

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-80028  
(P2013-80028A)

(43) 公開日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 27/22 (2006.01)</b>	G02B 27/22	2H059
<b>G03B 35/18 (2006.01)</b>	G03B 35/18	2H199
<b>H04N 13/04 (2006.01)</b>	H04N 13/04	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-218909 (P2011-218909)	(71) 出願人	504171134 国立大学法人 筑波大学 茨城県つくば市天王台一丁目1番1
(22) 出願日	平成23年10月3日 (2011.10.3)	(74) 代理人	100082669 弁理士 福田 賢三
		(74) 代理人	100095337 弁理士 福田 伸一
		(74) 代理人	100095061 弁理士 加藤 恭介
		(72) 発明者	掛谷 英紀 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立 大学法人筑波大学内
		(72) 発明者	澤田 進平 茨城県つくば市天王台一丁目1番1 国立 大学法人筑波大学内

最終頁に続く

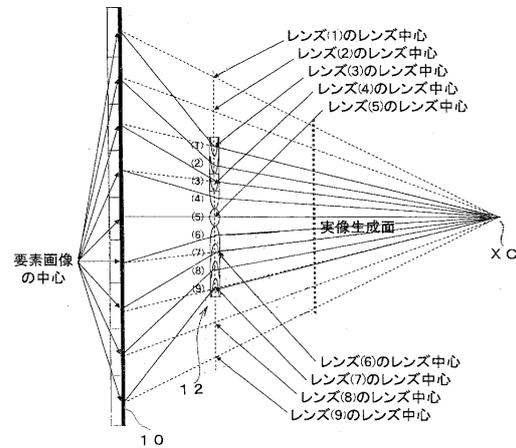
(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 視野角が広く運動視差が滑らかな立体像を高い解像度で結像させる立体画像表示装置を提供する。

【解決手段】 要素画像を表示するディスプレイパネル10と、要素画像をディスプレイパネル10に表示させるディスプレイ制御器と、ディスプレイパネル10に表示された要素画像の光を入射して立体像を結像させる複数の要素レンズから成るレンズアレイ12とを備え、要素レンズは、ディスプレイパネル10に表示された要素画像よりも小さいサイズに形成され、レンズアレイ12の中心に配置される要素レンズ以外の各要素レンズは、正面視したとき幾何的中心とは異なる位置に光学的レンズ中心が配置されており、レンズアレイ12は、光学的レンズ中心の配置がそれぞれ異なる複数の要素レンズを、入射した要素画像光が所定の位置で集光するように配置させていることを特徴とする。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

要素画像を表示するディスプレイパネルと、  
前記要素画像を前記ディスプレイパネルに表示させるディスプレイ制御器と、  
前記ディスプレイパネルに表示された要素画像の光を入射して立体像を結像させる複数の要素レンズから成るレンズアレイと、

を備え、

前記要素レンズは、

前記ディスプレイパネルに表示された要素画像よりも小さいサイズに形成され、

前記レンズアレイの中心に配置される要素レンズ以外の各要素レンズは、正面視したとき幾何的中心とは異なる位置に光学的レンズ中心が配置されており、

前記レンズアレイは、

前記光学的レンズ中心の配置がそれぞれ異なる複数の前記要素レンズを、前記入射した要素画像光が所定の位置で集光するように配置させている

ことを特徴とする立体画像表示装置。

10

**【請求項 2】**

前記レンズアレイを構成する複数の要素レンズは、同じ凸レンズの各部分から切り出されて形成されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体画像表示装置。

20

**【請求項 3】**

複数の要素画像を表示するディスプレイパネルと、

前記各要素画像を前記ディスプレイパネルに表示させるディスプレイ制御器と、

前記ディスプレイパネルに表示された各要素画像の光をそれぞれ入射する複数の要素レンズから成るレンズアレイと、

前記レンズアレイからの光を入射して立体像を結像させる大口径レンズと、

を備え、

前記要素レンズは、

前記ディスプレイパネルに表示された要素画像よりも小さいサイズに形成され、

正面視したとき幾何的中心とは異なる位置に光学的レンズ中心が配置されており、

前記レンズアレイは、

前記光学的レンズ中心の配置がそれぞれ異なる複数の前記要素レンズを備え、

前記各要素レンズに入射したそれぞれの要素画像光を前記大口径レンズへ出射するように前記各要素レンズを配置させている

ことを特徴とする立体画像表示装置。

30

**【請求項 4】**

前記レンズアレイは、

前記ディスプレイパネルの表示面から前記要素レンズの焦点距離だけ離れた位置に配置され、

前記要素レンズは、

前記ディスプレイパネルに表示された要素画像の中心を前記レンズアレイの配置位置へ平行移動させたときに、前記光学的レンズ中心が前記要素画像の中心と同位置となるように形成されている

