

# 公告本

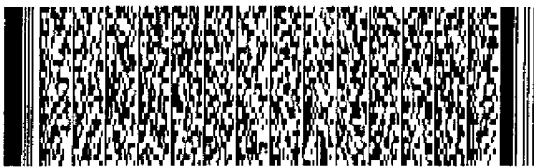
申請日期： 87 / 1 / 6	案號： 87118588
類別：	G06F 15/72 G06T 15/00

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

432293

一、 發明名稱	中文	影像處理裝置與影像處理方法
	英文	IMAGE PROCESSING IN WHICH POLYGON IS DIVIDED
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 川崎 智之
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 日本國神奈川縣川崎市中原區小杉町一丁目403番53日本電氣積體電路微電腦系統股份有限公司內
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日本電氣股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NEC Corporation
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都港區芝五丁目7番1號
	代表人 姓名 (中文)	1. 金子 尚志
代表人 姓名 (英文)	1.	



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期 案號

主張優先權

日本 JP

1997/11/17 特願平9-315655

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

發明背景發明之範圍

本發明是關於一種影像處理裝置及一影像處理方法，特別是關於一種可在高速中執行之影像處理裝置及一影像處理方法，並可逼真的顯現一三次元物體之三次元影像。

習用技術之說明

在一傳統三次元影像處理裝置中，如敘述於參考文獻 (ASCII Vol. 19) 中的一Gouraud氏陰影成形法或一Phong氏陰影成形法是當在一屏幕上顯示一三次元影像時使用。此Gouraud氏陰影成形法是計算將在下文中敘述之多數個多邊形的各個頂點之亮度，並依計算出之值將亮度直線插入到多邊形平面上，接著決定在一三次元影像資料(下文中將引稱為多邊形資料)中各個像素之亮度的一種方法。然而，此方法無法表示出在每個多邊形中亮度的微小變化。在與具有大曲率的一三次元物件相對應之一三次元影像中，複數的多邊形彼此互相連接。並且，光之強度也混合於多邊形的整個表面上，結果，即使得強光顯得不自然。

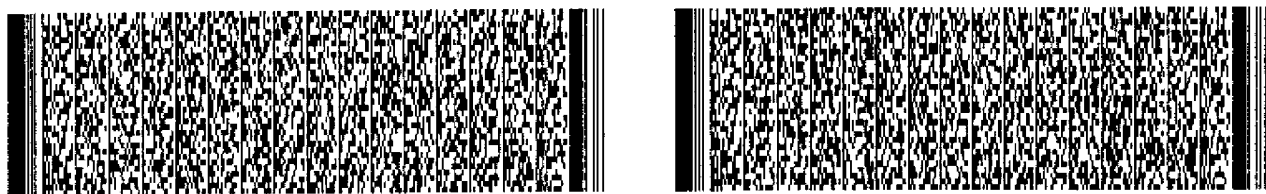
Phong氏陰影成形法為將在一平面上之多邊形及同樣在平面上之周邊多邊形之間的角度加以考慮之一種方法，如此而導出一原本應有之曲面並計算在該多邊形之各個像素的亮度。雖然此方法可以表示出在多邊形中每個像素亮度之微小變化，但因為每個像素都需要複雜的亮度計算，因此其處理速度頗為緩慢。如此依各個像素單位所執行之



亮度計算是個相當大的負荷。因此，若欲在高速中進行亮度計算處理，則需平行地進行。此外，Phong氏陰影成形法所需之電路的尺寸較Gouraud氏陰影成形法所需之電路尺寸為大。基於此原因，Phong氏陰影成形法技術無法應付需高速處理的電視遊樂器。因此，電視遊樂器通常是使用Gouraud氏陰影成形法。

在下文中將說明多邊形。圖1A到1C為解釋此多邊形之示意圖。首先，一物體表面之影像根據與一輸入映像圖案的解像度相對應之密度而進行分割。例如，若代表映像圖案的各個像素之不規則的一值之解像度是，一個 $4 \times 4$ 的一個Z值，則物體表面影像即分割為 $4 \times 4$ ，如圖1A所顯示。分割後所得每個區域的中心點是設定為內部頂點T，而每個內部頂點T之座標是根據代表映像圖案之Z值的一值而移動。若為一平面映像，在與平面垂直的方向使內部頂點T之座標上下移動。在為一曲面映像的情形下，則在一曲面之曲率半徑方向使內部頂點T上下移動。因此，形成之曲面是圖1B所顯示。將此曲面分割成多個多邊形，特別是具有三角形之多邊形。結果，顯示於圖1C之每個三角形P的資料為一多邊形資料。

並且，當使用一電腦圖形來執行一設計或考量時，其目標是使所顯示的物件看起來很逼真，也就是說，表現出物體表面之微妙的凹凸感及色彩的變化。移位映像乃是一個眾所周知的可代表物體表面之凹凸表現的方法之一。然而，要從此方法中得知其表現凹凸面的資訊是很困難的。



一傳統的影像處理裝置是顯示於日本特開平第3-271877。在此公報上所顯示之影像處理裝置可以賦予並顯示所欲表示的物體表面之凹凸面、色彩或圖案。此傳統影像處理裝置包含一具有一z值之映像圖案資料。在此影像處理裝置每個像素根據z值而升高或降低，因此即可賦予三次元之影像表面之凹凸感。並且，一映像部參照在映像圖案中每個像素之色彩來賦予三次元影像之表面其色彩或圖案。然而，此賦予凹凸感的處理極其複雜，因此多邊形之數目即大量增加。結果，即減低了處理速度。

例如，在上述之公報所顯示的影像處理裝置是使用Gouraud氏陰影成形法。在此情形下，上述之各種賦予物體表面凹凸感的移位映像處理以及多邊形亮度計算仍需執行，使得處理負荷更加沉重。為了達到高速操作，即需如上述般將多個移位映像處理及多個亮度計算處理並聯處理。此結果使得電路之尺寸與Gouraud氏陰影成形法相比較乃大幅的增加。

例如，在電視遊樂器中所使用的三次元影像處理，其需使物體之操作與移動回應由操作者所輸入之指令而順暢的與真實時間相吻合。然而，傳統影像處理裝置之活用範圍，通常是使用於一些靜態的影像且操作速度並非頂重要的情形下，就如Gouraud氏陰影成形法以及Phong氏陰影成形法。

#### 發明之概述



## 五、發明說明 (4)

本發明之目的即在於克服上述之問題。因此本發明之目的之一為提供可在高速中操作並逼真的顯示一影像且其電路結構盡可能簡單的一影像處理裝置。

本發明之另一目的是提供可以高速操作且逼真顯現影像之一影像處理方法。

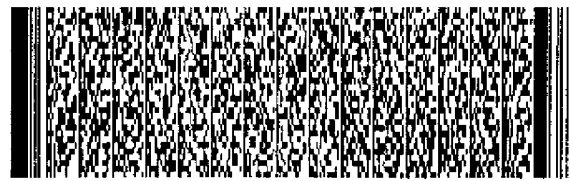
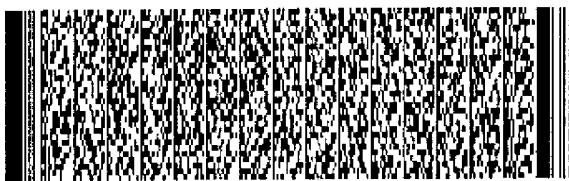
為了實現本發明之一實施態樣，一影像處理裝置包含一顯示單元、一多邊形分割部，其依照一多邊形之幾何資料或基準資料選擇性的分割近似代表三次元物體之該多邊形中的各個多邊形，使其轉換為新的多邊形組。一亮度計算法部，當光照射在三次元物體上時計算每個新多邊形組之每個頂點的亮度來代表三次元物體。一顯示控制部，以計算出之亮度在一顯示單元顯示與由一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像。

此影像處理裝置更包含一座標轉換部，用於座標轉換代表複數之多邊形的每個多邊形資料，每個多邊形則是依據至少一個旋轉指令、一放大指令、一縮小指令及一移位指令產生一組的多邊形來代表該三次元物體。

顯示控制部可包含一隱藏面消除部，用於整部分或一部分移除在視點中未觀察到的每個新的多邊形組。

除此之外，此顯示控制部還包含一紋理映像部，用於將一紋理資料映像到從視點可見之每個新多邊形組的一像素。

除此之外，顯示控制部還包含一隆起映像部，用於計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆



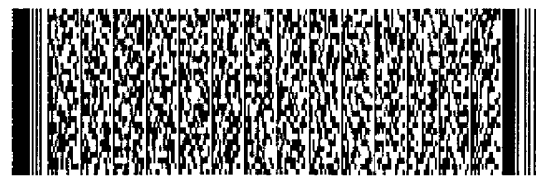
## 五、發明說明 (5)

起資料映像到從視點可見之每個新多邊形組的一像素。多邊形分割部依照每個多邊形中多邊形之邊長及基準值來分割多邊形。當該多邊形組中的各個多邊形具有三角形狀時，多邊形分割部將每個多邊形組之邊長與基準值相比較，並且當至少一邊長大於基準值時，則分割多邊形使其成為新的多邊形。在此情形下，當多邊形之三邊都大於基準資料時，多邊形分割部將其分割為4個新的多邊形，當多邊形中有兩邊大於基準資料時，多邊形分割部將其分割為3個新的多邊形，而當三邊中只有一邊大於基準資料時，則多邊形分割部將其分割為2個新的多邊形。

