

公告本

申請日期	91.6.6
案 號	91112213
類 別	G06F 19/00, G06T 11/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

578080

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、發明 新 名稱	中 文	影像處理方法
	英 文	"IMAGE PROCESSING METHOD"
二、發明 人 創作人	姓 名	直井 純一 JUNICHI NAOI
	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所	日本國東京都港區赤坂7丁目1番1號新力電腦娛樂股份有限公司內 C/O SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC. 1-1, AKASAKA 7-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 107-0052, JAPAN
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商新力電腦娛樂股份有限公司 SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.
	國 籍	日本 JAPAN
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區赤坂7丁目1番1號 1-1, AKASAKA 7-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 107-0052, JAPAN
	代 表 人 姓 名	久多良木 健 KEN KUTARAGI

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

- | | | | |
|------|-------------|---------------|---|
| 1.日本 | 2001年06月08日 | 特願2001-174030 | <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權 |
| 2.日本 | 2002年05月09日 | 特願2002-133585 | <input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權 |

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本申請係關於日本專利申請No. 2001-174030於2001年6月8日建檔，以及No. 2002-133585於2002年5月9日建檔，以巴黎會議申請專利順位為基本，同時其內容在此當作參考。

發明背景

1. 發明領域

本發明係關於一種影像處理方法，用以自三維影像資訊，在二維螢幕如電視監視器裝置上產生二維影像資訊，並且也關於一裝置使用具有記錄影像處理程式之記錄媒介與此影像處理程式。

2. 相關技術說明

最近電視遊戲機台與個人電腦中，加速的趨勢為處理器與記憶體有較高度整合以及較快處理速度，使得包含此遊戲機台或個人電腦的影像處理器，由三維影像產生具有臨場真實之精細二維影像呈現，並且可將其於二維電腦監視器螢幕上顯示。

現代大多數影像處理系統，根據多邊形基礎之繪製處理而產生二維影像。現代影像處理系統於產生二維影像時，使用多邊形基礎之繪製處理的原因是，以多邊形頂點為基礎所表示之多邊形資料易於控制；多邊形資料製像素的轉換可藉由頂點到繪製螢幕之線性插入而達成，同時因此記憶體拿取與操作局部性地提昇處理速度；並且假使藉由使用DDA(數位差動分析器)執行線性插入，則大多數操作可輕易以加法完成，使得可達成充足程度之即時繪製，即

五、發明說明 (2)

使電路規模同有用。

二維影像的產生處理可由以下資料形式轉變方面觀察。

首先，世界座標系統的多邊形資料接受幾何計算，包含座標轉換，修剪以及淡化處理。然後經過幾何計算獲得之多邊形資料受到投射轉換成螢幕上的像素資料(像素轉換)。此像素資料進一步轉成顯示在二維螢幕之螢幕資料。此螢幕資料送至一電視監視器裝置，並且在二維螢幕上顯示二維影像。

應注意的是，多邊形資料具有頂點基礎，同時另一方面，像素資料具有像素基礎。亦即是，此二資料在處理單元上不同。以至於多邊形到像素資料的轉換經常資料處理與運算電路無效操作時，引起延遲。更明確地說，處理直接受到多邊形的面積所影響，使得較大多邊形的像素轉換將花費較長的處理時間，以及較小多邊形需較短處理時間。相反地，幾何計算與投射轉換為頂點基礎之計算處理而與多邊形面積無關，使得較大多邊形與較小多邊形花費幾乎相同時間長度。意思是，在先繪製較大多邊形，接著繪製較小多邊形的範例中，強迫較小多邊形幾何計算與投射轉換停止，直到較大多邊形的像素轉換完成為止。

近來計算電路的主流為單一多邊形中，每一處理循環產生許多個多邊形，如此像素數目視硬體而定。另一方面，即使描述之後，較小多邊形像素固定數目變小。使得較小多邊形中像素固定數目的變小將降低計算電路的處理效率，同時因此降低像素填充速率。

五、發明說明 (3)

根據這些事務，影像處理系統於一繪製螢幕上所能以最大效率執行之多邊形的大小，幾乎單一由用於幾何計算，設定處理以及轉譯處理(像素轉換)，性能比(性能差異)等等之電路構造所決定。特別是，傳統影像處理系統的組成無法有效地繪製相當大的多邊形。換言之，傳統影像處理系統無法處理超過有效處理尺寸之多邊形。

另一方面，假設未來繪製模型變得更複雜，以及轉譯處理變得更多元化。假使繪製模型變得更複雜，以及轉譯處理變得更多元化，無可避免地可預測到多邊形將變得較小；較小多邊形數目明顯增加；同時多邊形頂點參數的數目增加。更進一步地，根據這些結果，可預測此影像處理系統應大幅降低像素填充速率。

如上所述，為了有效處理大量之小多邊形，影像處理系統應加速像素轉換處理，以及提昇多邊形的處理量。更進一步地說，為了提昇像素填充速率，此影像系統應同時繪製較大多邊形。然而，為了滿足上述兩需求，傳統影像處理系統不易同時執行大量小多邊形之高速處理，與提昇像素填充速率。為滿足此二需求的努力，將使得影像處理系統擁有大量昂貴且巨型的DDAs，其以成本與電路規模角度而言是不實際的。

發明之摘要

本發明提除強調前述問題，同時一目標在於提供一可高效率處理大量小多邊形而不引起電路構造的擴張或明顯地增加成本，並且提昇像素填充速率而不受多邊形尺寸影

五、發明說明 (4)

響，並且在提供所使用裝置中，具有記錄影像處理程式的記錄媒介，與此影像處理程式。

根據本發明，每一多邊形的大小與預定之臨限值比較，三角多邊形最長邊的大小超過所偵測的臨限值，然後大小超過臨限值之三角多邊形，以線段連接如此最長邊之預定點與和此最長邊相反頂點；並且每一多邊形的大小不超過轉換成像素之臨限值。特別是，此預定點為最長邊的中點。

亦即是，根據本發明，每一超過臨限值之多邊形的大小，由連接最長邊頂點與此最長邊相反頂點加以分割。同時此分割處理重複執行，直到每一多邊形再預定值範圍內收斂。此預定值對應至如範例之像素轉換的計算範圍。換言之，根據本發明，像素轉換的計算限制小至某一程度使得像素轉換構造得以縮小化，其易於提昇平行處理程度。同時，根據本發明，執行此重複分割使得超過臨限值之多邊形收斂至適合執行像素轉換的小型計算範圍之多邊形。因此本發明可將多邊形之每一大小收斂至重複分割超過預定值大小之多邊形，完成像素轉換之適當計算範圍大小。更進一步地說，本發明可以提昇多邊形數量，並且藉由平行化像素轉換大幅增加像素填充速率。

更進一步地說，根據本發明，其易於固定像素轉換的處理循環，以及，與具有多邊形途徑電路比較，本發明具有維持多邊形處理順序的優點。

附圖之簡明說明

五、發明說明 (5)

圖1為一概要圖，說明一像素轉換概念；

圖2為一示意圖說明一處理，其中使用數位信號處理器(DSP)像素轉換或圖形處理器(GP)，或軟體基礎上進行；

圖3為一示意圖說明一處理，用於比較面積大小；

圖4為一所使用之三角多邊形範例，用以說明比較面積大小之處理；

圖5為一示意圖，說明多邊形分割處理；

圖6為一所使用之三角多邊形範例，用以說明多邊形分割處理；

圖7為一附圖用以說明三角多邊形最長邊與中點；

圖8因此為一附圖用以說明分割之多邊形；以及

圖9為一示意圖，列出應用至影像遊戲台圖形處理器單元(GPU)像素轉換處理的特定構造。

較佳實施例之詳細說明

根據本發明多邊形像素轉換處理的輪廓將參考圖1說明。

自三維影像資訊產生二維影像的情形中，有一些大型多邊形 P_l 以及大數量之小型多邊形 P_s 。假使模型繪製得更精準時，推論小型多邊形 P_s 的數量增加。所以預期像素轉換之處理性能，根據小型多邊形 P_s ，以及以平行模式更進一步進行如此處理，可藉由適當減少計算範圍(像素轉換之處理位元長度)而提昇。然而，若此計算範圍是根據小型多邊形 P_s 設定，則超過計算範圍的大型多邊形 P_l

