

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4862004号
(P4862004)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

F I

G O 6 T 19/00 (2011.01)

G O 6 T 17/40 F

G O 6 T 1/00 (2006.01)

G O 6 T 1/00 3 1 5

G O 6 T 17/40 A

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-55543 (P2008-55543)
 (22) 出願日 平成20年3月5日(2008.3.5)
 (65) 公開番号 特開2009-211561 (P2009-211561A)
 (43) 公開日 平成21年9月17日(2009.9.17)
 審査請求日 平成22年3月10日(2010.3.10)

(73) 特許権者 397065480
 エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社
 東京都港区港南一丁目9番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (72) 発明者 小澤 史朗
 東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
 イ・ティ・コムウェア株式会社内
 (72) 発明者 阿部 尚生
 東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・テ
 イ・ティ・コムウェア株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 奥行きデータ生成装置及び奥行きデータ生成方法ならびにそのプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段と、

前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第1の外郭画素を特定し、当該第1の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返す外郭画素特定手段と、

前記第1の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当てる奥行き値割り当て手段と、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段と、

を備えることを特徴とする奥行きデータ生成装置。

【請求項 2】

画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段と、

前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する骨格画素抽出手段と、

前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定する距離特定手段と、

前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当てる奥行き値割り当て手段と、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値デー

タを生成する奥行きデータ生成手段と、
を備えることを特徴とする奥行きデータ生成装置。

【請求項 3】

奥行きデータ生成装置の奥行きデータ生成方法であって、
画像中の背景画像と対象物画像を分離し、
前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第 1 の外郭画素を特定し、当該第 1 の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返す、

前記第 1 の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当て、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する

ことを特徴とする奥行きデータ生成方法。

【請求項 4】

奥行きデータ生成装置の奥行きデータ生成方法であって、
画像中の背景画像と対象物画像を分離し、
前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出し、
前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定し、

前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当て、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する

ことを特徴とする奥行きデータ生成方法。

【請求項 5】

奥行きデータ生成装置のコンピュータを、
画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段、
前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第 1 の外郭画素を特定し、当該第 1 の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返す外郭画素特定手段、

前記第 1 の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当てる奥行き値割り当て手段、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段、

として機能するためのプログラム。

【請求項 6】

奥行きデータ生成装置のコンピュータを、
画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段、
前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する骨格画素抽出手段、
前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定する距離特定手段、

前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当てる奥行き値割り当て手段、

前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段、

として機能するためのプログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体データを生成する際に利用される奥行きデータを生成する奥行きデータ生成装置及び奥行きデータ生成方法ならびにそのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、様々な立体表示装置が発明されており、立体データを立体表示装置で再現する方法が試されている。例えば、特許文献1には、バリア方式三次元ディスプレイや偏光グラス・シャッター式グラスなどの眼鏡を使用した三次元ディスプレイに立体データを表示する際に、あらかじめ左右の目に対応する2視点の映像を用意しておき、三次元立体ディスプレイ上で合成することで人間が立体的に知覚することができる技術が開示されている。また、特許文献2にはD F D (Depth-fused 3-D)方式のディスプレイにおいて、二枚の映像表示面の濃淡で立体感を表現する技術が開示されている。

10

【0003】

これらのディスプレイに表示する立体映像を作成するには、複数台のカメラを並べた撮影を行って多視点映像を合成するか、撮影した映像に映し出された対象物までの奥行き情報を計測して立体情報を与えるかのいずれかの方法をとる必要がある。特に、D F D方式のディスプレイでは奥行き情報をもとにした立体情報が必須である。また、複数台のカメラを並べての撮影が困難な場合には、奥行き情報をもとに多視点映像を再合成する手法もしばしばとられている。立体映像向けの奥行き情報の計測手法として、レーザーなどの反射波の到着速度を計ることにより距離を測る手法(特許文献3)や、ステレオ画像から計測する手法(特許文献4)などが開示されている。

