



(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 I384406B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：098117549

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 05 月 26 日

(51) Int. Cl. : G06K9/20 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：李秉翰 LEE, PING HAN (TW) ; 洪一平 HUNG, YI PING (TW)

(74) 代理人：蔡清福

(56) 參考文獻：

TW 311209

TW I308300

審查人員：許俊岳

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：4 共 0 頁

(54) 名稱

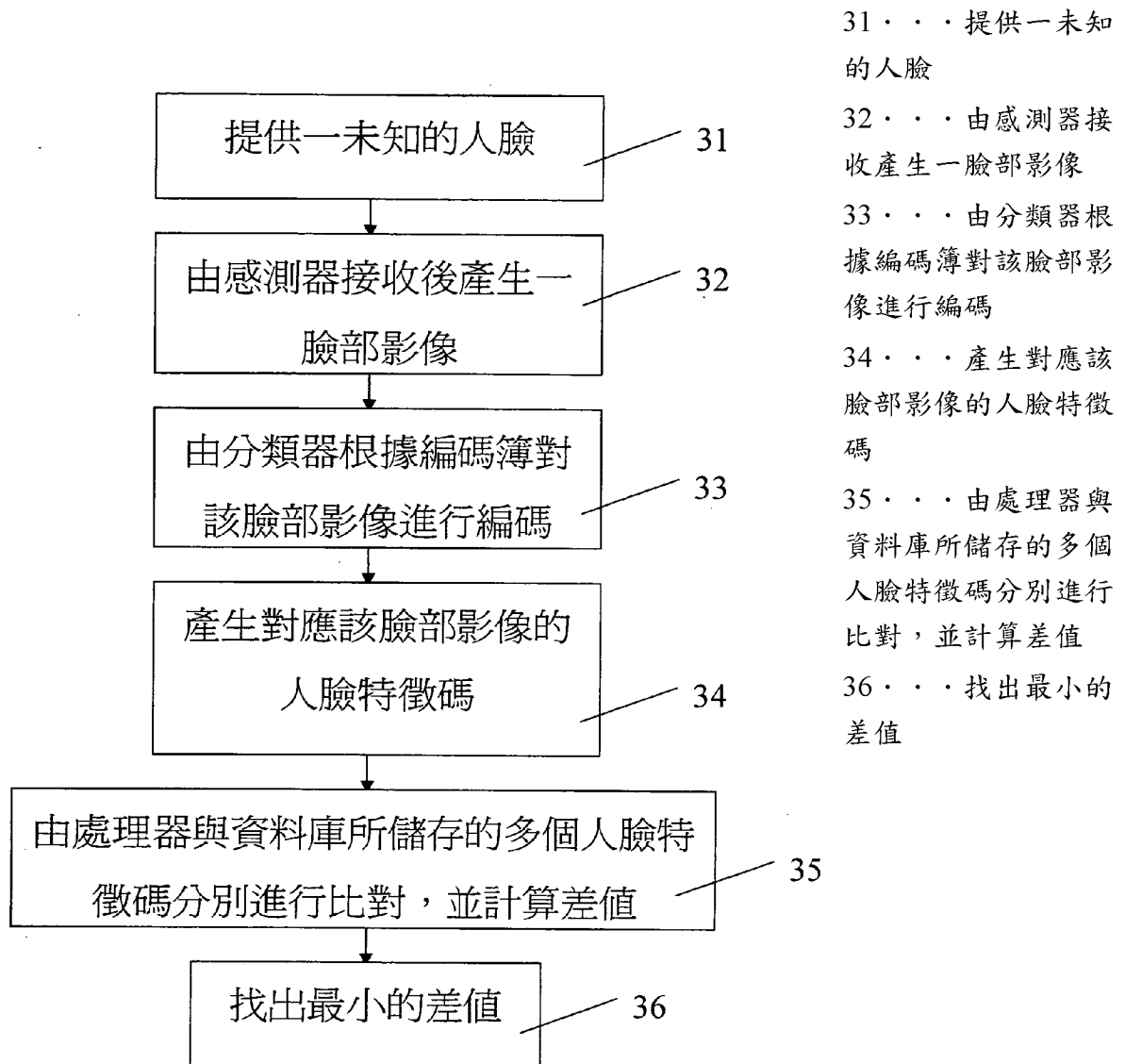
人臉辨識與合成方法

METHODS FOR FACE RECOGNITION AND SYNTHESIS

(57) 摘要

本發明係提供一種辨識與合成人臉影像的方法，其步驟包括：找出人臉上的重要局部特徵與其基本類型；建立一資料庫，提供一人臉，並對該人臉的局部特徵進行編碼，以產生一第一人臉特徵碼；將該第一人臉特徵碼與該資料庫所儲存的資料逐一進行比對，並得出複數個差值；以及找出該複數個差值的最小值。在合成方面，針對一個給定的人臉特徵碼，將每個號碼所指定的基本類型拼湊成一張人臉。

The present invention provides a method for recognizing and synthesizing human face, comprising the steps of: learning the set of best facial features and major pattern among each feature; constructing a database; providing a face, and coding the facial traits of the face to produce a first facial trait code; comparing the facial trait code with the data stored in the database one by one to acquire a plurality of differences; and finding the minimum of the plurality of differences. To synthesize a face, according a given codeword, we mosaic the patches specified by every digit in that codeword to render a new facial image.



