

411432

411432

申請日期	86.5.28
案 號	86107260
類 別	506717/00

A4

C4

中文說明書修正本(88年8月)

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	使用壓縮框緩衝器之雙重緩衝圖形影像資料的系統和方法
	英 文	SYSTEM AND METHOD FOR DOUBLE BUFFERING GRAPHICS IMAGE DATA WITH COMPRESSED FRAME BUFFERS
二、發明 創作人	姓 名	全德瑞西哈 那瑞那瓦密
	國 籍	印度
	住、居所	美國紐約州發哈拉市草坪路楓林樓1-6號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商萬國商業機器公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國紐約州阿蒙市
	代 表 人 姓 名	費羅普

請於本局明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：

A6

大類：

B6

IPC分類：

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權
 美 1996.10.17 08/733,354

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於電腦圖形系統，更特別是關於可經使用至少兩個框緩衝器和一 z -緩衝器而產生原型(primitives)的電腦圖形系統。

發明背景

電腦圖形系統被經常使用於模擬一具有三維物件的景象，並將此景象顯示於一二維的顯示裝置上，如一陰極射線管或液晶顯示器。一般來說，景象的三維物件各由接近於物件形狀的許多個多角形狀(或原型)表示。使景象顯示於二維顯示裝置上的作法是一種電腦密集的處理過程。因此它經常會使處理速度變慢，縱使以今日的微處理器和圖型處理裝置處理亦然。

光柵化(Rasterization)(它是所提供之操作的一部分)是一種將一圖形原型的簡單的、幾何的描述轉換成像素以資顯示的過程。一典型的原型如圖1A所顯示為一三角形 T_1 。傳統上，其他的面積或表面原型是在光柵化之前先被轉換成一或多個三角形。此三角形是由 (x, y, z) 座標和其每個頂點的其他特性(如顏色和本文座標)表示。一頂點的 (x, y) 座標能分辨它在顯示器平面上的位置。 z 座標可告知此頂點與三維景象的選定視點相距多遠。光柵化可被分成四個工作：掃描轉換、陰影、視覺性決定和框緩衝器更新。

掃描轉換(scan conversion)係使用每個三角形的 (x, y) 座標以計算一組涵蓋此三角形的像素 S 。

陰影化(Shading)係計算該組 S 內的像素顏色。對計算顏

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

永

五、發明說明(2)

色而言有許多種方式，某些牽涉到密集計算的技術，如紋理映射(texture mapping)。

此外，該光柵化過程可包含光源計算，它能依景象的三角形表面而模擬光源的效果。一般來講，每個三角形的位置是以一組三角形頂點的(x,y,z)座標確認，其中每個頂點具有此頂點在其原點處的反射比法向量(reflectance normal vector)。每個三角形的反射比法向量以及與光源位置有關的資訊被用於計算在每次三角形的陰影化計算期間所決定的顏色值之光源效果。

視覺性決定(visibility determination)使用每個像素的z座標(亦稱為深度值)來計算像素組 S_v (S的子組)，該組 S_v 對三角形而言是"可見的"。若組S內的任何像素涵蓋先前被光柵化的三角形(其z值較接近所選定的視點)時，組 S_v 將與組S不同。因此，若景象中的每個三角形而言，若一像素位在組 S_v 內時，則此像素為"可見的"，或是當它是在組S中而非組 S_v 中時則為"隱藏的"。此外，若組 S_v 與組S相同，則一三角形是"全部可見的"，若組 S_v 不與組S相同，且組 S_v 非空的，則三角形為"部分隱藏"，但若 S_v 為空的，則是"完全隱藏的"。例如，圖1B顯示兩個三角形T1和T2，其中三角形T1是部分被三角形T2隱藏的。

在寫入可見像素組 S_v 的顏色於一框緩衝器中以供顯示時以及將可見像素組 S_v 的z-座標寫入一z-緩衝器時即完成了光柵化。

儲存於框緩衝器內的值被轉換成類比的RGB(紅-綠-藍)

五、發明說明(3)

信號，此信號接著被饋入顯示器監視器中。儲存於框緩衝器內的資料以監視器的刷新(refresh)速率被傳送至顯示監視器上，即其速率典型上超過每秒60次，且在較昂貴的監視器上接近於每秒85次。

圖形處理系統所遭遇的一個問題是由一框至下一框的景象表示之更新問題。若框緩衝器被修改，而它正被顯像於監視器時，此監視器會顯示一較早框的部分以及目前框的部分。如此清楚地會產生混淆和混亂的圖像。因此，三維的圖形處理系統使用雙重緩衝，以了解由一框至下一框的平滑轉換。利用這種方式，可使用一緩衝器(通常稱為前緩衝器)使目前的框顯示於監視器上，並使下一框被寫入於另一個框緩衝器(通常被稱為後緩衝器)中。當下一框準備好時，包含此下一框的緩衝器被轉換成被顯示的框緩衝器。此剛被切換的緩衝器被用於產生接下來的框。若沒有兩個緩衝器，則會出現影像撕裂，且物件會發生在對應於前一框和目前框兩者的銀幕位置上。許多較高級的機器使用硬體雙重緩衝，而個人電腦一般是使用軟體做雙重緩衝。在軟體的雙重緩衝下，該包含下一框的緩衝器會被快速地複製(作為一連續塊)至被顯示的框緩衝區域中。

雙重緩衝的主要缺點在於第二框緩衝器的成本，當銀幕的大小和像素的深度增加時，此缺點變得更為明顯。例如，對一具有24-位元RGB(紅-綠-藍顏色表示)的1280×1024像素銀幕而言，框緩衝器包含1.25百萬個像素，並使用3.75 MB之記憶體。對一具有HDTV解析度(1920×1035

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

五、發明說明(4)

像素)的銀幕而言，框緩衝器使用約6MB的記憶體。此多出的記憶體會增加一典型的圖形工作站之特定成本。

為避免增加第二框緩衝器的成本，目前的解決方式是將第一框緩衝器分成兩個緩衝器，且每像素中使用較少的位元。例如，一24-位元的RGB框緩衝器將被分成兩個12-位元的RGB框緩衝器。明顯地，此會減低影像的逼真度。目前在一24-位元的圖形卡上提供雙重緩衝的解決方式是將24位元分成兩個12-位元的記憶體庫(banks)，以用於圖形應用的整個壽命。縱使靜止的影像也以12位元的RGB顯示。在物件靜止時，這是不需要的。雙重緩衝大部分是使用在當物件移動時的動態環境下。因此，需要提供一種能提供較高品質之影像，但使用較少的記憶體之雙重緩衝機構。

發明概要

因此，本發明係允許框緩衝器在圖形資料之處理期間可被動態地重建。當物件移動時使用較低解析度的雙重緩衝模式，和當物件穩態時使用較高解析度的單一緩衝模式。使用者能夠在物件移動時獲得雙重緩衝的好處，以及在物件穩態時獲得較高品質的影像之好處。在此情況下不會發生影像撕裂，因為當影像中止時，圖形處理系統會重繪正確的相同影像，但影像之每個影像中包含更多的位元。可見的效果是當動作停止時圖像會變得較為清晰。在執行期間，圖形處理器會快速地切換緩衝模式，且在處理開始時不會受限於特定某一模式。

本發明的另一方面是源自於對一平滑的雙重緩衝數列

五、發明說明(5)

中，連續框不可能非常不同的了解而來。因此，使用一微分的碼化方式，以執行雙重緩衝，但不是使用兩個完整的框緩衝器。如此可較傳統的雙重緩衝計劃節省了更多的記憶體。

本發明可被摘要如下：在框緩衝器中對像素有三種解釋。第一個是在前和後緩衝器中的像素中，每個像素具有相同的位元數目。此解釋乃相似於目前的解決方式。在第二種解釋中，在前緩衝器內的像素的碼化方式為後緩衝器的像素之微分。在第三種解釋中，一像素具有完整的解析度，亦即，對R為8位元，對G為8位元，和對B為8位元(稱為888RGB)。本發明使用所有的這三種解釋，並且在圖形資料的處理期間，在此三種解釋之間切換。

本發明的一個特徵是當下一框在後緩衝器內計算時，某些來自前緩衝器的位元可以微分模式被"偷走"(stolen)，使得下一框看起來更好。此微分模式能處理物件緩慢移動處的情況。另一個特徵是若前緩衝器中的像素目前等於清除值時，則該後緩衝器可使用完全解析度(888RGB)。此特徵在當物件依一已清除的背景而移動時，但當它未涵蓋連續框中的新區域時是為有用的。

