

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

平面をなす 3 つ以上の異なる視点から被写体を撮像した画像データを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された該画像データに基づいて、左眼用画像と右眼用画像を表示する表示部と、

該表示部を閲覧する閲覧者の左右の眼を結ぶ線と該表示部との相対的な傾きを検出する視点検出部と、

該相対的な傾きに基づいて、該画像データから左眼用画像と右眼用画像を生成する表示制御部と

を備える立体画像表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の立体画像表示装置であって、

前記記憶された画像データは被写体に対し 4 つの異なる視点から撮像された画像データであり、前記相対的な傾きに対し同じ向きの画像データが前記記憶された画像データ中に有るか無いかを判定する判定手段を更に備え、

前記表示制御部は、該判定手段の結果に応じて、該記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を生成する

ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の立体画像表示装置であって、

前記表示制御部は、前記判定手段が画像データ有りとして判定したときは、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を選択し、該判定手段が画像データ無しとして判定したとき、前記記憶された画像データを合成して前記視点の向きに合わせた左眼用画像と右眼用画像を生成する

ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 に記載の立体画像表示装置であって、前記判定手段は、前記同じ向きの画像データが有るか無いかの判定を、前記相対的な傾きに対する角度が所定閾値未満の画像データが有るか無いかで判定する立体画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置であって、前記視点検出部が検出した前記閲覧者の右眼が左眼より下側にあるか否かに応じて前記表示制御部は前記左眼用画像と前記右眼用画像を生成する立体画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置であって、

前記表示制御部は、前記視点検出部が前記相対的な傾きの変化を検出したとき、該相対的な傾きの変化に応じて左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置であって、

前記視点検出部が前記閲覧者として複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、該複数人の前記相対的な傾きの平均値を求める平均視点検出手段を更に備え、

前記表示制御部は、該平均値に合わせて左眼用画像と右眼用画像を生成する

ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置であって、

前記表示制御部は、前記視点検出部が前記複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、前記記憶された画像データから前記複数人の該相対的な傾きに応じた左眼用画像と右眼用画像を生成し、該複数人の該相対的な傾きの順番に左眼用画像と右眼用画像を表示する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の立体画像表示装置と、前記複数人の各々が掛けている複数の閲覧用保持具とを備えた立体画像表示システムであって、

該複数の閲覧用保持具は、前記表示部の画像を前記複数人の各々の前記相対的な傾きに合わせて別々に制御する

ことを特徴とする立体画像表示システム。

【請求項 10】

請求項 2 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置であって、前記 4 つの視点は正方形に配置される立体画像表示装置。

10

【請求項 11】

請求項 10 に記載の立体画像表示装置であって、前記 4 つの視点は前記被写体の左斜め上と右斜め上と左斜め下と右斜め下とに配置される立体画像表示装置。

【請求項 12】

請求項 10 に記載の立体画像表示装置であって、前記 4 つの視点は前記被写体の上下左右に配置される立体画像表示装置。

【請求項 13】

平面をなす 3 つ以上の異なる視点から被写体を撮像した画像データを記憶手段に記憶し

、
前記記憶手段に記憶された該画像データに基づいて、左眼用画像と右眼用画像を表示部が表示し、

20

該表示部を閲覧する閲覧者の左右の眼を結ぶ線と該表示部との相対的な傾きを視点検出部が検出し、

該相対的な傾きに基づいて、該画像データから左眼用画像と右眼用画像を表示制御部が生成する

立体画像表示方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の立体画像表示方法であって、

前記記憶された画像データは被写体に対し 4 つの異なる視点から撮像された画像データであり、前記相対的な傾きと同じ向き of 画像データが前記記憶された画像データ中に有るか無いかを判定手段が判定し、

30

前記表示制御部は、該判定手段の結果に応じて、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を生成する

ことを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 15】

請求項 13 又は請求項 14 に記載の立体画像表示方法であって、

前記表示制御部は、前記判定手段が画像データ有りとは判定したときは、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を選択し、該判定手段が画像データ無しとは判定したとき、前記記憶された画像データを合成して前記視点の向きに合わせた左眼用画像と右眼用画像を生成する

40

ことを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 16】

請求項 14 又は請求項 15 に記載の立体画像表示方法であって、前記判定手段は、前記同じ向きの画像データが有るか無いかの判定を、前記相対的な傾きに対する角度が所定閾値未満の画像データが有るか無いかで判定する立体画像表示方法。

【請求項 17】

請求項 13 乃至請求項 16 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法であって、前記視点検出部が検出した前記閲覧者の右眼が左眼より下側にあるか否かに応じて前記表示制御部は前記左眼用画像と前記右眼用画像を生成する立体画像表示方法。

【請求項 18】

50

請求項 1 3 乃至請求項 1 7 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法であって、
前記表示制御部は、前記視点検出部が前記相対的な傾きの変化を検出したとき、該相対的な傾きの変化に応じて左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 3 乃至請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法であって、
前記視点検出部が前記閲覧者として複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、該複数人の前記相対的な傾きの平均値を平均値視点検出手段が求め、
前記表示制御部は、該平均値に合わせて左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする立体画像表示方法。

10

【請求項 2 0】

請求項 1 3 乃至請求項 1 9 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法であって、
前記表示制御部は、前記視点検出部が前記複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、前記記憶された画像データから前記複数人の該相対的な傾きに応じた左眼用画像と右眼用画像を生成し、該複数人の該相対的な傾きの順番に左眼用画像と右眼用画像を表示することを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の前記複数人の各々が掛けている複数の閲覧用保持具を備えた立体画像表示システムの立体画像表示方法であって、
該複数の閲覧用保持具は、前記表示部の画像を前記複数人の各々の前記相対的な傾きに合わせて別々に制御することを特徴とする立体画像表示方法。

20

【請求項 2 2】

請求項 1 4 乃至請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法であって、前記 4 つの視点は正方形に配置される立体画像表示方法。

【請求項 2 3】

請求項 2 2 に記載の立体画像表示方法であって、前記 4 つの視点は前記被写体の左斜め上と右斜め上と左斜め下と右斜め下とに配置される立体画像表示方法。

【請求項 2 4】

請求項 2 2 に記載の立体画像表示方法であって、前記 4 つの視点は前記被写体の上下左右に配置される立体画像表示方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、被写体の立体画像を表示する立体画像表示装置及び表示方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

例えば特許文献 1 ～ 4 に記載されている様なステレオカメラ等が普及し始め、誰でも簡単に被写体の立体画像を撮影することができるようになってきている。また、立体画像を表示可能なパーソナルコンピュータのモニタ装置やテレビジョン装置等の立体画像表示装置も普及し始めている。

40

【0 0 0 3】

立体画像表示装置は、閲覧者が縦向き（正立した状態）で視聴しても横向き（寝そべった状態）で視聴しても立体画像が表示できるように、縦向き / 横向きの 2 つの方向で立体表示が可能なものもある（例えば特許文献 5 , 6 ）。

【0 0 0 4】

また、特許文献 7 記載の従来技術では、携帯電話機等の表示画面を立体映像装置とし、表示画面に対するユーザの相対的な姿勢変化（視点の変化）を検出し、ユーザがどの視点にいても明瞭な立体画像を表示できるようにしている。

【0 0 0 5】

50

しかし、特許文献 7 の立体映像装置は、携帯型でユーザが手に持って使用するため、ユーザとの間の相対的な姿勢変化といっても制限があり、水平方向の視点位置の変化にしか対応していない。

【 0 0 0 6 】

また、特許文献 7 の従来技術では、表示対象物の周囲の水平方向の 7 視点から見た夫々の映像データを全て保持しておき、ユーザの姿勢をジャイロセンサで検出してその視点に整合する映像データを表示しているため、保持しておかなければならない映像データ量が膨大になってしまうという問題があり、また、ユーザの視点に対応する映像データが無い場合には、その表示対象物の立体映像を表示できない。

【 先行技術文献 】

10

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 1 1 4 5 7 7 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 8 1 6 7 0 6 6 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 7 9 9 4 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開平 1 0 4 2 3 1 4 号 公 報

【 特許文献 5 】 特開平 6 2 5 8 7 3 3 号 公 報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 6 3 0 8 8 6 4 号 公 報

【 特許文献 7 】 特開 2 0 0 6 1 7 4 4 3 4 号 公 報

【 発明の概要 】

20

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

例えば大型テレビジョン装置で閲覧者が立体映像を観賞する場合、ユーザの顔が正立状態で左右の眼が水平になっている場合もあり、右側に寝そべて右眼が下側になっている場合もあり、左側に寝そべて左眼が下側になっている場合もあり、あるいは、寝そべているが腕枕をしているため左右の眼が右斜め 4 5 度あるいは左斜め 4 5 度に傾いている場合もあり、様々な姿勢を自由にとることが想定される。

