

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7327407号

(P7327407)

(45)発行日 令和5年8月16日(2023.8.16)

(24)登録日 令和5年8月7日(2023.8.7)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 B 21/14 (2006.01)

G 0 3 B

21/14

D

G 0 3 B 21/00 (2006.01)

G 0 3 B

21/00

D

G 0 2 B 7/02 (2021.01)

G 0 2 B

7/02

C

請求項の数 13 (全20頁)

(21)出願番号 特願2020-540191(P2020-540191)
(86)(22)出願日 令和1年8月2日(2019.8.2)
(86)国際出願番号 PCT/JP2019/030487
(87)国際公開番号 WO2020/044955
(87)国際公開日 令和2年3月5日(2020.3.5)
審査請求日 令和4年7月26日(2022.7.26)
(31)優先権主張番号 特願2018-162440(P2018-162440)
(32)優先日 平成30年8月31日(2018.8.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000002185
ソニーグループ株式会社
東京都港区港南1丁目7番1号
(74)代理人 110001357
弁理士法人つばさ国際特許事務所
(72)発明者 平澤 武明
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー
イメージングプロダクツ&ソリューションズ株式会社内
(72)発明者 長井 隆裕
神奈川県藤沢市辻堂新町3丁目3番1号
ソニーエンジニアリング株式会社内
審査官 小野 博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レンズシフト機構および投射型表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

投射レンズと、
前記投射レンズを保持する筐筒と、
前記筐筒を前記投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部とを備え、
前記稼働部は、
前記一軸方向に延伸すると共に、前記筐筒を間に対向配置された一対の主軸および副軸と、
前記主軸および前記副軸のそれぞれに配設されると共に、前記一軸方向に平行、且つ、
互いに逆方向に付勢する一対の弾性体とを有する
レンズシフト機構。

【請求項2】

前記一対の弾性体は、互いに異なる付勢力を有する、請求項1に記載のレンズシフト機構。

【請求項3】

前記一対の弾性体として第1の弾性体および第2の弾性体を有し、
前記第1の弾性体の最小付勢力は、前記第2の弾性体の最大付勢力と、前記投射レンズおよび前記筐筒を含む前記投射レンズを保持する保持部材に印加される重力との和よりも大きい、請求項1に記載のレンズシフト機構。

【請求項4】

前記一对の弾性体の付勢が印加される第 1 の付勢点および第 2 の付勢点を結ぶ直線が前記投射レンズの光軸近傍を通る、請求項 1 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 5】

前記稼働部は、さらに、前記主軸および前記主軸に配設される一の弾性体を収容する第 1 の収容部と、前記副軸および前記副軸に配設される他の弾性体を収容する第 2 の収容部と、前記筐筒が挿入される開口と備えた台座部を有する、請求項 1 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 6】

前記第 1 の収容部は、前記台座部に固定された第 1 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 1 の蓋部とを有し、

10

前記第 2 の収容部は、前記台座部に固定された第 2 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 2 の蓋部とを有する、請求項 5 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 7】

前記開口は、少なくとも前記一軸方向に余白領域を有する、請求項 5 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 8】

前記稼働部として、前記筐筒を一の方向に移動させる第 1 の稼働部と、前記筐筒を前記一の方向とは異なる他の方向に移動させる第 2 の稼働部を有する、請求項 1 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 9】

20

前記第 1 の稼働部および前記第 2 の稼働部は、それぞれ、前記主軸および一の弾性体を収容する第 1 の収容部、前記副軸および他の弾性体を収容する第 2 の収容部および前記筐筒が挿入される開口を有する台座部をそれぞれ有し、

前記第 1 の稼働部の前記台座部に設けられた前記開口は、前記一の方向に余白領域を有し、

前記第 2 の稼働部の前記台座部に設けられた前記開口は、前記一の方向および前記他の方向に余白領域を有する、請求項 8 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 10】

更に、前記筐筒を保持するレンズ支持部を有し、

前記第 1 の稼働部は前記レンズ支持部を前記一の方向に移動させ、前記第 2 の稼働部は前記レンズ支持部と共に前記第 1 の稼働部を前記他の方向に移動させる、請求項 8 に記載のレンズシフト機構。

30

【請求項 11】

前記第 1 の収容部は、前記台座部に固定された第 1 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 1 の蓋部とを有し、

前記第 2 の収容部は、前記台座部に固定された第 2 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 2 の蓋部とを有し、

前記筐筒を保持するレンズ支持部は、前記第 1 の稼働部の前記第 1 の蓋部および前記第 2 の蓋部と締結され、

前記第 1 の稼働部は、前記第 2 の稼働部の前記第 1 の蓋部および前記第 2 の蓋部と締結されている、請求項 9 に記載のレンズシフト機構。

40

【請求項 12】

前記投射レンズの光軸方向は Z 軸方向であり、前記一の方向は X 軸方向、前記他の方向は Y 軸方向である、請求項 8 に記載のレンズシフト機構。

【請求項 13】

光源部と、

入力された映像信号に基づいて前記光源部からの光を変調する光変調素子を含む複数の光学ユニットを有する画像形成部と、

前記画像形成部で生成された画像光を投射する投射部とを有し、

前記投射部は、

50

投射レンズと、
前記投射レンズを保持する筐筒と、
前記筐筒を前記投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部とを備え、
前記稼働部は、
前記一軸方向に延伸すると共に、前記筐筒を間に対向配置された一対の主軸および副軸と、
前記主軸および前記副軸のそれぞれに配設されると共に、前記一軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一対の弾性体とを有する

