

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3656857号  
(P3656857)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G06T 13/00

G09G 5/36

F I

G06T 13/00

C

G09G 5/36

51 OM

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平6-281792	(73) 特許権者	595034134
(22) 出願日	平成6年11月16日(1994.11.16)		サン・マイクロシステムズ・インコーポレ イテッド
(65) 公開番号	特開平8-50659		Sun Microsystems, I nc.
(43) 公開日	平成8年2月20日(1996.2.20)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 950 54, サンタ クララ, ネットワーク サークル 4150
審査請求日	平成13年10月15日(2001.10.15)		
(31) 優先権主張番号	153219	(74) 代理人	100073184
(32) 優先日	平成5年11月16日(1993.11.16)		弁理士 柳田 征史
(33) 優先権主張国	米国(US)	(72) 発明者	パトリック ジェイ ノートン
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 036 パロ アルト ロマ ヴェルデ アヴェニュー 652

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フルモーション動画のNTSC式表示装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中央演算処理装置、メモリーおよび出力表示装置からなり、前記メモリーはバックバッファ、キャッシュバッファ、フロントバッファからなるコンピュータ装置用フルモーション動画表示方法において、

前記表示装置への出力用の水平、垂直、奥行き属性からそれぞれなる複数のスプライトオブジェクトで構成されたスプライトリストを前記動画の各シーン毎に生成するステップと、

前記奥行き属性に基づいて各スプライトリストの前記スプライトオブジェクトを配列するステップと、

前回のシーンの前記スプライトオブジェクトと現在のシーンのスプライトオブジェクトを比較してどのスプライトオブジェクトが変化したのかを判断するステップと、

前回のフレームから現在のフレームまでで変化していないスプライトオブジェクトを全て含むよう前記キャッシュバッファを更新するステップと、

前記キャッシュバッファに記憶されている前記スプライトオブジェクトを前記バックバッファへコピーするステップと、

現在のスプライトリストで判断されたスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない時に前記奥行きの順番で前記バックバッファへスプライトオブジェクトを追加するステップと、

前記バックバッファと前記フロントバッファを切り換えて現在のフレーム用のスプ

ライトオブジェクトを前記出力表示装置に表示するステップとからなることを特徴とするフルモーション動画表示方法。

【請求項 2】

前記キャッシュバッファ更新ステップは、

スプライトオブジェクトの変化が無く、あるスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない場合に前記現在のシーンから前記キャッシュバッファへ当該スプライトオブジェクトを加えるステップと、

前記キャッシュバッファに記憶されているスプライトオブジェクトが前記現在のフレームで変化した場合に、変化したスプライトオブジェクトまで前記現在のスプライトリストの奥行き順に複数のスプライトオブジェクトを前記キャッシュバッファに書き直して前記キャッシュバッファからスプライトオブジェクトを取り除くステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 記載のフルモーション動画表示方法。

10

【請求項 3】

前記バックバッファとフロントバッファは映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）で実現しており、また、前記キャッシュバッファはダイナミックランダムアクセスメモリー（DRAM）で実現していることを特徴とする請求項 1 記載のフルモーション動画表示方法。

【請求項 4】

前記バックバッファ、前記フロントバッファ、前記キャッシュバッファは映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）で実現していることを特徴とする請求項 1 記載のフルモーション動画表示方法。

20

【請求項 5】

フルモーション動画の各フレームを 1 秒間に 30 コマの速度で表示することを特徴とする請求項 1 記載のフルモーション動画表示方法。

【請求項 6】

前記スプライトオブジェクトは NTSC 映像方式で表示されることを特徴とする請求項 1 記載のフルモーション動画表示方法。

【請求項 7】

キャッシュバッファと、

表示の前に動画シーンを記憶するバックバッファと、

30

出力表示装置に接続されており、当該出力表示装置に表示中の動画シーンを記憶するフロントバッファと、

前記動画の各シーンのためのスプライトリストを生成するものであり、複数のスプライトオブジェクトから構成されたスプライトリスト生成手段であって、当該スプライトオブジェクトは前記出力表示装置へ表示するための水平、垂直、奥行き属性からそれぞれ構成されており、前記奥行き属性に基づいて各スプライトリストの前記スプライトオブジェクトを配列するスプライトリスト生成手段と、

前回のシーンの前記スプライトオブジェクトと現在のシーンのスプライトオブジェクトを比較してどのスプライトオブジェクトが変化したのかを判断する比較手段と、

前記比較手段と前記キャッシュバッファに接続されており、前回のシーンから現在のシーンまでで変化していないスプライトオブジェクトを全て記憶するキャッシュバッファ更新手段と、

40

前記キャッシュバッファに記憶されている前記スプライトオブジェクトを前記バックバッファにコピーし、また、現在のスプライトリストで判別されたスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない時に前記奥行き順の順番に前記バックバッファにスプライトオブジェクトを追加するコピー手段と、

前記フロントおよびバックバッファに接続されて前記バックバッファと前記フロントバッファを切り換えて現在のフレーム用のスプライトオブジェクトを前記出力表示装置に表示する切り換え手段とから構成されていることを特徴とするフルモーション動画表示装置。

50

## 【請求項 8】

前記キャッシュバッファ更新手段は、

スプライトオブジェクトの変化が無く、あるスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない場合に前記現在のシーンから前記キャッシュバッファへ当該スプライトオブジェクトを加える手段と、

前記キャッシュバッファに記憶されているスプライトオブジェクトが前記現在のフレームで変化した場合に、変化したスプライトオブジェクトまで前記現在のスプライトリストの奥行き順に複数のスプライトオブジェクトを前記キャッシュバッファに書き直して前記キャッシュバッファからスプライトオブジェクトを取り除く除去手段を備えていることを特徴とする請求項 7 記載のフルモーション動画表示装置。

10

## 【請求項 9】

前記バックバッファとフロントバッファは映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）で構成されており、また、前記キャッシュバッファはダイナミックランダムアクセスメモリー（DRAM）で構成されていることを特徴とする請求項 7 記載のフルモーション動画表示装置。

## 【請求項 10】

前記バックバッファ、前記フロントバッファ、前記キャッシュバッファは映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）で構成されていることを特徴とする請求項 7 記載のフルモーション動画表示装置。

## 【請求項 11】

前記フルモーション動画の各フレームは 1 秒間に 30 コマの速度で表示することを特徴とする請求項 7 記載のフルモーション動画表示装置。

20

## 【請求項 12】

前記スプライトオブジェクトは NTSC 映像方式で表示されることを特徴とする請求項 7 記載のフルモーション動画表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本願発明はコンピュータ装置でのデータ処理に関するものであり、特にフルモーション動画表示装置及び方法に関するものである。

30

## 【0002】

## 【従来の技術】

図形出力表示装置への表示用画素データを記録するフレームバッファと呼ばれているメモリー領域が多くのコンピュータ装置に用いられている。フレームバッファに記録されている画素データを表示するため、表示制御装置はフレームバッファに記録されている画素データを行単位で読み出し、デジタル・アナログ変換器（DAC）で画素データをアナログ映像信号に変換し、このアナログ映像信号を出力表示装置へ送信する。通常、この行単位走査は表示スクリーンの上側左隅に相当するフレームバッファの領域から開始し、下側右隅まで継続的に走査する。

## 【0003】

40

一般に、フレームバッファは複数の映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）デバイスで構成されている。アクセスポートが 1 つしかない従来のダイナミックランダムアクセスメモリー（DRAM）デバイスとは異なり VRAM には 2 つのアクセスポートが設けられている。これら 2 つのアクセスポートのうち第 1 のアクセスポートはランダムアクセスポートと呼ばれ、VRAM に対して従来のランダムアクセスが行えるようになっているため VRAM に接続されている中央演算処理装置（CPU）は VRAM 内のどの記憶領域に対しても読み出しまたは書き込み処理を行うことが可能である。一方、第 2 のアクセスポートはシリアルアクセスポートと呼ばれ、VRAM に対して同時シリアルアクセスを行えるようになっているためこのシリアルポートに接続されているデバイスは VRAM とシフトデータをやりとりできる。表示回路はこのシリアルポートにアクセスして出力表示装置