【 0 0 0 9 】

従来の立体画像表示装置は、閲覧者の様々な姿勢変化について考慮しておらず、姿勢を変化させると立体画像が観賞できなくなってしまうという問題がある。また、閲覧者の様々な姿勢に応じた立体映像データの全てを保持しなければならないと、膨大な量の映像データが必要になり、これを保存するメモリも大容量になってしまう。

30

【 0 0 1 0 】

このため、閲覧者の姿勢に対応した映像データが存在しない場合、どの様にして立体映像を表示すればよいかという課題が生じる。また、同一画面を観賞している閲覧者が複数存在した場合、夫々の閲覧者に適切な立体映像をどの様に表示すればよいかという課題も生じる。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、閲覧者が閲覧姿勢を変化させても立体映像を継続して観賞でき、また、少ない立体映像データを用いて閲覧者の様々な姿勢に対応した立体画像を表示でき、更にまた、複数の閲覧者毎に適切な立体映像を表示できる立体画像表示装置及び表示方法を提供することにある。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 2 】

本発明の立体画像表示装置及びその方法は、平面をなす 3 つ以上の異なる視点から被写体を撮像した画像データを記憶手段に記憶し、前記記憶手段に記憶された該画像データに基づいて、左眼用画像と右眼用画像を表示部が表示し、該表示部を閲覧する閲覧者の左右の眼を結ぶ線と該表示部との相対的な傾きを視点検出部が検出し、該相対的な傾きに基づいて、該画像データから左眼用画像と右眼用画像を表示制御部が生成することを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

また、本発明の立体画像表示装置及びその方法は、前記記憶された画像データは被写体に対し4つの異なる視点から撮像された画像データであり、前記相対的な傾きと同じ向きの画像データが前記記憶された画像データ中に有るか無いかを判定手段が判定し、前記表示制御部は、該判定手段の結果に応じて、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、閲覧者が閲覧中にその姿勢を変化させても、この変化に対応した立体画像を画面に表示するため、閲覧者は立体画像を観賞し続けることができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態を説明するための立体画像撮像装置の外観斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す立体画像撮像装置の内部機能ブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示す撮像素子の表面模式図である。

【 図 4 】 図 3 に示す撮像素子の要部説明図である。

【 図 5 】 図 3 の撮像素子で撮影する被写体の一例を示す図である。

【 図 6 】 図 4 の各視点と図 5 の被写体との関係を示す図である。

【 図 7 】 図 6 の各視点から見た被写体の画像例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の一実施形態に係る立体画像表示装置の内部機能ブロック図である。

20

【 図 9 】 立体画像撮像装置で記録された複数視点の撮像画像データから視差画像を生成する説明図である。

【 図 1 0 】 図 9 に示す視差画像の具体例を示す図である。

【 図 1 1 】 複数視点の撮像画像データから視差画像を生成する処理手順を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】 図 3 に示す撮像素子に代わる別の撮像素子の表面模式図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示す撮像素子の要部説明図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 の各視点と被写体との関係を示す図である。

【 図 1 5 】 図 1 4 の各視点から見た被写体の画像例を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 4 に示す各視点による撮像画像データから視差画像を生成する処理手順を示すフローチャートである。

30

【 図 1 7 】 図 1 6 の処理で生成される視差画像の具体例を示す図である。

【 図 1 8 】 図 1 4 に示す各視点による撮像画像データから異なる視点（斜め方向）の視差画像を生成する処理手順を示すフローチャートである。

【 図 1 9 】 図 1 8 の処理で生成される斜め方向の視差画像の具体例を示す図である。

【 図 2 0 】 複数の視点情報から視差画像を生成する全体の処理手順を示すフローチャートである。

【 図 2 1 】 視点が3つの場合の視点位置の一例を示す図である。

【 図 2 2 】 閲覧者が複数の場合の立体画像表示手順を示すフローチャートである。

【 図 2 3 】 図 2 2 の表示手順による各視点の画像情報の表示例を示す図である。

40

【 図 2 4 】 閲覧者が複数の場合の別実施形態の立体画像表示手順を示すフローチャートである。

【 図 2 5 】 図 1 4 に示す各視点の画像データをシーケンシャルに画面に表示したときの図 2 4 の制御手順による表示タイミングの例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明するが、立体画像表示装置の説明に先立ち、立体画像撮像装置について説明し、どのような視点の立体画像データを取得するかを説明する。そして、その次に、これらの立体画像データに基づいて様々な視点の立体画像をどのように表示するかについて説明する。

50

【 0 0 1 7 】

図 1 は、単眼の立体画像撮像装置の一例を示す外観斜視図である。この立体画像撮像装置 1 0 は、カメラ筐体 1 1 の前部に、単眼の撮影レンズ系 1 2 を収納するレンズ鏡筒 1 3 が沈胴可能に取り付けられており、カメラ筐体 1 1 の上面右端部にはシャッターリリースボタン 1 4 が設けられており、カメラ筐体 1 1 の背部には、図 1 では図示しない液晶表示部（図 2 の表示部 2 2 ）が設けられている。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、立体画像撮像装置 1 0 の内部の機能ブロック構成図である。撮影レンズ系 1 2 の背部には、瞳分割光学系 1 3 が設けられた撮像素子 1 4 が配置されている。撮像素子 1 4 は、4 画素（画素 A、画素 B、画素 C、画素 D）を 1 組として半導体基板受光面上に配列形成されており、各組の画素 A の検出信号、画素 B の検出信号、画素 C の検出信号、画素 D の検出信号が、夫々毎に設けられたアナログデジタル（A / D）変換器 1 5 を通して画像入力コントローラ 1 6 に取り込まれ、各画素 A、B、C、D 毎のデジタルの撮像画像信号が画像入力コントローラ 1 6 から内部バス 1 7 に出力される。

【 0 0 1 9 】

バス 1 7 には、この立体画像撮像装置 1 0 の全体を統括制御する CPU 2 0 と、画素 A の撮像画像信号に対し周知の画像処理（例えばオフセット処理、ガンマ変換処理、同時化処理、RGB / YC 変換処理等）を施して被写体の第 1 の撮像画像データを生成し、画素 B の撮像画像信号に対し周知の画像処理を施して被写体の第 2 の撮像画像データを生成し、画素 C の撮像画像信号に対し周知の画像処理を施して被写体の第 3 の撮像画像データを生成し、画素 D の撮像画像信号に対し周知の画像処理を施して被写体の第 4 の撮像画像データを生成する画像信号処理部 2 1 と、これらの撮像画像信号を表示画像に変換して表示部 2 2 に表示するビデオエンコーダ 2 3 とが接続される。

【 0 0 2 0 】

バス 1 7 には、更に、ROM 2 5 と、RAM 2 6 と、AE / AWB 検出回路 2 7 と、記録メディア 2 8 への書き込み / 読み込み制御を行うメディア記録制御部 2 9 と、スピーカ 3 0 やマイク 3 1 が接続され音声案内等を行う音声入出力処理部 3 2 と、上記の第 1、第 2、第 3、第 4 の撮像画像データ間の視差補正機能を有する 3 D 画像信号処理部 3 3 とが接続される。

【 0 0 2 1 】

CPU 2 0 には、撮像素子 1 4 を駆動するタイミングジェネレータ 3 5 と、撮影レンズ系 1 2 の望遠位置、フォーカス位置等をモータ駆動するモータドライバ 3 6 と、ユーザからの入力指示をユーザインタフェース（UI）処理を介して行う操作部 3 7 と、電源 3 8 とが接続される。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、図 2 に示す撮像素子の一例を示す表面模式図である。なお、この例では CCD 型のイメージセンサを例示するが、CMOS 型イメージセンサでも良い。

【 0 0 2 3 】

図 3 に示す撮像素子 1 4 は、半導体基板の受光面に二次元アレイ状、図示の例では正方形格子状に複数の画素 4 1 が配列形成され、各画素列に沿って垂直電荷転送路（VCCD）4 2 が形成される。各垂直電荷転送路 4 2 の転送方向端部に沿ってラインメモリ 4 3 が形成され、ラインメモリ 4 3 に並列に水平電荷転送路（HCCD）4 4 が形成され、水平電荷転送路 4 4 の出力端部に、転送されてきた信号電荷量に応じた電圧値信号を撮像画像信号として出力するアンプ 4 5 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

ラインメモリ 4 3 は、垂直電荷転送路 4 2 毎の信号電荷一時蓄積用のバッファ 4 3 a を備え、例えば特開 2 0 0 6 1 5 7 6 2 4 号公報に記載されている様に、垂直電荷転送路 4 2 から送られてきた信号電荷を一時的に保持し、この信号電荷を水平電荷転送路 4 4 に転送するときのタイミングを制御することで、水平方向の画素加算（信号電荷の混合）を行う機能を有する。なお、本実施形態では、ラインメモリ 4 3 を搭載した撮像素子 1 4 に

