



(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 201217763 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100126073

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl. : **G01L5/16 (2006.01)**

G01L1/04 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/26 日本

2010-166791

2011/06/24 日本

2011-140619

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：池邊朋 IKEBE, TOMO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 49 頁

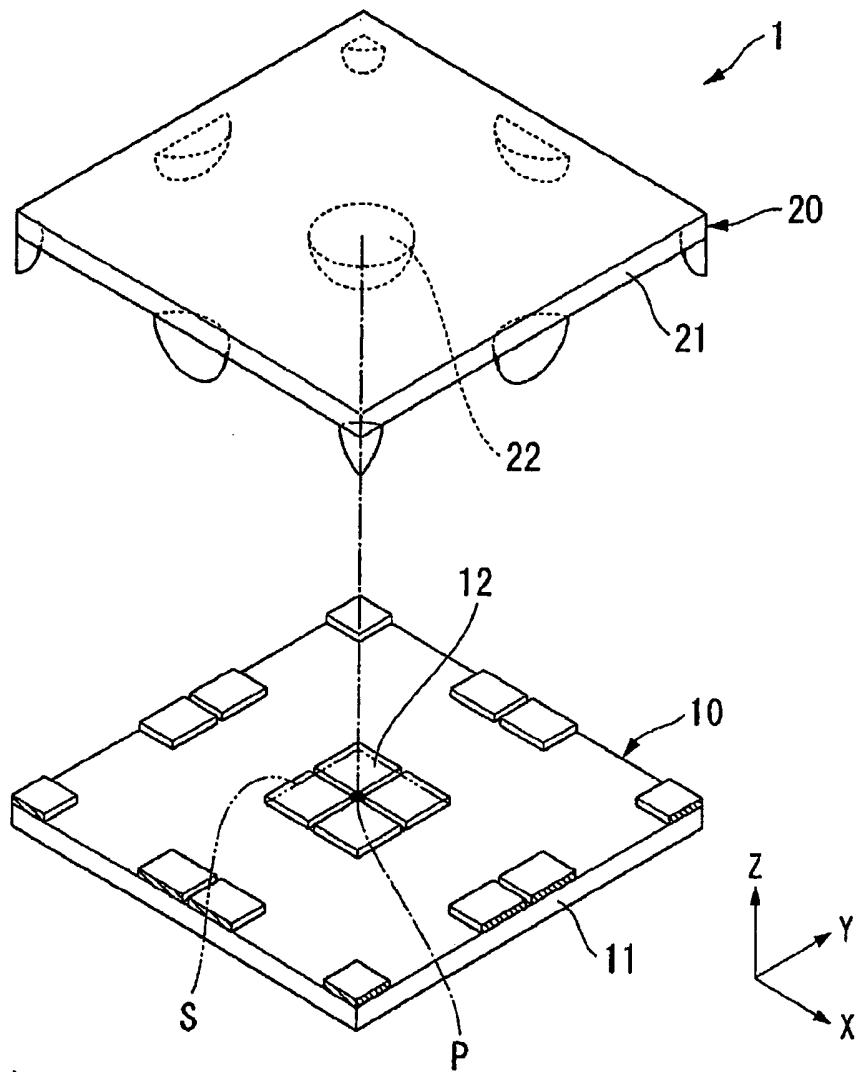
(54)名稱

檢測裝置、電子機器及機器人

DETECTION DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS, AND ROBOT

(57)摘要

本發明之檢測裝置包括：第 1 基板，其包括於基準點之周圍配置有複數個之壓力感測器；及第 2 基板，其係形成有重心位於與上述基準點重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於上述第 1 基板之狀態下產生彈性變形之彈性體突起。於施加上述外壓時，使用藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值而進行特定之運算，求出所施加之上述外壓之方向與大小。



- 1：檢測裝置
- 10：第1基板
- 11：第1基板本體
- 12：壓力感測器
- 20：第2基板
- 21：第2基板本體
- 22：彈性體突起
- P：基準點
- S：單位檢測區域
- X：方向
- Y：方向
- Z：方向



(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 201217763 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：100126073

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 22 日

(51)Int. Cl. : **G01L5/16 (2006.01)**

G01L1/04 (2006.01)

(30)優先權：2010/07/26 日本

2010-166791

2011/06/24 日本

2011-140619

(71)申請人：精工愛普生股份有限公司 (日本) SEIKO EPSON CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：池邊朋 IKEBE, TOMO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：15 共 49 頁

(54)名稱

檢測裝置、電子機器及機器人

DETECTION DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS, AND ROBOT

(57)摘要

本發明之檢測裝置包括：第 1 基板，其包括於基準點之周圍配置有複數個之壓力感測器；及第 2 基板，其係形成有重心位於與上述基準點重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於上述第 1 基板之狀態下產生彈性變形之彈性體突起。於施加上述外壓時，使用藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值而進行特定之運算，求出所施加之上述外壓之方向與大小。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種檢測裝置、電子機器及機器人。

【先前技術】

作為檢測外力之檢測裝置，已知有專利文獻1及2中所記載之檢測裝置。本行業技術人員正在研究如此之檢測裝置對觸控面板(touch panel)或機器人之觸覺感測器等之應用。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開昭60-135834號公報

[專利文獻2]日本專利特開平7-128163號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

專利文獻1之檢測裝置成為如下構成：使用背面大致均勻地配置有錘狀突起之受壓片，根據該突起之變形量檢測壓力分佈。然而，專利文獻1之檢測裝置無法測定施加於測定面之壓力之面內方向之力(滑動力)。

專利文獻2之檢測裝置成為如下構成：於受壓片之正面呈格子狀地配置複數個柱狀突起，於平分該等正面突起之周邊部之部位之背面設置有圓錐狀之突起。專利文獻2之檢測裝置可檢測外壓作為立體之力向量，由突起之變形之程度決定外壓之檢測極限。

如上所述，專利文獻1及2之檢測裝置中之任一者均無法

以高精度檢測外壓之方向與大小。

本發明係鑒於如此之情況而完成者，其目的在於提供一種能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之檢測裝置、電子機器及機器人。

[解決問題之技術手段]

為解決上述之問題，本發明之檢測裝置之特徵在於：其係檢測施加於基準點之外壓之方向與大小者，且包括：第1基板，其包括於上述基準點之周圍配置有複數個之壓力感測器；及第2基板，其係配置有重心位於與上述基準點重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於上述第1基板之狀態下產生彈性變形之彈性體突起。

根據該檢測裝置，由於彈性體突起可在抵接於第1基板(複數個壓力感測器)之狀態下於滑動方向(與壓力感測器正面平行之方向)上產生變形，故而與專利文獻1或專利文獻2之檢測裝置相比，可提高外壓之方向與大小之檢測精度。若將外壓施加於第2基板之正面，則彈性體突起在前端部抵接於第1基板之狀態下壓縮變形。此時，於存在面內之特定之方向之滑動力成分之情形時，彈性體突起之變形會產生偏向。即，彈性體突起之重心自基準點偏移而向特定方向(滑動方向)移動。如此一來，則複數個壓力感測器之中與彈性體突起之重心移動之部分重合之比例相對變大。亦即，藉由各壓力感測器檢測不同之值之壓力值。具體而言，在與彈性體突起之重心重合之位置上之壓力感測器檢測到相對較大之壓力值，在不與彈性體突起之重心重

合之位置上之壓力感測器檢測到相對較小之壓力值。因此，可藉由運算裝置對藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值之差量進行運算，根據該差量求出施加外壓之方向與大小。因此，可提供能夠以該精度檢測外壓之方向與大小之檢測裝置。

於上述檢測裝置中，亦可包括運算裝置，該運算裝置係藉由外壓使上述彈性體突起產生彈性變形，藉此，對藉由複數個上述壓力感測器所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器所檢測到之壓力值的差量進行運算，根據該差量對施加外壓之方向與外壓之大小進行運算。

於上述檢測裝置中，上述複數個壓力感測器亦可相對於上述基準點呈點對稱地配置。

根據該檢測裝置，由於基準點與各壓力感測器之間之距離變得相互相等，故而彈性體突起之變形量與藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值之關係變得相互相等。例如，於複數個壓力感測器配置於自基準點隔開相互不同之距離處之情形時，即便彈性體突起之變形量相同，藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值亦相互不同。因此，於對檢測值之差量進行運算時，必需與各壓力感測器之配置位置對應之修正係數。然而，根據該構成，由於彈性體突起之變形量與各壓力感測器所檢測到之壓力值之關係變得相互相等，故而無需上述修正係數。因此，易於根據藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值對外壓之方向與大小進行運算，從而可高效地檢測外壓。

於上述檢測裝置中，上述複數個壓力感測器亦可於相互正交之兩個方向上呈矩陣狀地配置。

根據該檢測裝置，易於根據各壓力感測器之壓力值之中任意地組合之各壓力感測器之壓力值的差量對外壓之方向與大小進行運算。

於上述檢測裝置中，上述複數個壓力感測器亦可於相互正交之兩個方向上配置有至少4列4行。

根據該檢測裝置，所配置之壓力感測器之數量變多。因此，可根據藉由多個壓力感測器所檢測到之壓力值，累計各壓力感測器之檢測結果而求出外壓起作用之方向與大小。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向與大小。

於上述檢測裝置中，上述彈性體突起係於上述第2基板上配置有複數個，上述複數個彈性體突起亦可相互分開地配置。

根據該檢測裝置，可容許彈性體突起產生彈性變形時之與第2基板本體之面內平行之方向上之變形量。例如，可抑制一彈性體突起產生變形時對另一彈性體突起造成變形之影響。因此，與複數個彈性體突起相互接觸地配置之情形時相比，可準確地將外壓傳遞至各壓力感測器。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向與大小。

於上述檢測裝置中，亦可於上述第2基板之與配置有上述彈性體突起之側相反之側，配置有具有比上述第2基板更高之剛性之加強構件。

根據該檢測裝置，例如，在外壓作用於兩個相鄰之彈性

體突起之間之區域的情形時，與無加強構件時相比，可抑制兩個相鄰之彈性體突起相互於相反之方向上壓縮變形。亦即，可抑制檢測與施加外壓之方向相反之方向等之誤檢測。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向與大小。

本發明之電子機器之特徵在於包括上述檢測裝置。

根據該電子機器，由於包括上述檢測裝置，故而可提供能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之電子機器。

本發明之機器人之特徵在於包括上述檢測裝置。

根據該機器人，由於包括上述檢測裝置，故而可提供能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之機器人。

【實施方式】

以下，參照圖式對本發明之實施形態進行說明。該實施形態係表示本發明之一態樣者，並不限定本發明，可於本發明之技術思想之範圍內任意地加以變更。又，於以下之圖式中，為使各構成易於理解，各構造之縮尺或數量等與實際之構造有所不同。

於以下之說明中，設定圖1中所示之XYZ正交座標系統，一面參照該XYZ正交座標系統一面對各構件進行說明。關於XYZ正交座標系統，X軸及Y軸係設定為相對於第1基板10平行之方向，Z軸係設定為相對於第1基板10正交之方向。

(第1實施形態)

圖1係表示本發明之第1實施形態之檢測裝置1之概略構成的分解立體圖。於圖1中，符號P表示基準點，符號S表

示與1個彈性體突起22對應地配置之複數個壓力感測器12進行檢測之單位檢測區域。

檢測裝置1係檢測施加於基準點之外壓之方向與大小之壓力感測器式之觸控板(touch pad)，例如係筆記型電腦等電子機器中用作代替滑鼠之指向裝置者。再者，所謂「基準點」，係於滑動力不起作用之情形時彈性體突起之中心所在之點。又，關於壓力感測器之方式，並無特別限定，例如可使用靜電電容式或光感測器式等。

