



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201039251 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098114480

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 04 月 30 日

(51)Int. Cl. : **G06K9/78 (2006.01)**

(71)申請人：聯詠科技股份有限公司 (中華民國) NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.
(TW)

新竹市新竹科學園區創新一路 13 號 2 樓

(72)發明人：宋開泰 SONG, KAI TAI (TW)；韓孟儒 HAN, MENG JU (TW)；王仕傑 WANG, SHIH CHIEH (TW)；林家合 LIN, CHIA HO (TW)；林季誼 LIN, CHI YI (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：8 共 25 頁

(54)名稱

表情偵測裝置及其表情偵測方法

FACIAL EXPRESSION RECOGNITION APPARATUS AND FACIAL EXPRESSION RECOGNITION METHOD THEREOF

(57)摘要

一種表情偵測裝置及其表情偵測方法。表情偵測裝置包括灰階影像產生單元、人臉邊緣偵測單元、動態膚色擷取單元、人臉輪廓產生單元及表情偵測單元。灰階影像產生單元根據原始影像產生灰階影像。人臉邊緣偵測單元根據灰階影像輸出人臉邊緣偵測結果。動態膚色擷取單元根據原始影像產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果。人臉輪廓產生單元根據灰階影像、人臉邊緣偵測結果及人臉及背景分割結果輸出人臉輪廓。表情偵測單元根據人臉輪廓輸出表情偵測結果。

810：步驟
820：步驟
830：步驟
840：步驟
850：步驟



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種表情偵測裝置及其表情偵測方法，且特別是有關於一種低運算量之表情偵測裝置及其表情偵測方法。

【先前技術】

在生活中，人們常常透過臉部表情來表達內心的情緒。情感的表現區域主要包括：嘴巴、眼睛、眉毛和臉頰等。人們在表達內心情緒時，只改變一下臉部的局部特徵（如嘴角上揚）便能表達一種心態。隨著技術的日新月異，人們進一步地期望能將表情辨識應用於電子裝置之中，以大幅提高應用上的便利性。

笑臉偵測為人臉表情偵測之重要項目之一，其處理方法上可分為人臉特徵偵測技術與分類器二部份。傳統人臉特徵偵測技術多設定人臉眼、鼻、嘴部之固定框架於人臉區域上，然後以統計比對方式(中華民國專利號 00445434; TW226589B，美國專利 US 6,526,161)，去計算出人臉特徵位置。另外在分類器技術方面，在美國專利 US 6,430,307 中，將原本與新增加的樣本放入 PCA 中去計算正交基底，再比對是否符合。

然而，傳統人臉表情偵測技術不僅運算量龐大，且不易使用於嵌入式平台中(如數位相機)。此外，傳統人臉表情偵測技術容易受到光源的影響，當亮度不均勻時，即直接地影響到表情偵測結果的正確性。

【發明內容】

本發明係有關於一種表情偵測裝置及其表情偵測方法，其係至少包括如下優點：

- 一、當人臉發生姿態變化時亦能擷取出特徵位置。
- 二、降低光源變化影響。
- 三、快速計算人臉特徵位置。
- 四、快速獲得表情偵測結果。
- 五、運算量低，相當適合應用於嵌入式系統中。

根據本發明之一方面，提出一種表情偵測裝置。表情偵測裝置包括灰階影像產生單元、人臉邊緣偵測單元、動態膚色擷取單元、人臉輪廓產生單元及表情偵測單元。灰階影像產生單元根據原始影像產生灰階影像。人臉邊緣偵測單元根據灰階影像輸出人臉邊緣偵測結果。動態膚色擷取單元根據原始影像產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果。人臉輪廓產生單元根據灰階影像、人臉邊緣偵測結果及人臉及背景分割結果輸出人臉輪廓。表情偵測單元根據人臉輪廓輸出表情偵測結果。

根據本發明之另一方面，提出一種表情偵測方法。表情偵測方法包括：根據原始影像產生灰階影像；根據灰階影像輸出人臉邊緣偵測結果；根據原始影像產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果；根據灰階影像、人臉邊緣偵測結果及人臉及背景分割結果輸出人臉輪廓；以及根據人臉輪廓輸出表情偵測結果。

為讓本發明之上述內容能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

下述實施例提供一種表情偵測裝置及其表情偵測方法。表情偵測裝置包括灰階影像產生單元、人臉邊緣偵測單元、動態膚色擷取單元、人臉輪廓產生單元及表情偵測單元。灰階影像產生單元根據原始影像產生灰階影像。人臉邊緣偵測單元根據灰階影像輸出人臉邊緣偵測結果。動態膚色擷取單元根據原始影像產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果。人臉輪廓產生單元根據灰階影像、人臉邊緣偵測結果及人臉及背景分割結果輸出人臉輪廓。表情偵測單元根據人臉輪廓輸出表情偵測結果。