五、發明說明 (6)

無法處理。

根據本發明一實施例，此計算範圍適當地限制在降低準位上，並且落入此計算範圍的多邊形(小型多邊形 P_s)將直接受到像素轉換。另一方面，超過如此計算範圍的多邊形(大型多邊形 P_l)將被分割(多邊形分割處理 D)，直到所得多邊形落在如此計算範圍中。並且，小型多邊形 P_s 之像素轉換進行中，同時由多邊形分割處理 D 獲得小型多邊形 P_d 。此確認以浪費最少時間，對於每一大小之多邊形作有效率之像素轉換。並且，當計算範圍適當地限制在降低準位上時，可以簡化之小型構造輕易實現像素轉換，以及易於平行處理。

更進一步地，在本實施例中，如稍後所說明的，多邊形以線段連接最長邊預定點與此最長邊相反頂點所分割，並且重複地實現此分割，因此將多邊形三邊等長化，同時將多邊形的大小設定為適用於像素轉換的大小。

換言之，根據本實施例之影像處理裝置降低像素轉換的負荷，並且藉由將像素轉換的計算範圍限制到降低準位以增加平行處理的多樣性。更進一步地，根據本實施例之影像處理裝置，確認以最小之耗時進行有效率之像素轉換同時藉由將大型多邊形 P_l 分割成大小適合像素轉換計算範圍之小型多邊形 P_s ，以及執行平行化像素轉換 P_X 。

範例構造

圖2列出根據進行像素轉換處理之特定範例。此像素轉換受硬體構造影響，包含數位信號處理器(DSP)或圖形處

五、發明說明 (7)

理器(GP)，或使用軟體(由電腦執行之應用程式)。圖2列出用於像素轉換之DSP與GP內部處理單元。對於在軟體基礎上實現像素轉換的情形中，此應用程式將包含對應至圖2所列個別構造之程式步驟。資訊處理裝置的CPU如個人電腦在此應用程式上操作。

圖2中，一資訊儲存部分32儲存圖形資訊如多邊形(頂點資訊或頂點連結資訊如頂點座標值，RGB頂點色度值，映射座標值以及向量值)。在此之圖形資訊為先前所捕捉，自不同記錄媒介如CD-ROM，DVD-ROM與半導體記憶體讀出，或透過通訊，或以線為傳輸介質或無線通訊下載。

一幾何計算部分31自資訊儲存部分32拿取儲存之圖形資訊，並且將所拿取之圖形資訊接受所謂聯合性轉換，投射轉換至一螢幕座標，以及頂點光源處理。投射轉換後之圖形資訊(多邊形資料)送至轉譯部分33。

轉譯部分33用於螢幕所顯示多邊形之計算，並且將來自幾何計算部分31接收之多邊形資料轉換成像素。轉譯部分33粗略地分成多邊形設定部分41，像素計算部分42以及框架緩衝部分46。

多邊形設定部分41用於拿取與緩衝來自幾何計算部分31之多邊形資料，並且轉換多邊形網狀結構，使得具有條狀或扇狀而成為獨立之多邊形，並且將結果送至像素計算部分42。多邊形設定部分41也用於以面收集或背向收集非小型之不必要多邊形。如此非小型之不必要多邊形提

五、發明說明 (8)

昇由像素計算部分42所執行處理的效率。

像素計算部分42用於參考以上圖1與像素轉換的平行處理所說明之計算範圍中，大型多邊形的分割處理。像素計算部分42包括面積大小比較部分43，多邊形分割部分44以及像素轉換部分45。

首先像素計算部分42饋入接收自多邊形設定部分41的多邊形資料至面積大小比較部分43。面積大小比較部分43區別是否所接收之多邊形落於一計算範圍，然後將所發現落於計算範圍之多邊形資料送至像素轉換部分45，並且將超過此範圍之多邊形資料送至多邊形分割部分44。面積大小比較部分43特定構造與操作將在稍後說明。

典型上多邊形分割部分44將一超過計算範圍之多邊形二分，因此重建為兩個多邊形。然後所分割之兩多邊形資料送至面積大小比較部分43，該處再一次獲取它們的大小。假使發現所二分之多邊形二次判斷仍超過計算範圍，則多邊形分割部分44再一次將多邊形二分。亦即是，多邊形分割部分44重複地分割超過計算範圍之多邊形，而使大型多邊形P1轉換成落於計算範圍之小型多邊形Pd。多邊形分割部分44的特定構造與操作將在稍後說明。

然後分割之後或一開始即落於計算範圍之多邊形資料，自面積大小比較部分43送至像素轉換部分45。

像素轉換部分45將多邊形資料轉換至光柵資料或像素資料(個別像素之色度值)，然後將結果送至框架緩衝部分

五、發明說明(9)

46。在此像素轉換部分45藉由插入多邊形資料的頂點色度值，或取得映射座標值產生個別像素之色度值。像素轉換部分45之x與y軸計算範圍設為相同值，並且轉換部分45以將許多處理單元平行化構造，其中計算限制到一降低的準位。換言之，像素轉換部分45藉由製造x軸與y軸之間計算範圍無差異簡單構造，同時將計算範圍限制到至一降低準位。更進一步地，像素轉換部分45組成以增加平行處理的多樣性，以執行有效率之處理。

框架緩衝部分46將個別像素之色度值寫入一對應至電視監視器裝置之顯示(螢幕)35或類似物的記憶體空間。因此在記憶體產生，以框架形式之螢幕資料由顯示控制部分34要求而讀出。

顯示控制部分34產生電視監視器裝置水平同步信號以及垂直同步信號，並且也串聯式地自框架緩衝部分46，以線饋入方式與監視器的顯示時序同步，而拿取色度值。因此所拿取之色度值包含一個將在顯示器35諸如電視監視器裝置上顯示的二維影像。

面積大小比較部分之詳細操作與構造

接下來附圖將參考圖3與4詳述面積大小比較部分43之詳細操作與構造。以下說明主要處理相關於決定一多邊形是否落於計算範圍中，以及變更(選擇)視此決定之結果而傳送之資料目的地。

如圖3所列，接收自多邊形設定部分41的多邊形資料饋入至面積大小比較部分43的輸入部分51。另一方面，接

五、發明說明 (10)

收自多邊形分割部分44的多邊形資料饋入至輸入部分52。

假設所饋入之多邊形為一具有頂點座標值 $V_a (V_{ax}, V_{ay})$ ， $V_b (V_{bx}, V_{by})$ 以及 $V_c (V_{cx}, V_{cy})$ 三角多邊形P0，如圖4所列。一頂點座標部分53自三角多邊形P0個別拿取頂點座標值x座標值 V_{ax} ， V_{bx} 與 V_{cx} 。另一方面，頂點座標部分54自三角多邊形P0個別拿取頂點座標值y座標值 V_{ay} ， V_{by} 與 V_{cy} 。如此x座標值 V_{ax} ， V_{bx} 與 V_{cx} 以及y座標值 V_{ay} ， V_{by} 與 V_{cy} 結合饋入之多邊形資料，而分別被傳送至對應之最大/最小選擇部分55，56。

