

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有視訊透視之顯示系統

【英文發明名稱】DISPLAY SYSTEM WITH VIDEO SEE-THROUGH

【技術領域】

【0001】 本發明相關於頭戴式顯示系統的配置，且尤其相關於具有透視及視訊透視裝置的頭戴式顯示系統。

【先前技術】

【0002】 不同於虛擬實境系統，視訊透視擴增實境系統的顯示資料基於用戶面前出現的實際場景。大致來講，捕捉場景的輸入圖像串流，並且在所捕捉的圖像資料上附加一層擴增資料，以及顯示給用戶。這容許在真實世界圖像上提供資訊層，從而將遊戲及其他體驗整合至周圍環境或其他基於真實世界的視覺中。

【0003】 如此之擴增實境系統大致上係基於兩主要整合架構的其中之一者，透過部分透明的顯示器/窗查看，用戶能夠觀察實際場景，且擴增資料係顯示於該實際場景上。在替代的架構中，實際場景係利用視訊捕捉裝置(照相機)加以獲取，且係與擴增資料一起於顯示裝置上顯示給用戶。通常，後者類型的擴增實境系統係配置成手持式系統(例如平板電腦或類似智慧型手機的裝置)，該手持式系統係利用照相機單元來提供相關於實際場景的資料，且係由用戶移動，以改變該手持式系統的視角。一些擴增實境系統係配置成穿戴式，且包含所安裝的一或二個照相機。通常，在習知的穿戴式系統中，一或二個照相機係大致安裝成具有與用戶眼睛不同的視線，且該一或二個照相機利用水平、橫向、

及/或縱向(沿著在用戶與場景之間拉伸的Z軸)的位移。其他的配置利用單一照相機來獲取視訊，從而提供「獨眼式」解決方案，這一方面減少待處理的像素量，且另一方面針對用戶提供有限的立體視覺指示或不提供立體視覺指示。

【0004】 配置成提供擴增實境的習知頭戴式系統通常提供相對簡單的擴增資料，並利用至少部分透明的元件來顯示，同時容許用戶觀察實際場景。例如，美國專利第US 9195067號描述包含顯示器及帶部的電子裝置，其係配置成穿戴於用戶的頭上。帶部定義固定至顯示器的顯示器末端，且該帶部從該顯示器末端延伸至自由端。帶部可加以調整，使得其可由用戶配置成在以下位置處接觸用戶的頭部：接近太陽穴的第一位置、沿著該太陽穴附近之用戶耳朵之部分的第二位置、及沿著用戶頭部之後部的第三位置。顯示器末端可定位成遠離頭部，使得顯示元件係懸於該太陽穴附近的眼睛上方。帶部係更配置成維持該配置。裝置亦包含在該帶部內的圖像產生裝置，以產生可於顯示器上呈現給用戶的圖像。

【發明內容】

【0005】 本技術領域需要一種新穎的系統配置，其能夠向用戶提供結合實際場景視圖的視覺擴增資料顯示。本發明的技術提供一種顯示系統，其通常係配置成頭戴式、且具有用以提供用戶顯示資料的一或二眼睛顯示單元。系統係致配置成藉由顯示具有相對大視野的圖像資料而向用戶提供虛擬或擴增實境體驗，且係配置成以實質上即時的方式將用戶面前區域(實際場景)之實際視覺資料結合至顯示資料中。

【0006】 眼睛顯示單元的每一者係與至少一照相機單元相關聯，且包含至少一圖像形成模組(例如，顯示器及/或投影單元)及光學偏轉模組。光學偏轉模組係大致位於用戶之對應眼睛的面前(例如，系統的預定義眼眶位置面前)，且係配置成將從位於用戶面前之場景所到達的光導向成藉由至少一關聯照相機單元加以收集，並且將從至少一圖像形成模組所到達的光導向至用戶的眼睛。如此之配置容許(複數)照相機單元定位成使得照相機的視野係實質上類似於用戶眼睛的視野，因此防止與照相機相關於用戶眼睛之視角改變有關的諸多迷向(disorientation)問題。

【0007】 更具體地說，根據本發明的技術，藉由照相機單元所收集的輸入圖像資料係從實質上類似於不使用系統情況下之用戶眼睛視角的視角加以收集。通常，所收集的圖像資料係傳輸至控制單元，以處理及產生經由圖像形成模組而提供至用戶的顯示資料。因此，控制單元利用對應於用戶所期望之視線的輸入圖像資料。根據該輸入圖像資料，物體的位置及用戶相關於所顯示資料的視角大致上係類似於用戶在真實世界中所期望的位置及視角。這提供用戶在空間中更佳地定位自身的能力，因為頭部移動以類似於用戶所預期之方式的方式導致所收集(並因此而顯示)之圖像的改變。

【0008】 除了改善用戶在空間中的定向以外，系統配置亦可增強用戶在擴增實境中與真實物體互動的能力。更具體地，控制單元可操作成根據位於實際場景中的某些物體而增加圖像資料層，由於輸入圖像資料中的物體係實質上類似於用戶所預期者及用戶查看該物體的方式，故附加資料層可以實質上更真實的方式表現。這對於用戶在使用頭戴式顯示系統時仍可在真實物體的實際位置處觀察該真實物體並可與其互動的視訊透視系統而言尤其有用。這不同於在照

相機(該照相機係針對擴增而收集圖像資料)的視角與用戶眼睛的位置(對應於用戶的期望視角)之間存在差異的習知系統。

【0009】 吾人應注意，在真實及擴增環境中提供增強之用戶定位的本發明的系統配置及技術對於需要用戶與真實物體互動、同時體驗實際場景擴增的應用而言尤其重要。在如此之應用中，用戶與位於用戶附近(例如，介於若干釐米與1或2米之間)之物體的互動用戶的空間定向程度決定手部移動的準確性。

【0010】 就此而言，本發明的技術使用光學偏轉模組，該光學偏轉模組在使用系統時係位於用戶眼前。光學偏轉模組係定位成使得從場景在將到達用戶眼睛之路徑上所到達的光(若用戶不使用系統)係沿著照相機軸而偏轉且定向成朝向至少一關聯的照相機單元。此外，光學偏轉模組使從(定位於對應位置中的)至少一圖像形成模組所到達的光導向至用戶眼睛。

【0011】 因此，根據一廣泛實施態樣，本發明提供包含眼睛顯示單元的系統，其包含：

【0012】 至少一照相機單元，其係用以收集從場景之關注區域沿著第一光學路徑到達的光，並產生指示該光的圖像資料；

【0013】 至少一圖像形成模組(以下亦概括性稱為(複數)圖像形成模組)，其係用以接收圖像性資料，並將該圖像性資料的圖像沿著第二光學路徑朝向用戶的眼睛投影；以及

【0014】 光學偏轉模組，其包含至少一雙面反光光學元件，該雙面反光光學元件係配置成對從其兩側到達的光皆呈至少部分反射，且係與第一及第二光學路徑相交地位於眼睛的面前，且係定向成在(複數)圖像形成模組與用戶眼睛之

