



(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 I734024 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：107129909

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 28 日

(51)Int. Cl. : G06F3/033 (2013.01)

G06K9/46 (2006.01)

G06K9/62 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

創智智權管理顧問股份有限公司(中華民國) INTELLECTUAL PROPERTY INNOVATION CORPORATION (TW)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號 52 館 417 室

(72)發明人：施鴻斌 SHIH, HUNG-PIN (TW)；李健儒 LEE, CHIEN-JU (TW)；陳恒殷 CHEN, HENG-YIN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

TW I493406

TW I516093

CN 104471511A

US 2017139478A1

US 2013/0321347A1

US 2016/0179205A1

審查人員：高元良

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：9 共 51 頁

(54)名稱

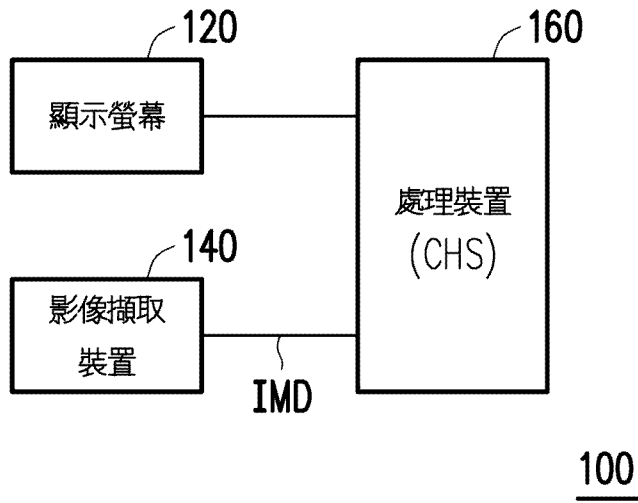
指向判斷系統以及指向判斷方法

(57)摘要

一種指向判斷系統以及指向判斷方法。指向判斷系統包括顯示螢幕、至少一影像擷取裝置以及處理裝置。影像擷取裝置用以擷取包括多位使用者的影像資料。處理裝置耦接顯示螢幕及影像擷取裝置以接收影像資料，且根據影像資料偵測此些使用者的多個特徵。處理裝置將此些特徵進行對應性配對以取得各使用者的特徵群，且根據各使用者的特徵群中的至少二特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕的指向。

A direction determination system and a direction determination method are provided. The direction determination system includes a display screen, at least one image capturing device and a processing device. The image capturing device is configured to capture image data including a plurality of users. The processing device is coupled to the display screen and the image capturing device to receive the image data, and detects a plurality of characteristics of the plurality of users according to the image data. The processing device performs corresponding pairing on the characteristics to obtain a characteristic group of each of the users. The processing device determines a pointing direction of each of the users toward the display screen according to at least two characteristics of the characteristic group of each of the users.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 指向判斷系統

120 . . . 顯示螢幕

140 . . . 影像擷取裝置

160 . . . 處理裝置

IMD . . . 影像資料

CHS . . . 特徵

【圖1】



I734024

【發明摘要】

【中文發明名稱】

指向判斷系統以及指向判斷方法

【英文發明名稱】

DIRECTION DETERMINATION SYSTEM AND DIRECTION
DETERMINATION METHOD

【中文】

一種指向判斷系統以及指向判斷方法。指向判斷系統包括顯示螢幕、至少一影像擷取裝置以及處理裝置。影像擷取裝置用以擷取包括多位使用者的影像資料。處理裝置耦接顯示螢幕及影像擷取裝置以接收影像資料，且根據影像資料偵測此些使用者的多個特徵。處理裝置將此些特徵進行對應性配對以取得各使用者的特徵群，且根據各使用者的特徵群中的至少二特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕的指向。

【英文】

A direction determination system and a direction determination method are provided. The direction determination system includes a display screen, at least one image capturing device and a processing device. The image capturing device is configured to capture image data including a plurality of users. The processing

device is coupled to the display screen and the image capturing device to receive the image data, and detects a plurality of characteristics of the plurality of users according to the image data. The processing device performs corresponding pairing on the characteristics to obtain a characteristic group of each of the users. The processing device determines a pointing direction of each of the users toward the display screen according to at least two characteristics of the characteristic group of each of the users.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：指向判斷系統

120：顯示螢幕

140：影像擷取裝置

160：處理裝置

IMD：影像資料

CHS：特徵

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

指向判斷系統以及指向判斷方法

【英文發明名稱】

DIRECTION DETERMINATION SYSTEM AND DIRECTION
DETERMINATION METHOD

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種指向判斷系統以及指向判斷方法。

【先前技術】

【0002】 雖然結合顯示技術與生物特徵追蹤技術或觸控技術的指向性互動顯示方法已逐漸出現於各種應用上，但這些技術仍存在許多改善空間。例如，在多位使用者同時與顯示系統進行互動的情況下，顯示系統難以正確地判斷多對眼睛中何者以及多個手指(或多個觸碰)中的何者是對應於同一使用者，致使顯示系統易有指向性錯亂的問題發生。

【發明內容】

【0003】 本發明一實施例提供一種指向判斷系統以及指向判斷方法，其在與多位使用者同時進行互動的情況下，可正確地將此些使用者的眼睛與手指(或觸碰)進行配對，以避免指向性錯亂的問題發生。

【0004】 本發明一實施例的指向判斷方法包括以下步驟。透過至少一影像擷取裝置擷取包括多位使用者的影像資料。透過處理裝置執行以下步驟：根據影像資料偵測這些使用者的多個特徵；將這些特徵進行對應性配對以取得各使用者的特徵群；以及根據各使用者的特徵群中的至少二特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕的指向。

【0005】 本發明一實施例的指向判斷系統包括顯示螢幕、至少一影像擷取裝置以及處理裝置。影像擷取裝置用以擷取包括多位使用者的影像資料。處理裝置耦接顯示螢幕及影像擷取裝置以接收影像資料，且根據影像資料偵測這些使用者的多個特徵。處理裝置將這些特徵進行對應性配對以取得各使用者的特徵群，且根據各使用者的特徵群中的至少二特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕的指向。

【0006】 為讓本發明能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 是依照本發明一實施例所繪示的指向判斷系統的方塊圖。

圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的指向判斷方法的流程圖。

圖 3A 是依照本發明一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。

圖 3B 是依照本發明一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖。

圖 4A 是依照本發明另一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。

圖 4B 是依照本發明另一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖。

圖 5A 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。

圖 5B 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖。

圖 5C 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。

圖 5D 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。

圖 6 是依照本發明一實施例所繪示的使用者於顯示螢幕上的凝視區域的示意圖。

圖 7A 是依照本發明一實施例所繪示的使用者的有效觸控區域示意圖。

圖 7B 是依照本發明另一實施例所繪示的使用者的有效觸控區域示意圖。

圖 8A 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的多個特徵的配對示意圖。

圖 8B 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的指向判斷示意圖。

圖 8C 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖。

圖 9A 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的指向判斷示意圖。

圖 9B 是依照本發明一實施例所繪示的圖 8C 的步驟 S848 的細節步驟流程圖。

【實施方式】

【0008】 本發明的部份實施例接下來將會配合附圖來詳細描述，以下的描述所引用的元件符號，當不同附圖出現相同的元件符號將視為相同或相似的元件。這些實施例只是本發明的一部份，並未揭示所有本發明的可實施方式。更確切的說，這些實施例只是本發明中的指向判斷系統以及指向判斷方法的範例。

【0009】 圖 1 是依照本發明一實施例所繪示的指向判斷系統的方塊圖。請參照圖 1，指向判斷系統 100 可與多位使用者進行互動。更進一步來說，指向判斷系統 100 可判斷每一使用者的指向，並據以提供對應的顯示效果與內容。指向判斷系統 100 可包括顯示螢幕 120、影像擷取裝置 140 以及處理裝置 160，但本發明不限於

此。顯示螢幕 120 用以顯示影像畫面。影像擷取裝置 140 用以擷取包括此些使用者的影像資料 IMD。處理裝置 160 可耦接顯示螢幕 120 以及耦接影像擷取裝置 140。處理裝置 160 自影像擷取裝置 140 接收影像資料 IMD，且根據影像資料 IMD 偵測此些使用者的多個特徵 CHS。處理裝置 160 可將此些特徵 CHS 分別與此些使用者進行對應性配對。詳細來說，處理裝置 160 可將此些特徵 CHS 進行對應性配對以取得各使用者的特徵群，且根據各使用者的特徵群中的至少二種特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕 120 的指向。另外，處理裝置 160 還可根據各使用者朝顯示螢幕 120 的指向，判斷各使用者所觀看的目標物，並在顯示螢幕 120 上提供關聯於此目標物的內容。

【0010】 在本發明的一實施例中，此些特徵 CHS 可例如是各使用者的眼部、手部(包括手指)、凝視方向、手勢、骨架、眼部於空間中的座標、手指於空間中的座標或是手指觸碰顯示螢幕 120 的觸控座標等等，但本發明不限於此。

【0011】 在本發明的一實施例中，顯示螢幕 120 例如是包括液晶顯示器(Liquid Crystal Display, LCD)、發光二極體(Light-Emitting Diode, LED)顯示器(其可包括無機發光二極體顯示器或有機發光二極體顯示器)、投影顯示裝置(Projection Display)或其他種類的顯示螢幕。在本發明的另一實施例中，顯示螢幕 120 可以為透明顯示器。上述透明顯示器是指顯示螢幕本身具有一定程度的光線穿透性，能夠呈現出顯示螢幕後方的背景。透明顯示器的顯示螢幕

120 可適用於建築物(如，觀景臺、水族館、博物館)中的觀景窗戶、展覽櫥窗、車輛玻璃兼顯示器...等多種應用。

【0012】 在本發明的一實施例中，影像擷取裝置 140 的數量可為至少一個，且可依據不同的應用場所而設置在不同的位置，致使影像擷取裝置 140 具有較佳的取像範圍及取像角度，以避免使用者的特徵被遮蔽。影像擷取裝置 140 可包括具有透鏡以及感光元件的攝像鏡頭。感光元件用以感測進入透鏡的光線強度，進而產生影像。感光元件可以例如是電荷耦合元件(charge coupled device, CCD)、互補性氧化金屬半導體(complementary metal-oxide semiconductor, CMOS)元件或其他元件，本發明不在此設限。在另一實施例中，影像擷取裝置 140 也可包含完成辨識目標物功能之可程式化處理單元、微處理器(micro-processor)、特殊應用積體電路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、可程式化邏輯裝置(Programmable Logic Device, PLD)或其他類似電路元件，本發明並不限於此。

【0013】 在本發明的一實施例中，處理裝置 160 可以是由至少一系統晶片(SOC)、場可編程閘陣列(field programmable gate array, FPGA)晶片、複雜可編程邏輯元件(complex programmable logic device, CPLD)、微處理器(Microprocessor)、中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)、數位信號處理器(Digital Signal Processor, DSP)，或其他具備運算能力的硬體元件來實現。

【0014】 在本發明的一實施例中，指向判斷系統 100 還可包括儲

存裝置。儲存裝置用以儲存影像、程式等資料，其可以例如是任意型式的固定式或可移動式隨機存取記憶體 (random access memory, RAM)、唯讀記憶體(read-only memory, ROM)、快閃記憶體(flash memory)、硬碟或其他類似裝置、積體電路及其組合。

【0015】 圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的指向判斷方法的流程圖。圖 2 所示的方法流程可結合圖 1 所示的指向判斷系統 100 來實現。請合併參照圖 1 及圖 2。

【0016】 首先，於步驟 S210，透過影像擷取裝置 140 擷取包括多位使用者的影像資料 IMD。接著，於步驟 S220，透過處理裝置 160 根據影像資料 IMD 偵測這些使用者的多個特徵 CHS。然後，於步驟 S230，透過處理裝置 160 將這些特徵 CHS 進行對應性配對以取得各使用者的特徵群。之後，於步驟 S240，透過處理裝置 160 根據各使用者的特徵群中的至少二特徵，來判斷各使用者朝顯示螢幕 120 的指向。以下列舉數個實施例來說明圖 1 的指向判斷系統 100 的運作以及圖 2 的方法流程的實施細節。