如圖1所示，檢測裝置1包括：第1基板10，其包括於基準點P之周圍配置有複數個之壓力感測器12；及第2基板20，其係配置有重心位於與基準點P重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於第1基板10之狀態下產生彈性變形之彈性體突起22。

檢測裝置1包括運算裝置(省略圖示)，該運算裝置係藉由外壓使彈性體突起22產生彈性變形，藉此，對藉由複數個壓力感測器12所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器12所檢測到之壓力值的差量進行運算，根據該差量對施加外壓之方向與大小進行運算。

第1基板10係具備例如由玻璃、石英及塑膠等材料所構成之矩形板狀之第1基板本體11以及配置於第1基板本體11之複數個壓力感測器12而構成。例如，第1基板本體11之大小(俯視之尺寸)為縱56 mm×橫56 mm左右。

複數個壓力感測器12係相對於基準點P呈點對稱地配置。例如，複數個壓力感測器12係於相互正交之兩個方向

(X方向及Y方向)上呈矩陣狀地配置。藉此，由於基準點P與各壓力感測器12之間之距離變得相互相等，故而彈性體突起22之變形與藉由各壓力感測器12所檢測到之壓力值之關係變得相互相等。因此，易於對各壓力感測器12之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器12所檢測到之壓力值的差量進行運算。再者，關於壓力值之差量之運算方法將於下文敘述。

相鄰之壓力感測器12之間隔為0.1 mm左右。因此，不會由於干擾或靜電等之影響而使藉由相鄰位置之壓力感測器12所檢測到之壓力值產生雜訊。

複數個壓力感測器12係針對每個單位檢測區域S配置有縱2列橫2行，合計4個。4個壓力感測器12之中心(單位檢測區域S之中心)成為基準點P。例如，單位檢測區域S之大小(俯視之尺寸)為縱2.8 mm×橫2.8 mm左右。又，4個壓力感測器12之各面積大致相等。作為壓力感測器12，例如可使用隔膜壓力計等感壓元件。壓力感測器12係將在外壓作用於接觸面時施加於隔膜之壓力轉換成電氣訊號。

第2基板20係具備矩形板狀之第2基板本體21及配置於第2基板本體21之複數個彈性體突起22而構成。第2基板本體21係直接受到外壓之部分。第2基板本體21係既可由例如玻璃、石英及塑膠等材料而構成，亦可由胺基甲酸酯發泡樹脂、聚矽氧樹脂等樹脂材料而構成。於本實施形態中，係使用樹脂材料作為第2基板本體21及彈性體突起22之形成材料，且藉由模具使第2基板本體21及彈性體突起22一

體形成。

複數個彈性體突起22係在第2基板本體21上於X方向及Y方向上呈矩陣狀地配置。彈性體突起22之前端部成為球面之錘狀，且抵接於第1基板10(第1基板本體11上之複數個壓力感測器12)。彈性體突起22之重心在初始階段係配置於與基準點P重合之位置。又，複數個彈性體突起22係相互分開地配置。因此，可容許彈性體突起22產生彈性變形時之與第2基板本體21之面內平行之方向上之變形量。

彈性體突起22之尺寸可任意地設定。此處，彈性體突起22之基部之直徑(彈性體突起22與第1基板10相接觸之部分之直徑)為1.8 mm左右。彈性體突起22之高度(彈性體突起22之Z方向之距離)為2 mm左右。相鄰之彈性體突起22之分開間隔為1 mm左右。彈性體突起22之硬度計硬度(型號A，藉由以ISO7619為依據之硬度計所測得之硬度測定值)為30左右。

圖2及圖3係檢測作用於基準點P之外壓之方向與大小之方法的說明圖。

圖2(a)~(c)係表示由第1實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的剖面圖。圖3(a)~(c)係表示與圖2(a)~(c)對應之由第1實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的平面圖。再者，圖2(a)及圖3(a)表示將外壓施加於第2基板20之正面之前之狀態(無外壓之作用時)。圖2(b)及圖3(b)表示將垂直方向(無滑動力之狀態)之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。圖2(c)及圖3(c)表示將傾斜方向(存在滑動

力之狀態)之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。又，於圖3(a)~(c)中，符號G表示彈性體突起22之重心(壓力中心)。

如圖2(a)及圖3(a)所示，在將外壓施加於第2基板20之正面之前，彈性體突起22不會變形。藉此，第1基板10與第2基板20之間之距離被固定地保持。此時，彈性體突起22之重心G係配置於與基準點P重合之位置。此時之各壓力感測器12之壓力值係儲存至省略圖示之記憶體。以儲存至記憶體之各壓力感測器12之壓力值為基準而求出外壓起作用之方向及大小。

如圖2(b)及圖3(b)所示，在將垂直方向之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22係在前端部抵接於在第1基板10之正面所配置之複數個壓力感測器12之狀態下於Z方向上壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板10與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。此時之壓力感測器之壓力值與無外壓之作用時相比變大。又，該變化量於各壓力感測器之情形時均為大致相等之值。

如圖2(c)及圖3(c)所示，在將傾斜方向之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22在前端部抵接於在第1基板10之正面所配置之複數個壓力感測器12之狀態下斜向傾斜地壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板10與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。此時，彈性體突起22之重心G自基準點P向+X方向及

+Y方向偏移。於該情形時，彈性體突起22之前端部與4個壓力感測器12重合之面積相互不同。具體而言，彈性體突起22之前端部與4個壓力感測器12重合之面積，相較於與4個壓力感測器12之中於-X方向及-Y方向上配置之部分重合之面積，與於+X方向及+Y方向上配置之部分重合之面積更大。

彈性體突起22係由於傾斜方向之外壓而使變形產生偏向。即，彈性體突起22之重心係自基準點P偏移而向滑動方向(X方向及Y方向)移動。如此一來，則可藉由各壓力感測器檢測不同之值之壓力值。具體而言，於與彈性體突起22之重心重合之位置上之壓力感測器可檢測到相對較大之壓力值，於不與彈性體突起22之重心重合之位置上之壓力感測器可檢測到相對較小之壓力值。然後，根據下述之差量之運算方法求出施加外壓之方向與大小。

圖4係表示第1實施形態之感測區域之座標系統之圖。圖5係表示由第1實施形態之壓力感測器所得之垂直方向之壓力分佈之圖。圖6係表示由第1實施形態之壓力感測器所得之滑動方向之計算例之圖。

如圖4所示，複數個壓力感測器S1~S4係針對每個單位檢測區域S配置有縱2列橫2行，合計4個。此處，若將各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值(檢測值)分別設為 P_{S1} 、 P_{S2} 、 P_{S3} 、 P_{S4} ，則外力之X方向成分 F_x (外力之面內方向成分之中於X方向上起作用之分力之比例)由下式(1)表示。

[數1]

$$F_x = \frac{(P_{S2} + P_{S4}) - (P_{S1} + P_{S3})}{P_{S1} + P_{S2} + P_{S3} + P_{S4}} \quad \dots(1)$$

又，外力之Y方向成分Fy(外力之面內方向成分之中於Y方向上起作用之分力之比例)由下式(2)表示。

[數2]

$$F_y = \frac{(P_{S1} + P_{S2}) - (P_{S3} + P_{S4})}{P_{S1} + P_{S2} + P_{S3} + P_{S4}} \quad \dots(2)$$

又，外力之Z方向成分Fz(外力之垂直方向成分)由下式(3)表示。

[數3]

$$F_z = P_{S1} + P_{S2} + P_{S3} + P_{S4} \quad \dots(3)$$

於本實施形態中，藉由外壓而使彈性體突起產生彈性變形，藉此，對藉由4個壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器所檢測到之壓力值的差量進行運算，根據該差量對施加外壓之方向進行運算。

如式(1)所示，關於外壓之X方向成分Fx，係組合藉由4個壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之中藉由於+X方向上配置之壓力感測器S2及S4所檢測到之值，並且組合藉由於-X方向上配置之壓力感測器S1及S3所檢測之值。如此，根據由在+X方向上配置之壓力感測器S2及S4之組合而獲得之壓力值與由在-X方向上配置之壓力感測器S1及S3之組合而獲得之壓力值的差量而求出外壓之X方向成分。

如式(2)所示，關於外壓之Y方向成分Fy，係組合藉由4個壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之中藉由在+Y方向

上配置之壓力感測器 S1 及 S2 所檢測到之值，並且組合藉由在 -Y 方向上配置之壓力感測器 S3 及 S4 所檢測之值。如此，根據由在 +Y 方向上配置之壓力感測器 S1 及 S2 之組合而獲得之壓力值與由在 -Y 方向上配置之壓力感測器 S3 及 S4 之組合而獲得之壓力值的差量而求出外壓之 Y 方向成分。

如式 (3) 所示，關於外壓之 Z 方向成分 F_z ，係由將 4 個壓力感測器 S1~S4 之壓力值相加之合力而求出。其中，外壓之 Z 方向成分 F_z 存在檢測到與外壓之 X 方向成分 F_x 及外壓之 Y 方向成分 F_y (分力) 相比檢測值較大之傾向。例如，若使用硬質材料作為彈性體突起 22 之材質，或使前端部之形狀變得尖銳，則外壓之 Z 方向成分 F_z 之檢測感度將變高。然而，若使用硬質材料作為彈性體突起 22 之材質，則彈性體突起 22 不易變形，外壓之面內方向之檢測值會變小。又，若使彈性體突起 22 之前端部之形狀變得尖銳，則存在對用手指觸碰接觸面時之觸感賦予強烈之感度 (不適感) 之情形。因此，為使外壓之 Z 方向成分 F_z 之檢測值與外壓之 X 方向成分 F_x 及外壓之 Y 方向成分 F_y 之檢測值一致，必須利用由彈性體突起 22 之材質或形狀所決定之修正係數適當地修正檢測值。

如圖 5 所示般，考慮用手指傾斜地按壓較觸控板之檢測面之中央部更靠左上方之位置之情形。此時，外壓之垂直方向之壓力在外壓起作用之部分之中心部最大 (壓力感測器之輸出電壓為 90~120 mV 左右)。又，外壓之垂直方向之壓力係接著中心部按照其周邊部 (60~90 mV 左右)、最外周

部(30~60 mV左右)之順序變小。又，未用手指按壓之區域之壓力感測器之輸出電壓為0~30 mV左右。再者，於觸控板上，單位檢測區域(配置有壓力感測器S1~S4縱2列橫2行合計4個之區域)呈矩陣狀(例如縱15列×橫15行合計225個)地配置。

如圖6所示般，考慮用手指傾斜地按壓較觸控板之檢測面之中央部更靠左上方之位置之情形時的外壓之面內方向成分(滑動方向)之計算方法。此時，手指之按壓力(外力)係作用於呈縱15列×橫15行配置而成之區域之中呈縱3列×橫3行配置的部分。此處，外壓之垂直方向之壓力係與圖5同樣地，在外壓起作用之部分之中心部最大(110 mV)。

呈縱3列×橫3行配置之各單位檢測區域分別包括4個壓力感測器S1~S4，對藉由各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器所檢測到之壓力值的差量進行運算，根據該差量對施加外壓之方向進行運算。亦即，於各單位檢測區域內，根據上述式(1)及式(2)計算外壓之X方向成分 F_x 及外壓之Y方向成分 F_y 。此處，可知於以+X方向為基準逆時針約 123° 之方向上外壓起作用。再者，於外壓起作用之方向之計算時，可使用藉由9個計算結果之平均值而求出之方法、或藉由9個計算結果中之最大值(例如比特定之閾值更大之檢測值)而求出之方法。

