



(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 I574193 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：105114993

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 13 日

(51) Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

(71) 申請人：九齊科技股份有限公司 (中華民國) NYQUEST CORPORATION LIMITED (TW)  
新竹市東區水利路 81 號 7 樓-1

(72) 發明人：紀孟江 CHI, MENGCHIANG (TW) ; 黃英傑 HUANG, YING-JIE (TW)

(74) 代理人：李文賢

(56) 參考文獻：

TW 200927247A

TW 201435693A

CN 205230399U

US 5087043

審查人員：唐之凱

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 20 頁

(54) 名稱

觸碰感測裝置

TOUCH SENSING DEVICE

(57) 摘要

本發明提出一種觸碰感測裝置，包含感測電路、充放電電路及處理單元。感測電路具有複數感測墊，彼此間隔而不相連接，且每一感測墊與一接地端之間形成一電容；充放電電路電性連接每一電容，充放電電路對每一電容進行充放電；處理單元計算每一電容之一充放電時間，處理單元比較每一充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊號。

The invention provides a touch sensing device. The touch sensing device includes a sensing circuit, a charging and discharging circuit, and a processor. The sensing circuit includes a plurality of sensing pads, which are spaced apart from each other and not connected, and forming a capacitor between each of the sensing pad and the ground. The charging and discharging circuit electrically connects to each of the capacitor. Each of the capacitor is charged and discharged by the charging and discharging circuit. The processor compares a charging and discharging time of each capacitor and a predetermined time to generate a touching signal.

指定代表圖：

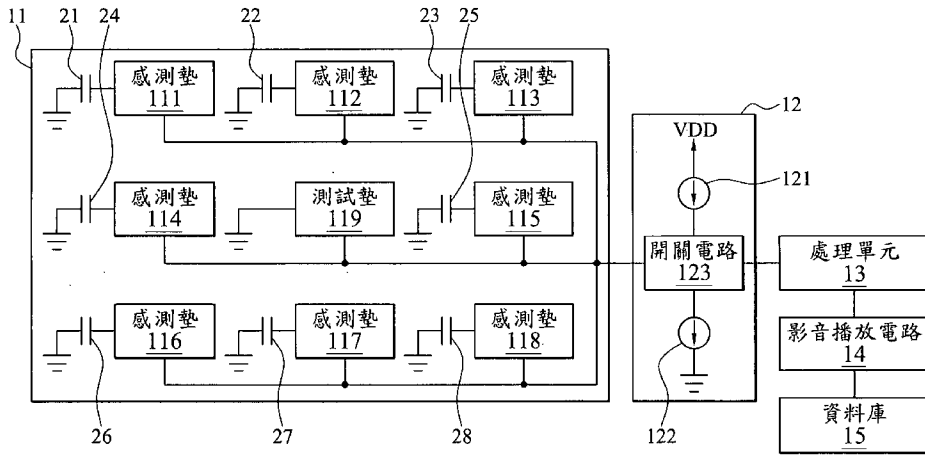


圖1

符號簡單說明：

- 11 . . . 感測電路
- 111-118 . . . 感測墊
- 119 . . . 測試墊
- 12 . . . 充放電電路
- 121 . . . 第一電流源
- 122 . . . 第二電流源
- 123 . . . 開關電路
- 13 . . . 處理單元
- 14 . . . 影音播放電路
- 15 . . . 資料庫
- 21-28 . . . 電容

**公告本**

申請日: 105. 5. 13.

IPC分類:

**【發明摘要】**

G06F 3/041 (2006.01)

【中文發明名稱】 觸碰感測裝置

【英文發明名稱】 Touch sensing device

**【中文】**

本發明提出一種觸碰感測裝置，包含感測電路、充放電電路及處理單元。感測電路具有複數感測墊，彼此間隔而不相連接，且每一感測墊與一接地端之間形成一電容；充放電電路電性連接每一電容，充放電電路對每一電容進行充放電；處理單元計算每一電容之一充放電時間，處理單元比較每一充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊號。