【0017】 圖 3A 是依照本發明一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖，圖 3B 是依照本發明一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖，可用以判斷圖 3A 的使用者的指向。請合併參照圖 1、圖 3A 及圖 3B。

【0018】 於步驟 S310，影像擷取裝置 140 擷取包括使用者 U1 及 U2 的影像資料 IMD。於步驟 S320，處理裝置 160 根據影像資料 IMD 偵測這些使用者 U1 及 U2 的多個特徵 CHS，其中這些特徵

CHS 可包括使用者 U1、U2 的眼部座標及觸控座標。詳細來說，步驟 S320 包括細節步驟 S322 及 S324。於步驟 S322，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行眼部偵測，以取得使用者 U1 的眼睛於空間中的座標位置 E1(下稱眼部座標 E1)，以及取得使用者 U2 的眼睛於空間中的座標位置 E2(下稱眼部座標 E2)。另外，於步驟 S324，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行觸控偵測，以取得使用者 U1、U2 觸摸顯示螢幕 120 的座標位置 T1、T2(下稱觸控座標 T1、T2)。

【0019】 於步驟 S330，處理裝置 160 可將觸控座標 T1、T2 與使用者 U1、U2 的眼部座標 E1、E2 進行對應性配對。詳細來說，步驟 S330 包括細節步驟 S332 及 S334。於步驟 S332，處理裝置 160 可分別計算眼部座標 E1、E2 與觸控座標 T1、T2 之間的距離。於步驟 S334，處理裝置 160 可根據這些距離將觸控座標 T1、T2 分別與使用者 U1、U2 的眼部座標 E1、E2 進行對應性配對，以取得使用者 U1 的特徵群以及使用者 U2 的特徵群。

【0020】 詳細來說，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 的眼部座標 E1 與觸控座標 T1 之間的距離是小於使用者 U1 的眼部座標 E1 與觸控座標 T2 的距離，故處理裝置 160 可將使用者 U1 的眼部座標 E1 與觸控座標 T1 予以配對，並將眼部座標 E1 與觸控座標 T1 做為使用者 U1 的特徵群。類似地，處理裝置 160 可判斷使用者 U2 的眼部座標 E2 與觸控座標 T2 之間的距離是小於使用者 U2 的眼部座標 E2 與觸控座標 T1 的距離，故處理裝置 160 可將使用者 U2

的眼部座標 E2 與觸控座標 T2 予以配對，並將眼部座標 E2 與觸控座標 T2 做為使用者 U2 的特徵群。

【0021】 於步驟 S340，處理裝置 160 可根據使用者 U1 特徵群中的特徵(例如:觸控座標 T1 及眼部座標 E1)，來判斷使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向，以及根據使用者 U2 特徵群中的特徵(例如:觸控座標 T2 及眼部座標 E2)，來判斷使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。詳細來說，步驟 S340 包括細節步驟 S342 及 S344。於步驟 S342，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的眼部座標 E1 與觸控座標 T1 計算出向量 V1，以及根據使用者 U2 的眼部座標 E2 與觸控座標 T2 計算出向量 V2。於步驟 S344，處理裝置 160 可將向量 V1 作為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向，以及將向量 V2 作為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。

【0022】 圖 4A 是依照本發明另一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖，圖 4B 是依照本發明另一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖，可用以判斷圖 4A 使用者的指向。請合併參照圖 1、圖 4A 及圖 4B。

【0023】 於步驟 S410，影像擷取裝置 140 擷取包括使用者 U1、U2、U3 的影像資料 IMD。於步驟 S420，處理裝置 160 根據影像資料 IMD 偵測這些使用者 U1、U2、U3 的多個特徵 CHS，其中這些特徵 CHS 可例如是使用者 U1、U2、U3 的眼部座標及觸控座標。詳細來說，步驟 S420 包括細節步驟 S422 及 S424。於步驟 S422，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行眼部偵測，以分別取得使

用者 U1、U2、U3 的眼睛於空間中的座標位置 E1、E2、E3(下稱眼部座標 E1、E2、E3)。另外，於步驟 S424，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行觸控偵測，以取得使用者 U1、U2、U3 觸摸顯示螢幕 120 的座標位置 T1、T2、T3(下稱觸控座標 T1、T2、T3)。

【0024】 詳細來說，步驟 S424 包括細節步驟 S4242、S4244 以及 S4246。於步驟 S4242，處理裝置 160 可於顯示螢幕 120 上，分別設定對應於使用者 U1、U2、U3 的有效觸控區域 A1、A2、A3。接著，於步驟 S4244，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 是否觸摸其對應的有效觸控區域 A1。若步驟 S4244 的判斷結果為是，於步驟 S4246 中，處理裝置 160 將根據影像資料 IMD 計算使用者 U1 觸摸於有效觸控區域 A1 的座標位置以取得觸控座標 T1。若步驟 S4244 的判斷結果為否，則回到步驟 S422。同樣地，使用者 U2、U3 的觸控座標 T2、T3 的偵測方式同樣可根據上述步驟 S4244 以及 S4246 的說明而依此類推，故不再贅述。

【0025】 於步驟 S430，處理裝置 160 可將觸控座標 T1、T2、T3 分別與使用者 U1、U2、U3 的眼部座標 E1、E2、E3 進行對應性配對，以取得各使用者 U1、U2、U3 的特徵群。詳細來說，處理裝置 160 所偵測到的觸控座標 T1 是位於使用者 U1 的有效觸控區域 A1 內，處理裝置 160 可將觸控座標 T1 與使用者 U1 的眼部座標 E1 予以配對，並以眼部座標 E1 與觸控座標 T1 做為使用者 U1 的特徵群。類似地，處理裝置 160 可將觸控座標 T2 與使用者 U2 的眼部座標 E2 予以配對，並以眼部座標 E2 與觸控座標 T2 做為使

用者 U2 的特徵群，以及將觸控座標 T3 與使用者 U3 的眼部座標 E3 予以配對，並以眼部座標 E3 與觸控座標 T3 做為使用者 U3 的特徵群。

【0026】 於步驟 S440，處理裝置 160 可根據使用者 U1 特徵群中的特徵(例如:觸控座標 T1 及眼部座標 E1)，來判斷使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向，根據使用者 U2 特徵群中的特徵(例如:觸控座標 T2 及眼部座標 E2)，來判斷使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向，以及根據使用者 U3 特徵群中的特徵(例如:觸控座標 T3 及眼部座標 E3)，來判斷使用者 U3 朝顯示螢幕 120 的指向。關於步驟 S440 的實施細節，可參酌上述圖 3B 的步驟 S340 的相關說明而依此類推，在此不再贅述。

【0027】 在本發明的一實施例中，使用者 U1 所對應的有效觸控區域 A1 可例如是：使用者 U1 的雙臂平舉與肩同寬之後，分別向左右兩側展開第一角度以及向上與向下展開第二角度之可觸及的範圍。類似地，使用者 U2 及 U3 所分別對應的有效觸控區域 A2 及 A3 也可依據上述方式來設定。在本發明的一實施例中，上述第一角度可例如是 5 度，且上述第二角度可例如是 45 度，但本發明並不以此為限。事實上，上述第一角度及上述第二角度可依據實際應用或設計需求來決定。

【0028】 圖 5A 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖，圖 5B 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖，可用以判斷圖

5A 使用者的指向。請合併參照圖 1、圖 5A 及圖 5B。

【0029】 於步驟 S510，影像擷取裝置 140 擷取包括使用者 U1 及 U2 的影像資料 IMD。於步驟 S520，處理裝置 160 根據影像資料 IMD 偵測這些使用者 U1 及 U2 的多個特徵 CHS，其中這些特徵 CHS 可例如是使用者 U1、U2 的眼部座標、觸控座標以及使用者 U1、U2 的眼睛凝視顯示螢幕 120 上的座標位置。詳細來說，步驟 S520 包括細節步驟 S522 及 S524。於步驟 S522，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行眼部偵測，以取得使用者 U1 的眼睛於空間中的座標位置 E1(下稱眼部座標 E1)，以及以取得使用者 U2 的眼睛於空間中的座標位置 E2(下稱眼部座標 E2)。另外，於步驟 S524，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行觸控偵測，以取得使用者 U1、U2 觸摸顯示螢幕 120 的座標位置 T1、T2(下稱觸控座標 T1、T2)。

【0030】 更進一步來說，步驟 S524 包括細節步驟 S5241~S5245。於步驟 S5241，處理裝置 160 可偵測各使用者 U1、U2 的眼睛凝視顯示螢幕 120 上的位置以取得各使用者 U1、U2 的凝視座標 G1、G2。於步驟 S5242，處理裝置 160 可根據各使用者 U1、U2 的眼部座標 E1、E2、凝視座標 G1、G2 以及視線角度來計算各使用者 U1、U2 於顯示螢幕 120 上的凝視區域 GZ1、GZ2。特別是，處理裝置 160 可將凝視區域 GZ1、GZ2 分別做為使用者 U1、U2 的有效觸控區域，稍後會再詳細說明。

【0031】 在本發明的一實施例中，如圖 6 所示，使用者 U1(U2)於

顯示螢幕 120 上的凝視區域 GZ1(GZ2)的圓心座標為凝視座標 G1(G2)，且使用者 U1(U2)於顯示螢幕 120 上的凝視區域 GZ1(GZ2)的半徑 d 可依據式(1)來決定，其中 M 為使用者 U1(U2)的眼部座標 E1(E2)與凝視座標 G1(G2)的距離，而 θ 為視線角度。

$$\text{【0032】 } d = M \times \tan(\theta) \quad \text{式(1)}$$

【0033】 在本發明的一實施中，視線角度 θ 的範圍可例如是介於 3 度(含)至 5 度(含)之間，但本發明不限於此，視線角度 θ 可視實際應用或設計需求來決定。在本發明的一實施中，為了避免使用者 U1(U2)的眼睛與顯示螢幕 120 的距離過近而導致凝視區域 GZ1(GZ2)過小(亦即有效觸控區域過小)，凝視區域 GZ1(GZ2)的半徑 d 可具有最小設定值。換句話說，當透過式(1)計算所得到的凝視區域 GZ1(GZ2)的半徑 d 小於此最小設定值時，則處理裝置 160 可將凝視區域 GZ1(GZ2)的半徑 d 設為此最小設定值，其中此最小設定值可視實際應用或設計需求來決定。

【0034】 請重新參照圖 1、圖 5A 及圖 5B，於步驟 S5243，處理裝置 160 可根據各使用者的凝視區域與至少另一使用者的凝視區域是否重疊來決定各使用者的有效觸控區域。舉例來說，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 是否重疊來決定使用者 U1 的有效觸控區域。類似地，處理裝置 160 可根據使用者 U2 的凝視區域 GZ2 與使用者 U1 的凝視區域 GZ1 是否重疊來決定使用者 U2 的有效觸控區域。

【0035】 詳細來說，步驟 S5243 包括細節步驟 S5243_1~S5243_5。

於步驟 S5243_1，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 的凝視區域 GZ1 是否與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 至少部份重疊以得到一判斷結果。於圖 5A 所示的實施例中，由於使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 完全不重疊(即步驟 S5243_1 的判斷結果為否)，因此處理裝置 160 將使用者 U1 的凝視區域 GZ1 作為使用者 U1 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域(下稱有效觸控區域 GZ1)，以及將使用者 U2 的凝視區域 GZ2 作為使用者 U2 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域(下稱有效觸控區域 GZ2)，如步驟 S5243_2 所示。

【0036】 接著，於步驟 S5244，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 是否觸摸其對應的有效觸控區域 GZ1。若步驟 S5244 的判斷結果為是，於步驟 S5245 中，處理裝置 160 將根據影像資料 IMD 計算使用者 U1 觸摸其有效觸控區域 GZ1 的座標位置以取得觸控座標 T1。若步驟 S5244 的判斷結果為否，則回到步驟 S522。另外，取得使用者 U2 的觸控座標 T2 的方式也可依據上述步驟 S5244 及 S5245 的說明而類推之。