20

【特許文献1】特開平8-248355号公報

【特許文献2】特許第3022558号公報

【特許文献3】特開2007-327956

【特許文献4】特許第3242529号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

ところで、立体データの生成に必要とされる奥行きデータは、奥行き値の欠損がなく、奥行き値が極端に大小するようなノイズ領域がない滑らかなものが望まれるという特徴がある。しかしながら、従来技術では、三次元ディスプレイに表示するための奥行き情報を取得するには、ステレオ計測などのコンピュータビジョン技術によって奥行き計測を行って取得するか、あるいは、距離センサなどによって計測を行うのが主流であった。ここで、前者については、計測の制約条件などが多く、品質をあげるには計算コストが多く必要であり、計算コストを小さくすると計測できずに奥行き値の欠損が発生するなどの問題があった。また、計測による誤差などからノイズが発生しやすいという問題もあった。また、後者については、リアルタイムで精度の高い奥行きデータを取得可能であるが、奥行きデータの解像度が低かったり、専用のハードウェアが必要になったりするという問題があった。

40

【0005】

そこでこの発明は、立体画像とする対象画像の各画素の奥行きの情報についての、欠損やノイズを削減でき、高速に奥行きデータを生成することのできる奥行きデータ生成装置及び奥行きデータ生成方法ならびにそのプログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題を解決すべくなされたもので、画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段と、前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第1の外郭画素を特定し、当該第1の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画

50

素を特定する処理を繰り返す外郭画素特定手段と、前記第1の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当てる奥行き値割当手段と、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段と、を備えることを特徴とする奥行きデータ生成装置である。

【0007】

また本発明は、画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段と、前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する骨格画素抽出手段と、前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定する距離特定手段と、前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当てる奥行き値割当手段と、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段と、を備えることを特徴とする奥行きデータ生成装置である。

10

【0008】

また本発明は、奥行きデータ生成装置の奥行きデータ生成方法であって、画像中の背景画像と対象物画像を分離し、前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第1の外郭画素を特定し、当該第1の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返し、前記第1の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当て、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成することを特徴とする奥行きデータ生成方法である。

20

【0009】

また本発明は、奥行きデータ生成装置の奥行きデータ生成方法であって、画像中の背景画像と対象物画像を分離し、前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出し、前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定し、前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当て、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成することを特徴とする奥行きデータ生成方法である。

30

【0010】

また本発明は、奥行きデータ生成装置のコンピュータを、画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段、前記対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第1の外郭画素を特定し、当該第1の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返す外郭画素特定手段、前記第1の外郭画素から前記内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当てる奥行き値割当手段、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段、として機能するためのプログラムである。

40

【0011】

また本発明は、奥行きデータ生成装置のコンピュータを、画像中の背景画像と対象物画像を分離する分離手段、前記対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する骨格画素抽出手段、前記骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の前記対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定する距離特定手段、前記骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、前記骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、前記骨格画素からの法線方向の前記距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当てる奥行き値割当手段、前記対象物画像の各画素について前記割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する奥行きデータ生成手段、として機能するためのプログラムである。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、映像中の対象物画像の画素全てに奥行き値が与えられるため、立体視をする上で不都合な奥行き値の欠損は無くなる。また、対象物画像単位で奥行き値が与えられるため、ノイズを抑制することができる。また、従来のステレオ計測のような計算コストがほとんど発生しないためリアルタイムでの処理も期待できる。一方で、必要なのはカメラだけであり距離センサのような専用のハードウェアも必要としない。本発明により、立体画像の生成に適した奥行きデータをリアルタイムかつ専用のハードウェアを必要とせず取得することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態による奥行きデータ生成装置を図面を参照して説明する。

図1は第1の実施形態による奥行きデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

この図において、符号1は奥行きデータ生成装置である。そして、奥行きデータ生成装置1は、映像受付部11、背景分離部12、外郭画像特定部13、奥行き値割当部14、奥行きデータ生成部15、出力部16の各処理部を備えている。

【0014】

そして、第1の実施形態において、奥行きデータ生成装置1は、映像受付部11が、撮影された映像を受け付け、背景分離部12が、受け付けた映像の各画像において背景画像と被写体である対象物画像を分離する。そして、外郭画素特定部13が、対象物画像の各画素のうち外郭に位置する第1の外郭画素を特定し、当該第1の外郭画素から内側方向に順に、特定した画素を除いた次の外郭の外郭画素を特定する処理を繰り返す。また奥行き値割当部14が、第1の外郭画素から内側方向に順次特定した外郭画素に対して、昇順または降順に奥行き値を順次割り当てる。そして、奥行きデータ生成部15が、対象物画像の各画素について割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成し、出力部16が映像における各画像の奥行きデータを出力する。この奥行きデータは、映像表示装置などにおいて立体画像を生成する際に用いられる。

