

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4354907号
(P4354907)

(45) 発行日 平成21年10月28日(2009.10.28)

(24) 登録日 平成21年8月7日(2009.8.7)

| | | | | | |
|-------------------|------------------|------------|--|------|---|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| G06T 15/70 | (2006.01) | G06T 15/70 | | | B |
| G06T 3/00 | (2006.01) | G06T 3/00 | | 300 | |
| G06T 15/00 | (2006.01) | G06T 15/00 | | 100A | |

請求項の数 25 (全 21 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2004-508100 (P2004-508100) | (73) 特許権者 | 390028587 |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年5月8日(2003.5.8) | | ブリティッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー |
| (65) 公表番号 | 特表2005-527053 (P2005-527053A) | | BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY |
| (43) 公表日 | 平成17年9月8日(2005.9.8) | | イギリス国, イーシー1エー・7エー ジェイ, ロンドン, ニューゲート・ストリート 81 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/GB2003/001961 | (74) 代理人 | 100058479 |
| (87) 国際公開番号 | W02003/100728 | | 弁理士 鈴江 武彦 |
| (87) 国際公開日 | 平成15年12月4日(2003.12.4) | (74) 代理人 | 100091351 |
| 審査請求日 | 平成18年1月24日(2006.1.24) | | 弁理士 河野 哲 |
| (31) 優先権主張番号 | 02253679.1 | (74) 代理人 | 100088683 |
| (32) 優先日 | 平成14年5月24日(2002.5.24) | | 弁理士 中村 誠 |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) 第1の画像位置及び第1の画像の向きからの第1の二次元画像を三次元の幾何学的形状の少なくとも1つの表面へ投影手段により投影して、前記三次元の幾何学的形状の前記少なくとも1つの表面を、前記第1の画像の投影によりテクスチャリングするステップと、

b) 移動手段により第1の画像位置に対して三次元の幾何学的形状を相対的に移動するステップと、

c) 三次元の幾何学的形状のテクスチャリングされた表面を第1の画像位置に投影手段により投影し、第1の画像位置で、及び前記第1の二次元画像と同じ向きで第2の二次元画像を取得するステップと、

を含み、

二次元の第1の画像位置に対して三次元の幾何学的形状の表面を相対的に移動することにより、前記第1の画像に対する前記第2の画像のアスペクト比変化を生成する、プロセッサを用いて処理する画像処理方法。

【請求項2】

前記第1の画像が第1の画像のシーケンスの一部を形成し、前記方法が、前記シーケンスの中の第1の画像ごとにステップa)、b)及びc)を繰り返して、対応する第2の画像のシーケンスを取得するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

第 1 の画像と第 2 の画像のそれぞれのシーケンスが話をしている顔の動画化されたシーケンスをそれぞれ形成する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の画像の第 2 のシーケンスをユーザに表示するステップと、前記表示と共時的に、スピーチである場合がある録音されたあるいは合成された音を再生するステップとをさらに含む、請求項 2 または請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

移動するステップが、再生された音の中のエネルギーに応じて形状及び/または画像位置を移動するステップをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

移動するステップが、形状及び/または画像位置を無作為に移動するステップをさらに含む、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

移動するステップが、前記三次元形状をその 1 つ以上の軸の回りで回転させるステップをさらに含む、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記回転は、前記軸の 1 つ以上の回りでどちらかの方向で 10 度以下である、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記回転は、前記軸の回りでどちらかの方向で 1 度以下である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

形状が、球、円柱、楕円体、卵形、または二重筒から構成されるグループの 1 つである、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記第 1 の画像は、仮想空間内の第 1 の位置に位置する複数のピクセルを含む画像であり、前記形状が画像プロセッサによりモデリングされる、前記仮想空間内に位置する形状の 3D 仮想モデルを表現するデータである、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

コンピュータシステムによって実行されるときに、コンピュータシステムに請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させる、コンピュータプログラム。

【請求項 13】

請求項 12 に記載のコンピュータプログラムを記憶する、コンピュータ読み取り可能記憶媒体。

【請求項 14】

処理される第 1 の画像を受信する画像受信手段と、
画像処理手段と、
第 2 の処理された画像を出力する画像出力手段と、
を含む、画像処理システムであって、
前記画像処理手段が、三次元形状をモデリングするように構成された形状モデリング手段であって、さらに

a) 第 1 の画像位置及び第 1 の画像の向きからの第 1 の二次元画像を三次元の幾何学的形状の少なくとも 1 つの表面へ投影して、前記三次元の幾何学的形状の前記少なくとも 1 つの表面を、前記第 1 の画像の投影でテクスチャリングし、

b) 三次元の幾何学的形状を第 1 の画像位置に対して相対的に移動し、

c) 三次元の幾何学的形状のテクスチャリングされた表面を第 1 の画像位置に投影し、前記第 1 の画像位置で、及び前記第 1 の二次元画像と同じ向きで第 2 の二次元画像を取得する、ように構成された手段をさらに含む、

二次元の第 1 の画像位置に対して三次元の幾何学的形状の表面を相対的に移動すること

10

20

30

40

50

により、前記第 1 の画像に対する前記第 2 の画像のアスペクト比変化を生成する、ことを特徴とする、

画像処理システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 の画像は第 1 の画像のシーケンスの一部を形成し、該システムが前記画像受信手段において前記シーケンスの中のそれぞれの第 1 の画像を受信するようにさらに構成され、前記画像処理手段が前記シーケンスの中の第 1 の画像のそれぞれにステップ a)、b) 及び c) を繰り返して、対応する第 2 の画像のシーケンスを取得するように構成された、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

第 1 の画像と第 2 の画像のそれぞれのシーケンスが話をしている顔の動画化されたシーケンスをそれぞれ形成する、請求項 1 5 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記第 2 の画像の第 2 のシーケンスをユーザに表示する表示手段と、前記表示と共時的に、スピーチであってもよい録音されたまたは合成された音を再生する音再生手段とをさらに含む、請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

画像処理手段が、再生された音の中のエネルギーに依存して形状及び/または画像位置を移動するようにさらに構成された、請求項 1 7 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

画像処理手段が形状及び/または画像位置を無作為に移動するようにさらに構成された、請求項 1 4 乃至請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 0】

画像処理手段が、前記三次元形状をその 1 つ以上の軸の回りで回転させることにより形状を移動するようにさらに構成された、請求項 1 4 乃至請求項 1 9 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記回転は、前記軸の 1 つ以上の回りでどちらかの方向で 10 度以下である、請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記回転は、前記軸の回りでどちらかの方向で 1 度以下である、請求項 2 1 に記載のシステム。

【請求項 2 3】

形状が、球、円柱、楕円体、卵形、または二重筒から構成されるグループの内の 1 つである、請求項 1 4 乃至請求項 2 2 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記第 1 の画像は仮想空間内の前記第 1 の位置に位置する複数のピクセルを含み、前記形状は前記形状モデリング手段によりモデリングされる、前記仮想空間内に位置する形状の 3 D 仮想モデルを表すデータである、請求項 1 4 乃至請求項 2 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 2 5】

幾何学的形状は同じ位置に保たれ、テクスチャリングされた表面の投影がなされた画像位置は、幾何学的形状の回りで移動する、請求項 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理方法とシステム、コンピュータに該方法を実行させるように構成されたコンピュータプログラム、および前記コンピュータプログラムを記憶するコンピュータ読取可能記憶媒体に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