此最大/最小選擇部分55根據以下方程式(1)與(2)，自x座標值 V_{ax} ， V_{bx} 與 V_{cx} 決定最大x座標值 V_{xmax} 以及最小x座標值 V_{xmin} ：

$$V_{xmax} = \max (V_{ax}, V_{bx}, V_{cx}) \quad (1)$$

$$V_{xmin} = \bar{\min} (V_{ax}, V_{bx}, V_{cx}) \quad (2)$$

此最大/最小選擇部分56根據以下方程式(3)與(4)，自x座標值 V_{ay} ， V_{by} 與 V_{cy} 決定最大y座標值 V_{ymax} 以及最小y座標值 V_{ymin} ：

$$V_{ymax} = \max (V_{ay}, V_{by}, V_{cy}) \quad (1)$$

$$V_{ymin} = \min (V_{ay}, V_{by}, V_{cy}) \quad (2)$$

圖4所列之範例中， V_{cx} 將為最大x座標值 V_{xmax} ， V_{ax} 將為最小x座標值 V_{xmin} ， V_{ay} 將為最大y座標值 V_{ymax} ， V_{by} 將為最小y座標值 V_{ymin} 。最大/最小座標值，由對應螢幕座標上三角多邊形P0補償座標成分之最大/最小選擇部分

五、發明說明 (11)

55, 56 決定。

最大 x 座標值 V_{xmax} ，最小 x 座標值 V_{xmin} ，最大 y 座標值 V_{ymax} 以及最小 y 座標值 V_{ymin} 將結合所饋入之多邊形資料，分別送到差異計算部分 57, 58。

差異計算部分 57 根據以下方程式 (5)，計算最大 x 座標值 V_{xmax} 與最小 x 座標值 V_{xmin} 之差異。亦即是，假設差異計算部分 57 為一方形 (圖中以斷線表示邊界箱 BB)，其包含三角多邊形 P0 所有的頂點，並且發現 x-軸方向的長度 W_x 。現在值得注意的是，邊界箱 BB 頂邊與底邊平行於螢幕的 x 軸，以及側邊平行於螢幕的 y 軸。

$$W_x = V_{xmax} - V_{xmin} \quad (5)$$

差異計算部分 58 根據以下方程式 (6)，計算最大 y 座標值 V_{ymay} 與最小 y 座標值 V_{ymin} 之差異。亦即是，該差異計算部分 58 發現 y-軸方向中邊界箱的邊長 W_y 。

$$W_y = V_{ymay} - V_{ymin} \quad (6)$$

根據圖 3 所列之構造，最大/最小座標值由最大/最小選擇部分 55, 56 決定，二者之差異由差異計算部分 57, 58 計算而得，同時所饋入之多邊形資料以一補償與此差異表示，然而用於後續像素轉換資料之位元長度將最小化。此有助於減輕後續像素轉換部分 45 過多的計算負擔，同時簡化電路構造。

邊長 W_x ， W_y 分別由差異計算部分 57, 58 計算而得，且送至差異比較部分 59。然後，通過差異計算部分 57, 58 的多邊形資料送至輸出選擇部分 60。

五、發明說明 (12)

差異比較部分 59 以預定之臨限值範圍比較邊長 W_x ， W_y ，其使用以下方程式(7)對應至計算範圍，並且將比較結果送至輸出選擇部分 60。更明確地說，當邊長 W_x ， W_y 任一者超過臨限值範圍時，差異比較部分 59 送出一信號表示此情形至輸出選擇部分 60，並且當邊長 W_x ， W_y 二者落於臨限值範圍時，差異比較部分 59 送出另一信號表示此情形至輸出選擇部分 60。

輸出選擇部分 60 選擇是否自一輸出部分 61 送資料至多邊形分割部分 44，或視藉由差異比較部分 59 使用方程式(7)所獲得之比較結果而定，從輸出部分 62 送像素轉換部分 45。更明確地說，當邊長 W_x ， W_y 任一者超過臨限值範圍時，輸出選擇部分 60 將多邊形資料送至多邊形分割部分 44，當邊長 W_x ， W_y 二者落於臨限值範圍時，輸出選擇部分 60 將多邊形資料送至像素轉換部分 45。

若 $(W_x > \text{range}) \parallel (W_y > \text{range})$

多邊形分割部分 ()；

否則

像素轉換部分 ()； (7)

面積大小比較部分 43 的電路構造相當簡單，包含大小比較器，差異計算器與切換開關，使得此電路可輕易地建構平行構造，而不需明顯增加成本或擴展電路構造。如此面積大小比較部分 43 具有一平行構造可以無效地處理自多邊形設定部分 41 所接收之多邊形資料，以及自多邊形分割部分 44 所接收之分割多邊形資料，以及因此成功

五、發明說明 (13)

地避免最新鑽入排列而未處理多邊形資料之情形。

多邊形分割部分44之詳細操作與構造

列於圖2之多邊形分割部分44詳細操作與構造，將參考圖5到8說明。

如圖5所列，多邊形分割部分44之一輸入部分71，輸入自面積大小比較部分43接收的多邊形資料。然後所輸入的多邊形資料送至一頂點座標部分72到77，輸出選擇部分90，以及多邊形重建部分93。

頂點座標部分72主要地包含電阻器拿取自個別頂點座標值 $V_a (V_{ax}, V_{ay})$ ， $V_b (V_{bx}, V_{by})$ 與 $V_c (V_{cx}, V_{cy})$ 中，頂點座標值 $V_a (V_{ax}, V_{ay})$ 之 x 座標值 V_{ax} 。頂點座標部分73拿取頂點座標值 $V_a (V_{ax}, V_{ay})$ 之 y 座標值 V_{ay} 。頂點座標部分74拿取頂點座標值 $V_b (V_{bx}, V_{by})$ 之 x 座標值 V_{bx} 。頂點座標部分75拿取頂點座標值 $V_b (V_{bx}, V_{by})$ 之 y 座標值 V_{by} 。頂點座標部分76拿取頂點座標值 $V_c (V_{cx}, V_{cy})$ 之 x 座標值 V_{cx} 。頂點座標部分77拿取頂點座標值 $V_c (V_{cx}, V_{cy})$ 之 y 座標值 V_{cy} 。由頂點座標部分72拿取之 x 座標值 V_{ax} 送至最小值選擇部分78，80。由頂點座標部分73拿取之 y 座標值 V_{ay} 也送至最小值選擇部分78，80。由頂點座標部分74拿取之 x 座標值 V_{bx} 送至最小值選擇部分78，79。由頂點座標部分75拿取之 y 座標值 V_{by} 也送至最小值選擇部分78，79。由頂點座標部分76拿取之 x 座標值 V_{cx} 送至最小值選擇部分79，80。由頂點座標部分77拿取之 y 座標值 V_{cy} 也送至最小值選擇部分79，80。

五、發明說明 (14)

最小值選擇部分78自頂點座標部分72, 74分別接收x座標值 V_{ax} , V_{bx} 中較小者, 也自頂點座標部分73, 75分別接收y座標值 V_{ay} , V_{by} 中較小者。最小值選擇部分79自頂點座標部分74, 76分別接收x座標值 V_{bx} , V_{cx} 中較小者, 也自頂點座標部分75, 77分別接收y座標值 V_{by} , V_{cy} 中較小者。最小值選擇部分80自頂點座標部分72, 76分別接收x座標值 V_{ax} , V_{cx} 中較小者, 也自頂點座標部分73, 77分別接收y座標值 V_{ay} , V_{cy} 中較小者。圖6所列範例中, 最小值選擇部分78選擇x座標值 V_{ax} 以及y座標值 V_{by} , 最小值選擇部分79選擇x座標值 V_{bx} 以及y座標值 V_{by} , 以及最小值選擇部分80選擇x座標值 V_{ax} 以及y座標值 V_{cy} 。

最小值選擇部分78直接將接收來自頂點座標部分72, 73, 74, 75之個別x與y座標值, 送至輸出選擇部分87, 90與寬度計算部分81, 同時也傳送具有指示其座標值到此寬度計算部分81。最小值選擇部分79直接將接收來自頂點座標部分74, 75, 76, 77之個別x與y座標值, 送至輸出選擇部分87, 90與寬度計算部分82, 同時也傳送具有指示其座標值到此寬度計算部分82。最小值選擇部分80直接將接收來自頂點座標部分72, 73, 76, 77之個別x與y座標值, 送至輸出選擇部分87, 90與寬度計算部分83, 同時也傳送具有指示其座標值到此寬度計算部分83。