【0015】

図2は、第1の実施形態による奥行きデータ装置の処理フローを示す図である。

図3は、第1の実施形態による奥行きデータ装置の処理概要を示す図である。

次に、図2、図3を用いて、第1の実施形態による奥行きデータ装置1の処理の詳細について説明する。

まず、奥行きデータ装置1には奥行き値 D_n の $n=0$ の値と、当該 $n=0$ における奥行き値 D_0 の値が入力され(ステップS101)、メモリ等に記録されているものとする。なお、奥行き値 D_n の値は、特定の関数 $f(n) \{n=0, \dots, N\}$ によって算出される値である。そして、奥行きデータ装置1の映像受付部11が、映像のデータを受け付ける(ステップS102)。

【0016】

すると、背景分離部12は、(図3(a))で示すように、映像データの各画像について、背景画像と被写体である対象物画像を分離する(ステップS103)。この分離技術は様々な手法を用いることが出来るが、例えば、背景分離処理、またはクロマキー処理を行うことにより分離する。背景分離処理とは、映像を撮影する前に、背景のみを撮影した映像データを事前に記憶しておき、映像受付部11が受け付けた映像データ中の画像と、背景のみの画像データから読み取った背景画像とを画素単位で比較し、画素値が等しい時は背景画像として、画素値が異なるときは被写体である対象物画像であるとして、分離する技術である。また、クロマキー処理とは、背景画像に相当するクロマキーデータ(ブルーバックの画像データ)を予め記憶しておき、撮影時に、被写体である対象物の背面にクロマキーデータの色に一致する背景面を設置する。そして、その被写体を撮影し、映像受

10

20

30

40

50

付部 11 が受け付けた映像データ中の画像と、クロマキーデータとを画素単位で比較し、画素値が等しい時は背景画像として、画素値が異なるときは被写体である対象物画像であるとして、分離する技術である。

【0017】

なお、背景差分処理は、事前にクロマキー用背景を準備せずに撮影を行える利点があるが、背景撮影時と撮影時の照明の微妙な違いや背景映像の輪郭の強弱により分離時にノイズが残るという欠点がある。一方でクロマキー処理は、背景と前景の分離においてノイズを発生させずに分離させやすいという利点があるが、事前にクロマキー用背景を準備しなければならないという事やクロマキー用背景と同系色の前景が無いように配慮しなければならないという欠点がある。なお、この他、前景画像と対象物画像を分離するのみの技術は特願 2001-194610 等の既存のものが存在し、いずれの方法を用いるようにしてもよい。

【0018】

背景分離部 12 が背景画像と対象物画像の分離を終了すると、次に、外郭画像特定部 13 が、対象物画像の画素のうち、少なくとも画素の一边が背景画像の画素と接する画素を特定し、これらの画素の集合を最外郭の画素（第 1 の外郭画素）と特定する（ステップ S104）。そして、（図 3（b））で示すように、奥行き値割当部 14 が、最外郭の画素に対して初期値である奥行き値 D_0 を割り当てる（ステップ S105）。なお対象物画像が 2 つ以上ある場合には、各対象物画像の大きさや輝度などに基づいて、統計処理によって予め定められた初期値である異なる奥行き値 D_0 をそれぞれ割り当てられる。例えば大きさや輝度によって異なる奥行き値 D_0 がテーブルに記録されており、補間計算によって、対象物画像の奥行き値 D_0 を算出すればよい。