圖式之簡述

圖1A所示為一三角形T1的光柵化之繪圖表示。

圖1B所示為一三角形T1和T2的光柵化之繪圖表示，其中T1係部分地被三角形T2隱藏。

圖2所示為一電腦圖形系統的功能性方塊圖。

五、發明說明(6)

圖3所示為圖1之電腦圖形系統的圖形次系統之功能性方塊圖。

圖4所示為圖2之根據本發明的圖形次系統之框緩衝器組織的圖示。

圖5所示為根據本發明之圖4之框緩衝器中一像素字元的圖示。

元件符號說明

100	習知圖形系統	102	主處理器
104	系統記憶體	106	系統匯流排
108	輸入/輸出裝置	110	圖形次系統
112	顯示器	114	數位至類比轉換器
202	幾何引擎	212	光柵化引擎
214	Z-緩衝器	216	框緩衝器
220	位置(0,0)	222	R資料
224	G資料	226	B資料
228	Alpha資料	230	像素字元
232	清除_A	234	清除_B
236	DELTA	238	SGN-DELTA
240	緩衝器_A	242	緩衝器_B

較佳實施例之詳細說明

圖1A和1B的內容已於前面的發明背景中說明過。如圖2所示，一習知的圖形系統100包含一主處理器102，它係經一系統匯流排106而耦合至一系統記憶體104中。此系統記憶體104由隨機存取記憶體(RAM)組成，它儲存包含於一

五、發明說明(6a)

或多個三維模式中的物件之圖形資料。定義每個物件的圖形資料係由座標和許多原型(primitives)(如顏色、反射性、主文)組成。該原型是幾何的實體例如多角形、線或平面、一般來說，原型是由三個頂角座標所定義的三角形。在此情況下，系統記憶體104包含此三角形的順序化頂角列表，此列表定義構成一三維景象的物件表面。此外，系統記憶體104可儲存一系列對應於每個三角形和轉換矩陣的三角形辨識器，它們能辨識三角形如何座落和定位於景象中。

輸入／輸出(I/O)裝置108經由系統匯流排106而與主處理器102介面。此I/O裝置可包含一鍵盤、用於文字登錄的模板或接觸墊、一諸如滑鼠、追蹤球、空間球(Spaceball)或光筆之供使用者輸入的指示裝置、和例如一硬碟或CD-

訂

五、發明說明(7)

ROM的非揮發性儲存器，以儲存圖形資料和任何的圖形處理軟體。如習知方式，該圖形資料和圖形處理軟體是由非揮發性儲存器載入於系統記憶體104中，以供主處理器102存取。

圖形系統100亦包含一經由系統匯流排106與系統記憶體104介面的圖形次系統110。通常，圖形次系統110是操作以使圖形資料儲存於系統記憶體104中，此根據由主處理器102傳送至圖形次系統110的圖形順序顯示於一顯示裝置112的顯示區域中。此顯示裝置112可利用光柵化掃描技術或液晶顯示技術來顯示像素。由此圖形次系統110產生的像素資料是數位形式。一般來說，顯示裝置112需要呈類比形式的像素。在此情況下，如圖3所示，一數位主類比轉換器114可設置於圖形次系統110和顯示裝置112之間，以使像素資料由一數位形式轉換為一類比形式。

圖形順序典型上是由儲存於系統記憶體104中，且由系統處理器102執行的圖形處理程式產生。圖形順序一般是由一串資料塊數列組成，此數列包含(或指示為)圖形資料(例如一或多個物件的座標和屬性)，其定義景象的物件，相關的轉換矩陣和該圖形次系統110所需的任何其他需要的資訊。與圖形順序有關的原型基本上是由原型的每個頂點之幾何座標或同一性座標之值所定義。此外，圖形順序一般包含有(或指示有)定義每一原型的頂點之反射性常式向量的資料。這些座標值和常式向量係假設被特定於一指定為模型座標系統的座標系統中。

五、發明說明(8)

雖然圖形次系統110係以圖形工作站的部分說明之，本發明的範疇並不限定於此。此外，如下文所將說明者，本發明的圖形次系統110可以硬體實施，例如一間陣列或一晶片組，它包含至少一個可程式化的順序器記憶體，至少一個整數處理單元和至少一個浮點處理單元(如有需要)。此外，該圖形次系統110可包含如美國專利第4,876,644號所示的一平行的和／或轉線式的架構，該專利已讓渡給本發明的受讓人，本文併入說明以為參考。

另一種變化方式是將於下文說明者，圖形次系統110(或其部分)可實施於一軟體以及一處理器中。該處理器可以是一傳統的一般目的之處理器、主處理器102的一部分或是與此主處理器102一體的共同處理器之部分。

由幾何引擎202所執行的幾何轉換的更詳細說明可見於Foley等人所著的"電腦繪圖：原理和其應用"第201 - 281中(1990年2版)，以及1996年1月16日所申請之名稱為"Computer Graphics System Having Efficient Texture Mapping with Perspective Correction"的美國專利申請案號08,586,266號案中。本文亦併入之以為參考。此外，根據被應用的陰影化演繹法，可以在不同的位置處(即一給定原型所涵蓋的像素和／或原型的頂點)估算一照明模組。

如圖3所示，由幾何引擎所產生的圖形資料(它表示常式化的裝置座標系統中已被轉換的原型)接著被送至一光柵化引擎212上，以將已被轉換的原型轉換為像素，且通常將每一像素的每個原型分配儲存於至少一框緩衝器216和一z

五、發明說明(9)

緩衝器214中。此光柵化級的操作可被分成如上所述的三種工作：掃描轉換、陰影化和視覺性決定。像素資料係週期性地由框緩衝器216中輸出，以供顯示於顯示裝置112上。該幾何引擎202和光柵化引擎212的功能可以多種架構組織。這類架構的詳細討論可見於Foley等人所著的"電腦圖型：原理與其應用"第855 - 920頁(1990年第2版)中，本文併入說明以為參考。

框緩衝器216典型上儲存表示顯示裝置112的顯示區域之每個像素的顏色之像素資料。另一種變化中，儲存於框緩衝器216內的像素資料可被向上或向下比例化，以滿足顯示裝置的顯示區域之解析度。以下之說明係假設框緩衝器216儲存表示該顯示裝置112的顯示區域之每個像素顏色之像素資料。此像素資料係週期性地由框緩衝器216輸出，以供顯示於顯示裝置112的顯示區域內。

此外，圖形次系統110可包含多於一個的框緩衝器。如傳統方式，框緩衝器之一(前緩衝器)作為真正的顯示部分，而另一個框緩衝器(後緩衝器)可被更新，以利後續顯示。任何一個框緩衝器可根據系統的需要由主動式改變為非主動式。

圖4例示框緩衝器216的組織。對x和y座標的每一對而言，資料以表示R，G，B和Alpha(Alpha為透明因素)之方式儲存。例如對位置(0,0)220而言，R資料222、G資料224、B資料226和Alpha資料228係儲存於框緩衝器中。儲存在一位置上的R、G、B和Alpha組被稱為一像素字元。

五、發明說明(10)

因此，我們所提供的系統之整個流程如下。圖形處理程式首先藉寫入清除值於框的每個像素之方法清除第一個框。然後它取出框內可見的物件。此框係以一傳統的方法被取至框緩衝器中，並被顯像於監視器上。接著，程式清除下一框，以得到一新的開始，然後取出下一框。在此過程期間，當一像素欲被寫入後緩衝器中時，檢查前緩衝器內的對應位置，以決定在該前緩衝器中的對應位置上之像素是否已被設定為清除值。若是如此，則該前緩衝器所使用的位元被由前緩衝器中"偷出"，並連接到後緩衝器上。用於此像素的模式位元被適當地設定，以指示此情況。若位元不能以上述方式自前緩衝器中偷走，則前緩衝器內的顏色值與後緩衝器內的顏色值比較。若比較的值彼此相近，則在前緩衝器中的像素值以來自後緩衝器內之像素值的微分之方式儲存。既然所預期的微分很小，故儲存此微分所需的位元比儲存全部的顏色所需之位元為少。若上述情形無一滿足，則使用傳統的演算法以將框緩衝器分成前緩衝器和後緩衝器。此時，該前緩衝器和後緩衝器應具有相同的位元數。

