

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5474530号
(P5474530)

(45) 発行日 平成26年4月16日(2014.4.16)

(24) 登録日 平成26年2月14日(2014.2.14)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4N 13/04 (2006.01)	HO4N 13/04	
GO2B 27/22 (2006.01)	GO2B 27/22	
GO2B 27/26 (2006.01)	GO2B 27/26	
GO9G 5/00 (2006.01)	GO9G 5/00	510B
GO9G 5/36 (2006.01)	GO9G 5/36	510V
請求項の数 4 (全 23 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-298580 (P2009-298580)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成21年12月28日(2009.12.28)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-139339 (P2011-139339A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)	(74) 代理人	100066728
審査請求日	平成24年12月14日(2012.12.14)		弁理士 丸山 敏之
		(74) 代理人	100141841
			弁理士 久徳 高寛
		(74) 代理人	100119596
			弁理士 長塚 俊也
		(74) 代理人	100100114
			弁理士 西岡 伸泰
		(72) 発明者	増谷 健
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

立体画像を投影面に投写表示する立体画像表示装置であって、
 所定の表示領域に、第1画像と、第1画像に対して所定の視差を持つ第2画像とからなる視差画像を重畳して投写表示する投写部と、

前記投影面における表示領域のサイズが、前記視差画像を立体画像として認識できる視差量の限界値に基づき決定される上限サイズ以上であるか否かを判定する表示サイズ判定部と、

表示領域のサイズが上限サイズ以上であるとき、視差量を低減するように立体画像を調整する調整部と、

を備え、

前記調整部は、表示領域のサイズを縮小することで視差量を低減することを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】

表示領域を撮影するカメラをさらに備え、

前記表示サイズ判定部は、前記カメラによる撮影画像内で前記表示領域の占める領域に基づき表示領域のサイズを算出することを特徴とする請求項1に記載の立体画像表示装置

。

【請求項3】

前記表示サイズ判定部は、第1画像と第2画像の視差量と、予め設定された前記視差量

の限界値とが等しくなるときの表示領域のサイズを前記上限サイズとして設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の立体画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示サイズ判定部は、第 1 画像と第 2 画像の対応点マッチングを実行し、対応点間の距離のうち最大のものを第 1 画像と第 2 画像の視差量とする請求項 3 に記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、視差画像を表示することにより観察者に立体画像を認識させる立体画像表示装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

人間の両眼は数 cm ほど離れているため、右眼と左眼で得られる像には位置ずれがある。人間の脳はこの位置ずれを一つの手がかりとして奥行を認識している。逆にいえば、この両眼に写すべき像の位置ずれ量（オフセット）を調整することにより、脳に擬似的に奥行を認識させることができる。この両眼視差を利用して、平面画像を立体画像として脳に認識させる様々な手法が実用化されている。大別するとメガネ方式と裸眼方式があり、メガネ方式にはシャッターメガネ方式、偏光メガネ方式、アナグリフメガネ方式などがあり、裸眼方式にはパララックスバリア方式、レンチキュラレンズ方式などがある。

20

【0003】

立体画像表示装置は、両眼視差を利用して立体画像を認識させるという原理上、同一の視差画像を用いても、それを表示する画面サイズが異なると自然な立体画像を得ることができなくなるといった問題がある。この問題に対処すべく、例えば特許文献 1 には、立体映像に関連づけて定められた立体映像の表示画面サイズ情報を取得し、この情報に基づいて左眼映像と右眼映像とのオフセットを設定して、表示される映像の立体感を調整する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献 1】特開 2004 - 180069 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、立体映像を再生することができるプロジェクタの開発が進められている。プロジェクタは、スクリーンなどの投影面に映像を投影するという特性上、画面の大きさは環境に応じて様々に変化する。そのため、上記特許文献 1 のような従来技術では、プロジェクタのように画面サイズが不特定な場合、表示画面サイズ情報が準備されていないことが考えられる。

【0006】

40

本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、表示画面サイズによらず最適な表示視差量を有する立体画像を表示する立体画像表示技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様は、立体画像を投影面に投写表示する立体画像表示装置を提供する。この装置は、所定の表示領域に、第 1 画像と、第 1 画像に対して所定の視差を持つ第 2 画像とからなる視差画像を重畳して投写表示する投写部と、投影面における表示領域のサイズが、視差画像を立体画像として認識できる視差量の限界値に基づき決定される上限サイズ以上であるか否かを判定する表示サイズ判定部と、を備え

50

る。

【0008】

なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システムなどの変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、表示画面サイズによらず最適な表示視差量を有する立体画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る立体画像表示システムの構成を示す図である。

【図2】(a)、(b)は投写型映像表示装置の内部構造を示す図である。

【図3】(a)~(c)は偏光スイッチの取付位置の変形例を示す図である。

【図4】画面表示サイズと左右視差量の関係を説明する図である。

【図5】実施の形態1に係る投写型映像表示装置の機能ブロック図である。

【図6】(a)、(b)は視差画像の水平方向シフトを説明する図である。

【図7】カメラの撮影画像に基づいて表示画面サイズを算出する方法について説明する図である。

【図8】実施の形態2に係る投写型映像表示装置の機能ブロック図である。

【図9】メガネ確認用画像の一例を示す図である。

【図10】(a)~(e)は、メガネ確認用画像の例を示す図である。

【図11】逆視確認用画像の一例を示す図である。

【図12】実施の形態2に係るメガネ確認動作および逆視確認動作を実行するプロセスのフローチャートである。

【図13】メガネ確認用画像の一例を示す図である。

【図14】裸眼立体視ディスプレイに多視点立体映像を投影する様子を示す図である。

【図15】多視点式立体映像の逆視確認用画像を示す図である。

【図16】(a)~(c)は人のいる方向を画面の下側に切り替える様子を説明する図である。

【図17】(a)、(b)はシャッタメガネに設けられる赤外線同期信号の受光部の構成を示す図である。

【図18】手持ち式のシャッタメガネを示す図である。

【図19】(a)~(c)はシルバースクリーンの形状および反射方向を示す図である。

【図20】(a)~(c)はシルバースクリーンの凹凸面を保護する保護プレートの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1

〔立体画像表示システムの構成〕

図1は、本発明の実施の形態1に係る立体画像表示システム10の構成を示す図である。立体画像表示システム10は、投写型映像表示装置100、投写型映像表示装置に隣接してまたは内蔵して設けられるカメラ(図示せず)、スクリーン21およびメガネ30を備える。

【0012】

画像表示部としての投写型映像表示装置100は、スクリーンなどの投影面までの設置距離を極めて短くすることができる、いわゆる短焦点プロジェクタである。本実施形態における投写型映像表示装置100は、図1(a)に示すように、床上に設置され、同じく床上に配置されたスクリーン21上の表示領域23に画像を投影するか、または図1(b)に示すように、壁面に設置され、同じく壁面に配置されたスクリーン21上の表示領域23に画像を投影する。図から分かるように、短焦点プロジェクタを採用すると投写距離

10

20

30

40

50

を短くすることができるので、空間を有効活用することができる。しかしながら、投写型映像表示装置 100 は、離れた壁面上のスクリーンに画像を投影する従来方式のプロジェクタであってもよい。

【0013】

投写型映像表示装置 100 は、表示領域 23 に、第 1 画像と、第 1 画像に対して所定の視差を持つ第 2 画像（以下、両方を合わせて「視差画像」と呼ぶ）とを時間的または空間的に分割して表示する。

【0014】

立体画像の観察者は、各々が観察用のメガネ 30 を装着してスクリーンを見る。メガネ 30 としてシャッタメガネ方式を採用する場合、投写型映像表示装置 100 は、第 1 画像と第 2 画像からなる視差画像を時分割に表示する。例えば、右眼用画像と左眼用画像を交互に表示する。この場合、メガネ 30 は、右眼用画像が表示されているときには右眼のシャッタを開くとともに左眼のシャッタを閉じ、左眼用画像が表示されているときには左眼のシャッタを開くとともに右眼のシャッタを閉じるように動作する。この動作を視差画像の表示と同期させるため、投写型映像表示装置 100 とシャッタメガネ 30 とは同期信号を送受信している。

【0015】

メガネ 30 として偏光メガネ方式を採用する場合、投写型映像表示装置 100 は、第 1 画像と第 2 画像からなる視差画像を空間分割して表示する。例えば、奇数行と偶数行の画素からの出射光が異なる偏光となるように、表示素子の後段に偶数行にのみ位相差板を設置する。これにより、スクリーンに結像された画像の奇数行と偶数行とは異なる偏光となる。あるいは、第 1 画像と第 2 画像からなる視差画像を時間分割して表示する場合は、投写型映像表示装置 100 は、右眼用画像と左眼用画像とを交互に表示するとともに、投写レンズの前に配置された偏光を切り替える偏光スイッチ 40 によって、左眼用画像と右眼用画像を異なる偏光で投写する。この場合、メガネ 30 は、左眼は左眼用画像の偏光を透過させ、右眼は右眼用画像の偏光を透過させるよう構成される。また、第 1 画像と第 2 画像の重畳方法には、時間的、空間的に分割する以外にも、二台のプロジェクタでそれぞれ右眼用画像と左眼用画像を異なる偏光で投写する方法もある。画像を偏光メガネで観察することで、左右の眼にそれぞれ対応する画像を見せることができる。

