



(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 201729141 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 08 月 16 日

(21) 申請案號：105103159

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 01 日

(51) Int. Cl. :

G06K9/78 (2006.01)

G06K9/46 (2006.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：范倫達 VAN, LAN DA (TW)；吳宗翰 WU, TSUNG HAN (TW)；曾煜棋 TSENG,

YU CHEE (TW)；荆宇泰 CHING, YU TAI (TW)；陳意翔 CHEN, YI XIANG

(TW)；劉嘉原 LIU, JIA YUAN (TW)；劉安仁 LIU, AN REN (TW)；呂冠億 LU,

GUAN YI (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 29 頁

(54) 名稱

性別辨識系統及其方法

GENDER IDENTIFICATION SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種性別辨識方法包含以下步驟：藉由至少一影像深度擷取模組以擷取多個影像畫面並分析影像畫面中的多個人體骨架點資料，以取得對應人體骨架點資料的多個骨架點三維座標，藉由一伺服器依據骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據人體動態特徵及人體靜態特徵以判斷一人體性別；其中，人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，人體靜態特徵包含依據骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

An gender identification method includes the following steps. A plurality of three-dimensional coordinates of skeleton points are obtained by analyzing a plurality of skeleton information obtained from a plurality of images by an image depth capturing module. A server calculates a human dynamic characteristic and a human static characteristic according to the three-dimensional coordinates of skeleton points. A human gender is determined according to the human dynamic characteristic and a human static characteristic. Wherein, the human dynamic characteristic includes at least one human skeleton point variant. The human static characteristic includes a skeleton width value calculated according to the two of the three-dimensional coordinates of skeleton points.

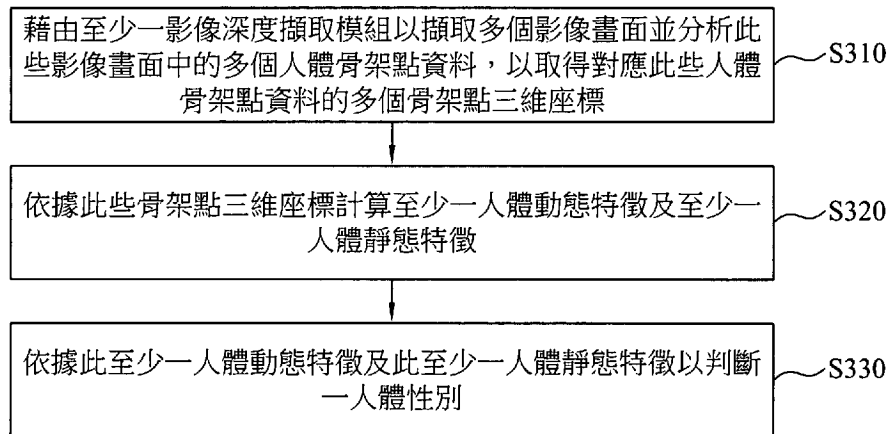
指定代表圖：

符號簡單說明：

S310~S330 . . . 步

驟

300



第 3 圖

105103159

【發明摘要】

C00K 9/128

C00K 9/46

(2006:01)
(2006:01)**【中文發明名稱】** 性別辨識系統及其方法**【英文發明名稱】** GENDER IDENTIFICATION SYSTEM

and METHOD THEREOF

【中文】

一種性別辨識方法包含以下步驟：藉由至少一影像深度擷取模組以擷取多個影像畫面並分析影像畫面中的多個人體骨架點資料，以取得對應人體骨架點資料的多個骨架點三維座標，藉由一伺服器依據骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據人體動態特徵及人體靜態特徵以判斷一人體性別；其中，人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，人體靜態特徵包含依據骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

【英文】

An gender identification method includes the following steps. A plurality of three-dimensional coordinates of skeleton points are obtained by analyzing a plurality of skeleton information obtained from a plurality of images by an image depth capturing module. A server calculates a human dynamic characteristic and a human static

characteristic according to the three-dimensional coordinates of skeleton points. A human gender is determined according to the human dynamic characteristic and a human static characteristic. Wherein, the human dynamic characteristic includes at least one human skeleton point variant. The human static characteristic includes a skeleton width value calculated according to the two of the three-dimensional coordinates of skeleton points.

【指定代表圖】 第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

S310~S330：步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】性別辨識系統及其方法

【英文發明名稱】GENDER IDENTIFICATION SYSTEM
AND METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種性別辨識系統及其方法，特別是有關於一種可辨識性別之性別辨識系統及其方法。

【先前技術】

【0002】 一般而言，性別性別辨識系統可應用於安全門禁系統、身分識別、性別導向之廣告行銷或資訊傳播等等。近年來，如何利用人類特徵達成身分與性別辨識已成為資訊領域重要的議題。

【0003】 現今身分與性別辨識技術主要以傳統的晶片辨識或是指紋辨識，但是此種身分與性別辨識法具有個人資料外洩的風險。另一方面，傳統上利用人類特徵達成身分與性別辨識，例如機場的身分性別辨識系統，由於其主要是以人臉辨識或是聲音辨識作為辨識身分的方法，故仍需要特別錄製聲音與拍攝人臉資訊，在此情況下，需要較多人力協助使用者進行檔案的事先建置，且此類型的身分性別辨識系統通常具有成本高昂的缺點。

【0004】 因此，如何提供低成本且有效率的性別辨識系統以辨識出使用者的性別，係為當前亟需解決之問題之一。

【發明內容】

【0005】 本發明的一態樣為一種性別辨識系統。根據本發明一實施例，性別辨識系統包含：至少一影像深度擷取模組及一伺服器。至少一影像深度擷取模組用於擷取多個影像畫面並分析此些影像畫面中的多個人體骨架點資料，以取得對應此些人體骨架點資料的多個骨架點三維座標。伺服器用以接收並分析此些人體骨架點資料及此些骨架點三維座標，依據此些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據此至少一人體動態特徵及此至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別。

【0006】 本發明的另一種實施態樣為一種性別辨識方法。根據本案一實施例，性別辨識方法包含以下步驟：藉由至少一影像深度擷取模組以擷取多個影像畫面並分析此些影像畫面中的多個人體骨架點資料，以取得對應此些人體骨架點資料的多個骨架點三維座標；藉由一伺服器依據此些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據此至少一人體動態特徵及此至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別；其中，此至少一人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，此至少一人體靜態特徵包含依據此些骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

