

公告本

申請日期：89 4 26

案號：89107818

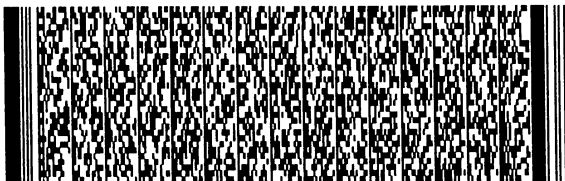
類別：A61B 5/17, 7/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

555547

一、 發明名稱	中文	用於透過虹膜辨識方式識別個人之虹膜識別系統和方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 金大訓 2. 柳長壽 3. 朴準鏞
	姓名 (英文)	1. KIM, Dae-Hoon 2. RYOO, Jang-Soo 3. PARK, Jun-Yong
	國籍	1. 南韓 2. 南韓 3. 南韓
	住、居所	1. 大韓民國漢城特別市蘆原區中溪洞366生活公寓111-1402 2. 大韓民國大田廣域市儒城區田民洞297-5 3. 大韓民國漢城特別市冠岳區奉天6洞1688-89
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 義理科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 株式會社IriTech (IriTech Co., Ltd.)
	國籍	1. 南韓
	住、居所 (事務所)	1. 大韓民國漢城特別市江南區三成洞157-33玉山大廈11層
	代表人 姓名 (中文)	1. 金大訓
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
南韓 KR	1999/04/09	1999-12438	無
南韓 KR	1999/04/09	1999-12439	無
南韓 KR	1999/04/09	1999-12440	無

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
-----------	------	------

無



五、發明說明 (1)

本發明是提供一種利用虹膜影像來確認生物身分之虹膜識別系統和方法，尤指一種虹膜辨識方法，藉由決定一個或多個識別參數來進行識別，該參數的決定是根據從虹膜影像取得的虹膜纖維結構，自律神經環（ANW）和瞳孔之形狀，與其對光的自然反應，以及空隙的存在、形狀以及位置。

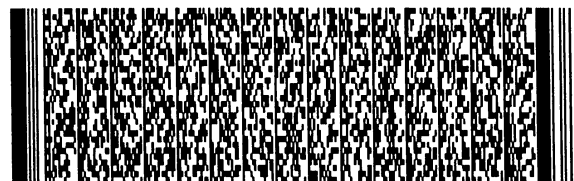
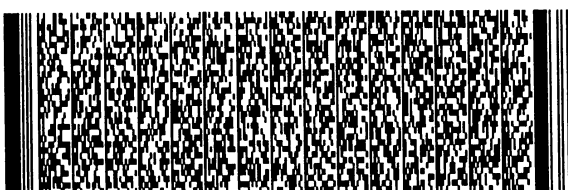
習知用來識別個人之虹膜識別系統會將從個人眼睛取得的虹膜部分的影像信號的虹膜碼與從一資料庫搜尋而來的相對應的虹膜資訊加以比較，並且根據比較的結果來決定接受或拒絕一特定個人。然而，此習知虹膜識別系統無法達到可接受的識別正確的水準。

此外，由於其他不同的虹膜識別系統無法分辨其是否正在觀察真正的生物虹膜，因此無法安全地使用於銀行系統、電子設置（settlement）系統，或是其他類似的系統，因為偽造（forged）之虹膜影像的錯誤識別的高危險性。

因此，本發明之主要目的在於利用具有高準確率的虹膜識別系統來確認個人身分（identity）。

本發明之另一目的在於透過分析多個（multiplicity）與虹膜相關的性質來達到高水準的識別正確率。

因此，本發明的目的在於藉由決定複數個識別參數，來快速而正確地識別生物的虹膜，該參數的決定是根據取自於虹膜影像的虹膜纖維結構、瞳孔與自律神經環對光的反應、瞳孔與自律神經環的形狀，以及空隙的存在、形狀



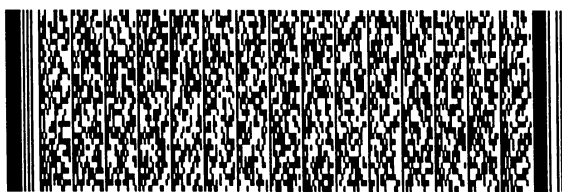
五、發明說明 (2)

以及位置。

本發明是關於一種用來經由虹膜掃描以確認生物的身分之系統。該系統具有一控制單元，用來接收識別資訊以識別生物，以及一資料儲存單元，其包括該控制單元所存取之資料庫，其包括預定之與所欲識別之生物相關之個人資訊，以與識別資訊進行比對。一虹膜影像選取單元，包括該控制單元所操作之照相機，當識別資訊與預定之資訊相符合時，就會攫取虹膜影像以產生輸入影像信號。一資料處理單元，用來對該輸入影像信號進行前置處理以產生經過處理之資料。該儲存單元包括複數個預存參數中之至少一個以進行虹膜識別，該參數是從一群組中選出，該群組包括 (1) 使用頻率轉換方法之虹膜纖維結構之密度與紋理，(2) 瞳孔之反應，(3) 瞳孔之形狀，(4) 自律神經環之反應，(5) 自律神經環之形狀，(6) 空隙之存在，(7) 空隙之位置，(8) 空隙之形狀。該控制單元會將處理過的資料與該參數加以比較，以決定身分是否符合。

根據本發明之較佳形態，該照相機是用來拍攝該生物之雙眼。該資料處理單元是用來分別地處理影像輸入，以產生代表每一眼睛之經過處理之資料。因此，可以達成較高的識別正確率，以經由虹膜掃描確認生物的身分。

為了存取辨識系統，一開始要輸入與所欲識別之生物相關之識別資訊。在實施例中，識別資訊可以利用卡片讀取單元、按鍵輸入單元，或是類似的單元來輸入。其中，



五、發明說明 (3)

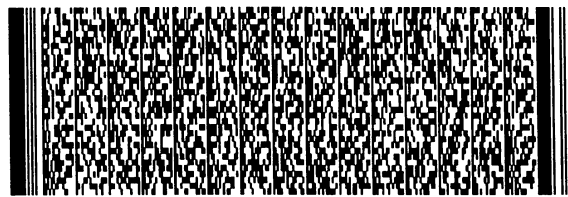
個人識別碼或是其他獨特的是識別物都可以用來存取該系統。也可能使用以聲音發動的系統。

虹膜影像選取單元較佳地包括由控制單元所操控的光源，以結合照相機來攫取複數個虹膜影像，以產生輸入影像信號。藉由照射眼睛來造成虹膜的收縮，因此接下來的影像會使得系統攫取該收縮影像，如果需要的話，可以攫取之後的虹膜張影像。該光源最好是一紅外線光源。

根據本發明之另一獨特的特徵，該系統在虹膜影像選取單元與控制單元之間具有一介面，使得照相機可以自動將使用者的眼睛對齊，藉由存取在資料庫中的預定個人資訊。該資料庫包括由使用者的物理特徵所轉換成的位置資料。

如上所述，該系統最好具有分析代表虹膜特徵的不同參數的能力。然而，本發明是用來確認使用者的身分，藉由掃描以及分析以上所提及的程序參數中的一個，或是該程序參數中的一個子集合，也可以增加至包括所有參數的集合。

用來分析虹膜纖維結構之密度與紋理形式的技術包括利用Haar轉換的頻率轉換方法。根據較佳實施例，本發明提供使用Haar轉換方程式的光譜轉換之可變多區塊系統。所選出的虹膜影像會被分割為複數個區塊。在每一區塊中，會計算出數個Haar方程式係數。光譜分析之多區塊系統可以排除因為干擾，如眼睫毛、眼瞼所造成的干擾，而產生扭曲的虹膜區塊。經由高頻率係數的產生以及經由相



五、發明說明 (4)

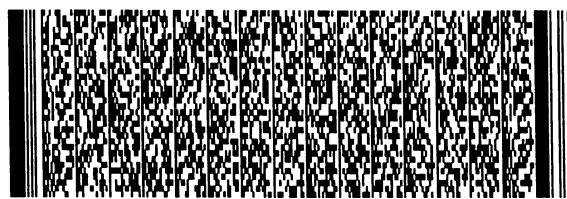
鄰區塊的係數之間預定劇烈變化，可以將缺陷排除。因此，相鄰區塊的分析可以應用Haar轉換來達成虹膜辨識。

利用Haar轉換，結合代表所選出的低頻率區域的Haar係數的選擇，可以產生虹膜參考紀錄，其具有空前的高辨識正確水準。

在本發明的實施例中，可以利用接續的虹膜影像序列來產生一瞳孔組織圖，其是以一弧線來表示，以顯示虹膜在不同時間的收縮與擴張。本發明提供新技術，其藉由分析其傾斜度的變化來分析組織圖，以提昇識別正確率。本發明也會分析瞳孔邊界、形狀與方向，以提昇識別正確率。

本發明也會處理自律神經圖的形狀與反應的相關資料，以及空隙的存在、位置與形狀，以增加識別正確率。

本發明也可以藉由分析虹膜識別參數來測試個體是否服用藥物或酒精。此系統包括一控制單元，用來接收識別資訊以識別個人，以及一資料儲存單元，其包括該控制單元所存取之資料庫，其包括預定之與所欲識別之生物相關之個人資訊，以與識別資訊進行比對。虹膜影像選取單元包括該控制單元所操作之照相機，用來攫取虹膜影像以產生輸入影像信號。資料處理單元是用來對該輸入影像信號進行前置處理以產生經過處理之資料。該控制單元會計算該經過處理之資料以表示虹膜瞳孔對於光刺激的平均收縮與擴張，以決定該經過處理之資料是否說明目前或最近的醉。因為當個人由於服用酒精或藥物而醉時，其瞳孔組織



五、發明說明 (5)

圖的曲線形狀會不同於沒有服用酒精或藥物的人。個人左右眼睛的瞳孔組織圖曲線特徵的比例也可以用來決定體內是否存在有藥物及/或酒精。一個最近或現在醉的人，其曲線特徵的比例會不同於一個沒有服用酒精或藥物的人的曲線特徵的比例。

本發明可藉由選擇特定的虹膜識別參數來實施用來確認生物身份的方法，以及用來測試在個人體內是否存在藥物或酒精的方法。

圖式簡單說明

第1A圖為本發明用來識別生物虹膜之實施系統之方塊圖。

第1B圖為第1A圖虹膜影像選取單元之實施例之雙眼照相機以及照明系統之側視圖。

第2圖為取自第1B圖的參考圖，以描述視野指示器。

第3圖為第2圖視野指示器的細部圖。

第4圖為參考圖，以描述第2圖視野指示器的操作。

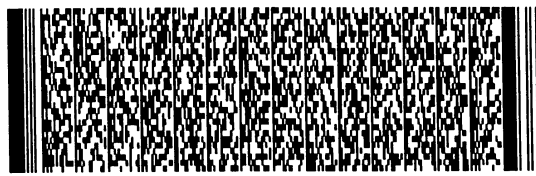
第5圖為第1B圖第二鏡頭之前視圖。

第6圖為由電腦控制執行的虹膜影像選取單元攫取影像信號之一實施例之流程圖。

第7圖為第6圖中調整照相機高度之步驟S61之詳細流程圖。

第8圖為虹膜影像之說明圖，以描述執行虹膜分析所須之輸入影像信號之選擇區域(x)本發明一實施例。

第9圖為一高水平流程圖，以用來描述本發明整個虹



五、發明說明 (6)

膜識別方法。

第10A-10C圖為第9圖流程圖的步驟的詳細連續流程圖。

第11圖一虹膜之實施影像，以描述在特定角度 θ 中瞳孔與自律神經環的移動。

第12圖為一圖示說明，在特定角度 θ 的平均瞳孔半徑R1、瞳孔半徑R2，以及在特定角度 θ 中自律神經環的半徑R3，隨著時間變化一維資料的轉換。

第13圖為代表從虹膜影像所測得之邊緣的自律神經環與空隙之示意圖。

第14圖為透過中間軸轉換來將第13圖之自律神經環與空隙轉換為一維資料之示意圖。

第15圖為利用signum Haar方程式之快速光譜轉換演算法之圖示說明。

第16圖為本發明較佳實施例使用光譜分析之可變多區塊系統來進行虹膜影像分析之示意圖。

第17圖為瞳孔在不同時間之平均半徑之組織圖。

第18圖為瞳孔與虹膜形狀、位置與識別參數之示意圖。

符號說明

11~第一鏡頭；12~第二鏡頭；16~照相機；18~視野引導單元；20~虹膜影像選取單元；30~驅動單元；40~卡片讀取單元；50~按鍵輸入單元；60~資料處理單元；70~控制單元；80~資料儲存單元。



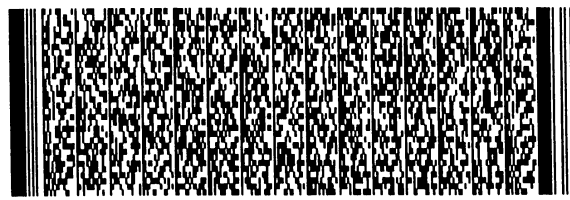
五、發明說明 (7)

詳細說明

第1A圖為本發明用來識別生物虹膜之系統14之方塊圖。生物包括任何具有用來識別的虹膜的生物，其包括人類與動物。系統14包括一卡片讀取單元40，一按鍵輸入單元50，一虹膜影像選取單元20，以及一驅動單元30。卡片讀取單元40是藉由存取一卡片之資訊紀錄媒體來讀取並且識別紀錄在卡片上的資訊，該卡片存有一個人卡片號碼。按鍵輸入單元50具有複數個按鍵，用來輸入個人識別碼(PIN)。按鍵輸入單元50會根據每一按鍵輸入來產生電子信號。虹膜影像選取單元20包括複數個光源，會根據特定控制信號的既定順序來自動依序閃光(blink)，以啟動具有自動聚焦功能的照相機，持續攫取虹膜的動態影像數秒鐘(如一秒產生多於二十五個的畫面)。驅動單元30提供虹膜影像選取單元20電力以發光，並且藉由馬達的使用來提供特定的控制信號以調整照相機的位置。

資料處理單元60會前置處理虹膜影像選取單元20所攫取的輸入影像信號。資料儲存單元80會形成一資料庫，以儲存複數個識別參數，包括(1)從虹膜影像信號取得的虹膜纖維結構之密度與紋理，(2)自律神經環對光的反應，(3)瞳孔對光的反應，(4)自律神經環之形狀，(5)瞳孔之形狀，(6)空隙之存在、位置與形狀，該參數分別與個人卡片號碼或個人識別碼(PIN)相關。

控制單元70會識別特定個人的虹膜，確認個人的身分，在資料庫中搜尋由卡片讀取單元或是按鍵輸入單元所



五、發明說明 (8)