50

を制御している回路へ画素データを供給する。このような回路構成であれば、CPUは画素データを表示回路から出力表示装置へ絶えず供給しながらVRAMへ書き込みを行うことができる。

#### 【0004】

フレームバッファに基づいたこの種の表示装置と表示スクリーンとを接続するコンピュータ装置の内部で動画シーケンスを作成する場合がある。このような装置で動画シーケンスを作成する場合、画像ソフトウェアで作成される一連のフレームの各フレームの画像はわずかながら変化する。動きが滑らかになるよう、1秒間に約15-30個の割合で新規フレームを表示する。第1フレームの画像が次のフレームの画像に変化すると、連続して動作しているような効果が得られる。従って、フレームバッファを連続的に更新すればフルモーション動画シーケンスが作り出させる。

10

#### 【0005】

しかしながら、受取ると同時に出力表示装置へ画素データを転送するといったフレームバッファの能力がある種の問題の原因になっている。フレームバッファメモリの画像を表示制御装置で走査している最中に動画ソフトウェアがフレームバッファメモリに書き込みを行うと、複数の動画フレームから図形イメージが同時に出力表示装置に表示されることがある。1以上の動画フレームから画素データが誤って表示される現象を「フレーム崩れ」(frame tear)と呼んでいる。フレームからフレームへの移り変わりによって表示装置に表示中の図形画像に歪みが発生するとこのフレーム崩れ現象は特に目立つ。

#### 【0006】

20

このフレーム崩れ現象を防ぐため、二重バッファ処理表示装置を用いたコンピュータ装置もある。この二重バッファ処理表示装置では、フレームバッファに2つのメモリ領域を設けて各メモリ領域にDAC回路へ送る画素データを格納する。第1のメモリ領域から出力表示装置へ第1動画フレームが出力されるため、表示スクリーンへの出力のため走査を行っている期間は第1メモリ領域は更新されない。第1メモリ領域が表示スクリーンに表示されている間は、動画ソフトウェアは第2メモリ領域に次の動画フレームを作成する。動画ソフトウェアが次の動画フレームを作成し終わるとDACが切り換えを行うためメモリの第2領域が表示フレームになり、一方、メモリの第1領域は「作業」領域になる。動画ソフトウェアは、メモリの作業領域に次の動画フレームを作成する。このように、表示スクリーンに画素データを出力中のメモリ領域へ画素データが書き込まれることがないため二重バッファ処理表示装置ではフレームティア崩れ現象は発生しない。

30

#### 【0007】

二重バッファ処理表示装置を用いてコンピュータ装置が動画シーケンスを作成する場合、CPUは作業領域に動画シーケンスの各新規動画フレーム毎にシーンを生成する。動画シーンは背景シーンと動画オブジェクトで構成してもよい。背景シーン上に動画オブジェクトを表示中であれば、動画オブジェクトを表示する前にCPUは背景シーン全体を生成しなくてはならない。高品質リアルタイム動画を行うには、動画フレーム用の背景と動画オブジェクトを1秒間に約15-30回表示する必要がある。

#### 【0008】

40

#### 【発明が解決しようとする課題】

NTSC(National Television Standards Committee) 式解像度フレームバッファでフルモーション動画を行うには、NTSC式解像度フレームバッファの大きさに基づいてフレーム毎に約345,600画素を更新しなくてはならない。動画の各フレームは単一のスクリーンであり、このスクリーンは345,600(720×480)個の画素から出来ている。このように、1秒間に30コマの速度でフルモーション動画を表示するには、1秒間に $10 \cdot 368 \times 10^6$ (720×480×30)個の画素をフレームバッファにコピーしなくてはならない。通常の縮小命令セットコンピュータ(RISC)CPUでは10MIPS(毎秒100万個)の命令を実行する。このようなRISC CPUの場合、NTSC式解像度フルモーション動画を表示するには各画素(10MIPS/10

50

m画素)を描くのに約1個の命令を用いることができる。また、1画素につき何個の命令を用いることができるのかといった演算には積層画像データは考慮されていない。この画像データは、半透明の画像を複数生成して各フレームの最終画像を形成する場合に書き込みしなくてはならない場合がある。この種の動画は専用ハードウェアがないと実現不可能である。従って、専用コンピュータハードウェアを用いずにNTSC式解像度フルモーション動画が生成できるのが望ましい。

【0009】

本願発明は、このような要望に基づきなされたものであり、その目的は専用ハードウェアを用いずにNTSC式解像度フルモーション動画を1秒間に30コマ作成できる動画表示方法および装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本願発明の動画表示方法は、中央演算処理装置(CPU)、メモリーおよび出力表示装置からなり、前記メモリーはバックバッファ、キャッシュバッファ、フロントバッファから構成されているコンピュータ装置用動画表示方法であって、当該動画表示方法は、

前記表示装置出力用の水平、垂直、奥行き属性からそれぞれなる複数のスプライトオブジェクトで構成されたスプライトリストを前記動画の各シーン毎に生成するステップと、前記奥行き属性に基づいて各スプライトリストの前記スプライトオブジェクトを配列するステップと、

前回のシーンの前記スプライトオブジェクトと現在のシーンのスプライトオブジェクトを比較してどのスプライトオブジェクトが変化したのかを判断するステップと、

前回のフレームから現在のフレームまでで変化していないスプライトオブジェクトを全て含むよう前記キャッシュバッファを更新するステップと、

前記キャッシュバッファに記憶されている前記スプライトオブジェクトを前記バックバッファへコピーするステップと、

現在のスプライトリストで判別されたスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない時に前記奥行きの順番で前記バックバッファへスプライトオブジェクトを追加するステップと、

前記バックバッファと前記フロントバッファを切り換えて現在のフレーム用のスプライトオブジェクトを前記出力表示装置に表示するステップとからなることを特徴とする。

【0011】

さらに、出力表示装置にフルモーション動画を表示する本願発明の装置は、キャッシュバッファと、

表示の前に動画シーンを記憶するバックバッファと、

前記出力表示装置に接続されており、前記出力表示装置に表示中の動画シーンを記憶するフロントバッファと、

前記動画の各シーン用のスプライトリストを生成するものであり、複数のスプライトオブジェクトから構成されたスプライトリスト生成手段であって、当該スプライトオブジェクトはそれぞれ前記出力表示装置へ表示するための水平、垂直、奥行き属性からなり、前記奥行き属性に基づいて各スプライトリストの前記スプライトオブジェクトを配列するスプライトリスト生成手段と、

前回のシーンの前記スプライトオブジェクトと現在のシーンのスプライトオブジェクトを比較してどのスプライトオブジェクトが変化したのかを判断する手段と、

前記比較手段と前記キャッシュバッファに接続されており、前回のシーンから現在のシーンまでで変化していないスプライトオブジェクトを全て記憶するキャッシュバッファ更新手段と、

前記キャッシュバッファに記憶されている前記スプライトオブジェクトを前記バックバッファにコピーし、また、現在のスプライトリストで判別されたスプライトオブジェクトが前記キャッシュバッファにない時に前記奥行きの順番に前記バックバッファにス

10

20

30

40

50

ブライトオブジェクトを追加するコピー手段と、  
前記フロントおよびバックバッファに接続されて前記バックバッファと前記フロント  
バッファを切り換えて現在のフレーム用のスプライトオブジェクトを前記出力表示装置  
に表示する切り換え手段とから構成されていることを特徴とする。

【0012】

【作用および効果】

本願発明の動画表示装置および方法は上記のような構成をしており、専用出力表示ハード  
ウェアを用いずにスプライトオブジェクトで1秒間に30コマの速度でフルモーション動  
画映像を表示する。各スプライトオブジェクトは、出力表示装置上のある位置にスプラ  
イトオブジェクトを写像するための水平(X)、垂直(Y)、奥行き(Z)の属性から構成  
されている。対応する動画フレームを定義する一連のスプライトオブジェクトが納められ  
ているスプライトリストを動画シーケンスのフレーム毎に生成する。動画を表示するため  
、スプライトリストのスプライトオブジェクトのX、Y、Z属性を変化させる。