【0037】 於步驟 S530，處理裝置 160 可將觸控座標 T1、T2 分別與使用者 U1、U2 的眼部座標 E1、E2 及凝視座標 G1、G2 進行對應性配對。詳細來說，處理裝置 160 所偵測到的觸控座標 T1 是位於使用者 U1 的有效觸控區域 GZ1 內，處理裝置 160 可將觸控座標 T1 與使用者 U1 的眼部座標 E1 及凝視座標 G1 予以配對，並以眼部座標 E1、凝視座標 G1 與觸控座標 T1 做為使用者 U1 的特徵

群。類似地，處理裝置 160 可將觸控座標 T2 與使用者 U2 的眼部座標 E2 及凝視座標 G2 予以配對，並以眼部座標 E2、凝視座標 G2 與觸控座標 T2 做為使用者 U2 的特徵群。

【0038】於步驟 S540，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的特徵群中至少二特徵，來判斷使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。更進一步來說，由於使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 完全不重疊，因此處理裝置 160 可根據使用者 U1 的眼部座標 E1 與凝視座標 G1 計算向量 V1，並將向量 V1 作為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。類似地，處理裝置 160 可根據使用者 U2 的眼部座標 E2 與凝視座標 G2 計算向量 V2，並將向量 V2 作為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。

【0039】圖 5C 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。圖 5B 所示的指向判斷方法的細節步驟流程同樣可用來判斷圖 5C 使用者的指向。請合併參照圖 1、圖 5A~圖 5C，相較於圖 5A 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 完全不重疊，圖 5C 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 至少部份重疊，其中圖 5C 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 之間的重疊區域小於或等於一臨界值。此臨界值可例如是重疊區域與凝視區域 GZ1(或凝視區域 GZ2)之比例，其可依據實際應用或設計需求來設定。圖 5C 的使用者 U1、U2 的有效觸控區域，可與圖 5A 的使用者 U1、U2 的有效觸控區域有所不同。

【0040】 詳細來說，於圖 5B 的步驟 S5243 中，處理裝置 160 可根據各使用者的凝視區域與至少另一使用者的凝視區域是否重疊來決定各使用者的有效觸控區域。更進一步來說，於步驟 S5243_1，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 的凝視區域 GZ1 是否與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 至少部份重疊以得到一判斷結果。在圖 5C 所示的實施例中，使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 至少部份重疊(即步驟 S5243_1 的判斷結果為是)，因此於步驟 S5243_3，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 與使用者 U2 是否觀看顯示螢幕 120 上的同一顯示物件。

【0041】 若使用者 U1 與使用者 U2 是觀看顯示螢幕 120 上的同一顯示物件(即步驟 S5243_3 的判斷結果為是)，則處理裝置 160 可將使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2，共同做為使用者 U1 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域，如步驟 S5243_4 所示。同樣地，處理裝置 160 可將使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2，做為使用者 U2 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域。換句話說，如圖 7A 所示，由凝視區域 GZ1 與凝視區域 GZ2 所包含的所有區域 GA 將做為使用者 U1 與 U2 兩者共同的有效觸控區域。

【0042】 相對地，若使用者 U1 與使用者 U2 並非觀看顯示螢幕 120 上的同一顯示物件(即步驟 S5243_3 的判斷結果為否)，則如圖 7B 所示，處理裝置 160 將使用者 U1 的凝視區域 GZ1 中的第一區域 GZ11 做為使用者 U1 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域，其中第

一區域 GZ11 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 不重疊，如步驟 S5243_5 所示。同樣地，處理裝置 160 將使用者 U2 的凝視區域 GZ2 中的第一區域 GZ21 做為使用者 U2 於顯示螢幕 120 上的有效觸控區域，其中第一區域 GZ21 與使用者 U1 的凝視區域 GZ1 不重疊。

【0043】另外，於圖 5B 的步驟 S540 中，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的特徵群中至少二特徵，來判斷使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。更進一步來說，使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 之間的重疊區域小於或等於上述臨界值，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的眼部座標 E1 與凝視座標 G1 計算向量 V1，並將向量 V1 作為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。類似地，處理裝置 160 可根據使用者 U2 的眼部座標 E2 與凝視座標 G2 計算向量 V2，並將向量 V2 作為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。至於圖 5B 所示的指向判斷方法中，用來判斷圖 5C 的使用者的指向的其他步驟的說明，則可參照上述圖 5A 及圖 5B 的相關說明，在此不再贅述。

【0044】圖 5D 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 1 的指向判斷系統判斷使用者之指向的示意圖。圖 5B 所示的指向判斷方法的細節步驟流程同樣可用來判斷圖 5D 的使用者的指向。請合併參照圖 1、圖 5B~圖 5D。類似於圖 5C，圖 5D 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 至少部份重疊。因此，圖 5D 的使用者 U1、U2 的有效觸控區域的決定方式可參酌上述圖 5C 的相關說明，在此不再贅述。

【0045】 另外，相較於圖 5C 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 之間的重疊區域小於或等於一臨界值，圖 5D 的使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 之間的重疊區域乃是大於上述臨界值。圖 5D 的使用者 U1、U2 的指向判斷細節，可與圖 5C 的使用者 U1、U2 的指向判斷細節些許不同。

【0046】 詳言之，於圖 5B 的步驟 S540 中，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的特徵群中至少二特徵，來判斷使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。更進一步來說，圖 5D 使用者 U1 的凝視區域 GZ1 與使用者 U2 的凝視區域 GZ2 之間的重疊區域大於上述臨界值，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的凝視座標 G1 與使用者 U2 的凝視座標 G2 來計算共同座標 GC，根據共同座標 GC 及使用者 U1 的眼部座標 E1 來計算向量 V1，並將向量 V1 做為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。同樣地，處理裝置 160 可根據共同座標 GC 及使用者 U2 的眼部座標 E2 來計算向量 V2，並將向量 V2 做為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。在本發明的一實施例中，共同座標 GC 可例如是使用者 U1 的凝視座標 G1 與使用者 U2 的凝視座標 G2 兩者的中心點座標，但不限於此。

【0047】 至於圖 5B 所示的指向判斷方法中，用來判斷圖 5D 的使用者的指向的其他步驟的說明，則可參照上述圖 5A 及圖 5B 的相關說明，在此不再贅述。

【0048】 圖 8A 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的

多個特徵的配對示意圖，圖 8B 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的指向判斷示意圖，圖 8C 是依照本發明又一實施例所繪示的圖 2 的指向判斷方法的細節步驟流程圖。在圖 8B 的實施例中，使用者 U1 及 U2 可不直接觸碰到顯示螢幕 120。請先合併參照圖 1、圖 8A 及圖 8C。於步驟 S810，影像擷取裝置 140 擷取包括使用者 U1 及 U2 的影像資料 IMD。於步驟 S820 中，處理裝置 160 根據影像資料 IMD 偵測此些使用者 U1、U2 的多個特徵 CHS。於本實施例中，使用者 U1、U2 的特徵 CHS 可例如是眼睛、手指以及手勢。更進一步來說，步驟 S820 包括細節步驟 S822 及 S824。於步驟 S822，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 分別對使用者 U1、U2 的眼睛進行追蹤。於步驟 S824，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 分別辨識使用者 U1、U2 手指的手勢。

【0049】 於步驟 S830，處理裝置 160 可將使用者 U1、U2 的眼睛及手指進行對應性配對。詳細來說，步驟 S830 包括細節步驟 S832 及 S834。於步驟 S832，處理裝置 160 可判斷使用者 U1 的手勢是否符合一特定手勢，其中此特定手勢可依據實際應用或設計需求來設定。若步驟 S832 的判斷結果為是，於步驟 S834，處理裝置 160 可將使用者 U1 的眼睛與對應於上述手勢的手指予以配對，以取得使用者 U1 的特徵群(包括眼睛及手指)。若步驟 S832 的判斷結果為否，則回到步驟 S822。另外，使用者 U2 的特徵群的取得方式同樣可根據上述步驟 S832 及 S834 的說明而依此類推，故不再贅述。

【0050】 接著請合併參照圖 1、圖 8B 及圖 8C。於步驟 S840，處理裝置 160 可根據各使用者 U1、U2 特徵群中的特徵，來判斷各使用者 U1、U2 朝顯示螢幕 120 的指向。詳細來說，步驟 S840 包括細節步驟 S842、S844、S846 及 S848。於步驟 S842，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 計算使用者 U1、U2 的眼睛於空間中的眼部座標 E1、E2。於步驟 S844，處理裝置 160 可根據影像資料 IMD 進行骨架追蹤以判斷使用者 U1、U2 的手勢是否為觸控手勢。若步驟 S844 的判斷結果為是，於步驟 S846，處理裝置 160 計算使用者 U1、U2 的手指於空間中的手指座標 F1、F2。若步驟 S844 的判斷結果為否，則回到步驟 S842。於步驟 S848，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的眼部座標 E1 以及手指座標 F1 計算向量 V1，以作為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。同樣地，處理裝置 160 可根據使用者 U2 的眼部座標 E2 以及手指座標 F2 計算向量 V2，以作為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。再者，藉由步驟 S844 的判斷，可避免因使用者 U1、U2 的手臂隨機舞動而導致處理裝置 160 產生誤判，故可提高指向判斷的精確度。

【0051】 圖 9A 是依照本發明又一實施例所繪示的多位使用者的指向判斷示意圖，圖 9B 是依照本發明一實施例所繪示的圖 8C 的步驟 S848 的細節步驟流程圖。在圖 9A 的實施例中，使用者 U1 及 U2 未直接觸碰到顯示螢幕 120。請合併參照圖 1、圖 8C、圖 9A 及圖 9B。步驟 S848 包括細節步驟 S9482、S9484、S9486 以及 S9488。於步驟 S9482，處理裝置 160 可檢測使用者 U1 的眼睛凝

視顯示螢幕 120 上的位置以得到使用者 U1 的凝視座標 G1。於步驟 S9484，處理裝置 160 可根據使用者 U1 的眼部座標 E1、凝視座標 G1 以及視線角度 θ 形成使用者 U1 的凝視空間 S1。於步驟 S9486，處理裝置 160 透過手指追蹤來判斷使用者 U1 的手指座標 F1 是否位於使用者 U1 的凝視空間 S1 內。若步驟 S9486 的判斷結果為是，於步驟 S9488，處理裝置 160 根據眼部座標 E1 與手指座標 F1 計算向量 V1 以作為使用者 U1 朝顯示螢幕 120 的指向。若步驟 S9486 的判斷結果為否，則回到步驟 S842。同樣地，使用者 U2 的凝視空間 S2 以及使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向同樣可根據上述步驟 S9482、S9484、S9486 以及 S9488 的說明而依此類推，故不再贅述。再者，藉由步驟 S9486 的判斷，可避免因使用者 U1、U2 的手臂隨機舞動而導致處理裝置 160 產生誤判，故可提高指向判斷的精確度。

【0052】 在本發明的一實施例中，也可將使用者 U1 與使用者 U2 兩者予以群組化以做為同一群組。舉例來說，若使用者 U1 與使用者 U2 為同一群組，即使使用者 U2 的手勢並非觸控手勢，一旦使用者 U1 的手指座標 F1 進入使用者 U2 的凝視空間 S2 內，處理裝置 160 可根據使用者 U2 的眼部座標 E2 與使用者 U1 的手指座標 F1 計算向量 V2 以作為使用者 U2 朝顯示螢幕 120 的指向。

【0053】 在上述的各實施例中，雖然是以兩位使用者或三位使用者來說明，但本發明並不以此為限。多於三位使用者的指向判斷方法當可依據上述各實施例的說明而依此類推，故不再贅述。

【0054】 本發明一實施例所提出的指向判斷系統以及指向判斷方法，在與多位使用者同時進行互動的情況下，可正確地判斷出這些使用者的指向，避免指向性錯亂的問題發生。

【0055】 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，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍及其均等範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0056】

