

申請日期： 29. 3. 1	案號： 89103575
類別： G06T15/00	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

459205

一、 發明名稱	中文	成像裝置、成像方法及儲存其所用之程式之記錄媒體
	英文	RENDERING APPARATUS, RENDERING METHOD AND STORAGE MEDIUM FOR STORING PROGRAM FOR SAME
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 中村 格 2. 狄倫 卡斯伯特
	姓名 (英文)	1. TADASHI NAKAMURA 2. DYLAN CUTHBERT
	國籍	1. 日本 2. 英國
	住、居所	1. 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 2. 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
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日商新力電腦娛樂股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國東京都港區赤坂7丁目1番1號
	代表人 姓名 (中文)	1. 久多良木 健
	代表人 姓名 (英文)	1. KEN KUTARAGI



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

1999/03/01 特願平11-053397

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

發明領域

本發明係關於一種顯示景深之成像裝置及成像方法以及一種儲存該成像方法之資料處理程序之儲存媒體。

相關技術之說明

習知為了允許三維物件成像，娛樂系統例如電視遊樂裝置執行透視轉變讓物件可顯示於二維螢幕上。此種情況下，也執行處理例如光源計算來以三維方式顯示物件。

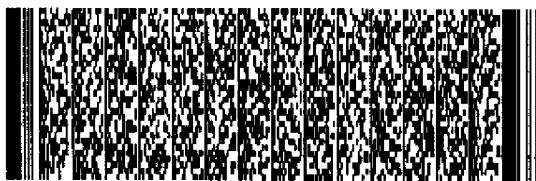
但至今尚無任何方法可於由觀視點至物件的方向(Z方向)顯示景深獲得距離感。

發明概述

鑑於前述問題，本發明提供一種可顯示景深之成像方法。此外本發明提供一種於二維螢幕上由觀視點至物件顯示距離感之景深顯示方法。更進一步本發明提供一種於二維螢幕上由觀視點至物件顯示距離感之資料處理程式。

本發明之成像裝置包含一種於離焦態產生影像之裝置，係經由使用原先影像於恰對焦態，縮小原先影像以及隨後放大縮小的影像。

又本發明之成像裝置包含Z緩衝器用以設定像素深度方向以及一種像素內插演算法，以及進一步包含一種裝置用以預設前述Z緩衝器之Z值；一種裝置用以經由縮小於恰對焦態之原先影像及隨後放大縮小的影像而產生離焦態影像；以及一種裝置用以使用前述預設Z值於前述原先影像上於離焦態改寫前述影像。前文說明中，所述成像裝置將



五、發明說明 (2)

一物件對應前述 Z 值表示該點的影像域轉動至恰對焦態，以及隨後轉動一非前述物件的物件的影像域至離焦態，因此顯示景深。

前述本發明之成像裝置使用前述裝置來產生離焦態影像，係經由縮小前述原先影像及然後放大縮小影像之裝置其係循序縮小原先影像以及隨後放大縮小的影像藉此產生離焦態影像。本例中，較佳前述像素內插演算法為雙線性濾波方法。

又本發明之成像裝置進一步包含選擇性遮蔽像素之 α 平面。其中成像裝置使用前述預設 Z 值來循序縮小前述原先影像，經由於前述原先影像上放大縮小的影像所得離焦且模糊化的影像被改寫，以及轉動物件所在影像域更遠離前述 Z 值表示的一點。前述成像裝置也使用前述 α 平面來遮蔽位在比前述 Z 值表示該點更遠的物件的影像域，隨後於前述原先影像上改寫前述離焦的模糊影像，以及轉動位置較為接近前述 Z 值表示該點的影像域至離焦態。

較佳前述成像裝置進一步包含一視訊RAM (VRAM)，具有一成像區及一紋理區於同一記憶體空間來於前述VRAM循序縮小前述原先影像，以及隨後放大縮小的影像，藉此產生前述離焦的模糊影像。

又成像裝置包含一 Z 緩衝器用於設定像素之深度方向及像素內插演算法，以及進一步包含一種預設前述 Z 緩衝器之 Z 值之裝置；

一種產生多重離焦影像之裝置，各影像各自具有一獨特



五、發明說明 (3)

離焦程度，係經由縮小一於恰對焦態的原先影像至各自具有獨特線性比影像，以及隨後放大如此縮小的影像；以及一種裝置用以使用前述預設 Z 值來於恰對焦態影像上改寫前述離焦影像，其中前述離焦程度係對應於原先影像上距前述 Z 值表示的一點之距離的增加而增高。如此前述成像裝置轉動位在對應前述 Z 值一點之物件之影像域至恰對焦態，且同時轉動非為前述物件之一物件的影像域至離焦態，其中前述離焦態程度係對應其距前述 Z 值表示該點的位置距離的增加而增高，藉此產生顯示景深的影像。

此外本發明之影像產生方法包含下列步驟，準備一原先影像於恰對焦態，縮小前述原先影像，以及放大縮小的影像，藉此產生於離焦態的影像。

又本發明之影像產生方法包含下列步驟，準備一原先影像於恰對焦態，循序縮小前述原先影像，以及放大縮小的影像藉此產生於離焦態的影像。

又本發明之影像產生方法包含下列步驟，準備一原先影像於恰對焦態，循序縮小前述原先影像成為多個各自具有獨特線性比的影像，以及各別放大各次具有獨特線性比的多個影像，藉此產生複數離焦影像各自具有獨特模糊程度。

又本發明之景深顯示方法包含下列步驟，使用一像素內插演算法來縮小原先影像，及隨後放大被縮小的影像，藉此產生模糊的離焦影像；以及使用一 Z 緩衝器其可控制距觀視點之深度方向距離，藉此於前述原先影像上改寫前述



五、發明說明 (4)

離焦影像。

又本發明之景深顯示方法包含下列步驟，使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，隨後放大被縮小的影像藉此產生離焦影像；以及使用具有遮蔽功能的 α 平面來遮蔽位置遠離預設 Z 值表示一點之物件的影像域，以及於前述已經被遮蔽的影像上改寫前述離焦影像，藉此將尚未被遮蔽的影像域轉成離焦態。

又本發明之景深顯示方法包含下列步驟，使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大縮小的影像，藉此產生離焦態影像；使用一 Z 緩衝器，其可控制於深度方向距觀視點的距離來於前述原先影像上改寫前述離焦態影像，藉此將遠離預設 Z 值表示點的物件之影像域轉成離焦態；以及使用具有遮蔽功能的 α 平面來遮蔽位置遠離前述預設 Z 值表示點的物件的影像域，以及於前述原先影像上改寫前述離焦態影像，藉此將尚未被遮蔽的影像域轉成離焦態。

此外景深顯示方法包含下列步驟，轉動位在對應預設 Z 值位置的物件影像至恰對焦態，以及改寫影像，其離焦態程度對應於其距前述預設 Z 值表示一點之位置距離增加至較遠方向及較近方向之一而循序增高；使用一像素內插演算法來執行原先影像的循序縮小，以及隨後執行縮小影像放大，藉此產生前述離焦態影像；以及根據前述循序縮小程度控制前述離焦態程度。

更進一步，本發明之一種儲存媒體儲存一影像產生程式



五、發明說明 (5)

因而可由電腦讀取及執行。其中，影像產生程式包含下列步驟，準備一於恰對焦態的原先影像，縮小前述原先影像，以及放大被縮小的影像，藉此產生離焦態影像。

又本發明之儲存媒體儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中影像產生程式包含下列步驟，準備一於恰對焦態之原先影像，循序縮小前述原先影像至各自具有獨特線性比的影像，以及各別放大各自具有一獨特線性比的縮小影像，藉此產生複數離焦影像各自具有一獨特模糊程度。

又本發明之儲存媒體，儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中影像產生程式包含下列步驟，使用像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像因而產生離焦態影像；使用可控制於深度方向距觀視點距離之 Z 緩衝器來於前述原先影像上改寫前述離焦影像，藉此將較為遠離預設 Z 值表示一點的物件影像域轉成離焦態；以及使用具有遮蔽功能之 α 平面來遮蔽位置較為遠離前述預設 Z 值表示點的物件之影像域，以及於前述原先影像上改寫前述離焦態影像，藉此轉變未被遮蔽的影像域成為離焦態。

又本發明之儲存媒體儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中影像產生程式包含下列步驟，使用像素內插演算法來縮小原先影像，以及隨後放大被縮小的影像藉此產生模糊的離焦影像；以及使用可控制於深度方向距離觀視點距離的 Z 緩衝器，藉此改寫於前述原先影像上的前



五、發明說明 (6)

述離焦影像。

又本發明之儲存媒體儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中前述影像產生程式包含下列步驟，使用像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦影像；以及使用具有遮蔽功能的 α 平面來遮蔽位在較遠離預設 Z 值表示一點的物件之影像域，以及於前述已經被遮蔽的原先影像上改寫前述離焦影像，藉此將未被遮蔽的影像域轉成離焦態。

又本發明之儲存媒體儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中影像產生程式包含下列步驟，使用像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像藉此產生離焦影像；使用可於深度方向控制距觀視點距離的 Z 緩衝器來於前述原先影像上改寫前述離焦影像，藉此將較遠離預設 Z 值表示一點的物件之影像域轉成離焦態；以及使用具有遮蔽功能的 α 平面來遮蔽位置較為遠離前述預設 Z 值表示該點的物件之影像域，以及於前述原先影像上改寫前述離焦影像，藉此將未被遮蔽的影像域轉成離焦態。

又本發明之儲存媒體儲存影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中前述影像產生程式包含下列步驟，將位在對應預設 Z 值位置的物件影像轉成恰對焦態，以及改寫影像使其離焦態程度係對應其具前述預設 Z 值表示之一點的位置距離增高而循序增加至較遠方向及較近方向之一；使用像素內插演算法來執行原先影像的循序縮小，以及隨後



五、發明說明 (7)

執行縮小影像放大，藉此產生離焦態之前述影像；以及根據前述循序縮小程度控制前述離焦態程度。

此外，前文中前述預設 Z 值可每一影像系列變更。

圖式之簡單說明

圖1A至1C為用以說明 α 位元之視圖；

圖2A及2B為用以說明點抽樣方法之視圖；

圖3A至3C為用以說明雙線性濾波方法之視圖；

圖4A及4B為用以說明各別案例之視圖，其中使用雙線性濾波器來循序縮小影像以及隨後放大被縮小的影像；

圖5顯示用來說明一例之視圖，此處雙線性濾波器用來循序縮小影像及隨後放大被縮小的影像；

圖6為用來說明一例之視圖，此處 Z 值用來於一原先影像上改寫被平順化及模糊化的影像；

圖7顯示儲存於VRAM成像區之一原先影像；

圖8顯示原先影像循序縮小之案例；

圖9顯示原先影像循序被縮小至 $1/16$ 以及隨後放大之案例；

圖10顯示一種案例，此處 Z 緩衝器用於將圖9原先影像循序縮小至 $1/16$ ，以及隨後放大被縮小的影像以及於圖7之原先影像上改寫；

圖11顯示一案例此處近 Z 值(Z 近)被規定於VRAM成像區被塗掉的遮蔽平面中[本圖中塗成紅色之說明區(近端物件以外區域)於實際螢幕上不可見]；

圖12顯示一例此處圖9影像係於被遮蔽影像上被改寫；



五、發明說明 (8)

圖13為視圖用來說明景深顯示方法；

圖14為流程圖用來與圖15及16之流程圖協力解說景深顯示方法之各步驟；

圖15為流程圖用來與圖14及16之流程圖協力解說景深顯示方法之各步驟；及

圖16為流程圖用來與圖14及15之流程圖協力解說景深顯示方法之各步驟。

較佳具體例之說明

[硬體配置]

於影像產生處理中，本發明之景深顯示方法係以影像處理系統例如娛樂系統例如遊樂器執行，該系統滿足下列條件：

(i) 系統須由一Z緩衝器可控制各別像素之Z方向(深度方向)；

(ii) 系統須可作 α 遮蔽處理(具有 α 濾波器)；以及此外，

(iii) 系統須有雙線性濾波器。

但如後文說明，於娛樂系統中，當已經被提供預定處理的影像(後文稱作處理後影像)被改寫時，若系統沒有硬體限制，例如Z緩衝器唯有於其容量小於(或大於)預設Z值時才允許改寫，以及Z緩衝器於其容量小於或大於預設Z值時允許選擇性改寫，則無需條件(ii)，亦即系統須可作 α 遮蔽處理。

(Z緩衝器)



