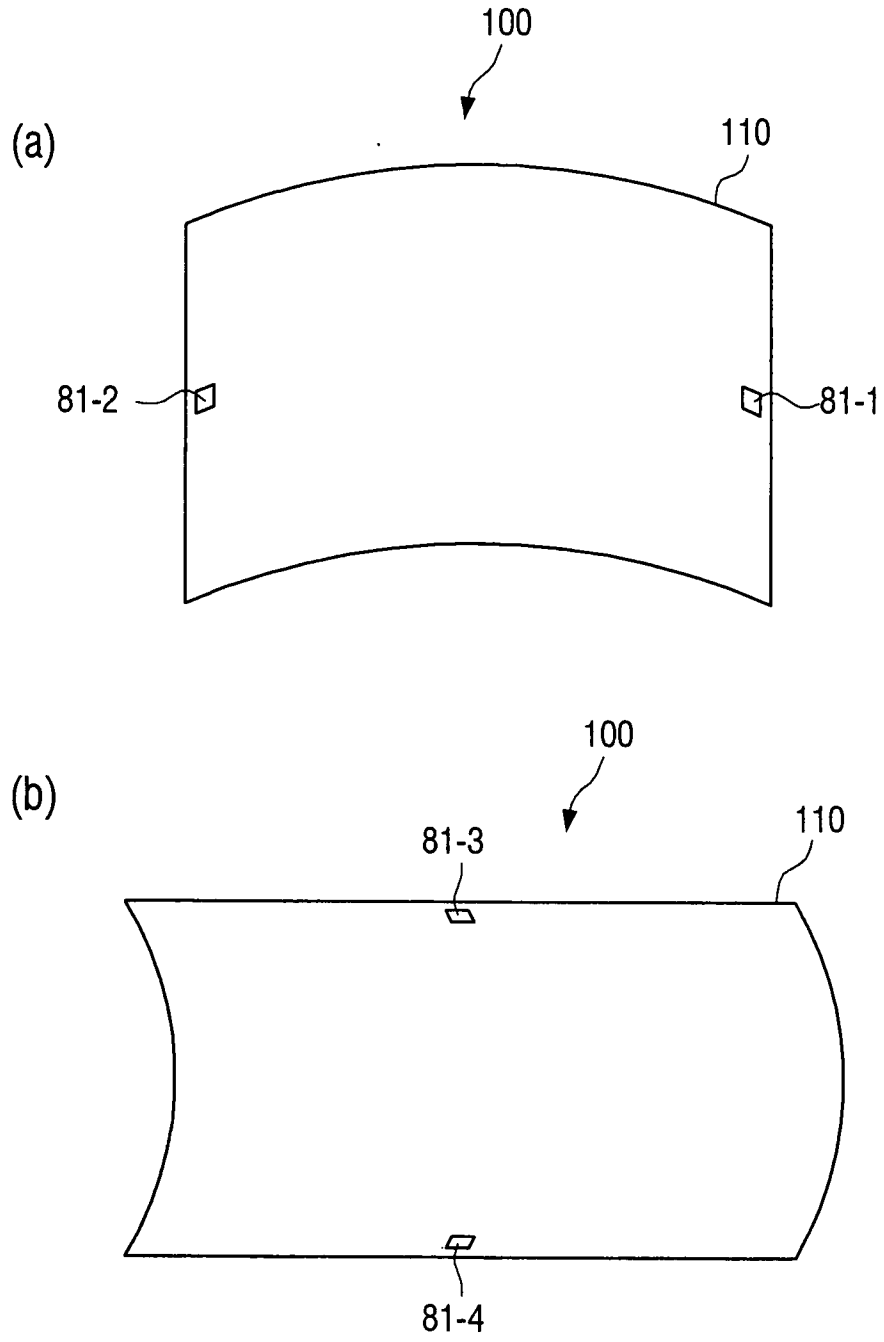


圖7

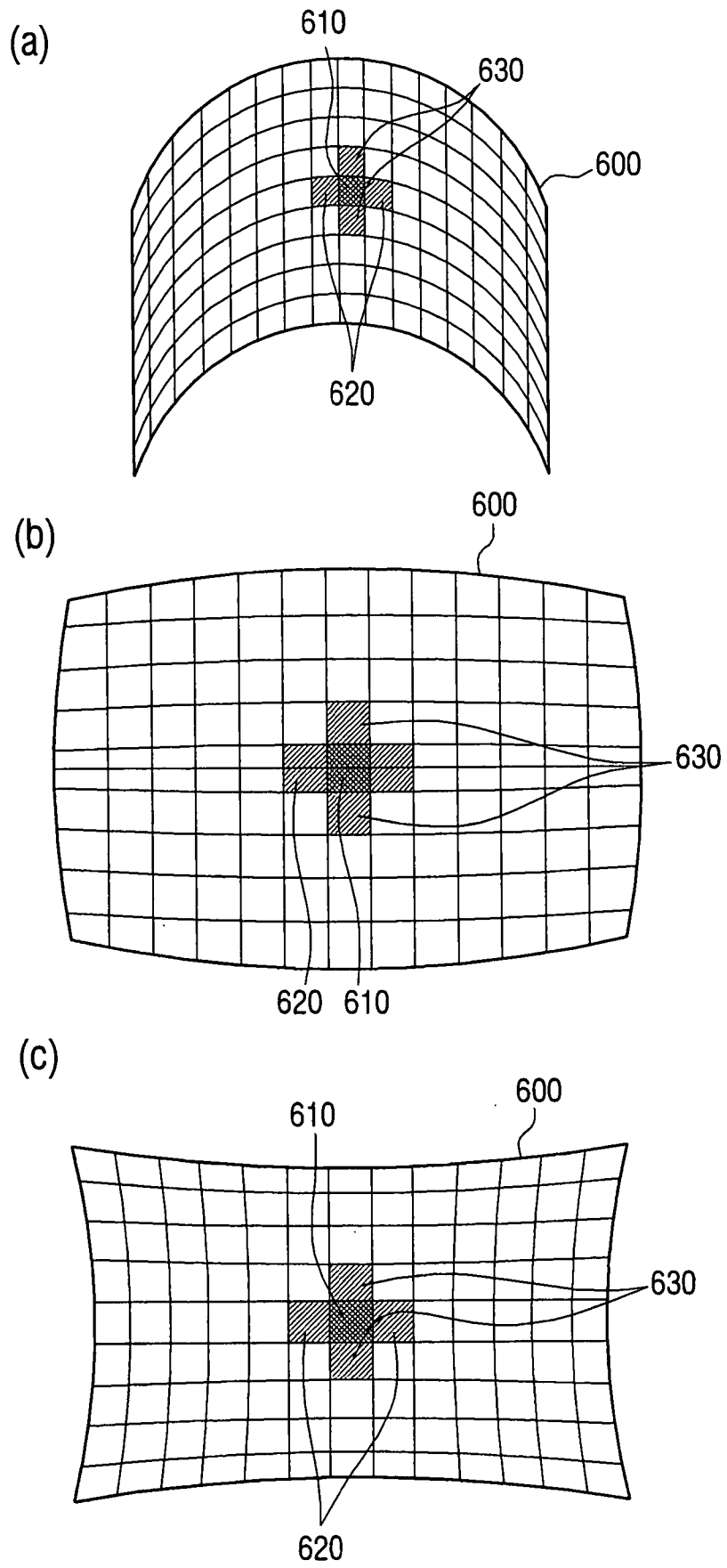
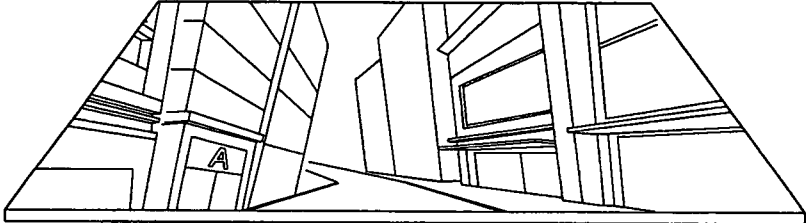
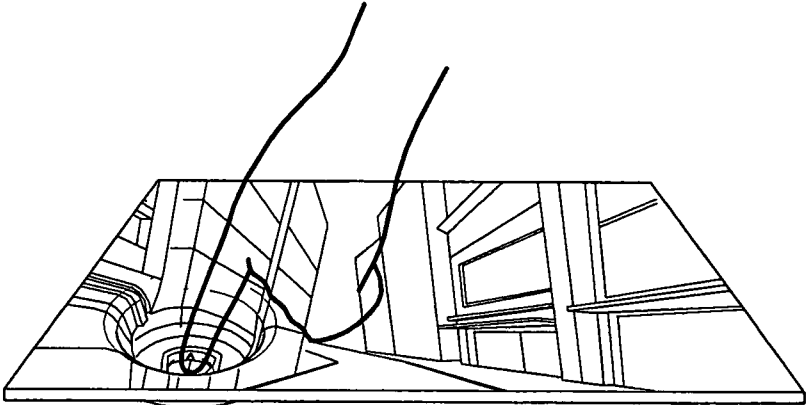


圖8

(a)



(b)



(c)

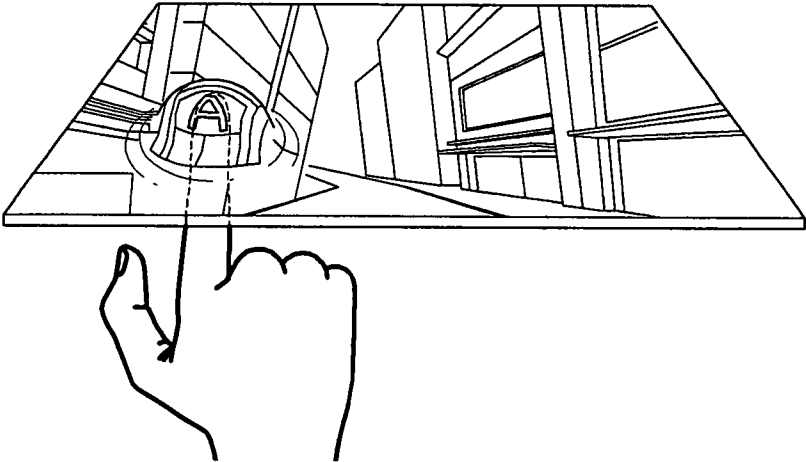
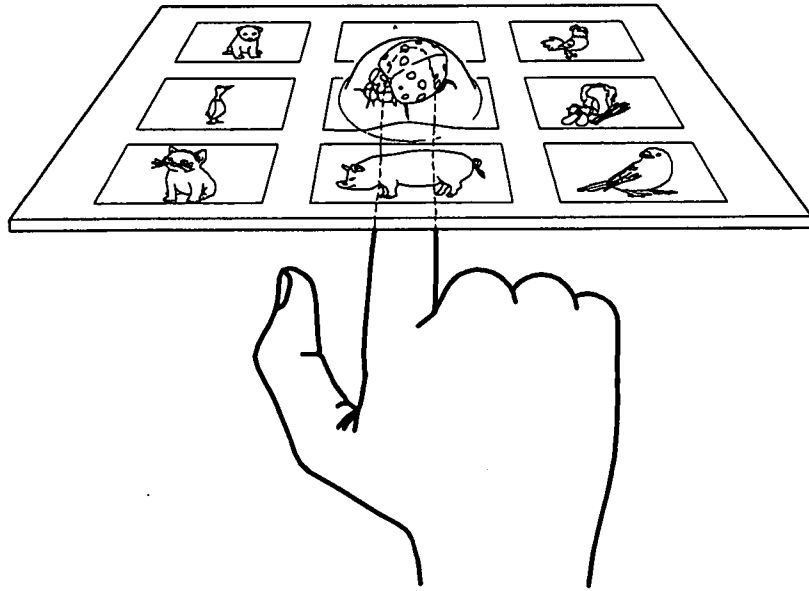


圖9

(a)



(b)

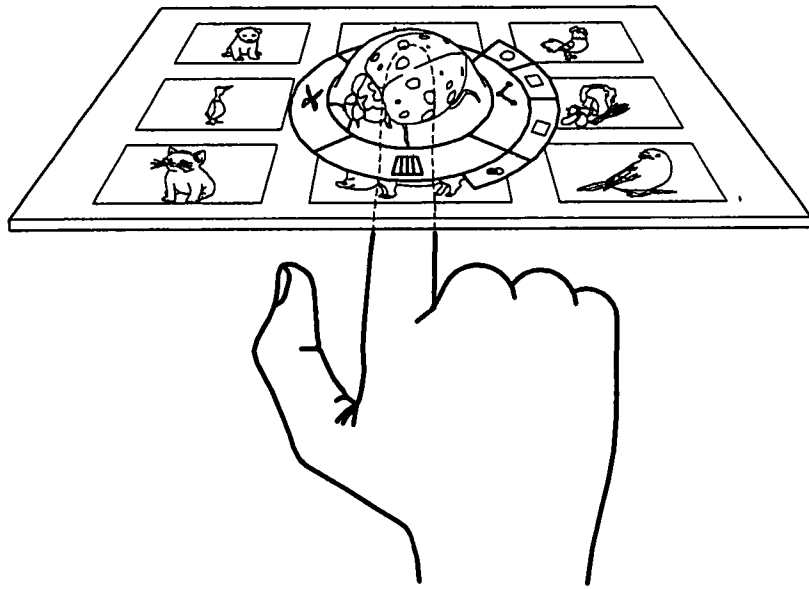


圖 10

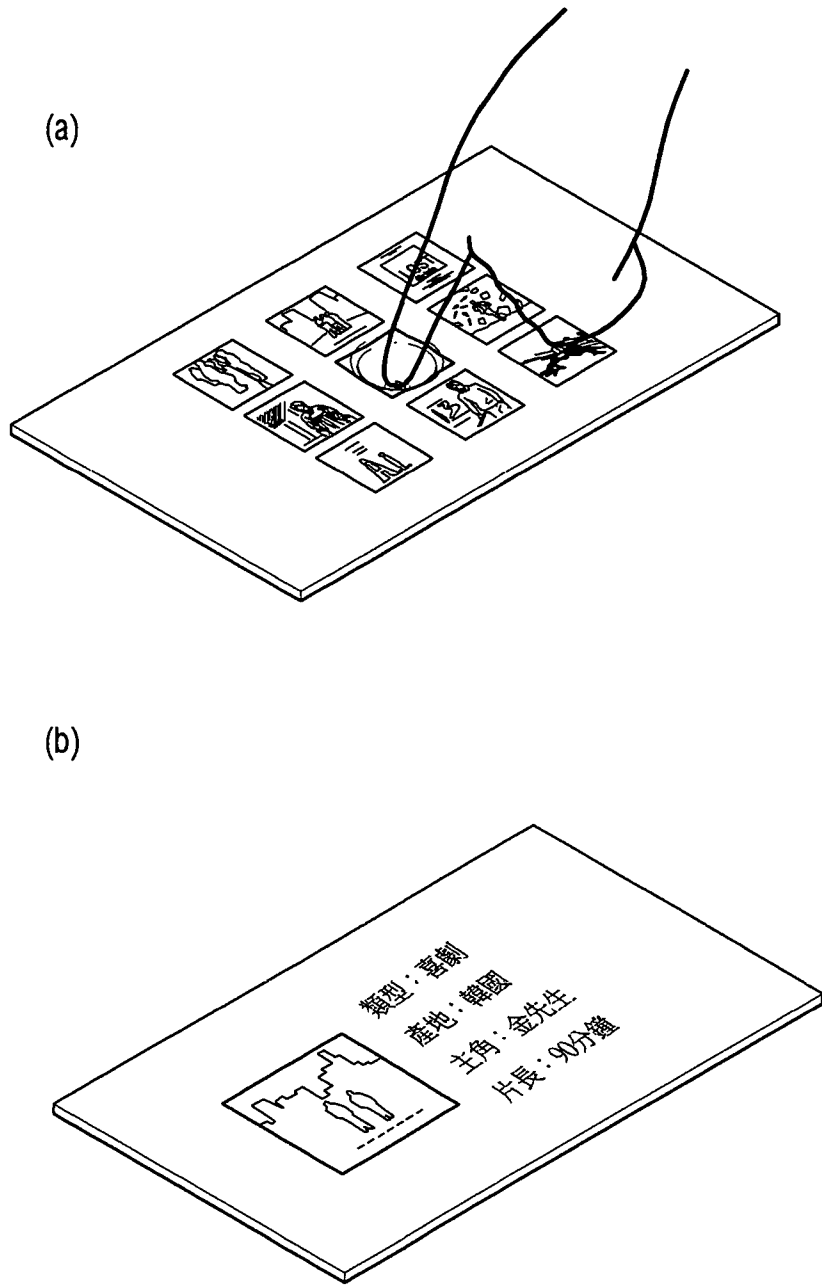
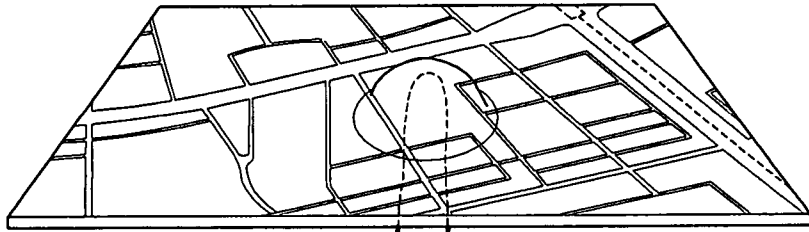


圖11

(a)



(b)

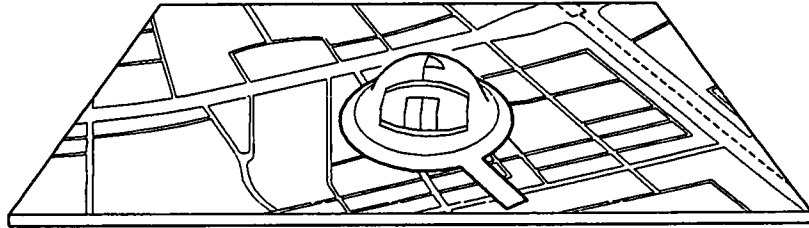


圖12

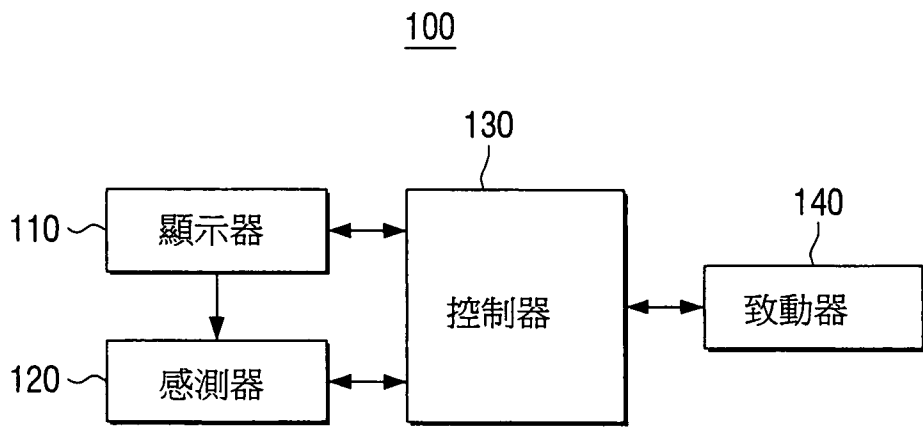


圖13

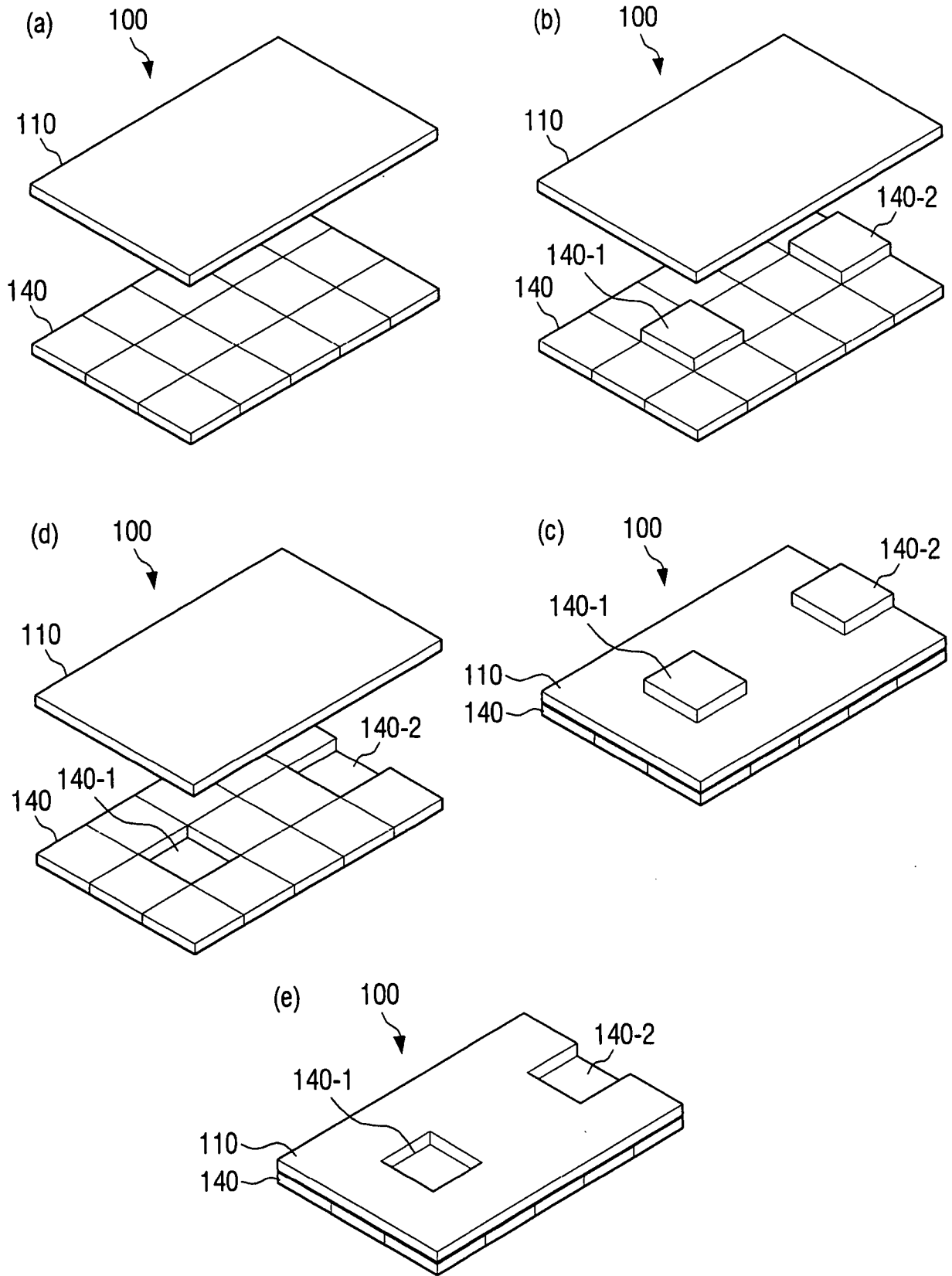


圖14

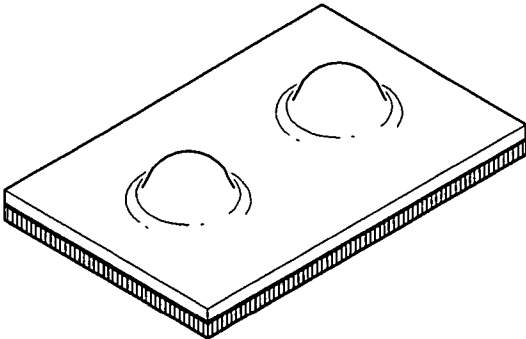


圖15

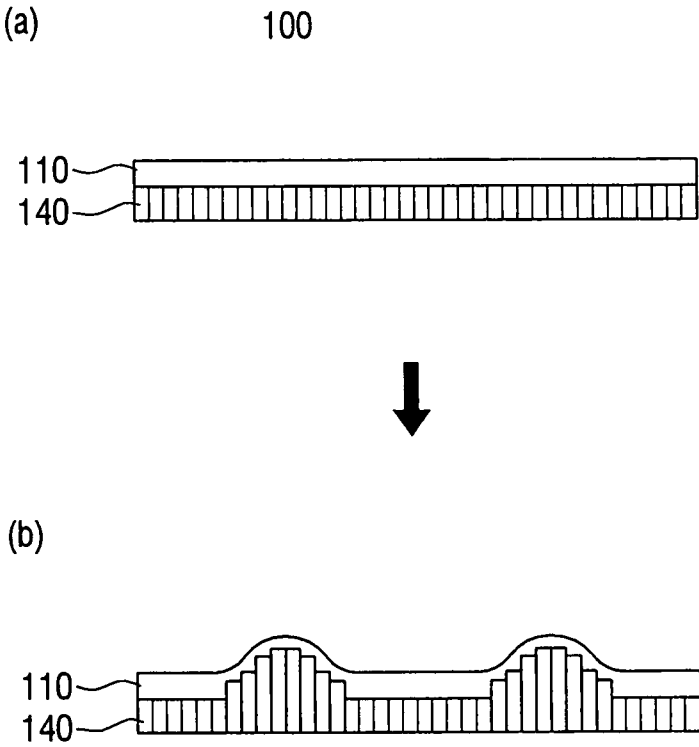


圖16

(a)