根據本實施形態之檢測裝置1，由於可在彈性體突起22之前端部抵接於第1基板10(複數個壓力感測器12)之狀態下

於滑動方向(與壓力感測器12正面平行之方向)上變形，故而與專利文獻1或專利文獻2之檢測裝置相比，可更提高外壓之方向與大小之檢測精度。若將外壓施加於第2基板20之正面，則彈性體突起22會在前端部抵接於在第1基板10上所配置之複數個壓力感測器12之狀態下壓縮變形。此時，於存在面內之特定之方向之滑動力成分的情形時，彈性體突起22之變形會產生偏向。即，彈性體突起22之重心自基準點P偏移而向特定方向(滑動方向)移動。如此一來，則複數個壓力感測器12之中與彈性體突起22之重心移動之部分重合之比例相對變大。亦即，可藉由各壓力感測器S1~S4檢測不同之值之壓力值。具體而言，於與彈性體突起22之重心重合之位置上之壓力感測器12可檢測到相對較大之壓力值，於不與彈性體突起22之重心重合之位置上之壓力感測器12可檢測到相對較小之壓力值。因此，藉由運算裝置，可對藉由各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之差量進行運算，根據該差量而求出施加外壓之方向與大小。因此，可提供能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之檢測裝置1。

根據該構成，由於複數個壓力感測器12係相對於基準點P呈點對稱地配置，故而基準點P與各壓力感測器12之間之距離變得相互相等。因此，彈性體突起22之變形量與藉由各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之關係變得相互相等。例如，於複數個壓力感測器配置於自基準點隔開相互不同之距離處之情形時，即便彈性體突起22之變形量相

同，藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值亦相互不同。因此，於對檢測值之差量進行運算時，必需與各壓力感測器S1~S4之配置位置對應之修正係數。然而，根據該構成，由於彈性體突起22之變形量與各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之關係變得相互相等，故而無需上述修正係數。因此，易於根據各壓力感測器S1~S4之壓力值之差量而對外壓之方向與大小進行運算，從而可高效地檢測外壓。

根據該構成，由於複數個壓力感測器12係於相互正交之兩個方向上呈矩陣狀地配置，故而易於根據藉由各壓力感測器S1~S4所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器12所檢測到之壓力值的差量而對外壓之方向與大小進行運算。例如，於對面內方向成分之中X方向成分進行運算之情形時，與複數個壓力感測器12於複數個方向上無規則地配置之情形時相比，易於區分並選出相對地於+X方向上配置之壓力感測器S2及S4之組合、與相對地於-X方向上配置之壓力感測器S1及S3之組合。因此，可高效地檢測外壓。

根據該構成，由於複數個彈性體突起22係相互分開地配置，故而可容許彈性體突起22產生彈性變形時之與第2基板本體21之面內平行之方向上之變形量。例如，可抑制於一彈性體突起22產生變形時對另一彈性體突起22造成變形之影響。因此，與複數個彈性體突起22相互接觸地配置之情形時相比，可準確地將外壓傳遞至各壓力感測器

S1~S4。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向與大小。

再者，於本實施形態中，列舉並說明了壓力感測器12係針對每個單位檢測區域S配置有縱2列橫2行合計4個之例，但並不限定於此。壓力感測器12只要針對每個單位檢測區域S配置有3個以上即可。

(第2實施形態)

圖7係表示與圖1對應之本發明之第2實施形態之檢測裝置2之概略構成的分解立體圖。於圖7中，符號P表示基準點，符號S表示與1個彈性體突起22對應地配置之複數個壓力感測器112進行檢測之單位檢測區域。本實施形態之檢測裝置2係在複數個壓力感測器112於相互正交之兩個方向上配置有至少縱4列橫4行之方面，與上述第1實施形態中所說明之檢測裝置1不同。於圖7中，對與圖1相同之要素附以相同符號，並省略詳細之說明。再者，於圖7中，為方便起見，複數個壓力感測器112係針對每個單位檢測區域S配置有縱4列橫4行，而實際上，如圖8及圖9所示，複數個壓力感測器112可針對每個單位檢測區域S配置有縱4列橫4行以上。

如圖7所示，檢測裝置2包括：第1基板110，其包括於基準點P之周圍配置有複數個之壓力感測器112；及第2基板20，其係形成有重心位於與基準點P重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於第1基板110之狀態下產生彈性變形之彈性體突起22。

複數個壓力感測器112係於相互正交之兩個方向(X方向

及Y方向)上配置有至少縱4列橫4行，合計16個。具體而言，複數個壓力感測器112係針對每個單位檢測區域S配置有至少縱4列橫4行，合計16個。該等16個壓力感測器112之中心(單位檢測區域S之中心)成為基準點P。

圖8(a)~(c)係表示與圖2(a)~(c)對應之由第2實施形態之壓力感測器所測得壓力值之變化的剖面圖。圖9(a)~(c)係表示與圖8(a)~(c)對應之由第2實施形態之壓力感測器所測得壓力值之變化的平面圖。再者，圖8(a)及圖9(a)表示將外壓施加於第2基板20之正面之前之狀態(無外壓之作用時)。圖8(b)及圖9(b)表示將垂直方向上之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。圖8(c)及圖9(c)表示將傾斜方向上之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。又，於圖9(a)~(c)中，符號G表示彈性體突起22之重心。於圖8及圖9中，對與圖2及圖3相同之要素附以相同符號，並省略詳細之說明。

如圖8(a)及圖9(a)所示，在將外壓施加於第2基板20之正面之前，彈性體突起22不會變形。藉此，第1基板110與第2基板20之間之距離被固定地保持。此時，彈性體突起22之重心G係配置於與基準點P重合之位置。此時之各壓力感測器112之壓力值係儲存至省略圖示之記憶體。以儲存至記憶體之各壓力感測器112之壓力值為基準而求出外壓起作用之方向及大小。

如圖8(b)及圖9(b)所示，於將垂直方向上之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22在前端部抵接於在第1

基板110之正面所配置之複數個壓力感測器112之狀態下於Z方向上壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板110與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。此時之藉由壓力感測器112所檢測到之壓力值與無外壓之作用時相比變大。又，該變化量於各壓力感測器之情形時均為大致相等之值。

如圖8(c)及圖9(c)所示，在將傾斜方向上之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22在前端部抵接於在第1基板110之正面所配置之複數個壓力感測器112之狀態下斜向傾斜地壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板110與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。又，關於第2基板20之彎曲量，相較於-X方向成分，+X方向成分更大。此時，彈性體突起22之重心G係自基準點P向+X方向及+Y方向偏移。於該情形時，關於彈性體突起22之前端部與複數個壓力感測器112重合之面積之比例，相較於與在-X方向及-Y方向上配置之部分重合之面積，與在+X方向及+Y方向上配置之部分重合之面積一方的重合面積之比例更大。

圖10係表示與圖4對應之第2實施形態之感測區域之座標系統的圖。再者，於圖10中，複數個壓力感測器 S_i (100個)係呈矩陣狀地配置，其中之25個壓力感測器 S_i 係分別配置於在-X方向及+Y方向上區劃而成之區域、在+X方向及+Y方向上區劃而成之區域、在-X方向及-Y方向上區劃而成之區域、及在+X方向及-Y方向上區劃而成之區域。又，於

圖 10 中，為方便起見，圖示有 100 個壓力感測器 S_i ，但壓力感測器 S_i 之配置數量可不限於此而任意地加以變更。

如圖 10 所示，複數個壓力感測器 S_i 係針對每個單位檢測區域 S 配置有縱 10 列橫 10 行，合計 100 個。此處，將各壓力感測器 S_i 所檢測到之壓力值（檢測值）分別設為 $P_i (i=1\sim 100)$ ，將基準點 P 與各壓力感測器 S_i 之間之距離之面內方向成分設為 $r_i (i=1\sim 100)$ 。又，若將面內方向成分之中 X 方向成分設為 $r_{xi} (i=1\sim 100)$ ，將面內方向成分之中 Y 方向成分設為 $r_{yi} (i=1\sim 100)$ ，則外力之 X 方向成分 F_x (外力之面內方向成分之中於 X 方向上起作用之分力之比例) 由下式 (4) 表示。

[數 4]

$$F_x = \frac{\sum_i P_i r_{xi}}{\sum_i P_i} \quad \dots(4)$$

又，外力之 Y 方向成分 F_y (外力之面內方向成分之中於 Y 方向上起作用之分力之比例) 由下式 (5) 表示。

[數 5]

$$F_y = \frac{\sum_i P_i r_{yi}}{\sum_i P_i} \quad \dots(5)$$

又，外力之 Z 方向成分 F_z (外力之垂直方向成分) 由下式 (6) 表示。

[數 6]

$$F_z = \sum_i P_i \quad \dots(6)$$

於本實施形態中，對藉由利用外壓使彈性體突起產生彈性變形而發生變化之100個壓力感測器 S_i 之壓力值之中任意地組合之各壓力感測器 S_i 之壓力值的差量進行運算，根據該差量對施加外壓之方向進行運算。

如式(4)所示，關於外壓之X方向成分 F_x ，係組合藉由100個壓力感測器 S_i 所檢測到之壓力值之中藉由相對地於+X方向上配置之壓力感測器 S_i 所檢測到之值，並且組合藉由相對地於-X方向上配置之壓力感測器 S_i 所檢測到之值。如此，根據由相對地於+X方向上配置之壓力感測器 S_i 之組合而獲得之壓力值、與由相對地於-X方向上配置之壓力感測器 S_i 之組合而獲得之壓力值的差量而求出外壓之X方向成分。

如式(5)所示，關於外壓之Y方向成分 F_y ，係組合100個壓力感測器 S_i 之壓力值之中藉由相對地於+Y方向上配置之壓力感測器 S_i 所檢測到之值，並且組合藉由相對地於-Y方向上配置之壓力感測器 S_i 所檢測到之值。如此，根據由相對地於+Y方向上配置之壓力感測器 S_i 之組合而獲得之壓力值、與由相對地於-Y方向上配置之壓力感測器 S_i 之組合而獲得之壓力值的差量而求出外壓之Y方向成分。

如式(6)所示，關於外壓之Z方向成分 F_z ，係利用將藉由100個壓力感測器 S_i 所檢測到之壓力值相加而成之合力而求出。其中，外壓之Z方向成分 F_z 存在檢測到與外壓之X方向成分 F_x 及外壓之Y方向成分 F_y 相比檢測值較大之傾向。因此，為使外壓之Z方向成分 F_z 之檢測值與外壓之X

方向成分 F_x 及外壓之Y方向成分 F_y 之檢測值一致，必須利用由彈性體突起22之材質或形狀所決定之修正係數適當地修正檢測值。

再者，於外壓起作用之方向之計算之情形時，可使用：利用藉由100個壓力感測器 S_i 所檢測到之壓力值之計算結果之平均值而求出之方法、或利用藉由100個壓力感測器 S_i 所檢測到之壓力值之計算結果中之最大值(例如比特定之閾值更大之檢測值)而求出之方法。

根據本實施形態之檢測裝置2，由於複數個壓力感測器112於相互正交之兩個方向上配置有至少縱4列橫4行，故而所配置之壓力感測器112之數量變多。因此，可根據藉由多個壓力感測器112所檢測到之壓力值而累計各壓力感測器112之檢測結果，從而求出外壓起作用之方向與大小。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向。

(第3實施形態)