【0007】 綜上所述，本發明之技術方案與現有技術相比具有明顯的優點和有益效果。藉由上述技術方案，可達到相

當的技術進步，並具有產業上的廣泛利用價值。本揭示內容可利用影像深度擷取模組擷取人體骨架點資料，並藉由分析人體靜態特徵及人體動態特徵，以判斷出人體性別，相較於傳統方法，本案發明提供了精準且更節省成本的性別辨識系統及其方法。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖為根據本案一實施例所繪示的性別辨識系統的示意圖；

第2圖為根據本發明一實施例的人體骨架點資料的示意圖；

第3圖為根據本發明一實施例的性別辨識方法的流程圖；

第4圖為根據本發明一實施例的決策樹判斷方法的流程圖；以及

第5圖為根據本案一實施例所繪示的性別辨識系統的示意圖。

【實施方式】

【0009】 以下將以圖式及詳細敘述清楚說明本揭示內容之精神，任何所屬技術領域中具有通常知識者在瞭解本揭示內容之實施例後，當可由本揭示內容所教示之技術，加以改變及修飾，其並不脫離本揭示內容之精神與範圍。

【0010】 請參照第1~2圖，第1圖為根據本案一實施例所繪

示的性別辨識系統100的示意圖。第2圖為根據本案一實施例所繪示的人體骨架點資料P0~P19的示意圖。在本實施例中，性別辨識系統100包括至少一影像深度擷取模組10、20及一伺服器30。至少一影像深度擷取模組10、20用於擷取多個影像畫面並分析此些影像畫面中的多個人體骨架點資料P0~P19，以取得對應此些人體骨架點資料P0~P19的多個骨架點三維座標。伺服器30用以接收並分析此些人體骨架點資料P0~P19及其各自所對應的骨架點三維座標，並依據此些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據此至少一人體動態特徵及此至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別。

【0011】 於一實施例中，影像深度擷取模組10、20可以是具有深度感測功能的相機模組，例如為深度相機、紅外線感測鏡頭模組、深度感測照相機等等。此外，於一實施例中，影像深度擷取模組10、20可採用現有微軟所開發的Kinect裝置，此裝置具有三個鏡頭，中間的鏡頭是RGB彩色攝影機，左右兩邊鏡頭則分別為紅外線發射器和紅外線攝影機所構成的三維結構光深度感應器。於一實施例中，伺服器30中可包含一積體電路如微控制單元(micro controller)、微處理器(microprocessor)、數位訊號處理器(digital signal processor)、特殊應用積體電路(application specific integrated circuit, ASIC)或一邏輯電路，用以進行運算或資料處理。

【0012】 由於本案發明可利用現有或一般的影像深度擷

取模組10、20對人體進行拍攝，無須使用特定規格或較高規格的影像拍攝模組，即可藉由拍攝到的影像畫面中之深度資訊以計算出擷取出人體骨架點資料P0~P19，故本案發明提供了一種節省成本且可判斷出人體性別的性別辨識系統。

【0013】 以下將搭配第3圖之性別辨識方法，提供本案更具體之細節。然本案並不以下述實施例為限。第3圖為根據本發明一實施例的性別辨識方法300的流程圖。此實施例之性別辨識方法300可應用於相同或相似於第1圖中所示之性別辨識系統100。而為使敘述簡單，以下將根據本發明一實施例，以第1圖中的性別辨識系統100為例進行對方法敘述，然本發明不以此應用為限。

【0014】 另外，應瞭解到，在本實施方式中所提及的方法的步驟，除特別敘明其順序者外，均可依實際需要調整其前後順序，甚至可同時或部分同時執行。

【0015】 再者，在不同實施例中，此些步驟亦可適應性地增加、置換、及/或省略。

【0016】 在本實施例中，如第1圖所示，影像深度擷取模組10之放置位置與影像深度擷取模組20之放置位置具有一間隔距離 $d1$ ，於一較佳的實施例中，間隔距離 $d1$ 約為2.8公尺，且其中影像深度擷取模組10與伺服器30具有一通訊連結L1，此通訊連結L1可透過藍芽、有線網路或無線網路等方式以建立之，藉由通訊連結L1可以使影像深度擷取模組10與伺服器30之間進行資訊之傳輸。此外，性別辨識方法300包括以下步驟。

【0017】 於步驟S310中，藉由至少一影像深度擷取模組

10、20以擷取多個影像畫面並分析此些影像畫面中的多個人體骨架點資料P0~P19，以取得對應此些人體骨架點資料P0~P19的多個骨架點三維座標。

【0018】 於一實施例中，使用者40可延著路徑d2往方向a前進，於一較佳的實施例中，如第1圖所示，路徑d2與使用者40的初始位置及影像深度擷取模組10所形成的夾角 Θ_1 約為45度，且路徑d2與使用者40的初始位置及影像深度擷取模組10所形成的夾角 Θ_2 約為45度，於使用者40前進時，影像深度擷取模組10、20分別可以對使用者40的走路姿態進行拍攝；例如，影像深度擷取模組10、20分別可以在使用者40延著路徑d2往方向a前進的過程中，擷取15~20張使用者40之影像畫面。

【0019】 於一實施例中，當使用者40依個人習慣依正常走路步伐往方向a前進且通過影像深度擷取模組10及影像深度擷取模組20時，影像深度擷取模組10及影像深度擷取模組20可分別分析出此些影像畫面中的多個人體骨架點資料P0~P19，且影像深度擷取模組10及影像深度擷取模組20分別將其所分析出的人體骨架點資料P0~P19傳送到伺服器30中，藉此，影像深度擷取模組10及影像深度擷取模組20可將其分別蒐集到的人體骨架資料P0~P19傳送到伺服器30中，提供給後端分析程式做進一步分析。其中，此伺服器30可以實施為一個人電腦。

【0020】 於另一實施例中，影像深度擷取模組10、20為一主從式架構，例如，影像深度擷取模組10可視為伺服器端，影像深度擷取模組20可視為客戶端。其中，影像深度擷取模組10