ことを特徴とする請求項 3 に記載の立体画像表示装置。

40

**【請求項 5】**

前記ディスプレイパネルは、多層化された複数の表示面を備え、

前記ディスプレイ制御器は、前記複数の表示面に複数の実像となるそれぞれの要素画像を表示させて粗インテグラルポリュメトリックイメージングによる立体像の提示を行う

ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、裸眼にて立体画像を視ることができる立体画像表示装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

図 1 は、インテグラルイメージングによる立体像の表示を示す説明図である。この図は、立体像を結像させる装置の概略構成を示したもので、複数の要素画像を表示するディスプレイパネル 1 0 1、複数の要素レンズからなるレンズアレイ 1 0 2、レンズアレイ 1 0 2 を通過した各画像光を集光し、観察者 1 0 5 の視界内に立体像 1 0 4 を結像させる大口径レンズ 1 0 3 を備えている。

## 【 0 0 0 3 】

一般的なレンズアレイを構成する要素レンズは、レンズ中心とレンズ形状の中心が一致するように形成されている。また、例えば特願 2 0 0 4 - 2 5 2 0 0 8 号公報には、要素レンズの中心と画像表示パネルの画素の中心とを一致させ、雑音成分の視覚感動を抑える構成が開示されている。上記のレンズアレイ 1 0 2 も、ディスプレイパネル 1 0 1 に表示される各要素画像の中心と、各要素レンズのレンズ中心即ちレンズ形状中心が一致するように配置されている。

また、上記のように要素画像の中心と要素レンズのレンズ中心とを一致させるため、一般的には要素レンズを要素画像と同じサイズに形成し、ディスプレイパネル 1 0 1 の各要素画像に対応するようにそれぞれの要素レンズを配置してレンズアレイ 1 0 2 を構成している。

ここで例示したインテグラルイメージングは、視点数を増やして結像する立体像の視野角を広くするとともに観察者の運動視差を滑らかにした場合には解像度が低下するという性質を有する。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 5 2 0 0 8 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

従来の要素レンズは、前述のように要素画像と同じサイズに形成されており、要素画像を表示するディスプレイパネルのドットピッチに対応したものとなっている。そのため、要素レンズを通過した画像光即ち立体像の解像度は、ディスプレイパネルのドットピッチに依存したものとなって制約を受けるといった問題点があった。

また、インテグラルイメージングは、上述のように視野角を広くして運動視差を滑らかにすると解像度が低下するという問題点があった。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、視野角が広く運動視差が滑らかな立体像を高い解像度で結像させる立体画像表示装置を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

本発明に係る立体画像表示装置は、要素画像を表示するディスプレイパネルと、前記要素画像を前記ディスプレイパネルに表示させるディスプレイ制御器と、前記ディスプレイパネルに表示された要素画像の光を入射して立体像を結像させる複数の要素レンズから成るレンズアレイとを備え、前記要素レンズは、前記ディスプレイパネルに表示された要素画像よりも小さいサイズに形成され、前記レンズアレイの中心に配置される要素レンズ以外の各要素レンズは、正面視したとき幾何的中心とは異なる位置に光学的レンズ中心が配置されており、前記レンズアレイは、前記光学的レンズ中心の配置がそれぞれ異なる複数の前記要素レンズを、前記入射した要素画像光が所定の位置で集光するように配置させていることを特徴とする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

また、前記レンズアレイを構成する複数の要素レンズは、同じ凸レンズの各部分を切り出して形成されていることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る立体画像表示装置は、複数の要素画像を表示するディスプレイパネルと、前記各要素画像を前記ディスプレイパネルに表示させるディスプレイ制御器と、前記ディスプレイパネルに表示された各要素画像の光をそれぞれ入射する複数の要素レンズから成るレンズアレイと、前記レンズアレイからの光を入射して立体像を結像させる大口径レンズとを備え、前記要素レンズは、前記ディスプレイパネルに表示された要素画像よりも小さいサイズに形成され、正面視したとき幾何的中心とは異なる位置に光学的レンズ中心が配置されており、前記レンズアレイは、前記光学的レンズ中心の配置がそれぞれ異なる複数の前記要素レンズを備え、前記各要素レンズに入射したそれぞれの要素画像光を前記大口径レンズへ出射するように前記各要素レンズを配置させていることを特徴とする。

10

## 【 0 0 1 0 】

また、前記レンズアレイは、前記ディスプレイパネルの表示面から前記要素レンズの焦点距離だけ離れた位置に配置され、前記要素レンズは、前記ディスプレイパネルに表示された要素画像の中心を前記レンズアレイの配置位置へ平行移動させたときに、前記光学的レンズ中心が前記要素画像の中心と同位置となるように形成されていることを特徴とする。

