

(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2005-189733

(P2005-189733A)

(43) 公開日 平成17年7月14日(2005.7.14)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G03B 21/00  
G02F 1/13357  
G03B 5/00  
H04N 5/74  
// G02F 1/13

F I

G03B 21/00 D  
G02F 1/13357  
G03B 5/00 J  
G03B 5/00 K  
H04N 5/74 Z

テーマコード(参考)

2H088  
2H091  
2K103  
5C058

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-434250 (P2003-434250)

(22) 出願日 平成15年12月26日(2003.12.26)

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

(72) 発明者 米沢 彰

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

(72) 発明者 加藤 茂

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

(72) 発明者 向井 香織

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

最終頁に続く

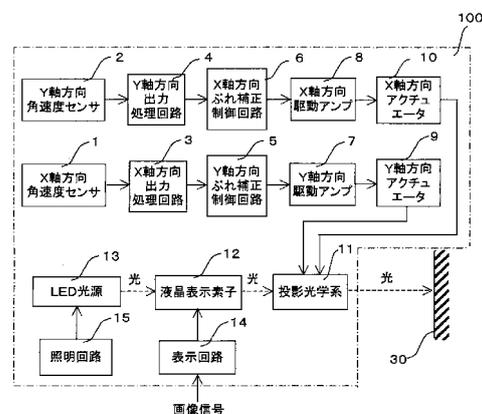
(54) 【発明の名称】 プロジェクタ

(57) 【要約】

【課題】 所望の方向に自在に画像を投影表示する為に、手で持っても投影することがことのできるプロジェクタを提供することにある。

【解決手段】 被投影画像を形成する被投影画像形成部と、前記被投影画像を投影面に投影して投影画像を表示する投影光学系とを具えるプロジェクタであって、前記プロジェクタは、前記プロジェクタのぶれを検出する為のぶれセンサと、前記ぶれセンサが検出するぶれ信号に基づいて、前記プロジェクタのぶれによって生じる前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減する為のぶれ補正部とを具える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被投影画像を形成する被投影画像形成部と、前記被投影画像を投影面に投影して投影画像を表示する投影光学系とを具えるプロジェクタであって、

前記プロジェクタは、前記プロジェクタのぶれを検出する為のぶれセンサと、

前記ぶれセンサが検出するぶれ信号に基づいて、前記プロジェクタのぶれによって生じる前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減する為のぶれ補正部とを具えることを特徴とするプロジェクタ。

## 【請求項 2】

前記ぶれ補正部は、前記投影光学系の光路を補正することによって前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減することを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクタ。

10

## 【請求項 3】

前記投影光学系が前記光路内に光路補正レンズを有し、前記光路補正レンズの位置を変更することによって前記投影光学系の光路を補正することを特徴とする請求項 2 に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 4】

前記投影光学系が前記光路内に反射面を有する反射鏡を有し、前記反射面の面方向を変更することによって前記投影光学系の光路を補正することを特徴とする請求項 2 に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 5】

前記投影光学系が前記光路内に可変頂角プリズムを有し、前記可変頂角プリズムの頂角を変更することによって前記投影光学系の光路を変更することによって前記投影光学系の光路を補正することを特徴とする請求項 2 に記載のプロジェクタ。

20

## 【請求項 6】

前記被投影画像形成部は、前記被投影画像を表示して形成する為の表示面を具え、前記被投影画像を表示する位置を補正することによって、前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減することを特徴とする請求項 1 に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 7】

前記表示面の位置を移動することによって、前記被投影画像を表示する位置を補正することを特徴とする請求項 6 に記載のプロジェクタ。

30

## 【請求項 8】

前記表示面上に於ける前記被投影画像の表示位置を移動することによって、前記被投影画像を表示する位置を補正することを特徴とする請求項 6 に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 9】

着脱可能な固定用部材を具えることを特徴とする請求項 1 ~ 8 何れか 1 項に記載のプロジェクタ。

## 【請求項 10】

少なくとも一部が把持し易い把持部を具えることを特徴とする請求項 1 ~ 9 何れか 1 項に記載のプロジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、手で持ちながら画像を投影面上に投影して表示することが可能なプロジェクタに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、液晶パネル等で光変調された画像を投影レンズでスクリーン面上に拡大投影して表示するプロジェクタが知られている。このようなプロジェクタは通常机面のような台面上に据え置かれ、画像をスクリーン面に拡大投影して表示する（例えば、特許文献 1 等）。

50

【特許文献1】国際公開第W097/01787号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来のプロジェクタは本来机面上等の台面上に据え置いて投影表示するよう構成されているので、所望の方向に、又、所望の投影面に自在に画像を投影表示することには適していなかった。又、従来のプロジェクタは所望の場所に気軽に持ち運んで投影表示できる携帯性を具えるものでもなかった。

【0004】

特に、近年ノート型パソコンや携帯情報端末等の情報機器の小型化に伴う携帯性の向上は目ざましいものがあるのに反して、従来の据え置き型のプロジェクタはこれら携帯性が向上した情報機器が出力する画像を投影表示する為に必ずしも適合するものではなかった。

10

【0005】

本発明は上記問題の少なくとも一つを解決する為になされたものであり、所望の方向に自在に画像を投影表示することができるプロジェクタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上の課題を解決する為に、本発明の第1の態様のプロジェクタは、被投影画像を形成する被投影画像形成部と、前記被投影画像を投影面に投影して投影画像を表示する投影光学系とを具えるプロジェクタであって、前記プロジェクタは、前記プロジェクタのぶれを検出する為のぶれセンサと、前記ぶれセンサが検出するぶれ信号に基づいて、前記プロジェクタのぶれによって生じる前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減する為のぶれ補正部とを具えるものである。

20

【0007】

本発明の第2の態様のプロジェクタは、第1の態様のプロジェクタであって、前記ぶれ補正部は、前記投影光学系の光路を補正することによって前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減するものである。

【0008】

本発明の第3の態様のプロジェクタは、第2の態様のプロジェクタであって、前記投影光学系が前記光路内に光路補正レンズを有し、前記光路補正レンズの位置を変更することによって前記投影光学系の光路を補正するものである。

30

【0009】

本発明の第4の態様のプロジェクタは、第2の態様のプロジェクタであって、前記投影光学系が前記光路内に反射面を有する反射鏡を有し、前記反射面の面方向を変更することによって前記投影光学系の光路を補正するものである。

【0010】

本発明の第5の態様のプロジェクタは、第2の態様のプロジェクタであって、前記投影光学系が前記光路内に可変頂角プリズムを有し、前記可変頂角プリズムの頂角を変更することによって前記投影光学系の光路を変更することによって前記投影光学系の光路を補正するものである。

40

【0011】

本発明の第6の態様のプロジェクタは、第1の態様のプロジェクタであって、前記被投影画像形成部は、前記被投影画像を表示して形成する為の表示面を具え、前記被投影画像を表示する位置を補正することによって、前記投影画像の前記投影面上での移動の量を低減するものである。

【0012】

本発明の第7の態様のプロジェクタは、第6の態様のプロジェクタであって、前記表示面の位置を移動することによって、前記被投影画像を表示する位置を補正するものである。

50

## 【 0 0 1 3 】

本発明の第 8 の態様のプロジェクタは、第 6 の態様のプロジェクタであって、前記表示面上に於ける前記被投影画像の表示位置を移動することによって、前記被投影画像を表示する位置を補正するものである。

## 【 0 0 1 4 】

本発明の第 9 の態様のプロジェクタは、第 1 ~ 第 8 の態様のプロジェクタの何れかを具えるプロジェクタであって、着脱可能な固定用部材を具えるものである。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 0 の態様のプロジェクタは、第 1 ~ 第 9 の態様のプロジェクタの何れかを具えるプロジェクタであって、少なくとも一部が把持し易い把持部を具えるものである。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明のプロジェクタは、プロジェクタのぶれを検出するぶれセンサを具え、このぶれセンサが出力するぶれ信号に基づいて投影光の投影方向の変化量を低減するので、プロジェクタを手を持った状態でも、所望の方向に自在に画像を投影表示することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 7 】

以下図面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。

## 【 0 0 1 8 】

## [ 第 1 実施形態 ]

本実施形態のプロジェクタは、プロジェクタ自体の手ぶれを検出するセンサを具え、手ぶれ量信号を基に、光路補正レンズを移動して投影光学系の光路補正をすることによって投影面上の投影画像の移動量を低減することに特徴がある。

