



(21)申請案號：103101877 (22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 17 日
 (51)Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01) G09F9/33 (2006.01)
 (30)優先權：2013/01/17 美國 13/743,678
 (71)申請人：微晶片科技公司(美國) MICROCHIP TECHNOLOGY INCORPORATED (US)
 美國
 (72)發明人：寇蒂斯 凱斯 CURTIS, KEITH (US)；杜帆哈奇 芬妮 DUVENHAGE, FANIE (ZA)
 (74)代理人：陳長文
 (56)參考文獻：
 US 2008/0018611A1 US 2012/0217147A1
 WO 2008/012491A1
 審查人員：葉月芬
 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：17 共 54 頁

(54)名稱

實體力電容性觸摸感測器

PHYSICAL FORCE CAPACITIVE TOUCH SENSORS

(57)摘要

本發明係關於一種實體力電容性觸摸感測器，該實體力電容性觸摸感測器包括一基板上之一電容性感測器元件、該電容性感測器元件上方之一實體可變形電絕緣間隔件及該實體可變形電絕緣間隔件上方之一導電性可變形平面。可在該導電性可變形平面上方放置一保護性可變形膜以針對實體及天氣保護提供一環境密封件，但該保護性可變形膜對該電容性觸摸感測器之操作並非係必要的。在該電容性觸摸感測器中穿過一(若干)光透射層完成背光照明。當將該導電性可變形平面朝向該電容性觸摸感測器元件移位時，該電容性觸摸感測器元件之該電容值改變且可偵測該改變而將該改變用作一啟動信號。

A physical force capacitive touch sensor comprises a capacitive sensor element on a substrate, a physically deformable electrically insulating spacer over the capacitive sensor element and a conductive deformable plane over the physically deformable electrically insulating spacer. A protective deformable fascia may be placed over the conductive deformable plane to provide an environmental seal for physical and weather protection, but is not essential to operation of the capacitive touch sensor. Back lighting is accomplished through a light transmissive layer(s) in the capacitive touch sensor. When the conductive deformable plane is displaced toward the capacitive touch sensor element, the capacitance value of the capacitive touch sensor element changes and that change may be detected and used as an actuation signal.

指定代表圖：

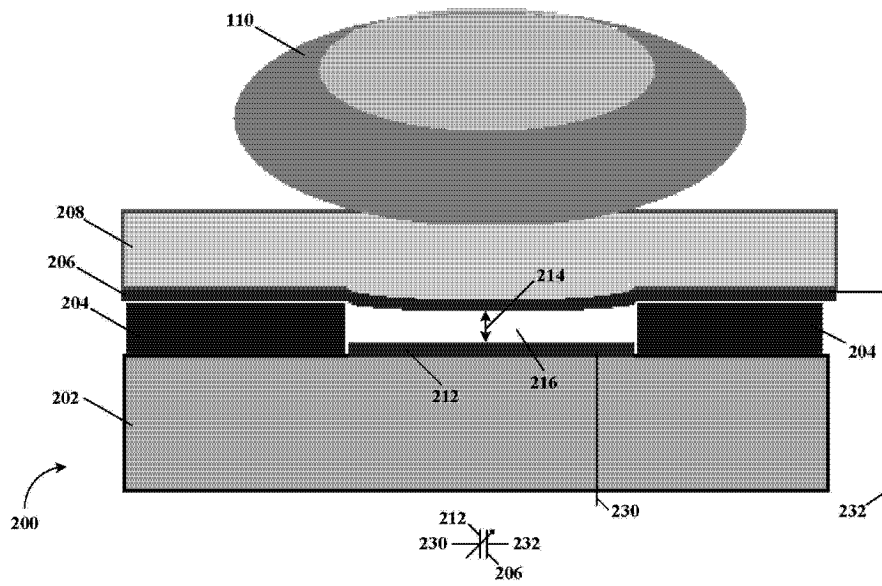


圖 2

符號簡單說明：

110 . . . 使用者指尖/使用者之手指/指尖

200 . . . 電容性觸摸感測器/電容性觸摸感測器鍵

202 . . . 基板

204 . . . 非可變形間隔件/實質上非可變形間隔件

206 . . . 導電性可變形平面

208 . . . 保護性可變形覆蓋物(膜)

212 . . . 電容性感測器元件/鄰近電容性感測器元件

214 . . . 電容性感測器元件與導電性可變形平面之間之距離

216 . . . 可變形空間/實體可變形電絕緣空間

230 . . . 連接

232 . . . 連接

公告本

發明摘要

※ 申請案號：103101877

※ 申請日：103/01/17

※IPC 分類：G06F 3/044 (2006.01)
G09F 9/33 (2006.01)

【發明名稱】

實體力電容性觸摸感測器

PHYSICAL FORCE CAPACITIVE TOUCH SENSORS

【中文】

本發明係關於一種實體力電容性觸摸感測器，該實體力電容性觸摸感測器包括一基板上之一電容性感測器元件、該電容性感測器元件上方之一實體可變形電絕緣間隔件及該實體可變形電絕緣間隔件上方之一導電性可變形平面。可在該導電性可變形平面上方放置一保護性可變形膜以針對實體及天氣保護提供一環境密封件，但該保護性可變形膜對該電容性觸摸感測器之操作並非係必要的。在該電容性觸摸感測器中穿過一(若干)光透射層完成背光照明。當將該導電性可變形平面朝向該電容性觸摸感測器元件移位時，該電容性觸摸感測器元件之該電容值改變且可偵測該改變而將該改變用作一啟動信號。

【英文】

A physical force capacitive touch sensor comprises a capacitive sensor element on a substrate, a physically deformable electrically insulating spacer over the capacitive sensor element and a conductive deformable plane over the physically deformable electrically insulating spacer. A protective deformable fascia may be placed over the conductive deformable plane to provide an environmental seal for physical and weather protection, but is not essential to operation of the capacitive touch sensor. Back lighting is accomplished through a light transmissive layer(s) in the capacitive touch sensor. When the conductive deformable plane is displaced toward the capacitive touch sensor element, the capacitance value of the capacitive touch sensor element changes and that change may be detected and used as an actuation signal.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(2)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 110 使用者指尖/使用者之手指/指尖
- 200 電容性觸摸感測器/電容性觸摸感測器鍵
- 202 基板
- 204 非可變形間隔件/實質上非可變形間隔件
- 206 導電性可變形平面
- 208 保護性可變形覆蓋物(膜)
- 212 電容性感測器元件/鄰近電容性感測器元件
- 214 電容性感測器元件與導電性可變形平面之間之距離
- 216 可變形空間/實體可變形電絕緣空間
- 230 連接
- 232 連接

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

實體力電容性觸摸感測器

PHYSICAL FORCE CAPACITIVE TOUCH SENSORS

[相關申請案交叉參考]

此申請案係2012年5月10日申請之美國專利申請案第13/468,504號之一部分連續案；此申請案係2010年5月26日申請之美國專利申請案第12/787,474號之一連續案；此申請案主張2009年9月1日申請之美國臨時專利申請案第61/238,718號之優先權。

此申請案係2009年9月9日申請之美國專利申請案第12/556,191號之一部分連續；此申請案主張2008年10月27日申請之美國臨時專利申請案第61/108,648號之優先權。為了所有目的，該案之全文以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

本發明係關於電子電容性觸摸感測器，例如，鍵、按鈕、滑件、旋轉等；且更明確而言，係關於啟動期間在觸摸感測器上需要實體力且進一步屏蔽感測器以免於因一使用者之無意的接近造成外部不當啟動之一更安全的電容性觸摸感測器。

【先前技術】

將電容性觸摸感測器用作至電子設備(例如，計算器、電話、收銀機、汽油泵等)之一使用者介面。當一物件(例如，指尖)引起其電容改變時，藉由電容性觸摸感測器之電容之一改變啟動(控制一信號指示啟動)電容性觸摸感測器。參考圖1，其所描繪的係大體上藉由數字100表示之一先前技術電容性觸摸感測器。先前技術電容性觸摸感測

