



(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 I599964 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：099129783

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 03 日

(51)Int. Cl. : G06K9/46 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

(71)申請人：國立台灣科技大學(中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72)發明人：洪西進 HORNG, SHI JINN (TW)；賴世偉 LAI, SHIH WEI (TW)

(74)代理人：謝志敏；林育雅

(56)參考文獻：

TW 201015453A

TW 201023102A

US 6301375B1

US 2005/0185827A1

US 2008/0298642A1

US 2009/0297044A1

Palm Vein Verification System based on SIFT matching

1~10[^]&rn[^], Third International Conference, ICB 2009,

Alghero, ^&rn^Italy, June 2-5

審查人員：梁中明

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

手指靜脈辨識系統與方法

FINGER VEIN RECOGNITION SYSTEM AND METHOD

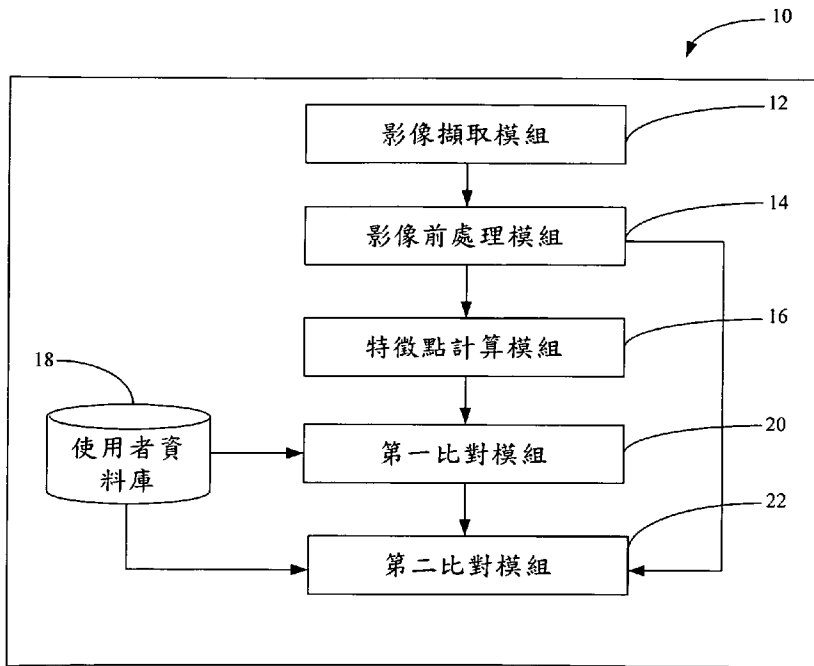
(57)摘要

本發明揭露一種手指靜脈辨識系統，其包含有一影像擷取模組、一影像前處理模組、一特徵點計算模組、一使用者資料庫、一第一比對模組以及一第二比對模組。特徵點計算模組係連接於該影像前處理模組，以針對該經前處理後之該手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算該複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離。第一比對模組係連接於該特徵點計算模組以及該使用者資料庫，以比對該組特徵點距離並產生一特徵點距離比對結果。第二比對模組係連接於該影像前處理模組、該使用者資料庫以及該第一比對模組，以擷取該前處理後之該手指靜脈影像之一組紋路，並於進行比對後產生一紋路相似度比對結果。其中，第二比對模組係藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，來產生一手指靜脈辨識結果。

The present invention discloses a finger vein recognition system comprising an image catching module, an image preprocess module, a feature points calculating module, a feature database, a first comparing module and a second comparing module. The feature points calculating module is connected to the image preprocess module for calculating a set of distances among a plurality of feature points. The first comparing module is connected to the feature points calculating module and the feature database for comparing the set of distances and generating a compared result of feature points. The second comparing module is connected to the image preprocess module, the feature database and the first comparing module for catching a set of vein shape and comparing the set of vein shape with the feature database for generating a compared result

of shape similarity. Wherein, the second comparing module combines the compared result of feature points and the compared result of shape similarity for generating a recognized result of the finger vein.