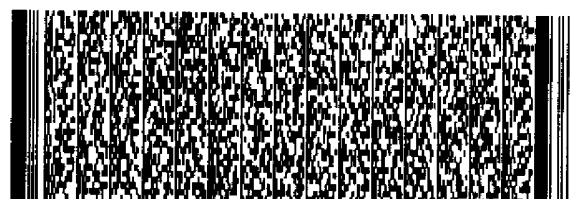
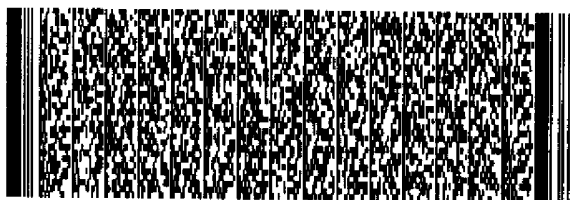
五、發明說明 (9)

用於本具體實施例之硬體較佳為帶有Z緩衝器的視訊RAM (VRAM)。特別如圖1A所示，各點(像素)規定VRAM。例如除了具有8位元值的R(紅)、G(綠)及B(藍色)元體外，VRAM具有儲存至多32位元之Z值以及至多8位元之A值(「 α 位元」或「 α 平面」)之區域。

Z值為參數表示由觀視點至物件的距離。於圖形處理單元(GPU)之透視轉變中，當對一三維物件進行透視轉變成為於二維螢幕上的物件時，距觀視點的距離(深度資訊)也經過計算，Z值係根據深度資訊決定。此時R、G及B值也由光源計算決定。

例如如圖1B及1C所示，當物件100被置於相對接近觀視點時，組成物件100之各點的Z值設定為大值。相反地，當物件100配置成相對遠離觀視點時，組成物件100之各點Z值設定為小值。此時經由使用Z值，可決定物件距觀視點深度(於Z軸方向之觀視點座標系統值)。

如此於一螢幕上產生由多個物件組成之一影像中，當Z值(例如物件100之Z值於物件102之Z值之平均Z值)被預先設定，以及處理後影像(經由於原先影像上執行處理產生的影像)於原先影像上被改寫，則影像之對應物件100的Z值經由比較預設Z值結果測得相當大部分(亦即相對接近觀視點)保持不變(亦即該部分之像素單位未轉變)。它方面，影像之對應物件102其Z值測得為相當小(亦即相當遠離觀視點)部分可被產生作為於處理後影像上改寫的影像(換言之，該部分以像素單位轉變)。



五、發明說明 (10)

藉此方式，Z緩衝器可用於產生於深度方向由多重物件組成的影像。

(α 平面)

圖1A顯示之 α 值A為控制像素色彩組合之參數，也用於對整個影像或部分影像執行遮蔽處理。遮蔽處理例如表示執行選擇性處理，藉此被遮蔽之影像區於影像著色上不會被著色。

藉此方式，於原先影像上改寫處理後影像時，根據原先影像提供的 α 值A，點被遮蔽(遮蔽位元之點被轉為導通)且未以處理後的影像改寫。

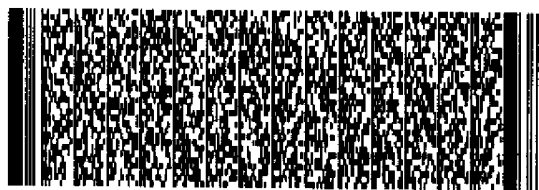
[第一階段景深顯示]

(點抽樣方法)

通常習知電視遊樂裝置採用點抽樣方法來放大或縮小影像。

點抽樣方法將於後文參照圖2A及2B簡單說明。圖2A顯示原先影像(亦即預先縮小的影像)。圖2B顯示以線性比 $1/2$ (面積比 $1/4$)縮小的影像。為了使說明變精簡，圖2A影像假定由 4×4 點亦即16像素組成，圖2B影像係由 2×2 點亦即4像素組成。又為了規定像素位置，各影像之水平方向被設定為x軸方向，垂直方向被設定為y軸方向，其中各影像之右上點位置表示為 $(x, y) = (1, 1)$ 。圖2A中各16點係以R、G及B值表示；但為了使說明變精簡其中僅顯示4點分別以符號○，◎，×及△表示。

點抽樣方法中，為了於 $(x, y) = (1, 1)$ 產生縮小後點，



五、發明說明 (11)

首先計算於 $(x, y) = (1, 1)$ 之縮小後點位置，然後由於對應預縮小區位在 $(x, y) = (1, 1), (1, 2), (2, 1)$ 及 $(2, 1)$ 四點擷取位置最接近的一點。此種情況下，若於 $(x, y) = (1, 1)$ 最接近縮小後點位置假定為於縮小前區之 $(x, y) = (1, 1)$ 該點，則○表示之點表示於 $(x, y) = (1, 1)$ 之縮小後內容。同理為了於 $(x, y) = (2, 1)$ 產生縮小後點，首先計算其位置，然後由於對應縮小前區位在 $(x, y) = (3, 1), (4, 1), (3, 2)$ 及 $(4, 2)$ 之四點擷取位置最接近的點。此種情況下，若位置最接近 $(x, y) = (2, 1)$ 表示的縮小後點則推定為於縮小前區於 $(x, y) = (3, 1)$ 該點，則符號◎表示該點表示於 $(x, y) = (2, 1)$ 的縮小後點內容。

類似前文所述，符號×及△表示之點分別表示於 $(x, y) = (1, 2)$ 及 $(x, y) = (2, 2)$ 之縮小後點。換言之點抽樣方法可由縮小前影像去除不必要的點(像素)來產生縮小後影像。因此組成縮小前影像之各點中未用於縮小後影像之各點被拋棄。

根據前文說明，即使由點抽樣方法縮小的影像被放大，由於縮小前影像資訊被部分拋棄，故包括雜訊的影像單純被放大因而產生馬賽克影像。

(雙線性濾波方法)

其次以與點抽樣方法不同方式對進行縮小/放大處理的雙線性濾波方法加以說明。圖3A至3C用以說明雙線性濾波方法。圖3A顯示 4×4 點組成的原先影像(縮小前影像)。圖3B顯示 2×2 點組成的第一階段縮小後影像。圖3C顯示一點



五、發明說明 (12)

組成的第二階段縮小後影像。又圖3A表示影像的16點標示以R、G及B值；但為了方便說明，四個左上點的平均值以符號●表示，四個左下點的平均值以符號▲表示，四個右上點的平均值以符號□表示，以及四個右下點的平均值以符號■表示。

為了於 $(x, y) = (1, 1)$ 產生第一階段縮小後影像點，雙線性濾波方法使用於圖3A之對應縮小前區之四點亦即於 $(x, y) = (1, 1), (2, 1), (1, 2)$ 及 $(2, 2)$ 之平均值(●)。同理為了產生於 $(x, y) = (2, 1)$ 之縮小後點，方法使用於圖3A之對應縮小前區之四點亦即於 $(x, y) = (3, 1), (4, 1), (3, 2)$ 及 $(4, 2)$ 之平均值(□)。

同理，雙線性濾波法使用於縮小前區 $(x, y) = (1, 3), (2, 3), (1, 4)$ 及 $(2, 4)$ 之四點之平均值(▲)來產生縮小後點 $(x, y) = (1, 2)$ 。又該方法使用於縮小前區 $(x, y) = (3, 3), (4, 3), (3, 4)$ 及 $(4, 4)$ 之四點之平均值(■)產生縮小後點 $(x, y) = (2, 2)$ 。此處為了方便說明，前述四個平均值(●, □, ▲及■)之平均值以符號◎表示。

此外為了進行第二階段縮小(線性比1/4)，雙線性濾波方法使用圖3B所示四點之平均值◎。

根據前述點抽樣方法，對應組成縮小前影像之點數與組成縮小後影像之點數之差異的點數於縮小過程被拋棄。換言之產生一縮小後影像，其中縮小前影像資訊有10%未被使用。但雙線性濾波方法與點抽樣方法之差異在於使用組



五、發明說明 (13)

成縮小前影像的全部點(資訊)，藉此產生縮小後的影像。

雖言如此，雙線性濾波方法仍在演算法上有預定限制。例如當尺寸小於 $1/2$ 線性比時，該方法之演算使用組成縮小前影像四點之平均值，對應組成縮小後影像之一點。如此例如為了將縮小前影像縮小至 $1/16$ 之線性比，則單一縮小處理喪失數十個百分比的縮小前影像資訊。結果當以 $1/16$ 比例縮小的影像被放大回原先尺寸的影像時，放大影像含有雜訊。

但相對於原先影像經由以線性比 $1/2$ ， $1/4$ ， $1/8$ ， $1/16$ 等等逐步縮小縮小前影像，則理論上可謂產生一種影像其中縮小前影像的完整資訊被縮小至預期解析度。

因此例如如圖4A所示，為了放大以 $1/4$ 比例縮小的影像成為原先影像(此種放大過程進行一次)，點係依據距離組合且進行內插。於真實影像之例，影像絕非由單一點組成。例如放大圖3B所示 2×2 點影像成為圖3A所示 4×4 點影像，對應圖3A所示放大後影像之四點位置各別根據位在圖3A所示放大前位置●，□，▲及■之點，各別設定為●，□，▲及■及●，□，▲及■，環繞此四點之各點係根據使用設定值距各點距離執行的內插法產生。

比較根據目前使用之點抽樣方法縮小或放大的影像，使用雙線性濾波方法可產生模糊影像(亦即離焦影像)且根據內插處理變成平順化。將參照圖5說明，組合VRAM之例其於同一記憶體空間具有一成像區501，多個工作區0至n(參考符號502至505)等。首先於VRAM成像區501之影像(原先



五、發明說明 (14)

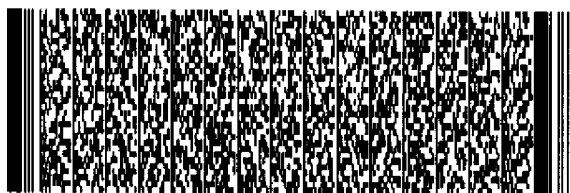
影像)使用工作區502至505以線性比 $1/2$ ， $1/4$ ， $1/8$ 等於多個階段循序縮小，藉此形成具有原先影像之 $(1/2)^{n+1}$ 之最終解析度的影像。

根據以 $1/2$ 比例逐步縮小，當像素內插演算法例如雙線性濾波法應用於影像縮小演算法時，可產生一種縮小的影像，其中於原先影像的全部資訊皆被抽樣。

就一方面而言，前述現象類似一種情況，其中例如以600 dpi(每吋的點數)顯示影像(原先影像)以400 dpi掃描(但於本例影像未做實體縮小)，其次以200 dpi掃描(本例影像同樣也未做實體縮小)以及隨後200 dpi影像被再生成為600 dpi影像。例如雖然200 dpi影像含有原先影像的完整資訊，但再生的600 dpi影像比原先影像更光滑。類似前述案例之特徵為依據解析度曾經被縮小的事實而影像變模糊。

線性比 $1/2$ 僅為舉例說明之用而非限制性。換言之，當比例尺小於 $1/2$ 線性比時，推定四個縮小前點之平均值對應一個縮小後點，效果的限制僅為本具體例採用的演算法之限制。例如假設一種演算法當影像係以線性比 $1/4$ 縮小時使用16個縮小前點的平均值，一縮小前影像之完整點資訊用於縮小。此種情況下，縮小線性比 $1/2$ 以下的限制並非必要。

發明人及相關成員發現一種顯示景深的影像可藉下述方法產生，經由逐步縮小一影像，放大及再生該影像，以及使用被平順化且模糊的再生影像。



五、發明說明 (15)

已知再生影像係經由逐步縮小原先影像(縮小前影像)形成，然後放大縮小的影像且於一螢幕的整個部分改寫時，整個螢幕係以離焦(模糊)態顯示。

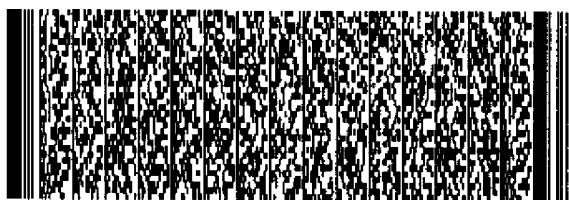
(1) 後文將就一例作討論，此處Z緩衝器用以產生一影像含有複數物件各自具有獨特Z值(換言之物件距觀視點的距離為獨特)，其中相對較遠的物件係以模糊態(離焦態)顯示，相對較近的物件係以恰對焦態顯示。

如圖6所示，假定一例，螢幕含有至少一物件102位在相對較遠距離及一位在相對較近的物件100。此例中，出現一種關係，組成相對較近位置物件100之點平均具有大Z值，而組成相對較遠位置之物件102之點平均具有小Z值。

此處準備含有多個物件之恰對焦態影像(影像-1)(參照圖7)。此處以中文字「遠」、「中間」及「近」表示遠、中及近之各物件。然後影像逐步縮小，如參照圖5所示(參照圖8)。隨後影像被放大，因而產生平順化且模糊的影像(影像-2)(參照圖9)。

