



(21) 申請案號：106115002 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 05 日
 (51) Int. Cl. : **G06K9/40 (2006.01)** **G06K9/78 (2006.01)**
 (30) 優先權：2016/05/13 瑞典 1650645-3
 (71) 申請人：指紋卡公司 (瑞典) FINGERPRINT CARDS AB (SE)
 瑞典
 (72) 發明人：瑞曼保葛 福德瑞克 RAMBERG, FREDRIK (SE)；所恩伯羅曼 漢斯
 THORNBLOM, HANS (SE)
 (74) 代理人：閻啟泰；林景郁
 申請實體審查：無 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：5 共 36 頁

(54) 名稱

用於雜訊偵測的指紋感測裝置及其中的方法

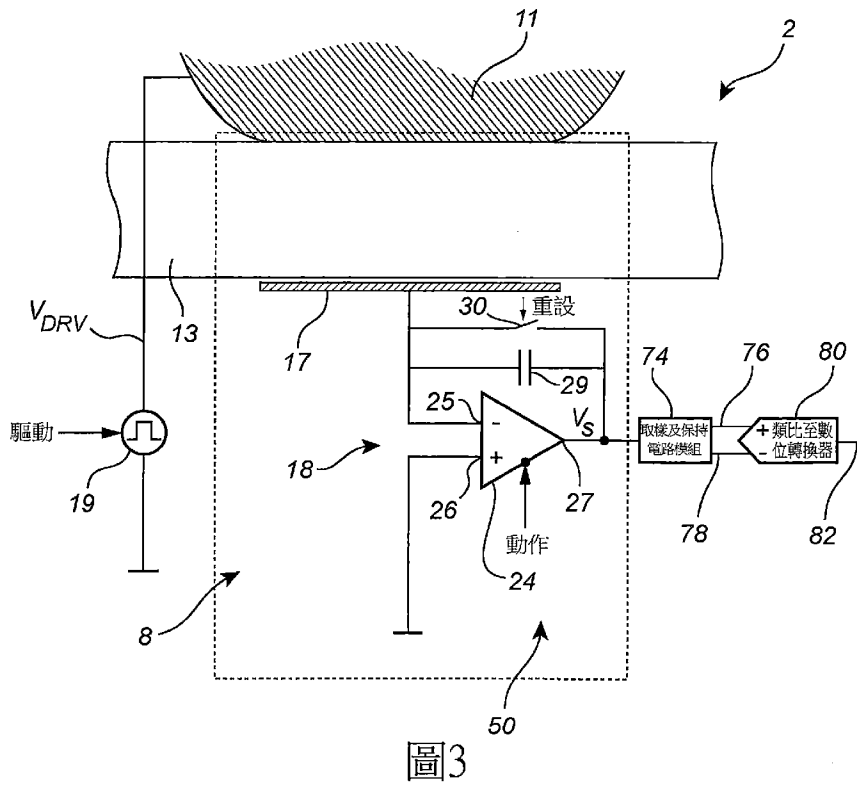
FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD THEREIN FOR NOISE DETECTION

(57) 摘要

本發明揭示一種用於雜訊偵測之電容性指紋感測裝置及一種其中之方法。該電容性指紋感測裝置包含複數個感測元件，該等感測元件各自包含一感測結構且經組態以感測該感測結構與一手指之間的一電容性耦合。該電容性指紋感測裝置進一步包含感測電路，該感測電路經組態以提供指示該手指與該等感測結構之間的該電容性耦合之一感測信號。該電容性指紋感測裝置包含經組態以控制一驅動信號之一定時的定時電路。該指紋感測裝置係可控制的以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作。當該指紋感測裝置在該雜訊偵測模式下操作時，該指紋感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號。該指紋感測裝置藉助於該感測電路反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合，且提供一時間相依感測信號。

A capacitive fingerprint sensing device and method therein for noise detection are disclosed. The capacitive fingerprint sensing device comprises a plurality of sensing elements, each comprises a sensing structure and is configured to sense a capacitive coupling between the sensing structure and a finger. The capacitive fingerprint sensing device further comprises sensing circuitry configured to provide a sensing signal indicative of the capacitive coupling between the finger and the sensing structures. The capacitive fingerprint sensing device comprises timing circuitry configured to control a timing of a drive signal. The fingerprint sensing device is controllable to operate in a noise-detection mode and in a fingerprint mode. When the fingerprint sensing device operates in the noise-detection mode, the fingerprint sensing device is configured to control the timing circuitry such that a drive signal is provided. The fingerprint sensing device repeatedly senses a capacitive coupling between the finger and at least one sensing structure and provides a time-dependent sensing signal by means of said sensing circuitry.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 2 . . . 指紋感測裝置
- 8 . . . 感測元件
- 11 . . . 手指
- 13 . . . 保護性介電頂部層
- 17 . . . 導電感測結構
- 18 . . . 感測電路
- 19 . . . 定時電路
- 24 . . . 運算放大器 (op amp)
- 25 . . . 第一輸入(負輸入)
- 26 . . . 第二輸入(正輸入)
- 27 . . . 輸出
- 29 . . . 回饋電容器
- 30 . . . 開關/重設電路
- 74 . . . 類比取樣電路
- 76 . . . 正輸出
- 78 . . . 負輸出
- 80 . . . 類比至數位轉換器(ADC)
- 82 . . . 數位感測信號
- V_{DRV} . . . 驅動信號
- V_s . . . 感測電壓信號

發明摘要

※ 申請案號：106115002

※ 申請日：106/05/05

※IPC 分類：G06K 9/40 (2006.01)

G06K 9/78 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於雜訊偵測的指紋感測裝置及其中的方法

FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD THEREIN FOR NOISE
DETECTION

【中文】

本發明揭示一種用於雜訊偵測之電容性指紋感測裝置及一種其中之方法。該電容性指紋感測裝置包含複數個感測元件，該等感測元件各自包含一感測結構且經組態以感測該感測結構與一手指之間的一電容性耦合。該電容性指紋感測裝置進一步包含感測電路，該感測電路經組態以提供指示該手指與該等感測結構之間的該電容性耦合之一感測信號。該電容性指紋感測裝置包含經組態以控制一驅動信號之一定時的定時電路。該指紋感測裝置係可控制的以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作。當該指紋感測裝置在該雜訊偵測模式下操作時，該指紋感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號。該指紋感測裝置藉助於該感測電路反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合，且提供一時間相依感測信號。

【英文】

A capacitive fingerprint sensing device and method therein for noise detection are disclosed. The capacitive fingerprint sensing device comprises a plurality of sensing elements, each comprises a sensing structure and is configured to sense a capacitive coupling between the sensing structure and a finger. The capacitive fingerprint sensing device further comprises sensing circuitry configured to provide a sensing signal indicative of the capacitive coupling between the finger and the sensing structures. The capacitive fingerprint sensing device comprises timing circuitry configured to control a timing of a drive signal. The fingerprint sensing device is controllable to operate in a noise-detection mode and in a fingerprint mode. When the fingerprint sensing device operates in the noise-detection mode, the fingerprint sensing device is configured to control the timing circuitry such that a drive signal is provided. The fingerprint sensing device repeatedly senses a capacitive coupling between the finger and at least one sensing structure and provides a time-dependent sensing signal by means of said sensing circuitry.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2：指紋感測裝置

8：感測元件

11：手指

13：保護性介電頂部層

17：導電感測結構

18：感測電路

19：定時電路

24：運算放大器（op amp）

25：第一輸入（負輸入）

26：第二輸入（正輸入）

27：輸出

29：回饋電容器

30：開關/重設電路

74：類比取樣電路

76：正輸出

78：負輸出

80：類比至數位轉換器（ADC）

82：數位感測信號

V_{DRV} ：驅動信號

V_s ：感測電壓信號

【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】(中文/英文)

用於雜訊偵測的指紋感測裝置及其中的方法

FINGERPRINT SENSING DEVICE AND METHOD THEREIN FOR NOISE
DETECTION

【技術領域】

【0001】 本文中之實施例係關於一種用於擷取指紋之影像的電容性指紋感測裝置。詳言之，該等實施例係關於電容性指紋感測裝置中之偵測雜訊及一種用於評估且選擇電容性指紋感測裝置中之感測器設定的方法。