第三圖

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：098117549

※申請日：98 5 26 ※IPC 分類：G06K 9/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

人臉辨識與合成方法 / Methods for Face Recognition and Synthesis

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種辨識與合成人臉影像的方法，其步驟包括：找出人臉上的重要局部特徵與其基本類型；建立一資料庫；提供一人臉，並對該人臉的局部特徵進行編碼，以產生一第一人臉特徵碼；將該第一人臉特徵碼與該資料庫所儲存的資料逐一進行比對，並得出複數個差值；以及找出該複數個差值的最小值。在合成方面，針對一個給定的人臉特徵碼，將每個號碼所指定的基本類型拼湊成一張人臉。

三、英文發明摘要：

The present invention provides a method for recognizing and synthesizing human face, comprising the steps of: learning the set of best facial features and major pattern among each feature; constructing a database; providing a face, and coding the facial traits of the face to produce a first facial trait code; comparing the facial trait code with the data stored in the database one by one to acquire a plurality of differences; and finding the minimum of the plurality of differences. To synthesize a face, according a given codeword, we mosaic the patches specified by every digit in that codeword to render a new facial image.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第三圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 31 提供一未知的人臉
- 32 由感測器接收產生一臉部影像
- 33 由分類器根據編碼簿對該臉部影像進行編碼
- 34 產生對應該臉部影像的人臉特徵碼
- 35 由處理器與資料庫所儲存的多個人臉特徵碼  
分別進行比對，並計算差值
- 36 找出最小的差值

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種人臉辨識與合成方法，特別是指一種應用人臉特徵碼進行人臉辨識與合成的方法。

### 【先前技術】

目前，人臉辨識與合成的技術，主要是應用於安全監控產業中。舉凡個人電腦、手機、海關出入境、公共監視器或是銀行金庫等，都可應用此技術來保護系統的使用或是避免危險份子蓄意的欺騙。

在台灣專利 094126661 當中，提出一種以人臉五官辨識為基礎之人臉辨識方法。該專利中將人臉的五官找出並加以分類以和資料庫加以比對，而決定辨識結果。然而，該專利所提出的方法，卻是利用人類直覺的方式去進行分類，且單純針對人臉的五官進行辨識並非最有區別能力的方式。因此明顯的，這種方式會造成很大的誤差，並導致錯誤的辨識結果。

而在台灣專利 397948 中，提出了一種電子式合成臉形影像製作裝置及方法。該專利乃是預先定義數個基本臉形，在修正該基本臉形上的某些部份，也就是在選擇不同的眼睛、嘴巴或鼻子等構件，以合成並製作一人臉。同樣的，這些人為直觀定義的構件並不是人臉上最能突顯差異性的代表元件，因此所能獲得的效果有限。

在美國專利 7054468 當中，提出了一種利用 kernel Linear Discriminant Analysis 進行人臉識別的方法。這種方法是將整張人

臉的特徵向量降維到一低維空間，再用該特徵向量來進行比較。然而，直接將整張人臉解構成向量的作法實過於粗糙，臉部些微的不同就會導致向量之間巨大的差異，且這種方式在進行比對運算時，會造成極大的負荷，耗時又耗資源。

另外，美國專利 7203346 中，提出了一種根據臉部構件辨識人臉的方法與裝置。該臉部構件一樣是人為事先定義，再利用加權決定兩張臉的相似度。這種定義方式仍不夠客觀，辨識準確率無法有效的提升。

因此，前述所提到的習知技術，不但處理時運算耗時、且獲得的結果亦不夠準確，在實際的應用上，仍有著許多的困難與不便。

爰是之故，申請人有鑑於習知技術之缺失，乃經悉心地試驗與研究，創作出本發明「人臉辨識與合成方法」，以克服上述缺陷。以下為本案之簡要說明。

### 【發明內容】

本發明之主要目的係提供一種人臉辨識與合成方法，藉由改善習用方法所造成的缺失與不足，來達到快速與正確辨識的目的。

根據本發明的構想，提出一種辨識人臉影像的方法，其步驟包括：建立一資料庫；提供一人臉，並對該人臉的局部特徵進行編碼，以產生一第一人臉特徵碼；將該第一人臉特徵碼與該資料庫所儲存的資料逐一進行比對，並得出複數個差值；以及找出該複數個差值的最小值。

較佳地，本發明所提出之方法，其中建立一資料庫時，更包

括下列步驟：收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ ；根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼簿；以及提供複數個使用者的人臉，並根據該編碼簿對每一使用者的局部特徵進行編碼，以分別產生一第二人臉特徵碼。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該第一與該第二人臉特徵碼皆為一序列，該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