上述情形雖然是發生於所提供的次系統中，但顯示次系統會連續地查看像素模式將之轉換為正確的顏色值，並顯示之。此稱為框緩衝器掃描出去之作業。

我們的方法在其框緩衝器中使用多至三種用於像素的解釋。一個是用在前和後緩衝器中的像素中每像素具有相同的位元數目時。這是相似於現有的解決方法。在另一種模

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (11)

式下，前緩衝器內的像素以如同後緩衝器中像素的微分方式編碼。在最後的模式中，一像素具有完全解析度，亦即888RGB。主要的特徵是當下一框正於後緩衝器中計算時，來自前緩衝器的某些位元會被偷走，使得出現在下一緩衝交換的框看起來更好。另一項特徵是若前緩衝器中的像素目前是等於清除值時，則後緩衝器可使用888RGB。此對於物件依一已清除的背景移動且未涵蓋連續框內的新區域時是有用的。微分模式處理物件緩慢移動的情況。

吾人可以使用一36位元的框緩衝器以作為兩個666RGB緩衝器。我們也允許如是模式，但在某幾種情況下，前述方式可能較好。

更特別地是，該每像素有36位元的框緩衝器可以被分成清除位元、一前緩衝器和一後緩衝器，如圖5所示。圖5中所顯示的像素字元230被分成幾個區域。當清除_A 232是1時，此表示緩衝器A已被清除，當清除_B 234為1時，表示緩衝器B已被清除。當DELTA 236為1且SGN_DELTA 238為0時，此表示前緩衝器等於後緩衝器的值加上DELTA 236。當DELTA 236為1且SGN_DELTA 238為1時，此表示前緩衝器等於後緩衝器的值減去DELTA 236。當DELTA 236為0且SGN_DELTA 238為1時，表示緩衝器_A 240和緩衝器_B 242兩者皆包含16位元。這稱為分裂模式。

緩衝器_A 240和緩衝器_B 242可以是RGB 565、RGB 888或RGB 222，係依情況而定。565的RGB表示係指紅色要素以五個位元表示、綠色要素以六個位元表示，和藍色

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 1

訂

五、發明說明(12)

要素以五個位元表示。因此，圖5內在像素字元230內的緩衝器_A 240和緩衝器_B 242之間的界線可隨時間而移動。此外，此線對銀幕上的每個像素而言可以不同。

亦可使用下列暫存器：

DBF：當被設定為1時，指示在使用雙重緩衝模式。

前_清除_值：前緩衝器被清除的值。

後_清除_值：後緩衝器被清除的值。

前_是-A：若設為1，表示緩衝器_A為前緩衝器。

本發明的較佳實施例中做了幾種假設。假設前緩衝器的清除位元不能被改變。另假設框(顏色)總是被寫入於後緩衝器中。最後假設delta位元在緩衝器交換時刻被清除時，因為剛剛在交換後，前緩衝器不是以後緩衝器的delta方式碼化。

下列碼段係顯示本發明的一實施例，為特定起見，本例方法中使用之框緩衝器具有每像素36個位元。此方法也可使用於每像素具有較多或較少位元的框緩衝器。只為說明起見，該碼段是以C和虛擬碼(pseudo-code)聯合的方式顯示。其他的程式語言當然也可使用。

框緩衝器寫入演繹法：

此碼段說明一像素正被寫入框緩衝器

標示後緩衝器未被清除

若(前像素被清除){

/*後緩衝器可使用某些前位元 */

/*繼續直到前(a */

五、發明說明 (13)

```

/*未來BACK)被寫入          */
    以888方式將RGB寫入已擴展的BACK緩衝器；
SGN_DELTA=0；/*指示全部          */
        /*解析度被使用          */
}
否則{ /*使用分裂模式或delta碼化          */
    利用檢查差來決定是否可做delta碼化；
    若(使用delta碼化){
        若(Delta=1已經){
            /*對此框的一像素做先前一擊          */
            得到具有delta模式之old_front；
            以RGB888寫入BACK；
            Delta=|BACK - old_front|；
            若(old_front>BACK)SGN_DELTA=0；
            否則SGN_DELTA=1；
        }
    }
否則{
    若(SGN_DELTA=1){ /*稍早已使用分裂模式*/
        得到具有分裂模式的old_front；
    }
    否則{
        得到具有全解析度模式的old_front；
    }
    以RGB888寫入BACK；
}

```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 1

訂

}

五、發明說明 (14)

```

    DELTA=|BACK - old _ front| ;
    若 (old _ front>BACK) SGN_DELTA=0 ;
    否則 SGN_DELTA=1 ;
    設定 DELTA 為 1 ;
}
}
否則 { /*使用分裂模式 */
    若 (DELTA=1){
    /*對此框內的此像素做一先前一擊(hit)*/
    得到具有 delta 模式的 old_front ;
    使用 FRAME_R_RANGE 計算 565 模式內的
    new_front ;
    以 RGB565 寫入 BACK ;
    /*指示現在在分裂模式下 */
    DELTA=0 ;
    SGN_DELTA=1 ;
    }
    否則 {
    以 RGB 565 寫入 BACK ;
    }
}
}

```

框緩衝器掃描出來演繹法：

我們所做的一個假設是對一像素的讀取和寫入不會同時

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

發生。這是相當容易達成的，因為掃描出來係以一順序的方式發生。在最糟的情況下，這將導致一小小的等待。

```

若(FRONT被清除){
    讀出FRONT_VALUE_CELAR ;
}
否則{ /*分裂模式或delta碼化          */
    若(分裂模式){
        自FRONT緩衝器讀出RGB 565 ;
    }
    否則{ /*delta模式          */
        得到BACK像素值 ;
        若(SGN_DELTA=0){
            FRONT = BACK + DELTA ;
        }
        否則FRONT = BACK - DELTA ;
        顯示FRONT ;
    }
}

```

框緩衝器清除演繹法：

清除用於BACK緩衝器之位元。

框緩衝器交換演繹法：

捺跳(toggle)FRONT_IS_A

清除用於完全框緩衝器的delta位元

進一步改良是可行的。利用本方式，DELTA值可以是0、1、2或3。我們可修正此值，以致DELTA可取0、2、4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

良

五、發明說明 (16)

或6的值，其係假設-1的誤差不會造成影像中的一主要差，並使用保留的位元作為一符號位元。此將允許delta碼化作用可以加或減兩方向使其差高達6的方式工作。每一框中最小和最大顏色的運作計數器可得以維持。若顏色範圍小，則最好使用565模式。

我們已說明了36-位元的緩衝器例子。其他大小的緩衝器也是可能的。單一的緩衝模式可使用比RGB 888多者。若希望，可使用RGB 12, 12, 12於醫療的圖形處理中，可以組合的電路進行增加或相減DELTA。對於顏色只有256個分開值，對於DELTA則有4個分開值。因此有8個輸出位元，每個位元輸出依賴 $(8+2)=10$ 的輸入位元。我們所指述的發明編碼方式中，每個像素係彼此獨立的，但是，在另一種實施例中，來自前緩衝器的像素塊(a block of pixels)可以與後緩衝器的對應像素塊以差的方式編碼。此方式能比個別處理的每一像素的方式更能改善影像的品質。

雖然本發明已以某些特定的程度說明之，但應認知的是其元件可以由習於此藝之士修改之，而不脫離本發明之精神與範疇。本發明只由下列申請專利範圍及其等效範圍限定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

使用壓縮框緩衝器之雙重緩衝圖形影像資料的系統和方法

本發明可允許在圖形資料處理期間動態地重建框緩衝器。在物件移動時係使用較低解析度的雙重緩衝模式，和當物件為穩態時，則使用較高解析度的單一緩衝模式。使用者能夠在物件移動時獲得雙重緩衝的好處，以及在物件穩態時獲得較高品質的影像之好處。在此情況下不會發生影像撕裂，因為當影像中止時，圖形處理系統會重繪正確的相同影像，但影像之每個像素中包含更多的位元。可見的效果是當動作停止時圖像會變得較為清晰。在執行期間，圖形處理器會快速地切換緩衝模式，且在處理開始時不會受限於特定某一模式。

英文發明摘要(發明之名稱:)

SYSTEM AND METHOD FOR DOUBLE BUFFERING
GRAPHICS IMAGE DATA WITH COMPRESSED
FRAME BUFFERS

The present invention allows the frame buffer to be dynamically reconfigurable during the processing of graphics data. Lower resolution double buffer mode is used when objects are moving, and higher resolution single buffer mode is used when objects are stationary. [The user gets the benefits of double buffering while objects are in motion, and the benefit of a higher quality image when objects are stationary. No image tears appear in this case because the graphics processing system redraws the exact same image when motion ceases, however the image has more bits per pixel. The visual effect is that the picture becomes clearer when motion ceases. The graphics processor quickly switches frame buffer modes during execution, and are is constrained to specifying one mode at the start of processing.