並且，多邊形分割部可依據基準資料或將與多邊形組之各多邊形之各頂點相接觸之平面的法線向量加以平均而得到之一平均單位法線向量，將多邊形組之各多邊形分割成新的多邊形以得到一單位大小。在此情形下，多邊形分割部較好計算每兩個平均單位法線向量之間的角度，並當至少一個角度大於基準資料時，將多邊形組之各多邊形分割為新的多邊形。或者，多邊形分割部可依據要為單位計算每兩個平均單位法線向量之間的角度要素，並當角度要素中至少有一角度大於基準資料時，將多邊形組之各多邊形分割為新的多邊形。

為了實現本發明之另一實施態樣，一顯示與一三次元物體相對應之三次元影像的方法，包含下列步驟：

依照一多邊形之幾何資料或基準資料選擇性的分割近似代表三次元物體之該多邊形中的各個多邊形，使其轉換



## 五、發明說明 (6)

為新的多邊形組；

當光照射在三次元物體上時計算每個新多邊形組之每個頂點的亮度來代表三次元物體；

以計算出之亮度在一顯示單元顯示與由一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像。

圖示之簡單說明

圖1A是顯示當一物體表面影像分割之狀態圖；

圖1B為顯示當內部頂點之座標移動並形成一曲面的狀態圖；

圖1C為顯示當曲面分割為三角形然後形成多邊形的狀態圖；

圖2為顯示根據本發明第一實施例之影像處理裝置結構的系統方塊圖；

圖3為顯示一多邊形之各邊長度圖；

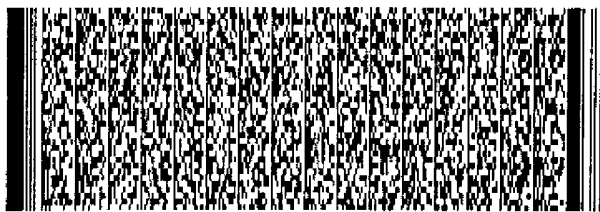
圖4為顯示根據本發明第一實施例之影像處理裝置的整個操作流程圖；

圖5為顯示根據本發明第一實施例之影像處理裝置的多邊形分割步驟流程圖；

圖6A及6B為一顯示當多邊形之所有三邊都超出一基準值之情形下的示意圖；

圖6C及6D為一顯示當多邊形之中有兩邊超出一基準值之情形下的示意圖；

圖6E到6F為一顯示當多邊形之中有一邊超出一基準值



## 五、發明說明 (7)

之情形下的示意圖；

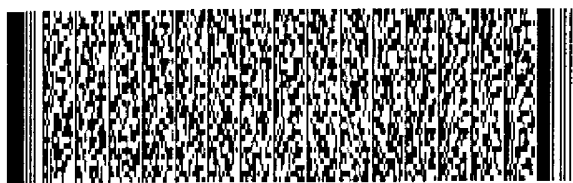
圖7為一顯示根據本發明第一實施例之影像處理裝置之一隆起(bump)映像處理之流程圖；

圖8為一顯示根據本發明第二實施例之影像處理裝置中多邊形各個像素之間的角度的示意圖；以及

圖9為一顯示根據本發明第三實施例之影像處理裝置結構的系統方塊圖。

符號說明

- 11~幾何部
- 12~複製圖部
- 13~多邊形資料儲存部
- 14~座標轉換部
- 15~分割值指定部
- 16~多邊形分割部
- 17~光源指定部
- 18~亮度計算部
- 19~屏幕投影部
- 20~Z緩衝器
- 21~隱藏面消除部
- 22~紋理資料儲存單元
- 23~紋理映像部
- 24~隆起資料儲存單元
- 25~隆起映像部



## 五、發明說明(8)

26~圖文框緩衝器

27~CRT

43~運算處理部

44~紀錄媒體

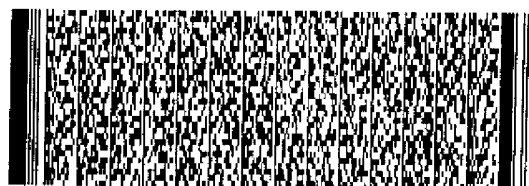
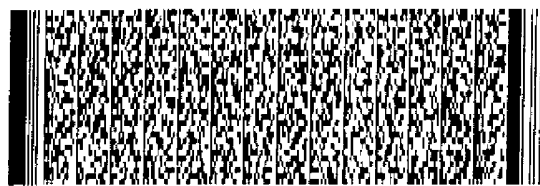
較佳實施例之詳細說明

本發明之影像處理裝置將在下文中參照附圖詳細說明。

圖2顯示根據本發明第一實施例之影像處理裝置結構的系統方塊圖。此影像處理裝置包含一個用於執行分割一多邊形之處理的幾何部11，及一個複製圖部12，主要用於執行隆起映像處理。此隆起映像處理為一賦予與三次元物體相對應之三次元影像凹凸感(隆起)之方法。此三次元影像並非製成具有凹凸表面，而是正常向量根據如隆起資料之凹凸的訊息而震盪。因此，一個單純的物體表面即看起來具有凹凸感。

接下來將敘述在幾何部11中所進行的各個處理。此幾何部11包含一座標轉換部14，一多邊形分割部16，一亮度計算部18及一屏幕投影部19。

座標轉換部14具有轉換近似表示三次元物體之三次元影像的每一組多邊形之座標的功能。此座標轉換部14由一多邊形資料儲存部13接收到包含多邊形組中的各個多邊形內每個像素的三次元座標、一平均單位法線向量及一紋理映像位址的一多邊形資料，以便實施如旋轉、放大、縮小



## 五、發明說明 (9)

或移位般的座標轉換處理。

多邊形分割部16將由座標轉換部14所傳送出之該多邊形組的各個多邊形之各邊長度，與一個由分割值指定部15所界定的基準值相比較。此多邊形分割部16重覆多邊形之分割直到各邊之長度等於或小於基準值。

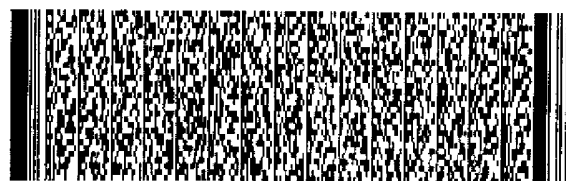
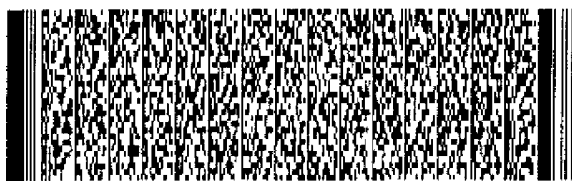
在此，在分割多邊形時所需之計算等式將在下文中敘述。圖3為顯示多邊形各邊長度之圖。其假設三次元空間座標分別為X、Y、Z，而多邊形各個頂點之座標為P0(X0, Y0, Z0), P1(X1, Y1, Z1)及P2(X2, Y2, Z2)。在此情形下，多邊形之各邊的長度Lnm(nm = 01, 12, 20 在此情形)是取決於下列之方程式(1)。

$$L_{nm} = (|X_n - X_m|^2 + |Y_n - Y_m|^2 + |Z_n - Z_m|^2)^{1/2} \quad (nm=01, 12, 20) \quad (1)$$

在方程式(1)中，|X<sub>n</sub>-X<sub>m</sub>|、|Y<sub>n</sub>-Y<sub>m</sub>|、|Z<sub>n</sub>-Z<sub>m</sub>|代表各邊之分量X、Y、Z的長度。然而，由於此計算頗為複雜，因此可將方程式(1)簡化。例如，將分量X、Y、Z中最長的一分量選取為多邊形之各邊的長度，如下之方程式(2)所示：

$$L_{nm} \approx |X_n - X_m| \quad \text{或} \quad |Y_n - Y_m| \quad \text{或} \quad |Z_n - Z_m| \quad (nm = 01, 12, 20) \quad (2)$$

假設空間座標為X、Y、Z，紋理映像位址垂直分量及水平分量分別為U及V，而X、Y、Z分量之平均單位法線向量分別為N<sub>x</sub>、N<sub>y</sub>以及N<sub>z</sub>，並且多邊形之各個頂點分別為P<sub>n</sub>(X<sub>n</sub>, Y<sub>n</sub>, Z<sub>n</sub>, U<sub>n</sub>, V<sub>n</sub>, N<sub>xn</sub>, N<sub>yn</sub>, N<sub>zn</sub> (n = 0, 1,



## 五、發明說明 (10)

2))。在此情形下，在中心點之各個分量 $P_{nm}$  ( $X_{nm}$ ,  $Y_{nm}$ ,  $Z_{nm}$ ,  $U_{nm}$ ,  $V_{nm}$ ,  $N_{xnm}$ ,  $N_{ynm}$ ,  $N_{znm}$  ( $nm = 01, 12, 20$ )) 多邊形之各邊的各分量是以下列的方程式(3)所決定的。

$$A_{nm} = (A_n - A_m) / 2$$

$$(A = X, Y, Z, U, V, N_x, N_y, N_z; nm = 01, 12, 20) \quad (3)$$

亮度計算部18具有計算該多邊形組中的各個多邊形之每個頂點亮度的功能，以使當光照射到三次元物體時顯示可由一視點觀察到之三次元影像。亮度計算部18是依據由多邊形分割部16所傳送的多邊形以及由光源指定部17所指定的一點光源(或一平行光源)之間的距離，以及光源指定部17所指定的一法線向量之角度來計算每個多邊形之每個頂點亮度。屏幕投影部19之功能為將由亮度計算部18所得之多邊形投影到一屏幕上使其可由視點觀察到此三次元影像。