投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、例えば、投射型表示装置において、投射レンズを光軸に対して垂直方向にシフトさせるレンズシフト機構およびこれを用いた投射型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、スクリーンに映像を投射する投射型表示装置（プロジェクタ）では、スクリーンに投射される画像をユーザの所望の位置に調整する機能が求められている。このため、プロジェクタには、本体内に投射レンズを光軸と垂直な方向（水平方向および垂直方向）へシフトさせることで、投射画像の位置を調整するレンズシフト装置が搭載されている。

【0003】

ところで、プロジェクタは、投射レンズによって拡大された画像をスクリーンに表示するため、投射レンズの微細な動きやがたつきが、スクリーンにおける投射画像の大きな動きに変換される。このため、プロジェクタには、スクリーンにおける投射画像位置の安定性が求められている。ところが、レンズシフト装置には、一般に、投射レンズを稼働させるためのクリアランスが設けられており、このクリアランスが投射レンズのがたつきの原因となる。このため、レンズシフト装置における投射レンズのがたつきを解消する手段の開発が求められている。

【0004】

これに対して、例えば、特許文献1では、第1支持部に対して、第1係合ピンに装着された第1スプリング（バネ）によって、投射レンズを支持するレンズ支持部を投射レンズの光軸方向に圧着させることで、摩擦力を発生させて光軸と垂直方向の投射レンズのがたつきを除去するレンズシフト装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2010-97019号公報

【発明の概要】

【0006】

このように、投射型表示装置では、投射画像位置の安定性を向上させることが可能なレンズシフト装置の開発が求められている。

【0007】

投射画像位置の安定性を向上させることが可能なレンズシフト機構および投射型表示装置を提供することが望ましい。

【0008】

本開示の一実施形態のレンズシフト機構は、投射レンズと、投射レンズを保持する筐筒と、筐筒を投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部とを備えたものであり、稼働部は、一軸方向に延伸すると共に、筐筒を間に対向配置された一対の主軸および副軸と、主軸および副軸のそれぞれに配設されると共に、一軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一対の弾性体とを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

本開示の一実施形態の投射型表示装置は、光源部と、入力された映像信号に基づいて前記光源部からの光を変調する光変調素子を含む複数の光学ユニットを有する画像形成部と、前記画像形成部で生成された画像光を投射する投射部とを備えたものであり、投射部として、上記本開示の一実施形態のレンズシフト機構を有する。

【 0 0 1 0 】

本開示の一実施形態のレンズシフト機構および一実施形態の投射型表示装置では、投射レンズを光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部として、その一軸方向に延伸すると共に、投射レンズを保持する筐筒を間に対向配置された一对の主軸および副軸に、同じく一軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一对の弾性体を組み合わせるようにした。これにより、光軸に対して垂直な平面方向の投射レンズのがたつきを低減する。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本開示の一実施の形態に係るレンズシフト機構の構成を表す分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示した各部材を組み合わせる一体化したレンズシフト機構の斜視図である。

【図 3】図 1 に示した一の稼働部の平面図である。

【図 4】図 1 に示した他の稼働部の平面図である。

【図 5 A】図 1 に示した主軸およびその周辺部材の構成を表す断面図である。

【図 5 B】図 1 に示した副軸およびその周辺部材の構成を表す断面図である。

【図 6 A】図 1 に示したレンズシフト機構の動作機構を説明するための平面模式図である。

20

【図 6 B】図 1 に示したレンズシフト機構の動作機構を説明するための平面模式図である。

【図 7 A】図 1 に示したレンズ支持部と稼働部との位置関係の一例を表す平面模式図である。

【図 7 B】図 1 に示したレンズ支持部と稼働部との位置関係の他の例を表す平面模式図である。

【図 7 C】図 1 に示したレンズ支持部と稼働部との位置関係の他の例を表す平面模式図である。

【図 8】本開示の一実施の形態に係る投射型表示装置の光学系の構成の一例を表す概略図である。

【図 9】図 8 に示した光源光学系の構成例を表す概略図である。

30

【図 1 0】本開示の一実施の形態に係る投射型表示装置の光学系の構成の他の例を表す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本開示における実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明は本開示の一具体例であって、本開示は以下の態様に限定されるものではない。また、本開示は、各図に示す各構成要素の配置や寸法、寸法比等についても、それらに限定されるものではない。なお、説明する順序は、下記の通りである。

1 . 実施の形態（主軸および副軸に付勢方向が互いに逆方向の弾性体を配設した稼働部を有するレンズシフト機構の例）

40

1 - 1 . レンズシフト機構の構成

1 - 2 . レンズシフト機構の動作

1 - 3 . 作用・効果

2 . 適用例

2 - 1 . 適用例 1（反射型の空間変調素子を用いた投射型表示装置の例）

2 - 2 . 適用例 2（透過型の空間変調素子を用いた投射型表示装置の例）

【 0 0 1 3 】

< 1 . 実施の形態 >

図 1 は、本開示の一実施の形態に係るレンズシフト機構（レンズシフト機構 1）の分解斜視図である。図 2 は、図 1 に示した各部材を組み合わせる互いに接続し、一体化したレ

50

レンズシフト機構 1 の斜視図である。このレンズシフト機構 1 は、例えば、後述する投射型表示装置（例えば、プロジェクタ 2、図 8 参照）において、投射レンズ（投射レンズ 10）を、その光軸に対して垂直な平面方向においてシフトさせて、投射画像位置を調整するためのものである。

