

(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2011-237682

(P2011-237682A)

(43) 公開日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 D	2H040
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	2H087
G02B 17/08 (2006.01)	G02B 17/08 Z	2K103
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 A	4C061
G03B 21/10 (2006.01)	G03B 21/10 Z	4C161
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-110448 (P2010-110448)
 (22) 出願日 平成22年5月12日 (2010. 5. 12)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100065824
 弁理士 篠原 泰司
 (74) 代理人 100104983
 弁理士 藤中 雅之
 (72) 発明者 高橋 進
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 平田 康夫
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 BA04 GA11
 2H087 KA06 KA07 TA01 TA03
 最終頁に続く

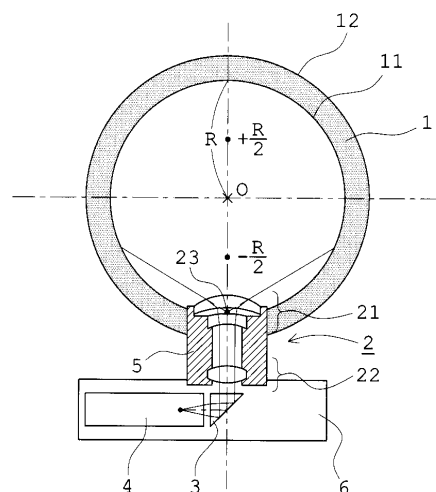
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】視点方向どこからでもほぼ均等に明るく歪まない画像が見え、そして、画像は周辺の端部が縮まず、むしろ拡大され、さらに周辺画質がよく、また、薄型で省スペースであり、球面表示部を回転させられるようにすることにより各種用途に適用できる表示装置を提供すること。

【解決手段】スクリーンは球面状スクリーン1であって、スクリーンの内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系2と、光路を折り曲げる光学系3と、プロジェクター4からなり、球面状スクリーンは、外側表面がつるつる面ではほぼ同心の内面球面が拡散面の透明部材からなるほぼ球面の中空構造のスクリーンである。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スクリーンと、
スクリーンの内側に配置された投影光学系と、
光路を折り曲げる光学系と、
プロジェクターと、からなり、
スクリーンは外側表面がつるつる面で内面が拡散面からなる透明部材であることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記スクリーンは、
平らな板状であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 3】

前記スクリーンは、
任意の曲面部を有する形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項 1 ~ 3 の何れかに記載した表示装置であって、

前記スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回転させられることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

スクリーンは球面状スクリーンであって、
スクリーンの内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系と、
プロジェクターと、からなることを特徴とする表示装置。

20

【請求項 6】

前記球面状スクリーンは、
外側表面がつるつる面でほぼ同心の内面球面が拡散面の透明部材からなるほぼ球面の中空構造のスクリーンであることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

放射状の光路を有する光学系の射出瞳 (EP) 位置は、
球心点を 0 (ゼロ) とし、前記内面球面の位置を R とすると、
 $+R/2 > EP > -2R$

30

であることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記投影光学系は、
画角 (2ω) は 80 度 ~ 300 度であり、
前記プロジェクターの光路を拡大するアフォーカル光学系からなることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記投影光学系は、
画角 (2ω) は 80 度 ~ 300 度であり、
前記プロジェクターから投射された画像が結像レンズで一度中間像を結像したのち、
投影レンズで拡大投影されるように構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の表示装置。

40

【請求項 10】

光路を折り曲げる光学系を備えることを特徴とする請求項 5 ~ 7 の何れかに記載の表示装置。

【請求項 11】

2 個の前記球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に相対して配置され、一方の前記球面状スクリーンを回転すると、他方の前記球面状スクリーンも同様に回転するとともに、
前記光路を折り曲げる光学系をプリズムで構成し、該プリズムの光路が確保されるよう

50

に、それぞれの前記球面状スクリーンの回転角が設定されていることを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 12】

2 個の球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に平板状部材を挟んで相対して連結部材により連結されて配置され、一方の球面状スクリーンを軸まわりに回転すると、他方の球面状スクリーンも同様に回転し、

前記平板状部材内に 1 つ又は 2 つのプロジェクターが内蔵され、

前記プロジェクターからの光束が光路偏向プリズムで前記球面状スクリーンに投射され、

前記球面状スクリーンの回転角 (φ) は、 $0 \text{ 度} < \varphi < 350 \text{ 度}$ であり、

10

前記プロジェクターからの光路をケラないように前記連結部材には切り欠き部が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】

台座内にプロジェクターと偏向プリズムが設けられるとともに台座上に球面状スクリーンが保持部を介して設けられ、

前記偏向プリズムで前記プロジェクターからの光路はほぼ直角に曲げられて前記球面状スクリーンの回転軸に一致させられ、

前記球面状スクリーンの前記保持部は回転可能になっていて、前記球面状スクリーンの回転角の範囲では光路が前記保持部でケラれないように前記保持部に切り欠き部が設けられ、

20

また、前記球面状スクリーンの回転角を検出し、回転角に応じて前記プロジェクターにより投影される画像が回転されるようになっていることを特徴とする表示装置。

【請求項 14】

前記プロジェクターには、

任意箇所に設置された撮像手段により取得された画像が入力されるようにしたことを特徴とする請求項 1 ~ 13 の何れかに記載した表示装置。

【請求項 15】

内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項 10 に記載した表示装置であって、

前記球面状スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回動させられることを特徴とする表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外側がつるつる面で内側が拡散面となっているスクリーンに、スクリーンの内側に配置された投影光学系を経てプロジェクターから投影された画像を表示し、その画像をスクリーンの外部から観察するようにした表示装置に関するものである。

【0002】

また、スクリーンを回転させると、プロジェクターから投影される画像も回転し、回転角に応じてスクリーンに画像が表示されるようにした表示装置に関するものである。

【背景技術】

40

【0003】

拡散面にプロジェクターから投影された画像を表示し、その画像を球面状や曲面状の透明体の外部から観察するようにした表示装置としては、例えば特許文献 1 や特許文献 2 に示すようなものがある。

【0004】

特許文献 1 に示すものは、図 18 に示すように、透明球 a の内部に拡散面 b を設け、拡散面 b にハーフミラー c の下方に設けたプロジェクター d の投写画像を投写し、透明球 a の凸レンズとしての働きにより拡大虚像として視点 e から観察するようにしたものである。

【0005】

50

特許文献 2 に示すものは、図 19 に示すように、透明球 a の一部または近接させて拡散面 b を設け、拡散面 b にハーフミラー c の下方に設けたプロジェクター d の投写画像を投写し、透明球 a の凸レンズとしての働きにより拡大虚像として視点 e から観察するようにしたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2001 - 21833 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 98297 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記特許文献 1 及び特許文献 2 に示すものでは小さい像を結像して透明球を拡大鏡として用いて観察する方法であるため、視点位置が限定される。さらに、遠くから投影しているので効率も悪い。また、透明球を拡大鏡として用いているので、周辺画像が劣化し、また画像も歪む。その上、大がかりで、プロジェクターを設置するスペースも大きくなり厚いものとなり、ハーフミラーを用いることにより光量ロスにつながる、という問題がある。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、視点方向どこからでもほぼ均等に明るく歪まない画像が見え、さらに周辺画質が良いので球面のギリギリまで画像が良く見える。また、薄型で省スペースであり、球面表示部を回転させられるようにすることにより各種用途に適用できる表示装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明による表示装置は、スクリーンと、スクリーンの内側に配置された投影光学系と、光路を折り曲げる光学系と、プロジェクターと、からなり、スクリーンは外側表面がつるつる面で内面が拡散面からなる透明部材であることを特徴としている。

