



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201618042 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 16 日

(21) 申請案號：104119854 (22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 18 日

(51) Int. Cl. : *G06T15/20 (2011.01)* *H04N13/00 (2006.01)*
H04N13/02 (2006.01) *H04N13/04 (2006.01)*

(30) 優先權：2014/06/19 歐洲專利局 14173093.7

(71) 申請人：皇家飛利浦有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS N. V. (NL)
 荷蘭

(72) 發明人：庫倫 巴特 KROON, BART (NL)；凡德沃爾 派崔克 路克 艾爾斯
 VANDEWALLE, PATRICK LUC ELS (BE)；維爾甘 克莉斯汀 VAREKAMP,
 CHRISTIAAN (NL)

(74) 代理人：林嘉興

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 66 頁

(54) 名稱

用於產生三維影像之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A THREE DIMENSIONAL IMAGE

(57) 摘要

本發明揭示一種自動立體 3D 顯示器，其包括用於產生一中間 3D 影像之一第一單元(503)。該中間 3D 影像包括複數個區域且該第一單元(503)經配置以產生對應於該等區域之不同視向的像素值之第一數目個影像區塊。影像區塊之該數目對於該複數個區域之一些區域而言係不同的。一第二單元(505)自該中間 3D 影像產生包括數個視圖影像的一輸出 3D 影像，其中該等視圖影像之各者對應於一視向。該顯示器進一步包括一顯示配置(301)及一驅動器(507)，驅動器(507)用於驅動該顯示配置(301)以顯示該輸出 3D 影像。一調適器(509)經配置以回應於該中間 3D 影像或一三維場景之一表示之一性質而針對一第一區域調適影像區塊之該數目，該第一影像產生單元(503)經配置以自該場景產生該中間影像。

An autostereoscopic 3D display comprises a first unit (503) for generating an intermediate 3D image. The intermediate 3D image comprises a plurality of regions and the first unit (503) is arranged to generate a first number of image blocks of pixel values corresponding to different view directions for the region regions. The number of image blocks is different for some regions of the plurality of regions. A second unit (505) generates an output 3D image comprising a number of view images from the intermediate 3D image, where each of the view images correspond to a view direction. The display further comprises a display arrangement (301) and a driver (507) for driving the display arrangement (301) to display the output 3D image. An adaptor (509) is arranged to adapt the number of image blocks for a first region in response to a property of the intermediate 3D image or a representation of a three dimensional scene from which the first image generating unit (503) is arranged to generate the intermediate image.

指定代表圖：

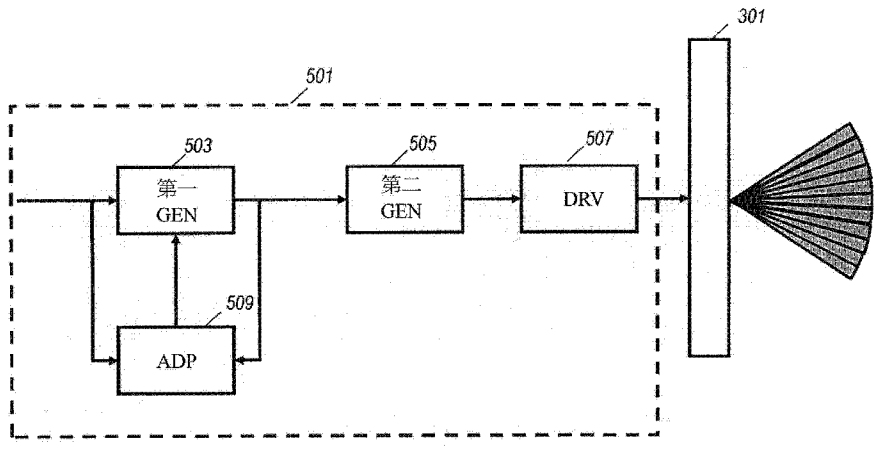


圖5

符號簡單說明：

- 301 . . . 自動立體顯示配置
- 501 . . . 顯示驅動器
- 503 . . . 第一影像產生單元
- 505 . . . 第二影像產生單元
- 507 . . . 驅動器
- 509 . . . 調適器

發明摘要

※ 申請案號：10411 9854

※ 申請日：104. 6. 18

※IPC 分類：G06T 15/60 (2011.01)

H04N 13/00 (2006.01)

H04N 13/02 (2006.01)

H04N 13/04 (2006.01)

【發明名稱】

用於產生三維影像之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A THREE
DIMENSIONAL IMAGE

【中文】

本發明揭示一種自動立體3D顯示器，其包括用於產生一中間3D影像之一第一單元(503)。該中間3D影像包括複數個區域且該第一單元(503)經配置以產生對應於該等區域之不同視向的像素值之第一數目個影像區塊。影像區塊之該數目對於該複數個區域之一些區域而言係不同的。一第二單元(505)自該中間3D影像產生包括數個視圖影像的一輸出3D影像，其中該等視圖影像之各者對應於一視向。該顯示器進一步包括一顯示配置(301)及一驅動器(507)，驅動器(507)用於驅動該顯示配置(301)以顯示該輸出3D影像。一調適器(509)經配置以回應於該中間3D影像或一三維場景之一表示之一性質而針對一第一區域調適影像區塊之該數目，該第一影像產生單元(503)經配置以自該場景產生該中間影像。

【英文】

An autostereoscopic 3D display comprises a first unit (503) for generating an intermediate 3D image. The intermediate 3D image comprises a plurality of regions and the first unit (503) is arranged to generate a first number of image blocks of pixel values corresponding to different view directions for the region regions. The number of image blocks is different for some regions of the plurality of regions. A second unit (505) generates an output 3D image comprising a number of view images from the intermediate 3D image, where each of the view images correspond to a view direction. The display further comprises a display arrangement (301) and a driver (507) for driving the display arrangement (301) to display the output 3D image. An adaptor (509) is arranged to adapt the number of image blocks for a first region in response to a property of the intermediate 3D image or a representation of a three dimensional scene from which the first image generating unit (503) is arranged to generate the intermediate image.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 301 自動立體顯示配置
- 501 顯示驅動器
- 503 第一影像產生單元
- 505 第二影像產生單元
- 507 驅動器
- 509 調適器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

（無）

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

用於產生三維影像之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A THREE
DIMENSIONAL IMAGE

【技術領域】

本發明係關於一三維影像之處理，且特定言之(但不限於)係關於用於呈現於一自動立體顯示器上之一三維影像的產生。

【先前技術】

三維(3D)顯示器正受到逐漸增加之關注且正進行如何提供三維感知至一觀察者的顯著研究。3D顯示器藉由提供正觀看之場景的不同視圖給使用者的雙眼而增加三維至觀看體驗。此可藉由使該使用者戴上眼鏡以分離兩個顯示視圖而達成。然而，因為此對於該使用者而言係相對不方便的，所有在許多情況中，可期望使用自動立體顯示器，該等自動立體顯示器直接產生不同視圖且投射該等不同視圖至該使用者的眼睛。確實，一段時間以來，各個公司一直在積極地開發適用於演現三維成像之自動立體顯示器。自動立體顯示器可在無需特殊頭戴裝置及/或眼鏡的情況下呈現給觀察者一3D印象。

自動立體顯示器大體上針對不同視角提供不同視圖。以此方式，一第一影像可經產生用於一觀察者之左眼且一第二影像用於右眼。藉由該等適當影像(即，分別適當的自左眼及右眼之視點)，可傳達一3D印象至該觀察者。

自動立體顯示器趨向於使用構件(諸如，雙凸透鏡或視差障壁/障壁遮罩)以分離視圖，且在不同方向上發送該等視圖使得其等個別地

達到使用者的眼睛。針對立體顯示器，要求兩個視圖，但是大多數自動立體顯示器通常利用更多視圖(諸如，(例如) 9個視圖)。

為實現3D影像效果之期望，產生內容以包含描述捕獲場景之3D態樣的資料。例如，針對電腦產生之圖形，一三維模型可經開發且用於自一所給觀看位置計算影像。例如，此一方法經常用於提供一3D效果之電腦遊戲。

舉另一實例，視訊內容(諸如，電影或電視節目)日益產生以包含一些3D資訊。此資訊可使用專用3D相機捕獲(該等專用3D相機捕獲自稍微位移相機位置的兩個同步影像藉此直接產生立體影像)或可(例如)藉由亦能夠捕獲深度之相機捕獲。

通常，自動立體顯示器產生視圖「圖錐」，其中各圖錐含有對應於一場景之不同視角之多個視圖。相鄰(或在一些情況下，進一步移位)視圖之間的視角差經產生以對應於一使用的右眼及左眼之間的視角差。據此，一觀察者(其左眼及右眼看見兩個適當視圖)將感知一3D效果。於圖1中繪示其中9個不同視圖產生於一觀察圖錐中之此一系統的一實例。

許多自動立體顯示器能夠產生大量視圖。例如，產生9個視圖之自動立體顯示器並非不常見。此等顯示器(例如)適用於其中若干觀察者可在相同時間觀看顯示器且全部體驗3D效果之多觀察者情況。亦已開發具有甚至更高數目個視圖的顯示器，包含(例如)可提供(例如) 28個不同視圖之顯示器。此等顯示器通常可使用相對較窄視錐，導致使用者的眼睛同時接收來自複數個視圖之光。同樣地，左眼及右眼將通常定位於並不相鄰之視圖中(如圖1之實例中)。

圖2繪示自多個子像素之一3D像素(具有三色彩通道)的形成之一實例。在實例中， w 係水平子像素節距， h 係垂直子像素節距， N 係每一單一色彩色標(patch)之子像素的平均數目。雙凸透鏡傾斜 $s =$

$\tan \theta$ ，且水平方向上量測之節距係以子像素節距為單位的 p 。在該3D像素內，粗線指示不同色彩之色標之間的時間隔且細線指示子像素之間的時間隔。另一有用數量係子像素縱橫比： $a=w/h$ 。接著 $N=a/s$ 。針對RGB條紋圖案上之常見傾斜1/6透鏡， $a = 1/3$ 且 $s=1/6$ ，所以 $N=2$ 。

關於習知2D顯示器，在大多數應用中影像品質對一3D顯示而言係最重要的，且對消費者市場(諸如，(例如)針對3D電視或監測器)而言尤其重要。然而，不同視圖之表示提供額外複雜性及潛在影像降級。

明確言之，為保持該資料量以分散及處理成一可管理量，3D內容通常依基於非常低數目個2D影像之格式提供3D內容。例如，可藉由對應於藉由指示各像素之一深度之一深度圖支援的一個視角之一單一2D影像而提供3D影像資料。另一常見表示提供兩個2D影像，其中一2D影像用於觀察者的左眼且另一2D影像用於觀察者的右眼。

因此，該三維影像資訊通常以一壓縮格式提供，且通常藉由相對較低數目個不同視點影像而表示。據此，為提供用於自動立體顯示器之各自個別視向的視圖影像，有必要對該所接收資料應用實質處理。明確言之，為產生用於自動立體顯示器之視圖影像，通常有必要執行演現且亦執行(3D)影像處理。例如，基於深度資訊之視點偏移對產生額外視圖而言通常係有必要的。

舉另一實例，在一些應用中，直接藉由評估一3D模型而產生3D影像資料(例如，諸如藉由基於3D模型而產生影像資料)。模型可(例如)符合OpenGL圖形標準且可含有三角形及/或結合紋理之網眼。因此，在一些應用中，可藉由評估三維場景之3D圖形模型而產生針對特定視角之影像。

當使用一自動立體顯示器用於3D呈現時，投射對應於不同視角之相對較大數目個個別視圖(諸如，通常9個、15個或29個視圖)。據

此，必須產生對應於不同視角之數個影像。此可藉由執行針對各視圖之輸入3D影像資料之3D處理而達成。例如，針對各視圖，對應於預設視角之輸入影像經處理以產生所要視角之該對應視圖。特定言之，此3D處理包含取決於其等深度之像素像差偏移、填充解閉塞區域等等。

類似地，在基於評估3D模型之一些系統中，可針對各視圖評估該模型以產生對應於彼視角之該影像。

因此，在一些系統中，執行3D處理以產生針對自動立體顯示器之各視圖之一影像。然而，此方法之缺點係其需求非常多計算且要求一高計算資源。此對係(例如)要求即時處理之一視訊序列或遊戲之部分的3D影像而言可係特別關鍵。

為減小計算複雜性，已提議僅演現自動立體顯示器所需之影像的一子集。例如，3D處理針對一15視圖影像僅可產生8個影像。在此等系統中，針對各視圖之影像可藉由選擇對應於最接近該視圖之影像的視角之所產生影像而產生。在一些系統中，可藉由(例如)包圍當前視圖影像之兩個演現影像(即，對應於在各方向上具有最接近視角之影像)之間的一簡單線性內插而產生所給視圖影像。

確實，當前，當演現內容用於自動立體3D顯示器時，典型方法係演現對應於固定視角之固定數目個影像。隨後，針對自動立體顯示器之各像素，判定所要輸出視角，且接著藉由選擇用於最接近視角之演現影像中之對應像素或藉由具有最接近視角之影像之像素之一加權求和而產生像素。

然而，雖然此一方法可減小整體計算資源使用，但是其亦趨向於引入數個缺點。特定言之，該方法趨向於減小所感知影像品質且引入數個假影。

例如，若藉由3D處理演現相對較低數目個影像，則所感知3D影

像中之邊緣將趨向於展現重影效果(例如，將經常經受物件之邊緣的多個稍微移位複本)。同樣地，若一使用者相對於該顯示器移動使得觀察者的眼睛移動通過視錐之多個視圖，則將產生相對不均勻體驗，其中隨著觀察者的眼睛移動於視圖之間，影像物件可似乎在適當位置中跳躍或振動。

因此，為產生一高影像品質，可期望演現大量影像。然而，此增加複雜性及資源使用，且因此在品質與複雜性之間存在固有權衡，其在先前技術系統中趨向於次最佳。

因此，一種用於產生視圖影像之改良方法將係有利的，且特定言之，一種允許增加之靈活性、改良之影像品質、減小之複雜性、減小之資源需求、改良之複雜性與感知影像品質之間的權衡及/或改良之效能的方法將係有利的。

【發明內容】

據此，本發明尋求較佳地緩和，減輕或消除單個地或以任何組合之上文所提及之缺點之一或多者。

根據本發明之一態樣，提供一種用於產生一輸出三維影像之裝置，該裝置包括：一第一影像產生單元，其用於產生一中間三維影像，該中間三維影像包括係該中間三維影像之空間細分的複數個區域，且該第一影像產生單元經配置以產生針對該複數個區域之像素值的數個影像區塊，影像區塊之該數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同，且各影像區塊包括對應於一視向之一群組之像素的像素值；一第二影像產生單元，其用於自該中間三維影像之產生包括數個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；一調適器，其用於回應於該中間三維影像及一三維場景之一表示的至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目，該第一影像產生單元經配置以自該場景

產生該中間三維影像。

在許多實施例中，本發明可提供經改良三維影像，其當顯示於三維顯示器(諸如，自動立體顯示器)上時可提供經改良感知影像品質。在許多實施例中，方法可導致(例如)感知減小串擾效應(例如，當第二三維影像呈現於自動立體顯示器上時)。在許多實施例中，方法可產生其中減小影像降級及假影之感知影響之三維影像。當顯示時，觀察者可感知更加自然觀看三維場景。特定言之，在一些實施例中，當使用者移動通過自動立體顯示器之視錐時，方法可提供更平滑體驗。

在許多實施例中，本發明可減小複雜性。在許多情況中，方法可實質上減小所要影像資料之三維處理量。在許多實施例中，方法可提供可用計算資源之更加有效使用或可(例如)減小所要計算資源。經減小之複雜性處理可經達成用於大區域之輸出三維影像。可實質上減小計算資源使用。方法可(例如)實現相對較高數目個視圖影像的產生，甚至在具有相對較低計算能力之裝置中。