【0016】

カメラ（例えば、CCDカメラ）は、表示領域 23 を少なくとも含む画像を撮影し、投写型映像表示装置 100 に供給する。

【0017】

〔投写型映像表示装置の構成〕

図 2 は、投写型映像表示装置 100 の内部構造を示す図である。図 2 (a) は、投写型映像表示装置 100 を側方から見た内部透視図であり、図 2 (b) は、投写型映像表示装置 100 を上方から見た内部透視図であり、主として、光学エンジン 200 内の各光学部品の配置構成を示す。

【0018】

投写型映像表示装置 100 の前面には、映像光の投写口 101 が形成されている。本実施形態の投写型映像表示装置 100 は短焦点プロジェクタであるため、投写口 101 は斜め下方を向くように設置されている。これによって、装置 100 に接近して位置する投影面にも画像を投写することができる。

【0019】

投写型映像表示装置 100 の内部には、光学エンジン 200、後部屈折光学系 300、反射ミラー 400、前部屈折光学系 500、曲面ミラー 600 が配されている。

【0020】

光学エンジン 200 は、映像信号に応じて変調された映像光を生成する。光学エンジン 200 には、その筐体内に各光学部品（液晶パネル、ダイクロイックプリズム、等）が所定の配置構成で設置されている。

10

20

30

40

50

【0021】

図2(b)に示すように、光学エンジン200は、光源201と、導光光学系202と、三つの透過型の液晶パネル203、204、205と、ダイクロイックプリズム206を備えている。

【0022】

光源201から出射された白色光は、導光光学系202によって赤色波長帯の光(以下、「R光」という)と、緑色波長帯の光(以下、「G光」という)と、青色波長帯の光(以下、「B光」という)に分離され、液晶パネル203、204、205に照射される。これら液晶パネル203、204、205によって変調されたR光、G光、B光は、ダイクロイックプリズム206によって色合成され、映像光として出射される。

10

【0023】

なお、光学エンジン200内に配される光変調素子としては、上記透過型の液晶パネル203、204、205の他、反射型の液晶パネルや、MEMSデバイスを用いることもできる。また、上記のように3板式ではなく、例えば、カラーホイールを用いた単板式の光学系とすることもできる。

【0024】

光学エンジン200における映像光の出射口には、後部屈折光学系300が装着されている。後部屈折光学系300には、光学エンジン200で生成された映像光が入射される。後部屈折光学系300は、複数のレンズを備える。液晶パネル203、204、205およびダイクロイックプリズム206は、図2(a)に示すように、後部屈折光学系300の光軸L1からZ軸方向(曲面ミラー600側)にシフトして配されている。

20

【0025】

後部屈折光学系300の前方には、反射ミラー400が配されている。反射ミラー400は、X-Z平面に直交し且つX-Y平面に対して45度傾いた状態で配置されている。

【0026】

反射ミラー400の上方には、前部屈折光学系500が配されている。前部屈折光学系500は、複数のレンズを備え、これらレンズの光軸L2は、Z軸と平行で、且つ、ダイクロイックプリズム206の映像光出射面と平行になっている。また、前部屈折光学系500の光軸L2は、後部屈折光学系300の光軸L1および底面に対し垂直になっているとともに、反射ミラー400上において、後部屈折光学系300の光軸L1と交わっている。すなわち、前部屈折光学系500は、後部屈折光学系300と協同して一つの屈折光学系を構成しており、これら二つの屈折光学系300、500の間に介挿された反射ミラー400によって、レンズ群の光軸が、ダイクロイックプリズム206の出射面と直交する方向からこれに平行な方向へと変換されている。

30

【0027】

後部屈折光学系300に入射した映像光は、後部屈折光学系300、反射ミラー400および前部屈折光学系500を経由し、前部屈折光学系500の上方に配された曲面ミラー600に入射する。

【0028】

曲面ミラー600は、その反射面が凹面形状とされている。曲面ミラー600は、図2(a)に示すように、前部屈折光学系500の光軸L2よりも光学エンジン200側に有効反射領域を持つ。曲面ミラー600は、非球面形状や自由曲面形状、球面形状とすることができる。

40

【0029】

曲面ミラー600に入射した映像光は、曲面ミラー600で反射され、投写口101を通過して被投写面に拡大投写される。このとき、映像光は、投写口101付近で最も収束された後に拡大される。

【0030】

図1に戻り、偏光メガネ方式を採用する場合、投写型映像表示装置100の投写口には偏光スイッチ40が取り付けられる。偏光スイッチ40は、投写型映像表示装置10

50

0 から供給される同期信号を受け取り、この同期信号に合わせて偏光方向を変えるように構成されている。偏光スイッチャ40を通過した映像は、互いに直交方向を向く偏光画像に時分割で偏光される。この映像を偏光を維持するスクリーンに投写し、スクリーンで拡散反射された映像光を偏光メガネで観察することで、立体画像を認識できる。また、偏光は直線偏光でもよいし、円偏光すなわち右円偏光と左円偏光であってもよい。

【0031】

偏光スイッチャ40は、スクリーン21と非平行に配置される。このとき、偏光スイッチャ40への上下方向の入射角が、正方向(図1中の1)と負方向(図1中の2)とで等しくなるように配置することが好ましい。こうすると、偏光スイッチャ40を通過する光線の断面積が最小になるので、偏光スイッチャを小型化することができる。同様の理由から、偏光スイッチャへの左右方向の入射角も、正方向と負方向とで等しくなるように配置することが好ましい。また、偏光スイッチャに対する入射角をできるだけ小さくすることで、スイッチャによる偏光性能を高めることができる。

10

【0032】

図1のように、偏光スイッチャを投写型映像表示装置100の投写口に取り付ける代わりに、装置100の内部に配置してもよい。図3(a)~(c)は、偏光スイッチャ40の取付位置の変形例を示す。図3(a)のように、偏光スイッチャ40は、投写系の曲面ミラー600の後に配置してもよいし、図3(b)のように、曲面ミラー600の前に配置してもよい。図3(c)のように、光束に対して略垂直になるように配置すれば、偏光スイッチャを小型化できる。

20

【0033】

いずれの場合も、偏光スイッチャ40は、投写型映像表示装置100に対して容易に取り外し可能な構成とすることが好ましい。投写型映像表示装置で通常の二次元映像を表示するときや、シャッタメガネ方式で三次元映像を表示するときには、光量の低下を防ぐために偏光スイッチャを取り外す方が好ましいからである。

【0034】

〔過大視差の防止〕

図4は、投写型映像表示装置100を用いて視差画像をスクリーンに拡大投写するとき生じる問題点を説明する図である。図4は、比較的小型のディスプレイS1に表示された視差画像I1を両目で観察する様子と、大型のスクリーンS2に表示された相似形の視差画像I2を両目で観察する様子を示している。なお、この問題点は、上述したシャッタメガネ方式および偏光メガネ方式に限られず、両眼視差を利用する任意の立体画像表示方式で生じる。

30

【0035】

一般に、立体画像における左右画像間の視差量は、表示画面のサイズに比例して大きくなる。そのため、比較的小型のディスプレイS1上では、両目からの視線が交差して立体画像を観察できる視差画像でも、大型のスクリーンS2上では、両目からの視線が交差しなくなり立体視ができなくなる。このように、画面サイズと左右画像間で設定すべき視差量とは密接な関係がある。特に、視線が交差しない遠方視差については、左右画像の視差量が人間の眼間距離を越えてしまうと、原理的に立体視ができなくなる。視線が近くで交差する場合は、原理的には限界は存在しないが、観察者の生理的な限界が存在する。

40

【0036】

そこで、本実施形態では、スクリーン等の投影面に立体画像を投写する場合において、視差画像間の表示視差量を調整する技術を提供する。

【0037】

〔投写型映像表示装置の機能〕

図5は、投写型映像表示装置100の機能ブロック図である。これらの構成は、ハードウェア的には、任意のプロセッサ、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハ

50

ードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

【0038】

画像信号保持部11は、外部から供給される画像信号を保持する。画像加工部13は、画像信号保持部11に保持される画像信号を、調整部20からの指示に応じて適宜加工する。

【0039】

投写部14は、画像加工部13により生成された画像に応じた光を表示領域23に投写する。同期信号生成部15は、投写部14による各フレーム画像の投写タイミングに同期した信号を生成する。同期信号送信部16は、同期信号生成部15により生成された同期信号を、有線通信、もしくは赤外線通信やその他の短距離無線通信により送信する。シャッターメガネ方式の場合は、同期信号をメガネ30に送信し、偏光メガネ方式の場合は、同期信号を偏光スイッチャ40に送信する。

【0040】

表示サイズ判定部22は、投写型映像表示装置100に隣接してまたは内蔵して設けられたカメラ25により撮影された画像に基づき、スクリーンに表示されている画面の表示サイズを算出する。そして、画面の表示サイズが所定の上限サイズ以上であるか否かを判定する。

ここで、「上限サイズ」とは、視差画像を構成する左右画像間の最大視差量が、人間の眼間距離（例えば、65mm）と等しくなるときの画面の表示サイズとして定義される。つまり、画面の表示サイズが上限サイズ以上であると、左右画像間の視差量が眼間距離を越えてしまい、立体視ができなくなる限界のサイズとすることができる。

【0041】

より具体的には、表示サイズ判定部22は、視差画像を構成する左眼用画像と右眼用画像の対応点マッチングを実行することで、左右画像間の画素単位での視差量を各対応点について求めることができる。そして、各対応点についての視差量のうち最大のものを「最大視差量」と特定する。画素単位での最大視差量が分かれば、画面の表示サイズに対して実距離単位（例えば、mm）での最大視差量を容易に算出することができる。この実距離の最大視差量が眼間距離と等しくなるときの画面の表示サイズが「上限サイズ」である。

