

申請日期	89.8.30
案 號	89117590
類 別	G06T15/00, A63F9/00

A4
C4

469414

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	立體視訊圖像系統中提供深度模糊之方法與裝置
	英 文	METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING DEPTH BLUR EFFECTS WITHIN A 3D VIDEOGRAPHICS SYSTEM
二、發明 創作人	姓 名	安本吉孝
	國 籍	日本國
	住、居所	美國·華盛頓州 98052·雷得曼·公寓#50·NE, 156 大道 4850
三、申請人	姓 名 (名稱)	任天堂股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國京都府京都市東山區福稻上高松町 60 番地
	代 表 人 姓 名	山內博

裝

訂

線

469414

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權

1999年8月31日 09/386,844(主張優先權)

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[相關應用之交互參考]

本發明根據於 1999 年 3 月 15 日提出申請之序號為 60/124,362 之臨時專利申請案而享有優先權，故將其合併於此以供參考。

[發明領域]

本發明係關於立體電腦圖像，且尤甚係關於用於自動顯示有計畫地引入深度模糊效果之立體物件之方法與裝置。

[發明背景及概論]

電腦圖像之影像傾向於具有如水晶般清澈之特殊品質。有時候，極端清澈之立體影像並不是受期待的，取而代之的是非真實性和虛假的外觀。舉例而言，在真實的世界中，物件所感知之顏色會隨物件與觀察者之距離而改變。當光傳輸經過空氣時，隨著光傳輸的愈遠其喪失的顏色愈多。假如在空氣中包含有霧或霾則此效應將變得更明顯。

有些電腦圖像系統提供 Z 深度之“霧化”效果，使得物件可以逼真的方式隨著距離而逐漸變模糊。藉由混合表面顏色與霧的顏色可達成霧化效應。在此混合之量則是由此表面與觀測員之距離決定。當啟動 Z 深度霧化時，位於 100 米 Z 深度處之物件將較位於 50 米處之物件可藉由“空氣”而變得更模糊。通常可以指定霧的顏色及指定此霧可完全遮蔽此物件之距離。舉例而言，可參考 O'Rourke 的“立體電腦動畫原則”(Norton & Co. 1998)之第 134-139 頁(“大氣效應”)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

有些電腦圖像系統亦提供特殊的技術，其依據距離(所謂的 mip-mapping)藉由前置濾波器之插補法控制所轉換結構之影像的細部位準。舉例而言，請參考 williams Lance, Pyramidal Parametrics 的"電腦圖像"第 17 冊，第 3 期，第 1-11 頁(七月，1983 年)。

雖然如上所述之複雜技術一般皆知，但其進一步的改進是有可能的。

舉例而言，希望能夠提供一種有效的技術，用於將依據深度而選擇性降低所產生影像之特定部分之細部位準的複雜性降低。在如互動式立體家庭電視遊樂器等低成本立體圖像系統中效率是最重要的。在較特殊的系統資源中增加用於產生視覺效果之更有效技術較不會加重其負擔，且因此可用於加強整體性的視覺體驗而不會犧牲其速度和其他性能。

本發明藉由在立體電腦圖像系統中使用有效的深度模糊技術可解決上述問題。依據其中一範例實施例，美術家或程式設計師可指定一個或多個深度臨界值以便定義不同的細部位準。所具有深度位準遠大於深度臨界值位準之像素則使其夠模糊。所具有深度位準較接近深度臨界值位準之像素則使其較不模糊或不使其模糊。有效的總和/平均技術可用於混合像素顏色以便提供深度模糊。藉由此技術，距離觀測者較遠之顯示表面比距離觀測者較遠近之顯示表面呈現較模糊不清及較不清楚。其所產生之視覺影像對許多的應用均是非常有用的，這些應用可以是角色沿著路徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

快速前進之賽車遊戲等。

[圖式之簡要說明]

本發明所提供之上述及其他特性和優點可藉由參考下列伴隨有圖式之最佳實施例說明而更加地瞭解，在此：

第 1 圖係顯示依據本發明之深度模糊；

第 2 圖係顯示依據像素深度而提供之模糊在 x 方向之平均像素顏色範圍；

第 3-3E 圖係顯示可施行本發明之家庭電視遊戲系統範例；

第 4 圖係顯示資料結構之範例；

第 5 圖係顯示為提供深度模糊而需執行之步驟的流程圖範例；

第 6 圖係顯示用於提供深度模糊之步驟的更詳細流程圖範例；

第 7 圖係顯示當在平均中包含有較目標像素更遠之像素時其進一步的加強；和

第 8 圖係顯示為施行第 6 圖之加強而需執行之步驟的流程圖範例。

[元件符號說明]

10 觀測點

11a、11b、11c、11d 表面

12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、

40、42、44、46、48 像素(次像素)

100、102、104、106 陣列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

110	迴路索引
120	平均器
122	選擇器
154	迴路控制方塊
1005	系統
1007	遊戲控制器
1009	顯示裝置
1010、1107、1114、1203	處理器
1011、1305	媒體(光碟)(儲存裝置)
1020	協同處理器
1030、1144、1158、1205、1252、1254	記憶體
1040	幀緩衝器
1042	顏色幀緩衝器
1044	深度緩衝器(Z緩衝器)
1108	處理器介面
1110、1164	記憶體介面
1116	圖像管道
1118	轉移單元
1120	設定/光域形成器
1122	結構單元
1124	結構環境單元
1126	像素引擎
1128	顯示控制器
1134	光碟機

裝

訂

線

五、發明說明(5)

1137R、1137L、1237	喇叭
1140	編碼器
1141	緩衝器
1146、1148、1156、1207	匯流排
1150	即時時脈
1152	數據機
1154	快閃記憶體
1160	計算裝置
1162	數位訊號處理器(DSP)
1166	音訊介面和混合器
1168	週邊控制器
1201	主控制台(個人電腦)
1209	硬碟驅動器
1211	硬碟
1213	磁碟驅動器
1215	可移動式磁碟
1217	光碟驅動器
1219	光碟
1221	硬碟驅動器介面
1223	磁碟驅動器介面
1225	光碟驅動器介面
1227	鍵盤
1229	指標裝置
1231	串列埠介面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

1233	螢幕
1235	視訊轉接器
1256	輸入/輸出系統(BIOS)
1303	模擬器

[目前最佳範例實施例之詳細說明]

第 1 圖係顯示依據本發明之深度模糊技術。在一般立體圖像系統中，Z(深度)軸是定義為觀測點 10 和三度空間內最遠距離之間。一般而言，可沿著 Z 軸上任何位置定義顯示表面。Z-緩衝器記憶體逐個像素(次像素)地持續追蹤像素和/或次像素之深度。

依據本發明，沿著 Z 軸至少定義一深度臨界值。測試各個將顯示之像素以便決定相對應臨界值之深度(Z 值)大小。較觀測者 10 更靠近深度臨界值之表面的像素將較不模糊(或不模糊)。較觀測者 10 更遠離深度臨界值之表面的像素將較模糊。

舉例而言，在所具有 Z(深度)值小於(較靠近)深度"臨界值 1"之表面 11a 上所定義之像素或次像素 12 是轉換至(例，一對一)顯示像素 14 而不需要任何有計畫的模糊。在 Z 軸上所具有 Z(深度)值大於(較遠離)深度"臨界值 1"之表面 11b 上所定義之像素或次像素 16 則與一個或多個額外的像素或次像素(18,20)混合(例，平均)以便產生模糊的顯示像素 22。

在第 1 圖所顯示之特殊範例中定義三種不同的深度臨界值(臨界值 1、臨界值 2、臨界值 3)：

五、發明說明(7)

- 在所具有深度值是介於 $Z=0$ 和 $Z=\text{臨界值}1$ 間之表面 11a 上所定義之像素或次像素 12 是不混合的(例，其並不是有計畫的混合)；
- 在所具有深度值是介於 $Z=\text{臨界值}1$ 和 $Z=\text{臨界值}2$ 間之表面 11b 上所定義之像素或次像素 16 是與鄰近較小相鄰區域之像素或次像素混合(例，像素 16 加上兩個相鄰像素 18、20 之平均)以便提供小區域之模糊；
- 在所具有深度值是介於 $Z=\text{臨界值}2$ 和 $Z=\text{臨界值}3$ 間之表面 11c 上所定義之像素或次像素 24 是與鄰近稍微大範圍的相鄰區域之像素或次像素混合(例，像素或次像素 24 加上四個相鄰像素或次像素 26、28、30、32 之平均)以便提供較大程度之模糊；和
- 在所具有深度值 $Z>\text{臨界值}3$ 之表面 11d 上所定義之像素或次像素 36 是與鄰近更大範圍的相鄰區域之像素(或次像素)混合(例，像素或次像素 36 加上六個相鄰像素或次像素 38、40、42、44、46、48 之平均)以便提供更大程度之模糊。

任何從 1 至 N 等不同深度臨界值均可使用。可由藝術家為任何特殊深度臨界值選擇平均用之鄰近像素或次像素之相鄰區域大小以便提供所需模糊之程度。因為其較方便以線緩衝器為基準進行工作，所以在此範例中是僅在 X 方向執行模糊。可是，僅在 Y 方向，或同時在 X 和 Y 方向之模糊亦是可能的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

第 2 圖係顯示依據本發明而提供之像素或次像素平均程序之範例。在此範例程序中，根據此像素(次像素)所在表面之觀測點與距離之函數選擇所需之像素或次像素數目。藉由將用於這些像素(次像素)之顏色值(例，RGB)一起加總而獲得之加總值可平均此數個像素(次像素)。然後將此加總值除以所加總之像素數目可提供簡單的平均。如果需要可使用加權平均。

實施例

第 3 圖係顯示立體視訊圖像系統 1005 範例，其用於顯示依據本發明而有計畫地進行深度模糊之影像。系統 1005 因應來自遊戲控制器 1007 和/或其他手動輸入裝置等之互動及時輸入而在顯示裝置 1009(例，家庭用彩色電視機、影像顯示器、或其他的顯示器)上產生視覺影像之顯示。可在如儲存在外部儲存媒體 1011(例，可替換的影像遊戲卡帶、CD-ROM、或其他光碟等)中之影像遊戲程式等電腦程式的控制下操作系統 1005。

在此範例中，系統 1005 包含有處理器 1010、立體圖像協同處理器 1020、和記憶體 1030。處理器 1010 提供立體圖像命令給立體圖像協同處理器 1020。立體圖像協同處理器 1020 處理這些立體圖像命令以便產生立體空間之 2D 視覺。舉例而言，圖像協同處理器 1020 可能包含有硬體的立體圖像管道用於處理如多邊形等在三度空間中所定義之圖像圖元，且產生表示三度空間依據任意選擇之觀察點而投影在觀測平面上之視覺 2D 影像之像素。在此範例中，使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