實施例

請參照第 1 圖，第 1 圖繪示係為依照本發明實施例之表情偵測裝置之示意圖。表情偵測裝置 10 包括灰階影像產生單元 110、人臉邊緣偵測單元 120、動態膚色擷取單元 130、人臉輪廓產生單元 140 及表情偵測單元 150。灰階影像產生單元 110 根據原始影像 S1 產生灰階影像 S2。人臉邊緣偵測單元 120 根據灰階影像 S2 輸出人臉邊緣偵測結果 S3。其中，人臉邊緣偵測單元 120 例如係水平邊緣偵測灰階影像 S2，以輸出人臉邊緣偵測結果 S3。動態膚色擷取單元 130 根據原始影像 S1 產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果 S4。人臉輪廓產生單元 140 根據灰階影像 S2、人臉邊緣偵

測結果 S3 及人臉及背景分割結果 S4 輸出人臉輪廓 S5。表情偵測單元 150 根據人臉輪廓 S5 輸出表情偵測結果 S6。

需特別說明的是，一張影像不會平均的分佈在 0 到 255 每一個灰階值上，大部分的畫素會落於某一區間變化。舉例來說，一張人臉影像中 80%~90% 的灰階值會落於 50~100 之間變化。而所謂動態膚色即係指根據當時不同的人臉影像設定不同的閾值。由於閾值係根據整張人臉影像的全部灰階值比例而設定，因此具有極佳的適應性，以降低光源變化的影響。由此可知，前述動態膚色擷取單元 130 根據動態膚色擷取結果適應性地產生人臉及背景分割結果 S4，將大幅降低光源變化的影響。此外，由於表情偵測裝置 10 並非使用固定框架，因此當人臉發生姿態變化時亦能正確地擷取出特徵位置。再者，人臉輪廓產生單元 140 計算出人臉輪廓 S5，將有利後續快速地計算人臉特徵位置。不僅如此，表情偵測裝置 10 運算量低，相當適合應用於嵌入式系統中。

請參照第 2 圖，第 2 圖繪示係為表情偵測單元之示意圖。表情偵測單元 150 進一步包括特徵擷取單元 152、指定表情及非指定表情資料庫 156 及分類器 154。特徵擷取單元 152 根據人臉輪廓 S5 輸出特徵向量 S7。指定表情及非指定表情資料庫 156 儲存多張指定表情影像及非指定表情影像，並根據指定表情影像及非指定表情影像輸出特徵向量 S8。分類器 154 根據特徵向量 S7 及特徵向量 S8 輸出表情偵測結果 S6。

分類器 154 例如為支持向量機(Support Vector

Machine, SVM)分類器。指定表情及非指定表情資料庫 156 所儲存的影像可分為指定表情影像及非指定表情影像兩類，透過支持向量機的訓練可以獲得支持向量(Support Vectors, SVs)，並獲得兩類資料中間的區分平面(Separating Hyper-planes)，使得這兩類資料離此區分平面的距離為最大。

前述分類器 154 例如根據特徵向量 S7 及特徵向量 S8 的內積結果以決定表情偵測結果 S6 屬於指定表情影像或非指定表情影像。舉例來說，當特徵向量 S7 及特徵向量 S8 的內積結果大於 0 表示表情偵測結果 S6 屬於指定表情影像。相反地，當特徵向量 S7 及特徵向量 S8 的內積結果小於 0 表示表情偵測結果 S6 屬於非指定表情影像。

請參照第 3 圖至第 5 圖，第 3 圖繪示係為特徵擷取單元之示意圖，第 4 圖繪示係為嘴巴區域之示意圖，第 5 圖繪示係為將嘴巴區域劃分為 32 等分之示意圖。特徵擷取單元 152 進一步包括參考點擷取單元 1522、框選單元 1524 及特徵值擷取單元 1526。參考點擷取單元 1522 根據人臉輪廓 S5 及灰階影像 S2 輸出特徵點資料 S9。特徵點資料 S9 可以是任何的五官參考點，如眼睛參考點及嘴巴參考點。框選單元 1524 根據特徵點資料 S9 框選特徵區域 S10。特徵區域 S10 可以任何的五官區域，如嘴巴區域及眼睛區域。特徵值擷取單元 1526 將特徵區域 S10 分成數等分，並計算各等分之平均值，以輸出特徵向量 S7。舉例來說，特徵區域 S10 例如為第 4 圖繪示之嘴巴區域。特徵值擷取單元 1526 將嘴巴區域分成 4×8 等分，並計算各等分之灰

階平均值。在實際運用時，由於嘴巴區域之左上、左下、右上與右下格通常會超出嘴唇之範圍，因此在此將捨棄這四個值，而取剩下的 28 個灰階平均值作為代表嘴部區域之特徵向量 $S7$ ，用以訓練前述第 2 圖之分類器 154。由於特徵區域 $S10$ 之灰階值可視為一組特徵向量，因此可使前述第 2 圖繪示之分類器 154 快速地獲得表情偵測結果 $S6$ 。