(b)

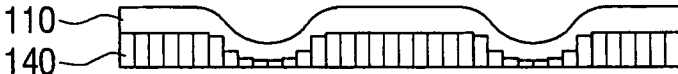
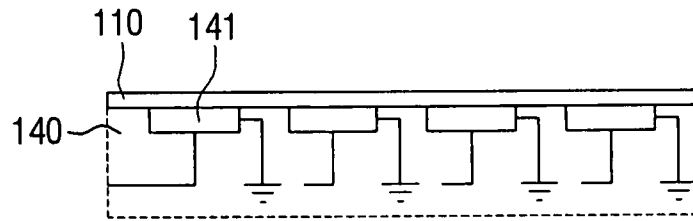


圖17

(a)



(b)

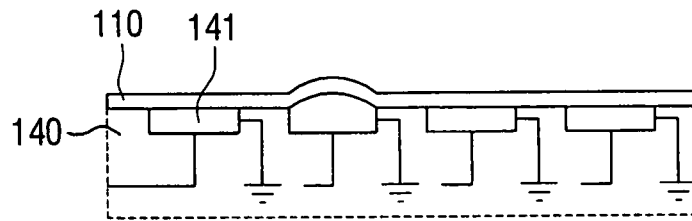


圖18

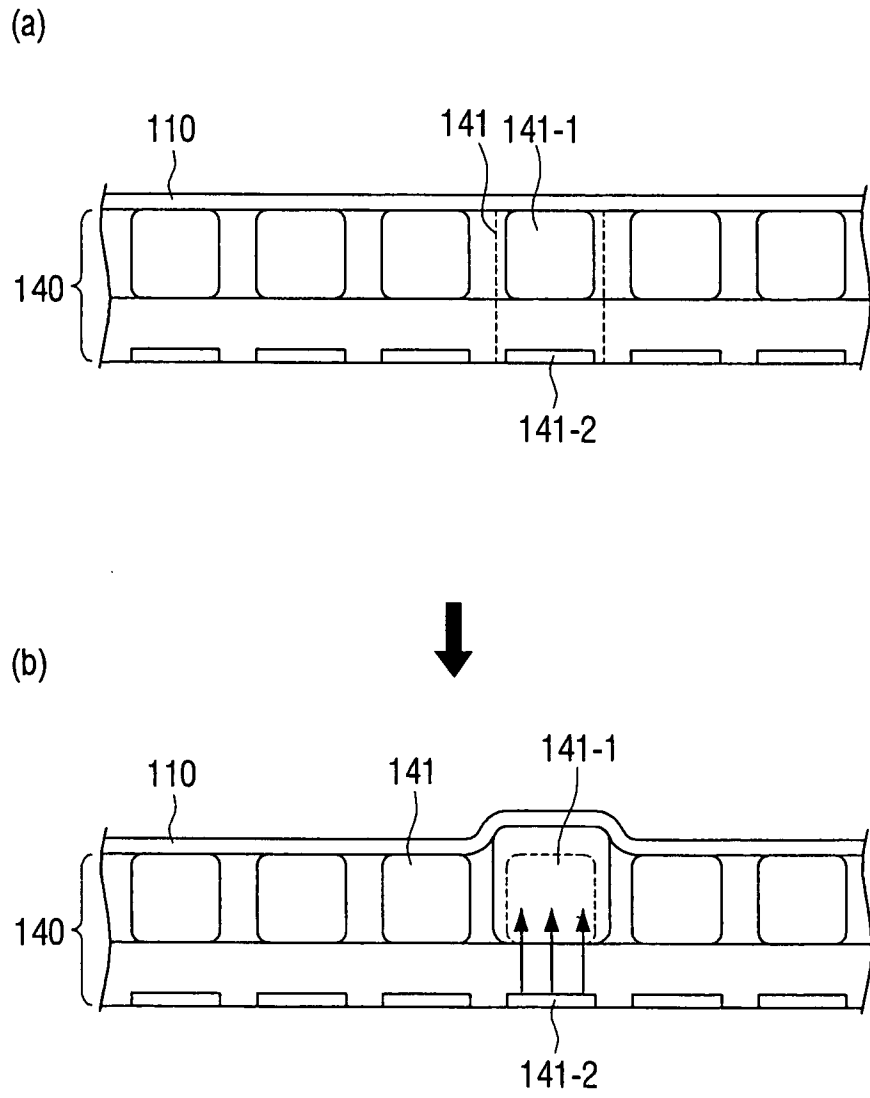


圖19

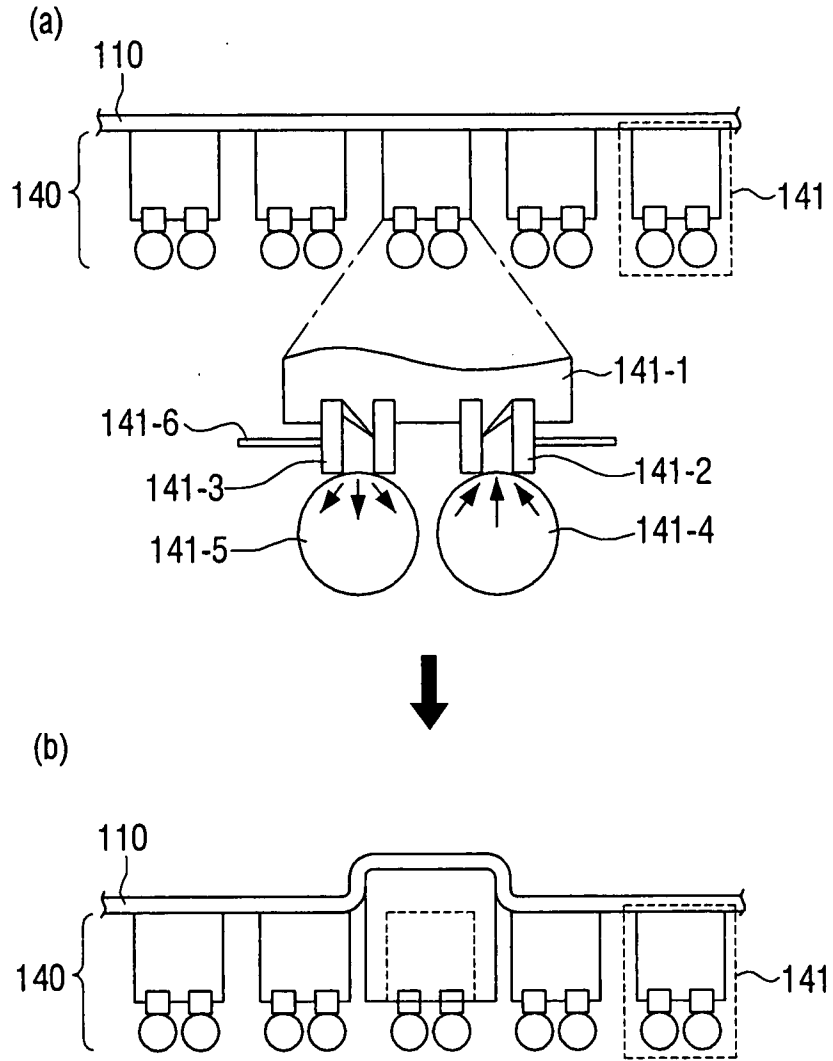
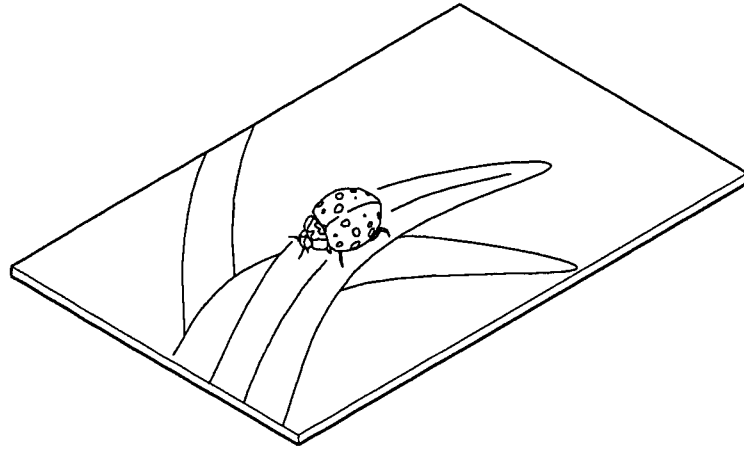
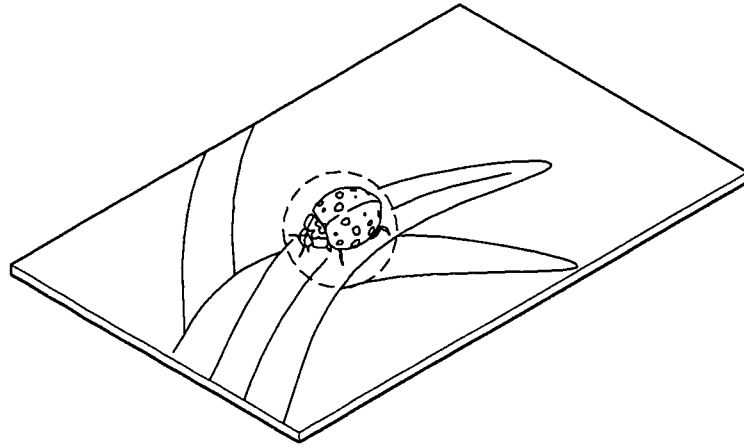


圖20

(a)



(b)



(c)

