



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 新型說明書公告本

(11) 證書號數：TW M510494 U

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 11 日

(21) 申請案號：104206027

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G06F3/044 (2006.01)**

(71) 申請人：映智科技股份有限公司(中華民國) IMAGE MATCH DESIGN INC. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行一路 1 號 1 樓 B3 之 2 室

(72) 新型創作人：羅炎國 LO, YEN KUO (TW)；葉佳樺 YEH, CHIA HUA (TW)

(74) 代理人：馮博生

(NOTE) 備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：5 共 36 頁

(54) 名稱

感測裝置

SENSING DEVICE

(57) 摘要

一種感測裝置，經配置以因應於一物件在該感測裝置上引起的一觸控事件檢測出一電容，其包括位於一第一圖案化導電層之一第一導電性元件及一第二導電性元件。第一導電性元件具有一第一側面及一第二側面。第二導電性元件具有一第一側面與一第二側面，其第一側面為第一導電性元件之第一側面的對立面，並與第一導電性元件之第一側面界定出一第一電容，其第二側面為第一導電性元件之第二側面的對立面，並與第一導電性元件之第二側面界定出一第二電容。

A sensing device configured to detect a capacitance in response to a touch event occurred on the sensing device and by an object is provided. The sensing device includes a first conductive component and a second conductive component in a patterned conductive layer. The first conductive component includes a first sidewall and a second sidewall. The second conductive component includes a first sidewall and a second sidewall. The first sidewall of the second conductive component is opposed to the first sidewall of the first conductive component. The first sidewalls of the first conductive component and the second conductive component define a first capacitance therebetween. The second sidewall of the second conductive component is opposed to the second sidewall of the first conductive component. The second sidewalls of the first conductive component and the second conductive component define a second capacitance therebetween.

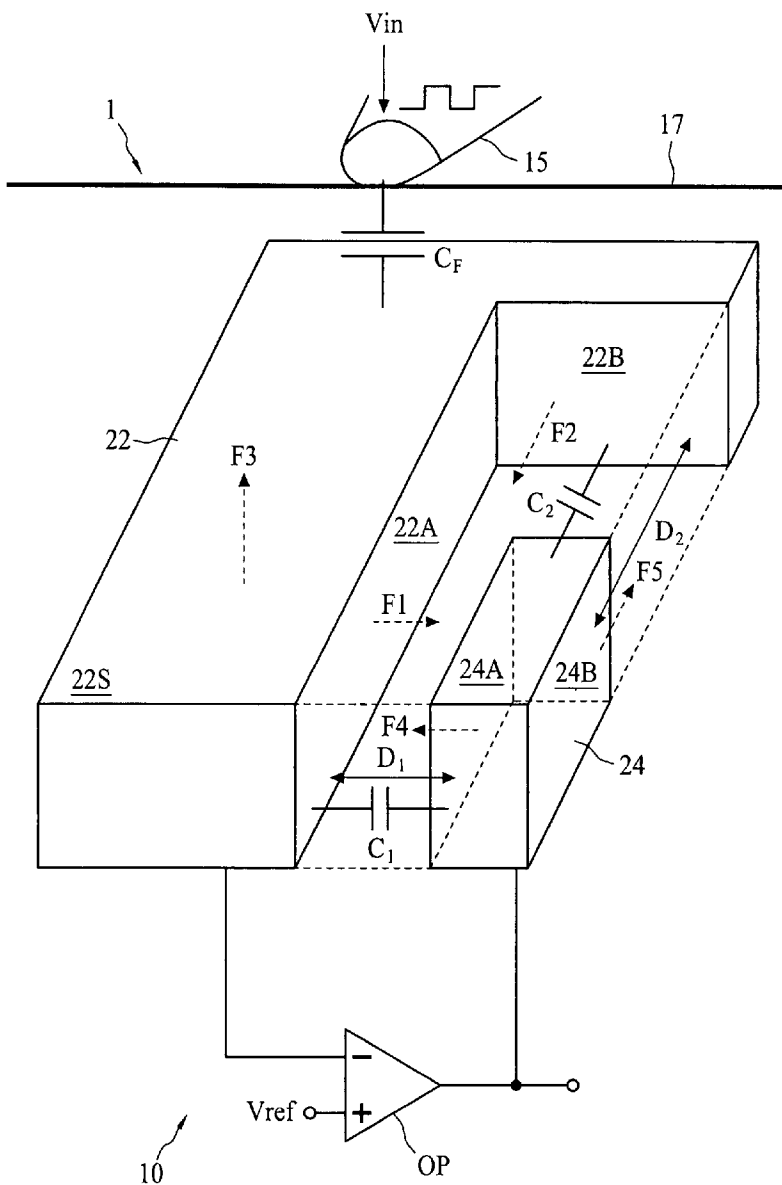


圖 2A

- 1 . . . 感測裝置
- 10 . . . 感測單元
- 15 . . . 物件
- 17 . . . 保護層
- Vin . . . 觸發訊號
- 22 . . . 第一導電性元件
- 22S . . . 表面
- 22A . . . 第一側面
- 22B . . . 第二側面
- 24 . . . 第二導電性元件
- 24A . . . 第一側面
- 24B . . . 第二側面
- C<sub>F</sub> . . . 電容值
- C<sub>1</sub> . . . 第一電容
- C<sub>2</sub> . . . 第二電容
- D<sub>1</sub> . . . 距離
- D<sub>2</sub> . . . 距離
- OP . . . 放大器
- Vref . . . 參考電壓
- F1 . . . 法線方向
- F2 . . . 法線方向
- F3 . . . 法線方向
- F4 . . . 法線方向

## 新型摘要

※ 申請案號： 104206029

※ 申請日： 104. 4. 21

※IPC 分類：G06F3/042(2006.01)

## 【新型名稱】

感測裝置

SENSING DEVICE

## 【中文】

一種感測裝置，經配置以因應於一物件在該感測裝置上引起的一觸控事件檢測出一電容，其包括位於一第一圖案化導電層之一第一導電性元件及一第二導電性元件。第一導電性元件具有一第一側面及一第二側面。第二導電性元件具有一第一側面與一第二側面，其第一側面為第一導電性元件之第一側面的對立面，並與第一導電性元件之第一側面界定出一第一電容，其第二側面為第一導電性元件之第二側面的對立面，並與第一導電性元件之第二側面界定出一第二電容。

## 【英文】

A sensing device configured to detect a capacitance in response to a touch event occurred on the sensing device and by an object is provided. The sensing device includes a first conductive component and a second conductive component in a patterned conductive layer. The first conductive component includes a first sidewall and a second sidewall. The second conductive component includes a first sidewall and a second sidewall. The first sidewall of the second conductive component is opposed to the first sidewall of the first conductive component. The first sidewalls of the first conductive component and the second conductive component define a first capacitance therebetween. The second sidewall of the second conductive component is opposed to the second sidewall of the first conductive component. The second sidewalls of the first conductive component and the second conductive component define a second capacitance therebetween.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 感測裝置
- 10 感測單元
- 15 物件
- 17 保護層
- Vin 觸發訊號
- 22 第一導電性元件
- 22S 表面
- 22A 第一側面
- 22B 第二側面
- 24 第二導電性元件
- 24A 第一側面
- 24B 第二側面
- C<sub>F</sub> 電容值
- C<sub>1</sub> 第一電容
- C<sub>2</sub> 第二電容
- D<sub>1</sub> 距離
- D<sub>2</sub> 距離
- OP 放大器
- V<sub>ref</sub> 參考電壓
- F1 法線方向
- F2 法線方向
- F3 法線方向

F4 法線方向

# 新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【新型名稱】

感測裝置

SENSING DEVICE

## 【技術領域】

【0001】 本創作是有關於一種電子裝置，特別是有關於一種感測裝置。

## 【先前技術】

【0002】 今日，觸控裝置已廣泛使用於電子裝置中。舉例來說，觸控裝置可應用於智慧型手機或筆記型電腦上。藉由所搭載之觸控裝置，使用者能夠輕易來操作智慧型手機或筆記型電腦。觸控裝置的觸控靈敏度將會影響使用者的操作。

【0003】 在某些既有的電容式觸控裝置中，容易受到兩電極間的散射電容所影響而導致觸控靈敏度不高。為了改善此現象，既有的方法是藉由增加兩電極間的距離來降低兩電極間的散射電容，進而提升觸控靈敏度。然而該方法將導致所需的面積增加。因此，有需要提出一種新的感測裝置，不但不會犧牲掉面積，而且還能具有較佳的觸控靈敏度。

## 【新型內容】

【0004】 在本創作的一實施例中，一種感測裝置經配置以因應於一物件在感測裝置上引起的一觸控事件偵測出一電容，其包括位於一第一圖案化導電層之一第一導電性元件及一第二導電性元件。一第一導電性元件具有一第一側面及一第二側面。一第二導電性元件具有一第一側面與第一導電性元件之第一側面對立，且具有一第二側面與第一導電性元件之第二側面對立。第