【0042】

なお、視差画像の最大視差量は、必ずしも画像内のあらゆる対応点の中での最大値でなくてもよい。観察者が注目する被写体は限られているので、例えば画像内の主要な被写体の対応点の中での最大値を採用してもよい。主要な被写体か否かは、既知の画像解析手法により判断することができる。

【0043】

また、眼間距離は標準的な65mmで固定してもよいし、または図示しない入力装置を用いて、表示サイズ判定部22に眼間距離の代替値となる視差量の限界値を入力してもよい。あるいは、実際の視差画像をスクリーンに表示させた状態で、左右画像間の視差量を徐々に広げていき、ユーザが立体視ができなくなった限界値を眼間距離の代替値として設定してもよい。

【0044】

画面の表示サイズが上限サイズ以上である場合、警告表示部24は、表示中の画像は視差が強い可能性がある旨を観察者に伝えるメッセージを含む画像を投写部14に表示させる。

【0045】

または、画面の表示サイズが上限サイズ以上である場合、調整部20は、画像加工部13に対して、画面の表示サイズを縮小するように指示する。これに応じて、画像加工部13は、画面の表示サイズが上限サイズ以下となるように画像を縮小する。別法では、投写型映像表示装置100の投写レンズにズーム機能が搭載されている場合には、ズームを調整して画面の表示サイズを小さくしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

さらに、画面の表示サイズが上限サイズ以上である場合には、調整部 20 は、画像加工部 13 に対して、視差画像を構成する左右画像間の視差量を小さくするように指示してもよい。これに応じて、画像加工部 13 は、視差画像を構成する左右画像の視差量を従前よりも小さくするように、つまり左右画像が接近する方向に各画像を水平移動する。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、視差量を小さくする様子を示す。図 6 (a) では、左右画像間の視差量が図示のように過大であったため、左眼用画像を右方に、右眼用画像を左方に移動することで、視差量の小さい立体視に適した画像にすることができる。このときの水平移動は、移動後の視差量が眼間距離と等しくなるまで行うことが好ましい。

10

【 0 0 4 8 】

上述したように、表示サイズ判定部 22 は、カメラによって撮影された表示領域の画像を元に画面の表示サイズを算出する。これについて、図 7 を参照して説明する。

【 0 0 4 9 】

図 7 は、画面の表示サイズ b を算出する方法について示す。図示するように、投写型映像表示装置 100 の投写レンズとカメラ 25 とが水平方向に距離 w だけ離して配置されているものとする。投写レンズからは幅 b の画像がスクリーンに投写されており、カメラ 25 は幅 b の全体を含む幅 a の範囲を撮影しているものとする。カメラ 25 がズーム機能を使用していない場合、以下のようにして画面サイズ b を求めることができる。

【 0 0 5 0 】

まず、カメラ 25 による撮影画像からマッチング手法等を用いて表示領域を検出し、画面サイズの幅 b と左右のずれ量 c 、 d との比 $R = c / b$ および $S = d / b$ を求める。比 R および S は、画像内の水平方向の画素数等から簡単に求めることができる。 R および S は、幾何関係より以下のように表現できる。

$$R = c / b = \{ (a - b) / 2 + w \} / b$$

$$S = d / b = \{ (a - b) / 2 - w \} / b$$

上二式から、 $R - S = 2 w / b$ より、 $b = 2 w / (R - S)$ となる。 w は既知であるから、画面サイズ b が求められる。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、本実施形態によれば、投写型映像表示装置を用いて立体画像を投影面に表示するときに、表示される視差画像の左右画像間の視差量を算出し、その視差量が適切か否かを判定することができる。このとき、カメラによって画像を撮影し、撮影画像に基づき最大視差量を算出するので、プロジェクタのように表示画面サイズが一定でない場合でも、事前に情報を準備することがなく上記の処理を行うことができる。さらに、視差量が不適切な場合には、画面サイズを変更したり左右画像を水平移動したりして、適切な視差量に調節することができる。

30

【 0 0 5 2 】

上記では、左右画像間の視差量が大きすぎる場合、すなわち画面の表示サイズが上限サイズ以上である場合について述べたが、同様の方法で、画面の表示サイズに対して左右画像間の視差量が小さすぎる場合（例えば、視差量が生理的な限界値以下の場合）、すなわち画面の表示サイズが所定の下限サイズ以下であるために立体視がうまくできないことも判定することが可能である。この場合、警告表示部 24 は、視差量が小さすぎる旨を観察者に伝えるメッセージを投写部 14 に表示させる。または、調整部 20 は、画面の表示サイズが下限サイズ以上となるまで拡大するように画像加工部 13 に指示する。別法では、投写型映像表示装置 100 の投写レンズにズーム機能が搭載されている場合には、ズームを調整して画面の表示サイズを大きくしてもよい。さらに、調整部 20 は、画像加工部 13 に対して、視差画像を構成する左右画像間の視差量を大きくするために、左右画像が離間する方向に水平移動させるように指示してもよい。

40

【 0 0 5 3 】

上記では、対応点マッチングによって視差画像を構成する左右画像間の最大視差量を求

50

めることを述べた。代替的に、視差画像毎に最大視差量の情報がメタ情報として付加されている場合は、それを利用してもよい。

また、上記では、最大視差量が眼間距離と等しくなる所定の上限サイズを算出することを述べたが、代替的に、視差画像毎に上限サイズの情報がメタ情報として付加されている場合は、それを利用してもよい。

【0054】

上記では、表示サイズ判定部22はカメラ25で撮影された画像に基づき画面の表示サイズを算出したが、カメラ25のズームとフォーカスの状態から投射角と投写距離とを算出し、両者から画面の表示サイズを求めるようにしてもよい。

【0055】

ここまで、投写型映像表示装置による投写画像が静止画像である場合について説明した。投写する映像が動画像の場合は、各フレーム毎に所定の最大視差量や画面表示サイズなどの情報を比較する必要がある。しかしながら、大部分のフレームで立体視が可能であるのに一部のフレームのみで立体視ができないような場合、観察にとってほとんど障害にならないにもかかわらず動画像を停止してしまうと、非常に煩わしい。

【0056】

そこで、動画像の場合は以下のようにする。例えば、動画像のメタ情報として、全フレームにおける最大視差量や画面サイズといった情報を付加しておき、再生前にメタ情報を参照して最大視差量を越えるフレームがある場合は、そのことを観察者に対して通知するように構成してもよい。

【0057】

または、各フレームに最大視差量や画面サイズといった情報が付加されており、動画像の投写中にあるフレームが所定の上限サイズを超えてしまう場合には、ユーザに通知することなくそのフレームを縮小して表示するといった対処方法を設定しておいてもよい。または、視聴時の違和感を防ぐため、あるいは演出効果を妨げないように、一部のフレームが所定の上限サイズを超えるときでも、一定の期間は最大視差量が大きい状態を許容するといった対処方法を設定しておいてもよい。

【0058】

また、左右画像の視差量の変更は、ユーザの意思で行う構成であってもよい。この場合でも、設定中に最大視差量を超えると判定されたら、上記と同様の補正処理を行うようにしてもよい。

【0059】

実施の形態2

続いて、本発明の実施の形態2について説明する。

【0060】

一般に、立体画像では左眼用画像と右眼用画像の二視点の画像があるため、各画像と視点位置との対応関係が不明となることがある。左眼用画像と右眼用画像を誤った順序で再生すると、観察者に本来とは逆向きの立体画像が見えたり、または立体画像をうまく見ることができなかつたりする。これを逆視という。つまり、逆視とは、左眼用画像を右眼で、右眼用画像を左眼で見ている状態である。

【0061】

逆視状態では正しい立体感が得られないため、プロジェクタやシャッターメガネなどに画像表示順序やメガネ動作順序の反転ボタンを付けておき、ユーザが逆視と感じた場合には反転ボタンを押すように促している製品がある。しかしながら、逆視状態は日常的に経験されないことや、人間の脳は遠近法の経験に基づいて前後関係を判断することなどから、立体視に慣れていないユーザは逆視状態であることに気づかないことが多い。したがって、ユーザが自発的に反転ボタンを押すことはあまり期待できない。

【0062】

逆視を判定するために、立体映像を構成する各画像で左眼用と右眼用の区別がつくことが好ましいが、そのような統一規格は確立されていないので、実際にはいずれの画像が分

10

20

30

40

50

からない場合が多い。

【 0 0 6 3 】

この問題を解決すべく、例えば、特開 2 0 0 6 - 7 2 4 5 5 号公報では、視点順序が右側位置または左側位置のいずれから順に付けられているのか不明な被験画像群を記憶している第 1 記憶手段と、視点順序が右側位置または左側位置のいずれから順に付けられているのかが予め分かっている基準画像群を記憶している第 2 記憶手段とを準備し、被験画像と基準画像とを同期して表示させる視点位置識別装置が開示されている。

【 0 0 6 4 】

しかし、この手法では、一つの立体映像に対して被験画像群と基準画像群の二つを準備しなければならない、負担が大きいという問題がある。

10

【 0 0 6 5 】

そこで、実施の形態 2 では、基準画像群を準備することなく、多視点の画像の表示順序を決定し逆視を防止する技術を提供する。

【 0 0 6 6 】

図 8 は、実施の形態 2 に係る投写型映像表示装置 1 5 0 の機能ブロック図である。これらの構成は、ハードウェア的には、任意のプロセッサ、メモリ、その他の L S I で実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。