請參照第 6 圖，第 6 圖繪示係為參考點擷取單元之示意圖。參考點擷取單元 1522 進一步包括上半部積分光密度(Integrated Optical Density, IOD)計算單元 15222、二值化單元 15224、眼睛參考點產生單元 15226 及嘴巴參考點產生單元 15228。上半部積分光密度計算單元 15222 計算灰階影像 $S2$ 之上半部之上半部積分光密度 $S11$ 。二值化單元 15224 根據上半部積分光密度 $S11$ 輸出二值化結果 $S12$ 。眼睛參考點產生單元 15226 根據二值化結果 $S12$ 找出特徵點資料 $S9$ 之兩眼睛參考點 $S91$ 。嘴巴參考點產生單元 15228 根據兩眼睛參考點 $S91$ 及人臉輪廓 $S5$ 找出特徵資料 $S9$ 之嘴巴參考點 $S92$ 。

舉例來說，上半部積分光密度計算單元 15222 根據上半部積分光密度找出灰階影像 $S2$ 之上半部中 5% 最黑的部份以得到眉毛位置。二值化單元 15224 根據閾值將上半部積分光密度 $S11$ 給二值化(Binary)。上半部積分光密度 $S11$ 中大於閾值的部份即設為 255，而上半部積分光密度 $S11$ 中小於閾值的部份即設為 0。兩眼睛參考點 $S91$ 包括左眼參考點及右眼參考點。眼睛參考點產生單元 15226 於二值化結果 $S12$ 左側中由下往上的第一個斷點處即為左眼參考

點所在處。同樣地，眼睛參考點產生單元 15226 於二值化結果 S12 右側中由下往上的第一個斷點處即為右眼參考點所在處。嘴巴參考點產生單元 15228 計算左眼參考點及右眼參考點之中點做為嘴巴參考點 S92 之水平座標，並選擇人臉輪廓 S5 之下半部之平均亮度最低處做為嘴巴參考點 S92 之垂直座標。

請參照第 7 圖，第 7 圖繪示係為框選單元之示意圖。框選單元 1524 進一步包括預估範圍框選單元 15241、眼睛邊緣偵測單元 15242、眼睛積分光密度(Integrated Optical Density, IOD)計算單元 15243、邏輯運算單元 15244 及特徵位置框選單元 15245。預估範圍框選單元 15241 根據兩眼參考點 S91 先行框選出大概的眼睛預估範圍 S93。眼睛邊緣偵測單元 15242 根據眼睛預估範圍 S93 輸出眼睛邊緣偵測結果 S94。眼睛積分光密度(Integrated Optical Density, IOD)計算單元 15243 根據眼睛預估範圍 S93 輸出眼睛積分光密度 S95。邏輯運算單元 15244 根據眼睛邊緣偵測結果 S94 及眼睛積分光密度 S95 輸出邏輯運算結果 S96，邏輯運算結果 S96 例如是眼睛邊緣偵測結果 S94 及眼睛積分光密度 S95 之交集。特徵位置框選單元 15245 根據邏輯運算結果 S96 框選特徵區域 S10 之眼睛區域，並根據嘴巴參考點 S92 框選特徵區域 S10 之嘴巴區域。框選單元 1524 框選出嘴巴區域後，前述第 2 圖繪示之分類器 154 即能根據嘴巴區域內的灰階平均值偵測是否有笑臉的表情產生。同樣地，框選單元 1524 框選出眼睛區域後，前述第 2 圖繪示之分類器 154 即能根據眼睛區域內的灰階平均值偵測是否

有眨眼的表情產生。

請同時參照第 1 圖及第 8 圖，第 8 圖繪示係為依照本發明實施例之表情偵測方法之流程圖。表情偵測方法係可應用於前述之實施例之表情偵測裝置 10。表情偵測方法至少包括如下步驟：首先如步驟 810 所示，灰階影像產生單元 110 根據原始影像 S1 產生灰階影像 S2。接著如步驟 820 所示，人臉邊緣偵測單元 120 根據灰階影像 S2 輸出人臉邊緣偵測結果 S3。跟著如步驟 830 所示，動態膚色擷取單元 130 根據原始影像 S1 產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果 S4。然後如步驟 840 所示，人臉輪廓產生單元 140 根據灰階影像 S2、人臉邊緣偵測結果 S3 及人臉及背景分割結果 S4 輸出人臉輪廓 S5。最後如步驟 850 所示，表情偵測單元 150 根據人臉輪廓 S5 輸出表情偵測結果 S6。

本發明上述實施例所揭露之表情偵測裝置及其表情偵測方法，具有多項優點，以下僅列舉部分優點說明如下：

- 一、當人臉發生姿態變化時亦能擷取出特徵位置。
- 二、降低光源變化影響。
- 三、快速計算人臉特徵位置。
- 四、快速獲得表情偵測結果。
- 五、運算量低，相當適合應用於嵌入式系統中。