100：指向判斷系統

120：顯示螢幕

140：影像擷取裝置

160：處理裝置

A1、A2、A3：有效觸控區域

CHS：特徵

d：半徑

E1、E2、E3：眼部座標

F1、F2：手指座標

G1、G2：凝視座標

GA：區域

GC：共同座標

GZ1、GZ2：凝視區域

GZ11、GZ21：第一區域

IMD：影像資料

M：距離

S210、S220、S230、S240、S310、S320、S322、S324、S330、
S332、S334、S340、S342、S344、S410、S420、S422、S424、S4242、
S4244、S4246、S430、S440、S510、S520、S522、S524、S5241~S5245、
S5243_1~S5243_5、S530、S540、S810、S820、S822、S824、S830、
S832、S834、S840、S842、S844、S846、S848、S9482、S9484、
S9486、S9488：步驟

S1、S2：凝視空間

T1、T2、T3：觸控座標

U1、U2、U3：使用者

V1、V2：向量

θ ：視線角度

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種指向判斷方法，包括：

透過至少一影像擷取裝置擷取包括多位使用者的一影像資料；以及

透過一處理裝置執行以下步驟：

根據該影像資料偵測該些使用者的多個特徵；

將該些特徵進行對應性配對以取得各該使用者的一特徵群；以及

根據各該使用者的該特徵群中的至少二特徵，來判斷各該使用者朝一顯示螢幕的一指向，

其中根據該影像資料偵測該些使用者的該些特徵的步驟包括第一操作或第二操作中的一者，所述第一操作包括：

根據該影像資料進行眼部偵測以分別取得該些使用者的多個眼睛於一空間中的多個眼部座標；

根據該影像資料進行觸控偵測以分別取得該些使用者觸摸該顯示螢幕的多個觸控座標，其中該些特徵包括該些眼部座標以及該些觸控座標；

分別計算該些眼部座標與該些觸控座標之間的距離；

根據該些距離將該些觸控座標分別與該些眼部座標進行對應性配對，以取得各該使用者的該特徵群；

根據該使用者的該特徵群中的該眼部座標與該觸控座標計算一第一向量；以及

將該第一向量作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向，其中所述第二操作包括：

根據該影像資料分別對該些使用者的多個眼睛進行追蹤；

根據該影像資料分別辨識該些使用者的多個手指的多個手勢，其中該些特徵包括該些眼睛、該些手指以及該些手勢；

判斷各該使用者的該手勢是否符合一特定手勢以得到一第一判斷結果；以及

若該第一判斷結果為是，則將該使用者的該眼睛與對應於該手勢的該手指予以配對，以取得各該使用者的該特徵群。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的指向判斷方法，其中在所述第一操作中，所述根據該影像資料進行觸控偵測以分別取得該些使用者觸摸該顯示螢幕的該些觸控座標的步驟包括：

於該顯示螢幕上，設定對應於各該使用者的一有效觸控區域；

判斷各該使用者是否觸摸該對應的有效觸控區域以得到一第二判斷結果；以及

若該第二判斷結果為是，則根據該影像資料計算各該使用者觸摸該對應的有效觸控區域的該觸控座標。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的指向判斷方法，其中所述於該顯示螢幕上，設定對應於各該使用者的該有效觸控區域的步驟包括：

偵測各該使用者的該眼睛凝視該顯示螢幕上的位置以取得各

該使用者的一凝視座標；

根據各該使用者的該眼部座標、該凝視座標以及一視線角度來計算各該使用者於該顯示螢幕上的一凝視區域；以及

根據各該使用者的該凝視區域與該些使用者中的至少另一者的該凝視區域是否重疊來決定各該使用者的該有效觸控區域。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述的指向判斷方法，其中所述根據各該使用者的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域是否重疊來決定各該使用者的該有效觸控區域的步驟包括：

判斷各該使用者的該凝視區域是否與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域至少部份重疊以得到一第三判斷結果；

若該第三判斷結果為否，則將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域；

若該第三判斷結果為是，則判斷該使用者與該些使用者中的該至少另一者是否觀看該顯示螢幕上的同一顯示物件以得到一第四判斷結果；

若該第四判斷結果為是，則將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯示螢幕上的該凝視區域，作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域；以及

若該第四判斷結果為否，將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域中的一第一區域作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域，其中該第一區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯

示螢幕上的該凝視區域不重疊。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的指向判斷方法，其中該些特徵更包括各該使用者的該凝視座標，

其中所述將該些特徵進行對應性配對以取得各該使用者的該特徵群的步驟包括：

將該使用者觸摸該對應的有效觸控區域的該觸控座標與該使用者的該眼部座標及該凝視座標予以配對，以取得該使用者的該特徵群，

其中所述根據各該使用者的該特徵群中的該至少二特徵，來判斷各該使用者朝該顯示螢幕的該指向的步驟包括：

若該第三判斷結果為否，根據該使用者的該特徵群中的該眼部座標與該凝視座標計算一第二向量；

若該第三判斷結果為是，判斷該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯示螢幕上的該凝視區域之間的重疊區域是否大於一臨界值以得到一第五判斷結果；

若該第五判斷結果為否，根據該使用者的該眼部座標與該凝視座標計算該第二向量；

若該第五判斷結果為是，根據該使用者的該凝視座標與該些使用者中的該至少另一者的該凝視座標來計算一共同座標，且根據該共同座標及該使用者的該眼部座標來計算該第二向量；以及

將該第二向量作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的指向判斷方法，

其中在所述第二操作中，所述根據各該使用者的該特徵群中的該至少二特徵，來判斷各該使用者朝該顯示螢幕的該指向的步驟包括：

根據該影像資料計算該使用者的該眼睛於該空間中的該眼部座標；

根據該影像資料判斷該使用者的該手勢是否為一觸控手勢以得到一第六判斷結果；

若該第六判斷結果為是，則計算該使用者的該手指於該空間中的一手指座標；以及

根據該使用者的該眼部座標以及該手指座標計算一第三向量，以作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的指向判斷方法，其中所述根據該使用者的該眼部座標以及該手指座標計算該第三向量的步驟包括：

偵測該使用者的該眼睛凝視該顯示螢幕上的位置以得到該使用者的一凝視座標；

根據該使用者的該眼部座標、該凝視座標以及一視線角度形成該使用者的一凝視空間；

判斷該使用者的該手指座標是否位於該使用者的該凝視空間內以得到一第七判斷結果；以及

若該第七判斷結果為是，則根據該眼部座標與該手指座標計算該第三向量。

【第8項】 一種指向判斷系統，包括：

一顯示螢幕；

至少一影像擷取裝置，用以擷取包括多位使用者的一影像資料；以及

一處理裝置，耦接該顯示螢幕及該至少一影像擷取裝置以接收該影像資料，且根據該影像資料偵測該些使用者的多個特徵，

其中該處理裝置將該些特徵進行對應性配對以取得各該使用者的一特徵群，且根據各該使用者的該特徵群中的至少二特徵，來判斷各該使用者朝該顯示螢幕的一指向，

其中該處理裝置更進行第一操作或第二操作中的一者，所述第一操作包括：

該處理裝置根據該影像資料進行眼部偵測以分別取得該些使用者的多個眼睛於一空間中的多個眼部座標，且根據該影像資料進行觸控偵測以分別取得該些使用者觸摸該顯示螢幕的多個觸控座標，其中該些特徵包括該些眼部座標以及該些觸控座標；

該處理裝置分別計算該些眼部座標與該些觸控座標之間的距離，且根據該些距離將該些觸控座標分別與該些眼部座標進行對應性配對，以取得各該使用者的該特徵群；以及

該處理裝置根據該使用者的該特徵群中的該眼部座標與該觸控座標計算一第一向量，並將該第一向量作為該使用者朝

該顯示螢幕的該指向，

其中所述第二操作包括：

該處理裝置根據該影像資料分別對該些使用者的多個眼睛進行追蹤，且根據該影像資料分別辨識該些使用者的多個手指的多個手勢，其中該些特徵包括該些眼睛、該些手指以及該些手勢，

若各該使用者的該手勢符合一特定手勢，則該處理裝置將該使用者的該眼睛與對應於該手勢的該手指予以配對，以取得各該使用者的該特徵群。

【第9項】 如申請專利範圍第8項所述的指向判斷系統，其中在所述第一操作中：

該處理裝置於該顯示螢幕上，設定對應於各該使用者的一有效觸控區域，

若各該使用者觸摸該對應的有效觸控區域，則該處理裝置根據該影像資料計算各該使用者觸摸該對應的有效觸控區域的該觸控座標。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的指向判斷系統，其中：

該處理裝置偵測各該使用者的該眼睛凝視該顯示螢幕上的位置以取得各該使用者的一凝視座標，根據各該使用者的該眼部座標、該凝視座標以及一視線角度來計算各該使用者於該顯示螢幕上的一凝視區域，並根據各該使用者的該凝視區域與該些使用者中的至少另一者的該凝視區域是否重疊來決定各該使用者的該有

效觸控區域。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的指向判斷系統，其中：

若該使用者的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域不重疊，則處理裝置將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域，

若該使用者的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域至少部份重疊，且該使用者與該些使用者中的該至少另一者觀看該顯示螢幕上的同一顯示物件，則該處理裝置將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯示螢幕上的該凝視區域，作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域，

若該使用者的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域至少部份重疊，且該使用者與該些使用者中的該至少另一者並非觀看該顯示螢幕上的同一顯示物件，則該處理裝置將該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域中的一第一區域作為該使用者於該顯示螢幕上的該有效觸控區域，其中該第一區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯示螢幕上的該凝視區域不重疊。

【第12項】 如申請專利範圍第11項所述的指向判斷系統，其中該些特徵更包括各該使用者的該凝視座標，其中：

該處理裝置將該使用者觸摸該對應的有效觸控區域的該觸控座標與該使用者的該眼部座標及該凝視座標予以配對，以取得該使用者的該特徵群，

若該使用者的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者的該凝視區域不重疊，或該使用者於該顯示螢幕上的該凝視區域與該些使用者中的該至少另一者於該顯示螢幕上的該凝視區域之間的一重疊區域小於或等於一臨界值，則該處理裝置根據該使用者的該眼部座標與該凝視座標計算一第二向量，以作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向，

若該重疊區域大於該臨界值，則該處理裝置根據該使用者的該凝視座標與該些使用者中的該至少另一者的該凝視座標來計算一共同座標，且根據該共同座標及該使用者的該眼部座標來計算該第二向量，以作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向。

【第13項】 如申請專利範圍第8項所述的指向判斷系統，其中在所述第二操作中：

該處理裝置根據該影像資料計算該使用者的該眼睛於該空間中的該眼部座標，且根據該影像資料判斷該使用者的該手勢是否為一觸控手勢，

若該使用者的該手勢為該觸控手勢，則該處理裝置計算該使用者的該手指於該空間中的一手指座標，並根據該使用者的該眼部座標以及該手指座標計算一第三向量，以作為該使用者朝該顯示螢幕的該指向。