**【英文】**

The invention provides a touch sensing device. The touch sensing device includes a sensing circuit, a charging and discharging circuit, and a processor. The sensing circuit includes a plurality of sensing pads, which are spaced apart from each other and not connected, and forming a capacitor between each of the sensing pad and the ground. The charging and discharging circuit electrically connects to each of the capacitor. Each of the capacitor is charged and discharged by the charging and discharging circuit. The processor compares a charging and discharging time of each capacitor and a predetermined time to generate a touching signal.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 11 感測電路
- 111-118 感測墊
- 119 測試墊
- 12 充放電電路
- 121 第一電流源
- 122 第二電流源
- 123 開關電路
- 13 處理單元
- 14 影音播放電路
- 15 資料庫
- 21-28 電容

【特徵化學式】 無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 觸碰感測裝置

【英文發明名稱】 Touch sensing device

【技術領域】

【0001】 本發明是關於一種感測裝置，特別是一種觸碰感測裝置。

【先前技術】

【0002】 觸控電路已廣泛地應用於許多電子裝置中，例如電子裝置之觸控螢幕，觸控螢幕可偵測觸碰輸入，使用者可藉由使用手指、觸控筆或其他物件來觸碰觸控螢幕來執行電子裝置之各種功能。在一些電子裝置中，觸控電路甚至已經取代鍵盤及滑鼠成為新一代的輸入裝置。

【0003】 在習知之觸碰偵測技術中，例如，波動式觸碰偵測技術，其觸碰偵測原理係透過一發射器實時地發送高頻率之電磁波訊號，並由一接收器接收前述電磁波訊號，並偵測電磁波訊號的頻率是否衰減以偵測觸碰輸入。然而，波動式觸碰偵測技術主要是藉由高電感電容來實現，導致觸控電路具有高耗能以及高成本之問題。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明提出一種觸碰感測裝置。

【0005】 在一些實施例中，觸碰感測裝置包含感測電路、充放電電路及處理單元。感測電路具有複數感測墊，彼此間隔而不相連接，且每一感測墊與一接地端之間形成一電容；充放電電路電性連接每一電容，充放電電路用以對每一電容進行充放電；處理單元用以計算每一電容之一充放電時間，處理單元比較每一充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊

號。

【0006】 在一些實施例中，前述之觸碰感測裝置更包含一殼體，殼體之表面形成有至少一卡槽，每一卡槽容置前述之感測電路。

【0007】 在一些實施例中，前述之觸碰感測裝置更包含至少一卡片，每一卡片之一表面形成有一導電圖樣，且每一卡片可設置於每一卡槽，當至少一卡片設置於至少一卡槽，導電圖樣遮蔽至少一感測墊。

【0008】 在一些實施例中，前述之導電圖樣可以導電碳墨所製成；或者，導電圖樣亦可以金屬材質所製成。

【0009】 在一些實施例中，前述之感測電路更包含一測試墊，用以電性連接接地端。

【0010】 在一些實施例中，前述之感測電路更包含一測試墊，測試墊與接地端之間形成另一電容，測試墊接收一參考訊號，處理單元計算另一電容之充放電時間作為參考時間，其中參考訊號之邏輯位準係為一低邏輯位準或一高邏輯位準。

【0011】 在一些實施例中，前述之充放電電路實時且依序地對每一電容進行充放電，處理單元包含一計數器，計數器依序計數每一電容之一充放電週期以計算充放電時間。

【0012】 在一些實施例中，前述之充放電電路包含一第一電流源、一第二電流源、一控制電路及一開關電路，處理單元電性連接開關電路，開關電路電性連接於第一電流源與每一電容之間，且開關電路電性連接於第二電流源與每一電容之間。並且，第一電流源電性連接於開關電路與一供電端之間，且第二電流源電性連接於開關電路與接地端之間。

【0013】 在一些實施例中，前述之觸碰感測裝置更包含一影音播放電路及一資料庫，影音播放電路根據觸碰訊號搜尋資料庫，以播放與觸碰訊號對應之一影音訊號。

【0014】 綜上所述，根據本發明之觸控感測裝置之一實施例，藉由偵測感測墊與接地端之間之電容於感測墊受觸碰前後之充放電時間的變化來偵測觸碰輸入，以降低觸控感測裝置之耗能而達到節能減碳以響應綠能產業。此外，更進一步降低觸控感測裝置之生產成本。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0015】

