

(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2014-81510

(P2014-81510A)

(43) 公開日 平成26年5月8日(2014.5.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2B 27/22 (2006.01)</b>	GO2B 27/22	2H199
<b>HO4N 13/04 (2006.01)</b>	HO4N 13/04	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-229679 (P2012-229679)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成24年10月17日 (2012.10.17)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100104215
			弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平
		(74) 代理人	100170346
			弁理士 吉田 望
		(74) 代理人	100168745
			弁理士 金子 彩子
		(74) 代理人	100176131
			弁理士 金山 慎太郎

最終頁に続く

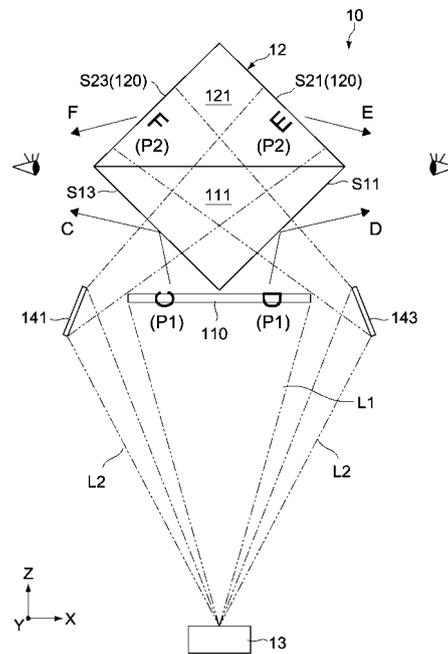
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】より複合的あるいは拡張的な情報の表示が可能な表示装置を提供する。

【解決手段】本技術の一形態に係る表示装置は、第1の表示部と、第2の表示部と、光源とを具備する。上記第1の表示部は、第1のスクリーンと、第1の光学部材とを有する。上記第1のスクリーンは、第1の画像が結像され、第1の方向へ上記第1の画像を表示することが可能に構成される。上記第1の光学部材は、上記第1の画像を上記第1の方向と交差する少なくとも1つの第2の方向へ反射して表示することが可能に構成される。上記第2の表示部は、第2の画像が結像される第2のスクリーンを有し、上記第2の画像を上記第2の方向へ表示することが可能に構成される。上記光源は、上記第1の画像を形成する第1の画像光を上記第1のスクリーンへ投射し、上記第2の画像を形成する第2の画像光を上記第2のスクリーンへ投射するように構成される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の画像が結像され第 1 の方向へ前記第 1 の画像を表示することが可能な第 1 のスクリーンと、前記第 1 の画像を前記第 1 の方向と交差する少なくとも 1 つの第 2 の方向へ反射して表示することが可能な第 1 の光学部材とを有する第 1 の表示部と、

第 2 の画像が結像される第 2 のスクリーンを有し、前記第 2 の画像を前記第 2 の方向へ表示することが可能な第 2 の表示部と、

前記第 1 の画像を形成する第 1 の画像光を前記第 1 のスクリーンへ投射し、前記第 2 の画像を形成する第 2 の画像光を前記第 2 のスクリーンへ投射するように構成された光源とを具備する表示装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記光源から投射された前記第 2 の画像光を前記第 2 のスクリーンへ反射する反射部材をさらに具備する

表示装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の光学部材は、透光性材料で構成され、

前記光源は、前記第 2 の画像光を前記第 1 の光学部材を介して前記第 2 のスクリーンへ投射する

20

表示装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の光学部材は、前記第 1 のスクリーンと前記第 1 の方向に対向する第 1 の頂部と、前記第 1 のスクリーンに表示された前記第 1 の画像を複数の前記第 2 の方向へ反射して表示することが可能な複数の第 1 の側面とを有する角錐形状に形成される

表示装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の画像は、前記複数の第 1 の側面毎に異なる複数の画像部を有し、

30

前記第 1 のスクリーンに表示された前記複数の画像部は、前記複数の第 1 の側面毎に異なる複数の前記第 2 の方向に反射して表示される

表示装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の表示装置であって、

前記複数の画像部は、対象物を視点の異なる視点から見たときの複数の画像部を含む

表示装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記第 2 のスクリーンは、透過型スクリーンで構成される

40

表示装置。

**【請求項 8】**

請求項 4 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の光学部材は、中空形状を有する

表示装置。

**【請求項 9】**

請求項 4 に記載の表示装置であって、

前記第 2 の表示部は、前記第 1 の頂部と前記第 1 の方向に対向する第 2 の頂部と、前記複数の第 1 の側面に接続される複数の第 2 の側面とを有する透光性の角錐形状に形成され

50

前記第2のスクリーンは、前記複数の第2の側面のうち少なくとも1つの側面で構成される

表示装置。

【請求項10】

請求項7に記載の表示装置であって、

前記第2のスクリーンは、前記第2の画像光が入射し反射防止膜が形成された光入射面を有する

表示装置。

【請求項11】

請求項1に記載の表示装置であって、

前記第2のスクリーンは、反射型のスクリーンであり、

前記第2の表示部は、前記第2の画像を前記第2の方向へ反射して表示することが可能な第2の光学部材をさらに有する

表示装置。

【請求項12】

請求項11に記載の表示装置であって、

前記第2の光学部材は、前記第2のスクリーンと対向する頂部と、前記第2のスクリーンに表示された前記第2の画像を前記第2の方向へ反射して表示することが可能な複数の側面とを有する角錐形状に形成される

表示装置。

【請求項13】

請求項1に記載の表示装置であって、

前記第1のスクリーンは、5.5以上のスクリーンゲインを有する

表示装置。

【請求項14】

請求項1に記載の表示装置であって、

前記光源は、プロジェクタを含む

表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、空間内に虚像を表示することが可能な表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、立体像を表示するための種々の表示装置が開発されている。例えば下記特許文献1には、360度の連続した一つの視野を構成するように配置された複数のカメラを備え、360度の視野を見渡すことが可能な「立体パノラマ画面表示システム」が記載されている。

【0003】

また下記特許文献2には、複数の多角形ミラーが設けられた多角錐面と、上記多角形ミラー各々に対向する複数の平面実像が上記多角錐面の中心軸を中心にリング状に表示するフラットパネルディスプレイとを備えた「立体像表示装置」が記載されている。当該表示装置は、上記多角錐面のいずれの方向からも上記多角形ミラーによる上記平面実像の鏡像を見ることを可能とし、見る方向によって異なる視点の立体画像を提供可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-92521号公報

【特許文献2】特開2008-224748号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら特許文献1に記載の表示システムにおいては、ユーザに提供できる画像が各カメラで取得される画像に限られる。同様に、特許文献2に記載の表示装置においては、ユーザに提供できる画像がフラットパネルディスプレイに表示される画像に限られる。したがってこれら先行技術文献に記載の構成では、ユーザに提供される画像に限界があり、より複合的あるいは拡張的な情報の表示が困難であるという問題がある。

**【0006】**

以上のような事情に鑑み、本技術の目的は、より複合的あるいは拡張的な情報の表示が可能な表示装置を提供することにある。

10

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記目的を達成するため、本技術の一形態に係る表示装置は、第1の表示部と、第2の表示部と、光源とを具備する。

上記第1の表示部は、第1のスクリーンと、第1の光学部材とを有する。上記第1のスクリーンは、第1の画像が結像され、第1の方向へ上記第1の画像を表示することが可能に構成される。上記第1の光学部材は、上記第1の画像を上記第1の方向と交差する少なくとも1つの第2の方向へ反射して表示することが可能に構成される。

上記第2の表示部は、第2の画像が結像される第2のスクリーンを有し、上記第2の画像を上記第2の方向へ表示することが可能に構成される。

20

上記光源は、上記第1の画像を形成する第1の画像光を上記第1のスクリーンへ投射し、上記第2の画像を形成する第2の画像光を上記第2のスクリーンへ投射するように構成される。

**【0008】**

上記表示装置においては、第1のスクリーンに表示される画像に加えて、第2のスクリーンに表示される画像をユーザに提供できるため、より複合的あるいは拡張的な情報を表示することが可能となる。

**【0009】**

上記表示装置は、上記光源から投射された上記第2の画像光を上記第2のスクリーンへ反射する反射部材をさらに具備してもよい。

30

これにより、第2のスクリーンの設置自由度を高めることができる。

**【0010】**

上記第1の光学部材は、透光性材料で構成されてもよい。この場合、上記光源は、上記第2の画像光を上記第1の光学部材を介して上記第2のスクリーンへ投射するように構成されてもよい。

第1の光学部材を透光性材料で構成することにより、第1の光学部材の奥（後方）に第1の画像の虚像を表示することが可能となる。また、第1の光学部材で第2の画像光のパスの一部を構成することができるため、第2のスクリーンの設置自由度をさらに高めることができる。

**【0011】**

40

上記第1の光学部材は、第1の頂部と、複数の第1の側面とを有する角錐形状に形成されてもよい。上記第1の頂部は、上記第1のスクリーンと上記第1の方向に対向する。上記複数の第1の側面は、上記第1のスクリーンに表示された上記第1の画像を複数の上記第2の方向へ反射して表示することが可能に構成される。

これにより、第1の光学部材の内部に第1の画像の虚像を形成することが可能となる。また第1の画像の種類に応じて、見る方向によって共通のあるいは異なる画像を提供することが可能となる。