20

## 【 0 0 1 1 】

また、前記ディスプレイパネルは、多層化された複数の表示面を備え、前記ディスプレイ制御器は、前記複数の表示面に複数の実像となるそれぞれの要素画像を表示させて粗インテグラルポリュメトリックイメージングによる立体像の提示を行うことを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、幾何的な中心と異なる位置に光学的なレンズ中心を配置した要素レンズを備えたレンズアレイを用いることにより、結像する立体像の歪を抑えて解像度を良好にするとともに視野角を拡げることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

30

## 【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 インテグラルイメージングによる立体像の表示を示す説明図である。

【 図 2 】 立体画像表示装置の構成図である。

【 図 3 】 インテグラルイメージングによる立体像の提示を示す説明図である。

【 図 4 】 インテグラルイメージングによる立体像の提示を示す説明図である。

【 図 5 】 インテグラルイメージングによる立体像の提示を示す説明図である。

【 図 6 】 実施例 1 の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

【 図 7 】 実施例 1 に用いられるレンズアレイを示す説明図である。

【 図 8 】 実施例 2 の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

【 図 9 】 実施例 2 に用いられるレンズアレイを示す説明図である。

40

【 図 1 0 】 実施例 2 の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

【 図 1 1 】 実施例 3 の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 4 】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 5 】

図 2 は、立体画像表示装置の構成図である。図示した立体画像表示装置は、立体像として提示する画像を表示する例えば LCD などから成るディスプレイパネル 1 0、ディスプレイパネル 1 0 の表示動作を制御するディスプレイ制御器 1 1、複数のレンズを配設した

50

例えばフライアイレンズから成り、ディスプレイパネル 10 に表示された画像を集光するレンズアレイ 12 を備えている。

レンズアレイ 12 は、所定の配列で複数の要素レンズを備えたものであり、ディスプレイパネル 10 に表示される要素画像と対応するように、例えば凸レンズ、もしくは凸レンズと同様な光学作用を有するレンズを所定の数量配置している。

【0016】

ここで、一般的なインテグラルイメージングによって立体像提示を行う立体画像表示装置について説明する。

ディスプレイパネル 10 は、合成することにより立体像を成す複数の要素画像を所定の配置で表示するように構成されている。

また、レンズアレイ 12 は、上記のディスプレイパネル 10 に表示される各要素画像と各々対応するように配列された複数の要素レンズを備えている。

レンズアレイ 12 の各要素レンズは、例えば凸レンズから成り、観察者 15 の視野内に含まれる所定の位置に実像 20 が結像するように形成されており、上記の要素画像よりも小さいサイズとなるように構成されている。

【0017】

図 3、図 4、及び図 5 は、インテグラルイメージングによる立体像の提示を示す説明図である。

ディスプレイパネル 10 には、ディスプレイ制御器 11 の制御によって図示したように複数の要素画像が並べられて表示される。なお、図中、各要素画像の中心を矢印にて示している。

レンズアレイ 12 は、ディスプレイパネル 10 の表示面と対向するように配置され、レンズアレイ 12 の各要素レンズは、各要素画像面と対向配置されており、それぞれ要素画像光を入射して、結像位置へ向かうように屈折させる。

【0018】

ここで、各要素レンズの焦点距離を  $f$ 、ディスプレイパネル 10 の要素画像表示面とレンズアレイ 12 との距離を  $a$ 、レンズアレイ 12 と結像位置即ち実像生成面との距離を  $b$  としたとき、

$$1/a + 1/b = 1/f$$

という関係が成り立つ。なお、上記の実像生成面の位置は任意に設定されたものである。

ディスプレイパネル 10 の解像度を  $c [dpi]$  としたとき、実像生成面における当該実像の解像度は  $c a/b [dpi]$  で表される。これらのことから、要素画像面と要素レンズ間の距離が近い程、実像の解像度が良く、また、要素レンズから実像生成面までの距離が遠くなる程、実像の解像度が悪くなる事が分かる。

【0019】

図 4 に示したように要素画像の表示面からレンズアレイ 12 が離れており、距離  $a$  が遠くなる場合には、レンズアレイ 12 から実像生成面までの距離  $b$  が近くなり、結像した実像の解像度  $c a/b$  が高くなる。これに対して図 4 の実像では視野角が図 3 の実像に比べて狭くなる。このようにインテグラルイメージングによって立体像を提示する場合には、実像の解像度と視野角とがトレードオフの関係になる。

【0020】

上述のようなインテグラルイメージングにおいて、結像した実像の視野角を広くするため、図 5 に示したようにディスプレイパネル 10 に表示される各要素画像のサイズを大きくすることが考えられる。

このように各要素画像を大きくし、また要素画像面とレンズアレイ 12 との距離を遠くすることにより、実像の解像度を維持しながら視野角を拡大することができる。しかし、この場合にはレンズアレイ 12 と結像位置との距離が近くなるため、レンズアレイ 12 の端部側に配置された要素レンズを通過した光によって実像に歪が生じる。即ち、レンズアレイ 12 と結像位置との距離が近い程、実像の歪が増大する。

