



(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 I829552 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 11 日

(21) 申請案號：112108751

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 09 日

(51) Int. Cl. : **H04N9/64 (2006.01)****H04N5/91 (2006.01)****H04N5/202 (2006.01)**

(30) 優先權：2022/03/14 美國

63/269,265

2023/01/05 美國

18/150,207

(71) 申請人：宏達國際電子股份有限公司 (中華民國) HTC CORPORATION (TW)

桃園市桃園區興華路 23 號

(72) 發明人：陳韋帆 CHEN, WEI-FAN (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

US 2016/0125644A1

US 2022/0051441A1

審查人員：陳哲賢

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 32 頁

(54) 名稱

真實視圖顯示方法、視訊直通系統及電腦可讀取儲存媒體

(57) 摘要

本揭示內容提供真實視圖顯示方法、視訊直通系統及非暫態電腦可讀取儲存媒體。視訊直通系統包含至少一灰階相機、彩色相機以及至少一處理器。真實視圖顯示方法包含：藉由至少一灰階相機，擷取實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於實體環境的灰階直通視圖；藉由彩色相機，擷取實體環境的至少一彩色影像；以及藉由至少一處理器，依據至少一彩色影像處理灰階直通視圖，以在沉浸式內容中渲染彩色直通視圖，其中彩色直通視圖對應於實體環境。

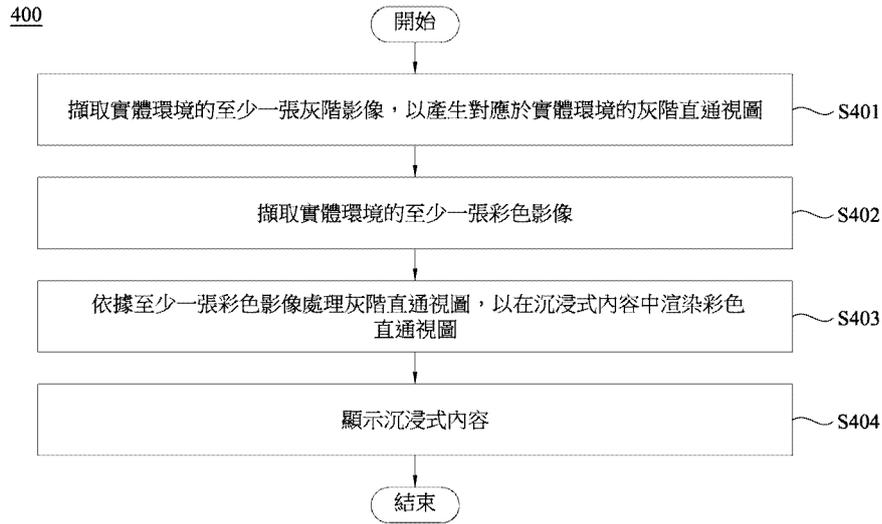
The present disclosure provides real-world view display method, video pass-through system and non-transitory computer readable storage medium. The video pass-through system includes at least one grayscale camera, a color camera and at least one processor. The real-world view display method includes: by the at least one grayscale camera, capturing at least one grayscale image of a physical environment for generating a grayscale pass-through view corresponding to the physical environment; by the color camera, capturing at least one color image of the physical environment; and by the at least one processor, processing the grayscale pass-through view according to the at least one color image to render a color pass-through view in an immersive content, wherein the color pass-through view is corresponding to the physical environment.

指定代表圖：

符號簡單說明：

400:真實視圖顯示方法

S401~S404:步驟



第 4 圖



公告本

I829552

【發明摘要】

【中文發明名稱】真實視圖顯示方法、視訊直通系統及電腦可讀取儲存媒體

【英文發明名稱】 REAL-WORLD VIEW DISPLAY METHOD, VIDEO
PASS-THROUGH SYSTEM AND COMPUTER READABLE STORAGE
MEDIUM

【中文】

本揭示內容提供真實視圖顯示方法、視訊直通系統及非暫態電腦可讀取儲存媒體。視訊直通系統包含至少一灰階相機、彩色相機以及至少一處理器。真實視圖顯示方法包含：藉由至少一灰階相機，擷取實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於實體環境的灰階直通視圖；藉由彩色相機，擷取實體環境的至少一彩色影像；以及藉由至少一處理器，依據至少一彩色影像處理灰階直通視圖，以在沉浸式內容中渲染彩色直通視圖，其中彩色直通視圖對應於實體環境。

【英文】

The present disclosure provides real-world view display method, video pass-through system and non-transitory computer readable storage medium. The video pass-through system includes at least one grayscale camera, a color camera and at least one processor. The real-world view display method includes: by the at least one grayscale camera, capturing at least one grayscale image of a physical environment for

generating a grayscale pass-through view corresponding to the physical environment;
by the color camera, capturing at least one color image of the physical environment;
and by the at least one processor, processing the grayscale pass-through view
according to the at least one color image to render a color pass-through view in an
immersive content, wherein the color pass-through view is corresponding to the
physical environment.

【指定代表圖】第(4)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

400: 真實視圖顯示方法

S401 ~ S404: 步驟

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】真實視圖顯示方法、視訊直通系統及電腦可讀取儲存媒體

【英文發明名稱】REAL-WORLD VIEW DISPLAY METHOD, VIDEO
PASS-THROUGH SYSTEM AND COMPUTER READABLE STORAGE
MEDIUM

【技術領域】

【0001】 本揭示內容係有關於一種方法及系統，特別是指一種真實視圖顯示方法及視訊直通系統。

【先前技術】

【0002】 在混合實境（MR）的應用中，最重要的事情之一就是為真實世界中的使用者即時提供模擬的真實世界視圖，此可被稱為視訊直通（video pass-through）功能。大多數相關技術使用兩顆彩色相機來實現視訊直通功能。一些相關技術使用一顆彩色相機來實現視訊直通功能，以減少成本。然而，這些使用一顆彩色相機的相關技術因為一顆彩色相機的視野有限而遇到其他問題。因此，有必要改進相關技術來更好地實現視訊直通功能。

【發明內容】

【0003】 本揭示內容的一態樣為一種真實視圖顯示方法。該真實視圖顯示方法應用於一視訊直通系統，其中該視訊直

通系統包含至少一灰階相機、一彩色相機以及至少一處理器，且該真實視圖顯示方法包含：藉由該至少一灰階相機，擷取一實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；藉由該彩色相機，擷取該實體環境的至少一彩色影像；以及藉由該至少一處理器，依據該至少一彩色影像處理該灰階直通視圖，以在一沉浸式內容中渲染一彩色直通視圖，其中該彩色直通視圖對應於該實體環境。

【0004】 本揭示內容的另一態樣為一種視訊直通系統。該視訊直通系統包含至少一灰階相機、一彩色相機以及至少一處理器。該至少一灰階相機用以擷取一實體環境的至少一灰階影像。該彩色相機用以擷取該實體環境的至少一彩色影像。該至少一處理器電性耦接於該至少一灰階相機及該彩色相機，並用以：依據該至少一灰階影像，產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；以及依據該至少一彩色影像處理該灰階直通視圖，以在一沉浸式內容中渲染一彩色直通視圖，其中該彩色直通視圖對應於該實體環境。

【0005】 本揭示內容的另一態樣為一種非暫態電腦可讀取儲存媒體，具有一電腦程式用以執行應用於一視訊直通系統的一真實視圖顯示方法，其中該視訊直通系統包含至少一灰階相機、一彩色相機以及至少一處理器，且該真實視圖顯示方法包含：藉由該至少一灰階相機，擷取一實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；藉由該彩色相機，擷取該實體環境的至少一彩

色影像；以及藉由該至少一處理器，依據該至少一彩色影像處理該灰階直通視圖，以在一沉浸式內容中渲染一彩色直通視圖，其中該彩色直通視圖對應於該實體環境。

【0006】 綜上，藉由轉移色彩資訊至灰階直通視圖來產生彩色直通視圖，本揭示內容的視訊直通系統及真實視圖顯示方法將不會引起多個問題，例如由於一個彩色相機的視野不足而導致真實世界視圖狹窄、由於實體環境中的遮擋而導致真實世界視圖不完美等。此外，相較於使用雙彩色相機作為產生真實世界視圖基礎的相關技術，本揭示內容的視訊直通系統的成本較為低。

【圖式簡單說明】

【0007】

第 1 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種視訊直通系統的方塊圖。

第 2 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種由使用者在實體環境中操作的多媒體系統的示意圖。

第 3 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種視訊直通系統與穿戴式裝置整合的示意圖。

第 4 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種真實視圖顯示方法的流程圖。

第 5 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種灰階直通視圖的示意圖。

第 6 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種

彩色影像的示意圖。

第 7 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種由使用者在實體環境中觀看的沉浸式內容的示意圖。