前述Z緩衝器比較各點之Z值之大小關係。經由使用此等Z值，預設一Z值係接近相對較近位置物件100的Z值。根據預設值，模糊影像(影像-2)於恰對焦態影像(影像-1)上改寫。根據目前正在發展中的娛樂系統之Z緩衝器，於單一方向執行處理，例如比預設Z值(小Z值)表示之一點位置較遠的物件之影像域被改寫。它方面，位置相對較近的物件(大Z值表示點)之影像域保持未被改寫。

經由前述單向處理結果，產生多個物件而顯示於螢幕



五、發明說明 (16)

上，其中位置相對較遠的物件係於模糊態。但位置相對較近的物件係於恰對焦態(參照圖10)。

最終解析影像使用像素內插演算法(例如雙線性濾波方法)輸出給原先VRAM成像區501。

此時經由對Z值設定適當值，唯有位在較遠離Z值表示點的像素被改寫成為較低解析度的影像。如此當影像位在遠離Z值邊界時，允許產生模糊態影像。

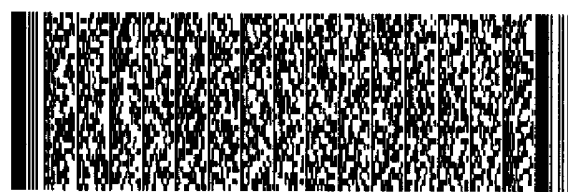
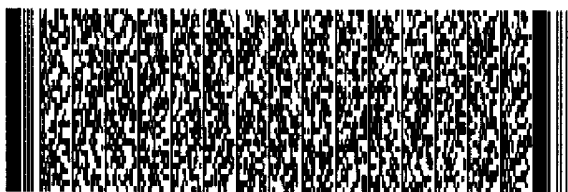
(2) 其次討論與如上(1)討論案例之相反案例。

後文將對用來產生一影像之Z緩衝器作討論，該影像含有複數各自有一獨特Z值(換言之物件距觀視點的距離為獨特)，其中相對較遠離物件係以恰對焦態顯示，而相對較近物件係以模糊態顯示。

原先於允許顛倒設定Z值之處理系統中(不允許改寫位置相對遠離之像素之處理系統)，位置較為接近預設Z值表示一點之影像域可被改寫，因而變成具有較低解析度影像。結果影像的較接近部分係以模糊態顯示。

但如前述，使用由本發明人及相關成員目前正在發展的Z緩衝器，根據比較Z值所作決定，位置相對較近(此時Z值較大)的影像可保持未被改寫，而位置相對較遠(此時Z值較小)的影像可被改寫。雖言如此，Z緩衝器於相反例有限制。根據此種Z緩衝器，位置相對較近(Z值較大)的物件可被改寫，而位置相對較遠的物件保持未被改寫。

於不允許顛倒設定Z值之所述處理系統中，遮蔽處理可使用 α 位元實施(參照圖1A)，而無論是否從事改寫皆可執



五、發明說明 (17)

行控制。如此允許以下述方式改寫短邊：

1) 僅塗掉由成像VRAM Z值表示的像素組成的 α 罩蓋平面，該等像素位置比預設Z值表示之點更遠。換言之平面被罩蓋。

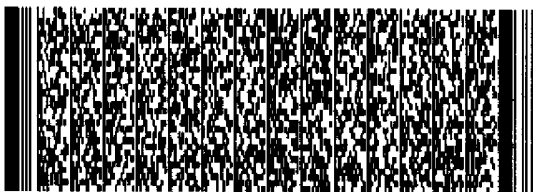
2) 設定 α 平面測試條件，因此僅未以罩蓋遮蓋的像素被改寫。

3) 改寫其解析度減低的影像。

由於前述結果，未以 α 平面罩蓋遮蓋的像素，換言之其距離較為接近預設Z值表示該點的像素被改寫作為解析度降低的影像。容後詳述。

首先進行遮蔽處理。於遮蔽處理階段， α 值A用來蓋住一影像上的罩蓋，以該罩蓋遮蓋的影像唯有對影像域位在比Z值表示點更遠(Z值大之影像域)時才被改寫。此例中，R、G及B值互不相干，唯有 α 值A被成像(也表示罩蓋位元被導通)。但即使罩蓋位元被導通，影像對人眼看來並無任何差異。於此步驟僅位置相對較遠的物件的影像域被改寫，而位置相對較近的物件的影像域被保持未被改寫(參照圖11。注意以罩蓋平面遮蓋區顯示為紅色因而可迅速辨認)。

隨後，模糊影像於位置相對較近之物件之影像域上被改寫。首先藉逐步縮小獲得平滑模糊影像，於準備妥縮小後執行放大。此處於原先影像，僅位置相對較遠的物件之影像域罩蓋遮蓋，而位置相對較近的物件之影像域未以罩蓋遮蓋。它方面，位置相對較近之物件之影像域被改寫為平



五、發明說明 (18)

順模糊影像。

前述程序允許產生一種螢幕，其上顯示具有獨特 Z 值的多個物件，相對較遠的物件係顯示於恰對焦態，相對較近的物件係顯示為模糊態(參照圖12)。

(模糊側錄(Profiles))

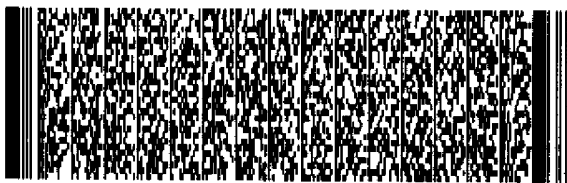
但於前述步驟中改寫係僅對原先影像進行，原先影像中僅較遠離 Z 值表示點的物件的影像域呈模糊影像被改寫。此種情況下，於單一界定使用 Z 值決定位置相對較近的物件的邊界或輪廓。因此理由故，位置相對較近的物件的輪廓清晰，平滑化且模糊物件的影像被置於輪廓內部如同嵌置於其中般。

但至於以模糊影像實際顯示位置相對較近物件的構想，以模糊輪廓顯示物件看起來擴大較為自然。根據此項構想，對距離進行進一步模糊化處理因而模糊輪廓。

於此步驟，物件之原先影像被逐步縮小，然後縮小的影像被放大，藉此允許獲得物件之模糊影像。此處位置相對較近的物件於構想上被分成內部及輪廓部。內部位置相對較近(Z 值較大)因此未被改寫。但它方面，假設位置相對較近物件之 Z 值並非原先 Z 值，由於輪廓部分已經被縮小及放大而略微擴大，故輪廓部分被改寫。

經由使用如此所得模糊輪廓部分以及所述模糊內部，位置相對較近的物件之輪廓部分及內部皆顯示為平滑化的模糊影像。

根據使用 Z 值及 α 值 A 之所述雙線性濾波方法，使用預設



五、發明說明 (19)

Z 值(深度)，位置較遠離預設 Z 值表示點的物件之影像域可被模糊化，隨後位置比該點更近的物件之影像域可被模糊化。

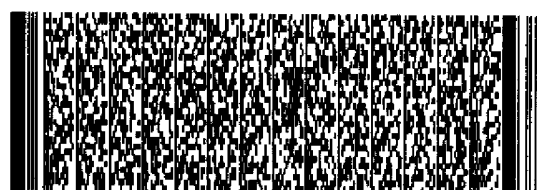
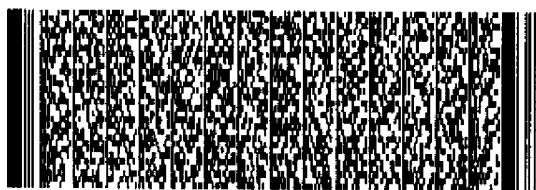
[多階段式景深顯示]

藉由以多階段執行前述處理，可使用一光學透鏡執行虛擬景深顯示。

多階段式景深顯示詳細說明如後。經由逐步縮小影像，如參照圖3所示以及然後如參照圖4所示放大被縮小的影像，影像可被平順及模糊化(參照圖8及9)。此時，如圖5所示，模糊程度隨縮小程度而異。假設此處有二影像。一者為以 $1/2$ ， $1/4$ ， $1/8$ 及 $1/16$ 之比例逐步縮小影像之方式產生的影像A(具有 $1/16$ 解析度)，及隨後將縮小後的影像放大。另一者為以 $1/2$ 及 $1/4$ 比例逐步縮小影像之方式產生的影像B(具有解析度 $1/4$)及然後將縮小的影像放大。當比較二影像A及B時，已知影像A的模糊程度高於影像B的模糊程度。

經由執行縮小及放大來產生各自具有獨特模糊程度的多個影像，以及使用此等影像可獲得顯示多階段式景深的影像，容後詳述。

於表示多個影像各自具有獨特Z值之單一影像中，例如具有中間Z值(表示中間深度)之物件設置於恰對焦態。當於深度方向設置時，具有Z值小於前述(表示遠離前述點)之物件的模糊程度依據深度方向的程度循序增高。相反地，具有Z值大於前述(表示一點較為接近前述點)之物件



五、發明說明 (20)

的模糊程度根據較為接近方向的程度循序增高。

藉此方式當具有預設中間Z值的物件顯示於恰對焦態時，以及當物件於深度方向設置為較遠離以及較接近Z值表示點時，可產生其模糊程度循序增高的影像。

圖13顯示呈現多階段式景深之方法。

特別如圖13所示，於原先影像，於Z近[0]與Z遠[0]Z間之區域A的影像域係於恰對焦態。

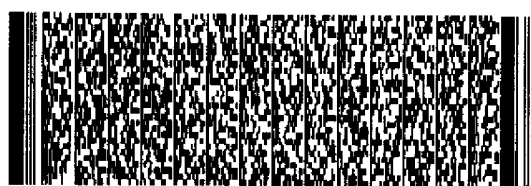
於第一處理步驟，原先影像以1/2，1/4及1/8比例循序縮小，然後將縮小的影像放大，因而模糊化的影像(模糊程度：程度-2)於較為接近Z近[2]及較為遠離Z遠[2]之區域D改寫影像域。

於第二處理步驟，原先影像以1/2及1/4的比例循序縮小及然後放大縮小後的影像，以中間程度(模糊度：程度-1)模糊化的影像於介於Z近[2]與Z近[1]間以及Z遠[1]與Z遠[2]間區域C被改寫影像域。

於第三處理步驟，原先影像以1/2比例縮小，然後縮小後的影像被放大，如此略微模糊化的影像(模糊度：程度-1)於位在Z近[1]與Z近[0]間以及Z遠[0]與Z遠[1]間的區域B被改寫影像域。

此種方式允許產生影像，其呈現物件之狀態係於二方向亦即於深度方向以及較為接近的方向由預設恰對焦位置逐步顯著模糊化。

圖13之模糊步驟編號可對應欲產生的影像特徵選擇性設定。又各步驟的模糊程度可根據例如製造商之光學知識程



五、發明說明 (21)

度等因素(光學透鏡之近似特徵、影像角度及其它特徵)選擇性設定。此外可選擇性設定各步驟長度。

(遷移恰對焦位置)

圖13之恰對焦位置可設定為距觀視點具有預定深度之一點，亦即預定 Z 值。又如圖13所示，深度方向以及相反深度方向(較為接近方向)可對稱性或非對稱性或單向模糊化。

經由一系列顯示多個影像，其恰對焦位置係系列性改變，可獲得其景深系列性改變的影像。此等影像顯著類似下述情況，使用顯微鏡來觀察試驗件，其焦點系列性遷移因而匹配試驗件於深度方向之各部分。

[流程圖]

圖14為產生一物件之靜態影像之流程圖，該種情況下影像係於二方向亦即深度方向及較為接近方向由預設的恰對焦位置循序顯著模糊化顯示。

流程圖中， FL 表示濾波處理深度(但注意 FL 大於0)。濾波處理深度也表示於由圖13所示恰對焦位置($Z_{遠}[0]$ 至 $Z_{近}[0]$)至較遠方向及較近方向之一，換言之離焦態深度程度區域範圍之濾波器數目。

$Z_{遠}[0, \dots, FL-1]$ 表示較遠離恰對焦位置欲施用的濾波器位置及 $Z_{遠}[FL-1]$ 表示位在遠離 $Z_{遠}[0]$ 之濾波器。同理 $Z_{近}[0, \dots, FL-1]$ 表示施用於較為接近 $Z_{近}[0]$ 的濾波器位置。又夾置於 $Z_{近}[0]$ 與 $Z_{遠}[0]$ 中間區域不會模糊化，作為恰對焦態區域(恰對焦區)。



五、發明說明 (22)

至於定義例，於單一階景深顯示之 $FL=1$ ；以及多階景深顯示之最少階數為2，該例中 $FL=2$ 。此等定義例在此處用於方便說明。

步驟S100決定表示濾波處理深度之 FL 是否為正。若 FL 為正則處理前進之次一步驟。若 FL 非為正則處理結束。例如由於單階式景深顯示之 $FL=1$ ，以及最簡單階段式景深顯示為 $FL=2$ ，兩種情況處理前進至步驟S200。