10

【0013】

フルモーション動画を実現するため、コンピュータ装置に内蔵されているメインメモリー  
は中央演算処理装置(CPU)に接続されている。このコンピュータ装置には3つの物理  
的メモリー領域が設けられており、これらのメモリー領域にはフロントバッファ、バッ  
クバッファ、キャッシュバッファの状態がそれぞれ任意的かつ動的に割り当てられて  
いる。フロントバッファ、バックバッファ、キャッシュバッファは、対応する出力  
表示装置の解像度奥行きカラー能力にあった全く同じ大きさのラスタをそれぞれ備えてい  
る。バックバッファとフロントバッファは映像信号デジタル・アナログ変換器(DA  
C)に接続されており、また、この映像信号DACは出力表示装置に接続されている。フ  
ルモーション動画映像のフレームを表示するため、フロントバッファあるいはバックバ  
ッファのいずれかのバッファを選択するようCPUはDACをプログラムする。

20

【0014】

キャッシュバッファとバックバッファを初期化するため、動画シーケンス用初期フレ  
ームをキャッシュバッファで描き、このフレームをバックバッファにコピーする。次  
ぎにフロントバッファとバックバッファを切り換えて第1フレームを表示する。第2  
フレームを生成するため、第1フレームのスプライトオブジェクトを第2フレームのス  
プライトオブジェクトと比較して移動したスプライトオブジェクトがどれであるかを判断さ  
せる。移動スプライトオブジェクトが発見されるまでに見つかった静止スプライトオブ  
ジェクトは全てキャッシュバッファに書き込まれる。キャッシュリミットは、キャッシ  
ュバッファに記憶されているスプライトオブジェクトを判別するよう設定されている。次  
にこのキャッシュバッファをバックバッファにコピーし、バックバッファとフロン  
トバッファを切り換えて第2フレームを表示する。

30

【0015】

続くフレームのそれぞれについて、現在のフレームのスプライトオブジェクトと前回のフ  
レームのスプライトオブジェクトを比較してどのスプライトオブジェクトが移動したのか  
を判断する。変化したスプライトオブジェクトが検出され、また、キャッシュバッファ  
の内容が有効であれば、キャッシュバッファをバックバッファにコピーし、変化した  
スプライトオブジェクトをバックバッファに書き込む。あるいは、変化したスプライト  
オブジェクトが検出され、キャッシュバッファの内容が無効の場合は、キャッシュバッ  
ファは書き直されてバックバッファへコピーされる。変化したスプライトオブジェク  
トはバックバッファに書き込まれ、フロントバッファとバックバッファが切り換え  
られる。

40

【0016】

【実施例】

表記方法および用語

以下に述べる詳細な説明は、主としてコンピュータ装置におけるアルゴリズムおよび処理  
の記号表示で行っている。これらのアルゴリズムおよび表示はデータ処理に精通した人が

50

用いる手段であり、当該技術分野に精通した他の者に作業内容を伝える上で最も効率的な手段である。

【 0 0 1 7 】

本願明細書においては、また一般に、アルゴリズムとは所望の結果を導くための一貫性のある一連の工程であると考えられている。これらの工程では物理量を物理的に操作する必要がある。必ずと言うわけではないが、これらの物理量は記憶、転送、結合、比較あるいは操作などを行うことが可能な電気または磁気信号の形をしているのが一般的である。共通した利用が行えるためこれらの信号をビット、値、要素、記号、文字、項、数字などと称するのが便利な場合もある。しかし、これらの用語あるいはその他類似の用語は全て適切な物理量に関連したもので、物理量に付与した便利なラベルにすぎないという点は念頭

10

【 0 0 1 8 】

さらに、実行される演算を加算または比較などといった言葉で言及する場合もあるが、これらは人間のオペレーターが頭の中で行う演算に関連したものである。しかし、本願発明の一部である当該明細書記載の演算ではこのようなオペレーターの能力は必要でなく、ほとんどの場合は不要である。すなわち、演算とは機械的な演算である。本願発明の演算を実行する装置としては汎用デジタルコンピュータやその他類似のデバイスが役に立つ。どのような場合でも、コンピュータを作動させる時の演算方法と、演算それ自体の方法は常に区別する。本願発明は、コンピュータを作動させて電氣的物理信号等（例えば、機械的あるいは化学的信号）を処理して他の所望の物理的信号を生成する方法に関するものであ

20

【 0 0 1 9 】

本願発明はこれらの演算を実行する装置に関するものでもある。当該演算装置は必要な目的のための専用コンピュータとして構成したり、あるいは、格納されているコンピュータプログラムで選択的に起動させたりあるいは再構築したりする汎用コンピュータとして構成することも可能である。本質的には本願明細書に記載されているアルゴリズムは特定のコンピュータや他の装置に関連したものではない。特に、本願発明に開示されている教示内容に従って作成されたプログラムを用いればどのような汎用コンピュータでも使用することができ、また、必要な工程を実行する専用装置を構成すればもっと便利になるかもしれない。これら様々な装置に必要な構成は、以下に述べる説明に示してある。本願発明の機能を実行可能な装置としては、F i r s t P e r s o n社製の装置や他社のコンピュータ装置がある。

30

【 0 0 2 0 】

以下図面を参照しながら本願発明の実施例を詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

以下の説明では、本願発明が十分に理解できるよう説明のため特定の用語を使用している。当該技術分野の者には自明なことであるが、この用語は本願発明を実施には必要ではない。また、本願発明が不必要に不明確になるのを防ぐため周知な回路や装置はブロック図で示している。

【 0 0 2 2 】

本願発明の方法および装置ではフルモーション動画をリアルタイムに表示することが可能である。本願発明の好適な実施例では、フルモーション動画をカラーテレビジョン標準方式選定委員会（N T S C）映像方式で生成および表示する。本願発明の方法および装置は、赤、緑、青（R G B）で作成した動画シーケンスや白黒映像方式にも適用できる。さらに、これらの方法と装置は高品位テレビ（H D T V）方式で生成した動画シーケンスにも適用することができる。N T S C映像方式に合った動画シーケンスは既存のテレビ方式に直接インターフェースすることが可能である。後でより詳細に説明するように、本願発明では専用出力表示ハードウェアを用いずに1秒間に30コマの速度でN T S C式解像度フルモーション動画映像を表示する。

40

【 0 0 2 3 】

50

本願発明では、フルモーション動画表示用のスプライトオブジェクトを作成する。ビデオゲームアプリケーションによっては、ハードウェアに基づく動画技術でスプライトを用いたものもある。ハードウェア動画技術で利用できるハードウェアスプライトの数には限りがあり、このため動画シーケンスの表示も限られてしまう。また、ハードウェアスプライトは一定のレジスタサイズに限られているため全てのスプライトが同じ数の画素で構成されることになる。本願発明では、スプライトオブジェクトは図形イメージとして定義されており、この図形イメージはメモリーに格納されておりフルモーション動画の作成に使用される。本願発明のスプライトオブジェクトは特定の出力表示装置の大きさに限定されることはなく、スプライトオブジェクトはそれぞれ別の画素解像度で構成することが可能である。例えば、画素で構成されたスクリーン全体と同じ大きさになるよう背景イメージを含むスプライトオブジェクトを構成してもよい。

10

#### 【0024】

スプライトオブジェクトは、出力表示装置上のある位置にスプライトオブジェクトを写像するための水平（X）、垂直（Y）、奥行き（Z）の属性をそれぞれ備えている。各スプライトオブジェクトのX、Y属性はそれぞれ水平、垂直出力表示位置を定義する。Z属性は特定のスプライトオブジェクトの積み重ね順序あるいは奥行きの深さを定義する。説明および取り決めのため、Z属性値が大きなスプライトオブジェクトをZ属性値が小さなスプライトオブジェクトの上に表示する。本願発明では、スプライトリストは動画シーケンスのフレーム毎に生成される。このスプライトリストには対応する動画フレームを定義する一連のスプライトオブジェクトが納められている。典型的な動画シーケンスを生成するには、背景イメージが含まれているスプライトオブジェクトを複数表示する。背景イメージを含んだスプライトオブジェクトの表示の他にキャラクターを決定するスプライトオブジェクトまたは動画シーケンス用ターゲットオブジェクトを表示する。動画フレームの前景にはキャラクタースプライトオブジェクトを表示するのが一般的である。動画を生成するにはスプライトオブジェクトのX、Y、Zの属性を変化させる。こうすると、スプライトオブジェクトの位置が移動もしくは変化してフルモーション動画が生成される。Z属性に基づくスプライトオブジェクトの順番を納めたスプライトリストの使用についてさらに詳細に説明する。

