

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5426257号
(P5426257)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月6日 (2013. 12. 6)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 B 5/04 (2006. 01)
G 0 2 B 7/08 (2006. 01)
G 0 2 B 7/02 (2006. 01)
G 0 3 B 21/14 (2006. 01)

G O 3 B 5/04
 G O 2 B 7/08 Z
 G O 2 B 7/02 Z
 G O 3 B 21/14 D

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-158859 (P2009-158859)
 (22) 出願日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)
 (65) 公開番号 特開2011-13549 (P2011-13549A)
 (43) 公開日 平成23年1月20日 (2011. 1. 20)
 審査請求日 平成23年12月8日 (2011. 12. 8)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100075281
 弁理士 小林 和憲
 (72) 発明者 黒田 泰斗
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 フジノン株式会社内
 (72) 発明者 茅野 宏信
 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
 番地 フジノン株式会社内
 審査官 登丸 久寿

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズ鏡筒のシフト機構及びプロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ鏡筒が固定されたフランジと、
 前記フランジの両脇に配置され、光軸に直交して高さ方向に延設された一対のスライド軸と、

前記フランジの両脇の互いに異なる高さ位置から前記フランジの高さ方向の幅よりも小さい幅で一つつつ突出し、それぞれに前記スライド軸が嵌合して前記フランジを高さ方向に摺動させる貫通孔が形成された一対の摺動部とを備えたことを特徴とするレンズ鏡筒のシフト機構。

【請求項 2】

前記スライド軸は、円柱形状又は円筒形状であることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ鏡筒のシフト機構。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のレンズ鏡筒のシフト機構を備えたことを特徴とするプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レンズ鏡筒を高さ方向にシフトするレンズ鏡筒のシフト機構、及びこれを備えたプロジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

パーソナルコンピュータなどの電子機器から画像信号を受け付けて、スクリーンに画像を投影するプロジェクタが知られている。プロジェクタは、画像を拡大縮小するズームレンズや、焦点を調整するフォーカスレンズを備えている。各レンズは、レンズ鏡筒に内蔵され、光軸方向に移動する。レンズ鏡筒は、その一端でフランジに取り付けられており、フランジごと高さ方向にシフト可能となっている。レンズ鏡筒が高さ方向にシフトされることで、画像を投影する高さが調節される。

【0003】

レンズ鏡筒をシフトするシフト機構は、フランジの両脇に配置され、高さ方向に延設された一对のスライド軸と、前記フランジと一体に設けられ、スライド軸に沿って摺動する摺動部とを備えている。摺動部には、高さ方向に貫通する貫通孔が形成されており、その貫通孔にスライド軸が嵌合する。シフト機構は、摺動部がスライド軸に沿って摺動することで、レンズ鏡筒を高さ方向にシフトする。

10

【0004】

貫通孔は、スライド軸に対して摺動するために、スライド軸との間に僅かな隙間を有している。この隙間は、レンズ鏡筒が自重によって傾く原因となり、投影する画像に歪みを生じさせる。このため、レンズ鏡筒が傾くことを抑えることが求められている。

【0005】

特許文献1に記載のプロジェクタは、レンズ鏡筒を下側から弾性加圧するバネを備え、レンズ鏡筒が傾くことを防止している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3936360号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

プロジェクタは、机上に置いて使用するだけでなく、180度天地を反転させて天井に固定して使用するなど、あらゆる設置態様が考えられる。しかし、特許文献1のプロジェクタは、机上に置いて使用する場合のみを想定しており、例えば、天地を反転させて使用する場合には、レンズ鏡筒が傾くことを防止できない。

30

【0008】

ところで、レンズ鏡筒の傾きは、貫通孔に生じる隙間の最大幅を a とし、貫通孔の長さを b としたときに $\tan^{-1}(a/b)$ で示されるように、貫通孔を長くすることで抑えることができる。しかし、貫通孔は、スライド軸に対する同軸度の観点からすると、短いことが望まれる。また、貫通孔を長くした場合には、その分だけスライド軸を長くする必要があり、シフト機構のコンパクト化が阻害される。このため、貫通孔を長くすることなくレンズ鏡筒が傾くことを防止できることが望まれる。