第 8 圖為根據一些相關技術所繪示的一種彩色相機的視野示意圖。

第 9 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種至少一灰階相機的視野示意圖。

【實施方式】

【0008】 下文係舉實施例配合所附圖式作詳細說明，但所描述的具體實施例僅用以解釋本案，並不用來限定本案，而結構操作之描述非用以限制其執行之順序，任何由元件重新組合之結構，所產生具有均等功效的裝置，皆為本揭示內容所涵蓋的範圍。

【0009】 關於本文中所使用之「耦接」或「連接」，均可指二或多個元件相互直接作實體或電性接觸，或是相互間接作實體或電性接觸，亦可指二或多個元件相互操作或動作。

【0010】 請參閱第 1 圖，第 1 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一視訊直通系統 100 的方塊圖。於一些實施例中，如第 1 圖所示，視訊直通系統 100 包含至少一灰階相機 10、一彩色相機 12、一處理器 14 以及一顯示器 16。

【0011】 於一些實施例中，視訊直通系統 100 由一使用者

在例如房間等的一實體環境中操作。在此情況下，灰階相機 10 用以擷取實體環境的至少一張灰階影像 I_{mgs} ，且彩色相機 12 用以擷取實體環境的至少一張彩色影像 I_{mc} 。如第 1 圖所示，處理器 14 電性耦接於灰階相機 10 及彩色相機 12，從而從灰階相機 10 及彩色相機 12 接收至少一張灰階影像 I_{mgs} 及至少一張彩色影像 I_{mc} 。處理器 14 用以依據至少一張灰階影像 I_{mgs} 及至少一張彩色影像 I_{mc} 產生一沉浸式內容 C_i 。又，處理器 14 電性耦接於顯示器 16，從而控制顯示器 16 顯示沉浸式內容 C_i 。由此可知，視訊直通系統 100 可提供使用者沉浸式內容 C_i 。

【0012】 具體而言，沉浸式內容 C_i 可為虛擬實境（VR）環境、使用虛擬實境物件（無法在實體環境中直接看到）強化使用者直接感知的實體環境的擴增實境（AR）環境、或模擬真實世界環境並使虛擬實境物件能和模擬的真實世界環境進行互動的混合實境（MR）環境。

【0013】 請參閱第 2 圖，第 2 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種由使用者 1 在實體環境 30 中操作的多媒體系統 200 的示意圖。於一些實施例中，多媒體系統 200 包含一穿戴式裝置 20 以及視訊直通系統 100。如第 2 圖所示，視訊直通系統 100 可與穿戴式裝置 20 整合。穿戴式裝置 20 可為一頭戴式裝置（HMD），並配戴於使用者 1 的頭部。於一些實施例中，配戴於使用者 1 頭部的穿戴式裝置 20 遮擋了使用者 1 對於實體環境 30 的直接可見性。值得注意的是，藉由將視訊直通系統 100 與穿戴式裝置 20

整合，配戴穿戴式裝置 20 的使用者 1 仍可經由視訊直通系統 100 所提供的沉浸式內容 Ci 來感知存在於實體環境 30 中的真實世界物件。舉例來說，配戴穿戴式裝置 20 的使用者 1 可藉由觀看沉浸式內容 Ci 來取得關於實體環境 30 中一牆壁 31 上的兩個窗戶 311 及 313 的資訊(例如：位置、形狀、尺寸、顏色、紋理等)。

【0014】 進一步地，於一些實施例中，配戴穿戴式裝置 20 的使用者 1 亦可經由沉浸式內容 Ci 觀看及體驗虛擬實境物件。配戴穿戴式裝置 20 的使用者 1 可藉由使用他/她的手做動作來控制至少一虛擬實境物件與感知到的真實世界物件進行互動。然而，本揭示內容並不限於此。於一些實施例中，多媒體系統 200 還包含至少一控制器(圖中未示)。控制器電性或通訊地耦接於穿戴式裝置 20，從而使得配戴穿戴式裝置 20 的使用者 1 可藉由使用他/她的手操作控制器來控制至少一虛擬實境物件與感知到的真實世界物件進行互動。

【0015】 接著將搭配第 3 圖詳細說明視訊直通系統 100 與穿戴式裝置 20 的整合。請參閱第 3 圖，第 3 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種視訊直通系統 100 與穿戴式裝置 20 整合的示意圖。應當理解，第 1 圖中的視訊直通系統 100 僅出於說明的目的而被示出及描述。本揭示內容的視訊直通系統 100 並不限於第 1 圖所示的配置。舉例來說，於第 3 圖的實施例中，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 取代了第 1 圖中的灰階相機 10，且顯示器 16 包含

一第一顯示螢幕 161[L]及一第二顯示螢幕 161[R]。

【0016】 如第 3 圖所示，兩個灰階相機 10[L]及 10[R]、彩色相機 12、第一顯示螢幕 161[L]及第二顯示螢幕 161[R]均配置於穿戴式裝置 20 上。彩色相機 12 位於兩個灰階相機 10[L]及 10[R]之間、使用者 1 的左眼 40[L]及右眼 40[R]之間、或者第一顯示螢幕 161[L]及第二顯示螢幕 161[R]之間。兩個灰階相機 10[L]及 10[R]分別位於第一顯示螢幕 161[L]的左側及第二顯示螢幕 161[R]的右側、或者顯示器 16 的左側及右側。由上述說明可知，第一顯示螢幕 161[L]位於灰階相機 10[L]及彩色相機 12 之間，且第二顯示螢幕 161[R] 位於彩色相機 12 及灰階相機 10[R]之間。又，當穿戴式裝置 20 配戴於使用者 1 的頭部時，穿戴式裝置 20 上的兩個灰階相機 10[L]及 10[R]分別鄰近於使用者 1 的左眼 40[L]及右眼 40[R]。具體而言，如第 3 圖所示，兩個灰階相機 10[L]及 10[R]之間的距離稍長於兩眼 40[L]及 40[R]之間的距離。由此可知，兩個灰階相機 10[L]及 10[R]構成一灰階立體相機。

【0017】 於一些實施例中，處理器 14 可藉由一或多個中央處理單元（CPU）、特殊應用積體電路（ASIC）、微處理器、系統單晶片（SoC）或其他合適的處理單元來實現。顯示器 16 可藉由主動矩陣有機發光二極體（AMOLED）顯示器或其他顯示器來實現。

【0018】 於一些實務應用中，兩個灰階相機 10[L]及

10[R]、彩色相機 12、處理器 14 及顯示器 16 一起整合進穿戴式裝置 20，但本揭示內容並不限於此。於一些實務應用中，如第 3 圖所示，處理器 14 可為獨立於穿戴式裝置 20 的伺服器，且兩個灰階相機 10[L]及 10[R]、彩色相機 12 及顯示器 16 一起整合進穿戴式裝置 20。在此配置下，處理器 14 可透過有線、無線或兩者組合的通訊方式從/向穿戴式裝置 20 傳輸灰階影像 *Imgs*、彩色影像 *Imc* 及沉浸式內容 *Ci*。於一些實務應用中，視訊直通系統 100 還包含穿戴式裝置 20 外部的另一處理器（圖中未示），且所述另一處理器可與整合進穿戴式裝置 20 的處理器 14 進行通訊以分擔運算負擔。換言之，視訊直通系統 100 包含至少一處理器。

【0019】 藉由第 3 圖的配置，於一特定時間點，灰階相機 10[L] 從左側視角擷取一張實體環境 30 的灰階影像 *Imgs[L]*，彩色相機 12 從中間視角擷取一張實體環境 30 的彩色影像 *Imc*，且灰階相機 10[R] 從右側視角擷取一張實體環境 30 的灰階影像 *Imgs[R]*。換句話說，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 及彩色相機 12 用以在特定時間點從三個不同視角擷取三張實體環境 30 的影像。

【0020】 此後，如第 3 圖所示，兩張灰階影像 *Imgs[L]* 及 *Imgs[R]* 及彩色影像 *Imc* 傳輸至處理器 14，從而使得處理器 14 可將沉浸式內容 *Ci* 提供至顯示器 16。於一些實施例中，處理器 14 經由儲存於其中的一色彩轉換模型 141 產生沉浸式內容 *Ci*。色彩轉換模型 141 為經過良好訓練而