指定代表圖：



符號簡單說明：

10 . . . 手指靜脈辨識系統

12 . . . 影像擷取模組

14 . . . 影像前處理模組

16 . . . 特徵點計算模組

18 . . . 使用者資料庫

20 . . . 第一比對模組

22 . . . 第二比對模組

圖一

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：099129783

※ 申請日： 099/09/03 ※IPC 分類：G06K 9/46 (2006.01)
G06K 9/78 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

手指靜脈辨識系統與方法/Finger Vein Recognition System and Method

二、中文發明摘要：

本發明揭露一種手指靜脈辨識系統，其包含有一影像擷取模組、一影像前處理模組、一特徵點計算模組、一使用者資料庫、一第一比對模組以及一第二比對模組。特徵點計算模組係連接於該影像前處理模組，以針對該經前處理後之該手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算該複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離。第一比對模組係連接於該特徵點計算模組以及該使用者資料庫，以比對該組特徵點距離並產生一特徵點距離比對結果。第二比對模組係連接於該影像前處理模組、該使用者資料庫以及該第一比對模組，以擷取該前處理後之該手指靜脈影像之一組紋路，並於進行比對後產生一紋路相似度比對結果。其中，第二比對模組係藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，來產生一手指靜脈辨識結果。

三、英文發明摘要：

The present invention discloses a finger vein recognition system comprising an image catching module, an image preprocess module, a feature points calculating

module, a feature database, a first comparing module and a second comparing module. The feature points calculating module is connected to the image preprocess module for calculating a set of distances among a plurality of feature points. The first comparing module is connected to the feature points calculating module and the feature database for comparing the set of distances and generating a compared result of feature points. The second comparing module is connected to the image preprocess module, the feature database and the first comparing module for catching a set of vein shape and comparing the set of vein shape with the feature database for generating a compared result of shape similarity. Wherein, the second comparing module combines the compared result of feature points and the compared result of shape similarity for generating a recognized result of the finger vein.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------|------------|
| 10：手指靜脈辨識系統 | 12：影像擷取模組 |
| 14：影像前處理模組 | 16：特徵點計算模組 |
| 18：使用者資料庫 | 20：第一比對模組 |
| 22：第二比對模組 | |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與一種手指靜脈辨識系統及方法有關，特別是與一種結合特徵點距離與靜脈紋路之手指靜脈辨識系統及方法有關。

【先前技術】

科技一詞已成為現代人不可或缺的東西，人們周遭總是充滿著科技產品，而越來越多的科技產品也相繼問世，如個人數位助理器(PDA)、智慧型手機(Smart Phone)、筆記型電腦(Notebook)、金融卡、電子錢包和網路銀行等等，也都為人類的生活帶來了相當多的便利，另一方面也帶來了安全性的隱憂。

一般而言，習知科技產品若需要作身分認證時，大多是利用一張卡片加上密碼以完成辨識，但對於大多數的人而言，這樣的作法安全性不夠縝密且時常會造成困擾，例如當卡片遺失或忘記密碼時，都將對使用者造成極大的不便，尤其是當信用卡遺失時，並無一個有效的機制可以預防被盜刷，如此一來，對持卡人所造成的損失更是不容小覷。

近日由於科技的進步加上電腦運算速度的提升，在身分辨識這塊技術領域上，有越來越多的方法如雨後春筍般的被提出，而最被廣泛應用的技術便是生物特徵辨識技術，如早期的指紋辨識、語音辨識、人臉辨識、虹膜辨識等，都相繼的被提出與實際運用，而進一步提升了人類生活之便利性與安全性。

但是，近幾年來習知生物辨識方法的缺點和可能被假

冒的方式都已被陸續地提出。就指紋辨識技術而言，並不是所有人都可以靠指紋來辨識身分，據統計顯示 7% 的人因患有手汗症或乾手症而導致指紋不明顯。就人臉辨識技術而言，其並不能有效分辨目前的辨識物體是否為活體，若將欲仿冒人之臉部影像進行彩色輸出，則有被入侵的可能性，此外該技術易受光線、角度等外在環境影響。就虹膜辨識而言，一般人對於虹膜辨識則有對眼睛安全性上的疑慮。

相較於上述技術，靜脈辨識技術則被提出並廣泛地應用在生物辨識領域中。靜脈辨識技術乃利用紅外線照射手掌或手指，並藉由所呈現出來的靜脈血管之生物特徵來進行辨識。其目前可以採用掌靜脈、指靜脈、手背靜脈及手腕等部分做為辨識標的物，但一般還是掌靜脈和指靜脈為主流。然而由於指靜脈的面積小，所能擷取的特徵點也少，所以如何在較少的特徵點的條件下進行正確的辨識，便是指靜脈辨識領域所面對的一大挑戰。