寬度計算部分81藉由減去自x座標值 V_{bx} 中由最小值選擇部分78所選之x座標值 V_{ax} 而搜尋列於圖6之寬度 X_b , 並且也藉由減去自y座標值 V_{by} 中由最小值選擇部分78所

五、發明說明 (15)

選之 y 座標值 V_{ay} 而搜尋寬度 Y_b 。最小值選擇部分 80 藉由減去自 x 座標值 V_{cx} 中由最小值選擇部分 79 所選之 x 座標值 V_{bx} 而搜尋列於圖 6 之寬度 X_c ，並且也藉由減去自 y 座標值 V_{cy} 中由最小值選擇部分 78 所選之 y 座標值 V_{by} 而搜尋寬度 Y_c 。寬度計算部分 83 藉由減去自 x 座標值 V_{cx} 中由最小值選擇部分 80 所選之 x 座標值 V_{ax} 而搜尋列於圖 6 之寬度 X_a ，並且也藉由減去自 y 座標值 V_{ay} 中由最小值選擇部分 78 所選之 y 座標值 V_{cy} 而搜尋寬度 Y_a 。亦即是，最小值選擇部分 78 到 80 分別選擇較小值，使得相關寬度計算部分 81 到 83 將不給予負值。寬度計算部分 81 將寬度 X_b 與 Y_b 送至邊緣計算部分 84。寬度計算部分 82 將寬度 X_c 與 Y_c 送至邊緣計算部分 85。寬度計算部分 83 將寬度 X_a 與 Y_a 送至邊緣計算部分 86。

邊緣計算部分 84 到 86 簡易地將寬度 X_b 與 Y_b ，寬度 X_c 與 Y_c 以及寬度 X_a 與 Y_a 加起來，以決定三角多邊形 P_0 每一邊。更明確地說，根據以下方程式 (8)，邊緣計算部分 84 使用由寬度計算部分 81 獲得寬度 X_b 與 Y_b ，而搜尋列於圖 6 中之邊緣 E_b 。

$$E_b = X_b + Y_b \quad (8)$$

根據以下方程式 (9)，邊緣計算部分 85 使用由寬度計算部分 82 獲得寬度 X_c 與 Y_c ，而搜尋列於圖 6 中之邊緣 E_c 。

$$E_c = X_c + Y_c \quad (9)$$

根據以下方程式 (10)，邊緣計算部分 86 使用由寬度計算部分 83 獲得寬度 X_a 與 Y_a ，而搜尋列於圖 6 中之邊緣

五、發明說明 (16)

Ea。

$$Ea = Xa + Ya \quad (10)$$

然後傳送分別由邊緣計算部分84到86所獲得之Eb, Ec, Ea至最長邊選擇部分89。

最長邊選擇部分89自由邊緣計算部分84到86所獲得之Eb, Ec, Ea選擇最長邊緣, 同時產生一控制信號用於輸出選擇部分87, 90之輸出選擇。圖6所列之範例中, 最長邊選擇部分89選擇最長邊緣Eb。

輸出選擇部分87選擇以及輸出包含自最小值選擇部分78到80供應之個別x與y座標值所得最長邊Eb的頂點座標值Va (Vax, Vby)與Vb (Vbx, Vby)。然後, 自輸出選擇部分87輸出之頂點座標值Va (Vax, Vby)與Vb (Vbx, Vby)送至座標計算部分88。

座標計算部分88搜尋由輸出選擇部分87獲得Va (Vax, Vby)與Vb (Vbx, Vby)之間的中點座標值Vd (Vdx, Vdy), 然後將此中點座標值Vd (Vdx, Vdy)送至頂點資訊計算部分91。在此, 座標計算部分88藉著由許多位元表示座標值以一次一位元方式向右平移而搜尋中點座標值。

輸出選擇部分90選擇, 來自輸入部分71所接收之多邊形資料, 一參數對應至由最小值選擇部分78到80所提供, 以及自最長邊選擇部分89接收之控制信號的頂點座標值Va (Vax, Vby)與Vb (Vbx, Vby)。

頂點資訊計算部分91如圖7所列, 一中點參數對應至由輸出選擇部分90獲得之頂點座標值Va (Vax, Vby)與Vb

五、發明說明 (17)

(V_{bx} , V_{by})，以及之後將此中點參數送至透視修正部分 92。

透視修正部分 92 使用 z 值修正此中點參數，以及將修正之參數送至多邊形重建部分 93。

多邊形重建部分 93 使用透過輸入部分 71 供應之多邊形資料，與自透視修正部分 92 供應之修正參數，建構如圖 8 所列之二分之多邊形 P_1 與 P_2 。亦即是，圖 8 所列之多邊形 P_1 與 P_2 藉由線段連接最長邊 E_b 上座標值 V_d (V_{dx} , V_{dy}) 之中點與座標值 V_c (V_{cx} , V_{cy}) 之頂點，分割圖 6 所列多邊形 P_0 而產生。多邊形 P_1 與 P_2 透過輸出部分 94 送回面積大小比較部分 43。

假使由面積大小比較部分 43 所決定之多邊形 P_1 與 P_2 仍舊超出計算範圍，多邊形 P_1 與 P_2 再一次輸入至輸入部分 71。在此情形之下，多邊形 P_1 具有頂點 V_a (V_{ax1} , V_{ay1})， V_b (V_{bx1} , V_{by1}) 以及 V_c (V_{cx1} , V_{cy1}) 與 E_{a1} , E_{b1} , E_{c1} 三邊，然後其將接受前述處理。另一方面，多邊形 P_2 具有頂點 V_a (V_{ax2} , V_{ay2})， V_b (V_{bx2} , V_{by2}) 以及 V_c (V_{cx2} , V_{cy2}) 與 E_{a2} , E_{b2} , E_{c2} 三邊，然後其將接受前述處理。

因此像素計算部分 42 重複執行多邊形分割，因此最後獲得落於計算範圍之多邊形。

如以上所述，多邊形分割部分 44 自三角多邊形三邊(圖 6 之 E_b , E_c , E_a)，選擇最長邊進行多邊形分割，並且連接最長邊之中點與相對頂點以產生新的一邊，產生兩多邊形共同持有此新的一邊。像素計算部分 42 重複導引多邊形

五、發明說明 (18)

分割，使得多邊形大小超過像素轉換部分45的計算範圍。根據此處理，超過計算範圍的三角多邊形大小可以步進方式降低，以及此三邊的長度將變成相等。因此循環分割三角多邊形大小收斂至適合像素轉換部分4的計算範圍，與最有效率處理。換言之，循環分割所獲得之多邊形幾乎可有效地利用像素轉換部分45的計算範圍。本實施例中，當整個三角多邊形大小盡可能小地分割(或分割成相等三邊)，直到多邊形大小落在計算範圍中(處理位元長度)時，像素轉換部分45之多邊形分割循環次數(大型多邊形分割次數)最大可表示為(初始多邊形頂點之位元長度 - 像素轉換部分之處理位元長度) $\times 2$ 。此多邊形藉由包含一計算機或以固定點演算或浮點演算最簡單形式實現，來進行二分。當分割次數隨著初始饋入多邊形大小而增加時，自然此大型多邊形的數目變小，使得整個處理時間將不受影響。

如上所述，圖2所列之構造限制了像素轉換部分45的計算範圍(處理位元長度)，因此落於計算範圍的多邊形直接由像素轉換部分45處理，同時超過計算範圍的多邊形經過多邊形44循環分割以落於計算範圍之後，由像素轉換部分45處理。換言之，圖2所列之構造藉由循環分割將三角多邊形大小收斂至像素計算部分42中像素轉換的計算範圍，並且於像素轉換部分45中以平行方式執行此處理。因此，圖2所列構造可轉換任何大小的多邊形，以及確保效率，無浪費與高速像素轉換，其提昇像素填充速

