



(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 I405134B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：098135621

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 21 日

(51) Int. Cl. : G06K9/62 (2006.01)

G08B21/24 (2006.01)

(71) 申請人：財團法人車輛研究測試中心 (中華民國) AUTOMOTIVE RESEARCH &amp; TESTING CENTER (TW)

彰化縣鹿港鎮鹿工南七路 6 號

(72) 發明人：陳育菘 (TW)；陳加增 (TW)

(74) 代理人：高玉駿；楊祺雄

(56) 參考文獻：

TW 200800687A

CN 100440101C

US 7548803B2

US 20060190419A1

審查人員：李惟任

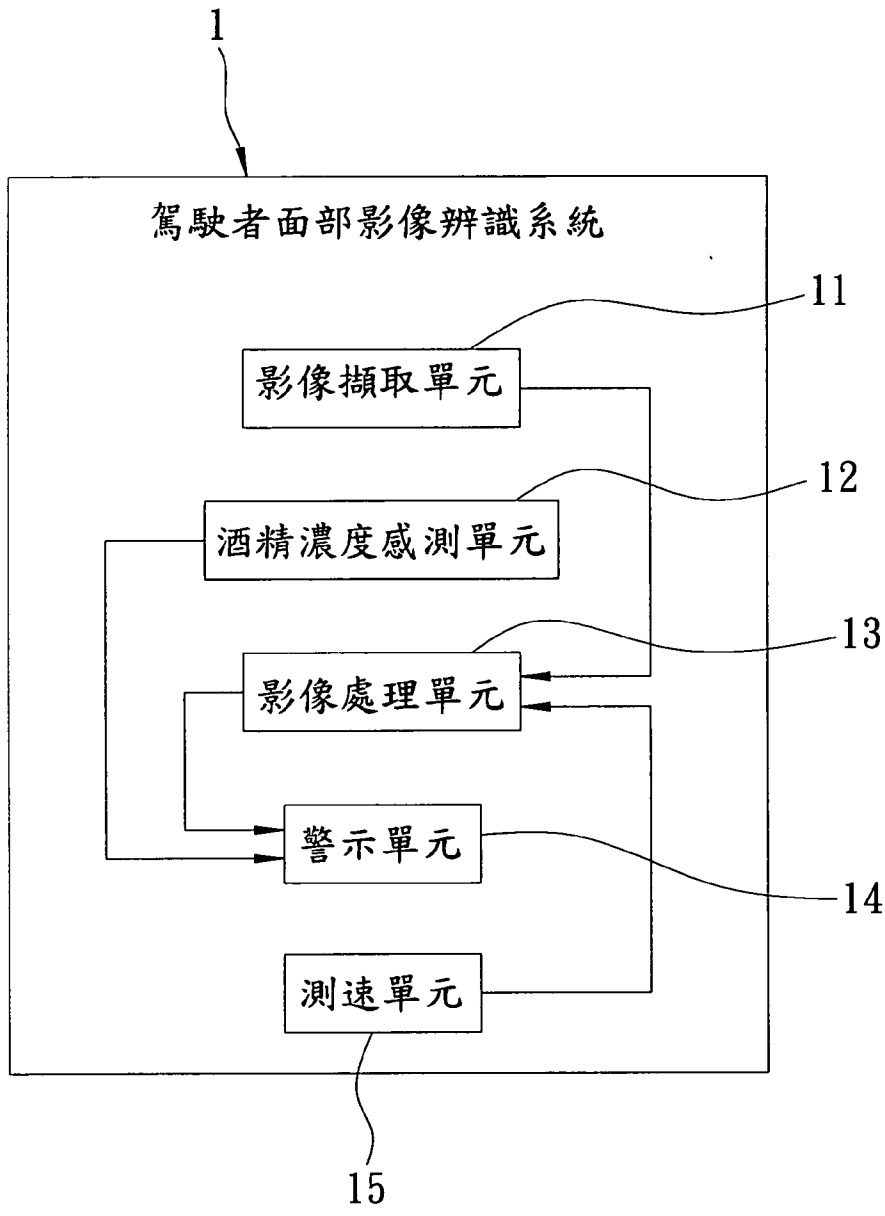
申請專利範圍項數：5 項 圖式數：6 共 0 頁

(54) 名稱

駕駛者面部影像辨識系統

(57) 摘要

一種駕駛者面部影像辨識系統，適用於一車輛，該車輛內有一駕駛，並包含：一影像擷取單元、一影像處理單元及一警示單元。該擷取單元擷取該駕駛的一人臉影像。該處理單元內建一面部框選與位置校正方法與一身份比對演算法，並接收該人臉影像。該處理單元會利用該校正方法框選並校正該人臉影像，然後利用該比對演算法，估算費雪臉特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐氏距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變。當該駕駛的身份已改變時，該警示單元會發出一警示訊號。