間定義第二光學路徑、並在至少一照相機單元與場景之間定義第一光學路徑，從而使至少一照相機單元具有實質上類似於用戶眼睛視線之視角。

【0015】 根據一些實施例，至少一照相機單元可位於沿著第一光學路徑之對應於缺少光學偏轉模組情況下用戶眼睛相對於場景之光學平面的光學平面處。附加地或替代地，至少一照相機可位於沿著第一光學路徑處，且係配置成提供實質上類似於對應用戶眼睛之視線的視線。

【0016】 根據一些實施例，至少一圖像形成模組可包含眼睛投影單元，該眼睛投影單元係用以將指示一或更多圖像的結構化光投影至用戶的對應眼睛上。

【0017】 至少一圖像形成模組可包含圖像顯示單元，該圖像顯示單元係用以提供所顯示的圖像資料。

【0018】 根據一些實施例，光學偏轉模組的至少一雙面反光光學元件可配置成雙面鏡。

【0019】 根據一些實施例，系統可包含對應於用戶之右眼及左眼的第一及第二眼睛顯示單元。

【0020】 大致來講，眼睛顯示單元可更包含控制單元，該控制單元係配置且可操作用以接收藉由至少一照相機單元所收集的圖像資料，且產生對應的顯示圖像資料、並將該顯示圖像資料傳輸至該至少一圖像形成模組，以提供對應的圖像至用戶。

【0021】 根據一些實施例，光學偏轉模組可配置成將輸入光導向成使得至少一照相機單元的光學位置及視線對應於用戶之對應眼睛的光學位置及視線。

【0022】 光學偏轉單元可配置成使至少一照相機單元的位置位於眼睛等效位置處。

【0023】 根據一些實施例，至少一顯示單元可配置成提供無縫圖像顯示。

【0024】 根據一些實施例，光學偏轉模組可包含至少一反射表面，該至少一反射表面係配置成針對從其處所反射的光提供選定的光學調控。

【0025】 根據一些實施例，至少一反射表面可配置成具有以下至少一者：選定之表面曲率、繞射光柵、及全像元件。

【0026】 根據一些實施例，光學偏轉模組係配置且設置於系統中，使得(從場景所到達之光被轉向至照相機單元所沿之)第一光學路徑的一部分係與(藉由(複數)圖像形成模組所投影之光經由光學偏轉模組而被轉向成傳播至眼睛所沿之)第二光學路徑的一部分共同對準，從而使得由照相機單元捕捉且由(複數)圖像形成模組投影至眼睛之場景的圖像部分被投影成具有相對於外部場景的空間對位(spatial registration)。

【圖式簡單說明】

【0027】 為了更瞭解文中所揭露的標的並舉例說明其實際上可如何實施，現在將參考附圖僅以非限制性範例的方式說明實施例，其中：

【0028】 圖 1 示意性繪示本發明之顯示系統配置及操作原理；

【0029】 圖2A及2B繪示用戶在擴增實境中與虛擬物體的互動，其中系統利用具有偏移視線的照相機單元(圖2A)、及根據本發明具有共同視線的照相機單元(圖2B)；

【0030】 圖3繪示根據本發明的一些實施例，在結合由擴增實境系統(其顯示可能使用視訊透視系統)所提供之輔助資料層的情況下，用戶與實體物體的互動；

【0031】 圖4繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元；

【0032】 圖5舉例說明根據本發明之一些實施例之利用眼睛投影單元的眼睛顯示單元；以及

【0033】圖6舉例說明根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元的另一配置。

【實施方式】

【0034】如上所示，頭戴式虛擬及/或擴增實境系統提供用戶主動體驗，並使其能夠參與虛擬或擴增的世界。在完全虛擬的體驗中時，與真實世界物體的互動係受限制的，且可能經常在虛擬世界中用作其他事物的象徵，而擴增實境體驗則接續與相關於用戶之位置及周圍環境的真實場景及物體的互動。

【0035】為了容許用戶主動地與實際物體互動，當使用頭戴式擴增實境系統時，需要將用戶的空間定向調整至系統所顯示的資料。然而，當系統大致上利用(由一或更多照相機單元所收集之)周圍環境的輸入圖像資料、且適時提供用戶以該一或更多照相機單元所獲取的顯示資料時，照相機單元的位置及視角可能大幅地影響用戶在空間中的定向。吾人發現這主要由於物體的位置及距離與實際的位置及距離可能看似不同。

【0036】就此而言，本發明提供顯示系統，其係大致配置成頭戴式顯示系統，配置成以實質上類似於不使用系統時之用戶眼睛視角的視角收集場景的輸入圖像資料。參考圖1，其示意性繪示顯示系統1000，該顯示系統1000大致包含兩眼睛顯示單元100a及100b，且係配置成提供對應於用戶所期望之視線及視角的顯示圖像資料。眼睛顯示單元100a及100b的每一者包含用以形成圖像資料(該圖像資料可以圖像串流的形式由用戶的眼睛10a及10b收集)的圖像形成模組130，且係與用以收集輸入圖像資料的至少一照相機單元120相關聯。此外，根據本發明，每一眼睛顯示單元100a或100b包含光學偏轉模組140，該光學偏轉模組140係配置成將從用戶面前之場景所到達的光的至少一部分導向至對應的照相機單元120，且用以將來自圖像形成模組元130的光導向至用戶對應的眼睛10a

或10b。光學偏轉模組140可大致包含配置成在其兩側上皆呈至少部分反射的平板。附加地或替代地，光學偏轉模組140的一或更多表面可具有一或更多曲面，及/或可利用繞射及/或全像表面區域。因此，光學偏轉模組140可配置成針對改善之圖像形成模組130的成像或照相機單元120的圖像獲取而提供光學調控。如圖所示，光學偏轉模組140係用以使對應之照相機單元120的光軸(OA1c及OA2c)轉向與用戶眼睛10a及10b之主光學路徑OA1s及OA2s對準的第一光學路徑。大致而言，光學偏轉模組140可各包含至少一雙面反光光學元件。此外，光學偏轉模組係用以使藉由圖像形成模組130所產生的光(OA1d及OA2d)沿著與用戶眼睛之光軸(OA1v及OA2v)對準的第二光學路徑偏轉。光學偏轉模組的操作提供了在(複數)圖像形成模組130直接連線至對應之照相機單元120的情形中，顯示至用戶之圖像正如不使用系統般係實質上無縫的，因此提供場景的無縫顯示。

【0037】 更具體而言，光學偏轉模組140的角度方向及照相機單元120(包含位於由照相機單元120所收集之光之光學路徑上的任何光學元件)的位置使得照相機單元係位於與眼睛相當的光學平面。因此，照相機單元具有實質上類似於其位於眼睛之位置並指向前方之情形下將具有之視線之視線。

【0038】 大致上，系統1000亦包含或可連接至控制單元500，該控制單元500係用以接收來自照相機單元120的輸入圖像資料、處理輸入資料、以及藉由(複數)圖像形成模組130產生供顯示的輸出資料。控制單元500亦可用以產生待經由對應之耳機或揚聲器提供給用戶的可聽取資料(例如，聲音效果)，且可視情形連接至通訊網路或諸多其他裝置。大致上，控制單元500可利用輸入圖像資料，以判定周圍環境的三維模型，以及根據所判定的三維模型來定位虛擬物體。吾人應注意，由於輸入圖像資料係從實質上類似於用戶視角的視角而收集，故虛擬物體在擴增實境中的對位(registration)通常可提供物體位於正確且可信賴之位置