在許多實施例及情況中，本發明可提供經改良之計算資源對影像品質權衡。特定言之，方法可允許可用計算資源鎖定目標於三維影像之最關鍵部分。因此，藉由基於三維影像之性質而調適藉由該第一影像產生單元產生之影像區塊所表示的視圖之數目，可調適可用處理能力以改良其中最大可能地藉由使用者注意之影像品質。明確言之，可允許假影減小及緩和集中於其中此等假影最大可能地出現或最可能注意之區域上。

特定言之，該調適器可執行藉由該第一影像產生單元演現之視圖之數目之局部調適，且此調適可係基於局部影像特性。因此，在系統中，可藉由不同數目個影像區塊表示中間影像之不同區域，各影像區塊對應於一不同視角。因此，各區域中之影像區塊/視角之數目取

決於一局部影像性質。

三維影像可係三維場景之任何表示且明確言之可係提供視覺資訊及(相關聯)深度資訊之任何資料。三維影像可(例如)係對應於場景之不同視點之兩個或兩個以上(潛在地，部分)影像。三維影像可(例如)係對應於左眼視圖及右眼視圖之兩個2D影像。在一些情況下，三維影像可藉由兩個以上視圖表示(例如，諸如藉由用於自動立體顯示器之9個或28個視圖之2D影像)。在一些情況下，深度資訊(例如，提供作為像差或移位資料)可提供作為三維影像之部分。在一些實施例中，三維影像可(例如)連同相關聯之深度資訊提供作為單一影像。在一些情況下，三維影像可連同閉塞資料及深度資料提供作為來自所給視向之2D影像。例如，三維影像可提供作為Z堆疊表示及可行地相關聯之深度圖。例如，Z堆疊可包括對應於針對所給視點之完整影像的頂層。因此，二維顯示器可直接演現此影像。因為影像包括在不同深度處之像素(例如，一些係背景像素，且其他像素對應於在不同深度處之不同前景物件)，所以頂層影像可具有一相關聯之度圖。接著，Z堆疊之第二層可包括頂層之閉塞資訊。明確言之，針對頂層之各像素，第二層可包括一像素，該像素表示若藉由頂層中之對應像素表示的影像物件不存在，則將看見何物。假使，對應像素已係背景像素(且因此不存在閉塞)，則第二層可不包括針對此像素之任何像素值。方法可經重複用於Z堆疊之任何額外層。在一些實施例中，可針對Z堆疊之各層提供深度圖。

在一些實施例中，該第一影像產生單元可藉由處理一輸入三維影像而產生該中間三維影像。在此等實施例中，該第一影像產生單元可產生該中間三維影像，以與針對至少一些區域之該輸入影像相比，包含針對更多視圖之影像資料。在一些實施例中，該第一影像產生單元可藉由評估針對特定視向之場景之三維圖像模型而產生針對該中間

三維影像之影像資料。

在一些實施例中，該第一影像產生單元可藉由評估三維模型而產生該中間三維影像。

該第一影像產生單元可經配置以使用三維影像處理而產生該中間三維影像，該三維影像處理包括取決於被處理之至少一個影像像素之深度的程序。該第一影像產生單元可經配置以使用基於/取決於深度影像處理之一程序而產生該中間三維影像。該第二影像產生單元可經配置以使用不取決於經處理之任何影像像素之深度的程序而產生該輸出三維影像。該第二影像產生單元可經配置以使用不基於/取決於深度影像處理而自該中間三維影像產生該輸出三維影像。因此，當產生該中間三維影像時，該第一影像產生單元可考慮深度/像差資訊，而當產生該輸出三維影像時，該第二影像產生單元不考慮深度/像差資訊。

明確言之，該第二影像產生單元可經配置以回應於該中間三維影像之影像區塊之加權線性組合而產生該輸出三維影像。例如，針對該輸出三維影像之各視圖影像之各像素，該(等)像素值可判定為該中間三維影像之該等影像區塊中之該對應像素之一加權線性組合，該等加權取決於相對於該等影像區塊之該等視角的該視圖之該視角。

該第一影像產生單元可藉由一輸入三維影像之基於深度處理而產生該中間三維影像。針對至少一些區域，此處理可包含產生對應於視角之影像區塊(於該輸入三維影像中，未提供對應於該視角之影像區塊的影像資料)。據此，該輸入三維影像之該處理可包含影像視角偏移。此可包含像素移位、填充解閉塞區域等等。

一區域可對應於該中間三維影像之任何空間細分。

該中間三維影像可藉由一組影像區塊形成用於具有包括一或多個影像區塊之各組影像區塊的該中間三維影像之各區域，一組影像區

塊之各影像區塊對應於一不同視角。在許多實施例中，各組影像區塊包括用於不同視角的最少(例如，2個、3個或5個)影像區塊。在許多實施例中，針對一或多個視向之影像區塊包括於所有組之影像區塊中。因此，該中間三維影像可包含數個完整影像(各者與一視角相關聯)。例如，可藉由N個完整視圖影像表示該中間三維影像，各完整視圖對應於一不同視角，且此針對額外視角，外該等組之影像區塊之一子集可包括一或多個影像區塊。藉由該調適器基於一所給組/區域之一鄰域中之影像性質而判定針對該組之該區域的額外影像區塊/額外視角之數目。額外影像區塊/額外視角之數目可在不同區域之間變化。

該輸出三維影像可包括預定數目個視圖影像。各視圖影像可係一完整影像，且因此可含有針對該影像之所有區域之影像資料。該輸出三維影像可產生作為一組M個影像，其中該M個影像之各者直接產生作為一影像用於一自動立體顯示器之一個視圖。該輸出三維影像可僅藉由該M個視圖影像表示且(例如)可不包含任何深度或像差圖。該輸出三維影像可表示為一組單獨視圖影像或可(例如)藉由包括交錯視圖影像之一編織影像表示。在一些實施例或情況中，該等視圖影像之一或多者可係一部分影像。

一影像區塊可對應於一影像區域或一群組之像素(針對該等像素提供視覺像素值)。因此，可藉由針對一群組之像素之像素值而形成一影像區塊。該等像素值可係視覺像素值(例如，諸如照度值、色度值及/或色差值)。該第一影像產生單元可藉由產生針對一群組之像素之像素值而產生一影像區塊。針對一所給視向，該中間三維影像可包括區域(針對該等區域，未判定像素值)(該影像中之空區域或孔)及影像區塊(針對該等影像區塊，藉由該第一影像產生單元產生像素值)。一影像區塊可係針對一群組之像素之一組像素值。

一視圖影像可係針對一所給視向之一影像。視圖影像可係具有無空白區域之一完整影像。

該性質可係針對該第一區域/該第一區域之一鄰域中之一影像性質。該鄰域可係該中間三維影像或該輸入三維影像中之一鄰域。

在一些實施例中，可回應於該中間三維影像之一性質(例如，諸如針對該中間三維影像中之該第一區域的一深度及/或對比)而調適針對該複數個區域之該第一區域的影像區塊之數目。

在一些實施例中，自一三維場景之一表示而產生該中間三維信號。

在一些實施例中，可(例如)藉由一輸入三維影像表示該三維場景，且可自該輸入三維影像產生該中間三維影像。在一些實施例中，可回應於該輸入三維影像之一性質(例如，諸如針對該輸入三維影像中之該第一區域的一深度及/或對比)而調適針對該複數個區域之該第一區域的影像區塊之數目。

在一些實施例中，可(例如)藉由一三維模型(包含(例如)模仿紋理及光源)而表示該三維場景。在此等實施例中，可自該三維模型產生該中間三維影像。在一些實施例中，可回應於一三維模型之一性質(例如，諸如針對對應於該輸入/中間三維影像中之該第一區域的模型物件之一深度及/或對比量測)而調適針對該複數個區域之該第一區域的影像區塊之數目。

因此，在許多實施例中，該調適器可經配置以回應於該中間三維影像、一輸入三維影像及一三維模型之至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目(回應於一輸入三維影像之一性質，該第一影像產生單元經配置以產生該中間影像，回應於一三維模型，該第一影像產生單元經配置以產生該中間影像)。

根據本發明之一選用特徵，該性質係一深度量測。

明確言之，該性質可係一鄰域深度量測。該調適器可經配置以回應於針對一第一區域之一鄰域的一深度量測而判定針對該第一區域之個影像區塊之數目。一鄰域可係包括屬於該第一區域之至少一個像素的一區域。該調適器可經配置以回應於針對包括一第一區域之至少一個像素之一區域的一深度量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

該調適器可經配置以針對該複數個區域之所有區域而執行此操作。可獨立於各區域而執行影像區塊之數目之判定。

在許多實施例及情況中，該方法可提供一經改良之影像品質對計算資源使用。明確言之，可取決於深度量測而跨一影像不均勻地分佈一影像產生裝置之計算資源，且明確言之，演現資源可集中於具有對一參考平面實質深度偏差之區域上。

該深度量測可指示一深度位準(例如，諸如表明區域之一鄰域中之像素的深度值之一平均或加權深度值)。在一些實施例中，該深度量測可指示區域中之對一參考深度之一深度偏差，明確言之可係螢幕位準深度(對應於不同視圖之影像之間的零像差)。

根據本發明之一選用特徵，該影像性質係一鄰域對比量測。

明確言之，該性質可係一鄰域對比量測。該調適器可經配置以回應於針對一第一區域之一鄰域的一對比量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。一鄰域可係包括屬於該第一區域之至少一個像素的一區域。該調適器可經配置以回應於針對包括一第一區域之至少一個像素之一區域的一對比量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

該調適器可經配置以針對該複數個區域之所有區域而執行此操作。可獨立於各區域而執行影像區塊之數目之判定。

在許多實施例及情況中，該方法可提供一經改良之影像品質對計算資源使用。明確言之，可取決於該對比量測而跨一影像不均勻地分佈一影像產生裝置之計算資源，且明確言之，演現資源可集中於展現實質局部對比之區域上。

該對比量測可指示該區域之一鄰域中之一對比度，且可(例如)指示該鄰域中之一照度/亮度/強度。在一些實施例中，該對比量測可指示該鄰域中之影像物件邊緣轉變。

在一些實施例中，該對比量測係一水平對比量測。

在許多實施例中，該影像性質係一(鄰域)深度量測及一(鄰域)對比量測之至少一者。該調適器可經配置以回應於針對一第一區域之一鄰域的一對比量測及一深度量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。該調適器可經配置以針對該複數個區域之所有區域而執行此操作。可獨立於各區域而執行影像區塊之數目之判定。

根據本發明之一選用特徵，該調適器進一步經配置以回應於針對該第一影像產生單元之一計算資源可用性而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

本發明可(例如)針對可用計算資源提供一經改良之調適及通常最佳化影像品質。明確言之，方法可允許影像演現之調適，使得限制可用資源可(例如)引導至其中對於所得影像品質之影響被最佳化的區域。

根據本發明之一選用特徵，該複數個區域包括藉由至少一個像素列形成之區域。

在許多實施例中，此可提供經減小之複雜性及經簡化之操作，同時仍允許高度靈活目標資源。而且，在許多情況中，方法可減小用於劃分影像成為區域的計算資源，而未導致影像降級之不可接受增加及/或處理各區域所需之處理。

在許多情況中，藉由一或多個像素列形成該複數個區域之所有區域。

根據本發明之一選用特徵，該複數個區域之至少一個區域僅包括一像素列之一子集像素。

在許多實施例中，此可提供經改良之資源目標，且特定言之可提供該第一影像產生單元之計算資源之一更精確分配。

根據本發明之一選用特徵，該第一影像產生單元經配置以針對第一數目個視向產生用於該複數個區域之所有區域的影像區塊，且該調適器經配置以隨後選擇該複數個區域之一子集區域，針對該子集區域以回應於該第一數目個視角的各區域之該等影像區塊之間的像差而產生針對至少一個額外視向之影像區塊。

在許多實施例及情況中，本發明可提供一經改良之計算資源對影像品質權衡。該方法可提供一有效操作，允許資源之精確分配，同時允許使用一低複雜性且低資源需求控制及分配方法。該方法可提供經促進及/或經減小實施方案及/或操作。

根據本發明之一選用特徵，該調適器經配置以選擇一區域(針對該區域，回應於超過一臨限值之一像差量測而產生針對至少一個額外視角之一影像區塊)，該像差量測係相鄰於該額外視角之兩個視角之兩個影像區塊之一像差量測。

在許多實施例及情況中，本發明可提供一經改良之計算資源對影像品質權衡。該方法可提供一有效操作，允許資源之精確分配同時允許使用一低複雜性及低資源需求控制及分配方法。該方法可提供一經促進及/或經減小之實施方案及/或操作。

根據本發明之一選用特徵，該調適器經配置以判定一子集區域(針對該子集區域，一深度量測係低於一臨限值)，且設定該子集之各區域中的影像區塊之數目為1。

針對該子集區域中之各區域，該第一影像產生單元僅可產生2D影像資訊。

此可減小該子集區域之計算資源藉此騰出資源分配用於其他區域。在一些實施例中，其可導致經改良之影像品質。

在一些實施例中，該第一影像產生單元經配置以自一輸入三維影像產生該中間三維影像，該輸入三維影像藉由對應於不同視角之一組複數個二維影像之至少一者表示，且一二維影像具有一相關聯深度圖。

在一些實施例中，該第一影像產生單元經配置以藉由評估一圖形三維模型而產生該中間三維影像。

在一些實施例中，該性質可係一非空間性質，且明確言之可係一非深度性質。

根據本發明之一選用特徵，該性質係一視覺性質。

在許多實施例中，此可提供經改良之效能。明確言之，該性質可係針對該第一區域之至少一個像素之一鄰域的一視覺性質。該調適器可經配置以回應於針對該第一區域之一鄰域的一視覺性質而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。(該第一區域之)一鄰域可係包括屬於該第一區域之至少一個像素的一區域。該調適器可經配置以回應於針對包括一第一區域之至少一個像素之一區域的一視覺性質而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

該調適器可經配置以針對該複數個區域之所有區域而執行此操作。可獨立於各區域而執行影像區塊之數目之判定。

該視覺性質可指示該區域之一鄰域中之一視覺性質，且可(例如)指示該鄰域中之一照度/亮度/強度變化。

根據本發明之一選用特徵，該性質指示一亮度性質及一色彩性質之至少一者。

在許多實施例中，此可提供經改良之效能。明確言之，該性質可指示針對該第一區域之至少一個像素之一鄰域的一亮度性質及一色彩性質之至少一者。該調適器可經配置以回應於該第一區域之一鄰域之一亮度性質及一色彩性質之至少一者而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。(該第一區域之)一鄰域可係包括屬於該第一區域之至少一個像素之一區域。該調適器可經配置以回應於針對包括一第一區域之至少一個像素之一區域的一視覺性質而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

該調適器可經配置以針對該複數個區域之所有區域而執行此操作。可獨立於各區域而執行影像區塊之數目之判定。

該性質可藉由使一值取決於或至少部分自一亮度值及一色彩值之至少一者導出(包含(例如)取決於亮度及/或色彩變化)而指示一亮度性質及一色彩性質之至少一者。

根據本發明之一選用特徵，該第一影像產生單元經配置以基於一三維場景之一三維模型而產生該中間三維影像；且該調適器經配置以回應於該三維模型之一性質而調適個影像區塊之數目。

