



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M686882 U

(45)公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：114213407

(22)申請日：中華民國 114 (2025) 年 12 月 17 日

(51)Int. Cl.：

*A61B5/103 (2006.01)**G16H50/20 (2018.01)**G06V40/10 (2022.01)**G06T7/90 (2017.01)**G06N20/00 (2019.01)*

(71)申請人：拉法智慧科技股份有限公司(中華民國) (TW)

臺中市大里區六桂路 116 號 1 樓

彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院(中華民國) (TW)

中華民國

(72)新型創作人：陳建勛 (TW)；邱重閔 (TW)；張順昌 (TW)；陳稼洺 (TW)；鄧麗君 (TW)

(74)代理人：林湧群；曹銘煌；韓修齊

(NOTE)備註：相同的創作已於同日申請發明專利(Another patent application for invention in respect of the same creation has been filed on the same date)

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 29 頁

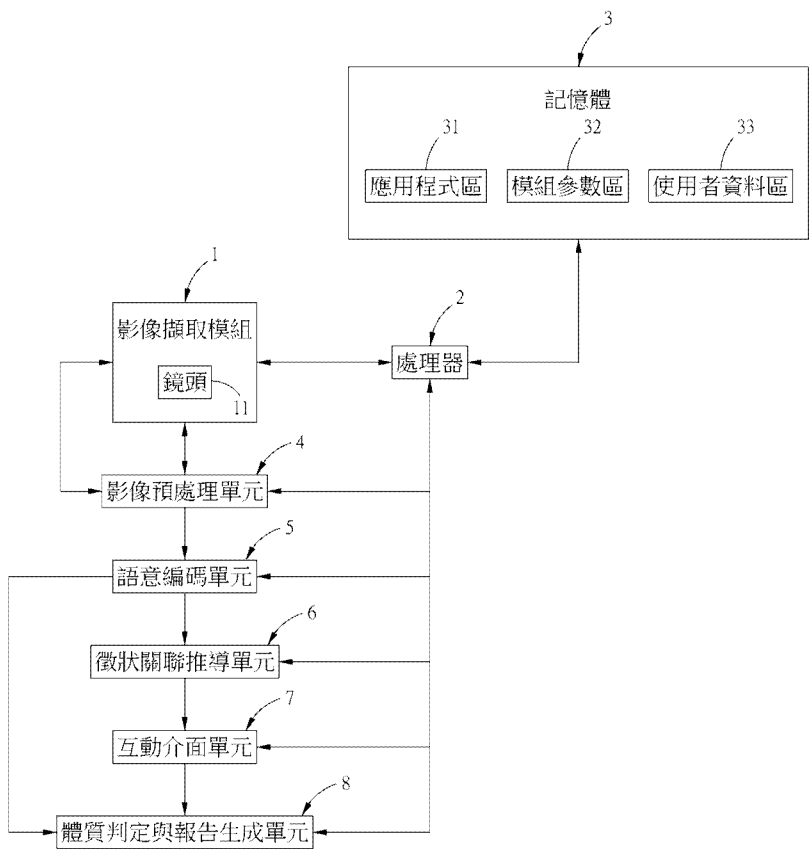
(54)名稱

基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統

(57)摘要

一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，以影像擷取模組擷取使用者舌頭正面及背面影像，經影像預處理單元品質檢測與分割取得舌體區域，徵狀關聯推導單元將舌體區域相關特徵轉換為標準化語意標籤並組成舌象語意編碼。系統再依各標籤查詢病理徵狀關聯資料庫，產生具關聯權重之徵狀列表，透過互動介面單元讓使用者逐項確認形成確認徵狀集，並與舌象語意編碼一併輸入體質判定模型，輸出多種中醫體質類型之匹配分數及具解釋性的舌診分析報告，可用於長期追蹤與模型優化。

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 1:影像擷取模組
 - 11:鏡頭
 - 2:處理器
 - 3:記憶體
 - 31:應用程式區
 - 32:模型參數區
 - 33:使用者資料區
 - 4:影像預處理單元
 - 5:語意編碼單元
 - 6:徵狀關聯推導單元
 - 7:互動介面單元
 - 8:體質判定與報告生成單元

第 1 圖



M686882

【新型摘要】

【中文新型名稱】基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統

【中文】

一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，以影像擷取模組擷取使用者舌頭正面及背面影像，經影像預處理單元品質檢測與分割取得舌體區域，徵狀關聯推導單元將舌體區域相關特徵轉換為標準化語意標籤並組成舌象語意編碼。系統再依各標籤查詢病理徵狀關聯資料庫，產生具關聯權重之徵狀列表，透過互動介面單元讓使用者逐項確認形成確認徵狀集，並與舌象語意編碼一併輸入體質判定模型，輸出多種中醫體質類型之匹配分數及具解釋性的舌診分析報告，可用於長期追蹤與模型優化。

【指定代表圖】第1圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1影像擷取模組

11鏡頭

2處理器

3記憶體

31應用程式區

32模型參數區

33 使用者資料區

4影像預處理單元

5語意編碼單元

6徵狀關聯推導單元

7互動介面單元

8體質判定與報告生成單元

【新型說明書】

【中文新型名稱】基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統

【技術領域】

【0001】 本創作與中醫診斷系統有關，特別是指一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統。

【先前技術】

【0002】 傳統中醫診療中，「望診」為四診之一，其中舌診係藉由觀察舌體之顏色、形態、舌苔厚薄、濕潤度、斑點、齒痕以及舌下脈絡等舌象特徵，推估使用者之臟腑功能狀況與體質類型。惟傳統舌診多仰賴醫師個人經驗判讀，主觀性強且缺乏標準化依據，難以量化與記錄。

【0003】 隨着攝影裝置及行動裝置之普及，已有技術提出利用攝像頭擷取舌象影像，再藉由圖像處理自動化診斷，以輔助中醫師進行判讀。如中國CN103735253A與CN116342564A之發明專利揭露了基於行動終端之舌象分析方法，主要透過色彩空間轉換（例如HSV、Lab）及影像分割等技術，分離舌體區域並量測舌質、舌苔之顏色與覆蓋比例等參數，再將這些參數作為輸入，經由預設規劃或分類模型輸出診斷結果。此類技術雖可在一定程度上減少主觀判斷，但其處理重點仍停留在「連續數值特徵」層次（例如RGB/HSV數值、紋理統計量），並未進一步將影像特徵轉化為與中醫診斷語彙對應的結構化語意標籤，且直接由影像推導結果，缺乏與患者徵狀交互驗證的機制，容易因拍攝誤差導致誤診。

【0004】 中國CN112806964A發明專利則提出了二維與三維舌象之採集與尺寸測量技術，藉由多視角或立體重建方式取得舌體的幾何形貌與尺寸參數，用以輔助舌診客觀化。雖然在資料維度上擴展至3D形貌資訊，但其核心仍著重於舌體形狀、體積、表面起伏等幾何或物理量測，未涉及將特徵轉化為結構化且可重複使用之語意標籤，亦未處理語意標籤與多為臨床徵狀之間的關聯建模與驗證機制。