20

#### 【0025】

図1は本願発明の第1実施例のコンピュータ装置のブロック図である。フルモーション動画を実現するため、コンピュータ装置50にはメインメモリー100が設けられている。このメインメモリー100はダイナミックランダムアクセスメモリー（DRAM）で構成するのが好ましい。メインメモリー100を中央演算処理装置（CPU）108に接続し、この中央演算処理装置108をさらにバス110に接続する。メインメモリー100にはコンピュータ装置50の一般的な処理のための記憶領域が設けられている。メインメモリー100にはこの他に本願発明のフルモーション動画を生成するための記憶領域も設けられている。メインメモリー100の一部は、キャッシュバッファ102、スプライトオブジェクト104、スプライトオブジェクト格納背景スプライト106で構成されている。キャッシュバッファ、スプライトオブジェクト104、背景スプライト106はメインメモリー100の中のいずれの領域に常駐させてもよい。コンピュータ装置50は3つの物理的なメモリー領域が設けられており、これらのメモリー領域にはフロントバッファ、バックバッファ、キャッシュバッファの状態が任意的かつ動的に割り当てられている。フロントバッファ、バックバッファ、キャッシュバッファには、対応する出力表示装置の解像度奥行きカラーの能力に合った全く同じ大きさのラスタがそれぞれに付与されている。バックバッファ112とフロントバッファ114は映像ランダムアクセスメモリー（VRAM）で実現する。バックバッファ112とフロントバッファ114は映像デジタル・アナログ変換器（DAC）116に接続されている。この映像DAC116は出力表示装置118に接続されている。

30

40

#### 【0026】

フロントバッファ114とバックバッファ112はコンピュータ装置50のフレーム

50



バッファとして作動する。フロントバッファ１１４とバックバッファ１１２には一連の走査線が格納されており、これらの走査線は出力表示装置１１８に表示するイメージを表している。映像ＤＡＣ１１６はフロントバッファ１１４またはバックバッファ１１２を１行づつ走査し、画素走査線をアナログ方式に変換し、ラスト出力表示装置１１８を駆動して関連する走査線を表示する。この出力表示装置１１８は陰極線管（ＣＲＴ）または液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）出力表示装置で構成してもよい。画素すなわち絵素は出力表示装置１１８に照射された単一の着色ドットであり、フレームバッファでは任意の番号で表される。例えば、２４ビットの画素はそれぞれ８ビットの赤、緑、青の色で形成できる。１６ビットの画素の場合、５ビットの赤、６ビットの緑、５ビットの青色で形成してもよい。コンピュータ装置は画素の他に文字(alpha)も記憶する。文字とは固定小数点であり、この小数点は各画素の不透明度を表しており、関連する画素データと１対１に対応する独立物理メモリーに格納してもよい。あるいは、画素データを備えた物理フレームバッファ内の単語として文字値をまとめることもできる。画素格納する方式であればどんな方式でもフルモーション動画の生成で使うことができる。

#### 【００２７】

フルモーション動画映像のフレームを表示するには、フロントバッファ１１４かバックバッファ１１２のいずれか１つを選択するようＣＰＵ１０８でＤＡＣ１１６をプログラムする。ＣＰＵ１０８はフロントバッファ１１４とバックバッファ１１２を交互に選択する。説明のため、画素データを供給するよう現在選択されているＶＲＡＭをフロントバッファとし、画素データ選択をするよう選択されていないＶＲＡＭをバックバッファとする。この取り決めに従い、フロントバッファは出力表示装置１１８に表示されているフレーム毎にＶＲＡＭ１１４とＶＲＡＭ１１２で切り替わる。対応するＤＡＣと出力ラスト表示装置を用いたＶＲＡＭの動作は当該技術分野では周知であるためこれ以上の説明は省略する。

#### 【００２８】

図２は本願発明の第２実施例のコンピュータ装置のブロック図である。コンピュータ装置２００は、キャッシュバッファの配列が相違する点を除けば図１のコンピュータ装置５０と同じ構成である。コンピュータ装置２００では、キャッシュバッファ１２５はＶＲＡＭで実現している。図２のキャッシュバッファ用ＶＲＡＭを用いてキャッシュバッファ１２５からバックバッファ１１２へのデータ転送を最適化する。キャッシュバッファ１２５からバックバッファＶＲＡＭ１１２への最適コピー動作についてより詳細に説明する。

#### 【００２９】

図３は本願発明のフルモーション動画表示方法を説明したフロー図である。フルモーション動画映像を表示するにはスプライトオブジェクト１０４と背景スプライト１０６をメインメモリー１００に格納する。このスプライトオブジェクト１０４と背景スプライト１０６はフルモーション動画生成用資源で作成する。特定の動画シーン用スプライトの複合リストを「スプライトリスト」と名付ける。本願発明のフルモーション動画方法では最後のキャッシュリミット、キャッシュリミットそれと書き直し索引変数を利用する。フルモーション動画の最初のシーン用の最後のキャッシュリミット変数を初期化するには、ステップ３００に示すように最後のキャッシュリミットをゼロに設定する。また、ステップ３０５に示すようにキャッシュリミット変数をゼロに設定する。ステップ３１０では、スプライトオブジェクトのＺ属性に基づいてスプライトリストを配列する。スプライトリストを配列するには、まずＺ属性が最も大きなスプライトオブジェクトをスプライトリストに配置する。Ｚ属性が最も大きいということはそのスプライトの奥行きが最も大きいことを表している。同様に、スプライトオブジェクトは全てリストに従って配列する。このリストはＺ属性値が最大のスプライトオブジェクトから始まりＺ属性値が最も小さなスプライトオブジェクトで終わっている。通常、背景スプライトからなるスプライトオブジェクトはＺ属性順スプライトリストの一番に上にくる。

#### 【００３０】

10

20

30

40

50

スプライトリストの配列が済むと、ブロック 3 1 5 に示すように現在のシーンのスプライトオブジェクトと前回のシーンのスプライトオブジェクトを比較して変化したスプライトオブジェクトを判断する。最初のシーンの場合は、スプライトオブジェクトは全て変更無しの印が付与される。それ以降のシーンでは、前回のシーンの配列スプライトリストには「前回のスプライトリスト」という表題が付与され、次のシーンの配列スプライトリストには「現在のスプライトリスト」という表題が付与される。変化したスプライトを判断するには、現在のスプライトリストの X, Y, Z の属性値と前回のスプライトリストの X, Y, Z の属性値とを比較する。現在のスプライトリストのスプライトオブジェクトで前回のスプライトリストにないオブジェクトは新規なオブジェクトであって、変化したものと考えられる。スプライトオブジェクトが変化していない場合は、ステップ 3 2 0 に示すようにキャッシュリミットが増加する。ステップ 3 1 5 と 3 2 0 で形成したループで示すように、変化のないスプライトオブジェクトのそれぞれについてキャッシュリミットを増加する。スプライトオブジェクトが変化の場合は、ステップ 3 2 5 に示すようにこのオブジェクトのキャッシュリミットを前回のキャッシュリミットと比較する。もし、当該キャッシュリミットが前回のキャッシュリミットよりも小さい場合は、ステップ 3 4 5 に示すように書き直し索引変数をゼロに設定する。もし当該キャッシュリミットが前回のキャッシュリミットよりも大きい場合は、ステップ 3 3 5 と 3 5 5 に示すように書き直し索引変数を前回のキャッシュリミットと同じに設定する。また、当該キャッシュリミットが前回のキャッシュリミットと同じ場合は、書き直し変数をゼロに設定する。ステップ 3 6 0 に示すように、前回のキャッシュリミットは当該キャッシュリミットの値に設定する。

