

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年4月23日 (23.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/051029 A1

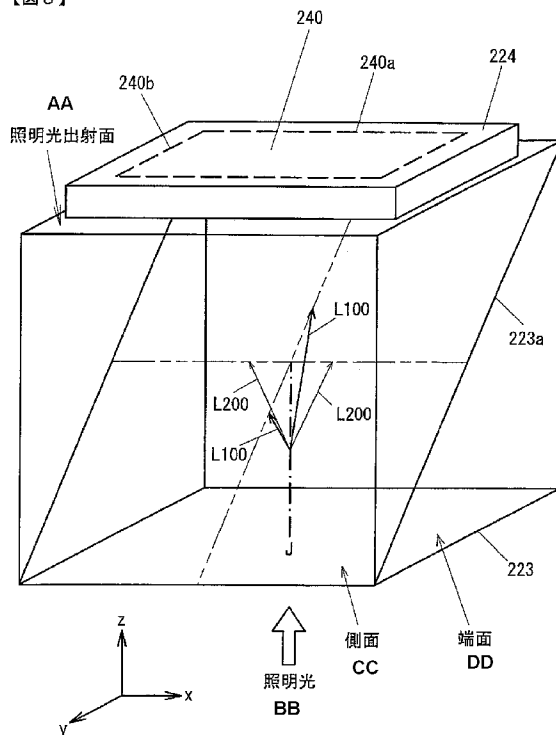
- (51) 国際特許分類:  
G03B 21/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)  
G02B 19/00 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)  
G02F 1/13 (2006.01) H04N 5/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068165
- (22) 国際出願日: 2008年10月6日 (06.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2007-271218 2007年10月18日 (18.10.2007) JP  
特願 2007-273867 2007年10月22日 (22.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン (NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅 彰信 (SUGA, Akinobu) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 株式会社ニコン知的財産部内 Tokyo (JP). 内山 貴之 (UCHIYAMA, Takayuki) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 株式会社ニコン知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 永井 冬紀, 外 (NAGAI, Fuyuki et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目1番3号 東京桜田ビル Tokyo (JP).

[ 続葉有 ]

(54) Title: PROJECTOR APPARATUS

(54) 発明の名称: プロジェクタ装置

【図8】



AA ILLUMINATING LIGHT BEAM EXIT SURFACE  
 BB ILLUMINATING LIGHT BEAM  
 CC SIDE SURFACE  
 DD EDGE SURFACE

(57) Abstract: A projector apparatus comprises a polarized light beam splitter block (223) having a shape of a rectangular parallelepiped and having two edge surfaces perpendicular to a polarized light splitting surface (223a) and four side surfaces perpendicular to the edge surfaces, a light source opposed to one of the side surfaces of the polarized light beam splitter block (223), an illumination optical system interposed between the light source and the polarized light beam splitter block (223) and adapted to convert the illuminating light emitted from the light source into a generally parallel light beam and to direct the generally parallel light beam to enter the polarized light beam splitter block (223), a reflection liquid crystal display device (224) opposed to the illuminating light beam exit surface of the polarized light beam splitter block (223) from which the illuminating light beam polarization-split by the polarized light beam splitting surface (223a) exits and having a rectangular display region (240) for modulating the polarization-split illuminating light beam into a modulated light beam and directing the modulated light beam toward the polarized beam splitter block (223), and a projection optical system for projecting a projection image formed from the light beam produced by polarization-splitting the modulated light beam by the light beam splitting surface (223a). The short sides (240b) of the rectangular display region (240) are parallel to the edge surfaces.

(57) 要約: 偏光分離面 (223a) に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロック (223) と、偏光ビームスプリッタブロック (223) のいずれか一つの側面に対向配置された

光源と、光源と偏光ビームスプリッタブロック (223) との間に配置され、光源から出射された照明光を略平行光に変換して偏光ビームスプリッタブロック (223) に入射する照明光学系と、偏光分離面 (223a) で偏光分離された照明光が出射される偏光ビームスプリッタブ

[ 続葉有 ]

WO 2009/051029 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

ロック (223) の照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子 (224) であって、偏光分離された照明光を変調光に変調して偏光ビームスプリッターブロック (223) へと出射する矩形表示領域 (240) を有する反射型液晶表示素子 (224) と、変調光を偏光分離面 (223a) で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、矩形表示領域 (240) の短辺 (240b) が端面と平行となるように反射型液晶表示素子 (224) を配置した。

## 明 細 書

### プロジェクタ装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、プロジェクタ装置に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、デジタルカメラ等に搭載される小型のプロジェクタ装置が知られている(例えば、特許文献1, 2参照)。プロジェクタ装置では、画像表示装置に画像読み出し用の照明光を入射させる場合、光源からの照明光を集光レンズにより平行光に変換し、その平行光を偏光ビームスプリッタ(PBS)に通して偏光光を得るようにしている。画像表示装置には、例えば、長方形の反射型液晶表示素子が用いられる。

[0003] 特許文献1:特開2002-287084号公報

特許文献2:特開2005-250392号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、プロジェクタ装置の小型化のために光源とPBSとを近づけようとする、集光レンズから出射される光が平行光からずれてしまい、シェーディングが生じる。また、PBSを介して照射された照明光は、表示素子の表示領域だけでなくその外側の領域にも照射されるため、照明光の利用効率が低下する。このように、プロジェクタ装置の小型化に伴って、光学性能面への悪影響が生じるという問題があった。

### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様は、偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、光源と偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、光源から出射された照明光を略平行光に変換して偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であって、偏光分離された照明光を変調光に変調して

偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、変調光を偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、矩形表示領域の短辺が端面と平行となるように反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とする。

なお、照明光学系から出射される光の、理想平行光からのズレに起因する偏光分離面の偏光分離特性への影響が小さくなるように、端面に対して矩形表示領域の短辺を平行に配置するのが好ましい。

光源として面光源を用いても良い。

また、矩形表示領域が照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、反射型液晶表示素子を配置するのが好ましい。

さらに、プロジェクタ装置は水平方向に横長の矩形投影像を装置前方に投影するものであって、光源、照明光学系、偏光ビームスプリッタブロックおよび反射型液晶表示素子を垂直方向に一系列に配置するとともに、矩形表示領域の長辺が矩形投影像の長辺に対して平行となるように反射型液晶表示素子を配置するのが好ましい。

また、プロジェクタ装置は水平方向に横長の矩形投影像を装置前方に投影するものであって、光源、照明光学系および偏光ビームスプリッタブロックを垂直方向に一系列に配置するとともに、矩形表示領域の長辺が矩形投影像の長辺に対して平行となるように、反射型液晶表示素子および偏光ビームスプリッタブロックを投影方向に沿って一系列に配置しても良い。

本発明の第2の態様は、偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、光源と偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、光源から出射された照明光を略平行光に変換して偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であって、偏光分離された照明光を変調光に変調して偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、変調光を偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光

学系とを備え、矩形表示領域が照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とする。

本発明の第3の態様は、偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、光源と偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、光源から出射された照明光を略平行光に変換して偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であって、偏光分離された照明光を変調光に変調して偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、変調光を偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、照明光学系は、矩形表示領域の短辺方向に関する屈折力が矩形表示領域の長辺方向に関する屈折力よりも大きいことを特徴とする。

なお、照明光学系から出射される光の理想平行光からのズレに起因する偏光分離面の偏光分離特性への影響が小さくなるように、矩形表示領域の短辺が端面と平行となるように反射型液晶表示素子を配置するのが好ましい。

さらに、矩形表示領域が照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、反射型液晶表示素子を配置するようにしても良い。

また、照明光学系は、一面がシリンダカル面である単レンズで構成されても良いし、非球面を有する単レンズで構成されても良い。

### 発明の効果

[0006] 本発明は、以上説明したように構成しているので、プロジェクタ装置の小型化に伴って生じる光学性能面への悪影響を低減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]本実施の形態のプロジェクタ装置が搭載されたデジタルカメラを示す図であり、(a)は非使用時を示し、(b)は投影時を示す。

[図2] プロジェクタユニット22の構成を示す図である。

[図3] 液晶表示素子224の概略構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

[図4] 液晶表示素子224と投影画像との位置関係を示す図であり、(a)は照明光としてP偏光を用いる場合、(b)は照明光としてS偏光を用いる場合を示す。

[図5] 集光レンズ222から出射される光線を説明する図であり、(a)は照明光としてP偏光を用いる場合、(b)は照明光としてS偏光を用いる場合を示す。

[図6] 光源として面光源を用いた場合の光線を示す図であり、(a)は照明光としてP偏光を用いる場合、(b)は照明光としてS偏光を用いる場合を示す。

[図7] 光線の角度  $\alpha$  と偏光分離性能との関係を説明する図である。

[図8] PBS223と液晶表示装置224とを示す斜視図である。

[図9] ゴーストの発生を説明する図である。

[図10] 全反射光出射領域を説明する図である。

[図11] 液晶表示素子224の表示領域240を説明する図である。

[図12] PBS223が立方体の場合の全反射光出射領域を説明する図である。

[図13] マスク228を詳細に示す図であり、(a)は斜視図、(b)はB1-B1断面図である。

[図14] マスク228の他の例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)はB2-B2断面図である。

[図15] PBS223に対する位相差板の配置を説明する図であり(a)は側面図、(b)は拡大図である。

[図16] 1/4波長板251の配置の他の例を示す図である。

[図17] PBS223に対する液晶表示素子224の配置を説明する図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

[図18] 表示領域240に対する照明光の照明領域を示す図であり、(a)は円形の場合、(b)は長円形の場合を示す。

[図19] シリンドリカルレンズ222Bを備える照明光学系を説明する図である。

[図20] 照明光学系にシリンドリカル面CSを有する単レンズ222を用い、S偏光を利用

する場合の液晶表示素子224の配置を示す図である。

[図21]偏光分離膜223aの延在方向を表示領域240の短辺方向(y方向)に一致させた場合の構成を示す図である。

[図22]変形例におけるデジタルカメラ1の正面図である。

[図23]照明光としてP偏光を用いる場合のプロジェクタユニット22の構成を示す図であり、(a)はカメラ側面から見た側面図、(b)はカメラ後方から見た図である。

[図24]照明光としてS偏光を用いる場合のプロジェクタユニット22の構成を示す図であり、(a)はカメラ側面から見た側面図、(b)はカメラ後方から見た図である。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0008] 以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態を説明する。本発明によるプロジェクタ装置は、カメラや携帯機器等に搭載される超小型のプロジェクタ装置に関するものである。図1は本実施の形態のプロジェクタ装置が搭載されたデジタルカメラを示す図である。デジタルカメラ1は本体部10と鏡筒部20とを有しており、鏡筒部30は不図示の連結機構により本体部10に対して回転可能に設けられている。
- [0009] 図1(a)は、本体部10に対して鏡筒部20を回転させていない状態の非使用状態を示している。本体部10の上面には、電源スイッチ106、撮影動作を行う際に操作するリリースボタン107、プロジェクタ装置(以下ではプロジェクタユニットと呼ぶ)22のオンオフ操作を行うPJボタン108が配置されている。
- [0010] 図1(b)は、本体部10に対して鏡筒部20を90度回転した投射状態を示している。鏡筒部20には撮像素子を備える撮影ユニット21と、プロジェクタユニット22とが設けられている。撮影ユニット21の撮影レンズ210は、図1(a)の状態における鏡筒20の上端側に設けられている。一方、プロジェクタユニット22の投影窓22aは鏡筒20の底面側に設けられている。鏡筒20を回転して投影窓22aをカメラ前方に向け、PJボタンをオン操作すると投影画像がカメラ前方に投射される。
- [0011] なお、プロジェクタユニット22により投影される画像は、本体部10に設けられた記録媒体に記憶されている画像データや、撮影ユニット21により撮影された画像データなどに基づくものである。
- [0012] 図2は、プロジェクタユニット22の概略構成を示す図である。プロジェクタユニット22

は、高輝度白色LED等の光源221と、集光レンズ222と、偏光ビームスプリッタ(PBS)223と、液晶表示素子224と、投影レンズ225と、マスク228と、これらを収容するケース226とを備えている。液晶表示素子224は、PBS223の側面(照明光出射面)に密着するように設けられている。液晶表示素子224には、LCOS等の反射型液晶パネルが用いられている。本実施形態の液晶表示素子224はカラータイプの反射型液晶パネルであって、色フィルタを備えた受光素子が2次元的に配列されている。

[0013] なお、本実施の形態では、図2に示すPBS223の紙面に垂直な面を側面と称し、4つの側面に垂直な面を端面と称することにする。このようなPBS223は、偏光分離膜を挟むように一对の三角柱を貼り合わせることで形成することができる。偏光分離膜223aはPBS223の両端面に対して垂直に形成され、液晶表示素子224はPBS223の側面に設けられる。

[0014] 集光レンズ222は、光源221からの光を略平行光にしてPBS223へ入射させる。PBS223には照明光の入射光軸に対して45度傾いた偏光分離膜223aが形成されており、PBS223に入射した光のP偏光が偏光分離膜223aを透過して液晶表示素子224を照明する。

[0015] 液晶表示素子224に入射した光は、液晶層を進行して液晶表示素子224の反射電極で反射され、液晶層を逆行して液晶表示素子224から射出される。電圧が印加された液晶層は位相板として機能するので、電圧が印加された画素領域に入射したP偏光は、液晶表示素子224を出射するときにはS偏光となっており、電圧が印加されていない画素領域からはP偏光が出射されることになる。例えば、液晶表示素子224に白黒画像が表示されている場合、白領域ではP偏光がS偏光に変調され、黒領域からはP偏光が出射される。

[0016] なお、光学ガラスは一般的に4~8%程度の反射のロスが有るので、PBS223の入射面と出射面で光量がロスするのを防止するために、図2の符号ARで示す面に反射防止膜をコートする。その結果、PBS223の各面における光量ロスを防ぎ、高い透過率を得ることができる。反射防止膜には、例えば、誘電体多層膜などが用いられ、各面において透過光量が5%程度向上する。PBS223の端面には、組立時のPBS223の配置を確認するためのマーキング223bが形成されている。



- [0017] このように、液晶表示素子224に入射したP偏光は、表示されている画像に応じて変調作用を受ける。液晶表示素子224から出射された変調光はPBS223へ再び入射し、偏光分離膜223aによって偏光分離される。すなわち、変調光の内のP偏光は偏光分離膜223aを透過し、S偏光が偏光分離膜223aにより投影レンズ225の方向へと反射される。偏光分離膜223aで反射されたS偏光は、投影レンズ225により投影面上に結像される。
- [0018] 図3は液晶表示素子224の概略構成を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。LCOS表示素子の場合、液晶層を反射電極が形成されたシリコン基板231と透明電極が形成されたガラス基板230とで挟み込んだ構造を有している。光源221からの光はガラス基板側から入射する。232はフレキシブルプリント基板(FPC)であり、接合部234は樹脂等によりモールドされている。
- [0019] 本実施の形態では、表示領域240の長辺を符号240aで示し、短辺を符号240bで示す。そして、図3に示すように、液晶表示素子224において長辺240aがある側を長辺側と呼び、短辺240bがある側を短辺側と呼ぶことにする。破線で示す矩形領域が表示領域240であり、この表示領域240内に投影像に対応する画像が表示される。FPC232の接合部234は、液晶表示素子224の長辺側に設けられており、ガラス基板230やシリコン基板231の縁よりも外側に突出するように形成されている。
- [0020] 図4(a)は、液晶表示素子224に表示される画像と、投影画像との関係を示す図である。投影面に正立の矩形投影像が投影されるように、表示領域240の長辺240aと投影画像の長辺とが平行となるように液晶表示素子224が配置されている。このような配置とすることにより、プロジェクタユニット22の部品点数の削減および小型化を図ることができる。例えば、図4(a)において、投影画像の長辺に対して表示領域240の短辺240bが平行となるように液晶表示素子224を配置した場合、投影面に図4(a)のような正立画像を投影するためには、画像を90度回転するような光学系を設けなければならない、部品点数の増加およびプロジェクタユニットの大型化を招く。
- [0021] なお、図2および図4(a)に示す液晶表示素子224の配置は、偏光分離膜223aで分離したP偏光を照明光として用いる場合の構成である。一方、S偏光を照明光として用いる場合には、図4(b)に示すように、PBS223を挟んで投影レンズ225と反対