圖11係表示與圖7對應之本發明之第3實施形態之檢測裝置3之概略構成的分解立體圖。再者，於圖11中，符號P表示基準點，符號S表示與1個彈性體突起22對應地配置之複數個壓力感測器112進行檢測之單位檢測區域。本實施形態之檢測裝置3係在第2基板20之正面上配置有具有比第2基板本體21更高之剛性之加強構件51之方面，與上述之第2實施形態中所說明之檢測裝置2不同。於圖11中，對與圖7相同之要素附以相同符號，並省略詳細之說明。

如圖11所示，檢測裝置3包括：第1基板110，其包括於

基準點P之周圍配置有複數個之壓力感測器112；第2基板20，其係形成有重心位於與基準點P重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於第1基板110之狀態下產生彈性變形之彈性體突起22；及加強構件51，其係配置於第2基板20之與配置有彈性體突起22之側相反之側。

加強構件51成為矩形板狀，於俯視時形成為與第2基板本體21相同之尺寸。該加強構件51具有比第2基板本體21更高之剛性。例如，於第2基板本體21之材質與彈性體突起22之材質同樣地為胺基甲酸酯發泡樹脂(硬度計硬度30左右)之情形時，作為加強構件51之形成材料，可使用環氧樹脂，或使用胺基甲酸酯樹脂(硬度計硬度60左右)。因此，即便在藉由比彈性體突起22之配置間隔更小之對象物(例如尖銳之觸控筆)將外壓施加於接觸面之情形時，亦可準確地檢測外壓。

圖12(a)~(c)係表示與圖8(a)~(c)對應之由第3實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的剖面圖。再者，圖12(a)表示將外壓施加於第2基板20之正面(加強構件51之正面)之前之狀態(無外壓之作用時)。圖12(b)表示將垂直方向上之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。圖12(c)表示將傾斜方向上之外壓施加於第2基板20之正面之狀態。於圖12中，對與圖8相同之要素附以相同符號，並省略詳細之說明。

如圖12(a)所示，在將外壓施加於第2基板20之正面之前，彈性體突起22不會變形。藉此，第1基板110與第2基

板20之間之距離被固定地保持。此時之藉由各壓力感測器112所檢測到之壓力值係儲存至省略圖示之記憶體。以儲存至記憶體之藉由各壓力感測器112所檢測到之壓力值為基準而求出外壓起作用之方向及大小。

如圖12(b)所示，於將垂直方向上之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22在前端部抵接於第1基板110之正面所配置之複數個壓力感測器112之狀態下於Z方向上壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板110與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。此時之藉由壓力感測器112所檢測到之壓力值與無外壓之作用時相比變大。

又，外壓係作用於兩個相鄰之彈性體突起22之間之區域。於本實施形態中，由於第2基板20之正面上設置有具有比第2基板本體21更高之剛性之加強構件51，故而，例如，於用手指於垂直方向上按壓檢測裝置3之情形時，兩個相鄰之彈性體突起22相互於垂直方向上壓縮變形。如此，與無加強構件51之情形時相比，可抑制由於外力導致兩個相鄰之彈性體突起22相互於相反方向上壓縮變形。

如圖12(c)所示，於將傾斜方向上之外壓施加於第2基板20之正面時，彈性體突起22在前端部抵接於第1基盤110之正面所配置之複數個壓力感測器112之狀態下斜向傾斜地壓縮變形。藉此，第2基板20於-Z方向上彎曲，第1基板110與第2基板20之間之距離與無外壓之作用時相比變小。

又，關於第2基板20之彎曲量，相較於-X方向成分，+X方

向成分更大。此時，彈性體突起22之重心G自基準點P向+X方向及+Y方向偏移。

又，外壓係作用於兩個相鄰之彈性體突起22之間之區域。於本實施形態中，由於第2基板20之正面上設置有具有比第2基板本體21更高之剛性之加強構件51，故而，例如，於用手指於傾斜方向上按壓檢測裝置3之情形時，兩個相鄰之彈性體突起22會相互於傾斜方向上壓縮變形。如此，與無加強構件51之情形時相比，可抑制由外力導致兩個相鄰之彈性體突起22相互於相反方向上壓縮變形。

根據本實施形態之檢測裝置3，由於在第2基板20之與形成有彈性體突起22之側相反之側配置有具有比第2基板本體21更高之剛性之加強構件51，故而能夠以高精度檢測外壓之方向。例如，在外壓作用於兩個相鄰之彈性體突起22之間之區域的情形時，與無加強構件時相比，可抑制兩個相鄰之彈性體突起22相互於相反方向上壓縮變形。亦即，可抑制對與施加外壓之方向相反之方向進行檢測等誤檢測。因此，能夠以高精度檢測外壓之方向與大小。

再者，於本實施形態中，加強構件51係配置於第2基板20之正面，但並不限定於此。例如，亦可不設置加強構件51而使第2基板本體21自身由具有比彈性體突起22更高之剛性之材質而形成。藉此，與設置加強構件51之構成相比，可實現裝置之薄型化。

(電子機器)

圖13係表示應用有上述實施形態之檢測裝置1~3之行動

電話機1000之概略構成的模式圖。行動電話機1000包括複數個操作鍵1003及滾動鍵1002、以及作為顯示部之應用有檢測裝置之液晶面板1001。藉由操作滾動鍵1002，使液晶面板1001所顯示之畫面滾動。液晶面板1001上顯示菜單鍵(省略圖示)。例如，若用手指觸摸菜單鍵，則顯示電話簿，或顯示行動電話機之電話號碼。

圖14係表示應用有上述實施形態之檢測裝置1~3之個人數位助理(PDA: Personal Digital Assistants)2000之概略構成的模式圖。個人數位助理2000包括複數個操作鍵2002及電源開關2003、以及作為顯示部之應用有檢測裝置之液晶面板2001。若操作電源開關2003，則液晶面板2001上顯示菜單鍵。例如，若用手指觸摸菜單鍵(省略圖示)，則顯示通訊簿，或顯示日程簿。

根據如此之電子機器，由於包括上述檢測裝置，故而可提供能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之電子機器。

再者，作為電子機器，除此以外，例如亦可列舉：個人電腦、攝影機之顯示器、汽車導航裝置、尋呼機、電子記事簿、計算器、文字處理機、工作站、視訊電話、POS(point of sale, 銷售點)終端、數位靜態相機、設置有觸控面板之機器等。亦可將本發明之檢測裝置應用於該等電子機器。

(機器人)

圖15係表示應用有上述實施形態之檢測裝置1~3之機器人手部3000之概略構成的模式圖。如圖15(a)所示，機器人

手部3000包括本體部3003及一對臂部3002、以及應用有檢測裝置之握持部3001。例如，若藉由遙控器等控制裝置將驅動信號傳送至臂部3002，則一對臂部3002會進行開閉動作。

如圖15(b)所示般，考慮利用機器人手部3000握持杯子等對象物3010之情形。此時，作用於對象物3010之力作為壓力而由握持部3001檢測。機器人手部3000由於包括上述檢測裝置作為握持部3001，故而可檢測到與對象物3010之正面(接觸面)垂直之方向上之力，並且可檢測到藉由重力 Mg 滑動之方向上之力(滑動力之成分)。例如，可根據對象物3010之質感而一面調整力一面握持，以使柔軟之物體不會變形或易滑動之物體不會掉落。

根據該機器人，由於包括上述檢測裝置，故而可提供能夠以高精度檢測外壓之方向與大小之機器人。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之第1實施形態之檢測裝置之概略構成的分解立體圖。

圖2(a)~(c)係表示由第1實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的剖面圖。

圖3(a)~(c)係表示由第1實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的平面圖。

圖4係表示第1實施形態之感測區域之座標系統之圖。

圖5係表示由第1實施形態之壓力感測器所得之垂直方向之壓力分佈的圖。

圖6係表示由第1實施形態之壓力感測器所得之滑動方向之計算例的圖。

圖7係表示本發明之第2實施形態之檢測裝置之概略構成的分解立體圖。

圖8(a)~(c)係表示由第2實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的剖面圖。

圖9(a)~(c)係表示由第2實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的平面圖。

圖10係表示第2實施形態之感測區域之座標系統之圖。

圖11係表示本發明之第3實施形態之檢測裝置之概略構成的分解立體圖。

圖12(a)~(c)係表示由第3實施形態之壓力感測器所測得之壓力值之變化的剖面圖。

圖13係表示作為電子機器之一例之行動電話機之概略構成的模式圖。

圖14係表示作為電子機器之一例之個人數位助理之概略構成的模式圖。

圖15(a)、(b)係表示作為機器人之一例之機器人手部之概略構成的模式圖。

【主要元件符號說明】

1、2、3	檢測裝置
10、110	第1基板
11	第1基板本體
12、112、S1、	壓力感測器

S2、S3、S4、	
Si	
20	第2基板
21	第2基板本體
22	彈性體突起
51	加強構件
1000	行動電話機(電子機器)
1001、2001	液晶面板
1002	滾動鍵
1003、2002	操作鍵
2000	個人數位助理(電子機器)
2003	電源開關
3000	機器人手部(機器人)
3001	握持部
3002	臂部
3003	本體部
G	重心
P	基準點
r_i	面內方向成分
r_{xi}	X方向成分
r_{yi}	Y方向成分
S	單位檢測區域
X、Y、Z	方向

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100126073

※ 申請日：100. 7. 22

※IPC 分類：G01L 5/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01L 1/04 (2006.01)

檢測裝置、電子機器及機器人

DETECTION DEVICE, ELECTRONIC APPARATUS, AND ROBOT

二、中文發明摘要：

本發明之檢測裝置包括：第1基板，其包括於基準點之周圍配置有複數個之壓力感測器；及第2基板，其係形成有重心位於與上述基準點重合之位置，並且藉由外壓在前端部抵接於上述第1基板之狀態下產生彈性變形之彈性體突起。於施加上述外壓時，使用藉由各壓力感測器所檢測到之壓力值而進行特定之運算，求出所施加之上述外壓之方向與大小。

三、英文發明摘要：

A detection device includes a first substrate that has a plurality of pressure sensors disposed around a reference point, and a second substrate on which disposed an elastic projection whose center is positioned in a position overlapping with the reference point and that elastically deforms due to the external pressure in a state in which the tip portion of the elastic projection makes contact with the first substrate. When an external pressure has been applied, the direction and size of the applied external pressure is found by carrying out a predetermined calculation using pressure values detected by the pressure sensors.