【0005】 中國CN109360647A發明專利與美國US20170049389A1發明專利均提出了包含舌診的綜合系統架構，提到利用數據模型進行分析。然而，其對於「如何分析」的描述較為籠統（通常概括為AI學習），並未建立一個可被人理解且可追溯之語意中間層，且缺乏與使用者互動進行徵狀確認之流程，存在誤診的可能。

【0006】 由此可見，現有技術雖可提供舌診結果，但其推論過程多採用「影像輸入後，直接輸出體質結果」的黑箱模式。使用者或醫師難以追溯判定結果所依據之關鍵舌象或徵狀，致使信賴度不足；亦鮮少考慮以多標籤方式對多種中醫體質同時進行判定，且缺乏將影像特徵轉化為「可被理解的語意文字」，並在輸出最終報告前引入「確認表」供使用者驗證，容易產生邏輯斷層，導致使用者對診斷結果缺乏信任或準確度不足。

【0007】 有鑑於此，故如何改進上述問題，即為本創作所欲解決之首要課題。

【新型內容】

【0008】 本創作之主要目的在於提供一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，藉由對舌象影像進行標準化擷取、特徵語意化編碼、徵狀關聯推導及互動式驗證，以生成具體質判定與衛教建議之舌診分析報告，提升診斷的解釋性與準確度。

【0009】 為達前述目的，本創作採用如下技術方案：

【0010】 一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其包括：

【0011】 一影像擷取模組，配置有用以拍攝使用者之舌頭正面及舌頭背面影像之鏡頭，並儲存有用以校正拍攝參數之標準化拍攝條件；

【0012】 一處理器，電性連接於該影像擷取模組；

【0013】 一記憶體，電性連接於該處理器，用以儲存電腦程式指令，該處理器配置為控制以下單元執行該電腦程式指令；

【0014】 一影像預處理單元，電性連接於該處理器及該影像擷取模組，用於接收該影像擷取模組傳送之舌象原始影像，進行影像品質檢測、校正拍攝參數與背景去除，以分割出一舌體感興趣區域；

【0015】 一語意編碼單元，與該處理器及該影像預處理單元電性連接，用於執行一特徵提取演算法，辨識該影像預處理單元所輸出之舌體感興趣區域中舌色、舌苔色、舌形、斑點、紋理及舌下靜脈之局部視覺特徵，並依據一預定義的舌象語意標籤集合將該些局部視覺特徵分別映射為對應之標準化語意標籤，以產生一舌象語意編碼，且將該舌象語意編碼儲存為可追溯之中間層資料；

【0016】 一徵狀關聯推導單元，與該處理器及該語意編碼單元分別電性連接，用於查詢一儲存於該記憶體之病理徵狀關聯資料庫，依據該舌象語意編碼取得與其具統計關聯之預測徵狀及對應關聯權重，並產生一徵狀關聯列表。

【0017】 一互動介面單元，與該處理器及該徵狀關聯推導單元電性連接，用於在一顯示器上根據該徵狀關聯列表及該關聯權重生成一狀態確認表，並接收使用者對各預測徵狀之確認輸入，以產生一確認徵狀集。

【0018】 一體質判定與報告生成單元，分別電性連接於該處理器、該語意編碼單元及該互動介面單元，用以接收該語意編碼單元及該互動介面單元所輸出之舌象語意編碼及確認徵狀集，將該舌象語意編碼及該確認徵狀集轉換為一體質判定模型之輸入特徵進行協同認證，計算至少一種中醫體質類型之體質匹配分數，並輸出一舌診分析報告。

【0019】 較佳地，該影像預處理單元在拍攝過程中於一預覽畫面顯示一構圖導引框，並即時偵測舌體是否落入該構圖導引框及偵測環境光線強度是否高於一預定門檻值，僅於構圖與光線條件符合時允許拍攝。

【0020】 較佳地，該病理徵狀關聯資料庫儲存每一標準化語意標籤與複數徵狀之關聯權重，該徵狀關聯推導單元具備一更新介面，該更新介面透過該互動介面單元於一顯示器上顯示，用以根據新增樣本或專家標註調整該關聯權重。

【0021】 較佳地，該互動介面單元配置為根據各預測徵狀之關聯權重設定顯示順序或顯示優先級，並可根據使用者先前填答記錄自動折疊低關聯權重之預測徵狀。

【0022】 較佳地，該體質判定模型為一多標籤分類器，其輸出多個體質類型之匹配分數，該體質判定與報告生成單元依據預定閾值或排序規則決定展示一種或多種體質結果。

【0023】 較佳地，該語意編碼單元就該舌頭正面影像與該舌頭背面影像分別產生一前舌語意編碼與一舌下語意編碼，該體質判定與報告生成單元在計算血瘀體質匹配分數時對該舌下語意編碼給予較高權重。

【0024】 較佳地，該舌診分析報告包含體質說明、決定體質之關鍵標準化語意標籤及其對應已確認徵狀，以及衛教建議。

【0025】 較佳地，該記憶體進一步儲存歷次使用者之舌象語意編碼、確認徵狀集與體質判斷結果，該徵狀關聯推導單元及該體質判定與報告生成單元可根據累積之歷史資料自動再訓練或重新校正該體質判定模型之參數。

【0026】 由上述技術方案可知，本創作具有以下優點和有益效果：

【0027】 其主要是透過引入標準化拍攝條件校正之影像擷取模組、針對影像特徵作語意編碼之語意編碼單元以及對徵狀關聯性作驗證之徵狀關聯推導單元，實現不直接由圖判病，而是先將圖像特徵轉譯為標準化語意標籤，再根據語意標籤映射出潛在徵狀表供使用者勾選確認，最終結合客觀影像數據與主觀確認結果生成舌診分析報告，大幅提升了診斷的解釋性與準確度。且舌象語意編碼及確認徵狀集作為顯式中間層資料被儲存，可用於追溯體質判定之原因，也可作為再訓練樣本修正病理徵狀關聯資料庫與體質判定模型，形成自我優化之閉環系統。

【0028】 而本創作之上述目的與優點，不難從以下所選用實施例之詳細說明與附圖中獲得深入了解。

【圖式簡單說明】

【0029】

第1圖為本創作之系統架構示意圖。

第2圖為本創作之方法流程示意圖。

第3圖為本發明之舌頭正面影像之功能分區示意圖。

【實施方式】

【0030】 參閱第1圖所示，為本創作所提供基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統之較佳實施例，可部署於行動裝置（如智慧型手機、平板電腦）、桌上型電腦、醫療用工作站，或上述裝置與遠端伺服器之組合。該舌診分析系統至少包括一影像擷取模組1、一處理器2及一記憶體3。

【0031】 該影像擷取模組1配置有用以拍攝使用者之舌頭正面及舌頭背面影像之鏡頭11，並儲存有用以校正拍攝參數之標準化拍攝條件，例如色彩校正矩陣、光學校正參數及標準化拍攝距離、視角等資訊。於拍攝時，該影像擷取模組1在該處理器2控制下，可自該標準化拍攝條件中讀取黃金樣本數據所對應參數，並配合環境光線感測結果自動調整曝光值及增益。