【發明內容】

本發明之一範疇在於提供一種手指靜脈辨識系統，其包含有一影像擷取模組、一影像前處理模組、一特徵點計算模組、一使用者資料庫、一第一比對模組以及一第二比對模組。影像擷取模組係用以擷取一手指靜脈影像。影像前處理模組係連接於影像擷取模組，以根據一預定程序來前處理該手指靜脈影像。特徵點計算模組係連接於影像前處理模組，以針對該前處理後之手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算複數個特徵點之間相對應的一組特徵

點距離。使用者資料庫係用以預存一組使用者特徵資料。第一比對模組係連接於特徵點計算模組以及使用者資料庫，以根據該組使用者特徵資料來比對該組特徵點距離，並產生一特徵點距離比對結果。第二比對模組係連接於影像前處理模組、使用者資料庫以及第一比對模組，以擷取該前處理後之該手指靜脈影像之一組紋路，並根據該組使用者特徵資料並進行比對後，產生一紋路相似度比對結果。其中，第二比對模組係藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而產生一手指靜脈辨識結果。

相較於習知技術，本發明手指靜脈辨識系統利用第一比對模組產生特徵點距離比對結果，接著利用第二比對模組產生紋路相似度比對結果，最後結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而最終產生手指靜脈辨識結果。由於本發明之手指靜脈辨識系統利用特徵點距離比對的優點，以有效的抵抗影像旋轉與平移之問題，同時並利用手指靜脈紋路相似性，來彌補在使用特徵點距離計算時，關於特徵點擷取影響辨識效果之問題，如此一來，其不論是在低品質的影像或是低成本的設備上都能有效的運行。相較於習知技術，本發明手指靜脈辨識系統將會具有更高的辨識率及更低之成本等優點。

本發明之另一範疇在於提供一種手指靜脈辨識方法，其包含有以下步驟：(S1)擷取一手指靜脈影像；(S2)針對手指靜脈影像進行一前處理；(S3)針對前處理後之手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離；(S4)根據一使用者資料庫

而針對該組特徵點距離進行一第一特徵比對，並產生一特徵點距離比對結果；(S5)根據該使用者資料庫而針對該前處理後之該手指靜脈影像，來擷取一組紋路並進行一第二特徵比對後，產生一紋路相似度比對結果，並藉由結合該特徵點距離比對結果以及該紋路相似度比對結果，而產生一手指靜脈辨識結果。

相較於習知技術，本發明的手指靜脈辨識方法利用步驟(S4)之第一特徵比對所產生的特徵點距離比對結果，接著利用步驟(S5)之第二特徵比對所產生的紋路相似度比對結果，最後再藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而產生手指靜脈辨識結果。由於本發明手指靜脈辨識方法可以利用特徵點距離比對的優點，以有效的抵抗影像旋轉與平移之問題，同時利用手指靜脈紋路相似性來彌補在使用特徵點距離計算時，關於特徵點擷取影響辨識效果之問題，如此一來，不論是在低品質的影像或是低成本的設備上都能有效的運行。相較於習知技術，本發明手指靜脈辨識方法將會具有較高的辨識率及較低之成本等優點。

關於本發明之優點與精神可以藉由以下的發明詳述及所附圖式得到進一步的瞭解。

【實施方式】

請參閱圖一，圖一繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈辨識系統 10 之功能方塊圖。本發明提供一種手指靜脈辨識系統 10，其包含有一影像擷取模組 12、一影像前處理模組 14、一特徵點計算模組 16、一使用者資料庫

18、一第一比對模組 20 以及一第二比對模組 22。

影像擷取模組 12 係用以擷取一手指靜脈影像。於實際應用上，影像擷取模組 12 可以藉由紅外線發光源、手指固定座以及一般的網路攝影機(Webcam)所構成。

請參閱圖二及圖三(A)至圖三(E)，圖二繪示根據本發明之一具體實施例之預定程序26之流程圖，圖三(A)至圖三(E)則繪示根據本發明之一具體實施例的一系列前處理後之手指靜脈影像示意圖。影像前處理模組14係連接於影像擷取模組12，以根據一預定程序26來前處理該手指靜脈影像，其中預定程序26包含有以下子步驟：(S21)針對該手指靜脈影像進行一高斯平滑(Gaussian Smoothing)處理(如圖三(A)所示)；(S22)針對該高斯平滑處理後之該手指靜脈影像進行一迴旋(Convolution)運算處理(如圖三(B)所示)；(S23)針對該迴旋運算處理後之該手指靜脈影像進行一直方圖等化(Histogram Equalization)處理(如圖三(C)所示)；(S24)針對該直方圖等化處理後之該手指靜脈影像進行一二值化處理(如圖三(D)所示)；(S25)針對該二值化處理後之該手指靜脈影像進行一細線化處理(如圖三(E)所示)。

