

(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.C1.⁷

F 1

G06T 13/00

G06T 13/00

C

G09G 5/36

G09G 5/36

510M

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平6-281792
 (22) 出願日 平成6年11月16日(1994.11.16)
 (65) 公開番号 特開平8-50659
 (43) 公開日 平成8年2月20日(1996.2.20)
 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
 (32) 優先日 平成5年11月16日(1993.11.16)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595034134
 サン・マイクロシステムズ・インコーポレイテッド
 Sun Microsystems, Inc.
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタクララ, ネットワークサークル 4150
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (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 94036 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ー、キャッシュバッファー、フロントバッファー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、奥行きの属性からそれなる複数のスライトオブジェクトで構成されたスライトリ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ライトリリストの前記ス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ライトオブジェクトと現在のシーンのスライトオブジェクトを比較してどのス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変化していないス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ーを更新するステップと、

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

現在のスライトリリストで判断されたスライトオブジェクトが前記キャッシュバッファーにない時に前記奥行きの順番で前記バックバッファーへス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ーと前記フロントバッファー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ー更新ステップは、
スライトオブジェクトの変化が無く、あるスライトオブジェクトが前記キャッシュバッファー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ーへ当該ス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ーに記憶されているス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、変化したスライトオブジェクトまで前記現在のスライトリストの奥行きの順に複数のスライトオブジェクトを前記キャッシュバッファーに書き直して前記キャッシュバッファーからス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ーとフロントバッファー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ー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ー、前記フロントバッファー、前記キャッシュバッファー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ーと、
表示の前に動画シーンを記憶するバックバッファーと、
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ーと、

前記動画の各シーンのためのスライトリストを生成するものであり、複数のスライトオブジェクトから構成されたスライトリスト生成手段であって、当該ス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ライトリストの前記スライトオブジェクトを配列するスライトリスト生成手段と、

前回のシーンの前記スライトオブジェクトと現在のシーンのスライトオブジェクトを比較してどのス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ーに接続されており、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ー更新手段と、
40

前記キャッシュバッファーに記憶されている前記スライトオブジェクトを前記バックバッファーにコピーし、また、現在のスライトリストで判別されたスライトオブジェクトが前記キャッシュバッファーにない時に前記奥行きの順番に前記バックバッファーにス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ーに接続されて前記バックバッファーと前記フロントバッファーを切り換えて現在のフレーム用のス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替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ー更新手段は、

スライトオブジェクトの変化が無く、あるスライトオブジェクトが前記キャッシュバッファー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ーへ当該ス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ーに記憶されているス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、変化したスライトオブジェクトまで前記現在のスライトリストの奥行きの順に複数のスライトオブジェクトを前記キャッシュバッファーに書き直して前記キャッシュバッファーからス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ーとフロントバッファーは映像ランダムアクセスメモリー (V R A M) で構成されており、また、前記キャッシュバッファーはダイナミックランダムアクセスメモリー (D R A M) 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ー、前記フロントバッファー、前記キャッシュバッファーは映像ランダムアクセスメモリー (V R A M) 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】

前記スライトオブジェクトは N T S C 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】**【0 0 0 1】****【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

【0 0 0 2】**【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ー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。フレームバッファー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ー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 (D A C) 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ーの領域から開始し、下側右隅まで継続的に走査する。

【0 0 0 3】

一般に、フレームバッファーは複数の映像ランダムアクセスメモリー (V R A M) 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 (D R A M) デバイスとは異なり V R A M 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、V R A M 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 V R A M に接続されている中央演算処理装置 (C P U) は V R A M 内のどの記憶領域に対しても読み出しあり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、V R A M 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 V R A M 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 40

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】

フレームバッファー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、フレームバッファーを連続的に更新すればフルモーション動画シーケンスを作り出せる。

【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ーの能力がある種の問題の原因になっている。フレームバッファーメモリー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ーメモリー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】