- 1 . . . 酒駕防偽系統
- 11 . . . 影像擷取單元
- 12 . . . 酒精濃度感測單元
- 13 . . . 影像處理單元
- 14 . . . 警示單元
- 15 . . . 測速單元

圖 1

# 發明專利說明書

公告本

(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：98139021

※申請日：98.10.21

※IPC 分類：G06K 9/62 (2006.01)  
G08B 21/24 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

駕駛者面部影像辨識系統

## 二、中文發明摘要：

一種駕駛者面部影像辨識系統，適用於一車輛，該車輛內有一駕駛，並包含：一影像擷取單元、一影像處理單元及一警示單元。該擷取單元擷取該駕駛的一人臉影像。該處理單元內建一面部框選與位置校正方法與一身份比對演算法，並接收該人臉影像。該處理單元會利用該校正方法框選並校正該人臉影像，然後利用該比對演算法，估算費雪臉特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐氏距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變。當該駕駛的身份已改變時，該警示單元會發出一警示訊號。

## 三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖( 1 )。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |         |              |         |        |
|---------|--------------|---------|--------|
| 1.....  | 酒駕防偽系統       | 13..... | 影像處理單元 |
| 11..... | 影像擷取單元       | 14..... | 警示單元   |
| 12..... | 酒精濃度感測單<br>元 | 15..... | 測速單元   |

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】

本發明是有關於一種影像辨識系統，特別是指一種駕駛者面部影像辨識系統。

### 【先前技術】

在習知的酒駕警示系統中，大多利用各種酒精感測器進行酒醉駕駛程度之判斷，然後再整合點火啟動等相關車用配件，藉此防止駕駛有酒醉駕駛之行為。但上述的酒駕警示系統卻無法解決駕駛人刻意規避酒精濃度感測之行為。

然而，在現有的酒駕防偽技術中，大致可分為擷取到酒精濃度正確與否與受測者身份辨識。前者主要是針對非侵入式的吸氣式酒精濃度感測，此技術可在駕駛人未察覺的情況下偵測駕駛的酒精濃度。可是，卻無法肯定所偵測到的酒精濃度是否足以表示駕駛的酒精濃度。而且，在現行的交通法規中，對於酒精濃度的規範也是以呼氣式的酒精濃度感測為標準，因此在此領域的技術開發上，仍是以呼氣式酒精濃度感測為主流。

另外，在受測者身份辨識上，主要係利用指紋辨識與駕駛身份光譜分析等方法進行駕駛身份辨識，但其感測器價格昂貴，且使用上並不方便，亦容易造成駕駛者困擾。

在車用影像系統中，因為系統辨識所需反應的時間是近乎即時的，故不應給予系統過大負荷，因此提出一種可降低系統處理器負荷之駕駛者影像防偽辨識系統有其必要

。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種用於判斷是否有駕駛輪替發生且可滿足即時辨識需求的駕駛者面部影像辨識系統。

本發明駕駛者面部影像辨識系統，適用於一車輛，該車輛內有一駕駛，該系統包含：一影像擷取單元、一影像處理單元及一警示單元。

該影像擷取單元用於擷取該駕駛的一人臉影像。該影像處理單元內建一面部框選與位置校正方法與一身份比對演算法，並接收來自該影像擷取單元的人臉影像。該影像處理單元會利用該面部框選與位置校正方法框選該人臉影像，並根據該人臉影像的五官位置相對關係校正該人臉影像，然後利用該身份比對演算法，估算費雪臉(fisher-face)特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐氏距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變。該警示單元與該影像處理單元電連接。當該影像處理單元判斷該駕駛的身份已改變時，該警示單元會發出一警示訊號以警示該駕駛。

本發明之功效在於：由於該影像處理單元會利用該面部框選與位置校正方法框選該駕駛的人臉影像，並根據該人臉影像的五官位置相對關係校正該人臉影像，然後利用該身份比對演算法，估算費雪臉特徵空間之相鄰時段影像

特徵的歐式距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變。因此，若應用於酒駕防偽系統中，可以有效地防止該駕駛為了規避酒精濃度感測而與他人輪替之行為。

### 【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之二個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 1、2 所示，本發明駕駛者面部影像辨識系統 1 之第一較佳實施例是適用於一車輛(圖未示)，該車輛內有一駕駛(圖未示)，該系統 1 包含：一影像擷取單元 11、一酒精濃度感測單元 12、一影像處理單元 13、一警示單元 14 及一測速單元 15。

該影像擷取單元 11 用於擷取該駕駛的一人臉影像。在本實施例中，該影像擷取單元 11 為一攝影機。

該酒精濃度感測單元 12 用於感測該駕駛的酒精濃度，當酒精濃度超出一標準值時會產生一通知訊號。在本實施例中，該酒精濃度感測單元 12 為一呼氣式酒精濃度感測機。

該影像處理單元 13 內建一面部框選與位置校正方法 131 與一身份比對演算法 132，並接收來自該影像擷取單元

11 的人臉影像。當酒精濃度未超出該標準值且該車輛處於停止狀態時，該影像處理單元 13 會利用該面部框選與位置校正方法 131 框選該駕駛的人臉影像，並根據該人臉影像的五官位置相對關係校正該人臉影像，然後利用該身份比對演算法 132，估算費雪臉(fisher-face)特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐式距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變。