輸入或讀取的卡片號碼或是個人識別號碼 (PIN)，獲得動態虹膜影像，根據個人資訊以自動調整照相機的位置，以及從影像信號來決定複數個虹膜識別參數，以確認 (ascertain) 使用者身分。在此例中，特定個人的虹膜資訊與每個人的額外資訊 (舉例而言，當攫取虹膜影像時，相關於照相機高度的個人結構資訊，或是對每個人而言最適當的照相機高度) 可以儲存於資料儲存單元80中，因此資料儲存單元80可以藉由讀取額外的資訊來自動調整照相機的高度。

第1B圖為第1A圖虹膜影像選取單元20之實施例之雙眼照相機以及照明系統之側視圖。虹膜影像選取單元20包括一照相機16以及複數個第一與第二鏡頭 (lens) 11、12，位於所要求的位置，以攫取虹膜的影像。最好是使用具有不同攫取區域 (彎曲區域) 的照相機16，以進行自動對焦。此外，最好使用具有多於5mm的聚焦深度 (focal depth) 的第二鏡頭12，以避免自動對焦功能的降低 (degradation)，因而造成使用者眼瞼 (lids) 的移動，眼睫毛與眼睛的眨動 (blinking)。第一與第二鏡頭11、12最好提供給每一個眼睛。

虹膜影像選取單元20包括一視野引導單元18 (如第2-4圖)，藉由將使用者的眼睛固定在照相機與虹膜影像選取單元20的中心位置來避免虹膜偏移到一側。此外，在有些情況下，側邊光源可以用來啟動自動對焦以及光度 (luminance) 調整。第2圖為取自第1B圖的參考圖，以描



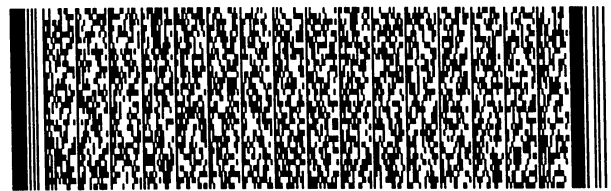
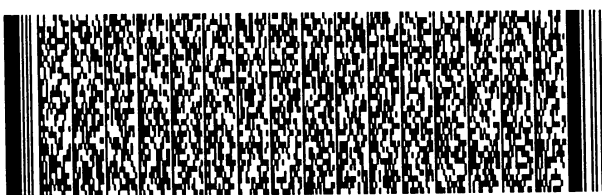
五、發明說明 (9)

述視野指示器 (vision pointer) , 而第3圖為第2圖視野指示器的細部圖。第4圖為參考圖, 以描述第2圖視野指示器的操作, 其會將視野引導光源L4所發出的光反射至使用者的眼睛。

如第2-4圖所示, 視野引導單元是由一視野引導光源L4、一反射單元18b, 以及一支撐單元18a所組成。視野引導光源L4 (參考號碼17所示) 會發射一柔淡的藍或紅光以引導使用者的視野。反射單元18b會將光源17所發出的光反射離開照相機16的中心部分。支撐單元18a會支撐反射單元, 將其與鏡頭的中心對齊。在此例中, 支撐單元18a最好是由透明的類似玻璃的物質所形成, 以避免影響到虹膜影像, 即使是置於鏡頭的中心。反射單元18b具有一特定斜面以及一鏡面 (mirrored surface) , 以將視野引導光源L4所發出的光線反射至使用者的眼睛。

第5圖為第1B圖第二鏡頭12之前視圖。在第二鏡頭12前側的特定位置, 包括一閃光光源L3 (12b) , 用來模擬瞳孔與自律神經環的運動 (收縮或擴張) 。複數個紅外線光源L2 (12a) 沿著鏡頭12的周邊排列成圓形或是環形陣列, 並且由軟體所控制以啟動照相機16開始攫取虹膜影像, 以及清楚的瞳孔影像。閃光光源12b最好是一藍色二極體, 由軟體所控制, 以在短暫週期內自動發光。

第6圖為由電腦控制執行的虹膜影像選取單元20攫取影像信號之一實施例之流程圖。在調整步驟S61中, 照相機的位置 (高度) 是利用根據卡片號碼或是個人識別碼而



五、發明說明 (10)

從資料庫找出的個人資訊來做調整。複數個光源 (12a 以及 17) 會同時開啟，以自動對焦並且將使用者的眼睛吸引至目標 (object) 鏡頭。在步驟 S62 中，發光的光源 17 會將使用者的眼睛會引導至目標鏡頭。照相機的自動對焦是發生在步驟 S63。在步驟 S67 中，運動中的自律神經環與瞳孔的動態影像會持續數秒鐘的時間，光源 12b 在短暫週期內的發光 (S66) 會導致虹膜的自律神經環以及瞳孔的運動。在步驟 S68 中，所有發光的光源會在步驟 S61-S68 之後熄滅。

第 7 圖為第 6 圖中調整照相機高度之步驟 S61 之詳細流程圖。流程圖包括下列步驟：輸入一卡片號碼或是個人識別碼 (S71)；利用所輸入的卡片號碼或是個人識別碼來搜尋資料庫，以找出對應於個人的照相機高度的相關資料 (S72)；以及在比較所取得的照相機高度與對應於個人的照相機高度之後，藉由向前或是反後旋轉馬達，以調整適合個人的照相機高度 (S73)。

第 8 圖為虹膜影像之說明圖，以描述執行虹膜分析所須之輸入影像信號之選擇區域 (x) 本發明一實施例。為了分析虹膜而選出的區域必須包括至少一部份的自律神經環 10b 以及完整的瞳孔 10a。此外，選擇區域 (x) 最好是清楚可見並且不會受到眼瞼、眼睫毛等等的影響，而且是位於大於三分之一與小於二分之一虹膜直徑 (diameter) 的範圍內。

第 16 圖為本發明較佳實施例使用光譜分析之可變多區



五、發明說明 (11)

塊系統來進行虹膜影像分析之示意圖。光譜分析的可變 (variable) 多區塊 (multi-sector) 系統會啟動選擇虹膜的可視 (visible) 部分以進行分析，而不會受到介面的扭曲，因此可增加識別過程 (process) 的可信度。眼睛隙孔的解剖特徵與眼瞼的腫脹是可辨識而可排除的。瑕疵或邊界干擾也是可辨識並且可排除的。

第9圖為一高水平流程圖，以用來描述本發明整個虹膜識別方法。第10A-10C圖為第9圖流程圖的步驟的詳細連續流程圖。

如第10A-10C圖所描述，在本發明虹膜識別方法中，不同的實施例可以藉由包括一個或多個的下列程序 (process) 來達成。首先，卡片號碼或是個人識別碼確認 (confirmation) 程序S101-S103會確認使用者身分，藉由根據對應的號碼從資料庫搜尋到與取得的個人資訊。輸入卡片號碼或是個人識別碼之後，影像取得程序S104-S105會取得動態虹膜影像，藉由根據在確認程序中所取得的使用者個人資訊來調整照相機位置，並且控制複數個光源。

以下將會詳細描述本發明如何取得與分析不同的識別參數。

虹膜纖維結構之密度與紋理形式

虹膜纖維結構確認程序S106-S110是用來利用相關的識別參數來確認使用者的身分。在決定識別參數之後，利用之前程序中所取得的靜態虹膜影像的Wavelet 轉換來轉



五、發明說明 (12)

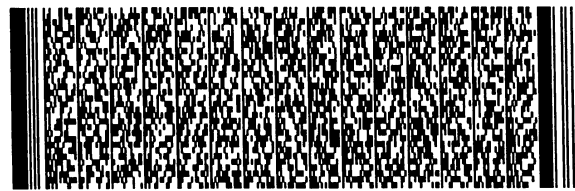
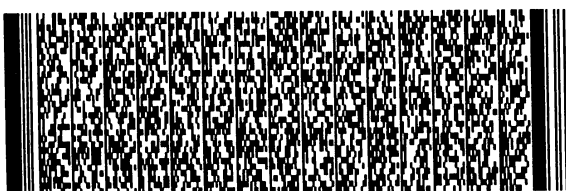
換關於虹膜分析區域的影像信號。此轉換可以應用於第8圖的區域(zone)，或是第16圖的個別區塊(sector)。以下將會描述此轉換與光譜分析之可變多區塊系統。

在本發明之實施例中，虹膜纖維結構確認程序可包括下列步驟：在步驟S106-S107（第10A圖）中，藉由前置處理虹膜影像的動態信號，以選擇相關於虹膜影像分析的區域（選擇區塊x；主要包括部分的自律神經環與全部的瞳孔，在位於大於三分之一與小於二分之一虹膜直徑的範圍內）；在步驟S108中，在利用二維Wavelet轉換（例如，Haar轉換）來轉換選擇區域中所選出的靜態影像信號之後，從代表虹膜纖維結構的密度與紋理形式的特定資訊的Wavelet轉換係數中決定識別參數；並且在步驟S109-S110中，藉由從資料庫中找出對應的參數，以確認使用者的身分。

Wavelet 轉換

一般而言，每個人的虹膜纖維結構的密度與紋理形式是不一樣的。如果執行含有相關於主要位於低頻率區域的資訊的Wavelet轉換（例如，Haar轉換），二維Haar轉換係數的低頻率元件會具有最多資訊位於虹膜纖維密度與紋理形式上。

具有最多資訊位於虹膜纖維密度與紋理形式的低頻率元件會經由執行Wavelet轉換而選出，所選出的虹膜影像信號如上所述。決定頻率特徵，以及固定二維Haar轉換所選出的低頻率係數，其顯示頻率特徵，如同識別參數。



五、發明說明 (13)

本發明所使用的Haar轉換是對稱的 (symmetric) 、可區分的 (separable) , 以及整體的 (unitary) , 並且使用以下的Haar方程式, 其會依照尺寸以及位置而變化。額外的Haar方程式定義如下:

$$\varphi[t] = \begin{cases} 1 & 0 \leq t < \frac{1}{2} \\ -1 & \frac{1}{2} \leq t < 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\varphi_{m,n}[t] = 2^{-m/2} \varphi[2^{-m}t - n], m, n \in \mathbb{Z}$$

為了簡化光譜分析演算法, 較佳實施例排除了標準化因子 $2^{-m/2}$ 。因此, 上述方程式的定義變為:

$$\varphi_{m,n}[t] = \varphi[2^{-m}t - n], m, n \in \mathbb{Z}$$

此方程式也視為signum Haar方程式。方程式的二進位數字會決定方程式在目錄 (listing) 中的順序。

本發明在決定實際的Haar轉換時, 大尺寸的影像會導致非常大量得運算。然而, 計算時間可以利用轉換流程圖的蝴蝶結構而可以大大地改善。

第15圖為利用signum Haar方程式之快速光譜轉換演算法之圖示說明。其中 $n=8$ 。用來表示轉換流程圖的蝴蝶結構。沿著圖中的垂直軸, P_0-P_7 表示將要被轉換的像素值。



五、發明說明 (14)

在流程圖中，每一個向右邊接續的水平值是由先前的值所決定，基於下列公式：

$$X[n] = (x[n] + x[m]) / 2$$

$$X[m] = (x[n] - x[m])$$

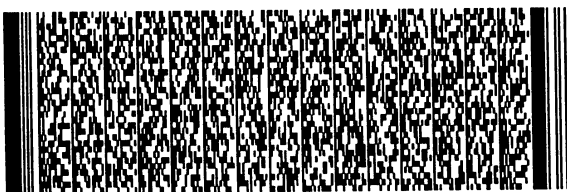
其中 $m = n + 1$ ，而 $X[n]$ 為像素 n 的亮度。

由於使用轉換流程圖的蝴蝶結構，因此利用 Haar 方程式之光譜轉換程式的執行速度比習知方法快 200 倍。

可變多區塊分析

以下所描述的是使用 Haar 方程式的光譜轉換的可變多區塊系統。可變多區塊系統最好使用第 8 圖之區域選擇方法。有時候，眼瞼以及眼睫毛的干涉會發生在虹膜的區塊或是虹膜大的可視部分，而無法取得以進行分析。部分虹膜的干涉或是無法取得會減少可用來比較的區塊的數量，而造成個人識別可信度的降低。

如第 16 圖所示，影像分析是始於將虹膜影像分割成一外環 100，以及一包括瞳孔 120 的內圓區。區分外環 100 與內圓區的邊界是設定在距離虹膜半徑五十個像素的位置。在其他實施例中，可以使用多於或少於五十個像素的距離。外環的外部邊界大約始於鞏膜與虹膜的邊界。由於許多因素，如個體之間的虹膜尺寸的變化，取得虹膜影像範圍的不同等等，外環的直徑可以改變。由於虹膜在對應於外環 100 部分與位於瞳孔 120 與外環 100 之間的區域 110 的部分會有不同的收縮與擴張比例，因此內環與外環會使用



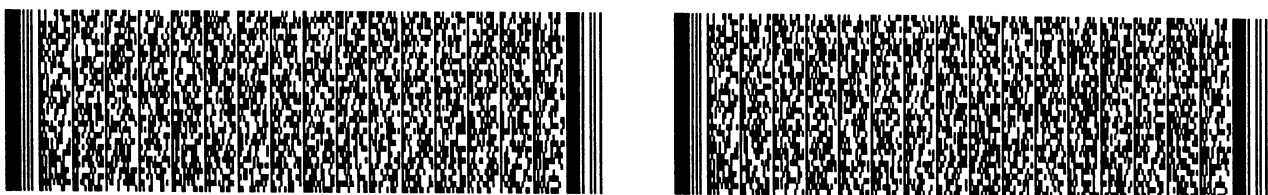
五、發明說明 (15)

不同的標準化因子。

在較佳實施例中，每一區域100、110以射線方向分割成十六個相同大小的區塊，總共三十二個區塊如 I_0-I_{31} 所示。對每一區塊而言，會利用上述之Wavelet轉換計算出1,024個Haar方程式係數，而形成 32×32 陣列。然而，在本發明所包括的範圍中，在所有區域中的區塊總數 $(n+p)$ ，在每一個別區域 (n, p) 中的區塊數目，區塊的尺寸，以及Haar方程式係數的數目都可以改變。也就是說，每一區域可能具有不同數目的區塊 (n, p) 。例如，區域110可以radially分割成十個區塊 $(p=10)$ ，當外環100以射線方向y分割成十六個區塊 $(p=16)$ 。