合成された、または録音されたスピーチメッセージの送達を送信者の動画化した画像を使用することにより、あるいは少なくとも送信者の作成されたアバター (a v a t a r) の頭部を表示することにより向上できることは既知であるが、どちらのケースにおいても唇だけが再生されるスピーチと共時的に動く。送信者の画像が使用されるとき、唇の動きの印象は、それぞれが1つ以上の音素と関連付けられた唇の形状を表す数多くの識別可能な形状の1つでその唇を備える人間の(例えばメッセージ送信者の)顔の画像である「口形素 (v i s e m e) 」として知られているものを表示することによって作り出される。もちろん音素は当技術分野で周知であり、ある言語の中で使用される個々の別々の音である。英語には約44の音素があると推定されているが、おそらく20ほどの口形素しかない。従って、複数の音素の1つを再生するときと同じ口形素を表示することがありうる。

10

【 0 0 0 3 】

動作中、スピーチシンセサイザなどのスピーチ再生装置は音素のシーケンスに対応する音響波形を出力し、同時に表示手段がユーザに対して特定時に再生された特定の音素と関連付けられた口形素を表示する。従って、ユーザは、唇が再生されるスピーチと共時的に動くように見える送信者の画像の錯視 (i l l u s i o n) を得る。ここでは口形素は送信者の二次元の画像であることに留意すべきである。

【 0 0 0 4 】

前述されたように従来技術において知られている代替方法は、全身のアバター、または送信者に似るように形作られ、テクスチャリングされた (t e x t u r e d) 送信者の頭部の少なくとも三次元パッチャルモデルのどちらかを作ることである。そのとき頭部モデルの唇は再生されるスピーチと共時的に動作するよう制御することが可能で、その結果モデルの唇は特定のときに再生される特定の音素のための適切な形状を推定する。しかしながら、このようなシステムは、難しい画像処理または侵襲 (i n v a s i v e) 検出により作り直されるパッチャルワイヤフレームを使用する複雑な頭部モデリングを含み、静止画像が指定されたモデルに正確に適合されるプロセスを必要とする。従って、例えば英国有限会社番号第03560745号の A v a t a r - M e 社によって提供されているブースなどの専門アバター作成ブースにおいて、モデルが作成される人物の侵襲検出または走査を経験せずに頭部モデルを再現することは、依然として困難である。さらにいったん3Dモデルが得られると、ユーザに話しかけるモデルの錯視を達成するために必要となる計算は高く、現在のところ携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント等の移動装置での実現には適していない。

20

30

【 0 0 0 5 】

再生されるスピーチと共時的に二次元口形素のシーケンスを表示する方法である前述した方法の第1の方法は、前述した方法の第2の方法と同じ計算強度問題を被らないが、表示される画像が、それらが停滞しており、自動的であり、生きているように見えないという点で視聴者にとってほとんどロボット的に見えるという問題を抱えている。これは、視聴者に明らかな唯一の動きが、再生されている現在の音素に対応した適切な口形素形状を作成するための唇の動きであるためである。しかしながら、このような動きは話をしている人間の自然な動きには一致していない。大部分の人間が話をしているのと同時に非常に小さな頭の動きもしている (I S B N 1 9 0 2 9 5 6 2 5 6 、 A I S B 2 0 0 2 、 社会的な相互作用のための表現特徴の動画化 (A n i m a t i n g E x p r e s s i v e C h a r a c t e r s f o r S o c i a l I n t e r a c t i o n s) に関するシンポジウムの議事録、M G i l l i e s 、 N D o d g e s o n 及び D B a l l i n の「自律性二次凝視 (A u t o n o m o u s s e c o n d a r y g a z e b e h a v i o u r) 」を参照する) ことが観察されているが、このような頭部の動きを人工的に再現することは困難であるからである。観察される人間の行動に従ってモデルをわずかに動かすための前述した方法の第2の方法(つまり、3Dアバターモデルの方法)を修正することは可能であるが、もちろんこのような動きはすでに説明したのと同じ高い計算強度という問題をもたらす。従って、この問題を回避するためには、観察される動作を再現

40

50

するために前述した方法の第1の方法（つまり、二次元口形索方法）を修正できると有利である。

【発明の開示】

【0006】

本発明は、次々と表示されるときに、話している間に観察される人間の頭部の小さな動きを再生する処理された画像を生成するために、二次元口形索画像(viseme images)を処理できる画像処理方法とシステムを提供することにより前記問題に対処する。画像処理は、好ましくは仮想空間内に提供される3D仮想形状である3D形状の表面上に処理される頭部画像をテクスチャリングし、次に観察される人間の頭部の動きに似せるために該形状をわずかに動かすことにより概念的に達成される。いったん形状がわずかに動かされると、形状の表面からオリジナルの画像位置への画像の投影が取られ、その結果アスペクト比がわずかに変化した人間の頭部の画像である第2の処理された画像が生じる。口形索画像のシーケンスが次に該方法により処理され、結果として生じる処理された画像が以後順番にユーザに表示されると、話している間の人間の頭部の観察された無作為な動きがシミュレーションされる結果となる。

10

【0007】

しかしながら、本発明が人間の頭部の小さな動きをシミュレーションすることの導入部分で説明される問題に関連して開発され、主にここに説明されている一方で、この結果を達成する画像処理方法とシステムがこのただ一つの応用例に限定されず、例えばテレビ特殊効果業界、コンピュータモデリングとマッピング応用、あるいは二次元画像が処理される必要がある他の分野などのさらに幅広い分野で用途が見つかる可能性があることに留意する必要がある。

20

【0008】

従って、本発明の第1の態様に従って前記を鑑みて、

a) 三次元の形状の少なくとも1つの表面を、その画像位置と向きから前記少なくとも1つの表面の上に第1の画像の投影でテクスチャリングする工程と、
b) 互に関連して形状及び/または画像位置の一方または両方を動かす工程と、
c) 形状のテクスチャリングされた表面を画像位置に投影し、該位置で、かつ前記第1の画像と同じ向きで第2の画像を取得する工程と、
を含む画像処理方法が提供される。

30

【0009】

本発明は、画像内で表示される対象の三次元アスペクト変化を再生する効果的な画像処理動作をシミュレーションできるという優位点を提供する。入力と出力の両方もが二次元画像であり、従って本方法を具現化するアルゴリズムの計算強度が削減されるという追加の優位点がある。

【0010】

好ましくは、第1の画像は第1の画像のシーケンスの一部を形成し、該方法は前記シーケンスの中のそれぞれの第1の画像に工程(a)、(b)、(c)を反復し、第2の画像の対応するシーケンスを取得することを含む。従って、本発明は同じ処理を「動画」シーケンスに適用できるようにするために順番に画像のシーケンスに適用できる。

40

【0011】

特に従来技術の問題に対処するために、第1の画像と第2の画像のそれぞれのシーケンスは、好ましくはそれぞれ話をしている人間の頭部の動画化されたシーケンスを形成する。

【0012】

好ましくは、移動する工程は、形状及び/または画像位置を無作為に動かすことをさらに備える。これは、画像が人間の頭部の画像であるときに、本発明の好適実施形態が再現しようと試みる観察される人間の動きがさらに正確に再生されるという優位点を提供する。

【0013】

50

好ましくは、該動きは、三次元形状を、その1つ以上の軸の回りで回転させることを含む。これは、画像が人間の頭部の画像であるときに、形状による動きが1対の肩に付けられる人間の頭部の可能な動きをシミュレーションするという優位点を提供する。

【0014】

第2の態様から、本発明は、さらに
 処理される第1の画像を受け取るための画像受信手段と、
 画像処理手段と、
 第2の処理された画像を出力するための画像出力手段と、
 を含み、
 画像処理手段が、
 三次元形状をモデリングするように構成された形状モデリング手段を、
 さらに含み、
 a) 三次元形状の少なくとも1つの表面を、その画像位置と向きから前記少なくとも1つの表面の上への第1の画像の投影でテクスチャリングし、
 b) 互いに関連して形状及び/または画像位置の一方または両方を移動し、
 c) 前記第1の画像と同じ位置で及び同じ向きで第2の画像を取得するために、画像位置に形状のテクスチャリングされた表面を投影するようにさらに構成された、画像処理システムを提供する。