[圖1] 為根據本發明之觸控感測裝置之一實施例之方塊示意圖。

[圖2] 為圖1之電容於充放電過程中其跨壓隨時間變化之示意圖。

[圖3] 為根據本發明之觸控感測裝置之另一實施例之示意圖。

[圖4] 為圖3所繪示之觸控感測裝置之一實施態樣之示意圖。

[圖5] 為圖3所繪示之觸控感測裝置之另一實施態樣之示意圖。

#### 【實施方式】

【0016】 圖1為根據本發明之觸控感測裝置之一實施例之方塊示意圖，揭露一觸碰感測裝置，包含感測電路11、充放電電路12及處理單元13。充放電電路12電性連接於感測電路11與處理單元13之間。

【0017】 感測電路11包含至少一感測墊，而圖1繪示之感測電路11包含八個感測墊111-118，但本發明不以此為限，感測墊的數量可依電路設計需求而增加或減少。八個感測墊111-118彼此間隔而不相連接，即感測墊111-118之間係為獨立。感測墊111-118與接地端之間分別形成電容

21-28，此些電容21-28之電容值係依據感測墊111-118是否被觸碰而有所不同。詳言之，當感測墊111-118被觸碰時，其分別對應之電容21-28的電容值上升，舉例來說，當感測墊115被觸碰，則感測墊115與接地端之間的電容25的電容值上升；當感測墊118被觸碰，則感測墊118與接地端之間的電容28的電容值上升；當感測墊111、117被觸碰，則感測墊111、117與接地端之間的電容21、27的電容值上升，其餘則依此類推。在一些實施態樣中，電容21-28可為寄生電容或附加設置之實體電容器。

**【0018】** 充放電電路12及處理單元13可偵測電容21-28的電容值是否發生變化。充放電電路12實時 (real-time) 地對電容21-28進行充放電，處理單元13則計算電容21-28之充放電時間，處理單元13藉由比較每一電容21-28之充放電時間是否大於一參考時間來判斷電容21-28的電容值是否發生變化，進而判斷出每一感測墊111-118是否被觸碰。舉例來說，當處理單元13計算得電容28之充放電時間大於參考時間，而電容21-27的充放電時間小於或等於參考時間時，處理單元13即判斷出感測墊118被觸碰而感測墊111-117未被觸碰；或者，當處理單元13計算得電容28、26之充放電時間大於參考時間，而電容21-25、27的充放電時間小於或等於參考時間時，處理單元13即判斷出感測墊118、116被觸碰而感測墊111-115、117未被觸碰，其餘則依此類推，不再贅述；於是，處理單元13產生一觸碰訊號以表示感測墊111-118中之一者、兩者、三者甚至是四者以上被觸碰，即感測墊111-118之觸碰組合。

**【0019】** 在一些實施態樣中，觸碰感測裝置可在其電源上電後產生前述之參考時間。詳言之，觸碰感測裝置具有一校驗程序及一感測程序。觸

碰感測裝置於其電源上電後即進入校驗程序，此時處理單元13可根據電容21-28之充放電時間產生參考時間，例如電容21-28之平均充放電時間加上一誤差範圍。於參考時間產生之後，觸碰感測裝置進入感測程序。在感測程序中。處理單元13即以校驗程序中產生之參考時間與電容21-28之充放電時間進行比較以產生觸碰訊號。

【0020】 在一些實施態樣中，充放電電路12係依序地對電容21-28進行充放電，且充放電電路12不間斷地依序對電容21-28進行充放電。也就是說，充放電電路12可在不同的時間點先後對電容21-28進行充放電。舉例來說，充放電電路12可不間斷地依據電容21、22、23、24、25、26、27、28之順序對電容21-28進行充放電。於此，處理單元13可在一固定時間內計算電容21-28之總充放電次數以表示電容21-28之充放電時間來產生觸碰訊號。舉例來說，以固定時間為1 ms為例，假設表示參考時間之充放電次數為500次，於1 ms內，若電容21一共充放電519次，電容22一共充放電515次，在此情形下，電容21、22之充放電時間均小於參考時間，也就是說，處理單元13所產生之觸碰訊號係表示感測墊111、112均未被觸碰。

【0021】 充放電電路12可包含第一電流源121、第二電流源122及開關電路123。開關電路123電性連接於處理單元13，且開關電路123電性連接於第一電流源121與電容21-28之間以及電性連接於第二電流源122與電容21-28之間。而第一電流源121電性連接於供電端與開關電路123之間，第二電流源122電性連接於接地端與開關電路123之間。開關電路123是用以建立供電端、第一電流源121與電容21-28中任一電容之間的充電路