用以擷取多個第一影像畫面(例如為擷取20張第一影像畫面)，並分析此些第一影像畫面中的多個第一骨架點資料(例如為每一張第一影像畫面中的人體骨架點資料P0~P19)，影像深度擷取模組20用以擷取多個第二影像畫面(例如為擷取20張第二影像畫面)，並分析此些第二影像畫面中的多個第一骨架點資料(例如為每一張第二影像畫面中的人體骨架點資料P0~P19)。於影像深度擷取模組20分析出第二骨架點資料後，影像深度擷取模組20將分析出的此些第二骨架點資料傳送至影像深度擷取模組10，接著，影像深度擷取模組10更用以一併傳送此些第二骨架點資料及影像深度擷取模組10分析出的第一骨架點資料且至伺服器30中。

【0021】 此外，應用兩台影像深度擷取模組10、20對使用者40進行拍攝，可於其中一台影像深度擷取模組10或影像深度擷取模組20未取得適當影像畫面的情況下，性別辨識系統100進行自動校正，以確保伺服器30所接收到的骨架點資料P0~P19是適當且有效的，以下為更具體的舉例說明。

【0022】 於一實施例中，當使用者40距離影像深度擷取模組20小於一距離門檻值時，影像深度擷取模組10傳送此些第一骨架點資料至伺服器30中。進一步而言，藉由兩台影像深度擷取模組10及影像深度擷取模組20分別對使用者40的走路姿態進行拍攝，可自動校正使用者40未依兩台影像深度擷取模組10、20正中央之路徑d2行走時的人體骨架點資料P0~P19。例如，影像深度擷取模組10用以擷取多個第一影像畫面(例如為擷取20張第一影像畫面)，並分析此些第一

影像畫面中的多個第一骨架點資料(例如為每一張第一影像畫面中的人體骨架點資料P0~P19)，類似地，影像深度擷取模組20用以擷取多個第二影像畫面(例如為擷取20張第二影像畫面)，並分析此些第二影像畫面中的多個第一骨架點資料(例如為每一張第二影像畫面中的人體骨架點資料P0~P19)；當使用者40距離影像深度擷取模組20小於一距離門檻值時，將使影像深度擷取模組20無法正確地對焦於使用者40之影像，導致影像深度擷取模組20無法清晰地拍攝到使用者40之影像或是其所分析出來的第二骨架點資料存在較大誤差，因此，於此情況下，只有影像深度擷取模組10所分析出來的第一骨架點資料會傳送至伺服器30中，而影像深度擷取模組20所分析出來的第二骨架點資料不會傳送至伺服器30中，故伺服器30僅會針對第一骨架點資料進行後續運算，藉此避免伺服器30後續的處理過程中採用到存在較大誤差或不清晰的第二骨架點資料。

【0023】 因此，藉由兩台影像深度擷取模組10、20對使用者40進行拍攝，可於使用者40未依兩台影像深度擷取模組10、20正中央之路徑d2行走時，例如使用者40距離影像深度擷取模組20過近時，性別辨識系統100可選擇僅傳送較清晰的影像畫面所分析出的人體骨架點資料(例如為第一骨架點資料)至伺服器30進行後續運算。藉由此方法，可校正影像深度擷取模組10、20於拍攝時，因使用者40距離影像深度擷取模組10或影像深度擷取模組20過近，而造成拍攝之影像畫面具有較大誤差或不清晰的情形。

【0024】 需注意的是，於本實施例中，影像深度擷取模組10、20可分別由各個影像畫面中分析出20筆人體骨架點資料P0~P19；然，本領域具通常知識者應可理解，本發明所述之人體骨架點資料並不限於20筆，影像深度擷取模組10、20各自亦可依據實際操作環境被設置為分析出大於或小於20筆之人體骨架點資料，例如，於一實施例中，影像深度擷取模組10、20各自可由影像畫面中分析出24筆人體骨架點資料，於另一實施例中，影像深度擷取模組10、20各自可由影像畫面中分析出16筆人體骨架點資料。

【0025】 此外，於一實施例中，本案可僅採用影像深度擷取模組10、20之其中之一者進行影像畫面之拍攝，亦可由影像畫面中分析出人體骨架點資料P0~P19。

【0026】 於步驟S320中，伺服器30接收並分析人體骨架點資料P0~P19及此些骨架點三維座標，依據此些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵。其中，此至少一人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，此至少一人體靜態特徵包含依據此些骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

【0027】 於一實施例中，伺服器30比對各個影像畫面中之一特定骨架點資料的移動位置，以計算出此至少一人體骨架點變異數；其中，各此些影像畫面中之此特定骨架點資料包含於此些骨架點資料中。更具體而言，伺服器30可透過比對各個影像畫面中之肩膀骨架點資料P4的移動位置，以比對出使用者40於每張影像畫面中之肩膀骨架點資料P4的

位移資訊，此位移資訊可由三維座標方式作表述。例如，影像深度擷取模組10分析當前影像畫面之肩膀骨架點資料P4所對應的骨架點三維座標為(120,230,160)，而前一張影像畫面之肩膀骨架點資料P4所對應的骨架點三維座標為(100,200,150)，並將各個影像畫面中之肩膀骨架點資料P4所對應的骨架點三維座標傳送至伺服器30後，伺服器30可依據此些資料判斷使用者40肩膀骨架點資料P4於此兩張影像畫面中移動的位移資訊為：肩膀骨架點資料P4於X軸方向上移動20個單位、於Y軸方向上移動30個單位以及於Z軸方向上移動10個單位，且此些位移資訊皆可作為用以計算人體骨架點變異數的參數值，故伺服器30可依據此些位移資訊計算出人體骨架點變異數。然，本領域具通常知識者應可理解，人體骨架點變異數的計算方式可依據實際系統實作方式作調整，例如伺服器30係將各個位移資訊分別乘上一係數以計算出人體骨架點變異數，或將各個位移資訊進行加權平均值之運算以計算出人體骨架點變異數。由於人體於行走時，其特定骨架點會動態地移動，例如，人體於行走時肩膀自然的擺動，使得肩膀骨架點資料P4的三維座標位置也隨之改動，又例如，人體於行走時，其手臂亦會自然的擺動，使得手肘骨架點資料P5的三維座標位置也隨之改動；因此，藉由伺服器30比對各個影像畫面中之一特定骨架點資料的移動位置，可計算至少一人體骨架點變異數，以取得至少一人體動態特徵。

