



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I477747 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 21 日

(21) 申請案號：101150814

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 28 日

(51) Int. Cl. : G01D3/032 (2006.01)

G01D5/24 (2006.01)

G06F3/044 (2006.01)

(30) 優先權：2012/05/08 美國

61/643951

(71) 申請人：禾瑞亞科技股份有限公司 (中華民國) EGALAX\_EMPIA TECHNOLOGY INC.

(TW)

臺北市內湖區瑞光路 302 號 11 樓

(72) 發明人：張欽富 CHANG, CHIN FU (TW)；葉尚泰 YEH, SHANG TAI (TW)；林光輝 LIN,

GUANG HUEI (TW)；林柏全 LIN, PO CHUAN (TW)

(74) 代理人：顏文正

(56) 參考文獻：

CN 101324822A

US 5053757

WO 2008/157252A1

審查人員：黃子倫

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：7 共 27 頁

(54) 名稱

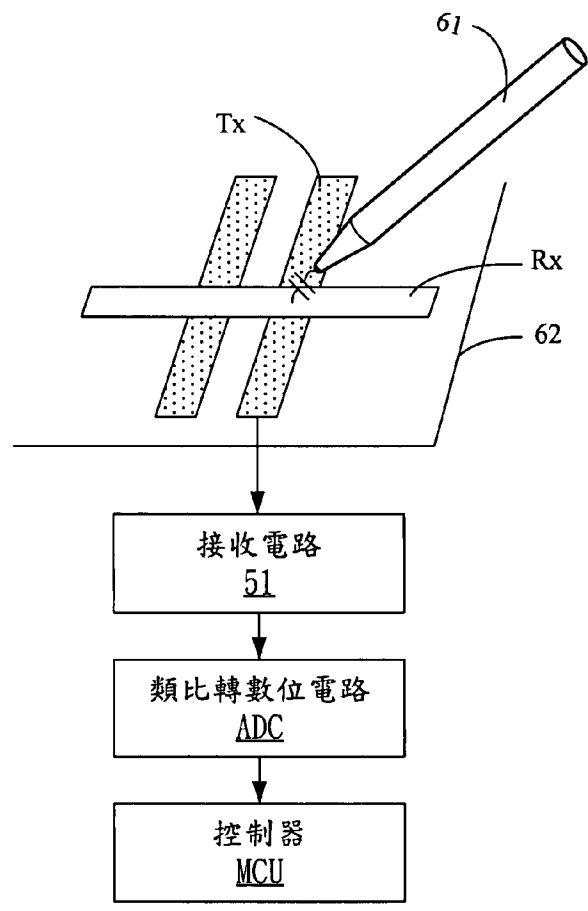
抑制低頻雜訊干擾的感測方法與裝置

DETECTING METHOD AND DEVICE FOR SUPPRESSING INTERFERENCE OF LOW FREQUENCY NOISE

(57) 摘要

本發明在接收到一輸入信號時，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的絕對值，抑制低頻雜訊的干擾。此外，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的平均移動值的絕對值，可同時抑制低頻雜訊與高頻雜訊的干擾。此外，本發明不需要與輸入信號進行任何同步的處理或確認，可直接在輸入信號的任意或隨機的相位開始直接偵測信號。

The invention sums the difference of each pair of values adjusting to each other within a serial of detected values can be used to suppress the interference of low frequency noise. Furthermore, the invention sums the moving average of the difference of each pair of values adjusting to each other within a serial of detected values can be used to suppress the interference of low frequency noise and high frequency noise. No synchronization with the input signal is necessary. The detection can be started at any phrase of the input signal.



- 51 . . . 接收電路
- Tx . . . 縱向導電條
- Rx . . . 橫向導電條
- ADC . . . 類比轉數位電路
- MCU . . . 控制器
- 61 . . . 主動式電容筆
- 62 . . . 觸摸屏

圖6

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101150814 601D 3/032 (2006.01)

※申請日：101.12.28 ※IPC 分類：601D 5/24 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) 606F 3/044 (2006.01)

抑制低頻雜訊干擾的感測方法與裝置 / DETECTING  
METHOD AND DEVICE FOR SUPPRESSING  
INTERFERENCE OF LOW FREQUENCY NOISE

## 二、中文發明摘要：

本發明在接收到一輸入信號時，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的絕對值，抑制低頻雜訊的干擾。此外，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的平均移動值的絕對值，可同時抑制低頻雜訊與高頻雜訊的干擾。此外，本發明不需要與輸入信號進行任何同步的處理或確認，可直接在輸入信號的任意或隨機的相位開始直接偵測信號。

## 三、英文發明摘要：

The invention sums the difference of each pair of values adjusting to each other within a serial of detected values can be used to suppress the interference of low frequency noise. Furthermore, the invention sums the moving average of the difference of each pair of values adjusting to each other within a serial of detected values can be used to suppress the interference of low frequency noise and high frequency noise. No synchronization with the input signal is necessary. The detection can be started at any phrase of the input signal.

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(圖6)圖。

(二)本代表圖的元件符號簡單說明：

51 接收電路

Tx 縱向導電條

ADC 類比轉數位電路

61 主動式電容筆

Rx 橫向導電條

MCU 控制器

62 觸摸屏

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

### 【發明所屬的技術領域】

本發明係有關於一種信號的感測方法與裝置，特別是一種能抑制低頻雜訊干擾的感測方法與裝置。

### 【先前技術】

訊號如果受到低頻的雜訊干擾，會讓這樣的訊號失真。例如前述訊號是應用於電容式觸控感測器的驅動訊號，所述的電容式觸控感測器具有多個偵測電極，當前述驅動訊號提供至一個或多個偵測電極時，偵測電極本身會產生自電容性耦合，或電極間會產生互電容性耦合。當外部導電物件接近或碰觸時電容式觸控感測器時，部份偵測電極會產生電容性耦合的變化，藉由偵測電容性耦合的變化量，可判斷出外部導電物件的位置。

當使用主動式電容筆時，由於電容筆啟動的時間與觸摸屏啟動的時間可能不一致，因此兩者之一必需與另一者進行信號的同步，包括要將兩者的頻率一致。因此，便需要許多額外的成本與時間去處理信號的同步問題。此外，電容筆也因需要同步的限制，只能與特定的觸摸屏搭配，無法廣泛地使用。

由此可見，上述現有技術顯然存在有不便與缺陷，而極待加以進一步改進。為了解決上述存在的問題，相關廠商莫不費盡心思來謀求解決之道，但長久以來一直未見適用的設計被發展完成，而一般產品及方法又沒有適切的結構及方法能夠解決上述問題，此顯然是相關業者急欲解決的問題。因此如何能創設一種新的技術，實屬當前重要研發課題之一，

