

(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.

F I

G O 3 B 21/00 (2006. 01)
H O 4 N 5/74 (2006. 01)G O 3 B 21/00 D
H O 4 N 5/74 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边を固定して、
 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

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である。 10

【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。 20

【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。 30

【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。 40

【0014】

ここで、筐体 4 の後面は、筐体 4 を設置するとき使用する設置面として機能しており、下面は、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 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。

【 0 0 1 5 】

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 8 0 の内部の構成を示す断面図である。ここで、投影ユニット 8 0 は、投影レンズ群 9 0 及びミラー 9 2 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 8 0 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 LED 8 2 から射出された投影光は、集光レンズ群 8 4 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) 8 6 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 8 6 a 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 8 6 a によって反射され、PBS 8 6 の下面から下方に向かって射出された後に、PBS 8 6 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) 8 8 に入射する。一方、偏光分離膜 8 6 a 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 PBS 8 6 の側面に入射して吸収される。

10

【 0 0 1 6 】

LCOS 8 8 に入射した光は、LCOS 8 8 により反射され、PBS 8 6 に再度入射する。ここで、LCOS 8 8 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、LCOS 8 8 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、LCOS 8 8 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

【 0 0 1 7 】

LCOS 8 8 から射出して PBS 8 6 に再度入射した光のうち、LCOS 8 8 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 8 6 a を透過し、S 偏光と分離される。当該 P 偏光は、PBS 8 6 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 9 0、及び投影レンズ群 9 0 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 9 2 を介して投影ユニット 8 0 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。

【 0 0 1 8 】

ここで、ミラー 9 2 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に、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 8 0 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 8 0 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 8 0 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

【 0 0 1 9 】

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 にもっとも近い一辺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機会が多いため、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

【 0 0 2 0 】

ここで、投影画像 P の拡大縮小は、投影ユニット 8 0 の LCOS 8 8 上に表示される画像が、投影画像 P の上述の一辺に対応する一辺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、このような電氣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ＬＥＤ８２、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】

ＬＥＤ８２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、ＬＣＤ１８４に入射する。ここで、ＬＣＤ１８４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ＬＣＤ１８４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る。

【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。

【 0 0 2 8 】

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

【 0 0 2 9 】

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

【 0 0 3 0 】

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、L C O S 8 8に表示される画像を適切なサイズで表示し、当該投影領域内に収まるよう電氣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の投影と同時に、即ち、図8に示すように、図中の点線で示す始めに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。

【 0 0 3 1 】

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の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

【 0 0 3 2 】

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

【 0 0 3 3 】

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、当該下面は、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、下面は、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】

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。

30

【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。

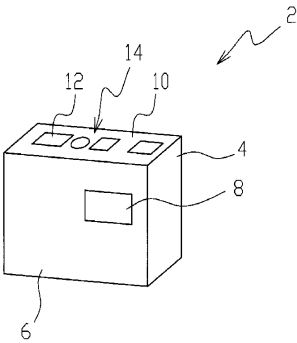
【符号の説明】

【0040】

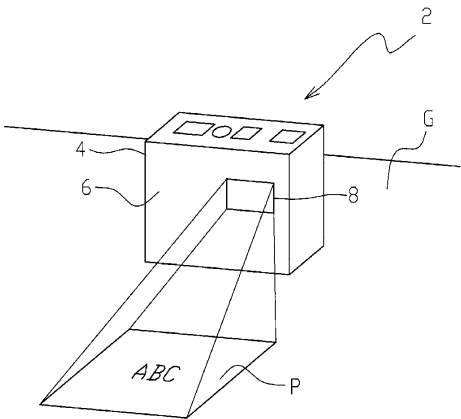
2, 102, 202 ... プロジェクタ、4, 120, 204 ... 筐体、8, 216 ... 投影窓、80, 180 ... 投影ユニット、122 ... 撮像窓、212 ... ミラー、F ... 前方領域、G ... 水平面、H ... 壁面、P ... 投影画像

