

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5465523号  
(P5465523)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 4 N 13/04	(2006.01)	HO 4 N 13/04	
GO 2 B 27/22	(2006.01)	GO 2 B 27/22	
GO 3 B 21/00	(2006.01)	GO 3 B 21/00	D
GO 3 B 21/14	(2006.01)	GO 3 B 21/14	Z

請求項の数 5 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2009-293192 (P2009-293192)	(73) 特許権者	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22) 出願日	平成21年12月24日(2009.12.24)	(74) 代理人	100066728 弁理士 丸山 敏之
(65) 公開番号	特開2011-50029 (P2011-50029A)	(74) 代理人	100141841 弁理士 久徳 高寛
(43) 公開日	平成23年3月10日(2011.3.10)	(74) 代理人	100119596 弁理士 長塚 俊也
審査請求日	平成24年12月14日(2012.12.14)	(74) 代理人	100100114 弁理士 西岡 伸泰
(31) 優先権主張番号	特願2009-18098 (P2009-18098)	(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
(32) 優先日	平成21年1月29日(2009.1.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-175415 (P2009-175415)		
(32) 優先日	平成21年7月28日(2009.7.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、

前記表示領域に表示される画像を見る観察者に装着されるべきメガネと、を備え、  
前記メガネは、前記表示領域に表示される画像を撮影するカメラと、前記三つ以上の画像のうち前記観察者に見せるべき二つの画像を決定する制御部と、を備えており、  
前記制御部は、

観察者の視線方向に応じて見え方の異なる形状を有する方向確認用画像が前記画像表示部によって前記表示領域に表示されているとき、前記カメラによって前記方向確認用画像を撮影し、

前記方向確認用画像の向きに応じて前記観察者の視線方向を決定し、  
前記視線方向に対して最も垂直な方向に視差を持つ二つの画像を選択し、  
選択された二つの画像を前記観察者に見せるように動作することを特徴とする立体画像表示システム。

【請求項2】

所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、

前記表示領域に表示される画像を見る観察者に装着されるべきメガネと、を備え、  
前記メガネは、前記表示領域に表示される画像を撮影するカメラと、前記三つ以上の画

像のうち前記観察者に見せるべき二つの画像を決定する制御部と、を備えており、  
前記制御部は、

所定の視差を持つ前記三つ以上の画像が前記画像表示部によって前記表示領域に表示されているとき、前記カメラによって前記三つ以上の画像を撮影し、

前記三つ以上の画像の位置をそれぞれ算出し、

前記画像のうち最も水平に並ぶ二つの画像を選択し、

選択された二つの画像を前記観察者に見せるように動作する

ことを特徴とする立体画像表示システム。

【請求項 3】

所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、

前記表示領域に表示される画像を見る観察者に装着されるべきメガネと、

前記表示領域の近傍に配置され、観察者の視線方向に応じて見え方の異なる基準物体と、を備え、

前記メガネは、前記表示領域に表示される画像を撮影するカメラと、前記三つ以上の画像のうち前記観察者に見せるべき二つの画像を決定する制御部と、を備えており、

前記制御部は、

前記基準物体を前記カメラによって撮影し、

撮影された領域から前記基準物体を検出し、

検出された基準物体の見え方に基づいて前記観察者の視線方向を決定し、

前記視線方向に対して最も垂直な方向に視差を持つ二つの画像を選択し、

選択された二つの画像を前記観察者に見せるように動作する

ことを特徴とする立体画像表示システム。

【請求項 4】

所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、

前記表示領域に表示される画像を見る観察者に装着されるべきメガネと、

前記表示領域の近傍に配置され、表示領域内の画像を観察者に向けて反射する反射体と、を備え、

前記メガネは、前記表示領域に表示される画像を撮影するカメラと、前記三つ以上の画像のうち前記観察者に見せるべき二つの画像を決定する制御部と、を備えており、

前記制御部は、

観察者の視線方向に応じて見え方の異なる方向確認用画像が前記画像表示部によって前記表示領域に表示されているとき、前記カメラによって前記反射体を含む領域を撮影し、

撮影された画像から前記反射体を検出し、

前記反射体に映った前記方向確認用画像に基づき、前記観察者の視線方向を決定し、

前記視線方向に対して最も垂直な方向に視差を持つ二つの画像を選択し、

選択された二つの画像を前記観察者に見せるように動作する

ことを特徴とする立体画像表示システム。

【請求項 5】

前記画像表示部は、所定の投影面に画像を投写する投写型映像表示装置であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の立体画像表示システム。

【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、立体画像表示システムおよび投写型映像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

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きを認識している。逆にいえば、この両眼に写すべき像の位置ずれ量を調整することにより、脳に擬似的に奥行き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（たとえば、特許文献1参照）。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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平10-56654号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般的に、所定の視差を持つ二種類の画像を時間的または空間的に分割して表示する手法では、立体画像と認識できる観察位置が制限される。すなわち、両眼視差が発生しない方向から見た場合、立体画像と認識されない。たとえば、床に表示される場合で、表示面の、ある辺の方向から見て視差が発生するように二種類の画像が表示されている場合、その方向からは立体画像と認識されるが、別の辺の方向から見ると立体画像と認識されない。

【0005】

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、複数の観察方向から立体画像を認識することができる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様の立体画像表示システムは、所定の表示領域に、第1画像と、第1画像と所定の視差を持つ第2画像とを時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、表示領域に表示される第1画像および第2画像を見る、第1観察者に装着されるべき第1メガネと、表示領域に表示される第1画像および第2画像を見る第2観察者であって、第1観察者と、表示面と平行な方向に向き合っている第2観察者に装着されるべき第2メガネと、を備える。第1メガネは、第1観察者の右眼に第1画像を見せ、その左眼に第2画像を見せる作用を有する。第2メガネは、第2観察者の右眼に第2画像を見せ、その左眼に第1画像を見せる作用を有する。

【0007】

本発明の別の態様もまた、立体画像表示システムである。この立体画像表示システムは、所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示する画像表示部と、表示領域に表示される画像を見る観察者に装着されるべきメガネと、を備える。メガネは、それを装着している観察者の位置に応じて特定される、三つ以上の画像のうち二つの画像を、当該観察者に見せる作用を有する。

【0008】

本発明のさらに別の態様は、投写型映像表示装置である。この装置は、所定の表示領域に、それぞれの間で所定の視差を持つ複数の画像を時間的または空間的に分割して投写する投写部と、表示領域に表示される第1画像および第2画像を見る、第1観察者に装着されるべき第1メガネと、表示領域に表示される第1画像および第2画像を見る第2観察者であって、第1観察者と、表示面と平行な方向に向き合っている第2観察者に装着されるべき第2メガネに、所定の同期信号を送信する同期信号送信部と、を備える。

【0009】

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。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、複数の観察方向から立体画像を認識することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0011】

【図1】本発明の実施の形態1に係る画像表示システムの構成を示す図である。

【図2】オブジェクトの第1画像、第2画像を示す図である。

【図3】アームの方向を反転可能な構造のシャッタメガネを示す図である。図3(a)は、第1観察者が装着すべき状態のメガネを示し、図3(b)は、第2観察者が装着すべき状態のメガネを示す。

10

【図4】二種類の同期信号のそれぞれを無線で受信する二つのメガネを示す図である。

【図5】縦横の直線偏光メガネを示す図である。図5(a)は、第1観察者が装着すべきメガネを示し、図5(b)は、第2観察者が装着すべきメガネを示す。

【図6】斜め直線偏光メガネを示す図である。

【図7】実施の形態1に係る投写型映像表示装置の内部構造を示す図である。図7(a)は、投写型映像表示装置を側方から見た内部透視図である。図7(b)は、投写型映像表示装置を上方から見た内部透視図であり、主として、光学エンジン内の各光学部品の配置構成を示すものである。

【図8】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9】表示領域に表示されるオブジェクトの画像と、第1観察者と第2観察者が体感するオブジェクトの画像との関係を示す図である。図9(a)は、表示領域の表示面から伸び出す空間を側面から見た図である。図9(b)は、表示領域を上方から見た図(その1)である。図9(c)は、表示領域を上方から見た図(その2)である。

20

【図10】表示領域に表示されるべき、オブジェクトの第1画像、第2画像および第3画像を、表示領域の上方から見た図である。

【図11】図10に示した例を前提とする、第1画像、第2画像および第3画像の表示タイミングと、第1観察者～第6観察者が装着すべきシャッタメガネの開閉タイミングをまとめた図である。

【図12】表示領域に表示されるべき、オブジェクトの第1画像、第2画像、第3画像および第4画像を、表示領域の上方から見た図である。

30

【図13】表示領域に表示されるべき、オブジェクトの第1画像、第2画像、第3画像および第4画像を、表示領域の上方から見た図である。

【図14】シャッタメガネの開閉タイミングの設定プロセスを説明するフローチャートである。

【図15】方向確認用画像の見え方の一例を説明する図である。

【図16】図14に示したプロセスの変形例である。

【図17】視差画像DI1～DI4の重心を示す図である。

【図18】壁面を表示領域40にした場合に観察方向を判定する方法を説明する図である。

【図19】基準物体を配置した場合の観察方向の判定プロセスを説明するフローチャートである。

40

【図20】基準物体42の代わりにミラー等の反射体44を配置した変形例を示す図である。

【図21】反射体を配置した場合の観察方向の判定プロセスを説明するフローチャートである。

【図22】本発明の参考例に係る画像表示システムの構成を示す図である。

【図23】表示領域に表示されるべき、オブジェクトの第1領域画像、第2領域画像、第3領域画像および第4領域画像の図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0012】

50

## &lt;実施の形態 1 &gt;

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像表示システム 50 の構成を示す図である。画像表示システム 50 は、投写型映像表示装置 10、カメラ 20、第 1 メガネ 30 a および第 2 メガネ 30 b を備える。