特徵點計算模組16係連接於影像前處理模組14，以針對細線化處理後之手指靜脈影像(如圖三(E)所示)來擷取複數個特徵點，並計算複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離。其中，該複數個特徵點可以是經細線化處理後之手指靜脈影像中的分叉點或是邊點。

使用者資料庫 18 係用以預存一組使用者特徵資料。

第一比對模組 20 係連接於特徵點計算模組 16 以及使用者資料庫 18，以根據該組使用者特徵資料來比對該組特徵點距離，並產生一特徵點距離比對結果。

請參閱圖四，圖四繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈影像之紋路示意圖。第二比對模組 22 係連接於影像前處理模組 14、使用者資料庫 18 以及第一比對模組 20，以擷取該前處理後之該手指靜脈影像之一組紋路，並根據該組使用者的特徵資料來進行比對後，而產生一紋路相似度比對結果。其中該組紋路係藉由細線化處理後之手指靜脈影像(如圖三(E)所示)，減去二值化處理後之手指靜脈影像(如圖三(D)所示)所定義(如圖四所示)。再者，第二比對模組 22 係藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而產生一手指靜脈辨識結果。於實際應用上，可將特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果分別給與分數，再以一定的比例來加以結合而得到最後的辨識分數，當辨識分數大於所預設之門檻值時，則判定辨識通過；反之，則為辨識不通過。

於實際應用上，為了測試及量化本發明之手指靜脈辨識系統 10 的準確度與入侵率，錯誤接受率(False Accept Rate, FAR)及錯誤拒絕率(False Reject Rate, FRR)這兩個指標係被用來進行評估。以 1,000 人的手指進行手指靜脈採樣，藉由每個人的每隻手指頭擷取 5 張靜脈影像共有 5,000 張影像，並藉以建構使用者資料庫 18。接著先隨機從 1,000 組中挑一組手指靜脈影像作入侵測試，並將該組手指靜脈影像從使用者資料庫內排除，進而利用該組之五張手指靜脈影像來進行測試，其餘 999 組手指靜脈影像則

當作樣本組，以進行比對測試，並總共進行1,000次而得到FAR。然後再從每組的五張手指靜脈影像中，隨機選一張指靜脈影像作比對辨識，藉以求得FRR。而本發明手指靜脈辨識系統10之辨識結果將如表 5.1和表5.2所示。

表 5.1 錯誤接受率

樣本數	比對次數	錯誤接受次數	錯誤接受率
1,000 組	5,000	0	0%

表5.2 錯誤拒絕率

樣本數	比對次數	通過次數	錯誤拒絕次數	錯誤拒絕率
1,000 組	5,000	4,769	231	4.6%

相較於習知技術，本發明之手指靜脈辨識系統 10，係利用第一比對模組 20 產生特徵點距離比對結果，接著利用第二比對模組 22 來產生紋路相似度比對結果，最後結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而產生手指靜脈辨識結果。由於本發明之手指靜脈辨識系統 10 可以利用特徵點距離比對的優點，來有效的抵抗影像旋轉與平移之問題，同時利用手指靜脈紋路相似性來彌補在使用特徵點距離計算時，關於特徵點擷取影響辨識效果之問題，如此一來，不論是在低品質的影像或是低成本的設備上都能有效的運行。相較於習知技術，本發明手指靜脈辨識系統 10 將具有較高的辨識率及更低的成本之優點。

請參閱圖五，圖五繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈辨識方法30之流程圖。本發明另外提供一種手指

靜脈辨識方法30，其包含以下步驟：(S1)擷取一手指靜脈影像；(S2)根據一預定程序26而針對該手指靜脈影像進行一前處理；(S3)針對該前處理後之手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離；(S4)根據一使用者資料庫18而針對該組特徵點距離進行一第一特徵比對，並產生一特徵點距離比對結果；(S5)根據該使用者資料庫而針對該前處理後之該手指靜脈影像，來擷取一組紋路進行一第二特徵比對後，產生一紋路相似度比對結果，並藉由結合該特徵點距離比對結果以及該紋路相似度比對結果，而產生一手指靜脈辨識結果。