步驟S200假定表示濾波處理深度的 FL 為-1。例如單階式景深顯示設定 $FL=0$ ，多階式景深顯示設定為 $FL=1$ 。

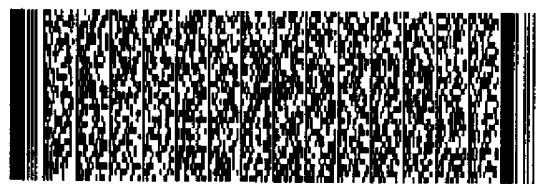
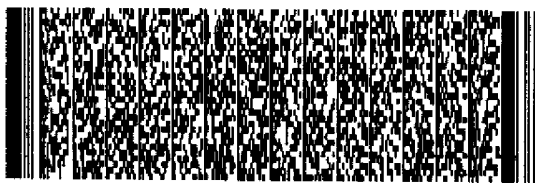
步驟S300假定 FL 為階層。因此例如假定單階式景深顯示之階層等於0而雙階式景深顯示之階層等於1。

步驟S400執行處理PROC1。於執行PROC1後處理控制返回步驟S100。例如由於單階式景深顯示假定為 $FL=0$ ，故處理結束。又於雙階式景深顯示之例，由於假定的 $FL=1$ ，步驟S200假定為 $FL=0$ ，步驟S300假定為階層等於1，以及步驟S400再度以此等值執行處理PROC1。於再度執行處理PROC1後，處理返回步驟S100然後結束。

圖15為圖14所示步驟S400之處理PROC1之流程圖。流程圖涵蓋一回合濾波處理步驟，作執行步驟迴圈直到計時器值 M 超過階層(階層之數值)為止。

步驟S410復置計數器值 M 為零。

步驟S420比較計數值 M 與階層。若計數器值 M 等於或小於階層則處理前進至步驟S430。若計數器值 M 大於階層，則處理前進至圖16之步驟S422。例如於單階式景深顯示中，



五、發明說明 (23)

因階層等於0及計數器值 $M=0$ ，處理執行一回合迴圈，然後前進至圖16之處理。但於雙階式景深顯示中，由於階層等於1，故處理前進至步驟S430。

步驟S430決定計數器值是否為零。若計數器值 M 為零，則處理前進至步驟S440。若計數器值 M 非為零，則處理前進至步驟S450。藉此方式第一回合處理前進至步驟S440以及隨後處理前進至步驟S450。

步驟S440以 $1/2$ 比例於垂直方向及水平方向縮小VRAM成像區，以及發送所得影像給工作區 M (於本特例假定為工作區0)。執行前述原因在於影像係於第一回合儲存於VRAM成像區。例如於單階式景深顯示中，處理前進至步驟S440，藉此以 $1/2$ 比例於垂直方向及水平方向縮小VRAM成像區，然後發送所得影像至工作區0。

步驟S450以 $1/2$ 比例於垂直方向及水平方向縮小工作區 $M-1$ 及發送所得影像至工作區 M 。例如處理於雙階式景深顯示之第一回合迴圈前進至步驟S440，及然後於第二回合迴圈前進至步驟S450。步驟S450以 $1/2$ 比例於垂直方向及水平方向縮小儲存於工作區0之 $1/2$ 縮小影像，然後發送 $1/4$ 縮小影像至工作區1。

步驟S460遞增計數器值 M 達1，然後處理控制返回步驟S420。

圖16為影像改寫處理之流程圖。所示處理首先使用所述 Z 值，模糊位在遠離預設 Z 值表示點的物件。隨後處理使用 α 位元(罩蓋位元)及模糊化位在接近預設 Z 值表示點的物



五、發明說明 (24)

件。

步驟S422放大工作區M-1(含有最終縮小影像)返回原先影像大小以及輸出所得影像，故改寫VRAM成像區中位置遠離Z遠[FL]表示點的影像域。例如於單階式景深顯示中，因 $FL=0$ 及 $M=1$ ，步驟S422放大工作區0至原先影像大小來使影像略微模糊($1/2$ 解析度的模糊影像)，因此於成像區位置遠離Z遠[0]表示點的影像域被改寫及模糊化。

於雙階式景深顯示中，於第二回合迴圈，因 $FL=1$ 及 $M=2$ ，工作區1被放大至原先影像尺寸大小因而更顯著模糊化影像($1/4$ 解析度的模糊影像)，因此位在遠離Z遠[1]表示點之影像域被改寫及模糊化。

步驟S424經常(無條件地)清楚整個VRAM成像區的罩蓋位元。初步處理而對罩蓋位元執行。

步驟S426塗掉VRAM成像區之 α 平面，因此位在遠離Z近[FL]表示點的全部像素之罩蓋位元皆被導通。例如於單階式景深顯示，因 $FL=0$ 及 $M=1$ ，於VRAM成像區位置遠離Z近[0]表示點的像素被罩蓋因而不會被改寫。於雙階式景深顯示之第二回合迴圈，由於 $FL=1$ 及 $M=2$ ，於VRAM成像區較為遠離Z近[1]表示點的像素被罩蓋，因而防止改寫區變更寬。

步驟S428將工作區M-1放大至原先大小的影像，以及輸出所得影像因此唯有於VRAM成像區未被導通的罩蓋位元之像素被改寫。如此未被罩蓋區被改寫，位置較為接近物件之模糊影像被改寫。隨後處理控制返回步驟S420。



五、發明說明 (25)

如前文說明，圖14至16所示流程圖的處理允許產生靜態影像，其中接近預設Z值表示點的影像域顯示於恰對焦態。它方面，於靜態影像，較為接近預設Z值表示點的影像域對應距離觀視點的距離循序模糊化，位在較遠離預設Z值表示該點的影像域也對應距離觀視點距離循序模糊化。

產生多個影像其Z值隨影像之逐步縮小改變，且系列顯示多個影像於顯示器(監視器)允許顯示其中恰對焦態系列改變的多個影像。如此允許產生實體模擬效果。

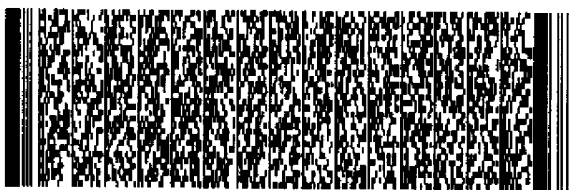
[對實際資料處理程式的應用性]

所述景深顯示方法可以下述多種方式應用至實際資料處理程式。

(1) 景深顯示方法可以資訊處理系統如娛樂系統等執行，包括個人電腦，影像處理電腦及電視遊樂裝置其具有Z緩衝器及雙線性濾波器。

前述具體實施例已經參照VRAM區之方法之處理說明，但電腦之CPU也可執行處理。當使用CPU執行該方法時，由於Z值相關的處理無法選擇性決定，因此如前述並無任何限制Z緩衝器功能僅於單項的限制。因此CPU無需罩蓋(α 平面)用於具體實施例來模糊化位置較為接近預設Z值表示點的影像域。

(2) 目前即實一系列改變景深之顯示方法可經由使用組合VRAM作為成像裝置實施。於目前可利用之個人電腦中，主記憶體與VRAM間之資料移轉速度太慢。目前技術在發展



五、發明說明 (26)

介於圖形電路間執行單一影像資料(例如紅、綠及藍之640×480點資料)的高速移轉匯流排的發展上仍然落後。

又於娛樂系統例如電視遊樂裝置，雖然可毫無問題縮小VRAM成像區，但紋理區與VRAM實體上隔開的系統不適合執行根據本發明之方法。

於本技術層面，所述一連串改變景深之顯示方法僅可以一種系統執行，其具有VRAM於圖形處理單元(GPU)電路以及紋理區、成像區及工作區於VRAM(換言之此等區可於同一記憶體空間利用)。由於GPU可執行一連串改變景深之顯示方法的高速處理，因此此種系統可執行所述顯示。

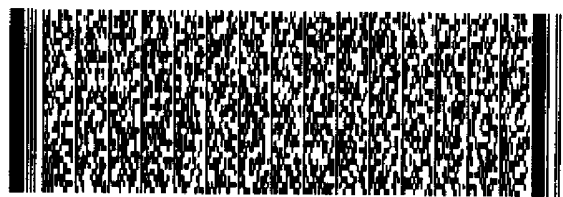
本發明之景深顯示方法不僅必須使用組合VRAM執行，同時當於相關技術領域進展的過程實現要求的高速資料移轉時也可使用其它常規處理器執行。因此須瞭解本發明不僅可使用組合VRAM執行該系統，同時也可使用其它處理器例如個人電腦執行該系統。

(3) 景深顯示方法將供給例如軟體製造商作為附帶軟體工具的存庫。此種情況可產生軟體其單純經由定義參數例如Z值、FL值、階層值及Z值變化而提供顯示景深的遊樂螢幕。

根據本發明，可提供顯示景深之成像裝置。

此外，本發明提供一種顯示景深之方法產生由觀視點至物件的距離感。

又此外，本發明提供一種儲存媒體用以儲存可顯示景深的資料處理程式其於二維螢幕上產生由觀視點至物件的距



五、發明說明 (27)

離感。

如前述已經參照目前視為較佳具體實施例說明本發明。但須瞭解本發明非僅囿限於所述具體實施例及修改。相反地，本發明意圖涵蓋多種於本發明之精髓及範圍內的多種其它修改及相當配置。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：成像裝置、成像方法及儲存其所用之程式之記錄媒體)

一種景深顯示方法於二維螢幕上顯示距離感。景深顯示方法轉動物件對應預設Z值至恰對焦態以及改寫影像其離焦態程度對應於其位置距離的增加而循序增高至較遠方向及較近方向之一。又此種方法使用雙線性濾波方法來執行原先影像的循序縮小，以及隨後執行各別縮小影像的放大，因而產生離焦影像。此外景深顯示方法根據循序縮小程度控制離焦態程度。

英文發明摘要 (發明之名稱：RENDERING APPARATUS, RENDERING METHOD AND STORAGE MEDIUM FOR STORING PROGRAM FOR SAME)

A depth-of-field display method displays a sense of distance on a two-dimensional screen. The depth-of-field display method turns objects corresponding to a preset Z value to just-in-focus states and overwrites images whose levels of out-of-focus states are sequentially increased corresponding to an increase in their positional distances to one of a farther direction and a nearer direction. Also, this method uses a bilinear filter method to perform sequential



四、中文發明摘要 (發明之名稱：成像裝置、成像方法及儲存其所用之程式之記錄媒體)

英文發明摘要 (發明之名稱：RENDERING APPARATUS, RENDERING METHOD AND STORAGE MEDIUM FOR STORING PROGRAM FOR SAME)

reductions of the original image, and thereafter, performs magnification of the individual reduced images, thereby generating the out-of-focus images. Furthermore, the depth-of-field display method controls the levels of the out-of-focus states according to levels of the sequential reductions.



六、申請專利範圍

1. 一種成像裝置，包含一種產生離焦態影像之裝置，該離焦態影像係經由使用一恰對焦態之原先影像，縮小原先影像以及隨後放大被縮小的影像而產生。

2. 一種成像裝置，包含一 Z 緩衝器用以設定像素深度方向及一像素內插演算法，進一步包含：

一預設裝置用以預設 Z 緩衝器之 Z 值；

一產生裝置用以經由縮小一於恰對焦態之原先影像及隨後放大被縮小的影像而產生於離焦態之影像；以及

一改寫裝置用以使用預設 Z 值於原先影像改寫離焦態影像；

其中該成像裝置將一對應 Z 值表示點的物件之影像域轉成恰對焦態，以及同時將該物件以外之物件影像域轉成離焦態，藉此顯示景深。

3. 如申請專利範圍第2項之成像裝置，其中該裝置經由縮小原先影像及然後放大縮小後的影像而產生於離焦態的影像，該裝置循序縮小原先影像，以及隨後放大被縮小的影像藉此產生離焦態影像。

4. 如申請專利範圍第2項之成像裝置，其中該像素內插演算法為雙線性濾波方法。

5. 如申請專利範圍第2項之成像裝置，進一步包含 α 平面用以選擇性罩蓋像素；其中該成像裝置使用預設 Z 值來循序縮小原先影像，於原先影像上改寫經由放大縮小後的影像所得的離焦模糊影像，以及轉動位在較遠離 Z 值表示點的物件的影像域；以及成像裝置使用該 α 平面來罩蓋位



六、申請專利範圍

在較遠離 Z 值表示點的物件的影像域，隨後於原先影像上改寫離焦之模糊影像，以及將位置較接近 Z 值表示點的影像域轉變成離焦態。

6. 如申請專利範圍第2項之成像裝置，進一步包含一視訊RAM (VRAM) 具有一成像區及一紋理區於同一記憶體空間，其中該成像裝置循序縮小於VRAM之原先影像，以及隨後放大被縮小的影像因而產生離焦模糊影像。