なお、粗インテグラルイメージングを用いた装置においても、図 3 ~ 図 5 を用いて説明し

10

20

30

40

50

たように解像度を良好に維持しながら視野角を拡大することは困難になる。

【0021】

図6は、実施例1の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

実施例1の立体画像表示装置は、図2に示したように構成されており、当該装置に備えられるレンズアレイ12は、後述するように複数の要素レンズを並べたものである。図6には、レンズアレイ12を構成する各要素レンズのうち、レンズ(1)~(9)を代表して図示している。

【0022】

本発明の立体画像表示装置のレンズアレイ12を構成する各要素レンズは、レンズ形状中心と光学上のレンズ中心とが異なっており、この光学的なレンズ中心が幾何的中心よりも外側に位置するように形成されている。

10

レンズアレイ12は、図示した集光中心Xcと要素画像面(ディスプレイパネル10の表示面)の中心とを結んだ直線と、レンズアレイ12のレンズ面とが交差する位置に、当該レンズアレイ12において中心に配置された要素レンズのレンズ中心が置かれるように設置されている。

【0023】

図7は、実施例1に用いられるレンズアレイを示す説明図である。

実施例1のレンズアレイ12を構成する各要素レンズは、例えば図7に示したように正面視したときに円形状となる凸レンズを、格子状に切り分けた各部分から成るものである。

20

凸レンズから要素レンズを切り出すとき、レンズアレイ12の中心に位置する要素レンズのレンズ中心(即ち、レンズアレイ12のレンズ中心)と、凸レンズのレンズ中心が同一となるようにこの位置を合わせて、各要素レンズを形成させている。

【0024】

ここで例示したレンズアレイ12では、各要素レンズを切り出す際に各2[m m]の間隔において切り出し、またレンズを正面視した際に一辺が22[m m]の格子状となるように切り分け、正面視したときに正四辺形となるように各要素レンズを切り出している。

このように切り出すことにより、それぞれレンズ中心が異なる各要素レンズが形成され、前述のようにレンズ中心が幾何的中心よりも外側に位置している要素レンズ(レンズアレイ12の中心に配置される要素レンズを除く)が形成される。また、この要素レンズは、上記のように切り出した場合と同様な形状に形成したものでよい。

30

なお、このレンズアレイ12は、上記のように凸レンズから切り出した際の配置と同様に各要素レンズを配置している。

【0025】

上記のように各要素レンズが形成されたレンズアレイ12は、図6に示した集光中心Xcを遠くに存在させて実像生成面を当該立体画像表示装置から離れた位置に設定し、また視野角が広がるように構成した場合であっても、歪を抑えた良好な解像度で実像を結像させることができる。また、表示された要素画像のドットピッチによらず、良好な解像度の立体像を提示することができる。

【実施例2】

40

【0026】

本発明の実施例2による立体画像表示装置は、概ね図2に示したように構成されており、後述するように構成されたレンズアレイ12aを、図2のレンズアレイ12に代えて備え、またさらにレンズアレイ12aの出射側に大口径レンズ30を配置している。ここでは、実施例1の立体画像表示装置と同様に構成された部分の重複説明を省略する。

【0027】

図8は、実施例2の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。

レンズアレイ12aは、後述するように複数の要素レンズを並べたものである。図8には、レンズアレイ12aを構成する各要素レンズのうち、レンズ(1)~(9)を代表して図示している。

50

大口径レンズ30は、例えばフレネルレンズから成るもので、レンズアレイ12aから出射された光を集光し、結像時の収差を抑制するように構成されている。

ここで、レンズアレイ12の各要素レンズの焦点距離を $f$ 、大口径レンズ30の焦点距離を $F$ とする。

【0028】

レンズアレイ12aの各要素レンズは、ディスプレイパネル10に表示される各要素画像よりも小さいサイズとして形成されており、また、光学上のレンズ中心が幾何的中心よりも外側に位置するように形成されている。

レンズアレイ12aは、ディスプレイパネル10に表示された要素画像の中心を要素レンズの焦点距離 $f$ だけ平行移動させた位置に、当該要素レンズのレンズ中心が配置されるように、ディスプレイパネル10から離間されて配置・固定されている。換言すると、レンズアレイ12aに備えられた各要素レンズは、上記のレンズアレイ12aの配置位置において、ディスプレイパネル10に表示されている要素画像の中心と自身の光学的なレンズ中心とが重なり合い、同位置となるように形成されている。

【0029】

このようにレンズアレイ12aを配置することにより、ディスプレイパネル10から出射された各要素画像光の中心光は、各要素レンズによって屈折されて平行光となり、大口径レンズ30に入射する。