一導電性元件之第一側面與第二導電性元件之第一側面界定出一第一電容，且第一導電性元件之第二側面與第二導電性元件之第二側面界定出一第二電容。

【0005】 在本創作的一實施例中，第一導電性元件之第一側面與第二側面形成一凹部，第二導電性元件之至少一部份位於凹部中。

【0006】 在本創作的一實施例中，第一電容及第二電容相對於在該觸控事件期間所偵測出之電容呈並聯。

【0007】 在本創作的一實施例中，第一電容與第二電容並聯於一放大器之一輸入端與一輸出端之間。

【0008】 在本創作的一實施例中，放大器之輸入端與輸出端間之等效電容值本質上為第一電容及第二電容之電容值之總和。

【0009】 在本創作的一實施例中，放大器之輸出端之電壓值為等效電容值的函數。

【0010】 在本創作的一實施例中，放大器之輸出端之電壓值與該等效電容值之關係可表示如下：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{(C_1 + C_2)}$$

【0011】  $V_{out}$ 代表放大器之輸出端之電壓值。 $V_{in}$ 代表輸入感測裝置之一觸發訊號之電壓值。 $C_1$ 代表第一電容之電容值。 $C_2$ 代表第二電容之電容值。 $C_F$ 代表第一導電性元件因應於物件在感測裝置上引起的觸控事件檢測出的電容。

【0012】 在本創作的一實施例中，第一導電性元件更具有一第三側面。第二導電性元件更具有一第三側面與第一導電性元件之第三側面相對立。第二導電性元件之第三側面與第一導電性元件之第三側面界定出一第三電容。



【0013】 在本創作的一實施例中，第二導電性元件之第三側面之法線方向本質上平行於第二導電性元件之第二側面之法線方向。

【0014】 在本創作的一實施例中，第一導電性元件之第一側面、第二側面、第三側面形成一凹部，第二導電性元件之置於凹部中。

【0015】 在本創作的一實施例中，第一導電性元件之第一側面、第二側面、第三側面形成一凹部，第二導電性元件置的一部分置於凹部外。

【0016】 在本創作的一實施例中，第一電容、第二電容、第三電容並聯於一放大器之一輸入端與一輸出端之間。

【0017】 在本創作的一實施例中，第二導電性元件更具有一表面。感測裝置更包括一第三導電性元件。第三導電性元件經配置與第二導電性元件在不同的一第二圖案化導電層。第三導電性元件具有一表面與第二導電性元件之表面相對立。第三導電性元件之表面與第二導電性元件之表面界定出一第四電容。

【0018】 在本創作的一實施例中，第一電容及第二電容並聯於一放大器之一輸入端及第四電容之間。並聯之第一電容及第二電容與第四電容串聯於放大器之輸入端與一輸出端之間。

【0019】 在本創作的一實施例中，放大器之輸入端與輸出端間之等效電容值由第一電容及第二電容與第四電容之電容值決定。

【0020】 在本創作的一實施例中，放大器之輸出端之電壓值為等效電容值的函數。

【0021】 放大器之輸出端之電壓值與等效電容值之關係可表

示如下：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{\frac{(C_1 + C_2) \times C_4}{(C_1 + C_2) + C_4}} = -\frac{C_F \times [(C_1 + C_2) + C_4]}{(C_1 + C_2) \times C_4}$$

【0022】  $V_{out}$ 代表放大器之輸出端之電壓值。 $V_{in}$ 代表輸入感測裝置之一觸發訊號之電壓值。 $C_1$ 代表第一電容之電容值。 $C_2$ 代表第二電容之電容值。 $C_4$ 代表第四電容之電容值。 $C_F$ 代表該第一導電性元件因應於物件在該感測裝置上引起的觸控事件檢測出的電容。

【0023】 本創作之感測裝置較不易受到雜訊的干擾。此外，在不改變導電性元件的尺寸的情況下，可藉由調整導電性元件的位置來增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0024】 上文已相當廣泛地概述本揭露之技術特徵及優點，俾使下文之本揭露詳細描述得以獲得較佳瞭解。構成本揭露之申請專利範圍標的之其它技術特徵及優點將描述於下文。本揭露所屬技術領域中具有通常知識者應瞭解，可相當容易地利用下文揭示之概念與特定實施例可作為修改或設計其它結構或製程而實現與本揭露相同之目的。本揭露所屬技術領域中具有通常知識者亦應瞭解，這類等效建構無法脫離後附之申請專利範圍所界定之本揭露的精神和範圍。

### 【圖式簡單說明】

【0025】 藉由參照前述說明及下列圖式，本揭露之技術特徵及優點得以獲得完全瞭解。

圖1為根據本揭露一些實施例，感測裝置之上視示意圖。

圖2A為根據本揭露一些實施例，感測裝置之示意圖。

圖2B為圖2A之感測裝置在小訊號模式下的一放大器電路之電

路圖。

圖2C為圖2A所示之導電性元件之上視示意圖。

圖2D圖式說明示範性的兩個電極板。

圖3為根據本揭露一些實施例，感測裝置之示意圖。

圖4A為根據本揭露一些實施例，感測裝置之示意圖。

圖4B為圖4A之感測裝置在小訊號模式下的一放大器電路之電路圖。

圖5為根據本揭露一些實施例，感測裝置之示意圖。

### 【實施方式】

【0026】 為了使具有通常知識者能徹底地瞭解本創作，將在下列的描述中提出詳盡的步驟及結構。顯然地，本創作的實現並未限定於相關領域之具有通常知識者所熟習的特殊細節。另一方面，眾所周知的結構或步驟並未描述於細節中，以避免造成本創作不必要之限制。本創作的較佳實施例會詳細描述如下，然而除了這些詳細描述之外，本創作還可以廣泛地施行在其他實施例中，且本創作的範圍不受限定，其以後附的申請專利範圍為準。

【0027】 圖1為根據本揭露一些實施例，感測裝置1之上視示意圖。感測裝置1可搭載在例如是智慧型手機、筆記型電腦、個人行動助理上。參照圖1，感測裝置1包括一感測陣列，該感測陣列包括複數個感測單元10，由具有透光性之一保護層17所遮蓋。該等感測單元10用以感測一物件15，例如是手指或是觸控筆，經由保護層17觸控於感測裝置1所引起之一觸控事件。

【0028】 圖2A為根據本揭露一些實施例，感測裝置1之示意圖。參照圖2A，為了圖式方便，圖2A僅顯示單一個感測單元10。感測單元10包括一放大器OP，以及在一第一圖案化導

電層之一第一導電性元件22及一第二導電性元件24。在一些實施例中，第一圖案化導電層為半導體製程中的金屬層。在一些實施例中，對該金屬層予以蝕刻，以形成該第一圖案化導電層並界定出第一導電性元件22及第二導電性元件24。第一導電性元件22與第二導電性元件24之間以一介電物質隔開。

**【0029】** 第一導電性元件22具有一第一側面22A、一第二側面22B、一表面22S。第一側面22A、第二側面22B、表面22S相互緊鄰。第一側面22A具有一法線方向F1。第二側面22B具有一法線方向F2。表面22S具有一法線方向F3。表面22S於法線方向F3上面向物件15。在一些實施例中，法線方向F1大致上正交於法線方向F2及F3，法線方向F2大致上正交於法線方向F3。

**【0030】** 第二導電性元件24具有一第一側面24A及一第二側面24B。第一側面24A及第二側面24B相互緊鄰。第一側面24A具有一法線方向F4，其本質上相反於法線方向F1。第一側面24A與第一導電性元件22之第一側面22A相對立，並與第一導電性元件22之第一側面22A相隔一距離 $D_1$ 。第一側面24A與第一導電性元件22之第一側面22A界定出第一電容 $C_1$ 。第一電容 $C_1$ 的電容值與距離 $D_1$ 有關，因此可於佈局中藉由調整距離 $D_1$ 來調整第一電容 $C_1$ 的電容值。第一電容 $C_1$ 的電容值隨著距離 $D_1$ 的增加而減少，反之亦然。

**【0031】** 第二側面24B具有一法線方向F5，其本質上相反於法線方向F2。第二側面24B與第一導電性元件22之第二側面22B相對立，並與第一導電性元件22之第二側面22B相隔一距離 $D_2$ 。第二側面24B與第一導電性元件22之第二側面22B界定出第二電容 $C_2$ 。第二電容 $C_2$ 的電容值與距離 $D_2$ 有關，因此可

於佈局中藉由調整距離 $D_2$ 來調整第二電容 $C_2$ 的電容值。第二電容 $C_2$ 的電容值隨著距離 $D_2$ 的增加而減少，反之亦然。

【0032】 放大器OP具有一第一輸入端（非反向端；"+"端）、一第二輸入端（反向端；"-"端）、一輸出端。第一輸入端耦接於一參考電壓 $V_{ref}$ ，第二輸入端耦接於第一導電性元件22，輸出端則耦接於第二導電性元件24。

【0033】 操作時，感測裝置1經配置以因應於物件15在感測裝置1上引起的一觸控事件於法線方向F3檢測出一電容 $C_F$ 。具體而言，操作時，第一導電性元件22經配置以因應於物件15在感測裝置1上引起的觸控事件於法線方向F3檢測出電容 $C_F$ 。為了方便起見，於下文中，符號 $C_F$ 亦代表具有電容 $C_F$ 之電容值。在觸控事件發生期間，一觸發訊號 $V_{in}$ 因應於該觸控事件，經由物件15輸入至感測裝置1，並經由電容 $C_F$ 耦合至放大器OP的第二輸入端。此外，在觸控事件發生期間，物件15、第一導電性元件22、第二導電性元件24及放大器OP構成一放大器電路。

