

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-127007

(P2014-127007A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 11/00 (2006.01)	G06T 11/00 100A	5B069
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 550R	5B080
G09G 5/02 (2006.01)	G09G 5/00 550P	5C082
G09G 5/393 (2006.01)	G09G 5/02 Z	
G09G 5/395 (2006.01)	G09G 5/36 530E	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-282950 (P2012-282950)
 (22) 出願日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100123434
 弁理士 田澤 英昭
 (74) 代理人 100101133
 弁理士 濱田 初音
 (74) 代理人 100173934
 弁理士 久米 輝代
 (74) 代理人 100156351
 弁理士 河村 秀央
 (72) 発明者 濱田 雅樹
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

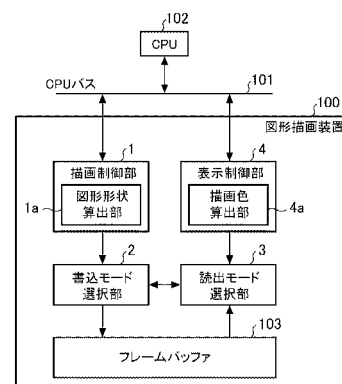
(54) 【発明の名称】 図形描画装置及び図形描画プログラム

(57) 【要約】

【課題】 資源の有効利用が可能な図形描画装置を得る。

【解決手段】 書込モード選択部2は、図形の描画モードと水平方向の描画範囲とを用いて、フレームバッファ103に対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、選択した書込モードで図形の情報を格納する。また、書込モード選択部2は、書込モードとして、描画する図形の描画色をフレームバッファ103に書き込む特定のモードを有し、現在の走査するラインにおける図形の交差回数が予め定めた閾値を上回る場合、そのラインの各画素の描画色を算出してフレームバッファ103に格納し、書込モードを特定のモードとする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

描画する図形の座標と描画色とを含む設定情報に基づき、前記図形の描画範囲を算出する描画制御部と、

前記図形の描画状態を示す描画モードと、当該図形の水平方向の描画範囲とを用いて、前記図形の情報を一時格納するフレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、当該選択した書込モードで前記図形の情報を格納する書込モード選択部と、

前記書込モードに基づいて、前記フレームバッファに格納されている情報をライン単位で読み出す読出モード選択部と、

前記読出モード選択部から出力されたデータに基づき、前記図形の表示データを生成する描画制御部とを備えたことを特徴とする図形描画装置。

【請求項 2】

書込モード選択部は、書込モードとして、描画する図形の描画色をフレームバッファに書き込む特定のモードを有し、現在の走査するラインにおける図形の交差回数が予め定めた閾値を上回る場合は、当該ラインの各画素の描画色を算出して前記フレームバッファに格納すると共に、前記書込モードを前記特定のモードとすることを特徴とする請求項 1 記載の図形描画装置。

【請求項 3】

読出モード選択部は、フレームバッファへの読出要求があった場合、当該フレームバッファから読み出した中間データか、当該中間データをフォーマット変換した描画色の表示データかを選択することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の図形描画装置。

【請求項 4】

描画する図形の情報をフレームバッファに格納すると共に、当該フレームバッファから前記図形の情報を読み出して当該図形の表示データを生成するコンピュータを、

前記図形の座標と描画色とを含む設定情報に基づき、前記図形の描画範囲を算出する描画制御部と、

前記図形の描画状態を示す描画モードと、当該図形の水平方向の描画範囲とを用いて、前記フレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、当該選択した書込モードで前記図形の情報を格納する書込モード選択部と、

前記書込モードに基づいて、前記フレームバッファに格納されている情報をライン単位で読み出す読出モード選択部と、

前記読出モード選択部から出力されたデータに基づき、前記図形の表示データを生成する描画制御部

として機能させるための図形描画プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、図形描画時にフレームバッファに格納するデータの構成を動的に変更し、使用するメモリ帯域を削減可能な図形描画装置及び図形描画プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、図形描画の際にフレームバッファに対し、色値をそのまま格納するのではなく、始点座標、終点座標、色値などの中間データを保存することでデータ容量を削減する手法が提案されている。例えば、特許文献 1 では、オブジェクト毎に異なるパラメータを使用した中間データを構成することにより、データ容量を削減する画像処理装置について開示されている。具体的には、「エッジ配列形式」という 1 走査ライン上に存在する複数のエッジ列によって画像を表現する形式を用いている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-40161号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特定の図形に対しては「エッジ配列形式」を用いることにより、元のデータよりもデータ容量が増大してしまう場合がある。しかしながら、従来の画像処理装置は、このような特定の図形に対しても、また、データ容量の削減効果が高い図形に対しても、フレームバッファに書き込むデータ形式は考慮されないため、資源の有効利用がなされていないという課題があった。