【0028】 於一實施例中，特定骨架點資料係為一臀部骨

架點資料(例如為臀部骨架點資料P16、P0或P12)，伺服器30比對各個影像畫面中之臀部骨架點資料的移動位置，以計算出至少一臀部骨架點變異數。舉例而言，伺服器30可以比對各個影像畫面中之臀部骨架點資料P16、P0及/或P12的移動位置，以計算出對應臀部骨架點資料P16、P0及/或P12的至少一臀部骨架點變異數。一般而言，女性於走路時，其臀部的擺動幅度大於男性，因此，於一實施例中，伺服器30藉由比對臀部骨架變異數與一臀部平均移動位置值作比較，其中，此臀部平均移動位置值可以是依據既有資料所計算出之人體走路時的臀部平均移動的位移量，藉此，伺服器30可判斷出使用者40於行走時是否臀部骨盆的擺動幅度較大，例如，當臀部骨架變異數大於臀部平均移動位置時，伺服器30判斷使用者40於行走時之臀部骨盆的擺動幅度較大，則可初步判斷此使用者40之性別為女性。

【0029】 另一方面，至少一人體靜態特徵包含依據此些骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。於一實施例中，此至少一骨架寬度值包含一身高 L_n 與肩膀寬度 W_3 之乘積、兩膝蓋骨架節點P17、P13之間的一膝蓋骨架寬度 W_1 或兩腳踝骨架節點P18、P14之間的一腳踝骨架寬度 W_2 。

【0030】 舉例而言，如第3圖所示，影像深度擷取模組10、20可依據其所擷取的影像畫面分析出使用者40的頭部骨架點資料P3、腳掌骨架點資料P19，藉由此兩筆骨架點資料的位置資訊可算出使用者40的身高 L_n ；影像深度擷取模

組10、20亦可分析出使用者40的右肩骨架點資料P4及左肩骨架點資料P8，藉由此兩筆骨架點資料的位置資訊可算出使用者40的肩膀寬度W3；同理，影像深度擷取模組10、20可分析出使用者40的右膝骨架點資料P13及左膝骨架點資料P17，藉由此兩筆骨架點資料的位置資訊可算出使用者40的膝蓋骨架寬度W1，且影像深度擷取模組10、20可分析出使用者40的右腳踝骨架點資料P14及左腳踝骨架點資料P18，藉由此兩筆骨架點資料的位置資訊可算出使用者40的膝蓋骨架寬度W2。

【0031】 藉此，影像深度擷取模組10、20可由其截取的影像畫面計算出至少一人體靜態特徵，並藉由此些人體靜態特徵判斷使用者40的性別。例如，一般而言，男性的膝蓋骨架寬度W1大於女性，因此，當伺服器30判斷使用者40的膝蓋骨架寬度W1大於一膝蓋骨架寬度平均值時，可初步推論使用者40為女性，其中，此膝蓋骨架寬度平均值可以是依據既有資料所計算出之人體膝蓋骨架寬度的平均值。

【0032】 藉由上述方法，性別辨識系統100可計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，此些特徵可使性別辨識系統100更精準地判斷人體性別。

【0033】 於步驟S330中，依據此至少一人體動態特徵及此至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別。

【0034】 請參閱第4~5圖，第4圖為根據本案一實施例所繪示的決策樹判斷方法400的流程圖。第5圖為根據本案一實施例所繪示的性別辨識系統500的示意圖。第5圖與第1圖的不

同之處在於，第5圖更包含雲端儲存系統50，雲端儲存系統50與伺服器30之具有一通訊連結L2，此通訊連結L2可透過藍芽、有線網路或無線網路等方式以建立之，藉由通訊連結L2可以使雲端儲存系統50與伺服器30之間進行資訊之傳輸。雲端儲存系統50用以接收並儲存來自伺服器30之此些骨架點資料P0~P19，且伺服器30亦可由雲端儲存系統50讀取出事先儲存的資料。此外，第5圖中的其餘部分與第1圖相似，故此處不再贅述之。

【0035】 於一實施例中，伺服器100經由決策樹判斷方法400進行特徵學習，以建立出性別分類系統，且經由決策樹判斷方法400所完成之性別分類方式，以判別使用者之性別。如第4圖所示，決策樹判斷方法400是一種語意樹(Semantic Tree)，與一般傳統之資料結構中的樹狀結構相仿，其擁有樹根(Root)、節點(Node)以及樹葉(Leaf)等結構，而每一節點都有一個分類的判斷條件，藉此可利用多個判斷規則來決定資料將分類於哪一節點的哪一棵子樹(Branch)，並繼續作為分類和最後的決策。

【0036】 具體而言，決策樹判斷方法400可依據現有或事先儲存的其他人體特徵資料對於擷取出之人體特徵進行學習，且伺服器30亦可將當前使用者40的人體骨架資料P0~P19儲存於雲端儲存系統50之資料庫中，藉此決策樹400可讀取雲端儲存系統50中所儲存的各種人體特徵資訊，以不斷自我學習以達成最佳的辨識率。為使敘述簡單，以下將根據本發明一實施例，以第2圖中的人體骨架點資料

P0~P19爲例進行對決策樹判斷方法400的敘述，然本發明不以此應用爲限。

【0037】 舉例而言，如第4圖所示，於步驟S401中，伺服器30判斷其所計算出來的使用者40之身高 L_n 與肩膀寬度 W_3 之乘積是否大於第一門檻值(例如爲一常數0.5)，若是則進入步驟S403，若否則進入步驟S417。

【0038】 於步驟403中，伺服器30判斷臀部骨架點資料P16對應之臀部骨架點變異數是否小於第二門檻值(例如爲一常數20)，若是則進入步驟S405，若否則進入步驟S407判斷使用者40爲女性。

【0039】 於步驟S405中，伺服器30判斷臀部骨架點資料P12對應之臀部骨架點變異數是否小於第三門檻值(例如爲一常數20)，若是則進入步驟S409，若否則進入步驟S411判斷使用者40爲女性。

【0040】 於步驟S409中，伺服器30判斷臀部骨架點資料P0對應之臀部骨架點變異數是否小於第四門檻值(例如爲一常數10)，若是則進入步驟S413判斷使用者爲男性，若否則進入步驟S415判斷使用者40爲女性。

【0041】 另一方面，於步驟S417中，伺服器30判斷膝蓋骨架寬度 W_1 是否大於第五門檻值(例如爲30公分)，若是則進入步驟S419，若否則進入步驟S421判斷使用者40爲女性。