20

## 【 0 0 1 9 】

図 1 は本実施形態のプロジェクタの構成を示すブロック図、図 4 は本実施形態のプロジェクタの概要を示す斜視図、図 5 は本実施形態のプロジェクタが投影画像を手ぶれ補正する原理を示す図である。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 にて、本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 は、X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、Y 軸方向駆動アンプ 7、X 軸方向駆動アンプ 8、Y 軸方向アクチュエータ 9、X 軸方向アクチュエータ 1 0、投影光学系 1 1、液晶表示素子 1 2、表示回路 1 4、LED 光源 1 3、及び照明回路 1 5 から構成される。

30

## 【 0 0 2 1 】

LED 光源 1 3 は、白色光を放射する発光ダイオードから構成され、光変調の対象となる光を放射し、液晶表示素子 1 2 を照明する。光源としてはこの白色光を放射する発光ダイオード以外にキセノンランプ、メタルハライドランプ、タングステンランプを用いることができる。また、赤色、緑色、青色のそれぞれの色の光を放射する LED を用いても構わない。光源としては高輝度のものであれば特に限定されない。

## 【 0 0 2 2 】

照明回路 1 5 は、LED 光源 1 3 を発光の為に駆動する。

40

## 【 0 0 2 3 】

液晶表示素子 1 2 は、LED 光源 1 3 から放射する光を入射し、入射光を空間的に光変調して透過又は反射させることによって被投影画像を表示面上に表示して形成する。

## 【 0 0 2 4 】

被投影画像を表示する素子としては、液晶表示素子 1 2 以外に、微小ミラーを多数敷きつめて各々を光スイッチとして機能させる DMD 素子やエレクトロクロミックディスプレイ (ECD) も、又、自発光型の、ELD や VFD も用いることができる。自発光型を用いる場合には LED 光源 1 3 は不要となる。

## 【 0 0 2 5 】

50

表示回路 14 は画像信号を基に液晶表示素子 12 に所定の被投影画像を表示させる為  
に駆動する。表示回路 14 は、又、被投影画像の色合い、色の濃さ、ホワイトバランス、等  
の色調補正や投影面が斜めのときに生じる投影画像の台形歪みの補正やデジタルズームを  
行なう機能を合わせて持っても良い。尚、画像信号は外部からではなく、プロジェクタ 1  
00 自体が具えるスロットに差し込まれたコンパクトフラッシュカード（登録商標）等か  
ら取り込んでも良い。

【0026】

図 4、図 1 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 の投影光学系 11 は、X 軸方向と Y  
軸方向に独立して移動可能な光路補正レンズ 26 を具え、光路補正レンズ 26 を光線方向  
にほぼ垂直に移動させることによって投影面 30 への射出光の光線方向を可変できるよう  
構成されていることに特徴がある。

10

【0027】

尚、本明細書中で、光線は、被投影画像から発して投影光学系を通過し、投影面に向け  
て投影光学系を射出する光束の中心線を意味し、特に被投影画像の中心から発する光束に  
対応する光線を中心光線と呼ぶ。レンズを用いた投射光学系では中心光線はレンズの光軸  
と通常一致する。

【0028】

本実施形態の投影光学系 100 は、レンズ又は反射鏡から構成され、液晶表示素子 12  
によって空間的に変調された変調光を投影面 30 上に投影して、投影面 30 上に画像を投  
影表示する、言い換えると、投影光学系 11 は液晶表示素子 12 が表示する被投影画像光  
を受けて投影面 30 上に投影画像を結像する。尚、投影光学系 11 には、投影面 30 上に  
自動的にピントが合った投影画像が形成されるように合焦機構を設けても良い。

20

【0029】

本実施形態のプロジェクタ 100 の投影光学系 11 を構成する光路補正レンズ 26 は、  
Y 軸方向アクチュエータ 9 によって Y 軸方向に、そして X 軸方向アクチュエータ 10 によ  
って X 軸方向に独立して移動できるように構成されている。

【0030】

図 1、図 4 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 の X 軸方向角速度センサ 1 は、X 軸  
と平行な軸の周りの回転の角速度、即ち、Y 軸方向の手ぶれ速度を検出し、X 軸方向角速  
度信号を X 軸方向出力処理回路 3 に出力する。

30

【0031】

本実施形態のプロジェクタ 100 の X 軸方向出力処理回路 3 は X 軸方向角速度信号を積  
分処理等をして Y 軸方向の手ぶれ量を与える手ぶれ量信号を生成し、Y 軸方向手ぶれ補正  
制御回路 5 に出力する。

【0032】

本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、入力した Y 軸方  
向手ぶれ量信号に基づいて投影面 30 上での投影画像の Y 軸方向の手ぶれによる移動量を  
演算し、この投影画像の Y 軸方向の移動を光路補正レンズ 26 によって光路補正して相殺  
する為に必要な光路補正レンズ 26 の Y 軸方向への移動量を演算してこの所定移動量を与  
える Y 軸方向移動量信号を生成し、Y 軸方向駆動アンプ 7 に出力する。

40

【0033】

本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向駆動アンプ 7 は、光路補正レンズ 26 を Y  
軸方向に所定移動量だけ移動させる為の所定の駆動信号を生成し、Y 軸方向アクチュエ  
ータ 9 に出力する。

【0034】

本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向アクチュエータ 9 は、所定の駆動信号を基  
に光路補正レンズ 26 を Y 軸方向に所定移動量だけ駆動する。

【0035】

以上、本実施形態のプロジェクタ 100 の X 軸方向角速度センサ 1、X 軸方向出力処理  
回路 3、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 5、Y 軸方向駆動アンプ 7、及び Y 軸方向アクチュ

50

エータ 9 の各々の機能を説明した。本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向角速度センサ 2、Y 軸方向出力処理回路 4、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、X 軸方向駆動アンプ 8、及び X 軸方向アクチュエータ 10 の各々の機能については、X を Y に、Y を X に置き換えれば、以上の説明をそのまま適用できる。

【0036】

以下、図 4、図 1 を参照して、本実施形態のプロジェクタ 100 が手で保持されながら投影面 30 に投影画像を表示するとき、手ぶれにより生ずる投影画像の移動を低減する光路補正の動作を説明する。

【0037】

図 4 にて、プロジェクタ 100 を手で保持して投影する際に手ぶれしたときに、投影面 30 上の投影画像に手ぶれが生じるのと同時に、X 軸方向角速度センサ 1 は Y 軸方向の手ぶれ速度を検出し、X 軸方向出力処理回路 3 は Y 軸方向の手ぶれ量信号を Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 に出力する。

【0038】

次に、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、入力した Y 軸方向手ぶれ量信号に基づいて、投影面 30 上での投影画像の Y 軸方向の移動量を演算し、この投影画像の Y 軸方向の移動を光路補正レンズ 26 によって光路補正して相殺する為に必要な光路補正レンズ 26 の Y 軸方向への移動量を演算し、この所定移動量を与える Y 軸方向移動量信号を生成し、Y 軸方向駆動アンプ 7 に出力する。

【0039】

続いて、Y 軸方向駆動アンプ 7 は、光路補正レンズ 26 を Y 軸方向に所定移動量だけ移動させる為の所定の駆動信号を Y 軸方向アクチュエータ 9 に出力し、Y 軸方向アクチュエータ 9 は、光路補正レンズ 26 を Y 軸方向に所定移動量だけ駆動する。

【0040】

以上のようにして手ぶれによって生じる投影画像の Y 軸方向の移動は、光路補正レンズ 26 を Y 軸方向に移動させて光路補正することによって相殺される。

【0041】

同様にして手ぶれによって生じる投影画像の X 軸方向の移動は、光路補正レンズ 26 を X 軸方向に移動させて光路補正することによって相殺される。

【0042】

従って、手ぶれによって生じる投影画像の移動は、光路補正レンズ 26 を Y 軸方向と X 軸方向に所定量移動させて光路補正することによって相殺され、投影画像の移動は実質的に生じない。

【0043】

以下に本実施形態のプロジェクタ 100 が手ぶれが生じたときに投影画像に移動が生じないように光路補正する原理を説明する。

【0044】

尚、本説明では簡単の為に、プロジェクタ 100 が手ぶれで Y 軸に平行に移動する例を説明する。また、光路補正レンズ 26 が光路補正の為にレンズ移動をしない状態では、光路補正レンズ 26 の光軸は、投影光学系 11 の光軸と一致し、補正レンズ 26 の光軸方向は、中心光線の方向と一致すると仮定する。この状態では中心光線は光軸方向に射出される。

