



(21) 申請案號：105102587

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 27 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)**(71) 申請人：奇景光電股份有限公司 (中華民國) HIMAX TECHNOLOGIES LIMITED (TW)  
臺南市新市區紫棟路 26 號

(72) 發明人：李瑞倪 LI, JUI-NI (TW)；張耀光 CHANG, YAW-GUANG (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

TW 201113791A

TW 201441884A

JP 2011-233018A

US 2011/0084918A1

審查人員：吳柏蒼

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：7 共 21 頁

(54) 名稱

電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法

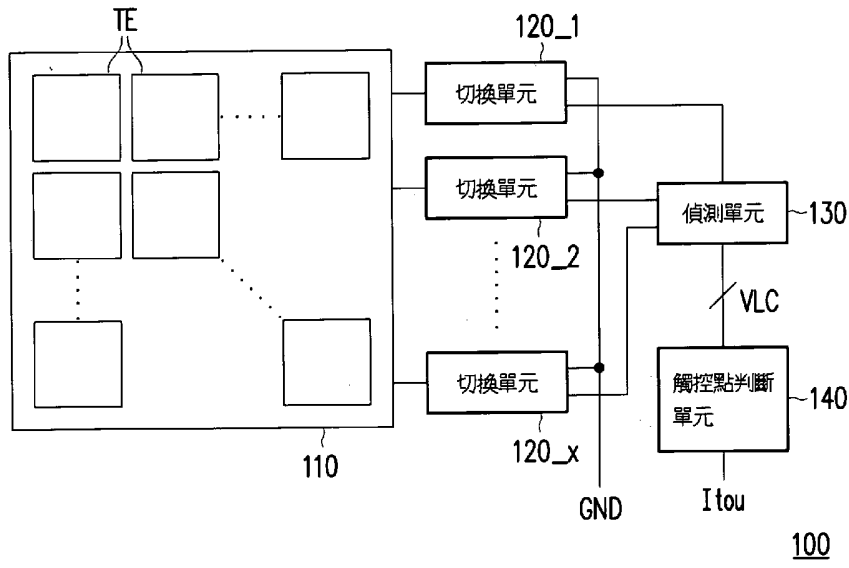
CAPACITIVE TOUCH DEVICE AND DETECTION METHOD OF CAPACITIVE TOUCH PANEL THEREOF

(57) 摘要

一種電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法。電容性觸控裝置包括多個觸控電極、一偵測單元、多個切換單元及一觸控點判斷單元。偵測單元用以偵測這些觸控電極後提供多個電容值。這些切換單元耦接偵測單元及這些觸控電極，並且接收一接地電壓。這些切換單元將偵測單元與這些觸控電極耦接，並且將接地電壓提供至未耦接偵測單元的這些觸控電極。觸控點判斷單元耦接偵測單元，以依據這些電容值判斷這些觸控電極是否被觸控，並且對應地提供一觸控資訊。

A capacitive touch device and a detection method of a capacitive touch panel thereof are provided. The capacitive touch device includes a plurality of touch electrodes, a detector unit, a plurality of switch units and a touch point determination unit. The detector unit is used for providing a plurality of capacitance after detecting the touch electrodes. The switch couples the detector unit to the touch electrodes and provides a ground voltage to the touch electrodes which are not coupled to the detector unit. The touch point determination unit couples to the detector unit to determine whether the touch electrodes are touched according the capacitance and provides a touch information accordingly.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

100 . . . 電容性觸控裝置

110 . . . 電性觸控面板

120\_1~120\_x . . . 切換單元

130 . . . 偵測單元

140 . . . 觸控點判斷單元

GND . . . 接地電壓

Itou . . . 觸控資訊

TE . . . 觸控電極

VLC . . . 邏輯值

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法

### 【英文發明名稱】

CAPACITIVE TOUCH DEVICE AND DETECTION METHOD OF  
CAPACITIVE TOUCH PANEL THEREOF

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種觸控裝置，且特別是有關於一種電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法。

### 【先前技術】

【0002】 隨著資訊技術、無線行動通訊和資訊家電的快速發展與應用，為了達到攜帶便利、體積輕巧化以及操作人性化的目的，許多電子裝置已由傳統之鍵盤或滑鼠等輸入裝置，轉變為使用觸控面板（Touch Panel）作為輸入裝置。目前的觸控面板大致可分為電容觸控面板以及電阻觸控面板，其中電容觸控面板之感測效果較佳，因此成為現今觸控面板之主流。

【0003】 然而，電容觸控面板是透過觸控電極的電容值變化來偵測觸控點，其中電容觸控面板的電性會受製程及堆疊結構的影響。當電容觸控面板的等效電容值變化過低時，可能會無法正確地偵測到觸控點。因此，如何在電容觸控面板的等效電容值變化

