

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4966941号  
(P4966941)

(45) 発行日 平成24年7月4日(2012.7.4)

(24) 登録日 平成24年4月6日(2012.4.6)

(51) Int.Cl. F I  
**HO4N 13/00 (2006.01)** HO4N 13/00  
**GO2B 27/22 (2006.01)** GO2B 27/22

請求項の数 11 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-254049 (P2008-254049)</p> <p>(22) 出願日 平成20年9月30日 (2008.9.30)</p> <p>(65) 公開番号 特開2010-87807 (P2010-87807A)</p> <p>(43) 公開日 平成22年4月15日 (2010.4.15)</p> <p>審査請求日 平成23年5月11日 (2011.5.11)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 503200718                  オリンパスビジュアルコミュニケーションズ株式会社                  東京都千代田区三崎町2-9-18 TD                  Cビル14F</p> <p>(74) 代理人 100123962                  弁理士 斎藤 圭介</p> <p>(72) 発明者 田原 博史                  東京都千代田区三崎町2-9-18 TD                  Cビル14階 オリンパスビジュアルコミュニケーションズ株式会社内</p> <p>(72) 発明者 小室 貴弘                  東京都千代田区三崎町2-9-18 TD                  Cビル14階 オリンパスビジュアルコミュニケーションズ株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 3次元映像データ生成方法、3次元映像データ生成システム、及び3次元映像データ生成プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成ステップと、

上記3次元空間を上記観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成ステップと、  
 を有し、

本来の位置からの左右へのずれ量は、上記左目用映像における遠景と、上記右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴とする3次元映像データ生成方法。

【請求項2】

観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、

上記観察者の左目に対応する左目視点から、上記遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する、左目用仮映像獲得ステップと、

上記3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する、右目用仮映像獲得ステップと、

上記獲得した左目用仮映像を画像加工して、上記左目用仮画像上において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成ステップと、

上記獲得した右目用仮映像を画像加工して、上記右目用仮画像上において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成ステップと、

を有し、

本来の位置からの左右へのずれ量は、上記左目用映像における遠景と、上記右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴とする3次元映像データ生成方法。

#### 【請求項3】

観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、上記観察者の左目に対応する第1の左目視点から、上記遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第1映像を獲得する、第1映像獲得ステップと、

上記3次元空間において、上記観察者の右目に対応する第1の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記遠景を含まずに上記近景を観察した2次元映像である第2映像を獲得する第2映像獲得ステップと、

上記3次元空間において、上記観察者の左目に対応する第2の左目視点から、上記近景を含まずに上記遠景を観察した2次元映像である第3映像を獲得する第3映像獲得ステップと、

上記3次元空間において、観察者の右目に対応する第2の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第4映像を獲得する、第4映像獲得ステップと、

上記第1映像と上記第4映像より上記左目用映像を生成する左目用映像生成ステップと、

上記第2映像と上記第3映像より上記右目用映像を生成する右目用映像生成ステップと、  
を有し、

上記獲得した左目用映像における遠景と、上記獲得した右目用映像における遠景が重なるように配置されることを特徴とする3次元映像データ生成方法。

#### 【請求項4】

上記3次元空間において、上記遠景として現実又は仮想の3次元物体を用いることを特徴とする請求項3記載の3次元映像データ生成方法。

#### 【請求項5】

上記3次元空間において、上記遠景として現実又は仮想の2次元図を用いることを特徴とする請求項3記載の3次元映像データ生成方法。

#### 【請求項6】

平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成手

10

20

30

40

50

段と、

上記3次元空間を観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、

を有し、

本来の位置からの左右へのずれ量は、上記左目用映像における遠景と、上記右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴とする3次元映像データ生成システム。

【請求項7】

観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、

10

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、上記観察者の左目に対応する左目視点から、上記遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する、左目用仮映像獲得手段と、

上記3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する、右目用仮映像獲得手段と、

上記獲得した左目用仮映像を画像加工して、上記左目用仮画像上において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成手段と、

20

上記獲得した右目用仮映像を画像加工して、上記右目用仮画像上において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、

を有し、

本来の位置からの左右へのずれ量は、上記左目用映像における遠景と、上記右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴とする3次元映像データ生成システム。

【請求項8】

観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、

30

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、上記観察者の左目に対応する第1の左目視点から、上記遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第1映像を獲得する、第1映像獲得手段と、

上記3次元空間において、上記観察者の右目に対応する第1の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第2映像を獲得する、第2映像獲得手段と、

上記3次元空間において、観察者の左目に対応する第2の左目視点から、上記近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第3映像を獲得する、第3映像獲得手段と、

40

上記3次元空間において、観察者の右目に対応する第2の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、上記近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第4映像を獲得する、第4映像獲得手段と、

上記第1映像と上記第4映像より上記左目用映像を生成する、左目用映像生成手段と、

上記第2映像と上記第3映像より上記右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、

を有し、

上記獲得した左目用映像における遠景と、上記獲得した右目用映像における遠景が重なるように配置されることを特徴とする3次元映像データ生成システム。

【請求項9】

上記3次元空間において、上記遠景として現実又は仮想の3次元物体を用いることを特

50

徴とする請求項 8 記載の 3 次元映像データ生成システム。

【請求項 10】

上記 3 次元空間において、上記遠景として現実又は仮想の 2 次元図を用いることを特徴とする請求項 8 記載の 3 次元映像データ生成システム。

【請求項 11】

平行法で得られる互いに視差を有する 2 次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の 3 次元映像データを生成するための 3 次元映像データ生成プログラムであり、

遠景および上記遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の 3 次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した 2 次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成の機能と、

上記 3 次元空間を上記観察者の右目に対応する右目視点から観察した 2 次元映像において、上記遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成の機能と、を有し、

本来の位置からの左右へのずれ量は、上記左目用映像における遠景と、上記右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることをコンピュータを用いて実現させることを特徴とする 3 次元映像データ生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は 3 次元映像データ生成方法、3 次元映像データ生成システム、3 次元映像データ生成方法及び 3 次元映像データ生成システムによって生成した、3 次元映像データを記録した記録媒体、並びに 3 次元映像データ生成プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、観察者の左目と右目に互いに視差がある 2 次元映像である左目用映像と右目用映像を別々に提供して立体視を実現する技術が知られている。左目用映像を左目だけに提供し、右目用映像を右目用に提供する方法としては、例えば次の(1)～(4)がある。これらの方法は、例えば特許文献 1 に開示されている。

(1) アナグリフ法

(2) 左目用映像と右目用映像を交互に表示し、この交互表示と同期して観察者が装着したメガネの左右のシャッターを開閉する方法

(3) 左目用映像と右目用映像の偏光方向を異ならせ、観察者が装着したメガネの左右の偏光フィルタにより一方の画像のみが透過するようにする方法

(4) HMD (Head Mounted Display) のように、観察者の左右の目に独立して像を提供する光学系を備えた装置を使う方法

【0003】

また、このような立体視を実現するための 3 次元映像データ (立体視データ) の生成方法としては、クロス法と平行法が知られている。このクロス法と平行法はともに、現実の 3 次元空間で実写により 3 次元映像データを得る場合でも、仮想の 3 次元空間で CG (Computer Graphics) により 3 次元映像データを得る場合でも適用可能な方法である。

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 104742 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、クロス法では、立体感は得られるものの観察者の目の疲労の観点から観察範囲が限定されるという問題があり、平行法では、観察者の目の疲労の軽減は図れるも

10

20

30

40

50

の立体感が乏しいという問題があった。

【0006】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであって、平行法において観察者の目の疲労が少ない利点を維持しつつ、より立体感に富んだ3次元映像データを生成することのできる3次元映像データ生成方法、3次元映像データ生成システム、及び、これらによって生成された3次元映像データを記録した記録媒体を提供することを目的とする。また、本発明は、複数の注視点を備え、かつ、観察者への負担が少ない3次元映像データを生成することのできる3次元映像データ生成方法、3次元映像データ生成システム、これらによって生成された3次元映像データを記録した記録媒体、及び3次元映像データ生成プログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像を含む3次元映像データを生成するにあたり、左目用映像上において遠景を本来の位置より左に位置させ、右目用映像上において遠景を本来の位置より右に位置させる。これにより、観察者の目の疲れを抑えつつ、立体感を強調することができる。

