



(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 I546052 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：102141509

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl. : A61B5/024 (2006.01)

G06K9/78 (2006.01)

G06K9/82 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：盧東宏 LU, TUNG HUNG (TW)；古蕙嬪 GU, HUI ZHEN (TW)；陳蓉蓉 CHEN, RONG RONG (TW)

(74)代理人：洪堯順；侯德銘

(56)參考文獻：

Poh, Ming-Zher, Daniel J. McDuff, and Rosalind W. Picard. "Non-contact, automated cardiac pulse measurements using video imaging and blind source separation." *Optics express* 18.10 (2010/05/07): 10762-10774.

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：9 共 52 頁

(54)名稱

影像式心率活動偵測裝置及其方法

APPARATUS BASED ON IMAGE FOR DETECTING HEART RATE ACTIVITY AND METHOD THEREOF

(57)摘要

本揭露是關於一種影像式心率活動偵測裝置與方法，該方法包含以下步驟：針對一監測對象取得複數彩色影像；根據一預設之膚色目標條件，界定彩色影像中之一目標區域；針對目標區域執行一彩色影像組成分析，以取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法針對紅色、綠色以及藍色頻道訊號進行運算，以分別取得第一、第二以及第三獨立成分訊號；針對第一、第二以及第三獨立成分訊號分別執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；並根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象是否為真人，並據之作出一分析指示；以及根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

An apparatus and method based on image for detecting heart rate activity is provided. The method includes: obtaining a plurality of color images; based on a complexion target condition, defining a target region; performing color composition analysis on the target region to obtain red channel signal, green channel signal and blue channel signal, respectively; performing independent component analysis on separate red, green and blue channel signals to obtain separate first independent component signal, second independent component signal and third independent component signal; performing frequency domain transform, signal energy computation and signal optimization processes on separate first, second and third independent component signals to obtain a filter signal, comparing filter signal based on a pre-set condition to determine if target region belonging to a human; and performing a bio-physiological information analysis.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S301 . . . 取得彩色影像

S302 . . . 目標區域偵測

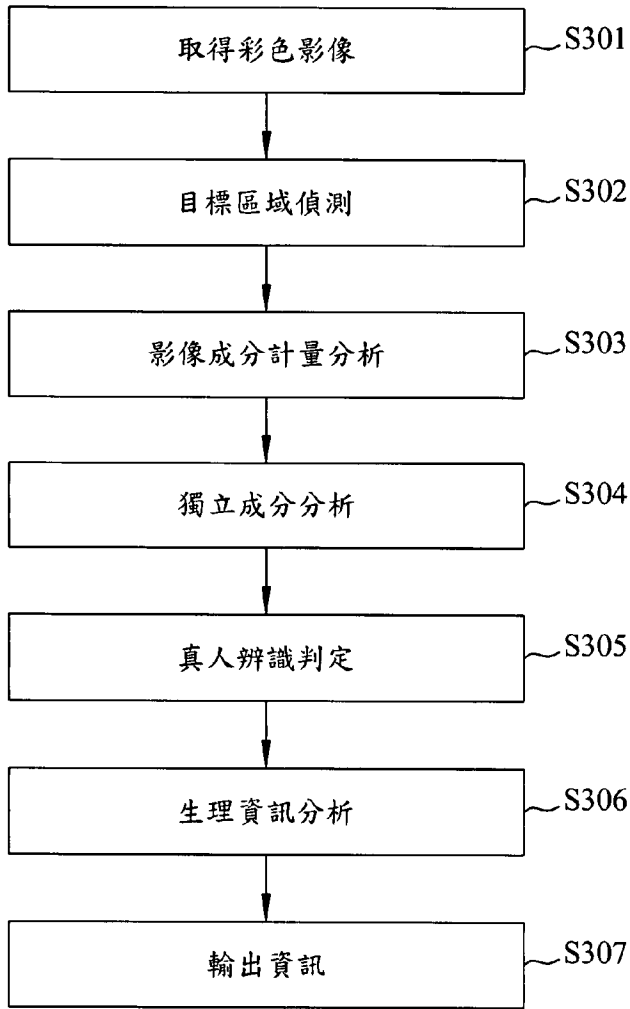
S303 . . . 影像成分計量分析

S304 . . . 獨立成分分析

S305 . . . 真人辨識判定

S306 . . . 生理資訊分析

S307 . . . 輸出資訊



第三圖

發明摘要

※ 申請案號：102141509

※ 申請日：102. 11. 14

※IPC 分類：

A61B 5/024 (2006.01)
G06K 9/78 (2006.01)
G06K 9/82 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

影像式心率活動偵測裝置及其方法

Apparatus Based on Image for Detecting Heart Rate Activity and Method

Thereof

【中文】

本揭露是關於一種影像式心率活動偵測裝置與方法，該方法包含以下步驟：針對一監測對象取得複數彩色影像；根據一預設之膚色目標條件，界定彩色影像中之一目標區域；針對目標區域執行一彩色影像組成分析，以取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法針對紅色、綠色以及藍色頻道訊號進行運算，以分別取得第一、第二以及第三獨立成分訊號；針對第一、第二以及第三獨立成分訊號分別執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；並根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象是否為真人，並據之作出一分析指示；以及根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

【英文】

An apparatus and method based on image for detecting heart rate activity is provided. The method includes: obtaining a plurality of color images; based on a complexion target condition, defining a target region; performing color composition analysis on the target region to obtain red channel signal, green channel signal and blue channel signal, respectively; performing independent component analysis on separate red, green and blue channel signals to obtain separate first independent component signal, second independent component signal and third independent component signal; performing frequency domain transform, signal energy computation and signal optimization processes on separate first, second and third independent composition signals to obtain a filter signal, comparing filter signal based on a pre-set condition to determine if target region belonging to a human; and performing a bio-physiological information analysis.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 三 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S301 取得彩色影像

S302 目標區域偵測

S303 影像成分計量分析

S304 獨立成分分析

S305 真人辨識判定

S306 生理資訊分析

S307 輸出資訊

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)

影像式心率活動偵測裝置及其方法

Apparatus Based on Image for Detecting Heart Rate Activity and Method
Thereof

【技術領域】

本發明係有關於一種影像式心率活動偵測裝置及其偵測方法。

【先前技術】

隨著醫療照護的需求與科技的發展，近年來有許多得從事研究開發的技術人員將電子、資訊與通訊等技術加以改良整合以應用於醫學照護上。對於照護嬰幼兒或病患而言，心肺功能的監控是相當重要的一環。以嬰幼兒為例，監測其心率及呼吸活動可顯著避免嬰幼兒發生心率活動障礙，造成後續連鎖的健康問題甚至是猝死的危機。因此，嬰幼兒監視器 (baby monitor) 用於監視與照護已於歐美國家普及。另一方面，在照護病患時所常用的臨床醫療或臥床病患的生理檢視設備，多半採用接觸式的監測裝置以擷取患者的呼吸與心跳訊號，例如：於胸部皮膚貼附偵測電極片並採用監護儀、心跳帶，或手指式偵測設備。然而這類的接觸方式進行偵測，一方面可能引起患者皮膚或體感不舒

適的問題；另一方面，臨床用監護設備過於昂貴，不符合居家照護用途需求。另外，亦有其他監護產品針對偵測人體呼吸與心跳所引發的「微幅振動」而設計。其基礎原理係以躺臥的床墊或裝設感測元件，以偵測這些微幅振動，並傳送到量測裝置進行監測。這類的技術仍具有分辨精準度低，或易受環境振動雜訊干擾等缺失。

● 美國麻省理工學院（MIT）揭露一利用動態影像偵測人體心跳（脈搏）的方法。此方法係於人臉偵測後，根據人的臉部之連續影像，利用影像處理演算方法，針對肉眼無法辨識的臉部影像之膚色特徵的變化，例如，人臉影像的 RGB 值，並進行放大訊號、濾除雜訊、盲源分離分析（Blind Source Separation）等程序分析，以區分出人體於不同心跳狀態下，臉部血流的微幅變化，進而估算出心跳速率，達到非接觸性的偵測效果。同樣地，波蘭的 Gdańsk 科技大學研究團隊亦提出了類似的影像運算技術，用以偵測心跳。

● 就實務上而言，目前藉由影像進行心率活動偵測的技術設備通常有下列缺點：首先，現有的影像偵測技術對於監測對象的姿勢與動作等要求較高，例如，要求正面姿勢與連續靜止。尤其，現有技術通常使用「人臉」作為影像擷取目標，然而嬰幼兒的動作與行為通常較難控制，難以配合人臉辨識的基本要求，因此不利於此類依賴「人臉辨識」的影像偵測技術。再者，嬰幼兒之心肺功能、生理狀態與行為與