過低時仍能正確地偵測到觸控點則是發展觸控面板的一大重點。

**【發明內容】**

**【0004】** 本發明提供一種電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法，可提高手指或觸控筆進行觸控時觸控電極的電容值變化量。

**【0005】** 本發明的電容性觸控裝置，包括多個觸控電極、一偵測單元、多個切換單元及一觸控點判斷單元。偵測單元用以偵測這些觸控電極後提供多個電容值。這些切換單元耦接偵測單元及這些觸控電極，並且接收一接地電壓。這些切換單元將偵測單元與這些觸控電極耦接，並且將接地電壓提供至未耦接偵測單元的這些觸控電極。觸控點判斷單元耦接偵測單元，以依據這些電容值判斷這些觸控電極是否被觸控，並且對應地提供一觸控資訊。

**【0006】** 本發明的電容觸控面板的偵測方法，其中電容觸控面板位於一電容性觸控裝置，偵測方法包括下列步驟。透過多個切換單元將一偵測單元與多個觸控電極耦接，並且透過這些切換單元將一接地電壓提供至未耦接偵測單元的這些觸控電極。透過偵測單元偵測這些觸控電極後提供多個電容值。透過一觸控點判斷單元且依據這些電容值判斷這些觸控電極是否被觸控，且依據這些觸控電極是否被觸控對應地提供一觸控資訊。

**【0007】** 基於上述，本發明實施例的電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法，將未耦接偵測單元的這些觸控電極耦接至接

地電壓，以使進行觸控的手指或觸控筆與接地的觸控電極形成等效電容。藉此，可提高手指或觸控筆進行觸控時觸控電極的電容值變化量。

【0008】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0009】

圖 1 為依據本發明一實施例的電容性觸控裝置的系統示意圖。

圖 2A 及圖 2B 為依據本發明一實施例的觸控電極未觸控時的等效電容示意圖。

圖 3A 及圖 3B 為依據本發明一實施例的觸控電極被觸控時的等效電容示意圖。

圖 4A 及圖 4B 為觸控電極被觸控時其餘觸控電極未耦接接地電壓的等效電容示意圖。

圖 5 為依據本發明一實施例的電容觸控面板的群組化示意圖。

圖 6 為依據本發明一實施例的切換單元的電路示意圖。

圖 7 為依據本發明一實施例的電容觸控面板的偵測方法的流程圖。

### 【實施方式】

【0010】 圖 1 為依據本發明一實施例的電容性觸控裝置的系統示

意圖。請參照圖 1，在本實施例中，電容性觸控裝置 100 例如包括電性觸控面板 110、多個切換單元 120\_1~120\_x、偵測單元 130 及觸控點判斷單元 140，其中電性觸控面板 110 具有陣列排列的多個觸控電極 TE，並且各個觸控電極 TE 對應一個切換單元（如 120\_1~120\_x），亦即 x 為一正整數且等於觸控電極 TE 的數量。

【0011】 各個切換單元（如 120\_1~120\_x）耦接偵測單元 130 及觸控電極 TE 的其中之一，並且接收接地電壓 GND。當電性觸控面板 110 進行掃描時，至少一切換單元（如 120\_1~120\_x）將偵測單元 130 與對應的觸控電極 TE 耦接，並且其餘的切換單元（如 120\_1~120\_x）將接地電壓 GND 提供至對應的觸控電極 TE，亦即未耦接偵測單元 130 的觸控電極 TE 會耦接至接地電壓 GND；當電性觸控面板 110 不進行掃描時（亦即處於閒置狀態），切換單元 120\_1~120\_x 可將接地電壓 GND 提供至所有的觸控電極 TE，或者使所有的觸控電極 TE 處於浮接狀態，此可依據本領域通常知識者而定。

【0012】 當偵測單元 130 耦接至觸控電極 TE 後，會偵測所耦接的觸控電極 TE，並且在偵測完畢後提供多個位元(bit)的邏輯值 VLC 以代表觸控電極 TE 當下的等效電容值，亦即各個觸控電極 TE 會對應一個邏輯值 VLC。觸控點判斷單元 140 耦接偵測單元 130，以接收所有觸控電極 TE 對應的邏輯值 VLC，並且當觸控點判斷單元 140 接收完所有觸控電極 TE 對應的邏輯值 VLC 時，會依據這些邏輯值 VLC 所代表的電容值判斷觸控電極 TE 是否被觸控，

並且對應地提供觸控資訊  $I_{tou}$ 。

【0013】圖 2A 及圖 2B 為依據本發明一實施例的觸控電極未觸控時的等效電容示意圖。圖 3A 及圖 3B 為依據本發明一實施例的觸控電極被觸控時的等效電容示意圖。請參照圖 1、圖 2A、圖 2B、圖 3A 及圖 3B，在本實施例中，假設偵測單元 130 例如包括一個類比數位轉換器，並且切換單元 120\_1~120\_x 將類比數位轉換器依序與觸控電極 TE 耦接。接著，類比數位轉換器偵測觸控電極的其中之一後，提供對應的邏輯值 VLC 至觸控點判斷單元 140。