較佳地，本發明所提出之方法，其中每個差值為該第一人臉特徵碼與該第二人臉特徵碼之間的距離，該距離可為漢明距離、歐式距離或巴式距離其中之一。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該序列的長度在 60 個位元以內。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該第一與該第二人臉特徵碼被一分類器所編碼。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w, h, x, y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。

根據本發明的另一構想，提出一種合成人臉影像的方法，其步驟包括：建立一資料庫，其包含複數個圖片；提供一人臉特徵碼，其中該人臉特徵碼為一序列；從該資料庫找出該序列中每一值所對應的每一圖片；以及組合對應的圖片

較佳地，本發明所提出之方法，其中建立一資料庫時，更包括下列步驟：收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；將屬

於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ ；以及根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼簿。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w, h, x, y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該序列的長度在 60 個位元以內。

較佳地，本發明所提出之方法，其中組合對應的圖片時，更包括下列步驟：將對應的圖片進行影像處理。

根據本發明的又一構想，提出一種訓練人臉特徵碼的方法，其步驟包括：收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；以及從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ 。

較佳地，本發明所提出之方法，更包括下列步驟：根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼簿；以及提供複數個使用者的人臉，並根據該編碼簿對該複數個使用者的局部特徵進行編碼，以分別產生複數個人臉特徵碼。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該人臉特徵碼為一序列，



該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該序列的長度在 60 個位元以內。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該人臉特徵碼被一分類器所編碼。

較佳地，本發明所提出之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w,h,x,y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。

根據本發明的再一構想，提出一種人臉影像的辨識與合成系統，包括：一資料庫；一感測器，其接收一第一臉部影像；一分類器，其將該第一臉部影像進行分類並編碼；以及一處理器，其將該編碼的結果與該資料庫內容進行比對。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該資料庫包含一編碼簿。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該分類器根據該編碼簿，對一第一使用者產生一第一人臉特徵碼儲存於該資料庫內。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該分類器根據該編碼簿，對一第二使用者產生一第二人臉特徵碼，該處理器將該第二人臉特徵碼與該第一人臉特徵碼進行比對以產生一差值，並找出該差值的最小值。

較佳地，本發明所提出之系統，其中每個差值為該第一人臉特徵碼與該第二人臉特徵碼之間的距離，該距離可為漢明距離、歐式距離或巴式距離其中之一。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該第一與該第二人臉特徵碼皆為一序列，該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該序列的長度在 60 個位

元以內。

較佳地，本發明所提出之系統，其中該局部特徵為一區塊，其表示為 $\{w,h,x,y\}$ ，其中 $w$ 為寬度， $h$ 為高度， $x$ 為水平座標， $y$ 為垂直座標。

較佳地，本發明所提出之系統，更包括：一解碼器，其根據該編碼簿對一第三人臉特徵碼進行解碼，以產生一第二臉部影像；以及一顯示器，其輸出該第二臉部影像。

較佳地，本發明所提出之系統，更包括：一第二處理器，其修飾該第二臉部影像。

### 【實施方式】

本案將可由以下的實施例說明而得到充分了解，使得熟習本技藝之人士可以據以完成之，然本案之實施並非可由下列實施案例而被限制其實施型態。

本發明是基於人臉特徵碼的概念，應用 Adaboost 演算法，將人的臉部區分為 $N$ 個最具有鑑別力的局部特徵，這 $N$ 個局部特徵即組成了所謂的人臉特徵碼，也就是一組由 $N$ 個數字構成的序列碼。應用人臉特徵碼，我們將可以有效的進行人臉辨識，或是反過來根據該碼而組成一張人臉。

在實際應用人臉特徵碼來進行辨識之前，需先訓練好人臉特徵碼的架構，也就是建立一本編碼簿儲存於資料庫內。首先收集 $K$ 張人臉，每個人臉共有 $M$ 個特徵。每個特徵在人臉上即代表著一個區塊，換句話說，每個人臉我們可以區分為 $M$ 個區塊。每個區塊的表示法可定義為 $\{w,h,x,y\}$ ，其中 $w$ 為寬度， $h$ 為高度， $x$ 為水平座標， $y$ 為垂直座標。如此一來，每個區塊涵蓋的面積可能不

同，也有可能重疊。

接著再將該  $M$  個特徵進行分群。在本實施例中，我們使用 M. Figueiredo 以及 A. Jain 等人所提出的演算法“unsupervised learning of finite mixture models, PAMI, 24(2002) 381-396”來進行分群。每一群即包含一個特徵以及對應該特徵的  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ 。

由於本發明的目的，在於提出一種能夠準確進行人臉辨識與合成的方法，更進一步而言，本發明所提出的人臉辨識與合成方法具有一定的容錯能力。畢竟人臉的比對與辨識，無法做到百分之百的相符。即使是同樣的一張人臉，兩次的辨識結果都會有可能不一樣。這可能取決於受測的角度、環境中光線的變化、機器感應的能力、或甚至人臉表情的改變以及容貌上前後時間的差異。因此即使兩次辨識結果不同，仍能夠在一定的許可範圍內，正確的判定兩次辨識結果代表同一張人臉。