【0045】

図 5 にて、手ぶれ前には、プロジェクタ 100 は点線の矩形で示す位置に、プロジェクタ 100 の中で液晶表示素子 12 は点線で示す位置に、投影光学系はプロジェクタ 100 の中の不図示の位置にあり、この投影光学系の中で光路補正レンズ 26 は点線で示す位置にあり、光路補正レンズ 26 の光軸は点線 31 で示される。このとき、不図示の投影光学系から点線で示される光軸 31 に沿って中心光線が射出され、投影画像の中心点は投影面 30 上の A 位置に表示される。

【0046】

10

20

30

40

50

プロジェクタ100は手ぶれによる手ぶれ後に、実線の矩形で示す位置へ移動する。この移動に伴って、光路補正レンズ26を移動させない場合には、表示素子12は実線で示す位置に、投影光学系は不図示の位置に、この不図示の投影光学系の中で光路補正レンズ26は実線で示す位置と一緒に当距離移動する。このとき、投影光学系11の射出光は実線で示される光路補正レンズの光軸32に沿って射出され、投影画像は投影面30上のB位置に表示されことになり、手ぶれ補正をしないと投影画像の中心点はA位置からB位置に移動し、投影画像の観察が困難になる。本実施形態のプロジェクタ100は手ぶれが起こったときに光路補正レンズ26をその光軸が一点鎖線35で示される位置するまでY軸方向に移動させる。この光路補正レンズ26の移動量は34で示され、Y軸方向手ぶれ補正制御回路5が求めたY軸方向の所定移動量に等しい。光路補正レンズ26の光軸の位置が一点鎖線35の位置に移動すると、光路補正レンズ26は射出光軸32に沿って入射する中心光線を角度だけ屈折させ、一点鎖線33で示される方向にA点に向けて中心光線を射出する。その結果、光路補正レンズ26の移動による光路補正で投影画像の中心点はB位置からA位置に移動する。

10

## 【0047】

以上のような光路補正レンズ26の移動をX軸方向にも行なうので、プロジェクタ100が任意の方向に手ぶれしても、投影画像の中心点は継続してA位置に表示され、結局、投影画像の移動量は実用上問題ない程度に低減される。

## 【0048】

以上のように本実施形態のプロジェクタによれば、プロジェクタの手ぶれを検知する手ぶれセンサを具え、手ぶれ量信号に応じて光路補正レンズを移動させることによって投影画像を移動させ、手ぶれによって生じる投影画像の移動と相殺することによって投影画像の移動量を低減しているため、プロジェクタを手で持つ等の不安定な姿勢からでも安定した見易い投影画像を形成することができる。

20

## 【0049】

## [第2実施形態]

本実施形態のプロジェクタは、プロジェクタ自体の手ぶれを検出するセンサを具え、手ぶれ量信号を基に、投影光学系を光路補正することによって投影面上の投影画像の移動量を低減する点では第1実施形態のプロジェクタと共通であるが、投影光学系が反射鏡から構成され、投影光学系を反射鏡の向きを変えることによって光路補正することに特徴がある。

30

## 【0050】

図1は本実施形態のプロジェクタの構成を示すブロック図、図6は本実施形態のプロジェクタ100が投影面30に投影画像を投影する様子を、図7は図6に示すプロジェクタ100のP部分の拡大図を示す。

## 【0051】

図1にて、本実施形態のプロジェクタ100は、第1実施形態のプロジェクタと同様にX軸方向角速度センサ1、Y軸方向角速度センサ2、X軸方向出力処理回路3、Y軸方向出力処理回路4、Y軸方向手ぶれ補正制御回路5、X軸方向手ぶれ補正制御回路6、Y軸方向駆動アンプ7、X軸方向駆動アンプ8、Y軸方向アクチュエータ9、X軸方向アクチュエータ10、投影光学系11、液晶表示素子12、表示回路14、LED光源13、及び照明回路15から構成される。

40

## 【0052】

本実施形態のプロジェクタ100が具えるX軸方向角速度センサ1、Y軸方向角速度センサ2、X軸方向出力処理回路3、Y軸方向出力処理回路4、液晶表示素子12、表示回路14、LED光源13、及び照明回路15の機能は第1実施形態のプロジェクタが具えるものと基本的に同じであるので、各機能については第1実施形態の欄の説明を参照することができる。

## 【0053】

以下の説明では第2実施形態のプロジェクタに固有な項目を中心に説明する。

50

## 【 0 0 5 4 】

図 7 にて、本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 は、投影光学系 1 1 として、第 1 反射鏡 2 8 と第 2 反射鏡 2 9 とを具え、第 2 反射鏡 2 9 に付帯して Y 軸方向アクチュエータ 9 と X 軸方向アクチュエータ 1 0 とが設けられている。第 2 反射鏡 2 9 は、Y 軸方向アクチュエータ 9 によって第 2 反射鏡 2 8 の反射面 3 8 を通る X 軸（紙面に垂直な方向）に平行な中心軸の周りに、X 軸方向アクチュエータ 1 0 によって第 2 反射鏡 2 8 の反射面 3 8 を通る Y 軸（紙面平行な方向）に平行な中心軸の周りに各々独立に回転可能なように構成されている。

## 【 0 0 5 5 】

図 7 にて、第 1 反射鏡 2 8 は、凹面反射面 3 7 を有し、液晶表示素子 1 2 から発する光線 3 6 を入射し、第 2 反射鏡 2 9 に向けて反射する。 10

## 【 0 0 5 6 】

第 2 反射鏡 2 9 は、凸面反射面 3 8 を有し、第 1 反射鏡 2 8 で反射した光線を入射し、投影面 3 0 に向けて射出する。

## 【 0 0 5 7 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、入力した Y 軸方向手ぶれ量信号に基づいて投影面 3 0 上での投影画像の Y 軸方向の移動量を演算し、この投影画像の Y 軸方向の移動を第 2 反射鏡 2 9 の X 軸に平行な軸の周りの回転によって生じる光路補正によって相殺する為に必要な第 2 反射鏡 2 9 の回転角度を演算してこの所定回転角度を与える X 軸回転角度信号を生成し、Y 軸方向駆動アンプ 7 に出力する。 20

## 【 0 0 5 8 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の Y 軸方向駆動アンプ 7 は、第 2 反射鏡 2 9 を X 軸に平行な軸の回りに所定回転角度だけ回転させる為の所定の駆動信号を生成し、Y 軸方向アクチュエータ 9 に出力する。

## 【 0 0 5 9 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の Y 軸方向アクチュエータ 9 は、所定の駆動信号を基に第 2 反射鏡 2 9 を X 軸に平行な軸の回りに所定回転角度回転させる。

## 【 0 0 6 0 】

X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、X 軸方向駆動アンプ 8、及び X 軸方向アクチュエータ 1 0 の各々の機能については、X を Y に、Y を X に置き換えれば、以上の説明をそのまま適用できる。 30

## 【 0 0 6 1 】

以下、図 7、図 1 を参照して、本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 が手で保持されながら投影面 3 0 に投影画像を表示するとき投影画像の手ぶれを補正する動作を説明する。

## 【 0 0 6 2 】

図 7 にて、手ぶれが発生する前にはプロジェクタ 1 0 0 は点線で示される位置にあり、その中で液晶表示素子 1 2、反射鏡 2 8、2 9 は点線で示される位置にある。このとき液晶表示素子 1 2 が表示する被投影画像の所定の各点から射出する光線は反射鏡 2 8、2 9 による反射を受けて、図 6 に示す投影面 3 0 上の A、B、C の各点に投影される。

## 【 0 0 6 3 】

図 1 にて、プロジェクタ 1 0 0 を手で保持して投影する際に手ぶれしたときに、図 7 にて、プロジェクタ 1 0 0 は実線で示される位置に移動し、その中で液晶表示素子 1 2、反射鏡 2 8、2 9 は一緒に実線で示される位置に移動する。 40

## 【 0 0 6 4 】

このとき、光路補正をしないと、被投影画像の所定の各点から射出する光線は図 6 に示す投影面 3 0 上の A、B、C の各点から移動した点（不図示）に投影される。

## 【 0 0 6 5 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 は、投影面 3 0 上の投影画像に移動が生じるのと同時に、X 軸方向角速度センサ 1 が Y 軸方向の手ぶれ速度を検出し、X 軸方向出力処理回路 3 は Y 軸方向の手ぶれ量信号を Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 に出力する。 50