可以與神經渲染相關技術(例如：網格化(rasterization)、光線投射(ray-casting)等)協同合作來執行影像風格轉移(或影像合成)的一類神經網路模型(例如：卷積類神經網路(CNN)模型、多層感知器(MLP)模型等)。在此配置下，色彩轉換模型 141 可基於彩色影像 I_{mc} 及依據兩張灰階影像 $I_{mgs}[L]$ 及 $I_{mgs}[R]$ 產生的一灰階直通視圖 V_{ptgs} 產生一彩色直通視圖 V_{ptc} ，其中產生灰階直通視圖 V_{ptgs} 的方法將於之後搭配第 4 圖詳細說明。處理器 14 接著在沉浸式內容 C_i 中渲染彩色直通視圖 V_{ptc} 。視訊直通系統 100 的操作將於後述段落中搭配第 4 圖詳細說明。

【0021】 請參閱第 4 圖，第 4 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種真實視圖顯示方法 400 的流程圖。真實視圖顯示方法 400 可由第 1 或 3 圖中的視訊直通系統 100 執行，但本揭示內容並不限於此。於一些實施例中，如第 4 圖所示，真實視圖顯示方法 400 包含多個步驟 S401~S404。為了清楚和方便描述，將搭配第 2 及 3 圖說明多個步驟 S401~S404。

【0022】 於步驟 S401，擷取實體環境的至少一張灰階影像，以產生對應於實體環境的灰階直通視圖。於一些實施例中，如第 2 及 3 圖所示，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 從不同視角擷取實體環境 30 的兩張灰階影像 $I_{mgs}[L]$ 及 $I_{mgs}[R]$ 。處理器 14 接著對從不同視角擷取的兩張灰階影像 $I_{mgs}[L]$ 及 $I_{mgs}[R]$ 執行立體匹配或視差估計，以

產生對應於實體環境 30 的灰階直通視圖 V_{ptgs} 。由於立體匹配或視差估計是本揭示內容所屬技術領域中具通常知識者所熟知的，故將不對其進行詳細說明。

【0023】 於一些實施例中，灰階直通視圖 V_{ptgs} 可包含與存在於實體環境 30 中的真實世界物件的位置、幾何及/或形狀相關的一深度資訊。舉例來說，請參閱第 5 圖，第 5 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種灰階直通視圖 V_{ptgs} 的示意圖。於第 5 圖中，灰階直通視圖 V_{ptgs} 呈現了如第 2 圖所示的實體環境 30 的灰階立體影像，此灰階立體影像包含在一灰階立體牆壁 $V_{31[GS]}$ 上的兩個灰階立體窗戶 $V_{311[GS]}$ 及 $V_{313[GS]}$ 。由第 2 及 5 圖可知，灰階立體牆壁 $V_{31[GS]}$ 上的兩個灰階立體窗戶 $V_{311[GS]}$ 及 $V_{313[GS]}$ 的排列類似於牆壁 31 上的兩個窗戶 311 及 313。

【0024】 於步驟 S402，擷取實體環境的至少一張彩色影像。於一些實施例中，如第 2 及 3 圖所示，彩色相機 12 擷取實體環境 30 的彩色影像 I_{mc} 。彩色影像 I_{mc} 可包含與存在於實體環境 30 中的真實世界物件的色彩相關的一色彩資訊。舉例來說，請參閱第 6 圖，第 6 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種彩色影像 I_{mc} 的示意圖。於第 6 圖中，彩色影像 I_{mc} 呈現了在一二維牆壁影像 I_{31} 上的兩個二維窗戶影像 I_{311} 及 I_{313} ，此對應於如第 2 圖所示的實體環境 30。應當理解，兩個二維窗戶影像 I_{311} 及 I_{313} 將具有與兩個窗戶 311 及 313 相同的色彩，且二維

牆壁影像 I31 將具有與牆壁 31 相同的色彩。

【0025】 於步驟 S403，依據至少一張彩色影像處理灰階直通視圖，以在沉浸式內容中渲染彩色直通視圖。於一些實施例中，如第 3 圖所示，處理器 14 利用訓練好的色彩轉換模型 141 將彩色影像 Imc 中的色彩資訊轉移至灰階直通視圖 Vptgs，從而產生彩色直通視圖 Vptc。具體而言，藉由利用灰階直通視圖 Vptgs 中的幾何資訊配合彩色影像 Imc 中的色彩資訊以及對應於彩色影像 Imc 的方向，色彩轉換模型 141 可正確地對灰階直通視圖 Vptgs 上色，從而產生具有幾何及色彩資訊的彩色直通視圖 Vptc，其中彩色直通視圖 Vptc 可被使用者 1 認為是真的。然而，本揭示內容並不限於此。於一些實施例中，基於彩色相機 12 及兩個灰階相機 10[L]及 10[R]之間已知的相對位置關係，處理器 14 利用至少一演算法將彩色影像 Imc 中的色彩資訊投射及映射至灰階直通視圖 Vptgs 所呈現的灰階立體影像，從而產生彩色直通視圖 Vptc。舉例來說，請一併參閱第 5 及 6 圖，處理器 14 可將二維窗戶影像 I311 的色彩應用於灰階立體窗戶 V311[GS]的表面，可將二維窗戶影像 I313 的色彩應用於灰階立體窗戶 V313[GS]的表面，並可將二維牆壁影像 I31 的色彩應用於灰階立體牆壁 V31[GS]的表面。

【0026】 進一步地，於一些實施例中，彩色影像 Imc 的解析度高於灰階影像 Img[L]及 Img[R]。因此，色彩轉換模型 141 依據彩色影像 Imc 及灰階直通視圖 Vptgs 所

產生的彩色直通視圖 V_{ptc} 的解析度自然將高於灰階直通視圖 V_{ptgs} 的解析度，但可能不會超過彩色影像 I_{mc} 的解析度。換句話說，處理器 14 自身（或藉由利用色彩轉換模型 141）還依據彩色影像 I_{mc} 中的解析度資訊增加灰階直通視圖 V_{ptgs} 的解析度，以致於彩色直通視圖 V_{ptc} 的解析度高於灰階直通視圖 V_{ptgs} 。彩色影像 I_{mc} 的解析度可經調整以滿足系統性能的要求。應當理解，解析度的增加可藉由內插（interpolation）演算法來實現，但本揭示內容並不限於此。

【0027】 在彩色直通視圖 V_{ptc} 產生後，處理器 14 在沉浸式內容 C_i 中渲染彩色直通視圖 V_{ptc} ，從而使步驟 S404 執行。於步驟 S404，顯示沉浸式內容 C_i 。於一些實施例中，如第 3 圖所示，顯示器 16 從處理器 14 接收沉浸式內容 C_i ，並接著顯示沉浸式內容 C_i 。請參閱第 7 圖，第 7 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的一種由使用者 1 在實體環境 30 中觀看的沉浸式內容 C_i 的示意圖。於第 7 圖中，彩色直通視圖 V_{ptc} 被渲染在沉浸式內容 C_i ，並呈現實體環境 30 的彩色立體影像，此彩色立體影像包含在一彩色立體牆壁 $V_{31}[C]$ 上的兩個彩色立體窗戶 $V_{311}[C]$ 及 $V_{313}[C]$ 。應當理解，彩色立體窗戶 $V_{311}[C]$ 的色彩實質上與第 2 圖的窗戶 311 的色彩相同，彩色立體窗戶 $V_{313}[C]$ 的色彩實質上與第 2 圖的窗戶 313 的色彩相同，且彩色立體牆壁 $V_{31}[C]$ 的色彩實質上與第 2 圖的牆壁 31 的色彩相同。值得注意的是，雖然穿戴式裝置 20 遮擋了使

用者 1 對於實體環境 30 的直接可見性，使用者 1 仍可經由設置於穿戴式裝置 20 上的顯示器 16 所顯示的沉浸式內容 C_i 中的彩色直通視圖 V_{ptc} 來感知實體環境 30。

【0028】 於前述實施例中，色彩轉換模型 141 可使用包含多個配對的二維彩色影像及灰階立體影像的訓練資料來訓練。每個配對的二維彩色影像及灰階立體影像可以與具有基準真相 (ground truth) 色彩資訊及基準真相深度資訊的一基準真相彩色立體影像相關聯。藉由將訓練資料輸入至色彩轉換模型 141，色彩轉換模型 141 可產生多個預測的彩色立體影像，並可依據預測的彩色立體影像及基準真相彩色立體影像之間的差異修改。如此一來，色彩轉換模型 141 可學習將二維彩色影像中的色彩資訊轉移至灰階立體影像，從而產生實質上與基準真相彩色立體影像相同的預測彩色立體影像。此外，色彩轉換模型 141 的訓練可在色彩轉換模型 141 正式使用之前完成，但本揭示內容並不限於此。色彩轉換模型 141 的訓練也可在色彩轉換模型 141 正在被使用時即時進行，以進行最佳化。