根據錯誤更正碼(Error Correcting Code)的理論，最小漢明距離(Minimum Hamming Distance) $d_{\min}$  代表某兩個二進制碼之間有著最小的差異。而  $(d_{\min}-1)/2$  則可視為二進制碼以外的一個範圍。落在這個範圍以內的都可被更正為該二進制碼。因此若  $d_{\min}$  越大，表示每個碼彼此之間的差異越大，則該範圍也越大，即代表容錯能力越強。

在此我們根據 Adaboost 的演算法從  $M$  個特徵中抽取出  $N$  個能夠使  $d_{\min}$  最大化的局部特徵。這  $N$  個局部特徵意味著具有最佳錯誤更正能力的局部特徵，也就是最具鑑別力的局部特徵。

此時每個局部特徵會對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ 。根據該  $N$  個局部特徵與該  $k_j$  個基本特徵類型，我們可

以建立一編碼簿，如第一圖所示，其中每一列的第一小圖表示一個局部特徵，從該列的第二張小圖開始代表對應該局部特徵的所有基本特徵類型。基本上，60 個局部特徵當已足夠鑑別目前全人類所有的人臉。

請參閱第二圖。接著提供一張人臉(步驟 21)，該人臉由感測器接收之後會產生一臉部影像(步驟 22)。此時利用 N 個分類器，根據編碼簿對該張人臉上的 N 個局部特徵進行分類，以決定這些局部特徵屬於哪一個基本特徵類型，也就是進行編碼(步驟 23)，並產生一人臉特徵碼(步驟 24)儲存於資料庫中(步驟 25)。該人臉特徵碼即為具有 N 個位元的一組整數數字的序列，其中序列中的每一個值皆大於等於 1。如前所述，由於 60 個局部特徵經已足夠，故此時這個序列的長度即可定為 60 個位元以內。當然，此處僅為最佳實施例，亦可根據需要定義任意的位元長度。接著可以再提供第二張人臉，同樣的，對第二張人臉進行分類後，可以得出第二組人臉特徵碼。若持續重複前述的步驟，即可對所有使用者進行編碼，並在資料庫中根據所有的使用者建立起獨立且個別的人臉特徵碼。

請參閱第三圖。若此時欲對一張未知的使用者進行辨識時，同樣是對該未知的使用者的人臉進行編碼並得出其人臉特徵碼。首先提供一未知的人臉(步驟 31)，該未知的人臉由感測器接受後亦會產生一臉部影像(步驟 32)。接著由分類器根據編碼簿對該未知人臉的臉部影像進行編碼(步驟 33)以產生該臉部影像的人臉特徵碼(步驟 34)。經由一處理器將這個人臉特徵碼與資料庫內的所有人臉特徵碼進行比對，會分別產生對應的差值(步驟 35)，也就是兩個人臉特徵碼之間的距離，這個距離可以是漢明距離、歐式

距離(Euclidean distance)、巴式距離(Bhattacharyya distance)或是其他任意可用的距離量測方式。此時該處理器會找出該未知的人臉特徵碼與資料庫中哪一組人臉特徵碼之間，具有最小的差值(步驟 36)，則該未知的人臉，即可被確認為該組人臉特徵碼所代表的人臉。當然，若計算出的該差值過大，也就是該未知的人臉與資料庫中所儲存的人臉皆差異極大的話，則代表這個未知的人並非被授權的使用者。

請參閱第四圖。應用本發明所提出的人臉特徵碼的概念，我們可以進行人臉的合成。首先給予一組任意的人臉特徵碼(步驟 41)，經由一解碼器對該人臉特徵碼進行解碼(步驟 42)。根據編碼簿，可以找出該人臉特徵碼中每一個值所對應的圖片。舉例而言，假設給予一組人臉特徵碼[5, 2, 4, 7,...]，則根據第一圖的編碼簿，第一個值 5 即為第一列中第 5 個基本特徵類型的圖片，也就是從第 2 張小圖開始算起的第 5 張小圖。以此類推，第二個值 2 則代表第二列第 2 張小圖開始算起的第 2 張圖片。找出每個值對應的每個基本特徵類型後，即可將這些圖片進行拼湊、合成出一張完整的人臉(步驟 43)。由於每個基本特徵類型都具有特定的表示法  $\{w,h,x,y\}$ ，因此得以輕易的了解每個基本特徵位在人臉上的哪個位置以及涵蓋了多少範圍。然而，由於每個基本特徵類型之間，可能會有互相重疊的區域，此時一第二處理器會將重疊區域之間進行平均，也就是對重疊區域的像素進行平均，同時將邊緣柔和化(步驟 44)，即完成了人臉合成，如此一來，經過修飾後的人臉，將不會有臉部區域看似無法銜接的情況發生，也更能貼近真實的人臉。接著將合成結果再輸出至一顯示器(步驟 45)，就可以看到該組任意的人臉特徵碼代表著何種人臉。