【0008】

ここで、本来の位置とは、現実又は仮想の3次元空間中で、オブジェクト（例えば、遠景）を所定の視点から所定の視線で観察した結果として、上記オブジェクトが観察視野（観察映像）中に現れる位置である。換言すれば、現実又は仮想の3次元空間中で近景及び遠景等のオブジェクトを、左目視点及び右目視点でそれぞれ観察して左右の2次元映像を得た場合、それぞれの2次元映像上での上記オブジェクト像の位置、すなわちオブジェクトが2次元映像上で観察される位置である。

20

例えば現実の3次元空間の中でオブジェクトをカメラで撮影する場合、撮影した2次元画像中でのオブジェクトの位置が本来の位置となる。また、CG等で仮想の3次元空間を扱う場合は、仮想3次元空間中に設定した視点に所定の光学パラメータを適用して、仮想3次元空間中のオブジェクトを2次元平面上に射影する演算をした場合、そのオブジェクトが射影される2次元平面上の位置である。

【0009】

なお、映像は静止画でも動画でもよい。また、平行法における視線は厳密に平行である必要はなく、少なくとも観察者から遠景までの距離範囲で交差しなければよい。

30

【0010】

また、平行法が適用される3次元空間は、現実のものでも仮想のものでもよい。この3次元空間には少なくとも近景となるオブジェクトと遠景となるオブジェクトがあるものとする。

【0011】

本発明の3次元映像データ生成方法は、1つの態様では、平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成ステップと、3次元空間を観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成ステップと、を有し、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴としている。

40

【0012】

本発明の3次元映像データ生成方法は、別の態様では、観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、

50

を含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する左目視点から、遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する、左目用仮映像獲得ステップと、3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する、右目用仮映像獲得ステップと、獲得した左目用仮映像を画像加工して、左目用仮画像上において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成ステップと、獲得した右目用仮映像を画像加工して、右目用仮画像上において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成ステップと、を有し、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴としている。

10

## 【0013】

本発明の3次元映像データ生成方法は、さらに別の態様では、観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成する方法であり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する第1の左目視点から、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第1映像を獲得する、第1映像獲得ステップと、3次元空間において、観察者の右目に対応する第1の右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第2映像を獲得する第2映像獲得ステップと、3次元空間において、観察者の左目に対応する第2の左目視点から、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第3映像を獲得する第3映像獲得ステップと、3次元空間において、観察者の右目に対応する第2の右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第4映像を獲得する、第4映像獲得ステップと、第1映像と第4映像より左目用映像を生成する左目用映像生成ステップと、第2映像と第3映像より右目用映像を生成する右目用映像生成ステップと、を有し、獲得した左目用映像における遠景と、獲得した右目用映像における遠景が重なるように配置されることを特徴としている。

20

## 【0014】

本発明の3次元映像データ生成方法では、3次元空間において、遠景として現実又は仮想の3次元物体を用いることが好ましい。

30

## 【0015】

本発明の3次元映像データ生成方法では、3次元空間において、遠景として現実又は仮想の2次元図を用いることが好ましい。

## 【0016】

本発明の3次元映像データ生成システムは、平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、遠景および遠景より手前側の近景を有する現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成手段と、3次元空間を観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、を有し、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴としている。

40

## 【0017】

本発明の3次元映像データ生成システムは、別の態様では、観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する左

50

目視点から、遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する、左目用仮映像獲得手段と、3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する、右目用仮映像獲得手段と、獲得した左目用仮映像を画像加工して、左目用仮画像上において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成手段と、獲得した右目用仮映像を画像加工して、右目用仮画像上において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、を有し、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることを特徴としている。

10

## 【0018】

本発明の3次元映像データ生成システムは、さらに別の態様では、観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成するシステムであり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する第1の左目視点から、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第1映像を獲得する、第1映像獲得手段と、3次元空間において、観察者の右目に対応する第1の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第2映像を獲得する、第2映像獲得手段と、3次元空間において、観察者の左目に対応する第2の左目視点から、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第3映像を獲得する、第3映像獲得手段と、3次元空間において、観察者の右目に対応する第2の右目視点から、上記左目視点の視線と平行な視線で、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第4映像を獲得する、第4映像獲得手段と、第1映像と第4映像より左目用映像を生成する、左目用映像生成手段と、第2映像と第3映像より右目用映像を生成する、右目用映像生成手段と、を有し、獲得した左目用映像における遠景と、獲得した右目用映像における遠景が重なるように配置されることを特徴としている。

20

## 【0019】

本発明の3次元映像データ生成システムでは、3次元空間において、遠景として現実又は仮想の3次元物体を用いることが好ましい。

## 【0020】

本発明の3次元映像データ生成システムでは、3次元空間において、遠景として現実又は仮想の2次元図を用いることが好ましい。

30

## 【0021】

本発明の3次元映像データ生成プログラムは、平行法で得られる互いに視差を有する2次元映像である、左目用映像と右目用映像とを含む立体視用の3次元映像データを生成するための3次元映像データ生成プログラムであり、遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成の機能と、3次元空間を観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、遠景および近景のうち、遠景のみを本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成の機能と、を有し、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景とが、ともに重なる量を最大とすることをコンピュータを用いて実現させることを特徴としている。

40

## 【発明の効果】

## 【0023】

本発明は、観察者の目の疲労を抑えつつ、立体感を強調した3次元映像データを生成することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0024】

50

以下に、本発明に係る3次元映像データ生成方法、3次元映像データ生成システム、3次元映像データを記録した記録媒体、及び3次元映像データ生成プログラムの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

**【0025】**

実施形態の説明に先だって、クロス法と平行法の原理について説明する。

まず、図1から図6を参照して、クロス法について説明する。図1は、クロス法で3次元画像データを作成する場合の構成の一例を説明する概念図である。このような構成は現実の3次元空間上で実現してもよいし、コンピュータ内部で実現する仮想の3次元空間でもよい。

10

**【0026】**

現実又は仮想の3次元空間中に、遠景101として山と、遠景101より手前側の近景102としてボールが配置され、これらを観察する観察者の左目に対応した視点として左目視点103と、右目に対応した視点として右目視点104と、が配置されている。現実の3次元空間においては、これらの視点位置に対応して例えばカメラが置かれる。すなわち、左目視点103に左目カメラが、右目視点104に右目カメラが、それぞれ配置される。ボールは、観察者から遠い側から観察者側へ順に配置された、位置P1、P2、P3間を移動する。

**【0027】**

左目視点103の左目視線103Eと右目視点104の右目視線104Eは途中で交差しており、これにより交差点(クロスポイント)107が定義される。このように、クロス法は左目視点103の左目視線103Eと右目視点104の右目視線104Eが交差している。

20

**【0028】**

ここで、近景102としてのボールは観察者から離間した位置P1と観察者に近づいた位置P3の間を移動するものとする。位置P1と位置P3の間には、交差点107とほぼ一致するように位置P2が配置されている。

**【0029】**

図2は、図1に示す構成においてボールが観察者に向かって近づいて位置P1から位置P2を経由して位置P3に移動した場合の、各位置における左目と右目のそれぞれの視点での映像を示す図である。(a)~(c)は左目視点映像を示しており、(a)はボールが位置P1にあるとき、(b)は位置P2にあるとき、(c)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。(d)~(f)は右目視点映像を示しており、(d)はボールが位置P1にあるとき、(e)は位置P2にあるとき、(f)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。図2においては、左目視点映像と右目視点映像を区別するため、左目視点映像の遠景101Lである山は実線で描き、右目視点映像の遠景101Rである山は破線で描いている。また、左目視点映像の近景102Lであるボールは白丸で描き、右目視点映像の近景102Rは黒丸で描いている。

30

**【0030】**

左目視点映像においては、ボールが位置P1にある場合(図2(a))は、ボールは左目視線103Eの左側にあるので、映像の左側に小さく表示される。ボールが位置P2に移動すると(図2(b))、ボールは左目視線103E上に位置するので映像の中央に、位置P1にあるときより大きな、中程度の大きさで表示される。ボールが位置P3に移動すると(図2(c))、ボールは左目視線103Eの右側に位置するので映像の右側に、位置P2にあるときより大きく表示される。また、遠景101Lとしての山は左目視線103Eの左側で静止しているため、映像の左側に固定位置で表示される。

40

**【0031】**

一方、右目視点映像においては、ボールが位置P1にある場合(図2(d))は、ボールは右目視線104Eの右側にあるので、映像の右側に小さく表示される。ボールが位置P2に移動すると(図2(e))、ボールは右目視線104E上に位置するので映像の中