請參閱圖二及圖三(A)至圖三(E)。在本發明的手指靜脈辨識方法30之步驟(S2)中，預定程序26包含有以下子步驟：(S21)針對手指靜脈影像進行一高斯平滑(Gaussian Smoothing)處理(如圖三(A)所示)；(S22)針對該高斯平滑處理後之該手指靜脈影像，進行一迴旋(Convolution)運算處理(如圖三(B)所示)；(S23)針對該迴旋運算處理後之該手指靜脈影像，進行一直方圖等化(Histogram Equalization)處理(如圖三(C)所示)；(S24)針對該直方圖等化處理後之該手指靜脈影像，進行一二值化處理(如圖三(D)所示)；(S25)針對該二值化處理後之該手指靜脈影像，進行一細線化處理(如圖三(E)所示)。

於實際運用上，本發明的手指靜脈辨識方法30之步驟(S3)，係藉由於經細線化處理後之手指靜脈影像(如圖三(E)所示)中擷取該複數個特徵點，以計算該組特徵點距

離。而該複數個特徵點可以是經細線化處理後之手指靜脈影像中之分叉點或是邊點。

於實際運用上，本發明的手指靜脈辨識方法30之步驟(S4)與(S5)之間，另外包含有步驟(S41)：判斷特徵點距離比對結果是否高於一門檻值，若是，則進行步驟(S5)；若否，則輸出辨識不通過的結果。

再者，本發明手指靜脈辨識方法30之步驟(S5)之該組紋路(如圖四所示)，係藉由細線化處理後之手指靜脈影像(如圖三(E)所示)，減去二值化處理後之手指靜脈影像(如圖三(D)所示)。

於實際運用中，本發明的手指靜脈辨識方法 30 於步驟(S5)之後另外包含有步驟(S51)：判斷手指靜脈辨識結果是否高於一門檻值，若是，則輸出辨識通過；若否，則輸出辨識不通過。

相較於習知技術，本發明手指靜脈辨識方法 30 可以利用步驟(S4)之第一特徵，來比對產生特徵點距離比對結果，接著利用步驟(S5)之第二特徵，來比對產生紋路相似度比對結果，最後藉由結合特徵點距離比對結果以及紋路相似度比對結果，而產生最終手指靜脈辨識結果。由於本發明手指靜脈辨識方法 30 可以利用特徵點距離比對的優點，以有效的抵抗影像旋轉與平移之問題，同時利用手指靜脈紋路相似性，來彌補在使用特徵點距離計算時關於特徵點擷取影響辨識效果之問題，如此一來，本發明不論是在低品質的影像或是低成本的設備上都能有效的運行。相較於習知

技術，本發明手指靜脈辨識方法 30 將會有較高的辨識率以及較低之成本等等優點。

藉由以上較佳具體實施例之詳述，係希望能更加清楚描述本發明之特徵與精神，而並非以上述所揭露的較佳具體實施例來對本發明之範疇加以限制。相反地，其目的是希望能涵蓋各種改變及具相等性的安排於本發明所欲申請之專利範圍的範疇內。

【圖式簡單說明】

圖一繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈辨識系統之功能方塊圖。

圖二繪示根據本發明之一具體實施例的預定程序之流程圖。

圖三(A)至圖三(E)繪示根據本發明之一具體實施例的一系列前處理後之手指靜脈影像示意圖。

圖四繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈影像之紋路示意圖。

圖五繪示根據本發明之一具體實施例的手指靜脈辨識方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|-------------|------------|
| 10：手指靜脈辨識系統 | 12：影像擷取模組 |
| 14：影像前處理模組 | 16：特徵點計算模組 |
| 18：使用者資料庫 | 20：第一比對模組 |

22：第二比對模組

26：預定程序

30：手指靜脈辨識方法

(S1)~(S51)：步驟

(S21)~(S25)：子步驟

七、申請專利範圍：

1、一種手指靜脈辨識方法，其包含有以下步驟：

(S1)擷取一手指靜脈影像；

(S2)針對該手指靜脈影像進行一前處理；

(S3)針對該前處理後之該手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算該複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離；

(S4)根據一使用者資料庫而針對該組特徵點距離以進行一第一特徵比對，並產生一特徵點距離比對結果；

(S5)根據該使用者資料庫而針對該前處理後之該手指靜脈影像，來擷取一組紋路以進行一第二特徵比對後，產生一紋路相似度比對結果，並藉由結合該特徵點距離比對結果以及該紋路相似度比對結果，而產生一最終手指靜脈辨識結果；