【0029】 請參閱第 8 圖，第 8 圖為根據一些相關技術所繪示的一種穿戴式裝置 80 的彩色相機 82 的視野 F_{82} 示意圖。一些相關技術使用一個彩色相機 82 作為產生彩色直通視圖的基礎，以減少成本。然而，可能引起其他問題。舉例來說，如第 8 圖所示，彩色相機 82 的視野 F_{82} 比使用者的視野（亦即，兩眼 $40[L]$ 及 $40[R]$ 視野 F_{40L} 及 F_{40R} 的結合）還窄。就這點而言，實體環境 30 中另一牆壁 33

的一部份 E1 在彩色相機 82 的視野 F82 之外，因此穿戴式裝置 80 所提供的彩色直通視圖相較於使用者未配戴穿戴式裝置 80 時的視野還窄。此外，如第 8 圖所示，實體環境 30 中牆壁 33 的另一部份 E2 可能被牆壁 33 上的柱子 331 遮擋，並可能消失在彩色相機 82 的視野 F82 中（亦即，部份 E2 為彩色相機 82 的盲點）。因此，使用者未配戴穿戴式裝置 80 時原本可看到的部份 E2 將在穿戴式裝置 80 所提供的彩色直通視圖中被渲染為黑色部份（或空白部份），此導致不完美的真實世界視圖。

【0030】 請參閱第 9 圖，第 9 圖為根據本揭示內容的一些實施例所繪示的灰階相機 10[L] 及 10[R] 的視野 F10L 及 F10R 示意圖。於第 9 圖的實施例中，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 被使用來產生灰階直通視圖 V_{ptgs} 作為產生彩色直通視圖 V_{ptc} 的基礎，此可參考上方說明。如第 9 圖所示，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 視野 F10L 及 F10R 的結合相較於兩眼 40[L] 及 40[R] 視野 F40L 及 F40R 的結合還寬廣。又，兩個灰階相機 10[L] 及 10[R] 可為彼此掩護盲點。就這點而言，上述由使用一個彩色相機產生彩色直通視圖所引起的問題將不會發生。

【0031】 於前述實施例中，請再次參閱第 2 及 3 圖，處理器 14 還用以依據灰階相機 10[L] 及 10[R] 所擷取的灰階影像 $Imgs[L]$ 及 $Imgs[R]$ 在實體環境 30 中定位穿戴式裝置 20。定位穿戴式裝置 20 的操作可藉由同步定位與地圖構建（SLAM）技術來實現，但本揭示內容並不限於此。

由此可知，視訊直通系統 100 的灰階相機 10[L]及 10[R] 可被用來定位穿戴式裝置 20，並可被用來作為產生實體環境 30 的彩色直通視圖 V_{ptc} 的基礎。就這點而言，視訊直通系統 100 只需要一個彩色相機 12，因而可以降低其成本。

【0032】 由本揭示內容的上述實施例可知，藉由轉移色彩資訊至灰階直通視圖來產生彩色直通視圖，本揭示內容的視訊直通系統 100 及真實視圖顯示方法 400 將不會引起多個問題，例如由於一個彩色相機的視野不足而導致真實世界視圖狹窄、由於實體環境中的遮擋而導致真實世界視圖不完美等。此外，相較於使用雙彩色相機作為產生真實世界視圖基礎的相關技術，視訊直通系統 100 的成本較為低。

【0033】 本揭示內容之方法可以以程式碼的型態存在。程式碼可以包含於實體媒體，例如軟碟、光碟片、硬碟、或是其他任何暫態或非暫態電腦可讀取儲存媒體，其中，當程式碼被電腦載入且執行時，此電腦變成用以實現所述方法之裝置。程式碼也可以透過一些傳送媒體，如電線或電纜、透過光纖、或是透過其他任何傳輸型態進行傳送，其中，當程式碼被電腦接收、載入且執行時，此電腦變成用以實現所述方法之裝置。當在一般用途的處理器實現時，程式碼結合處理器來提供操作類似於應用特定邏輯電路之一獨特裝置。

【0034】 雖然本揭示內容已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本揭示內容，所屬技術領域具有通常知識者在不

脫離本揭示內容之精神和範圍內，當可作各種更動與潤飾，因此本揭示內容之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】**【0035】**

1：使用者

10, 10[L], 10[R]：灰階相機

12, 82：彩色相機

14：處理器

16：顯示器

20, 80：穿戴式裝置

30：實體環境

31, 33：牆壁

40[L]：左眼

40[R]：右眼

100：視訊直通系統

141：色彩轉換模型

161[L]：第一顯示螢幕

161[R]：第二顯示螢幕

200：多媒體系統

311, 313：窗戶

331：柱子

400：真實視圖顯示方法

C i : 沉浸式內容

E 1 , E 2 : 部份

F 1 0 L , F 1 0 R , F 4 0 L , F 4 0 R , F 8 2 : 視野

I m c : 彩色影像

I m g s , I m g s [L] , I m g s [R] : 灰階影像

I 3 1 : 二維牆壁影像

I 3 1 1 , I 3 1 3 : 二維窗戶影像

S 4 0 1 ~ S 4 0 4 : 步驟

V p t c : 彩色直通視圖

V p t g s : 灰階直通視圖

V 3 1 [C] : 彩色立體牆壁

V 3 1 1 [C] , V 3 1 3 [C] : 彩色立體窗戶

V 3 1 [G S] : 灰階立體牆壁

V 3 1 1 [G S] , V 3 1 3 [G S] : 灰階立體窗戶

【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】一種真實視圖顯示方法，應用於一視訊直通系統，其中該視訊直通系統包含至少一灰階相機、一彩色相機以及至少一處理器，且該真實視圖顯示方法包含：

藉由該至少一灰階相機，擷取一實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；

藉由該彩色相機，擷取該實體環境的一部分的一彩色影像，其中該彩色相機的一視野範圍小於該至少一灰階相機的一視野範圍；以及

藉由該至少一處理器，依據該彩色影像產生對應於該實體環境的該部份的至少一色彩資訊，並依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖，以及在一沉浸式內容中渲染該彩色直通視圖。

【請求項 2】如請求項 1 所述之真實視圖顯示方法，其中依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖以及在該沉浸式內容中渲染該彩色直通視圖的步驟包含：

將該彩色影像中的該至少一色彩資訊投射及映射至該灰階直通視圖。

【請求項 3】如請求項 1 所述之真實視圖顯示方法，其中依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖以及在該沉浸式內容中渲染該

彩色直通視圖的步驟包含：

依據該彩色影像中的一解析度資訊，增加該灰階直通視圖的解析度，從而使該彩色直通視圖的解析度高於該灰階直通視圖。

【請求項 4】如請求項 1 所述之真實視圖顯示方法，其中依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖以及在該沉浸式內容中渲染該彩色直通視圖的步驟包含：

利用一色彩轉換模型將該彩色影像中的該至少一色彩資訊轉移至該灰階直通視圖。

【請求項 5】一種視訊直通系統，包含：

至少一灰階相機，用以擷取一實體環境的至少一灰階影像；

一彩色相機，用以擷取該實體環境的一部分的一彩色影像，其中該彩色相機的一視野範圍小於該至少一灰階相機的一視野範圍；以及

至少一處理器，電性耦接於該至少一灰階相機及該彩色相機，並用以：

依據該至少一灰階影像，產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；以及

依據該彩色影像產生對應於該實體環境的該部份的至少一色彩資訊，並依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖

轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖，以及在一沉浸式內容中渲染該彩色直通視圖。

【請求項 6】如請求項 5 所述之視訊直通系統，其中該至少一灰階相機包含一第一灰階相機以及一第二灰階相機，且該第一灰階相機、該第二灰階相機及該彩色相機配置於一穿戴式裝置上。