10

【0015】

第2の態様は第1の態様に関して前述したのと同じ追加の特徴及び優位点を持っている。

20

【0016】

第3の態様から、コンピュータで実行されるときに、それがコンピュータに本発明の第1の態様の方法を実行させるように構成されたコンピュータプログラムも提供される。

【0017】

第4の態様から、第3の態様に従ってコンピュータプログラムを記憶するコンピュータ読取可能記憶媒体がさらに提供される。好ましくは、コンピュータ読取可能記憶媒体は例えばハードディスク、ポータブルディスク、CD Rom、DVD、RAM、ROM、プログラマブルROM、テープ等の磁気、光、光磁気、ソリッドステート、または当技術分野で既知の他の記憶媒体であってよい。前記に示したコンピュータ読取可能記憶媒体のリストが網羅的ではなく、任意の既知のコンピュータ読取可能記憶媒体で足りることがあることに留意する必要がある。

30

【0018】

本発明の追加の特徴及び優位点は添付請求項で見出すことができる。

【0019】

本発明の追加の特徴及び優位点は、例証としてのみ提示される、類似する参照番号が類似するパーツを指すその実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明の第1の実施形態を表す基本動作概念は、ここでは図7に関して説明する。より詳細且つ実践的な実施形態は後に説明する。

40

【0021】

図6と図7に関して、本発明の第1の実施形態は、第2の処理済みの画像72を提供するために、第1の画像62処理に備える画像処理方法とシステムを提供する。概念的に、本発明により実行される画像処理は図6と図7に図解され、以下のように説明できる。

【0022】

図6では、処理対象の第1の画像である画像62は、このケースでは円柱60である三次元形状に関して特定の位置と向きで示される。該円柱60は仮想空間内に示される三次元仮想形状であり、画像は仮想空間内に位置する特定の位置と向きで示される。実施形態においては、画像は、画像の平面が円柱の軸に平行となるように円柱60に関して位置し

50

て提供される。画像の向きは、図示されるように画像の「上と下」軸も円柱60の軸に平行になるようであることがさらに分かるであろう。円柱60には曲線状の外側サービス(outer service)64が備えられている。

【0023】

動作中、処理の第1の工程として画像62は、画像位置から表面64の上に画像62を投影することにより円柱の表面64の上に「テクスチャリングされる(textured)」。

投影を実行する際には、画像向きが維持されるが、外面64に適用されるときに画像アスペクト比が円柱の表面の曲がる性質のためにわずかに変化することが分かるであろう。「テクスチャリングする」とは、個々のピクセル輝度値とクロミナンス値が画像の円柱上への投影に従って円柱60の表面64に適用され、その結果、あたかも表面64に画像62の投影が「印刷」されているかのように見えることを意味する。表面64に画像62の投影でテクスチャリングすることは、事実上それぞれのピクセル輝度値とクロミナンス値を表面64に結合し、その結果画像がそこに貼り付けられているように見えることを留意することが重要である。従って、投影及びテクスチャリングの後、表面64は画像62の投影で固定的にテクスチャリングされ、その結果たとえ円柱60がどのように移動しても、表面64上での画像のテクスチャリングもそれとともに移動する。

10

【0024】

投影がそこに結合されるように画像62の投影で表面64をテクスチャリングした後、画像処理方法の次の工程は、図7に示すように、円柱60がわずかに、この場合ではその軸の回りを一回転することにより第2の位置60'に移動することである。画像62の表面64上への投影は、それがそこに結合されるようにその上でテクスチャリングされるため、表面64上でテクスチャリングされた画像も図7に示されるように第2の位置64'まで円柱とともに回転する。円柱60の第2の位置60'への移動は所望される効果を得るために必要な任意の動きであってよい。所望される効果が、画像を試し、処理し、その中に含まれる頭部の画像にある程度の無作為な動きを与えることである本実施形態においては、該動きは、好ましくは、どちらかの方向での10度未満の、及び好ましくは1度以下の円柱の軸の回りの回転である。該回転は軸の回りの右回りまたは左回りどちらかの方向であってよい。

20

【0025】

本発明の実施形態の中では、形状、つまりこのケースでは円柱60の動きは、処理されるそれぞれの画像に関して好ましくは無作為に選ばれる。すなわち、無作為な動きは処理されるそれぞれの画像に関して該形状に適用される。前述したように、形状が円柱であり、画像が頭部の画像である場合には、好ましくは形状の動きはどちらかの方向での10度以下であるが、好ましくは1度以下のその軸の回りでの回転であり、回転量及び方向はこれらの制限内で無作為に選ばれる。

30

【0026】

いったん形状が移動すると、本発明の実施形態の画像処理方法の最後の工程は、テクスチャリングされた表面64'に結び付けられたピクセル輝度値とクロミナンス値の投影を、表面から第1の画像62の相対的な空間内の位置に戻すことである。形状が移動した場合、画像のアスペクト比の変化を生じさせる上での該移動の効果が達成されるためには、表面から第1の画像のオリジナルの位置に投影に戻すことが必要である。テクスチャリングされた表面が実質的にそれに直交する方向で単に投影されただけである場合には、結果として生じる画像は第1の画像62に同一となるであろう。しかしながら、テクスチャリングされた表面64'の位置からオリジナルの画像位置への同じ向きでの投影を実行することにより、第1の画像位置に投影されるようなピクセル輝度値及びクロミナンス値から形成される第2の処理済みの画像72は、第1の画像62と同じ位置と向きではあるが、円柱60の移動のためのアスペクト変化を表すためにわずかに処理されたその内容で取得される。

40

【0027】

画像のシーケンスを処理するためには、画像ごとに別々に前述したのと同じ手順に従う

50

。このケースでは円柱60である形状に適用される移動は好ましくは無作為に選ばれ、形状が円柱である場合には好ましくは約1度以下の主軸の回りでの回転である。各画像でテクスチャリングされるとき形状のこのような移動は、話をしているときの人間の頭部の自然な動きをシミュレーションしている。

【0028】

代わりに、形状の移動は、無作為であるというよりむしろ、移動は結果として生じる処理された画像72と同時に再生されなければならないスピーチの中のエネルギーの基準にリンクされてよい。例えば、スピーチの中のエネルギーが大きい(つまり、スピーチが大音量である)場合、形状の移動は、スピーチの中のエネルギーが相対的に低い場合より大きくなる可能性がある。これは、再生されるスピーチがより大きな音量であるときに画像

10

【0029】

移動を制御するための他の構成も提供されてよい。エネルギーは一方向であるが、別の手法は、移動がスピーチの中に含まれる周波数に従って決定されるように波形分析を介して形状の移動を制御することである。一例として、スピーチ波形はその周波数を決定するためにフーリエ分析を受け、形状の移動は検出される周波数に応じて制御される。従って、形状の移動は、高い方の周波数よりスピーチの低い方の周波数により多くのエネルギーがある又はその逆の場合に、形状をさらに多く移動するように制御できる。

【0030】

別の代替実施形態においては、移動の制御は単に同時に再生される音と同時に決定されるのではなく、代わりに形状は音再生が発生する前と後の両方に移動してよい。この例で、誰かが叫んだり大きな声で速く話した場合(つまり怒る場合)、形状は左右に素早く最大角度(例えば-8度から+8度)まで移動可能であり、その場合いったん大音量の速いスピーチが終了すると、形状の左右の移動は徐々に減少し、遅くなって、その自然な状態に戻る。従って、形状の移動はスピーチが停止した後でも小さくなりながら発生し続けるであろう。

20

【0031】

形状に関して、前述した実施形態においては円柱60を使用したがる、円柱が使用されることは必須ではなく、図5は、本発明とともに使用してよい多様な形状を描いている。さらに詳細には、図5aは形状として使用されてよい球を描いている。このようなケースでは、球は、単にその極軸の回りではなく任意の方向で回転してよい。そのアクセス(access)の回りでの複数の回転が連続して適用され、さらに複雑な移動を達成することも可能である。