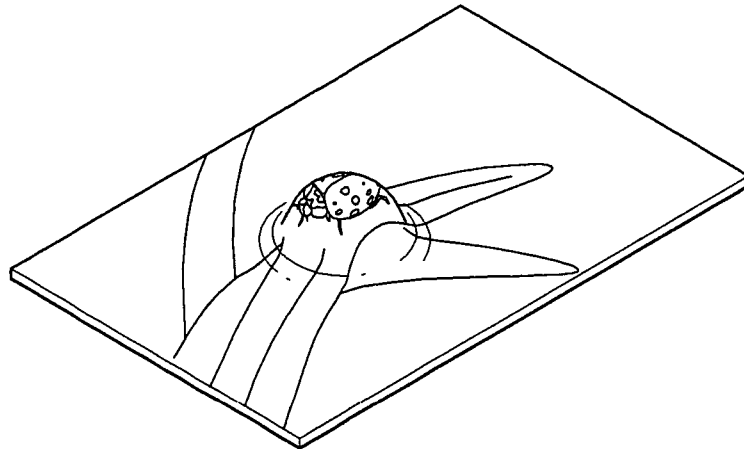


圖21

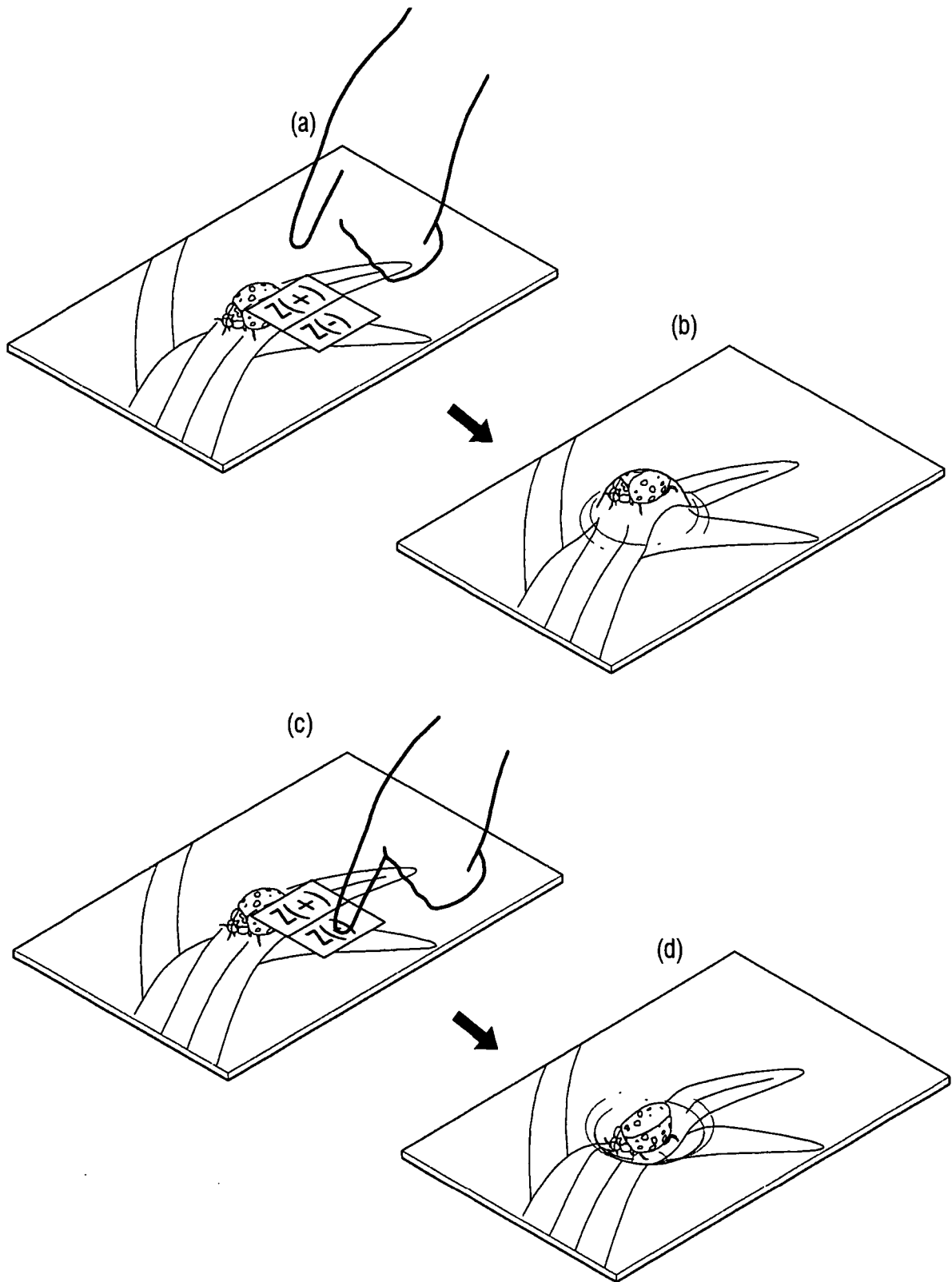


圖22

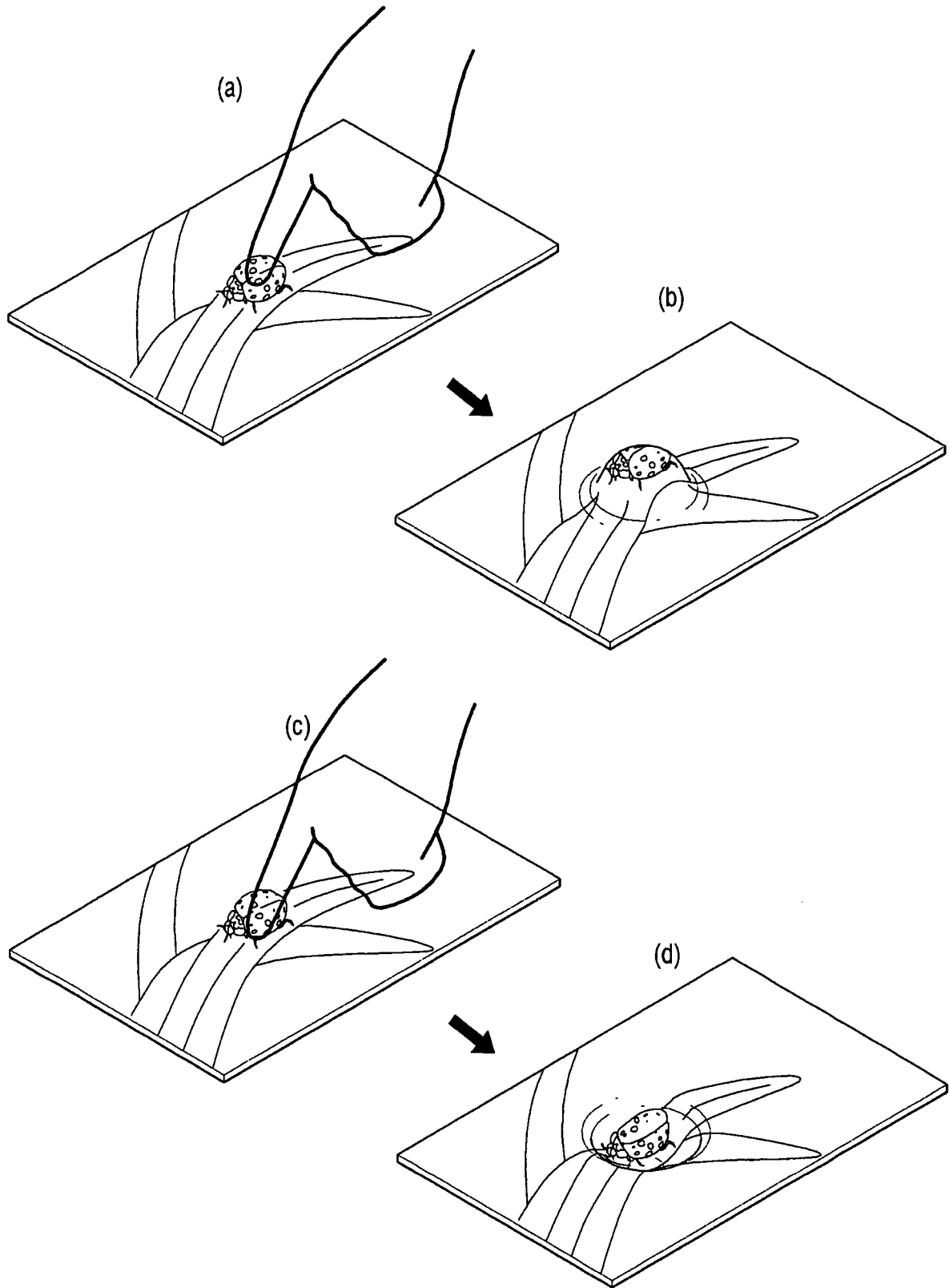


圖23

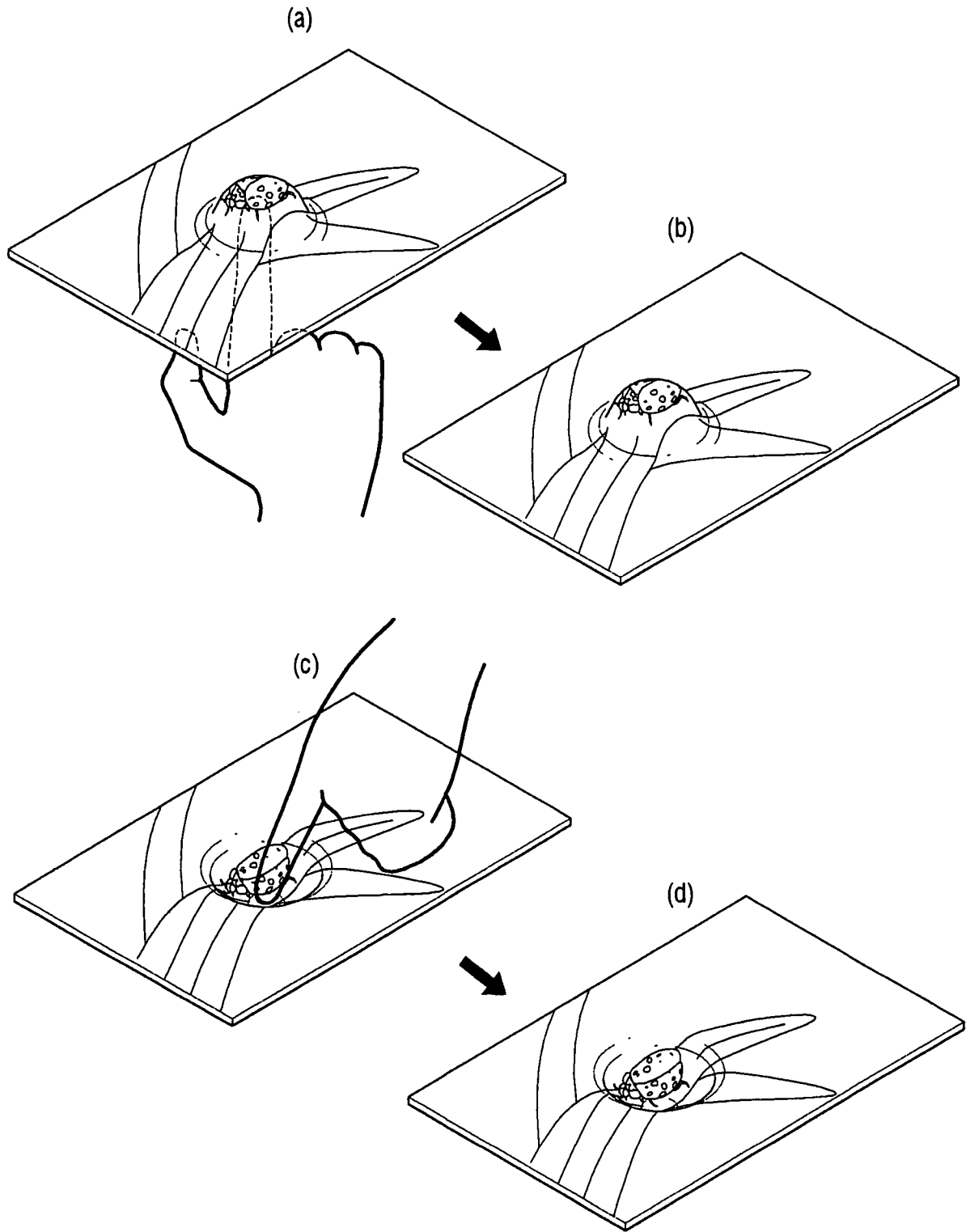


圖24

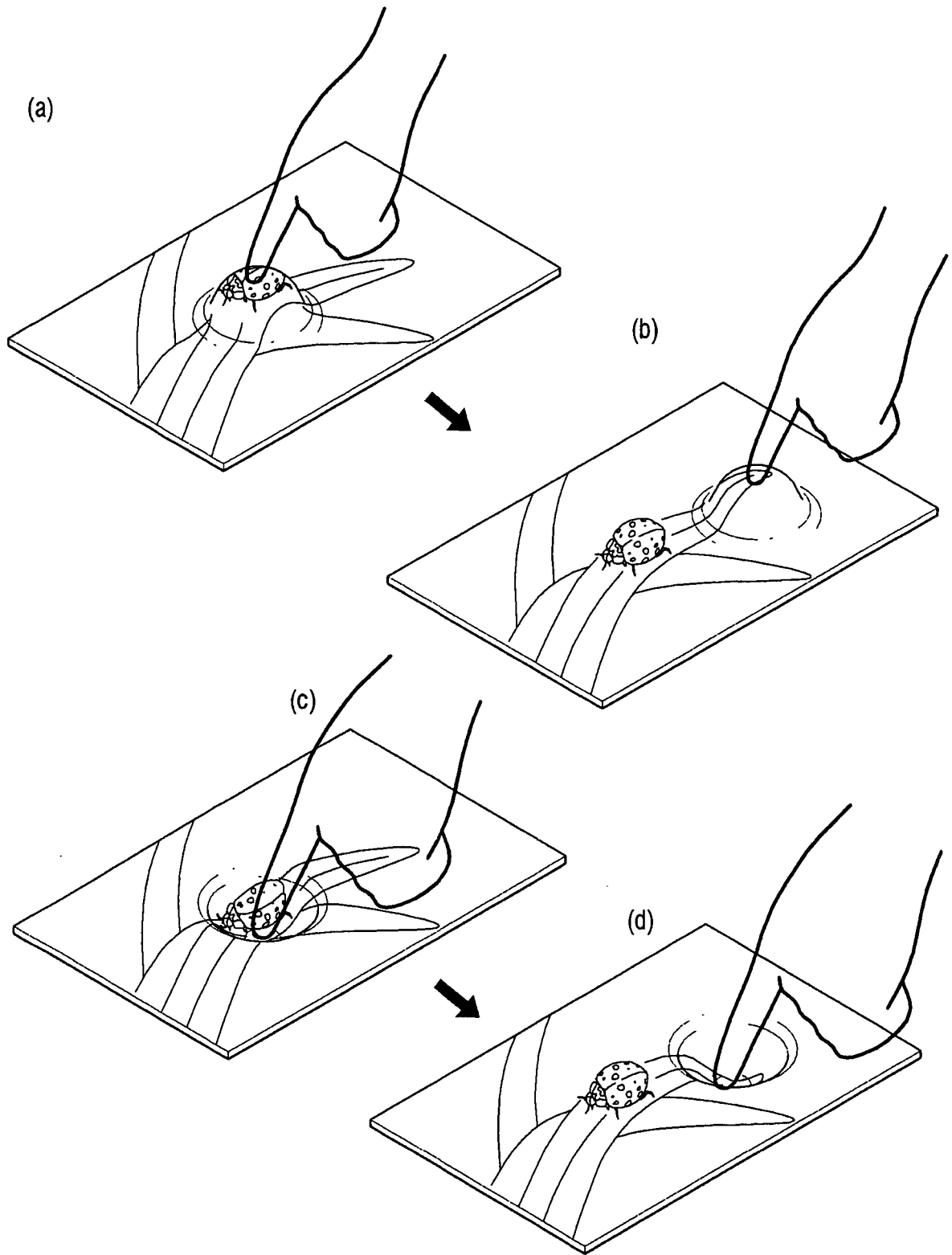


圖25

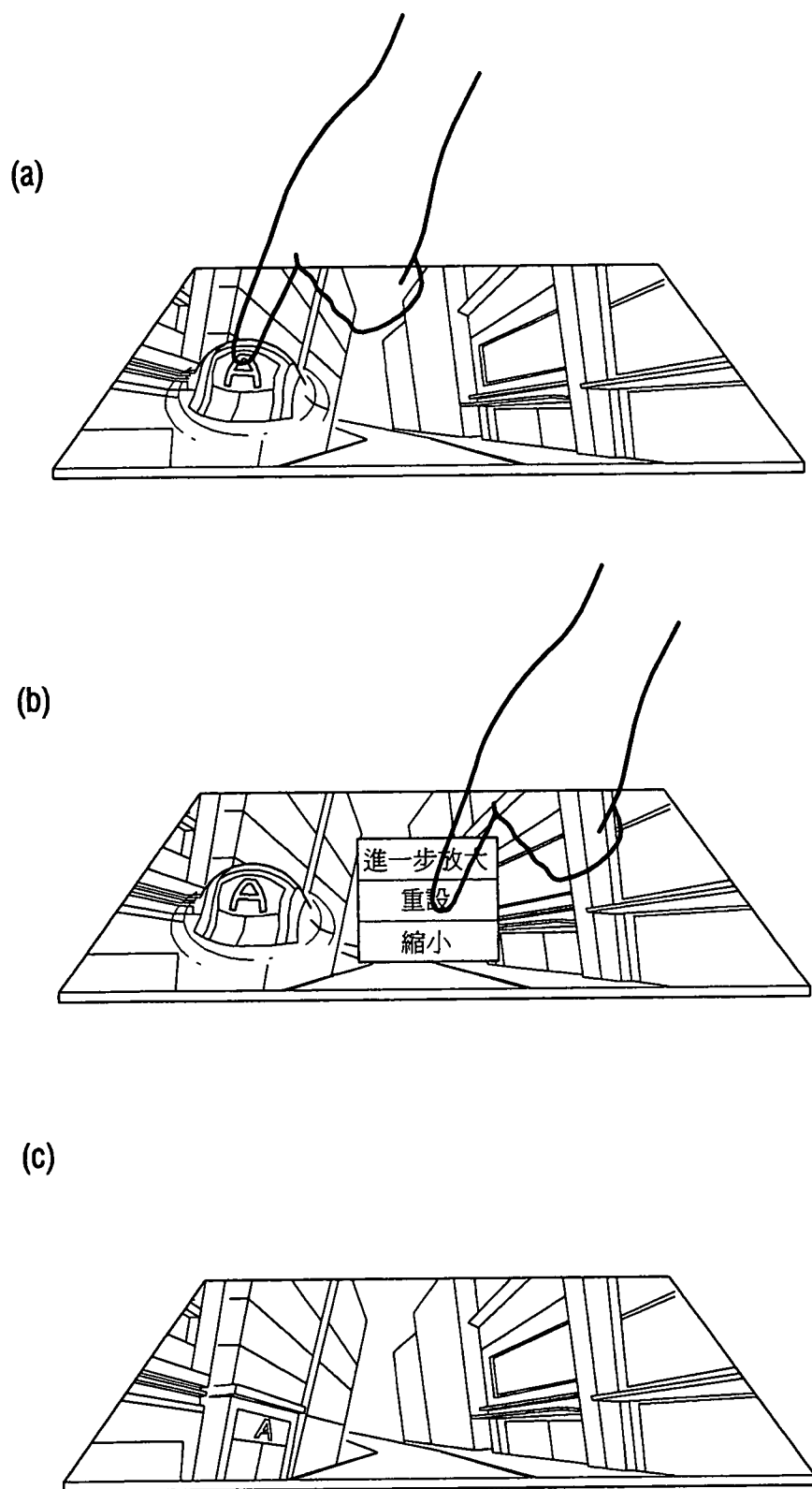


圖26

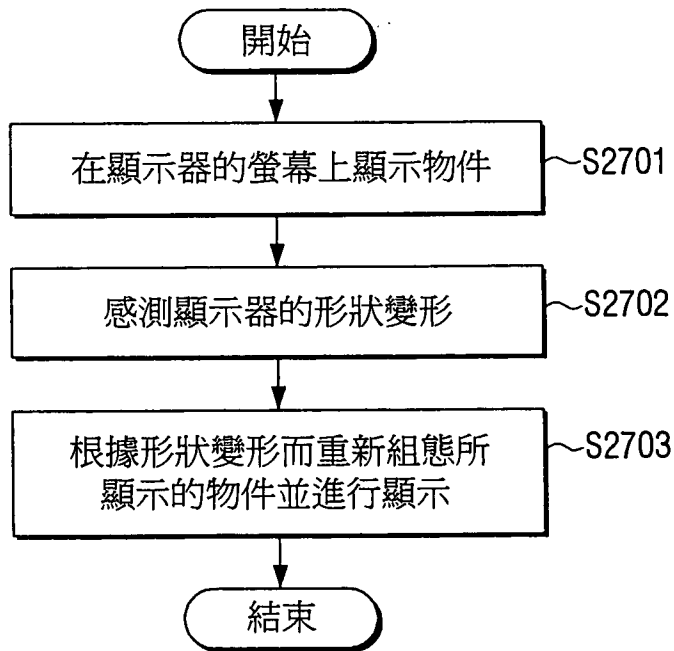


圖27

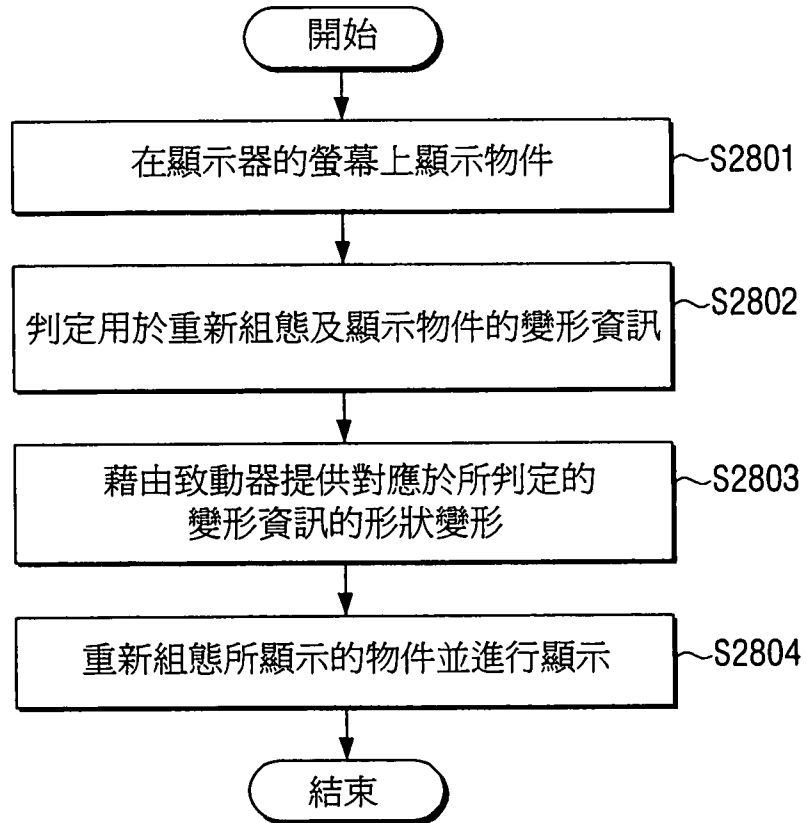


圖28

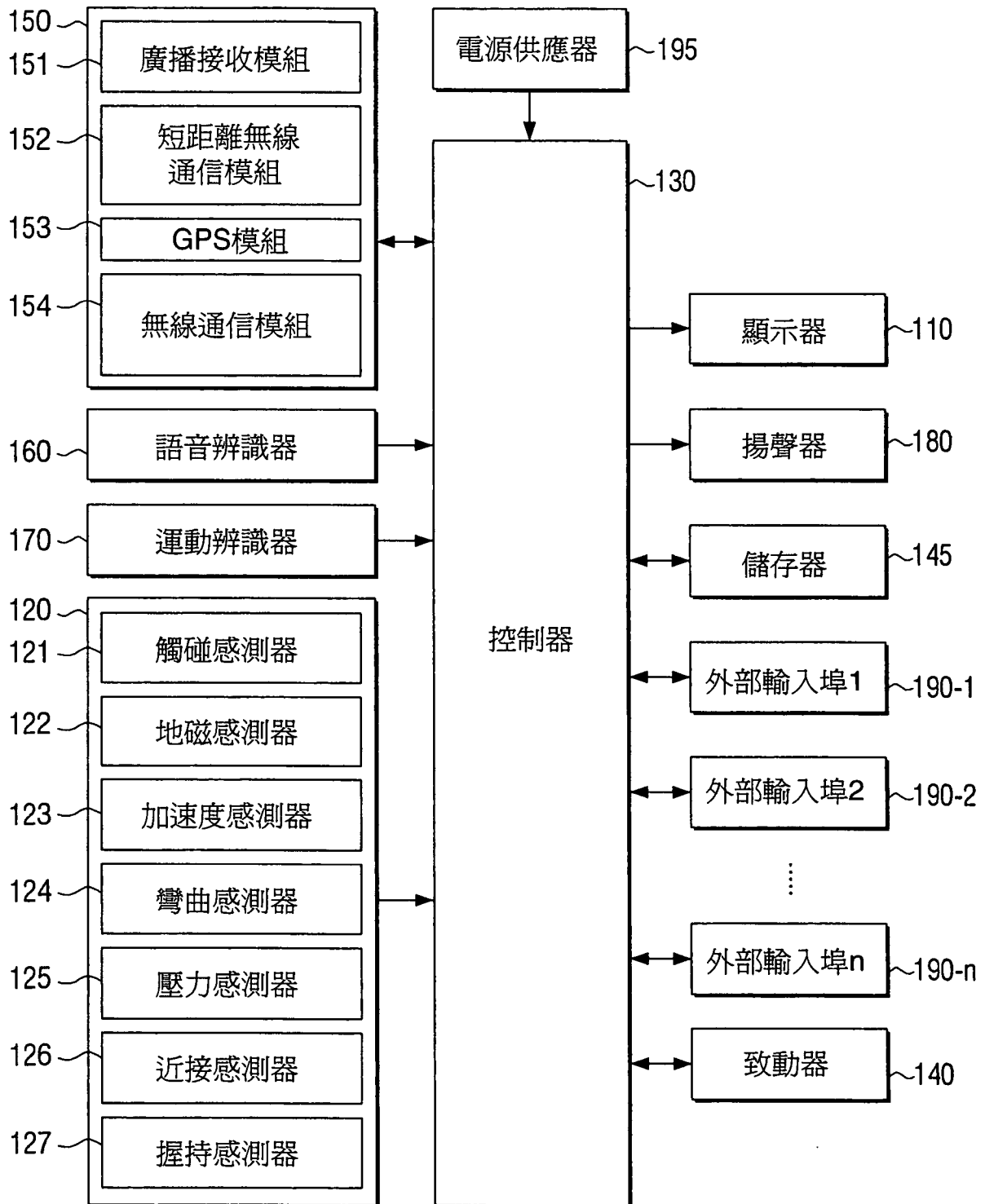


圖29

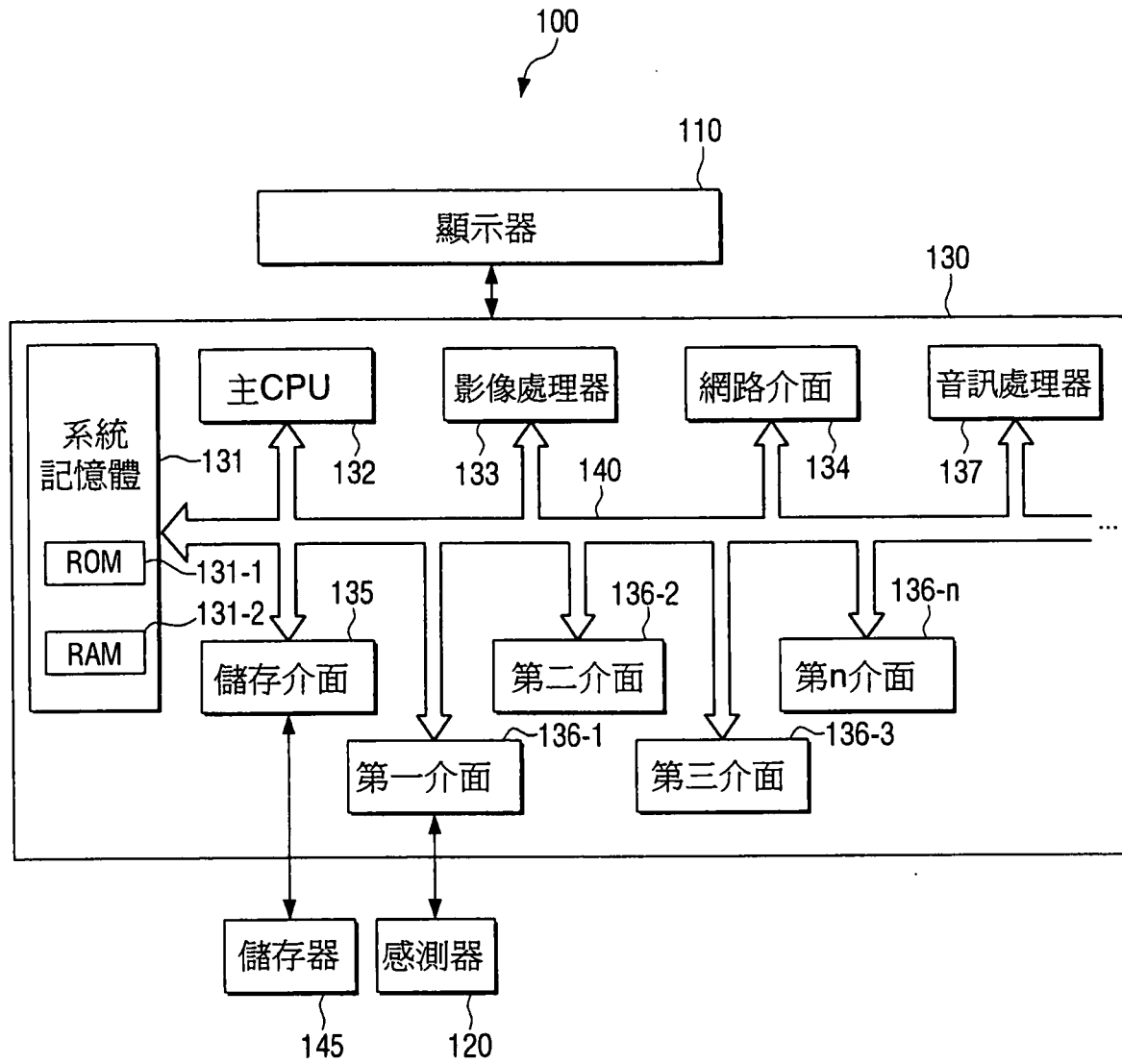


圖30

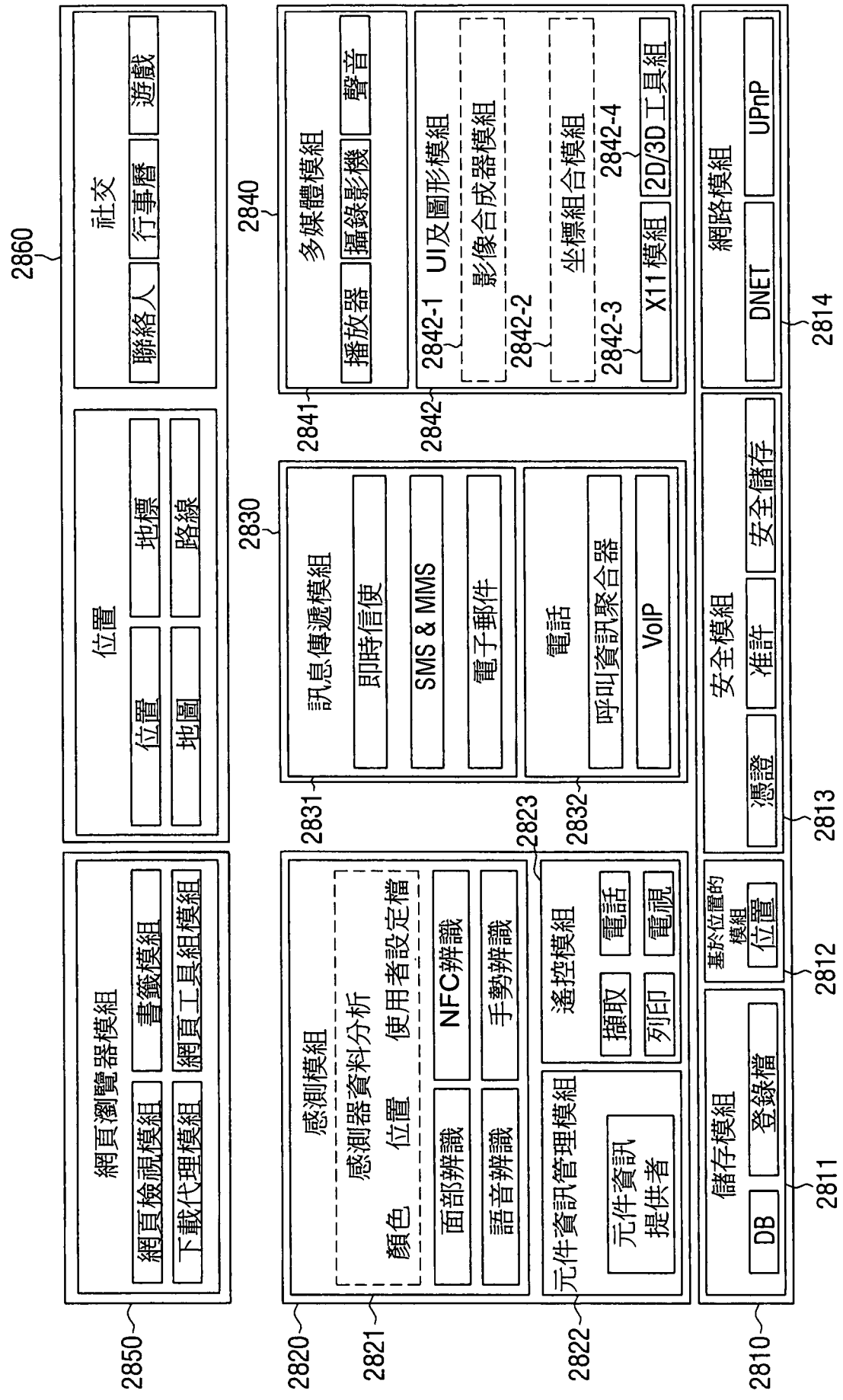
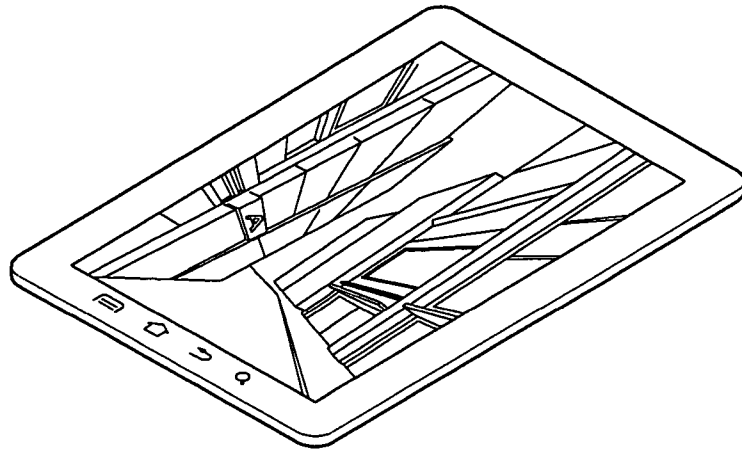


圖31

(a)



(b)

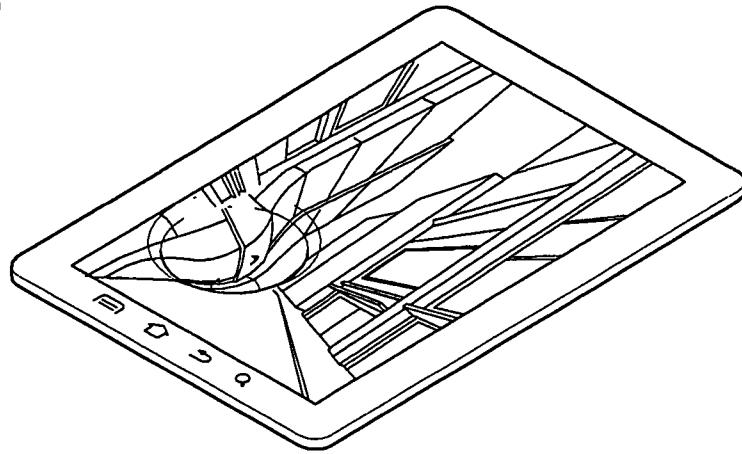


圖32

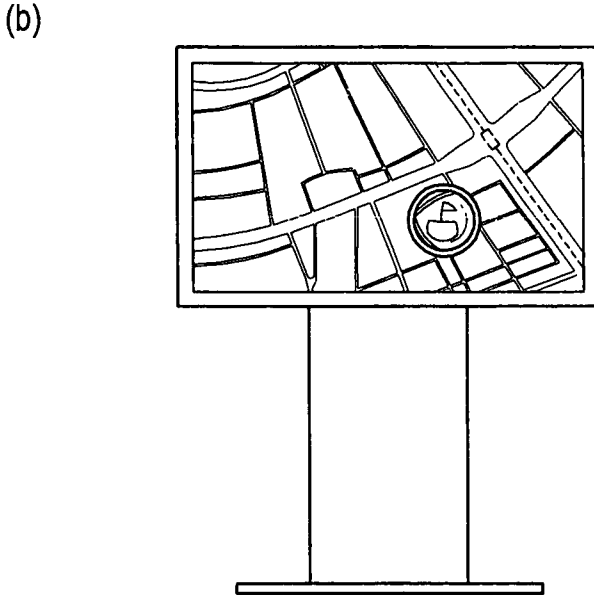
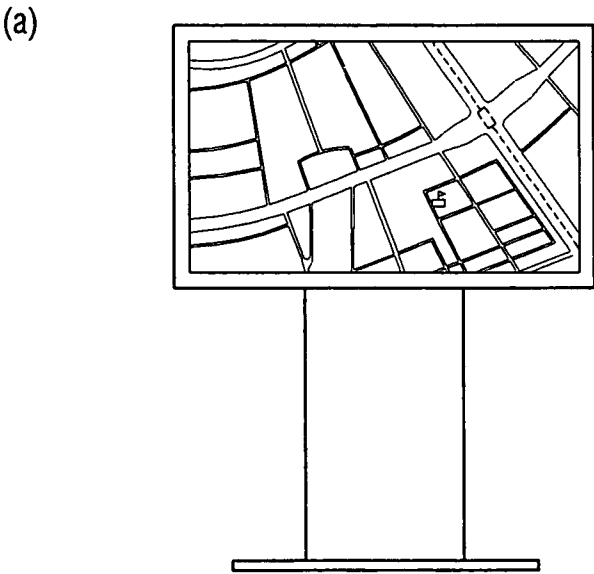