【0014】

（1-1. レンズシフト機構の構成）

本実施の形態のレンズシフト機構 1 は、投射レンズ 10 と、これを保持する筐筒 11 と、筐筒 11 を介して投射レンズ 10 を支持するレンズ支持部 20 と、稼働部 30（第 1 の稼働部）と、稼働部 40（第 2 の稼働部）とがこの順に組み合わされたものである。稼働部 30 は、例えば、Z 軸方向に光軸を有する投射レンズ 10（具体的には、例えば、筐筒 11 が着脱可能に固定されたレンズ支持部 20）を、光軸に対して垂直な一方向（例えば、X 軸方向）に移動させるためのものであり、X 軸方向に延伸すると共に、筐筒 11 を間に対向配置された一対の主軸 31 および副軸 32 を有する。主軸 31 および副軸 32 には、それぞれ、X 軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一対の弾性体（パネ 34、35）が配設されている（図 3 参照）。稼働部 40 は、例えば Z 軸方向に光軸を有する投射レンズ 10 を、光軸に対して垂直な他の方向（例えば Y 軸方向）に移動させるためのものであり、Y 軸方向に延伸すると共に、筐筒 11 を間に対向配置された一対の主軸 41 および副軸 42 を有する。主軸 41 および副軸 42 には、それぞれ、Y 軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一対の弾性体（パネ 44、45）が配設されている（図 4 参照）。

【0015】

レンズ支持部 20 は、例えば、略矩形状を有すると共に、開口 20H が設けられた台座部 21 を有する。台座部 21 には、さらにレンズ支持部 20 を稼働部 30 に接続する取り付け部 22、23 が設けられている。開口 20H には投射レンズ 10 を保持する筐筒 11 が挿入され、その形状は、例えば、筐筒 11 の外径 11R と略同一な形状となっている。取り付け部 22、23 は、台座部 21 の対向する 2 辺にそれぞれ設けられており、詳細は後述するが、例えば、稼働部 30 の主軸 31 および副軸 32 をそれぞれ収容する収容部 36、37 に、例えばネジ（図示せず）を介して締結されている。レンズ支持部 20 は、例えば、Z 軸方向の厚みが 5 mm 以上 30 mm 以下の、例えば遮光性を有する材料によって構成されている。具体的には、レンズ支持部 20 は、アルミニウム（Al）やマグネシウム（Mg）等の非鉄金属を用いたダイキャストによって形成されている。また、レンズ支持部 20 は、例えば樹脂や炭素繊維などを用いて形成してもよい。

【0016】

稼働部 30 は、投射レンズ 10 を光軸に対して垂直な一軸方向に移動させるためのものである。図 3 は、稼働部 30 の平面構成の一例を表したものである。本実施の形態では、稼働部 30 は、投射レンズ 10 を保持する筐筒 11 をレンズ支持部 20 と共に、例えば、投射レンズの光軸（例えば、Z 軸方向）に対して垂直な、例えば X 軸方向に移動させるためのものである。稼働部 30 は、例えば、主軸 31 および副軸 32 と、略矩形状を有すると共に、開口 30H が設けられた台座部 33 と、主軸 31 および副軸に配設される一対のパネ 34、35 とを有する。開口 30H は、開口 20H と同様に、投射レンズ 10 を保持する筐筒 11 が挿入され、その形状は、例えば、筐筒 11 の外径 11R と略同一な円形状（図 3 の点線）に加えて、X 軸方向に、筐筒 11 が移動可能な余白領域 30Rx を有する。台座部 33 には、さらに、主軸 31 および副軸 32 をそれぞれ収容する収容部 36、37 と、稼働部 40 に稼働部 30 を接続する取り付け部 38、39 とが設けられている。

【0017】

主軸 31 および副軸 32 は、開口 30H を間に、その延伸方向が、稼働部 30 による投射レンズ 10 の移動方向（X 軸方向）と平行となるように、台座部 33 の対向する 2 辺に沿って配設されている。具体的には、主軸 31 は、稼働部 30 による投射レンズ 10 の移動方向と平行な台座部 33 の対向する 2 辺の一方に沿って配置された収容部 36 に、パネ 34 と共に収容され、台座部 33 に固定されている。副軸 32 は、稼働部 30 による投射

レンズ 10 の移動方向と平行な台座部 33 の対向する 2 辺の他方に沿って配置された収容部 37 に、パネ 35 と共に収容され、台座部 33 に固定されている。パネ 34 およびパネ 35 は、図 3 の矢印で示したように、互いに逆方向に付勢を有するように、主軸 31 および副軸 32 に配設されている。主軸 31 には、軸の一部にネジ切り 31 X (図 5 A 参照) が設けられており、このネジ切り 31 X にはナット 51 が組み合されている。取り付け部 38, 39 は、台座部 33 の、収容部 36, 37 が設けられた 2 辺とは異なる 2 辺に沿って、開口 30 H を間に互いに対向配置されている。取り付け部 38, 39 は、詳細は後述するが、例えばネジ (図示せず) を介して、稼働部 40 の主軸 41 および副軸 42 をそれぞれ収容する収容部 46, 47 と締結されている。これにより、レンズ支持部 20、稼働部 30 および稼働部 40 が一体化される。

10

【0018】

台座部 33 は、例えば、Z 軸方向の厚みが 5 mm 以上 30 mm 以下の、例えば遮光性を有する材料によって構成されている。具体的には、台座部 33 は、アルミニウム (Al) やマグネシウム (Mg) 等の非鉄金属を用いたダイキャストによって形成されている。また、台座部 33 は、例えば樹脂や炭素繊維などを用いて形成してもよい。台座部 33 に設けられた収容部 36, 37 および取り付け部 38, 39 は、例えば台座部 33 と同じ材料を用いて形成してもよいし、異なる材料を用いて形成してもよく、異なる材料を用いて形成する場合には、例えば、板金プレス部品を用いることが好ましい。