根據本發明之一態樣，提供自動立體三維顯示器，其包括：一第一影像產生單元，其用於產生一中間三維影像，該中間三維影像包括複數個區域，且該第一影像產生單元經配置以產生對應於針對該複數個區域之視向的像素值之數個影像區塊，影像區塊之數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同的；一第二影像產生單元，其用於自該中間三維影像產生包括第二數目個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；一顯示配置，其用於顯示三維影像；一顯示驅動器，其用於驅動該顯示配置以顯示該輸出三維影像；及一調適器，其用於回應於該中間三維影像及至該第一影像產生單元之一三維輸入影像之至少一者之一性質而針對該複數個區域之

至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目。

根據本發明之一態樣，提供一種產生一輸出三維影像之方法，該方法包括：藉由產生對應於複數個區域之視向的像素值之數個影像區塊而產生包括該複數個區域之一中間三維影像，影像區塊之數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同的；自該中間三維影像產生包括第二數目個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；回應於該中間三維影像及用於產生該中間三維影像之一三維輸入影像之至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目。

自下文所述之(若干)實施例將明白且參考下文所述之(若干)實施例將闡明本發明之此等及其他態樣、特徵及優點。

【圖式簡單說明】

將僅藉由實例參考圖式描述本發明之實施例，其中

圖1繪示自一自動立體顯示器產生之視圖的一實例；

圖2繪示覆疊一自動立體顯示器之一顯示面板的一雙凸透鏡螢幕之一實例；

圖3繪示一自動立體顯示裝置之元件的一示意性透視圖；

圖4繪示一自動立體顯示裝置之元件之一橫截面圖；

圖5繪示根據本發明之一些實施例之一顯示系統的一實例；

圖6繪示自一自動立體顯示器之一投射視圖影像的一實例；

圖7繪示具有兩個物件之一三維場景之一實例；

圖8繪示根據本發明之一些實施例之用於產生一輸出三維影像之一實例性方法的態樣；

圖9繪示具有兩個物件之一三維場景的一實例；

圖10繪示根據本發明之一些實施例之用於產生一輸出三維影像之一實例性方法的態樣；

圖11繪示根據本發明之一些實施例之用於產生一輸出三維影像之一實例性方法的態樣。

【實施方式】

下列描述集中於可應用於用作顯示三維影像之一自動立體顯示器的本發明之實施例。然而，將瞭解，本發明不受限於此應用，而是可應用於許多其他應用，包含(例如)基於視圖分離眼鏡之立體顯示器。

自動立體顯示配置301包括一顯示面板303。顯示配置301可含有一光源307 (例如，當該顯示器係一LCD類型顯示器時)，但此並非必要的(例如，針對OLED類型顯示器)。

顯示配置301亦包括配置於顯示面板303之顯示側上之以一雙凸薄片之形式之一視圖形成光學元件309，視圖形成光學元件309執行一視圖形成功能。視圖形成光學元件309包括彼此平行延伸之一列雙凸透鏡311，為簡潔起見，用放大尺寸展示僅一個雙凸透鏡。雙凸透鏡311充當視圖形成元件以執行一視圖形成功能。圖3之該等雙凸透鏡具有背對該顯示面板之一凸面。亦可形成其中其等凸面側面朝該顯示面板之雙凸透鏡。

雙凸透鏡311可係以凸面圓柱形元件之形式，且其等充當一光輸出引導構件，以提供來自顯示面303之不同影像或視圖至定位於顯示配置301之前的一使用者的眼睛。

圖3中所展示之自動立體顯示配置301能夠在不同方向上提供若干不同透視圖。特定言之，各雙凸透鏡311覆疊各列中之一小群組之顯示子像素305。雙凸透鏡311在一不同方向上投射一群組之各顯示子像素305，以便形成該等若干不同視圖。繼而，隨著使用的頭部從左移動至右，其眼睛將接收該等若干視圖之不同者。

圖5繪示根據本發明之一些實施例之一自動立體顯示器。該自動

立體顯示器包括一自動立體顯示配置301 (諸如，參考圖3及圖4所描述之自動立體顯示配置301)。此外，自動立體顯示器包括一顯示驅動器501，顯示驅動器501經配置以產生一驅動信號用於驅動自動立體顯示配置301使得此可呈現三維影像。

一三維影像通常可係提供用於藉由該三維影像表示之一場景之(同時)視覺及深度資訊的任何資料。通常，將藉由一深度指示及一光輸出指示兩者表示一三維影像之至少一些像素。該深度指示可(例如)直接係一深度值或一像差值。該光輸出指示通常可係包括至少一個照度及/或色度值之一組值。

一三維影像可係(例如)對應於不同視角之一組N個影像。舉另一實例，一三維影像可係具有用於右眼之一個二維影像及用於左眼之一個二維影像之一立體影像。舉另一實例，一三維影像可係具有一相關聯深度圖(例如，提供用於該單一影像之各像素的一像差或深度值)之一單一二維影像。舉又另一實例，一三維影像可係具有一相關聯深度圖之一Z堆疊。一三維影像之一或多個(可能所有)二維影像可係部分影像。因此，一三維影像之不同二維影像可包括影像資料用於不同區域。

顯示驅動器501包括經配置以產生一中間三維影像之一第一影像產生單元503。第一影像產生單元503耦合至一第二影像產生單元505，第二影像產生單元505經配置以自接收自第一影像產生單元503之該三維影像資料組產生一輸出三維影像。

第二影像產生單元505耦合至一驅動器507，驅動器507經配置以產生一適當驅動信號用於自動立體顯示配置301。明確言之，驅動器507接收來自第二影像產生單元505之該輸出三維影像且繼續產生一驅動信號，當該驅動信號饋入至自動立體顯示配置301時，使該輸出三維影像演現。

該輸出三維影像包括數個視圖影像，其中各視圖影像對應於一(不同)視向。各視圖影像可自一所給視向提供場景之一完整影像。明確言之，該輸出三維影像可包括來自不同視向(且明確言之，來自不同視角)之場景的複數個影像。在許多實施例中，該輸出三維影像可包括該自動立體顯示之各視圖的一個視圖影像。例如，該自動立體顯示器可係一9視圖顯示器，且第二影像產生單元505可產生該輸出三維影像作為九個影像，其中各影像對應於該自動立體顯示器之該等視圖之一者的視角。

第一影像產生單元503可產生該中間三維影像以包括複數個二維影像區塊，其中針對一所給視向而產生各影像區塊。一影像區塊可係一部分影像(即，各影像區塊可係一影像部分/片段)。一影像區塊可係一群組之像素(提供用於該群組之像素的視覺值)且明確言之係一群組之像素(提供用於該群組之光輸出指示(諸如，色度及/或照度值))。明確言之，影像資料可係像素值。

各影像區塊可對應於一視角且表示對應於彼視角之一完整二維影像的部分。該中間三維影像可包括一所給視向之複數個影像區塊。針對一些視角，該等影像區塊可足以形成一完整影像。因此，該中間三維影像可經產生以包括複數個二維影像，其中各影像對應於一所給視向且各影像潛在地係一部分影像。在許多實施例中，該等二維影像之一子集係完整影像，而其他僅係部分影像(其中所提供之影像資料量通常不同)。

通常，一二維影像對應於一所給像素區域/解析度(諸如，例如1920x1080像素)。針對一三維影像，藉由一所給像素區域/解析度表示對應於一所給視向之各二維影像，且通常此對於該三維影像中之所有影像而言係相同的。在圖5之實例中，第一影像產生單元503可產生該中間三維影像，以包括用於複數個視角之影像資料。針對各視角，

指派相同像素區域/解析度。然而，第一影像產生單元503可不產生所有影像為完整影像(即，僅可提供用於該影像之部分的影像資料)。因此，針對一所給視向，該中間三維影像可包括含有影像資訊之一或多個影像區塊且亦可含有空區域(針對該等空區域，不提供影像資訊)。因此，各影像區塊可係一視圖影像之一部分。例如，該像素區域可劃分成複數個區域，但僅可提供用於此等區域之一子集的影像資料。

在許多實施例中，第一影像產生單元503可產生該中間三維影像以包含針對一或多個視角之一完整組之影像區塊。因此，針對此等視角提供一完整視圖影像。然而，針對其他視角，僅可產生用於該等區域之一子集的影像資料。

影像區塊之數目、位置、範圍、形狀、大小等等可針對不同視角而不同。因此，於該中間三維影像中針對其等提供影像資料之該等視角可針對該影像之不同區域而不同。

確實，第一影像產生單元503可基於一所給大小之一影像畫布而產生一中間三維影像(例如，對應於自動立體顯示器之各視圖影像的影像解析度)。針對一所給區域(一區域可(例如)係一單一像素或一群組之像素)，該中間三維影像可包括針對數個不同視角之影像資料。此影像資料提供於影像區塊中。針對其等提供有影像資料(即，針對其等產生一影像區塊)的視角之數目可針對不同區域(例如，針對不同像素或像素群組)而不同。

等效地，該中間三維影像可被視為藉由數個二維視向影像形成，其中各視向影像對應於一視向。該等二維視向影像可係部分影像。因此，可於形成該影像之部分的影像區塊中提供影像資料。一二維視向影像之其他部分可係空的。影像區塊之性質可針對不同視向影像而不同，明確言之，包含於一所給視向影像中之影像區塊的大小及/或位置可在視向影像之間不同。例如，針對一些視向影像，該經包

含影像區塊可提供一完整影像(即，針對一些視向，可不存在孔/空區域)。針對其他視向，該等視向影像僅可含有一個或少量小影像區塊。因此，一些視向影像可幾乎完全空的。

在許多實施例及情況中，至少一些影像區塊可具有超過10、100、1000或1000個像素之一大小(即，一些影像區塊可藉由一群組之至少10、100、1000或1000像素形成)。

第二影像產生單元505經配置以處理該中間三維影像以產生該輸出三維影像。此處理通常包含產生一完整組之視圖影像，使得針對自動立體顯示配置301之該等視圖之各者提供一完整視圖影像。

第一影像產生單元503經配置以基於一三維處理而產生該中間三維影像。第一影像產生單元503應用一演算法來產生一所給視向之該等影像區塊，其中該演算法包含該場景/影像中之不同物件之一深度考慮。明確言之，第一影像產生單元503經配置以取決於該物件之深度產生表示不同物件之像素位置。

在一些實施例中，第一影像產生單元503可經配置以產生自一輸入三維影像之該中間三維影像。該輸入三維影像可(例如)係一相對較低資料速率表示(例如，諸如可對應於與一左眼視圖及一右眼視圖相對應之兩個三維影像)；或(例如)係具有一相關聯深度圖之一單一影像或z堆疊。

可自任何內部或外部源(諸如，自一本端記憶體、自一儲存媒體、自一遠端網路伺服器、自一無線電廣播等等)接收該輸入三維影像。在一些實施例中，該輸入三維影像(確實為該中間三維影像及該輸出三維影像)可係一單一靜止影像。在其他實施例中，該輸入三維影像(確實為該中間三維影像及該輸出三維影像)可係一三維視訊序列之一單一影像(一單一圖框)。

在此等實施例中，第一影像產生單元503可經配置以藉由執行包

含熟悉技術者所熟知之視圖偏移、解閉塞、像素偏移等等之三維程序而自該輸入三維影像產生該等影像區塊。

例如，為基於藉由一單一二維影像及深度圖形成之一輸入三維影像而產生針對一所給視角之一影像區塊，第一影像產生單元503可選擇對應於一特定區域之二維影像的像素。接著，自視角及如深度圖中所指示之像素之深度計算各像素之水平像素偏移。接著，使像素偏移達所計算量且藉由使用一適當解閉塞方法(諸如，內插技術或外推外推技術)填充偏移引起之任何孔。接著，所得判定像素值對應於針對視角之影像區塊。

在一些實施例中，可藉由第一影像產生單元503評估一場景之一三維模型及相關聯紋理及光源等等來產生該中間三維影像。例如，針對一遊戲應用，第一影像產生單元503可評估一三維元件且計算針對不同視角之影像資料。據此，在此等實例中，可藉由第一影像產生單元503合成該中間三維影像且不基於一輸入影像。

針對一特定區域而產生一影像區塊所針對的視角量可針對不同區域而不同。例如，針對自動立體顯示配置301之視圖之一子集視角，可使用適當基於深度之技術自該輸入影像計算一完整影像。例如，針對一9視圖自動立體顯示器，第一影像產生單元503可產生針對(例如) 5個視角之對應於完整影像之影像區塊。

該基於深度之處理通常需要大量計算且要求實質計算能力。據此，僅計算所要視圖影像之一子集係有利的。

除完整影像外，第一影像產生單元503可進一步計算針對一些額外視角之影像區塊，且明確言之，可計算針對對應於自動立體顯示器之其他四個視圖之視角的一或多個影像區塊。因此，此等影像區塊可針對額外視圖影像之一或多者提供一部分影像。

第二影像產生單元505經配置以產生包括視圖影像之該輸出三維

影像，且明確言之，可產生該自動立體顯示器之所有視圖影像。在特定實例中，第二影像產生單元505可基於該中間三維影像繼續產生所有9個視圖影像。

圖5之第二影像產生單元505之處理不考慮該中間三維影像之任何深度資訊。而是，可執行一處理以產生該輸出三維影像(其不取決於任何物件之一深度或該中間三維影像中之像素)。該處理可係導致低複雜性之一二維影像處理。

明確言之，第二影像產生單元505可回應於針對不同視角之該中間三維影像之影像區塊之一組合而產生該輸出三維影像之至少某些。明確言之，該組合可係針對一區域之影像區塊之影像資料之間的一內插。該內插通常可在對應於圍繞該視向之該兩個最接近視向(該資料針對該視向計算)之該兩個影像區塊之間。該內插可係一線性內插且因此該組合可係一直接線性加權總和。

舉一特定實例，第一影像產生單元503可產生對應於(例如)視圖-3、0及3 (參考圖1)之影像方向的一完整影像。現在第二影像產生單元505可繼續產生針對視圖2之影像資料。若不存在針對一所給區域給出之其他影像區塊，則可藉由針對視圖0及視圖3之視圖影像之影像資料之間的一內插而產生針對彼區域之該影像資料。然而，針對另一區域，該中間三維影像亦可包含針對視圖1之一影像區塊。在彼情況下，第一影像產生單元503可繼續藉由視圖1與視圖3之間的一內插而產生針對視圖2之影像資料。

因此，第二影像產生單元505可使用一相對較低複雜性及低計算要求程序。特定言之，該計算要求通常係實質上低於第一影像產生單元503之計算要求。然而，歸因於不基於深度處理，該程序將通常僅提供一近似值至針對視圖之校正影像，且明確言之，歸因於缺乏深度考慮而將趨向於引入三維假影。

據此，從影像品質觀點，可期望使用第一影像產生單元503之基於深度處理而產生影像資料，但是從計算資源觀點，可期望使用第二影像產生單元505之非深度處理而產生影像資料。

圖5之自動立體顯示器進一步包括一調適器509，調適器509經配置以回應於該中間三維影像及一三維場景之一表示(自該表示，第一影像產生單元503經配置以產生該中間影像)之至少一者之一性質而調適藉由第一影像產生單元503產生於一第一區域中之數個影像區塊。明確言之，該表示可係自其產生一輸入影像或該中間三維影像之三維模型。在一些實施例中，調適器509可經配置以回應於至該第一影像產生單元之一輸入影像(且明確言之，回應於針對該第一區域之一鄰域的一影像性質)而調適影像區塊之數目。

下列描述將首先集中於其中回應於該中間三維影像或該輸入三維影像之至少一者中之一性質(且明確言之，回應於一影像性質(諸如，對比或深度))而調適影像區塊之數目之實施例。

第一區域可係一空間區域(例如，界定為該中間三維影像之一二維(參考)影像中之一空間區域或等效地界定為該中間三維影像之一二維(參考)影像中之一群組之像素(或子像素))。