圖33

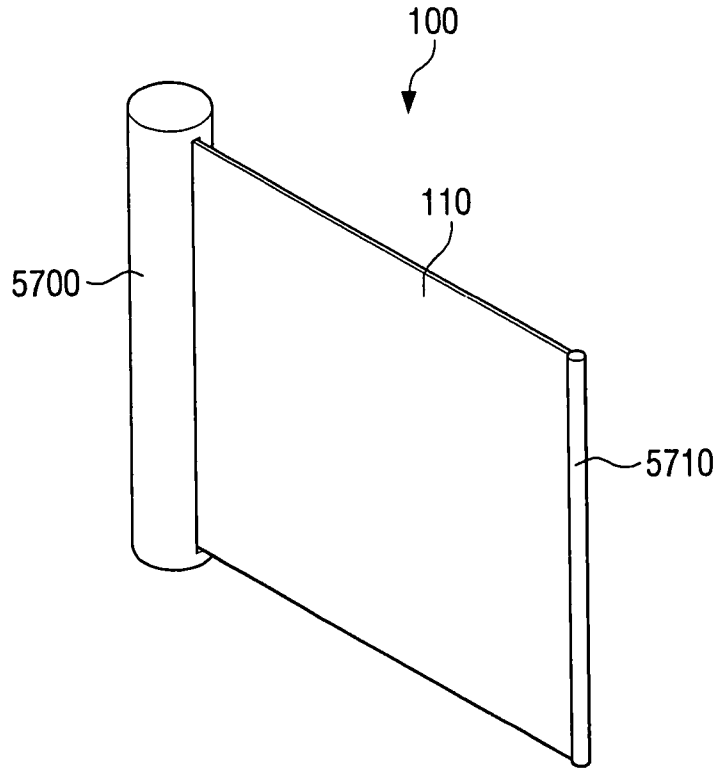


圖34

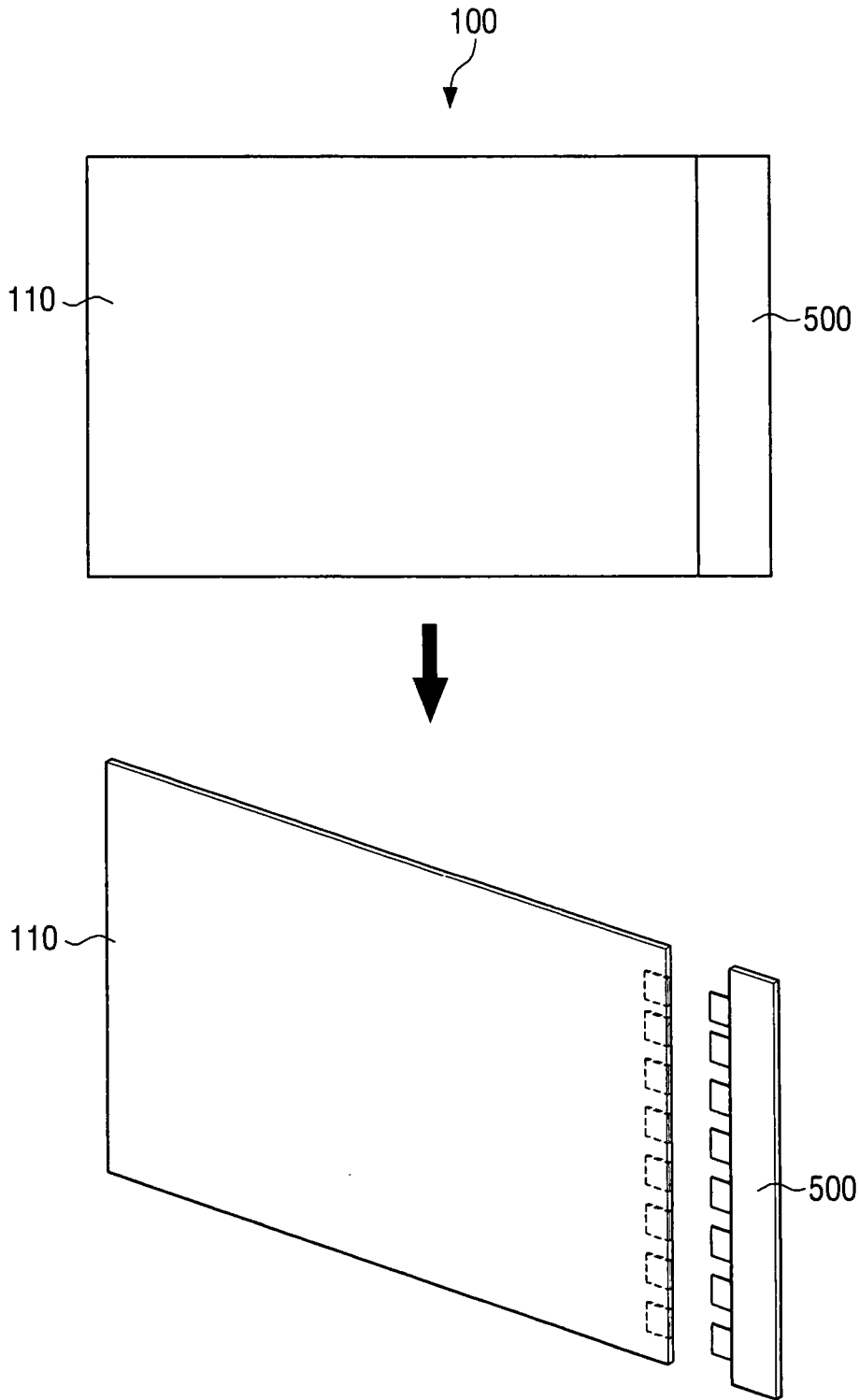


圖35

同彎曲程度適用於其他彎曲感測器 41-2 至 41-5。

【0086】 控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲。具體言之，基於在感測到彎曲感測器的電阻值的改變的點之間的關係，控制器 130 可判定彎曲區域的位置、彎曲區域的大小、彎曲區域的數目、彎曲線的大小、彎曲線的位置、彎曲線的數目、彎曲線的方向及發生彎曲的次數。

【0087】 彎曲區域為顯示器 110 彎曲的區域。因為彎曲感測器亦因可撓式顯示裝置 100 彎曲而彎曲，所以彎曲感測器輸出與原始狀態中的電阻值不同的電阻值的所有點可描繪出彎曲區域。另一方面，電阻值未改變的區域可描繪出並未執行彎曲的平坦區域。

【0088】 因此，當在感測到電阻值的改變的點之間的距離處於預定距離內時，將所述點感測為一個彎曲區域。另一方面，當在感測到電阻值的改變的點之間的距離處於預定距離外時，關於所述點而描繪出不同彎曲區域。

【0089】 如上所述，在圖 4 的視圖(a)中，來自彎曲感測器 41-1 的點 a1 至 a5、來自彎曲感測器 41-2 的點 b1 至 b5、來自彎曲感測器 41-3 的點 c1 至 c5、來自彎曲感測器 41-4 的點 d1 至 d5 及來自彎曲感測器 41-5 的點 e1 至 e5 的電阻值與原始狀態的電阻值不同。在此狀況下，每一彎曲感測器 41-1 至 41-5 中的感測到電阻值的改變的點位於預定距離內且連續地配置。

【0090】 因此，控制器 130 將區域 42 判定為一個彎曲區域，區域 42 包含所有點，即，彎曲感測器 41-1 的點 a1 至 a5、彎曲感測器 41-2 的點 b1 至 b5、彎曲感測器 41-3 的點 c1 至 c5、彎曲感測器 41-4 的點 d1 至 d5 及彎曲感測器 41-5 的點 e1 至 e5。

【0091】 彎曲區域可包含彎曲線。彎曲線指連接每一彎曲區域中的感測到最大電阻值的點的線。因此，控制器 130 可將連接彎曲區域中的感測到最大電阻值的點的線判定為彎曲線。

【0092】 舉例而言，在圖 4 的視圖(a)的狀況下，線 43 可描繪出彎曲線，線 43 連接彎曲感測器 41-1 中的輸出最大電阻值的點 a3、彎曲感測器 41-2 中的輸出最大電阻值的點 b3、彎曲感測器 41-3 中的輸出最大電阻值的點 c3、彎曲感測器 41-4 中的輸出最大電阻值的點 d3 及彎曲感測器 41-5 中的輸出最大電阻值的點 e3。圖 4 的視圖(a)說明在垂直方向上形成於顯示表面的中央區域中的彎曲線。

【0093】 圖 4 的視圖(a)僅說明以柵格形態配置的彎曲感測器中的配置於水平方向上的彎曲感測器，以解釋顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於垂直方向上的狀況。換言之，感測器 120 可經由配置於垂直方向上的彎曲感測器而感測顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於水平方向上。且，當顯示器 110 彎曲以使得彎曲線形成於對角線方向上時，張力被施加至配置於水平及垂直方向上的所有彎曲感測器。因此，感測器 120 可基於配置於水平及垂直方向上的彎曲感測器的輸出值來感測對角線方向上的顯示器 110 的彎曲。

【0094】 且，感測器 120 可使用應變計來感測顯示器 110 的彎曲。

【0095】 具體言之，當顯示器 110 彎曲時，力被施加至沿著顯示器 110 的邊緣配置的應變計，且應變計根據所施加的力而輸出不同的電阻值。因此，基於應變計的輸出值，控制器 130 可判定彎曲區域的位置、彎曲區域的大小、彎曲區域的數目、彎曲線的大

及捲動角度 (roll angle)。因此，控制器 130 可基於由加速度感測器 81-1 及 81-2 感測的俯仰角度及捲動角度的改變而判定彎曲方向。

【0119】 在圖 7 的視圖(a)中，關於顯示器 110 的前表面，加速度感測器 81-1 及 81-2 在水平方向上安置於相對邊緣上。然而，加速度感測器可安置於垂直方向上，如圖 7 的視圖(b)所示。在此狀況下，當顯示器 110 在垂直方向上彎曲時，控制器 130 可根據由垂直方向上的加速度感測器 81-3 及 81-4 感測的量測值來判定彎曲方向。

【0120】 在圖 7 的視圖(a)及(b)中，加速度感測器安置於顯示器 110 的左邊緣及右邊緣或上邊緣及下邊緣上。然而，加速度感測器可安置於所有左邊緣、右邊緣、上邊緣及右邊緣上或可安置於角落上。

【0121】 代替上文所述的加速度感測器，可使用陀螺儀感測器或地磁感測器來感測彎曲方向。陀螺儀感測器指在發生旋轉運動時藉由量測在運動的速度方向上施加的科裏奧利力 (Coriolis force) 而偵測角速度的感測器。基於陀螺儀感測器的量測值，可感測旋轉運動的方向。因此，亦可感測彎曲方向。地磁感測器指使用 2 軸或 3 軸磁通閘來感測方位角的感測器。當應用此地磁感測器時，安置於可撻式顯示裝置 100 的每一邊緣上的地磁感測器在邊緣彎曲時遭受位置移動，且輸出對應於由位置移動引起的地磁的改變的電信號。可撻式顯示裝置可使用自地磁感測器輸出的值來計算偏轉角度 (yaw angle)。根據所計算的偏轉角度的改變，可判定諸如彎曲區域及彎曲方向之各種彎曲特性。

【0122】 如上所述，控制器 130 可基於感測器 120 的感測的結果而判定顯示器 110 的彎曲。上文所述的感測器的組態及感測方法可個別地應用於可撓式顯示裝置 100 或可組合地加以應用。

【0123】 在上文所述的例示性實施例中，顯示器 110 彎曲。然而，因為顯示器 110 與可撓式顯示裝置 100 一起彎曲，所以感測顯示器 110 的彎曲可被視為感測可撓式顯示裝置 100 的彎曲。換言之，用以感測彎曲的組態可設置於可撓式顯示裝置 100 中，且控制器 130 可基於感測的結果而判定可撓式顯示裝置 100 的彎曲。

【0124】 感測器 120 可感測顯示器 110 的螢幕上的使用者的觸碰操縱。在此狀況下，感測器 120 可包含電阻性或電容性觸碰感測器，且控制器 130 可基於自感測器 120 傳輸的電信號而判定使用者觸碰的顯示器 110 的點的坐標。

【0125】 然而，當顯示器 110 的形狀變形時，觸碰敏感度或變形區域中的觸碰位置可與形狀變形之前不同。在此狀況下，當顯示器 110 的形狀變形時，控制器 130 可根據變形形狀來校正觸碰參數。換言之，當經由感測器 120 感測到顯示器 110 的形狀變形時，控制器 130 可判定形狀變形區域、彎曲方向、彎曲角度等，且可使用彎曲方向、彎曲角度等來校正變形區域中的觸碰參數。本文所述的觸碰參數包含指示觸碰位置的參數以及關於觸碰點處的壓力的參數。此可根據觸碰辨識方法而變化。下文將參看圖 8 來詳細地解釋此情形。

【0126】 圖 8 為說明用於根據可撓式顯示裝置的形狀變形來校正觸碰參數的方法的平面圖。參看圖 8，可撓式顯示裝置 100 包含觸碰螢幕面板 600、待觸碰的觸碰位置 610 以及觸碰位置 610 的周圍

100 包含致動器 140。因此，在解釋根據第二例示性實施例的可撓式顯示裝置 100 的過程中，將解釋如下不同特徵：可撓式顯示裝置 100 包含致動器 140。

【0176】致動器 140 將形狀變形提供至顯示器 110。特定言之，在控制器 130 的控制下，致動器 140 可對顯示器 110 提供使顯示器 110 的局部區域在 Z+方向上變形成為凸出形狀或使局部區域在 Z-方向上變形成為凹入形狀的力。致動器 140 可使用以下各者來實施：電驅動聚合物（electro active polymer, EAP）、壓電元件（piezoelectric element）、形狀記憶合金（shape memory alloy, SMA）、熱流體袋（thermal fluid pocket）、微機電系統（micro-electro-mechanical system, MEMS）元件、MEMS 泵浦及諧振元件（resonant device）。

【0177】EAP 的形狀可回應於所施加的電壓而改變。EAP 可使用以下各者中的至少一者而形成：電致伸縮聚合物（electrostrictive polymer）、介電彈性體（dielectric elastomer, DE）、導電聚合物、離子聚合物金屬複合物（ionic polymer metal composite, IPMC）、響應式凝膠（responsive gel）及巴克凝膠（bucky gel）。

【0178】當原始形狀變形時，根據周圍溫度及/或周圍環境而恢復原始形狀的 SMA 可包括銅-鋅-鋁、銅-鋁-鎳、鎳-鈦的合金，或銅-鋅-鋁、銅-鋁-鎳及/或鎳-鈦的合金的組合。

【0179】下文中，將參看圖 14 至圖 20 來詳細地解釋致動器 140 的操作。

【0180】圖 14 的視圖(a)說明未操作的致動器 140。致動器 140 可劃分為多個區域。

【0181】圖 14 的視圖(b)及(d)說明由控制器 130 操作的致動器 140。換言之，控制器 130 控制施加至多個區域中的每一者的電壓的位準及施加次序中的至少一者，藉此控制致動器 140 的多個區域中的每一者的操作。參看圖 14 的視圖(b)，致動器 140 的局部區域 140-1 及 140-2 可操作且變形成為凸出形狀。且，參看圖 14 的視圖(d)，致動器 140 的局部區域 140-1 及 140-2 可操作且變形成為凹入形狀。

【0182】圖 14 的視圖(c)及(e)說明藉由致動器 140 的形狀變形而變形的顯示器 110。參看圖 14 的視圖(c)，顯示器 110 的局部區域 140-1 及 140-2 可藉由致動器 140 的形狀變形而變形成為凸出形狀。且，如圖 14 的視圖(e)所示，顯示器 110 的局部區域 140-1 及 140-2 可藉由致動器 140 的形狀變形而變形成為凹入形狀。

【0183】然而，圖 14 僅為實例，且致動器 140 的所變形的形狀及所劃分的區域的數目可與圖 14 不同。當所劃分的區域的數目增加時，顯示器 110 的所變形的形狀可類似於半圓形形狀。

【0184】雖然致動器 140 安置於顯示器 110 下，但此不應視為限制。致動器 140 可安置於保護層 114 與顯示面板 113 之間、顯示面板 113 與驅動器 112 之間、驅動器 112 與基板 111 之間或基板 111 下。

【0185】圖 15 為說明當致動器 140 的所劃分的區域的數目增加時變形的顯示器 110 的形狀的視圖。參看圖 15，藉由致動器 140 的形狀變形而變形的顯示器 110 的形狀類似於半圓形形狀。

【0186】圖 16 及圖 17 為說明致動器 140 的操作的橫截面圖。圖 16 的視圖(a)及圖 17 的視圖(a)說明未操作的致動器 140。控制器

130 控制施加至多個區域中的每一者的電壓的位準及施加次序中的至少一者。因此，致動器 140 的每一區域的操作的控制展示於圖 16 的視圖(b)及圖 17 的視圖(b)中。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 16 的視圖(b)所示。且，顯示器 110 可在控制器 130 的控制下變形成為凹入形狀，如圖 17 的視圖(b)所示。

【0187】 圖 18 為說明根據例示性實施例使用壓電元件來實施的致動器 140 的視圖。參看圖 18 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的壓電元件 141 來實施。當如圖 18 的視圖(b)所示，電壓施加至壓電元件 141 時，被施加電壓的壓電元件 141 的形狀可變形。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 18 的視圖(b)所示。壓電元件 141 的所變形的形狀可根據所施加的電壓的位準而變化。

【0188】 雖然圖 18 未圖示，但壓電元件 141 可根據所施加的電壓而收縮。在此狀況下，顯示器 110 可變形成為凹入形狀。

【0189】 圖 19 為說明根據例示性實施例使用包含熱流體袋的流體填充胞元來實施的致動器 140 的視圖。參看圖 19 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的流體填充胞元 141 來實施。流體填充胞元 141 可包含熱流體袋 141-1 及啓動胞元 141-2。

【0190】 熱流體袋 141-1 可包含具有低比熱 (specific heat) 及高熱膨脹的物理特性的流體。流體可為丙三醇或乙醇。

【0191】 啓動胞元 141-2 充當加熱器以加熱熱流體袋 141-1，且可使用與加熱技術相關的各種電氣技術、光學技術及機械技術。舉例而言，受電控制的各種暫存器可用於啓動胞元 141-2 中。且，諸如紅外線雷射的光學激勵器可用作啓動胞元 141-2 以加熱熱流

體袋 141-1。且，類似於平板電漿 TV 中所見的熱電漿顯示器的後置式熱激勵器可用作啓動胞元 141-2 以加熱熱流體袋 141-1。

【0192】 當啓動胞元 141-2 發射熱時，熱流體袋 141-1 的實體形狀可藉由自啓動胞元 141-2 發射的熱而膨脹。因此，被啓動胞元 141-2 施加熱的熱流體袋可膨脹，如圖 19 的視圖(b)所示。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 19 的視圖(b)所示。流體填充胞元 141 的所變形的形狀可根據所施加的熱的量而變化。

【0193】 雖然圖 19 未圖示，但流體填充胞元 141 可具有主動冷卻系統。因此，熱流體袋 141-1 可收縮。在此狀況下，顯示器 110 可變形成為凹入形狀。

【0194】 圖 20 為說明根據例示性實施例藉由使用 MEMS 泵浦來實施的致動器的視圖。參看圖 20 的視圖(a)，致動器 140 可使用形成於多個區域中的 MEMS 泵浦 141 來實施。MEMS 泵浦 141 可包含袋 141-1、壓力閥 141-2、減壓閥 141-3、注入導管 141-4、排放導管 141-5 及控制線 141-6。

【0195】 注入導管 141-4 可用於經由壓力閥 141-2 來泵浦液體或氣體，且使袋 141-1 膨脹。且，排放導管 141-5 可用於經由減壓閥 141-3 來排放液體或氣體，且自袋 141-1 排放壓力。壓力閥 141-2 及減壓閥 141-3 在控制線 141-6 的控制下開啓及關斷。

【0196】 當壓力閥 141-2 開啓時，袋 141-1 可膨脹，如圖 20 的視圖(b)所示。因此，顯示器 110 可變形成為凸出形狀，如圖 20 的視圖(b)所示。袋 141-1 的所變形的形狀可根據流入的液體或氣體的量而變化。

【0197】 且，雖然圖 20 未圖示，但袋 141-1 可根據排放的流體或

裝置 100 的設定狀態，此方法可應用於相反狀況。當選擇選單「進一步縮小」時，控制器 130 可控制致動器 140 提供力以使凹入區域較凹入。將參看圖 26 來詳細地解釋上述 UI 視窗。

【0225】當如圖 26 的視圖(a)所示，使用者觸碰凸出區域時，可顯示包含選單「進一步放大」、「重設」及「縮小」的 UI 視窗。在此狀況下，當如圖 26 的視圖(b)所示，使用者選擇選單「重設」時，控制器 130 可控制致動器 140 將可攜式顯示裝置 100 復原至原始狀態，如圖 26 的視圖(c)所示。在此狀況下，可移除凸出區域。

【0226】另一方面，當顯示器 110 的形狀藉由上述操作而變形時，控制器 130 可控制以下操作。

【0227】特定言之，控制器 130 可控制顯示器 110 重新組態凹入區域或凸出區域上所顯示的物件，且顯示所述物件。

【0228】換言之，控制器 130 可藉由考慮高度資訊而縮放第一區域或第二區域上所顯示的物件或考慮所計算的高度資訊而改變第一區域或第二區域上所顯示的物件的像素來重新組態所述物件。已在上文參看圖 9 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0229】且，控制器 130 可藉由考慮高度資訊而顯示第一區域上所顯示的物件及關於第一區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態所述物件。

【0230】且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示第二區域上所顯示的物件及關於第二區域上所顯示的物件的下層選單來重新組態所述物件。已在上文參看圖 10 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0231】且，控制器 130 可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示關

於第一區域或第一區域上所顯示的物件的詳細資訊來重新組態所述物件。已在上文參看圖 11 描述此情形。因此，省略詳細描述。

【0232】 另一方面，根據如上所述的第二例示性實施例，致動器將形狀變形提供至顯示器 110，以使得可撓式顯示裝置的形狀變形特性可藉由改變顯示器 110 的顯示狀態而以各種方式來利用。

【0233】 圖 27 為說明根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法的流程圖。參看圖 27，在顯示器的螢幕上顯示物件 (S2701)。

【0234】 感測顯示器的形狀變形 (S2702)。在感測 (S2702) 的操作中，可感測對應於顯示器變形成為凹入形狀的區域的第一區域或對應於顯示器變形成為凸出形狀的區域的第二區域。

【0235】 根據所變形的形狀而重新組態所顯示的物件，且顯示所述所顯示的物件 (S2703)。在重新組態及顯示 (S2703) 的操作中，可重新組態及顯示第一區域或第二區域上所顯示的物件。

【0236】 根據第一例示性實施例的可撓式顯示裝置的控制方法可更包含計算所感測的第一區域或第二區域的高度資訊。

【0237】 在此狀況下，重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而縮放第一區域或第二區域上所顯示的物件或考慮所計算的高度資訊而改變第一區域或第二區域上所顯示的物件的像素來重新組態及顯示所述物件。