接著，複製圖部12中之處理過程將在下文中敘述。複製圖部12包含一隱藏面消除部21，一個紋理映像部23以及一個隆起映像部25。

隱藏面消除部21具有將無法由視點所觀察到之影像部分移除之功能。隱藏面消除部21由屏幕投影部19接收到具有屏幕座標、亮度、紋理映像位址之多邊形的每個頂點資料。接著，隱藏面消除部21將每個頂點資料插入並決定代表多邊形中每個像素的一像素資料。此外，隱藏面消除部21將所決定之像素資料 $Z$ 值與先前儲存在 $Z$ 緩衝器20的 $z$ 值相比較以決定像素之 $Z$ 值是否與可見度有關。若像素之 $Z$ 值



## 五、發明說明 (11)

為一個與可見度有關之值，隱藏面消除部21即更新在Z緩衝器20中之Z值，使像素資料起作用。若像素之Z值為一個與可見度無關之值，則像素資料即被捨棄。

紋理映像部23的一項功能為：依照紋理映像位址將一對應之紋理資料22貼在經由隱藏面消除部21的像素資料上。

隆起映像部25在隆起之放大/縮小計算處理後，由一隆起資料儲存單元24中讀取一隆起資料，並接著計算強弱而使亮度升降。

在此將敘述隆起映像處理所需之方程式。其假設隆起映像位址之垂直要素為 $U_b$ ，其水平要素為 $V_b$ ， $U_b$ 要素與 $V_b$ 要素之隆起的放大/縮小速率分別為 $U_{b\text{scale}}$ 及 $V_{b\text{scale}}$ ，且輸出隆起映像位址分別為 $U_b'$ 與 $V_b'$ 。在此情形下，隆起之放大/縮小計算即可由下列的方程式(4)來決定。

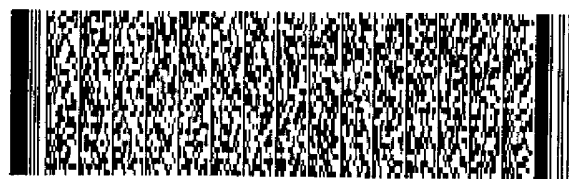
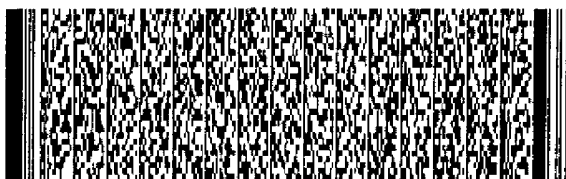
$$U_b' = U_b \times U_{b\text{scale}}, \quad V_b' = V_b \times V_{b\text{scale}} \quad (4)$$

假設與隆起映像位址 $U_b'$ 及 $V_b'$ 相對應之一隆起資料為 $B_{\text{ump}}$ ，此隆起之強弱率為 $B_p$ ，而在計算過強弱後之隆起資料為 $B_{\text{ump}}'$ 。如此，此隆起資料即可由下列之方程式(5)所決定。

$$B_{\text{ump}}' = B_{\text{ump}} \times B_p \quad (5)$$

經由隆起映像部25所傳送之像素資料曾儲存於一圖文框緩衝器26。接著，一圖文框之三次元影像輸出並顯示於一CRT 27。

根據本發明第一實施例之影像處理裝置的操作將在下



## 五、發明說明 (12)

文中說明。圖3為顯示整個影像處理裝置之操作流程圖。

首先，在步驟S18中，輸入一組多邊形之多邊形資料，每個都具有三次元座標，一個平均單位法線向量及一紋理映像位址。接著，該多邊形中的各個多邊形之座標藉由座標轉換部14轉換。且若多邊形中之亮度可能大幅改變的話，多邊形即再度進行分割(步驟S19及S20)。

在步驟S21中，多邊形之每個頂點的亮度是由亮度計算部18依據多邊形以及由光源指定部17及所指定的點光源(或一平行光源)兩者之間的距離以及法線向量之角度所計算之。在步驟S22，多邊形投射到由一視點可見之屏幕。在步驟S23中，多邊形是否可見乃是由隱藏面消除部21將多邊形中每個像素資料Z值與先前儲存在Z緩衝器20的Z值相比較所決定。在此時，若多邊形為可見，即以像素之Z值更新在Z緩衝器20中之Z值，使得像素資料有效。若多邊形為不可見，則像素資料即被捨棄。

接著，在一步驟S24中，紋理映像部23依照紋理映像位址將一對應紋理資料貼在像素資料上。在步驟S25中，由隆起資料儲存單元24讀取隆起資料，並對像素進行隆起映像處理。接著，像素亮度經過震盪後輸出到一圖文框緩衝器26(步驟S26)。

除此之外，在步驟S27中，其確定是否在多邊形中所有像素之處理已完成。若所有的像素都未經處理，則操作流程回到步驟S23，重覆處理過程。若處理完成，則操作流程進入到步驟S28。在步驟S28中，其決定是否所有的多

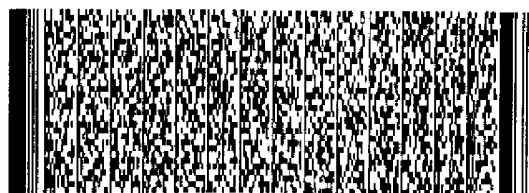
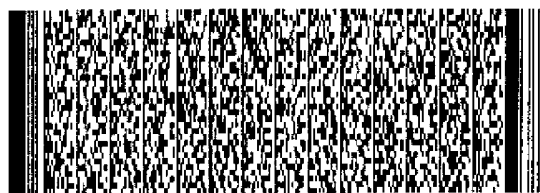


## 五、發明說明 (13)

邊形之處理都已完成。若所有的多邊形都未經處理，則操作流程回到步驟S21，重覆處理過程。若所有的多邊形都已經處理。若表示處理完成。上述之處理過程中，步驟S18到S22是依多邊形單位執行，而步驟S24及S25則是依像素單位進行的。

接著，在下文中將參照圖5及圖6A到6F說明多邊形分割處理。圖5為一顯示當多邊形在圖4步驟S20中被分割之子程序流程圖。圖6A到6F為顯示多邊形分割之實例示意圖。圖6A顯示當多邊形之所有三邊(L01, L12, L20)皆較基準值L為大的情形。圖6C顯示當多邊形之三邊L01, L12, L20中有兩邊大於基準值L，如L20,  $L01 > L$ 。圖6E顯示多邊形之三邊L01, L12, L20中有一邊較基準值L為大，如 $L12 > L$ 。

首先，在步驟S29中，輸入一多邊形之多邊形資料，此資料具有三次元座標、平均單位法線向量及紋理映像位址。接著，在步驟S30中計算多邊形之各邊長。同時，在步驟S31中將多邊形之各邊長與基準值L加以比較。若三邊都超過基準值L，則在步驟S32中，多邊形的三邊都均分為二等分，並依此將多邊形分割為四個新的多邊形，如圖6B所顯示。若只有兩邊超過基準值L，則在步驟S33中將多邊形之兩邊均分為二等分，並依此將多邊形分割為三個新的多邊形，如圖6D所顯示。此外，若只有一邊超出基準值L，則在步驟S34時將超出之一邊均分為兩等份，並將多邊形分割成兩個新的多邊形，如圖6F所顯示。



## 五、發明說明 (14)

在步驟S32到S34分別完成後，操作流程回到步驟S30。此過程不斷的重覆直到多邊形之三邊都等於或小於基準值L。

接著，將在下文中說明隆起映像處理。圖7為根據圖4中步驟S25之隆起映像之子程序流程圖。

首先，在步驟S35中紋理映像位址及亮度由隱藏面消除部21輸入到紋理映像部23。在步驟S36中由紋理資料儲存單元22中讀取與紋理映像位址相對應之紋理資料。在步驟S37中，紋理映像位址轉換為隆起映像位址。接著，在步驟S38中進行隆起之放大/縮小之計算。在步驟S39中，由隆起資料儲存單元24中讀取與隆起映像位址相對應之隆起資料。而在步驟S40則計算隆起之強弱。除此之外，在步驟S41中，依所計算出之隆起資料使亮度升降。而在步驟S42中將亮度資訊乘以紋理資料，如R、G及B之色彩資料。

接著，將在下文中敘述根據本發明第二實施例之影像處理裝置。圖8為一多邊形之各邊狀態的示意圖。在本實施例中影像處理裝置的結構與操作除了多邊形分割部16以外，其他皆與第一實施例中的相似。因此，在下文中將只敘述具有不同功能之多邊形分割部16。

在此實施例中(參照圖2)之多邊形分割部16執行多邊形分割計算，與第一實施例相同。此實施例之操作是將第一實施例中的多邊形各邊長以平均單位法線向量彼此之間的角度來代替。



## 五、發明說明 (15)

也就是說，將在平面上與多邊形之各個頂點相連接之法線向量加以平均且大小為1之平均單位法線向量由多邊形分割部16接收。接著，多邊形分割部16計算每兩個平均單位法線向量之間的角度並將其與基準值L加以比較。若該角度超過基準值L，則多邊形接受更多次之分割，此分割一直持續直到該角度等於或小於基準值L。此平均單位法線向量是由座標轉換部14所計算之(參照圖2)。

