

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/147482 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 13/04 (2006.01) G09G 5/36 (2006.01)
G09G 5/00 (2006.01) G09G 5/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059311
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-101818 2011 年 4 月 28 日(28.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 服部 永雄
(HATTORI Hisao). 山本 健一郎(YAMAMOTO
Ken-ichiro). 熊井 久雄(KUMAI Hisao). 椿 郁子
(TSUBAKI Ikuko). 瀬戸 幹生(SETO Mikio).

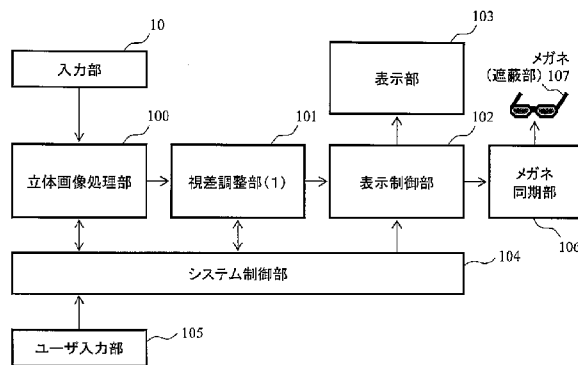
- (74) 代理人: 平木 祐輔, 外(HIRAKI Yusuke et al.); 〒
1056232 東京都港区愛宕 2 丁目 5 番 1 号 愛宕
グリーンヒルズMORIタワー3 2 階 Tokyo
(JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE AND STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY METHOD

(54) 発明の名称: 立体画像表示装置および立体画像表示方法

[図1]



- 10 Input unit
100 Stereoscopic image processing unit
101 Parallax adjustment unit (1)
102 Display control unit
103 Display unit
104 System control unit
105 User input unit
106 Glasses synchronization unit
107 Glasses (shielding unit)

(57) Abstract: Provided is a stereoscopic image display device comprising: a display control unit for performing display control with which three or more images are displayed in succession in a time-divided manner; a synchronization unit which outputs a synchronization signal synchronously with the control of the display control unit; and a shielding unit which receives the synchronization signal from the synchronization unit and is made to operate synchronously with the display control unit so as to selectively present an image from the three or more images to the right eye and left eye. The stereoscopic image display device is characterized in that the shielding unit has a function for selecting a combination of images, which are presented to the right eye and left eye, from the three or more images in accordance with a pre-set setting value. As a result, it is possible for stereoscopic images which are suitable for a plurality of viewers to be presented simultaneously.

(57) 要約: 3つ以上の画像を時分割で順に表示する表示制御を行う表示制御部と、前記表示制御部の制御と同期して同期信号を出力する同期部と、前記同期部からの前記同期信号を受信し、前記表示制御部と同期させて動作させることにより、前記3つ以上の画像から選択的に右目および左目に画像を呈示する遮蔽部と、を備え、前記遮蔽部は、予め設定された設定値に従って、前記3つ以上の画像から、右目および左目に呈示する画像の組みを選択する機能を有することを特徴とする立体画像表示装置。これにより、複数の観察者に適した立体画像を同時に提

示することが可能になる。

WO 2012/147482 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：立体画像表示装置および立体画像表示方法

技術分野

[0001] 本発明は、立体画像を表示する技術に関するものである。

背景技術

[0002] 人間は一定の間隔を持つ2つの目により得られる画像の違いから空間を把握する能力を持つ。左右の眼による異なる視点から得られる画像中の対応点のずれを視差と呼び、視差を手掛かりの一つとして対象物の位置関係を立体的に把握している。このことを利用して、右目用画像を右目に表示し、左目用画像を左目に表示する手段を設け、右目用画像、左目用画像として視差を設けた画像を生成し提示することにより立体視が可能であることが知られている。ここでは、立体視を意図して視差を設けた複数の画像を、「立体画像」と称する。

[0003] 立体視において、人間は視差に応じた両眼の光軸のなす角度、すなわち輻輳の大きさを対象物までの距離に対応付けている。従って、右目用画像を右方向に、左目用画像を左方向に相対的にずらし、視差を付けた画像を提示すると、実際の表示面より遠くに表示物を知覚させることができる。しかしながら、このときに視差をつけすぎ、観察者の目の間隔、正確には無限遠を見ている時の瞳孔間の距離を超えた視差とすると、自然界では起き得ない状態となり、立体視が不可能となるか、立体視ができたとしても人体に強い負担を強いることになる。同様に、近距離側でも極端な視差は不自然な位置関係を生じるうえ、極度な寄り目を観察者に強いることとなり、快適な立体視ができなくなる。また、視差が大きくなるほど輻輳と目の焦点の調節との乖離が大きくなり、不自然な状態となるためで、違和感を生じる。このように、立体画像の視差量が、ある一定の範囲では快適に立体視が可能であるが、視差量が大きくなると両目の画像が融合しなくなり、立体視ができなくなる。

[0004] 従って、人間が視差を手掛かりに奥行き知覚をするにあたり、観察者の両

眼距離が立体視に適当な立体画像の視差範囲を決める大きな要素の一つとなる。このことは、すなわち、適切な視差範囲は観察者によって異なることを意味している。

[0005] また、観察者によっては立体画像のもたらす奥行き感に違和感を覚え、不快感を覚えることもある。この現象は一般的に「3D酔い」などと呼ばれ、現実の世界で知覚される奥行き感との齟齬が原因といわれている。

[0006] そこで、観察者の両眼距離に合わせて視点画像を提示する表示装置が、以下の特許文献1に示されている。特許文献1に記載の技術では、第1及び第2の2つの撮像部と2つの表示部により構成されているHMD部を設け、第1の撮像部はHMD部を頭部に装着する観察者の右目に対応する現実空間の画像（右目用現実空間画像）を撮像するものであり、第2の撮像部は、この観察者の左目に対応する現実空間の画像（左目用現実空間画像）を撮像するように構成している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2006-285609号公報（キャノンHMD）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記特許文献1の方法によれば、観察者の両眼距離に合わせた視点画像を提示することができる。しかしながら、観察者一人一人の頭部に特殊な表示装置を装着させる必要があり、大型の装置を頭部に取り付ける違和感や疲労感をもたらすことが避けられない。また、視界が表示装置に占有されるため、映像酔いの影響が顕著になる恐れがある。頭部を大きく覆う装置ため、観察者同士のコミュニケーションを阻害する要因ともなる。

[0009] 本発明の目的は、複数の観察者に適した立体画像を同時に提示することができ、かつ大型の表示装置を装着させる必要のない立体画像生成技術及び表示技術を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の一観点によれば、3つ以上の画像を時分割で順に表示する表示制御を行う表示制御部と、前記表示制御部の制御と同期して同期信号を出力する同期部と、前記同期部からの前記同期信号を受信し、前記表示制御部と同期させて動作させることにより、前記3つ以上の画像から選択的に右目および左目に画像を呈示する遮蔽部と、を備え、前記遮断部は、予め設定された設定値に従って、前記3つ以上の画像から、右目および左目に呈示する画像の組みを選択する機能を有することを特徴とする立体画像表示装置が提供される。
- [0011] 予め設定された設定値に従って、前記3つ以上の画像から、右目および左目に呈示する画像の組みを時分割方式により選択することができる遮断部の遮蔽及び開口動作に応じて、同じ立体画像を観察している複数の観察者のそれぞれに適した異なる画像を提示することができる。すなわち、第1の観察者は、第1の遮蔽部を用いており、その第1の遮蔽部に設定されている設定値に従って、右目および左目に呈示する画像の組みが選択されて第1の観察者に提示され、第2の観察者は、例えば第2の遮蔽部を用いており、その第2の遮蔽部に設定されている設定値に従って、右目および左目に呈示する画像の組み（同じ又は異なる）が選択されて第2の観察者に提示されるようになっている。この構成により、遮蔽部を観察者に応じて変更するだけで、同じソースからの立体画像を、それぞれの観察者に適した状態で提示することができる。
- [0012] 前記3つ以上の画像は、それぞれ異なる視点から被写体をとらえた画像からなり、前記3つ以上の画像を組み合わせることにより、2組以上の右目及び左目に呈示する画像の組を生成することを特徴とする。好ましい視差が異なる、それぞれの使用者に適した画像を提示することができる。
- [0013] 前記3つ以上の画像は、それぞれ異なる横方向の視差を持つ画像からなることを特徴とする。異なる3つ以上の画像として、視差の異なる画像を使用者に提示することができる。

- [0014] 前記右目及び左目に呈示する画像の組は、前記3つ以上の画像の組み合わせにより実現される画像であり、前記3つ以上の画像のうちの少なくとも1つを、複数の前記右目及び左目に呈示する画像の組に組み込むことを特徴とする。視差のついた画像の構成画像を削減することができる。
- [0015] 前記右目及び左目に呈示する画像の組は、前記3つ以上の画像に加えて、2次元表示のための画像を含む画像から選択されることを特徴とする。使用者に2次元画像（平面画像）も提示できる。例えば、平面画像の提示により目の疲労を回復させるようにすることが可能である。
- [0016] 前記3つ以上の画像が、移動する表示対象を含む画像である場合に、前記表示制御部により、時分割で表示される制御を行う際の表示タイミングに合わせて、時間に依存して表示対象の位置が調整された画像とすることを特徴とする。移動する表示物を違和感なく表示できる。
- [0017] 前記遮蔽部は、前記遮蔽部を使用する使用者の眼幅に応じて、前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする。眼幅を「検出」することなく、固定幅のメガネに対応する選択をすることができる。すなわち、メガネと画像の組は1対1対応で、使用者がメガネを選択することによって画像を選択することができる。
- [0018] 前記遮蔽部は、前記遮蔽部を使用する前記使用者の眼幅に応じて、複数種類用意されていることを特徴とする。使用者の眼幅に応じてメガネをユーザが選択して、適した立体画像を提示することができる。
- [0019] 前記遮蔽部は、幅が変更できる構造であり、前記遮蔽部の変更後の幅に応じて、前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする。使用者の眼幅に応じて、適した立体画像を提示することができる。
- [0020] 前記遮蔽部は、前記遮蔽部の高さに応じて、前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする。使用者の眼幅と略比例する身長（高さ）に応じて、適した立体画像を提示することができる。

- [0021] 前記遮蔽部は、高さが変更できる構造であり、前記遮蔽部の高さに応じて、前記3つ以上の画像から、右目及び左目に提示する画像の組を選択することを特徴とする。使用者の眼幅と比例する身長に応じて立体画像を提示することができる。例えば、のぞき窓を遮蔽部において形成するようにしてある高さ範囲のみから観察できるようにし、のぞき窓の部分の高さを調整できるようにする。
- [0022] 前記異なる視点を、異なる幅又は高さを有する前記遮蔽部の種類と対応付けて設定されることを特徴とする。適切な視点を、遮蔽部の幅又は高さの調整又は遮蔽部の取り替えにより簡単に設定、変更を行うことができる。
- [0023] 前記用いられる前記遮蔽部は、使用者が選択することができるように、本体とは別に設けられていることを特徴とする。異なる種類の遮蔽部を、適宜、追加・変更することができる。
- [0024] 前記遮蔽部の種別を取得する遮蔽部種別取得部が設けられていることを特徴とする。現在使用されている遮蔽部の種別を自動的に装置が認識して、それに応じた左右画像を提供するようにすることができる。
- [0025] 前記遮蔽部の種別を保持する遮蔽部種別保持部を更に設けていることを特徴とする。設定を保存し、それに適した視点の左右画像を提示することができる。
- [0026] 前記遮蔽部は、メガネ型であることを特徴とする。違和感なく装着することができる。
- [0027] 前記遮蔽部は、ヘルメット型であることを特徴とする。脱落を防ぐことができる。
- [0028] 前記遮蔽部は、顔を覆う面型であることを特徴とする。顔を覆うことで、迷光を軽減することができる。
- [0029] 前記同期信号は、前記3つ以上の画像と、前記遮断部に設定された設定値と、の対応を表す信号を含むことを特徴とする。表示の自由度が増す。
- [0030] 前記同期信号は、赤外線で出力されることを特徴とする。接続線を用いずに実現できる。

- [0031] 前記同期信号は、電波で出力されることを特徴とする。同期信号が見える位置になくとも実現できる。
- [0032] 画像調整部を更に設け、前記3つ以上の画像の画面領域の全面または一部を、少なくとも横方向に相対的にずらすことによって視差を調整することを特徴とする。視差を調整することができる。
- [0033] 前記画像調整部は、前記3つ以上の画像を調整することにより、前記異なる視点からとらえたとみなせる画像を生成することを特徴とする。入力されていない視点画像を生成することができる。
- [0034] 本明細書は本願の優先権の基礎である日本国特許出願2011-101818号の明細書および／または図面に記載される内容を包含する。