第一影像可係參考影像之一部分，且可通常小於(例如)總影像區域之50%、25%或10%)。第一影像區域可係參考影像之一部分，且可通常大於(例如)總影像區域之0.1%、0.5%、1%、5%或10%。在許多實施例中，該(等)影像可劃分成複數個影像區域(通常至少5個或10個影像區域及/或通常不多於50個、100個或500個區域)。

在許多實施例中，該第一區域可具有超過該參考影像之10、100、1000或甚至1000像素之一大小。

為清楚及簡潔起見，下列描述將集中於其中針對複數個區域執行調適之一方法。將瞭解，第一區域可係此等區域之任一者。

因此，在圖5之系統中，可動態地及局部地調適該中間三維影像中表示之視角之數目。視角之數目可針對不同區域而不同。明確言之，針對一所給區域，該中間三維影像可包括對應於不同視向/視角之數個影像區塊。可藉由調適器509基於一影像性質(且明確言之，基於針對該區域之一鄰域的一影像性質)調適針對一所給區域之影像區塊之數目。因此，基於該等局部影像性質而調適藉由第一影像產生單元503產生針對其等之影像資訊的視向之數目。

基於局部影像性質而調適藉由第一影像產生單元503產生的影像區塊之數目允許調適器509通常執行計算資源與影像品質之間的權衡之一動態及局部調適。藉由第一影像產生單元503演現之影像區塊越多，藉由第二影像產生單元505產生之所得視圖影像的品質越高，因為基於一完全基於深度計算之更多影像資訊係可用的。然而，針對一區域演現之影像區塊越少，計算資源越低，因為藉由第二影像產生單元505之處理來產生遺失資訊而通常要求比針對一完全基於深度處理低得多的計算資源。在下文中，藉由第一影像產生單元503之基於深度之演現亦將被稱為一演現。

因此，調適器509可執行基於第一影像產生單元503之一基於深度演現而計算針對一所給視圖影像之影像資料與第二影像產生單元505之非基於深度處理之間的權衡之一局部調適。

例如，可針對該中間三維影像(且等效地，針對該輸入三維影像)而判定數個區域。

調適器509可(例如)將該中間三維影像劃分成數個區域且可針對各區域判定該區域之一鄰域中之針對該中間三維影像之一局部影像性質。該等區域之大小及/或形狀在不同實施例中可係不同的，且可(例如)回應於影像特性而(例如)動態地改變。

例如，在一些實施例中，調適器509可使該中間三維影像分段成

多個影像片段(例如，基於色彩及/或照度，如熟悉技術者所熟知)該分段可直接提供多個影像物件之一識別，或在一些實施例中該等經判定之片段可(例如)結合於影像物件中。

舉另一實例，該第一三維影像可被劃分成預定大小及位置之區域。例如，影像可被劃分成一柵格之一預定大小的矩形影像區域。確實，在許多實施例中，各區域可對應於一單一像素。

可(例如)相對於該中間三維影像之一個二維影像而界定一區域。例如，可相對於針對該中間三維影像之一中心視圖影像而界定該區域。在此影像(或影像畫布)中，區域可界定為群組之像素。確實，各像素可被視作一區域。在一些實施例中，此參考影像可被劃分成像素區域(例如，藉由預定固定劃分成一柵格之矩形像素群組)。

接著，該調適器可繼續判定針對各區域之一適當影像性質，其中判定於該區域之一鄰域中之影像性質。可藉由分析參考影像而判定影像性質，或可(例如)藉由分析該中間三維影像之其他影像之對應部分而產生影像性質。

例如，在一些實施例中，調適器509可將該中間三維影像之一參考影像劃分成一柵格之矩形像素群組。例如，一1920x1080像素可被劃分成64個區域，各區域藉由240x135像素形成。針對此等區域之各者，調適器509可判定針對該區域之一鄰域中之像素的主要色彩範圍。明確言之，該鄰域可直接對應於該區域，且因此針對各區域而判定之影像性質可係(例如)該區域中之該參考影像的像素之一中間或平均色度值(例如，一YUV色彩表示之平均UV值)。在一些情況中，亦可判定色度變化。

基於此平均色度(且視情況，基於變化)，調適器509可判定針對該區域之影像區塊之數目(即，藉由第一影像產生單元503針對該區域產生用於其等之影像資料的不同視角之數目)。例如，調適器509可評

估平均色度是否在被視作對應於人類皮膚色調之一範圍內。若如此且(例如)若色度變化充分低，則調適器509指定該區域作為潛在人類皮膚區域。

接著，調適器509可取決於此是否經指定為一潛在人類皮膚區域之一區域來選擇待產生用於該區域之影像區塊之數目。例如，針對一潛在人類皮膚區域，可產生用於自動立體顯示配置301之所有視角的影像區塊。然而，針對所有其他區域，僅產生用於該等視角之一子集的影像區塊。例如，可針對潛在人類皮膚區域，產生對應於一9個視圖自動立體顯示器之各視角的9個影像區塊；而針對其他區域，產生對應於(例如)視圖-3、0及+3之僅3個影像區塊。

以此方式，以計算資源為代價之經改良之品質經達成用於可能對應於人類皮膚之區域。此可(例如)改良影像品質及(例如)人臉之三維感知同時仍使該整體計算資源使用保持低。

將瞭解，其中該影像性質被判定之該鄰域的大小及/形狀可在不同實施例及情況中不同且經取決於個別實施例之特定要求及偏好。

例如，於大於且可能實質上大於該區域之一鄰域中，影像性質可通常經判定為(例如)一對比量測或一深度量測。例如，若各像素對應於一區域，則可藉由考慮圍繞該像素之一區域中之像素而判定該對比量測。可(例如)藉由導致一軟轉變之一加權空間濾波器而判定該區域。

在許多實施例中，針對一區域之鄰域可係使相距於該區域之一像素之一距離不多於(例如) 50、100、250或500個像素的一群組之像素。在許多實施例中，針對一區域之鄰域可係使相距於該區域之一像素之一垂直距離不多於該中間三維影像之垂直尺寸之5%、10%或(例如) 20%及使相距於該區域之一像素之一水平距離不多於該中間三維影像之水平尺寸之5%、10%或(例如) 20%的一群組之像素。垂直尺寸

及水平尺寸可(例如)經量測為垂直像素解析度或水平像素解析度(即，作為針對影像之像素列或行之總數目)。

第一區域之鄰域可係包括屬於第一像素之至少一個像素的區域。

將瞭解，影像性質之判定可係基於該中間三維影像，且該影像性質可接著用於調適針對該中間三維影像產生哪些影像區塊。因此，可使用反覆方法，其中(例如)首先產生該中間三維影像之一部分(諸如，中心影像或另一參考影像)。基於此影像，可產生一或多個區域之影像性質。接著，基於所得影像性質，調適器509可判定哪些額外影像區塊待產生。

在上文描述中，基於該中間三維影像而判定影像性質。然而，將瞭解，不必直接藉由評估或分析該中間三維影像而判定針對一區域之影像性質，但是可(例如)藉由分析可提供該中間三維影像之一影像性質之一指示之一性質而判定。

明確言之，在其中自一輸入三維影像產生該中間三維影像之實例中，將在該輸入三維影像與該中間三維影像之間存在一緊密對應。確實，在許多實施例中，可藉由分析該輸入三維影像而產生該影像性質。

確實，將瞭解，在該中間三維影像中之區域與該輸入三維影像中之區域之間存在一對應。例如，針對相對於該中間三維影像之中間視圖影像而界定之一區域，一對應區域可視作存在於該輸入三維影像之該等影像中。例如，若該影像被給予作為具有一相關聯深度圖之一單一中心二維影像，則該輸入三維影像之該中心影像中的一群組之像素可直接對應於該輸入三維影像之該二維影像中的相同群組之像素。

在其中在一參考影像(相對於參考影像界定區域)與該輸入三維影像或該中間三維影像(基於該輸入三維影像或該中間三維影像，判定

影像性質)之一影像之間存在一角度差之情況下，可考慮對應像差。例如，可藉由評估一區域(其經偏移以反映該等影像之間的一視角差)中之另一影像之影像特性而判定針對該中間三維影像之一中心影像之一區域的影像性質。然而，在一些情況下，不可補償此一偏移且簡單地考慮相同區域(例如，若與其中影像性質被判定之鄰域相比較，該偏移被視作充分小，或若該區段包含完整像素列)。

亦將瞭解，可藉由考慮針對其他視向之資料而判定針對(例如)相對於一個視向而界定之一影像(例如，中心或參考影像)之一區域之一影像性質之一指示。例如，可藉由量測針對參考中心影像之像素之各側上之視角的兩個影像之像素之間的一像差而判定針對中心影像中之一像素之一深度指示(且確實，此等兩個影像可係該中間三維影像或該輸入三維影像之二維影像，例如，其等可係一輸入左眼及右眼影像)。

在一些實施例中，明確言之，影像性質可係一鄰域深度量測。調適器509可經配置以回應於針對第一區域之一鄰域之一深度量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。針對一區域之深度量測指示該區域之一鄰域中之一深度特性。

在一些實施例中，明確言之，影像性質可係一鄰域對比量測。調適器509可經配置以回應於針對第一區域之一鄰域的一對比量測而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。針對一區域之深度量測指示該區域之一鄰域中之一對比特性。

在許多實施例中，調適器509可有利地經配置以回應於針對第一區域之一鄰域的一對比量測及一深度量測兩者而判定針對該第一區域之影像區塊之數目。

將瞭解，其中量測被判定之該鄰域的大小不必與該區域的大小相同，而是可大於及小於該區域。用於判定深度量測及對比量測之鄰

域可相同或可不同。

例如，通常可判定對比量測以反映大於且可能實質上大於該區域之一鄰域中的照度或色彩通道強度值。例如，若各像素對應於一區域，則可藉由考慮圍繞該像素之一區域中之像素而判定對比量測。可(例如)藉由導致一軟轉變之一加權空間濾波器而判定該區域。

舉另一實例，在許多實施例中，深度量測可判定為(例如)針對該區域之一鄰域中之像素的一平均或加權深度值。例如，針對對應於一個像素之一區域，深度量測可係針對圍繞該像素之一區域的一平均深度值。通常，深度量測經計算以包含一些空間濾波或平均化。例如，若該區域對應於一影像片段或物件，則深度量測可經計算為該區域內之所有深度位準之平均值、最小值、最大值或中間值。在一些實施例中，該鄰域小於該區域。例如，若一大影像片段被識別，則深度量測可產生為針對圍繞該影像片段之一中心之像素的一平均深度位準。

可通常藉由像差值表示深度，且就此點而言，該等值可反映相距於參考螢幕位準平面之一距離。在許多情況中，此可具吸引力的，因為藉由使用不基於深度處理之可感知假影量及降級量通常較佳地有關於像差值而非連續 z 值深度。例如，無限深度可對應於(例如) 65毫米之一像素像差。因此等深度範圍引起之假影/模糊量趨向於較佳地藉由 $[0;65\text{mm}]$ 而非 $[0;\infty]$ 之一深度尺度表示。深度量測之可行實例包含(例如)像差值之平均值、中間值、最大值或均方根(RMS)。

將瞭解，深度量測不必判定為或計算為一單一深度值。例如，區域之間的像差直接取決於區域之深度，且因為像差可藉由對應影像區域如何相似(或不同)而反映，所以此可提供一適當深度指示/量測。因此，個別深度值之明確計算/估計係不必要的。而是，代替地，系統可接收包括多個視圖而非明確深度值(例如，無深度圖可被接收)之一三維影像。在此一情況下，視圖之間的差值指示為深度且可被使

用。例如，系統可經配置以估計所接收之視圖且基於此視圖之影像內容(在區域之鄰域中)與(通常)鄰域視圖之對應影像內容之間的差值而調適影像區塊之數目。

在一些實施例中，該等深度值可直接用於調適器509(例如，藉由經提供作為具有一深度或像差圖之一影像的該第一三維影像)。在其他實施例中(諸如，當藉由對應於不同視角之多個影像形成該輸入三維影像時)，可首先自該等所接收之影像計算深度值。例如，可自兩個影像之一比較而產生一像差圖。接著，可自所產生之像差圖計算局部深度量測(例如，藉由應用提供一平均化效果之一空間濾波)。

在許多實施例中，深度量測可指示自對應於顯示螢幕位準之一參考深度(即，對應於在針對不同視圖之投射影像中不存在像差的深度)的一深度偏差。因此，深度量測可係自一參考螢幕位準深度之區域之一鄰域中的一深度偏差。在一些實施例中，可直接藉由像差值表示深度，且因此相對於對應於零像差之一深度而直接提供深度。

調適器509可(例如)產生一區域的一局部對比量測，其中局部對比量測指示像素之一鄰域中之亮度/強度變化(例如，針對像素或一單一色彩通道內之強度的照度變化)。

因此，可(例如)針對圍繞像素/片段之一鄰域產生一對比量測。鄰域可(例如)被視作圍繞各像素之一預定區域或可(例如)被動態地判定。例如，鄰域之大小可基於(例如)像素之深度值、平均亮度位準等等而動態地改變。將瞭解，鄰域可具有尖銳邊界或可具有一漸變轉變。亦將瞭解，調適器509不必明確地判定一區域，而是此在用於判定該對比量測之演算法中通常係固有的。

調適器509可使用任何適當演算法用於判定對比量測。例如，在一些實施例中，可執行一空間高通濾波，接著空間平均化以產生局部照度變化之一指示。舉另一實例，影像轉變(照度及/或色度)可被識別

且對比量測可判定為轉變之一梯度。在一些實施例中，局部對比之量測可盡可能的簡單為當前像素與一鄰域像素之間的(例如，感知加權)亮度差。

舉另一實例，對比量測可(例如)經產生作為基於相鄰視圖之間的一照度及/或色彩距離量測之一對比估計。適當色彩距離量測包含絕對差值總和(SAD)、平方差值總和(SSD)及感知距離(諸如， $L^*a^*b^*$ ΔE)(較佳地，一頻帶濾波信號(S-CIELAB))之近似值。

在許多實施例中，調適器509可經配置以產生對比量測作為一水平對比量測。因此，可考慮水平方向之照度或強度變化，而可實質上忽略垂直方向之照度或強度變化。

在許多實施例中，此可提供經改良之效能且特定言之可允許該影像區塊調適更加接近地經調適至如所感知之影像。特定言之，歸因於引入水平(但非垂直)移位及像差之三維效果，高對比區域之影像可引入顯著視覺假影(若轉變發生在水平方向上，但是並非若其發生在垂直方向上)。發明者已識別藉由特別地考慮水平對比，可藉由局部調適該深度及/或色調映射之品質改良可顯著地增加。

據此，影像變換器505經配置以回應於一局部對比及/或深度量測而局部地調適視角之數目(針對其，藉由第一影像產生單元503之基於完整深度處理而產生影像資料)。明確言之，調適器509可經配置以針對一增加對比量測及/或深度量測(即，針對指示增加對比或深度之量測)而增加對應於不同視向之影像區塊之數目。影像區塊之數目可依據該對比量測而單調增加及/或依據該深度量測而單調增加。

圖5之系統可提供影像品質(包含一經改良之三維體驗及感知)與計算資源使用之間的經改良之權衡。明確言之，在許多情況中，針對一所給計算資源使用達成一經改良之影像品質，及/或針對一所給影像品質達成一經減小之計算資源使用。明確言之，此可藉由局部地調

適視角量而達成(針對該等視角，藉由依賴於局部對比及/或深度之一基於深度處理而產生特定影像資料)。

特定言之，發明者已識別，針對一所給區域動態地調適影像區塊之數目，藉由判定針對不同視圖之自簡單內插或類似非基於深度方法而引入之降級影響可被最小化。特定言之，使該調適基於局部深度及/或對比允許該計算資源集中於最可能對一簡化處理感到敏感之區域。