【先前技術】

【0002】 愈來愈多地使用各種類型之生物測定系統以便為增大之安全及/或增強之使用者便利性作準備。

【0003】 詳言之，指紋感測系統已歸功於其小外觀尺寸、高效能及使用者接受性而例如用於消費型電子系統及裝置中。

【0004】 在各種可用指紋感測原理(諸如電容性、光學、熱等)當中，電容性感測最常用，在大小及功率消耗係重要問題之應用中尤其如此。

【0005】 所有電容性指紋感測器提供指示若干感測結構中之每一者與置放於指紋感測器之表面上或跨越該表面移動之手指之間的電容之量度。若將量測指紋，則在電容性指紋感測器中需要驅動信號以激發手指與感測結構之間的電位差改變。

【0006】 因為需要電容性指紋感測裝置以偵測不斷變小之電容差以便準確地擷取指紋影像，所以感測器中之雜訊的影響正變成愈來愈重要。

詳言之，指紋感測裝置對於外部注入之共同模式雜訊尤其敏感。典型地，此種類型之雜訊可經由連接至其中定位指紋感測器之裝置的充電器注入至指紋感測器。此外，共同模式雜訊可在頻率、振幅及形狀上具有大展度。所注入共同模式雜訊信號可使系統接地電位關於手指擺動，藉此看起來像額外驅動信號。此引起損毀之量測結果及不佳影像品質。

【0007】 可藉由實施各種雜訊減小技術來抑制或濾波共同模式雜訊之負面影響。用於共同模式雜訊抑制之技術的一個實例係自每一像素取得數個數位讀數之平均值以減小雜訊之影響。然而，類比至數位轉換係費時的，且增大擷取指紋影像所耗費之時間不合乎需要。替代地或組合地，有可能使用處理所擷取指紋影像且嘗試減除特性化共同模式雜訊之後處理方法。然而，此方法之缺點係量測值可能在類比取樣期間在飽和之狀況下損毀，在此情況下可能難以或不可能消除雜訊之影響。

【0008】 因此，需要用於有效率地偵測且處置雜訊之改良方法及電容性指紋感測裝置。

【發明內容】

【0009】 因此，本文中之實施例將提供一種用以有效地偵測雜訊之指紋感測裝置及一種其中之方法。

【0010】 根據本文中之實施例之一第一態樣，藉由一種用於感測一手指之一指紋圖案之指紋感測裝置達成該目標。該電容性指紋感測裝置包含複數個感測元件，每一感測元件包含一感測結構且經組態以感測該感測結構與置放於該感測裝置之一感測表面上的一手指之間的一電容性耦合。該電容性指紋感測裝置進一步包含感測電路，該感測電路經組態以提供指示

該手指與該等感測結構之間的該電容性耦合之一感測信號。該電容性指紋感測裝置包含經組態以控制一驅動信號之一定時的定時電路，該驅動信號經組態以提供該手指與該感測結構之間的電位差之一改變。該指紋感測裝置係可控制的以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作。當該指紋感測裝置在該雜訊偵測模式下操作時，該指紋感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號。該指紋感測裝置經組態以藉助於該感測電路歷時一預定時間段而反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合，及提供特性化該指紋感測裝置中之共同模式雜訊的一時間相依感測信號。當該指紋感測裝置在該指紋模式下操作時，該感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號，及藉助於該感測電路感測該手指與複數個感測結構之間的一電容性耦合，及提供感測信號以獲取一指紋影像。

【0011】 根據本文中之實施例之一第二態樣，藉由一種用於一指紋感測裝置中之雜訊偵測的方法達成該目標。該電容性指紋感測裝置包含複數個感測元件，每一感測元件包含一感測結構且經組態以感測該感測結構與置放於該感測裝置之一感測表面上的一手指之間的一電容性耦合。該電容性指紋感測裝置進一步包含感測電路，該感測電路經組態以提供指示該手指與該等感測結構之間的該電容性耦合之一感測信號。該電容性指紋感測裝置包含經組態以控制一驅動信號之一定時的定時電路，該驅動信號經組態以提供該手指與該感測結構之間的電位差之一改變。該指紋感測裝置係可控制的以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作。

【0012】 該指紋感測裝置受控制以在該雜訊偵測模式下操作。當該指紋感測裝置在該雜訊偵測模式下操作時，該指紋感測裝置經組態以控制該

定時電路使得提供一驅動信號。該指紋感測裝置藉助於該感測電路（18）歷時一預定時間段而反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合，且提供特性化該指紋感測裝置中之共同模式雜訊的一時間相依感測信號。該雜訊信號表示該感測裝置之共同模式雜訊屬性。感測電容性耦合歷時之該預定時間段較佳地長於將特性化該雜訊之一完全時間段。甚至更佳地，該時間相依雜訊信號包含該共同模式雜訊之若干時間段。使用介於 100 kHz 至 1 MHz 之範圍內（諸如 500 MHz）的一取樣頻率，該預定時間段可例如介於 10 ms 至 100 ms 之範圍內（諸如 50 ms）。

【0013】 因為該指紋感測裝置反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間的該電容性耦合，亦即，反覆不斷地同時擷取該感測信號，所以將擷取或量測完全相同之外部雜訊干擾。此外，在感測該電容性耦合時如在正常指紋模式下啟用該驅動信號，該感測結構將在其正常操作範圍中工作且對於向上及向下方向的飽和皆係堅固的。此外，若用於感測該電容性耦合之時間執行個體已知，則可預計該雜訊之一頻率。因此可偵測到雜訊，例如，共同模式雜訊或其他外部注入之雜訊的存在。所描述系統及方法因此使得能夠特性化共同模式雜訊以便調整該影像擷取程序來避免雜訊。可藉由在影像擷取期間控制取樣之定時來控制該影像擷取程序。

【0014】 根據本文中之該實施例的該雜訊偵測方法可用以評估或分析所有可能感測器設定或預定義設定之一集合。藉由比較該等所評估或分析結果，可選擇引起最低雜訊之感測器設定的最佳集合。以此方式，可達成一種可有效地設置該等感測器設定以在該影像取樣期間已減小或抑制雜訊之堅固的基於硬體的技術。因此，可改良該指紋感測裝置之動態範圍，

且可避免飽和。此外，因為該指紋感測裝置已設置該感測器設定而在啟動處具有減小之雜訊，所以在正常影像擷取程序期間，可避免影像損毀且可使用較高增益，因此可有效地執行後處理，且可甚至更多地改良所擷取指紋影像的影像品質。

【圖式簡單說明】

【0015】 在本文中參考隨附圖式更詳細地描述實施例之實例，其中：

圖 1 示意性地說明包含指紋感測裝置之行動電話；

圖 2 示意性地展示圖 1 中之指紋感測裝置；

圖 3 係根據本文中之一實施例的指紋感測裝置之一部分的示意性電路圖，指紋感測裝置包括感測電路、取樣電路及類比至數位轉換器；

圖 4 係可在其中實施根據本文中之一實施例的方法及指紋感測裝置之電子裝置的方塊圖；

圖 5 係概述根據本文中之一實施例的用於指紋感測裝置之方法的流程圖。

【實施方式】

【0016】 圖 1 示意性地說明根據本文中之一實施例之指紋感測裝置 2 的應用，其呈具有整合式指紋感測裝置 2 之行動電話 1 形式。指紋感測裝置 2 可例如用於解鎖行動電話 1 及/或用於授權使用行動電話所執行之交易等。根據本發明之各種實施例的指紋感測裝置 2 亦可用於其他裝置中，諸如平板電腦、膝上型電腦、智慧卡或其他類型之消費型電子裝置或系統。

【0017】 圖 2 示意性地展示包含於圖 1 中之行動電話 1 中的指紋感測裝置 2。如在圖 2 中可見，指紋感測裝置 2 包含感測器陣列 5、電源供應器

介面 6 及通信介面 7。感測器陣列 5 包含大量感測元件 8a 至 8b，其中已藉由參考標號指示感測元件中的僅兩者以避免使繪圖雜亂，每一感測元件係可控制的以感測包含於感測元件 8a 至 8b 中之感測結構與接觸感測器陣列 5 之頂部表面的手指之表面之間的距離。感測元件可宜以包含列及行之陣列方式配置。

【0018】 電源供應器介面 6 包含用於將供應電壓 V_{supply} 連接至指紋感測裝置 2 之第一接觸墊 10a 及第二接觸墊 10b（在此處展示為接合墊）。

