



(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 201729050 A

(43)公開日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：105103973

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 05 日

(51)Int. Cl.：

G06F3/041 (2006.01)

G01L1/16 (2006.01)

(71)申請人：速博思股份有限公司 (中華民國) SUPERC-TOUCH COPORATION (TW)

新北市汐止區新台五路一段 75 號 17 樓之 2

(72)發明人：李祥宇 LEE, HSIAUG-YU (TW)；金上 CHIN, SHANG (TW)；林丙村 LIN, PING-TSUN (TW)

(74)代理人：謝佩玲；王耀華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：8 共 30 頁

(54)名稱

具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置

HIGH-PRECISION FORCE-TOUCH SENSOR WITH MULTILAYERED ELECTRODES

(57)摘要

一種具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置，其包含：一上基板；一第一電極層設置於該上基板之其中一個表面且包含複數個第一感應電極；一第二電極層係相對於該第一電極層設置且包含複數個第二感應電極，該些第二感應電極係與該些第一感應電極呈一對一對應並與對應之第一感應電極兩兩電氣相連接形成複數個觸控感應電極；複數條觸控電極走線，每一條觸控電極走線係與一個觸控感應電極對應並電氣連接且與其它觸控感應電極呈電氣絕緣；一彈性介電材料層係設置於該第二電極層背對該上基板之一側；及一第三電極層係設置於該彈性介電材料層背對該上基板之一側且包含至少一個壓力感應電極；藉由多層電極結構，即可增進雜訊遮蔽效果，增加檢測精確度。

A high-precision force-touch sensor with multilayered electrodes includes an upper substrate, a first electrode layer arranged on one face of the upper substrate and having a plurality of first sensing electrodes, a second electrode layer arranged opposite to the first electrode layer and having a plurality of second sensing electrodes, each second sensing electrode being electrically connected with one corresponding first sensing electrode to constitute a touch-sensing electrode, a plurality of touching sensing traces, each electrically connected with one touch-sensing electrode and electrically isolated with other touch-sensing electrodes, a resilient dielectric layer arranged on one face of the second electrode layer and opposite to the upper substrate, and a third electrode layer arranged on the resilient dielectric layer and having at least one force-sensing electrode. The force-touch sensor with has enhanced performance due to the multilayered electrodes structure.

指定代表圖：

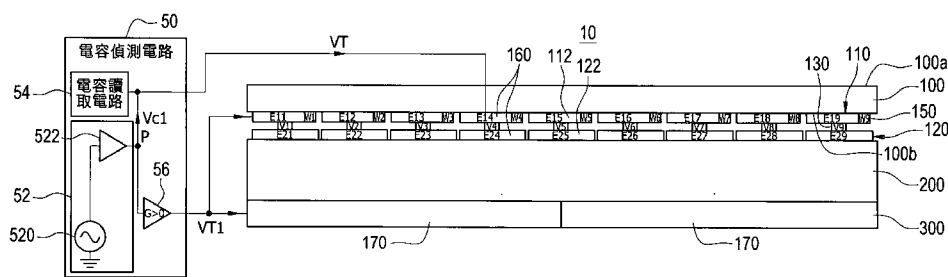


圖1A

符號簡單說明：

- 10 . . . 具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置
- 100 . . . 上基板
- 100a . . . 第一表面
- 100b . . . 第二表面
- 110 . . . 第一電極層
- 120 . . . 第二電極層
- 112,E11~E19 . . . 第一感應電極
- 122,E21~E29 . . . 第二感應電極
- 130 . . . 絕緣層
- V1~V9 . . . 層間連接電極
- 150 . . . 觸控電極走線
- 160 . . . 觸控感應電極
- 170 . . . 壓力感應電極
- W1~W9 . . . 觸控電極走線
- 200 . . . 彈性介電材料層
- 300 . . . 第三電極層
- 50 . . . 電容偵測電路
- 52 . . . 電容激勵驅動電路
- 520 . . . 訊號源
- 522 . . . 驅動器
- 54 . . . 電容讀取電路
- 56 . . . 同相放大器



201729050

申請日: 105. 2. 5

【發明摘要】

IPC分類: G06F 3/041 (2006.1)
G01L 1/16 (2006.1)

【中文發明名稱】具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置

【英文發明名稱】High-precision force-touch sensor with multilayered electrodes

【中文】

一種具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，其包含：一上基板；一第一電極層設置於該上基板之其中一個表面且包含複數個第一感應電極；一第二電極層係相對於該第一電極層設置且包含複數個第二感應電極，該些第二感應電極係與該些第一感應電極呈一對一對應並與對應之第一感應電極兩兩電氣相連接形成複數個觸控感應電極；複數條觸控電極走線，每一條觸控電極走線係與一個觸控感應電極對應並電氣連接且與其它觸控感應電極呈電氣絕緣；一彈性介電材料層係設置於該第二電極層背對該上基板之一側；及一第三電極層係設置於該彈性介電材料層背對該上基板之一側且包含至少一個壓力感應電極；藉由多層電極結構，即可增進雜訊遮蔽效果，增加檢測精確度。

【英文】

A high-precision force-touch sensor with multilayered electrodes includes an upper substrate, a first electrode layer arranged on one face of the upper substrate and having a plurality of first sensing electrodes, a second electrode layer arranged opposite to the first electrode layer and having a plurality of second sensing electrodes, each second sensing electrode being electrically connected with one corresponding first sensing electrode to constitute a touch-sensing electrode, a plurality of touching sensing traces, each

electrically connected with one touch-sensing electrode and electrically isolated with other touch-sensing electrodes, a resilient dielectric layer arranged on one face of the second electrode layer and opposite to the upper substrate, and a third electrode layer arranged on the resilient dielectric layer and having at least one force-sensing electrode. The force-touch sensor with has enhanced performance due to the multilayered electrodes structure.

【指定代表圖】圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

10...具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置

100...上基板

100a...第一表面

100b...第二表面

110...第一電極層

120...第二電極層

112,E11~E19...第一感應電極

122,E21~E29...第二感應電極

130...絕緣層

V1~V9...層間連接電極

150...觸控電極走線

160...觸控感應電極

170...壓力感應電極

W1~W9...觸控電極走線

200...彈性介電材料層

300...第三電極層

50...電容偵測電路

52...電容激勵驅動電路

520...訊號源

522...驅動器

54...電容讀取電路

56...同相放大器

【發明說明書】

【中文發明名稱】具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置

【英文發明名稱】High-precision force-touch sensor with multilayered electrodes

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種感應裝置，特別是一種具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置。

【先前技術】

【0002】 輕薄短小的行動裝置帶動觸控顯示面板的潮流，且由於觸控的人機界面技術成熟與使用者對3D觸控的操作需求不斷提昇，壓力觸控的技術也隨之推陳出新。同時，機器人的廣汎應用於工業乃至逐漸深入辦公室、醫院與家庭，致人工觸覺裝置需求迅速成長。習知之觸覺控制應用如壓力觸控顯示面板將複數個微機電之壓力感測器置於顯示面板之邊緣或角落，藉以感測面板表面之觸碰壓力；或將複數個微機電之壓力感測器置於機器人之仿真皮膚內側以實現觸碰及壓力之偵測，不僅感測器成本高昂且配線之裝設與貼合不易。此外也有使用導電橡膠、導電海棉或含碳纖維之人造皮膚藉由量測其電流變化反推其阻抗變化與壓力值者，既耗電且精準度不高。並且前述都無法作物件近接之探測，故壓力觸控及人工觸覺裝置仍有改善之空間。

【發明內容】

【0003】為改善上述習知技術之缺點，本發明之目的在於提供一種具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置，以提高壓力觸控之精確度。