このフレーム崩れ現象を防ぐため、二重バッファー処理表示装置を用いたコンピュータ装置もある。この二重バッファー処理表示装置では、フレームバッファーに2つのメモリー領域を設けて各メモリー領域にDAC回路へ送る画素データを格納する。第1のメモリー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メモリー領域は更新されない。第1メモリー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メモリー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が切り替えを行うためメモリーの第2領域が表示フレームになり、一方、メモリーの第1領域は「作業」領域になる。動画ソフトウェアは、メモリー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ー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ー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。

【0007】

二重バッファー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】

【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ー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ー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ー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

10

20

30

40

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。

10

【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ー、キャッシュバッファー、フロントバッファー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、奥行きの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、

20

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ーを更新するステップと、

前記キャッシュバッファー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ー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ーにない時に前記奥行きの順番で前記バックバッファー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ーと前記フロントバッファー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。

30

【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ーと、

表示の前に動画シーンを記憶するバックバッファーと、

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ーと、

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、奥行き属性からなっており、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、

40

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ーに接続されており、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ー更新手段と、

前記キャッシュバッファー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ーにコピーし、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ーにない時に前記奥行きの順番に前記バックバッファーにス

50

ス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ーに接続されて前記バックバッファーと前記フロントバッファーを切り換えて現在のフレーム用のス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。各スライトオブジェクトは、出力表示装置上の位置にス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ライトオブジェクトが納められているスライトリ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、スライトリリストのス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ー、バックバッファー、キャッシュバッファー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。フロントバッファー、バックバッファー、キャッシュバッファーは、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。バックバッファーとフロントバッファーは映像信号デジタル・アナログ変換器(DAC)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、フロントバッファーあるいはバックバッファーのいずれかのバッファーを選択するようCPUはDACをプログラムする。

20

【0014】

キャッシュバッファーとバックバッファーを初期化するため、動画シーケンス用初期フレームをキャッシュバッファーで描き、このフレームをバックバッファーにコピーする。次ぎにフロントバッファーとバックバッファーを切り換えて第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フレームのスライトオブジェクトを第2フレームのスライトオブジェクトと比較して移動したス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ライトオブジェクトは全てキャッシュバッファーに書き込まれる。キャッシュリミットは、キャッシュバッファーに記憶されているス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ーをバックバッファーにコピーし、バックバッファーとフロントバッファーを切り換えて第2フレームを表示する。

30

【0015】

続くフレームのそれについて、現在のフレームのスライトオブジェクトと前回のフレームのスライトオブジェクトを比較してどのス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ーの内容が有効であれば、キャッシュバッファーをバックバッファーにコピーし、変化したスライトオブジェクトをバックバッファーに書き込む。あるいは、変化したスライトオブジェクトが検出され、キャッシュバッファーの内容が無効の場合は、キャッシュバッファーは書き直されてバックバッファーへコピーされる。変化したスライトオブジェクトはバックバッファーに書き込まれ、フロントバッファーとバックバッファーが切り換えられる。

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。

【0017】

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においておく必要がある。

【0018】

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気的物理信号等（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る。

【0019】

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と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、First Person 社製の装置や他社のコンピュータ装置がある。

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

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（NTSC）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（RGB）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（HDTV）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。NTSC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NTSC式解像度フルモーション動画映像を表示する。

【0023】

10

20

30

40

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使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ではなく、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ー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ー、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ー、バックバッファー、キャッシュバッファーの状態が任意的かつ動的に割り当てられている。フロントバッファー、バックバッファー、キャッシュバッファーには、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ーがそれぞれに付与されている。バックバッファー112とフロントバッファー114は映像ランダムアクセスメモリー(VRAM)で実現する。バックバッファー112とフロントバッファー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

【0026】

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

40

50

バッファーとして作動する。フロントバッファー 114 とバックバッファー 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 D A C 116 はフロントバッファー 114 またはバックバッファー 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、ラスタ出力表示装置 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 (C R T) または液晶ディスプレイ (L C D) 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、フレームバッファー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ー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 10 どんな方式でもフルモーション動画の生成で使用することができる。