大口径レンズ30は、自身の焦点距離 $F$ の位置において各要素レンズから入射した各光を集光させ、図8に示した立体像の中心において全ての要素画像の中心を提示する画素が一点に集光する。

【0030】

図9は、実施例2に用いられるレンズアレイを示す説明図である。この図は、実線で囲った部分がレンズアレイ12aの各要素レンズを示し、破線で囲った部分がディスプレイパネル10に表示された各要素画像を示している。

図中、“E#”は#番目の要素レンズを示し、“P#”は#番目の要素画像を示し、要素画像の中心且つ当該要素画像に対応している要素レンズのレンズ中心をドットによって表示している。例えば、要素画像P1の中心を示すドットは、要素レンズE1のレンズ中心をも示している。即ち、要素画像と同一番数の要素レンズが、当該要素画像の中心光を通過させる。

【0031】

レンズアレイ12aの各要素レンズは、例えばレンズ径や焦点距離が同一の凸レンズから、正面視したときに正四辺形となるように切り出されたもので、凸レンズのレンズ中心と切り出される要素レンズのレンズ中心が同一の位置となるように、当該要素レンズを切り出す位置を決めて形成したものである。あるいは、このように切り出した場合と同様な形状に形成したものである。

【0032】

図10は、実施例2の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。この図は、ディスプレイパネル10からの画像光がレンズアレイ12aと大口径レンズ30とを介して立体像に結像するまでの光路を示したもので、ある要素画像の光が対応する要素レンズに入射し、大口径レンズ30によって屈折される光路を例示している。

【0033】

ディスプレイパネル10に表示される各要素画像は、前述のようにディスプレイ制御器11によって制御されている。

このディスプレイ制御器11は、1つの要素画像の例えば任意の各点から要素レンズのレンズ中心を通過する光路を計算し、さらに大口径レンズ30を通過した後の上記の各点からの光路を求め、これらの光路の延長線が交わる点を視点位置として設定する。

このように設定した視点位置を基準点として透視射影変換を行い、ディスプレイパネル10に表示させる要素画像を生成する。

【0034】

10

20

30

40

50

ここで、大口径レンズ30を通過した後の各光路の間隔は、各レンズを通過する際の屈折により、上記の要素画像の各点から要素レンズのレンズ中心へ向かう各光路の間隔と整合せず、ずれたものとなる。

そこで、ディスプレイ制御器11は、上記のずれを例えばテクスチャマッピングを用いて補正する。

この補正を行う場合、初めにディスプレイパネル10に表示する要素画像の任意の位置に複数の格子点を設定する。このとき、図10に例示した要素画像のように格子点によって囲まれた領域が正方形となるように各格子点を配置し、後にテクスチャ処理を行う領域を設定する。

#### 【0035】

上記のように格子点を設定した要素画像がディスプレイパネル10に表示され、この画像光がレンズアレイ12aの要素アレイを介して大口径レンズ30へ入射する。大口径レンズ30から上記の光が出射されて立体像が結像したとき、図10に例示した投影変換の投影面において観察される画像には図示したように歪が生じており、各格子点によって囲まれた領域は歪んだ四辺形となる。

上記の観察される画像中の歪んだ四辺形を、要素画像中の同一格子点にて囲まれた正方形の領域に対してテクスチャ処理を行い、要素画像全体のテクスチャマッピングを行う。この処理結果に基づいて、後に表示させる要素画像に補正を施す。

#### 【0036】

また、上記のテクスチャマッピングを用いた補正は形状の歪に対するものであるが、画像光等はそれぞれの色によって屈折率が異なることから、上記の補正と同様な計算処理を色別に行うことにより、色収差を補正することもできる。

#### 【0037】

実施例2の立体画像表示装置のように、レンズアレイ12aから出射された各光を集光する大口径レンズ30を備えて構成した場合であっても、実施例1で説明したものと同様に、視野角が広がるようにしながら、歪が抑制された良好な解像度で実像を結像させることができる。また、表示された要素画像のドットピッチによらず、良好な解像度の立体像を提示することができる。

#### 【実施例3】

#### 【0038】

図11は、実施例3の立体画像表示装置による立体像の提示を示す説明図である。この図は、ディスプレイパネル10からの画像光がレンズアレイ12aと大口径レンズ30とを介して立体像に結像するまでの光路を示したもので、ある要素画像の光が対応する要素レンズに入射し、大口径レンズ30によって屈折される光路を例示している。

実施例3の立体画像表示装置は、粗インテグラルポリュメトリックイメージング(CIV I)による立体像の提示を行うように、複数の表示面を重ねて多層化したディスプレイパネル10を備えている。他の部分は概ね実施例2で説明した立体画像表示装置と同様に構成されている。ここでは、実施例2の立体画像表示装置と同様に構成された部分の重複説明を省略する。

