(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3622325号

(P3622325)

(45)発行日　平成17年2月23日(2005.2.23)　(24)登録日　平成16年12月3日(2004.12.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
G02F 1/13	G02F	1/13	505
G02F 1/1335	G02F	1/1335	
H04N 5/74	H04N	5/74	K

請求項の数 5　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平8-66011
(22)出願日　平成8年3月22日(1996.3.22)
(65)公開番号　特開平9-258159
(43)公開日　平成9年10月3日(1997.10.3)
審査請求日　平成15年1月15日(2003.1.15)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100107836
弁理士　西　和哉
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(72)発明者　中村　旬一
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】投写型表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

円筒形の投射光源と、

該投射光源用のリフレクタと、

前記投射光源から出射された光を光変調する為の縦横マトリクス状に配置された画素を有するライトバルブと、

前記光が前記ライトバルブによって光変調されることで生成された投射画像を投影する投射レンズと、

前記投射レンズから出射した投射画像が投影される布状の略長方形状のスクリーンと、

折り畳み機構と、を備え、

前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の縦横比と、前記投射レンズによって投影された投射画像の縦横比とが異なり、

前記折り畳み機構は、二つの外部筐体が開閉するように蝶番形式の可動結合部で連結した構造を有し、

前記二つの外部筐体は、装置未使用折り畳み時に、前記投射レンズと前記スクリーンと前記ライトバルブの制御回路とを内部に収納する構造を有し、

前記スクリーンは、その対向する辺が前記二つの外部筐体の前記可動結合部と反対側の端部にそれぞれ位置すると共に、装置折り畳み時に前記二つの外部筐体間に折り畳まれた状態で収納され、

装置使用時に前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが略三角柱状外形の略長方形の三

面を形成し、
前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが形成した前記三面以外の略三角形の開口面に、装置外部からの迷光の侵入を防止する為の遮光壁を備えると共に、前記二つの外部筐体中に前記蝶番形式の可動結合部が配置され、前記可動結合部の回転中心軸近傍に前記投射光源が配置されてなることを特徴とする投写型表示装置。
【請求項２】
請求項１記載の投写型表示装置であって、装置折り畳み時に、前記投射光源と前記ライトバルブと前記投射レンズと前記ライトバルブの制御回路と前記スクリーンとが重ならない位置に配置されたことを特徴とする投写型表示装置。
【請求項３】
請求項１または２記載の投写型表示装置であって、前記投射レンズによる前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の短辺方向の拡大率が長辺方向の拡大率より大きいことを特徴とする投写型表示装置。
【請求項４】
請求項３記載の投写型表示装置であって、前記投射レンズはシリンドリカルレンズを含み、
前記投射レンズによって投影された前記投射画像は、前記シリンドリカルレンズによって、前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の短辺方向のみが拡大され、且つ、前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の長辺方向は拡大率を１として拡大されないことを特徴とする投写型表示装置。
【請求項５】
請求項１から４のいずれかに記載の投写型表示装置であって、
前記投射光源の発光部の長さが、前記ライトバルブの長辺方向の長さとほぼ同じであることを特徴とする投写型表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は投写型液晶表示装置の光学系構成及びその光学系を用いた携帯折り畳み型表示装置の機構に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来の投写型液晶表示装置は図６に示した特公平６－８９８６に代表されるような単板ライトバルブ方式の光学系や複数ライトバルブを用いた拡大投射光学系が提案されている。
【０００３】
従来の単板ライトバルブ方式の光学系は、図６において、ランプ２０１から出射した光は凹面鏡２０２によって反射されコンデンサレンズ２０３を介して集光がなされた後、熱線吸収ガラス２０４で赤外線がカットされて、更にフィールドレンズ２０５によって集光性が高められ、入射側偏光板２０６・液晶セル２０７・出射側偏光板２０８よりなる液晶ライトバルブを通して光変調が加えられ投写レンズ２０９によって拡大投影される物である。
【０００４】
また、特公平６－８９８６の中には３板ライトバルブ方式への応用展開も示されているが、いずれも投射光学系の拡大方法はあくまでもライトバルブの縦横方向に対して等倍である事が前提となっていた。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、従来の技術では、幾つかのの問題点があった。
【０００６】
第１に、従来の縦横等倍率の拡大光学系では、縦横比がＮＴＳＣの３：４やハイビジョンの９：１６と言うような標準的アスペクト比の表示画面を投影する為に、投射光学系中の