【0238】 重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高度資訊而顯示第一區域上所顯示的物件及關於第一區域上所顯示的物件的上層選單來重新組態及顯示所述物件。

【0239】 重新組態及顯示 (S2703) 的操作可藉由考慮所計算的高

組態的視圖。

【0272】參看圖 30，控制器 130 可包含系統記憶體 131、主 CPU 132、影像處理器 133、網路介面 134、儲存介面 135、第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n、音訊處理器 137 及系統匯流排 138。

【0273】系統記憶體 131、主 CPU 132、影像處理器 133、網路介面 134、儲存介面 135、第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 及音訊處理器 137 可經由系統匯流排 138 而彼此連接，且可彼此交換各種資料或信號。

【0274】第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 支援在包含感測器 120 的元件與控制器 130 的元件之間的介接。在圖 30 中，感測器 120 僅連接至第一介面 136-1。然而，當如圖 30 所示，感測器 120 包含各種類型的感測器時，感測器中的每一者可經由每一介面而連接。且，第一介面 136-1 至第 n 介面 136-n 中的至少一者可藉由使用以下各者來實施：設置於可撓式顯示裝置 100 的主體上的按鈕；或自經由外部輸入埠 190-1 至 190-n 而連接的外部裝置接收各種信號的輸入介面。

【0275】系統記憶體 131 包含唯讀記憶體（read only memory, ROM）131-1 及隨機存取記憶體（random access memory, RAM）131-2。ROM 131-1 儲存用於系統開機的一組命令。當接通命令得以輸入且電力得以供應時，主 CPU 132 根據儲存於 ROM 131-1 中的命令而將儲存於儲存器 145 中的 OS 複製至 RAM 131-2 中，執行 OS，且將系統開機。當完成開機時，主 CPU 132 將儲存於儲存器 145 中的各種應用程式複製至 RAM 131-2 中，執行複製至 RAM 131-2 中的應用程式，且執行各種操作。

【0276】 如上所述，主 CPU 132 可根據儲存於儲存器 145 中的應用程式的執行而執行各種操作。

【0277】 儲存介面 135 連接至儲存器 145，且與儲存器 145 交換各種程式、內容及資料等。

【0278】 舉例而言，當使用者執行對應於再生命令的觸碰操縱或彎曲操縱以再生及顯示儲存於儲存器 145 中的內容時，主 CPU 132 經由儲存介面 135 而存取儲存器 145，產生所儲存的內容的清單，且在顯示器 110 上顯示清單。在此狀態下，當使用者執行觸碰操縱或彎曲操縱以選擇一個內容時，主 CPU 132 執行儲存於儲存器 145 中的內容再生程式。主 CPU 132 控制影像處理器 133 根據包含於內容再生程式中的命令而形成內容再生螢幕。

【0279】 影像處理器 133 可包含解碼器、轉譯器、縮放器等。因此，影像處理器 133 對所儲存的內容進行解碼，轉譯經解碼的內容資料且形成畫面，且根據顯示器 110 的螢幕大小而縮放畫面的大小。影像處理器 133 將經處理的畫面提供至顯示器 110 且顯示所述經處理的畫面。

【0280】 音訊處理器 137 指處理音訊資料且將音訊資料提供至諸如揚聲器 180 的聲音輸出構件的元件。音訊處理器 137 藉由以下操作而執行音訊信號處理：對儲存於儲存器 145 中的音訊資料或經由通信器 150 而接收的音訊資料進行解碼，濾除雜訊及將音訊資料放大至適當分貝。在以上實例中，當待再生的內容為動態影像內容時，音訊處理器 137 可處理自動態影像內容解多工的音訊資料，且可將音訊資料提供至揚聲器 180，以使得音訊資料與影像處理器 133 同步且得以輸出。

的模組。網頁瀏覽器模組 2850 可包含：網頁檢視模組，用以轉譯及檢視網頁；下載代理模組，用以下載；書籤模組；及網頁工具組（web-kit）模組等。

【0291】服務模組 2860 為提供各種服務的應用程式模組。具體言之，服務模組 2860 可包含各種模組，諸如：導航服務模組，用以提供地圖、當前位置、地標及路線資訊；遊戲模組；及廣告應用程式模組。

【0292】控制器 130 的主 CPU 132 經由儲存介面 135 而存取儲存器 145，將儲存於儲存器 145 中的各種模組複製至 RAM 131-2 中，且根據所複製的模組的操作而執行操作。

【0293】具體言之，主 CPU 132 使用感測模組 2821 來分析感測器 120 的感測器的輸出值，檢查彎曲區域、彎曲線、彎曲方向、執行彎曲的次數、彎曲角度、彎曲速度、觸碰區域、執行觸碰的次數、觸碰的強度、壓力的量值、近接程度及使用者的握持的強度，且，基於檢查的結果，而判定使用者彎曲手勢（bending gesture）是否為預定手勢。當判定使用者彎曲手勢為預定手勢時，主 CPU 132 自儲存模組 2810 的資料庫偵測關於對應於使用者操縱的操作的資訊。主 CPU 132 驅動對應於所偵測的資訊的模組，且執行操作。

【0294】舉例而言，當操作為顯示圖形使用者介面（graphic user interface, GUI）時，主 CPU 132 使用呈現模組 2840 的影像合成器模組 2842-1 來組態 GUI 螢幕。且，主 CPU 132 使用坐標組合模組 2842-2 來判定 GUI 螢幕的顯示位置，且控制顯示器 110 在所述位置上顯示 GUI 螢幕。

【0295】當對應於訊息接收操作的使用者操縱得以執行時，主

CPU 132 執行訊息傳遞模組 2831，存取訊息管理伺服器，且接收儲存於使用者帳戶中的訊息。且，主 CPU 132 使用呈現模組 2840 來組態對應於所接收的訊息的螢幕，且在顯示器 110 上顯示螢幕。

【0296】 當執行電話呼叫時，主 CPU 132 可驅動電話模組 2832。

【0297】 如上所述，各種結構的程式可儲存於儲存器 145 中，且控制器 130 可使用儲存於儲存器 145 中的各種程式來執行各種操作。

【0298】 圖 32 為說明根據各種例示性實施例的實施為平板型 PC 的可撓式顯示裝置的視圖。參看圖 32，在螢幕如圖 32 的視圖(a)所示顯示於平板型 PC 上的狀態下，平板型 PC 可縮小特定區域上個所顯示的物件，且可在特定凹入區域上顯示所述物件，如圖 32 的視圖(b)所示。

【0299】 圖 33 為說明根據各種例示性實施例的實施為資訊站的可撓式顯示裝置的視圖。資訊站指安裝於公共場所的觸碰螢幕方法的資訊傳遞裝置。參看圖 33，在螢幕如圖 33 的視圖(a)所示顯示於資訊站上的狀態下，資訊站可將特定區域變形成為凸出形狀，且可在特定凸出區域上顯示 POI，所述 POI 為關於特定區域的詳細資訊，如圖 33 的視圖(b)所示。在此狀況下，POI 可與放大鏡圖示一起顯示，如圖 33 的視圖(b)所示。

【0300】 圖 34 為說明嵌入於主體中的可撓式顯示裝置的實例的視圖。參看圖 34，可撓式顯示裝置 100 包含主體 5700、顯示器 110 及握持部分 5710。

【0301】 主體 5700 可充當容納顯示器 110 的一種殼體。當可撓式顯示裝置 100 包含如圖 29 所示的各種元件時，除顯示器 110 及一

些感測器以外的元件可安裝於主體 5700 中。主體 5700 包含用於捲動顯示器 110 的旋轉捲筒。因此，當並非在使用中時，顯示器 110 圍繞旋轉捲筒捲動且嵌入於主體 5700 中。

【0302】 當使用者抓握握持部分 5710 且拉動顯示器 110 時，旋轉捲筒在與捲動方向相反的方向上旋轉且捲動被釋放，以使得顯示器 110 展開至主體 5700 的外部。擋止器可設置於旋轉捲筒上。因此，當使用者拉動握持部分 5710 超過預定距離時，旋轉捲筒的旋轉由擋止器擋止且顯示器 110 可固定。因此，使用者可使用在主體 5700 的外部的顯示器 110 來執行各種功能。當使用者按壓按鈕以釋放擋止器時，擋止器被釋放且旋轉捲筒在相反方向上旋轉。結果，顯示器 110 在主體 5700 中捲動。擋止器可具有開關形狀（switch shape）以擋止使旋轉捲筒旋轉的齒輪的操作。因為旋轉捲筒及擋止器實際上可使用一般捲動結構，因此省略其詳細說明及解釋。

【0303】 主體 5700 包含電源供應器 500。電源供應器 500 可藉由使用以下各者來實施：安裝有拋棄式電池的電池連接器；可由使用者充電且使用多次的二次電池；及使用太陽熱而產生電力的太陽能電池。當電源供應器藉由使用二次電池來實施時，使用者可經由電線將主體 5700 連接至外部電源且可對電源供應器 500 充電。

【0304】 在圖 34 中，主體 5700 具有圓柱形形狀。然而，主體 5700 的形狀可為四邊形或其他多邊形形狀。且，顯示器 110 可按照諸如封閉主體 5700 的各種形式實施，而非嵌入於主體 5700 中且藉由被拉動而暴露至外部。

【0305】圖 35 為說明根據例示性實施例的電源供應器 500 可附接且可拆卸的可撓式顯示裝置的視圖。參看圖 35，電源供應器 500 設置於可撓式顯示裝置的一個邊緣上且為可附接且可拆卸的。

【0306】電源供應器 500 由可撓式材料製成且可與顯示器 110 一起彎曲。具體言之，電源供應器 500 包含陰極集電器 (cathode collector)、陰極電極 (cathode electrode)、電解質 (electrolyte)、陽極電極 (anode electrode)、陽極集電器 (anode collector) 及覆蓋前述部件的外鞘。

【0307】舉例而言，集電器可藉由使用以下各者來實施：合金，諸如，具有良好彈性的 TiNi；金屬，諸如，銅及鋁等；導電材料，諸如，塗佈有碳的金屬、碳及碳纖維；或導電聚合物等，諸如，聚吡咯 (polypyrrole)。

【0308】陰極電極可由諸如以下各者的負電極材料製成：金屬，諸如，鋰、鈉、鋅、鎂、鎳、儲氫合金及鉛等；非金屬，諸如，碳；及高聚合物電極材料，諸如，有機硫。

【0309】陽極電極可由諸如以下各者的正電極材料製成：硫及金屬硫化物；鋰過渡金屬氧化物，諸如， LiCoO_2 ；及聚合物電極材料，諸如， SOCl_2 、 MnO_2 、 Ag_2O 、 Cl_2 、 NiCl_2 及 NiOOH 等。電解質可使用 PEO、PVdF、PMMA 及 PVAC 以凝膠形式來實施。

【0310】外鞘可使用一般聚合物樹脂。舉例而言，可使用 PVC、HDPE 或環氧樹脂等。除所述材料以外，可防止螺紋型電池 (thread-type cell) 的損壞且可自由撓曲或彎曲的任何材料可用於外鞘。

【0311】電源供應器 500 中的陽極電極及陰極電極中的每一者可

圖式

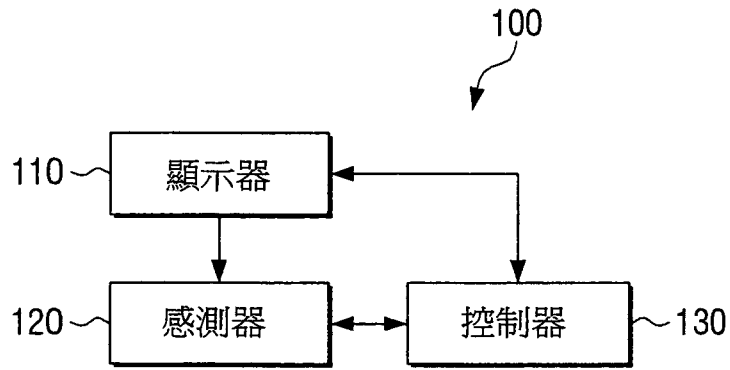


圖1

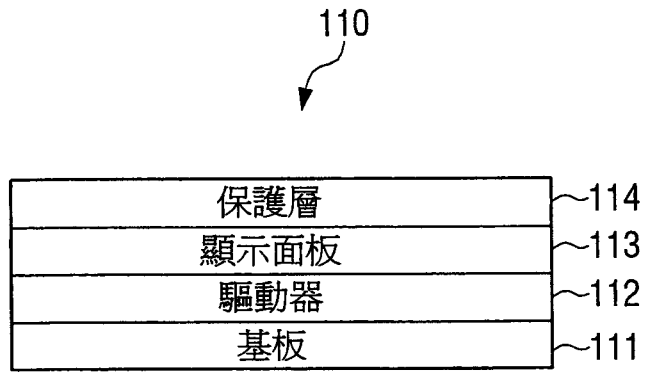


圖2

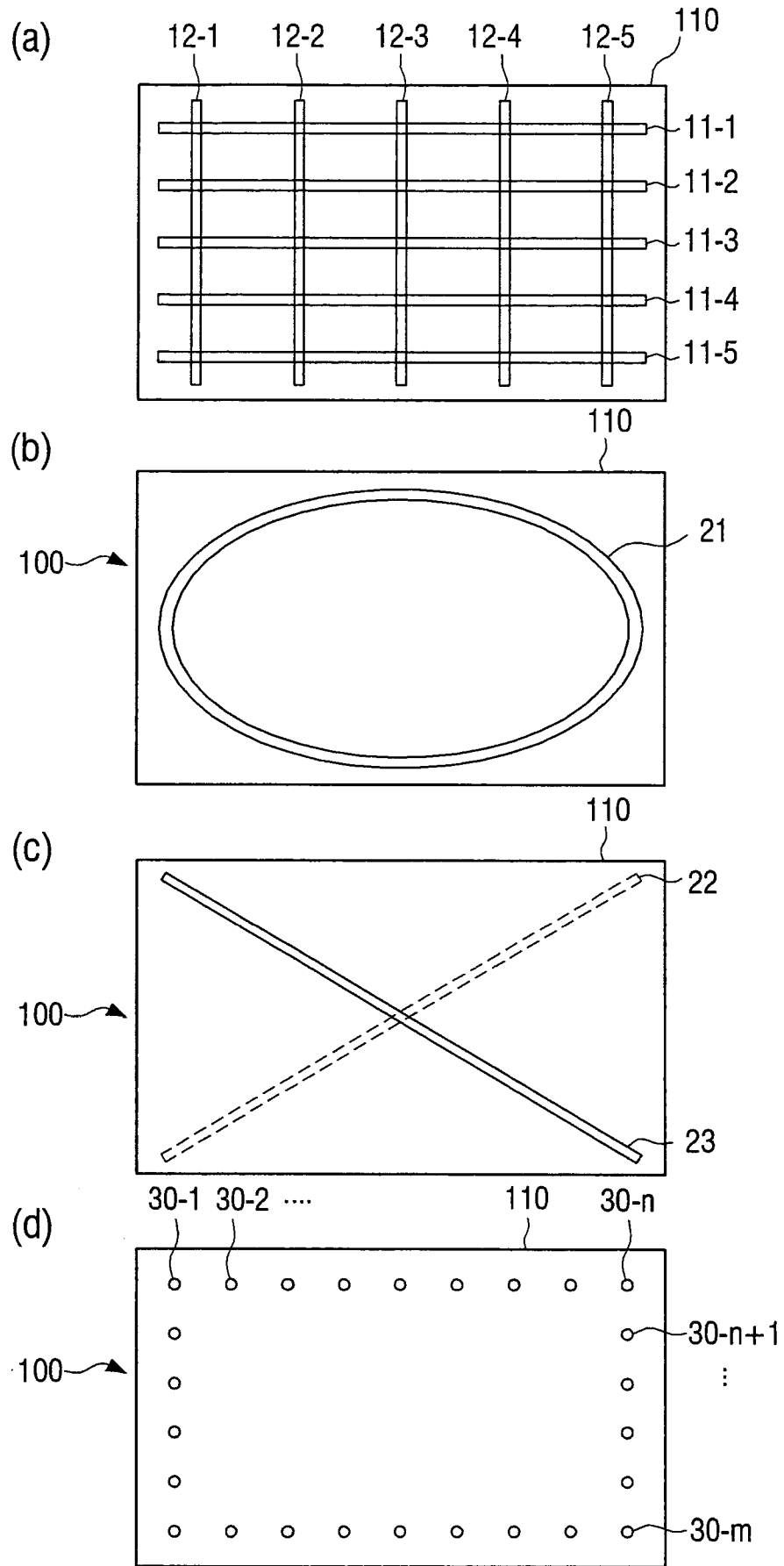


圖3

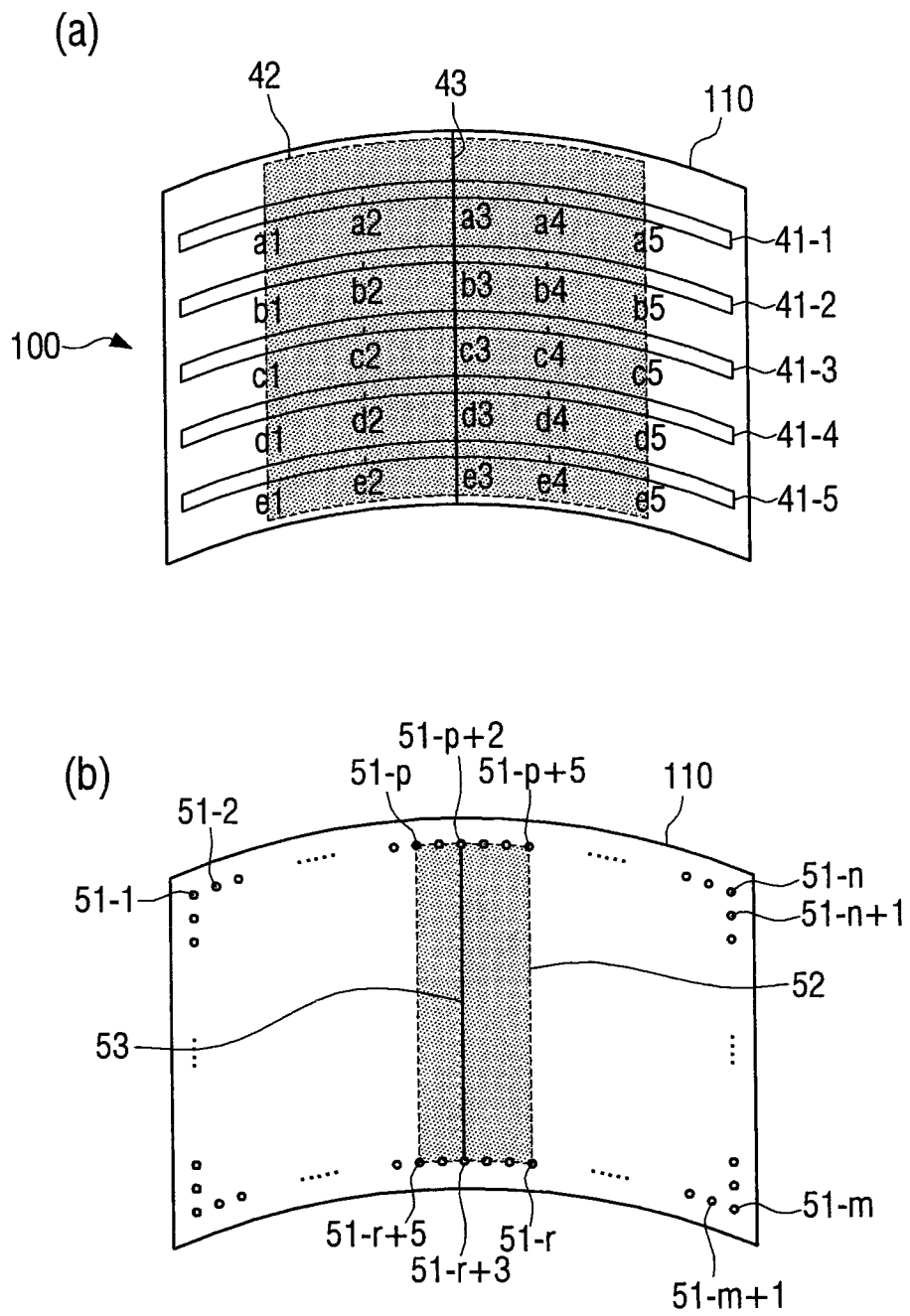


圖4

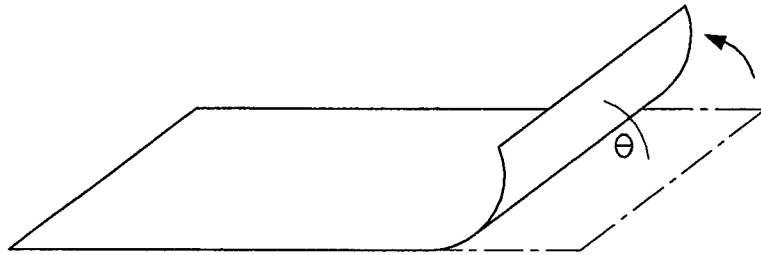
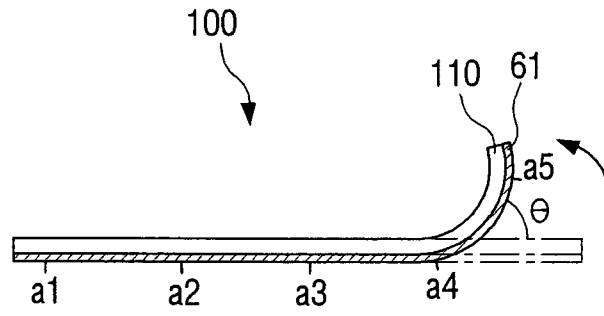