六、申請專利範圍

1. 一種用於處理影像資料以供顯像於一顯示裝置上之方法，包含下列步驟：

將表示欲被顯像之影像資料儲存於一緩衝器中，其中該資料包含一或多個用於多個像素中的每一個之屬性；

決定該欲被顯像於該顯示裝置上的資料是否表示多個預設狀態之一的物件；以及

將該緩衝器配置於多個緩衝型式之一中。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該配置步驟進一步包含下列步驟：

當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第一狀態之物件時，使該框緩衝器配置成為一單一緩衝器；以及

當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第二狀態之物件時，使該框緩衝器配置成為一雙重緩衝器，其中該第一狀態可為一物體正在靜止中；以及該第二狀態可為一物體正在移動中。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該配置步驟進一步包含下列步驟：

分配一或多個位元，以表示用於第一框的屬性資訊；

分配一或多個位元，以表示用於第二框的屬性資訊；

分配一或多個位元，以指示該第一框的狀態；以及

分配一或多個位元，以指示該第二框的狀態。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，進一步包含下列步驟：

動態地改變分配於該第一框的位元數；以及

動態地改變分配於該第二框的位元數。

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該動態地改變分配於該第一框的位元數之步驟進一步包含下列步驟：

讀取被分配以指示該第一框之狀態的位元；

計算欲被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目；和

改變被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目。

6. 如申請專利範圍第4項之方法，其中該動態地改變分配於該第二框的位元數目之步驟，進一步包含的步驟有：

讀取被分配以指示該第二框的位元；

計算欲被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目；和

改變被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目。

7. 一種用於顯示表示三維物件的圖形資料之系統，包含：

一或多個處理器；

一顯示裝置，用於觀看表示三維物件的圖形資料；

一儲存系統；

一或多個供使用者將資料輸入於系統的輸入／輸出裝置；以及

一圖形次系統，包含：

一用於監督該圖形次系統之操作的控制單元；

用於將圖形原型自一模型座標系統轉換為一正規化的裝置座標系統；

用於決定該被轉換的圖形原型中是潛在地可見部分之裝置；

411432

六、申請專利範圍

用於決定欲被顯像於該顯示裝置上的資料是否表示多個預設狀態之一的物件之裝置；

用於將用於每個可得之像素的深度資訊儲存於該顯示裝置上的一個第一緩衝器區域；

用於儲存該深度資訊的裝置；

用於將每個可得之像素的顏色資訊儲存於該顯示裝置上的一個第二緩衝器區域；以及

根據該決定的狀態，用於使該第二緩衝器區域配置於多個組態之一中的裝置，以儲存該顏色資訊；以及

用於將該像素顯示於該顯示裝置上之裝置。

其中，該配置裝置包含一比較器，以一框一框為基準考量，用於比較儲存於該第二緩衝器中之目前框像素資料與準備來在下一個框中顯示之像素資料，該配置裝置是運算來調整第二緩衝器像素資料儲存位置的長度，以便基於該比較器的輸出值來儲存準備來在下一個框中顯示之像素資料。

8. 如申請專利範圍第7項之系統，其中該配置裝置進一步包含：

用於當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第一狀態之物件時，使該緩衝器配置成為一單一緩衝器之裝置；和

用於當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第二狀態之物件時，使該緩衝器配置成為一雙重緩衝器之裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第7項之系統，其中該配置裝置進一步包含：

用於分配一或多個位元，以表示用於第一框的屬性資訊之裝置；

用於分配一或多個位元，以表示用於第二框的屬性資訊之裝置；

用於分配一或多個位元，以指示該第一框的狀態之裝置；和

用於分配一或多個位元，以指示該第二框的狀態之裝置。

10. 如申請專利範圍第9項之系統，其中該配置裝置進一步包含：

用於動態地改變分配於該第一框的位元數裝置；和

用於動態地改變分配於該第二框的位元數裝置。

11. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該動態地改變分配於該第一框的位元數之裝置進一步包含：

用於讀取被分配以指示該第一框之狀態的位元之裝置；

用於計算欲被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目之裝置；和

用於改變被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目之裝置。

12. 如申請專利範圍第10項之系統，其中該動態地改變被分配於該第二框的位元數目之裝置包含：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

用於讀取被分配以指示該第二框的位元之裝置；

用於計算欲被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目之裝置；和

用於改變被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目之裝置。

13. 一種圖形次系統，包含：

一用於監督該圖形次系統之操作的控制單元；

用於將圖形原型自一模型座標系統轉換為一正規化的裝置座標系統；

用於決定該被轉換的圖形原型中是潛在可具的部分之裝置；

用於決定欲被顯像於該顯示裝置上的資料是否表示多個預設狀態之一的物件之裝置；

用於將用於每個可得之像素的深度資訊儲存於該顯示裝置上的一個第一緩衝器區域；

用於儲存該深度資訊的裝置；

用於將每個可得之像素的顏色資訊儲存於該顯示裝置上的一個第二緩衝器區域；以及

根據該決定的狀態，用於使該第二緩衝器區域配置於多個組態之一中的裝置，以儲存該顏色資訊；

其中，該配置裝置包含一比較器，以一框一框為基準考量，用於比較儲存於該第二緩衝器中之目前框像素資料與準備來在下一個框中顯示之像素資料，該配置裝置是運算來調整第二緩衝器像素資料儲存位置的長度，以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

便基於該比較器的輸出值來儲存準備來在下一個框中顯示之像素資料。

14. 如申請專利範圍第13項之圖形次系統，其中該用於配置之裝置進一步包含：

用於當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第一狀態之物件時，使該框緩衝器配置成為一單一緩衝器之裝置；以及

用於當該欲被顯像於該顯示裝置上的資料表示為第二狀態之物件時，使該框緩衝器配置成為一雙重緩衝器之裝置，其中該第一狀態可為一物體正在靜止中；以及該第二狀態可為一物體正在移動中。

15. 如申請專利範圍第13項之圖形次系統，其中該用於配置之裝置進一步包含：

用於分配一或多個位元，以表示用於第一框的屬性資訊之裝置；

用於分配一或多個位元，以表示用於第二框的屬性資訊之裝置；

用於分配一或多個位元，以指示該第一框的狀態之裝置；以及

用於分配一或多個位元，以指示該第二框的狀態之裝置。

16. 如申請專利範圍第15項之圖形次系統，其中該用於配置之裝置進一步包含：

用於動態地改變分配於該第一框的位元數裝置；以及

六、申請專利範圍

用於動態地改變分配於該第二框的位元數裝置。

17. 如申請專利範圍第16項之圖形次系統，其中該用於動態改變分配於該第一框的位元數之裝置進一步包含：

用於讀取被分配以指示該第一框之狀態的位元之裝置；

用於計算欲被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目之裝置；和

用於改變被分配以顯示該第一框的屬性資訊的位元數目之裝置。

18. 如申請專利範圍第16項之圖形次系統，其中該用於動態改變被分配於該第二框的位元數目之裝置包含：

用於讀取被分配以指示該第二框的位元之裝置；

用於計算欲被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目之裝置；以及

用於改變被分配以指示該第二框的屬性資訊之位元數目之裝置。

19. 一種處理影像資料以顯像於顯示裝置上之方法，包含的步驟有：

分配一框緩衝器之第一部份來儲存表示要被顯示之第一框的資料；

分配一框緩衝器之第二部份來儲存表示接續該第一框之後要被顯示之第二框的資料；

當第一框正在顯示時，根據像素資料的比較以一框一框為基準考量，動態地改變該框緩衝器第一部份的大小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

和該框緩衝器第二部份的大小。

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中該分配一第一框緩衝器第一部份的步驟，包含分配第一組位元的步驟來表示該第一框的屬性資訊，以及該分配一框緩衝器第二部份之步驟，包含分配第二組位元來表示該第二框屬性資訊。
21. 如申請專利範圍第20項之方法，其中該第一框的屬性資訊及該第二框的屬性資訊包含顏色資料。
22. 如申請專利範圍第20項之方法，其中該第一框的屬性資訊及該第二框的屬性資訊包含深度資料。
23. 如申請專利範圍第19項之方法，進一步包含的步驟有：