10

20

30

40

50

ついて説明したが、以下に述べる立体画像データを撮影するときは、このラインメモリ 43 を使った画素加算（画素混合）は行わない。

【0025】

図中の各画素 41 上に記載した「R」「G」「B」はカラーフィルタの色（R = 赤、G = 緑、B = 青）を表している。本実施形態の撮像素子 14 では、縦横に隣接し夫々の正方形の 4 角位置に配置された最隣接 4 画素を 1 組として、組内の 4 画素に同一色のカラーフィルタを積層している。そして、各組毎の色配列が全体としてベイヤ配列となるようにカラーフィルタを配列している。

【0026】

そして、図 3 に示す 4 画素 1 組の夫々の上部に、破線円で示すマイクロレンズ 47 を設けている。これらのマイクロレンズ 47 が、図 2 に示す瞳分割光学系 13 を構成し、マイクロレンズ 47 を通して下部の各画素 A ~ D に光が入射するとき、各々の画素 A ~ D への入射光に指向性が生じ、異なる視差を持つ画像が各画素 A ~ D で撮像される。

【0027】

図 4 は、図 3 に示す画素 41 のうち $4 \times 4 = 16$ 画素を示す図であり、4 画素 1 組として 4 組の画素と夫々の瞳分割用のマイクロレンズ 47 を示している。各 4 画素の中央に記載した R, G, B がカラーフィルタの色を表し、各 4 画素のうち左斜め上を画素 A, 右斜め上を画素 B, 左斜め下を画素 C, 右斜め下を画素 D とする。この画素 A ~ D が、図 2 の撮像素子 14 で説明した画素 A ~ D である。

【0028】

図 5 は、被写体としての木 49 を示している。図 4 の紙面の手前側に撮影者の目が存在し、各組の 4 画素を通して被写体の木 49 を見た場合、図 6 に示す様に、画素 A は木 49 を左斜め上（視点 A）から見た画像データを取得し、画素 B は木 49 を右斜め上（視点 B）から見た画像データを取得し、画素 C は木 49 を左斜め下（視点 C）から見た画像データを取得し、画素 D は木 49 を右斜め下（視点 D）から見た画像データを取得することになる。

【0029】

図 7 (a) (b) (c) (d) は、図 6 で説明した視点 A, B, C, D から見た画像データの具体例である。各組の画素 A から出力された撮像画像信号を信号処理部 21 が画像処理して得た撮像画像データ（図 7 (a)）を記録メディア 28 に保存し、各組の画素 B から出力された撮像画像信号を信号処理部 21 が画像処理して得た撮像画像データ（図 7 (b)）を記録メディア 28 に保存し、各組の画素 C から出力された撮像画像信号を信号処理部 21 が画像処理して得た撮像画像データ（図 7 (c)）を記録メディア 28 に保存し、各組の画素 D から出力された撮像画像信号を信号処理部 21 が画像処理して得た撮像画像データ（図 7 (d)）を記録メディア 28 に保存する。

【0030】

これら図 7 (a) ~ (d) の木 49 の 4 枚の撮像画像データは、マルチピクチャーフォーマットとして関連付けを行って記録メディア 28 に保存する。なお、記録される撮像画像データは、静止画像であっても、動画像であっても良い。

【0031】

この様に、各視点 A, B, C, D から撮影されマルチピクチャーフォーマットで記録メディア 28 に保存された撮像画像データを、3D 画像表示を行える立体画像表示装置で観賞する場合、記録メディア 28 を立体画像表示装置に装着し、閲覧者が立体画像を観賞することになる。

【0032】

図 8 は、本発明の一実施形態に係る立体画像表示装置の機能ブロック構成図である。この立体画像表示装置 50 は、バス 51 に接続された CPU 52 と、画像選択部 53 と、閲覧者の姿勢（右眼の視点と左眼の視点とが並ぶ方向）を検出する視点検出部 54 と、図 2 で説明した 3D 画像信号処理部 33 と同じ機能を持つ 3D 画像信号処理部 55 と、画像信号処理部 56 と、ROM 57 と、RAM 58 と、スピーカ 60 及びマイク 61 が接続され

10

20

30

40

50

た音声入出力処理部 6 1 と、立体画像撮像装置 1 0 から取り出した記録メディア 2 8 を装着するメディア読出制御部 6 2 と、3 D 画像を表示する表示部 6 5 が接続されたビデオエンコーダ 6 6 と、3 D 画像の表示方式によっては必要となる偏光メガネ等の閲覧者の視聴補助具 6 7 が接続される補助具制御部 6 8 とが接続される。C P U 5 2 には、操作部 6 9 や電源 7 0 が接続される。表示部 6 5 は、縦向き / 横向きの両方で立体画像を表示できる特許文献 6 に記載される様な表示部を用いる。

【 0 0 3 3 】

縦向き / 横向きの両方で立体画像を表示できる表示部は、通常はテレビジョン装置の様な矩形の枠体内に詰め込まれ、矩形の上縁が水平となるように部屋内に設置されるのが普通である。この結果、この「水平」と上記の縦向き / 横向きの「縦向き」とが直交することになる。以下の説明では、この枠体の上縁に沿う方向を表示部の水平方向とし、これを基準として説明する。即ち、閲覧者が地面に対して直立に立っている時に左右の眼を結ぶ線が地面に対して水平になるので、その状態の閲覧者に立体視できる画像が提供される様に表示部を設置したときの横方向を「表示部の水平方向」と呼ぶことにする（例えば、特許文献 6 の表示部を用いた場合、縦向き（縦置き）の場合は同文献の図 4 の A 方向で、横向き（横置き）の場合は同文献の図 5 の B の方向とする。）。

【 0 0 3 4 】

立体画像表示装置 5 0 の視点検出部 5 4 は、表示部の上記水平方向に対する視点の相対的な傾きを検出する。例えば、上記の枠体上縁部にカメラを備え、カメラが閲覧者の顔又は眼などの顔部位を検出し、閲覧者の左右の眼を結ぶ線と表示部の水平方向との相対的な傾きを検出する。また、立体表示方式が、偏光方式、液晶シャッタによるフィールドシーケンシャル方式等眼鏡を装着する場合、眼鏡に設けられた姿勢検出部により表示部に対する視点の傾きを検出しても良い。

【 0 0 3 5 】

記録メディア 2 8 が立体画像表示装置 5 0 に装着され、操作部 6 9 から観賞対象とする画像が選択されたとき、画像選択部 5 3 は、記録メディア 2 8 から表示に必要な立体画像データを、閲覧者の検出視点に基づいて読み出す。なお、実施形態では、立体画像表示装置 5 0 が記録メディア 2 8 を介して画像データを読み込む構成としているが、勿論、ネットワーク等の信号線を介して画像データを読み込む構成でも良い。

【 0 0 3 6 】

この立体画像データは、通常は J P E G 形式や M P E G 形式等の圧縮形態で記録されているため、画像信号処理部 5 6 はこの圧縮データを伸張して 3 D 画像信号処理部 5 5 に転送する。3 D 画像信号処理部 5 5 は、閲覧者の視点に基づき、後述する様に組み合わせる立体画像データをビデオエンコーダ 6 6 に渡し、立体画像を 3 D 画像表示部 6 5 に表示する。

【 0 0 3 7 】

図 9 は、立体画像を表示するときに組み合わせる（合成する）画像データの説明図であり、図 1 0 は、図 9 と同じ図であるが、実際の本 4 9 の画像を使って組み合わせる画像の具体例を示している。図 1 1 は、画像の組合せ合成の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

記録メディア 2 8 には、図 7 (a) (b) (c) (d) に示す 4 視点から見た画像データ A , B , C , D が記録されている。閲覧者の姿勢を判定し（ステップ S 1 ）、この判定結果により左右の眼が表示部の水平方向に対して相対的に水平方向に近い（水平方向に対する角度が所定閾値（例えば 4 5 度）より小さい）場合（判定結果が Y e s ）には、ステップ S 2 に進み、水平方向の視差画像を選択する。具体的には、視点 A の画像と視点 C の画像を加算合成して A + C の画像を生成し、これを左眼表示用の画像とする。また、視点 B の画像と視点 D の画像を加算合成して B + D の画像を生成し、これを右眼表示用の画像とし、次のステップ S 3 で、これらの画像を表示部 6 5 に表示する。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 の判定の結果が否定（水平方向でなく、左右の眼が表示部の水平方向に対して相対的に垂直方向に近い）の場合には、次にステップ S 4 に進み、閲覧者の姿勢により右眼の検出位置が左眼の検出位置よりも下側になっているか否かを判定する。この判定結果が肯定（Y e s）の場合には、ステップ S 5 に進み、右眼が下となる視差画像を選択する。つまり、視点 A の画像と視点 B の画像を加算合成して A + B の画像を生成し、これを左眼表示用の画像とする。そして、視点 C の画像と視点 D の画像を加算合成して C + D の画像を生成し、これを右眼表示用の画像とし、ステップ S 3 に進んでこれら画像を表示部 6 5 に表示する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 4 の判定の結果が否定の場合には、左眼の検出位置が右眼の検出位置よりも下側であると判断してステップ S 6 に進み、左眼が下となる視差画像を選択する。即ち、視点 C の画像と視点 D の画像を加算合成して C + D の画像を生成し、これを左眼表示用の画像とする。そして、視点 A の画像と視点 B の画像を加算合成して A + B の画像を生成し、これを右眼表示用の画像とし、ステップ S 3 に進んでこれら画像を表示部 6 5 に表示する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 , S 2 , S 3 , S 4 , S 5 , S 6 の処理を、所定時間毎に繰り返し行うことで、閲覧者の姿勢が途中で切り替わった場合でも、例えば視聴の途中で寝そべった姿勢に変化した場合でも、閲覧者は継続して立体画像を観賞することができる。しかも、本実施形態では、ステップ S 4 を設け、右眼が下か左眼が下かを判断しているため、同じ傾きでも右眼用画像と左眼用画像とを逆に間違っ