圖5

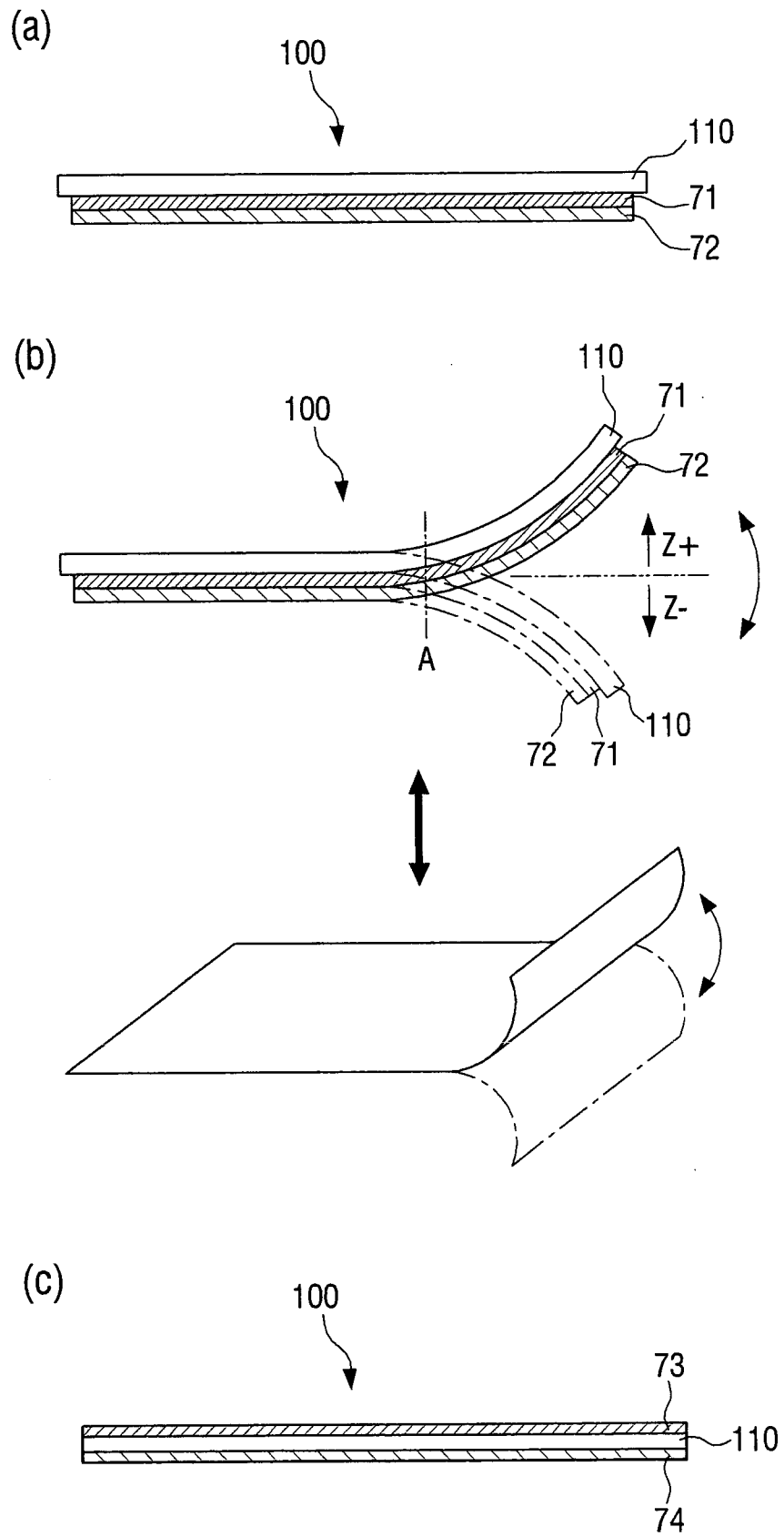


圖6

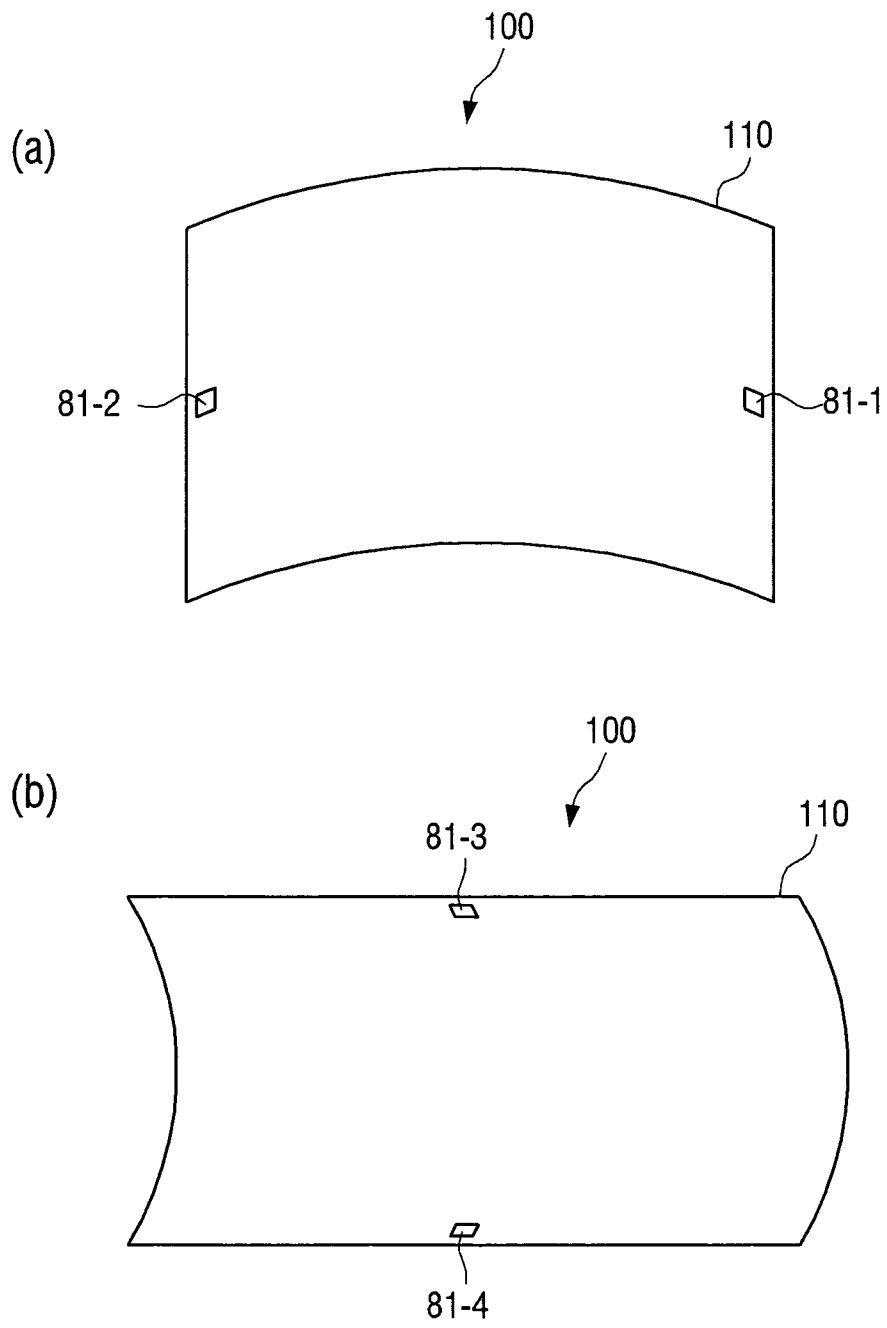


圖 7

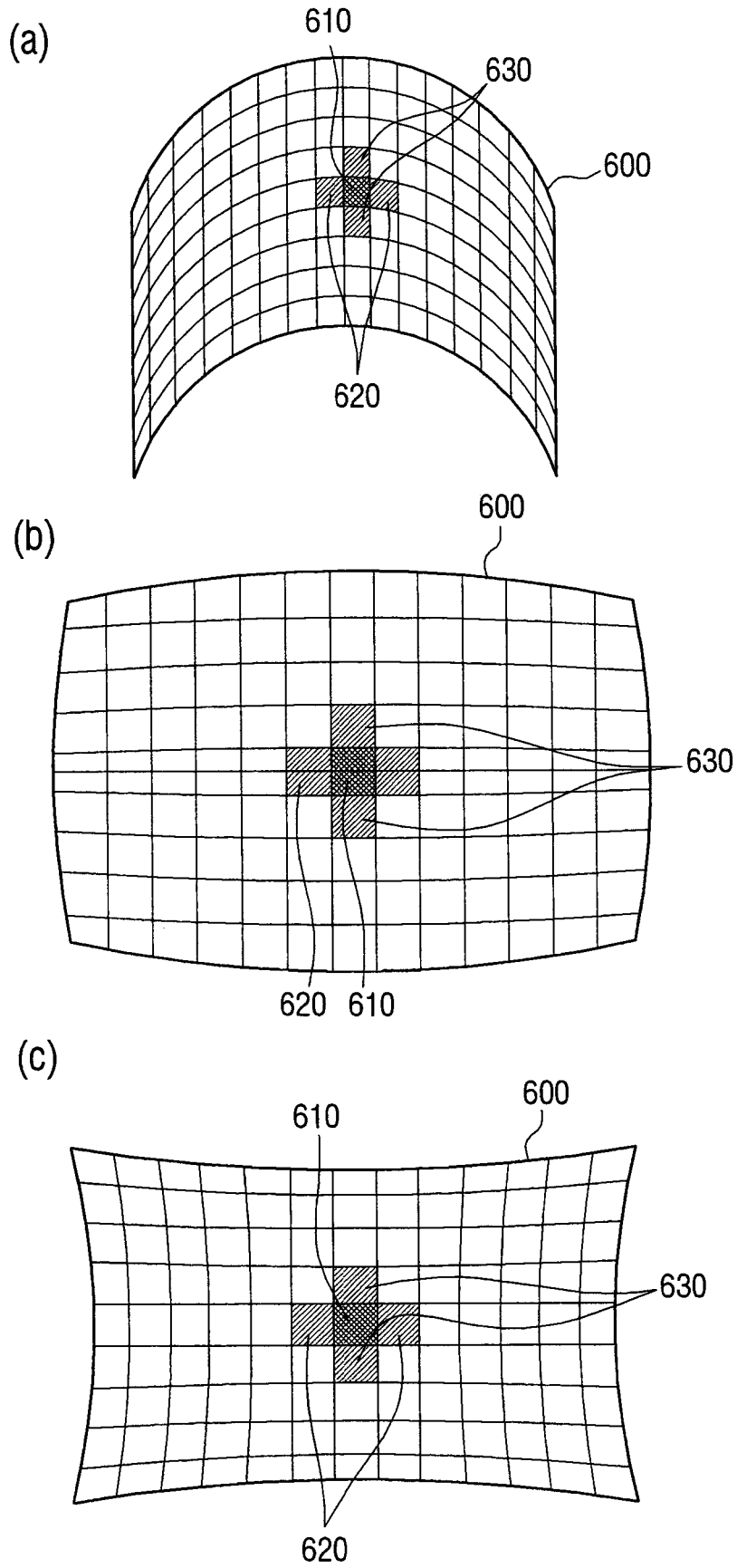
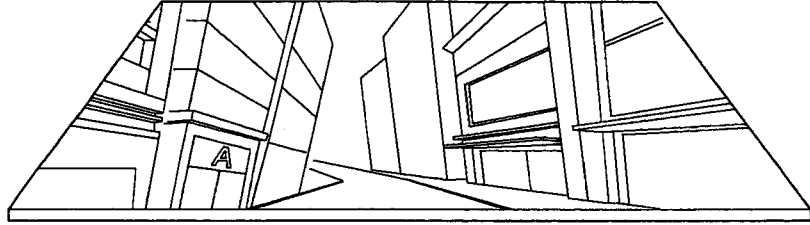


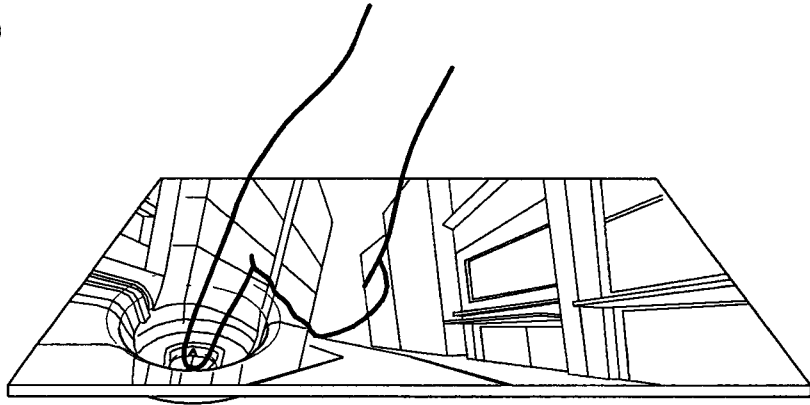
圖8

(a)



○

(b)



○

(c)

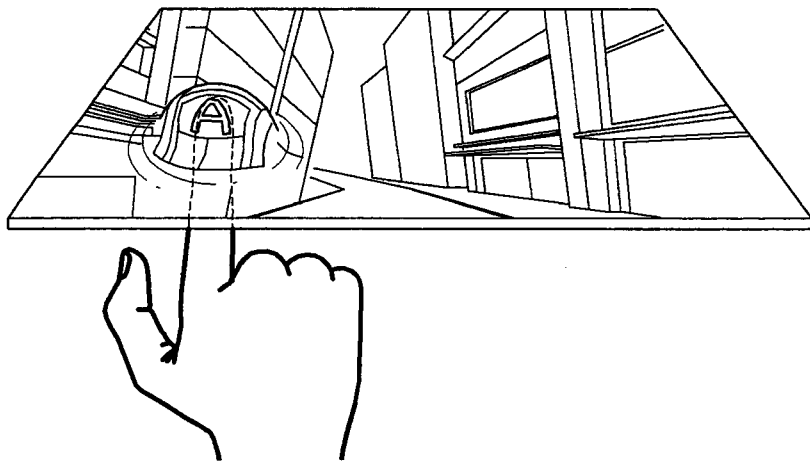
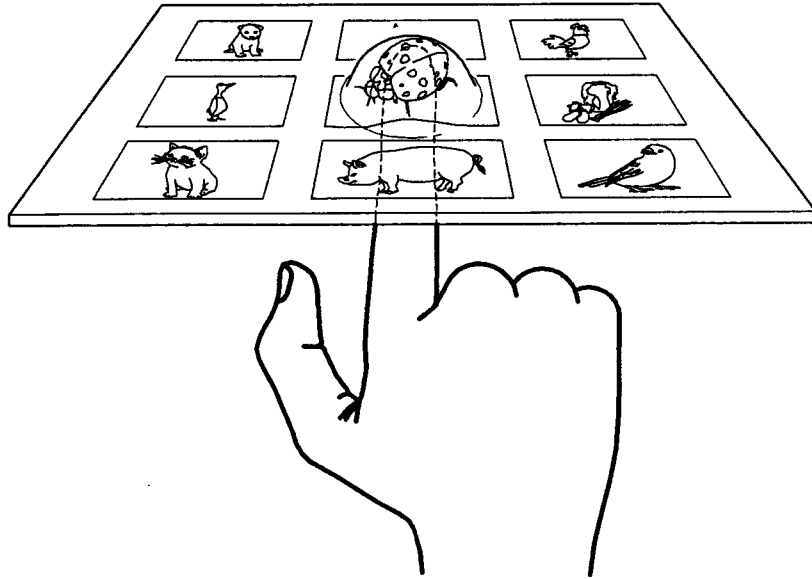


圖9

(a)



(b)

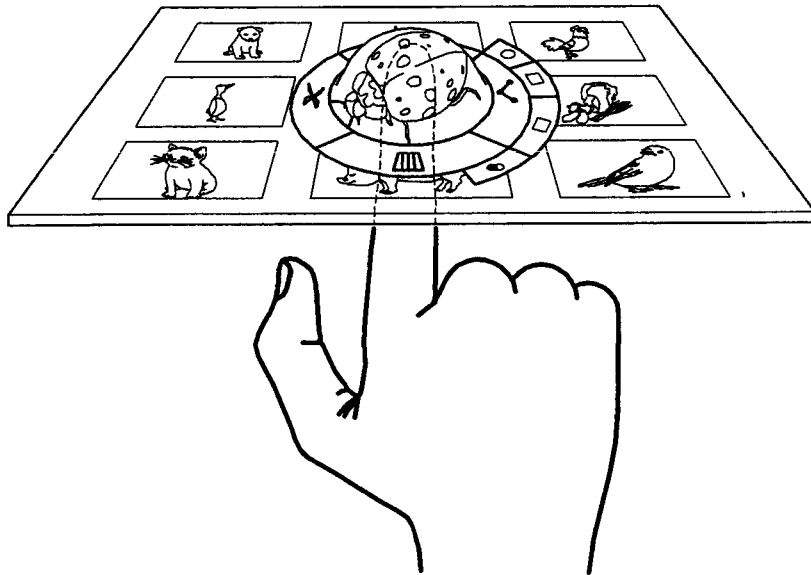
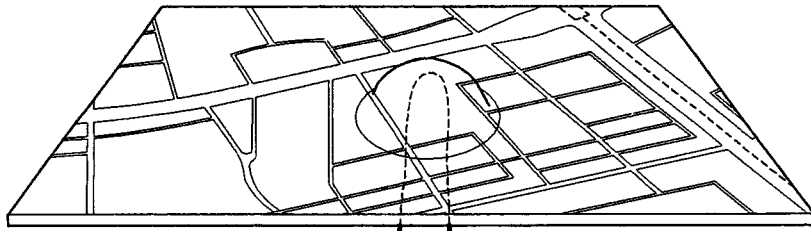


圖10

(a)



(b)

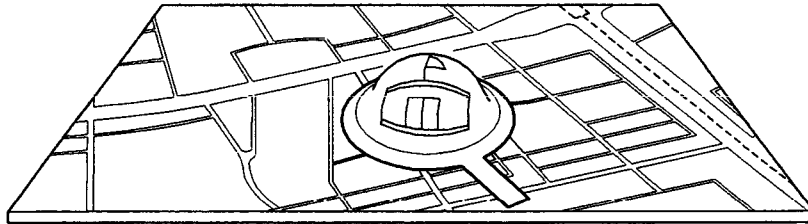


圖12

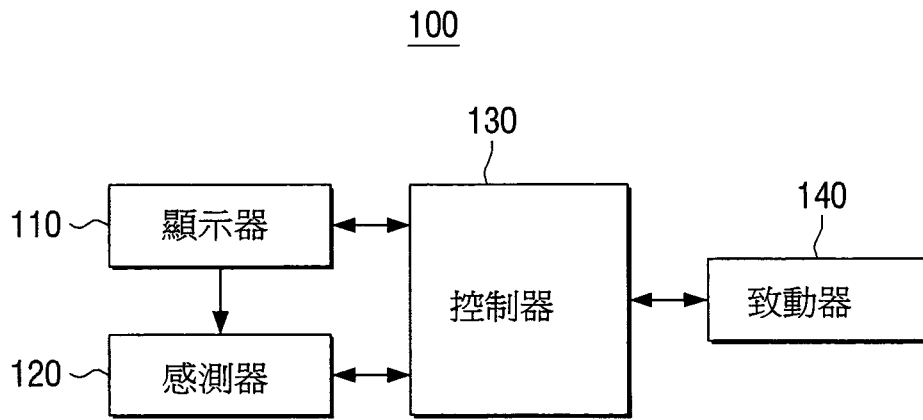


圖13

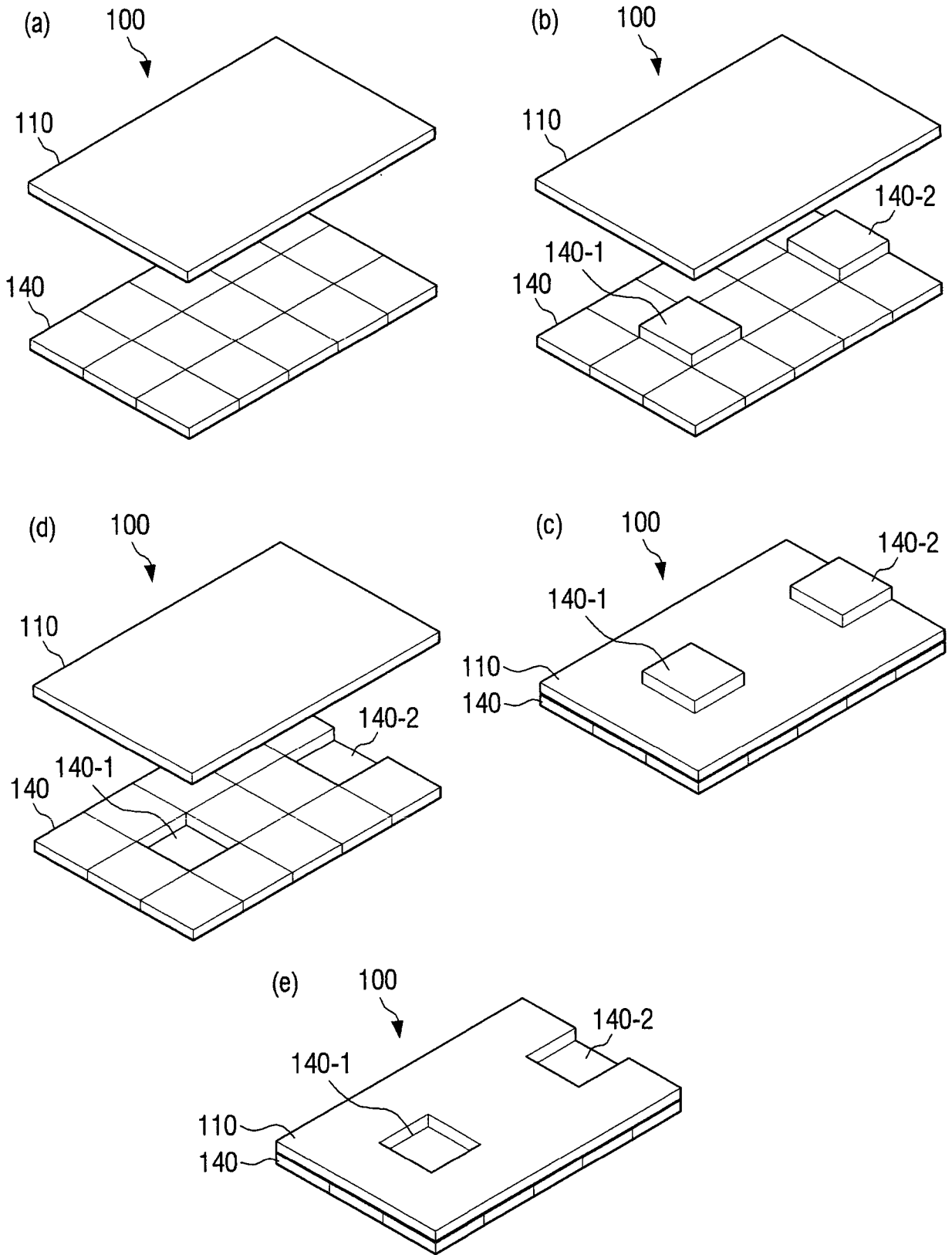


圖14

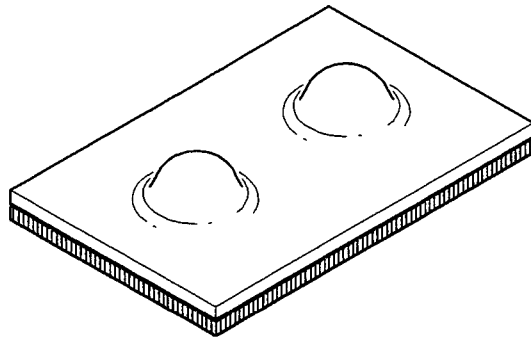


圖15

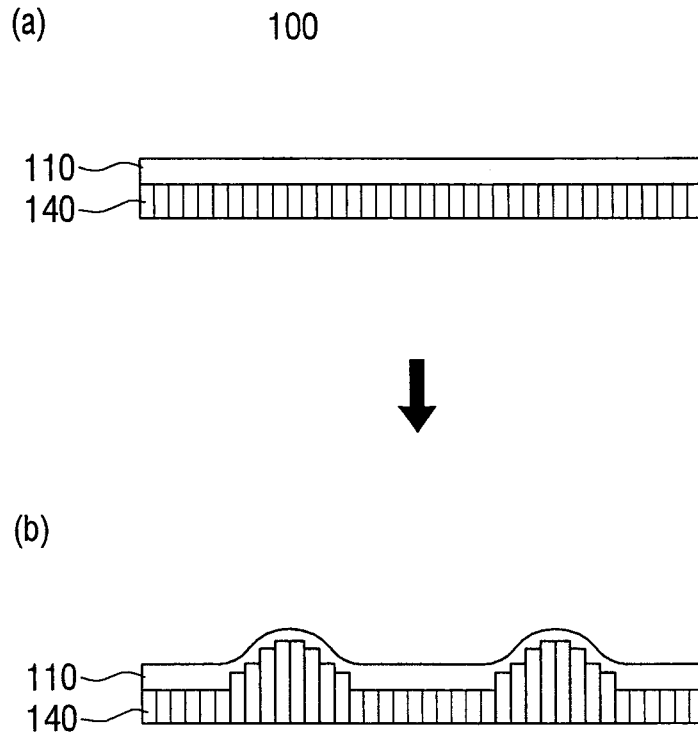
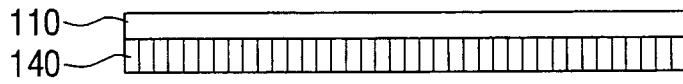


圖16

(a)

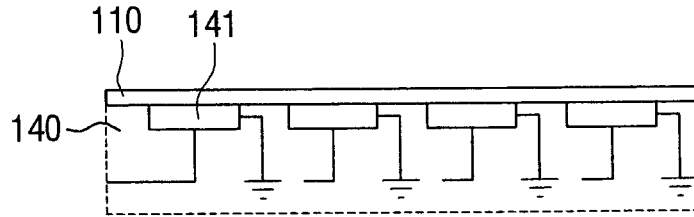


(b)



圖17

(a)



(b)