該面部框選位置校正方法 131 之第一階段為臉部區域掃描，第二階段是由掃描到的臉部區域進行鼻頭位置偵測，第三階段是以鼻頭位置做人臉框選區域校正。

如圖 2、3、4 所示，該身份比對演算法 132 是滿足下列條件式：

$$y(t) = (x(t) - \bar{x}_{fisher-face}) \times W_{fisher-face}$$

$x(t)$ ：輸入的人臉影像；

$\bar{x}_{fisher-face}$ ：特徵空間所對應的平均臉；

$W_{fisher-face}$ ：特徵空間轉換矩陣；

$y(t)$ ：投影後的人臉影像特徵；

以前後兩相鄰時段的人臉影像群組特徵的重心，去求得兩群組特徵的歐式距離  $ED(t)$ ，

$$ED(I_i, I_j) = \sqrt{(I_{i1} - I_{j1})^2 + (I_{i2} - I_{j2})^2 + \dots + (I_{id} - I_{jd})^2}$$

$$CD(t) = ED \left( \frac{\sum_{\Delta=1}^d I_{(t-\Delta)}}{d}, \frac{\sum_{\Delta=1}^d I_{(t-1-\Delta)}}{d} \right)$$

$ED(I_i, I_j)$ ：歐式距離；



$I_i, I_j$  : 特徵空間內兩資料點的座標 ;

$l$  : 特徵空間的維度 ;

$d$  : 此時段內影像的畫面數 ;

$I_{(t)}$  : 該時間所偵測到人臉影像於特徵空間內的座標 ;

$CD(t)$  : 兩特徵群組重心的歐式距離 ;

然後比較兩群組重心的歐氏距離  $CD(t)$  , 當該歐氏距離  $CD(t)$  大於一預設的第一閾值 (訓練樣本中, 最小人臉樣本群組重心的歐式距離) 時, 表示此時可能有駕駛輪替發生, 再求得各時間點人臉影像特徵與特徵空間的原點歐氏距離  $AD(i)$  , 以及該原點歐氏距離  $AD(i)$  的前後時段平均差  $MD(t)$  ,

$$AD(i) = \sqrt{(I_{i1})^2 + (I_{i2})^2 + \dots + (I_{il})^2}$$

$$MD(t) = \left( \frac{\sum_{\Delta=1}^T AD(t+\Delta t)}{T} \right) - \left( \frac{\sum_{\Delta=1}^T AD(t-\Delta t)}{T} \right)$$

$AD(i)$  : 人臉影像特徵與特徵空間的原點歐氏距離 ;

$MD(t)$  : 前後時段平均差。

若此時該前後時段平均差  $MD(t)$  大於一預設的第二閾值時, 表示此時有駕駛輪替發生, 該影像處理單元 13 會令該警示單元 14 發出一警示訊號以警示該駕駛, 並要求該駕駛再次進行酒精濃度感測。其中, 先計算各訓練樣本群組重心與原點的歐式距離, 然後分別計算其原點歐式距離之差, 再取最小值做為該第二閾值。

該警示單元 14 與該酒精濃度感測單元 12 及該影像處理單元 13 電連接。當該警示單元 14 接收到該通知訊號, 或是該影像處理單元 13 判斷該駕駛的身份已改變時, 會發

出該警示訊號以警示駕駛人。

該測速單元 15 是用於量測該車輛之行進速度，並傳送一車速訊號至該影像處理單元 13。

如圖 1、5 所示，本發明駕駛者面部影像辨識系統 1 之運作流程如下：

先將該系統 1 啟動，該系統 1 會發出提示要求該駕駛利用該酒精濃度感測單元 12 進行酒精濃度感測。判斷該駕駛通過酒測與否，若否，發出酒醉駕駛之警示；若是，利用該測速單元 15 進行車速偵測。若該車輛未處於靜止狀態，該影像擷取單元 11 不作動；若該車輛處於靜止狀態，該影像擷取單元 11 會開始擷取車內影像，然後對該駕駛進行面部影像偵測與擷取，並進行身份比對。判斷該駕駛之身份比對通過與否，若是，持續進行車速偵測；若否，再次要求該駕駛進行酒精濃度感測。

如圖 1、6 所示，本發明駕駛者面部影像辨識系統 1 之第二較佳實施例大致相同，其差異在於當不考慮該酒精濃度感測單元 12 時，該系統 1 亦可作為一影像防盜系統，其運作流程如下：