綜上所述，雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請

專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示係為依照本發明實施例之表情偵測裝置之示意圖。

第 2 圖繪示係為表情偵測單元之示意圖。

第 3 圖繪示係為特徵擷取單元之示意圖。

第 4 圖繪示係為嘴巴區域之示意圖。

第 5 圖繪示係為將嘴巴區域劃分為 32 等分之示意圖。

第 6 圖繪示係為參考點擷取單元之示意圖。

第 7 圖繪示係為框選單元之示意圖。

第 8 圖繪示係為依照本發明實施例之表情偵測方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

10：表情偵測裝置

110：灰階影像產生單元

120：人臉邊緣偵測單元

130：動態膚色擷取單元

140：人臉輪廓產生單元

150：表情偵測單元

152：特徵擷取單元

154：分類器

156：指定表情及非指定表情資料庫

810、820、830、840、850：步驟

- 1522：參考點擷取單元
- 1524：框選單元
- 1526：特徵值擷取單元
- 15222：上半部積分光密度計算單元
- 15224：二值化單元
- 15226：眼睛參考點產生單元
- 15228：嘴巴參考點產生單元
- 15241：預估範圍框選單元
- 15242：眼睛邊緣偵測單元
- 15243：眼睛積分光密度計算單元
- 15244：邏輯運算單元
- 15245：特徵位置框選單元
- S1：原始影像
- S2：灰階影像
- S3：人臉邊緣偵測結果
- S4：人臉及背景分割結果
- S5：人臉輪廓
- S6：表情偵測結果
- S7、S8：特徵向量
- S9：特徵點資料
- S10：特徵區域
- S11：上半部積分光密度
- S12：二值化結果
- S91：兩眼睛參考點
- S92：嘴巴參考點

S93：眼睛預估範圍

S94：眼睛邊緣偵測結果

S95：眼睛積分光密度

S96：邏輯運算結果

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：098114480

※申請日：98.4.30 ※IPC 分類：G06K 9/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

表情偵測裝置及其表情偵測方法/ Facial Expression Recognition Apparatus and Facial Expression Recognition Method Thereof

二、中文發明摘要：

一種表情偵測裝置及其表情偵測方法。表情偵測裝置包括灰階影像產生單元、人臉邊緣偵測單元、動態膚色擷取單元、人臉輪廓產生單元及表情偵測單元。灰階影像產生單元根據原始影像產生灰階影像。人臉邊緣偵測單元根據灰階影像輸出人臉邊緣偵測結果。動態膚色擷取單元根據原始影像產生動態膚色擷取結果，並根據動態膚色擷取結果產生人臉及背景分割結果。人臉輪廓產生單元根據灰階影像、人臉邊緣偵測結果及人臉及背景分割結果輸出人臉輪廓。表情偵測單元根據人臉輪廓輸出表情偵測結果。

三、英文發明摘要：

A facial expression recognition apparatus and a facial expression recognition method are provided. The facial expression recognition apparatus comprises a gray image generating unit, a face edge detection unit, a motion skin extraction unit, a face contour generating unit and a facial expression recognition unit. The gray image generating unit generates a gray image according to an original image. The face edge detection unit outputs a face edge detection result according to the gray image. The motion skin extraction unit generates a motion skin extraction result according to the original

image, and generates a face and background division result. The face contour generating unit outputs a face contour according to the gray image, the face edge detection result and the face and background division result. The facial expression recognition unit outputs a facial expression recognition result according to the face contour.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (8) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

810、820、830、840、850：步驟

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

七、申請專利範圍：

1. 一種表情偵測方法，包括：

根據一原始影像產生一灰階影像；

根據該灰階影像輸出一人臉邊緣偵測結果；

根據一原始影像產生一動態膚色擷取結果，並根據該動態膚色擷取結果產生一人臉及背景分割結果；

根據該灰階影像、該人臉邊緣偵測結果及該人臉及背景分割結果輸出一人臉輪廓；以及

根據該人臉輪廓輸出一表情偵測結果。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之表情偵測方法，其中輸出一表情偵測結果之該步驟包括：

根據該人臉輪廓輸出一第一特徵向量；

儲存複數張指定表情影像及非指定表情影像，並根據該些指定表情影像及非指定表情影像輸出至少一第二特徵向量；以及

根據該第一特徵向量及該第二特徵向量輸出該表情偵測結果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之表情偵測方法，其中輸出一第一特徵向量之該步驟包括：

根據該人臉輪廓及該灰階影像輸出一特徵點資料；

根據該特徵點資料框選一特徵區域；以及

將該特徵區域分成複數個等分，並計算各該些等分之平均值，以輸出該第一特徵向量。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之表情偵測方法，其中輸出一特徵點資料之該步驟包括：