【0010】

30

また、本発明の表示装置においては、前記スクリーンは、平らな板状であることが好ましい。

【0011】

また、本発明の表示装置においては、前記スクリーンは、任意の曲面部を有する形状であることが好ましい。

【0012】

あるいは、本発明の表示装置は、内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項 1 ~ 3 の何れかに記載した表示装置であって、前記スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回転させられることを特徴としている。

【0013】

40

あるいは、本発明の表示装置は、スクリーンは球面状スクリーンであって、スクリーンの内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系と、プロジェクターと、からなることを特徴としている。

【0014】

また、本発明の表示装置においては、前記球面状スクリーンは、外側表面がつるつる面でほぼ同心の内面球面が拡散面の透明部材からなるほぼ球面の中空構造のスクリーンであることが好ましい。

【0015】

また、本発明の表示装置においては、放射状の光路を有する光学系の射出瞳 (EP) 位置は、球心点を 0 (ゼロ) とし、前記内面球面の位置を R とすると、

50

$$+ R / 2 > E P > - 2 R$$

であることが好ましい。

【0016】

また、本発明の表示装置においては、前記投影光学系は、画角（ 2ω ）は80度～300度であり、前記プロジェクターの光路を拡大するアフォーカル光学系からなることが好ましい。

【0017】

また、本発明の表示装置においては、前記投影光学系は、画角（ 2ω ）は80度～300度であり、前記プロジェクターから投射された画像が結像レンズで一度中間像を結像したのち、投影レンズで拡大投影されるように構成されていることが好ましい。

10

【0018】

また、本発明の表示装置においては、光路を折り曲げる光学系を備えることが好ましい。

【0019】

また、本発明の表示装置においては、2個の前記球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に相対して配置され、一方の前記球面状スクリーンを回転すると、他方の前記球面状スクリーンも同様に回転するとともに、前記光路を折り曲げる光学系をプリズムで構成し、該プリズムの光路が確保されるように、それぞれの前記球面状スクリーンの回転角が設定されていることが好ましい。

【0020】

20

あるいは、本発明の表示装置は、2個の球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に平板状部材を挟んで相対して連結部材により連結されて配置され、一方の球面状スクリーンを軸まわりに回転すると、他方の球面状スクリーンも同様に回転し、前記平板状部材内に1つ又は2つのプロジェクターが内蔵され、前記プロジェクターからの光束が光路偏向プリズムで前記球面状スクリーンに投射され、前記球面状スクリーンの回転角（ φ ）は、0度< φ <350度であり、前記プロジェクターからの光路をケラないように前記連結部材には切り欠き部が形成されていることを特徴としている。

【0021】

あるいは、本発明の表示装置は、台座内にプロジェクターと偏向プリズムが設けられるとともに台座上に球面状スクリーンが保持部を介して設けられ、前記偏向プリズムで前記プロジェクターからの光路はほぼ直角に曲げられて前記球面状スクリーンの回転軸に一致させられ、前記球面状スクリーンの前記保持部は回転可能になっていて、前記球面状スクリーンの回転角の範囲では光路が前記保持部でケラれないように前記保持部に切り欠き部が設けられ、また、前記球面状スクリーンの回転角を検出し、回転角に応じて前記プロジェクターにより投影される画像が回転されるようになっていることを特徴としている。

30

【0022】

また、本発明の表示装置においては、前記プロジェクターには、任意箇所に設置された撮像手段により取得された画像が入力されることが好ましい。

【0023】

あるいは、本発明の表示装置は、内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項10に記載した表示装置であって、前記球面状スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回動させられることを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明の表示装置によれば、次のような効果を有する。

- (1) 視点方向、どこからでも見える。
- (2) 薄型で省スペース。
- (3) 視点方向によらず明るく見える。
- (4) 画像が歪まない。
- (5) 周辺画質が良いので球面のギリギリまで画像が良く見える。

50

(6) 球面表示部を回転することで、画像を変化させることが出来る。能動性をもたせることができるので、アトラクティブなゲームなどに応用可能である。

(7) 球面表示部に設けられた指標を用いて、その指標と表示画像との関係性を球面を回転することで操作できるので、例えば占い球などに適用可能である。

(8) 全周球面に画像表示出来るので、臨場感を表現することが出来る、例えば内視鏡のガスタンク内観察などに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】視点を变えて球面状スクリーンを観察したときの観察範囲を示す説明図である。

【図2】射出瞳(E P)との関係で拡散性が強くなくても明るく見える範囲を示す説明図である。

10

【図3】画角(2ω) = 220度の場合の画像表示範囲を示す説明図である。

【図4】画角(2ω) = 140度の場合の画像表示範囲を示す説明図である。

【図5】実施例1の表示装置を示す説明図である。

【図6】実施例2の表示装置を示す説明図である。

【図7】実施例2の球体保持部の斜視図である。

【図8】実施例3の表示装置を示す説明図である。

【図9】実施例3の表示装置のプロジェクターと偏向プリズムの配置の他例を示す説明図であり、(A)はプロジェクターを偏向プリズムの上下に配置した例、(B)はプロジェクターを1つで左右に画像表示した例、(C)はプロジェクター1つで左右に画像を表示した例、をそれぞれ示す。

20

【図10】実施例4の表示装置を示す斜視図である。

【図11】実施例4の表示装置を示す説明図である。

【図12】実施例5の表示装置を示す図であり、(A)は分解斜視図であり、(B)はC Dとプロジェクターと偏向プリズムを組み立てた斜視図であり、(C)は平板スクリーンを示す斜視図である。

【図13】実施例6の表示装置を示す図であり、(A)は表示部を矩形の平板スクリーンとしたものの斜視図であり、(B)は(A)のプリズムユニットとプロジェクターユニット部分の拡大斜視図であり、(C)は表示部を球面状スクリーンとしたものの斜視図である。

30

【図14】本発明の表示装置を占い球に適用した例を示す説明図である。

【図15】本発明の表示装置を星座占い玉に適用した例を示す説明図である。

【図16】本発明の表示装置をドアノブ表示装置に適用した例を示す説明図である。

【図17】本発明の表示装置を壁面埋込型シグナルランプに適用した例を示す説明図である。

【図18】従来例を示す説明図である。

【図19】他の従来例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

実施形態の説明に先立ち、本発明の概略及び作用効果について説明する。

40

【0027】

本発明の表示装置は、スクリーンと、スクリーンの内側に配置された投影光学系と、光路を折り曲げる光学系と、プロジェクターからなり、スクリーンは外側表面がつるつる面で内面が拡散面からなる透明部材であることを特徴としている。

【0028】

表面はつるつる(鏡面)で内面が拡散面からなるスクリーンに画像を内部から投射することでスクリーンに画像表示を行い、外部から観察できるようにし、さらに光路を折り曲げる光学系を加えることにより装置の小型化が可能となる。

【0029】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、スクリーンは、平らな板状である。

50

【 0 0 3 0 】

スクリーン面は平らな板状であってもよく、大きさも適宜選択可能である。

【 0 0 3 1 】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、スクリーンは、任意の曲面部を有する形状である。