10

【0005】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、資源の有効利用が可能な図形描画装置及び図形描画プログラムを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係る図形描画装置は、描画する図形の座標と描画色とを含む設定情報に基づき、前記図形の描画範囲を算出する描画制御部と、図形の描画状態を示す描画モードと、図形の水平方向の描画範囲とを用いて、図形の情報を一時格納するフレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、選択した書込モードで図形の情報を格納する書込モード選択部と、書込モードに基づいて、フレームバッファに格納されている情報をライン単位で読み出す読出モード選択部と、読出モード選択部から出力されたデータに基づき、図形の表示データを生成する描画制御部とを備えたものである。

20

【発明の効果】

【0007】

この発明の図形描画装置は、フレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、選択した書込モードで図形の情報を格納するようにしたので、資源の有効利用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

30

【図1】この発明の実施の形態1による図形描画装置を示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による図形描画装置の書込モードの説明図である。

【図3】この発明の実施の形態1による図形描画装置の処理内容を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1による図形描画装置100を示す構成図である。

図示のように、図形描画装置100は、CPUバス101を介してCPU(Central Processing Unit)102に接続され、また、フレームバッファ103を外部に接続している。図形描画装置100は、描画制御部1、書込モード選択部2、読出モード選択部3、表示制御部4を備えている。描画制御部1は、描画する図形の座標、描画色などの設定情報を受け取った後、CPU102からの描画開始命令により動作を開始する。描画制御部1は、図形の座標を元に垂直方向の描画範囲(Y座標)と水平方向の描画範囲(X座標)を算出する図形形状算出部1aを備え、書込モード選択部2に対して、順次算出した結果を出力する。

40

【0010】

書込モード選択部2は、図形の描画状態を示す描画モード(単色塗り潰し、グラデーション塗り潰し、テクスチャ貼り付け、文字描画など)と水平方向の描画範囲(X座標)を用いてフレームバッファ103に対する書込モードを選択する。図2に、フレームバッファ

50

ァ 1 0 3 に対する書込モードの選択例を示す。

1. 単色・グラデーション塗り潰しの時は、書込モード (mode = 1) と塗り潰し範囲 (xstart、xend)、カラー勾配 (カラーの R、G、B 成分の変化量) をフレームバッファ 1 0 3 に保存する。

2. テクスチャ描画時 (回転を行わず、拡大・縮小の場合) は、書込モード (mode = 2) と塗り潰し範囲 (xstart、xend)、参照先 (UV) 座標の勾配 (変化量) をフレームバッファ 1 0 3 に保存する。

3. 文字などの小さい図形を描画するような場合は、上記 1、2 の格納手段によるデータ量削減効果が小さいため、描画モードの設定に関係なく、書込モード (mode = 3) と描画する座標 (xadr) と描画色 (color) を算出し、フレームバッファに格納する。

10

【0011】

上記 3. において、1 つの図形の中でも、形状が複雑な部分のみカラー値をフレームバッファ 1 0 3 に保存し、圧縮可能な部分は圧縮して保存するような使い方をしてもよい。

また、テクスチャを回転させて描画するような場合は、X 方向に 1 画素ずつテクスチャを参照すると、参照先のテクスチャアドレスが非連続となり、メモリアクセス効率が低下する問題がある。このため、参照先 (UV) 座標ではなく、通常通り描画色を算出してフレームバッファ 1 0 3 の該当領域に保存するような使用方法が望ましい。

上記 1. ~ 3. におけるフレームバッファ 1 0 3 への格納データは、1 つの走査線上に複数の図形が重なるような場合は、直前までの格納結果の末尾に追加する形で格納する。

20

【0012】

読出モード選択部 3 は、フレームバッファ 1 0 3 の情報をライン単位で読み出し、表示制御部 4 に出力する。読出モード選択部 3 は、表示読み出し、α ブレンド、CPU 1 0 2 からのリードアクセスなどでフレームバッファ 1 0 3 の読み出しが発生した時点で、動作を開始する。