計算該灰階影像之上半部之一上半部積分光密度；

根據該上半部積分光密度輸出一二值化結果；

根據該二值化結果找出該特徵點資料之一第一眼睛參考點及一第二眼睛參考點；以及

根據該第一眼睛參考點、該第二眼睛參考點及該人臉輪廓找出該特徵資料之一嘴巴參考點。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之表情偵測方法，其中框選一特徵區域之該步驟包括：

根據該眼睛參考點框選一眼睛預估範圍；

根據該眼睛預估範圍輸出一眼睛邊緣偵測結果；

根據該眼睛預估範圍輸出一眼睛積分光密度；

根據該眼睛邊緣偵測結果及該眼睛積分光密度輸出一邏輯運算結果；以及

根據該邏輯運算結果框選該特徵區域之一眼睛區域，並根據該嘴巴參考點框選該特徵區域之一嘴巴區域。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之表情偵測方法，其中輸出一邏輯運算結果之該步驟係輸出該眼睛邊緣偵測結果及該眼睛積分光密度之交集。

7. 如申請專利範圍第 4 項所述之表情偵測方法，其中找出該特徵資料之一嘴巴參考點之該步驟包括：

根據該第一眼睛參考點及該第二眼睛參考點計算該嘴巴參考點之水平座標；以及

根據該人臉輪廓之下半部之平均亮度找出該嘴巴參考點之垂直座標。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之表情偵測方法，其

中計算該嘴巴參考點之水平座標之該步驟係計算該第一眼睛參考點及該第二眼睛參考點之中點做為該嘴巴參考點之水平座標。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之表情偵測方法，其中找出該嘴巴參考點之垂直座標之該步驟係選擇該人臉輪廓之下半部之平均亮度最低處做為該嘴巴參考點之垂直座標。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之表情偵測方法，其中輸出一人臉邊緣偵測結果之該步驟係水平邊緣偵測該灰階影像以輸出該人臉邊緣偵測結果。

11. 一種表情偵測裝置，包括：

一灰階影像產生單元，用以根據一原始影像產生一灰階影像；

一人臉邊緣偵測單元，用以根據該灰階影像輸出一人臉邊緣偵測結果；

一動態膚色擷取單元，用以根據一原始影像產生一動態膚色擷取結果，並根據該動態膚色擷取結果產生一人臉及背景分割結果；

一人臉輪廓產生單元，用以根據該灰階影像、該人臉邊緣偵測結果及該人臉及背景分割結果輸出一人臉輪廓；以及

一表情偵測單元，用以根據該人臉輪廓輸出一表情偵測結果。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之表情偵測裝置，其中該表情偵測單元包括：

一特徵擷取單元，用以根據該人臉輪廓輸出一第一特徵向量；

一指定表情及非指定表情資料庫，用以儲存複數張指定表情影像及非指定表情影像，並根據該些指定表情影像及非非指定表情影像輸出至少一第二特徵向量；以及

一分類器，用以根據該第一特徵向量及該第二特徵向量輸出該表情偵測結果。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之表情偵測裝置，其中該特徵擷取單元包括：

一參考點擷取單元，用以根據該人臉輪廓及該灰階影像輸出一特徵點資料；

一框選單元，用以根據該特徵點資料框選一特徵區域；以及

一特徵值擷取單元，用以將該特徵區域分成複數個等分，並計算各該些等分之平均值，以輸出該第一特徵向量。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之表情偵測裝置，其中該參考點擷取單元包括：

一上半部積分光密度(Integrated Optical Density, IOD)計算單元，用以計算該灰階影像之上半部之一上半部積分光密度；

一二值化單元，用以根據該上半部積分光密度輸出一二值化結果；

一眼睛參考點產生單元，用以根據該二值化結果找出該特徵點資料之一第一眼睛參考點及一第二眼睛參考點；以及

一嘴巴參考點產生單元，用以根據該第一眼睛參考點、該第二眼睛參考點及該人臉輪廓找出該特徵資料之一嘴巴參考點。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述之表情偵測裝置，其中該框選單元包括：