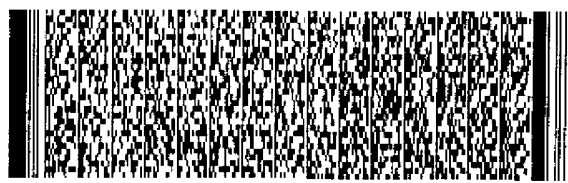
接著，將在下文中說明決定多邊形各個頂點之每兩個平均單位法線向量之間角度的方程式。假設多邊形各個頂點之平均單位法線向量分別為 $N_{xn}$ 、 $N_{yn}$ 、以及 $N_{zn}$ 。在此情形下，如圖8中介於多邊形之各個頂點的每兩個平均單位法線向量之間的角度 $\alpha_{nm}$  ( $nm = 01, 12, 20$ )是以下列之方程式(6)所決定。

$$\sin(\alpha_{nm}) = (N_{xn} \times N_{xm} + N_{yn} \times N_{ym} + N_{zn} \times N_{zm}) \quad (nm = 01, 12, 20) \quad (6)$$

其中在方程式(6)中之 $N_{xn} \times N_{xm}$ 、 $N_{yn} \times N_{ym}$ 、及 $N_{zn} \times N_{zm}$ 分別代表介於X分量、Y分量、及Z分量之間的角度。反之，除了方程式(6)外，方程式(7)可計算出平均單位法線向量之各個分量X、Y、Z之間的角度。在此情形下，是選擇較大之角度來定義頂點之間的角度，雖然此非決定角度之方法。

$$\sin(\alpha_{nm}) = |N_{xn} \times N_{xm}| \quad \text{或} \quad |N_{yn} \times N_{ym}| \quad \text{或} \quad |N_{zn} \times N_{zm}| \quad (nm = 01, 12, 20) \quad (7)$$

接著，將說明根據本發明第三實施例之影像處理裝



## 五、發明說明 (16)

置。圖9為此影像處理裝置之方塊圖。

此影像處理裝置包含一運算處理部43。如圖2中之多邊形資料儲存部13、分割值指定部15、光源指定部17、隆起資料儲存單元24、Z緩衝器20、圖文框緩衝器26、紋理資料儲存單元22、及CRT 27都與運算處理部43相連接。除此之外，將包含一多邊形分割之幾何處理步驟紀錄為一處理程式的紀錄媒體44也與運算處理部43相連接。

此紀錄媒體44是由一磁碟、一半導體記憶體等所構成。

此影像處理裝置由紀錄媒體44讀取處理程式並將其送到運算處理部43。此運算處理部執行與第一實施例中幾何部11中各個執行部(14, 16, 18, 及19)及複製圖部12中各個處理部(21, 23, 及25)類似之處理。

如上所述，根據第一到第三實施例，當光從光源照射到比較大之多邊形中心使得只有多邊形之中心較亮，且當光源之距離變長而多邊形變為較暗時，即可分割此多邊形並計算出多邊形每個頂點之亮度。與傳統之方光濃淡處理相較此方法的影像品質即較優良。

除此之外，若當多邊形之亮度有可能大幅的改變，即若當影像品質減低時，其可分割多邊形並計算多邊形每個頂點之亮度。因此，與傳統之Phong氏陰影成形法相較，其即可在無損其影像品質的狀態下處理影像。

再者，在此無需計算每個像素之亮度，且只需計算分割過之多邊形各個頂點即已足。如此，即大幅的提升處理



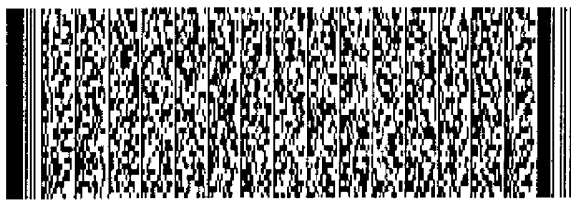
## 五、發明說明 (17)

速度。

此外，第一到第三實施例中的影像處理裝置，不像傳統之移位映像，其只需執行簡易的將多邊形表面之亮度乘以隆起資料的計算即可代表隆起。此可使計算處理之負荷減輕，並且因此大幅提升處理速度。

如上所述，本發明已參照較佳具體例加以說明。然而，此影像處理裝置及影像處理方法不應被認為侷限於上述之實施例中。以上述之實施例為基礎而所加入之不同變化與修改仍屬於本發明之範圍內。

如上所述，根據本發明即可高速且逼真的處理影像。並且，其達到了以最簡單之電路結構的影像處理裝置及其影像處理方法來高速且逼真的顯示影像。

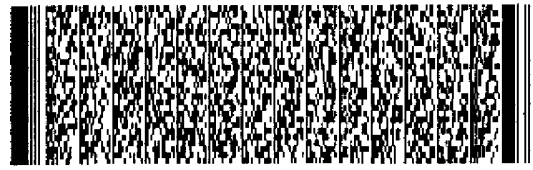
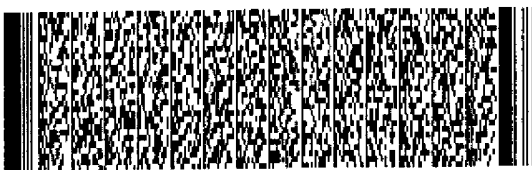


## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：影像處理裝置與影像處理方法)

在一影像處理裝置中，多邊形分割部依照一多邊形之幾何資料及基準資料選擇性的分割近似代表三次元物體之一多邊形組中的各個多邊形，使其轉換為一新多邊形組。一亮度計算部計算當光照射在三次元物體上時新多邊形組中的各個多邊形之每個頂點的亮度來代表三次元物體。一顯示控制部，用以依計算出之亮度而顯示出由該顯示單元上的一視點所觀察到之對應於該三次元物體之三次元影像。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：IMAGE PROCESSING IN WHICH POLYGON IS DIVIDED)

In an image processing apparatus, a polygon dividing section selectively divides each of a set of polygons approximately representing a three-dimensional object based on a geometric data of the polygon and a reference data to convert the set of polygons into a new set of polygons. A brightness calculating section calculates a brightness of each of apexes of each of the new set of polygons to represent the three-dimensional object when a light is irradiated to the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：影像處理裝置與影像處理方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：IMAGE PROCESSING IN WHICH POLYGON IS DIVIDED)

three-dimensional object. A display control section displays a three-dimensional image corresponding to the three-dimensional object viewed from a viewpoint on a display unit with the calculated brightnesses.



六、申請專利範圍

1. 一種影像處理裝置，包含：

一顯示單元；

一多邊形分割裝置，依照一多邊形之幾何資料及基準資料選擇性的分割近似代表一個三次元物體之一組多邊形中之各多邊形，使其轉換為新的一組多邊形；

一亮度計算裝置，當光照射在該三次元物體上時計算該新的一組多邊形之每個多邊形的各頂點之亮度來代表該三次元物體；以及

一顯示控制裝置，用以依計算出之亮度而顯示出由該顯示單元上的一視點所觀察到之對應於該之三次元物體的三次元影像，且其中，該多邊形分割裝置係依照多邊形組中每個多邊形之邊長及基準資料來分割多邊形，

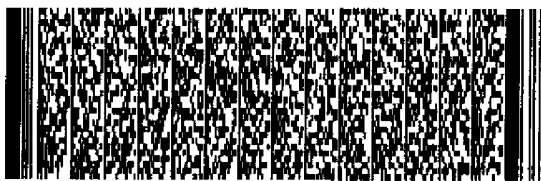
該多邊形組中的各個多邊形呈三角形之形狀；且

該多邊形分割裝置，係將該多邊形組中的各個多邊形之各該邊邊長與基準資料相比較，並且當至少一邊長大於基準值時，即分割多邊形使其成為新的多邊形。

2. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，此影像處理裝置更包含一座標轉換裝置，用以將近似代表該三次元物體的複數之多邊形的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及移位指令中的至少一個，予以座標轉換產生一組多邊形。

3. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

隱藏面消除裝置，用於將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各多邊形之整個或一部分移除。



修正本有無變更實質內容是否准予修正。

## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一紋理映像裝置，用於將一紋理資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

5. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一隆起映像部，用於計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

6. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中當多邊形之三邊都大於基準資料時，即由多邊形分割裝置將其分割為4個新的多邊形，當多邊形中有兩邊大於基準資料時，將其分割為3個新的多邊形，而當三邊中只有一邊大於基準資料時，則將其分割為2個新的多邊形。

7. 一種影像處理裝置，包含：

一顯示單元；

一多邊形分割裝置，依照一多邊形之幾何資料及基準資料選擇性的分割近似代表一個三次元物體之一組多邊形中之各多邊形，使其轉換為新的一組多邊形；

一亮度計算裝置，當光照射在該三次元物體上時計算該新的一組多邊形之每個多邊形的各頂點之亮度來代表該三次元物體；以及

一顯示控制裝置，用以依計算出之亮度而顯示出由該顯示單元上的一視點所觀察到之對應於該之三次元物體的三次元影像，其中該多邊形分割裝置可依據基準資料或平



## 六、申請專利範圍

均單位法線向量將多邊形組分割成新的多邊形，而該平均單位法線向量係將與該多邊形組中的各個多邊形之每個頂點相接觸之平面的法線向量加以平均而得到者，具有一單位大小。

8. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，此影像處理裝置更包含一座標轉換裝置，用以將近似代表該三次元物體的複數之多邊形的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及移位指令中的至少一個，予以座標轉換產生一組多邊形。

9. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

隱藏面消除裝置，用於將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各多邊形之整個或一部分移除。

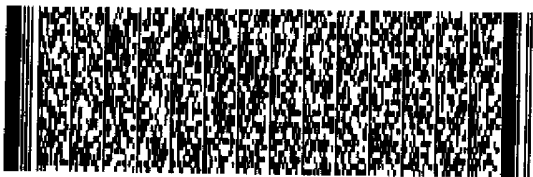
10. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一紋理映像裝置，用於將一紋理資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

11. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一隆起映像部，用於計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

12. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該多邊形分割裝置，計算每兩個平均單位法線向量之間的角度，並當至少一個角度大於基準資料時，將多邊形組分割



89-12-8

修正  
補充

432293

案號 87118588

89年12月6日

修正

六、申請專利範圍

為新的多邊形。

13. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該多邊形分割裝置依要素單位計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度要素，並當等角度要素中至少有一角度大於該基準資料時，將該多邊形組中的各多邊形分割為新的多邊形。

14. 一種與一三次元物體相對應之三次元影像的顯示方法，包含下列步驟：

依照一多邊形之幾何資料及基準資料，選擇性的將近似代表三次元物體之一組多邊形中的各多邊形加以分割，俾將該多邊形組轉換為一新多邊形組；

當光照射在該三次元物體上時計算該新多邊形組中的各多邊形之每個頂點的亮度來代表該三次元物體；以及

以計算出之亮度顯示和由一顯示單元上之一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像，且其中該分割步驟包含依照多邊形組中各多邊形之邊長及基準資料，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為新多邊形，

該多邊形組中的各個多邊形具有三角形狀；且

該多邊形分割步驟包含：將每個多邊形組之邊長與基準資料相比較；以及當至少一邊長大於基準值時，則將該多邊形組中每個多邊形予以分割為新多邊形。

15. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，更包含將近似代表該三次元物體的複數之多邊形中的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及一移位指令中的至少一個指令，予以座標轉換之步驟，而產生該組的多



六、申請專利範圍

邊形。

16. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形之整個或一部分移除。

17. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將一紋理資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

18. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含：

計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

19. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中之分割步驟包含：

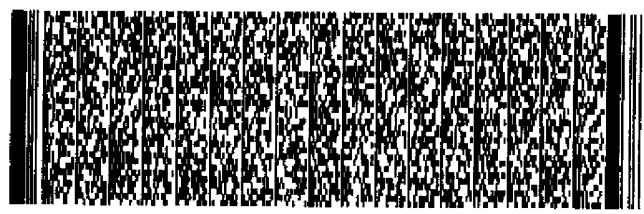
當多邊形之三邊都大於基準資料時，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為4個新的多邊形；

當該三邊中有兩邊大於基準資料時，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為3個新的多邊形；且

當該三邊中只有一邊大於基準資料時，則將該多邊形組中每個多邊形予以分割為2個新的多邊形。

20. 一種與一三次元物體相對應之三次元影像的顯示方法，包含下列步驟：

依照一多邊形之幾何資料及基準資料，選擇性的將近似代表三次元物體之一組多邊形中的各多邊形加以分割，俾將該多邊形組轉換為一新多邊形組；



## 六、申請專利範圍

當光照射在該三次元物體上時計算該新多邊形組中的各多邊形之每個頂點的亮度來代表該三次元物體；以及

以計算出之亮度顯示和由一顯示單元上之一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像，且其中該分割步驟包含：

依據基準資料或平均單位法線向量將多邊形組分割成新的多邊形，而該平均單位法線向量係將與該多邊形組中的各個多邊形之每個頂點相接觸之平面的法線向量加以平均而得到者，具有一單位大小。

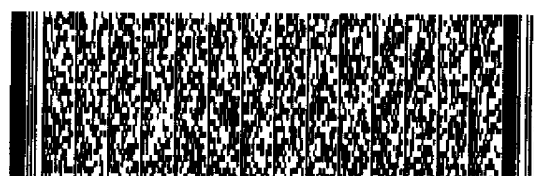
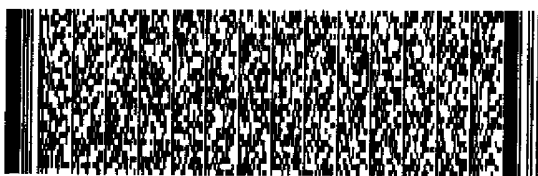
21. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，更包含將近似代表該三次元物體的複數之多邊形中的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及一移位指令中的至少一個指令，予以座標轉換之步驟，而產生該組的多邊形。

22. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形之整個或一部分移除。

23. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將一紋理資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

24. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含：

計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。



六、申請專利範圍

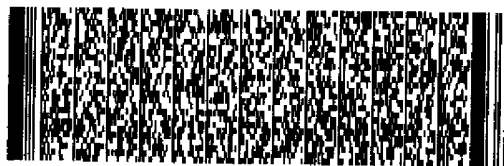
25. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該分割步驟包含：

計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度；並且當該等角度中的至少一個角度大於該基準資料時，將該多邊形組中之各多邊形分割為新的多邊形。

26. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該分割步驟包含：

依要素單位計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度要素；並且

當該等角度要素中的至少一個角度要素大於該基準資料時，將該多邊形組中之各多邊形分割為新的多邊形。



圖式

圖 1A

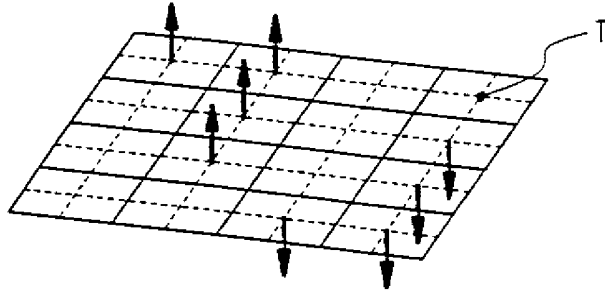


圖 1B

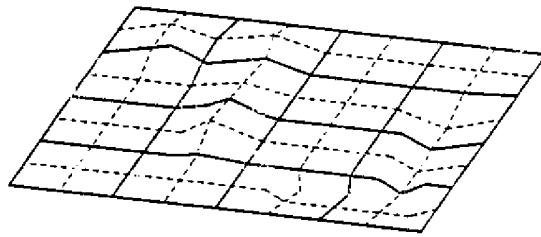


圖 1C

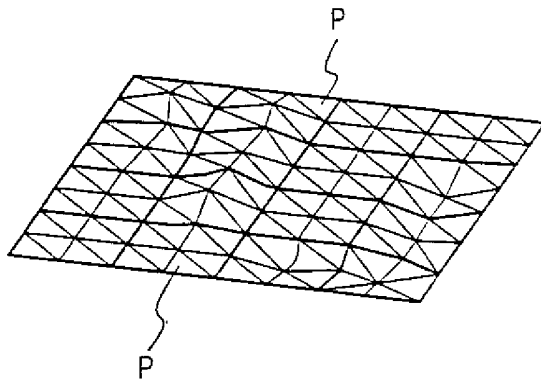
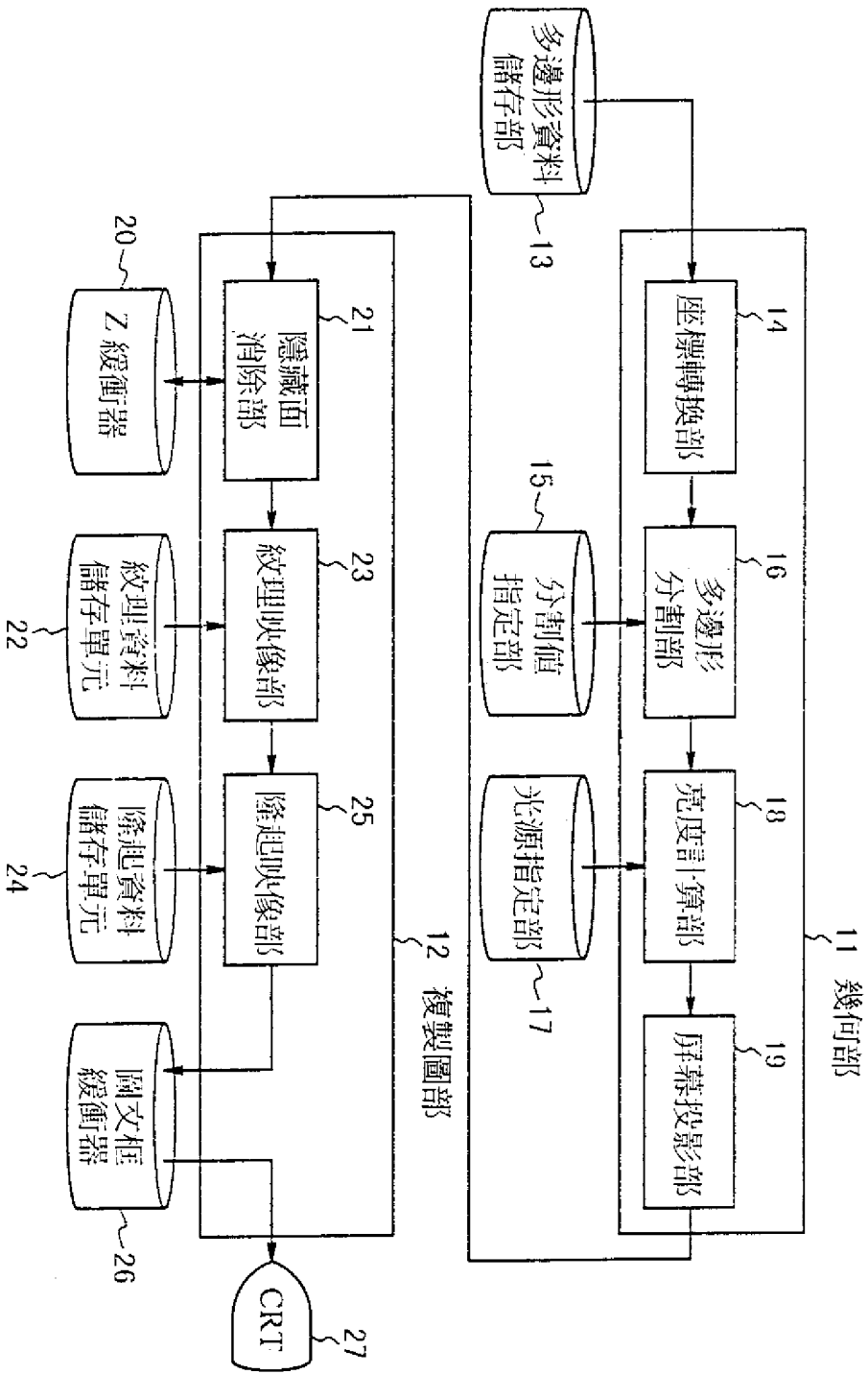
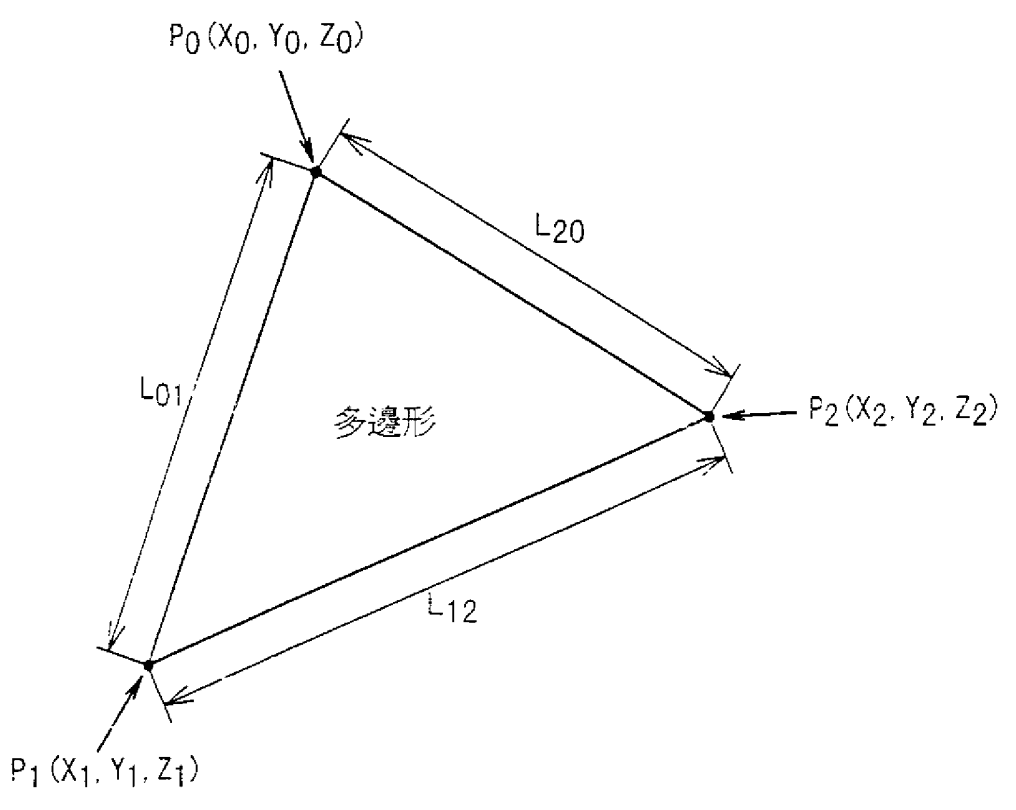