#### 【0039】

実施例3の立体画像表示装置に備えられるディスプレイ制御器11は、ディスプレイパネル10の多層化された各表示面に各々要素画像を表示させる。

正面視したときに重なり合っている表示面から出射された要素画像光は、当該要素画像の中心と同一の位置にレンズ中心が配置された要素レンズへ入射する。この要素レンズから出射された光は、大口径レンズ30によって集光され、上記の重なった表示面と同じ数の実像が重なり合っ て結像する。図11に例示したものは、2層の表示面を有するディスプレイパネル10からそれぞれ光が出射され、レンズアレイ12aの要素レンズと大口径レンズ30を介することにより所定の位置に2つの実像が結像している。

#### 【0040】

ディスプレイ制御器11は、上記のように多層化された表示面に要素画像を表示させる

10

20

30

40

50

とき、次のように表示制御を行う。

表示面に要素画像を表示させる前に、各層の表示面からの光によって各実像が生成される奥行き（距離）を計算し、最も大口径レンズ30から近い位置に結像する実像を認識する。この実像となる光を出射する表示面を、重なり合っている表示面の中から特定し、この表示面に要素画像を表示させる。

また、複数の実像を提示する場合に、2つの実像の中間的な態様の立体像を提示するときには、上記の2つの実像となる光を出射する2つの表示面に輝度を分配して、それぞれ要素画像の描画を行うように制御する。

【0041】

実施例3の立体画像表示装置は、大口径レンズ30を備えてCIVIによる立体像の提示を行うものであるが、実施例1で説明した大口径レンズを備えていない装置に、表示面を多層化させたディスプレイパネル10を備え、CIVIによる立体像の提示を行うように構成してもよい。

10

【0042】

前述のように、要素レンズの幾何的中心とは異なる位置にレンズ中心を配置し、このレンズ中心とディスプレイパネル10に表示される要素画像の中心が重なるようにレンズアレイを構成（配置）し、大口径レンズ30を介して実像を結像させることにより、CIVIによる立体像の提示について視野角を広くしながら立体像の歪を抑制することができ、解像度を良好にすることができる。

【0043】

実施例1～3の各立体画像表示装置に用いられるレンズアレイは、前述のように各々の要素レンズのレンズ中心の位置が異なっていることから、1つの凸レンズから複数の要素レンズを切り出すことができ、レンズを正面視したときにレンズ形状の中心に光学的なレンズ中心を配置した一般的な要素レンズを形成する場合に比べて製造コストを抑えることができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明は、視野角の広い立体像を高い解像度で提示することができることから、例えば観察者が徒歩で移動可能な空間で行われるアトラクションやゲーム機器の表示装置などに適している。

30

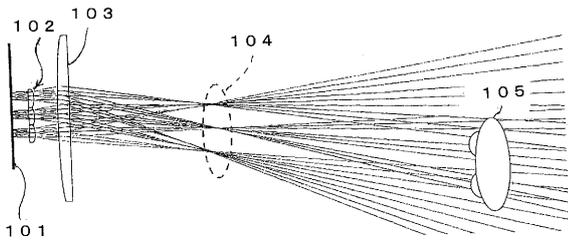
【符号の説明】

【0045】

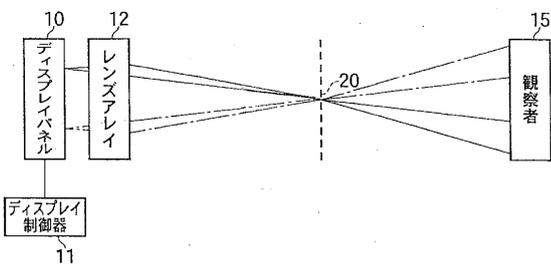
- 10 ディスプレイパネル
- 11 ディスプレイ制御器
- 12 レンズアレイ
- 15 観察者
- 20 実像
- 30 大口径レンズ
- 101 ディスプレイパネル
- 102 レンズアレイ
- 103 大口径レンズ
- 104 立体像
- 105 観察者