液晶ライトバルブの実サイズも、投射画像の縦横比と同一である必要があった。
【０００７】
第２に、液晶ライトバルブの構成要件に於いて、特にカラー対応のライトバルブを構成する際、水平方向の画素数は解像度と相俟ってカラーの三原色分を掛け合わせ、更に、画面の縦横比に対応させて構成する必要があり垂直方向の画素密度に比べ非常な高密度化を強いられる結果となり、液晶ライトバルブの開口率の低下や歩留まりの低下にも繋がった。
【０００８】
第３に、投射レンズ群は、液晶ライトバルブの横幅に合わせた縦方向の高さを確保する必要があり、液晶ライトバルブの横幅に見合ったレンズ径が要求される為、厚さのみを薄くすることは困難であった。
【０００９】
第４に、投射光源は、平行性が要求されるので光源の発光部を点光源とする事が望ましく、集光性能が上がるようリフレクタも丸型である事がほとんどであった為、薄型の投射光学系を構成しようとする際の障害となった。
【００１０】
第５に、これら前記投射光学系を用いて携帯用の折り畳み式表示装置を実現しようとした時、投射光源や液晶ライトバルブや投写レンズ群を薄くする事ができず、ポケットサイズの超薄型な投写型液晶表示装置は実現できなかった。
【００１１】
以上のような点に鑑みて、本発明の課題は、
第１に、投射画像の縦横比と異なる物理サイズの液晶ライトバルブの使用できる拡大投射光学系を実現することにあり、
第２に、液晶ライトバルブの縦横の一方向にのみ画素の高密度化を強いる事を防止して、液晶ライトバルブの画素開口率のアップと歩留まり向上を実現し、
第３に、投射光源と液晶ライトバルブと投射レンズ群の一方向の厚みを薄くして投射光学系の厚みを低減し、
第４に、ポケットサイズの超薄型な投写型液晶表示装置を実現する。
【００１２】
事にある。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決する本発明の投写型表示装置は、円筒形の投射光源と、該投射光源用のリフレクタと、前記投射光源から出射された光を光変調する為の縦横マトリクス状に配置された画素を有するライトバルブと、前記光が前記ライトバルブによって光変調されることで生成された投射画像を投影する投射レンズと、前記投射レンズから出射した投射画像が投影される布状の略長方形状のスクリーンと、折り畳み機構と、を備え、前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の縦横比と、前記投射レンズによって投影された投射画像の縦横比とが異なり、前記折り畳み機構は、二つの外部筐体が開閉するように蝶番形式の可動結合部で連結した構造を有し、前記二つの外部筐体は、装置未使用折り畳み時に、前記投射レンズと前記スクリーンと前記ライトバルブの制御回路とを内部に収納する構造を有し、前記スクリーンは、その対向する辺が前記二つの外部筐体の前記可動結合部と反対側の端部にそれぞれ位置すると共に、装置折り畳み時に前記二つの外部筐体間に折り畳まれた状態で収納され、装置使用時に前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが略三角柱状外形の略長方形の三面を形成し、前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが形成した前記三面以外の略三角形の開口面に、装置外部からの迷光の侵入を防止する為の遮光壁を備えると共に、前記二つの外部筐体中に前記蝶番形式の可動結合部が配置され、前記可動結合部の回転中心軸近傍に前記投射光源が配置されてなることを特徴とする。
【００１４】
好ましくは、前記投射レンズによる前記ライトバルブの有効表示エリア寸法の短辺方向の拡大率が長辺方向の拡大率より大きい。