**【0012】**

上記第1の画像は、上記複数の第1の側面毎に異なる複数の画像部を有してもよい。この場合、上記第1のスクリーンに表示された上記複数の画像部は、上記複数の第1の側面

50

毎に異なる複数の上記第2の方向に反射して表示される。

これにより、第1の光学部材の各側面に異なる画像を容易に表示することができる。

【0013】

上記複数の画像は、視点の異なる複数の画像を含んでもよい。

これにより見る方向によって視点の異なる3次元虚像を表示することができる。

【0014】

上記第2のスクリーンは、透過型スクリーンで構成されてもよい。

これにより第2の表示部の構成を簡素化できるとともに、第1及び第2の画像の視認性を高めることができる。

【0015】

上記第1のスクリーンは、例えば、5.5以上のスクリーンゲインを有する。

これにより高輝度の画像表示を安定に実現できるとともに、第1のスクリーンに表示された実像をユーザから見え難くすることができる。

【0016】

上記第1の光学部材は、中空形状を有してもよい。

第1の光学ブロックの内部に表示画像に関連する物品を収容することができるため、当該物品に第1の画像を重畳させることで、より複合的あるいは拡張的な情報表示が可能となる。

【0017】

上記第2の表示部は、上記第1の頂部と上記第1の方向に対向する第2の頂部と、上記複数の第1の側面に接続される複数の第2の側面とを有する透光性の角錐形状に形成されてもよい。この場合、上記第2のスクリーンは、上記複数の第2の側面のうち少なくとも1つの側面で構成される。

これにより、見る方向によって共通のあるいは異なる表示形態の第2の画像を提供することが可能となる。

【0018】

上記第2のスクリーンは、上記第2の画像光が入射し反射防止膜が形成された光入射面を有してもよい。

例えば第2の光学部材の内部に第1の画像光が進入した場合でも、上記反射防止膜によって第2の光学部材からの不要反射像の形成を阻止することができる。

【0019】

一方、上記第2のスクリーンは、反射型のスクリーンであってもよい。この場合、上記第2の表示部は、上記第2の画像を上記第2の方向へ反射して表示することが可能な第2の光学部材をさらに有する。

【0020】

この場合、上記第2の光学部材は、角錐形状に形成されてもよい。上記角錐形状は、上記第2のスクリーンと対向する頂部と、上記第2のスクリーンに表示された上記第2の画像を上記第2の方向へ反射して表示することが可能な複数の側面とを有する。

【0021】

上記光源は、プロジェクタで構成されてもよい。

プロジェクタの光の直進性を利用することで、空間的に複数の情報を同時に展開することができる。

【発明の効果】

【0022】

以上のように、本技術によれば、複合的あるいは拡張的な情報の表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本技術の第1の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略斜視図である。

【図2】上記表示装置の構成を示す概略側面図である。

【図3】上記表示装置における光源の投射映像の一例を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図４】上記表示装置の一作用を説明する要部の概略側面図である。  
 【図５】上記表示装置における第１のスクリーンの一特性例を示す図である。  
 【図６】比較例に係る表示装置の概略構成図である。  
 【図７】上記光源を構成するプロジェクタの特性を説明する図である。  
 【図８】上記表示装置において不要反射像の発生メカニズムを説明する概略側面図である

。  
 【図９】上記不要反射像を観測し得る位置の説明図である。  
 【図１０】上記不要反射像の防止対策を施した表示装置の一構成例である。  
 【図１１】一般的な反射防止膜の膜特性の一例を示す図である。  
 【図１２】上記不要反射像の防止対策を施した表示装置の他の構成例である。  
 【図１３】上記不要反射像の防止対策を施した表示装置の更に他の構成例である。  
 【図１４】本技術の第２の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略斜視図である。  
 【図１５】本技術の第３の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。  
 【図１６】本技術の第４の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。  
 【図１７】本技術の第５の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。  
 【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下、本技術に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【００２５】

< 第１の実施形態 >

図１は、本技術の第１の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略斜視図であり、図２は、その側面図である。各図において $X$ 、 $Y$ および $Z$ 軸は、相互に直交する３軸方向を示しており、 $Z$ 軸は鉛直方向（高さ方向）を示している。

【００２６】

[全体構成]

本実施形態の表示装置１０は、第１の表示部１１と、第２の表示部１２と、光源１３とを有する。

第１の表示部１１は、第１のスクリーン１１０と、第１の光学部材１１１とを有する。第１のスクリーン１１０は、第１の画像 $P$ １が結像され、第１の方向（本実施形態では上下方向（ $Z$ 軸方向））へ第１の画像 $P$ １を表示することが可能に構成される。第１の光学部材１１１は、第１の画像 $P$ １を上記第１の方向と交差する第２の方向（本実施形態では水平方向（ $X$ 、 $Y$ 軸方向））へ反射することが可能に構成される。

第２の表示部１２は、第２の画像 $P$ ２が結像される第２のスクリーン１２０を有し、第２の画像 $P$ ２を上記第２の方向へ表示することが可能に構成される。

光源１３は、第１の画像 $P$ １を形成する第１の画像光 $L$ １を第１のスクリーン１１０へ投射し、第２の画像 $P$ ２を形成する第２の画像光 $L$ ２を第２のスクリーン１２０へ投射するように構成される。

【００２７】

（第１の表示部）

第１の表示部１１は、第１のスクリーン１１０と、第１の光学部材１１１とを有する。

【００２８】

第１のスクリーン１１０は、 $XY$ 平面に平行に配置される。第１のスクリーン１１０には、光源１３から第１の画像光 $L$ １が投射されることで第１の画像 $P$ １が結像される。第１のスクリーン１１０は、その第１の画像を第１の光学部材１１１の複数の側面へ向けて表示することが可能な透過型スクリーンとして構成される。

【００２９】

第１の光学部材１１１は、第１のスクリーン１１０に表示された第１の画像 $P$ １を略水平方向（第２の方向）に反射することが可能に構成される。すなわち第１の光学部材１１１は、第１のスクリーン１１０上に表示された第１の画像 $P$ １を $+X$ 方向、 $-X$ 方向、 $+Y$ 方向、 $-Y$ 方向の複数の略水平方向に向けて反射して表示する少なくとも１つの反射面

10

20

30

40

50

を有する。当該反射面は、本実施形態では角錐形状に形成された第1の光学部材111の各側面S11, S12, S13, S14(第1の側面)に相当する。

【0030】

第1の光学部材111は、第1のスクリーン110とZ軸方向に対向する頂点S1(第1の頂部)と4つの側面S11~S14とを有する四角錐形状を有する。側面S11は、+X方向へ、側面S12は+Y方向へそれぞれ第1の画像P1を反射することが可能となるように適宜の角度で形成される。一方、側面S13は-X方向へ、側面S14は-Y方向へそれぞれ第1の画像P1を反射することが可能となるように適宜の角度で形成される。なお、上記第1の頂部は四角錐の尖った頂点である必要はなく、小さなフラット部や、R形状などを有していてもよい。

10

【0031】

各側面S11~S14はそれぞれ平面で形成されるが、これに限られず曲面で形成されてもよい。本実施形態において第1の光学部材111は、各側面S11~S14において第1の画像P1を所定の仰俯角(水平方向を基準とした上向きの角度(仰角)および下向きの角度(俯角))で反射するように構成される。

【0032】

第1の光学部材111は、典型的には、透光性材料で構成される。透光性材料としては、アクリル、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート等の透光性を有する合成樹脂材料のほか、ガラスやセラミックス等の無機材料が挙げられる。第1の光学部材111が透光性を有することにより、後述するように、各側面S11~S14の背後(あるいは第1の光学部材111の内部)に第1の画像P1の虚像を表示することが可能となる。

20

【0033】

第1の光学部材111は、中実形状であってもよいし、中空形状であってもよい。第1の光学部材111が中空形状である場合、当該中空部を所定の物品の収容空間として利用することができる。上記物品の種類は特に限定されず、例えば第1の画像P1の表示内容によって選択される。典型的には、第1の画像が宣伝広告に関するものであれば、上記物品は当該宣伝広告に係る商品が該当する。

【0034】

(第2の表示部)

第2の表示部12は、角錐形状の第2の光学部材121を有する。本実施形態において第2の光学部材121は、頂点S20(第2の頂部)と、4つの側面S21, S22, S23, S24(第2の側面)とを有する四角錐形状を有する。各側面S21~S24は、第1の光学部材111の各側面S11~S14にそれぞれ接続されている。なお、上記第2の頂部は四角錐の尖った頂点である必要はなく、小さなフラット部や、R形状などを有していてもよい。

30

【0035】

第2の光学部材121は、透光性材料で形成されており、各側面S21~S24の少なくとも1つが第2のスクリーン120を構成している。第2のスクリーン120は、透過型のスクリーンで構成され、第2の光学部材121の内部を透過し第2のスクリーン120に結像された第2の画像光L2を略水平方向に向けて表示することが可能なように適宜の傾斜角度で構成されている。

40

【0036】

第2の光学部材121を構成する透光性材料としては、例えば、アクリル、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート等の透光性を有する合成樹脂材料のほか、ガラスやセラミックス等の無機材料が挙げられる。第2の光学部材121が透光性を有することにより、後述するように、各側面S21~S24の背後(あるいは第2の光学部材121の内部)に第2の画像P2の虚像を表示することが可能となる。