及距離的可靠體驗，並且解決虛擬物體看似漂浮或看似位於其他真實物體內的諸多問題。

【0039】 吾人應注意，根據一些實施例，每一眼睛顯示單元100可包含對應的照相機單元。或者，兩眼睛顯示單元可與共同的照相機單元相關聯，從而利用該共同照相機單元之視野的一部分來捕捉對應於右眼的圖像資料，且利用該共同照相機單元之視野的另一部分來捕捉對應於用戶左眼的圖像資料。為簡化起見，本發明的技術係於本文中描述成針對一眼睛顯示單元利用照相機單元。再者，由於右眼與左眼之間的對稱性，本發明係於本文中相關於一隻眼睛加以描述。大致上，在一些配置中，系統可僅包含單一眼睛顯示單元，而用戶的另一隻眼睛係在不受任何中斷的情況下自由地查看周圍環境。

【0040】 參考圖2A及2B，其舉例說明在擴增實境環境中，用戶與虛擬物體的互動，其中周圍環境(實際場景/實境)的輸入圖像資料係藉由以下者加以提供：相關於用戶之視線而移位的照相機單元(圖2A)、及與用戶具有共同視線的照相機單元(圖2B)。圖2A顯示穿戴擴增實境單元/系統900的用戶，該擴增實境單元/系統900係呈具有顯示器的眼鏡形式。擴增實境系統900亦包含用以收集周圍環境之圖像資料的照相機單元120，該周圍環境之圖像資料係用以判定所顯示之虛擬物體(例如，物體OBJ)相關於用戶周圍之實際場景的位置。通常，擴增實境系統900的處理/控制設施(此處未具體顯示)利用輸入圖像資料來判定所顯示之物體的位置。當照相機單元120的視線係相關於用戶眼睛10的視線移位時，物體的顯示位置可相關於實際場景移位。當試圖與實體及虛擬物體二者皆進行互動時，以及當虛擬物體係出現在與所選擇之實體物體類似的位置時，如此之移位可能導致用戶迷向。

【0041】圖2B之圖示舉例說明根據本發明之技術所配置的擴增實境系統1000。更具體而言，系統包含配置成具有實質上類似於用戶眼睛10視線之視線的照相機單元120。如此之配置提供處理/控制設施(未具體顯示)以如同從用戶之視角所見的輸入圖像資料。控制設施可因此以簡化用戶在空間中之定向及與如此物體之互動的方式而判定所顯示之虛擬物體(例如，物體OBJ)相對於實體場景的位置。

【0042】大致上，就距離用戶相對遠的物體而言，視線的小改變可忽略。然而，當許多擴增實境應用可用以提升用戶與所顯示物體的互動時，物體可顯示成出現於距離用戶數釐米至約1.5米的距離處(亦即，手觸摸範圍)。就如此之相對短距離而言，當試圖與所顯示的虛擬物體產生互動時，甚至若干釐米的視線改變可能導致有意義的移位，並導致用戶迷向。

【0043】視訊透視裝置的例示性應用係繪示於圖3中。如圖3中所示，當利用根據本發明之一些實施例的擴增實境系統1000來操作及執行實際的實體任務時，用戶可接收視覺引導及/或手冊指示。在此範例中，用戶試圖組裝兩物體OBJ1及OBJ2，同時系統1000提供附加的指示資料層VS(其可見於物體周圍且提供如何執行任務的指示)。吾人應注意，顯示給用戶之實際物體OBJ1及OBJ2的位置應與物體在空間中的實際位置(其亦與用戶的手相關)一致，指示(擴增內容)資料層VS應可見於對應的位置處，以對用戶具有意義。更具體而言，若此範例中之擴增資料層VS出現於OBJ1旁，則任務可被理解成將OBJ1從OBJ2旋鬆，而若指示(擴增內容)資料層VS出現於接近OBJ2，則所導致的任務可被理解成相反(將OBJ1及OBJ2旋緊在一起)。

【0044】參考圖4，其示意性繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100。眼睛顯示單元100包含圖像形成模組130、照相機單元120、及光學偏轉模組140。光學偏轉模組140可為雙面至少部分反射的板件(例如，雙面鏡)，用以

使從用戶面前之場景所到達的光轉向成藉由照相機單元120捕捉，且用以使從圖像形成模組130所到達的光轉向至用戶眼睛10。光學偏轉模組140通常具有兩個至少部分反射的表面(周圍環境及照相機單元120側的表面141、及眼睛及圖像形成模組130側的表面142)，且係定位成將從周圍環境所到達的光反射至照相機單元120、且將從圖像形成模組130所到達的光反射至用戶眼睛10的角度方向。

【0045】 更具體而言，光學偏轉模組140及照相機單元120係定位且定向成使得照相機單元120的光學路徑OAc (例如，光軸)係藉由表面141而沿著與凝視正前方時用戶之視線之期望光學路徑OAs對準的第一軸偏轉。為提供期望的視野，一或更多光學元件係設置於藉由照相機單元120所收集之光的光學路徑上，在圖中舉例說明兩個如此之光學元件122及124。該等光學元件可包含一或更多透鏡、孔、或用以改善圖像收集且提供期望視野的任何其他元件。光學元件可沿著照相機單元120與光學偏轉模組140之間之照相機單元120的光學路徑OAc，以及沿著光學偏轉模組140與用戶面前場景之間之用戶視線的光學路徑OAs而定位。在一些配置中，如以下將進一步加以描述，眼睛顯示單元100可利用僅位於照相機單元120與光學偏轉模組140之間的光學元件。光學元件122及/或124可單獨地或一起用以提供針對所收集之輸入光的期望的光學調控。例如，光學元件可配置成變焦透鏡(zoom lense)、長焦鏡頭系統(telephoto lens system)、目鏡單元等。此外，如所指示，附加於光學元件122及124、或作為光學元件122及124的替代方案，光學偏轉模組140的表面141亦可用以施加期望的光學調控、採用適當的曲率、繞射或全像元件等。

【0046】 光學偏轉模組140的表面142大致使從圖像形成模組130所到達的光轉向至用戶眼睛10。如所示，圖像形成模組130係定位成使得其光學路徑OAd (例如，光軸)係沿著第二光學路徑偏轉，以沿著用戶眼睛的光學路徑OAv (例如，光軸)對準。圖像形成模組130可為能夠產生輸出光(該輸出光形成可被用戶感知

的圖像)之任何類型的圖像形成模組。例如，圖像形成模組130可包含具有顯示面板的顯示單元(其係用以藉由選擇性地開啟(ON)或關閉(OFF)複數像素而形成圖像資料)，或包含用以將所選擇之圖像資料直接投影至用戶眼睛或至中間圖像平面的眼睛投影單元。

【0047】進一步講，第二光學路徑亦可包含用以將所顯示之資料對用戶成像的一或更多光學元件。兩如此之光學元件係以132及134為例，其係分別地位於圖像形成模組130與光學偏轉模組140之間、及光學偏轉模組140與用戶眼睛10之間。光學元件可用以影響從圖像形成模組130至用戶眼睛10的光傳播，以提供期望的聚焦距離。又，如所示，附加於光學元件132及134、或作為光學元件132及134的替代方案，光學偏轉模組140的表面142亦可用以施加期望的光學調控、利用適當的曲率、繞射或全像元件等。

