



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I676911 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：107118185

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 05 月 28 日

(51) Int. Cl. : **G06F21/32 (2013.01)**

(30) 優先權：2017/10/12	美國	62/571,264
2018/01/03	美國	15/860,675
2018/05/03	中國大陸	201810414182.5

(71) 申請人：神盾股份有限公司 (中華民國) EGIS TECHNOLOGY INC. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 360 號 2 樓

(72) 發明人：江元麟 CHIANG, YUAN-LIN (TW)；呂俊超 LU, JUN-CHAO (TW)；鄭宇淳 CHENG, YU-CHUN (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW	201624348A	TW	201714117A
CN	104281841A	US	2017/0124379A1

審查人員：廖國智

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 29 頁

(54) 名稱

指紋識別方法以及使用指紋識別方法的電子裝置

(57) 摘要

本發明提出一種適用於電子裝置的指紋識別方法以及電子裝置。電子裝置包含處理單元和指紋感測器。指紋識別方法包含以下步驟：取得多個滑刷圖框；從多個滑刷圖框分別擷取多個特徵點以相應地產生多個預先註冊的指紋資料集；合併多個預先註冊的指紋資料集；根據合併的預先註冊的指紋資料集產生註冊模板；取得按壓圖框；從按壓圖框擷取多個特徵點以產生驗證指紋資料集；以及比較驗證指紋資料集與註冊模板，以判斷驗證指紋資料集是否與註冊模板匹配。

A fingerprint recognition method adapted to an electronic device is provided. The electronic device includes a processing unit and a fingerprint sensor. The fingerprint recognition method includes steps of: obtaining a plurality of swiping frames; extracting a plurality of feature points respectively from the plurality of swiping frames to generate a plurality of pre-registered fingerprint datasets accordingly; merging the plurality of pre-registered fingerprint datasets; generating a registration template according to the merged pre-registered fingerprint datasets; obtaining a pressing frame; extracting a plurality of feature points from the pressing frame to generate a verifying fingerprint dataset; and comparing the verifying fingerprint dataset with the registration template, so as to determine whether the verifying fingerprint dataset matches the registration template. The above electronic device is also provided.

指定代表圖：

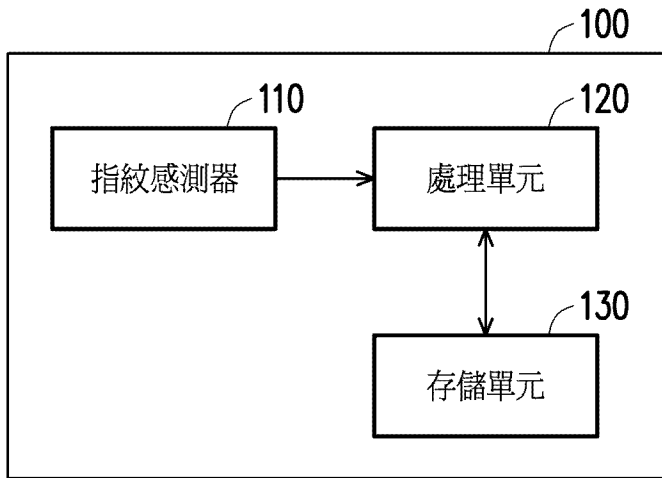
符號簡單說明：

100 . . . 電子裝置

110 . . . 指紋感測器

120 . . . 處理單元

130 . . . 存儲單元



【圖1】

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

指紋識別方法以及使用指紋識別方法的電子裝置

### 【英文發明名稱】

FINGERPRINT RECOGNITION METHOD AND ELECTRONIC  
DEVICE USING THE SAME

### 【技術領域】

【0001】 本發明涉及指紋識別技術，且更確切地說，涉及指紋識別方法以及使用指紋識別方法的電子裝置。

### 【先前技術】

【0002】 近年來，生物識別技術發展很快。由於安全碼和訪問卡很容易被盜或丟失，因此更多地關注指紋識別技術。指紋是唯一且不變的，並且每個人具有多個手指用於身份識別。另外，可以使用指紋感測器容易地取得指紋。因此，指紋識別可以提高安全性和便利性，並且可以更好地保護財務安全和保密資料。

【0003】 在指紋識別的一個常規方法中，使用者若干次將其手指按壓在指紋感測器上以產生多個註冊的指紋資料集，接著再次將其手指按壓在指紋感測器上進行驗證。然而，對於具有較小感測面積的指紋感測器，為了取得足夠的註冊的指紋資料集進行識別，使用者需要按壓多次以完成指紋註冊程序。

【0004】在指紋識別的另一常規方法中，使用者在電子裝置的指紋感測器上滑刷其手指，並且當使用者在指紋感測器上滑刷手指時，電子裝置將取得多個圖框。電子裝置接著會將多個圖框組合起來（reconstruction），以產生註冊的指紋資料集。為了取得足夠的註冊指紋資料，可以要求使用者在指紋感測器上滑刷手指若干次。因此，將相應地產生多個註冊的指紋資料集。為了進行驗證，使用者必須再次在指紋感測器上滑刷手指，並且包括指紋感測器的電子裝置將相應地產生驗證指紋資料集。電子裝置會比較驗證指紋資料集與註冊的指紋資料集，接著決定驗證指紋資料集是否通過驗證。

#### 【發明內容】

【0005】本發明涉及指紋識別方法以及使用指紋識別方法的電子裝置，其能夠藉由要求使用者在電子裝置的指紋感測器上滑刷其手指來取得註冊模板，以及藉由要求使用者將手指按壓在指紋感測器上來取得驗證指紋資訊，並比較驗證指紋資訊與註冊模板，以進行識別。

【0006】本發明的指紋識別方法適用於電子裝置。電子裝置包含處理單元和指紋感測器。指紋識別方法包含以下步驟：藉由指紋感測器取得多個滑刷圖框；分別從所述多個滑刷圖框擷取多個特徵點，以相應地藉由處理單元產生多個預先註冊的指紋資料集；藉由所述處理單元合併所述多個預先註冊的指紋資料集；藉由所述

處理單元根據合併的預先註冊的指紋資料集產生註冊模板；藉由指紋感測器取得按壓圖框；從所述按壓圖框擷取多個特徵點，以藉由所述處理單元產生驗證指紋資料集；以及藉由所述處理單元比較所述驗證指紋資料集與所述註冊模板，以判斷所述驗證指紋資料集是否與所述註冊模板匹配。