七、申請專利範圍：

1. 一種檢測裝置，其特徵在於：其係檢測施加於基準點之外力之方向與大小者，且包括：

第1基板，其包括於上述基準點之周圍配置有複數個之壓力感測器；及

第2基板，其係配置有重心位於與上述基準點重合之位置，並且藉由上述外力在前端部抵接於上述壓力感測器之狀態下產生彈性變形之彈性體突起。

2. 如請求項1之檢測裝置，其中包括運算裝置，該運算裝置係藉由上述外力使上述彈性體突起產生彈性變形，藉此，對藉由複數個上述壓力感測器所檢測到之壓力值之中藉由任意地組合之各壓力感測器所檢測到之壓力值之差量進行運算，根據該差量對施加有上述外力之方向與上述外力之大小進行運算。

3. 如請求項1或2之檢測裝置，其中上述複數個壓力感測器係相對於上述基準點呈點對稱地配置。

4. 如請求項3之檢測裝置，其中上述複數個壓力感測器係於相互正交之兩個方向上呈矩陣狀地配置。

5. 如請求項4之檢測裝置，其中上述複數個壓力感測器係於相互正交之兩個方向上配置有至少4列4行。

6. 如請求項1至5中任一項之檢測裝置，其中上述彈性體突起係於上述第2基板上配置有複數個，且

上述複數個彈性體突起係相互分開地配置。

7. 如請求項6之檢測裝置，其中於上述第2基板之與配置有

上述彈性體突起之側相反之側，配置有具有比上述第2基板更高剛性之加強構件。

8. 一種電子機器，其特徵在於包括如請求項1至7中任一項之檢測裝置。
9. 一種機器人，其特徵在於包括如請求項1至7中任一項之檢測裝置。
10. 一種檢測裝置，其特徵在於：其係檢測施加至基板之測定面之外力之方向者，且

上述基板包括：

配置有第1及第2壓力感測器之第1基板，及

配置有彈性體突起之第2基板，

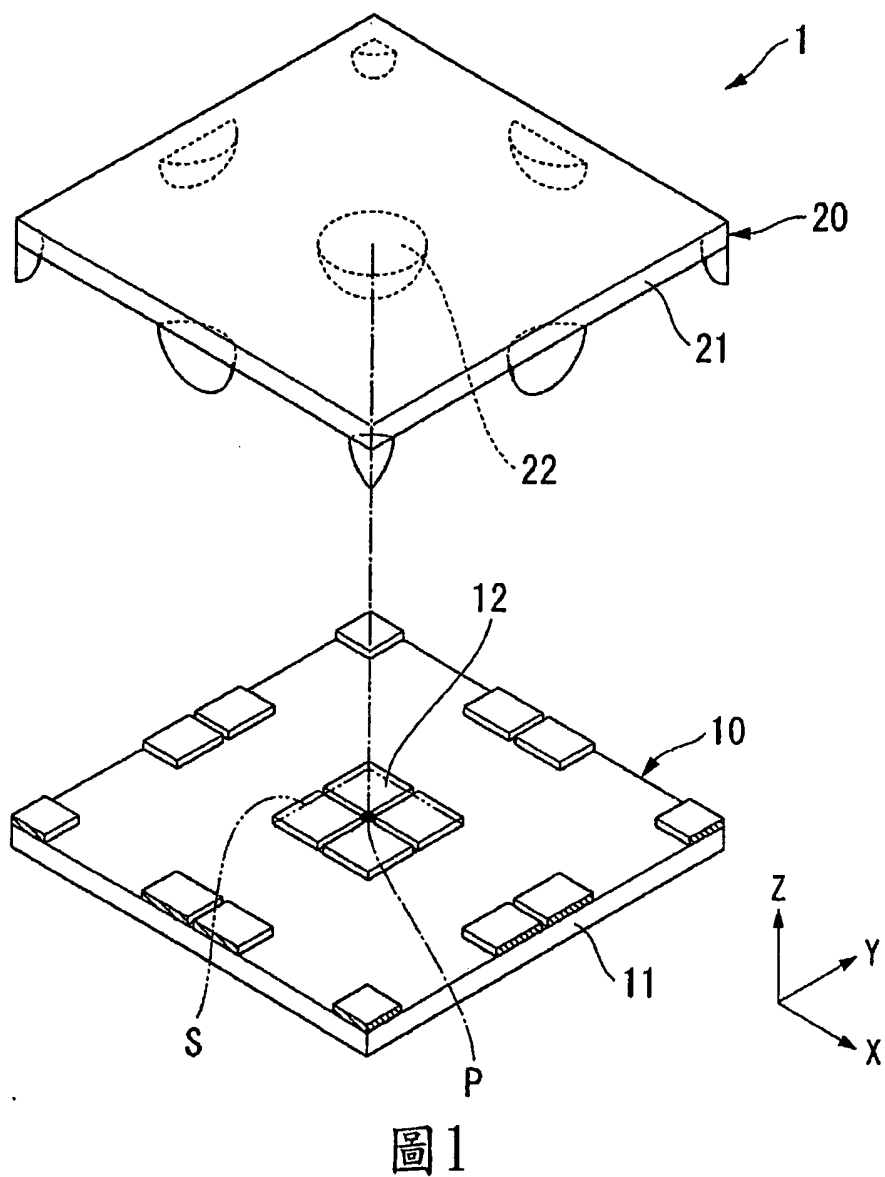
以使配置有上述第1及第2壓力感測器之上述第1基板之面與配置有上述彈性體突起之上述第2基板之面對向之方式，配置上述第1基板與上述第2基板，

於上述外力施加至上述測定面時，上述彈性體突起按壓上述第1及第2壓力感測器，上述第1及第2壓力感測器檢測與上述外力相對應之壓力。

11. 如請求項10之檢測裝置，其中於上述外力施加至上述測定面時，根據由上述第1及第2壓力感測器所分別檢測出之壓力值之差量，檢測施加至上述測定面之外力之方向。
12. 如請求項10之檢測裝置，其中根據由上述第1及第2壓力感測器所分別檢測出之壓力值，檢測施加至上述基板之測定面之外力之大小。

13. 如請求項10之檢測裝置，其中根據與上述第1及第2壓力感測器之配置位置相對應之修正係數，檢測施加至上述基板之測定面之外力之方向。
14. 如請求項10之檢測裝置，其中上述第1及第2壓力感測器於相互正交之兩個方向配置成矩陣狀。
15. 如請求項10之檢測裝置，其中上述第1及第2壓力感測器配置於距第1基板上之基準點相等之距離。
16. 如請求項10之檢測裝置，其中上述第1及第2壓力感測器配置於距第1基板上之基準點相互不同之距離。
17. 如請求項10之檢測裝置，其中上述彈性體突起係於上述第2基板上配置有複數個，且
上述複數個彈性體突起相互分開配置。
18. 如請求項17之檢測裝置，其中於上述第2基板上配置有具有比上述第2基板更高之剛性之加強構件。
19. 一種電子機器，其特徵在於：包括如請求項10至17中任一項之檢測裝置。
20. 一種機器人，其特徵在於：包括如請求項10至17中任一項之檢測裝置。