用者可藉由操作遊戲控制器 1007 而以及時互動式之方式更改觀測點。

圖像協力處理器 1020 將其所產生之顯示像素儲存在記憶體裝置 1030 內之幀緩衝器 1040 中。幀緩衝器 1040 包含有顏色幀緩衝器 1042 和深度(2)緩衝器 1044。在此範例中，顏色幀緩衝器 1042 為儲存紅色、綠色、和藍色(RGB)顏色值之二維陣列。所儲存 RGB 顏色值和顯示器 1009 上所顯示像素間之對應關係可以是一對一之關連性，或幀緩衝器 1042 可能儲存次取樣。Z 緩衝器 1044 為儲存在顏色幀緩衝器內之每一個像素或次像素儲存深度值(例，在 Z 方向與觀測點相關之距離)。如眾所周知，當圖像管道”建立”影像時，可為了各種的目的(例，隱藏表面之移除)而使用 Z 緩衝器 1044。在最佳實施例中，Z 緩衝器 1044 之內容亦在依據深度選擇模糊之顏色上扮演重要角色。

第 3A 圖係顯示可施行本發明之互動式立體電腦圖像系統 1005 之整體範例的更詳細概念圖。可使用系統 1005 執行伴隨有所喜歡立體音效之互動式立體電視遊戲。可藉由將如光碟 1011 等適當的儲存媒介插入光碟機 1134 而進行不同的遊戲。遊戲者可藉由操作如掌上型控制器 1007 等之輸入裝置而與系統 1005 及時交談。其包含有如搖桿、按鍵、開關、鍵盤、或袖珍鍵盤等之控制。

在此範例中，主處理器 1010 經由協同處理器 1005 從掌上型控制器 1007 和/或其他輸入裝置接收輸入。主處理器 1010 因應使用者之此互動式輸入而執行由外部儲存裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

1152、快閃記憶體 1154、和記憶卡 1158)間提供數據和控制介面。音訊記憶體介面 1164 提供與音訊記憶體 1144 之連接。

第 3C 圖係顯示立體圖像處理器 1107 和在協同處理器 1020 內相關元件之更詳細圖。立體圖像處理器 1107 包含有指令處理器 1114 和立體圖像管道 1116。主處理器 1010 將圖像數據流(例，顯示列表)傳送給指令處理器 1114。指令處理器 1114 接收這些顯示命令且分析其語法(從記憶體 1030 取得處理這些命令所需之任何額外的數據)，且為了進行立體處理和顯示而提供頂點指令流給立體圖像管道 1116。圖像管道 1116 依據這些指令產生立體影像。所獲得之影像訊息可轉移至主記憶體 1030 以供顯示控制器 1128 存取，在此將管道 1116 之幀緩衝器之輸出顯示在顯示器 1009 上。記憶體仲裁電路 130 仲裁在立體圖像管道 1116、指令處理器 1114 和顯示單元 1128 間之記憶體存取。

如第 3C 圖中所顯示，立體圖像管道 1116 包含有轉移單元 1118、設定/光域形成器 1120、結構單元 1122、結構環境單元 1124 和像素引擎 1126。在立體圖像管道 1116 中，轉移單元 1118 執行各種的立體轉移操作，且亦可執行明暗和結構效果。舉例而言，轉移單元 1118 轉移從物件空間至螢幕空間之每個頂點的輸入幾何圖；轉移輸入結構座標及計算投影的結構座標；執行多邊形修剪；執行每個頂點的明暗計算；和執行突起的圖像結構座標產生。設定/光域形成器 1120 包含有設定單元，其從轉移單元 1118 接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

收頂點數據且將三角設定訊息傳送至執行邊緣光域化、結構座標光域化、和顏色光域化之光域形成器。結構單元 1122 執行各種與結構相關之工作，包含有多結構處理、後置隱藏結構之解壓縮、結構過濾、圖面有浮雕圖案之繪製、經由投射結構而使用其產生陰影和明暗，及具有最原始之透明度和深度的 BLIT。結構單元 1122 輸出過濾過之結構值給結構環境單元 1124。結構環境單元 1124 將多邊形顏色與結構顏色混合在一起，執行結構霧化及其他環境相關之功能。像素引擎 1126 執行 Z 深度緩衝和混合，且儲存數據在晶片上之幀緩衝記憶體內。

圖像管道 1116 可包含有一個或多個內建式 DRAM 記憶體(未顯示)以便局部地儲存幀緩衝器和/或結構訊息。晶片內建式幀緩衝器是週期性地寫入主記憶體 1030 用於供顯示控制器 1128 存取。由顯示控制器 1128 讀取每個幀之圖像管道 1116 之幀緩衝器的輸出(其最後係儲存在主記憶體 1030 中)。由顯示控制器 1128 為在顯示器 1009 上之顯示提供數位 RGB 像素值。

上述電視遊樂系統之特殊元件可應用在上述家庭電視遊戲控制台結構外之其他結構中。一般而言，所寫入之家庭電視遊戲軟體是在特殊之系統上執行。此家庭電視遊戲軟體有時候可藉由在考慮不同系統之硬體和軟體之結構的方式下而連接至(轉移至)不同的系統。此種轉移通常需要存取電視遊戲的原始碼。另一個在具有不同結構之系統上執行遊戲軟體之方法為使第二系統模仿第一系統。假如第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

置 1011 所提供之電視遊戲或其他圖像程式。舉例而言，主處理器 1010 除了各種即時的互動性控制功能外亦可執行碰撞偵測和動畫處理。

主處理器 1010 產生立體圖像和音效命令，且將其傳送至圖像和音效協同處理器 1020。圖像和音效協同處理器 1020 處理這些命令以便在顯示器 1009 上產生喜歡的視覺影像及在立體喇叭 1137R、1137L 或其他適合的音效產生裝置上產生立體音效。

系統 1005 包含有 TV 編碼器 1140 用於從協同處理器 1005 接收影像訊號且將此影像訊號轉換成適合在標準顯示裝置 1009(例，電腦螢幕或家庭彩色電視機)上顯示之合成影像訊號。系統 1005 亦包含有視訊 codec(壓縮/解壓縮)1138 用於壓縮和解壓縮數位化視訊訊號(且亦可用於轉換數位和類比視訊格式)。視訊 codec1138 可經由緩衝器 1141 接收視訊輸入且將其提供給處理此視訊用之協同處理器 1020(例，與其他共同處理器經由光碟裝置 1134 之視訊輸出流而產生和/或接收之視訊訊號混合)。協同處理器 1020 將音訊相關之訊息儲存在音訊工作專用之記憶體 1144 中。協同處理器 1020 將所產生之音訊輸出訊號提供給視訊 codec1138 用於解壓縮和轉換至類比訊號(例，經由緩衝放大器 1142L、1142R)以便可由喇叭 1137L、1137R 播放。

協同處理器 1020 具有與各種可能在系統 1005 內出現之週邊通訊之能力。舉例而言，並列數位匯流排 1146 可用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

於與光碟裝置 1134 通訊。串列週邊匯流排 1148 可與，舉例而言，各種包含有 ROM 和/或即時時脈 1150、數據機 1152、和快閃記憶體 1154 等週邊通訊。外部的串列匯流排 1156 可用於與其他的擴充記憶體 1158 通訊(例，記憶卡)。

第 3B 圖係顯示在協同處理器 1020 內之元件的範例方塊圖。協同處理器 1020 可以是包含有立體圖像處理器 1107、處理器介面 1108、記憶體介面 1110、音訊數位訊號處理器(DSP)1162、音訊記憶體介面(I/F)1164、音訊介面和混合器 1166、週邊控制器 1168、和顯示控制器 1128 之單一積體電路。

立體圖像處理器 1107 執行圖像處理工作，而音訊數位訊號處理器 1162 執行音訊處理工作。顯示控制器 1128 從記憶體 1030 存取影像訊息且將其提供給 TV 編碼器 1140 以便顯示在顯示裝置 1009 上。音訊介面和混合器 1166 與視訊 codec1138 連接，且亦可與來自不同來源(例，來自光碟 1011 之音訊輸入流、音訊 DSP 1162、和經由 codec1138 所接收到之外部音訊輸入)之音訊混合。處理器介面 1108 在主處理器 1010 和協同處理器 1020 之間提供數據和控制介面。記憶體介面 1110 在協同處理器 1020 和記憶體 1030 之間提供數據和控制介面。在此範例中，主處理器 1010 經由處理器介面 1108 和做為協同處理器 1020 之部分的記憶體控制器 1110 存取主記憶體 1030。週邊控制器 1168 在協同處理器 1020 和前文中所提及之各種週邊(例，光碟裝置 1134、控制器 1007、ROM 和/或即時時序 1150、數據機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

二系統可成功地模仿或模擬第一系統之硬體或軟體資源，則第二系統將能夠成功地執行電視遊戲軟體之二進位的可執行影像且並不需要存取遊戲軟體之原始碼。

在家庭電視遊戲環境中，將模擬器設計成可允許為不同於撰寫此遊戲程式之系統的另一個系統執行此程式。舉例而言，模擬器系統可提供一硬體和/或軟體結構(平台)，其是不同於為其撰寫此遊戲軟體之硬體和/或軟體的結構(平台)。此模擬器系統包含有軟體和/或硬體元件其模仿為其撰寫此遊戲軟體之硬體和/或軟體元件。舉例而言，模擬器系統可包含有如個人電腦等之一般目的用數位電腦，其所執行之模擬器軟體程式模擬為其撰寫此遊戲軟體之系統的硬體和/或軟體。

所開發之模擬器軟體可允許為如第 3-3C 圖所顯示之上述具控制台之家庭電視遊戲系統所撰寫之遊戲可在個人或其他形式之一般目的用數位電腦上執行。這種一般目的用數位電腦有些(例，IBM 或麥金塔個人電腦及相容電腦)目前均配備有立體圖像卡，其提供與 DirectX 或其他標準立體圖像命令 APIs 相容之立體圖像管道。其亦配備有立體音效卡，其依據標準的音效命令集而提供高品質之立體音效。此種用於執行模擬器軟體之配備有多媒體硬體之個人電腦具有足夠的性能可模擬圖像及專屬的家庭電視遊戲控制台硬體結構之音效性能。模擬器軟體控制在個人電腦平台上之硬體資源以便模擬與遊戲程式設計師為其所撰寫遊戲軟體之家庭電視遊戲控制平台相容之程序、立體圖像、

五、發明說明 (15)

