

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5446753号
(P5446753)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

G03B 21/00
HO4N 5/74(2006.01)
(2006.01)

F 1

G03B 21/00
HO4N 5/74D
E

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-258490 (P2009-258490)
 (22) 出願日 平成21年11月12日 (2009.11.12)
 (65) 公開番号 特開2010-160476 (P2010-160476A)
 (43) 公開日 平成22年7月22日 (2010.7.22)
 審査請求日 平成24年10月5日 (2012.10.5)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-314198 (P2008-314198)
 (32) 優先日 平成20年12月10日 (2008.12.10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100112427
 弁理士 藤本 芳洋
 (72) 発明者 内山 貴之
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
 審査官 小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を投影する光学系を備える投影ユニットと、
 前記投影ユニットを収容する筐体と、
前記画像を投影する投影面を撮像する撮像ユニットと、
前記撮像ユニットにより撮像された前記投影面の撮像画像を用いて、前記投影ユニット
により前記画像を投影することのできる投影領域を決定する投影領域決定部とを備え、
前記筐体を設置するとき設置面として使用される前記筐体の面と、前記投影面とは平行
であり、

前記投影ユニットは、

前記投影面に投影された画像に対して、前記投影ユニットによって前記投影面に前記画像を投影可能な範囲のうちの最も前記筐体に近い前記投影可能な範囲の一辺を固定して、
画像信号を処理することにより拡大縮小処理を行い、前記投影領域内に前記画像を投影する
ことを特徴とする投影装置。

【請求項 2】

前記光学系は、前記画像に対して台形補正を施して前記投影面に投影された画像を矩形形状とする自由曲面ミラーを有することを特徴とする請求項1記載の投影装置。

【請求項 3】

前記筐体は、

前記筐体が備える投影窓から前記画像を投影する投影面までの距離を規定する距離基準

10

20

面及び前記筐体を設置するときに使用する第1の設置面として機能する前記筐体に設けられた第1の面と、

前記第1の面と直交し、前記筐体を設置するときに使用する第2の設置面として機能する前記筐体に設けられた第2の面とを備えることを特徴とする請求項1または2記載の投影装置。

【請求項4】

前記光学系を構成する光学部材は、

前記画像を投影している状態において、前記投影ユニットに対してすべて固定されていることを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の投影装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像を投影する投影装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

装置の設置面に画像を投影することができる画像投影装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献1】特開2007-310194号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1に記載の画像投影装置は、投影画像を反射させるミラーや、当該ミラーを支持するヒンジを備えていることにより、画像の投影サイズを変更するにはミラー角度やヒンジ高さの調整を行う必要があると共に、装置内に収容された光学系のフォーカス調整を行う必要があるため操作が煩雑であった。

【0005】

本発明の課題は、種々の調整を必要とせず、容易な操作で画像を投影することのできる投影装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の投影装置は、画像を投影する光学系を備える投影ユニットと、前記投影ユニットを収容する筐体と、前記画像を投影する投影面を撮像する撮像ユニットと、前記撮像ユニットにより撮像された前記投影面の撮像画像を用いて、前記投影ユニットにより前記画像を投影することのできる投影領域を決定する投影領域決定部とを備え、前記筐体を設置するとき設置面として使用される前記筐体の面と、前記投影面とは平行であり、前記投影ユニットは、前記投影面に投影された画像に対して、前記投影ユニットによって前記投影面に前記画像を投影可能な範囲のうちの最も前記筐体に近い前記投影可能な範囲の一辺を固定して、画像信号を処理することにより拡大縮小処理を行い、前記投影領域内に前記画像を投影することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明の投影装置によれば、種々の調整を必要とせず、容易な操作で画像を投影することができる