**【0007】** 本發明的電子裝置包含指紋感測器和處理單元。指紋感測器用以取得多個滑刷圖框和按壓圖框。處理單元耦合到指紋感測器並且用以接收多個滑刷圖框和按壓圖框。處理單元分別從多個滑刷圖框擷取多個特徵點，以相應地產生多個預先註冊的指紋資料集。處理單元合併多個預先註冊的指紋資料集，並且根據合併的預先註冊的指紋資料集產生註冊模板。處理單元從按壓圖框擷取多個特徵點以產生驗證指紋資料集，並且比較所述驗證指紋資料集與註冊模板，以判斷所述驗證指紋資料集是否與所述註冊模板匹配。

**【0008】** 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0009】**

圖 1 是依照本發明的一實施例的電子裝置 100。

圖 2 是依照本發明的一實施例的指紋註冊程序的示意圖。

圖 3 是依照本發明的一實施例的指紋註冊方法的流程圖 800。

圖 4 是依照本發明的一實施例的失真校正操作的示意圖。

圖 5 是依照本發明的一實施例的高斯曲線 1010、1020 和 1030 的示意圖。

圖 6 是依照本發明的一實施例的指紋驗證程序的示意圖。

圖 7 是依照本發明的一實施例的指紋驗證方法的流程圖 1200。

### 【實施方式】

【0010】 為了使本發明之內容可以被更容易明瞭，以下特舉實施例做為本發明確實能夠據以實施的範例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件/步驟，係代表相同或類似部件。

【0011】 圖 1 是依照本發明的一實施例的電子裝置 100。如圖 1 所示，電子裝置 100 包括指紋感測器 110、處理單元 120 和存儲單元 130。圖 1 僅示出與本發明相關的組件的簡化框圖。然而，本發明不應限於圖 1 中所示內容。

【0012】 在本發明的實施例中，指紋感測器 110 具有  $n \times m$  的較小感測面積。例如，指紋感測器 110 的感測面積可以是  $10 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ 、 $6 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$  或  $4 \text{ mm} \times 3.2 \text{ mm}$ 。也就是說，指紋感測器 110 的感測面積較小，並且當使用者在指紋感測器上滑刷（swiping）其手指或將其手指按壓（pressing）在指紋感測器上時，藉由指紋感測器 110 感測到的圖框的面積也將較小，因為圖框的面積等於指紋感測器 110 的感測面積。所述圖框較小，因此每一圖框可能包括極少

細節點（例如，可能少於 5 個細節點）。

【0013】 在本發明的實施例中，當註冊指紋時，使用者可以在指紋感測器 110 上滑刷其手指 1 次或若干次（例如，2~4 次）。在每次使用者的手指在指紋感測器 110 上滑刷之後，電子裝置 100 將取得多個滑刷圖框。

【0014】 圖 2 是依照本發明的一實施例的指紋註冊程序的示意圖。在註冊程序中，使用者被要求在指紋感測器 110 上滑刷其手指。參考圖 1 和圖 2，在本發明的實施例中，當使用者在指紋感測器 110 上滑刷手指時，指紋感測器 110 感測和取得多個滑刷圖框 710\_1、710\_2、710\_3~710\_N。N 為正整數並且大於 1。處理單元 120 接著對滑刷圖框 710\_1、710\_2、710\_3~710\_N 執行失真校正操作，以產生多個校正圖框 720\_1、720\_2、720\_3~720\_N。具體來說，藉由失真校正操作，可以減少由滑刷引起的圖像的失真（distortion）。

【0015】 處理單元 120 接著從校正圖框 720\_1、720\_2、720\_3~720\_N 分別擷取多個特徵點（即，細節點）721，以產生多個預先註冊（pre-registered）的指紋資料集（datasets）722\_1、722\_2、722\_3~722\_N。在本發明的實施例中，處理單元 120 可以組合和合併預先註冊的指紋資料集 722\_1、722\_2、722\_3~722\_N，當處理單元 120 判斷包含在合併的預先註冊的指紋資料集 722\_1、722\_2、722\_3~722\_N 中的特徵點的數目，或合併的預先註冊的指紋資料集的資料量、面積或高度大於預定的註冊閾值時，處理

單元 120 產生註冊模板 (template) 730 並將註冊模板 730 存儲在存儲單元 130 中。處理單元 120 會依據預先註冊的指紋資料集 722\_1、722\_2、722\_3~722\_N 中的多個特徵點 721 的重複性以及預先註冊的指紋資料集 722\_1、722\_2、722\_3~722\_N 之間的重疊性來進行組合和合併。

**【0016】** 具體來說，當使用者在指紋感測器 110 上滑刷手指時，將按順序取得多個滑刷圖框 710\_1、710\_2、710\_3~710\_N。也就是說，處理單元 120 將逐個接收滑刷圖框。在處理單元 120 接收第一滑刷圖框 710\_1 之後，處理單元 120 將對第一滑刷圖框 710\_1 執行失真校正操作，以產生第一校正圖框 720\_1。接著，處理單元 120 從第一校正圖框 720\_1 擷取多個特徵點 721，以產生第一預先註冊的指紋資料集 722\_1。

**【0017】** 此後，處理單元 120 將接收第二滑刷圖框 710\_2、對第二滑刷圖框 710\_2 執行失真校正操作，以產生第二校正圖框 720\_2，以及從第二校正圖框 720\_2 擷取多個特徵點 721，以產生第二預先註冊的指紋資料集 722\_2。接著，處理單元 120 組合和合併第一預先註冊的指紋資料集 722\_1 和第二預先註冊的指紋資料集 722\_2，以產生預先登錄 (pre-enroll) 的資料集 724。處理單元 120 將繼續按順序接收下一個滑刷圖框、相應地產生校正圖框和預先註冊的指紋資料集，接著將下一個預先註冊的指紋資料集組合和合併到預先登錄的資料集 724 中，直到包含在合併的預先註冊的指紋資料集 (即，預先登錄的資料集 724) 中的特徵點的數目或合



併的預先註冊的指紋資料集的資料量、面積或高度大於預定的註冊閾值為止。當包含在合併的預先註冊的指紋資料集（即，預先登錄的資料集 724）中的特徵點的數目或合併的預先註冊的指紋資料集的資料量、面積或高度大於預定的註冊閾值時，表示註冊程序完成，因為已取得足夠的指紋資訊用於指紋識別。因此，處理單元 120 將合併的預先註冊的指紋資料集（即，預先登錄的資料集 724）作為註冊模板 730 存儲在存儲單元 130 中。