30

【0032】

図5bは円柱を示し、好ましくはそれに適用される移動は、前述したように長軸の回りでの回転である。しかしながら、他の回転も可能であってよい。

【0033】

図5cは楕円体を描いている。図5cの楕円体に適用されてよい移動は図5aに示される球に適用されてよい移動、つまり極軸の回りでの回転に類似しているが、その他の軸の回りでもある。同様に、図5dは卵形の形状を示している。図5dの形状は人間の頭部の形状を最も厳密に表しているため、その使用において有利な効果を生じさせてよい。図5dの形状に適用されてよい移動は、球または楕円体に適用されてよい移動と同じ、つまりその任意の軸の回りでの回転であるが、好ましくは極軸の回りの回転である。

40

【0034】

図5eは、「二重筒」と呼ぶ形状、つまり上面と下面が第1の円柱の方向に直交する第2の円柱の断面として図示される円柱を示している。任意の移動がこの形状に適用されてよく、特にその任意の軸の回りでの任意の回転が適用されてよい。

【0035】

また、テクスチャリングされた形状が本当に移動されることは必須ではなく、必須であるのは、テクスチャリングされた表面の投影が行われなければならない画像位置、つまり

50

第2の処理された画像が取得される画像位置に関して形状の相対的な移動があるという点であることに留意せよ。従って、別の実施形態では、形状は同じ位置に保たれ、テクスチャリングされた表面の投影がなされる画像位置は形状の回りで移動する。追加の実施形態においては、画像位置と形状の両方とも移動してよく、それぞれの移動はその間に相対的な移動を示すために異なっている。前述したどのケースにおいても、結果的にアスペクト比変化の効果を生じさせるのは形状と画像位置の相対的な移動であり、従って重要であるのは相対的な移動である。

【0036】

画像位置が移動すると、画像に適用されてよい移動は、例えば形状の1つ以上の軸の回りの回転などの（画像のではないことに留意せよ）形状について前述した移動の当然の結果である。

10

【0037】

その基本的な動作概念を描く本発明の第1の実施形態を説明したので、今度は、送達されなければならないテキストメッセージを話している送信者の画像の実物そっくりの再生を可能とするために携帯電話の中で本発明を具現化するさらに詳細な好適実施形態を説明する。

【0038】

図14は、本発明の第2の実施形態による携帯電話を描いている。さらに詳細には、それ自体ディスプレイ画面102と、ユーザによるデータ入力を可能にするキーパッド104を備える携帯電話100が提供される。音声変換器である音声再生手段108がさらに具備される。テキストメッセージが携帯電話100で受信されるとき、テキストメッセージの送信者の画像106は画面102に表示され、画像は受信されたテキストメッセージを一音一音はっきりと発音するために音声再生手段108により再生されている音素に一致するために選ばれる口形索のシーケンスである。本発明の第2の実施形態に従って、画像106は、話をしているときの人間の観察される実物そっくりの動きを画像で与えるために処理された。この効果を達成するための画像106の処理は次に説明される。

20

【0039】

図1は、携帯電話100の中に位置する画像処理を実行するために必要とされる必要な要素のシステムブロック図を示している。さらに詳細には、携帯電話100の中には、例えばショートメッセージシステム(SMS)プロトコルに従ってテキストメッセージを受信し、それが記憶されるテキストバッファ12に受信されたテキストメッセージのテキストを送達するように構成されるテキストメッセージ受信手段10が設けられている。バッファ12内に記憶されるメッセージのテキストは、話される出力にテキストを変換するために必要とされるであろう特定の音素及びその再生の順序を決定するためにテキストを解析するために動作するパーサ14によって読み取られる。従って、パーサ14は入力としてテキストバッファ12からテキストを取り出し、音響的にテキストを解析し、制御手段16に対しテキストに一致する音素のシーケンスを出力する。テキストを解析し、音素シーケンスを生じさせるときにパーサにより実行される正確な工程は当技術分野において、特にBTローリエイト(BT Laureate)システムなどの従来の技術のテキスト対スピーチシステムに関して既知である。制御手段16に渡される音素の表現はSAMP A等のようなどんな標準音素表現であってもよい。

30

40

【0040】

携帯電話100の中には、音素の音表現が例えば、WAVファイルとして記憶される波形の形で記憶される音素記憶装置210に記憶領域を与える記憶媒体20も設けられている。記憶媒体20は、さらにディスプレイ102上での表示に適切な口形索のシーケンスを記憶する口形索記憶装置208も提供する。前述したように、口形索(viseme)は特定の唇の形が1つ以上の音素と関連付けられた人間の顔の画像である。

【0041】

記憶媒体20の中には、図5に示されているような球、円柱、楕円体、卵形、または二重筒などの幾何学的な形状のどれかに相当する形状データを記憶する形状記憶装置206

50

も設けられている。特定の形状を表すデータは、好ましくは形状とともに構成する多数のポリゴンの頂点の三次元仮想空間内で座標の形を取っている。形状の表面はさらに、ポリゴンを形成するために頂点をどのようにして連結するのかを指定する、頂点連結情報をさらに備える形状データにより画定される。頂点座標情報と頂点連結情報のセットは、形状記憶装置 206 内の可能な形状ごとに記憶される。

【0042】

また記憶媒体 20 の中に記憶されているのは、制御手段 16 が、多様な他の要素を制御し、本発明を実行するために制御手段の動作を明確に制御する動画プログラム 204 だけではなく多様な他のシステム要素も制御し、通信できるようにするために必要な機能性とプロトコルを提供するオペレーティングシステムプログラム 202 である。好ましくは、

10

携帯電話 100 の中に設けられる記憶媒体 20 は、ソリッドステート記憶媒体、FLASH マルチメディアカード等である。

【0043】

また携帯電話 100 の中に設けられているのは、動画プログラム 204 内に含まれている命令に従って制御手段 16 によって制御され、そこから口形索画像を取得するために口形索記憶装置 208 と、そこから 3D 幾何学形状を表すデータを取得するための形状記憶装置 206 の両方にアクセスするようにさらに構成されている画像プロセッサ 18 である。画像プロセッサ 18 は、その中の形状をモデリングするために 3D 形状データを読み取ることができる。画像プロセッサ 18 は、その上での表示のためにディスプレイ手段 102 に処理された画像を出力するように構成されている。

20

【0044】

また携帯電話 100 の中に設けられているのは、音素記憶装置 210 から音素波形を受け取り、及び受信された順序で音素波形を再生し、それにより表現されるスピーチを再生するように構成される音声再生手段 108 である。

【0045】

音素記憶装置 210、口形索記憶装置 208、及び画像プロセッサ 18 は、すべて、その間の同期を維持する制御手段 16 の制御を受けている。さらに詳細には、制御手段 16 は受信されたテキストメッセージをスピーチとして再生するために音素を音声再生手段 108 に順番に出力するために音素記憶装置 210 を制御する。同様に、制御手段 16 は、口形索記憶装置 208 に、音素記憶装置 210 から出力される再生対象の特定の音素に一致する正しい口形索画像を画像プロセッサ 18 に対して出力させるために口形索記憶装置 208 を制御する。画像プロセッサ 18 は、口形索記憶装置から受信される画像を処理し、処理された画像をディスプレイ手段 102 に出力する。制御手段により中央部で音素記憶装置、口形索記憶装置、及び画像プロセッサ 18 の制御を維持することにより、画像プロセッサ 18 から出力され、ディスプレイ手段 102 で表示されている処理された口形索と、音声再生手段 108 による再生のために音素記憶装置 210 から出力される音素波形との間で同期を維持することが可能であり、その結果、適切な処理された口形索は、対応する音素波形が音声再生手段 108 により再生されているのと同時にディスプレイ手段 102 上に表示される。