【0019】 通信介面 7 包含用於允許控制指紋感測裝置 2 及用於自指紋感測裝置 2 獲取指紋資料之數個接合墊。

【0020】 圖 3 係根據本文中之一實施例的指紋感測裝置 2 之一部分的示意性橫截面及電路示意圖，其沿著如圖 2 中所指示之線 A-A' 所截取，其中手指 11 置放於感測器陣列 5 之頂部上。指紋感測裝置包含複數個感測元件 8，該等感測元件各自包含保護性介電頂部層 13、在保護性介電頂部層 13 下部之導電感測結構 17。感測裝置 2 進一步包含實施為電荷放大器 18 之感測電路 18。指紋感測裝置進一步包含經組態以控制驅動信號 V_{DRV} 之定時的定時電路 19，驅動信號經組態以提供手指與感測結構之間的電位差之改變。如圖 3 中所說明，手指 11 之脊線定位於感測結構 17 正上方，其指示由介電頂部層 13 界定之手指 11 與感測結構 17 之間的最小距離。

【0021】 電荷放大器 18 可包含至少一個放大器級，在此處經示意性地說明為運算放大器（op amp）24，op amp 24 具有連接至感測結構 17 之第一輸入（負輸入）25、連接至接地或另一參考電位之第二輸入（正輸入）26、及輸出 27。另外，電荷放大器 18 可包含連接於第一輸入 25 與輸出 27

之間的回饋電容器 29、及在此處在功能上說明為開關 30 之重設電路，其用於允許回饋電容器 29 之可控制放電。可藉由操作重設電路 30 以使回饋電容器 29 放電來重設電荷放大器 18。

【0022】 驅動信號電路可經組態以提供驅動信號，用於提供手指 11 與包含於感測元件 8 中之感測結構 17 之間的電位差之改變。當時變電位由驅動信號提供至手指 11 時，對應時變電位差在感測結構 17 與手指 11 之間發生。感測結構 17 與手指 11 之間的電位差之所感應改變又在電荷放大器 18 之輸出 27 上產生感測電壓信號 V_s 。亦可藉由將驅動信號連接至電荷放大器 18 之正輸入 26 來達成感測結構 17 與手指 11 之間的電位差之改變。此外，亦可藉由將驅動信號連接至指紋感測裝置 2 之共同接地平面來達成電位差之改變。

【0023】 在本申請案之上下文中，術語「電位 (potential)」應被理解為意謂「電位 (electrical potential)」。

【0024】 因此，電位差之改變應被理解為意謂手指與感測結構之間的相對於參考電位的電位之時間可變改變。

【0025】 每一感測結構可宜以金屬板之形式提供，以使得取決於指紋圖案中之位置，由感測結構（亦即，感測金屬板、局部手指表面及保護性介電頂部層及可局部地存在於局部手指表面與保護層之間的任何空氣）形成平行板極電容器之等效物。由感測結構攜載之電荷改變（其產生於手指與感測結構之間的電位差之改變）係此平行板極電容器之電容的指示，該指示又係感測結構與手指表面之間的距離之指示。

【0026】 每一感測元件 8 構成像素，亦即，每一感測元件 8 擷取置放

於感測元件 8 之表面上的手指之指紋的一個像素，且輸出類比感測信號。可使用 X-Y 選擇矩陣來個別地選擇每一感測元件 8，X-Y 選擇矩陣有能力將每一個別感測元件之類比感測信號切換至中央取樣部件，例如如圖 3 中所展示之類比取樣電路 74。類比取樣電路 74 連接至電荷放大器 18 之輸出 27 以接收及對類比感測信號 V_s 進行取樣。根據一些實施例，類比取樣電路 74 可包含經配置以對來自複數個感測元件 8a 至 8b 之類比感測信號輸出進行取樣的複數個取樣保持電路。取樣電路 74 可包含或連接至控制單元，控制單元控制包含於取樣電路 74 中之個別取樣保持 (S&H) 電路以參考驅動信號之定時在所要時間點處對類比感測信號 V_s 進行取樣。

【0027】 取樣電路 74 可包含兩個輸出 (在此處被稱作正輸出 76 及負輸出 78)，該等輸出連接至差動類比至數位轉換器 (ADC) 80。ADC 80 經組態以將經取樣類比感測信號 V_s (亦即，正輸出 76 與負輸出 78 之間的差異) 轉換成指示電容性耦合且藉此指示感測結構 17 與手指 11 之間的距離的數位感測信號 82。替代地，類比取樣電路可包含連接至單端 ADC (圖中未示) 之單個輸出，在此情況下樣本在 ADC 之前組合於取樣電路中，且其中所得差異信號經 AD 轉換。在本實例中，用於感測元件 17 (亦即，用於像素) 之感測電路說明為包含一個取樣及保持電路模組 74 及一個 ADC 80。然而，亦有可能藉由使用多工器以將複數個感測元件連接至每一個取樣保持電路模組 74 來在許多不同像素之間共用取樣保持電路 74 及 ADC 80。因此，電荷放大器 18 之輸出 27 及/或輸出取樣保持電路 74 可連接至多工器 (圖中未示)。舉例而言，一個取樣保持電路模組 74 可由感測元件之一個行共用，亦即，共用用於一個行之像素。用於所有像素或一組像素之數位感測信號

完整或部分地表示指紋之所擷取影像。

【0028】 如圖 3 中所說明，相同感測電路用以在雜訊偵測模式與指紋模式兩者中對信號進行取樣。

【0029】 驅動信號電路可包含經組態以在兩個或多於兩個不同電位之間切換的轉換電路，以形成具有最大電壓位準及最小電壓位準之一連串脈衝。替代地或組合地，驅動信號電路可包含經組態以提供時變激發電位之至少一個信號源。

【0030】 驅動信號電路可包括於指紋感測器裝置中，且可接著提供相對於指紋感測器裝置之參考電位（例如指紋感測器裝置中之接地電位）具有時變激發電位的驅動信號。

【0031】 替代地，可將驅動信號電路作為連接至指紋感測器裝置之單獨晶片提供至指紋感測器裝置外部，以提供驅動信號作為指紋感測器裝置之時變參考電位。在此狀況下，驅動信號可相對於包括指紋感測裝置之電子裝置或系統的接地電位展現其時變驅動電位。可使用由包含於指紋感測器裝置中之定時電路 19 產生的控制信號來控制外部驅動信號電路。驅動信號電路亦可被稱作激勵信號電路。此外，定時電路 19 可較佳地控制感測信號之讀出及取樣的定時，使得讀出與驅動信號相關。

【0032】 圖 4 係展示可在其中實施根據本文中之實施例的指紋感測裝置 2 之電子裝置 400 的方塊圖。電子裝置 400 可以是行動電話、平板電腦、膝上型電腦、智慧卡或其他類型之消費型電子裝置或系統。指紋感測裝置 2 可包含感測元件 SE 410、類比取樣電路 ASC 420 及類比至數位轉換器 ADC 430。指紋感測裝置 2 可進一步包含驅動信號電路 DRV 440，或可在電子裝

置 400 中實施或定位 DRV 440 用於提供驅動信號。電子裝置 400 可包含其他單元或模組，例如，用於控制 SE 410、ASC 420、ADC 430、DRV 440 等之控制單元 450、用於資料處理或分析之處理單元 PU 460、用於資訊、影像資料儲存之記憶體 470 等。根據本文中之一些實施例，指紋感測裝置 2 亦可包含執行類似於電子裝置 400 中之控制單元 450、PU 460 及記憶體 470 之功能性的其自有控制單元、處理單元及記憶體。因此，在下文中，當提及控制單元 450、PU 460 及記憶體 470 及其功能性時，不對其被實施或定位之位置加以辨別，亦即，其可實施或定位於指紋感測裝置 2 中抑或電子裝置 400 中。

【0033】 根據本文中之一實施例，如上文所描述，指紋感測裝置 2 包含複數個感測元件 8，每一感測元件包含感測結構 17 且經組態以感測感測結構與置放於感測裝置之感測表面上的手指之間的電容性耦合。指紋感測裝置 2 進一步包含感測電路 18，感測電路 18 經組態以提供指示手指與感測結構之間的電容性耦合之感測信號。指紋感測裝置 2 進一步包含經組態以控制驅動信號之定時的定時電路 19，驅動信號經組態以提供手指與感測結構之間的電位差之改變。

