



(21)申請案號：111129329

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 04 日

(51)Int. Cl.：G01S17/06 (2006.01)G06T7/20 (2017.01)

(30)優先權：2021/08/10 美國17/398,991

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：莫尼爾 賽巴斯汀 MOUNIER, SEBASTIEN (US)；波特瑞爾 湯姆艾德華
BOTTERILL, TOM EDWARD (GB)；齊斯 喬納森 KIES, JONATHAN (US)；錢
德拉塞卡 羅米許 CHANDRASEKHAR, RAMESH (IN)

(74)代理人：李世章

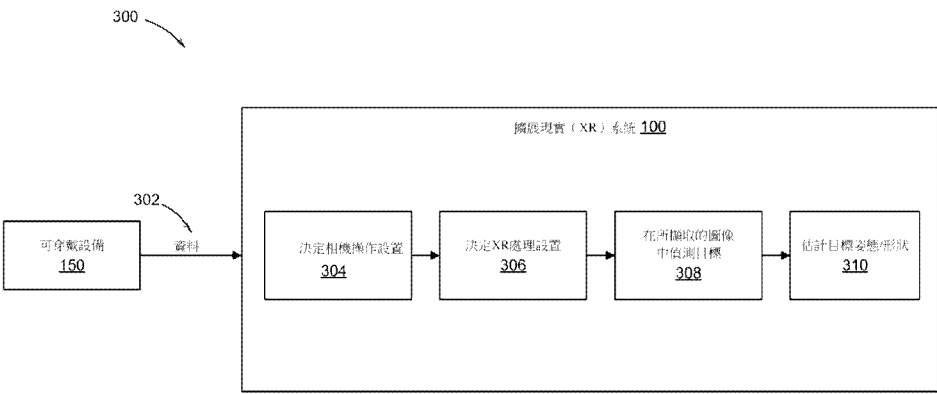
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：37 項 圖式數：6 共 115 頁

(54)名稱
用於追蹤物件的電子設備

(57)摘要
提供了用於使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的系統、方法和非暫時性媒體。示例性方法可以包括以下步驟：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

Systems, methods, and non-transitory media are provided for tracking operations using data received from a wearable device. An example method can include determining a first position of a wearable device in a physical space; receiving, from the wearable device, position information associated with the wearable device; determining a second position of the wearable device based on the received position information; and tracking, based on the first position and the second position, a movement of the wearable device relative to an electronic device.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:XR 系統

300:過程

302:資料

304:方塊

306:方塊

308:方塊

310:方塊

圖3

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於追蹤物件的電子設備

【英文發明名稱】ELECTRONIC DEVICE FOR TRACKING OBJECTS

【中文】

提供了用於使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的系統、方法和非暫時性媒體。示例性方法可以包括以下步驟：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【英文】

Systems, methods, and non-transitory media are provided for tracking operations using data received from a wearable device. An example method can include determining a first position of a wearable device in a physical space; receiving, from the wearable device, position information associated with the wearable device; determining a second position of the wearable device based on the received position information; and tracking, based on the first position and the second position, a movement of the wearable device relative to an electronic device.

【指定代表圖】第（ 3 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 ： X R 系統

3 0 0 ： 過程

- 3 0 2 ： 資 料
- 3 0 4 ： 方 塊
- 3 0 6 ： 方 塊
- 3 0 8 ： 方 塊
- 3 1 0 ： 方 塊

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於追蹤物件的電子設備

【英文發明名稱】ELECTRONIC DEVICE FOR TRACKING OBJECTS

【技術領域】

【0001】 本案大體上係關於追蹤系統，並且更具體地，係關於用於使用來自可穿戴設備的資料來追蹤物件（例如，用於擴展現實操作及/或功率節省）的電子設備。

【先前技術】

【0002】 擴展現實（例如，增強現實、虛擬實境等）設備（諸如智慧眼鏡和頭戴式顯示器（HMD））通常實施相機和感測器來追蹤擴展現實（XR）設備和實體環境內的其他物件的位置。XR現實設備可以使用追蹤資訊來向XR設備的使用者提供逼真的XR體驗。例如，XR設備可以允許使用者體驗沉浸式虛擬環境或內容或與之互動。為了提供逼真的XR體驗，XR技術可以整合虛擬內容與實體世界，此舉可能涉及匹配物件和設備的相對姿態和移動。XR技術可以使用追蹤資訊來計算設備、物件及/或真實世界環境的地圖的相對姿態，以便匹配設備、物件及/或真實世界環境的相對位置和移動，並且以令人信服的方式將內容錨定到真實世界環境。相對姿態資訊可以用於將虛擬內容與使用者感知的運動以及設備、物件和真實世界環境的時空狀態相匹配。

【發明內容】

【0003】 揭示用於追蹤物件和控制電子設備的操作、狀態及/或設置的系統、方法和電腦可讀取媒體。例如，電子設備可以使用/利用來自可穿戴設備的資料來實施追蹤、功率節省及/或各種操作（例如，擴展現實操作等）。電子設備可以與可穿戴設備通訊，以從可穿戴設備獲得資料。在一些實例中，可穿戴設備可以幫助電子設備進行追蹤、功率節省及/或其他操作/設置。根據至少一個實例，提供了一種使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的方法。該方法可以包括以下步驟：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0004】 根據至少一個實例，提供了一種用於使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的非暫時性電腦可讀取媒體。該非暫時性電腦可讀取媒體可以包括儲存在其中的指令，當由一或多個處理器執行時，該等指令使該一或多個處理器：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊來決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0005】 根據至少一個實例，提供了一種用於使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的裝置。該裝置可以包括：

記憶體；及耦合到記憶體的一或多個處理器，一或多個處理器被配置為：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊來決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0006】 根據至少一個實例，提供了用於使用從可穿戴設備接收的資料來追蹤操作的另一裝置。該裝置可以包括用於執行以下操作的構件：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0007】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於可穿戴設備的第二位置及/或所追蹤的可穿戴設備的移動來決定可穿戴設備是否在電子設備上的一或多個圖像感測器的視場（FOV）內及/或對電子設備上的一或多個圖像感測器可見。在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於可穿戴設備的第二位置及/或所追蹤的可穿戴設備的移動來追蹤與可穿戴設備相關聯的手的位置。在一些實例中，手可以包括佩戴可穿戴設備的手（例如，在手腕上、在手指上等）或握持可穿戴設備的手。

【0008】 在一些實例中，決定可穿戴設備的第一位置可以包括：從可穿戴設備接收來自電子設備上的一或多個圖像感測器的圖像資料及/或與來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料；及基於來自一或多個圖像感測器的圖像資料及/或與來自一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料來決定可穿戴設備的第一位置。

【0009】 在一些實例中，資料可以包括可穿戴設備相對於一或多個物件（例如，牆、門、傢俱、設備、人、動物等）的距離、指示可穿戴設備的移動的速度的速度向量、由一或多個感測器中的觸摸感測器量測的觸摸信號、來自一或多個感測器中的音訊感測器的音訊資料，及/或可穿戴設備在實體空間中的高度。在一些情況下，一或多個物件可以包括電子設備、與可穿戴設備的使用者相關聯的身體部位（例如，手、腿、臂、頭、軀幹等）及/或輸入設備（例如，控制器、鍵盤、遙控器等）。

【0010】 在一些實例中，位置資訊可以包括可穿戴設備的姿態。在一些情況下，位置資訊可以基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料。在一些情況下，位置資訊可以包括來自可穿戴設備上的一或多個感測器的慣性量測單元的量測及/或由一或多個感測器中的壓力感測器量測的高度。

【0011】 在一些情況下，第二位置可以包括可穿戴設備相對於電子設備的位置。在一些情況下，第二位置可以包括

可穿戴設備在座標系（諸如可穿戴設備的座標系及/或電子設備的座標系）內的位置。

【0012】 在一些態樣，追蹤可穿戴設備的移動可以包括：決定可穿戴設備在可穿戴設備的第一座標系內的第一位置；將可穿戴設備的第一座標系變換到電子設備的第二座標系；及決定可穿戴設備在電子設備的第二座標系內的第二位置。

【0013】 在一些情況下，可穿戴設備可以包括手鐲、戒指或手套。

【0014】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV內及/或對一或多個圖像感測器可見定，經由一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取手的一或多個圖像；並且基於手的一或多個圖像來追蹤手的位置。在一些實例中，手的位置相對於可穿戴設備的第一座標系被追蹤。

【0015】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於位置資訊來決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV之外並且朝向一或多個圖像感測器的FOV內的區域移動；並且基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV之外並且朝向一或多個圖像感測器的FOV內的區域移動，在電子設備處啟動一或多個成像操作及/或一或多個追蹤操作。在一些實例中，一或多個追

蹤操作可以至少部分地基於來自一或多個成像操作的圖像資料。

【0016】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於可穿戴設備在電子設備上的第一圖像感測器的第一FOV內的第一決定及/或可穿戴設備對電子設備上的第一圖像感測器可見的第二決定來調整第一圖像感測器的第一設置。在一些情況下，第一設置可以包括第一圖像感測器的功率模式及/或第一圖像感測器的操作狀態。在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於可穿戴設備在電子設備上的第二圖像感測器的第二FOV之外的第三決定及/或可穿戴設備對電子設備上的第二圖像感測器不可見的第四決定來調整第二圖像感測器的第二設置。在一些實例中，第二設置可以包括第二圖像感測器的功率模式及/或第二圖像感測器的操作狀態。

【0017】 在一些實例中，調整第一圖像感測器的第一設置可以包括將第一圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式高的功率模式的第二功率模式，及/或將第一圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態高的操作狀態的第二操作狀態。在一些實例中，第二操作狀態可以包括較高的訊框速率及/或較高的解析度。

【0018】 在一些實例中，調整第二圖像感測器的第二設置可以包括將第二圖像感測器的功率模式從第一功率模式改

變為包括比第一功率模式低的功率模式的第二功率模式，及/或將第二圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態低的操作狀態的第二操作狀態。在一些情況下，第二操作狀態可以包括較低的訊框速率及/或較低的解析度。

【0019】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以回應於決定可穿戴設備在電子設備上的一或多個圖像感測器的F O V之外及/或一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被一或多個物件阻擋，基於來自可穿戴設備的附加的位置資訊來追蹤可穿戴設備的位置。在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的F O V內但是一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，基於來自可穿戴設備的附加的位置資訊來追蹤可穿戴設備的位置。

【0020】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的F O V內但一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，初始化一或多個圖像感測器。

【0021】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以從可穿戴設備接收被配置為在電子設備處觸發隱私模式的輸入；及基於被配置為觸發隱私模式的輸入，將電子設備處的一或多個圖像感測器的操作狀態調整到關閉狀態及/或禁用狀態。在一些實例中，輸入可

以基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料。在一些情況下，感測器資料可以指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、可穿戴設備的位置及/或可穿戴設備與可穿戴設備的使用者的身體部位之間的距離。

【0022】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備停止隱私模式的附加的輸入。在一些情況下，附加的輸入可以基於感測器資料，該感測器資料指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於可穿戴設備的使用者的身體部位的位置的可穿戴設備的位置，及/或可穿戴設備與身體部位之間的接近度。

【0023】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以基於來自可穿戴設備的資料及/或來自可穿戴設備的命令來決定對電子設備上的擴展現實（XR）應用程式的一或多個XR輸入。在一些實例中，一或多個XR輸入可以包括沿著空間中的多個維度的對虛擬元素的修改、虛擬元素的選擇、導航事件，及/或對量測由可穿戴設備的第一位置、可穿戴設備的第二位置及/或可穿戴設備的移動定義的距離的請求。

【0024】 在一些實例中，虛擬元素可以包括由電子設備渲染的虛擬物件、由電子設備渲染的環境中的虛擬平面，及/或由電子設備渲染的環境。在一些實例中，導航事件可以包括滾動所渲染的內容及/或從第一介面元素移動到第二介面元素。

【0025】 在一些態樣，以上所描述的方法、非暫時性電腦可讀取媒體和裝置可以從可穿戴設備接收被配置為觸發對電子設備處的一或多個XR操作的調整的輸入。在一些實例中，一或多個XR操作可以包括物件偵測、物件分類、物件追蹤、姿態估計及/或形狀估計。在一些實例中，一或多個感測器可以包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0026】 在一些態樣，以上所描述的裝置可以包括一或多個感測器。在一些態樣，以上所描述的裝置可以包括可穿戴的戒指。在一些態樣，以上所描述的裝置可以包括行動設備。在一些實例中，裝置可以包括手控器、行動電話、可穿戴設備、顯示設備、行動電腦、頭戴式設備，及/或相機。

【0027】 此概述既不意欲辨識所主張保護的標的的關鍵或必要特徵，亦不意欲孤立地用於決定所主張保護的標的的範疇。本標的應經由參考本專利的整個說明書的適當部分、任何或所有附圖以及每項請求項來理解。

【0028】 在參考以下說明書、申請專利範圍和附圖時，前述內容以及其他特徵和實施例將變得更加明顯。

【圖式簡單說明】

【0029】 為了描述可以獲得本案的各種優點和特徵的方式，將經由參考附圖中圖示的具體實施例來呈現對以上所描述的原理的更具體描述。應理解，該等附圖僅圖示了本案的示例性實施例，並且不應被視為限制其範疇，經由使

用附圖，以附加的特徵和細節來描述和解釋本文的原理，在附圖中：

【0030】 圖 1 是圖示根據本案的一些實例的用於擴展現實體驗和功能的擴展現實系統和可穿戴設備的實例的示圖；

【0031】 圖 2 A 和圖 2 B 圖示根據本案的一些實例的戴在使用者手指上與擴展現實系統互動的戒指（ring）設備的實例；

【0032】 圖 3 是圖示根據本案的一些實例的用於在擴展現實系統處整合來自可穿戴設備的資料以用於擴展現實操作的示例性過程的示圖；

【0033】 圖 4 是圖示根據本案的一些實例的用於將擴展現實系統和可穿戴設備一起使用的示例性過程的流程圖（例如，用於增強追蹤、功率節省和隱私功能）；

【0034】 圖 5 A 是圖示根據本案的一些實例的用於將擴展現實設備與可穿戴設備一起使用的示例性過程的流程圖；

【0035】 圖 5 B 是圖示根據本案的一些實例的用於追蹤物件的示例性過程的流程圖；及

【0036】 圖 6 圖示根據本案的一些實例的示例性計算設備架構。

【實施方式】

【0037】 下文提供了本案的某些態樣和實施例。該等態樣和實施例中的一些可以獨立應用，並且其中的一些可以組合應用，此舉對於熟習此項技術者而言是顯而易見的。在以下描述中，出於解釋的目的，闡述了具體細節，以便提

供對本案的實施例的全面理解。然而，將顯而易見的是，各種實施例可以在沒有該等具體細節的情況下實施。附圖和描述不意欲為限制性的。

【0038】 接下來的描述僅提供示例性實施例，並且不意欲限制本案的範疇、適用性或配置。相反，接下來對示例性實施例的描述將為熟習此項技術者提供用於實施示例性實施例的賦能描述。應理解，在不脫離如所附請求項中闡述的本案的精神和範疇的情況下，可以對元件的功能和佈置進行各種改變。

【0039】 如前述，擴展現實（例如，增強現實、虛擬實境等）設備（諸如智慧眼鏡和頭戴式顯示器（HMD））可以實施相機和感測器來追蹤擴展現實（XR）設備和實體環境內的其他物件的位置。XR現實設備可以使用此種追蹤資訊來向XR設備的使用者提供逼真的XR體驗。例如，XR設備可以允許使用者體驗沉浸式虛擬環境或內容或與之互動。為了提供逼真的XR體驗，XR技術可以整合虛擬內容與實體世界。XR技術可以使用追蹤資訊來計算設備、物件及/或真實世界環境的地圖的相對姿態，以便匹配設備、物件及/或真實世界環境的相對位置和移動，並且以令人信服的/逼真的方式將內容錨定到真實世界環境。相對姿態資訊可以用於將虛擬內容與使用者感知的運動以及設備、物件和真實世界環境的時空狀態相匹配。

【0040】 在一些實例中，XR設備可以實施追蹤演算法，該追蹤演算法使用感測器資料來追蹤三維（3D）空間中的物

件的位置，諸如手、手指、輸入設備（例如，控制器、指示筆、操縱桿、手套等）。例如，追蹤演算法可以使用來自諸如圖像感測器和慣性量測單元（IMU）的各種感測器的量測、控制器的姿態（或其資料/量測）及/或使用者的手的運動模型來估計XR設備在XR體驗期間使用的手/控制器姿態。在一些情況下，追蹤演算法可以使用感測器資料來預測使用者的手的位置、XR設備的相機的位置及/或XR設備的狀態。XR設備可以量測XR設備、相機及/或使用者的手的位置，並且使用此種量測來更新XR設備的狀態。

【0041】 通常，XR設備可以實施多個相機來追蹤穩健性。例如，XR設備可以實施多個相機來追蹤手（及/或任何其他物件）的全範圍運動（例如，上、下、左、右等）。多個相機一起可以在3D空間中提供完整或較大的視場（FOV），以從3D空間中不同的相對位置擷取（和追蹤）物件。儘管由XR設備實施的多個相機以及由XR設備執行的追蹤、偵測、分類等操作可以顯著地幫助追蹤、偵測和分類操作，但是其亦在XR設備處使用大量的功率和計算資源。此舉可能會對XR設備的效能和更有限的電池壽命產生負面影響。

【0042】 在一些情況下，XR設備使用的相機亦會產生隱私問題。例如，在一些情況下，XR設備的使用者可能不希望XR設備上的相機擷取特定場景/設置中的圖像，或甚至不希望相機被開啟。在此種情況下，使用者可能想要關閉或

禁止使用 X R 設備處的相機。然而，在 X R 設備處關閉或禁止使用相機會顯著限制 X R 設備追蹤 / 偵測物件的能力，或甚至阻止 X R 設備追蹤 / 偵測物件，此舉可能顯著影響或阻止 X R 設備處的 X R 功能 / 體驗。

【0043】 在一些態樣，本文描述了用於使用可穿戴配件（或可穿戴設備）的系統、裝置、過程（亦稱為方法）和電腦可讀取媒體（本文統稱為「系統和技術」），該可穿戴配件與 X R 設備對接 / 互動以在 X R 體驗期間幫助追蹤、提供功率節省及 / 或提高使用者隱私。在一些實例中，可穿戴配件可以由 X R 設備的使用者在 X R 體驗期間佩戴。可穿戴配件可以佩戴在使用者的手指（或多個手指）、手腕、腳踝及 / 或任何其他身體部位上。可穿戴配件可以包括嵌入式感測器，該等嵌入式感測器被配置為獲得該可穿戴配件在 3 D 空間中的狀態（例如，位置、移動等）的量測，並且因此獲得佩戴該可穿戴配件的身體部位（例如，手指、手等）的狀態。可穿戴配件可以向 X R 設備提供量測，X R 設備可以與其追蹤系統整合，以實現更穩健的追蹤和準確度。

【0044】 可穿戴配件可以包括，例如但不限於，可以戴在手指上的戒指、可以戴在多個手指上的戒指套、可以戴在手腕上的手鐲、可以戴在手上的手套等。例如，可穿戴配件可以包括戴在使用者的手指上的戒指設備。戒指設備可以包括嵌入式感測器，該等嵌入式感測器擷取戒指設備的追蹤量測（例如，位置量測、運動量測等）（並且因此擷取使用者的手指 / 手的位置）。戒指設備可以將追蹤量測發

送到使用者的XR設備，該XR設備可以使用追蹤量測（具有或不具有由XR設備單獨獲得的量測）來追蹤、偵測及/或分類使用者的手指/手。在一些實例中，即使當使用者的手指/手在XR設備處的一或多個相機的FOV之外（或部分在外）時，當場景中的照明條件阻止或限制XR設備偵測及/或成像使用者的手指/手的能力時，當一或多個相機對使用者的手指/手的視野被某物遮擋時，等等，來自戒指設備的追蹤量測亦可以幫助XR設備追蹤使用者的手指/手。