7. 一種成像裝置，包含一 Z 緩衝器用以設定像素深度方向及一像素內插演算法，該裝置進一步包含：

一預設裝置用以預設 Z 緩衝器之 Z 值；

一產生裝置用以產生多個離焦影像其各自具有一獨特的離焦階層，係經由縮小一於恰對焦態之原先影像至各自具有一獨特線性比的影像，及隨後放大如此被縮小的影像產生；以及

一改寫裝置，使用預設 Z 值來於恰對焦之原先影像上改寫離焦影像，其離焦階層係隨著距 Z 值表示點的距離的增加而增高；

其中該成像裝置將位在對應 Z 值一點的物件的影像域轉成恰對焦態，以及隨後將非為該物件之一物件的影像域轉成離焦態，其中該離焦階層係對應其距 Z 值表示點的位置距離的增加而增高，藉此產生顯示景深的影像。

8. 一種影像產生方法，包含下列步驟：準備一於恰對焦態之原先影像、縮小該原先影像以及放大被縮小的影像藉此產生一於離焦態的影像。



六、申請專利範圍

9. 一種影像產生方法，包含下列步驟：準備一於恰對焦態之原先影像、循序縮小該原先影像以及放大被縮小的影像藉此產生一於離焦態的影像。

10. 一種影像產生方法，包含下列步驟：準備一於恰對焦態之原先影像、循序縮小原先影像成為各自具有一獨特線性比的影像，以及各別放大各自具有獨特線性比之被縮小的影像，藉此產生複數離焦影像各自有一獨特模糊階層。

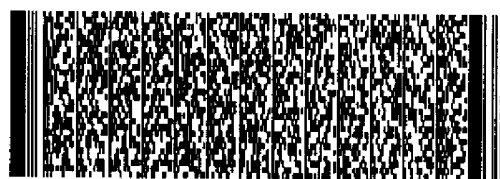
11. 一種景深顯示方法，包含下列步驟：使用一像素內插演算法來縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生模糊的離焦影像；以及使用一Z緩衝器可控制於深度方向距觀視點的距離，藉此於原先影像改寫離焦影像。

12. 如申請專利範圍第11項之景深顯示方法，其中該藉由縮小原先影像及放大縮小後的影像產生離焦影像之步驟，係經由循序縮小原先影像及隨後放大縮小後的影像而產生離焦影像。

13. 如申請專利範圍第11項之景深顯示方法，其中該離焦影像係根據於原先影像改寫離焦影像之步驟於位在遠離預設Z值表示點的物件之影像域從事改寫。

14. 如申請專利範圍第11項之景深顯示方法，其中該像素內插演算法為雙線性濾波方法。

15. 如申請專利範圍第11項之景深顯示方法，其中該景深顯示方法係於視訊RAM (VRAM) 執行，VRAM具有一成像區



六、申請專利範圍

及一紋理區於同一記憶體空間。

16. 一種景深顯示方法，包含下列步驟：使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦影像；以及使用具有罩蓋功能的 α 平面來罩蓋位置遠離預設 Z 值表示點的物件之影像域，以及於已經被罩蓋的原先影像上改寫離焦影像，藉此將尚未被罩蓋的影像域轉成離焦態。

17. 如申請專利範圍第16項之景深顯示方法，其中該像素內插演算法為雙線性濾波法。

18. 如申請專利範圍第16項之景深顯示方法，其中該景深顯示法係於視訊RAM (VRAM)執行，VRAM具有一成像區及一紋理區於同一記憶體空間。

19. 如申請專利範圍第16項之景深顯示方法，包含下列步驟：使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦態影像；使用一 Z 緩衝器，其可控制於距離觀視點之深度方向距離來於原先影像上改寫離焦態影像，藉此將遠離預設 Z 值表示點的物件之影像域轉成離焦態；以及使用具有罩蓋功能的 α 平面來罩蓋位置遠離預設 Z 值表示點之物件的影像域來於原先影像上改寫離焦態影像，藉此將尚未被罩蓋的影像域轉成離焦態。

20. 如申請專利範圍第16項之景深顯示方法，其中該像素內插演算法為雙線性濾波方法。

21. 一種景深顯示方法，包含下列步驟：將位在對應預



六、申請專利範圍

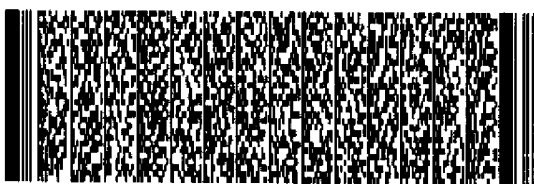
設 Z 值位置之物件的影像轉成恰對焦態，以及改寫影像，影像之離焦態階層係對應其距預設 Z 值表示點至較遠離方向及較近方向之一的位置距離的增加而循序增高；使用一像素內插演算法來執行原先影像循序縮小，以及隨後執行縮小影像的放大，藉此產生離焦態影像；以及根據循序縮小階層的控制離焦態程度。

22. 如申請專利範圍第21項之景深顯示方法，其中該預設 Z 值係每一影像系列改變。

23. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：準備一於恰對焦態之原先影像、縮小該原先影像，以及放大被縮小後的影像藉此產生於離焦態的影像。

24. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：準備一於恰對焦態之原先影像、循序縮小原先影像成為具有一獨特線性比之影像，以及各別放大具有獨特線性比之被縮小的影像，藉此產生複數離焦影像各自有一模糊階層。

25. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦態影像；使用一可控制於深度方向距觀視點距離之 Z 緩衝器來於原先影像上改寫離焦影像，藉此將較為遠離預設 Z 值表示點的物件之影像域轉成離焦態；以及使用具有遮蔽功能之 α 平面來遮蔽位置



六、申請專利範圍

較為遠離前述預設 Z 值表示點的物件之影像域，以及於原先影像上改寫離焦態影像，藉此轉變尚未被遮蔽的影像域成為離焦態。

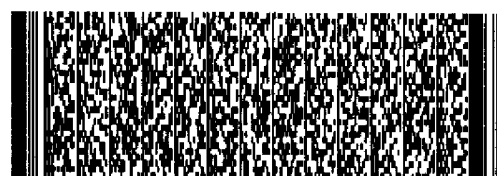
26. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：使用一像素內插演算法來縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像藉此產生一模糊的離焦影像；以及使用一可控制於深度方向距離觀視點距離的 Z 緩衝器，藉此改寫於原先影像上的離焦影像。

27. 如申請專利範圍第26項之儲存媒體，其中該藉縮小原先影像及放大縮小影像產生離焦影像之步驟係經由循序縮小原先影像及隨後放大被縮小的影像而產生離焦影像。

28. 如申請專利範圍第26項之儲存媒體，其中該離焦影像係根據於原先影像上改寫離焦影像之步驟於位置較遠離預設 Z 值表示一點之物件之影像域上被改寫。

29. 如申請專利範圍第26項之儲存媒體，其中該像素內插演算法為一種雙線性濾波方法。

30. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦態影像；以及使用具有遮蔽功能之 α 平面來遮蔽位置較為遠離前述預設 Z 值表示點的物件之影像域，以及於原先影像上改寫離焦態影像，藉此轉變尚未被遮蔽的影像域成為離焦態。



六、申請專利範圍

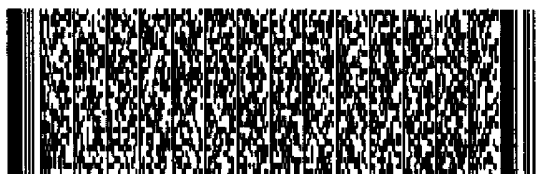
31. 如申請專利範圍第30項之儲存媒體，其中該像素內插演算法為雙線性濾波方法。

32. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：使用一像素內插演算法來循序縮小一原先影像，以及隨後放大被縮小的影像，藉此產生離焦態影像；使用一可控制於深度方向距觀視點距離之 Z 緩衝器來於原先影像上改寫離焦影像，藉此將較為遠離預設 Z 值表示一點的物件影像域轉成離焦態；以及使用具有遮蔽功能之 α 平面來遮蔽位置較為遠離前述預設 Z 值表示點的物件之影像域，以及於原先影像上改寫離焦態影像，藉此轉變尚未被遮蔽的影像域成為離焦態。

33. 如申請專利範圍第32項之儲存媒體，其中該像素內插演算法為雙線性濾波方法。

34. 一種儲存媒體，用以儲存一影像產生程式因而可由電腦讀取及執行，其中該影像產生程式包含下列步驟：將位在對應預設 Z 值位置的物件影像轉成恰對焦態，以及改寫影像，其離焦態程度對應於其距預設 Z 值表示點至較遠方向及較近方向之一的位置距離的增加而循序增高；使用一像素內插演算法來執行一原先影像的循序縮小，以及隨後執行被縮小影像的放大，藉此產生離焦態影像；以及根據循序縮小階層的控制離焦態程度。

35. 如申請專利範圍第34項之儲存媒體，其中該預設 Z 值係以每一影像做系列改變。



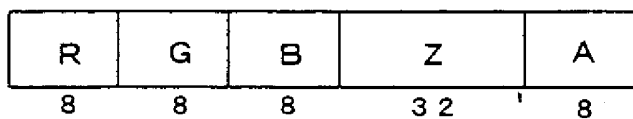


圖1A

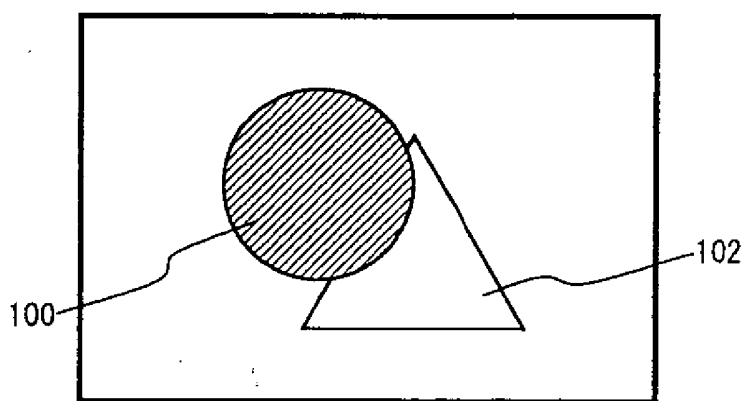


圖1B

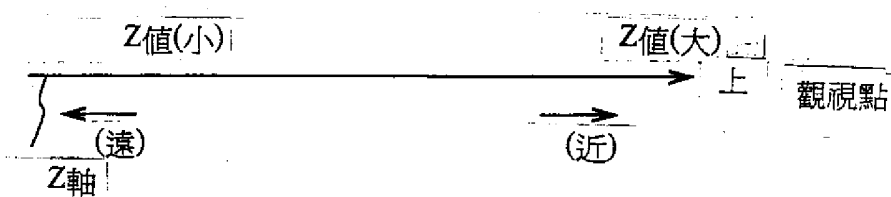


圖1C

圖式

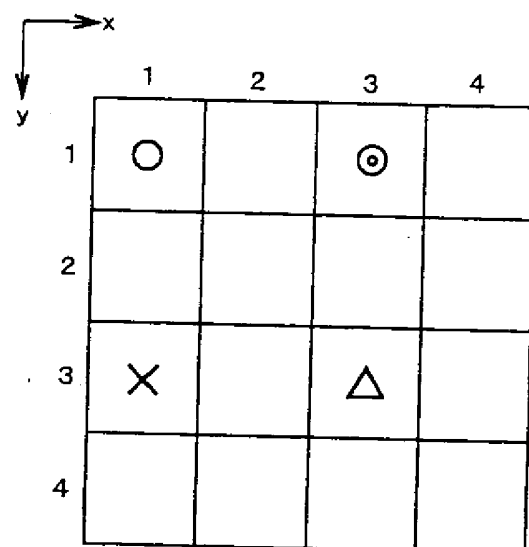


圖2A

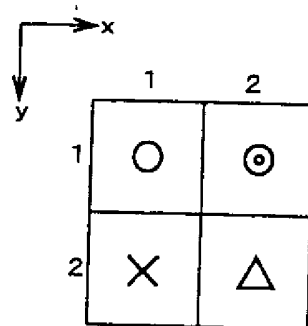
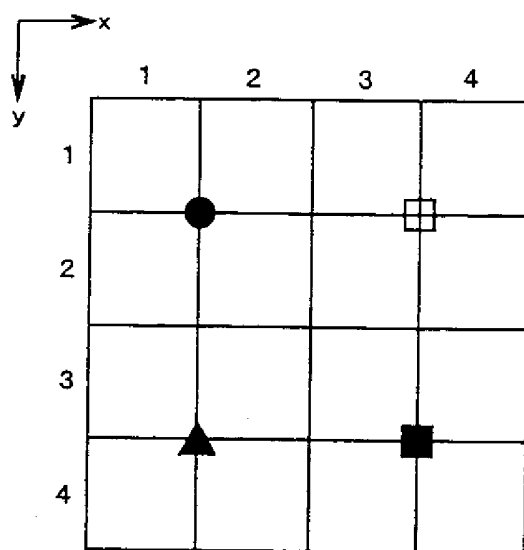