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係るプロジェクタの外観を示す斜視図である。

【図2】実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の第1の状態を示す斜視図である。

50

【図3】実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の第2の状態を示す斜視図である。

【図4】実施の形態に係る投影ユニットの内部の構成を示す断面図である。

【図5】実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の拡大縮小処理を示す斜視図である。

【図6】第2の実施の形態に係る投影ユニットの内部の構成を示す断面図である。

【図7】第2の実施の形態に係るプロジェクタの構成を示すブロック図である

【図8】第2の実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の状態を示す斜視図である。

【図9】第3の実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の第1の状態を示す斜視図である。

【図10】第3の実施の形態に係るプロジェクタの画像投影時の第2の状態を示す斜視図 10 である。

【図11】他の投影ユニットの内部の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係る投影装置について説明する。図1は、この実施の形態に係る投影装置としてのプロジェクタ2の外観を示す斜視図である。図1に示すように、プロジェクタ2は、金属やプラスチックからなる筐体4を備え、筐体4の前面6には、筐体4に内蔵された投影ユニット80(図4参照)の投影窓8が設けられている。また、プロジェクタ2の上面10には、電源スイッチ12や各種機能の設定を行うための操作部14が設けられている。なお、筐体4の側面には各種入力端子や冷却風の通気口等(不図示)が設けられている。

【0011】

図2は、プロジェクタ2により画像の投影を行っているときの第1の状態を示す斜視図である。図2に示すように、プロジェクタ2は、筐体4の上面10に対向する面である下面が水平面Gに接するように直立して設置されている。また、筐体4の前面に設けられた投影窓から、投射光が斜め下方に投射され、水平面G上に投影画像Pが投影されている。なお、水平面Gは机の表面等の水平あるいは略水平な面である。

【0012】

ここで、筐体4の下面は、筐体4を設置するときに使用する設置面として機能すると共に、筐体4の前面6に設けられた投影窓8から、投影画像Pの投影面である水平面Gまでの距離を規定する距離基準面としても機能する。即ち、筐体4が下面を下にして水平面G上に設置されることにより、筐体4の正面6に設けられた投影窓8から載置面Gまでの距離が一義的に決定される。また、このとき、距離基準面としての筐体4の下面と、投影画像Pが投影される投影面としての水平面Gとは互いに平行になっている。このようにして、プロジェクタ2による画像の投影距離が一義的に決定されることにより、後述する投影ユニット80内の光学部材は、当該投影距離だけ離れた位置において鮮明な投影画像を結像できるように、投影ユニット80内において所定の位置にあらかじめ固定されている。

【0013】

図3は、この実施の形態に係る投影装置としてのプロジェクタ2により画像の投影を行っているときの第2の状態を示す斜視図である。図3に示すように、プロジェクタ2は、筐体4の前面6に対向する面である後面が水平面Gに接すると共に、下面が水平面Gに垂直な面である壁面Hに接するようにして設置されている。また、筐体4の前面に設けられた投影窓から、投射光が斜め上方に投射され、壁面H上に投影画像Pが投影されている。

【0014】

ここで、筐体4の後面は、筐体4を設置するときに使用する設置面として機能しており、下面是、筐体4の前面6に設けられた投影窓8から、投影画像Pの投影面である壁面Hまでの距離を規定する距離基準面として機能する。即ち、筐体4が後面を下にして水平面G上に設置されると共に、下面が壁面Hに接するようにして設置されることにより、筐体4の正面6に設けられた投影窓8から壁面Hまでの距離が一義的に決定される。また、このとき、距離基準面としての筐体4の下面と、投影画像Pが投影される投影面としての壁