【0037】

50

各側面 S 2 1 ~ S 2 4 はそれぞれ平面で形成されるが、これに限られず曲面で形成されてもよい。本実施形態において第 2 の光学部材 1 2 1 は、各側面 S 2 1 ~ S 2 4 において第 1 の画像 P 2 を所定の仰俯角（水平方向を基準とした上向き（仰角）および下向きの角度（俯角））で反射するように構成される。

【 0 0 3 8 】

第 2 の光学部材 1 1 1 は、中実形状であってもよいし、中空形状であってもよい。第 2 の光学部材 1 2 1 が中空形状である場合、当該中空部を所定の物品の収容空間として利用することができる。第 1 の光学部材 1 1 1 が中空形状である場合には、第 2 の光学部材 1 2 1 の中空部は、第 1 の光学部材 1 1 1 の中空部と連続するように形成されてもよい。

【 0 0 3 9 】

本実施形態において第 2 の光学部材 1 2 1 は、第 1 の光学部材 1 1 1 とは上下を反転した形状を有し、1 つの八面体を形成するように相互に一体的に構成されている。なおこれに限られず、第 2 の光学部材 1 2 1 は、第 1 の光学部材 1 1 1 と非対称な形状で構成されてもよい。

【 0 0 4 0 】

上述のように第 2 のスクリーン 1 2 0 は、第 2 の光学部材 1 2 1 の側面 S 2 1 ~ S 2 4 の少なくとも 1 つで構成される。本実施形態では、側面 S 2 1 と側面 S 2 3 とを第 2 のスクリーン 1 2 0 として用いる例を説明するが、光源 1 3 から投射される映像ソースに応じて任意の側面を第 2 のスクリーンとして機能させることが可能である。

【 0 0 4 1 】

（反射部材）

本実施形態の表示装置 1 0 は、光源 1 3 から投射された第 2 の画像光 L 2 を第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1 ~ S 2 4）へ反射する反射部材 1 4 をさらに有する。反射部材 1 4 は、光源 1 3 から投射される第 2 の画像光 L 2 を第 2 のスクリーン 1 2 0 へ向けて反射できる位置であればどの位置に設けられてもよい。

【 0 0 4 2 】

本実施形態において反射部材 1 4 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 の周囲にそれぞれ配置された板状の 4 つの反射ミラー 1 4 1, 1 4 2, 1 4 3, 1 4 4 を相互に連結した、略矩形の環状部材で構成されている。反射ミラー 1 4 1 ~ 1 4 4 の反射面は、鏡面であれば構成は特に限定されず、金属面であってもよいし白色の樹脂面やガラス面等であってもよい。

【 0 0 4 3 】

反射部材 1 4 は、第 1 のスクリーン 1 1 0、光源 1 3、光源 1 3 の駆動を制御するコントローラ（図示略）を支持するための筐体 1 5 に設置されている。筐体 1 5 はさらに、図示せずとも、第 1 及び第 2 の表示部 1 1, 1 2 を支持するための支持部材を有する。

【 0 0 4 4 】

反射ミラー 1 4 1 は、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 3 を介して第 2 の光学部材 1 2 1 の側面 S 2 1 へ向けて第 2 の画像光 L 2 を反射し、反射ミラー 1 4 2 は、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 4 を介して第 2 の光学部材 1 2 1 の側面 S 2 2 へ向けて第 2 の画像光 L 2 を反射することが可能に構成されている。一方、反射ミラー 1 4 3 は、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 1 を介して第 2 の光学部材 1 2 1 の側面 S 2 3 へ向けて第 2 の画像光 L 2 を反射し、反射ミラー 1 4 4 は、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 2 を介して第 2 の光学部材 1 2 1 の側面 S 2 4 へ向けて第 2 の画像光 L 2 を反射することが可能に構成されている。このように第 1 の光学部材 1 1 1 を第 2 の画像光 L 2 の反射光のパスの一部として構成することにより、第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1 ~ S 2 4）の設置自由度を高めることができる。

【 0 0 4 5 】

（光源）

光源 1 3 は、プロジェクタ（投射型画像表示装置）で構成される。光源 1 3 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 の下方に配置されており、第 1 のスクリーン 1 1 0 および反射部材 1 4 に向けて第 1 及び第 2 の画像光 L 1, L 2 をそれぞれ投射するように構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

図 3 は、光源 1 3 から投射される映像 P の一例を示している。映像 P は、正方形の領域 P A と、領域 P A の両側に位置する長方形の領域 P B 1、P B 2 とに分けられている。映像 P のアスペクト比は例えば、1 6 : 9 や 4 : 3 であり、プロジェクタを構成する映像変調素子の種類で決定される。

## 【 0 0 4 7 】

光源 1 3 は、各領域 P A、P B 1、P B 2 の各画像を形成する第 1 及び第 2 の画像光 L 1、L 2 を第 1 のスクリーン 1 1 0 と反射部材 1 4 とにそれぞれ分配するように投射し、第 1 のスクリーン 1 1 0 および第 2 のスクリーン（側面 S 2 1、S 2 3）に第 1 及び第 2 の画像 P 1、P 2 の実像をそれぞれ形成する。

10

## 【 0 0 4 8 】

領域 P A は第 1 の画像 P 1 を含み、領域 P B 1、P B 2 は第 2 の画像 P 2 を含む。第 1 の画像 P 1 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 に投射される。領域 P B 1 の第 2 の画像 P 2 は、反射ミラー 1 4 1 を介して第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1）に投射され、領域 P B 2 の第 2 の画像 P 2 は、反射ミラー 1 4 3 を介して第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 3）に投射される。

## 【 0 0 4 9 】

光源 1 3 は、第 1 の画像光 L 1 として、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 1 ~ S 1 4 毎に異なる複数の画像を第 1 のスクリーン 1 1 0 へ投射する。第 1 の画像 P 1 は、複数の側面 S 1 1 ~ S 1 4 毎に異なる複数の画像部を有する。図示の例では、複数の画像部は、対象物である人を複数の異なる視点から見たときの複数の画像（人の正面像（front）「D」、背面像（rear）「C」、左側面像（left）「A」および右側面像（right）「B」）を含み、これらが、当該人の足元を中心にそれぞれ 90° 間隔で回転させながら配置されている。光源 1 3 は、第 1 の画像 P 1 を形成する第 1 の画像光 L 1 を第 1 のスクリーン 1 1 0 の背面に投射することで、第 1 のスクリーン 1 1 0 上に第 1 の画像 P 1 を結像させる。

20

## 【 0 0 5 0 】

領域 P B 1、P B 2 に位置する第 2 の画像 P 2 は、文字や図形あるいはこれらの組み合わせ等からなる画像で構成され、それぞれが同一の画像であってもよいし、異なる画像であってもよい。

30

## 【 0 0 5 1 】

光源 1 3 は、これらの画像 P 2 を形成する第 2 の画像光 L 2 を第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1、S 2 3）の背面に投射することで、第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1、S 2 3）上に第 2 の画像 P 2 をそれぞれ結像させる。図示の例では、領域 P B 1 に含まれる画像「E」が側面 S 2 1 に投射され、領域 P B 2 に含まれる画像「F」が側面 S 2 3 に表示される。

## 【 0 0 5 2 】

なお画像「E」及び「F」を形成する画像光 L 2 は直進性を有するとともに、これらの画像はそれぞれ側面 S 2 1、S 2 3 上で結像されるため、側面 S 2 1、S 2 3 以外の面にこれらの画像が表示されることはない。また、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 1、S 1 3 が当該反射光に対して略垂直となるように配置されることで、反射部材 1 4 で反射される第 2 の画像光 L 2 を効率よく第 2 のスクリーン 1 2 0（側面 S 2 1、S 2 3）へ到達させることができる。

40

## 【 0 0 5 3 】

第 1 の光学部材 1 1 1 は、その頂点 S 1 0 が第 1 の画像 P 1 の中心に位置し、各々の側面 S 1 1 ~ S 1 4 が第 1 の画像を構成する各像に上下方向に対向するように、第 1 のスクリーン 1 1 0 上に配置される。本実施形態では、上記左側面像「A」が側面 S 1 4 に、上記右側面像「B」が側面 S 1 2 に、上記背面像「C」が側面 S 1 3 に、上記正面像「D」が側面 S 1 1 に、それぞれ対向している。これらの画像は、静止画でもよいし動画でもよい。

50

## 【 0 0 5 4 】

図 4 に示すように、第 1 のスクリーン 1 1 0 に投影された第 1 の画像 P 1 の実像（背面像「C」）は、第 1 の光学部材 1 1 1 の側面 S 1 3 で反射されて水平方向（- X 方向）に反射される。このとき、側面 S 1 3 に対向するユーザにとっては、側面 S 1 3 が透光性材料で形成されているため、側面 S 1 3 の裏側すなわち第 1 の光学部材 1 1 1 の内部に像「C」の虚像 P 1 ' を視認することになる。

## 【 0 0 5 5 】

以上のように本実施形態においては、第 1 の光学部材 1 1 1 の内部に、あたかも人が正立しているかのような錯覚をユーザに生じさせることができる。他の側面 S 1 1 , S 1 2 , S 1 4 においても同様に、正面像「D」、右側面像「B」、左側面像「A」の虚像がそれぞれ表示されるため、見る方向によって視点の異なる 3 次元虚像をユーザへ提供することが可能となる。

10

## 【 0 0 5 6 】

なお虚像 P 1 ' は、第 1 のスクリーン 1 1 0 と側面 S 1 3 との距離と等距離の位置に形成される。従って、第 1 のスクリーン 1 1 0 までの距離と第 1 の光学部材 1 1 1 の中心までの距離とが同一となるように各側面 S 1 1 ~ S 1 4 の傾斜角を設定することにより、いずれの方向から場合でも虚像 P 1 ' を第 1 の光学部材 1 1 1 の略中央部に表示することが可能となる。