【0042】 於步驟S419中，伺服器30判斷腳踝骨架寬度 W_2 是否大於第六門檻值(例如爲45公分)，若是則進入步驟

S423判斷使用者為男性，若否則進入步驟S425判斷使用者40為女性。

【0043】 於一實施例中，亦可以選擇採用其他的特徵學習演算法以判別使用者之性別，例如為類神經網路法、支持向量機器(Support vector machine, SVM)、基因演算法等等方式。

【0044】 藉此，伺服器30可計算出的至少一人體動態特徵及此至少一人體靜態特徵透過決策樹判斷方法400以判斷出一人體性別。

【0045】 綜上，本發明所述之性別辨識系統及其方法，可利用現有的影像深度擷取模組擷取人體骨架點資料，無須使用特殊規格的攝像裝置，並藉由分析人體靜態特徵及人體動態特徵，以更精準地判斷出人體性別。此外，本發明之性別辨識系統可應用在各商業機構，公共場所、政府機關、各場所之廁所以及男女宿舍等使用情境中，故本發明提供了一種精準且能夠節省成本的性別辨識系統及其方法。

【0046】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，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。

【符號說明】

【0047】

100、500：性別辨識系統

10、20：影像深度擷取模組

30：伺服器

40：使用者

50：雲端儲存系統

L1、L2：通訊連結

d1：間隔距離

d2：路徑

W1：膝蓋骨架寬度

W2：腳踝骨架寬度

W3：肩膀寬度

a：方向

Ln：身高

P0~P19：骨架點資料

$\theta 1$ 、 $\theta 2$ ：角度

400：決策樹判斷方法

300：性別辨識方法

S310~S330、S401~S425：步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種性別辨識系統，包括：

至少一影像深度擷取模組，用於擷取複數個影像畫面並分析該些影像畫面中的複數個人體骨架點資料，以取得對應該些人體骨架點資料的複數個骨架點三維座標；以及

一伺服器，用以接收並分析該些人體骨架點資料及該些骨架點三維座標，依據該些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據該至少一人體動態特徵及該至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別；

其中，該至少一人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，該至少一人體靜態特徵包含依據該些骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之性別辨識系統，其中該伺服器比對各該些影像畫面中之一特定骨架點資料的移動位置，以計算出該至少一人體骨架點變異數；

其中，各該些影像畫面中之該特定骨架點資料包含於該些骨架點資料中。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述之性別辨識系統，其中該特定骨架點資料係為一臀部骨架點資料，該伺服器比對各該些影像畫面中之該臀部骨架點資料的移動位置，以計算出至少一臀部骨架點變異數。

【第 4 項】如申請專利範圍第 1 項所述之性別辨識系統，其中該至少一骨架寬度值包含一身高與肩膀寬度之乘積、兩膝蓋骨架節點之間的一膝蓋骨架寬度或兩腳踝骨架節點之間的一腳踝骨架寬度。

【第 5 項】如申請專利範圍第 1 項所述之性別辨識系統，其中該至少一影像深度擷取模組包括：

一第一影像深度擷取模組，用以擷取複數個第一影像畫面，並分析該些第一影像畫面中的複數個第一骨架點資料；以及

一第二影像深度擷取模組，用以擷取複數個第二影像畫面，並分析該些第二影像畫面中的複數個第二骨架點資料；

其中該第一影像深度擷取模組之放置位置與該第二影像深度擷取模組之放置位置具有一間隔距離。

【第 6 項】如申請專利範圍第 5 項所述之性別辨識系統，其中該第二影像深度擷取模組將分析出的該些第二骨架點資料傳送至該第一影像深度擷取模組，該第一影像深度擷取模組更用以傳送該些第一骨架點資料及該些第二骨架點資料至該伺服器中。

【第 7 項】如申請專利範圍第 5 項所述之性別辨識系統，當一使用者距離該第二影像深度擷取模組小於一距離門檻值時，該第一影像深度擷取模組傳送該些第一骨架點

資料至該伺服器中。

【第 8 項】如申請專利範圍第 1 項所述之性別辨識系統，其中該伺服器係利用一決策樹演算法以分類該至少一人體動態特徵及該至少一人體靜態特徵，並藉以判斷該人體性別。

【第 9 項】如申請專利範圍第 1 項所述之性別辨識系統，更包含：

一雲端儲存系統，用以接收並儲存來自該伺服器之該些骨架點資料。

【第 10 項】一種性別辨識方法，包括：

藉由至少一影像深度擷取模組以擷取複數個影像畫面並分析該些影像畫面中的複數個人體骨架點資料，以取得對應該些人體骨架點資料的複數個骨架點三維座標；以及

藉由一伺服器依據該些骨架點三維座標計算至少一人體動態特徵及至少一人體靜態特徵，並依據該至少一人體動態特徵及該至少一人體靜態特徵以判斷一人體性別；

其中，該至少一人體動態特徵包含至少一人體骨架點變異數，該至少一人體靜態特徵包含依據該些骨架點三維座標其中之二骨架點三維座標所計算出之至少一骨架寬度值。

【第 11 項】如申請專利範圍第 10 項所述之性別辨識方法，更包含：

比對各該些影像畫面中之一特定骨架點資料的移動位置，以計算出該至少一人體骨架點變異數；

其中，各該些影像畫面中之該特定骨架點資料包含於該些骨架點資料中。

【第 12 項】如申請專利範圍第 11 項所述之性別辨識方法，其中該特定骨架點資料係為一臀部骨架點資料，該性別辨識方法更包含：

比對各該些影像畫面中之該臀部骨架點資料的移動位置，以計算出至少一臀部骨架點變異數。

【第 13 項】如申請專利範圍第 10 項所述之性別辨識方法，其中該至少一骨架寬度值包含一身高與肩膀寬度之乘積、兩膝蓋骨架節點之間的一膝蓋骨架寬度或兩腳踝骨架節點之間的一腳踝骨架寬度。

【第 14 項】如申請專利範圍第 10 項所述之性別辨識方法，其中該至少一影像深度擷取模組包含一第一影像深度擷取模組及一第二影像深度擷取模組，該性別辨識方法更包含：