【 0 0 4 2 】

なお、図 9 ~ 図 1 1 では、斜め 4 5 度の立体画像については説明を省略したが、図 6 から明らかなように、視点 A の画像を左眼用、視点 D の画像を右眼用とすれば、右斜め 4 5 度に傾いた立体画像データを表示でき、視点 C の画像を左眼用、視点 B の画像を右眼用とすれば、左斜め 4 5 度に傾いた立体画像データを表示できる。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 は、図 3 とは異なる画素配列の撮像素子 8 0 の表面模式図である。この例では C C D 型イメージセンサであるが、C M O S 型イメージセンサでも良いことは図 3 の実施形態と同様である。

【 0 0 4 4 】

本実施形態の撮像素子 8 0 では、奇数行の画素行に対して偶数行の画素行が 1 / 2 画素ピッチづつずらして配列されており、各画素列に沿って形成される垂直電荷転送路（V C C D）4 2 が、各画素 4 1 を避けるように蛇行して設けられている点が図 3 と異なるだけであるため、図 3 と同一部材には同一符号を付してその説明は省略する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の撮像素子 8 0 でも 4 画素 1 組として同一色のカラーフィルタが積層されている。本実施形態の 1 組を構成する最隣接 4 画素の画素配列は、図 1 3 に示す様に 4 画素で構成される正方形を菱形状に配置して配列した構成となっており、1 組毎に 1 つのマイクロレンズ 4 7 と同色カラーフィルタが積層される。菱形状配列の左角に設けられる画素 A と、上角に設けられる画素 B と、下角に設けられる画素 C と、右角に設けられる画素 D とが 1 つのマイクロレンズ下に設けられることで、瞳分割が行われる。

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は、木 4 9 の画像を画素 A ~ D を通して見たときの視点位置 A ~ D を示す図である。視点 A（画素 A）は被写体 4 9 を若干左側から見ることになり、視点 B（画素 B）は被写体 4 9 を若干上側から見ることになり、視点 C（画素 C）は被写体 4 9 を若干下側から見ることになり、視点 D（画素 D）は被写体 4 9 を若干右側から見ることになる。

【 0 0 4 7 】

図 3 の撮像素子 1 4 と図 1 2 の撮像素子 8 0 が画素数同一でチップサイズも同一とすると、図 1 3 の撮像素子 8 0 の水平方向（画素 A 画素 D 間）の視差が、図 4 の撮像素子 1

10

20

30

40

50

4の水平方向(画素A 画素B間)の視差より広くとれ、立体画像のデータとして有利となる。

【0048】

図15(a)(b)(c)(d)は、図14で説明した視点A, B, C, Dから見た画像データの具体例である。各組の画素Aで撮像された木49の撮像画像データ(図15(a))を図2の記録メディア28にマルチピクチャーフォーマット(以下、同様)で保存し、各組の画素Bで撮像された木49の撮像画像データ(図15(b))を記録メディア28に保存し、各組の画素Cで撮像された木49の撮像画像データ(図15(c))を記録メディア28に保存し、各組の画素Dで撮像された木49の撮像画像データ(図15(d))を記録メディア28に保存する。

10

【0049】

図16は、図15(a)~(d)の画像データを保存した記録メディア28から撮像画像データを読み出して立体画像を表示する立体画像表示装置50における処理手順を示すフローチャートであり、図17は、図16のフローチャートに従って選択された画像データを示す図である。

【0050】

まず、ステップS11で、表示部の水平方向に対する閲覧者の視点の相対的な傾きを検出し、傾きの方向が水平に近い(水平方向に対する角度が所定閾値(例えば45度)より小さい)場合(判定結果がYes)にはステップS12に進み、左眼表示用の画像として画素Aで撮像した画像データAを選択すると共に右眼表示用の画像として画素Dで撮像した画像データDを選択し、次のステップS13でこれら画像データA, Dを立体表示画面に表示する。

20

【0051】

ステップS11の判定の結果、傾きの方向が水平に近くない場合(垂直に近い場合で、判定結果がNo)には、次にステップS14に進み、その傾きが垂直方向で右眼の検出位置が左眼の検出位置より下側であるか否かを判定する。判定結果が肯定(Yes)であり右眼が下側の場合にはステップS15に進み、左眼表示用の画像として画像データBを選択すると共に右眼表示用画像として画像データCを選択し、ステップS13に進み、画像データB, Cを立体画像として表示する。

【0052】

30

ステップS14の判定の結果、否定(No)の場合、即ち、傾きの方向が垂直方向に近くて左眼が下側の場合には、ステップS16に進み、左眼表示用の画像として画像データCを選択すると共に右眼表示用の画像として画像データBを選択し、ステップS13でこれら画像データC, Bを立体画像として表示する。

【0053】

このステップS11~S16の処理を所定時間毎に繰り返し行うことで、閲覧者の姿勢が途中で切り替わった場合でも、例えば視聴の途中で寝そべった姿勢に変化した場合でも、閲覧者は継続して立体画像を観賞することができる。しかも、本実施形態でもステップS14を設け、右眼が下か左眼が下かを判断しているため、同じ傾きでも右眼用画像と左眼用画像とを逆に間違っ

40

【0054】

図16の処理では、説明を簡単に行うために、傾きの方向が斜めの場合を考慮していなかったが、図18に、傾きの方向が斜め方向の場合も含む処理手順を示す。図19は、図18の処理で選択される画像データを示す図である。

【0055】

図18のステップS21では、まず、表示部の水平方向に対する閲覧者の視点の相対的な傾きが垂直、水平方向に比べて斜め方向に近いか否かを判定する。この判定の結果が否定の(No)の場合には、ステップS22に進み、図18で説明したステップS11, S12, S14, S15, S16の処理ステップで画像選択を行い、次にステップS13に進んで選択された画像データを表示する。

50

【0056】

ステップS21の判定の結果が肯定(Yes)の場合には次のステップS23に進み、右眼の検出位置が左眼の検出位置よりも下か否かを判定する。判定結果が肯定(Yes)の場合にはステップS24に進み、左眼表示用の画像として画像データAと画像データBを加算合成した画像A+Bを生成し、右眼表示用の画像として画像データCと画像データDを加算合成した画像C+Dを生成し、次のステップS13に進んで、画像A+Bと画像C+Dを画面に立体画像として表示する。

【0057】

ステップS23の判定の結果が否定(No)即ち、左眼の検出位置が下側で表示部の水平方向に対する閲覧者の視点の相対的な傾きが斜めの場合には、ステップS25に進み、左眼表示用の画像として画像データAと画像データCを加算合成した画像A+Cを生成し、右眼表示用の画像として画像データBと画像データDを加算合成した画像B+Dを生成し、次のステップS13に進み、画像A+Cと画像B+Dを画面に立体画像として表示する。

【0058】

この様に、斜め方向の視点にも対応可能にすると、更に細かい傾き方向の調整が可能となる。斜め方向にも容易に対処可能とする立体画像表示装置としては、視点の方向によらずに左右の分離が容易な眼鏡着用による偏光方式や、フィールドシーケンシャル方式等によるものが望ましい。

【0059】

図20は、立体画像表示装置における全体の処理手順の基本を示すフローチャートである。立体画像表示装置50は、閲覧者の視点の方向を検出するが、この検出方法としては、前述したように、立体画像表示装置に装着したカメラ等で閲覧者の顔画像を撮影し、左右の目を結ぶ直線とその傾きを検出することで実現するのが、閲覧者側への負担が少なく好ましい。しかし、眼鏡着用による方式(偏光、フィールドシーケンシャル)の場合は、眼鏡に、ジャイロセンサ等により検出した傾き情報を送信させる機能を持たせても良い。

【0060】

立体画像表示装置50は、先ず、ステップS31で、表示部の水平方向に対する閲覧者(視聴者)の視点の相対的な傾き及び方向を検出し、次のステップS32で、図16、図18で説明した画像選択の実施を行い、次のステップS33(=図18のステップS13)で左右の視差画像を画面に表示する。