【0034】 圖2B為圖2A之感測裝置1在小訊號模式下的一放大器電路25之電路圖。參照圖2B，在小訊號模式下，參考電壓 $V_{ref}$ 視為一參考接地GND。因此，放大器OP之第一輸入端耦接於參考接地GND。此外，第一電容 $C_1$ 與第二電容 $C_2$ 並聯於放大器OP的第二輸入端與輸出端之間。又，第一電容 $C_1$ 及第二電容 $C_2$ 相對於該觸控事件期間所偵測出之電容 $C_F$ 呈並聯。放大器OP於第二輸入端接收觸發訊號 $V_{in}$ ，放大觸發訊號 $V_{in}$ 並於輸出端輸出偵測訊號 $V_{out}$ 。偵測訊號 $V_{out}$ 為放大後的觸發訊號 $V_{in}$ 。偵測訊號 $V_{out}$ 與觸發訊號 $V_{in}$ 之關係可表示為如下之式子（1）：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{(C_1 + C_2)} \quad (1)$$

【0035】 其中，符號 $C_1$ 代表第一電容 $C_1$ 的電容值，符號 $C_2$ 代表第二電容 $C_2$ 的電容值，符號 $C_F$ 代表電容 $C_F$ 的電容值。此外，在式子(1)中， $V_{out}$ 可視為偵測訊號的電壓值，而 $V_{in}$ 可視為觸發訊號的電壓值；偵測訊號 $V_{out}$ 之電壓值本質上相同於放大器OP之輸出端上之電壓值。此外， $(C_1+C_2)$ 為放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值。

【0036】 偵測訊號 $V_{out}$ 與觸發訊號 $V_{in}$ 之比值之絕對值代表放大器電路25之增益。由上述關係式可知，第一電容 $C_1$ 的電容值是放大器電路25之增益的函數。第一電容 $C_1$ 的電容值增加時，放大器電路25之增益下降，反之亦然。同理，第二電容 $C_2$ 的電容值是放大器電路25之增益的函數。第二電容 $C_2$ 的電容值增加時，放大器電路25之增益下降，反之亦然。

【0037】 此外，由式子(1)可知，放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值是放大器電路25之增益的函數。舉例來說，等效電容值減少時，放大器電路25之增益增加，反之亦然。再者，放大器電路25之增益正相關於觸控靈敏度。當增益增加時，觸控靈敏度增加，反之亦然。

【0038】 又，放大器OP之輸出端上之電壓值為放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值之函數。舉例來說，放大器OP之輸出端上之電壓值隨著放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值減少而增加，反之亦然。

【0039】 圖2C為圖2A所示之導電性元件之上視示意圖。參照圖2C，第一導電性元件22之第一側面22A與第二側面22B界定出一凹部27。在一些實施例中，第二導電性元件24本質上置於凹部27中。在一些實施例中，第二導電性元件24的一部分置於凹部27外。

【0040】 第一導電性元件22具有一長度 $L_1$ 及一寬度 $W_1$ 。根據

第一導電性元件22之長度 $L_1$ 與寬度 $W_1$ 張出一區域(如虛線)。該區域的面積 $A_1$ 本質上包括長度 $L_1$ 與寬度 $W_1$ 之乘積。

【0041】 在第二導電性元件24置於凹部27中的實施例中，第一導電性元件22及第二導電性元件24所佔據的面積本質上小於或等於長度 $L_1$ 與寬度 $W_1$ 之乘積。

【0042】 第二導電性元件24具有一長度 $L_2$ 及一寬度 $W_2$ 。在一些實施例中，長度 $L_2$ 小於長度 $L_1$ 及/或寬度 $W_2$ 小於寬度 $W_1$ 。

【0043】 在本實施例中，第二導電性元件24位於該凹部27內。基於此配置，在第一電容 $C_1$ 與第二電容 $C_2$ 間的距離保持不變的情況下，第一電容 $C_1$ 的電容值由長度 $L_2$ 決定，第二電容 $C_2$ 的電容值由寬度 $W_2$ 決定。

【0044】 在一些實施例中，第二導電性元件24的一部分位在該凹部27內，第二導電性元件24的另一部分位在該凹部27外。基於此配置，在第一電容 $C_1$ 與第二電容 $C_2$ 間的距離保持不變的情況下，第一電容 $C_1$ 的電容值由部分的長度 $L_2$ 決定，第二電容 $C_2$ 的電容值由部分的寬度 $W_1$ 決定。

【0045】 第二導電性元件24初始位於一位置。在該位置時，第二導電性元件24與第一導電性元件22於法線方向 $F_1$ 上相隔距離 $D_1$ ，但於法線方向 $F_2$ 上相隔小於距離 $D_2$ 之一距離。由於該距離小於距離 $D_2$ ，因此第二導電性元件24與第一導電性元件22於法線方向 $F_2$ 上定義出的電容的電容值將大於第二電容 $C_2$ 的電容值。若此配置反應出的觸控靈敏度較差，則可藉由調整第二導電性元件24於凹部27中的位置來調整觸控靈敏度。舉例來說，將第二導電性元件24的位置改為如圖2C所示之位置。此時，第二導電性元件24與第一導電性元件22於法線方向 $F_2$ 上的距離增加了，因此第二導電性元件24與第一導電性元件22於法線方向 $F_2$ 上界定出的電容的

電容值減少，藉此提升感測裝置1的觸控靈敏度。

【0046】 同理，也可藉由調整第一導電性元件22與第二導電性元件24在法線方向F1上的距離，提升感測裝置1的觸控靈敏度。

【0047】 在第二導電性元件24本質上置於凹部27中的實施例中，由於第一導電性元件22及第二導電性元件24具有兩對對立的側面（例如：第一側面22A及24A，第二側面22B及24B），因此，在不改變第一導電性元件22及第二導電性元件24的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件24在法線方向F1及/或F2上的位置來增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0048】 在第二導電性元件24的一部份置於凹部27外的實施例中，假設第二導電性元件24在凹部27外的部分是在法線方向F1上，由於第一導電性元件22及第二導電性元件24具有兩對對立的側面，因此，在不改變第一導電性元件22及第二導電性元件24的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件24在法線方向F2上的位置增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0049】 同理，在第二導電性元件24的一部份置於凹部27外的實施例中，假設第二導電性元件24在凹部27外的部分是在法線方向F2上，由於第一導電性元件22及第二導電性元件24具有兩對對立的側面，因此，在不改變第一導電性元件22及第二導電性元件24的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件24在法線方向F1上的位置增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0050】 圖2D圖式說明示範性的兩個電極板42。參照圖2D，每一電極板42具有一長度 $L_2$ 及寬度 $W_2$ 。兩電極板42相距一距離 $D$ ，藉此界定出一示範性電容 $C$ 。界定出示範性電容 $C$ 所需的面積 $A_2$ 為長度 $L_2$ 及寬度 $W_2$ 的乘積的兩倍與距離 $D$ 及長度 $L_2$ 的乘積的總和。在此示範性的配置中，由於兩電極板42僅具有一對側面且兩



電極板42之至少一者不具有凹部，因此，在不改變兩個電極板42的尺寸的情況下，若要提升感測裝置之觸控靈敏度，僅能藉由增加距離D來完成。但一旦距離D增加，面積 $A_2$ 也會隨之增加。因此，相較於本揭露之感測裝置1，為了提升觸控靈敏度，此示範性的配置會消耗掉較多的面積。

【0051】 圖3為根據本揭露一些實施例，感測裝置3之示意圖。參照圖3，感測裝置3類似於圖2A之感測裝置1，差別在於，感測裝置3包括一感測單元30。感測單元30類似於圖2A之感測單元10，差別在於，感測單元30包括在一第一圖案化導電層之第一導電性元件32及第二導電性元件34。

【0052】 第一導電性元件32類似於圖2A之第一導電性元件22，差別在於，第一導電性元件32更包括一第三側面22C。第三側面22C具有一法線方向F6，其本質上相反於法線方向F2。

【0053】 類似於圖2C之圖式說明，第一側面22A、第二側面22B、第三側面22C界定出一凹部。在本實施例中，凹部的形狀為C字型。在其他實施例中，凹部的形狀可包括其他形狀。在一些實施例中，第二導電性元件34位於該凹部中。在一些實施例中，第二導電性元件34的一部份位於該凹部外

【0054】 第二導電性元件34類似於圖2A之第二導電性元件24，差別在於，第二導電性元件34更包括一第三側面24C。第三側面24C具有一法線方向F7，其本質上相同於法線方向F2。第三側面24C之法線方向F7本質上平行於第二電容34之第二側面22B之法線方向F2。

【0055】 第三側面24C與第一導電性元件32之第三側面22C相對立，並與第一導電性元件32之第三側面22C相隔一距離 $D_3$ 。第三側面24C與第一導電性元件32之第三側面22C界定出一第三電容