音效、週邊和其他。

第 3D 圖係顯示使用主控制台 1201、模擬器元件 1303、和在如 ROM 或光碟 1305 或其他儲存裝置等儲存媒介上提供之遊戲軟體而執行二進位影像模擬程序之整體範例。主控制台 1201 可以是一般或特殊目的用數位計算裝置，如個人電腦或遊戲控制台之另一種形式。在主控制台 1201 上執行模擬器 1303，且將來自儲存媒介 1305 之指令、數據和其他訊息轉換成可由主控制台 1201 處理之格式。舉例而言，如第 3-3C 圖中所顯示，模擬器 1303 從儲存媒介擷取希望由家庭電視遊戲平台執行之程式指令，且將這些程式指令轉換成可由主控制台 1201 執行或處理之格式。舉例而言，假如所撰寫之遊戲程式係用於在使用 Z80、MIPS、IBM PowerPC 或其他特殊處理器平台上執行且主控制台 1201 為使用不同處理器(例，Intel)之個人電腦，則模擬器 1303 從儲存媒介 1305 擷取一個或一連串的程式指令且將這些程式指令轉換成一個或多個相等的 Intel 程式指令。同樣地，模擬器 1303 擷取希望由第 3 圖中所顯示之圖像和音訊處理器處理之圖像指令和音訊指令，且將這些指令轉換成可利用在主控制台 1201 上獲得之作為圖像和音訊處理資源之硬體和/或軟體執行之格式或數種格式。舉例而言，模擬器 1303 可將這些命令轉換成可由主控制台 1201 之特殊圖像和/或音效卡處理之指令(例 使用標準的 DirectX 和音效 APIs)

用於提供家庭電視遊戲系統之上述的部分或全部特性

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (16)

之模擬器 1303 亦可設置有圖像使用者介面(GUI)以便可使各種選項之選擇及使用此模擬器執行此遊戲之螢幕模式簡化或自動化。在一範例中，此一模擬器 1303 其與最早為此電視遊戲軟體所準備之主控制台相比較可能亦包含有加強功能。

第 3E 圖係顯示適合與模擬器 1303 一起使用之以個人電腦為基準之主控制台 1201。個人電腦系統 1201 包含有處理單元 1203 和系統記憶體 1205。系統匯流排 1207 將包含有系統記憶體 1205 等之各種系統元件耦接至處理單元 1203。系統匯流排 1207 可以是包含有記憶體匯流排或記憶體控制器、週邊匯流排、和區域匯流排等使用任一種匯流排結構之數種匯流排型的任何一種。系統匯流排 1207 包含有唯讀記憶體 (ROM)1252 和隨機存取記憶體 (RAM)1254。包含有用於在個人電腦系統 1201 內元件間轉移訊息之基本路徑的基本輸入/輸出系統(BIOS)1256 在啟動期間是儲存在 ROM 1252 中。個人電腦系統 1201 更包含有各種的驅動器和相關的電腦可讀取媒介。可從(通常為固定的)磁性硬碟 1211 中讀取和寫入硬碟驅動器 1209；可從可移動式"軟碟"或其他的磁碟 1215 中讀取和寫入磁碟驅動器 1213；和可從如 CD ROM 或其他光媒介等可移動式光碟 1219 讀取和在某些結構下寫入光碟驅動器 1217。硬碟驅動器 1209、磁碟驅動器 1213、和光碟驅動器 1217 是藉由硬碟驅動器介面 1221、磁碟驅動器介面 1223、和光碟驅動器介面 1225 分別連接至系統匯流排 1207。這些驅動器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

和其相關之電腦可讀取媒介提供電腦可讀取指令、數據結構、程式模組、遊戲程式和其他用於個人電腦系統 1201 之數據的非揮發性儲存。在其他的結構中，亦可使用其他型式之電腦可讀取媒介，其儲存可由電腦存取之數據(例，卡式磁帶、快閃記憶卡、數位影碟、Beroulli 卡帶、隨機存取記憶體(RAMs)、唯讀記憶體(ROMs)等等)。

一些包含有模擬器 1303 之程式模組可儲存在系統記憶體 1205 之硬碟 1211、可移動式磁碟 1215、光碟 1219、和 / 或 ROM 1252 和 / 或 RAM 1254 中。此程式模組可包含有提供圖像和音效 APIs 之操作系統、一個或多個應用程式、其他的程式模組、程式數據和遊戲數據。使用者可經由如鍵盤 1227 和指標裝置 1229 等輸入裝置輸入指令和訊息至個人電腦系統 1201。其他的輸入裝置可包含有麥克風、搖桿、遊戲控制器、碟形衛星信號接受器、掃描器等等。這些及其他的輸入裝置通常經由耦接至系統匯流排 1207 之串列埠介面 1231 而連接至處理單元 1203，但是其亦可藉由其他如並列埠、遊戲埠、或通用的串列埠(USB)等介面來連接。螢幕 1233 或其他形式之顯示器亦經由如視訊轉接器等介面而連接至系統匯流排 1207。

個人電腦 1201 亦可包含有數據機 1154 或其他用於在如網際網路等廣域網路 1152 上建立通訊之裝置。可以是內建或外接之數據機 1154 係經由串列埠介面 1231 而連接至系統匯流排 1207。亦可設置網路介面 1156 用於允許個人電腦 1201 經由區域網路 1158(或者此種通訊可以是經由廣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

域網路 1152 或其他如撥號連結通訊路經)與遠端的計算裝置 1160(例，另一台個人電腦)通訊。個人電腦系統 1201 通常包含有其他的週邊輸出裝置，如印表機和其他標準的週邊裝置。

在一範例中，視訊轉接器 1235 可包含有立體圖像管道晶片組其因應依據如微軟的 DirectX 等標準立體圖像應用程式設計師介面所發佈之立體圖像指令而提供快速的立體圖像表現。立體喇叭組 1237 亦經由音效產生介面而連接至系統匯流排 1207，此介面可以是提供硬體及內建式軟體支援之傳統音效卡”用於依據由匯流排 1207 所提供之音效命令而產生高品質立體音效。這些硬體之功能允許主控制台 1201 提供足夠的圖像和音效速度性能以便執行儲存在儲存媒介 1305 上的電視遊戲。

[更詳細之深度模糊程序範例]

參考第 3-3E 圖，依據本發明而提供之深度模糊在硬體和/或軟體上均可執行。舉例而言，假如可獲得足夠的時間，在由圖像協同處理器 1020 將影像提供給幀緩衝器之後此影像顯示之前，處理器 1010 可藉由存取幀緩衝器 1040 而執行像素之後置處理以便模糊儲存在顏色幀緩衝器 1042(參考第 3 圖)之影像。或者，可在圖像協同處理器 1020 內提供硬體和/或軟體以便執行此功能。在一範例中，顏色幀緩衝器 1042 和 Z 緩衝器 1044 之內容是從記憶體 1030 載入在協同處理器 1030 之快速(例，快速緩衝記憶體)記憶體內，且在此協同處理器(其使用在圖像管道中如混合和/

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

或 Z 緩衝器計算電路等之現有硬體支援)內之軟體和/或硬體可執行像素後置處理/過濾以便提供深度模糊。舉例而言，此種深度模糊可以是防止效果失真之後置過濾處理的一部份，其將“飛行中”之像素顏色物件直接提供給顯示器 1009。假如已讀取幀緩衝器 1040 且在此方向一次處理一條線，則可利用線緩衝器保留前一條線之 Z 值。一旦協同處理器 1020 完成此像素之後置處理，此協同處理器可將修正過之顏色幀緩衝器 1042 寫回記憶體 1030，亦可不必寫回記憶體 1030。提供平均值給在處理器內之視訊產生電路用於在顯示器 1009 上產生視覺影像。

利用第 4 圖所顯示之數據結構可由處理器 1010 執行有效的深度模糊程序。此數據結構可包含有距離陣列 100、紅色陣列 102、綠色陣列 104、和藍色陣列 106。在此範例中，索引 i(110)係用於索引距離陣列 100 和顏色陣列 102、104、106。

距離陣列 100 包含有以距離大小排序之各種距離臨界值(“臨界值 1”、“臨界值 2”、“臨界值 3”)。如同距離臨界值，顏色陣列 102、104、106 亦分別包含有許多的陣列元素；其中一特別有效之處理技術之最佳實施例包含有平均器 120，其為在距離陣列 100 內用於每一個距離臨界值之像素值平均且將這些平均值儲存在顏色陣列 102、104、106 中(參考第 5 圖，方塊 120)。此處理技術亦包含有選擇器 122，其依據像素深度和距離陣列中之深度臨界值之比較結果選擇顯示用之顏色陣列元素。參考第 5 圖，方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(20)

塊 122)。

第 6 圖係顯示為提供深度模糊所需執行(例，由處理器 1010)之步驟的更詳細流程。在此範例中，首先起始距離陣列 100 和顏色陣列 102、104、106(例，藉由將距離陣列之各元素設定為特定的臨界值，及藉由將顏色陣列 102、104、106 之各元素設定為 0)(方塊 150)。重新取得下一個將處理像素的顏色(例，R，G，B)和深度(Z)值(方塊 152)。在此範例中，像素深度值 Z 是使用抖動過濾器過濾的故可避免 mach 混合而導致於抖動像素 Z 值 tZ(方塊 152)。

在此範例中之平均器 120 是利用由方塊 154 所控制之迴路而施行的。此迴路對對應於第一距離”臨界值 1”之區域執行像素區域平均以便產生平均像素顏色，其儲存在由迴路索引 i(110)所選擇之顏色陣列 102、104、106 元素之第一集合中(方塊 156)。在此範例中，方塊 156 之平均操作亦使用迴路索引 i(110)選擇將平均之像素數目，且從線緩衝器(僅提供在 X 方向之模糊)取得將平均之像素值。因此，在此一特殊實施例中，將第一個重複迴路設定為 $i=1$ 且因此寫入顏色陣列 102、104、106 之第一元素 $sR[1]$ 、 $sG[1]$ 、 $sB[1]$ 之值係分別等於未平均之像素顏色值 $R[x,y]$ 、 $G[x,y]$ 、 $B[x,y]$ 。

在其下一次重複，此回路對對應於下一個距離臨界”臨界值 2”之鄰近像素的更大區域執行另一個像素區域平均以便將所產生之平均像素顏色儲存在由回路索引 i(110)所選擇之顏色陣列 102、104、106 元素的下一個集合中(方塊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（21）

156)。在一個範例中，在第二個重複中將三個像素一起平均。此回路重複次數之最大值(MAX)與不同臨界值之數目相同，導致於數個不同(逐漸增加模糊)的可能平均像素值被儲存在顏色陣列 102、104、106 中。在一範例中，用於 $i \geq \text{MAX}$ 之平均器 120 在 320 像素乘 240 像素之顯示中可具有 $(x-3, y)$ 至 $(x+3, y)$ 之最大區域。

一旦平均處理 120 已經為在距離陣列 100 內之抹每一個深度臨界值產生平均像素值，選擇器 122 比較像素深度值 Z 與儲存在顏色陣列 102、104、106 中之各深度臨界值以便決定選擇一個可能的像素值。在此範例中，選擇器 122 是利用亦使用迴路索引 $i(110)$ 之方塊 158 所控制之回路而施行的。迴路索引 $i(110)$ 是逐漸增加直到距離陣列值距離 $[i]$ 之指標超過抖動的像素深度值 tZ (方塊 162)。迴路指標 i 所指向之顏色陣列值 $sR[i]$ 、 $sG[i]$ 、 $sB[i]$ 是選擇作為該像素的新顏色值(方塊 162)。