再者，眼瞼關閉或是干涉的區塊，如13A與13B所指，分別表示下眼瞼與上眼瞼，透過比較相鄰的區塊係數可以將眼睫毛排除。比較相鄰的區塊係數，如果觀察到高頻率係數的劇烈改變，該區塊就會被當作有缺陷而排除。請參考第16圖。從位於水平線上的區塊開始，以順時針方向從7與15開始，或是以逆時針方向從0與8開始，可以透過四個區塊群組來執行區塊比較。也就是說，分別比較區塊 I_0-I_3 、 I_7-I_4 、 I_8-I_{11} ，以及 $I_{15}-I_{12}$ 。

舉例而言，比較區塊 I_0 與 I_1 的高頻率係數，如果相差值沒有超過一既定區塊高頻率係數臨界值，區塊 I_1 會被視為好的。區塊 I_0 也會被視為好的，或者區塊 I_0 會被排除，因為在瞳孔分析期間，瞳孔正好被眼瞼覆蓋。接著，比較區塊 I_1 與 I_2 的係數，如第16圖所示，眼瞼邊界是置於區塊



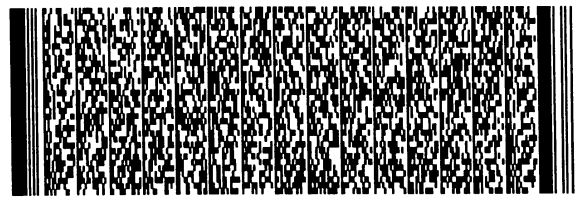
五、發明說明 (16)

I_2 。在區塊 I_2 的邊界會導致相差值超過該區塊高頻率係數臨界值，而區塊 I_2 會被排除。在排除區塊 I_2 之後，區塊 I_3 同樣也會被排除。其他四分圓的區塊也會重複執行相似的程序。

在從分析中移除被排除的區塊之後，會選出完全的1,024個Haar係數的子集合(subset)。所選出的係數的數目是由數個因子所決定的。太多的係數會增加資料庫的尺寸，而太少的係數會毀壞辨識的品質。此外，有些係數沒有被選出，因為它們大部分會隨著影像照度的改變而改變，有些高頻率係數含有太多噪音。實驗的結果，較佳實施例使用了三十一個係數，從1,024個Haar係數的32x32陣列中所選出。所選出的係數的特定陣列位置如下：(0,1)，(1,0)，(1,1)，(0,2)，(0,3)，(2,0)，(3,0)，(1,2)，(1,3)，(2,1)，(3,1)，(0,4)，(0,5)，(0,6)，(0,7)，(4,0)，(5,0)，(6,0)，(7,0)，(1,4)，(1,5)，(1,6)，(1,7)，(4,1)，(5,1)，(6,1)，(7,1)，(2,2)，(3,2)，(2,3)以及(3,3)。在不同的實施例中，可以使用較多或較少個係數。

從三十二個區塊 I_0-I_{31} 中的每一個區塊的三十一個係數會啟動虹膜參考紀錄的產生，尺寸大約為1 kilobyte。紀錄中的前面三十二個位元包括區塊拒絕分析結果。

所欲識別的新虹膜影像是以與上述之參考影像相同的方式處理。所取得的特徵紀錄會與資料庫中的所有虹膜參考紀錄相比較。所輸入的虹膜係數與參考虹膜係數之間相



五、發明說明 (17)

差值的總和會計算於一區塊。總和值會在0至2的範圍內，由於係數的標準化。總和值1表示絕對地灰色影像，0表示區塊的光譜完全一致，2表示相同模型但是相反的光譜軌跡。

在直接的實驗之後，可以決定有些區塊不同於參考區塊，由於虹膜的蠕動（虹膜的有些區域的快速地自動運動）。因此，只有總和值小於1的區塊較適合用於虹膜影像分析。在此方式中，由於蠕動而損害的區塊會加至被排除的區塊，而從識別嘗試中排除。使用於每一眼睛的虹膜影像分析的區塊的最小數目為10。使用愈少的區塊，辨識品質就會愈低。比較區塊係數的結果會相乘以強調差異。因此，如果所欲識別的影像與參考影像一致，結果值就會接近0。相反地，不同的影像結果值會在數百或數千的範圍內。

從Haar轉換的結果，低頻率區域中實驗所選出的係數會用於識別，因為低頻率分光譜係數包括許多資訊在虹膜纖維結構的密度與紋理形式。

自律神經環與瞳孔反應

瞳孔與自律神經環反應確認程序第10B圖之S111-S116確認使用者的身分，經由相對應的識別參數，藉由從所取得的虹膜動態影像偵測瞳孔與自律神經環。利用所測得的動態影像信號的瞳孔與自律神經環動態反應（收縮與擴張）來決定識別參數。

此外，在本發明之實施例中，瞳孔與自律神經環反應

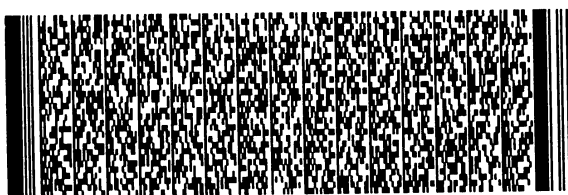


五、發明說明 (18)

確認程序可包括下列步驟：偵測瞳孔區域，藉由計算所取得的虹膜動態影像的中心部分（第10B圖之S111-S112）；計算自律神經環區域（S113）；分別決定識別參數，以辨識living瞳孔與自律神經環（S114），在計算在所偵測的區域中正在運動的瞳孔與自律神經環的反應（擴張或收縮）時間；以及確認使用者身分，藉由從資料庫中搜尋相對應的參數（S115, S116）。

第11圖一虹膜10c之實施影像，以描述在特定角度 θ 中瞳孔10a與自律神經環10b的移動。第12圖為一圖示說明，在特定角度 θ 的平均瞳孔半徑R1、瞳孔半徑R2，以及在特定角度 θ 中自律神經環的半徑R3，隨著時間變化一維資料的轉換。在圖示說明中，第一時間"t1"表示一閃光光源的操作時間，第二時間"t2"代表R1開始收縮的時間，第三時間"t3"表示平均瞳孔半徑最小的時候，第四時間"t4"表示瞳孔半徑在特定角度 θ 最小的時候，第五時間"t5"表示自律神經環半徑在特定角度 θ 最小的時候。因此，這些動態影像的比對結果，個別的識別參數可以透過瞳孔與自律神經環對光的自然反應來取得。

為了以上的目的，本發明利用一既定參考值，如果瞳孔半徑的移動超過一特定百分比（例如，大於百分之五），就表示瞳孔收縮。此外，瞳孔邊緣必須從所攫取的虹膜動態影像來進行偵測，以觀察瞳孔的移動。如今，可以在決定虹膜大約的中心點之後，利用對稱中心搜尋演算法對瞳孔邊緣進行偵測。



五、發明說明 (19)

使用此方法，即使不能在中心點攫取虹膜影像而偏移至右邊或左邊，都可以正確地識別虹膜。

當虹膜影像過於偏離而無法識別時，可以再攫取一次。此外，當所取得的影像並非虹膜影像時，在許多情形下可以分辨真實影像與偽造影像。

在上述的對稱中心搜尋演算法中，下列的方程式 $F(i)$ 是從影像的水平線與垂直線取得。

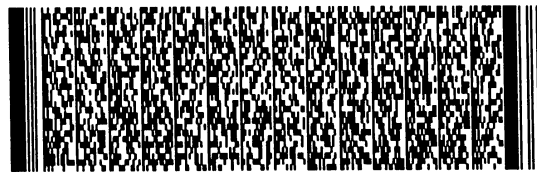
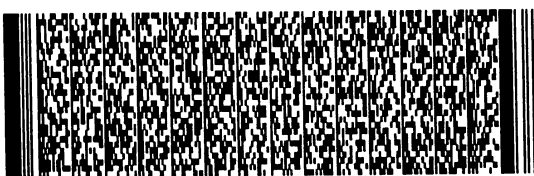
$$F(i) = \sum_{k=-N}^N \varphi(k) x(i+k)$$

$$\text{其中 } \varphi(k) = \begin{cases} 1, (k \geq 0) \\ -1, (k < 0) \end{cases} \text{ 以及}$$

N 是影像線的長度， $x(i)$ 是水平線或是垂直線上第 i 個像素的照度。當 $i \leq 0$ 時， $x(i) = x(0)$ 。當 $i \geq N$ 時， $x(i) = x(N)$ 。

在此例中，將方程式 $F(i)$ 的絕對值最小化的定義範圍 (i) 是在對稱的中心。將這些方法應用於水平線與垂直線，水平線與垂直線的定義範圍 (i) 的相切點會定為將方程式 $F(i)$ 的絕對值最小化的對稱中心。如果水平線與垂直線的定義範圍 (i) 沒有相切而是散開，尤其是如果偏離一既定範圍，則表示所攫取的影像不是虹膜影像，或是虹膜影像太偏向右邊或左邊。在繼續進行進一步識別之前，必須重新攫取虹膜影像。

在取得動態虹膜影像的例子中，閃光光源 12b 會引起

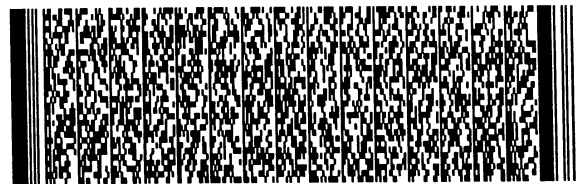
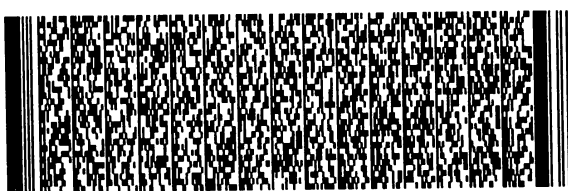


五、發明說明 (20)

瞳孔與自律神經環的收縮與擴張。瞳孔與自律神經環不會同時運動，而且根據不同的個人而顯示不同的形式。瞳孔與自律神經環的反應參數的取得不會同時發生以用來識別。

請參考第17圖。瞳孔的組織圖 (pupillogram or pupil histogram) 表示在時間 T_0 閃光所引起的瞳孔收縮與擴張的平均值。垂直軸表示瞳孔的幅度或半徑，而水平軸則表示從 T_0 開始的時間，或是閃光的時間。 T_L 為瞳孔因為閃光而開始收縮的時間。 $T_L - T_0$ 為瞳孔反應潛伏時間。 A_L 為閃光之前的瞳孔平均半徑。 T_M 為瞳孔收縮至最小半徑 A_m 的時間。排除潛伏時間，瞳孔的收縮時間為 $T_M - T_L$ 或是 T_p 。 T_1 與 T_2 分別為動態虹膜影像的第40個以及第70個畫面的時間。 A_1 與 A_2 則分別為瞳孔在時間 T_1 與 T_2 的半徑。 S_p 為瞳孔在時間 T_L 與 T_M 之間的收縮速度。 D_{AB} 為在時間 T_L 與 T_M 之間瞳孔收縮曲線的直線距離。 $\% A_1$ 為在時間 T_1 ，瞳孔擴張距離 $A_1 - A_m$ 與平均瞳孔收縮距離 $A_L - A_m$ 的比例。 $\% A_2$ 為在時間 T_2 ，瞳孔擴張距離 $A_2 - A_m$ 與平均瞳孔收縮距離 $A_L - A_m$ 的比例。

由於食用過藥物或酒精的人的瞳孔組織圖會不同於未食用藥物或酒精的人的瞳孔組織圖，因此瞳孔組織圖可以用來偵測個人是否食用藥物及/或酒精。一個食用藥物的人的瞳孔組織圖，其瞳孔收縮至最小半徑 T_M 的所需時間會比一般所需時間較低。相較於一個沒有食用酒精的人，一個食用酒精的人的瞳孔組織圖較為平坦，也就是 D_{AB} 比較小。因此， $\% A_1$ 與 $\% A_2$ 也比較小。



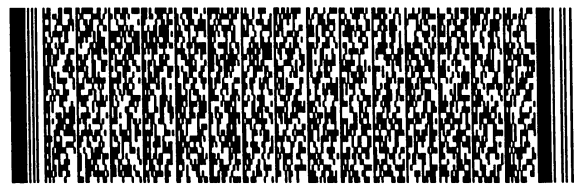
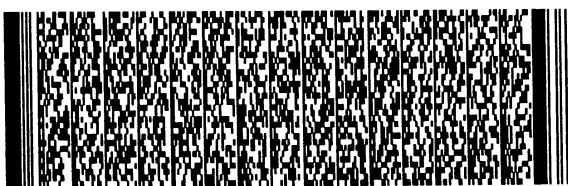
五、發明說明 (21)

為了偵測個人體內是否存在藥物及/或酒精，每一瞳孔（左邊與右邊）的參數值 D_{AB} 、 S_p 、 T_2-T_0 、 T_M 、 $\% A_1$ 以及 $\% A_2$ 會利用瞳孔組織圖來偵測。也會計算左眼與右眼的每一參數值的比例。所偵測與計算出來的值會與正常而未使用藥物或酒精的個人的值相比較。正常個人值是經由實驗所取得。如果所測得的參數值遠低於或遠小於正常個人值，則代表偵測到藥物及/或酒精的使用。如果所測得的參數值大約等於或超於正常個人值，則代表未偵測到藥物及/或酒精的使用。這是因為相較於一個沒有食用酒精及/或酒精的人，一個食用藥物及/或酒精的人的瞳孔反應會比較慢，收縮也比較慢。

此外，一個人的左右瞳孔反應的比例也可以用來決定體內是否存在有藥物及/或酒精。在計算之後，比較左右瞳孔先前所定義的值 D_{AB} 、 S_p 、 T_2-T_0 、 T_M 、 $\% A_1$ 以及 $\% A_2$ 的比例。如果該比例遠大於或遠小於1:1，則代表偵測到藥物及/或酒精的使用。如果該比例大約等於1:1，則代表未偵測到藥物及/或酒精的使用。這是因為一個食用藥物及/或酒精的人，其左右瞳孔的反應具有較差的協調性，而且左右瞳孔的反應比例具有明顯的差異。

自律神經環與瞳孔形狀

自律神經環與瞳孔形狀確認程序S117-S119會確認使用者身分，藉由偵測所選出的虹膜影像的自律神經環與瞳孔。接著，根據所偵測的自律神經環與瞳孔形狀來決定識別參數。在本發明中，自律神經環的形狀是透過應用於所



五、發明說明 (22)

選出的虹膜影像信號的中間軸轉換來決定。瞳孔的形狀則是透過使用曲線符合與邊緣偵測演算法來決定。

自律神經環

在本發明的實施例中，自律神經環與瞳孔形狀確認程序包括下列步驟：在步驟S117中，從所選出的虹膜影像信號來偵測自律神經環與瞳孔；在步驟S118中，利用中間軸轉換來轉換所偵測的自律神經環的二維影像信號，以及利用曲線符合與邊緣偵測演算法來轉換所偵測的瞳孔的二維影像信號，以根據自律神經環與瞳孔的形狀來計算識別參數；以及在步驟S119以及S120中，藉由從資料庫中找出對應的識別參數，以確認使用者的身分。