## 【 0 0 5 7 】

さらに本実施形態においては、虚像 P 1 ' に加えて、第 2 の画像 P 2 がユーザへ表示されるため、より複合的あるいは拡張的な情報の表示が可能となる。このような表示形態は、例えばデジタルサイネージ等の分野において広く利用することができ、虚像を用いた商品の展示用ディスプレイとして構成することができる。

20

## 【 0 0 5 8 】

[ 虚像の高輝度表示について ]

虚像 P 1 ' を発生させる光源 1 3 としては、プロジェクタ以外にも液晶モニタが採用可能である。ところが、一般的な液晶モニタの輝度は  $300\text{cd/m}^2$  程度にとどまる。また、視野角が広い近年の液晶モニタの場合は、光が四方に放射されるため、軸上のみ明るいというようなことはない。従って、 $300\text{ [cd/m}^2\text{]}$  程度の明るさの実像をアクリルやポリスチレン、または光学ガラスといった透明材料で反射させると、反射率は 12% 程度であるため、

30

$$300\text{ [cd/m}^2\text{]} \times 0.12 = 36\text{ [cd/m}^2\text{]} \quad \dots (1)$$

となり、明るさとしては不十分である。従って得られる虚像も見え難く、サイネージのメッセージ性に欠ける。また視野角の広い近年の液晶モニタの場合、光が四方に放射されるため、液晶モニタの表示面に表示された画像（実像）が、本来見せたい虚像よりも目だちやすいという欠点もある。

30

## 【 0 0 5 9 】

一般的に、室内蛍光灯下で視認に耐える明るさとしては、 $100\text{ [cd/m}^2\text{]}$  程度が必要とされる。これは、 $50\text{ lm}$ （ルーメン）クラスのピコプロジェクタを 25 インチサイズに投影したときの明るさに相当する。従って、光源 1 3 に液晶モニタを用いた場合、虚像は暗いものとなる。液晶モニタを異常発光させたとしても、バックライトの明るさに制限があるため困難である。

40

## 【 0 0 6 0 】

また、実像を反射する透明部材（第 1 の光学部材 1 1 1 に相当）の反射率も、ハーフミラー等を用いることで反射率を高めることは可能であるが、当該透明部材の中に虚像を浮かべて見せるためには、ある程度の透過率が必要である。

## 【 0 0 6 1 】

一方、光源 1 3 にプロジェクタを用いた場合、小さい面積に投影すれば同じルーメン数であっても、投影される輝度が上昇するため、明るい実像を得ることが可能である。また、レーザや発光ダイオード（LED : Light Emitting Diode）といった発光素子の高出力

50

化が進むことにより、同じ投影サイズにおいても、高輝度化が可能である。

【 0 0 6 2 】

第 1 の画像 P 1 ( 実像 ) が表示される第 1 のスクリーン 1 1 0 として、スクリーンゲインが高い ( 例えば 5 . 5 以上 ) 背面透過型スクリーン ( リアスクリーン ) が採用されてもよい。スクリーンゲインが高いほど、明るい実像を表示することができる。

【 0 0 6 3 】

スクリーンゲインとは、一般的には、一定の光源より完全拡散板に照射された反射光を輝度計で計測し、その輝度値を 1 として同一条件下で各角度よりスクリーン生地には照射して得られた輝度値の比率を示す。完全拡散板とは、前後左右 ( あるいは上下左右 ) 1 8 0 ° 方向で、ほぼ一定の反射率を示す拡散板をいう。なお以下の説明では、スクリーンゲインを単に「ゲイン」とも称する。

10

【 0 0 6 4 】

図 5 は、スクリーンゲイン 5 . 5 のリアスクリーンの一特性例を示している。射出角が浅い領域ではゲインが高く、スクリーンに対して垂直な方向では 5 . 5 倍程度の投影像の輝度が得られ、 $\pm 2 0 ^\circ$  の範囲で 1 以上のゲインが得られる。本実施形態のように第 1 のスクリーン 1 1 0 に実像を投影し、その直上に第 1 の光学部材 1 1 1 が配置されているような構成例においては、ゲインの高いスクリーンは、高輝度化に対して非常に効果的である。

【 0 0 6 5 】

ここで、光源に 5 0 lm のピコプロジェクタとスクリーンゲインが 5 . 5 のリアスクリーンとを用い、1 9 インチの投影像で虚像を出現させる場合を考える。

20

フロント投影で 5 0 lm の光束は 2 5 インチ投影で約 1 0 0 [ cd/m<sup>2</sup> ] となる。従って、1 9 インチ投影では、

$$1 0 0 [ \text{cd/m}^2 ] \times ( 2 5 / 1 9 ) ^ 2 \times 5 . 5 = 9 5 2 [ \text{cd/m}^2 ] \quad \dots ( 2 )$$

という明るい実像が得られる。そして、その実像を反射率 1 2 % 程度のポリスチレン等の透明部材で反射させると、その反射光の明るさは、

$$9 5 2 [ \text{cd/m}^2 ] \times 0 . 1 2 = 1 1 4 [ \text{cd/m}^2 ] \quad \dots ( 3 )$$

となる。これは、5 0 lm を 2 5 インチにフロント投影したときの明るさ以上であり、十分な明るさといえる。( 3 ) の結果は、( 1 ) で導出された 3 6 [ cd/m<sup>2</sup> ] と比較して明るい虚像が得られ、空間に浮遊する虚像の存在感としては十分であり、天井灯下のサイネージとしても訴求力が得られるものとなる。

30

【 0 0 6 6 】

また本実施形態では、第 1 の光学部材 1 1 1 が中空形状に形成されているため、各側面 S 1 1 ~ S 1 4 の表面と裏面で第 1 の画像 P 1 がそれぞれ反射することになる。その結果、側面 S 1 1 ~ S 1 4 の表面のみで反射する場合と比較して光の強度が高まるため、虚像の輝度向上に貢献することができる。

【 0 0 6 7 】

ここで、第 1 の光学部材 1 1 1 が中空形状である場合、各側面 S 1 1 ~ S 1 4 を構成する板材の内面での反射光によって第 1 の画像の視認性が低下するおそれがある。このような問題を解消するため、各側面 S 1 1 ~ S 1 4 の厚みは薄いほどよい。側面 S 1 1 ~ S 1 4 の厚みは、実像の画素ピッチ等によって定められ、例えば 0 . 5 mm 以下とされる。

40

【 0 0 6 8 】

さらに、第 1 のスクリーン 1 1 0 として高ゲインのリアスクリーンを採用することにより、第 1 のスクリーン 1 1 0 上に表示される実像をユーザに見え難くすることができるという利点がある。

【 0 0 6 9 】

例えば図 6 に、四角錐形状の透明部材 1 0 1 の上に液晶モニタ 1 0 2 をその表示面を下向きにして配置した表示装置を示す。この表示装置 1 0 0 は、液晶モニタ 1 0 2 の表示面に表示された画像を透明部材 1 0 1 の側面に反射して、透明部材 1 0 1 の内部に当該画像の虚像を表示できるように構成されている。このような構成によれば、液晶モニタ 1 0 2

50

の表示面に表示された画像（実像）をユーザに見え難くすることができるが、透明部材 101 の上に重厚感のある液晶モニタ 102 が横たわっているため、ディスプレイとしては開放感に欠ける。

#### 【0070】

一方、本実施形態の表示装置 10 によれば、第 1 の画像 P 1 の実像を表示する第 1 のスクリーン 110 に高ゲインのリアスクリーンを採用することにより、実像の大半の光が第 1 の光学部材 111 の側面 S 11 ~ S 14 に向かうため、表示装置 10 を斜め方向から見る視点からは実像がほとんど見えない。従って、ユーザに虚像 P 1' のみを提示することができるため、ユーザの好奇心を刺激し、サイネージ性を高めることができる。また、表示部 11 の上に実像の表示素子を配置する必要がないため、第 2 のスクリーン 120 のよ

10

#### 【0071】

##### [ プロジェクタの性能 ]

本実施形態の表示装置 10 は、光の直進性を利用し、第 1 のスクリーン 110 とは別の場所に領域 P B 1 , P B 2 ( 図 3 ) の画像光 L 2 を第 2 のスクリーン 120 ( 側面 S 2 1 , S 2 3 ) に表示することが可能に構成されている。この際、第 1 のスクリーン 110 および第 2 のスクリーン 120 ( 側面 S 2 1 , S 2 3 ) にそれぞれ表示される画像 P 1 , P 2 の焦点が合っている必要がある。そこで、光源 13 に用いられるプロジェクタは、以下

20

#### 【0072】

上述のように、光源 13 から投射される映像 P の領域 P A と領域 P B 1 , P B 2 の光束 ( 第 1 , 第 2 の画像光 L 1 , L 2 ) は、それぞれ異なるスクリーン ( 第 1 のスクリーン 110 および第 2 のスクリーン 120 ) に投影される。ここでは上述と同様に、19 インチの投影を考える。