【0034】 可例如藉助於控制單元 450 控制指紋感測裝置，以在雜訊偵測模式下且在指紋模式下操作。因此，指紋感測裝置 2 經組態以（例如藉助於控制單元 450 經組態以）控制定時電路，使得當指紋感測裝置在雜訊偵測模式下操作時提供驅動信號。

【0035】 可宜使用第一樣本與第二樣本之間的差異（亦被稱作相關二重取樣）來判定每一取樣事件之感測信號值，相關二重取樣可用以移除共

模雜訊之低頻成分。

【0036】 相關二重取樣本身對熟習此項技術者熟知用於在取樣期間減小雜訊，且在特此以引用之方式併入之美國專利第 7,864,992 號中詳細描述自電容性指紋感測器之感測元件的相關二重取樣。

【0037】 在此處，相同取樣原理由相同感測電路在雜訊偵測模式及指紋模式兩者（亦即，相關二重取樣）下應用。因此，不需要額外電路用於判定共同模式雜訊屬性。此外，在雜訊偵測模式下使用固定感測器設定，意謂使用相同感測器設定來擷取雜訊偵測模式下之取樣序列中的所有樣本。在雜訊偵測模式下所獲取之所得雜訊信號因此係形成時間相依信號之一連串相關二重取樣事件。

【0038】 指紋感測裝置 2 經進一步組態以藉助於該感測電路 18 反覆地感測手指與至少一個感測結構之間的電容性耦合及提供時間相依感測信號。

【0039】 因為指紋感測裝置反覆地感測手指與至少一個感測結構之間的電容性耦合，亦即，反覆不斷地同時擷取感測信號，所以將擷取或量測完全相同之外部雜訊干擾。因此，感測信號可表示感測裝置之雜訊屬性，且可經分析以偵測雜訊。

【0040】 當指紋感測裝置在指紋模式下操作時，感測裝置經組態以控制定時電路 19 使得提供驅動信號，及藉助於感測電路 18 感測手指與複數個感測結構之間的電容性耦合，及提供感測信號以獲取指紋影像。

【0041】 在複數個感測元件當中，感測元件之陣列（被稱作指紋感測陣列）可經組態以在指紋模式下用以擷取指紋之影像。此外，指紋感測裝

置亦可包含定位於指紋感測陣列外部之至少一個感測結構，其中至少一個感測結構可用以偵測雜訊。此感測結構可例如為形成至置放於感測裝置之表面上的手指之電容性耦合的感測結構，感測結構定位於指紋感測陣列外部，指紋感測陣列亦用於其他目的，諸如用於手指偵測功能性。亦可有可能使用定位於指紋感測陣列外部且分離於其之至少一個專用感測結構用於雜訊偵測。

【0042】 因此，根據一些實施例，至少一個感測結構可係定位於在指紋模式下所使用之指紋感測陣列外部的結構。根據一些實施例，至少一個感測結構可係定位於在指紋模式下所使用之指紋感測陣列外部且分離於指紋感測陣列的專用雜訊偵測結構。專用雜訊偵測結構可例如連接至專用或一般讀出電路用於偵測共同模式雜訊信號。

【0043】 根據一些實施例，指紋感測裝置 2 經進一步組態以在雜訊偵測模式下反覆地且同時感測手指與複數個或一組感測元件之間的電容性耦合以形成複數個時間相依感測信號。根據一些實施例，複數個感測元件可係包含於指紋感測陣列中之感測元件的子集，亦即，經組態以擷取指紋影像之感測元件的陣列。

【0044】 根據一些實施例，指紋感測裝置 2 經進一步組態以自自複數個感測元件同時擷取之複數個感測信號形成平均信號。

【0045】 可藉由指紋感測裝置 2 中之硬體功能支援的建構達成以上實施例，使得當控制單元 450 或 PU 460 向指紋感測裝置 2 發送開始量測之命令時，其將繼續量測相同感測元件或感測元件之相同群組直至指紋感測裝置 2 自控制單元 450 或 PU 460 接收到停止命令為止。因此，控制單元 450

或 PU 460 將在第一時間執行個體處發送開始量測命令，且在第二時間執行個體處發送停止量測命令，且發送應量測多少群組或群組之數目。在第一時間執行個體與第二時間執行個體之間，指紋感測裝置 2 將反覆不斷地連續量測經定址群組。替代地，控制單元 450 或 PU 460 可發送關於量測經定址群組多少次之資訊，或關於量測之次數的命令，且接著指紋感測裝置 2 將歷時經界定次數而量測經定址群組。控制單元 450 或 PU 460 亦可發送關於每一群組中之數個感測元件數目的命令，關於群組中之開始位置的命令。舉例而言，可藉由由控制單元 450 控制之 X-Y 選擇矩陣及同時反覆不斷地感測手指與包含一組 8 個信號或樣本之一組感測元件之間的電容性耦合來選擇一組八個感測元件。應注意，因為反覆不斷地同時擷取群組中之所有信號或樣本，所以將擷取或量測完全相同之外部雜訊干擾。此等 8 個樣本之平均值較佳地可用以僅定址外部雜訊且最小化內部雜訊。以此方式，可減少自指紋之影響，且僅擷取共同模式雜訊。此係因為藉由量測一組感測元件且同時量測所有元件，可計算高於感測信號之平均值，且平均值將由由於所施加手指驅動信號的固定共同部分構成，其他部分將係雜訊貢獻且隨時間推移波動。藉由使用正常手指驅動信號，感測元件將在其正常操作範圍中工作且對於向上及向下方向飽和皆係堅固的。另外，此將亦避免產生可破壞或影響雜訊評估之脊線或谷線圖案。此外，若用於感測電容性耦合或擷取影像之部分的時間執行個體已知，則可預計雜訊之頻率。

【0046】 根據一些實施例，為了避免向下飽和感測元件（例如，輸出負樣本值），指紋感測裝置 2 可經組態以向每一感測信號添加偏移。此可藉由啟用定位於每一感測元件中之偏移電容器以向每一感測信號添加偏移來

得以實施。偏移電容器係定位於每一感測元件中之可用以替代地經由手指向感測元件輸入電荷之電容器。偏移電容器可適用於驗證感測元件操作正常。

【0047】 自類比感測信號，可判定經取樣類比感測信號、數位感測信號或所擷取影像、雜訊之存在、雜訊之特性（例如，雜訊之頻率、振幅、形狀或類型）。

【0048】 因此，根據一些實施例，指紋感測裝置 2 經進一步組態以藉由分析類比感測信號、經取樣類比感測信號或數位感測信號中之至少一者來偵測雜訊。

【0049】 舉例而言，比較器或限制器可包含於指紋感測裝置 2 中且連接至電荷放大器 18 之輸出或取樣電路 74 之輸出，以偵測是否存在高於臨限值之任何信號。若偵測到高於臨限值之信號，則雜訊存在。替代地，可分析自 ADC 80 輸出之數位感測信號以藉由檢查或比較數位值來偵測雜訊。

【0050】 根據一些實施例，指紋感測裝置可經組態以藉由分析類比感測信號、經取樣類比感測信號、數位感測信號或所擷取影像中之至少一者來判定雜訊之頻率、振幅或類型。舉例而言，藉由僅分析類比感測信號或經取樣類比感測信號，可判定雜訊之頻率是否較低或高於指紋感測器之取樣頻率；雜訊之類型是否係正弦波或方形波；可基於而感測信號之峰值而評估振幅等。此外，藉由分析所擷取影像之直方圖，亦可判定雜訊之頻率、振幅或類型。

【0051】 此技術可用以設置指紋感測裝置之感測器設定，例如，使用數位濾波器、類比及數位多重取樣技術之取樣序列或取樣頻率等。

【0052】 因此，根據一些實施例，指紋感測裝置可經組態以基於所分析結果而在指紋感測裝置中設置感測器設定之集合。

【0053】 根據一些實施例，指紋感測裝置中之感測器設定的集合包含類比取樣電路之取樣序列或取樣頻率設定、由驅動信號電路提供之驅動信號的頻率或相位設定中之至少一者或一組合。

【0054】 舉例而言，可在相對於驅動信號擷取每一樣本時藉由預定義硬體設定判定控制類比取樣電路 74，或可對於每一單獨 AD 轉換序列個別地控制取樣事件。對於具有未知屬性之雜訊，類比取樣電路 74 可經組態以測試數個預定義設定及以判定設定中之哪一者產生具有最低雜訊級之輸出信號，且較佳設定接著可用於後續 AD 轉換序列中。