亦成為當前業界極需改進的目標。

### 【發明內容】

如前述，低頻雜訊容易干擾接收到的信號。本發明在接收到一輸入信號時，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的絕對值，抑制低頻雜訊的干擾。此外，利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的平均移動值的絕對值，可同時抑制低頻雜訊與高頻雜訊的干擾。此外，本發明不需要與輸入信號進行任何同步的處理或確認，可直接在輸入信號的任意或隨機的相位開始直接偵測信號。

本發明的目的及解決其技術問題是採用以下技術方案來實現的。依據本發明提出的一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括：接收一輸入信號；依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個差值的絕對值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。

本發明的目的及解決其技術問題還可以是採用以下技術方案來實現的。依據本發明提出的一種一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括：接收一輸入信號；依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個移動平均值，其中每一個移動平均值分別為依據不同的連續多個差值計算的一平均值，並且相鄰的兩個移動平均值依據的連續多個差值中至少一個差值不同；依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個移動平均值的絕對

值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。

本發明的目的及解決其技術問題還可以是採用以下技術方案來實現的。依據本發明提出的一種抑制低頻雜訊干擾的感測裝置，包括：一接收電路，接收一輸入信號；一類比轉數位電路，依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；一控制器，包括：依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個移動平均值的裝置，其中每一個移動平均值分別為依據不同的連續多個差值計算的一平均值，並且相鄰的兩個移動平均值依據的連續多個差值中至少一個差值不同；依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值的裝置，其中每一個絕對值分別為一個移動平均值的絕對值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

本發明的目的及解決其技術問題還可以是採用以下技術方案來實現的。依據本發明提出的一種抑制低頻雜訊干擾的感測裝置，包括：一接收電路，接收一輸入信號；一類比轉數位電路，依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；一控制器，包括：依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個絕對值的裝置，其中每一個絕對值分別為一個差值的絕對值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

藉由上述技術方案，本發明至少具有下列優點及有益效果：

1. 不需與輸入信號同步，就可以直接進行信號偵測；
2. 利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的

絕對值，抑制低頻雜訊的干擾；

3. 利用加總多次偵測的信號中相鄰信號的差值的平均移動值的絕對值，可同時抑制低頻雜訊與高頻雜訊的干擾。

### 【實施方式】

本發明將詳細描述一些實施例如下。然而，除了所揭露的實施例外，本發明亦可以廣泛地運用在其他的實施例施行。本發明的範圍並不受該些實施例的限定，乃以其後的申請專利範圍為準。而為提供更清楚的描述及使熟悉該項技藝者能理解本發明的發明內容，圖示內各部分並沒有依照其相對的尺寸而繪圖，某些尺寸與其他相關尺度的比例會被突顯而顯得誇張，且不相關的細節部分亦未完全繪出，以求圖示的簡潔。

請參照圖 1A，為應用於本發明一種位置偵測裝置 100，包括一觸摸屏 120，與一驅動/偵測單元 130。觸摸屏 120 具有一感測層。在本發明之一範例中，可包括一第一感測層 120A 與一第二感測層 120B，第一感測層 120A 與第二感測層 120B 分別有複數個導電條 140，其中第一感測層 120A 的複數個第一導電條 140A 與第二感測層 120B 的複數個第二導電條 140B 交疊。在本發明之另一範例中，複數個第一導電條 140A 與第二導電條 140B 可以配置在共平面的感測層中。驅動/偵測單元 130 依據複數個導電條 140 的信號產生一感測資訊。例如在自電容式偵測時，是偵測被驅動的導電條 140，並且在互電容式偵測時，是偵測的是沒有被驅動/偵測單元 130 直接驅動的部份導電條 140。此外，觸摸屏 120 可以是配置在顯示器 110 上，觸摸屏 120 與顯示器 110 間可以是有配置一屏蔽層 (shielding layer) (未顯於圖示) 或沒有配置屏蔽



層。在本發明的一較佳範例中，為了讓觸摸屏 120 的厚度更薄，觸摸屏 120 與顯示器 110 間沒有配置屏蔽層。

前述第一導電條與第二導電條可以是以行或列排列的多條行導電條與列導電條，亦可以是以第一維度與第二維度排列的多條第一維度導電條與第二維度導電條，或是沿第一軸與第二軸排列的多條第一軸導電條與第二軸導電條。此外，前述第一導電條與第二導電條彼此間可以是以正交交疊，亦可以是以非正交交疊。例如在一極座標系統中，所述第一導電條或第二導電條之一可以是放射狀排列，而所述第一導電條或第二導電條之另一可以是環狀排列。再者，所述第一導電條或第二導電條之一可以為驅動導電條，且所述第一導電條或第二導電條之另一可以為偵測導電條。所述的”第一維度”與”第二維度”、”第一軸”與”第二軸”、”驅動”與”偵測”、”被驅動”與”被偵測”導電條皆可用來表示前述的”第一”與”第二”導電條，包括但不限於構成正交網格(orthogonal grids)，亦可以是構成其他具有第一維度與第二維度交疊(intersecting)導電條的幾何架構(geometric configurations)。

本發明的位置偵測裝置 100 可以是應用於一計算機系統中，如圖 1B 所示的一範例，包括一控制器 160 與一主機 170。控制器包含驅動/偵測單元 130，以操作性地耦合觸摸屏 120(未顯於圖示)。此外，控制器 160 可包括一處理器 161，控制驅動/偵測單元 130 產生感測資訊，感測資訊可以是儲存在記憶體 162 中，以供處理器 161 存取。另外，主機 170 構成計算系統的主體，主要包括一中央處理單元 171，以及供中央處理單元 171 存取的儲存單元 173，以及顯示運算結果的顯示器 110。

在本發明之另一範例中，控制器 160 與主機 170 間包括

一傳輸界面，控制單元透過傳輸界面傳送資料至主機，本技術領域的普通技術人員可推知傳輸界面包括但不限於 UART、USB、I2C、Bluetooth、WiFi、IR 等各種有線或無線的傳輸界面。在本發明之一範例中，傳輸的資料可以是位置(如座標)、辨識結果(如手勢代碼)、命令、感測資訊或其他控制器 160 可提供之資訊。

在本發明之一範例中，感測資訊可以是由處理器 161 控制所產生的初始感測資訊(initial sensing information)，交由主機 170 進行位置分析，例如位置分析、手勢判斷、命令辨識等等。在本發明之另一範例中，感測資訊可以是由處理器 161 先進行分析，再將判斷出來的位置、手勢、命令等等遞交給主機 170。本發明包括但不限於前述之範例，本技術領域的普通技術人員可推知其他控制器 160 與主機 170 之間的互動。

在每一個導電條的交疊區，在上與在下的導電條構成兩極。每一個交疊區可視為一影像(image)中的一像素(pixel)，當有一個或多個外部導電物件接近或觸碰時，所述的影像可視為拍攝到觸碰的影像(如手指觸碰於感測裝置的態樣(pattern))。