先將該系統 1 啟動，利用該測速單元 15 進行車速偵測。若該車輛未處於靜止狀態，該影像擷取單元 11 不作動；若該車輛處於靜止狀態，該影像擷取單元 11 會開始擷取車內影像，然後對該駕駛進行面部影像偵測與擷取，並進行身份比對。判斷該駕駛之身份比對通過與否，若是，持續進行車速偵測；若該駕駛之身份與車主不吻合時，令該警

示單元 14 發出防盜警示。

綜上所述，由於該影像處理單元 13 會利用該面部框選與位置校正方法 131 框選該駕駛的人臉影像，並根據該人臉影像的五官位置相對關係校正該人臉影像，然後利用該身份比對演算法 132，估算費雪臉特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐氏距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變，因此可以有效地防止該駕駛為了規避酒精濃度感測而與他人輪替之行為，或是作為該影像防盜系統使用，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明駕駛者面部影像辨識系統之第一較佳實施例的一系統配置圖；

圖 2 是該較佳實施例的另一系統配置圖，說明一影像處理單元內建一面部框選與位置校正方法與一身份比對演算法；

圖 3 是該較佳實施例的一示意圖，說明該身份比對演算法的運算流程；

圖 4 是該較佳實施例的另一示意圖，說明特徵空間之轉換；

圖 5 是該較佳實施例的一系統流程圖；及

圖 6 是本發明駕駛者面部影像辨識系統之第二較佳實施例的一系統流程圖。

## 【主要元件符號說明】

1	酒駕防偽系統	131	面部框選與位置 校正方法
11	影像擷取單元	132	身份比對演算法
12	酒精濃度感測單 元	14	警示單元
13	影像處理單元	15	測速單元

## 七、申請專利範圍：

1. 一種駕駛者面部影像辨識系統，適用於一車輛，該車輛內有一駕駛，該系統包含：

一影像擷取單元，用於擷取該駕駛的一人臉影像；

一影像處理單元，內建一面部框選與位置校正方法與一身份比對演算法，並接收來自該影像擷取單元的人臉影像，該影像處理單元會利用該面部框選與位置校正方法框選該人臉影像，並根據該人臉影像的五官位置相對關係校正該人臉影像，然後利用該身份比對演算法，估算費雪臉特徵空間之相鄰時段影像特徵的歐氏距離以判斷該駕駛與他人輪替之可能時間點，再以輪替時間前後時段原點歐氏距離的平均判斷該駕駛的身份是否改變；及

一警示單元，與該影像處理單元電連接，當該影像處理單元判斷該駕駛的身份已改變時，該警示單元會發出一警示訊號以警示駕駛人。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之駕駛者面部影像辨識系統，更包含一酒精濃度感測單元，該酒精濃度感測單元用於感測該駕駛的酒精濃度，當酒精濃度超出一標準值時會產生一通知訊號。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之駕駛者面部影像辨識系統，其中，該身份比對演算法是滿足下列條件式：

$$y(t) = (x(t) - \bar{x}_{fisher-face}) \times W_{fisher-face}$$

$x(t)$ ：輸入的人臉影像；

$\bar{x}_{fisher-face}$  : 特徵空間所對應的平均臉 ;

$W_{fisher-face}$  : 特徵空間轉換矩陣 ;

$y(t)$  : 投影後的人臉影像特徵 ;

以前後兩相鄰時段的人臉影像群組特徵的重心，去求得兩群組特徵的歐式距離  $CD(t)$ ，

$$ED(I_i, I_j) = \sqrt{(I_{i1} - I_{j1})^2 + (I_{i2} - I_{j2})^2 + \dots + (I_{il} - I_{jl})^2}$$

$$CD(t) = ED \left( \frac{\sum_{\Delta t=1}^d I_{(t-\Delta t)}}{d}, \frac{\sum_{\Delta t=1}^d I_{(t-1-\Delta t)}}{d} \right)$$

$ED(I_i, I_j)$ : 歐式距離 ;

$I_i, I_j$  : 特徵空間內兩資料點的座標 ;

$l$  : 特徵空間的維度 ;

$d$  : 此時段內影像的畫面數 ;

$I_{(t)}$  : 該時間所偵測到人臉影像於特徵空間內的座標 ;

$CD(t)$  : 兩群組特徵重心的歐式距離 ;

然後比較兩群組的歐氏距離  $CD(t)$ ，當該歐氏距離  $CD(t)$  大於一預設的第一閾值時，表示此時可能有駕駛輪替發生，再求得各時間點人臉影像特徵與特徵空間的原點歐氏距離  $AD(i)$ ，以及該原點歐氏距離  $AD(i)$  的前後時段平均差  $MD(t)$ ，

$$AD(i) = \sqrt{(I_{i1})^2 + (I_{i2})^2 + \dots + (I_{il})^2}$$

$$MD(t) = \left( \frac{\sum_{\Delta t=1}^T AD(t+\Delta t)}{T} \right) - \left( \frac{\sum_{\Delta t=1}^T AD(t-\Delta t)}{T} \right)$$