成人差距甚大，因此，欲採用影像技術監測嬰幼兒的心肺生理狀況，仍有許多技術門檻待克服。最後，爲了達到準確偵測的目標，採用「人臉辨識」技術的感測裝置（即攝影機）靈敏度與解析度之要求相對增高，因此增加了設備採購的門檻與成本。

針對上述問題，美國 Rutgers 大學研究團隊（Elgammal）提出以人體膚色偵測取代人臉偵測的技術。然而，現有膚色偵測技術對於真假人誤判率高達 15-30%，易將與膚色類似的非真人目標誤判爲真人，造成假訊號（false alarm），干擾運算及判讀。再者，現有膚色偵測技術會將像素不相連的不同區域區分爲不同偵測目標，無法判別各不相連膚色區域之間的關聯性，或各膚色區與監測對象之間的關聯性，往往導致資訊處理及判讀之間的落差。

綜而言之，顯見習知的影像監測技術仍有許多問題亟待改善。

【發明內容】

本發明之一實施例揭露一種影像式心率活動偵測方法，包含以下步驟：針對一監測對象取得複數彩色影像；針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；針對目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係

針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法針對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；並根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並據之作出一分析指示；以及根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

本發明之另一實施例揭露一種影像式心率活動偵測方法，包含以下步驟：針對複數個監測對象取得複數彩色影像；針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數目標區域；針對各目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法對各目標區域之紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；針對各目標區域之第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行

一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；根據一第一預設條件針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，判別各目標區域之濾波訊號是否為一真人訊號；根據一第二預設條件分別針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，辨識各目標區域之間的關聯性，以確認各目標區域是否屬於一真人，並提供一分析指示；以及根據分析指示執行生理資訊分析。

● 本發明之又一實施例揭露一種影像式心率活動偵測裝置，包含：一偵測單元，用以偵測一監測對象，並取得複數彩色影像；一記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；一處理器，耦接至記憶單元，其中，該處理器更包含：一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；一彩色影像組成分析模組，用以針對目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對一目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化

程序，取得一濾波訊號；一比對模組，用以根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並提供一分析指示；以及一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

本發明之再一實施例揭露一種影像式心率活動偵測裝置，包含：一偵測單元，用以偵測複數監測對象，並取得複數彩色影像；一記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；一處理器，耦接至記憶單元，其中，該處理器更包含：一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數個目標區域；一彩色影像組成分析模組，用以針對各個目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對各個目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；一比對模組，用以根據一第一預設條件針對各個目標區域的各濾波訊號執行比對，以判斷各個目標區域的各濾波訊號是否為一真人訊號；一關聯性分析模組，用以根

據一第二預設條件比對各濾波訊號之間的參數以辨識各個目標區域之間的關聯性，以判別多個目標區域是否屬於同一真人，並提供一分析指示；以及一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

【圖式簡單說明】

第一圖所示為本發明實施例之一種影像式心率活動偵測裝置的結構示意圖。

第二圖為第一圖所示實施例之處理器之第一實施例的結構示意圖。

第三圖所示為第二圖的實施例中處理器所執行心率活動偵測方法之流程圖。

第四圖所示為第一實施例針對目標皮膚區域執行彩色影像組成分析後所取得紅色頻道訊號 R、綠色頻道訊號 G 以及藍色頻道訊號 B 的統計示意圖。

第五圖所示為第一實施例所偵測而得之各獨立訊號成分之分析結果示意圖。

第六圖為第一實施例以第五圖之第二獨立成分進行訊號處理的示意圖。

第七圖為第一圖所示實施例之處理器之第二實施例的結構示意圖。

第八圖所示為第七圖的實施例中處理器所執行心率活動偵測方法之流程圖。

第九圖所示為第二實施例根據一應用情境執行的過程所得的目標區域關聯性分析結果示意圖。

【實施方式】

為使本發明之目的、技術特徵及優點，能更為相關技術領域人員所了解，並得以實施本發明，在此配合所附之圖式，具體闡明本發明之技術特徵與實施方式，並列舉較佳實施例進一步說明。以下文中所對照之圖式，係表達與本發明特徵有關之示意，並未亦不需要依據實際情形完整繪製；而關於本案實施方式之說明中涉及本領域技術人員所熟知之技術內容，亦不再加以贅述，合先敘明。

以下說明中所使用的「耦接」一詞可指任何直接或間接的連接手段。舉例而言，如描述第一裝置耦接於第二裝置，則應解釋成該第一裝置可以直接連接於該第二裝置，或者該第一裝置可以透過其他裝置或某種連接手段而間接地連接至該第二裝置。又，本發明所指之「心率活動」係泛指由人體「心跳」生理值，可經運算取得的各式生理參數，包含但不限於心跳速率。更具體而言，如使用者已預先輸入或設定其他生理參數，則本發明之影像式心率活動偵測裝置可進一步根據相關參數進行運算，以進行有關「心率活動」之生理資訊分析。

第一圖所示為本發明實施例之一種影像式心率活動偵測裝置 20，耦接於一輸入單元 10 與一輸出單元 30，該影像式心率活動偵測裝置 20 包含：一偵測單元 201，用以偵測一監測對象，並取得複數彩色影像；一記憶單元 203，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；以及一處理器 205，耦接至記憶單元，處理器更係依據記憶單元儲存之彩色影像以執行影像分析。其中影像式心率活動偵測裝置 20 所耦接之輸入單元 10 係可為一影像偵測與攝錄相關設備（例如：攝影機、數位攝錄設備、網路視訊攝影機等）、指示運作與輸入設定之操作設備、資訊處理器設備，以及所耦接之輸出單元，可為一多媒體影音顯示設備，係利用現有技術來達成，故在下述說明中，並不作完整描述。

其中，偵測單元 201 係用以偵測監測對象所處位置，及其周邊特定範圍（視偵測設備的偵測視野而定）之動態影像變化，並取得連續的一系列彩色影像，供後續分析，以監測監測對象的生理資訊動態變化。此處所謂之監測對象係泛指需要監測心率活動之生理參數（例如：心跳）的人，因此，監測對象係包含但不限於嬰幼兒，亦擴及其他需要監測心率活動與照護的對象，例如：醫院、照護機構或居家照護之臥床患者。然而，基於本發明之特徵與優點，「嬰幼兒」之監測對象乃本發明之較佳實施態樣，且以下為利於說明，均以「嬰幼兒」作為監測對象，描述相關技術內容。

偵測單元可輸入單元 10 耦接，供使用者藉由輸入單元 10 所提供之操作者輸入指示介面進行偵測參數設定或操作流程調整。記憶單元 203，耦接於偵測單元 201，係用以記憶或儲存偵測單元 201 所取得之連續的彩色影像，舉凡可儲存數位影像資料之記憶元件，且儲存數位影像資料的時間只要能充分支持處理器 205 擷取影像資訊並應用分析者均適用之，故不加以特別限制。因此，無論非揮發性記憶體（non-volatile memory）所包含之唯讀記憶體（ROM）和快閃記憶體（Flash memory）；或是揮發性記憶體（Volatile memory）所包含之動態或靜態隨機存取記憶體均適用於本裝置。其餘相關詳細技術內容係本領域技術人員所熟知，故不再詳述。

處理器 205，係耦接至記憶單元 203，處理器係依據前述記憶單元 203 儲存之彩色影像，逐一先行區分出目標區域（即嬰幼兒所暴露出的皮膚區域）；接著執行彩色影像分析，並根據彩色影像分析結果，一方面可判讀彩色影像中是否含有屬於真人的皮膚區域，而排除非真人的影像，避免產生誤認偵測；另一方面，如彩色影像中具有多種目標區域（皮膚區域），處理器 205 可根據影像分析結果判讀彩色影像中各目標區域之關聯性，判別各目標區域是屬於同一嬰幼兒或多位嬰幼兒，並歸類分析之；取得以上判別資訊後，處理器 205 便可根據彩色影像分析結果進一步運算，以取得嬰幼兒心率活動相關之生理參數。完成

以上分析後，處理器 205 按照操作者預設的偵測參數設定或操作流程調整，將資訊整合並傳輸至與處理器 205 耦接之輸出單元 30，讓操作者可觀察監測生理資訊變化或是相關警示訊息，以達成監測嬰幼兒心率活動之效。

依據上述處理器之執行功能與目的，第二圖所示為本實施例之處理器 205 的結構示意圖。如第二圖所示，處理器 205 更包含：一目標區域界定模組 2051，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；一彩色影像組成分析模組 2052，用以針對目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對一目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；一獨立成分分析模組 2053，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；一訊號處理模組 2054，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；一比對模組 2055，用以根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並提供一分析指示；以及一生理資訊分析模組 2056，用以根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