発明の効果

- [0035] 本発明によれば、複数の観察者に適した立体画像を同時に提示することができ、かつ大型の表示装置を装着させる必要のない立体画像表示装置を実現できる。

図面の簡単な説明

- [0036] [図1]本発明の第1の実施形態による立体画像表示装置の一構成例を示す機能ブロック図である。
- [図2]図1の視差調整部(1)101の一構成例を示す図である。
- [図3]シャッタメガネ107の構成例を示す図である。
- [図4]本実施の形態による立体画像生成処理の流れを示すフローチャート図である。
- [図5]本実施の形態による立体画像生成処理の流れを示すフローチャート図である。
- [図6]視差と奥行き表示との関係を示す図である。
- [図7]ユーザの眼幅に応じて、幅(レンズ間の距離)を可変としたメガネの図である。
- [図8]本発明の第2の実施の形態による視差調整部の一構成例を示す図である。

[図9]本実施の形態による処理の流れを示すフローチャート図である。

[図10]視差が、左右の視点（V 1，V 2）、（V 3，V 4）の相対的なずれにより生ずる様子を示す図である。

[図11]複数の視点からの画像のうち、相対的に視点のずれ量が適切な画像を2枚抽出し、それぞれ右目用画像及び左目用画像として用いれば視差量を選択でき、視点画像の組み合わせに応じて複数の立体画像を得ることができる様子を示す図である。

[図12]視点間の距離を適切に設定することにより、4視点（V 1 1～V 1 4）の画像から6種類の異なる視点画像の組み合わせを得ることができる様子を示す図である。

[図13]光軸の輻輳点がそれぞれのカメラC 1からC 4から等距離になるよう配置した例を示す図である。

[図14]本発明の第3の実施形態による立体画像表示装置の一構成例を示す機能ブロックである。

[図15]本実施の形態による処理の流れを示すフローチャート図である。

[図16]円筒形の物体Bから点状の物体Dが発射されている様子を表す図である。

発明を実施するための形態

[0037] <第1の実施形態>

以下に、本発明の第1の実施形態による立体画像生成装置を含む立体画像表示装置について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態による立体画像表示装置の一構成例を示す機能ブロック図である。図1に示すように、本実施形態による立体画像表示装置は、画像データを受け付ける入力部10と、入力された画像データを処理し、立体表示が可能な表示データ（以下、「立体視用画像データ」と称する。）を生成するための画像処理を行う立体画像処理部100と、画像の視差を調整する視差調整部（1）101と、画像を表示部に合わせ表示制御を行う表示制御部102と、画像を表示する表示部103と、システム全体を制御するシステム制御部104と、観察者

が入力を行うユーザ入力部105と、シャッタメガネの同期を行うメガネ同期部106と、を有する。さらに、システムとしては、観察者が装着するシャッタメガネ107が用いられる。立体画像表示装置において、表示部103を除く構成が、立体画像データを生成する立体画像生成部に相当する。すなわち、立体画像表示装置は、立体画像生成装置に加えて、表示部を設けたものである（以下、同様である）。

[0038] 図2は、図1の視差調整部(1)101の一構成例を示す図である。視差調整部(1)101は、更に、通信・制御部1011、視差算出部1012、例えば第1から第3までのずらし処理部1013a~1013cを有している。

[0039] 図3は、シャッタメガネ107の構成例を示す図である。シャッタメガネ107は、メガネ同期受信部1071、シャッタ制御部1072、幅指定部1073、第1シャッタ部1074a及び第2シャッタ部1074b、を有している。第1シャッタ部1074a及び第2シャッタ部1074bは、それぞれ右目用シャッタ及び左目用シャッタに対応する。

[0040] 次に、各機能部の動作例について説明する。図4、図5は、本実施の形態による立体画像生成処理の流れを示すフローチャート図である。ステップS1で画像データを受け取ると、入力部10を経由して立体画像表示装置に入力された画像データは、立体画像処理部100において入力形式に合わせて左目用画像データと右目用画像データとに展開される（ステップS2）。ここで、入力される画像データは、放送波によるもの、記録メディアから電子的に読みだされたもの、通信により取得されたものなど、ソースを問わない。すなわち、入力部10は、半導体メモリ読み出し装置であっても良いし、光ディスクや磁気ディスクの読み出し装置、電波の受信機や、ネットワークとの通信機能を持つものであっても良い。要するに、立体画像として解釈可能なデータを入力できるものであればよい。また、右目用画像データ、左目用画像データは、1枚の画像データから作成されたものでも良い。すなわち、画像データと奥行きデータもしくは視差データから合成された複数視点画

像、奥行き情報を推定して作成された複数視点画像であってもよい。多眼表示用の多視点画像であっても良い。入力された画像データに付加情報がある場合は付加情報を抽出し、システム制御部に伝送する。付加データは、撮影時のパラメータや視差情報、視差量補正情報や奥行きデータ等であっても良い。

[0041] 展開された左目用画像データと右目用画像データは、視差調整部101に送られ、複数の視点画像に再合成される（ステップS3）。視差調整部101の内部では、システム制御部104と通信する通信・制御部1011が各部を制御している。入力された画像データは視差算出部1012に入力され、左右画像の対応点のずれから視差を算出され（ステップS4-1）、算出された視差データは通信・制御部1011を経由してシステム制御部104に送られる。前述のように奥行きデータが入力されるもの、あるいは奥行きデータが作成されるものでは、それを画像データの視差として用いても良い。送られるデータは、例えば画像内の視差の最大量および最小量であるとよい。なお、ここでは表示画面より遠景側の視差を正の値、近景側を負の値と表現するので、視差の最大値は画面内の最も遠い点の視差、最小値は画面内の最も観察者に近い点の視差を表す。

[0042] システム制御部104は、受信した視差データと、設定された視点位置と、に基づいて、各視点画像に適切な画像ずらし量を求め（ステップS4-2）、画像ずらし処理部1013a~1013cに画像ずらし量を送信する。ここで、各視点位置は、準備されたシャッタメガネ全種類に合わせて視点位置の間隔が例えば6.5cm、6cm、5.5cm、4cmとなるように予め設定するとよいが、視差の大きさを例えば強中弱切の4段階と対応付けて視点位置の間隔を6cm、4cm、2cm、0cmなどの固定の値に決めておいてもよい。すなわち、シャッタメガネは、視点位置の関数として、例えば、視点位置の間隔等の属性に依存して複数の種類（種別）のものが用意されており、その種別に関して、利用者に判りやすいように、視点位置の間隔などの属性が記載されていれば良い。

- [0043] 他に、組み合わせて用いられるシャッタメガネ 107 の種類に応じて、例えば出荷時にあらかじめ設定されても良いが、ユーザがユーザ入力部 105 を操作して、使用するシャッタメガネを選択し、対応する視点位置を設定するようにしても良い。ユーザが好みに応じて視点位置を選択しても良い。視点位置の設定変更を行った場合には、その設定変更に応じた種別（属性）をシャッタメガネに記載しても良い。
- [0044] システム制御部 104 がシャッタメガネ 107 を認識して、自動的に視点位置を設定するようにしても良い。この場合、シャッタメガネ 107 とシステム制御部 104 とは双方向通信をするか、シャッタメガネ 107 の種類別に例えばマーカを備え、表示手段側から画像認識によりシャッタメガネ 107 の種類を取得するなどの方法により実現できる。また、これらによって選択されたシャッタメガネ 107 の種類をシステム制御部 104 に保存しておく、シャッタメガネを使用する都度同様の設定をする必要がなくなり、設定済みのシャッタメガネならば新たに設定をせずとも異なる種類のシャッタメガネを用いて画像を観察することができる。
- [0045] システム制御部 104 がシャッタメガネ 107 の種別（属性）を認識するためには、例えば、シャッタメガネ 104 に、現在設定されている視点位置を記憶する記憶部を設けておき、その記憶部からの読み出しにより、システム制御部 104 がシャッタメガネ 107 の種別を認識し、その種別に応じた適切な画像（視点に依存して視差等を調整した画像）を生成し提示するようにすることができる。
- [0046] 画像ずらし処理部 1013a～1013c は、システム制御部 104 の指示を、通信・制御部 1011 を経由してそれぞれ受け、右目用画像全面を左右にずらす処理をそれぞれ行い、視差を調整する（ステップ S4-3）。視差を調整された左右目用画像データはそれぞれ視差調整部 101 から出力される。なお、ここでは右目用画像のみずらして視差を調節したが、左目用画像をずらしても、左右目用画像両方をずらしてもよい。要するに、複数の視点画像の対応点同士を相対的に左右にずらすことによって視差を調節できる

ようにしてあればよい。また、予め視差範囲が想定できる場合には、視差算出部1012による算出結果を用いず、画像ずらし量を予め算出した値としてもよい。この場合、視差算出部1012を省略でき、さらにシステム制御部104の処理量も軽減できる。視差範囲は画像データに付随するものでも、取り決めによるものでも構わない。

[0047] 視差が調整された複数の視点画像は表示制御部102に送られる（ステップS4-4）。表示制御部102は、表示部103に合わせた表示制御をするとともに、メガネ同期部106に対し信号を送る（ステップS5）。メガネ同期部106は、観察者の装着するシャッタメガネ107に対し同期信号を送り（ステップS6）、表示部103と同期処理を行うことができる。

[0048] より具体的には、例えば、表示部103に液晶表示パネルを用い、たとえば4視点の視点画像を表示し、観察者の装着したシャッタメガネ107と同期して立体視を行う方式の場合、表示制御部102は表示部103に対し、4視点の視点画像を順に出力する。出力の頻度は、例えば各視点に対応する画像をそれぞれ毎秒60枚とする。表示部103は表示制御部102から送られる画像を随時表示するが、表示部103とシャッタメガネ107は同期し、表示部103に順に表示される4視点の視点画像のいずれかに左目用シャッタ、右目用シャッタを同期して開とすることにより、それぞれ対応する視点画像を左目及び右目に呈示して、立体視を実現する。

[0049] より具体的には、図3に示すシャッタメガネ107は、メガネ同期受信部1071で受信した同期信号及び幅指定部1073から得られる幅指定信号からシャッタ制御部1072がシャッタの開閉信号のタイミングを制御し、第1シャッタ部1074a及び第2シャッタ部1074bを駆動することによって、表示部103と同期して観察者に視点画像を呈示する。幅指定部1073には、予めシャッタメガネ107の幅に対応した視差量を選択するのに用いられる、幅指定信号が記録されており、この幅指定信号をシャッタ制御部1072に出力する。例えば、左右それぞれのシャッタの開閉と、それと同期した左シャッタが開で右シャッタが閉の時の左眼用画像の表示と、左

シャッタが閉で右シャッタが開の時の右眼用画像を表示により立体視を実現することができる。

[0050] なお、同期信号を有線で接続することなく無線で伝達することにより観察者の負担を軽減することができる。例えば、同期信号を赤外線で伝送すると、表示部103付近の観察者から見える位置にメガネ同期部106を設けることにより、観察者が表示画面を観察できる位置にいれば、メガネ同期部106とメガネ同期受信部1071との間には障害物がなく、かつ、適切な距離を保つことになり、シャッタメガネ107は同期信号を受信することができる。同期信号を無線電波で伝送すると、表示部103付近の観察者から見える位置にメガネ同期部106を設ける必要がなく、シャッタメガネ107がメガネ同期部106を向いている必要もないので、メガネ同期部106とシャッタメガネ107の間に障害物があっても同期が可能である。

[0051] 次に、視差と奥行き表示との関係を図6に示す。図6は観察者とディスプレイを上から見た図である。

[0052] 図6(a)は、通常の2次元表示状態であり、立体画像表示時には、右目用画像と左目用画像の対応点がディスプレイ（表示面）上で同じ位置にある状態である。この場合、この点はディスプレイ上にあるように知覚される。

[0053] 図6(b)は、ディスプレイ上で、右目用画像と左目用画像の対応点が、右目用画像は右に(P_2)、左目用画像は左に(P_1)ずれた状態である。この状態では、観察者にはこの点は、ディスプレイ面（表示面）よりも奥に知覚される(P_4)。

[0054] 図6(c)は、ディスプレイ（表示面）上で、右目用画像と左目用画像の対応点が、右目用画像は左に、左目用画像は右にずれた状態である。この状態では、観察者にはこの点はディスプレイ面よりも手前に知覚される。

[0055] 図6(d)は、これらをまとめた図である。前述したとおり、右目用画像と左目用画像との対応点が、右目用画像が右にずれて表示され、左目用画像が左にずれて表示され、かつ、対応点間の距離が両眼距離に等しい場合、この点は無限遠に知覚されるが、対応点間の距離($P_8 - P_9$)が両眼距離を超

えた場合、視線は開散方向には向かず、融合できなくなる。同様に、ディスプレイ上で、右目用画像と左目用画像の対応点が、右目用画像 P_8 は左に、左目用画像 P_9 は右に大きくずれた状態では、視線は極端な寄り目状態となり、融合できなくなる。従って、快適に立体視できる奥行き範囲、すなわち、図6（d）に示した快適融合範囲は、これらの融合範囲よりもディスプレイ面に対し内側となる。これらを応用し、左右目用画像を相対的に左右にずらし、左右目用画像中の対応点のずれを大きくしたり小さくしたりすることによって、立体画像の奥行き感を全体的により奥にしたり、より手前にしたりすることができる。