綜上所述，本發明所提出的方法，將人臉區分為多個局部特徵，以形成一人臉特徵碼的概念，不但能夠準確的對人臉進行辨識，同時更能應用在人臉合成的領域。且由於根據錯誤更正碼的理論，所決定的人臉之局部特徵本身就具有了最佳的錯誤更正能力。因此，即使一組人臉特徵碼中有部分的基本特徵類型是辨識錯誤的，最後的結果仍能夠正確的辨識人臉。

此外，由於本發明的人臉特徵碼，是由數字組成的序列或字串，在比較兩組人臉特徵碼時，僅需針對同一位置上的數字兩兩比較，因此處理速度極快，幾乎不因資料庫儲存內容的增加而有所影響。尤其是人臉特徵碼僅為一組 60 個位元以下的序列，相較於傳統上複雜的人臉處理與運算方式所產生的龐大資料，本發明更具有簡化且高效率的優勢。

本發明所提出的方法，並不限定於何種分類器，基本上現有的各類型分類器皆可應用在本發明中，因此更提升了本發明的應用範圍。

本案實為一難得一見、值得珍惜的罕見發明，惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施列，當不能以之限定本發明所實施之範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬於本發明專利涵蓋之範圍。

### 【圖式簡單說明】

第一圖：本案的編碼簿之部份示意圖。

第二圖：本案的部份步驟之流程圖。

第三圖：本案的部份步驟之流程圖。

第四圖：本案的部份步驟之流程圖。

### 【主要元件符號說明】

- 21 提供一使用者的人臉
- 22 由感測器接收產生一臉部影像
- 23 由分類器根據編碼簿對該臉部影像進行編碼
- 24 產生該使用者的人臉特徵碼
- 25 儲存於資料庫
- 31 提供一未知的人臉
- 32 由感測器接收後產生一臉部影像
- 33 由分類器根據編碼簿對該臉部影像進行編碼
- 34 產生對應該臉部影像的人臉特徵碼
- 35 由處理器與資料庫所儲存的多個人臉特徵碼分別  
進行比對，並計算差值
- 36 找出最小的差值
- 41 提供任意的一人臉特徵碼
- 42 由解碼器根據編碼簿對該人臉特徵碼的每一值尋  
找對應的基本特徵類型
- 43 合成對應的基本特徵類型
- 44 對重疊的圖形進行處理

45 完成人臉合成，並將合成結果經由一顯示器輸出



## 七、申請專利範圍：

1. 一種辨識人臉影像的方法，包括下列步驟：
  - a. 藉由下列子步驟來建立一資料庫：
    - a1. 收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；
    - a2. 將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；  
以及
    - a3. 結合 Adaboost 演算法與錯誤更正碼來從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ ；
  - b. 提供一人臉，並對該人臉的局部特徵進行編碼，以產生一第一人臉特徵碼；
  - c. 將該第一人臉特徵碼與該資料庫所儲存的資料逐一進行比對，並得出複數個差值；以及
  - d. 找出該複數個差值的最小值。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中步驟 a 更包括下列步驟：
  - a4. 根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼簿；以及
  - a5. 提供複數個使用者的人臉，並根據該編碼簿對每一使用者的局部特徵進行編碼，以分別產生一第二人臉特徵碼。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中該第一與該第二人臉特徵碼皆為一序列，該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中每個差值為該第一人

臉特徵碼與該第二人臉特徵碼之間的距離，該距離可為漢明距離、歐式距離或巴式距離其中之一。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，該序列的長度在 60 個位元以內。
6. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中該第一與該第二人臉特徵碼被一分類器所編碼。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w,h,x,y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。
8. 一種合成人臉影像的方法，包括下列步驟：
  - a. 藉由下列子步驟來建立一資料庫，其包含複數個圖片：
    - a1. 收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；
    - a2. 將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；  
以及
    - a3. 結合 Adaboost 演算法與錯誤更正碼來從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ ；
  - b. 提供一人臉特徵碼，其中該人臉特徵碼為一序列；
  - c. 從該資料庫找出該序列中每一值所對應的每一圖片；以及
  - d. 組合對應的圖片。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中步驟 a 更包括下列步驟：
  - a4. 根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼

簿。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w,h,x,y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。

11. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之方法，該序列的長度在 60 個位元以內。

13. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中步驟 d 更包括下列步驟：

d1. 將對應的圖片進行影像處理。

14. 一種訓練人臉特徵碼的方法，包括下列步驟：

a. 收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；

b. 將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；以及

c. 結合 Adaboost 演算法與錯誤更正碼來從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ 。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，更包括下列步驟：

d. 根據該  $N$  個局部特徵以及該  $k_j$  個基本特徵類型建立一編碼簿；以及

e. 提供複數個使用者的人臉，並根據該編碼簿對該複數個使用者的局部特徵進行編碼，以分別產生複數個人臉特徵碼。

16. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中該人臉特徵碼為一

序列，該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，該序列的長度在 60 個位元以內。

18. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中該人臉特徵碼被一分類器所編碼。

19. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w,h,x,y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。