50

央に、位置 P 1 にある時より大きな、中程度の大きさで表示される。ボールが位置 P 3 に移動すると（図 2（f））、ボールは右目視線 1 0 4 E の左側に位置するので映像の左側に、位置 P 2 にあるときより大きく表示される。また、遠景 1 0 1 R としての山は右目視線 1 0 4 E の右側で静止しているので、映像の右側に固定位置で表示される。

【 0 0 3 2 】

このように、近景 1 0 2 であるボールが観察者から見て交差点 1 0 7 より遠方である位置 P 1 から交差点 1 0 7 上の位置 P 2 を経由して交差点より近くの位置 P 3 に移動すると、左目視点映像上ではボールは画面左側から中央を通過して右側に大きく移動する。これに対して、右目視点映像上ではボールは画面右側から中央を通過して左側に大きく移動する。また、遠景 1 0 1 である山は、左目視点映像上では画面の左側に、右目視点映像上では画面に右側に固定位置で表示される。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 は、クロス法において、左目視点映像と右目視点映像を合成した映像を示す図である。図 3 の（a）は図 2 の（a）と（d）を合成した映像であり、（b）は図 2 の（b）と（e）を合成した映像であり、（c）は図 2 の（c）と（f）を合成した映像である。したがって、図 3（a）はボールが位置 P 1 にあるとき、（b）は位置 P 2 にあるとき、（c）は位置 P 3 にあるとき、をそれぞれ示している。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、クロス法では、近景 1 0 2 L、1 0 2 R と観察者との距離が変わると、遠景 1 0 1 L、1 0 1 R を一定の位置、大きさに保ったまま、近景 1 0 2 L、1 0 2 R の映像上での位置が横方向に大きく変化するので、立体感に富む表現が可能である。

20

【 0 0 3 5 】

しかしながら、クロス法においては、映像の画面サイズが大きくなると観察者の目が疲れるという欠点がある。これを図 4 と図 5 を用いて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、図 3（b）に対応する、ボールがほぼ交差点 1 0 7 の位置にある映像を観察者が左目 1 0 8 と右目 1 0 9 で観察している様子を示す図である。観察者の左目 1 0 8 の視線 1 0 8 E 及び右目 1 0 9 の視線 1 0 9 E は略平行に延び、その先に遠景 1 0 1 L 及び遠景 1 0 1 R がそれぞれ配置されている。図 5 は、図 4 の映像よりもサイズが大きい映像であり、図 3（b）に対応する、ボールがほぼ交差点 1 0 7 の位置にある映像を観察者が左目 1 0 8 と右目 1 0 9 で観察している様子を示す図である。観察者の左目 1 0 8 の視線 1 0 8 E 及び右目 1 0 9 の視線 1 0 9 E は映像に向かうほど互いに離れるように延び、その先に、遠景 1 0 1 L 及び遠景 1 0 1 R がそれぞれ配置されている。

30

【 0 0 3 7 】

図 4 の状態で、観察者が遠景 1 0 1 L、1 0 1 R に注意を向けて観察すると、観察者の左目 1 0 8 は左目視点映像上の遠景 1 0 1 L である山（実線）を観察し、観察者の右目 1 0 9 は右目視点映像上の遠景 1 0 1 R である山（破線）を観察する。観察者の両目の位置に対して図 4 程度の大きさの映像サイズであれば、観察者の左目 1 0 8 の視線と右目 1 0 9 の視線はほぼ平行であるので、目の疲労はそれほど大きくはない。

【 0 0 3 8 】

これに対して、図 5 に示す状態では、映像サイズが大きいので、観察者の左目 1 0 8 の視線 1 0 8 E と右目 1 0 9 の視線 1 0 9 E は外側に向かって広がる方向に向いている。遠景 1 0 1 L、1 0 1 R を見るための左右の視線 1 0 8 E、1 0 9 E がこのように広がることは自然な状態ではありえず、人間の目の構造上無理があり、目の疲労が大きい。さらに、近景 1 0 2 L、1 0 2 R が互いに近づきすぎていることから、左右の視線があまりに観察者の近くで交差するので目の疲労が大きくなる。このため、クロス法では目の疲労が少なく観察できるのは、観察者からの距離が所定の範囲に限定される。この所定の範囲には通常、交差点 1 0 7 の位置が含まれる。

40

【 0 0 3 9 】

図 6 は、クロス法において、目の疲労が少なく観察することのできる範囲の例を示す概

50

念図である。図6において閉曲線の内部が目の疲労が少なく観察可能領域110(所定の範囲)である。このように、観察できる範囲のうち、閉曲線で示す、交差点107から所定の距離範囲の観察可能領域110においてのみ、目の疲労が少なく観察可能な領域が存在する。観察可能領域110の外側については観察は可能であるが目の疲労が大きくなり実用は困難である。なお、交差点107上に配置されたディスプレイ面111上では、左右の視差が無い。

以上のように、クロス法は立体感に富む表示法ではあるが、目の疲労が大きい欠点がある。

#### 【0040】

これに対して、平行法によって3次元映像データを生成すると、クロス法と比較して、近景202と観察者との距離が変わっても、目の疲労を抑えることができる。以下、図7から図9を参照して平行法について説明する。

#### 【0041】

図7は、平行法で3次元画像データを作成する場合の構成の一例を説明する概念図である。このような構成は現実の3次元空間上で実現してもよいし、コンピュータ内部で実現する仮想の3次元空間でもよい。

#### 【0042】

図7では、現実又は仮想の3次元空間中に、遠景201としての山と、遠景201より手前側の近景202としてのボールが配置され、これらを観察する観察者の左目に対応した視点として左目視点203と、右目に対応した視点として右目視点204と、が配置されている。現実の3次元空間においては、これらの視点位置に対応して例えばカメラが置かれる。すなわち、左目視点203に左目カメラが、右目視点204に右目カメラが、それぞれ配置される。ボールは、観察者から遠い側から観察者側へ順に配置された、位置P1、P2、P3間を移動する。

#### 【0043】

図7に示す例では、図1のクロス法と比較して、左目視点203の左目視線203Eと右目視点204の右目視線204Eが平行となっている点異なっている。このように平行法は観察者の視線が交差しないため、観察者の目の疲労が少ない利点がある。この場合、平行は厳密に平行である必要はなく、少なくとも観察者から遠景までの間で視線が交差しなければよい。

#### 【0044】

図8は、図7に示す構成においてボールが観察者に向かって近づいて位置P1から位置P2を経由して位置P3に移動した場合の、各位置における左目と右目の視点での映像を示す図である。図2と同様に、(a)~(c)は左目視点映像を示しており、(a)はボールが位置P1にあるとき、(b)は位置P2にあるとき、(c)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。(d)~(f)は右目視点映像を示しており、(d)はボールが位置P1にあるとき、(e)は位置P2にあるとき、(f)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。また、図2と同様に、左目視点映像の遠景201Lである山は実線で描き、右目視点映像の遠景201Rである山は破線で描いている。また、左目視点映像の近景202Lであるボールは白丸で描き、右目視点映像の近景202Rであるボールは黒丸で描いている。

#### 【0045】

左目視点映像においては、ボールが位置P1(図8(a))から位置P2(図8(b))を経由して位置P3(図8(c))に移動するいずれの場合においても、ボールは左目視線203Eの右側にある。具体的には、ボールが位置P1から位置P3に移動する(観察者に近づく)に従って、近景202Lとしてのボールは映像の右側において徐々に大きくなりながら、より右側に向けて(外側に向けて)移動する。一方、遠景201Lとしての山は左目視線203Eの右側で静止しているので、映像の右側に固定位置で表示される。

#### 【0046】

10

20

30

40

50

一方、右目視点映像においては、ボールが位置 P 1 ( 図 8 ( d ) ) から位置 P 2 ( 図 8 ( e ) ) を経由して位置 P 3 ( 図 8 ( f ) ) に移動する場合、ボールは常に右目視線 2 0 4 E の左側にある。具体的には、ボールが位置 P 1 から位置 P 3 に移動する ( 観察者に近づく ) に従って、近景 2 0 2 R としてのボールは映像の左側において徐々に大きくなりながら、より左側に向けて ( 外側に向けて ) 移動する。また、遠景 2 0 1 R としての山は右目視線 2 0 4 E の左側で静止しているため、映像の左側に固定位置定で表示される。