## 【0013】

## 〔画像表示システムの構成〕

画像表示部としての投写型映像表示装置 10 は、所定の表示領域 40 に、第 1 画像と、第 1 画像と所定の視差を持つ第 2 画像とを時間的または空間的に分割して表示する。この投写型映像表示装置 10 は、短焦点レンズを搭載した床置可能なタイプのプロジェクタである。この表示領域 40 は、床に設置されたスクリーンであってもよいし、床そのものを表示面とするものであってもよい。

10

## 【0014】

第 1 観察者 V 1 および第 2 観察者 V 2 は、その表示面内または表示面外に立ち、表示領域 40 に表示される画像を見下ろすように見る。なお、表示領域 40 は床面に形成されることに限定されるものではなく、たとえば、天井面に形成されてもよい。その場合、第 1 観察者 V 1 および第 2 観察者 V 2 は、表示領域 40 に表示される画像を見上げるように見る。

## 【0015】

なお、上記画像表示部は、表示領域 40 に画像を投写する投写型映像表示装置 10 により構成される例に限るものではなく、液晶ディスプレイやプラズマディスプレイなどで構成されてもよい。すなわち、所定の表示面に第 1 画像と第 2 画像を時間的または空間的に分割して表示可能な構成であればよい。

20

## 【0016】

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 10 は、第 1 画像と第 2 画像を時分割に表示する。図 1 の例では右眼用画像と左眼用画像を交互に表示する。偏光メガネ方式を採用する場合、投写型映像表示装置 10 は、第 1 画像と第 2 画像を空間分割して表示する。図 1 の例では右眼用画像の画素と、左眼用画像の画素を混在させた画像を表示する。

また、偏光メガネ方式を採用する場合は、2 台の投写型映像表示装置を用いて、左眼用画像と右眼用画像を異なる偏光で投写してもよいし、1 台の投写型映像表示装置を用いて、左眼用画像と右眼用画像を交互に表示すると共に、投写レンズの前に偏光を切替えるスイッチを配置し、左眼用画像と右眼用画像を異なる偏光で投写してもよい。

30

## 【0017】

カメラ 20 (たとえば、CCDカメラ) は、表示領域 40 とその表示面から垂直方向に延びた空間を少なくとも含む画像を撮影し、投写型映像表示装置 10 に供給する。その画像の構図には、第 1 観察者 V 1 および第 2 観察者 V 2 の移動範囲のすべてが含まれることが好ましい。

## 【0018】

第 1 メガネ 30 a は、表示領域 40 に表示される第 1 画像および第 2 画像を見る、第 1 観察者 V 1 に装着される。第 2 メガネ 30 b は、表示領域 40 に表示される第 1 画像および第 2 画像を見る第 2 観察者 V 2 であって、第 1 観察者 V 1 と、表示面と平行な方向に向き合っている第 2 観察者 V 2 に装着される。

40

## 【0019】

第 1 画像および第 2 画像が、床に形成される表示面に表示される場合、第 1 メガネ 30 a は、表示面内または表示面外の第 1 位置にいる第 1 観察者 V 1 に装着される。第 2 メガネ 30 b は、第 1 位置に対して、表示面に表示されるオブジェクト OBJ (図 1 ではサッカーボール) の位置を挟んで対向する方向に位置する第 2 観察者 V 2 に装着される。たとえば、第 1 観察者 V 1 および第 2 観察者 V 2 は、表示領域 40 の対向するそれぞれの辺から、第 1 画像および第 2 画像を見下ろすように観察してもよい。

## 【0020】

50

第1メガネ30aは、第1観察者V1の右眼に第1画像を見せ、その左眼に第2画像を見せる作用を有する。第2メガネ30bは、第2観察者V2の右眼に第2画像を見せ、その左眼に第1画像を見せる作用を有する。すなわち、第1メガネ30aと第2メガネ30bとは、反転した作用をする。シャッタメガネ方式を採用する場合、第1メガネ30aと第2メガネ30bとで、右眼用シャッタと左眼用シャッタの開閉が逆になるよう制御される。

【0021】

〔オブジェクトの表示例〕

図2は、オブジェクトOBJの第1画像I1、第2画像I2を示す図である。実世界において対面してオブジェクトOBJを観察する際、第1観察者V1および第2観察者V2の、左右の眼の位置関係は反転する。すなわち、第1観察者V1の右眼から見えるオブジェクトOBJの面は、第2観察者V2の左眼から見えるオブジェクトOBJの面である。

10

【0022】

図2において、オブジェクトOBJの第1画像I1、第2画像I2の左側にいる第1観察者V1は、第1画像I1を右眼で、第2画像I2を左眼で見ることになる。オブジェクトOBJの第1画像I1、第2画像I2の右側にいる第2観察者V2は、第1画像I1を左眼で、第2画像I2を右眼で見ることになる。このように、両眼の視線が途中で交差するように観察すると、オブジェクトOBJが飛び出して見える。

【0023】

ここで、シャッタメガネ方式を採用する場合で、第1観察者V1および第2観察者V2が装着しているシャッタメガネの開閉動作が同じだと、第1観察者V1の右眼用画像が第2観察者V2の右眼に、第1観察者V1の左眼用画像が第2観察者V2の左眼に観察されてしまう。したがって、どちらかの観察者が正しく立体視できないことになる。そこで、第1観察者V1および第2観察者V2が装着しているシャッタメガネの開閉動作が逆になるよう制御する。これにより、第1観察者V1および第2観察者V2の両者が立体映像を観察できるようになる。

20

【0024】

第1観察者V1および第2観察者V2が装着するシャッタメガネの開閉動作を逆にするには、一種類の同期信号を前提とすると、二種類のシャッタメガネを準備してもよいが、同じ種類のシャッタメガネでその開閉動作を反転させるスイッチが付加されていてもよい。

30

【0025】

また、アームの方向を反転可能な構造のシャッタメガネであってもよい。

図3は、アーム31の方向を反転可能な構造のシャッタメガネを示す図である。図3(a)は、第1観察者V1が装着すべき状態のメガネ30aを示し、図3(b)は、第2観察者V2が装着すべき状態のメガネ30bを示す。

【0026】

また、投写型映像表示装置10から送信される、半周期異なる二種類の同期信号により、観察者の方向に指向性を持たせてもよい。

図4は、二種類の同期信号のそれぞれを無線で受信する二つのメガネを示す。第1観察者V1が装着すべきメガネ30aと、第2観察者V2が装着すべきメガネ30bとは、開閉動作が逆に制御される。

40

【0027】

偏光メガネ方式を採用する場合、左右の偏光が逆の二種類のメガネを準備し、それぞれのメガネを第1観察者V1および第2観察者V2が装着すればよい。

図5は、縦横の直線偏光メガネを示す図である。図5(a)は、第1観察者V1が装着すべきメガネ30aを示し、図5(b)は、第2観察者V2が装着すべきメガネ30bを示す。

【0028】

また、光の波長帯域によって映像を分離するアナグリフメガネ方式を採用する場合も、

50

左右のフィルタを逆にすればよい。このように映像を分離するためのメガネを装着する方式であれば、いずれの方式でも実現できる。

【 0 0 2 9 】

縦横の直線偏光メガネ、円偏光メガネおよびアナグリフメガネでは、図 3 に示したようにアーム 3 1 の方向を反転できる構造にしておけば、左右のフィルタの位置を反転させることができる。したがって、左右のフィルタの作用を反転させることができる。

【 0 0 3 0 】

図 6 は、斜め直線偏光メガネを示す図である。このメガネ 3 0 では、アーム 3 1 を反転しても左右のフィルタの作用は反転しない。そこで、アーム 3 1 の形状を上下どちらからでも装着可能な形状にする。このメガネ 3 0 を上下逆に装着することにより、左右のフィルタの作用を反転させることができる。

10

【 0 0 3 1 】

〔 投写型映像表示装置の構成 〕

図 7 は、実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置 1 0 の内部構造を示す図である。図 7 ( a ) は、投写型映像表示装置 1 0 を側方から見た内部透視図である。図 7 ( b ) は、投写型映像表示装置 1 0 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 2 0 0 内の各光学部品の配置構成を示すものである。

【 0 0 3 2 】

図 7 を参照すると、投写型映像表示装置 1 0 は、キャビネット 1 0 0 を備える。キャビネット 1 0 0 には、その前面 1 0 0 a に映像光の投写口 1 0 1 が形成されている。また、キャビネット 1 0 0 には、その背面 1 0 0 b から上面 1 0 0 c に掛けて、凸湾曲面 1 0 0 d が形成されており、この凸湾曲面 1 0 0 d には、取っ手 1 0 2 が設けられている。取っ手 1 0 2 には、X - Z 面内方向に回転可能な持ち手部 1 0 2 a が備えられている。

20

【 0 0 3 3 】

キャビネット 1 0 0 内には、光学エンジン 2 0 0 、後部屈折光学系 3 0 0 、反射ミラー 4 0 0 、前部屈折光学系 5 0 0 、曲面ミラー 6 0 0 が配されている。

【 0 0 3 4 】

光学エンジン 2 0 0 は、キャビネット 1 0 0 の底部に配されており、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 2 0 0 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おり、各光学部品の設置面が、キャビネット 1 0 0 の底面 1 0 0 e と略平行になっている。

30

【 0 0 3 5 】

図 7 ( b ) に示すように、光学エンジン 2 0 0 は、光源 2 0 1 と、導光光学系 2 0 2 と、三つの透過型の液晶パネル 2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 と、ダイクロイックプリズム 2 0 6 を備えている。

【 0 0 3 6 】

光源 2 0 1 から出射された白色光は、導光光学系 2 0 2 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 2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 に照射される。これら液晶パネル 2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 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 2 0 6 によって色合成され、映像光として出射される。液晶パネル 2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 の入射側、出射側には、図示しない偏光板が設置されている。