【0032】 在一較佳實施例中，該影像擷取模組1可支援高解析度模式與快速預覽模式兩種操作模式。在預覽模式下提供即時畫面以供構圖與位置調整，高解析度模式下則於構圖與光線條件符合時進行正式拍攝。

【0033】 該處理器2可為單一中央處理單元（CPU）、圖形處理單元（GPU）、神經網路處理單元（NPU）、或其組合，亦可為具備運算能力之微控制單元（MCU）。該處理器2用以執行該記憶體3所儲存的相關指令，包括影像預處理、舌象語意編碼生成、徵狀關聯推導、互動式驗證以及體質判定與報告生成等功能。在雲端架構的實施例中，本底端裝置之處理器2可主要負責影像擷取與前處理工作，將舌體感興趣區域或舌象語意編碼上傳至伺服器，由伺服器端之處理器執行後續深度模型推論與報告生成。

【0034】 該記憶體3可包含揮發性記憶體（如RAM）與非揮發性記憶體（如快閃記憶體、硬碟或固態硬碟）。該記憶體用以儲存作業系統、舌診分析應用程式、病理徵狀關聯資料庫、舌象語意標籤集合、體質判定模型參數、使用者歷史記錄以及舌診分析報告等資料。

【0035】 在一實施例中，該記憶體3可區分出一應用程式區31、一模型參數區32與一使用者資料區33，以利權限管理與資料備份。對於雲端服務部署之情形，使用者歷史資料可加密儲存於遠端資料庫，並透過安全通訊協定（如HTTPS、TLS）進行傳輸，以保障個人隱私。

【0036】 更進一步說明之，該記憶體3儲存多個功能模組之程式指令於該應用程式區31。當由該處理器2執行時，實現下述單元之功能、各單元之間相互呼叫，以共同完成舌診分析。該些單元主要包括一影像預處理單元4、一語意編碼單元5、一徵狀關聯推導單元6、一互動介面單元7及一體質判定與報告生成單元8。

【0037】 該影像預處理單元4電性連接於該影像擷取模組1及該處理器2，主要負責從該影像擷取模組1接收一舌象原始影像，並進行品質提升與舌體感興趣區域分割。在拍攝前，該影像預處理單元4可取得即時預覽影像，在顯示器上疊加顯示構圖導引框，以指引用戶將舌頭置於適當位置與距離，同時可顯示光線強度指示，例如以顏色或圖示提示目前光線是否低於預定門檻值。只有當舌體落入構圖導引框且光線條件符合時，系統才允許啟動正式拍攝。該影像預處理單元可從影像擷取模組1或記憶體3中讀取標準化拍攝條件之黃金樣本參數，包括色彩校正矩陣與鏡頭畸變模型，對即時取得之舌象影像進行顏色校正及光學校正，使舌色與舌形在不同裝置與環境下仍維持一致性，同時計算影像的亮度直方圖、對比度指標與清晰度指標，以判定影像是否過暗、過亮或模糊，若不符合預定品質標準，則發出提示要求使用者重新拍攝，並可提供簡要建議，例如以文字方式提示使用者靠近光源或再伸出舌頭。

【0038】 對符合品質條件的影像，該影像預處理單元4可使用顏色閾值判定、形態學處理、活動輪廓模型或深度學習式語意分割網路自背景中分離舌體

輪廓，並標定舌頭正面與舌頭背面影像中之舌體感興趣區域以供後續語意編碼單元使用。

【0039】 該影像預處理單元4在系統層面上落實了穩定且標準化的舌象採集流程，藉由構圖導引、光線提示與品質檢測，可有效避免模糊或偏色影像進入後續分析階段，降低誤判風險並減少使用者重拍次數，提升整體系統可靠度與使用體驗。

【0040】 承上，該語意編碼單元5電性連接於該處理器2及該影像預處理單元4，用以接收該影像預處理單元4所輸出的舌體感興趣區域影像，並執行特徵提取與舌象語意編碼生成。具體為，在一實施例中，該語意編碼單元5內建一卷積神經網路模型，該卷積神經網路模型可包括共享之特徵抽取主幹網路與多個輸出分支，其中一分支專門處理舌頭正面感興趣區域，另一分支專門處理舌頭背面感興趣區域。主幹網路負責萃取低階與中階影像特徵，輸出分支則依據不同區域特性進行舌色、舌苔、舌形、斑點、紋理及舌下靜脈等特徵之分類及回歸。

【0041】 該語意編碼單元5依據預定義之舌象語意標籤集合，將上述特徵映射為一或多個標準化語意標籤，包含舌苔色標籤、斑點標籤、紋理標籤等，每一標籤可對應單一類別或多維屬性組合，例如「厚黃膩苔」、「舌尖紅點刺」、「齒痕明顯」等，並進而形成一組舌象語意編碼。

【0042】 該語意編碼單元5可分別生成一前舌語意編碼與一舌下語意編碼，並將兩者標記不同資料欄位，以便該體質判定與報告生成單元在後續計算時賦予該舌下語意編碼較高權重，尤其是與血瘀體質相關之舌下靜脈標籤。生成之舌象語意編碼將作為顯式中間層資料儲存於該記憶體，並可附帶可信度分數。當某些標準化語意標籤之可信度低於預定門檻時，系統可標記為「不確定」或回傳提示，要求重新拍攝或由專業人員人工複核。

【0043】 該語意編碼單元5在系統層面具體實現了「影像 → 標準化語意標籤 → 舌象語意編碼」的中間層架構，使舌診結果不再只是一組難以理解的數值特徵，而是可被醫師與使用者直接解讀之舌診語彙；同時透過前舌與舌下編碼分離及加權設定，加強對特定體質（如血瘀）之辨識能力。

【0044】 而該徵狀關聯推導單元6與該語意編碼單元5及該處理器2電性連接，負責將該舌象語意編碼轉換為一徵狀候選列表，其運作可具體如下：

【0045】 該徵狀關聯推導單元6讀取當下分析之舌象語意編碼，針對其中每一標準化語意標籤於病理徵狀關聯資料庫中進行查詢，取得與該標準化語意標籤具統計關聯性之徵狀及其個別權重，並對來自不同標準化語意標籤的同一徵狀之權重進行彙總（例如加總、加權平均或取最大值），形成最後之徵狀關聯列表。

【0046】 其中，該病理徵狀關聯資料庫係儲存於該記憶體3之模型參數區32中，並以標準化語意標籤作為索引鍵，每一標準化語意標籤對應多個生理或病理徵狀及其關聯權重。資料庫中可包含欄位：語意標籤 ID、徵狀 ID、關聯權重、適用族群（如年齡、性別）、版本號等，以利版本控制與統計分析。