圖 2



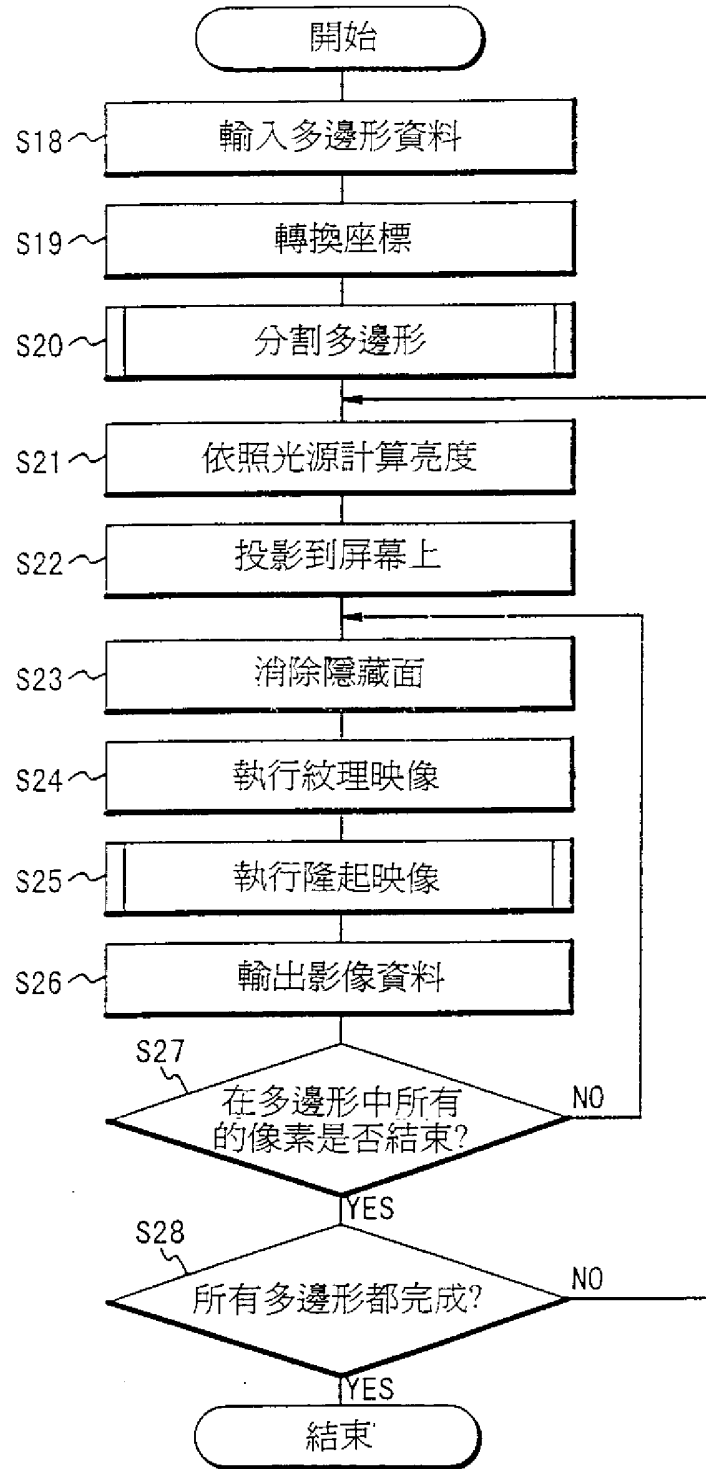
圖式

圖 3



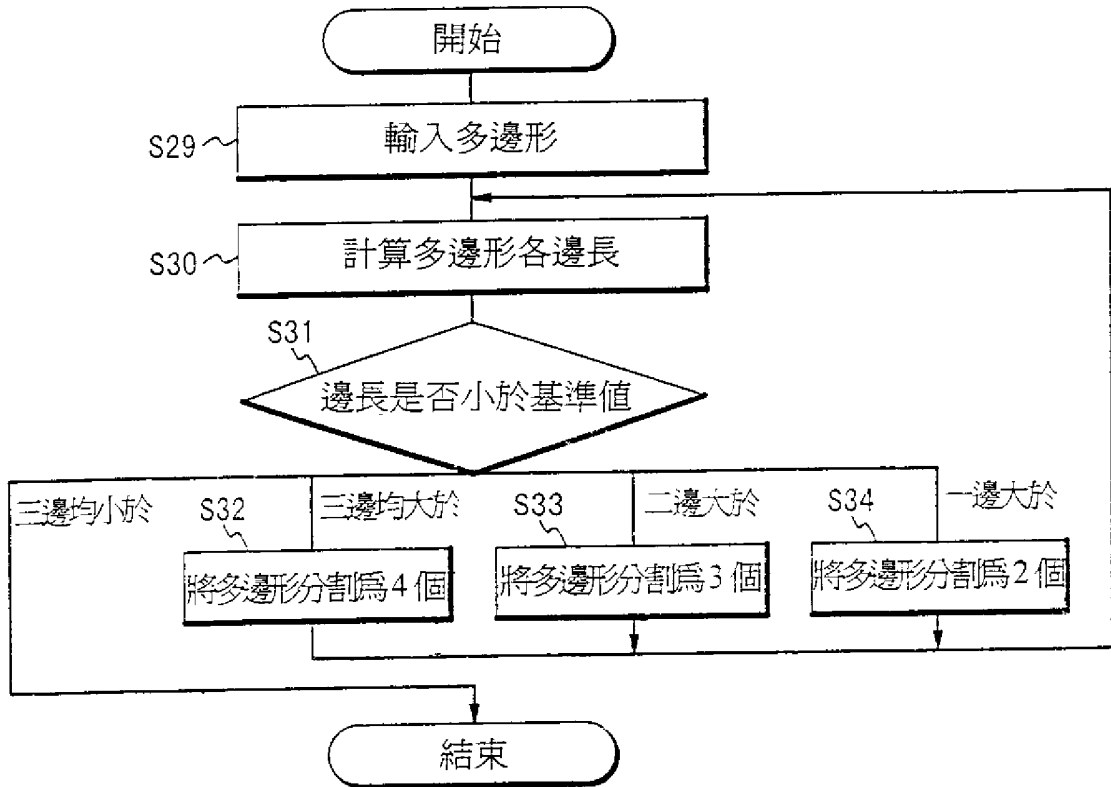
圖式

圖 4



圖式

圖 5



圖式

圖 6A

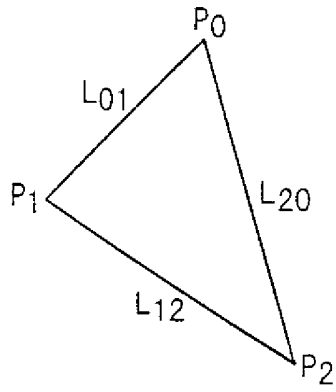


圖 6B

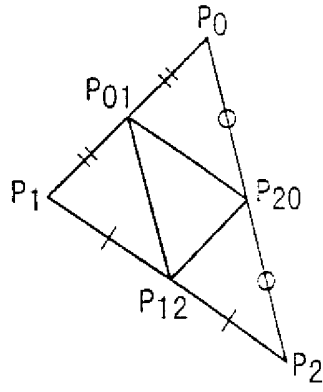


圖 6C

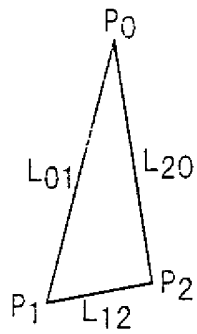


圖 6D

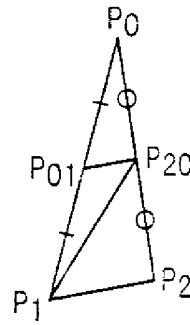


圖 6E

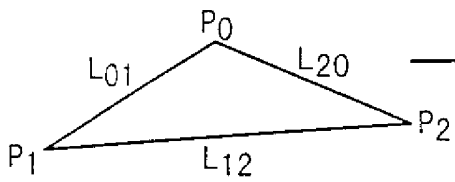
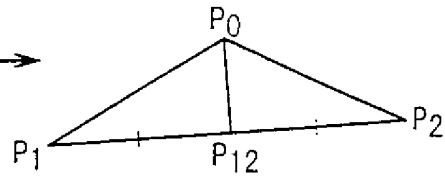