【0055】 類比取樣電路 74 可宜經組態以基於雜訊成分之已知屬性而在所要時間點處對感測信號進行取樣，使得抑制雜訊成分。取樣之一般原理將選擇樣本，使得樣本之所得組合引起對感測信號之雜訊貢獻的有效抑制或消除。因此，有可能對定時電路及取樣電路進行組態以抑制具有至少部分地已知之屬性的特定類型之雜訊。

【0056】 詳言之，外部注入之共同模式雜訊，其可源自連接至配置指紋感測裝置之電子裝置的充電裝置，典型地相對於頻率、脈衝形狀及振幅來隨時間推移展現固定型樣。藉此，藉由知曉共同模式雜訊之屬性，可選擇指紋感測期間之驅動信號的定時（例如，驅動信號之頻率及工作週期）以抑制或消除雜訊成分。

【0057】 根據一些實施例，使用用以擷取不同雜訊信號之不同取樣間隔（亦即，不同取樣頻率）來在雜訊偵測模式下擷取若干不同雜訊信號。

藉此，描述共同模式雜訊之資訊可自所擷取雜訊信號導出。詳言之，雜訊信號之屬性（振幅及頻率）描述將使用相同取樣頻率來在影像擷取期間所擷取之雜訊。因此，具有較少雜訊之雜訊信號的取樣頻率相比於引起更多雜訊之取樣頻率更適合於影像擷取。藉此，可藉助於所描述方法獲取影像擷取之較佳取樣頻率，此係因為以與在雜訊偵測模式下相同之方式執行影像擷取期間之取樣。此外，可基於提供具有最高雜訊振幅之雜訊信號的取樣頻率而判定雜訊成分之頻率。

【0058】 舉例而言，定時電路 19 可經組態以控制驅動信號，驅動信號將呈具有係已知雜訊成分之頻率之倍數或其除數之頻率的脈衝串形式。藉由調整驅動信號以提供具有係雜訊成分之已知頻率的倍數之頻率的脈衝串（諸如方形波），可較有效地抑制雜訊。定時電路 19 亦可經組態以控制將呈與具有已知頻率之雜訊成分異相的脈衝串形式。若驅動信號包含具有類似於雜訊之頻率之頻率的脈衝串（諸如方形波或正弦波），則其可形成有效地抑制雜訊之濾波器。此可例如藉由出於連續 AD 轉換而逐漸改變或移位脈衝串之相位以判定相位雜訊抑制對哪一者最有效來達成。

【0059】 根據一些實施例，指紋感測裝置 2 可包含主動或被動類比濾波器（例如，如圖 4 中所展示之類比濾波器 480），其中主動或被動類比濾波器可基於所分析結果而經組態。舉例而言，主動或被動類比濾波器可包含切換式電容器或電阻器，使得主動或被動類比濾波器之頻率可基於雜訊之頻率而係可組態的。

【0060】 根據一些實施例，指紋感測裝置 2 可包含數位濾波器（例如，如圖 4 中所展示之數位濾波器 490），數位濾波器 490 可基於所分析結

果而經組態。

【0061】 此外，主動或被動類比濾波器 480 及/或數位濾波器 490 可結合類比取樣電路之取樣序列或取樣頻率設定、由驅動信號電路提供之驅動信號的頻率或相位設定經組態。換言之，指紋感測裝置中之感測器設定的所有可能集合可包含主動或被動類比濾波器設定、數位濾波器設定、類比取樣電路設定及驅動信號電路設定中之至少一者或一組合。

【0062】 將參考圖 5 描述用於指紋感測裝置 2 中之偵測雜訊的對應方法。根據本文中之實施例，方法包含以下動作：

動作 510

【0063】 控制感測裝置 2 以在雜訊偵測模式下操作。

動作 520

【0064】 藉由定時電路啟用驅動信號。

動作 530

【0065】 感測裝置 2 藉助於感測電路 18 反覆地感測手指與至少一個感測結構之間的電容性耦合，且提供時間相依感測信號。接著可藉由分析時間相依感測信號來偵測雜訊，將在下文中藉由動作 560 描述此舉。

【0066】 根據一些實施例，感測裝置 2 反覆地且同時感測手指與複數個感測結構之間的電容性耦合，以形成表示感測裝置之雜訊屬性的複數個時間相依信號。舉例而言，手指感測裝置 2 連續地進行量測直至接收到停止命令為止，以量測給定數目個樣本或歷時一給定時間段進行量測。

【0067】 根據一些實施例，感測裝置 2 形成自複數個不同感測結構同時擷取之複數個感測信號的平均值以形成表示感測裝置之雜訊屬性的平均

化時間連續信號。

【0068】 因此，藉由平均化來自數個感測結構之信號，可消除手指之影響且可導出僅表示共同模式雜訊之信號。根據一些實施例，可例如藉由啟用定位於每一感測元件中之偏移電容器來向每一感測信號添加偏移。

【0069】 如上文所提及，根據本文中之實施例的雜訊偵測技術可用以設置指紋感測裝置 2 之感測器設定。根據一些實施例，指紋感測裝置中之感測器設定的每一集合可包含類比取樣電路 74 之取樣序列或取樣頻率設定、由驅動信號電路提供之驅動信號的頻率或相位設定、一或多個主動或被動可組態類比濾波器設定及一或多個可組態數位濾波器設定中之至少一者或一組合。

【0070】 為了評估感測器設定及基於所評估結果而選擇感測器設定之集合，可為感測器設定之複數個集合執行動作 530。可藉由以下動作進一步處理自動作 530 產生之感測信號：

動作 540

【0071】 感測裝置 2 在包含一個或複數個取樣保持電路之類比取樣電路 74 中對感測信號進行取樣。

動作 550

【0072】 感測裝置 2 在連接至類比取樣電路 74 之類比至數位轉換器 80 中將經取樣感測信號轉換成表示指紋之所擷取影像的數位感測信號。

【0073】 可對於感測器設定之所有可能集合執行動作 530 至 550 以評估其效能或僅基於對雜訊之初步瞭解（例如，高頻率或低頻雜訊）而評估一些感測器設定，且方法進一步包含以下動作：

動作 560

【0074】 針對感測器設定之複數個集合而分析來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器中之至少一者的信號。

【0075】 舉例而言，可分析來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器之信號的振幅以判定雜訊是否存在。若來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器之信號的振幅對於感測器設定之集合大於預定義臨限值，則偵測到雜訊。

動作 570

【0076】 藉由比較指紋感測裝置 2 中之感測器設定之複數個集合的所分析結果來選擇感測器設定之集合。

【0077】 舉例而言，可針對指紋感測裝置 2 中之感測器設定的所有可能集合而比較來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器之信號的振幅，可選擇產生具有最低振幅（亦即，最低雜訊級）之信號的感測器設定集合。

【0078】 因此，根據本文中之實施例的技術可用以藉由僅知曉雜訊之存在而在不精確知曉雜訊之屬性的情況下設置感測器設定。舉例而言，有可能使用數個預設類比取樣序列及評估來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器之所得信號，以判定取樣序列中之哪一者產生具有最低雜訊內容之輸出信號。相同程序可應用於驅動信號電路來以許多不同方式調諧驅動信號及評估來自感測電路、類比取樣電路或類比至數位轉換器之所得信號，以判定驅動信號中之哪一者產生具有最低雜訊內容之輸出信號。藉此，即使雜訊屬性未知亦可設置感測器設定。

【0079】 亦有可能藉由分析來自感測電路之類比感測信號、來自類比取樣電路之經取樣感測信號、來自類比至數位轉換器之數位感測信號或所擷取影像來判定雜訊屬性（例如，頻率、振幅或類型）。在此狀況下，可設置指紋感測裝置中之主動或被動類比濾波器設定、數位濾波器設定、類比取樣電路設定及驅動信號電路設定中的至少一者或一組合以抑制經判定雜訊。