圖2B

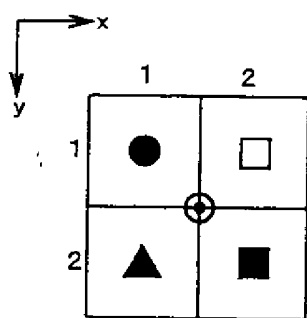
點抽樣方法

圖式



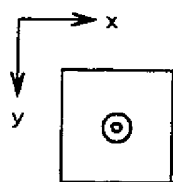
(原先影像)

圖3A



(第一階段縮小)

圖3B

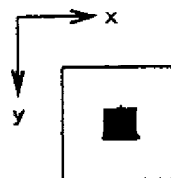


(小第二階段縮小)

圖3C

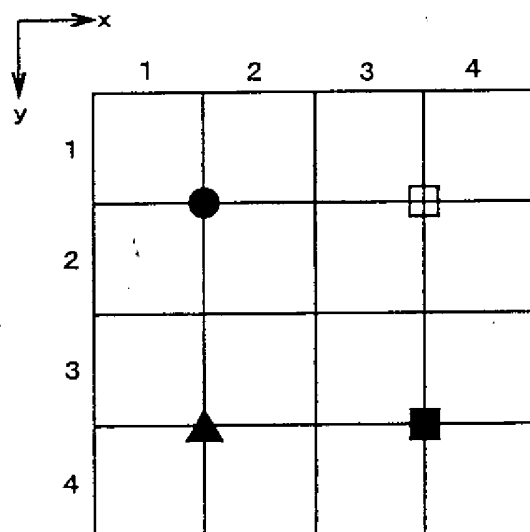
雙線性濾波方法

圖式



(第二階段縮小)

圖4A



(放大後)

圖4B

圖式

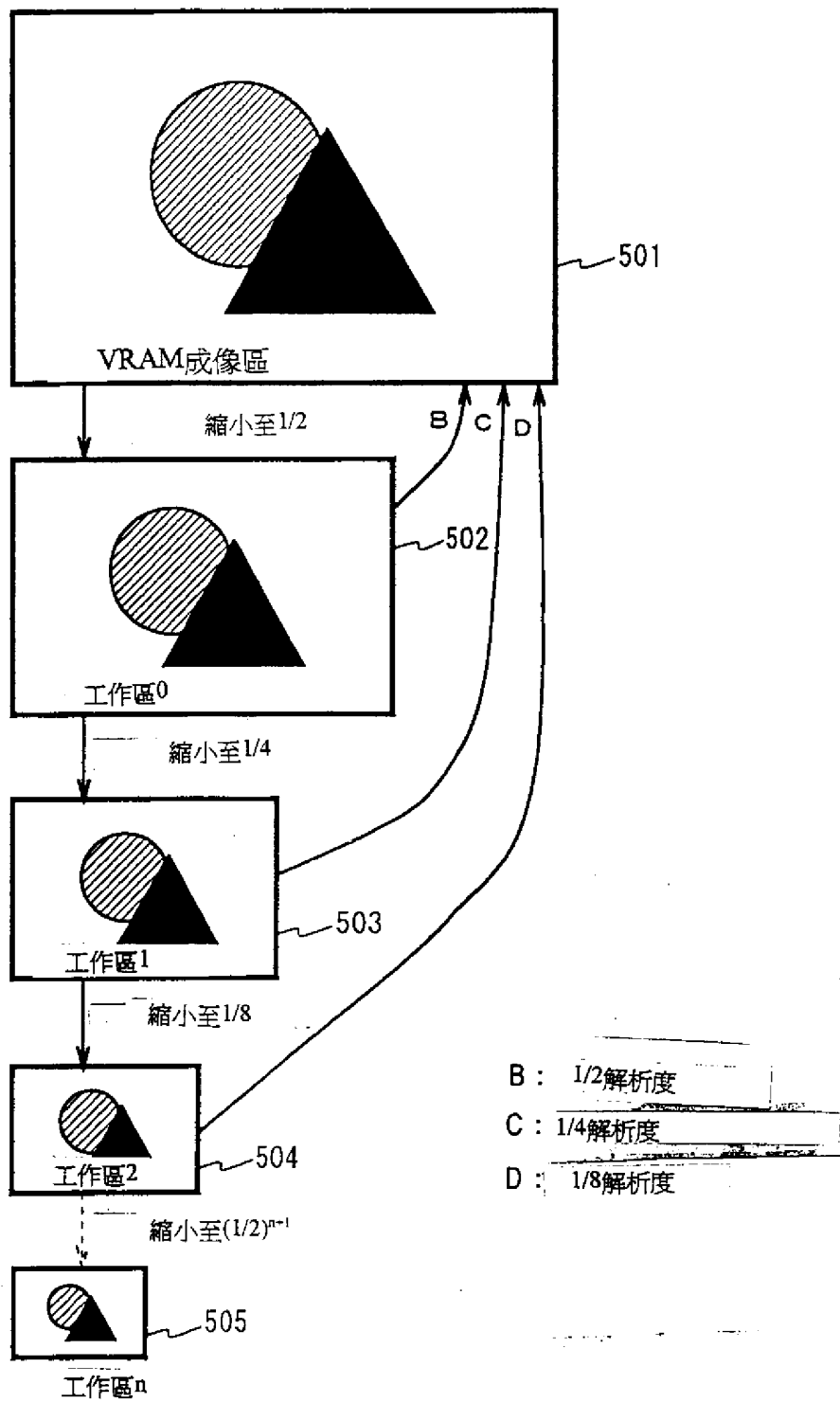


圖5

圖式

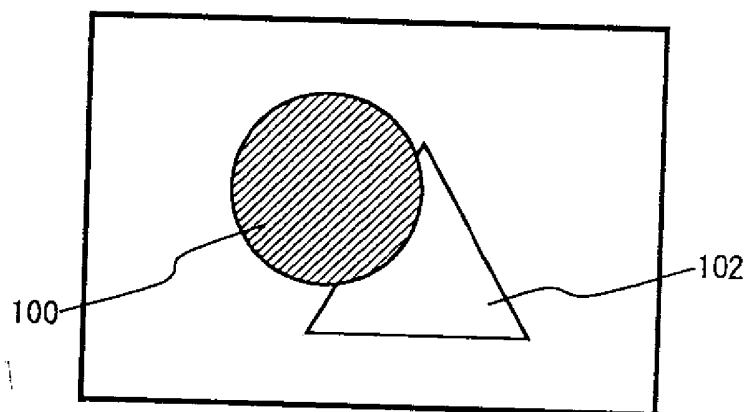


圖6

圖式

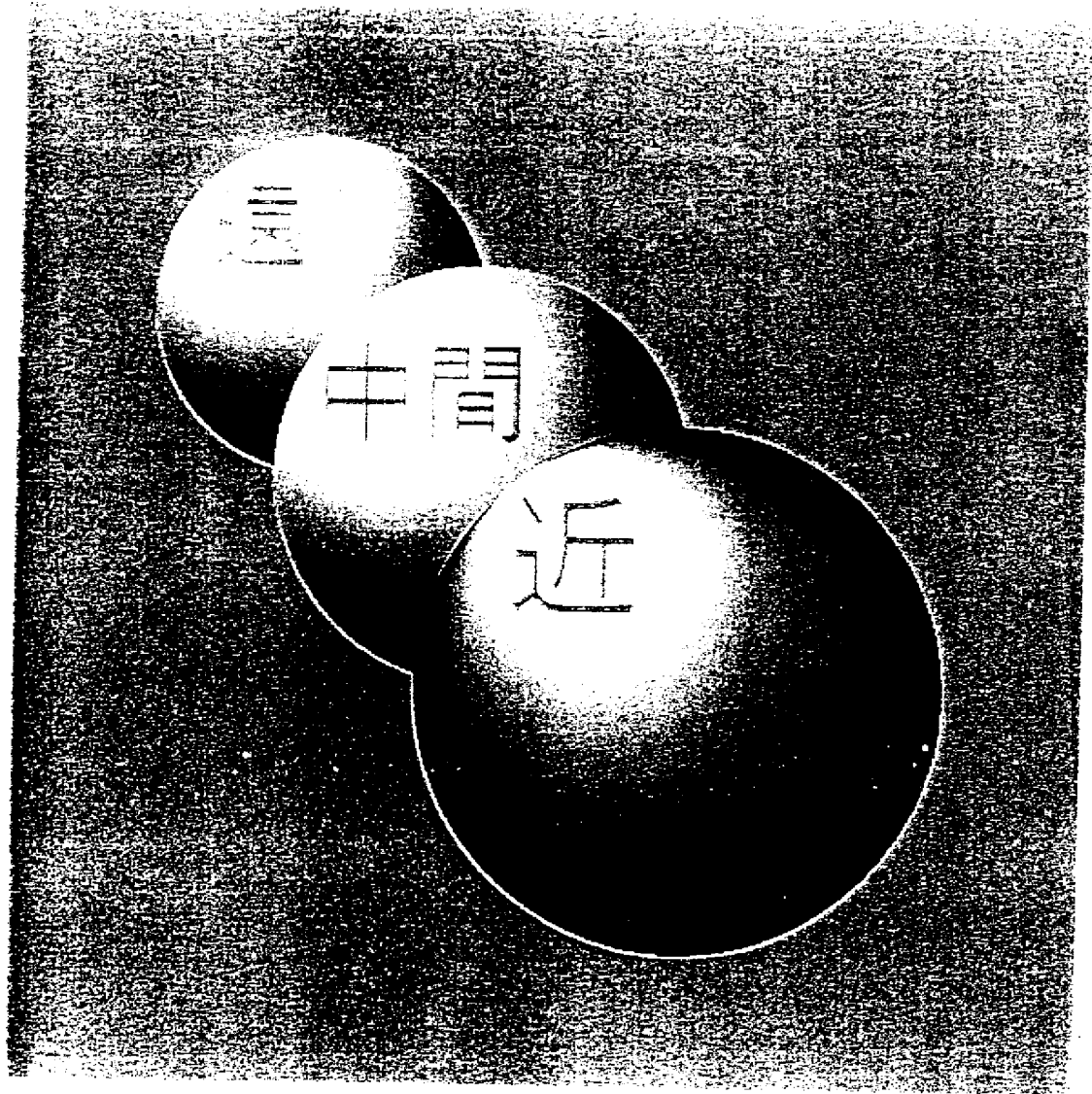
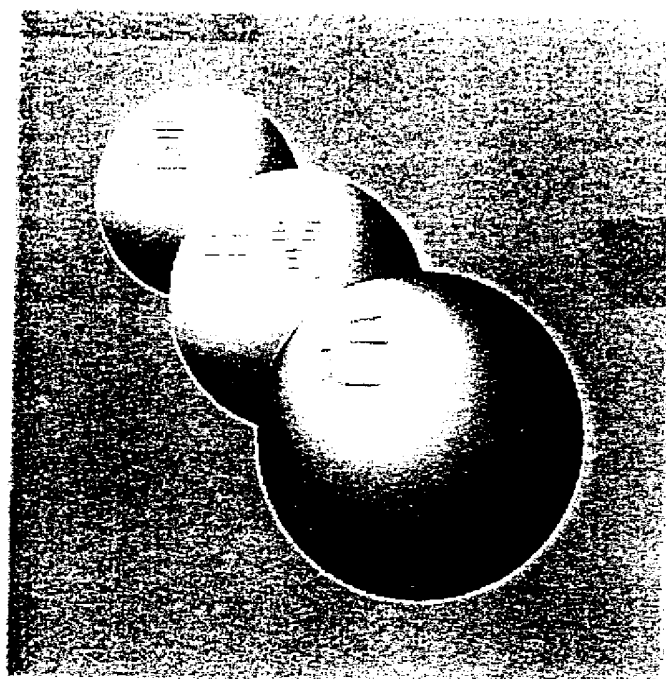
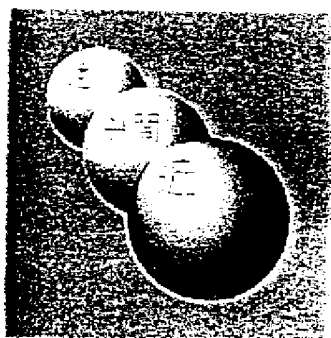


