

公告本
-----

## 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：94134476

※ 申請日期：94年10月7日

※IPC 分類：G06F 3/044 (2006.01)

### 一、發明名稱：一種電容感應資料輸入裝置及鍵盤

CAPACITANCE TOUCHPAD DATA INPUT DEVICE AND  
KEYBOARD

### 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章) ID :

埃派克森微電子有限公司/

APEXONE MICROELECTRONICS LTD.

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文)(簽章) 高勇 / Gao, James Y.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

中國上海市張江碧波路 572 弄 115 號 18 號樓  
201203/

Building 18, No.115, Lane 572 Bibo Road,  
Zhangjiang Hi-Tech Park, Shanghai 201203, P. R.  
China

國 籍：(中文/英文) 英屬維京群島/

British Virgin Islands

### 三、發明人：(共 2 人)

1. 姓 名：(中文/英文) ID :

高勇 / Gao, James Y.

國 籍：(中文/英文) 中國 / P. R. China

2. 姓名：(中文/英文) ID：  
任永青 / REN, Yongqing  
國籍：(中文/英文) 中國 / P. R. China

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明一般地涉及資料登錄和開關電路，更具體而言，涉及使用電容感應觸摸板的開關和矩陣開關板。

### 【先前技術】

開關、矩陣開關板、和小鍵盤在我們的日常生活中是非常普及的。例如，電話（包括有繩電話、無繩電話、和無線電話）具有用於輸入電話號碼和其他資訊或功能（例如常撥號碼、通訊錄、快捷撥號等）的數位鍵盤。個人數位助理（PDA）具有用於輸入命令和資訊的字母數位鍵盤。甚至簡單的電子設備都可能具有一個或多個用於控制其電源、操作模式等的開關。

小鍵盤或鍵盤中的開關或鍵通常包括兩片彼此相鄰但彼此不接觸的導體。至少一片導體是活動的且通常裝有彈簧。當活動的片被按壓時，它接觸另一片導體。活動的導體片的上部通常覆蓋有絕緣材料，例如塑膠、橡膠等。矩陣開關板或鍵盤可以包括這種機械操作的開關或鍵的陣列。

所有機械開關和鍵盤均具有可動部分，這些可動部分常常過早地損壞。特別地，開關中的彈簧可能在重複按壓之後遭受疲勞而折斷。機械開關還易受不利環境條件的影響。例如，濺水可能造成開關失靈，以及潮濕可能造成開關的各個部分被腐蝕，從而使它們的電氣和/或機械性能變差。機械開關和鍵盤通常龐大且笨重。而

且，機械開關和鍵盤通常具有剛性或半剛性的結構。這些特性使得機械開關和鍵盤不適合一些需要諸如體積小、重量輕、和易於存放的特性的應用。

因此，如果尺寸緊湊且重量輕，這樣的開關設備或命令/資料登錄裝置將是有利的。人們期望該裝置可靠且不易受不利操作環境條件的影響。人們還期望鍵盤具有柔性結構。如果開關和鍵盤能節約成本和省電，這也是有利的。

#### 【發明內容】

一種資料登錄裝置(300)，包括多個由介電層下面的導電板形成的鍵。第一和第二鍵(331, 332)中的每個鍵均具有一個連接到相應的電容讀出模組(312, 314)的導電板(12, 24)。第三鍵(333)具有兩個導電板，一個導電板(32)連接到第一電容讀出模組(312)，另一個導電板(34)連接到第二電容讀出模組(314)。當用戶觸摸鍵(331)時，用戶和導電板(12)形成電容大於參考電容器(123)電容的讀出電容器(113)。相應的電容讀出模組(312)中的(130)生成指示鍵(331)正被觸摸的數位位元信號。解碼器(301)將多個電容讀出模組(331, 332, 333)的數位位元信號解碼，以相應地生成數位資料信號。

**【實施方式】**

下文參照附圖描述本發明的多個實施例，附圖中用相同參考數位表示圖中相似結構或功能的部分。應該注意，附圖的目的僅僅是幫助描述本發明的優選實施例。它們的目的不是無遺漏地描述本發明或對本發明的範圍加以限制。此外，附圖不一定按比例繪製。

根據本發明，開關電路包括電容讀出電路，該電容讀出電路檢測用戶是否觸摸開關的鍵或墊片 (pad)，然後相應地將開關導通和斷開。同樣，根據本發明鍵盤電路包括一個或多個電容讀出電路。每一讀出電路均可以與鍵盤上的一個或多個鍵相連。而且，每一鍵可以與一個或多個電容讀出電路相連。鍵盤電路還包括連接到電容讀出電路的數位解碼電路。響應於用戶觸摸鍵盤上的鍵，解碼電路生成解釋來自電容讀出電路的信號的數位輸出信號。

圖1是示出根據本發明的電容讀出電路100的示意圖。讀出電路100包括時鐘信號發生器102。根據本發明，時鐘信號發生器102可以包括任何種類的振盪信號發生器。例如，可以使用阻容 (RC) 振盪器、晶體振盪器等用作時鐘信號發生器102。根據本發明的各種實施例，時鐘信號的頻率的範圍可以處於幾千赫到幾兆赫之間。然而，更高或更低的時鐘信號頻率也屬於本發明的範圍之內。時鐘信號發生器102的時鐘信號被傳送到讀出電路100中的開關112和122的控制端。根據本發明的優選實施例，開關112和122是場效應電晶體 (FET) 或雙極型電晶體 (BJT)，並且時鐘信

號被傳送到FET的柵極或BJT的基極。開關112和122分別與電容器113和123並聯。讀出電路100還包括電流源111和121。電流源111與開關112和電容器113的並聯聯結串聯。類似地，電流源121與開關122和電容器123的並聯聯結串聯。在本發明的一具體實施例中，由電流源111和121生成的電流彼此基本相等。當開關112和122斷開時，電流源111和121分別給電容器113和123充電。當開關112和122閉合時，來自電流源111和121的電流旁路過電容器113和123並流向地105。而且，閉合的開關112和122使電容器113和123放電。

根據本發明，讀出電路100中的電容器113（其又被稱作讀出電容器）讀出與電容讀出電路100相連的鍵是否被觸摸。電路示意圖圖1示出讀出電容器113包括兩個極板114和115。一片導體用作電容器113的一個極板114（其也稱作讀出極板）。電容讀出電路100的物理結構僅包括電容器113的一個極板114。當用戶觸摸或按壓與電容讀出電路100相連的鍵時，用戶的身體用作電容器113的另一個極板115。圖2示意性示出與電容讀出電路100相連的鍵150的剖視圖，並說明讀出電容器113的形成。鍵150包括覆蓋在電容器113的導電板114之上並與之接觸的介電層116。舉例來說，介電層116是為開關或鍵盤的外罩、外殼、或外部遮蓋物的部分。雖然裝置的外殼可以包括各種材料，例如，塑膠、橡膠、金屬等，但是覆蓋讀出電容器極板114的外殼的部分，也就是圖2所示的層116優選地由絕緣和電介質材料製成。塑膠是外殼的常用材料，這是因為它是電介質、不貴，並易於製成各種形狀、顏