$C_3$ 。第三電容 $C_3$ 的電容值與距離 $D_3$ 有關，因此可於佈局中藉由調整距離 $D_3$ 來調整第三電容 $C_3$ 的電容值。

【0056】 操作時，感測裝置3經配置以因應於物件15在感測裝置3上引起的一觸控事件於法線方向 $F_3$ 檢測出一電容 $C_F$ 。具體而言，操作時，第一導電性元件32經配置以因應於物件15在感測裝置3上引起的觸控事件於法線方向 $F_3$ 上檢測出電容 $C_F$ 。在觸控事件發生期間，一觸發訊號 $V_{in}$ 經由物件15因應於該觸控事件，輸入至感測裝置3，並經由電容 $C_F$ 耦合至放大器OP的第二輸入端。此外，在觸控事件發生期間，物件15、第一導電性元件32、第二導電性元件34及放大器OP構成一放大器電路。該放大器電路於小訊號模式下的等效電路類似於圖2B所示之等效電路25，差別在於本實施例之等效電路更包括第三電容 $C_3$ 。第三電容 $C_3$ 與第一電容 $C_1$ 及第二電容 $C_2$ 並聯於放大器OP之第二輸入端及輸出端之間。

【0057】 類似於圖2C所說明之理由，在第二導電性元件34本質上置於凹部中的實施例中，由於第一導電性元件32及第二導電性元件34具有三對對立的側面（例如：第一側面22A及24A，第二側面22B及24B，第三側面22C及24C），因此，在不改變第一導電性元件32及第二導電性元件34的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件34在法線方向 $F_1$ 及/或 $F_2$ 上的位置來增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0058】 同理，在第二導電性元件34的一部份置於凹部外的實施例中，假設第二導電性元件34在凹部外的部分是在法線方向 $F_1$ 上，由於第一導電性元件32及第二導電性元件34具有三對對立的側面，因此，在不改變第一導電性元件32及第二導電性元件34的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件34在法線方向 $F_2$ 上的位置增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0059】 圖4A為根據本揭露一些實施例，感測裝置4之示意圖。參照圖4A，感測裝置4類似於圖2A之感測裝置1，差別在於，感測裝置4包括在一第一圖案化導電層之第二導電性元件44，及在一第二圖案化導電層之第三導電性元件46。

【0060】 第二導電性元件44及第三導電性元件46位於不同的圖案化導電層，且第二導電性元件44及第三導電性元件46被介電物質隔開。在一些實施例中，第三導電性元件46與第二導電性元件44位於相鄰之圖案化導電層，並以一介電層相隔開。在另一些實施例中，第三導電性元件46與第二導電性元件44位於不相鄰之圖案化導電層，並以複數個介電層相隔開。

【0061】 第二導電性元件44類似於圖2A之第二導電性元件24，差別在於，第二導電性元件44更包括一表面24S。表面24S具有一法線方向F8，其本質上相反於法線方向F3。

【0062】 第三導電性元件46耦接至放大器OP。第三導電性元件46具有一表面46S。表面46S具有一法線方向F9，其本質上相同於法線方向F3。表面46S與第二導電性元件44之表面24S相對立，並與第二導電性元件44之表面24S於法線方向F9上相隔一距離 $D_4$ 。表面46S與第二導電性元件44之表面24S界定出第四電容 $C_4$ 。第四電容 $C_4$ 的電容值與距離 $D_4$ 有關，因此可於佈局中藉由調整距離 $D_4$ 來調整第四電容 $C_4$ 的電容值。第四電容 $C_4$ 的電容值隨著距離 $D_4$ 的增加而減少，反之亦然。

【0063】 操作時，感測裝置4經配置以因應於物件15在感測裝置4上引起的一觸控事件於法線方向F3檢測出一電容 $C_F$ 。具體而言，操作時，第一導電性元件22經配置以因應於物件15在感測裝置4上引起的觸控事件於法線方向F3上檢測出電容 $C_F$ 。在觸控事件發生期間，一觸發訊號 $V_{in}$ 因應於該觸控事件，經由物件15輸入至

感測裝置4，並經由電容 $C_F$ 耦合至放大器OP的第二輸入端。除此之外，在觸控事件發生期間，物件15、第一導電性元件22、第二導電性元件44、第三導電性元件46及放大器OP構成一放大器電路。

【0064】 圖4B為圖4A之感測裝置4在小訊號模式下的一放大器電路45之電路圖。參照圖4B，第一電容 $C_1$ 與第二電容 $C_2$ 並聯於放大器OP之第二輸入端及第四電容 $C_4$ 之間。此外，第一電容 $C_1$ 及第二電容 $C_2$ 相對於該觸控事件期間所偵測出之電容 $C_F$ 呈並聯。並聯之第一電容 $C_1$ 與第二電容 $C_2$ 與第四電容 $C_4$ 串聯於放大器OP之第二輸入端及輸出端之間。放大器OP於第二輸入端接收觸發訊號 $V_{in}$ ，放大觸發訊號 $V_{in}$ 並於輸出端輸出偵測訊號 $V_{out}$ 。偵測訊號 $V_{out}$ 為放大後的觸發訊號 $V_{in}$ 。偵測訊號 $V_{out}$ 與觸發訊號 $V_{in}$ 之關係可表示為如下之式子(2)：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{\frac{(C_1+C_2) \times C_4}{(C_1+C_2)+C_4}} = -\frac{C_F \times [(C_1+C_2)+C_4]}{(C_1+C_2) \times C_4} \quad (2)$$

【0065】 其中，符號 $C_1$ 代表第一電容 $C_1$ 的電容值，符號 $C_2$ 代表第二電容 $C_2$ 的電容值，符號 $C_4$ 代表第四電容 $C_4$ 的電容值，符號 $C_F$ 代表電容 $C_F$ 的電容值。此外， $\frac{(C_1+C_2) \times C_4}{(C_1+C_2)+C_4}$ 為放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值。又，在式子(2)中， $V_{out}$ 可視為偵測訊號的電壓值，而 $V_{in}$ 可視為觸發訊號的電壓值；偵測訊號 $V_{out}$ 之電壓值本質上相同於放大器OP之輸出端上之電壓值。

【0066】 與圖2B相似之圖式說明，偵測訊號 $V_{out}$ 與觸發訊號 $V_{in}$ 之比值之絕對值代表放大器電路45之增益。由上述關係式可知，第四電容 $C_4$ 的電容值是放大器電路45之增益的函數。

【0067】 此外，由式子(2)可知，放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值是放大器電路45之增益的函數。

【0068】 又，放大器OP之輸出端上之電壓值為放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值之函數。

【0069】 在本實施例中，由於增加了第四電容 $C_4$ ，使得放大器OP之第二輸入端與輸出端間之等效電容值，相較於式子(1)，較小。因此，本實施例的觸控靈敏度較佳。

【0070】 在一些既有的配置中，是採用一對電極板做為放大器之輸入端與輸出端間的電容性元件。基於此配置，在一些既有的方法中，是藉由縮小電極板的尺寸來降低電容值，藉此提升觸控靈敏度。然而，藉由電容值較小的電容性元件來傳遞訊號時，相對容易受到雜訊的干擾。相對的，在本實施例中，並非係藉由縮小導電性元件的尺寸來提升觸控靈敏度，因此本實施例之感測裝置4較不易受到雜訊的干擾。

【0071】 除此之外，類似於圖2C所說明之理由，在不改變第一導電性元件22及第二導電性元件44的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件44在法線方向F1及F2的位置來增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0072】 圖5為根據本揭露一些實施例，感測裝置5之示意圖。感測裝置5之架構是基於圖3之感測裝置3之架構再加上圖4A之第三導電性元件46。因此，基於與圖3及圖4A之相似之圖式說明，本實施例之感測裝置5較不易受到雜訊的干擾。此外，在不改變第一導電性元件32及第二導電性元件34的尺寸的情況下，可藉由調整第二導電性元件34在法線方向F1及F2的位置來增加觸控靈敏度而不會增加面積。

【0073】 雖然本創作已經以與結構特徵或方法動作之特定的語言進行描述，然而應當理解的是，附加的申請專利範圍的創作標的並不受限於前文所描述的具體特徵或動作。相反地，前文描

述及揭露之具體特徵或動作係做為實施至少一些申請專利範圍之實施例或實施權利要求的示範性形式。

**【0074】** 本揭露於此提供了各種實施例的操作。對於某些或整體操作予以描述的順序不應當被解釋或暗示為這些操作的必然順序。本創作所屬領域具有通常知識者能夠理解描述的順序是可以替換的。另外，需要理解的是，並非所有操作都必然出現在本揭露提供的每個實施例中。

**【0075】** 應可理解於本揭露中所描述的層、特性、元件被描繪於相對於彼此的特定維度，像是結構性維度或方向。舉例來說，在一些實施例中，為了簡化及容易瞭解，相同的實際維度本質上與於本揭露中所繪製者不盡相同。

**【0076】** 雖然本揭露已經針對一或多種實施方式進行描述及陳述，但是基於對該說明書和圖示的閱讀和理解，對於本創作所屬領域具有通常知識者而言將會出現等同的變化和修改形式。本揭露包括所有這樣的修改和變化並且僅由以下之權利要求的範圍所限定。特別的是，關於以上所描述組件（例如，部件、資源等）所執行的各種功能，即使在結構上與執行這裡所說明的本揭露不等同，但除非另做說明，否則被用來描述此類元件的術語將會對應到執行所描述元件的特定功能（在功能上等同的）的任何元件。此外，雖然僅關於若干實施方式之一公開了本揭露的特定特徵，但是在任何給定或特別的應用中，此類的特徵可以與想要的或有優點的其他實施方式的一個或多個其他特徵相結合。