10

20

30

40

50

面Hとは互いに平行になっている。このように、筐体4を水平面G上に設置して画像を壁面H上に投影する場合にも、画像の投影距離が一義的に決定される。

【0015】

図4は、この実施の形態に係るプロジェクタ2が備える投影ユニット80の内部の構成を示す断面図である。ここで、投影ユニット80は、投影レンズ群90及びミラー92を含む斜め投射系のユニットである。なお、図4は、投影ユニット80の前方、即ちプロジェクタ2の筐体4の前面側から見た断面図である。投影光を発光する光源としてのLED82から射出された投影光は、集光レンズ群84によって平行光に変換された後にPBS(偏光ビームスプリッタ)86に入射し、入射光の進行方向に対して45°の角度で設けられた偏光分離膜86aに照射される。照射された投影光のうち、S偏光のみが偏光分離膜86aによって反射され、PBS86の下面から下方に向かって射出された後に、PBS86の下方に設置された画像表示部としてのノーマリブラックタイプのLCOS(反射型液晶素子)88に入射する。一方、偏光分離膜86aを透過したP偏光は、黒色処理等の無反射処理が施されたPBS86の側面に入射して吸収される。

10

【0016】

LCOS88に入射した光は、LCOS88により反射され、PBS86に再度入射する。ここで、LCOS88を構成する図示しない液晶層は、電圧が印加されると入射光に対して位相板として機能する。従って、LCOS88から射出する光のうち、液晶層により電圧が印加された画素領域を透過した光はS偏光からP偏光に変換される。一方、LCOS88から射出する光のうち、液晶層により電圧が印加されていない画素領域を透過した光はS偏光のまま進行する。

20

【0017】

LCOS88から射出してPBS86に再度入射した光のうち、LCOS88の電圧が印加された画素領域を透過したP偏光のみが偏光分離膜86aを透過し、S偏光と分離される。当該P偏光は、PBS86から上方へ向かって射出された後に、投影用光学像を投影するための投影レンズ群90、及び投影レンズ群90から射出された光学像の投影方向を偏向させるためのミラー92を介して投影ユニット80から射出されて、プロジェクタ2の筐体4の前面6に設けられた投影窓8を介して投影される。

【0018】

ここで、ミラー92は、投影面に投影される投影画像Pに対して台形補正を施すことができるよう、所定の曲率を有する曲面ミラーから構成されている。また、投影ユニット80内の投影光学系を構成するすべての光学部材は、投影ユニット80に対して固定されている。上述のように、この実施の形態に係るプロジェクタ2においては、プロジェクタ2を水平面G上に設置したときに画像の投影距離が一義的に定まるため、当該投影距離だけ離れた位置において鮮明な投影画像を結像できるように、投影ユニット80内の光学部材を所定の位置にあらかじめ固定しておくことができる。

30

【0019】

次に、図5を用いてこの実施の形態に係る投影装置による投影画像サイズの拡大縮小処理について説明する。図5は、プロジェクタ2によって投影されている画像に拡大縮小処理が実行されているときの状態を示す図である。図5に示すように、投影面G上に投影されている投影画像Pが拡大または縮小される場合には、投影画像Pの筐体4にもっとも近い一边が固定されて行われる。このようにして画像の拡大縮小が行われることにより、必要とされる画像の投影領域を最小にすることができる。即ち、このプロジェクタ2によれば、机の表面等の画像の投影領域が比較的狭い面に画像を投影する場合が多いため、このようにして投影画像Pの拡大縮小を行うことにより、むやみに画像の投影領域が拡大することを防止できる。また、拡大縮小の基準となる位置を使用者が容易に認識することができるため使用者にとっても扱いやすくなる。

40

【0020】

ここで、投影画像Pの拡大縮小は、投影ユニット80のLCOS88上に表示される画像が、投影画像Pの上述の一边に対応する一边が固定された状態で、縦横比を保ちながら

50

拡大縮小されることによって行われる。投影ユニット 80 内に収容されている光学部材はすべて投影ユニット 80 に対して固定されているため、このような電気的制御によって投影画像 P の拡大縮小が行われる。

【 0021 】

なお、この発明の実施の形態に係るプロジェクタ 2 は、投影ユニット 80 に替えて、図 6 に示す他の投影ユニット 180 を備えていてもよい。この投影ユニット 180 は、ユニット内に画像表示部として透過型の液晶ディスプレイを備えているが、この点以外は投影ユニット 80 と同様の構成を備えている。従って、投影ユニット 180 の説明においては、投影ユニット 80 と同一の構成については説明を省略する。また、投影ユニット 180 の説明においては、投影ユニット 80 と同一の構成には同一の符号を付して行なう。 10