【0014】請參照圖 2A、圖 2B、圖 3A 及圖 3B，在此以五個觸控電極 TE1~TE5 作說明。當手指 FG（或觸控筆）未碰觸耦接至偵測單元 130 的觸控電極 TE 時（在此以觸控電極 TE3 為例），觸控電極 TE3 與接地電壓 GND 之間存在等效電容  $C_{ge}$ ，且未形成其他等效電容，亦即偵測單元 130 只會偵測到等效電容  $C_{ge}$  的電容值；當手指（或觸控筆）碰觸耦接至偵測單元 130 的觸控電極 TE3 時，除了等效電容  $C_{ge}$  之外，觸控電極 TE1~TE5 與手指 FG 之間也會形成等效電容  $C_{fe1}~C_{fe5}$ ，並且手指 FG 與接地電 GND 之間也會形成等效電容  $C_{fg}$ ，亦即偵測單元 130 偵測到的電容值為  $C_{ge} + (C_{fe3} // (C_{fg} + C_{fe1} + C_{fe2} + C_{fe4} + C_{fe5}))$ ，其中觸控電極 TE3 的電容值變化量即為  $C_{fe3} // (C_{fg} + C_{fe1} + C_{fe2} + C_{fe4} + C_{fe5})$ 。

【0015】圖 4A 及圖 4B 為觸控電極被觸控時觸控電極同時偵測的等效電容示意圖。請參照圖 4A 及圖 4B，在本實施例中，假設所有的觸控電極 TE 會同時被偵測，亦即沒有觸控電極 TE 會被接

地。此時，各個觸控電極 TE 會呈現電性獨立，因此在觸控電極 TE 被手指 FG（或觸控筆）碰觸時，觸控電極 TE 與手指 FG 之間形成等效電容  $C_{fe}$ ，且手指 FG 與接地電 GND 之間形成等效電容  $C_{fg}$ ，亦即偵測單元 130 偵測到的電容值為  $C_{ge}+C_{fe}//C_{fg}$ ，觸控電極 TE 的電容值變化量即為  $C_{fe}//C_{fg}$ 。其中，電容值  $C_{fe}$  會大致等於電容值  $C_{fe3}$ 。

【0016】請參照圖 3A、圖 3B、圖 4A 及圖 4B，由於  $C_{fg}+C_{fe1}+C_{fe2}+C_{fe4}+C_{fe5}$  會大於  $C_{fg}$ ，因此  $C_{fe3}//(C_{fg}+C_{fe1}+C_{fe2}+C_{fe4}+C_{fe5})$  會大於  $C_{fe}//C_{fg}$ ，亦即將其餘觸控電極接地所偵測到的電容值變化量會高於未將其餘觸控電極接地所偵測到的電容值變化量。藉此，可強化觸控裝置的觸控靈敏度及觸控點的辨識度。

【0017】在上述實施例中，偵測單元 130 例如包括一個類比數位轉換器，但在其他實施例中，偵測單元 130 可包括多個類比數位轉換器，以同時偵測多個觸控電極 TE 後提供對應的邏輯值 VLC，但未偵測的觸控電極 TE 則耦接至接地電壓 GND。藉此，可降低類比數位轉換器的數量以降低電容性觸控裝置的硬體成本。

【0018】圖 5 為依據本發明一實施例的電容觸控面板的群組化示意圖。請參照圖 1 及圖 5，在本實施例中，電容觸控面板上的觸控電極 TE 被分別多個群組(如 GP1~GP4)，而各個群組(如 GP1~GP4)的觸控電極 TE 可獨立偵測，其偵測方式可參照圖 1、圖 2A、圖 2B、圖 3A 及圖 3B 的實施例所述，換言之，各個群組(如 GP1~GP4)



是對應  $n$  個類比數位轉換器，其中  $n$  為一正整數。當各個群組（如 GP1~GP4）是對應一個類比數位轉換器，則各個群組（如 GP1~GP4）中一次會偵測一個觸控電極 TE；當各個群組（如 GP1~GP4）是對應二個類比數位轉換器，則各個群組（如 GP1~GP4）中一次會偵測二個觸控電極 TE，其餘則以此類推。

【0019】此外，各個群組（如 GP1~GP4）的掃描可以同步，亦即各個群組（如 GP1~GP4）的觸控電極 TE 的偵測方向可以為完全相同，亦即各個群組（如 GP1~GP4）的觸控電極 TE 的偵測方向可以由圖式左上角呈 Z 型或 N 型同步掃描至右下角。反之，各個群組（如 GP1~GP4）的掃描可以不同步，亦即各個群組（如 GP1~GP4）的觸控電極 TE 的偵測方向可以不完全相同，亦即各個群組（如 GP1~GP4）的觸控電極 TE 的偵測方向及起始位置可以自由設定，本發明實施例不以此為限。當各個群組（如 GP1~GP4）的掃描同步變化時，被偵測的觸控電極 TE 的等效電容結構會大致相同，以勻化電容觸控面板（如 110）的電容分佈。