## **【符號說明】**

### **【0077】**

#### 1 感測裝置

- 10 感測單元
- 15 物件
- 17 保護層
- Vin 觸發訊號
- 22 第一導電性元件
- 22S 表面
- 22A 第一側面
- 22B 第二側面
- 24 第二導電性元件
- 24A 第一側面
- 24B 第二側面
- C<sub>F</sub> 電容
- C<sub>1</sub> 第一電容
- C<sub>2</sub> 第二電容
- D<sub>1</sub> 距離
- D<sub>2</sub> 距離
- OP 放大器
- Vref 參考電壓
- F1 法線方向
- F2 法線方向
- F3 法線方向
- F4 法線方向
- GND 參考接地
- Vout 偵測訊號
- 27 凹部
- W<sub>1</sub> 寬度

$W_2$	寬度
$L_1$	長度
$L_2$	長度
$A_1$	面積
C	範性電容
D	距離
42	電極板
$A_2$	面積
3	感測裝置
32	第一導電性元件
34	第二導電性元件
22C	第三側面
24C	第三側面
$C_3$	第三電容
30	感測單元
4	感測裝置
40	感測單元
44	第二導電性元件
24S	表面
46	第三導電性元件
46S	表面
$C_4$	第四電容
$D_4$	距離
F5	法線方向
F6	法線方向
F7	法線方向



- F8 法線方向
- F9 法線方向
- 25 放大器電路
- 45 放大器電路
- 5 感測裝置
- 50 感測單元

## 申請專利範圍

1. 一種感測裝置，經配置以因應於一物件在該感測裝置上引起的一觸控事件檢測出一電容，包括：
  - 一第一導電性元件，位於一第一圖案化導電層，並具有一第一側面及一第二側面；以及
  - 一第二導電性元件，位於該第一圖案化導電層，並具有一第一側面與該第一導電性元件之第一側面對立，且具有一第二側面與該第一導電性元件之第二側面對立，其中，該第一導電性元件之第一側面與該第二導電性元件之第一側面界定出一第一電容，且該第一導電性元件之第二側面與該第二導電性元件之第二側面界定出一第二電容。
2. 如申請專利範圍第1項所述之感測裝置，其中該第一電容及該第二電容相對於該觸控事件期間所偵測出之該電容為並聯。
3. 如申請專利範圍第1項所述之感測裝置，其中該第一導電性元件之第一側面與第二側面形成一凹部，該第二導電性元件之至少一部份位於該凹部中。
4. 如申請專利範圍第1項所述之感測裝置，其中該第一電容與該第二電容並聯於一放大器之一輸入端與一輸出端之間。
5. 如申請專利範圍第4項所述之感測裝置，其中該放大器之輸入端與輸出端間之等效電容值本質上為該第一電容及該第二電容之電容值之總和。
6. 如申請專利範圍第5項所述之感測裝置，其中該放大器之輸出端之電壓值為該等效電容值的函數。

7. 如申請專利範圍第6項所述之感測裝置，其中該放大器之輸出端之電壓值與該等效電容值之關係可表示如下：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{(C_1 + C_2)}$$

其中， $V_{out}$ 代表該放大器之輸出端之電壓值， $V_{in}$ 代表輸入該感測裝置之一觸發訊號之電壓值， $C_1$ 代表該第一電容之電容值， $C_2$ 代表該第二電容之電容值， $C_F$ 代表該第一導電性元件因應於該物件在該感測裝置上引起的該觸控事件檢測出的電容。

8. 如申請專利範圍第1項所述之感測裝置，其中：

該第一導電性元件，更具有一第三側面；以及

該第二導電性元件，更具有一第三側面與該第一導電性元件之該第三側面相對立，其中該第二導電性元件之第三側面與該第一導電性元件之第三側面界定出一第三電容。

9. 如申請專利範圍第8項所述之感測裝置，其中該第二導電性元件之第三側面之法線方向本質上平行於該第二導電性元件之第二側面之法線方向。
10. 如申請專利範圍第8項所述之感測裝置，其中該第一導電性元件之第一側面、第二側面、第三側面形成一凹部，該第二導電性元件置於該凹部中。
11. 如申請專利範圍第8項所述之感測裝置，其中該第一導電性元件之第一側面、第二側面、第三側面形成一凹部，該第二導電性元件之一部份置於該凹部外。
12. 如申請專利範圍第8項所述之感測裝置，其中該第一電容、該第二電容、該第三電容並聯於一放大器之一輸入端與一輸出

端之間。

13. 如申請專利範圍第1項所述之感測裝置，其中該第二導電性元件更具有表面，該感測裝置更包括：

一第三導電性元件，經配置於不同於該第一圖案化導電層之一第二圖案化導電層，並具有表面與第二導電性元件之表面相對立，其中該三導電性元件之表面與第二導電性元件之表面界定出一第四電容。

14. 如申請專利範圍第13項所述之感測裝置，其中該第一電容及該第二電容並聯於一放大器之一輸入端及該第四電容之間；並聯之該第一電容及該第二電容與該第四電容串聯於該放大器之輸入端與一輸出端之間。

15. 如申請專利範圍第14項所述之感測裝置，該放大器之輸入端與輸出端間之等效電容值由該第一電容及該第二電容與該第四電容之電容值決定。

16. 如申請專利範圍第15項所述之感測裝置，該放大器之輸出端之電壓值為該等效電容值的函數。

17. 如申請專利範圍第16項所述之感測裝置，其中該放大器之輸出端之電壓值與該等效電容值之關係可表示如下：

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_F}{\frac{(C_1 + C_2) \times C_4}{(C_1 + C_2) + C_4}} = -\frac{C_F \times [(C_1 + C_2) + C_4]}{(C_1 + C_2) \times C_4}$$

其中， $V_{out}$ 代表該放大器之輸出端之電壓值， $V_{in}$ 代表輸入該感測裝置之一觸發訊號之電壓值， $C_1$ 代表該第一電容之電容值， $C_2$ 代表該第二電容之電容值， $C_4$ 代表該第四電容之電容值， $C_F$ 代表該第一導電性元件因應於該物件在該感測裝置上

引起的該觸控事件檢測出的電容。

18. 如申請專利範圍第8項所述之感測裝置，其中該第二導電性元件更具有一表面；該每一感測單元更包括：

- 一第三導電性元件，經配置於不同於該第一圖案化導電層之一第二圖案化導電層，並具有一表面與第二導電性元件之表面相對立，其中該三導電性元件之表面與第二導電性元件之表面界定出一第四電容。

19. 如申請專利範圍第18項所述之感測裝置，其中該第一電容、該第二電容、該第三電容並聯於一放大器之一輸入端及該第四電容之間，並聯之該第一電容及該第二電容及該第三電容與該第四電容串聯於該放大器之輸入端與一輸出端之間。