器100包括一基板102、一感測器元件112及一保護性覆蓋物108(例如,玻璃)。當一使用者指尖110與感測器元件112很接近時,感測器元件112之電容值改變。電處理此電容改變(未展示),以便藉由使用者(僅展示其指尖110)產生電容性觸摸感測器100之一信號指示啟動。可使用保護性覆蓋物108以保護感測器元件112及用於感測器100之標記。

可能因水、油、泥及/或食物產品(例如,蕃茄醬及芥末)引起與感測器100之正常操作共存之問題,誤觸發啟動或抑制其之一期望啟動。當金屬物件(未展示)與感測器元件112非常接近且引起其之不當啟動時亦存在問題。當依一矩陣配置複數個感測器100(例如,數字及/或圖像配置)時,因為使用者指尖110或使用者手之其他部分(未展示)很接近,因此感測器100之一期望感測器之啟動可引起一(若干)相鄰感測器100不當地啟動。當觸摸所期望感測器100時,可引起一個以上感測器100之此多個啟動且使用者手之一部分亦相當靠近鄰近相鄰感測器100用於其等之啟動。

各電容性觸摸感測器鍵或按鈕包括一基板上之一電容性感測器、電容性觸摸感測器上方之一薄介電間隔件層及薄介電間隔件層上方之一可變形金屬目標層(例如,鍵或按鈕)。當按下可變形金屬目標層時,電容性感測器之電容值改變(增加)。偵測電容值之此改變且用於指示鍵或按鈕已被按下。然而,存在一問題,可變形金屬目標層係光不透明的且因此排除其之背光照明。電容性觸摸感測器設計之既有公佈解決方案機械地非常薄。其等依賴小於50微米厚之簡單平坦間隔件層及不允許光穿過其等之目標之連續導電金屬薄板。

【發明內容】

藉由本文所揭示之電容性觸摸感測器解決前述問題且達成其他及進一步優點。

根據一實施例,一實體力電容性觸摸感測器可包括:一基板;

在基板之一面上之一電容性感測器元件；位在基板上包圍電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近電容性感測器元件之一導電性平面；其中當施加一機械力至導電性平面時，該導電性平面可偏向電容性感測器元件，藉此，電容性感測器元件改變電容值。

根據一進一步實施例，導電性平面係可以可撓性地變形。根據一進一步實施例，可在導電性平面上方提供一可撓性覆蓋物，其中當施加機械力至可撓性覆蓋物時，導電性平面可偏向電容性感測器元件。根據一進一步實施例，可在可撓性覆蓋物與導電性平面中間提供一基座。根據一進一步實施例，可藉由可撓性覆蓋物及實質上非可變形間隔件建立圍繞電容性感測器元件之一可變形空間。

根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物係可透光。根據一進一步實施例，導電性平面係可透光。根據一進一步實施例，電容性感測器元件係可透光。根據一進一步實施例，基板係可透光。根據一進一步實施例，實質上非可變形間隔件可為可阻光。

根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明可撓性覆蓋物之一面。根據一進一步實施例，光源可定位於導電性平面與可撓性覆蓋物之間。根據一進一步實施例，光源可定位於導電性平面與電容性感測器元件之間。根據一進一步實施例，光源可定位於電容性感測器元件與基板之間。根據一進一步實施例，光源可定位於電容性感測器元件定位之基板之一對立面上，藉此光照穿過基板以照明可撓性覆蓋物。

根據一進一步實施例，可在可撓性覆蓋物上提供一字母數字符號以指示一相關電容性感測器元件之一功能。根據一進一步實施例，可將字母數字符號絲網印刷至可撓性覆蓋物上。根據一進一步實施例，字母數字符號可浮雕入可撓性覆蓋物內。根據一進一步實施例，字母數字符號可壓印至可撓性覆蓋物上。

根據一進一步實施例，導電性平面可為安置於可撓性覆蓋物之一面上之一層氧化銦錫(ITO)。根據一進一步實施例，導電性平面可為安置於可撓性覆蓋物之一面上之一層銻錫氧化物(ATO)。根據一進一步實施例，導電性平面可為安置於可撓性覆蓋物之一面上之一層石墨烯。

根據一進一步實施例，光源可為一電致發光(EL)層。根據一進一步實施例，光源可為一有機發光二極體(OLED)層。根據一進一步實施例，光源可為發光材料之一電泳塗層。根據一進一步實施例，一光源可定位於可變形空間中。根據一進一步實施例，光源可為至少一發光二極體(LED)。

根據一進一步實施例，電容性感測器元件可耦合至一電容值量測電路之一輸入且導電性平面可耦合至一共同電源供應器或一接地。根據一進一步實施例，電容性感測器元件可耦合至一電容值量測電路之一第一輸入，導電性平面可耦合至電容值量測電路之第二輸入，且一開關可耦合至導電性平面及一共同電源供應器或一接地，其中當開關可為接通時，導電性平面可耦合至共同電源供應器或接地，且當開關為斷開時，導電性平面可與電容值量測電路之第二輸入一起操作。

根據一進一步實施例，可由一印刷電路板製造基板及電容性感測器元件。根據一進一步實施例，基板可為玻璃。根據一進一步實施例，基板可為塑膠。根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物可為金屬的。根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物可為非金屬的。

根據另一實施例，具有複數個實體力電容性觸摸感測器之一使用者介面可包括：一基板；基板之一面上之複數個電容性感測器元件；包圍複數個電容性感測器元件之各者之一實質上非可變形間隔件；及具有其接近複數個電容性感測器元件之各自者之部分之一導電

性平面；其中，當施加一機械力至導電性平面之至少一部分時，導電性平面可偏向複數個電容性感測器元件之各自至少一者，藉此，複數個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。根據一進一步實施例，可依在一矩陣配置複數個電容性感測器元件。

在另一實施例中，一電容性觸摸滑件可包括：一基板；線性配置在基板之一面上之複數個電容性感測器元件；位在基板上包圍複數個電容性感測器元件之一實質性非可變形間隔件；及接近複數個電容性感測器元件之一導電性可變形平面；其中當可施加一機械力至導電性平面之一部分時，導電性平面可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者，藉此，複數個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。根據一進一步實施例，可在導電性可變形平面上方提供一可撓性覆蓋物，其中當可施加機械力至可撓性覆蓋物，導電性可變形平面可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者。

根據一進一步實施例，複數個迷你基座可定位於可撓性覆蓋物與導電性可變形平面之間。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為圓形的。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為方形的。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為矩形的。

根據一進一步實施例，用於照明導電性可變形平面之一面的一光源。根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明可撓性覆蓋物之一面。根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物及導電性可變形平面係可透光。

根據一進一步實施例，具有複數個輸入之一電容性量測電路可耦合至複數個電容性感測器元件之各自者。一數位處理器可耦合至電容性量測電路且可基於複數個電容性感測器元件之一些者之電容值之判定提供力位置資訊。

根據一進一步實施例，數位處理器及電容性量測電路可為一微

控制器之部分。

根據另一實施例，一電容性觸摸墊可包括：一基板；依一矩陣中配置在基板之一面上之複數個電容性感測器元件；位在基板上包圍複數個電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近複數個電容性感測器元件之一導電性可變形平面；其中當可施加一機械力至導電性平面之一部分時，導電性平面可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者，藉此，複數個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。

根據一進一步實施例，可在導電性可變形平面上方提供一可撓性覆蓋物，其中當可施加機械力至可撓性覆蓋物時，導電性可變形平面可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可定位於可撓性覆蓋物與導電性可變形平面之間。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為圓形的。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為方形的。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可為矩形的。

根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明導電性可變形平面之一面。根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明可撓性覆蓋物之一面。根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物及導電性可變形平面係可透光。

根據一進一步實施例，具有複數個輸入之一電容性量測電路可耦合至複數個電容性感測器元件之各自者。根據一進一步實施例，一數位處理器可耦合至電容性量測電路且基於複數個電容性感測器元件之某些者之電容值之判定提供力位置資訊。根據一進一步實施例，數位處理器及電容性量測電路可為一微控制器之部分。

根據另一實施例，一電容性觸摸圓形滑件可包括：一基板；圓形配置在基板之一面上之複數個電容性感測器元件；位在基板上包圍

複數個電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近複數個電容性感測器元件之一導電性可變形平面；其中當可施加一機械力至導電性平面之一部分時，該導電性平面之一部分可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者，藉此，複數個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。