【0047】 為避免權重絕對值尺度影響排序，該徵狀關聯推導單元6可對匯總後的權重進行正規化處理，並依預定門檻值篩除權重極低之徵狀，以減少使用者在互動介面上需處理的項目數量。該徵狀關聯推導單元6更進一步具備一更新介面。該更新介面可透過該互動介面單元7顯示，用以接收來自專家標注或離線訓練結果所輸出的新權重，並寫入病理徵狀關聯資料庫。該更新介面可採圖形化操作畫面或程式自動呼叫，例如以應用程式介面（Application Programming Interface，API）設計實現，使系統得以隨臨床資料累積持續修正關聯強度。

【0048】 該徵狀關聯推導單元6將舌象語意編碼轉換為可操作的候選徵狀列表，形成「舌象 → 語意標籤 → 徵狀關聯」之顯式知識鏈，並透過可更新的關聯資料庫實現知識隨時間演進之適應性，使系統能反映不同族群與時空背景下的臨床統計。

【0049】 該互動介面單元7電性連接於該處理器2及該徵狀關聯推導單元6，用於提供使用者與系統之間的互動管道，可為觸碰式螢幕、螢幕與鍵盤、輸入板等，主要根據該徵狀關聯列表用戶關聯權重，自動排序各預測徵狀，並在顯示器上生成狀態確認表。每一徵狀項目可包含徵狀名詞、簡要說明及勾選欄位，供使用者選擇「有/無」或多階等級。該互動介面單元7更配置為可根據關聯權重設定顯示優先級，例如將高權重徵狀以醒目顏色或置於列表前端顯示；對於權重低於閾值之徵狀則可預設為折疊狀態，僅於使用者手動展開時顯示，以減少單一畫面上顯示的項目數量。

【0050】 該互動介面單元7可記錄使用者過往填答習慣，例如常勾選之徵狀或常忽略之項目，並在後續分析中自動調整介面的排序與預設展開狀態，使操作流程更符合個別使用者之使用習慣。

【0051】 該互動介面單元7在系統操作層面實現人際協同驗證之流程，藉由權重導向之顯示策略與折疊機制，降低使用者閱讀與填答負擔，同時保留完整徵狀資訊，並可透過行為學習與多語系支援，提升長期使用之便利性與接受度。

【0052】 而該體質判定與報告生成單元8分別電性連接於該處理器2、該語意編碼單元5及該互動介面單元7，用以接收該語意編碼單元5及該互動介面單元7所輸出之舌象語意編碼及確認徵狀集，將該舌象語意編碼及該確認徵狀集轉換為一體質判定模型之輸入特徵進行協同驗證。該體質判定模型可為多標籤

分類器，例如多輸出神經網路或基於多個邏輯迴歸分類之組合，輸出對應各中醫體質類型之匹配分數。

【0053】 根據該多標籤分類器輸出之匹配分數，該體質判定與報告生成單元可依預定閾值或排序規則選出一種或多種體質結果，並同時標示出對該體質貢獻度較高之標準化語意標籤與已確認徵狀，以作為判定結果之解釋依據。

【0054】 該體質判定與報告生成單元8可將每次分析的舌象語意編碼、確認徵狀集、體質判定結果及時間戳記等資料儲存於該記憶體之使用者歷史資料區，並標記為可用於再訓練之標註樣本。這些資料可供離線訓練程序使用，以定期更新體質判定模型與病理徵狀關聯資料庫的參數。

【0055】 最後，該體質判定與報告生成單元8依據體質判定結果與歷史資料，生成舌診分析報告。該舌診分析報告可包含體質名稱與說明、體質匹配分數、關鍵舌象之標準化語意標籤、已確認徵狀及具體衛教建議，最終透過該互動介面單元提供使用者閱讀。此外，體質判定與報告生成單元可繪製不同時間點體質匹配分數之變化趨勢圖，並對匹配分數持續上升或處於高風險區間之體質類型語意警示標示。

【0056】 該體質判定與報告生成單元8在系統層級整合了模型推論、結果解釋、歷史資料累積與視覺化呈現，使得舌診分析結果既可用於當下之體質評估與衛教知道，又可用於長期追蹤與模型優化，使系統兼具可讀性、可追溯性與學習能力。

【0057】 由上述構件所構成之舌診分析系統可執行以下舌診分析方法：

【0058】 請參閱第2圖，該舌診分析系統所配置之舌診分析方法包含以下步驟：

【0059】 S100：標準化擷取步驟；

【0060】 S200：舌體區域分割步驟；

第11頁，共 21 頁(新型說明書)

【0061】 S300：語意編碼生成步驟：

【0062】 S400：徵狀關聯推導步驟；

【0063】 S500：互動式驗證步驟；

【0064】 S600：體質判定與報告生成步驟；

【0065】 S700：追蹤比較步驟。

【0066】 以下分別就各步驟之實作方式與技術效果說明如下：

【0067】 在一實施例中執行標準化擷取步驟S100，使用者透過行動裝置或其它電子裝置啟動舌診分析應用程式後，系統會載入預先建立之標準化拍攝條件。該標準化拍攝條件係藉由預先建立之一黃金樣本（Golden Sample）參數來設定，該黃金樣本參數包含利用標準色卡、灰卡或標準光源之照明箱，在固定拍攝距離及角度下拍攝多張基準影像後，經計算所建立之一色彩校正矩陣及一光學校正模型，用以修正該影像擷取模組在不同環境光源與拍攝條件下之色偏與幾何變形。

【0068】 在該標準化拍攝條件下，系統控制該影像擷取模組自動套用上述黃金樣板參數，調整攝像裝置之曝光、白平衡、顏色矩陣及畸變修正等設定，並在螢幕上顯示一構圖導引框與光線強度提示，指引用戶將舌頭伸出並置於該構圖導引框內。當光線強度與構圖均複合預定條件時，系統分別擷取使用者之一舌頭正面影像及一舌頭背面影像。透過預設的標準化拍攝條件之色彩與光學校正，使不同裝置、不同環境光線下拍攝之舌象影像，可統一轉換至標準化色彩空間與幾何坐標系，提高舌色與紋理分析之穩定性與可比性。且拍攝時使用構圖導引框與光線提示，即時篩除構圖不佳或過暗過亮之影像，減少後續辨識錯誤與重拍次數，提升使用體驗及資料品質。

【0069】 完成拍攝後，執行舌體區域分割步驟S200。首先對該舌頭正面影像與該舌頭背面影像分別進行品質檢測，例如計算影像清晰度指標（如

第12頁，共 21 頁(新型說明書)

Laplacian變異數)、亮度分佈與對比度,若影像過於模糊或亮度過低則判為不合格,並提示使用者重新拍攝。透過品質檢測機制,系統可自動剔除模糊或曝光不良影像,避免將劣質資料送入後續模型,降低誤判率。