【0048】因此，根據本發明的諸多實施例，光學偏轉模組140(及其偏轉表面141及142)係配置且設置於眼睛顯示單元100中，使得標稱光學路徑OAs(該標稱光學路徑OAs係從場景所到達之光藉由光學偏轉模組140(例如，藉由表面141)而偏轉成由照相機單元120加以捕捉所自始/所沿之第一光學路徑的一部分)係與標稱光學路徑OAv(該標稱光學路徑OAv係由圖像形成模組130所投影之光藉由光學偏轉模組140(例如，藉由相反的表面142)而偏轉成傳播至眼睛10所沿之第二光學路徑的一部分)共同對準(共軸)。據此，由照相機單元120捕捉且由圖像形成模組130傳播至眼睛之場景的圖像或其部分係在相對於外部場景之空間對位的情況下被感知。

【0049】吾人亦應注意，光學偏轉模組140可配置成部分地反射，且容許從場景所到達的光沿著光學路徑OAs及OAv傳播至用戶眼睛10。在如此之配置中，光學元件124及134可配置成目鏡的兩部分，使得用戶能夠看見周圍環境，或者，可不使用光學元件124及134。在如此之配置中，場景可在未經控制單元

處理的情況下直接可見於用戶，而附加圖像層可藉由圖像形成模組130而疊加於實際可見場景上。

【0050】 參考圖5，其繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100。在此範例中，光學偏轉模組140係配置成雙面鏡，該雙面鏡使從其任一側衝擊至該雙面鏡上的光的實際上100%(例如，接近100%，通常約95%~99%)反射。圖像形成模組130係配置成包含第一延遲模組136的眼睛投影單元，且光學元件134係配置成第二延遲模組。眼睛投影單元可包含眼睛追蹤器，且可根據用戶眼睛的移動而改變圖像投影的角度方向。

【0051】 進一步講，在圖5中所舉例說明的配置中，照相機單元可包含光學元件122及124，從而提供期望的視野。大致上，照相機單元可利用達成期望且或許可改變之視野，同時提供對應於用戶眼睛10之視線的光學元件的任何選擇配置。吾人應注意，照相機單元120可利用偏轉光學元件，以根據由投影單元的眼睛追蹤器(若有使用)提供之關於眼睛定向的資料而改變該照相機單元120的視線。

【0052】 圖6舉例說明根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100的額外配置。在此配置中，照相機單元120係設置成在光學偏轉模組140與照相機單元120之間具有位於所收集之光的光學路徑上的光學元件122。可使用位於光學元件122與照相機單元之間之額外的光學元件126。由於(複數)圖像形成模組可根據上述配置而加以配置，故省略圖像形成模組130的圖示細節。

【0053】 大致上，根據如上所述之本發明的諸多實施例，藉由每一眼睛顯示單元100的至少一照相機單元120所提供之輸入圖像資料提供立體的輸入圖像資料。控制單元(大致為圖1中的500)(其係可連接至顯示系統的一部分)可利用輸入資料來判定如上所示之周圍環境的三維圖。這使得系統能夠基於場景之輸入圖像資料而提供可靠的擴增資料，並且改善用戶在擴增實境環境中的定向。進

一步講，除了提供至用戶眼睛之每一者的圖像的視角改變之外，如此之場景三維圖還可用以提供具有對應於物體實際距離之焦距的圖像顯示，因此向用戶提供完整的三維體驗。

【0054】 因此，本發明提供大致配置成頭戴式顯示系統的顯示系統，其利用設置成將輸入光導向成供一或更多照相機單元收集的光學偏轉模組，以提供具有實質上類似於用戶眼睛視角之視角的圖像收集。如此之配置提供可靠的擴增實境體驗，且增加用戶在藉由系統所提供之虛擬或擴增實境中的定向。

【符號說明】

【0055】

10	眼睛
10a	眼睛
10b	眼睛
100	眼睛顯示單元
100a	眼睛顯示單元
100b	眼睛顯示單元
120	照相機單元
122	光學元件
124	光學元件
126	光學元件
130	圖像形成模組
132	光學元件
134	光學元件
136	第一延遲模組

140	光學偏轉模組
141	表面
142	表面
500	控制單元
900	系統
1000	系統
OAc	光學路徑
OA1c	光軸
OA2c	光軸
OAd	光軸
OA1d	光軸
OA2d	光軸
OAs	光學路徑
OA1s	光學路徑
OA2s	光學路徑
OAv	光學路徑
OA1v	光軸
OA2v	光軸
OBJ	物體
OBJ1	物體
OBJ2	物體
VS	資料層



201843494

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 具有視訊透視之顯示系統**【英文發明名稱】** DISPLAY SYSTEM WITH VIDEO SEE-THROUGH**【中文】**

本文中揭露具有視訊透視眼睛顯示單元的顯示系統。眼睛顯示單元包含：至少一照相機單元；至少一圖像形成模組；及光學偏轉模組，該光學偏轉模組包含至少一雙面反光光學元件，該雙面反光光學元件係對從其兩側到達的光皆呈至少部分反射。照相機單元係用以收集從場景之關注區域沿著與光學偏轉模組相交之第一光學路徑到達的光，並產生指示該關注區域的圖像資料。圖像形成模組係用以接收指示待投影至用戶眼睛之圖像的圖像性資料，並產生及投影所接收的圖像，以沿著與光學偏轉模組相交的第二光學路徑傳播。光學偏轉模組的雙面反光光學元件係在顯示系統中設置成位於眼睛的面前，同時與第一及第二光學路徑相交，且係定向成定義(介於照相機單元與場景之間的)第一光學路徑及(介於圖像形成單元與眼睛之間的)第二光學路徑，使得照相機單元具有實質上類似於眼睛視線的視角。

【英文】

A display system with video see-through eye display unit is disclosed. The eye display unit includes: at least one camera unit; at least one image forming module; and an optical deflection module including at least one double sided light reflecting optical element which is at least partially reflecting to light arriving from both sides thereof. The camera unit is configured for collecting light arriving from a region of interest of a scene along a first optical path intersecting the optical deflection module, and

generating image data indicative of the region of interest. The image forming module is configured for receiving imagery data indicative of images to be projected to an eye of a user, and generating and projecting the received images to propagate along a second optical path intersecting the optical deflection module. The double sided light reflecting optical element of the optical deflection module is arranged in the display system to be located in front of the eye while intersecting the first and second optical paths, and is oriented to define the first optical path (between the camera unit and the scene) and the second optical path (between the image forming module and the eye), such that the camera unit has a point of view substantially similar to line of sight of the eye.