40

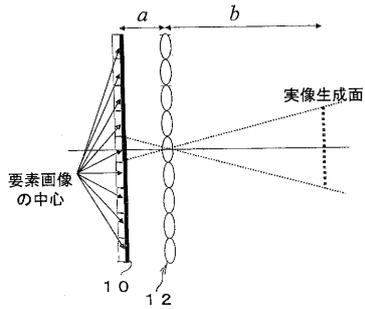
【図1】



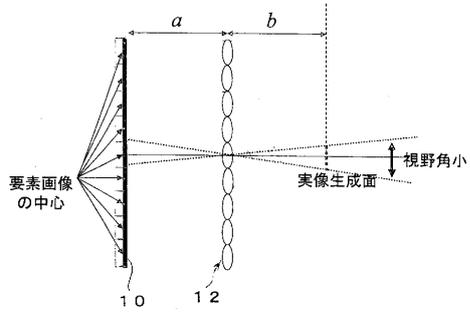
【図2】



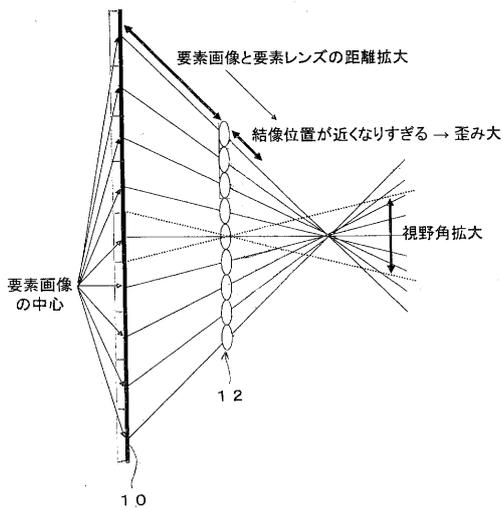
【図3】



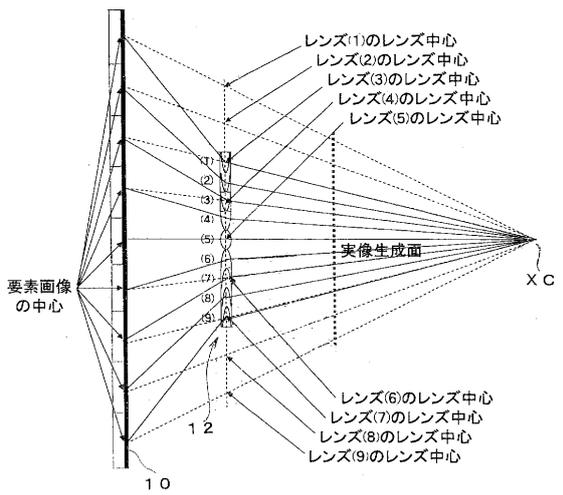
【図4】



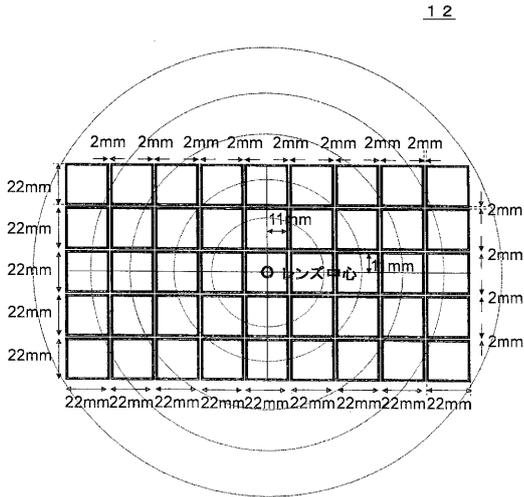
【図5】



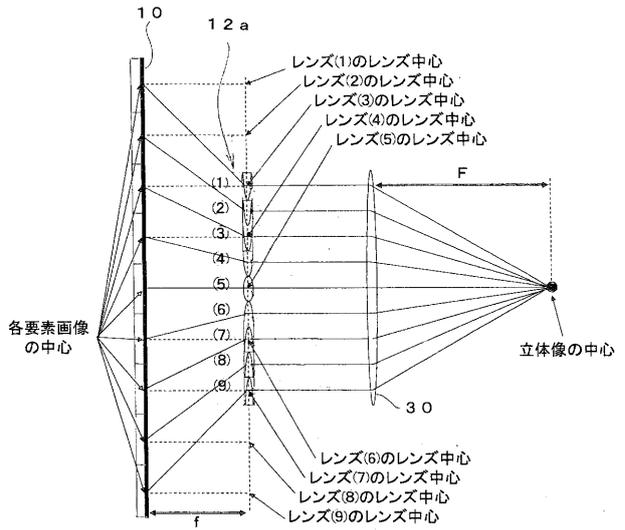
【図6】



【 図 7 】



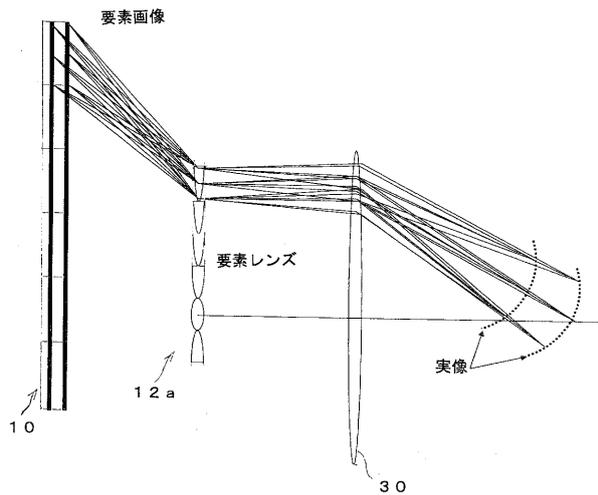
【 図 8 】



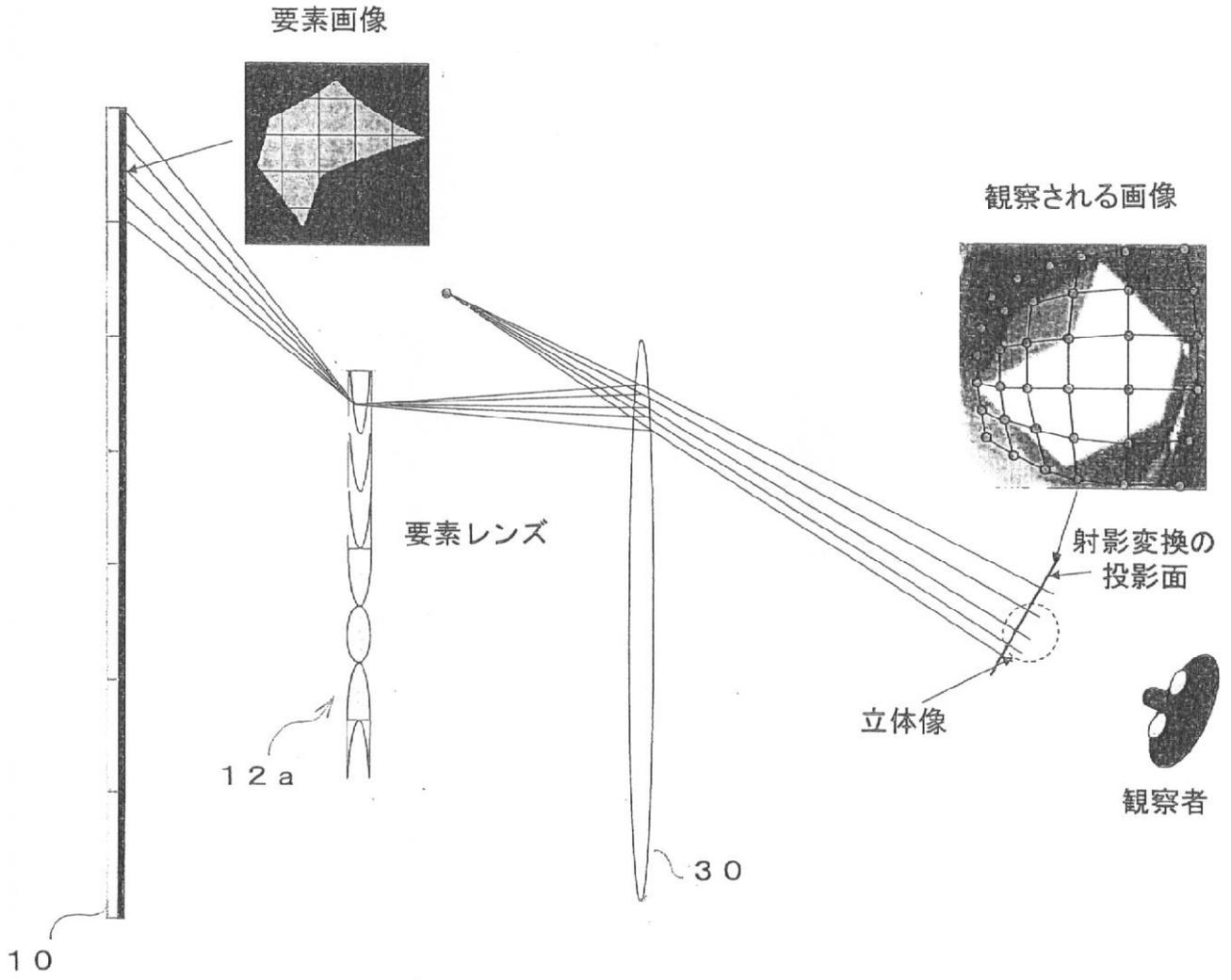
【 図 9 】

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	
	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	
	E21	E22	E23	E24	E25	E26	E27	E28	E29	E30
P31	E31	E32	E33	E34	E35	E36	E37	E38	E39	E40
	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	
P41	E41	E42	E43	E44	E45	E46	E47	E48	E49	E50
	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50	
P51	E51	E52	E53	E54	E55	E56	E57	E58	E59	E60
	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60	

【 図 1 1 】



【図10】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H059 AA22 AA35  
2H199 BA19 BA22 BA67 BB05 BB06 BB52 BB65  
5C061 AA06 AB12 AB14 AB17