【0020】圖 6 為依據本發明一實施例的切換單元的電路示意圖。請參照圖 1 及圖 6，在本實施例中，各個切換單元 120a 例如包括第一開關 SW1 及第二開關 SW2。第一開關 SW1 接收開關信號 SC1，且耦接於對應的觸控電極 TE 與偵測單元 130a 的類比數位轉換器 ADC1 之間。第二開關 SW2 接收開關信號 SC2，且耦接於對應的觸控電極 TE 與接地電壓 GND 之間。其中，第一開關 SW1 與第二開關 SW2 至少其一為截止，並且開關信號 SC1 及 SC2 可由觸

控點判斷單元 140 或者由額外的控制電路所提供，此可依據本領域通常知識者而定。

【0021】圖 7 為依據本發明一實施例的電容觸控面板的偵測方法的流程圖。請參照圖 7，在本實施例中，電容觸控面板位於一電容性觸控裝置，並且偵測方法包括下列步驟。首先，透過多個切換單元將一偵測單元與多個觸控電極耦接，並且透過這些切換單元將一接地電壓提供至未耦接偵測單元的這些觸控電極（步驟 S710）。接著，透過偵測單元偵測這些觸控電極後提供多個電容值（步驟 S710）。最後，透過一觸控點判斷單元且依據這些電容值判斷這些觸控電極是否被觸控，且依據這些觸控電極是否被觸控對應地提供一觸控資訊。其中，步驟 S710、S720 及 S730 的順序為用以說明，本發明實施例不以此為限。並且，步驟 S710、S720 及 S730 的細節可參照圖 1、圖 2A、圖 2B、圖 3A 及圖 3B、圖 5 及圖 6 實施例所述，在此則不再贅述。

【0022】綜上所述，本發明實施例的電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法，將未耦接偵測單元的這些觸控電極耦接至接地電壓，以使進行觸控的手指或觸控筆與接地的觸控電極形成等效電容。藉此，可提高手指或觸控筆進行觸控時觸控電極的電容值變化量，進而強化觸控裝置的觸控靈敏度及觸控點的辨識度。

【0023】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍

當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0024】

100：電容性觸控裝置

110：電性觸控面板

120\_1~120\_x、120a：切換單元

130、130a：偵測單元

140：觸控點判斷單元

ADC1：類比數位轉換器

Cge、Cfe、Cfe1~Cfe5：等效電容

FG：手指

GND：接地電壓

GP1~GP4：群組

Itou：觸控資訊

SC1、SC2：開關信號

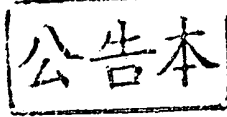
SW1：第一開關

SW2：第二開關

TE、TE1~TE5：觸控電極

VLC：邏輯值

S710、S720、S730：步驟



申請日: 105-1-27

IPC分類:

G06F 3/044

(2006-01)

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法

## 【英文發明名稱】

CAPACITIVE TOUCH DEVICE AND DETECTION METHOD OF  
CAPACITIVE TOUCH PANEL THEREOF

【中文】一種電容性觸控裝置及其電容觸控面板的偵測方法。電容性觸控裝置包括多個觸控電極、一偵測單元、多個切換單元及一觸控點判斷單元。偵測單元用以偵測這些觸控電極後提供多個電容值。這些切換單元耦接偵測單元及這些觸控電極，並且接收一接地電壓。這些切換單元將偵測單元與這些觸控電極耦接，並且將接地電壓提供至未耦接偵測單元的這些觸控電極。觸控點判斷單元耦接偵測單元，以依據這些電容值判斷這些觸控電極是否被觸控，並且對應地提供一觸控資訊。

【英文】 A capacitive touch device and a detection method of a capacitive touch panel thereof are provided. The capacitive touch device includes a plurality of touch electrodes, a detector unit, a plurality of switch units and a touch point determination unit. The detector unit is used for providing a plurality of capacitance after detecting the touch electrodes. The switch couples the detector

unit to the touch electrodes and provides a ground voltage to the touch electrodes which are not coupled to the detector unit. The touch point determination unit couples to the detector unit to determine whether the touch electrodes are touched according the capacitance and provides a touch information accordingly.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：電容性觸控裝置

110：電性觸控面板

120\_1~120\_x：切換單元

130：偵測單元

140：觸控點判斷單元

GND：接地電壓

Itou：觸控資訊

TE：觸控電極

VLC：邏輯值

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種電容性觸控裝置，包括：

多個觸控電極；

一偵測單元，用以偵測該些觸控電極後提供多個電容值；

多個切換單元，耦接該偵測單元及該些觸控電極，並且接收一接地電壓，其中該些切換單元將該偵測單元與該些觸控電極耦接，並且將該接地電壓提供至未耦接該偵測單元的該些觸控電極；以及