根據一進一步實施例，可在導電性可變形平面上方提供一可撓性覆蓋物，其中當可施加機械力至可撓性覆蓋物時，導電性可變形平面可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者。根據一進一步實施例，複數個迷你基座可定位於可撓性覆蓋物與導電性可變形平面之間。

根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明導電性可變形平面之一面。根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明可撓性覆蓋物之一面。根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物及導電性可變形平面係可透光。

根據一進一步實施例，電容性觸摸圓形滑件可包括：具有耦合至複數個電容性感測器元件之各自者之複數個輸入之一電容性量測電路；及耦合至電容性量測電路且基於複數個電容性感測器元件之某些者之電容值之判定提供力位置資訊之一數位處理器。根據一進一步實施例，數位處理器及電容性量測電路可為一微控制器之部分。

根據另一實施例，一實體力電容性觸摸鍵可包括：一基板；在基板之一面上之第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件；位在基板上包圍第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之一導電性平面；其中當可施加一機械力至導電性平面時，該導電性平面可偏向第一電容性感測器元件及/或第二電容性感測器元件，藉此，第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之至少

一者改變電容值。

根據一進一步實施例，電容性觸摸圓形滑件可包括：具有耦合至複數個電容性感測器元件之各自者之複數個輸入之一電容性量測電路；及耦合至電容性量測電路且基於複數個電容性感測器元件之某些者之電容值之判定提供力位置資訊之一數位處理器。根據一進一步實施例，數位處理器及電容性量測電路可為一微控制器之部分。

根據另一實施例，一實體力電容性觸摸鍵可包括：一基板；基板之一面上之第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件；位在基板上包圍第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之一導電性平面；其中當可施加一機械力至導電性平面時，該導電性平面可偏向第一電容性感測器元件及/或第二電容性感測器元件，藉此，第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之至少一者改變電容值。根據另一實施例，導電性平面可為可撓性地可變形。

根據一進一步實施例，可在導電性平面上方提供一可撓性覆蓋物，其中當可施加機械力至可撓性覆蓋物，導電性平面可偏向第一電容性感測器元件及/或第二電容性感測器元件。根據一進一步實施例，可在可撓性覆蓋物與導電性平面中間提供一基座。根據一進一步實施例，可藉由可撓性覆蓋物及實質上非可變形間隔件建立圍繞第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之一可變形空間。

根據一進一步實施例，可撓性覆蓋物係可透光。根據一進一步實施例，導電性平面係可透光。根據一進一步實施例，可提供一光源用於照明可撓性覆蓋物之一面。

根據一進一步實施例，實體力電容性觸摸鍵可進一步包括：具有耦合至第一電容性感測器元件及第二電容性感測器元件之複數個輸入之一電容性量測電路；及耦合至電容性量測電路且基於第一電容性

感測器元件及第二電容性感測器元件之電容值之判定提供力位置資訊之一數位處理器。根據一進一步實施例，數位處理器及電容性量測電路可為一微控制器之部分。

根據另一實施例，一實體力電容性觸摸操縱桿可包括：一基板；在基板之一面上之至少三個電容性感測器元件；位在基板上包圍至少三個電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；一基座；及附著至基座且接近至少三個電容性感測器元件之一導電性平面；其中當可施加一機械力至導電性平面時，該導電性平面可偏向至少三個電容性感測器元件之至少一者；藉此，至少三個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。

根據一進一步實施例，一操縱桿可附著至基座，其中當可施加一機械運動至操縱桿時，可施加機械力至導電性平面。

根據另一實施例，一電容性觸摸圓柱形感測器可包括：形成為一圓柱體之一基板；配置在圓柱形基板之一面上之複數個電容性感測器元件；位在基板上包圍複數個電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件；及接近複數個電容性感測器元件之一導電性可變形圓柱形套筒；其中當可施加一機械力至導電性可變形圓柱形套筒之一部分時，導電性可變形圓柱形套筒可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者，藉此，複數個電容性感測器元件之至少一者改變電容值。

根據一進一步實施例，電容性觸摸滑件可進一步包括導電性可變形圓柱形套筒上方之一可撓性覆蓋物，其中當可施加機械力至可撓性覆蓋物，導電性可變形圓柱形套筒可偏向複數個電容性感測器元件之至少一者。

【圖式簡單說明】

藉由參考結合附圖所得之以下描述可獲取本發明之其一更完全理解，其中：

圖1係一先前技術電容性觸摸感測器之一截面之一示意性正視圖。

根據本發明之特定實例實施例，圖2係一電容性觸摸感測器之一截面之一示意性正視圖；

圖3係配置為一資料輸入矩陣且具有如圖2中所展示之複數個電容性觸摸感測器之一使用者介面之一示意性平面圖。

根據本發明之教示，圖4繪示具有一電容性觸摸鍵台、一電容性觸摸類比前端及一數位處理器之一電子系統之一示意性方塊圖；

根據本發明之一特定實例實施例，圖5繪示一電容性觸摸鍵之一示意性等角分解圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖6繪示一電容性觸摸鍵之一示意性等角分解圖；

圖7繪示圖5及圖6中所展示之電容性觸摸鍵之一示意性正視圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖8繪示一電容性觸摸鍵之一示意性等角分解圖；

圖9繪示圖8中所展示之電容性觸摸鍵之一示意性正視圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖10繪示一電容性觸摸滑件之示意性正視及平面圖；

圖11繪示圖10中所展示且具有用於一觸摸或手勢之位置照明之複數個發光二極體之電容性觸摸滑件之示意性平面及等角視圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖12繪示一電容性觸摸圓形滑件之示意性正視及平面圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖13繪示一電容性觸摸墊之一示意性平面圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖14繪示一電容性觸摸鍵之一示意性分解等角視圖；

圖15繪示圖14中所展示之電容性觸摸鍵之一示意性正視圖；

根據本發明之另一特定實例實施例，圖16繪示一電容性觸摸滑件之一示意性平面圖；及

根據本發明之特定實例實施例，圖17繪示可設有電容性觸摸鍵、滑件及/或墊之各種額外特徵之示意性正視及平面圖。

雖然本發明易受各種修改及替代形式之影響，但是已在圖式中展示且在本文詳細描述其之特定實例實施例。然而，應理解，特定實例實施例之本文描述不意欲將本發明限制至本文所揭示之特定形式，而是相反，本發明意欲涵蓋藉由隨附申請專利範圍定義之所有修改及等效物。

【實施方式】

根據本發明之教示，一電容性觸摸感測器包括一基板上之一電容性感測器元件，電容性感測器元件上方之一實體可變形電絕緣間隔件，及實質上與電容性感測器元件平行之實體可變形電絕緣間隔件上方之一導電性可變形平面。導電性可變形平面連接至一共同電源供應器及/或接地以形成具有電容性感測器元件且用於所改良屏蔽電容性感測器元件免於靜電及電磁干擾及其觸發之一電容器。可在導電性可變形平面上方放置一保護性覆蓋物以用作一環境密封用於所改良實體及天氣保護，但該保護性覆蓋物對電容性觸摸感測器之操作不是必需的。

當使用者按下至電容性觸摸感測器之導電性平面上之一目標(例如，字母/數字及/或圖像)之接近區域時，減小電容性感測器元件與導電性可變形平面之間的距離，因此改變電容性感測器元件之電容。一電容改變偵測電路監測電容性感測器元件之電容值，且當電容值改變(例如，增加)時，產生一感測器啟動信號。

根據本發明之教示，因為導電性可變形平面之一正確區域必須

為輕微變形的，以使電容性感測器元件之電容改變，所以電容性觸摸感測器實質上不會經受由一使用者與感測器目標很接近而引起之誤觸發。此外，雜散金屬物件將因為相同原因而實質上不影響電容性感測器元件之電容。此外，可用實體可變形電絕緣間隔件密封電容性觸摸感測器之總成，且可因此實質上不會經受其之流體污染。