**【0018】** 圖 3 是依照本發明的一實施例的指紋註冊方法的流程圖 800。參考圖 1、圖 2 和圖 3，當使用者在指紋感測器 110 上滑刷手指時，指紋感測器 110 將按順序感測和取得多個滑刷圖框 710\_1、710\_2、710\_3~710\_N。在步驟 S810 中，處理單元 120 接收一個滑刷圖框（即，滑刷圖框 710\_1、710\_2、710\_3~710\_N 中的一個）。在步驟 S820 中，處理單元 120 對此滑刷圖框執行失真校正操作以產生校正圖框（即，校正圖框 720\_1、720\_2、720\_3~720\_N 中的一個）。以下將論述失真校正操作的細節。在步驟 S830 中，處理單元 120 從一個校正圖框擷取多個特徵點 721，以取得一個預先註冊的指紋資料集（即，預先註冊的指紋資料集 722\_1、722\_2、722\_3~722\_N 中的一個）。在步驟 S831 中，處理單元 120 判斷此產生的預先註冊的指紋是否是第一預先註冊的指紋資料集。若不是，則將執行步驟 S840。若是，則將執行步驟 S842。在步驟 S842 中，處理單元 120 根據第一預先註冊的指紋資料集 722\_1 產生預先登錄的資料集 724。接著，處理單元 120 執行

步驟 S810 以接收第二滑刷圖框 710\_2。

【0019】 在步驟 S840 中，處理單元 120 根據多個特徵點 721 的重複性以及此預先註冊的指紋資料集與預先登錄的資料集 724 之間的重疊性，將此預先註冊的指紋資料集合併到預先登錄的資料集 724 中。在步驟 S850 中，處理單元 120 根據包含在合併的預先註冊的指紋資料集（即，預先登錄的資料集 724）中的多個特徵點 721 的數目，或合併的預先註冊的指紋資料集的資料量、面積或高度判斷是否產生註冊模板 730。具體來說，若處理單元 120 判斷包含在合併的預先註冊的指紋資料集（即，預先登錄的資料集 724）中的特徵點的數目，或合併的預先註冊的指紋資料集的資料量、面積或高度大於預定的註冊閾值，則處理單元 120 將執行步驟 S860。在 S860 中，處理單元 120 根據合併的預先註冊的指紋資料集（即，預先登錄的資料集 724）產生和存儲註冊模板 730。換句話說，預先登錄的資料集 724 被存儲作為註冊模板 730。由於已取得足夠的指紋資訊用於指紋識別，因此註冊程序將結束。

【0020】 若處理單元 120 判斷包含在合併的預先註冊的指紋資料集 722 中的特徵點的數目，或合併的預先註冊的指紋資料集 722 的資料量、面積或高度未大於預定的註冊閾值，則處理單元 120 將執行步驟 S810 以接收下一滑刷圖框。若在使用者第一次滑刷手指之後，註冊程序未完成，則使用者將被要求再次在指紋感測器 110 上滑刷手指。

【0021】 圖 4 是依照本發明的一實施例的失真校正操作的示意

圖。參考圖 1 和圖 4，在本發明的實施例中，在註冊程序中，使用者被要求在指紋感測器 110 上滑刷手指，並且指紋感測器 110 將按順序感測和取得多個滑刷圖框。處理單元 120 接著將按順序對每一個滑刷圖框執行失真校正操作。例如，獲取一個滑刷圖框 910。首先，處理單元 120 將滑刷圖框 910 垂直地拆分成多個垂直部分 910\_1、910\_2~910\_M。M 是正整數並且大於 1。接著，處理單元 120 用高斯函數計算垂直部分 910\_1、910\_2~910\_M，即，高斯化垂直部分 910\_1、910\_2~910\_M。高斯函數可以藉由分佈曲線（即，高斯曲線）911 表示，以下將詳細論述。在高斯化之後，每一個垂直部分 910\_1、910\_2~910\_M 會依照高斯曲線 911，與其相鄰的垂直部分排列並對齊（align）。最後，處理單元 120 相應地產生校正圖框 920。

**【0022】** 另外，在本發明的實施例中，高斯曲線 911 是根據指紋識別技術領域中的相關經驗、實驗和/或統計來預先決定的。例如，請參考圖 5，圖 5 是依照本發明的一實施例的高斯曲線 1010、1020 和 1030 的示意圖。在本發明的實施例中，上述分佈曲線 911 可以是如圖 5 中所示的高斯曲線 1010、1020 和 1030 中的任一個。高斯曲線 1010、1020 和 1030 的方差（Variance，VAR）分別是 5、6 和 8，但本發明不限於此。在較佳實施例中，方差在 5 到 8 的範圍內。

**【0023】** 圖 6 是依照本發明的一實施例的指紋驗證程序的示意圖。在驗證程序中，使用者被要求將其手指按壓在指紋感測器 110

上。參考圖 1 和圖 6，在本發明的實施例中，當使用者將手指按壓在指紋感測器 110 上時，指紋感測器 110 感測和取得按壓圖框 1110。處理單元 120 從按壓圖框 1110 擷取多個特徵點（即，細節點）1111，以產生驗證指紋資料集 1120。在本發明的實施例中，處理單元 120 比較驗證指紋資料集 1120 與註冊模板 730，以判斷驗證指紋資料集 1120 是否與註冊模板 730 匹配。當驗證指紋資料集 1120 與註冊模板 730 匹配時，處理單元 120 判斷驗證指紋資料集 1120 通過驗證。具體來說，由於註冊模板 730 是合併多個指紋資料集而形成的，因此具有比通過驗證的驗證指紋資料集 1120 更大的面積，也就是說，通過驗證的驗證指紋資料集 1120 會與註冊模板 730 的一部分匹配。