一預估範圍框選單元，用以根據該眼睛參考點框選一眼睛預估範圍；

一眼睛邊緣偵測單元，用以根據該眼睛預估範圍輸出一眼睛邊緣偵測結果；

一眼睛積分光密度(Integrated Optical Density, IOD)計算單元，用以根據該眼睛預估範圍輸出一眼睛積分光密度；

一邏輯運算單元，用以根據該眼睛邊緣偵測結果及該眼睛積分光密度輸出一邏輯運算結果；以及

一特徵位置框選單元，用以根據該邏輯運算結果框選該特徵區域之一眼睛區域，並根據該嘴巴參考點框選該特徵區域之一嘴巴區域。

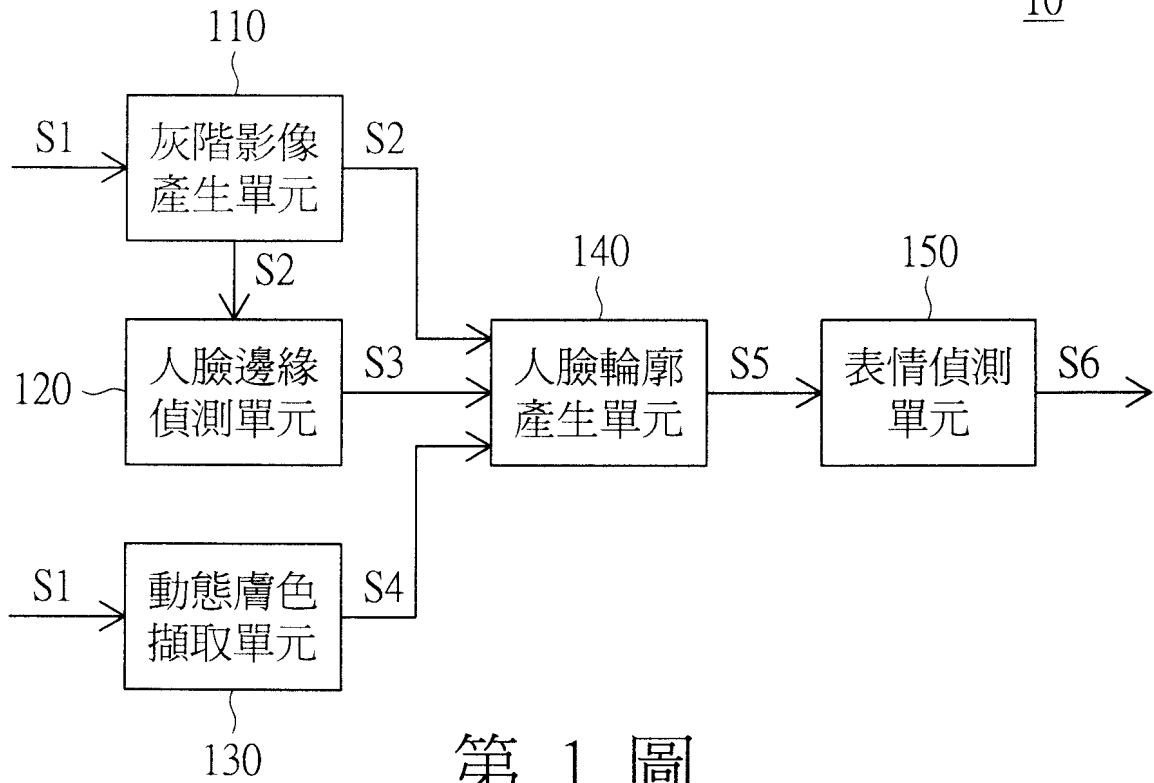
16. 如申請專利範圍第 15 項所述之表情偵測裝置，其中該邏輯運算單元輸出該眼睛邊緣偵測結果及該眼睛積分光密度之交集。

17. 如申請專利範圍第 14 項所述之表情偵測裝置，其中嘴巴參考點產生單元根據該第一眼睛參考點及該第二眼睛參考點計算該嘴巴參考點之水平座標，並根據該人臉輪廓之下半部之平均亮度找出該嘴巴參考點之垂直座標。

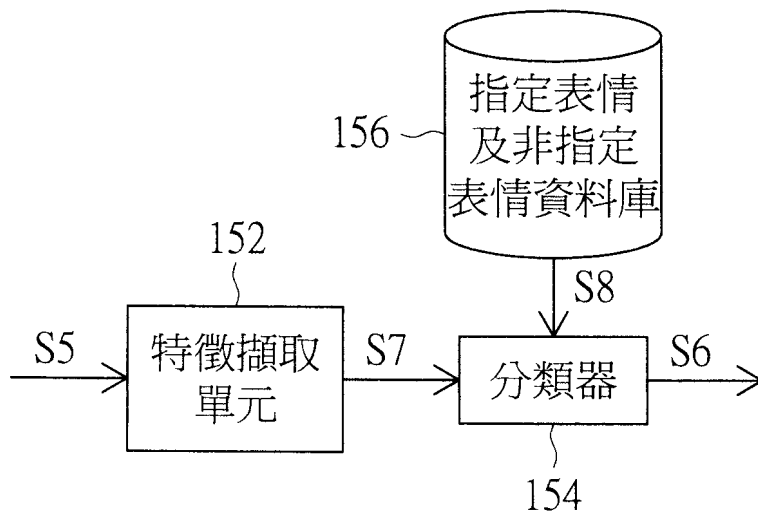
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之表情偵測裝置，其中嘴巴參考點產生單元計算該第一眼睛參考點及該第二眼睛參考點之中點做為該嘴巴參考點之水平座標。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述之表情偵測裝置，其中嘴巴參考點產生單元選擇該人臉輪廓之下半部之平均亮度最低處做為該嘴巴參考點之垂直座標。