## 【0066】

次に、Y軸方向手ぶれ補正制御回路5は、入力したY軸方向手ぶれ量信号に基づいて、投影面30上での投影画像のY軸方向の移動量を演算し、この投影画像のY軸方向の移動を第2反射鏡29のX軸に平行な軸の回りの回転によって光路補正して相殺する為に必要なX軸に平行な軸の回りの第2反射鏡29の回転角度を演算してこの所定回転角度を与えるY軸方向移動量信号を生成し、Y軸方向駆動アンプ7に出力する。

## 【0067】

続いて、Y軸方向駆動アンプ7は、第2反射鏡29をX軸に平行な軸の回り所定回転角度だけ移動させる為の所定の駆動信号をY軸方向アクチュエータ9に出力し、Y軸方向アクチュエータ9は、第2反射鏡29をX軸に平行な軸の回りに所定回転角度だけ回転させる。

10

## 【0068】

以上のようにして手ぶれによって生じる投影画像のY軸方向の移動は、第2反射鏡29をX軸に平行な軸の回りに所定回転角度だけ回転させて光路補正することによって相殺される。

## 【0069】

同様にして手ぶれによって生じる投影画像のX軸方向の移動は、第2反射鏡29をY軸に平行な軸の回りに所定回転角度だけ回転させて光路補正することによって相殺される。

## 【0070】

従って、手ぶれによって生じる投影画像の移動は、第2反射鏡29をX軸に平行な軸の回りとY軸に平行な軸の回りに所定回転角度だけ回転させて光路補正することによって相殺され、投影画像の移動は実用上問題ない程度に低減される。

20

## 【0071】

以上のような光路補正の様子は図6、図7に示される。図6及び図7は、被投影画像の所定の各点から射出する光線が、手ぶれがあるにも係わらず投影面30上のA、B、Cの各点に継続して投影される様子を示す。

## 【0072】

以上のように本実施形態のプロジェクトによれば、プロジェクトの手ぶれを検知する手ぶれセンサを具え、手ぶれ量信号に応じて第2反射鏡29を回転させることによって投影画像を移動させ、手ぶれによって生じる投影画像の移動と相殺することによって投影画像の移動量を低減しているため、プロジェクトを手で持つ等の不安定な姿勢からでも安定した見易い投影画像を形成することができる。

30

## 【0073】

以上本実施形態での説明は第2反射鏡29の回転によって光路補正する例を説明したが、本発明は第1反射鏡28の回転によって光路補正するプロジェクトも、第1反射鏡28と第2反射鏡29の両方の回転によって光路補正するプロジェクトも含まれることは言うまでもない。

## 【0074】

## [第3実施形態]

本実施形態のプロジェクトは、プロジェクト自体の手ぶれを検出するセンサを具え、手ぶれ量信号を基に、投影光学系を光路補正することによって投影面上の投影画像の移動量を低減する点では第1実施形態のプロジェクトと共通であるが、投影光学系がバリアンブルプリズムを具え、投影光学系11をバリアンブルプリズムの角度を変えることによって光路補正することに特徴がある。

40

## 【0075】

図1は本実施形態のプロジェクト100の構成を示すブロック図、図8は本実施形態のプロジェクト100が投影面30に投影画像を投影する様子を示す概念図である。

## 【0076】

図1にて、本実施形態のプロジェクト100は、第1実施形態のプロジェクトと同様にX軸方向角速度センサ1、Y軸方向角速度センサ2、X軸方向出力処理回路3、Y軸方向

50

出力処理回路 4、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、Y 軸方向駆動アンプ 7、X 軸方向駆動アンプ 8、Y 軸方向アクチュエータ 9、X 軸方向アクチュエータ 10、投影光学系 11、液晶表示素子 12、表示回路 14、LED 光源 13、及び照明回路 15 から構成される。

【0077】

本実施形態のプロジェクタ 100 が具える X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、液晶表示素子 12、表示回路 14、LED 光源 13、及び照明回路 15 の機能は第 1 実施形態のプロジェクタが具えるものと基本的に同じであるので、各機能については第 1 実施形態の欄の説明を参照することができる。

10

【0078】

以下の説明では第 3 実施形態のプロジェクタに固有な項目を中心に説明する。

【0079】

図 8 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 が具える投影光学系 11 は、投影レンズ 39 とバリアングルプリズム 40 とから構成され、液晶表示素子 12 から発する光を入射し、投影画像を投影面 30 上に投影する。ここで投影レンズは実際には複数枚のレンズが組み込まれているが、便宜的に 1 枚のレンズとして説明する。

【0080】

バリアングルプリズム 40 は、投影レンズ 39 から射出する光線を入射し、方向を変えて光線を射出する。

20

【0081】

バリアングルプリズム 40 は、2 枚の平面板の間に囲まれた空間に高屈折率の液体を封じ込めて構成され、2 枚の平面板相互の為す角度を稜線方向を X 軸に平行に保ちつつ楔状にすることによって生ずるプリズム作用によって、一方の平面板から入射する光線を偏角分だけ Y 軸方向に方向を変えて他方の平面板から射出させることができる。更に、バリアングルプリズム 40 は、2 枚の平面板相互の為す角度、即ち頂角を Y 軸方向アクチュエータ 9 によって自在に変化させることができるよう構成されているので、入射光線に対する射出光線の射出方向の Y 軸方向への偏角の大きさを自由に変えることができる。従って、投影レンズ 39 を射出する光線がバリアングルプリズム 40 を通過することによって、投影光学系 11 を射出する光線の Y 軸方向への偏角の大きさを可変することができる。

30

【0082】

図 1 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、まず、入力した Y 軸方向手ぶれ量信号に基づいて投影面 30 上での投影画像の Y 軸方向の移動量を演算する。そしてこの投影画像の Y 軸方向の移動をバリアングルプリズム 40 での屈折による偏角によって光路補正して相殺する為に必要なバリアングルプリズム 40 の偏角の大きさ、そしてこの大きさの偏角で屈折させる為に必要な所定頂角を与える Y 軸方向頂角信号を生成し、Y 軸方向駆動アンプ 7 に出力する。

【0083】

本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向駆動アンプ 7 は、バリアングルプリズム 40 の頂角を所定頂角にする為の所定の駆動信号を生成し、Y 軸方向アクチュエータ 9 に出力する。

40

【0084】

本実施形態のプロジェクタ 100 の Y 軸方向アクチュエータ 9 は、所定の駆動信号を基にバリアングルプリズム 40 の頂角を所定の大きさの角度にする。

【0085】

尚、図 8 に示される本実施形態のプロジェクタ 100 は、光軸 31 を横切り、バリアングルプリズム 40 に隣接する位置に不図示のもう一つのバリアングルプリズムを具える。この不図示のバリアングルプリズムは上で説明したバリアングルプリズム 40 と同一の機能を有するバリアングルプリズムであり、光軸 31 の回りに 90 度回転させて設けられる。この不図示のバリアングルプリズムは、楔の稜線方向が Y 軸に平行な方向を向いており

50

、X軸方向アクチュエータ10によって頂角が可変なように構成されている。この不図示のバリ-angleプリズムは、屈折作用によって光線をX軸方向に変えることができる。

【0086】

この不図示のバリ-angleプリズムに関連した、X軸方向手ぶれ補正制御回路6、X軸方向駆動アンプ8、及びX軸方向アクチュエータ10の各々の機能については、XをYに、YをXに置き替えれば、以上のバリ-angleプリズム40に関連した説明をそのまま適用できる。

【0087】

以下、図8、図1を参照して、本実施形態のプロジェクタ100が手で保持されながら投影面30に投影画像を表示するとき投影画像の手ぶれを補正する動作を説明する。

10

【0088】

図1にて、プロジェクタ100を手で保持して投影する際に手ぶれしたときに、投影面30上の投影画像に移動が生じると同時に、X軸方向角速度センサ1はY軸方向の手ぶれ速度を検出し、X軸方向出力処理回路3はY軸方向の手ぶれ量信号をY軸方向手ぶれ補正制御回路5に出力する。

【0089】

次に、Y軸方向手ぶれ補正制御回路5は、入力したY軸方向手ぶれ量信号に基づいて、投影面30上での投影画像のY軸方向の移動量を演算し、この投影画像のY軸方向の移動をバリ-angleプリズム40の屈折による光線の方向変化によって光路補正して相殺する為に必要な偏角、光線がこの偏角だけ向きを変える為に必要な頂角の大きさを演算してこの所定頂角を与えるY軸方向頂角信号を生成し、Y軸方向駆動アンプ7に出力する。