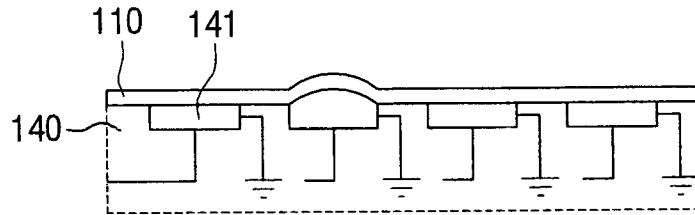


圖18

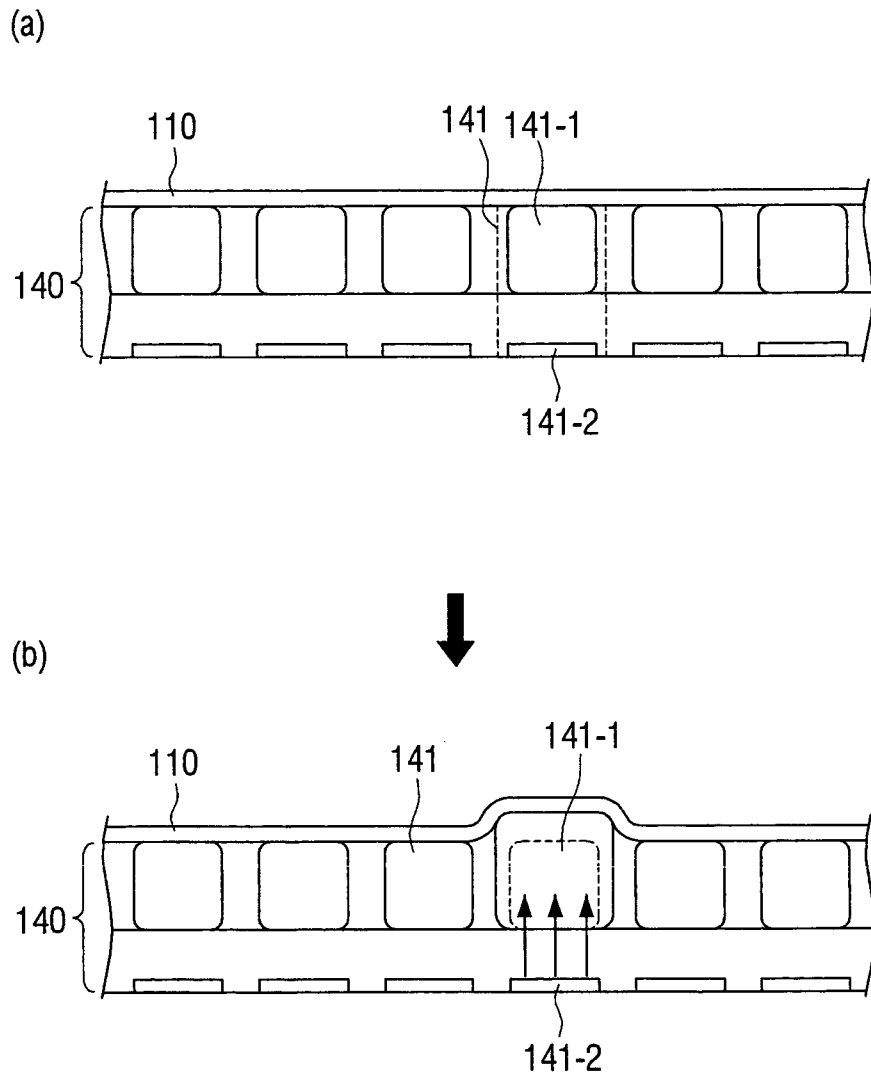


圖19

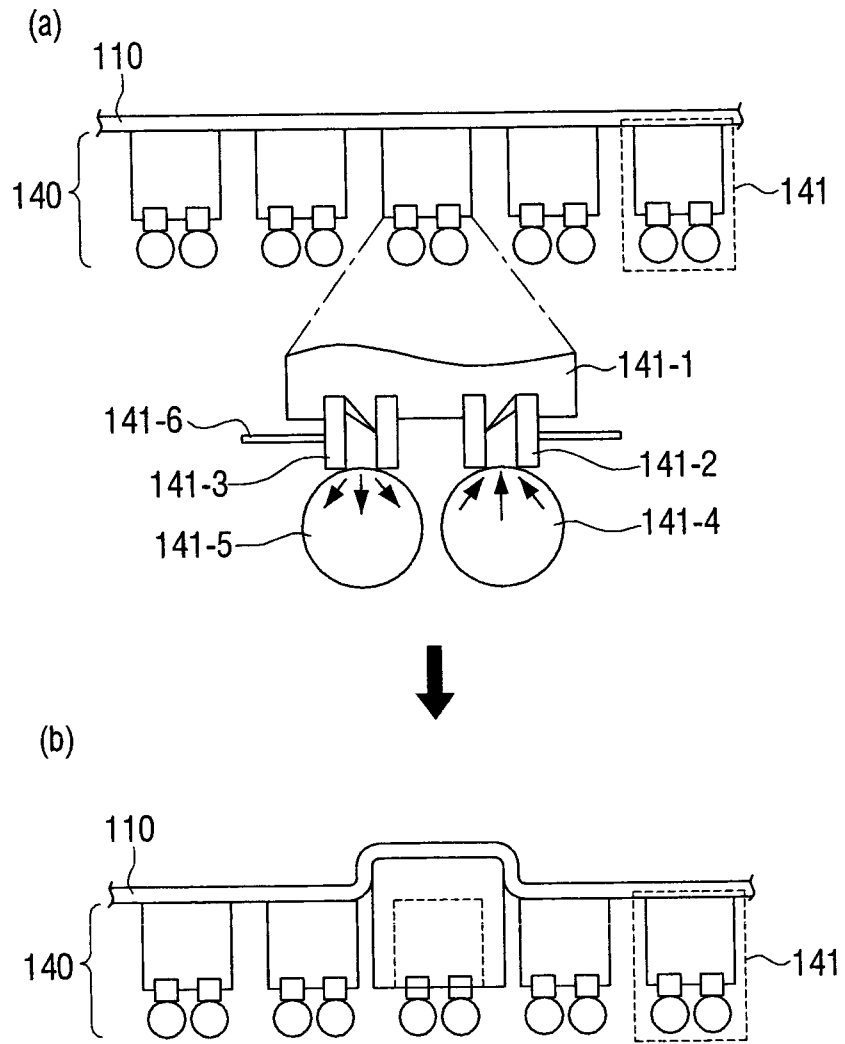


圖20

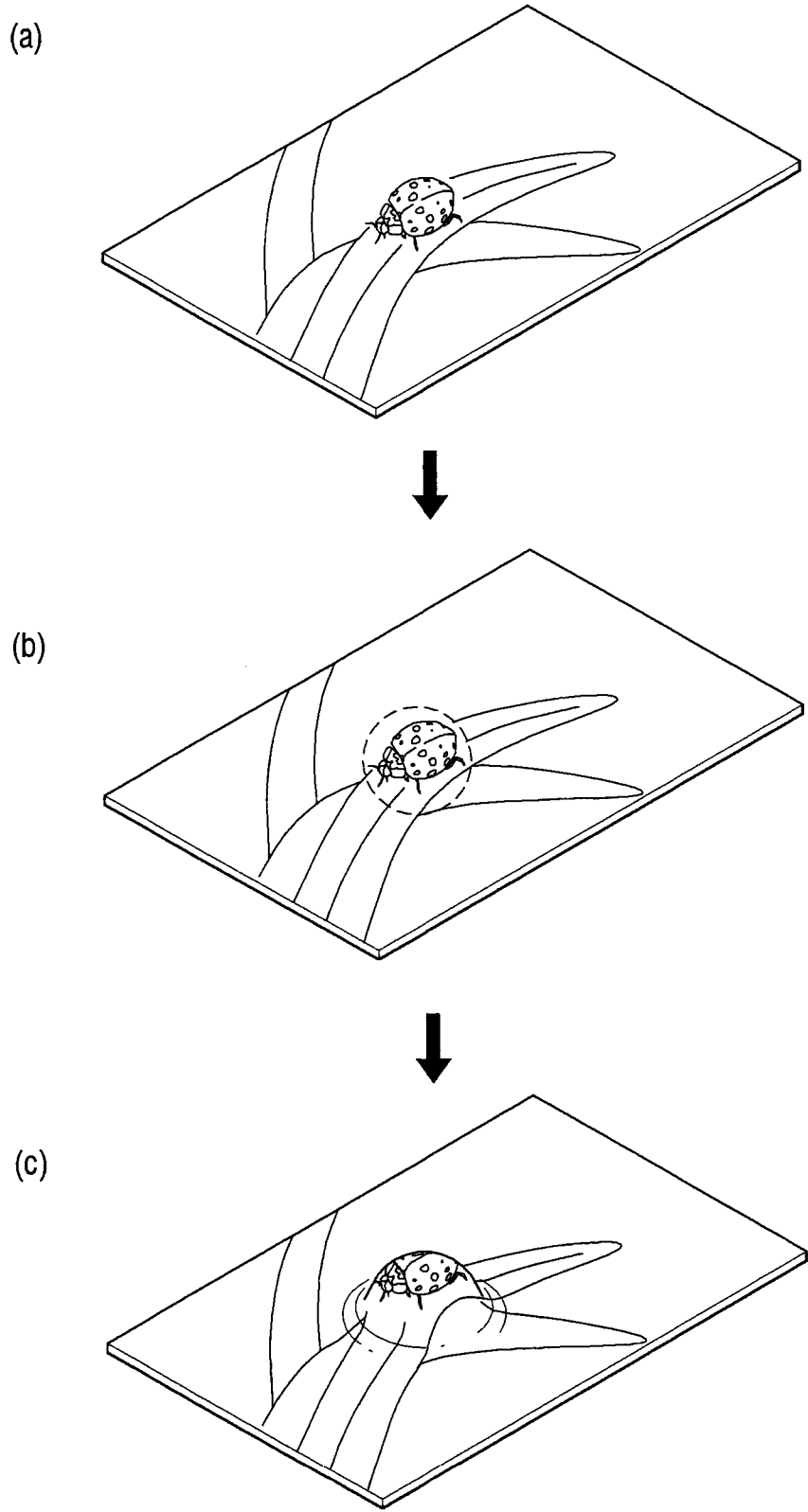


圖21

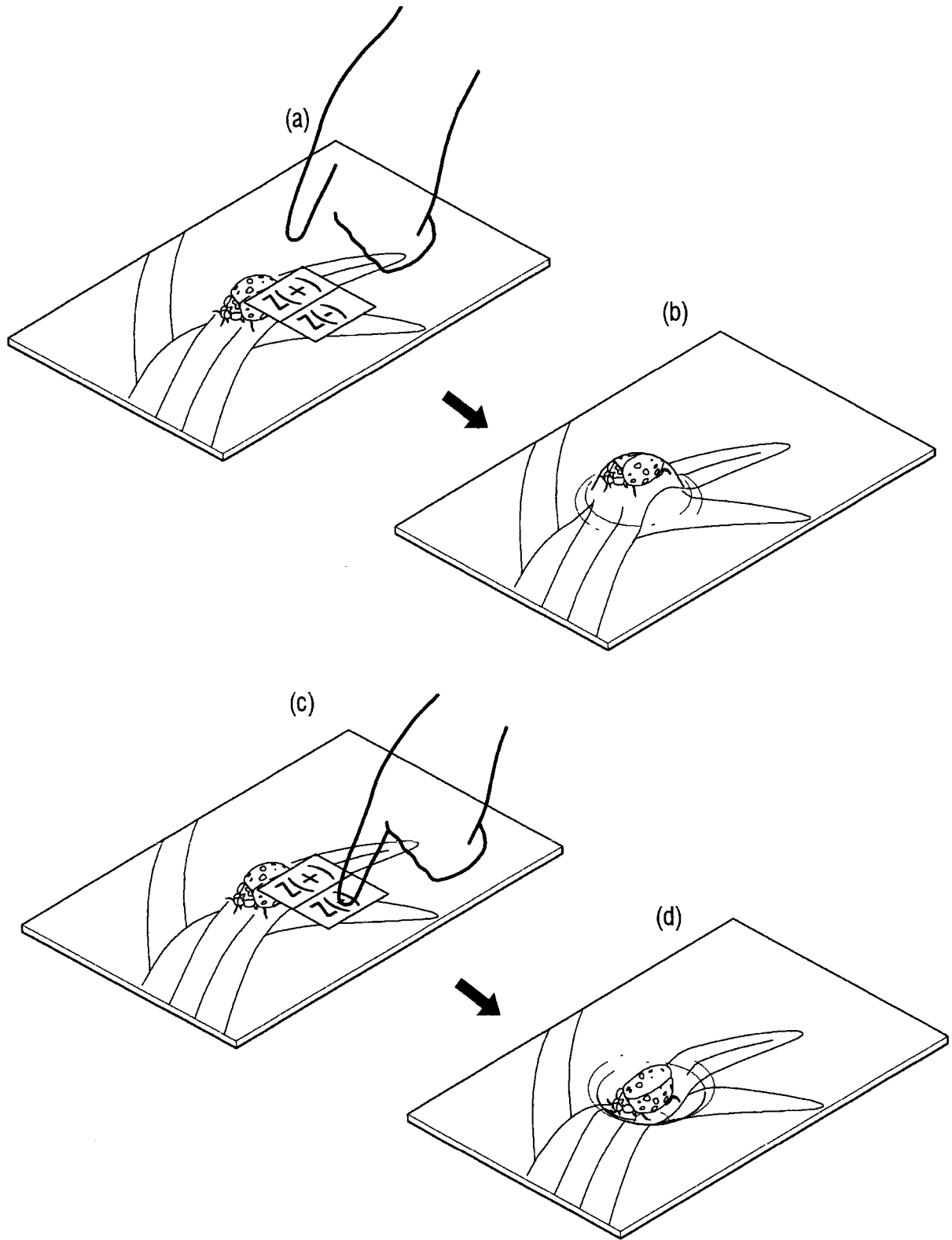


圖22

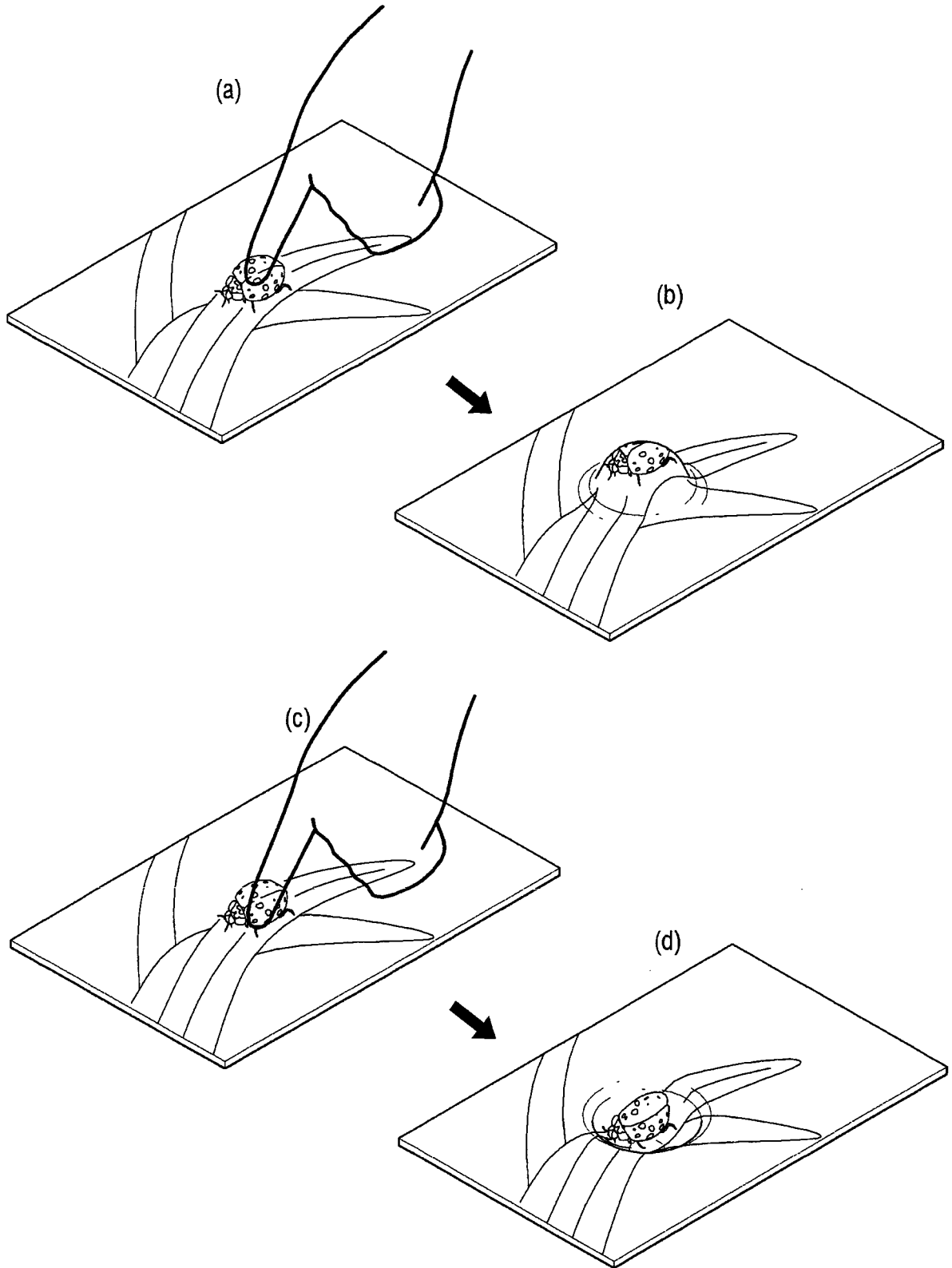


圖23

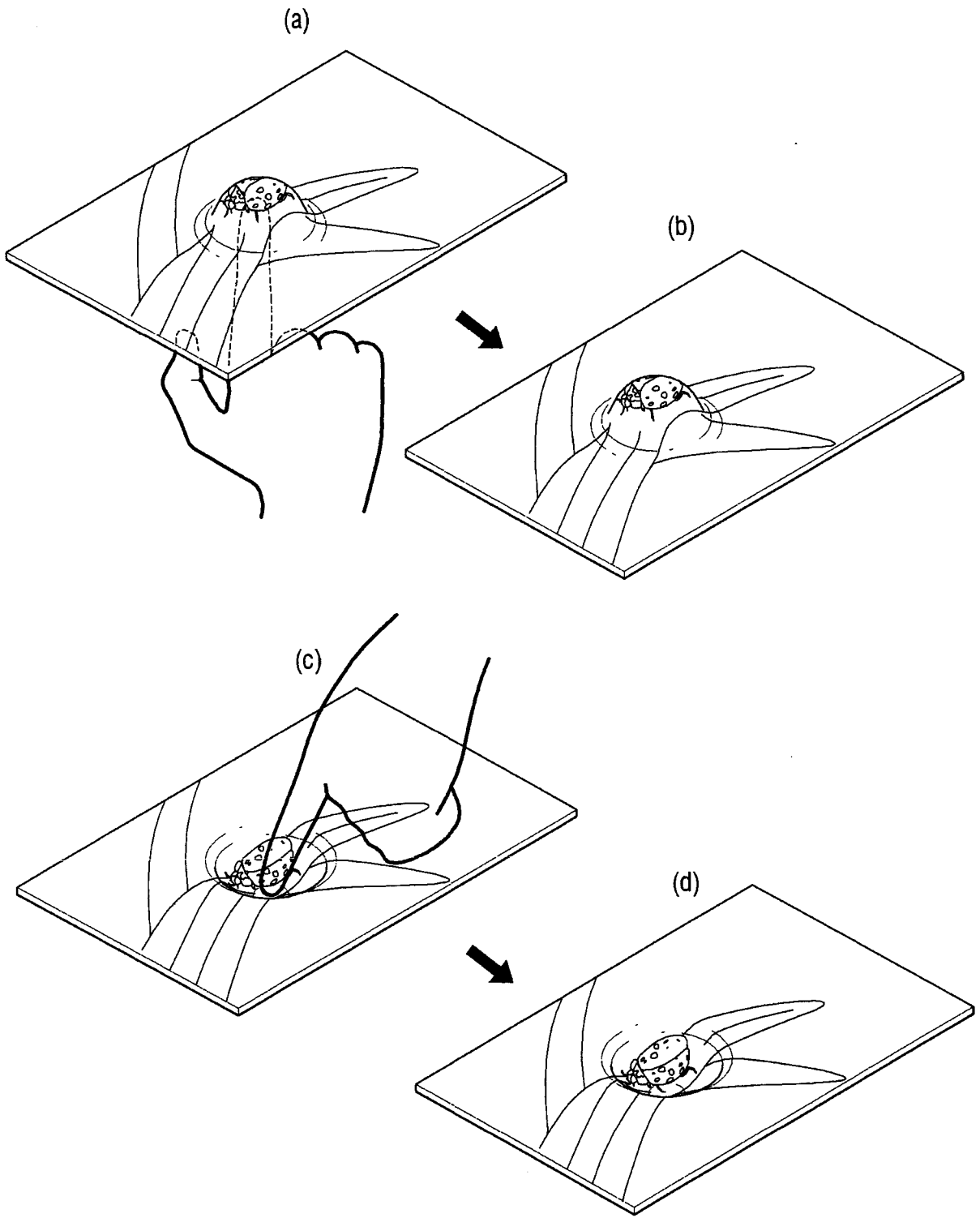


圖24

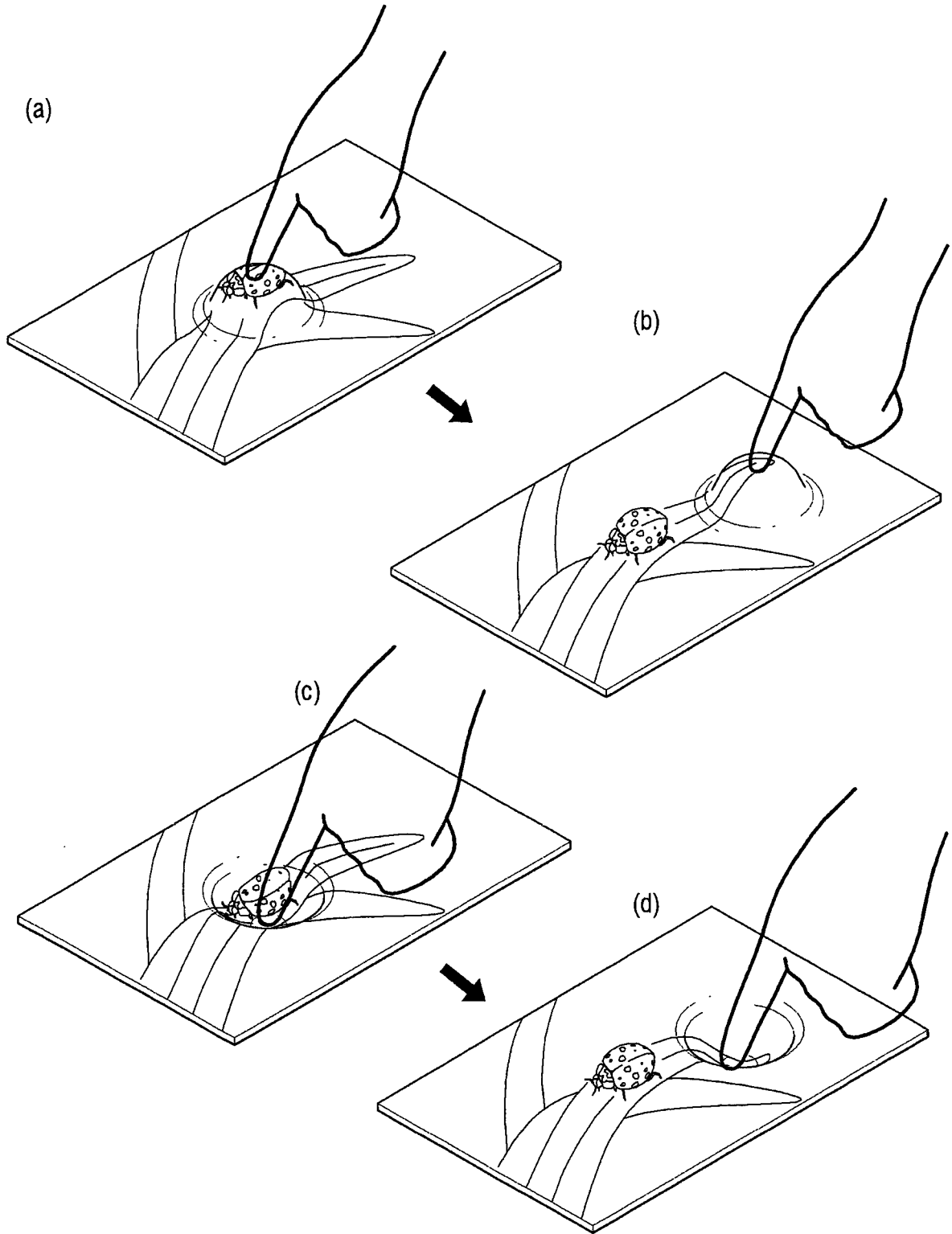


圖25

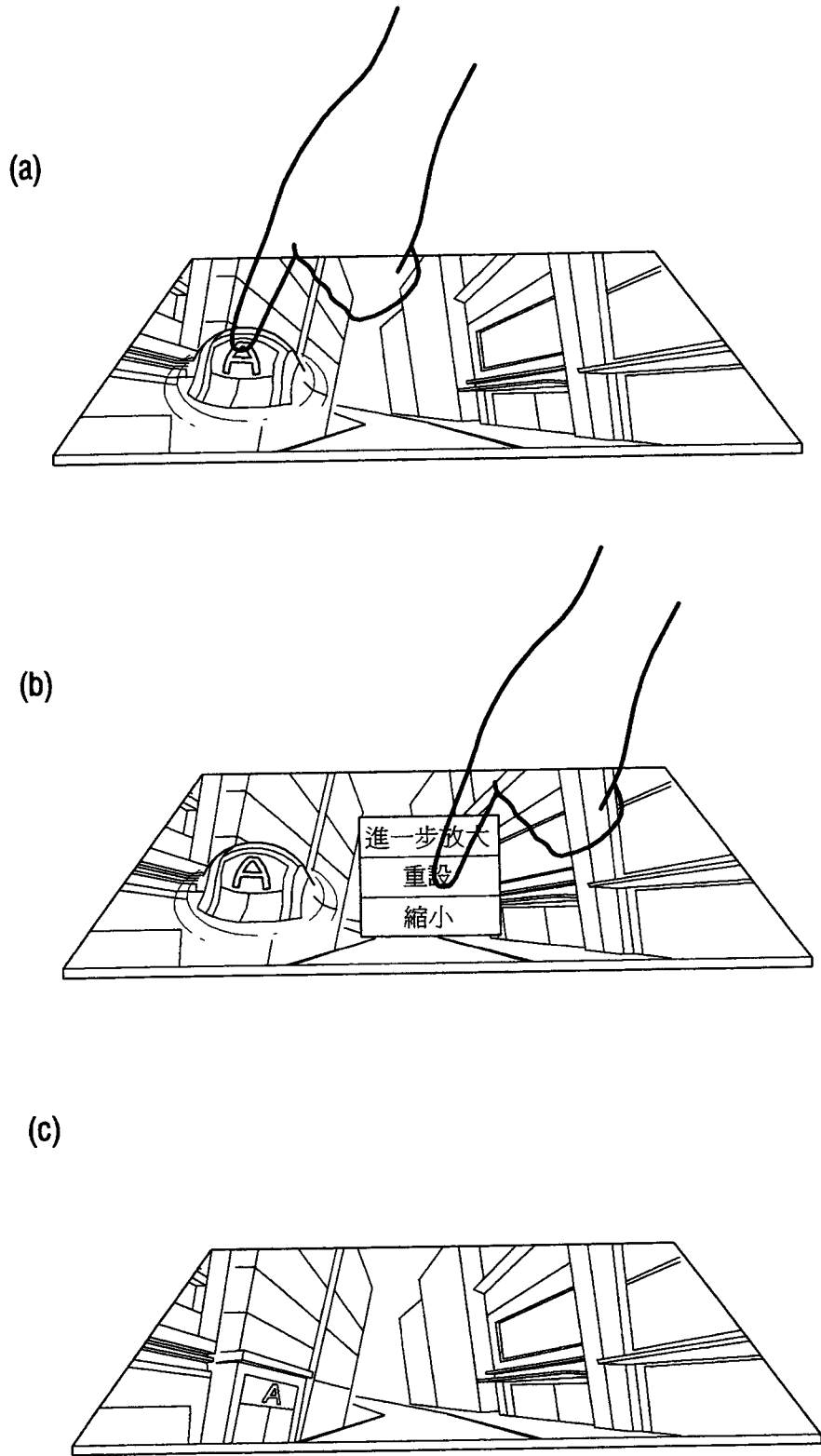


圖26

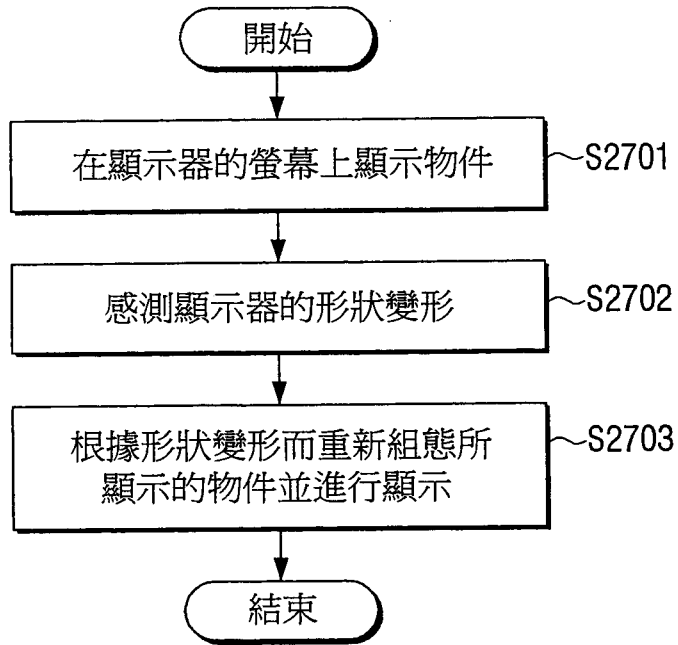