[0056] 図6（d）に示したように、視差量が両眼距離を超える状態では、眼球は開散方向に向かず立体視が不可能であるか、眼球が開散方向に運動し外斜視を誘発する恐れがあるなど危険な状態となり好ましくない。従って、画面内の視差の最大値が両眼距離を超えないような処理を観察者に合わせて行う必要がある。具体的には、立体画像の片方または両方を相対的に左右にずらすことによって視差の最大値が両眼距離を超えないようにする。この時、左目用画像を右に、右目用画像を左に移動することによって、最遠景の視差の最大値を小さくする処理を行うと、両眼が開散方向に向くことは避けられ、立体画像は全体的に手前に知覚されるようになる。同様に、極端な寄り目を誘発する立体画像は人体に負担となるが、左目用画像を左に、右目用画像を右にずらすことによって、極端な寄り目は軽減され、立体画像は全体的に奥に知覚されるようになる。

[0057] このようにして、複数種類の両眼距離に対応する立体画像を作成し、観察者がこの複数種類の立体画像を構成する複数の視点画像から、観察者に合った視点画像の組を選択することにより、安全な立体視を実現することができる。なお、ここでは複数の両眼距離に対応した画像の例を示したが、このほかに、同じ両眼距離でも輻輳角の異なる画像などでもよい。

[0058] 次に、シャッタメガネについて示す。前述のとおり、メガネ同期部106から送られる同期信号に同期して、複数の視点画像から適当な組み合わせを

選び、適切な視差量の視点画像を表示することにより立体視を可能とする。

ここで、人間の両眼距離は概ねメガネの幅に比例するため、メガネの幅に対応して選択できる視差量に制限を持たせることにより、観察者に合わせて安全に立体視を可能とすることができる。すなわち、例えば子供用メガネとして子供の顔の幅に合わせたものを用意し、視差の最大値が子供の両眼距離相当であるおよそ5 cmを超えない視点画像を受信するようにする。同様に、大人用のメガネとしても顔の幅に合わせたものを数種類用意し、それぞれ想定される両眼距離に合わせた視点画像を受信するようにする。大人の両眼距離は平均で6.5 cmと言われているが、必ずしも視差の最大値が両眼距離である必要もなく、両眼距離以下の値をとればよい。立体画像の観察が得意でない観察者のために、特に視差を弱めた画像や、2次元画像のみ表示するメガネを用意しても良い。視差量は必ずしもメガネ毎に固定である必要はなく、想定される両眼距離を超えない範囲で視差量を自由に選択できるようにしても良い。この場合、前述の幅指定部1073の設定値を変更するようにする。

[0059] メガネの幅は、数種類のものを用意するとよいが、ユーザの眼幅に応じて、幅（レンズ間の距離）を可変としてもよい。この様子を図7に示す。図7（a）に示すように、メガネフレーム107aのテンプル107bの長さを変えることで、ユーザの眼幅に適したように応じてレンズ間の距離を可変とすることができる。すなわち、図7（a）に比べて図7（b）のメガネでは、テンプル107bがメカニカルな機構により長くなっており、このようにして、メガネ107の幅を変えることができる。この際、メガネ107の設定幅を装置側から検出する（メガネ107からの信号により検知するなど）して、装置側でメガネの幅を知ることができるようにすると、その眼幅に応じた表示制御が可能である。

[0060] 尚、メガネのつる（図示せず）の角度を可変にすることにより、幅を可変するのと同等の働きを持たせても良い。また、選択する視差に対応する視点画像は、両眼距離に対応して1通り選択としても良いし、観察者が任意に、

両眼距離を超えない範囲で選択しても良い。このとき、選択に用いるスイッチを回転式やスライド式にすると、プッシュ式のスイッチと比較してメガネの取り扱いで誤操作する恐れが減るほか、幅を可変とする機構と機械的に選択範囲を制限する機構を同時に実現することが容易となる。

[0061] また、メガネ等のシャッター（遮断手段）の位置は固定にし、のぞき窓のようにして遮蔽手段から観察できるようにしてもよい。この場合は遮断手段の高さに応じて呈示する画像の組み合わせを選択するようにするとよい。高さを可変できるようにし、高さに対応した呈示画像の組み合わせを選択できるようにしてもよい。人間の両眼距離は、概ね身長に比例する。従って、遮断手段の高さを身長と対応付けて、例えば、低い位置にある遮断手段は、視差の最大値が子供の両眼距離相当であるおよそ5 cmを超えない視点画像を受信するようにしても良い。

[0062] シャッタメガネ107は、前述の通り、時分割で表示される視点画像から特定の画像の組を選択することによって視差を選択する。ここで、例えば4視点の画像を2種類の異なる左右画像の組として用いても良いが、各視点画像を共通に用い、各視点画像の組み合わせを選ぶことによって異なる左右画像の組を得ることができる。この時、同期信号に各々の視点画像に関する情報や組み合わせに関する情報を重畳し、シャッタメガネ107で重畳された情報をもとに呈示する視点画像の組み合わせを選択するようにすると、組み合わせの自由度を向上させることができる。

[0063] このようにして、複数通りの両眼距離に対応する視点画像を得ることができる。すなわち、想定した両眼距離に対応した視差量の立体画像を得ることができ、それぞれの視点画像の組み合わせから、複数の観察者に対し適切な視差量で立体画像を提示することができ、複数の観察者が同時に異なる視差で同じ表示画面を楽しむことができる。また、それぞれの観察者が用いるシャッタメガネがそれぞれ適切な視点画像の組み合わせを選択しているため、1台の表示装置に対して観察者をいくらでも増やすことができる。それぞれの観察者の装着するシャッタメガネは一般的なサングラスと大きな違いはな

く、見た目の違和感も大きくはないゆえ、観察者同士のコミュニケーションを阻害する要因にもなりにくい。

[0064] なお、本実施の形態では、図2に示すように、入力画像に改変を加えずに表示部に送られる画像がある（L1）。第1から第3までのずらし処理部1013a～cによる処理を経ると、画像は視差調整の影響により左右に移動される。従って、ずらし処理を経た画像のうち、同じ画像を左右の目で観察すると、視差が付加されないため、2次元画像として観察されるが、画像は、ずらし処理に応じて左右に移動することとなり好ましくない。そこで、ずらし処理部1013の処理を経ない画像を2次元表示用画像として両眼に同時に呈示することによって、入力された画像そのものを2次元画像として良好に観察することができる。シャッタメガネが選択する視点画像の組には、このように左右同一の視点画像を提示する組み合わせがあっても良い。

[0065] また、2次元表示する画像として立体表示用の画像とは異なる画像を予め用意すると良い。立体画像は両目で観察することを前提に制作されるので、立体画像のうちの1枚を抽出すると、必ずしも適切な視点となっていない場合がある。特に基線長に対し被写体までの距離が近い場合に顕著である。この現象を避けるために2次元表示する画像を用意すると良好な2次元画像を提示することができる。

[0066] 以上に説明したように、本実施の形態によれば、ずらし処理による複数視差を生成することができるため、複数の観察者に適した立体画像を同時に提示することができるという利点がある。

[0067] <第2の実施形態>

以下に、本発明の第2の実施形態による立体画像表示装置について、図面を参照して説明する。本実施形態による立体画像表示装置の構成例は第1の実施形態と同様に図1で示される。図1が示すように、本実施形態による立体画像表示装置は、入力部10と、入力された画像データを処理し、立体視用画像データを生成するための画像処理を行う立体画像処理部100と、画像の視差を調整する視差調整部101と、画像を表示部に合わせ表示制御を

行う表示制御部１０２と、画像を表示する表示部１０３と、システム全体を制御するシステム制御部１０４と、観察者が入力を行うユーザ入力部１０５と、シャッタメガネの同期を行うメガネ同期部１０６と、を有している。また、システムとしては、観察者が装着するシャッタメガネ１０７が含まれる。

[0068] 図８は、本実施の形態による視差調整部１０１の一構成例を示す図である。視差調整部１０１は、通信・制御部１０１１、視差算出部１０１２、視差調整部１０１４、遮蔽補償部１０１５、第１から第４の画像加工部１０１６a～１０１６dと、を有している。

[0069] シャッタメガネ１０７の構成は、第１の実施形態及び図３に示した通りであるので省略する。

[0070] 次に、各部の動作を説明する。図９は、本実施の形態による処理の流れを示すフローチャート図である。図４のステップＳ４の詳細について説明する。立体画像表示装置に入力部１０を経由して入力された画像データは、立体画像処理部１００において入力形式に合わせて左目用画像データと右目用画像データとに展開される。同時に、入力された画像データに付加情報がある場合は、付加情報を抽出し、システム制御部１０４に伝送する。ここで、入力される画像データは、放送波によるもの、記録メディアから電子的に読みだされたもの、通信により取得されたものなど、どのようなものでも良い。また、右目用画像データ、左目用画像データは、１枚の画像データから作成されたものでも良い。すなわち、画像データと奥行きデータもしくは視差データから合成された複数視点画像、奥行き情報を推定して作成された複数視点画像であってもよい。多視点画像データとして入力された複数視点画像であってももちろん良い。

[0071] 展開された左目用画像データと右目用画像データとは、視差調整部１０１に送られ、複数の視点画像に再合成される。視差調整部１０１の内部では、システム制御部１０４と通信する通信・制御部１０１１が各部を制御している。入力された画像データは視差算出部１０１２に入力され、左右画像の対

応点のずれから視差を算出し（ステップS4-11）、算出した視差データは視差調整部（2）1014に送られる（ステップS4-12）。送られるデータは例えば画素ごとに視差を表した、いわゆる視差マップであるとよい。

[0072] 視差調整部101の内部の視差調整部（2）1014は、受信した視差データのうち、システム制御に必要なパラメータを選択して（ステップS4-13）、通信制御部1011を経由してシステム制御部104に送信する。送信するパラメータは、例えば画面内の視差の最大値、最小値であると良い。

[0073] システム制御部104は、受信したパラメータをもとに、各視点画像に適切な補正パラメータを求め（ステップS4-14）、視差調整部（2）1014に送信する。視差調整部（2）1014では、受信した補正パラメータを、視差算出部1012から受信した視差データに演算し、それぞれ想定された視点位置に対応する、補正された複数の視差データを算出する（ステップS4-15）。補正された複数の視差データは遮蔽補償部1015及び各視点画像に対応する画像加工部1016に出力される（ステップS4-16）。この時の視差データも同様にいわゆる視差マップであるとよい。

[0074] 遮蔽補償部1015では、視差調整部（2）1014により補正された複数の視差データに基づき画像を再合成する際、視点が変わることによって遮蔽関係が変化し、画像データがない部分に関し、画像データを生成して補償する補償画像データを生成する（ステップS4-17）。補償画像データは、例えば入力された画像のうち、遮蔽関係の異なる他の視点の画像を用いて生成できる。補償画像データは、画像加工部1016の数に対応して複数出力される。

[0075] 第1から第4の画像加工部1016a～1016dは、上記の補正された複数の視差データ及び補償画像データを用いて、それぞれ想定された視点位置に合わせた新たな視点画像を再合成する（ステップS4-18）。より具体的には、上記の補正された複数の視差データに基づいて、対象領域の画素

データを移動させ、移動によって対応する画素がなくなった領域には補償画像データの対応部分の画素データを補う。このようにして、入力された立体視用データに含まれていない視点の画像を生成する。

[0076] なお、ここでは、左右画像から視差を求めて演算したが、入力が画像データと奥行きデータとの組み合わせである場合は、入力された奥行きデータを視差データに変換して用いても良い。また、図8では画像加工部1016に対し左右の画像が入力されているが、右または左のうち一方の画像を入力するようにしても良い。このようにすると、仮想的にカメラ位置を調整した視点画像を再合成し、複数の視点画像を生成して、複数の両眼距離に対応した画像を生成することができる。

[0077] 生成された複数の視点画像は、表示制御部102に送られる。表示制御部102は、表示部103に合わせた表示制御をするとともに、メガネ同期部106に対して信号を送る。メガネ同期部106は、観察者の装着するシャッタメガネ107に対して同期信号を送り、表示部103と同期処理が行われる。具体的には、例えば、表示部103に液晶表示パネルを用いて4視点の視点画像を時分割で表示し、観察者の装着したシャッタメガネ107と同期して立体視を行う方式の場合、表示制御部102は表示部103に対し、4視点の視点画像を順に出力する。出力の頻度は、例えば各視点に対応する画像をそれぞれ毎秒60枚とする。

[0078] 表示部103は、表示制御部102から送られる画像を随時表示するが、表示部103とシャッタメガネ107とは同期しており、表示部103に順に表示される4視点の視点画像のいずれかに左目用シャッタ、右目用シャッタを同期して開とすることにより、それぞれ対応する視点画像を左目及び右目に表示して、立体視を実現する。具体的には、シャッタメガネ107は、メガネ同期受信部1071で受信した同期信号及び幅指定部1073から得られる幅指定信号から、シャッタ制御部1072がシャッタの開閉信号のタイミングを制御し、第1シャッタ部1074a及び第2シャッタ部1074bを駆動することによって、表示部103と同期して観察者に視点画像を呈