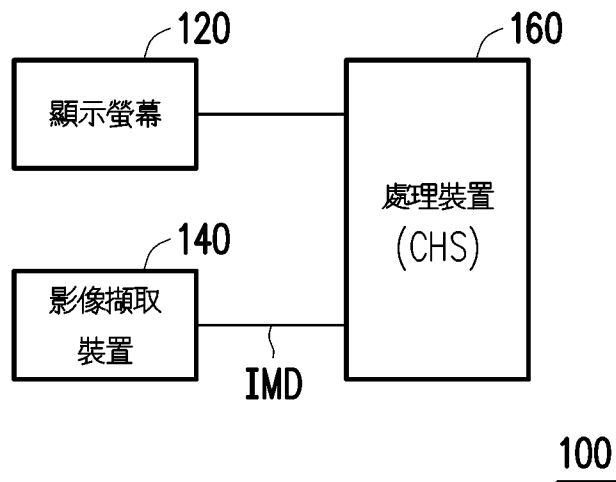
【第14項】 如申請專利範圍第13項所述的指向判斷系統，其中：

該處理裝置偵測該使用者的該眼睛凝視該顯示螢幕上的位置以得到該使用者的一凝視座標，根據該使用者的該眼部座標、該

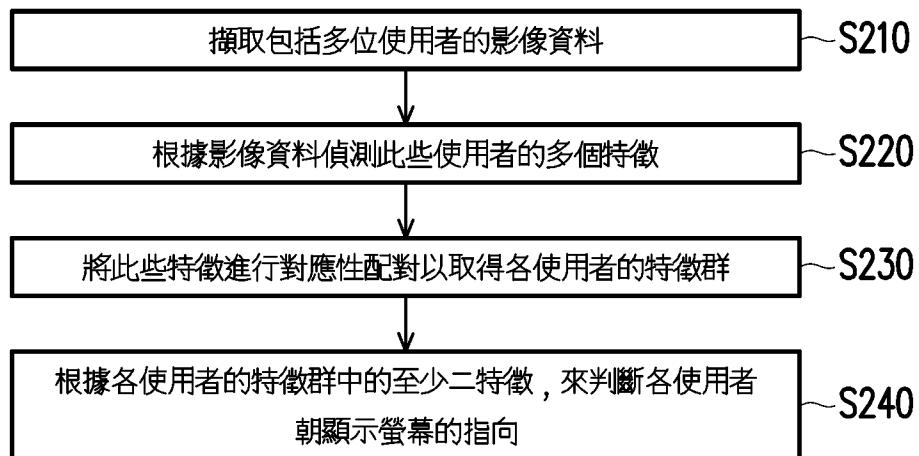
凝視座標以及一視線角度形成該使用者的一凝視空間，並判斷該使用者的該手指座標是否位於該使用者的該凝視空間內，