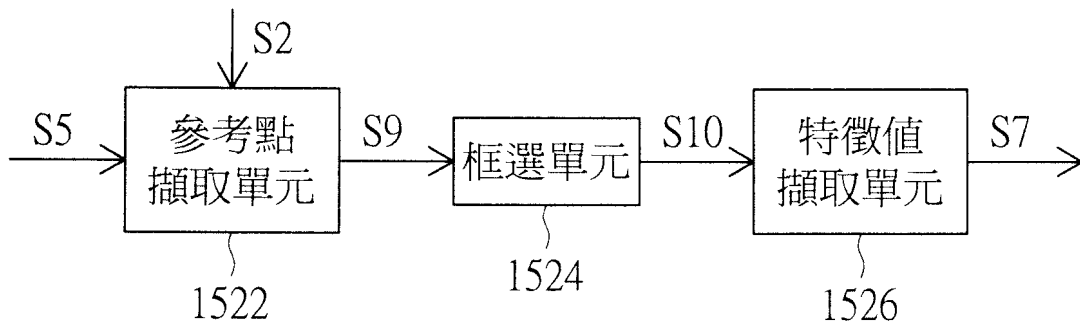
20. 如申請專利範圍第 11 項所述之表情偵測裝置，其中該人臉邊緣偵測單元水平邊緣偵測該灰階影像以輸出該人臉邊緣偵測結果。