30

【0046】

図 2 は、画像プロセッサ 18 により実行されるシステム機能を描いている。さらに詳細には、画像プロセッサ 18 の中には制御手段 16 から制御信号を受信するコントローラ 8 が設けられている。図 2 の点線で示されている制御ラインは、コントローラ 8 からテクスチャリング手段 2、形状モデリング手段 4、及びプロジェクタ手段 6 のそれぞれに提供される。テクスチャリング手段 2 は、その入力で口形索記憶装置 208 から出力される画像を表す信号を受信する。形状モデリング手段 4 は、その入力で形状記憶装置 206 から三次元形状を表すデータを受信する。形状モデリング手段 4 は円柱、球、楕円体、卵形等のデータによって表現される形状を実質的にモデリングするために受信された描写的なデータを解釈することができる。

40

【0047】

50

画像プロセッサ 18 内にさらに設けられているのは、形状モデリング手段から情報を受け取り、形状のテクスチャリングされた表面の画像位置への仮想投影を実行し、第 2 の処理された画像を取得するために動作するプロジェクタ手段 6 である。従って、プロジェクタ手段 6 は画像プロセッサ 18 からの処理された画像を出力する。

【 0 0 4 8 】

本発明による携帯電話 100 の概念的な内部構造を説明したので、今度は図 3 と図 4 に関して多様な要素の動作を説明する。さらに詳細には、図 3 は全体的なシステムの動作のフロー図を表しているが、図 4 は本発明に従って画像プロセッサ 18 により明確に実行される工程のフロー図である。

【 0 0 4 9 】

図 3 と図 4 に関して、ステップ 3 . 2 で、テキストメッセージはテキストメッセージ受信機手段 10 により受信される。これに続いて、ステップ 3 . 4 では、テキストメッセージはテキストバッファ 12 内に記憶され、次にステップ 3 . 6 ではパーサ 14 がテキストバッファ 12 から必要に応じてテキストメッセージを読み取るために動作する。パーサ 14 は、ステップ 3 . 8 でその音素表現を取得するためにメッセージのテキストを解析する。前述したように、音素表現を取得するためのテキストの解析は当技術分野で既知である。

【 0 0 5 0 】

パーサによって取得される音素表現は制御手段 16 に渡され、制御手段はステップ 3 . 10 でパーサから受信されるシーケンスで第 1 の音素の音響波形を読み取るために音素記憶装置を制御する。実質的には同時に、ステップ 3 . 12 では制御手段が口形索記憶装置 208 から音素記憶装置 210 から現在出力されている音素に対応する口形索を出力するために口形索記憶装置を制御する。音素記憶装置 210 から出力される音素は音声再生手段 108 に渡されるが、口形索記憶装置 208 から出力される口形索は画像プロセッサ 18 に渡される。

【 0 0 5 1 】

ステップ 3 . 14 では、画像プロセッサ 18 が、本発明の画像処理方法をそれに適用することにより画像を「動画化する」ために受信された口形索を本発明に従って処理する。これにより、口形索で表現される頭部がわずかに動いたかのように口形索に効果が生じる。

【 0 0 5 2 】

画像プロセッサ 18 における入力された口形索の処理に続き、ステップ 3 . 16 で処理された口形索がそれが次にユーザに表示されるディスプレイ手段 102 に出力される。実質的に同時に、ステップ 3 . 18 では音声再生手段 108 が現在の音素の音響波形を音素記憶装置 210 から受信されたとおりに再生する。

【 0 0 5 3 】

いったん現在の処理された口形索が表示され、現在の音素が再生されると、ステップ 3 . 20 でパーサ 14 によって決定されるシーケンス内のすべての音素が再生されたかどうかを判断するための評価が行われる。評価が、すべての音素が再生されたと判断する場合には、手順は終了する。対照的に、再生されなければならない音素、及び表示されなければならない関連した口形索が残っていると判断されると、ステップ 3 . 22 で制御手段 16 はシーケンスの中の次の音素に移動し、処理がステップ 3 . 10 に戻る。ステップ 3 . 10、ステップ 3 . 12、ステップ 3 . 14、ステップ 3 . 16、ステップ 3 . 18、ステップ 3 . 20 及びステップ 3 . 22 の処理工程は、次に、パーサ 14 から制御手段 16 に出力されるすべての音素が再生され、関連した口形索が処理され、ユーザに表示されるまでループで反復される。

【 0 0 5 4 】

システムの全体的な動作を説明したので、図 4 に関してステップ 3 . 14 を実行するとき画像プロセッサ 18 により実行される特定の工程をここで説明する。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

ステップ4.2では、画像プロセッサ18が制御手段16の制御下で口形索記憶装置208から出力される口形索を受信する。これに続き、ステップ4.4で画像プロセッサ18は形状記憶装置206にアクセスし、受信された画像が適用される3D形状を表すデータを検索する。画像プロセッサ18に設けられる形状モデリング手段4は形状記憶装置からデータを受信し、該データを使用して、仮想空間内の三次元幾何学形状として形状をモデリングする。次にステップ4.6でテクスチャリング手段が動作し、受信した画像の投影で形状の表面をテクスチャリングする。テクスチャリングとは、形状の表面に投影されるとおりの画像ピクセルの輝度値とクロミナンス値が表面に効果的に結合され、その結果、前述したように表面が画像投影で事実上「塗られる」ことを意味する。

【0056】

形状のテクスチャリングの後、ステップ4.8で形状モデリング手段4は形状の移動を実行し、画像位置に関して移動した位置でテクスチャリングされた形状をモデリングする。第1の実施形態に関して前述したように、移動は形状の任意の軸の回りの回転であってよく、好適実施形態においては形状は円柱であり、移動は10度以下の、及び好ましくはどちらかの方向での1度以下のその主要なアクセス(access)の回りでの回転である。好ましくはテクスチャリングされた形状に適用される正確な移動は、プロセスの反復のたびに無作為に選ばれ、その結果それぞれの処理された画像はそれに適用される異なる形状の移動を得た。

【0057】

代替実施形態においては、前述したように、形状の移動は処理された口形索で再生される音素内のスピーチエネルギーに応じて制御されてよい。

【0058】

さらに、他の代替実施形態においては、形状、又は前述したように形状と画像位置相対移動の両方の組み合わせに関連して移動するのは画像位置である。前述した実施形態においてのように、重要であるのは処理された画像の形状と画像位置の間の相対的な移動であり、それぞれの絶対的な移動ではない。

【0059】

ステップ4.8に続き、つまり移動した位置でテクスチャリングされた形状がモデリングされた後に、ステップ4.10でプロジェクタ手段6は、形状モデリング手段4から移動したテクスチャリング形状の情報を取得し、形状のテクスチャリングされた表面の投影をオリジナルの受信された画像の仮想空間内の位置にもたらすよう動作する。オリジナルの受信された画像の位置に配置されるこのような投影により取得される(投影されたピクセル輝度値とクロミナンス値を備える)画像は、次にステップ4.12で、プロジェクタ手段によってディスプレイ手段102への画像プロセッサ18からの出力として出力される。ディスプレイ手段102は、前述したようにユーザに処理された画像を表示する。

【0060】

従って、前記に従って、本発明が、画像を処理し、三次元形状に適用される画像のおかげである特定の「アスペクト比変化」効果を生じさせ、従って形状と画像位置の間で相対的な移動が達成され、適用される画像の投影が画像位置にもたらされ第2の画像を取得できるようにする画像処理方法及びシステムを提供することが理解されなければならない。画像が口形索である場合には、結果として生じる画像の中でアスペクト比変化効果を達成するための画像位置に関する形状の相対的な移動は、話をしているときの本物の人間の観察される小さな頭部の移動をシミュレーションする。従って、過去の口形索画像のぎこちない精彩を欠いた性質は緩和され、全体的な効果はより実物にそっくりの画像である。