示する。幅指定部 1073 には、予めメガネの幅に対応した視差量を選択する、幅指定信号が記録されているものとする。

[0079] 図 10 (a)、(b) に示すように、視差は左右の視点 (V_1 , V_2)、(V_3 , V_4) の相対的なずれにより生ずるので、複数の視点からの画像のうち、相対的に視点のずれ量が適切な画像を 2 枚抽出し、それぞれ右目用画像及び左目用画像として用いれば視差量を選択でき、視点画像の組み合わせに応じて複数の立体画像を得ることができる。この様子を図 11 に示す。この場合、各視点間の距離を適切に設定することにより、4 視点 ($V_{11} \sim V_{14}$) の画像から 6 種類の異なる視点画像の組み合わせを得ることができ (C_2)、要素となる視点画像を削減することができる。この様子を図 12 に示す。図 12 に示すように、視点間の距離が、1 cm、1.5 cm、2.5 cm、4 cm、5 cm、6.5 cm の 6 種類の異なる視点画像の組み合わせを得ることができる。要素となる視点画像が多いほど多くの組み合わせを得ることができるのは言うまでもない。

[0080] シャッタメガネ 107 は、これら複数の視点画像から、それぞれのシャッタメガネ 107 に設定された許容視差範囲に合う組み合わせを選択し、表示する。人間の両眼距離は概ねメガネの幅に比例するゆえ、メガネの幅に対応して選択できる視差量に制限を持たせることにより、観察者に合わせて安全に立体視を可能とすることができる。

[0081] このようにして、複数の両眼距離に対応する複数の立体画像を得ることができる。すなわち、想定した両眼距離に対応した視差量の立体画像を得ることができ、それぞれの視点画像の組み合わせから、複数の観察者に対し適切な視差量で立体画像を提示することができる。

[0082] なお、ここでは 2 点の視点画像から 4 点の視点画像を変換により得る方法を示したが、当然のことながら、実際のカメラを 4 視点分用いて画像を取得しても良い。視点の配置は、光軸を平行に設置したものでも光軸が輻輳するように配置したものでも良いし、横一列に視点を配置したものでも光軸の輻輳点までが等距離になるよう配置したものでも良い。

[0083] 図13は、上記の例のうち、光軸の輻輳点がそれぞれのカメラC1からC4から等距離になるよう配置した例を示す図である。また、4視点での例を示したが、視点数は4に限定されるものではなく、画像のフレームレートや表示デバイスの応答速度に応じて加減されるべきものである。

[0084] また、本実施形態では、仮想的にカメラ位置を移動した4視点の画像を表示したが、このほかに2次元画像として表示する視点画像を追加し、左右の目で同じ画像を2次元画像として観察できるようにするとよい。立体画像は両目で観察することを前提に制作されるため、立体画像のうちの1枚を抽出すると、必ずしも適切な視点となっていない場合がある。特に、基線長に対し被写体までの距離が近い場合に顕著である。また、視点の変換に伴う画像の変質を避けることができる。2次元表示により、体質・体調により立体画像の鑑賞に適さない観察者も含めて安全に画像を観察することができる。2次元画像も同様にシャッタメガネを用いて提示することができる。

[0085] なお、本実施形態では、画素ごとに視差を表した視差マップを例にシステムを説明したが、必ずしも画素ごとの視差である必要はなく、縮小画像に対する視差マップであっても良い。この場合、実際に処理する際に、低い解像度の視差マップのままで用いても良いが、フィルタ処理等により解像度を高めた視差マップを用いるとよい。

[0086] <第3の実施形態>

以下に、本発明の第3の実施の形態による立体画像表示装置について、図面を参照して説明する。図14は、本実施形態による立体画像表示装置の一構成例を示す機能ブロックである。図14に示すように、本実施形態による立体画像表示装置は、ユーザ操作部20と、ゲーム制御部201と、表示制御部202と、表示部203と、メガネ同期部206と、から構成され、さらに、シャッタメガネ207をユーザが着用する。ゲーム制御部201は、更にシステム制御部2011と、プログラム蓄積部2012と、立体画像生成部2013と、を有している。

[0087] より具体的には、ユーザ操作部20は、ゲームコントローラ、システム制

御部 2011 は CPU やメモリ及びユーザ操作部、プログラム蓄積部・立体画像生成部・表示制御部との I/O などを備え、プログラム蓄積部 2012 はハードディスクや光ディスクなどにゲームソフト等を収めたもの、立体画像生成部 2013 は GPU (Graphic Processing Unit) 及びメモリから構成されていても良い。表示部 203 は、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイなどで構成可能であるが、応答速度が高速な表示デバイスであることが望ましい。LED ディスプレイ等を用いれば高速な応答が得られる。メガネ同期部 206 は、シャッタメガネ 207 に対し、赤外線や電波などで同期信号を送る。ユーザ操作部 20 やシャッタメガネ 207 は複数あっても良い。

[0088] シャッタメガネ 207 の構成は、第 1 の実施形態及び図 3 に示したシャッタメガネ 107 の構成と同様である。

[0089] 次に、各部の動作を説明する。図 15 は、本実施の形態による処理の流れを示すフローチャート図である。ユーザ操作部 20 からの操作を受け、システム制御部 2011 はプログラム蓄積部 2012 からプログラムを読み出して実行する。プログラムは、前述の通り光ディスクを読み出すもの、ハードディスクを読み出すものなどで良い。固体メモリであってももちろん構わない。ハードディスクを読み出す場合、ハードディスクへのプログラムの蓄積は、光ディスクから読み出す方法、通信により取得する方法、固体メモリから読み出す方法など、どのような形でもよい。

[0090] プログラムの実行に伴い、システム制御部 2011 は、立体画像生成部 2013 に対し、立体画像モデルを出力する。

[0091] ここで、立体画像モデルとは、表示すべき物体の形状や配置、照明となる光源の位置、及び仮想的な視点位置等を 3 次元座標上に表現したものである。3 次元座標は、直交座標系でも極座標系でも構わない。また、表示すべき物体の表面の模様や状態等が記述されていても良い。

[0092] 立体画像生成部 2013 では、立体画像モデルを展開して個々の視点画像を生成する (ステップ S21)。より具体的には、立体画像モデルに含まれ

る物体の配置図を、立体画像モデルに含まれる複数の仮想カメラの位置から見た図を生成することによって複数の視点画像を得る。複数の仮想カメラの位置は、複数の視点に対応する位置とし、例えば図12に示すような配置とする。図12は、4台のカメラV11～V14による4つの視点画像から6通りの立体画像を得ることができる様子を示している。尚、複数の仮想カメラの位置は、想定された両眼距離によって決定される。想定された両眼距離は、ユーザが入力しても良いし、プログラムに予め設定されたものを用いても良い。ユーザが入力する場合は、ユーザの好みに応じた両眼距離に対応する立体画像が呈示できる。一方、プログラムに予め設定されたものを用いる場合は、プログラムの想定する場面に合った画像が呈示できる。

[0093] 立体画像生成部2013において生成された複数の視点画像は、表示制御部202に送られる（ステップS22）。表示制御部202は、表示部203に合わせた表示制御をすると同時に、メガネ同期部206に対し同期信号を送る。メガネ同期部206は、ユーザの装着するシャッタメガネ207に対し同期信号を送り、シャッタメガネ207では、表示部203との同期処理が行われる。具体的には、例えば、表示部203に液晶表示パネルを用い、たとえば4視点の視点画像を表示し、観察者の装着したシャッタメガネ207と同期して立体視を行う方式の場合、表示制御部202は表示部203に対し、4視点の視点画像を順に出力する（ステップS23）。出力の頻度は、例えば各視点に対応する画像をそれぞれ毎秒60枚とする。表示部203は、表示制御部202から送られる画像を随時表示するが、表示部203とシャッタメガネ207とは同期し、表示部203に順に表示される4視点の視点画像のいずれかに左目用シャッタ、右目用シャッタを同期して開とすることにより、それぞれ対応する視点画像を左目及び右目に表示して、立体視を実現する（ステップS24）。

[0094] この時、複数の視点画像は順に表示されるので、立体画像生成部2013では、各視点画像に関し、表示部203において実際に時分割で表示されるタイミングを考慮して画像を生成すると時間軸に沿った滑らかな動きが知覚

され、なおよい。この様子を、図16に示す。図16は、円筒形の物体Bから点状の物体Dが発射されている様子を表している。このとき、円筒形の物体Bは視点に合わせて見え方が各フレームで変化しており、点状の物体Dは時間の経過に合わせて表示位置が変化している。点状の物体Dも視点に合わせて見え方が変化するが、図16では小型であるので、図の表現上、視点変化は省略されている。時間軸に沿った画像は、時系列画像の補間により生成しても良い。

[0095] 前述のとおり、シャッタメガネ207は、これら複数の視点画像から、それぞれのシャッタメガネ207に設定された許容視差範囲に合う組み合わせを選択し、表示する。人間の両眼距離は、概ねメガネの幅に比例するため、メガネの幅に対応して選択できる視差量に制限を持たせることにより、ユーザに合わせて安全に立体視を可能とすることができる。

[0096] このようにして、複数の視点及び両眼距離に対応する視点画像を得ることができる。すなわち、想定した両眼距離に対応した視差量の立体画像を得ることができ、それぞれの視点画像の組み合わせから、複数のユーザに対し適切な視差量で立体画像を提示することができ、複数のユーザが同時に同じ表示画面に向かって立体表示のゲームを楽しむことができる。また、それぞれのユーザが用いる遮蔽手段がそれぞれ適切な視点画像の組み合わせを選択しているため、1台の表示装置に対して表示を観察するユーザをいくらかでも増やすことができる。

[0097] 尚、上記では、表示装置に同期して画像を選択する遮蔽手段としてシャッタメガネを例に挙げているが、遮蔽手段の形状をメガネに限定するものではない。例えば、顔を覆う面のようなものやヘルメットの目を覆う部分に遮蔽素子、例えば液晶シャッタを設けた遮断手段としても良い。この場合、球技や格闘技等に用いる防護面や、モータスポーツ等に用いるヘルメットを模したものとすることにより、メガネを用いた場合のメガネと顔の隙間からの外光の影響を軽減することができ、立体画像表示装置を用いた、より没入感のあるゲーム装置を構成することができる。この際にも、頭部の大きさに応じ

て適切な面やヘルメットの大きさが異なるので、メガネと同様に、これらの寸法から適切な視差を推定することができる。また、公共空間に設置されるゲーム装置では、個々の構成装置は有線接続されることが好ましいが、メガネと比較して面やヘルメットでは接続線の重量等を頭全体で支えることになり、接続線によるわずらわしさを軽減することができる。

[0098] また、上記の実施の形態において、添付図面に図示されている構成等については、これらに限定されるものではなく、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することが可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することが可能である。

[0099] また、本実施の形態で説明した機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各部の処理を行ってもよい。尚、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0100] また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

[0101] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また前記プログラムは、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く、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であっても良い。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明は、立体画像表示装置に利用することが可能である。

符号の説明

[0103] 10…入力部、20…ユーザ操作部、100…立体画像処理部、101…視差調整部(1)、102…表示制御部、103…表示部、104…システム制御部、105…ユーザ入力部、106…メガネ同期部、107…シャッタメガネ、107a…フレーム、107b…テンプル、201…ゲーム制御部、202…表示制御部、203…表示部、206…メガネ同期部、207…シャッタメガネ、1011…通信・制御部、1012…視差算出部、1013a～1013c…ずらし処理部、1014…視差調整部(2)、1015…遮蔽補償部、1016a～d…画像加工部、1071…メガネ同期受信部、1072…シャッタ制御部、1073…幅指定部、1074a、1074b…シャッタ部、2011…システム制御部、2012…プログラム蓄積部、2013…立体画像生成部。