根據本發明之教示，可將一模製間隔件層及一離散導電性金屬碟片用作一電容性目標。藉由使用反向器安裝座或具有一懸置金屬目標之(若干)側照明LED，電容性觸摸感測器鍵或按鈕可為背光式的。器具、汽車控制、使用者產品(諸如，用於電纜或衛星電視接收之電視機上盒轉換器、安全鍵入墊、對講機按鈕、電腦、工業控制面板等)之使用中尤其需要電容性觸摸感測器鍵或按鈕之背光照明。鍵或按鈕之背光照明可用於指示鍵或按鈕已被按下(例如，視覺回饋及/或差照明條件下之經改良可見性)。

完成電容性觸摸按鈕之背光照明需要若干物件。在大多數情況下，電容性觸摸按鈕要求金屬可變形膜為目標，但是根據本發明之教示，金屬可變形膜自電容性感測器板移除至其將不用作用於改變觸摸感測器之電容值之目標之點。為抵消此，可使用接近電容性感測器板之一懸置目標。藉由如此組態光照電容性觸摸按鈕，可增加電容性觸摸面板設計之高度，該設計允許包括電容性感測器板之電路板之(若干)頂部及/或底部側上之發光二極體(LED)之放置。

藉由將前按鈕層移動更遠離基板(例如，電容性觸摸印刷電路板(PCB))，可使用一(若干)模製塑膠層用於使光穿過該模製塑膠層，且藉此提供用於電容性觸摸感測器按鈕之背光照明。在接近電容性感測器板之塑膠層上附著及/或模製一金屬目標層。當按下按鈕時，隨著此金屬目標層移動越來越靠近電容性感測器板，電容性感測器之電容藉此改變(增加)且被偵測。金屬目標層亦可用作防止或減少電容性觸

摸感測器按鈕之照明中之熱(亮)點之一屏蔽。

固持懸置金屬目標之材料可為半透明的且用作用於自一光源(例如，發光二極體(LED))之光之傳輸之一光導管。此半透明材料亦可用作現可放置於金屬覆蓋物中以允許光穿過之孔之一密封。用作包圍電容性感測器板之間隔件之材料可為一非半透明材料，以便防止光自一鄰近鍵或按鈕逸出至下一個鍵或按鈕。

光源LED不必要安裝於電路板之頂側上，因為其等可隨需要安裝於別處。亦，頂層不必要為平坦的或甚至不必要為金屬的，且其可彎曲或使用一覆模程序用於按鈕之密封。

現參考圖式，示意性繪示實例實施例之細節。將藉由類似數字表示圖式中之類似元件，且將藉由具有一不同小寫後綴之類似數字表示相似元件。

參考圖2，根據本發明之特定實例實施例，描繪一電容性觸摸感測器之一截面之一示意性正視圖。通常藉由數字200表示之電容性觸摸感測器包括一基板202、一電容性感測器元件212、一可變形空間216、一非可變形間隔件204、一導電性可變形平面206及一保護性可變形覆蓋物(膜) 208。導電性可變形平面206可連接至一共同電源供應器及/或接地(未展示)以形成具有電容性感測器元件212之一電容器且用於經改良屏蔽電容性感測器元件212使之免受靜電干擾及其之誤觸發。保護性可變形覆蓋物208可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護，但其對電容性觸摸感測器200之操作不係必要的。可變形空間216可為非可變形間隔件204之一開口，且可由(例如但不限於)空氣、氮氣、彈性矽橡膠等填充。

電容性感測器元件212可穿過連接230連接至一電容量測電路，例如，見圖4類比前端(analog front end, AFE) 404，且導電性可變形平面206通常穿過連接232連接至共同電源供應器及/或接地。然而，

導電性可變形平面206可穿過連接232連接至數位處理器406之一數位輸出(圖4)且當接地時用作由電容性感測器元件212形成之電容器之一板。或者，當自數位處理器406之數位輸出在一高阻抗斷路狀態時，導電性可變形平面206可連接至AFE 404之一電容性量測輸入。例如，連接232耦合至AFE 404之一輸入，且數位輸出平行連接至AFE 404之相同輸入。當輸出在一邏輯低時，導電性可變形平面206在共同電源供應器處，且當輸出在一高阻抗(斷路)時，導電性可變形平面206可用作類似於圖1中所展示之一電容性感測器元件。例如，當數位輸出充當一分流開關，當接通開關時短路導電性可變形平面206接地，且當斷開開關時使導電性可變形平面206充當一電容性感測器元件112 (例如，見圖1)。導電性可變形平面206之此組態可用作一接近偵測器，例如，隨著一使用者手指靠近電容性感測器(導電性可變形平面206)，可在數位處理器406中產生一「系統喚醒」信號(圖4)。

導電性可變形平面206及保護性可變形覆蓋物208在可變形空間216上方實體可變形，使得當一力(例如，一使用者之手指110)按下至電容性觸摸感測器200之保護性可變形覆蓋物208上之一目標(例如，見圖3，字母的/數字的及/或圖像的)之接近中心時，減小電容性感測器元件212與導電性可變形平面206之間之距離214，藉此改變電容性感測器元件212之電容。一電容改變偵測電路(未展示)監測電容性感測器元件212之電容值，且當電容值改變(例如，增加)時，產生一感測器啟動信號後(未展示)。電容性可變形平面206及保護性可變形覆蓋物208可為一個或相同的，或導電性可變形平面206可經鍍、塗、附著等至接近電容性感測器元件212之保護性可變形覆蓋物208之一面。

因為導電性可變形平面206之一正確區域必需變形，以使電容性感測器元件212之電容改變(例如，要求自使用者之手指110之一啟動力)，所以電容性觸摸感測器200實質上不會經受由一使用者很接近感

測器目標而引起之誤觸發。此外，雜散金屬物件將因為相同原因而實質上不影響電容性感測器元件212之電容。此外，電容性觸摸感測器200之總成可密封於實體可變形電絕緣空間216內，且因此可實質上不會經受其之流體污染。亦，自從非可變形間隔件204包圍電容性感測器元件212及實體可變形電絕緣空間216，將不會影響鄰近電容性感測器元件212 (見圖3)，例如，實質上沒有電容改變，因為將不會實質上使鄰近電容性感測器元件212上方之導電性可變形平面206之區域變形。

電容性感測器元件212係導電的且可由諸如(例如但不限於)銅、鋁、銀、金、錫及/或其等之任何組合金屬組成，電鍍或其他。電容性感測器元件212亦可由非金屬導電材料組成。基板202及電容性感測器元件212可為(例如但不限於)具有其上蝕刻有導電金屬區域之一印刷電路板、其上具有導電區域之一陶瓷基板、其上具有導電區域之透明或半透明玻璃或塑膠等。

參考圖3，描繪如圖2中所展示配置為一資料輸入矩陣且具有複數個電容性觸摸感測器之一使用者介面之一示意性平面圖。複數個電容性觸摸感測器200係依一矩陣中配置且具有指示其之功能之字母數字代表。當施加一機械力至電容性觸摸感測器200之任何一者時，將藉由機械力使一電容性觸摸感測器200之電容性感測器元件212正上方之一目標區域變形，使導電性可變形平面206越來越靠近電容性感測器元件212且藉此改變(例如，增加)其之電容。

參考圖4，根據本發明之教示，描繪具有一電容性觸摸鍵台、一電容性觸摸類比前端及一數位處理器之一電子系統之一示意性方塊圖。一數位處理器406 (例如，一微控制器、微處理器、微電腦、數位信號處理器(DSP)、特定應用積體電路(ASIC)、可程式化邏輯陣列(PLA)等)耦合至一電容性觸摸AFE 404及電容性觸摸感測

器鍵200 (例如，按鈕、桿鍵、觸鈕、靶材、把手、旋鈕等)之一矩陣。數位處理器406及AFE 404可為一混合信號(類比及數位電路)積體電路器件(例如，可混合信號之微控制器)之部分。