第三圖所示為本實施例中影像式心率活動偵測裝置 20 的處理器 205 所執行心率活動偵測方法之流程圖。如第三圖所示，步驟 S301 係取得彩色影像步驟，步驟 S302 為進行目標區域偵測，步驟 S303 乃是執行影像成分計量分析，步驟 S304 則是執行獨立成分分析，步驟 S305 係進行真人辨識判定，步驟 S306 為執行生理資訊分析，以及步驟 S307 將偵測結果透過輸出單元輸出。

其中，在步驟 S301 中，目標區域界定模組 2051 所執行的目標區域偵測程序，係根據預設之膚色目標條件，針對記憶單元 203 所取得的連續的系列彩色影像逐一運算分析，以分別界定這些連續的系列彩色影像中之目標區域，例如，嬰幼兒暴露出的皮膚區域；其中，所謂的膚色目標條件係指基於針對各色人種所定義之膚色像素特徵（例如，包含了像素位置與各像素所含的色彩資訊）所設定之條件，並根據該膚色目標條件將符合膚色像素特徵的像素區塊視為一膚色目標，並將該膚色目標於影像中分布的區域加以定義為一目標區域。前述區分符合膚色像素特徵之原理及技術係為本技術領域所可輕易了解之技術，故不再詳述。

因此，本發明可直接以膚色特徵劃分出目標區域，無須以傳統方法先行進行人臉辨識，進而避免了人臉辨識技術所產生的技術問題。

而此項基於膚色辨識的技術特徵與對應功效尤其適用於嬰幼兒，其理由為嬰幼兒的活動與動作通常難以穩定控制；又當本發明應用於嬰幼兒監測用途時，亦同時解決了嬰幼兒趴睡、側睡或非正面姿勢等情況下，難以正確地對嬰幼兒進行臉部偵測以致於影響監測效能之問題。

在步驟 S302 中，彩色影像組成分析模組 2052 則針對該目標區域執行彩色影像組成分析，而此彩色影像組成分析係針對前述界定之目標區域進行彩色影像組成分析。亦即針對目標區域的三項色彩資料：紅色頻道（簡稱顏色 R）、綠色頻道（簡稱顏色 G）以及一藍色頻道（簡稱 B）進行統計並得出各色彩頻道的計量資訊。在實務上，彩色影像組成分析模組 2052 可直接對同一彩色影像中的各色彩進行統計運算；或是先將同一彩色影像中的各色彩頻道區分後，再進行統計運算。彩色影像組成分析模組 2052 完成各色彩的含量（包含各色彩之亮度量化值：例如平均亮度值、最大亮度值或最小亮度值；或其他可量化各色彩頻道的統計值）之統計運算後，可得到各色彩頻道之含量值，進而分別取得紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號。

在步驟 S303 中，獨立成分分析模組 2053 依據獨立成分分析法（Independent Component Analysis；簡稱 ICA）對前述之紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算處理。獨立成分分析法係為一既有的統計分析演算法，故不加以詳述。簡言之，獨立成分分析法

是一種能把混合數據或信號進行線性轉換並分離成獨立統計信號源的分析方法。本發明係以基於獨立成分分析法所衍生出之快速 ICA 演算法（FastICA）為較佳實施態樣，可加速訊號分析並提高訊號分離效果。因此，現將紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號以獨立成分分析法運算處理後，即可由上述的混合訊號中分離取得第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號與第三獨立成分訊號。

接著，在步驟 S304 中，訊號處理模組 2054 將第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號與第三獨立成分訊號依序執行以下訊號處理程序：頻域轉換程序、訊號能量運算程序以及訊號適化程序，詳如下述。

其中，頻域轉換程序係將上述三種獨立成分訊號轉換至頻率域，便能對應前述取得第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號與第三獨立成分訊號分別取得第一頻域訊號、第二頻域訊號以及第三頻域訊號，此所謂之頻域轉換程序可包含任何既有的運算手段。例如，本發明係以依序採用傅立葉轉換方法為較佳之實施態樣。

另一方面，訊號能量運算程序係計算前述各頻域訊號（第一頻域訊號、第二頻域訊號以及第三頻域訊號）的訊號能量值，較佳實施態樣包含但不限於歐式範數運算方法。接著，根據各頻域訊號之訊號能量值，選出具有最大值的訊號能量值，並回溯選出其所對應之獨立成

分訊號，此獨立成分訊號即稱作「目標獨立成分訊號」，用以作為後續分析之目標。

接著，針對前述之目標獨立成分訊號進行一訊號適化程序，此所謂訊號適化程序可包含任何既有的運算手段，而依據本發明較佳實施態樣，訊號適化程序包含但不限於一平滑處理方法及一濾波處理方法。完成訊號適化程序即可取得對應於各目標區域的濾波訊號；亦即每個目標區域將對應產生一項濾波訊號。

為了對上述各目標區的濾波訊號先進行判讀，以取得正確而有效的分析，需經由訊號處理模組 2054 進一步運算出各濾波訊號所衍生之判別用參數，包含：各濾波訊號本身對應之訊號參數（例如，規律性參數），用以判斷各目標區域為真人訊號或假人訊號，以供執行後續比對與分析。

在步驟 S305 中，比對模組 2055 係根據一第一預設條件，亦即規律性預設值，針對各目標區域對應之各濾波訊號執行比對，以判別各目標區域是否為一真人訊號（即來自於真人的訊號），以確認各個目標區域屬於一真人。具體而言，當規律性參數符合規律性預設值時，判斷監測對象為真人嬰幼兒，反之則為誤認之假訊號，其訊號來源區域非屬於一真人嬰幼兒。因此，當偵測器 203 所偵測的彩色影像中存有僅

單一目標區域時，便可直接判斷此單一目標區域是否屬於一真人嬰幼兒，若確認為一真人嬰幼兒，便提供一分析指示並可直接根據此目標區域所產出的濾波訊號進行生理資訊分析。

然後，在步驟 S306 中，生理資訊分析模組 2056 根據比對模組 2055 所提供之分析指示執行整合性分析，使生理資訊分析模組 2056 能接續此整合性分析指示，針對單一位或多位嬰幼兒進行生理資訊分析。關於生理資訊的分析方法，其原理是依據真人的心跳生理資訊與血流狀態相關，並可反映在皮膚表面的微小色彩變化，於連續的系列彩色影像中即可產生相應的色彩變化特徵。因此，分析連續的系列彩色影像中色彩成分變化特徵，便可計算取得生理資訊。舉例而言，血液內的血紅素會吸收綠光，因此可藉分析影像中顏色頻道（像素）變化頻率，計算出心跳速度（心率）。最後，在步驟 S307 中將分析結果透過輸出單元 30 輸出。

值得注意的是，除了對嬰幼兒進行生理資訊分析外，上述裝置與方法亦同樣適用於成人。其他的應用亦包含了不適用於人臉辨識的情境，例如：人數統計、人體追蹤等應用情境。

需要說明的是，上述步驟之順序係為實務上較理想之實施順序態樣，因此，於未脫離本發明之概念與精神的範圍內，使用者可依照實

際操作需求，增加分析運算之「調整程序」，以提升上述心率活動偵測裝置與其偵測方法之效能，達最佳化之效果。

第四圖至第六圖所示為本發明根據應用情境執行的過程所得的中間結果；其中，應用情境一為針對單一新生嬰兒進行心率活動監測，此新生嬰兒由包巾裹覆，故僅暴露出臉部；而應用情境二為針對單一幼兒進行心率活動監測，此幼兒處於睡眠狀態；且其身旁置放有一只膚色的玩偶。第四圖所示為針對目標皮膚區域執行彩色影像組成分析後所取得紅色頻道訊號 R、綠色頻道訊號 G 以及藍色頻道訊號 B 的統計示意圖；第五圖所示為所偵測而得之各獨立訊號成分之分析結果示意圖；第六圖為以第五圖之第二獨立成分進行訊號處理的示意圖，係在經由傅立葉轉換方法轉換至頻率域，完成歐式範數運算方法計算之後，從中選出具最大訊號能量（範數值）之第二獨立成分訊號 IC2，繼續以平滑處理方法及濾波處理方法針對此第二獨立成分訊號 IC2 進行運算處理，取得一對應之濾波訊號 IC2'。

根據本發明之實驗結果顯示，在執行步驟 S305 之真人辨識判定，係膚色區域產出的濾波訊號進行運算，得出一規律性參數，此規律性參數與濾波訊號在頻域率中最大訊號能量呈現正比關係，接著將此規律性參數與規律性預設值加以比對，其中，以真人的規律性較高；因此，若規律性參數大於規律性預設值，判斷其為真人，若規律性參數