【 0 0 4 7 】

このように、近景 1 0 2 L、2 0 2 R であるボールが観察者に近づくと、左目視点映像上ではボールは画面右側においてより右側に移動するが、移動の度合いはクロス法の場合に比較して小さい。また、右目視点映像上ではボールは画面左側においてより左側に移動するが、この移動の度合いもクロス法の場合に比較して小さい。また、遠景 2 0 1 L、2 0 1 R である山は、左目視点映像上では画面の右側に、右目視点映像上では画面の左側に表示される。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、平行法において、左目視点映像と右目視点映像を合成した映像を示す図である。図 9 の ( a ) は図 8 の ( a ) と ( d ) を合成した映像であり、( b ) は図 8 の ( b ) と ( e ) を合成した映像であり、( c ) は図 8 の ( c ) と ( f ) を合成した映像である。したがって、図 9 ( a ) はボールが位置 P 1 にあるとき、( b ) は位置 P 2 にあるとき、( c ) は位置 P 3 にあるとき、をそれぞれ示している。

【 0 0 4 9 】

図 9 に示すように、平行法ではクロス法に比較して、近景 2 0 2 L、2 0 2 R と観察者との距離が変わっても、近景 2 0 2 L、2 0 2 R の映像上での横方向の位置の変化が小さく、クロス法のように互いに近づき過ぎることがない。さらに、遠景 2 0 1 L、2 0 1 R は、常に映像の中央付近に配置されているため、映像サイズが大きくなっても、遠景 2 0 1 L、2 0 1 R を見るために不自然な視線となることがない。したがって、クロス法のような範囲に限定されることなく、広い範囲で映像を見ることができる。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、平行法では、ボールの位置が変わっても、遠景 2 0 1 L、2 0 1 R に対する近景 2 0 2 L、2 0 2 R の配置の変化が少ないため、クロス法ほどの立体感を得ることは難しい。

【 0 0 5 1 】

以下、本発明の実施形態に係る 3 次元映像データ生成方法、3 次元映像データ生成システム、3 次元映像データを記録した記録媒体、及び 3 次元映像データ生成プログラムについて、図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 5 2 】

本発明は、平行法で得られる互いに視差を有する 2 次元映像である、左目用映像と右目用映像を含む 3 次元映像データを生成するものであり、左目用映像上において遠景を本来の位置より左に位置させ、右目用映像上において遠景を本来の位置より右に位置させる。これにより、観察者の目の疲れを抑えつつ、立体感を強調することができる。

【 0 0 5 3 】

ここで、本来の位置とは、現実又は仮想の 3 次元空間中で、オブジェクト ( 例えば、遠景 ) を所定の視点から所定の視線で観察した結果として、上記オブジェクトが観察視野 ( 観察映像 ) 中に現れる位置である。換言すれば、現実又は仮想の 3 次元空間中で近景及び遠景等のオブジェクトを、左目視点及び右目視点でそれぞれ観察して左右の 2 次元映像を得た場合、それぞれの 2 次元映像上での上記オブジェクト像の位置、すなわちオブジェクトが観察される位置である。

【 0 0 5 4 】

本発明では、後述するように、遠景及び近景を観察して得られた 2 次元映像を加工することにより、又は、右目視点若しくは左目視点から近景を観察した映像を逆の目のための映像の生成に用いることによって、左目用映像上において遠景を本来の位置より左に位置

10

20

30

40

50

させ、右目用映像上において遠景を本来の位置より右に位置させている。

【 0 0 5 5 】

また、本来の位置からの左右へのずれ量は、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景と、が合成映像において以下のいずれかの関係に該当する範囲となることが好ましい。

( 1 ) 左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景と、がともに、左目用映像における近景と右目用映像における近景が最も離間した状態において、左目用映像における近景と右目用映像における近景との間に配置される。

( 2 ) より好ましくは、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景と、がともに、左目用映像における近景と右目用映像における近景が最も近接した状態において、左目用映像における近景と右目用映像における近景との間に配置される。

( 3 ) さらに好ましくは、左目用映像における遠景と、右目用映像における遠景と、重なる。

【 0 0 5 6 】

なお、映像は静止画でも動画でもよい。また、平行法における視線は厳密に平行である必要はなく、少なくとも観察者から遠景までの距離範囲で交差しなければよい。

【 0 0 5 7 】

また、平行法が適用される3次元空間は、現実のものでも仮想のものでもよい。この3次元空間には少なくとも近景となるオブジェクトと遠景となるオブジェクトがあるものとする。また、現実又は仮想の3次元空間の遠景、近景、左目視点、右目視点の位置関係は、図7に開示される平行法と同じである。

【 0 0 5 8 】

つづいて、図10から図17を参照しつつ、本実施形態に係る3次元映像データ生成方法、3次元映像データ生成システム、3次元映像データを記録した記録媒体、及び3次元映像データ生成プログラムについて説明する。

【 0 0 5 9 】

まず、図10及び図11を参照しつつ、本実施形態に係る3次元映像データ生成システムについて説明する。図10は、本実施形態に係る3次元映像データ生成システムの概略構成を示す図である。図11は、本実施形態に係る3次元映像データ生成システムの一部の内部構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 0 】

図10に示すように、本実施形態に係る3次元映像データ生成システム10は、コンピュータ21、及び、2台のカメラ31、32を備える。カメラ31、32は、互いに同一の性能を備えたカメラが好ましく、公知のデジタルカメラを用いることができる。

【 0 0 6 1 】

コンピュータ21には、ディスプレイ24と、入力コンソール23と、外部記憶装置22と、がそれぞれ接続されている。また、コンピュータ21は、通信回線(ネットワーク)25を経由して、左目用及び右目用の2台のカメラ31、32に接続され、これらの撮影データを獲得できる。コンピュータ21、外部記憶装置22、入力コンソール23、ディスプレイ24、通信回線25は任意のものを用いることができる。また、カメラは、コンピュータ21に対して撮影データを送出できるものであれば任意のものを用いることができ、3台以上あってもよい。また、1台で左目用及び右目用の撮影を行うこともできる。さらにまた、環境によっては、通信回線25を介することなく、カメラ31、32をコンピュータ21にそれぞれ直接接続してもよい。

【 0 0 6 2 】

カメラ31、32は、例えばスタジオ(不図示)の内に位置しており、スタジオ内にはカメラから離間した位置に遠景としてのオブジェクトと、カメラから近い位置に近景としてのオブジェクトが配置されている。

【 0 0 6 3 】

図11に示すように、コンピュータ21は、CPU(Central Process

10

20

30

40

50

ing Unit) 26、内部HDD(Hard Disc Drive) 27、及び内部半導体メモリ 28を備える。また、コンピュータ 21は、外部記憶装置用I/F 22aを介して外部記憶装置 22に接続され、入力コンソール用I/F 23aを介して入力コンソール 23に接続され、ディスプレイ用I/F 24aを介してディスプレイ 24に接続され、さらに、ネットワークI/F 25aを介して通信回線 25に接続されている。

【0064】

カメラ 31は、左目視点から、遠景及び遠景より手前側の近景を、観察する。つまり、左目用仮映像獲得手段としてのカメラ 31は、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する左目視点から、遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する。

10

【0065】

カメラ 32は、右目視点から、遠景及び遠景より手前側の近景を、観察する。右目用仮映像獲得手段として機能するときには、3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する。

【0066】

CPU 26は、カメラ 31及びカメラ 32からの撮影データを用いて、データ3次元映像データ生成プログラムによって、左目用映像及び右目用映像を生成するとともに、左目用仮映像及び右目用仮映像の生成手段としても機能する。

【0067】

20

図12は、本実施形態において、左目視点及び右目視点から観察した、現実の3次元空間の遠景 251及び近景 252を獲得するときの構成例を示す斜視図である。図13は、本実施形態において、左目視点及び右目視点から観察した、現実の3次元空間の遠景 261及び近景 252を獲得するときの構成例を示す斜視図である。いずれも左目視点からの視線と右目視点からの視線は平行となっている。

【0068】

図12のように、遠景 251を立体の3次元図形とすれば、臨場感に富む表現が可能となる。これに対して、図13に示すように、スタジオ撮影におけるセット作成の簡易化やCGにおけるCPUパワーに節約などを目的として、遠景 261を2次元の図で表現してもよい。