【 0022 】

図 6 は、投影ユニット 180 の内部の構成を示す断面図である。なお、図 6 は、投影ユニット 180 を横方向、即ちプロジェクタ 2 の筐体 4 の側面側から見たときの断面図である。図 6 に示すように、矩形状の断面を有するユニット 180 には、下方から LED 82 、集光レンズ群 84 、投影光の P 偏光成分のみを透過する第 1 偏光板 182 、画像表示素子としての LCD (透過型の液晶ディスプレイ) 184 、投影光の S 偏光成分のみを透過する第 2 偏光板 186 、投影レンズ群 90 、及びミラー 92 が配置されている。

【 0023 】

LED 82 から上方へ発光され、集光レンズ群 84 により平行光に変換された無偏光である投影光は、第 1 偏光板 182 によって P 偏光の直線偏光に変換された後に、LCD 184 に入射する。ここで、LCD 184 を構成する画素領域の中で、電圧が印加されていない画素領域を透過した光は P 偏光から S 偏光に変換される。一方、電圧が印加された画素領域を透過した光は偏光特性に変化が生じず、P 偏光のまま射出される。P 偏光と S 偏光の混合光となって LCD 184 から射出された投影光は、S 偏光のみが第 2 偏光板 186 を透過して投影レンズ群 90 に入射する。投影レンズ群 90 から射出された投影光は、曲面ミラーから構成されたミラー 92 に反射して投影方向が偏向されると共に、投影画像の台形補正が施されて投影ユニット 180 の投影窓 188 から投射される。 20

【 0024 】

なお、上述の投影ユニット 80 と同様に、投影ユニット 180 内の投影光学系を構成するすべての光学部材も、投影ユニット 180 に対して固定されている。上述のように、この実施の形態に係るプロジェクタ 2 においては、プロジェクタ 2 を水平面 G 上に設置したときに画像の投影距離が一義的に定まるため、当該投影距離だけ離れた位置において鮮明な投影画像を結像できるように、投影ユニット 180 内の光学部材を所定の位置にあらかじめ固定しておくことができる。 30

【 0025 】

この実施の形態に係る投影装置によれば、筐体が備える設置面を使用して水平面上に設置することにより、筐体が備える投影窓から画像を投影する投影面までの距離が一義的に決定されるため、投影ユニットが備える光学系の光学部材を、投影ユニットに対してすべて固定して配置することができる。従って、フォーカス調整用の機構等を設ける必要がなく、投影ユニット、ひいては投影装置の機構を単純化して、軽量化、小型化、コスト削減等を実現することができる。また、可動部が存在しないため、投影光学系の精度低下を防止して信頼性を向上させることができると共に、装置の使用時にフォーカス調整等の操作をすることなく鮮明な画像を投影することができるため、操作性が格段に向上する。 40

【 0026 】

また、この実施の形態に係る投影装置によれば、投影ユニットが、投影された画像に対して、投影装置の筐体に近い 1 辺を固定して拡大縮小処理を行うため、投影画像のサイズを容易に変更することができると共に、必要とされる画像の投影領域を最小にすることができます。

【 0027 】

以上より、この実施の形態に係る投影装置によれば、種々の調整を必要とせず、容易な 50

操作で画像を投影することができる。

【0028】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態に係る第2の投影装置について説明する。図7は、この実施の形態に係る第2の投影装置としてのプロジェクタ102の概略構成を示すブロック図であり、図8は、プロジェクタ102により画像の投影を行っているときの状態を示す斜視図である。図7に示すように、プロジェクタ102は、各部の機能を統括的に制御する制御部104と、上述のプロジェクタ2が備える投影ユニット80と同一の構成を有する投影ユニット106とを備えると共に、プロジェクタ102の筐体120の正面に設けられた撮像窓122(図8参照)を介して入射する光を撮像する撮像ユニット108を備えている。また、プロジェクタ102は、撮像ユニット108において撮像された画像に基づいて画像を投影する投影領域を決定する投影領域決定部110を備えている。
10