色、硬度。介電層**116**也可以由柔軟材料製成，使得鍵**150**和相關裝置可以折疊或卷成易於存放的緊湊尺寸。圖2示出根據本發明的一實施例，讀出電容器極板**114**為平板。這不是為了對本發明的範圍加以限制。根據本發明，電容器**113**的讀出電容器極板**114**可以具有不同的形狀和大小。另外，極板**114**可以包括多片的相互電連接的導體。當用戶觸摸鍵**150**時，用戶身體的一部分，例如，圖2所示的手指，與覆蓋在讀出電容器極板**114**上的介電層**116**接觸。如果接觸區域與覆蓋在極板**114**上的介電層**116**重疊，則用戶身體的該部分用作電容器**113**的另一個極板**115**。用戶身體的其他部分用作地**105**（圖1所示）。

應該注意，當用戶觸摸鍵**150**時，用戶身體起導體的作用。根據本發明，觸摸鍵**150**的用戶範圍不局限於與鍵**150**直接接觸的用戶身體。它包括與介電層**116**接觸的任何導電物體，並用作讀出電容器**113**的極板**115**。

回過來參照圖1，電容讀出電路**100**還包括用於比較電容器**113**與**123**之間電壓差的比較模組**130**。根據本發明的一優選實施例，比較模組**130**包括差動放大器**134**。電容器**113**和**123**分別連接到差動放大器**134**的第一輸入端**131**和第二輸入端**132**。差動放大器**134**的輸出端**135**連接到又被稱作集成電容器的電容器**138**的第一極板。電容器**138**的第二極板連接到地**105**。電容器**138**的第一極板還連接到比較器**144**的第一輸入端。比較器**144**的第二輸入端被連接用於接收參考電壓

**143**。比較器**144**的輸出端用作比較模組**130**的輸出端，並連接到讀出電路**100**的輸出端**145**。

應該注意，比較模組**130**的結構不局限於上面所述和圖1所示的結構。根據本發明，比較模組**130**可以是任何能夠比較輸入端**131**和**132**處的電壓脈衝信號並生成指示哪個電壓脈衝信號更高的輸出信號的電路元件。

在操作中，時鐘信號發生器**102**以時鐘信號頻率的速率將開關**112**和**122**週期性地導通和斷開。根據本發明的一優選實施例，開關**112**和**122**的導通和斷開狀態基本相互同步。所以，電容器**113**和**123**被週期性地和基本同時地充電和放電。讀出電容器**113**的電容回應於用戶是否觸摸鍵**150**而變化。另一方面，又被稱作參考電容器的電容器**123**的電容基本不變。比較模組**130**比較讀出電容器**113**和參考電容器**123**的電容，以確定用戶是否觸摸鍵**150**以及相應地生成數位信號。

當用戶未觸摸鍵**150**時，用作讀出電容器**113**的極板**115**的用戶身體遠離極板**114**。另外，不僅介電層**116**而且空氣間隙也將極板**115**與極板**114**分開。由於空氣的低介電常數，所以讀出電容器**113**的電容顯著地小於參考電容器**123**的電容。在開關**112**和**122**斷開的時鐘信號階段中，在差動放大器**134**的輸入端**131**的電壓比在輸入端**132**的電壓上升得快。回應於輸入端**131**（舉例來說，反相輸入端）處的較高電壓，差動放大器**134**在輸出端**135**生成低電壓。在開關**112**和**122**閉合的

時鐘信號階段中，在輸入端**131**和**132**的電壓都回到地電壓電平。所以，差動放大器**134**在輸出端**135**生成低電壓脈衝信號。脈衝的頻率等於電容器**113**和**123**被充電和放電的頻率。電容器**138**對來自差動放大器**135**的低電壓脈衝信號進行積分。特別地，在差動放大器**134**的輸出端**135**的低電壓脈衝重複地使電容器**138**放電，從而在比較器**144**的第一輸入端生成低電壓。比較器**144**將在它的第一輸入端的電壓與在它的第二輸入端的參考電壓**143**相比較。回應於第一輸入端（舉例來說，非反相輸入端）處的電壓低於第二輸入端（舉例來說，反相輸入端）處的參考電壓**143**，比較器**144**在電容讀出電路**100**的輸出端**145**生成低電壓信號。舉例來說，低電壓信號的二進位值為0。

當用戶觸摸鍵**150**時，作為電流讀出電路**100**的外部導電物體以及用作讀出電容器**113**的極板**115**的用戶身體與介電層**116**接觸。由於極板**115**向極板**114**接近以及介電層**116**的大介電常數，所以讀出電容器**113**的電容比當用戶未觸摸鍵**150**時讀出電容器**113**的電容大得多。根據一優選實施例，讀出電容器**113**的電容大於當用戶觸摸鍵**150**時參考電容器**123**的電容。在開關**112**和**122**斷開的時鐘信號階段中，在差動放大器**134**的輸入端**131**的電壓比在輸入端**132**的電壓上升得慢。回應於輸入端**131**（舉例來說，反相輸入端）處的較低電壓，差動放大器**134**在輸出端**135**生成高電壓。在開關**112**和**122**閉合的時鐘信號階段中，在輸入端**131**和**132**的電壓都回到地電壓電平。所以，差動放大器**134**在輸出端**135**生成高電壓脈衝信號。脈衝的頻率

等於電容器**113**和**123**被充電和放電的頻率。電容器**138**對來自差動放大器**134**的高電壓脈衝信號進行積分。特別地，在差動放大器**134**的輸出端**135**的高電壓脈衝重複地對電容器**138**充電，並在比較器**144**的第一輸入端生成高電壓。比較器**144**將在它的第一輸入端的電壓與在它的第二輸入端的參考電壓**143**相比較。回應於第一輸入端（舉例來說，非反相輸入端）處的電壓高於第二輸入端（舉例來說，反相輸入端）處的參考電壓**143**，比較器**144**在讀出電路**100**的輸出端**145**生成高電壓信號，從而識別出鍵**150**被觸摸。舉例來說，高電壓信號的二進位值為1。

根據圖1所示的本發明的一具體實施例，輸出端**145**連接到開關元件**160**。在一具體實施例中，開關元件**160**包括N溝道場效應電晶體，以及輸出端**145**連接到N溝道電晶體的柵極。當用戶觸摸鍵**150**時，在柵極的高電壓信號導通N溝道電晶體。另一方面，當鍵**150**未被觸摸時，在柵極的低電壓信號斷開N溝道電晶體。在另一實施例中，輸出端**145**經由開關元件**160**中的反相器連接到N溝道電晶體的柵極。在該實施例中，觸摸鍵**150**會斷開N溝道電晶體，而不觸摸鍵**150**會導通N溝道電晶體。在另一可選實施例中，輸出端**145**連接到開關元件**160**中的P溝道場效應電晶體的柵極。在該可選實施例中，觸摸鍵**150**將斷開P溝道電晶體，而不觸摸鍵**150**將導通P溝道電晶體。在又一可選實施例中，輸出端**145**經由開關元件**160**中的反相器連接到P溝道電晶體的柵極。在該可選實施例中，觸摸鍵**150**將導通P溝道電晶體，而不觸摸鍵**150**將斷開P溝道電晶