40

【 0 0 3 7 】

なお、光学エンジン 2 0 0 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 2 0 3 、 2 0 4 、 2 0 5 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、液晶パネルを用いた場合、上記のように 3 板式ではなく、たとえば、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。

【 0 0 3 8 】

光学エンジン 2 0 0 における映像光の出射口には、後部屈折光学系 3 0 0 が装着されている。後部屈折光学系 3 0 0 には、光学エンジン 2 0 0 で生成された映像光が入射される

50

。後部屈折光学系 300 は、複数のレンズを備え、これらレンズの光軸 L1 は、キャビネット 100 の底面 100e (X 軸) と平行になっている。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 7 (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。

【0039】

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 平面に直交し且つキャビネット 100 の底面 100e (X - Y 平面) に対して 45 度傾いた状態で配置されている。

【0040】

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 およびキャビネット 100 の底面 100e 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。

10

【0041】

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。

20

【0042】

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 7 (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。

【0043】

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 を通っ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。

30

【0044】

〔投写型映像表示装置の機能〕

図 8 は、実施の形態 1 に係る投写型映像表示装置 10 の機能ブロック図である。投写型映像表示装置 10 は、画像信号保持部 11、画像解析部 12、画像加工部 13、投写部 14、同期信号生成部 15 および同期信号送信部 16 を備える。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。

40

【0045】

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。画像解析部 12 は、カメラ 20 により撮影された画像を解析する。ここでは、当該画像内の観察者の動きを解析する。たとえば、その撮影された画像と、実際に投写している画像との差分を算出することにより、観察者の動きを解析することができる。

【0046】

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、画像解析部 12 の解析結果に応じて加工する。たとえば、図 1 に示したようなサッカーゲームのアプリケーションでは、投写画像には競技場とサッカーボールが表示される。ここで、観察者が表示画

50



面上でボールを蹴る動作を行うと、画像解析部 12 は、カメラ 20 により撮影された画像内のサッカーボール近辺に、上記投写画像と異なる物体を検出する。画像加工部 13 は、その検出結果を受けて、その物体の移動方向に当該サッカーボールが移動する画像を生成する。より具体的には、現在の投写画像の当該サッカーボールの位置を補正した画像を生成する。

#### 【0047】

なお、当該サッカーボールの移動速度は、基本的に上記物体の移動速度に比例させるが、自由に速度設定を変更することができる。たとえば、ゲームを始める前に観察者が年齢を入力する。第 1 観察者 V1 が第 2 観察者 V2 より年長者である場合、第 1 観察者 V1 が蹴って第 2 観察者 V2 に向かう速度を、第 2 観察者 V2 が蹴って第 1 観察者 V1 に向かう速度より遅くする。このようにして、現実の世界では実力差があっても、仮想的なゲームのなかでは対等に楽しむことができる。なお、年齢については、たとえば、カメラ 20 により撮影された画像内の観察者から、その観察者の実際の身長を推定することにより、身長が高い方を年長者と判断してもよい。

10

#### 【0048】

さらに、立体表示を行うことでサッカーボールに上下方向の動きを加えることができる。地中に沈むボールや、動きながら浮き上がるボール、ふわふわと漂い急に動き出すボールなど、様々な特殊効果を演出することができる。

#### 【0049】

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 40 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、赤外線通信やその他の短距離無線通信によりメガネ 30 に送信する。なお、同期信号生成部 15 および同期信号送信部 16 は、シャッタメガネ方式を採用した場合に設ける必要がある構成であり、偏光メガネ方式を採用した場合は設ける必要がない。また、図 3 に示したような、複数種類のシャッタメガネが用いられる場合、一種類の同期信号の送信でよいが、図 4 に示したように一種類のシャッタメガネが用いられる場合、複数の同期信号を送信する必要がある。

20

#### 【0050】

##### 〔オブジェクトの適応〕

つぎに、表示に適したオブジェクト OBJ について考える。通常、第 1 観察者 V1 から正しく見える画像は、第 1 観察者 V1 から観察される面の画像である。そのため、第 2 観察者 V2 からは観察されるべき面の画像が見えず、前後および上下が反転して観察される。このように、前後および上下が明確な物体は正しく立体視できないケースが多い。これに対して、サッカーボールのように、上下および左右に対称なオブジェクト OBJ であれば、第 1 観察者 V1 から見ても、第 2 観察者 V2 から見ても違和感が生じない。たとえば、ラグビーボールや、宝石などもオブジェクト OBJ に適している。正多面体であれば、なお好ましい。ただし、ボールには、上下関係を表現してしまうような陰影をつけないことが望ましい。

30

#### 【0051】

図 9 は、表示領域 40 に表示されるオブジェクト OBJ の画像 DI1、DI2 と、第 1 観察者 V1 と第 2 観察者 V2 が体感するオブジェクト OBJ の画像 OI1、OI2 との関係を示す図である。図 9 (a) は、表示領域 40 の表示面から伸び出す空間を側面から見た図である。表示領域 40 には所定の視差を持つ、二種類のオブジェクト OBJ の画像 DI1、DI2 が交互に表示される。

40

#### 【0052】

第 1 観察者 V1 および第 2 観察者 V2 は、そのオブジェクト OBJ の画像 DI1、DI2 を、表示領域 40 の真上から見ていないため、体感する立体画像の位置が自己寄りとなる。すなわち、第 1 観察者 V1 の視点 V1 からは、オブジェクト OBJ の画像 OI1 が、表示されている画像 DI1、DI2 の位置より自己 (第 1 観察者 V1) の位置に近い位置

50

に体感される。同様に、第2観察者V2の視点V2からは、オブジェクトOBJの画像OI2が、表示されている画像DI1、DI2の位置より自己(第2観察者V2)の位置に近い位置に体感される。この観点から、地面(表示領域40の面)などにオブジェクトOBJの影を表示しないことが望ましいといえる。複数の観察者のそれぞれが体感する、オブジェクトOBJの位置が異なるためである。

【0053】

図9(b)は、表示領域40を上方から見た図(その1)である。第1観察者V1および第2観察者V2は、そのオブジェクトOBJの画像DI1、DI2を、表示領域40の真上から見ていないため、そのオブジェクトOBJの画像DI1、DI2より前後に縮んで体感される。そこで、オブジェクトOBJの画像DI1、DI2を、第1観察者V1と第2観察者V2との対向線方向に伸ばして、表示領域40に表示する。これにより、第1観察者V1の右眼視点RV1と左眼視点LV1から体感されるオブジェクトOBJの画像OI1が円となる。同様に、第2観察者V2の右眼視点RV2と左眼視点LV2から体感されるオブジェクトOBJの画像OI2が円となる。

10

【0054】

図9(c)は、表示領域40を上方から見た図(その2)である。ここでは、表示領域40に表示される、オブジェクトOBJの画像DI1、DI2を円としている例である。この場合、第1観察者V1および第2観察者V2は、当該対向線方向に縮んだオブジェクトOBJを体感することになる。もちろん、この歪みが許容できる程度に小さい場合、円のオブジェクトOBJの画像DI1、DI2を表示してもよい。なお、図2では説明を分かりやすくするため、第1画像I1と第2画像I2に重なりが生じないように表示している図としたが、実際にはオブジェクトOBJに与えたい飛び出し量に応じて、図9(b)、(c)のようにオブジェクトOBJの画像DI1、DI2が重なって表示されることもある。

20

【0055】

以上説明したように実施の形態1によれば、表示面に対して平行な方向に向き合っている観察者が、反対に作用するメガネを装着することにより、両方の観察者の方向から立体画像を認識することができる。

【0056】

<実施の形態2>

つぎに、本発明の実施の形態2に係る画像表示システム50について説明する。実施の形態2では、三人以上の観察者が存在することを前提とする。

30

【0057】

〔オブジェクトの表示例〕

図10は、表示領域40に表示されるべき、オブジェクトOBJの第1画像DI1、第2画像DI2および第3画像DI3を、表示領域40の上方から見た図である。オブジェクトOBJの第1画像DI1、第2画像DI2および第3画像DI3は、それぞれが所定の視差を持ち、時分割に表示される。ここでは、これらの画像を六人の観察者が観察する。第1観察者V1および第2観察者V2は、第1画像DI1と第2画像DI2とのペアを見る。第3観察者V3および第4観察者V4は、第1画像DI1と第3画像DI3とのペアを見る。第5観察者V5および第6観察者V6は、第2画像DI2と第3画像DI3とのペアを見る。

40

【0058】

図11は、図10に示した例を前提とする、第1画像DI1、第2画像DI2および第3画像DI3の表示タイミングと、第1観察者V1~第6観察者V6が装着すべきシャッターメガネの開閉タイミングをまとめた図である。第1画像DI1、第2画像DI2および第3画像DI3のそれぞれが、60Hzで表示されることを前提とすると、フレーム画像の一ユニットは、180Hzで表示されることになる。

【0059】

その一ユニットの第1フェーズでは、第1画像DI1が表示、第2画像DI2および第

50

3 画像 D I 3 は非表示に制御される。第 1 観察者 V 1 の右眼のシャッタ、第 2 観察者 V 2 の左眼のシャッタ、第 3 観察者 V 3 の左眼のシャッタおよび第 4 観察者 V 4 の右眼のシャッタが開に、それ以外のシャッタが閉に制御される。

【 0 0 6 0 】

第 2 フェーズでは、第 2 画像 D I 2 が表示、第 1 画像 D I 1 および第 3 画像 D I 3 は非表示に制御される。第 1 観察者 V 1 の左眼のシャッタ、第 2 観察者 V 2 の右眼のシャッタ、第 5 観察者 V 5 の左眼のシャッタおよび第 6 観察者 V 6 の右眼のシャッタが開に、それ以外のシャッタが閉に制御される。