#### 【0073】

スローレシオ ( Throw Ratio , 投影距離 / 水平投影サイズ ) が 1 . 07 ( = 水平画角 50 deg ) のプロジェクタで例えばアスペクト比 16 : 9 の場合、19 インチ投影するのに必要な投影距離は 450 mm である。リアスクリーン ( 第 1 のスクリーン 110 ) の上に配置された第 1 , 第 2 の光学部材 111 , 121 の総高さを 300 mm とする。そして、領域 P B 1 , P B 2 の部分光束 ( 第 2 の画像光 L 2 ) は反射部材 14 ( 反射ミラー 141 , 143 ) で折り返されて第 2 の光学部材 121 の側面 S 2 1 , S 2 3 に背面から投射されるとすると、投影距離は平均、

30

$$450 [\text{mm}] + 300 \times (3/4) = 675 [\text{mm}] \quad \dots (4)$$

となる。よって、領域 P A と領域 P B 1 , P B 2 とでは、投影距離が 450 mm と 675 mm と異なり ( 差分 は 225 mm )、両方に焦点を合わせる必要が生じる。つまり、プロジェクタとしては被写界深度が深くないと、一方に焦点を合わせると他方の像にボケが生じてしまい、好ましくない。

#### 【0074】

40

ここで、プロジェクタには、発光素子 ( 光源 ) と表示素子 ( 変調素子 ) の種類に応じて、(1) D L P ( 登録商標 ) ( 発光素子 : L E D )、(2) L C O S ( Liquid Crystal On Silicon ) ( 発光素子 : L E D )、(3) L C O S ( 発光素子 : L D ( Laser Diode ) ) および (4) M E M S ( Micro Electrical Mechanical System ) の方式が知られている。

#### 【0075】

上記 (4) のタイプのプロジェクタは、平行ビームのスキャン方式であり、明るさが 30 lm 程度であるため、明るさが不十分である。

#### 【0076】

一方、上記 (1) 及び (2) のように L E D を発光素子として用いるプロジェクタは、焦点の合う幅が狭く、両スクリーンの期待する配置ができない。L E D を発光素子に用いるプロ

50

ジェクタは、発光素子から放射される光を効率よく取り込むため、照明光学系のFno（Fナンバー）が小さくされている（例えば、Fno = 2）。照明光学系のFnoと被写界深度との関係は、図7に示すようにレンズの焦点距離をf [mm]、絞り値（Fナンバー）をFno、許容錯乱円直径をδ [mm]、被写体距離をs [mm]とすると、以下のようにFno被写界深度となる。

【0077】

$$\text{後方被写界深度 } L_r = ( \delta \cdot Fno \cdot L^2 ) / ( f^2 - \delta \cdot Fno \cdot s ) \quad \dots (5)$$

$$\text{前方被写界深度 } L_f = ( \delta \cdot Fno \cdot L^2 ) / ( f^2 + \delta \cdot Fno \cdot s ) \quad \dots (6)$$

$$\text{被写界深度 } L = L_r + L_f \quad \dots (7)$$

10

【0078】

以上のように、Fnoが小さいと、所要の被写界深度がとれない。プロジェクタの場合の許容錯乱円直径δは、変調素子であるLCOSやDLP（登録商標）の画素サイズに相当する。従って、画素（解像度）やレンズの焦点距離にも左右されるが、上記(3)のLDを発光素子として用いるLCOSと条件をそろえて計算すると、表1のようになる。

【0079】

【表1】

	光源 表示素子	(1) LED DLP(登録商標)	(3) LD LCOS	
絞り値	Fno	2	6	
焦点距離	f	10	10	mm
Pixel size	δ	6.00	6.00	μm
解像度	WXGA	1366×768	1366×768	
Panel size		0.37	0.37	inch
Aspect ratio		16:9	16:9	
投影距離	s	560	560	mm
前方被写界深度	Lr	40.3	141.3	mm
後方被写界深度	Lf	35.2	93.9	mm
被写界深度	L	75.6	235.2	mm

20

30

【0080】

光源13と第1のスクリーン110との間の距離450mmと、光源13と第2のスクリーン120との間の距離675mmとの中間位置（560mm）に第1及び第2の画像P1、P2を合焦させた場合を考える。表1に示すとおり、光取り込み効率を重視したFno = 2程度のLEDを用いたLCOS方式では被写界深度は75.6mmしかなく、設計例の差分（δ = 225mm）に遠く及ばず、どちらにも焦点を合わせることができない。

40

【0081】

一方、レーザを用いたLCOS方式では、レーザからのコリメーション光を有効に取り込むのに必要な照明光学系のFnoは6程度で十分であるので、表1に示すように235.2mmの被写界深度で焦点が合う範囲となる。これは設計例の差分（δ = 225mm）の範囲内であるため、第1のスクリーン110と第2のスクリーン120両方に焦点を合わせることが可能となっている。

【0082】

以上のように、光源13を構成するプロジェクタは、明るさが50lm以上であり、第1のスクリーン110及び第2のスクリーン210に対する被写界深度が、これらへの投影距離の差分以上確保されていればよい。

50

## 【 0 0 8 3 】

なおプロジェクタの種類は、表示すべき虚像の明るさや、光源 1 3 に対する第 1 のスクリーン 1 1 0 および第 2 のスクリーン 1 2 0 の距離に応じて適宜決定され、仕様に応じて (2) の LED を用いた LCOS 方式が用いられてもよいし、(1) の DLP (登録商標) 方式や (4) の MEMS 方式のプロジェクタが採用されてもよい。

## 【 0 0 8 4 】

[ 不要反射像対策 ]

次に、第 2 の光学部材 1 2 1 からの不要反射像対策について説明する。

## 【 0 0 8 5 】

図 8 に示すように、視点 x から像を見る場合、側面 S 1 1 越しに見える虚像「D」と側面 S 2 1 に表示される実像「E」のみが本来見たい像となる。ところが、側面 S 2 3 に投影された画像「F」の反射像と、第 1 のスクリーン 1 1 0 上の実像「C」が側面 S 2 3 で反射した反射像といった不要な像が、視点 x において同時に見えてしまう場合がある。このような不要像はゴーストになるため、その発生を抑制する必要がある。

10

## 【 0 0 8 6 】

不要反射像の抑制対策として、第 2 のスクリーン 1 2 0 (側面 S 2 1 ~ S 2 4) にゲインが高い (視野角の狭い) 透明スクリーンで構成することができる。すなわち反射部材 1 4 で反射した第 2 の画像光 L 2 のほとんどは、側面 S 2 1 ~ S 2 4 に対して垂直に入射する。従って、水平方向から数十度傾くと第 2 の画像 P 2 が見えなくなるような視野角制限のスクリーンで側面 S 2 1 ~ S 2 4 を構成することにより、「F」の反射光のパスをなく

20

## 【 0 0 8 7 】

不要反射像を抑制できる他の構成例としては、側面 S 2 1 ~ S 2 4 の表裏 (光入射面、光出射面) に反射防止膜 (AR (Anti-reflect) コート) を施す方法がある。図 8 に示すように実像「C」の反射光像は、側面 S 2 3 に入射角約 45 度で入射する。そこで側面 S 2 3 の裏面に、例えば  $45 \pm 15$  度で入射する入射光の反射を抑制できる AR コートを施す。光源 1 3 として RGB のスペクトル幅が狭いレーザ光源を用いる場合、AR コートは広帯域である必要はなく、RGB の各波長にのみ特化した AR 膜であってもよい。これにより、実像「C」の不要反射像を除去することができる。

30

## 【 0 0 8 8 】

次に、不要反射像対策に有効な第 2 の光学部材 1 2 1 の形状について説明する。

## 【 0 0 8 9 】

図 9 は、本実施形態に係る表示装置 1 0 において、高さの異なる複数の観測ポイント X 1, X 2, X 3, X 4 から第 1 の光学部材 1 1 1 および第 2 の光学部材 1 2 1 をそれぞれ観測したときの不要反射像「C」の光線パスを示す概略図である。

## 【 0 0 9 0 】

各観測点 X 1 ~ X 4 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 の中心 (第 1, 第 2 の光学部材 1 1 1, 1 1 2 の中心) から水平方向へ 300 mm の位置に設定されている。第 1 のスクリーン 1 1 0 の全幅は 240 mm、第 2 の光学部材 1 2 1 の頂点 S 2 0 の角度は直角とした。

40

## 【 0 0 9 1 】

X 1 は第 1 の光学部材 1 1 1 を下から見る観測ポイント、X 2 は第 1 の光学部材 1 1 1 に表示される虚像を正面から見る観測ポイント、X 3 は第 2 の光学部材 1 2 1 で表示される実像を正面から見る観測ポイント、X 4 は第 2 の光学部材 1 2 1 を上から見る観測ポイントである。この例では、不要像 C の見える量の違いはあるが、いずれの観測点 X 1 ~ X 4 からでも不要反射像「C」を観測し得る。

## 【 0 0 9 2 】

ここで、第 2 の光学部材 1 2 1 の頂点 S 2 0 を浅く (頂角を大きく) すると、図 10 に示すように観測ポイント X 3 および X 4 からは不要像「C」が見えなくなる。また第 2 の光学部材 1 2 1 の各側面に反射防止膜 (AR コート) を施すことにより、観測点 X 1 およ

50

び X 2 からの反射像も明るさとしては低い。頂角の大きさは、観測点までの距離、第 1 のスクリーンの大きさ等に応じて適宜設定可能である。

【 0 0 9 3 】

図 1 1 に、一般的な A R コートの膜特性の一例を示す。反射面とのなす角が鋭角（反射角が大きい）ほど反射率が低い。つまり、観測点 X 3 や X 4 のように反射角が大きい角度で見える不要反射像「C」は、上述した A R コートで防ぎきることは難しいが、観測点 X 1 や X 2 のように反射角が 0 ° に近い小さい角度で見える不要反射像「C」は、A R コートで防ぎ易い傾向にある。