20

【 0 0 6 7 】

投写型映像表示装置 1 5 0 は、画像信号保持部 1 1、画像加工部 1 3、投写部 1 4、同期信号生成部 1 5 および同期信号送信部 1 6 を含む。これらは、実施の形態 1 で説明した投写型映像表示装置 1 0 0 の対応ブロックと同様の機能を有するので、詳細な説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

メガネ動作確認部 2 6 は、ユーザからの要求に応じて、または所定のタイミングで、立体画像の観察者が装着しているシャッタメガネが動作しているか否か、および左右のシャッタが正常に同期しているか否かを確認するためのメガネ確認用画像を投写部 1 4 に表示させる。

30

【 0 0 6 9 】

逆視確認部 2 8 は、ユーザからの要求に応じて、または所定のタイミングで、多視点の立体画像が正しい順序で表示領域に表示されているかを確認するための逆視確認用画像を投写部 1 4 に表示させる。二視点の立体画像であれば、右眼用画像と左眼用画像が正しい順序で交互に表示領域に表示されているか否かを確認するための逆視確認用画像を表示させる。

【 0 0 7 0 】

ユーザ操作部 2 7 は、メガネ動作確認部 2 6 または逆視確認部 2 8 により表示された確認用画像に対するユーザの応答を受け取る。ユーザによる応答は、例えば表示された選択肢に対する選択として現れ、ユーザは投写型映像表示装置 1 5 0 またはリモートコントローラ（図示せず）に設けられたボタン等を利用して、いずれかの選択肢を選択するように構成されている。

40

【 0 0 7 1 】

続いて、メガネ動作確認部 2 6 によるメガネの動作確認と、逆視確認部 2 8 による逆視判定について説明する。

【 0 0 7 2 】

〔メガネの動作確認〕

シャッタメガネ方式により立体画像を表示する場合には、観察者が装着するシャッタメガネの動作確認を行うことが望ましい。しかしながら、特に観察者の数が多い場合には、各人のシャッタメガネを個別に動作確認すると非常に手間がかかる。かといって、試験的

50

に立体画像を流してみても正しく立体画像が見えたか否かを観察者に問い合わせても、特に観察者が初心者である場合には、正しく判断できているのかを見分けることはできない。

【0073】

そこで、本実施形態では、メガネ動作確認部26はランダムドット画像を用いてシャッタメガネの動作確認を行う。ユーザによりメガネ動作確認用のボタンが押下されると、メガネ動作確認部26は、メガネ非装着時は何が三次元表示されているか分からないが、メガネ装着時には分かるようなメガネ動作確認用画像を表示させる。

【0074】

図9は、そのようなメガネ動作確認用画像の作成方法を示す。まず、一枚のランダムドット画像Bから、左右方向に少し異なる位置で二枚の画像を切り出しそれぞれ右眼用の背景画像BRと左眼用の背景画像BLとする。次に、別のランダムドット画像から切り出したオブジェクトB1(四角形)およびB2(円)を、視差が付くように右眼用背景画像BRおよび左眼用背景画像BL上に配置して、右眼用画像IRと左眼用画像ILとを構成する。

【0075】

上記のように、背景画像をランダムドット画像の少し異なる位置から切り出すのは、背景画像が左右で同一であるとオブジェクト部分だけ左右で画像が変化するので、シャッタメガネを装着しなくてもオブジェクトが認識できてしまうためである。背景画像に視差を付けたくない場合には、例えば二枚一組のランダムドット画像を二組以上保持しておき、使用時に順次表示すればよい。これにより、背景画像も切り替わるので、オブジェクトが認識されることはない。

【0076】

図10(a)~(c)は、上記のようにして構成された右眼用画像IRと左眼用画像ILを、シャッタメガネを装着して観察したときの見え方を説明する図である。図10(a)に示すように立体画像が観察されない場合は、故障または電池切れなどによりシャッタメガネが動作していないと判断することができる。図10(b)に示すように、オブジェクトB1が手前側に飛び出し、オブジェクトB2が奥行があるように見える場合は、その観察者のシャッタメガネは正常に動作していると判断することができる。図10(c)に示すように、オブジェクトB1が奥行があるように見え、オブジェクトB2が手前側に飛び出して見える場合は、その観察者のシャッタメガネは左右のシャッタが逆に動作していると判断することができる。

【0077】

図10(d)、(e)に示すように、オブジェクトは四角形や円ではなく、より前後が明確になる画像を用いてもよい。あるいは、オブジェクトは階段状の画像や膨らみのある画像であってもよい。さらに、メガネ動作確認用画像を、平面的な状態から手前に飛び出す状態に遷移する動画像として構成してもよい。こうすると、シャッタメガネのシャッタが左右逆に動作している場合、異常に気づきやすい。また、オブジェクトを上下、左右、前後等に動かして、観察者の頭部の動きや顔の向きの変化からメガネの動作状態を判断してもよい。

【0078】

ランダムドット画像は白黒ではなくカラーであってもよい。また、メガネ動作確認用画像は解像度が必要とされないため、メガネ動作確認用画像を小さい解像度で保持しておき、使用時に拡大して表示してもよい。

【0079】

〔逆視確認〕

逆視確認部28は、右眼用画像と左眼用画像のいずれから始まるのか視点順の不明な立体映像があるとき、左右画像の表示順序を確認するための画面を表示する。この立体映像において、視点順は不明でも右眼用画像と左眼用画像が交互に配列されていることは確実なので、以下では、立体映像が画像1、画像2、画像1、画像2・・・の順序で並んでいるものとして説明する。

【 0 0 8 0 】

逆視確認部 2 8 は、視点順が不明な立体映像について、図 1 1 に示すような逆視確認用画面を表示する。この画面には、上下に並ぶ二つの領域 D 1、D 2 が含まれる。シャッタメガネ方式のように時分割方式の立体映像の場合、逆視確認部 2 8 は、領域 D 1 に、画像 1、画像 2、画像 1、画像 2・・・の順序で映像を表示し、領域 D 2 に、画像 2、画像 1、画像 2、画像 1・・・の順序で映像を表示する。偏光メガネ方式のように空間分割方式の立体映像の場合、逆視確認部 2 8 は、領域 D 1 には奇数順に画像 1 を、偶数順に画像 2 を表示し、領域 D 2 には奇数順に画像 2 を、偶数順に画像 1 を表示する。

【 0 0 8 1 】

なお、上記のように、画面内に二つの領域を同時表示するには装置の処理能力が不足する場合には、所定の間隔（例えば、1 秒）毎に、領域 D 1 と領域 D 2 とを交互に表示するようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

上記のように、領域 D 1 および D 2 に順序の異なる二視点画像をそれぞれ表示させた状態で、ユーザに対していずれの領域の画像が見やすいと感じるかを問い合わせる。ユーザは、任意の入力手段を使用して、上の表示（D 1）が見やすい、下の表示（D 2）が見やすい、分からない、またはメガネ動作の確認を行う、の四つの選択肢 C 1 ~ C 4 の中からいずれかを選択する。C 1 または C 2 が選択された場合、ユーザ操作部 2 7 は、ユーザにより選択された方の順序で画像を表示するように画像加工部 1 3 に指示する。これに応じて、画像加工部 1 3 は映像の表示順序を決める。別法では、シャッタメガネの動作タイミ

【 0 0 8 3 】

このような逆視確認画面の表示は、ユーザが所定のメニュー操作またはボタン操作を実行したときに動作するように構成してもよい。代替的に、画像加工部 1 3 が、画像信号保持部 1 1 内の画像が立体画像であることは判別できたものの、左眼用画像と右眼用画像のいずれが先に並んでいるかを判別できないとき、逆視確認画面の表示が自動的に実行されるようにしてもよい。例えば、以下のようなタイミングが考えられる。

【 0 0 8 4 】

- 1 . 投写型映像表示装置を二次元表示モードから三次元表示モードに切り替えたとき
- 2 . 立体画像であるという情報が映像のメタ情報として得られたとき
- 3 . 何らかの自動判別手法によって、立体映像であることが判別されたとき。

3 - 1 . 画像を水平に分割する境界が検知され、左右の画像の対応関係からそれらが立体映像であると判別されたとき。

3 - 2 . 画像を垂直に分割する境界が検知され、上下の画像の対応関係からそれらが立体映像であると判別されたとき。

3 - 3 . 連続するフレームのペアと一つ飛ばしのフレームとの対応関係からそれらが立体映像であると判別されたとき。立体画像の場合、例えば一つ飛ばしのフレーム間の相関が、連続するフレーム間の相関よりも強くなることから、立体画像であることを判別できる。

【 0 0 8 5 】

図 1 2 は、実施の形態 2 に係るメガネの確認動作および逆視の確認動作を実行するプロセスのフローチャートである。

立体映像の再生時にユーザが所定のメニュー操作またはボタン操作をしたとき、または画像加工部 1 3 が左眼用画像と右眼用画像のいずれが先に並んでいるかを判別できないとき、メガネ動作確認部 2 6 は、最初にメガネ動作確認完了フラグが 0 であるか否かを判定する（S 1 0）。フラグが 1 であれば（S 1 0 の N）、S 2 0 に進む。フラグが 0 であれば（S 1 0 の Y）、メガネの動作確認が完了していないので、メガネ動作確認部 2 6 はメガネ動作確認用画像を表示する（S 1 2）。図 1 3 は、メガネ動作確認用画像の一例である。図中の三つの選択肢 C 5 ~ C 7 のうち、ユーザは任意の入力手段を用いていずれかを選択する。「見える（終了）」の選択肢が選択されると、メガネ動作確認部 2 6 は動作確