$AD(i)$ : 人臉影像特徵與特徵空間的原點歐氏距離；

$MD(t)$ : 前後時段平均差；

若此時該前後時段平均差  $MD(t)$  大於一預設的第二閾值時，表示此時有駕駛輪替發生，該影像處理單元會令該警示單元發出一警示訊號以警示該駕駛。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之駕駛者面部影像辨識系統，其中，該面部框選與位置校正方法之第一階段為臉部區域掃瞄，第二階段是由掃瞄到的臉部區域進行鼻頭位置偵測，第三階段是以鼻頭位置做人臉框選區域校正。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之駕駛者面部影像辨識系統，更包含一用於量測該車輛之行進速度的測速單元。



八、圖式

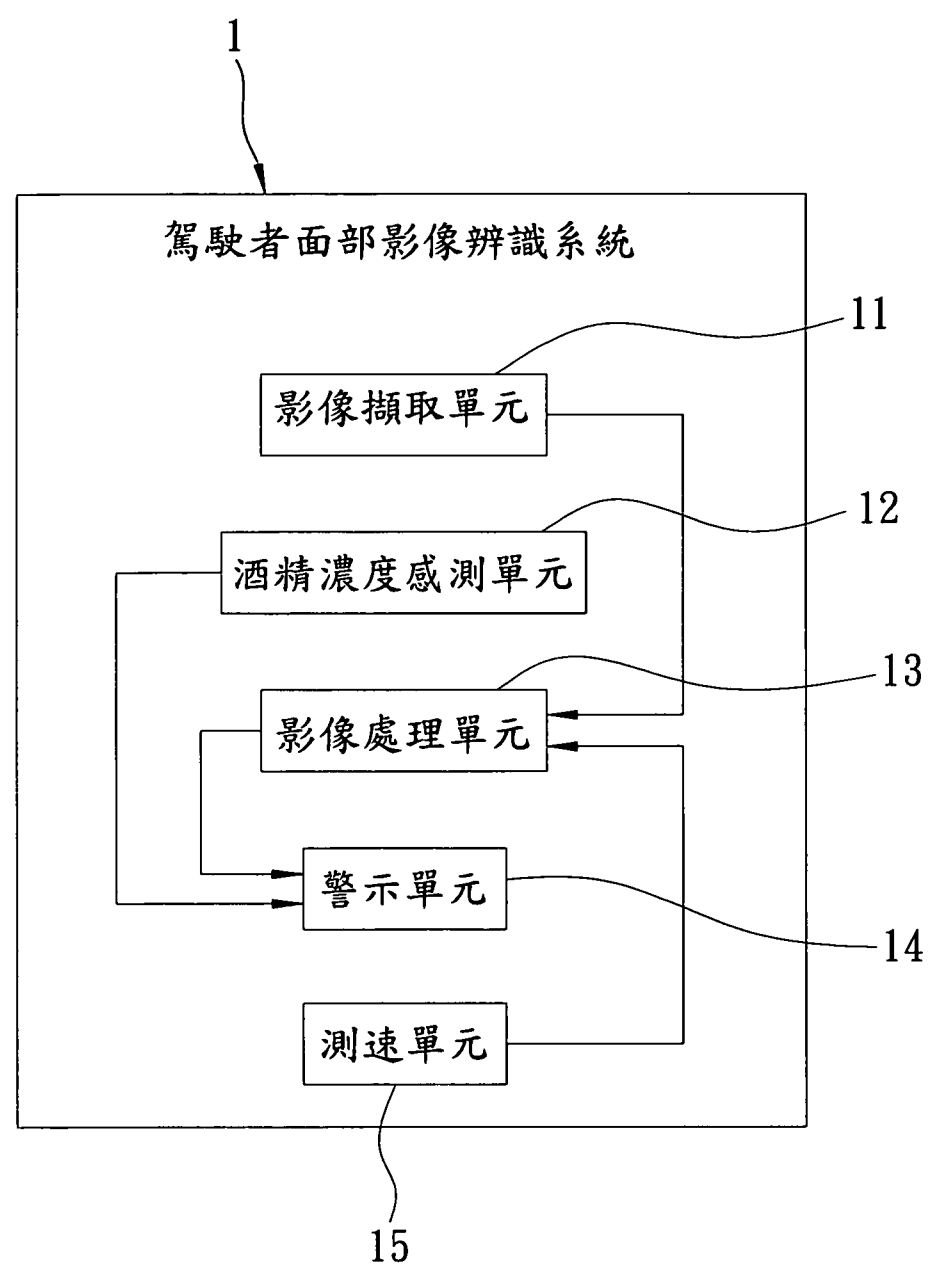


圖 1

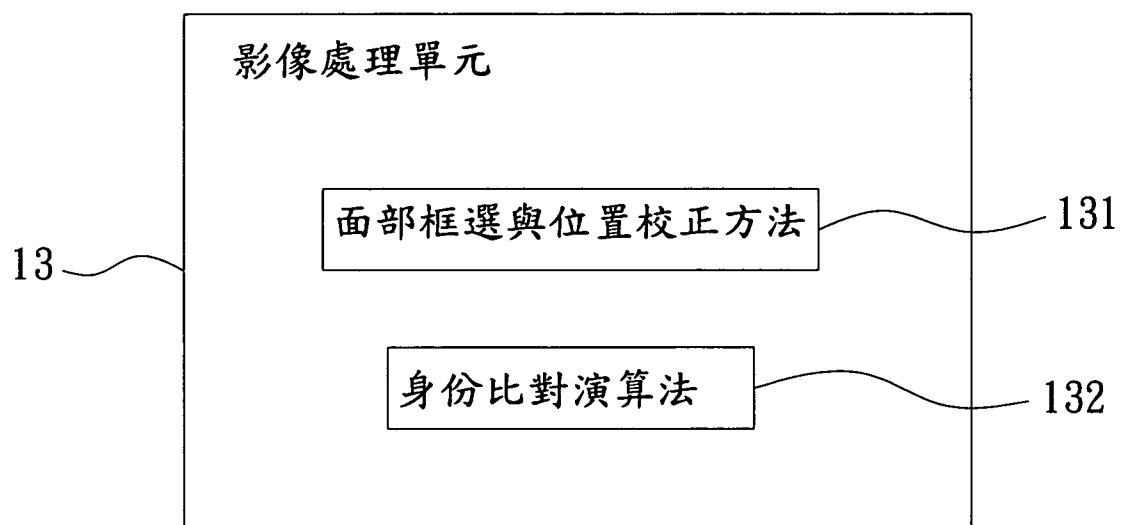


圖2

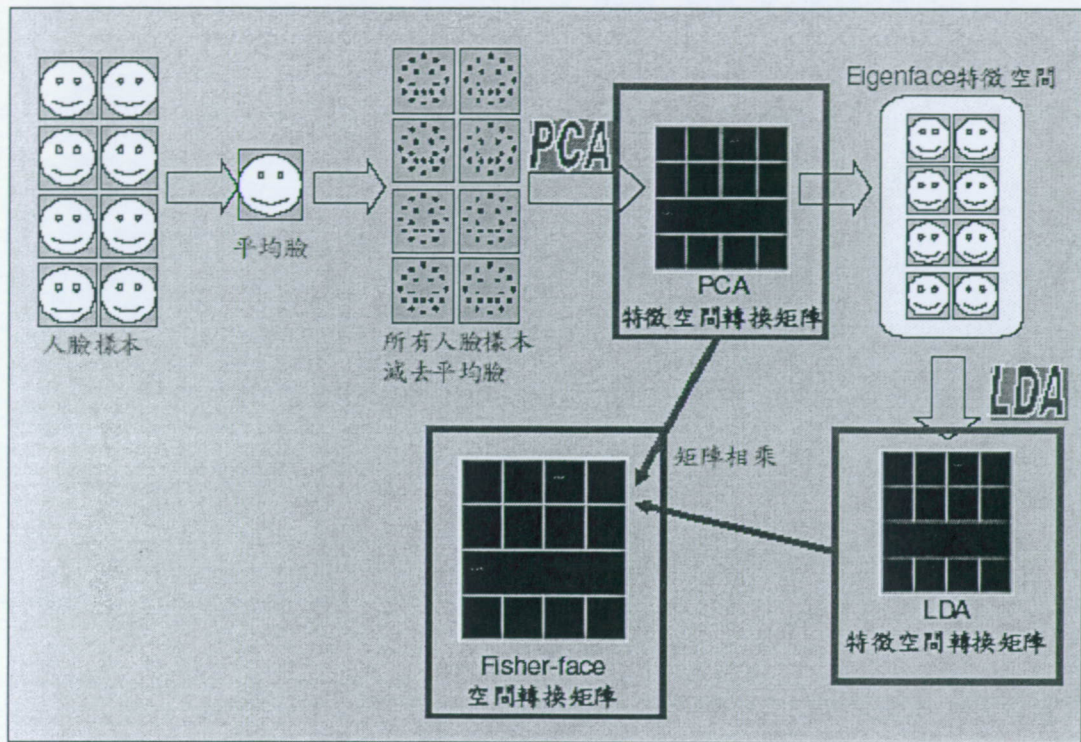