30

【0069】

なお、コンピュータ 21でCGで仮想的に3次元映像データを作成する場合、又は、別途作成された仮想の3次元空間の映像を用いる場合は、カメラ 31、32や通信回線 25は省くことができる。また、カメラ 31、32で撮影したデータは、通信回線 25経由でなく、記憶媒体を経由してコンピュータ 21に入力してもよい。

【0070】

3次元映像の生成操作について、図14から図17を参照して説明する。

図14は、図10及び図11に示す構成において、ボールが観察者に向かって近づいて位置P1から位置P2を経由して位置P3に移動した場合の、各位置における左目視点での映像を示す図である。(a)~(c)は3次元空間を観察した本来の位置の2次元映像を示している。ここで、(a)はボールが位置P1にあるとき、(b)は位置P2にあるとき、(c)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。矢印は説明のために記載されたもので、実際の映像上には現れない。

40

(d)~(f)は、(a)~(c)にそれぞれ対応しており、(a)~(c)に示す2次元映像のうち、遠景のみを本来の位置より左に位置させた左目用映像を示している。すなわち、(a)~(c)における遠景 301Lは、矢印で示す左方向に移動することにより、(d)~(f)に示す遠景 301Lの位置に配置される。一方、(a)~(c)における近景 302Lと、(d)~(f)に示す近景 302Lの位置は、遠景の移動に拘わらず同じ位置に配置される。

【0071】

50

図15は、図10及び図11に示す構成において、ボールが観察者に向かって近づいて位置P1から位置P2を經由して位置P3に移動した場合の、各位置における右目視点での映像を示す図である。(a)~(c)は3次元空間を観察した本来の位置の2次元映像を示している。ここで、(a)はボールが位置P1にあるとき、(b)は位置P2にあるとき、(c)は位置P3にあるとき、をそれぞれ示している。矢印は説明のために記載されたもので、実際の映像上には現れない。

(d)~(f)は、(a)~(c)にそれぞれ対応しており、(a)~(c)に示す2次元映像のうちの遠景のみを本来の位置より右にそれぞれ位置させた右目用映像を示している。すなわち、(a)~(c)における遠景301Rは、矢印で示す右方向に移動することにより、(d)~(f)に示す遠景301Rの位置に配置される。一方、(a)~(c)における近景302Rと、(d)~(f)に示す近景302Rの位置は、遠景の移動に拘わらず同じ位置に配置される。

#### 【0072】

なお、説明の便宜上、図14に示す遠景301Lを実線で示し、図15に示す遠景301Rを破線で示している。同様に、図14に示す近景302Lを白丸で示し、図15に示す近景302Rを黒丸で示している。

#### 【0073】

図16は、図14の(d)~(f)と、図15の(d)~(f)と、をそれぞれ重畳合成して得られた、3次元映像を表示した図である。

図17は、本実施形態に係る3次元映像データ生成システム10による3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。

#### 【0074】

コンピュータ21内の内部HDD27又は内部半導体メモリ28には、3次元映像生成プログラムが記録されている。この3次元映像生成プログラムは、少なくとも、(1)遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間を観察者の左目に対応する左目視点から観察した2次元映像において、遠景を本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成機能を備えたプログラム部分と、(2)3次元空間を観察者の右目に対応する右目視点から観察した2次元映像において、遠景を本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成を備えたプログラム部分と、を含む。

#### 【0075】

このプログラムを起動することにより、3次元映像データ生成システム10はその機能を発揮する。以下、図17を参照しつつ説明する。

まず、撮影方向を互いに平行に配置した、カメラ31とカメラ32を用いて、平行法による、左視点から観察した2次元映像(図14(a)~(c))と、右視点から観察した2次元映像(図15(a)~(c))と、をそれぞれ獲得する(ステップS101)。カメラ31とカメラ32の撮影方向を互いに平行に配置しているため、得られた2次元映像には視差が生じている。これらの2次元映像には、遠景301L、301R、及び遠景より手前側の近景302L、302Rが含まれる。獲得された2次元映像は、カメラ31、32において電気信号に変換されて、通信回線25を介してコンピュータ21に送信され、コンピュータ21は、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。

#### 【0076】

つづいて、コンピュータ21は、入力コンソール23からの指示信号にしたがって、左視点から観察した2次元映像について、遠景を本来の位置よりも左に位置させて、立体視用の3次元映像データのうちの左目用映像(図14(d)~(f))を生成する(ステップS102)。生成された左目用映像データは、外部記憶装置22内の所定領域に保存される。

#### 【0077】

さらに、コンピュータ21は、入力コンソール23からの指示信号にしたがって、右視点から観察した2次元映像について、遠景を本来の位置よりも右に位置させて、立体視用

10

20

30

40

50

の3次元映像データのうちの右目用映像(図15(d)~(f))を生成する(ステップS103)。生成された右目用映像データは、外部記憶装置22内の所定領域に保存される。

【0078】

ここで、「本来の位置」からの移動量は、使用者が入力コンソール23を操作することにより、あらかじめ設定し、又は、カメラ31、32による撮影結果をディスプレイ24で確認してから設定し、外部記憶装置22に記憶する。この移動量は、左視点から観察した映像と、右視点から観察した映像と、で同一とすることが好ましいが、立体視の効果その他の観点から異なる量とすることもできる。

【0079】

コンピュータ21は、3次元映像データ生成システム10の使用者が入力コンソール23を操作することによって発信した指示信号にしたがって、立体視用の3次元映像データを左目用映像及び右目用映像を用いて生成する(ステップS104)。この3次元映像データは、左目用映像と右目用映像を同期をとって左右の目に呈示できるように、左目用映像と右目用映像を関連付けて所定のフォーマットに記録したものである。生成された3次元映像データは、外部記憶装置22(記録媒体)内の所定領域に保存される。

【0080】

なお、ステップS102とステップS103の順序は逆であってもよいし、同時に実施してもよい。また、3次元映像データを記録する記録媒体は、外部記憶装置22に限定されることなく、例えば光ディスク、光磁気ディスク、メモリを用いることができる。

もちろんCG等によって仮想3次元空間において実施する場合には、初めから遠景を本来の位置よりずらせた画像を直接作成してもかまわない。

【0081】

以上のようにして生成された3次元映像は、近景と遠景の横方向に距離がより離間して、距離感が強調される。これにより立体感が強まる。本実施形態においては、左目視点における遠景301Lを本来の位置より左側に移動した遠景301Lとし、右目視点における遠景301Rを本来の位置より右側に移動した遠景301Rとしたことにより、左右の視点による遠景301L、301Rが3次元映像のほぼ中央で重なるように配置される一方で、近景302L、302Rは3次元映像のほぼ左右両端に配置されている。このため、左右の視点による遠景が離間することに起因する目の疲れを緩和できるとともに、近景と遠景が離間することにより立体感を高めることができる。

【0082】

つづいて、現実又は仮想の3次元空間について観察した2次元映像から、立体視用の左目用映像と右目用映像を生成するより具体的な技術適用例について、実施形態に基づいて説明する。

【0083】

(第1実施形態)

図18、図19を参照して、第1実施形態に係る3次元映像データ生成方法について説明する。ここで、図18は、第1実施形態に係る3次元映像データ生成方法による3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。図19は、図18に示す各ステップにおいて得られた映像をそれぞれ示す図である。

【0084】

第1実施形態に係る3次元映像データ生成方法は、次の(1)から(4)のステップを備える。

(1) 遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する左目視点から、遠景及び近景を観察した2次元映像である左目用仮映像を獲得する、左目用仮映像獲得ステップ

(2) 3次元空間において観察者の右目に対応する右目視点から、左目視点の視線と平行な視線で、遠景及び近景を観察した2次元映像である右目用仮映像を獲得する、右目用仮映像獲得ステップ

10

20

30

40

50

(3) 獲得した左目用仮映像を画像加工して、左目用仮画像上において、遠景を本来の位置よりも左の位置に配置して左目用映像を生成する、左目用映像生成ステップ

(4) 獲得した右目用仮映像を画像加工して、右目用仮画像上において、遠景を本来の位置よりも右の位置に配置して右目用映像を生成する、右目用映像生成ステップ

【0085】

すなわち、左目用及び右目用の仮画像を加工して遠景を本来の位置よりも左又は右にそれぞれ配置することにより、観察者の左目で観察される2次元映像である左目用映像と、観察者の右目で観察される2次元映像である右目用映像と、を含む立体視用の3次元映像データを生成する。