【0009】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、レンズ鏡筒の下方への傾きを抑えることができるコンパクトなレンズ鏡筒のシフト機構、及びこれを備えたプロジェクタを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明のレンズ鏡筒のシフト機構は、レンズ鏡筒が固定されたフランジと、前記フランジの両脇に配置され、光軸に直交して高さ方向に延設された一对のスライド軸と、前記フランジの両脇の互いに異なる高さ位置から前記フランジの高さ方向の幅よりも小さい幅で一つずつ突出し、それぞれに前記スライド軸が嵌合して前記フランジを高さ方向に摺動させる貫通孔が形成された一对の摺動部とを備えたことを特徴

50

とする。

【 0 0 1 1 】

なお、前記摺動部は、高さ方向に貫通する貫通孔を有し、前記貫通孔でスライド軸に嵌合することが好ましい。また、前記スライド軸は、円柱形状又は円筒形状であることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明のプロジェクタは、上記いずれかのレンズ鏡筒のシフト機構を備えたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のレンズ鏡筒のシフト機構及びプロジェクタによれば、フランジの両脇にフランジと一体に設けられ、フランジの両脇に配置されたスライド軸に沿って摺動する一対の摺動部が、互いに高さが異なる位置でスライド軸に嵌合するから、一対の摺動部が、互いに高さが同じ位置でスライド軸に嵌合する場合と比較して、レンズ鏡筒の下方へ傾くことを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】プロジェクタの外観斜視図である。

20

【図 2】レンズ鏡筒及びシフト機構の外観斜視図である。

【図 3】レンズ鏡筒を固定したシフト機構を説明する図であり、(A) は上面、(B) は正面をそれぞれ示す。

【図 4】貫通孔に生じる隙間を説明する図であり、(A) は摺動部の上面及びそれに沿って切断したスライド軸の切断端面、(B) はスライド軸の側面及び貫通孔に沿って切断した摺動部の縦断面をそれぞれ示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明のレンズ鏡筒のシフト機構を採用したプロジェクタ 1 1 を説明する。図 1 に示すプロジェクタ 1 1 は、略直方体の筐体 1 2 に、光源 1 3、照明光学系 1 4、全反射プリズム 1 5、デジタルマイクロミラーデバイス(以下、DMDと称す。) 1 6、及びシフト機構 1 7 が内蔵されている。

30

【 0 0 1 6 】

シフト機構 1 7 に取り付けられたレンズ鏡筒 1 8 は、筐体 1 2 の前面に形成された開口(図示省略)から前方(図面における X 軸方向)に向けて突設されている。開口の内側には、開口を塞ぐ遮光プレート 1 9 が設けられている。レンズ鏡筒 1 8 は、シフト機構 1 7 によって高さ方向(図面における Z 軸方向)にシフトし、遮光プレート 1 9 は、レンズ鏡筒 1 8 がシフトすることに併せてスライドする。筐体 1 2 の上面には、シフト機構 1 7 を構成するシフト用ノブ 2 0 が設けられている。ユーザは、シフト用ノブ 2 0 を回転させてレンズ鏡筒 1 8 をシフトさせる。

40

【 0 0 1 7 】

光源 1 3 は、照明光学系 1 4 に向けて光を照射する。照明光学系 1 4 は、カラーフィルタやインテグレートなどから構成され、光源 1 3 からの光を透過させ、全反射プリズム 1 5 に入射させる。全反射プリズム 1 5 は、照明光学系 1 4 から入射した光を反射して、DMD 1 6 に入射させる。

【 0 0 1 8 】

DMD 1 6 に入射した光は、DMD 1 6 で反射され、DMD 1 6 に表示された画像の表示光となる。DMD 1 6 からの表示光は、レンズ鏡筒 1 8 を介してスクリーン等に投影される。光源 1 3 には、超高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等の高輝度放電ランプ等を用いる。照明光学系 1 4、全反射プリズム 1 5、及び DMD 1 6 は、

50

周知技術であり、詳しい説明は省略する。なお、Z軸を中心にX軸を90°回転させた軸をY軸とする。また、図1におけるX軸、Y軸、Z軸の各方向は、図1以外の図面で示す各方向と一致する。