【 0 0 6 1 】

第 3 フェーズでは、第 3 画像 D I 3 が表示、第 1 画像 D I 1 および第 2 画像 D I 2 は非表示に制御される。第 3 観察者 V 3 の右眼のシャッタ、第 4 観察者 V 4 の左眼のシャッタ、第 5 観察者 V 5 の右眼のシャッタおよび第 6 観察者 V 6 の左眼のシャッタが開に、それ以外のシャッタが閉に制御される。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、表示領域 4 0 に表示されるべき、オブジェクト O B J の第 1 画像 D I 1、第 2 画像 D I 2、第 3 画像 D I 3 および第 4 画像 D I 4 を、表示領域 4 0 の上方から見た図である。オブジェクト O B J の第 1 画像 D I 1、第 2 画像 D I 2、第 3 画像 D I 3 および第 4 画像 D I 4 は、それぞれが所定の視差を持ち、時分割に表示される。ここでは、これらの画像を八人の観察者が観察する。

【 0 0 6 3 】

第 1 観察者 V 1 は、第 3 画像 D I 3 と第 4 画像 D I 4 とのペアを見る。第 2 観察者 V 2 は、第 1 画像 D I 1 と第 2 画像 D I 2 とのペアを見る。第 3 観察者 V 3 は、第 2 画像 D I 2 と第 4 画像 D I 4 とのペアを見る。第 4 観察者 V 4 は、第 1 画像 D I 1 と第 3 画像 D I 3 とのペアを見る。第 5 観察者 V 5 および第 6 観察者 V 6 は、第 2 画像 D I 2 と第 3 画像 D I 3 とのペアを見る。第 7 観察者 V 7 および第 8 観察者 V 8 は、第 1 画像 D I 1 と第 4 画像 D I 4 とのペアを見る。

【 0 0 6 4 】

なお、第 1 観察者 V 1 は、第 1 画像 D I 1 と第 2 画像 D I 2 とのペアを見てもよいが、図 9 で説明したように体感画像の位置は、表示位置より自己の位置に近づくため、自己からより遠い位置の、画像のペアを見ることが好ましい。第 2 観察者 V 2 ~ 第 4 観察者 V 4 についても同様である。

【 0 0 6 5 】

なお、一ユニットで表示させる、オブジェクト O B J の画像 D I の数をさらに増やすことにより、さらに多方向から立体画像を観察することができる。

以上説明したように実施の形態 2 によれば、それぞれが視差を持つ三つ以上の画像を時間的または空間的に分割して表示することにより、三つ以上の方向から立体画像を認識することができる。

【 0 0 6 6 】

〔観察方向の判定方法 1〕

上記では、三人以上の観察者が存在するとき、オブジェクト O B J 内の画像 D I 1 ~ D I 4 の表示タイミングと、観察者が装着するシャッタメガネの開閉タイミングとを適宜調整することで、三人以上の観察者が複数の方向から立体画像を認識できることを述べた。このとき、各観察者が左眼および右眼でそれぞれ見るべき画像のペアは予め定められている。

【 0 0 6 7 】

しかしながら、観察者の人数が増えるにつれて、各人がオブジェクト内のいずれの画像ペアを見るようにシャッタメガネの開閉タイミングを設定すべきかが分かりにくくなる。さらに、観察者が場所を移動してオブジェクトを見る方向が変わると、元々の観察方向に合わせて設定されていたシャッタメガネの開閉タイミングでは、立体画像を認識できなくなると言う問題が生じる。

10

20

30

40

50

そこで、以下では、投写型映像表示装置が床面に表示領域を投射している場合に、シャッターメガネの開閉タイミングを自動的に設定する画像表示システムについて説明する。

【0068】

図13は、画像表示システムにおいて、表示領域40に表示されるべきオブジェクトOBJの第1画像DI1、第2画像DI2、第3画像DI3および第4画像DI4を、表示領域40の上方から見た図である。オブジェクトOBJの第1画像DI1、第2画像DI2、第3画像DI3および第4画像DI4は、それぞれが所定の視差を持ち、時分割に表示される。

【0069】

画像表示システムは、図7に示す投写型映像表示装置10と、左眼と右眼でそれぞれシャッターを開閉できるシャッターメガネを含む。オブジェクトOBJは、投写型映像表示装置10によって、観察者の存在する床面に投射される。オブジェクトOBJは、図中に示すV1～V8の八つの方向から観察されるものとする。図13には、オブジェクトOBJに加えて、方向確認用画像Kも示されているが、これについては後述する。

【0070】

各観察者が装着するシャッターメガネは、例えばCCD (Charge Coupled Device) カメラ等の小型カメラと、CPU、ROM、RAM等のハードウェアおよびそれらと協働するプログラム等から構成される制御部と、投写型映像表示装置10から同期信号を受信する受信部とを備えている。

【0071】

図14は、シャッターメガネの開閉タイミングの設定プロセスを説明するフローチャートである。

まず、観察者がオブジェクトの表示領域40の周辺に存在する状況で、投写型映像表示装置は、上記オブジェクトOBJに加えて方向確認用画像Kを投射する(S10)。この方向確認用画像Kは、V1～V8の八つの観察方向から見たときにそれぞれ異なる見え方となる任意の形状とすることができる。図13には、方向確認用画像Kとして矢印形が示されている。方向確認用画像Kは、視差画像DI1～DI3の表示タイミングと同じタイミングで表示する。

【0072】

各観察者が装着するシャッターメガネに取り付けられた小型カメラは、方向確認用画像を含む領域を撮影する(S12)。カメラの制御部は、予め記録されている方向別のパターンのうちいずれと最も整合するかを判断するパターンマッチング等の技術を用いて、撮影した領域から方向確認用画像Kを検出するとともに(S14)、方向確認用画像の向きに基づいて、表示領域を見ている観察者の方向をV1～V8の中から決定する(S16)。

【0073】

図15は、方向確認用画像の見え方の一例を説明する図である。(a)は、V8の方向からオブジェクトOBJを観察したときの方向確認用画像Kの見え方を示し、(b)はV3の方向からオブジェクトOBJを観察したときの方向確認用画像Kの見え方を示す。このように、方向確認用画像を検出することで、各観察者がV1～V8のうちいずれの方向からオブジェクトOBJを観察しているのかを判別することができる。

【0074】

図14に戻り、各シャッターメガネの制御部は、決定された観察方向に応じて、メガネの右眼および左眼で観察すべき画像を第1画像DI1～第4画像DI4の中から選択する(S18)。つまり、各観察方向にいる観察者に対して最も水平方向に配列されたペアの画像が見えるように選択する。このとき、ペアの候補が複数ある場合には、観察者よりも遠い方を選択する。具体的には、観察方向がV8である場合には、右眼で見るべき画像は第1画像DI1であり、左眼で見るべき画像は第4画像DI4である。観察方向がV3である場合には、右眼で見るべき画像は第4画像DI4であり、左眼で見るべき画像は第2画像DI2である。

【0075】

10

20

30

40

50

シャッタメガネの制御部は、S 1 6 で選択された画像が左右の眼で観察されるように、左眼のシャッタおよび右眼のシャッタの開閉タイミングを設定する ( S 2 0 )。この設定は、図 1 1 に示したように、各フェーズにおける第 1 画像 D I 1 ~ 第 4 画像 D I 4 の表示タイミングと合わせて、シャッタメガネ毎に設定される。つまり、あるフェーズで右眼で見るべき画像が表示されているときにメガネの右眼のシャッタを開き、それ以外の画像が表示されているときには右眼のシャッタを閉じるように開閉タイミングを設定する。左眼のシャッタについても同様に、左眼で見るべき画像が表示されているときには左眼のシャッタを開き、それ以外の画像が表示されているときには左眼のシャッタを閉じるように開閉タイミングを設定する。

【 0 0 7 6 】

以上のように制御することで、表示領域 4 0 の周辺にいる各観察者の装着するシャッタメガネ毎に、それぞれの観察者が立体画像を認識できるように見るべき画像を決定し、それに合わせてシャッタメガネの開閉タイミングを設定することができる。したがって、表示領域 4 0 に対する観察者の向きに応じて開閉タイミングの設定されたシャッタメガネを準備する必要がなくなる。さらに、観察者が表示領域 4 0 の周囲を移動して向きが変わっても、方向確認用画像の表示シーケンスさえ存在すれば、その方向に応じて三次元画像を認識することができる。

【 0 0 7 7 】

なお、方向確認用画像の表示時間は、シャッタメガネの小型カメラで撮像できる最短時間に近づけることが好ましい。これによって、各観察者がオブジェクト O B J 以外の画像に意識を向けるおそれがなくなり、また、方向確認用画像の表示シーケンスをオブジェクトの表示中に随時実行することも可能になる。

【 0 0 7 8 】

別法として、方向確認用画像の表示中は、シャッタメガネの両眼のシャッタを閉じることで、観察者が方向確認用画像を見えないように構成してもよい。この場合、投写型映像装置は、方向確認用画像を表示する直前や表示中に、各シャッタメガネの送受信部に対して信号を送るようにし、シャッタメガネの制御装置は、信号の受信時から所定の期間または信号の受信中には、シャッタを閉じるように動作する。こうすることで、観察者が方向確認用画像に惑わされることがなく、またシャッタが開き次第すぐに立体画像を認識することができる。

【 0 0 7 9 】

立体画像を正しく認識するためには、オブジェクトに対する観察者の向きが重要であるので、方向確認用画像の表示位置は、図 1 3 に示したようにオブジェクトの近傍であることが好ましい。このようにオブジェクトの中心に方向確認用画像を表示すると、観察者のオブジェクトに対する向きと方向確認用画像に対する向きとのずれがほとんどなくなるため、さらに好ましい。