使用一單一低成本積體電路器件，電容性觸摸AFE 404有利於在判定何時存在電容性感測器之啟動(例如，藉由按下及偏轉改變一相關電容性感測器之電容值之一目標鍵)中所使用之所有作用中功能。電容性觸摸AFE 404量測電容性觸摸感測器鍵200之矩陣之各感測器之電容值，且將電容值轉換為各自類比直流(dc)電壓，該類比直流電壓用一類比數位轉換器(ADC)(未展示)讀取及轉換為數位值且發送至數位處理器406。可使用各種量測電容改變之方法。例如，但不限於，電容量測使用：一充電時間量測單元(CTMU)(見微晶片應用筆記AN1250)；一電容性感測模組(CSM)(見微晶片TB3064「mTouch™ Projected Capacitive Touch Screen Sensing Theory of Operation」)；一電容性分壓器(CVD)量測(見微晶片應用筆記AN1298)；其中全部以引用的方式併入本文中且在www.microchip.com上可用。

數位處理器406可供應時脈及控制功能至電容性觸摸AFE 404，讀取電容性觸摸AFE 404之類比電壓偵測器輸出及選擇電容性觸摸感測器鍵200之矩陣之各鍵。當判定電容性觸摸感測器鍵200之矩陣之一鍵之啟動時，數位處理器406將採取一合適動作。隨著下文更充分描述，可照明電容性觸摸感測器鍵200之矩陣之鍵(觸摸按鈕)。

參考圖5，根據本發明之一特定實例實施例，描繪一電容性觸摸鍵之一示意性等角分解圖。通常藉由數字500表示之電容性觸摸感測器包括一基板202、一電容性感測器元件212、一可變形空間216、一實質上非可變形間隔件204、一導電性可變形平面206及一保護性可變形覆蓋物208。導電性可變形平面206可連接至一共同電源供應器及/或接地(未展示)以形成具有電容性感測器元件212之一電

容器且用於經改良屏蔽電容性感測器元件212免受靜電干擾及其之誤觸發之擾。保護性可變形覆蓋物208可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護，但其對電容性觸摸感測器500之操作不是必要的。可變形空間216可係在實質上非可變形間隔件204中之一開口，且可用(例如，但不限於)空氣、氮氣、彈性矽橡膠等填充。

導電性可變形平面206及保護性可變形覆蓋物208在可變形空間216上方係實體可變形的，使得當一使用者之手指110按下至電容性觸摸感測器500之導電性可變形平面206上之一目標(例如，見圖3，字母的/數字的及/或圖像的)之接近中心時，減小電容性感測器元件212與導電性可變形平面206之間之距離，藉此改變電容性感測器元件212之電容。一電容改變偵測電路(未展示)監測電容性感測器元件212之電容值，且當改變(例如，增加)電容值時，產生一感測器啟動信號(未展示)。導電性可變形平面206及保護性可變形覆蓋物208可為一個或相同的，或者導電性可變形平面206可鍍、塗、附著等至接近電容性感測器元件212之保護性可變形覆蓋物208之一面。

因為必須使導電性可變形平面206之一正確區域變形，以使電容性感測器元件212之電容改變，所以電容性觸摸感測器500實質上不會經受由一使用者很接近感測器目標而引起之誤觸發，例如，需要自使用者之手指110之一啟動力。此外，雜散金屬物件將因為相同原因而實質上不影響電容性感測器元件212之電容。此外，電容性觸摸感測器500之總成可密封在實體可變形電絕緣空間216內且因此可實質上不會經受其之流體污染。亦，因為實質上非可變形間隔件204包圍電容性感測器元件212及實體上可變形電絕緣空間216，將不會影響鄰近電容性感測器元件212 (見圖3)，例如因為鄰近電容性感測器元件212上方之導電性可變形平面206之區域將不會變形，因此電容不會改變。

電容性感測器元件212係導電的且由諸如，(例如，但不限於)

銅、鋁、銀、金、錫及/或其等之任何組合之金屬組成，電鍍或其他。電容性感測器元件212亦可由非金屬導電性材料組成。基板202及電容性感測器元件212可為(例如，但不限於)具有其上蝕刻有導電材料區域之一印刷電路板、其上具有導電金屬區域之一陶瓷基板、其上具有導電區域之透明或半透明玻璃或塑膠等。

基板202、電容性感測器元件212、導電性可變形平面206及/或保護性可變形覆蓋物208 (可變形膜)可為可讓光穿過之可透光。非導電性光透射材料(例如，玻璃、塑膠等)可用於基板202及保護性可變形覆蓋物208，且導電材料(例如，氧化銦錫(ITO)、銻錫氧化物(ATO)、石墨烯等)可用於電容性感測器元件212及導電性可變形平面206。可將一光源定位於相反於電容性感測器元件212及/或在可變形空間216內之基板之一面上。

參考圖6及圖7，根據本發明之另一特定實例實施例，各自描繪一電容性觸摸鍵之示意性等角分解及正視圖。通常由數字600表示之電容性觸摸感測器包括一基板202、一電容性感測器元件212、一實質上非可變形間隔件604及一可變形覆蓋物608 (膜)。可變形覆蓋物608具有在其中形成之一可變形空間216及在其上之一導電性可變形平面606。可藉由(例如，但不限於)蝕刻、衝壓、銑削等在可變形覆蓋物608中形成可變形空間616。若可變形覆蓋物608係導電的或可為(例如，但不限於)鍍覆、噴塗、氣相沈積至可變形覆蓋物608之面上之一導電材料，導電性可變形平面606可為接近電容性感測器元件212之可變形覆蓋物608之一面之一部之部分。

在其中形成有空間616之可變形覆蓋物608之部分係可變形(可撓性)的，使得當施加力750至可變形覆蓋物608之部分時，將導電性可變形平面606移動朝向電容性感測器元件212。在實質上非可變形間隔件604上方之可變形覆蓋物608之其他部分不與可變形空間616上方之

部分一樣可撓，且不會變形很多，藉此將任何電容性改變隔離至力750施加至其上之可變形膜覆蓋物608之部分之正下方之電容性感測器元件212。

可變形覆蓋物608可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物608係可透光且可具有基於在該等區域中之電容性感測器元件212之啟動照明之可選擇區域。基板202亦係可透光。可變形覆蓋物608、導電性可變形平面606、電容性感測器元件212及基板202可如上文所充分描述。

參考圖8及圖9，根據本發明之另一特定實例實施例，各自描繪一電容性觸摸鍵之示意性等角分解及正視圖。通常藉由數字800表示之電容性觸摸感測器包括一基板202、一電容性感測器元件212、一實質上非可變形間隔件804、一導電性平面820 (目標)、一基座830及一可變形覆蓋物808。可藉由(例如，但不限於)蝕刻、衝壓，銑削等在可變形覆蓋物808中形成可變形空間816。可將基座830附著至可變形覆蓋物808之一內部面及空間816之內部。導電性平面820 (目標)可附著至基座830且定位於基座830與電容性感測器元件212之間。

其中形成有空間816之可變形覆蓋物808之部分係可變形的(可撓性)，使得當施加力750至可變形覆蓋物808之部分時，導電性平面820及基座830將移動朝向電容性感測器元件212。在間隔件804上方之可變形覆蓋物808之其他部分不與在空間816上方之部分一樣可撓，且將不會變形很多，藉此將任何電容性改變隔離至有力750施加其上之可變形覆蓋物808之部分之正下方之電容性感測器元件212。

可變形覆蓋物808可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物808係可透光，且可具有基於在該等區域中之電容性感測器元件212之啟動所照明之其等之可選擇區域。基板202亦係可透光。上文可更充分描述可變形覆蓋物808、導電性平面820、電容性

感測器元件212及基板202之材料。基座830允許在空間816中之更多空間(更多高度)及為導電性平面820使用一薄且不透明導電材料。可將一光源(未圖示)放置於空間816中且光將在其中分散，以便照亮空間816上方之可變形覆蓋物808之部分。

參考圖10，根據本發明之又一特定實例實施例，描繪一電容性觸摸滑件之示意性正視及平面圖。通常藉由數字1000表示之電容性觸摸滑件包括一基板1002、複數個電容性感測器元件1012、一導電性可變形平面1006、一大體上非可變形間隔件1004、複數個迷你基座1030、一保護性可變形覆蓋物1008及一可變形空間1016。複數個迷你基座1030可附著至可變形覆蓋物1008之一內部面及空間1016之內部。導電性可變形平面1006可附著至複數個迷你基座1030且定位於複數個迷你基座1030與複數個電容性感測器元件1012之間。