【0045】 在一些情況下，可穿戴配件可以經由觸發XR設備來修改XR設備處的相機及/或XR設備所使用的追蹤系統的操作，來幫助降低XR設備處的功耗。例如，若可穿戴配件在XR設備上的一或多個相機的FOV之外，或若可穿戴配件一或多個相機到可穿戴配件的視野被阻擋（例如，被物件、較差的照明條件等），則XR設備可以使用來自可穿戴配件的追蹤量測來降低一或多個相機的處理模式（例如，關閉一或多個相機，降低一或多個相機的訊框速率、減少一或多個相機的操作，及/或以其他方式降低一或多個相機的功耗），以避免一或多個相機的不必要的使用及/或功耗。當一或多個相機處於簡化處理模式時，XR設備可以使用追蹤量測來追蹤可穿戴配件及/或幫助追蹤可穿戴配件。在一些實例中，XR設備可以使用追蹤量測來在具有或不具有其他感測器資料的情況下追蹤可穿戴配件，其他感測器資料諸如例如來自簡化處理模式下的一或多個相機的

圖像資料及/或來自XR設備的一或多個其他相機的圖像資料。

【0046】 為了說明，若在非限制性實例中，XR設備實施4個相機，並且可穿戴配件在3個相機的FOV之外，則為了降低功耗，XR設備可以關閉3個相機（或以其他方式降低其處理模式），同時該等相機不能擷取可穿戴配件（以及佩戴可穿戴配件的環/手或其他身體部位）的追蹤圖像。XR設備可以使用來自剩餘相機的圖像資料和來自可穿戴配件的追蹤量測來追蹤、偵測及/或分類佩戴可穿戴配件的使用者的手/手指（或佩戴可穿戴配件的任何其他身體部位），同時其他3個相機被關閉（或在特定的簡化處理模式下）。來自可穿戴配件的追蹤量測可以幫助增加XR設備的追蹤保真度/準確度，並且可以基於可穿戴配件的位置及/或運動來觸發XR設備的任何相機的後續處理模式調整。若XR設備的所有4個相機皆不能擷取可穿戴配件的圖像，則XR設備可以使用來自可穿戴配件的追蹤量測來繼續追蹤可穿戴配件（以及佩戴該附件的身體部位）。該實例中的相機的數量（例如，4）僅僅是出於解釋目的而提供的一個說明性實例，並且不應被解釋為限制。一般技術者將從本案中認識到，在其他實例中，XR設備可以實施任何其他數量的相機。

【0047】 在一些實例中，XR設備可以使用來自可穿戴配件的追蹤量測來決定可穿戴配件（以及佩戴該可穿戴配件的身體部位）在何處及/或將位於何處，並且當可穿戴配件在

相機的覆蓋區域之外一段時間時，降低相機的處理模式（例如，關閉、降低訊框速率等）。當可穿戴配件再次處於相機的覆蓋區域內時，來自可穿戴配件的追蹤量測亦可以觸發相機的重新啟用及/或較高/完全處理模式。

【0048】 在一些情況下，來自可穿戴配件的追蹤量測可以幫助XR設備追蹤可穿戴配件，並且在困難的成像條件下（諸如較差的照明條件、雜亂的背景等）偵測佩戴可穿戴配件的手（或任何其他身體部位）。在一些實例中，來自可穿戴配件的追蹤量測可以幫助XR設備區分場景中的不同物件。例如，追蹤來自戴在手指上的可穿戴配件的量測可以幫助XR設備區分戴著可穿戴配件的手指的手和場景中的其他手。為了說明，來自可穿戴配件的追蹤量測可以為XR設備提供追蹤何者手的參考。XR設備可以使用該資訊來追蹤佩戴可穿戴配件的手指的手，因為XR設備可以決定場景中的各隻手中的何者手是想要追蹤的手。

【0049】 在一些情況下，XR設備可以使用來自可穿戴配件的一或多個追蹤量測來將與可穿戴配件相關聯的感興趣的物件（例如，手、手指等）與其他物件（例如，不同的身體部位、設備、人等）區分開來，以允許XR設備偵測和追蹤感興趣的物件（或正確的物件）。在一些情況下，可穿戴配件可以以特定的頻率模式向XR設備發送一或多個信號。頻率模式可以與可穿戴配件相關聯，並且可以被XR設備用來辨識可穿戴配件和與可穿戴配件相關聯的感興趣物件。在一些實例中，XR設備可以使用頻率模式來將可穿戴

配件和感興趣的物件與環境中的其他物件區分開來。在一些情況下，可穿戴配件可以包括一或多個視覺圖案，XR設備可以從一或多個圖像中偵測該一或多個視覺圖案以辨識環境中的可穿戴配件。

【0050】 在一些情況下，來自可穿戴配件的追蹤量測可以經由減少追蹤操作及/或最佳化追蹤操作來幫助XR設備節省功率。例如，可穿戴配件可以獲得追蹤量測，並且向XR設備的手追蹤引擎提供速度向量，以幫助預測在由XR設備的相機擷取的圖像中的何處搜尋與可穿戴配件相關聯的手。速度向量亦可以經由減少搜尋時間及/或搜尋範圍來幫助減少XR設備在圖像中搜尋手時消耗的功率。例如，使用來自可穿戴配件的追蹤量測，XR設備可以在圖像的一或多個區域中搜尋手，而無需搜尋整個圖像。經由減少搜尋，XR設備亦可以減少追蹤演算法在圖像內尋找手時消耗的功率（以及追蹤演算法的效率）。XR設備因此可以避免搜尋圖像上不必要的區域。

【0051】 在一些實例中，來自可穿戴配件的追蹤量測可以經由減少及/或調整由XR設備實施的追蹤工作流程來減少XR設備處的功耗。例如，來自可穿戴配件的追蹤量測可以指示佩戴可穿戴配件並且被XR設備追蹤的手在XR設備的相機的FOV之外。當可穿戴配件和手在相機的FOV之外時，XR設備可以停止某些追蹤操作，諸如手偵測及/或手分類操作。在一些實例中，當可穿戴配件和手在相機的FOV之外時，XR設備可以減少追蹤操作的次數。例如，當可穿

戴配件和手在相機的 FOV 之外時， XR 設備可以每 n 個圖像執行手偵測及 / 或手分類操作，而不是對由任何相機擷取的每個圖像執行手偵測及 / 或手分類操作。

【0052】 在一些情況下，可穿戴配件可以向 XR 設備提供追蹤量測，以允許 XR 設備繼續追蹤可穿戴配件（以及佩戴可穿戴配件的身體部位），即使 XR 設備的使用者出於隱私關閉了 XR 設備上的相機時亦是如此。此外，可穿戴配件亦可以用於觸發 XR 設備處的隱私模式，以關閉 XR 設備上的相機。例如，使用者可以移除可穿戴配件及 / 或向可穿戴配件提供輸入（例如，觸摸輸入、基於運動的輸入等）來觸發 XR 設備處的隱私模式。 XR 設備可以將可穿戴配件的移除及 / 或對可穿戴配件的輸入解釋為觸發隱私模式的輸入請求。

【0053】 可穿戴配件可以包括一或多個感測器，以追蹤可穿戴配件的狀態，諸如位置、運動等。例如，可穿戴配件可以包括慣性量測單元（ IMU ）， IMU 可以整合多軸、加速度計、陀螺儀及 / 或其他感測器，以向 XR 設備提供可穿戴配件（以及因此佩戴可穿戴配件的身體部位）在實體空間中的姿態的估計。可穿戴配件可以包括一或多個感測器，諸如用於可穿戴配件（以及佩戴該可穿戴配件的身體部位）的測距的超聲感測器及 / 或麥克風。在一些實例中，一或多個超聲感測器及 / 或麥克風可以幫助決定可穿戴設備是否靠近另一（或多個）物件，使用者的手（或其他身體部位）是否靠得更近或離得更遠，使用者的手（或其他

身體部位) 中的任何一個是否靠近一或多個其他物件，等等。在一些實例中，可穿戴配件中的氣壓感測器可以決定與可穿戴配件相關聯的相對高度變化。可穿戴配件可以將來自一或多個感測器的量測發送到XR設備，XR設備可以使用感測器量測，如本文中進一步描述的。

【0054】 本技術將在以下揭示中描述如下。如圖1至圖4所示，論述開始於對將可穿戴配件與XR設備一起用於追蹤、隱私及/或功率節省的示例性系統和技術的描述。如圖5所示，隨後將描述用於使用具有XR設備的可穿戴設備的示例性過程。論述以示例性計算設備架構的描述結束，該架構包括適用於執行XR和相關聯的操作的示例性硬體元件，如圖6所示。本案現在轉向圖1。

【0055】 圖1是圖示根據本案的一些實例的用於XR體驗的XR系統100和可穿戴設備150的實例的示圖。可穿戴設備150可以表示與XR系統100一起使用的可穿戴配件，如本文進一步描述的。可穿戴配件可以包括，例如但不限於，戒指、手鐲、戒指套、手套、手錶或任何其他可穿戴設備。

【0056】 XR系統100和可穿戴設備150可以通訊地耦合以提供如本文所描述的各種XR功能。XR系統100和可穿戴設備150可以包括用於XR體驗的獨立設備。在一些實例中，XR系統100可以實施一或多個XR應用，例如但不限於，視訊遊戲應用程式、機器人應用程式、自動駕駛或導航應用程式、生產力應用程式、社交媒體應用程式、通訊

應用程式、媒體應用程式、電子商務應用程式及/或任何其他XR應用程式。

【0057】 在一些實例中，XR系統100可以包括電子設備，該電子設備被配置為使用關於XR系統100及/或可穿戴設備150的相對姿態的資訊來提供一或多個功能，諸如XR功能（例如，追蹤、偵測、分類、映射、內容渲染等）、遊戲功能、自動駕駛或導航功能、電腦視覺功能、機器人功能等。例如，在一些情況下，XR系統100可以是XR設備（例如，頭戴式顯示器，平視顯示設備、智慧眼鏡等），並且可穿戴設備150可以向XR系統100提供追蹤量測，以供XR系統100使用來幫助追蹤操作、減少功率使用、支援隱私模式操作等，如本文中進一步描述的。

【0058】 在圖1所示的說明性實例中，XR系統100可以包括一或多個圖像感測器，諸如圖像感測器102和圖像感測器104、其他感測器106以及一或多個計算元件110。其他感測器106可以包括，例如但不限於，慣性量測單元（IMU）、雷達、光偵測和測距（LIDAR）感測器、音訊感測器、位置感測器、壓力感測器、陀螺儀、加速度計、麥克風及/或任何其他感測器。在一些實例中，XR系統100可以包括附加的感測器及/或元件，諸如發光二極體（LED）設備、儲存設備、快取記憶體、通訊介面、顯示器、記憶體設備等。可以由XR系統100實施的示例性架構和示例性硬體元件在下文參考圖6進一步描述。

【0059】 此外，在圖1所示的說明性實例中，可穿戴設備150包括IMU 152、超聲感測器、壓力感測器156（例如，氣壓感測器及/或任何其他壓力感測器）和觸摸感測器158（或觸覺感測器）。圖1所示的感測器設備是出於解釋目的而提供的非限制性實例。在其他實例中，可穿戴設備150可以包括比圖1所示更多或更少的感測器（相同及/或不同類型）。此外，在一些情況下，可穿戴設備150可以包括其他設備，諸如例如麥克風、顯示元件（例如，發光二極體顯示元件）等。

【0060】 圖1中圖示的關於XR系統100和可穿戴設備150的元件僅僅是出於解釋目的而提供的說明性實例。在其他實例中，XR系統100及/或可穿戴設備150可以包括比圖1所示更多或更少的元件。

【0061】 XR系統100可以是單個計算設備或多個計算設備的一部分，或由單個計算設備或多個計算設備實施。在一些實例中，XR系統100可以是一個電子設備（或多個設備）的一部分，電子設備諸如相機系統（例如，數位相機、IP相機、攝像機、安全性相機等）、電話系統（例如，智慧型電話、蜂巢式電話、會議系統等）、膝上型或筆記型電腦、平板電腦、機上盒、智慧電視、顯示設備、遊戲控制台、諸如HMD的XR設備、無人機、車輛中的電腦、IoT（物聯網路）設備、智慧可穿戴設備或任何其他合適的電子設備。在一些實施方式中，圖像感測器102、圖像感測

器 104、一或多個其他感測器 106 及 / 或一或多個計算元件 110 可以是同一計算設備的一部分。

【0062】 例如，在一些情況下，圖像感測器 102、圖像感測器 104、一或多個其他感測器 106 及 / 或一或多個計算元件 110 可以與相機系統、智慧型電話、膝上型電腦、平板電腦、智慧可穿戴設備、諸如 HMD 的 XR 設備、IoT 設備、遊戲系統及 / 或任何其他計算設備整合在一起或整合在其中。然而，在其他實施方式中，圖像感測器 102、圖像感測器 104、一或多個其他感測器 106 及 / 或一或多個計算元件 110 可以是兩個或更多個獨立計算設備的一部分，或由兩個或更多個獨立計算設備實施。

【0063】 XR 系統 100 的一或多個計算元件 110 可以包括，例如但不限於，中央處理單元（CPU）112、圖形處理單元（GPU）114、數位信號處理器（DSP）116 及 / 或圖像信號處理器（ISP）118。在一些實例中，XR 系統 100 可以包括其他類型的處理器，諸如例如電腦視覺（CV）處理器、神經網路處理器（NNP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）等。XR 系統 100 可以使用一或多個計算元件 110 來執行各種計算操作，諸如例如擴展現實操作（例如，追蹤、定位、物件偵測、分類、姿態估計、映射、內容錨定、內容渲染等）、圖像 / 視訊處理、圖形渲染、機器學習、資料處理、建模、計算及 / 或任何其他操作。

【0064】 在一些情況下，一或多個計算元件 110 可以包括其他電子電路或硬體、電腦軟體、韌體或其任何組合，以執行本文所描述的各種操作中的任何操作。在一些實例中，一或多個計算元件 110 可以包括比圖 1 所示更多或更少的計算元件。此外，CPU 112、GPU 114、DSP 116 和 ISP 118 僅僅是出於解釋目的而提供的計算元件的說明性實例。

【0065】 圖像感測器 102 和圖像感測器 104 可以包括任何圖像及/或視訊感測器或擷取設備，諸如數位相機感測器，攝像機感測器，智慧型電話相機感測器，諸如電視機或電腦、相機等電子裝置上的圖像/視訊擷取設備。在一些情況下，圖像感測器 102 及/或圖像感測器 104 可以是相機或計算設備的一部分，諸如數位相機、攝像機、IP 相機、智慧型電話、智慧電視、遊戲系統等。此外，在一些情況下，圖像感測器 102 及/或圖像感測器 104 可以包括多個圖像感測器，諸如後感測器設備和前感測器設備，並且可以是雙相機或其他多相機組件（例如，包括兩個相機、三個相機、四個相機或其他數量的相機）的一部分。

【0066】 在一些實例中，圖像感測器 102 及/或圖像感測器 104 可以擷取圖像資料並基於圖像資料產生訊框，及/或將圖像資料或訊框提供給一或多個計算元件 110 以用於處理。訊框可以包括視訊序列的視訊訊框或靜止圖像。訊框可以包括表示場景的圖元陣列。例如，訊框可以是每圖元具有紅色、綠色和藍色分量的紅綠藍（RGB）訊框；每圖

元具有一個亮度分量和兩個色度（顏色）分量（色度-紅和色度-藍）的亮度、色度-紅、色度-藍（YCbCr）訊框；或任何其他合適類型的彩色或單色畫面。

【0067】 在一些實例中，一或多個計算元件110可以基於來自圖像感測器102、圖像感測器104、一或多個其他感測器106及/或可穿戴設備150的資料來執行XR處理操作。例如，在一些情況下，一或多個計算元件110可以基於來自圖像感測器102、圖像感測器104、一或多個其他感測器106及/或可穿戴設備150的資料來執行追蹤、定位、物件偵測、物件分類、姿態估計、形狀估計、映射、內容錨定、內容渲染、圖像處理、建模、內容產生、姿勢偵測、姿勢辨識及/或其他操作。

【0068】 在一些實例中，一或多個計算元件110可以實施用於追蹤和估計可穿戴設備150和XR系統100的相對姿態的一或多個演算法。在一些情況下，一或多個計算元件110可以接收由圖像感測器102及/或圖像感測器104擷取的圖像資料，並且基於所接收的圖像資料執行姿態估計，以計算可穿戴設備150和XR系統100的相對姿態。此外，一或多個計算元件110可以從可穿戴設備150接收感測器資料（例如，來自IMU 152、超聲感測器154、壓力感測器156及/或觸摸感測器158的資料），並且使用此種資料來追蹤可穿戴設備150（具有或不具有來自圖像感測器102、圖像感測器104或其他感測器106的其他資料）、調整處理/功率操作等，如本文所描述。在一些情況下，一或多個計算

元件 110 可以實施一或多個電腦視覺模型來計算可穿戴設備 150 和 XR 系統 100 的相對姿態。

【0069】 在一些情況下，一或多個其他感測器 106 可以偵測 XR 系統 100 的加速度，並且基於所偵測的加速度產生加速度量測。在一些情況下，一或多個其他感測器 106 可以附加地或替代地偵測和量測 XR 系統 100 的方向和角速度。例如，一或多個其他感測器 106 可以量測 XR 系統 100 的俯仰、滾動和偏航。在一些實例中，XR 系統 100 可以使用由一或多個其他感測器 106 獲得的量測來計算 XR 系統 100 的相對姿態。在一些情況下，XR 系統 100 可以附加地或替代地使用來自可穿戴設備 150 的感測器資料來執行追蹤、姿態估計及/或其他操作。

【0070】 可穿戴設備 150 可以使用 IMU 152、超聲感測器 154 及/或壓力感測器 156 來獲得可穿戴設備 150 的追蹤量測。追蹤量測可以包括，例如但不限於，位置量測、速度/運動量測、範圍/距離量測、高度量測等。可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 提供追蹤量測。在一些情況下，可穿戴設備 150 可以使用觸摸感測器 158 來接收 XR 系統 100 的使用者輸入，諸如例如觸摸輸入（例如，輕敲、擠壓、按壓、摩擦、觸摸等）。可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 提供一或多個所偵測的輸入，以修改 XR 系統 100 的內容、操作及/或行為。

【0071】 在一些實例中，XR 系統 100 可以使用由 IMU 152、超聲感測器 154 及/或壓力感測器 156 獲得的量測來

計算（及/或幫助計算）可穿戴設備 150 的相對位置、運動及/或定位。在一些情況下，IMU 152 可以偵測可穿戴設備 150 的加速度，並且基於所偵測的加速度產生加速度量測。在一些情況下，IMU 152 可以附加地或替代地偵測和量測可穿戴設備 150 的方向和角速度。例如，IMU 152 可以量測可穿戴設備 150 的俯仰、滾動和偏航。

【0072】 在一些實例中，可穿戴設備 150 可以使用超聲感測器 154 進行測距。例如，超聲感測器 154 可以量測可穿戴設備 150 相對於 XR 系統 100 及/或另一物件的距離，另一物件諸如例如另一可穿戴設備、身體部位（例如，手等）、人、牆、另一設備（例如，控制器、指示筆、操縱桿、滑鼠、顯示器等）及/或任何其他物件。壓力感測器 156 可以偵測諸如氣壓的壓力，並且可以決定相對高度變化。觸摸感測器 158 可以量測實體力或與可穿戴設備 150 的互動，實體力或互動可以被解釋為對 XR 系統 100 的輸入。

【0073】 可穿戴設備 150 可以包括用於與 XR 系統 100 通訊的一或多個無線通訊介面（未圖示）。在一些實例中，一或多個無線通訊介面可以包括無線傳輸器、無線收發器或用於無線通訊及/或傳輸資料的任何其他構件。一或多個無線通訊介面可以實施任何無線協定及/或技術來與 XR 系統 100 通訊，諸如短程無線技術（例如藍芽等）。可穿戴設備 150 可以使用一或多個無線通訊介面來向 XR 系統 100 傳輸感測器量測及/或其他 XR 輸入，如本文進一步描述的。