對每一個該顯示裝置之像素而言，分配一欄位(field)，其是由複數個位元所組成；

對至少一個欄位而言，指定一第一組位元來儲存以部份要被顯示之該第一框來表示相關像素之顯像；以及

對至少一個欄位而言，指定一第二組位元來儲存以部份接續於該第一框後要被顯示之該第二框來表示之相關像素之顯像。
24. 如申請專利範圍第23項之方法，其中該改變步驟包含的步驟有：

對至少一個欄位而言，改變該指定給第一與第二組之位元，如果該指定給第一組之位元滿足一預設之標準。
25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中該指定給第一組之位元滿足該預設標準，如果該指定給第一組之位元是與

六、申請專利範圍

儲存的值相等。

26. 如申請專利範圍第23項之方法，進一步包含的步驟有：

對至少一個欄位而言，產生一此欄位的資料編碼，其中該資料值是基於以該第一組位元所儲存之資料；以及

儲存該編碼作為在第二組位元中的位元。

27. 如申請專利範圍第26項之方法，其中該編碼表示一個該第一組位元與第二組位元間的差。

28. 如申請專利範圍第27項之方法，其中該編碼是產生於一旦決定了該差是小於一預設最小差值時。

29. 一種圖形次系統，用於處理顯像於一顯示裝置之影像資料，包含：

用於分配一框緩衝器第一部份之裝置，來儲存表示要顯示之第一框的資料；

用於分配該框緩衝器第二部份之裝置，來儲存表示接續該第一框後要顯示之第二框的資料；以及

當該第一框正在顯示時，根據像素資料的比較以一框一框為基準考量，用於動態改變該框緩衝器第一部份大小以及該框緩衝器第二部份大小之裝置。

30. 如申請專利範圍第29項之圖形次系統，其中該用於分配一框緩衝器第一部份之裝置，包含用於分配一第一組位元之裝置，以表示該第一框的屬性資訊，以及該用於分配一框緩衝器第二部份之裝置，包含用於分配一第二組位元之裝置，以表示該第二框的屬性資訊。

31. 如申請專利範圍第30項之圖形次系統，其中該第一與第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

二框之屬性資訊包含顏色資料。

32. 如申請專利範圍第30項之圖形次系統，其中該第一與第二框之屬性資訊包含深度資料。

33. 如申請專利範圍第29項之圖形次系統，進一步包含：

對於該顯示裝置之每一像素而言，用於分配一欄位之裝置是以複數個位元所組成；

對至少一個欄位而言，當要顯示部份該第一框時，用於指定一第一組位元之裝置，來儲存表示一相關像素之顯像；以及

對至少一個欄位而言，當要接續該第一框後要顯示部份該第二框時，用於指定一第二組位元之裝置，來儲存表示一相關像素之顯像。

34. 如申請專利範圍第33項之圖形次系統，其中該改變之裝置包含：

對於至少一個欄位，用於改變該指定給該第一與第二組之位元，如果該指定給第一組之位元滿足一預設標準。

35. 如申請專利範圍第34項之圖形次系統，其中該指定給第一組之位元滿足該預設標準，如果該指定給第一組之位元是與一儲存值相等。

36. 如申請專利範圍第33項之圖形次系統，進一步包含：

對至少一個欄位而言，用於為該欄位產生一資料編碼之裝置，其中該資料值是基於以該第一組位元所儲存之資料；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

用於儲存該編碼之裝置，作為該第二組位元中之位元。

37. 如申請專利範圍第36項之圖形次系統，其中該編碼代表一該第一與第二組位元之間的差。
38. 如申請專利範圍第37項之圖形次系統，其中該編碼是產生於一旦決定了該差是小於一預設最小差值時。
39. 一種用於處理顯像於一顯示裝置上影像資料之系統，包含：

一個或多個處理器；

一顯示裝置；

一儲存系統；

一個或多個輸入/輸出裝置；以及

一圖形次系統，包含：

用於分配一框緩衝器第二部份之裝置，以儲存表示要顯示之第一框的資料；

用於分配該框緩衝器第二部份之裝置，以儲存表示接續該第一框之要顯示之第二框；以及

當該第一框正在顯示時，根據像素資料的比較以一框一框為基準考量，用於動態改變該框緩衝器第一部份大小與該緩衝器第二部份大小之裝置。

40. 如申請專利範圍第39項之系統，其中該用於分配一框緩衝器第一部份之裝置，包含用於分配一第一組位元以表示該第一框之屬性資訊，以及該用於分配一框緩衝器第二部份之裝置，包含用於分配一第二組位元之裝置以表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

示該第二框之屬性資訊。

41. 如申請專利範圍第40項之系統，其中該第一框與第二框之屬性資訊包含顏色資料。
42. 如申請專利範圍第40項之系統，其中該第一框與第二框之屬性資訊包含深度資料。
43. 如申請專利範圍第39項之系統，進一步包含：

對於該顯示裝置之每一像素而言，用於分配一欄位之裝置是以複數個位元所組成；

對至少一個欄位而言，當要顯示部份該第一框時，用於指定一第一組位元之裝置，來儲存表示一相關像素之顯像；以及

對至少一個欄位而言，當要接續該第一框後要顯示部份該第二框時，用於指定一第二組位元之裝置，來儲存表示一相關像素之顯像。

44. 如申請專利範圍第43項之系統，其中該用於改變之裝置包含：

對於至少一個欄位而言，用於改變該指定給該第一組與第二組之位元，如果該指定給第一組之位元滿足一預設標準。

45. 如申請專利範圍第44項之系統，其中該指定給第一組之位元滿足該預設標準，如果該指定給第一組之位元與一儲存值相同。

46. 如申請專利範圍第43項之系統，進一步包含：

對至少一個欄位而言，用於為此欄位產生一資料值編

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

碼之裝置，其中該資料值是基於一以該第一組位元所儲存之資料；以及

用於儲存該編碼作為於該第二組位元中之位元。

47. 如申請專利範圍第46項之系統，其中該編碼表示一該第一與第二組位元之間的差。
48. 如申請專利範圍第47項之系統，其中該編碼是產生於一旦決定了該差是小於一預設最小差值時。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

411432

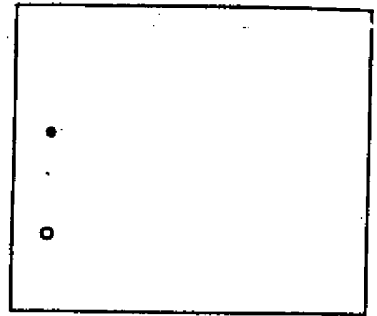
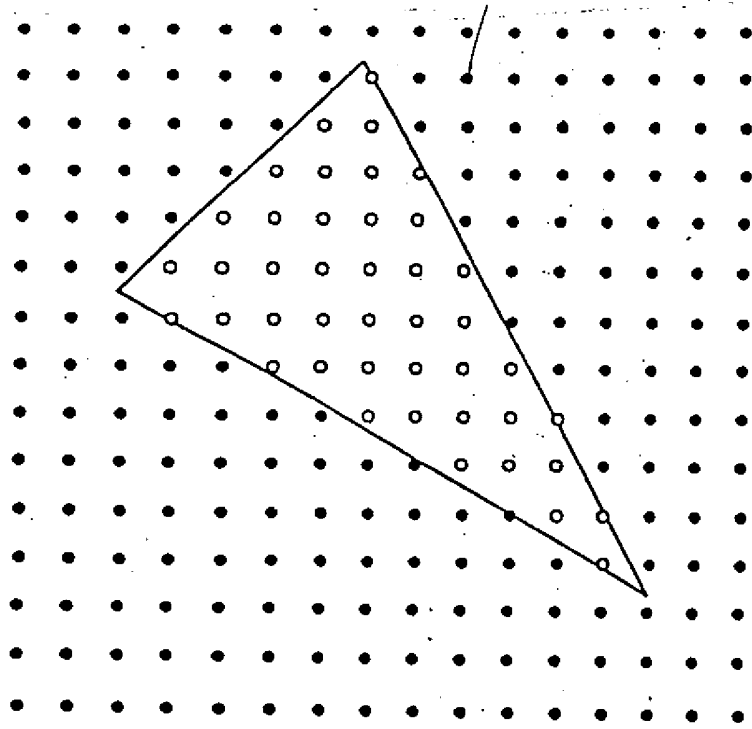