體。

根據本發明的另一具體實施例，開關元件**160**包括觸發器（flip-flop）和開關電晶體。觸發器連接在輸出端**145**和開關元件**160**中開關電晶體的柵極之間。每當鍵**150**被觸摸時，就在輸出端**145**處生成高電壓信號。回應于高電壓信號，觸發器改變在其輸出端的電壓電平。所以，每當鍵**150**被觸摸時，開關電晶體就從斷開狀態改變為導通狀態或從導通狀態改變為斷開狀態。

電容讀出電路**100**的性能和功率消耗取決於分別控制開關**112**和**122**使讀出電容器**113**和參考電容器**123**充電和放電的時鐘信號頻率。高頻率通常導致高性能和高功率消耗。根據本發明的各種實施例，時鐘信號的頻率範圍處於幾百赫茲到幾兆赫之間。在一優選實施例中，時鐘信號的頻率大約為幾千赫茲。時鐘信號發生器**102**通常包括振盪器，該振盪器可以是簡單的阻容（RC）振盪器、電壓控制振盪器、電流控制振盪器、晶體振盪器等。在一優選實施例中，時鐘信號發生器**102**包括晶片上的RC振盪器，這是由於它簡單且省電。

電容讀出電路**100**的性能和功率消耗還取決於電流源**111**和**121**、讀出電容器**113**和參考電容器**123**、差動放大器**134**、集成電容器**138**、參考電壓**143**、和比較器**144**的特性。例如，集成電容器**138**的小電容將使得充電和放電時間短，這導致讀出電路**100**的快速回應

時間。集成電容器**138**的小電容也導致電容讀出電路**100**的較小功率消耗。另外，大電流源**111**和**121**將導致讀出電容器**113**和參考電容器**123**的快速充電速率。根據本發明，電路設計者可以調整電容讀出電路**100**中各種裝置的參數，以獲得期望回應時間和性能。

圖3是示出根據本發明矩陣開關或鍵盤系統**300**的功能電路示意圖。鍵盤系統**300**又被稱作電容傳感鍵盤 (capacitance sensing keyboard)、電容感應小鍵盤等。鍵盤系統**300**包括三位元解碼器**301**，該三位元解碼器具有三個位資料登錄端**302**、**304**、和**306**，舉例來說，三個輸入端分別對應於三位二進位資料的最低有效位、次高有效位、和最高有效位。所以，此處所述和圖3所示的鍵盤系統**300**能夠接收和識別八個不同值的數位資料，例如，0、1、2、3、4、5、6、和7。

鍵盤系統**300**還包括三個電容讀出電路**312**、**314**、和**316**。根據本發明的優選實施例，三個電容讀出電路**312**、**314**、和**316**的每個在結構上和功能上類似於上面參照圖1所述的電容讀出電路**100**。讀出電路**312**、**314**和**316**的輸出端分別連接到解碼器**301**的位元資料登錄端**302**、**304**、和**306**。讀出電路**312**具有讀出信號輸入端**322**。同樣，讀出電路**314**具有讀出信號輸入端**324**，讀出電路**316**具有讀出信號輸入端**326**。在功能上，讀出信號輸入端**322**、**324**、和**326**相當於圖1所示的電容讀出電路**100**中連接到讀出電容器**113**的導電板**114**和電流源**111**的節點。

根據本發明的優選實施例，鍵盤系統**300**包括小鍵盤，該小鍵盤由七個資料登錄鍵**331**、**332**、**333**、**334**、**335**、**336**、和**337**構成，用於分別輸入數位資料值1、2、3、4、5、6、和7。鍵**331**、**332**、**333**、**334**、**335**、**336**、和**337**包括類似於上面參照圖2所述的介電層**116**的介電層（圖3中未示出）。該介電層可以是覆蓋整個小鍵盤的整體塑膠層。

鍵**331**包括導電板**12**，該導電板位於介電層下面並連接到讀出電路**312**的讀出信號輸入端**322**。所以，觸摸或按壓鍵**331**則在解碼器**301**的最低有效位元資料登錄端**302**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**302**處的高電壓信號而生成值為1的數位信號。

鍵**332**包括導電板**24**，該導電板位於介電層下面並連接到讀出電路**314**的讀出信號輸入端**324**。所以，觸摸或按壓鍵**332**則在解碼器**301**的次高有效位元資料登錄端**304**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**304**處的高電壓信號而生成值為2的數位信號。

鍵**333**包括兩個導電板**32**和**34**，這兩個導電板位於介電層下面。導電板**32**連接到讀出電路**312**的讀出信號輸入端**322**，以及導電板**34**連接到讀出電路**314**的讀出信號輸入端**324**。所以，觸摸或按壓鍵**333**則在解碼器**301**的最低有效位元資料登錄端**302**和次高有效位元資料登錄端**304**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**302**和**304**處的高電壓信號而生成值為3的數位信號。

鍵**334**包括導電板**46**，該導電板位於介電層下面並連接到讀出電路**316**的讀出信號輸入端**326**。所以，觸摸或按壓鍵**334**則在解碼器**301**的最高有效位元資料登錄端**306**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**306**處的高電壓信號而生成值為4的數位信號。

鍵**335**包括兩個導電板**52**和**56**，這兩個導電板位於介電層下面。導電板**52**連接到讀出電路**312**的讀出信號輸入端**322**，以及導電板**56**連接到讀出電路**316**的讀出信號輸入端**326**。所以，觸摸或按壓鍵**335**則在解碼器**301**的最低有效位元資料登錄端**302**和最高有效位元資料登錄端**306**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**302**和**306**處的高電壓信號而生成值為5的數位信號。

鍵**336**包括兩個導電板**64**和**66**，這兩個導電板位於介電層下面。導電板**64**連接到讀出電路**314**的讀出信號輸入端**324**，以及導電板**66**連接到讀出電路**316**的讀出信號輸入端**326**。所以，觸摸或按壓鍵**336**則在解碼器**301**的次高有效位元資料登錄端**304**和最高有效位元資料登錄端**306**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**304**和**306**處的高電壓信號而生成值為6的數位信號。

鍵**337**包括三個導電板**72**、**74**和**76**，這三個導電板位於介電層下面。導電板**72**連接到讀出電路**312**的讀出信號輸入端**322**，導電板**74**連接到讀出電路**314**的讀出信號輸入端**324**，以及導電板**76**連接到讀出電路**316**

的讀出信號輸入端**326**。所以，觸摸或按壓鍵**337**則在解碼器**301**的最低有效位元資料登錄端**302**、次高有效位元資料登錄端**304**、和最高有效位元資料登錄端**306**生成高電壓信號。解碼器**301**回應於資料登錄端**302**、**304**、和**306**處的高電壓信號生成值為7的數位信號。

根據本發明的一優選實施例，介電層由將單片塑膠或橡膠膜覆蓋在鍵盤系統**300**的小鍵盤中的所有鍵上製成。單片膜保護導電板免遭環境中的危險條件例如潮濕、濺水等的損害。另外，介電層可以由柔軟材料製成。所以，鍵盤系統**300**的小鍵盤可以尺寸緊湊且重量輕。由於在小鍵盤中沒有可動部件，所以鍵盤系統**300**不易受機械故障的影響，所以可靠且耐用。