20

【0090】

続いて、Y軸方向駆動アンプ7は、バリ-angleプリズム40の頂角を所定頂角にする為の駆動信号をY軸方向アクチュエータ9に出力し、Y軸方向アクチュエータ9は、バリ-angleプリズム40の頂角を所定頂角にする。

【0091】

以上のようにして、手ぶれによって生じる投影画像のY軸方向の移動は、投影レンズ39を射出する光線をバリ-angleプリズム40に入射させることによって所定偏角分だけY軸方向に屈折させて光路補正することによって相殺される。

【0092】

同様にして手ぶれによって生じる投影画像のX軸方向の移動は、投影レンズ39を射出する光線を不図示のバリ-angleプリズムに入射させることによって所定偏角分だけX軸方向に屈折させて光路補正することによって相殺される。

30

【0093】

以下に本実施形態のプロジェクタ100が投影画像に移動が生じないように手ぶれ補正をする原理を説明する。本説明では簡単の為に、プロジェクタ100が手ぶれでY軸に平行に移動する例を説明する。

【0094】

図8にて、手ぶれ前には、プロジェクタ100は点線の矩形で示す位置に、プロジェクタ100の中で液晶表示素子12と投影レンズ39とバリ-angleプリズム40は、各々点線で示す位置にあり、そのときの投影レンズ39の光軸は点線31で示される。この手ぶれがないときにバリ-angleプリズム40の頂角を零にしておくと、バリ-angleプリズム40は投影レンズ39から射出する入射光線を屈折しないので、光軸31方向に射出され、投影画像の中心点は投影面30上のA位置に表示される。

40

【0095】

プロジェクタ100は手ぶれによる手ぶれ後に、実線の矩形で示す位置へ移動する。この移動に伴って、

プロジェクタ100の中で液晶表示素子12と投影レンズ39とバリ-angleプリズム40は、各々実線で示す位置と一緒に等距離移動する。このとき、バリ-angleプリズム40の頂角が零度のままの場合には、投影光学系11の射出光は実線で示される光軸32方

50

向に射出され、投影画像は投影面 30 上の B 位置に表示されることになり、手ぶれによって投影画像の中心点は A 位置から B 位置に移動し、投影画像の観察が困難になる。本実施形態のプロジェクタ 100 は手ぶれが起こったときに実線に示すようにバリアングルプリズム 40 の頂角を所定頂角にする。この所定頂角を有するバリアングルプリズムは光線を偏角 だけ屈折させて一点鎖線で示すように射出するよう調節されているので、その結果、投影画像の中心点を B 位置から A 位置に移動させる。

【0096】

以上のようなバリアングルプリズム 40 による光路補正を不図示のバリアングルプリズムを用いて X 軸方向にも行なうことができる。

【0097】

従って、手ぶれによって生じる投影画像の移動は、投影レンズ 39 を射出する光線をバリアングルプリズム 40 で所定偏角 だけ Y 軸方向に屈折させると共に、不図示のバリアングルプリズムで所定偏角分 X 軸方向に屈折させて光路補正することによって相殺され、投影画像の移動は実用上問題ない程度に低減される。

【0098】

以上のように本実施形態のプロジェクタによれば、プロジェクタの手ぶれを検知する手ぶれセンサを具え、投影レンズを射出する光線を手ぶれ量信号に応じてバリアングルプリズムで屈折させる光路補正によって投影画像を移動させ、手ぶれによって生じる投影画像の移動と相殺することによって投影画像の移動量を低減しているため、プロジェクタを手で持つ等の不安定な姿勢からでも安定した見やすい投影画像を形成することができる。

【0099】

以上本実施形態での説明はバリアングルプリズムを Y 軸方向、X 軸方向補正用に 2 個用いる例を説明したが、頂角のみならず楔の稜線方向が X 軸方向及び Y 軸方向の駆動信号に応じて可変のバリアングルプリズムを用いれば、1 個のバリアングルプリズムで、屈折角度及び屈折方向を変えることによって光路補正することができる。又、バリアングルプリズムは本実施形態で説明したように投影レンズの後ろに配置しても、これとは異なり前に配置しても良い。

【0100】

[第4実施形態]

本実施形態のプロジェクタは、プロジェクタ自体の手ぶれを検出するセンサを具え、そのセンサからの手ぶれ量信号を基に、液晶表示素子が表示する被投影画像を、液晶表示素子の位置移動で位置補正することによって投影面上の投影画像の移動量を低減することに特徴がある。

【0101】

図 2 は本実施形態のプロジェクタ 100 の構成を示すブロック図、図 9 は本実施形態のプロジェクタ 100 が手ぶれ補正する様子を示す概念図である。

【0102】

図 2 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 は、第 1 実施形態のプロジェクタと同様に X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、Y 軸方向駆動アンプ 7、X 軸方向駆動アンプ 8、Y 軸方向アクチュエータ 9、X 軸方向アクチュエータ 10、投影光学系 11、液晶表示素子 12、表示回路 14、LED 光源 13、及び照明回路 15 から構成される。

【0103】

本実施形態のプロジェクタ 100 が具える X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、投影光学系 11、液晶表示素子 12、表示回路 14、LED 光源 13、及び照明回路 15 の機能は第 1 実施形態のプロジェクタが具えるものと基本的に同じであるため、各機能については第 1 実施形態の欄の説明を参照することができる。

【0104】

10

20

30

40

50

以下の説明では第4実施形態のプロジェクトに固有な項目を中心に説明する。

【0105】

本実施形態のプロジェクト100の液晶表示素子12は、第1実施形態の欄で説明した機能の他に被投影画像を表示する液晶表示素子自体をY軸方向アクチュエータ9によってY軸方向に、X軸方向アクチュエータ10によってX軸方向に移動出来るように構成されている。この液晶表示素子12の移動によって被投影画面はその移動距離に等しい距離移動する。

【0106】

本実施形態のプロジェクト100のY軸方向手ぶれ補正制御回路5は、入力したY軸方向手ぶれ量信号に基づいて投影面30上での投影画像のY軸方向の移動量を演算し、この投影画像のY軸方向の移動量に等しい距離だけ投影画像を逆方向に移動させる為に必要な被投影画像の移動量、即ち液晶表示素子の移動量を演算し、この所定移動量を与えるY軸方向移動量信号を生成し、Y軸方向駆動アンプ7に出力する。

10

【0107】

本実施形態のプロジェクト100のY軸方向駆動アンプ7は、液晶表示素子12の位置を所定移動量移動させる為の所定の駆動信号を生成し、Y軸方向アクチュエータ9に出力する。

【0108】

本実施形態のプロジェクト100のY軸方向アクチュエータ9は、所定の駆動信号を基に液晶表示素子12を所定移動量だけY軸方向に駆動する。

20

【0109】

本実施形態のプロジェクト100のX軸方向手ぶれ補正制御回路6、X軸方向駆動アンプ8、及びX軸方向アクチュエータ10の機能は、YをXに置き換えれば、以上の説明をそのまま適用できる。

【0110】

以下、図9、図2を参照して、本実施形態のプロジェクト100が手で保持されながら投影面30に投影画像を表示するとき投影画像の手ぶれを補正する動作を説明する。

【0111】

図9にて、被投影画像41を表示する液晶表示素子12は、Y軸方向アクチュエータ9とX軸方向アクチュエータ10とによって光線17にほぼ垂直方向に移動可能に構成されている。手ぶれ前にはプロジェクト100と液晶表示素子12は左側に点線で示す位置にあり、点線で示される光線17は投影面30のA点に向かい、被投影画像41の中心点はA点に投影される。

30

【0112】

プロジェクト100を手で保持して投影する際に手ぶれしたときに、プロジェクト100と液晶表示素子12は、左側に点線で示した位置から矢印の方向に矢印の長さに等しい量(手ぶれ量)だけずれて右側に実線で示す位置に移動する。

【0113】

このとき、図2、図9にて、投影面30上の投影画像に移動が生じるのと同時に、X軸方向角速度センサ1はY軸方向の手ぶれ速度を検出し、X軸方向出力処理回路3はY軸方向の手ぶれ量信号をY軸方向手ぶれ補正制御回路5に出力する。

40

【0114】

次に、Y軸方向手ぶれ補正制御回路5は、入力したY軸方向手ぶれ量信号に基づいて、投影面30上での投影画像のY軸方向の移動量を演算し、この投影画像のY軸方向の移動量に等しい距離だけ投影画像を逆方向に移動させる為に必要な液晶表示素子の移動量を演算し、この所定移動量を与えるY軸方向移動量信号を生成し、Y軸方向駆動アンプ7に出力する。