圖 3

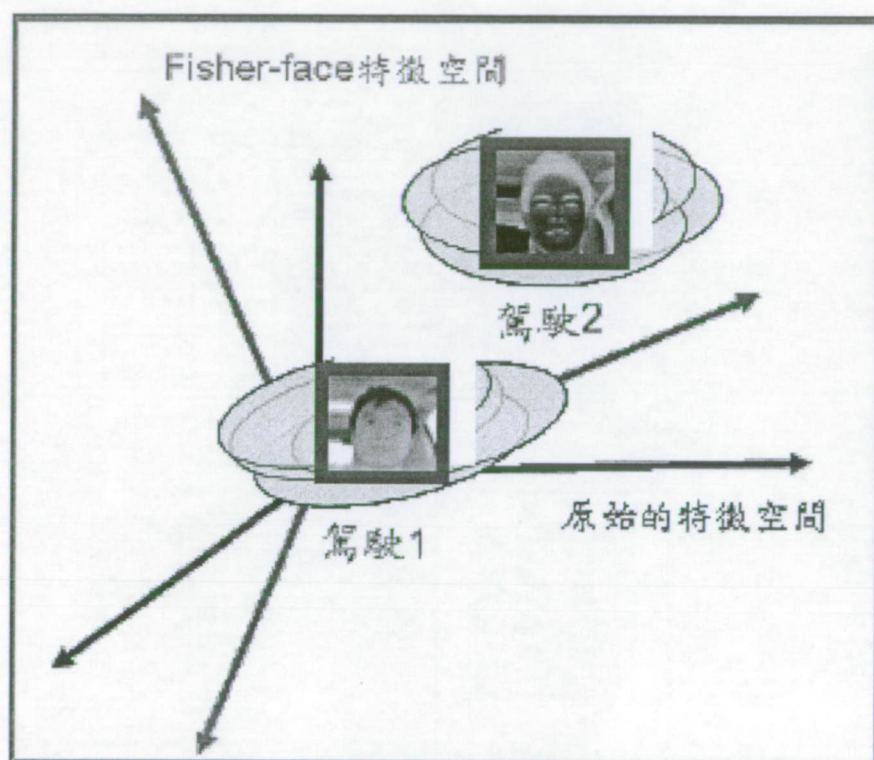


圖4

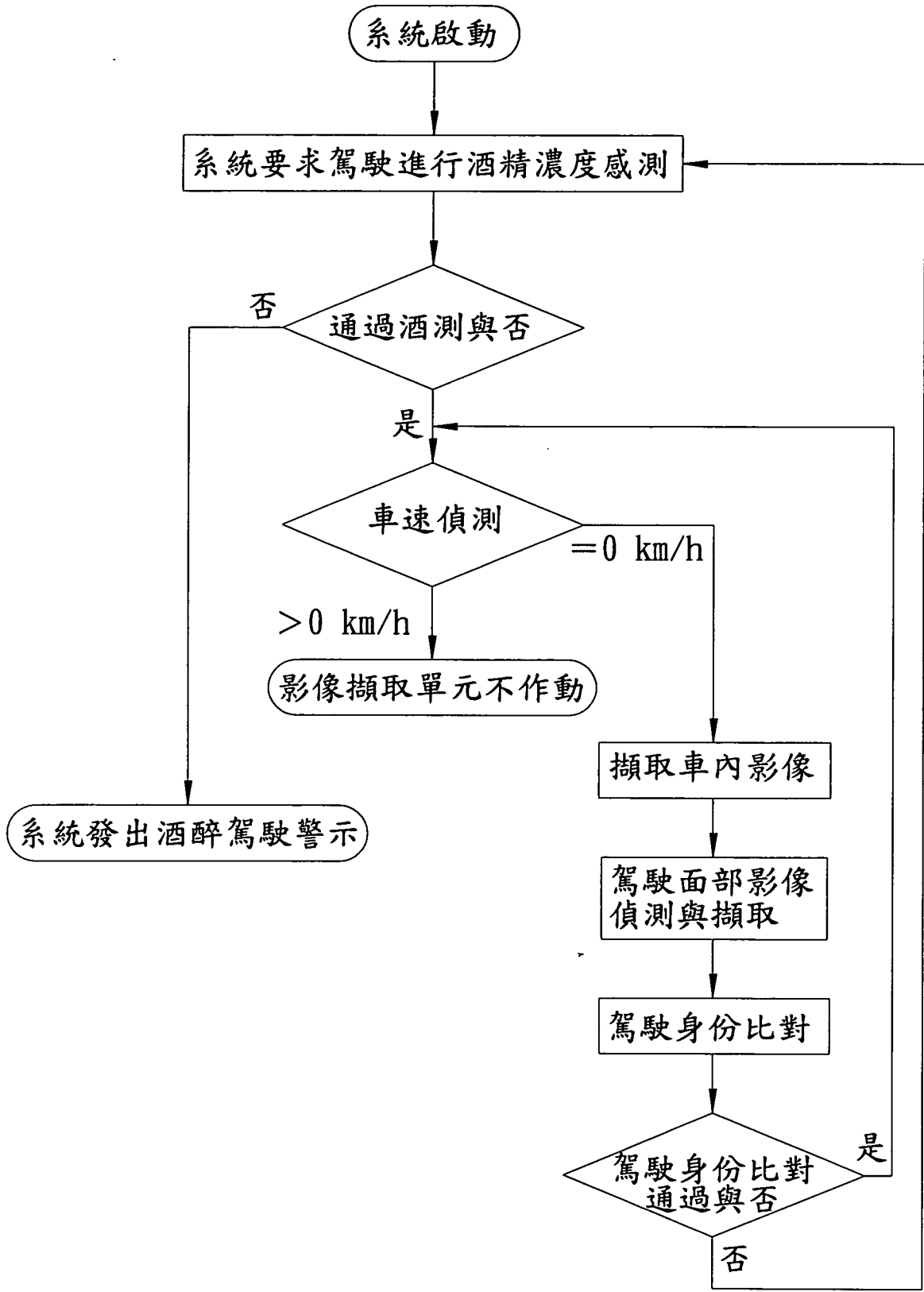


圖5

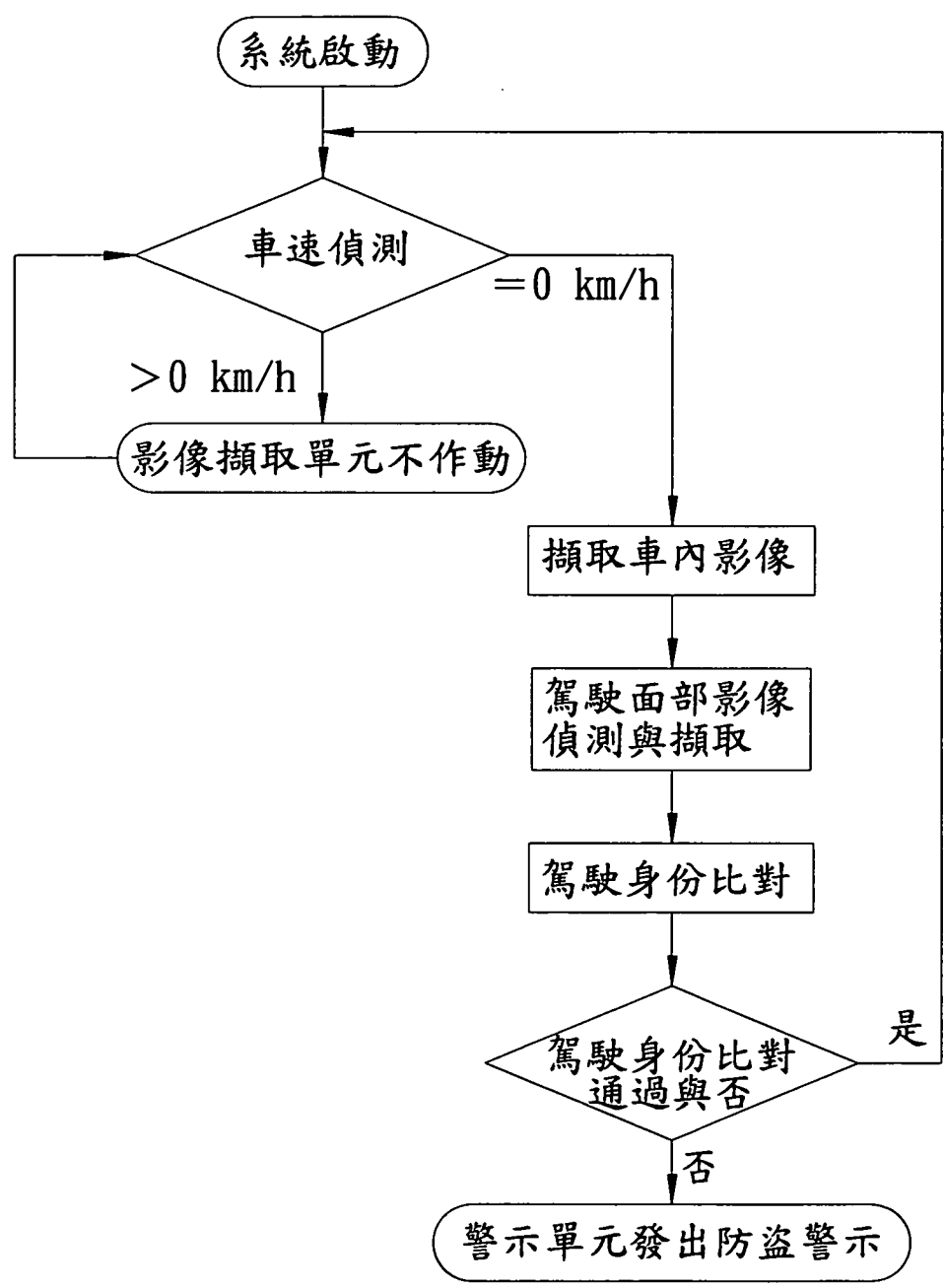


圖 6