此可藉由考慮圖6之實例影像而繪示。實例繪示針對一影像之串擾假影，且明確言之重影。在該影像中，可見一第一區域601，其中對比及深度偏差非常高。在該區域中，可見一高重影程度，其實質上減小經感知之影像品質。相比而言，另一影像區域603實質上在該參考深度位準處(即，實質上不存在深度偏差)。在此區域中，儘管一相對較高對比程度，但實際上不存在重影，且因此實際上不存在串擾假影。在又另一影像區域605中，深度偏差相當高，但是對比位準非常低。在此區域中，重影效果可存在，但是不產生非常可視假影。因此，如可所見，當深度偏差及對比係非常高時，高降級發生，而當深度偏差及對比係低時，低降級發生。

發明者已識別，可藉由基於局部對比及深度量測來局部地調適基於複雜深度處理與簡化之非基於深度處理之間的平衡，而控制由簡化處理引起之降級的存在及感知重要性。確實，此方法可允許識別特別感知敏感之區段，使得該可用計算能力可集中於其上。

可認為，深度指示多少像差及位移存在於不同視圖之影像之間，即，其可被視為不同視圖之影像類似程度或不同程度之一指示。因而，深度可感知為基於完整深度處理之感知重要性之一指示。

類似地，局部對比可視為影像在視域(照度/色度)中不同程度之一指示，且因此可視為(例如)藉由簡單內插引入可多大錯誤之一指

示。

據此，藉由接合考慮局部深度及對比，可獲得在一特定區域中的降級可係多麼顯著之一特別良好指示。因此，局部深度及對比量測協作地提供感知影響之一良好指示，且可比當僅考慮一個參數時提供更加精確地表示感知影響之資訊。明確言之，可允許更加精確地識別重要區域。

據此，在一些實施例中，調適器509經配置以取決於局部深度及對比來局部地調整藉由第一影像產生單元503使用以產生影像區塊之演現管道之數目。當自顯示參考平面(對應於視圖之間的無像差)之深度偏差增加時(螢幕之後或之前)，相鄰視圖變得越來越分離(即，像差增加)。藉由產生更多影像區塊用於增加像差，可達成兩個相鄰影像之間的像差保持低，藉此允許藉由第二影像產生單元505之經改良之內插。在所描述之方法中，若針對區域之當前影像區塊之間的像差過高，則藉由產生額外影像區塊，相鄰視圖之間的一像素偏移可(例如)維持低於一所給臨限值。代替增加針對整個影像/序列之演現視圖之數目，方法可僅在具有大深度之區域中增加演現視圖之數目，藉此減小計算資源使用。

比起在具有低對比之區域中，相鄰視圖之間的此偏移在具有高對比之區域中更加明顯。確實，若對比低，則所得內插值可能非常不同於藉由完整三維處理產生之內插值。據此，可不必產生額外影像區塊，即使該像差相對較高。

在一些實施例中，調適器509可經配置以回應於該第一影像產生裝置之一計算資源可用性而判定藉由第一影像產生區域503針對該複數個區域之至少一個區域產生之影像區塊之數目。

確實，在許多情況中，調適器509可選擇用於該中間三維影像的影像區塊之數目，使得一總計算資源需求接近，但是不超過一所給計

算資源可用性。

作為一實例，顯示驅動器501可即時處理輸入三維影像(其係一視訊序列之部分)。因此，針對各圖框，接收一輸入三維影像，且產生一輸出三維影像。第一影像產生單元503可經配置以產生預定數目 N 個視圖影像，其中各視圖影像經產生用於自動立體顯示配置301之一視角，其中 N 小於自動立體顯示配置301之視圖之總數目 M 。

例如，針對一 $M=15$ 視圖自動立體顯示配置301，第一影像產生單元503可經配置以自該圖框之該輸入三維影像(其(例如)可提供作為具有一相關聯深度圖之一二維影像)始終產生(例如) $N=3$ 完整視圖影像。

可相對精確地估計此處理所需之計算資源(或可估計至少一最大計算資源)。此外，第一影像產生單元503可具有額外備用可用資源，且調適器509可已知、估計或假定備用資源量。例如，第一影像產生單元503之處理可假定備用資源足以針對各圖框產生(例如) $K=100$ 個額外影像區塊(K 可(例如)藉由調適器509動態地調適)。

據此，調適器509可針對各區域判定該深度及對比量測且可產生針對該區域之一組合重要性量測，其中該重要性量測反映局部對比及深度兩者。接著，調適器509可繼續排定該等區域優先級且基於區域之重要性量測而判定待產生用於各區域的影像區塊之數目。例如，若重要性量測充分地高，則可判定第一影像產生單元503應針對自動立體顯示配置301之各視角產生一影像區塊用於。針對重要性量測之較低值，可(例如)判定針對每個其他視向產生一影像區塊，導致針對此區域產生5個影像區塊。

以此方式，調適器509可繼續分配影像區塊至區域，直至已使用資源集池(即，在特定實例中，直至已分配100個影像區塊)。以此方式，調適器509可使有用資源集中於其中基於深度處理具有最顯著效果之影像的特定部分上。

因此，在一些實施例中，調適器509可實施一排定優先級機制，排定優先級機制取決於局部深度及對比量測分配用於K個影像區塊之資源，其中K係已知或期望可藉由該等可用硬體資源計算之影像區塊的一數目。數目K可固定或(例如)在運行時間於一定時回饋迴路中估計。在一些實施例中，可估計一臨限值 λ ，使得約(或最多) K個重要性(或深度或對比)量測大於 λ 。接著第一影像產生單元503可處理該輸入三維影像且針對其中重要性(或深度或對比)量測超過該臨限值 λ 之彼等區域產生額外影像區塊。

在許多實施例中，可藉由一或多個像素列形成該等區域之至少一者(且通常所有)。因此，在此一實施例中，一區域將不包含一像素列之僅部分，而是，將包含整個像素列或未包含來自該像素列之像素。作為一特定實例，可藉由將該中間三維影像之中心二維影像劃分成像素列(即，各像素列可形成一個區域，且等效地各區域藉由一個像素列形成)而產生區域。在其他實施例中，可使用包括複數個相鄰像素列之該等區域的一或多者而產生較低數目個區域。

將瞭解，在其他實施例中，可不必藉由整個像素列形成區域，但確實可包含一或多個區域(針對該等區域，包含僅一像素列之一子集像素)。此可提供額外靈活性且允許選擇區域(針對該等區域產生額外影像區塊)的精細細微性。在一些實施例中，此可減小計算資源。

然而，基於整個像素列之區域的使用可在許多實施例中特別有利。明確言之，三維處理(諸如，視圖偏移、解閉塞等等)係基於水平像差，且據此基於以像素列為基礎之處理。在許多實施例中，處理一整個像素列與處理僅一像素列之部分之間的計算資源使用差值可係相當小的。確實，在許多情況中，將像素列劃分成較小區段、針對各區段判定量測、估計各區段等等所需之額外資源可實質上高於處理該整個像素列所需之額外資源。據此，使該等區域基於整個像素列通常僅

可減小複雜性，但是亦可減小整個資源使用。

而且，基於深度處理不僅通常係逐列式操作藉此減小複雜性及資源使用，而且方法通常亦可導致經改良之影像品質。例如，當一像素列之一些像素像差偏移同時鄰近像素不偏移時，產生類似邊緣假影。

如先前所提及，可於一些實施例中使用一反覆方法。

作為一實例，第一影像產生單元503可首先針對第一數目個視向繼續產生用於所有區域之影像區塊。藉由針對一個視向產生用於所有區域之影像區塊，而產生針對該視向之一完整影像。第一影像產生單元503可繼續最初地產生數個此等完整視圖影像。例如，如在先前提及之實例中，第一影像產生單元503針對一 $M=15$ 視圖自動立體顯示配置301而產生 $N=3$ 完整視圖影像。

隨後，自動立體顯示配置301可繼續針對區域之各者(例如，諸如針對各像素列)產生一深度量測。可基於該等已產生視圖影像而產生該深度量測。明確言之，可判定針對該等個別區域之該等經產生之視圖影像之間的像差。例如，針對一基於列方法，可基於已產生之影像區塊(即，基於經產生之視圖影像的像素列)而經判定用於各列之最大或平均(或例如，RMS)像差。

接著，調適器509可繼續選擇區域(針對該等區域，應基於此等像差而產生對應於新視圖之進一步影像區塊)。例如，第一影像產生單元503可具有備用容量以處理一額外200個像素列用於一中間三維影像(針對其，各視圖影像具有(例如) 1080個像素列之一垂直解析度)。接著，可選擇具有最高像差量測的200個像素列。針對此等像素列，可產生對應於自動立體顯示配置301之剩餘視向之額外影像區塊。

將瞭解，調適器509不可產生用於一經選擇之區域的所有視圖之影像區塊。例如，在一些實施例中，調適器509可配置針對以下者產

生用於自動立體顯示配置301之所有視圖的影像區塊：深度量測或對比量測高於一第一臨限值的區域；深度量測或對比量測低於該第一臨限值但高於一第二臨限值之區域之每個其他視圖(；深度量測或對比量測低於該第二臨限值但高於一第三臨限值之區域之所有其他第三視圖；等等。

在一些實施例中，調適器509可經配置以回應於針對一區域之一像差量測超過一臨限值而選擇彼區域(針對該區域，產生一額外視角之一影像區塊)。像差量測可係已針對兩個相鄰視角而產生之兩個影像區塊之一像差的量測。若該像差量測超過該臨限值，則調適器509繼續控制第一影像產生單元503以針對該兩個相鄰視向之間的一視向而產生一額外影像區塊(針對該兩個相鄰視向，產生該量測)。通常，可產生針對該中間視角之一影像區塊。

例如，針對一所給像素列，調適器509可分析所有已產生影像區塊對。若任一此對導致超過一所給臨限值之一像差值(例如，一平均、最大或RMS像差)，則調適器509可控制第一影像產生單元503以產生用於針對一視角之像素列之影像資料，該視角係在針對該等影像區塊對之視角中間。以此方式，無論何時兩個相鄰影像區塊之間的像差過高，產生一新像素列影像區塊。可針對各像素列反覆該程序，直至相鄰影像區塊之間的所有像差低於一臨限值。可針對所有像素列進一步執行該方法，藉此確保第一影像產生單元503之基於深度之處理提供影像資料(針對該影像資料，最大像差低於該臨限值)。

因此，將瞭解，無需藉由調適器509明確地判定用於一區域之影像區塊之數目，後續接著產生影像區塊之此數目，但(例如)取決於(例如)現有影像區塊之一像差的連續產生額外影像區塊之一反覆程序將導致依據一局部影像性質而產生用於該等區域之不同數目個影像區塊。

舉另一實例，調適器509可首先判定具有相鄰/鄰近視角/視向之各影像區塊對之各像素列之一像差量測。調適器509可儲存所有該等經產生之像差量測於表中，依據像差量測大小予以排序。接著，調適器509可選擇最大經計算像差量測且繼續控制第一影像產生單元503，以針對該兩個影像區塊之該等視角之間的一視角而產生一額外影像區塊。接著可刪除該最大像差量測，且代替地可針對該兩個新相鄰影像區塊對之各者計算一像差量測。此等兩個像差量測可新增至該像差量測表。接著，調適器509可重複下列程序：選擇具有最大像差量測的影像區塊對；產生於此對之間之一新影像區塊；刪除先前像差量測；及新增兩個新的像差量測。可重複此程序直至不再有處理時間可用為止。因此，在此一方法中，調適器509可繼續始終分配資源至其中像差最高之特定區域。因此，計算資源集中於可能係最重要的區段上。

在一些實施例中，調適器509可經配置以判定深度量測低於臨限值之一子集區域(針對其，一)。例如，針對包括單一二維影像及相關聯深度圖之輸入影像，調適器509可藉由掃描該深度圖而判定各像素列之最大深度。可比較該最大深度與一臨限值，且可識別最大深度低於臨限值的所有像素列。

接著，調適器509可繼續控制第一影像產生單元503以產生該等經識別區域之僅一個影像區塊。因此，針對該等經識別之像素列，產生該中間三維影像以僅包含一個影像物件(即，像素值針對僅一個視向而提供)。明確言之，該視向可對應於自動立體顯示配置301之一中心視圖且可(例如)簡單地藉由自該輸入三維影像之二維影像之對應列複製對應像素值而產生。

因此，在此方法中，識別深度充分低的數個區域，且針對此等區域，產生僅用於該中間三維影像之一二維輸出。據此，針對此等區域，第二影像產生單元505將繼續以產生用於自動立體顯示配置301之

所有視圖的相同影像資料，且明確言之，第二影像產生單元505可簡單地自該中間三維影像複製該影像資料。因此，在實例中，自動立體顯示配置301將存在非常低深度的像素列表表示為平坦二維區域。

在許多情況中，此方法不僅可實質上減小計算資源使用而且可提供經改良之影像品質(如，例如，串擾可被減小)。此改良可考量經減小之三維效果而達成，但是因為其特別地針對被認為充分平坦之影像區域而執行，所以此可接受的且確實在許多實施例及應用中係較佳的。

先前描述已集中於其中自一輸入三維影像產生該中間三維影像之實施例。然而，如所提及，在一些實施例中，第一影像產生單元503可代替地(或可此外)經配置以藉由評估一圖形三維模型而產生該中間三維影像。因此，在一些實施例中，第一影像產生單元503可經配置以基於一三維場景之一三維模型而產生該中間三維影像。

例如，一圖形三維模型通常可用於(例如)一遊戲應用且確實許多遊戲當前係基於一三維場景幾何學、紋理及光源之使用。在此等情況下，一真實感知相機與該三維模型一起使用以取決於使用者在遊戲期間之輸入而合成該場景之一視圖。

在下文中，將描述特別關於(但不限於)針對三維圖形之OpenGL標準之使用的一些實施例。明確言之，可經由一OpenGL應用介面控制一圖形卡。OpenGL Shading Language (OpenGL著色語言)增加使用圖形卡經由OpenGL演現之靈活性。在下文中，描述一方法，其可使用現有OpenGL機制以選擇性地繪製一場景之僅部分至一記憶體緩衝區，藉此節約計算。明確言之，OpenGL機制用於產生具有用於不同區域之不同影像區塊之該中間三維影像，且接著自該中間影像產生一隨後輸出三維影像。

在下列實例中，針對該中間三維影像之該等視角及針對該輸出

三維影像之該等視角係相同的，且明確言之，視角對應於自動立體顯示配置301之視角。因此，針對自動立體顯示配置301之該等視角產生該中間三維影像之該等影像區塊。然而，在實例中，產生該輸出三維影像以包括用於自動立體顯示配置301之各視角(即，各視圖)之一完整二維影像，而產生該中間三維影像以包括該等視角之至少一些之僅部分影像。換言之，針對一些區域中之一些視角，可藉由第一影像產生單元503產生僅針對該中間三維影像之影像區塊。

在實例中，第一影像產生單元503及第二影像產生單元505使用相同影像緩衝區。明確言之，裝置可針對自動立體顯示配置301之各視角包括一影像緩衝區。接著，第一影像產生單元503可首先產生影像區塊且儲存影像區塊於適當緩衝區中。針對一所給區域，可據此針對自動立體顯示配置301之一或多個視角產生影像區塊且儲存影像區塊於對應緩衝區中。第一影像產生單元503針對其產生影像區塊的視角之數目且因此緩衝區之數目)將針對不同區域而不同(例如，通常取決於該區域中之深度及/或對比)。