【0115】

続いて、Y軸方向駆動アンプ7は、液晶表示素子12の位置を所定移動量移動させる為の所定の駆動信号を生成し、Y軸方向アクチュエータ9に出力すると、図9に示すように

50

液晶表示素子 1 2 は所定移動量だけ Y 軸方向に移動される。

【 0 1 1 6 】

同様にして、液晶表示素子 1 2 は所定移動量だけ X 軸方向に移動される。

【 0 1 1 7 】

以上のようにして、手ぶれによって生じる投影画像の Y 軸方向の移動と X 軸方向の移動は、投影画像を逆方向に移動させるように液晶表示素子を所定移動量だけ Y 軸方向と X 軸方向に移動させることによって相殺され、一点鎖線で示される光線 1 8 は A 点に向かい、投影画像の中心点はプロジェクタ 1 0 0 の移動にも係わらず A 点（投影画像の中心位置）に維持され、投影画像の移動は実用上問題ない程度に低減される。

【 0 1 1 8 】

以上のように本実施形態のプロジェクタによれば、プロジェクタの手ぶれを検知する手ぶれセンサを具え、液晶表示素子を光軸に垂直方向に移動させて手ぶれによって生じる投影画像の移動と相殺することによって投影画像の移動量を低減しているため、プロジェクタを手で持つ等の不安定な姿勢からでも安定した見やすい投影画像を形成することができる。

【 0 1 1 9 】

[ 第 5 実施形態 ]

本実施形態のプロジェクタは、プロジェクタ自体の手ぶれを検出するセンサを具え、そのセンサからの手ぶれ量信号を基に、被投影画像を位置補正する点では第 4 実施形態のプロジェクタと同様であるが、液晶表示装置の位置の移動によってではなくて、液晶表示素子の表示面（この表示面は光学系が投影表示することが可能な領域に対応する）に於ける被投影画像の表示位置を移動することによって投影面上の手ぶれによる投影画像の移動量を低減する点で第 4 実施形態のプロジェクタとは異なる。

【 0 1 2 0 】

図 3 は本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の構成を示すブロック図、図 1 0 は本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 が手ぶれ補正する様子を示す概念図である。

【 0 1 2 1 】

図 3 にて、本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 は、X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5、X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6、投影光学系 1 1、液晶表示素子 1 2、表示位置移動機能付表示回路 1 6、LED 光源 1 3、及び照明回路 1 5 から構成される。

【 0 1 2 2 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 が具える X 軸方向角速度センサ 1、Y 軸方向角速度センサ 2、X 軸方向出力処理回路 3、Y 軸方向出力処理回路 4、投影光学系 1 1、液晶表示素子 1 2、LED 光源 1 3、及び照明回路 1 5 の機能は第 1 実施形態のプロジェクタが具えるものと基本的に同じであるので、各機能については第 1 実施形態の欄の説明を参照することができる。

【 0 1 2 3 】

以下の説明では第 5 実施形態のプロジェクタに固有な項目を中心に説明する。

【 0 1 2 4 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、入力した Y 軸方向手ぶれ量信号に基づいて投影面 3 0 上での投影画像の Y 軸方向の移動量を演算し、この投影画像の Y 軸方向の移動量に等しい距離だけ投影画像を逆方向に移動させる為に必要な被投影画像の移動量を演算してこの所定移動量を与える Y 軸方向移動量信号を生成し、表示位置移動機能付表示回路 1 6 に出力する。

【 0 1 2 5 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の X 軸方向手ぶれ補正制御回路 6 の機能は、Y を X に置き替えれば、以上の説明をそのまま適用できる。

【 0 1 2 6 】

本実施形態のプロジェクタ 1 0 0 の表示位置移動機能付表示回路 1 6 は、第 1 実施形態

10

20

30

40

50

のプロジェクトが具える図 1 に示される表示回路 1 4 の機能に合わせて以下の機能を有する。

【 0 1 2 7 】

図 3 に示される表示位置移動機能付表示回路 1 6 は、被投影画像の Y 軸方向移動量信号と X 軸方向移動量信号とを入力し、これらの移動量に対応する画素ピッチ数を演算し、表示面上にこの画素ピッチ数だけずらして画像信号に基づいた被投影画像を表示する為の信号を生成し、液晶表示素子 1 2 に出力する。

【 0 1 2 8 】

以下、図 3、図 1 0、及び図 1 5 を参照して本実施形態のプロジェクト 1 0 0 が手で保持されながら投影面 3 0 に投影画像を表示するとき投影画像の手ぶれを補正する動作を説明する。

10

【 0 1 2 9 】

図 1 0、図 1 5 に示すように、手ぶれ前にはプロジェクト 1 0 0 と液晶表示素子 1 2 と市松模様で示される被投影画像 4 1 は点線で示すように表示面 4 2 上でほぼ中央に位置し、被投影画像 4 1 の中心点から発する光線は、点線に沿って A で示される位置に投影されている。

【 0 1 3 0 】

図 3、図 1 0、図 1 5 にて、プロジェクト 1 0 0 を手で保持して投影する際に手ぶれしたとき、プロジェクト 1 0 0 と液晶表示素子 1 2 は図 1 0 に実線で示される位置に移動する。手ぶれに伴い、投影面 3 0 上の投影画像に移動が生じると同時に、X 軸方向角速度センサ 1 は Y 軸方向の手ぶれ速度を検出し、X 軸方向出力処理回路 3 は Y 軸方向の手ぶれ量信号を Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 に出力する。

20

【 0 1 3 1 】

次に、Y 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、入力した Y 軸方向手ぶれ量信号に基づいて、投影面 3 0 上での投影画像の Y 軸方向の移動量を演算し、この投影画像の Y 軸方向の移動量に等しい距離だけ投影画像を逆方向に移動させる為に必要な被投影画像の移動量を演算してこの所定移動量を与える Y 軸方向移動量信号を生成し、表示位置移動機能付表示回路 1 6 に出力する。

【 0 1 3 2 】

同様にして X 軸方向手ぶれ補正制御回路 5 は、X 軸方向移動量信号を表示位置移動機能付表示回路 1 6 に出力する。

30

【 0 1 3 3 】

続いて、表示位置移動機能付表示回路 1 6 は、Y 軸方向移動量信号と X 軸方向移動量信号とに基づいてこれらの移動量に対応する画素ピッチ数を演算し、表示面上にこの所定画素ピッチ数だけずらして画像信号に基づいた被投影画像を表示する為の信号を生成し、液晶表示素子 1 2 に出力する。

【 0 1 3 4 】

液晶表示素子 1 2 は、表示位置移動機能付表示回路 1 6 からこの信号を入力し、所定画素ピッチ数だけ表示面 4 2 上でずらして被投影画像を表示する。

【 0 1 3 5 】

この移動された被投影画像 4 1 は図 1 0、図 1 5 上で実線で示される。

40

【 0 1 3 6 】

被投影画像 4 1 が移動すると、図 1 5 に示すように被投影画像 4 1 の中心点から発する光線は実線に沿って投影面 3 0 上の A 点に投影され、プロジェクトの手ぶれによる投影画像の移動量は実用上問題ない程度に低減される。

【 0 1 3 7 】

以上のようにして、手ぶれによって生じる投影画像の移動は、表示面 4 2 上で所定画素ピッチ数だけずらして被投影画像を表示することによって相殺される。

【 0 1 3 8 】

尚、本実施形態のプロジェクト 1 0 0 に於いては、表示面 4 2 は被投影画像 4 1 領域よ

50

りも広くされ、投影光学系 11 は、表示面 42 全体を投影面 30 上に投影出来るように構成されている。被投影画像 41 領域以外の表示面 42 から発する光が投影画像観察の邪魔をしないように、被投影画像 41 部分以外の表示面 42 は真黒に表示することが好ましい。

【0139】

以上のように本実施形態のプロジェクタによれば、プロジェクタの手ぶれを検知する手ぶれセンサを具え、表示面上で被投影画像をずらして表示することによって手ぶれによる投影画像の移動量を低減しているため、プロジェクタを手で持つ等の不安定な姿勢からでも安定した見易い投影画像を形成することができる。

【0140】

以上第 1 ~ 第 5 実施形態のプロジェクタについて詳しく説明したが、手ぶれセンサの感度は投影距離等の投影状況に応じて調節することが好ましい。

【0141】

又、以上第 1 ~ 第 5 実施形態に於いては、画像信号に基づいて表示面上に表示された被投影画像を投影表示するプロジェクタについて説明したが、被投影画像は必ずしも画像信号に基づいて表示する必要はなく、特に第 1 ~ 第 4 実施形態の発明は、被投影画像が予め形成されている透明シートを投影面上に投影表示するスライドプロジェクタにも適用できる。