【0061】

本発明の好ましい実施形態は人間の頭部の画像を使用する一方で、本発明は人間の頭部の画像を処理することに限定されず、動物の頭部、空想の頭部等の画像も使用されてよいことに留意すべきである。特に「空想の頭部」とは、例えばBBCテレビで放映されているようなテレタビー(Teletubbies)(TM)の空想の頭部などの空想上の生き物の頭部、またはスターウォーズ(Star Wars)(TM)等のファンタジー映

10

20

30

40

50

画のキャラクターの頭部の画像を意味する。さらに、本発明は（人間であろうと、動物であろうと、空想であろうと、あるいはそれ以外であろうと）特に顔の画像を処理するために開発されてきたが、その使用は顔の画像の処理に限定されず、前述され、本発明により実現されるようにアスペクト比の変化を必要とするどんな画像もそれにより処理されてよい。

【 0 0 6 2 】

前述した実施形態の中では、画像が形状の上に投影され、次に形状が回転され、次に投影が形状からオリジナルの画像位置に戻されるという事実のおかげで概念的に本発明を説明してきた。本発明の好ましい実施においては、すでに説明したような概念が維持されてよい一方で、特に当技術分野で既知であるような専門家の三次元仮想現実プログラミング言語を使用する場合、同じ画像処理効果が純粹に数学的なアルゴリズムを介して取得することも理解されなければならない。すなわち、形状にテクスチャリングされる画像は、単に既知の座標系内の離散座標に位置する点のアレイにすぎないと見なすことができ、好適実施形態においてのようにポリゴンで表現される代わりに、形状は単に既知の座標系内で適切な方程式により表現されてよい。結果として生じる処理された画像は幾何学的な形状のために方程式を使用し、形状方程式を使用して画像座標に適切な変換を適用して数学的に取得することができる。このような実施は、それが実際には好適実施形態という点ですでに説明したように本発明の概念を実現するにすぎないという点で添付請求項の対象となることが明らかに意図されている。従って、完全を期すために、数学的な用語で、基本的な投影相対移動及びすでに説明した第2の投影工程を表す本発明による画像処理方法の数学的な分析が後に続く。本発明の数学的な分析は、図8から図13に関して説明する。

【 0 0 6 3 】

図8は、本発明の画像オブジェクトと形状オブジェクトが存在する三次元仮想空間の斜視図を示している。特に図8は、処理される画像のそれぞれの位置決めと向き及び仮想空間内の仮想形状モデルを描いている。

【 0 0 6 4 】

図9は、直接的に正面での、つまり画像の平面に直交する視点から処理される画像を描いている。逆に、図10は円柱の軸の方向で上から見られる図を示している。このケースでは、図は画像平面に沿っており、その結果画像は（それが二次元であるために）この視点からはもはや明らかではない。図11、図12及び図13は同様な図を示している。

【 0 0 6 5 】

形状が円柱である場合には、例えばABのレベルで円柱の表面の任意の点で円のための計算を行うことが必要なだけである。その結果生じる式は、この方向での断面は変化しないために、円柱の垂直の寸法の一番上までまたは一番下まで同じとなるであろう。

【 0 0 6 6 】

最初に、円柱の上にテクスチャリングされた頭部の輝度、すなわち L_c を計算する。唯一の要件は、円柱が正確に前方を向いているときにはそれがオリジナルの静止画像の輝度、例えば L_s と同一に見えるように画像上に投影しなければならないという点である。

【 0 0 6 7 】

図11に関しては、

【 数 1 】

θ

【 0 0 6 8 】

を画面の中の関心のある点によって範囲を定められる角度とする。

【数 2】

θ

【0069】

は円柱に「固定される」。

$x = r \sin \theta$ であるので、

【数 3】

$$L_C(\theta) = L_S(x) = L_S(r \sin \theta)$$

10

【数 4】

$$\Rightarrow L_C(\theta) = L_S(x) = L_S(r \sin \theta)$$

【0070】

(方程式 1)

次に、図 12 に関して、円柱が角度 θ で回転するときに画面上に表示される輝度 (L_D) を計算する。

20

【0071】

ここでは、 L_{CR} を (θ での) 回転した円柱の輝度とし、次に

$L_D(x) = L_{CR}(r \sin \theta)$ (図 12 を参照すること)、ただし

【数 5】

$$L_{CR}(\alpha) = L_{CR}(\theta + \phi)$$

30

【0072】

(図 13 を参照すること)

この場合、それは変位の角度

【数 6】

θ

【0073】

が加えられた回転 ϕ の角度であるため

【数 7】

40

$$\alpha = \theta + \phi$$

【0074】

である。つまり、

【数 8】

$$L_{CR}(\vartheta + \phi) = L_C(\vartheta)$$

【0075】

変位の角度は

【数 9】

$$\vartheta$$

10

【0076】

である。

回転の角度は である。

【0077】

ここでは、方程式 1 から、

【数 10】

$$L_C(\vartheta) = L_S(r \sin \vartheta)$$

【0078】

しかし、 $r \sin \vartheta = x$ であり、

従って、

【数 11】

$$\vartheta + \phi = \arcsin (x/r)$$

$$\Rightarrow \vartheta = \arcsin (x/r) - \phi$$

$$\Rightarrow L_C(\vartheta) = L_S\{r \sin (\arcsin (x/r) - \phi)\}$$

$$\Rightarrow L_C(\vartheta) = L_S\{x \cos \phi - \sqrt{r^2 - x^2} \sin \phi\}$$

$$\Rightarrow \boxed{L_D = L_S\{x \cos \phi - \sqrt{r^2 - x^2} \sin \phi\}}$$

20

30

【0079】

このようにして、前記から、本発明が、好適実施形態に関して説明されたように概念的に、あるいは前記に示したように純粋に数学的のいずれかで具現化できること、及び2つが相互に排他的ではないことが分かるであろう。どちらのケースでも「アスペクト比変化」を経た処理された画像を取得するという同じ効果が得られる。

40

【0080】

さらに、本発明を実現し、本発明の実際の物理的な実施により同じ効果を達成することがかなり実行可能であるため、本発明は電子的な手段または他の処理手段による実施に限定されると解釈されるべきではない。従って、追加の実施形態においては、形状の表面上への投影を介して画像を表示するように構成された画像プロジェクタが設けられる。画像プロジェクタはスライドプロジェクタまたはデジタル光プロジェクタ等であってよい。例えばプラスチックまたはポリスチレンから作られ、好ましくは薄い色の三次元形状がさらに提供され、その表面上に画像の投影を受け取るために画像プロセッサに関連して配置される。デジタル、ビデオ、またはフィルムベース等であってよいカメラがさらに設けられ

50

、形状表面上の画像の投影に焦点が当てられ、その画像を捕捉よう構成される。カメラは好ましくはプロジェクタに隣接して設けられるが、正確にプロジェクタと一緒に置かれるわけではなく、その結果カメラ光軸はプロジェクタの光軸に対して（好ましくは10度以下の、及び好ましくは1度以下の）わずかな角度となる。カメラをこのように配置することにより、プロジェクタ、形状またはカメラのいずれも実際に移動する必要なく、形状に関連して画像位置の移動がシミュレーションされる。

【0081】

このような構成の動作は簡単であり、前述した実施形態に類似している。すなわち、プロジェクタは、好ましくは口形索等である画像を形状の表面に投影するように動作し、それにより事実上表面を「テクスチャリング」する。形状の表面上に焦点が当てられているカメラは投影された画像の画像を捕捉し、プロジェクタの光軸に対してある角度をなしているカメラの光軸のおかげで本発明により提供される「アスペクト比変化」の効果を示している。カメラによって捕捉される画像は、次に処理済みの画像として出力される。