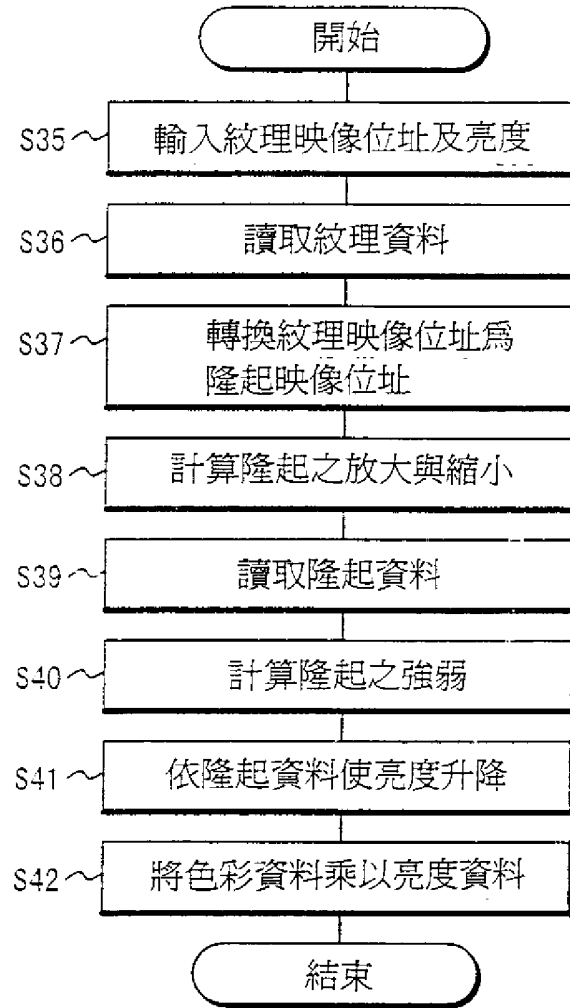


圖 6F



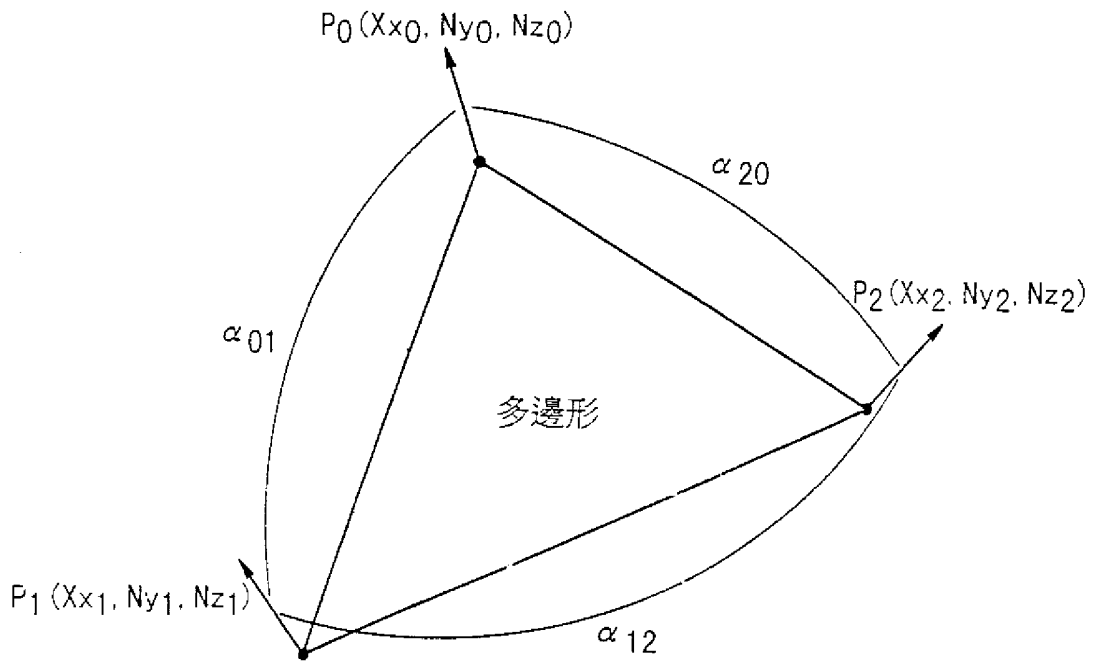
圖式

圖 7



圖式

圖 8



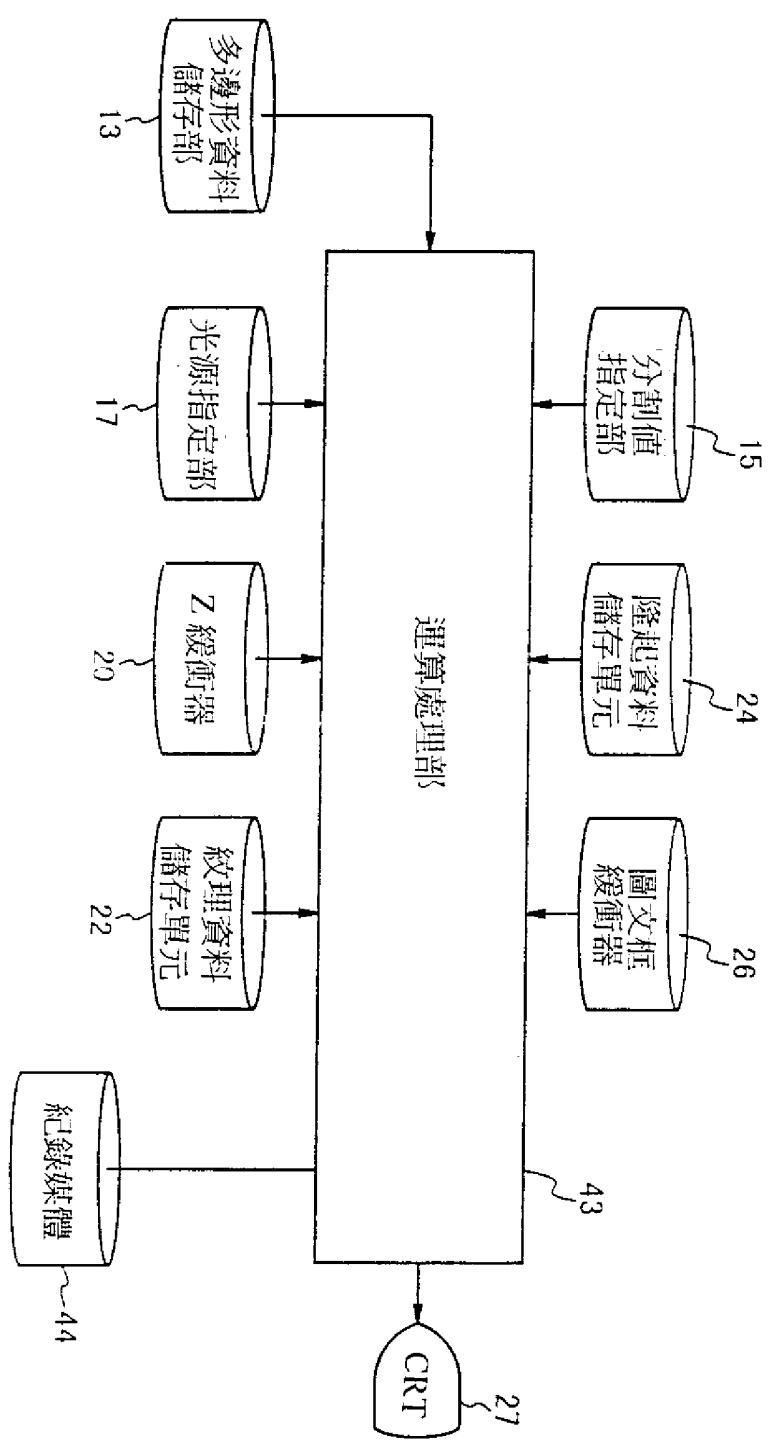


圖 9

六、申請專利範圍

1. 一種影像處理裝置，包含：

一顯示單元；

一多邊形分割裝置，依照一多邊形之幾何資料及基準資料選擇性的分割近似代表一個三次元物體之一組多邊形中之各多邊形，使其轉換為新的一組多邊形；

一亮度計算裝置，當光照射在該三次元物體上時計算該新的一組多邊形之每個多邊形的各頂點之亮度來代表該三次元物體；以及

一顯示控制裝置，用以依計算出之亮度而顯示出由該顯示單元上的一視點所觀察到之對應於該之三次元物體的三次元影像，且其中，該多邊形分割裝置係依照多邊形組中每個多邊形之邊長及基準資料來分割多邊形，