20. 一種人臉影像的辨識與合成系統，包括：

一資料庫，該資料庫係藉由下列子步驟來建立：

a1. 收集  $K$  個人臉，其中每個人臉共有  $M$  個特徵；

a2. 將屬於該  $M$  個特徵中的每個特徵的資料作分群，其中每個特徵對應  $k_i$  個基本特徵類型，其中  $i=1, 2, \dots, M$ ， $k_i \leq K$ ；  
以及

a3. 結合 Adaboost 演算法與錯誤更正碼來從該  $M$  個特徵中抽取  $N$  個局部特徵，每個局部特徵對應  $k_j$  個基本特徵類型，其中  $j=1, 2, \dots, N$ ， $k_j \leq K$ ；

一感測器，其接收一第一臉部影像；

一分類器，其將該第一臉部影像進行分類並編碼；以及

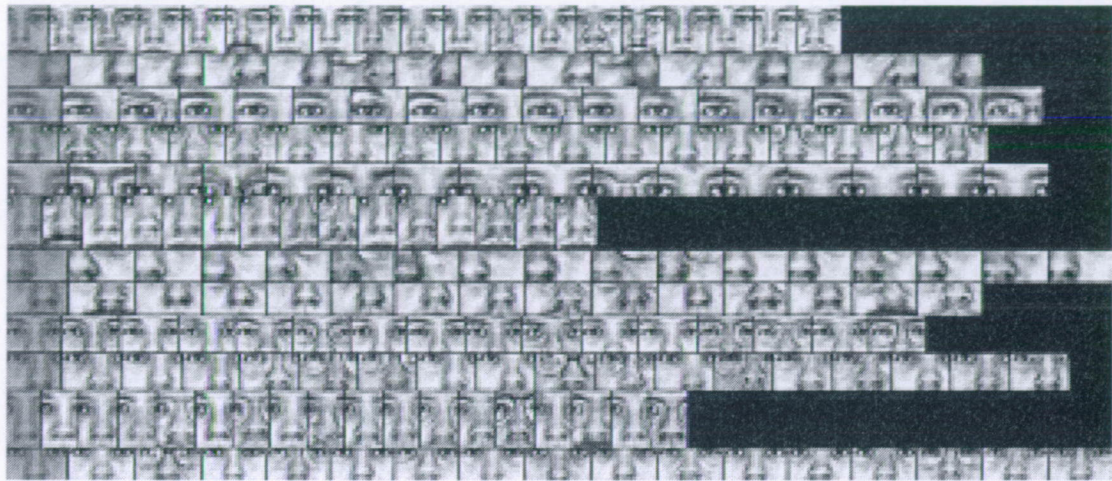
一處理器，其將該編碼的結果與該資料庫內容進行比對。

21. 如申請專利範圍第 20 項所述之系統，其中該資料庫包含一編碼簿。

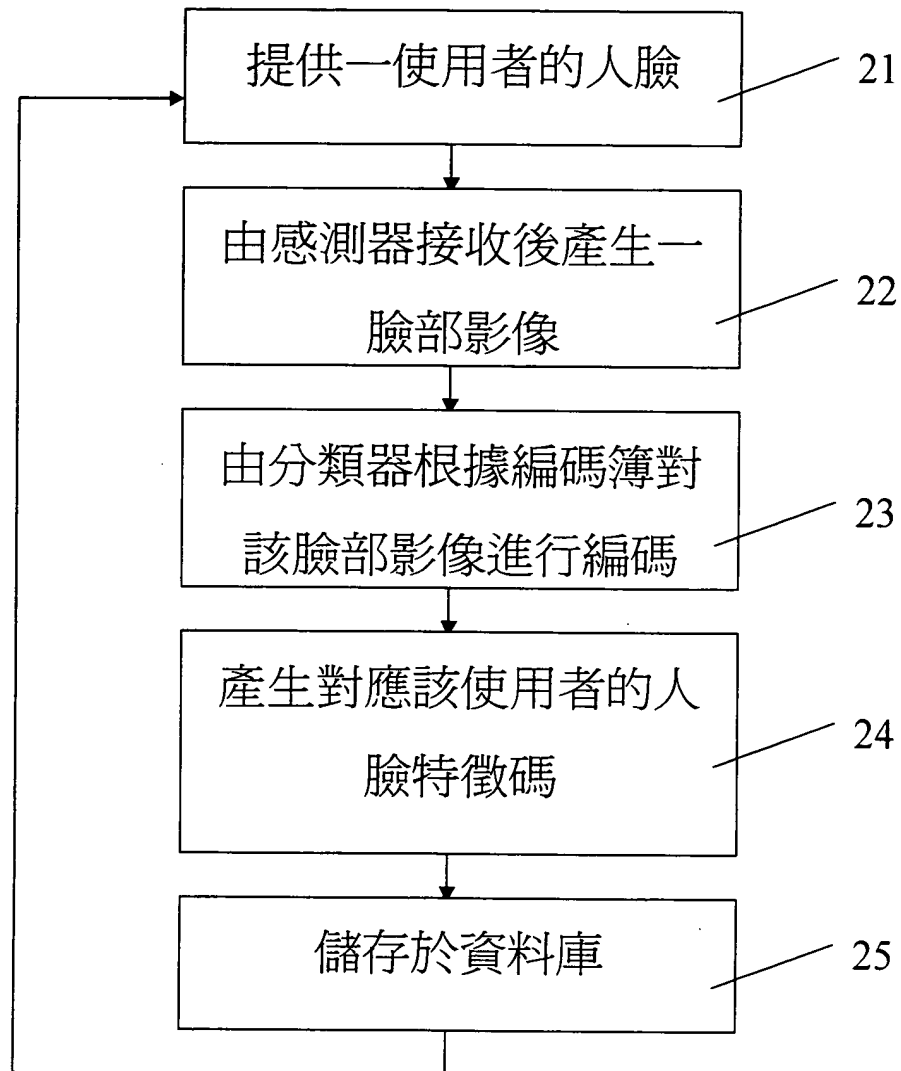