側の位置に液晶表示素子224を配置する。この場合も、表示領域240の長辺240aと投影画像の長辺とが平行となるように液晶表示素子224を配置することで、図4(a)に示す場合と同様の作用効果を奏することができる。

[0022] ところで、集光レンズ222は光源221から出射された光を平行光とする光学素子であるが、本実施の形態のように超小型のプロジェクタユニット22の場合、光源221とPBS223との距離が非常に小さくなる。そのため、照明光を理想的な平行光とするのは困難になり、図5に示すように、斜めに射出する光を有する円錐状の光線となってしまう。図5において、(a)は照明光としてP偏光を用いる場合を示し、PBS223を挟んで液晶表示素子224と光源221とを対向するように配置している。一方、図5の(b)は照明光としてS偏光を用いる場合の配置を示す。

[0023] また、光源221が図6に示すような面光源であった場合には、平行光とはなり得ない。図6は光源221が面光源であった場合を示したものであり、面光源の左右両端を射出して表示素子の一点に入射する光は、PBSの偏光分離膜に入射する際の入射角が互いに異なる。図6においても図5の場合と同様に、(a)は照明光としてP偏光を用いる場合を示し、(b)はS偏光を用いる場合を示す。

[0024] 《シェーディングの低減》

図5(a)において、実線で示す液晶表示素子224Aは、表示領域240の短辺240bの延在方向が図の左右方向になるように配置した場合を示す。一方、二点差線で示す液晶表示素子224Bは、表示領域240の長辺240aの延在方向が左右方向になるように配置した場合を示す。また、光線L11, L12は、液晶表示素子224Aの表示領域240の左右境界部分(長辺240aの部分)に入射する照明光を示す。一方、光線L21, L22は、液晶表示素子224Bの表示領域240の左右境界部分(短辺240bの部分)に入射する照明光を示す。

[0025] 図3に示したように、液晶表示素子224の表示領域240は長方形であるため、光線L11, L12, L21, L22が偏光分離膜223aに入射する際のそれらの開き角(光軸Jに対する傾き角度)は、短辺240b部分に入射する光線L21, L22の方が、長辺240a部分に入射する光線L11, L12, L21よりも大きくなる。

[0026] ところで、PBS223の偏光分離性能は偏光分離膜223aに入射する際の光線の角

度によって変化する。図7は、光線の角度 $\alpha$ と偏光分離性能との関係を説明する図であり、(a)は偏光分離膜223aと照明光との角度 $\alpha$ を示す図で、(b)はP偏光透過率の波長依存性を示す図である。なお、図7(b)は、入射光と偏光分離膜223aとの角度 $\alpha$ が35度の場合と55度の場合における、P偏光透過率の一例を模式的に示したものである。

[0027]  $\alpha = 55$ 度の場合は、波長450nm～700nmの範囲で透過率はほぼ一定となっているが、 $\alpha = 35$ 度の場合には、波長が700nmから600nmまで減少すると透過率も減少し、波長450nm～600nmではほぼ一定の値となる。そのため、液晶表示素子224上では同一色領域であっても、 $\alpha = 35$ 度の光が入射して投影される領域の色は、 $\alpha = 55$ 度の光が入射して投影される領域の色よりも赤色を帯びた像となる。このような色つき現象は、一般的にシェーディングと呼ばれる。

[0028] 図7(b)に示した関係は、図8の太線矢印L100で示すyz面内における角度、すなわち、表示領域240の短辺240bの延在方向の開き角に関して示したものである。一方、図8の細線矢印L200で示すxz面内における角度、すなわち、表示領域240の長辺240aの延在方向の開き角に対しては、yz面内の場合に比べて透過率に対する角度の影響の度合いが小さい。

[0029] そこで、本実施の形態では、表示領域240の幅が広い長辺延在方向を偏光分離膜223aの延在方向(x方向)と一致させるように、液晶表示素子224の短辺240bがPBS223の端面と平行となるように配置する。すなわち、表示領域240の長辺240aはx方向に延在し、短辺240bはy方向に延在する。このように配置することにより、シェーディングの影響が大きなy方向の開き角を小さく抑えることができ、シェーディングを効果的に抑えることができる。

[0030] 《ゴースト防止》

図9は、小型化によりPBS223を小さくした場合に問題となる、ゴーストの発生を説明する図である。光源221を点光源と仮定した場合、光源221から出射された光の内、斜め方向に出射された光の一部(L300)は、PBS223に入射した後にPBS223の側面で全反射され、符号Aで示す範囲(全反射光出射領域)から出射される。このPBSブロック内で全反射された光L300が液晶表示素子224の表示領域240に入射

すると、液晶表示素子224で反射された後に偏光分離膜223aによって投影レンズ225の方向へと反射され、ゴーストの原因となる。

[0031] そのため、このようなゴーストを避けるためには、全反射光が出射される範囲Aよりも内側の領域に表示領域240が入るように、PBS223の寸法を設定する必要がある。図9において、光源211と液晶表示素子224との距離が一定である場合、PBS223の図示左右方向の幅寸法が小さくなるほど全反射光が入射する範囲の寸法が大きくなり、逆に幅寸法を大きくすると、全反射光が入射する範囲の寸法が小さくなる。

[0032] 図10は、図9の全反射部分の拡大図である。ただし、表示領域の境界を示す破線の位置を、PBS223の側面の位置と一致するように変更した。この場合、図10の二点差線で示すように、PBS223の側面を図示左方向に距離A/2だけ移動すると、すなわち、PBS223の左右幅寸法をAだけ大きく設定すると、側面で全反射された光が液晶表示素子224の表示領域240に入射するのを防止できる。符号Aで示す部分の寸法は、表示領域の寸法と、図9の円錐状に発散する照明光の発散点から表示領域までの距離とに基づいて推定することができる。

[0033] 図11は、図8に示すPBS223および液晶表示素子224をz軸のマイナス方向から見た図である。PBS223の長辺方向(図示左右方向)および短辺方向(図示上下方向)の寸法をx0, y0とする。すなわちPBS223が直方体の場合を考える。そして、寸法x0が表示領域240の長辺240aの寸法x1と等しいと仮定した場合の、全反射光が入射する範囲Aの寸法をAxとする。そのため、寸法x0を次式(1)のように設定すれば、全反射光が表示領域240に入射せず、長辺方向に関するゴーストの発生を防止することができる。すなわち、図11のx2は、 $x_2 > Ax/2$ のように設定される。

$$x_0 > x_1 + Ax/2 \quad \dots (1)$$

[0034] 同様に、短辺方向の寸法y0が表示領域240の短辺240bの寸法y1と等しいと仮定した場合の、全反射光が入射する範囲Aの寸法をAyとする。そして、寸法y0を次式(2)のように設定すれば、全反射光が表示領域240に入射せず、短辺方向に関するゴーストの発生を防止することができる。すなわち、図11のy2は、 $y_2 > Ay/2$ のように設定される。なお、図10からも分かるように、短辺方向の方が範囲Aが大きくなるので、 $Ay > Ax$ となっている。

$$y_0 > y_1 + A_y / 2 \quad \dots (2)$$

[0035] また、図12のようにPBS223を立方体に設定した場合、すなわち $x_0 = y_0$ と設定した場合、上述した長辺方向のゴースト防止条件から、一辺の長さ $x_0$ は式(1)のように設定される。ハッチングを施した領域が、全反射光が出射される全反射光出射領域を示す。表示領域240はx方向に比べてy方向の幅が狭いため、ゴースト防止に関して、PBS223のy方向寸法は表示領域に対して余裕のある寸法となっている。

[0036] 《マスクの効果》

図13はマスク228を詳細に示す図であり、(a)は斜視図、(b)はB1-B1断面図である。なお、B1-B1断面図では液晶表示素子224もあわせて表示した。図11, 12に示したように、プロジェクタユニット22の小型化のためにPBS223の小型化を図った場合でも、PBS223の照明光出射面の大きさは、少なくとも領域 $A_x$ ,  $A_y$ の分だけ表示領域240よりも大きくならざるを得ない。そのため、本実施の形態では、液晶表示素子224の表示領域240の外側領域(非表示領域)に入射した光線が液晶表示素子224で反射され、その反射光がPBS223内で散乱するのを防止するために、液晶表示素子224とPBS223との間にマスク228を設けるようにしている。

[0037] マスク228は金属板や樹脂材により形成され、マスク228の表面は、光の反射を防止する加工(例えば、黒色つや消し処理)が施されている。マスク228を設けたことにより、液晶表示素子224の非表示領域が投射されるのを防止することができる。また、マスク228において表示領域240の短辺240b側をマスクする部分、すなわち、図13(a)の上下部分または図13(b)の左右部分には、マスク228をPBS223に装着する際のガイド228aが形成されているので、マスク228の開口228bがPBS223の照明光出射面の所定位置に正確に位置決めされる。

[0038] なお、図13(a)に示すマスク228の左右位置は、PBS223が収納されるケース226のケース壁面によって位置決めされる。もちろん、図13(a)の二点差線で示すようにガイド228aをマスク228の左右位置(表示領域長辺240a側)にも設け、ガイド228aによりマスク228の上下左右の位置決めを行うようにしても良い。なお、マスク228は、接着によりPBS223に貼り付けても良いし、ケース226側にマスク228を装着し、そのマスク228のガイド228aの間にPBS223を落とし込むようにして組み付けるように

しても良い。

- [0039] 図14はマスク228の他の例を示す図であり、(a)は斜視図、(b)はB2-B2断面図である。マスク228は、表示領域240の長辺240a側に設けられる一対のマスク部材によって構成される。プロジェクタユニット22の小型化のためにPBS223を極限まで小さくすると、図13(a)に示すマスク228の上下の部分の幅は、図12に示すAxと等しくなり、非常に狭くなる。そのため、組立作業時等の際にこの部分が変形しやすく、変形を起こすと組み立て作業に手間がかかることになる。
- [0040] そこで、図14に示す例では、表示領域240の長辺部240aに対応する幅広の部分だけをマスクするようにした。各マスク228にはガイド228aが形成されており、マスク228はこのガイド228aによりPBS223の所定位置に位置決めされる。
- [0041] ところで、直線偏光を液晶表示素子224で変調する場合、液晶表示素子224に入射した直線偏光は、 $90^\circ$  回転した直線偏光となって出射されることが理想的である。しかし、液晶分子が完全な水平とまらないプレチルト角の影響により、直線偏光が完全に $90^\circ$  回転することなく楕円偏光状態となって出射されることが多く、コントラスト低下を招きやすい。そこで、図15(a)のように、位相差板である $1/4$ 波長板251を液晶表示素子224とPBS223との間に設けて、液晶表示素子224から出射された楕円偏光を直線偏光にそろえることで、コントラスト向上を図ることができる。
- [0042] なお、250a, 250bは直線偏光子である。直線偏光子250aは、偏光分離膜223aを透過するP偏光(直線偏光)を光源221の光から取り出す。一方、直線偏光子250bは、PBS223から出射される光からP偏光を除去する働きをする。
- [0043] シート状の直線偏光子250a, 250bおよび $1/4$ 波長板251の場合、PBS223の表面に貼り付けて用いられることが多い。そこで、図15(b)に示すように、マスク228の開口部に $1/4$ 波長板251が配置される。 $1/4$ 波長板251は $1/4$ 波長板として機能する光学フィルム251aの両面に粘着層251bを形成したものであり、これらの粘着層251bにより $1/4$ 波長板251のPBS223への貼り付け、および、PBS223に貼り付けられた $1/4$ 波長板251への液晶表示素子224の固定が行われる。
- [0044] 図13に示す構成の場合、液晶表示素子224とPBS223との間に空気層が介在するため、屈折率差が大きいとそれぞれで光線が反射し、光量のロスが発生す

る。しかし、図15(b)に示す構成では、1/4波長板251の厚さをマスク228の厚さ以上に設定することで空気層の発生を防止し、液晶表示素子224のガラス基板230(図3参照)やPBS223の光学部材と同程度の屈折率を有する粘着層251bを採用することにより、上述した反射による光量ロスを低減することができる。

[0045] また、1/4波長板251は、液晶表示素子224の表示領域240と同一形状、または、表示領域240よりも大きくマスク228の開口部よりもやや小さな矩形状に設定される。これにより、マスク228が1/4波長板251に乗り上げたり、逆に1/4波長板251がマスク228に乗り上げたりすることによる投影画像への悪影響を、防止することができる。

[0046] 図16は、1/4波長板251の配置の他の例を示す図である。図16に示す例では、1/4波長板251をマスク開口部だけでなくマスク288とPBS223との間にも配置されるような大きさとした。このような形状とすることにより、マスク288のPBS223への固定を、1/4波長板251の粘着層251bにより行うようにした。この場合、1/4波長板251と液晶表示素子224との間に隙間ができるので、粘着層251bと同程度の屈折率を有する透明な部材(例えば、接着剤)をその隙間に充填するようにした。

[0047] このように、1/4波長板251と液晶表示素子224との間に接着剤等の透明部材を充填することで、光量のロスを防止することができる。また、1/4波長板251を用いてマスク288の接着を行うことで、PBS223へのマスク取付の簡易化を図ることができる。

[0048] 《FPC収容スペースの小型化について》

図3に示したように、本実施の形態では、液晶表示素子224のフレキシブルプリント基板(FPC)232を、液晶表示素子224の長辺側に設けた。立方体のPBS223を使用した場合、上述したように液晶表示素子224の長辺側には、短辺側に比べてより広い余裕スペースを得ることができる。そして、図3のようにFPC232を液晶表示素子224の長辺側に設けることで、この余裕スペースにFPC232の接続部234が配置され、接続部234がPBS223の図示右側の面(図7参照)よりも外側へ突出する量を低減することができる。

[0049] さらに、図17に示すように、接続部234と反対側の余裕スペースを利用して、液晶

表示素子224をPBS223上で投射側へ偏らせて配置することで、接続部234がPBS面から突出するのを防止することも可能となる。図17に示す例では、液晶表示素子224と接続部234とを合わせた幅寸法 $x_3$ がPBS223の一辺の長さ $x_0$ よりも小さいので、表示領域240の長辺240aを全反射光出射領域の境界近傍まで近づけることで、接続部234がPBS223の図示右側の面より右側に突出するのを防止している。

[0050] このように、接続部234を液晶表示素子224の長辺側に設け、液晶表示素子224投射側へ偏らせて配置することにより、PBS223の角部分においてFPC232をより鋭角的に折り曲げることが可能となり、FPC232の収容に要するスペースをより低減することができる。なお、図5(b)に示すように、照明光のS偏光を液晶表示素子224に入射させる構成のプロジェクタユニットの場合には、液晶表示素子224を光源側に偏らせて配置すれば良い。この場合、FPC232の接続部はPBS223の右上角部に位置し、FPC232はPBS223の上面に沿って折り曲げることになる。

[0051] さらに、図17(b)の符号Eで示すPBS223の角部に面取りを施すことにより、FPC232の折り曲げの曲率半径をより大きくすることができ、FPC232を折り曲げ易くするとともに、プロジェクタユニットのより小型化を図ることができる。なお、FPC232が折り曲げやすいように符号Eで示す部分に面取りを形成しても、液晶表示素子224を反対側(投射側)にずらして配置しているので、投影画像への影響は殆どない。

[0052] 一方、接続部234を液晶表示素子224の短辺側に配置した場合、液晶表示素子224と接続部234とを合わせた幅寸法 $x_3$ がPBS223の一辺の寸法 $x_0$ よりも大きくなる可能性が大であり、その場合には、FPC232の収容スペースが大きくなり、小型化に対する阻害要因となる。

[0053] 《照明光の利用効率の向上》

ところで、上述した実施の形態では、液晶表示素子224に対して、照明光による照明領域300の形状は図18(a)に示すように円形となっている。これは、光源光がx方向およびy方向に等方的に出射されるとともに、集光レンズ222の屈折力もx方向およびy方向に等方的になっているためである。しかしながら、表示領域240の形状はx方向に長い長方形であるため、ハッチングを施した領域302の照明光は利用されず無駄になっている。