第13圖為代表從虹膜影像所測得之邊緣的自律神經環10b與空隙10d之示意圖。第14圖為透過中間軸轉換來將第13圖之自律神經環10b與空隙10d轉換為一維資料之示意圖。

物體的中間軸轉換具有一特定形狀，例如，圓的中心點的軌跡相切於該物體的邊界上多於兩點。換句話說，也就是距離物體邊界的最近點的軌跡。因此，可以利用中間軸轉換將二維物體轉換為一維資料。所以，可以應用於識別自律神經環的形狀，以及瞳孔的形狀與位置。

第18圖為瞳孔與虹膜形狀、位置與識別參數之示意圖。瞳孔形狀是利用邊緣偵測演算法來決定的。參考號10a表示瞳孔邊界。參考號10i與10h分別表示虹膜與瞳孔的中心，用來作為識別參數。參考號10j表示虹膜與瞳孔



五、發明說明 (23)

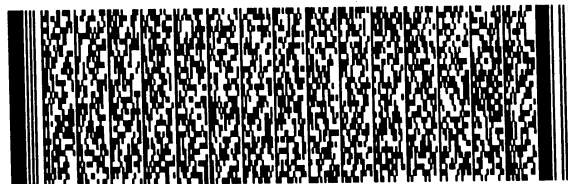
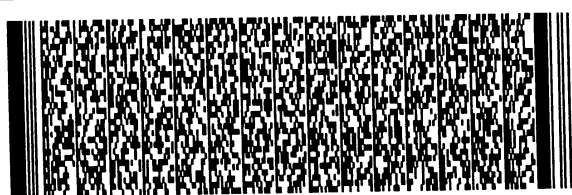
的中心之間的分開方向與距離，用來作為識別參數。

此外，許多瞳孔不是完全的圓形，而是具有不同的橢圓主軸方向的橢圓形。在較佳實施例中，瞳孔的橢圓形狀的方向與大小是利用曲線與形狀符合演算法來決定。請參考第18圖。參考號10m與10n分別代表瞳孔橢圓的主軸與次軸。瞳孔的橢圓是以次軸10n對主軸10m的比例來表示。參考號10f表示沿著瞳孔周圍的平坦部分。參考號10g與10e則分別表示瞳孔凹入與突出的區域。其可以用來作為識別參數以加強辨識品質。

空隙偵測

空隙確認程序S121-S127也可以用來確認使用者身分，藉由判斷是否有空隙的存在，如果空隙存在，則偵測空隙的位置，並且根據所偵測的空隙位置與形狀來決定識別參數。

此外，在本發明虹膜識別方法中，空隙確認程序可以應用於上述的實施例，藉由包括至少一個第10C圖所示的程序：第一空隙確認程序S121，接下來的步驟S125-S129是用來確認使用者身分。根據所取得的靜態虹膜影像來判斷是否存在空隙，如果空隙存在，則利用中間軸轉換來轉換空隙區域的影像信號，以及根據轉換結果以外的空隙位置與形狀來決定識別參數。如果空隙不存在，第一空隙確認程序的結果會產生第二空隙確認程序S122-S124。其中，如果在從新判斷參考虹膜中是否存在空隙之後參考虹膜中並沒有存在空隙，那麼使用者會被接受。相反地，如



五、發明說明 (24)

果空隙存在於參考虹膜中，那麼使用者會被拒絕。

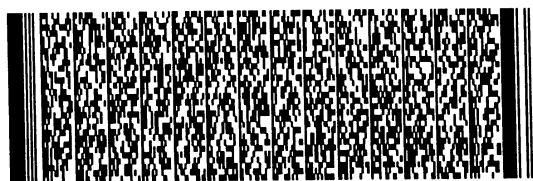
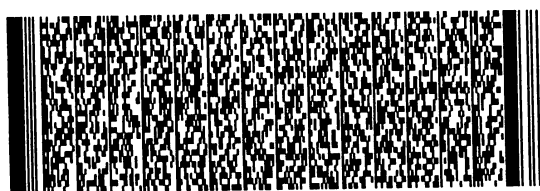
此外，在本發明的每一實施例中，第一空隙確認程序可包括下列步驟：在步驟S121中，藉由偵測虹膜影像的邊緣來判斷是否存在空隙；在步驟S125中，如果空隙存在，則偵測空隙區域；在步驟S126中，在利用中間軸轉換來轉換所偵測的空隙區域中的二維影像信號之後，根據該空隙的形狀與位置來計算識別參數；以及在步驟S127-S129中，藉由從資料庫中搜尋相對應的參數，以確認使用者身分。

此外，在本發明的每一實施例中，第二空隙確認程序可包括下列步驟：在步驟S121中，判斷是否有空隙存在於輸入影像；在步驟S122中，再次判斷是否有空隙存在於參考虹膜；在空隙不存在於輸入影像的情況下，在步驟S123中，如果空隙不存在於參考虹膜，則接受；在步驟S124中，如果空隙存在於參考虹膜，則拒絕。

本發明所能達成的操作與效果將透過一實施例來詳細說明。

首先，透過卡片讀取單元40或是按鍵輸入單元50來讀取卡片號碼或輸入個人識別碼。執行卡片號碼與個人識別碼確認程序，藉由搜尋資料儲存單元80以決定是否有對應的號碼存在。

如果沒有對應的號碼，使用者會被視為身分不符而遭到拒絕。如果找到對應的號碼，控制單元70會將該使用者視為身分符合而接受該使用者，並且將控制信號傳輸至馬



五、發明說明 (25)

達驅動單元30以調整照相機高度，以適合於該使用者，在讀取對應於卡片號碼或個人識別碼的額外個人資訊之後。此時，控制信號會比較現在的照相機位置與適合使用者的照相機位置之間的高度差異，並且自動調整照相機高度，藉由向前或向後驅動馬達。此外，也會調整每個使用者兩眼之間的寬度。

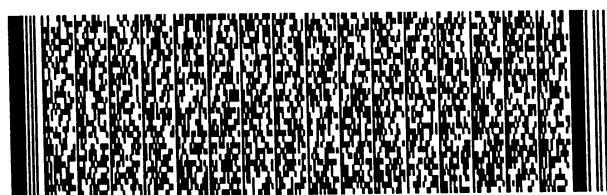
接下來，藉由控制虹膜影像選取單元20以及開啟紅外線光源12a，以執行自動聚焦的調整。藉由開啟視野引導光源17以引導使用者的視野，以避免虹膜影像的偏移。當攫取虹膜影像時，所欲攫取的個人虹膜影像的視界會經由視野引導光源17固定於鏡頭的中心部分。

當在短暫週期內操作閃光光源12b時，虹膜動態影像會持續數秒鐘。之後，關閉所有的光源。

在短暫的時間內，透過由特定軟體所控制的閃光光源12b，瞳孔與自律神經環的形狀會不斷變化，因此，在本發明中，每秒會攫取多於25個畫面的虹膜影像。

資料處理單元60會前置處理所攫取的虹膜影像。在選出關於虹膜分析的區域之後，會選出對應區域的影像信號。在較佳實施例中，會根據光譜轉換之可變多區塊系統來執行區塊分析。在另一實施例中，如第8圖所示，用來分析虹膜的區域是水平除去區域，其包括整個瞳孔。可以清楚看出此部份不會受到眼睫毛、眼瞼的影響。

控制單元70會利用所選出的低頻率元件來執行虹膜纖維結構確認程序，以確認使用者身分。



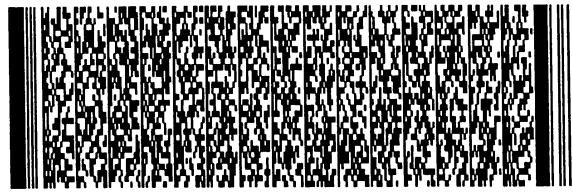
五、發明說明 (26)

接下來，控制單元70會執行瞳孔與自律神經環反應確認程序，如果閃光光源12b造成瞳孔與自律神經環的收縮與擴張，則接受所攫取的影像，該影像可以代表生物。如果從虹膜動態影像分析瞳孔與自律神經環的反應後發現瞳孔與自律神經環沒有產生移動，則拒絕所攫取的影像，因為該影像無法代表生物。

接著，控制單元70會執行瞳孔與自律神經環形狀確認程序，以根據瞳孔與自律神經環的形狀來確認個人身分。利用中間軸轉換來轉換自律神經環區域中的二維影像信號，以及利用曲線符合與邊緣偵測演算法來轉換瞳孔區域的二維影像信號，以將其轉換為一維資料。

最後，控制單元70會執行第一與第二空隙確認程序。經由識別空隙是否存在，以及如果空隙存在，空隙的位置與形狀的識別方法來確認使用者身分。如自律神經環的中間軸轉換結果所示，空隙是透過影像處理程序而從第13圖與第14圖被選出的虹膜靜態影像中選取出來的。空隙形狀與位置用來作為識別參數。當透過邊緣偵測可以清楚地看出空隙的形狀時，利用中間軸轉換可以表示在一維資料中空隙的形狀與位置。

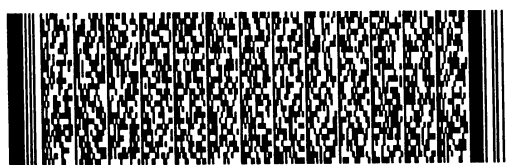
因此，本發明具有多項優點。將本發明應用於銀行系統與電子交易/設置系統可以避免金融意外，而將本發明應用於存取控制系統可以排除安全相關的意外。本發明提供藉由識別人類的虹膜來辨識特定個人的方法，可以快速而正確地決定複數個參數，以識別虹膜。本發明使用從虹



五、發明說明 (27)

膜動態影像取得的紅膜纖維結構之密度與紋理形式、瞳孔與自律神經環對光的反應、瞳孔與自律神經環的形狀，以及空隙的存在、位置與形狀，來進行識別。

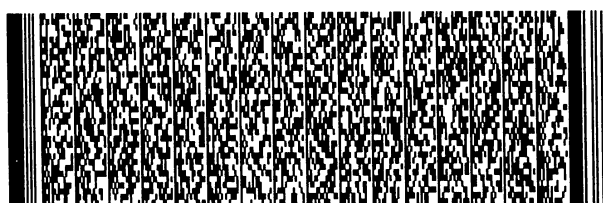
以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。

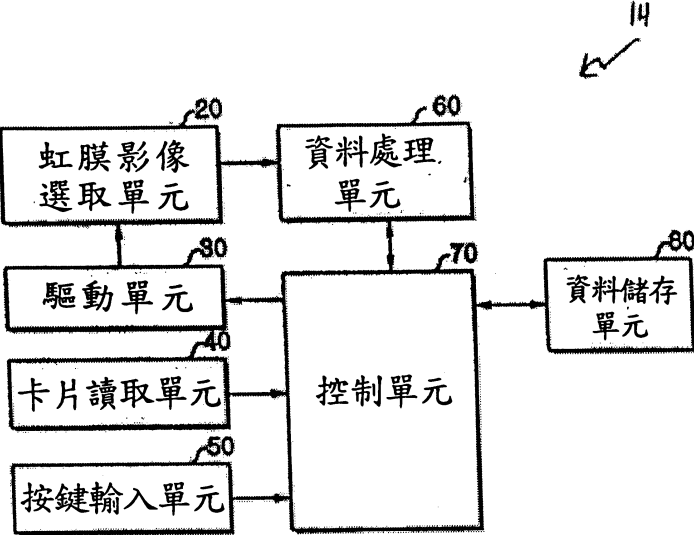


四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於透過虹膜辨識方式識別個人之虹膜識別系統和方法)

一種虹膜識別系統與方法係用來經由虹膜掃描以識別生物的身分。該系統具有一虹膜系統選取單元，其包括一照相機用來攫取虹膜影像以產生輸入影像信號。該虹膜系統選取單元是經由一控制單元來操作。一資料處理單元是用來對該輸入影像信號進行前置處理以產生經過處理之資料。經過處理之資料代表複數個參數以進行虹膜識別。該參數是從一群組中選出，該群組包括(1)使用頻率轉換方法之虹膜纖維結構之密度與紋理，(2)瞳孔之反應，(3)瞳孔之形狀，(4)自律神經環之反應，(5)自律神經環之形狀，(6)空隙之存在，(7)空隙之位置，(8)空隙之形狀。該控制單元會將處理過的資料與該參數加以比較，以決定身分是否符合。

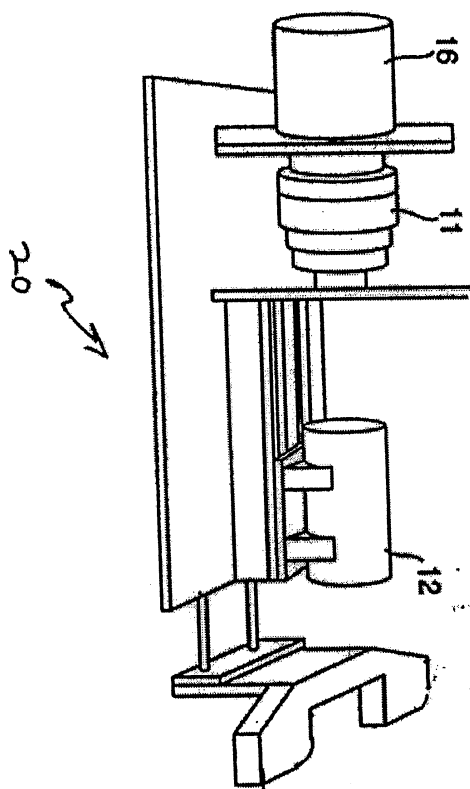
英文發明摘要 (發明之名稱：)