【0142】

更に、本発明のプロジェクタに於いては、被投影画像を必ずしも表示面上に表示する必要がなく、被投影画像は投影面上に投影画像として投影表示することが可能な形で形成しさえすれば良い。

【0143】

[第 6 実施形態]

図 11 は本実施形態のプロジェクタ 100 が台面 43 上に据えつけられて台面 43 上に投影画像を表示している状態を示し、図 12 は本実施形態のプロジェクタ 100 が手で保持されながら台面 43 上に投影画像を投影している状態を示す。

【0144】

図 11 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 は第 1 ~ 第 5 実施形態のプロジェクタの何れかの機能を有する本体部 44 と着脱自在の固定用部材 19 とから構成される。本実施形態のプロジェクタ 100 は台面 43 上に着脱自在の固定用部材 19 を介して載置される。プロジェクタ 100 の安定した載置を図る為に、載置面 45 の位置や面積が調整されている。

【0145】

図 12 にて、本実施形態のプロジェクタ 100 は、着脱自在の固定用部材 19 が取り外され、手 20 で持って台面 43 上に投影画像を投影している。本体部は手ぶれ補正機能を具えるので、手ぶれが起こっても投影画像に移動が少なく、投影画像が観察し易い。

【0146】

本実施形態のプロジェクタ 100 は、着脱自在の固定用部材 19 が本体部 44 から着脱自在とされているので、据えつけ状態、手で持った状態の何れでも、好みの場所で、投影面を自由に選んで画像を投影することができる。

【0147】

以上第 1 ~ 第 6 実施形態のプロジェクタについて詳しく説明したが、これらのプロジェクタは、手で持った時の手ぶれ以外のぶれ、例えば、揺れ動く台面上に載置して投影する際のぶれにより生ずる投影画像の移動を低減できることは言うまでもない。

【0148】

[第 7 実施形態]

図 13 は本実施形態のプロジェクタ 100 を示す概要図であり、左手で保持して投影する状態を示す。

【0149】

10

20

30

40

50

図13にて、本実施形態のプロジェクト100は、第1～第5実施形態のプロジェクトの何れかの機能を有するプロジェクトであり、プロジェクト100を安定して保持する為に、プロジェクト100の筐体の回りには指が安定的に収まる凹凸形状のグリップ面25が形成されている。

【0150】

本実施形態のプロジェクト100は凹凸形状のグリップ面25が設けられていて、手で安定して保持できるので、保持したときの手ぶれが少ない。その為、第1～第5実施形態のプロジェクトの手ぶれ防止機能と合わせることによって、更に手ぶれによる投影画像の移動量を低減できる。又、手で持ち易いので携帯性に優れる。

【0151】

[第8実施形態]

図14は本実施形態のプロジェクト100を示す概要図であり、左手で保持して投影している状態を示す。

【0152】

図14にて、本実施形態のプロジェクト100は、第1～第5実施形態のプロジェクトの何れかの機能を有する本体部44と本体部に固定されたグリップ24とから構成される。

【0153】

本実施形態のプロジェクト100のグリップ24は手で安定して握り易いように寸法や形状が調整されている。グリップ24の面には凹凸形状のグリップ面を形成しても良い。

【0154】

本実施形態のプロジェクト100は、第7実施形態のプロジェクトと同様な作用効果の他、専用のグリップ24を設けているので、本体部44が太すぎて手で持ちにくいときに安定して保持する為に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0155】

【図1】第1～第3実施形態のプロジェクトの概要のブロック図を示す。

【図2】第4実施形態のプロジェクトの概要のブロック図を示す。

【図3】第5実施形態のプロジェクトの概要のブロック図を示す。

【図4】第1実施形態のプロジェクトの概要の斜視図を示す。

【図5】第1実施形態のプロジェクトが投影画像の手ぶれ補正をする原理を示す。

【図6】第2実施形態のプロジェクトの光学系を示す。

【図7】第2実施形態のプロジェクトが投影画像の手ぶれ補正をする原理を示す。

【図8】第3実施形態のプロジェクトが投影画像の手ぶれ補正をする原理を示す。

【図9】第4実施形態のプロジェクトが投影画像の手ぶれ補正をする原理を示す。

【図10】第5実施形態のプロジェクトが投影画像の手ぶれ補正をする原理を示す。

【図11】第6実施形態のプロジェクトが着脱自在の固定用部材を固定した状態で、固定用部材で台面上に載置され、台面上に投影画像を投影している様子を示す。

【図12】第6実施形態のプロジェクトが着脱自在の固定用部材が固定した状態で、固定用部材で台面上に載置され、台面上に投影画像を投影している様子を示す。

【図13】第7実施形態のプロジェクトを左手で把持しながら投影画像を投影している様子を示す。

【図14】第8実施形態のプロジェクトを左手で把持しながら投影画像を投影している様子を示す。

【図15】第5実施形態のプロジェクトが具える液晶表示素子12の表示面42上での被投影画像41の移動の様子を示す。

【符号の説明】

【0156】

1 X軸方向角速度センサ

2 Y軸方向角速度センサ

10

20

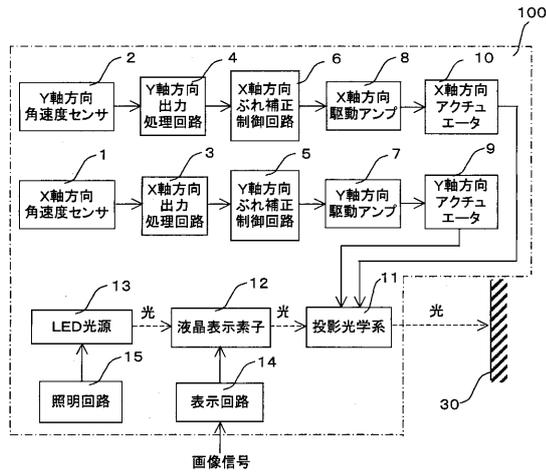
30

40

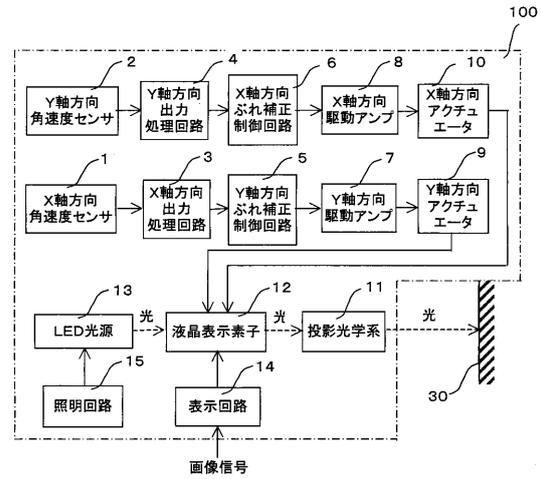
50

3	X 軸方向出力処理回路	
4	Y 軸方向出力処理回路	
5	Y 軸方向手ぶれ補正制御回路	
6	X 軸方向手ぶれ補正制御回路	
7	Y 軸方向駆動アンプ	
8	X 軸方向駆動アンプ	
9	Y 軸方向アクチュエータ	
10	X 軸方向アクチュエータ	
11	投影光学系	
12	液晶表示素子	10
13	LED光源	
14	表示回路	
15	照明回路	
16	表示位置移動機能付表示回路	
17	手ぶれ前の光線	
18	手ぶれ後、補正後の光線	
19	着脱自在の固定用部材	
20	手	
21	投影光	
22	投影光学系の射出部	20
24	グリップ	
25	凹凸形状のグリップ面	
26	光路補正レンズ	
28	第1反射鏡	
29	第2反射鏡	
30	投影面	
31	手ぶれ前の光路補正レンズ26の光軸(手ぶれ前の中心光線)	
32	手ぶれ後、補正前の光路補正レンズ26の光軸(手ぶれ後、補正前の中心光線)	
33	補正後の射出する中心光線	
34	所定移動量	30
35	補正後の光路補正レンズ26の光軸	
36	光線	
37	第1反射面	
38	第2反射面	
39	投影レンズ	
40	バリアングルプリズム	
41	被投影画像	
42	表示面	
43	台面	
44	本体部	40
45	載置面	
100	本発明のプロジェクタ	