其中，步驟(S2)進一步包含有以下子步驟：(S21)針對該手指靜脈影像進行一高斯平滑(Gaussian Smoothing)處理；(S22)針對該高斯平滑處理後之該手指靜脈影像，進行一迴旋(Convolution)運算處理；(S23)針對該迴旋運算處理後之該手指靜脈影像，進行一直方圖等化(Histogram Equalization)處理；(S24)針對該直方圖等化處理後之該手指靜脈影像進行一二值化處理；以及(S25)針對該二值化處理後之該手指靜脈影像進行一細線化處理；

其中，步驟(S5)中之該組紋路藉由以該細線化處理後的該手指靜脈影像，減去該二值化處理後之該手指靜脈影

像，以進行該第二特徵比對並產生該紋路相似度比對結果。

- 2、如申請專利範圍第1項所述之手指靜脈辨識方法，其中步驟(S3)係藉由該細線化處理後之該手指靜脈影像中所擷取之該複數個特徵點，以計算該組特徵點距離。
- 3、如申請專利範圍第2項所述之手指靜脈辨識方法，其中步驟(S3)中之該複數個特徵點，可以是該細線化處理後之該手指靜脈影像中之分叉點或是邊點。
- 4、一種手指靜脈辨識系統，其包含有：
 - 一影像擷取模組，其係用以擷取一手指靜脈影像；
 - 一影像前處理模組，其係連接於該影像擷取模組，以根據一預定程序來前處理該手指靜脈影像；
 - 一特徵點計算模組，其係連接於該影像前處理模組，以針對該前處理後之該手指靜脈影像來擷取複數個特徵點，並計算該複數個特徵點間相對應之一組特徵點距離；
 - 一使用者資料庫，其係用以預存一組使用者特徵資料；
 - 一第一比對模組，其係連接於該特徵點計算模組以及該使用者資料庫，以針對該組使用者特徵資料而比對該組特徵點距離後，產生一特徵點距離比對結果；以及
 - 一第二比對模組，其係連接於該影像前處理模組、該使用者資料庫以及該第一比對模組，以擷取該前處理後之該手指靜脈影像之一組紋路，並根據該組使