在一被驅動導電條被提供一驅動信號時，被驅動導電條本身構成一自電容(self capacitance)，並且被驅動導電條上的每個交疊區構成一互電容(mutual capacitance)。前述的自電容式偵測是偵測所有導電條的自電容，特別適用於判斷單一外部導電物件的接近或接觸。

前述的互電容式偵測，是在一被驅動導電條被提供一驅動信號時，由與被驅動導電條不同維度排列的所有被感測導電條偵測驅動導電條上所有交疊區的電容量或電容變化量，以視為影像中的一列像素。據此，匯集所有列的像素即構成所述影像。當有一個或多個外部導電物件接近或觸碰時，所

述影像可視為拍攝到觸碰的影像，特別適用於判斷多個外部導電物件的接近或接觸。

這些導電條(第一導電條與第二導電條)可以是由透明或不透明的材質構成，例如可以是由透明的氧化銦錫(ITO)構成。在結構上可分成單層結構(SITO; Single ITO)與雙層結構(DITO; Double ITO)。本技術領域的普通人員可推知其他導電條的材質，在不再贅述。例如，奈米碳管。

在本發明的範例中，是以橫向作為第一方向，並以縱向作為第二方向，因此橫向的導電條為第一導電條，並且縱向的導電條為第二導電條。本技術領域的普通技術人員可推知上述說明為發明的範例之一，並非用來限制本發明。例如，可以是以縱向作為第一方向，並以橫向作為第二方向。此外，第一導電條與第二導電條的數目可以是相同，也可以是不同，例如，第一導電條具有 N 條，第二導電條具有 M 條。

在進行二維度互電容式偵測時，交流的驅動信號依序被提供給每一條第一導電條，並經由所述的第二導電條的信號取得相應於每一條被提供驅動信號的導電條的一維度感測資訊，集合相應於所有第一導電條的感測資訊則構成一二維度感測資訊。所述的一維度感測資訊可以是依據所述的第二導電條的信號產生，也可以是依據所述的第二導電條的信號與基準的差異量來產生。此外，感測資訊可以是依據信號的電流、電壓、電容性耦合量、電荷量或其他電子特性來產生，並且可以是以類比或數位的形式存在。

在實際上沒有外部導電物件接近或覆蓋觸摸屏時，或系統沒有判斷出外部導電物件接近或覆蓋觸摸屏時，位置偵測裝置可以由所述的第二導電條的信號產生一基準，基準呈現的是觸摸屏上的雜散電容。感測資訊可以是依據第二導電條的信號產生，或是依據第二導電條的信號減去基準所產生。

在以下說明中，每次在一被感測導電條偵測的信號稱為一完整信號值。本發明另外提供不需要訊號篩選電路來降低或去除低頻雜訊的干擾的電路與方法。請參照本發明圖 2，為依據本發明提出的一種抗高頻雜訊干擾的方法流程圖。

首先，如步驟 210 所示，依據一輸入信號的任意或隨機 (randomly) 的相位開始產生多個訊號值。前述的輸入信號可以是先經由一訊號偵測電路偵測出訊號值，例如是經由一積分電路進行訊號的積分後再由類比轉數位電路轉換成數位的訊號值。訊號偵測電路可以是在一週期中多次取樣以產生多個訊號值，每次取樣可以是經由至少一次積分來產生一完整訊號值。例如分別產生訊號值  $S_1$ 、 $S_2$ 、... 與  $S_n$ ，其中  $n$  為自然數，如圖 3 所示。換言之，可以是不知輸入信號的頻率或/與每個週期起始的時點的前提下，產生所述的信號值，也就是可以是在輸入信號任何相位開始產生所述的信號值。

接下來如步驟 220 所示，將多個訊號值進行一差動運算以產生多個差值，每一個差值為一個訊號值與在前(或在後)的訊號值的差。例如產生差值  $D_1$ 、 $D_2$ 、... 與  $D_{n-1}$ ，其中  $D_1 = S_1 - S_2$ 、 $D_2 = S_2 - S_3$ 、... 與  $D_{n-1} = S_{n-1} - S_n$ 。當訊號值的取樣區間很小時，兩個訊號值受到低頻雜訊的干擾相近，利用前與後兩訊號值相減的結果，可有效地降低或去除低頻雜訊的干擾。

再接下來如步驟 230 所示，依據多個差值產生多個絕對值，並且加總所述絕對值以產生一完整偵測訊號值  $S = \sum |D| = |D_1| + |D_2| + \dots + |D_{n-1}|$ 。

輸入信號除了會受到低頻雜訊的干擾外，也會受到高頻雜訊的干擾，為了同時解決這兩種干擾，請參照圖 4 所示，以步驟 240 取代圖 2 的步驟 230。如步驟 240 所示，依據多個差值產生多個移動平均(moving average)值的絕對值，並且

加總所述絕對值以產生一偵測訊號值。例如多個差值產生多個移動平均值  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、...與  $Z_{n-k+1}$ ， $k$  為大於 1 且小於  $n$  的自然數。

其中， $Z_n = \sum_{i=n}^{n+k-1} D_i$  並且完整偵測訊號  $S = \sum |Z| = |Z_1| + |Z_2| + \dots + |Z_n|$ 。

據此，依據本發明的第一實施例，本發明提出一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括接收一輸入信號；依據接收到的輸入信號的任意或隨機的相位開始產生連續多個信號值；依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個差值的絕對值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。所述的信號值為  $S_1$ 、 $S_2$ 、... $S_n$ ，並且所述的差值為  $D_1$ 、 $D_2$ 、... $D_{n-1}$ ，其中  $n$  為自然數，並且  $D_1 = S_1 - S_2$ 、 $D_2 = S_2 - S_3$ 、... $D_{n-1} = S_{n-1} - S_n$ 。此外，所述的完整偵測信號值為  $\sum |D| = |D_1| + |D_2| + \dots + |D_{n-1}|$ 。

此外，依據本發明的第二實施例，在本發明的最佳模式中，本發明提出一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括：接收一輸入信號；依據接收到的輸入信號的任意或隨機的相位開始產生連續多個信號值；依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；依據所述的差值產生連續多個移動平均值，其中每一個移動平均值分別為依據不同的連續多個差值計算的一平均值，並且相鄰的兩個移動平均值依據的連續多個差值中至少一個差值

不同；依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個移動平均值的絕對值；以及將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。所述的信號值為  $S_1$ 、 $S_2$ 、... $S_n$ ，並且所述的差值為  $D_1$ 、 $D_2$ 、... $D_{n-1}$ ，其中  $n$  為自然數，並且  $D_1 = S_1 - S_2$ 、 $D_2 = S_2 - S_3$ 、... $D_{n-1} = S_{n-1} - S_n$ 。此外，所述的移動平均值  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、...與  $Z_{n-k+1}$ ，並且  $Z_n = \sum_{i=n}^{n+k-1} D_i$ ，其中  $k$  為大於 1 且小於  $n$  的自然數並且完整偵測訊號為  $\sum |Z| = |Z_1| + |Z_2| + \dots + |Z_{n-k+1}|$ 。