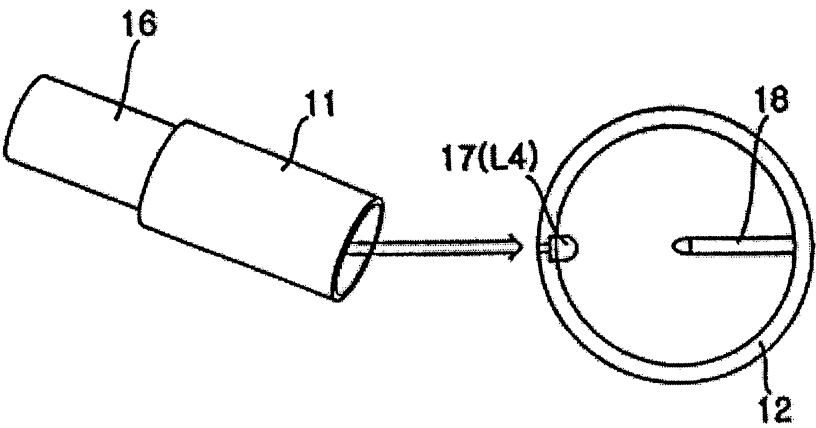




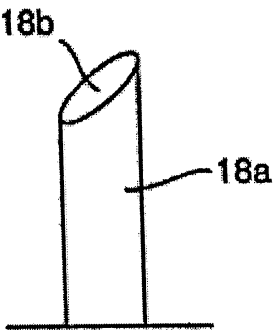
第 1A 圖

第 1B 圖

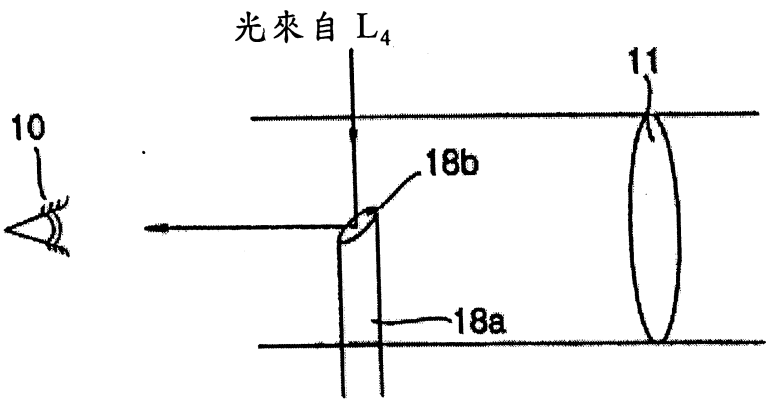




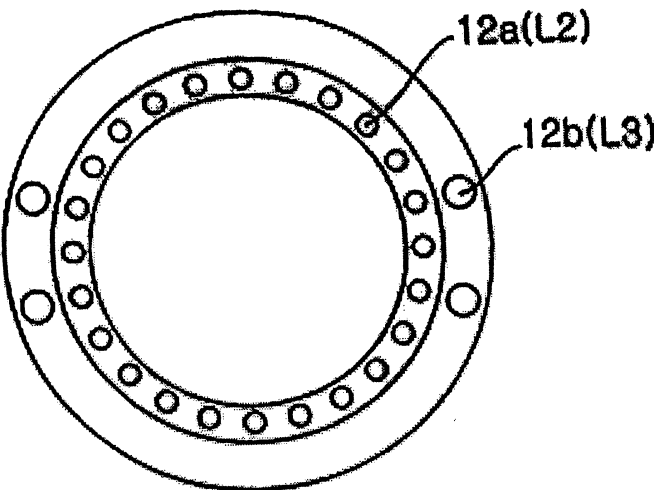
第 2 圖



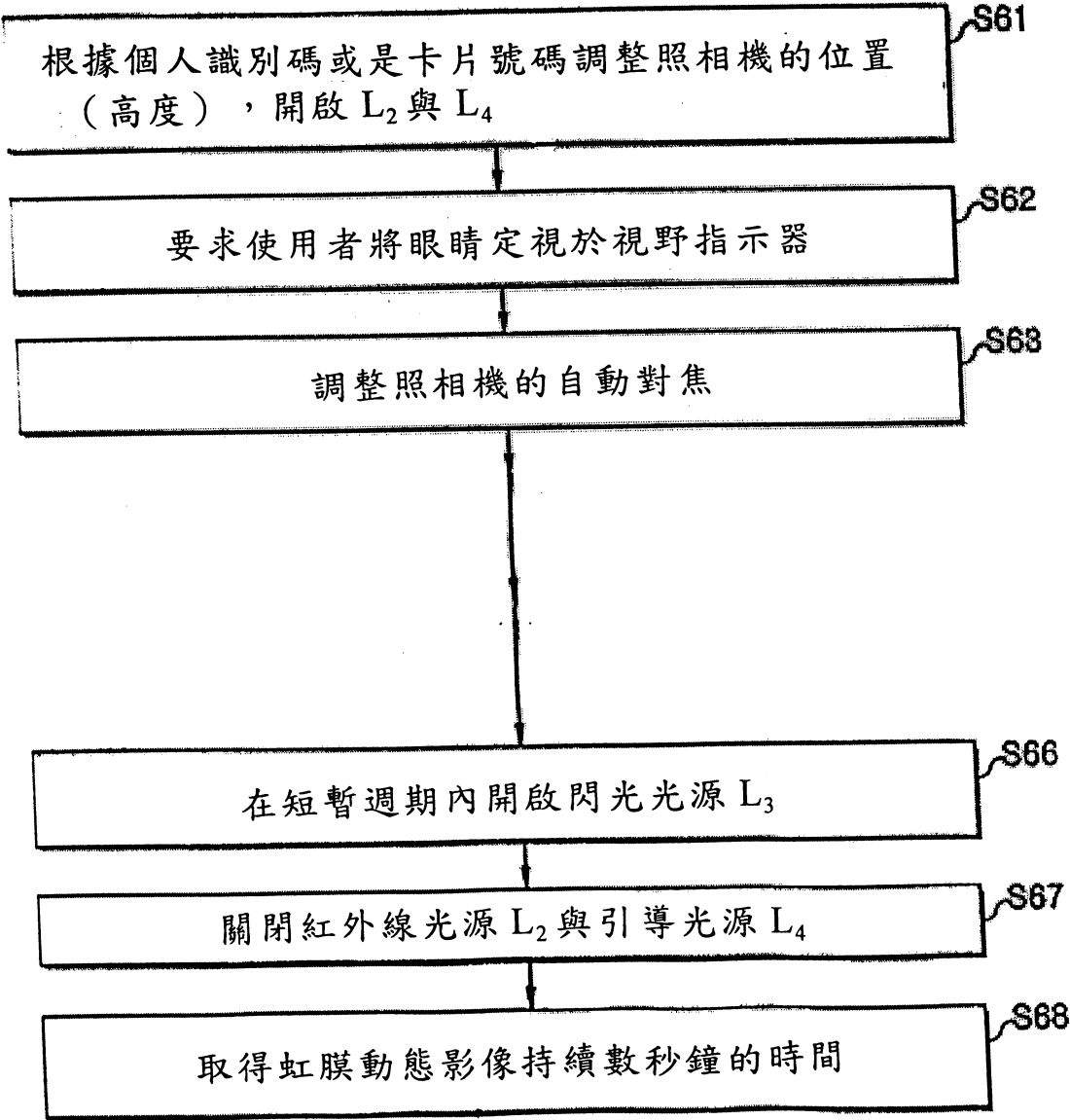
第 3 圖



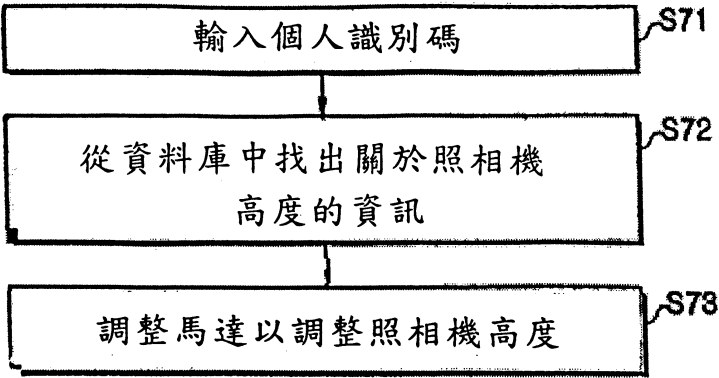
第 4 圖



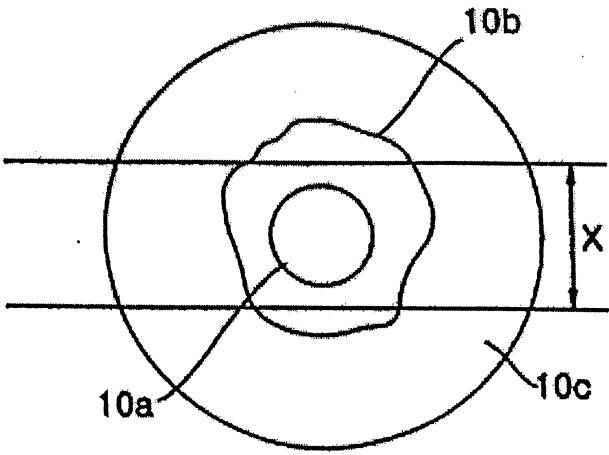
第 5 圖



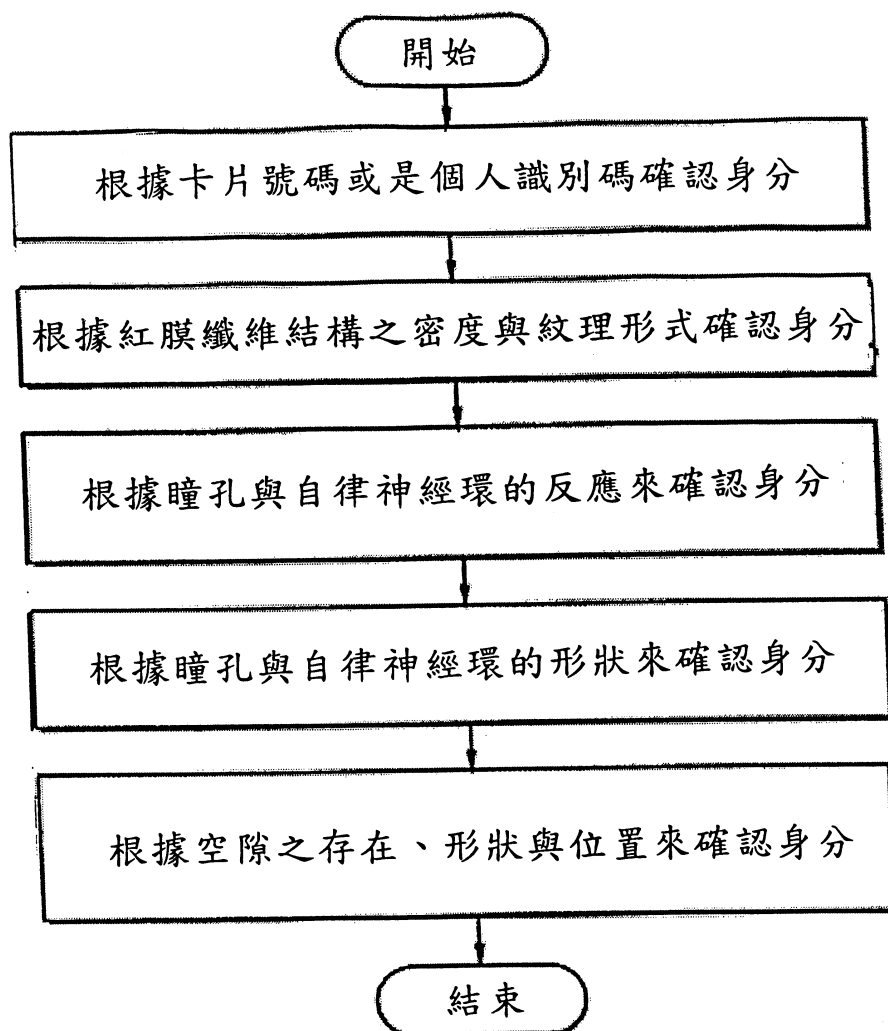
第 6 圖



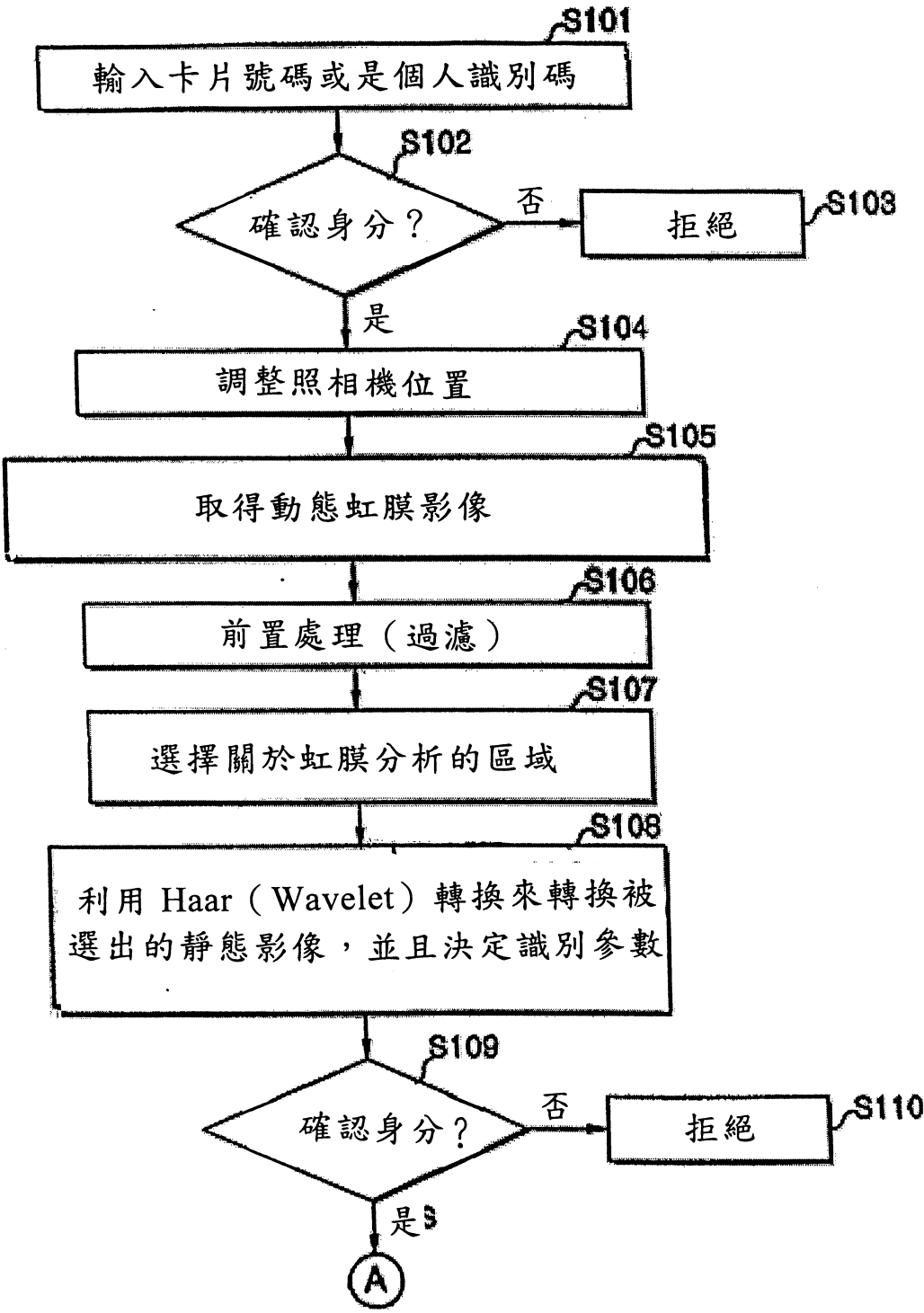
第 7 圖



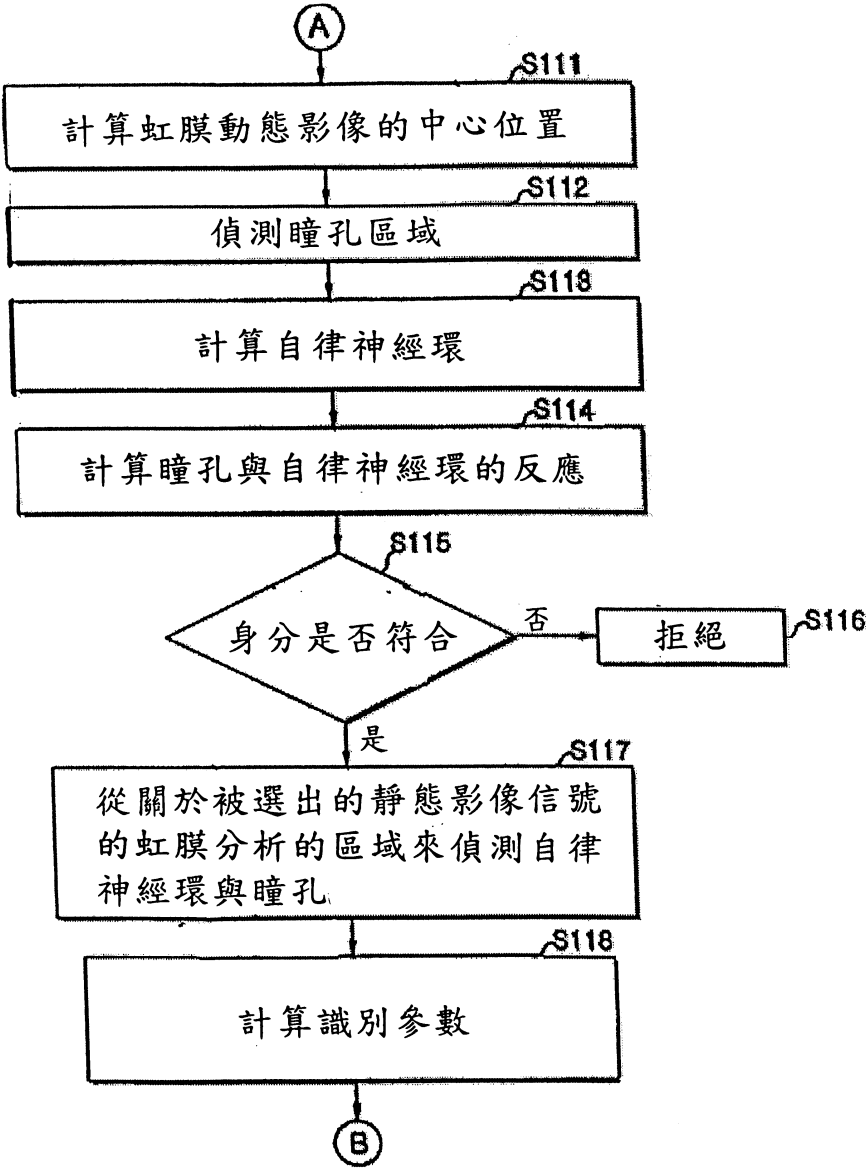
第 8 圖



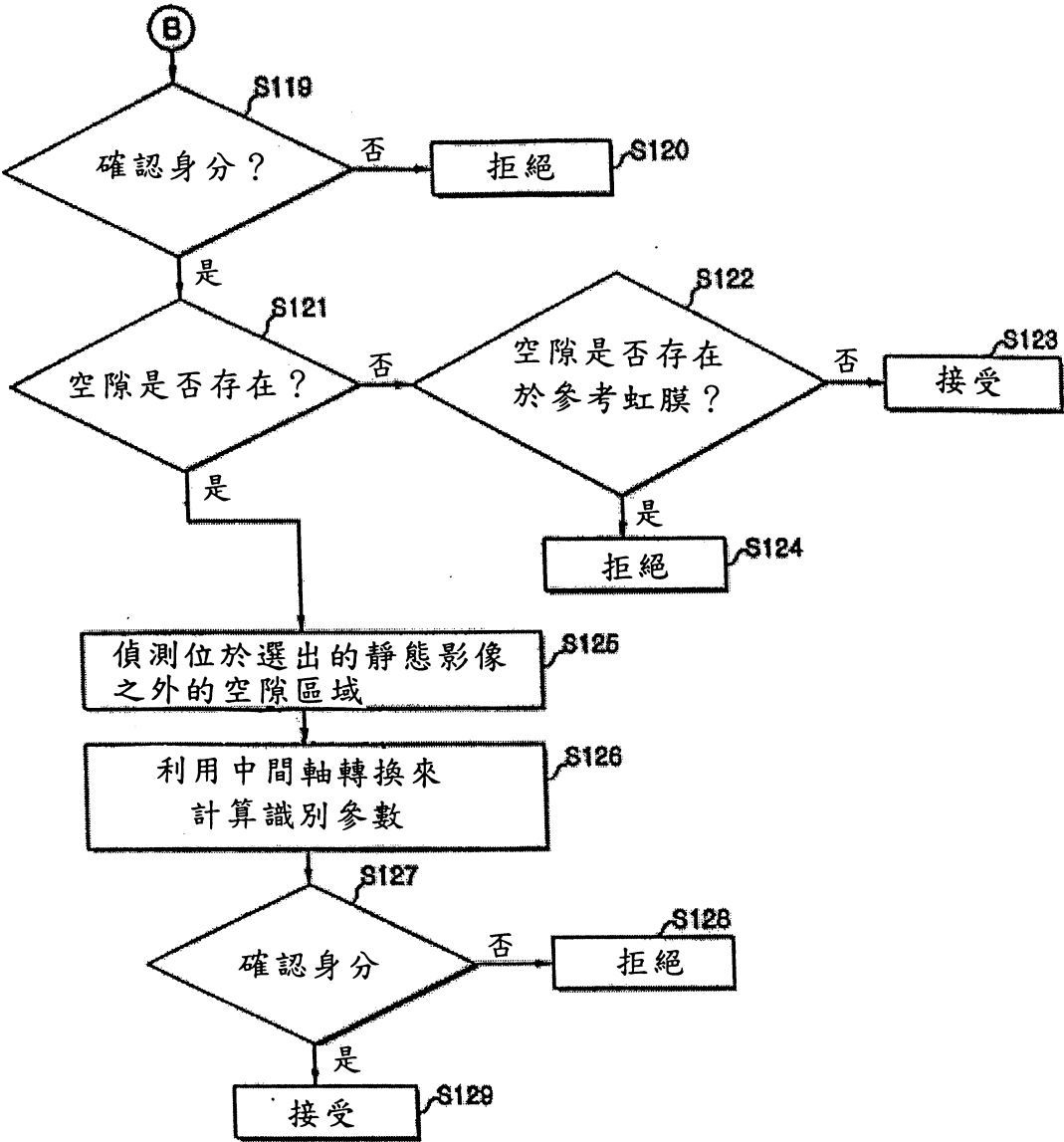
第 9 圖



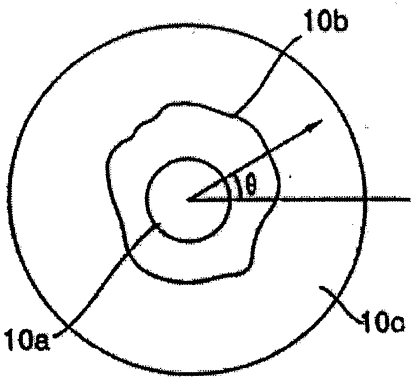
第 10A 圖



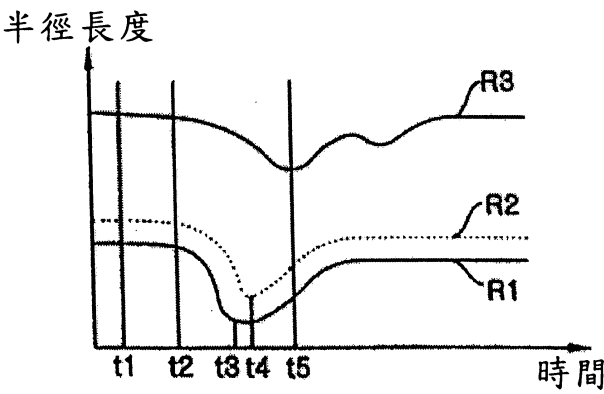
第 10B 圖



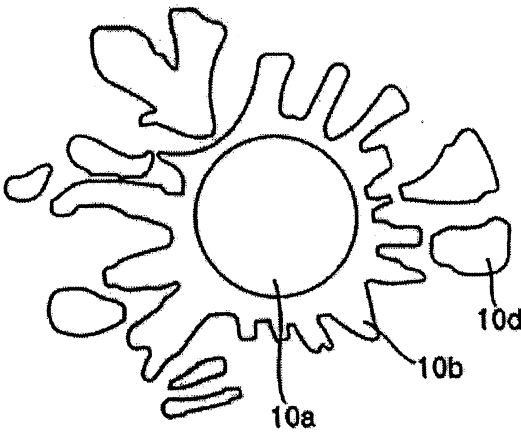
第 10C 圖



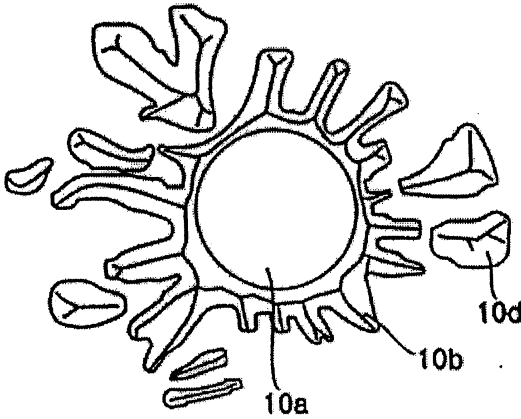
第 11 圖



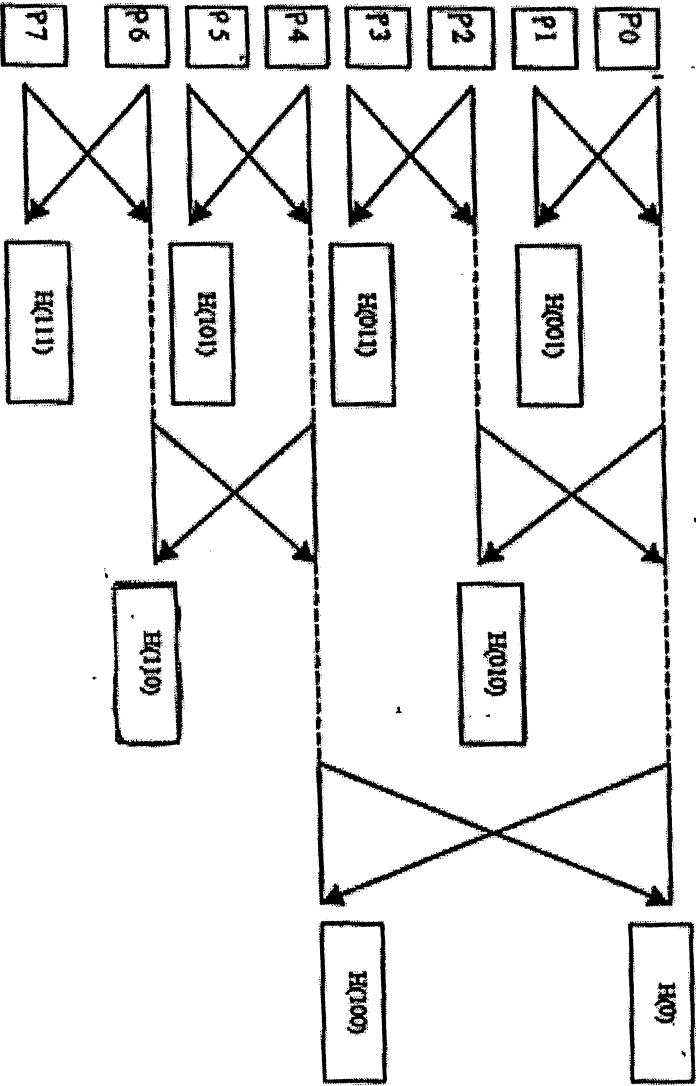
第 12 圖



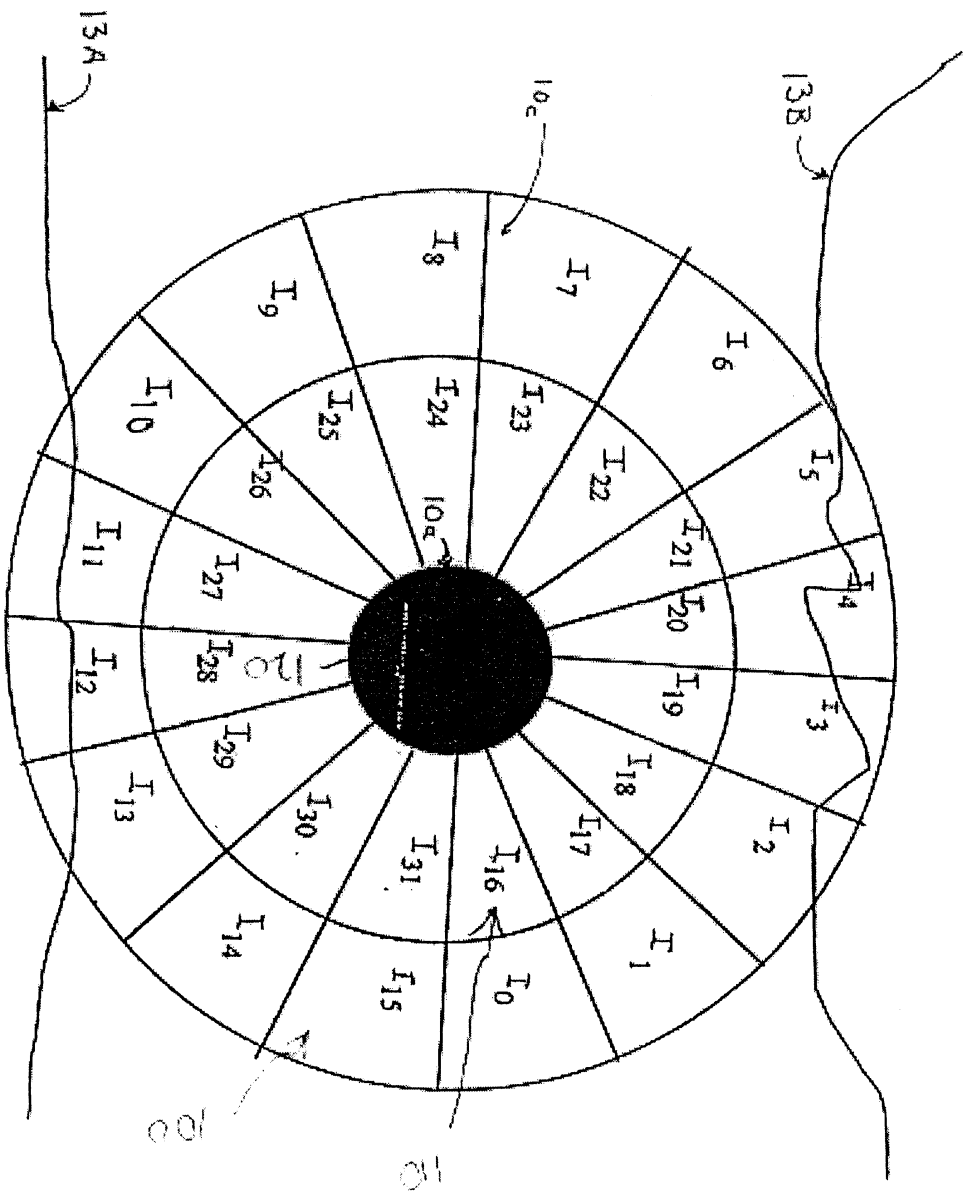
第 13 圖



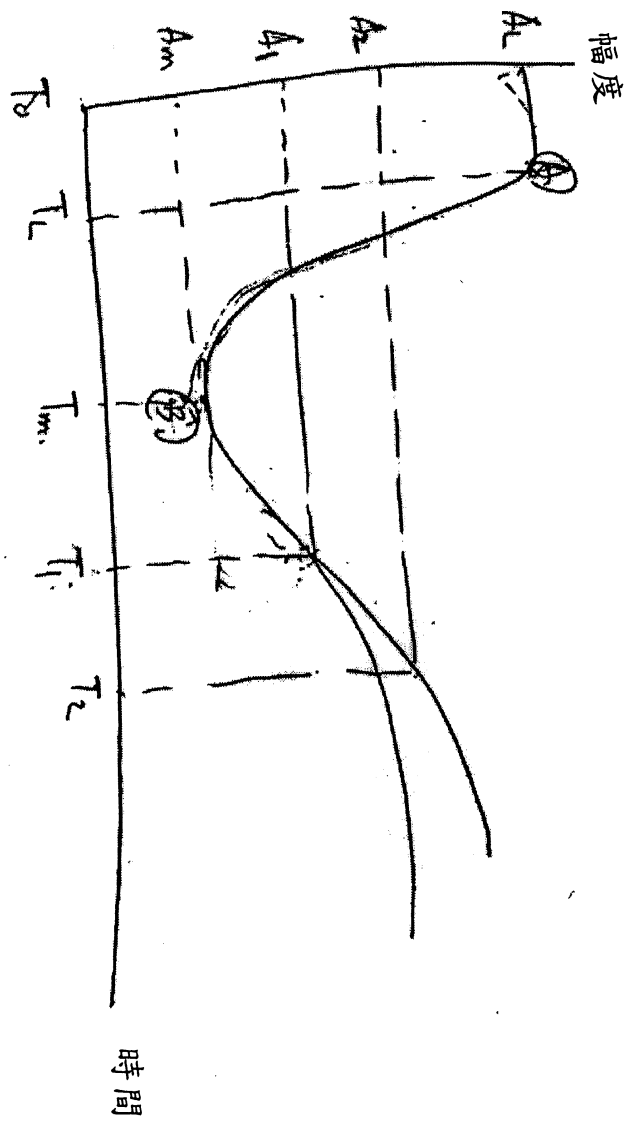
第 14 圖



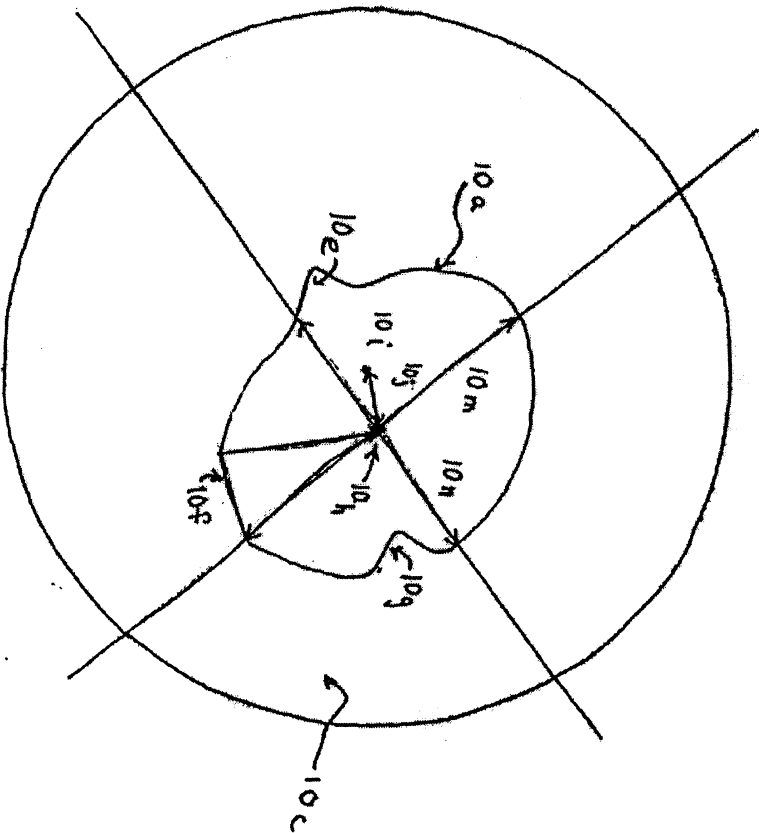
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖

六、申請專利範圍

91-11-21

1. 一種透過虹膜掃描來確認生物 (animate being) 身分之系統，包括：

a) 一控制單元，用來接收識別資訊以識別生物，以及一資料儲存單元，其包括該控制單元所存取之資料庫，其包括既定之與所欲識別之生物相關之個人資訊，以與識別資訊進行比對；

b) 一虹膜影像選取單元，包括該控制單元所操作之照相機，當識別資訊與既定之資訊相符合時，就會攫取虹膜影像以產生輸入影像信號；以及

c) 一資料處理單元，用來對該輸入影像信號進行前置處理 (preprocess) 以產生經過處理之資料；

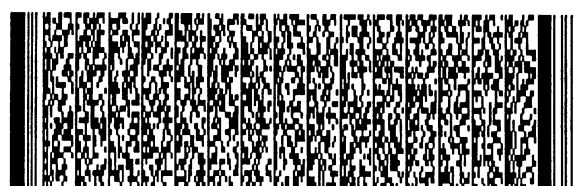
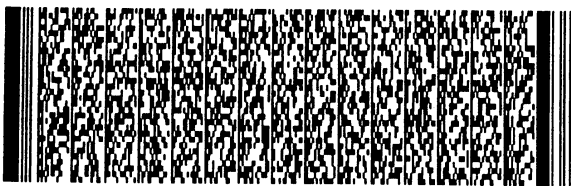
其中該儲存單元包括複數個預存參數中之至少一個以進行虹膜識別，該參數是從一群組中選出，該群組包括