【0019】

図2に示すシフト機構17は、レンズ鏡筒18を固定するプレート状のフランジ21、フランジ21の両脇に配置され、高さ方向に延設された一对のスライド軸22、23、スライド軸22、23を固定する基板24、シフト用ノブ20、及びリードスクリュ20aから構成される。

【0020】

フランジ21には、レンズ鏡筒18を取り付けるための開口25が形成されている。開口25には、レンズ鏡筒18が嵌合される。フランジ21には、その両脇に、スライド軸22、23に沿って摺動する一对の摺動部26、27が設けられている。摺動部26、27は、互いに高さが異なるようにフランジ21と一体成形されている。

【0021】

各摺動部26、27には、高さ方向に貫通する円形状の貫通孔26a、27aが形成され、円柱形状のスライド軸22、23が挿通されている。また、摺動部27には、貫通孔27aに隣接して高さ方向に貫通するネジ孔27bが形成されている。ネジ孔27bには、リードスクリュ20aが挿通されている。リードスクリュ20aは、シフト用ノブ20の回転とともに回転する。リードスクリュ20aの回転により、フランジ21は、摺動部26、27がスライド軸22、23に沿って摺動するとともに、高さ方向にシフトする。フランジ21に取り付けられたレンズ鏡筒18は、フランジ21とともに高さ方向にシフトする。

【0022】

基板24には、スライド軸22、23を固定するための固定部24a~24dが設けられている。スライド軸22、23は、固定部24a~24dによって両端が支持され、基板24に固定されている。基板24は、筐体12内に固定されている。基板24には、DMD16(図1参照)からの表示光をレンズ鏡筒18に導くための開口28が形成されている。

【0023】

レンズ鏡筒18には、画像を拡大縮小するズームレンズや、焦点を調整するフォーカスレンズなど、複数のレンズ(図示省略)が内蔵されている。これらのレンズを透過した表示光が画像として投影される。

【0024】

次に、レンズシフト機構17の作用について、図3(A)、図3(B)、図4(A)及び図4(B)を参照しながら説明する。なお、図3(A)及び図3(B)では、簡略化のために、シフト用ノブ20及びリードスクリュ20aを示すことを省略する。

【0025】

貫通孔26a、27aは、スライド軸22、23に対して摺動するために、スライド軸22、23との間に僅かな隙間を有している。この隙間は、レンズ鏡筒18が自重によって下方に傾く原因となる。レンズ鏡筒18は、各摺動部26、27の中心を結ぶ回転軸(Axis Of Rotation)AOR回りに回転する方向に傾く(図3(A)及び図3(B)参照)。回転軸AORは、水平方向(Y軸方向)から傾いているが、以下では、回転軸AORの水平方向からの傾きをとして説明する。

【0026】

スライド軸22、23との間に生じる貫通孔26a、27aの隙間は、摺動部26、27の上面、下面に沿った箇所で最大幅となる。摺動部27の上面を例に説明すると、図4(A)に示すように、X軸方向から傾いた方向で隙間が最大となる。なお、隙間の最大幅Dは例えば1mm以下であるが、説明の都合上、図4(A)及び図4(B)では隙間を拡大して示している。

【0027】

レンズ鏡筒 18 の下方への傾きは、X 軸方向における隙間の最大幅と、貫通孔 26 a、27 a の長手方向の長さの正接によって定義される。隙間の X 軸方向における隙間の最大幅は、図 4 (A) に示すように $D \cos$ であるから、貫通孔 26 a、27 a の長手方向の長さを図 4 (B) に示すように L とすれば、レンズ鏡筒 18 の下方への傾きは、 $\tan^{-1} (D \cos / L)$ で示される。 $\theta = \tan^{-1} (D \cos / L)$ は、 θ を変数として考えると単調減少関数であり、 θ が小さくなれば L は大きくなり、 L が大きくなれば θ は小さくなる。

【0028】

以上説明したように、摺動部 26、27 を互いに高さが異なる位置に設けたことで、互いに高さが同じ位置に設けた場合と比較して、レンズ鏡筒の下方への傾きを小さくすることができる。具体的には、 $\tan^{-1} (D / L) - \tan^{-1} (D \cos / L)$ だけ小さくすることができる。なお、上記実施形態では、机上などに置いて使用する場合を想定した説明となっているが、天地を反転させて使用する場合にも、同様の効果が得られる。