【0027】

フルモーション動画映像のフレームを表示するには、フロントバッファー 114 かバックバッファー 112 のいずれか 1 つを選択するよう C P U 108 で D A C 116 をプログラムする。C P U 108 はフロントバッファー 114 とバックバッファー 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 V R A M をフロントバッファーとし、画素データ選択をするよう選択されていない V R A M をバックバッファーとする。この取り決めに従い、フロントバッファーは出力表示装置 118 に表示されているフレーム毎に V R A M 114 と V R A M 112 で切り替わる。対応する D A C と出力ラスタ表示装置を用いた V R A M 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。 20

【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ー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ー 125 は V R A M で実現している。図 2 のキャッシュバッファー用 V R A M を用いてキャッシュバッファー 125 からバックバッファー 112 へのデータ転送を最適化する。キャッシュバッファー 125 からバックバッファー V R A M 112 への最適コピー動作についてより詳細に説明する。 30

【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。 40

【0030】

スライトリストの配列が済むと、ブロック 315 に示すように現在のシーンのスライトオブジェクトと前回のシーンのスライトオブジェクトを比較して変化したス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ライトリストには「前回のスライトリスト」という表題が付与され、次のシーンの配列スライトリストには「現在のスライトリスト」という表題が付与される。変化したスライトを判断するには、現在のスライトリストの X, Y, Z の属性値と前回のスライトリストの X, Y, Z の属性値とを比較する。現在のスライトリストのスライトオブジェクトで前回のス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。スライトオブジェクトが変化していない場合は、ステップ 320 に示すようにキャッシュリミットが増加する。ステップ 315 と 320 で形成したループで示すように、変化のないス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。スライトオブジェクトが変化する場合は、ステップ 325 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 345 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 335 と 355 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 360 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。

10

【0031】

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 365 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 370 においてそのスライトオブジェクトをキャッシュバッファーにコピーする。スライトオブジェクトをキャッシュバッファーにコピーすると、ステップ 375 で書き直し索引変数を増加する。ステップ 380 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、スライトオブジェクトをキャッシュバッファー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 370、375、380 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 385 ではキャッシュバッファーの内容はバックバッファーにコピーする。

30

【0032】

ステップ 365 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 390 において書き直し索引変数と現在のスライトリストのスライトの数が比較される。この比較作業は、ステップ 385 でキャッシュバッファーの内容をバックバッファー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ライトリストのスライトの数よりも小さい場合は、ステップ 395 で現在のスライトリストにある次のスライトオブジェクトをバックバッファーにコピーする。ステップ 400 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ライトリストにあるス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ライト数よりも小さい場合は、現在のスライトリストにある次のスライトオブジェクトはバックバッファーにコピーされ、書き直し変数を増加する。書き直し索引変数がスライトオブジェクトの数と等しくなるまで、ステップ 390、395、400 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、フロントバッファーとバックバッファーは反対になり、ステップ 405 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ーに記憶される。ステップ 410 では、キャッシュバッファーの内容をバックバッファーにコピーする。ステップ 415 では、ス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。

40

50

【0033】

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。

【0034】

本願発明の方法および装置は、新規バッファー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ー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ーに格納する。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ーへ書き込まなくてよい。その代わり、キャッシュバッファー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ーへ高速コピーする。好適な実施例では、キャッシュバッファーとバックバッファー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ー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。

【0035】

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。

【0036】

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。

【0037】

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ーに書き込む。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

10

20

30

40

50

スプライトオブジェクト 640 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 645 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。

【0038】

【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ーの記憶内容
スプライト 630	10
スプライト 635	
スプライト 640	
スプライト 645	
スプライト 600	
スプライト 605	
スプライト 615	20
スプライト 620	
スプライト 625	

【0039】

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 630、635、640、645 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 600 である。従って、スプライトオブジェクト 600 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 605 はスプライトオブジェクト 600 よりも奥行きが小さい。同様に、スプライトオブジェクト 615、620、625 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ー 720 に書き込まれる。

【0040】

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ー 720 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ーは空のままである。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ー 740 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。バックバッファー 720 に格納されている第 1 シーンを表示するには、フロントバッファー 740 とバックバッファー 720 が切り換わるよう D A C をプログラムする。