為將顯示影像內之每一個像素執行上述程序(方塊 164)。一旦該線已經處理過則將對應於影像該線之平均像素顏色值寫回幀緩衝器 1042。一旦在此影像上之所有像素均已處理則將此影像顯示在顯示器 1009 上。

下列為所使用電腦原始碼之範例之一：

```
Dist = {Threshold0, Threshold1, Threshold2, ...}
```

```
sR = {0, 0, 0, ...}
```

```
sG = {0, 0, 0, ...}
```

```
sB = {0, 0, 0, ...}
```

五、發明說明 (22)

```

for (each pixel){
/*平均器*/
for ( i =1 to MAX) {
/*將在(x,y)附近之 RGB 元素加總
面積之平均由藝術家決定*/
sR[i]=sum(R value around (x,y))/i;
sG[i]=sum(G value around (x,y))/i;
sB[i]=sum(B value around (x,y))/i;
}
/*選擇器*/
tZ=dither_filter(Z[x][y]);/*假如沒有過濾器，製造
mach 的區帶*/
for ( i =1 to MAX-1) {
if(tZ < Dist[i]){
break;
}
}
R[x][y]= sR[i];
G[x][y]= sG[i];
B[x][y]= sB[i];
}

```

第 6 圖之深度模糊程序有時候會對平順的明暗法產生負面的影響。舉例而言，Gouraud 明暗法在多邊形交接處之近似多邊形表面上藉由將此多邊形之法表面手動調整成

五、發明說明 (23)

近似平順相交之傳統表面而產生平順的外觀。此 Gouraud 演算法依據所調整之法表面計算在這些相交表面上之顏色以便提供明暗法，其可利用視覺逼近法使平順相交之表面色彩較暗。為了避免對此平順的明暗效果造成負面影響，可將平均器 120 設計成僅對那些位於較所感興趣之目標像素更遠處(例，遠大於深度 Z 值)之所選擇平均範圍內之像素進行平均。第 7 圖係顯示兩個顯示表面 11b、11c 相鄰時之情況圖示。顯示表面 11b 比顯示表面 11c 更靠近觀測點 10。在此範例中，僅那些深度較目標像素更遠之像素是包含在平均處理中。那些深度較目標像素更近之像素則不包含在平均處理中。

第 8 圖係顯示包含有此額外加強之修正過平均器 120' 之流程圖。在此範例中之迴路控制方塊 154 與第 6 圖範例中之方塊相同。可是，引用新的變數 n (由方塊 204 起始)以便持續追蹤有多少個像素已平均成新的像素值。方塊 208、210、212 為在可獲得區域內之每一個像素執行平均(如先前，其是因應由回路計數器 i (110)所索引之特殊深度臨界值 $Depth[i]$ 而決定的)。將在此區域內之各像素深度(z)與目標像素之抖動深度值 tZ 相比較(方塊 208)。假如所比較之像素深度 z 小於 tZ (其表示考慮包含在平均中之像素值較目標像素更靠近觀測點 10)，則不會將像素包含在平均中(超出決策方塊 208 之“N”)。相反地，假如所比較之像素深度 z 大於 tZ (其表示考慮包含在平均中之像素值較目標像素更遠離觀測點 10)，則將 n 增加(方塊 210)且將該像

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(24)

素之顏色值(PixelR, PixelG, PixelB)加總成顏色陣列元素 sR[i]、sG[i]、sB[i](決策方塊 208 之輸出為"Y"和方塊 212)。為用於平均之可獲得區域內之每一個像素重複此測試(方塊 214)。一旦在此區域內之所有像素均以相同方式處理，將由方塊 212 所計算之總和藉由除以 n(即，總和成顏色陣列元素之像素值之數目)而正規化以便提供平均(方塊 216)。然後如第 6 圖所顯示，選擇器 122 可依據像素深度與深度臨界值之比較選擇顏色陣列元素。

如上所討論，可藉由數種方式施行像素後置處理過濾器。下列為提供深度模糊之像素後置處理過濾器所使用電腦原始碼之應用範例之一：

```
/*平均器*/
tZ=dither_filter(Z[x][y]);/*假如沒有過濾器，製造
mach 的區帶*/
for ( i =1 to MAX-1) {
    n=0;
    for(each pixels in averaged area){
        if (pixel is further than tZ){
            n++;
            sR[i]+=pixel.R;
            sG[i]+=pixel.G;
            sB[i]+=pixel.B;
        }
    }
}
```

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (25)

sR[i] /= n;

sG[i] /= n;

sB[i] /= n

};

雖然已經根據目前視為最實際且最佳之實施例而說明本發明，但是可瞭解的是本發明並不是僅限於所揭露之實施例，相反地，其希望能夠涵蓋各種的修正和等量裝置。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：

立體視訊圖像系統中提供深度模糊之方法與裝置)

本發明提供一種在立體圖像系統內依據深度而使影像模糊之有效技術，允許藝術家或程式設計師可指定一個或多個深度臨界值。所具有深度較特定深度臨界值更遠之像素較所具有深度較深度臨界值近之像素更加模糊。有效的加總/平均技術可用於混合可變數目之鄰近像素顏色(將混合之像素的數目是依據像素之深度而選擇的)以便提供深度模糊。其改善為僅混合那些較目標像素遠之像素。使用此種技術，距離觀測點較遠處之顯示表面將比距離觀測點較近處之表面更模糊且較不清楚。所導致之視覺效果將可為如賽車遊戲、任何遊戲其角色是沿著路徑而前進等之各種應用產生更實際之影像。

英文發明摘要(發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING DEPTH BLUR EFFECTS WITHIN A 3D VIDEOGRAPHICS SYSTEM)

Efficient techniques for blurring an image based on depth within a 3D graphics system allow an artist or programmer to specify one or more depth thresholds. Pixels having depths that are further away than a particular depth threshold are blurred more than pixels having depths that are closer than the depth threshold. Efficient summing/averaging techniques can be used to blend a variable number of neighboring pixel colors (the number of pixels blended being selected based on pixel depth) to provide depth-based blur. An enhancement blends only those pixels that are further away than the target pixel. Using such techniques, display surfaces that are further away from the viewpoint appear blurred and less distinct than surfaces that are closer to the viewpoint. The resulting visual effects can efficiently create more realistic images for a number of applications such as, for example, driving games, games in which a character travels progressively along a path, etc.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種在提供表示影像之取樣顏色值和相關取樣深度值之立體圖像系統中，用於依據深度而有計畫地使前述影像之位置模糊之程序，前述的程序包含有：
 - (a)比較取樣深度值與至少一個的深度臨界值；
 - (b)依據前述的比較決定將平均之複數個取樣顏色值之數目；
 - (c)將前述所決定之複數個取樣顏色值平均；和
 - (d)依據前述所平均之顏色值產生顯示。
2. 如申請專利範圍第1項之程序，其中前述的平均步驟包含有將相鄰取樣顏色值平均。
3. 如申請專利範圍第1項之程序，其中前述的平均步驟包含有平均與沿著特定軸之另一個相鄰之取樣顏色值。
4. 如申請專利範圍第3項之程序，其中前述的特定軸包含有X軸。
5. 如申請專利範圍第1項之程序，其中前述的程序更包含有將前述的複數個相關取樣顏色值載入線緩衝器中，且前述的平均步驟包含有平均來自前述的線緩衝器之前述的相關取樣顏色值。
6. 如申請專利範圍第1項之程序，其中前述的程序更包含有抖動前述的深度值，且前述的比較步驟將前述的已抖動深度值與前述的至少一個的特定深度臨界值相比較。
7. 如申請專利範圍第1項之程序，其中為在前述的影像中之每一個像素執行前述的步驟(a)和(b)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

線

六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第 1 項之程序，其中對一個像素連續執行前述的步驟(a)-(c)直到前述的比較步驟揭露前述的深度值已超過前述的深度值。
9. 如申請專利範圍第 1 項之程序，其中將對所給定之具有相關深度之取樣位置執行前述的程序，且前述的平均步驟不包括前述的對與前述的所給定取樣位置相關之深度更靠近之取樣顏色值的平均。
10. 一種立體圖像系統，包含有：
 - 幀緩衝記憶體，提供表示影像之取樣顏色值和相關的取樣深度值；
 - 比較裝置，從前述的記憶體讀取取樣深度值，且比較前述的取樣深度值與至少一個的深度臨界值；
 - 決策裝置，依據前述的比較決定將平均之複數個取樣顏色值之數目；
 - 平均裝置，從前述的記憶體存取前述的已決定之複數個取樣顏色值之數目且平均前述的已決定之複數個取樣顏色值；和
 - 顯示裝置，依據前述的已平均顏色值產生顯示。
11. 如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的平均裝置平均相鄰的取樣顏色值。
12. 如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的平均裝置平均與沿著特定軸之另一個相鄰之取樣顏色值。
13. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中前述的特定軸包含有 X 軸。

六、申請專利範圍

- 14.如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的系統更包含有用於儲存前述數目的相關取樣顏色值之線緩衝器，且前述的平均裝置平均來自前述的線緩衝器之前述的相關取樣顏色值。
- 15.如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的系統更包含有抖動邏輯，該抖動邏輯抖動該深度值，且前述的比較裝置將前述的抖動深度值與前述的至少一個的特定深度臨界值相比較。
- 16.如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的系統為在前述的影像中之每一個像素產生平均值。
- 17.如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的系統對一個像素連續平均前述的取樣值，直到前述的比較裝置揭露前述的深度值已過前述的深度值。
- 18.如申請專利範圍第 10 項之系統，其中前述的平均裝置不包括前述的對與前述的所給定取樣位置相關之深度更靠近之取樣顏色值的平均。
- 19.一種用於依據深度而有計畫地使前述的影像之位置模糊之程序，前述的程序包含有：
- (a)決定與像素位置相關之深度值；
 - (b)將與前述的像素位置相關之顏色與複數個在較遠處之像素位置的顏色平均，前述的數量是依據前述的深度值而選擇的；和
 - (c)將前述的已平均顏色顯示在前述的像素位置。
- 20.如申請專利範圍第 19 項之程序，其中前述的平均步驟

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

線

六、申請專利範圍

不包含較前述的深度值更靠近之像素位置。

21. 如申請專利範圍第 19 項之程序，其中前述的平均步驟平均在特定方向與前述像素位置相鄰之像素位置顏色。
22. 如申請專利範圍第 19 項之程序，其中由前述的平均步驟所選擇之前述的數量其範圍是從 0 至 3。
23. 如申請專利範圍第 19 項之程序，其中前述的平均步驟包含有比較前述所決定之深度值與至少一個的特定臨界值。
24. 如申請專利範圍第 23 項之程序，其中前述的數量之選擇是依據前述的深度值與至少一個的特定臨界值之關係而決定的。
25. 一種模擬立體圖像系統之模擬器，包含有：