【0029】

図8に示すように、撮像ユニット108は、筐体120の正面に設けられた撮像窓122から、投影ユニット106によって投影される投影画像の投影領域を含めた前方領域Fを撮像する。投影領域決定部110は、撮像された画像に基づいて画像を投影する投影領域を決定する。例えば、図8に示すように、プロジェクタ102が机の表面上に設置されており、投影領域が机の形状(端部)によって制限される場合には、投影領域決定部110は、筐体120の前方領域Fを撮像した撮像画像に基づいて、投影画像Pの投影領域が机の表面から逸脱しないように投影領域を決定する。
20

【0030】

投影領域が決定されると、制御部104は、投影ユニット106に対して制御信号を送信し、当該投影領域内に収まるように投影画像Pを投影するように指示する。即ち、投影ユニット106は、LCD88に表示される画像を適切なサイズで表示し、当該投影領域に収まるよう電気的に画像サイズを制御する。なお、以上のような画像サイズの決定処理は、投影画像Pの投影の前に行ってもよいし、投影画像Pの投影と同時、即ち、図8に示すように、図中の点線で示す始めて投影された投影画像Pのサイズを実線で示す補正後のサイズに変更するような処理を行ってもよい。

【0031】

この実施の形態に係る投影装置によれば、投影面を撮像する撮像ユニットと、撮像ユニットにより撮像された投影面の撮像画像を用いて、投影ユニットにより画像を投影することができる投影領域を決定する投影領域決定部とを備え、投影ユニットが、決定された投影領域内に画像の投影を行うため、机の表面等の投影領域が制限された投影面に対して最適化された画像サイズで投影画像の投影を行うことができる。
30

【0032】

次に、図面を参照して本発明の実施の形態に係る第3の投影装置について説明する。図9は、この実施の形態に係る第3の投影装置としてのプロジェクタ202により画像の投影を行っているときの第1の状態を示す斜視図である。図9に示すように、プロジェクタ202は、金属やプラスチックからなる筐体204を備え、筐体204の上部には、電源スイッチや各種機能の設定を行うための操作部等が設けられた上面206と、上方に向かって開閉自在に設けられたカバー208とが設けられている。プロジェクタ202の使用時に、自動または手動によってカバー208を回転軸210回りに所定の角度だけ回転させることによって開放させ、カバー208の下方側に設置されたミラー212を露出させる。なお、当該角度は予め決定された角度であって変更されるものではない。カバー208が開放されると、筐体204の第2の上面214の中央に設けられた投影窓216が露出する。プロジェクタ202は、筐体204の内部に図示しない投影ユニットを有しており、当該投影ユニットから投影される投影画像Pは、投影窓216を透過後にミラー212において反射し、筐体204が設置されている水平面G上に投影される。
40

【0033】

プロジェクタ202は、筐体204の上面206に対向する面である下面が、水平面G
50

に接するようにして水平面G上に設置されている。ここで、当該下面是、筐体204を設置するときに使用する設置面として機能すると共に、筐体204の投影窓216から、投影画像Pの投影面である水平面Gまでの距離を規定する距離基準面としても機能する。即ち、筐体204が下面を下にして水平面G上に設置されることにより、筐体204の投影窓216から水平面Gまでの距離が一義的に決定される。また、このとき、距離基準面としての筐体204の下面と、投影画像Pが投影される投影面としての水平面Gとは互いに平行になっている。このようにして、プロジェクタ202による画像の投影距離が一義的に決定されることにより、筐体204内に収容された上述の投影ユニットの光学部材は、当該投影距離だけ離れた位置において鮮明な投影画像を結像できるように、当該投影ユニット内において所定の位置にあらかじめ固定される。

