

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 3 区分

【発行日】平成 18 年 7 月 13 日 (2006.7.13)

【公表番号】特表 2005-525645 (P2005-525645A)

【公表日】平成 17 年 8 月 25 日 (2005.8.25)

【年通号数】公開・登録公報 2005-033

【出願番号】特願 2004-504186 (P2004-504186)

【国際特許分類】

G 0 6 T 17/30 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 17/30

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 5 月 8 日 (2006.5.8)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オブジェクトを高次サーフェスとしてモデリングするためのパラメトリックモデリングユニットと表示用にポリゴンにモデリングされたオブジェクトをレンダリングするためのポリゴンベースレンダリングシステムとを備えた 3 次元グラフィックシステムで使用するためのインターフェースであって、

a) 少なくとも 1 つの高次サーフェスパッチを表すデータを受け取るための入力装置と

、

b) 前記データを処理して第 1 のレベルの細分割で前記パッチを表すリーフパッチデータを形成するため、及び前記データをさらに処理して第 2 のレベルの細分割で前記パッチを表すサブリーフパッチデータを形成するための、前記入力装置に結合された細分割ユニットと、

c) 前記リーフパッチを記述するテセレーションポリゴンの頂点を表す第 1 の複数の値を前記リーフパッチデータから求めるため、及び前記サブパッチを記述するテセレーションポリゴンの頂点を表す第 2 の複数の値を前記サブリーフパッチデータから求めるための、前記細分割ユニットに結合された変換器と、

d) 前記第 1 及び第 2 の複数の値を結合して前記第 1 の細分割レベルで前記ポリゴンの頂点を定義するリーフポリゴンデータを形成するための前記変換器に結合された結合器と

、

e) 前記リーフポリゴンデータを出力するための、前記結合器に結合された出力装置と

、

を備えることを特徴とするインターフェース。

【請求項 2】

前記結合器は前記第 1 及び第 2 の複数の値を重み付け平均を行うための重み付けプロセッサであることを特徴とする請求項 1 に記載のインターフェース。

【請求項 3】

前記細分割ユニットによる前記データの処理を制御するため、並びに前記第 1 及び第 2 の複数の値の重み付け平均値において重み付けプロセッサによって使用するための小数値 w を生成するために、前記細分割ユニット及び前記重み付けプロセッサに結合された制御ユニットをさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のインターフェース。

【請求項 4】

3次元グラフィックシステムにおいてパラメトリックモデリングユニットとポリゴンベースのレンダリングシステムとの間でインターフェースをとる方法であって、

- a) 少なくとも1つの高次サーフェスパッチを表すデータを受け取り、
 - b) 前記データを処理して第1のレベルの細分割で前記パッチを表すリーフパッチデータを形成し、
 - c) 前記リーフパッチを記述する複数のテセレーションポリゴンの頂点を表す第1の複数の値を前記リーフパッチデータから求め、
 - d) 前記データをさらに処理して第2のレベルの細分割で前記パッチを表すサブリーフパッチデータを形成し、
 - e) 前記サブリーフパッチを記述する前記複数のテセレーションポリゴンの頂点を表す第2の複数の値を前記サブリーフパッチデータから求め、
 - f) 前記第1及び第2の複数の値を組み合わせる前記第1のレベルの細分割で前記ポリゴンの頂点を定義するリーフポリゴンデータを形成し、
 - g) 前記リーフポリゴンデータを出力する、
- 各段階を含む方法。

【請求項 5】

前記データを処理する段階(d)は、前記リーフパッチデータの単一レベルの細分割を必要とすることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記第1及び第2の複数の値を組み合わせる段階(f)は、重み付け平均であることを特徴とする請求項4又は5に記載の方法。

【請求項 7】

前記細分割ユニットによる前記データ処理を制御する段階と、前記重み付け平均で使用するための小数值wを生成する段階とをさらに含む請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