五、發明說明 (19)

率。

於x與y軸方向像素轉換所需計算範圍之間無差異的情形中，其確信三邊藉由如上述循環分割成等長三角多邊形像素轉換的實際模擬，對於有效率的處理適有必要的。

具體之應用

圖1所列之像素典型上適於以圖9所列影像遊戲台之圖形處理單元(GPU) 101實現影像處理。

圖9所列影像遊戲台包含一主CPU 100，圖形處理單元(GPU) 101，I/O處理器(IOP) 104，光碟複製部分112，主記憶體105，MASK-ROM 106以及聲音處理器單元(SPU) 108。主CPU 100負責信號處理與不同程式如使影像遊戲具體化之遊戲應用程式的控制。GPU 101負責影像處理，包含先前像素轉換。IOP 104負責處理外部裝置與遊戲台之內部裝置之介面，同時確保較低相容性。光碟複製部分112負責複製光碟如儲存應用程式與多媒體資料之DVD與CD。主記憶體105的功能為主CPU 100之工作區域，或自光碟讀出緩衝暫時儲存資料。MASK-ROM主要儲存由主CPU 100與I/O處理器104執行之作業系統程式。SPU 108負責聲音信號處理。

影像遊戲台也由數位信號處理器(DSP)110，驅動器111，機械控制器109以及卡片形式連接器(PC卡槽)107。DSP 110以減去碟片複製信號，該信號以碟片複製部分112之CD或DVD讀出或RF放大器113放大，而複製(解碼)記錄在CD或DVD之資料，來修正誤差(CIRC處理)與

五、發明說明 (20)

擴展解碼。驅動器111與機械控制器109負責光碟複製部分112轉動馬達轉動的控制，光學收集的聚焦/循跡控制，以及碟片形式的載入。卡片形式連接器107為通訊卡，外部硬碟等等的一個連接埠。

這些部分主要透過匯流排線102，103彼此連接。主CPU 100與GPU 101以專門匯流排連接。主CPU 100與IOP 104以SUBS連接。IOP 104與DSP 110，MASK-ROM 106，聲音處理器單元108與卡片形式連接器107的連接以SSUB完成。

主CPU 100藉由執行儲存在MASK-ROM 106中，主CPU作業系統程式，來控制整個影像遊戲台的操作。主CPU 100也控制遊戲操作或自光碟如CD-ROM或DVD-ROM讀出之後執行一遊戲應用程式載入主記憶體105，或透過通訊網路下載。

IOP 104控制自控制器20接收之輸入/輸出信號，來回應遊戲播放器的操作，輸入/輸出記憶卡26儲存之各種不同遊戲設定資料，以及輸入/輸出USB接端5，IEEE 1394接端6，PC卡槽(未列出)或類似物。

GPU 101的功能為一幾何轉移引擎，負責座標轉換以及為一轉譯處理器，其執行繪製包含主CPU 105指令之像素轉換，並且因此將影像繪製入未列出之框架緩衝中。典型情況中，儲存在光碟中之應用程式為使用所謂三維(3D)圖形如影像遊戲，因此GPU 101執行幾何計算，來計算包含一三維物體之座標，然後執行轉譯，來影響包含不同計

五、發明說明 (21)

算產生由虛擬相機對此三維物體照相，所可能獲得之影像，以及之後將最終獲得之影像寫入框架緩衝。GPU 101 輸出對應此產生影像之影像信號。

SPU 108 具有ADPCM (適應性差動脈衝碼調變)解碼，聲音信號複製與信號調變。此ADPCM解碼參考為以適應性預測碼，對於所編碼之聲音資料解碼的功能。此聲音信號複製參考功能為，讀出儲存於內建或附加聲音緩衝的聲音波形資料，未列出，因此複製與輸出聲音信號如有效聲音。信號調變功能參考為以儲存聲音緩衝中之調變波形資料產生不同聲音波形資料。換言之，SPU 108的功能也參考為所謂取樣聲源可產生聲音信號如音樂聲，或儲存於聲音緩衝之有效聲音波形。

當此組合之影像遊戲台啟動時，自MASK-ROM 106讀出主CPU與IOP所用之作業系統程式。主CPU 100與IOP 104分別執行對應之作業系統程式。主CPU 100一般控制影像遊戲台個別部分。IOP 104控制輸入/輸出控制器20，記憶卡26。主CPU 100執行作業系統之初始動作，如作業確認，控制光碟複製部分112，以讀取存於光碟之遊戲應用程式，將應用程式載入主記憶體105，並且執行此程式。當執行此遊戲應用程式時，主CPU 100控制GPU 101與SPU 108，以回應遊戲播放器自控制器20通過IOP 104接收的指令，以控制影像顯示與有效聲音與音樂聲音的產生。

以上所述只為本發明部分範例。因此將了解本發明可以視設計或其他類似者，作任何修正，而不只是此處特定說

五、發明說明 (22)

明而不背離技術領域與精神之處。例如，多邊形分割不限於二分，亦允許三分或更多之多邊形分割。如此多邊形分割形式將成功地降低循環次數。更進一步地說，當此多邊形具有多於4個頂點時，根據本發明實施例之影像處理裝置可藉由分割多邊形而產生三角多邊形，並且執行處理如臨限比較處理或針對三角多邊形作循環分割處理。

四、中文發明摘要(發明之名稱: 影像處理方法)

電腦圖形中，組成物體之多邊形大小包含在與預先決定臨限值比較之多邊形資料中。每一個不超過臨限值之多邊形可直接轉換成像素。另一方面，每一超過臨限值之多邊形需要分割，並且所得之多邊形再一次做比較。如此確保多邊形有效處理，而不引起電路組成擴張，或明顯增加成本。該多邊形的處理將不受多邊形尺寸的影響。

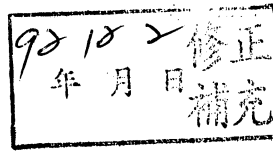
英文發明摘要(發明之名稱: "IMAGE PROCESSING METHOD")

Size of polygons for composing an object in computer graphics, contained in the polygon data is compared with a predetermined threshold value. Each polygon not exceeding the threshold value is directly converted into pixels. On the other hand, each polygon having a size which exceeds the threshold value is divided, and the resultant polygons are compared again. This ensures efficient processing of the polygons without causing expansion of the circuit constitution or significant increase in the cost. The processing of the polygon will never be affected by the size of polygons.

五、發明說明 (23)

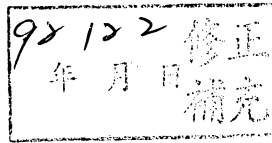
圖式元件符號說明

- | | |
|----|-------------|
| 5 | USB接端 |
| 6 | IEEE 1394接端 |
| 20 | 控制器 |
| 26 | 輸入/輸出記憶卡 |
| 31 | 幾何計算部分 |
| 32 | 資訊儲存部分 |
| 33 | 轉譯部分 |
| 34 | 顯示控制部分 |
| 35 | 顯示 (螢幕) |
| 41 | 多邊形設定部分 |
| 42 | 像素計算部分 |
| 43 | 面積大小比較部分 |
| 44 | 多邊形分割部分 |
| 45 | 像素轉換部分 |
| 46 | 框架緩衝部分 |
| 51 | 輸入部分 |
| 52 | 輸入部分 |
| 53 | 頂點座標部分 |
| 54 | 頂點座標部分 |
| 55 | 最大/最小選擇部分 |
| 56 | 最大/最小選擇部分 |
| 57 | 差異計算部分 |
| 58 | 差異計算部分 |
| 59 | 差異比較部分 |



五、發明說明 (24)