小於預設值，判斷為非真人。就應用情境一而言，所測得嬰兒臉部區域之規律性參數為 485.2，大於規律性預設值 50，故判斷其為真人。就應用情境二而言，偵測分析得幼兒臉部區域之規律性參數為 372.3，大於規律性預設值 50，故判斷其為真人；然而偵測分析得膚色玩偶之規律性參數為 35.3，小於規律性預設值 50，故判斷其為非真人。

更進一步地，係根據上述真人判斷，比對模組 2055 將產出一分析指示，以指示進行臉部區域濾波訊號的生理資訊分析。針對應用情境一而言，臉部區域經判斷為真人，且未現有其他膚色區域，故比對模組 2055 之分析指示將指示後續針對此嬰兒臉部區域進行生理資訊分析；至於應用情境二，比對模組 2055 係已判斷幼兒臉部區域為真人，而膚色玩偶區域為非真人，故比對模組 2055 之分析指示將指示後續針對此幼兒臉部區域進行生理資訊分析，且忽略膚色玩偶區域。亦即，根據上述分析步驟，將針對應用情境一與應用情境二中的嬰幼兒臉部區域，分析步驟 S304 選出之濾波訊號之幅值改變速度，進而算出心跳速度（心率）。

第七圖所示為本發明之影像式心率活動偵測裝置之另一實施例。在本實施例中第一圖中的處理器 205 更包含：一目標區域界定模組 7051、一彩色影像組成分析模組 7052、一獨立成分分析模組 7053、一訊號處理模組 7054、一比對模組 7055、一關聯性分析模組 7056、以及

一生理資訊分析模組 7057；其中，目標區域界定模組 7051、彩色影像組成分析模組 7052、獨立成分分析模組 7053、比對模組 7055、以及生理資訊分析 7057 與第二圖中之前一實施例的目標區域界定模組 2051、彩色影像組成分析模組 2052、獨立成分分析模組 2053、比對模組 2055、以及生理資訊分析 2056 相同，其功能與方法在此不再贅述。

另一方面，訊號處理模組 7054 的功能除了具備前述之訊號處理模組 2054 的功能外，更包含：運算出各濾波訊號之間的比較參數（波形差異性參數），用以辨識各目標區域之間的關聯性，以判別多個目標區域是否屬於同一嬰幼兒。

接著，訊號處理模組 7054 將前述之，判別用參數（包含規律性參數及波形差異性參數）分別交由比對模組 7055 及關聯性分析模組 7056 與多項預設條件加以比對，以取得正確的訊號供執行後續分析；其中，此多項預設條件，包含：規律性預設值以及波形差異性預設值，分別針對該規律性參數及波形差異性參數執行比對，視其是否符合前述之預設條件，進行判讀。

如前所述，比對模組 7055 係根據一第一預設條件，亦即規律性預設值，針對各目標區域對應之各濾波訊號執行比對，以判別各目標區域是否為一真人訊號（即來自於真人的訊號），以確認各個目標區域屬

於一真人。

本實施例與前一實施例之主要差別在於，本實施例之關聯性分析模組 7056 可依據一第二預設條件，亦即波形差異性預設值，分別針對各目標區域對應之各濾波訊號執行比對，用以辨識各目標區域之間的關聯性。

第八圖所示為本實施例中影像式心率活動偵測裝置 20 的處理器 205 所執行心率活動偵測方法之流程圖。如第八圖所示，步驟 S801 係取得彩色影像步驟，步驟 S802 為進行目標區域偵測，步驟 S803 乃是執行影像成分計量分析，步驟 S804 則是執行獨立成分分析，步驟 S805 係進行真人辨識判定，步驟 S806 為執行生理資訊分析，步驟 S807 係進行目標區域關聯性之判定，以及步驟 S808 將偵測結果透過輸出單元輸出；其中，步驟 S801、S802、S803、S805、S807、S808 與第三圖中之步驟 S301、S302、S303、S305、S306、S307 相同，不再贅述。

值得說明的示，其中步驟 S804 在完成訊號適化程序後所取得對應於各目標區域的濾波訊號包含了各濾波訊號所衍生之判別用參數，包含：各濾波訊號本身對應之訊號參數（規律性參數），用以判斷各目標區域為真人訊號或假人訊號；以及各濾波訊號之間的比較參數（波形差異性參數），用以辨識各目標區域之間的關聯性，以判別多個目標區

域是否屬於同一嬰幼兒。

當影像中含有多種目標區域時，可藉由步驟 S805 判讀方式確認各目標區域屬於某一真人嬰幼兒後，可進一步藉由判讀各濾波訊號之波形差異性來界定目標區域與監測對象的關聯性。在步驟 S806 中，關聯性分析模組 7056 係根據一第二預設條件，即「波形差異性預設值」，分別針對各目標區域對應之各濾波訊號執行比對，用以辨識各目標區域之間的關聯性。需說明者，此關聯性所依據的判別原理為源自同一嬰幼兒的濾波訊號其波形類似，而不同嬰幼兒之間的濾波訊號則明顯不同。此謂「波形」係由一濾波訊號之多個波峰值（peak）於特定時間區段內所出現的「時間點」所定義，因此可由一濾波訊號之波峰值之幅距（interval）求出一量化之差異值，稱作「波峰時距參數」。因此，關聯性分析模組 7056 可根據任兩個濾波訊號之波峰時距參數進行比對，運算各目標區域之間波峰時距參數的差異性，對應取得波形差異性參數。根據本發明較佳之實施態樣，係針對目標區域中任取兩個目標區域所分別對應的兩項波峰時距參數進行運算，求出其差異值，即波形差異性參數，此運算將持續至所有目標區域之波峰時距參數全數完成交互比對為止。舉例而言，如有三個目標區域，可取得三項波峰時距參數，則經由前述比對方式，針對其中任兩項波峰時距參數加以運算，得到一項波形差異性參數，全數比對完成後，將會產出三項波形差異性參數，分別代表此三項波峰時距參數之間的差異性。

因此，根據波形差異性參數與波形差異性預設值之比對，當兩項波峰時距參數產出的波形差異性參數小於波型差異性預設值時，判定此對波峰時距參數來源之目標區具有關聯性；進一步言之，當某波形差異性參數符合某一真人嬰幼兒之波形差異性預設值時，則判定此波形差異性參數來源的目標區域與某一真人嬰幼兒具有關聯性。

因此，可能發生的情境是，偵測所得之彩色影像包含：僅有單一真人嬰幼兒暴露出多個身體區域（例如：一位真人嬰幼兒的臉、手、腳等區域；常見於單位幼兒的家庭照護），故包含有有各種目標區域；或是多位真人嬰幼兒個別暴露出單一身體區域時（例如：多位真人嬰幼兒的臉；常見於醫院或產後照護機構的新生兒育嬰室）；或是多位真人嬰幼兒同時暴露出多個身體區域時（例如：多位真人嬰幼兒的臉、手、腳；常見於幼兒活動的遊戲間）。針對以上情境，在多目標區域存在的情況下，可藉由關聯性分析模組 7056 分析所得之波形差異性判斷目標區域與某一嬰幼兒之關聯性，亦可區分出多個目標區域是否屬於同一嬰幼兒；或是多個目標區域是否分屬不同的嬰幼兒。完成上述步驟後，處理器 205 便能根據前述訊號判別結果作出分析指示。

根據本發明所提出的真人判別方法與波形差異性比對所得之「膚色關聯性分析」，於情境應用上，更進一步具有以下優勢：

1. 爲了在各種光線下，找到各色人種的膚色，一般辨識方法多半將膚色範圍設定寬廣，容易有誤認產生假訊號的狀況。由於分離自彩色影像中各獨立成分之規律性，可除去影像中誤認之假訊號，使得本發明之心率活動偵測裝置與偵測方法能用來優化膚色範圍，隨著假訊號被排除，膚色範圍能重新調整變得更集中。
2. 由於波形差異性比對能正確群聚不相連膚色像素，可在多人偵測的情境中把同一人的膚色區域歸在一起，降低干擾的影響，有效提生理參數之準確率。此外，在進行人數統計與人體追蹤時，即使監測對象未以正面姿勢面對偵測設備，或是未提供人臉影像，也能正確被計入與追蹤，減低計算的誤差率。

需要說明的是，上述步驟之順序係爲實務上較理想之實施順序態樣，因此，於未脫離本發明之概念與精神的範圍內，使用者可依照實際操作需求，增加分析運算之「調整程序」，以提升上述心率活動偵測裝置與其偵測方法之效能，達最佳化之效果。