- [0054] そこで、図19に示すような照明光学系を採用して、図18(a)の照明領域300の形状を図18(b)に示すような横長の形状に変形するようにした。図19に示す照明光学系は、上述した集光レンズ222に加えてシリンダリカルレンズ222Bを設けた。シリンダリカルレンズ222Bにはシリンダリカル面CSが形成されており、y方向、すなわち表示領域240の短辺240bの延在方向に関して屈折力を有している。そのため、集光レンズ222とシリンダリカルレンズ222Bとから成る照明光学系は、表示領域240の短辺方向(y方向)の屈折力が大で、長辺方向(x方向)の屈折力が小となっている。
- [0055] その結果、図18(b)に示すように、照明領域304は短辺方向の範囲が狭まって、表示領域240の外側の照明領域が狭くなり、照明光の利用効率が向上する。なお、このように短辺方向に関して屈折力の大きい照明光学系を用いると、短辺方向に関する理想平行光からのズレは長辺方向に比べて大きくなり、このことはシェーディング低減に対しては逆行している。しかし、短辺方向の照明範囲は図18(b)に示したように光軸を中心に狭まるため、すなわち、光軸から離れるほど照明領域304の変化が小さくなるため、理想平行光からのズレによるシェーディングが顕著となるのを抑えることができる。
- [0056] 図19では、照明光のP偏光を利用する場合の構成を例示したが、S偏光を利用する場合には図20に示すような構成となる。なお、図19に示す例では照明光学系を複数のレンズ222, 222Bで構成して、x方向の屈折力に対してy方向の屈折力が大きくなるようにしたが、図20に示す例では、集光レンズ222の一方の面(入射面)をシリンダリカル面CSとした。このように単レンズとすることにより、プロジェクタユニットの小型化が図れる。また、シリンダリカル面に代えて、y方向の屈折力が大きくなるように構成された非球面を形成しても良い。
- [0057] なお、上述した例では、シェーディング抑制の観点から、表示領域240の長辺方向とPBS223の偏光分離膜223aが延在する方向(図19のx方向)とを一致させた。しかし、照明光の利用効率向上だけを考えるならば、図21に示すように偏光分離膜223aの延在方向を表示領域240の短辺方向(y方向)に一致させるようにしても良い。
- [0058] [変形例]
- 図22～24は本実施の形態の変形例を示す図である。図22はカメラ外観を示す図

である。図22に示すカメラ1では、カメラ本体10内に撮影ユニット21とプロジェクタユニット22とが設けられている。撮影ユニット21は撮像素子211を備えており、カメラ前面に設けられた撮影窓212を介して被写体像を撮像する。一方、プロジェクタユニット22もカメラ前面に投影窓22aを有しており、カメラ前方に投影像を投射する。

[0059] 図23はプロジェクタユニット22の構成を示す図であり、照明光としてP偏光を用いる場合を示す。図23において、(a)はカメラ側面から見た側面図であり、(b)はカメラ後方から見た図である。図2に示すプロジェクタユニット22と比較すると、投影レンズ225の後段に三角プリズム227を設けた点が異なり、また、光源221、集光レンズ222、PBS223はカメラ前面側から背面側に沿って配列されている。投影レンズ225からの投影光は三角プリズム227によってカメラ前方へ反射され、ケース226の開口226aからカメラ前方へと投射される。そして、投影画像の長辺が水平(図示左右方向)に投影されるように、液晶表示素子224は、表示領域240の長辺240aが水平となるように配置されている。

[0060] 図24は、照明光としてS偏光を用いる場合の液晶表示装置224の配置を示したものである。図24の場合も、図23と同様に(a)はプロジェクタユニット22の側面図、(b)はカメラ後方から見た図である。この場合には、S偏光の照明光が出射されるPBS223の側面と対向する位置に液晶表示素子224が配置される。

[0061] なお、上述した実施の形態では、デジタルカメラに搭載されるプロジェクタ装置を例に説明したが、デジタルカメラに限らず携帯電話等の携帯機器に搭載される小型のプロジェクタ装置にも適用することができる。また、本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではない。本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。また、実施形態と変形例の一つ、もしくは複数を組み合わせることも可能である。

[0062] 次の優先権基礎出願の開示内容は引用文としてここに組み込まれる。

日本国特許出願2007年第271218号(2007年10月18日出願)

日本国特許出願2007年第273867号(2007年10月22日出願)

## 請求の範囲

- [1] 偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、  
前記偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、  
、  
前記光源と前記偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、前記光源から出射された照明光を略平行光に変換して前記偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、  
前記偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される前記偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であつて、前記偏光分離された照明光を変調光に変調して前記偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、  
前記変調光を前記偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、  
前記矩形表示領域の短辺が前記端面と平行となるように前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [2] 請求項1に記載のプロジェクタ装置において、  
前記照明光学系から出射される光の、理想平行光からのズレに起因する前記偏光分離面の偏光分離特性への影響が小さくなるように、前記端面に対して前記矩形表示領域の短辺を平行に配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [3] 請求項1または2に記載のプロジェクタ装置において、  
前記光源として面光源を用いたことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [4] 請求項1～3のいずれか一項に記載のプロジェクタ装置において、  
前記矩形表示領域が前記照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [5] 請求項1～4のいずれか一項に記載のプロジェクタ装置において、  
プロジェクタ装置は水平方向に横長の矩形投影像を装置前方に投影するものであ

って、

前記光源、前記照明光学系、前記偏光ビームスプリッタブロックおよび前記反射型液晶表示素子を垂直方向に一系列に配置するとともに、前記矩形表示領域の長辺が前記矩形投影像の長辺に対して平行となるように前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。

- [6] 請求項1～4のいずれか一項に記載のプロジェクタ装置において、  
プロジェクタ装置は水平方向に横長の矩形投影像を装置前方に投影するものであって、

前記光源、前記照明光学系および前記偏光ビームスプリッタブロックを垂直方向に一系列に配置するとともに、前記矩形表示領域の長辺が前記矩形投影像の長辺に対して平行となるように、前記反射型液晶表示素子および前記偏光ビームスプリッタブロックを投影方向に沿って一系列に配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。

- [7] 偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、  
前記偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、

前記光源と前記偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、前記光源から出射された照明光を略平行光に変換して前記偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、

前記偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される前記偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であって、前記偏光分離された照明光を変調光に変調して前記偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、

前記変調光を前記偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、

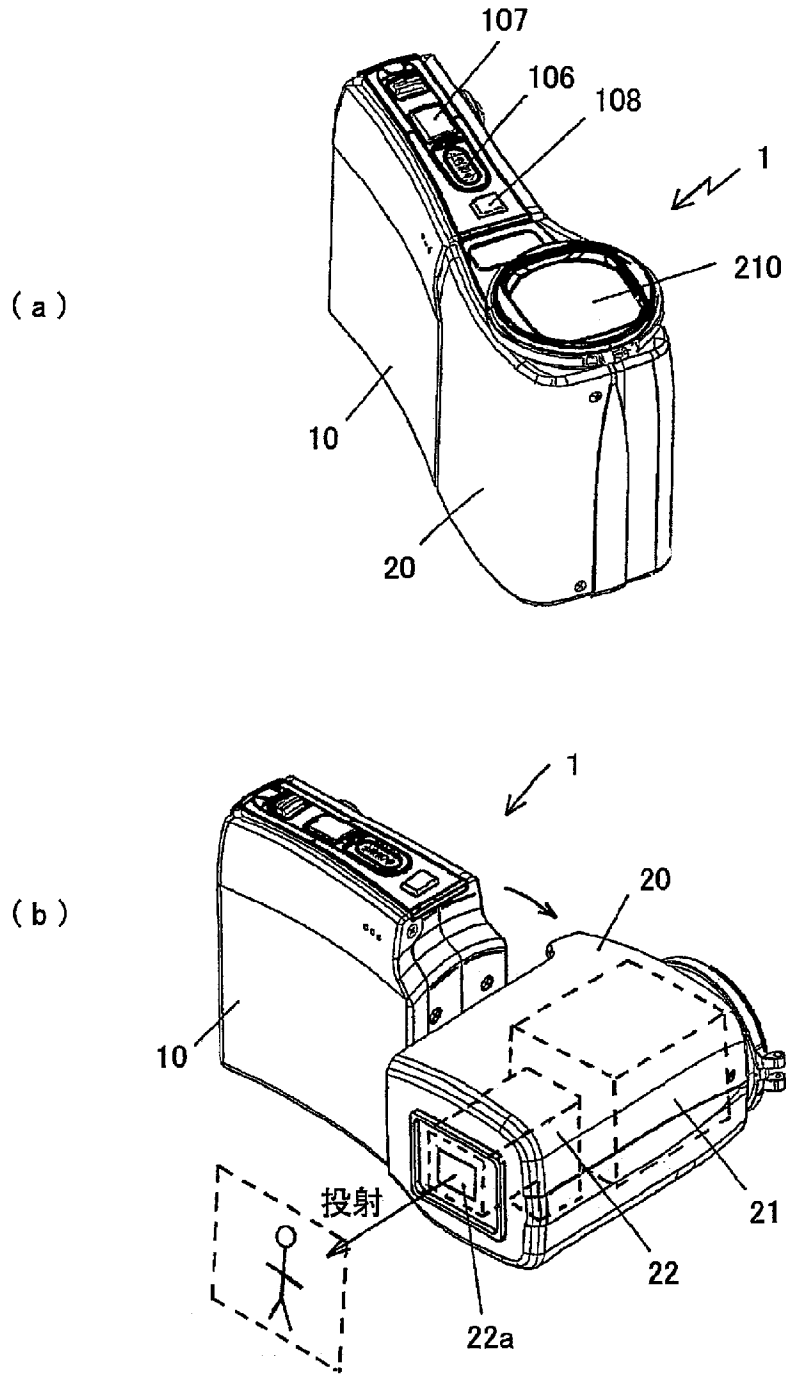
前記矩形表示領域が前記照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。

- [8] 偏光分離面に直交する2つの端面と、それらの端面に垂直な4つの側面とを有する直方体形状の偏光ビームスプリッタブロックと、  
前記偏光ビームスプリッタブロックのいずれか一つの側面に対向配置された光源と、  
、  
前記光源と前記偏光ビームスプリッタブロックとの間に配置され、前記光源から出射された照明光を略平行光に変換して前記偏光ビームスプリッタブロックに入射する照明光学系と、  
前記偏光分離面で偏光分離された照明光が出射される前記偏光ビームスプリッタブロックの照明光出射面に対向配置される反射型液晶表示素子であつて、前記偏光分離された照明光を変調光に変調して前記偏光ビームスプリッタブロックへと出射する矩形表示領域を有する反射型液晶表示素子と、  
前記変調光を前記偏光分離面で偏光分離した光を結像して投影像を形成する投影光学系とを備え、  
前記照明光学系は、前記矩形表示領域の短辺方向に関する屈折力が前記矩形表示領域の長辺方向に関する屈折力よりも大きいことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [9] 請求項8に記載のプロジェクタ装置において、  
前記照明光学系から出射される光の理想平行光からのズレに起因する前記偏光分離面の偏光分離特性への影響が小さくなるように、前記矩形表示領域の短辺が前記端面と平行となるように前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [10] 請求項8または9に記載のプロジェクタ装置において、  
前記矩形表示領域が前記照明光出射面の周辺部に設定された全反射光出射領域よりも内側の領域に対向するように、前記反射型液晶表示素子を配置したことを特徴とするプロジェクタ装置。
- [11] 請求項8～10のいずれか一項に記載のプロジェクタ装置において、  
前記照明光学系は、一面がシリンダカル面である単レンズで構成されることを特徴とするプロジェクタ装置。
- [12] 請求項8～10のいずれか一項に記載のプロジェクタ装置において、

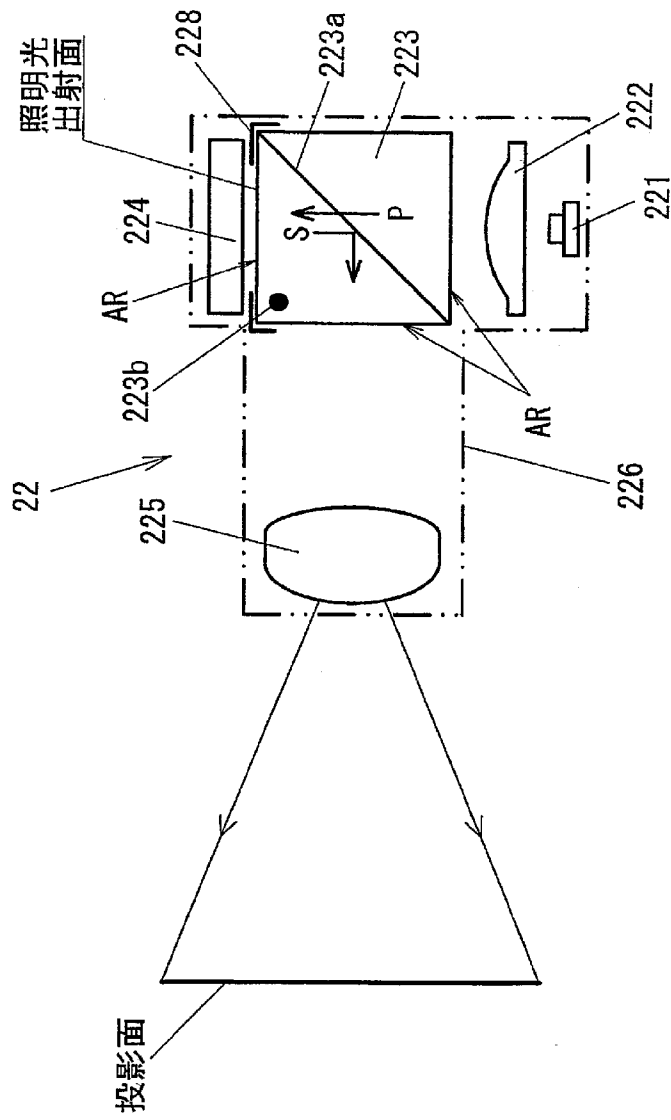
前記照明光学系は、非球面を有する単レンズで構成されることを特徴とするプロジェクタ装置。

[図1]

【 図 1 】



[图2]