圖7

圖式



1/2縮小影像



1/4縮小影像



1/8縮小影像



1/16縮小影像

圖8

圖式

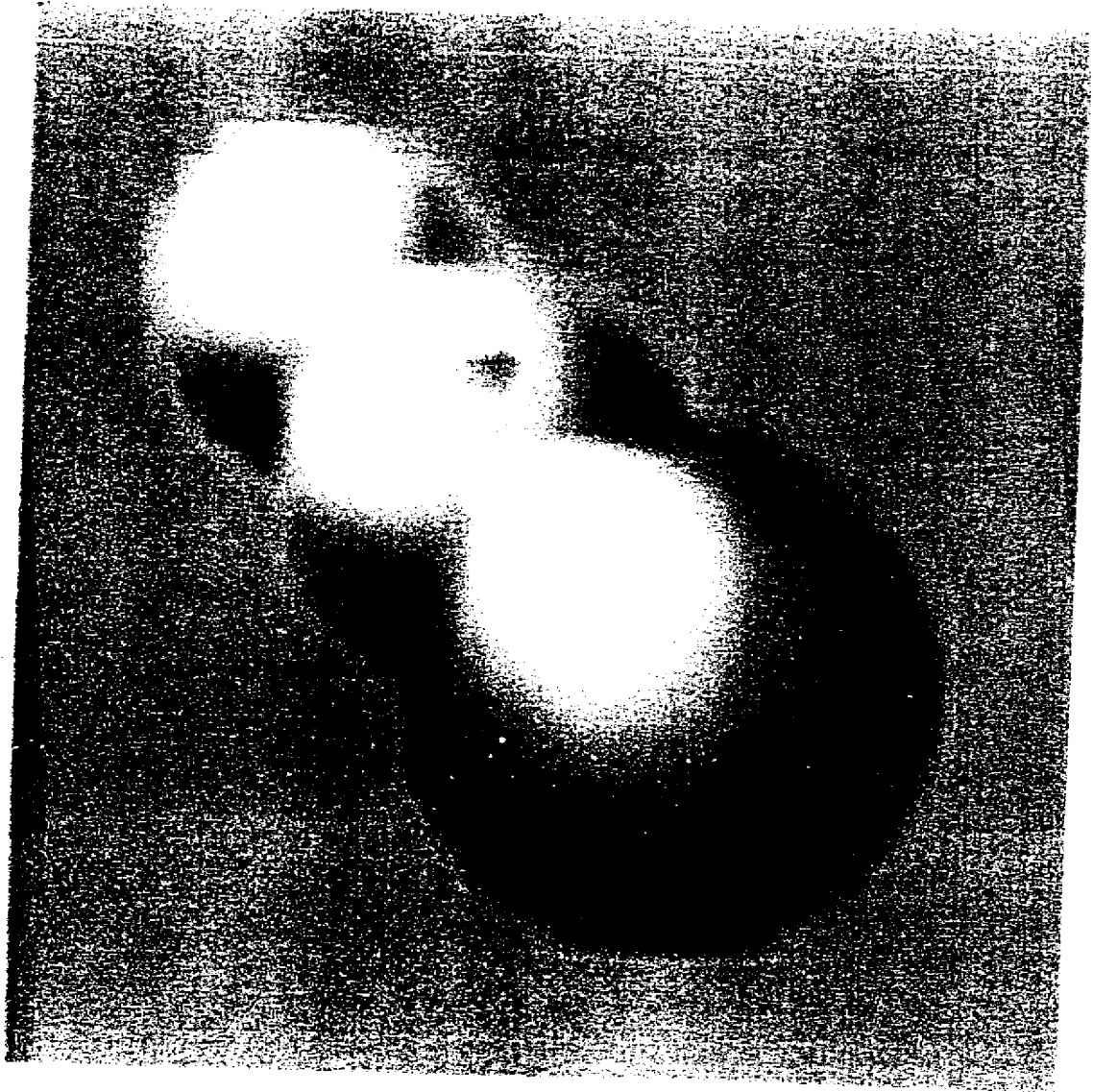


圖9

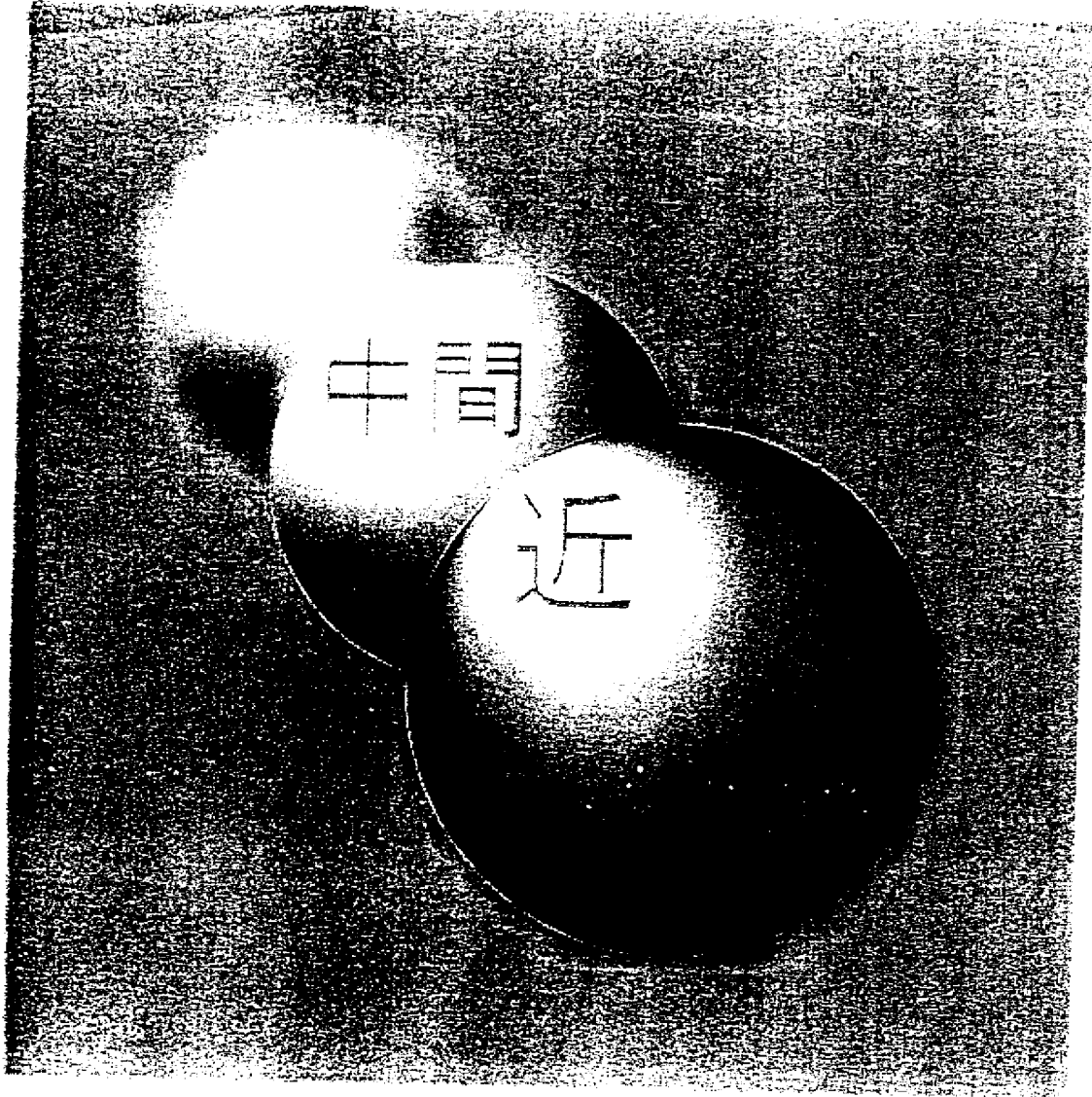


圖10

圖式

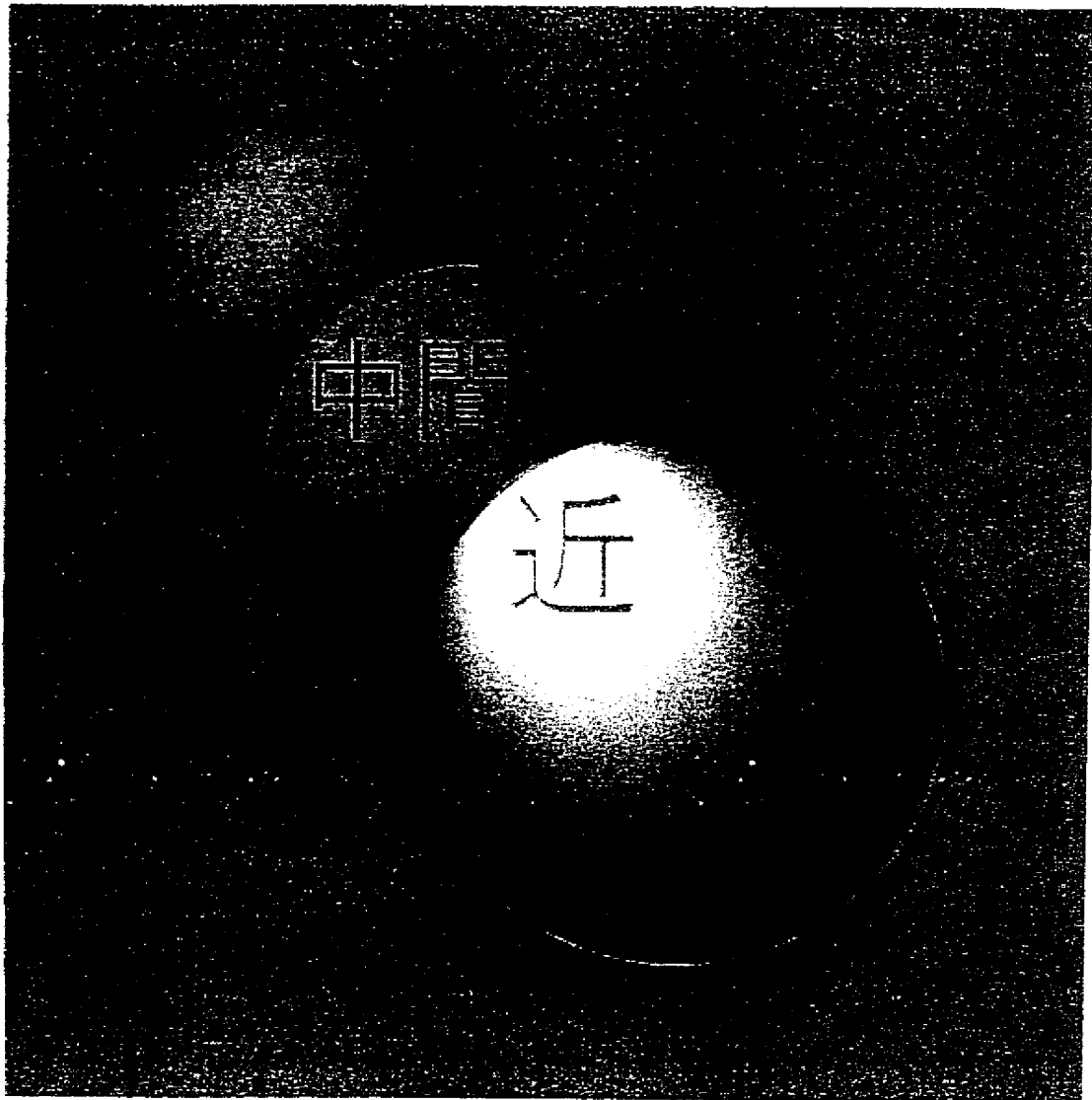


圖 11

圖式