圖式

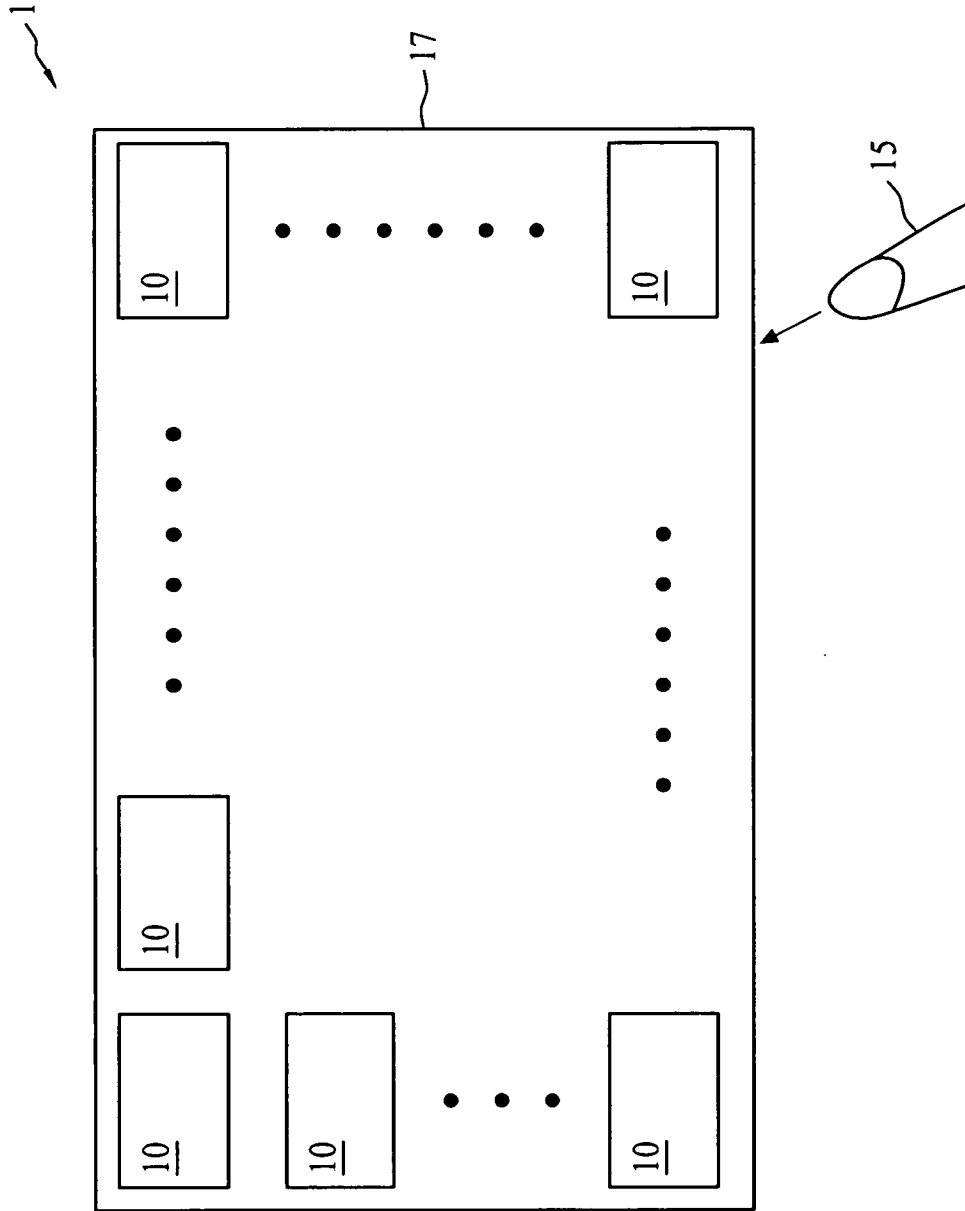


圖 1

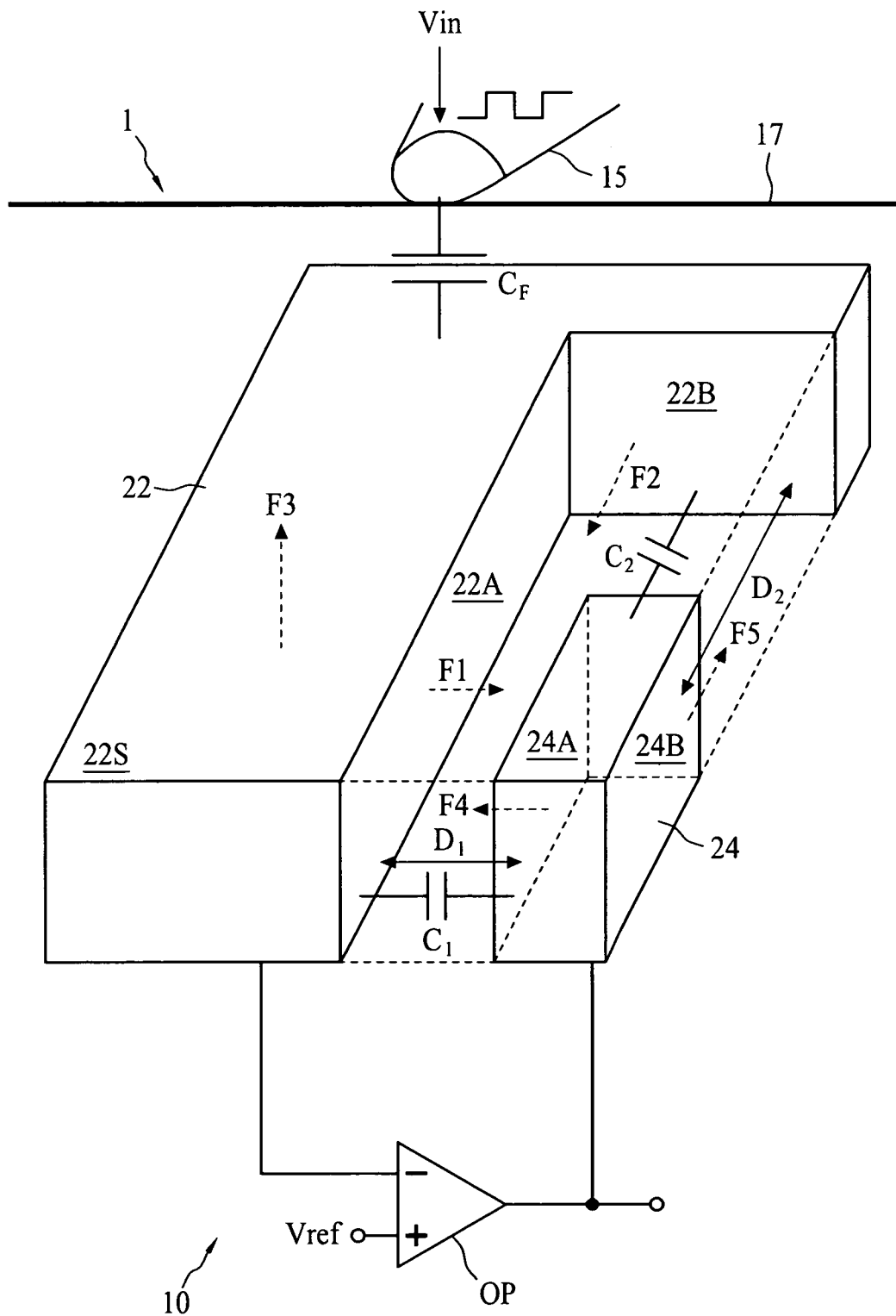
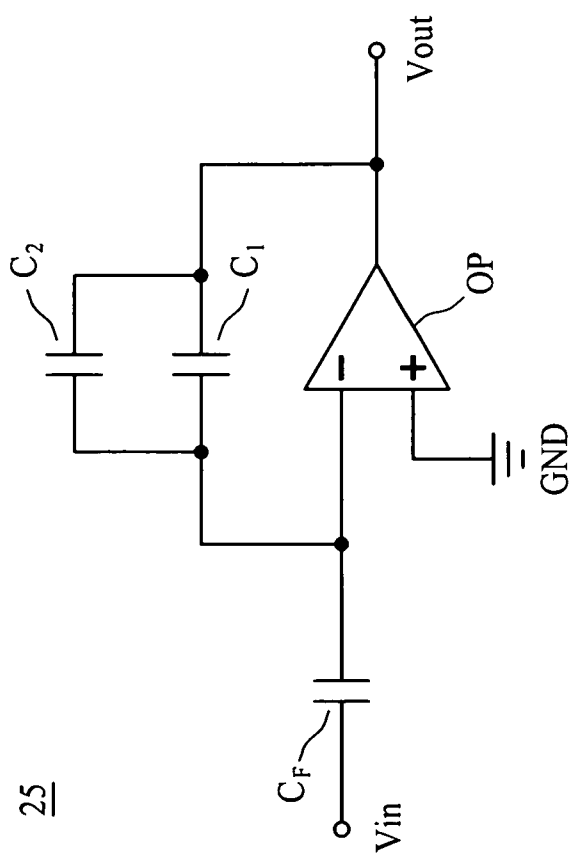