【 0 0 9 4 】

また図 1 2 に示すように、第 2 の光学部材 1 2 1 の頂点を浅くすることに加え、頂部を水平に形成することで、反射面の面積を減らすことができるため、観測点 X 1 , X 2 だけでなく、観測点 X 3 , X 4 においても、不要な反射像「C」を完全に防ぐことができる。頂部水平面の面積は、観測点までの距離、第 1 のスクリーンの大きさ等に応じて適宜設定可能である。

10

【 0 0 9 5 】

さらに図 1 3 に示すように、第 2 の光学部材 1 2 1 を円錐形状に形成することで、上記不要反射を防止することも可能である。第 2 の光学部材 1 2 1 を円錐にすると、第 1 のスクリーン 1 1 0 の不要反射像「C」は円錐面での反射像となるため、反射像が円弧方向に歪むことになる。人の見たときの印象として、第 1 のスクリーン 1 1 0 の実像がそのまま反射した不要像を見た場合は不要像と認識し得るが、歪んだ反射像を見た場合は、受ける印象が不要反射像と認識しにくく、影響が少ない。また本例においては、第 2 の光学部材 1 2 1 に投射される画像が曲面への投射像となるため、サインージ領域でのメッセージ性のある見せ方が可能となる。

20

【 0 0 9 6 】

< 第 2 の実施形態 >

図 1 4 は、本技術の第 2 の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略斜視図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 9 7 】

本実施形態の表示装置 2 0 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 と第 1 の光学部材 2 1 1 とを有する第 1 の表示部と、第 2 のスクリーン 2 2 0 を有する第 2 の光学部材 2 2 1 （第 2 の表示部）と、光源 1 3 とを有する。

30

【 0 0 9 8 】

第 1 の光学部材 2 1 1 は、透光性材料で構成されているとともに、光源 1 3 から第 1 のスクリーン 1 1 0 に投射された第 1 の画像を水平方向（ - Y 方向）に向けて反射し、表示する。第 2 のスクリーン 2 2 0 は、第 1 の光学部材 2 1 1 の直上に配置された透過型スクリーンで構成され、光源 1 3 から投射された第 2 の画像を水平方向（ - Y 方向）に向けて表示する。

【 0 0 9 9 】

本実施形態の表示装置 2 0 においても、第 1 のスクリーン 1 1 0 に表示される第 1 の画像に加えて、第 2 のスクリーン 2 2 0 に表示される第 2 の画像をユーザに提供できるため、より複合的あるいは拡張的な情報を表示することが可能となる。また本実施形態においては、一方向にのみ情報を提示できる構成であるため、立体感のある画像を表示することはできないが、第 1 の画像の虚像を提供できるため、奥行き感を出すことが可能である。また光源 1 3 や第 1 のスクリーン 1 1 0 を上述の第 1 の実施形態と同様に構成することで、光源に液晶パネルを用いた場合と比較して、明るい画像（虚像および実像）を表示することができる。

40

【 0 1 0 0 】

< 第 3 の実施形態 >

図 1 5 は、本技術の第 3 の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。以

50

下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 1 0 1 】

本実施形態の表示装置 3 0 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 と第 1 の光学部材 1 1 1 とを有する第 1 の表示部と、2 つの第 2 のスクリーン 3 2 1 , 3 2 2 を有する第 2 の表示部と、光源 1 3 とを有する。

【 0 1 0 2 】

第 1 の光学部材 1 1 1 は、第 1 の実施形態と同様に透明な四角錐形状に形成され、光源 1 3 から第 1 のスクリーン 1 1 0 に投射された第 1 の画像をそれぞれ略水平方向に向けて反射し、表示する 4 つの側面 S 1 1 ~ S 1 4 を有する。

10

【 0 1 0 3 】

第 2 のスクリーン 3 2 1 , 3 2 2 は透過型スクリーンで構成される。第 2 のスクリーン 3 2 1 , 3 2 2 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 の周囲に配置され、光源 1 3 から投射された第 2 の画像を略水平方向に向けて表示する。第 2 のスクリーン 3 2 1 は、図示するように 2 つ配置される例に限られず、1 つ又は 3 つ以上であってもよい。

【 0 1 0 4 】

本実施形態においても上述の第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。本実施形態によれば、第 2 のスクリーン 3 2 1 , 3 2 2 の位置や第 2 の画像光 L 2 の分配位置等を任意の位置に設定できるため、サインージでの自由度をもたせることができる。

【 0 1 0 5 】

20

< 第 4 の実施形態 >

図 1 6 は、本技術の第 4 の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 1 0 6 】

本実施形態の表示装置 4 0 は、第 1 のスクリーン 1 1 0 と第 1 の光学部材 1 1 1 とを有する第 1 の表示部と、第 2 のスクリーン 4 2 0 と第 2 の光学部材 4 2 1 とを有する第 2 の表示部と、光源 1 3 とを有する。

【 0 1 0 7 】

第 1 の光学部材 1 1 1 は、第 1 の実施形態と同様に透明な四角錐形状に形成され、光源 1 3 から第 1 のスクリーン 1 1 0 に投射された第 1 の画像をそれぞれ略水平方向に向けて反射し、表示する 4 つの側面 S 1 1 ~ S 1 4 を有する。

30

【 0 1 0 8 】

第 2 のスクリーン 4 2 0 は、光源 1 3 から反射ミラー 1 4 1 , 1 4 3、第 1 の光学部材 1 1 1 および第 2 の光学部材 4 2 1 を介して投射される反射型のスクリーン（フロントスクリーン）で構成され、第 2 の光学部材 4 2 1 の直上に配置される。第 2 の光学部材 4 2 1 は、第 1 の実施形態と同様に透明な四角錐形状に形成され、第 2 のスクリーン 4 2 0 に表示された第 2 の画像を略水平方向に反射する側面 S 2 1 ~ S 2 4 を有する。

【 0 1 0 9 】

第 2 の光学部材 4 2 1 の各側面 S 2 1 ~ S 2 4 は、例えば一般にパールスクリーンと呼ばれる、入射方向とは逆の方向に明るい像が見えるフロントスクリーンで構成されてもよい。これにより、視点を固定した場合に明るさを容易に保つことができる。また、反射する方向に明るい分布を持つため、第 1 の光学部材 1 1 1 に表示された虚像と第 2 の光学部材 4 2 1 に表示される実像とを同時に明るく見ることができる。

40

【 0 1 1 0 】

< 第 5 の実施形態 >

図 1 7 は、本技術の第 5 の実施形態に係る表示装置の構成を示す概略側面図である。以下、第 1 の実施形態と異なる構成について主に説明し、上述の実施形態と同様の構成については同様の符号を付しその説明を省略または簡略化する。

【 0 1 1 1 】

50

本実施形態の表示装置 50 は、第 1 のスクリーン 110 と第 1 の光学部材 111 とを有する第 1 の表示部と、第 2 のスクリーン 120 と第 2 の光学部材 121 とを有する第 2 の表示部と、光源 53 とを有する。

【0112】

第 1 の光学部材 111 は、第 1 の実施形態と同様に透明な四角錐形状に形成され、光源 53 から第 1 のスクリーン 110 に投射された第 1 の画像をそれぞれ略水平方向に向けて反射し、表示する 4 つの側面 S11 ~ S14 を有する。

【0113】

第 2 のスクリーン 120 は、光源 53 から反射ミラー 141、第 1 の光学部材 111 および第 2 の光学部材 121 を介して投射される透過型のスクリーン（リアスクリーン）で構成され、第 2 の光学部材 121 の側面 S21 に設けられる。第 2 のスクリーン 120 は、光源 53 から投射された第 2 の画像を略水平方向（+X 方向）に向けて表示する。

10

【0114】

光源 53 は、直近の位置に映像を投影することが可能なプロジェクタで構成され、例えば、超短焦点型プロジェクタが用いられる。このような光源 53 を用いることで、表示装置全体の大きさを大幅に小さくすることができ、例えば小型のサインージュツールを構成することが可能となる。

【0115】

以上、本技術の実施形態について説明したが、本技術は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

20

【0116】

例えば以上の実施形態では、第 1 の光学部材 111 に表示される画像（虚像）を各側面 S11 ~ S14 において各々異なる像で構成したが、これに限られず全て同一の像であってもよい。これにより表示装置の周囲に共通の情報を提示することができる。

【0117】

また以上の実施形態では、第 1 の光学部材 111 および第 2 の光学部材 121 をそれぞれ四角錐形状に形成したが、これに限られず、三角錐又は五角錐以上の他の多角錐で構成されてもよい。

【0118】

第 1 の光学部材 111 は透明材料で構成される場合に限られず、例えば金属材料で構成されてもよい。この場合、第 1 の光学部材で虚像の表示は不可能となるが、反射画像を高輝度で表示することができる。

30

【0119】

さらに以上の実施形態では、デジタルサインージュに利用される表示装置を例に挙げて説明したが、これに限られない。例えば、見る方向によって異なる虚像を提示できることから、ゲーム等の娯楽機器、道路案内や渋滞情報等を表示する表示機器等にも本技術は適用可能である。