【0019】

稼働部 40 は、投射レンズ 10 を光軸に対して垂直な一軸方向に移動させるためのものである。図 4 は、稼働部 40 の平面構成の一例を表したものである。本実施の形態では、稼働部 40 は、投射レンズ 10 を保持する筐筒 11 を、レンズ支持部 20 および稼働部 30 ごと例えば、投射レンズの光軸 (例えば、Z 軸方向) に対して垂直な、例えば Y 軸方向に移動させるためのものである。稼働部 40 は、例えば、主軸 41 および副軸 42 と、略矩形形状を有すると共に、開口 40 H が設けられた台座部 43 と、主軸 41 および副軸 42 に配設される一対のパネ 44, 45 とを有する。開口 40 H は、開口 20 H, 30 H と同様に、投射レンズ 10 を保持する筐筒 11 が挿入され、その形状は、例えば、筐筒 11 の外径 11 R と略同一な円形状 (図 4 の点線) に加えて、その周囲に XY 平面を筐筒 11 が移動可能な余白領域 40 R x y を有する。台座部 43 には、さらに、主軸 41 および副軸 42 をそれぞれ収容する収容部 46, 47 が設けられている。

20

30

【0020】

主軸 41 および副軸 42 は、開口 40 H を間に、その延伸方向が、稼働部 40 による投射レンズ 10 の移動方向 (Y 軸方向) と平行となるように、台座部 43 の対向する 2 辺に沿って配設されている。具体的には、主軸 41 は、稼働部 40 による投射レンズ 10 の移動方向と平行な台座部 43 の対向する 2 辺の一方に沿って配置された収容部 46 に、パネ 44 と共に収容され、台座部 43 に固定されている。副軸 42 は、稼働部 40 による投射レンズ 10 の移動方向と平行な台座部 43 の対向する 2 辺の他方に沿って配置された収容部 47 に、パネ 45 と共に収容され、台座部 43 に固定されている。パネ 44 およびパネ 45 は、図 4 の矢印で示したように、互いに逆方向に付勢を有するように、主軸 41 および副軸 42 に配設されている。主軸 41 には、軸の一部にネジ切り 41 X (図 5 A 参照) が設けられており、このネジ切り 41 X にはナット 52 が組み合されている。

40

【0021】

台座部 43 は、例えば、Z 軸方向の厚みが 5 mm 以上 30 mm 以下の、例えば遮光性を有する材料によって構成されている。具体的には、台座部 43 は、アルミニウム (Al) やマグネシウム (Mg) 等の非鉄金属を用いたダイキャストによって形成されている。また、台座部 43 は、例えば樹脂や炭素繊維などを用いて形成してもよい。台座部 43 に設けられた収容部 46, 47 は、例えば台座部 43 と同じ材料を用いて形成してもよいし、異なる材料を用いて形成してもよく、異なる材料を用いて形成する場合には、例えば、板金プレス部品を用いることが好ましい。

【0022】

50

次に、稼働部 30 および稼働部 40 にそれぞれ設けられる主軸 31, 41 および副軸 32, 42 ならびにその周辺部材について詳細に説明する。図 5 A は、主軸 31, 41 およびその周辺部材の断面構成を表したものであり、図 5 B は、副軸 32, 42 およびその周辺部材の断面構成を表したものである。以下では、代表して、稼働部 30 に設けられた主軸 31 および副軸 32 ならびにその周辺部材の符号を挙げて説明する。

【0023】

主軸 31 は、投射レンズ 10 の移動方向を一軸方向（ここでは、X 軸方向）にガイドするためのものである。主軸 31 は、例えば、強度が高く、摺動時の耐摩耗性が高い材料を用いて形成されている。具体的には、主軸 31 は、ステンレス鋼（SUS）や真鍮等によって形成されている。主軸 31 は、例えば 5 以上 10 以下の直径を有する。主軸 31 の長さは、例えば、余白領域 30 R x が設けられた開口 30 H の長手方向よりも長く、稼働範囲に対して余裕をもった長さであることが好ましい。主軸 31 には、例えばコイル状のバネ 34 が配設されている。具体的には、コイル状のバネ 34 内部の空間を主軸 31 が貫通している。また、主軸 31 には、上記のように、一部にネジ切り 31 X が設けられており、ネジ切り 31 部分にナット 51 が取り付けられている。更に、主軸 31 の一端には、例えばギア 55 が取り付けられており、このギア 55 には、モータ 56 が接続されており、このモータ 56 の駆動によってギア 55 が回転し、ギア 55 が取り付けられた主軸 31 も一緒に回転する。

【0024】

収容部 36 は、主軸 31 およびバネ 34 を収容すると共に、主軸 31 を台座部 33 に固定するためのものである。収容部 36 は、例えば、台座部 33 に固定される固定部 36 A と、固定部 36 A を覆う蓋部 36 B とを有し、固定部 36 A に対して蓋部 36 B がスライドするようになっている。固定部 36 A および蓋部 36 B は、蓋部 36 B のスライド方向（例えば X 軸方向）に対向する、それぞれの側面に、主軸 31 の直径よりも大きな開口 36 A H 1, 36 A H 2, 36 B H 1, 36 B H 2 が設けられている。主軸 31 は、これら開口 36 A H 1, 36 A H 2, 36 B H 1, 36 B H 2 を、例えば、主軸 31 に取り付けられたギア 55 側（図 5 A の右方向）から、開口 36 A H 1、開口 36 B H 1、開口 36 A H 2 および開口 36 B H 2 の順に貫通しており、これにより、蓋部 36 B は主軸 31 に沿って稼働可能となっている。更に、蓋部 36 B の内側には、所定の位置に、主軸 31 に取り付けられたナット 51 が嵌めこまれる固定溝 36 X が設けられている。固定部 36 A の外側には、例えば 2 つの締結部 36 A x 1, 36 A x 2 が設けられており、例えばネジ（図示せず）によって台座部 33 に固定されている。蓋部 36 B の外側には、レンズ支持部 20 の取り付け部（例えば、取り付け部 22）が締結される、例えば 2 つの締結部 36 B x 1, 36 B x 2 が設けられている。