【指定代表圖】圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10a	眼睛
10b	眼睛
100	眼睛顯示單元
100a	眼睛顯示單元
120	照相機單元
130	圖像形成模組
140	光學偏轉模組
500	控制單元
1000	系統
OA1c	光軸
OA2c	光軸

OA1d	光軸
OA2d	光軸
OA1s	光學路徑
OA2s	光學路徑
OA1v	光軸
OA2v	光軸

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種包含眼睛顯示單元的系統，該系統包含：

至少一照相機單元，其係用以收集從一場景之一關注區域沿著一第一光學路徑到達的光，並產生指示該光的圖像資料；

至少一圖像形成模組，其係用以接收圖像性資料，並使該圖像性資料的圖像沿著一第二光學路徑投影至一用戶的一眼睛；以及

一光學偏轉模組，其包含至少一雙面反光光學元件，該雙面反光光學元件係配置成對從其兩側到達的光皆呈至少部分反射，且係與該第一及第二光學路徑相交地位於該眼睛的面前，且係定向成在該圖像形成模組與該用戶的眼睛之間定義該第二光學路徑並在該至少一照相機單元與該場景之間定義該第一光學路徑，從而使該至少一照相機單元具有實質上類似於該用戶之眼睛之視線之視角。

【第2項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一照相機單元係位於沿著該第一光學路徑的一光學平面處，該光學平面對應於缺少該光學偏轉模組情況下，該用戶之眼睛相對於該場景的光學平面。

【第3項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一照相機單元係沿著該第一光學路徑而定位，以提供實質上類似於所對應之用戶之眼睛之視線之視線。

【第4項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一圖像形成模組包含一眼睛投影單元，其係用以將指示一或更多圖像的結構光投影至該用戶之對應之眼睛。

【第5項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一圖像形成模組包含用以提供所顯示之圖像資料的一圖像顯示單元。

【第6項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該光學偏轉模組的該至少一雙面反光光學元件係配置成一雙面鏡。

【第7項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，包含對應於一用戶之右眼及左眼的第一及第二眼睛顯示單元。

【第8項】 如申請專利範圍第1項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該眼睛顯示單元更包含一控制單元，該控制單元係配置且可操作成接收藉由該至少一照相機單元所收集的圖像資料，且產生對應的顯示圖像資料、並將該顯示圖像資料傳輸至該至少一圖像形成模組，以提供對應的圖像至該用戶。

【第9項】 如申請專利範圍第1至8項之任一項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該光學偏轉模組係配置成將輸入光導向成使得該至少一照相機單元的光學位置及視線對應於該用戶之對應眼睛的光學位置及視線。

【第10項】 如申請專利範圍第1至8項之任一項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該光學偏轉模組使得該至少一照相機單元的位置位於一眼睛等效位置處。

【第11項】 如申請專利範圍第1至8項之任一項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一眼睛顯示單元係配置成提供無縫圖像顯示。

【第12項】 如申請專利範圍第1至8項之任一項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該光學偏轉模組包含至少一反射表面，該至少一反射表面係配置成針對從其處所反射的光提供選定的光學調控。

【第13項】 如申請專利範圍第12項之包含眼睛顯示單元的系統，其中該至少一反射表面係配置成具有以下至少一者：選定之表面曲率、繞射光柵、及全像元件。

【發明說明書】

【中文發明名稱】具有視訊透視之顯示系統

【英文發明名稱】DISPLAY SYSTEM WITH VIDEO SEE-THROUGH

【技術領域】

【0001】 本發明相關於頭戴式顯示系統的配置，且尤其相關於具有透視及視訊透視裝置的頭戴式顯示系統。

【先前技術】

【0002】 不同於虛擬實境系統，視訊透視擴增實境系統的顯示資料基於用戶面前出現的實際場景。大致來講，捕捉場景的輸入圖像串流，並且在所捕捉的圖像資料上附加一層擴增資料，以及顯示給用戶。這容許在真實世界圖像上提供資訊層，從而將遊戲及其他體驗整合至周圍環境或其他基於真實世界的視覺中。

【0003】 如此之擴增實境系統大致上係基於兩主要整合架構的其中之一者，透過部分透明的顯示器/窗查看，用戶能夠觀察實際場景，且擴增資料係顯示於該實際場景上。在替代的架構中，實際場景係利用視訊捕捉裝置(照相機)加以獲取，且係與擴增資料一起於顯示裝置上顯示給用戶。通常，後者類型的擴增實境系統係配置成手持式系統(例如平板電腦或類似智慧型手機的裝置)，該手持式系統係利用照相機單元來提供相關於實際場景的資料，且係由用戶移動，以改變該手持式系統的視角。一些擴增實境系統係配置成穿戴式，且包含所安裝的一或二個照相機。通常，在習知的穿戴式系統中，一或二個照相機係大致安裝成具有與用戶眼睛不同的視線，且該一或二個照相機利用水平、橫向、

及/或縱向(沿著在用戶與場景之間拉伸的Z軸)的位移。其他的配置利用單一照相機來獲取視訊，從而提供「獨眼式」解決方案，這一方面減少待處理的像素量，且另一方面針對用戶提供有限的立體視覺指示或不提供立體視覺指示。

【0004】 配置成提供擴增實境的習知頭戴式系統通常提供相對簡單的擴增資料，並利用至少部分透明的元件來顯示，同時容許用戶觀察實際場景。例如，美國專利第US 9195067號描述包含顯示器及帶部的電子裝置，其係配置成穿戴於用戶的頭上。帶部定義固定至顯示器的顯示器末端，且該帶部從該顯示器末端延伸至自由端。帶部可加以調整，使得其可由用戶配置成在以下位置處接觸用戶的頭部：接近太陽穴的第一位置、沿著該太陽穴附近之用戶耳朵之部分的第二位置、及沿著用戶頭部之後部的第三位置。顯示器末端可定位成遠離頭部，使得顯示元件係懸於該太陽穴附近的眼睛上方。帶部係更配置成維持該配置。裝置亦包含在該帶部內的圖像產生裝置，以產生可於顯示器上呈現給用戶的圖像。

【發明內容】

【0005】 本技術領域需要一種新穎的系統配置，其能夠向用戶提供結合實際場景視圖的視覺擴增資料顯示。本發明的技術提供一種顯示系統，其通常係配置成頭戴式、且具有用以提供用戶顯示資料的一或二眼睛顯示單元。系統係致配置成藉由顯示具有相對大視野的圖像資料而向用戶提供虛擬或擴增實境體驗，且係配置成以實質上即時的方式將用戶面前區域(實際場景)之實際視覺資料結合至顯示資料中。

【0006】 眼睛顯示單元的每一者係與至少一照相機單元相關聯，且包含至少一圖像形成模組(例如，顯示器及/或投影單元)及光學偏轉模組。光學偏轉模組係大致位於用戶之對應眼睛的面前(例如，系統的預定義眼眶位置面前)，且係配置成將從位於用戶面前之場景所到達的光導向成藉由至少一關聯照相機單元加以收集，並且將從至少一圖像形成模組所到達的光導向至用戶的眼睛。如此之配置容許(複數)照相機單元定位成使得照相機的視野係實質上類似於用戶眼睛的視野，因此防止與照相機相關於用戶眼睛之視角改變有關的諸多迷向(disorientation)問題。

【0007】 更具體地說，根據本發明的技術，藉由照相機單元所收集的輸入圖像資料係從實質上類似於不使用系統情況下之用戶眼睛視角的視角加以收集。通常，所收集的圖像資料係傳輸至控制單元，以處理及產生經由圖像形成模組而提供至用戶的顯示資料。因此，控制單元利用對應於用戶所期望之視線的輸入圖像資料。根據該輸入圖像資料，物體的位置及用戶相關於所顯示資料的視角大致上係類似於用戶在真實世界中所期望的位置及視角。這提供用戶在空間中更佳地定位自身的能力，因為頭部移動以類似於用戶所預期之方式的方式導致所收集(並因此而顯示)之圖像的改變。