【００１５】
ある実施の形態では、前記投射レンズはシリンドリカルレンズを含む。そして、前記投射レンズによって投影された前記投射画像は、前記シリンドリカルレンズによって、前記液晶ライトバルブの有効表示エリア寸法の短辺方向のみが拡大され、且つ、前記液晶ライトバルブの有効表示エリア寸法の長辺方向は拡大率を１として拡大されない。
【００１６】
また他の実施の形態では、前記投射光源の発光部の長さが、前記液晶ライトバルブの長辺方向の長さとほぼ同じである。
【００１７】
また他の実施の形態では、本発明の投射型表示装置は、前記投射レンズから出射した投射画像が投射されるスクリーンと、折り畳み機構と、をさらに備える。そして、前記折り畳み機構は、二つの外部筐体が上下または左右方向に開閉するように蝶番形式の可動結合部で連結した構造を有し、前記二つの外部筐体は、折り畳み時に、前記投射光学系と、前記スクリーンと、前記ライトバルブの制御回路と、を内部に挟み込んで収める構造を有し、投射型表示装置使用時に、前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが略三角柱状外形の略長方形の三面を形成し、前記二つの外部筐体と前記スクリーンとが形成した略三角柱状外形の略長方形の三面以外の略三角の開口面に、前記投射型表示装置の外部からの迷光の進入を防止する為の遮光壁を備えると共に、前記二つの外部筐体中に前記蝶番形式の結合部と、前記蝶番形式の結合部の回転中心軸近傍に前記円筒形の投射光源が配置されてなる。
【００１８】
好ましくは、前記スクリーン及び前記遮光壁は布状であって、投射型表示装置の未使用折り畳み時には、閉じられた前記二つの外部筐体の構成部品間に折り畳まれて収納される。
【００２３】
【発明の実施の形態】
【００２４】
【実施例】
以下に、図面を参照して本発明の各実施例を説明する。
【００２５】
（実施例１）
図１は本発明の請求項１記載の投写型液晶表示装置に於ける、投射光学系の一実施例を示す概略構成図である。
【００２６】
ここで、
円筒形の投射光源１０１（冷陰極管や蛍光灯等）より出た投射光は直接または投射光源１０１の形状に合ったシリンドリカルなリフレクター１０２より反射されて液晶ライトバルブ１０３に到達し透過する。
【００２７】
この際、映像信号による光変調が加えられ、投射画像となって投射レンズ群１０４を介してスクリーン１０５に拡大投影される。
【００２８】
この投射画像の拡大に対し、投射レンズ群１０４を図１に示したような非球面のシリンドリカルレンズで構成する事で、スクリーン１０５に投影される投射画像は、Ｘ方向の拡大率よりもＹ方向の拡大率の方を格段に大きくとることができる為、図１中に表しているように液晶ライトバルブの実サイズの縦横比（アスペクト比）が例えば１：１０であっても、スクリーン１０５に拡大投影される投射画像の縦横比（アスペクト比）は、ＮＴＳＣの３：４やハイビジョンの９：１６といった通常アスペクト比が得られる物である。
【００２９】
また、上述の実施例では、請求項２に記載の投射レンズ群１０４を非球面のシリンドリカルレンズで構成した代表例でもあり、非球面のシリンドリカルレンズによって、スクリーン１０５上の投射画像がレンズ群１０４によって拡大される際、投射画像横方向の拡大パ

ワーに比べ縦方向の拡大パワーを格段に大きく得るる事で投射画像のＸ方向の拡大率よりＹ方向の拡大率を大きくでき、請求項２に記述した“前記スクリーンに結像された前記拡大投射画像は、前記液晶ライトバルブの有効表示エリア寸法の短い辺方向の拡大率が長い辺方向の拡大率より大きい…”投写型液晶表示装置が実現できる。

【００３０】

（実施例２）

図２・図３は請求項３を実現する為の一実施例を示す概略構成図である。

【００３１】

これは、実施例１で述べた投射光学系を請求項３に記述したように、折り畳み機構を有する表示装置内に搭載した一構成例である。

【００３２】

ここで、筐体Ａ１１０筐体Ｂ１１１からなる外部は箱状であって、図２のように表示装置の未使用折り畳みは、投射光源１０１、リフレクタ１０２、液晶ライトバルブ１０３、投射レンズ群１０４の投射光学系とスクリーン１０５及び液晶ライトバルブの制御回路１１３が中にすべて収まっている。

【００３３】

また、図３に示すように表示装置の使用時は、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１とが一辺を蝶番状の結合部を支点に他辺が上下（または左右）に開き、内部に収まっていたスクリーン１０５と概略三角柱状の表示装置を組み上げ形成する。