幀緩衝記憶體，提供表示影像之取樣顏色值和相關的取樣深度值；

比較裝置，從前述的記憶體讀取取樣深度值且比較前述的取樣深度值與至少一個的深度臨界值；

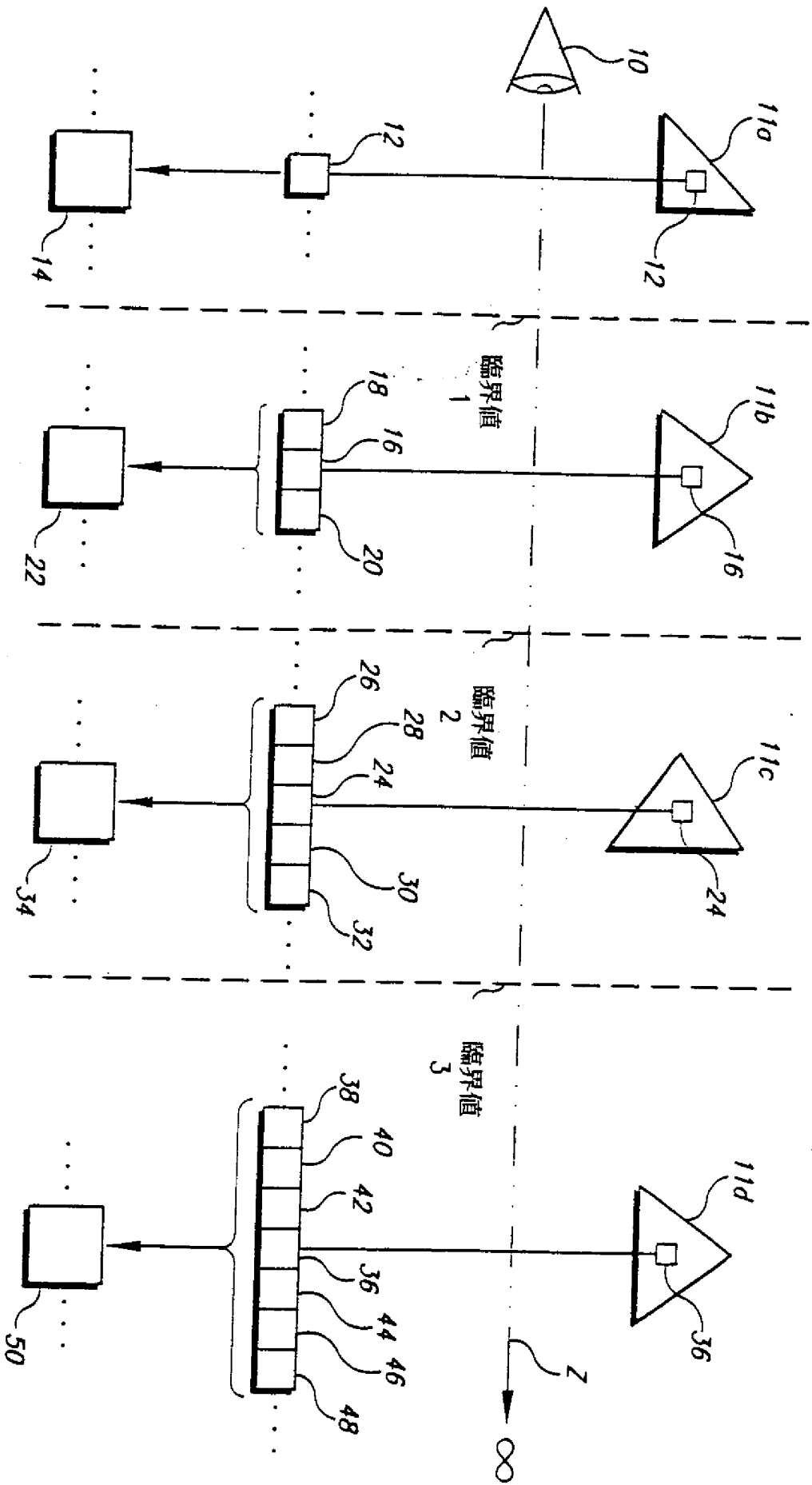
決策裝置，依據前述的比較決定將平均之複數個取樣顏色值之數目；

平均裝置，從前述的記憶體存取前述的已決定之複數個取樣顏色值且平均前述的已決定之複數個取樣顏色值，和

顯示裝置，依據前述的已平均顏色值產生顯示

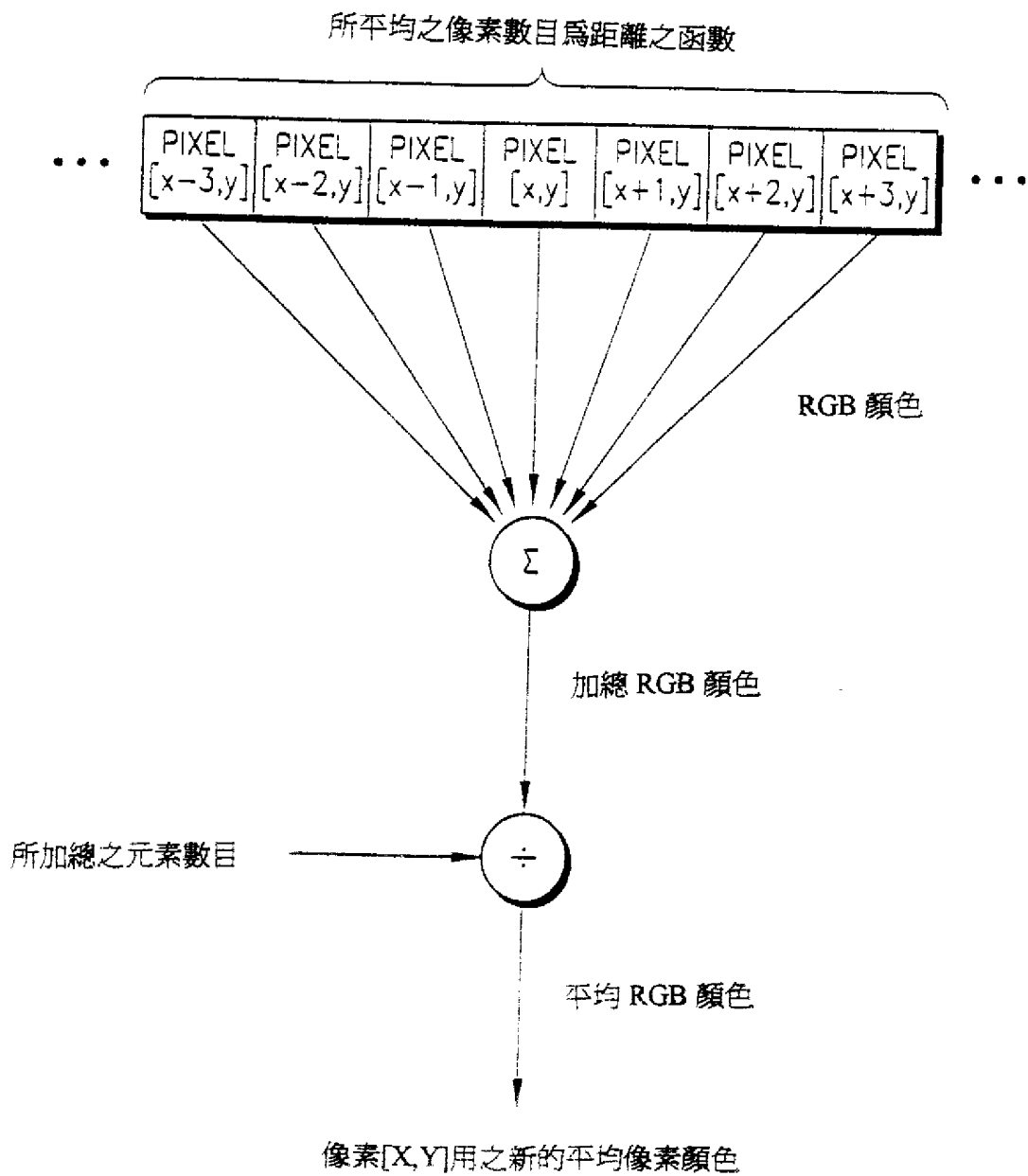
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