【0008】 除了改善用戶在空間中的定向以外，系統配置亦可增強用戶在擴增實境中與真實物體互動的能力。更具體地，控制單元可操作成根據位於實際場景中的某些物體而增加圖像資料層，由於輸入圖像資料中的物體係實質上類似於用戶所預期者及用戶查看該物體的方式，故附加資料層可以實質上更真實的方式表現。這對於用戶在使用頭戴式顯示系統時仍可在真實物體的實際位置處觀察該真實物體並可與其互動的視訊透視系統而言尤其有用。這不同於在照

相機(該照相機係針對擴增而收集圖像資料)的視角與用戶眼睛的位置(對應於用戶的期望視角)之間存在差異的習知系統。

【0009】 吾人應注意，在真實及擴增環境中提供增強之用戶定位的本發明的系統配置及技術對於需要用戶與真實物體互動、同時體驗實際場景擴增的應用而言尤其重要。在如此之應用中，用戶與位於用戶附近(例如，介於若干釐米與1或2米之間)之物體的互動需要用戶之高程度的空間定向，以使用戶準確地判定其(複數)手部移動。

【0010】 就此而言，本發明的技術使用光學偏轉模組，該光學偏轉模組在使用系統時係位於用戶眼前。光學偏轉模組係定位成使得從場景在將到達用戶眼睛之路徑上所到達的光(若用戶不使用系統)係沿著照相機軸而偏轉且定向成朝向至少一關聯的照相機單元。此外，光學偏轉模組使從(定位於對應位置中的)至少一圖像形成模組所到達的光導向至用戶眼睛。

【0011】 因此，根據一廣泛實施態樣，本發明提供包含眼睛顯示單元的系統，其包含：

【0012】 至少一照相機單元，其係用以收集從場景之關注區域沿著第一光學路徑到達的光，並產生指示該光的圖像資料；

【0013】 至少一圖像形成模組(以下亦概括性稱為(複數)圖像形成模組)，其係用以接收圖像性資料，並將該圖像性資料的圖像沿著第二光學路徑朝向用戶的眼睛投影；以及

【0014】 光學偏轉模組，其包含至少一雙面反光光學元件，該雙面反光光學元件係配置成對從其兩側到達的光皆呈至少部分反射，且係與第一及第二光學路徑相交地位於眼睛的面前，且係定向成在(複數)圖像形成模組與用戶眼睛之

間定義第二光學路徑、並在至少一照相機單元與場景之間定義第一光學路徑，從而使至少一照相機單元具有實質上類似於用戶眼睛視線之視角。

【0015】 根據一些實施例，至少一照相機單元可位於沿著第一光學路徑之對應於缺少光學偏轉模組情況下用戶眼睛相對於場景之光學平面的光學平面處。附加地或替代地，至少一照相機可位於沿著第一光學路徑處，且係配置成提供實質上類似於對應用戶眼睛之視線的視線。

【0016】 根據一些實施例，至少一圖像形成模組可包含眼睛投影單元，該眼睛投影單元係用以將指示一或更多圖像的結構化光投影至用戶的對應眼睛上。

【0017】 至少一圖像形成模組可包含圖像顯示單元，該圖像顯示單元係用以提供所顯示的圖像資料。

【0018】 根據一些實施例，光學偏轉模組的至少一雙面反光光學元件可配置成雙面鏡。

【0019】 根據一些實施例，系統可包含對應於用戶之右眼及左眼的第一及第二眼睛顯示單元。

【0020】 大致來講，眼睛顯示單元可更包含控制單元，該控制單元係配置且可操作用以接收藉由至少一照相機單元所收集的圖像資料，且產生對應的顯示圖像資料、並將該顯示圖像資料傳輸至該至少一圖像形成模組，以提供對應的圖像至用戶。

【0021】 根據一些實施例，光學偏轉模組可配置成將輸入光導向成使得至少一照相機單元的光學位置及視線對應於用戶之對應眼睛的光學位置及視線。

【0022】 光學偏轉單元可配置成使至少一照相機單元的位置位於眼睛等效位置處。

【0023】 根據一些實施例，至少一顯示單元可配置成提供無縫圖像顯示。

【0024】 根據一些實施例，光學偏轉模組可包含至少一反射表面，該至少一反射表面係配置成針對從其處所反射的光提供選定的光學調控。

【0025】 根據一些實施例，至少一反射表面可配置成具有以下至少一者：選定之表面曲率、繞射光柵、及全像元件。

【0026】 根據一些實施例，光學偏轉模組係配置且設置於系統中，使得(從場景所到達之光被轉向至照相機單元所沿之)第一光學路徑的一部分係與(藉由(複數)圖像形成模組所投影之光經由光學偏轉模組而被轉向成傳播至眼睛所沿之)第二光學路徑的一部分共同對準，從而使得由照相機單元捕捉且由(複數)圖像形成模組投影至眼睛之場景的圖像部分被投影成具有相對於外部場景的空間對位(spatial registration)。

【圖式簡單說明】

【0027】 為了更瞭解文中所揭露的標的並舉例說明其實際上可如何實施，現在將參考附圖僅以非限制性範例的方式說明實施例，其中：

【0028】 圖 1 示意性繪示本發明之顯示系統配置及操作原理；

【0029】 圖2A及2B繪示用戶在擴增實境中與虛擬物體的互動，其中系統利用具有偏移視線的照相機單元(圖2A)、及根據本發明具有共同視線的照相機單元(圖2B)；

【0030】 圖3繪示根據本發明的一些實施例，在結合由擴增實境系統(其顯示可能使用視訊透視系統)所提供之輔助資料層的情況下，用戶與實體物體的互動；

【0031】 圖4繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元；

【0032】 圖5舉例說明根據本發明之一些實施例之利用眼睛投影單元的眼睛顯示單元；以及

【0033】圖6舉例說明根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元的另一配置。

【實施方式】

【0034】如上所示，頭戴式虛擬及/或擴增實境系統提供用戶主動體驗，並使其能夠參與虛擬或擴增的世界。在完全虛擬的體驗中時，與真實世界物體的互動係受限制的，且可能經常在虛擬世界中用作其他事物的象徵，而擴增實境體驗則接續與相關於用戶之位置及周圍環境的真實場景及物體的互動。

【0035】為了容許用戶主動地與實際物體互動，當使用頭戴式擴增實境系統時，需要將用戶的空間定向調整至系統所顯示的資料。然而，當系統大致上利用(由一或更多照相機單元所收集之)周圍環境的輸入圖像資料、且適時提供用戶以該一或更多照相機單元所獲取的顯示資料時，照相機單元的位置及視角可能大幅地影響用戶在空間中的定向。吾人發現這主要由於物體的位置及距離與實際的位置及距離可能看似不同。

【0036】就此而言，本發明提供顯示系統，其係大致配置成頭戴式顯示系統，配置成以實質上類似於不使用系統時之用戶眼睛視角的視角收集場景的輸入圖像資料。參考圖1，其示意性繪示顯示系統1000，該顯示系統1000大致包含兩眼睛顯示單元100a及100b，且係配置成提供對應於用戶所期望之視線及視角的顯示圖像資料。眼睛顯示單元100a及100b的每一者包含用以形成圖像資料(該圖像資料可以圖像串流的形式由用戶的眼睛10a及10b收集)的圖像形成模組130，且係與用以收集輸入圖像資料的至少一照相機單元120相關聯。此外，根據本發明，每一眼睛顯示單元100a或100b包含光學偏轉模組140，該光學偏轉模組140係配置成將從用戶面前之場景所到達的光的至少一部分導向至對應的照相機單元120，且用以將來自圖像形成模組元130的光導向至用戶對應的眼睛10a