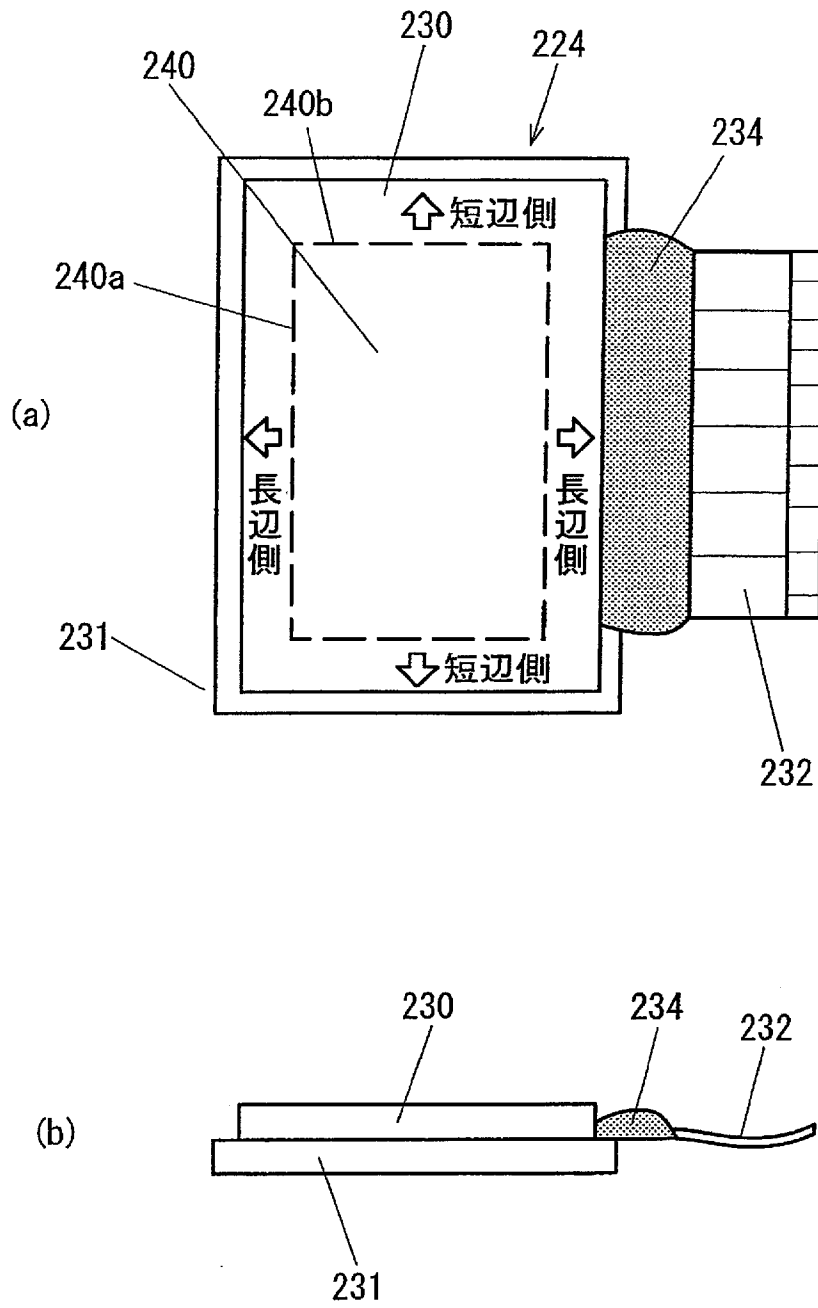


【图2】



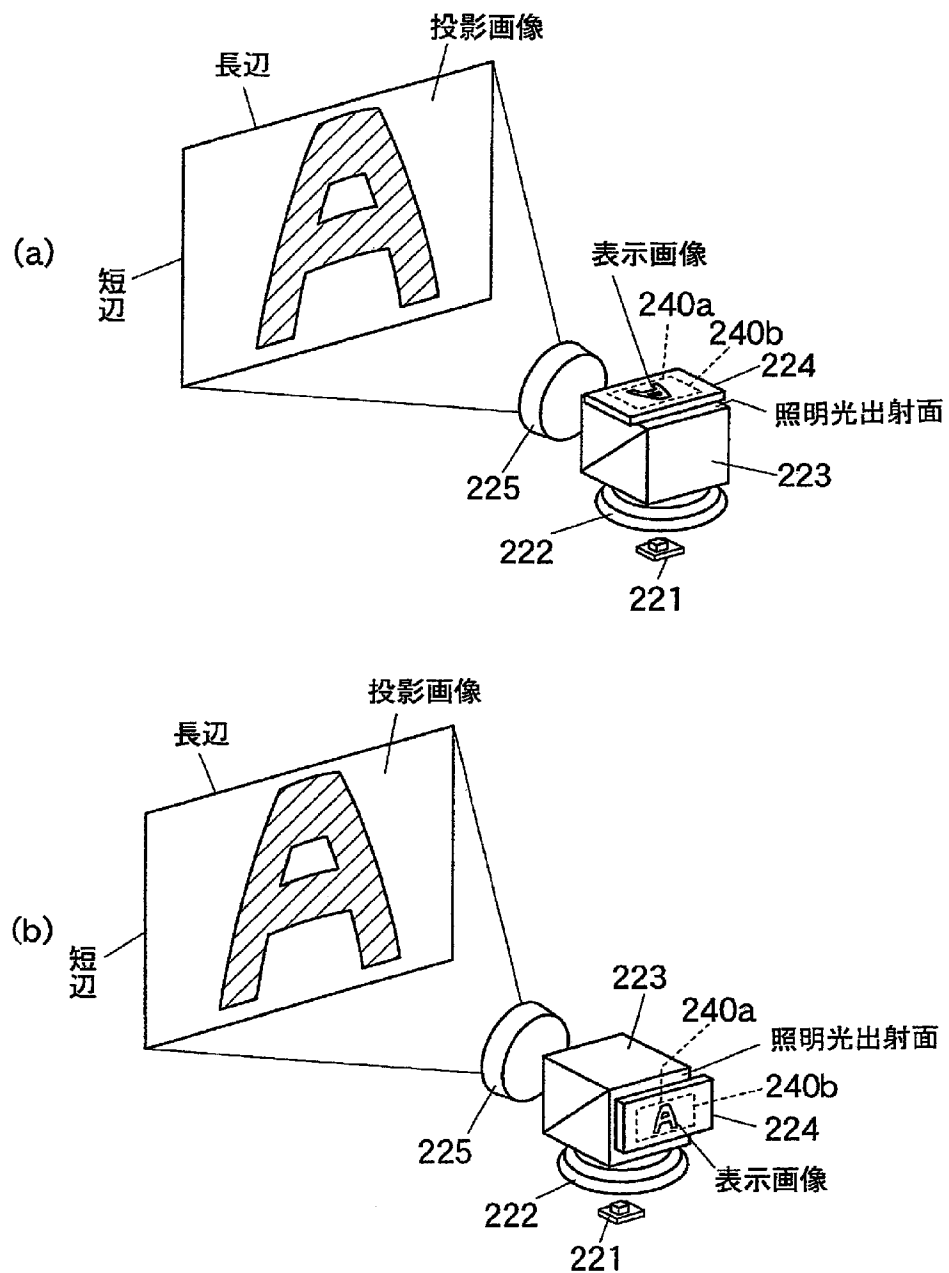
[図3]

【図3】



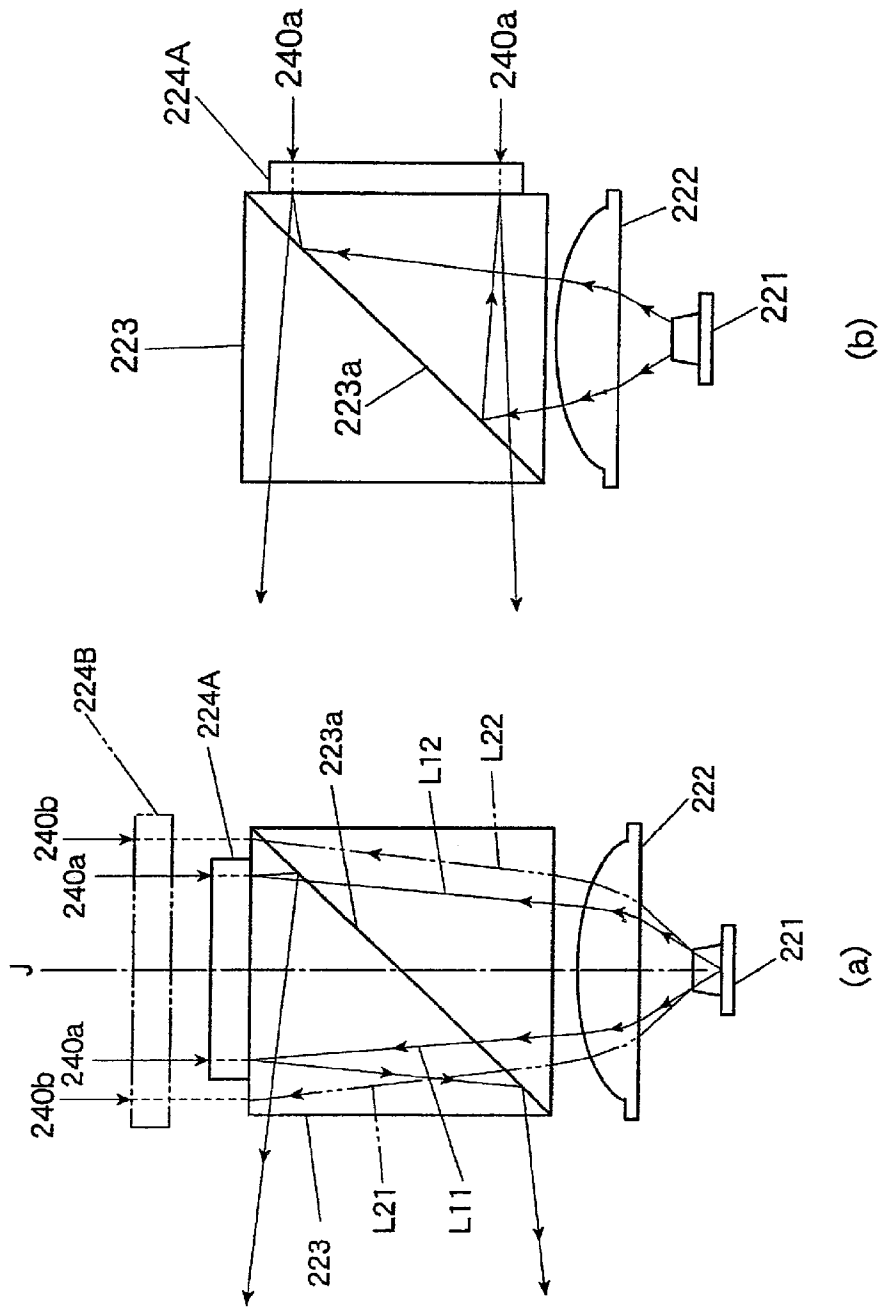
[図4]

【 図 4 】



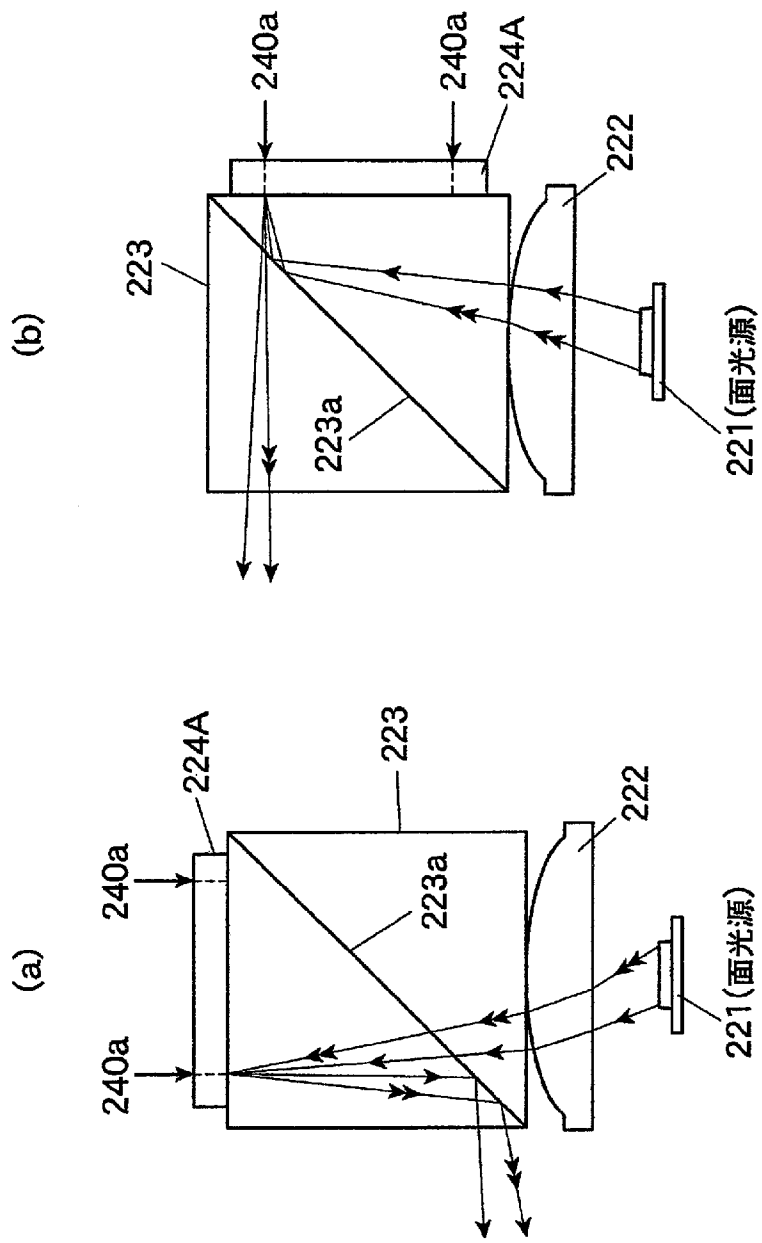
[図5]

【 図 5 】



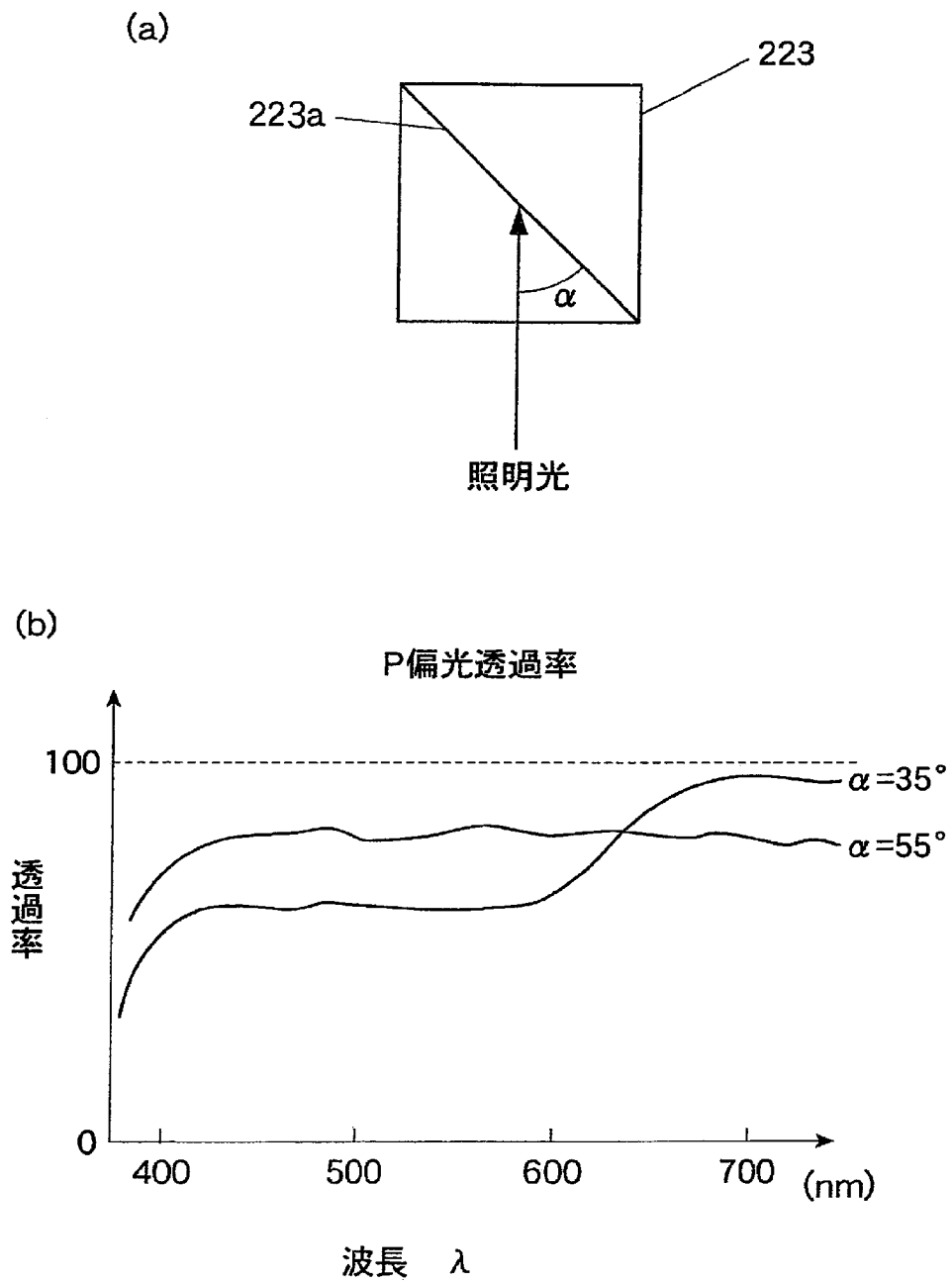
[図6]