10

【0029】

また、摺動部 26、27 は、高さ方向 (Z 軸方向) の幅が、フランジ 21 のそれと比較して小さいので、スライド軸 22、23 を長くする必要がなく、シフト機構 17 のコンパクトを阻害しない。

【0030】

なお、上記実施形態では、摺動部 26、27 は、フランジ 21 と一体成形されているが、フランジ 21 と一体に設けられていればよく、フランジ 21 とは別の部品で構成されていてもよい。この場合、摺動部は、フランジ 21 にネジ留めなどされることになる。

20

【0031】

また、上記実施形態では、スライド軸 22、23 が円柱形状である場合を例に説明したが、貫通孔 26 a、27 a に嵌合すればよく、円筒形状であってもよい。また、上記実施形態では、摺動部 26、27 は、スライド軸 22、23 に対して貫通孔 26 a、27 a で嵌合するが、断面が半円形状などの溝で嵌合するようにしてもよい。

【0032】

また、上記実施形態では、レンズ鏡筒 18 が高さ方向にのみシフトする場合について説明したが、併せて左右方向にもシフトするようにしてもよい。この場合、上記基板 24 を左右方向にシフトさせる機構を設けることになる。そして、基板 24 の上下両側に一对の摺動部を設け、22、23 と同様のスライド軸に沿って摺動させる。また、各摺動部は、互いに左右方向の位置が異なるように基板 24 と一体成形させる。これにより、レンズ鏡筒 18 が自重によって傾く方向を、斜め (左右のいずれか一方) にずらすことができる。すなわち、左右方向の傾きを、シフト機構 17 による傾きと相殺させることができる。

30

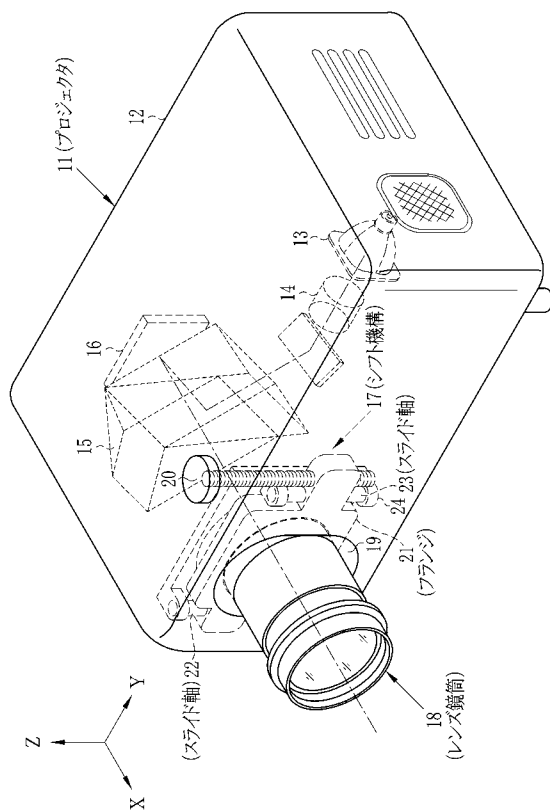
【符号の説明】

【0033】

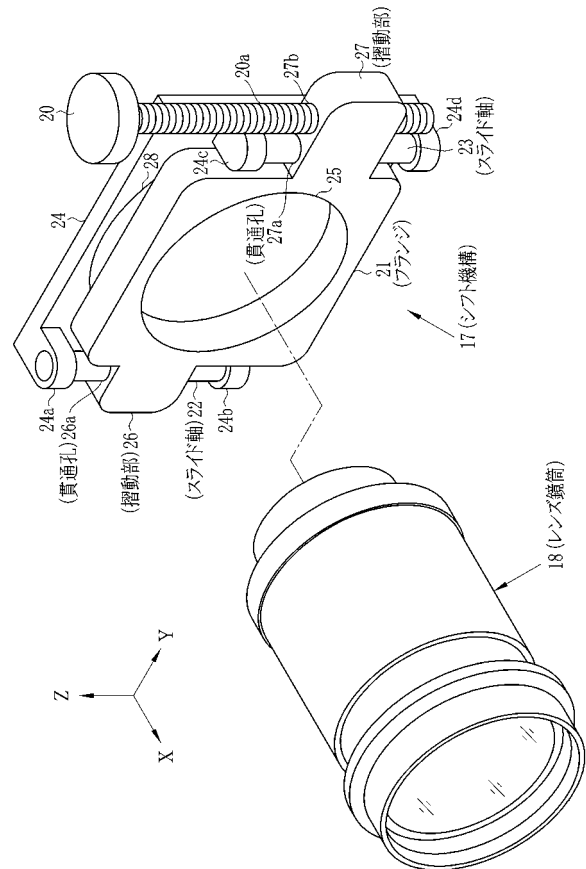
- 11 プロジェクタ
- 17 シフト機構
- 18 レンズ鏡筒
- 20 シフト用ノブ
- 20 a リードスクリュ
- 21 フランジ
- 22、23 スライド軸
- 26、27 摺動部
- 26 a、27 a 貫通孔
- 27 b ネジ孔