此處所述的鍵盤系統**300**包括三位元解碼器**301**，所以能夠接收和識別多達八個值的數位資料。結構類似於鍵盤系統**300**且包括更高位數位資料解碼器和更多讀出電路的鍵盤系統能夠識別更多的數位資料值。例如，具有8位解碼器和八個電容讀出電路的鍵盤系統能夠識別和區別256個數位資料值。類似地，具有16位解碼器和16個電容讀出電路的鍵盤系統能夠識別和區別65,536個數位資料值。

圖4是示出根據本發明的電話鍵盤或小鍵盤系統**400**的功能示意圖。由於電話鍵盤或小鍵盤系統應該能夠識別十個數位值，小鍵盤系統**400**包括具有四個位元資料登錄端**402**、**404**、**406**、和**408**的四位解碼器**401**。小鍵盤系統**400**還包括分別連接到解碼器**401**的位元

資料登錄端**402**、**404**、**406**、和**408**的四個電容讀出電路**412**、**414**、**416**和**418**。根據本發明的一優選實施例，四個電容讀出電路**412**、**414**、**416**、和**418**中的每個電容讀出電路在結構上和功能上類似於上面參照圖1所述的電容讀出電路**100**。各電容讀出電路**412**、**414**、**416**、和**418**均具有相當於圖1所示的電容讀出電路**100**中連接到讀出電容器**113**中的導電板**114**和電流源**111**的節點的讀出信號輸入端。

四位解碼器**401**能夠識別多達十六個的數位值，多於電話小鍵盤所需要的十個資料值。解碼器**401**的輸出端連接到音頻發生器**445**，以生成回應於來自解碼器**401**的數位資料信號的電話撥號音。小鍵盤系統**400**具有十二個按鈕。十二個按鈕中的十個按鈕對應於打電話所需的數字值1、2、3、4、5、6、7、8、9、和0。剩餘的兩個按鈕對應於按鍵式電話機鍵盤上的星號（\*）和井號（#）。圖4示出根據本發明的一具體實施例的十二個按鈕的電路連接。

小鍵盤系統**400**還包括類似於上面參照圖2所述的介電層**116**的介電層（圖4中未示出）。根據本發明的一優選實施例，介電層由單片塑膠或橡膠膜完全覆蓋小鍵盤系統**400**的上表面而製成。單片膜保護導電板免遭環境中的危險條件例如潮濕、濺水等的損害。另外，介電層可以由柔性材料製成。

按鈕“1”包括一個導電板，該導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**412**。響應于按鈕“1”

被觸摸或按壓，電容讀出電路**412**在解碼器**401**的位元資料登錄端**402**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值**0001**的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號**0001**以及在電話系統中生成對應於“**1**”的撥號音。

按鈕“**2**”包括一個導電板，該導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**414**。響應于按鈕“**2**”被觸摸或按壓，電容讀出電路**414**在解碼器**401**的位元資料登錄端**404**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值**0010**的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號**0010**以及在電話系統中生成對應於“**2**”的撥號音。

按鈕“**3**”包括兩個導電板，這兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**412**和**414**。響應于按鈕“**3**”被觸摸或按壓，電容讀出電路**412**和**414**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**402**和**404**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值**0011**的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號**0011**以及在電話系統中生成對應於“**3**”的撥號音。

按鈕“**4**”包括一個導電板，該導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**416**。響應于按鈕“**4**”被觸摸或按壓，電容讀出電路**416**在解碼器**401**的位元資料登錄端**406**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值**0100**的解碼數位信號。音頻發生器

**445**接收和處理解碼數位信號0100以及在電話系統中生成對應於“4”的撥號音。

按鈕“5”包括兩個導電板，這兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**412**和**416**。響應于按鈕“5”被觸摸或按壓，電容讀出電路**412**和**416**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**402**和**406**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值0101的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號0101以及在電話系統中生成對應於“5”的撥號音。

按鈕“6”包括兩個導電板，該兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**414**和**416**。響應于按鈕“6”被觸摸或按壓，電容讀出電路**414**和**416**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**404**和**406**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值0110的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號0110以及在電話系統中生成對應於“6”的撥號音。

按鈕“7”包括兩個導電板，這兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**416**和**418**。響應于按鈕“7”被觸摸或按壓，電容讀出電路**416**和**418**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**406**和**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1100的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1100以及在電話系統中生成對應於“7”的撥號

音。

按鈕“8”包括一個導電板，該導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**418**。響應于按鈕“8”被觸摸或按壓，電容讀出電路**418**在解碼器**401**的位元資料登錄端**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1000的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1000以及在電話系統中生成對應於“8”的撥號音。

按鈕“9”包括兩個導電板，該兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**412**和**418**。響應于按鈕“9”被觸摸或按壓，電容讀出電路**412**和**418**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**402**和**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1001的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1001以及在電話系統中生成對應於“9”的撥號音。

按鈕“0”包括兩個導電板，這兩個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**414**和**418**。響應于按鈕“0”被觸摸或按壓，電容讀出電路**414**和**418**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**404**和**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1010的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1010以及在電話系統中生成對應於“0”的撥號音。

按鈕“\*”包括三個導電板，這三個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**412**、**414**、和**418**。響應于按鈕“\*”被觸摸或按壓，電容讀出電路**412**、**414**、和**418**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**402**、**404**、和**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1011的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1011以及在電話系統中生成對應於“\*”的撥號音。

按鈕“#”包括三個導電板，該三個導電板位於介電層的下面且連接到電容讀出電路**414**、**416**和**418**。響應于按鈕“#”被觸摸或按壓，電容讀出電路**414**、**416**和**418**分別在解碼器**401**的位元資料登錄端**404**、**406**和**408**生成高電壓信號。解碼器**401**生成對應於二進位資料值1110的解碼數位信號。音頻發生器**445**接收和處理解碼數位信號1110以及在電話系統中生成對應於“#”的撥號音。

應該明白，電話小鍵盤的連接不局限於上面參照圖4所述的內容。解碼器**401**也不局限於是四位解碼器。例如，根據本發明的可選實施例，電話小鍵盤系統可以包括連接到五個電容讀出電路的五位元解碼器。在該實施例中，與每一按鈕相關聯的導電板的數量可以局限於一個或兩個，如果想要一個小而高度敏感的小鍵盤系統，這個數量可能是有利的。

到現在應該理解已提供了電容觸摸板資料登錄、矩陣開關電路、和鍵盤系統。根據本發明，鍵盤系統回

應用戶觸摸鍵盤系統中的鍵或按鈕而生成數位信號。鍵或按鈕可以包括一個或多個導電板，每個導電板連接到相應的電容讀出電路。數位資料解碼器將電容讀出電路的輸出解碼。這種矩陣開關佈置使少量的電容讀出電路能夠支援鍵盤系統中的很多的鍵，從而簡化了電路以及提高了系統的成本經濟性和功率效率。通常，根據本發明，具有 $N$ 個電容讀出電路的鍵盤系統可以支援多達 $2^N - 1$ 個鍵，其中 $N$ 是整數。