【0004】為達成本發明之上述目的，本發明之一種具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置，其包含：一上基板，該上基板包含一第一表面與相對於該第一表面的一第二表面；一第一電極層，該第一電極層係設置於該上基板之其中一個表面，該第一電極層包含複數個第一感應電極；一第二電極層，該第二電極層係相對於該第一電極層設置，且相較於該第一電極層更遠離該上基板，其包含複數個第二感應電極，該些第二感應電極係與該些第一感應電極呈一對一對應並與對應之第一感應電極兩兩電氣相連接形成複數個觸控感應電極；複數條觸控電極走線，每一條觸控電極走線係與一個觸控感應電極對應並電氣連接並與其它觸控感應電極呈電氣絕緣；一彈性介電材料層，該彈性介電材料層係設置於該第二電極層背對該上基板之一側，且該彈性介電材料層遇壓力時體積壓縮變形，並於除去壓力時回復原有的體積與形狀；及一第三電極層，該第三電極層係設置於該彈性介電材料層背對該上基板之一側，其包含至少一個壓力感應電極。

【圖式簡單說明】

【0005】圖1A為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置之示意圖。

【0006】圖1B為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精度觸壓感應裝置之示意圖。

【0007】圖2A為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之示意圖。

【0008】圖2B為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之示意圖。

【0009】圖3A為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0010】圖3B為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0011】圖3C為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0012】圖4A為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0013】圖4B為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0014】圖4C為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0015】圖5A為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之側視圖。

【0016】圖5B為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之俯視圖。

【0017】圖6為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之觸覺操作訊號分布圖。

【0018】圖7為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置之壓力偵測操作訊號分布圖。

【0019】圖8係為本發明之一具體實例之自電容偵測電路之示意圖。

【實施方式】

【0020】有關本發明的詳細說明及技術內容，請參閱以下的詳細說明和附圖說明如下，而附圖與詳細說明僅作為說明之用，並非用於限制本發明。

【0021】請參考圖1A，為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之示意圖。該多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10（以下簡稱觸壓感應裝置10）包含一由上而下（以使用者手指或觸控筆接觸為上方作為參考方向）之上基板100、一第一電極層110、一第二電極層120、一絕緣層130、一彈性介電材料層200、第三電極層300，再者，此觸壓感應裝置10尚且包含複數條觸控電極走線150，係設置在上基板100及彈性介電材料層200之間。其中該上基板100具有一第一表面100a及一相對於該第一表面的第二表面100b，該第一電極層110係設置於該上基板100之其中一個表面（例如此實例所示之第二表面100b），且該第一電極層110包含複數之第一感應電極112，例如如圖1A所示之該些第一感應電極E11~E19，但是須知此圖所示僅為一側視圖，因此該些第一感應電極之數量及分布方式不限於此。該第二電極層120係設置於該第一電極層110背對該上基板100之一側，亦即相較於第一電極層110設置且更遠離上基板100。該第二電極層120包含複數第二感應電極122，該些第二感應電極122係與該些第一感應電極112呈一對一對應並與該對應之第一感應電極112兩兩電氣相連接，以形成複數個觸控感應電極160；該第一電極層110及該第二電極層120係將該絕緣層130夾置其間，換句話說，即該些第二感應電極122係透過絕緣層130中的層間連接電極(如圖所示V1~V9)連接到對應之第一感應電極112。

【0022】該些觸控電極走線150(如圖所示W1~W9)係與一個觸控感應電極160對應並電氣連接且與其它觸控感應電極呈電氣絕緣。在本實施例中，該些觸控電極走線150係與第一感應電極112共平面設置且在投影上(由觸壓感應裝置10上方觀之)被該些第二感應電極所遮罩。所以在此觸壓感應裝置10做壓力感測時，第一感應電極112可以有效遮蔽來自手指的電荷干擾，使壓力感測更為精確。該彈性介電材料層200遇壓力時體積壓縮變形，並於除去壓力時回復原有的體積與形狀。該第三電極層300係設置於該彈性介電材料層200背對該上基板100之一側，其包含至少一個壓力感應電極170(例如圖1A所示之第三電極層300包含兩個壓力感應電極170)，且在下述各實施例中，雖然為了簡化圖面說明而並未繪出第三電極層300之詳細構造，但該第三電極層300皆包含至少一個壓力感應電極170；此外，該觸壓感應裝置10更包含一電容偵測電路50，此電容偵測電路50包含一電容激勵驅動電路52及一電容讀取電路54。

【0023】復參見圖1A，為說明本發明之具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10用於觸覺感測之操作狀況。此電容激勵驅動電路52包含一訊號源520及一驅動器522，並依序或隨機將一觸控電容感應激勵訊號(stimulus signal)VT施加於選定之一觸控感應電極160(例如該第一感應電極E14與該第二感應電極E24)。此外電容激勵驅動電路52將此觸控電容感應激勵訊號VT送至一同相放大器56，該同相放大器56之增益值較佳為一，以產生與觸控電容感應激勵訊號VT同相位之輔助訊號(auxiliary signal)VT1，此輔助訊號VT1施加於相對的至少一個壓力感應電極170。由於在相對的至少一個壓力感應電極170施加與觸控電容感應激勵訊號VT同相位之訊號，等效上即可在對應選定該觸控感應電極160(E14,E24)與相對的至少一個壓力感應電極170之間產生沒有電壓差或是幾乎沒有電壓差的狀態，亦即不會有電容產生或是僅有微量電容產生(不至於影響觸控感測結果之微量電容)，即可避免在偵測對應選定該觸控感應電極160之觸

第5頁，共15頁(發明說明書)

控操作時，因為彈性介電材料層200受壓翹曲而產生電容的干擾，同時亦阻絕了經由壓力感應電極170與接地點間電容並聯效應引發之干擾。

【0024】同理，該輔助訊號(auxiliary signal)VT1亦可同時施加於該選定觸控感應電極160(E14,E24)周遭之觸控感應電極160，以消除該選定觸控感應電極與其周遭的觸控感應電極之間的雜散電容效應，並對該選定觸控感應電極上方的電力線產生聚集與頂高的效果，增強其近接感測之靈敏度。

【0025】再者，於本發明中，觸覺感測(tactile sensing)包含使用者手指實際接觸上基板100之觸控感測(touch sensing)及使用者手指接近上基板100之近接感測(proximity sensing)。由於使用者手指實際接觸觸壓感應裝置10或是接近觸壓感應裝置10之時，都會影響觸壓感應裝置10內部第一感應電極相關的電容值，因此藉由感測電容值，都可以偵測是否有手指接觸或是近接。於下面說明書中，即以觸覺感測含括觸控感測及近接感測兩種操作。

【0026】藉由圖1A所示之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10，可利用輔助訊號VT1減少或是完全消除彈性介電材料層200翹曲或是變形的影響。在電容偵測電路50之電容激勵驅動電路52將觸控電容感應激勵訊號VT施加於選定該觸控感應電極160後，電容偵測電路50之電容讀取電路54可在檢測點P讀取觸覺感應訊號Vc1，即可精確地判斷觸控位置。

【0027】請參考圖1B，為說明依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之示意圖，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10（以下簡稱觸壓感應裝置10）用於觸覺感測之操作狀況之示意圖。圖1B所示實施例與圖1A所示者大致相同，此實施例中該電容激勵驅動電路52將送該訊號源520直接送至同相放大器56（不經過驅動器522），該同相放大器56之增益值較佳為一，以產生與觸控電容感應激勵訊號VT同相位之輔助訊號(auxiliary signal)VT1。由於在此實例中檢測點P與輔助訊號VT1分離，因此檢測結果不會