【００３４】

この際、内部の光学系を形成する投射光源１０１は、開閉する二つの外部筐体の接合部、即ち、蝶番状の結合部のかなめの位置に内蔵されていて、開閉機構の簡略化と折り畳み時の表示装置の薄型化との両立が可能となる。

【００３５】

更に、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１とスクリーン１０５とが形成する概略三角柱状の外壁面の開口部にあたる概略三角形をなす二つの開口面には、外部からの迷光が表示装置内部に進入して、投射画像のコントラスト等の画質を損なわないよう、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１が開くと同時に遮光壁１１２が、せり出して開口面を塞ぐよう構成されている。

【００３６】

また、前述の遮光壁１１２およびスクリーン１０５を布状の素材で形成することで、図２に示すように折り畳み時は筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１内部にスムーズに畳まれて収納されると共に、使用時には、図３に示したように速やかに広がってそれぞれの機能を果たすと共に表示装置の軽量化も図れ、請求項４を実現できる事を示している。

【００３７】

また、上述の説明図は二つの外部筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１は上下方向に開閉するよう構成されているが、本のように左右に開閉する事も液晶ライトバルブ１０３の画素構成および投射レンズ群１０４の拡大率（非球面設計）を適正に組み合わせる事で可能となる事を付記しておく。

【００３８】

（実施例３）

図４は本発明の請求項５記載の投写型液晶表示装置に於ける、投射光学系の一実施例を示す概略構成図である。

【００３９】

ここで、

円筒形の投射光源１０１（冷陰極管や蛍光灯のような）より出た投射光は直接または投射光源１０１の形状に合ったシリンドリカルなリフレクター１０２より反射されて液晶ライトバルブ１０３に到達し透過する。

【００４０】

この際、映像信号による光変調が加えられ、投射画像となってシリンドリカルレンズで構成された投射レンズ群１０６を介してスクリーン１０５に拡大投影される。

【００４１】
この投射画像の拡大に際し、シリンドリカルレンズで構成された投射レンズ群１０６を例えば図４に示したように両球面のシリンドリカル凸レンズと両球面のシリンドリカル凹レンズで構成する事で、スクリーン１０５に投影される投射画像のＹ方向のみを拡大することができる為、図４中に表しているように液晶ライトバルブ１０３の実サイズの縦横比（アスペクト比）が例えば１：１０であっても、スクリーン１０５に拡大投影される投射画像の縦横比（アスペクト比）は、ＮＴＳＣの３：４やハイビジョンの９：１６といった通常アスペクト比が得られる物である。
【００４２】
これは、液晶ライトバルブ１０３のサイズが、Ｘ方向については投射画像のサイズと同じサイズにできている事と、シリンドリカルレンズで構成された投射レンズ群１０６が縦方向のみ拡大パワーを持つよう構成されている為である。
【００４３】
以上により、請求項５に記述のように“前記スクリーンに結像された前記拡大投射画像は、前記液晶ライトバルブの有効表示エリア寸法の短い辺方向（この場合Ｙ方向）のみが拡大され、且つ、前記液晶ライトバルブの有効表示エリア寸法の長い辺方向（この場合Ｘ方向）は拡大率を１として拡大しない事”が結果として得られる訳である。
【００４４】
（実施例４）
図５・図３は請求項６・請求項７を実現する為の一実施例を示す概略構成図である。
【００４５】
上述の実施例３で説明した図４の投射光学系を図５・図３で示した折り畳み機構を備えた表示装置に搭載する事で、請求項６・請求項７記載の投写型液晶表示装置が実現できるように構成した例である。
【００４６】
ここで、
筐体Ａ１１０筐体Ｂ１１１からなる外部は箱状であって、図５のように表示装置の未使用折り畳みは、投射光源１０１、リフレクタ１０２、液晶ライトバルブ１０３、投射レンズ群１０６の投射光学系とスクリーン１０５及び液晶ライトバルブの制御回路１１３が中にすべて収まっている。
【００４７】
また、表示装置の使用時は図３に示すように、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１とが一辺を蝶番状の結合部を支点に他辺が上下（または左右）に開き、内部に収まっていたスクリーン１０５と概略三角柱状の表示装置を組み上げ形成する。
【００４８】
この際、内部の光学系を形成する投射光源１０１は、開閉する二つの外部筐体の接合部、即ち、蝶番状の結合部のかなめの位置に内蔵されていて、開閉機構の簡略化と折り畳みの表示装置の薄型化の両立が可能となる。
【００４９】
更に、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１とスクリーン１０５とが形成する概略三角柱状の外壁面の開口部にあたる概略三角形をなす二つの開口面には、外部からの迷光が表示装置内部に進入して、投射画像のコントラスト等の画質を損なわないよう、筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１１が開くと同時に遮光壁１１２が、せり出して開口面を塞ぐよう構成されている。
【００５０】
また、前述の遮光壁１１２およびスクリーン１０５を布状の素材で形成することで、図２に示すように折り畳み時は筐体Ａ１１０と筐体Ｂ１１内部にスムーズに畳まれて収納されると共に、使用時には、図３に示したように速やかに広がってそれぞれの機能を果たすと共に表示装置の軽量化も図れ、請求項６・請求項７が実現できる事を示している。
【００５１】
（実施例５）