藉由該第一影像深度擷取模組以擷取複數個第一影像畫面，並分析該些第一影像畫面中的複數個第一骨架點資料；以及

藉由該第二影像深度擷取模組以擷取複數個第二影像畫面，並分析該些第二影像畫面中的複數個第二骨架點資料；

其中該第一影像深度擷取模組之放置位置與該第二影像深度擷取模組之放置位置具有一間隔距離。

【第 15 項】如申請專利範圍第 14 項所述之性別辨識方法，其中該第二影像深度擷取模組將分析出的該些第二骨架點資料傳送至該第一影像深度擷取模組，該第一影像深度擷取模組更用以傳送該些第一骨架點資料及該些第二骨架點資料至該伺服器中。

【第 16 項】如申請專利範圍第 14 項所述之性別辨識方法，當一使用者距離該第二影像深度擷取模組小於一距離門檻值時，該第一影像深度擷取模組傳送該些第一骨架點資料至該伺服器中。

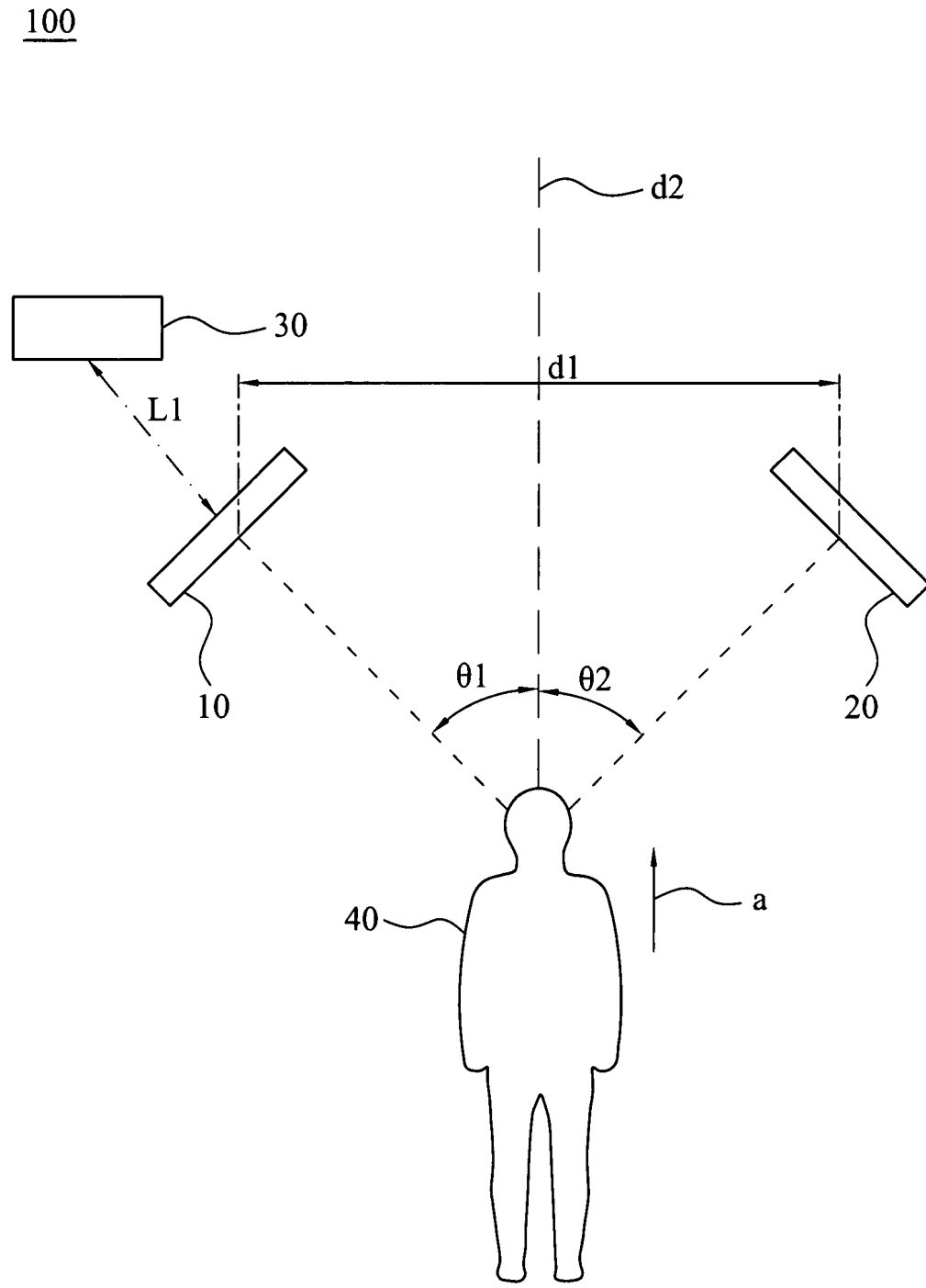
【第 17 項】如申請專利範圍第 10 項所述之性別辨識方法，其中該伺服器係利用一決策樹演算法以分類該至少一人體動態特徵及該至少一人體靜態特徵，並藉以判斷該人體性別。