徑，或建立接地端、第二電流源122與電容21-28中任一電容之間的放電路徑。當開關電路123切換而導通於第一電流源121與電容21-28之間，供電端經由第一電流源121對電容21-28充電；當開關電路123切換而導通於第二電流源122與電容21-28之間，電容21-28經由第二電流源122對接地端放電。

【0022】 基此，處理單元13可控制開關電路123之導通狀態以計算電容21-28之充放電時間，且處理單元13可計算電容21-28之充電時間及放電時間之平均值或總和來作為充放電時間。圖2為電容21於充放電過程中其跨壓隨時間變化之示意圖，請參照圖2，以感測墊111為例，且兩區間 $t_1$ 、 $t_2$ 之平均值表示電容21充放電之參考時間為例，且區間 $t_3$ 表示電容21於感測墊111受觸碰後之充電時間，區間 $t_4$ 表示電容21於感測墊111受觸碰後之放電時間。處理單元13計數區間 $t_3$ 之時脈週期（clock cycle）以產生一計數值來作為充電時間，且處理單元13計數區間 $t_4$ 之時脈週期以產生另一計數值來作為放電時間。接著，處理單元13計算前述兩計數值之平均值以產生電容21之充放電時間。最後，處理單元13比較電容21之充放電時間以及前述參考時間並產生一比較訊號，以表示感測墊111是否被觸碰。此外，由圖2可明顯看出，感測墊111受觸碰後導致電容21的充電時間及放電時間增加。於感測墊111-118至少放電一次之後，處理單元13根據八個比較訊號來產生觸碰訊號。

【0023】 在實作上，處理單元13可以具計數功能、運算功能及比較功能之微控制器、中央處理器、微處理器或特殊應用積體電路（ASIC）來實現。開關電路123可以多個開關器（switch）來實現。

【0024】 在一些實施態樣中，如圖1所示，觸碰感測裝置更可包含一資料庫15及一影音播放電路14，影音播放電路14電性連接於處理單元13與資料庫15。影音播放電路14可為發光電路、音訊電路、影像電路或前述項目之組合，影音播放電路14接收觸控訊號，以根據觸控訊號搜尋資料庫15來產生對應的影音訊號。舉例來說，以發光電路為例，影音播放電路14可根據觸碰訊號產生對應的閃爍模式。或者，以音訊電路為例，影音播放電路14可根據觸碰訊號產生對應的音訊。或者，以影像電路為例，影音播放電路14可根據觸碰訊號產生對應的影像。

【0025】 圖3為根據本發明之觸碰感測裝置之另一實施例之示意圖，圖4及圖5分別為圖3之觸碰感測裝置之一實施態樣之示意圖。請參照圖3，觸碰感測裝置更包含一殼體30，殼體30之表面形成有至少一卡槽。圖3繪示之殼體30之表面包含五個卡槽31-35，但本發明不以此為限，卡槽31-35的數量可依電路設計需求而增加或減少。卡槽31-35容置有感測電路11，而充放電電路12、處理單元13及影音播放電路14可設置於殼體30之表面或殼體30中。

【0026】 並且，觸碰感測裝置進一步包含對應卡槽31-35之至少一卡片，如圖3所示，圖3繪示五張卡片41-45，每一卡片41-45可各別設置於卡槽31-35。再者，卡片41-45之一表面形成有導電圖樣，當卡片41-45中至少一者設置於卡槽31-35時，卡片41-45之表面上的導電圖樣遮蔽感測墊111-118中之至少一者，也就是說，導電圖樣可遮蔽感測墊111-118中之一者、兩者、三者、甚至是四者以上而形成多種遮蔽組合。處理單元13根據導電圖樣所遮蔽之感測墊（即觸碰組合）來產生對應的觸碰訊號。

【0027】 在一些實施態樣中，每一卡片41-45之導電圖樣可對應於一文字、一圖案或前述項目之組合。請參照圖4，假設卡片41之導電圖樣（為方便描述，以下稱為第一導電圖樣）對應於英文字母「B」，且第一導電圖樣遮蔽感測墊117，當卡片41設置於卡槽31-35中之任一者時，例如卡槽31，處理單元13在電容21-28各充放電一次後判斷感測墊117受遮蔽，此時處理單元13輸出之觸碰訊號即可對應至英文字母「B」，使影音播放電路14以觸碰訊號搜尋資料庫15後播放英文字母「B」之讀音。再者，若卡片42之導電圖樣（為方便描述，以下稱為第二導電圖樣）對應於英文字母「E」，且第二導電圖樣遮蔽感測墊113、116，當卡片42設置於卡槽31-35中之任一者時，例如卡槽32，處理單元13在電容21-28各充放電一次後判斷感測墊113、116受遮蔽，此時處理單元13輸出之觸碰訊號可對應至英文字母「E」，使影音播放電路14搜尋資料庫15後播放英文字母「E」之讀音。