【0041】

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。

【0042】

【表 2】

表 2

Z 属性順スライトリスト	変化した スライト	キャッシュバッファー の記憶内容
スライト 630	無変化	スライト 630
スライト 635	無変化	スライト 635
スライト 640	無変化	スライト 640
スライト 645	無変化	スライト 645
スライト 600	無変化	スライト 600
スライト 605	無変化	スライト 605
スライト 615	無変化	スライト 615
スライト 620	無変化	スライト 620
スライト 625	変化	

【0043】

表 2 には魚の動画例での第 2 シーン用の Z 属性順スライトリストが示されている。第 2 シーン用 Z 属性順ス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ライトオブジェクトを判別する。第 2 シーンでは、スライトオブジェクト 625 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、現在のスライトリストをスライトオブジェクトの Z 属性値に基づいて配列する。比較したスライトオブジェクトのそれについてキャッシュリミットを増加する。現在のスライトリストのスライトオブジェクト 625 を前回のスライトリストのスライトオブジェクト 625 と比較すると、スライトオブジェクト 625 が移動したという判断がなされる。背景シーンスライトオブジェクト 630、635、640、645 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ー 800 に書き込まれる。スライトオブジェクト 600 は前回の Z 属性順ス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ーに書き込まれる。同様に、スライトオブジェクト 605、615、620 もキャッシュバッファーに書き込まれる。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ー 800 はバックバッファー 820 にコピーされ、スライトオブジェクト 625 はバックバッファー 820 の上に重ね書きされる。バックバッファー 820 はフロントバッファー 840 に切り換わって第 2 シーンが表示される。

【0044】

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ー 800 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ー 800 にはスライトオブジェクト 625 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ー 820 の内容が図示されている。この図では、スライトオブジェクト 625 が移動してスライトオブジェクト 620 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ー 840 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ライトオブジェクト 625 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

10

20

30

40

50

うな大きなずれは説明のためである。

【0045】

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。

【0046】

【表3】

表 3

10

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ー の記憶内容
スプライト630	無変化	スプライト630
スプライト635	無変化	スプライト635
スプライト640	無変化	スプライト640
スプライト645	無変化	スプライト645
スプライト600	無変化	スプライト600
スプライト605	変化	
スプライト615	変化	
スプライト620	無変化	
スプライト625	無変化	

20

30

【0047】

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ー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ー800の内容は無効になる。いったんキャッシュバッファー800の内容が無効になると、もう一度キャッシュバッファー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ーに再度書き込みを行うには、キャッシュバッファー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ー900の新しい内容をバックバッファー920にコピーし、その後スプライトオブジェクト605をバックバッファー920に書き込む。同様に、スプライトオブ

40

50

ジェクト 615、620、625 をバックバッファーに書き込む。

【0048】

図10aには第3シーンを生成した後のキャッシュバッファー900の内容が図示されている。キャッシュバッファー900には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が含まれている。図10bにはバックバッファー920の内容が図示されており、このバッファー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、バックバッファー920のスプライトオブジェクト605と615は新しい位置が配置されている点に注目する。図10cには、フロントバッファー940の内容が図示されており、このバッファーには魚動画シーケンスの第3シーンが含まれている。バックバッファーに第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ー940とバックバッファー920は切り換えられる。

10

【0049】

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。

【0050】

【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ー の記憶内容
スプライト630	無変化	スプライト630
スプライト635	無変化	スプライト635
スプライト640	無変化	スプライト640
スプライト645	無変化	スプライト645
スプライト600	無変化	スプライト600
スプライト605	無変化	スプライト605
スプライト610	変化	
スプライト615	無変化	
スプライト620	無変化	
スプライト625	変化	

30

40

【0051】

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610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630、635、640、645、600、605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ー 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ー 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ーに書き込み、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ーの内容がバックバッファーにコピーされる。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 はバックバッファー 1020 にコピーされる。

10

【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ーの内容を図示したものである。キャッシュバッファー 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ー 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 がバックバッファー 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ーにある第 3 シーンの内容が図示されている。バックバッファーの第 4 シーンが生成された後にバックバッファーは切り換えられて出力表示装置にバックバッファーの内容が表示される。