在本發明的一範例中，所述的信號值的第一個信號值是在輸入信號的任意或隨機的相位開始產生，並且相鄰的兩個信號值間是差距一固定相位來產生。換言之，所述的信號值的產生不需與接收到的輸入信號同步。例如，所述的信號值是依據一工作頻率來產生，工作頻率不需要與輸入信號同步。在本發明的另一範例中，所述的信號值是在輸入信號的每個週期中的多個預定相位產生。

在本發明的一範例中，輸入信號是由一觸摸屏的多條被感測的導電條之一接收，並且是以觸摸屏未被觸碰時產生的完整信號值作為一基準。據此，本發明更包括產生完整信號值與基準的差作為完整信號值的變化量，以進一步判斷是否有外部導電物件的接近或觸碰，或判斷出外部導電物件的位置。

請參照圖 5，為依據本發明的第三實施例提出的抑制低頻雜訊干擾的感測裝置，包括：一接收電路 51、一類比轉數

位電路 ADC 與一控制器 MCU。依據前述步驟 210，接收電路 51 是接收一輸入信號，並且交由類比轉數位電路 ADC 依據接收到的輸入信號在任意或隨機的相位開始產生連續多個信號值。此外，依據前述步驟 220 與 230，控制器 MCU 包括：依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置、依據所述的差值產生連續多個絕對值的裝置與將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

圖 5 以可以是依據本發明的第四實施例提出的抑制低頻雜訊干擾的感測裝置，包括：一接收電路 51、一類比轉數位電路 ADC 與一控制器 MCU。依據前述步驟 210，接收電路 51 是接收一輸入信號，並且交由類比轉數位電路 ADC 依據接收到的輸入信號在任意或隨機的相位開始產生連續多個信號值。此外，依據前述步驟 220 與 240，控制器 MCU 包括：依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置、依據所述的差值產生連續多個移動平均值的裝置、依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值的裝置與將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

圖 5 中的接收電路 51 僅為本發明的一範例，本領域具有通常知識者可以推知接收電路的其他實施方式，本發明並不加以限制。

在本發明的一範例中，輸入信號是由控制器提供給觸摸屏的一條或一組被驅動導電條，接收電路是由所述的被感測導電條接收輸入信號，其中所述的導電條與被提供輸入信號

的一條或一組被驅動導電條電容性耦合。

請參照圖 6，在本發明的一範例中，前述的輸入信號是由一主動式電容筆 61 發出。輸入信號藉由與一觸摸屏 62 的縱向導電條 Tx 與橫向導電條 Rx 間的電容性耦合，被前述的接收電路所接收，控制器 MCU 可以是不與輸入信號同步就直接產生所述的信號值。

請參照圖 7，為一種主動式電容筆的功能方塊示意圖，包括一內部線圈 71、一整流器 72、一直流轉換器 73、一交流訊號產生器 74 及一訊號發射端 75。

內部線圈 71 可經由於一外部線圈 77 的電磁感應取得一輸入信號，作為主動式電容筆的電源。輸入信號可以是經由整流器 72(如一橋式整流器)提供給直流轉換器 73(如 Low Dropout Regulator)，用以提供一直流訊號。交流訊號產生器 74(如 555 計時器; 555 calculator)利用所述直流訊號作為電源提供一交流訊號，藉由訊號發射端 75 將訊號發射出去。在本發明的一範例中，更可以在交流訊號產生器 74 與訊號發射端 75 間加入一個升壓電路(如 level shifter)，將交流訊號的電位增幅。

在本發明的一範例中，前述的外部線圈 77 可以是位於前述的電容式觸控感測器，。外部線圈 77 可以是位於前述電極週圍或圍繞前述電極，更可以是以一個或多個電極作為外部線圈，本發明不限制外部線圈 77 的形式。外部線圈可以是由一控制器提供用來與內部線圈 71 訊號電磁感應的訊號。控制器更可以是包括前述的偵測電路。換言之，主動式電容筆 7 是利用電磁感應來取得外部電力作為內部電路的電力來源。本技術領域具有普通知識的技術人員可以推知，主動式電容筆也可以是具有一電池或一電容，利用電磁感應來取



得外部電力作為來對電池或電容充電，以作為內部電路的電力來源。

因此，當主動式電容筆 7 接近電容式觸控感測器時，可由外部線圈 77 獲得電力，並由訊號發射端 75 發出交流訊號。在本發明的一範例中，外部線圈 77 可以是持續地提供電力。在本發明的另一範例中，外部線圈 77 可以是間歇地提供電力。例如，是在進行手的偵測時提供電力，並且在進行筆的偵測時停止提供電力。當主動式電容筆 7 得到電力時就開始發出交流訊號，由於主動式電容筆注入前述電極的訊號變化與手接近或碰觸電極的訊號變化相反，不會被誤判為手的接近或碰觸。在本發明的一範例中，可以是在進行手的偵測時偵測到筆的接近並且進行手的忽視，即不提供手的座標。當進行筆的偵測時，雖然外部線圈 77 停止提供電力，但是主動式電容筆 7 內還殘留部份電力，仍然可以持續發出一小段時間的交流訊號與電容式觸控感測器 78 電容性耦合，以注入前述輸入信號。據此，偵測電路就可以偵測出主動式電容筆 7 的位置。

前述手的位置的提供可以是提供多個手接近或碰觸的位置。此外，偵測電路可以是如第一實施例或第二實施例來偵測主動式電容筆 7 發出的交流訊號(輸入信號)。少了需要建置內部電源(如電池)的需求，本發明的主動式電容筆 7 可以做得很細，並且很輕，而且不需要複雜的電路去進行與偵測電路的同步，具有結構簡單並且適用性高的優點。

此外，前述的主動式電容筆更可以包括一傾斜開關，可用來偵測主動式電容筆的傾斜程度，依據傾斜程度開啟或關閉主動式電容筆的電源。例如，當主動式電容筆平放或接近水平平放時，如與水平夾角小於 30 度時，關閉主動式電容筆的電源。例如電源是使用主動式電容筆的內部電池，則可以

在主動式電容筆平放或接近水平平放時停止發出交流訊號，或是關閉整個主動式電容筆的電源，以節省電力。例如是內含水銀的開關，水銀置於筆內的一腔室，腔室的一相對側分別具有開關的兩極，當主動式電容筆平放或與水平小於一角度時，水銀無法將兩極導通，但當主動式電容筆與水平大於一角度時，水銀會將兩極導通，使得主動式電容筆可以發出交流訊號，或開啟整個主動式電容筆的電源。另外，當電源是來自外部時，前述的傾斜開關可以用來停止主動式電容筆發出交流訊號。另外，前述的傾斜開關可以是重力感應器(G sensor)。