若該使用者的該手指座標位於該使用者的該凝視空間內，則該處理裝置根據該眼部座標與該手指座標計算該第三向量。

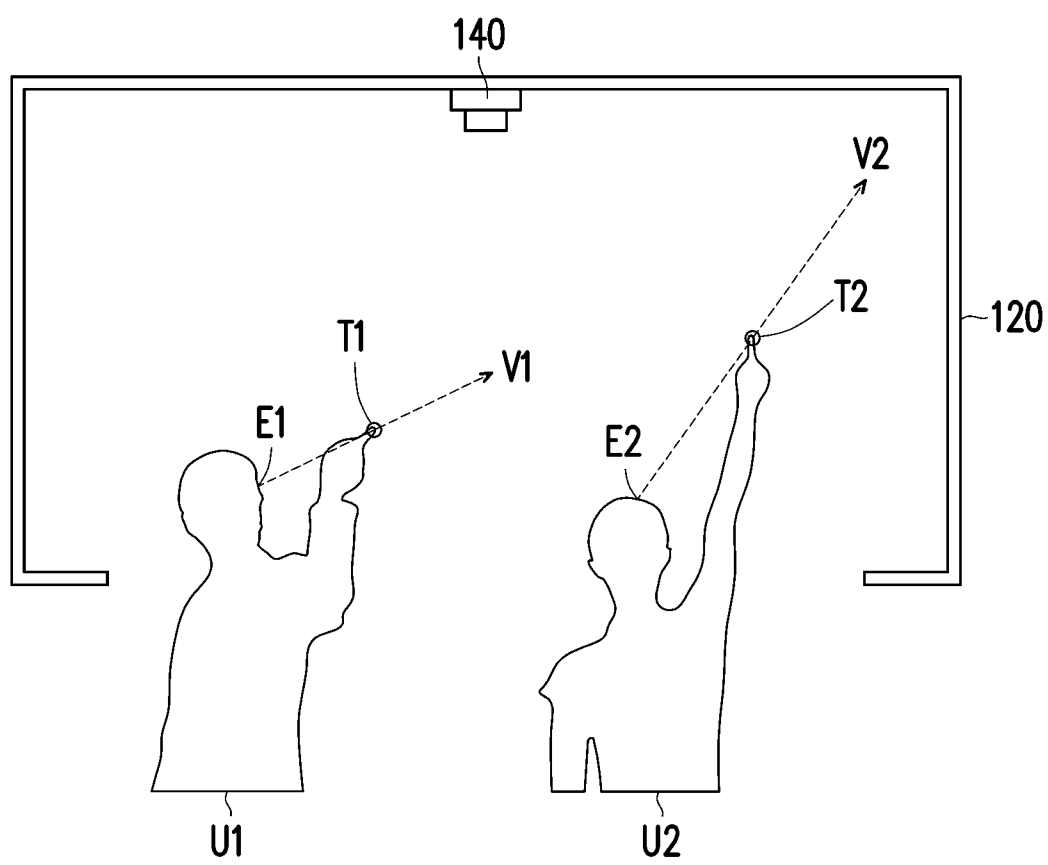
【發明圖式】



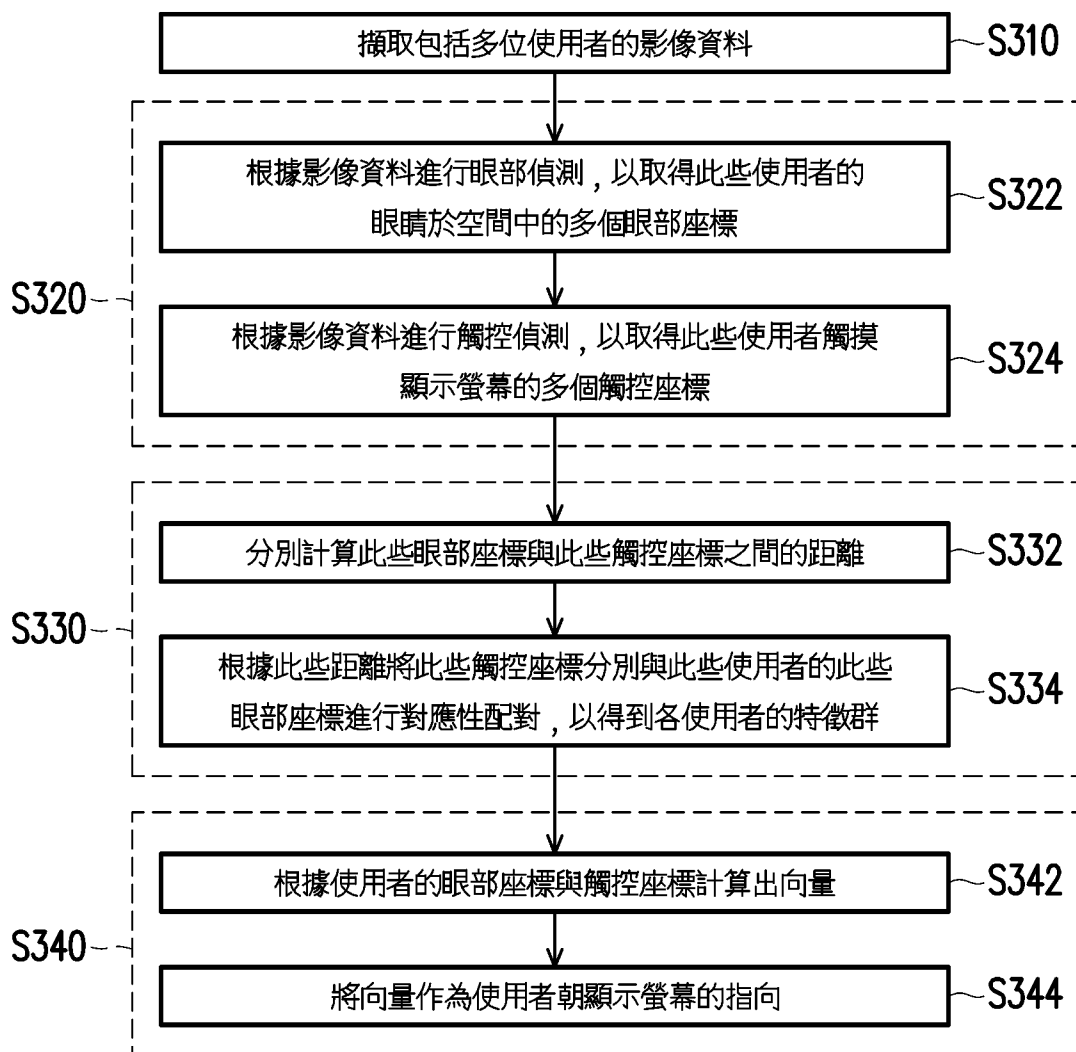
【圖1】



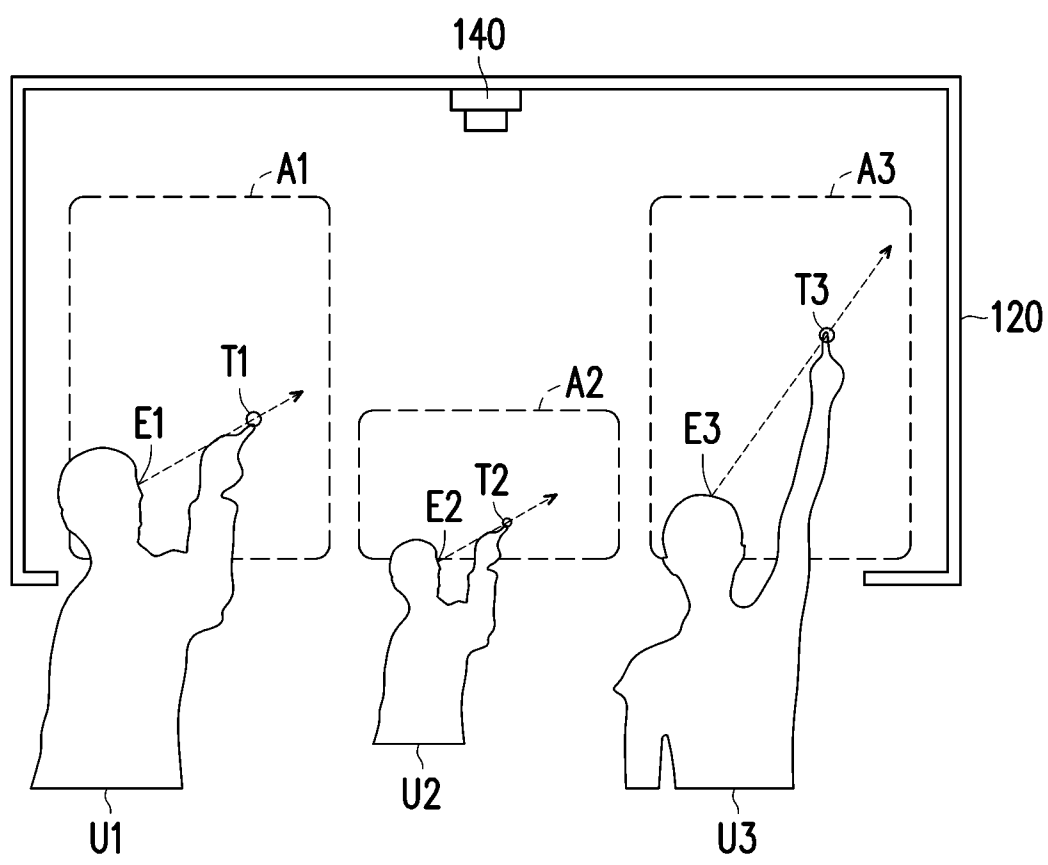
【圖2】



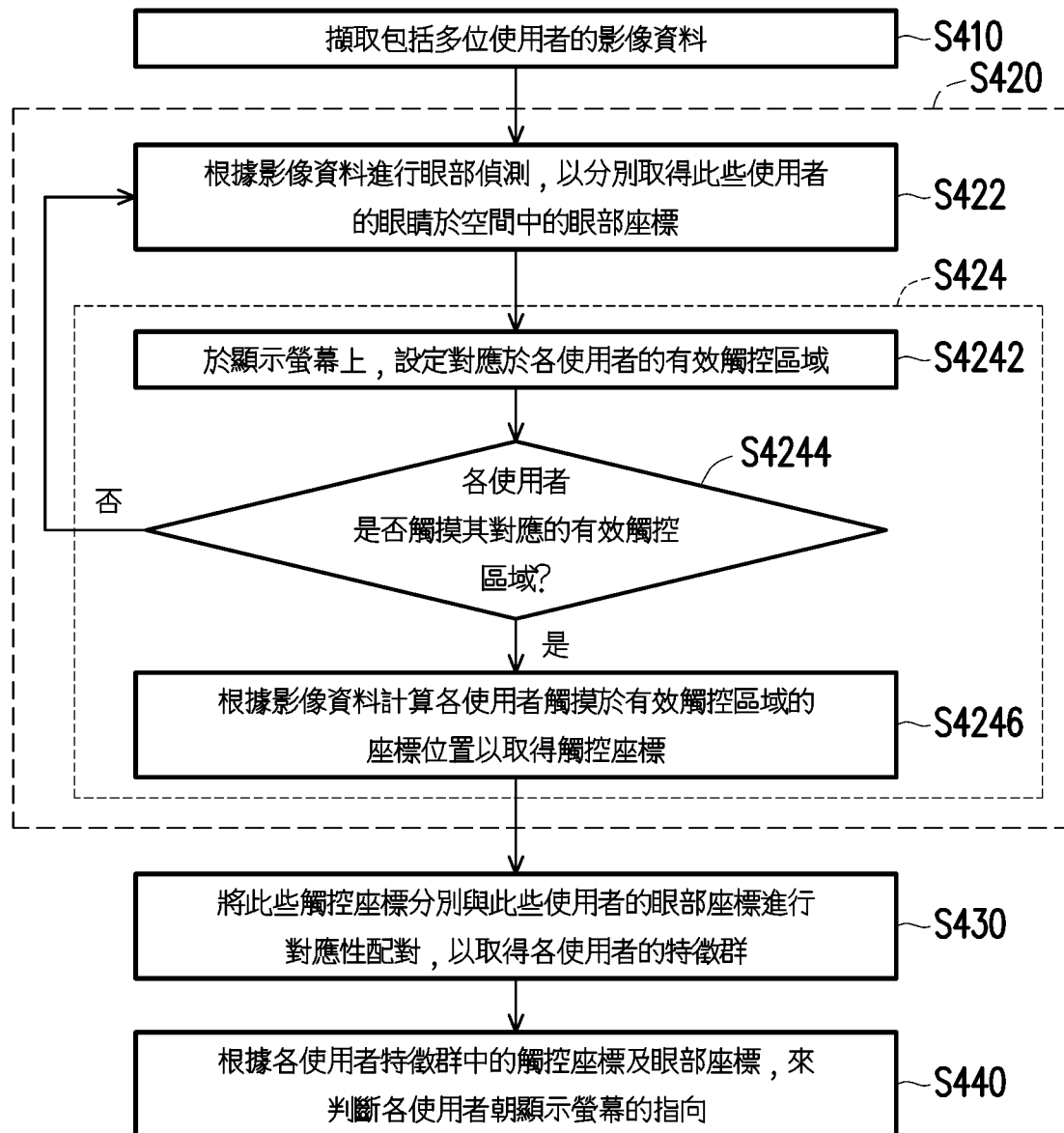
【圖3A】



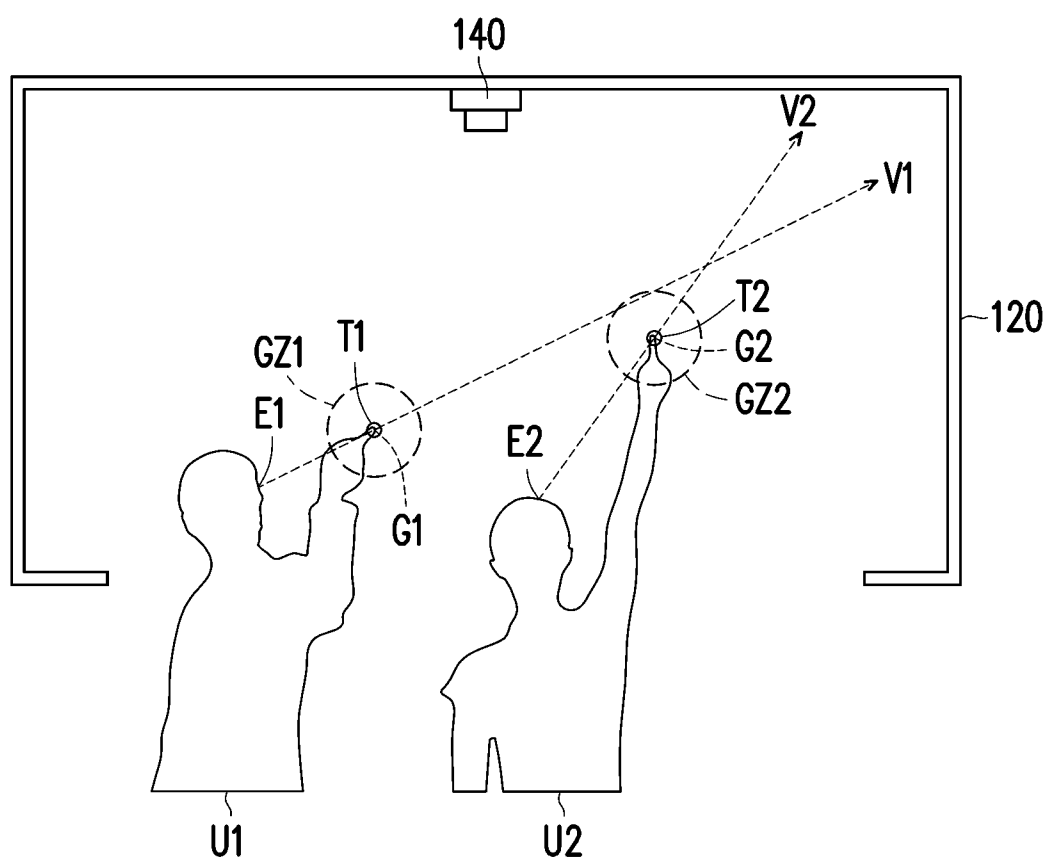