八、圖式：



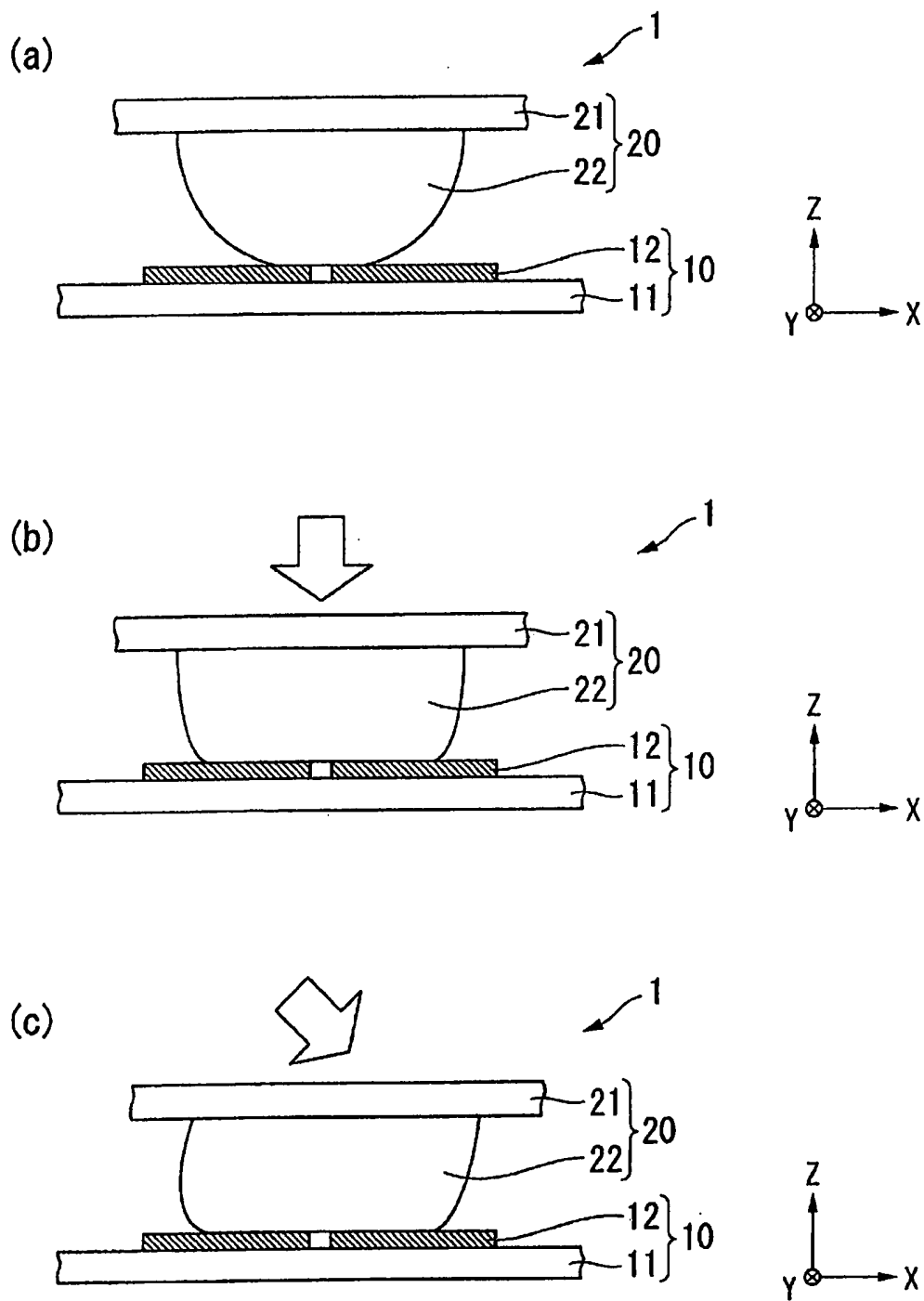


圖2

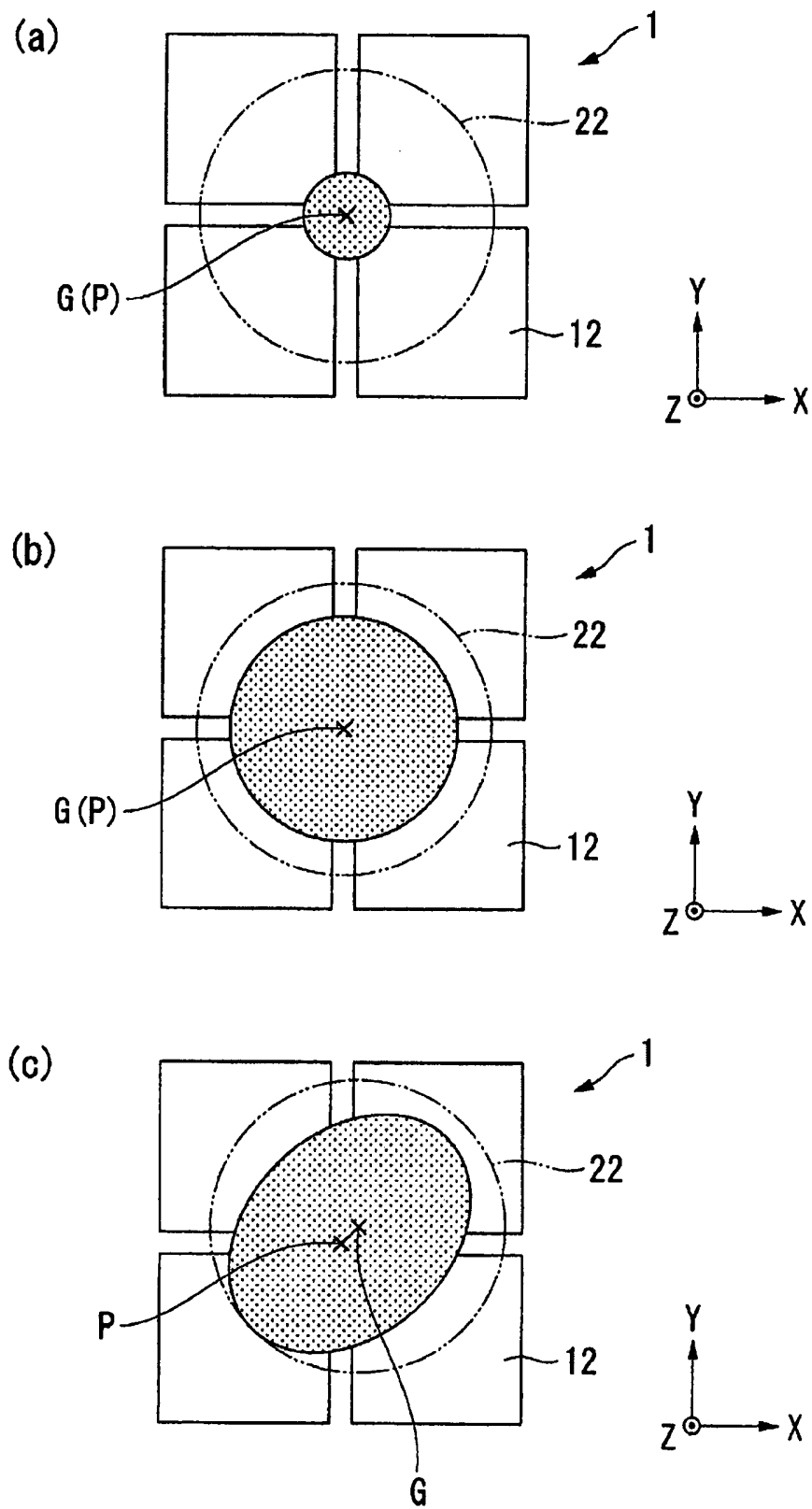


圖 3

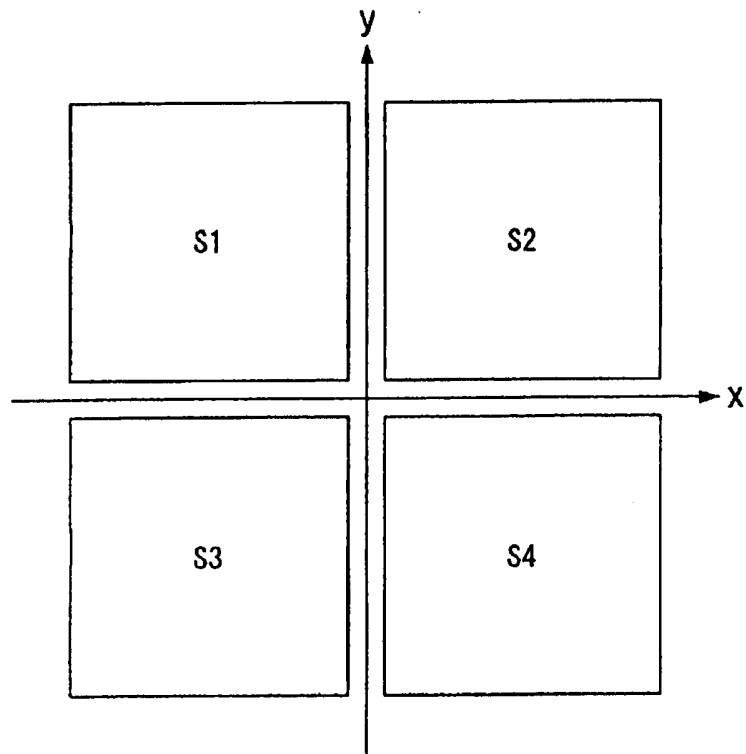


圖 4

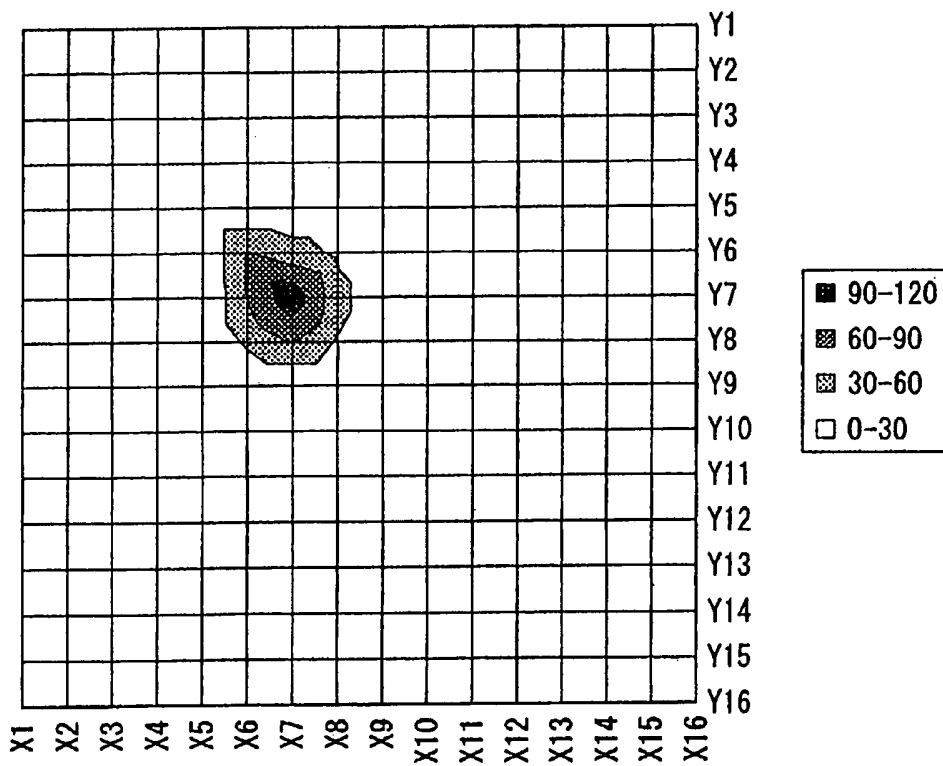


圖 5

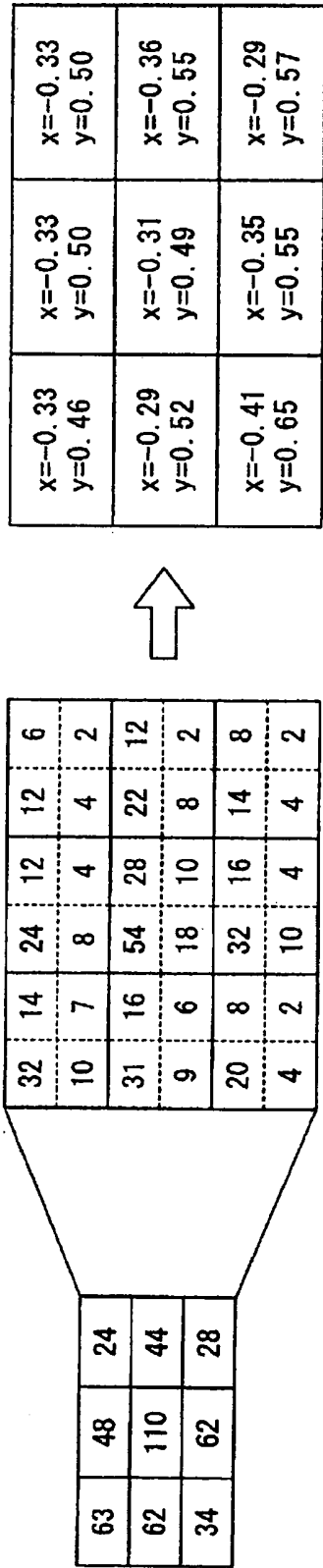
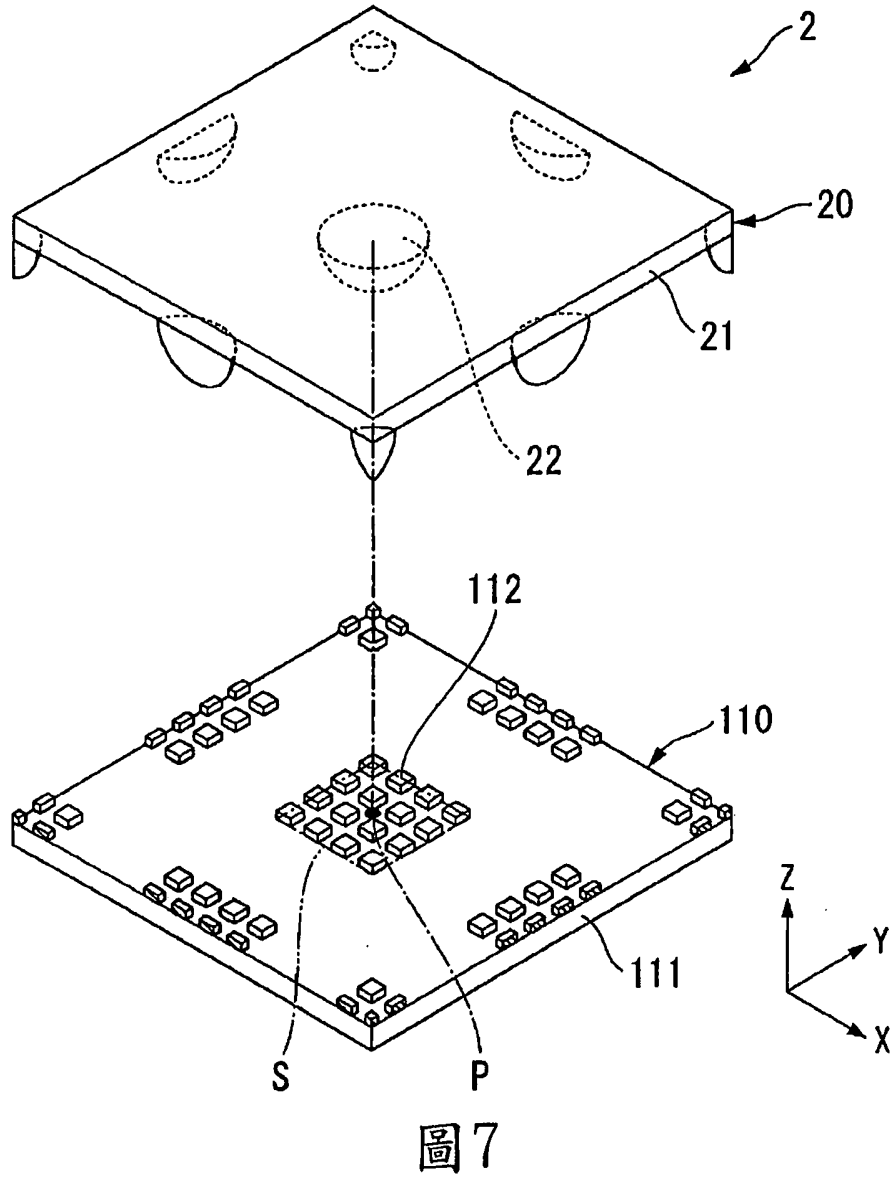