圖 1A

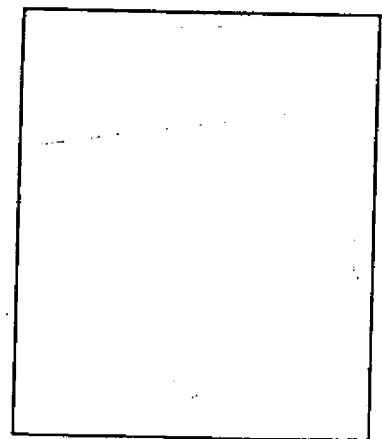
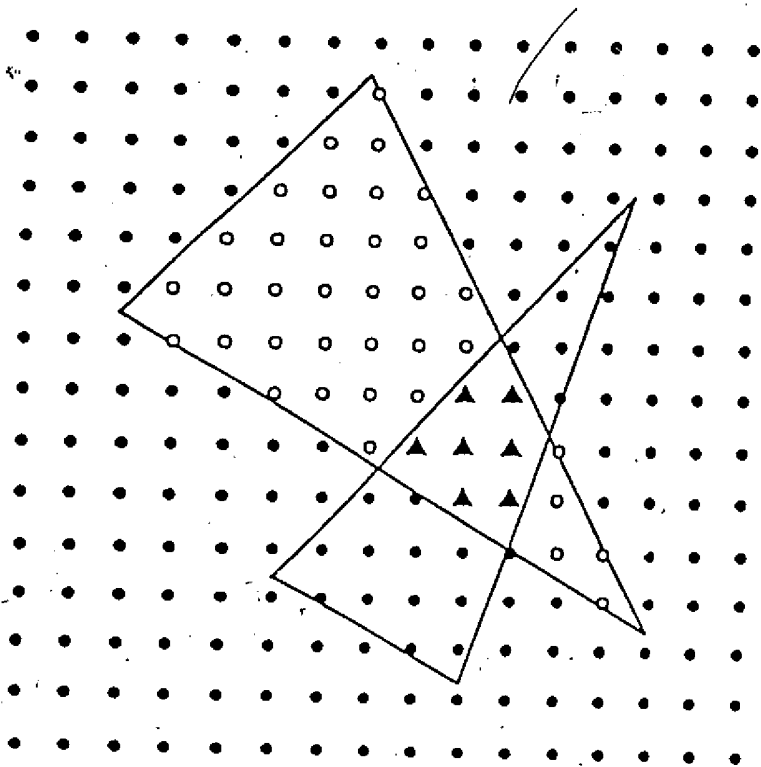
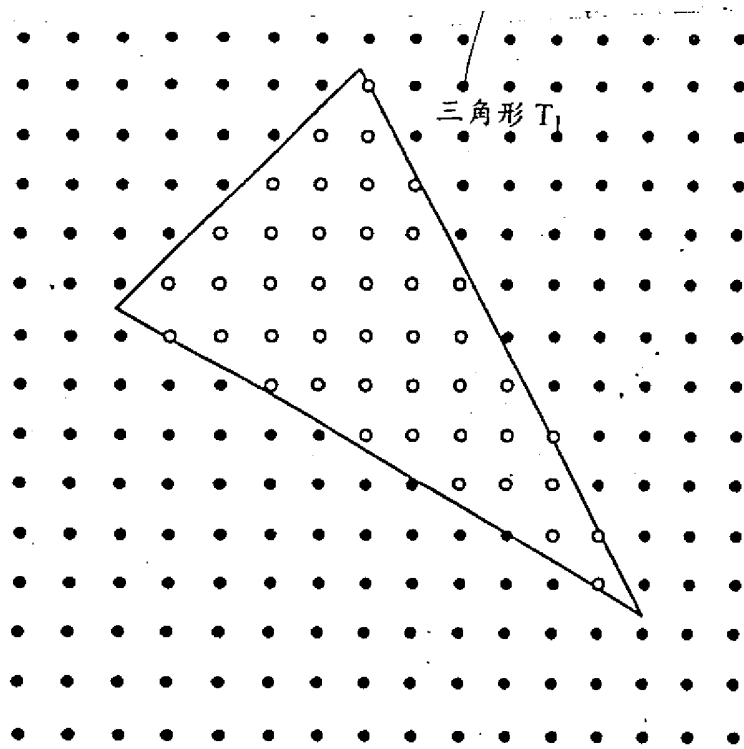