【0028】 再者，如圖1所示，感測電路11更包含一測試墊119。測試墊119可連接於接地端，當卡片41-45容置卡槽31-35時，測試墊119提供電容21-28接地，如此可提升處理單元13計算電容21-28之充放電時間的精準度。再者，在另一些實施態樣中，測試墊119可電性連接一通用型之輸入輸出（General Purpose I/O；GPIO）之一輸出腳位，且測試墊119與接地端之間亦形成一電容。測試墊119接收來自前述輸出腳位之一參考訊號，而此參考訊號可為邏輯「1」或邏輯「0」。如此一來，測試墊119可作為感測墊111-118是否受遮蔽之參考。舉例來說，以卡槽35中之測試墊119接收參考訊號為例，此時處理單元13可比較連接於測試墊119之電容

的充放電時間與電容21-28之充放電時間來偵測卡片41-45是否容置於卡槽35中；並且，處理單元13可比較連接於測試墊119之電容的充放電時間與其它卡槽31-34中之電容21-28之充放電時間來偵測卡片41-45是否容置於卡槽31-34中。

【0029】 在實作上，觸碰訊號可為數位訊號，其位元之數量可依實際應用任意選擇。以導電圖樣對應於英文字母為例，為涵蓋26個英文字母，觸碰訊號之位元數可為5，並可自32種組合中選擇一組對應於一英文字母。舉例來說，對應於英文字母「A」之觸碰訊號可為00001，對應於英文字母「B」之觸碰訊號可為00010，對應於英文字母「E」之數位訊號可為00101。

【0030】 再者，當卡片41-45中之複數卡片設置於卡槽31-35時，請參照圖5，三張卡片41-43分別設置於卡槽31-33，且卡片41-43之表面之三個導電圖樣分別對應字母「B」、「E」、「E」，此時處理單元13根據每一卡槽31-35所容置之感測墊之觸碰組合判斷出三個導電圖樣係分別對應於字母「B」、「E」、「E」，此時，處理單元13輸出可對應於英文單字「BEE」之觸碰訊號，例如11101，使影音播放電路14搜尋資料庫15後播放英文單字「BEE」之讀音。

【0031】 在一些實施態樣中，每一卡片41-45表面所形成之導電圖樣可以導電碳墨所製成；或者，導電圖樣亦可以金屬材質所製成，例如：金、銀、銅、鐵等。

【0032】 綜上所述，根據本發明之觸控感測裝置之一實施例，藉由偵測感測墊與接地端之間之電容於感測墊受觸碰前後之充放電時間的變化

來偵測觸碰輸入，以降低觸控感測裝置之耗能而達到節能減碳以響應綠能產業。此外，更進一步降低觸控感測裝置之生產成本。

【0033】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，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，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

## 【符號說明】

## 【0034】

- 11 感測電路
- 111-118 感測墊
- 119 測試墊
- 12 充放電電路
- 121 第一電流源
- 122 第二電流源
- 123 開關電路
- 13 處理單元
- 14 影音播放電路
- 15 資料庫
- 21-28 電容
- 30 殼體
- 31-35 卡槽
- 41-45 卡片
- t1、t2、t3、t4 區間

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種觸碰感測裝置，包含：

一感測電路，具有複數感測墊及一測試墊，該些感測墊彼此間隔而不相連接，每一該感測墊與一接地端之間形成一電容，該測試墊用以電性連接該接地端；

一充放電電路，電性連接每一該電容，該充放電電路用以對該電容進行充放電；及

一處理單元，用以計算每一該電容之一充放電時間，該處理單元比較每一該充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊號。

【第2項】 如請求項1所述之觸碰感測裝置，更包含一殼體，該殼體之表面形成有至少一卡槽，每一該卡槽容置該感測電路。

【第3項】 如請求項2所述之觸碰感測裝置，更包含至少一卡片，每一該卡片之一表面形成有一導電圖樣，且每一該卡片可設置於每一該卡槽，當至少一該卡片設置於至少一該卡槽，該導電圖樣遮蔽至少一該感測墊。