【0025】

副軸 32 は、主軸 31 と組み合わせることで投射レンズ 10 の移動方向を一軸方向（ここでは、X 軸方向）に保持するためのものである。副軸 32 は、例えば、強度が高く、摺動時の耐摩耗性が高い材料を用いて形成されている。具体的には、副軸 32 は、ステンレス鋼（SUS）や真鍮等によって形成されている。副軸 32 は、例えば 5 以上 10 以下の直径を有する。副軸 32 の長さは、例えば、余白領域 30 R x が設けられた開口 30 H の長手方向よりも長く、稼働範囲に対して余裕を持った長さであることが好ましい。副軸 32 には、例えばコイル状のバネ 35 が配設されている。具体的には、コイル状のバネ 35 内部の空間を副軸 32 が貫通している。

【0026】

収容部 37 は、副軸 32 およびバネ 35 を収容すると共に、副軸 32 を台座部 33 に固定するためのものである。収容部 37 は、例えば、台座部 33 に固定される固定部 37 A と、固定部 37 A を覆う蓋部 37 B とを有し、固定部 37 A に対して蓋部 37 B がスライドするようになっている。固定部 37 A および蓋部 37 B は、蓋部 37 B のスライド方向（例えば X 軸方向）に対向する、それぞれの側面に、副軸 32 の直径よりも大きな開口 37 A H 1, 37 A H 2, 37 B H 1, 37 B H 2 が設けられている。副軸 32 は、これら

開口 37AH1, 37AH2, 37BH1, 37BH2 を、例えば、図 5B の右方向から、開口 37BH1、開口 37AH1、開口 37BH2 および開口 37AH2 の順に貫通しており、これにより、蓋部 37B は副軸 32 に沿って稼働可能となっている。固定部 37A の外側には、例えば 2 つの締結部 37A × 1, 37A × 2 が設けられており、例えばネジ（図示せず）によって台座部 33 に固定されている。蓋部 37B の外側には、レンズ支持部 20 の取り付け部（例えば、取り付け部 23）が締結される、例えば 2 つの締結部 37B × 1, 37B × 2 が設けられている。

【0027】

なお、主軸 41 およびバネ 44 を収容する収容部 46 ならびに副軸 42 およびバネ 45 を収容する収容部 47 は、上記のように、主軸 41 および副軸 42 による投射レンズ 10 のガイド方向（ここでは、Y 軸方向）が異なる以外は、上述した主軸 31 および副軸 32 ならびにその周辺部材と同様の構成を有しているため、説明は省略する。

【0028】

（1-2. レンズシフト機構の動作）

次に、レンズシフト機構 1 の動作機構について説明する。本実施の形態のレンズシフト機構 1 では、上記のように、筐筒 11 を介して投射レンズ 10 レンズ支持部 20 と、稼働部 30 と、稼働部 40 とがこの順に組み合わされており、レンズ支持部 20 を稼働部 30 に、稼働部 30 を稼働部 40 にそれぞれ締結することで一体化されている。具体的には、レンズ支持部 20 は、台座部 21 に設けられた取り付け部 22 が、稼働部 30 の主軸 31 を収容する収容部 36 の蓋部 36B の締結部 36B × 1, 36B × 2 に、取り付け部 23 が、稼働部 30 の副軸 32 を収容する収容部 37 の蓋部 37B の締結部 37B × 1, 37B × 2 に、それぞれ、例えばネジ（図示せず）によって締結されている。稼働部 30 は、台座部 33 に設けられた取り付け部 38 が、稼働部 40 の主軸 41 を収容する収容部 46 の蓋部 46B の締結部 46B × 1, 46 × 2、取り付け部 39 が、に締結されている。稼働部 40 の副軸 42 を収容する収容部 47 の蓋部 47B の締結部 47B × 1, 47B × 2 に、それぞれ、例えばネジ（図示せず）によって締結されている。これにより、稼働部 30 の主軸 31 を回転させることでレンズ支持部 20 が X 軸方向に移動し、稼働部 40 の主軸を回転させることで稼働部 30 がレンズ支持部 20 と主に Y 軸方向に移動する。

【0029】

以下では、稼働部 30 に設けられた主軸 31 および副軸 32 を用いたレンズ支持部 20 の移動を例に、レンズシフト機構の動作機構を説明する。

【0030】

図 6A は、仮に弾性体による付勢が無い状態における主軸 31 および副軸 32 と、レンズ支持部 20 とを模式的に表した平面図である。レンズ支持部 20 の台座部 21 の四隅に設けられた拡張部 21X1, 21X2, 21Y1, 21Y2 は、それぞれ、レンズ支持部 20 の取り付け部 22, 23 と締結された稼働部 30 の各蓋部 36B, 37B に設けられた締結部 36B × 1, 36B × 2, 37B × 1, 37B × 2 の位置に相当する。即ち、拡張部 21X1 は締結部 36B × 1 に、拡張部 21X2 は締結部 36B × 2 に、拡張部 21Y1 は締結部 37B × 1 に、拡張部 21Y2 は締結部 37B × 2 に相当する。また、拡張部 21X1, 21X2 と主軸 31 との間には空隙 G_x が、拡張部 21Y1, 21Y2 と副軸 32 との間には空隙 G_y がそれぞれ設けられている。この空隙 G_x, G_y は、稼働部 30 によってレンズ支持部 20 を X 軸方向に動かすためのクリアランスである。空隙 G_x は、具体的には、主軸 31 の直径と、収容部 36 の固定部 31A および蓋部 36B に設けられた開口 36AH1, 36AH2, 36BH1, 36BH2 の径との差に相当する。空隙 G_y は、具体的には、副軸 32 の直径と、収容部 37 の固定部 32A および蓋部 37B に設けられた開口 37AH1, 37AH2, 37BH1, 37BH2 の径との差に相当する。