#### 【 0 0 3 1 】

図 4 には、図 3 に示す本願発明のフルモーション動画表示方法のフロー図の続きが示されている。ステップ 3 6 5 に示すように書き直し索引変数とキャッシュリミット変数を比較する。書き直し索引変数がキャッシュリミット変数よりも小さい場合は、ステップ 3 7 0 においてそのスプライトオブジェクトをキャッシュバッファにコピーする。スプライトオブジェクトをキャッシュバッファにコピーすると、ステップ 3 7 5 で書き直し索引変数を増加する。ステップ 3 8 0 では、再度書き直し索引変数とキャッシュリミット変数を比較する。書き直し索引変数がキャッシュリミット変数よりも小さい場合は、スプライトオブジェクトをキャッシュバッファにコピーして書き直し索引変数を増加する。書き直し索引変数がキャッシュリミット変数に等しくなるまでステップ 3 7 0、3 7 5、3 8 0 で構成したループを実行する。これがなされると、ステップ 3 8 5 ではキャッシュバッファの内容はバックバッファにコピーする。

#### 【 0 0 3 2 】

ステップ 3 6 5 において書き直し索引変数がキャッシュリミット変数以上であれば、ステップ 3 9 0 において書き直し索引変数と現在のスプライトリストのスプライトの数が比較される。この比較作業は、ステップ 3 8 5 でキャッシュバッファの内容をバックバッファにコピーした後にも行われる。書き直し索引変数が現在のスプライトリストのスプライトの数よりも小さい場合は、ステップ 3 9 5 で現在のスプライトリストにある次のスプライトオブジェクトをバックバッファにコピーする。ステップ 4 0 0 では、書き直し索引変数を増加する。書き直し索引変数と現在のスプライトリストにあるスプライトオブジェクトの数を再び比較する。書き直し索引変数がスプライト数よりも小さい場合は、現在のスプライトリストにある次のスプライトオブジェクトはバックバッファにコピーされ、書き直し変数を増加する。書き直し索引変数がスプライトオブジェクトの数と等しくなるまで、ステップ 3 9 0、3 9 5、4 0 0 で構成されたループを実行する。このループが実行されると、フロントバッファとバックバッファは反対になり、ステップ 4 0 5 に示すように出力表示装置への表示のため現在のシーンはフロントバッファに記憶される。ステップ 4 1 0 では、キャッシュバッファの内容をバックバッファにコピーする。ステップ 4 1 5 では、スプライトが変化するのを待っており、このステップはフルモーション動画映像用の新しいシーンの生成を表している。キャッシュリミットをゼロに設定し、次のシーンのためフルモーション動画表示方法を実行する。

## 【 0 0 3 3 】

本願発明のフルモーション動画表示方法および装置では動画生成方法の利点を生かしながらフルモーション動画の表示を行うことが可能である。動画シーンは通常は一般的な背景シーンでできている。また、動画画像は一般的な背景シーンの上に表示されるオブジェクトでできている。これらのオブジェクトはキャラクターであり、これらが動作して動画が形成される。従って、一般的な動画シーケンスを形成するには、背景シーンに対してオブジェクトの方を移動させる。このため、複数のコマでできたフルモーション動画シーケンスの場合は、背景スプライトが移動することはまれである。

## 【 0 0 3 4 】

本願発明の方法および装置は、新規バッファの作製が不要な場合に最も有効である。背景スプライトが幾つかの動画フレームで無変化である場合は、キャッシュバッファに記憶されている背景スプライトは有効のままである。従って、本願発明ではこの一般的な動画作業に基づいて通常は動かないエレメントをもっと多くキャッシュバッファに格納する。フレームの背景部分での表示用Z属性値が大きなスプライトオブジェクトが動かない場合は、これらのスプライトオブジェクトはキャッシュまたはバックバッファへ書き込まなくてよい。その代わりに、キャッシュバッファに記憶されているスプライトオブジェクトをバックバッファへ高速コピーする。好適な実施例では、キャッシュバッファとバックバッファの間で高速コピーを行い易くするため専用VRAMを用いる。専用VRAM間での高速コピーに関する詳細は、本件出願人による特願平6-191481号「高速コピー手段を備えたフレームバッファの装置およびこの装置を用いた二重バッファ化動画の実行方法」に説明されている。

## 【 0 0 3 5 】

例を用いて本願発明をさらに説明する。これは水中環境での多数の魚の動作を表示する動画プログラムに関するものである。図5には魚の動画シーケンスの場合のメモリー内のスプライトオブジェクトが複数示されている。図5はメモリー内のスプライトオブジェクトを説明のため図形表示したものであり、実際にはスプライトオブジェクトのそれぞれについて複数のビットがメモリーに記憶されているのである。魚の動画の場合は、スプライトオブジェクト600、605、610、615、620、625からなる6つのスプライトオブジェクトがメモリーに格納されており、動画で使用される。各スプライトオブジェクトはX、Y、Zの座標からなり、これらの座標によって出力表示装置に表示する時の最初の位置が決まる。

## 【 0 0 3 6 】

図6a、6b、7a、7bには魚動画シーケンス用背景シーン画像を含むスプライトオブジェクトが複数示されている。魚動画の場合、背景シーンを含む4つのスプライトオブジェクト、すなわち、スプライトオブジェクト630、635、640、645がメモリーに記憶されている。魚動画場合、背景スプライトは背景シーンを形成するだけで移動しない。本願の実施例では背景スプライトは固定されているが、背景スプライトのように大きなスプライトオブジェクトの動きも本願発明ではサポートしている。背景スプライトを含むスプライトオブジェクトには、出力表示装置上の画素の照射位置を表すX、Y、Z座標が記憶されている。図6aのスプライトオブジェクト630のZ属性値が最大で、図7bのスプライトオブジェクト645のZ属性値が最小となるよう図6a、6b、7a、7bはZ属性値の大きさに従って配列されている。図7bのスプライトオブジェクト645は沈没船で、図7aのスプライトオブジェクト640は海草の背景であり、図6bのスプライトオブジェクト635は海底の背景であり、図6aのスプライトオブジェクトは水の背景である。

## 【 0 0 3 7 】

図9a-9cは本願発明の第1動画シーケンスの最初のシーンの画素データを図形で示したものである。図3と4のフロー図で説明したように、最初のシーンをキャッシュバッファに書き込む。この例では、水の背景を含むスプライトオブジェクト630をまずペイントし、海底を含むスプライトオブジェクト635を次にペイントし、海草の背景を含む

スプライトオブジェクト 6 4 0 を 3 番目にペイントし、沈没船を含むスプライトオブジェクト 6 4 5 を 4 番目にペイントする。同様に、図 9 a のスプライトオブジェクトを Z 属性値が最大のスプライトオブジェクトから順番にペイントする。

【 0 0 3 8 】

【表 1】

表 1

Z 属性順スプライトリスト	キャッシュバッファの記憶内容
スプライト 6 3 0	
スプライト 6 3 5	
スプライト 6 4 0	
スプライト 6 4 5	
スプライト 6 0 0	
スプライト 6 0 5	
スプライト 6 1 5	
スプライト 6 2 0	
スプライト 6 2 5	

10

20

【 0 0 3 9 】

表 1 に示されているスプライトリストでは、魚の動画の場合のスプライトオブジェクトが Z 属性値の優先順位に基づいて配列されている。まず背景シーンを含むスプライトオブジェクト 6 3 0、6 3 5、6 4 0、6 4 5 がペイントされ、Z 属性順スプライトリストでは次はスプライトオブジェクト 6 0 0 である。従って、スプライトオブジェクト 6 0 0 は魚のスプライトオブジェクトでは奥行きが最大である。Z 属性順スプライトリストでその次にくるスプライトオブジェクト 6 0 5 はスプライトオブジェクト 6 0 0 よりも奥行きが小さい。同様に、スプライトオブジェクト 6 1 5、6 2 0、6 2 5 も最初のシーンのスプライトリストに含まれている。最初のシーンではスプライトオブジェクトは全て変化すると考えられているため、最初のスプライトリストにあるスプライトオブジェクトは Z 属性順にバックバッファ 7 2 0 に書き込まれる。