【0070】對於合格影像,系統利用影像分割演算法去除背景雜訊,分割出一舌體感興趣區域(Region of Interest, ROI)。針對舌頭正面影像,前述舌體感興趣區域係指自舌尖至舌根、且自左舌緣至右舌緣所圍成之舌體實際可見部分,不包含嘴脣、牙齒、口腔黏膜及背景區域。實務上,系統可先透過顏色閾值篩選出疑似舌體區域,再使用主動內輪廓模型、影像分割演算法(Grab Cut)或深度學習之語意分割網路(如U-shaped Network,簡稱U-Net)精確勾勒舌體輪廓,有效去除背景、牙齒、嘴脣等干擾資訊,使特徵提取聚焦於真正與舌診相關之區域,最終得到該舌體感興趣區域。

【0071】為了更細緻地對應中醫舌診所關注的不同舌象分佈,本創作於舌頭正面影像之舌體感興趣區域內,進一步如第3圖所示依規格化座標將舌體區域切分為多個功能分區,包含至少下列區域:

【0072】舌尖區41,係指沿舌長度方向自舌尖起算約前15~25%長度範圍內之區域。在舌尖區內,系統尤其關注舌色、舌苔厚薄、點刺斑、充血程度等特徵。將舌尖區單獨作為子區域,可避免舌尖局部變化被整個舌體平均稀釋,有利於反映與心肺等相關的局部舌象變化。

【0073】舌中區42,係指沿舌長度方向約位於舌尖區與舌根區之間的中段(例如自舌長度25%~65%範圍),沿舌寬度方向則包含舌中線左右兩側的主要舌體區域。系統在該區域萃取舌質顏色、舌苔顏色與覆蓋比例、裂紋分佈、紋理粗細等。將舌中部作為獨立分析區,可更準確捕捉與脾胃功能相關之舌象特徵,避免被舌尖或舌根局部顏色干擾。

【0074】 舌根區43，係指沿舌長度方向自舌根端起算約後20%~30%長度範圍內之區域。由於舌根常部分被口腔陰影遮蔽，本創作可依照亮度閾值及輪廓信息限定舌根區域之有效分析區域。在舌根區內，系統著重分析舌苔厚薄、濕潤度、苔色及是否有腐膩、積垢等舌象。分離舌根區有助於穩定取得與腎、下焦相關之舌苔變化資訊，並降低口腔陰影對整體舌色計算之影響。

【0075】 舌邊區44，係指沿舌寬度方向於舌體外輪廓內、距離左/右舌緣預定閾值（例如舌體寬度的15%~25%）之帶狀區域，可沿舌長度方向再與舌尖區、舌中區、舌根區交錯形成多個子區。系統在舌邊區重點偵測齒痕深淺、舌體膨大程度、點刺或瘀斑分佈等特徵。將左右舌緣抽出為舌邊區，可強化齒痕舌、胖大舌、側邊瘀點等舌象之辨識，避免這些特徵在整體平均時被舌中心區域掩蓋。

【0076】 在上述分區結構下，本創作於舌頭正面影像之舌頭感興趣區域中，不僅可取得整體舌色、舌苔色、舌形等全局特徵，亦可在舌尖區41、舌中區42、舌根區43及舌邊區44等子區域內分別萃取局部顏色、舌苔覆蓋率、裂紋與齒痕出現頻率、點刺與瘀斑分佈模式等多種局部視覺特徵，並將這些局部特徵一併映射為舌象語意標籤集合中的對應條目。如此以來，一方面可保持舌診分析方法與中醫系統「舌尖-舌中-舌根-舌邊」區域觀念之對應；另一方面亦可在計算層面形成可量化、可重複之區域劃分標準，提升語意編碼的一致性與可重現性，進而提高後續徵狀關聯推導與體質判定之準確性。

【0077】 而針對舌頭背面影像，前述之舌體感興趣區域係對應舌下脈絡區域，可取得舌下靜脈之長度、粗細及顏色等特徵，以精準反映血瘀相關資訊，進而提高血瘀體質判定的準確度。

【0078】 在語意編碼生成步驟S300中，系統將舌體感興趣區域輸入一特徵提取演算法。該特徵提取演算法優選為包含一經一舌象資料庫訓練之卷積神

經網路（Convolutional Neural Network，CNN）模型，其輸出一或多個特徵向量經分類後對應為預定義之舌象語意標籤集中的標準化語意標籤。

【0079】 舌象語意標籤集合可依中醫舌診理論設計，至少包含舌色、舌苔、舌形、斑點、紋理及舌下靜脈特徵等相關標準化語意標籤。其中：

【0080】 舌色標籤包括淡白、鮮紅、紅、紫暗等。

【0081】 舌苔標籤主要用以描述舌苔之顏色、厚薄、濕潤度、膩滯程度及是否剝落等特性，可包含但不限於下列標籤：顏色包含白苔、黃苔、灰苔、黑苔等；厚薄程度包含薄苔、厚苔、少苔、無苔等；濕潤度包括濕潤苔、乾燥苔；膩滯程度包含膩苔、腐苔、粗糙苔、剝落苔等。本創作藉由將舌苔從顏色、厚度與質地多維度語意化，得以更準確對應中醫對寒熱、虛實、痰濕、濕熱等判斷需求。

【0082】 舌形標籤包含瘦薄舌、胖大舌、齒痕舌、裂紋舌、點刺舌等。

【0083】 斑點標籤用以描述舌面上離散點狀或片狀色素改變，主要從顏色、大小與形狀、數量與密度、空間分佈進行描述。其中，顏色包括紅點（點刺）、暗紅點、紫點、青紫瘀點、瘀斑等；大小與形狀包括細小點狀斑（點刺）、較大圓形、不規則斑塊；數量與密度包括少量散在斑點、多發密集斑點、成片聚集之瘀斑；空間分佈則包括舌尖區、舌中區、舌根區、舌邊區、單側分佈、雙側分佈。透過對斑點顏色、大小、密度及分佈區域的量化與語意化，更精確區分「熱盛」、「血熱」、「血瘀」等不同病機，避免斑點資訊在全舌平均運算中被稀釋或忽略。

【0084】 紋理標籤則用以描述舌體表面之凹凸紋理、裂紋與齒痕等型態特徵，主要包括裂紋、表面粗糙度與紋理方向性、齒痕與邊緣輪廓變化等。其中裂紋包括中央縱行裂紋、多條縱裂紋、橫行裂紋、放射狀裂紋、裂紋深淺程度；表面粗糙度與紋理方向主要包括舌面細膩平滑、粗糙不平、顆粒感明顯

等；齒痕與邊緣輪廓變化包括舌邊齒痕不明顯、輕度齒痕、明顯齒痕、舌體胖大伴齒痕等。藉由對裂紋、齒痕與表面粗糙度進行結構化標記，可更好放映中醫對陰虛津虧、氣虛、水濕內停等體質與病機之判斷基礎，並與舌苔及舌色標籤相互羸政，提升體質判定的精細度與可靠度。

【0085】 舌下靜脈標籤包括舌下靜脈之長度、粗細及顏色等。本創作在前述舌體區域分割步驟S200特別針對舌頭背面影像分割取得舌體感興趣區域以對應舌下脈絡區域，根據預先設定之級距，將長度分級（例如短、中、長）、粗細分級（細、中、粗）與顏色分級（淡、暗紅、紫暗）進行組合，編碼成專用之舌下靜脈語意標籤，可經傳反映血瘀相關資訊，以於體質判定與報告生成步驟S600中作為血瘀體質判定之加權因子，對血瘀體質判定提供更強的辨識能力。