【0019】

そして、外郭画像特定部 13 は、対象物画像における全ての画素について奥行き値を割り当てたか否かを判定し（ステップ S106）、全ての画素について奥行き値を割り当てていない場合には n を 1 つ増加して（ステップ S107）、最外郭の画素を除いた対象物画像の画素のうち、次の最外郭の画素を同様の処理で特定する（ステップ S108）。そして、（図 3（c））で示すように、奥行き値割当部 14 が、2 回目の最外郭の画素に対して奥行き値 D_1 を割り当てる（ステップ S109）。奥行き値 D_1 の値は上記関数 $f(n)$ に $n = 1$ を代入した値である。そして、外郭画像特定部 13 は、対象物画像内の全ての画素 n ($n = 0 \sim N$) について奥行き値を割り当てたと判定するまで、ステップ S106 ~ S109 の処理を繰り返す。

【0020】

対象物画像の全ての画素に奥行き値を付与すると（図 3（d））、次に、奥行きデータ生成部 15 が、背景画像に対応する画素については奥行き値が 0、対象物画像に対応する画素については上記処理でそれぞれ割り当てられた奥行き値 D_n の情報を保持する奥行きデータを生成する（ステップ S110）。そして、出力部 16 が生成された奥行きデータを出力する（ステップ S111）。なお、上述の処理においては、背景分離部 12、外郭画像特定部 13、奥行き値割当部 14、奥行きデータ生成部 15、出力部 16 は、映像受付部 11 が受け付けた映像における全ての画像について上述の処理を繰り返す。そして、奥行きデータは、出力先である映像表示装置などにおいて、立体画像を生成する際に用いられる。

【0021】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態による奥行きデータ生成装置を図面を参照して説明する。

図 4 は第 2 の実施形態による奥行きデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

この図で示すように、第 2 の実施形態による奥行きデータ装置は、第 1 の実施形態による奥行きデータ装置 1 の外郭画像特定部 13 に代えて、骨格画素抽出部 17 と、距離特定部 18 との処理部を備えている。他の処理部は同様である。

【 0 0 2 2 】

第2の実施形態において、奥行きデータ生成装置1は、映像受付部11が、撮影された映像を受け付け、背景分離部12が、受け付けた映像の各画像において背景画像と被写体である対象物画像を分離する。そして、骨格画素抽出部17が、対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する。また距離特定部18が、骨格画素それぞれの画素について、当該骨格画素が示す線の法線方向の対象物画素内の奥行き値算出対象の画素までの距離を特定する。そして、奥行き値割当部14が、骨格画素のそれぞれについては予め定めた奥行き値を割り当て、骨格画素のうちのある画素の法線方向の各画素については、骨格画素からの法線方向の距離の割合に基づいて奥行き値を算出して割り当て、奥行きデータ生成部15が、対象物画像の各画素について割り当てられた奥行き値を保持する奥行き値データを生成する。第1の実施形態と同様に、この奥行きデータは、映像表示装置などにおいて立体画像を生成する際に用いられる。

10

【 0 0 2 3 】

図5は、第2の実施形態による奥行きデータ装置の処理フローを示す図である。

図6は、第2の実施形態による奥行きデータ装置の処理概要を示す図である。

次に、図5、図6を用いて、第2の実施形態による奥行きデータ装置1の処理の詳細について説明する。

まず、奥行きデータ装置1には奥行き値 D_n の $n = 0$ の値と、当該 $n = 0$ における奥行き値 D_0 の値が入力され(ステップS201)、メモリ等に記録されているものとする。なお、奥行き値 D_n の値は、特定の関数 $f(n) \{ n = 0, \dots, N \}$ によって算出される値である。第1の実施形態と同様に、対象物画像が2つ以上ある場合には、各対象物画像の大きさや輝度などに基づいて、統計処理によって予め定められた初期値である異なる奥行き値 D_0 がそれぞれ割り当てられるようにしてもよい。例えば大きさや輝度によって異なる奥行き値 D_0 がテーブルに記録されており、補間計算によって、対象物画像の奥行き値 D_0 を算出すればよい。そして、奥行きデータ装置1の映像受付部11が、映像のデータを受け付ける(ステップS202)。