圖6



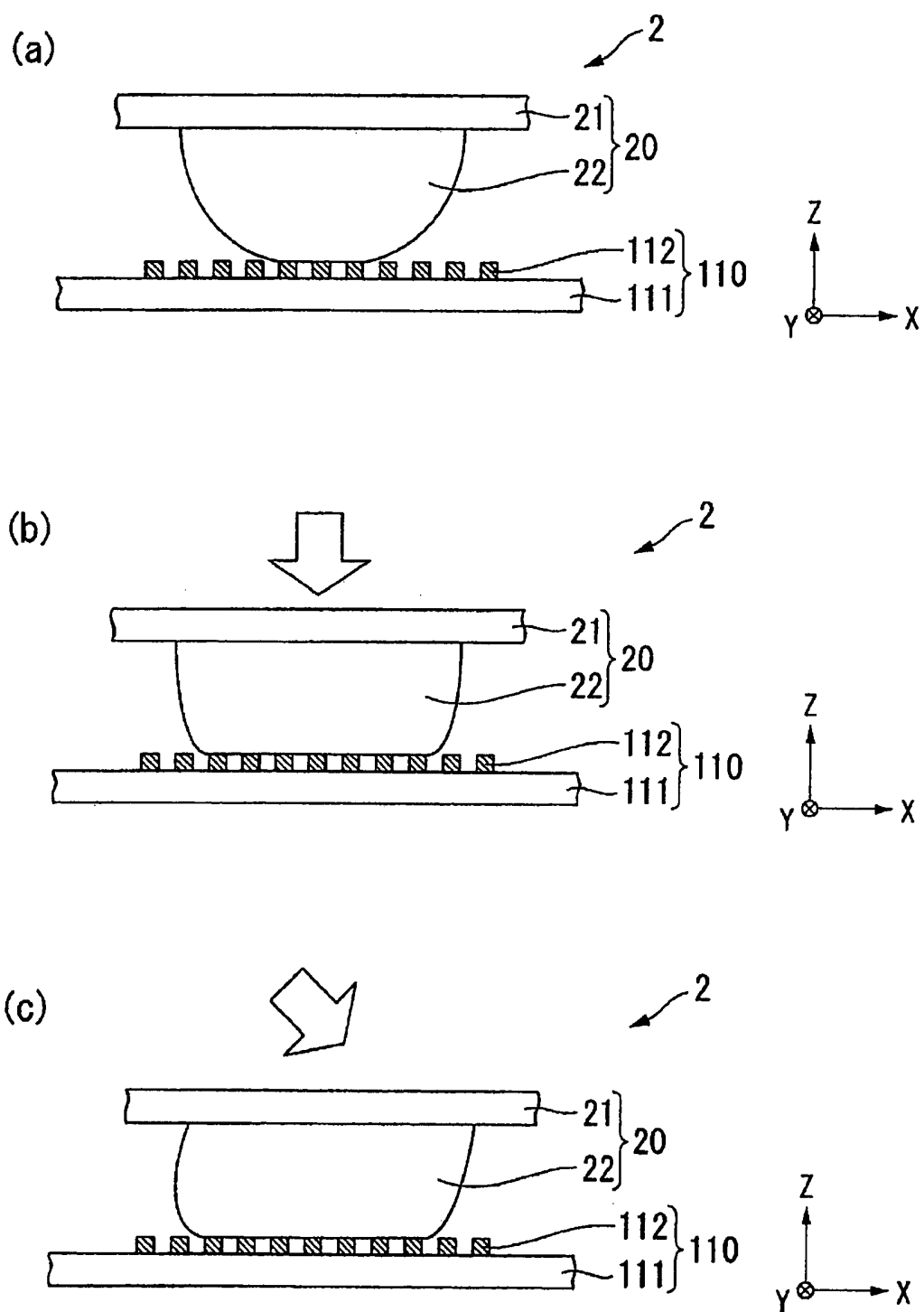


圖 8

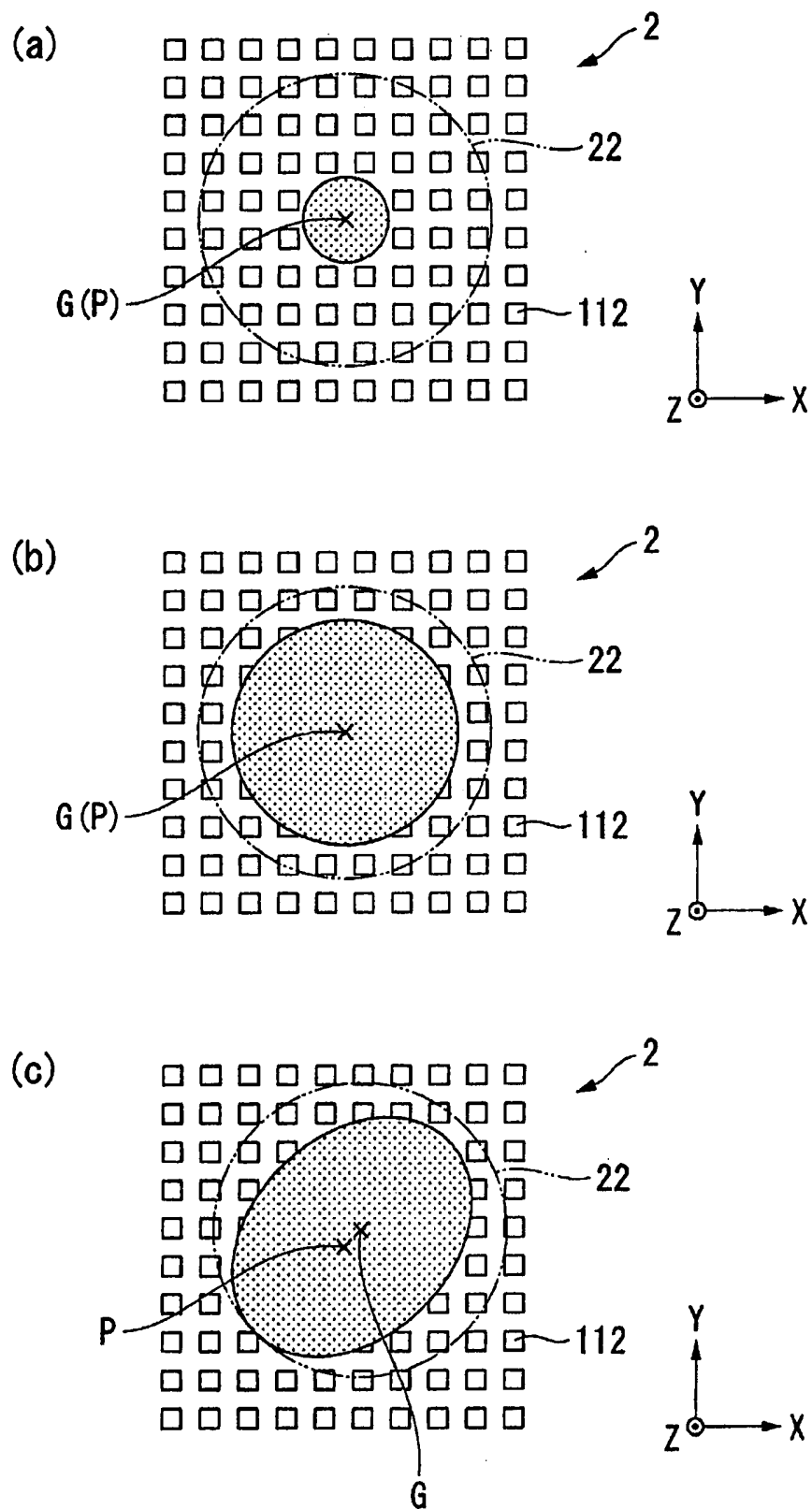


圖 9

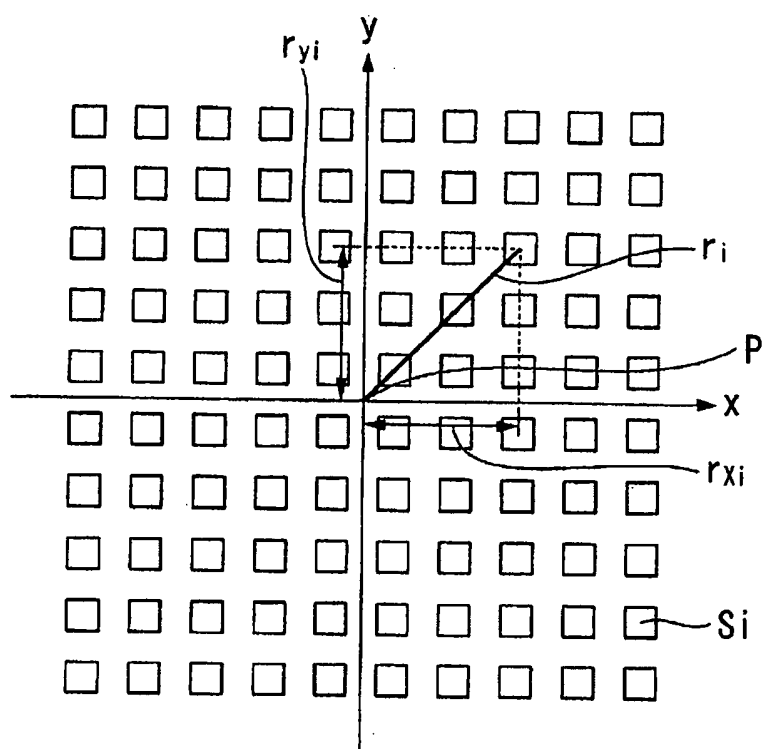
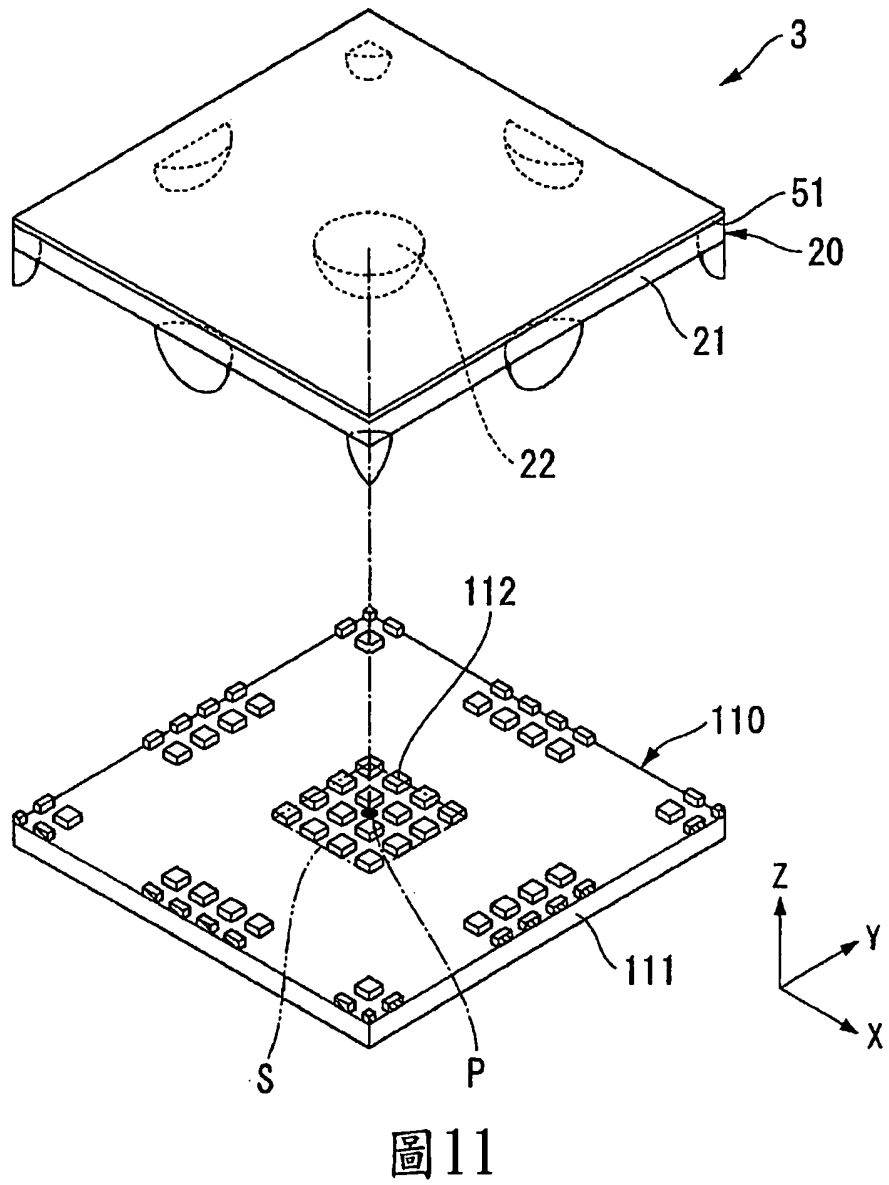