**【0024】** 此外，處理單元 120 將判斷與通過驗證的驗證指紋資料集 1120 匹配的註冊模板 730 的此部分是從滑刷圖框或按壓圖框所產生。若註冊模板 730 的此部分是從滑刷圖框所產生，則表示此部分是一開始就包含在註冊程序中所產生的註冊模板 730 中。接著，處理單元 120 將使用通過驗證的驗證指紋資料集 1120 來更新註冊模板 730。也就是說，註冊模板 730 的此部分會被通過驗證的驗證指紋資料集 1120 取代而更新。在更新之後，如圖 6 中所示，註冊模板 730 的面積可能會擴增（模板 730 中的條紋部分即為擴增的部分），因為通過驗證的驗證指紋資料集 1120 的面積可能會大於註冊模板 730 的匹配部分的面積。另一方面，若註冊模板 730 的此部分是從按壓圖框所產生，則表示此部分是在之前成功驗證

之後才合併到註冊模板 730 中。接著，處理單元 120 將不會使用通過驗證的驗證指紋資料集 1120 來更新註冊模板 730。如圖 6 中所示，在若干次成功驗證之後，註冊模板 730 的面積會擴增（註冊模板 730 中的條紋部分表示擴增的部分）。

**【0025】** 圖 7 是依照本發明的一實施例的指紋驗證方法的流程圖 1200。為了進行指紋驗證，使用者會被要求將手指按壓在指紋感測器 110 上。參考圖 1、圖 6 和圖 7，在步驟 S1210 中，當使用者將手指放置在指紋感測器 110 上時，指紋感測器 110 感測和取得按壓圖框 1110。在步驟 S1220 中，處理單元 120 分析按壓圖框 1110 以從按壓圖框 1110 擷取多個特徵點 1111，並且相應地產生驗證指紋資料集 1120（即，按壓指紋資料集）。

**【0026】** 在步驟 S1230 中，處理單元 120 判斷驗證指紋資料集 1120 是否與註冊模板 730 匹配。在本發明的實施例中，註冊模板 730 存儲在存儲單元 130 中。更具體地說，處理單元 120 比較包含在驗證指紋資料集 1120 中的特徵點與包含在註冊模板 730 中的特徵點，以取得相似性。當驗證指紋資料集 1120 與註冊模板 730 的一部分之間的相似性大於預定的相似性閾值時，表示驗證指紋資料集 1120 與註冊模板 730 匹配。當驗證指紋資料集 1120 與註冊模板 730 匹配時，處理單元 120 判斷驗證指紋資料集 1120 通過驗證並且使用者是合法授權的使用者。如上文所提及，通過驗證的驗證指紋資料集 1120 將與註冊模板 730 的一部分匹配，因為註冊模板 730 是合併多個指紋資料集所形成的，因此具有比通過驗證的

驗證指紋資料集 1120 更大的面積。

【0027】 在步驟 S1235 中，處理單元 120 判斷與通過驗證的驗證指紋資料集 1120 匹配的註冊模板 730 的此部分是從滑刷圖框或按壓圖框所產生。若註冊模板 730 的此部分是從滑刷圖框所產生，則表示此部分是一開始就包含在註冊程序中所產生的註冊模板 730 中。接著，將執行步驟 S1240。在步驟 S1240 中，處理單元 120 會用通過驗證的驗證指紋資料集 1120 來更新註冊模板 730。也就是說，註冊模板 730 的此部分會被通過驗證的驗證指紋資料集 1120 所取代而更新。如上文所提及，在更新之後，註冊模板 730 的面積可能會擴增，因為通過驗證的驗證指紋資料集 1120 的面積可能大於註冊模板 730 的匹配部分的面積。

【0028】 另一方面，若註冊模板 730 的此部分是從按壓圖框所產生，則表示此部分是在之前成功驗證後，合併到註冊模板 730 中的。接著，處理單元 120 將不會使用通過驗證的驗證指紋資料集 1120 來更新註冊模板 730。

【0029】 相較於常規的指紋識別方法，根據本發明的指紋識別方法，使用者可以藉由在指紋感測器上滑刷其手指來註冊其指紋，並且使用者可以藉由將手指按壓在指紋感測器上來進行識別和驗證。藉由使用者單次滑刷手指，指紋感測器可以感測多個滑刷圖框。本發明可能會要求使用者滑刷手指不止一次，但是通常不會要求使用者滑刷太多次手指。在較佳實施例中，在使用者滑刷手指一至三次之後，本發明就可以取得足夠的指紋資訊，完成註冊

程序。因此，本發明可以提高註冊程序的效率。另外，在註冊程序中，本發明利用高斯曲線校正滑刷圖框，可以減少由滑刷引起的圖像失真。

**【0030】** 此外，在若干次成功驗證之後，註冊模板會被通過驗證的按壓資料集取代而更新。當通過驗證的按壓資料集完全更新註冊模板之後，將完全清除由滑刷引起的圖像失真。因此，可以提高指紋識別的精確度。綜上所述，本發明旨在藉由要求使用者輕掃手指以提供有效率的註冊體驗，並藉由要求使用者按壓手指以提供便利的驗證。同時，指紋識別的效率和準確性也會得到提升。

**【0031】** 結合本文中所公開的方面描述的方法的步驟可以直接用硬體、用由處理器執行的軟體模組、或用這兩者的組合實施。軟體模組（例如，包含可執行指令和相關資料）和其它資料可以駐留在資料記憶體中，例如 RAM 記憶體、快閃記憶體、ROM 記憶體、EPROM 記憶體、EEPROM 記憶體、寄存器、硬碟、抽取式磁碟、CD-ROM 或本領域中已知的電腦可讀存儲媒體的任何其它形式。樣本存儲媒體可以耦合到例如電腦/處理器等機器（為方便起見，所述機器在本文中可稱為“處理器”），使得所述處理器可以從存儲媒體讀取資訊（例如，代碼）和將資訊寫入到存儲媒體。示例存儲媒體可以與處理器形成一體。處理器和存儲媒體可以駐留在 ASIC 中。ASIC 可以駐留在使用者設備中。或者，處理器和存儲媒體可以作為離散元件而駐留在使用者設備中。此外，在一些方面中，任何合適的電腦程式產品可以包括電腦可讀媒體，所

述電腦可讀媒體包括與本發明的各方面中的一個或多個相關的代碼。在一些方面中，電腦程式產品可以包括封裝材料。

**【0032】** 貫穿本說明書中提及“一實施例”或“實施例”是指結合實施例描述的特定特徵、結構或特性包含在本發明的至少一個實施例中，但並不表示其存在於每一實施例中。因此，貫穿本說明書在不同位置中出現短語“在一實施例中”或“在本實施例中”未必都是指本發明的同一個實施例。