【0061】

そして、次のステップS34では、立体画像の閲覧(観賞)が終了したか否かを判定し、終了していない場合にはステップS31に戻る。これにより、閲覧者が立体画像の閲覧中にその姿勢を変化させ、例えば寝そべて観賞する姿勢に変化しても、その姿勢変更に合わせた視差画像が選択、合成されて画面に表示されるため、閲覧者は姿勢を変化させても違和感なく立体画像の観賞を継続することができる。

【0062】

上述した実施形態では、単眼式の立体画像撮像装置で撮影した4つの視点の撮像画像データを基に、立体視可能な左眼用、右眼用の画像を選択あるいは合成して画面に表示したが、立体画像撮像装置は単眼である必要はなく、画素A、B、C、Dに相当する撮影レンズ系及び撮像素子を4系統備えるものでもよい。

【0063】

あるいは、3眼の撮像装置でもよく、単眼で3つの視点の画像データを得て、複数の視点方向の画像を合成することも可能である。例えば、図21に示す様に、被写体を中心に正三角形を成す視点A、B、Cの画像を撮像することができれば、画像Bと画像Cとで水平方向の視差画像を得ることができ、画像Aと画像(B+C)/2とで垂直方向の視差画像を得ることができ、画像Bと画像(A+C)/2とで斜め30度に傾斜した視差画像を得ることができ、画像Aと画像Bとで斜め60度に傾斜した視差画像を得ることができる。なお、図21に限ることなく、正三角形を逆三角形として各視点を配置しても良い。

【 0 0 6 4 】

3 視点の場合には、上記の様に、垂直，水平，右 30 度，右 60 度，左 30 度，左 60 度の各視差画像を合成できるため、閲覧者の姿勢がこれらの（表示部の水平方向に対する視点の相対的な）傾き方向に全く一致していなくても、これら視差画像の中で最も立体視可能な視差画像を合成することになる。これは 4 視点の場合も同様である。

【 0 0 6 5 】

以上述べた実施形態では、閲覧者が一人の場合を想定しているが、閲覧者が複数存在した場合には、各人が立体画像を観賞できる様にするのが好ましい。

【 0 0 6 6 】

図 2 2 は、複数の閲覧者に対応できる処理手順を示すフローチャートである。まず、記録メディア 2 8 から表示用データを読み込み（ステップ S 4 1）、立体画像表示用のデータがあるか否かを判定する（ステップ S 4 2）。立体画像表示用のデータが記録メディア 2 8 内になく、2 D 画像（平面画像）のデータしかない場合にはステップ S 4 3 に進み、2 D 画像データを表示してこの処理を終了する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 2 の判定の結果、立体画像の表示用データが存在する場合には、次に、その立体画像の表示用データが複数の視点情報として存在するか否かを判定する（ステップ S 4 4）。即ち、図 1 4 の視点 A，B，C，D の立体画像のデータとして存在するか（或いは図 2 1 の始点 A，B，C の立体画像のデータとして存在するか）判定する。

【 0 0 6 8 】

少なくとも 3 点以上の視点による立体画像のデータが存在しない場合（2 点の視点情報しかない場合）には、ステップ S 4 4 からステップ 4 5 に進み、その 2 点の視点による立体画像データを表示し、視聴が終了したか否かを判定し（ステップ S 4 6）、視聴が終了した場合にはこの処理を終了し、視聴が終了していない場合にはステップ S 4 6 からステップ 4 4 に戻る。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 4 4 の判定の結果、少なくとも 3 点以上の視点による立体画像のデータが存在する場合には、ステップ S 4 4 からステップ S 4 7 に進み、閲覧者が複数存在するか否かを判定する。閲覧者が単数の場合には、ステップ S 4 8 に進み、図 1 6 又は図 1 8 の処理を行い、ステップ S 4 6 に進む。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 4 7 の判定の結果、複数の閲覧者が存在する場合には、ステップ S 5 0 に進み、各閲覧者の姿勢をカメラ映像等から夫々算出する。そして、次のステップ S 5 1 で、複数の閲覧者の平均的姿勢（平均的傾き方向）を算出し、平均的視差画像を合成して画面に表示し（ステップ S 5 2）、ステップ S 4 6 に進む。

【 0 0 7 1 】

この様に、複数閲覧者の平均的傾き方向の画像を合成して表示するため、各人が夫々の姿勢で立体画像を観賞することが可能となる。

【 0 0 7 2 】

図 2 3 は、図 2 2 の処理手順によって表示する視点情報の変化を示す図である。第 1，第 2 のユーザ（閲覧者）は最初は水平方向の姿勢を保って画面を見ているが、第 2 ユーザ（閲覧者）が途中で横に寝転がって画面を視聴し（傾き方向が垂直方向）、次にまた起きあがって画面を視聴したとする。

【 0 0 7 3 】

最初は水平方向の視差画像とするために、図 1 4 に示す視点 A の画像を左眼用として表示すると共に視点 D の画像を右眼用として表示しているが、途中で第 2 閲覧者の姿勢が変わったため、第 1，第 2 の閲覧者の姿勢の平均値に基づき、斜め 45 度となる視点 A の画像を左眼用として表示すると共に視点 B の画像を右眼用として表示する。これにより、第 2 閲覧者が姿勢を変化させても第 1，第 2 の閲覧者共に立体画像を視聴し続けることが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

なお、この実施形態の場合、その姿勢により立体表示ができない閲覧者が発生することもある。このときは、その閲覧者に対してガイド表示などを行い、立体表示可能な姿勢をとるように通知しても良い。

【 0 0 7 5 】

図 2 4 は、別実施形態に係る複数閲覧者に対応する処理手順を示すフローチャートである。本実施形態は、図 2 2 の実施形態と、ステップ S 5 0 , S 5 1 , S 5 2 が異なるだけであり、これらに代わるステップ S 5 0 a , S 5 1 a , S 5 2 a についてだけ説明する。

【 0 0 7 6 】

複数の閲覧者が存在する場合に進むステップ S 5 0 a では、各視点データ A , B , C , D をフレームシーケンシャル駆動する。そして、次のステップ S 5 1 a では、閲覧者の夫々の視聴姿勢を検出し、次のステップ S 5 2 a では、各人の視聴姿勢に応じて視聴用機器へタイミング信号を発信し、ステップ S 4 6 に進む。

【 0 0 7 7 】

図 2 5 は、図 2 4 の処理手順によって表示する情報変化を示す図である。ステップ S 5 0 a により、巡回的に、視点 A 視点 B 視点 C 視点 D 視点 A ... とシーケンシャルに各視点データ（画像データ）が立体画像表示装置 5 0 の画面に切替表示されている（図 2 5 の左端）。この画面を見る第 1 , 第 2 閲覧者は、アクティブシャッターメガネ等の視聴用装着器具を掛けており、立体画像表示装置 5 0 はこの視聴用装着器具に制御信号を発信し、夫々の閲覧者姿勢に応じたタイミングで、メガネのシャッター開閉制御を閲覧者毎に別個に行う。

【 0 0 7 8 】

第 1 閲覧者の姿勢は、最初、その傾き方向が垂直方向となるように寝そべった姿勢で画面を視聴しており、途中で起きあがってその傾き方向を水平としている。このとき、傾き方向が垂直のときは視点 C の画像を左眼用に、視点 B の画像を右眼用に表示させるため、視点 C の画像が表示されているタイミングで第 1 閲覧者のメガネの左眼のシャッターを「開」とし、視点 B の画像が画面に表示されているタイミングで第 1 閲覧者のメガネの右眼のシャッターを「開」とする。

【 0 0 7 9 】

第 1 閲覧者が姿勢を変化させ傾き方向が水平となったときは、視点 A の画像が表示されているタイミングで第 1 閲覧者のメガネの左眼のシャッターを「開」とし、視点 D の画像が画面に表示されているタイミングで第 1 閲覧者のメガネの右眼のシャッターを「開」とする。これにより、第 1 閲覧者は、姿勢を変化させても常に立体画像を觀賞することができる。

【 0 0 8 0 】

第 2 閲覧者の場合も第 1 閲覧者と同様に、該当する視点情報が画面に表示されているタイミングで、第 2 閲覧者の左右のシャッターを開とすることで、途中で姿勢を変化させても常に立体画像を觀賞することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

このアクティブシャッター方式の場合、目の残像を利用しているため、例えば、上述した画像合成（A + B）を行うとき視点 A の情報が表示されているタイミングと視点 B の情報が表示されているタイミングの両方でシャッターを「開」とすれば、目の残像上で画像合成を行うことが可能となる。

【 0 0 8 2 】

本実施形態の場合、どの閲覧者の視聴姿勢にも当てはまらない視点データの駆動期間を、他の視点データに割り当てても良い。その場合、各視点データ毎の表示時間の差による輝度差や画面のちらつきを防止するため、均等に割り当てるのが良い。また、どの閲覧者の視聴姿勢にも当てはまらない視点データの駆動期間を、黒データの表示に割り当て、残像によるクロストークを軽減する等してもよい。