10

【0082】

画像の連続が処理されるためには、互いに関連してカメラ及び/またはプロジェクタの位置が変更され、その結果、明らかに無作為なアスペクト比の変化がそれぞれの連続画像について観察される。

【0083】

文脈が明らかに要求しない限り、記載及び請求項全体を通して単語「含む」、「含んでいる」等は排他的または網羅的な意味とは対照的に包含的に、すなわち、「含むが、限定されない」の意味で解釈されるべきである。

20

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明による装置のブロックシステム図である。

【図2】図1の画像プロセッサのブロックシステム図である。

【図3】図1のシステムにより実行される工程を描くフロー図である。

【図4】図2の画像プロセッサによって実行される工程を示すフロー図である。

【図5】本発明の実施形態で使用されてよい多様な幾何学形状をワイヤフレームモデル形式で描く図である。

【図6】本発明の実施形態の背景にある動作概念を示す斜視図である。

30

【図7】本発明の背景にある基本動作概念も示す斜視図である。

【図8】本発明の動作の数学的な分析に備えるための斜視図である。

【図9】本発明の第1の画像の正面図である。

【図10】図8の構成を平面図で表す図である。

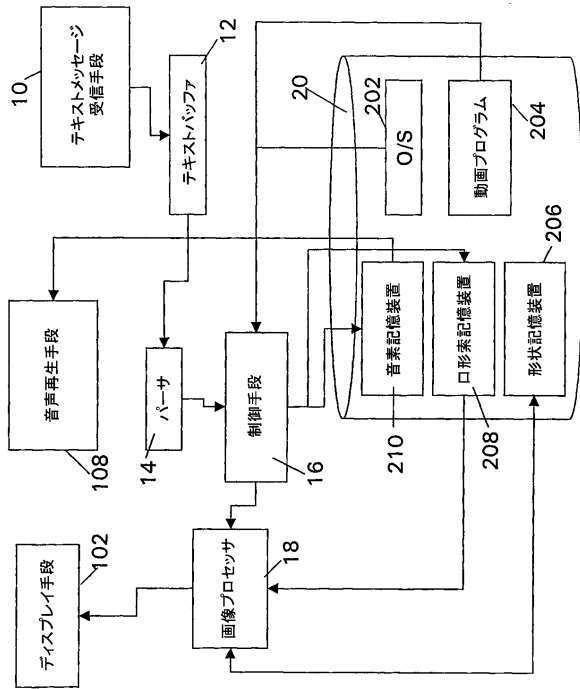
【図11】図8の構成を平面図で示すが、円柱の移動を示す図である。

【図12】円柱の移動も示す図8の平面図である。

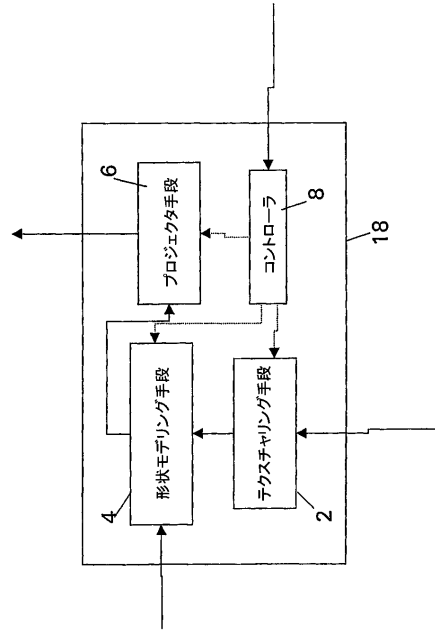
【図13】図8の構成の平面図であり、特定の角度を通る円柱の移動も示す。

【図14】本発明の実施形態の1つに従って提供される携帯電話の斜視図である。

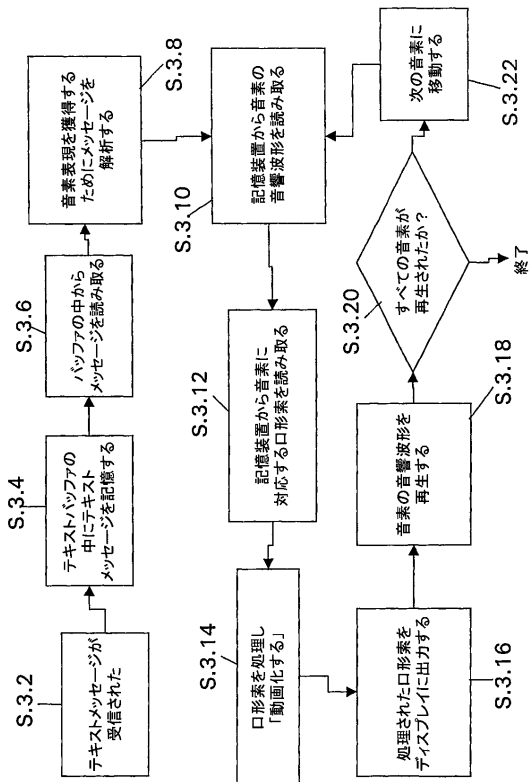
【図1】



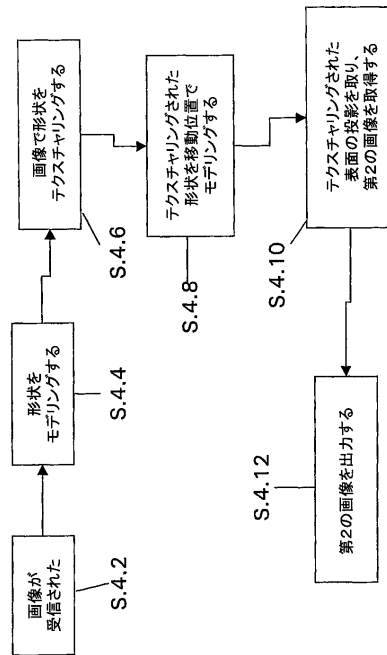
【図2】



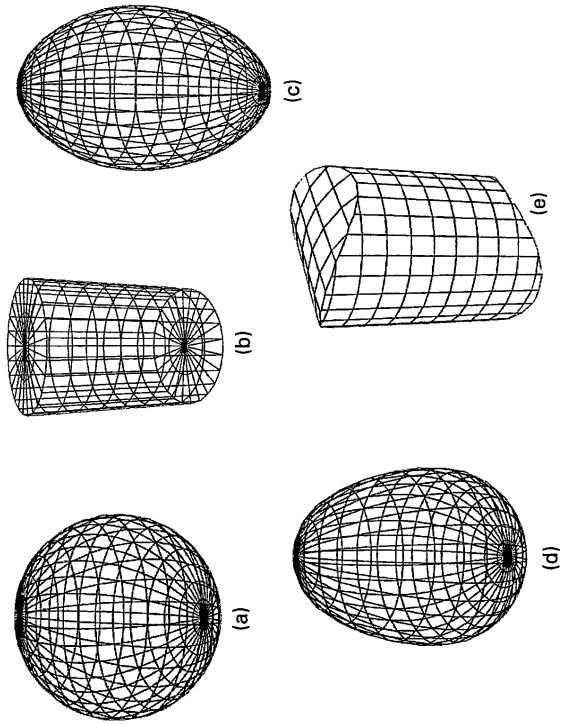
【図3】



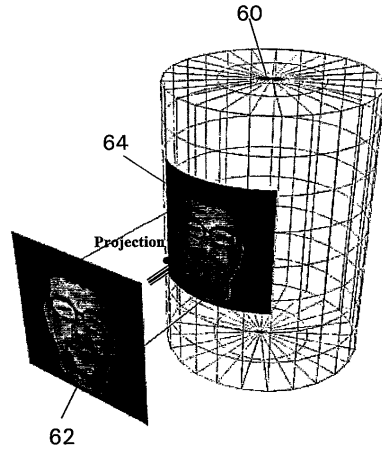