[0104] 本明細書で引用した全ての刊行物、特許および特許出願をそのまま参考として本明細書にとり入れるものとする。

請求の範囲

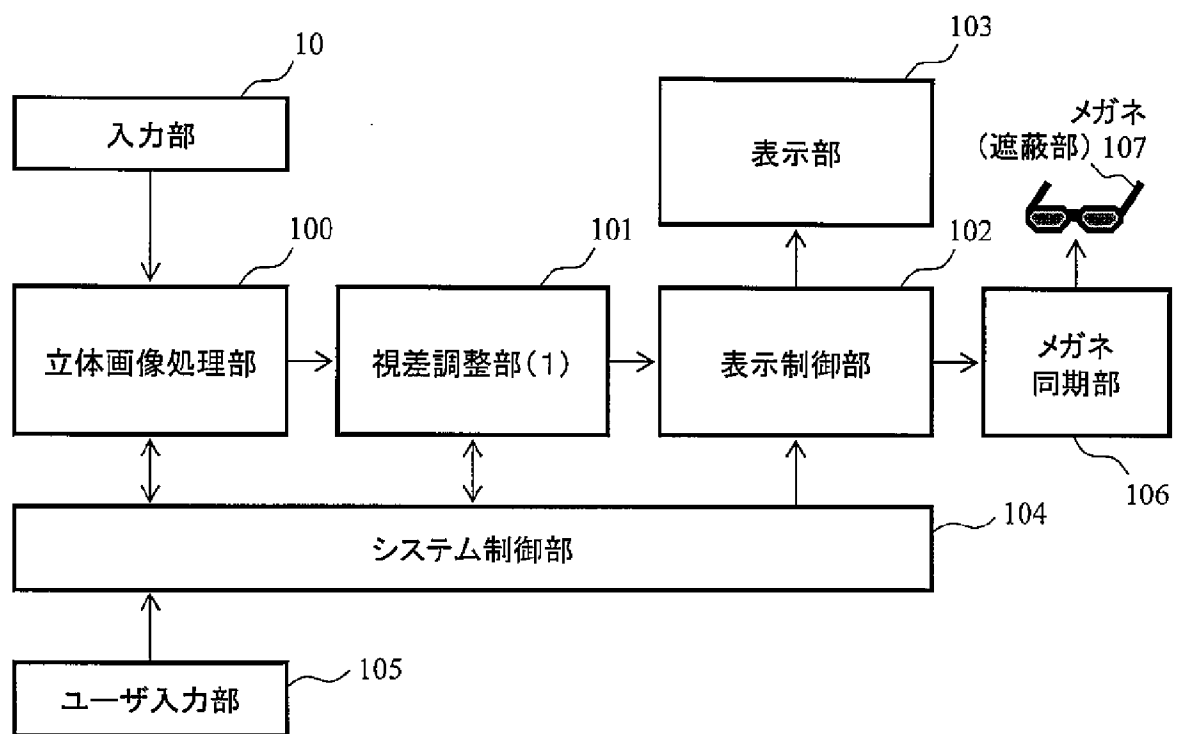
- [請求項1] 3つ以上の画像を時分割で順に表示する表示制御を行う表示制御部と、
- 前記表示制御部の制御と同期して同期信号を出力する同期部と、
- 前記同期部からの前記同期信号を受信し、前記表示制御部と同期させて動作させることにより、前記3つ以上の画像から選択的に右目および左目に画像を呈示する遮蔽部と、
- を備え、
- 前記遮蔽部は、予め設定された設定値に従って、前記3つ以上の画像から、右目および左目に呈示する画像の組みを選択する機能を有することを特徴とする立体画像表示装置。
- [請求項2] 前記3つ以上の画像は、
- それぞれ異なる視点から被写体をとらえた画像からなり、
- 前記3つ以上の画像を組み合わせることにより、2組以上の右目及び左目に呈示する画像の組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] 前記3つ以上の画像は、
- それぞれ異なる横方向の視差を持つ画像からなることを特徴とする、請求項1又は2に記載の立体画像表示装置。
- [請求項4] 前記右目及び左目に呈示する画像の組は、
- 前記3つ以上の画像の組み合わせにより実現される画像であり、
- 前記3つ以上の画像のうちの少なくとも1つを、複数の前記右目及び左目に呈示する画像の組に組み込むことを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項5] 前記右目及び左目に呈示する画像の組は、
- 前記3つ以上の画像に加えて、2次元表示のための画像を含む画像から選択されることを特徴とする、請求項1から4までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。

- [請求項6] 前記3つ以上の画像が、移動する表示対象を含む画像である場合に、
- 前記表示制御部により、時分割で表示される制御を行う際の表示タイミングに合わせて、時間に依存して表示対象の位置が調整された画像とすることを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項7] 前記遮蔽部は、前記遮蔽部を使用する使用者の眼幅に応じて、
- 前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする、請求項1から6に記載の立体画像表示装置。
- [請求項8] 前記遮蔽部は、
- 前記遮蔽部を使用する前記使用者の眼幅に応じて、
- 複数種類用意されていることを特徴とする、請求項7に記載の立体画像表示装置。
- [請求項9] 前記遮蔽部は、
- 幅が変更できる構造であり、
- 前記遮蔽部の変更後の幅に応じて、
- 前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする、請求項7に記載の立体画像表示装置。
- [請求項10] 前記遮蔽部は、
- 前記遮蔽部の高さに応じて、
- 前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする、請求項1から3までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項11] 前記遮蔽部は、
- 高さが変更できる構造であり、
- 前記遮蔽部の高さに応じて、
- 前記3つ以上の画像から、右目及び左目に呈示する画像の組を選択することを特徴とする、請求項10に記載の立体画像表示装置。

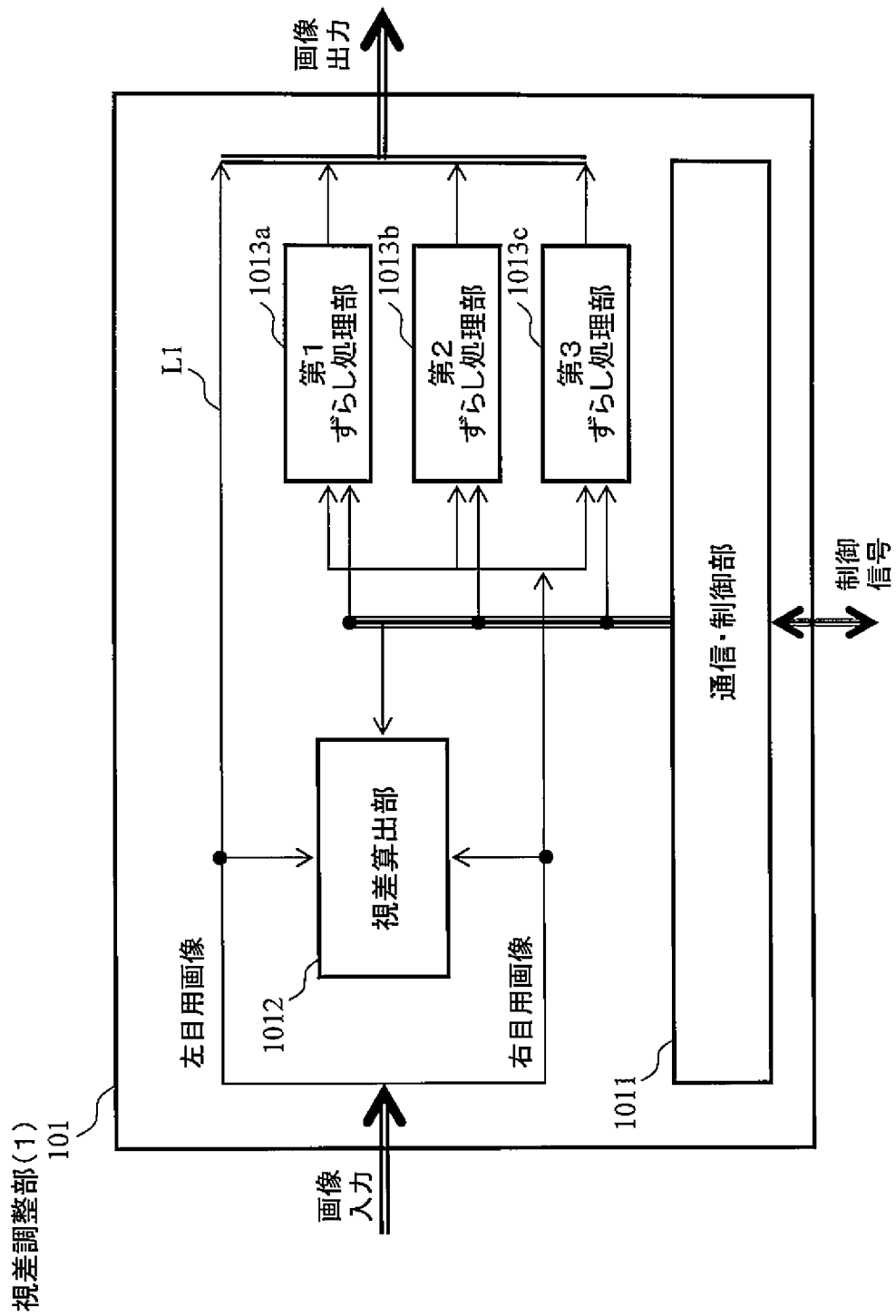
- [請求項12] 前記異なる視点を、
異なる幅又は高さを有する前記遮蔽部の種類と対応付けて設定されることを特徴とする、請求項2に記載の立体画像表示装置。
- [請求項13] 前記用いられる前記遮蔽部は、
使用者が選択することができるように、前記立体画像表示装置の本体とは別に設けられていることを特徴とする、請求項1から12までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項14] 前記遮蔽部の種別を取得する遮蔽部種別取得部が設けられていることを特徴とする、請求項1から13に記載の立体画像表示装置。
- [請求項15] 前記遮蔽部の種別を保持する遮蔽部種別保持部を更に設けていることを特徴とする請求項1から14までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項16] 前記遮蔽部は、メガネ型であることを特徴とする、請求項1から15までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項17] 前記遮蔽部は、ヘルメット型であることを特徴とする、請求項1から15までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項18] 前記遮蔽部は、
顔を覆う面型であることを特徴とする、請求項1から15までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項19] 前記同期信号は、
前記3つ以上の画像と、前記遮断部に設定された設定値と、の対応を表す信号を含むことを特徴とする、請求項1から18までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項20] 前記同期信号は、
赤外線で出力されることを特徴とする、請求項1から19までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項21] 前記同期信号は、電波で出力されることを特徴とする、請求項1から20までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。

- [請求項22] 画像調整部を更に設け、
前記3つ以上の画像の画面領域の全面または一部を、少なくとも横方向に相対的にずらすことによって視差を調整することを特徴とする、請求項1から21までのいずれか1項に記載の立体画像表示装置。
- [請求項23] 前記画像調整部は、
前記3つ以上の画像を調整することにより、前記異なる視点からとらえたとみなせる画像を生成することを特徴とする、請求項1から21までのいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [請求項24] 3つ以上の画像を時分割で順に表示する表示制御を行う表示制御ステップと、
前記表示制御ステップの制御と同期して同期信号を出力する同期ステップと、
前記同期ステップにおける前記同期信号を受信し、前記表示制御ステップと同期させて動作させることにより、前記3つ以上の画像から選択的に右目および左目に画像を呈示する遮蔽表示ステップと、
を備え、
前記遮蔽表示ステップは、予め設定された設定値に従って、前記3つ以上の画像から、右目および左目に呈示する画像の組みを選択することを特徴とする立体画像表示方法。
- [請求項25] 請求項24に記載の立体画像表示方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。

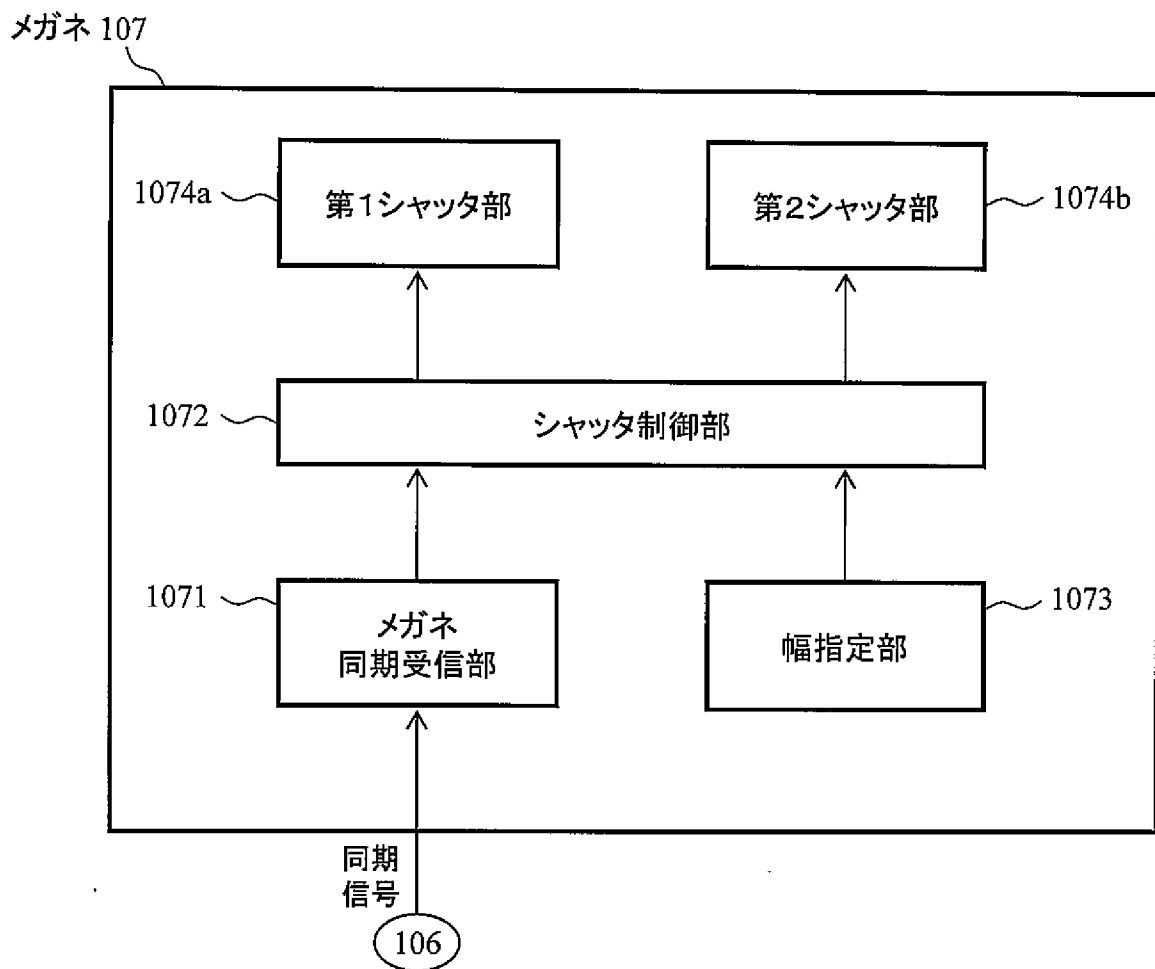
[図1]