【0031】

図 6B は、バネ 34, 35 によって互いに逆方向に付勢が印加された状態を模式的に表した平面図である。本実施の形態のレンズシフト機構 1 では、主軸 31 および副軸 32 はそれぞれ台座部 33 に固定されており、稼働部 30（台座部 33）に対する位置が変化し

10

20

30

40

50

ないようになっている。このため、主軸 3 1 を回転させると、主軸 3 1 に設けられたネジ切り 3 1 X に取り付けられたナット 5 1 が X 軸上の所定方向（例えば、図 5 A の左方向（負方向））に動き、これに伴い、蓋部 3 6 B , 3 7 B および蓋部 3 6 B , 3 7 B に締結されたレンズ支持部 2 0 が、X 軸上のナット 5 1 と同じ方向に移動する。

【 0 0 3 2 】

更に、このとき、バネ 3 4 が収容された固定部 3 6 A の側面とナット 5 1 との距離 l_x が変化する。これにより、バネ 3 4 は変形して、稼働側のナット 5 1 に印加される付勢の大きさが変化する。また、これに伴い、副軸 3 2 と組み合わされたバネ 3 5 の、稼働側の蓋部 3 7 B の側面に印加される付勢の大きさも変化する。よって、図 6 B に示したように、主軸 3 1 側と締結された紙面右側のレンズ支持部 2 0 は矢印 $A \times +$ 方向（X 軸の正方向）に、副軸 3 2 側と締結された紙面左側のレンズ支持部 2 0 は矢印 $A \times -$ 方向（X 軸の負方向）に、それぞれバネ 3 4 , 3 5 の付勢が印加され、レンズ支持部 2 0 の台座部 2 1 は、投射レンズ 1 0 を中心に 方向に回転する。この回転により、主軸 3 1 と拡張部 2 1 X 1 , 2 1 X 2（具体的には、開口 3 6 A H 1 , 3 6 A H 2 , 3 6 B H 1 , 3 6 B H 2）、副軸 3 2 と拡張部 2 1 Y 1 , 2 1 Y 2（具体的には、開口 3 7 A H 1 , 3 7 A H 2 , 3 7 B H 1 , 3 7 B H 2）は、それぞれ図 6 B に示した円内において接触し、これによって、クリアランス（空隙 G_x , G_y ）による X 軸方向のがたつきが低減される。即ち、主軸 3 1 および副軸 3 2 に、それぞれ、逆方向に付勢する一対のバネ 3 4 , 3 5 を配設することで、投射レンズ 1 0 の光軸（Z 軸方向）に対して垂直な平面方向（XY 平面方向）のがたつきを低減することが可能となる。

【 0 0 3 3 】

次に、主軸 3 1 および副軸 3 2 に配設されるバネ 3 4 , 3 5 の強度について説明する。図 7 A は、レンズ支持部 2 0 と稼働部 3 0 との位置関係の一例を模式的に表したものである。なお、稼働部 3 0 の主軸 3 1 に配設された部材 A は、バネ 3 4 と接する固定部 3 6 A の側面（図 5 A の A）に相当し、稼働部 3 0 の副軸 3 2 に配設された部材 B は、バネ 3 5 と接する固定部 3 7 A の側面（図 5 B の B）に相当する。

【 0 0 3 4 】

本実施の形態のレンズシフト機構 1 では、上記のように、台座部 3 3 側に固定された主軸 3 1 を回転させることにより、主軸 3 1 と組み合わされたナット 5 1 が蓋部 3 6 B と共に移動し、バネ 3 4 の長さを規定する固定部 3 6 A の側面とナット 5 1 との距離 l_x が変化する。これにより、バネ 3 4 は変形し、ナット 5 1 および固定部 3 6 A の側面に印加される付勢の大きさ（付勢力）が変化する。副軸 3 2 側では、主軸 3 1 側の蓋部 3 6 B の動きに合わせて、レンズ支持部 2 0 の台座部 2 1 と締結された副軸 3 2 側の蓋部 3 7 B も移動する。これにより、副軸 3 2 に配設されたバネ 3 5 の長さを規定する、バネ 3 5 が接する固定部 3 7 A の側面と蓋部 3 7 B の側面との距離が変化する。これにより、バネ 3 5 は変形し、バネ 3 5 と接する固定部 3 7 A の側面および蓋部 3 7 B の側面に印加される付勢の大きさが変化する。

【 0 0 3 5 】

図 7 B は、レンズ支持部 2 0 を図 7 B における主軸 3 1 および副軸 3 2 の下方に移動させた状態を表したものであり、図 7 C は、レンズ支持部 2 0 を図 7 B とは逆の、図 7 C における主軸 3 1 および副軸 3 2 の上方に移動させた状態を表したものである。図 7 B に示したように、レンズ支持部 2 0 を下方に移動させた状態では、主軸 3 1 に配設されたバネ 3 4 は圧縮され、付勢力（反発力）が高い状態となっており、副軸 3 2 に配設されたバネ 3 5 は伸展し、付勢力（反発力）が低い状態となっている。一方、図 7 C に示したように、レンズ支持部 2 0 を上方に移動させた状態では、主軸 3 1 に配設されたバネ 3 4 は伸展し、付勢力（反発力）が低い状態となっており、副軸 3 2 に配設されたバネ 3 5 は圧縮され、付勢力（反発力）が高い状態となっている。