**【0033】** 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

#### **【符號說明】**

#### **【0034】**

100：電子裝置

110：指紋感測器

120：處理單元

130：存儲單元

800、1200：流程圖

710\_1、710\_2、710\_3~710\_N、910：滑刷圖框

720\_1、720\_2、720\_3~720\_N：校正圖框

721、1111：特徵點



722\_1、722\_2、722\_3~722\_N：指紋資料集

724：預先登錄的資料集

730：註冊模板

910\_1、910\_2~910\_M：垂直部分

911：分佈曲線

920：校正圖框

1010、1020、1030：高斯曲線

1110：按壓圖框

1120：驗證指紋資料集

S810~S860、S1210~S1240：步驟



I676911

## 【發明摘要】

## 【中文發明名稱】

指紋識別方法以及使用指紋識別方法的電子裝置

## 【英文發明名稱】

FINGERPRINT RECOGNITION METHOD AND ELECTRONIC  
DEVICE USING THE SAME

## 【中文】

本發明提出一種適用於電子裝置的指紋識別方法以及電子裝置。電子裝置包含處理單元和指紋感測器。指紋識別方法包含以下步驟：取得多個滑刷圖框；從多個滑刷圖框分別擷取多個特徵點以相應地產生多個預先註冊的指紋資料集；合併多個預先註冊的指紋資料集；根據合併的預先註冊的指紋資料集產生註冊模板；取得按壓圖框；從按壓圖框擷取多個特徵點以產生驗證指紋資料集；以及比較驗證指紋資料集與註冊模板，以判斷驗證指紋資料集是否與註冊模板匹配。

## 【英文】

A fingerprint recognition method adapted to an electronic device is provided. The electronic device includes a processing unit and a fingerprint sensor. The fingerprint recognition method includes steps of: obtaining a plurality of swiping frames; extracting

a plurality of feature points respectively from the plurality of swiping frames to generate a plurality of pre-registered fingerprint datasets accordingly; merging the plurality of pre-registered fingerprint datasets; generating a registration template according to the merged pre-registered fingerprint datasets; obtaining a pressing frame; extracting a plurality of feature points from the pressing frame to generate a verifying fingerprint dataset; and comparing the verifying fingerprint dataset with the registration template, so as to determine whether the verifying fingerprint dataset matches the registration template. The above electronic device is also provided.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：電子裝置