20

【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

30

【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

40

【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

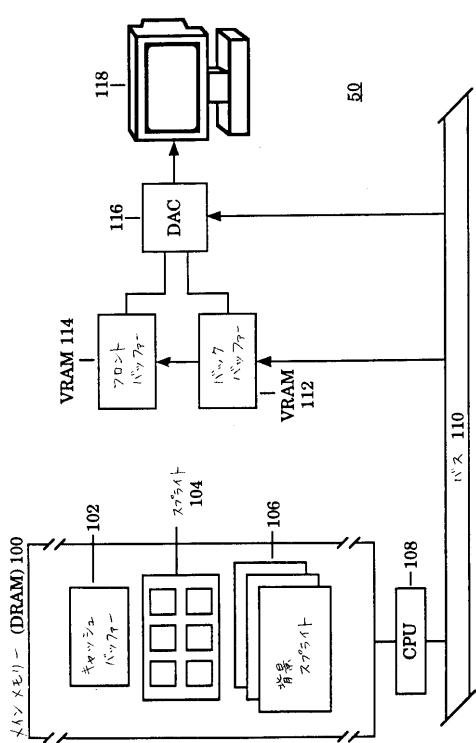
【符号の説明】

- 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

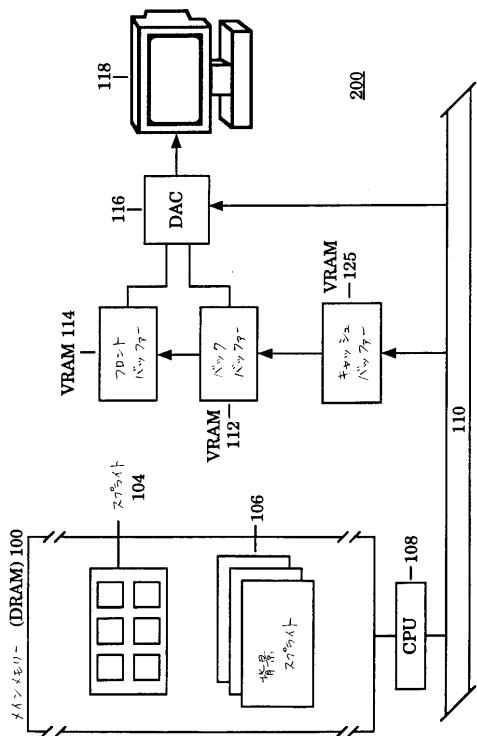
50

- 1 0 8 中央演算処理装置 (CPU)
 1 1 2 バックバッファー
 1 1 4 フロントバッファー
 1 1 6 デジタル・アナログ変換器
 1 1 8 出力表示装置
 1 2 5 キャッシュバッファー