【0080】 總而言之，用於根據本文中之實施例而偵測雜訊、評估且選擇感測器設定的指紋感測裝置 2 及其中之方法具有一些優點。因為驅動信號在指紋感測裝置 2 反覆地感測電容性耦合時啟用，所以僅擷取雜訊。以此方式，可在取樣期間評估指紋感測裝置 2 中之所有可能感測器設定的效能，亦即，可分析類比感測信號、經取樣類比感測信號或數位感測信號以判定雜訊或雜訊之特性化的存在。可藉由比較所評估或分析結果來選擇感測器設定之集合，因此可選擇具有最低雜訊之感測器設定的集合。以此方式，達成可有效地設置感測器設定以在影像取樣期間已減小或抑制雜訊之堅固的基於硬體的技術。因此，可在導航或其他基於硬體之應用期間達成堅固操作。此外，因為指紋感測裝置已設置感測器設定而在啟動處具有減小之雜訊，所以改良指紋感測裝置之動態範圍且可避免飽和。因此在正常影像擷取程序期間，可避免影像損毀，且可有效地執行後處理，且可甚至更多地改良所擷取指紋影像的影像品質。此外，此技術可在有必要時在任何時間處用以判定或偵測共同模式雜訊或其他外部注入之雜訊。

【0081】 即使已參考本發明之特定例示實施例描述本發明，但許多不同變更、修改等將用於熟習此項技術者變得顯而易見。而且，應注意，可

以各種方式省略、互換或配置指紋感測裝置 2 之部分。舉例而言，如先前所提及，可在指紋感測裝置 2 中抑或在電子裝置 400 中實施控制單元 450、PU 460 及記憶體 470，來執行本文中之實施例的功能及動作。亦可經由一或多個處理器（諸如 PU 460 連同用於執行本文中之實施例之功能及動作的電腦程式碼）實施本文中之實施例。上文所提及之程式碼亦可作為電腦程式產品例如呈在負載至電子裝置 400 或指紋感測裝置 2 中時攜載用於執行本文中之實施例之電腦程式碼的資料載體形式而提供。一個此類載體可呈 CD ROM 光碟形式。然而，諸如記憶棒之其他資料載體係可行的。電腦程式碼可另外提供為伺服器上之純程式碼及經下載至電子裝置 400 或指紋感測裝置 2。

【0082】 另外，對所揭示實施例之變化可由熟習此項技術者在實踐所主張的標的物之過程中自對圖式、本發明及所附申請專利範圍之研究得以理解且實現。在申請專利範圍中，詞「包含（comprise/comprising）」不排除其他元件或步驟，其應被解譯為非限制性的，亦即，意謂「至少由...構成」，且不定冠詞「一（a/an）」不排除複數形式。

【符號說明】

【0083】

- 1：行動電話
- 2：指紋感測裝置
- 5：感測器陣列
- 6：電源供應器介面
- 7：通信介面

- 8：感測元件
- 8a：感測元件
- 8b：感測元件
- 10a：第一接觸墊
- 10b：第二接觸墊
- 11：手指
- 13：保護性介電頂部層
- 17：導電感測結構
- 18：感測電路
- 19：定時電路
- 24：運算放大器（op amp）
- 25：第一輸入（負輸入）
- 26：第二輸入（正輸入）
- 27：輸出
- 29：回饋電容器
- 30：開關/重設電路
- 74：類比取樣電路，取樣及保持電路模組
- 76：正輸出
- 78：負輸出
- 80：類比至數位轉換器（ADC）
- 82：數位感測信號
- 400：電子裝置

410：感測元件 SE

420：類比取樣電路 ASC

430：類比至數位轉換器 ADC

440：驅動信號電路 DRV

450：控制單元

460：處理單元 PU

470：記憶體

480：類比濾波器

490：數位濾波器

510：動作

520：動作

530：動作

540：動作

550：動作

560：動作

570：動作

A-A'：線

V_{DRV} ：驅動信號

V_s ：感測電壓信號

申請專利範圍

1. 一種用於感測一手指之一指紋圖案之電容性指紋感測裝置 (2)，該電容性指紋感測裝置包含：
複數個感測元件 (8)，每一感測元件包含一感測結構 (17) 且經組態以感測該感測結構與置放於該感測裝置之一感測表面上之一手指之間之一電容性耦合；
感測電路 (18)，其經組態以提供指示該手指與該等感測結構之間之該電容性耦合之一感測信號；
定時電路 (19)，其經組態以控制一驅動信號之一定時，該驅動信號經組態以提供該手指與該感測結構之間之電位差之一改變；
其中該指紋感測裝置係可控制的，以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作，使得：
當該指紋感測裝置在該雜訊偵測模式下操作時，該指紋感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號，及藉助於該感測電路歷時一預定時間段而反覆地感測該手指與至少一個感測結構之間之一電容性耦合，及提供特性化該指紋感測裝置中之共同模式雜訊之一時間相依感測信號；及
當該指紋感測裝置在該指紋模式下操作時，該感測裝置經組態以控制該定時電路使得提供一驅動信號，及藉助於該感測電路感測該手指與複數個感測結構之間之一電容性耦合，及提供感測信號以獲取一指紋影像。
2. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置，其中該至少一個感測結構係定位於在該指紋模式下所使用之一指紋感測陣列外部之一結構。

3. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置，其中該至少一個感測結構係定位於在該指紋模式下所使用之一指紋感測陣列外部且分離於該指紋感測陣列之一專用雜訊偵測結構。
4. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置，其經進一步組態以在該雜訊偵測模式下同時反覆地感測一手指與複數個感測結構之間的一電容性耦合，以形成複數個時間相依感測信號。
5. 如申請專利範圍第 4 項之指紋感測裝置，其中該複數個感測結構包含於感測元件之一子集中，該等感測元件包含於經組態以擷取一指紋影像之感測元件之一陣列中。
6. 如申請專利範圍第 4 項之指紋感測裝置，該感測裝置經進一步組態以自複數個感測元件同時擷取之複數個感測信號形成一平均信號。
7. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置(2)，其中該指紋感測裝置(2)經組態以接收包含以下各者中之任何一或多者的命令：一開始量測命令、一停止量測命令、關於用以量測之一次數的一命令、關於用於量測之一群組中的感測結構之一數目的一命令、關於用以量測之感測結構之一群組之一開始位置的一命令、或關於用以量測之感測結構的群組之一數目的一命令。
8. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置(2)，其中該指紋感測裝置(2)進一步包含經組態以向該感測信號添加一偏移之一偏移電容器。
9. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置(2)，其進一步包含：
類比取樣電路(74)，其包含經配置以對該等感測信號進行取樣之一個或複數個取樣保持電路；

一類比至數位轉換器（80），其連接至該類比取樣電路（74）且經組態以將該等經取樣感測信號轉換成表示一指紋之一所擷取影像的數位感測信號；且

其中該指紋感測裝置（2）經進一步組態以藉由分析該等感測信號、該等經取樣感測信號或該等數位感測信號中之至少一者來偵測雜訊。

10. 如申請專利範圍第 1 項之指紋感測裝置（2），其中該指紋感測裝置（2）經進一步組態以藉由分析該等感測信號、該等經取樣感測信號、該等數位感測信號或該所擷取影像中之至少一者來判定頻率、振幅或雜訊類型。
11. 如申請專利範圍第 9 項之指紋感測裝置（2），其中該指紋感測裝置（2）經進一步組態以基於所分析結果而在該指紋感測裝置（2）中設置感測器設定之一集合。
12. 如申請專利範圍第 10 項之指紋感測裝置（2），其中該指紋感測裝置（2）中之感測器設定之該集合包含該類比取樣電路之一取樣序列或取樣頻率設定、由一驅動信號電路提供之該驅動信號的一頻率或相位設定中之至少一者或一組合。
13. 如申請專利範圍第 9 項之指紋感測裝置（2），其中該指紋感測裝置（2）進一步包含一主動類比濾波器或一被動類比濾波器，其中該主動或被動類比濾波器基於所分析結果而經組態。
14. 如申請專利範圍第 9 項之指紋感測裝置（2），其中該指紋感測裝置（2）進一步包含一數位濾波器，且該數位濾波器基於所分析結果而經組態。
15. 一種用於一指紋感測裝置（2）中之雜訊偵測的方法，其中該指紋感測

裝置包含：

複數個感測元件（8），每一感測元件包含一感測結構且經組態以感測該感測結構與置放於該感測裝置之一感測表面上的一手指之間的一電容性耦合；

感測電路（18），其經組態以提供指示該手指與該等感測結構之間的該電容性耦合之一感測信號；及

定時電路（19），其經組態以控制一驅動信號之一定時，該驅動信號經組態以提供該手指與該感測結構之間的電位差之一改變；

該指紋感測裝置係可控制的以在一雜訊偵測模式下及在一指紋模式下操作；且該方法包含：

控制（510）該感測裝置以在該雜訊偵測模式下操作；

控制（520）該定時電路使得提供一驅動信號；

藉助於該感測電路（18）歷時一預定時間段而反覆地感測（530）該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合，且提供特性化該指紋感測裝置中之共同模式雜訊的一時間相依感測信號。

16. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其進一步包含同時感測一手指與複數個感測結構之間的一電容性耦合以形成複數個時間相依信號。
17. 如申請專利範圍第 16 項之方法，其進一步包含形成複數個同時擷取之感測信號的一平均值以形成表示該感測裝置之雜訊屬性的一平均化時間連續信號。
18. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其進一步包含控制該手指感測裝置以連續地進行量測直至接收到一停止命令為止，以量測給定數目個樣本

或歷時一給定時間段進行量測。

19. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其進一步包含向每一感測信號添加一偏移。

20. 如申請專利範圍第 15 項之方法，其中該方法進一步包含：

針對該指紋感測裝置中之感測器設定的複數個集合，藉助於該感測電路（18）反覆地感測（530）該手指與至少一個感測結構之間的一電容性耦合及提供一時間相依感測信號；

在包含一個或複數個取樣保持電路之一類比取樣電路（74）中對該感測信號進行取樣（540）；

在連接至該類比取樣電路（74）之一類比至數位轉換器（80）中將該經取樣感測信號轉換（550）成表示一指紋之一所擷取影像的數位感測信號；

針對感測器設定之該複數個集合而分析（560）來自該感測電路、該類比取樣電路或該類比至數位轉換器中之至少一者的信號；及

藉由比較針對感測器設定之該複數個集合的該等所分析結果來選擇（570）感測器設定之一集合。

21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該指紋感測裝置（2）中之感測器設定的該複數個集合包含該類比取樣電路（74）之一取樣序列或取樣頻率設定、由一驅動信號電路提供之該驅動信號的一頻率或相位設定、一或多個主動或被動可組態類比濾波器設定、一或多個可組態數位濾波器設定中之至少一者或一組合。