受到輔助訊號VT1之影響。同樣地，可利用輔助訊號VT1減少或是完全消除介電材料層200翹曲或是變形的影響。在電容偵測電路50之電容激勵驅動電路52將觸控電容感應激勵訊號VT施加於選定該觸控感應電極160(E14,E24)後，電容偵測電路50之電容讀取電路54可在檢測點P讀取觸覺感應訊號Vc1，即可精確地判斷觸控位置。

【0028】請參考圖2A，為說明依據本發明之另一實施例之具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10之示意圖，該具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10用於壓力感測之操作狀況時，此電容激勵驅動電路52係將壓力電容感應激勵訊號Vp施加到第三電極層300之該壓力感應電極170，又將與壓力電容感應激勵訊號Vp同相之遮蔽訊號Vp1施加到非選定的觸控感應電極160（亦即非為選定第一感應電極E14之至少部份第一感應電極及相對應之第二感應電極E24之至少部份第二感應電極），以遮蔽來自手指操作之電容變化，提高壓力感測精確度。再者，係將一具有預定位準之對應激勵訊號Vcount施加到選定觸控感應電極160(E14,E24)，以增強相對之壓力感應電極170的壓力感測靈敏度。電容偵測電路50之電容讀取電路54可在檢測點P讀取來自壓力感應電極170之壓力感應訊號Vc2，即可精確地判斷是否有按壓動作與壓力之大小。

【0029】請參考圖2B，為說明依據本發明之另一實施例之具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10之示意圖，且該具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10係用於壓力感測之操作狀況。該具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10類似圖2A所示之實施例，然而電容偵測電路50係具有一反相放大器59以取代直流參考訊號源53，換言之，此實施例之整合觸控與壓力感測之裝置10係由反相放大器59產生與壓力電容感應激勵訊號Vp反相之交變訊號，以作為對應激勵訊號Vcount；同樣地，也可增強相對之第二感應電極的壓力感測靈敏度。

此外，此實施例之電容偵測電路50中用於產生遮蔽訊號Vp1之同相放大器56輸入

係不連接到電容讀取電路54之輸入點，例如可直接連接到訊號源520，以避免來自電容讀取電路54輸入點之壓力感應訊號Vc2之影響。

【0030】請參考圖3A，為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖。此實施例大致與圖1A所示者類似，然在此實施例中，該些觸控電極走線150係與該些第二感應電極122共平面且呈一對一對應且電連接，並在投影上分別被該些第一感應電極112所遮罩。該些第二感應電極122係透過絕緣層130中的層間連接電極(如圖所示V1~V9)連接到對應之第一感應電極112，而個別電連接到對應之第一感應電極112，藉此也可以使每一觸控電極走線150電連接到對應之第一感應電極112。同樣地，由於觸控電極走線150在投影上被第一感應電極112所遮罩，所以在此觸壓感應裝置10做壓力感測時，第一感應電極112可以有效遮蔽來自手指的電荷干擾，使壓力感測更為精確。請參考圖3B，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10與圖3A所示者類似，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10更包含一第二基板400，該第二基板400係設置於該第三電極層300背對該介電材料層200之一側。請參考圖3C，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10與圖3B所示者類似，其中該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10更包含一膠合層500，膠合層500係設置於該第三電極層300背對該該上基板100之一側。

【0031】請參考圖4A，為依據本發明一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖。此實施例大致與圖3A所示者類似，然在此實施例中，該觸控電極走線150係設置於該第一感應電極112與該第二感應電極122之間；且在絕緣層130之中，每一觸控電極走線150經由上方之第一層間連接電極132(如圖所示V11~V19)與一相對應之第一感應電極112電連接，且經由下方之第

二層間連接電極134(如圖所示V21~V29)與一相對應之第二感應電極122電連接。該些觸控電極走線150係在投影上分別被對應之第一感應電極112及第二感應電極122所遮罩。所以在此觸壓感應裝置10做壓力感測時，第一感應電極112及第二感應電極122可以有效遮蔽來自手指的電荷干擾，使壓力感測更為精確。請參考圖4B，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10與圖4A所示者類似，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10更包含一第二基板400，該第二基板400係設置於該第三電極層300背對該介電材料層200之一側。請參考圖4C，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖，該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10與圖4B所示者類似，其中該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10更包含一膠合層500，膠合層500係設置於該第三電極層300背對該上基板100之一側。

【0032】請參考圖5A，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之側視圖，主要繪示該第一感應電極112、該第二感應電極122、該絕緣層130及該觸控電極走線150之疊合側視圖。參見圖5B，為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之俯視圖，主要繪示該第一電極層110之該些第一感應電極及該第二電極層120之第二感應電極呈一對一對應並電氣相連接，以形成複數個觸控感應電極(如本圖所示TE01~08、TE11~18、TE21~28、TE31~38)，該些觸控電極走線150係電性連接至該電容偵測電路50及該些觸控感應電極。該具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10更包含一走線遮蔽電極90，該走線遮蔽電極90係用於遮蔽該些觸控電極走線150，以防止該些觸控電極走線150受干擾而影響觸控靈敏度。

【0033】圖6為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置10之觸覺操作訊號分布圖。主要繪示該具多層電極結構之高精確度觸

第9頁，共15頁(發明說明書)

壓感應裝置10於觸覺之操作時，觸控電容感應激勵訊號VT及輔助訊號VT1分布圖。其中該第一電極層110之該些第一感應電極及該第二電極層120之第二感應電極呈一對一對應並電氣相連接，以形成複數個觸控感應電極(如本圖所示之TE01~08、TE11~18、TE21~28、TE31~38)。

【0034】當該具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10依序或隨機將一觸控電容感應激勵訊號VT施加於選定之一觸控感應電極TE14時；此時該電容偵測電路50亦將該觸控電容感應激勵訊號VT處理以產生與觸控電容感應激勵訊號VT同相位之輔助訊號VT1，此輔助訊號VT1施加於相對的至少一個壓力感應電極(位在第三電極層300上)。由於在相對的至少一個壓力感應電極施加與觸控電容感應激勵訊號VT同相位之訊號，等效上即可在對應選定該觸控感應電極TE14與相對的至少一個壓力感應電極之間產生沒有電壓差或是幾乎沒有電壓差的狀態，亦即不會有電容產生或是僅有微量電容產生(不至於影響觸控感測結果之微量電容)，即可避免在偵測對應選定該觸控感應電極TE14之觸控操作時，因為彈性介電材料層200受壓翹曲而產生電容的干擾，同時亦阻絕了經由壓力感應電極與接地點間電容並聯效應引發之干擾。同理，該輔助訊號VT1亦可同時施加於該選定觸控感應電極TE14周遭之觸控感應電極，以消除該選定觸控感應電極TE14與其周遭觸控感應電極之間的雜散電容效應，並對該選定觸控感應電極上方的電力線產生聚集與頂高的效果，增強其近接感測之靈敏度。

【0035】圖7為依據本發明另一實施例之具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10之壓力偵測操作訊號分布圖。主要繪示該具多層電極結構之高精度度觸壓感應裝置10於壓力偵測之操作時，壓力電容感應激勵訊號Vp及遮蔽訊號Vp1分布圖。其中該第一電極層110之該些第一感應電極及該第二電極層120之第二感應電極呈一對一對應並電氣相連接，以形成複數個觸控感應電極(如本圖所示之TE01~08、TE11~18、TE21~28、TE31~38)。

第 10 頁，共 15 頁(發明說明書)

【0036】當該電容感應電路50施加一用於壓力感測之壓力電容感應激勵訊號 V_p 於一對應選定的壓力感應電極（位在第三電極層300上）時，該電容偵測電路50處理該壓力電容感應激勵訊號 V_p 以產生同相放大之遮蔽訊號 V_{p1} ，將該遮蔽訊號 V_{p1} 施加到非選定之壓力感應電極，以遮蔽來自手指操作之電容變化，提高壓力感測精確度。再者，係將一具有預定位準之對應激勵訊號 V_{count} 施加到選定觸控感應電極TE14，以增強相對之壓力感應電極的壓力感測靈敏度與施壓點的分辨精確度。