【第 18 項】如申請專利範圍第 10 項所述之性別辨識方法，更包含：

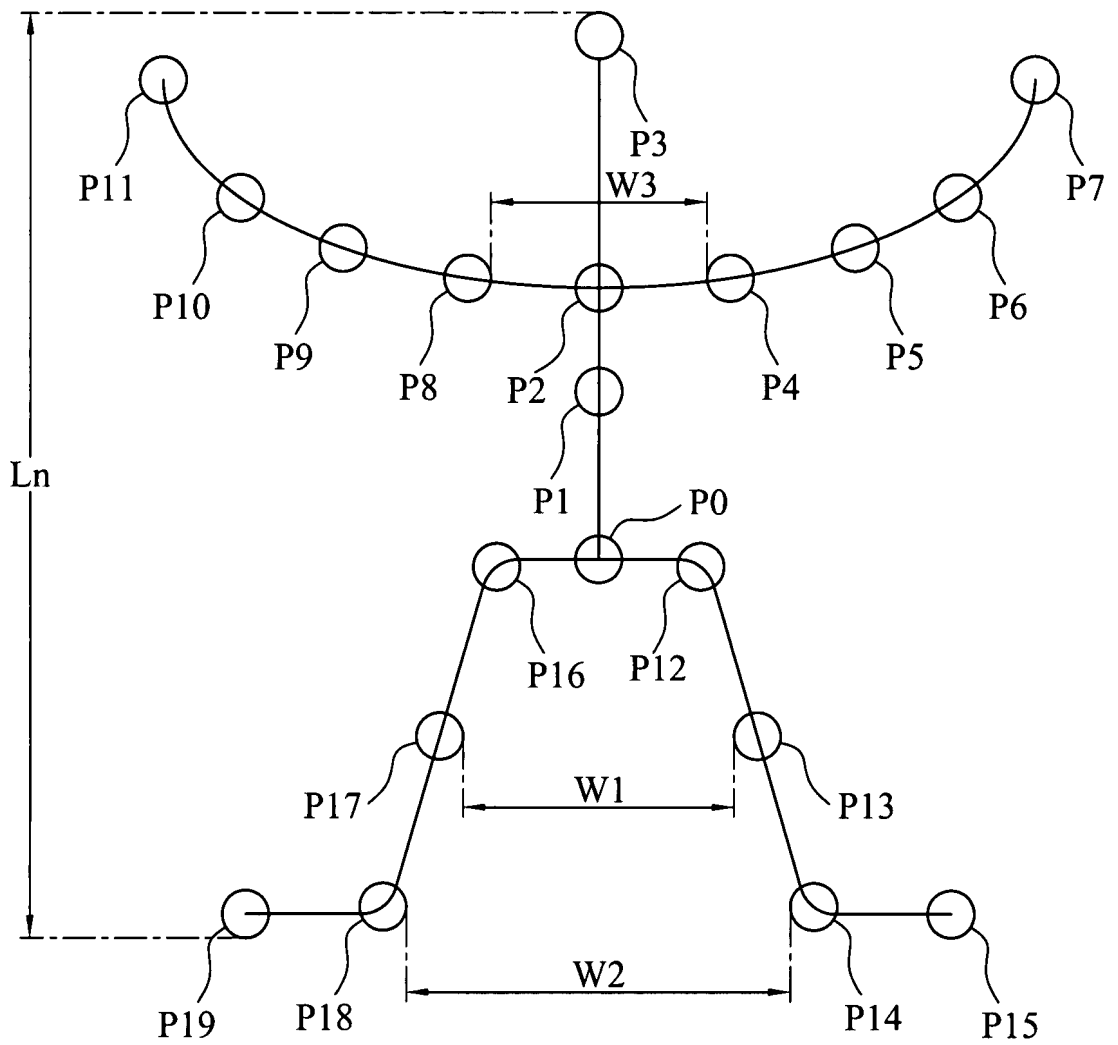
藉由一雲端儲存系統以接收並儲存來自該伺服器之

該些骨架點資料。

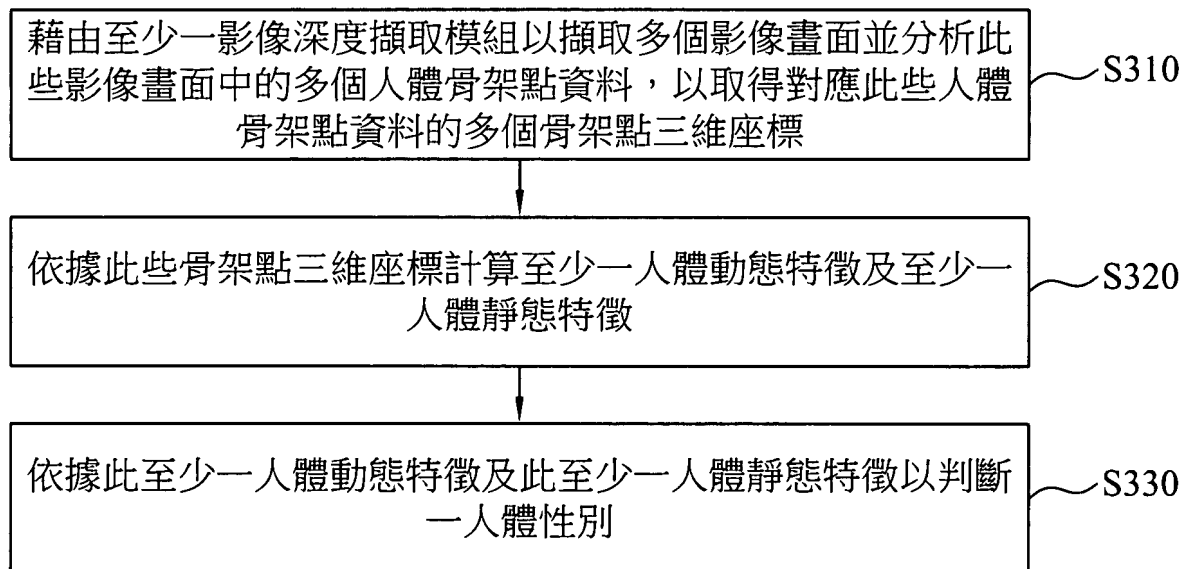