110：指紋感測器

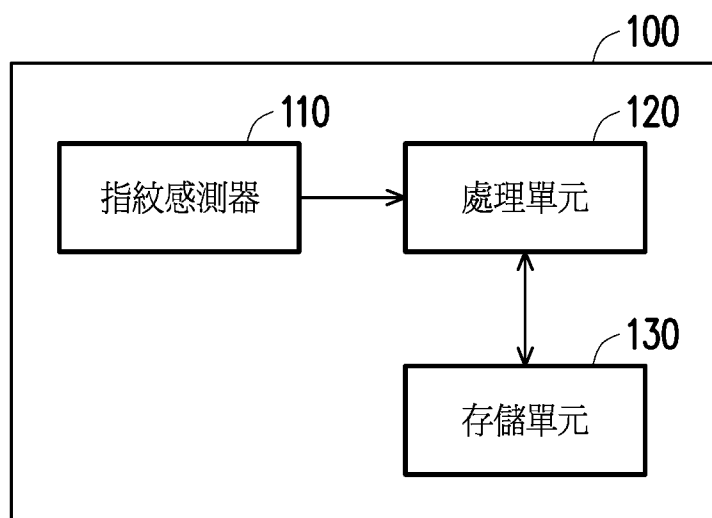
120：處理單元

130：存儲單元

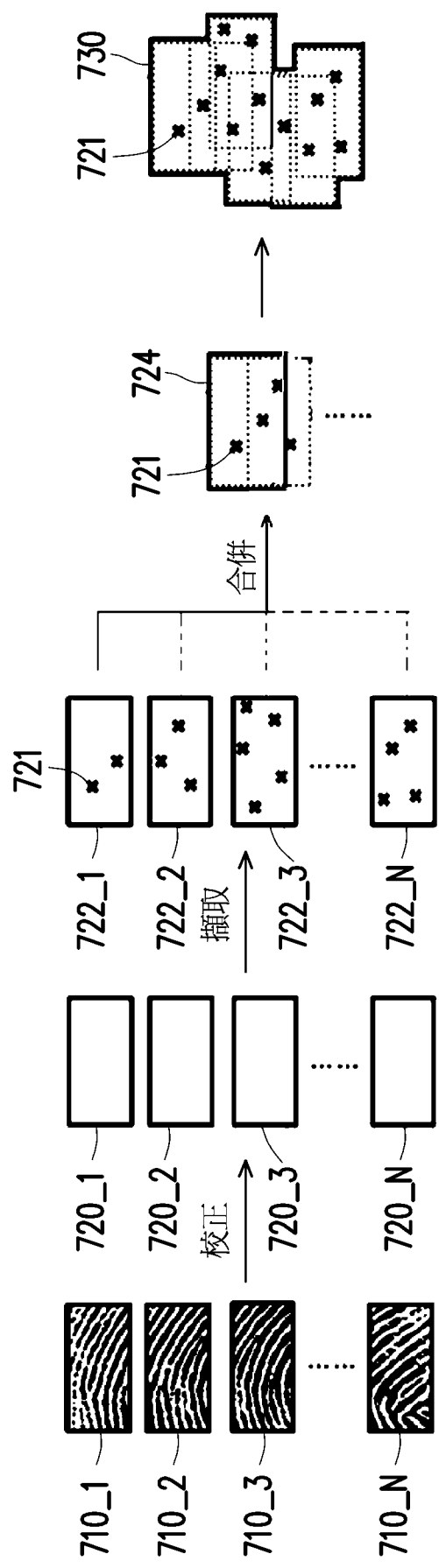
【特徵化學式】

無

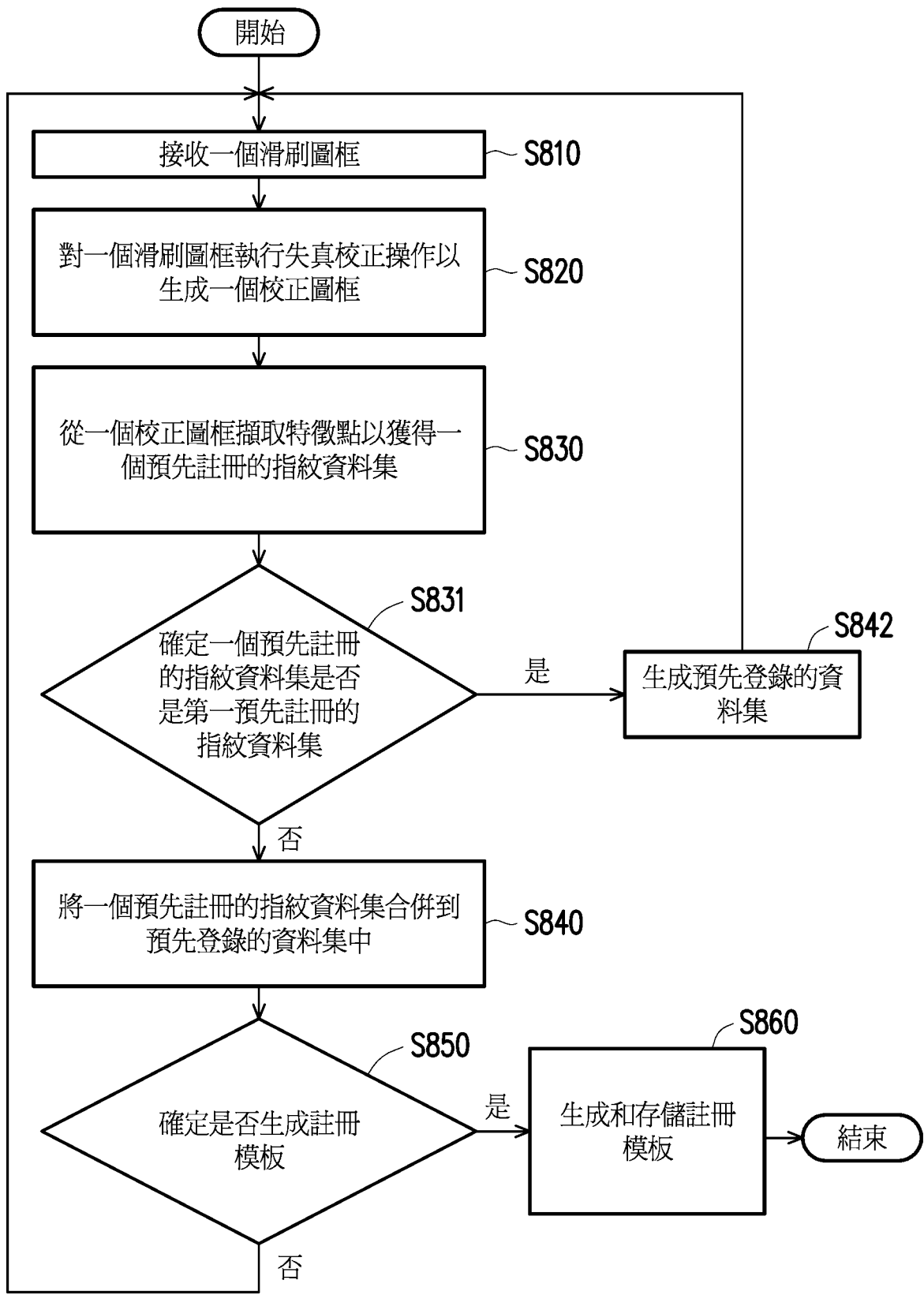
【發明圖式】



【圖1】

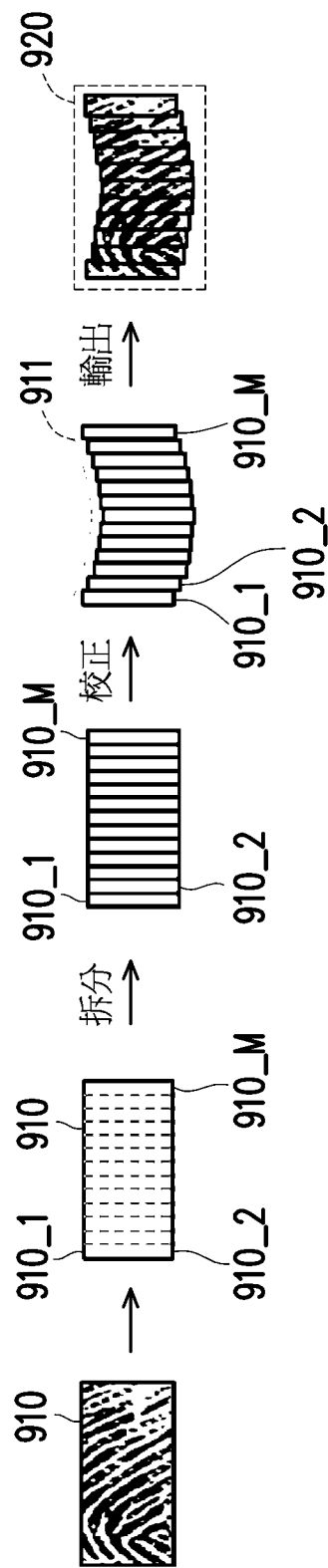


【圖2】

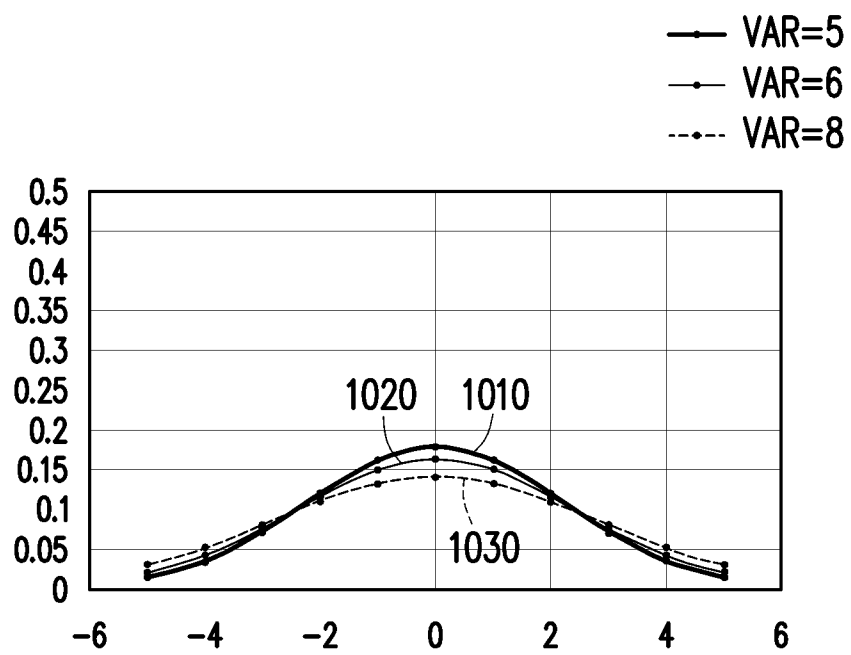