此外，前述控制器更可以是包括一計數器或計數電路，或以程式計數判斷電容筆離開或遠離電容式觸控感測器的時間，在電容筆未離開或未遠離電容式觸控感測器，或電容筆離開或遠離電容式觸控感測器的時間內小於一門檻限值時，停止進行手的偵測，直到電容筆離開或遠離電容式觸控感測器的預設時間內小於一門檻限值時，才進行手的偵測。

這是因為筆在書寫的過程中有時會暫時離開電容式觸控感測器，為避免手對電容式觸控感測器的壓觸被誤認為是筆的觸碰，造成書寫筆跡的錯亂，在一預設時間內(小於門檻限值的時間)，先不進行手的偵測，可大幅降低上述的問題。

以上所述僅為本發明的較佳實施例而已，並非用以限定本發明的申請專利範圍；凡其他為脫離本發明所揭示的精神下所完成的等效改變或修飾，均應包括在下述的申請專利範圍。

### 【圖式簡單說明】

圖 1A 與 1B 為互電容式感測器的示意圖；

圖 2 為依據本發明的第一實施例提出的一種抗低頻雜訊干擾的方法流程圖；

圖 3 為依據本發明的第一實施例的信號取樣的示意圖；

圖 4 為依據本發明的第二實施例提出的一種抗低頻雜訊干擾的方法流程圖；

圖 5 為依據本發明的第三實施例提出的抑制低頻雜訊干擾的感測裝置的電路示意圖；

圖 6 為依據本發明的抑制低頻雜訊干擾的感測裝置的功能方塊示意圖；以及

圖 7 為本發明的主動式電容筆的功能方塊示意圖。

### 【主要元件符號說明】

100 位置偵測裝置	110 顯示器
120, 62 觸摸屏	120A 第一感測層
120B 第二感測層	130 驅動/偵測單元
140 導電條	140A 第一導電條
140B 第二導電條	160 控制器
161 處理器	162 記憶體
170 主機	171 中央處理單元
173 儲存單元	
$S_1$ 、 $S_2$ 、...與 $S_n$ 信號值	51 接收電路
Tx 縱向導電條	Rx 橫向導電條
ADC 類比轉數位電路	MCU 控制器

- |            |             |
|------------|-------------|
| 61 主動式電容筆  | 71 內部線圈     |
| 72 整流器     | 73 直流轉換器    |
| 74 交流訊號產生器 | 75 訊號發射端    |
| 77 外部線圈    | 78 電容式觸控感測器 |

## 七、申請專利範圍：

1. 一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括：

接收一輸入信號；

依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；

依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；

依據所述的差值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個差值的絕對值；以及

將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之感測方法，其中相鄰的兩個信號值間是差距一固定相位來產生。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之感測方法，其中所述的信號值是在輸入信號的每個週期中的多個預定相位產生。

4. 根據申請專利範圍第 1 項之感測方法，其中所述的信號值為  $S_1$ 、 $S_2$ 、... $S_n$ ，並且所述的差值為  $D_1$ 、 $D_2$ 、... $D_{n-1}$ ，其中  $n$  為自然數，並且  $D_1 = S_1 - S_2$ 、 $D_2 = S_2 - S_3$ 、... $D_{n-1} = S_{n-1} - S_n$ 。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之感測方法，其中輸入信號是由一觸摸屏的多條被感測的導電條之一接收，並且是以觸摸屏未被觸碰時產生的完整信號值作為一基準。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之感測方法，更包括：

產生完整信號值與基準的差作為完整信號值的變化量。

7. 一種抑制低頻雜訊干擾的感測方法，包括：

接收一輸入信號；

依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；

依據所述的信號值產生連續多個差值，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；

依據所述的差值產生連續多個移動平均值，其中每一個移動平均值分別為依據不同的連續多個差值計算的一平均值，並且相鄰的兩個移動平均值依據的連續多個差值中至少一個差值不同；

依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值，其中每一個絕對值分別為一個移動平均值的絕對值；以及

將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值。

8. 根據申請專利範圍第 7 項之感測方法，其中所述的信號值的第一個信號值是在輸入信號的任意相位開始產生，並且相鄰的兩個信號值間是差距一固定相位來產生。

9. 根據申請專利範圍第 7 項之感測方法，其中所述的信號值是在輸入信號的每個週期中的多個預定相位產生。

10. 根據申請專利範圍第 7 項之感測方法，其中所述的信號值為  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $\dots$ 、 $S_n$ ，並且所述的差值為  $D_1$ 、 $D_2$ 、 $\dots$ 、 $D_{n-1}$ ，其中  $n$  為自然數，並且  $D_1 = S_1 - S_2$ 、 $D_2 = S_2 - S_3$ 、 $\dots$ 、 $D_{n-1} = S_{n-1} - S_n$ 。

11. 根據申請專利範圍第 10 項之感測方法，其中所述的移動平均值  $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $\dots$  與  $Z_{n-k+1}$ ，並且  $Z_n = \sum_{i=n}^{n+k-1} D_i$ ，其中  $k$  為大於 1 且小於  $n$  的自然數並且完整偵測訊號為  $\sum |Z| = |Z_1| + |Z_2| + \dots + |Z_{n-k+1}|$ 。

12. 根據申請專利範圍第 7 項之感測方法，其中輸入信號是由一觸摸屏的多條被感測的導電條之一接收，並且是以觸摸屏未被觸碰時產生的完整信號值作為一基準。

13. 根據申請專利範圍第 7 項之感測方法，更包括：

產生完整信號值與基準的差作為完整信號值的變化量。

14. 一種抑制低頻雜訊干擾的感測裝置，包括：

一接收電路，接收一輸入信號；

一類比轉數位電路，依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；

一控制器，包括：

依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；

依據所述的差值產生連續多個移動平均值的裝置，其中每一個移動平均值分別為依據不同的連續多個差值計算的一平均值，並且相鄰的兩個移動平均值依據的連續多個差值中至少一個差值不同；

依據所述的移動平均值產生連續多個絕對值的裝置，其中每一個絕對值分別為一個移動平均值的絕對值；以及

將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

15. 根據申請專利範圍第 14 項之感測裝置，其中所述的信號值的第一個信號值是在輸入信號的任意相位開始產生，並且相鄰的兩個信號值間是差距一固定相位來產生。

16. 根據申請專利範圍第 14 項之感測裝置，其中所述的信號值是在輸入信號的每個週期中的多個預定相位產生。

17. 根據申請專利範圍第 14 項之感測裝置，其中輸入信號是由一主動式電容筆提供，主動式電容筆提供的輸入信號與一觸摸屏的導電條電容性耦合，並且接收電路是由導電條接收輸入信號。