【圖3B】



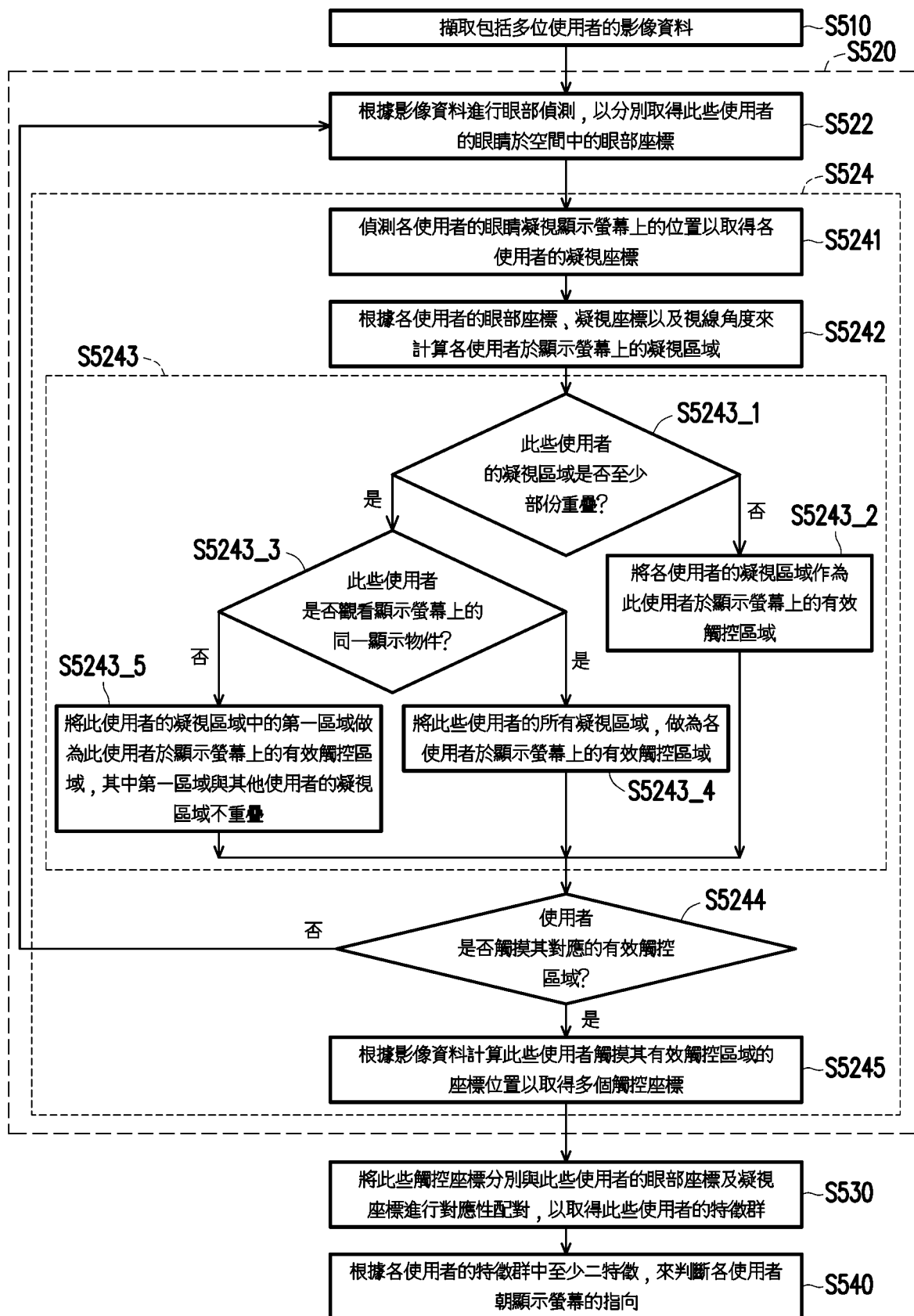
【圖4A】



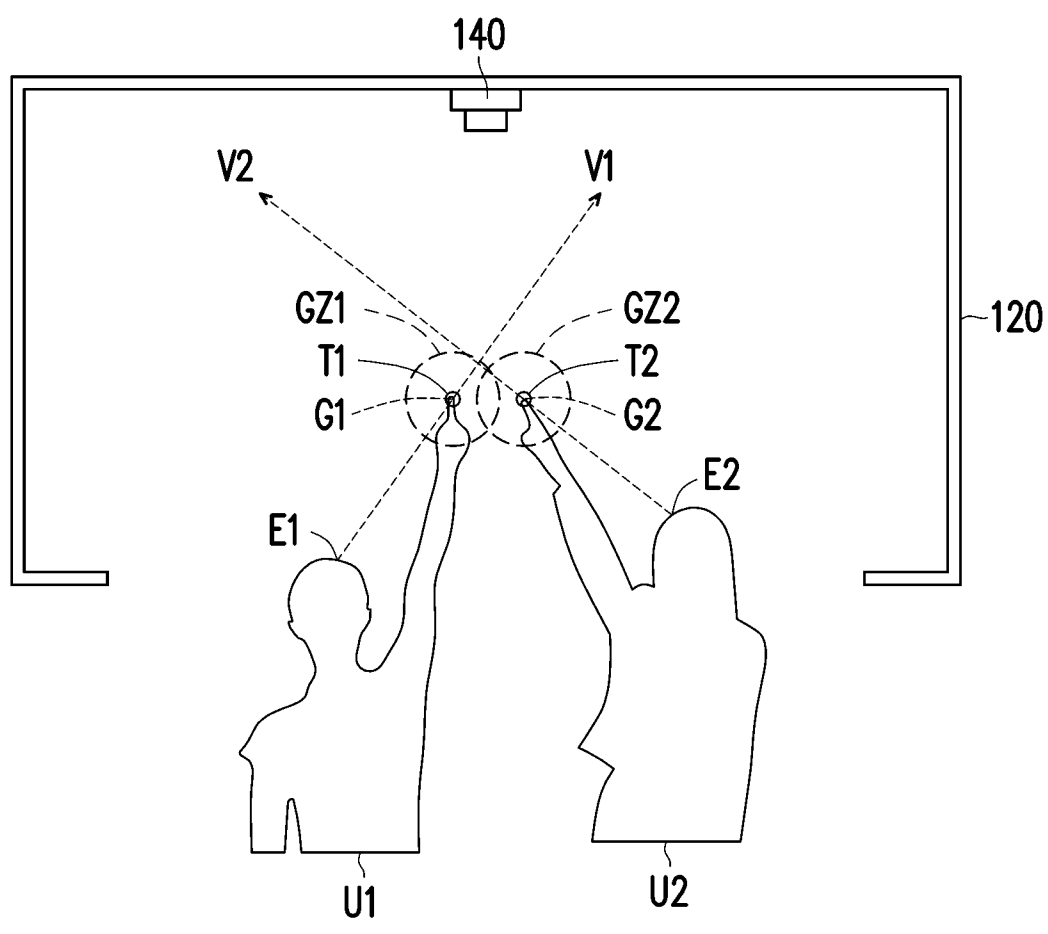
【圖4B】



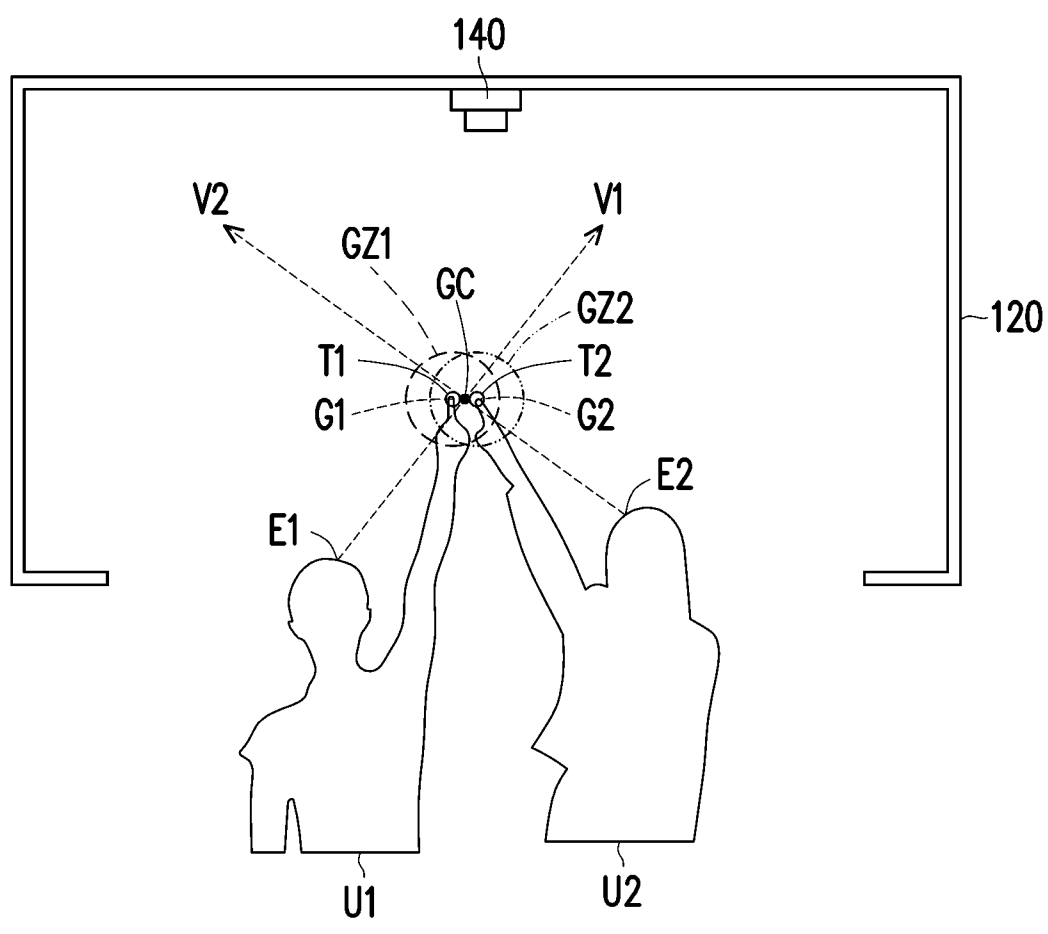
【圖5A】



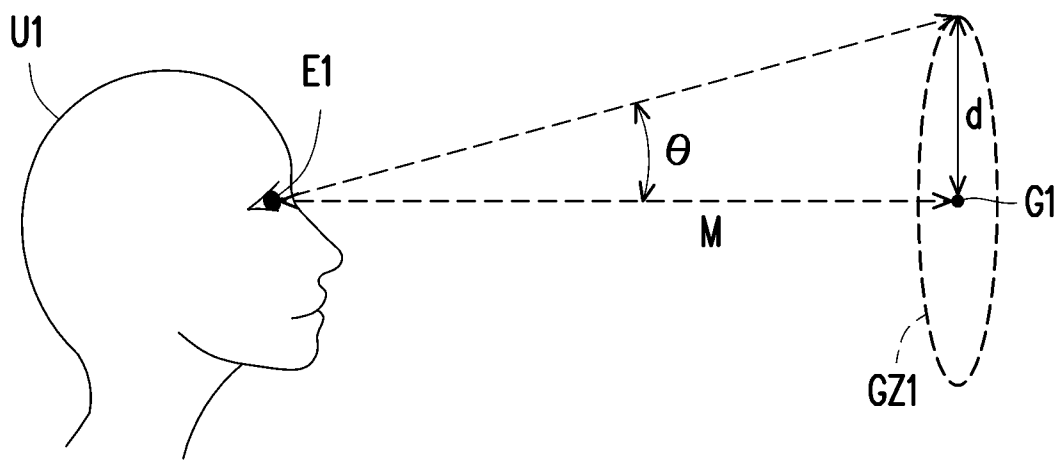
【圖5B】



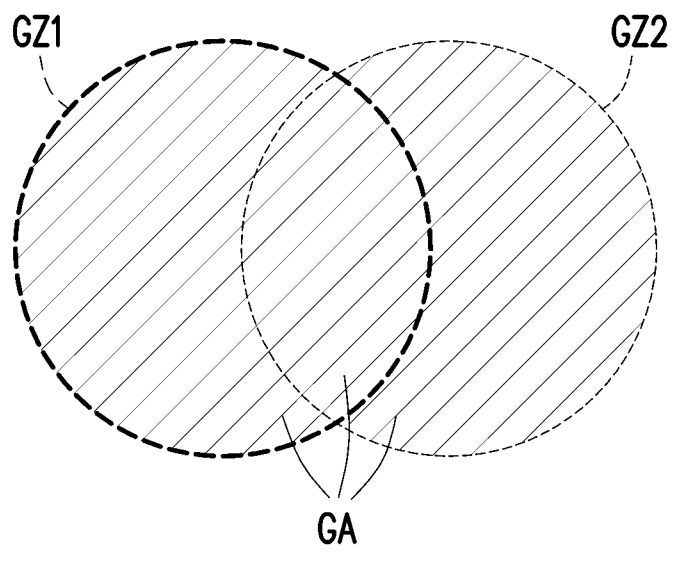
【圖5C】



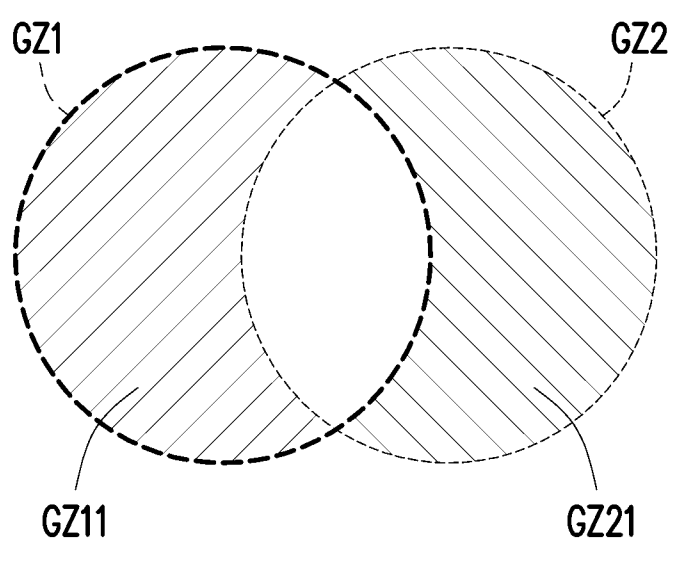