【0074】 儘管XR系統100和可穿戴設備150被示為包括某些元件，但是一般技術者將會理解，XR系統100和可穿戴設備150可以包括比圖1所示更多或更少的元件。例如，在一些情況下，XR系統100及/或可穿戴設備150亦可以包括一或多個其他記憶體設備（例如，RAM、ROM、快取記憶體等）、一或多個網路介面（例如，有線及/或無線通訊介面等）、一或多個顯示設備、快取記憶體、儲存設備及/或圖1中未圖示的其他硬體或處理設備。可以用XR系統100及/或可穿戴設備150實施的計算設備及/或硬體元件的說明性實例在下文參考圖6描述。

【0075】 圖2A圖示佩戴在與XR系統100互動的使用者的手指210上的戒指設備200的實例。戒指設備200可以是可穿戴設備的實例，諸如圖1中所示的可穿戴設備150。例如，在一些情況下，戒指設備200可以與圖1所示的可穿戴設備150相同。在其他情況下，戒指設備200可以是具有與圖1所示的可穿戴設備150不同的形狀因數的可穿戴設備及/或與圖1所示的可穿戴設備150不同類型的可穿戴設備。

【0076】 使用者可以使用戒指設備200來向XR系統100提供追蹤量測，諸如定位量測、距離量測、高度量測、運動量測、位置量測等。在一些情況下，使用者可以使用戒指設備200來與XR系統100互動並且提供XR輸入。在一些實例中，戒指設備200可以收集感測器量測來追蹤戒指設備200在3D空間中的位置、運動、姿態等。在一些實例

中，相對於XR系統100在3D空間中的位置、運動、姿態等，位置、運動、姿態等可以被追蹤。在一些情況下，相對於3D空間中的另一物件的位置、運動、姿態等，位置、運動、姿態等可以被追蹤，該另一物件是諸如另一可穿戴設備、人、手、腿、牆、輸入設備（例如，指示筆、控制器、滑鼠等）、動物、車輛等。

【0077】 在圖2A所示的實例中，戒指設備200包括用於接收觸摸輸入的觸控板204、用於顯示來自戒指設備200及/或XR系統100的資訊的顯示器206，以及感測器208。然而，在其他情況下，戒指設備200可以包括比圖2A所示更多或更少的感測器/設備。在一些實例中，感測器208可以包括及/或可以與圖1所示的IMU 152、超聲感測器154、壓力感測器156及/或觸摸感測器158相同。在其他實例中，感測器208可以包括圖1中未圖示的一或多個感測器。在一些情況下，戒指設備200可以包括用於量測觸摸輸入的觸摸或壓力敏感表面及/或表面部分。

【0078】 XR系統100可以向佩戴XR系統100和戒指設備200的使用者渲染內容、介面、控制項等。使用者可以使用戒指設備200來無線地向XR系統100提供追蹤量測，以幫助XR系統100追蹤、偵測、分類、映射等與戒指設備200相關聯的一或多個物件，諸如手指210、手指210的手、戒指設備200等。在一些實例中，使用者可以使用戒指設備200來無線地調整XR系統100的操作；與呈現在XR系統100上的XR內容/介面/控制項等進行互動；及/或提供XR

輸入，諸如選擇、物件/環境操縱、導航輸入（例如滾動、移動等）、姿勢等。

【0079】 戒指設備 200 可以用於向 XR 系統 100 提供資料，以增強 XR 系統 100 處的追蹤，當提供 XR 體驗時降低 XR 系統 100 處的功耗，觸發 XR 系統 100 處的隱私模式（以及隱私模式的終止），增強 XR 功能等，如本文進一步描述的。例如，參考圖 2B，在時間 T_1 ，戒指設備 200 可以至少部分地基於來自戒指設備 200 上的一或多個感測器（例如，觸控板 204、感測器 208 等）的感測器資料來獲得資料 220，並且將資料 220 發送給 XR 系統 100。在一些實例中，資料 220 可以包括追蹤量測，諸如例如定位量測、距離量測、高度量測、運動量測、位置量測等。在一些實例中，資料 220 可以包括與戒指設備 200 相關聯的姿態資訊。例如，資料 220 可以包括戒指設備 200 在實體空間中的姿態、戒指設備 200 相對於 XR 系統 100 的姿態、戒指設備 200 在戒指設備 200 的座標系中的姿態，及/或戒指設備 200 在 XR 系統 100 的座標系中的姿態。在一些實例中，資料 220 可以包括命令及/或輸入資訊。例如，在一些情況下，資料 220 可以包括用於觸發或停止 XR 系統 100 的操作、觸發 XR 系統 100 的設置及/或操作狀態/模式、向 XR 系統 100 上的應用程式提供輸入的一或多個命令及/或輸入，及/或任何其他命令及/或輸入。

【0080】 在一些實例中，XR 系統 100 可以使用資料 220 在 T_1 追蹤戒指設備 200。在一些情況下，XR 系統 100 可以使

用資料 220 來估計在 T_1 之後的一或多個時間步長的戒指設備 200 的位置。在一些實例中，XR 系統 100 可以使用資料 220 來決定手指 210（及/或手指 210 的手）對 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器（例如，圖像感測器 102、圖像感測器 104）是否可見。例如，XR 系統 100 可以使用資料 220 來決定手指 210（及/或手指 210 的手）是否在 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器（例如，圖像感測器 102、圖像感測器 104）的 FOV 內，及/或一或多個圖像感測器到手指 210（及/或手指 210 的手）的視野是否被一或多個物件阻擋。XR 系統 100 可以使用該資訊來調整設備（例如，圖像感測器）設置、XR 操作等，如本文進一步描述的。

【0081】 在時間 T_n ，戒指設備 200 可以至少部分地基於來自戒指設備 200 上的一或多個感測器的感測器資料來獲得資料 230，並且將資料 230 發送到 XR 系統 100。XR 系統 100 可以使用資料 230 在 T_n 追蹤戒指設備 200。在一些情況下，XR 系統 100 可以使用資料 230 來估計在 T_n 之後的一或多個時間步長的戒指設備 200 的位置。在一些實例中，XR 系統 100 可以使用資料 230 來決定手指 210（及/或手指 210 的手）對 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器是否可見，如前述。

【0082】 如前述，XR 系統可以基於由 XR 系統上的相機接收的圖像資料來追蹤物件（例如，手、手指、設備等）。然而，持續地或週期性地擷取及/或處理圖像可能是成本高昂的。此外，在一些情況下，擷取及/或處理圖像會導致不

必要的功率資源使用。例如，被XR系統追蹤的感興趣的物件可能從XR系統上的相機的視野中被遮擋，從而阻止XR系統在從XR系統上的相機獲得的圖像中擷取感興趣的物件。作為另一實例，可能存在使用者可能不打算使用感興趣的物件向XR系統100提供任何輸入（或根本不打算提供任何輸入）的時間段，可能存在相機成像不被允許或照明條件差的空間等。

【0083】 在一些實例中，來自可穿戴設備150的資料可以用於幫助XR系統100追蹤感興趣的物件、節省XR系統100的功率、控制XR系統100的一或多個操作/模式等。例如，可穿戴設備150可以從可穿戴設備150接收信號以通知XR系統100中的追蹤引擎。在一些情況下，信號可以包括來自嵌入在可穿戴設備150中的感測器的資料及/或基於嵌入在可穿戴設備150中的感測器的感測器資料的資料。XR系統100可以使用來自可穿戴設備150的信號來追蹤佩戴可穿戴設備150的身體部位（例如，手指、手、手腕、手指群組等），並且將身體部位的估計位置與XR系統100上的任何圖像感測器（例如，圖像感測器102、圖像感測器104）的FOV相關。在一些實例中，XR系統100可以使用該資訊來將成像限制到在給定的時間可以看到身體部位的彼等圖像感測器。在一些情況下，當身體部位不可被圖像感測器觀察到時（例如，身體部位在圖像感測器的FOV之外，身體部位被一或多個物件遮擋，環境中的照明條件差或太暗等），XR系統100可以基於來自可穿戴設備150的

感測器信號（例如，定位量測、運動量測、XR系統100與可穿戴設備150之間的壓力差、位置量測、距離量測等）保持對身體部位的追蹤。

【0084】 在一些情況下，當感興趣的物件開始朝向與XR系統100上的一或多個圖像感測器相關聯的可觀察FOV移動時，XR系統100可以使用來自可穿戴設備150的信號來通知XR系統100處的視覺物件追蹤引擎。例如，XR系統100可以使用指示移動到視野中的手的速度的信號來預播種手追蹤。此外，可穿戴設備150和相關聯的信號可以經由將用於追蹤的一或多個圖像感測器的使用限制到感興趣的物件可被一或多個圖像感測器觀察到的情況來幫助節省XR系統100上的功率。在一些實例中，使用者體驗可以經由提供物件（例如，手等）的可觀察姿勢及/或不在XR系統100上的圖像感測器的FOV中的物件（例如，手等）的姿勢來改良。XR系統100可以經由將來自可穿戴設備150的信號與來自XR系統100上的一或多個圖像感測器的圖像資料組合來提高追蹤穩健性。在一些情況下，來自可穿戴設備150的信號亦可以用於在私人位置（例如，洗手間、更衣室、辦公室等）及/或在使用者希望經由阻止圖像被擷取來維護隱私的期間，將XR系統100的操作/模式切換到非成像模式（例如，私人模式）。

【0085】 圖3是圖示用於在XR系統100處整合來自可穿戴設備150的資料以用於XR操作的示例性過程300的示圖。示例性過程300中概述的方塊、步驟及/或操作是說明性實

例，並且可以以不同的順序及/或任何組合（包括排除、添加或修改某些方塊、步驟及/或操作的組合）來實施。

【0086】 在該實例中，可穿戴設備150可以向XR系統100發送資料302。資料302可以包括由可穿戴設備150上的一或多個感測器（諸如IMU 152、超聲感測器154、壓力感測器156及/或觸摸感測器158）計算、量測及/或收集的資料。在一些情況下，資料302可以附加地或替代地包括至少部分地基於由可穿戴設備150上的一或多個感測器計算、量測及/或收集的資料產生的資料。在一些情況下，當可穿戴設備150由使用者佩戴時，可穿戴設備150可以獲得資料302。例如，當使用者在手指、手腕或其他身體部位上佩戴可穿戴設備150時，可穿戴設備150可以獲得並且發送資料302。資料302可以包括，例如但不限於，一或多個定位量測、距離量測、高度量測、位置量測、運動量測、命令、輸入、姿態資訊等。

【0087】 在方塊304處，XR系統100可以使用資料302來決定相機（例如，圖像感測器102、圖像感測器104）操作設置。XR系統100可以調整相機操作設置以平衡XR系統100處的圖像感測器的功耗與圖像感測器擷取可穿戴設備150及/或與可穿戴設備150相關聯的目標（諸如手、手指等）的圖像（或閾值品質/解析度圖像）的能力。例如，XR系統100可以調整相機操作設置，以在此種圖像感測器不能擷取可穿戴設備150的圖像（或具有閾值品質的圖像）及/或與可穿戴設備150相關聯的目標時，減少XR系統100

處的圖像感測器的功耗，並且在圖像感測器能夠擷取可穿戴設備 150 的圖像及 / 或與可穿戴設備 150 相關聯的目標時，增加或維持圖像感測器的功耗。

【0088】 例如，相機操作設置可以包括 XR 系統 100 處的一或多個圖像感測器的功率狀態（例如，關閉、開啟、較高功率狀態、較低 / 降低功率狀態等）、一或多個圖像感測器的設置（例如，訊框速率、解析度等）、一或多個圖像感測器的啟用 / 停用狀態、由一或多個圖像感測器啟用 / 實施的 XR 操作、由一或多個圖像感測器使用的相機硬體，及 / 或一或多個圖像感測器及 / 或相關聯的硬體的任何其他狀態或配置。在一些實例中，XR 系統 100 可以基於如根據資料 302 決定的可穿戴設備 150 的定位、運動、位置及 / 或狀態來決定相機操作設置。

【0089】 例如，若 XR 系統 100 決定（例如，至少部分地基於資料 302）可穿戴設備 150 在 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器的 FOV 之外，或一或多個圖像感測器到可穿戴設備 150 的視野被阻擋（例如，由物件、不良照明條件、背景雜亂等造成），則 XR 系統 100 可以關閉 / 禁用一或多個圖像感測器，降低一或多個圖像感測器的訊框速率，降低一或多個圖像感測器的解析度，減少一或多個圖像感測器的操作，及 / 或以其他方式降低一或多個圖像感測器的功耗或狀態，以避免一或多個圖像感測器在一或多個圖像感測器不能擷取可穿戴設備 150 的圖像（或可從其偵測到可穿戴設備 150 的圖像）時的不必要的使用及 / 或功耗。

【0090】 作為另一實例，若XR系統100決定（例如，至少部分地基於資料302）可穿戴設備150對XR系統100上的一或多個圖像感測器可見（例如，基於一或多個圖像感測器的FOV、照明條件等），則XR系統100可以開啟/啟用或維持一或多個圖像感測器，增加或維持一或多個圖像感測器的特定訊框速率，增加或維持一或多個圖像感測器的解析度，增加或維持一或多個圖像感測器的某些操作，及/或以其他方式增加或維持一或多個圖像感測器的功耗或狀態。此舉可以允許XR系統100擷取圖像、較高品質的圖像、較高速率的連續圖像等，以用於一或多個XR操作，諸如例如追蹤、物件偵測、分類、映射等。

【0091】 在一些情況下，若XR系統100處的所有圖像感測器皆關閉/禁用（及/或可穿戴設備150對XR系統100處的任何圖像感測器皆不可見），則XR系統100可以使用資料302來追蹤可穿戴設備150及/或與可穿戴設備150相關聯的目標，直到可穿戴設備150及/或目標對XR系統100處的一或多個圖像感測器可見。在一些情況下，當可穿戴設備150及/或目標變得對圖像感測器可見（例如，如基於來自可穿戴設備150的感測器資料所決定的）或接近距圖像感測器的FOV的閾值距離（或在該閾值距離內）（例如，如基於來自可穿戴設備150的感測器資料所決定的）時，XR系統100可以開啟或啟用圖像感測器。

【0092】 在一些情況下，XR系統100可以使用來自可穿戴設備150的感測器資料來決定可穿戴設備150（及/或與可

穿戴設備 150 相關聯的目標) 相對於 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器的 FOV 的軌跡。在一些實例中, 隨著可穿戴設備 150 移動靠近或遠離圖像感測器的 FOV, XR 系統 100 可以使用該資訊來(逐漸地)減少或增加圖像感測器的操作狀態及/或設置。例如, 隨著可穿戴設備 150 遠離圖像感測器的 FOV, XR 系統 100 可以逐漸地降低圖像感測器的訊框速率、解析度、功率狀態等。類似地, 隨著可穿戴設備 150 移動靠近圖像感測器的 FOV, XR 系統 100 可以增加圖像感測器的訊框速率、解析度、功率狀態等。

【0093】 在一些情況下, 若 XR 系統 100 處的圖像感測器被開啟/啟用, 並且可穿戴設備 150 (及/或與可穿戴設備 150 相關聯的目標) 對此種圖像感測器可見, 則 XR 系統 100 可以使用該圖像感測器來擷取可穿戴設備 150 (及/或與可穿戴設備 150 相關聯的目標) 的一或多個圖像, XR 系統 100 可以使用該一或多個圖像來追蹤可穿戴設備 150 (及/或與可穿戴設備 150 相關聯的目標)。XR 系統 100 亦可以使用資料 302 來幫助追蹤可穿戴設備 150 (及/或與可穿戴設備 150 相關聯的目標), 因為資料 302 可以提供關於可穿戴設備 150 的定位、位置、運動等的附加的及/或確證資訊, 及/或可以幫助增加追蹤保真度/準確度。

【0094】 在一些實例中, 取決於 XR 系統 100 處的每個圖像感測器對可穿戴設備 150 的視野(例如, 如至少部分地基於資料 302 決定的), XR 系統 100 可以將不同的圖像感測器配置在不同的操作模式中。例如, 若可穿戴設備 150 在

圖像感測器的FOV之內並且在不同圖像感測器的FOV之外，則XR系統100可以關閉/禁用或降低不具有對可穿戴設備150的視野的不同圖像感測器的設置（例如，訊框速率、解析度等）。XR系統100亦可以保持開啟/啟用及/或增加具有對可穿戴設備150的視野的圖像感測器的設置（例如，訊框速率、解析度等）。

【0095】 在方塊306處，XR系統100可以使用資料302來決定由XR系統100實施的XR處理設置。XR系統100可以調整XR處理設置，以平衡XR系統100的功耗和XR處理設置的潛在效能（例如，準確度等）及/或益處。例如，XR系統100可以調整某些XR處理設置以在XR系統100決定由此種調整導致的功耗降低超過了潛在的（若有的話）負面效能影響的情況下降低功耗，反之亦然。

【0096】 在一些實例中，XR處理設置可以限定追蹤工作流程及/或追蹤工作流程中一或多個操作的頻率。例如，XR處理設置可以限定要執行何者追蹤、物件偵測、分類等操作及/或該等操作的頻率。為了說明，資料302可以指示佩戴可穿戴設備150的手（或手的手指）在XR系統100的圖像感測器的FOV之外。XR系統100因此可以停止某些追蹤操作，諸如手偵測及/或手分類操作，同時可穿戴設備150和手在圖像感測器的FOV之外。

【0097】 在一些情況下，當可穿戴設備150和手（或其他目標）在圖像感測器的FOV之外時，XR系統100可以經由減少追蹤操作的次數及/或頻率來節省功率。例如，當

可穿戴設備 150 和手在圖像感測器的 FOV 之外時，XR 系統 100 可以對圖像感測器擷取的每 n 個圖像執行手偵測及 / 或手分類操作，而不是對圖像感測器擷取的每個圖像執行手偵測及 / 或手分類操作。

【0098】 在方塊 308 處，XR 系統 100 可以在由 XR 系統 100 的一或多個圖像感測器擷取的圖像中偵測目標（例如，可穿戴設備 150、與可穿戴設備 150 相關聯的手、與可穿戴設備 150 相關聯的手指等）。當目標在如至少部分地基於資料 302 決定的一或多個圖像感測器的 FOV 內時，XR 系統 100 的一或多個圖像感測器可以擷取圖像。XR 系統 100 可以實施物件偵測演算法來偵測圖像中的目標。在一些實例中，XR 系統 100 可以實施電腦視覺及 / 或機器學習來偵測圖像中的目標。在一些情況下，XR 系統 100 可以使用來自 XR 系統 100 上的一或多個圖像感測器的資料 302 及 / 或圖像資料來偵測及 / 或辨識目標的姿勢，修改由 XR 系統 100 渲染的內容（例如，虛擬內容、介面、控制項等），產生與由 XR 系統 100 渲染的內容的輸入 / 互動等。

【0099】 在一些情況下，XR 系統 100 可以使用資料 302 來減少用於偵測圖像中的目標的功率量。例如，在一些情況下，XR 系統 100 可以使用資料 302 來預測在圖像中的何處搜尋目標。XR 系統 100 可以經由減少搜尋時間及 / 或搜尋範圍來減少 XR 系統 100 在圖像中搜尋目標時消耗的功率。例如，使用資料 302，XR 系統 100 可以在圖像的一或多個區域中搜尋目標，無需搜尋整個圖像。資料 302 可以

提供目標的位置/定位的指示，XR系統100可以使用該指示來決定圖像的何者區域要搜尋。經由減少搜尋，XR系統100可以減少追蹤演算法在圖像內尋找目標時消耗的功率（以及追蹤演算法的效率）。XR系統100因此可以避免搜尋圖像的不必要區域。

【0100】 在方塊310處，XR系統100可以估計在圖像中偵測到的目標的姿態及/或形狀。在一些實例中，XR系統100可以實施機器學習演算法來估計在圖像中偵測到的目標的姿態及/或形狀。例如，XR系統100可以實施一或多個神經網路來處理資料302及/或圖像，並且決定目標的形狀及/或姿態。在一些情況下，XR系統100可以將目標的估計姿態及/或形狀用於一或多個XR操作，諸如例如追蹤/定位、映射、內容錨定、內容渲染等。