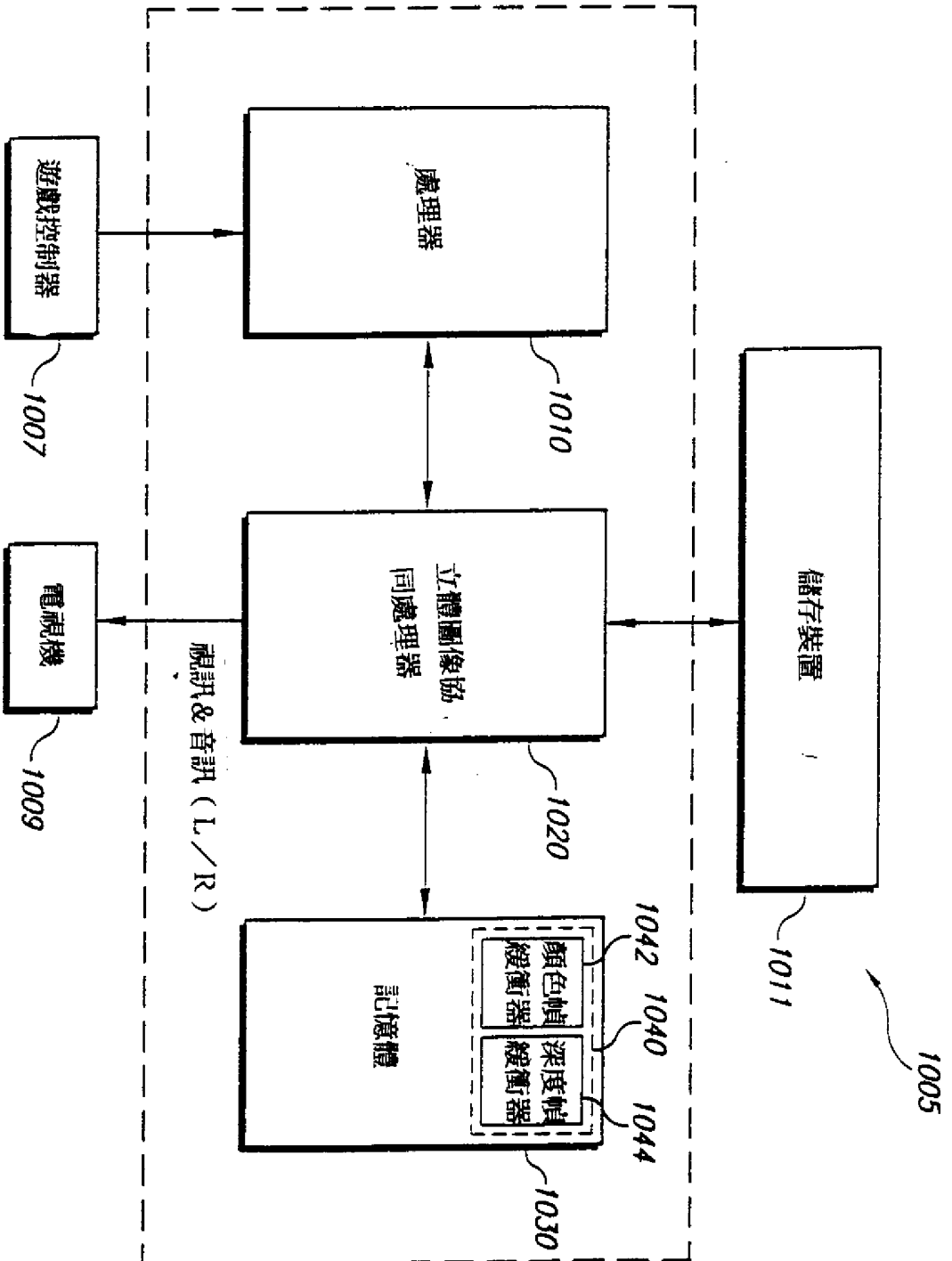


第 1 圖

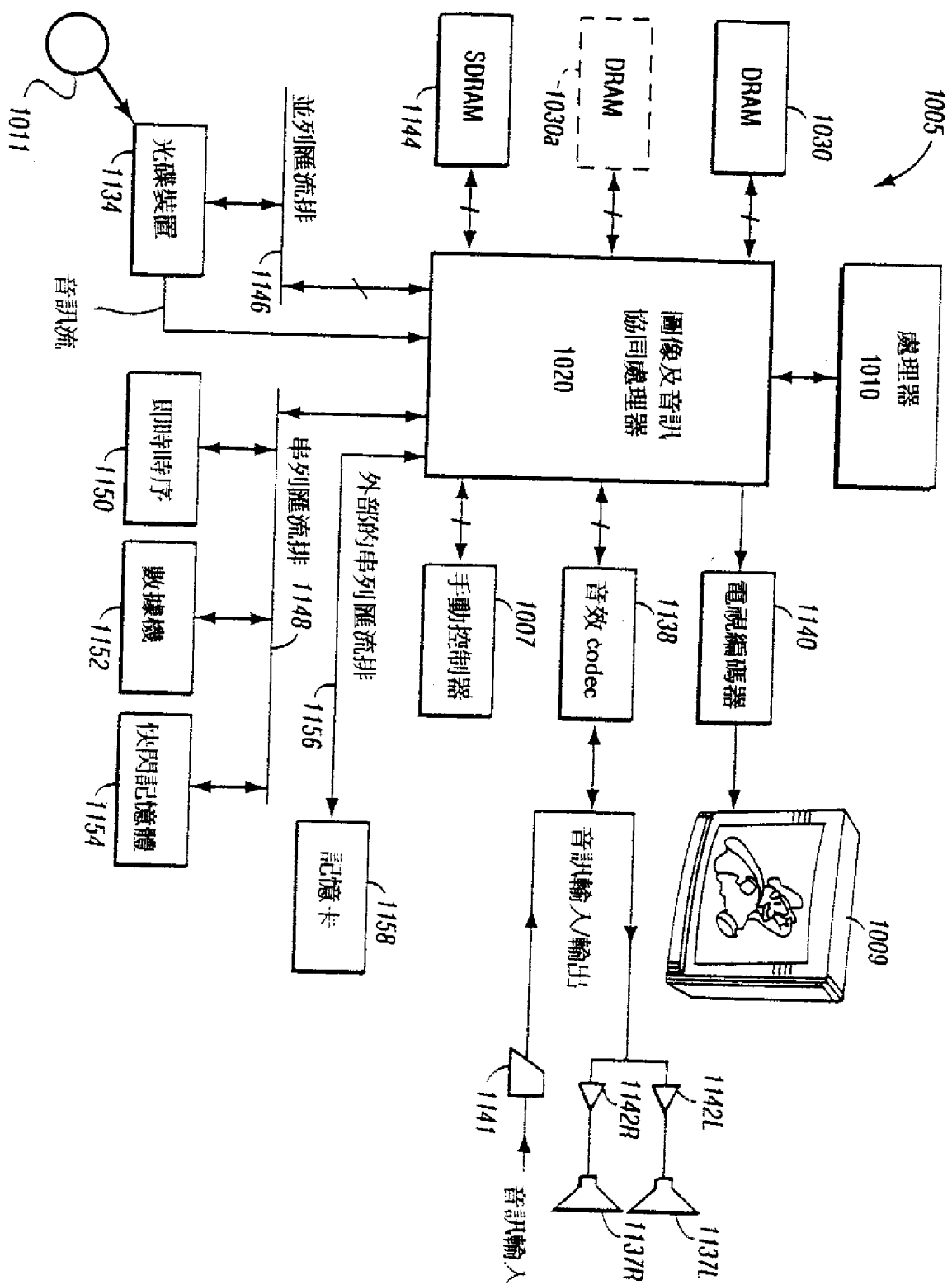
範例
像素顏色平均



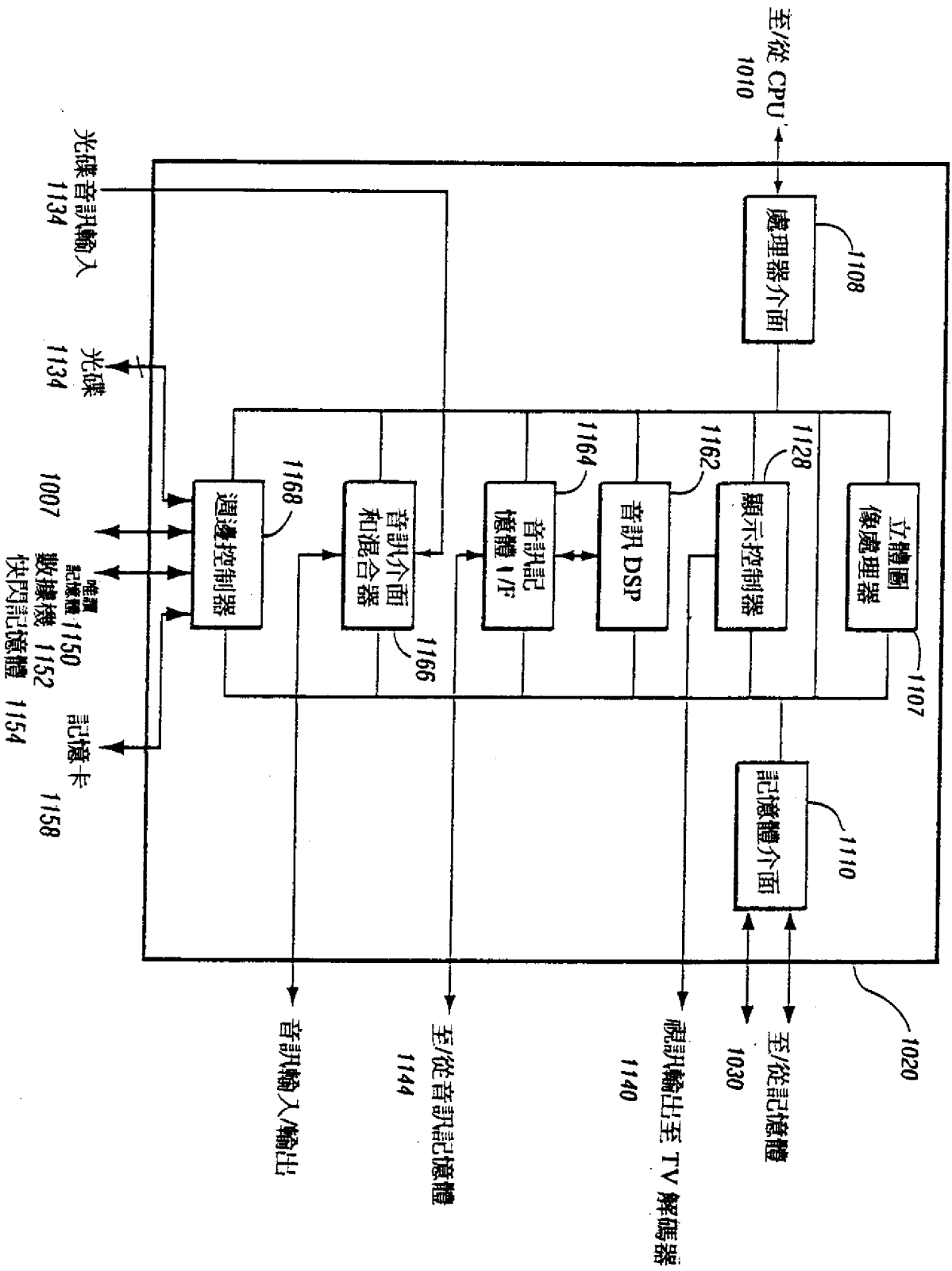
第 2 圖



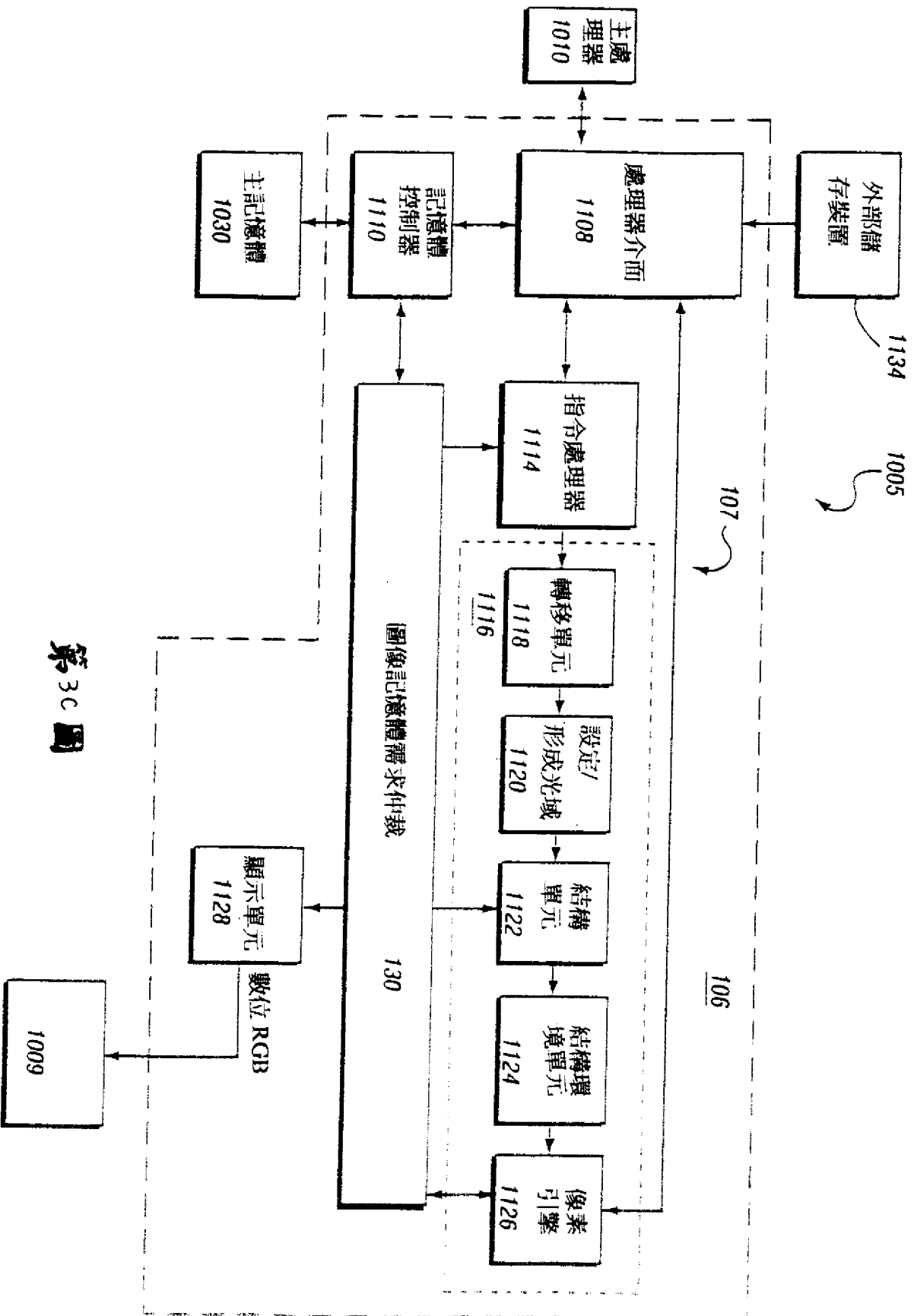