【圖5D】



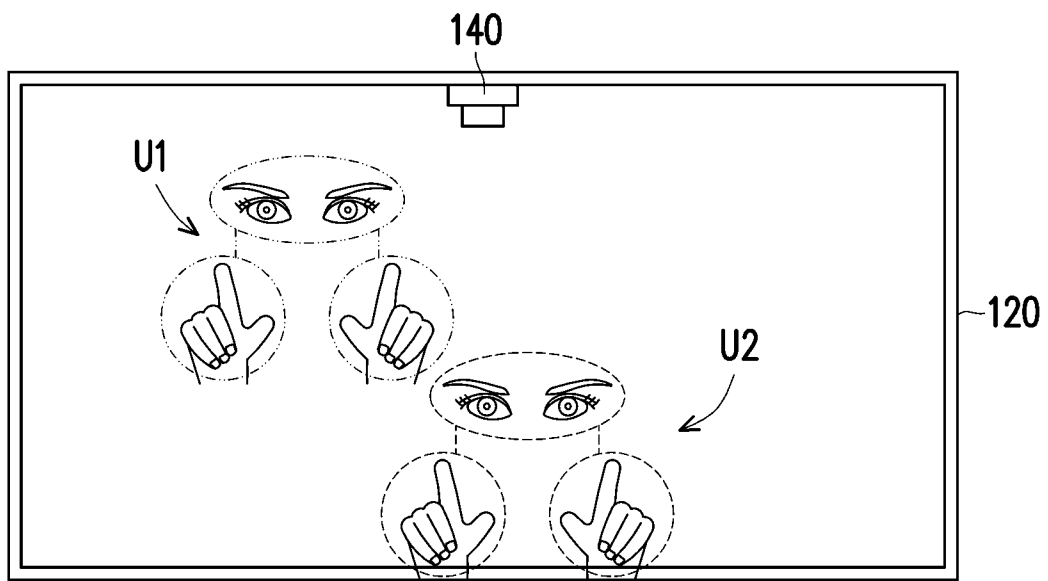
【圖6】



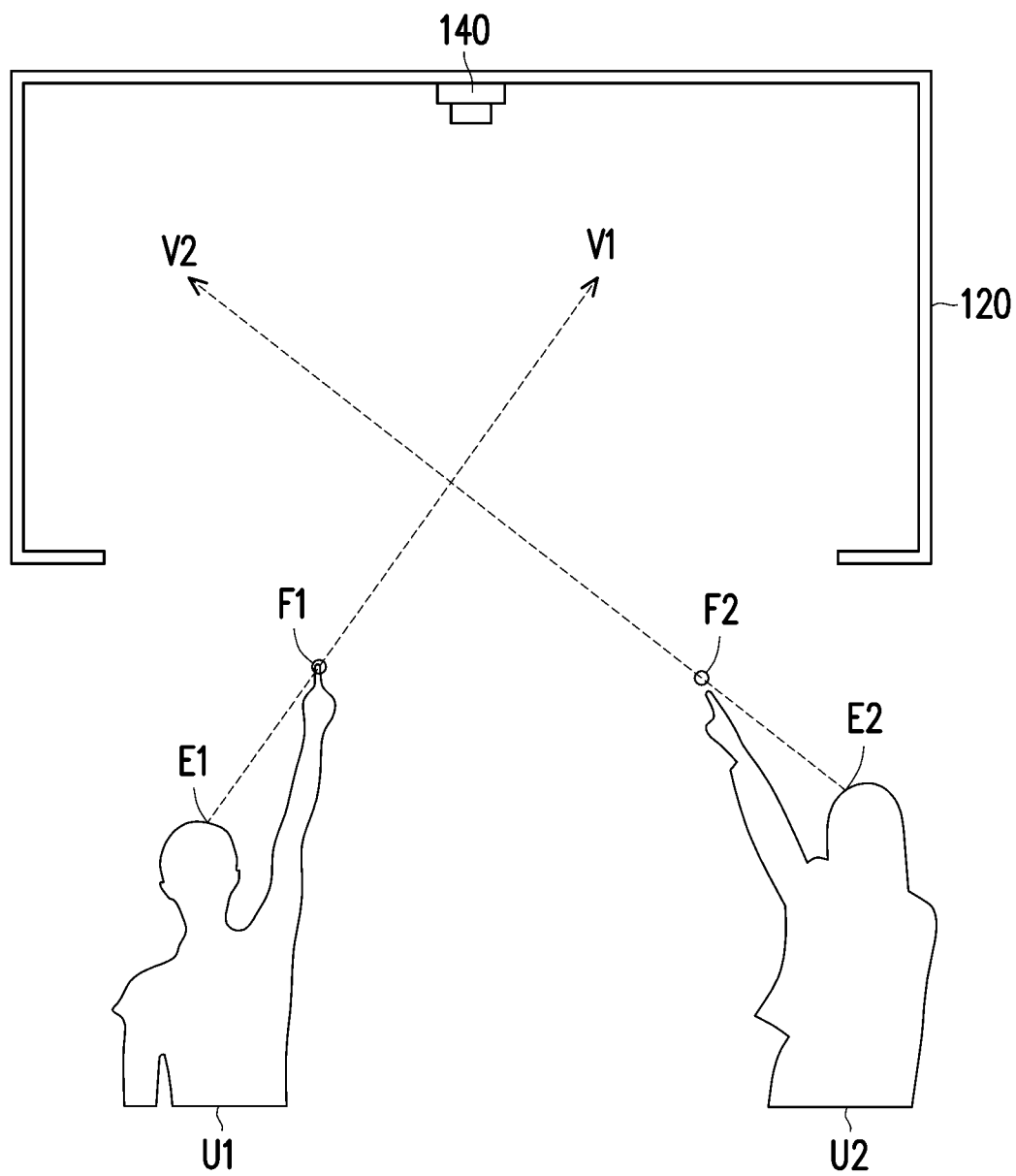
【圖7A】



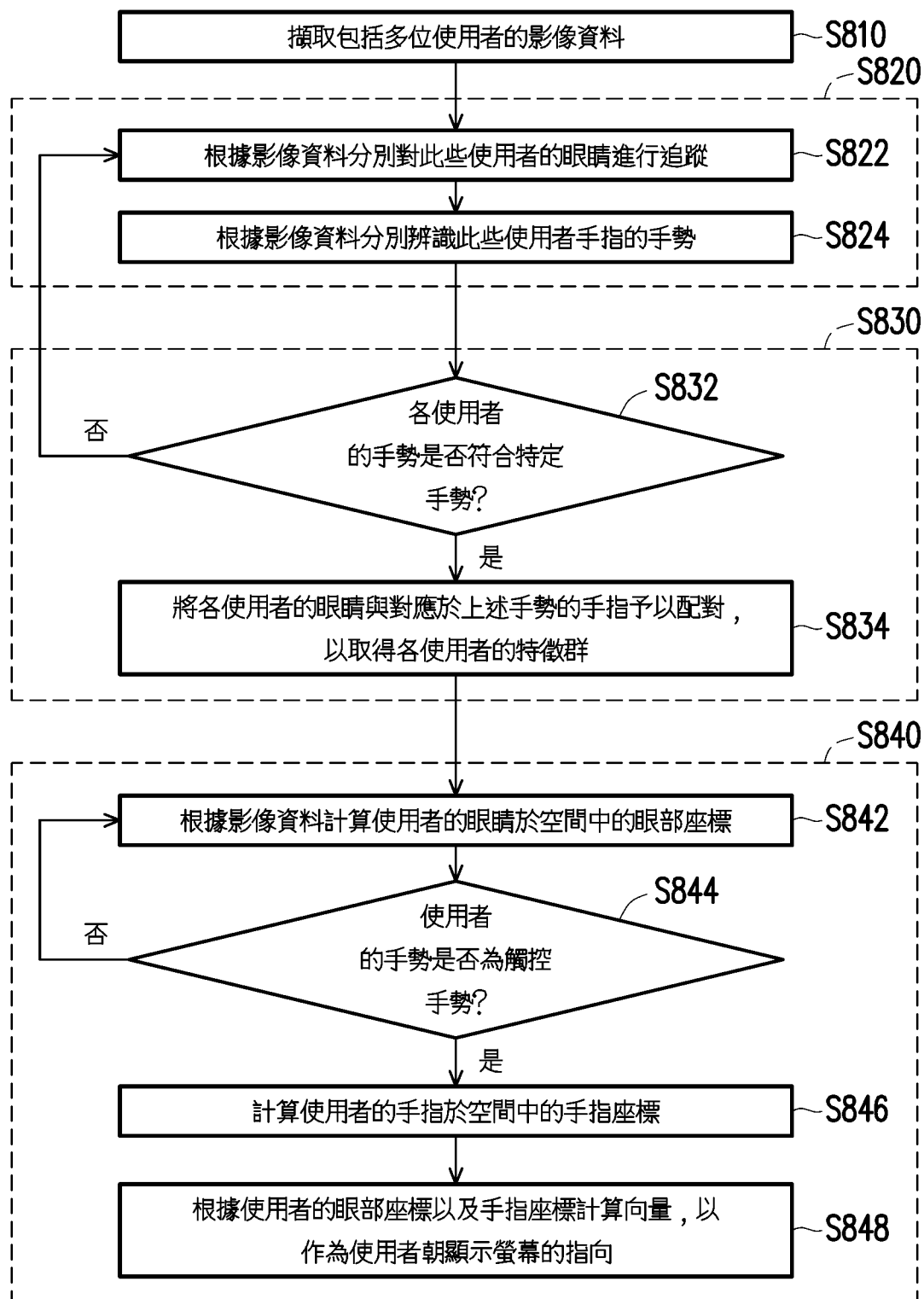
【圖7B】



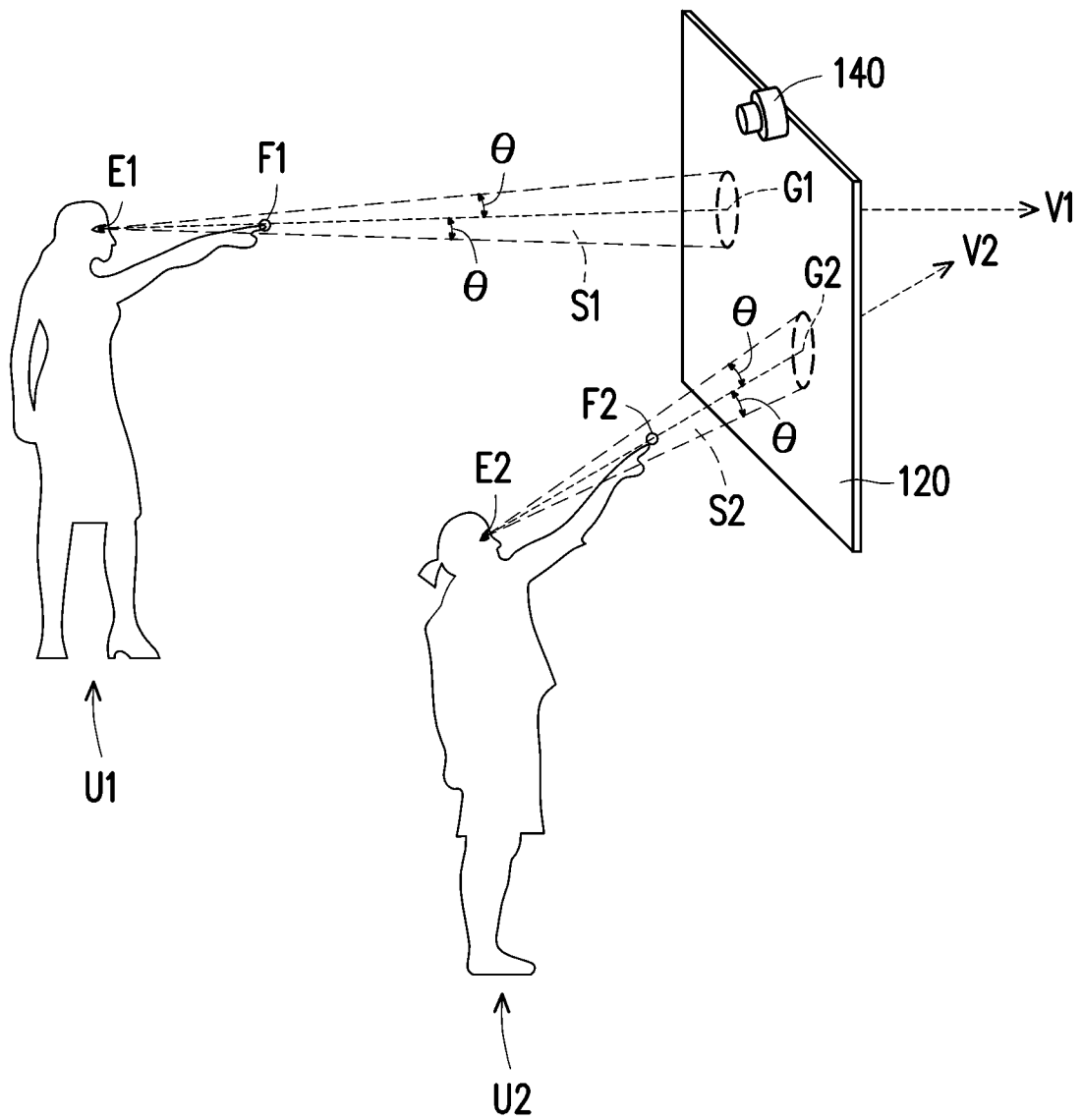
【圖8A】



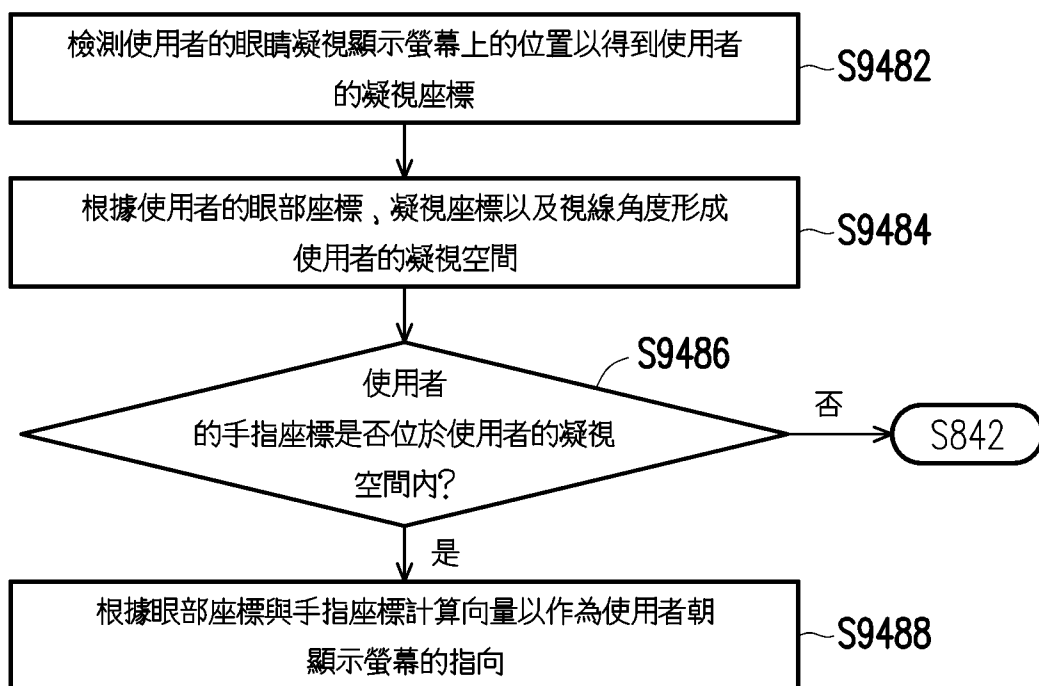
【圖8B】



【圖8C】



【圖9A】



【圖9B】