圖 10



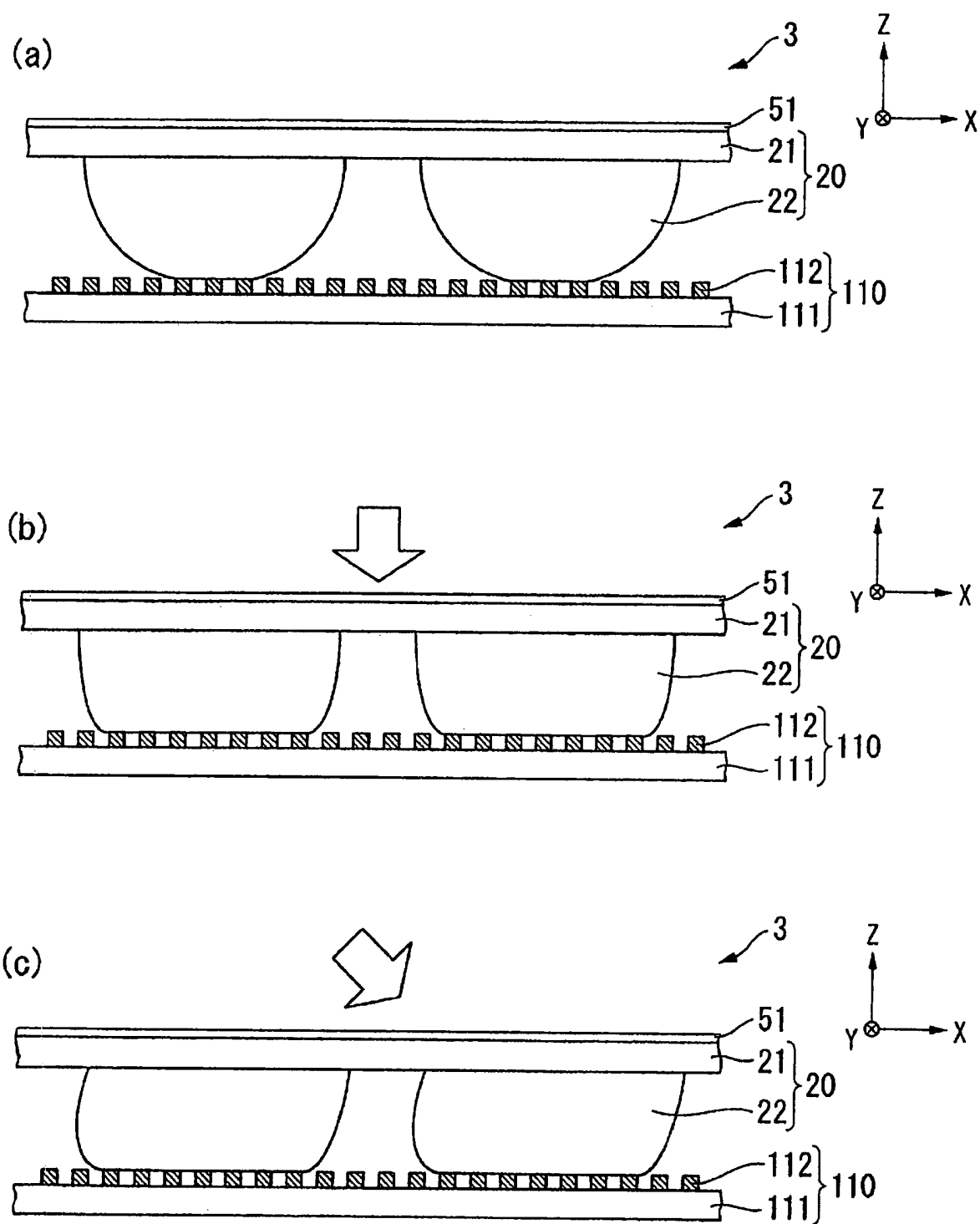


圖12

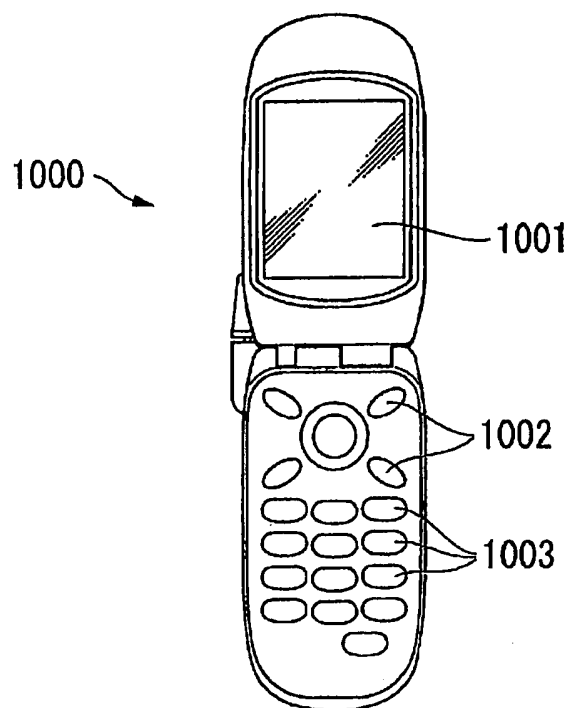


圖 13

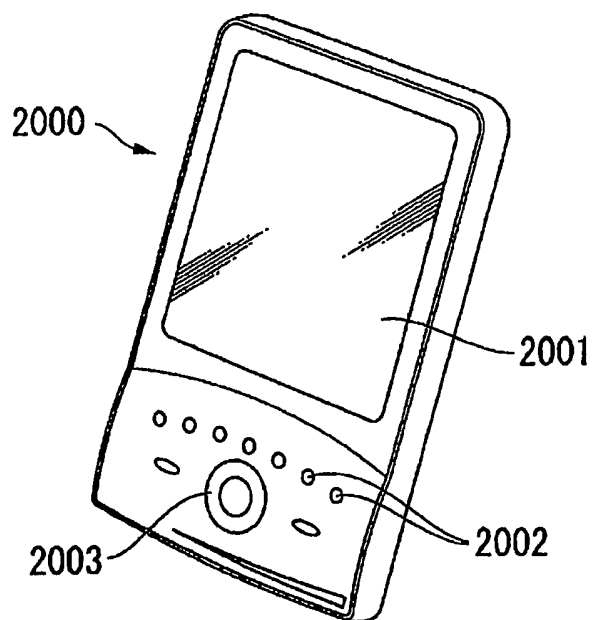


圖 14

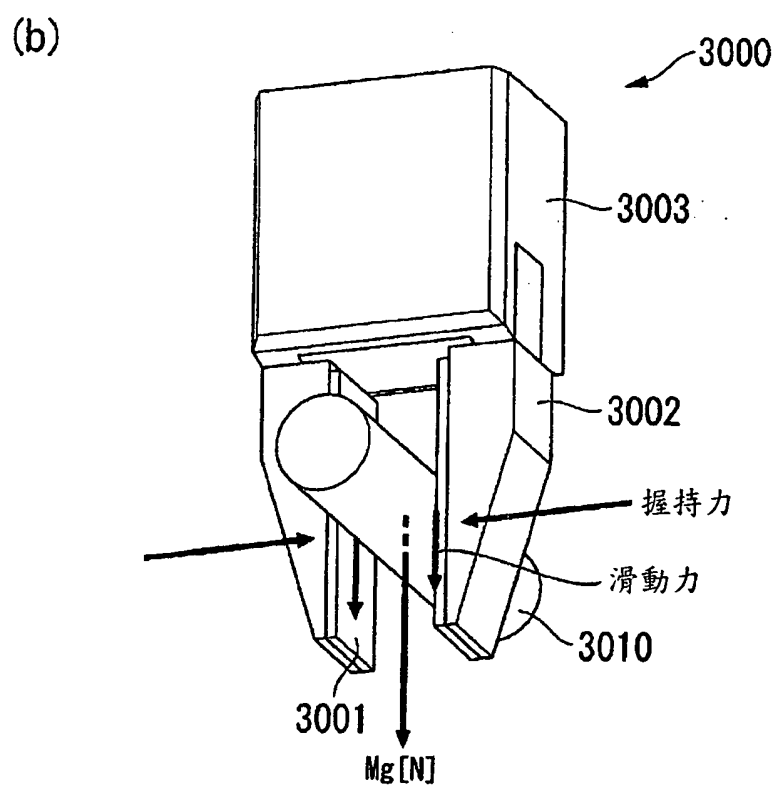
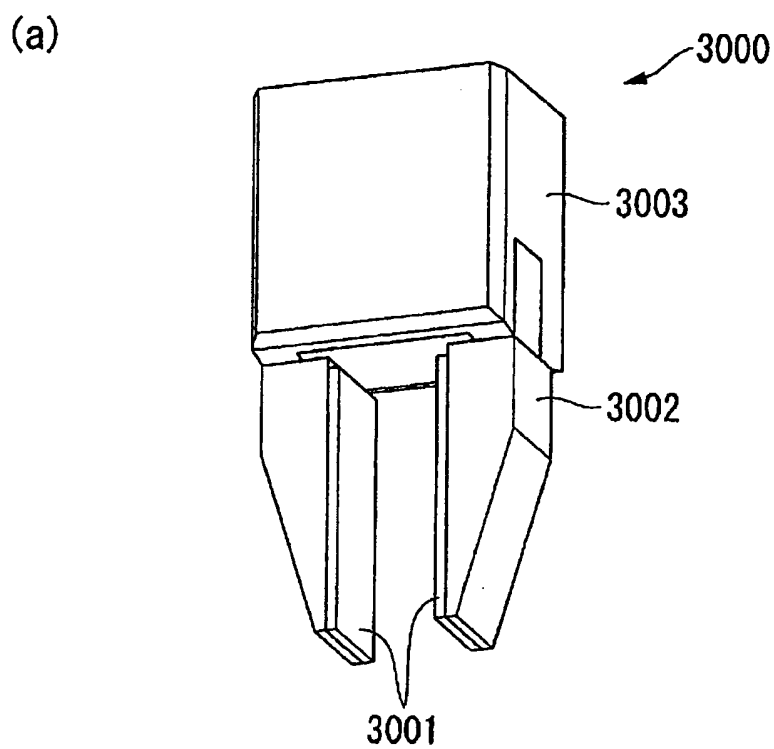


圖 15

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	檢 測 裝 置
10	第 1 基 板
11	第 1 基 板 本 體
12	壓 力 感 測 器
20	第 2 基 板
21	第 2 基 板 本 體
22	彈 性 體 突 起
P	基 準 點
S	單 位 檢 測 區 域
X、Y、Z	方 向

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)