圖7繪示具有兩個物件之一三維場景之一實例。

第一物件701之幾何形狀接近參考深度(即，接近該顯示器深度)且因此僅具有小視差/像差。針對此幾何形狀，第一影像產生單元503可僅產生用於僅通常對應於中心視圖之一單一視角的影像區塊，且接著使用此用於該輸出三維影像之所有視圖。確實，因為像差非常低，所以針對所有視圖使用相同遠近景深(perspective)係可接受的，藉此當在一(自動)立體顯示器上觀看時有效地使物件幾何形狀減小至一平面。

第一影像產生單元503可執行下列操作：

- 1、設定近剪切平面及遠剪切平面以僅包含第一物件701；
- 2、設定視點於OpenGL中以對應於中心視圖數目；

3、演現該場景；

4、儲存所得資料用於該第一物件於中心視圖影像緩衝區中。

因此，以此方式，第一影像產生單元503產生用於第一物件701在其中之區域的一單一影像區塊。

接著，第二影像產生單元505可藉由簡單地複製來自中心視圖影像緩衝區之影像資料至來自所有其他視圖之影像視圖緩衝區而產生輸出三維影像之對應像素。

然而，場景亦可含有一第二物件703，其遠離該參考深度，且因此其具有一高度視差/像差。針對此物件，使用不同方法。明確言之，第一影像產生單元503可執行下列步驟：

1、設定近剪切平面及遠剪切平面以僅包含第二物件703；

2、以迴圈方式針對自動立體顯示配置301之所有視圖且針對各環執行以下：

a、設定視點於OpenGL中以對應於當前視圖；

b、使用正確遠近景深(perspective)演現此視圖之場景；

c、儲存用於第二物件703之所得影像資料於針對當前視圖之影像緩衝區中。

以此方式，第一影像產生單元503可產生影像區塊用於所有可行視角。因此，針對此等影像區塊，第二影像產生單元505可藉由直接使用已藉由第一影像產生單元503產生且儲存於該等校正緩衝區中之影像區塊而產生該輸出三維影像。

圖8繪示不同實例性方法。

在一些實施例中，第二影像產生單元505可經配置以當自該中心視圖複製影像區塊至該第一實例中(針對第一物件701)之其他視圖時新增一固定視差。此可允許第二影像產生單元505使第一物件701定位於(例如)該螢幕背後之一平面上而非螢幕深度處。該情況繪示於圖9

中。為引入此視差及深度偏移，藉由第二影像產生單元505執行之該複製操作可藉由一所給取決於第一物件701之意欲深度而引入水平偏移。

在實例中，僅藉由針對中心視圖之影像區塊表示第一物件701。在其他實例中，可藉由針對自動立體顯示配置301之複數個視角(例如，諸如針對每個其他視角)的影像區塊表示第一物件701。此一實例繪示於圖10中。在此實例中，第二影像產生單元505可藉由內插而產生該等剩餘視角之影像資料。

顯示於一經演現場景之頂部上之文字或圖形覆疊趨向於通常歸因於場景外模糊而引起假影。類似於上文所描述之方法，一文字或圖形覆疊物件可藉由複製相同資訊或(例如)使用相鄰視圖之間的一固定視差/像差而有效地演現至自動立體顯示配置301之所有視圖。

此可(例如)藉由產生覆疊物件且儲存覆疊物件於中心視圖緩衝區中之第一影像產生單元503完成。接著，第二影像產生單元505可複製此至所有其他視圖。圖11繪示此一方法。

因此，在一些實施例中，調適器(509)可經配置以回應於該三維模型之一性質而調適影像區塊之數目。該性質可(例如)係藉由評估該模型而判定之一性質或在該模型之處理中所使用之一參數之一性質。例如，該性質可係針對物件(針對其，產生影像物件)之一深度(例如，諸如藉由近剪切平面及遠剪切平面(其等通常基於模型幾何形狀而產生)表示)。舉另一實例，可基於該三維模型之一物件之一性質(例如，諸如針對一物件之一紋理之一性質)而調適影像區塊之數目。若該紋理係一高對比紋理，則可比若該紋理係一低對比紋理產生更多影像區塊。

將瞭解，複製資料至其他影像緩衝區之實例僅僅係一實例且許多其他方法係可行的。例如，代替明確複製資料至所有視圖緩衝區，

第二影像產生單元505可產生一編織影像且作為此程序之部分可直接自(例如)最近視圖緩衝區(於視圖緩衝區中儲存用於特定位置之影像資料)獲得資料。類似地，可潛在地使用深度緩衝區作為一選擇遮罩而藉由其他功能(諸如，直接自該多個不同演現部分編織或對此等緩衝區進行一查找)而替換或增強所描述之複製或內插。

前文描述已描述自一中間影像產生具有數個視圖影像之一輸出影像的方法，其中不同空間區域(空間細分)具有藉由像素值區塊表示之不同數目個視向(各區塊對應於一視向)。因此，已使用一輸出影像之一兩個階段產生描述一程序。首先，產生包括對應於不同視向之像素值區塊之一中間影像。進一步言之，在至少一些區域中之區塊之數目係不同的(即，表示視向之區塊之數目在不同空間細分之間不同)。其次，接著自該中間影像之像素值區域(影像區塊)產生一輸出影像。

在所描述之實例中，對應於不同視向之區塊之數目不是靜態的/固定的/預定的。而是，一調適器基於該中間影像之一性質或下伏場景之表示而調適不同視向之數目。因此，實例描述基於影像之一性質調適經提供用於一個別區域之視向之數目的方法。

舉一進一步特定實例，可想像在一藍天之前包含一人臉及一紅球的一影像。針對此一影像，系統可界定兩個區域，一個區域對應於該臉且一個區域對應於該紅球。接著，該調適器可繼續(例如)評估該等區域中之該等色彩，且判定對應於該臉之該區域可係主要地膚色，而對應於該紅球之該區域係本質上紅色。接著，該調適器可選擇，針對該臉區域，針對一適當範圍內之每5度而產生一影像區塊(即，其可實施一演算法，其要求5度差用於主要膚色之區域)。然而，針對球區域，該調適器選擇待產生之一影像區塊僅用於每20度(即，其可實施一演算法，其要求20度差用於主要紅色(或可能大體上、主要著色)之區域)。

因此，假設待覆蓋自(例如) -20° 至 $+20^{\circ}$ 之一範圍，則該中間影像可經產生以具有用於 -20° 、 -15° 、 -10° 、 -5° 、 0° 、 5° 、 10° 、 15° 及 20° 之臉區域之像素值區塊及用於 -20° 、 0° 及 20° 之球區域之像素值區塊。因此，歸因於影像之特定性質，藉由具有近視點角度之9個影像區塊表示一個區域，而藉由具有大視角差之僅3個影像區塊表示另一區域。

接著，系統可繼續自此中間影像產生該輸出影像。然而，處理係基於不同區域中之不同數目個區塊。例如，系統可產生用於 -10° 之一視向之一輸出視圖影像。在此影像中，該第二影像產生單元可直接藉由選擇該臉區域之該等 -10° 區塊之該等像素值而產生對應於該臉之該區域。然而，針對該球區域，該第二影像產生單元必須自對應於其他視向之區塊產生像素值，例如，可插入於對應於 -20° 與 0° 之區塊之間。

雖然一相當簡單化實例，但是此論證所描述之原則可如何允許系統執行一基於(局部)影像性質調適及第一階段程序與第二階段程序之特定特性之間的權衡。

將瞭解，先前所描述之方法之原則不依賴或受限於產生該中間影像或自該中間影像產生該輸出影像之任何特定方式。

例如，如先前所描述，一個選項係藉由基於一輸入三維影像執行視圖偏移而產生該中間影像。確實，如所描述，系統可執行視圖偏移、解閉塞、像素偏移等等。然而，此僅僅係一些實施例之一實例且方法不受限於或取決於此一特定程序。確實，另一實例係自一場景之一三維模型產生之該中間影像，包含(例如)紋理及光源資訊。

先前實例已集中於使用內插及特定使用一加權求和產生該輸出影像。更一般而言，該第二影像產生器可(例如)藉由該等影像區塊之一組合而產生該輸出影像。然而，許多其他可行組合係可行的且確實

沒必要執行組合。例如，該第二影像產生器可藉由簡單地針對各像素選擇該像素之該像素值於經產生用於最接近視向之該影像區塊的彼位置處，而產生一影像用於一所給視向。例如，在上文實例中，針對臉區域之像素可選擇為 -10° 之一角度之影像區塊之像素值，且針對球區域之像素可選擇為 -20° (或 0°)之一角度之影像區塊之像素值。

同樣地，與先前實例一致，藉由該第一影像產生單元產生該中間影像可確實係基於深度資訊。然而，在其他實施例中，藉由該第一影像產生單元產生該中間影像可不基於深度資訊。例如，基於外推及內插演現之使用對產生該中間影像之影像區塊而言係可行方法。

先前實例已集中於該第一影像產生單元利用一基於深度演現/演算法，而該第二影像產生單元利用一不基於深度演現。在許多情況中，此提供一特別有利方法。明確言之，在許多應用中，該第一影像產生單元可利用一相對複雜性及資源需求基於深度演算法以產生具有一相對較高品質之影像區塊，而該第二影像產生單元可利用一相對較低複雜性及低資源需求、但較少精確、不基於深度演算法以自影像區塊產生視圖影像。例如，該第一影像產生單元可使用一基於深度視圖合成演算法以產生該中間影像之影像區塊，且該第二影像產生單元可簡單地內插(或甚至僅選自其等)。在此等情況下，該方法可允許一空間多樣調適以及該第一階段與該第二階段之間的權衡。

然而，在其他實施例中，該第一影像產生單元可經配置以使用一不基於深度演算法產生高品質影像區塊。例如，該第一影像產生單元經配置以接收以對應於不同視向之數個高品質捕獲影像的形式之一輸入。該第一影像產生單元可基於應用複雜空間濾波器，及基於若干所接收之影像，繼續藉由應用一複雜內插而產生所需影像區塊。接著，該第二影像產生單元可(例如)藉由一簡單內插或藉由選擇具有最接近視向之影像區塊而產生該輸出影像。在此一實施例中，該調適器

仍可藉由調適表示於不同區域中之影像視點之數目而提供不同階段之特性之間的一權衡。例如，該調適器可允許一調適，其中更多資源分配至經考慮更加重要的區域(例如，將使用更多資源，與針對該紅球區域相比產生針對該臉區域之更多影像區塊)。

亦注意，該第二影像產生單元使用基於深度處理亦係可行的。例如，在上文實例中，該中間影像可經產生具有一高影像品質(例如，高解析度、高色彩深度、高動態範圍)。當產生視圖影像時，該第二影像產生單元可考慮深度資訊。例如，該第二影像產生單元可藉由自具有最接近視向之對應影像區塊的視圖偏移而產生一像素用於一視圖影像。此視圖偏移可係基於(例如)具有一輸入影像但不被該第一影像產生單元考慮之一低解析度深度圖。因此，在此一實施例中，該中間影像之產生可係不基於深度，而該自該中間之該輸出影像之產生可係基於深度。此一方法亦可(例如)允許一調適使得於適當區域(例如，該臉區域)處耗費經增加之資源。

亦注意，藉由該第一影像產生單元使用之該演算法比藉由該第二影像產生單元使用之該演算法更複雜、較高品質或更多資源需求係並非必要的。雖然，此等實施例可在許多情況中提供一特別有利實施方案，但是該方法亦可應用於其中此係非該情況之實施例中。例如，該方法仍可允許一調適，其中藉由使資源集中於經考慮特別重要的區域上而改良整體被感知影像品質。

應瞭解，用於闡明之上文描述已參考不同功能電路、單元及處理器描述本發明之實施例。然而，將瞭解可使用不同功能電路、單元或處理器之間之功能性之任何適合分佈而不偏離本發明。例如，經繪示由單獨處理器或控制器執行之功能性可由相同處理器或控制器執行。因此，僅將對特定功能單元或電路之參考看作對用於提供所描述功能性之適合構件之參考而非指示一嚴格邏輯或實體結構或組織。

可在包含硬體、軟體、韌體或其等之任何組合之任何適合形式中實施本發明。可視需要至少部分作為在一或多個資料處理器及/或數位信號處理器上運行之電腦軟體實施本發明。可以任何適合方式實體、功能及邏輯實施本發明之一實施例之元件及組件。確實可在一單一單元中、在複數個單元中或作為其他功能單元之部分實施功能性。如此一來，可在一單一單元中實施本發明或可在不同單元、電路及處理器之間實體及功能分佈本發明。

雖然已連同一些實施例描述本發明，但未意欲限於本文中提出之特定形式。確切而言，本發明之範疇僅藉由所附申請專利範圍限制。另外，雖然看似連同特定實施例描述一特徵，但熟習此項技術者將認知可根據本發明組合所述實施例之多種特徵。在申請專利範圍中，術語包括不排除其他元件或步驟之存在。

此外，雖然個別列出，但可藉由(例如)一單一電路、單元或處理器實施複數個構件、元件、電路或方法步驟。另外，雖然可在不同請求項中包含個別特徵，但可有利地組合此等特徵，且在不同請求項中之包含不暗示若干特徵之一組合非可行及/或有利。同樣在請求項之一類別中之一特徵之包含不暗示對此類別之一限制而指示視情況該特徵同樣可應用至其他請求項類別。此外，在請求項中之特徵之順序不暗示其中必須實施特徵之任何特定順序且特定而言在一方法請求項中之個別步驟之順序不暗示必須以此順序執行該等步驟。確切而言，可以任何適合順序執行該等步驟。此外，單一應用不排除複數個。因此提及「一」、「一個」、「第一」、「第二」等不排除複數個。在申請專利範圍中僅作為一闡明實例提供之參考符號決不應理解為限制申請專利範圍之範疇。

【符號說明】

301 自動立體顯示配置

303	顯示面板
305	顯示子像素
307	光源
309	視圖形成光學元件
311	雙凸透鏡
501	顯示驅動器
503	第一影像產生單元
505	第二影像產生單元/影像變換器
507	驅動器
509	調適器
601	第一區域
603	影像區域
605	影像區域
701	第一物件
703	第二物件

申請專利範圍

1. 一種用於產生一輸出三維影像之裝置，該裝置包括：
 - 一第一影像產生單元(503)，其用於產生一中間三維影像，該中間三維影像(503)包括係該中間三維影像(503)之空間細分的複數個區域，且該第一影像產生單元(503)經配置以產生針對該複數個區域之像素值的數個影像區塊，影像區塊之該數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同，且各影像區塊包括對應於一視向之一群組之像素的像素值；
 - 一第二影像產生單元(505)，其用於自該中間三維影像產生包括數個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；
 - 一調適器(509)，其用於回應於該中間三維影像及一三維場景之一表示的至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目，該第一影像產生單元(503)經配置以自該場景產生該中間三維影像。
2. 如請求項1之裝置，其中該性質係一深度量測。
3. 如請求項1之裝置，其中該性質係一對比量測。
4. 如請求項1之裝置，其中該調適器(509)進一步經配置以回應於針對該第一影像產生單元(503)之一計算資源可用性而判定該第一區域之影像區塊之該數目。
5. 如請求項1之裝置，其中該複數個區域包括藉由至少一個像素列形成之區域。
6. 如請求項1之裝置，其中該複數個區域之至少一個區域包括一像素列之僅一子集像素。
7. 如請求項1之裝置，其中該第一影像產生單元(503)經配置以針對

第一數目個視向產生用於該複數個區域之所有區域的影像區塊，且該調適器(509)經配置以隨後選擇該複數個區域之一子集區域，針對該子集區域以回應於該第一數目個視角的各區域之該等影像區塊之間的像差而產生至少一個額外視向之影像區塊。