- 60 輸出選擇部分
- 61 輸出部分
- 62 輸出部分
- 71 輸入部分
- 72 頂點座標部分
- 73 頂點座標部分
- 74 頂點座標部分
- 75 頂點座標部分
- 76 頂點座標部分
- 77 頂點座標部分
- 78 最小值選擇部分
- 79 最小值選擇部分
- 80 最小值選擇部分
- 81 寬度計算部分
- 82 寬度計算部分
- 83 寬度計算部分
- 84 邊緣計算部分
- 85 邊緣計算部分
- 86 邊緣計算部分
- 87 輸出選擇部分
- 88 座標計算部分
- 89 最長邊選擇部分
- 90 輸出選擇部分
- 91 頂點資訊計算部分
- 92 透視修正部分



五、發明說明 (25)

- 93 多邊形重建部分
- 94 輸出埠份
- 100 主CPU
- 101 圖形處理器單元 (GPU)
- 102 匯流排線
- 103 匯流排線
- 104 I/O處理器 (IOP)
- 105 主記憶體
- 106 MASK-ROM
- 107 卡片形式連接器 (PC卡槽)
- 108 聲音處理器單元 (SPU)
- 109 機械控制器
- 110 數位信號處理器 (DSP)
- 111 驅動器
- 112 光碟複製部分
- 113 RF放大器
- BB 邊界箱
- D 多邊形分割處理
- P0 三角多邊形
- Pd 獲得小型多邊形
- P1 大型多邊形
- Ps 小型多邊形
- PX 平行化像素轉換

六、申請專利範圍

1. 一種影像處理方法，包含步驟：
 - 拿取包含一電腦圖形中物體之三角多邊形資料；
 - 比較每一包含於所拿取資料之多邊形與預定臨限值的大小；
 - 偵測每一三角多邊形超過臨限值之最長邊，並且以線段連接最長邊上預定點與最長邊相對頂點，而分割多邊形；以及
 - 將每一不超過臨限值大小之多邊形轉換成像素。
2. 如專利申請範圍第 1 項之影像處理方法，其中分割步驟負責分別產生三個直角三角形，其三角多邊形每一邊為每一直角三角形的斜邊，自三個直角三角形選出一個具有共同頂點直角兩邊最大長度總和之一直角三角形，並且偵測所選直角三角形的斜邊為多邊形之最長邊。
3. 如專利申請範圍第 1 項之影像處理方法，其中分割步驟負責決定三角多邊形最長邊的中點當作預定點。
4. 如專利申請範圍第 1 項之影像處理方法，其中像素轉換步驟以平行處理方式，將多邊形轉換成像素。
5. 一種影像處理裝置，包含：
 - 一拿取部分，用以拿取包含一電腦圖形中物體之三角多邊形資料；
 - 一比較部分，用以比較每一包含於所拿取資料之多邊形與預定臨限值的大小；
 - 一偵測部分，用以偵測每一三角多邊形超過臨限值之最長邊，並且以線段連接最長邊上預定點與最長邊相對

六、申請專利範圍

頂點，而分割多邊形；以及

一轉換部分，用以將每一不超過臨限值大小之多邊形轉換成像素。

6. 一種可由電腦讀取之記錄媒體，儲存將在電腦執行之影像處理程式，該程式執行下列步驟：

拿取包含一電腦圖形中物體之三角多邊形資料；

比較每一包含於所拿取資料之多邊形與預定臨限值的大小；

偵測每一三角多邊形超過臨限值之最長邊，並且以線段連接最長邊上預定點與最長邊相對頂點，而分割多邊形；以及

轉換每一不超過臨限值大小之多邊形至像素。

7. 一種電腦可讀取之記錄媒體，其中存有一在電腦上執行的影像處理程式，該程式執行下列步驟：

拿取包含一電腦圖形中物體之三角多邊形資料；

比較每一包含於所拿取資料之多邊形與預定臨限值的大小；

分割每一超過臨限值大小之多邊形；以及

將每一不超過臨限值大小之多邊形轉換成像素。

第 091112213 號專利申請案
中文圖式替換本(92 年 12 月)