【 0 0 3 2 】

スクリーン面は曲面部を有する形状であってもよく、その曲面形状は適宜選択可能であり、また曲面と平面の組み合わせであってもよい。

【 0 0 3 3 】

さらに、本発明の表示装置は、内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項 1 ~ 3 の何れかに記載した表示装置であって、スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回転させられることを特徴としている。

【 0 0 3 4 】

スクリーンを回転させると、それに応じて内視鏡の撮像手段が回転するので、内視鏡の撮像方向をスクリーンで観察して実感できる。

【 0 0 3 5 】

あるいは、本発明の表示装置は、スクリーンは球面状スクリーンであって、スクリーンの内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系と、前記球面状スクリーンプロジェクターからなることを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

スクリーンを球面形状のスクリーンとし、球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系からスクリーンに画像を投射することで球状の面に画像表示を行い、外部から観察できるようにする。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、球面状スクリーンは、外側表面がつる面ではほぼ同心の内面球面が拡散面の透明部材からなるほぼ球面の中空構造のスクリーンである。

【 0 0 3 8 】

表面はつるつる（鏡面）の外球と、ほぼ同心の拡散面の内球からなる透明球のスクリーンに、画像を内部から投射することで球状の面に画像表示を行う。そして、プロジェクターと球面の間に偏向光路を配置することで薄型化する。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、放射状の光路を有する光学系の射出瞳（E P）位置は、球心点を 0（ゼロ）とし、前記内面球面の位置を R とすると、

$$+ R / 2 > E P > - 2 R$$

である。

【 0 0 4 0 】

球面表示部への投射画像の射出瞳位置は、画像をどこから見ても明るく見えるように、球心の近くに設けられている。射出瞳（E P）を上記の範囲とすると、拡散性がさほど強くななくても明るく拡散ができる。

【 0 0 4 1 】

ここで、本発明の表示装置における画面を明るく均一にするための理論を図 1 と図 2 に示す球面状スクリーンに基づいて説明する。

図 1 は視点を変えて球面状スクリーンを観察したときの観察範囲を示し、図 2 は射出瞳（E P）との関係で拡散性を強くしなくても明るく見える範囲を示す。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、視点 A と視点 B では画像表示エリア C の観察範囲 D、すなわち球面に接する範囲が変化するが、いずれも球面に接する範囲であるので画像を観察できることになる。そして、図 2 に示すように、視点 A から観察した場合、球面の中心 O を通る光軸を E、球面に接する光線を F、球面の屈折率を n、射出瞳位置を E P とすると、光線 F は

10

20

30

40

50

外球面では $\theta_c = \sin^{-1}(1/n)$ であり、内球面ではほぼ θ_c で入射する。

入射瞳とこの点を結ぶ光路と、内球面の θ_c で入射する光線との内球面上で成す角度差が比較的小さいので、拡散が強くなくても明るく観察できる。

【0043】

したがって、射出瞳の位置は、 $+R/2 > EP > -2R$ の範囲がよい。

また、 $0 > EP > -3/2R$ であると、より効率的である。

【0044】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、投影光学系は、画角 (2ω) は $80^\circ \sim 300^\circ$ であり、プロジェクターの光路を拡大するアフォーカル光学系からなる。

【0045】

画像は球体の内面に 160° 以上の範囲で投射すると、観察位置によらず画像が全方位から観察できる。

【0046】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、投影光学系は、画角 (2ω) は $80^\circ \sim 300^\circ$ であり、プロジェクターから投射された画像が結像レンズで一度中間像を結像したのち、投影レンズで拡大投影されるように構成されている。

【0047】

画像は球体の内面に 160° 以上の範囲で投射すると、観察位置によらず画像が全方位から観察できる。

【0048】

ここで、画像は球体の内面に 160° 以上の範囲で投射すると、観察位置によらず画像が全方位から観察できる理論を図3と図4に示す球面状スクリーンに基づいて説明する。

図3は画角 (2ω) = 220° 、図4は画角 (2ω) = 140° の例を示す。

【0049】

図3に示すように、画角 (2ω) = 220° の場合は画像表示範囲はGとなり、EPを球心Oに近づけることにより、EPの後方となるスクリーンにまで画像を明るく均一に投影できる。また、図4に示すように、画角 (2ω) = 140° の場合は画像表示範囲はGとなり、EPを-Rに近づけることにより、スクリーンの広範囲に亘り画像を明るく均一に投影できる。

【0050】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、光路を折り曲げる光学系を備えている。

【0051】

光路を折り曲げる光学系を備えることで小型化が可能となり、例えば、プロジェクターと球面の間に偏向プリズムを配置することで薄型化が可能となる。

【0052】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、2個の球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に相対して配置され、一方の球面状スクリーンを回転すると、他方の球面状スクリーンも同様に回転するとともに、光路を折り曲げる光学系をプリズムで構成し、プリズムの光路が確保されるように、それぞれの球面状スクリーンの回転角が設定されている。

【0053】

例えば、球面状スクリーンをドアノブとすると、ドアノブの回転角は光路を折り曲げる光学系を構成するプリズムの光路が確保される範囲に設定されているので、ドアノブをドアノブとしての機能を発揮させながら表示装置として利用することが可能となる。

【0054】

あるいは、本発明の表示装置は、2個の球面状スクリーンが軸まわりに回転可能に平板状部材を挟んで相対して連結部材により連結されて配置され、一方の球面状スクリーンを軸まわりに回転すると、他方の球面状スクリーンも同様に回転し、平板状部材内に1つ又

10

20

30

40

50

は 2 つのプロジェクターが内蔵され、プロジェクターからの光束が光路偏向プリズムで前記球面状スクリーンに投射され、球面状スクリーンの回転角 (φ) は、 $0^\circ < \varphi < 350^\circ$ 度であり、プロジェクターからの光路をケラないように連結部材には切り欠き部が形成されていることを特徴としている。

【0055】

例えば平板状部材を扉パネルとし、球面状スクリーンをドアノブとして回転角を上記の範囲に設定することにより、ドアノブをドアノブとしての機能を発揮させながら表示装置として利用することが可能となる。

【0056】

あるいは、本発明の表示装置は、台座内にプロジェクターと偏向プリズムが設けられるとともに台座上に球面状スクリーンが保持部を介して設けられ、偏向プリズムでプロジェクターからの光路はほぼ直角に曲げられて球面状スクリーンの回転軸に一致させられ、球面状スクリーンの保持部は回転可能になっていて、球面状スクリーンの回転角の範囲では光路が保持部でケラれないように保持部に切り欠き部が設けられ、また、球面状スクリーンの回転角を検出し、回転角に応じて前記プロジェクターにより投影される画像が回転されるようになっていることを特徴としている。

10

【0057】

プロジェクターと球面状スクリーンの間に偏向光路を配置することで薄型化する。また、球面状スクリーンは保持部で回転可能であって、回転角に応じてプロジェクターにより投影される画像が回転し、一定の回転角の範囲では保持部で光路がケラれないように保持部に切り欠き部が設けられているので、回転に応じて画像を変更したいような各種用途に適用可能である。

20

【0058】

また、本発明の表示装置においては好ましくは、プロジェクターには、任意箇所に設置された撮像手段により取得された画像が入力される。

【0059】

プロジェクターから投影される画像についての制限はなく、例えばメモリーに記憶した画像やコンピュータ画像を表示しても良いが、別途撮像手段を設けておきこの画像を表示するようにしてもよい。例えば、スクリーンをドアノブとし、扉パネルに撮像手段を設ければ、ドア付近の様子をスクリーンで観察することが出来る。