圖 2A



25

圖 2B



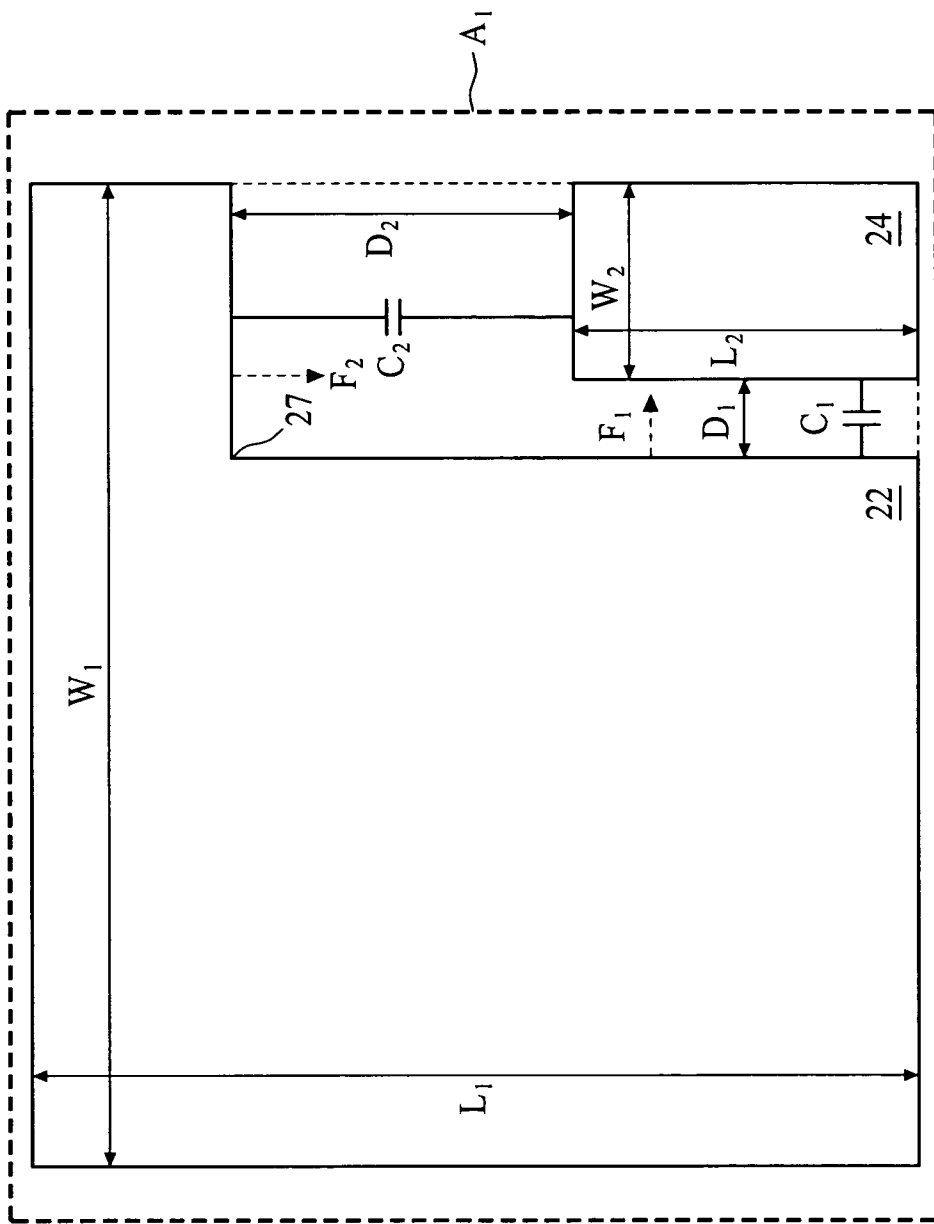


圖 2C

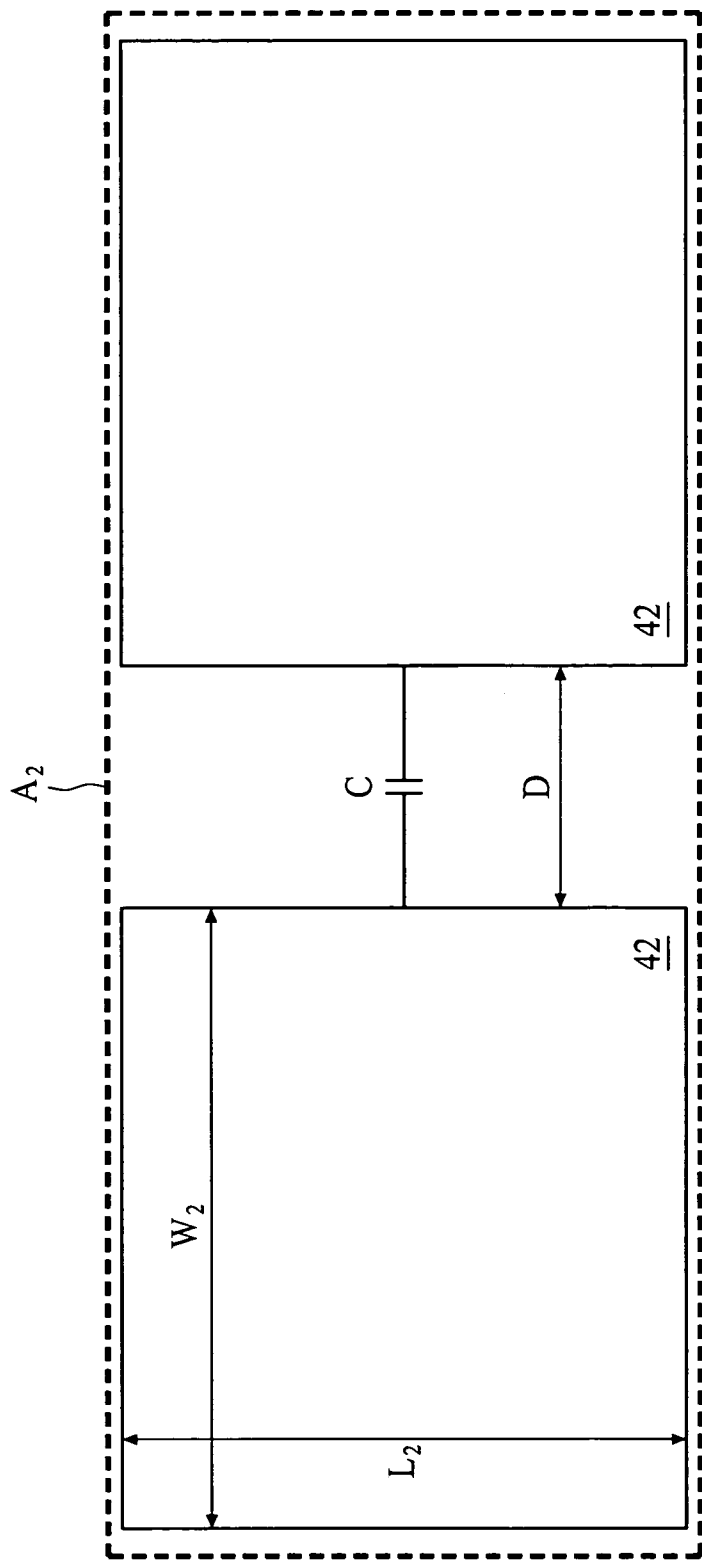


圖 2D

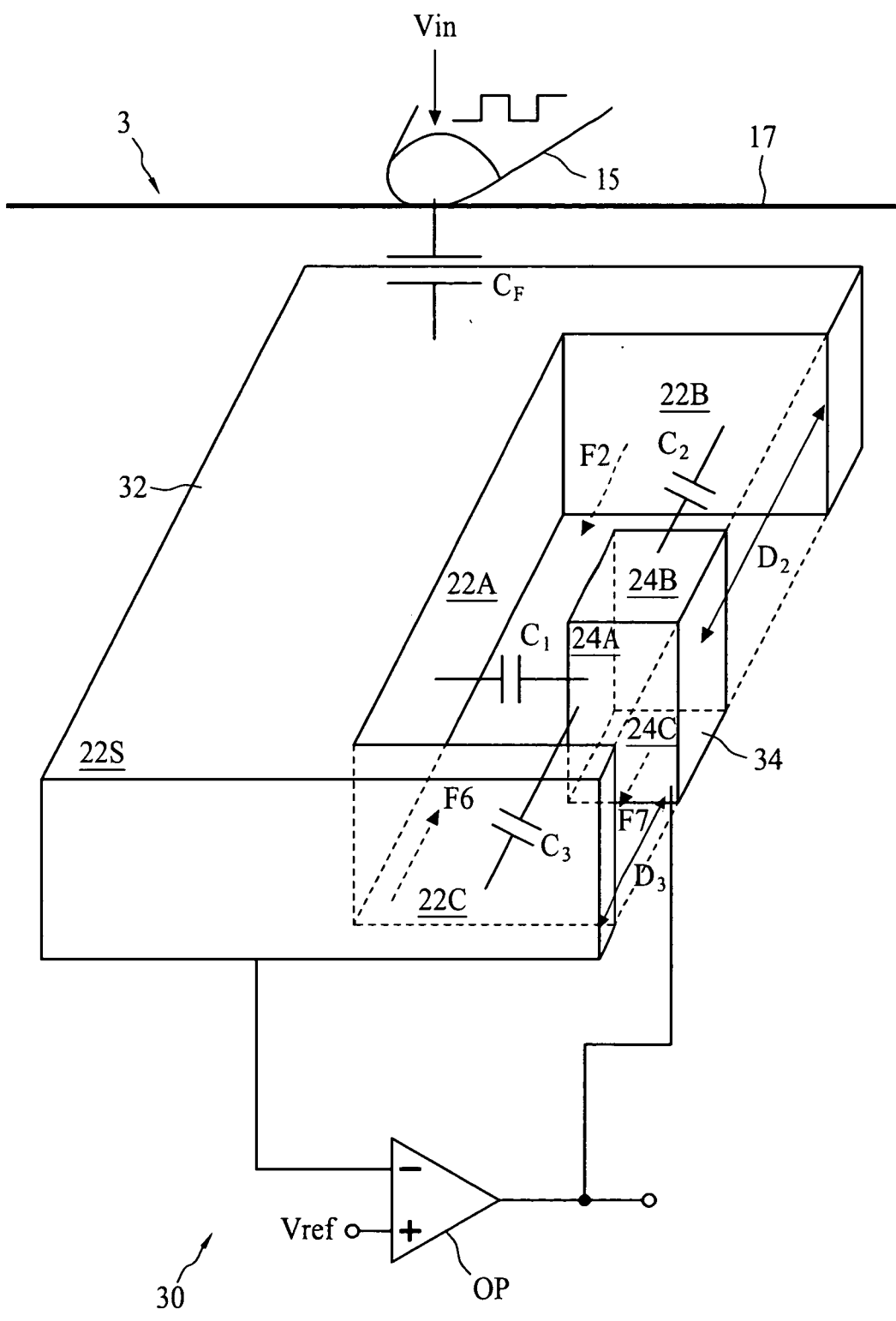