【請求項 7】如請求項 6 所述之視訊直通系統，其中該彩色相機位於該第一灰階相機及該第二灰階相機之間。

【請求項 8】如請求項 6 所述之視訊直通系統，還包含一顯示器，其中該顯示器耦接於該至少一處理器，並用以顯示該沉浸式內容，

其中該顯示器配置於該穿戴式裝置，且該第一灰階相機及該第二灰階相機分別位於該顯示器的左側及右側。

【請求項 9】如請求項 6 所述之視訊直通系統，其中該至少一處理器用以依據該至少一灰階相機所擷取的該至少一灰階影像定位該穿戴式裝置。

【請求項 10】一種非暫態電腦可讀取儲存媒體，具有一電腦程式用以執行應用於一視訊直通系統的一真實視圖顯示方法，其中該視訊直通系統包含至少一灰階相機、一彩色

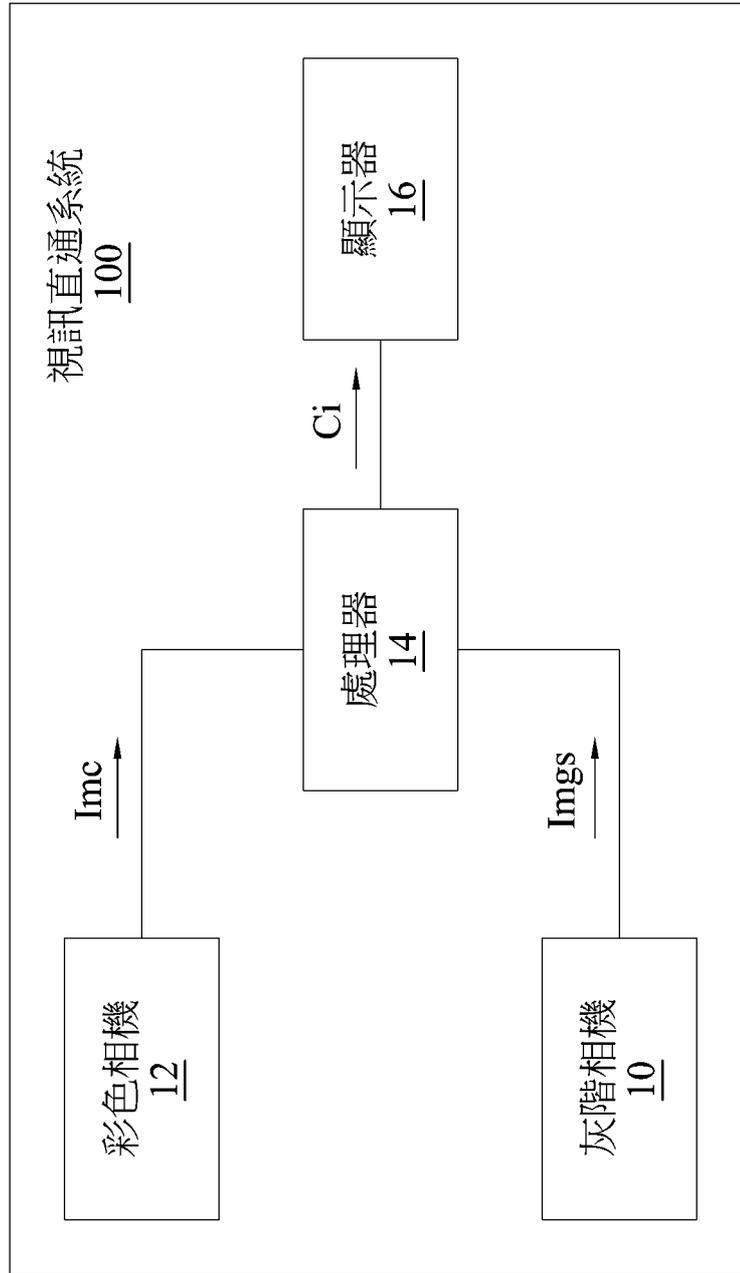
相機以及至少一處理器，且該真實視圖顯示方法包含：

藉由該至少一灰階相機，擷取一實體環境的至少一灰階影像，以產生對應於該實體環境的一灰階直通視圖；

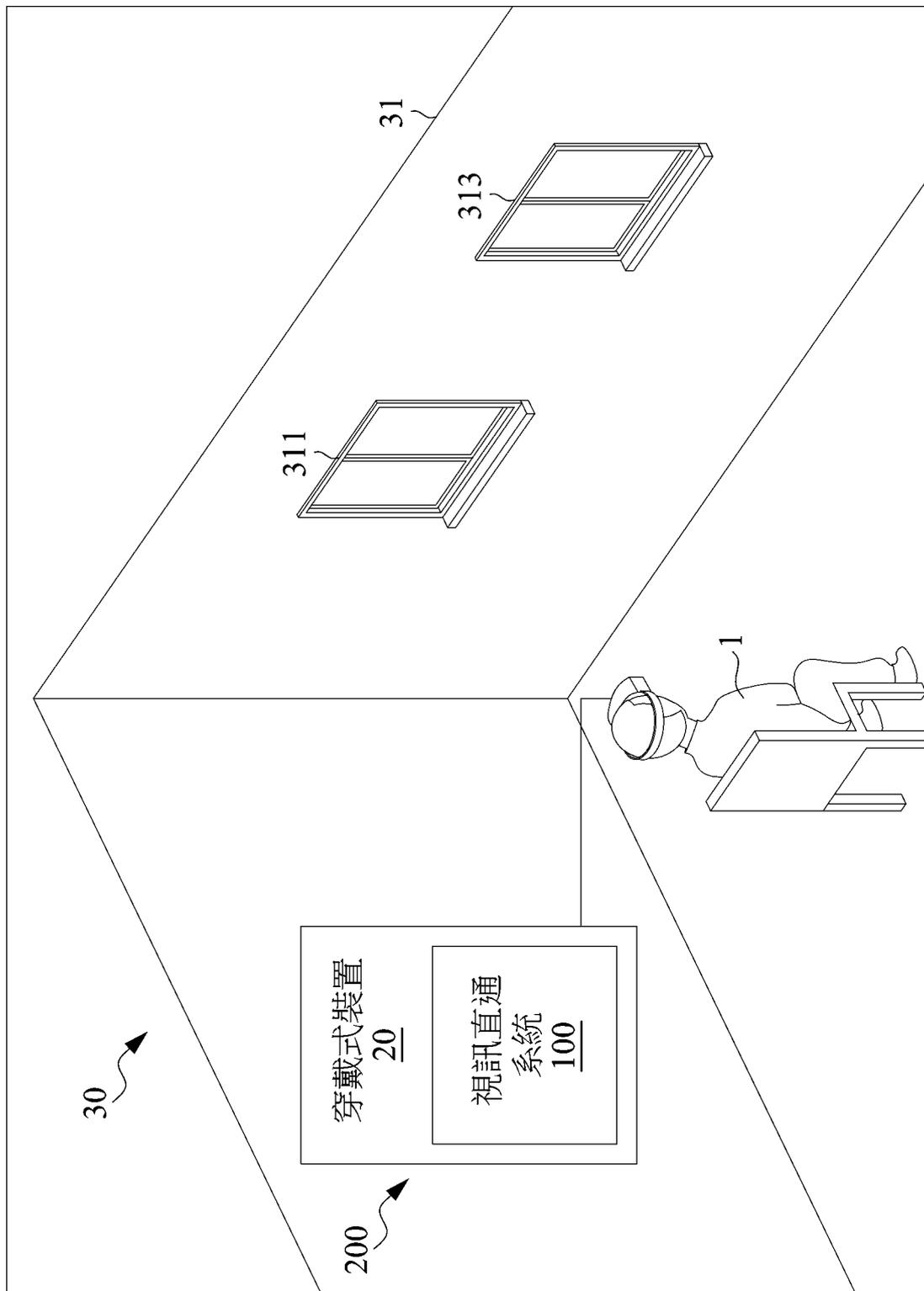
藉由該彩色相機，擷取該實體環境的一部分的一彩色影像，其中該彩色相機的一視野範圍小於該至少一灰階相機的一視野範圍；以及

藉由該至少一處理器，依據該彩色影像產生對應於該實體環境的該部份的至少一色彩資訊，並依據該至少一色彩資訊將該灰階直通視圖轉換為對應於該實體環境的一彩色直通視圖，以及在一沉浸式內容中渲染該彩色直通視圖。