30

【0060】

さらに、本発明の表示装置は、内視鏡の操作部又は本体部に取り付け可能な請求項 10 に記載した表示装置であって、球面状スクリーンを回転させると、その回転角を検出して回転角に応じて内視鏡の撮像手段が回動させられることを特徴としている。

【0061】

球面状スクリーンを回転させると、それに応じて内視鏡の撮像手段が回動するので、内視鏡の撮像方向をスクリーンで観察して実感できる。特に、タンクのような半球状のものの観察に適する。

【実施例】

【0062】

40

< 実施例 1 >

次に、本発明の表示装置の基本的構成を図 5 に基づいて説明する。

本発明の表示装置は、中空状の球面状スクリーン 1 と、球面状スクリーン 1 の内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系 2 と、偏向プリズム 3 と、プロジェクター 4 とから構成されている。

【0063】

球面状スクリーン 1 はガラスやアクリル樹脂などの合成樹脂で形成された透明体であり、内球面 11 側は表面が拡散面でありスクリーンとして機能し、外球面 12 側はつるつるの研磨面となっている。なお、球面状スクリーン 1 の大きさは適宜選択でき、また球面状スクリーン 1 の肉厚も適宜選択可能である。さらに、球面状スクリーン 1 は拡散面となる

50

内球面 11 の内側にさらに透明部があってもよい。

【0064】

投影光学系 2 はアフォーカル光学系であり、前方から凹レンズ群 21 と凸レンズ群 22 とから構成されている。また、画角 (2ω) は $80^\circ \sim 300^\circ$ とする。そして、球面状スクリーン 1 の球心点を 0 (ゼロ) とし、内球面 11 の位置を R とすると、射出瞳 (EP) 位置 23 が、 $+R/2 > EP > -2R$ の範囲となるように設定されている。また、投影光学系 2 は球面状スクリーン 1 を保持する球面保持部 5 内に収納され、球体保持部 5 は平板状部材 6 の上に設けられている。

【0065】

プロジェクター 4 と偏向プリズム 3 は台座となる平板状部材 6 の中に収納されており、プロジェクター 4 から投射された画像は偏向プリズム 3 で光路が折り曲げられ、平板状部材 6 の上に設けられている球体保持部 5 に収納されている投影光学系 2 に投射されるようになっている。

【0066】

上記のように構成されているので、プロジェクター 4 から画角 w で画像が投影されると、偏向プリズム 3 でほぼ直角に曲げられる。そして、投影光学系 2 はアフォーカル光学系であるので画角 w は、 $\beta \times w$ に拡大される。そして、射出瞳位置 23 から放射状に画角 $\beta \times w$ (2ω) で、半径 R の内球面 11 に投影される。すると、内球面 1 の散乱面で光が拡散されることとなり、球面状スクリーン 1 の透明体を透過して外球面 12 の全方位から画像が観察されることとなる。

【0067】

本実施例においては、プロジェクター 4 が平板状部材 6 に配置されているので装置全体として薄型である。そして、射出瞳位置 5 から全方位に画像が投影されるので球面状スクリーン 1 全体がスクリーンとして機能し、球全体に画像が表示される。さらに、射出瞳の位置と内面球の球心が近いので、どの方位から観察しても明るい画像が見え、また、画像は歪みが少なく観察出来る。

【0068】

なお、本実施例の変形例として、偏向プリズム 3 を設けず、光路が途中で折り曲げられないようにしてもよい。このような構成にすると、プロジェクター 4 から投射された画像は途中で光路が折り曲げられることなく平板状部材 6 の上に設けられている球体保持部 5 に収納されている投影光学系 2 に投射されることとなる。用途によっては、平板状部材 6 を図 5 に対し縦型にでき、都合がよい場合もある。

【0069】

本実施例は例えば、図 14 に示す占い球や、図 17 に示す壁面埋込型シグナルランプに適用可能である。図 17 に示す壁面埋込型シグナルランプ L はリモコン R の操作により任意の色や画像表示を伴って発光するシグナルランプである。単なる光の変化ではなく、具体的な情報を表示可能である。

【0070】

< 実施例 2 >

次に、本発明の表示装置の他例を図 6 に基づいて説明する。

本発明の表示装置は、中空状の球面状スクリーン 1 と、球面状スクリーン 1 の内側となる球心側に配置された放射状の光路を有する投影光学系 2 と、偏向プリズム 3 と、プロジェクター 4 とから構成されている。

【0071】

球面状スクリーン 1 はガラスやアクリル樹脂などの合成樹脂で形成された透明体であり、内球面 11 側は表面が拡散面でありスクリーンとして機能し、外球面 12 側はつるつるの研磨面となっている。なお、球面状スクリーン 1 の大きさは適宜選択でき、また球面状スクリーン 1 の肉厚も適宜選択可能である。さらに、球面状スクリーン 1 は拡散面となる内球面 11 の内側にさらに透明部があってもよい。これらは、上記実施例 1 と同様である。

。

10

20

30

40

50

【0072】

投影光学系2は、プロジェクター4から投射された画像は一度結像レンズ24で中間像25を結像し、偏向プリズム3で光路が折り曲げられた後、投影レンズ26で拡大投影されるようになっている。また、画角(2ω)は80度~300度とする。そして、球面状スクリーン1の球心点を0(ゼロ)とし、内球面11の位置をRとすると、射出瞳(E P)位置23が、 $+R/2 > EP > -2R$ の範囲となるように設定されている。また、投影光学系2のうち投影レンズ26は球面状スクリーン1を保持する球面保持部5内に収納されている。

【0073】

プロジェクター4と偏向プリズム3と投影光学系2の結像レンズ24は台座となる平板状部材6の中に収納されており、プロジェクター4から投射された画像は結像レンズ24により中間像25を一度結像した後、偏向プリズム3で光路が折り曲げられ、平板状部材6の上に設けられている球体保持部5に収納されている投影光学系2の投影レンズ26に投射されるようになっている。

【0074】

そして、図示した本実施例では球体保持部5は平板状部材6に対し、投影レンズ25の光軸を中心として回動可能に設けられている。また、球面状スクリーン1も球体保持部5と一体的に回転し、球体保持部5のプロジェクター4に面する側には図7に示すような切り欠き部51が形成されている。切り欠き部51は球体保持部5が回動した場合に、光路が球体保持部5でケラれないようにするためである。また、球体保持部5の切り欠き部51と反対側は歯車7と螺合するように形成しており、球体保持部5が回転すると歯車7が回転し、回転角が角度検出センサー8で検出されるようになっている。なお、球体保持部5が回動しない場合はこのような仕組みは不要である。

【0075】

上記のように構成されているので、プロジェクター4から画角wで画像が投射されると結像レンズ24により中間像25が結像される。そして、偏向プリズム3でほぼ直角に光路を曲げられる。中間像25は投影レンズ26で拡大されて画角θで半径Rの内面球11に投影される。すると、内球面11の散乱面で光が拡散されることとなり、球面状スクリーン1の透明体を透過して外球面12の全方位から画像が観察されることとなる。

【0076】

また、球面保持部5と投影レンズ26と球面状スクリーン1は一体となって投影レンズ26の光軸まわりに回転し、球体保持部5が回転するとこれと螺合している歯車7が回され、角度検出センサー8で回転角が検出される。なお、球体保持部の5の回動範囲は、プロジェクター4と結像レンズ24の光路がケラれないように設定された球体保持部5切り込み部51の範囲内、例えば±175度以内で回転するようにする。