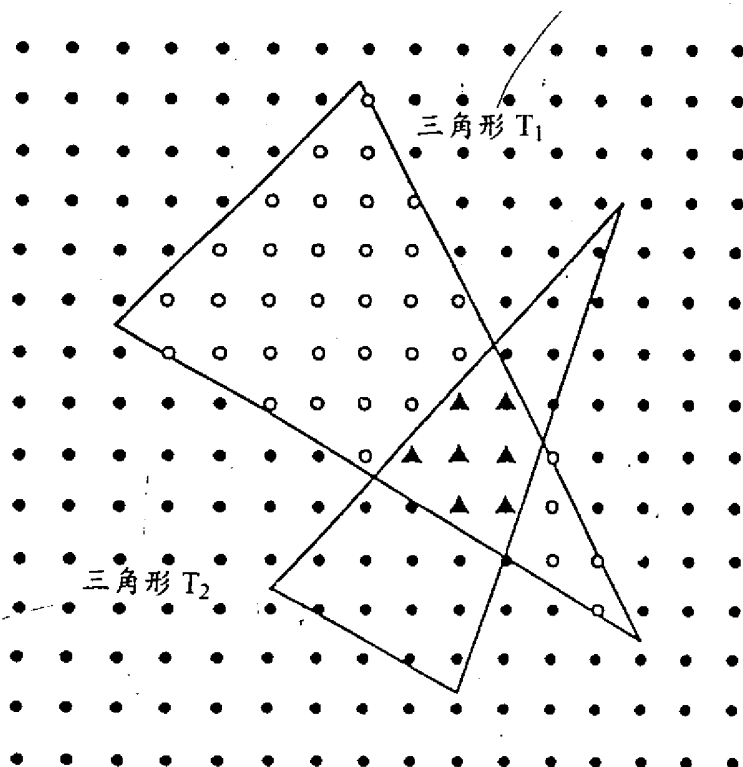
圖 1B



說明

- 像素位置
- T_1 所覆蓋的
像素組 S

圖 1A



說明

- 像素位置
- ▲○ T_1 所覆蓋的
像素組 S
- S 的次組 S_v ,
它是可見的

圖 1B

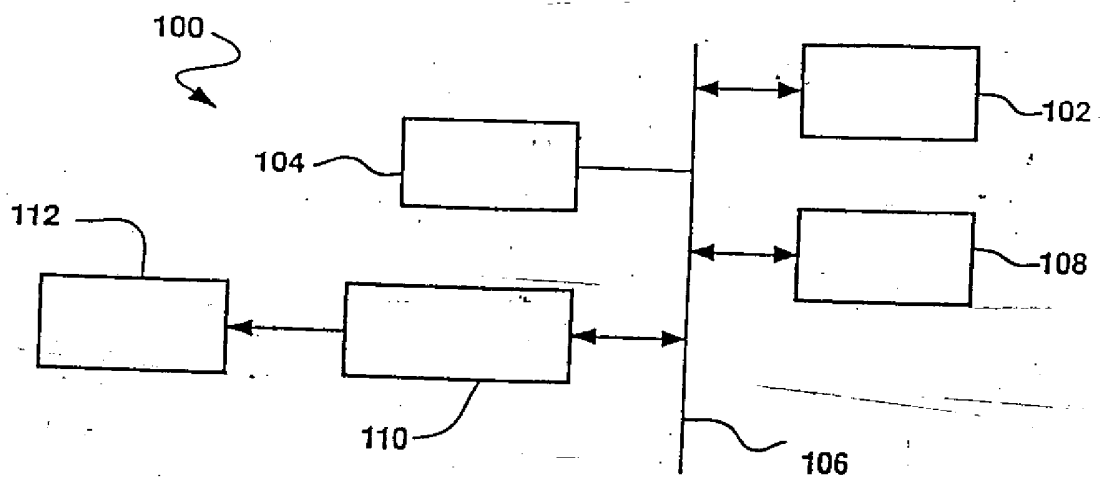


圖 2

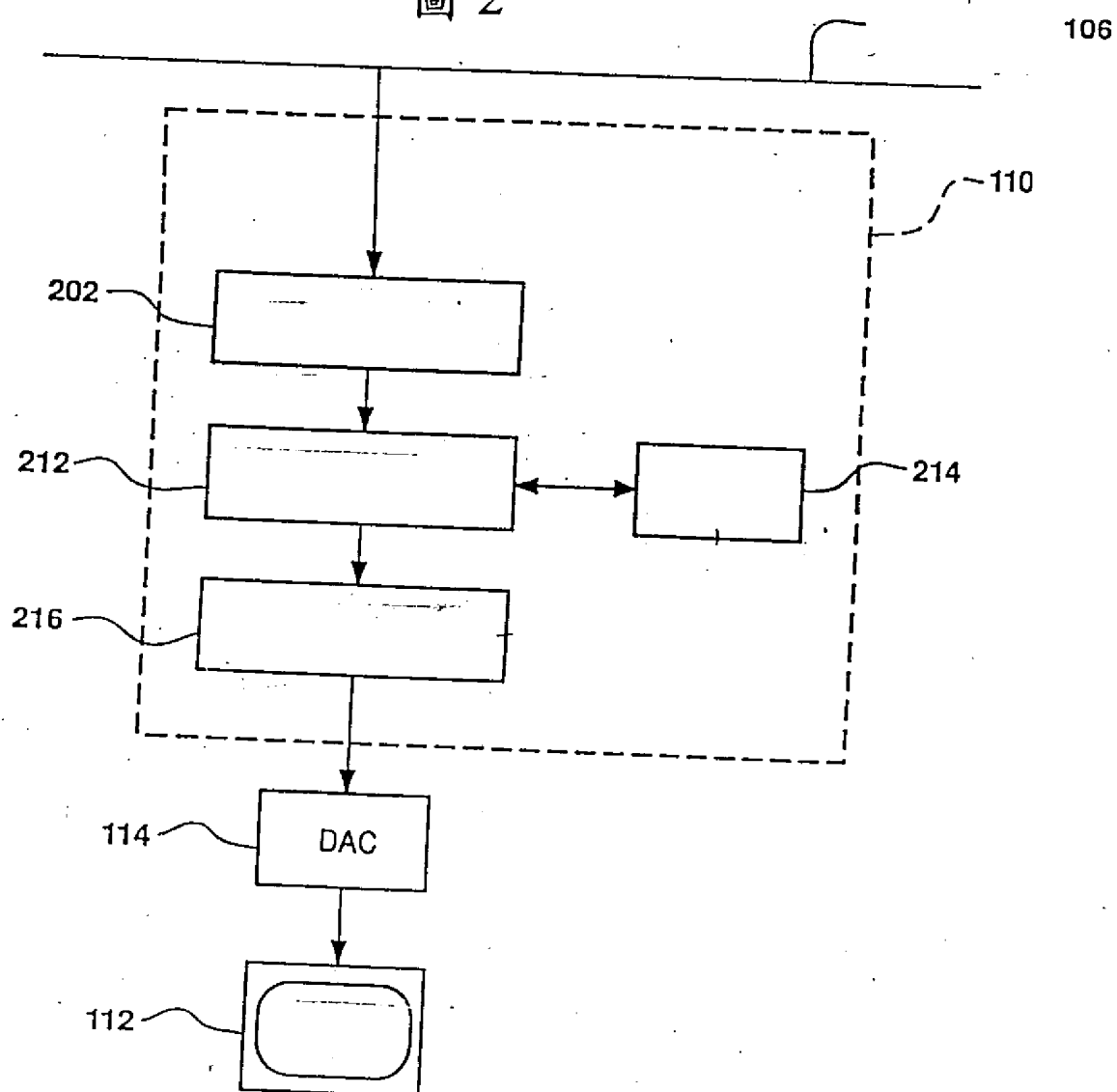


圖 3

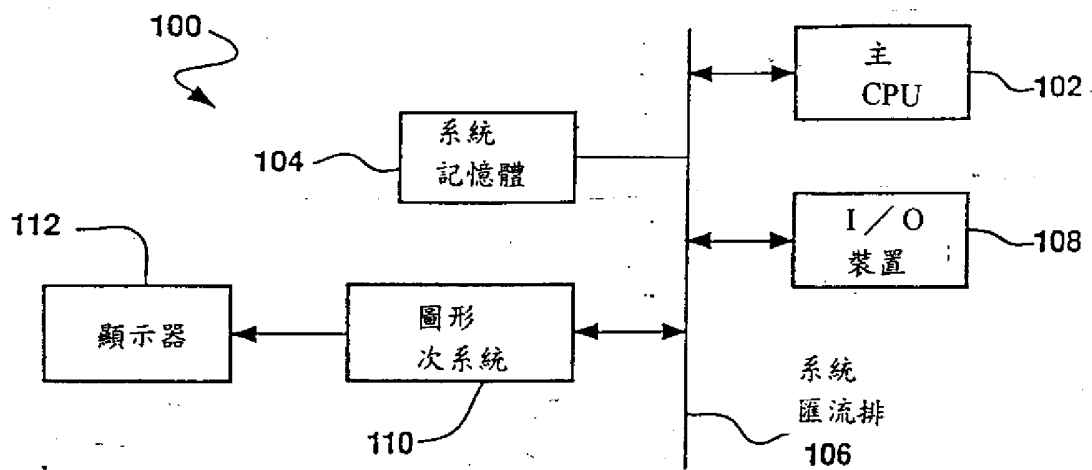