圖式

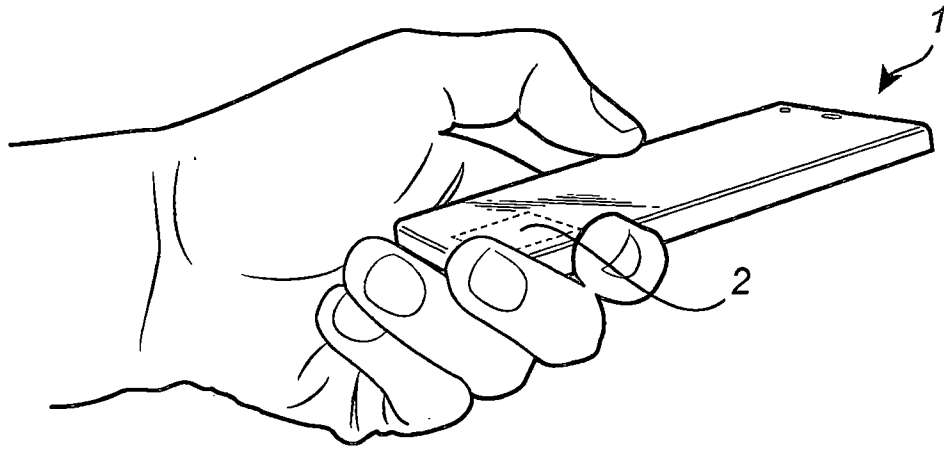


圖1

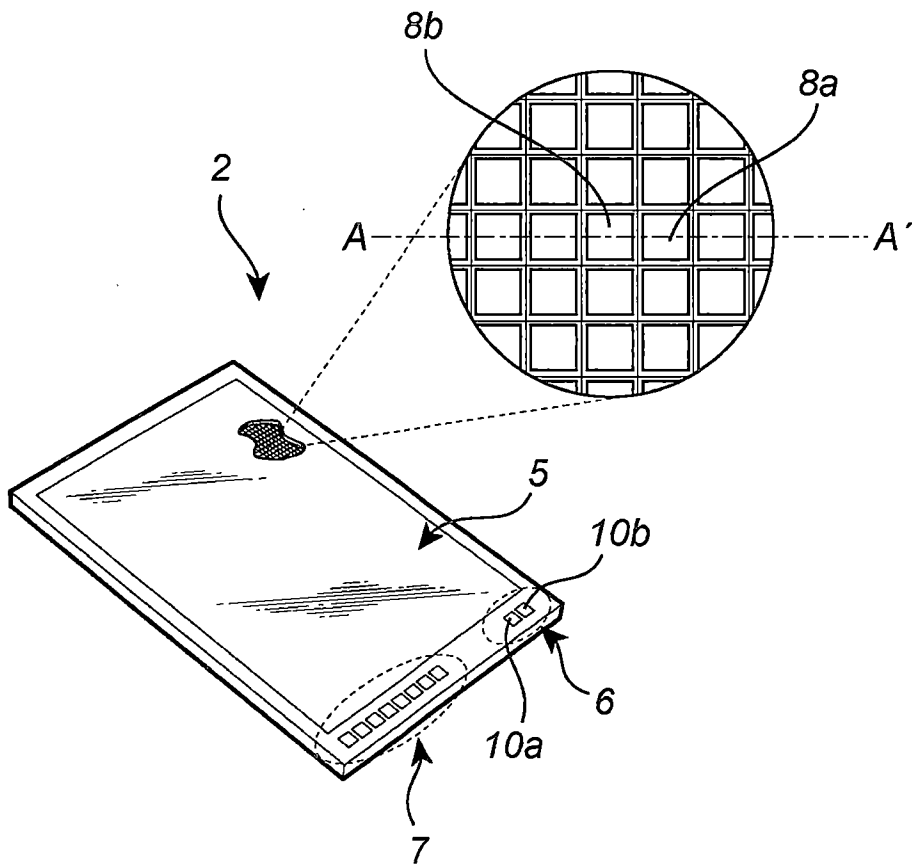


圖2

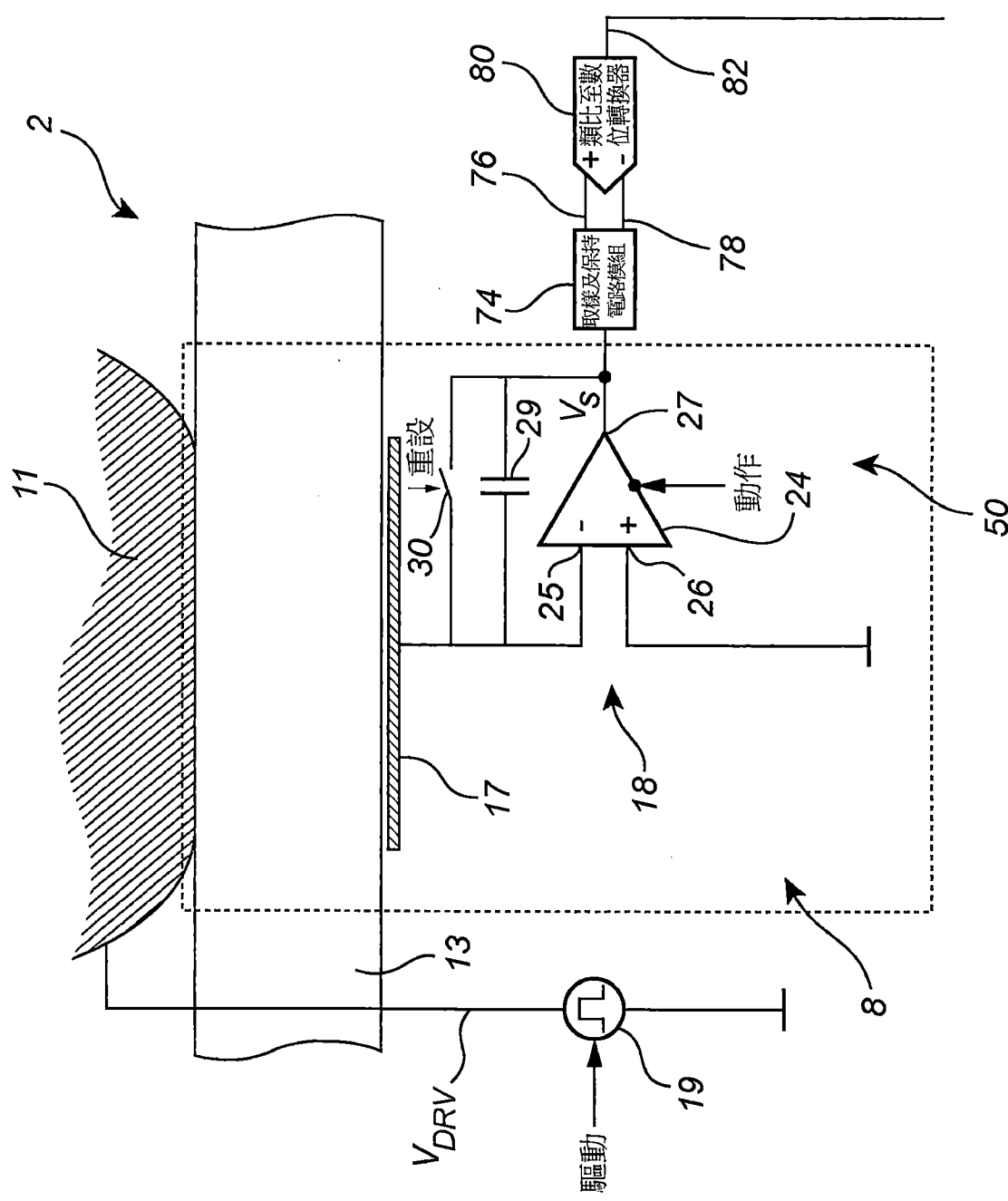


圖3

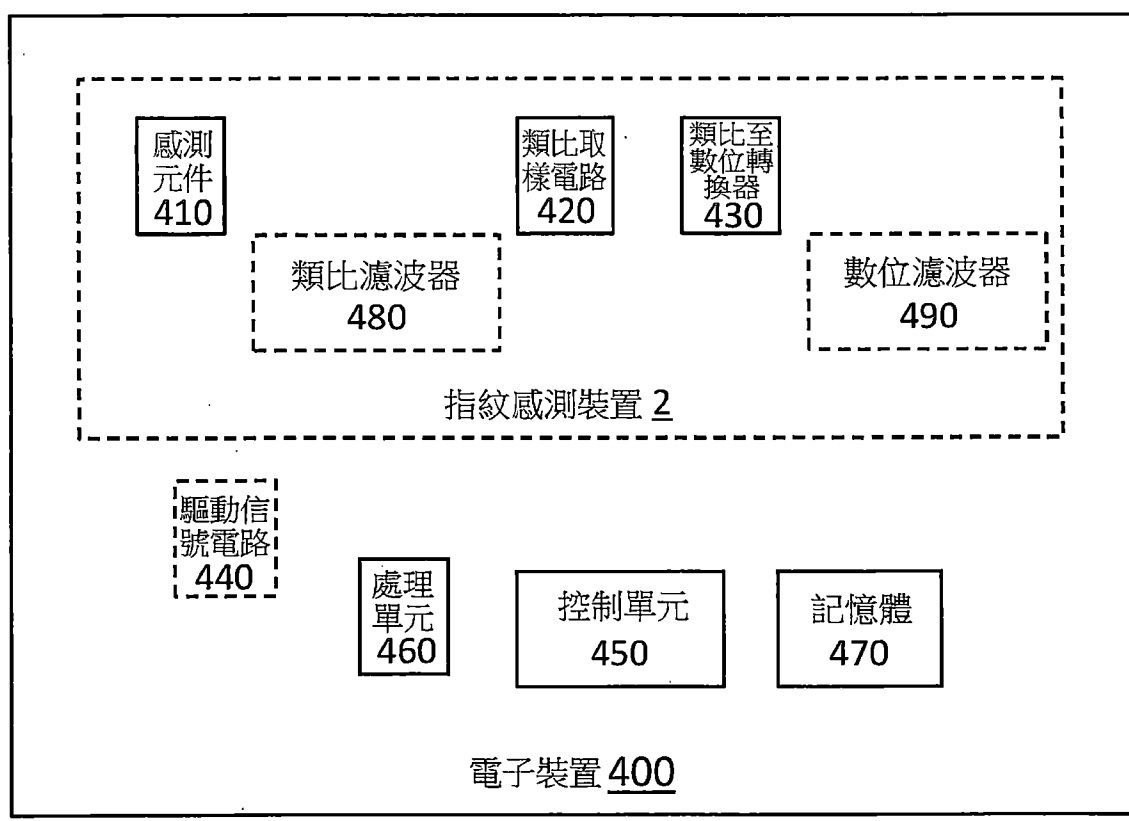


圖4

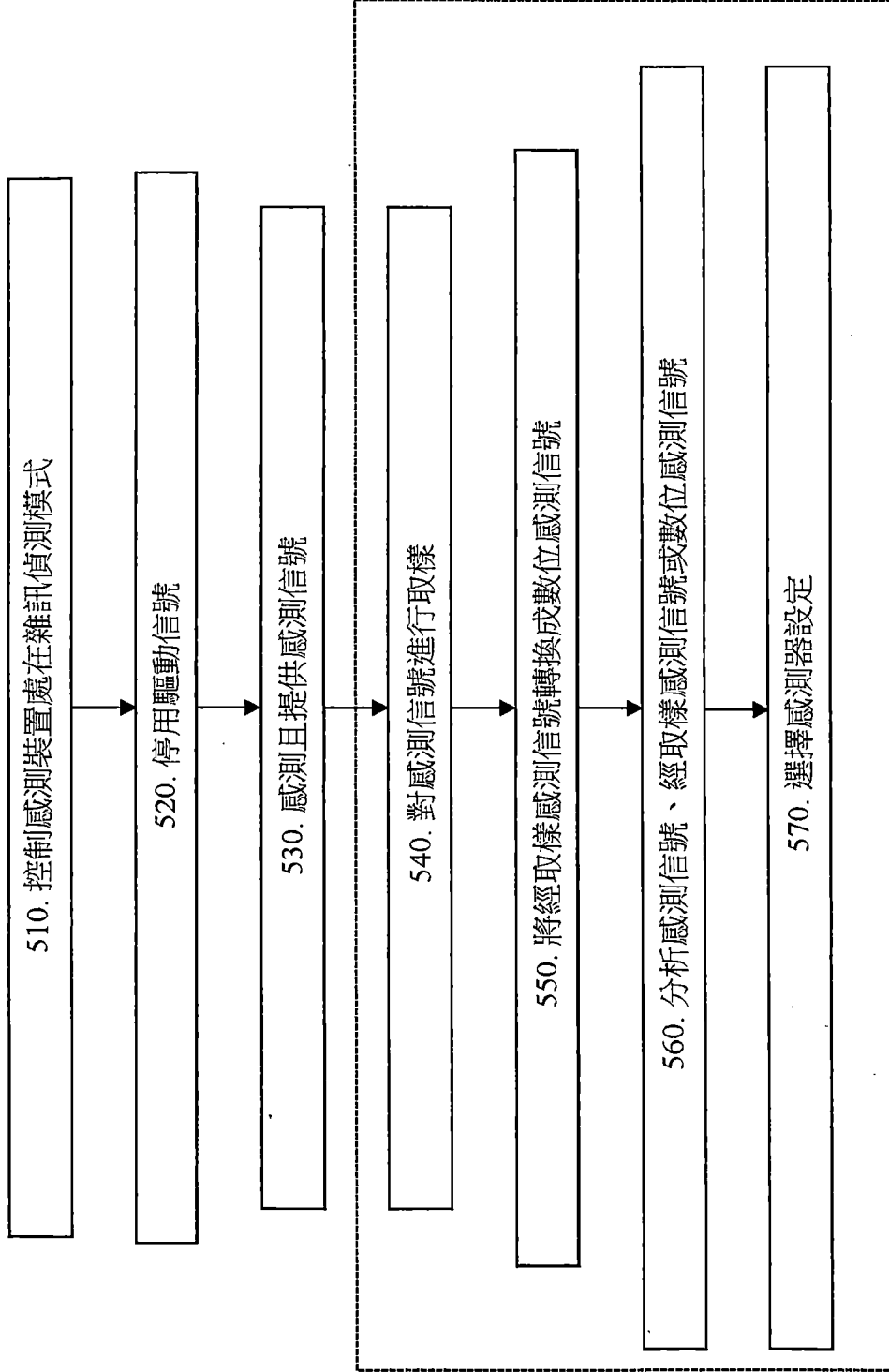


圖5