30

【 0 0 4 0 】

図 8 a は表 1 の Z 属性順スプライトリストを書き込んだ後のバックバッファ 7 2 0 の内容を図示したものである。最初のシーンの場合、キャッシュバッファは空のままである。図 8 b は画面ロゴを示したものである。この画面ロゴは最初はフロントバッファ 7 4 0 に納められており、魚動画シーケンスの開始前に出力表示装置に表示される。バックバッファ 7 2 0 に格納されている第 1 シーンを表示するには、フロントバッファ 7 4 0 とバックバッファ 7 2 0 が切り換わるよう D A C をプログラムする。

40

【 0 0 4 1 】

魚動画シーケンスの第 2 シーンを表示するには表 1 のスプライトリストを前回のスプライトリストと表示して第 2 シーン用の現在のスプライトリストを作成する。

【 0 0 4 2 】

【表 2】

表 2

Z属性順スプライトリスト	変化した スプライト	キャッシュバッファ の記憶内容
スプライト 6 3 0	無変化	スプライト 6 3 0
スプライト 6 3 5	無変化	スプライト 6 3 5
スプライト 6 4 0	無変化	スプライト 6 4 0
スプライト 6 4 5	無変化	スプライト 6 4 5
スプライト 6 0 0	無変化	スプライト 6 0 0
スプライト 6 0 5	無変化	スプライト 6 0 5
スプライト 6 1 5	無変化	スプライト 6 1 5
スプライト 6 2 0	無変化	スプライト 6 2 0
スプライト 6 2 5	変化	

## 【 0 0 4 3 】

表 2 には魚の動画例での第 2 シーン用の Z 属性順スプライトリストが示されている。第 2 シーン用 Z 属性順スプライトリストの他に、表 2 では第 1 シーンを基準とした時に第 2 シーンで移動したスプライトオブジェクトを判別する。第 2 シーンでは、スプライトオブジェクト 6 2 5 の位置が移動している。図 3 と 4 のフロー図に示しているように、現在のスプライトリストをスプライトオブジェクトの Z 属性値に基づいて配列する。比較したスプライトオブジェクトのそれぞれについてキャッシュリミットを増加する。現在のスプライトリストのスプライトオブジェクト 6 2 5 を前回のスプライトリストのスプライトオブジェクト 6 2 5 と比較すると、スプライトオブジェクト 6 2 5 が移動したという判断がなされる。背景シーンスプライトオブジェクト 6 3 0、6 3 5、6 4 0、6 4 5 は移動していないためこれらのオブジェクトはキャッシュバッファ 8 0 0 に書き込まれる。スプライトオブジェクト 6 0 0 は前回の Z 属性順スプライトリストから変化していないためキャッシュバッファに書き込まれる。同様に、スプライトオブジェクト 6 0 5、6 1 5、6 2 0 もキャッシュバッファに書き込まれる。比較に基づき、前回のキャッシュリミットに設定されたこのキャッシュリミットは 8 に等しくなる。キャッシュバッファ 8 0 0 はバックバッファ 8 2 0 にコピーされ、スプライトオブジェクト 6 2 5 はバックバッファ 8 2 0 の上に重ね書きされる。バックバッファ 8 2 0 はフロントバッファ 8 4 0 に切り換わって第 2 シーンが表示される。

## 【 0 0 4 4 】

図 9 a は魚動画シーケンス用の第 2 シーンを作成した後のキャッシュバッファ 8 0 0 の内容を図示したものである。図 9 a のキャッシュバッファ 8 0 0 にはスプライトオブジェクト 6 2 5 が含まれていない点に注目する。図 9 b には、魚動画シーケンスの第 2 シーンを含むバックバッファ 8 2 0 の内容が図示されている。この図では、スプライトオブジェクト 6 2 5 が移動してスプライトオブジェクト 6 2 0 の一部に重なっている点に注目する。また、図 9 c には魚動作シーケンスの最初のシーンを含むフロントバッファ 8 4 0 が示されている。第 1 シーンから第 2 シーンに移る際のスプライトオブジェクト 6 2 5 の動作は、通常のフルモーション動画シーケンスの場合よりも大きくなっている。このよ

うな大きなずれは説明のためである。

【 0 0 4 5 】

動画シーケンスの第3シーンを作成するため、第2シーンのスプライトリストを前回のスプライトリストと表示して第3シーン用のスプライトリストを作成する。

【 0 0 4 6 】

【表3】

表 3

Z属性順スプライトリスト	変化した スプライト	キャッシュバッファ の記憶内容
スプライト 6 3 0	無変化	スプライト 6 3 0
スプライト 6 3 5	無変化	スプライト 6 3 5
スプライト 6 4 0	無変化	スプライト 6 4 0
スプライト 6 4 5	無変化	スプライト 6 4 5
スプライト 6 0 0	無変化	スプライト 6 0 0
スプライト 6 0 5	変化	
スプライト 6 1 5	変化	
スプライト 6 2 0	無変化	
スプライト 6 2 5	無変化	

【 0 0 4 7 】

表3には第3シーン用のZ属性順スプライトリストが示されている。第3シーンではスプライトオブジェクト605と615の位置が変化している。第3シーンを作成するにはキャッシュリミットをクリアしてZ属性の順に現在のスプライトリストを配列する。スプライトオブジェクト630、635、640、645、600の位置は変わっていない。スプライトオブジェクト630、635、640、645、600はすでにキャッシュバッファ800に納められているためスプライトオブジェクトのそれぞれについてキャッシュリミットを増加させる。現在のスプライトリストのスプライトオブジェクト605を前回のスプライトリストのスプライトオブジェクト605と比較すると、スプライトオブジェクト605は移動したと判断される。8に設定されている前回のキャッシュリミットは、現在5に設定されているキャッシュリミットと比較される。スプライトオブジェクトの移動に出会った時のキャッシュリミットの値よりも前回のキャッシュリミットの値が大きいためキャッシュバッファ800の内容は無効になる。いったんキャッシュバッファ800の内容が無効になると、もう一度キャッシュバッファに書き込みを行わなくてはならない。キャッシュバッファに再度書き込みを行うには、キャッシュバッファ900に背景スプライトオブジェクト630、635、640、645と魚スプライトオブジェクト600を書き込む。前回のキャッシュリミットは新しい値5に設定される。キャッシュバッファ900の新しい内容をバックバッファ920にコピーし、その後スプライトオブジェクト605をバックバッファ920に書き込む。同様に、スプライトオブ

ジェクト 6 1 5、6 2 0、6 2 5 をバックバッファに書き込む。

【 0 0 4 8 】

図 1 0 a には第 3 シーンを生成した後のキャッシュバッファ 9 0 0 の内容が図示されている。キャッシュバッファ 9 0 0 には背景スプライトオブジェクト 6 3 0、6 3 5、6 4 0、6 4 5 と魚スプライトオブジェクト 6 0 0 が含まれている。図 1 0 b にはバックバッファ 9 2 0 の内容が図示されており、このバッファには魚動画シーケンス用の第 3 シーンが含まれている。ここで、バックバッファ 9 2 0 のスプライトオブジェクト 6 0 5 と 6 1 5 は新しい位置が配置されている点に注目する。図 1 0 c には、フロントバッファ 9 4 0 の内容が図示されており、このバッファには魚動画シーケンスの第 3 シーンが含まれている。バックバッファに第 3 シーンを生成すると、出力表示装置上に第 3 シーンが表示されるようフロントバッファ 9 4 0 とバックバッファ 9 2 0 は切り換えられる。

10

【 0 0 4 9 】

動画シーケンスの第 4 シーンを生成するには、第 3 シーンのスプライトリストを前回のスプライトリストと表示し、第 4 シーンのスプライトリストを作成する。

【 0 0 5 0 】

【 表 4 】

表 4

20

Z 属性順スプライトリスト	変化した スプライト	キャッシュバッファ の記憶内容
スプライト 6 3 0	無変化	スプライト 6 3 0
スプライト 6 3 5	無変化	スプライト 6 3 5
スプライト 6 4 0	無変化	スプライト 6 4 0
スプライト 6 4 5	無変化	スプライト 6 4 5
スプライト 6 0 0	無変化	スプライト 6 0 0
スプライト 6 0 5	無変化	スプライト 6 0 5
スプライト 6 1 0	変化	
スプライト 6 1 5	無変化	
スプライト 6 2 0	無変化	
スプライト 6 2 5	変化	