圖27

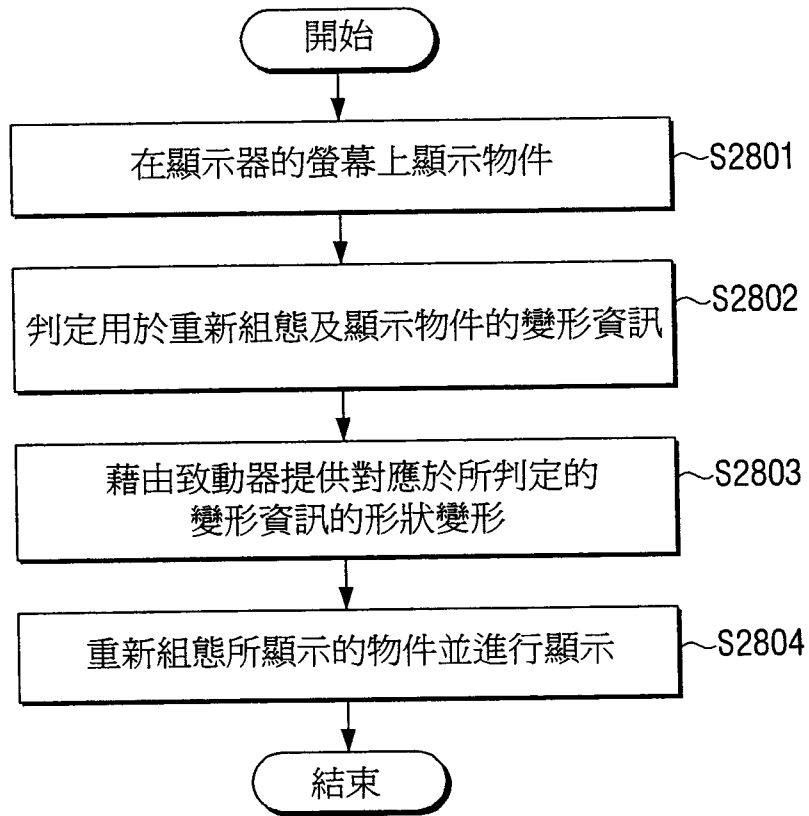


圖28

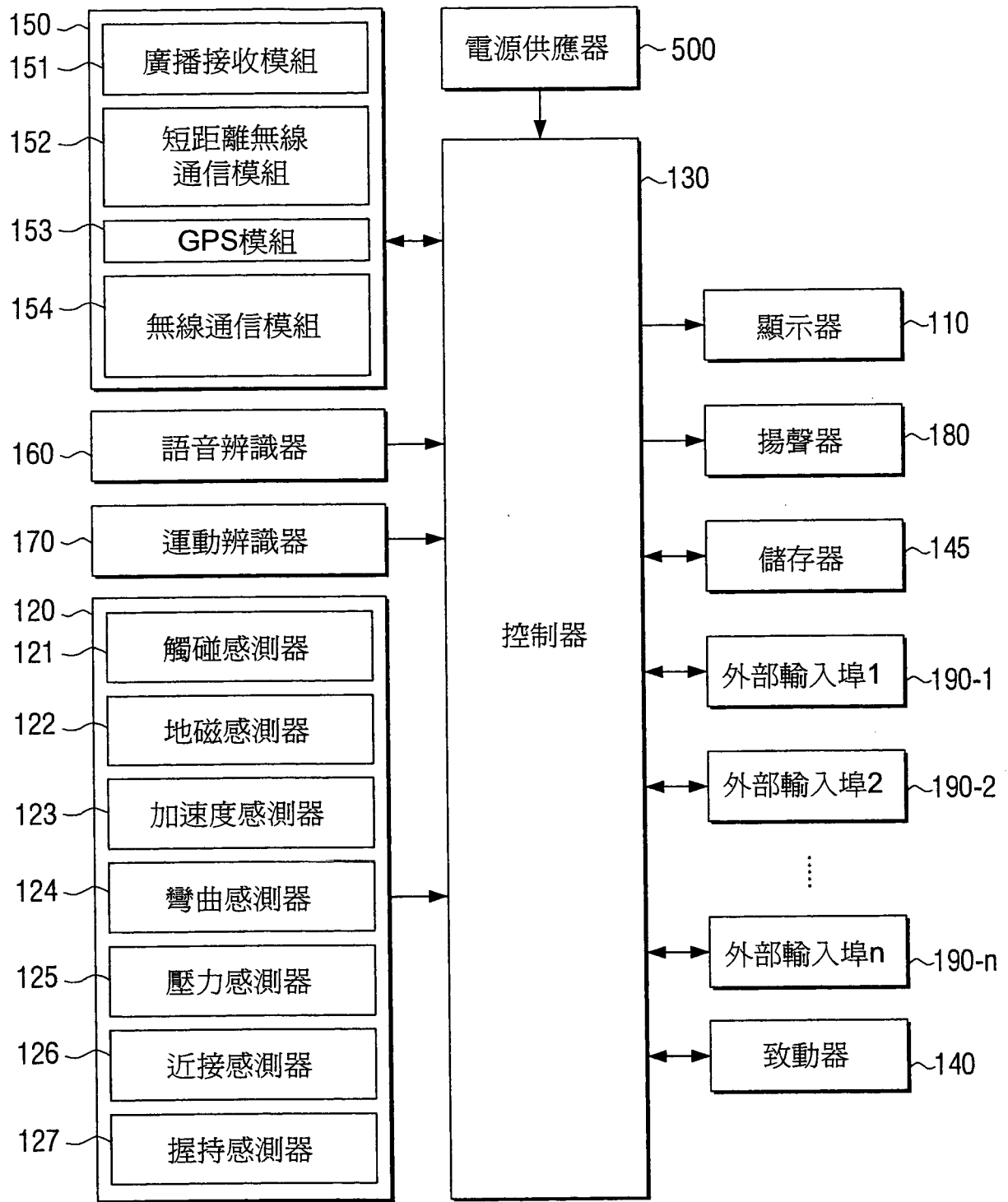


圖29

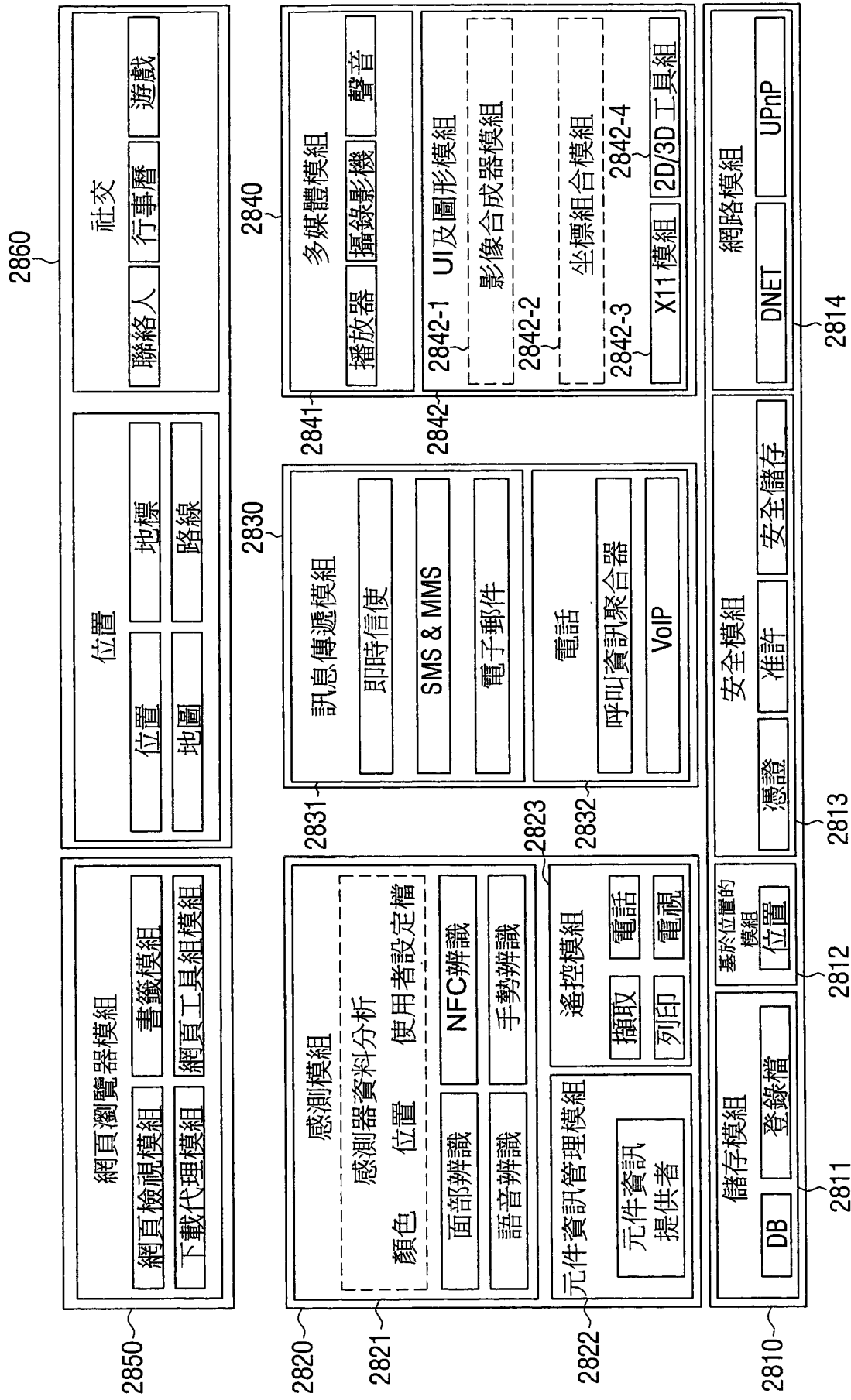
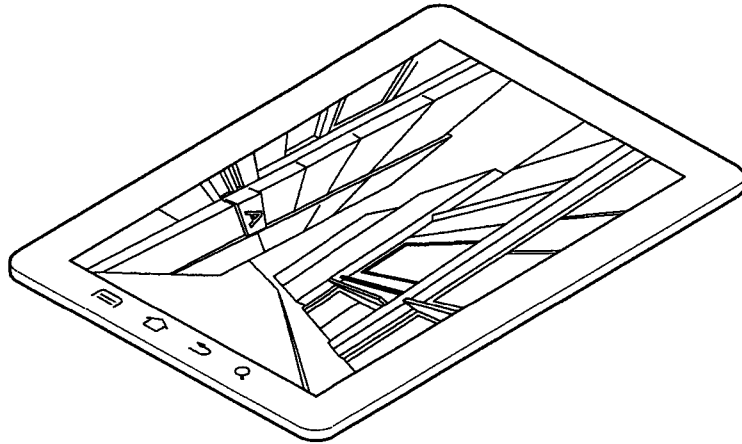


圖31

(a)



(b)

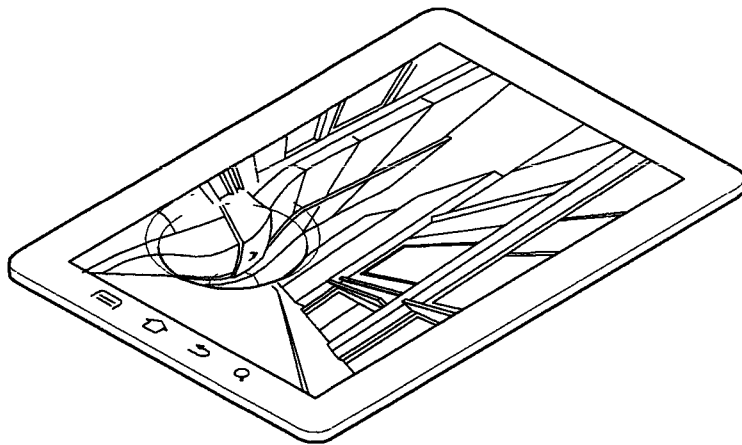
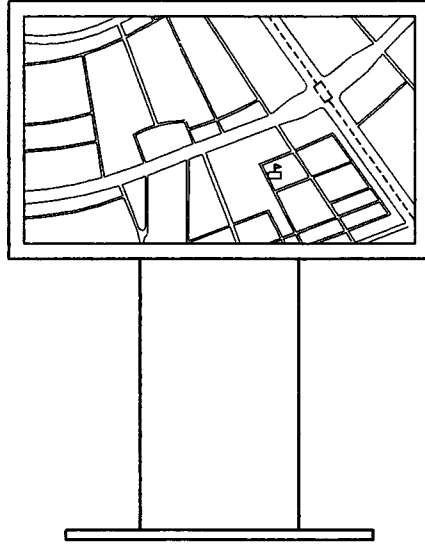


圖32

(a)



(b)

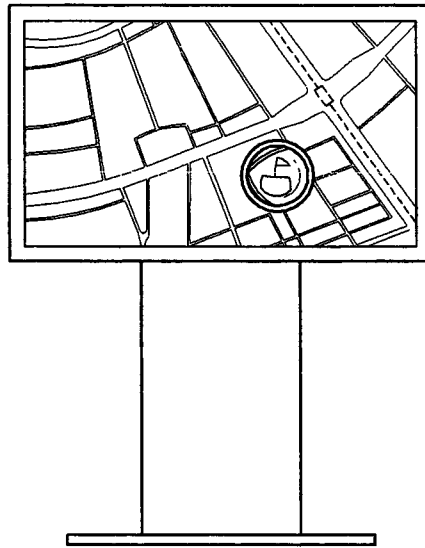


圖33

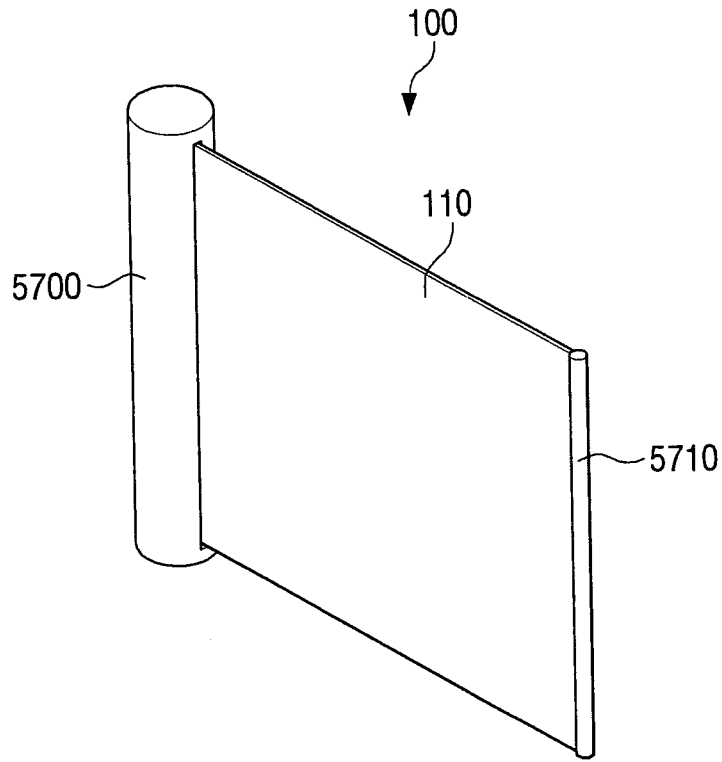


圖34

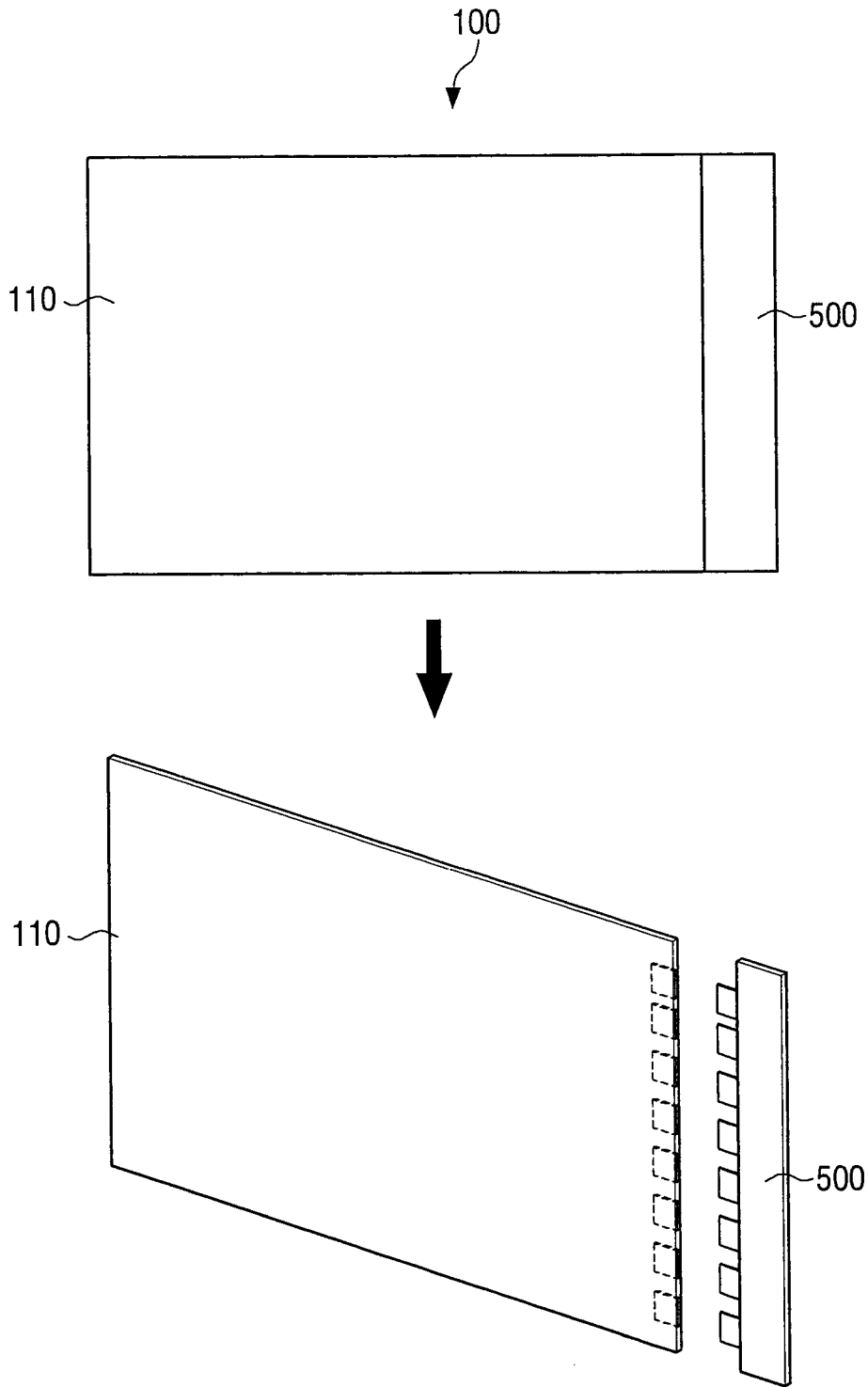


圖35