【 0 0 8 3 】

本実施形態によれば、複数の閲覧者が異なる視聴姿勢で同じ画面を見ている、各閲覧者の視聴姿勢に夫々対応した正しい立体映像を觀賞させることが可能となり、より気楽で簡単に立体映像を視聴させることができる。

【0084】

以上述べた様に、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、平面をなす3つ以上の異なる視点から被写体を撮像した画像データを記憶手段に記憶し、前記記憶手段に記憶された該画像データに基づいて、左眼用画像と右眼用画像を表示部が表示し、該表示部を閲覧する閲覧者の左右の眼を結ぶ線と該表示部との相対的な傾きを視点検出部が検出し、該相対的な傾きに基づいて、該画像データから左眼用画像と右眼用画像を表示制御部が生成することを特徴とする。

10

【0085】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記記憶された画像データは被写体に対し4つの異なる視点から撮像された画像データであり、前記相対的な傾きと同じ向きの画像データが前記記憶された画像データ中に有るか無いかを判定手段が判定し、前記表示制御部は、該判定手段の結果に応じて、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする。

【0086】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法の前記表示制御部は、前記判定手段が画像データ有りとは判定したときは、前記記憶された画像データから左眼用画像と右眼用画像を選択し、該判定手段が画像データ無しとは判定したとき、前記記憶された画像データを合成して前記視点の向きに合わせた左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする。

20

【0087】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法の前記判定手段は、前記同じ向きの画像データが有るか無いかの判定を、前記相対的な傾きに対する角度が所定閾値未満の画像データが有るか無いかで判定することを特徴とする。

【0088】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記視点検出部が検出した前記閲覧者の右眼が左眼より下側にあるか否かに応じて前記表示制御部は前記左眼用画像と前記右眼用画像を生成することを特徴とする。

30

【0089】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法の前記表示制御部は、前記視点検出部が前記相対的な傾きの変化を検出したとき、該相対的な傾きの変化に応じて左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする。

【0090】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記視点検出部が前記閲覧者として複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、該複数人の前記相対的な傾きの平均値を平均値視点検出手段が求め、前記表示制御部は、該平均値に合わせて左眼用画像と右眼用画像を生成することを特徴とする。

【0091】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法の前記表示制御部は、前記視点検出部が前記複数人の前記相対的な傾きを検出したとき、前記記憶された画像データから前記複数人の該相対的な傾きに応じた左眼用画像と右眼用画像を生成し、該複数人の該相対的な傾きの順番に左眼用画像と右眼用画像を表示することを特徴とする。

40

【0092】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記複数人の各々が掛けている複数の閲覧用保持具を備えた立体画像表示システムの立体画像表示装置及び方法であって、該複数の閲覧用保持具は、前記表示部の画像を前記複数人の各々の前記相対的な傾きに合わせて別々に制御することを特徴とする。

【0093】

50

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記４つの視点が正方形に配置されることを特徴とする。

【００９４】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記４つの視点が前記被写体の左斜め上と右斜め上と左斜め下と右斜め下とに配置されることを特徴とする。

【００９５】

また、実施形態の立体画像表示装置及びその方法は、前記４つの視点が前記被写体の上下左右に配置されることを特徴とする。

【００９６】

以上述べた実施形態によれば、閲覧者が閲覧姿勢を変化させても変化前後で立体映像を継続して観賞でき、また、少ない立体映像データを用いて閲覧者の様々な姿勢に対応した立体画像を表示でき、更にまた、複数の閲覧者毎に適切な立体映像を表示することが可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【００９７】

本発明に係る立体画像表示方法及びその装置は、閲覧者（視聴者）が閲覧（視聴）中に姿勢を変化させても閲覧者は立体画像を観賞し続けることができるため、パーソナルコンピュータのモニタ装置やテレビジョン装置等の立体画像表示装置等に適用すると有用である。