18. 一種抑制低頻雜訊干擾之感測裝置，包括：

一接收電路，接收一輸入信號；

一類比轉數位電路，依據接收到的輸入信號的任意相位開始產生連續多個信號值；以及

一控制器，包括：

依據所述的信號值產生連續多個差值的裝置，其中每一個差值分別為相鄰的兩個信號值的差；

依據所述的差值產生連續多個絕對值的裝置，其中每一個絕對值分別為一個差值的絕對值；以及

將所述的絕對值加總以產生一完整偵測信號值的裝置。

19. 根據申請專利範圍第 18 項之感測裝置，其中所述的信號值的第一個信號值是在輸入信號的任意相位開始產生，並且相鄰的兩個信號值間是差距一固定相位來產生。
20. 根據申請專利範圍第 18 項之感測裝置，其中所述的信號值是在輸入信號的每個週期中的多個預定相位產生。
21. 根據申請專利範圍第 18 項之感測裝置，其中輸入信號是由一主動式電容筆提供，主動式電容筆提供的輸入信號與一觸摸屏的導電條電容性耦合，並且接收電路是由導電條接收輸入信號。



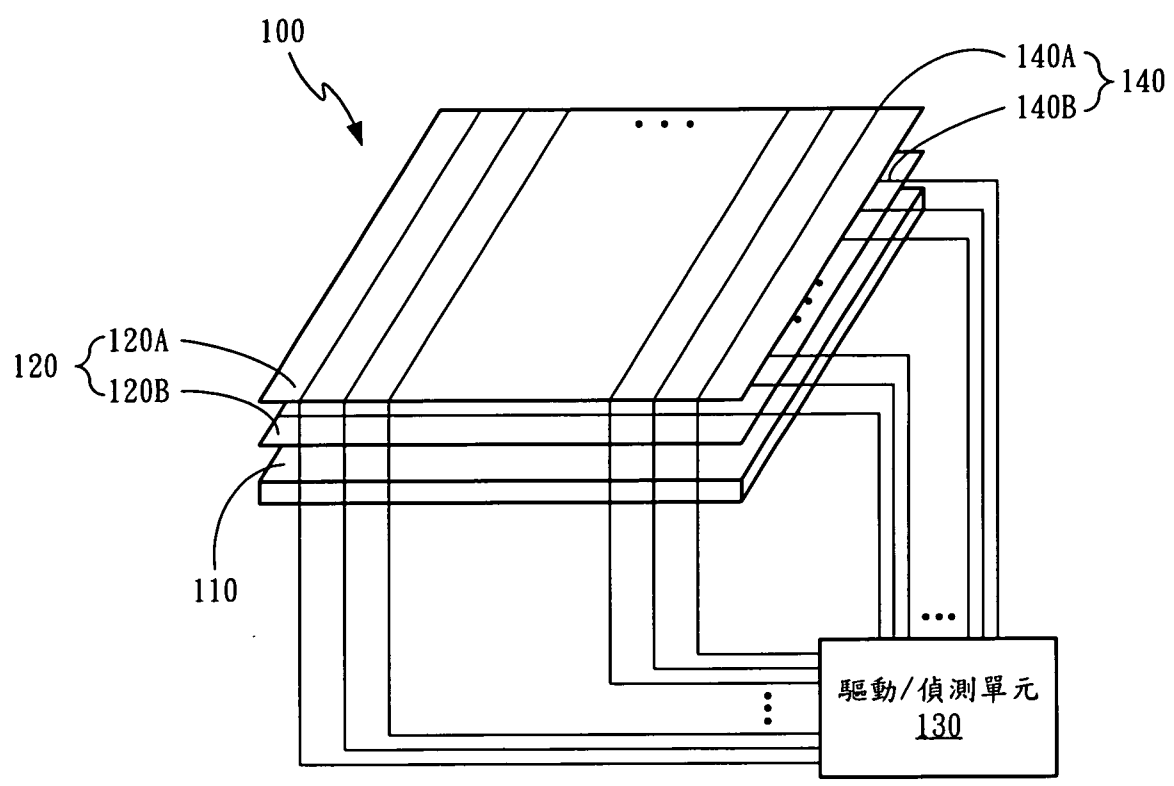


圖1A

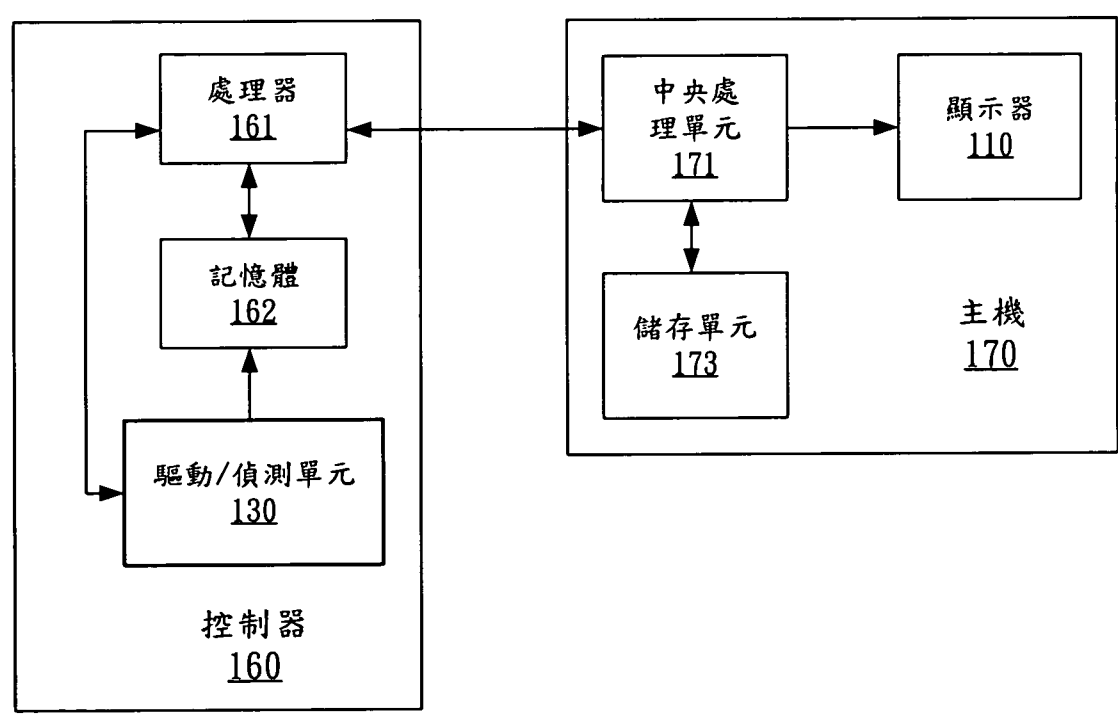


圖1B