針對本實施例之關聯性分析模組所執行的目標區域關聯性分析，第九圖所示爲根據一應用情境執行的過程所得的目標區域關聯性分析結果示意圖；其中，該應用情境爲幼兒托育中心，有一只膚色玩偶 A 與幼兒 B、幼兒 C，兩幼兒均處於睡眠狀態，且兩位幼兒露出臉、手或腳的皮膚。

由於本實施例之應用情境中需要針對多種膚色區域進行偵測，於判斷膚色區域是否為真人後，尚須執行一關聯性分析，係指當有多個膚色區域符合真人判定標準後，將真人訊號對應之濾波訊號，以兩項濾波訊號為一組，構成一對比組合，用以成對比較兩者間之波形差異，以得出各濾波訊號之間之波型差異性，波型差異性之一量化標準為波峰時距參數。當某一對比組合之波峰時距參數小於波形差異性預設值時，則判定此對比組合中兩種真人膚色區域具有關聯性。因此，在多目標區域存在的情況下，可藉由濾波訊號之波形差異性，區分出多個膚色區域是否屬於同一嬰幼兒。如第八圖所示，係根據本實施例之應用情境所得之濾波訊號示意圖，呈現膚色玩偶 A 產生之濾波訊號 a；幼兒 B 臉部產生之濾波訊號 b；幼兒 C 臉部產生之濾波訊號 c；幼兒 C 手部產生之濾波訊號 c'。根據上述濾波訊號可計算可知，濾波訊號 a 之規律性不足，判定為非真人，故剔除此筆濾波訊號。根據其餘幼兒 B 臉部產生之濾波訊號 b、幼兒 C 臉部產生之濾波訊號 c 與幼兒 C 手部產生之濾波訊號 c' 進行波形差異性比對，結果為：bc 之波峰時距參數為 3.56；bc' 之波峰時距參數為 3.0；cc' 之波峰時距參數為 1.13，而波形差異性預設值為 1.5，因此，處理器將判別波峰時距參數 1.13 小於波形差異性預設值為 1.5 之 c 濾波訊號與 c' 濾波訊號兩者具有關聯性，並判定兩膚色區域屬同一嬰幼兒所有。依此，根據上述結果針對不同濾波訊號加以分類，並將 c 濾波訊號與 c' 濾波訊號歸為同一人所

有。

綜而言之，本發明所揭露之一種影像式心率活動偵測方法，可藉由取得連續的彩色影像，分析監測對象的心率活動，達到即時監視監測對象心率活動之效果，尤其有利於監測難以控制身體姿勢的嬰幼兒；並且可去除非真人影像所導致的假訊號所造成的監測干擾；尤其，當存在偵測源自多位真人監測對象的目標區域時，可辨識各目標區域之關聯性，判別各目標區域是屬於同一真人或多位真人，可同時計算多人之心率活動，更能有效提升心率活動偵測之準確率。

本發明之實施例揭露一種影像式心率活動偵測方法，包含以下步驟：針對一監測對象取得複數彩色影像；針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；針對目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法針對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊

號適化程序，以取得一濾波訊號；並根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並據之作出一分析指示；以及根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

本發明之另一實施例揭露一種影像式心率活動偵測方法，包含以下步驟：針對複數個監測對象取得複數彩色影像；針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數目標區域；針對各目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；依據一獨立成分分析法對各目標區域之紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；針對各目標區域之第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；根據一第一預設條件針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，判別各目標區域之濾波訊號是否為一真人訊號，以確認各目標區域屬於一真人；根據一第二預設條件分別針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，辨識各目標區域之間的關聯性；並提供一分析指示；以及根據分析指示執行生理資訊分析。

本發明之又一實施例揭露一種影像式心率活動偵測裝置，包含：一偵測單元，用以偵測一監測對象，並取得複數彩色影像；一記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；一處理器，耦接至記憶單元，其中，該處理器更包含：一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；一彩色影像組成分析模組，用以針對目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對一目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；一比對模組，用以根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並提供一分析指示；以及一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

本發明之再一實施例揭露一種影像式心率活動偵測裝置，包含：一偵測單元，用以偵測複數監測對象，並取得複數彩色影像；一

記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；一處理器，耦接至記憶單元，其中，該處理器更包含：一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數個目標區域；一彩色影像組成分析模組，用以針對各個目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對各個目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；一比對模組，用以根據一第一預設條件針對各個目標區域的各濾波訊號執行比對，以判斷各個目標區域的各濾波訊號是否為一真人訊號；一關聯性分析模組，用以根據一第二預設條件比對各濾波訊號之間的參數以辨識各個目標區域之間的關聯性，以判別多個目標區域是否屬於同一真人，並提供一分析指示；以及一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊分析程序。

因此，本發明之一種影像式心率活動偵測裝置及方法，確能藉所

揭露之技藝，達到所預期之目的與功效，符合發明專利之新穎性，進步性與產業利用性之要件。

惟，以上所揭露之圖示及說明，僅為本發明之較佳實施例而已，非為用以限定本發明之實施，大凡熟悉該項技藝之人士其所依本發明之精神，所作之變化或修飾，皆應涵蓋在以下本案之申請專利範圍內。

【符號說明】

- 10 輸入單元
- 20 影像式心率活動偵測裝置
- 201 偵測單元
- 203 記憶單元
- 205 處理器
- 2051 目標區域界定模組
- 2052 彩色影像組成分析模組
- 2053 獨立成分分析模組
- 2054 訊號處理模組
- 2055 比對模組
- 2056 生理資訊分析模組

- 30 輸出單元
 - S301 取得彩色影像
 - S302 目標區域偵測
 - S303 影像成分計量分析
 - S304 獨立成分分析
 - S305 真人辨識判定
 - S306 生理資訊分析
 - S307 輸出資訊
- 7051 目標區域界定模組
- 7052 彩色影像組成分析模組
- 7053 獨立成分分析模組
- 7054 訊號處理模組
- 7055 比對模組
- 7056 關聯性分析模組
- 7057 生理資訊分析模組
- R 紅色頻道訊號
- G 綠色頻道訊號
- B 藍色頻道訊號
- IC1 第一獨立成分訊號
- IC2 第二獨立成分訊號
- IC3 第三獨立成分訊號

IC2' 濾波訊號

a、b、c、c' 濾波訊號

申請專利範圍

1. 一種影像式心率活動偵測裝置，包含：

一偵測單元，用以偵測一監測對象，並取得複數彩色影像；

一記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；

以及一處理器，耦接至記憶單元；其中，該處理器更包含：一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；

一彩色影像組成分析模組，用以針對目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對一目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；

一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；

一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；

一比對模組，用以根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並提供一分析指示；以及

一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊

分析程序，

其中該訊號能量運算程序係一歐式範數運算方法。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像式心率活動偵測裝置，影像式心率活動偵測裝置，其中該生理資訊分析程序係分析該監測對象之心率活動。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該頻域轉換程序係一傅立葉轉換方法。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該訊號適化程序進一步包含一平滑處理方法及一濾波處理方法。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該處理器可依據該濾波訊號運算取得一規律性參數。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該等預設條件進一步包含一規律性預設值。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中，當該規律性參數大於該規律性預設值時，判斷該監測對象為該真人。
8. 一種影像式心率活動偵測裝置，包含：
一偵測單元，用以偵測複數監測對象，並取得複數彩色影像；
一記憶單元，耦接至偵測單元，儲存偵測單元取得之彩色影像；
以及

一處理器，耦接至記憶單元，其中，該處理器更包含：

一目標區域界定模組，以執行一目標區域偵測程序，係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數個目標區域；

一彩色影像組成分析模組，用以針對各個目標區域執行一彩色影像組成分析，彩色影像組成分析係針對各個目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；

一獨立成分分析模組，用以依據一獨立成分分析法對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；

一訊號處理模組，用以針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，取得一濾波訊號；

一比對模組，用以根據一第一預設條件針對各個目標區域的各濾波訊號執行比對，以判斷各個目標區域的各濾波訊號是否為一真人訊號；

一關聯性分析模組，用以根據一第二預設條件比對各濾波訊號之間的參數以辨識各個目標區域之間的關聯性，以判別多個目標區域是否屬於同一真人，並提供一分析指示；以及

一生理資訊分析模組，用以根據該分析指示執行一生理資訊

分析程序，

其中該訊號能量運算程序係一歐式範數運算方法。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之影像式心率活動偵測裝置，影像式心率活動偵測裝置，其中該生理資訊分析程序係分析該等監測對象之心率活動。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該頻域轉換程序係一傅立葉轉換方法。
11. 如申請專利範圍第 8 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該訊號適化程序進一步包含一平滑處理方法及一濾波處理方法。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該第一預設條件係一規律性預設值。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該處理器可依據各個目標區域的各濾波訊號運算取得一規律性參數。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中，當各個目標區域之該規律性參數大於該規律性預設值時，該處理器判斷該濾波訊號為該真人訊號。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該第二預設條件係一波形差異性預設值。
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其