【 0 0 8 0 】

図 1 6 は、図 1 4 に示したプロセスの変形例である。

まず、観察者がオブジェクトの表示領域 4 0 の周辺に存在する状況で、投写型映像装置はオブジェクト O B J を表示領域 4 0 に表示し、観察者が装着しているシャッタメガネに取り付けられた小型カメラがオブジェクトを含む領域を撮影する ( S 3 0 )。カメラの制御部は、予め記録されているオブジェクト内の視差画像とのパターンマッチングにより、視差画像 D I 1 ~ D I 4 を検出する ( S 3 2 )。続いて、制御部は、視差画像 D I 1 ~ D I 4 の重心を算出する ( S 3 4 )。図 1 7 は、視差画像 D I 1 ~ D I 4 の重心を黒丸で示している。重心の代わりに、単に各画像の幅および高さの中央点を算出してもよい。この結果、4 つの重心が求められる。

【 0 0 8 1 】

制御部は、4 つの重心のうち最も水平に並ぶ 2 点を選択し、この 2 点の重心を含む画像を各観察者の左眼および右眼で見るべき画像として選択する ( S 3 6 )。このとき、水平に並ぶ 2 点のペアが複数ある場合には、観察者よりも遠方に位置するペアを選択すること

10

20

30

40

50

が好ましい。例えば、観察者がV4の方向にいる場合、水平に並ぶ重心のペアとして、DI1とDI3のペア、およびDI2とDI4のペアが存在するが、より遠方に位置するものとして前者を選択する。シャッターメガネの制御部は、S16で選択された画像を左右の眼で観察されるように、左眼のシャッターおよび右眼のシャッターの開閉タイミングを設定する(S38)。

#### 【0082】

以上説明したように、この変形例では、オブジェクトとともに方向確認用画像を表示する代わりに、オブジェクト自体の図形的特徴を利用して観察者の方向を判定することができる。したがって、方向確認用画像の表示シーケンスを設ける必要がなく、表示領域40にオブジェクトが表示されている間、シャッターメガネ側で随時に方向の判定を実行することが可能になる。また、観察者が方向確認用画像を意識することがない。

10

#### 【0083】

なお、図13～図17に関して、オブジェクトOBJが4つの視差画像を含む場合について説明したが、視差画像の数が三つの場合、および5つ以上の場合でも、同様に適用することができる。

#### 【0084】

##### 〔観察方向の判定方法2〕

ここまで、表示領域を床面に設定した場合における観察方向の判定手法について説明した。これに対し、表示領域を壁面に設定した場合には、壁面に表示されるオブジェクトの複数の視差画像のうち、各観察者が立体画像を認識するためにいずれを観察すべきかは、壁面に対する観察者の方向によって異なる。したがって、上記の床面の場合とは異なる手法が必要となる。

20

#### 【0085】

図18は、壁面を表示領域40にした場合に観察方向を判定する方法を説明する図である。投写型映像表示装置は、壁面の表示領域40に対してオブジェクトを投射する。このとき、表示領域40の周辺、例えば上部に、壁面に表示されるオブジェクトに対する観察者の方向に応じて色、形状または模様が異なる基準物体を配置する。図18の例では、表示領域40の上部に円筒形の基準物体42が配置されており、外面に5本の縦線42aが引かれている。この縦線42aは、例えば左から右に黄、緑、赤、青、橙の異なる色の線である。基準物体42の湾曲の程度と縦線の配置を適宜設定することにより、観察方向に応じて基準物体42の見え方が異なるため、観察方向を決定することができる。

30

#### 【0086】

基準物体42は外向きまたは内向きの曲面を有していれば、円筒形でなくてもよい。また、観察方向によって見え方が異なる限り、色の異なる縦線の代わりに形状や模様が異なる配線を配置してもよい。

#### 【0087】

図19は、基準物体を配置した場合の観察方向の判定プロセスを説明するフローチャートである。

まず、観察者がオブジェクトの表示領域40の周辺に存在する状況で、投写型映像表示装置はオブジェクトOBJを壁面の表示領域40に表示し、観察者が装着しているシャッターメガネに取り付けられた小型カメラは基準物体42を含む領域を撮影する(S50)。カメラの制御部は、予め記録されている基準物体表面の色や模様といったパターンとのマッチングにより、領域内から基準物体42を検出するとともに、色や模様の配置に基づき観察者の観察方向を決定する(S52)。

40

#### 【0088】

シャッターメガネの制御部は、S52で決定された観察方向に基づき、オブジェクトに含まれる複数の視差画像のうち、観察者の左眼および右眼で見るべき画像を選択する(S54)。そして、シャッターメガネの制御部は、選択された画像が左右の眼で観察されるように、オブジェクトの表示タイミングに合わせて左眼のシャッターおよび右眼のシャッターの開閉タイミングを設定する(S56)。

50

## 【 0 0 8 9 】

図 2 0 は、基準物体 4 2 の代わりにミラー等の反射体 4 4 を配置した変形例を示す。反射体 4 4 は、表示領域 4 0 の近傍、好ましくは上部に、観察者の方向に対して所定の角度だけ傾斜した状態で設置する。この角度は、表示領域を投射する壁面と観察者との距離等に応じて決定することが好ましい。

## 【 0 0 9 0 】

反射体 4 4 を配置した状態で、投射型映像表示装置は、オブジェクトを表示する前に方向確認用画像を表示領域 4 0 に投射する。方向確認用画像 4 4 a は、図 1 8 の例と同様に 5 本の縦線であり、左から右へ例えば黄、緑、赤、青、橙の順序で配列される。なお、確認用画像として表示すべき縦線の本数は、表示領域に投射するオブジェクトに対する観察者の角度的な広がりに応じて決定することが好ましい。反射体の設置角度と縦線の配置を適宜設定することにより、観察方向に応じて反射体 4 4 に映る方向確認用画像 4 4 a の見え方が異なるため、観察方向を決定することができる。

10

## 【 0 0 9 1 】

なお、図 1 9 の例と同様に、観察方向によって見え方が異なる限り、色の異なる縦線の代わりに、色、形状、模様等が異なる任意の図形を方向確認用画像 4 4 a として投射することができる。また、反射体 4 4 も、方向確認用画像を観察者の方へ反射できる限り、平面以外に曲面ミラーを用いてもよい。

## 【 0 0 9 2 】

図 2 1 は、反射体を配置した場合の観察方向の判定プロセスを説明するフローチャートである。

20

まず、観察者がオブジェクトの表示領域 4 0 の周辺に存在する状況で、投写型映像表示装置は、オブジェクト O B J を表示する前に、方向確認用画像を壁面の表示領域 4 0 に投射するシーケンスを実行する ( S 6 0 )。観察者が装着しているシャッタメガネに取り付けられた小型カメラは、方向確認用画像を含む領域を撮影する ( S 6 2 )。カメラの制御部は、予め記録されている基準物体表面の色や模様といったパターンとのマッチングにより、領域内から反射体 4 4 を検出するとともに ( S 6 4 )、反射体 4 4 に映り込んでいる画像における色や模様に基づき、観察者の観察方向を決定する ( S 6 6 )。例えば、図 2 0 の例では、図中の右側に位置する観察者が装着するシャッタメガネでは、表示領域 4 0 の左端に投射され、反射体 4 4 によって反射される黄色の線が撮影される ( 図中の矢印を参照 ) ことから、観察者の方向を決定することができる。

30

## 【 0 0 9 3 】

シャッタメガネの制御部は、 S 6 6 で決定された観察方向に基づき、オブジェクトに含まれる複数の視差画像のうち、観察者の左眼および右眼で見るべき画像を選択する ( S 6 8 )。そして、シャッタメガネの制御部は、選択された画像が左右の眼で観察されるように、オブジェクトの表示タイミングに合わせて左眼のシャッタおよび右眼のシャッタの開閉タイミングを設定する ( S 7 0 )。

## 【 0 0 9 4 】

以上のように制御することで、表示領域 4 0 の周辺にいる各観察者の装着するシャッタメガネ毎に、それぞれの観察者が立体画像を認識できるように見るべき画像を決定し、それに合わせてシャッタメガネの開閉タイミングを設定することができる。したがって、表示領域 4 0 に対する観察者の向きに応じて開閉タイミングの設定されたシャッタメガネを準備する必要がなくなる。さらに、観察者が表示領域 4 0 の周囲を移動して向きが変わっても、方向確認用画像の表示シーケンスさえ存在すれば、その方向に応じて三次元画像を認識することができる。

40

## 【 0 0 9 5 】

図 1 3 の例と同様に、方向確認用画像の表示時間は、シャッタメガネの小型カメラで撮像できる最短時間に近づけることが好ましい。また、方向確認用画像の表示中は、シャッタメガネの両眼のシャッタを閉じることで、観察者が方向確認用画像を見えないように構成してもよい。この場合、投写型映像装置は、方向確認用画像を表示する直前や表示中に

50

、各シャッタメガネの送受信部に対して信号を送るようにし、シャッタメガネの制御装置は、信号の受信時から所定の期間または信号の受信中には、シャッタを閉じるように動作する。こうすることで、観察者が方向確認用画像に惑わされることがなく、またシャッタが開き次第すぐに立体画像を認識することができる。

【 0 0 9 6 】

< 参考例 >

つぎに、参考例に係る画像表示システム 5 0 について説明する。本参考例では、複数の領域画像の表示タイミングと、観察者が装着すべきシャッタメガネの開閉タイミングとを制御する。これにより、上下および左右において対称ではないオブジェクト O B J であっても、違和感が生じない立体画像を提供することができる。

10

【 0 0 9 7 】

〔 画像表示システムの構成 〕

図 2 2 は、参考例に係る画像表示システム 5 0 の構成を示す図である。画像表示システム 5 0 は、投写型映像表示装置 1 0、カメラ 2 0、顕微鏡 2 1、第 1 メガネ 3 0 a、第 2 メガネ 3 0 b、第 3 メガネ 3 0 c および第 4 メガネ 3 0 d を備える。