【 図 6 】



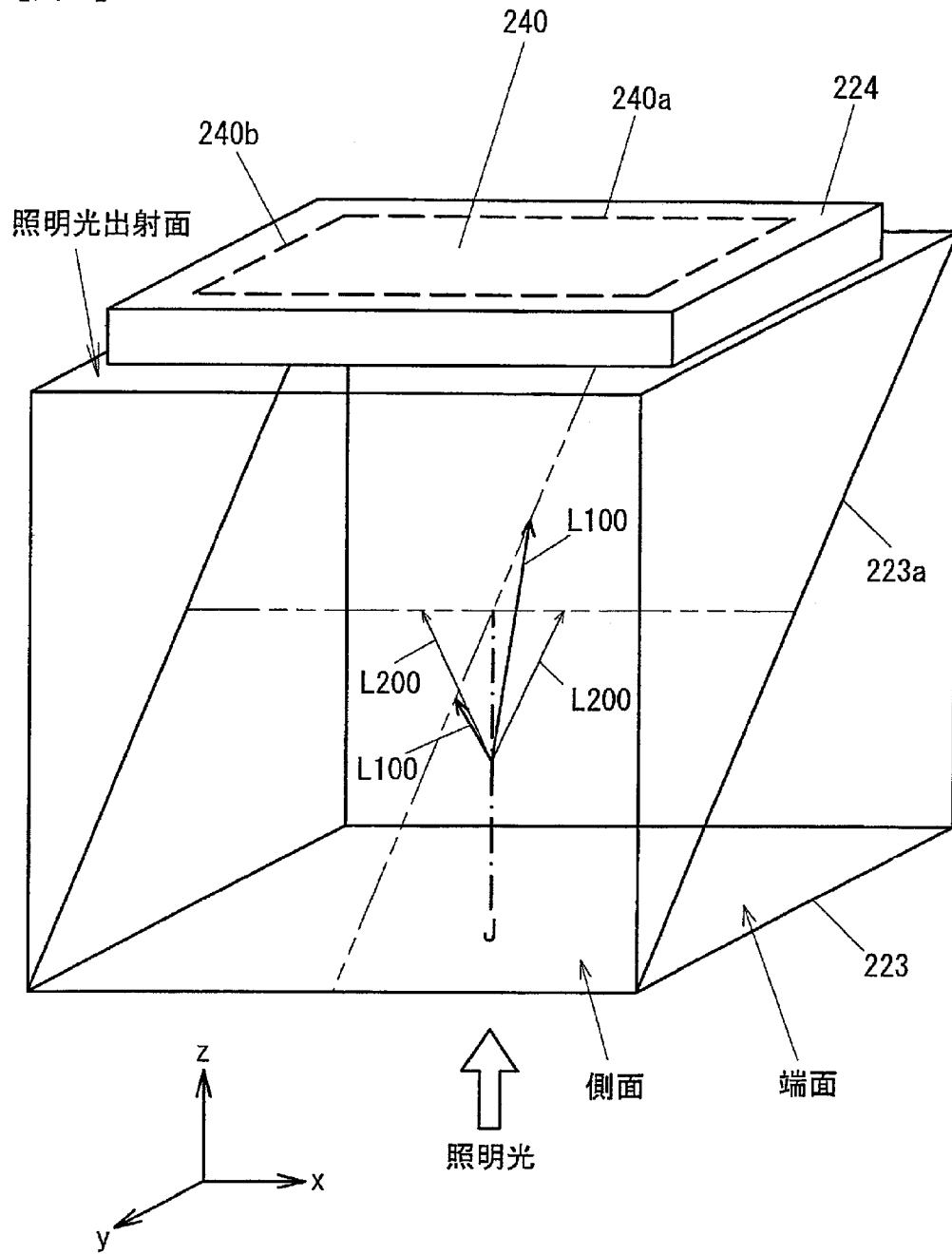
[図7]

【 図 7 】



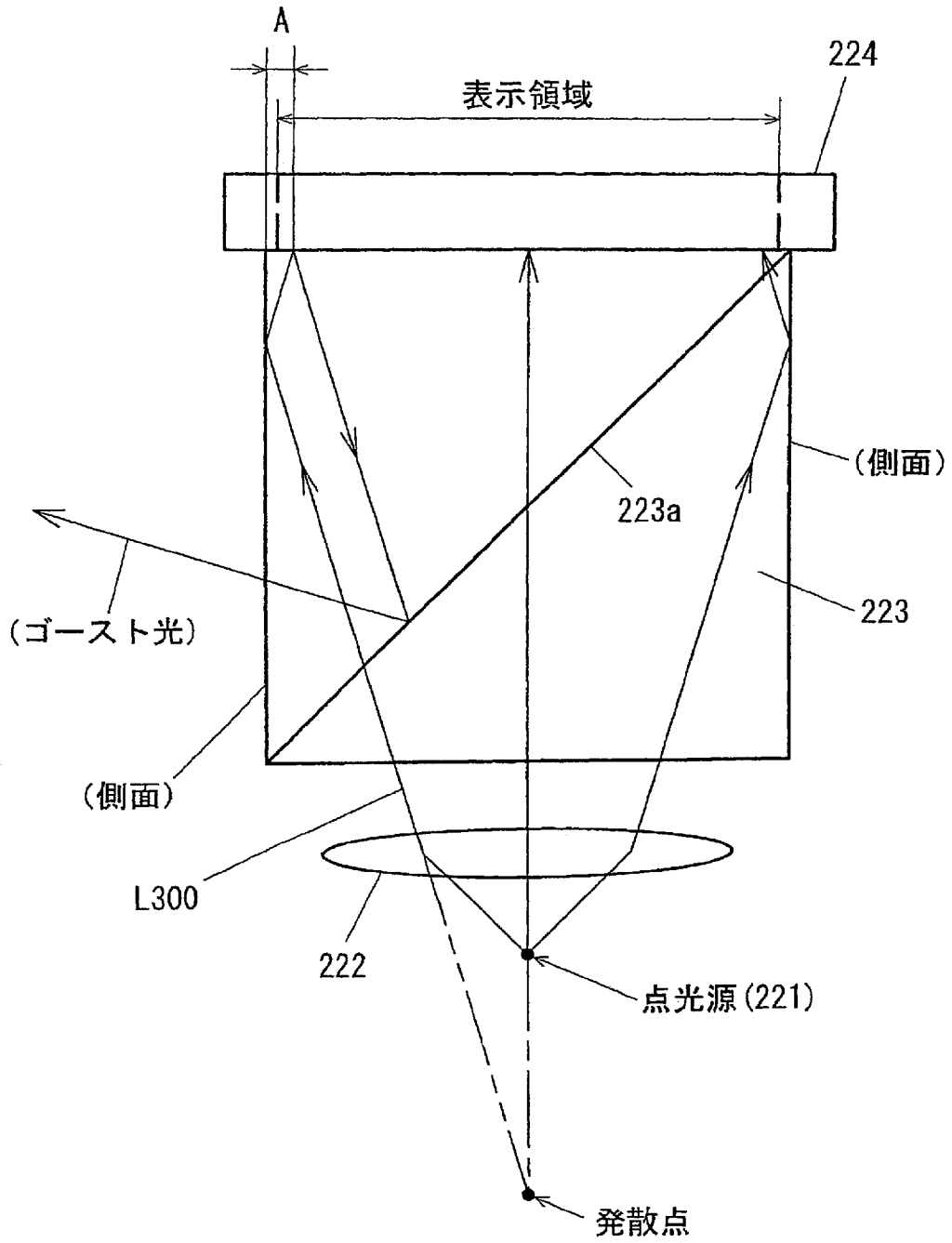
[图8]

【图8】



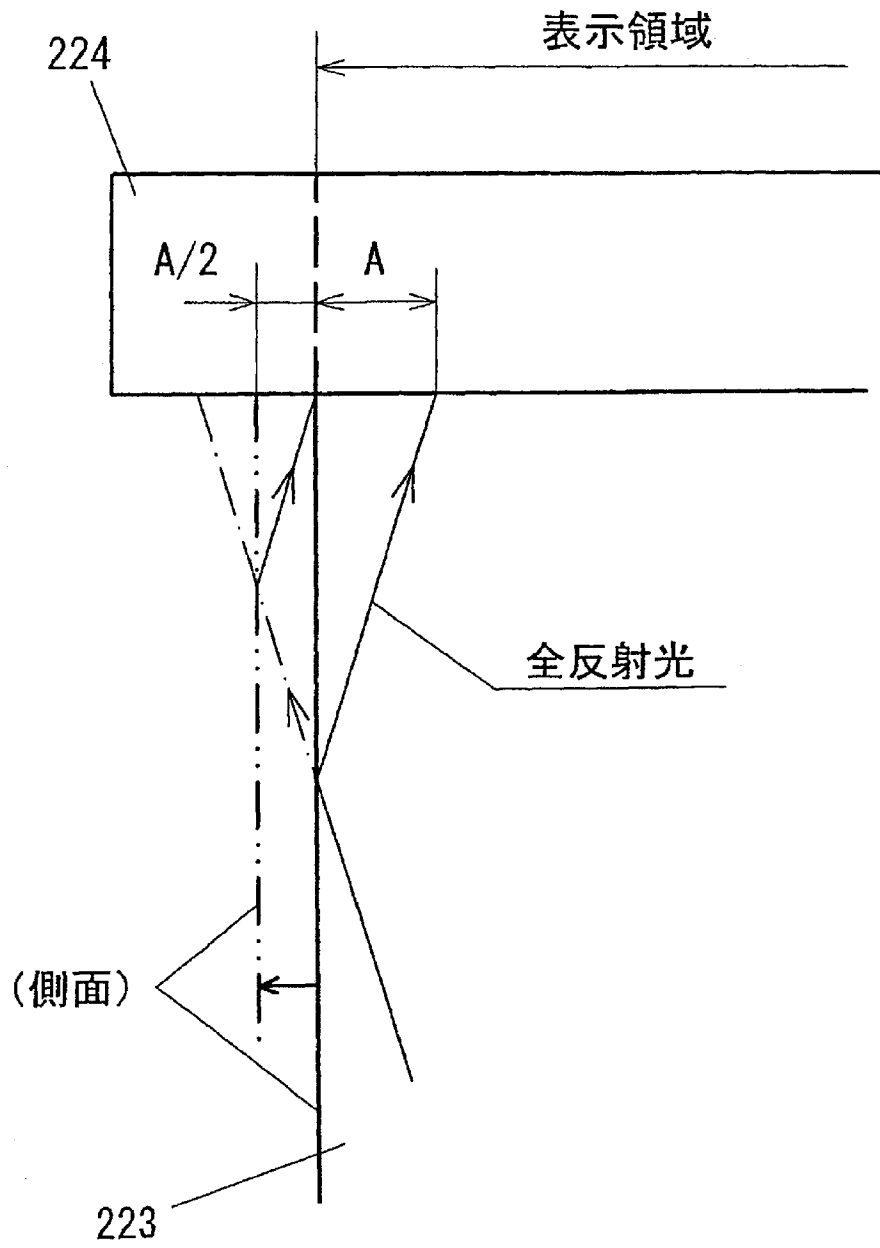
[図9]

【図9】



[図10]

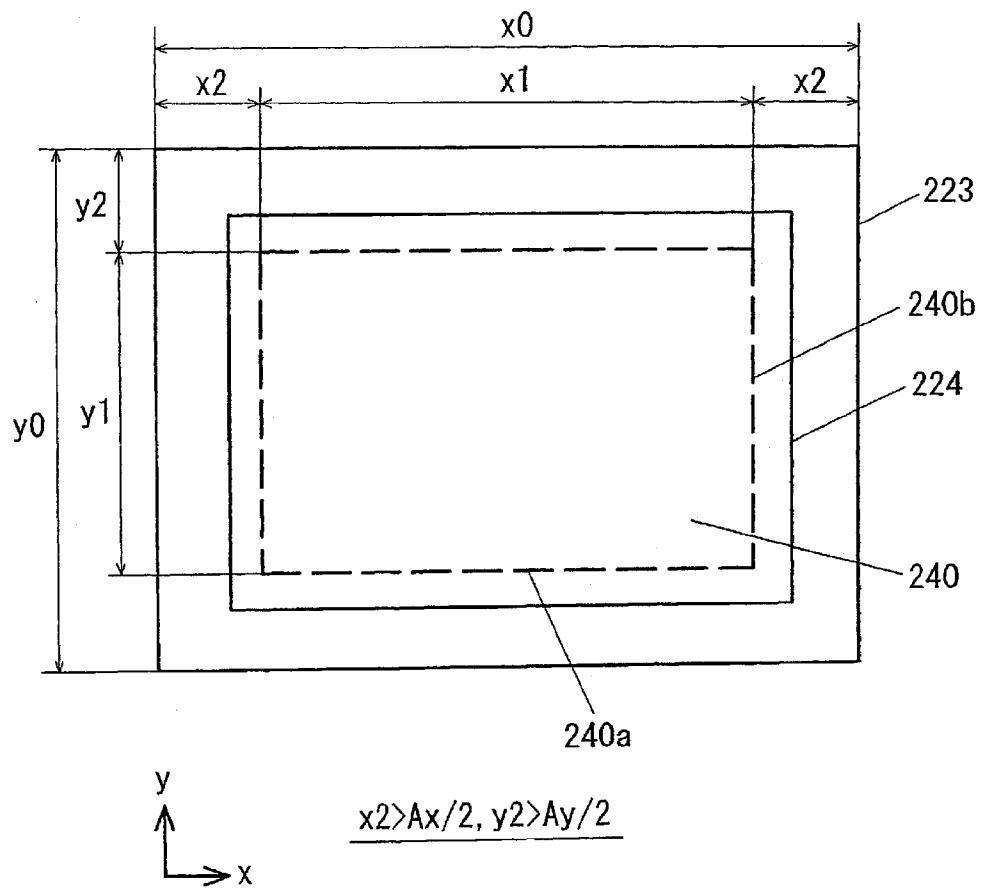
【図10】





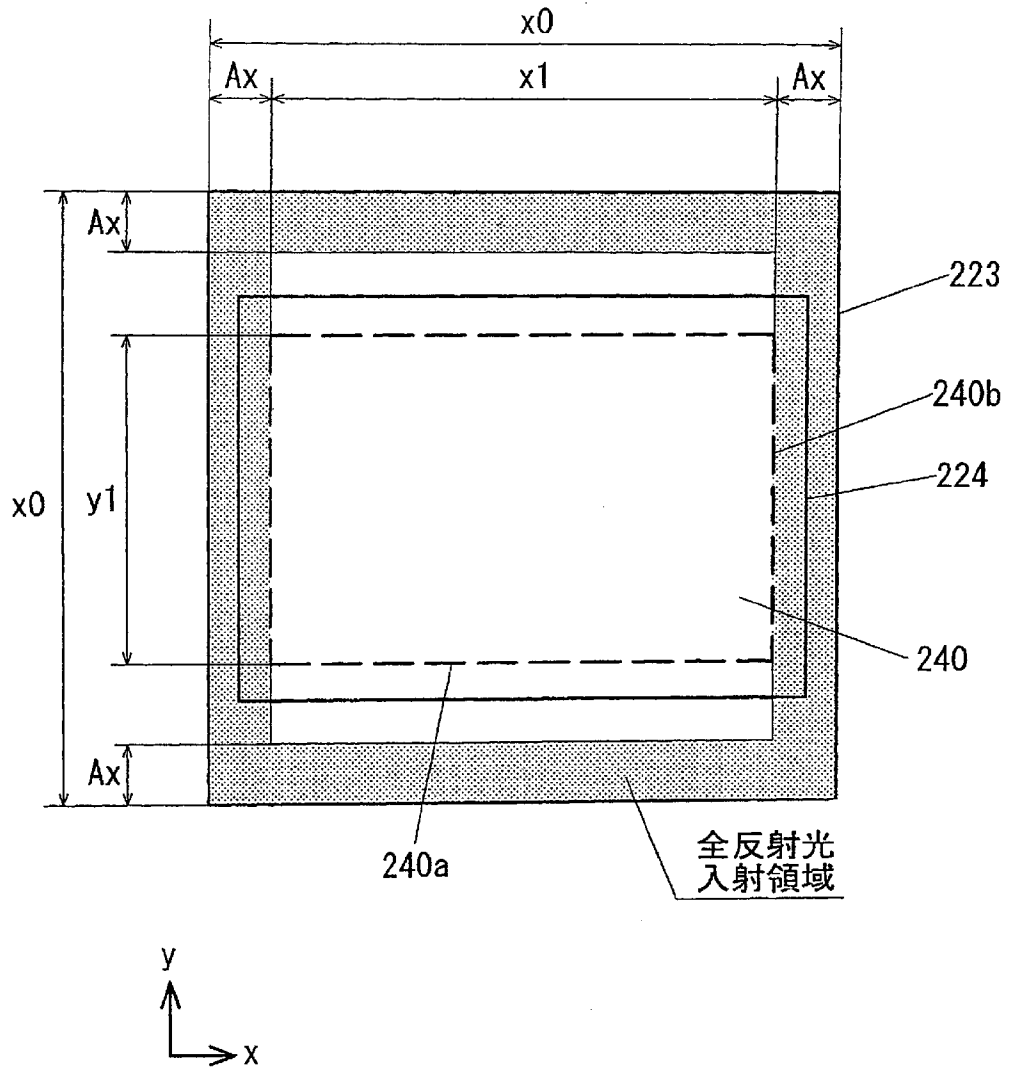
[図11]