根據本發明的矩陣開關或鍵盤系統不必有可動部件，所以可靠和耐用。另外，系統可以包含在不漏水或不透氣的電介質外層中，以提供保護免遭不利操作環境條件的損害。而且，根據本發明的開關和鍵盤系統可以尺寸緊湊、重量輕和具有柔性結構。而且，它們是節約成本和省電的。根據本發明的小鍵盤系統可以用於各種需要資料和/或命令輸入的應用，例如電腦鍵盤、PDA、計算器、移動電話、設備遠端控制等。例如，PDA可以具有根據本發明的柔性字母數位小鍵盤。小鍵盤在展開時具有相對較大的區域，使得可以容易地使用字母數位小鍵盤上的每一個鍵。當不使用時，柔性小鍵盤可以折疊或卷成易於存放的緊湊尺寸。

雖然上面已描述本發明的特定實施例，但是它們的目的不是對本發明的範圍加以限制。本發明包括那些對本領域技術人員來說是顯而易見的對所述實施例的更改和變化。例如，根據本發明的開關系統可以包括通過在用戶不觸摸裝置時斷開該裝置來控制該裝

置的功率消耗的單個電流讀出電路。

### 【圖式簡單說明】

圖1是示出根據本發明的電容讀出電路的示意圖；

圖2是根據本發明的觸摸板鍵的剖視示意圖；

圖3是示出根據本發明的矩陣開關或鍵盤系統的功能示意圖；以及

圖4是示出根據本發明的電話鍵盤或小鍵盤系統的功能示意圖。

### 【主要元件符號說明】

12、24、32、34、46……導電板

52、56、66、64、72、74、76…導電板

100 ……電路

102 ……時鐘信號發生器

105 ……地

111、121 ……電流源

112、122 ……開關

113、123 ……電容器

- 114、115 …………… 極板
- 116 …………… 介電層
- 130 …………… 比較模組
- 131 …………… 第一輸入端
- 132 …………… 第二輸入端
- 134 …………… 差動放大器
- 135 …………… 輸出端
- 138 …………… 電容器
- 143 …………… 參考電壓
- 144 …………… 比較器
- 145 …………… 輸出端
- 150 …………… 鍵
- 160 …………… 開關元件
- 300 …………… 資料登錄裝置
- 301 …………… 解碼器
- 302、304、306 …………… 資料登錄端
- 312、314……………電容讀出模組
- 322、324、326……………信號輸入端
- 331、332、333、334、335、336、337……………
- 資料登錄鍵
- 400……………小鍵盤系統
- 401……………解碼器
- 402、404、406、408……………資料登錄端
- 412、414、416、418……………電容讀出電路
- 445……………音頻發生器

## 五、中文發明摘要：

一種資料登錄裝置(300)，包括多個由介電層下面的導電板形成的鍵。第一和第二鍵(331, 332)中的每個鍵均具有一個連接到相應的電容讀出模組(312, 314)的導電板(12, 24)。第三鍵(333)具有兩個導電板，一個導電板(32)連接到第一電容讀出模組(312)，另一個導電板(34)連接到第二電容讀出模組(314)。當用戶觸摸鍵(331)時，用戶和導電板(12)形成電容大於參考電容器(123)電容的讀出電容器(113)。相應的電容讀出模組(312)中的比較模組(130)生成指示鍵(331)正被觸摸的數位位元信號。解碼器(301)將多個電容讀出模組(331, 332, 333)的數位位元信號解碼，以相應地生成數位資料信號。

## 六、英文發明摘要：

A data input device (300) includes multiple keys formed by conductor plates underlying a dielectric layer. Each of the first and second keys (331, 332) has one conductor plate (12, 24) coupled to a corresponding capacitance sensing module (312, 314). The third key (333) has two conductor plates, one (32) coupled to the first capacitance sensing module (312) and the other (34) coupled to the second capacitance

sensing module (314). When a user touches a key (331), the user and the conductor plate (12) forms a sensing capacitor (113) having a capacitance greater than that of a reference capacitor (123). A comparison module (130) in the corresponding capacitance sensing module (312) generates a digital bit signal indicating the key (331) being touched. A decoder (301) decodes the digital bit signals of the multiple capacitance sensing modules (331, 332, 333) to generate a digital data signal accordingly.

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種資料登錄裝置，包括：

數據解碼器；

第一電容讀出電路模組，其具有輸入節點和連接到所述資料解碼器的第一輸入端的數字輸出端，所述第一電容讀出電路模組包括：

連接到所述輸入節點的第一電流源、以及第二電流源；

參考電容器，其具有連接到所述第二電流源的第一電極和連接到地的第二電極；以及

比較模組，其具有連接到所述輸入節點的第一輸入端、連接到所述參考電容器的所述第一電極的第二輸入端、以及連接到所述數位輸出端的輸出端；以及

第一鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的導電板、以及覆蓋在所述導電板上的介電層。

### 2. 如申請專利範圍第1項所述的資料登錄裝置，其中，所述第一電容讀出電路模組還包括：

第一開關，其具有連接到所述輸入節點的第一電極、連接到地的第二電極、和控制電極；

第二開關，其具有連接到所述參考電容器的所述第一電極的第一電極、連接到所述參考電容器的所述第二電極的第二電極、以及控制電極；以及

時鐘信號發生器，其連接到所述第一開關的所述控制電極，和連接到所述第二開關的所述控制電極。

3. 如申請專利範圍第2項所述的資料登錄裝置，其中，回應於導電物體觸摸所述第一鍵中的所述介電層，所述導電物體和所述第一鍵中的所述導電板形成讀出電容器，所述讀出電容器的電容大於所述第一電容讀出電路模組中的所述參考電容器的電容。
4. 如申請專利範圍第2項所述的資料登錄裝置，其中，所述第一電容讀出電路模組中的所述比較模組包括差動放大器，所述差動放大器具有連接到所述輸入節點的第一輸入端、連接到所述參考電容器的所述第一電極的第二輸入端、以及連接到所述比較模組的所述輸出端的輸出端。
5. 如申請專利範圍第4項所述的資料登錄裝置，其中，所述第一電容讀出電路模組中的所述比較模組還包括：

集成電容器，其有連接到所述差動放大器的所述輸出端的第一電極和連接到地的第二電極；以及

比較器，其具有連接到所述差動放大器的所述輸出端的第一輸入端、連接到參考電壓電平的第二輸入端、以及連接到所述比較模組的所述輸出端的輸出端。

6. 如申請專利範圍第1項所述的資料登錄裝置，其中還

包括：

第二電容讀出電路模組，其具有輸入節點、和連接到所述資料解碼器的第二輸入端的數位輸出端；

第二鍵，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的導電板、和覆蓋在所述導電板上的介電層；以及

第三鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板、以及覆蓋在所述第一導電板和所述第二導電板上的介電層。