22. 如申請專利範圍第 21 項所述之系統，其中該分類器根據該編碼簿，對一第一使用者產生一第一人臉特徵碼儲存於該資料庫內。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述之系統，其中該分類器根據該編碼簿，對一第二使用者產生一第二人臉特徵碼，該處理器將該第二人臉特徵碼與該第一人臉特徵碼進行比對以產生一差值，並找出該差值的最小值。
24. 如申請專利範圍第 23 項所述之系統，其中每個差值為該第一人臉特徵碼與該第二人臉特徵碼之間的距離，該距離可為漢明距離、歐式距離或巴式距離其中之一。
25. 如申請專利範圍第 23 項所述之系統，其中該第一與該第二人臉特徵碼皆為一序列，該序列中的每一值為大於等於 1 的整數。
26. 如申請專利範圍第 25 項所述之系統，該序列的長度在 60 個位元以內。
27. 如申請專利範圍第 21 項所述之系統，其中該局部特徵為一區塊，其表示為  $\{w,h,x,y\}$ ，其中  $w$  為寬度， $h$  為高度， $x$  為水平座標， $y$  為垂直座標。
28. 如申請專利範圍第 20 項所述之系統，更包括：
- 一解碼器，其根據該編碼簿對一第三人臉特徵碼進行解碼，以產生一第二臉部影像；以及
  - 一顯示器，其輸出該第二臉部影像。
29. 如申請專利範圍第 28 項所述之系統，更包括：
- 一第二處理器，其修飾該第二臉部影像。