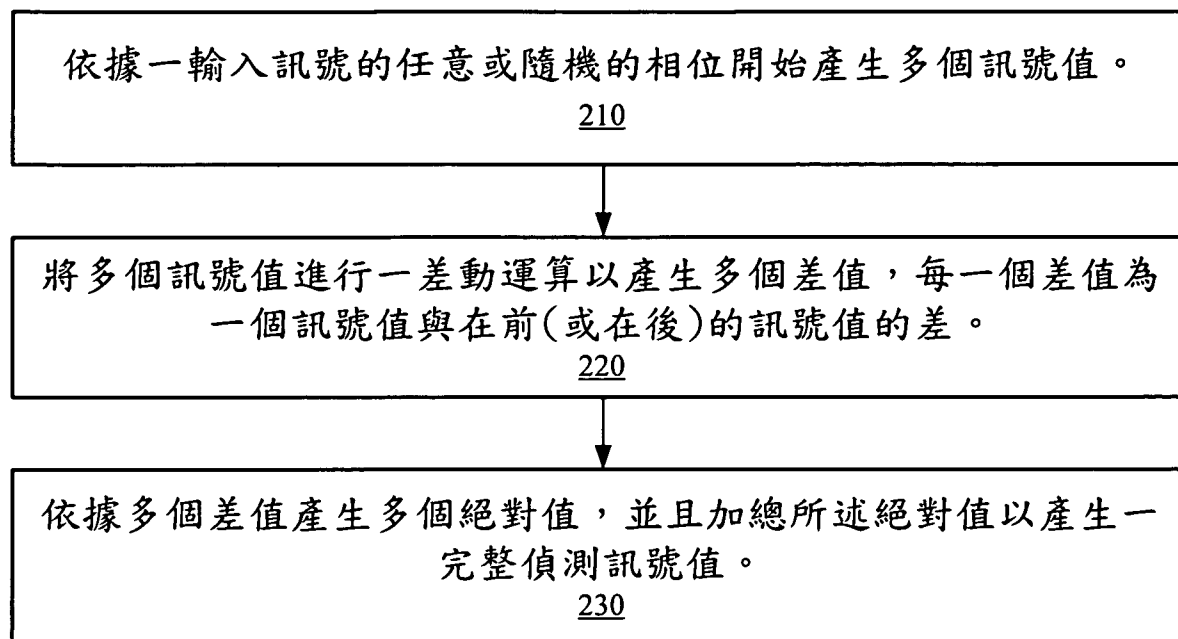


圖2

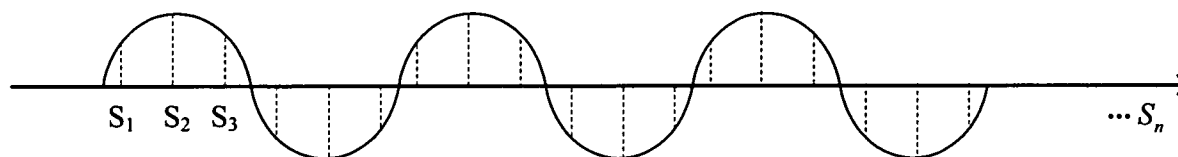


圖3

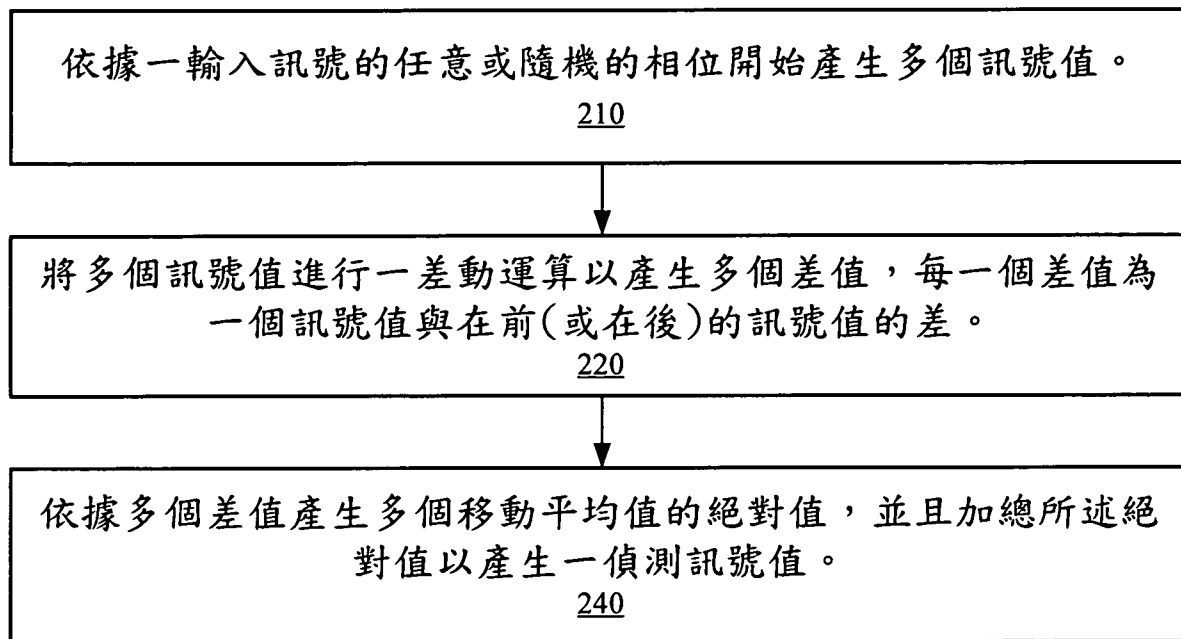


圖4

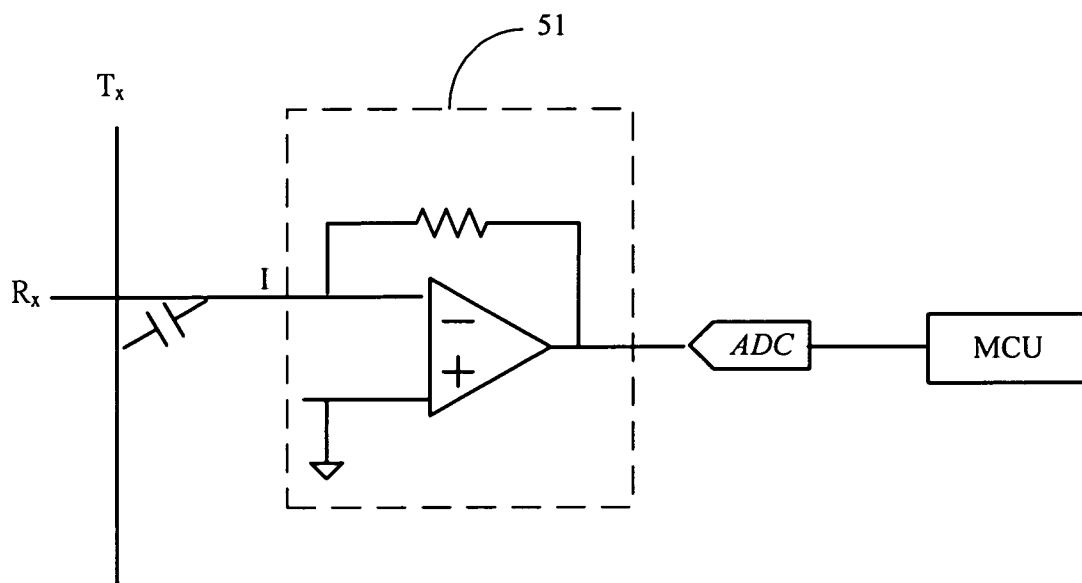


圖5

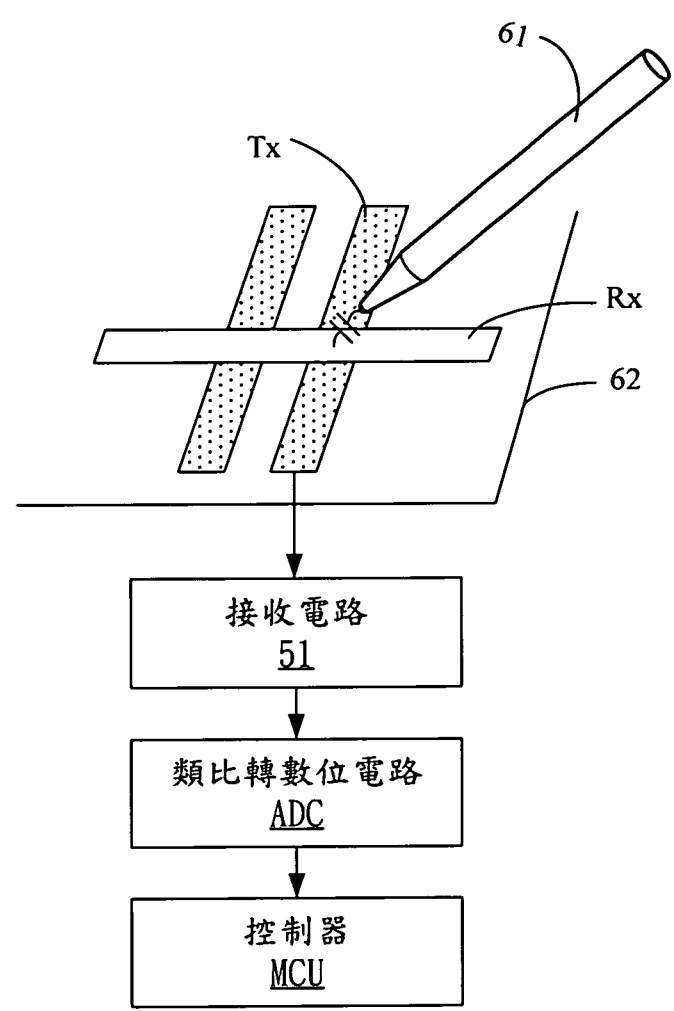


圖6

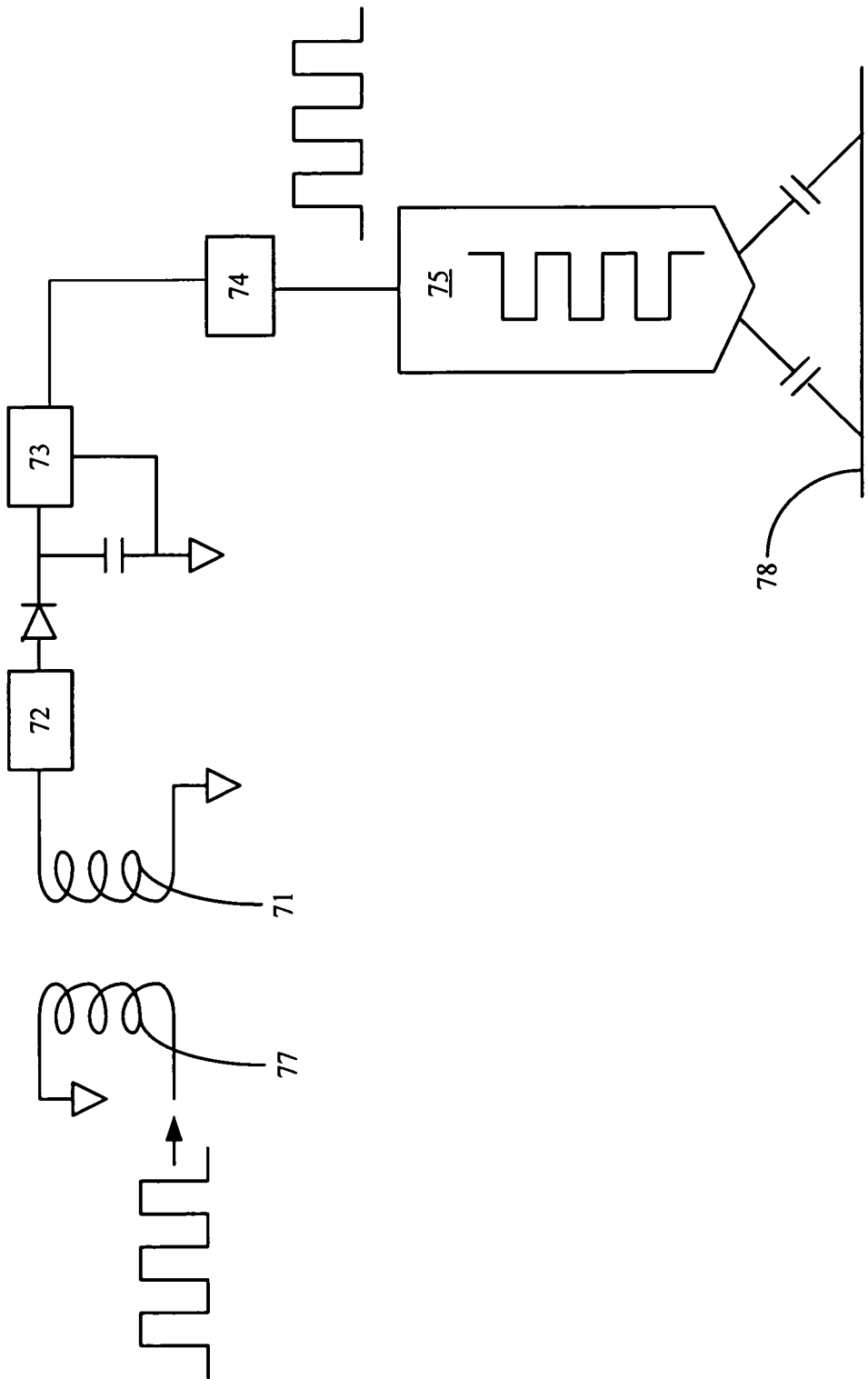


圖7