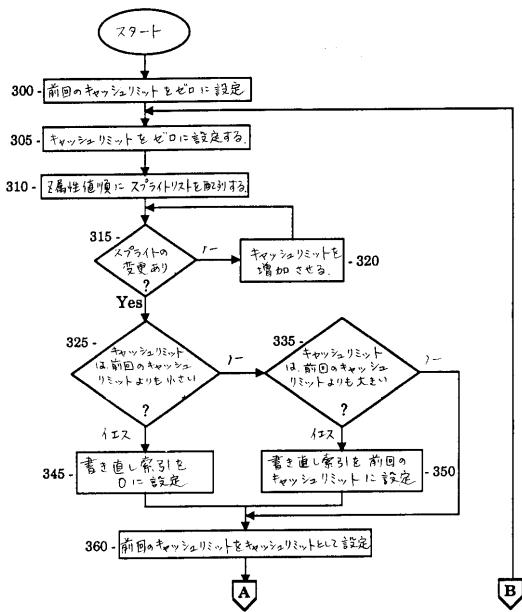
【図1】



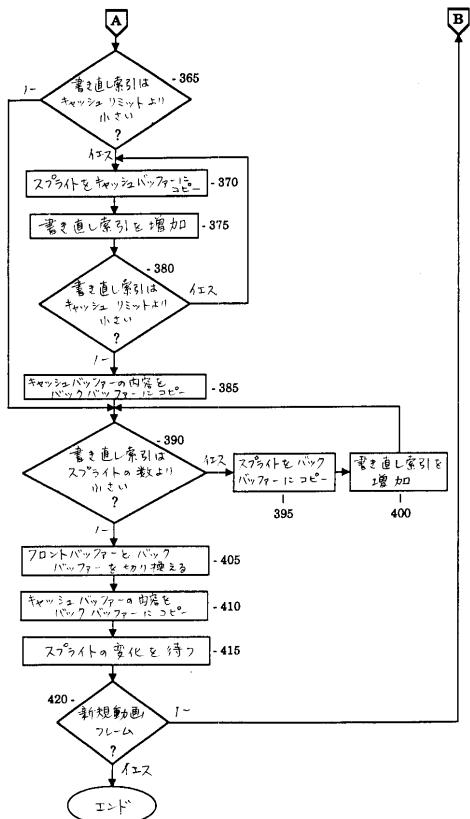
【図2】



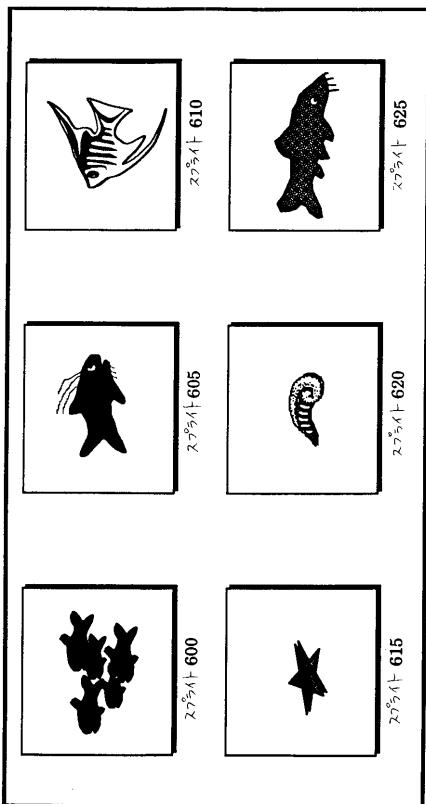
【図3】



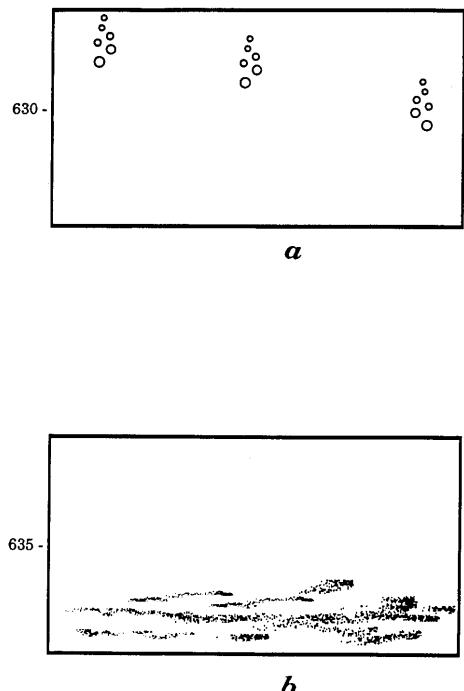
【図4】



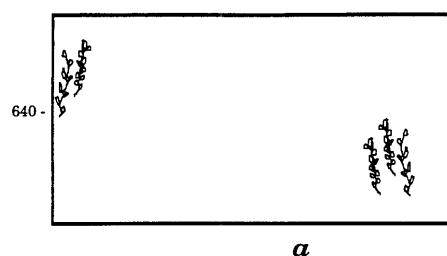
【図5】



【図6】

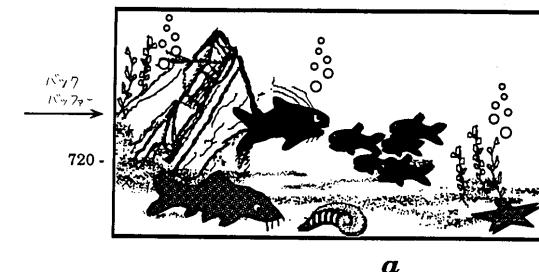


【図7】

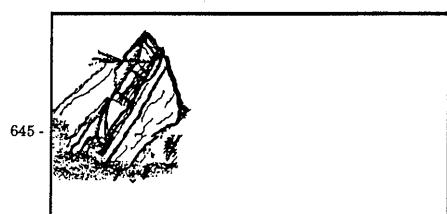


a

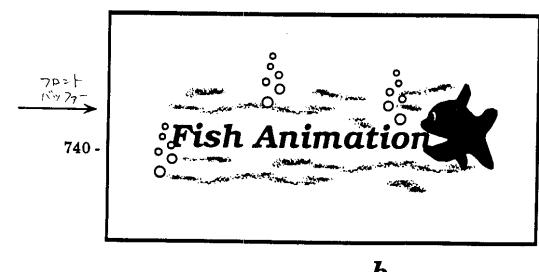
【図8】



a

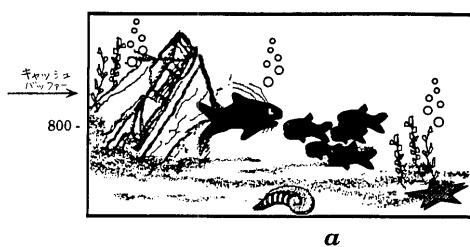