10

20

30

40

50

認完了フラグを1にセットし(S18)、このフローを終了する。「見えない」の選択肢が選択されると、メガネ動作確認部26は、メガネの電源が入っているかの確認をユーザに促すメッセージを表示する(S16)。電源が入っている場合は、このフローを終了する。電源が入っていない場合は、S12に戻って確認動作を繰り返す。

【0086】

S12において、「見える(3D表示確認に進む)」の選択肢が選択されると、メガネ動作確認部26は動作確認完了フラグを1にセットし(S14)、続いて逆視確認部28は、映像のメタ情報の中に左右画像を区別するための情報があるか否かを判定する(S20)。左右画像を区別するための情報がある場合(S20のY)、「逆視確認をせずに、このまま表示することを推奨する」旨のメッセージを表示する(S22)。ユーザがこの推奨にしたがう場合、このフローを終了する。逆視確認をしたい場合は、S24に進む。左右画像を区別するための情報がない場合(S20のN)、逆視確認部28は、図11に示したような逆視確認用画像を表示する(S24)。上述したように、逆視確認部28は、領域D1と領域D2とで異なる順序の画像を表示する。そして、ユーザに対し、いずれの表示が立体として見やすいか否かの入力を促す。ユーザが「上の表示(D1)」を選択した場合は、そのまま映像を表示する。ユーザが「下の表示(D2)」を選択した場合は、順序を反転して表示する(S26)。ユーザが「分からない」を選択した場合は、例えば、「二次元画像が表示されているか、または立体感の少ない画像と考えられます。別のシーンでもう一度確認用ボタンを押してください」という旨のメッセージを表示する(S28)。「メガネ動作を確認する」が選択された場合は、S12に戻りメガネ動作の確認を繰り返す。

【0087】

以上説明したように、実施の形態2によれば、視点順が不明な立体映像がある場合、異なる順序で画像を再生する二つの領域を含む逆視確認用画面を表示する。このように表示順の異なる画像を同時に再生表示することで、ユーザはいずれの順序が正しいのかを判断しやすくなる。

【0088】

本実施形態では、逆視を確認するための専用の確認用画像を準備する。こうする代わりに、単に表示順序を反転させた画像を順次画面表示して、いずれの方が見やすいかをユーザに問い合わせるようにしてもよいが、特に初心者にはこの判断が難しい場合が多い。上述のように、上下(または左右)に順序を反転させた画像を同時に表示することで、初心者でも逆視になっているか否かを判別しやすくなる。また、複数人で観察するときでも、二つの画像が同時に表示されているときの方が、いずれの表示が正しいかの確認を取りやすい。

【0089】

順序を反転させた二画面を並列する逆視確認用画面を表示する代わりに、単に所定のボタンを押下すると画像表示順序が反転するように構成してもよい。立体画像の観察に慣れているユーザであれば、反転の切り替えだけでいずれが正しいか判断することができる。ボタンを押下したときに、単に表示順序を反転させる第1モードと、ボタンを押下したときに上述の逆視確認用画面が表示される第2モードのいずれかのモードを選択できるように構成してもよい。第1モードであるときに、所定時間の間に複数回(例えば、10秒間に4回)以上ボタンが押下されたときは、逆視確認がうまくできていないものと判断して、逆視確認用画面が表示されるように構成してもよい。

【0090】

コンテンツの再生中に逆視確認を実行すると、ユーザはコンテンツの内容に集中することができない。そこで、コンテンツの再生中に逆視確認を実行した場合は、逆視確認を開始した時点まで巻き戻してコンテンツを再生するようにしてもよい。コンテンツを巻き戻すか否かを選択させるメッセージを出して、ユーザに選択させてもよい。

また、コンテンツが動画像であっても、いずれかのフレームをキャプチャして、逆視確認用画像では静止画を表示してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 1 】

実施の形態 2 について、シャッターメガネ方式の場合について説明したが、逆視の確認は偏光メガネ方式の場合にも生じうる。すなわち、右眼用画像を左眼の偏光で、左眼用画像を右眼の偏光で投写するように、偏光スイッチの同期信号がずれている場合である。この場合も、図 1 1 に示したような逆視確認用画像を用いることで、左眼用画像と右眼用画像の正しい順序を選択することができる。

【 0 0 9 2 】

ここまで、二視点立体映像の場合について説明したが、本実施形態は、n 視点の立体映像の逆視確認にも適用できる。

【 0 0 9 3 】

図 1 4 は、裸眼立体視ディスプレイによる四視点立体映像を投影する様子を示す。図示のように、ディスプレイ 2 5 0 の前面に、光の経路を遮断することで複数の視点に異なる画像を見せるための視差バリア 2 5 2 を配置する。この視差バリア 2 5 2 は、スイッチ液晶を利用している。ディスプレイ 2 5 0 には、四視点を与えるために、4 つの画素が交互に表示される。そして、各視点 1 ~ 4 の位置とその視点用の画素 1 ~ 4 の位置とを結んだ直線が視差バリア 2 5 2 と交差する位置が透明になり、それ以外の位置では光を遮断するように、視差バリア 2 5 2 の液晶を制御する。こうすることで、視点 1 ~ 4 のうち隣接する二つの視点で立体視をすることが可能になる。図の例であれば、視点 2 を右眼用画像、視点 3 を左眼用画像として観察している。このような多視点ディスプレイでも、四視点用の画像を画素 1、画素 2、画素 3、画素 4 の順で表示するのか、または画素 4、画素 3、画素 2、画素 1 の順で表示するのかが不明になることがある。したがって、上記と同様に、確認用画像を表示してユーザに適した映像を確認させるようにする。

【 0 0 9 4 】

図 1 5 は、確認用画像の例を示す。第 1 領域 D 1 には画像を画素 1、画素 2、画素 3、画素 4 の順に表示し、第 2 領域 D 2 には画像を画素 4、画素 3、画素 2、画素 1 の順で表示する。そして、ユーザに正しく見える方を選択させる。

【 0 0 9 5 】

実施の形態 2 は、以下のような態様で実現することも可能である。

(1) 立体映像を表示する映像表示装置であって、

立体映像が多視点画像で構成されているとき、立体映像を第 1 の順序で再生表示する第 1 領域と、第 1 の順序とは逆順で再生表示する第 2 領域とを含む逆視確認用画面を表示する逆視確認部と、

ユーザに対し、第 1 領域と第 2 領域のうち容易に立体視できる方を選択させるユーザ操作部と、

ユーザにより選択された領域で再生表示された順序で立体映像を表示する表示部と、
を備えることを特徴とする映像表示装置。

(2) 逆視確認部は、再生すべき映像が立体映像であることは判別できるが、視点順が判別できないと判定したときに逆視確認用画面を表示することを特徴とする (1) の映像表示装置。

(3) 立体映像が空間分割の立体映像または時分割の立体映像であることを特徴とする (1) または (2) の映像表示装置。

(4) 表示部は、ユーザにより第 1 領域または第 2 領域のいずれかが選択されたのち、逆視確認用画面を最初に表示した時点まで巻き戻して立体映像を再生することを特徴とする (1) ~ (3) の映像表示装置。

【 0 0 9 6 】

以上、本発明をいくつかの実施の形態をもとに説明した。これらの実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なおと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、そのような変形例について説明する。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

〔画面方向の切り替え〕

実施の形態 1 および 2 で説明した短焦点プロジェクタは、近接距離に投写できるという特徴から、床面への投写に非常に適している。しかし、壁面への投写の場合と異なり、床面への投写の場合には、いずれの方向を画面下側にすべきかが常に問題となる。

【0098】

そこで、投写型映像表示装置の本体またはリモートコントローラ、あるいはその両方に、画面の向きを変える切り替えボタンを設けることが好ましい。例えば、切り替えボタンを押下する毎に、投写型映像表示装置から遠い側とその左右両側が順番に画面の下側へと切り替わるようにしてもよい。別の構成として、図 16 (a) ~ (c) に示すように、投写型映像表示装置に接続された CCD カメラや赤外線センサで投影領域近傍に接近する人を検知して、人のいる方向を画面の下側に自動的に切り替えるように構成してもよい。

10

【0099】

画面方向を切り替える場合には、同期信号の出射方向も変えるようにするとより好ましい。例えば、投写型映像表示装置に同期信号送出用の赤外線 LED を二つ設けておき、各赤外線 LED を、装置正面から見て右方向または左方向を向くように取り付ける。そして、投影領域の画面の方向を切り替えたとき、画面の下側に近い側の赤外線 LED から同期信号を送出するように構成する。こうすれば、画面下側の近傍にいる観察者が装着するメガネにおける同期信号の受信感度を高めることができる。

【0100】

〔シャッターメガネの指向性〕

シャッターメガネ方式を使用した立体視を行う場合、観察者は映像の継続中はシャッターメガネを装着し続けなければならない。映画鑑賞のように長時間にわたり画面を見続けるような用途ではあまり問題にならないが、プレゼンテーションや授業で立体視を行う場合、観察者はスクリーンから視線を外して自分のノートやパソコン、資料などを観察する頻度が高い。このような用途の場合、シャッターメガネが投写型映像表示装置から同期信号を受信し続けていると、スクリーンを見ていないときでもシャッター動作が継続することになり、三次元画像でない通常の光景を見る際の妨げになる。シャッターメガネを外せば問題にならないが、例えばノートを取るたびにメガネを外すのは非常に煩雑である。