8. 如請求項1之裝置，其中該調適器(509)經配置以選擇一區域，針對該區域以回應於超過一臨限值之一像差量測而產生至少一個額外視角之一影像區塊，該像差量測係相鄰於該額外視角之兩個視角之兩個影像區塊之像差的一量測。
9. 如請求項1之裝置，其中該調適器(509)經配置以判定一子集區域，針對該子集區域，一深度量測係在一臨限值以下，且設定該子集之各區域中之影像區塊之該數目為1。
10. 如請求項1之裝置，其中該性質係一視覺性質。
11. 如請求項1之裝置，其中該性質指示一亮度性質及一色彩性質之至少一者。
12. 如請求項1之裝置，其中該第一影像產生單元(503)經配置以基於一三維場景之一三維模型產生該中間三維影像；且

該調適器(509)經配置以回應於該三維模型之一性質而調整影像區塊之該數目。

13. 一種自動立體三維顯示器，其包括：

一第一影像產生單元(503)，其用於產生一中間三維影像，該中間三維影像(503)包括係該中間三維影像(503)之空間細分的複數個區域，且該第一影像產生單元(503)經配置以產生用於該複數個區域之像素值的數個影像區塊，影像區塊之該數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同的，且各影像區塊包括針對對應於視向之一群組之像素的像素值；

一第二影像產生單元(505)，其用於產生自該中間三維影像包括數個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；

一顯示配置(301)，其用於顯示三維影像；

一顯示驅動器(507)，其用於驅動該顯示配置(301)以顯示該輸出三維影像；及

一調適器(509)，其用於回應於該中間三維影像及至該第一影像產生單元(503)之一三維輸入影像之至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目。

14. 一種產生一輸出三維影像之方法，該方法包括：

產生包括複數個區域之一中間三維影像，該複數個區域藉由產生用於該複數個區域之像素值的數個影像區塊而係該中間三維影像(503)之空間細分，影像區塊之該數目對於該複數個區域之至少兩個區域而言係不同的，且各影像區塊包括針對對應於一視向之一群組之像素的像素值；

自該中間三維影像之產生包括數個視圖影像的該輸出三維影像，該數個視圖影像之各者對應於一視向；

回應於該中間三維影像及用於產生該中間三維影像之一三維輸入影像之至少一者之一性質而針對該複數個區域之至少一第一區域調適具有不同視向之影像區塊之數目。

15. 一種電腦程式產品，其包括當該程式運行於一電腦上時經調適用於執行請求項14之所有步驟的電腦程式碼構件。

圖式

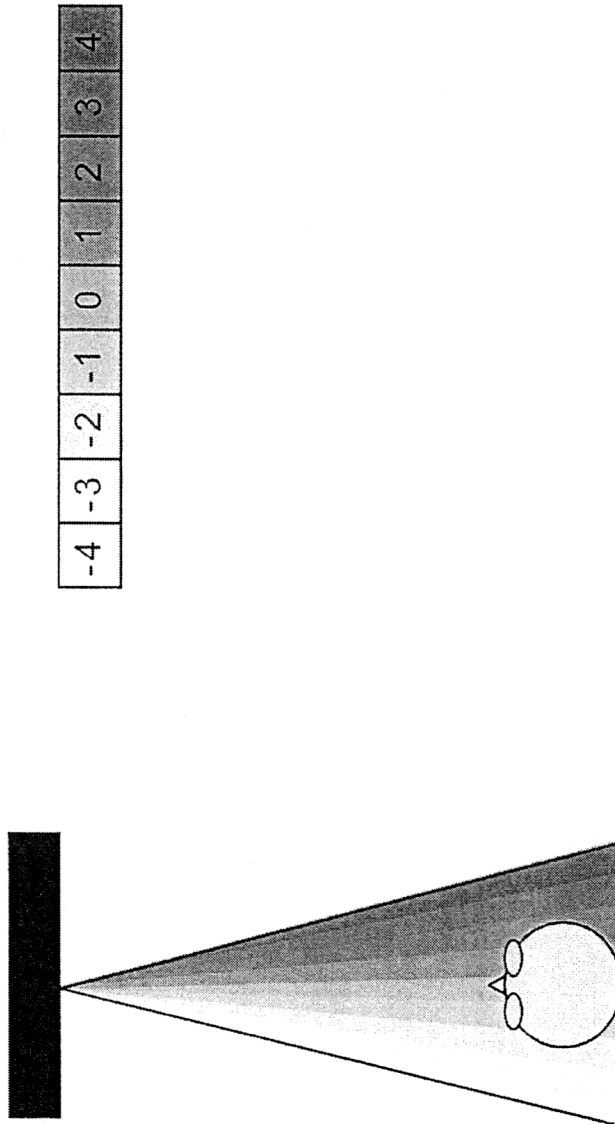


圖1

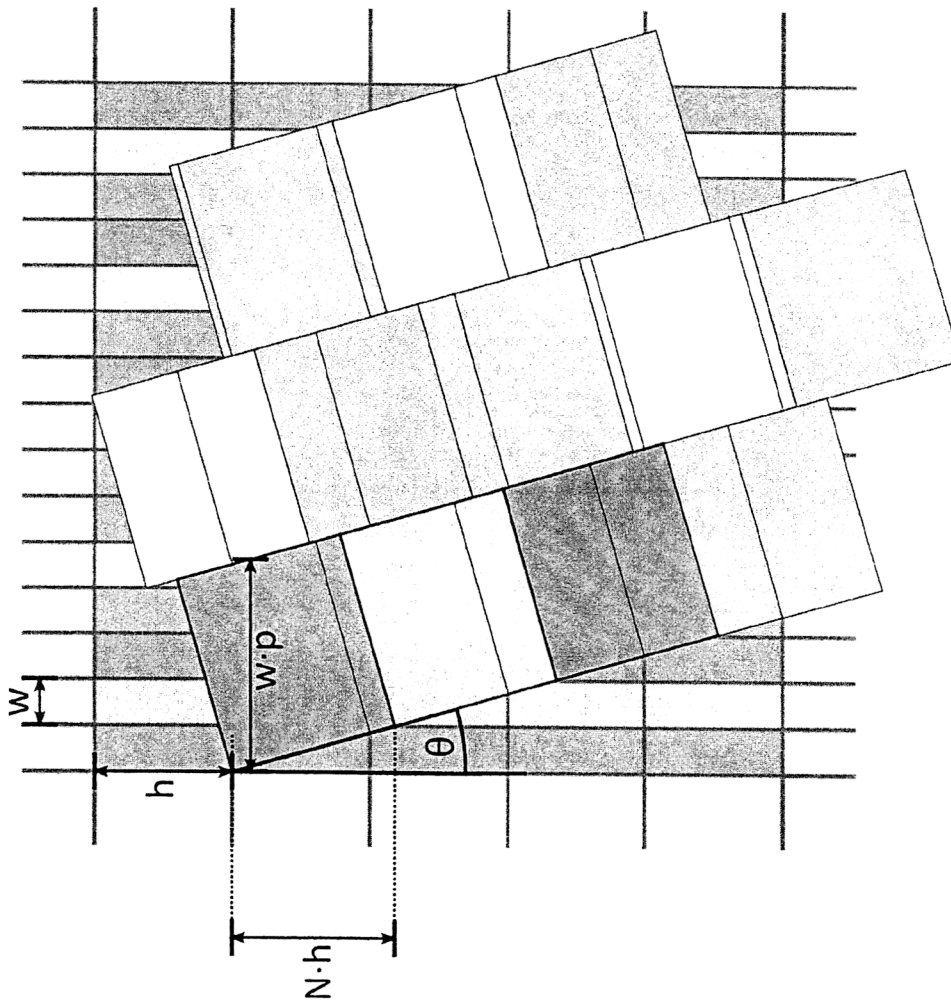
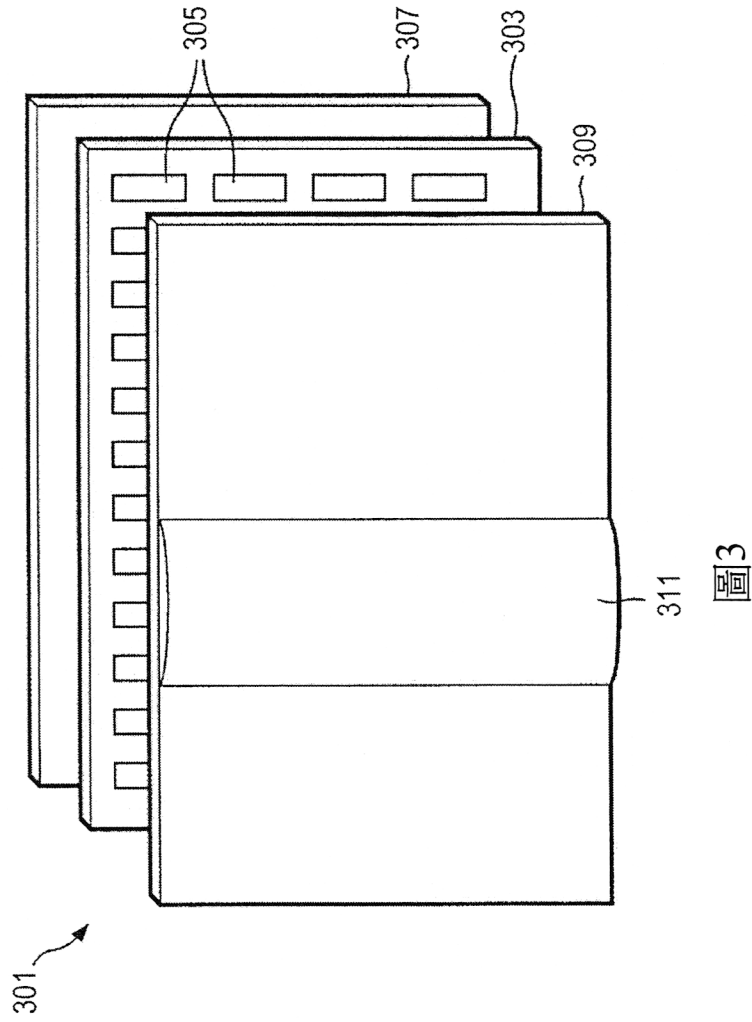