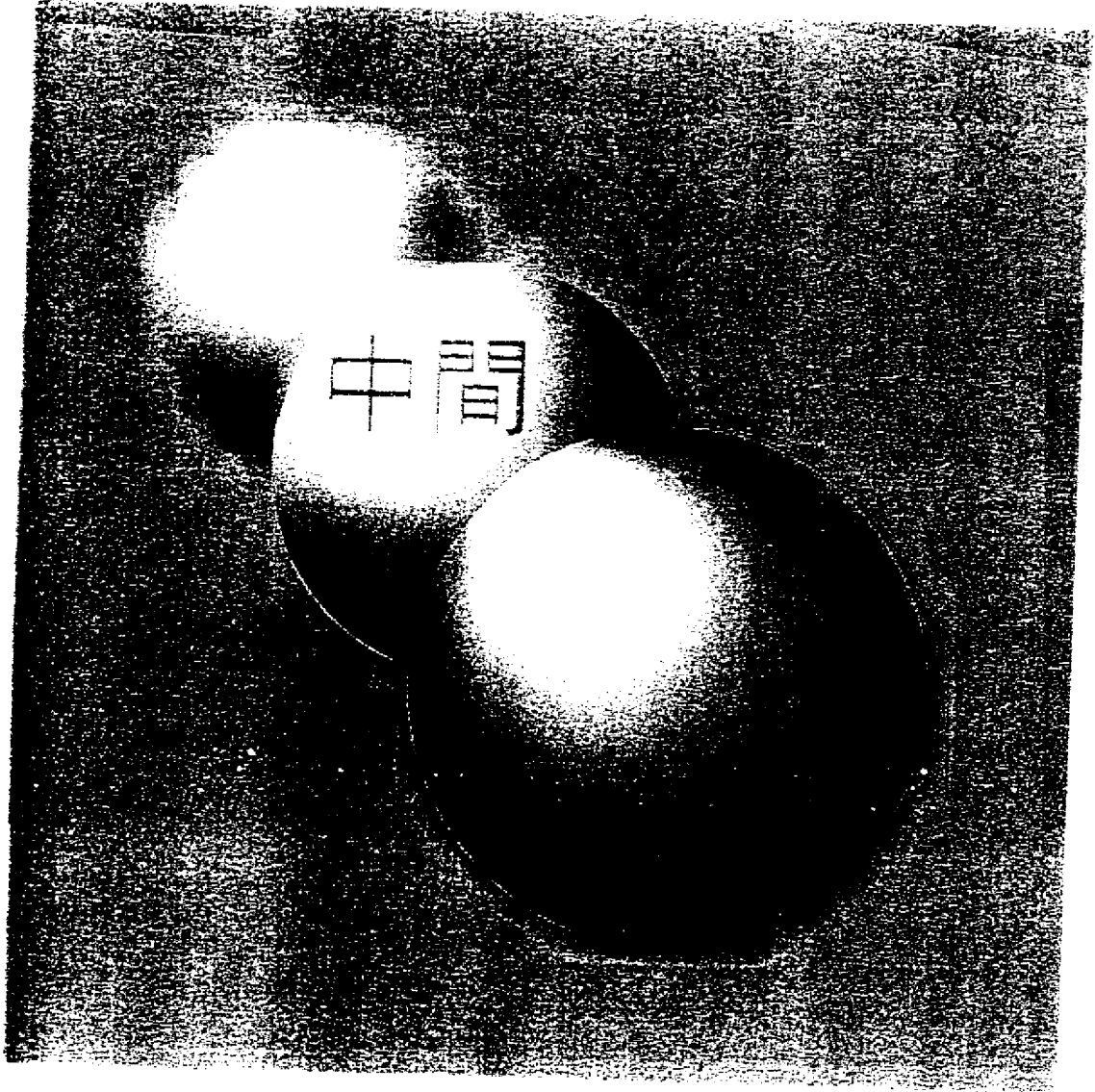


圖12

圖式

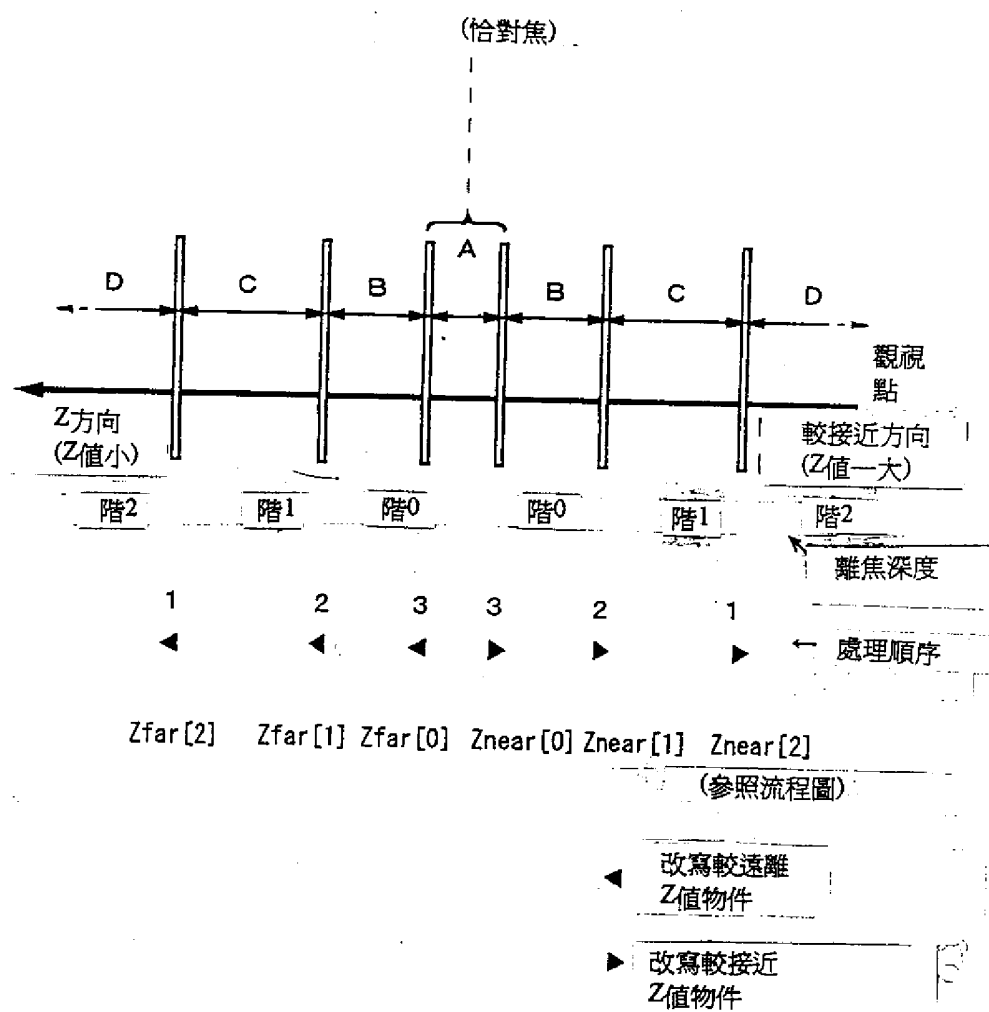


圖13.

圖式

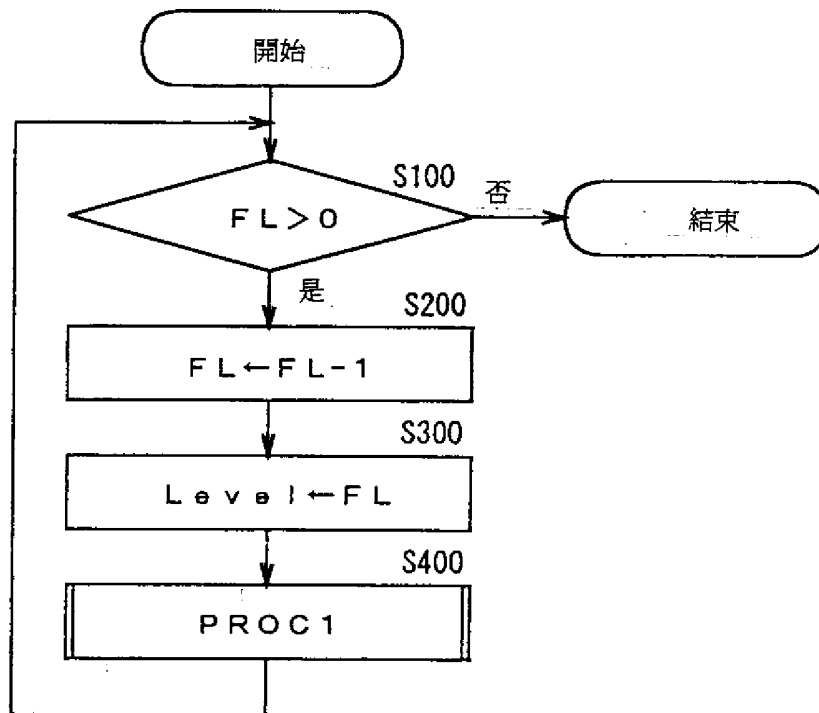


圖14

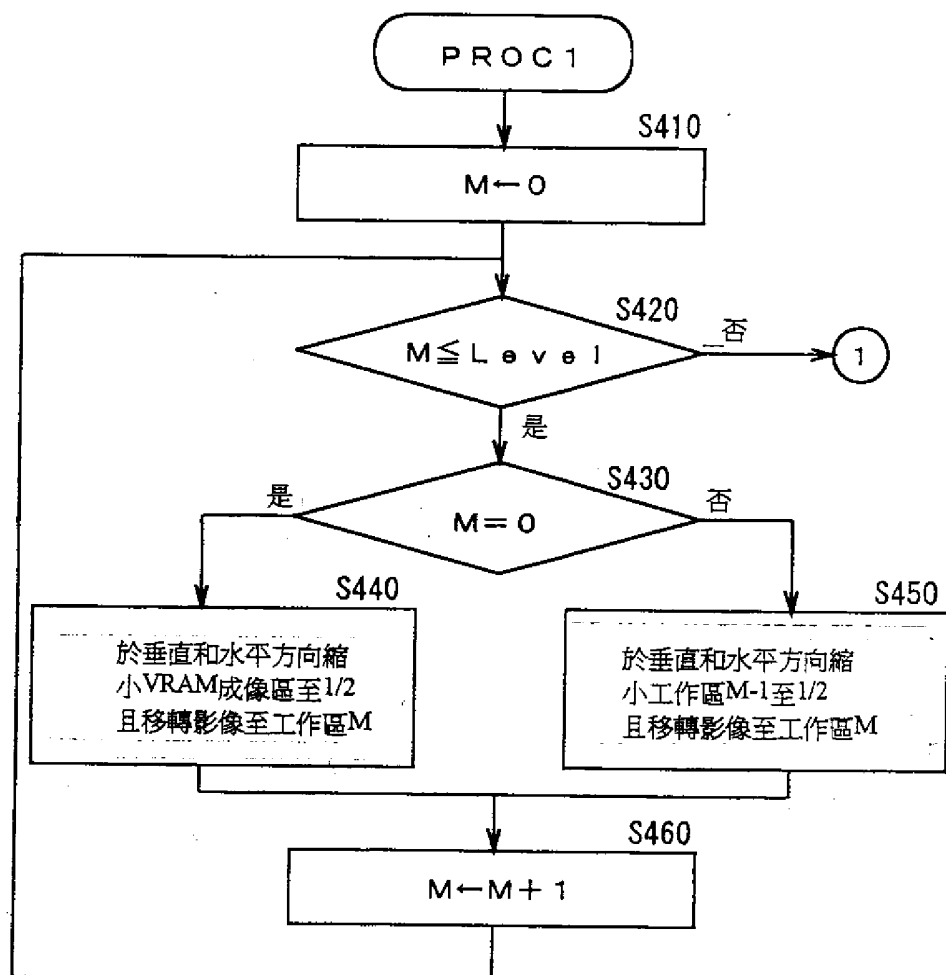


圖15

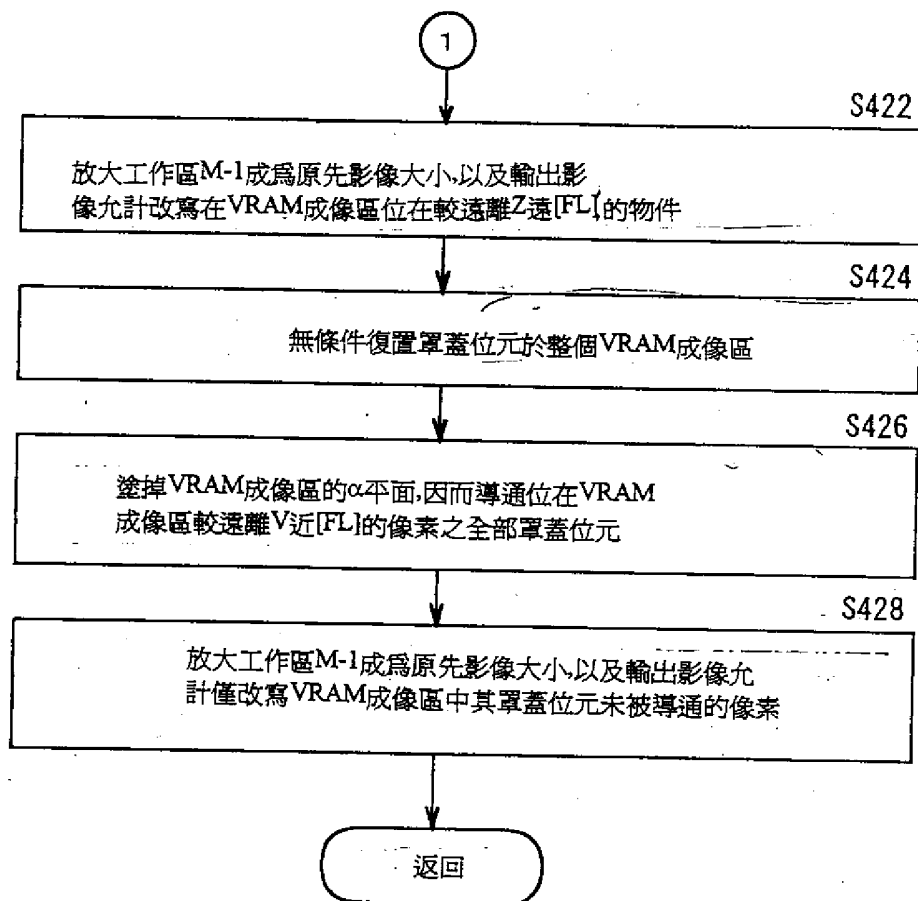


圖16