可變形覆蓋物1008係可撓的，使得當施加一力1050至可變形覆蓋物1008之部分時，導電性可變形平面1006之一部分及複數個迷你基座1030之一部分將移動朝向複數個電容性感測器元件1012之至少一者。藉此，將改變(例如，增加)複數個電容性感測器元件1012之至少一者之(若干)電容值，且用與圖4中所展示的偵測電路類似之一偵測電路完成此電容改變之偵測。取決於力1050之位置，複數個電容性感測器元件1012之一個以上者可改變電容值。可藉由複數個電容性感測器元件1012之此等一個以上者之電容值改變判定所施加之力1050之一更精細粒度位置，例如，採用其等之比率計電容值。

可變形覆蓋物1008可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物1008係可透光，且可具有基於在該等區域中之複數個電容性感測器元件1012之啟動照明之其等可選擇區域。基板1002亦係可透光。可在上文更充分描述可變形覆蓋物1008、導電性可變形平面1006、複數個電容性感測器元件1012及基板1002之材料。可將至

少一光源(見圖11)放置於空間1016中，且光可在其中分散，以便照亮具有施加力1050至其上之可變形覆蓋物1008之部分。

複數個迷你基座1030可為任何數目、形狀或尺寸，例如，圓形、方形、矩形等。藉由使用複數個迷你基座1030之一更大數目及更小尺寸可獲得位置力判定之經改良粒度。可在比複數個電容性感測器元件1012之一單一電容性感測器元件之區域更精確定位可變形覆蓋物1008之一更小區域中使用複數個電容性感測器元件1012之鄰近電容性感測器元件之電容值改變之比較，例如，複數個電容性感測器元件1012之鄰近電容性感測器元件之電容值之比率計比較。

參考圖11，描繪圖10中所展示且具有用於一觸摸或手指之位置照明之複數個發光二極體之電容性觸摸滑件之示意性平面及等角視圖。光源1118 (例如，發光二極體(LED))可鄰近複數個電容性感測器元件1012放置且用作觸摸或手勢力之(若干)位置之照明及/或視覺回饋。

參考圖12，根據本發明之另一特定實例實施例，描繪一電容性觸摸圓形滑件之示意性正視及平面圖。通常藉由數字1200表示之電容性觸摸圓形滑件包括一基板1202、複數個電容性感測器元件1212、一導電性可變形平面1206、一實質上非可變形間隔件1204、複數個迷你基座1230、一保護性可變形覆蓋物1208及一可變形空間1216。複數個迷你基座1230可附著至可變形覆蓋物1208之一內部面及空間1216之內部。導電性可變形平面1206可附著至複數個迷你基座1230，且定位於複數個迷你基座1230與複數個電容性感測器元件1212之間。

可變形覆蓋物1208係可撓的，使得當施加一力(1050)至可變形覆蓋物1208之部分時，導電性可變形平面1206之一部分及複數個迷你基座1230之一部分可移動朝向複數個電容性感測器元件1212之至少一者。藉此，將改變(例如，增加)複數個電容性感測器元件1212之至少一者之(若干)電容值，且可用與圖4中所展示之偵測電路類似之一偵

測電路完成此電容值之偵測。取決於力(1050)之位置，複數個電容性感測器元件1212之一個以上者可改變電容值。可藉由複數個電容性感測器元件1212之一個以上者之此等電容值改變判定施加力(1050)之一精細粒度位置，例如利用其比率計電容值。

可變形覆蓋物1208可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物1208係可透光，且可具有基於在該等區域中之複數個電容性感測器元件1212之啟動照明之其等之可選擇區域。基板1202亦係可透光。可在上文更充分描述可變形覆蓋物1208、導電性可變形平面1206、複數個電容性感測器元件1212及基板1202之材料。可在空間1216中放置至少一光源(見圖11)，且光可在其中分散，以便照亮具有力(1050)施加其上之可變形覆蓋物1208之部分。

複數個迷你基座1230可為任何數目、形狀或尺寸，例如，圓形、方形、矩形等。藉由使用複數個迷你基座1230之一更大數目及更小尺寸可獲得位置力判定之經改良粒度。在比複數個電容性感測器元件1212之一單一者之區域之更確切定位之可變形覆蓋物1208之一更小區域中使用複數個電容性感測器元件1212之鄰近者之電容值之比較，例如，複數個電容性感測器元件1212之鄰近者之電容值之比率計比較。涵蓋且在本發明之範疇內，電容性觸摸圓形滑件1200可為(例如，但不限於)卵形、橢球形、方形、三角形等。

參考圖13，根據本發明之另一特定實例實施例，描繪一電容性觸摸墊之一示意性平面圖。通常藉由數字1300表示之電容性觸摸墊包括一基板1302、依一 $m \times n$ 矩陣中配置之複數個電容性感測器元件1312、包圍複數個電容性感測器元件1312之一實質上非可變形間隔件(例如，類似於圖10中展示之間隔件1004)、一導電性可變形平面(例如，類似於圖10中展示之平面1006)、複數個迷你基座(例如，類似於圖10中所展示之複數個迷你基座1030)，及一保護性可變形覆蓋物(例

如，類似於圖10之保護性可變形覆蓋物1008)及一可變形空間(例如，類似於圖10中所展示之可變形空間1016)。複數個迷你基座可附著至可變形覆蓋物之一內部面及空間內部。導電性可變形平面可附著至複數個迷你基座且定位於複數個迷你基座與複數個電容性感測器元件1312之間。以與圖10至圖12中展示及上文中更充分描述之電容性觸摸滑件1000及電容性觸摸滑件1200大體上相同方式操作電容性觸摸墊1300。其之類似元件將在下文之括號中稱為合適數字。

可變形覆蓋物(1008)係可撓的，使得當施加一力(1050)至可變形覆蓋物(1008)之部分時，導電性可變形平面(1006)之一部分及複數個迷你基座(1030)之一部分將移動朝向複數個電容性感測器元件1312之至少一者。藉此，將改變(例如，增加)複數個電容性感測器元件1312之至少一者之(若干)電容值，且用與圖4中所展示之一偵測電路類似之一偵測電路可完成此電容改變之偵測。取決於力(1050)之位置，複數個電容性感測器元件1312之一個以上者可改變電容值。藉由複數個電容性感測器元件1312之此等一個以上者之電容值改變可判定所施加力(1050)之一精確粒度位置，例如，採用其等之比率計電容值。

可將可變形覆蓋物(1008)用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物(1008)係可透光，且可具有基於在該等區域中之複數個電容性感測器元件1312之啟動照明之其等可選擇區域。基板1302亦係可透光。可變形覆蓋物(1008)、導電性可變形平面(1006)、複數個電容性感測器元件1312及基板1302之材料可如在上文之更充分描述。可將至少一光源(見圖11)放置於空間(1016)中，且光將在其中分散，以便照亮具有力(1050)施加至其上之可變形覆蓋物(1008)之部分。

複數個迷你基座(1030)可為任何數目、形狀或尺寸，例如，圓形、方形、矩形等。藉由使用複數個迷你基座(1030)之一更大數目及

更小尺寸可獲得位置力判定之經改良粒度。在比複數個電容性感測器元件1312之一單一者之區域更精確定位之可變形覆蓋物(1008)之一更小區域中可使用複數個電容性感測器元件1312之鄰近者之電容值改變之比較，例如，複數個電容性感測器元件1312之鄰近者之電容值之比率計比較。

電容性觸摸滑件1000及1200可像一類比滑件(例如，電位器、光制器、音量控制等)用作一線性控制。可以與具有一二維平板之額外能力之電容性觸摸滑件1000及1200相同方式使用電容性觸摸墊1300。涵蓋且在本發明之範疇內，可使用電容性觸摸滑件1000及1200及電容性觸摸墊1300之兩者以偵測在可變形覆蓋物上或跨越可變形覆蓋物之力觸摸及力手勢兩者，該可變形覆蓋物影響在複數個電容性感測器元件1012、1212、1312之至少一者中之電容值改變。