一觸控點判斷單元，耦接該偵測單元，以依據該些電容值判斷該些觸控電極是否被觸控，並且對應地提供一觸控資訊。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的電容性觸控裝置，其中該些觸控電極是以陣列排列。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的電容性觸控裝置，其中該偵測單元包括一類比數位轉換器，該些切換單元將該類比數位轉換器依序與該些觸控電極耦接，並且該類比數位轉換器偵測該些觸控電極的其中之一後提供對應的電容值。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述的電容性觸控裝置，其中該偵測單元包括多個類比數位轉換器，用以分別偵測對應的觸控電極後提供對應的電容值。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述的電容性觸控裝置，其中該些觸控電極分為多個群組，並且各該些群組對應 $n$ 個類比數位轉換器，其中 $n$ 為一正整數。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述的電容性觸控裝置，其中各該些群組的該些觸控電極的偵測方向為完全相同。

【第7項】如申請專利範圍第5項所述的電容性觸控裝置，其中各該些群組的該些觸控電極的偵測方向為不完全相同。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的電容性觸控裝置，其中各該些切換單元包括：

一第一開關，耦接於對應的觸控電極與該偵測單元之間；以及

一第二開關，耦接於對應的觸控電極與該接地電壓之間；

其中，該第一開關與該第二開關至少其一為截止。

【第9項】一種電容觸控面板的偵測方法，其中該電容觸控面板位於一電容性觸控裝置，該偵測方法包括：

透過多個切換單元將一偵測單元與多個觸控電極耦接，並且透過該些切換單元將一接地電壓提供至未耦接該偵測單元的該些觸控電極；

透過該偵測單元偵測該些觸控電極後提供多個電容值；以及

透過一觸控點判斷單元且依據該些電容值判斷該些觸控電極是否被觸控，且依據該些觸控電極是否被觸控對應地提供一觸控資訊。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中該些觸控電極是以陣列排列。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中該偵測單元包括一類比數位轉換器，並且透過該偵測單元偵測該些觸控電極後提供多個電容值的步驟包括：

透過該些切換單元將該類比數位轉換器依序與該些觸控電極耦接；以及

透過該類比數位轉換器偵測該些觸控電極的其中之一後提供對應的電容值。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中該偵測單元包括多個類比數位轉換器，並且透過該偵測單元偵測該些觸控電極後提供多個電容值的步驟包括：

透過該些類比數位轉換器分別偵測對應的觸控電極後提供對應的電容值。

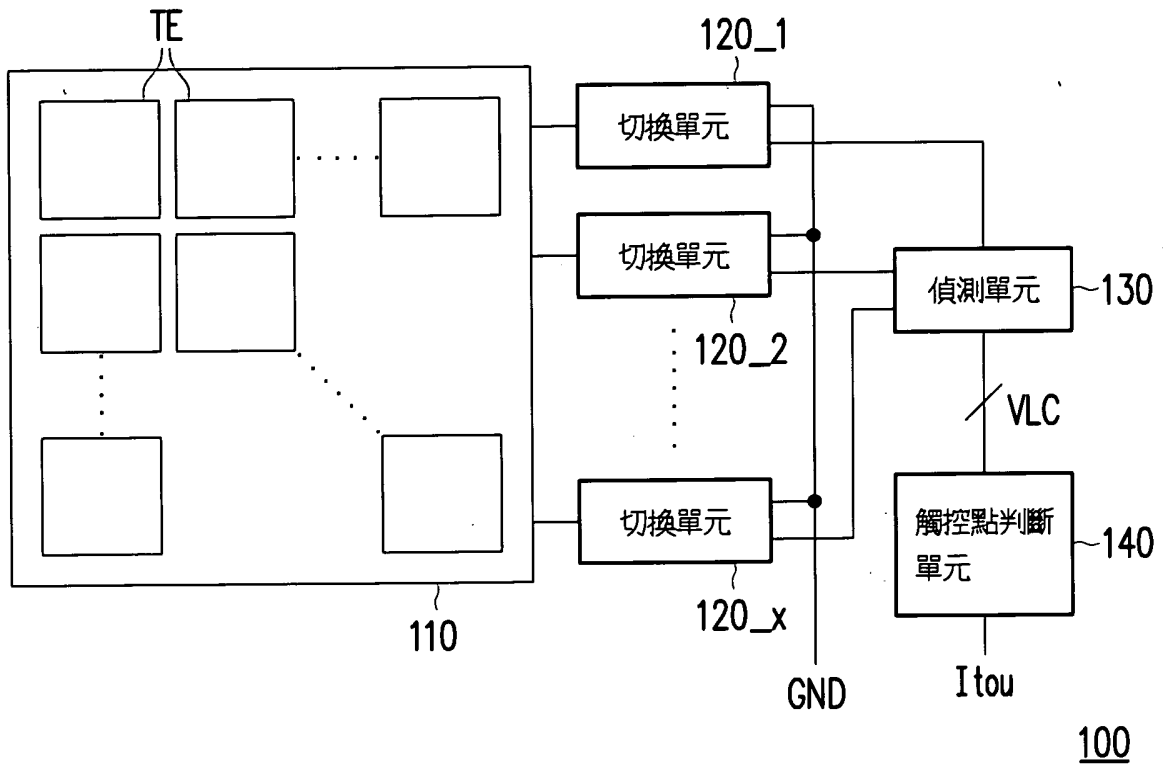
【第13項】如申請專利範圍第12項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中該些觸控電極分為多個群組，並且各該些群組對應 $n$ 個類比數位轉換器，其中 $n$ 為一正整數。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中各該些群組的該些觸控電極的偵測方向為完全相同。