20

【0101】

そこで、スクリーンから視線を外したときにはシャッターが非動作状態になるように、シャッターメガネを構成することが好ましい。図 17 (a)、(b) には、シャッターメガネに設けられる赤外線同期信号の受光部の構成を示す。図示するように、赤外線受光部 70 の全周を覆いかつ視線方向に伸びる遮光筒 72 をシャッターメガネに設ける。図 17 (b) に示すように、遮光筒 72 の他端にレンズ 74 を設けて、指向性の方向をさらに制御してもよい。このように構成することで、図中 A の方向から到来する同期信号は、シャッターメガネを装着した観察者がスクリーンを見ているとき、すなわち視線が略水平であるときには、遮光筒 72 の内部に入り受光部 70 に到達する。一方、観察者がスクリーンから視線を外したとき、すなわち視線が略水平でないときには、遮光筒 72 に遮られて受光部 70 に到達しない。

30

【0102】

以上の構成とともに、シャッターメガネのシャッターをノーマリーホワイトの設定にしておけば、観察者がスクリーンから視線を外すと同期信号がシャッターメガネの受光部に届かなくなり、両眼のシャッターが開いて視界をクリアにすることができる。

40

【0103】

観察者がスクリーンから視線を外すことが多い用途の場合には、図 18 に示すような手持ち式のシャッターメガネ 60 を使用してもよい。このメガネ 60 は、図 1 に示したシャッターメガネ 30 の耳かけ部の代わりに、メガネの中央または左右いずれかの端部から下方に伸び出す持ち手 62 が設けられている。観察者は、持ち手 62 を持ってスクリーンを見たいときだけ目の前にシャッターメガネ 60 を持ってくればよいので、メガネを着け外しする煩わしさを軽減できる。

50

【 0 1 0 4 】

手持ち式のシャッタメガネ 6 0 では、メガネの裏表を間違えて観察するおそれがある。裏表を間違えると、左右のシャッタの開閉タイミングが反転するため、立体画像を正しく見ることができなくなる。そこで、裏表を間違えないようにするための目印をメガネに付けるか、またはノーズパッド 6 4 を設けてもよい。

【 0 1 0 5 】

〔スクリーン〕

立体画像を投影するスクリーンは、投写光の偏光を維持するスクリーンでなくてはならない。これは、通常のスクリーンにシルバー塗料が塗布されたシルバースクリーンが一般的である。偏光スクリーンは拡散度が低いため、図 1 9 (a) に示すように、入射角と等しい出射角で多くの光線が反射するという特性を有する。このような偏光スクリーンと短焦点プロジェクタを組合せて使用した場合、短焦点プロジェクタでは原理的に入射角のばらつきが大きいために、スクリーン上での明度の均一性が低下してしまうという問題がある。

10

【 0 1 0 6 】

そこで、短焦点プロジェクタとともに偏光スクリーンを使用する場合、図 1 9 (b) に示すように、所定の方向に光を導くように形成されたシルバースクリーンを準備することが好ましい。シルバースクリーン 8 0 は、図 1 9 (c) に示す同心円状のフレネルレンズの一部となるように形成される。

【 0 1 0 7 】

図 2 0 (a) ~ (c) は、シルバースクリーン 8 0 の凹凸面を保護する保護プレート 8 2 の例を示す。シルバースクリーン 8 0 を床面に配置する場合には、観察者がスクリーンの上にも乗れるように、保護プレート 8 2 を設けることが好ましい。図 2 0 (a) のように保護プレート 8 2 を上面としてもよいし、図 2 0 (b) のように保護プレート 8 2 を下面にしてもよい。または、図 2 0 (c) に示すように、保護プレート 8 4 を、シルバースクリーン 8 0 の凹凸面とフィットする形状に形成してもよい。

20

【 0 1 0 8 】

実施の形態において、メガネ方式については第 1 画像と第 2 画像の二つの画像を表示する場合について説明したが、シャッタメガネ方式では、三つ以上の画像を表示した上で、二つの画像を選択して観察する場合も考えられる。例えば、第 1 画像、第 2 画像、第 3 画像を順に表示し、観察者の位置によって第 1 画像と第 2 画像を観察するか、第 2 画像と第 3 画像を観察するかを選択する場合がある。このような場合にも、本発明を適用することができる。

30

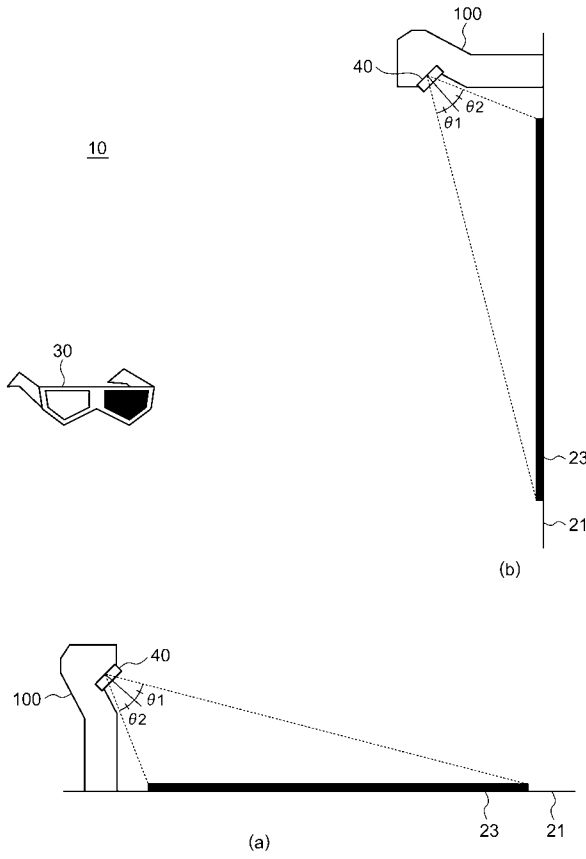
【符号の説明】

【 0 1 0 9 】

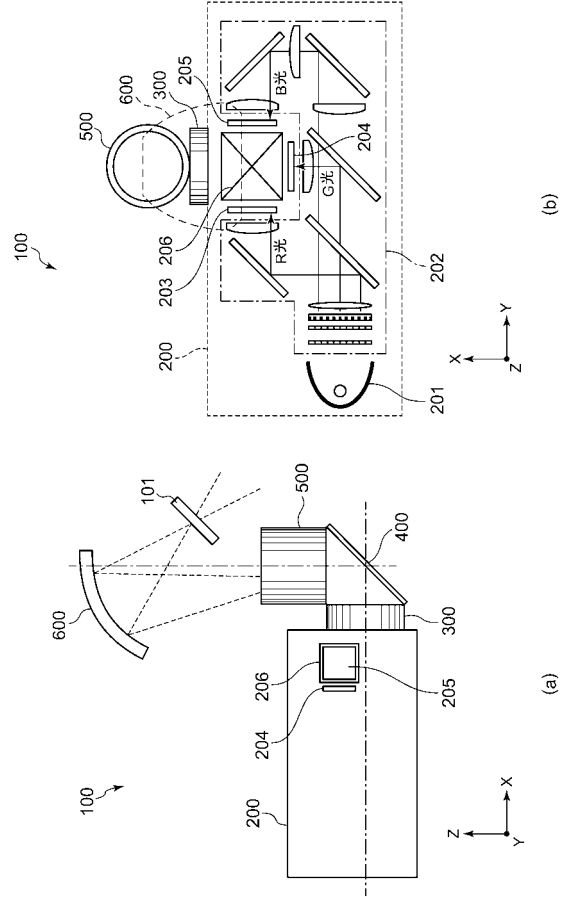
1 0 立体画像表示システム、 1 1 画像信号保持部、 1 3 画像加工部、 1 4 投写部、 1 5 同期信号生成部、 1 6 同期信号送信部、 2 0 調整部、 2 2 表示サイズ判定部、 2 4 警告表示部、 2 6 メガネ動作確認部、 2 7 ユーザ操作部、 2 8 逆視確認部、 3 0 メガネ、 1 0 0、 1 5 0 投写型映像表示装置