b



b

【図9】

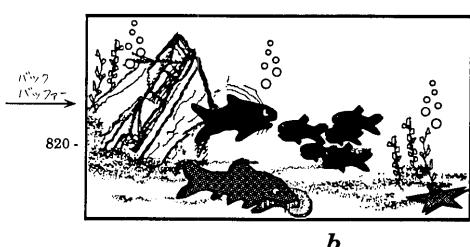


a

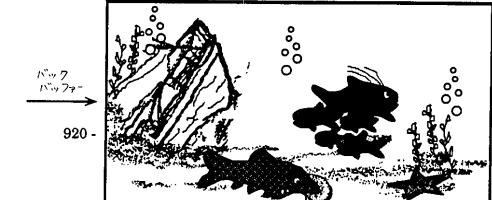
【図10】



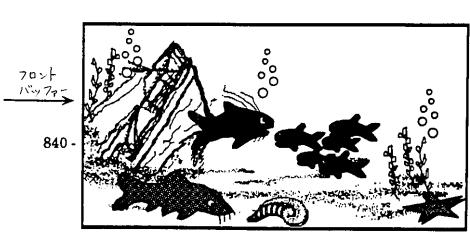
a



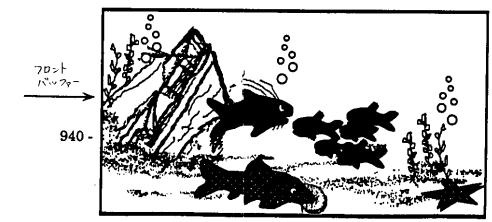
b



b

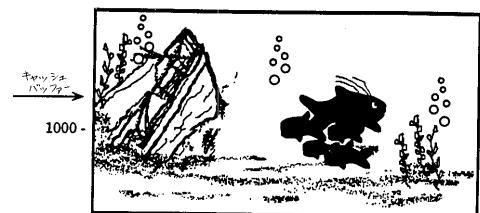


c



c

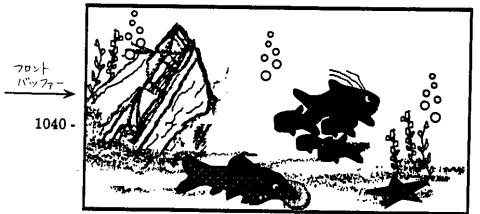
【図 11】



a



b



c

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.⁷, DB名)

G06T 1/00
G06T 11/60 - 17/50
G09G 5/00 - 5/42