10

【0034】

図10は、この実施の形態に係る投影装置としてのプロジェクタ202により画像の投影を行っているときの第2の状態を示す斜視図である。図10に示すように、プロジェクタ202は、筐体204の後面が水平面Gに、下面が水平面Gに垂直な面である壁面Hに接するようにして設置されている。また、筐体204に設けられた投影窓216から投射された投影画像Pは、筐体204のカバー208に設けられたミラー212(図10において不図示)において反射した後に壁面H上に投影されている。

【0035】

ここで、筐体204の後面は、筐体204を設置するときに使用する設置面として機能しており、下面是、筐体204の投影窓216から、画像の投影面である壁面Hまでの距離を規定する距離基準面として機能している。即ち、筐体204が後面を下にして水平面G上に設置されると共に、下面が壁面Hに接するようにして設置されることにより、筐体204に設けられた投影窓216から壁面Hまでの距離が一義的に決定される。また、このとき、距離基準面としての筐体204の下面と、画像が投影される投影面としての壁面Hとは互いに平行になっている。このように、筐体204を水平面G上に設置して画像を壁面H上に投影する場合にも、画像の投影距離が一義的に決定される。

20

【0036】

この実施の形態に係る投影装置によれば、種々の調整を必要とせず、容易な操作で画像を投影することができる。

【0037】

30

なお、上述の各実施の形態に係る投影ユニットにおいては、所定の曲率を有する曲面ミラーから構成されており、かつ図6に示すような凹面形状の反射面を有するミラー92を備えているが、ミラー92に代えて、自由曲面ミラーから構成され、かつ凹面形状の反射面を有するミラーを備えるようにしてもよい。

【0038】

また、ミラー92に代えて、自由曲面ミラーから構成され、かつ図11に示すような凸面形状の反射面を有するミラー100を備えるようにしてもよい。この凸面ミラー100を備えた場合には、中間像を形成する必要のある凹面ミラー92を備える場合と比較して、中間像形成のための機構等を設ける必要がなく、投影ユニット、ひいては投影装置の軽量化、小型化、コスト削減等を実現することができる。

40

【0039】

また、投影ユニット内の投影光学系を構成する光学部材の少なくとも一面が自由曲面により構成されていてもよい。この場合には、投影ユニット内の投影光学系を構成するすべての光学部材が投影ユニットに対して固定されているため、自由曲面を有する光学部材の精度低下を防止することができ、容易に歪曲のない投影画像を形成することができる。

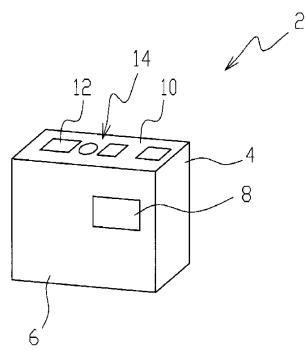
【符号の説明】

【0040】

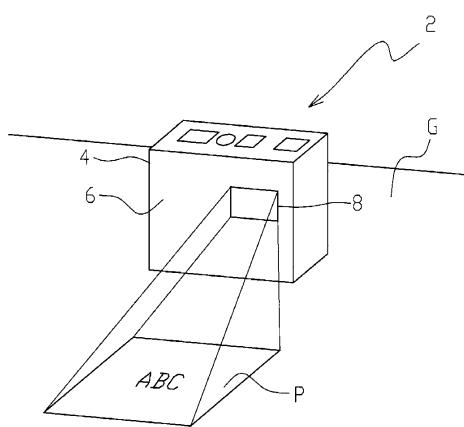
2, 102, 202...プロジェクタ、4, 120, 204...筐体、8, 216...投影窓、80, 180...投影ユニット、122...撮像窓、212...ミラー、F...前方領域、G...水平面、H...壁面、P...投影画像