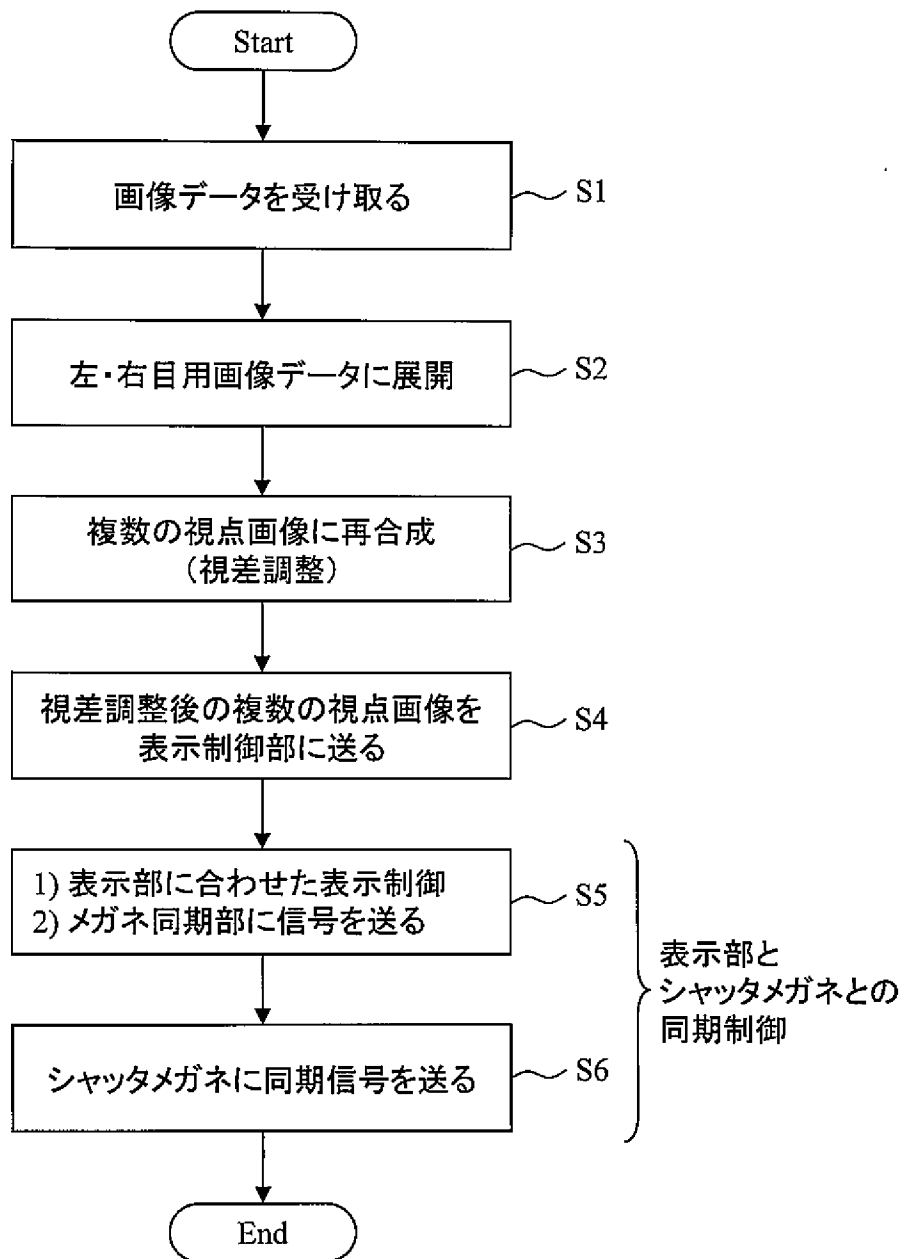
[図2]



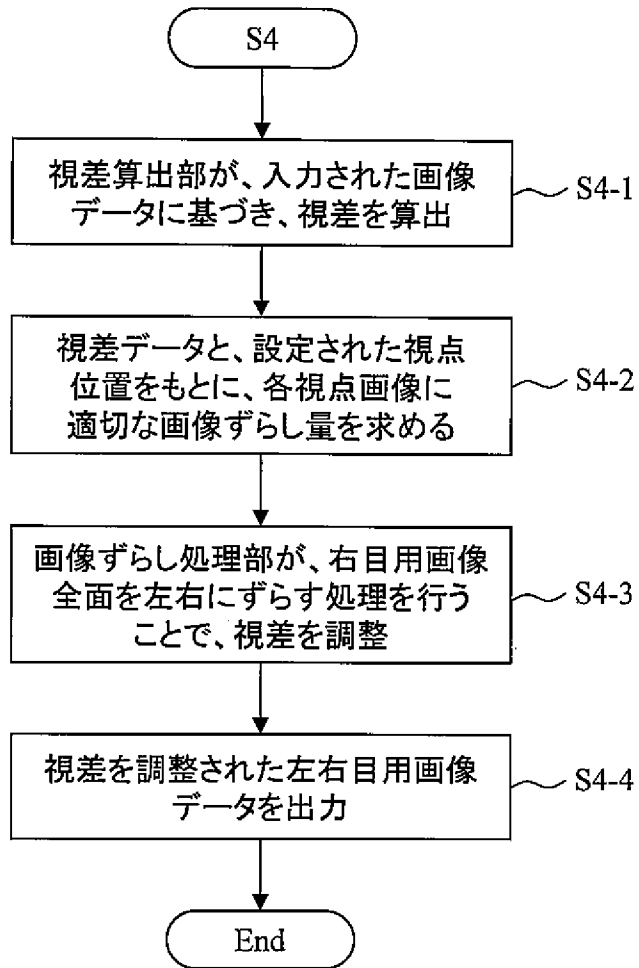
[図3]



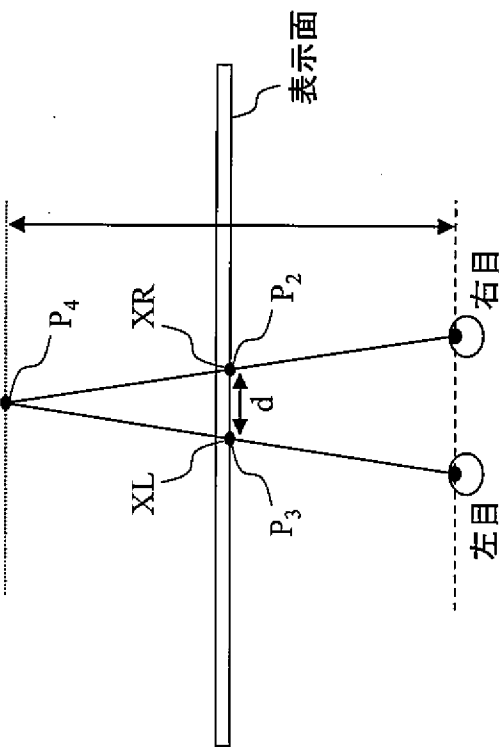
[図4]



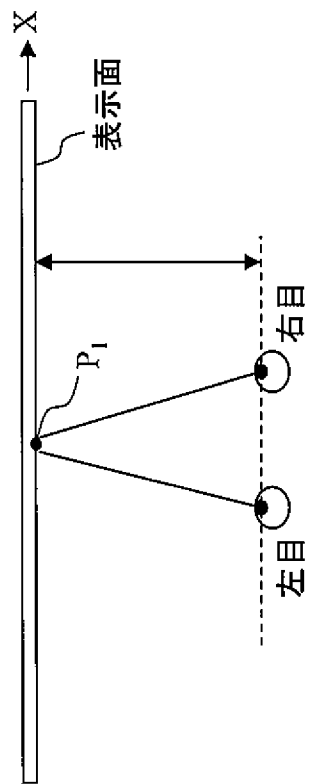
[図5]



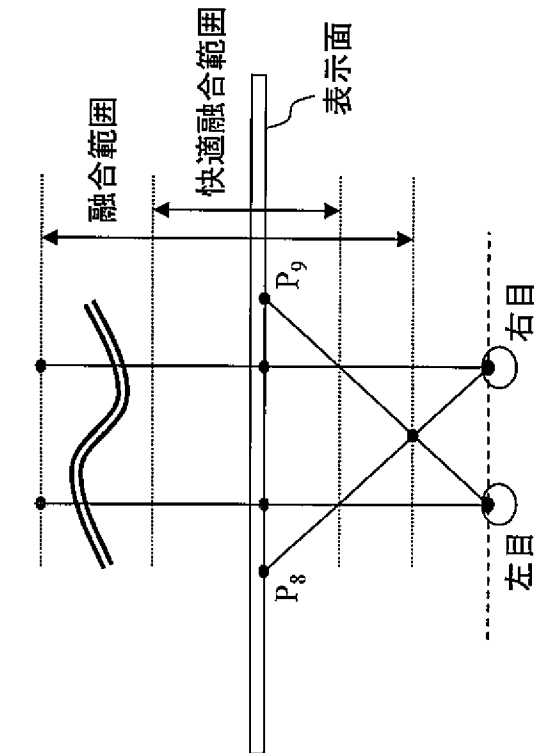
[図6]



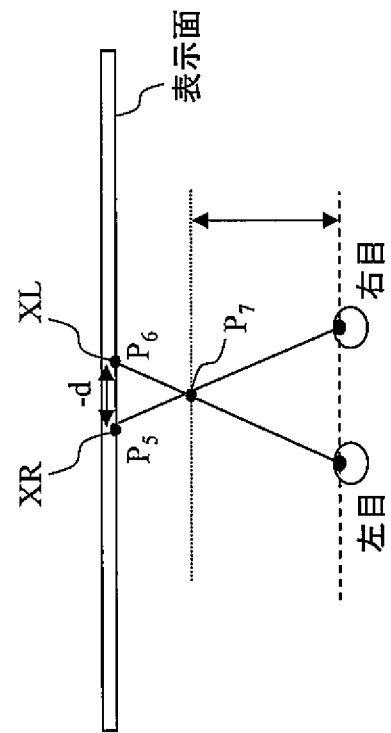
(b)



(a)



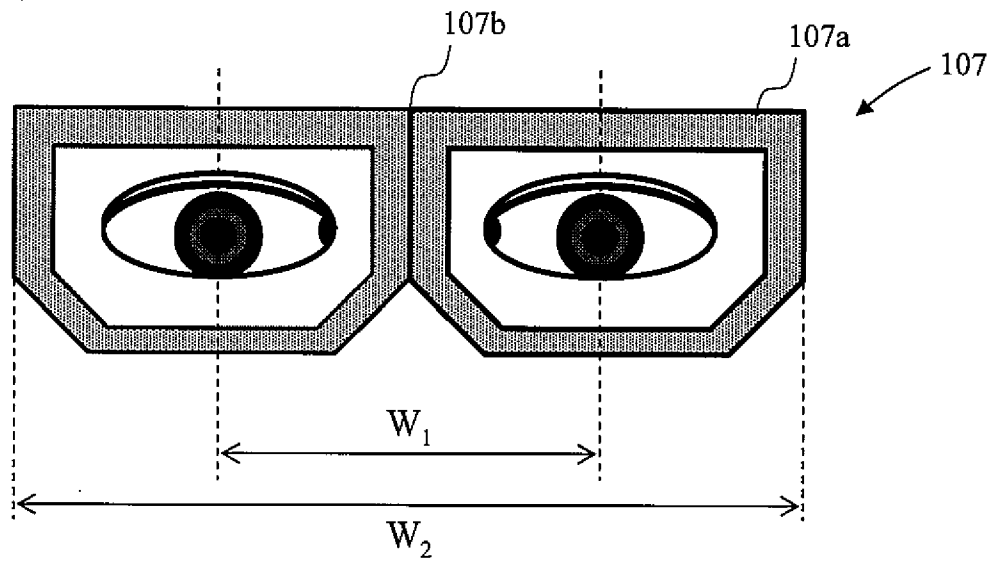
(d)