【第4項】 如請求項3所述之觸碰感測裝置，其中該導電圖樣係以導電碳墨或金屬材質所製成。

【第5項】 如請求項1或3所述之觸碰感測裝置，其中該感測電路更包含一測試墊，該測試墊與該接地端之間形成另一電容，該測試墊接收一參考訊號，該處理單元計算該另一電容之充放電時間作為該參考時間，其中該參考訊號之邏輯位準係為一低邏輯位準或一高邏輯位準。

【第6項】如請求項1或3所述之觸碰感測裝置，其中該充放電電路實時且依序地對每一該電容進行充放電，該處理單元依序計數每一該電容之一充放電週期以計算該充放電時間。

【第7項】如請求項1或3所述之觸碰感測裝置，其中該充放電電路包含一第一電流源、一第二電流源及一開關電路，該處理單元電性連接該開關電路，該開關電路電性連接於該第一電流源與每一該電容之間，且該開關電路電性連接於該第二電流源與每一該電容之間，該第一電流源電性連接於該開關電路與一供電端之間，且該第二電流源電性連接於該開關電路與該接地端之間。

【第8項】如請求項1或3所述之觸碰感測裝置，更包含一影音播放電路及一資料庫，該影音播放電路根據該觸碰訊號搜尋該資料庫，以播放與該觸碰訊號對應之一影音訊號。

【第9項】一種觸碰感測裝置，包含：

一感測電路，具有複數感測墊及一測試墊，該些感測墊彼此間隔而不相連接，每一該感測墊與一接地端之間形成一電容，該測試墊與該接地端之間形成另一電容，該測試墊接收一參考訊號，該參考訊號之邏輯位準係為一低邏輯位準或一高邏輯位準；

一充放電電路，電性連接每一該電容，該充放電電路用以對該電容進行充放電；及

一處理單元，用以計算每一該電容之一充放電時間，該處理單元比較每一該充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊號，且該處理單元計算該另一電容之充放電時間作為該參考時間。

【第10項】 一種觸碰感測裝置，包含：

一感測電路，具有複數感測墊及一測試墊，該些感測墊彼此間隔而不相連接，每一該感測墊與一接地端之間形成一電容，該測試墊與該接地端之間形成另一電容，該測試墊接收一參考訊號，該參考訊號之邏輯位準係為一低邏輯位準或一高邏輯位準；

一充放電電路，電性連接每一該電容，該充放電電路用以對該電容進行充放電；

一處理單元，用以計算每一該電容之一充放電時間，該處理單元比較每一該充放電時間是否大於一參考時間以產生一觸碰訊號，且該處理單元計算該另一電容之充放電時間作為該參考時間；