【0101】 圖4是圖示用於將可穿戴設備150與XR系統100一起用於增強追蹤、功率節省和隱私功能的示例性過程400的流程圖。示例性過程400中概述的方塊/操作是說明性實例，並且可以以不同的順序及/或任何組合來實施，包括排除、添加或修改某些方塊/操作的組合。

【0102】 在該實例中，在方塊402處，XR系統100可以擷取與可穿戴設備150相關聯的目標的一或多個圖像。在一些情況下，例如，目標可以包括佩戴可穿戴設備150的身體部位或與佩戴可穿戴設備150的另一身體部位相關聯的身體部位，諸如佩戴可穿戴設備的手指、佩戴可穿戴設備150的手指的（或佩戴可穿戴設備150）手等。在一些情況

下，目標可以包括諸如例如可穿戴設備 150、輸入設備（例如，控制器、指示筆、滑鼠等）、人、動物、單獨的設備（例如，機器人設備等）、車輛的物件，或任何物件。

【0103】 在方塊 404 處，可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 發送資料。該資料可以包括由可穿戴設備 150 處的一或多個感測器擷取/量測的資料，諸如定位量測、運動量測、距離量測、位置量測、高度量測等。在一些情況下，該資料可以附加地或替代地包括至少部分地基於由可穿戴設備 150 處的一或多個感測器擷取/量測的資料產生的資料。在一些實例中，資料可以包括位置資訊。例如，資料可以包括可穿戴設備 150 的姿態。例如，該姿態可以是實體空間（例如，3D 空間）中的姿態、相對於 XR 系統 100 的姿態、可穿戴設備 150 的座標系內的姿態、XR 系統 100 的座標系內的姿態，其任何組合及/或任何其他姿態。在一些實例中，資料可以包括對 XR 系統 100 的一或多個命令及/或輸入，例如應用命令/輸入、應用一或多個操作狀態/模式的命令/輸入、一或多個設置、一或多個操作等。

【0104】 在方塊 406 處，XR 系統 100 可以使用目標的一或多個圖像和來自可穿戴設備 150 的資料來追蹤目標。例如，XR 系統 100 可以偵測目標在一或多個圖像內的位置，並且使用目標在一或多個圖像內的位置來估計目標在 3D 空間中的位置。XR 系統 100 可以使用該資料來幫助偵測一或多個圖像內的目標及/或決定目標在 3D 空間內的位置。在一些實例中，XR 系統 100 可以實施電腦視覺演算法及/

或機器學習（例如，神經網路等）演算法來處理一或多個圖像和資料以追蹤目標。

【0105】 在方塊 408 處，可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 發送附加的資料。在方塊 410 處，XR 系統 100 可以使用該資料來決定 XR 系統 100 處的一或多個圖像感測器對目標的可見性。例如，XR 系統 100 可以使用來自可穿戴設備 150 的資料來決定可穿戴設備 150 和目標在 3D 空間中的位置。基於目標在 3D 空間中的位置，XR 系統 100 可以決定目標是否在 XR 系統 100 上的任何圖像感測器的 FOV 內。XR 系統 100 因此可以決定目標是在 XR 系統 100 上的任何圖像感測器的 FOV 之外還是之內。

【0106】 在方塊 412 處，XR 系統 100 可以基於目標相對於 XR 系統 100 上每個圖像感測器的 FOV 的位置來調整 XR 系統 100 處的操作及/或處理設置。操作及/或處理設置可以包括，例如但不限於，相機設備設置（例如，訊框速率、解析度、功率模式、資源使用、狀態等）、XR 處理或工作流程設置等。在一些實例中，XR 處理或工作流程設置可以定義將由 XR 系統 100 實施的特定 XR 操作（例如，物件偵測、物件分類、姿態估計、形狀估計、映射、姿態偵測、姿勢辨識等）、任何特定 XR 操作被實施（或不被實施）的頻率（例如，基於時間單位、所處理的訊框數、事件等）、所實施的任何特定 XR 操作的設置（例如，完全實施、部分實施、粗略實施、稀疏實施、保真度等），及/或任何其他處理設置。

【0107】 例如，若目標在圖像感測器的F O V內（或在閾值接近度及/或所估計的時間訊框內接近F O V），則X R系統100可以調整圖像感測器的設置以啟用圖像感測器的使用（例如，開啟、啟用等）及/或提高圖像感測器的效能（例如，提高訊框速率、解析度、功率模式、資源使用等）；或若目標不在圖像感測器的F O V內（或在閾值接近度及/或所估計的時間訊框內不接近F O V），則禁用圖像感測器的使用（例如，關閉、禁用）及/或降低圖像感測器的效能及/或功耗（例如，降低訊框速率、解析度、功率模式、資源使用等）。在一些情況下，X R系統100可以為X R系統100上的一些或所有圖像感測器實施不同的圖像感測器設置。在其他情況下，X R系統100可以為X R系統100上的每個圖像感測器實施相同的圖像感測器設置。

【0108】 作為另一實例，若目標在圖像感測器的F O V內（或在閾值接近度及/或所估計的時間訊框內接近F O V），則X R系統100可以（附加地或可替換地）啟用諸如物件偵測、物件分類、姿態估計、形狀估計等一或多個操作（或增加操作的效能/處理設置）；或若目標不在圖像感測器的F O V內（或在閾值接近度及/或所估計的時間訊框內不接近F O V），則禁用諸如物件偵測、物件分類、姿態估計、形狀估計等一或多個操作（或降低操作的效能/處理設置）。

【0109】 在方塊414處，可穿戴設備150可以向X R系統100發送附加的資料。在方塊416處，X R系統100可以使用來自可穿戴設備150的資料來追蹤目標。若目標不在X R

系統 100 上的任何圖像感測器的 FOV 內，及 / 或若 XR 系統 100 不具有在與資料相關聯的位置處擷取可穿戴設備 150 及 / 或目標的圖像（或若 XR 系統 100 不能從任何擷取的圖像中偵測到目標），則 XR 系統 100 可以依靠來自可穿戴設備 150 的資料來追蹤目標。

【0110】 例如，若在方塊 412 處，XR 系統 100 關閉或禁用 XR 系統 100 處的每個圖像感測器（例如，因為目標不在任何圖像感測器的 FOV 內，或在閾值接近度及 / 或所估計的時間訊框內不接近 FOV），則 XR 系統 100 可能不具有目標的當前位置處的目標的圖像（或在閾值時間段內擷取的圖像）。因此，在沒有 XR 系統 100 可以用來追蹤目標的目標的圖像的情況下，XR 系統 100 可以依靠來自可穿戴設備 150 的資料來追蹤目標，直到 XR 系統 100 能夠獲得目標的圖像（或追蹤被終止）。

【0111】 另一態樣，若在方塊 412 處，XR 系統 100 沒有關閉或禁用 XR 系統 100 處的每個圖像感測器，並且至少一個圖像感測器能夠擷取目標的圖像，則 XR 系統 100 可以使用目標的圖像以及來自可穿戴設備 150 的資料來追蹤目標。在一些實例中，XR 系統 100 可以使用資料以及目標的圖像來決定目標在 3D 空間中的位置。在一些情況下，XR 系統 100 可以使用資料來幫助在圖像中找到目標。例如，XR 系統 100 可以使用該資料來估計圖像的什麼區域包含目標及 / 或減少其搜尋目標的圖像的什麼區域。在一些情況下，經由減少所搜尋的圖像的區域（例如，代替搜尋整個圖像），

X R 系統 1 0 0 可以減少在圖像中搜尋目標時消耗的功率量及 / 或增加在圖像中找到目標的效率。

【0112】 在方塊 4 1 8 處，可穿戴設備 1 5 0 可以向 X R 系統 1 0 0 發送附加的資料。在方塊 4 2 0 處，X R 系統 1 0 0 可以啟用或增加 X R 系統 1 0 0 處的一或多個操作 / 處理設置（例如，圖像感測器設置、X R 處理或工作流程設置等）。例如，該資料可以觸發 X R 系統 1 0 0 啟用或增加先前禁用或減少的一或多個操作 / 處理設置（例如，在方塊 4 1 2 處）。X R 系統 1 0 0 可以使用來自可穿戴設備 1 5 0 的資料來決定目標的位置，並且基於目標相對於 X R 系統 1 0 0 上的一或多個圖像感測器的 F O V 的位置來決定是否啟用或增加任何操作 / 處理設置。在一些實例中，X R 系統 1 0 0 可以使用該資料來決定 X R 系統 1 0 0 上的每個圖像感測器對目標的可見性，並且基於每個圖像感測器對目標的可見性來啟用或增加任何操作 / 處理設置。

【0113】 例如，若 X R 系統 1 0 0 先前（例如，在方塊 4 1 2 處）關閉或禁用圖像感測器，並且隨後決定（例如，在方塊 4 2 0 處）目標在圖像感測器的 F O V 內（或在閾值接近度及 / 或所估計的時間訊框內接近 F O V），則 X R 系統 1 0 0 可以開啟或啟用該圖像感測器，以便使用該圖像感測器擷取目標的圖像。如本文所描述，X R 系統 1 0 0 可以使用目標的此種圖像來追蹤目標、偵測目標、估計目標的姿態、估計目標的形狀等。在一些實例中，若 X R 系統 1 0 0 先前（例如，在方塊 4 1 2 處）關閉或禁用了圖像感測器，並且決定（例如，在

方塊 420 處) 目標不在 (或仍然不在) 圖像感測器的 FOV 內 (或在閾值接近度及 / 或所估計的時間訊框內不接近 FOV), 則 XR 系統 100 可以將該圖像感測器保持在關閉或禁用狀態以節省功率。

【0114】 在方塊 422 處, XR 系統 100 可以使用被開啟 / 啟用的一或多個圖像感測器來擷取目標的圖像。一或多個圖像感測器可以包括 XR 系統 100 上對目標具有可見性的任何圖像感測器。在方塊 424 處, 可穿戴設備 150 亦可以向 XR 系統 100 發送資料。

【0115】 在方塊 426 處, XR 系統 100 可以使用目標的圖像和來自可穿戴設備 150 的資料來追蹤目標, 如前述。

【0116】 在方塊 428 處, 可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 發送附加的資料。在方塊 430 處, 來自可穿戴設備 150 的資料可以觸發 XR 系統 100 的隱私模式。隱私模式可以包括關閉或禁用 XR 系統 100 上的每個圖像感測器。

【0117】 在一些實例中, 觸發隱私模式的資料可以指示提供給可穿戴設備 150 的特定輸入 (例如, 觸摸輸入、基於運動的輸入等) 及 / 或可穿戴設備 150 的特定狀態 (例如, 可穿戴設備 150 從手指、手或其他身體部位移開; 可穿戴設備 150 被放置在一個表面上; 等等)。XR 系統 100 可以將資料中指示的特定輸入及 / 或狀態解釋為進入 / 啟用隱私模式的請求或意圖。

【0118】 在一些實例中, 可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 發送附加的資料, 以觸發 XR 系統 100 停止隱私模式。

例如，可穿戴設備 150 可以發送指示特定輸入（例如，觸摸輸入、基於運動的輸入等）及 / 或可穿戴設備 150 的特定狀態（例如，可穿戴設備 150 被放置在手指、手或其他身體部位上）的附加的資料，XR 系統 100 可以將該資料解釋為停止隱私模式的請求或意圖。XR 系統 100 可以停止隱私模式並且返回到先前的操作 / 處理設置，或使用來自可穿戴設備 150 的資料來決定在隱私模式之後要實施的操作 / 處理設置。

【0119】 在一些情況下，當 XR 系統 100 處於隱私模式時，XR 系統 100 可以使用由可穿戴設備 100 提供的資料來提供對目標的某種程度的追蹤。例如，當 XR 系統 100 處於隱私模式時，可穿戴設備 150 可以向 XR 系統 100 發送資料。如前述，XR 系統 100 可以使用該資料來追蹤目標。

【0120】 圖 5 A 是圖示用於將 XR 設備（例如，XR 系統 100）與可穿戴設備（例如，可穿戴設備 150、可穿戴戒指 200）一起使用的示例性過程 500 的流程圖。在一些實例中，過程 500 可以使用將 XR 設備與可穿戴設備一起使用來增強 XR 設備處的追蹤、功率節省及 / 或隱私功能。

【0121】 在方塊 502 處，過程 500 可以包括在可穿戴設備與 XR 設備之間建立無線連接。可以使用可穿戴設備上的無線通訊介面（例如，無線傳輸器、無線收發器或用於傳輸資料的任何其他構件）和 XR 設備上的無線通訊介面來建立無線連接。可穿戴設備上的無線通訊介面可以實施任何無線協定及 / 或技術來與 XR 設備通訊，諸如例如短程無線技

術（例如藍芽等）。在一些情況下，可穿戴設備可以與XR設備配對，以用於可穿戴設備與XR設備之間的通訊/互動。

【0122】 在一些實例中，與使用者相關聯的身體部位可以包括手、手指、多個手指及/或手腕。在一些情況下，可穿戴設備可以包括戒指。在其他情況下，可穿戴設備可以包括手鐲、手套、戒指套或任何其他可穿戴物品。

【0123】 在方塊504處，過程500可以包括在可穿戴設備處獲得一或多個追蹤量測。可穿戴設備可以使用可穿戴設備上的一或多個感測器（例如，IMU 152、超聲感測器154、壓力感測器156、觸摸感測器158）來獲得一或多個追蹤量測。在一些實例中，一或多個感測器可以包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器及/或磁力計。

【0124】 在一些實例中，一或多個追蹤量測可以包括結構在實體空間（例如，在3D空間）中的位置、結構的移動、結構相對於一或多個物件的距離、結構的移動的速度、結構在實體空間中的高度，及/或結構在實體空間中的姿態。在一些實例中，一或多個物件可以包括XR設備、與使用者相關聯的不同身體部位（例如，不同的手指、不同的手、不同的手腕、不同的手指組等）、輸入設備（例如，控制器、指示筆、滑鼠等）、牆、人、動物、單獨的設備及/或任何其他物件。

【0125】 在一些實例中，一或多個追蹤量測中的至少一個可以相對於可穿戴設備（及/或可穿戴設備的一或多個感測器）的參考座標系。

【0126】 在方塊 506 處，過程 500 可以包括向 XR 設備發送與一或多個追蹤量測相關聯的資料。在一些情況下，資料可以包括一或多個追蹤量測。在一些情況下，資料可以附加地或替代地包括至少部分地基於一或多個追蹤量測產生的資料。在一些實例中，資料可以包括位置資訊（例如，可穿戴設備的姿態）、一或多個命令、一或多個輸入及/或任何其他資料及/或感測器量測。XR 設備可以使用該資料來追蹤目標（例如，身體部位、可穿戴設備等），調整一或多個設備設置及/或操作，觸發隱私模式等。在一些情況下，XR 設備可以使用該資料來驗證/確證由 XR 設備基於由 XR 設備擷取的圖像資料獲得的追蹤結果。在一些情況下，當身體部位不能被 XR 設備上的任何圖像感測器成像時，XR 設備可以使用該資料來維持對身體部位的追蹤（例如，因為身體部位在每個圖像感測器的 FOV 之外，XR 設備在隱私或非成像模式下操作，環境中的照明條件差或太暗，身體部位對於 XR 設備上的每個圖像感測器的視野被遮擋，等等）。

【0127】 在一些情況下，XR 設備可以使用該資料來將身體部位與其他物件（例如，其他身體部位、設備、人等）區分開來，以允許 XR 設備偵測和追蹤身體部位（或正確的身體部位）。在一些情況下，可穿戴設備可以以特定的頻率

模式向XR設備發送一或多個信號。頻率模式可以與可穿戴設備相關聯，並且可以被XR設備用來辨識可穿戴設備和與可穿戴設備相關聯的身體部位。在一些實例中，XR設備可以使用頻率模式來將可穿戴設備和身體部位與環境中的其他物件區分開來。在一些情況下，可穿戴設備可以包括一或多個視覺圖案，XR設備可以從一或多個圖像中偵測該視覺圖案以辨識環境中的可穿戴設備。

【0128】 在一些態樣，過程500可以包括由可穿戴設備（例如，經由無線通訊介面）向XR設備發送被配置為觸發XR設備處的隱私模式的輸入。在一些實例中，隱私模式可以包括XR設備處的一或多個圖像感測器（例如，圖像感測器102、圖像感測器104）被關閉及/或禁用的操作狀態。該輸入可以基於在方塊504處獲得的資料及/或來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個相關聯的量測。在一些實例中，資料可以指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、與身體部位的位置不同的可穿戴設備的位置，及/或可穿戴設備與身體部位之間的距離。例如，資料可以包括指示可穿戴設備沒有被使用者佩戴在身體部位上（例如，在不同的位置及/或在閾值距離內）的指示及/或一或多個量測。

【0129】 在一些態樣，過程500可以包括由可穿戴設備（例如，經由無線通訊介面）向XR設備發送被配置為觸發XR設備停止隱私模式的附加的輸入。該輸入可以基於指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於身體部

位的位置的可穿戴設備的位置（例如，指示使用者可能將可穿戴設備佩戴在身體部位上），及/或可穿戴設備與身體部位之間的接近度（例如，指示使用者可能將可穿戴設備佩戴在身體部位上）的資料。

【0130】 在一些態樣，處理500可以包括由可穿戴設備（例如，經由無線通訊介面）向XR設備發送與XR設備處的XR應用程式相關聯的XR輸入。XR輸入可以基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測。

【0131】 在一些態樣，過程500可以包括由可穿戴設備（例如，經由無線通訊介面）向XR設備發送被配置為觸發對XR設備處的設備設置及/或XR設備處的一或多個XR操作的調整的輸入。在一些實例中，設備設置可以包括與XR設備處的一或多個圖像感測器相關聯的功率模式（例如，關、開、較低功率、較高功率等）、與一或多個圖像感測器相關聯的訊框速率、與一或多個圖像感測器相關聯的解析度等。在一些實例中，一或多個XR操作可以包括物件偵測、物件分類、姿勢偵測及/或辨識、姿態估計、形狀估計等。

【0132】 圖5B是圖示用於追蹤物件的示例性過程520的流程圖。在一些實例中，過程520可以將電子設備（例如，XR系統100等）與可穿戴設備（例如，可穿戴設備150、可穿戴戒指200）一起使用，以增強電子設備處的追蹤、功率節省及/或隱私功能。在一些實例中，過程520可以由諸如XR系統100的電子設備實施。在一些實例中，電子設

備可以包括行動電話、膝上型電腦、平板電腦、頭戴式顯示器、智慧眼鏡、相機系統及/或任何其他電子設備。

【0133】 在方塊 522 處，過程 520 可以包括決定可穿戴設備（例如，可穿戴設備 150、可穿戴戒指 200）在實體空間中的第一位置。在一些實例中，決定可穿戴設備的第一位置可以包括：從可穿戴設備接收來自電子設備上的一或多個圖像感測器的圖像資料及/或與來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料；及基於來自一或多個圖像感測器的圖像資料及/或與來自一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料來決定可穿戴設備的第一位置。

【0134】 在一些實例中，資料可以包括可穿戴設備相對於一或多個物件（例如，牆、門、傢俱、設備、人、動物等）的距離、指示可穿戴設備的移動的速度的速度向量、由一或多個感測器中的觸摸感測器量測的觸摸信號、來自一或多個感測器中的音訊感測器的音訊資料，及/或可穿戴設備在實體空間中的高度。在一些情況下，一或多個物件可以包括電子設備、與可穿戴設備的使用者相關聯的身體部位（例如，手、腿、臂、頭、軀幹等）及/或輸入設備（例如，控制器、鍵盤、遙控器等）。

【0135】 在一些情況下，可穿戴設備可以包括手鐲、戒指或手套。

【0136】 在方塊 524 處，過程 520 可以包括從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊。在一些實例中，位