涵蓋且在本發明之範疇內，電容性觸摸墊可塑造成一圓柱體，其中圍繞在附近具有一可變形(可撓性)外部圓柱覆蓋物之一圓柱基板之圓周安裝複數個電容性感測器元件，使得當固持於一使用者手中時，使用者之手指將改變複數個電容性感測器元件1312之某些者之電容值，例如，藉此當使用者擠壓圓柱外部覆蓋物且旋轉手時，複數個電容性感測器元件之某些者將改變其等之電容值且可在判定手之旋轉及其上之位置中使用。

參考圖14及圖15，根據本發明之另一特定實例實施例，各自描繪一電容性觸摸鍵之示意性分解等角及正視圖。通常藉由數字1500表示之電容性觸摸感測器包括一基板1502、一第一電容性感測器元件1512、一第二電容性感測器元件1514、一實質上非可變形間隔件1504、一導電性平面/基座1520(定位盤)及一可變形覆蓋物1508。可藉由(例如，但不限於)蝕刻、衝壓、銑削等形成可變形覆蓋物1508中之可變形空間1516。導電性平面/基座1520可附著至可變形覆蓋物

1508之一內部面、空間1516內部及第一電容性感測器元件1512及第二電容性感測器元件1514之上方。

具有在其中形成空間1516之可變形覆蓋物1508之部分係可撓的，使得當施加力750至可變形覆蓋物1508之部分時，導電性平面/基座1520將移動朝向第一電容性感測器元件1512及第二電容性感測器元件1514。在間隔件1504上方之可變形覆蓋物1508之其他部分不如空間1516上方之部分可撓，且將不會同樣變形，藉此將任何電容性改變與具有力750施加其上之可變形覆蓋物1508之部分之正下方之第一電容性感測器元件1512及第二電容性感測器元件1514隔離。

第一電容性感測器元件1512可耦合至AFE 404之一輸入，且第二電容性感測器元件1514可耦合至一共同供應器或接地供應器。若導電性平面/基座1520不連接至任何東西，其充當第一電容性感測器元件1512與第二電容性感測器元件1514之間之一耦合板。然而，若導電性平面/基座1520連接至一共同供應器或一接地供應器1534，則第一電容性感測器元件1512及第二電容性感測器元件1514可獨立連接至AFE 404且如圖10中所展示及上文更充分描述之一滑件配置及操作係可能的。

可變形覆蓋物1508可用作一環境密封件用於經改良實體及天氣保護。可變形覆蓋物1508係可透光，且可具有基於在該等區域中之第一電容性感測器元件1512及第二電容性感測器元件1514之啟動照明之其等可選擇區域。基板1502亦係可透光。可變形覆蓋物1508、導電性平面/基座1520、電容性感測器元件1512及1514及基板1502之材料可如上文更充分描述。可在空間1516中放置一光源(未展示)，且光將在其中分散，以便照亮空間1516上方之可變形覆蓋物1508之部分。

參考圖16，根據本發明之另一特定實例實施例，描繪一電容性觸摸滑件之一示意性平面圖。通常藉由數字1600表示之電容性觸摸滑

件包括與上文圖14及圖15中展示之電容性觸摸感測器1500實質上相同，具有額外的至少三個電容性感測器元件1612 (圖16中展示之四個感測器元件)之元件。導電性平面/基座1520 (定位盤)可在至少三個電容性感測器元件1612上方且接近至少三個電容性感測器元件1612。亦可藉由一導電性可變形平面1606及諸如圖10中所描繪之複數個迷你基座(1030)代替導電性平面/基座1520 (定位盤)。電容性觸摸滑件1600可用作(例如，但不限於)一操縱桿1748 (見圖17)、一電腦觸摸墊或滑鼠等。涵蓋且在本發明之範疇內，可將電容性感測器元件1612及導電性平面/基座1520 (定位盤)或導電性可變形平面1606製造為(若干)任何形狀。

參考圖17，根據本發明之特定實例實施例，描繪可具有電容性觸摸鍵、滑件及/或墊之各種額外特徵之示意性正視及平面圖。上述實施例之任何者或全部者可具有以下額外特徵之任何者或更多者。一「操縱桿」1748可附著至一基座830，該基座830可附著至一金屬目標1620。當移動操縱桿1748時，基座830及目標1620將成比例移動。目標1620之移動將改變電容感測器1612a及1612b (可使用多於兩個以上感測器1612)之電容值。可提供一光源，例如，發光二極體1746、電致發光層、有機發光二極體(OLED)層、電泳層等。可在膜608上提供字母數字標記1760以識別電容性觸摸鍵之功能。

一OLED (有機發光二極體)係一發光二極體(LED)，在該發光二極體(LED)中，發射電致發光層係回應於一電流發光之有機化合物之一膜。此層有機半導體材料位於兩電極之間。通常，此等電極之至少一者係透明的。電致發光(EL)係一光學現象及電現象，在其中回應於一電流之通過或回應於一強電場，一材料發光。

本發明之一特徵可係附著至一基座(830)之一金屬目標(1620)。另一特徵可係用於背光照明(面)膜圖例之一光源，例如，發光二極體

(LED) 1746。另一特徵係膜及導電性可變形平面之一膜層，該導電性可變形平面包括氧化銦錫(ITO)之一視覺上清透的導電性層，藉由濺鍍、絲網印刷等沈積於接近電容性感測器之膜之一面上之銻錫氧化物(ATO)或石墨烯。另一特徵係為經印刷以留下用於背光照明穿過之開口之導電性可變形平面絲網印刷銀墨之一視覺上不透明的導電層。

另一特徵係在電容性感測器元件與導電性可變形平面之間提供一光源層。另一特徵係提供用於背光照明電容性觸摸鍵且定位於目標與膜之間之一電致發光層。另一特徵係提供用於背光照明電容性觸摸鍵且定位於目標與膜之間之一有機發光二極體(OLED)層。另一特徵係提供用於背光照明電容性觸摸鍵且定位於目標與膜之間之一電泳層。

另一特徵係提供用於允許光穿過之微穿孔目標及/或膜層。另一特徵係在電容性感測器元件後面提供一照明層且在電容性感測器元件中提供光穿過開口。另一特徵係在基板後面提供一照明層且在基板及電容性感測器元件中提供光穿過開口。

另一特徵係包括結合至一間隔件層之一導電目標層且在一電容性感測器元件上方具有一開口之一按鈕系統。另一特徵係標記一目標層以展示與此相關之電容性觸摸鍵之一位置及功能。另一特徵係在目標層上方添加一塑膠層以形成具有標記之一膜以展示與此相關之電容性觸摸鍵之位置及功能。

另一特徵係提供形如重疊三角形之兩個觸摸鍵按鈕以形成一滑件功能。另一特徵係提供形成一圓形滑件之複數個電容性感測器元件。另一特徵係提供形成一X-Y矩陣用作一位置輸入系統之複數個電容性感測器元件。另一特徵係提供包括一連續導電性薄板、電容性耦合至包圍電容性感測器元件之一接地平面之一目標層。另一特徵係提供包括一連續導電性薄板、電容性耦合至用於經改良以不受雜訊影響

之一接地平面之一目標層。另一特徵係提供一目標隔離層，一個在各電容性感測器元件上，其中各感測器元件分成一半，藉此一第一半耦合至一共同電源供應器或一接地，且第二半充當電容性感測器元件。

另一特徵係提供間隔件層作為一雙面黏著薄板。另一特徵係提供間隔件層作為在一多層印刷電路板中之一額外層。另一特徵係提供實施為在一目標層之一底側中之一蝕刻凹口之一間隔件層。另一特徵係提供實施為一塑膠膜中之一加工凹口之一間隔件層及實施為一導電電鍍基座之一目標層。另一特徵係提供實施為固定至一基座之一金屬碟片。另一特徵係提供實施為一金屬按鍵彈片，藉由一基座啟動之一目標。

另一特徵係提供兩個電容性感測器元件，一垂直肋之各端處放一個。因為藉由一使用者手指按下肋，兩個感測器上之力按比例分配至使用者之手指之位置，藉此建立具有僅兩個電容性感測器元件之一滑件功能。