【0086】

図18に示すように、まず、撮影方向を互いに平行に配置した、カメラ31とカメラ32を用いて、平行法による、左視点から観察した2次元映像である左目用仮映像(図19(a))を獲得する(ステップS201)。次に、右視点から観察した2次元映像である右目用仮映像(図19(b))を獲得する(ステップS202)。左目用仮映像と右目用仮映像は、カメラ31とカメラ32の撮影方向を互いに平行に配置しているため、得られた2次元映像には視差が生じている。これらの2次元映像には、遠景401L、401R、及び、遠景より手前側の近景402L、402Rが含まれる。獲得された2次元映像は、カメラ31、32において電気信号に変換されて、通信回線25を介してコンピュータ21に送信され、コンピュータ21は、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。なお、ステップS201とステップS202の順序は逆であってもよいし、同時であっても良い。

【0087】

次に、コンピュータ21は、入力コンソール23からの指示信号にしたがって、左目用仮映像について、画像加工により、遠景を本来の位置よりも左に位置させて、立体視用の3次元映像データのうちの左目用映像(図19(c))を生成する(ステップS203)。生成された左目用映像データは、外部記憶装置22内の所定領域に保存される。

【0088】

また、コンピュータ21は、入力コンソール23からの指示信号にしたがって、右目用仮映像について、画像加工により、遠景を本来の位置よりも右に位置させて、立体視用の3次元映像データのうちの右目用映像(図19(d))を生成する(ステップS204)。生成された右目用映像データは、外部記憶装置22内の所定領域に保存される。なお、ステップS201とステップS202の順序は逆であっても良い。

【0089】

コンピュータ21は、3次元映像データ生成システム10の使用者が入力コンソール23を操作することによって発信した指示信号にしたがって、左目用映像及び右目用映像を互いに関連付けて3次元映像データ(図19(e))を生成する(ステップS205)。この生成では、互いに同一の大きさのフレームを備えた、左目用映像及び右目用映像を、大きさ及び配置を変えずに結びつける。

【0090】

(第2実施形態)

つづいて、本発明の第2実施形態について、図20、図21を参照しつつ説明する。ここで、図20は、第2実施形態に係る3次元映像データ生成方法による3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。図21は、図20に示す各ステップにおいて得られた映像をそれぞれ示す図である。

【0091】

第2実施形態に係る3次元映像データ生成方法は、次の(1)から(6)のステップを備える。

(1) 遠景および遠景より手前側の近景を有する、現実又は仮想の3次元空間において、観察者の左目に対応する第1の左目視点から、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第1映像を獲得する、第1映像獲得ステップ

10

20

30

40

50

- (2) 3次元空間において、観察者の右目に対応する第1の右目視点から、遠景を含まずに近景を観察した2次元映像である第2映像を獲得する第2映像獲得ステップ
- (3) 3次元空間において、観察者の左目に対応する第2の左目視点から、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第3映像を獲得する第3映像獲得ステップ
- (4) 3次元空間において、観察者の右目に対応する第2の右目視点から、近景を含まずに遠景を観察した2次元映像である第4映像を獲得する、第4映像獲得ステップ
- (5) 第1映像と第4映像より左目用映像を生成する左目用映像生成ステップ
- (6) 第2映像と第3映像より右目用映像を生成する右目用映像生成ステップ

【0092】

すなわち、右目視点で撮像した遠景の映像を左目用映像の遠景として用い、左目用視点で撮像した遠景の映像を右目用映像の遠景として用いる。これによって、左目用映像に含まれる遠景は本来の位置よりも左に位置し、右目用映像に含まれる遠景は本来の位置よりも右に位置する効果を得られる。

【0093】

図20に示すように、まず、撮影方向を互いに平行に配置した、カメラ31とカメラ32を用いて、平行法による、左視点から観察した2次元映像のうち、遠景501Lを含まない、近景502Lのみを観察した第1映像(図21(a))を獲得する(ステップS301)。次に、カメラ31とカメラ32を用いて、右視点から観察した2次元映像のうち、遠景501Rを含まない、近景502Rを観察した第2映像(図21(b))を獲得する(ステップS302)。獲得された2次元映像は、カメラ31、32において電気信号に変換されて、通信回線25を介してコンピュータ21に送信され、コンピュータ21は、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。

【0094】

つづいて、左視点から観察した2次元映像のうち、近景502Lを含まない、遠景501Lのみを観察した第3映像(図21(c))を獲得する(ステップS303)。次に、右視点から観察した2次元映像のうち、近景502Rを含まない、遠景501Rのみを観察した第4映像(図21(d))を獲得する(ステップS304)。獲得された2次元映像は、カメラ31、32において電気信号に変換されて、通信回線25を介してコンピュータ21に送信され、コンピュータ21は、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。

【0095】

なお、ステップS301からステップS304はこれ以外の任意の順序で実行することができる。

【0096】

次に、コンピュータ21は、3次元映像データ生成システム10の利用者が入力コンソール23を操作することによって発信した指示信号にしたがって、第1映像と第4映像を互いに合成して3次元映像データとしての左目用映像(図21(e))を生成する(ステップS305)。コンピュータ21は、生成されたデータを、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。この合成は、互いに同一の大きさのフレームを備えた、第1映像及び第4映像を、大きさ及び配置を変えることなく合成する。

【0097】

また、コンピュータ21は、3次元映像データ生成システム10の利用者が入力コンソール23を操作することによって発信した指示信号にしたがって、第2映像と第3映像を互いに合成して3次元映像データとしての右目用映像(図21(f))を生成する(ステップS306)。コンピュータ21は、生成されたデータを、外部記憶装置22内の所定領域に保存する。この合成は、互いに同一の大きさのフレームを備えた、第2映像及び第3映像を、大きさ及び配置を変えることなく合成する。

【0098】

なお、ステップS305からステップS306は逆の順序で、又は、同時に実行することができる。

【0099】

10

20

30

40

50

さらに、コンピュータ 21 は、ステップ S 305 で生成した左目用映像と、ステップ S 306 で生成した右目用映像と、を互いに関連付け 3 次元映像データ (図 21 (g)) を生成する (ステップ S 307)。コンピュータ 21 は、生成されたデータを、外部記憶装置 22 内の所定領域に保存する。この合成は、互いに同一の大きさのフレームを備えた、左目用映像及び右目用映像を、大きさ及び配置を変えずに互いに関連付ける。

【0100】

なお、第 2 の左視点は第 1 の左視点と同一の位置に設けても良いし、位置を異ならせてもよい。第 2 の右視点と第 1 の右視点についても同様である。例えば、遠景の観察においては左右の視点間の距離を増やすことにより、より立体感を強調できる。

【産業上の利用可能性】

10

【0101】

以上のように、本発明に係る 3 次元映像データ生成方法及び 3 次元映像データ生成システムは、複数の注視点が存在する 3 次元映像の生成に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図 1】クロス法で 3 次元画像データを作成する場合の構成の一例を説明する概念図である。

【図 2】図 1 に示す構成においてボールが観察者に向かって近づいて位置 P1 から位置 P2 を経由して位置 P3 に移動した場合の、各位置における左目と右目のそれぞれの視点での映像を示す図である。

20

【図 3】クロス法において、左目視点映像と右目視点映像を合成した映像を示す図である。

【図 4】図 3 (b) に対応する、ボールがほぼ交差点の位置にある映像に対して、略平行に伸びる、観察者の左目の視線及び右目の視線の先に、遠景がそれぞれ配置される状態を示す図である。

【図 5】図 3 (b) に対応する、ボールがほぼ交差点の位置にある映像に対して、映像に向かうほど互いに離れるように伸びる、観察者の左目の視線及び右目の視線の先に、遠景がそれぞれ配置されている状態を示す図である。

【図 6】クロス法において、目の疲労が少なく観察することのできる範囲の例を示す概念図である。

30

【図 7】平行法で 3 次元画像データを作成する場合の構成の一例を説明する概念図である。

【図 8】図 7 に示す構成においてボールが観察者に向かって近づいて位置 P1 から位置 P2 を経由して位置 P3 に移動した場合の、各位置における左目と右目の視点での映像を示す図である。