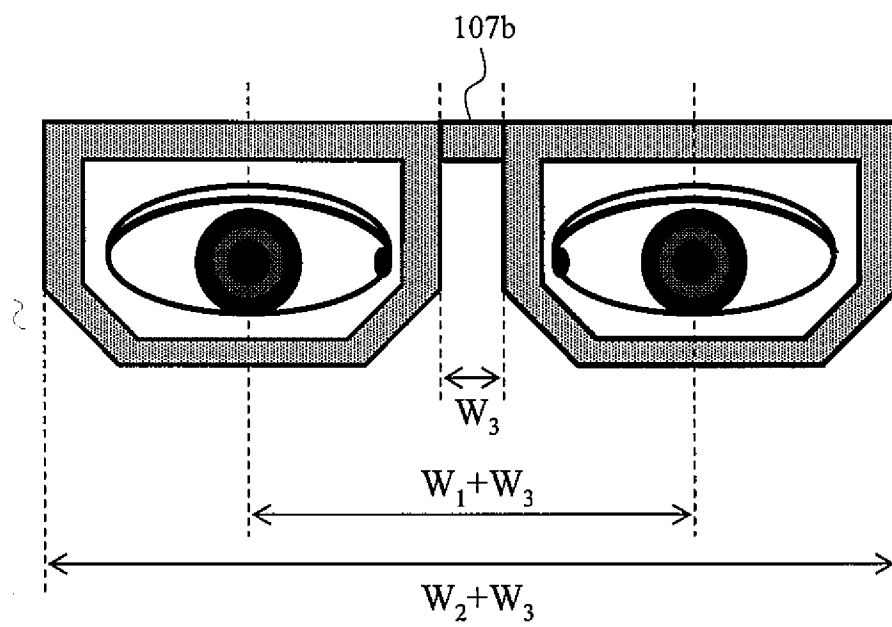
(c)

[図7]

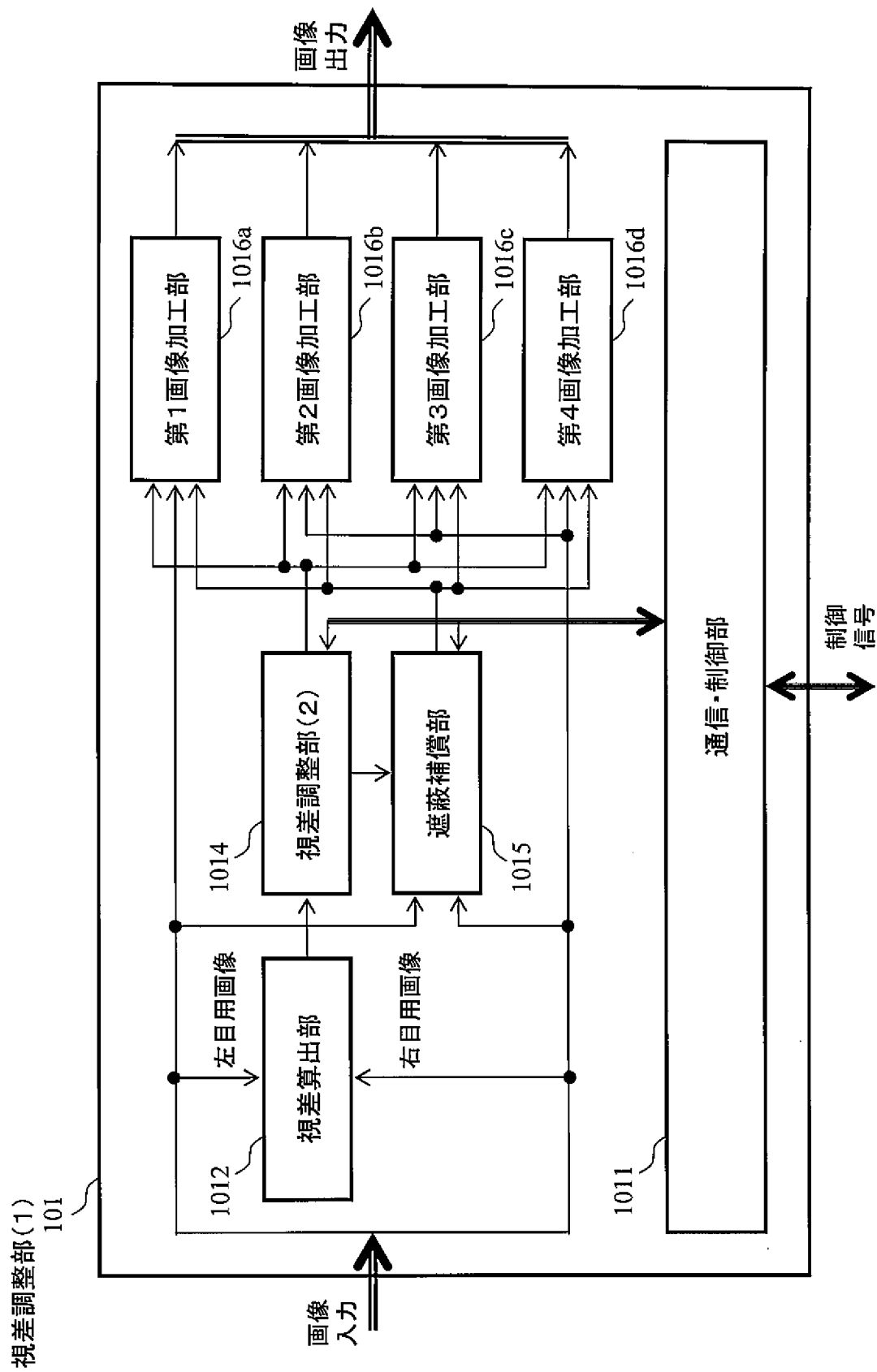
(a)



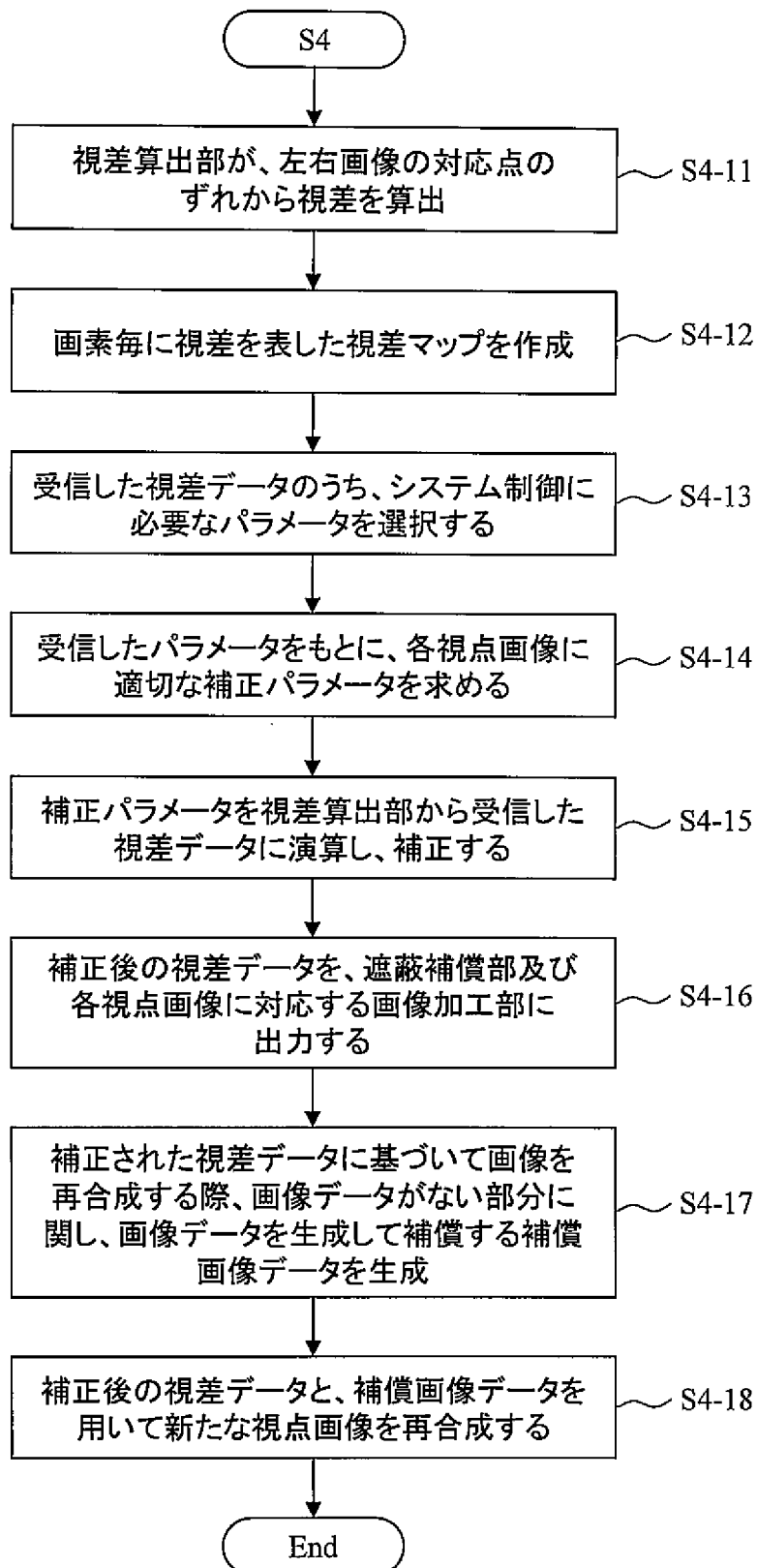
(b)



[図8]

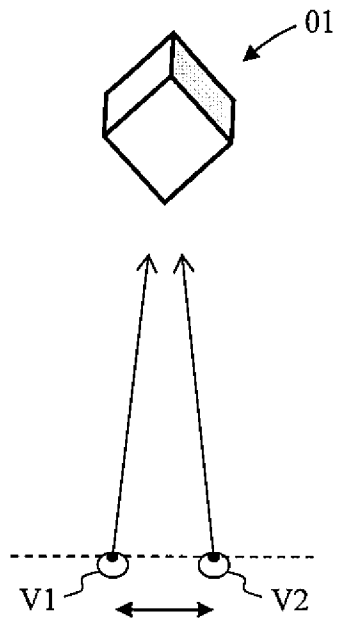


[図9]

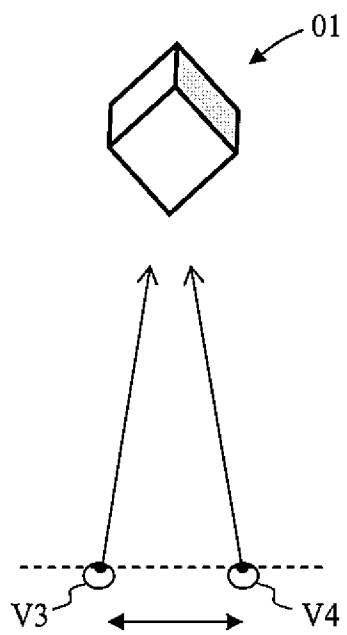


[図10]

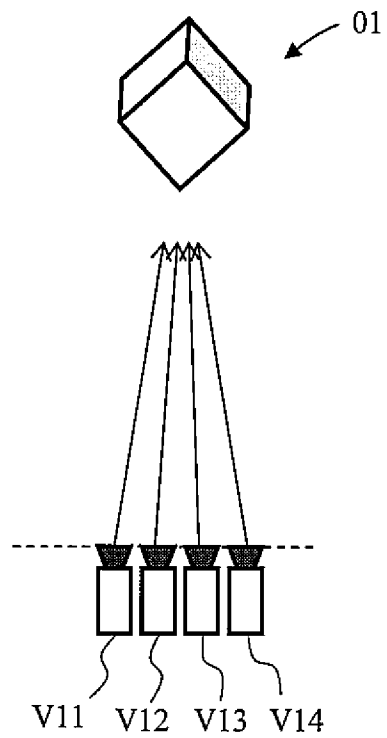
(a)



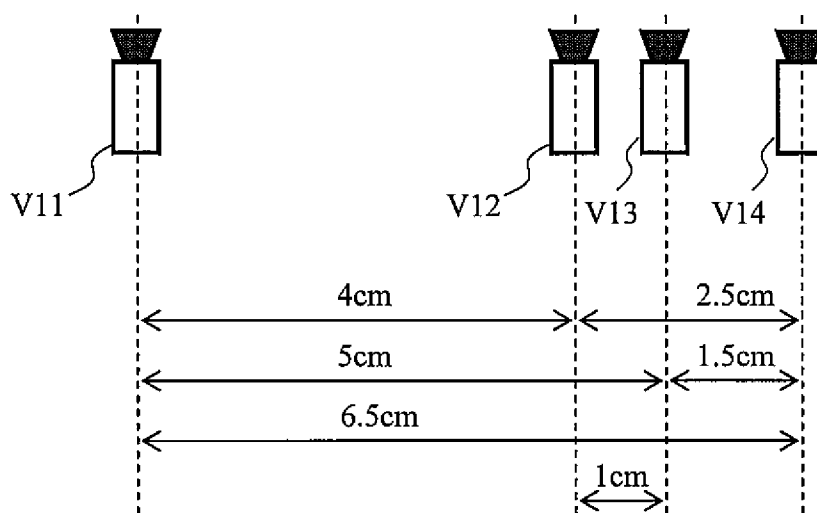
(b)