置資訊可以包括可穿戴設備的姿態。在一些情況下，位置資訊可以基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料。在一些情況下，位置資訊可以包括來自可穿戴設備上的一或多個感測器的慣性量測單元的量測及/或由一或多個感測器中的壓力感測器量測的高度。

【0137】 在方塊 526 處，過程 520 可以包括基於所接收的位置資訊來決定可穿戴設備的第二位置。在一些情況下，第二位置可以包括可穿戴設備相對於電子設備的位置。在一些情況下，第二位置可以包括可穿戴設備在座標系（諸如可穿戴設備的座標系及/或電子設備的座標系）內的位置。

【0138】 在方塊 528 處，過程 520 可以包括基於第一位置和第二位置來追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0139】 在一些態樣，追蹤可穿戴設備的移動可以包括：決定可穿戴設備在可穿戴設備的第一座標系內的第一位置；將可穿戴設備的第一座標系變換到電子設備的第二座標系；及決定可穿戴設備在電子設備的第二座標系內的第二位置。

【0140】 在一些態樣，過程 520 可以包括基於可穿戴設備的第二位置及/或所追蹤的可穿戴設備的移動來決定可穿戴設備是否在電子設備上的一或多個圖像感測器的 FOV 內及/或對電子設備上的一或多個圖像感測器可見。在一些態樣，過程 520 可以包括基於可穿戴設備的第二位置及/或所追蹤的可穿戴設備的移動來追蹤與可穿戴設備相關聯的手

的位置。在一些實例中，手可以包括佩戴可穿戴設備的手（例如，在手腕上、在手指上等）或握持可穿戴設備的手。

【0141】 在一些態樣，過程520可以包括基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV內及/或對一或多個圖像感測器可見，經由一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取手的一或多個圖像；並且基於手的一或多個圖像來追蹤手的位置。在一些實例中，手的位置相對於可穿戴設備的第一座標系被追蹤。

【0142】 在一些情況下，過程520可以包括基於位置資訊決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV之外並且朝向一或多個圖像感測器的FOV內的區域移動；並且基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV之外並且朝向一或多個圖像感測器的FOV內的區域移動，在電子設備處啟動一或多個成像操作及/或一或多個追蹤操作。在一些實例中，一或多個追蹤操作可以至少部分地基於來自一或多個成像操作的圖像資料。

【0143】 在一些態樣，過程520可以包括基於可穿戴設備在電子設備上的第一圖像感測器的第一FOV內的第一決定及/或可穿戴設備對電子設備上的第一圖像感測器可見的第二決定，調整第一圖像感測器的第一設置。在一些情況下，第一設置可以包括第一圖像感測器的功率模式及/或第一圖像感測器的操作狀態。在一些態樣，過程520可以包括基於可穿戴設備在電子設備上的第二圖像感測器的第二FOV之外的第三決定及/或可穿戴設備對電子設備上的第

二圖像感測器不可見的第四決定，調整第二圖像感測器的第二設置。在一些實例中，第二設置可以包括第二圖像感測器的功率模式及/或第二圖像感測器的操作狀態。

【0144】 在一些實例中，調整第一圖像感測器的第一設置可以包括將第一圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式高的功率模式的第二功率模式，及/或將第一圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態高的操作狀態的第二操作狀態。在一些實例中，第二操作狀態可以包括較高的訊框速率及/或較高的解析度。

【0145】 在一些實例中，調整第二圖像感測器的第二設置可以包括將第二圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式低的功率模式的第二功率模式，及/或將第二圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態低的操作狀態的第二操作狀態。在一些情況下，第二操作狀態可以包括較低的訊框速率及/或較低的解析度。

【0146】 在一些態樣，過程520可以包括回應於決定可穿戴設備在電子設備上的一或多個圖像感測器的FOV之外及/或一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被一或多個物件阻擋，基於來自可穿戴設備的附加的位置資訊來追蹤可穿戴設備的位置。在一些態樣，過程520可以包括回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的FOV內但一或

多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，基於來自可穿戴設備的附加的位置資訊來追蹤可穿戴設備的位置。

【0147】 在一些態樣，過程 520 可以包括，回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 內但一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，初始化一或多個圖像感測器。

【0148】 在一些態樣，過程 520 可以包括從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備處的隱私模式的輸入；及基於被配置為觸發隱私模式的輸入，將電子設備處的一或多個圖像感測器的操作狀態調整到關閉狀態及/或禁用狀態。在一些實例中，輸入可以基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料。在一些情況下，感測器資料可以指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、可穿戴設備的位置及/或可穿戴設備與可穿戴設備的使用者的身體部位之間的距離。

【0149】 在一些態樣，過程 520 可以包括從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備停止隱私模式的附加的輸入。在一些情況下，附加的輸入可以基於感測器資料，該感測器資料指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於可穿戴設備的使用者的身體部位的位置的可穿戴設備的位置，及/或可穿戴設備與身體部位之間的接近度。

【0150】 在一些態樣，過程 520 可以包括基於來自可穿戴設備的資料及/或來自可穿戴設備的命令，決定對電子設備上的擴展現實（XR）應用程式的一或多個 XR 輸入。在一

些實例中，一或多個XR輸入可以包括沿著空間中的多個維度的對虛擬元素的修改、虛擬元素的選擇、導航事件，及/或對量測由可穿戴設備的第一位置、可穿戴設備的第二位置及/或可穿戴設備的移動定義的距離的請求。

【0151】 在一些實例中，虛擬元素可以包括由電子設備渲染的虛擬物件、由電子設備渲染的環境中的虛擬平面，及/或由電子設備渲染的環境。在一些實例中，導航事件可以包括滾動所渲染的內容及/或從第一介面元素移動到第二介面元素。

【0152】 在一些態樣，過程520可以包括從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備處的一或多個XR操作的調整的輸入。在一些實例中，一或多個XR操作可以包括物件偵測、物件分類、物件追蹤、姿態估計及/或形狀估計。

【0153】 在一些實例中，過程500或過程520可以由一或多個計算設備或裝置來執行。在一個說明性實例中，過程500可以由圖1所示的XR系統100及/或可穿戴設備150及/或具有圖6所示的計算設備架構600的一或多個計算設備來執行。在另一說明性實例中，過程520可以由XR系統100及/或具有圖6所示的計算設備架構600的一或多個計算設備來執行。在一些情況下，此種計算設備或裝置可以包括處理器、微處理器、微型電腦或被配置為執行過程500或過程520的步驟的設備的其他元件。在一些實例中，此種計算設備或裝置可以包括被配置為擷取圖像資料及/或其他感測器量測的一或多個感測器。例如，計算設備可以包

括智慧手機、頭戴式顯示器、行動設備或其他合適的設備。在一些實例中，此種計算設備或裝置可以包括被配置為擷取一或多個圖像或視訊的相機。在一些情況下，此種計算設備可以包括用於顯示圖像的顯示器。在一些實例中，一或多個感測器及/或相機與計算設備分離，在此種情況下，計算設備接收所感測的資料。此種計算設備亦可以包括被配置為傳送資料的網路介面。

【0154】 計算設備的元件可以在電路系統中實施。例如，元件可以包括及/或可以使用電子電路或其他電子硬體來實施，電子電路或其他電子硬體可以包括一或多個可程式設計電子電路（例如，微處理器、圖形處理單元（GPU）、數位信號處理器（DSP）、中央處理單元（CPU）及/或其他合適的電子電路），及/或可以包括及/或使用電腦軟體、韌體或其任何組合來實施，以執行本文所描述的各種操作。計算設備亦可以包括顯示器（作為輸出設備的實例或除了輸出設備之外）、被配置為傳送及/或接收資料的網路介面、其任何組合及/或其他元件。網路介面可以被配置為傳送及/或接收基於網際網路協定（IP）的資料或其他類型的資料。

【0155】 過程500和過程520被示為邏輯流程圖，其操作表示可以用硬體、電腦指令或其組合來實施的操作序列。在電腦指令的上下文中，操作表示儲存在一或多個電腦可讀取儲存媒體中的電腦可執行指令，當由一或多個處理器執行時，執行所述操作。通常，電腦可執行指令包括執行

特定功能或實施特定資料類型的常式、程式、物件、元件、資料結構等。描述操作的順序不意欲被解釋為限制，並且任何數量的所描述的操作可以以任何順序及/或並行組合來實施該等過程。

【0156】 附加地，過程500及/或過程520可以在配置有可執行指令的一或多個電腦系統的控制下執行，並且可以經由硬體或其組合實施為在一或多個處理器上共同執行的代碼（例如，可執行指令、一或多個電腦程式或者一或多個應用程式）。如前述，代碼可以儲存在電腦可讀取或機器可讀取儲存媒體上，例如，以包括可由一或多個處理器執行的複數個指令的電腦程式的形式。電腦可讀取或機器可讀取儲存媒體可以是非暫時性的。

【0157】 圖6圖示可以實施本文所描述的各種技術的示例性計算設備的示例性計算設備架構600。例如，計算設備架構600可以實施圖1所示的XR系統100的至少一些部分。計算設備架構600的元件被示為使用諸如匯流排的連接605彼此電通訊。示例性計算設備架構600包括處理單元（CPU或處理器）610和計算設備連接605，計算設備連接605將包括計算設備記憶體615（諸如唯讀記憶體（ROM）620和隨機存取記憶體（RAM）625）的各種計算設備元件耦合到處理器610。

【0158】 計算設備架構600可以包括與處理器610直接連接、緊鄰處理器610或整合為處理器610的一部分的高速記憶體的快取記憶體。計算設備架構600可以將資料從記憶

體 6 1 5 及 / 或 儲存設備 6 3 0 複製到快取記憶體 6 1 2，以供處理器 6 1 0 快速存取。如此，快取記憶體可以提供效能提升，此舉避免了處理器 6 1 0 在等待資料時的延遲。該等和其他模組可以控制或被配置為控制處理器 6 1 0 執行各種動作。其他計算設備記憶體 6 1 5 亦可以使用。記憶體 6 1 5 可以包括具有不同效能特徵的多種不同類型的記憶體。處理器 6 1 0 可以包括任何通用處理器和儲存在儲存設備 6 3 0 中並且被配置為控制處理器 6 1 0 以及專用處理器的硬體或軟體服務，其中軟體指令被結合到處理器設計中。處理器 6 1 0 可以是包含多個核或處理器、匯流排、記憶體控制器、快取記憶體等的自包含系統。多核處理器可以是對稱的或非對稱的。

【0159】 為了使使用者能夠與計算設備架構 6 0 0 互動，輸入設備 6 4 5 可以表示任何數量的輸入機制，諸如用於語音的麥克風、用於姿勢或圖形輸入的觸敏螢幕、鍵盤、滑鼠、運動輸入、語音等。輸出設備 6 6 5 亦可以是熟習此項技術者已知的多種輸出機制中的一或多個，諸如顯示器、投影儀、電視、揚聲器設備。在一些例子中，多模計算設備可以使使用者能夠提供多種類型的輸入來與計算設備架構 6 0 0 通訊。通訊介面 6 4 0 通常可以支配和管理使用者輸入和計算設備輸出。對於在任何特定硬體佈置上的操作沒有限制，並且因此在開發改良的硬體或軟體佈置時，此處的基本特徵可以容易地被替換為改良的硬體或軟體佈置。

【0160】 儲存設備 630 是非揮發性記憶體，並且可以是硬碟或能夠儲存電腦可存取的資料的其他類型的電腦可讀取媒體，諸如盒式磁帶、快閃記憶卡、固態記憶體設備、數位多功能光碟、盒式磁帶、隨機存取記憶體（RAM）625、唯讀記憶體（ROM）620 及其混合。儲存設備 630 可以包括用於控制處理器 610 的軟體、代碼、韌體等。預期了其他硬體模組或軟體模組。儲存設備 630 可以連接到計算設備連接 605。在一些態樣，執行特定功能的硬體模組可以包括與必要的硬體元件（諸如處理器 610、連接 605、輸出設備 665 等）連接的儲存在電腦可讀取媒體中的軟體元件，以執行該功能。

【0161】 術語「電腦可讀取媒體」包括但不限於可攜式或非可攜式儲存設備、光儲存設備以及能夠儲存、包含或承載指令及/或資料的各種其他媒體。電腦可讀取媒體可以包括非暫時性媒體，其中可以儲存資料，並且不包括無線地或經由有線連接傳播的載波及/或暫時性電子信號。非暫時性媒體的實例可以包括但不限於磁碟或磁帶、諸如壓縮光碟（CD）或數位多功能光碟（DVD）的光學儲存媒體、快閃記憶體、記憶體或記憶體設備。電腦可讀取媒體中可以儲存代碼及/或機器可執行指令，該等指令可以表示程序、函數、副程式、程式、常式、子常式、模組、套裝軟體、類，或者指令、資料結構或程式語句的任何組合。經由傳遞及/或接收資訊、資料、引數、參數或記憶體內容，程式碼片段可以耦合到另一程式碼片段或硬體電路。資

訊、引數、參數、資料等可以經由包括記憶體共享、訊息傳遞、符記傳遞、網路傳輸等的任何合適的手段來傳遞、轉發或傳輸。

【0162】 在一些實施例中，電腦可讀取儲存設備、媒體和記憶體可以包括包含位元串流等的有線或無線信號。然而，當提及時，非暫時性電腦可讀取儲存媒體明確排除諸如能量、載波信號、電磁波和信號本身的媒體。

【0163】 在上文的描述中提供了具體的細節，以提供對本文所提供的實施例和實例的全面理解。然而，一般技術者將理解，該等實施例可以在沒有該等具體細節的情況下實踐。為了解釋清楚，在一些情況下，本技術可以被呈現為包括單獨的功能方塊，該等功能方塊包括設備、設備元件、以軟體或硬體和軟體的組合體現的方法中的步驟或常式。可以使用除了圖中所示及/或本文所描述的元件之外的附加的元件。例如，電路、系統、網路、過程和其他元件可以以方塊圖形式圖示為元件，以免不必要的細節造成實施例模糊。在其他情況下，為了避免造成實施例模糊，眾所周知的電路、過程、演算法、結構和技術可以在沒有不必要的細節的情況下圖示。

【0164】 各個實施例可以在上文被描述為過程或方法，該過程或方法被圖示為流程圖、流程示意圖、資料流程圖、結構圖或方塊圖。儘管流程圖可以將操作描述為順序過程，但是許多操作可以並行或同時執行。此外，操作的順序可以被重新安排。當過程的操作完成時，該過程被終止，

但是可能有圖中沒有包括的附加的步驟。過程可以對應於方法、函數、程序、子常式、副程式等。當過程對應於函數時，其終止可以對應於函數返回到調用函數或主函數。

【0165】 根據以上所描述的實例的過程和方法可以使用儲存在電腦可讀取媒體中或以其他方式從電腦可讀取媒體中獲得的電腦可執行指令來實施。例如，此種指令可以包括指令和資料，該等指令和資料使得或以其他方式配置通用電腦、專用電腦或處理設備來執行特定功能或功能群組。所使用的電腦資源中的部分可以經由網路存取。例如，電腦可執行指令可以是二進位、中間格式指令，諸如組合語言、韌體、原始程式碼。可以用於儲存指令、所使用的資訊及/或在根據所描述的實例的方法期間建立的資訊的電腦可讀取媒體的實例包括磁碟或光碟、快閃記憶體、設置有非揮發性記憶體的USB設備、網路儲存設備等。

【0166】 實施根據該等揭示內容的過程和方法的設備可以包括硬體、軟體、韌體、中間軟體、微碼、硬體描述語言或其任何組合，並且可以採用各種形狀因數中的任何一種。當以軟體、韌體、中間軟體或微碼實施時，執行必要任務的程式碼或程式碼片段（例如，電腦程式產品）可以儲存在電腦可讀取或機器可讀取媒體中。處理器可以執行必要的任務。形狀因數的典型實例包括膝上型電腦、智慧手機、行動電話、平板設備或其他小形狀因數個人電腦、個人數位助理、機架安裝設備、獨立設備等。本文所描述的功能亦可以在周邊設備或附加卡中體現。作為進一步的

實例，此種功能亦可以在不同晶片之間的電路板上或在單個設備中執行的不同過程上實施。

【0167】 指令、用於傳送此種指令的媒體、用於執行此種指令的計算資源以及用於支援此種計算資源的其他結構是用於提供本案中所描述的功能的示例性構件。

【0168】 在前面的描述中，參考本案的特定實施例描述了本案的各態樣，但是熟習此項技術者將認識到本案不限於此。因此，儘管本文已經詳細描述了本案的說明性實施例，但是應理解，除了由現有技術限制的以外，本發明的概念可以以其他方式不同地體現和使用，並且所附請求項意欲被解釋為包括此種變化。以上所描述的應用的各種特徵和態樣可以單獨使用或聯合使用。進一步，在不脫離本說明書的更廣泛的精神和範疇的情況下，實施例可以用於本文所描述的環境和應用之外的任何數量的環境和應用中。因此，說明書和附圖應被視為說明性的而非限制性的。為了說明的目的，方法以特定的順序描述。應理解，在替代實施例中，該等方法可以以不同於所描述的順序來執行。

【0169】 一般技術者將理解，在不脫離本說明書的範疇的情況下，本文使用的小於（「 $<$ 」）和大於（「 $>$ 」）符號或術語可以分別用小於或等於（「 $\leq$ 」）和大於或等於（「 $\geq$ 」）符號來替換。

【0170】 在元件被描述為「被配置為」執行某些操作的情況下，此種配置可以例如經由設計電子電路或其他硬體來執行該操作、經由對可程式設計電子電路（例如，微處理

器或其他合適的電子電路) 進行程式設計來執行該操作，或其任何組合來實現。

【0171】 短語「耦合到」是指直接或間接實體地連接到另一元件的任何元件，及/或直接或間接與另一元件通訊(例如，經由有線或無線連接及/或其他合適的通訊介面連接到另一元件)的任何元件。

【0172】 本案例中敘述集合中「至少一個」及/或集合中「一或多個」的請求項語言或其他語言指示該集合中的一個成員或該集合中的多個成員(以任何組合)滿足該請求項。例如，敘述「A和B中的至少一個」或「A或B中的至少一個」的請求項語言表示A、B，或A和B。在另一實例中，敘述「A、B和C中的至少一個」或「A、B或C中的至少一個」的請求項語言表示A、B、C，或A和B，或A和C，或B和C，或A和B和C。語言「集合中的至少一個」及/或「集合中的一或多個」並不將該集合限制為該集合中列出的專案。例如，敘述「A和B中的至少一個」或「A或B中的至少一個」的請求項語言可以表示A、B，或A和B，並且可以附加地包括沒有在A和B的集合中列出的專案。

【0173】 結合本文所揭示的實例所描述的各種說明性邏輯區塊、模組、電路和演算法步驟可以實施為電子硬體、電腦軟體、韌體或其組合。為了清楚地說明硬體和軟體的此種可互換性，各種說明性的元件、方塊、模組、電路和步驟已經在上文根據其功能進行了一般描述。此種功能是以硬體還是軟體實施取決於特定的應用和施加於整體系統的

設計約束。熟習此項技術者可以針對每個特定應用以不同的方式實施所描述的功能，但是此種實施方式決策不應被解釋為導致脫離本案的範疇。

【0174】 本文所描述的技術亦可以以電子硬體、電腦軟體、韌體或其任何組合實施。此種技術可以在多種設備中的任何一種中實施，諸如通用電腦、無線通訊設備手機或具有多種用途（包括在無線通訊設備手機和其他設備中的應用）的積體電路設備。被描述為模組或元件的任何特徵可以在整合邏輯設備中一起實施，或作為個別但可交互操作的邏輯設備單獨實施。若以軟體實施，則該等技術可以至少部分地由包括程式碼的電腦可讀取資料儲存媒體來實施，該程式碼包括當被執行時執行一或多個以上所描述的方法、演算法，及/或操作的指令。電腦可讀取資料儲存媒體可以形成電腦程式產品的一部分，該電腦程式產品可以包括包裝材料。電腦可讀取媒體可以包括記憶體或資料儲存媒體，例如，諸如同步動態隨機存取記憶體（SDRAM）的隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）、電子可抹除可程式設計唯讀記憶體（EEPROM）、快閃記憶體、磁或光資料儲存媒體等。附加地或替代地，該等技術可至少部分地由電腦可讀通訊媒體實現，該電腦可讀通訊媒體承載或傳達指令或資料結構形式的程式碼且可由電腦存取、讀取及/或執行，例如傳播的信號或波。