【 0 0 3 6 】

ところで、レンズ支持部 2 0 を主軸 3 1 および副軸 3 2 の上方から下方へ、あるいは、下方から上方へ移動させる場合、その途中でバネ 3 4 とバネ 3 5 との力量バランスが変化

する。このバネ 3 4 とバネ 3 5 との力量バランスの変化中に、重力を含めた全体の力量が上下方向で入れ替わると、バネ 3 4 およびバネ 3 5 によって押しつけられている方向が変わり、その瞬間、レンズ支持部 2 0 の動きが不安定になる虞がある。レンズ支持部 2 0 の動きを安定化させるためには、レンズ支持部 2 0 が主軸 3 1 のどの位置にあっても、バネ 3 4 およびバネ 3 5 のどちらか一方の付勢力が常に高くなるようにバネ 3 4 およびバネ 3 5 の強度を設定することが望ましい。具体的には、例えば、下記式 (1) を満たすように、主軸 3 1 に配設されたバネ 3 4 および副軸 3 2 に配設されたバネ 3 5 の付勢力を設定する。これにより、図 7 B および図 7 C に示したように、主軸 3 1 に対するレンズ支持部 2 0 の位置に関わらず、紙面右側のレンズ支持部 2 0 が上方に、紙面左側のレンズ支持部 2 0 が下方に傾斜した状態となり、レンズ支持部 2 0 の動きが安定する。

10

(数 1) バネ 3 4 の最小付勢力 > バネ 3 5 の最大付勢力 + 移動部材全体の重力・・・(1)
【 0 0 3 7 】

なお、上記式 (1) における移動部材全体とは、投射レンズ 1 0 および筐筒 1 1 を含むレンズ支持部 2 0 を構成する全ての部材のことである。更に、上記式 (1) では、主軸 3 1 に配設されたバネ 3 4 が常に高い付勢力を有するものとしたがこれに限らず、副軸 3 2 に配設されたバネ 3 5 が常に高い付勢力を有する構成であってもよい。

【 0 0 3 8 】

次に、バネ 3 4 およびバネ 3 5 によって印加される付勢位置について説明する。バネ 3 4 およびバネ 3 5 の付勢が印加される位置は、バネ 3 4 の付勢が印加される点 (例えば、図 7 A の付勢点 X 1) と、バネ 3 5 の付勢が印加される点 (例えば、図 7 A の付勢点 X 2) とを結ぶ直線近傍に投射レンズ 1 0 の光軸中心 C が配置されるように調整することが好ましい。これにより、バネ 3 4 , 3 4 の付勢によるレンズ支持部 2 0 の回転の回転中心が、投射レンズ 1 0 の光軸と略一致する。一般に、投射レンズは光軸中心に対して点対称に形成されているため、投射レンズが光軸中心に回転しても、投射画像には影響を及ぼさない。よって、バネ 3 4 およびバネ 3 5 から印加される付勢力が変動しても、安定した画像の投射が可能となる。

20

【 0 0 3 9 】

(1 - 3 . 作用・効果)

スクリーンに映像を投射するプロジェクタでは、スクリーンに投射される画像の位置をユーザの所望の位置に調整する機能が求められており、プロジェクタには、一般に、本体内に投射レンズの位置を光軸と垂直な方向 (水平方向および垂直方向) ヘシフトさせることで、画像位置を調整するレンズシフト装置が搭載されている。

30

【 0 0 4 0 】

ところで、プロジェクタは、投射レンズによって拡大された画像をスクリーンに表示するため、投射レンズの微細な動きやがたつきがスクリーンにおける投射画像の大きな動きに変換される。例えば、1 の大きさを有する液晶パネルを用いてスクリーンに 3 0 0 の大きさの画像として投射する場合には、投射レンズの動きは投射画像として 1 0 0 倍以上に拡大されて表示されるため、投射レンズが 0 . 1 mm 動いただけでもスクリーン上では 1 0 mm 以上の動きが生じる。このため、プロジェクタには、投射画像位置の安定性が求められており、投射レンズを精確な位置で保持することが求められている。

40

【 0 0 4 1 】

ところが、レンズシフト装置には、投射レンズを稼働させるためのクリアランスが設けられており、このクリアランスががたつきの原因となる。このため、投射レンズを精確な位置で保持するためには、このレンズシフト装置による投射レンズのがたつきを解消する方法の開発が求められている。

【 0 0 4 2 】

がたつきを解消する方法としては、前述したように、投射レンズの光軸方向にバネを設置し、このバネによって投射レンズを支持するレンズ支持部を光軸方向に当てつけることによって摩擦力を発生させて、光軸と垂直方向の投射レンズのがたつきを除去する方法が考えられている。しかしながら、この方法では以下のような課題が考えられる。

50

【 0 0 4 3 】

例えば、１つ目の課題としては、摩擦力を超える振動や衝撃等の負荷が発生した場合には、投射レンズの位置が動いてしまい、精確な位置を保持できなくなる虞があるため、より大きな摩擦力の設定が求められる。２つ目の課題としては、投射レンズを駆動させる際には、摩擦力を上回る大きな力で駆動させるため、投射レンズを動かすモータ等の駆動機構に対する負荷が大きくなり、投射レンズの移動速度が遅くなったり、駆動音が大きくなるといったデメリットが発生する。