【 0 0 9 8 】

画像表示部としての投写型映像表示装置 1 0 は、所定の表示領域 4 0 に、オブジェクト O B J の第 1 領域 R 1 の画像 ( R I 1 )、第 2 領域 R 2 の画像 ( R I 2 )、第 3 領域 R 3 の画像 ( R I 3 ) および第 4 領域 R 4 の画像 ( R I 4 ) をそれぞれ表示する。表示領域 4 0 に表示されるべき、オブジェクト O B J の第 1 領域画像 R I 1、第 2 領域画像 R I 2、第 3 領域画像 R I 3 および第 4 領域画像 R I 4 は、それぞれが所定の視差を持ち、時分割に表示される。

20

【 0 0 9 9 】

カメラ 2 0 (たとえば、C C D カメラ) は、投写型映像表示装置 1 0 を中心とする周囲 3 6 0 ° の画像を撮影し、投写型映像表示装置 1 0 に供給する。投写型映像表示装置 1 0 は、カメラ 2 0 からの画像から、第 1 メガネ 3 0 a、第 2 メガネ 3 0 b、第 3 メガネ 3 0 c および第 4 メガネ 3 0 d のそれぞれが、表示領域 4 0 の各領域 R 1、R 2、R 3、R 4 のうち、どの領域に相当する位置に存在するかを判別する。

【 0 1 0 0 】

顕微鏡 2 1 は、プレパラートに載せられた物体を、視差のある複数枚の画像として取り込み、投写型映像表示装置 1 0 に供給する。顕微鏡 2 1 によって取り込まれた画像は、図示しないパーソナルコンピュータを介して投写型映像表示装置 1 0 に供給されてもよい。

30

【 0 1 0 1 】

第 1 メガネ 3 0 a は、表示領域 4 0 の第 1 領域に表示される第 1 領域画像 R I 1 を見る、第 1 観察者 V 1 に装着される。同様に、第 2 メガネ 3 0 b、第 3 メガネ 3 0 c および第 4 メガネ 3 0 d は、表示領域 4 0 の第 2 領域、第 3 領域および第 4 領域に表示される第 2 領域画像 R I 2、第 3 領域画像 R I 3 および第 4 領域画像 R I 4 を見る、第 2 観察者 V 2、第 3 観察者 V 3 および第 4 観察者 V 4 に装着される。

【 0 1 0 2 】

〔 オブジェクトの表示例 〕

図 2 3 は、表示領域 4 0 に表示されるべきオブジェクト O B J の、第 1 領域画像 R I 1、第 2 領域画像 R I 2、第 3 領域画像 R I 3 および第 4 領域画像 R I 4 の図である。

40

第 1 観察者 V 1 は、第 1 領域画像 R I 1 の右眼画像 R I 1 R と左眼画像 R I 1 L とを見る。第 2 観察者 V 2 は、第 2 領域画像 R I 2 の右眼画像 R I 2 R と左眼画像 R I 2 L とを見る。第 3 観察者 V 3 は、第 3 領域画像 R I 3 の右眼画像 R I 3 R と左眼画像 R I 3 L とを見る。第 4 観察者 V 4 は、第 4 領域画像 R I 4 の右眼画像 R I 4 R と左眼画像 R I 4 L とを見る。

【 0 1 0 3 】

すなわち、第 1 メガネ 3 0 a は、第 1 観察者 V 1 の右眼に第 1 領域画像 R I 1 の右眼画像 R I 1 R を見せ、その左眼に第 1 領域画像 R I 1 の左眼画像 R I 1 L を見せるように、

50



シャッタの開閉が制御される。同様に、第2メガネ30b、第3メガネ30cおよび第4メガネ30dもまた、それぞれの観察者の右眼と左眼とに右眼画像と左眼画像を見せるように、シャッタの開閉が制御される。

各領域画像の右眼画像と左眼画像のそれぞれが、60Hzで表示されることを前提とすると、フレーム画像の一ユニットは、120Hzで表示されることになる。

#### 【0104】

〔その他の構成〕

本参考例では、顕微鏡21を用いて説明したが、立体画像を作成する画像を取り込む手段としては、通常のカメラ（但し、視差を有する複数枚の画像を撮像できるもの）でもよい。また、既存の立体画像のデータベースから画像を取り込む構成でもよい。

本参考例では、表示領域40は、通常のスクリン若しくは床に投写することを前提に説明したが、タッチパネルのようなインタラクティブボードをスクリーンとしてもよい。この場合、スクリーンに触れた部分がスクリーンの中心に表示されるように設定してもよく、あるいは、丸く囲んだ部分が拡大表示されるように設定されていてもよい。

#### 【0105】

上述したように、顕微鏡などで取り込んだ画像だけではなく、電子図鑑のようなデータベースから取り込んだ動物の映像が表示されるように設定されてもよい。この場合、表示される立体画像の横に、その動物に関する説明をテキストにて表示してもよい。この場合、テキスト部分は2次元、すなわち、視差の無い画像として表示する方が、観察者は読みやすいものと考えられる。

また、餌などが描かれたカードを、カメラ20で認識させることにより、表示された動物が餌を食べる仕草を表示するように設定されてもよい。投写型映像表示装置10を用いれば、表示される立体画像に手などの影が映り込みにくいので、カードを差し出しても立体画像が欠けることなく表示させることができる。

#### 【0106】

ICチップが組み込まれたカードから、恐竜などの映像が表示されるように設定されてもよい。この場合、投写型映像表示装置、カメラ、複数のメガネおよびカードリーダーから画像表示システムが構成される。このようなコンテンツの場合、立体画像に加えて、空気（風）や水、香りを観察者に向けて送り出す手段を設けると、臨場感が向上する。また、カメラ20により、観察者の手などが近づいてきたこと検出したときに、立体画像がアクションを起こすように設定されてもよい。

#### 【0107】

本参考例では、カメラ20は、各メガネ30が各領域R1、R2、R3、R4のうち、どの領域に相当する位置、具体的には、どの領域が観察者にとって略正面に来る位置かを判別するのに用いたが、カメラ20の活用方法はこれに限定されるものではない。カメラ20から分割されて出力される360°の映像を統合し、室内映像を作成することもできる。

#### 【0108】

<その他の実施の形態>

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で、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。

#### 【0109】

実施の形態2に係る考察によれば、観察者が装着すべきメガネ30は、それぞれの間で所定の視差を持つ三つ以上の画像のうち、それを装着している観察者の位置に応じて特定される二つの画像をその観察者に見せればよいことが分かる。より具体的には、当該三つの以上の画像のうち、その観察者の視線方向に対して最も垂直な方向に視差を持つ二つの画像をその観察者に見せればよいことが分かる。

#### 【0110】

開閉動作タイミングの可変制御が可能なシャッタメガネを採用した場合、画像解析部1

10

20

30

40

50

2 は、カメラ 20 により撮影された画像から、観察者の位置を特定する。図示しないメガネ制御部は、その観察者の位置に応じた、メガネ 30 の開閉タイミングをメガネ 30 に設定するための制御信号を生成し、同期信号送信部 16 は、その制御信号を当該メガネ 30 に送信する。なお、この制御は観察者が一人の場合でも、複数の場合でも可能である。この制御をリアルタイムで行えば、観察者が移動してオブジェクトを見る方向が変わっても、常に立体画像が観察できる画像の組合せを観察者に見せることができる。

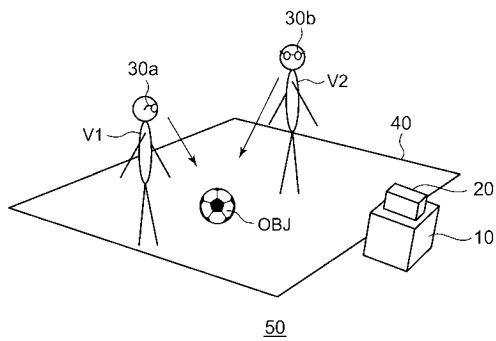
【符号の説明】

【0111】

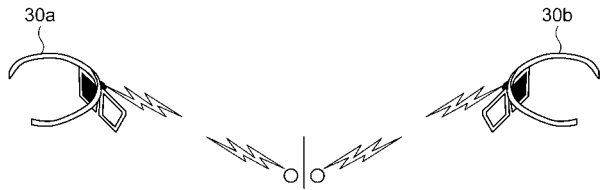
V1 第1観察者、 V2 第2観察者、 10 投写型映像表示装置、 11 画像信号保持部、 12 画像解析部、 13 画像加工部、 14 投写部、 15 同期信号生成部、 16 同期信号送信部、 20 カメラ、 21 顕微鏡、 30 メガネ(30a：第1メガネ、30b：第2メガネ、30c：第3メガネ、30d：第4メガネ)、 OBJ オブジェクト、 40 表示領域、 50 画像表示システム。