一殼體，該殼體之表面形成有至少一卡槽，每一該卡槽容置該感測電路；及

至少一卡片，每一該卡片之一表面形成有一導電圖樣，且每一該卡片可設置於每一該卡槽，當至少一該卡片設置於至少一該卡槽，該導電圖樣遮蔽至少一該感測墊。

【發明圖式】

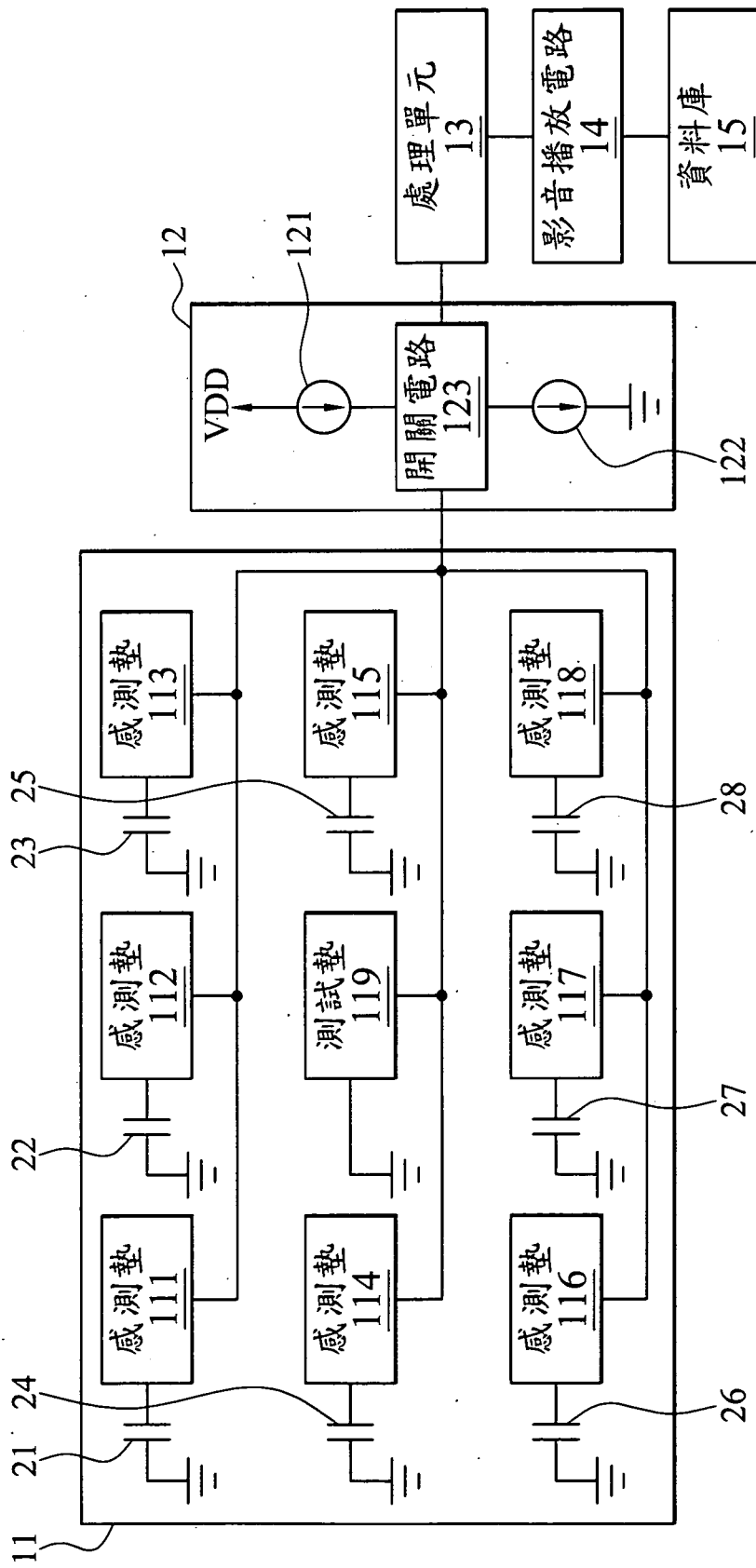


圖 1