【図 9】平行法において、左目視点映像と右目視点映像を合成した映像を示す図である。

【図 10】本発明の実施形態に係る 3 次元映像データ生成システムの概略構成を示す図である。

【図 11】本発明の実施形態に係る 3 次元映像データ生成システムの一部の内部構成を示すブロック図である。

40

【図 12】本発明の実施形態において、左目視点及び右目視点から観察した、現実の 3 次元空間の遠景及び近景を獲得するときの構成例を示す斜視図である。

【図 13】本実施形態において、左目視点及び右目視点から観察した、現実の 3 次元空間の遠景及び近景を獲得するときの構成例を示す斜視図である。

【図 14】図 10 及び図 11 に示す構成において、ボールが観察者に向かって近づいて位置 P1 から位置 P2 を経由して位置 P3 に移動した場合の、各位置における左目視点での映像を示す図である。

【図 15】図 10 及び図 11 に示す構成において、ボールが観察者に向かって近づいて位置 P1 から位置 P2 を経由して位置 P3 に移動した場合の、各位置における右目視点での映像を示す図である。

50

【図16】図14の(d)~(f)と、図15の(d)~(f)と、をそれぞれ重畳合成して得られた、3次元映像を表示した図である。

【図17】本発明の実施形態に係る3次元映像データシステムによる3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。

【図18】第1実施形態に係る3次元映像データ生成方法による3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。

【図19】図18に示す各ステップにおいて得られた映像をそれぞれ示す図である。

【図20】第2実施形態に係る3次元映像データ生成方法による3次元映像データの生成の流れを示すフローチャートである。

【図21】図20に示す各ステップにおいて得られた映像をそれぞれ示す図である。

10

【符号の説明】

【0103】

- 10 3次元映像データ生成システム
- 21 コンピュータ
- 22 外部記憶装置
- 23 入力コンソール
- 24 ディスプレイ
- 25 通信回線(ネットワーク)
- 26 CPU
- 27 内部HDD
- 28 内部半導体メモリ
- 31、32 カメラ
- 101、101L、101R 遠景
- 102、102L、102R 近景
- 103 左目視点
- 103E 左目視線
- 104 右目視点
- 104E 右目視線
- 107 交差点
- 108 左目
- 108E 視線
- 109 右目
- 109E 視線
- 110 観察可能領域
- 111 ディスプレイ面
- 201、201L、201R 遠景
- 202、202L、202R 近景
- 203 左目視点
- 203E 左目視線
- 204 右目視点
- 204E 右目視線
- 251 遠景
- 252 近景
- 261 遠景
- 301L、301R 遠景
- 302L、302R 近景
- 401L、401R 遠景
- 402L、402R 近景
- 501L、501R 遠景
- 502L、502R 近景