10

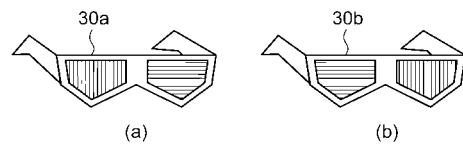
【図1】



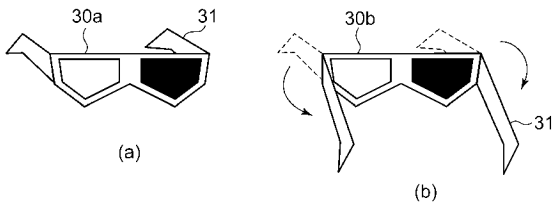
【図4】



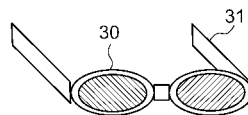
【図5】



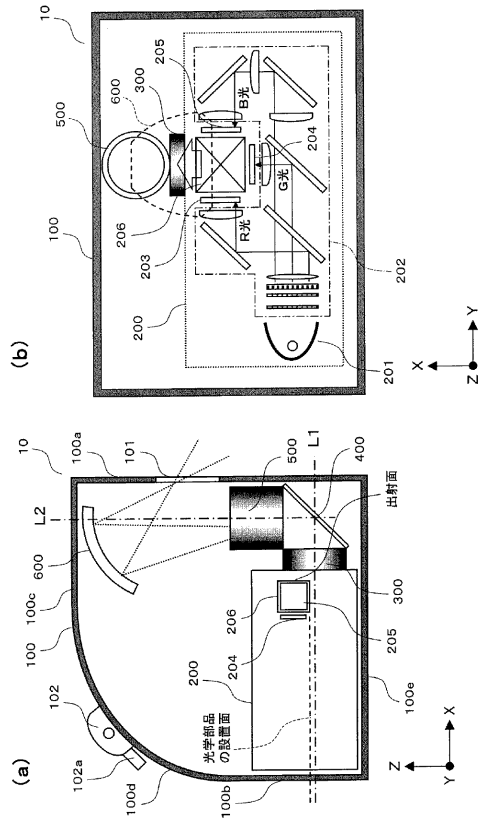
【図3】



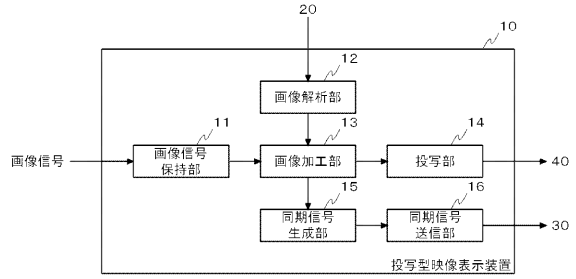
【図6】



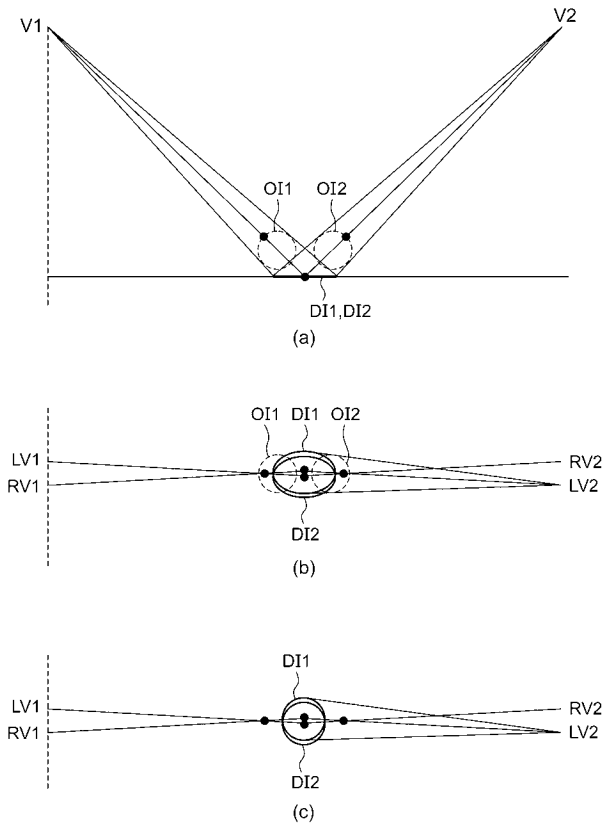
【図7】



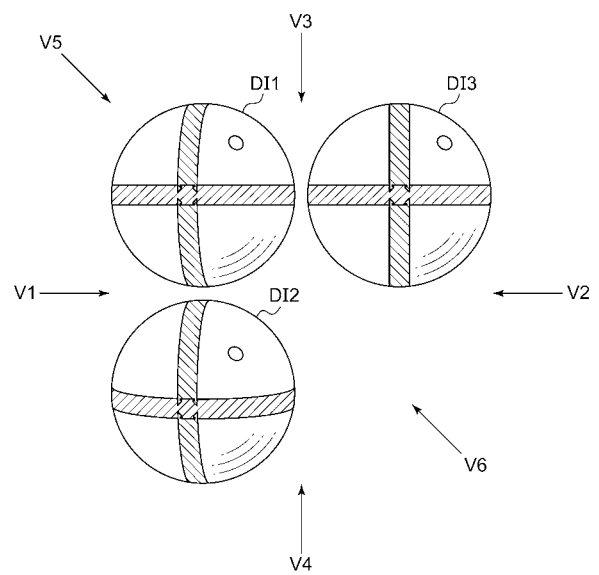
【図8】



【図9】



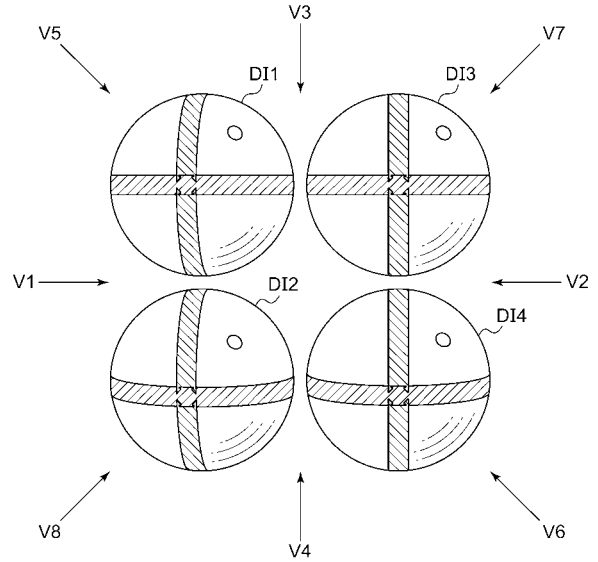
【図10】



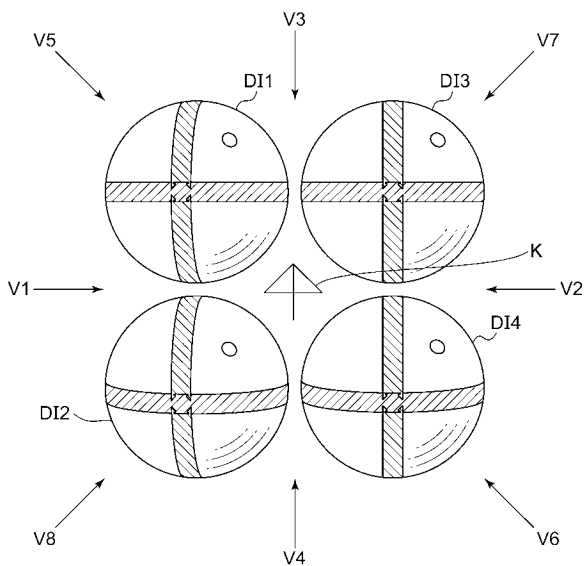
【図11】

	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
DI1	表示	非表示	非表示
DI2	非表示	表示	非表示
DI3	非表示	非表示	表示
V1	OFF/ON	ON/OFF	OFF/OFF
V2	ON/OFF	OFF/ON	OFF/OFF
V3	ON/OFF	OFF/OFF	OFF/ON
V4	OFF/ON	OFF/OFF	ON/OFF
V5	OFF/OFF	ON/OFF	OFF/ON
V6	OFF/OFF	OFF/ON	ON/OFF