【0120】

なお、本技術は以下のような構成も採ることができる。

40

(1) 第 1 の画像が結像され第 1 の方向へ前記第 1 の画像を表示することが可能な第 1 のスクリーンと、前記第 1 の画像を前記第 1 の方向と交差する少なくとも 1 つの第 2 の方向へ反射して表示することが可能な第 1 の光学部材とを有する第 1 の表示部と、

第 2 の画像が結像される第 2 のスクリーンを有し、前記第 2 の画像を前記第 2 の方向へ表示することが可能な第 2 の表示部と、

前記第 1 の画像を形成する第 1 の画像光を前記第 1 のスクリーンへ投射し、前記第 2 の画像を形成する第 2 の画像光を前記第 2 のスクリーンへ投射するように構成された光源とを具備する表示装置。

(2) 上記(1)に記載の表示装置であって、

前記光源から投射された前記第 2 の画像光を前記第 2 のスクリーンへ反射する反射部材

50

をさらに具備する

表示装置。

(3) 上記(1)又は(2)に記載の表示装置であって、  
前記第1の光学部材は、透光性材料で構成され、  
前記光源は、前記第2の画像光を前記第1の光学部材を介して前記第2のスクリーンへ  
投射する

表示装置。

(4) 上記(1)～(3)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第1の光学部材は、前記第1のスクリーンと前記第1の方向に対向する第1の頂部  
と、前記第1のスクリーンに表示された前記第1の画像を複数の前記第2の方向へ反射し  
て表示することが可能な複数の第1の側面とを有する角錐形状に形成される

10

表示装置。

(5) 上記(4)に記載の表示装置であって、  
前記第1の画像は、前記複数の第1の側面毎に異なる複数の画像部を有し、  
前記第1のスクリーンに表示された前記複数の画像部は、前記複数の第1の側面毎に異  
なる複数の前記第2の方向に反射して表示される

表示装置。

(6) 上記(5)に記載の表示装置であって、  
前記複数の画像部は、対象物を視点の異なる視点から見たときの複数の画像部を含む  
表示装置。

20

(7) 上記(1)～(6)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第2のスクリーンは、前記第1の光学部材に設置された透過型スクリーンで構成さ  
れる

表示装置。

(8) 上記(4)～(7)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第1の光学部材は、中空形状を有する

表示装置。

(9) 上記(4)～(8)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第2の表示部は、前記第1の頂部と前記第1の方向に対向する第2の頂部と、前記  
複数の第1の側面に接続される複数の第2の側面とを有する透光性の角錐形状に形成され

30

、  
前記第2のスクリーンは、前記複数の第2の側面のうち少なくとも1つの側面で構成さ  
れる

表示装置。

(10) 上記(7)～(9)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第2のスクリーンは、前記第2の画像光が入射し反射防止膜が形成された光入射面  
を有する

表示装置。

(11) 上記(1)～(8)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第2のスクリーンは、反射型のスクリーンであり、  
前記第2の表示部は、前記第2の画像を前記第2の方向へ反射して表示することが可能  
な第2の光学部材をさらに有する

40

表示装置。

(12) 上記(11)に記載の表示装置であって、  
前記第2の光学部材は、前記第2のスクリーンと対向する頂部と、前記第2のスクリー  
ンに表示された前記第2の画像を前記第2の方向へ反射して表示することが可能な複数の  
側面とを有する角錐形状に形成される