20

【 0 0 2 4 】

すると、背景分離部12は、映像データの各画像について、背景画像と被写体である対象物画像を分離する(ステップS203)。この処理は第1の実施形態のステップS103と同様の処理である。背景画像と被写体である対象物画像の分離が終了すると、次に、骨格画素抽出部17が、図6(a)で示すように、対象物画像に対して細線化処理を行い骨格画素を抽出する(ステップS204)。なお細線化処理とは、対象物画像体を取り出し、太さがふぞろいの線を同一の太さの線に整える処理である。具体的には対象物画像の画素の集合内で、画像を左上から走査し外側にある画素を、画素の連結性(4連結又は8連結)を保持して順次に削除し、その処理を繰り返して、最終的に1画素が少なくとも4辺のうちの一辺で他の画素と接して連なるか、または画素の4つの頂点の少なくとも何れか1つの頂点で他の画素と接して連なる線とする処理である。例えば、ヒルディッチ(Hilditch)の細線化方式などを利用する。そしてこれにより、図6(a)で示すような骨格画素を特定できる。

30

【 0 0 2 5 】

次に、距離特定部18が、骨格画素のうちの1つの画素 i を特定し(ステップS205)、奥行き値割当部14が、骨格画素のうちの画素 i に対して初期値である奥行き値 D_0 を割り当てる(ステップS206)。また距離特定部18は、図6(b)で示すように、特定した画素 i から、骨格画素の集合である線の法線方向の、対象物画像内のある画素 j を特定し(ステップS207)、画素 i から画素 j までの距離 $L(i, j)$ を特定する(ステップS208)。そして、また、奥行き値割当部14は、画素 i から画素 j までの距離 $L(i, j)$ と比例定数 R とを用いて、画素 j の奥行き値 D_j を $D_j = D_0 + R \cdot L(i, j)$ により算出する(ステップS209)。そして、奥行き値割当部14は、画素 i を基準とした前記法線方向の画素 j に対して、ステップS209で算出した奥行き値 D_j を割り当てる(ステップS210)。

40

50

【 0 0 2 6 】

そして、奥行き値割当部 1 4 は、ステップ S 2 0 5 で特定した画素 i からの前記法線方向の全ての対象物画像内の画素について、ステップ S 2 0 7 からステップ S 2 1 0 の処理を行ったか否かを判定し（ステップ S 2 1 1）、行っていない場合は、次の法線方向の画素 j についてステップ S 2 0 7 からステップ S 2 1 0 の処理を行う。なお法線方向は、例えば、処理対象となる骨格画素が少なくとも他の骨格画素と頂点で接している場合には、当該他の画素と接している頂点とその対角の頂点以外の 2 つの頂点に接する画素の方向（つまり、斜め方向に接する画素の方向）となり、処理対象となる骨格画素がある辺とその辺に対向する辺の両方に他の骨格画素と接している場合には、それら辺以外の 2 つの辺に接する画素の方向（つまり、縦または横の画素の方向）となるが、骨格画素内の各画素が連なる形態に応じてどの様に法線方向を決定するかは適宜決めればよい。

10

【 0 0 2 7 】

次に、距離特定部 1 8 は、全ての骨格画素について、上述のステップ S 2 0 5 からステップ S 2 1 0 の処理を行ったか否かを判定し（ステップ S 2 1 2）、終了していない場合には、骨格画素のうち次の画素 i を特定し、上記 S 2 0 5 からステップ S 2 1 0 の処理を繰り返す（図 6（c））。ここで、骨格画素の法線方向にない対象物画像内の画素については、隣接する画素と同じ奥行き値が与えられる。

【 0 0 2 8 】

対象物画像の全ての画素に奥行き値を付与すると、次に、奥行きデータ生成部 1 5 が、背景画像に対応する画素については奥行き値が 0、対象物画像に対応する画素については上記ステップで割り当てられた奥行き値 D_j の情報を保持する奥行きデータを生成する（ステップ S 2 1 3）。そして、出力部 1 6 が生成された奥行きデータを出力する（ステップ S 2 1 4）。なお、上述の処理においては、背景分離部 1 2、外郭画像特定部 1 3、奥行き値割当部 1 4、奥行きデータ生成部 1 5、出力部 1 6 は、映像受付部 1 1 が受け付けた映像における全ての画像について上述の処理を繰り返す。そして、奥行きデータは、出力先である映像表示装置などにおいて、立体画像を生成する際に用いられる。