【0077】

そして、角度検出センサー8で検出される回転角をフィードバックしてプロジェクター4から投射される画像を変化させるようにしてもよい。また、球面状スクリーン1に視認可能な指標や図柄を表示しておき、球面状スクリーン1の回転角に応じて変化して表示される画像とこの指標の一致を認識し、これをフィードバックして更に投射される画像に反映させるようにしてもよい。

【0078】

本実施例は、例えば図15に示すような星座占い玉に適用可能である。球面状スクリーン1の外球面12表面に生まれ月が書いてある占い球を回転させ、プロジェクター4から占いに関する画像を投影するようにする。

また、球面状スクリーン1の外球面12表面に緯度経度が書いてある天球儀や地球儀や、概要が書いてあるゲーム用の表示球などに応用可能である。

【0079】

< 実施例3 >

次に、本発明の表示装置の他例を図8に基づいて説明する。本実施例は基本的には上記

10

20

30

40

50

した実施例 2 の表示装置を対向させて 2 個設けたものであり、例えばドアノブ等に適用可能なものである。本実施例では球面状スクリーン 1 をドアノブ 1 3 の把持部 1 4 とし、平板状部材 6 を扉パネル 6 1 とする。

【0080】

扉パネル 6 1 を挟んでドアノブ 1 3 が、扉パネル 6 1 を貫通していて両側が球体保持部 5 となっている球体連結部材 5 2 に対向させて設けられている。球体連結部材 5 2 は扉パネル 6 1 に対して回転可能となっており、また一方のドアノブ 1 3 を回転させると他方のドアノブ 1 3 も同時に回転するようになっている。また、球体連結部材 5 2 には切り欠き部 5 1 が形成されており、球体連結部材 5 2 が回転した場合に、光路が球体連結部材 5 2 でケラれないようになっている。

10

【0081】

扉パネル 6 1 内にはプロジェクター 4 が 2 個併設され、それぞれのプロジェクター 4 から投射された画像はクサビプリズム 2 7 を透過し、一度それぞれの結像レンズ 2 4 により中間像 2 5 を結像し、それぞれの偏向プリズム 3 で光路が折り曲げられた後、それぞれの投影レンズ 2 6 によりそれぞれのドアノブ 1 3 の把持部 1 4 に拡大投影されるようになっている。

【0082】

なお、扉パネル 6 1 内にプロジェクター 4 と偏向プリズム 3 と投影光学系 2 を設けるに際しては、図 9 に示すように設けてもよい。図 9 (A) はプロジェクター 4 を扉パネル 6 1 内に上下に配置し、偏向プリズム 3 を 2 個組み合わせるように配置したものである。図 9 (B) はプロジェクター 4 を 1 個としたものであり、1 個のプロジェクター 4 から投射された画像を 2 個の偏向プリズム 3 で左右の把持部 1 4 へ同時に投影するようにしたものである。この場合は左右同じ画像が投影される。図 9 (C) はプロジェクター 4 を 1 個としたものであり、1 個のプロジェクター 4 から投射された画像を 1 個の偏向プリズム 3 で左右の把持部 1 4 へ同時に投影するようにしたものである。この場合、投影画像は、投影像を分割して左右異なる画像を投影できる。いずれの場合もプロジェクター 1 個分の厚さでよいので、扉パネル内にプロジェクターを 2 個併設する場合と比べ、薄い扉パネル 6 1 でも設置可能である。

20

【0083】

本実施例においては、ドアノブ 1 3 の把持部 1 4 に画像が表示される。そして、従来のドアノブを本発明のドアノブ表示装置と交換することにより、プロジェクターがドア内に収納出来るので大規模な工事を行わなくてもドアノブ 1 3 の把持部 1 4 に画像を表示することが可能となる。なお、基本的にはドアノブ 1 3 を回しても把持部 1 4 に表示される画像は回転させない。また球面連結部材 5 2 には切り欠き部 5 1 が形成してあるのでドアノブ 1 3 を回しても把持部 1 4 に表示される画像がケラれない。そして、左右のドアノブ 1 3 は球面連結部材 5 2 により連結されているので通常のドアノブのように使用出来る。なお、メモリーに記録した画像、コンピュータ画像、カメラで取り込んだ画像などを表示可能である。

30

【0084】

本実施例は例えば、図 1 6 に示すドアノブ表示装置に適用可能である。ドアノブ 1 3 の把持部 1 4 を球面状スクリーン 1 とし、表示面とする。

40

なお、図示した本実施例ではドアノブ 1 3 の回転角度を検出する角度検出センサー 8 は設けていないが、角度検出センサーを設けることも可能である。また、扉パネル 6 1 のドアノブ 1 3 の近傍などに CCD カメラなどの撮像手段を設け、その画像をドアノブ 1 3 の把持部 1 4 に投影することも可能である。

【0085】

< 実施例 4 >

次に、本発明の表示装置の他例を図 1 0 , 図 1 1 に基づいて説明する。本実施例は、タンク内の観察に使用するための内視鏡に使用可能なものである。基本的には実施例 2 の表示装置を内視鏡本体 6 2 とし、これに撮像手段 9 を設けた挿入部 1 0 0 を取り付けたもの

50

であり、球面状スクリーン 1 を回転させるとこの回転角度を角度センサー 8 が検出し、撮像手段 9 が回転するようになっている。

【0086】

内視鏡本体 6 2 となる表示装置部分は例えば実施例 2 に示したような機構により球面状スクリーン 1 を回動可能にするとともに、この回転角度が角度センサー 8 により検出されるようにする。また、球面状スクリーン 1 の回転により光路がケラれないようにするため、球面状スクリーン 1 の回動範囲を球体保持部 5 の切り欠き部 5 1 の大きさに合わせる。

【0087】

フレキシブルな挿入部 1 0 0 の先端には先端部 1 0 1 が着脱可能に配されており、先端部 1 0 1 には撮像手段 9 を構成する対物レンズ 9 1 と CCD 9 2 が設けられている。そして、先端部 1 0 1 は球面状スクリーン 1 の回転角度に対応させて撮影アングルが変化するように回動するようになっている。CCD 9 2 が回転することにより球面状スクリーン 1 には球面状スクリーン 1 の回転角度に対応させた画像が投影されることとなる。

【0088】

このような構成とすることにより、球面状スクリーン 1 を回転すると角度センサー 8 が回転角度を検出し、それに応じて先端部 1 0 1 のアングルが同期するように変更され、先端部 1 0 1 の撮影方向と観察状態を球面状スクリーン 1 で実感出来る。また、対物レンズ 9 1 の負ディストーションと投影レンズ 2 6 の正ディストーションが相殺されることによりディストーションが補正され、球面状スクリーン 1 の画像は、実際に近い表示となり、先端光学系の歪みが補正されるので見やすい。特に、タンクのような球体を観察する場合、被検査物 1 0 2 の球体の状況が、表示（観察側）の球体で見やすく再現される。

【0089】

本実施例は例えば、タンク内の検査を行うための内視鏡として適用可能である。また、球面状スクリーン 1 の形状は被検査物の形状に合致し、例えば半球状であってもよく、あるいはほぼ球体に近い形状であってもよい。