800

【圖3】

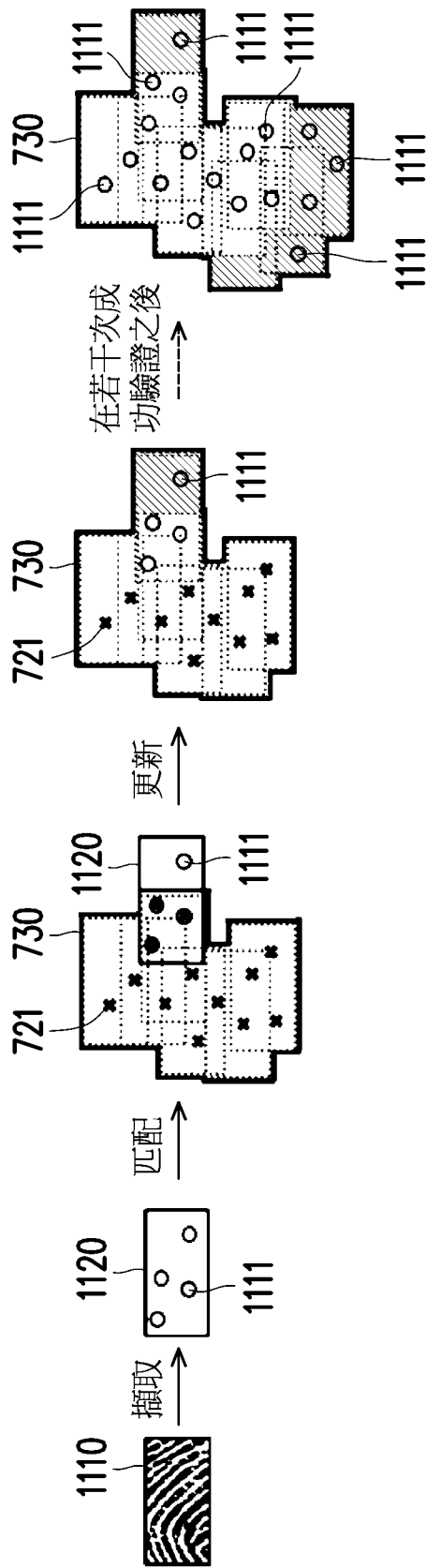


【圖4】

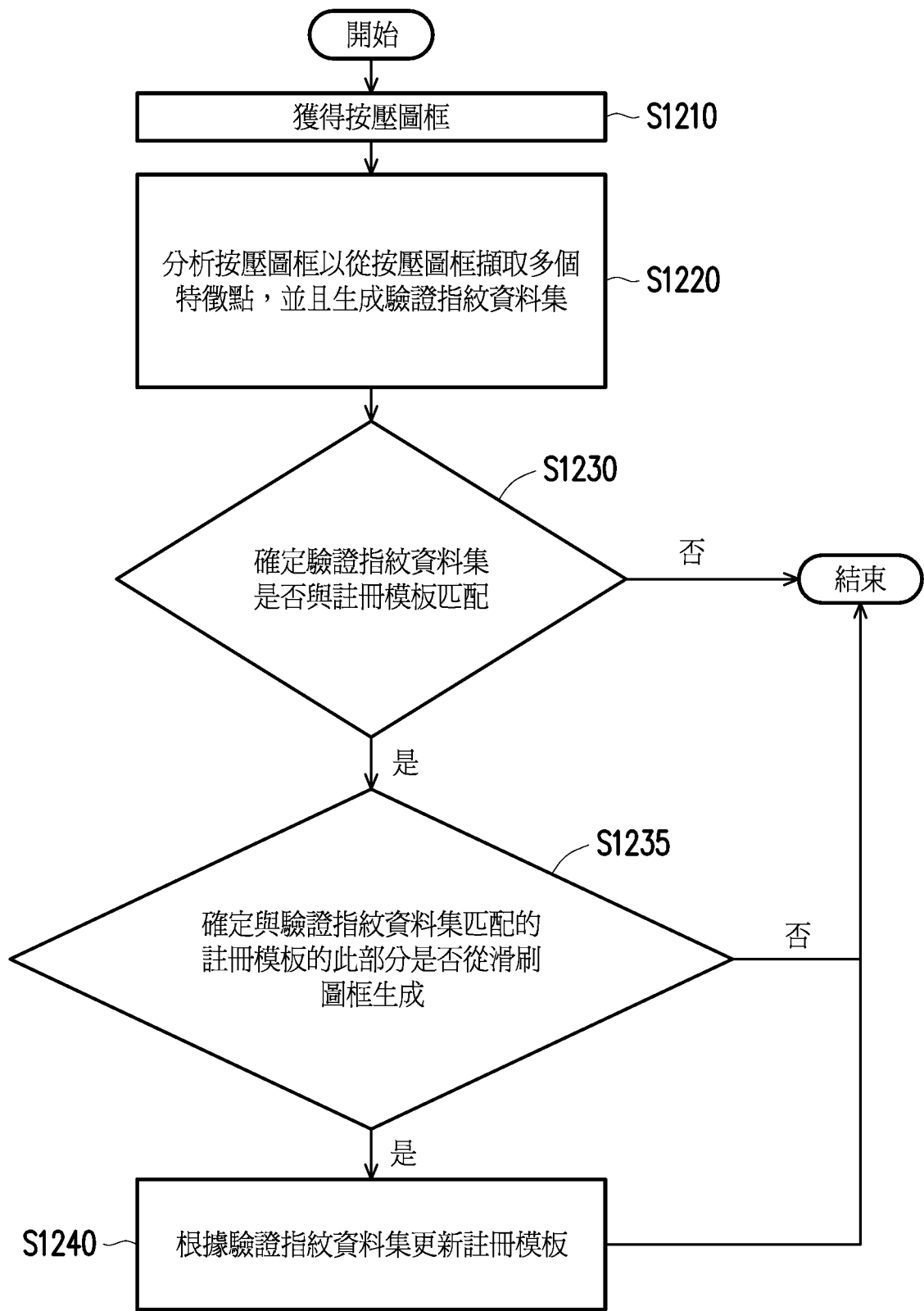


【圖5】





【圖6】



1200

【圖7】

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種指紋識別方法，其適用於一電子裝置，並且所述電子裝置包括一處理單元和一指紋感測器，其中所述指紋識別方法包括：