20

【 0 0 2 9 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上述の第 1 の実施形態および第 2 の実施形態の処理によれば、映像中の対象物画像の画素全てに奥行き値が与えられるため、立体視をする上で不都合な奥行き値の欠損は無くなる。また、対象物画像単位で奥行き値が与えられるため、ノイズを抑制することができる。また、従来のステレオ計測のような計算コストがほとんど発生しないためリアルタイムでの処理も期待できる。一方で、必要なのはカメラだけであり距離センサのような専用のハードウェアも必要としない。本発明により、立体画像の生成に適した奥行きデータをリアルタイムかつ専用のハードウェアを必要とせず取得することができる。

30

【 0 0 3 0 】

なお、上述の奥行きデータ生成装置は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した各処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、上記処理が行われる。ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

40

【 0 0 3 1 】

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】第 1 実施形態による奥行きデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

50

【図2】第1実施形態による奥行きデータ装置の処理フローを示す図である。

【図3】第1実施形態による奥行きデータ装置の処理概要を示す図である。

【図4】第2実施形態による奥行きデータ生成装置の構成を示すブロック図である。

【図5】第2実施形態による奥行きデータ装置の処理フローを示す図である。

【図6】第2実施形態による奥行きデータ装置の処理概要を示す図である。

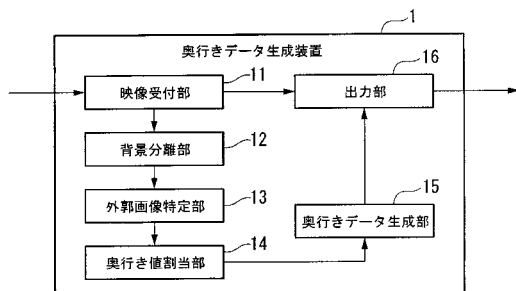
【符号の説明】

【0033】

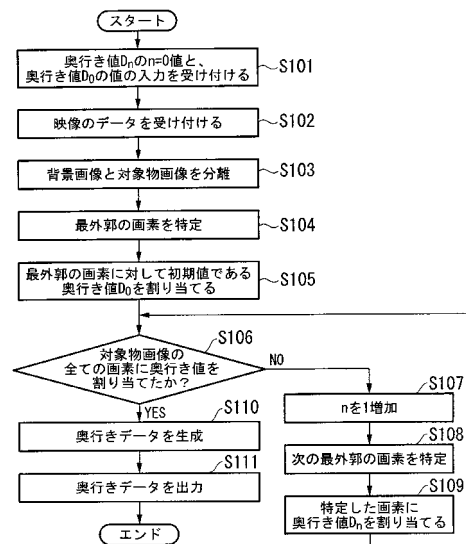
- 1・・・奥行きデータ生成装置
- 11・・・映像受付部
- 12・・・背景分離部
- 13・・・外郭画像特定部
- 14・・・奥行き値割当部
- 15・・・奥行きデータ生成部
- 16・・・出力部
- 17・・・骨格画素抽出部
- 18・・・距離特定部