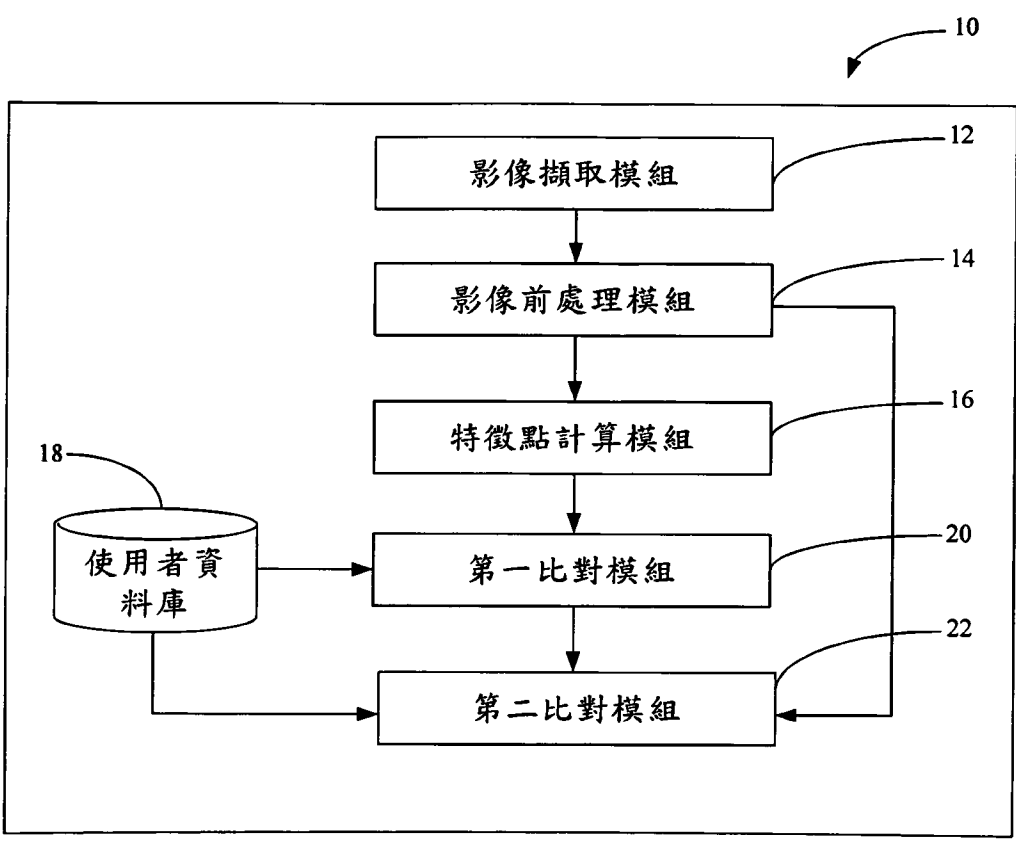
用者特徵資料來進行比對後，產生一紋路相似度比對結果；

其中該第二比對模組係藉由結合該特徵點距離比對結果以及該紋路相似度比對結果，而產生一最終手指靜脈辨識結果；其中，該預定程序包含有以下子步驟，步驟(S2)進一步包含有以下子步驟：(S21)針對該手指靜脈影像進行一高斯平滑(Gaussian Smoothing)處理；(S22)針對該高斯平滑處理後之該手指靜脈影像，進行一迴旋(Convolution)運算處理；(S23)針對該迴旋運算處理後之該手指靜脈影像，進行一直方圖等化(Histogram Equalization)處理；(S24)針對該直方圖等化處理後之該手指靜脈影像進行一二值化處理；以及(S25)針對該二值化處理後之該手指靜脈影像進行一細線化處理；

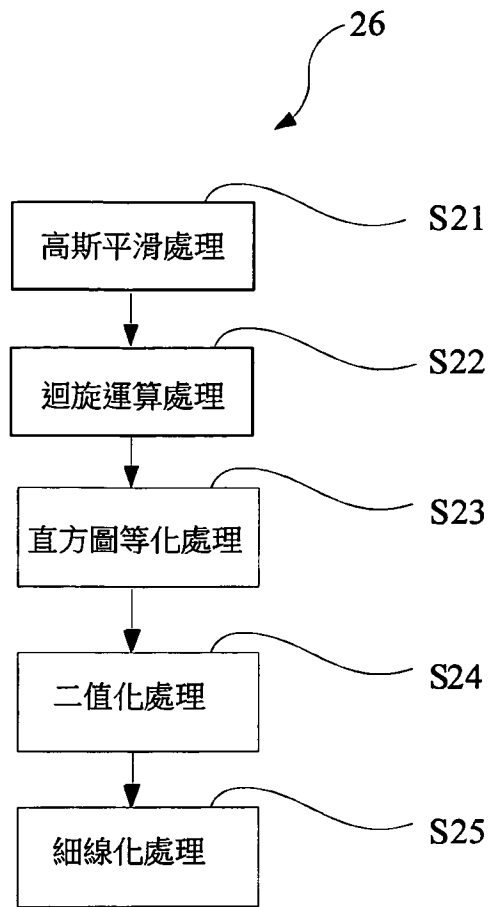
其中該組紋路係藉由該細線化處理後之該手指靜脈影像減去該二值化處理後之該手指靜脈影像，以產生該紋路相似度比對結果。

- 5、如申請專利範圍第4項所述之手指靜脈辨識系統，其中該特徵點距離計算模組，係藉由在該細線化處理後之該手指靜脈影像中擷取複數個特徵點，以計算該組特徵點距離。
- 6、如申請專利範圍第5項所述之手指靜脈辨識系統，其中該複數個特徵點可以是該細線化處理後的該手指靜脈影像中之分叉點或是邊點。

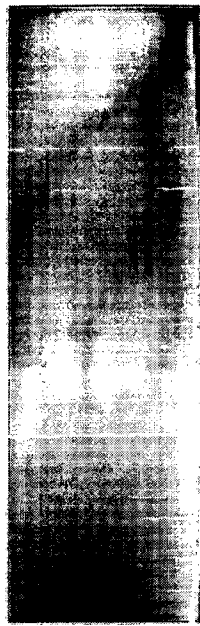
八、圖式：



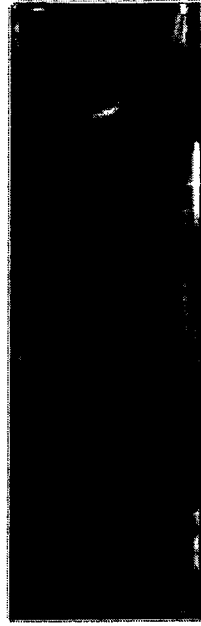
圖一



圖二



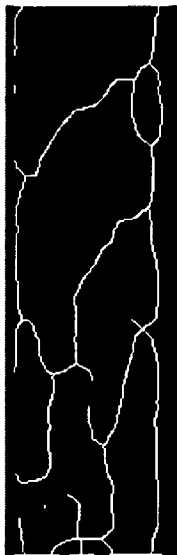
圖三(A)