7. 如申請專利範圍第6項所述的資料登錄裝置，其中所述第一鍵的所述介電層、所述第二鍵的所述介電層、和所述第三鍵的所述介電層由單片柔性介電薄膜構成。

8. 如申請專利範圍第6項所述的資料登錄裝置，其中還包括：

第三電容讀出電路模組，其具有輸入節點、和連接到所述資料解碼器的第三輸入端的數位輸出端；

第四鍵，其包括連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的導電板；

第五鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、以及連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電

板；

第六鍵，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、以及連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板；

第七鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板、以及連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第三導電板；

介電層，其覆蓋在所述第四鍵的所述導電板、所述第五鍵的所述第一導電板和所述第二導電板、所述第六鍵的所述第一導電板和所述第二導電板、以及所述第七鍵的所述第一導電板、所述第二導電板、和所述第三導電板上。

9. 如申請專利範圍第6項所述的資料登錄裝置，其中還包括：

第三電容讀出電路模組，其具有輸入節點、和連接到所述資料解碼器的第三輸入端的數位輸出端；

第四電容讀出電路模組，其具有輸入節點、和連接到所述資料解碼器的第四輸入端的數位輸出端；

第四鍵，其包括連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的導電板；

第五鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模

組的所述輸入節點的第一導電板、以及連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板；

第六鍵，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、以及連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板；

第七鍵，其包括連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、和連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板；

第八鍵，其包括連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的導電板；

第九鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、和連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板；以及

第十鍵，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、和連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板。

10. 如申請專利範圍第9項所述的資料登錄裝置，其中還包括：

第十一鍵，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、連接到所述第

二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板、以及連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的第三導電板；以及

第十二鍵，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的所述輸入節點的第一導電板、連接到所述第三電容讀出電路模組的所述輸入節點的第二導電板、以及連接到所述第四電容讀出電路模組的所述輸入節點的第三導電板。

11. 一種資料登錄方法，包括以下步驟：

提供具有多個鍵的小鍵盤，每個鍵包括至少一個讀出電容器，所述至少一個讀出電容器包括在介電層下面的導電板；

通過將所述小鍵盤中的所述多個鍵中的每個鍵的至少一個讀出電容器的電容與多個參考電容器的電容分別相比較，來識別所述小鍵盤中的鍵正被觸摸；以及

回應於識別出所述小鍵盤中的所述鍵正被觸摸，生成數位資料信號。

12. 如申請專利範圍第11項所述的資料登錄方法，其中所述識別所述小鍵盤中的鍵正被觸摸的步驟還包括以下步驟：

將所述多個鍵中的每個鍵中的所述至少一個導電板連接到多個電容讀出模組，每個所述電容讀出模組具有參考電容器；

將所述小鍵盤中的所述多個鍵中的每個鍵中的所述至少一個讀出電容器和所述多個參考電容器週期性地充電和放電；以及

將所述小鍵盤中的所述多個鍵中的每個鍵中的所述至少一個讀出電容器的電壓電平與所述多個參考電容器的多個電壓電平相比較。

13. 如申請專利範圍第12項所述的資料登錄方法，其中：

所述提供具有多個鍵的小鍵盤的步驟包括以下步驟：

提供具有單個導電板的第一鍵；

提供具有單個導電板的第二鍵；以及

提供具有兩個導電板的第三鍵；以及

所述將所述多個鍵中的每個鍵中的所述至少一個導電板連接到多個電容讀出模組的步驟包括以下步驟：

將所述第一鍵中的所述單個導電板連接到所述多個電容讀出模組的第一模組；

將所述第二鍵中的所述單個導電板連接到所述多個電容讀出模組的第二模組；

將所述第三鍵中的所述兩個導電板的第一導電板連接到所述第一電容讀出模組；以及

將所述第三鍵中的所述兩個導電板的第二導電板連接到所述第二電容讀出模組。

14. 如申請專利範圍第12項所述的資料登錄方法，其中所述識別所述小鍵盤中的鍵正被觸摸的步驟還包括以下步驟：

根據所述小鍵盤中的所述多個鍵中的每個鍵中的所述至少一個讀出電容器的所述電壓電平與所述多個參考電容器的所述多個電壓電平之間的多個電壓差值，生成多個電壓脈衝信號；

通過對所述多個電壓脈衝信號進行積分，生成多個類比電壓信號；以及  
通過將所述多個類比電壓信號與參考電壓相，生成多個二進位位元信號。

15. 如申請專利範圍第14項所述的資料登錄方法，其中還包括通過解碼所述多個二進位位元信號來生成數位資料信號的步驟。

16. 一種電容觸摸板矩陣開關系統，包括：

資料解碼器，其具有多個輸入端；

多個電容讀出電路模組，其中的每個模組具有輸入節點、和連接到所述資料解碼器的所述多個輸入端中的相應的一個輸入端的數位輸出端，以及包括：

時鐘信號發生器；

第一電流源，其連接到所述輸入節點；

第二電流源；

電容器，其具有連接到所述第二電流源的第

一電極、和連接到地的第二電極；以及

第一開關，其連接在所述輸入節點與地之間，並具有連接到所述時鐘信號發生器的控制電極；

第二開關，其與所述電容器並聯，並具有連接到所述時鐘信號發生器的控制電極；以及

比較模組，其具有連接到所述輸入節點的第一輸入端、連接到所述電容器的所述第一電極的第二輸入端、以及連接到所述數位輸出端的輸出端；以及

小鍵盤，其包括覆蓋多個按鈕的介電薄膜，所述多個按鈕包括：

第一按鈕，其包括連接到所述多個電容讀出電路模組的第一模組的導電板；

第二按鈕，其包括連接到所述多個電容讀出電路模組的第二模組的導電板；以及

第三按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第二電容讀出電路模組的第二導電板。

17. 如申請專利範圍第16項所述的電容觸摸板矩陣開關系統，其中所述小鍵盤中的所述多個按鈕還包括：

第四按鈕，其包括連接到所述多個電容讀出電路模組的第三模組的導電板；

第五按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路

模組的第一導電板、和連接到所述第三電容讀出電路模組的第二導電板；

第六按鈕，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第三電容讀出電路模組的第二導電板；

第七按鈕，其包括連接到所述第三電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述多個電容讀出電路模組的第四模組的第二導電板；

第八按鈕，其包括連接到所述第四電容讀出電路模組的導電板；

第九按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第四電容讀出電路模組的第二導電板；以及

第十按鈕，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第四電容讀出電路模組的第二導電板。

18. 如申請專利範圍第17項所述的電容觸摸板矩陣開關系統，其中所述小鍵盤中的所述多個按鈕還包括：

第十一按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的第一導電板、連接到所述第二電容讀出電路模組的第二導電板、以及連接到所述第四電容讀出電路模組的第三導電板；以及