第 3 圖



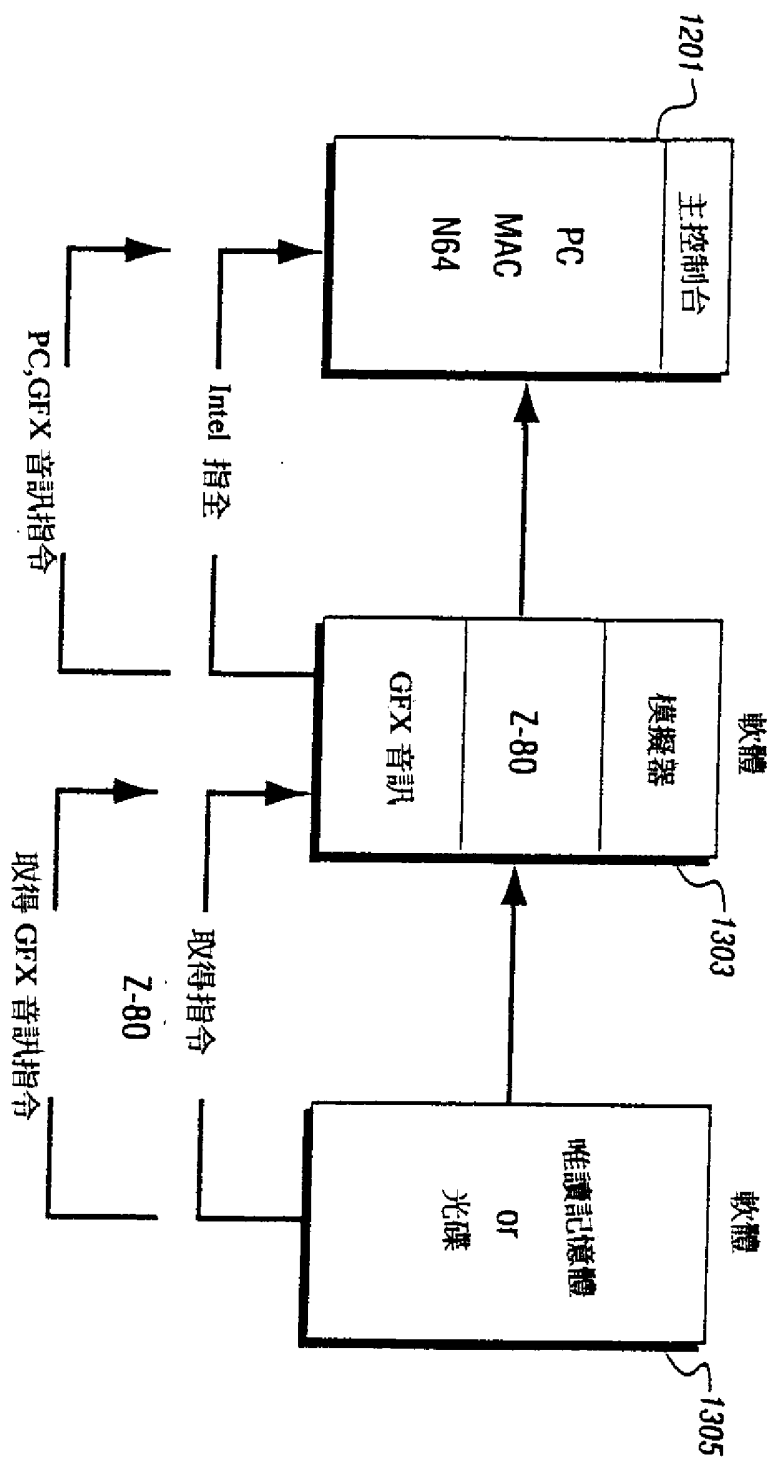
第3A圖



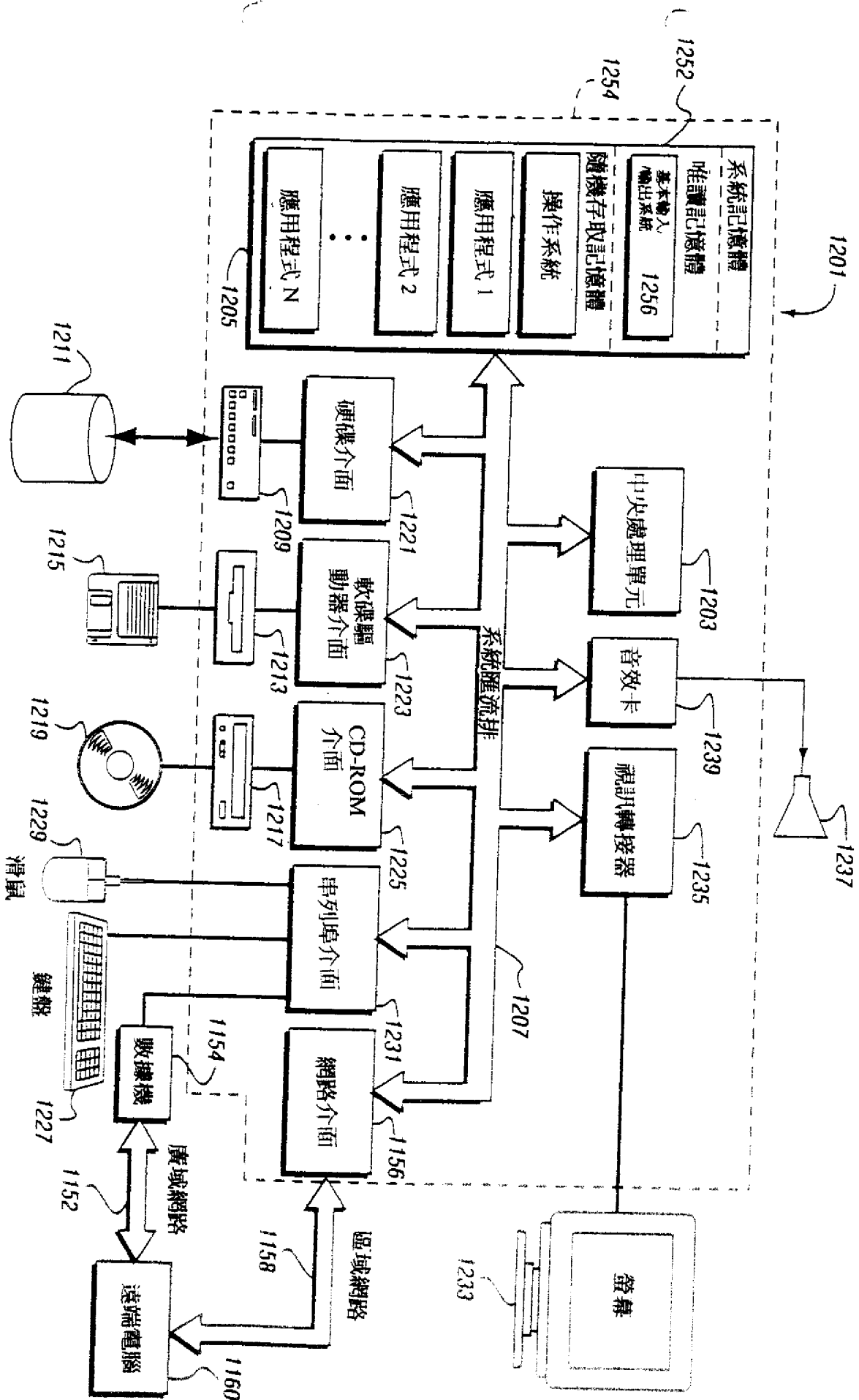
第3B圖



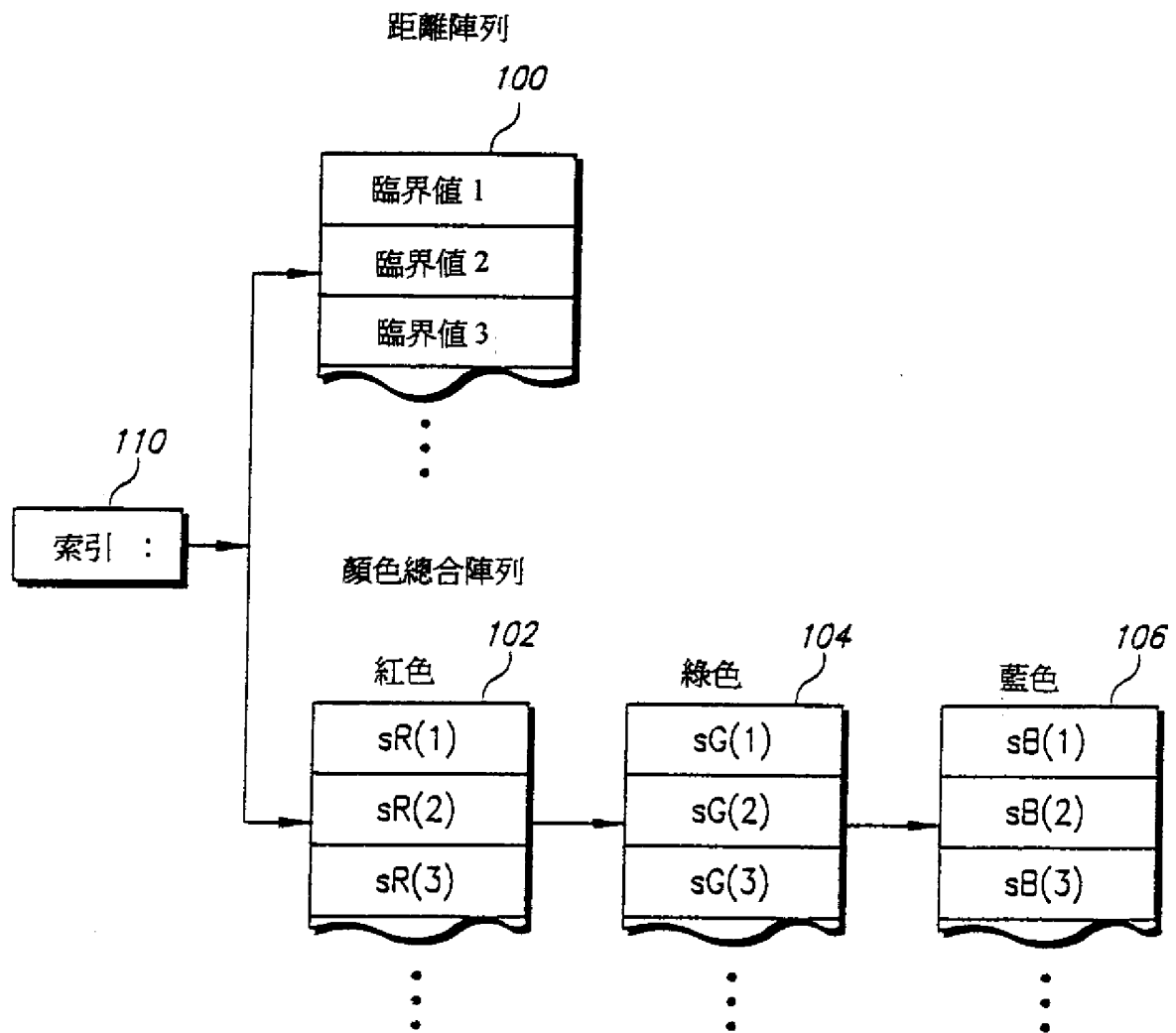
第3C圖