【0037】特別值得說明的是如圖5B、圖6與圖7所示，由於相對應的該等第一感應電極112與該等第二感應電極122在正投影上特意形成差排並與相鄰電極之對應電極部份交疊；因此，無論自操做方(上方)看向第三電極層(下方)，或是自第三電極層看向操做方的手或物件，彼此都完全被該等觸控感應電極(TE01~08、TE11~18、TE21~28、TE31~38)完全遮罩，故其在作壓力偵測時可得到最佳之精確度。

【0038】在上述各實施例中，該上基板係一高分子薄膜或一超薄玻璃，該上基板之厚度不大於 $500\mu m$ ；該上基板係一耐曲撓材質基板且該上基板之厚度不大於 $500\mu m$ ；該下基板係一高分子薄膜或一玻璃；該彈性介電材料層200係設置於該第二電極層背對該上基板之一側，該等觸控感應電極160與該等壓力感應電極170呈平形配置將該彈性介電材料層夾置其間，且該彈性介電材料層遇壓力時體積壓縮變形，並於除去壓力時回復原有的體積與形狀；此彈性膠質材料例如可為（但是不限於）聚二甲基矽氧烷（Polydimethylsiloxane，PDMS）材料、光學透明膠（Optical Clear Adhesive，OCA）。觸控電容感應激勵訊號VT及壓力電容感應激勵訊號 V_p 係一交變訊號，如一弦波，方波，三角波或梯形波；觸控電容感應激勵訊號VT及壓力電容感應激勵訊號 V_p 亦可為一電流源。對應感應激勵訊號 V_{count} 係一直流參考訊號或一與壓力電容感應激勵訊號 V_p 反相位之交變

第 11 頁，共 15 頁(發明說明書)

訊號；該電容偵測電路係為一自電容偵測電路；該些觸控感應電極160與該些壓力感應電極係透明導電材料製造，如銦錫氧化物或銦鋅氧化物；該些觸控感應電極160與該些壓力感應電極係不透明導電材料製造，如石墨、金、銀、銅、鋁、錫、銦、鎢、鉬或上述之合金材料。

【0039】請參考圖8，其係為本發明之一具體實例之自電容偵測電路之示意圖。該自電容偵測電路50'包含一電容激勵驅動電路52及一電容讀取電路54，以偵測電容讀取點P之電容變化值。該電容激勵驅動電路52包含一訊號源520、一驅動器522（包含第二阻抗522a及第三阻抗522b）。該電容讀取電路54包含一差動放大器540、一第一阻抗542及一第一電容544，以偵測一感應電極60上之電容變化，此感應電極60有附帶之第一雜散電容62及一第二雜散電容64。

【0040】該訊號源520電性連接至該第一阻抗542及該第二阻抗522a；該第一阻抗542電性連接至該第一電容544；該第一電容544電性連接至該差動放大器540之該第一輸入端540a；該第二阻抗522a電性連接至該差動放大器540之該第二輸入端540b；該感應電極60經由該自電容偵測電路50'之一接點而連接至該第二阻抗522a及該差動放大器540之該第二輸入端540b；該第一雜散電容62電性連接至該接腳；該第二雜散電容64電性連接至該感應電極60。

【0041】在圖8所示之自電容偵測電路50'中，該感應電極60係感應手指或各類導體或物件之觸碰而接收一觸控訊號；該訊號源520係一週期性之輸入訊號至該第三阻抗522b，且該第一阻抗542之阻抗值等於該第二阻抗522a之阻抗值；該差動放大器540係依據該輸入訊號及該觸控訊號使得該輸出端540c輸出差動放大後之一觸控訊號，該第一電容544之電容值等於該第一雜散電容62及該第二雜散電容64並聯之電容值，當手指或各類導體或物件接近該感應電極60時，該第二雜散電容64之電容值會改變以使得該第一輸入端540a及該第二輸入端540b之電壓值不同，經由該差動放大器540差動放大之後，該輸出端540c輸出放大後

之該觸控訊號，透過量測該差動放大器540之輸出變化，以分辨該感應電極60所產生之微量電容值改變，可以有效排除電路、電源等雜訊所造成的干擾，並量測到微量電容值改變。此外，此自電容偵測電路50'之更完整細節可參見同一申請人之發明I473001微量阻抗變化檢測裝置所揭露之自電容偵測電路技術。

【0042】然以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能限定本發明實施之範圍，即凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明之專利涵蓋範圍意圖保護之範疇。本發明還可有其它多種實施例，在不背離本發明精神及其實質的情況下，熟悉本領域的技術人員當可根據本發明作出各種相應的改變和變形，但這些相應的改變和變形都應屬於本發明所附的權利要求的保護範圍。綜上所述，當知本發明已具有產業利用性、新穎性與進步性，又本發明之構造亦未曾見於同類產品及公開使用，完全符合發明專利申請要件，爰依專利法提出申請。

【符號說明】

【0043】 10...具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置

【0044】 100...上基板

【0045】 100a...第一表面

【0046】 100b...第二表面

【0047】 110...第一電極層

【0048】 120...第二電極層

【0049】 112,E11~E19...第一感應電極

【0050】 122,E21~E29...第二感應電極

【0051】 130...絕緣層

- 【0052】 V1~V9…層間連接電極
- 【0053】 132…第一層間連接電極
- 【0054】 134…第二層間連接電極
- 【0055】 V11~V19…第一層間連接電極
- 【0056】 V21~V29…第二層間連接電極
- 【0057】 150…觸控電極走線
- 【0058】 W1~W9…觸控電極走線
- 【0059】 160…觸控感應電極
- 【0060】 170…壓力感應電極
- 【0061】 200…彈性介電材料層
- 【0062】 300…第三電極層
- 【0063】 400…第二基板
- 【0064】 500…膠合層
- 【0065】 50…電容偵測電路
- 【0066】 50'…自電容偵測電路
- 【0067】 52…電容激勵驅動電路
- 【0068】 520…訊號源
- 【0069】 522…驅動器
- 【0070】 54…電容讀取電路
- 【0071】 56…同相放大器
- 【0072】 59…反相放大器
- 【0073】 Vc1…觸覺感應訊號
- 【0074】 Vc2…壓力感應訊號
- 【0075】 VT…觸控電容感應激勵訊號

- 【0076】 VT1…輔助訊號
- 【0077】 Vp…壓力電容感應激勵訊號
- 【0078】 Vp1…遮蔽訊號
- 【0079】 Vcount…對應激勵訊號
- 【0080】 TE01~08…觸控感應電極
- 【0081】 TE11~18…觸控感應電極
- 【0082】 TE21~28…觸控感應電極
- 【0083】 TE31~38…觸控感應電極
- 【0084】 90…走線遮蔽電極
- 【0085】 542…第一阻抗
- 【0086】 522a…第二阻抗
- 【0087】 522b…第三阻抗
- 【0088】 540…差動放大器
- 【0089】 544…第一電容
- 【0090】 60…感應電極
- 【0091】 62…第一雜散電容
- 【0092】 64…第二雜散電容
- 【0093】 540a,540b…輸入端
- 【0094】 540c…輸出端

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，其包含：

一上基板，該上基板包含一第一表面與相對於該第一表面的一第二表面；

一第一電極層，該第一電極層係設置於該上基板之其中一個表面，該第一電極層包含複數個第一感應電極；

一第二電極層，該第二電極層係相對於該第一電極層設置，且相較於該第一電極層更遠離該上基板，其包含複數個第二感應電極，該些第二感應電極係與該些第一感應電極呈一對一對應並與對應之第一感應電極兩兩電氣相連接形成複數個觸控感應電極；