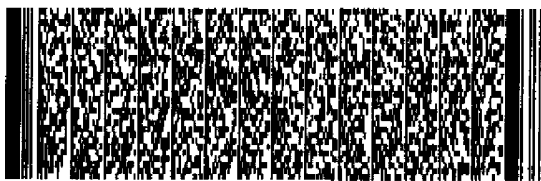
該多邊形組中的各個多邊形呈三角形之形狀；且

該多邊形分割裝置，係將該多邊形組中的各個多邊形之各該邊邊長與基準資料相比較，並且當至少一邊長大於基準值時，即分割多邊形使其成為新的多邊形。

2. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，此影像處理裝置更包含一座標轉換裝置，用以將近似代表該三次元物體的複數之多邊形的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及移位指令中的至少一個，予以座標轉換產生一組多邊形。

3. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

隱藏面消除裝置，用於將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各多邊形之整個或一部分移除。



修正本有無變更實質內容是否准予修正。

## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一紋理映像裝置，用於將一紋理資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

5. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一隆起映像部，用於計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

6. 如申請專利範圍第1項之影像處理裝置，其中當多邊形之三邊都大於基準資料時，即由多邊形分割裝置將其分割為4個新的多邊形，當多邊形中有兩邊大於基準資料時，將其分割為3個新的多邊形，而當三邊中只有一邊大於基準資料時，則將其分割為2個新的多邊形。

7. 一種影像處理裝置，包含：

一顯示單元；

一多邊形分割裝置，依照一多邊形之幾何資料及基準資料選擇性的分割近似代表一個三次元物體之一組多邊形中之各多邊形，使其轉換為新的一組多邊形；

一亮度計算裝置，當光照射在該三次元物體上時計算該新的一組多邊形之每個多邊形的各頂點之亮度來代表該三次元物體；以及

一顯示控制裝置，用以依計算出之亮度而顯示出由該顯示單元上的一視點所觀察到之對應於該之三次元物體的三次元影像，其中該多邊形分割裝置可依據基準資料或平



## 六、申請專利範圍

均單位法線向量將多邊形組分割成新的多邊形，而該平均單位法線向量係將與該多邊形組中的各個多邊形之每個頂點相接觸之平面的法線向量加以平均而得到者，具有一單位大小。

8. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，此影像處理裝置更包含一座標轉換裝置，用以將近似代表該三次元物體的複數之多邊形的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及移位指令中的至少一個，予以座標轉換產生一組多邊形。

9. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

隱藏面消除裝置，用於將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各多邊形之整個或一部分移除。

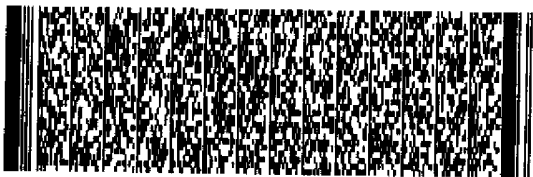
10. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一紋理映像裝置，用於將一紋理資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

11. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該顯示控制裝置包含：

一隆起映像部，用於計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到和從視點可見之該新多邊形組中各多邊形相關的一像素。

12. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該多邊形分割裝置，計算每兩個平均單位法線向量之間的角度，並當至少一個角度大於基準資料時，將多邊形組分割



89-12-8

修正  
補充

432293

案號 87118588

89年12月6日

修正

六、申請專利範圍

為新的多邊形。

13. 如申請專利範圍第7項之影像處理裝置，其中該多邊形分割裝置依要素單位計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度要素，並當等角度要素中至少有一角度大於該基準資料時，將該多邊形組中的各多邊形分割為新的多邊形。

14. 一種與一三次元物體相對應之三次元影像的顯示方法，包含下列步驟：

依照一多邊形之幾何資料及基準資料，選擇性的將近似代表三次元物體之一組多邊形中的各多邊形加以分割，俾將該多邊形組轉換為一新多邊形組；

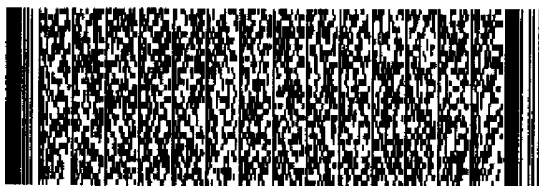
當光照射在該三次元物體上時計算該新多邊形組中的各多邊形之每個頂點的亮度來代表該三次元物體；以及

以計算出之亮度顯示和由一顯示單元上之一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像，且其中該分割步驟包含依照多邊形組中各多邊形之邊長及基準資料，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為新多邊形，

該多邊形組中的各個多邊形具有三角形狀；且

該多邊形分割步驟包含：將每個多邊形組之邊長與基準資料相比較；以及當至少一邊長大於基準值時，則將該多邊形組中每個多邊形予以分割為新多邊形。

15. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，更包含將近似代表該三次元物體的複數之多邊形中的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及一移位指令中的至少一個指令，予以座標轉換之步驟，而產生該組的多



六、申請專利範圍

邊形。

16. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形之整個或一部分移除。

17. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將一紋理資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

18. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中該顯示步驟包含：

計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

19. 如申請專利範圍第14項之顯示方法，其中之分割步驟包含：

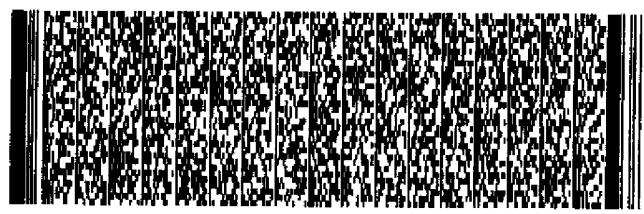
當多邊形之三邊都大於基準資料時，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為4個新的多邊形；

當該三邊中有兩邊大於基準資料時，將該多邊形組中每個多邊形予以分割為3個新的多邊形；且

當該三邊中只有一邊大於基準資料時，則將該多邊形組中每個多邊形予以分割為2個新的多邊形。

20. 一種與一三次元物體相對應之三次元影像的顯示方法，包含下列步驟：

依照一多邊形之幾何資料及基準資料，選擇性的將近似代表三次元物體之一組多邊形中的各多邊形加以分割，俾將該多邊形組轉換為一新多邊形組；



## 六、申請專利範圍

當光照射在該三次元物體上時計算該新多邊形組中的各多邊形之每個頂點的亮度來代表該三次元物體；以及

以計算出之亮度顯示和由一顯示單元上之一視點所觀察到之三次元物體相對應之三次元影像，且其中該分割步驟包含：

依據基準資料或平均單位法線向量將多邊形組分割成新的多邊形，而該平均單位法線向量係將與該多邊形組中的各個多邊形之每個頂點相接觸之平面的法線向量加以平均而得到者，具有一單位大小。

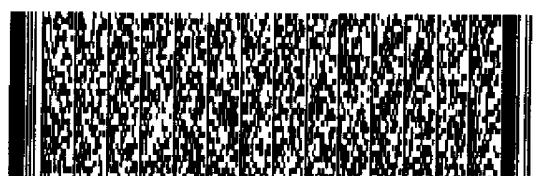
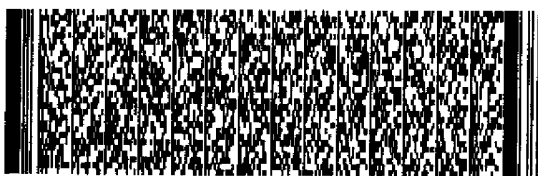
21. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，更包含將近似代表該三次元物體的複數之多邊形中的每個多邊形資料，依據旋轉指令、放大指令、縮小指令及一移位指令中的至少一個指令，予以座標轉換之步驟，而產生該組的多邊形。

22. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將無法由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形之整個或一部分移除。

23. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含將一紋理資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。

24. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該顯示步驟包含：

計算一隆起之放大與縮小以便形成一隆起資料，並且將此隆起資料映像到由視點觀察到之該新多邊形組中各個多邊形相關的一像素。



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該分割步驟包含：

計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度；並且當該等角度中的至少一個角度大於該基準資料時，將該多邊形組中之各多邊形分割為新的多邊形。

26. 如申請專利範圍第20項之顯示方法，其中該分割步驟包含：

依要素單位計算每兩個該平均單位法線向量之間的角度要素；並且

當該等角度要素中的至少一個角度要素大於該基準資料時，將該多邊形組中之各多邊形分割為新的多邊形。