20

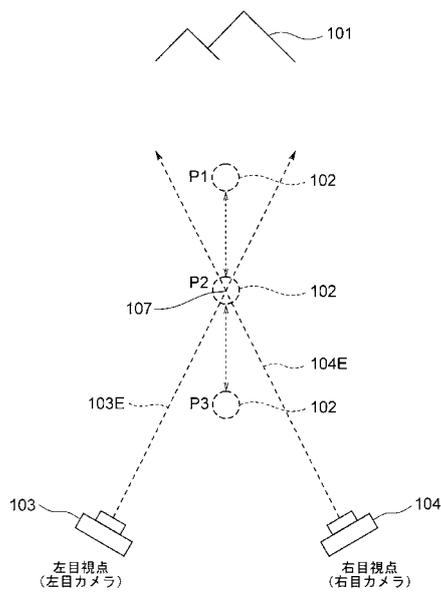
30

40

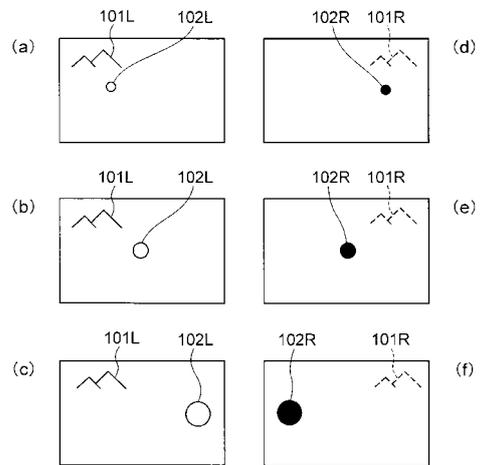
50

P 1、P 2、P 3 位置

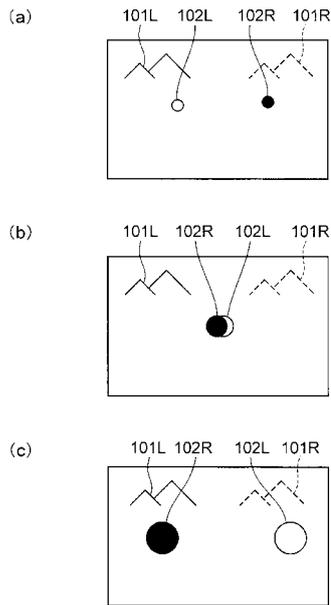
【図 1】



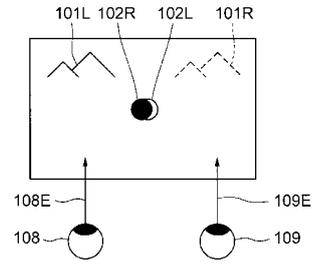
【図 2】



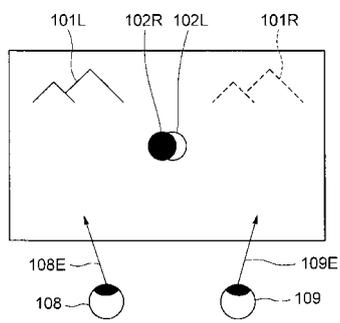
【図3】



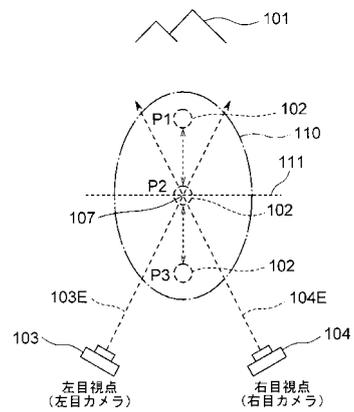
【図4】



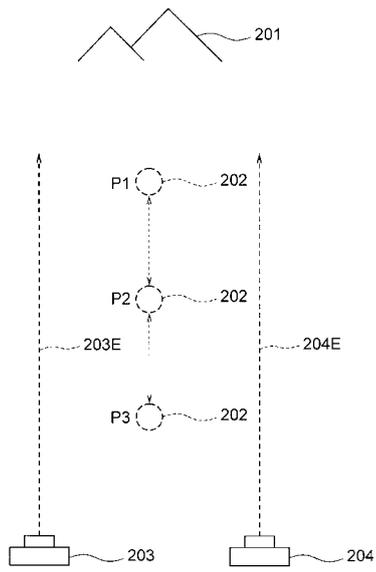
【図5】



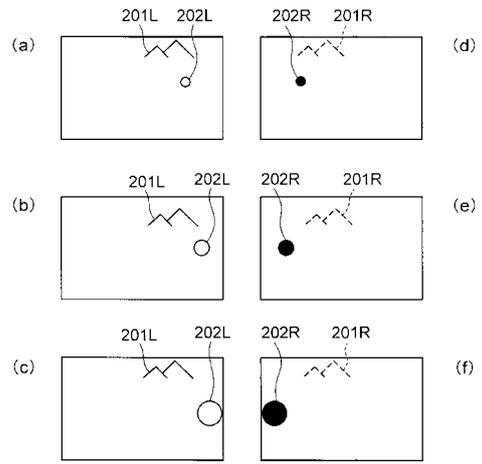
【図6】



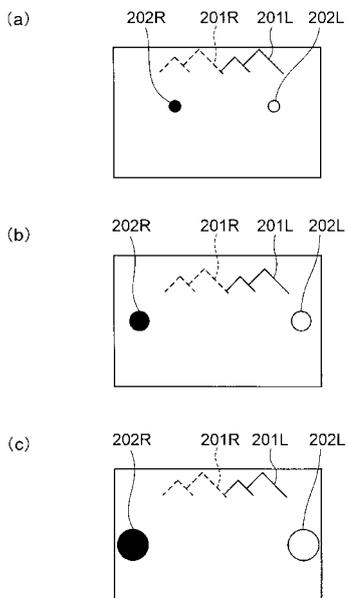
【 図 7 】



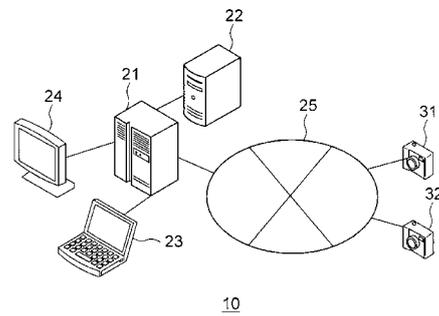
【 図 8 】



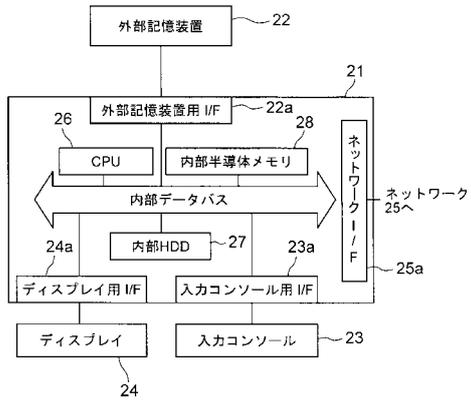
【 図 9 】



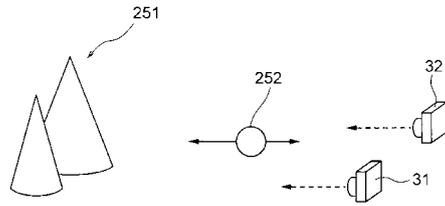
【 図 10 】



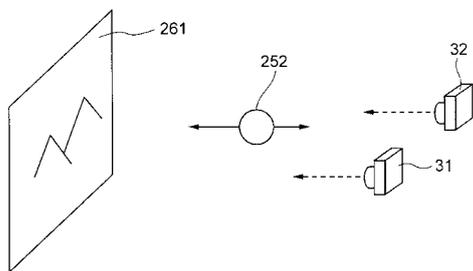
【図11】



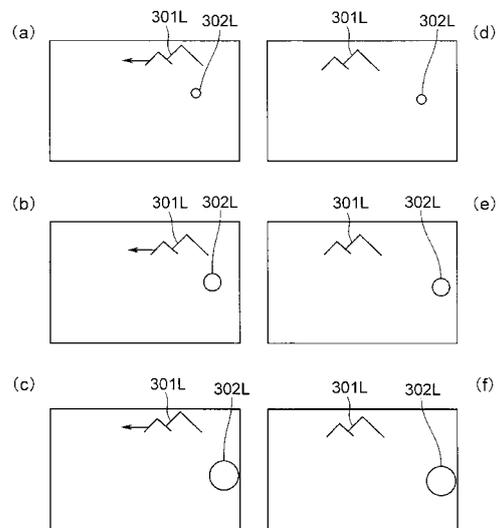
【図12】



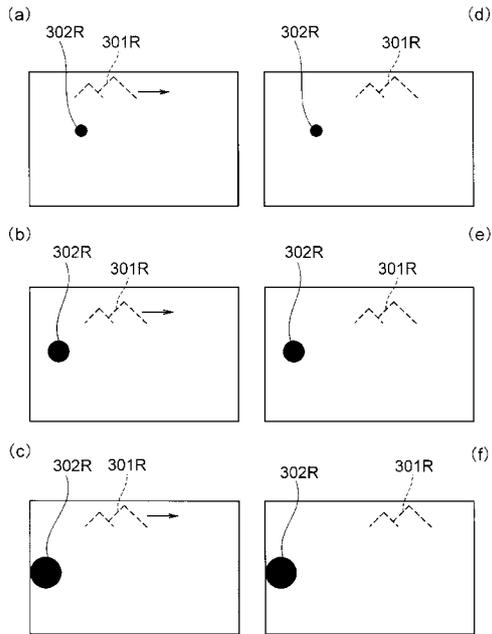
【図13】



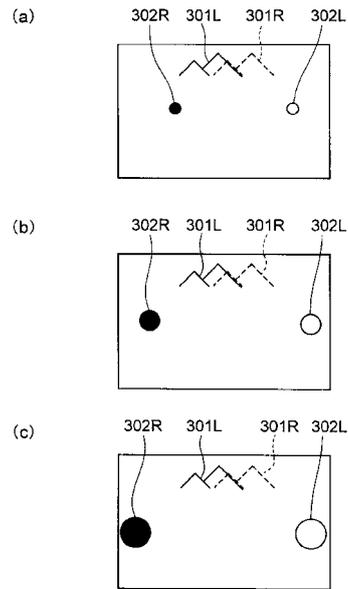
【図14】



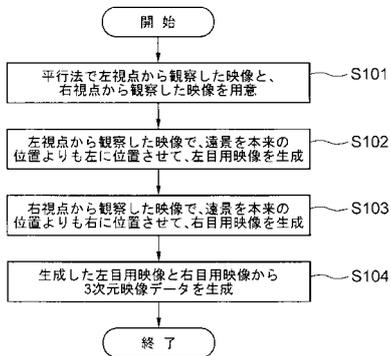
【図 15】



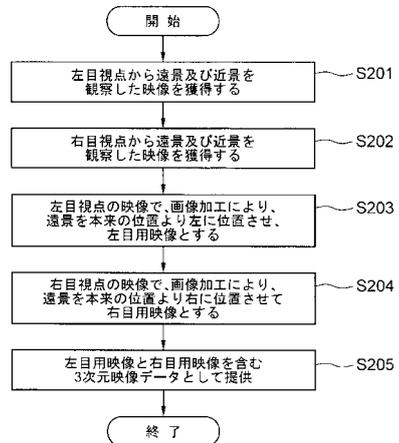
【図 16】



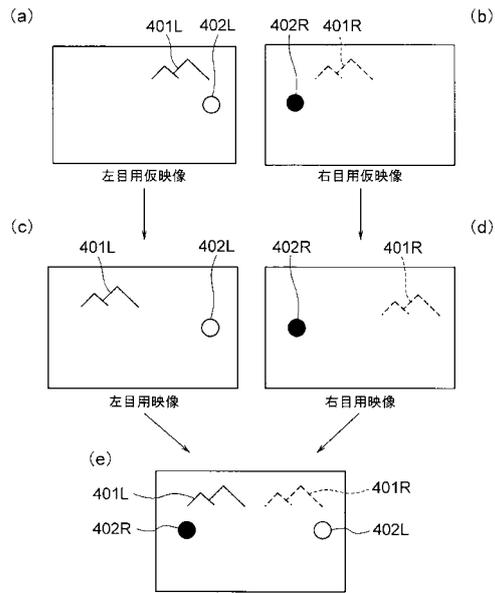
【図 17】



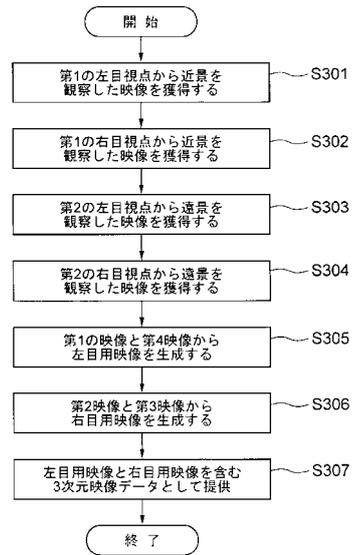
【図 18】



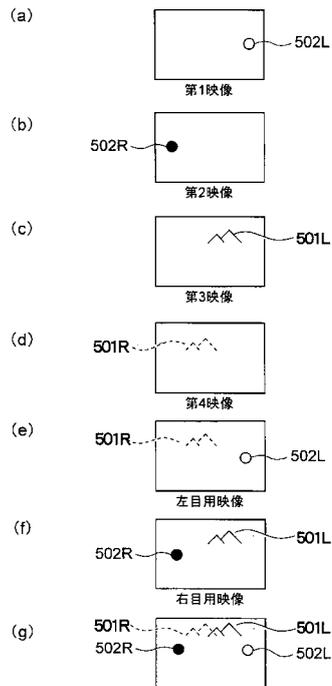
【図19】



【図20】



【図21】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小阪 将也  
東京都千代田区三崎町2 - 9 - 18 TDCビル14階 オリンパスビジュアルコミュニケーショ  
ンズ株式会社内

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開平11 - 187425 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 13/00  
G02B 27/22