圖2



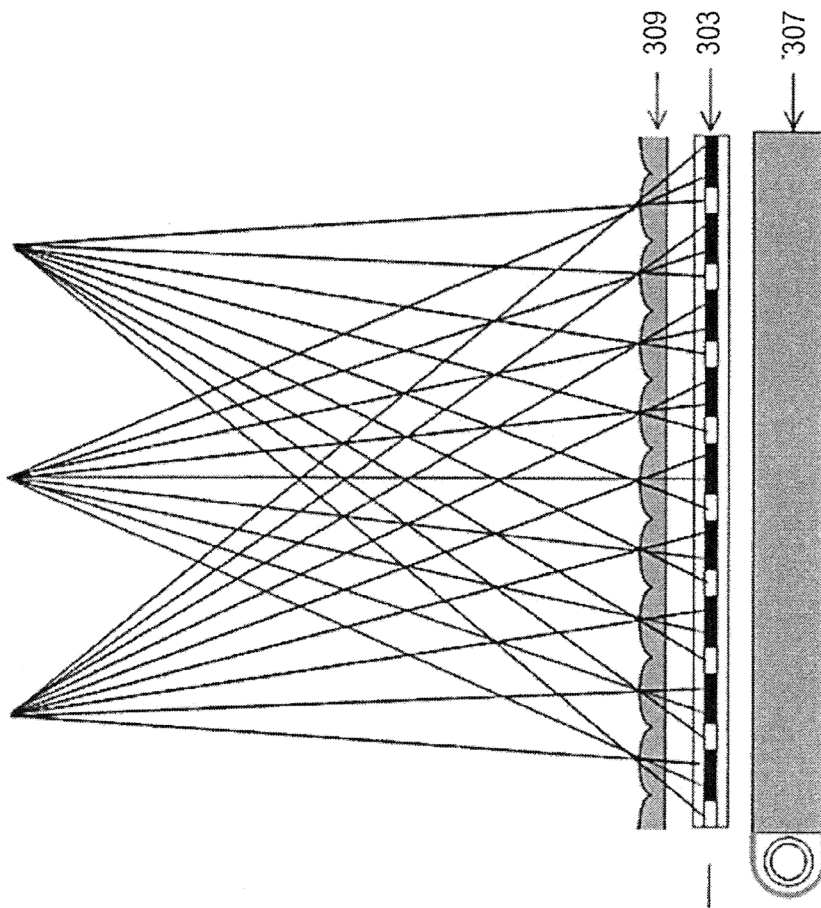


圖4

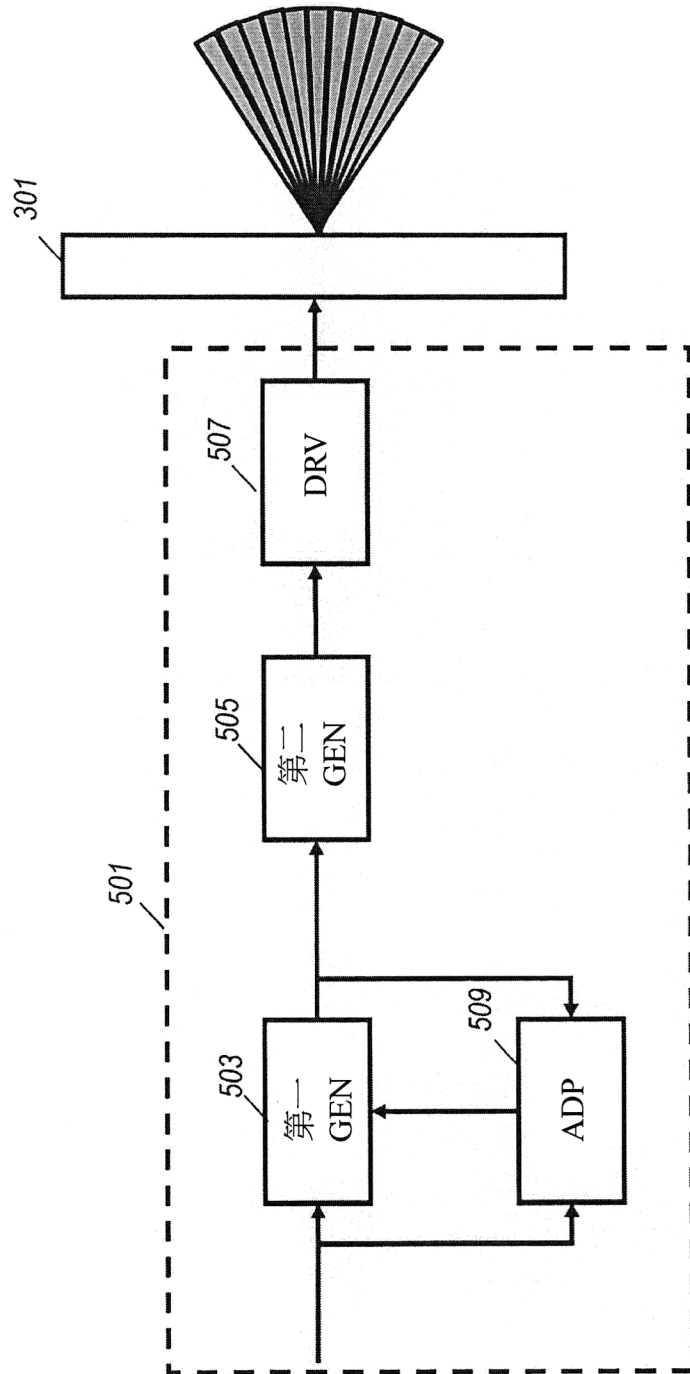


圖5

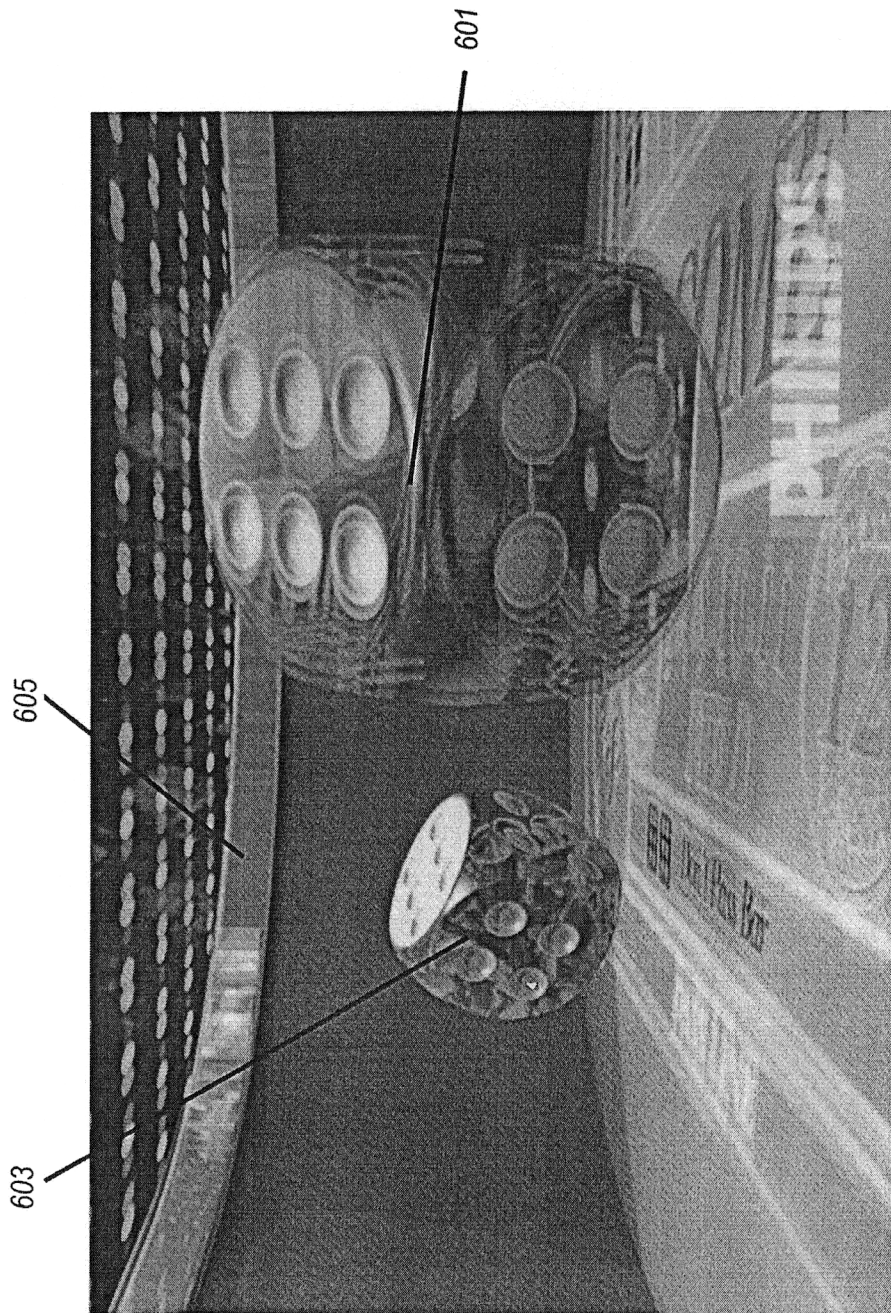
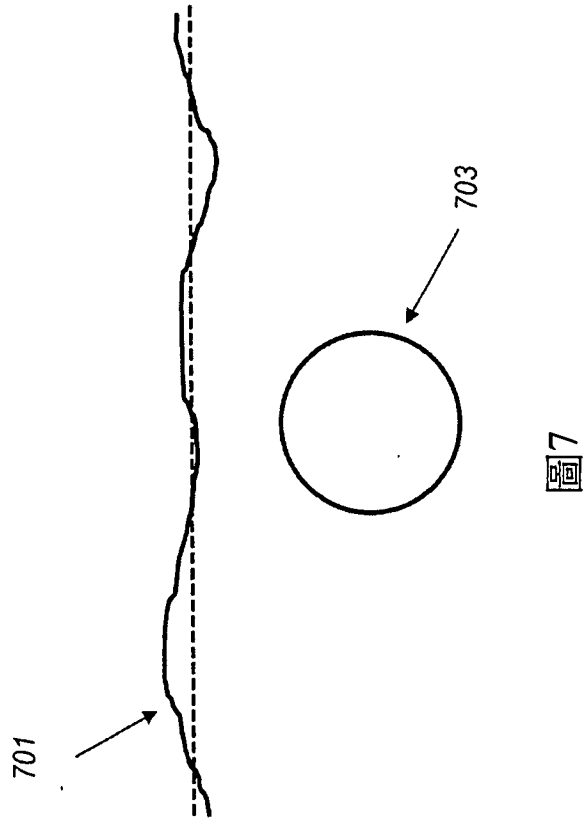


圖6



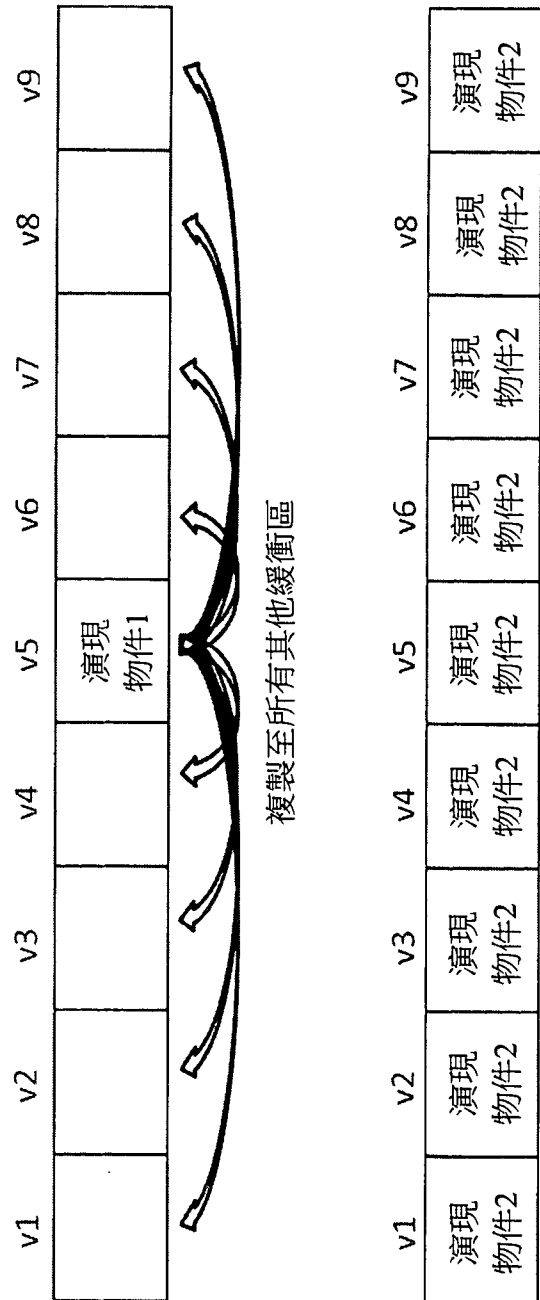


圖8

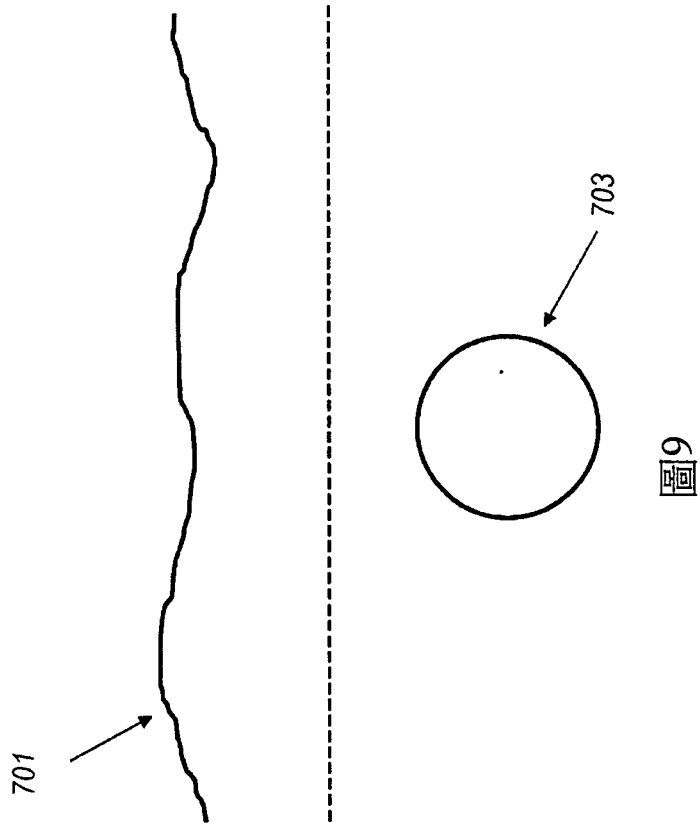


圖9

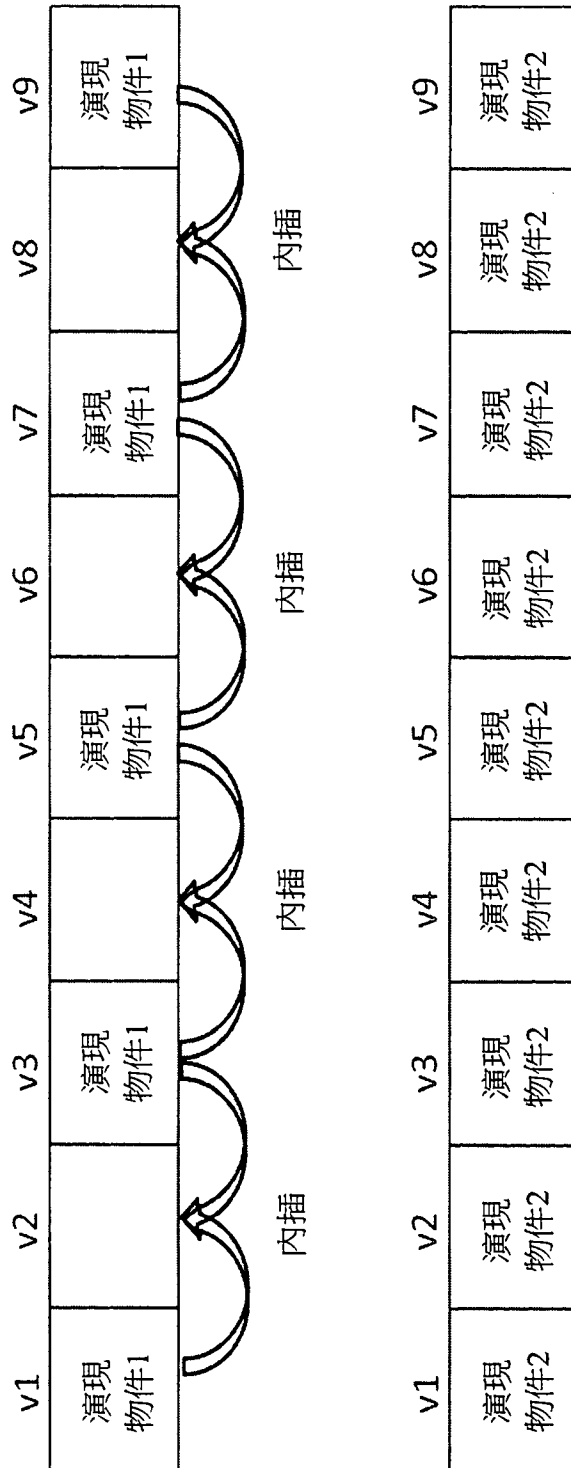
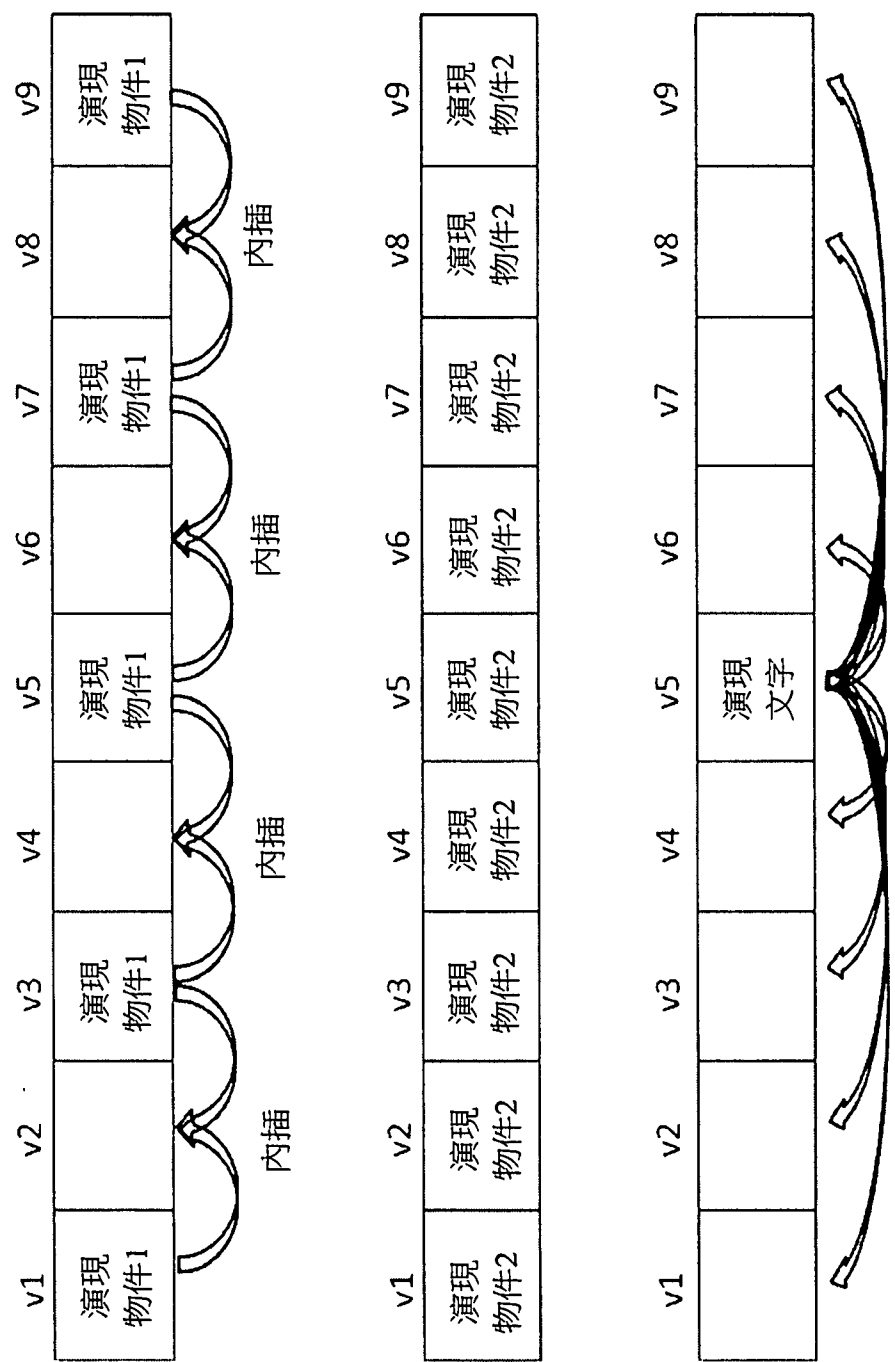


圖10



複製至所有其他緩衝區

圖11