第十二按鈕，其包括連接到所述第二電容讀出電路

模組的第一導電板、連接到所述第三電容讀出電路模組的第二導電板、以及連接到所述第四電容讀出電路模組的第三導電板。

19. 如申請專利範圍第16項所述的電容觸摸板矩陣開關系統，其中所述小鍵盤中的所述多個按鈕還包括：

第四按鈕，其包括連接到所述多個電容讀出電路模組的第三模組的導電板；

第五按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第三電容讀出電路模組的第二導電板；

第六按鈕，其包括連接到所述第二電容讀出電路模組的第一導電板、和連接到所述第三電容讀出電路模組的第二導電板；以及

第七按鈕，其包括連接到所述第一電容讀出電路模組的第一導電板、連接到所述第二電容讀出電路模組的第二導電板和連接到所述電容讀出電路模組的第三導電板。

20. 如申請專利範圍第16項所述的電容觸摸板矩陣開關系統，其中所述多個電容讀出電路模組中的每個模組中的所述比較模組包括：

差動放大器，其具有連接到所述輸入節點的第一輸入端、連接到所述電容器的所述第一電極的第二輸入端、以及輸出端；

集成電容器，其具有連接到所述差動放大器的所述輸出端的第一電極、和連接到地的第二電極；以及

比較器，其具有連接到所述差動放大器的所述輸出端的第一輸入端、連接到參考電壓電平的第二輸入端、以及連接到所述比較模組的所述輸出端的輸出端。