複數條觸控電極走線，每一條觸控電極走線係與一個觸控感應電極對應並電氣連接並與其它觸控感應電極呈電氣絕緣；

一彈性介電材料層，該彈性介電材料層係設置於該第二電極層背對該上基板之一側，且該彈性介電材料層遇壓力時體積壓縮變形，並於除去壓力時回復原有的體積與形狀；及

一第三電極層，該第三電極層係設置於該彈性介電材料層背對該上基板之一側，其包含至少一個壓力感應電極。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該複數條觸控電極走線為該些第一感應電極或該些第二感應電極所遮罩。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該複數條觸控電極走線為該些第一感應電極與該些第二感應電極所共同遮罩。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，更包含：

一電容偵測電路，依序或隨機將一觸控電容感應激勵訊號施加於選定之該觸控感應電極，並自該觸控感應電極輸入一觸控感應訊號，作觸控偵測操作，並將與該觸控電容感應激勵訊號同相位之一輔助訊號施加於相對的至少一個壓力感應電極；該電容偵測電路將一壓力電容感應激勵訊號施加於該至少一個壓力感應電極並自該壓力感應電極輸入一壓力感應訊號，作壓力偵測操作；其於壓力偵測操作時又依序或隨機將一壓力對應激勵訊號施加於選定之該觸控感應電極。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該上基板係一高分子薄膜或一超薄玻璃，其厚度不大於 $500\ \mu\text{m}$ 。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該上基板係一耐曲撓材質基板，且其厚度不大於 $500\ \mu\text{m}$ 。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，更包含一下基板，該下基板係一高分子薄膜或一玻璃。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，更包含一膠合層設置於該第三電極層之背對該上基板的一側。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該些觸控感應電極、壓力感應電極係透明導電材料製造。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該些觸控感應電極、壓力感應電極係不透明導電材料製造。

【第11項】如申請專利範圍第4項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該電容偵測電路係一自電容偵測電路。

【第12項】如申請專利範圍第4項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該電容偵測電路於觸控偵測操作時更將與該觸控電容感應激勵訊號同相位之一反射訊號施加於該選定的觸控感應電極周遭之觸控感應電極。

【第13項】如申請專利範圍第4項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該電容偵測電路於壓力偵測操作時更將一與該壓力電容感應激勵訊號同相位之遮蔽訊號施加於該些非選定的觸控感應電極。

【第14項】如申請專利範圍第4項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該觸控電容感應激勵訊號與該壓力電容感應激勵訊號係一交變訊號，該觸控電容感應激勵訊號亦可為一電流源。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該壓力對應激勵訊號係一直流參考訊號或與該壓力電容感應激勵訊號反相位之一交變訊號。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述之具多層電極結構之高精確度觸壓感應裝置，該直流參考訊號係一零電位訊號。