或10b。光學偏轉模組140可大致包含配置成在其兩側上皆呈至少部分反射的平板。附加地或替代地，光學偏轉模組140的一或更多表面可具有一或更多曲面，及/或可利用繞射及/或全像表面區域。因此，光學偏轉模組140可配置成針對改善之圖像形成模組130的成像或照相機單元120的圖像獲取而提供光學調控。如圖所示，光學偏轉模組140係用以使對應之照相機單元120的光軸(OA1c及OA2c)轉向與用戶眼睛10a及10b之主光學路徑OA1s及OA2s對準的第一光學路徑。大致而言，光學偏轉模組140可各包含至少一雙面反光光學元件。此外，光學偏轉模組係用以使藉由圖像形成模組130所產生的光(OA1d及OA2d)沿著與用戶眼睛之光軸(OA1v及OA2v)對準的第二光學路徑偏轉。光學偏轉模組的操作提供了在(複數)圖像形成模組130直接連線至對應之照相機單元120的情形中，顯示至用戶之圖像正如不使用系統般係實質上無縫的，因此提供場景的無縫顯示。

【0037】 更具體而言，光學偏轉模組140的角度方向及照相機單元120(包含位於由照相機單元120所收集之光之光學路徑上的任何光學元件)的位置使得照相機單元係位於與眼睛相當的光學平面。因此，照相機單元具有實質上類似於其位於眼睛之位置並指向前方之情形下將具有之視線之視線。

【0038】 大致上，系統1000亦包含或可連接至控制單元500，該控制單元500係用以接收來自照相機單元120的輸入圖像資料、處理輸入資料、以及藉由(複數)圖像形成模組130產生供顯示的輸出資料。控制單元500亦可用以產生待經由對應之耳機或揚聲器提供給用戶的可聽取資料(例如，聲音效果)，且可視情形連接至通訊網路或諸多其他裝置。大致上，控制單元500可利用輸入圖像資料，以判定周圍環境的三維模型，以及根據所判定的三維模型來定位虛擬物體。吾人應注意，由於輸入圖像資料係從實質上類似於用戶視角的視角而收集，故虛擬物體在擴增實境中的對位(registration)通常可提供物體位於正確且可信賴之位置

及距離的可靠體驗，並且解決虛擬物體看似漂浮或看似位於其他真實物體內的諸多問題。

【0039】 吾人應注意，根據一些實施例，每一眼睛顯示單元100可包含對應的照相機單元。或者，兩眼睛顯示單元可與共同的照相機單元相關聯，從而利用該共同照相機單元之視野的一部分來捕捉對應於右眼的圖像資料，且利用該共同照相機單元之視野的另一部分來捕捉對應於用戶左眼的圖像資料。為簡化起見，本發明的技術係於本文中描述成針對一眼睛顯示單元利用照相機單元。再者，由於右眼與左眼之間的對稱性，本發明係於本文中相關於一隻眼睛加以描述。大致上，在一些配置中，系統可僅包含單一眼睛顯示單元，而用戶的另一隻眼睛係在不受任何中斷的情況下自由地查看周圍環境。

【0040】 參考圖2A及2B，其舉例說明在擴增實境環境中，用戶與虛擬物體的互動，其中周圍環境(實際場景/實境)的輸入圖像資料係藉由以下者加以提供：相關於用戶之視線而移位的照相機單元(圖2A)、及與用戶具有共同視線的照相機單元(圖2B)。圖2A顯示穿戴擴增實境單元/系統900的用戶，該擴增實境單元/系統900係呈具有顯示器的眼鏡形式。擴增實境系統900亦包含用以收集周圍環境之圖像資料的照相機單元120，該周圍環境之圖像資料係用以判定所顯示之虛擬物體(例如，物體OBJ)相關於用戶周圍之實際場景的位置。通常，擴增實境系統900的處理/控制設施(此處未具體顯示)利用輸入圖像資料來判定所顯示之物體的位置。當照相機單元120的視線係相關於用戶眼睛10的視線移位時，物體的顯示位置可相關於實際場景移位。當試圖與實體及虛擬物體二者皆進行互動時，以及當虛擬物體係出現在與所選擇之實體物體類似的位置時，如此之移位可能導致用戶迷向。

【0041】圖2B之圖示舉例說明根據本發明之技術所配置的擴增實境系統1000。更具體而言，系統包含配置成具有實質上類似於用戶眼睛10視線之視線的照相機單元120。如此之配置提供處理/控制設施(未具體顯示)以如同從用戶之視角所見的輸入圖像資料。控制設施可因此以簡化用戶在空間中之定向及與如此物體之互動的方式而判定所顯示之虛擬物體(例如，物體OBJ)相對於實體場景的位置。

【0042】大致上，就距離用戶相對遠的物體而言，視線的小改變可忽略。然而，當許多擴增實境應用可用以提升用戶與所顯示物體的互動時，物體可顯示成出現於距離用戶數釐米至約1.5米的距離處(亦即，手觸摸範圍)。就如此之相對短距離而言，當試圖與所顯示的虛擬物體產生互動時，甚至若干釐米的視線改變可能導致有意義的移位，並導致用戶迷向。

【0043】視訊透視裝置的例示性應用係繪示於圖3中。如圖3中所示，當利用根據本發明之一些實施例的擴增實境系統1000來操作及執行實際的實體任務時，用戶可接收視覺引導及/或手冊指示。在此範例中，用戶試圖組裝兩物體OBJ1及OBJ2，同時系統1000提供附加的指示資料層VS(其可見於物體周圍且提供如何執行任務的指示)。吾人應注意，顯示給用戶之實際物體OBJ1及OBJ2的位置應與物體在空間中的實際位置(其亦與用戶的手相關)一致，指示(擴增內容)資料層VS應可見於對應的位置處，以對用戶具有意義。更具體而言，若此範例中之擴增資料層VS出現於OBJ1旁，則任務可被理解成將OBJ1從OBJ2旋鬆，而若指示(擴增內容)資料層VS出現於接近OBJ2，則所導致的任務可被理解成相反(將OBJ1及OBJ2旋緊在一起)。

【0044】參考圖4，其示意性繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100。眼睛顯示單元100包含圖像形成模組130、照相機單元120、及光學偏轉模組140。光學偏轉模組140可為雙面至少部分反射的板件(例如，雙面鏡)，用以

使從用戶面前之場景所到達的光轉向成藉由照相機單元120捕捉，且用以使從圖像形成模組130所到達的光轉向至用戶眼睛10。光學偏轉模組140通常具有兩個至少部分反射的表面(周圍環境及照相機單元120側的表面141、及眼睛及圖像形成模組130側的表面142)，且係定位成將從周圍環境所到達的光反射至照相機單元120、且將從圖像形成模組130所到達的光反射至用戶眼睛10的角度方向。