【0086】 最終，透過卷積神經網路模型等深度學習模型自動萃取舌象特徵，並映射為對應之標準化語意標籤，上述多個標準化語意標籤組合為一組舌象語意編碼，並被顯式儲存為可追溯之中間層資料，有利於追溯體質判定依據，且將難以量化的醫學觀察轉化為結構化資料，亦可作為日後模型再訓練與資料挖掘之基礎，便於後續計算與醫療溝通。

【0087】 徵狀關聯推導步驟S400中，本創作於電子裝置內建一病理徵狀關聯資料庫，該病理徵狀關聯資料庫中為每一標準化語意標籤儲存其對應之多個徵狀項目及統計關聯權重。其中，統計關聯權重可透過以下方式之一或其組合獲得：基於歷史病理資料統計舌象與徵狀之共現頻率；由中醫專家進行人工標注與評分；透過機器學習模型自動學習並定期更新權重。

【0088】 而徵狀項目可包括但不限於疲倦乏力、手足冰冷、頭暈、口乾、口苦、失眠、心悸、胸悶、腹脹等。在徵狀關聯推導步驟中，系統針對生成之每一標準化語意標籤檢索出至少一個具統計關聯性之生理或病理預測徵

狀，並將每一預測徵狀相對於各該標準化語意標籤之權重進行加總或加權平均，形成一徵狀關聯列表。

【0089】 透過病理徵狀關聯資料庫，將舌象語意編碼之各標準化語意標籤與多種徵狀建立顯式對應，使從影像轉化語意，並透過語意對應徵狀的推力鏈路明確化，提升系統可解釋性。且關聯權重可以隨着新病理與新標注不斷更新，形成具適應性的知識庫，提高不同族群與地區的適用性與準確度。

【0090】 完成徵狀關聯推導步驟S400後，執行互動式驗證步驟S500。在互動式驗證步驟S500中，系統根據徵狀關聯列表產生一狀態確認表並顯示於使用者介面。為降低使用者負擔，本創作可根據關聯權重對徵狀進行不同顯示樣式之設定。在本實施例中，以較醒目的顏色、較大的字體或排序在上方位位置呈現關聯權重較高之徵狀。而對於關聯權重低於預定門檻的徵狀，自動折疊或縮合顯示，僅於使用者展開時顯示。藉此在維持資訊全面的前提下，大幅減少使用者需逐項檢視的選項數量，提升互動效率。

【0091】 在該狀態確認表中，使用者可對每一徵狀選擇「有/無」或多階等級（例如0~3 級），系統將使用者的選擇記錄為一確認徵狀集，每一徵狀對應一布林值或一多階等級值。透過使用者主動勾選確認，可將自覺徵狀系統化引入分析流程，使最終判定結果不僅以來影像與模型，還結合患者自身感受，更貼近臨床實務。

【0092】 獲得使用者之確認徵狀集後，系統進一步執行體質判定與報告生成步驟S600，將舌象語意編碼轉換為一第一特徵向量，例如以one-hot或嵌入方式標識每一標準化語意標籤，並將確認徵狀集轉換為一第二特徵向量，前述二者共同輸入一體質判定模型進行聯合判定，可兼顧客觀舌象與主觀徵狀，使體質判定更完整。

【0093】 該體質判定模型優選為一多標籤分類器，可同時輸出多種中醫體質類型之匹配分數，例如：平和、氣虛、陽虛、陰虛、痰濕、濕熱、血瘀、氣鬱及特稟等，如此可反映中醫臨床上常見之複合體質情形。

【0094】 該體質判定模型計算包含至少一種中醫體質類型的體質匹配分數，根據該體質匹配分數決定使用者之體質結果，並產出一舌診分析報告。報告內容可包含：體質名稱與簡要說明；體質匹配分數或風險等級；對應之關鍵標準化語意標籤（例如：舌暗紅、厚膩苔、舌下靜脈怒張等）；對應之已確認徵狀（例如：易疲倦、手足冰冷、頭重暈倦等）；針對該體質之飲食、作息、運動與情緒調適等衛教建議。舌診分析報告中表示決定體質結果之關鍵標準化語意標籤及已確認徵狀，有利於使用者與醫師理解及追溯體質判定之因果關係，提高分析方法的信任度與可解釋性。

【0095】 在一實施例中，每次分析完成後，系統執行標注樣本儲存與追蹤比較步驟S700，即將舌象語意編碼、確認徵狀集及體質判定結果以結構化方式儲存為一標注樣本。當累積標注樣本數量達到一定門檻時，可用於更新或再訓練病理徵狀關聯資料庫之關聯權重以及體質判定模型之參數，使系統隨着資料累積而不斷優化，具有持續學習的能力。同時，對於同一使用者，系統可比較不同時間點之舌象語意編碼與體質匹配分數，生成體質變化趨勢圖與追蹤報告，便於使用者與醫師掌握長期健康走向。對於具有惡化傾向或高風險之體質類型，可使用顏色或圖式方式予以警示，有利於使用者與醫師及早察覺體質偏頗或惡化趨勢，強化預防保健功能。

【0096】 綜合以上所述，本創作所提供之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統可達下列改善效果：

【0097】 第一，標準化條件採集舌象，提升資料一致性與可比性；本創作透過標準化拍攝條件之設定，於拍攝過程中自動進行光學與色彩校正，並配

合構圖導引框、光線強度指示與影像品質檢測，只在構圖與光線條件符合時才允許拍攝。藉此可有效降低不同裝置、不同環境光源所造成之色偏與幾何畸變，確保舌色、舌苔與紋理分析在跨時間、跨設備下仍具穩定性與可比性。

【0098】 第二，建立舌象語意編碼中間層資料，使舌診特徵結構化與可追溯；本創作並非僅停留於原始色彩或紋理數值，而是將舌體的多維視覺特徵，對應映射為一標準化語意標籤，進而組合成舌象語意編碼並顯式儲存。此一舌象語意編碼可直接對應中醫舌診用語，使醫師與使用者得以理解系統所觀察之舌象特徵，並可作為後續追蹤與模型再訓練之基礎。

【0099】 第三，以標準化語意標籤為索引之徵狀關聯推導，形成顯式推導邏輯鏈。本創作之病理徵狀關聯資料庫以「標準化語意標籤」為索引鍵，為每一標籤預先建立與多個生理或病理徵狀之關聯權重。系統於分析時針對舌象語意編碼中之每一語意標籤查詢資料庫，彙總不同標籤對同一徵狀之權重，形成徵狀關聯列表。此一「標準化語意標籤 → 徵狀 → 體質」的明確建模方式，使舌診過程之邏輯鏈條清楚可見，優於僅以黑箱模型直接輸出結果之既有技術。