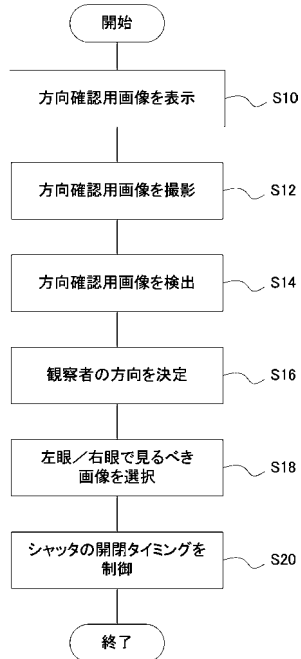
【図12】



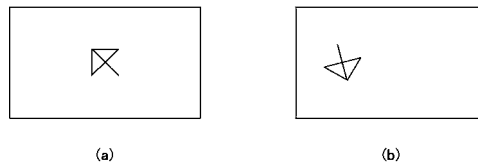
【図13】



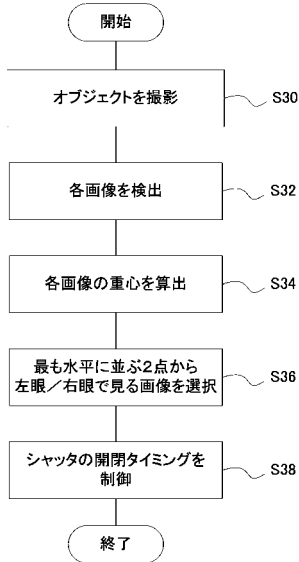
【図14】



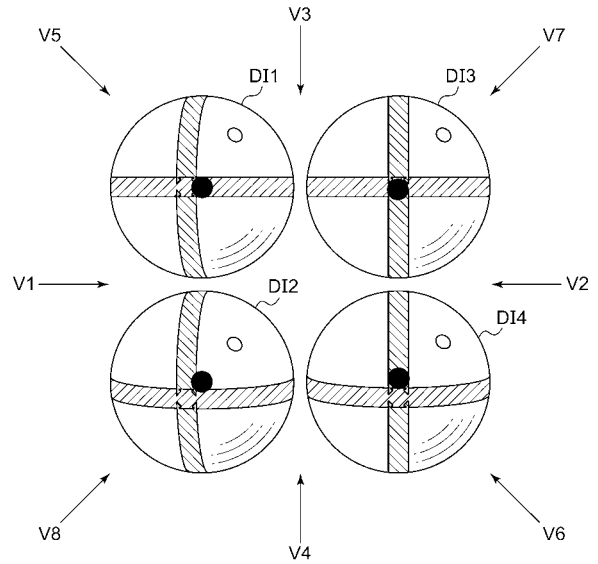
【図15】



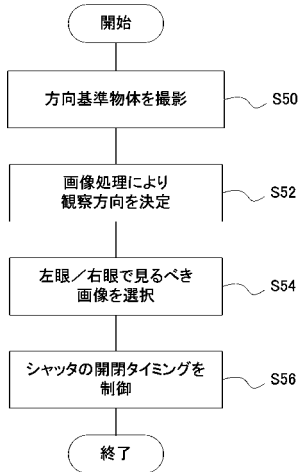
【図16】



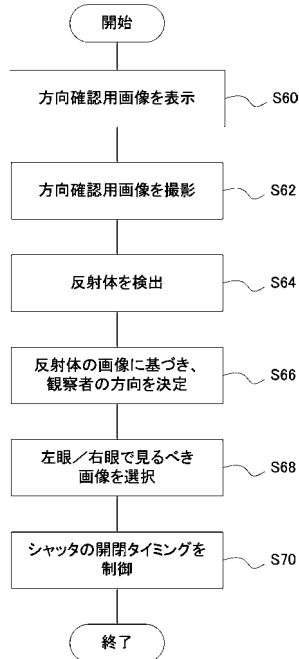
【図17】



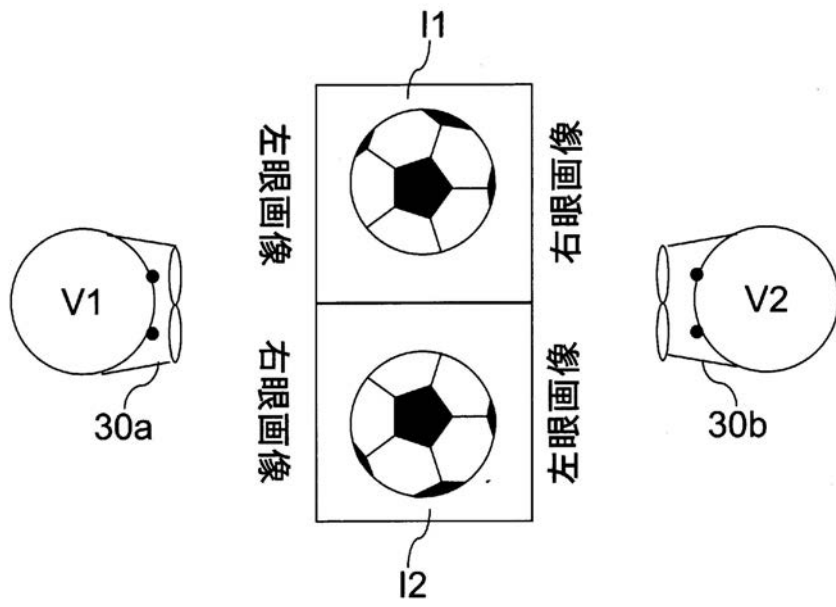
【図19】



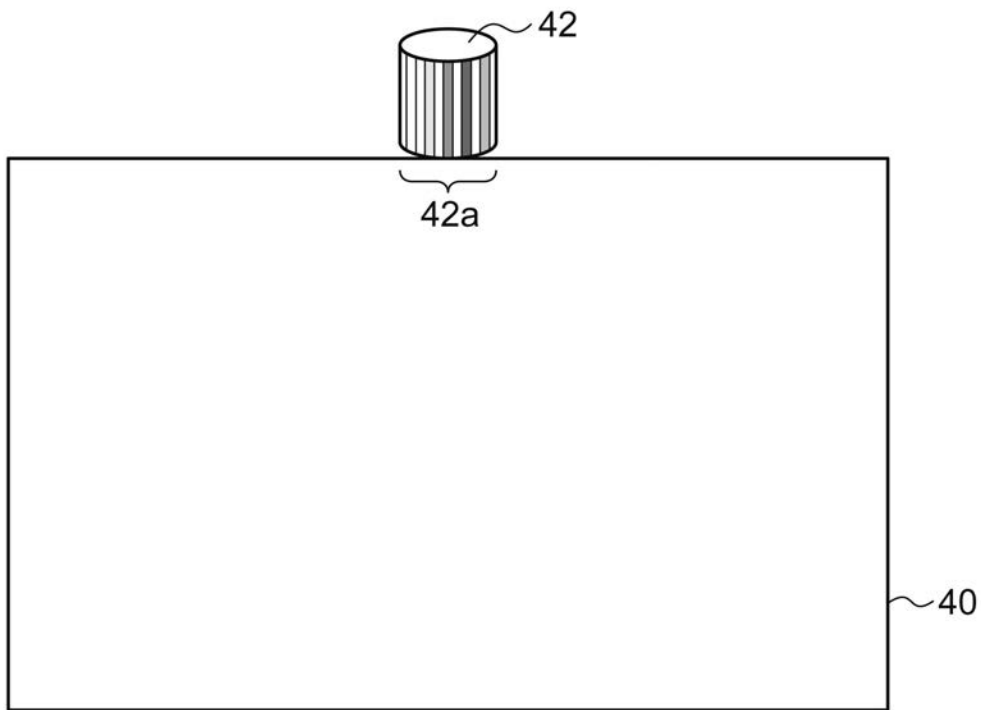
【図21】



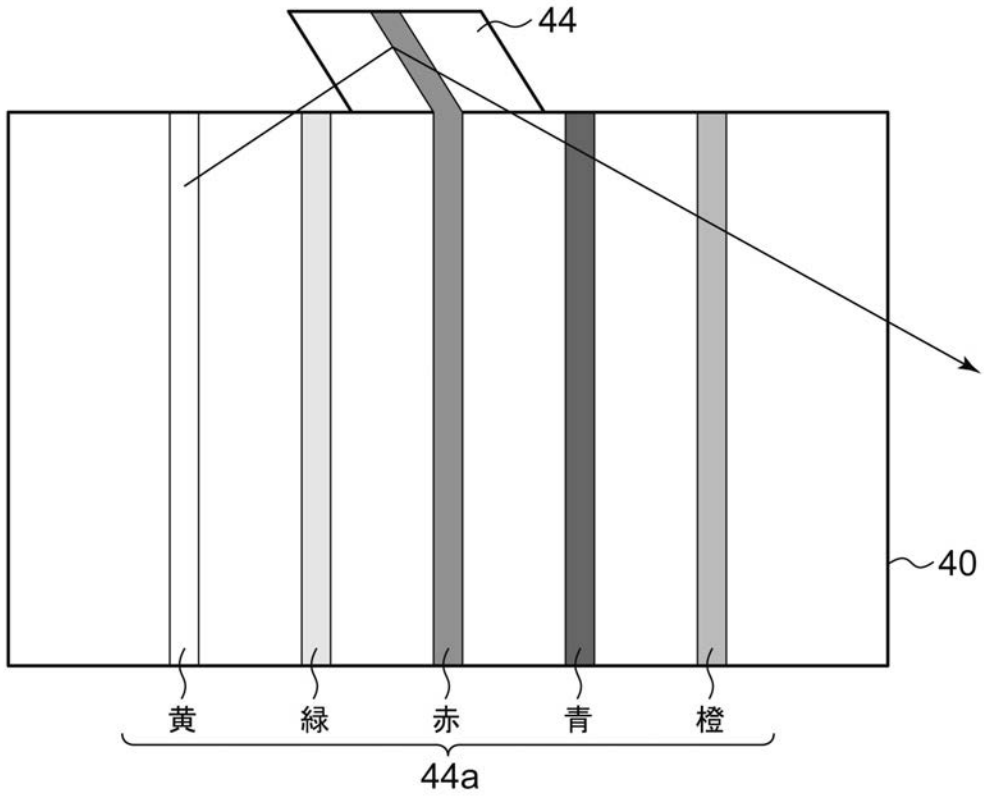
【 図 2 】



【 図 1 8 】



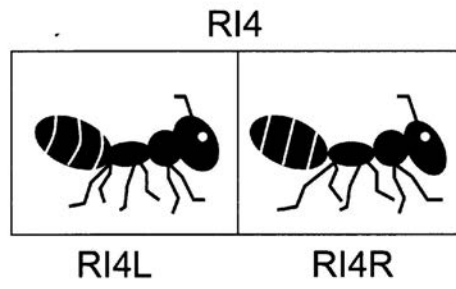
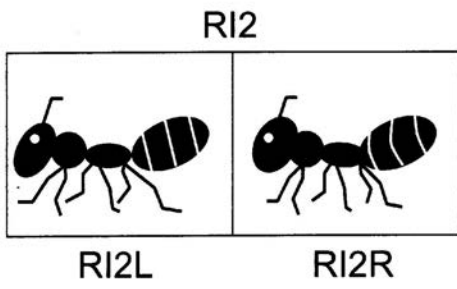
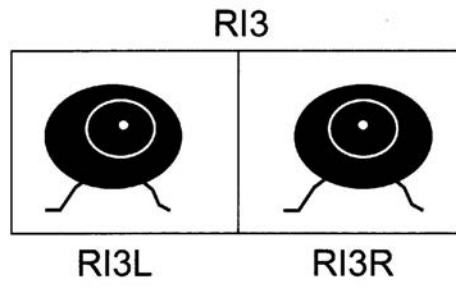
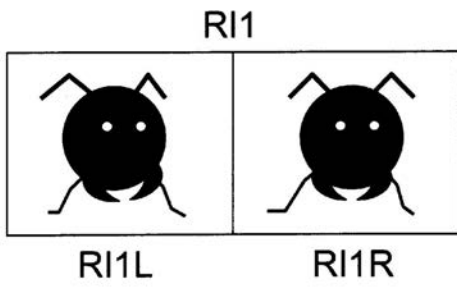
【図20】







【 2 3 】



---

フロントページの続き

- (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 竹内 梓  
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2004-012628(JP,A)  
特開平11-341518(JP,A)  
特開2007-097129(JP,A)  
特開2010-119066(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H04N | 13/04 |
| G02B | 27/22 |
| G03B | 21/00 |
| G03B | 21/14 |