【0045】 更具體而言，光學偏轉模組140及照相機單元120係定位且定向成使得照相機單元120的光學路徑OAc (例如，光軸)係藉由表面141而沿著與凝視正前方時用戶之視線之期望光學路徑OAs對準的第一軸偏轉。為提供期望的視野，一或更多光學元件係設置於藉由照相機單元120所收集之光的光學路徑上，在圖中舉例說明兩個如此之光學元件122及124。該等光學元件可包含一或更多透鏡、孔、或用以改善圖像收集且提供期望視野的任何其他元件。光學元件可沿著照相機單元120與光學偏轉模組140之間之照相機單元120的光學路徑OAc，以及沿著光學偏轉模組140與用戶面前場景之間之用戶視線的光學路徑OAs而定位。在一些配置中，如以下將進一步加以描述，眼睛顯示單元100可利用僅位於照相機單元120與光學偏轉模組140之間的光學元件。光學元件122及/或124可單獨地或一起用以提供針對所收集之輸入光的期望的光學調控。例如，光學元件可配置成變焦透鏡(zoom lense)、長焦鏡頭系統(telephoto lens system)、目鏡單元等。此外，如所指示，附加於光學元件122及124、或作為光學元件122及124的替代方案，光學偏轉模組140的表面141亦可用以施加期望的光學調控、採用適當的曲率、繞射或全像元件等。

【0046】 光學偏轉模組140的表面142大致使從圖像形成模組130所到達的光轉向至用戶眼睛10。如所示，圖像形成模組130係定位成使得其光學路徑OAd (例如，光軸)係沿著第二光學路徑偏轉，以沿著用戶眼睛的光學路徑OAv (例如，光軸)對準。圖像形成模組130可為能夠產生輸出光(該輸出光形成可被用戶感知

的圖像)之任何類型的圖像形成模組。例如，圖像形成模組130可包含具有顯示面板的顯示單元(其係用以藉由選擇性地開啟(ON)或關閉(OFF)複數像素而形成圖像資料)，或包含用以將所選擇之圖像資料直接投影至用戶眼睛或至中間圖像平面的眼睛投影單元。

【0047】進一步講，第二光學路徑亦可包含用以將所顯示之資料對用戶成像的一或更多光學元件。兩如此之光學元件係以132及134為例，其係分別地位於圖像形成模組130與光學偏轉模組140之間、及光學偏轉模組140與用戶眼睛10之間。光學元件可用以影響從圖像形成模組130至用戶眼睛10的光傳播，以提供期望的聚焦距離。又，如所示，附加於光學元件132及134、或作為光學元件132及134的替代方案，光學偏轉模組140的表面142亦可用以施加期望的光學調控、利用適當的曲率、繞射或全像元件等。

【0048】因此，根據本發明的諸多實施例，光學偏轉模組140(及其偏轉表面141及142)係配置且設置於眼睛顯示單元100中，使得標稱光學路徑OAs(該標稱光學路徑OAs係從場景所到達之光藉由光學偏轉模組140(例如，藉由表面141)而偏轉成由照相機單元120加以捕捉所自始/所沿之第一光學路徑的一部分)係與標稱光學路徑OAv(該標稱光學路徑OAv係由圖像形成模組130所投影之光藉由光學偏轉模組140(例如，藉由相反的表面142)而偏轉成傳播至眼睛10所沿之第二光學路徑的一部分)共同對準(共軸)。據此，由照相機單元120捕捉且由圖像形成模組130傳播至眼睛之場景的圖像或其部分係在相對於外部場景之空間對位的情況下被感知。

【0049】吾人亦應注意，光學偏轉模組140可配置成部分地反射，且容許從場景所到達的光沿著光學路徑OAs及OAv傳播至用戶眼睛10。在如此之配置中，光學元件124及134可配置成目鏡的兩部分，使得用戶能夠看見周圍環境，或者，可不使用光學元件124及134。在如此之配置中，場景可在未經控制單元

處理的情況下直接可見於用戶，而附加圖像層可藉由圖像形成模組130而疊加於實際可見場景上。

【0050】 參考圖5，其繪示根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100。在此範例中，光學偏轉模組140 係配置成雙面鏡，該雙面鏡使從其任一側衝擊至該雙面鏡上的光的實際上100%(例如，接近100%，通常約95%~99%)反射。圖像形成模組130係配置成包含第一延遲模組136的眼睛投影單元，且光學元件134係配置成第二延遲模組。眼睛投影單元可包含眼睛追蹤器，且可根據用戶眼睛的移動而改變圖像投影的角度方向。

【0051】 進一步講，在圖5中所舉例說明的配置中，照相機單元可包含光學元件122及124，從而提供期望的視野。大致上，照相機單元可利用達成期望且或許可改變之視野，同時提供對應於用戶眼睛10之視線的光學元件的任何選擇配置。吾人應注意，照相機單元120可利用偏轉光學元件，以根據由投影單元的眼睛追蹤器(若有使用)提供之關於眼睛定向的資料而改變該照相機單元120的視線。

【0052】 圖6舉例說明根據本發明之一些實施例的眼睛顯示單元100的額外配置。在此配置中，照相機單元120係設置成在光學偏轉模組140與照相機單元120之間具有位於所收集之光的光學路徑上的光學元件122。可使用位於光學元件122與照相機單元之間之額外的光學元件126。由於(複數)圖像形成模組可根據上述配置而加以配置，故省略圖像形成模組130的圖示細節。

【0053】 大致上，根據如上所述之本發明的諸多實施例，藉由每一眼睛顯示單元100的至少一照相機單元120所提供之輸入圖像資料提供立體的輸入圖像資料。控制單元(大致為圖1中的500)(其係可連接至顯示系統的一部分)可利用輸入資料來判定如上所示之周圍環境的三維圖。這使得系統能夠基於場景之輸入圖像資料而提供可靠的擴增資料，並且改善用戶在擴增實境環境中的定向。進

一步講，除了提供至用戶眼睛之每一者的圖像的視角改變之外，如此之場景三維圖還可用以提供具有對應於物體實際距離之焦距的圖像顯示，因此向用戶提供完整的三維體驗。

【0054】 因此，本發明提供大致配置成頭戴式顯示系統的顯示系統，其利用設置成將輸入光導向成供一或更多照相機單元收集的光學偏轉模組，以提供具有實質上類似於用戶眼睛視角之視角的圖像收集。如此之配置提供可靠的擴增實境體驗，且增加用戶在藉由系統所提供之虛擬或擴增實境中的定向。

【符號說明】

【0055】

10	眼睛
10a	眼睛
10b	眼睛
100	眼睛顯示單元
100a	眼睛顯示單元
100b	眼睛顯示單元
120	照相機單元
122	光學元件
124	光學元件
126	光學元件
130	圖像形成模組
132	光學元件
134	光學元件
136	第一延遲模組

140	光學偏轉模組
141	表面
142	表面
500	控制單元
900	系統
1000	系統
OAc	光學路徑
OA1c	光軸
OA2c	光軸
OAd	光軸
OA1d	光軸
OA2d	光軸
OAs	光學路徑
OA1s	光學路徑
OA2s	光學路徑
OAv	光學路徑
OA1v	光軸
OA2v	光軸
OBJ	物體
OBJ1	物體
OBJ2	物體
VS	資料層