50

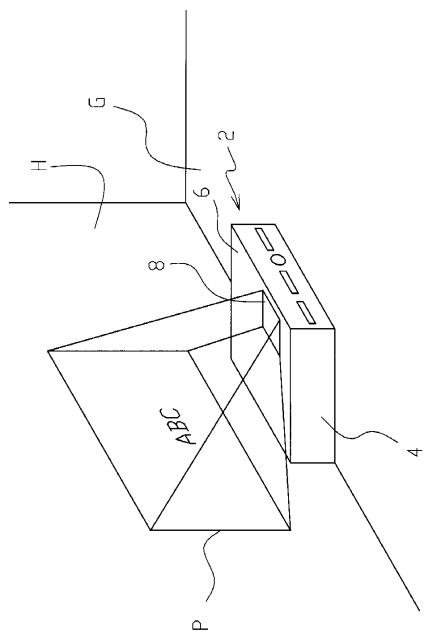
【図1】



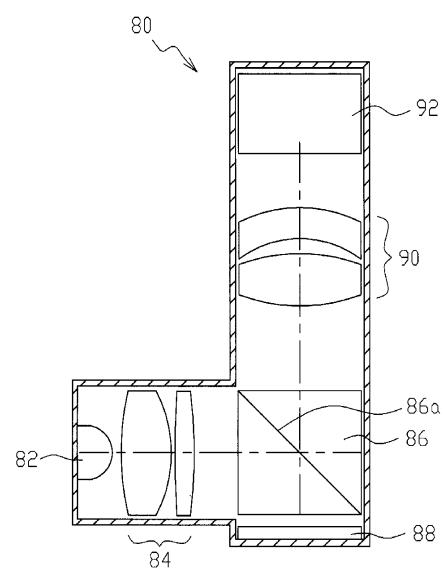
【図2】



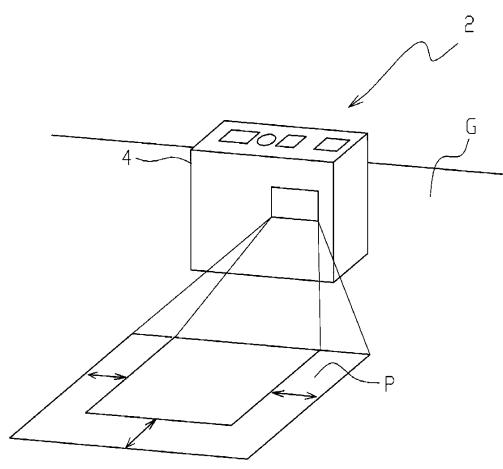
【図3】



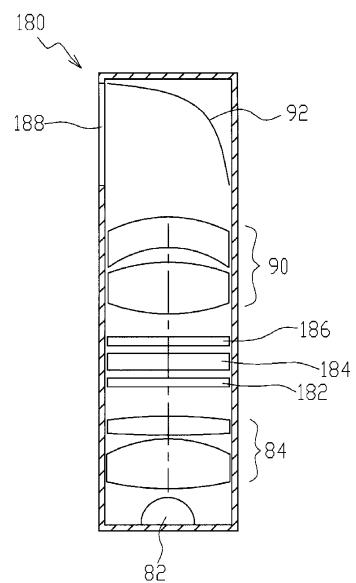
【図4】



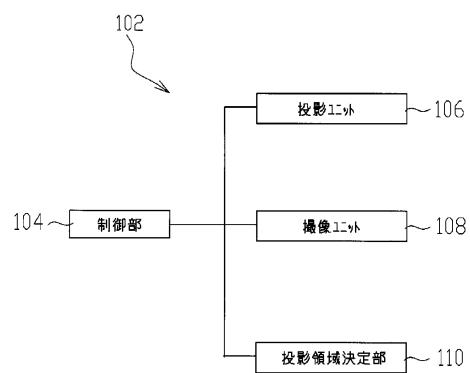
【図5】



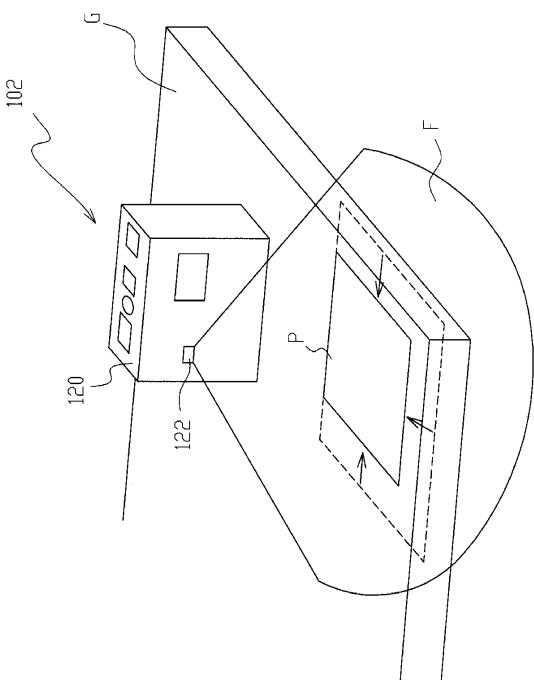
【図6】



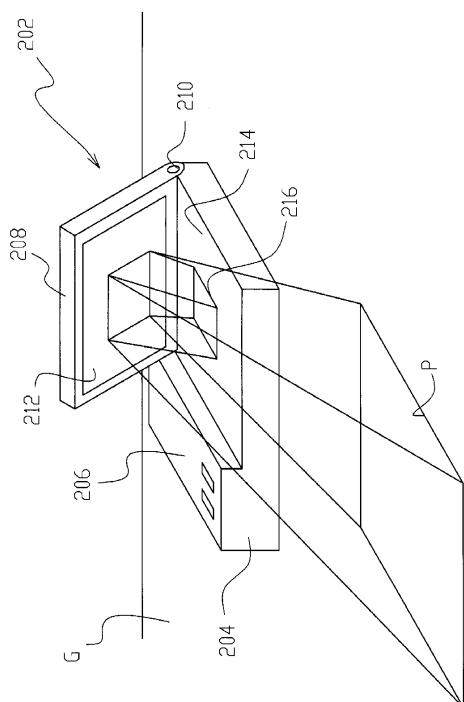
【図7】