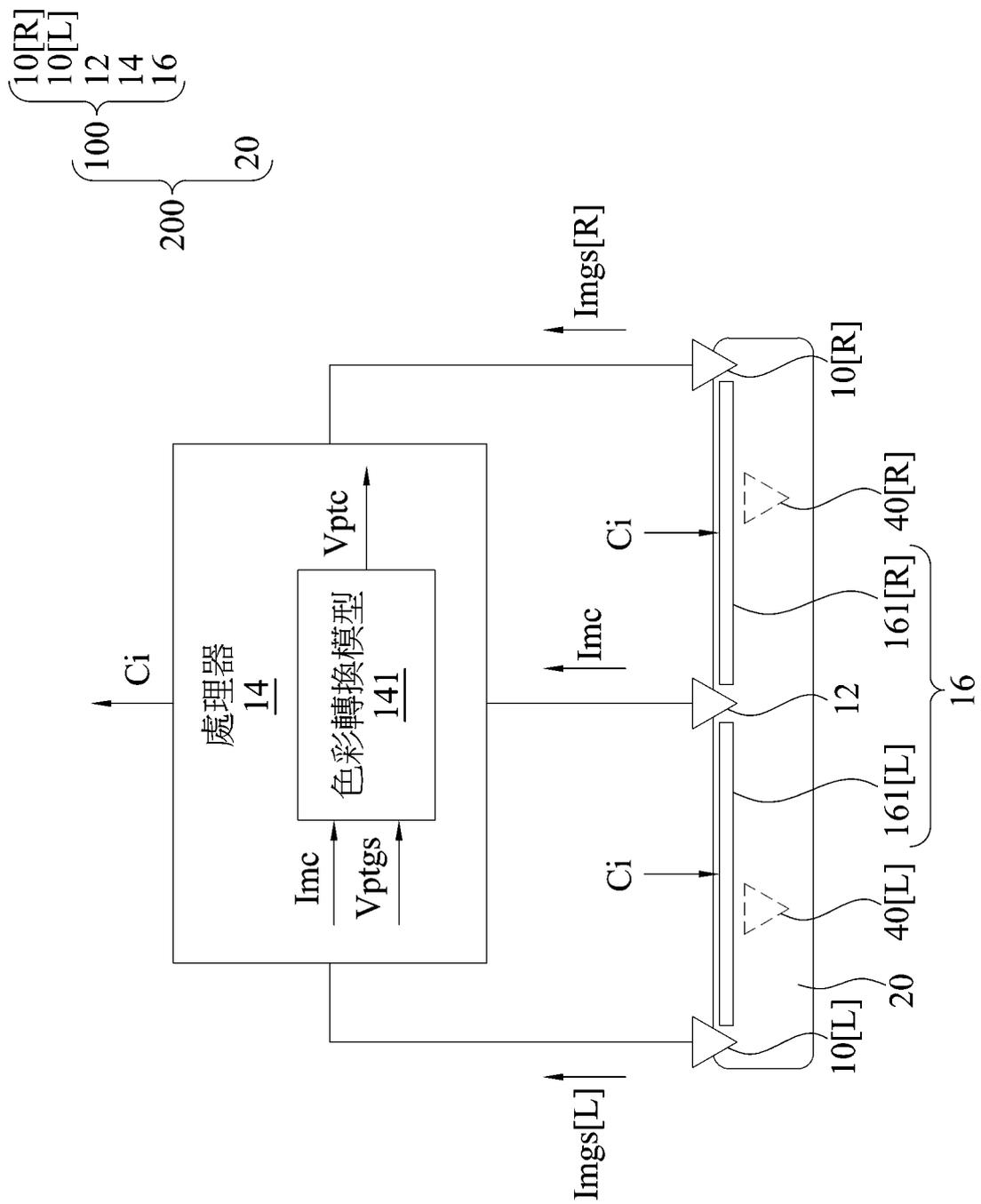
【發明圖式】



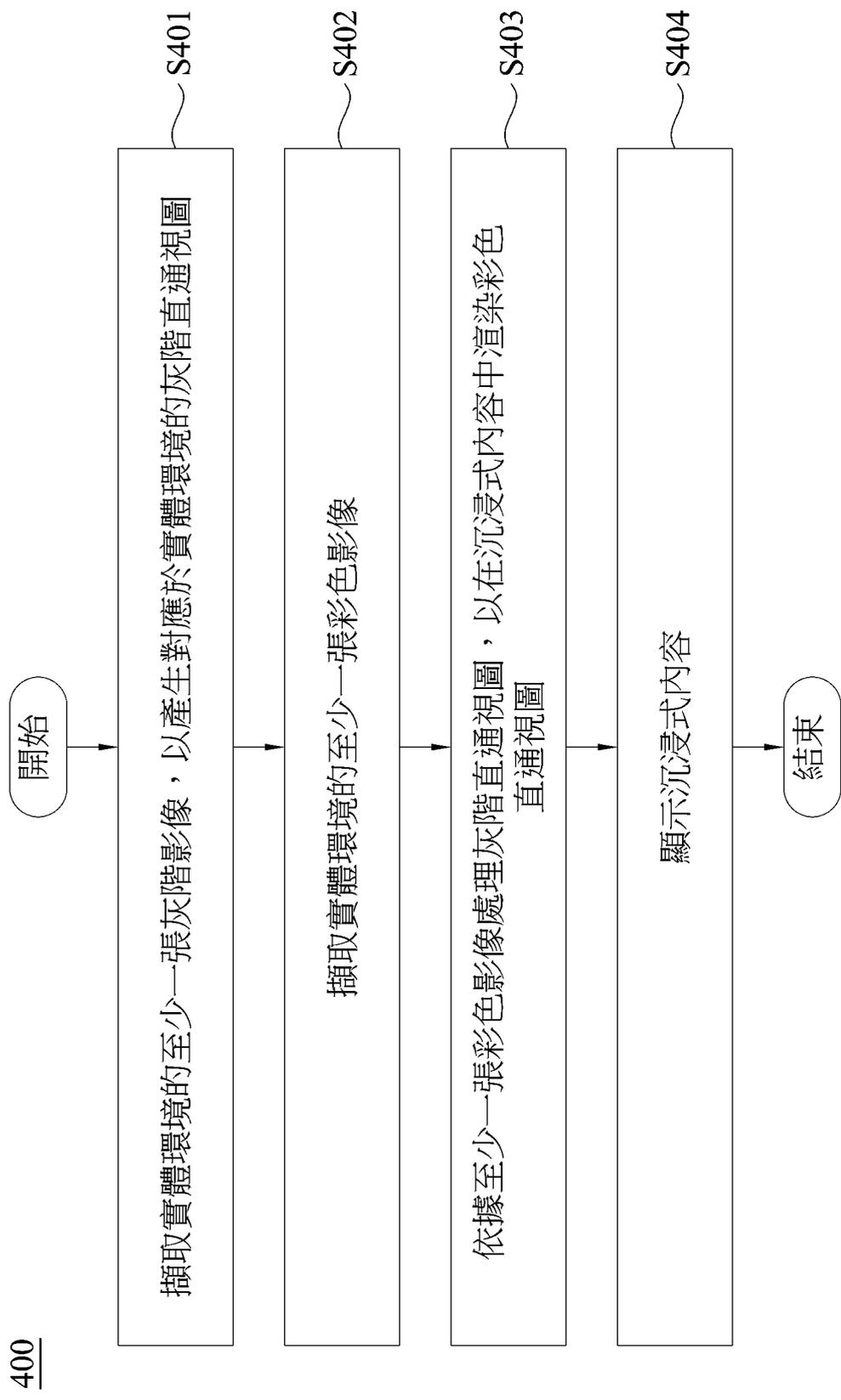
第 1 圖



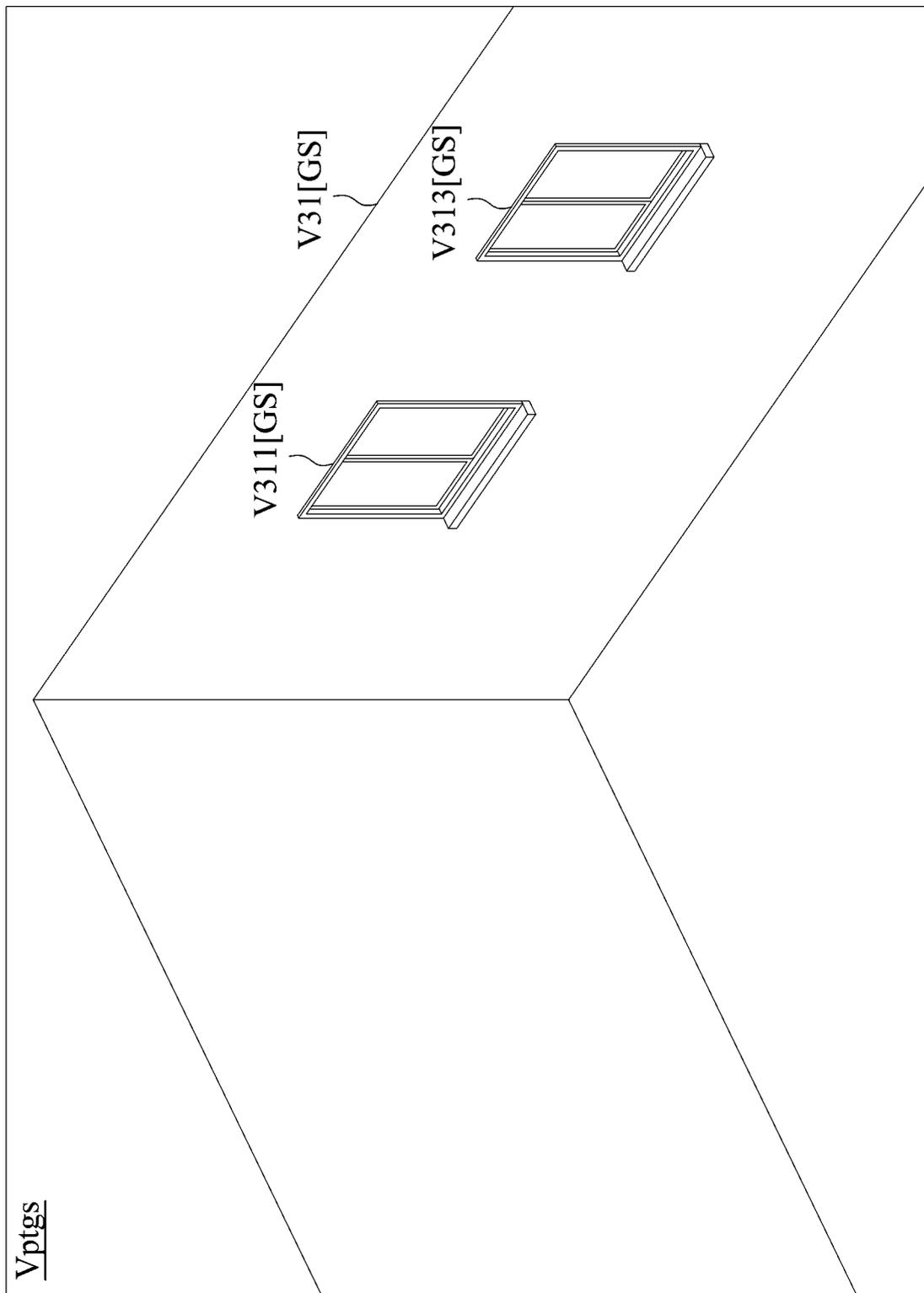