パラメトリックモデリングユニットとポリゴンベースのレンダリングシステムとを備える3次元グラフィックシステム用のインターフェースであって、

- a) 少なくとも1つの高次サーフェスパッチを表すデータと、前記パッチのために必要とされる第1のレベルの細分割を表すパッチ細分割データと、前記パッチの少なくとも1つのエッジのために必要とされる第2のレベルの細分割を表すエッジ細分割データとを受け取るための入力装置と、
 - b) 前記データを処理して前記第1のレベルの細分割で前記パッチを表すリーフパッチデータを形成するため、及び前記データをさらに処理して前記第2のレベルの細分割で前記パッチを表す扇状パッチデータを形成するために前記入力装置に結合された細分割ユニットと、
 - c) 前記リーフパッチを記述するテセレーションポリゴンの頂点を表す第1の複数の値を前記リーフパッチデータから決定し、及び前記リーフパッチをさらに記述する前記第1の複数の値によって表されたポリゴンに対して追加のテセレーションポリゴンの頂点を表す扇状パッチの値を前記扇状パッチデータから決定するために前記細分割ユニットに結合された変換器と、
 - d) 前記第1の複数の値と前記扇状パッチの値とを結合して前記第1の細分割レベルでテセレーションポリゴンの不規則なパターンの頂点を定義する不規則なリーフポリゴンデータを形成する前記変換器に結合された結合器と、
 - e) 前記不規則なリーフポリゴンデータを出力するための前記結合器に結合された出力装置と、
- を備えることを特徴とするインターフェース。

【請求項 9】

前記細分割ユニットによって前記データの処理を制御して前記パッチを第1の方向に前記第1の方向の必要とされるレベルまで細分割し、続いて前記パッチを第2の方向に前記

第 2 の方向の必要とされるレベルまで細分割する、前記細分割ユニットに結合された制御ユニットをさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載のインターフェース。

【請求項 10】

3 次元グラフィックシステムにおいてパラメトリックモデリングユニットとポリゴンベースのレンダリングシステムとの間でインターフェースをとる方法であって、

a) 少なくとも 1 つの高次サーフェスパッチを表すデータと、前記パッチに必要とされる第 1 のレベルの細分割を表すパッチ細分割データと、前記パッチの少なくとも 1 つのエッジに必要とされる第 2 のレベルの細分割を表すエッジ細分割データとを受け取り、

b) 第 1 のレベルの細分割で前記パッチを表すリーフパッチデータを形成するよう前記データを処理し、

c) 前記リーフパッチを記述するテセレーションポリゴンの頂点を表す第 1 の複数の値を前記リーフパッチデータから求め、

d) 前記第 2 のレベルの細分割で前記パッチを表す扇状パッチデータを形成するよう前記データをさらに処理し、

e) 前記第 1 の複数の値によって表されたポリゴンに対して、前記リーフパッチをさらに記述する追加のテセレーションポリゴンの頂点を表す扇状パッチの値を前記扇状パッチデータから求め、

f) 前記第 1 の複数の値と前記扇状パッチの値を組み合わせ、テセレーションポリゴンの不規則なパターンの頂点を前記第 1 の細分割レベルで定義する不規則なリーフポリゴンデータを形成し、

g) 前記不規則なリーフポリゴンデータを出力する、
各段階を含む方法。

【請求項 11】

前記細分割ユニットによって前記データの処理を制御して前記パッチを第 1 の方向に前記第 1 の方向の必要とされるレベルまで細分割し、続いて前記パッチを第 2 の方向に前記第 2 の方向の必要とされるレベルまで細分割する段階をさらに含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

パラメトリックモデリングユニットとポリゴンベースのレンダリングシステムとを備えた 3 次元グラフィックシステム用のインターフェースであって、

a) 少なくとも 1 つの高次サーフェスパッチを表すデータを受け取るための入力装置と、

b) 前記データを再配置するための前記入力装置に結合された入力マルチプレクサと、

c) 前記データを処理して第 1 の細分割方向の細分割レベルで前記パッチの一部分を表す暫定的なデータを形成するための、前記入力マルチプレクサに結合された細分割ユニットと、

d) 前記暫定的なデータを配列して前記細分割レベルで前記必要とされる方向に前記パッチの必要とされる部分を表すリーフパッチデータを形成するために、前記細分割ユニットに結合された出力マルチプレクサと、

e) 前記データの再配置と前記暫定的なデータの配置を制御して前記必要とされる方向に前記パッチの必要とされる部分の生成を可能にするために、前記入力マルチプレクサ及び前記出力マルチプレクサに結合された制御ユニットと、

f) 前記必要とされる方向に前記細分割レベルで前記パッチの必要とされる部分を記述するテセレーションポリゴンの頂点を表すリーフポリゴンデータを求めるための、前記出力マルチプレクサに結合されたポリゴニゼーションプロセッサと、

g) 前記リーフポリゴンデータを出力するために前記ポリゴニゼーションプロセッサに結合された出力装置と、
を備えることを特徴とするインターフェース。

【請求項 13】

前記細分割ユニットは、前記入力及び出力マルチプレクサ並びに前記制御ユニットに並

列に結合された4つの下位計算ユニットを備え、各下位計算ユニットが1/4のデータを処理して暫定的なデータの1/4を形成し、前記制御ユニットは、各下位計算ユニットが処理するための1/4のデータを前記データから選択することを特徴とする請求項12に記載のインターフェース。