十一、圖式：

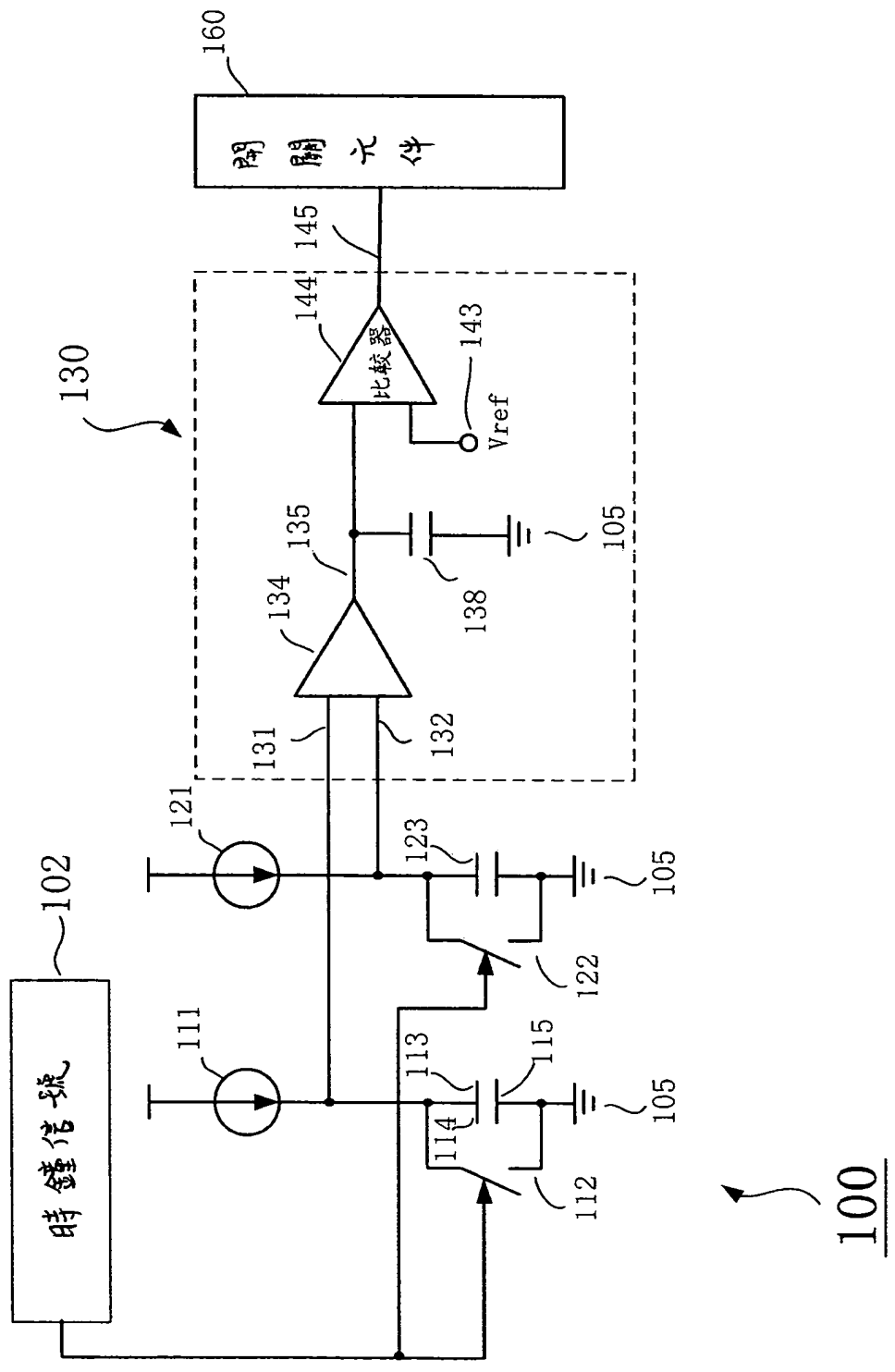


圖 1

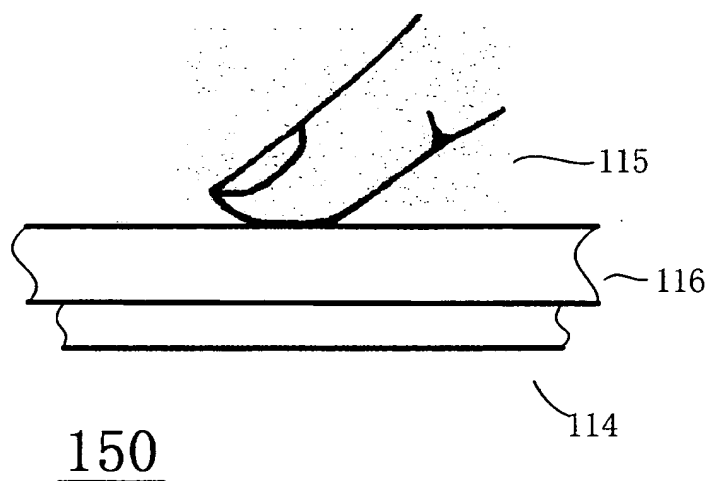


圖2

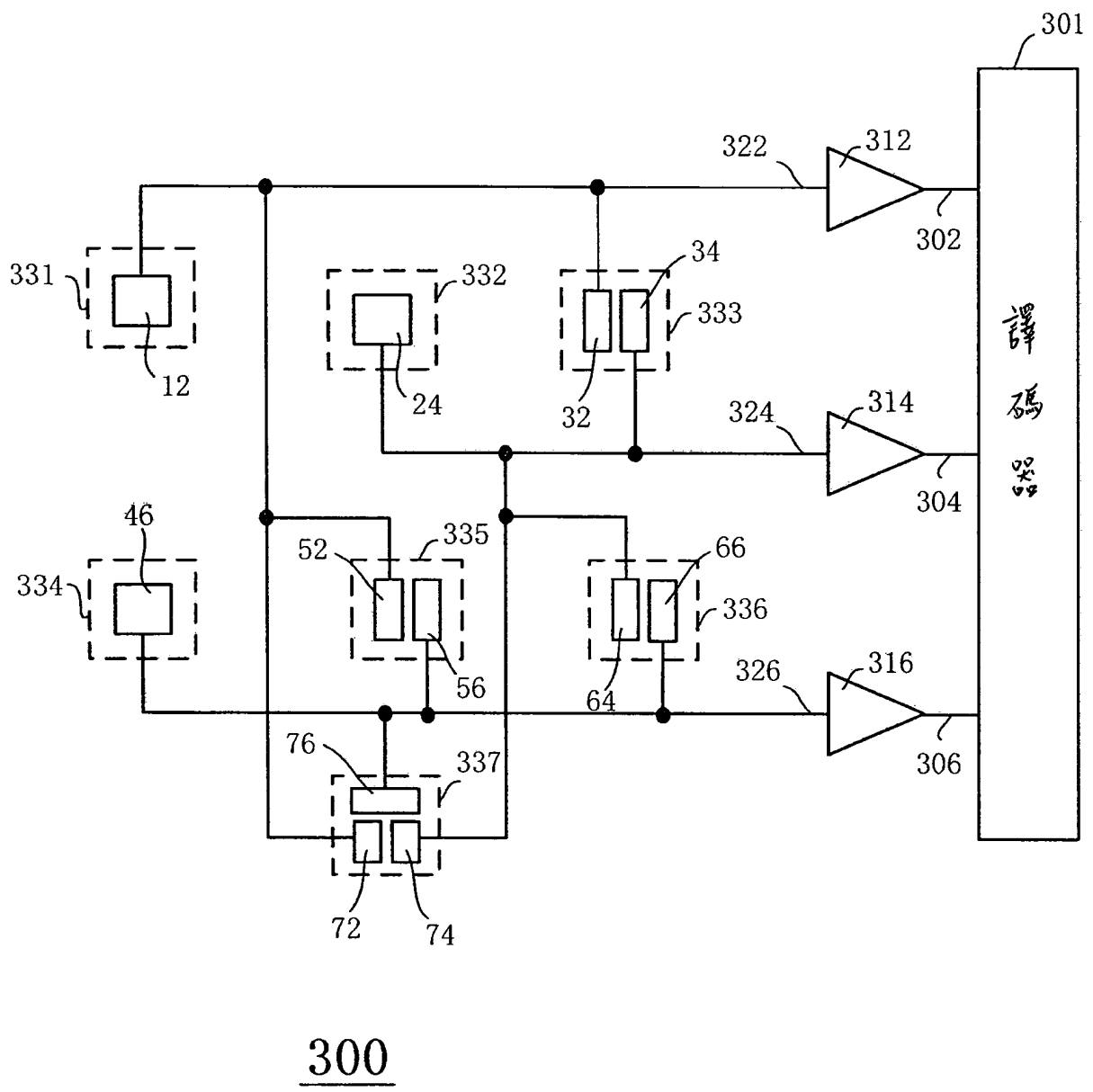


圖3

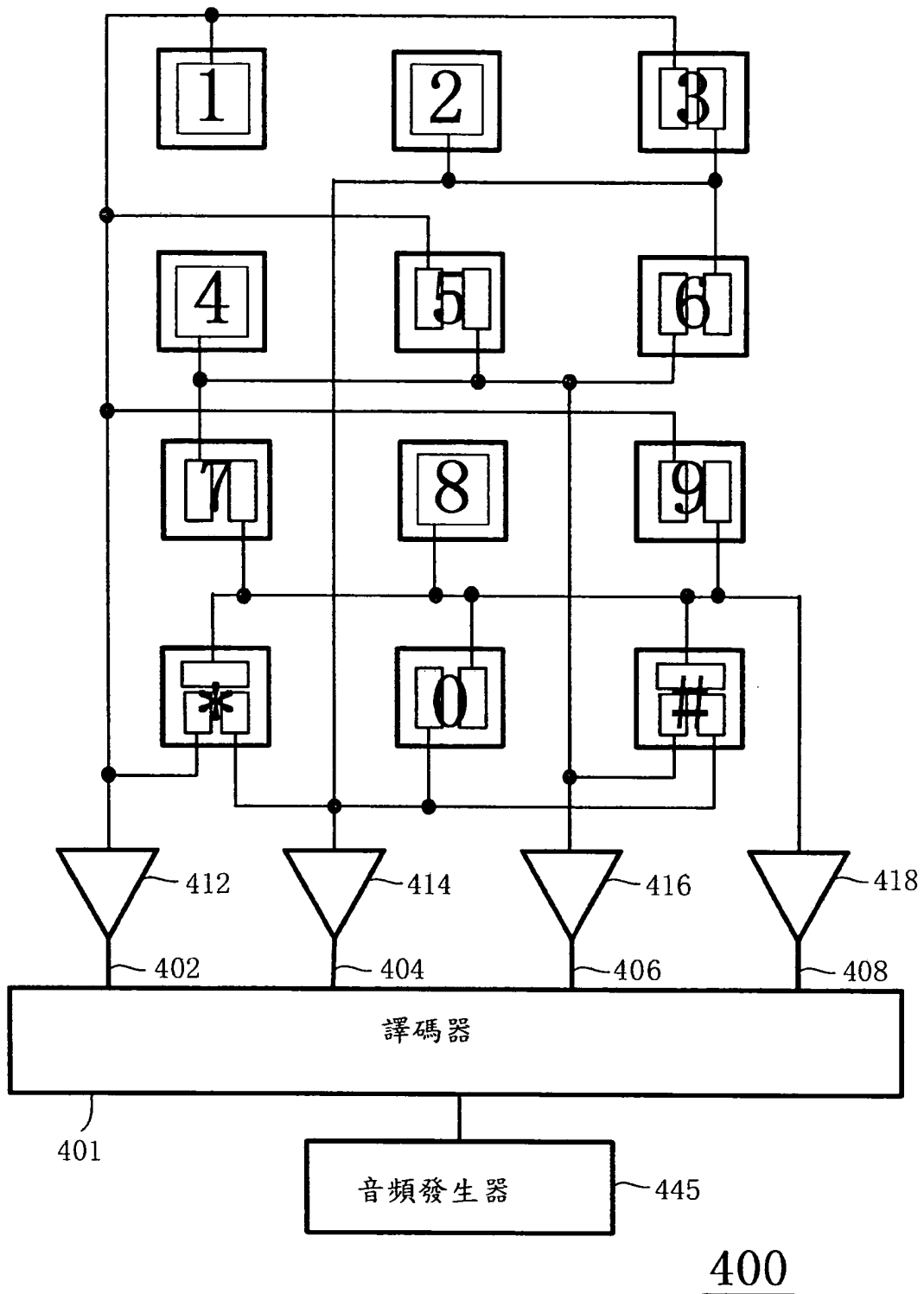


圖4

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	.....	電路
102	.....	時鐘信號發生器
105	.....	地
111、121	.....	電流源
112、122	.....	開關
113、123	.....	電容器
114、115	.....	極板
130	.....	比較模組
131	.....	第一輸入端
132	.....	第二輸入端
134	.....	差動放大器
135	.....	輸出端
138	.....	電容器
143	.....	參考電壓
144	.....	比較器
145	.....	輸出端
160	.....	開關元件

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：