30

40

【 0 0 5 1 】

表 4 には第 4 シーン用の Z 属性値順のスプライトリストが示されている。第 4 シーンでは、前回のスプライトリストにあるスプライトオブジェクトは全て無変化だが、新しいスプライトオブジェクト 6 1 0 が追加されている。第 4 シーンを生成するため、表 4 に示すように Z 属性値に基づいてスプライトオブジェクトを順次配列する。現在のスプライトリストのスプライトオブジェクト 6 3 0、6 3 5、6 4 0、6 4 5、6 0 0、6 0 5 を前回の

50

スプライトリストと比較すると、スプライトオブジェクト630、635、640、645、600、605は無変化であると判断される。

【0052】

スプライトオブジェクト630、635、640、645、600はキャッシュバッファ900にすでに納められているため、それぞれのスプライトオブジェクトについてだけキャッシュリミットが増加される。スプライトオブジェクト605も変化していないが、このオブジェクトはキャッシュバッファ900には含まれていない。このため、スプライトオブジェクト605をキャッシュバッファに書き込み、キャッシュリミットを増加させる。現在のスプライトリストと前回のスプライトリストを比較すると、スプライトオブジェクト610は新規スプライトオブジェクトであると判断される。上述したように、新規スプライトオブジェクトは変化したものと考えられる。この時点で、キャッシュリミットは6に設定され、前回のキャッシュリミットは5に等しくなる。このキャッシュリミットは前回のキャッシュリミットよりも大きいため、キャッシュバッファの内容がバックバッファにコピーされる。この後、新規スプライトオブジェクト610、スプライトオブジェクト615、620、625はバックバッファ1020にコピーされる。

【0053】

図11aは第4シーンを生成した後のキャッシュバッファの内容を図示したものである。キャッシュバッファ1000には、背景スプライトオブジェクト630、636、640、646と魚スプライトオブジェクト600、605が含まれている。図11bには第4シーンを生成した後のバックバッファ1020の内容が図示されている。ここで、新規スプライトオブジェクト610がバックバッファ1020に含まれており、スプライトオブジェクト625は新しい位置にある点に注目する。また、図11cにはフロントバッファにある第3シーンの内容が図示されている。バックバッファの第4シーンが生成された後にバックバッファは切り換えられて出力表示装置にバックバッファの内容が表示される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の第1実施例のコンピュータ装置のブロック図

【図2】本願発明の第2実施例のコンピュータ装置のブロック図

【図3】本願発明のフルモーション動画表示方法の処理を表すフロー図

【図4】本願発明のフルモーション動画表示方法の処理を表すフロー図

【図5】本願発明の動画シーケンス用メモリーに納められた複数のスプライトオブジェクトの図形表示例

【図6】図6a、6bは図5に類似の本願発明の動画シーケンス用メモリーに納められた複数のスプライトオブジェクトの図形表示例

【図7】図7a、7bは図6に類似の本願発明の動画シーケンス用メモリーに納められた複数のスプライトオブジェクトの図形表示例

【図8】図8a、8bは本願発明の動画シーケンスの第1シーン用の画像データ図形表示例

【図9】図9a～9cは本願発明の動画シーケンスの第2シーン用の画像データ図形表示例

【図10】図10a～10cは本願発明の動画シーケンスの第3シーン用の画像データ図形表示例

【図11】図11a～11cは本願発明の動画シーケンスの第4シーン用の画像データ図形表示例

【符号の説明】

50、200 コンピュータ装置  
100 メインメモリー  
102 キャッシュメモリー  
104 スプライトオブジェクト  
106 背景スプライト

10

20

30

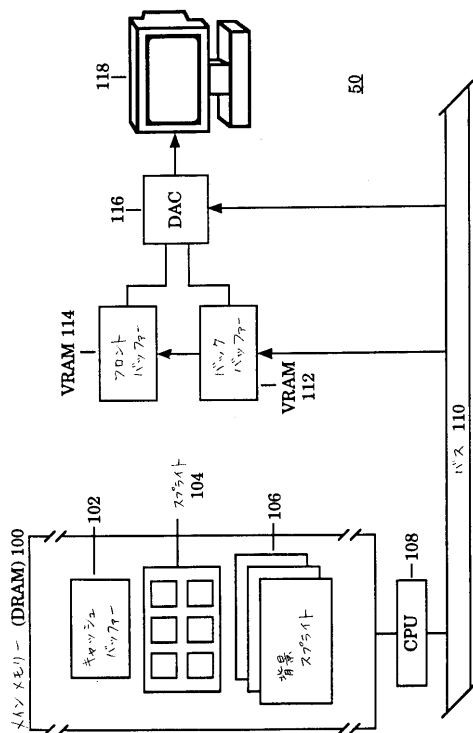
40

50

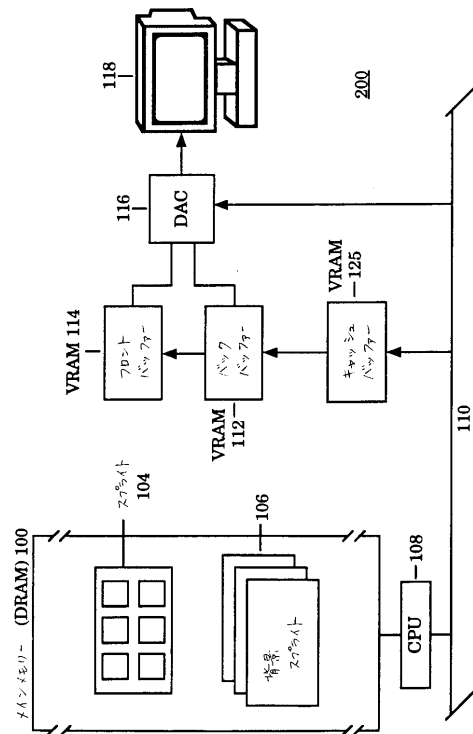


- 108 中央演算処理装置 (CPU)
- 112 バックバッファ
- 114 フロントバッファ
- 116 デジタル・アナログ変換器
- 118 出力表示装置
- 125 キャッシュバッファ