第 2 圖



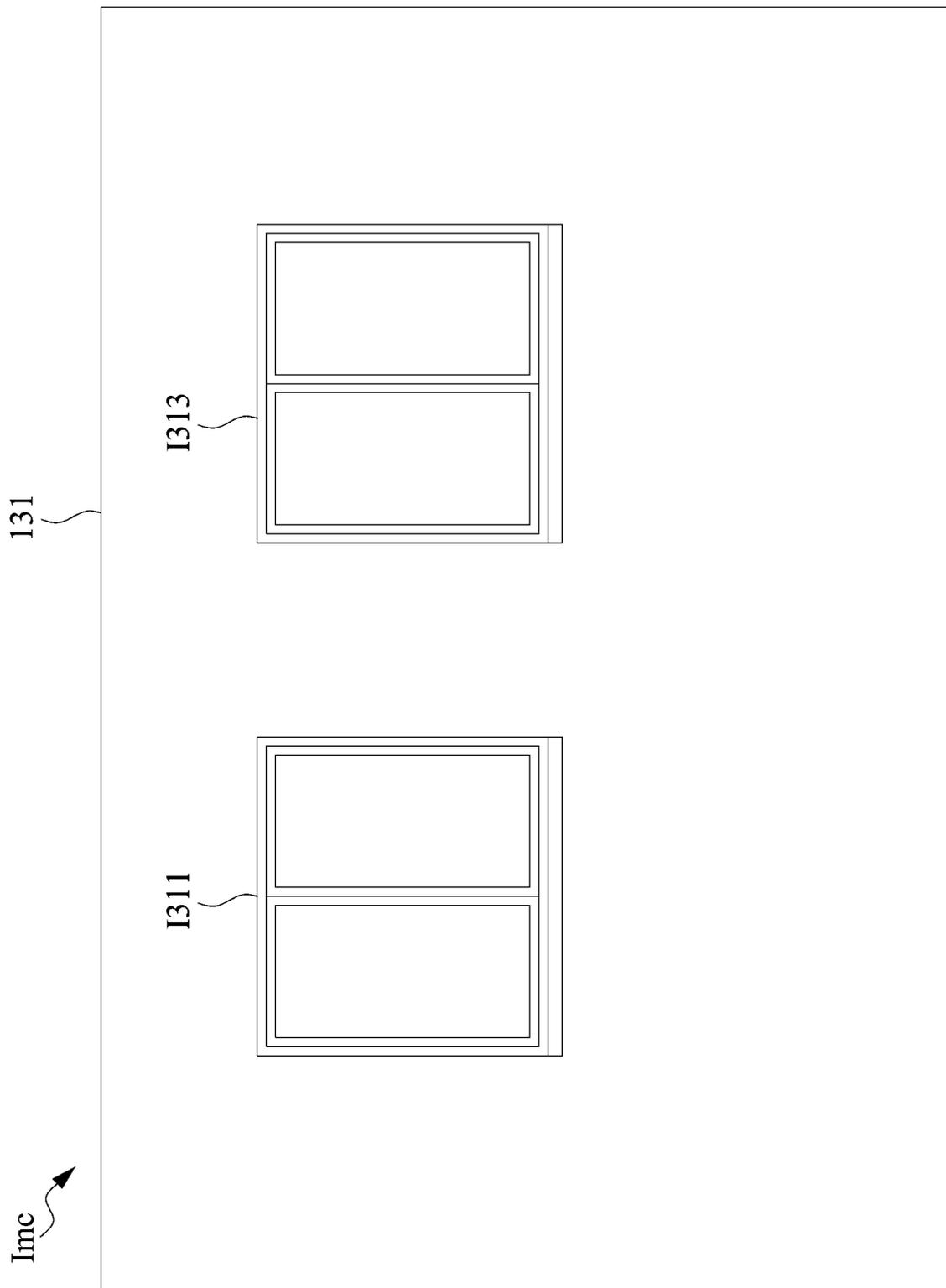
第3圖



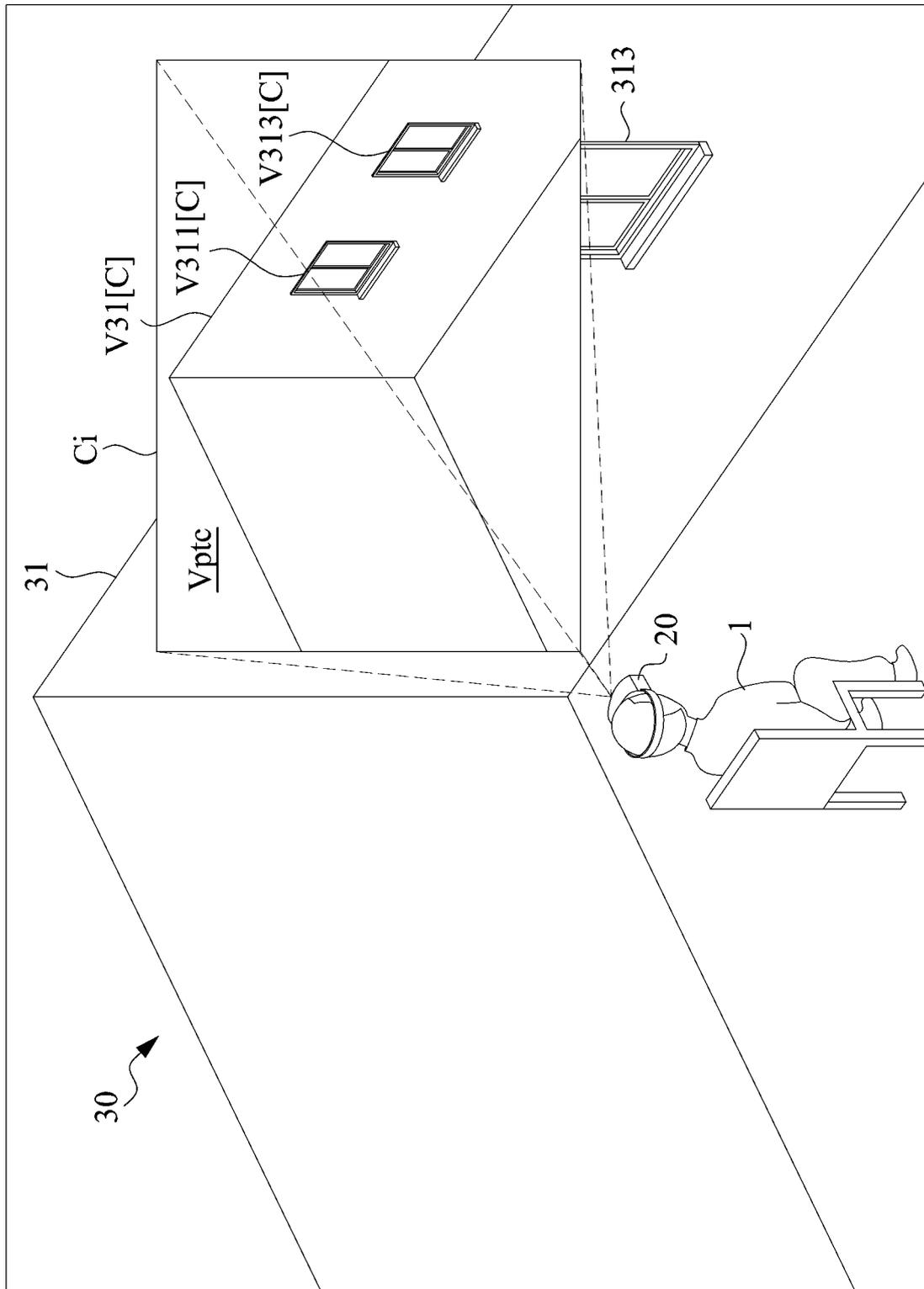
第 4 圖