CPU 1 0 2 から直接フレームバッファ 1 0 3 の読み出しを行うと、中間データが読み出されることになるが、表示画面のキャプチャを行いたいような場合も想定される。このため、読出モード選択部 3 は、フレームバッファ 1 0 3 に格納された中間データを直接読み出すか、このような中間データをフォーマット変換して描画色に変換するかの選択機能を有し、CPU 1 0 2 に対して図形描画装置 1 0 0 が適切なデータを返すことが可能である。

30

【0013】

表示制御部 4 は、読出モード選択部 3 から出力されるデータを用いて、図形の内部に含まれる画素のカラー値、α 値 (透明度) などを算出する描画色算出部 4 a を備える。描画色算出部 4 a は、例えば、グラデーション塗り潰しの場合 (図 2 : mode = 1) は、描画範囲の開始点のカラーに対して勾配を順次加算することで任意の位置のカラー値を算出する。テクスチャ描画時 (回転を行わず、拡大・縮小の場合) は、描画範囲の開始点の参照先 (UV) 座標に対して勾配を順次加算することで参照先のテクスチャ座標を順次算出し、対応する描画色データを読み出す。

【0014】

40

図 1 ではフレームバッファ 1 0 3 は、図形描画装置 1 0 0 の外部に置いているが、図形描画装置 1 0 0 に一部を内蔵するようにしてもよい。このような場合でも、フレームバッファ 1 0 3 の 1 画面分に対し、色値をそのまま格納するのではなく、図形の複雑度に応じてフレームバッファ 1 0 3 に格納するデータの構成を動的に変更するように構成しているので、フレームバッファ 1 0 3 の容量を従来よりも大幅に削減することが可能である。

【0015】

図 1 の例では、図形描画装置 1 0 0 の構成要素である描画制御部 1、図形形状算出部 1 a、書込モード選択部 2、読出モード選択部 3、表示制御部 4、描画色算出部 4 a のそれぞれが専用のハードウェア (例えば、MPU (Micro Processing Unit)) を実装している半導体集積回路基板) で構成されているものを想定しているが、図

50

形描画装置 100 がコンピュータで構成される場合（コンピュータには、例えば、パソコンのほかに、後述する描画プログラムを実行することが可能な携帯電話、携帯情報端末やカーナビゲーション装置なども含まれる）、描画制御部 1、図形形状算出部 1a、書込モード選択部 2、読出モード選択部 3、表示制御部 4、描画色算出部 4a の処理内容を記述している描画プログラムを当該コンピュータの図示しないメモリに格納し、コンピュータの CPU がメモリに格納されている描画プログラムを実行するようにしてもよい。

【0016】

次に、実施の形態 1 の動作について説明する。

図 3 はこの発明の実施の形態 1 による図形描画装置の処理内容を示すフローチャートである。

10

図形描画装置 100 は、当該図形描画装置 100 を搭載しているシステムの CPU 102 から描画処理開始命令を受けることにより、動作を開始する。

描画制御部 1 は、図形形状算出部 1a において、図形の座標を元に描画する図形の垂直方向の描画範囲（Y 座標）を算出する（ステップ S T 1）。次いで、描画制御部 1 は、ステップ S T 1 で算出した図形内の最小 Y 座標を起点として、Y 座標値 1 ずつインクリメントしながら、Y 座標の最大値まで走査を繰り返す。また、走査線の Y 座標が変化する度に、ステップ S T 1 で算出した図形の Y 座標最大値よりも値が大きいと否かの比較を行う（ステップ S T 2）。

【0017】

ステップ S T 2 の比較結果が N O（走査線の Y 座標 < 図形の Y 座標最大値）である場合、図形形状算出部 1a は、現在の走査線 Y 座標における水平方向の描画範囲を算出し、図形の描画モードとともに書込モード選択部 2 に対して出力する（ステップ S T 3）。この際、処理の高速化のため、複数の走査線における描画範囲をまとめて出力するようにしてもよいが、ここでは、便宜上 1 ライン分ずつ出力するものとして以下の説明を行う。

20

次に、書込モード選択部 2 は、図形の描画モード（単色塗り潰し、グラデーション塗り潰し、テクスチャ貼り付け、文字描画など）と水平方向の描画範囲（X 座標）とを用いてフレームバッファ 103 に対する書込モードを選択し（ステップ S T 4）、ライン単位でフレームバッファ 103 への書込モードと格納データを配置する。