另一特徵係提供圍繞具有包圍至少三個電容性感測器元件之一可撓性圓柱形目標之一圓柱體之一圓周安裝之至少三個電容性感測器元件。當一使用者用其手擠壓外部圓柱體且接著圍繞外部圓柱體旋轉手時，隨著手之手指圍繞其旋轉至少三個電容性感測器元件將偵測圓柱體目標之移動撓曲。一進一步特徵係為背/右/左偵測使用外部圓柱體以建立一三軸偵測器。又一進一步特徵係將外部圓柱體向上/下移動以建立一四軸偵測器。

另一特徵係偵測具有一充電時間量測單元(CTMU)之(若干)電容性感測器元件之電容值改變。另一特徵係偵測具有一電容性感測模組(CSM)之(若干)電容性感測器元件之電容值改變。另一特徵係偵測具有一電容性分壓器(CVD)之(若干)電容性感測器元件之電容值改變。

另一特徵係偵測具有一電荷平衡偵測器之(若干)電容性感測器元件之電容值改變。另一特徵係偵測具有一互電容偵測器之(若干)電容性感測器元件之電容值改變。

另一特徵係將一目標層耦合至一電容性觸摸輸入及一數位輸出驅動器以提供一接地目標層或用作一接近偵測器，其中當數位輸出驅動器處於一邏輯低時，目標層在一共同電源供應器或接地處，且當數位輸出驅動器處於一高阻抗(斷路)時，可使用目標層以偵測一物件(例如，手指)之存在。

雖然已參考本發明之實例實施例來描繪、描述及定義本發明之實施例，但此等參考並非表示本發明之一限制，且不能被推斷為此限制。熟習此項技術且具有此揭示內容之利益者能夠在形式及功能上對所揭示之標的實行相當的修改、替代及等效物。本發明之所描繪及描述實施例僅係實例，並非窮舉本發明之範疇。

【符號說明】

100	先前技術電容性觸摸感測器/電容性觸摸感測器/感測器/相鄰感測器/希望之感測器/鄰近相鄰感測器
102	基板
108	保護性覆蓋物
110	使用者指尖/使用者之手指/指尖
112	感測器元件/電容性感測器元件
200	電容性觸摸感測器/電容性觸摸感測器鍵
202	基板
204	非可變形間隔件/實質上非可變形間隔件
206	導電性可變形平面
208	保護性可變形覆蓋物(膜)
212	電容性感測器元件/鄰近電容性感測器元件

214	電容性感測器元件與導電性可變形平面之間之距離
216	可變形空間/實體可變形電絕緣空間
230	連接
232	連接
404	(電容性觸摸)類比前端(AFE)
406	數位處理器
500	電容性觸摸感測器
600	電容性觸摸感測器
604	大體上非可變形間隔件
606	導電性可變形平面
608	可變形覆蓋物/可變形膜覆蓋物/膜
616	可變形覆蓋物中之可變形空間/空間/可變形空間
750	力
800	電容性觸摸感測器
804	間隔件/實質上非可變形間隔件
808	可變形覆蓋物
816	可變形空間/空間
820	導電性平面/金屬目標
830	基座
1000	電容性觸摸滑件
1002	基板
1004	實質上非可變形間隔件/間隔件
1006	導電性可變形平面/平面
1008	保護性可變形覆蓋物/可變形覆蓋物
1012	電容性感測器元件
1016	可變形空間/空間

1030	迷你基座
1050	力
1118	光源
1200	電容性觸摸圓形滑件/電容性觸摸滑件
1202	基板
1204	實質上非可變形間隔件
1206	導電性可變形平面
1208	保護性可變形覆蓋物/可變形覆蓋物
1212	電容性感測器元件
1216	可變形空間/空間
1230	迷你基座
1300	電容性觸摸墊
1308	可變形覆蓋物
1312	電容性感測器元件
1500	電容性觸摸感測器
1502	基板
1504	實質上非可變形間隔件/間隔件
1508	可變形覆蓋物
1512	第一電容性感測器元件
1514	第二電容性感測器元件
1516	可變形空間/空間
1520	導電性平面/基座
1600	電容性觸摸滑件
1606	導電性可變形平面
1612	電容性感測器元件/感測器
1612a	電容感測器

1612b	電容感測器
1620	金屬目標/目標
1746	發光二極體(LED)
1748	操縱桿
1760	字母數字標記

申請專利範圍

1. 一種實體力電容性觸摸感測器，其包括：
 - 一基板；
 - 一電容性感測器元件，其在該基板之一面上；
 - 一單件覆蓋物，其包含一第一區段及一第二區段，該第一區段形成位在該基板上之包圍該電容性感測器元件之一實質上非可變形間隔件，且該第二區段形成覆蓋該電容性感測器元件之一可撓性覆蓋物；
 - 一導電性平面，其與該可撓性覆蓋物耦合且接近該電容性感測器元件；及
 - 複數個基座，該複數個基座間隔開且配置於該可撓性覆蓋物與該導電性平面之間，藉此將該可撓性覆蓋物與該導電性平面耦合；其中當施加一機械力至該導電性平面時，該導電性平面偏向該電容性感測器元件，藉此該電容性感測器元件改變電容值。
2. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該導電性平面係該單件覆蓋物之一部分。
3. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其進一步包括在該可撓性覆蓋物與該導電性平面之間之一基座。
4. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其進一步包括：
 - 在該基板之該面上之複數個電容性感測器元件，其中該實質上非可變形間隔件包圍該複數個電容性感測器元件。
5. 如請求項4之實體力電容性觸摸感測器，其中該複數個基座係圓形的、方形的或矩形的。
6. 如請求項4之實體力電容性觸摸感測器，其中該複數個電容性感

測器元件經配置以形成一環且該導電性平面係環狀的。

7. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中藉由該可撓性覆蓋物及該實質上非可變形間隔件建立圍繞該電容性感測器元件之一可變形空間，其中該可撓性覆蓋物係可透光且該可變形空間包括一光源，其中該光源較佳地為至少一發光二極體(LED)。
8. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該導電性平面、該電容性感測器元件、該基板之至少一者係可透光且該實質上非可變形間隔件係可阻光。
9. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其進一步包括用於照明該可撓性覆蓋物之一面之一光源。
10. 如請求項9之實體力電容性觸摸感測器，其中該光源定位於該導電性平面與該可撓性覆蓋物之間或該導電性平面與該電容性感測器元件之間或該電容性感測器元件與該基板之間或該電容性感測器元件定位之該基板之一對立面上，藉此光照射穿過該基板以照明該可撓性覆蓋物。
11. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其進一步包括在該可撓性覆蓋物上用於指示一相關電容性感測器元件之一功能之一字母數字符號。
12. 如請求項11之實體力電容性觸摸感測器，其中將該字母數字符號係絲網印刷至該可撓性覆蓋物上或將該字母數字符號浮雕至該可撓性覆蓋物內或將該字母數字符號壓印至該可撓性覆蓋物上。
13. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該導電性平面係安置於該可撓性覆蓋物上之一層氧化銦錫(ITO)或安置於該可撓性覆蓋物之一面上之一層銻錫氧化物(ATO)或安置於該可撓性覆蓋物之一面上之一層石墨烯。

14. 如請求項9之實體力電容性觸摸感測器，其中該光源係一電致發光(EL)層或一有機發光二極體(OLED)層或發光材料之一電泳塗層。
15. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該電容性感測器元件耦合至一電容值量測電路之一輸入，且該導電性平面耦合至一共同電源供應器或接地，或
其中該電容性感測器元件耦合至一電容值量測電路之一第一輸入，該導電性平面耦合至該電容值量測電路之一第二輸入，且一開關耦合至該導電性平面及一共同電源供應器或接地，其中當接通該開關時，該導電性平面耦合至該共同電源供應器或接地，且當斷開該開關時，該導電性平面與該電容值量測電路之該第二輸入一起操作。
16. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該基板及該電容性感測器元件係從一印刷電路板製造。
17. 如請求項1之實體力電容性觸摸感測器，其中該基板係玻璃、塑膠、金屬或非金屬。
18. 一種使用者介面裝置，其具有複數個如請求項1-17之一者之實體力電容性觸摸感測器，其中依一矩陣配置該複數個電容性感測器元件。