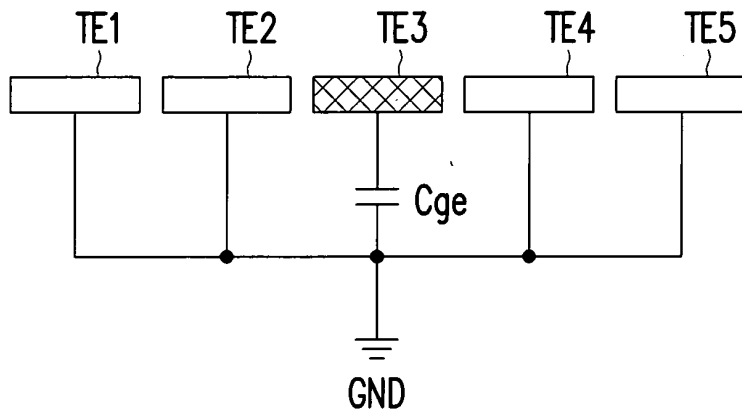
【第15項】如申請專利範圍第13項所述的電容觸控面板的偵測方法，其中各該些群組的該些觸控電極的偵測方向為不完全相同。



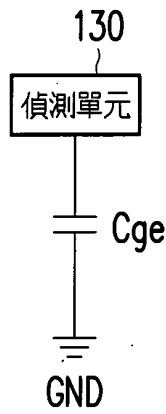
【發明圖式】



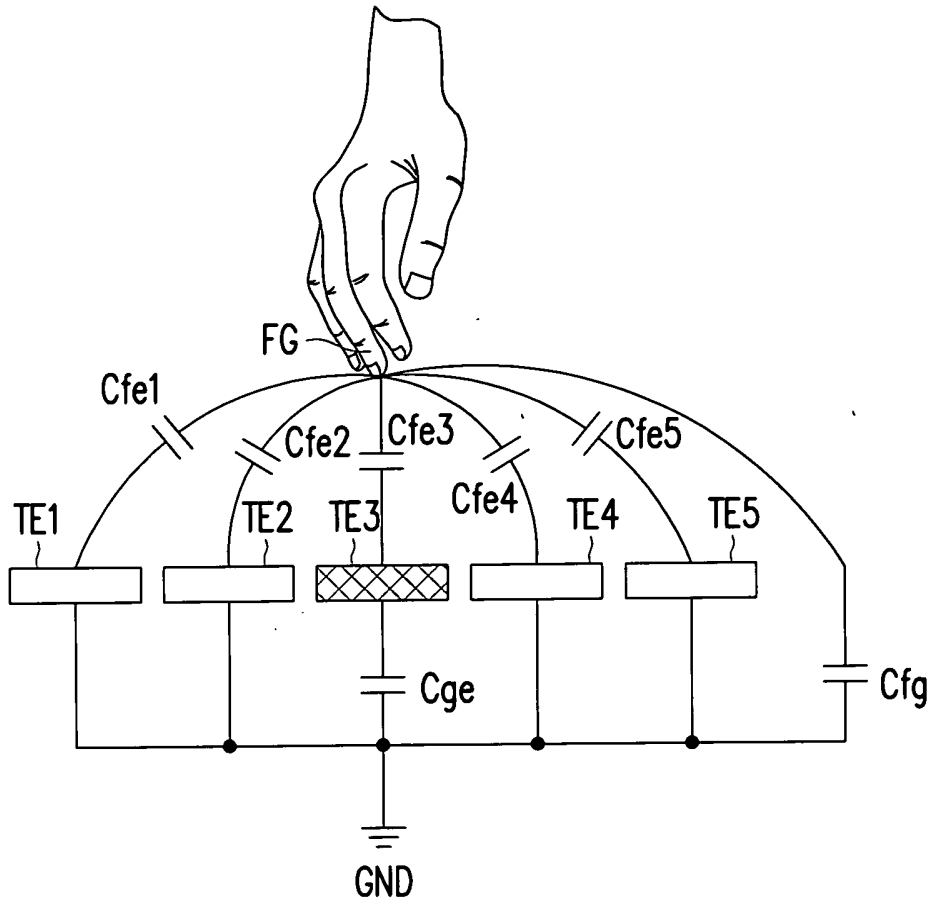
【圖1】



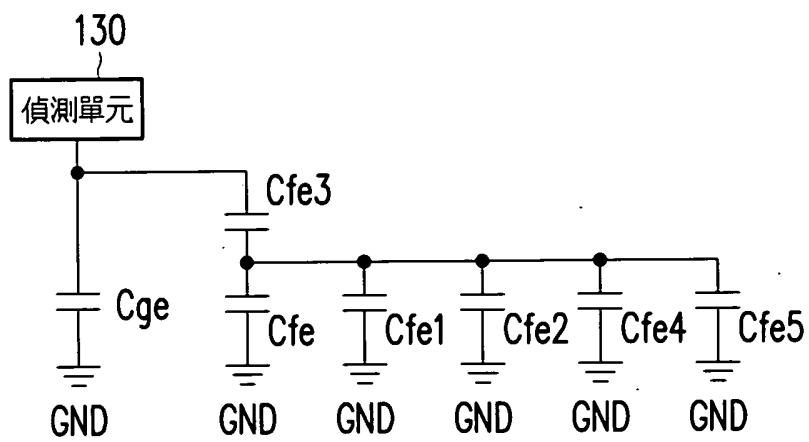
【圖2A】



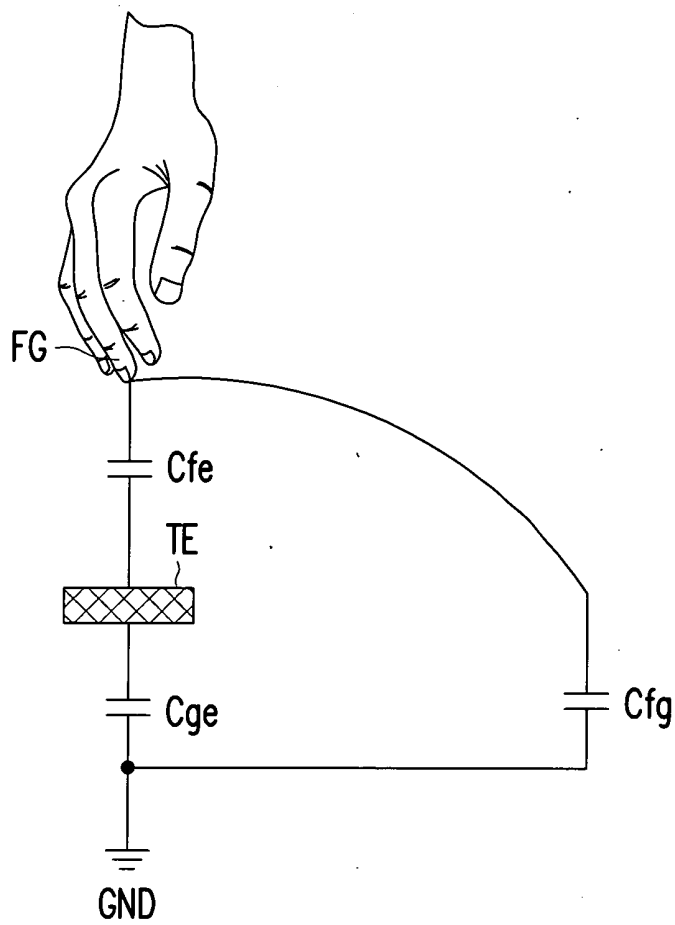
【圖2B】



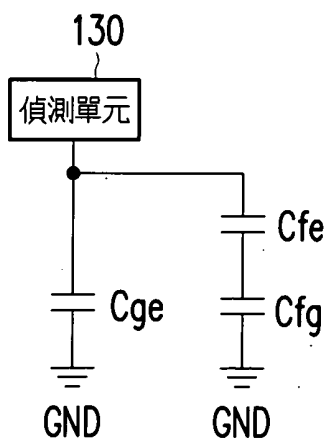