表示装置。

(13) 上記(1)～(12)のいずれか1つに記載の表示装置であって、  
前記第1のスクリーンは、5.5以上のスクリーンゲインを有する

50

表示装置。

(14) 上記(1)~(13)のいずれか1つに記載の表示装置であって、前記光源は、プロジェクタを含む表示装置。

【符号の説明】

【0121】

10, 20, 30, 40 ... 表示装置

11 ... 第1の表示部

12 ... 第2の表示部

13 ... 光源

14 ... 反射部材

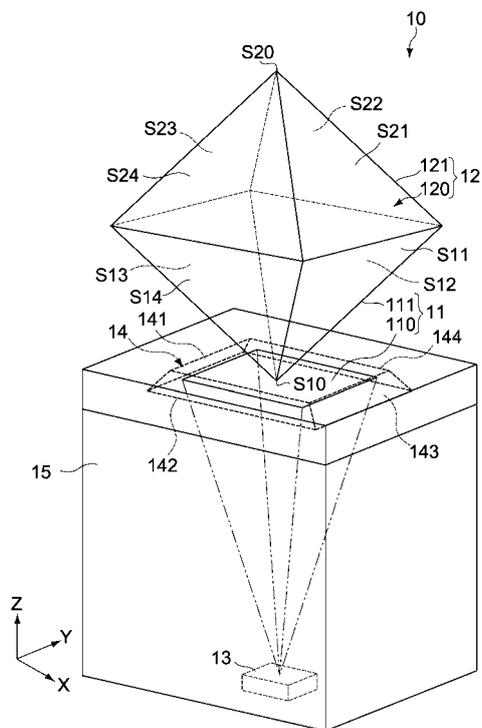
110 ... 第1のスクリーン

111, 211 ... 第1の光学部材

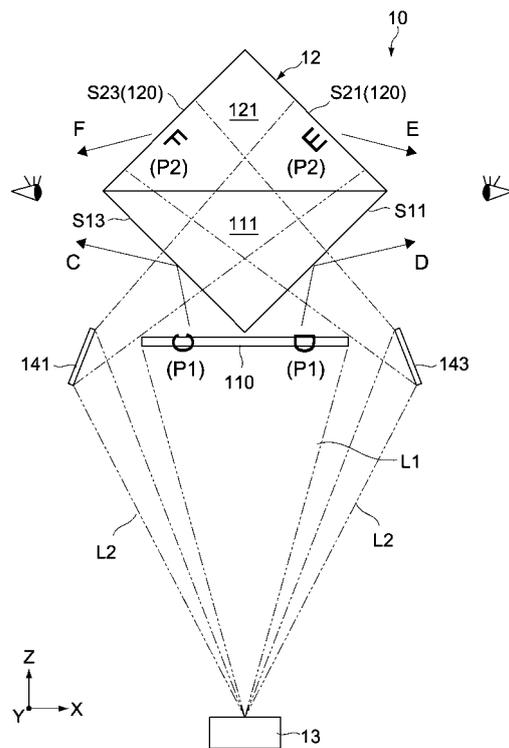
121, 221, 421 ... 第2の光学部材

120, 210, 321, 322, 420 ... 第2のスクリーン

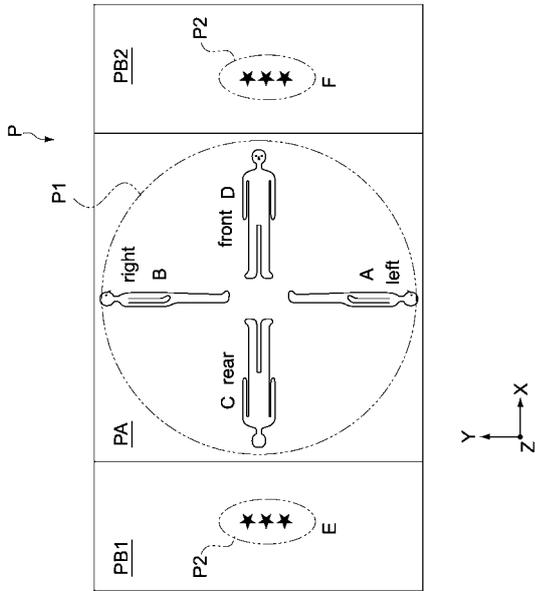
【図1】



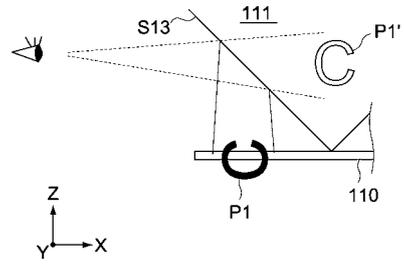
【図2】



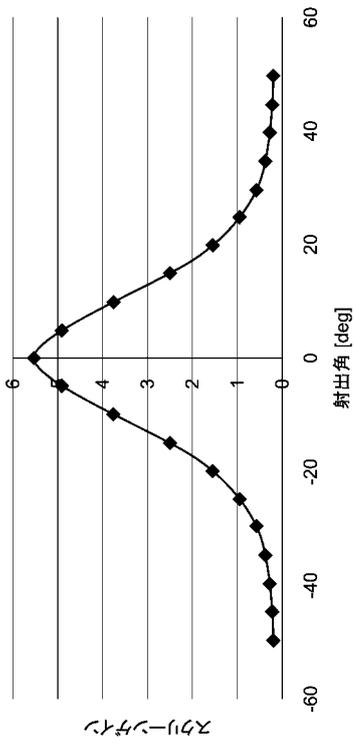
【 図 3 】



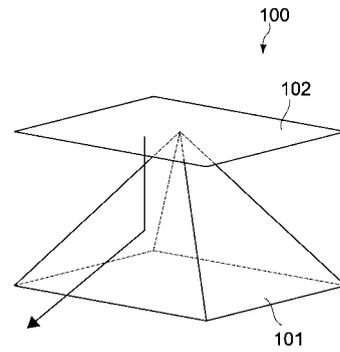
【 図 4 】



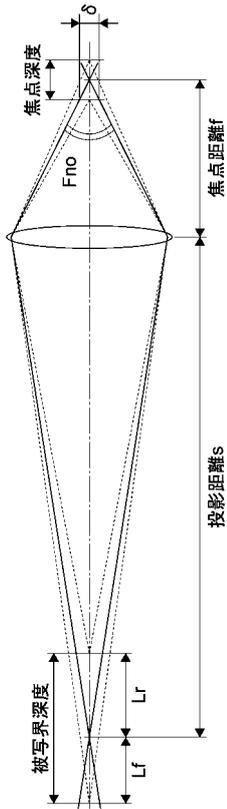
【 図 5 】



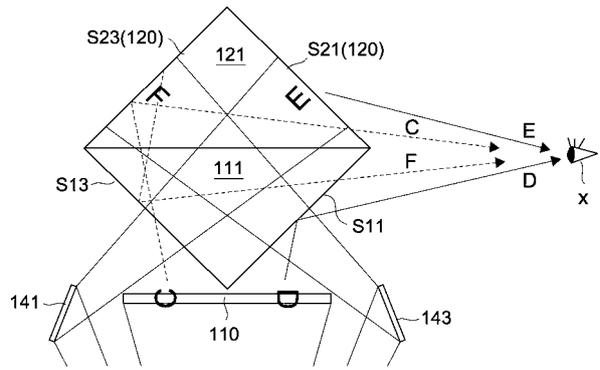
【 図 6 】



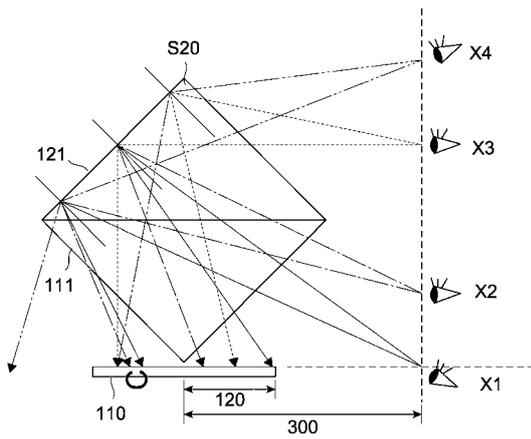
【 图 7 】



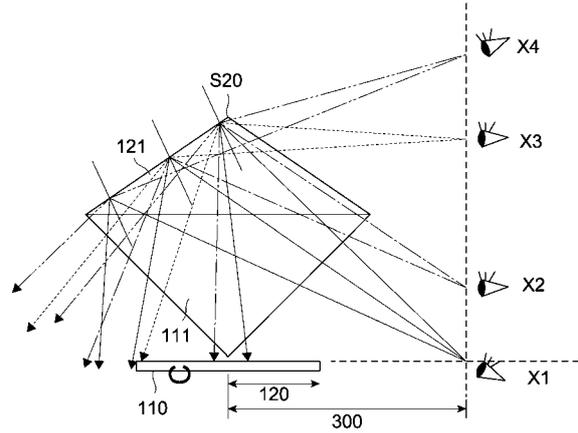
【 图 8 】



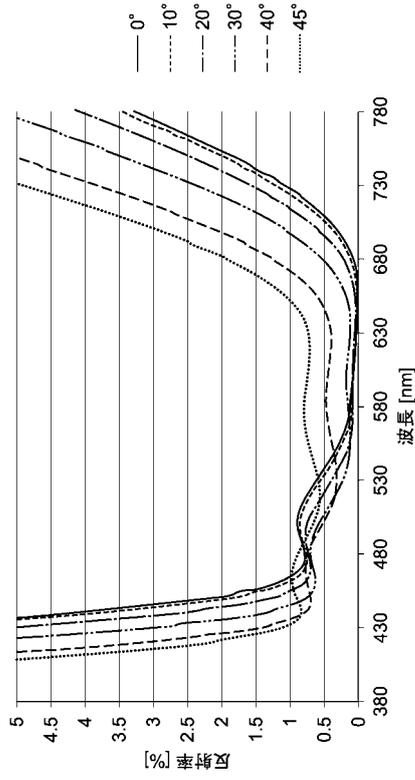
【 图 9 】



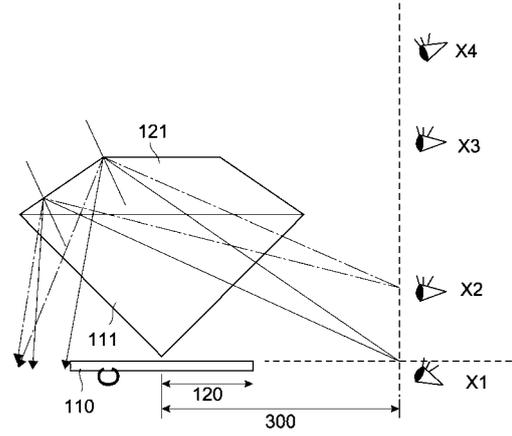
【 图 10 】



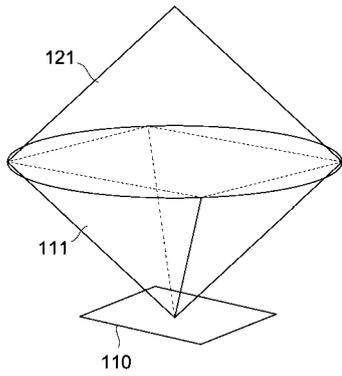
【 図 1 1 】



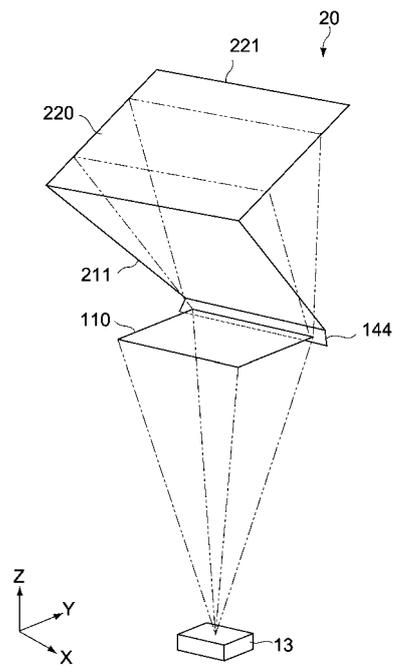
【 図 1 2 】



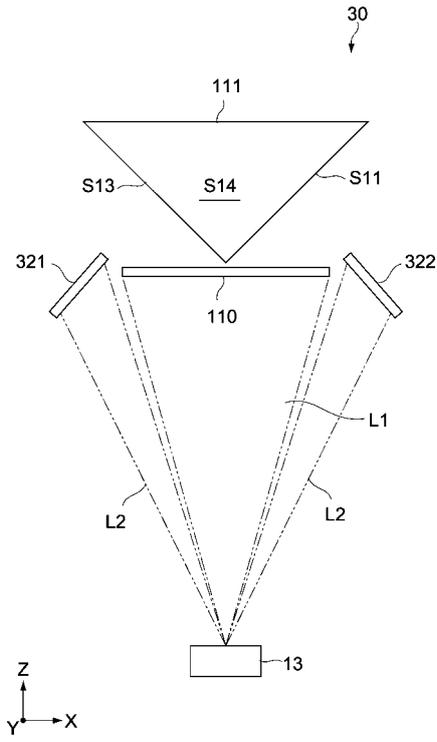
【 図 1 3 】



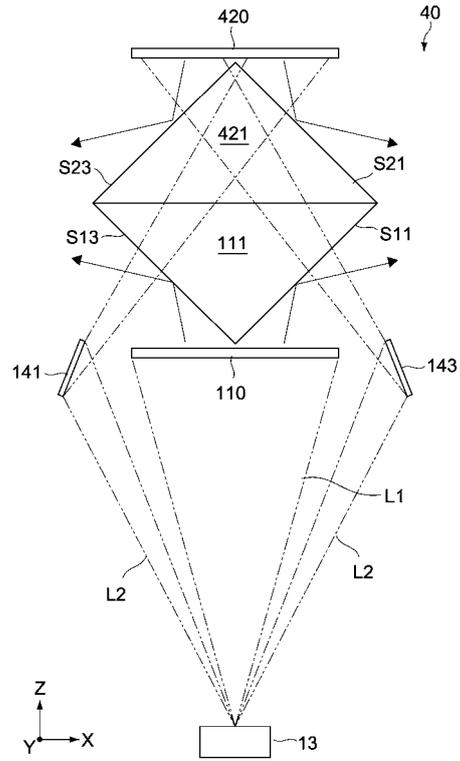
【 図 1 4 】



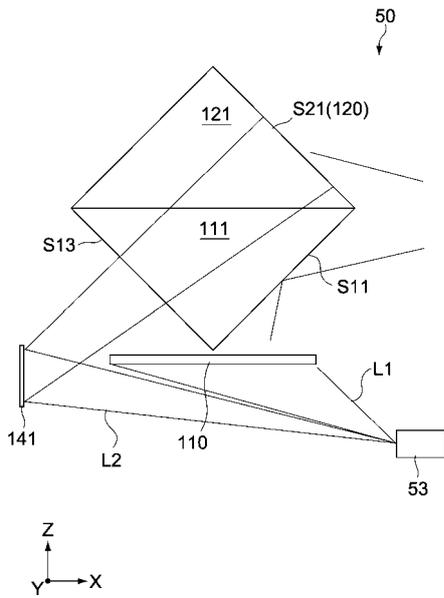
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 金田 一賢

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 2H199 BA32 BB17 BB27 BB33 BB52 BB59

5C061 AA23 AB12 AB14 AB16