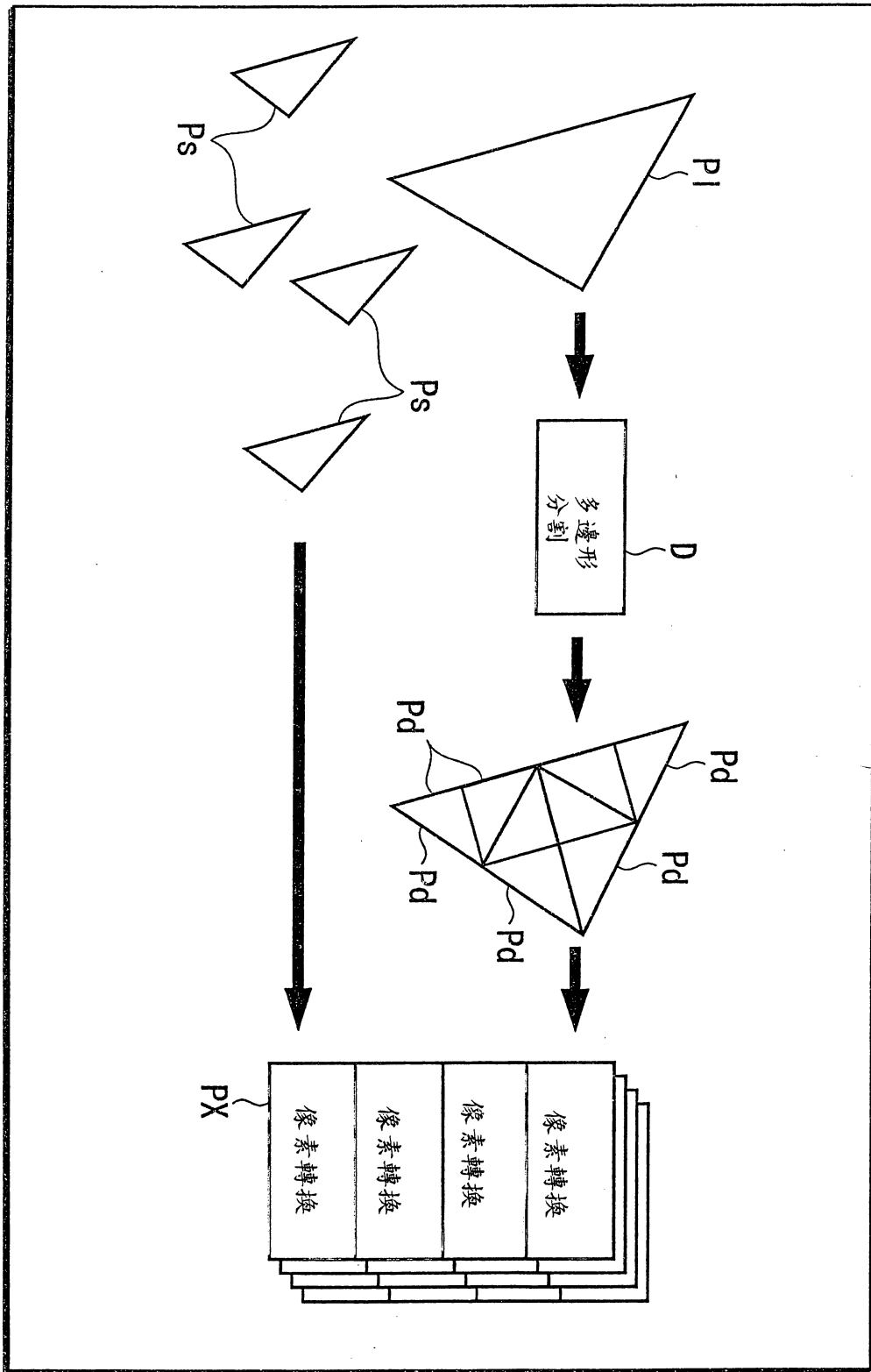


圖 1

9812 > 修正
年 月 日 補充

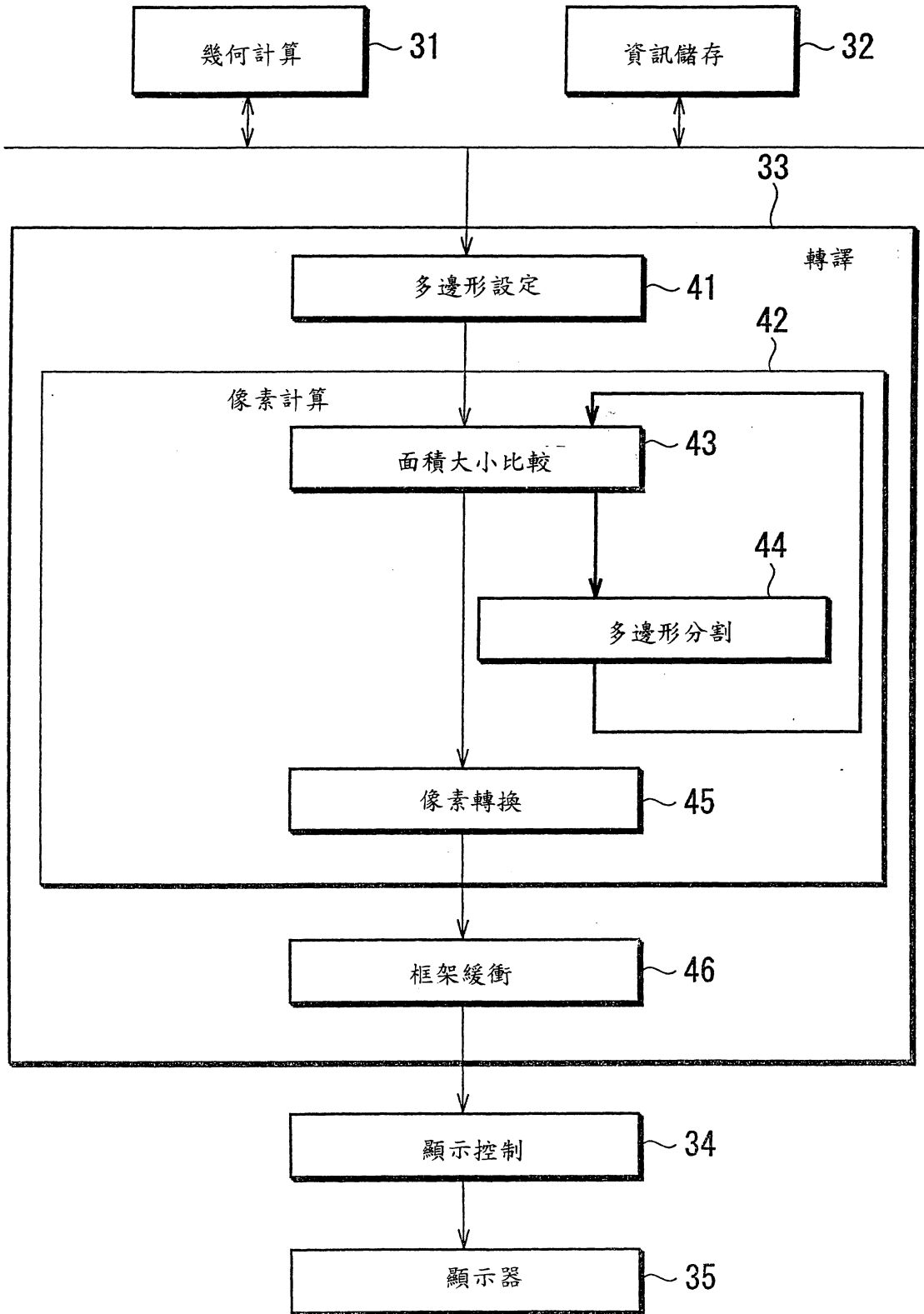


圖 2

修正補充
年月日

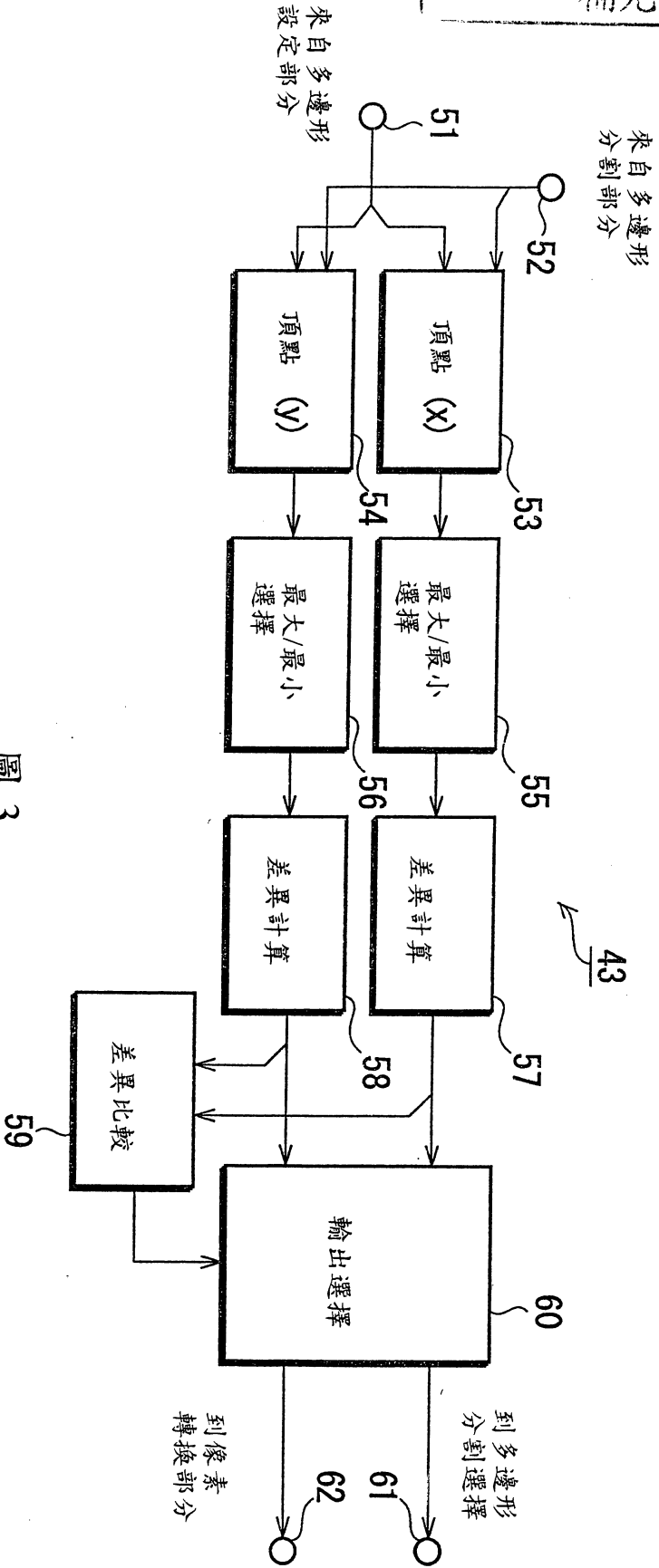


圖 3

92/2/2 修正
年 月 日 補充

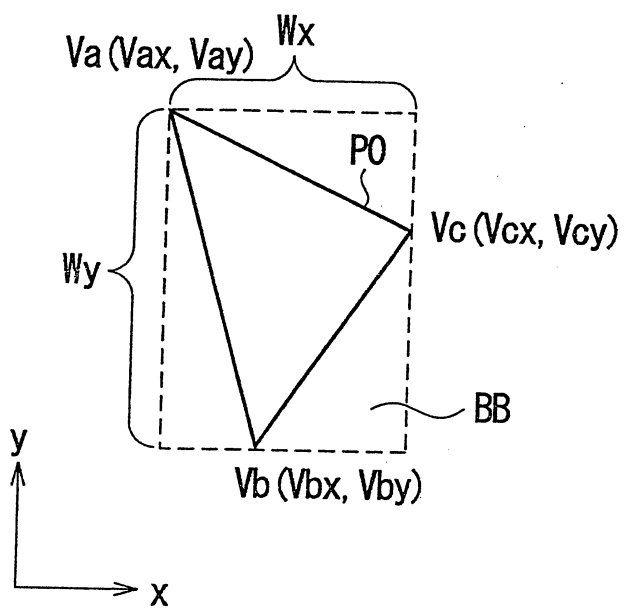


圖 4