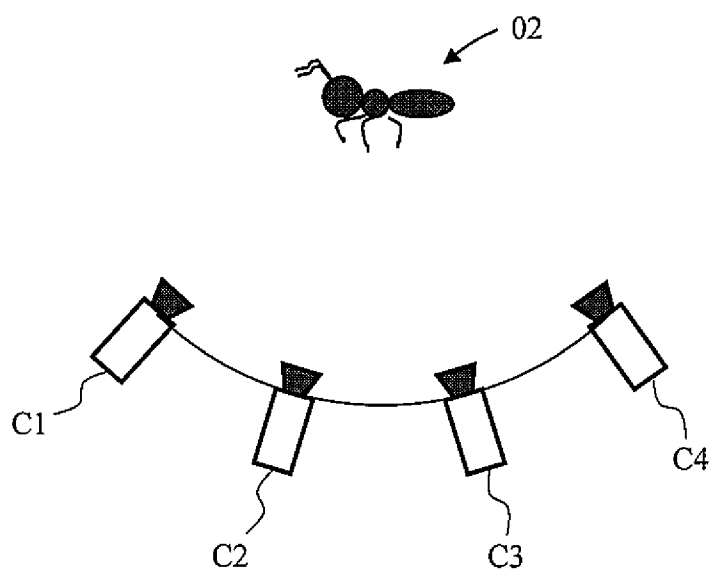
[図11]



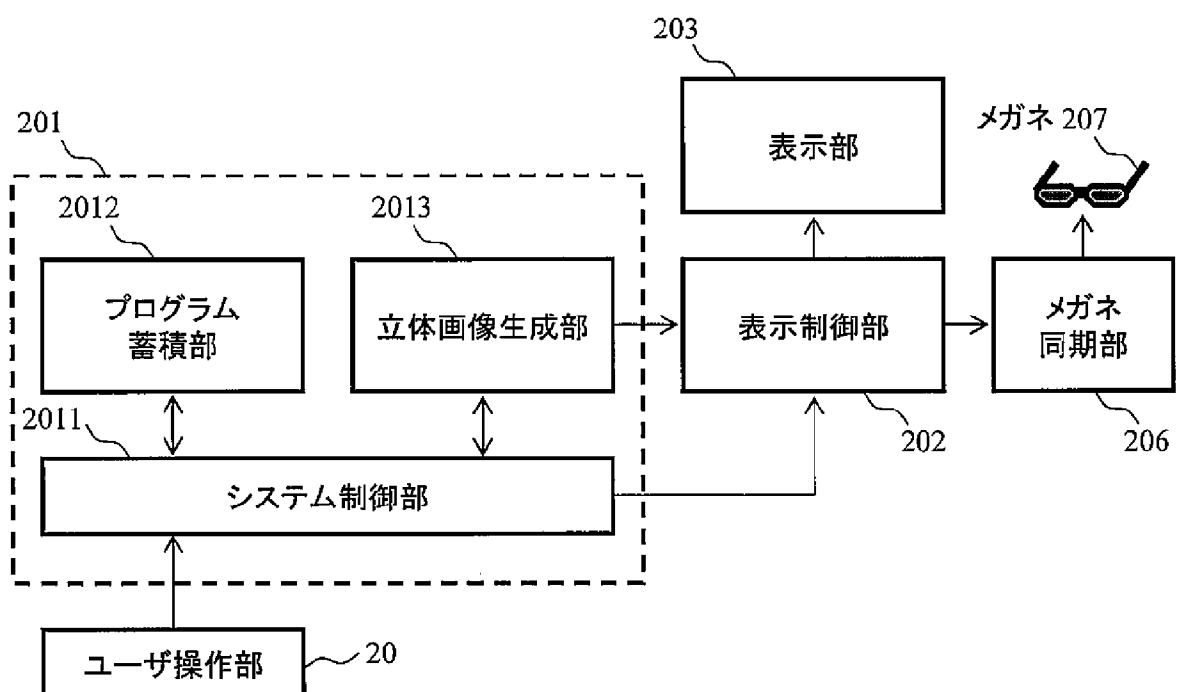
[図12]



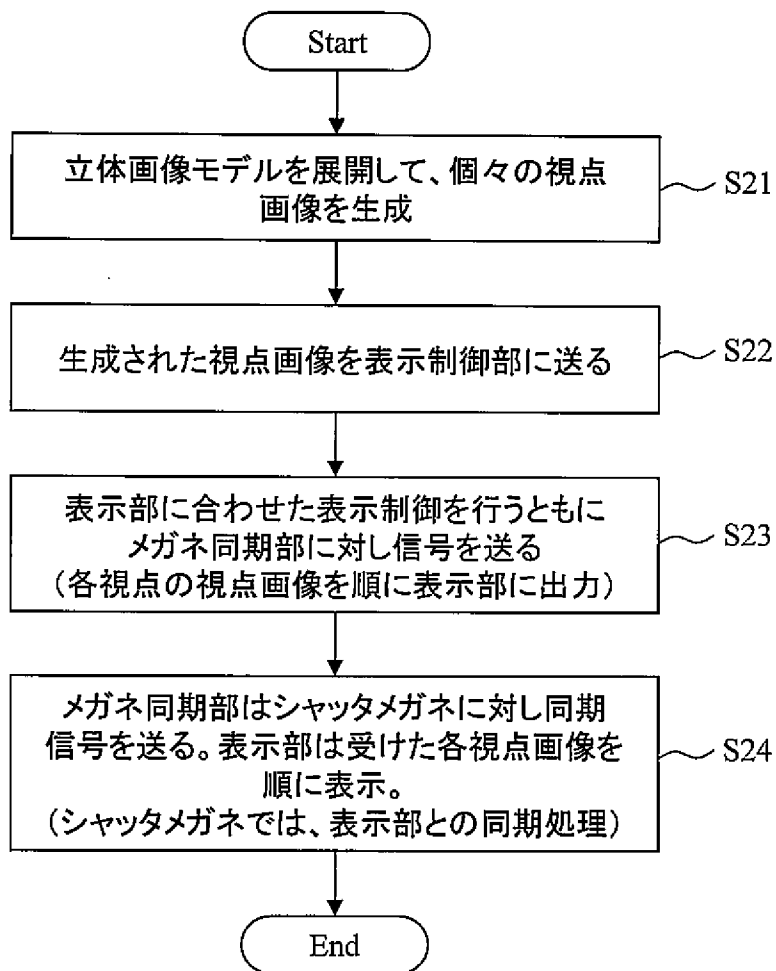
[図13]



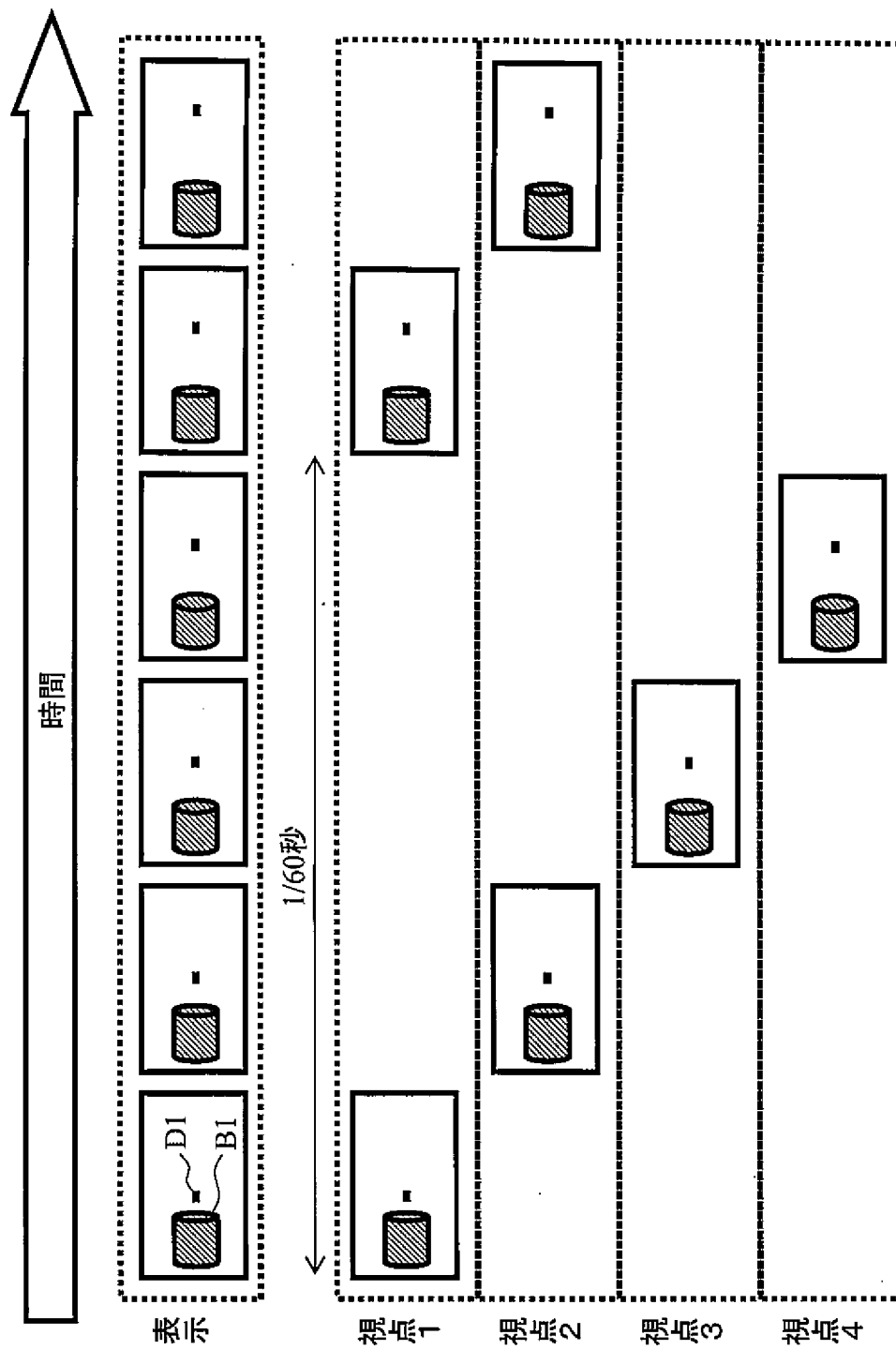
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059311

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/04 (2006.01) i, G09G5/00 (2006.01) i, G09G5/36 (2006.01) i, G09G5/38 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N13/04, G09G5/00, G09G5/36, G09G5/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	WO 2010/084849 A1 (NEC Corp.), 29 July 2010 (29.07.2010), paragraphs [0019] to [0121]; fig. 1 to 13 & CN 102293005 A	1-5, 13, 16-25 6-8, 12, 14, 15 9-11
Y	JP 1-316092 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 December 1989 (20.12.1989), page 2, upper right column, line 19 to page 3, lower left column, line 7; fig. 1 to 3 (Family: none)	6
Y	WO 2008/140787 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORP.), 20 November 2008 (20.11.2008), page 9, line 8 to page 15, line 20 & JP 2011-517784 A & US 2008/0278807 A1	7, 8, 12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 June, 2012 (21.06.12)

Date of mailing of the international search report

03 July, 2012 (03.07.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059311

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-268036 A (Panasonic Corp.), 25 November 2010 (25.11.2010), paragraphs [0051] to [0068]; fig. 1 (Family: none)	14, 15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04N13/04(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/36(2006.01)i, G09G5/38(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04N13/04, G09G5/00, G09G5/36, G09G5/38			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6年 1 9 7 1－2 0 1 2年 1 9 9 6－2 0 1 2年 1 9 9 4－2 0 1 2年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
X	W0 2010/084849 A1（日本電気株式会社） 2010.07.29, 段落【0019】－【0121】, 図1－図13		1-5, 13, 16-25
Y	& CN 102293005 A		6-8, 12, 14, 15
A			9-11
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 2 1 . 0 6 . 2 0 1 2		国際調査報告の発送日 0 3 . 0 7 . 2 0 1 2	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 菅 和幸 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 8 1	5 P 4 5 4 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 1-316092 A (松下電器産業株式会社) 1989.12.20, 第2頁右上欄第19行－第3頁左下欄第7行, 第1図－第3図 (ファミリーなし)	6
Y	WO 2008/140787 A2 (DOLBY LABORATORIES LICENSING CORPORATION) 2008.11.20, 第9頁第8行－第15頁第20行 & JP 2011-517784 A & US 2008/0278807 A1	7, 8, 12
Y	JP 2010-268036 A (パナソニック株式会社) 2010.11.25, 段落【0051】－【0068】, 図1 (ファミリーなし)	14, 15