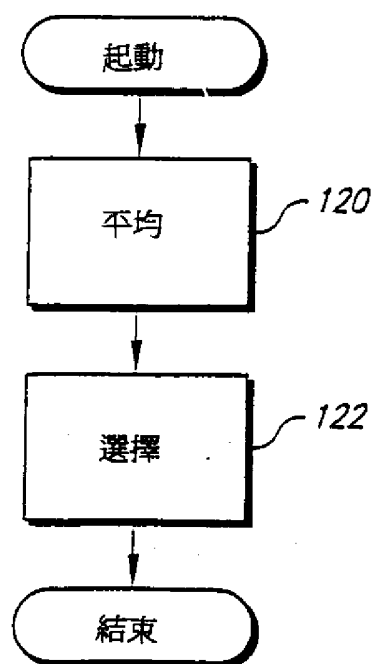
第30圖



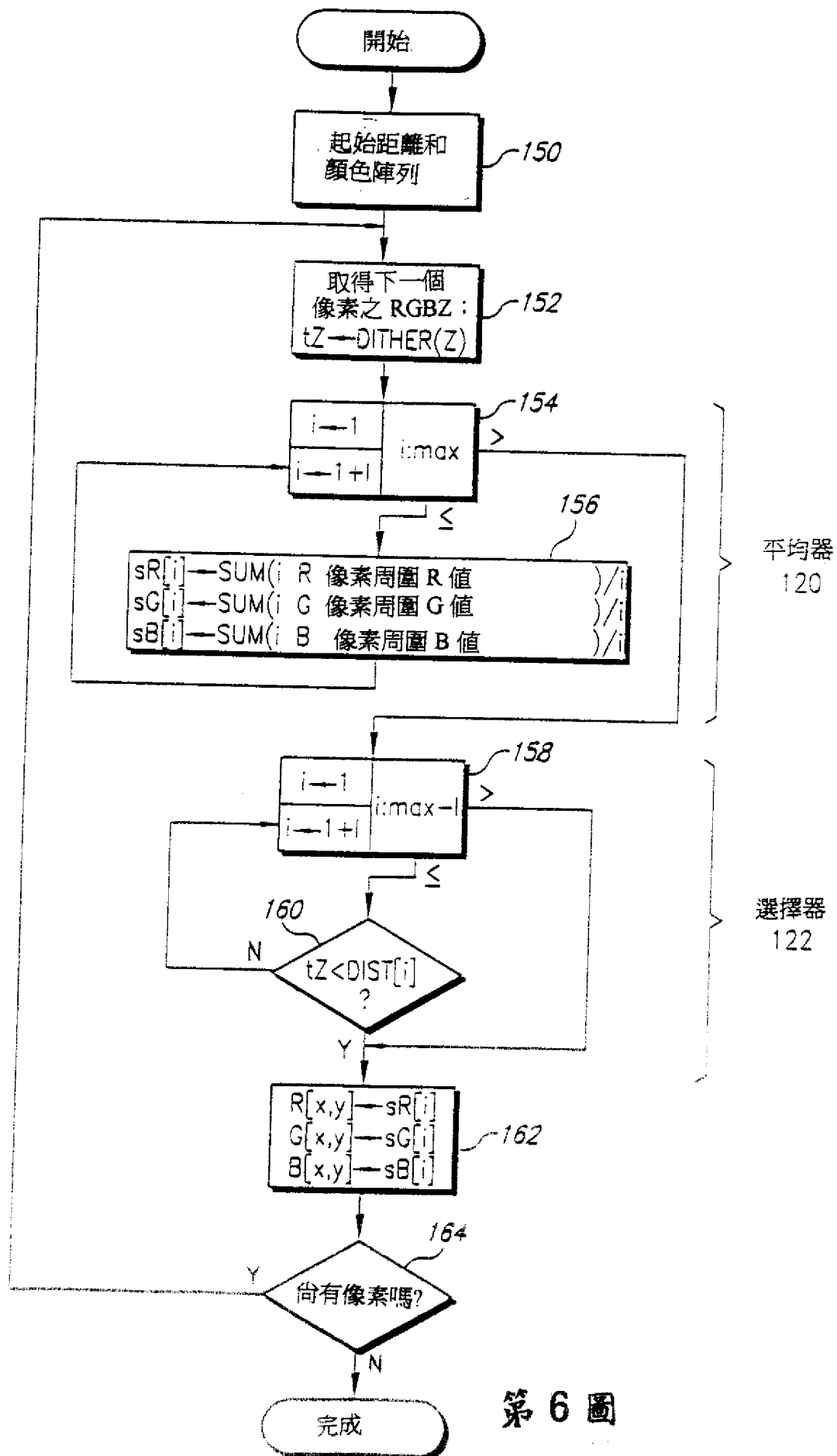
第3E圖



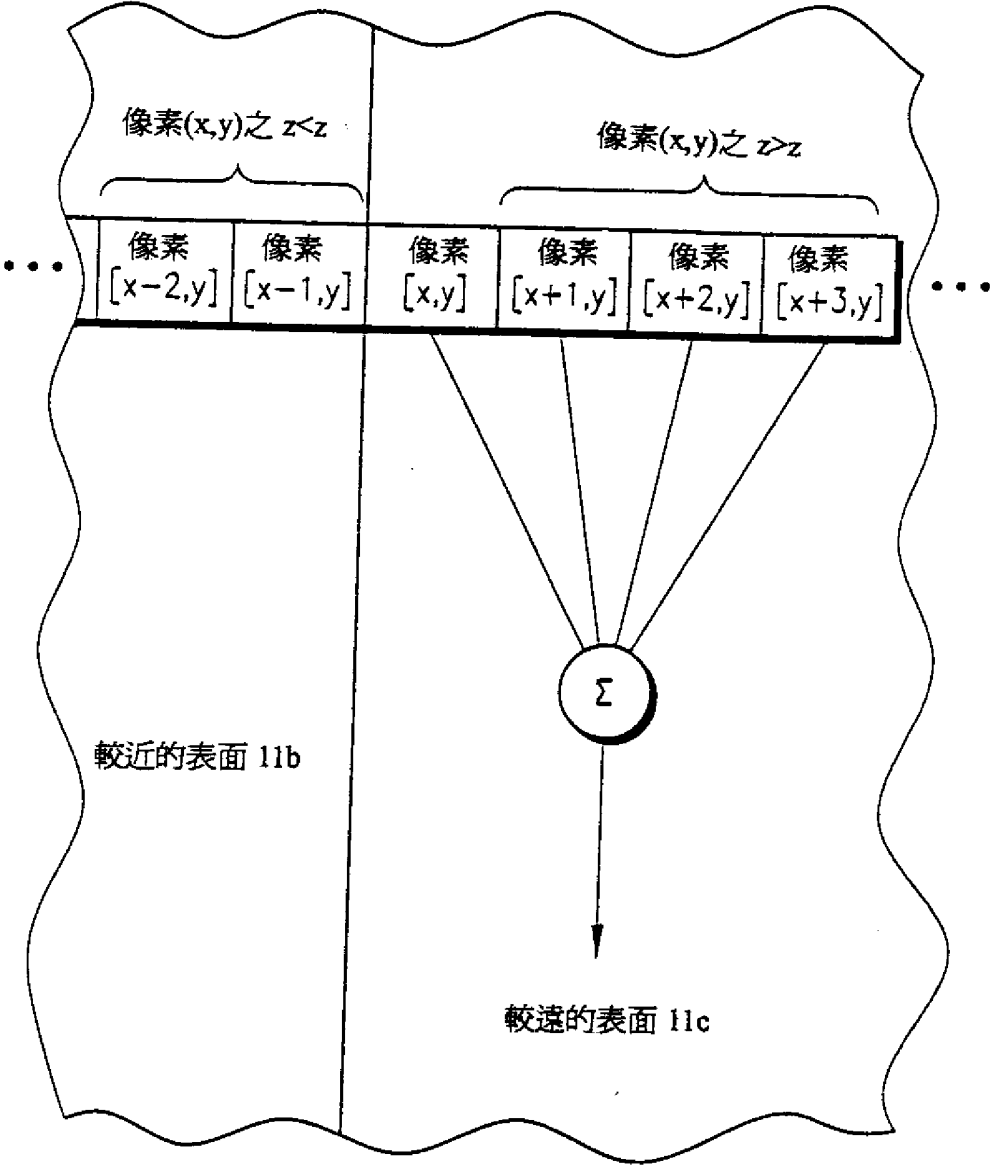
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