中該處理器可依據各該等目標區域之該濾波訊號運算取得一波峰時距參數。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中該處理器將各個目標區域之該波峰時距參數進行比對，並運算各個目標區域之該波峰時距參數之間的差異性，對應取得複數波形差異性參數。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之影像式心率活動偵測裝置，其中，當各該等波形差異性參數小於波形差異性預設值時，該處理器判斷該目標區域之間具關聯性。
19. 一種影像式心率活動偵測方法，包含下列步驟：
 - 針對一監測對象取得複數彩色影像；
 - 針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之一目標區域；
 - 針對目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；
 - 依據一獨立成分分析法針對紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；

針對第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；並根據一預設條件針對濾波訊號執行比對，以確認監測對象為一真人，並據之作出一分析指示；以及根據該分析指示執行一生理資訊分析程序，

其中該訊號能量運算程序係一歐式範數運算方法。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之影像式心率活動偵測方法，影像式心率活動偵測裝置，其中該生理資訊分析程序係分析該監測對象之心率活動。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該頻域轉換程序係一傅立葉轉換方法。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該訊號適化程序進一步包含一平滑處理方法及一濾波處理方法。
23. 如申請專利範圍第 22 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該目標區域偵測程序可依據該濾波訊號運算取得一規律性參數。
24. 如申請專利範圍第 23 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該等預設條件進一步包含一規律性預設值。
25. 如申請專利範圍第 24 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中，當該規律性參數大於該規律性預設值時，判斷該監測對

象為該真人。

26. 一種影像式心率活動偵測方法，包含下列步驟：

針對複數個監測對象取得複數彩色影像；

針對彩色影像執行一目標區域偵測程序，其中，目標區域偵測程序係根據一預設之膚色目標條件，針對彩色影像運算分析，界定彩色影像中監測對象之複數目標區域；

針對各目標區域執行一彩色影像組成分析，其中，彩色影像組成分析係針對該目標區域之一紅色頻道、一綠色頻道以及一藍色頻道進行統計，取得一紅色頻道訊號、一綠色頻道訊號以及一藍色頻道訊號；

依據一獨立成分分析法對各目標區域之紅色頻道訊號、綠色頻道訊號以及藍色頻道訊號進行運算，以取得一第一獨立成分訊號、一第二獨立成分訊號以及一第三獨立成分訊號；

針對各目標區域之第一獨立成分訊號、第二獨立成分訊號以及第三獨立成分訊號執行一頻域轉換程序、一訊號能量運算程序與一訊號適化程序，以取得一濾波訊號；

根據一第一預設條件針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，判別各目標區域之濾波訊號是否為一真人訊號，以確認各目標區域屬於一真人；

根據一第二預設條件分別針對各目標區域之各濾波訊號執行比對，辨識各目標區域之間的關聯性；並提供一分析指示；以及

根據分析指示執行生理資訊分析，

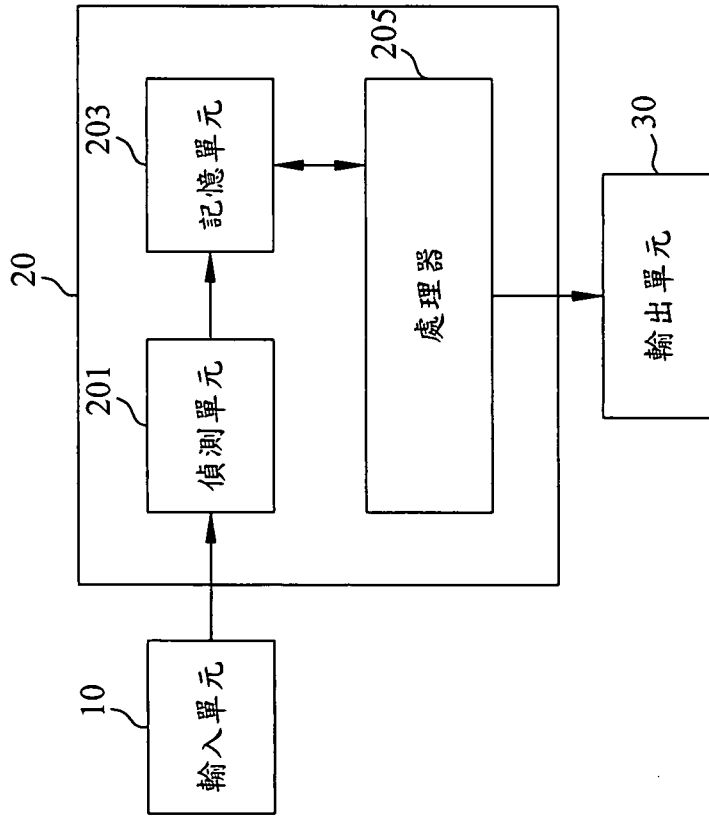
其中該訊號能量運算程序係一歐式範數運算方法。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之影像式心率活動偵測方法，影像式心率活動偵測裝置，其中該生理資訊分析程序係分析該等監測對象之心率活動。
28. 如申請專利範圍第 26 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該頻域轉換程序係一傅立葉轉換方法。
29. 如申請專利範圍第 26 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該訊號適化程序進一步包含一平滑處理方法及一濾波處理方法。
30. 如申請專利範圍第 29 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該第一預設條件係一規律性預設值。
31. 如申請專利範圍第 26 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該目標區域偵測程序可依據各個目標區域的各濾波訊號運算取得一規律性參數。
32. 如申請專利範圍第 31 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中，當各個目標區域之該規律性參數大於該規律性預設值時，該目標區域偵測程序判斷該濾波訊號為該真人訊號。
33. 如申請專利範圍第 26 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該第二預設條件係一波形差異性預設值。
34. 如申請專利範圍第 32 項所述之影像式心率活動偵測方法，其

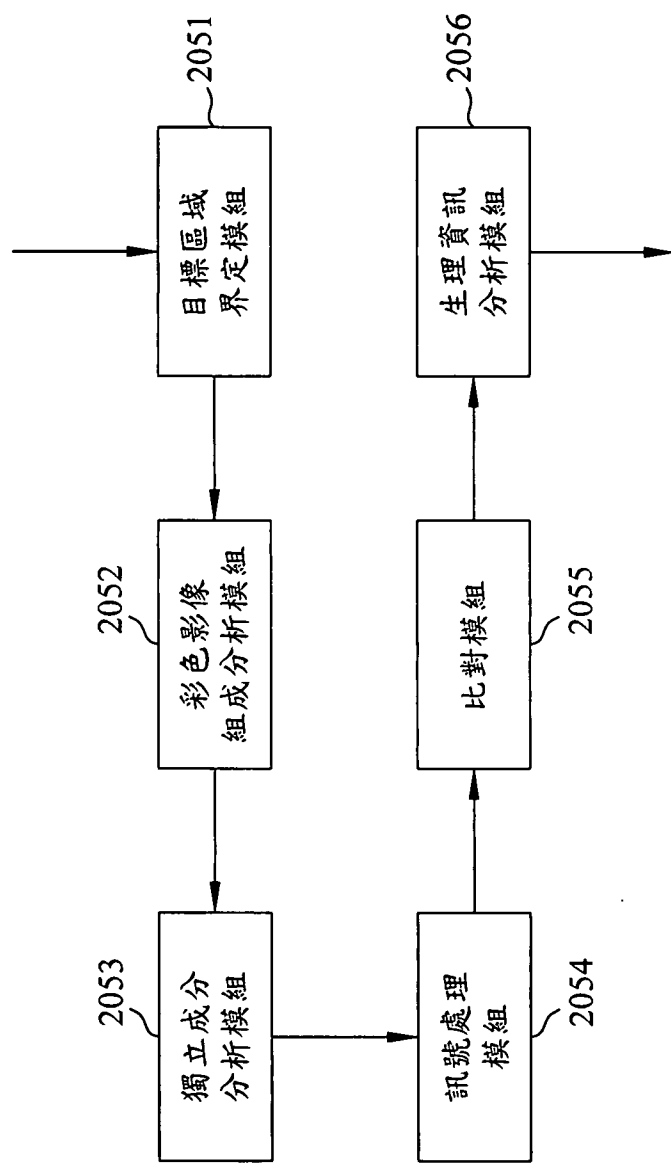
中該目標區域偵測程序可依據各該等目標區域之該濾波訊號
運算取得一波峰時距參數。

35. 如申請專利範圍第 34 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中該目標區域偵測程序將各個目標區域之該波峰時距參數進行比對，並運算各個目標區域之該波峰時距參數之間的差異性，對應取得複數波形差異性參數。
36. 如申請專利範圍第 35 項所述之影像式心率活動偵測方法，其中，當各該等波形差異性參數小於波形差異性預設值時，該目標區域偵測程序判斷該目標區域之間具關聯性。