【0018】

書込モードの選択は、図 2 に示した方法が 1 例であるが、1 つの走査線上に複数の図形が重なるほど、フレームバッファに格納するデータの圧縮効率が低下する問題がある。対策として、現在の走査線における図形の交差回数を監視し、予め CPU 102 から設定しておいた閾値と比較する（ステップ S T 5）。ステップ S T 5 において、閾値を超えた場合には、読出モード選択部 3 を介して、現時点での描画用フレームバッファ 103 の 1 ライン分のデータを読み出し（ステップ S T 6）、最終的な描画色を算出してフレームバッファデータの再構築を行う（ステップ S T 7）。すなわち、1 ライン分の各画素の描画色を算出した後、フレームバッファ 103 に書き戻す（元のデータに対して上書きする）。また、この時フレームバッファ 103 の書込モードを、描画色を格納するモード（図 2：mode = 3）に更新する。これにより、どのような図形であっても、フレームバッファ 103 として確保する領域（容量）が元のデータより大きくなることはない。

30

40

【0019】

閾値を超えていない場合には、直前までの格納結果の末尾に追加する形でフレームバッファ 103 に格納する（ステップ S T 8）。ステップ S T 7、S T 8 のいずれの場合も、Y 座標をインクリメントして次の走査線に対して、ステップ S T 2 以降同様の処理を繰り返す（ステップ S T 9）。

【0020】

ステップ S T 2 において、比較結果が Y E S（走査線の Y 座標 > 図形の Y 座標最大値）である場合、描画する図形が 1 画面中の最終図形であるか否かを判定し（ステップ S T 10）、判定結果が N O である場合、ステップ S T 1 に戻り、次の図形に対して同様の処理を繰り返す。ステップ S T 10 において、判定結果が Y E S である場合、描画用と表示用

50

のフレームバッファ103を切り替える（ステップST11）。

【0021】

表示制御部4の描画色算出部4aは、読出モード選択部3から出力されるデータを用いて、図形の内部に含まれる画素のカラー値、 α 値（透明度）などを算出する。さらに、描画色算出部4aは、1ラインずつ図形の描画モードに従ってフレームバッファ103を展開し、最終的な描画色を算出する。

【0022】

以上説明したように、実施の形態1の図形描画装置によれば、描画する図形の座標と描画色とを含む設定情報に基づき、前記図形の描画範囲を算出する描画制御部と、図形の描画状態を示す描画モードと、図形の水平方向の描画範囲とを用いて、図形の情報を一時格納するフレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、選択した書込モードで図形の情報を格納する書込モード選択部と、書込モードに基づいて、フレームバッファに格納されている情報をライン単位で読み出す読出モード選択部と、読出モード選択部から出力されたデータに基づき、図形の表示データを生成する描画制御部とを備えたので、フレームバッファの容量といった資源の有効利用を図ることができる。

【0023】

また、実施の形態1の図形描画装置によれば、書込モード選択部は、書込モードとして、描画する図形の描画色をフレームバッファに書き込む特定のモードを有し、現在の走査するラインにおける図形の交差回数が予め定めた閾値を上回る場合は、ラインの各画素の描画色を算出してフレームバッファに格納すると共に、書込モードを特定のモードとするようにしたので、1つの走査ライン上に複数の図形が重なったような場合でも、元のデータよりデータ容量が増大するといったことがなく、フレームバッファを有効活用することができる。

【0024】

また、実施の形態1の図形描画装置によれば、読出モード選択部は、フレームバッファへの読出要求があった場合、フレームバッファから読み出した中間データか、中間データをフォーマット変換した描画色の表示データかを選択するようにしたので、例えばCPUからデータ読出要求として中間データの読出や描画色の読出があった場合でも、CPUに対して適切なデータを返すことができる。