40

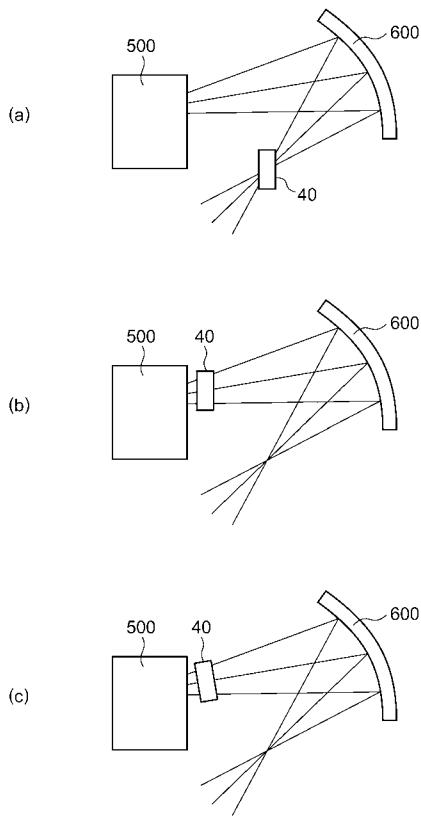
【図1】



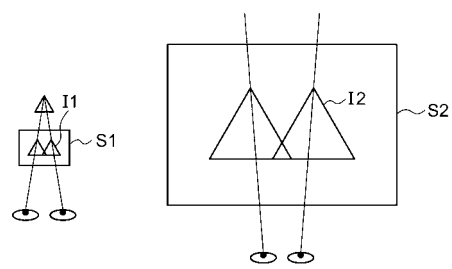
【図2】



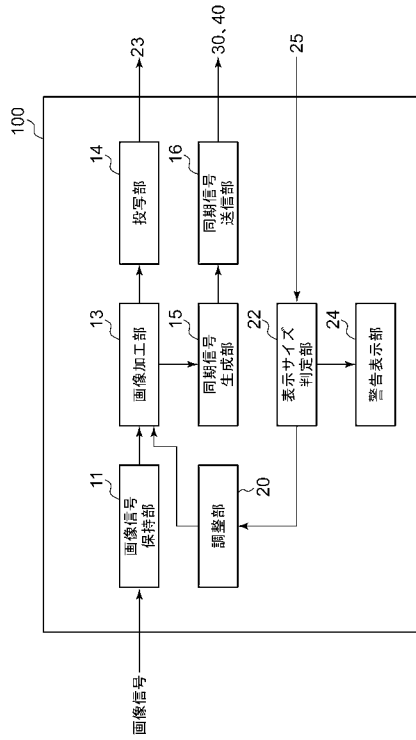
【図3】



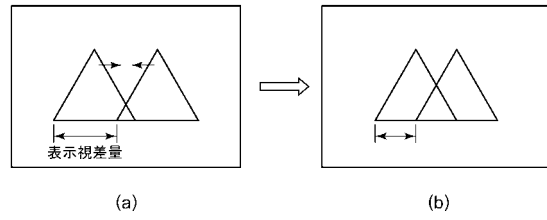
【図4】



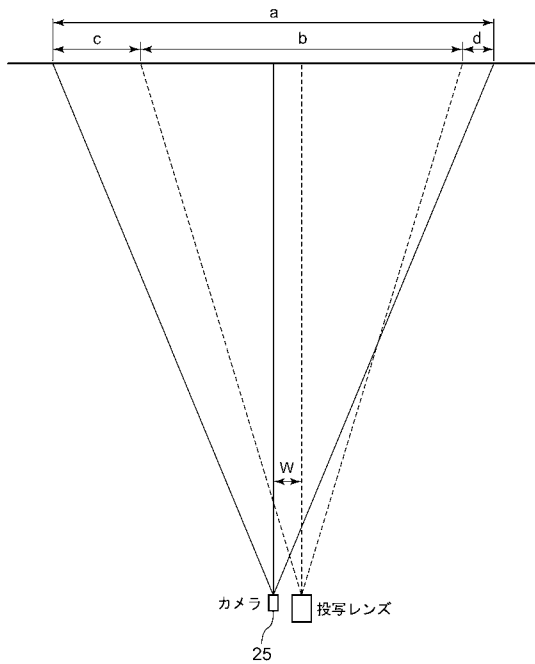
【図5】



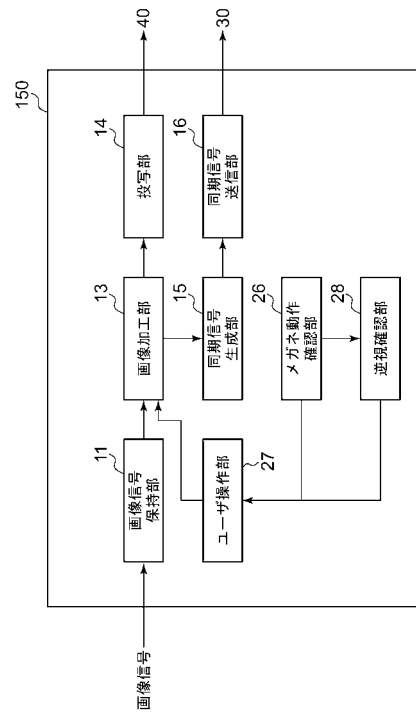
【図6】



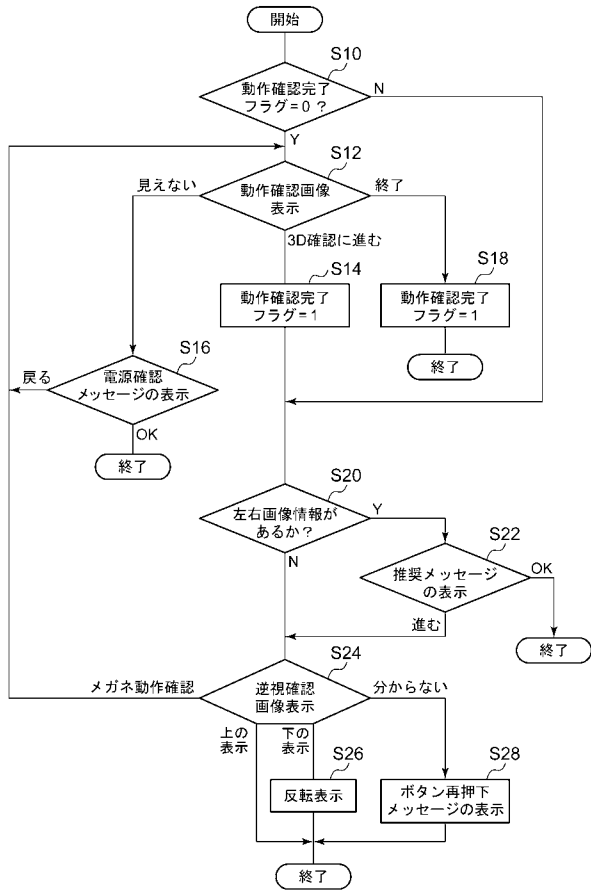
【図7】



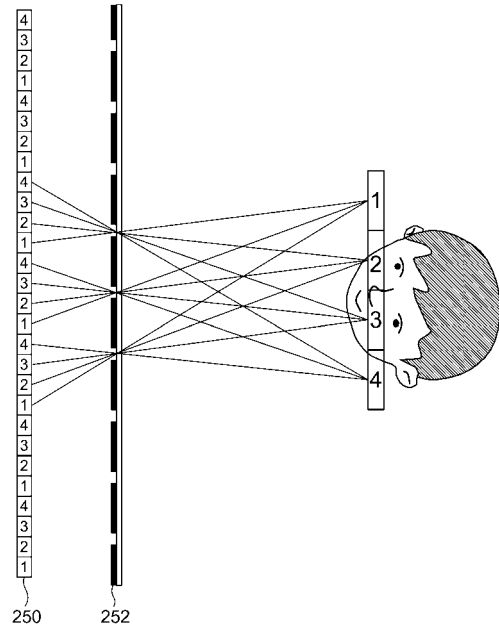
【図8】



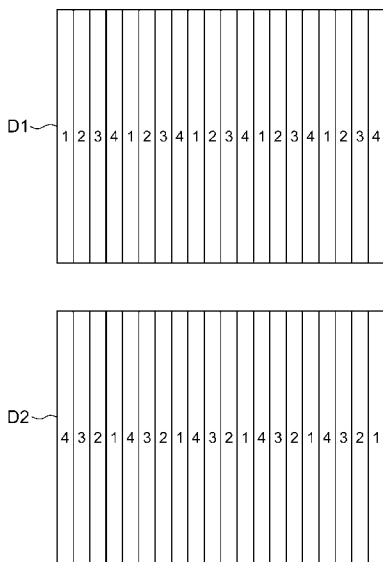
【図12】



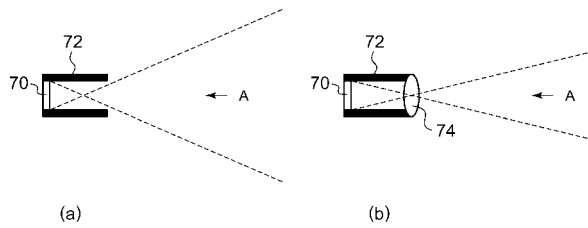
【図14】



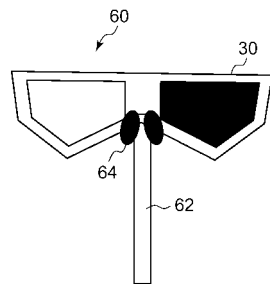
【図15】



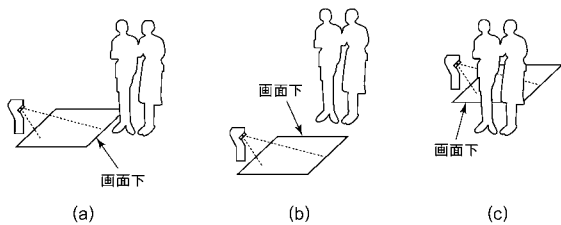
【図17】



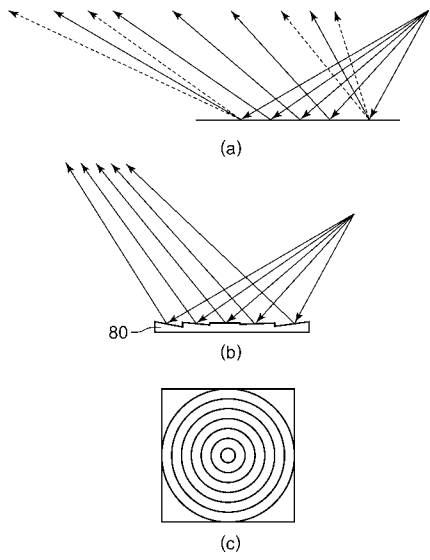
【図18】



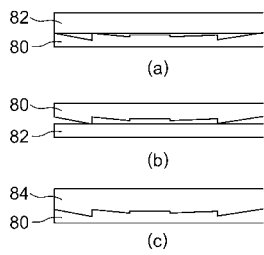
【図16】



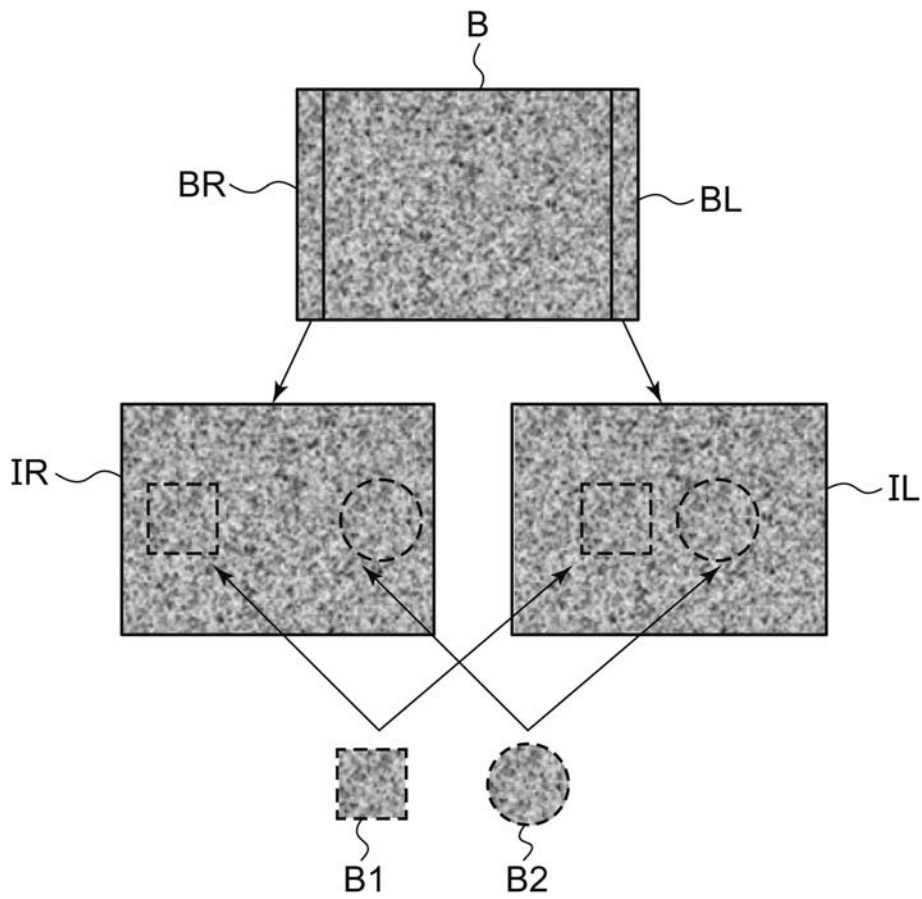
【 図 19 】



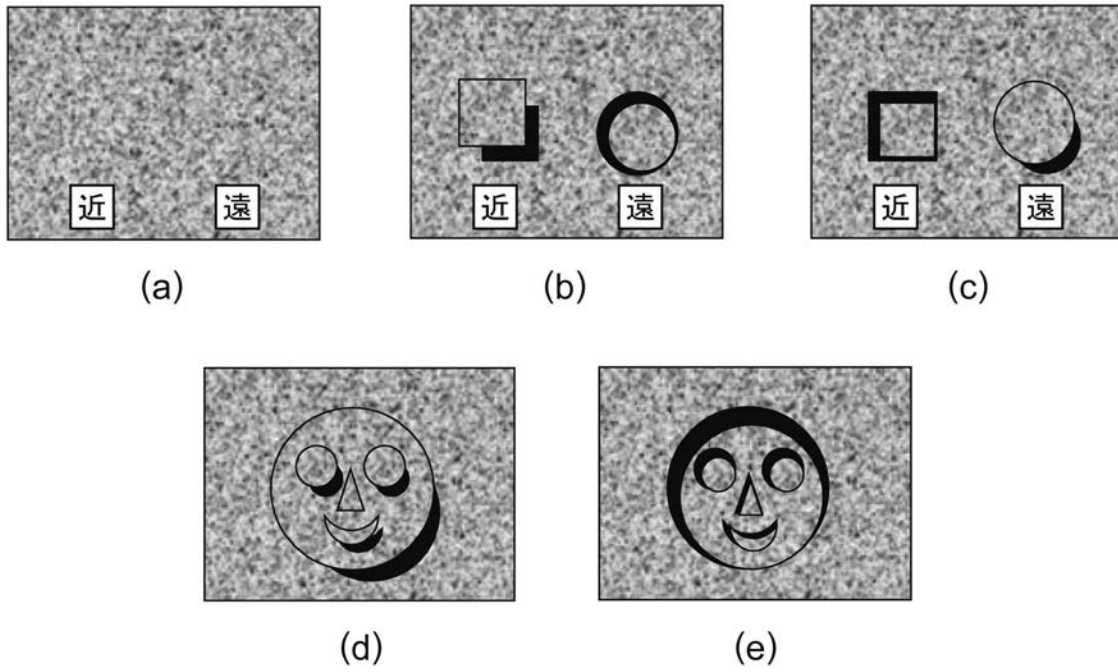
【 図 20 】



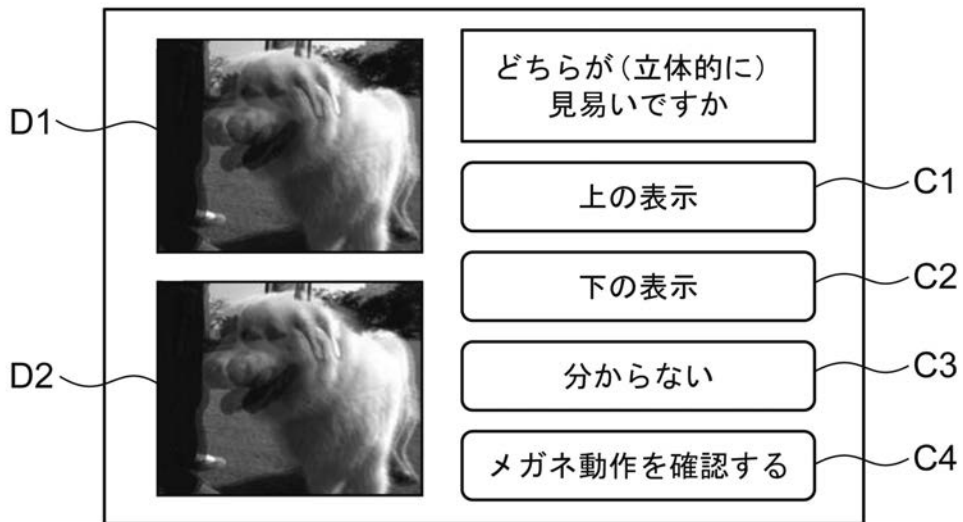
【 図 9 】