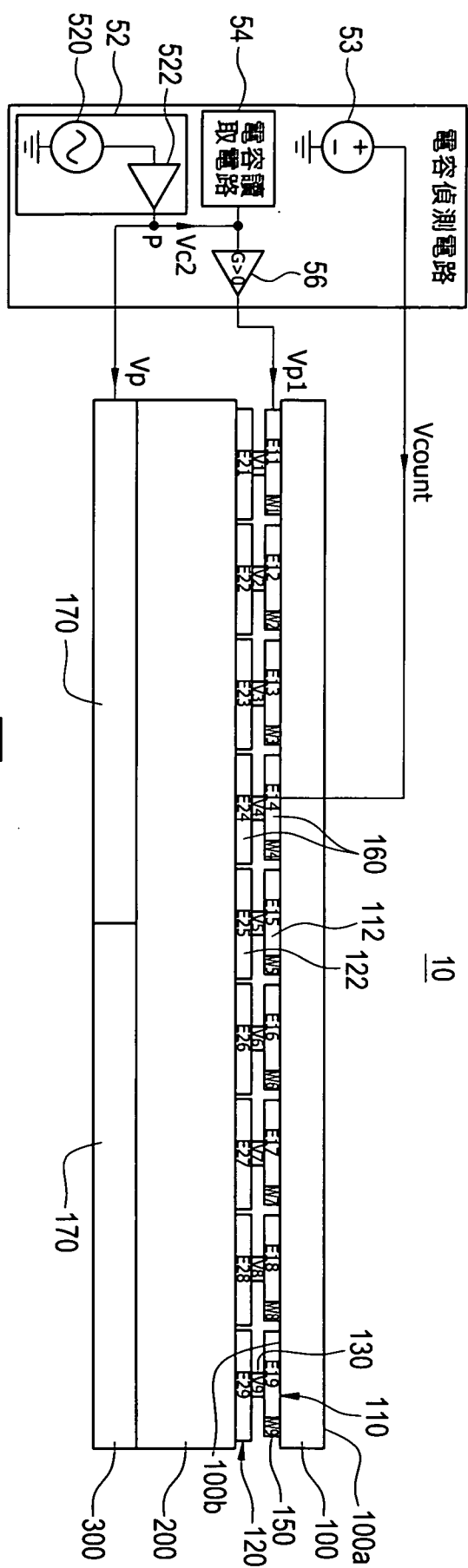


圖 2A

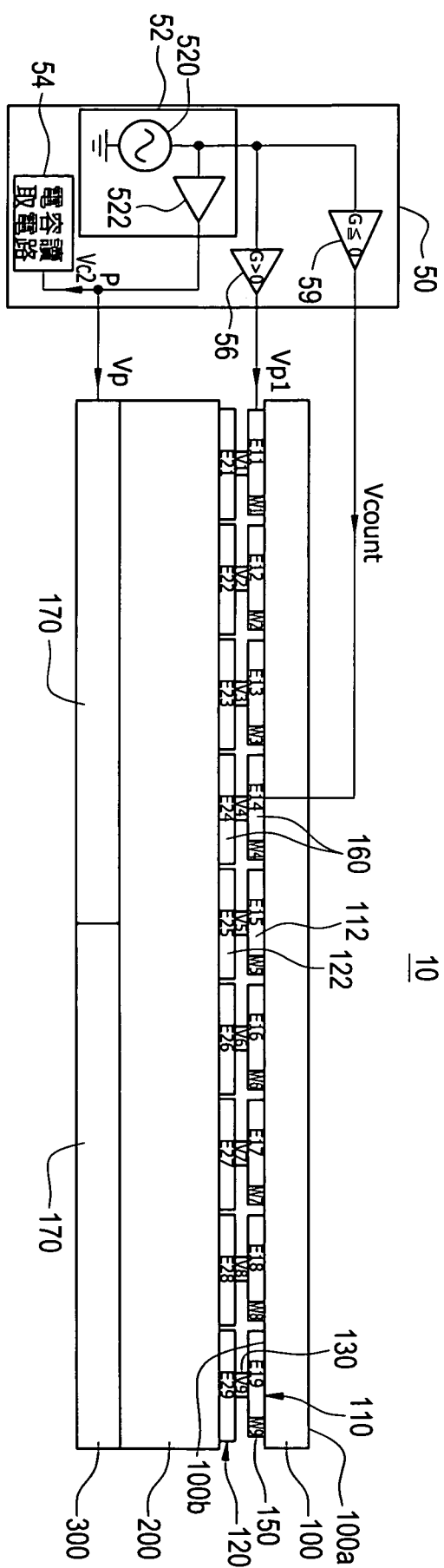
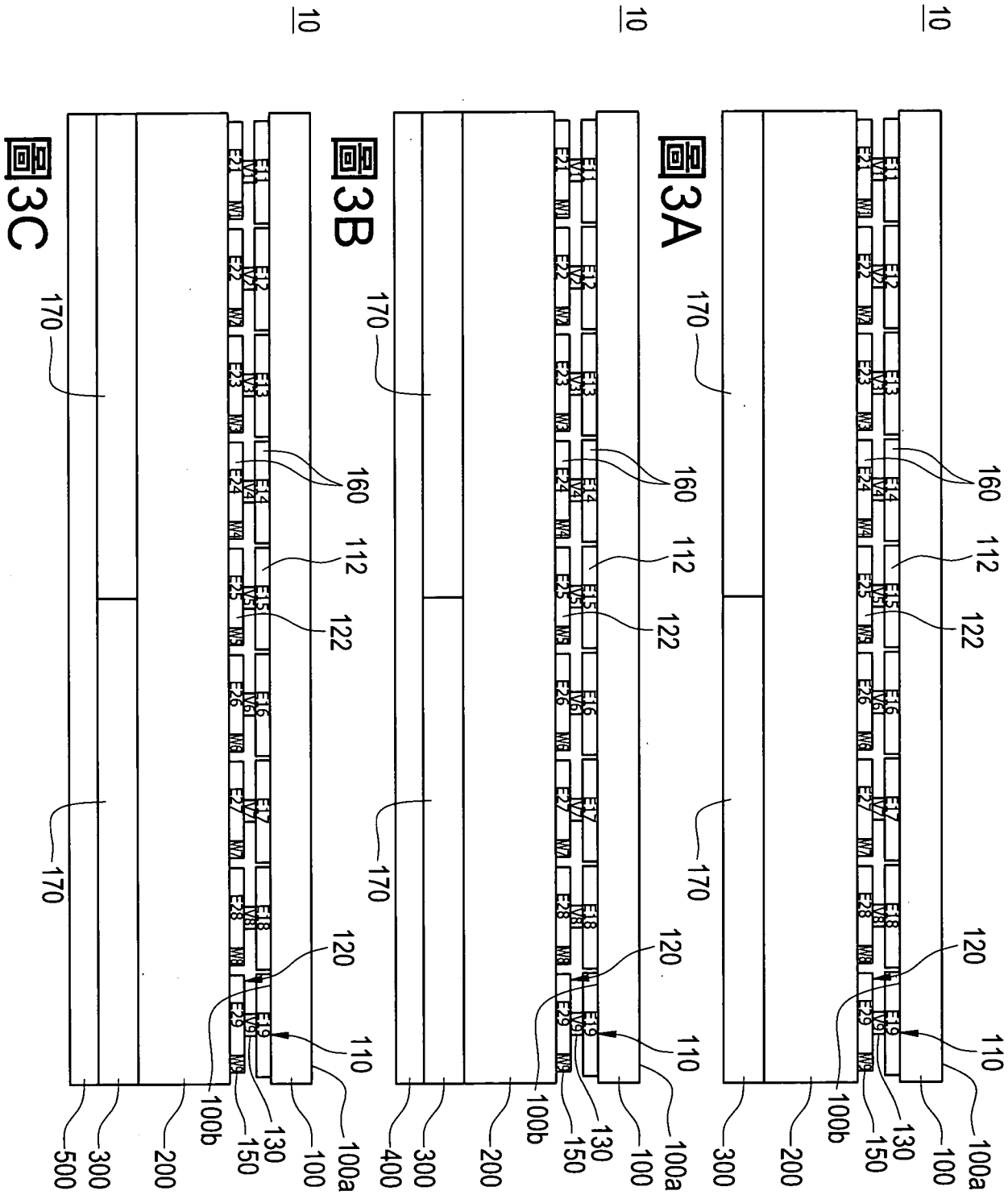