【圖3A】



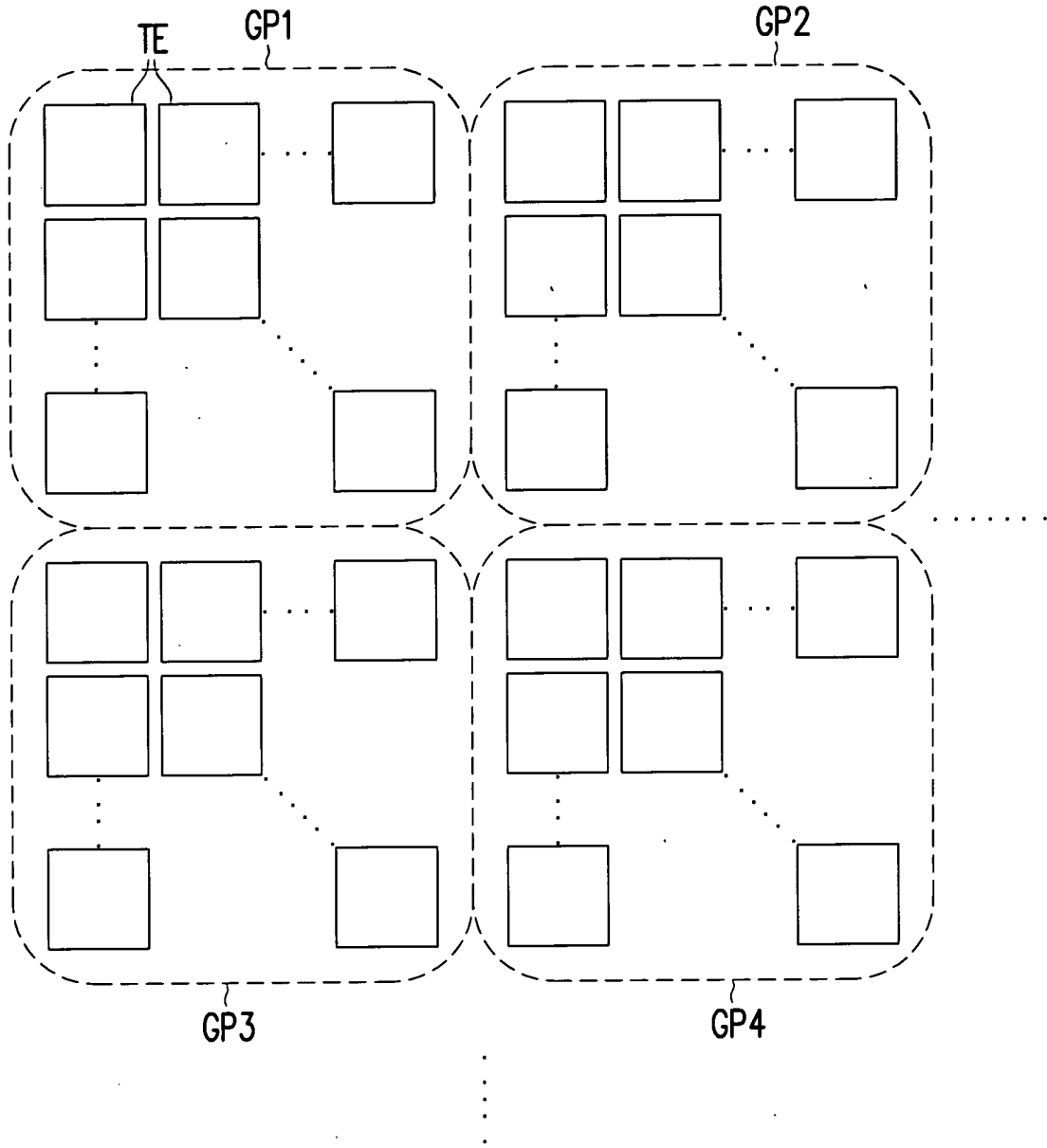
【圖3B】



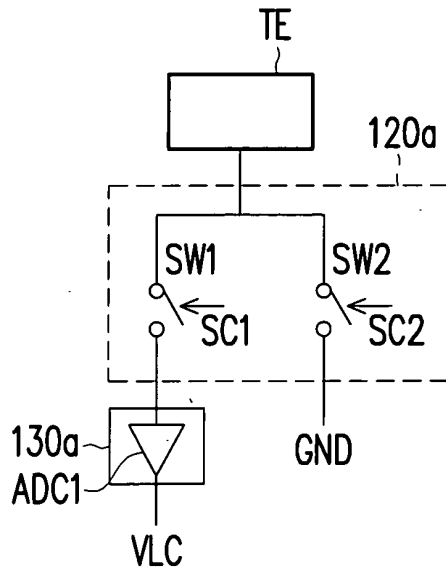
【圖4A】



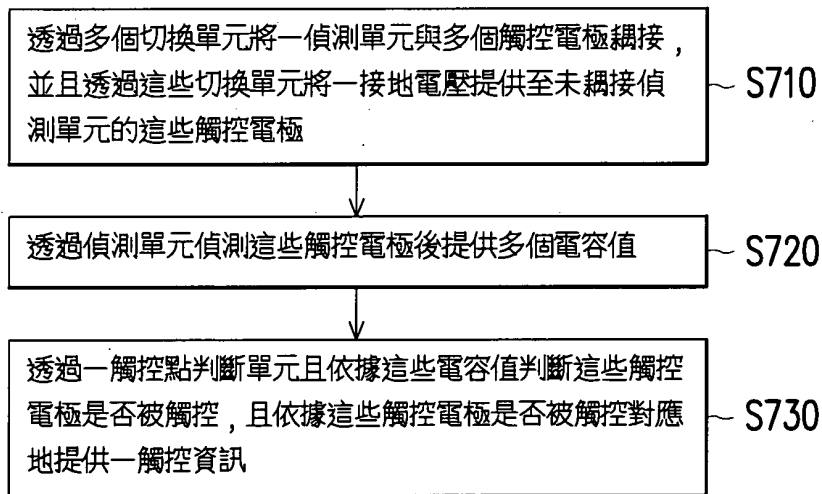
【圖4B】



【圖5】



【圖6】



【圖7】

unit to the touch electrodes and provides a ground voltage to the touch electrodes which are not coupled to the detector unit. The touch point determination unit couples to the detector unit to determine whether the touch electrodes are touched according the capacitance and provides a touch information accordingly.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：電容性觸控裝置

110：電性觸控面板

120\_1~120\_x：切換單元

130：偵測單元

140：觸控點判斷單元

GND：接地電壓

Itou：觸控資訊

TE：觸控電極

VLC：邏輯值