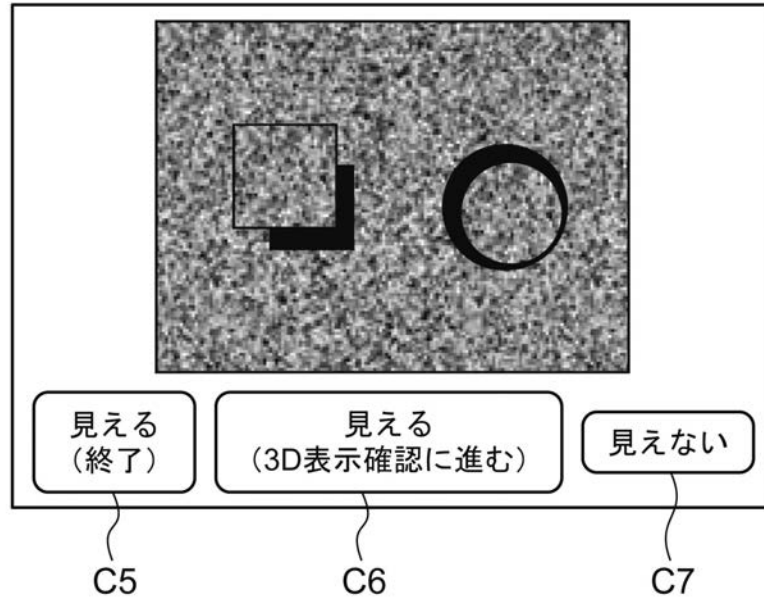
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 9 G 5/38 (2006.01)		G 0 9 G 5/00 5 5 0 C
G 0 3 B 21/00 (2006.01)		G 0 9 G 5/36 5 2 0 G
G 0 3 B 21/14 (2006.01)		G 0 9 G 5/38 A
		G 0 9 G 5/36 5 2 0 P
		G 0 3 B 21/00 D
		G 0 3 B 21/14 Z

- (72)発明者 井上 益孝
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 金山 秀行
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 池田 貴司
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 安東 孝久
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 新井 一弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 天野 隆平
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 秦野 孝一郎

- (56)参考文献 特開2004-334833(JP,A)
特開2004-228824(JP,A)
特開2010-098479(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 4 N 1 3 / 0 4
G 0 2 B 2 7 / 2 2
G 0 2 B 2 7 / 2 6
G 0 9 G 5 / 0 0
G 0 9 G 5 / 3 6
G 0 3 B 2 1 / 0 0
G 0 3 B 2 1 / 1 4