【請求項14】

各細分割ユニットが、

a) 4つの値 A^{n-1} 、 B^{n-1} 、 C^{n-1} 、及び D^{n-1} を含むデータを受け取るための入力マルチプレクサに結合され且つ第2及び第4の計算段階に結合された、加算： $P = A^{n-1} + B^{n-1}$ 、 $Q = B^{n-1} + C^{n-1}$ 、 $R = C^{n-1} + D^{n-1}$ を並列に実行するため、並びに前記第4の計算段階にPを出力し且つ前記第2の計算段階にP、Q、及びRを出力するための3つの加算器を備える第1の計算段階と、

b) 前記第1及び第4の計算段階に結合され並びに第3の計算段階に結合された、加算： $S = P + Q$ 、 $T = Q + R$ を並列に実行するため、並びに前記第4の計算段階にSを出力し且つ前記第3の計算段階にSとTとを出力するための2つの加算器を備える第2の計算段階と、

c) 前記第2及び第4の計算段階に結合された、加算： $U = S + T$ を実行するため、並びに前記第4の計算段階にUを出力するための1つの加算器を備える第3の計算段階と、

d) 除算： $V = P / 2$ 、 $W = S / 4$ 、 $X = U / 8$ を並列に実行するため、並びに出力装置にV、W、及びXを出力するための3つの除算器を備える第4の計算段階と、

e) 前記第1及び第4の計算段階並びに前記細分割ユニットの出力マルチプレクサに結合された、1/4の暫定的データ： $A^n = A^{n-1}$ 、 $B^n = V$ 、 $C^n = W$ 、及び $D^n = X$ を出力するための出力装置と、

を備えることを特徴とする請求項13に記載のインターフェース。

【請求項15】

ルートパッチを表示するデータと処理されたデータとを格納するための、前記入力マルチプレクサ及び前記出力マルチプレクサに結合された再帰バッファをさらに備えることを特徴とする請求項12から請求項14のいずれか1項に記載のインターフェース。

【請求項16】

3次元グラフィックシステムにおいてパラメトリックモデリングユニットとポリゴンベースのレンダリングシステムとの間でインターフェースをとる方法であって、

a) 少なくとも1つの高次サーフェスパッチを表すデータを受け取り、

b) 前記データを再配置し、

c) 前記再配置されたデータを処理して前記パッチの一部分を第1の細分割方向に細分割レベルで表す暫定的なデータを形成し、

d) 前記の暫定的なデータを配置して前記パッチの必要とされる部分を前記細分割レベルで前記必要とされる方向に表すリーフパッチデータを形成し、

e) 前記データを再配置する段階と前記暫定的なデータを配置する段階を制御して、前記パッチの必要とされる部分を前記必要とされる方向に生成し、

f) 前記必要とされる方向に前記必要とされる細分割レベルで前記パッチの必要とされる部分を記述するテセレーションポリゴンの頂点を表すリーフポリゴンデータを求め、

g) 前記リーフポリゴンデータを出力する、

各段階を含む方法。

【請求項17】

前記データを1/4に分割し、該1/4の4つのデータを並列に処理し、1/4の暫定的なデータを組み立てる段階をさらに含む請求項16に記載の方法。

【請求項18】

各細分割ユニットの前記処理が、

a) 4つの値： A^{n-1} 、 B^{n-1} 、 C^{n-1} 、及び D^{n-1} を含むデータを受け取り、加算： $P = A^{n-1} + B^{n-1}$ 、 $Q = B^{n-1} + C^{n-1}$ 、 $R = C^{n-1} + D^{n-1}$ を並列に実行し、

b) 加算： $S = P + Q$ 、 $T = Q + R$ を並列に実行し、

c) 加算: $U = S + T$ を実行し、

d) 除算: $V = P / 2$ 、 $W = S / 4$ 、 $X = U / 8$ を並列に実行し、

e) 前記 1 / 4 の暫定的なデータ: $A^n = A^{n-1}$ 、 $B^n = V$ 、 $C^n = W$ 、及び $D^n = X$ を出力する、