圖式



第 1 圖

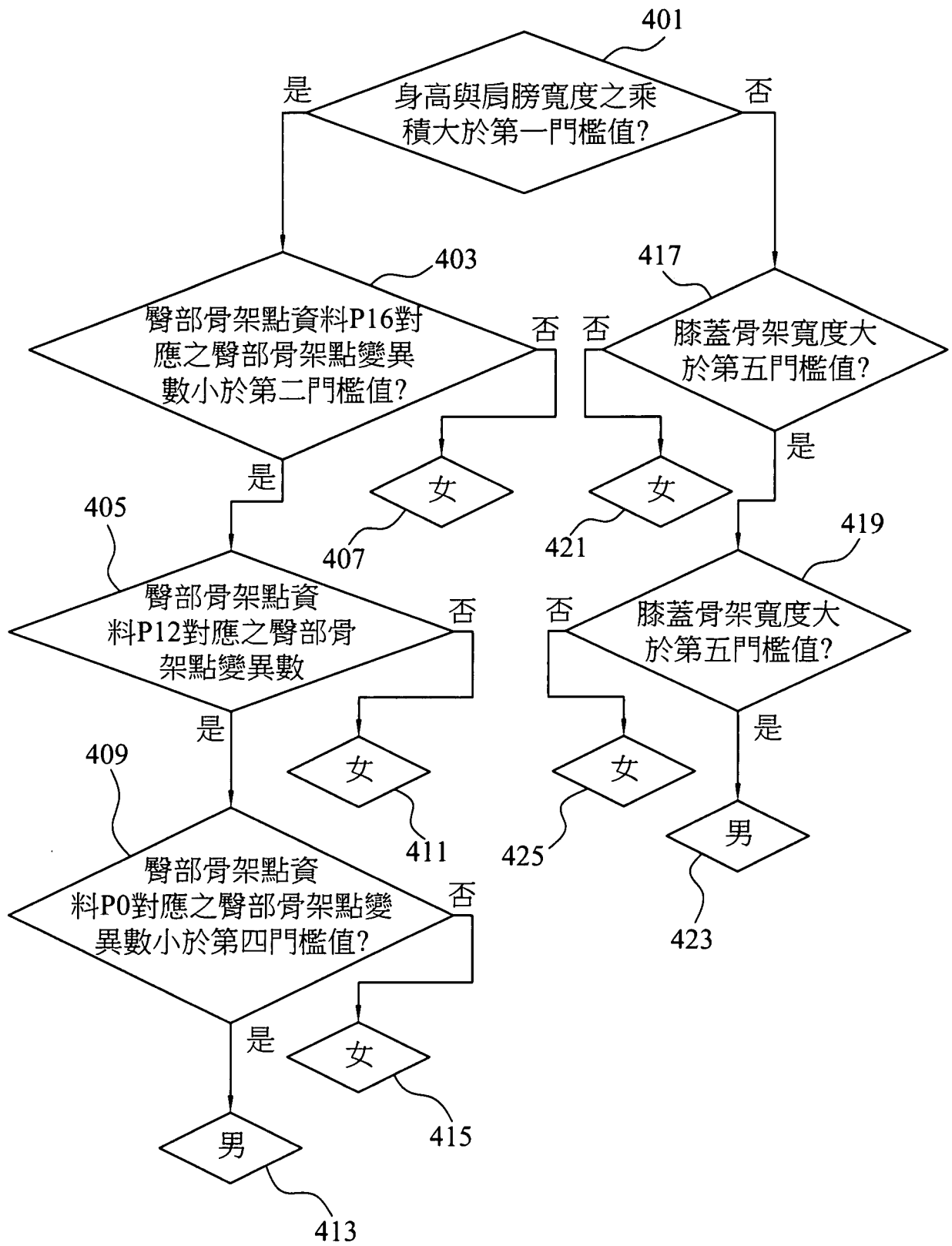


第 2 圖

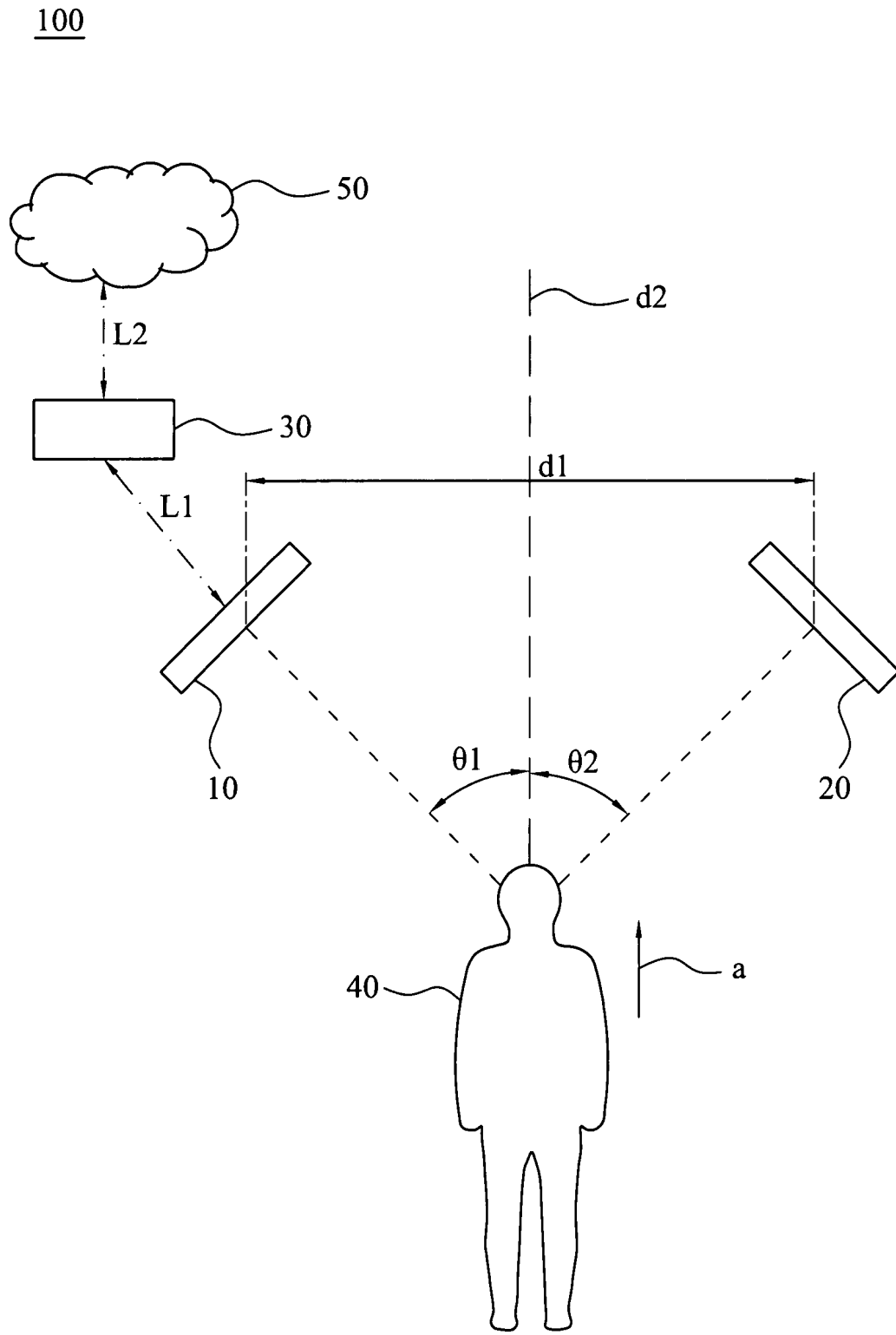
300

第 3 圖

400



第 4 圖



第 5 圖