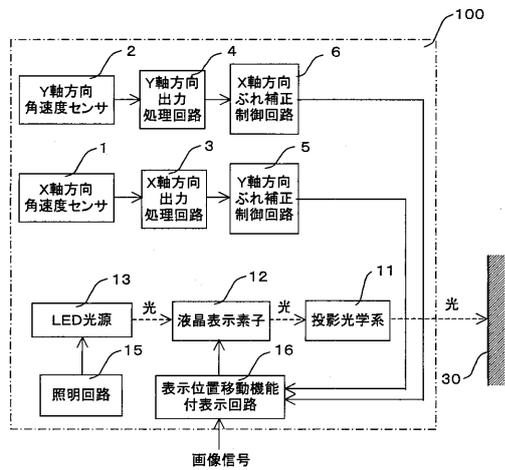
【 図 1 】



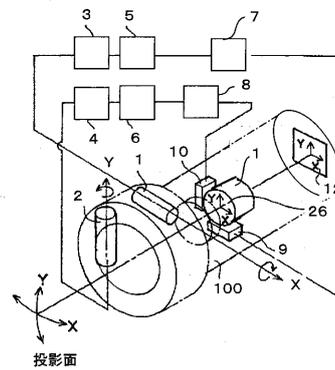
【 図 2 】



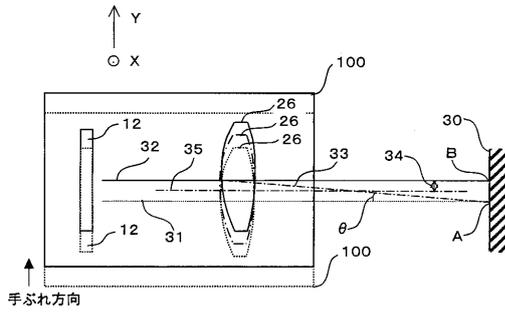
【 図 3 】



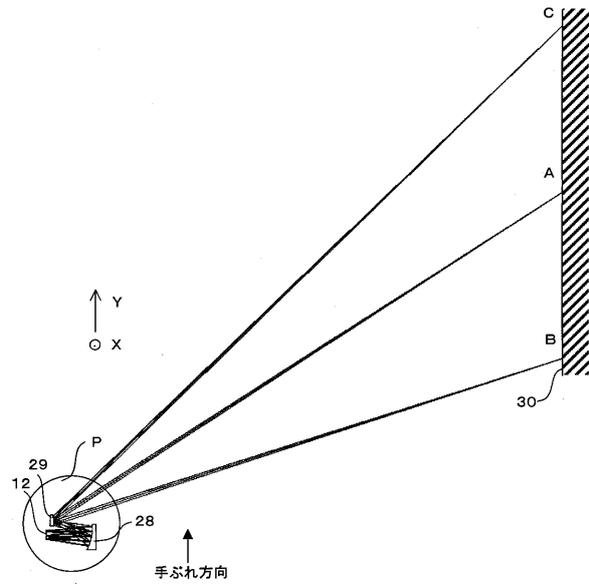
【 図 4 】



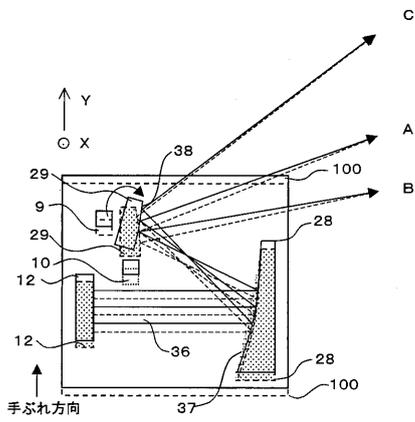
【 図 5 】



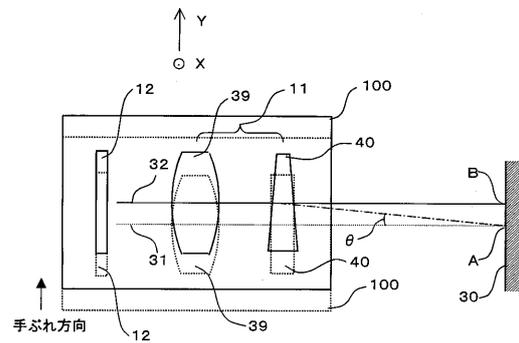
【 図 6 】



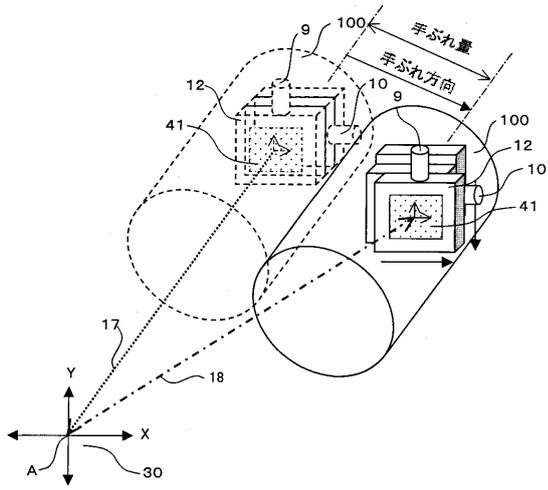
【 図 7 】



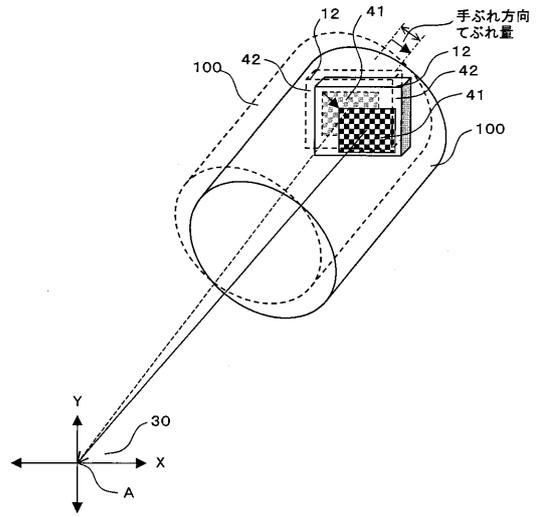
【 図 8 】



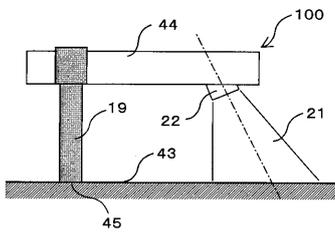
【 図 9 】



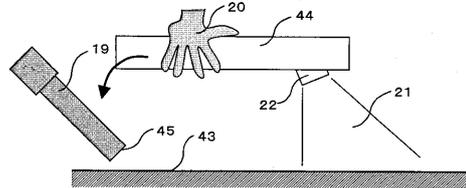
【 図 10 】



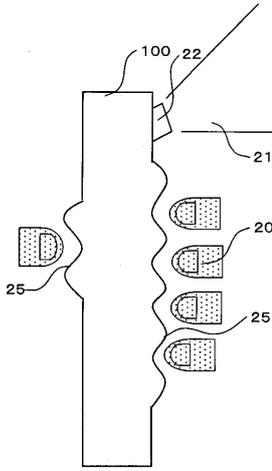
【 図 11 】



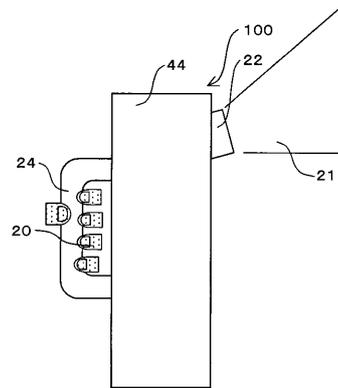
【 図 12 】



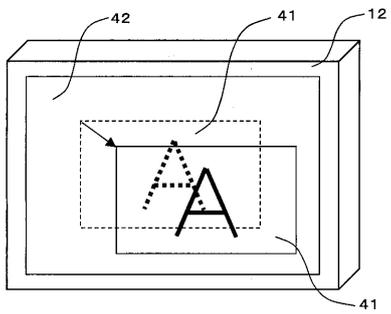
【図 13】



【図 14】



【図 15】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/13 5 0 5

F ターム(参考) 2H088 EA12 EA18 EA19 EA20 EA67 HA24 HA28 MA20  
2H091 FA45Z FA50 FD07 FD12 GA11 LA03 LA09 LA11 LA12 LA30  
MA07  
2K103 AA05 AA16 AA22 AB10 BC01 BC22 CA20  
5C058 AA06 BA23 BA35 EA02 EA12 EA13 EA26 EA42