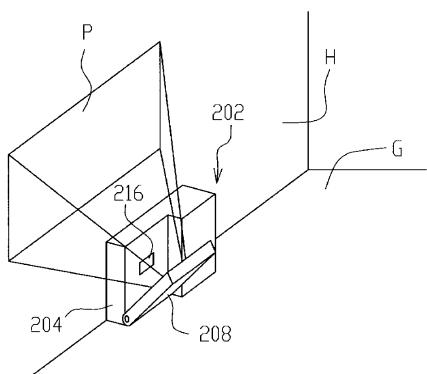
【図8】



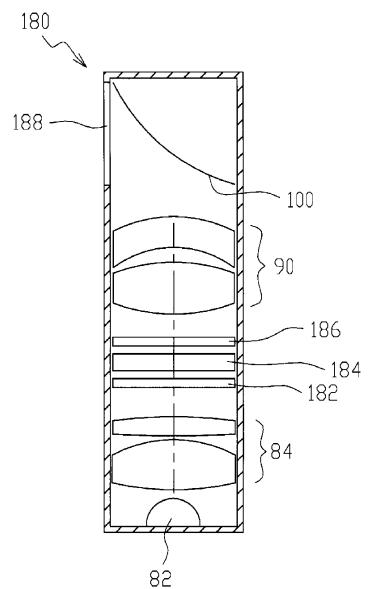
〔 四 9 〕



【図10】



【図 1 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-295049(JP,A)
特開2005-347790(JP,A)
特開2008-250281(JP,A)
特開2007-322811(JP,A)
特開2003-280105(JP,A)
特開2006-262037(JP,A)
特開2007-240985(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/00 - 21/30
H04N 5/66 - 5/74