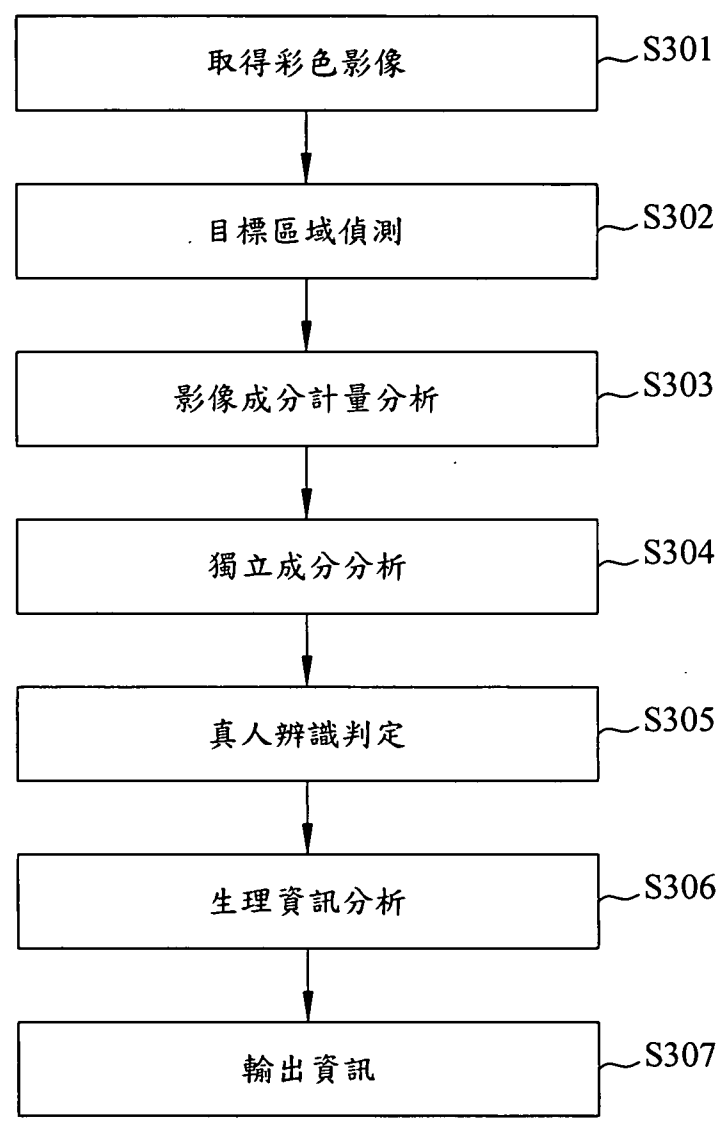
圖式



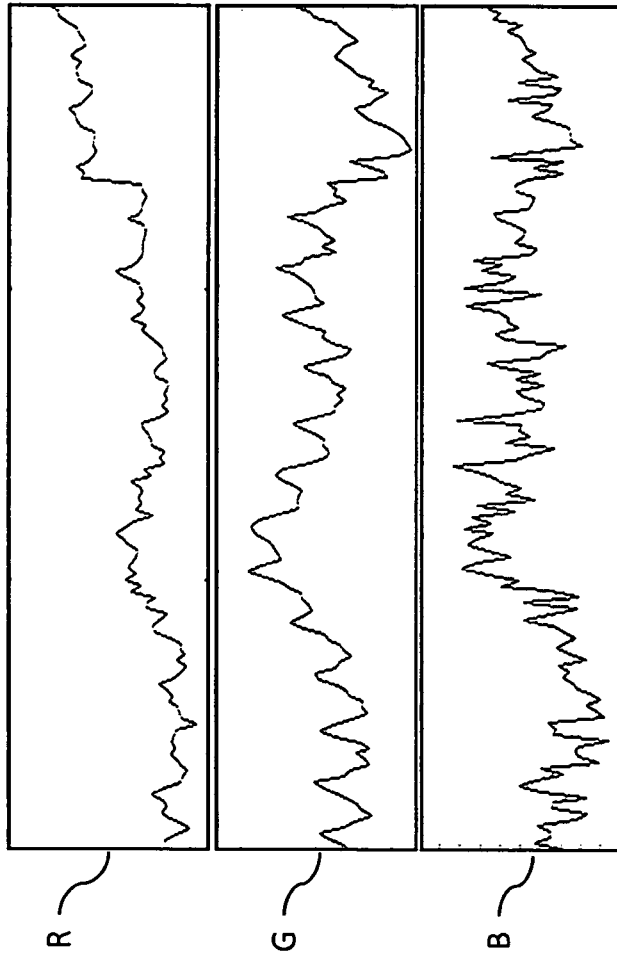
第一圖



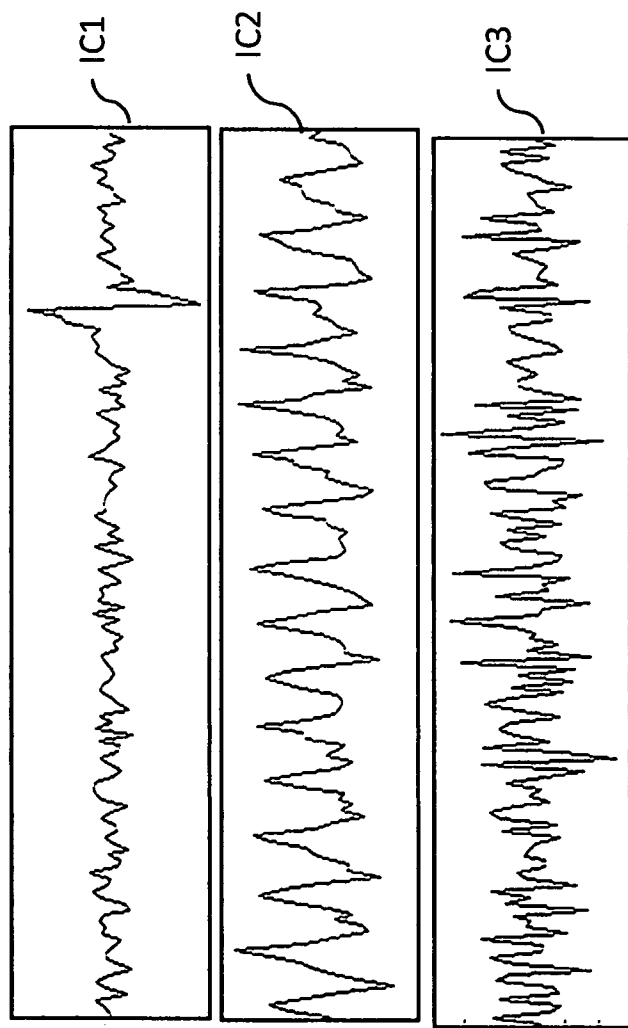
第二圖



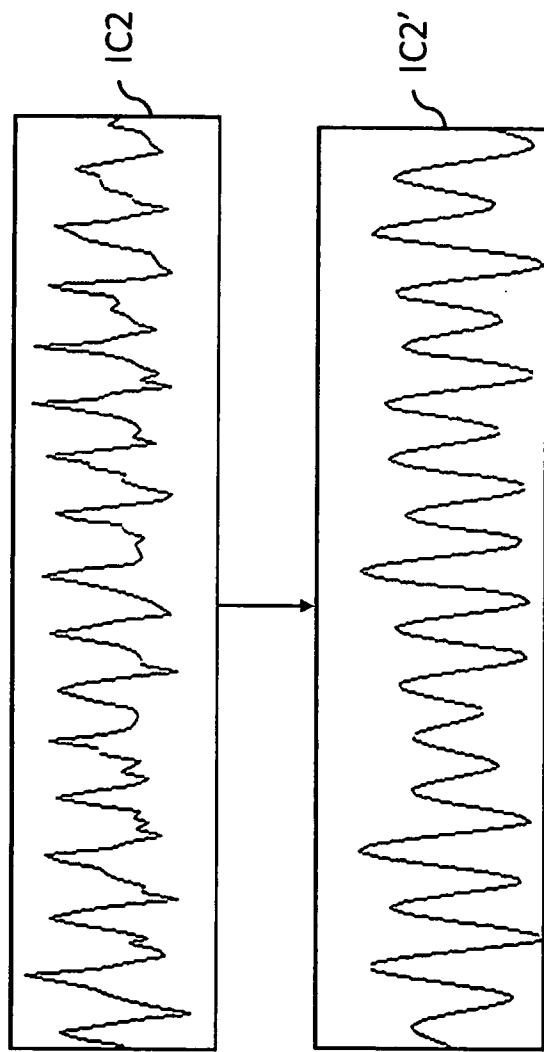
第三圖