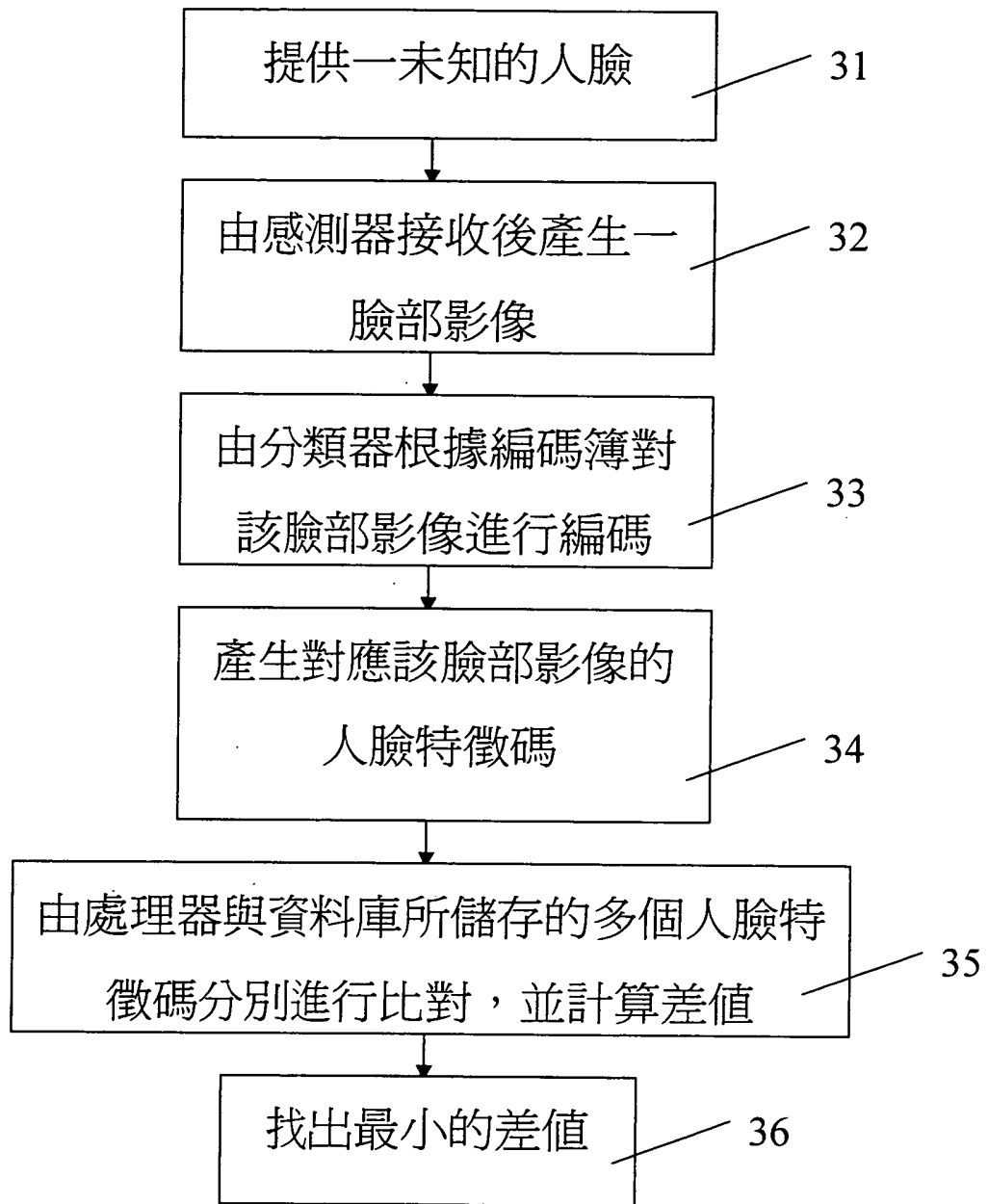
八、圖式：



第一圖

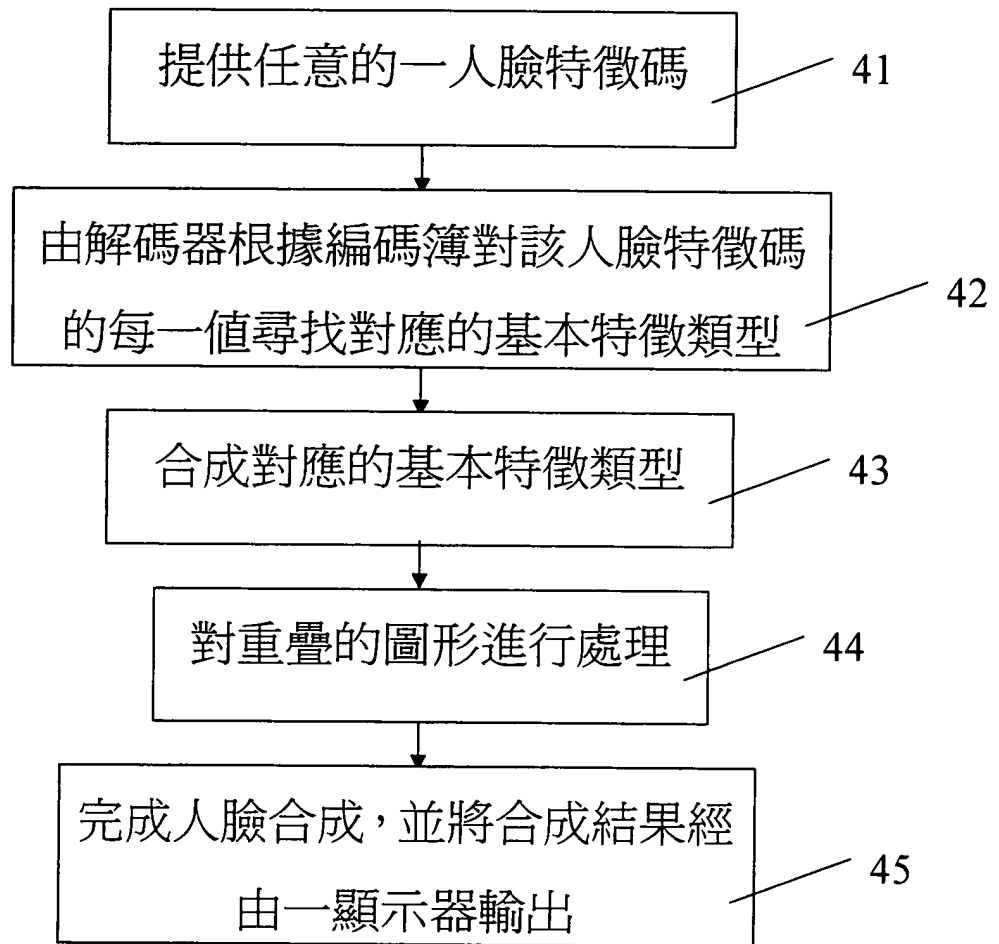


第二圖



第三圖





第四圖