各段階を含む請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

ルートパッチを表すデータと処理時間を短縮するための処理されたデータとを格納する段階をさらに含む請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

システムによってシェーディングされることになるオブジェクトのモデリングに使用されるサーフェスパッチの頂点に対するサーフェス法線ベクトルを求めるための装置を備える 3 次元グラフィックシステムであって、

各々がコーナー頂点を有する複数のサブパッチを生成するために前記パッチを細分割する手段と、

頂点に対するサーフェス法線を導出するために必要とされる制御ポイントの位置を導出する手段と、

前記制御ポイントの位置から頂点における複数の候補正接ベクトルを導出する手段と、

前記候補正接ベクトルからサーフェス法線を導出する手段と、

を含む装置を備えるシステム。

【請求項 21】

3 次元グラフィックシステムにおいてシェーディングされることになるオブジェクトのモデリングに使用されるサーフェスパッチの頂点に対してサーフェス法線ベクトルを求める方法であって、

各々がコーナー頂点を有する複数のサブパッチを生成するために前記パッチを細分割し

、

頂点に対するサーフェス法線を求めるために必要とされる制御ポイントの位置を導出し

、

前記制御ポイントデータから頂点における複数の候補正接ベクトルを導出し、

前記候補正接ベクトルからサーフェス法線を導出する、

各段階を含む方法。

【請求項 22】

前記制御ポイントの位置を導出する段階が、

選択されたコーナーに隣接する前記パッチの 1 つのエッジに沿って制御ポイントの第 1 のサブセットを導出し、

前記選択されたコーナーに隣接する前記パッチの別のエッジに沿って制御ポイントの第 2 のサブセットを導出し、

選択されたパラメータ次元のセットの各々において前記パッチのコーナーから制御ポイントオフセットから成る制御ポイントの第 3 のサブセットを導出する、

段階を含み、

複数の候補正接ベクトルを導出する前記段階は、制御ポイントのそれぞれの各サブセットと前記コーナーポイントとから第 1、第 2、及び第 3 の候補正接ベクトルを導出する段階と、前記選択されたコーナーでサーフェス法線を導出するために前記 3 つの候補正接ベクトルの内の 2 つを選択する段階を含むことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

3 次元グラフィックシステムでシェーディングされることになるオブジェクトのモデリングで使用されるサーフェスパッチの頂点に対するサーフェス法線ベクトルを求める方法であって、

4 つのコーナーの頂点に対してサーフェス法線を導出し、

第 1 のサブパッチの制御ポイントの第 1 のサブセットを導出するために前記パッチを第 1 のパラメータ次元に部分的に細分割し、

第 2 のサブパッチの制御ポイントの第 2 のサブセットを導出するために第 2 のパラメータの次元に部分的に細分割し、

前記制御ポイントの第 1 及び第 2 のサブセットから制御ポイントの第 3 のサブセットを導出するために第 3 の部分的な細分割を実行し、

前記制御ポイントの第 1 のサブセットを使用して 2 つの中間ポイントの頂点に対するサーフェス法線を導出し、

前記制御ポイントの第 2 のサブセットから残りの 2 つの中間ポイントの頂点に対するサーフェス法線を導出し、

前記制御ポイントの第 3 のサブセットから前記パッチの中心の頂点に対するサーフェス法線を導出する、

段階を含む方法。

【請求項 24】

コーナーの制御ポイントにおける候補正接ベクトルが、

制御ポイントの所定のサブセットから任意の所与の順番で制御ポイントを選択する段階と、

選択された制御ポイントの成分と前記コーナーの制御ポイントの重み付け成分とを乗算することによって第 1 の重み付けされたベクトルを導出する段階と、

前記コーナーの制御ポイントの成分と選択された制御ポイントの重み付けベクトルとを乗算することによって第 2 の重み付けされたベクトルを導出する段階と、

前記第 1 と第 2 の重み付けされたベクトル間の差分ベクトルを導出する段階と、

前記差分ベクトルが 0 の場合には該差分ベクトルを前記候補正接ベクトルとして使用し、0 でない場合には前記サブセットの次の制御ポイントに進む段階と、

を繰り返すことによって導出されることを特徴とする請求項 21, 22 に記載の方法。