【0175】 程式碼可以由處理器執行，該處理器可以包括一或多個處理器，諸如一或多個數位信號處理器（DSP）、通用微處理器、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計邏輯陣列（FPGA）或者其他等效的整合或個別邏輯電路系統。此種處理器可以被配置為執行本案中所描述的任何技術。通用處理器可以是微處理器，但是可選地，處理器可以是任何習知的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以被實施為計算設備的組合，例如，DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、一或多個微處理器與DSP核心的結合，或任何其他此種配置。因此，如本文所使用的術語「處理器」可以指任何上述結構、上述結構的任何組合，或適於實施本文所描述的技術的任何其他結構或裝置。

【0176】 本案的說明性實例包括：

【0177】 態樣1。一種可穿戴設備，包括：定義接收空間的結構，接收空間被配置為接收與使用者相關聯的身體部位，結構包括被配置為接觸經由接收空間接收的身體部位的接合表面；與結構整合的一或多個感測器，一或多個感測器被配置為獲得與可穿戴設備相關聯的一或多個追蹤量測，一或多個追蹤量測包括結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個；及無線傳輸器，無線傳輸器被配置為向擴展現實設備發送結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個。

【0178】 態樣 2。根據態樣 1 之可穿戴設備，其中一或多個追蹤量測亦包括結構相對於一或多個物件的距離、指示結構的移動的速度的速度向量和結構在實體空間中的高度中的至少一個。

【0179】 態樣 3。根據態樣 1 至態樣 2 中任一態樣之可穿戴設備，其中一或多個物件包括 XR 設備、與使用者相關聯的不同身體部位和輸入設備中的至少一個。

【0180】 態樣 4。根據態樣 1 至態樣 3 中任一態樣之可穿戴設備，其中與使用者相關聯的身體部位包括手指、手和手腕中的至少一個，並且其中與使用者相關聯的不同身體部位包括不同手指、不同手和不同手腕中的至少一個。

【0181】 態樣 5。根據態樣 1 至態樣 4 中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備被配置為經由無線傳輸器向 XR 設備發送被配置為觸發 XR 設備處的隱私模式的輸入，並且其中隱私模式包括 XR 設備處的一或多個圖像感測器處於關閉和禁用中的至少一種的操作狀態。

【0182】 態樣 6。根據態樣 1 至態樣 5 中任一態樣之可穿戴設備，其中輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測，並且其中一或多個量測指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、不同於身體部位的第二位置的可穿戴設備的第一位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的距離中的至少一個。

【0183】 態樣 7。根據態樣 1 至態樣 6 中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備被配置為經由無線傳輸器向 XR 設備

發送被配置為觸發XR設備停止隱私模式的附加的輸入，其中輸入基於感測器資料，感測器資料指示對應於在可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於身體部位的位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個。

【0184】 態樣8。根據態樣1至態樣7中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備被配置為經由無線傳輸器向XR設備發送與XR設備處的XR應用程式相關聯的XR輸入，XR輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測。

【0185】 態樣9。根據態樣1至態樣8中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備被配置為經由無線傳輸器向XR設備發送被配置為觸發對XR設備處的設備設置和XR設備處的一或多個XR操作中的至少一個的調整的輸入。

【0186】 態樣10。根據態樣1至態樣9中任一態樣之可穿戴設備，其中設備設置包括與一或多個圖像感測器相關聯的功率模式、與一或多個圖像感測器相關聯的訊框速率，以及與一或多個圖像感測器相關聯的解析度中的至少一個，並且其中一或多個XR操作包括物件偵測、物件分類、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0187】 態樣11。根據態樣1至態樣10中任一態樣之可穿戴設備，其中一或多個感測器包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0188】 態樣 1 2。根據態樣 1 至態樣 1 1 中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括戒指，並且其中身體部位包括使用者的手指。

【0189】 態樣 1 3。根據態樣 1 至態樣 1 1 中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括手鐲，並且其中身體部位包括使用者的手腕。

【0190】 態樣 1 4。根據態樣 1 至態樣 1 1 中任一態樣之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括手套，並且其中身體部位包括使用者的手。

【0191】 態樣 1 5。一種用於處理追蹤資料的方法，該方法包括以下步驟：在可穿戴設備與擴展現實設備之間建立無線連接，可穿戴設備包括定義被配置為接收與使用者相關聯的身體部位的接收空間的結構，結構包括被配置為接觸經由接收空間接收的身體部位的表面；經由與和可穿戴設備相關聯的結構整合的一或多個感測器，獲得與可穿戴設備相關聯的一或多個追蹤量測，一或多個追蹤量測包括結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個；及經由可穿戴設備的無線傳輸器向 XR 設備發送結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個。

【0192】 態樣 1 6。根據態樣 1 5 之方法，其中一或多個追蹤量測亦包括結構相對於一或多個物件的距離、指示結構的移動的速度的速度向量和結構在實體空間中的高度中的至少一個。

【0193】 態樣 17。根據態樣 15 至態樣 16 中任一態樣之方法，其中一或多個物件包括 XR 設備、與使用者相關聯的第二身體部位和輸入設備中的至少一個。

【0194】 態樣 18。根據態樣 15 至態樣 17 中任一態樣之方法，其中與使用者相關聯的身體部位包括手指、手和手腕中的至少一個，並且其中與使用者相關聯的第二身體部位包括第二手指、第二手和第二手腕中的至少一個。

【0195】 態樣 19。根據態樣 15 至態樣 18 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：經由可穿戴設備的無線傳輸器向 XR 設備發送被配置為觸發 XR 設備處的隱私模式的輸入，其中隱私模式包括 XR 設備處的一或多個圖像感測器處於關閉和禁用中的至少一種的操作狀態。

【0196】 態樣 20。根據態樣 15 至態樣 19 中任一態樣之方法，其中輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測，並且其中一或多個量測指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、不同於身體部位的第二位置的可穿戴設備的第一位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的距離中的至少一個。

【0197】 態樣 21。根據態樣 15 至態樣 20 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：經由可穿戴設備的無線傳輸器向 XR 設備發送被配置為觸發 XR 設備停止隱私模式的附加的輸入，其中輸入基於感測器資料，感測器資料指示對應於在可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於身體部位的

位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個。

【0198】 態樣 2 2。根據態樣 1 5 至態樣 2 1 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：經由可穿戴設備的無線傳輸器向 XR 設備發送與 XR 設備處的 XR 應用程式相關聯的 XR 輸入，XR 輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測。

【0199】 態樣 2 3。根據態樣 1 5 至態樣 2 2 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：經由可穿戴設備的無線傳輸器向 XR 設備發送被配置為觸發對 XR 設備處的設備設置和 XR 設備處的一或多個 XR 操作中的至少一個的調整的輸入。

【0200】 態樣 2 4。根據態樣 1 5 至態樣 2 3 中任一態樣之方法，其中設備設置包括與一或多個圖像感測器相關聯的功率模式、與一或多個圖像感測器相關聯的訊框速率，以及與一或多個圖像感測器相關聯的解析度中的至少一個，並且其中一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0201】 態樣 2 5。根據態樣 1 5 至態樣 2 4 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括戒指，並且其中身體部位包括使用者的手指。

【0202】 態樣 2 6。根據態樣 1 5 至態樣 2 5 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括手鐲，並且其中身體部位包括使用者的手腕。

【0203】 態樣 27。根據態樣 15 至態樣 26 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括手套，並且其中身體部位包括使用者的手。

【0204】 態樣 28。根據態樣 15 至態樣 27 中任一態樣之方法，其中一或多個感測器包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0205】 態樣 29。一種非暫時性電腦可讀取媒體，其上儲存有指令，當由一或多個處理器執行時，該等指令使一或多個處理器執行根據態樣 15 至態樣 27 中任一態樣的方法。

【0206】 態樣 30。一種可穿戴設備，包括用於執行根據態樣 15 至態樣 27 中任一態樣的方法的構件。

【0207】 態樣 31。根據態樣 30 之可穿戴設備，其中一或多個感測器包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0208】 態樣 32。根據態樣 30 或態樣 31 之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括手套，並且其中身體部位包括使用者的手。

【0209】 態樣 33。根據態樣 30 或態樣 31 之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括戒指，並且其中身體部位包括使用者的手指。

【0210】 態樣 34。根據態樣 30 或態樣 31 之可穿戴設備，其中可穿戴設備包括手鐲，並且其中身體部位包括使用者的手腕。

【0211】 態樣 3 5。一種用於處理追蹤資料的方法，該方法包括以下步驟：在可穿戴設備與擴展現實（XR）設備之間建立無線連接，可穿戴設備包括定義被配置為接收與使用者相關聯的身體部位的接收空間的結構，結構包括被配置為接觸經由接收空間接收的身體部位的表面；從可穿戴設備接收由可穿戴設備的一或多個感測器計算的一或多個追蹤量測，一或多個追蹤量測包括結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個；及由XR設備將一或多個追蹤量測變換成對XR設備處的XR應用程式的一或多個XR輸入。

【0212】 態樣 3 6。根據態樣 3 5 之方法，其中一或多個追蹤量測亦包括結構相對於一或多個物件的距離、指示結構的移動的速度的速度向量和結構在實體空間中的高度中的至少一個。

【0213】 態樣 3 7。根據態樣 3 6 之方法，其中一或多個物件包括XR設備、與使用者相關聯的第二身體部位和輸入設備中的至少一個。

【0214】 態樣 3 8。根據態樣 3 7 之方法，其中與使用者相關聯的身體部位包括手指、手和手腕中的至少一個，並且其中與使用者相關聯的第二身體部位包括第二手指、第二手和第二手腕中的至少一個。

【0215】 態樣 3 9。根據態樣 3 5 至態樣 3 7 中任一態樣之方法，其中一或多個XR輸入包括對量測由結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個所定義的距離的請求、

沿著空間中的多個維度對虛擬元素的修改、對虛擬元素的選擇和導航事件中的至少一個。

【0216】 態樣 40。根據態樣 39 之方法，其中虛擬元素包括由 XR 設備渲染的虛擬物件、由 XR 設備渲染的環境中的虛擬平面和由 XR 設備渲染的環境中的至少一個。

【0217】 態樣 41。根據態樣 39 之方法，其中導航事件包括滾動所渲染的內容和從第一介面元素移動到第二介面元素中的至少一個。

【0218】 態樣 42。根據態樣 35 至態樣 41 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備接收被配置為觸發 XR 設備處的隱私模式的輸入，其中隱私模式包括 XR 設備處的一或多個圖像感測器處於關閉和禁用中的至少一種的操作狀態。

【0219】 態樣 43。根據態樣 42 之方法，其中輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測，並且其中一或多個量測指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、不同於身體部位的第二位置的可穿戴設備的第一位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的距離中的至少一個。

【0220】 態樣 44。根據態樣 42 之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備向 XR 設備接收被配置為觸發 XR 設備停止隱私模式的附加的輸入，其中輸入基於感測器資料，感測器資料指示對應於在可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於身體部位的位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個。

【0221】 態樣 4 5。根據態樣 3 5 至態樣 4 4 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備接收被配置為在 XR 設備處觸發調整後的功率模式的輸入，其中調整後的功率模式包括相對於調整後的功率模式之前的功率狀態的較低功率狀態。

【0222】 態樣 4 6。根據態樣 3 5 至態樣 4 5 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備向 XR 設備接收被配置為觸發對 XR 設備處的設備設置和 XR 設備處的一或多個 XR 操作中的至少一個的調整的輸入。

【0223】 態樣 4 7。根據態樣 4 6 之方法，其中設備設置包括與一或多個圖像感測器相關聯的功率模式、與一或多個圖像感測器相關聯的訊框速率，以及與一或多個圖像感測器相關聯的解析度中的至少一個。

【0224】 態樣 4 8。根據態樣 4 6 或態樣 4 7 之方法，其中一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0225】 態樣 4 9。根據態樣 3 5 至態樣 4 8 中任一態樣之方法，其中一或多個感測器包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0226】 態樣 5 0。根據態樣 3 5 至態樣 4 9 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括手鐲，並且其中身體部位包括使用者的手腕。

【0227】 態樣 5 1。根據態樣 3 5 至態樣 4 9 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括戒指，並且其中身體部位包括使用者的手指。

【0228】 態樣 5 2。根據態樣 3 5 至態樣 4 9 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括手套，並且其中身體部位包括使用者的手。

【0229】 態樣 5 3。一種用於處理追蹤資料的裝置，裝置包括：記憶體；及耦合到記憶體的一或多個處理器，一或多個處理器被配置為：在可穿戴設備與擴展現實（XR）設備之間建立無線連接，可穿戴設備包括定義被配置為接收與使用者相關聯的身體部位的接收空間的結構，結構包括被配置為接觸經由接收空間接收的身體部位的表面；從可穿戴設備接收由可穿戴設備的一或多個感測器計算的一或多個追蹤量測，一或多個追蹤量測包括結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個；及由 XR 設備將一或多個追蹤量測變換成對 XR 設備處的 XR 應用程式的一或多個 XR 輸入。

【0230】 態樣 5 4。根據態樣 5 3 之裝置，其中一或多個追蹤量測亦包括結構相對於一或多個物件的距離、指示結構的移動的速度的速度向量和結構在實體空間中的高度中的至少一個。

【0231】 態樣 5 5。根據態樣 5 4 之裝置，其中一或多個物件包括 XR 設備、與使用者相關聯的第二身體部位和輸入設備中的至少一個。

【0232】 態樣 5 6。根據態樣 5 5 之裝置，其中與使用者相關聯的身體部位包括手指、手和手腕中的至少一個，並且其中與使用者相關聯的第二身體部位包括第二手指、第二手和第二手腕中的至少一個。

【0233】 態樣 5 7。根據態樣 5 3 至態樣 5 5 中任一態樣之裝置，其中一或多個 XR 輸入包括對量測由結構在實體空間中的位置和結構的移動中的至少一個所定義的距離的請求、沿著空間中的多個維度對虛擬元素的修改、對虛擬元素的選擇和導航事件中的至少一個。

【0234】 態樣 5 8。根據態樣 5 7 之裝置，其中虛擬元素包括由 XR 設備渲染的虛擬物件、由 XR 設備渲染的環境中的虛擬平面和由 XR 設備渲染的環境中的至少一個。

【0235】 態樣 5 9。根據態樣 5 7 之裝置，其中導航事件包括滾動所渲染的內容和從第一介面元素移動到第二介面元素中的至少一個。

【0236】 態樣 6 0。根據態樣 5 3 至態樣 5 9 中任一態樣之裝置，亦包括從可穿戴設備接收被配置為觸發 XR 設備處的隱私模式的輸入，其中隱私模式包括 XR 設備處的一或多個圖像感測器處於關閉和禁用中的至少一種的操作狀態。

【0237】 態樣 6 1。根據態樣 6 0 之裝置，其中輸入基於來自一或多個感測器的一或多個量測，並且其中一或多個量測指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、不同於身體部位的第二位置的可穿戴設備的第一位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的距離中的至少一個。

【0238】 態樣 6 2。根據態樣 6 0 之裝置，亦包括從可穿戴設備向 XR 設備接收被配置為觸發 XR 設備停止隱私模式的附加的輸入，其中輸入基於感測器資料，感測器資料指示對應於在可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於身體部位的位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個。

【0239】 態樣 6 3。根據態樣 5 3 至態樣 6 2 中任一態樣之裝置，亦包括從可穿戴設備接收被配置為在 XR 設備處觸發調整後的功率模式的輸入，其中調整後的功率模式包括相對於調整後的功率模式之前的功率狀態的較低功率狀態。

【0240】 態樣 6 4。根據態樣 5 3 至態樣 6 3 中任一態樣之裝置，亦包括從可穿戴設備向 XR 設備接收被配置為觸發對 XR 設備處的設備設置和 XR 設備處的一或多個 XR 操作中的至少一個的調整的輸入。

【0241】 態樣 6 5。根據態樣 6 4 之裝置，其中設備設置包括與一或多個圖像感測器相關聯的功率模式、與一或多個圖像感測器相關聯的訊框速率，以及與一或多個圖像感測器相關聯的解析度中的至少一個。

【0242】 態樣 6 6。根據態樣 6 4 或態樣 6 5 之裝置，其中一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0243】 態樣 6 7。根據態樣 5 3 至態樣 6 6 中任一態樣之裝置，其中一或多個感測器包括加速度計、陀螺儀、壓力感測器、音訊感測器、觸摸感測器和磁力計中的至少一個。

【0244】 態樣 6 8。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中可穿戴設備包括手鐲，並且其中身體部位包括使用者的手腕。

【0245】 態樣 6 9。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中可穿戴設備包括戒指，並且其中身體部位包括使用者的手指。

【0246】 態樣 7 0。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中可穿戴設備包括手套，並且其中身體部位包括使用者的手。

【0247】 態樣 7 1。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中裝置包括行動設備。

【0248】 態樣 7 2。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中裝置包括相機。

【0249】 態樣 7 3。根據態樣 5 3 至態樣 6 7 中任一態樣之裝置，其中裝置包括 XR 設備和顯示器。

【0250】 態樣 7 4。一種非暫時性電腦可讀取媒體，其上儲存有指令，當由一或多個處理器執行時，該等指令使一或多個處理器執行根據態樣 3 5 至態樣 5 2 中任一態樣的方法。

【0251】 態樣 7 5。一種裝置，包括用於執行根據態樣 3 5 至態樣 5 2 中任一態樣的方法的構件。

【0252】 態樣 7 6。一種裝置，包括：記憶體；及耦合到記憶體的一或多個處理器，一或多個處理器被配置為：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊

來決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於裝置的移動。

【0253】 態樣 77。根據態樣 76 之裝置，其中為了追蹤可穿戴設備的移動，一或多個處理器被配置為：決定可穿戴設備在可穿戴設備的第一座標系內的第一位置；將可穿戴設備的第一座標系變換到裝置的第二座標系；及決定可穿戴設備在裝置的第二座標系內的第二位置。

【0254】 態樣 78。根據態樣 76 至態樣 77 中任一態樣之裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於可穿戴設備的第二位置和所追蹤的可穿戴設備的移動中的至少一個，決定可穿戴設備是否在裝置上的一或多個圖像感測器的視場（FOV）內和對裝置上的一或多個圖像感測器可見中的至少一個。

【0255】 態樣 79。根據態樣 78 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於可穿戴設備的第二位置和所追蹤的可穿戴設備的移動中的至少一個，追蹤與可穿戴設備相關聯的手的位置。

【0256】 態樣 80。根據態樣 79 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 內並且對一或多個圖像感測器可見，經由一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取手的一或多個圖像；及進一步基於手的一或多個圖像追蹤手的位置，手的位置相對於可穿戴設備的第一座標系被追蹤。

【0257】 態樣 8 1。根據態樣 7 8 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於位置資訊，決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 F O V 之外，並且朝著一或多個圖像感測器的 F O V 內的區域移動；及基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 F O V 之外並且朝向一或多個圖像感測器的 F O V 內的區域移動，在裝置處啟動一或多個成像操作和一或多個追蹤操作，一或多個追蹤操作至少部分地基於來自一或多個成像操作的圖像資料。

【0258】 態樣 8 2。根據態樣 7 8 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於可穿戴設備在裝置上的第一圖像感測器的第一 F O V 內的第一決定和可穿戴設備對裝置上的第一圖像感測器可見的第二決定中的至少一個，調整第一圖像感測器的第一設置，第一設置包括第一圖像感測器的功率模式和第一圖像感測器的操作狀態中的至少一個；及基於可穿戴設備在裝置上的第二圖像感測器的第二 F O V 之外的第三決定和可穿戴設備對裝置上的第二圖像感測器不可見的第四決定中的至少一個，調整第二圖像感測器的第二設置，第二設置包括第二圖像感測器的功率模式和第二圖像感測器的操作狀態中的至少一個。