圖三(B)



圖三(C)



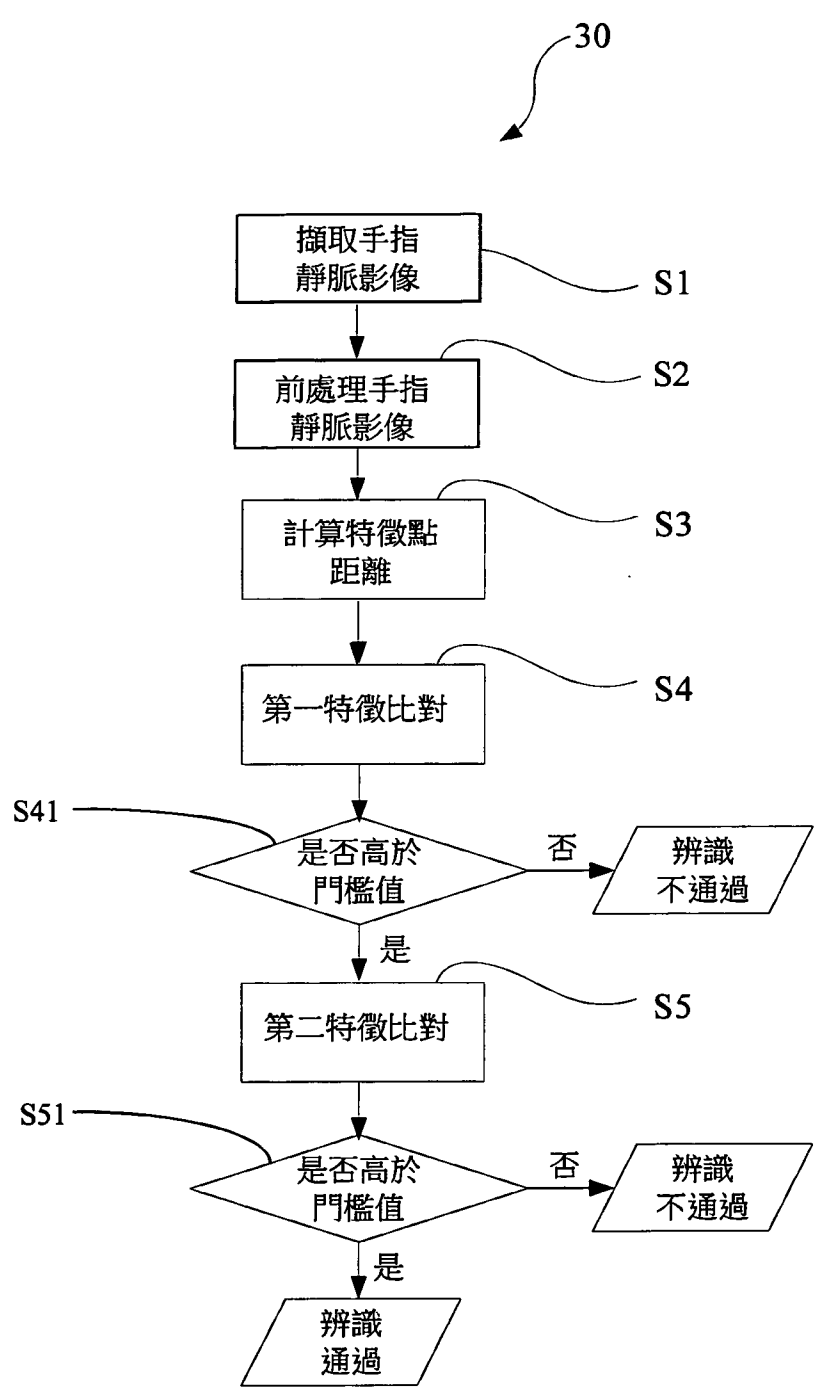
圖三(E)



圖三(D)



圖四



圖五