50

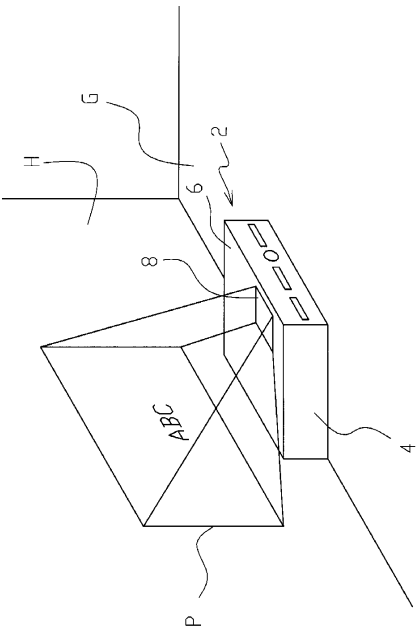
【図 1】



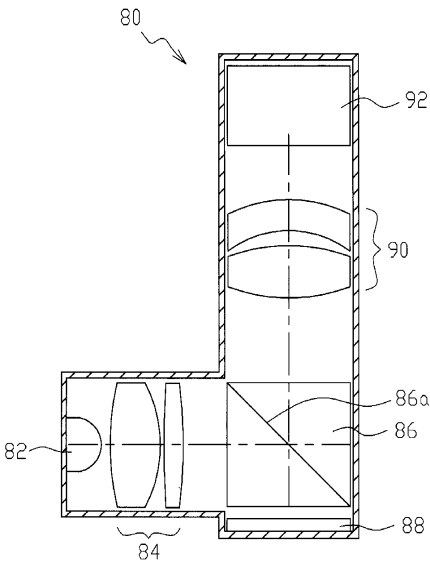
【図 2】



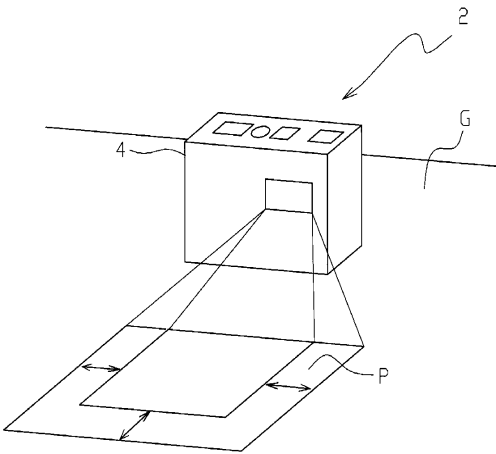
【図 3】



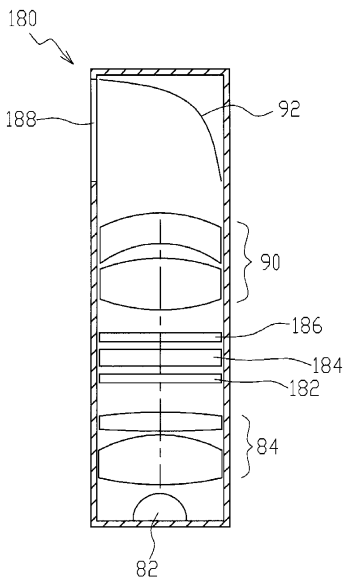
【図 4】



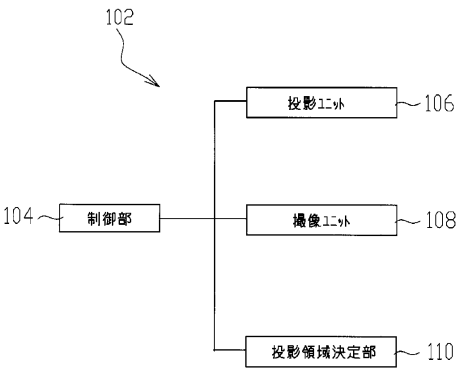
【図5】



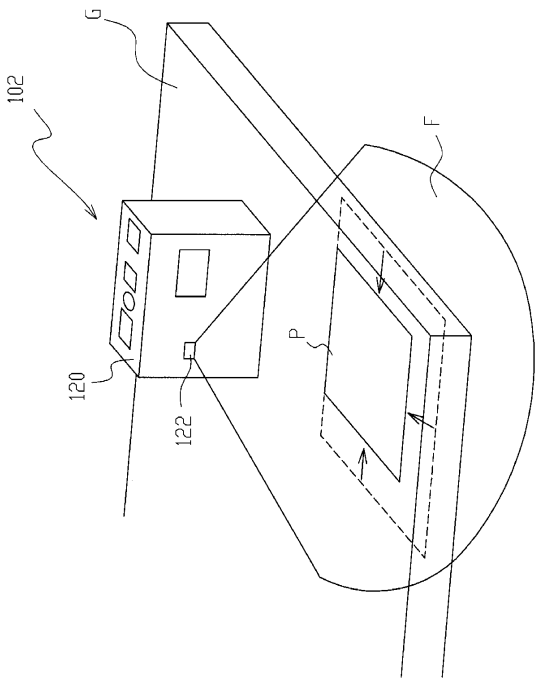
【図6】



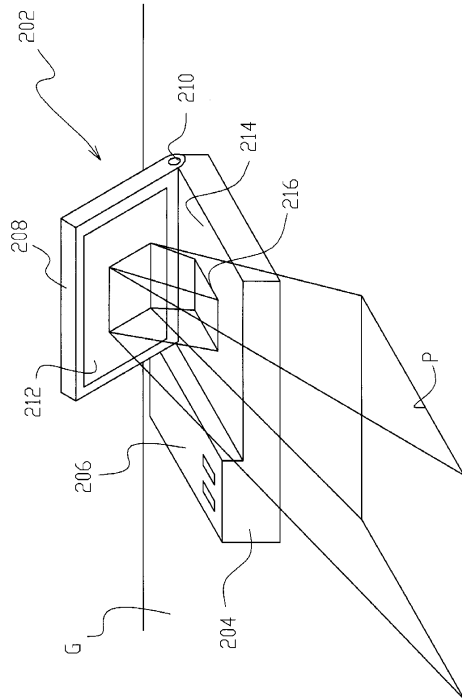
【図7】



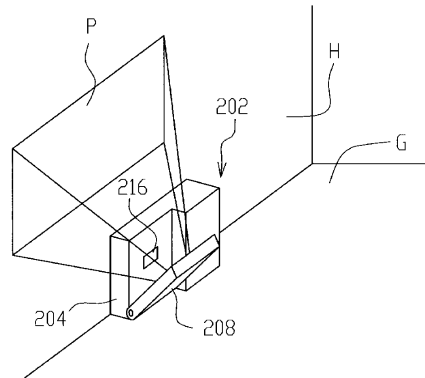
【図8】



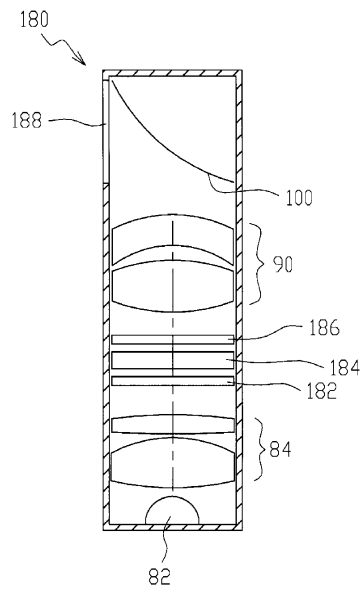
【図 9】



【図 10】



【図 11】



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