【0100】 第四，人機系統之互動式驗證機制，更符合臨床診斷實務。本創作依據徵狀關聯列表產生狀態確認表，方便使用者透過勾選各預測徵狀之有無或程度，產生確認徵狀集，使最終體質判定基於客觀舌象與主觀自覺症狀的聯合判讀，較僅依賴影像特徵之自動推論更符合臨床實務情境。

【0101】 第五，診斷過程可解釋且結果可追溯，提升信賴度與醫療溝通效率。本創作於舌診分析報告中，不僅提供體質名稱與匹配分數，亦標示出決定該體質結果的關鍵舌象語意標籤及已確認徵狀，使使用者與醫師可直接了解判定依據；同時，舌象語意編碼與確認徵狀集被儲存為中間層資料，得以在後

續複查、醫療溝通或學術研究中追溯體質判定過程，顯著優於無法說明推論過程之黑箱式系統。

【0102】 以上各實施例之揭示僅用以說明本創作，並非用以限制本創作，舉凡等效元件之置換仍應隸屬本創作之範疇。

【0103】 綜上所述，可使熟知本領域技術者明瞭本創作確可達成前述目的，實已符合專利法之規定，故依法提出申請。

【符號說明】

【0104】

1影像擷取模組

11鏡頭

2處理器

3記憶體

31應用程式區

32模型參數區

33 使用者資料區

4影像預處理單元

41舌尖區

42舌中區

43舌根區

44舌邊區

5語意編碼單元

6徵狀關聯推導單元

7互動介面單元

8體質判定與報告生成單元

S100標準化擷取步驟

S200舌體區域分割步驟

S300語意編碼生成步驟

S400徵狀關聯推導步驟

S500互動式驗證步驟

S600體質判定與報告生成步驟

S700追蹤比較步驟

【新型申請專利範圍】

【請求項1】 一種基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其包括：

一影像擷取模組，配置有用以拍攝使用者之舌頭正面及舌頭背面影像之鏡頭，並儲存有用以校正拍攝參數之標準化拍攝條件；

一處理器，電性連接於該影像擷取模組；

一記憶體，電性連接於該處理器，用以儲存電腦程式指令，該處理器配置為控制以下單元執行該電腦程式指令：

一影像預處理單元，電性連接於該處理器及該影像擷取模組，用於接收該影像擷取模組傳送之舌象原始影像，進行影像品質檢測、校正拍攝參數與背景去除，以分割出一舌體感興趣區域；

一語意編碼單元，與該處理器及該影像預處理單元電性連接，用於執行一特徵提取演算法，辨識該影像預處理單元所輸出之舌體感興趣區域中舌色、舌苔色、舌形、斑點、紋理及舌下靜脈之局部視覺特徵，並依據一預定義的舌象語意標籤集合將該些局部視覺特徵分別映射為對應之標準化語意標籤，以產生一舌象語意編碼，且將該舌象語意編碼儲存為可追溯之中間層資料；

一徵狀關聯推導單元，與該處理器及該語意編碼單元分別電性連接，用於查詢一儲存於該記憶體之病理徵狀關聯資料

庫，依據該舌象語意編碼取得與其具統計關聯之預測徵狀及對應關聯權重，並產生一徵狀關聯列表；

一互動介面單元，與該處理器及該徵狀關聯推導單元電性連接，用於在一顯示器上根據該徵狀關聯列表及該關聯權重生成一狀態確認表，並接收使用者對各預測徵狀之確認輸入，以產生一確認徵狀集；

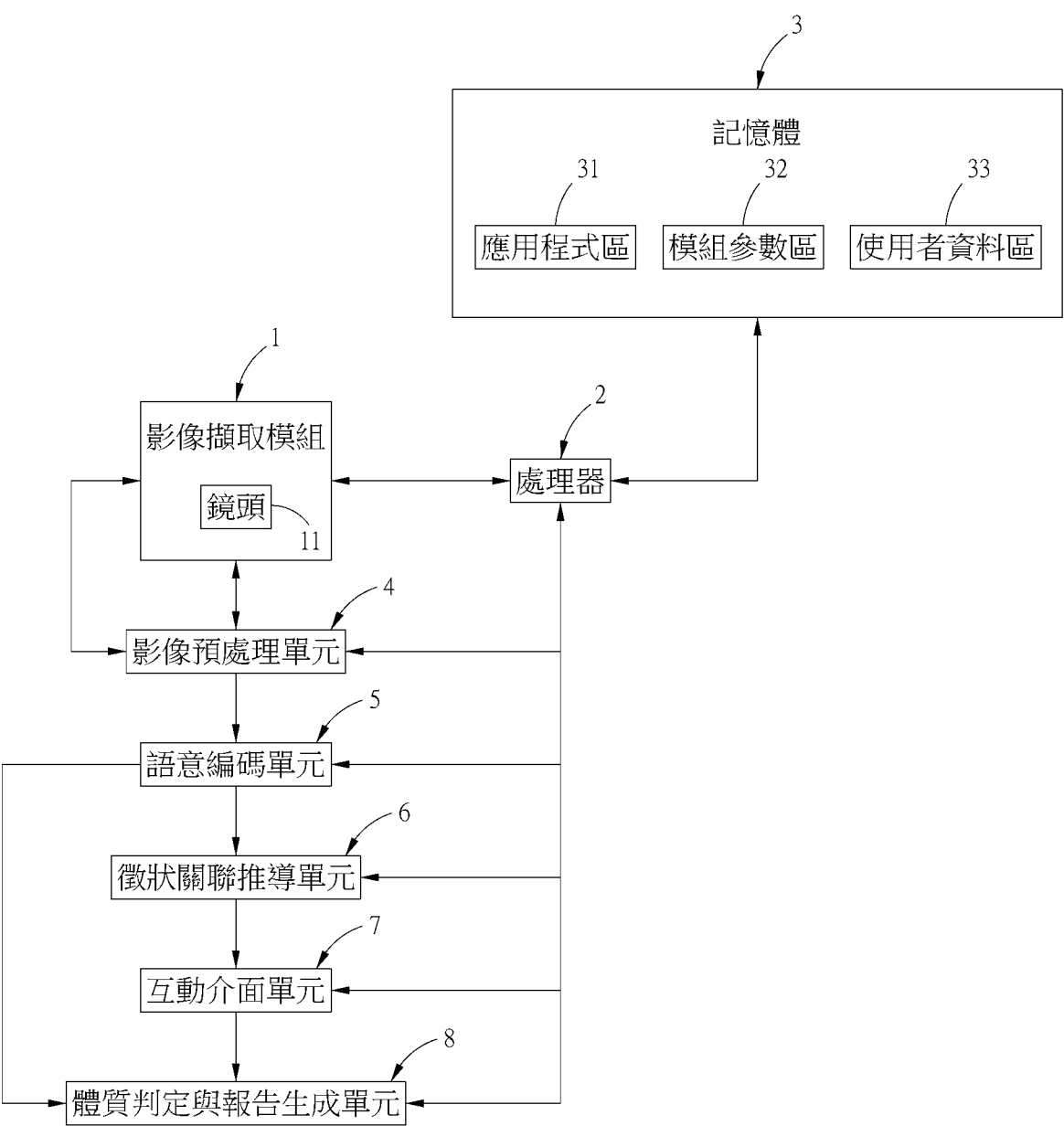
一體質判定與報告生成單元，分別電性連接於該處理器、該語意編碼單元及該互動介面單元，用以接收該語意編碼單元及該互動介面單元所輸出之舌象語意編碼及確認徵狀集，將該舌象語意編碼及該確認徵狀集轉換為一體質判定模型之輸入特徵進行協同認證，計算至少一種中醫體質類型之體質匹配分數，並輸出一舌診分析報告。