圖 2B



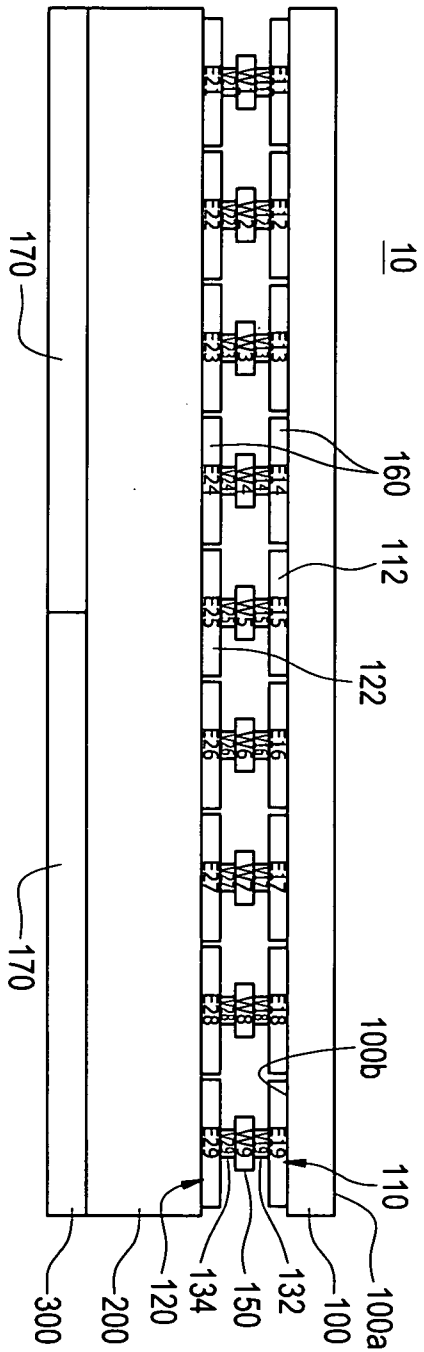


圖4A

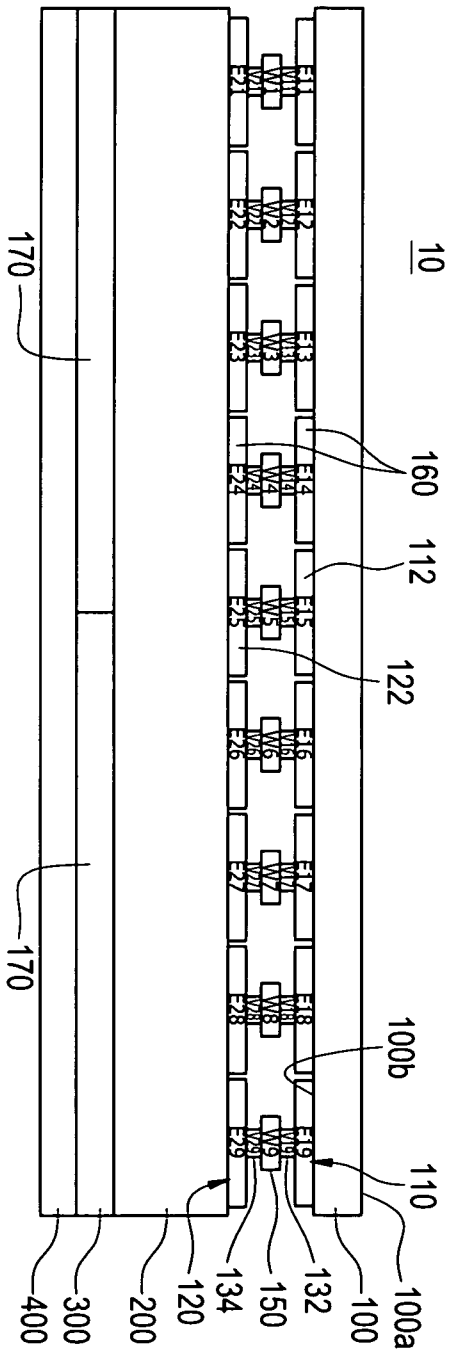


圖4B

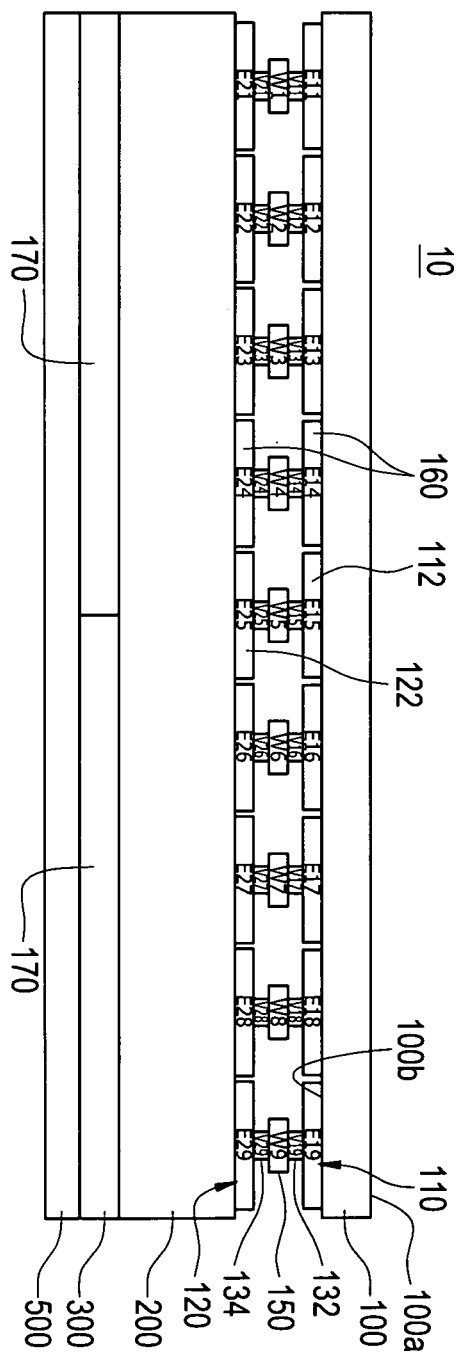


圖4C