40

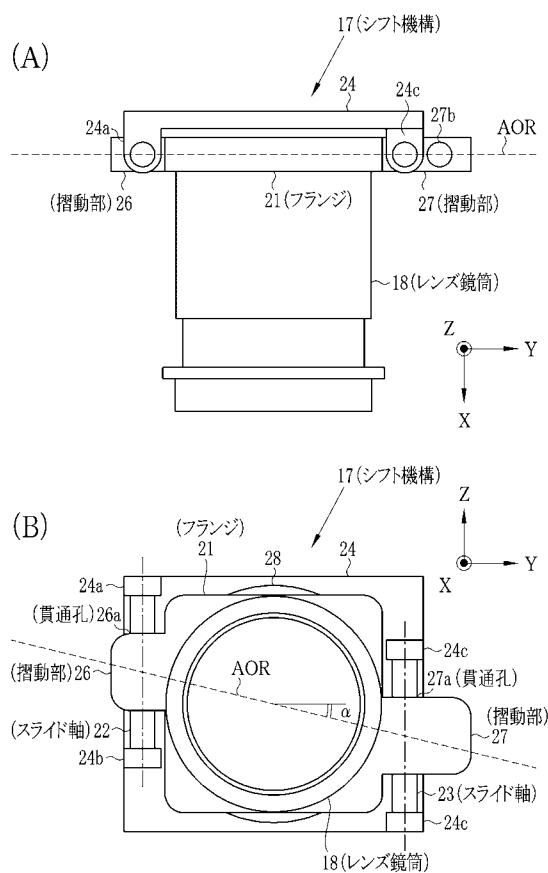
【図 1】



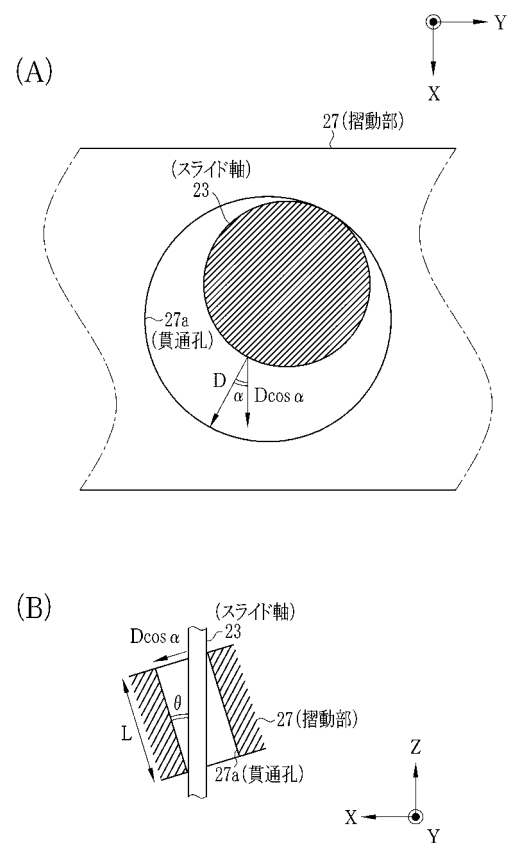
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-330116(JP,A)
特開2007-058075(JP,A)
特開2001-066487(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B	5/04
G02B	7/02
G02B	7/08
G03B	21/14