【請求項2】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該影像預處理單元在拍攝過程中於一預覽畫面顯示一構圖導引框，並即時偵測舌體是否落入該構圖導引框及偵測環境光線強度是否高於一預定門檻值，僅於構圖與光線條件符合時允許拍攝。

【請求項3】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該病理徵狀關聯資料庫儲存每一標準化語意標籤與複數徵狀之關聯權重，該徵狀關聯推導單元具備一更新介面，該更新介面透過該互動介面單元於一顯示器上顯示，用以根據新增樣本或專家標註調整該關聯權重。

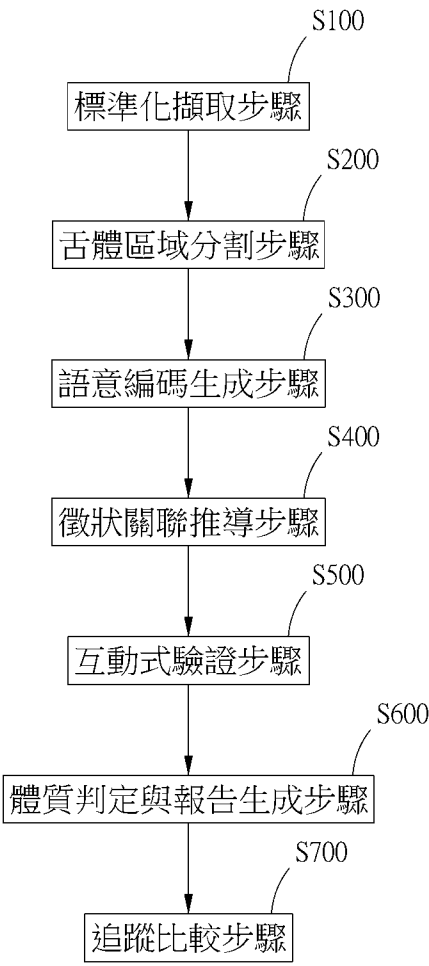
- 【請求項4】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該互動介面單元配置為根據各預測徵狀之關聯權重設定顯示順序或顯示優先級，並可根據使用者先前填答記錄自動折疊低關聯權重之預測徵狀。
- 【請求項5】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該體質判定模型為一多標籤分類器，其輸出多個體質類型之匹配分數，該體質判定與報告生成單元依據預定閾值或排序規則決定展示一種或多種體質結果。
- 【請求項6】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該語意編碼單元就該舌頭正面影像與該舌頭背面影像分別產生一前舌語意編碼與一舌下語意編碼，該體質判定與報告生成單元在計算血瘀體質匹配分數時對該舌下語意編碼給予較高權重。
- 【請求項7】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該舌診分析報告包含體質說明、決定體質之關鍵標準化語意標籤及其對應已確認徵狀，以及衛教建議。
- 【請求項8】 如請求項1所述之基於影像語意編碼與徵狀關聯驗證之舌診分析系統，其中，該記憶體進一步儲存歷次使用者之舌象語意編碼、確認徵狀集與體質判斷結果，該徵狀關聯推導單元及該體質判定與報告生成單元可根據累積之歷史資料自動再訓練或重新校正該體質判定模型之參數。

【新型圖式】



第 1 圖

第 1 頁，共 3 頁(新型圖式)

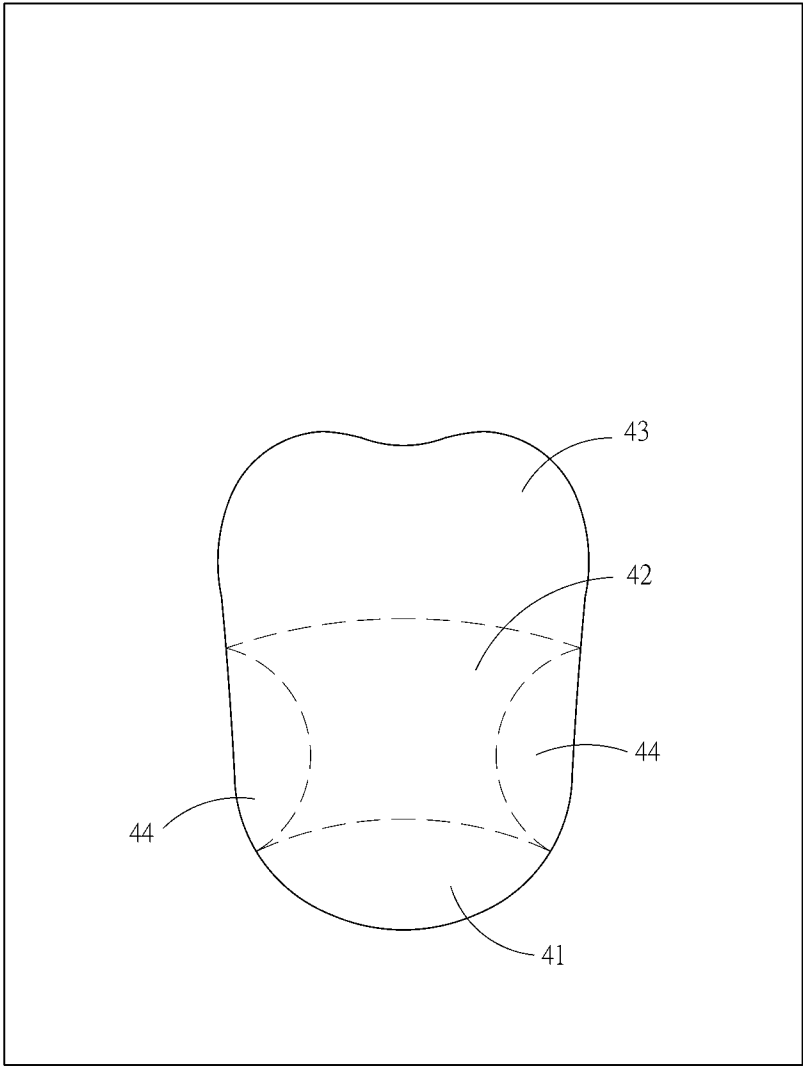


第 2 圖

第 2 頁，共 3 頁(新型圖式)

舌面分析

正在拍攝舌面正面



切換前後鏡頭

拍攝舌面正面

第 3 圖

第 3 頁，共 3 頁(新型圖式)