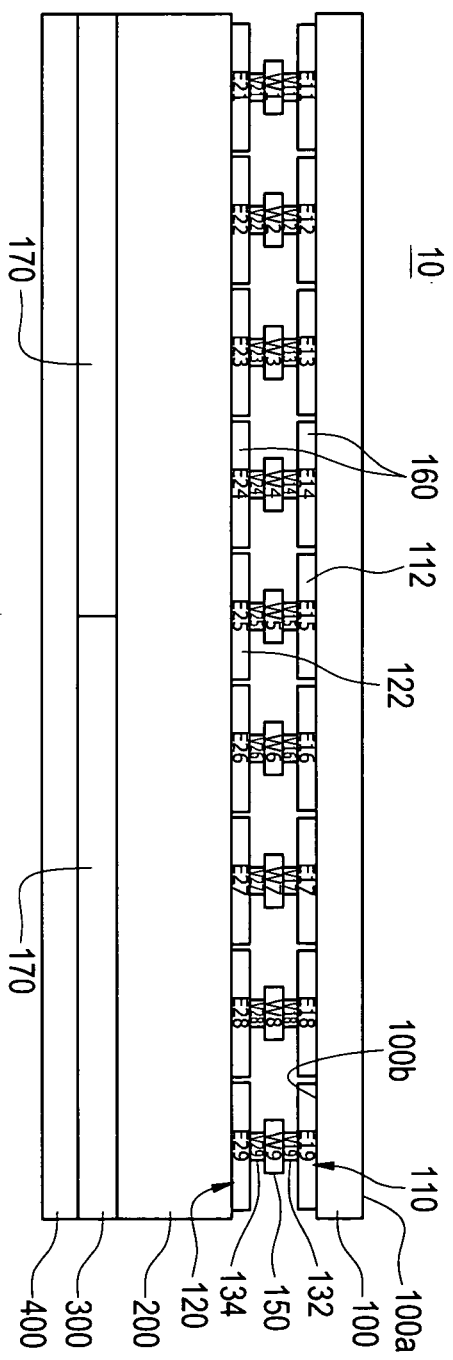


圖5A

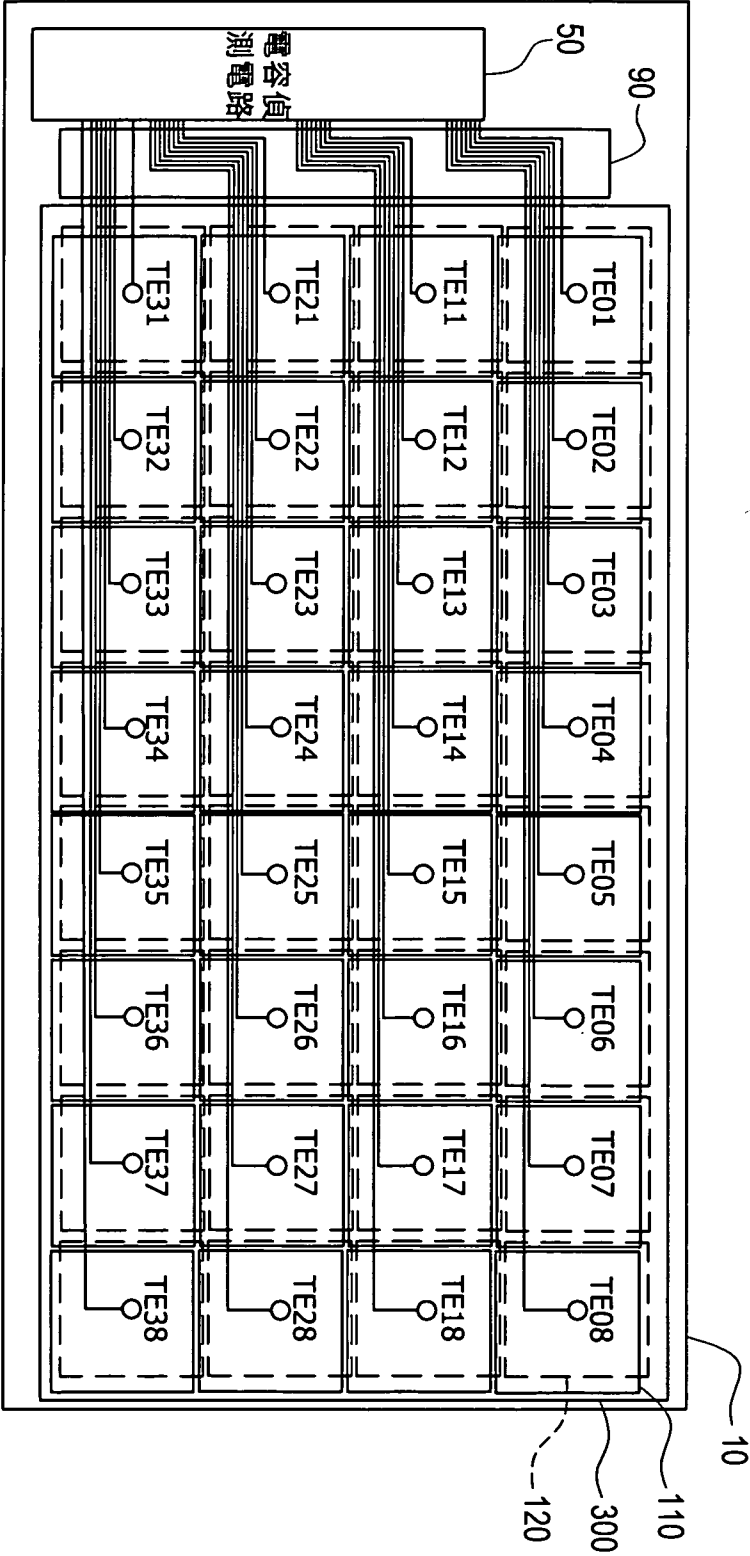


圖5B

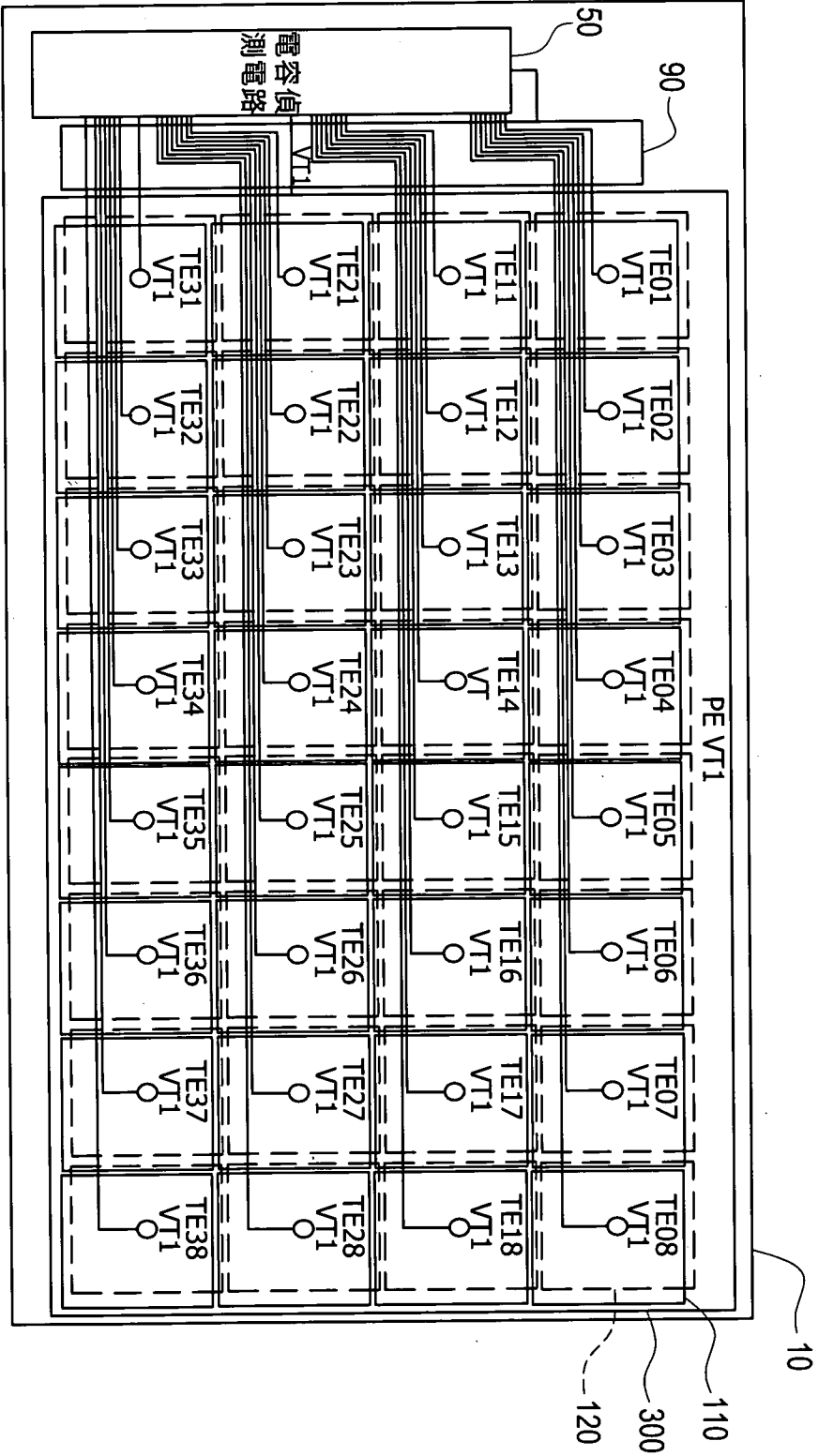


圖6

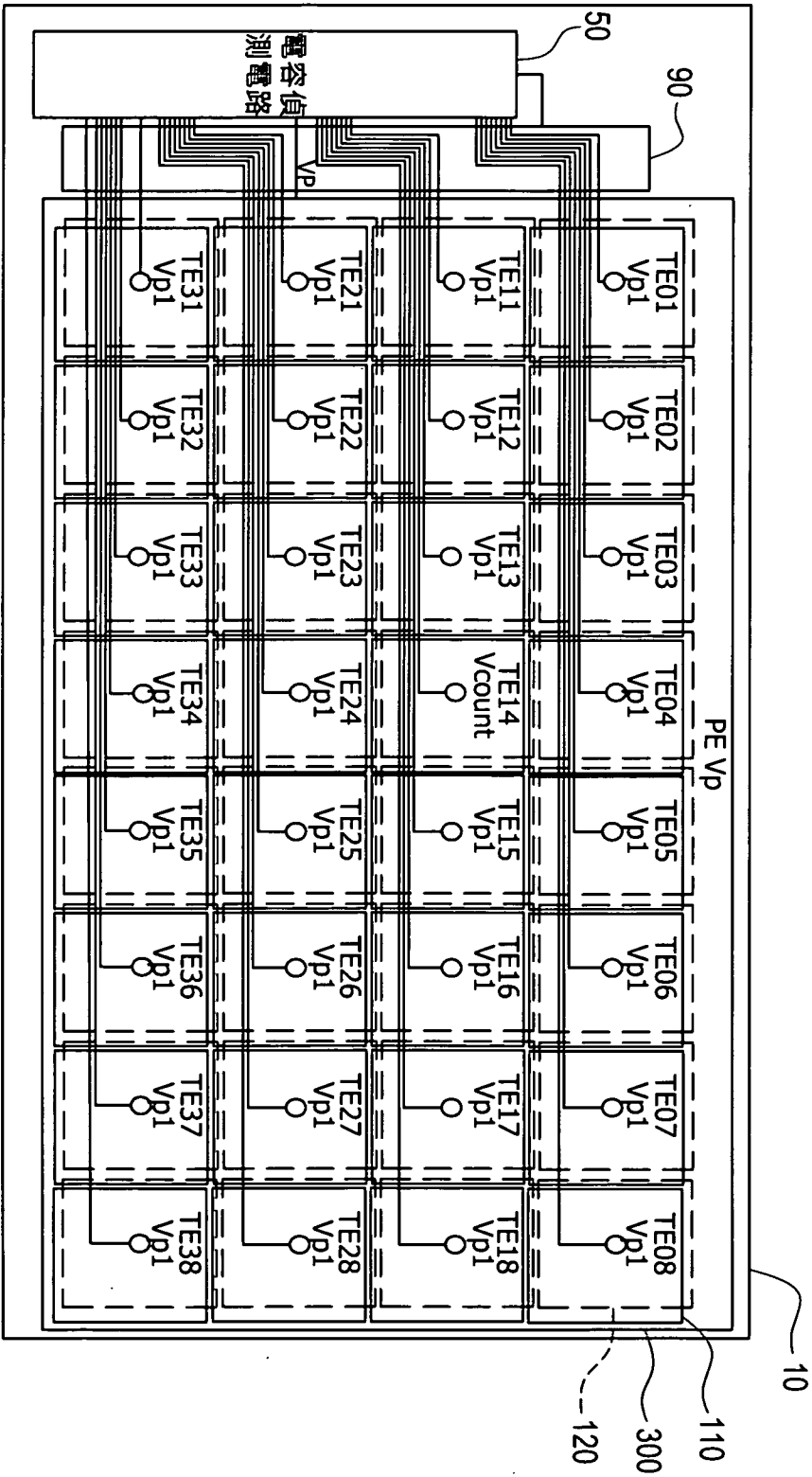


圖7

圖8