【0025】

また、実施の形態1の図形描画プログラムによれば、描画する図形の情報をフレームバッファに格納すると共に、フレームバッファから図形の情報を読み出して図形の表示データを生成するコンピュータを、図形の座標と描画色とを含む設定情報に基づき、図形の描画範囲を算出する描画制御部と、図形の描画状態を示す描画モードと、図形の水平方向の描画範囲とを用いて、フレームバッファに対する複数の書込モードのうちのいずれかを選択し、選択した書込モードで図形の情報を格納する書込モード選択部と、書込モードに基づいて、フレームバッファに格納されている情報をライン単位で読み出す読出モード選択部と、読出モード選択部から出力されたデータに基づき、図形の表示データを生成する描画制御部として機能させるようにしたので、資源の有効利用を図ることのできる図形描画装置をコンピュータ上に実現することができる。

【0026】

なお、本願発明はその発明の範囲内において、実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。

【符号の説明】

【0027】

1 描画制御部、1a 図形形状算出部、2 書込モード選択部、3 読出モード選択部、4 表示制御部、4a 描画色算出部、100 図形描画装置、101 CPUバス、102 CPU、103 フレームバッファ。

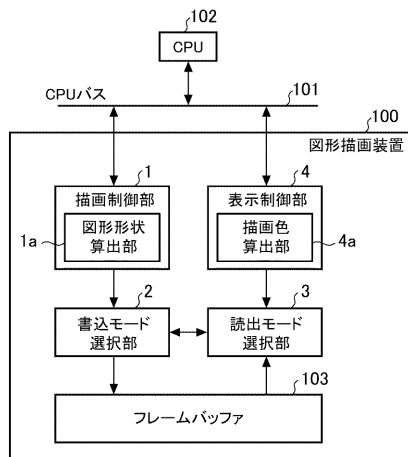
10

20

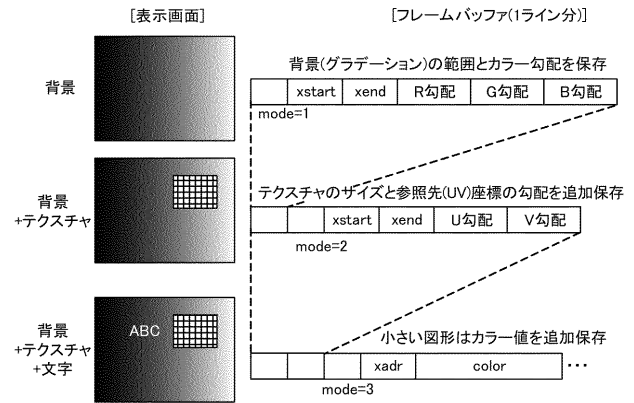
30

40

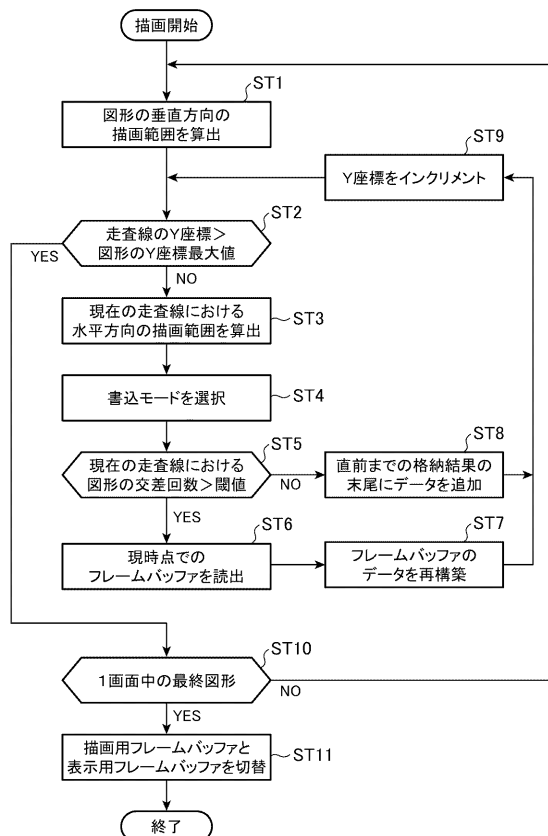
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 6 F	3/153	(2006.01)	G 0 9 G 5/36 5 3 0 F	
			G 0 6 F 3/153 3 3 6 B	

(72)発明者 加藤 義幸
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 鳥居 晃
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B069 AA01 BC02 DD19 HA13 LA18
5B080 AA13 CA01 FA02 FA03 FA05 FA17 GA22 GA25
5C082 BA02 BA12 BA34 BA35 BB22 CA81 CB01 DA64 DA65 DA86
MM02 MM07