(1) 使用頻率轉換方法之虹膜纖維結構之密度與紋理，(2) 瞳孔之反應，(3) 瞳孔之形狀，(4) 自律神經環之反應，(5) 自律神經環之形狀，(6) 空隙之存在，(7) 空隙之位置，(8) 空隙之形狀，該控制單元會將處理過的資料與該參數加以比較，以決定身分是否符合。

2. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該照相機是用來拍攝該生物之雙眼，該資料處理單元是用來分別地處理影像輸入，以產生代表每一眼睛之經過處理之資料。

3. 如申請專利範圍第2項之系統，其中相同之參數會被用來對每一眼睛進行檢測，以達成識別之目的。

4. 如申請專利範圍第2項之系統，其中不同之參數會被用來對每一眼睛進行檢測，以達成識別之目的。



六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第4項之系統，其中針對每一眼睛不同之參數會被選出，以用來作為該眼睛的區別 (distinguishing) 特徵 (characteristic) 或特徵 (feature)。

6. 如申請專利範圍第1項之系統，另包括至少一卡片讀取單元，以及一按鍵 (key) 輸入單元，用來開始接收所輸入之識別資訊，以傳送給該控制單元。

7. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該虹膜影像選取單元包括該控制單元所操作之光源，用來與該照相機相結合以攫取複數個虹膜影像，以產生該輸入影像信號。

8. 如申請專利範圍第7項之系統，其中該光源為一紅外線光源。

9. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該既定之個人資訊包括位置 (positioning) 資料，透過該控制單元與該虹膜影像選取單元互為介面，以自動將該照相機與該使用者的眼睛排列為直線。

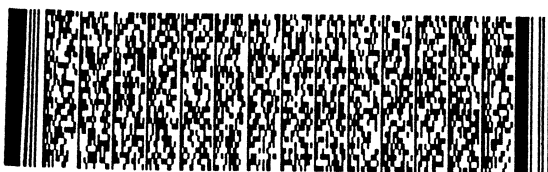
10. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該經過處理之資料代表至少兩個該參數。

11. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該經過處理之資料代表所有該參數。

12. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該頻率轉換方法為一Wavelet 轉換。

13. 如申請專利範圍第12項之系統，其中該頻率轉換方法為一Haar 轉換。

14. 如申請專利範圍第1項之系統，其中處理過的資料



六、申請專利範圍

包括瞳孔的形狀，其是利用曲線符合與邊緣偵測演算法的至少一個來決定的。

15. 如申請專利範圍第14項之系統，其中處理過的資料包括瞳孔的橢圓以及橢圓主軸的方向。

16. 如申請專利範圍第14項之系統，其中沿著瞳孔的外圍如果有任何平坦的部分會被辨識以達到識別目的。

17. 如申請專利範圍第13項之系統，其中二維Haar轉換係數的低頻率元件會從所選出的一個輸入影像信號中取得以達到識別目的。