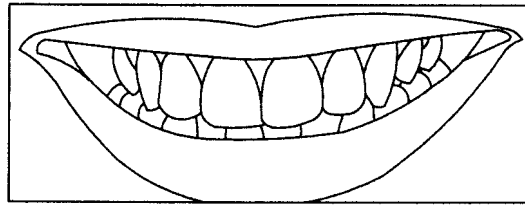
第 1 圖



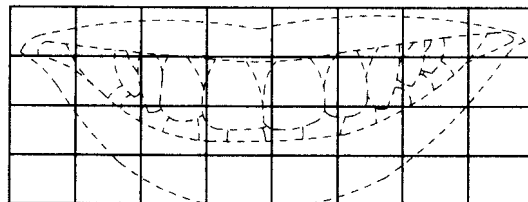
第 2 圖



第 3 圖

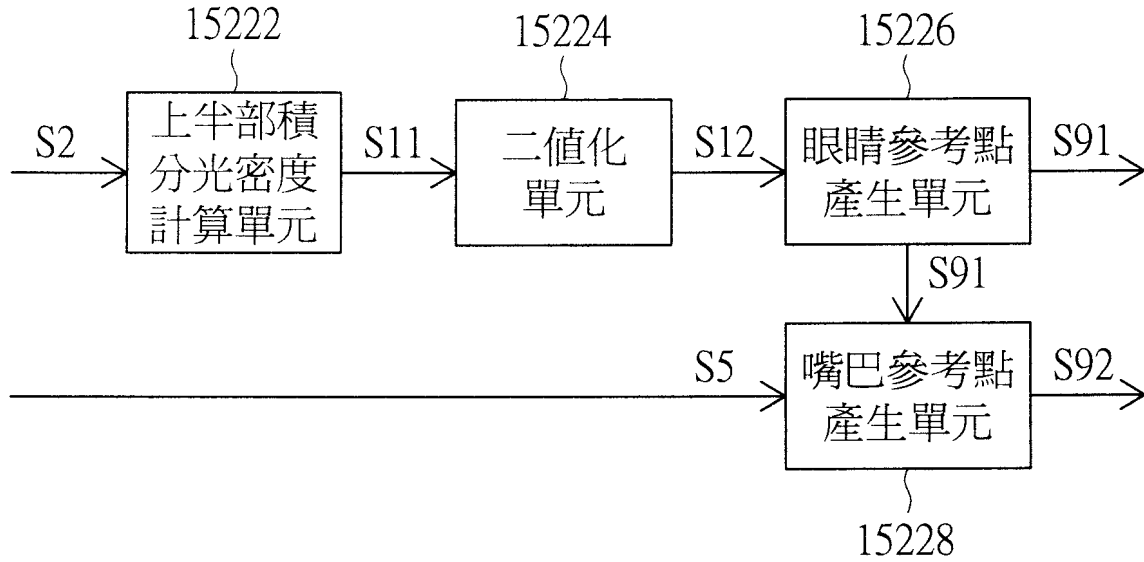


第 4 圖



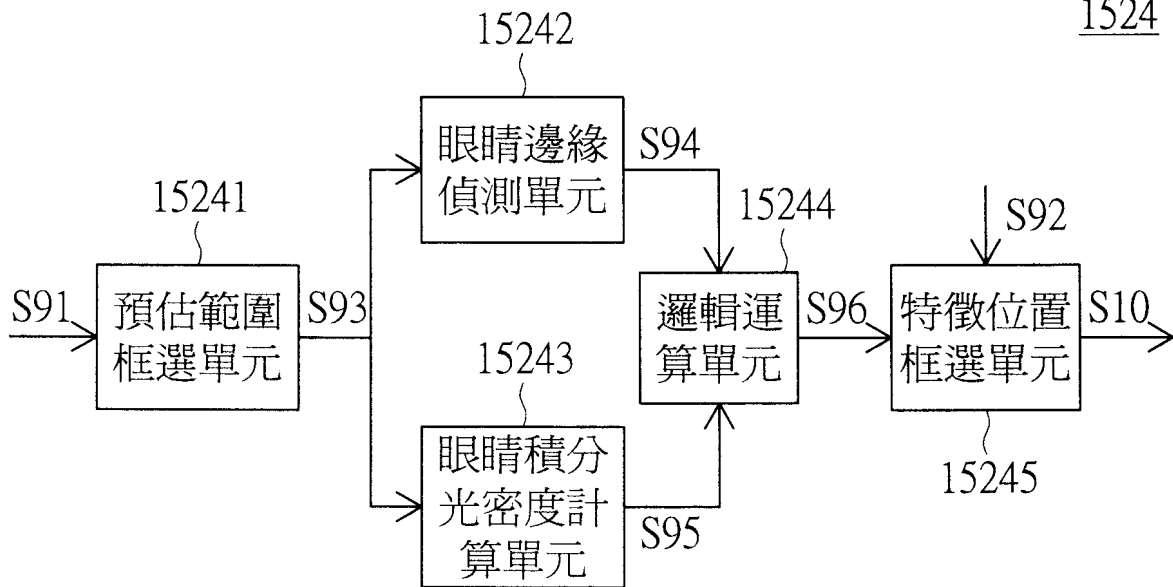
第 5 圖

1522

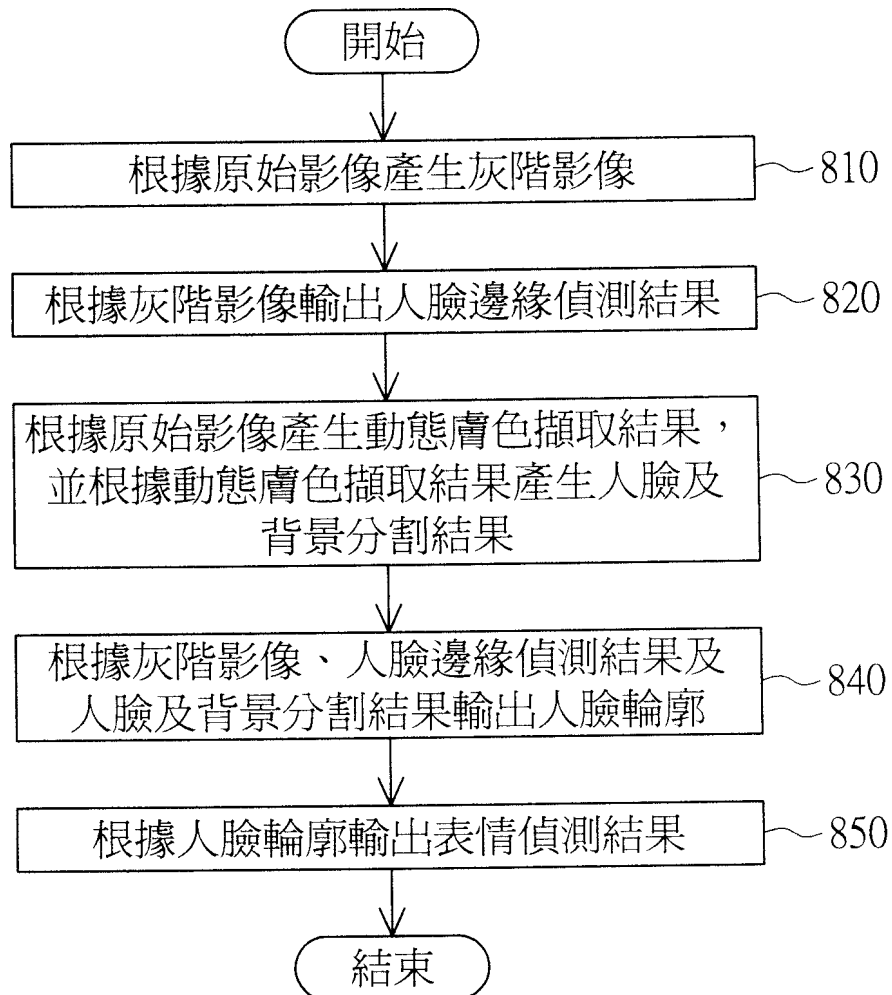


第 6 圖

1524



第 7 圖



第 8 圖

image, and generates a face and background division result. The face contour generating unit outputs a face contour according to the gray image, the face edge detection result and the face and background division result. The facial expression recognition unit outputs a facial expression recognition result according to the face contour.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (8) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

810、820、830、840、850：步驟

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