20

【符号の説明】

【００９８】

１０ 立体画像撮像装置

１２ 撮影レンズ

１３ 瞳分割光学系

１４ 撮像素子

２０ ＣＰＵ

２１ 画像処理装置

２８ 記録メディア

４１ 画素

４２ 垂直電荷転送路（ＶＣＣＤ）

４７ マイクロレンズ

５０ 立体画像表示装置

５２ ＣＰＵ

５３ 画像選択部

５４ 視点検出部

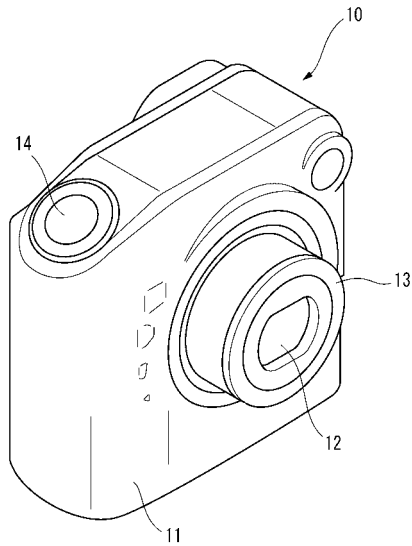
５５ ３Ｄ画像信号処理部

６５ ３Ｄ画像表示部

30

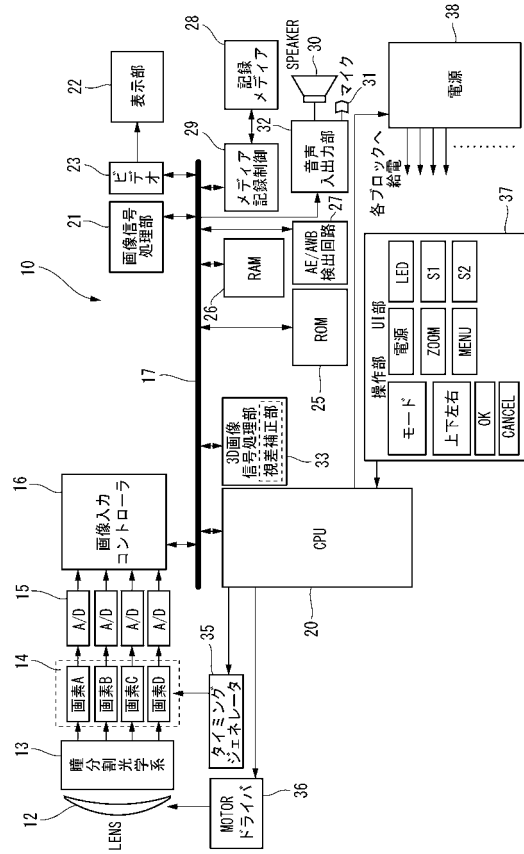
【図 1】

FIG. 1



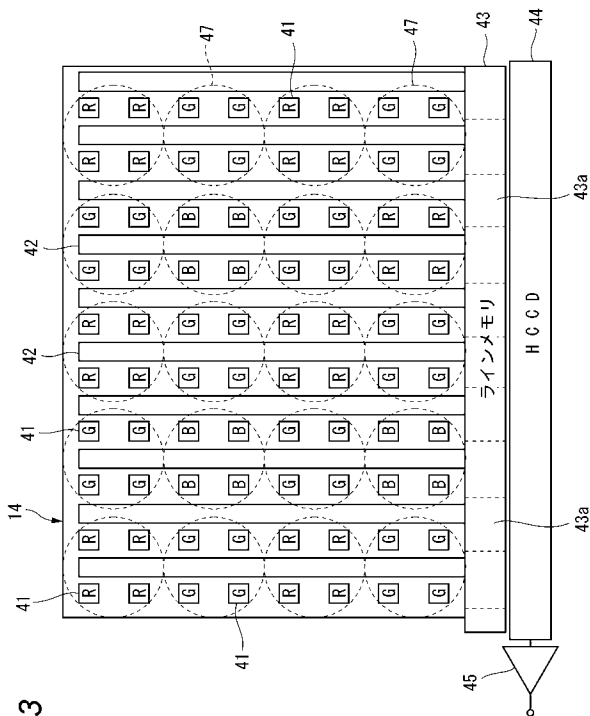
【図 2】

FIG. 2



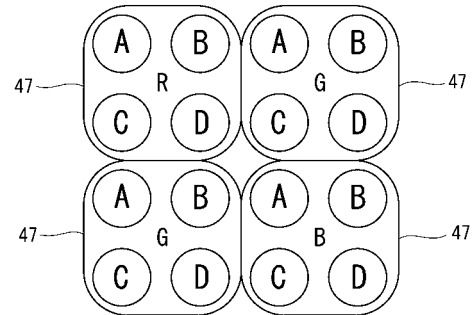
【図 3】

FIG. 3



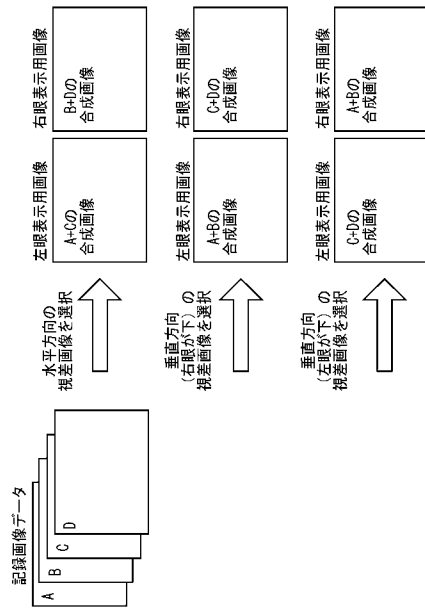
【図 4】

FIG. 4



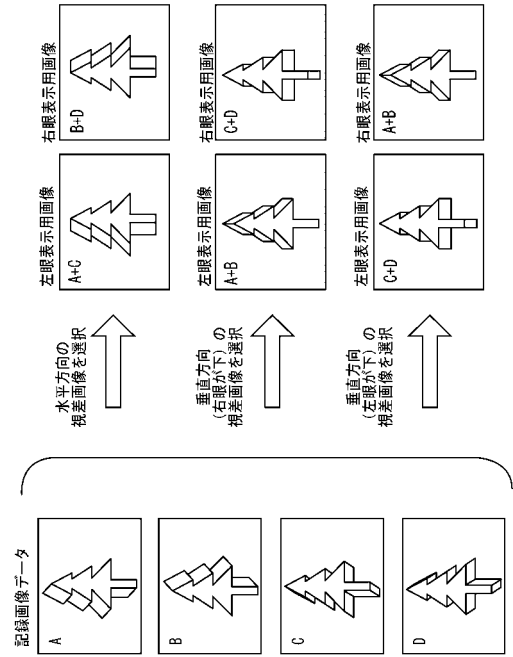
【図 9】

FIG. 9



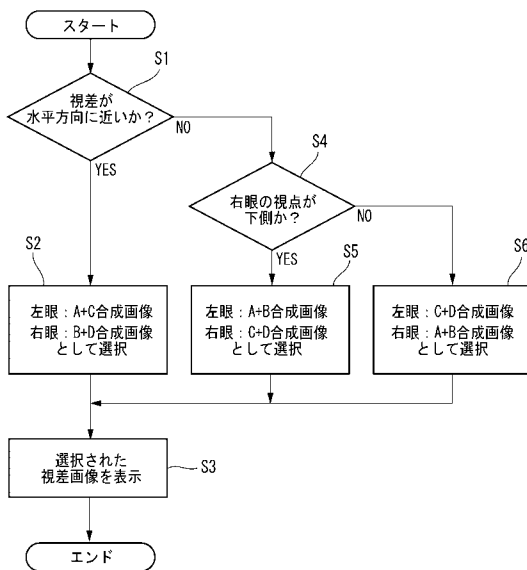
【図 10】

FIG. 10



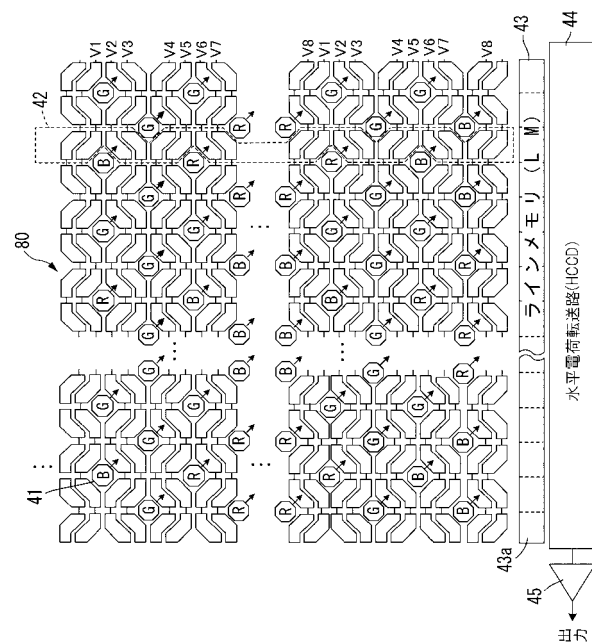
【図 11】

FIG. 11



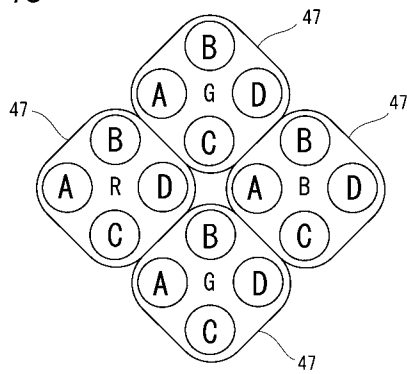
【図 12】

FIG. 12



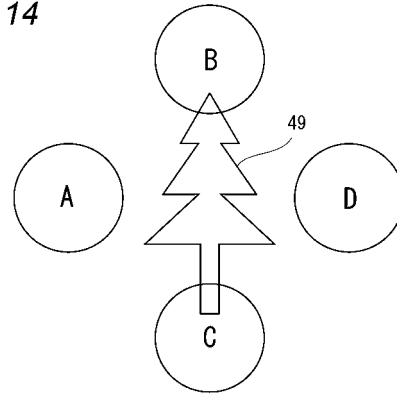
【図 13】

FIG. 13



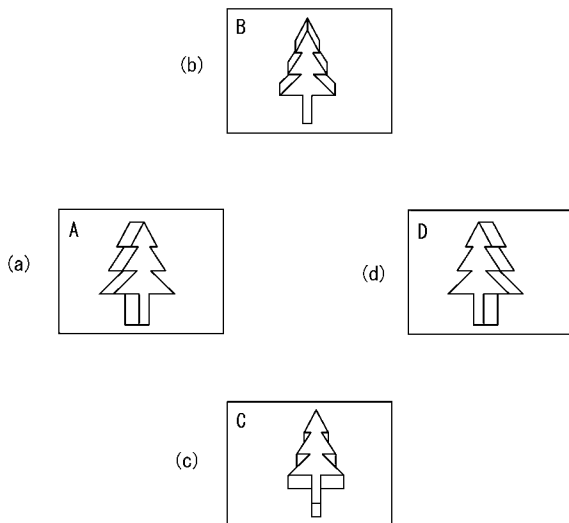
【図 14】

FIG. 14



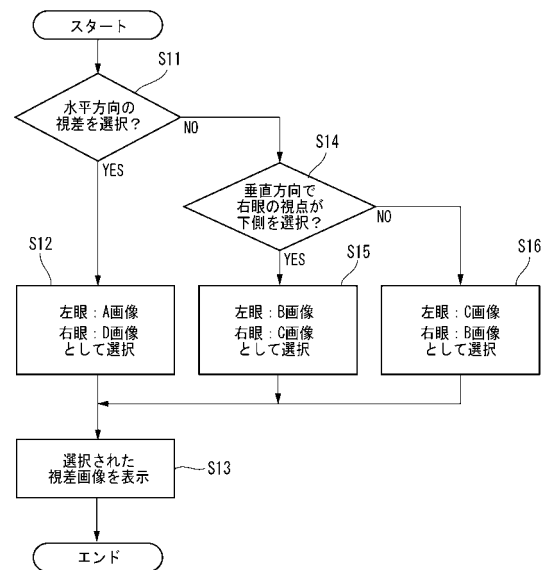
【図 15】

FIG. 15

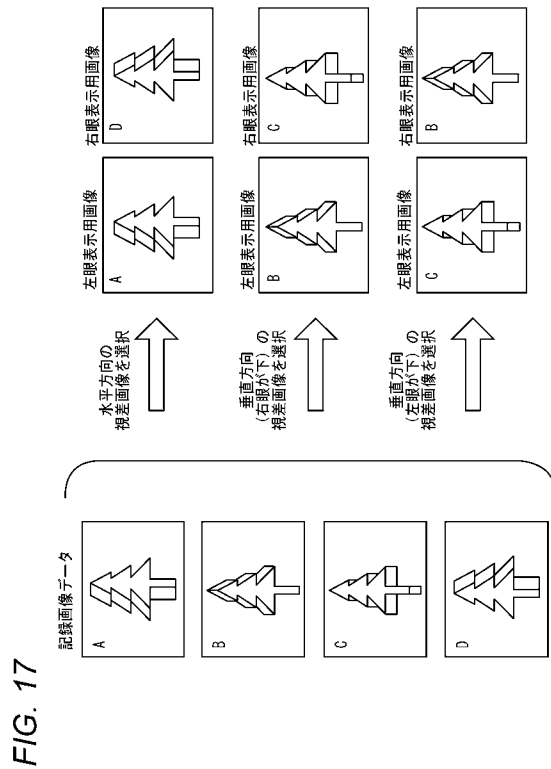


【図 16】

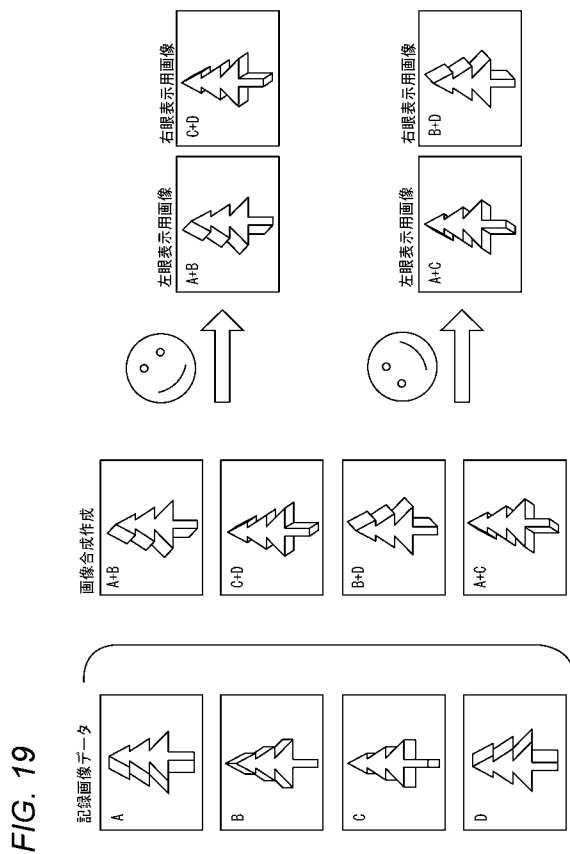
FIG. 16



【図 17】

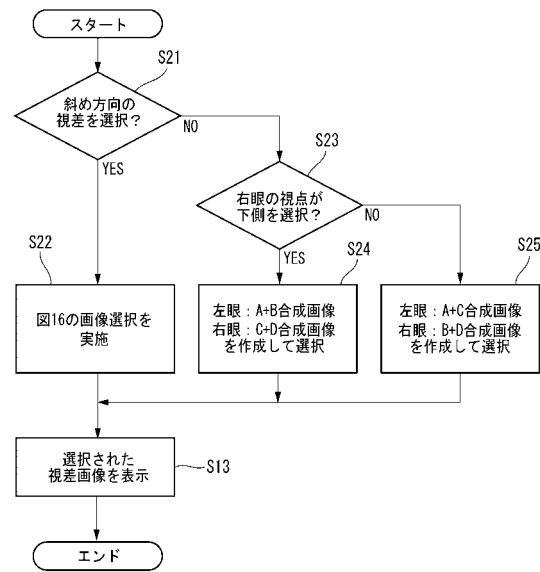


【図 19】



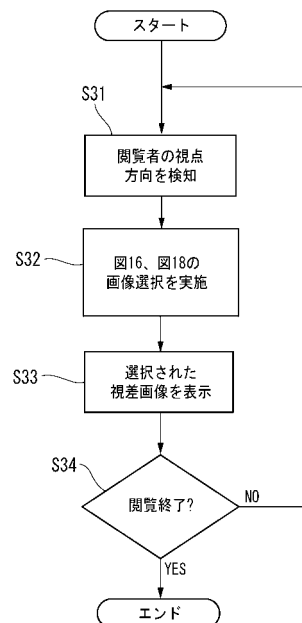
【図 18】

FIG. 18



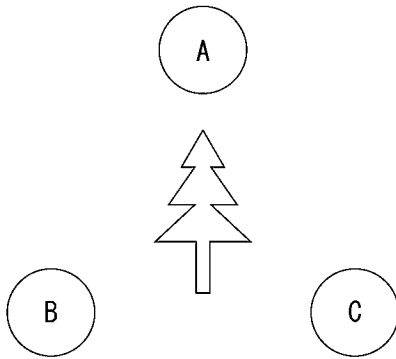
【図 20】

FIG. 20



【 図 2 1 】

FIG. 21



【 図 2 2 】

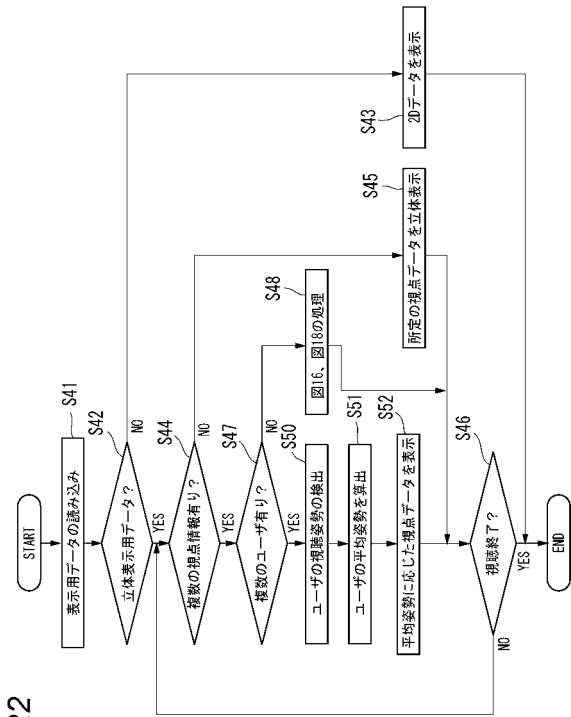


FIG. 22

【 図 2 3 】

FIG. 23