18. 如申請專利範圍第13項之系統，其中Haar轉換是從signum Haar方程式的一個類別中選出。

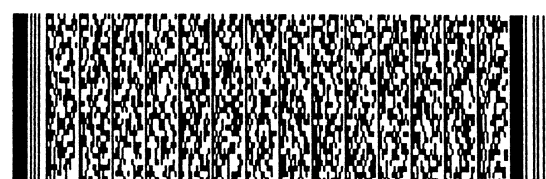
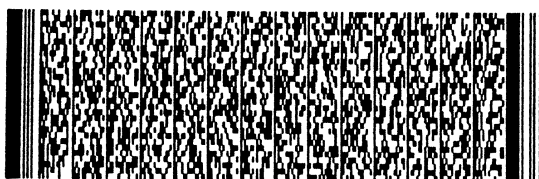
19. 如申請專利範圍第13項之系統，其中Haar轉換是利用轉換流程圖的蝴蝶結構來處理。

20. 如申請專利範圍第13項之系統，其中至少一個從輸入影像信號選出的信號會利用使用該Haar轉換方程式的光譜轉換的可變多區塊系統來進行分析。

21. 如申請專利範圍第20項之系統，其中該光譜分析之多區塊系統會啟動代表虹膜之可視部分之虹膜區塊之可變選擇，以達到分析的目的而不會受到干擾的扭曲。

22. 如申請專利範圍第21項之系統，其中該光譜分析之多區塊系統會將瑕疵或邊界的干擾識別出來並且將其從識別分析中加以排除。

23. 如申請專利範圍第22項之系統，其中為了光譜分析的目的，輸入虹膜影像中被選出的一個會被分割為一外環以及一內圓部分，該外環具有一外部邊界，大約位於鞏



六、申請專利範圍

膜與虹膜的交界處，而該內圓部分是從該外環向內分布，具有一半徑，該半徑是從該外部邊界向內分布一既定距離。

24. 如申請專利範圍第23項之系統，其中該既定距離大約為30-80個像素。

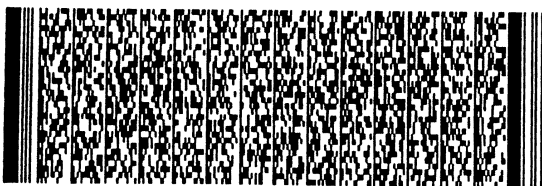
25. 如申請專利範圍第24項之系統，其中該外環以及位於圓形區域與外環的邊界與瞳孔的外圍之間的圓形區域中的區域會被分別分割為複數個區塊（ n 以及 p ），其中 n 是相同於或不同於 p ，以產生總共 $n+p$ 個區塊，而利用Haar轉換可以計算出既定數目（ m^2 ）的Haar係數，以形成 $m \times m$ 陣列。

26. 如申請專利範圍第25項之系統，其中 $n=16$ ， $p=16$ ，而 $m=32$ ，對於32個區塊的每一個而言，利用Haar轉換可以計算出1024個Haar係數，以形成 32×32 陣列。

27. 如申請專利範圍第26項之系統，其中因為眼瞼、眼睫毛而關閉或是受到干涉的區塊會透過相鄰區塊Haar係數的比較而加以排除。

28. 如申請專利範圍第25項之系統，其中藉由相鄰區塊Haar係數的比較，如果偵測到高頻率係數具有一既定劇烈程度的變化，則在分析期間一區塊會被當做有缺陷而排除。

29. 如申請專利範圍第28項之系統，其中從分析中排除掉被拒絕的區塊之後，個Haar係數的完全集合的一子集合會被選出，以產生一既定數目的係數，以達到分析的目的。



六、申請專利範圍

30. 如申請專利範圍第29項之系統，其中 $m=32$ ，而該子集合包括31個從Haar係數~~樣本~~的 32×32 陣列中選出的係數。

修正
澄
章
文

31. 如申請專利範圍第29項之系統，其中該既定數目個係數的選擇是用來產生一虹膜參考紀錄。

32. 如申請專利範圍第31項之系統，其中該既定數目個係數代表一個選出的低頻率區域，以用來作為識別的目的。

33. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該控制單元會利用輸入影像信號來計算代表瞳孔反應的資訊，以產生一瞳孔組織圖，來代表瞳孔對於光刺激的平均收縮與擴張速率。