上述の実施例４で説明した図５・図３の構成要素の投写光源・液晶ライトバルブの長辺方向の長さを揃える事で、請求項８・請求項９・請求項１０が実現される。

【００５２】

基本的には実施例４に準ずるものの、内部の投射光学系からスクリーン・外部筐体に至る一連の構成要素の一辺が共通サイズに近い形でまとめられる為、表示装置の内部のデットスペースの低減等が図られる為、表示装置全体のコンパクト化がより一層進められる。

【００５３】

尚、以上に幾つかの実施例に於いて投射レンズ群はプラスチック・ガラス等材質は問わない。

【００５４】

また、ライトバルブは液晶表示体に限定される物ではない事を付記しておく。

【００５５】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の投写型表示装置は、投射光学系の一方向を極めて薄く構成する事が可能な為、表示装置の超薄型化が実現する。

【００５６】

これによって、携帯に便利な折り畳み方式の投写型液晶表示装置を実現できる。

【００５７】

また、従来、投射光源の条件として必要だった点光源で有ることの必要性がない為、シリンドリカルな細長い冷陰極管や蛍光灯を投射光源として用いる事ができ消費電力の低減と発光効率の向上効果をも得る事ができる。

【００５８】

また、通常ＲＧＢ三原色を一組とした画素構成を必要とする液晶ライトバルブに於いては、画素の正方格子構造を実現する為に水平方向の画素ピッチを三分の一に狭める必要があった。

しかし、本発明の投写型表示装置の光学系に用いる液晶ライトバルブは、有効表示エリアの縦横比を極端に大きく変えられる為、通常、より解像度を要求され画素密度の高い水平方向の画素ピッチに余裕を持たせる事が可能となる為、画素を狭ピッチ化せずに投射画像のカラー化と正方格子化とが実現できる。

【００５９】

この為、液晶ライトバルブの歩留まり向上や開口率アップによる表示装置の高輝度化を同時に達成する事ができる。

【００６０】

という数多くの効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例１に係わる投射光学系を示す概略構成図。