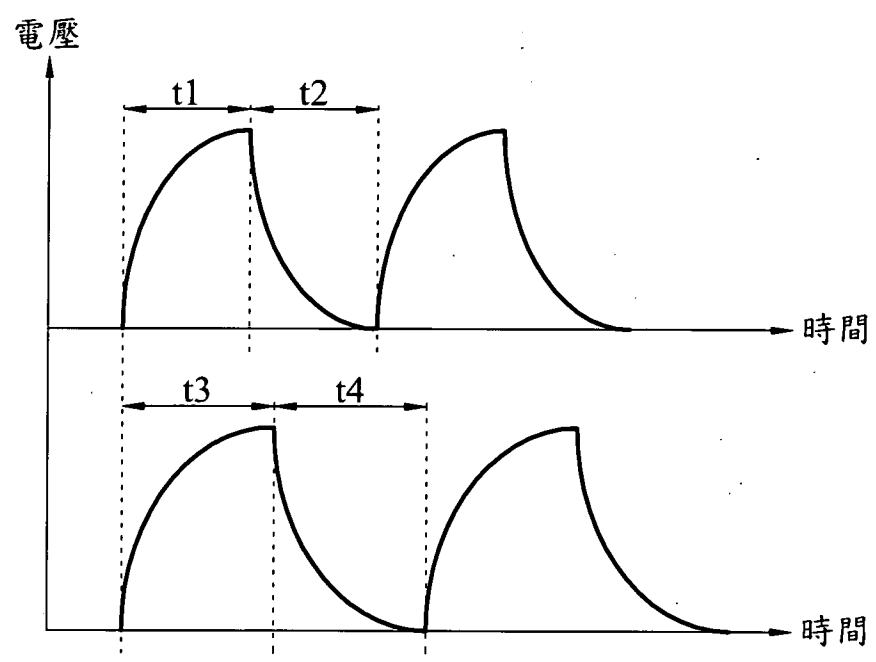


圖2

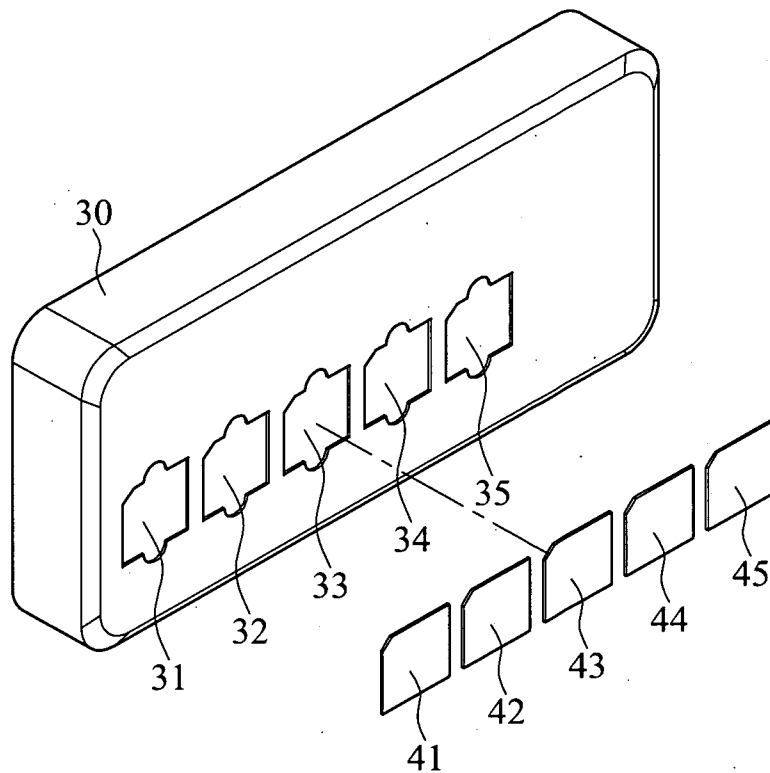


圖3

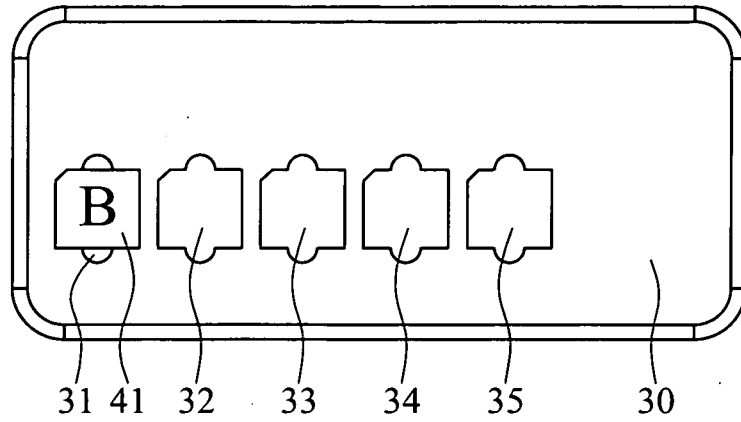


圖4

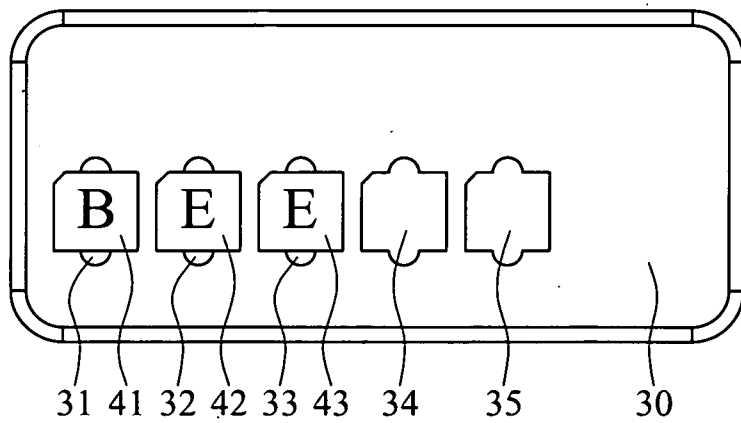


圖5