【図 1 1】



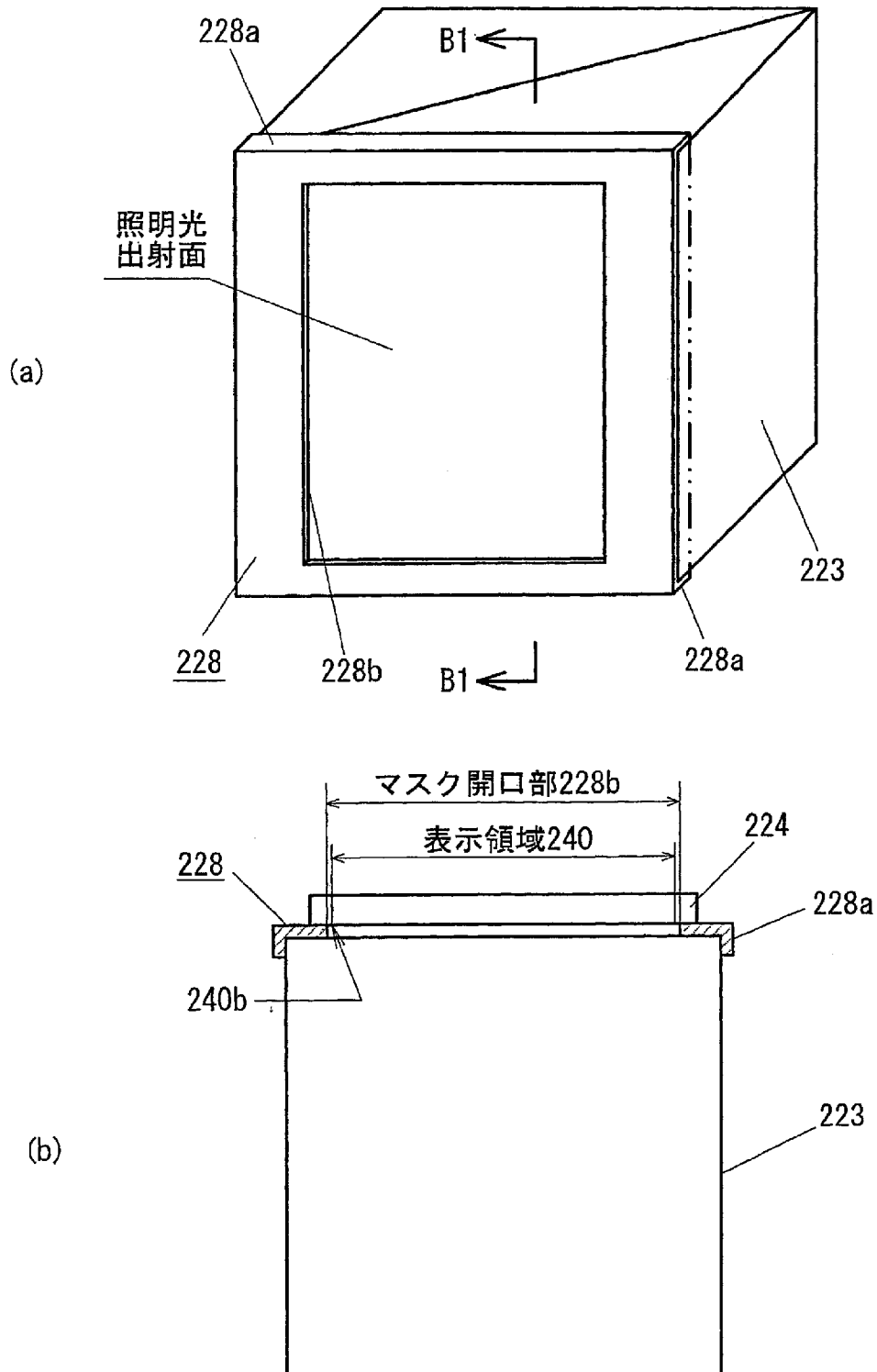
[図12]

【図 1 2】



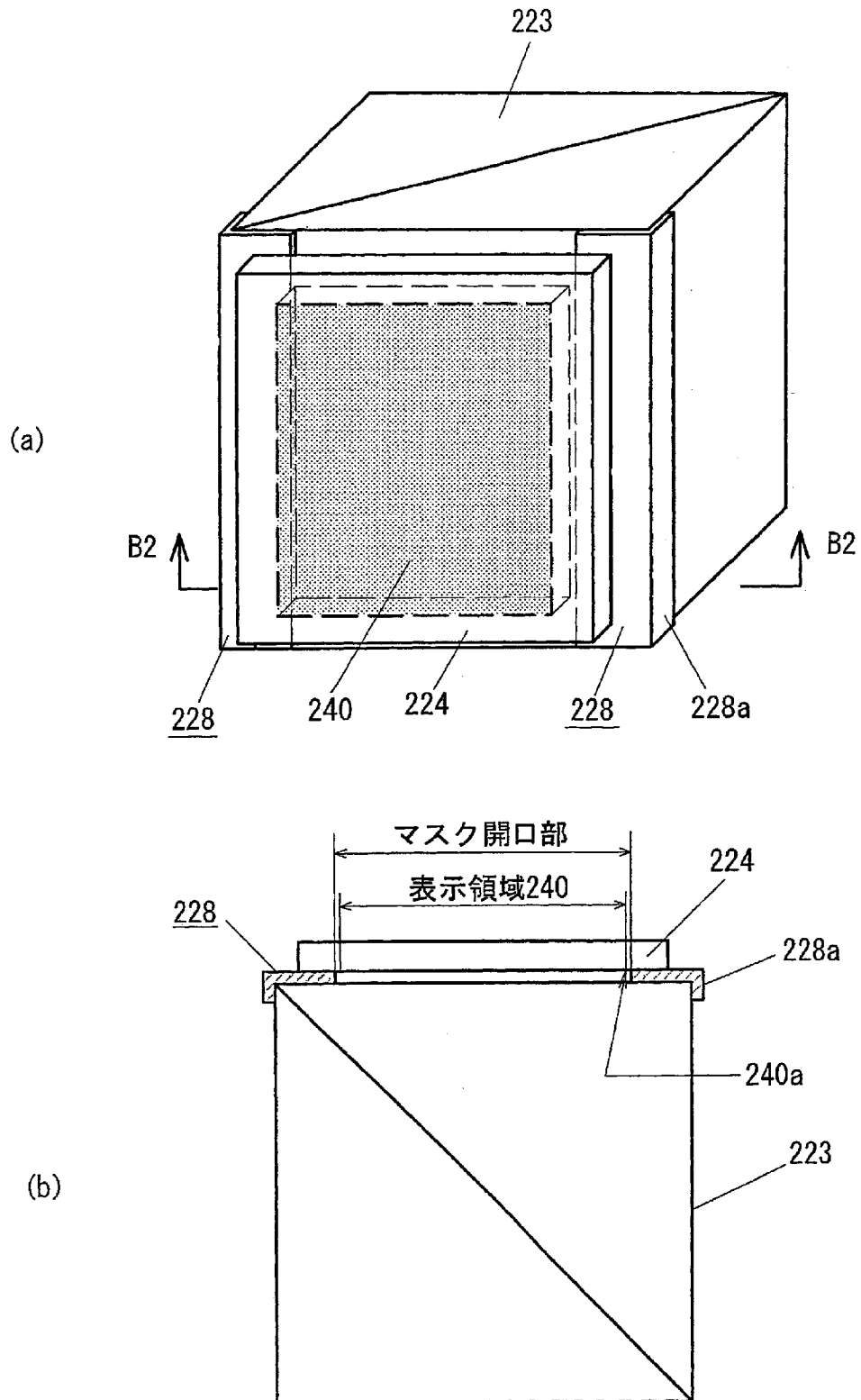
[図13]

【図13】



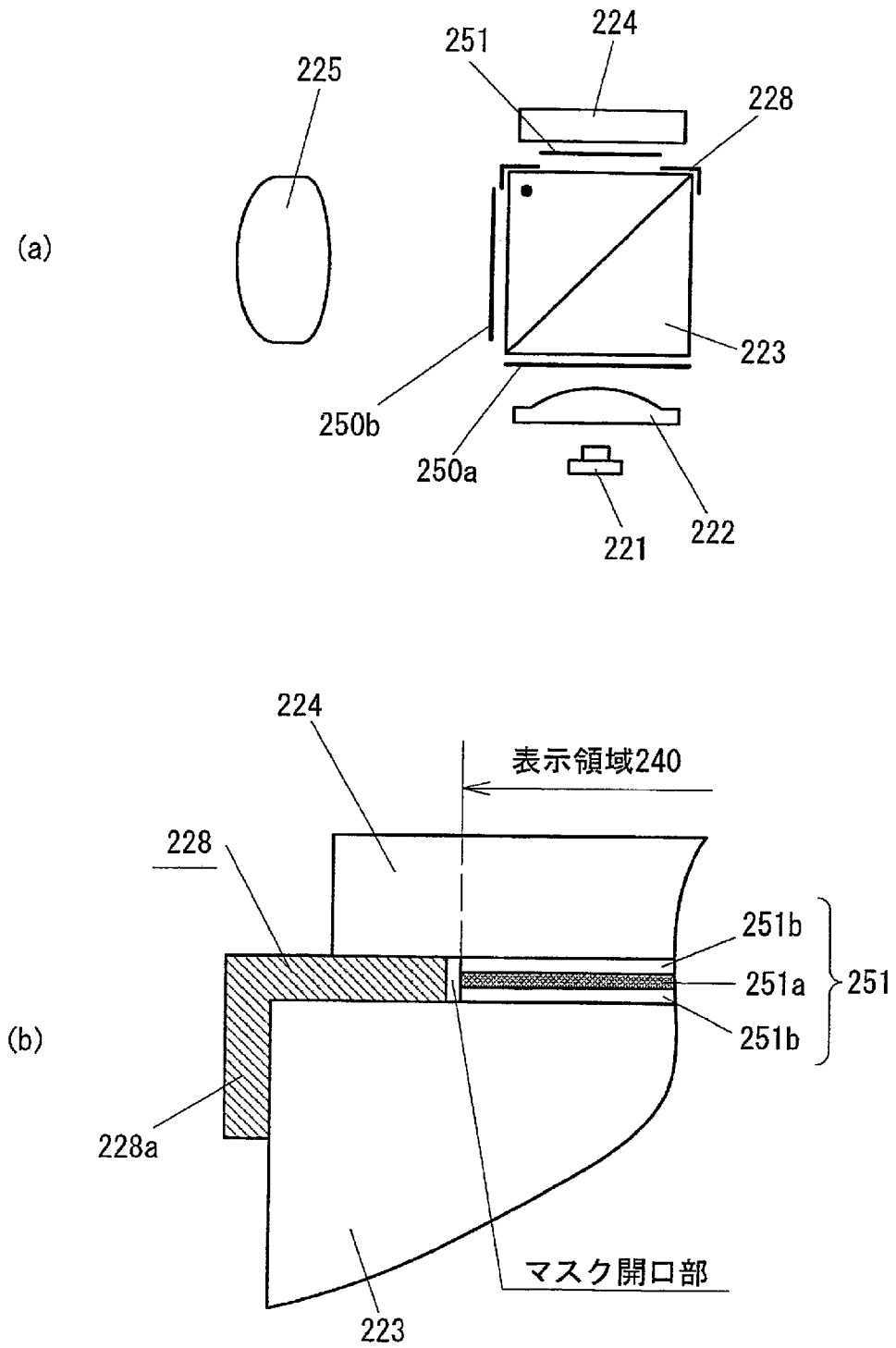
[図14]

【図14】



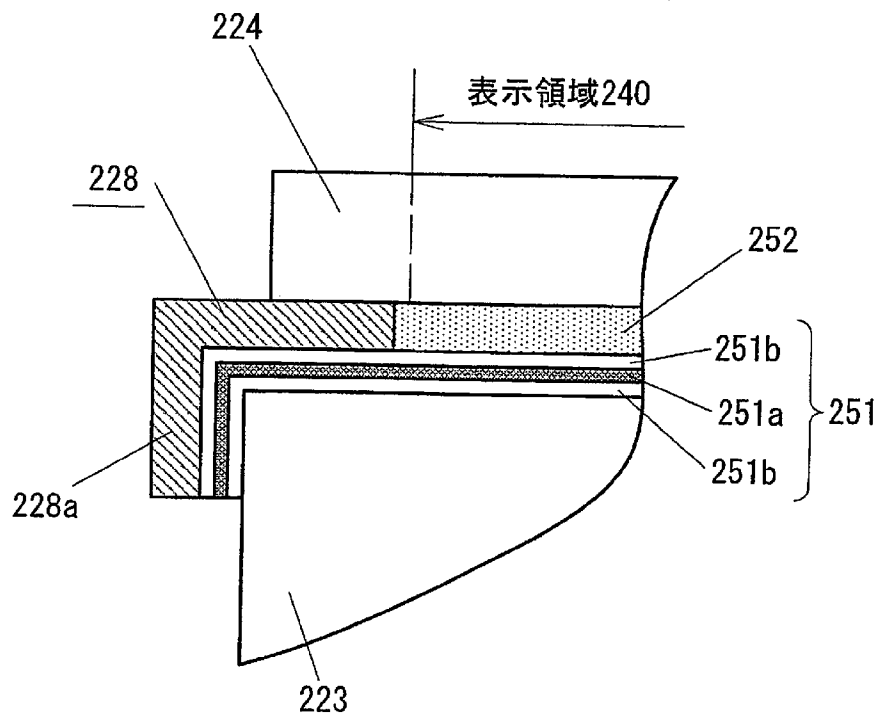
[図15]

【図 15】



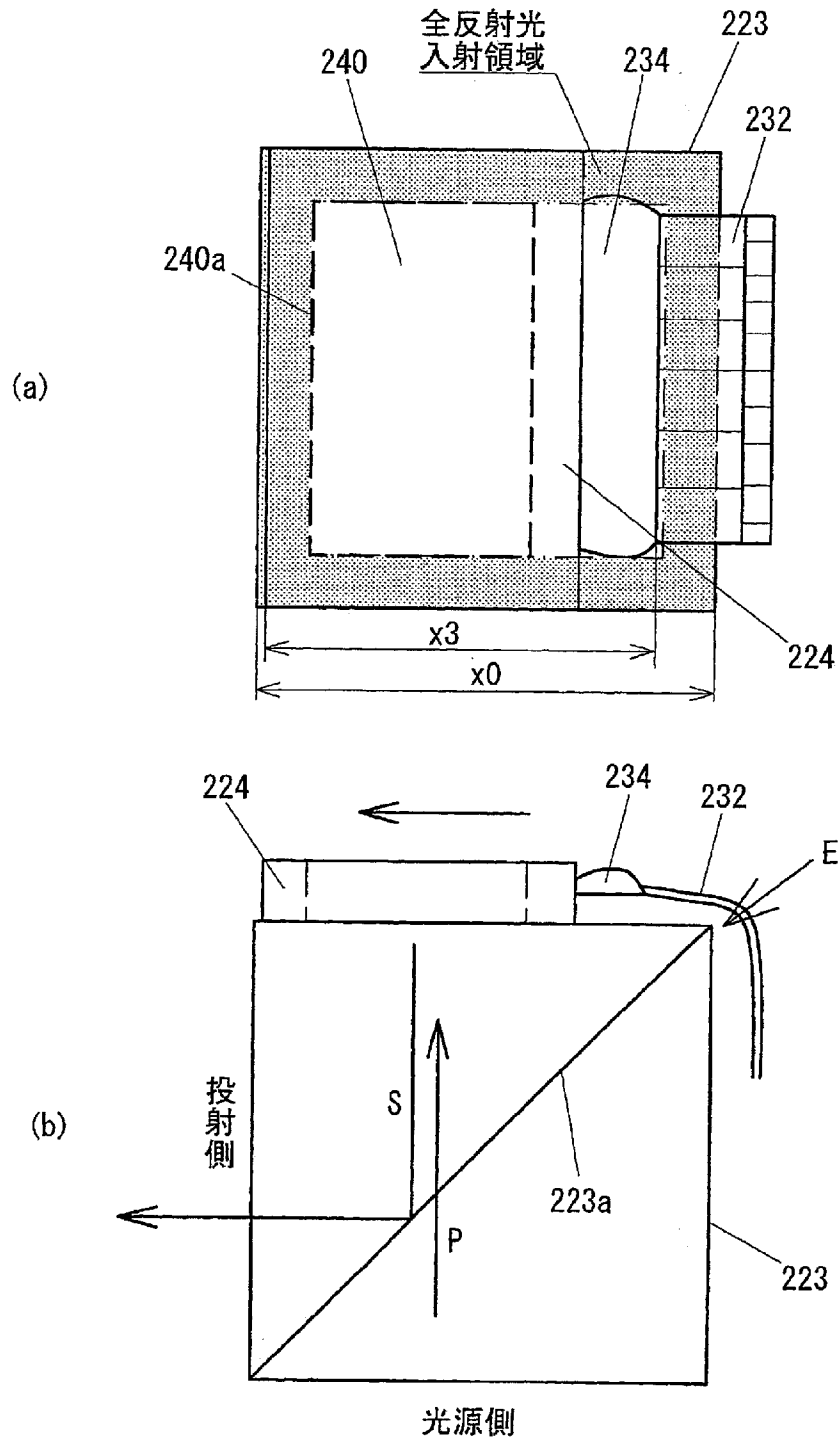
[図16]