【図２】本発明の実施例２に係わる機構の概要を示す概略構成図。

【図３】本発明の実施例２・実施例４・実施例５に係わる機構の概要を示す概略構成図。

【図４】本発明の実施例３・実施例４に係わる投射光学系を示す概略構成図。

【図５】本発明の実施例４・実施例５に係わる投射光学系を示す概略構成図。

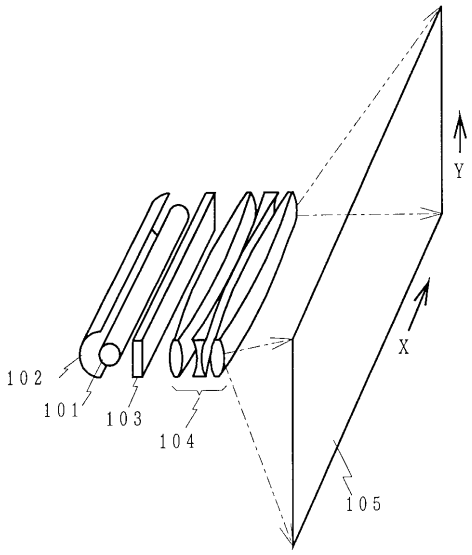
【図６】従来例に係わる投射光学系の概略構成図。

【符号の説明】

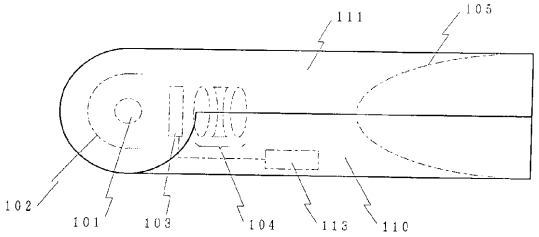
１０１　投射光源
１０２　リフレクタ
１０３　液晶ライトバルブ
１０４　投射レンズ群
１０５　スクリーン
１１０　筐体Ａ
１１１　筐体Ｂ
１１２　遮光壁

１１３　　制御回路

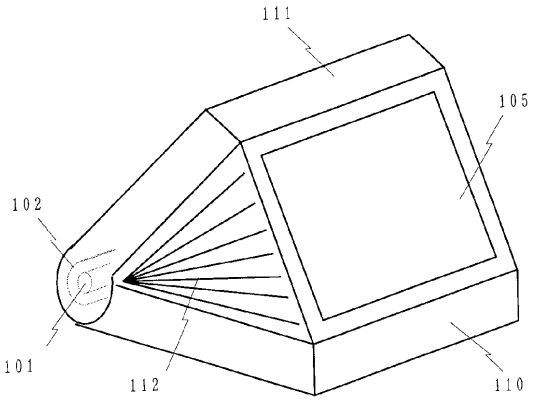
【図１】



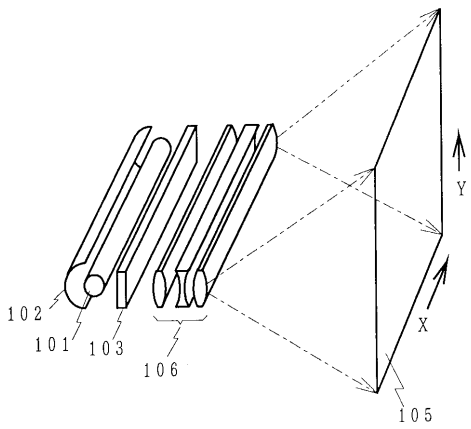
【図２】



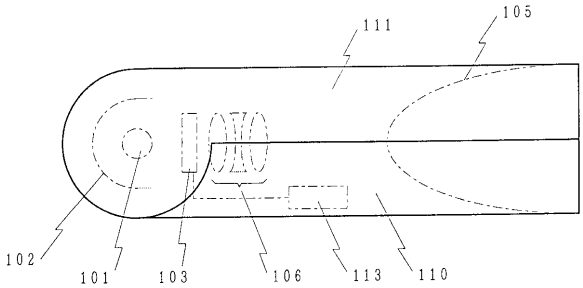
【図３】



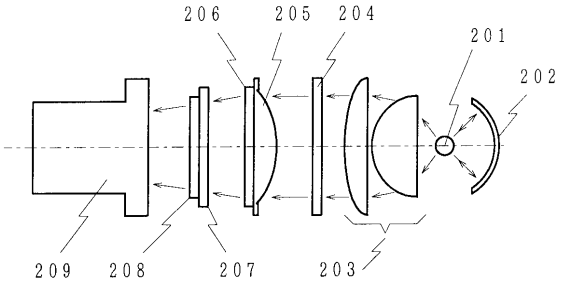
【図４】


102
101
103
106
105
Y
X

【図５】


111
105
102
101
103
106
113
110

【図６】


206
205
204
201
202
209
208
207
203

フロントページの続き

審査官　右田　昌士

(56)参考文献　実開平０４－００３４８１（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－０００６１５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０５４５９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０２７３２５（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０３３０８２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－３０１８５８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２７９３２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０２０４２８（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１２９９４９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０６－２７３８５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０１８８３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０４９４９４（ＪＰ，Ａ）
実開平０５－０５５１４４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/13 505
G02F 1/1335
H04N 5/74
G09F 9/00
G03B 21/132
G03B 21/56 - 21/64