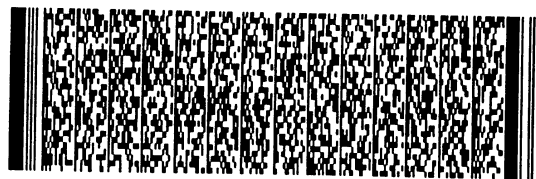
34. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該照相機具有一可變攫取或彎曲區域以自動對焦。

35. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該照相機另包括一第二鏡頭，其具有大於5毫米的聚焦長度，以防止因為使用者眼睛的移動而造成自動聚焦的降低。

36. 如申請專利範圍第33項之系統，其中該瞳孔組織圖會確認生物的影像掃描。

37. 如申請專利範圍第1項之系統，其中該虹膜影像選取單元另包括一視野引導單元，用來將使用者的眼睛與照相機鏡頭對齊。

38. 如申請專利範圍第35項之系統，其中複數個紅外線光源是沿著第二照相機鏡頭的周邊排列成圓形環形陣列。



六、申請專利範圍

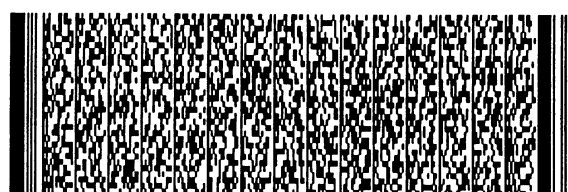
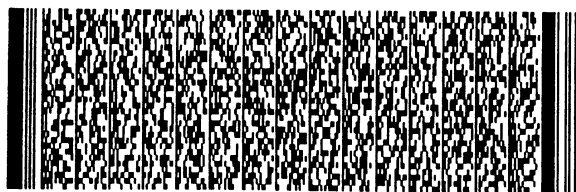
39. 一種用來測試一個人體內是否存在藥物或酒精之系統，包括：

- a) 一控制單元，用來接收識別資訊以識別個人；
- b) 一虹膜影像選取單元，包括該控制單元所操作之照相機，用來攫取虹膜影像以產生輸入影像信號；以及
- c) 一資料處理單元，用來對該輸入影像信號進行前置處理以產生經過處理之資料；

其中該控制單元會計算該經過處理之資料以表示虹膜瞳孔對於光刺激的平均收縮與擴張，以決定該經過處理之資料是否說明目前或最近的醉（intoxication），因為當個人由於服用酒精或藥物而醉時，其瞳孔組織圖的曲線形狀會不同於沒有服用酒精或藥物的人。

40. 一種確認一生物身分之方法，包括下列步驟：

- a) 決定該生物是否具有對應於一資料庫中所能識別的生物之身分；
- b) 如果是，則攫取複數個影像以代表該生物眼睛的虹膜與瞳孔的至少一區域；
- c) 處理該複數個影像以取得虹膜識別參數資訊，該參數資訊是從一群組中選出，該群組包括（1）使用頻率轉換方法之虹膜纖維結構之密度與紋理形式，（2）瞳孔之反應，（3）瞳孔之形狀，（4）自律神經環之反應，（5）自律神經環之形狀，（6）空隙之存在，（7）空隙之位置，（8）空隙之形狀；
- d) 將預先取得的虹膜識別資訊的預先決定之特徵與在步驟（c）中所取得的虹膜識別資訊加以比較；以及



六、申請專利範圍

e) 根據步驟(d)的比較結果，確認資料是否符合。

41. 如申請專利範圍第40項之方法，另包括取得每一眼睛的該複數個影像之步驟。

42. 如申請專利範圍第40項之方法，另包括當輸入的密碼資訊與可證明為同一個人的預存資訊相符時，才會起始步驟(b)。

43. 如申請專利範圍第40項之方法，另包括使用一光源照射該眼睛之後，再攫取複數個虹膜影像。

44. 如申請專利範圍第43項之方法，其中一紅外線光源是用來照明。

45. 如申請專利範圍第40項之方法，另包括將照相機與使用者的眼睛對齊，以攫取該複數個影像。

46. 如申請專利範圍第40項之方法，其中處理該複數個影像以取得關於至少兩個該識別參數之資訊。

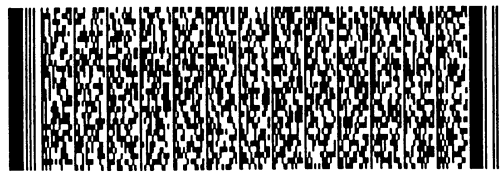
47. 如申請專利範圍第40項之方法，其中處理該每一參數以達到識別目的。

48. 如申請專利範圍第40項之方法，其中Wavelet轉換是使用於步驟(c)。

49. 如申請專利範圍第48項之方法，其中Haar轉換是使用於步驟(c)。

50. 如申請專利範圍第40項之方法，其中該處理步驟包括虹膜瞳孔形狀的分析，其是利用曲線符合與邊緣偵測演算法的至少一個來進行分析。

51. 如申請專利範圍第50項之方法，其中該處理步驟包括偵測瞳孔的橢圓以及橢圓主軸的方向。



六、申請專利範圍

52. 如申請專利範圍第51項之方法，其中該處理步驟會決定沿著瞳孔的外圍是否有平坦部分的存在。

53. 如申請專利範圍第49項之方法，其中該處理步驟包括從所選出的一個輸入影像信號中取得二維Haar轉換係數的低頻率元件。

54. 如申請專利範圍第49項之方法，其中該處理步驟包括從signum Haar方程式的一個類別中選出Haar轉換。

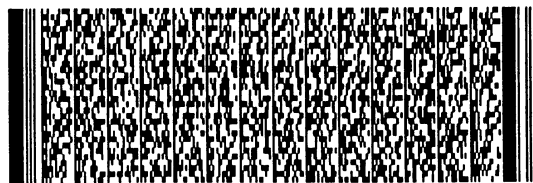
55. 如申請專利範圍第49項之方法，其中該處理步驟利用光譜分析之可變多區塊系統來啟動代表虹膜之可視部分之虹膜區塊之可變選擇，以達到分析的目的而不會受到干擾的扭曲。

56. 如申請專利範圍第55項之方法，另包括利用該光譜分析之可變多區塊系統來將瑕疵或邊界的干擾識別出來以將其從識別分析中加以排除。

57. 如申請專利範圍第55項之方法，其中該處理步驟包括將該虹膜影像分割成一既定數目之區塊，該區塊是位於一外環以及一圓形區域，該圓形區域與該外環同心。

58. 如申請專利範圍第57項之方法，其中如果偵測到高頻率係數具有一既定劇烈程度的變化，則在分析期間一區塊會被當做有缺陷而排除。

59. 如申請專利範圍第58項之方法，其中該處理步驟包括在從排除掉被拒絕的區塊之後，被選出以達到分析目的之一完整既定數目之係數的一子集合與在每一被選出的區塊的子集合中選擇既定數目之係數，會被用來產生一虹膜參考紀錄以用於該比較步驟。



六、申請專利範圍

60. 如申請專利範圍第59項之方法，其中該係數代表一個被選出的頻率區域，以用來作為識別的目的。

61. 如申請專利範圍第40項之方法，其中該複數個虹膜影像是使用於具有可變攫取或彎曲區域的照相機的自動對焦。

62. 如申請專利範圍第40項之方法，另包括利用預先存放的資訊以使用光源自動引導眼睛以取得步驟(b)中複數個影像。

63. 一種根據瞳孔與自律神經環的反應來識別虹膜之方法，包括下列步驟：

a) 藉由搜尋資料庫中預先存放的個人資訊來確認使用者的身分；

b) 利用照相機取得該使用者之虹膜影像；

c) 啟動一虹膜纖維結構確認程序以確認使用者身分，藉由從所取得的虹膜影像中選出該虹膜之一區域之影像信號，並且從該選出的區域的影像信號決定身分確認參數；

d) 啟動一瞳孔與自律神經環反應確認程序以確認使用者身分，藉由偵測從所取得的虹膜影像中選出的瞳孔與自律神經環的區域，從被偵測的瞳孔與自律神經環的區域中所選出的影像信號來計算瞳孔與自律神經環的動態反應（收縮與擴張），以及決定相關的識別參數；以及

e) 藉由比較識別參數與預先存放的做為個人資訊的識別參數，以確認使用者身分。

64. 如申請專利範圍第63項之方法，其中該影像取得



六、申請專利範圍

程序包括下列步驟：

根據步驟(c)中所取得的預先存放的個人資訊來自動調整照相機位置；

對齊並且自動調整照相機的焦點；

開啟光源以引導瞳孔與自律神經環的移動；以及
關閉光源。

65. 如申請專利範圍第63項之方法，其中該虹膜纖維結構確認程序包括下列步驟：

在利用Haar轉換來轉換所選出的虹膜影像信號之後，從關於虹膜纖維結構的Wavelet轉換係數中決定識別參數；

藉由從資料庫中找出預先存放的對應參數，以確認使用者的身分。

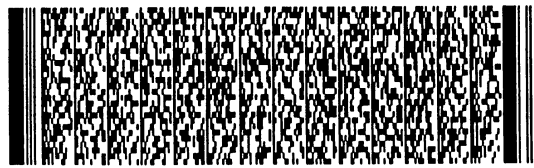
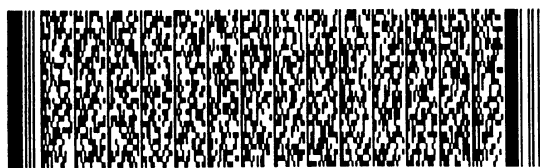
66. 一種根據瞳孔與自律神經環的反應來識別虹膜之方法，包括下列步驟：

a) 藉由從資料庫中找出預先存放的個人資訊來確認使用者的身分；

b) 利用照相機取得一系列的虹膜影像；

c) 啟動一瞳孔與自律神經環反應確認程序以確認使用者身分，藉由偵測從所取得的虹膜影像中選出的瞳孔與自律神經環的區域，從被偵測的瞳孔與自律神經環的區域中所選出的影像信號來計算瞳孔與自律神經環的動態反應（收縮與擴張），以及決定相關的識別參數；以及

d) 藉由比較識別參數與預先存放的做為個人資訊的識別參數，以確認使用者身分。



六、申請專利範圍

67. 如申請專利範圍第63項之方法，其中步驟(d)包括下列步驟：

利用中間軸轉換來轉換所偵測的自律神經環區域中的二維影像信號，以計算用來識別自律神經環的形狀的參數，並且在該偵測區域計算自律神經環的形狀。

68. 一種識別虹膜之方法，包括下列步驟：

a) 藉由從資料庫中找出預先存放的個人資訊來確認使用者的身分；

b) 利用照相機取得一系列使用者的虹膜影像；以及

c) 啟始一第一空隙確認程序，以確認使用者身分，如果空隙存在，則從所取得的影像中偵測空隙區域，並且根據該空隙的形狀與位置來決定身分確認參數。

69. 如申請專利範圍第68項之方法，另包括一第二空隙確認程序，如果空隙不存在，則可以確認使用者身分，如果在參考虹膜中也不存在空隙，但是，如果在參考虹膜中存在該空隙，則拒絕該使用者。

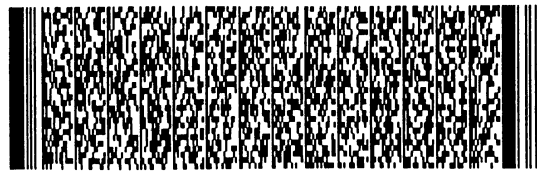
70. 如申請專利範圍第69項之方法，另包括下列步驟：

藉由計算所取得的虹膜影像的中心部分，以偵測瞳孔與自律神經環的區域；

藉由計算在所偵測的區域中正在運動的瞳孔與自律神經環的反應（擴張或收縮），以決定識別參數；以及

藉由從資料庫中搜尋相對應的參數，以確認使用者身分。

71. 如申請專利範圍第69項之方法，另包括下列步



六、申請專利範圍

驟：

偵測自律神經環在關於被選出以用來分析的虹膜區域之外的區域；

利用中間軸轉換來轉換所偵測的自律神經環區域中的二維影像信號，以計算用來識別自律神經環的形狀的參數，並且在該偵測區域計算自律神經環的形狀；以及

藉由從資料庫中搜尋相對應的參數，以確認使用者身分。

72. 如申請專利範圍第69項之方法，其中該第一空隙確認程序包括下列步驟：

藉由偵測虹膜影像的邊緣來判斷是否存在一空隙；

如果該空隙存在，則偵測空隙區域；

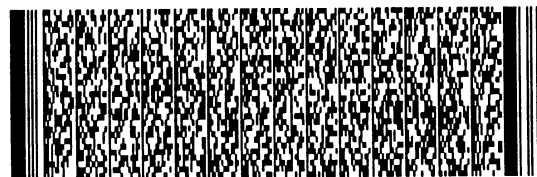
在利用中間軸轉換來轉換所偵測的空隙區域中的二維影像信號之後，根據該空隙的形狀與位置來計算識別參數；以及

藉由從資料庫中搜尋相對應的參數，以確認使用者身分。

73. 一種透過虹膜掃描來確認生物 (animate being) 身分之系統，包括：

a) 一控制單元，用來接收識別資訊以識別生物，以及一資料儲存單元，其包括該控制單元所存取之資料庫，其包括既定之與所欲識別之生物相關之個人資訊，以與識別資訊進行比對；

b) 一虹膜影像選取單元，包括該控制單元所操作之雙眼照相機，當識別資訊與既定之資訊相對應時，就會攫



六、申請專利範圍

取左眼與右眼的虹膜影像以產生輸入影像信號；以及

c) 一資料處理單元，用來對該輸入影像信號進行前置處理以產生經過處理之資料。

74. 如申請專利範圍第39項之系統，其中該控制單元會比較從左邊與右邊虹膜瞳孔的組織圖計算出來的特徵，以決定該經過處理之資料是否說明目前或最近的醉，因為當個人由於服用酒精或藥物而醉時，其左邊虹膜瞳孔特徵對於右邊虹膜瞳孔特徵的比例會不同於沒有服用酒精或藥物的人。

75. 如申請專利範圍第74項之系統，其中用來偵測藥物的特徵包括從群組選出的至少一個，該群組包括 (1) D_{AB} ，(2) $\% A_1$ ，(3) $\% A_2$ ，(4) S_p ，(5) $T_2 - T_0$ ，以及 (6) T_M 。