【図16】



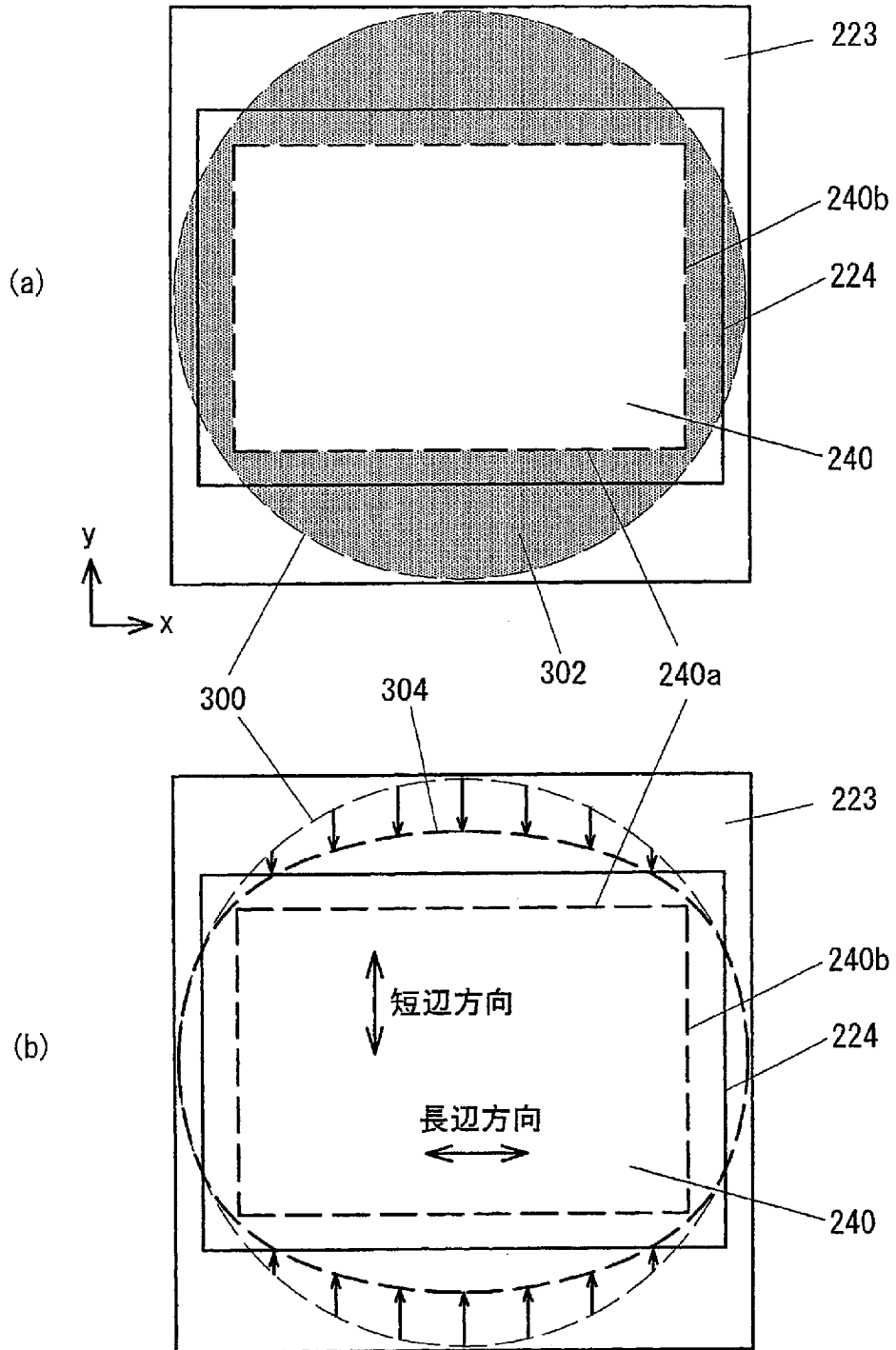
[図17]

【図17】



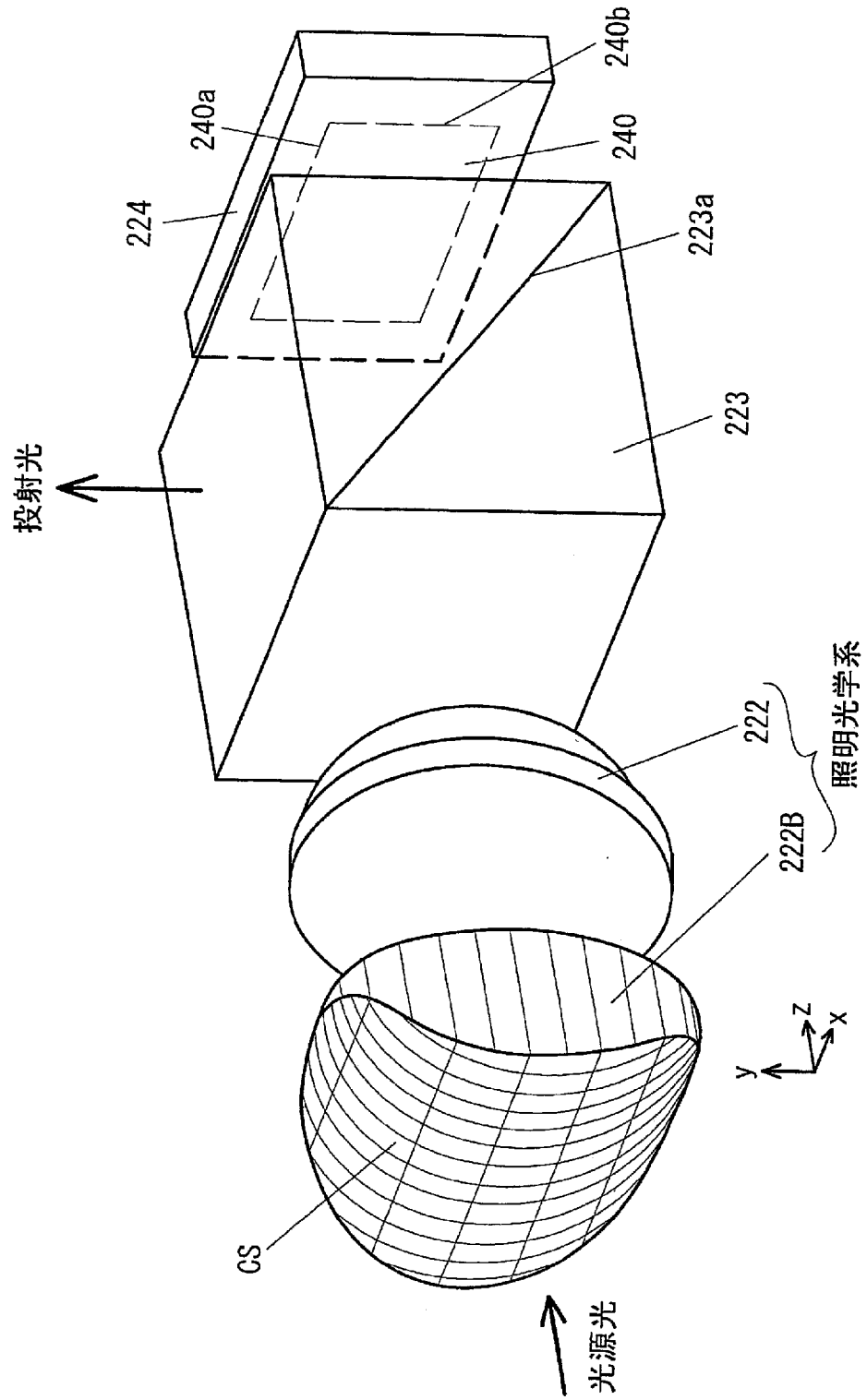
[図18]

【図18】



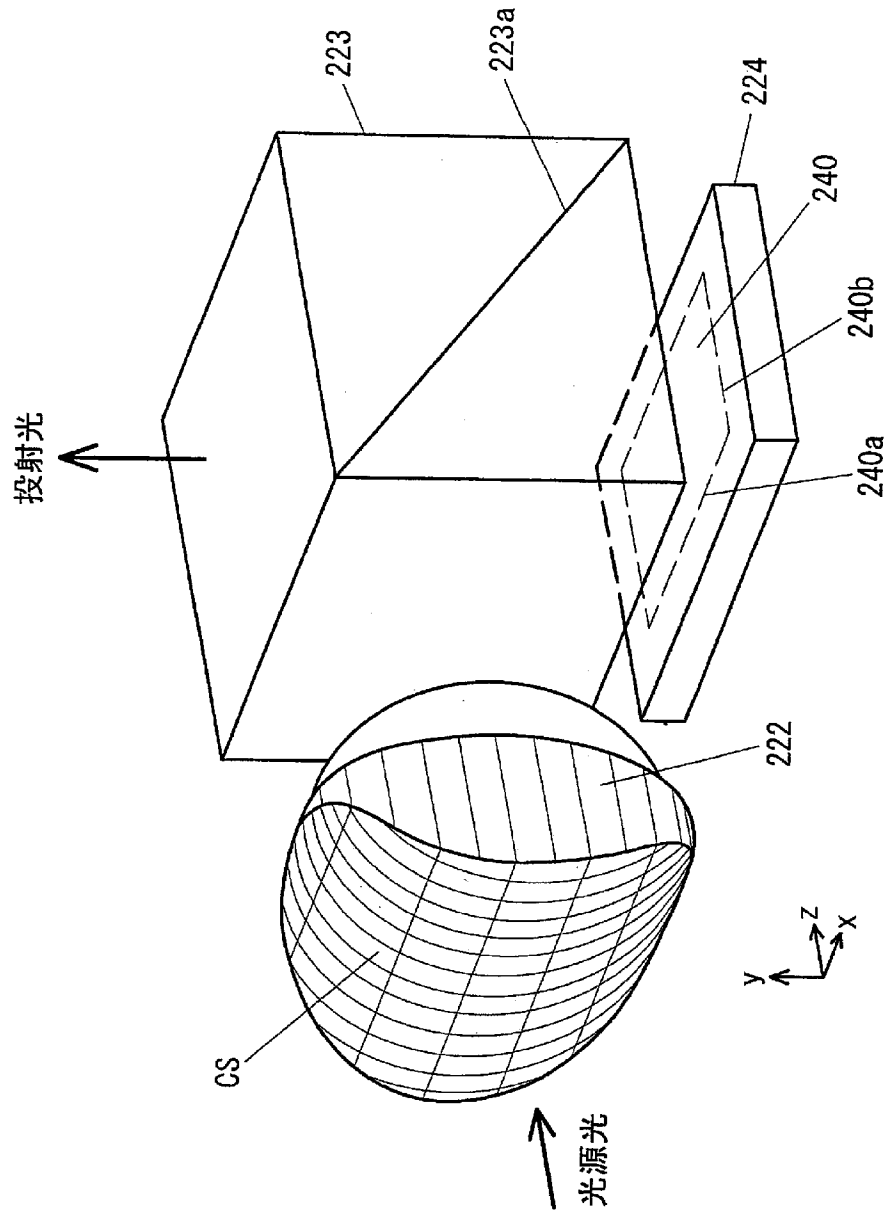


【图19】



【图19】

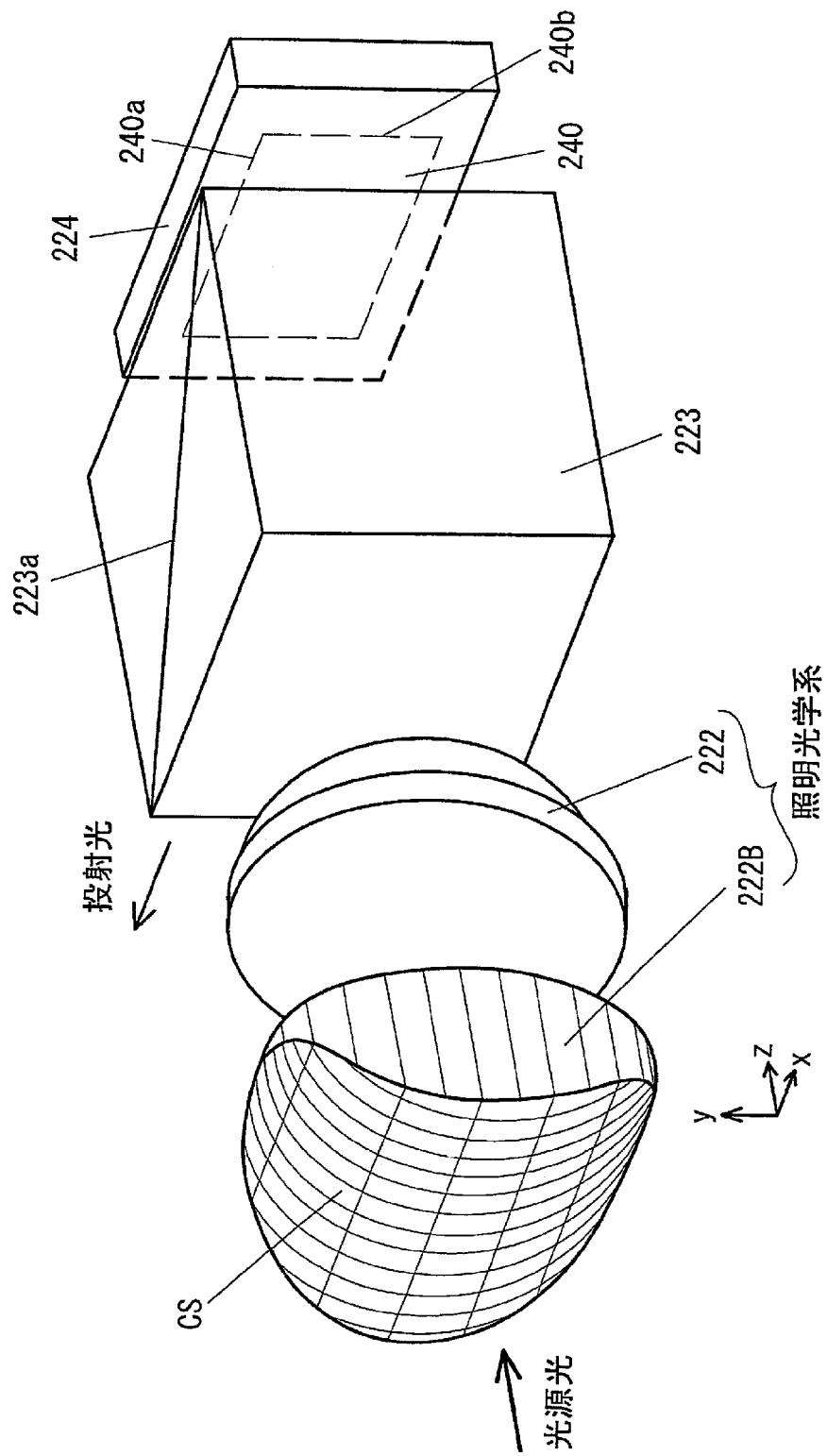
[图20]