【0090】

< 実施例 5 >

次に、本発明の表示装置を内視鏡に使用した他例を図 1 2 に基づいて説明する。本実施例は、挿入部 1 0 0 がステンレスチューブ製の硬性鏡となっており、挿入部 1 0 0 は先端側には LED 1 1 0 が設けられ、CCD 9 2 接続側には接眼レンズ 1 2 0 が設けられている。挿入部 1 0 0 と CCD 9 2 とプロジェクター 4 と偏向プリズム 3 はそれぞれ着脱可能になっている。そして、図 1 2 (B) に示すように、CCD 9 2 、プロジェクター 4 、偏向プリズム 3 が連結され、CCD 9 2 とプロジェクター 4 は固定され、プロジェクター 4 と偏向プリズム 3 とは回動可能に連結される図示しない回転部を有しており、プリズム 3 に対しプロジェクター 4 が回動可能となっているとともに、プロジェクター 4 が回動すると CCD 9 2 も一体的に回動するようになっている。

【0091】

偏向プリズム 3 には球面状スクリーン 1 が回動可能に配されており、プロジェクター 4 から投射された画像が投影光学系（図示せず）により球面状スクリーン 1 に投射されるようになっている。また、球面状スクリーン 1 を回転させると角度センサー（図示せず）がその回転角度を検出し、プロジェクター 4 を球面状スクリーン 1 の回転角度に対応させて撮影アングルが変化するように回動する。プロジェクター 4 が回転することにより CCD 9 2 も同時に回転し、球面状スクリーン 1 にはその回転角度に対応させた画像が投影されることとなる。

【0092】

また、球面状スクリーン 1 に代え、被検査物によってはスクリーンを図 1 2 (C) に示すような円形の平板スクリーン 1 3 0 としてもよい。平板スクリーン 1 3 0 とする場合も、表示部は透明体で内側は拡散面で外側は鏡面となるように形成する。そして、平板スクリーン 1 3 0 と球面状スクリーン 1 を交換可能としてもよい。

【0093】

このような構成とすることにより、球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130 を回動させるとプロジェクター 4 が回転することにより、球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130 にはその回転角度に対応させた画像が投影されることとなる。なお、プロジェクター 4 は固定とし、CCD 92 のみが回転するようにしてもよい。

【0094】

< 実施例 6 >

次に、本発明の表示装置を内視鏡に使用した他例を図 13 に基づいて説明する。

本実施例は、実施例 5 の挿入部 100 をフレキシブルな蛇管とし、表示部を矩形の平板スクリーン 130' や球面状スクリーン 1 としたものである。

挿入部 100 はプロジェクターユニット 40 と一体化されており、プロジェクターユニット 40 は図 13 (B) に示すように、接眼レンズ 120 と CCD 92 とプロジェクター 4 と結像レンズ 24 から構成されている。また、プリズムユニット 30 は偏向プリズム 3 と投影レンズ 26 から構成されていて、プリズムユニット 30 に対しプロジェクターユニット 40 は矢印 A 方向に回転可能となっている。

【0095】

挿入部 100 内にはイメージファイバ 150 が設けられ、接眼レンズ 120 を経て CCD 92 で撮像されるようになっている。

そして、プロジェクター 4 から投射された画像は実施例 2 と同様に一度結像レンズ 24 で中間像 25 を結像し、偏向プリズム 3 で光路が折り曲げられた後、投影レンズ 26 で平板スクリーン 130' や球面状スクリーン 1 に拡大投影されるようになっている。

【0096】

また、図 13 (A)、(B) の変形として、球面状スクリーンの場合を示す。

球面状スクリーン 1 の根元には、図 13 (C) に示すようにスクリーン固定部 140 が設けられ、球面状スクリーン 1 がプリズムユニット 30 に対して回転可能に取り付けられている。また、球面状スクリーンを取り付けるためのスクリーン固定部 140 が設けられ、球面状スクリーン 1 が机等に固定され、プリズムユニット 30 は球面状スクリーン 1 に対して矢印 B 方向に回転可能に取り付けられている。

そして、スクリーン固定部 140 には、アーム 141 及び表示装置固定部 142 が設けられており、表示装置固定部 142 により適当な場所に固定することが可能となっている。

なお、図 13 (A) に示す平板スクリーン 130' の場合も、平板スクリーン 130' を取り付けるためのスクリーン固定部 140 が設けられ、平板スクリーン 130' に対してプリズムユニットを回動可能としても良い。

【0097】

この状態で、挿入部 100 を被検体に挿入して検査を行う場合、必要に応じて挿入部 100 をねじることもある。

プリズムユニット 30 に対しプロジェクターユニット 40 は矢印 A 方向に回転可能となっているので、挿入部 100 をねじることにより、挿入部 100 とプロジェクターユニット 40 がレンズユニット 30 に対して矢印 A 方向に回転されることになる。

また、球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130' がプリズムユニット 30 に対して矢印 B 方向に回転可能に取り付けられているので、挿入部 100 を上下させることにより、挿入部 100 とプロジェクターユニット 40 とプリズムユニット 30 の部分が一体となって矢印 B 方向に回転されることになる。

A 方向と B 方向に回転可能とすることにより、挿入部 100 を上下動又は回転させても、挿入部 100 の根元に無理な力がかからないというメリットがある。

【0098】

さらに、実施例 5 と同様に球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130' を回動させるとプロジェクター 4 が回転し、球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130' にはその回転角度に対応した画像が投影されるように構成されており、球面状スクリーン 1 や平板スクリーン 130' を回動させるとプロジェクター 4 が回転することにより、球面状スクリー

ーン 1 や平板スクリーン 1 3 0 ' にはその回転角度に対応させた画像が投影されることとなる

【 0 0 9 9 】

なお、内視鏡は、先端に C C D を設けたビデオスコープの場合でもよい。この場合、接眼レンズ、C C D は、手元側には設けず、先端の C C D の信号をプロジェクターに入れる構造である。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 0 0 】

本発明の適用範囲は上記実施例に限定されるものではなく、スクリーンの形状や大きさや、球面状スクリーンの大きさにも制限はないので、娯楽用から実用的な用途まで各種の

10

【符号の説明】

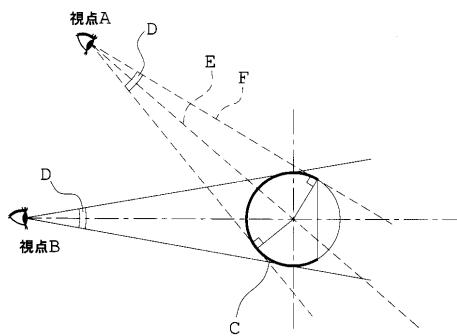
【 0 1 0 1 】

1	球面状スクリーン	
1 1	内球面	
1 2	外球面	
1 3	ドアノブ	
1 4	把持部	
2	投影光学系	
2 1	凹レンズ群	20
2 2	凸レンズ群	
2 3	射出瞳位置	
2 4	結像レンズ	
2 5	中間像	
2 6	投影レンズ	
2 7	クサビプリズム	
3	偏向プリズム	
3 0	プリズムユニット	
4	プロジェクター	
4 0	プロジェクターユニット	30
5	球体保持部	
5 1	切り欠き部	
5 2	球面連結部材	
6	平板状部材	
6 1	扉パネル	
6 2	内視鏡本体	
7	歯車	
8	角度検出センサー	
9	撮像手段	
9 1	対物レンズ	40
9 2	C C D	
1 0 0	挿入部	
1 0 1	先端部	
1 0 2	被検査物	
1 1 0	L E D	
1 2 0	接眼レンズ	
1 3 0 , 1 3 0 '	平板スクリーン	
1 4 0	スクリーン固定部	
1 4 1	アーム	
1 4 2	表示装置固定部	50