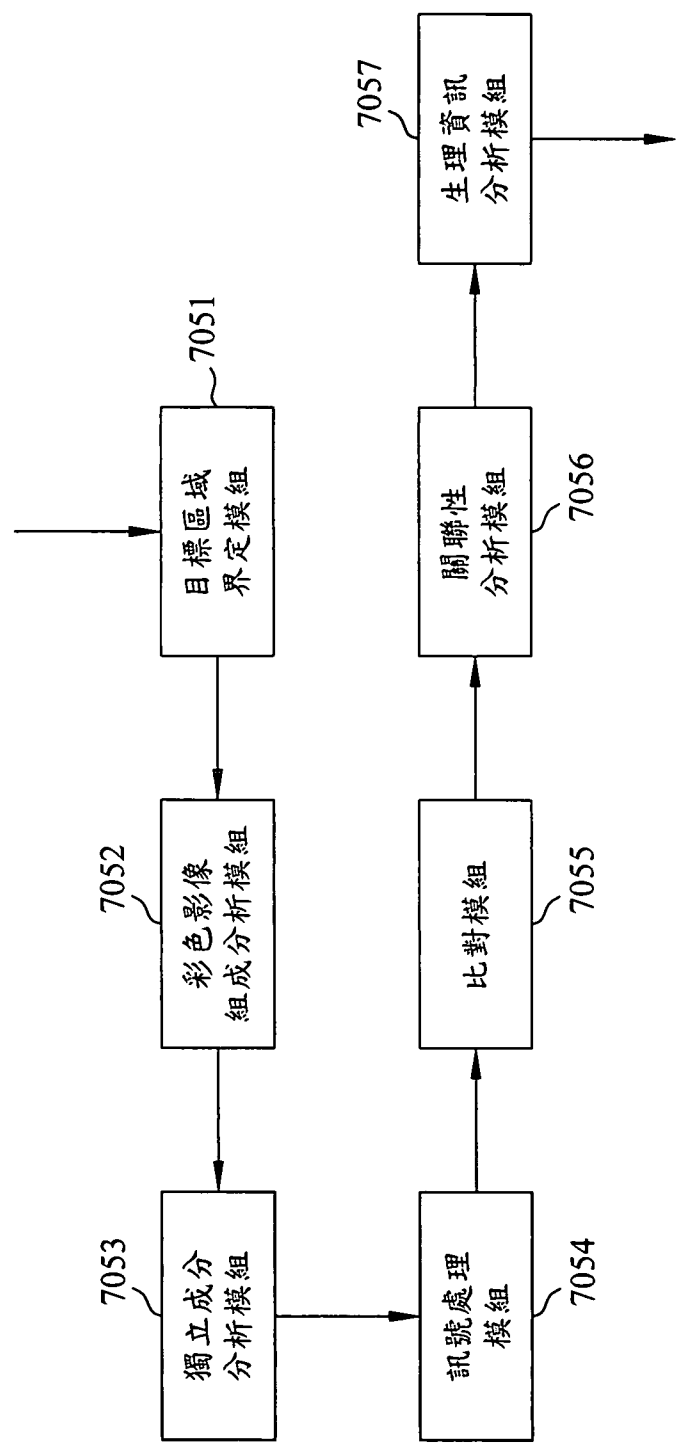
第四圖



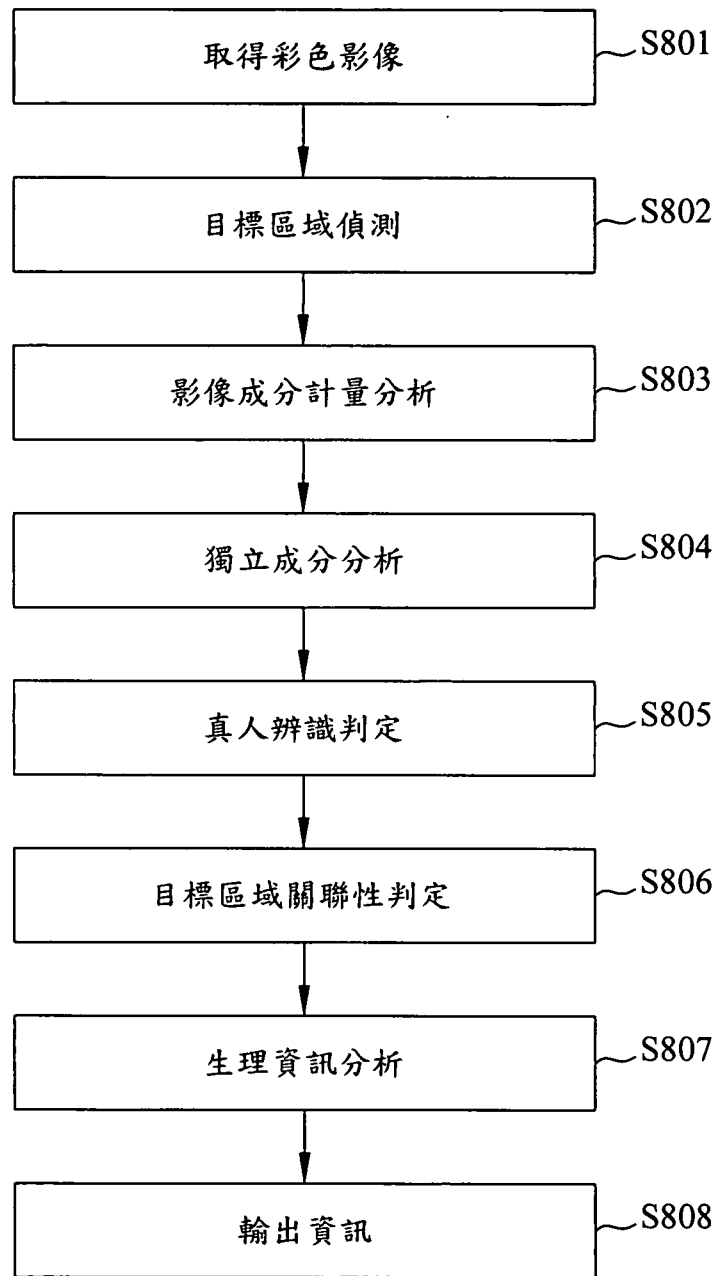
第五圖



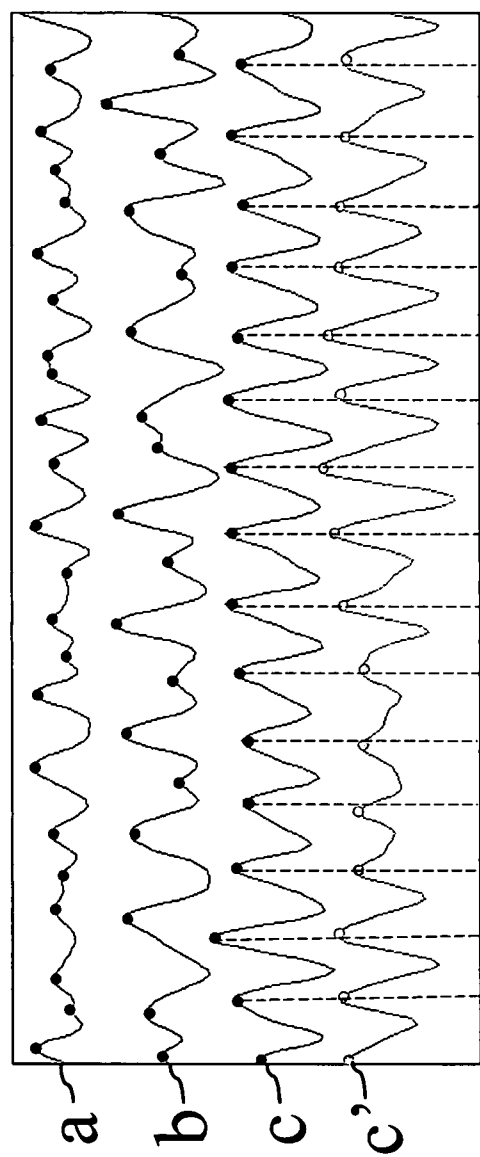
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