【0259】 態樣 8 3。根據態樣 8 2 之裝置，其中為了調整第一圖像感測器的第一設置，一或多個處理器被配置為將第一圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式高的功率模式的第二功率模式，以及將第一圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作

狀態高的操作狀態的第二操作狀態中的至少一個，第二操作狀態包括較高的訊框速率和較高的解析度中的至少一個。

【0260】 態樣 8 4。根據態樣 8 2 之裝置，其中為了調整第二圖像感測器的第二設置，一或多個處理器被配置為將第二圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式低的功率模式的第二功率模式，以及將第二圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態低的操作狀態的第二操作狀態中的至少一個，第二操作狀態包括較低的訊框速率和較低的解析度中的至少一個。

【0261】 態樣 8 5。根據態樣 7 8 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：回應於決定可穿戴設備對裝置上的一或多個圖像感測器不可見，基於來自可穿戴設備的附加位置資訊追蹤可穿戴設備的位置。

【0262】 態樣 8 6。根據態樣 7 8 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 F O V 內並且一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，基於來自可穿戴設備的附加位置資訊追蹤可穿戴設備的位置。

【0263】 態樣 8 7。根據態樣 8 6 之裝置，其中一或多個處理器被配置為：回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 F O V 內並且一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，初始化一或多個圖像感測器。

【0264】 態樣 88。根據態樣 76 至態樣 87 中任一態樣之裝置，其中為了決定可穿戴設備的第一位置，一或多個處理器被配置為：從可穿戴設備接收來自裝置上的一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個；及基於來自一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個來決定可穿戴設備的第一位置。

【0265】 態樣 89。根據態樣 88 之裝置，其中資料包括可穿戴設備相對於一或多個物件的距離、指示可穿戴設備的移動的速度的速度向量、由一或多個感測器中的觸摸感測器量測的觸摸信號、來自一或多個感測器中的音訊感測器的音訊資料和可穿戴設備在實體空間中的高度中的至少一個，並且其中一或多個物件包括裝置、與可穿戴設備的使用者相關聯的身體部位以及輸入設備中的至少一個。

【0266】 態樣 90。根據態樣 76 至態樣 89 中任一態樣之裝置，其中一或多個處理器被配置為：從可穿戴設備接收被配置為觸發裝置處的隱私模式的輸入；及基於被配置為觸發隱私模式的輸入，將裝置處的一或多個圖像感測器的操作狀態調整到關閉狀態和禁用狀態中的至少一個。

【0267】 態樣 91。根據態樣 90 之裝置，其中輸入基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料，並且其中感測器資料指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信

號、可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與可穿戴設備的使用者的身體部位之間的距離中的至少一個。

【0268】 態樣 9 2。根據態樣 9 0 至態樣 9 1 中任一態樣之裝置，其中一或多個處理器被配置為：從可穿戴設備接收被配置為觸發裝置停止隱私模式的附加的輸入，其中附加的輸入基於指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於可穿戴設備的使用者的身體部位的位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個的感測器資料。

【0269】 態樣 9 3。根據態樣 7 6 至態樣 9 2 中任一態樣的該裝置，其中一或多個處理器被配置為：基於來自可穿戴設備的資料和來自可穿戴設備的命令中的至少一個，決定對裝置上的擴展現實（XR）應用程式的一或多個 XR 輸入。

【0270】 態樣 9 4。根據態樣 9 3 之裝置，其中一或多個 XR 輸入包括沿著空間中的多個維度對虛擬元素的修改、對虛擬元素的選擇、導航事件以及對量測由可穿戴設備的第一位置、可穿戴設備的第二位置和可穿戴設備的移動中的至少一個所定義的距離的請求中的至少一個。

【0271】 態樣 9 5。根據態樣 9 4 之裝置，其中虛擬元素包括由裝置渲染的虛擬物件、由裝置渲染的環境中的虛擬平面和由裝置渲染的環境中的至少一個。

【0272】 態樣 9 6。根據態樣 9 4 至態樣 9 5 中任一態樣之裝置，其中導航事件包括滾動所渲染的內容和從第一介面元素移動到第二介面元素中的至少一個。

【0273】 態樣 97。根據態樣 76 至態樣 96 中任一態樣之裝置，其中一或多個處理器被配置為：從可穿戴設備接收輸入，輸入被配置為觸發對裝置處的一或多個 XR 操作的調整，其中一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、物件追蹤、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0274】 態樣 98。根據態樣 76 至態樣 97 中任一態樣之裝置，其中可穿戴設備包括手鐲、戒指或手套，並且其中位置資訊包括來自可穿戴設備上的一或多個感測器的慣性量測單元的量測和由一或多個感測器中的壓力感測器量測的高度中的至少一個。

【0275】 態樣 99。根據態樣 76 至態樣 98 中任一態樣之裝置，其中裝置包括行動設備。

【0276】 態樣 100。根據態樣 76 至態樣 99 中任一態樣之裝置，其中裝置包括相機。

【0277】 態樣 101。根據態樣 76 至態樣 100 中任一態樣之裝置，其中裝置包括 XR 設備和顯示器。

【0278】 態樣 102。一種方法，包括以下步驟：決定可穿戴設備在實體空間中的第一位置；從可穿戴設備接收與可穿戴設備相關聯的位置資訊；基於所接收的位置資訊來決定可穿戴設備的第二位置；及基於第一位置和第二位置，追蹤可穿戴設備相對於電子設備的移動。

【0279】 態樣 103。根據態樣 102 之方法，其中追蹤可穿戴設備的移動亦包括：決定可穿戴設備在可穿戴設備的第一座標系內的第一位置；將可穿戴設備的第一座標系變換

到電子設備的第二座標系；及決定可穿戴設備在電子設備的第二座標系內的第二位置。

【0280】 態樣 104。根據態樣 102 至態樣 103 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：基於可穿戴設備的第二位置和所追蹤的可穿戴設備的移動中的至少一個，決定可穿戴設備是否在電子設備上的一或多個圖像感測器的視場（FOV）內和對電子設備上的一或多個圖像感測器可見中的至少一個。

【0281】 態樣 105。根據態樣 104 之方法，亦包括以下步驟：基於可穿戴設備的第二位置和所追蹤的可穿戴設備的移動中的至少一個，追蹤與可穿戴設備相關聯的手的位置。

【0282】 態樣 106。根據態樣 105 之方法，亦包括以下步驟：基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 內並且對一或多個圖像感測器可見，經由一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取手的一或多個圖像；及進一步基於手的一或多個圖像追蹤手的位置，手的位置相對於可穿戴設備的第一座標系被追蹤。

【0283】 態樣 107。根據態樣 104 之方法，亦包括以下步驟：基於位置資訊，決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 之外，並且朝向一或多個圖像感測器的 FOV 內的區域移動；及基於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 之外並且朝向一或多個圖像感測器的 FOV 內的區域移動，在電子設備處啟動一或多個成像操作和一或多個

追蹤操作，一或多個追蹤操作至少部分地基於來自一或多個成像操作的圖像資料。

【0284】 態樣 108。根據態樣 104 之方法，亦包括以下步驟：基於可穿戴設備在電子設備上的第一圖像感測器的第一 FOV 內的第一決定和可穿戴設備對電子設備上的第一圖像感測器可見的第二決定中的至少一個，調整第一圖像感測器的第一設置，第一設置包括第一圖像感測器的功率模式和第一圖像感測器的操作狀態中的至少一個；及基於可穿戴設備在電子設備上的第二圖像感測器的第二 FOV 之外的第三決定和可穿戴設備對電子設備上的第二圖像感測器不可見的第四決定中的至少一個，調整第二圖像感測器的第二設置，第二設置包括第二圖像感測器的功率模式和第二圖像感測器的操作狀態中的至少一個。

【0285】 態樣 109。根據態樣 108 之方法，其中調整第一圖像感測器的第一設置亦包括將第一圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式高的功率模式的第二功率模式，以及將第一圖像感測器的操作狀態從第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態高的操作狀態的第二操作狀態中的至少一個，第二操作狀態包括較高的訊框速率和較高的解析度中的至少一個。

【0286】 態樣 110。根據態樣 108 之方法，其中調整第二圖像感測器的第二設置亦包括將第二圖像感測器的功率模式從第一功率模式改變為包括比第一功率模式低的功率模式的第二功率模式，以及將第二圖像感測器的操作狀態從

第一操作狀態改變為包括比第一操作狀態低的操作狀態的第二操作狀態中的至少一個，第二操作狀態包括較低的訊框速率和較低解析度中的至少一個。

【0287】 態樣 111。根據態樣 104 之方法，亦包括以下步驟：回應於決定可穿戴設備對電子設備上的一或多個圖像感測器不可見，基於來自可穿戴設備的附加位置資訊追蹤可穿戴設備的位置。

【0288】 態樣 112。根據態樣 104 之方法，亦包括以下步驟：回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 內並且一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，基於來自可穿戴設備的附加位置資訊追蹤可穿戴設備的位置。

【0289】 態樣 113。根據態樣 112 之方法，亦包括以下步驟：回應於決定可穿戴設備在一或多個圖像感測器的 FOV 內並且一或多個圖像感測器對可穿戴設備的視野被阻擋，初始化一或多個圖像感測器。

【0290】 態樣 114。根據態樣 102 至態樣 113 中任一態樣之方法，其中決定可穿戴設備的第一位置亦包括：從可穿戴設備接收來自電子設備上的一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個；及基於來自一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個來決定可穿戴設備的第一位置。

【0291】 態樣 115。根據態樣 114 之方法，其中資料包括可穿戴設備相對於一或多個物件的距離、指示可穿戴設備的移動的速度的速度向量、由一或多個感測器中的觸摸感測器量測的觸摸信號、來自一或多個感測器中的音訊感測器的音訊資料和可穿戴設備在實體空間中的高度中的至少一個，並且其中一或多個物件包括電子設備、與可穿戴設備的使用者相關聯的身體部位以及輸入設備中的至少一個。

【0292】 態樣 116。根據態樣 102 至態樣 115 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備處的隱私模式的輸入；及基於被配置為觸發隱私模式的輸入，將電子設備處的一或多個圖像感測器的操作狀態調整到關閉狀態和禁用狀態中的至少一個。

【0293】 態樣 117。根據態樣 116 之方法，其中輸入基於來自可穿戴設備上的一或多個感測器的感測器資料，並且其中感測器資料指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與可穿戴設備的使用者的身體部位之間的距離中的至少一個。

【0294】 態樣 118。根據態樣 116 至態樣 117 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備停止隱私模式的附加的輸入，其中附加的輸入基於感測器資料，感測器資料指示對應於可穿戴設備處的觸摸輸入的觸摸信號、對應於可穿戴設備的使用者的身體部

位的位置的可穿戴設備的位置，以及可穿戴設備與身體部位之間的接近度中的至少一個。

【0295】 態樣 1 1 9。根據態樣 1 0 2 至態樣 1 1 8 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：基於來自可穿戴設備的資料和來自可穿戴設備的命令中的至少一個，決定對電子設備上的擴展現實（XR）應用程式的一或多個 XR 輸入。

【0296】 態樣 1 2 0。根據態樣 1 1 9 之方法，其中一或多個 XR 輸入包括沿著空間中的多個維度對虛擬元素的修改、對虛擬元素的選擇、導航事件以及對量測由可穿戴設備的第一位置、可穿戴設備的第二位置和可穿戴設備的移動中的至少一個所定義的距離的請求中的至少一個。

【0297】 態樣 1 2 1。根據態樣 1 2 0 之方法，其中虛擬元素包括由電子設備渲染的虛擬物件、由電子設備渲染的環境中的虛擬平面和由電子設備渲染的環境中的至少一個。

【0298】 態樣 1 2 2。根據態樣 1 2 0 至態樣 1 2 1 中任一態樣之方法，其中導航事件包括滾動所渲染的內容和從第一介面元素移動到第二介面元素中的至少一個。

【0299】 態樣 1 2 3。根據態樣 1 0 2 至態樣 1 2 2 中任一態樣之方法，亦包括以下步驟：從可穿戴設備接收被配置為觸發電子設備處的一或多個 XR 操作的調整的輸入，其中一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、物件追蹤、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【0300】 態樣 1 2 4。根據態樣 1 0 2 至態樣 1 2 3 中任一態樣之方法，其中可穿戴設備包括手鐲、戒指或手套，並且其中

位置資訊包括來自可穿戴設備上的一或多個感測器的慣性量測單元的量測和由一或多個感測器中的壓力感測器量測的高度中的至少一個。

【0301】 態樣 1 2 5。一種非暫時性電腦可讀取媒體，其上儲存有指令，當由一或多個處理器執行時，該等指令使一或多個處理器執行根據態樣 1 0 2 至態樣 1 2 4 中任一態樣的方法。

【0302】 態樣 1 2 6。一種裝置，包括用於執行根據態樣 1 0 2 至態樣 1 2 4 中任一態樣的方法的構件。

【0303】 態樣 1 2 7。根據態樣 1 2 6 之裝置，其中裝置包括行動設備。

【0304】 態樣 1 2 8。根據態樣 1 2 6 至態樣 1 2 7 中任一態樣之裝置，其中裝置包括相機。

【0305】 態樣 1 2 9。根據態樣 1 2 6 至態樣 1 2 8 中任一態樣之裝置，其中裝置包括 X R 設備和顯示器。

【符號說明】

【0306】

1 0 0 : X R 系統

1 0 2 : 圖像感測器

1 0 4 : 圖像感測器

1 0 6 : 其他感測器

1 1 0 : 計算元件

1 1 2 : 中央處理單元 (C P U)

1 1 4 : 圖形處理單元 (G P U)

- 1 1 6 : 數 位 信 號 處 理 器 (D S P)
- 1 1 8 : 圖 像 信 號 處 理 器 (I S P)
- 1 5 0 : 可 穿 戴 設 備
- 1 5 2 : I M U
- 1 5 4 : 超 聲 感 測 器
- 1 5 6 : 壓 力 感 測 器
- 1 5 8 : 觸 摸 感 測 器
- 2 0 0 : 戒 指 設 備
- 2 0 4 : 觸 控 板
- 2 0 6 : 顯 示 器
- 2 0 8 : 感 測 器
- 2 1 0 : 手 指
- 2 2 0 : 資 料
- 2 3 0 : 資 料
- 3 0 0 : 過 程
- 3 0 2 : 資 料
- 3 0 4 : 方 塊
- 3 0 6 : 方 塊
- 3 0 8 : 方 塊
- 3 1 0 : 方 塊
- 4 0 0 : 過 程
- 4 0 2 : 方 塊
- 4 0 4 : 方 塊
- 4 0 6 : 方 塊

4 0 8 : 方 塊

4 1 0 : 方 塊

4 1 2 : 方 塊

4 1 4 : 方 塊

4 1 6 : 方 塊

4 1 8 : 方 塊

4 2 0 : 方 塊

4 2 2 : 方 塊

4 2 4 : 方 塊

4 2 6 : 方 塊

4 2 8 : 方 塊

4 3 0 : 方 塊

5 0 0 : 過 程

5 0 2 : 方 塊

5 0 4 : 方 塊

5 0 6 : 方 塊

5 2 0 : 過 程

5 2 2 : 方 塊

5 2 4 : 方 塊

5 2 6 : 方 塊

5 2 8 : 方 塊

6 0 0 : 計 算 設 備 架 構

6 0 5 : 計 算 設 備 連 接

6 1 0 : 處 理 器

6 1 2 : 快 取 記 憶 體

6 1 5 : 記 憶 體

6 2 0 : 唯 讀 記 憶 體 (R O M)

6 2 5 : 隨 機 存 取 記 憶 體 (R A M)

6 3 0 : 儲 存 設 備

6 4 0 : 通 訊 介 面

6 4 5 : 輸 入 設 備

6 7 5 : 輸 出 設 備

T_1 : 時 間

T_N : 時 間

【生物材料寄存】

國 內 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

國 外 寄 存 資 訊 (請 依 寄 存 國 家 、 機 構 、 日 期 、 號 碼 順 序 註 記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種裝置，包括：

記憶體；及

耦合到該記憶體的一或多個處理器，該一或多個處理器被配置為：

決定一可穿戴設備在一實體空間中的一第一位置；

從該可穿戴設備接收與該可穿戴設備相關聯的位置資訊；

基於所接收的該位置資訊來決定該可穿戴設備的一第二位置；及

基於該第一位置和該第二位置，追蹤該可穿戴設備相對於該裝置的一移動。

【請求項 2】 根據請求項 1 之裝置，其中為了追蹤該可穿戴設備的該移動，該一或多個處理器被配置為：

決定該可穿戴設備在該可穿戴設備的一第一座標系內的該第一位置；

將該可穿戴設備的該第一座標系變換到該裝置的一第二座標系；及

決定該可穿戴設備在該裝置的該第二座標系內的該第二位置。

【請求項 3】 根據請求項 1 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於該可穿戴設備的該第二位置和所追蹤的該可穿戴設備的該移動中的至少一個，決定該可穿戴設備是否在

該裝置上的一或多個圖像感測器的一視場（FOV）內和對該裝置上的該一或多個圖像感測器可見中的至少一個。

【請求項4】 根據請求項3之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於該可穿戴設備的該第二位置和所追蹤的該可穿戴設備的該移動中的至少一個，追蹤與該可穿戴設備相關聯的一手的一位置。

【請求項5】 根據請求項4之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該FOV內並且對該一或多個圖像感測器可見，經由該一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取該手的一或多個圖像；及

進一步基於該手的該一或多個圖像追蹤該手的該位置，該手的該位置相對於該可穿戴設備的一第一座標系被追蹤。

【請求項6】 根據請求項3之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於該位置資訊，決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該FOV之外，並且朝向該一或多個圖像感測器的該FOV內的一區域移動；及

基於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該FOV之外並且朝向該一或多個圖像感測器的該FOV內

的該區域移動，在該裝置處啟動一或多個成像操作和一或多個追蹤操作，該一或多個追蹤操作至少部分地基於來自該一或多個成像操作的圖像資料。

【請求項 7】 根據請求項 3 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於該可穿戴設備在該裝置上的一第一圖像感測器的一第一 FOV 內的一第一決定和該可穿戴設備對該裝置上的該第一圖像感測器可見的一第二決定中的至少一個，調整該第一圖像感測器的一第一設置，該第一設置包括該第一圖像感測器的一功率模式和該第一圖像感測器的一操作狀態中的至少一個；及

基於該可穿戴設備在該裝置上的一第二圖像感測器的一第二 FOV 之外的一第三決定和該可穿戴設備對該裝置上的該第二圖像感測器不可見的一第四決定中的至少一個，調整該第二圖像感測器的一第二設置，該第二設置包括該第二圖像感測器的一功率模式和該第二圖像感測器的一操作狀態中的至少一個。

【請求項 8】 根據請求項 7 之裝置，其中為了調整該第一圖像感測器的該第一設置，該一或多個處理器被配置為：將該第一圖像感測器的該功率模式從一第一功率模式改變為包括比該第一功率模式高的一功率模式的一第二功率模式，以及將該第一圖像感測器的該操作狀態從一第一操作狀態改變為包括比該第一操作狀態高的一操作狀態的一第二操作狀態中的至少一個，該第二操作狀態包

第 3 頁(發明申請專利範圍)

括一較高的訊框速率和一較高的解析度中的至少一個。

【請求項 9】 根據請求項 7 之裝置，其中為了調整該第二圖像感測器的該第二設置，該一或多個處理器被配置為：將該第二圖像感測器的該功率模式從一第一功率模式改變為包括比該第一功率模式低的一功率模式的一第二功率模式，以及將該第二圖像感測器的該操作狀態從一第一操作狀態改變為包括比該第一操作狀態低的一操作狀態的一第二操作狀態中的至少一個，該第二操作狀態包括一較低的訊框速率和一較低的解析度中的至少一個。