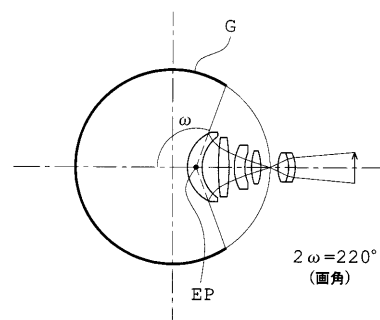
1 5 0

イメージファイバ

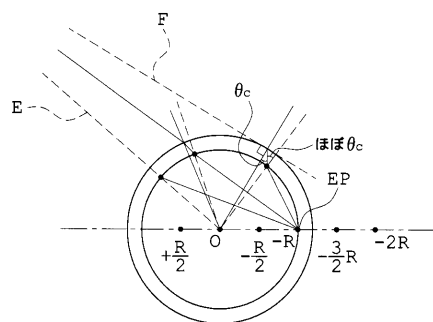
【図 1】



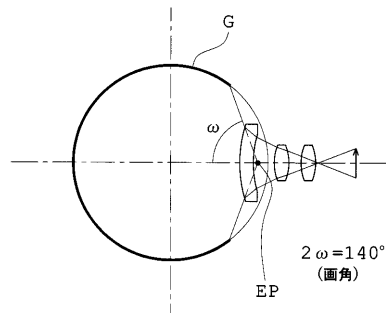
【図 3】



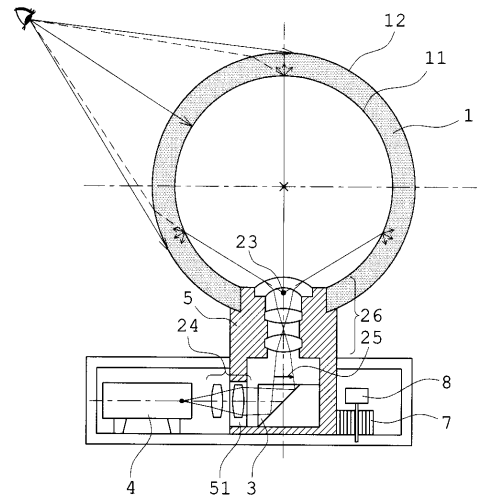
【図 2】



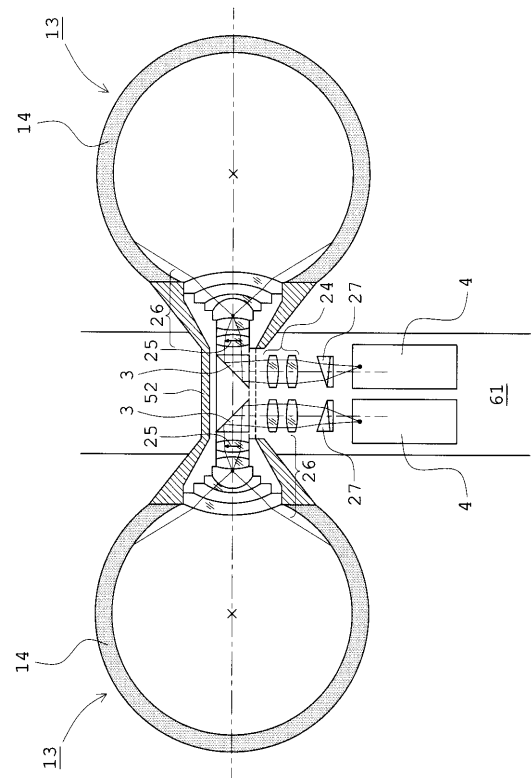
【図 4】



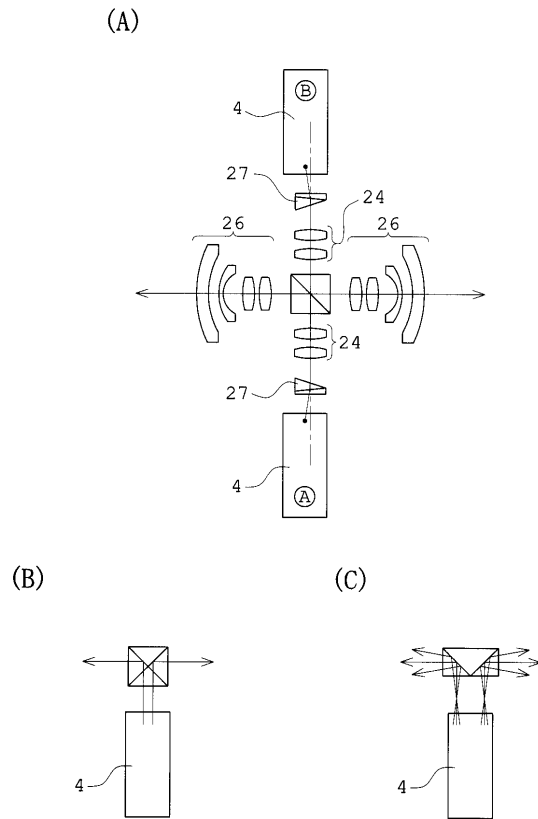
【 図 6 】



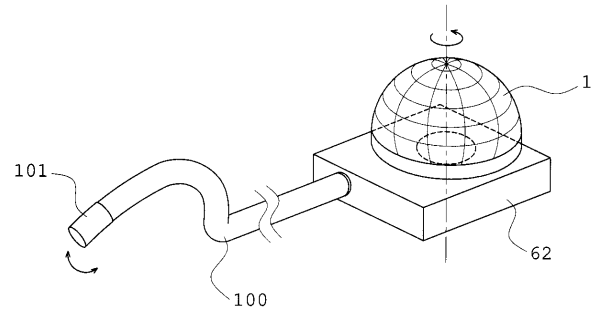
【 図 8 】



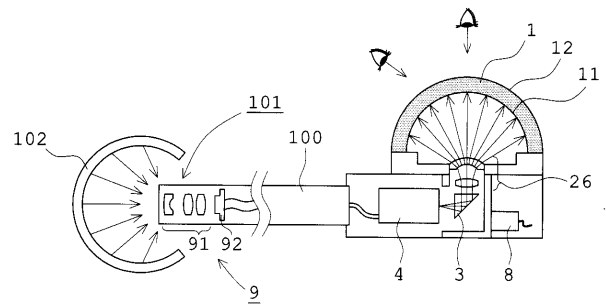
【図 9】



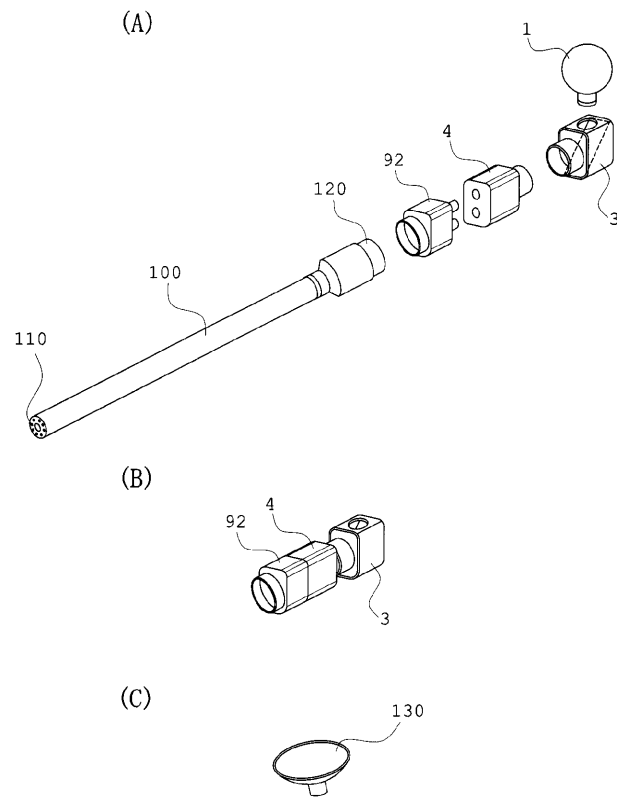
【図 10】



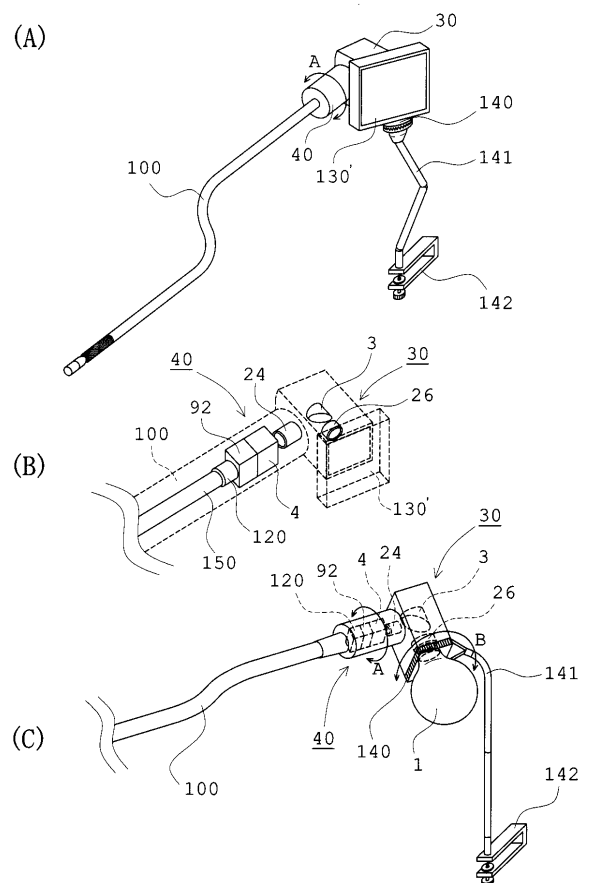
【図 11】



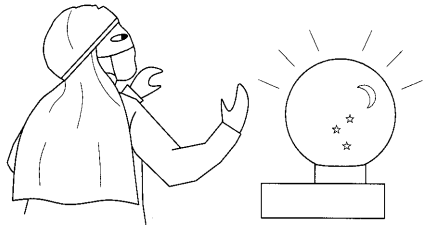
【図 12】



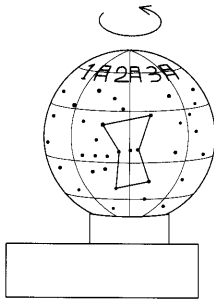
【図 13】



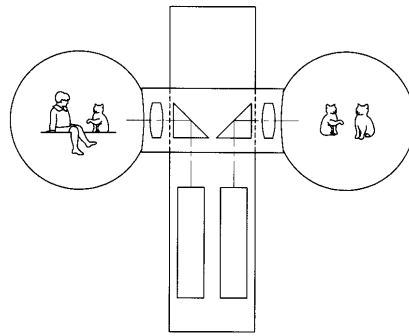
【図 14】



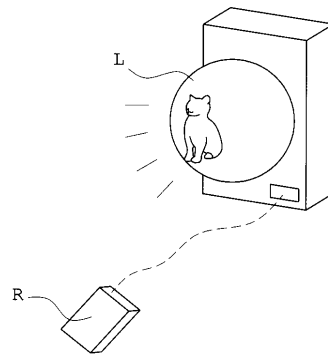
【図 15】



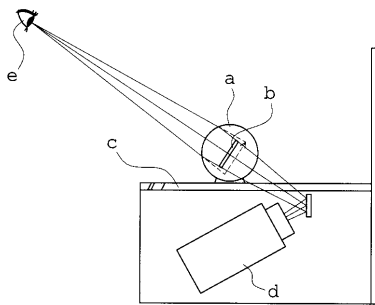
【図 16】



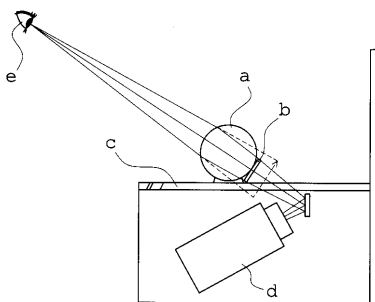
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 A

G 0 2 B 13/24 (2006.01)

G 0 2 B 13/24

F ターム(参考) 2K103 AA17 AA22 AA28 AB04 AB07 BC23 BC41 CA02 CA26 CA54

CA76

4C061 VV02 VV03 WW06

4C161 VV02 VV03 WW06

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	JP2011237682A	公开(公告)日	2011-11-24