10

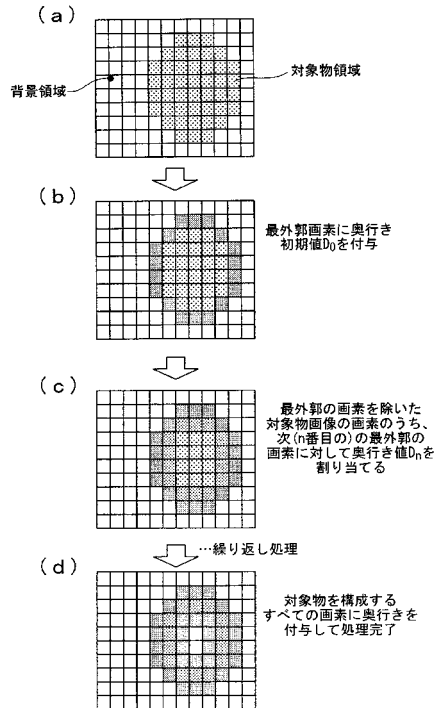
【図1】



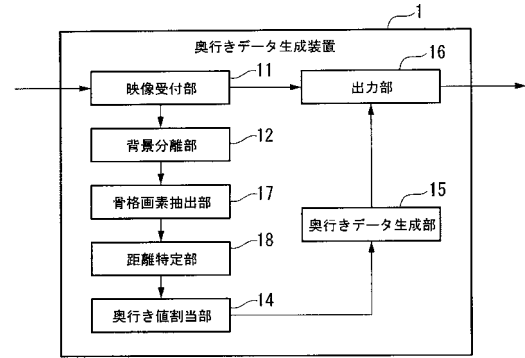
【図2】



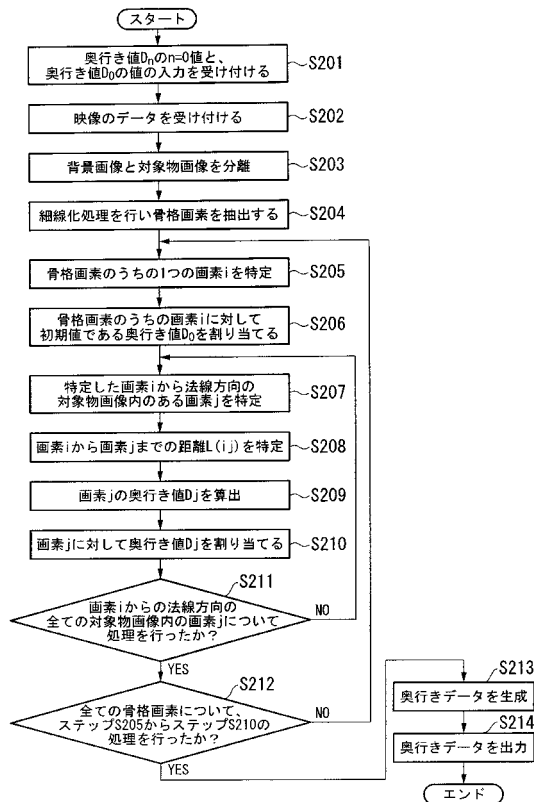
【図 3】



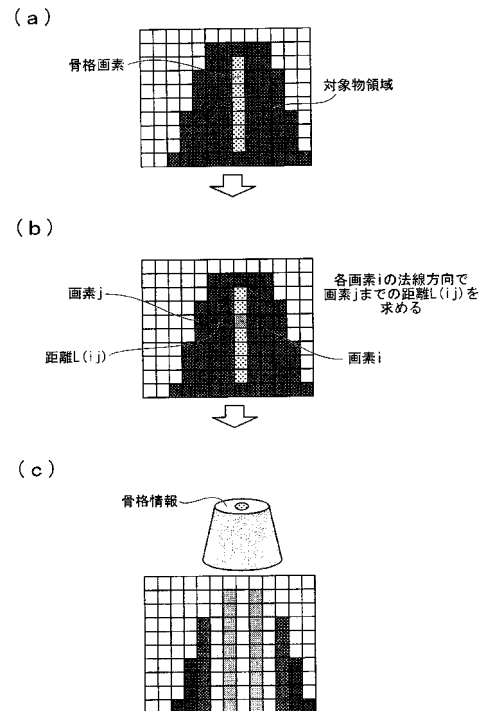
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 琢也

東京都港区港南一丁目9番1号 エヌ・ティ・ティ・コムウェア株式会社内

審査官 千葉 久博

(56)参考文献 特開2007-327956(JP,A)

特開2005-091115(JP,A)

特開2003-223641(JP,A)

特開2003-016456(JP,A)

特開2001-109894(JP,A)

特開平11-232469(JP,A)

特開平11-025291(JP,A)

特開平08-248355(JP,A)

特開平05-342414(JP,A)

特許第3242529(JP,B1)

特許第3022558(JP,B1)

中村洋平, 外1名, "物体実画像を用いた3次元モデル復元に関する考察", 電子情報通信学会
技術研究報告, 日本, 社団法人電子情報通信学会, 2003年 1月27日, 第102巻, 第6
31号, p.17-21

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 19/00, 19/20

G06T 1/00 - 1/40, 3/00 - 5/50

G06T 7/00, 7/20 - 7/60

G06T 15/00 - 15/87

G09G 5/00 - 5/42