圖 2

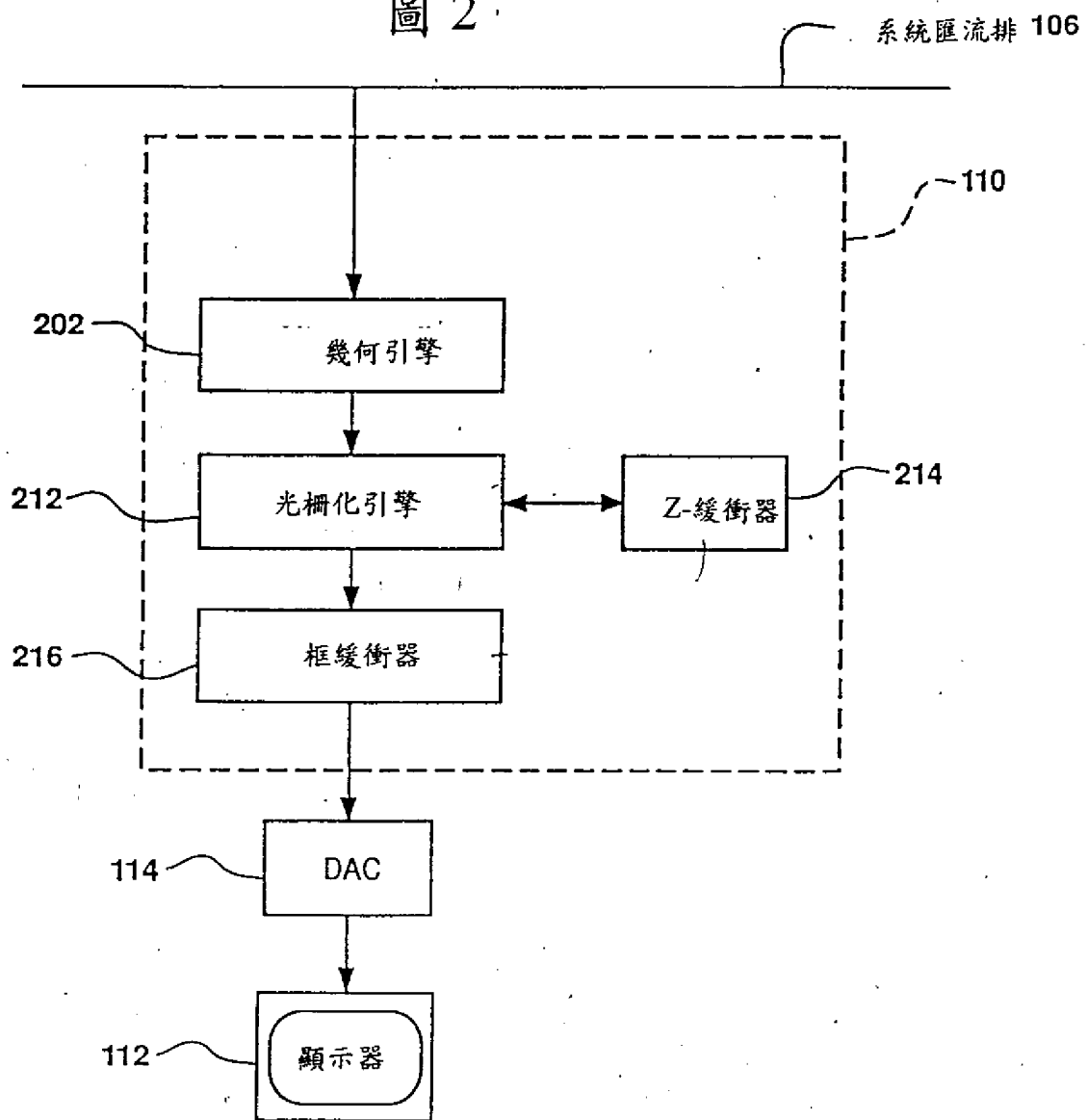


圖 3

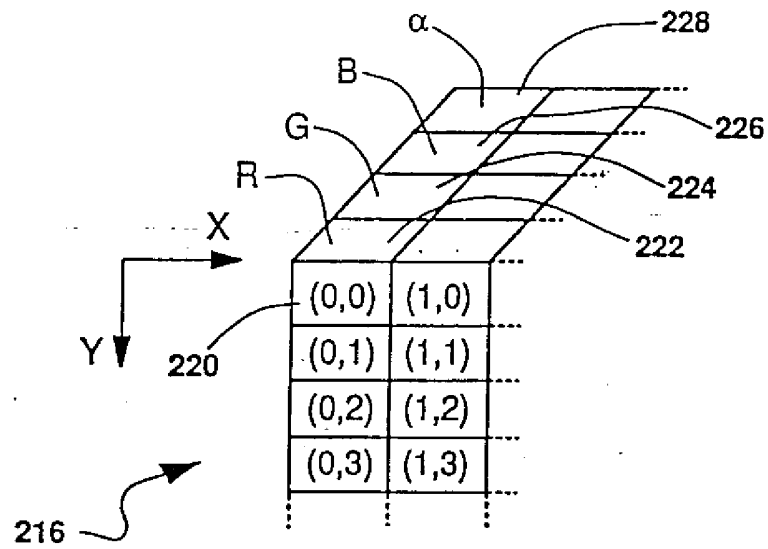


圖 4

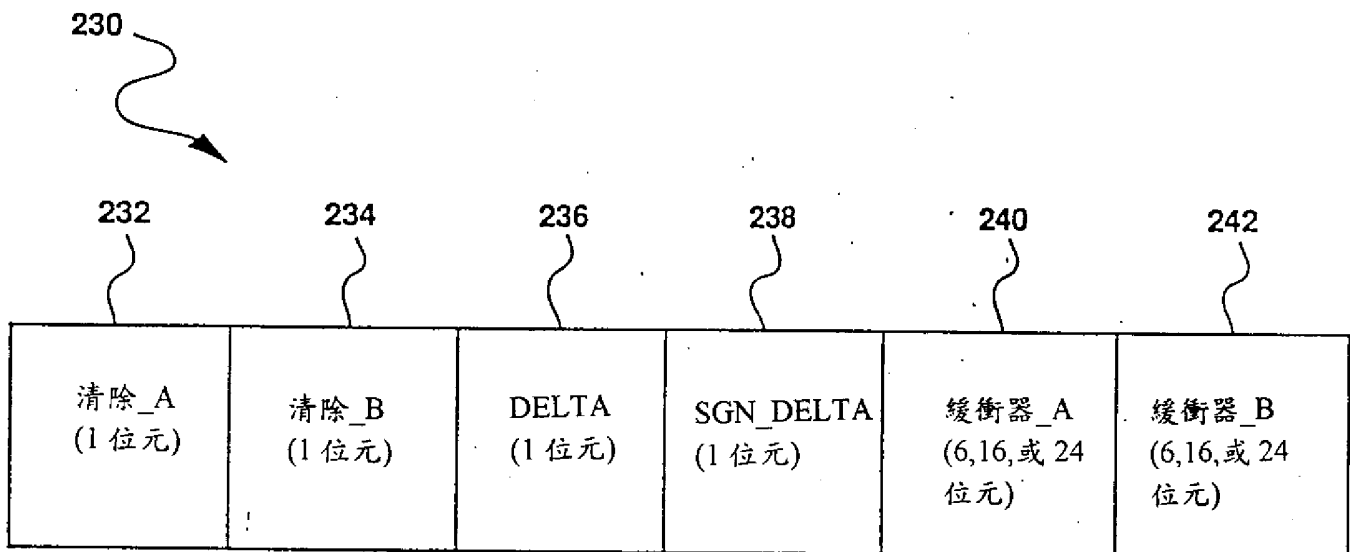


圖 5

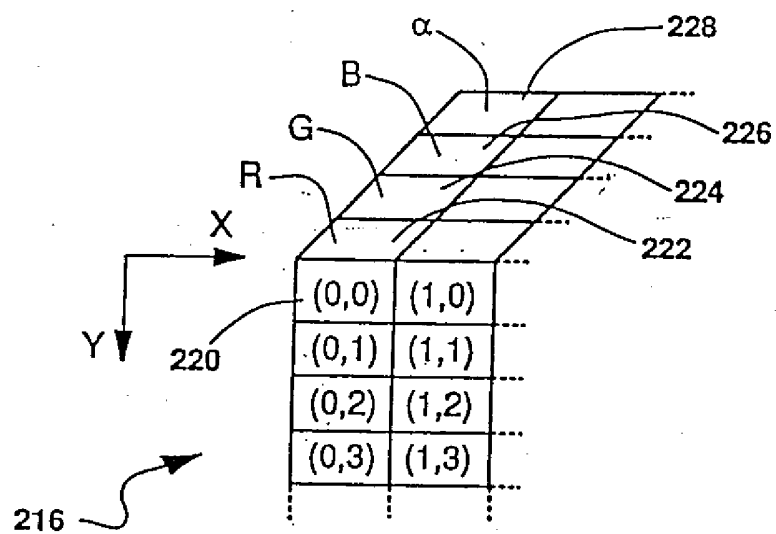


圖 4

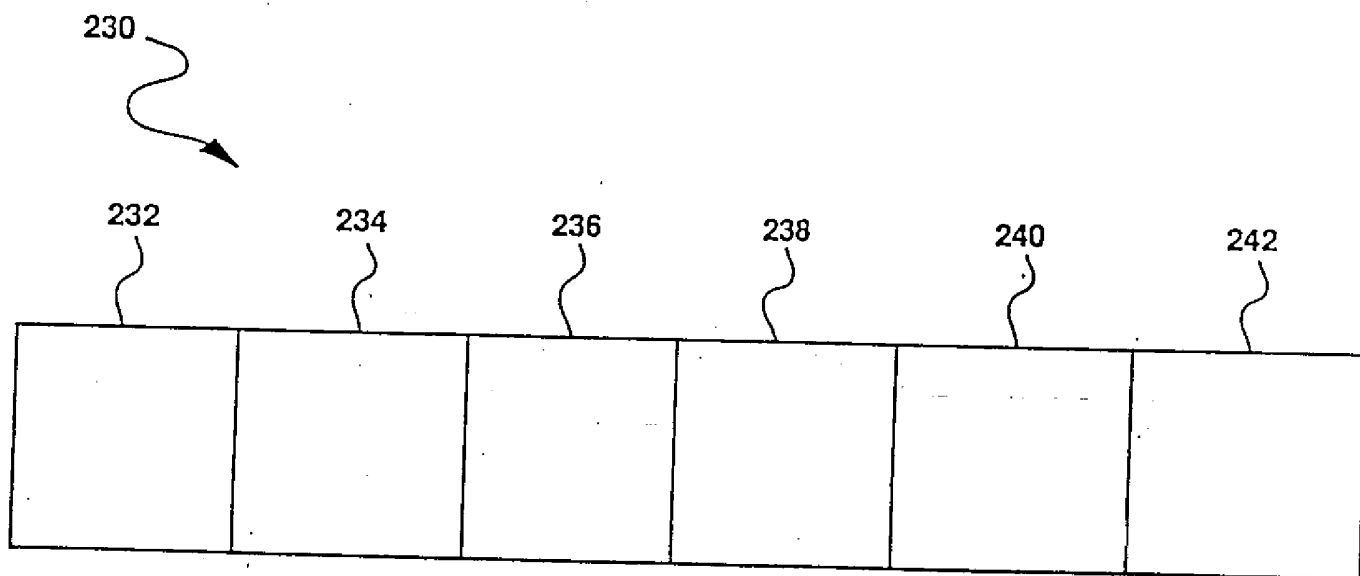


圖 5