申请号	JP2010110448	申请日	2010-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	高橋進 平田康夫		
发明人	高橋 進 平田 康夫		
IPC分类号	G03B21/00 A61B1/04 G02B17/08 G02B23/24 G03B21/10 A61B1/00 G02B13/24		
FI分类号	G03B21/00.D A61B1/04.370 G02B17/08.Z G02B23/24.A G03B21/10.Z A61B1/00.300.A G02B13/24 A61B1/00.710 A61B1/04 A61B1/04.510 A61B1/04.511		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/GA11 2H087/KA06 2H087/KA07 2H087/TA01 2H087/TA03 2K103/AA17 2K103/AA22 2K103/AA28 2K103/AB04 2K103/AB07 2K103/BC23 2K103/BC41 2K103/CA02 2K103/CA26 2K103/CA54 2K103/CA76 4C061/VV02 4C061/VV03 4C061/WW06 4C161/VV02 4C161/VV03 4C161/WW06 2K203/FA23 2K203/FA32 2K203/FA63 2K203/FA64 2K203/FA83 2K203/FB02 2K203/GA36 2K203/GC12 2K203/GC22 2K203/HA82 2K203/MA04 2K203/MA07 2K203/MA21 2K203/MA31 2K203/MA32		
其他公开文献	JP2011237682A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：要观看的图像在视点方向上几乎均匀地明亮且在任何地方都没有畸变，并且在外围边缘没有放大，而是放大了，具有良好的外围图像质量，较薄且节省空间，并且是球形显示。提供一种显示装置，通过使部件可旋转，该显示装置可应用于各种用途。解决方案：屏幕是球形屏幕1，由投影光学系统2和投影仪4组成，该投影光学系统2的径向内侧设置在球形内部的屏幕内侧，该光学系统3具有弯曲的光路，该光学系统3用于弯曲该光路。球形筛是具有中空结构的筛，其中外表面是光滑表面，并且基本上同心的内球形表面是具有扩散表面的透明构件。[选择图]图5