【图20】

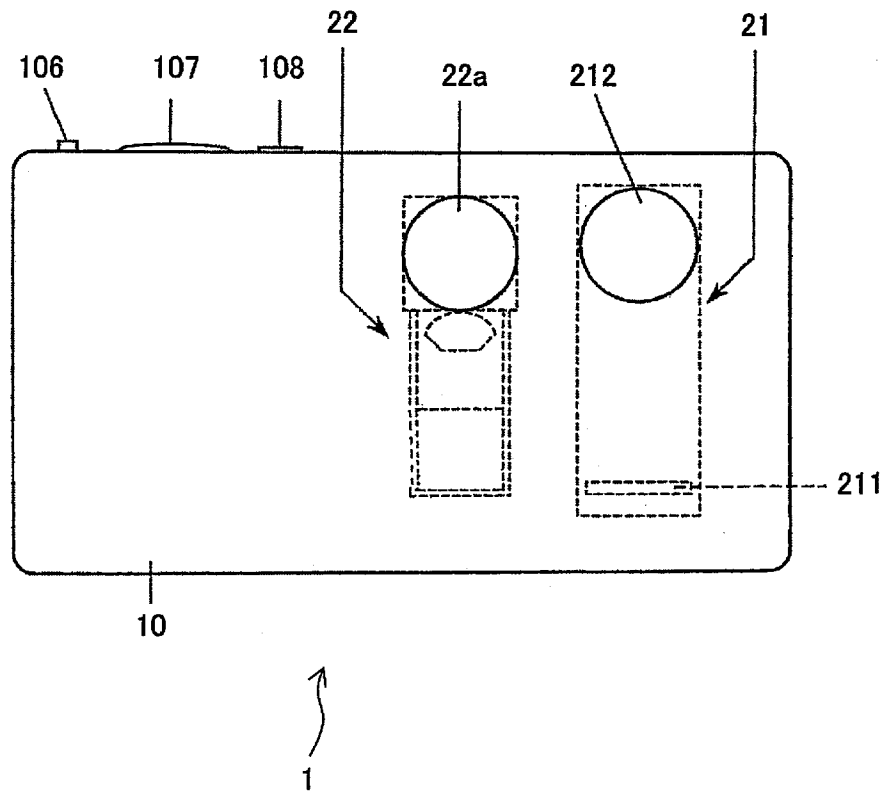
[图21]

【图21】

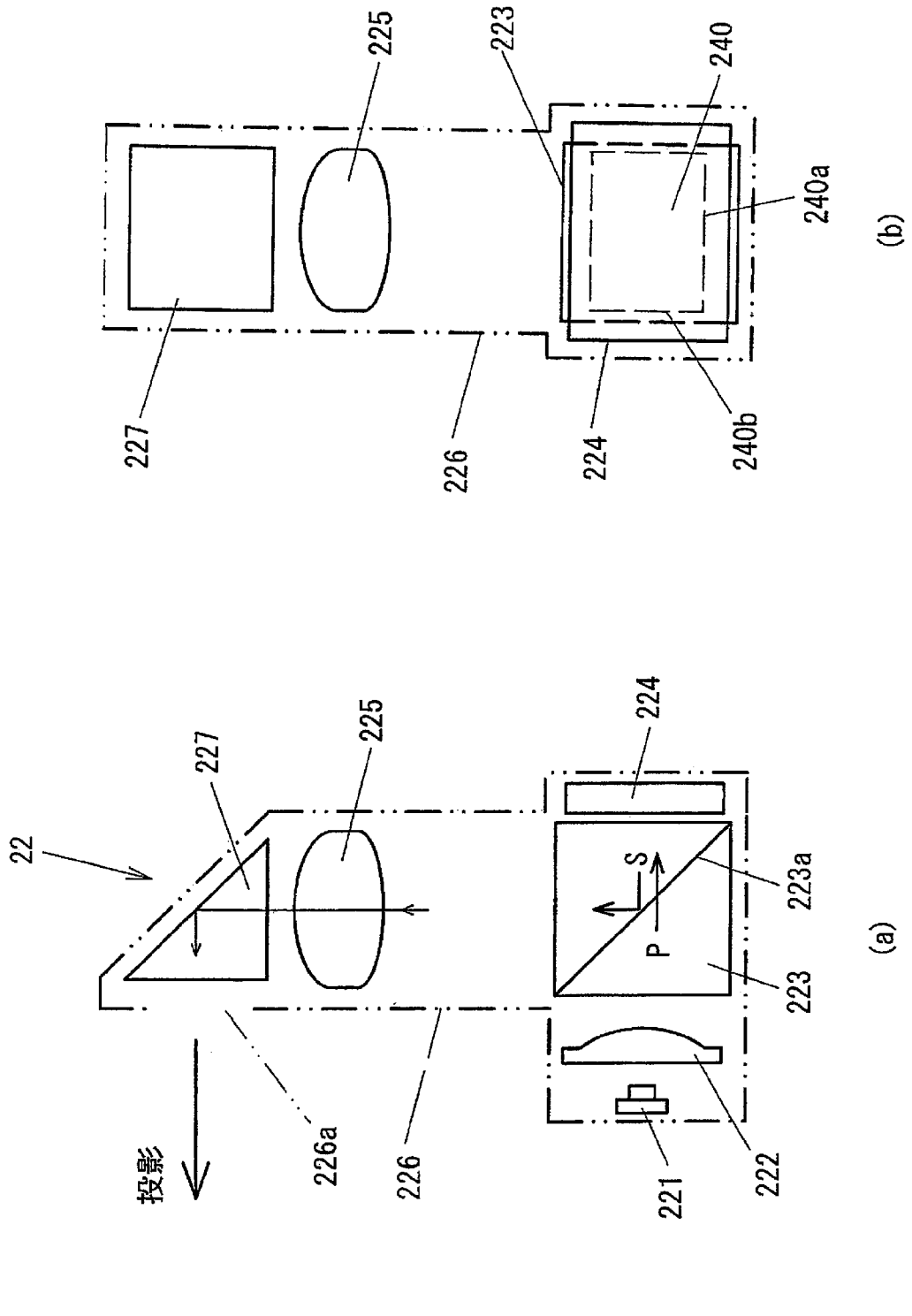


[図22]

【 図 22 】

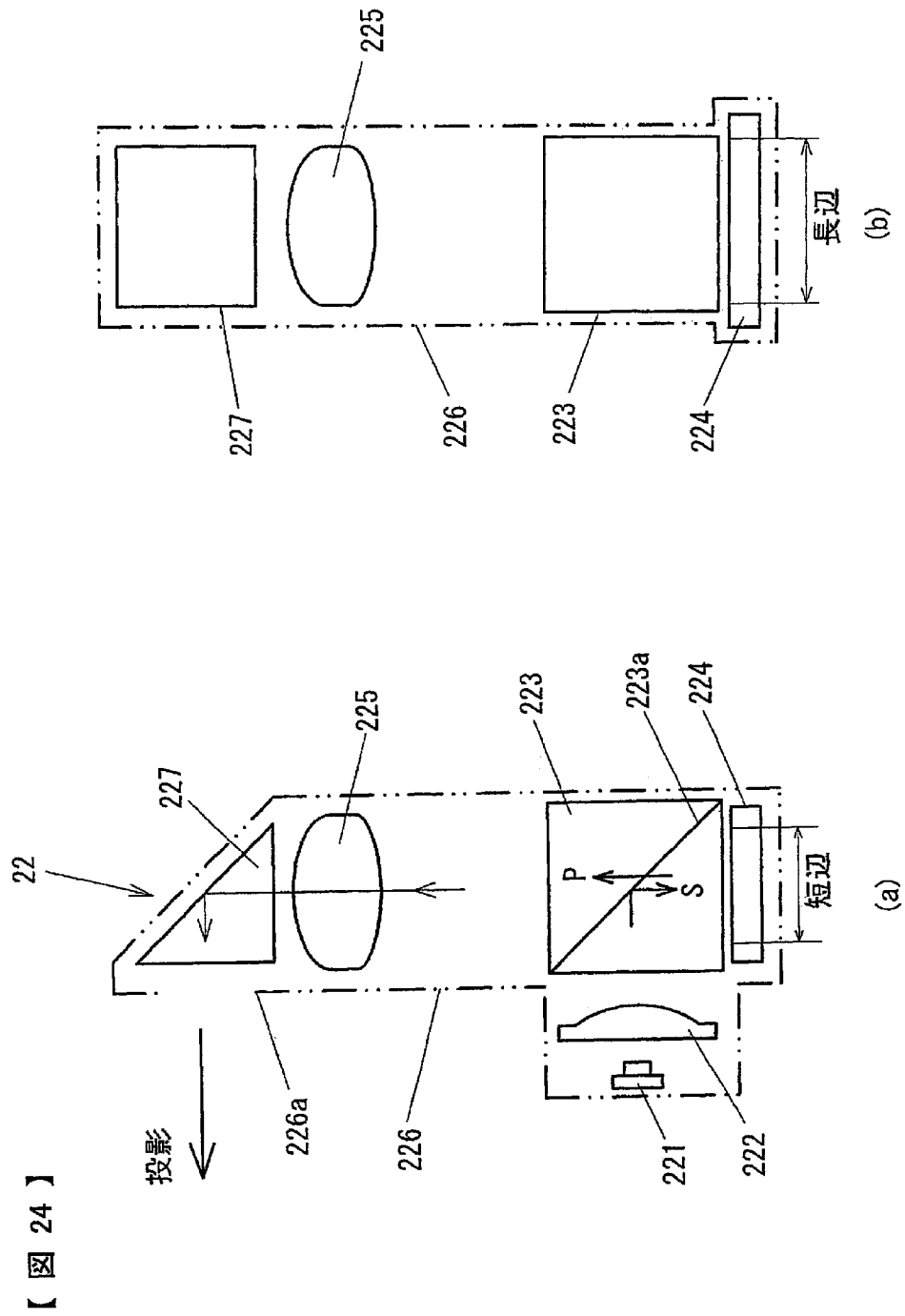


[图23]



【 图 23 】

[图24]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/068165

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*G03B21/00(2006.01)i, G02B19/00(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*G02B19/00-21/00, 21/06-21/36, G02F1/13, 1/1335-1/13363, 1/137-1/141, G03B21/00-21/10, 21/12-21/13, 21/134-21/30, 33/00-33/16, H04N5/66-5/74*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-233910 A (Canon Inc.), 19 August, 2004 (19.08.04), Par. Nos. [0022] to [0038], [0111] to [0121]; Figs. 1, 18 & US 2004/0184006 A1 & EP 1443356 A2 & CN 1519615 A	1, 3, 5-6 2, 4, 7-12
X A	JP 2002-287084 A (Fuji Photo Optical Co., Ltd.), 03 October, 2002 (03.10.02), Par. Nos. [0023] to [0030]; Figs. 1 to 2 & US 2002/0140913 A1	1, 3, 5-6 2, 4, 7-12

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 December, 2008 (18.12.08)	Date of mailing of the international search report 13 January, 2009 (13.01.09)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2-250026 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 October, 1990 (05.10.90), Page 2, lower left column, line 20 to lower right column, line 17; page 4, upper left column, line 20 to lower right column, line 16; Figs. 2, 9 & EP 0389240 B1	1, 3, 5-6 8, 11-12 2, 4, 7, 9-10
Y	JP 3-249616 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 07 November, 1991 (07.11.91), Page 2, upper left column, line 19 to upper right column, line 4; page 3, upper right column, line 1 to page 4, upper right column, line 5; Figs. 1 to 3 (Family: none)	8, 11-12
A	JP 2000-206463 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 28 July, 2000 (28.07.00), Par. Nos. [0002] to [0007], [0014] to [0023]; Figs. 1 to 2, 5 to 9 (Family: none)	2, 9
A	JP 2002-122811 A (Ricoh Co., Ltd.), 26 April, 2002 (26.04.02), Par. Nos. [0005] to [0009], [0023] to [0031]; Figs. 1 to 4, 13 (Family: none)	2, 9
A	JP 2001-083604 A (Hitachi, Ltd.), 30 March, 2001 (30.03.01), Par. Nos. [0007] to [0008], [0028] to [0032]; Fig. 1 (Family: none)	2, 9
A	JP 11-125814 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99), Par. Nos. [0004] to [0007]; Fig. 7 (Family: none)	2, 9
A	JP 10-123975 A (NEC Corp.), 15 May, 1998 (15.05.98), Par. Nos. [0018] to [0020]; Figs. 7 to 9 (Family: none)	4, 7, 10
A	JP 2005-031108 A (Hitachi, Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Par. No. [0023]; Fig. 1 (Family: none)	4, 7, 10



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/068165

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-215527 A (Sony Corp.), 11 August, 2005 (11.08.05), Par. No. [0048]; Fig. 2 & US 2005/0190342 A1 & EP 1560440 A2 & TW 263806 B & KR 10-2005-0078219 A & CN 1648716 A	4, 7, 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/068165

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has *posteriori* revealed that the invention of claim 1 is not novel since it is disclosed in document JP 2004-233910 A (Canon Inc.), 19 August, 2004 (10.08.04), paragraphs [0022] to [0038], [0111] to [0121], figures 1, 18 & US 2004/0184006 A1 & EP 1443356 A2 & CN 1519615 A.

In consequence, the main invention (the invention of claims 1-3, 5-6), the second invention (the invention of claims 4, 7), and the third invention (the invention of claims 8-12) do not involve the same or corresponding special technical feature.

(Continued to the extra sheet.)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**  
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/068165

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the inventions of claims 1-12 obviously do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03B21/00(2006.01)i, G02B19/00(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B 19/00-21/00, 21/06-21/36, G02F 1/13, 1/1335-1/13363, 1/137-1/141, G03B 21/00-21/10, 21/12-21/13, 21/134-21/30, 33/00-33/16, H04N 5/66-5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2004-233910 A (キャノン株式会社) 2004.08.19, 段落【0022】-【0038】、【0111】-【0121】、図1、18 & US 2004/0184006 A1 & EP 1443356 A2 & CN 1519615 A	1、3、5-6 2、4、7-12
X A	JP 2002-287084 A (富士写真光機株式会社) 2002.10.03, 段落【0023】-【0030】、図1-2 & US 2002/0140913 A1	1、3、5-6 2、4、7-12

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.12.2008

国際調査報告の発送日

13.01.2009

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	2 I	4 0 0 3
渡邊 吉喜		
電話番号 03-3581-1101 内線 3273		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 2-250026 A (松下電器産業株式会社) 1990.10.05, 第2頁左下欄第20行-右下欄第17行、第4頁左上欄第20行-右下欄第16行、第2、9図 & EP 0389240 B1	1、3、5-6 8、11-12 2、4、7、9-10
Y	JP 3-249616 A (日本ビクター株式会社) 1991.11.07, 第2頁左上欄第19行-右上欄第4行、第3頁右上欄第1行-第4頁右上欄第5行、第1-3図 (ファミリーなし)	8、11-12
A	JP 2000-206463 A (日本ビクター株式会社) 2000.07.28, 段落【0002】-【0007】、【0014】-【0023】、図1-2、5-9 (ファミリーなし)	2、9
A	JP 2002-122811 A (株式会社リコー) 2002.04.26, 段落【0005】-【0009】、【0023】-【0031】、図1-4、13 (ファミリーなし)	2、9
A	JP 2001-083604 A (株式会社日立製作所) 2001.03.30, 段落【0007】-【0008】、【0028】-【0032】、図1 (ファミリーなし)	2、9
A	JP 11-125814 A (松下電器産業株式会社) 1999.05.11, 段落【0004】-【0007】、図7 (ファミリーなし)	2、9
A	JP 10-123975 A (日本電気株式会社) 1998.05.15, 段落【0018-0020】、図7-9 (ファミリーなし)	4、7、10
A	JP 2005-031108 A (株式会社日立製作所) 2005.02.03, 段落【0023】、図1 (ファミリーなし)	4、7、10
A	JP 2005-215527 A (ソニー株式会社) 2005.08.11, 段落【0048】、図2 & US 2005/0190342 A1 & EP 1560440 A2 & TW 263806 B & KR 10-2005-0078219 A & CN 1648716 A	4、7、10

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

調査の結果、請求の範囲1に係る発明は、文献 JP 2004-233910 A（キャノン株式会社）2004.08.19、段落【0022】－【0038】、【0111】－【0121】、図1、18 & US 2004/0184006 A1 & EP 1443356 A2 & CN 1519615 A に開示されているから、新規でないことが事後的に明らかとなった。

してみれば、主発明（請求の範囲1－3、5－6に係る発明）と、第2発明（請求の範囲4、7に係る発明）と、第3発明（請求の範囲8－12に係る発明）とは、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しない。

したがって、請求の範囲1－12に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。