左眼用 表示視点データ	右眼用 表示視点データ	第1ユーザの視聴姿勢	第2ユーザの視聴姿勢
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・
視点A	視点D	水平方向 (視点A/Dで立体視が可能)	水平方向 (視点A/Dで立体視が可能)
視点A	視点D	↑	↑
視点A	視点D	↑	↑
視点A	視点D	↑	垂直方向 (視点C/Bで立体視が可能)
視点A	視点B	↑	↑
視点A	視点B	↑	↑
視点A	視点B	↑	↑
視点A	視点B	↑	↑
視点A	視点B	↑	水平方向 (視点A/Dで立体視が可能)
視点A	視点B	↑	↑
視点A	視点D	↑	↑
視点A	視点D	↑	↑
・	・	・	・
・	・	・	・

【 図 2 4 】

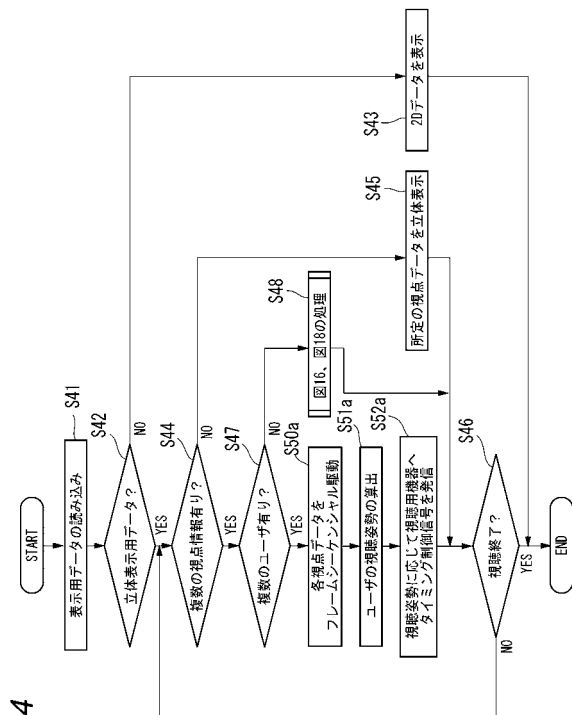


FIG. 24

FIG. 25

ディスプレイ 表示視点データ	第1ユーザ			第2ユーザ		
	左眼用 表示タイミング	右眼用 表示タイミング	第1ユーザの観察姿勢	左眼用 表示タイミング	右眼用 表示タイミング	第2ユーザの観察姿勢
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
視点A			垂直方向 (視点C/Dで立体視が可能)	視点A		水平方向 (視点A/Dで立体視が可能)
視点B		視点B	↑			↑
視点C	視点C		↑			↑
視点D			↑		視点D	↑
視点A			↑	視点A		↑
視点B		視点B	↑			↑
視点C			水平方向 (視点A/Dで立体視が可能)	視点C		垂直方向 (視点C/Eで立体視が可能)
視点D		視点D	↑			↑
視点A	視点A		↑		視点B	↑
視点B			↑	視点C		↑
視点C			↑			↑
視点D	視点A	視点D	↑			↑
視点A			↑		視点B	↑
視点B	視点A		↑			↑
視点C			↑	視点C		↑
視点D	視点A	視点D	↑			↑
視点A			↑		視点B	↑
視点B	視点A		↑			↑
視点C			↑	視点C		↑
視点D	視点A	視点D	↑			↑
視点A			↑		視点B	↑
視点B	視点A		↑			↑
視点C			↑	視点C		↑
視点D	視点A	視点D	↑			↑
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・

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 9 G 5/00 5 1 0 S

F ターム(参考) 5C082 AA01 AA02 AA21 AA27 AA31 BA12 BA20 BA35 BA47 BB01
BB11 BB44 BD02 BD09 CA11 CA12 CA21 CA55 CA57 CB01
DA06 DA61 DA76 DA86 DA89 MM02 MM04 MM05 MM10