藉由所述指紋感測器取得多個滑刷圖框；

藉由所述處理單元根據一分佈曲線校正所述多個滑刷圖框，以產生多個校正圖框；

藉由所述處理單元分別從所述多個校正圖框擷取多個特徵點，以相應地產生多個預先註冊的指紋資料集；

藉由所述處理單元合併所述多個預先註冊的指紋資料集；

藉由所述處理單元根據所述合併的預先註冊的指紋資料集產生一註冊模板；

藉由所述指紋感測器取得一按壓圖框；

藉由所述處理單元從所述按壓圖框擷取多個特徵點，以產生一驗證指紋資料集；以及

藉由所述處理單元比較所述驗證指紋資料集與所述註冊模板，以判斷所述驗證指紋資料集是否與所述註冊模板匹配。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，其中藉由所述處理單元根據所述分佈曲線校正所述多個滑刷圖框以產生所述多個校正圖框的所述步驟包括：

垂直地拆分所述多個滑刷圖框中的每一個為多個垂直部分；

以及

根據所述分佈曲線排列並對齊所述多個垂直部分中的每一個與其相鄰的垂直部分。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，其中所述分佈曲線為一高斯曲線，並且所述高斯曲線的方差在5~8的範圍內。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，其中藉由所述處理單元合併所述多個預先註冊的指紋資料集的所述步驟包括：

根據所述多個特徵點的一重複性以及所述多個預先註冊的指紋資料集之間的一重疊性來合併所述多個預先註冊的指紋資料集。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，其中在藉由所述處理單元產生所述註冊模板的所述步驟之前，所述指紋識別方法更包括：

判斷包含在所述合併的預先註冊的指紋資料集中的所述特徵點的一數目，或所述合併的預先註冊的指紋資料集的一資料量、一面積或一高度是否大於預定的一註冊閾值。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，其中比較所述驗證指紋資料集與所述註冊模板，以判斷所述驗證指紋資料集是否與所述註冊模板匹配的所述步驟包括：

比較所述驗證指紋資料集的所述特徵點與所述註冊模板的所述特徵點，以取得一相似性；以及

若所述相似性高於預定的一相似性閾值，則判斷所述驗證指紋資料集與所述註冊模板匹配。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述的指紋識別方法，更包括：

當所述驗證指紋資料集與所述註冊模板匹配時，藉由所述處理單元判斷與所述驗證指紋資料集匹配的所述註冊模板的一部分是否從所述多個校正圖框中的一個產生；以及

若與所述驗證指紋資料集匹配的所述註冊模板中的所述一部分從所述多個校正圖框中的一個產生，則藉由所述處理單元利用所述驗證指紋資料集更新所述註冊模板。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的指紋識別方法，其中藉由所述處理單元更新所述註冊模板的所述步驟包括：

藉由所述處理單元利用所述驗證指紋資料集更新所述註冊模板的所述一部分，其中若所述驗證指紋資料集的面積大於所述註冊模板的所述一部分的面積，則所述註冊模板的總面積將在所述更新之後擴增。

【第9項】一種電子裝置，包括：

一指紋感測器，用以取得多個滑刷圖框和一按壓圖框；以及  
一處理單元，耦合到所述指紋感測器並且用以接收所述多個滑刷圖框和所述按壓圖框，

其中所述處理單元根據一分佈曲線校正所述多個滑刷圖框以產生多個校正圖框，並且所述處理單元分別從所述多個校正圖框擷取多個特徵點以相應地產生多個預先註冊的指紋資料集，合併

所述多個預先註冊的指紋資料集，以及根據所述合併的預先註冊的指紋資料集產生一註冊模板，

其中所述處理單元從所述按壓圖框擷取多個特徵點以產生一驗證指紋資料集，並且所述處理單元比較所述驗證指紋資料集與所述註冊模板，以判斷所述驗證指紋資料集是否與所述註冊模板匹配。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中所述處理單元垂直地拆分所述多個滑刷圖框中的每一個為多個垂直部分，並且所述處理單元根據所述分佈曲線排列並對齊所述多個垂直部分中的每一個與其相鄰的垂直部分，以取得所述多個校正圖框。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中所述分佈曲線為一高斯曲線，並且所述高斯曲線的方差在5~8的範圍內。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中所述處理單元根據所述多個特徵點的一重複性以及所述多個預先註冊的指紋資料集之間的一重疊性來合併所述多個預先註冊的指紋資料集。

【第13項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中在所述處理單元產生所述註冊模板之前，所述處理單元判斷包含在所述合併的預先註冊的指紋資料集中的所述特徵點的數目，或所述合併的預先註冊的指紋資料集的一資料量、一面積或一高度是否大於預定的一註冊閾值。

【第14項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中所述處理單元比較所述驗證指紋資料集的所述特徵點與所述註冊模板的所述特徵點，以取得一相似性，並且若所述相似性高於預定的一相似性閾值，則所述處理單元判斷所述驗證指紋資料集與所述註冊模板匹配。

【第15項】如申請專利範圍第9項所述的電子裝置，其中當所述驗證指紋資料集與所述註冊模板匹配時，所述處理單元判斷與所述驗證指紋資料集匹配的所述註冊模板的一部分是否從所述多個校正圖框中的一個產生，以及若與所述驗證指紋資料集匹配的所述註冊模板的所述一部分從所述多個校正圖框中的所述一個產生，則所述處理單元利用所述驗證指紋資料集更新所述註冊模板。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述的電子裝置，其中所述處理單元利用所述驗證指紋資料集更新所述註冊模板的所述一部分，以及若所述驗證指紋資料集的面積大於所述註冊模板的所述一部分的面積，則所述註冊模板的總面積將在所述更新之後擴增。