【図4】



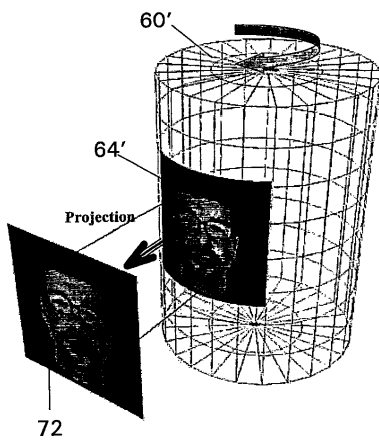
【 図 5 】



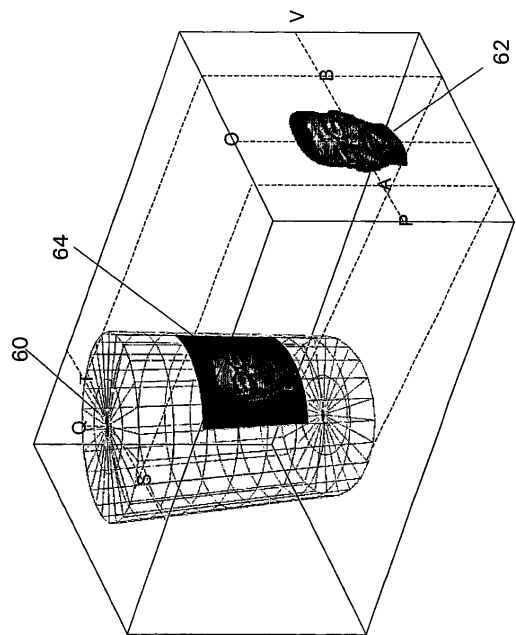
【 図 6 】



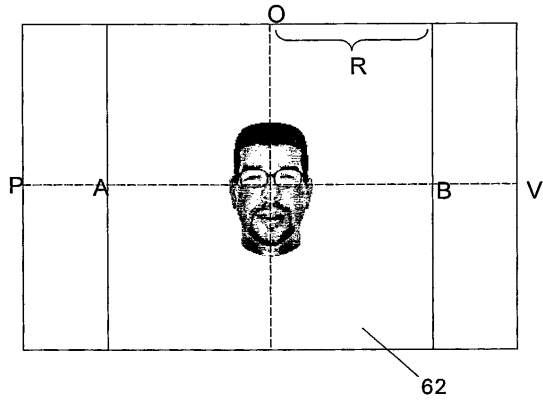
【 図 7 】



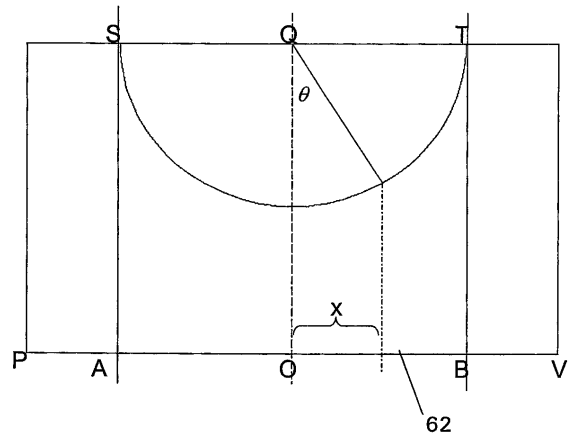
【 図 8 】



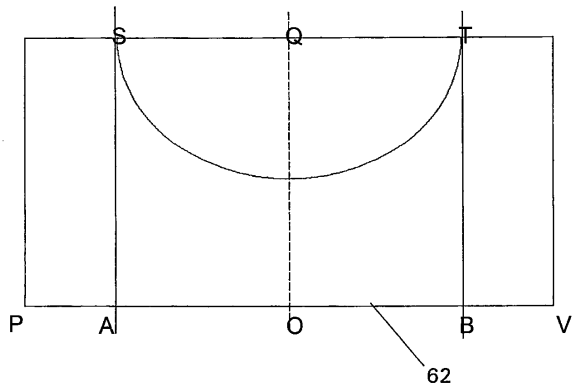
【図 9】



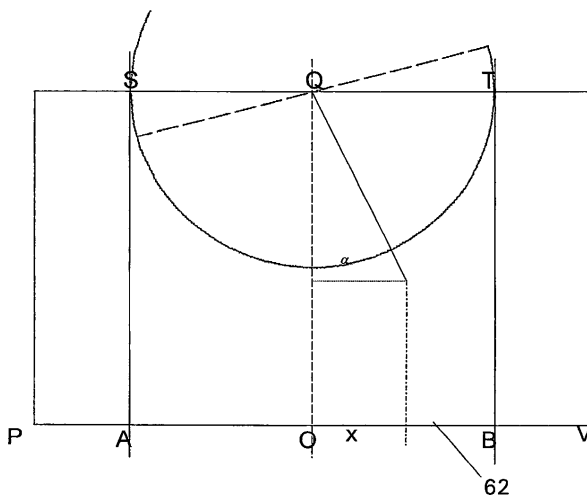
【図 11】



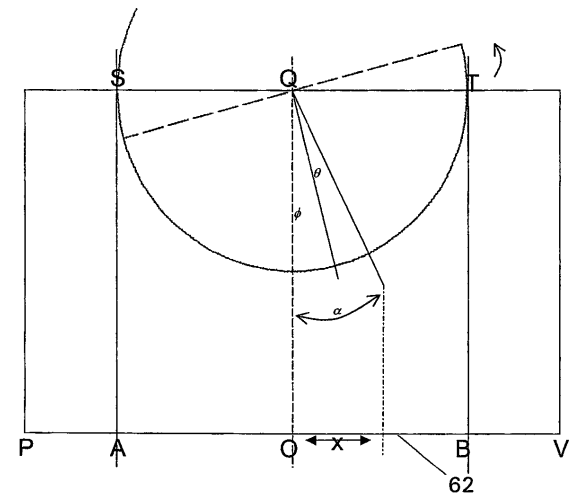
【図 10】



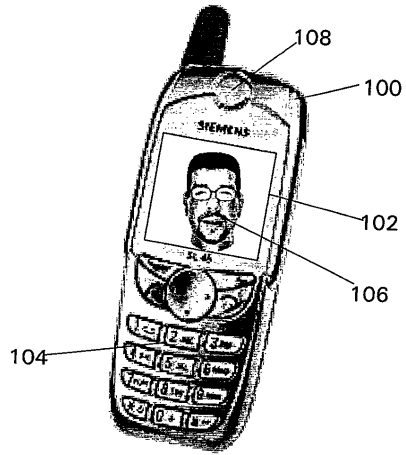
【図 12】



【図 13】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 バーリン、ダニエル
イギリス国、アイピー1・2エイチエフ、サフォーク、イプスウィッチ、ロンドン・ロード 65
、フラット 5
- (72)発明者 ナイティンゲール、チャールズ
イギリス国、アイピー11・7ジェイエール、サフォーク、フェリックスストウエ、クィルター・ロ
ード 39

審査官 千葉 久博

- (56)参考文献 特開2002-140718(JP,A)
特開2001-291120(JP,A)
特開2001-231037(JP,A)
特開2001-224847(JP,A)
特開2001-109907(JP,A)
特開2001-034785(JP,A)
特開2000-123192(JP,A)
特開平10-228544(JP,A)
特開平07-066832(JP,A)
米国特許第05933151(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 15/70
G06T 13/00,17/40
G06T 15/00,17/00
G06T 3/00-5/50
A63F 9/24,13/00-13/12
G09G 5/00-5/40
G10L 15/00-17/00