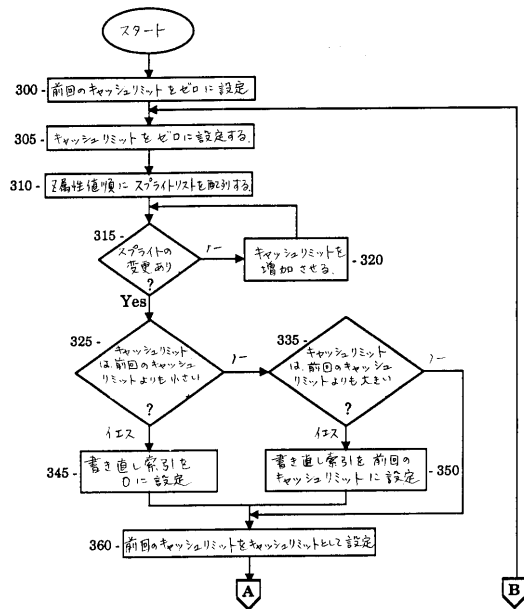
【図 1】



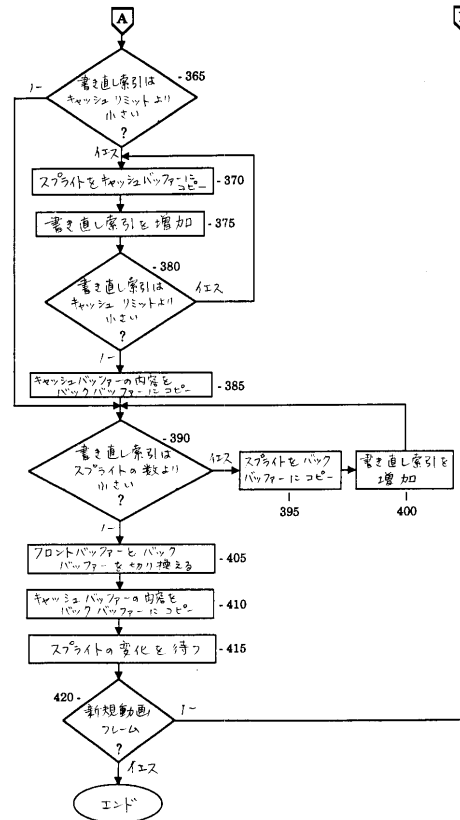
【図 2】



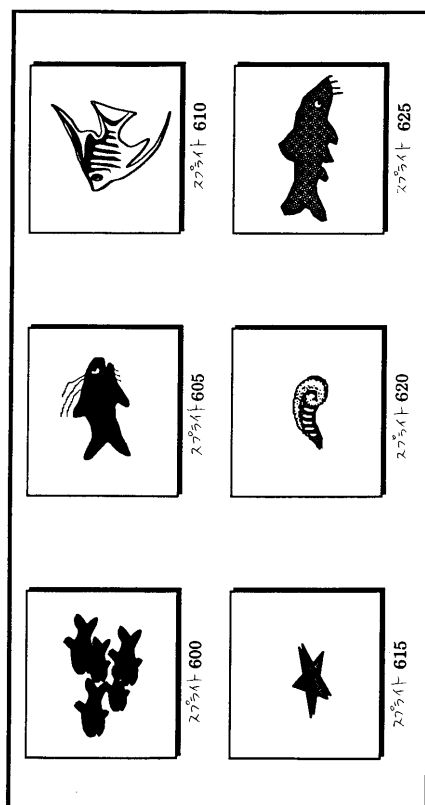
【図 3】



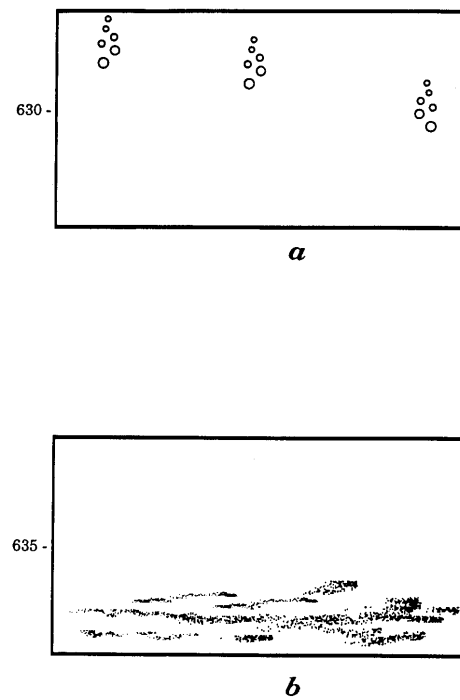
【図 4】



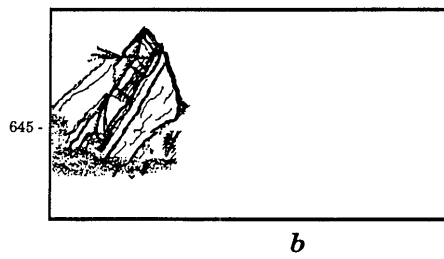
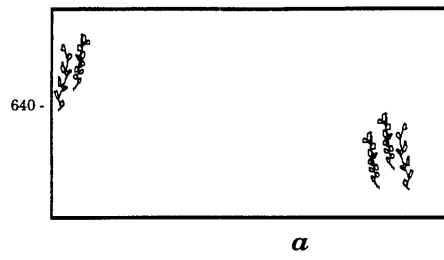
【図 5】



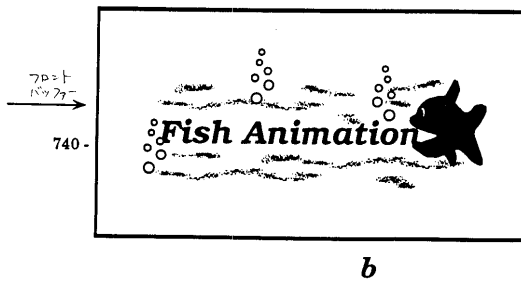
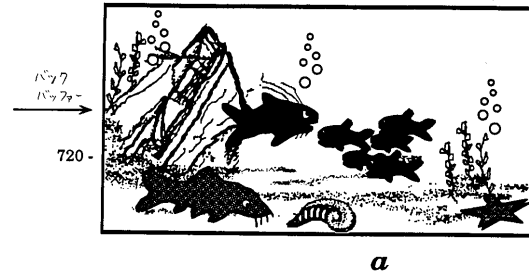
【図 6】



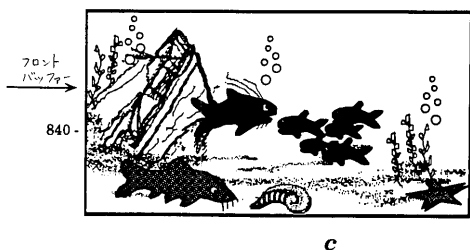
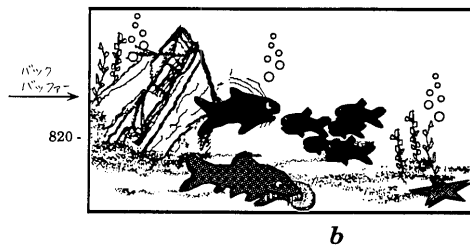
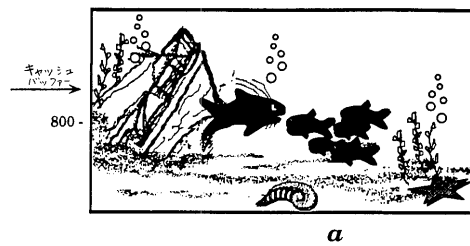
【図 7】



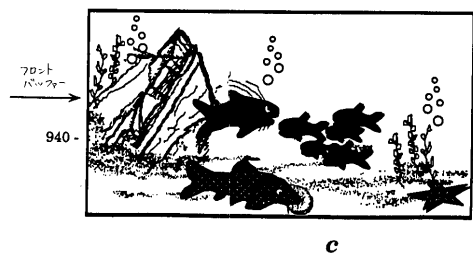
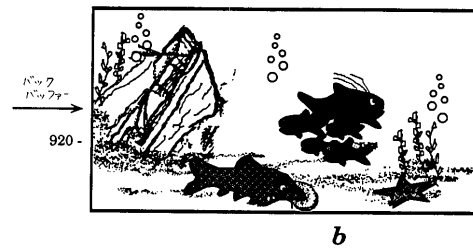
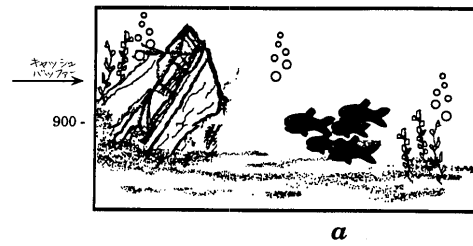
【図 8】



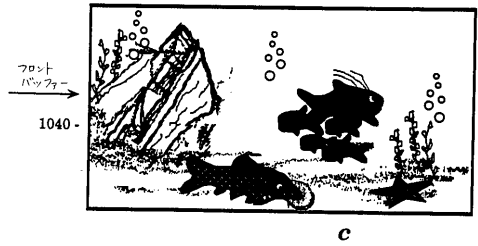
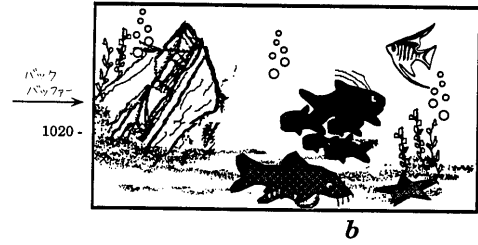
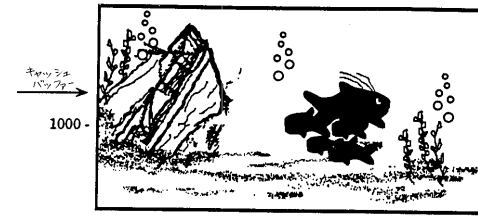
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムズ エイ ゴスリング

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94062 ウッドサイド リッジ ロード 363

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 特開平5 - 27745 (JP, A)

特開平3 - 233685 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G06T 1/00

G06T 11/60 - 17/50

G09G 5/00 - 5/42