圖 3

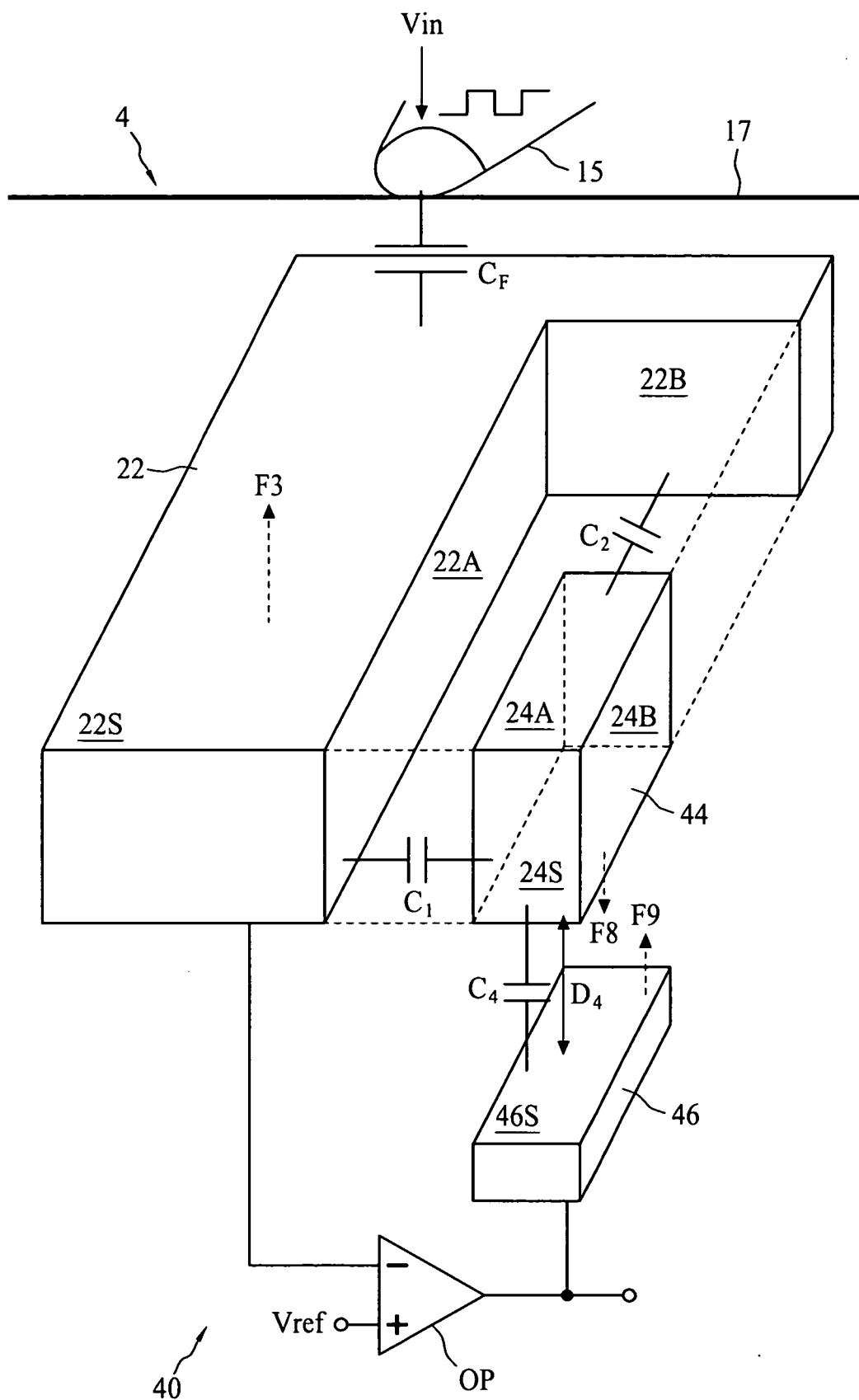


圖 4A

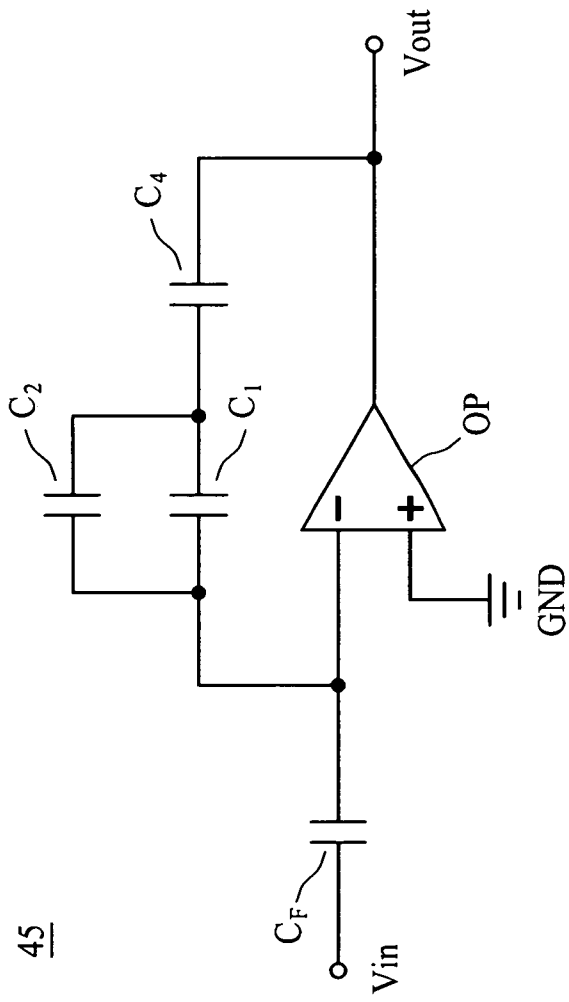


圖 4B

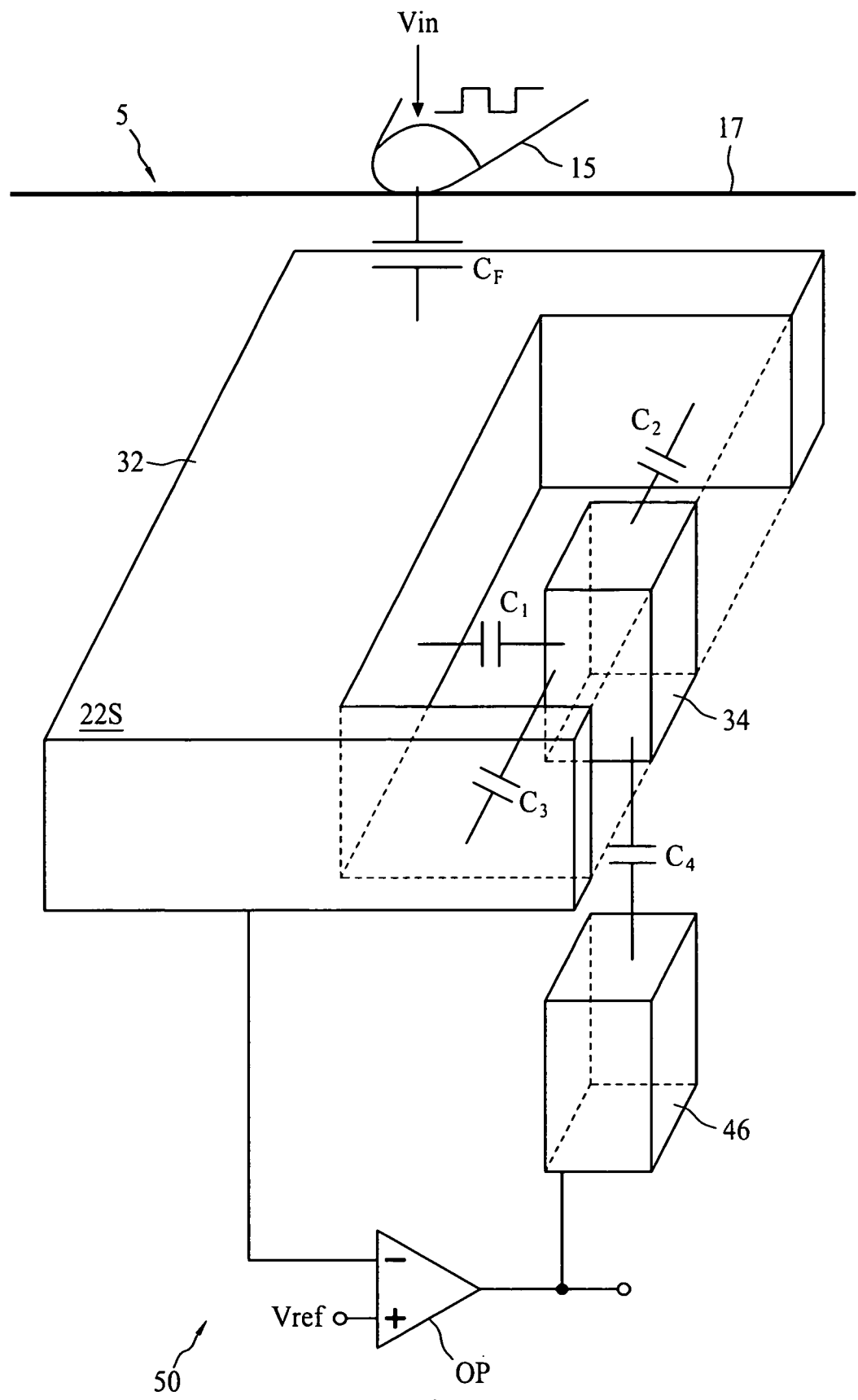


圖 5