98128 修正
年 月 日
補充

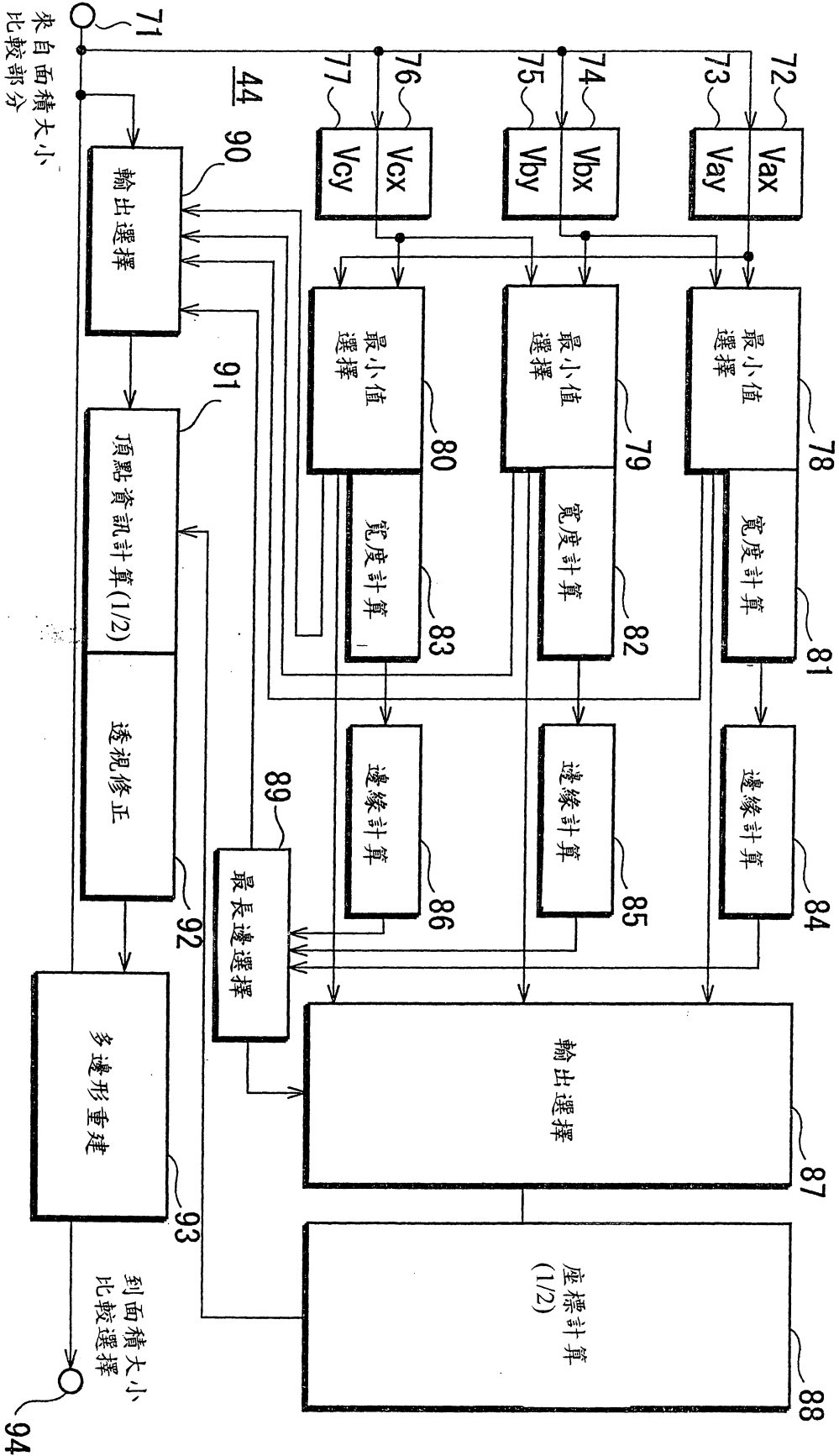


圖 5

92122 修正
補充

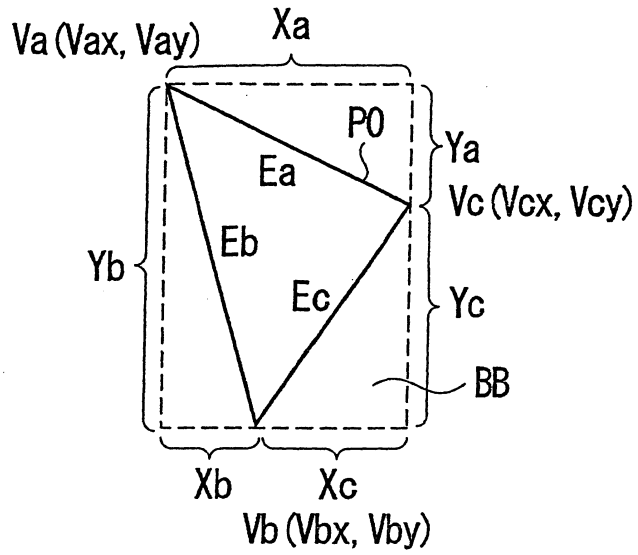


圖 6

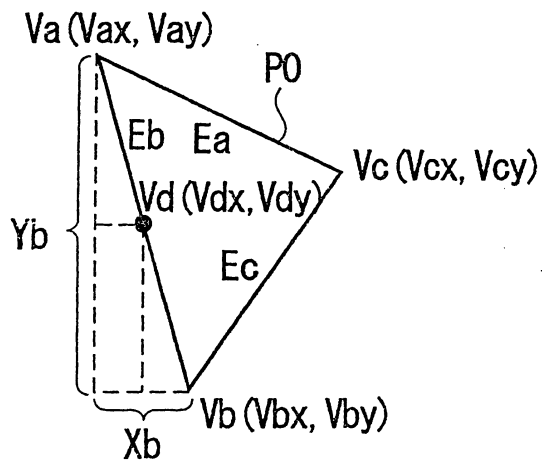


圖 7

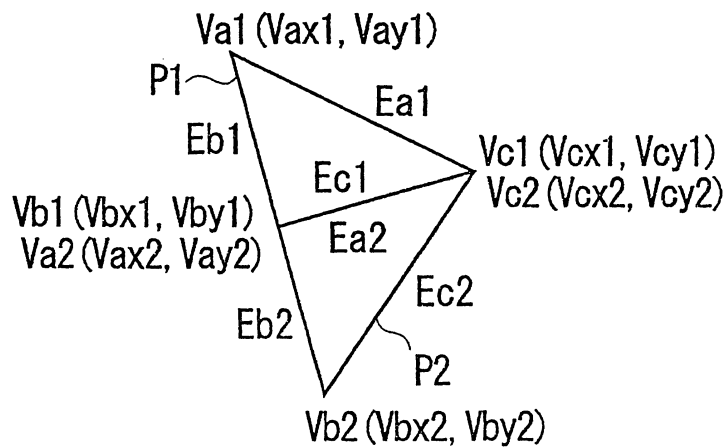


圖 8

修正補充
年月日 98 12 27