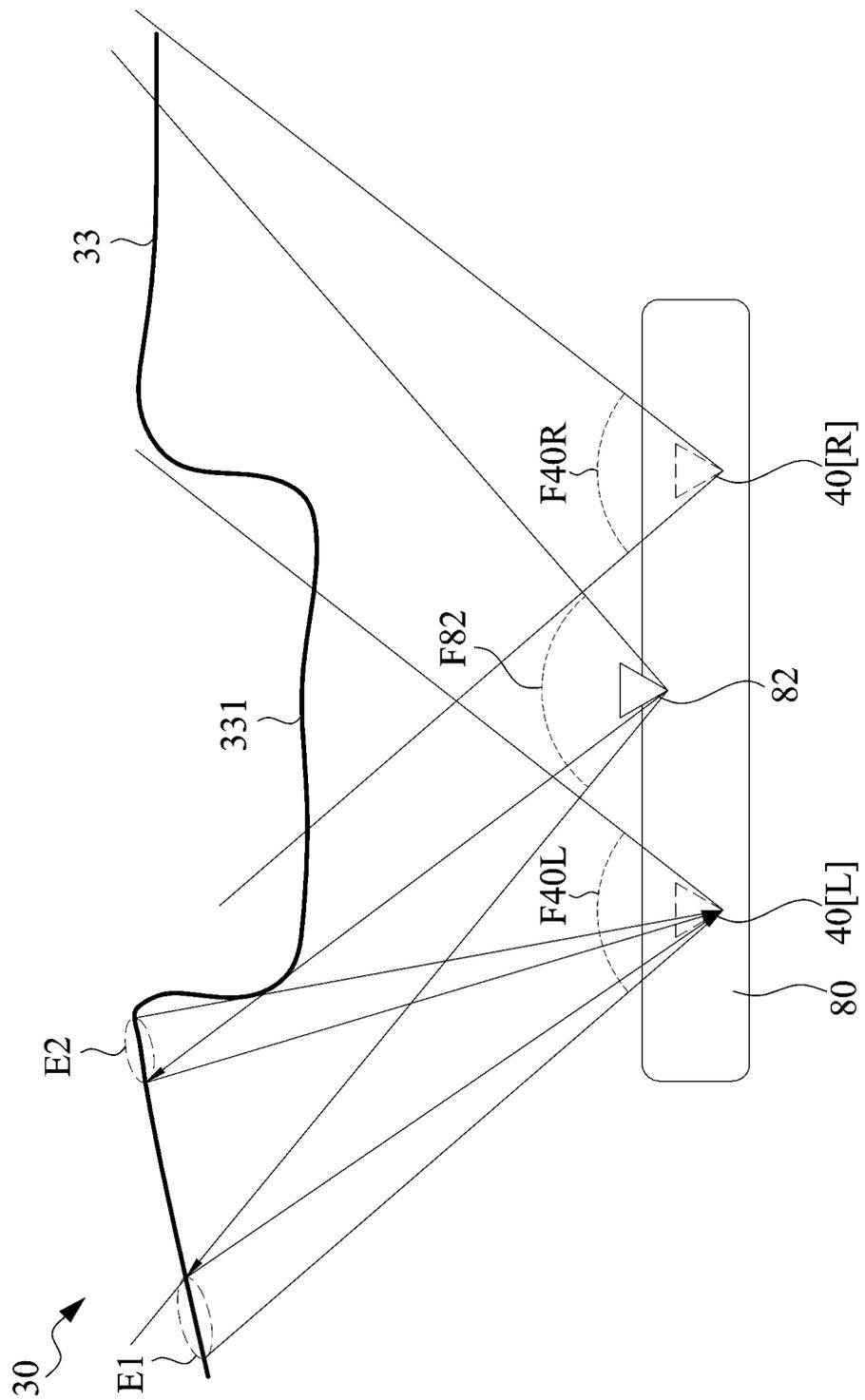
第 5 圖



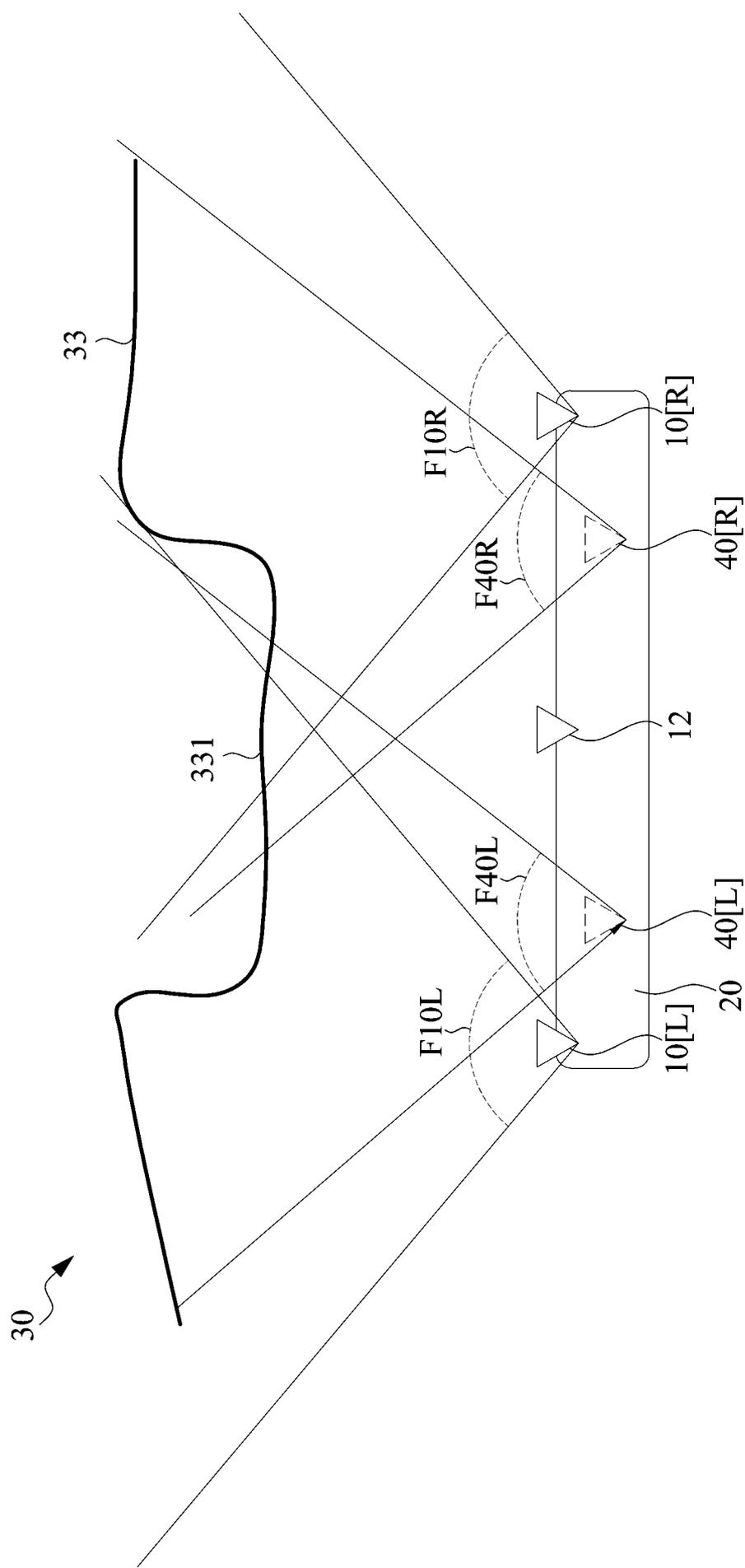
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