【請求項 10】 根據請求項 3 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

回應於決定該可穿戴設備對該裝置上的該一或多個圖像感測器不可見，基於來自該可穿戴設備的附加的位置資訊追蹤該可穿戴設備的一位置。

【請求項 11】 根據請求項 3 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

回應於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 內並且該一或多個圖像感測器對該可穿戴設備的一視野被阻擋，基於從該可穿戴設備接收的附加的位置資訊追蹤該可穿戴設備的一位置。

【請求項 12】 根據請求項 11 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

回應於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 內並且該一或多個圖像感測器對該可穿戴設備

的該視野被阻擋，初始化該一或多個圖像感測器。

【請求項 13】根據請求項 1 之裝置，其中為了決定該可穿戴設備的該第一位置，該一或多個處理器被配置為：

從該可穿戴設備接收來自該裝置上的一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自該可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個；及

基於來自該一或多個圖像感測器的該圖像資料和與來自該一或多個感測器的該一或多個量測相關聯的資料中的至少一個，決定該可穿戴設備的該第一位置。

【請求項 14】根據請求項 13 之裝置，其中該資料包括該可穿戴設備相對於一或多個物件的一距離、指示該可穿戴設備的該移動的一速度的一速度向量、由該一或多個感測器中的一觸摸感測器量測的一觸摸信號、來自該一或多個感測器中的一音訊感測器的音訊資料和該可穿戴設備在該實體空間中的一高度中的至少一個，並且其中該一或多個物件包括該裝置、與該可穿戴設備的一使用者相關聯的一身體部位，以及一輸入設備中的至少一個。

【請求項 15】根據請求項 1 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

基於來自該可穿戴設備的資料和來自該可穿戴設備的一命令中的至少一個，決定對該裝置上的一擴展現實（XR）應用程式的一或多個 XR 輸入。

【請求項 16】根據請求項 15 之裝置，其中該一或多個 XR

第 5 頁(發明申請專利範圍)

輸入包括以下至少一個：沿著空間中的多個維度對一虛擬元素的一修改、對該虛擬元素的一選擇、一導航事件，以及對量測由該可穿戴設備的該第一位置、該可穿戴設備的該第二位置和該可穿戴設備的該移動中的至少一個定義的一距離的一請求。

【請求項 17】根據請求項 16 之裝置，其中該虛擬元素包括：由該裝置渲染的一虛擬物件、由該裝置渲染的一環境中的一虛擬平面，以及由該裝置渲染的該環境中的至少一個。

【請求項 18】根據請求項 16 之裝置，其中該導航事件包括：滾動所渲染的內容和從一第一介面元素移動到一第二介面元素中的至少一個。

【請求項 19】根據請求項 1 之裝置，其中該一或多個處理器被配置為：

從該可穿戴設備接收一輸入，該輸入被配置為觸發對該裝置處的一或多個擴展現實 XR 操作的一調整，其中該一或多個 XR 操作包括物件偵測、物件分類、物件追蹤、姿態估計和形狀估計中的至少一個。

【請求項 20】根據請求項 1 之裝置，其中該可穿戴設備包括一手鐲、一戒指或一手套，並且其中該位置資訊包括來自該可穿戴設備上的一或多個感測器的一慣性量測單元的一量測和由該一或多個感測器中的一壓力感測器量測的一高度中的至少一個。

【請求項 21】根據請求項 1 之裝置，其中該裝置包括一行

動設備。

【請求項 2 2】根據請求項 2 1 之裝置，其中該裝置包括一相機。

【請求項 2 3】根據請求項 2 1 之裝置，其中該裝置包括一 X R 設備，該 X R 設備包括一顯示器。

【請求項 2 4】一種方法，包括以下步驟：

決定一可穿戴設備在一實體空間中的一第一位置；

從該可穿戴設備接收與該可穿戴設備相關聯的位置資訊；

基於所接收的該位置資訊來決定該可穿戴設備的一第二位置；及

基於該第一位置和該第二位置，追蹤該可穿戴設備相對於一電子設備的一移動。

【請求項 2 5】根據請求項 2 4 之方法，其中追蹤該可穿戴設備的該移動之步驟亦包括以下步驟：

決定該可穿戴設備在該可穿戴設備的一第一座標系內的該第一位置；

將該可穿戴設備的該第一座標系變換到該電子設備的一第二座標系；及

決定該可穿戴設備在該電子設備的該第二座標系內的該第二位置。

【請求項 2 6】根據請求項 2 4 之方法，亦包括以下步驟：

基於該可穿戴設備的該第二位置和所追蹤的該可穿戴設備的該移動中的至少一個，決定該可穿戴設備是否在

該電子設備上的一或多個圖像感測器的一視場（FOV）內和對該電子設備上的該一或多個圖像感測器可見中的至少一個；及

基於該可穿戴設備的該第二位置和所追蹤的該可穿戴設備的該移動中的至少一個，追蹤與該可穿戴設備相關聯的一手的一位置。

【請求項 27】根據請求項 26 之方法，亦包括以下步驟：

基於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 內並且對該一或多個圖像感測器可見，經由來自該一或多個圖像感測器中的至少一個圖像感測器擷取該手的一或多個圖像；及

進一步基於該手的該一或多個圖像追蹤該手的該位置，該手的該位置相對於該可穿戴設備的一第一座標系被追蹤。

【請求項 28】根據請求項 26 之方法，亦包括以下步驟：

基於該位置資訊，決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 之外，並且朝向該一或多個圖像感測器的該 FOV 內的一區域移動；及

基於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 之外並且朝向該一或多個圖像感測器的該 FOV 內的該區域移動，在該電子設備處啟動一或多個成像操作和一或多個追蹤操作，該一或多個追蹤操作至少部分地基於來自該一或多個成像操作的圖像資料。

【請求項 29】根據請求項 26 之方法，亦包括以下步驟：

第 8 頁(發明申請專利範圍)

基於該可穿戴設備在該電子設備上的一第一圖像感測器的一第一 F O V 內的一第一決定和該可穿戴設備對該電子設備上的該第一圖像感測器可見的一第二決定中的至少一個，調整該第一圖像感測器的一第一設置，該第一設置包括該第一圖像感測器的一功率模式和該第一圖像感測器的一操作狀態中的至少一個；及

基於該可穿戴設備在該電子設備上的一第二圖像感測器的一第二 F O V 之外的一第三決定和該可穿戴設備對該電子設備上的該第二圖像感測器不可見的一第四決定中的至少一個，調整該第二圖像感測器的一第二設置，該第二設置包括該第二圖像感測器的一功率模式和該第二圖像感測器的一操作狀態中的至少一個。

【請求項 30】根據請求項 29 之方法，其中調整該第一圖像感測器的該第一設置之步驟亦包括以下步驟：將該第一圖像感測器的該功率模式從一第一功率模式改變為包括比該第一功率模式高的一功率模式的一第二功率模式，以及將該第一圖像感測器的該操作狀態從一第一操作狀態改變為包括比該第一操作狀態高的一操作狀態的一第二操作狀態中的至少一個，該第二操作狀態包括一較高的訊框速率和一較高的解析度中的至少一個。

【請求項 31】根據請求項 29 之方法，其中調整該第二圖像感測器的該第二設置之步驟亦包括以下步驟：將該第二圖像感測器的該功率模式從一第一功率模式改變為包括比該第一功率模式低的一功率模式的一第二功率模式，

以及將該第二圖像感測器的該操作狀態從一第一操作狀態改變為包括比該第一操作狀態低的一操作狀態的一第二操作狀態中的至少一個，該第二操作狀態包括一較低的訊框速率和一較低的解析度中的至少一個。

【請求項 3 2】根據請求項 2 6 之方法，亦包括以下步驟：

回應於決定該可穿戴設備對該電子設備上的該一或多個圖像感測器不可見，基於來自該可穿戴設備的附加的位置資訊追蹤該可穿戴設備的一位置。

【請求項 3 3】根據請求項 2 9 之方法，亦包括以下步驟：

回應於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 內並且該一或多個圖像感測器對該可穿戴設備的一視野被阻擋，基於來自該可穿戴設備的附加的位置資訊追蹤該可穿戴設備的一位置。

【請求項 3 4】根據請求項 3 3 之方法，亦包括以下步驟：

回應於決定該可穿戴設備在該一或多個圖像感測器的該 FOV 內並且該一或多個圖像感測器對該可穿戴設備的該視野被阻擋，初始化該一或多個圖像感測器。

【請求項 3 5】根據請求項 2 4 之方法，其中決定該可穿戴設備的該第一位置之步驟亦包括以下步驟：

從該可穿戴設備接收來自該電子設備上的一或多個圖像感測器的圖像資料和與來自該可穿戴設備上的一或多個感測器的一或多個量測相關聯的資料中的至少一個；
及

基於來自該一或多個圖像感測器的該圖像資料和與來

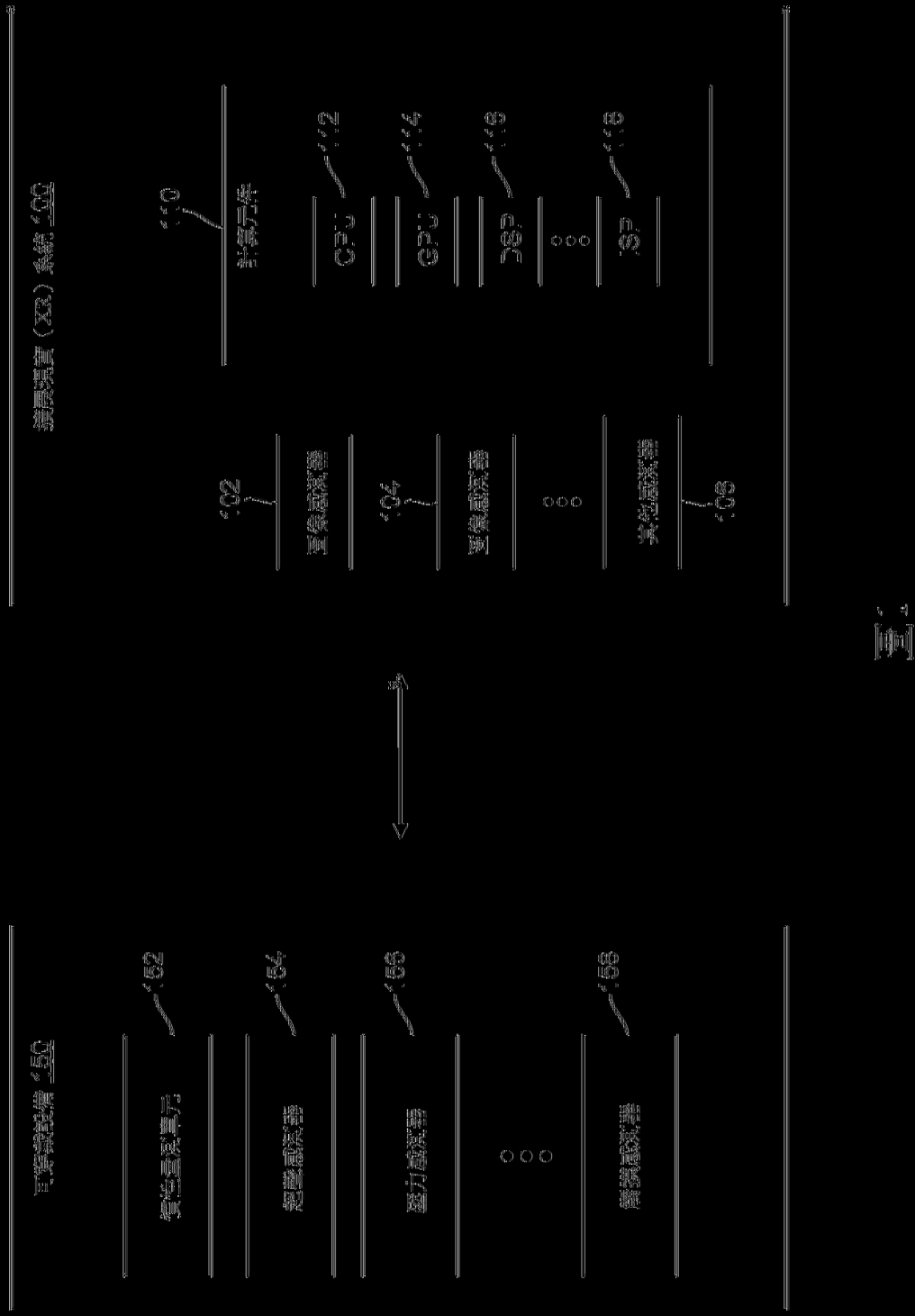
自該一或多個感測器的該一或多個量測相關聯的資料中的至少一個，決定該可穿戴設備的該第一位置，其中該資料包括該可穿戴設備相對於一或多個物件的一距離、該可穿戴設備的該移動的一速度、由該一或多個感測器量測的一觸摸信號、來自該一或多個感測器的音訊資料和該可穿戴設備在該實體空間中的一高度中的至少一個，並且其中該一或多個物件包括該電子設備、與該可穿戴設備的一使用者相關聯的一身體部位，以及一輸入設備中的至少一個。

【請求項 36】根據請求項 24 之方法，亦包括以下步驟：

基於來自該可穿戴設備的資料和來自該可穿戴設備的一命令中的至少一個，決定對該電子設備上的一擴展現實（XR）應用程式的一或多個 XR 輸入，其中該一或多個 XR 輸入包括以下至少一個：沿著空間中的多個維度對一虛擬元素的一修改、對該虛擬元素的一選擇、一導航事件，以及對量測由該可穿戴設備的該第一位置、該可穿戴設備的該第二位置和該可穿戴設備的該移動中的至少一個定義的一距離的一請求。

【請求項 37】根據請求項 36 之方法，其中該虛擬元素包括：由該電子設備渲染的一虛擬物件、由該電子設備渲染的一環境中的一虛擬平面，以及由該電子設備渲染的該環境中的至少一個，並且其中該導航事件包括滾動所渲染的內容和從一第一介面元素移動到一第二介面元素中的至少一個。

(發明圖式)



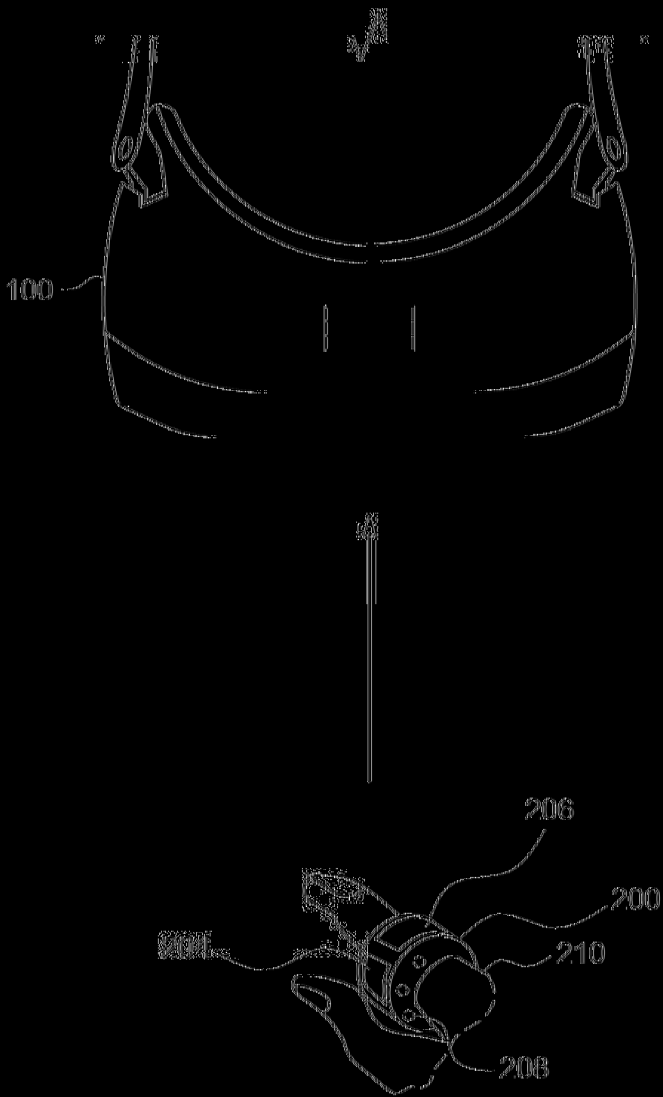


圖2A

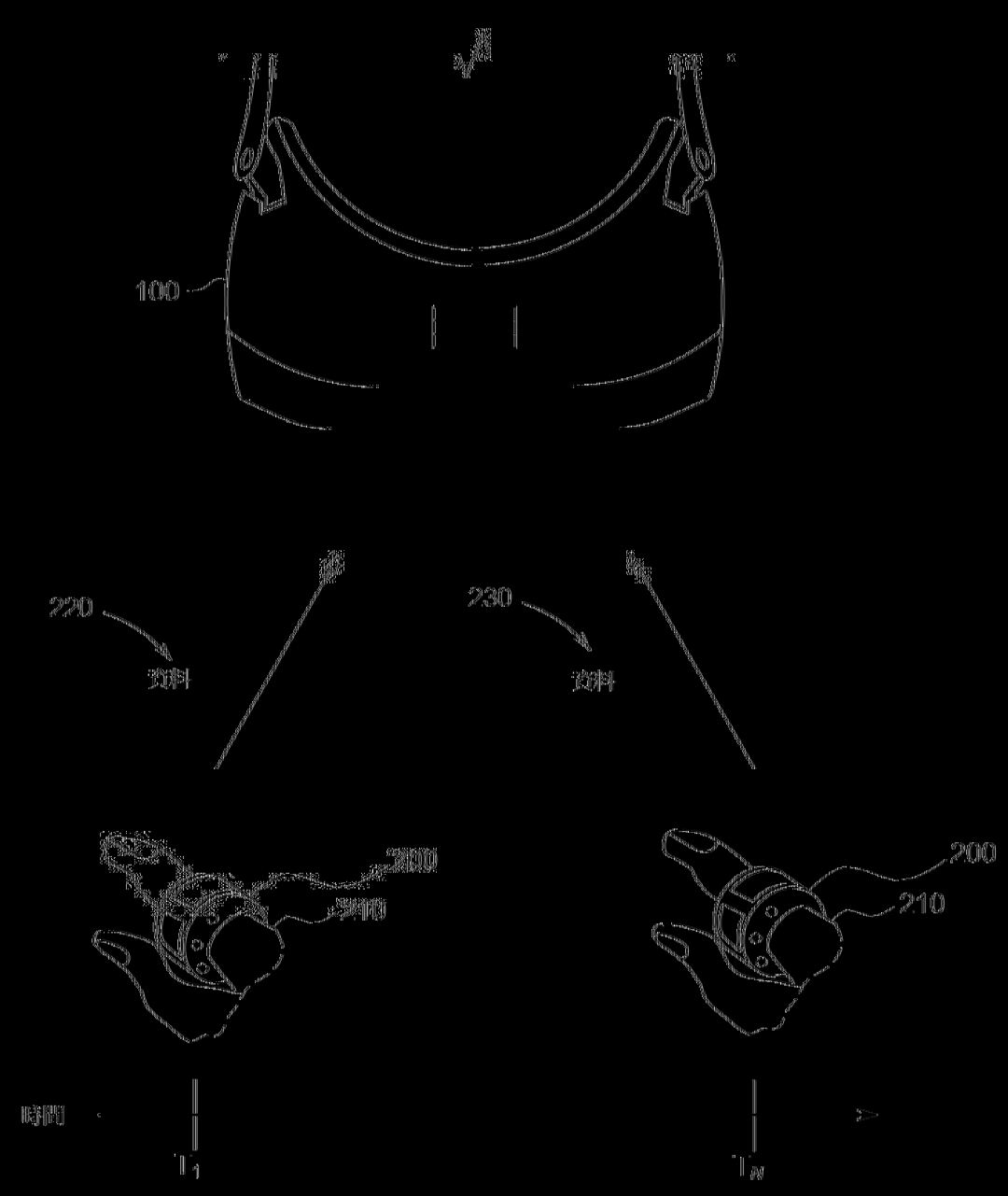


圖 23