【 0 0 4 4 】

これに対して、本実施の形態のレンズシフト機構１では、筐筒１１に保持された投射レンズ１０を、光軸（例えば、Ｚ軸方向）に対して垂直な一軸方向（例えば、Ｘ軸方向）に移動させる稼働部３０として、同じく一軸方向（Ｘ軸方向）に延伸する主軸３１および副軸３２を、筐筒１１を間に対向配置すると共に、主軸３１および副軸３２に、それぞれ、互いに逆方向に付勢するバネ３４，３５を組み合わせるようにした。これにより、光軸（Ｚ軸方向）に対して垂直な平面（ＸＹ平面）方向の力がたつきを低減することが可能となる。

10

【 0 0 4 5 】

以上のように、本実施の形態では、投射レンズ１０を保持する筐筒１１を支持するレンズ支持部２０の、投射レンズ１０の光軸（例えばＺ軸方向）に対して垂直な、例えばＸ軸方向の移動を、筐筒１１を間に対向配置すると共に、それぞれ、互いに逆方向に付勢するバネ３４，３５が組み合わされた、Ｘ軸方向に延伸する主軸３１および副軸３２を備えた稼働部３０を用いて行うようにした。これにより、光軸（Ｚ軸方向）に対する垂直（例えば、ＸＹ平面）方向の力がたつきが低減され、投射レンズ１０から投射される画像の位置の安定性を向上させることが可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、上記稼働部３０に加えて、筐筒１１を間に対向配置すると共に、それぞれ、互いに逆方向に付勢するバネ４４，４５が組み合わされた、Ｙ軸方向に延伸する主軸４１および副軸４２を備えた稼働部４０を設け、これを用いてレンズ支持部２０のＹ軸方向の移動を行うようにしたので、投射レンズ１０ががたつくことなく、ＸＹ平面内を自由に移動させることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

更に、本実施の形態のレンズシフト機構１では、上述したレンズシフト機構と比較して、投射レンズの支持部材等へ負荷をかけることなく、光軸に対する垂直な方向の力がたつきを低減することができる。よって、レンズ支持部や、投射レンズを動かすためのモータ等の駆動機構（本実施の形態では、レンズ支持部２０や、例えば、稼働部３０および稼働部４０に設けられた主軸３１および主軸４１を回転させるためのモータ５６，５８やギア５５，５７）への負荷を低減することが可能となる。よって、レンズシフト機構１の信頼性を向上させることが可能となる。更にまた、静音性も向上させることが可能となる。

30

【 0 0 4 8 】

< ２．適用例 >

（ ２ - １．適用例 １ ）

図 ８ は、反射型の液晶パネルにより光変調を行う反射型 ３ Ｌ Ｃ Ｄ 方式の投射型表示装置（プロジェクタ ２）を例示している。このプロジェクタ ２ は、光源装置 １ ０ ０ と、照明光学系 ２ ０ ０ と、画像形成部 ３ ０ ０ と、投射光学系 ４ ０ ０（投射光学系）とを含んで構成されている。なお、本開示のプロジェクタ ２ は、反射型液晶パネルの代わりに、透過型液晶パネルやデジタル・マイクロミラー・デバイス（ＤＭＤ：Digital Micro-mirror Device）等を用いたプロジェクタにも適用され得る。

40

【 0 0 4 9 】

光源装置 １ ０ ０ は、図 ９ に示したように、蛍光体ホイール １ １ ０（波長変換部）と、励起光またはレーザ光を発する光源部 １ ２ ０ と、レンズ １ ３ ０ ～ １ ６ ０ と、ダイクロイックミラー １ ７ ０ と、反射ミラー １ ８ ０ と、拡散板 １ ９ ０ とを有する。蛍光体ホイール １ １ ０ は、例えば円板上の基板 １ １ １ 上に蛍光体層 １ １ ２ が設けられた構成を有し、軸 Ｊ １ １ ３

50

により回転可能に支持されている。拡散板 190 は、軸 J 191 により回転可能に支持されている。光源部 120 は、第 1 のレーザ群 120 A と第 2 のレーザ群 120 B とを有する。第 1 のレーザ群 120 A は励起光（例えば、波長 445 nm または 455 nm）を発振する半導体レーザ素子 121 A が、第 2 のレーザ群 120 B は青色レーザ光（例えば、波長 465 nm）を発振する半導体レーザ素子 121 B が複数配列されたものである。ここでは便宜上、第 1 のレーザ群 120 A から発振される励起光を EL1 とし、第 2 のレーザ群 120 B から発振される青色レーザ光（以下、単に青色光とする）を EL2 とする。

【0050】

照明光学系 200 は、例えば、光源装置 100 A に近い位置からフライアイレンズ 210（210 A，210 B）と、偏光変換素子 220 と、レンズ 230 と、ダイクロイックミラー 240 A，240 B と、反射ミラー 250 A，250 B と、レンズ 260 A，260 B と、ダイクロイックミラー 270 と、偏光板 280 A～280 C とを有している。

【0051】

フライアイレンズ 210（210 A，210 B）は、光源装置 100 A からの白色光の照度分布の均質化を図るものである。偏光変換素子 220 は、入射光の偏光軸を所定方向に揃えるように機能するものである。例えば、P 偏光以外の光を P 偏光に変換する。レンズ 230 は、偏光変換素子 220 からの光をダイクロイックミラー 240 A，240 B へ向けて集光する。ダイクロイックミラー 240 A，240 B は、所定の波長域の光を選択的に反射し、それ以外の波長域の光を選択的に透過させるものである。例えば、ダイクロイックミラー 240 A は、主に赤色光を反射ミラー 250 A の方向へ反射させる。また、ダイクロイックミラー 240 B は、主に青色光を反射ミラー 250 B の方向へ反射させる。したがって、主に緑色光がダイクロイックミラー 240 A，240 B の双方を透過し、画像形成部 300 の反射型偏光板 310 C（後出）へ向かうこととなる。反射ミラー 250 A は、ダイクロイックミラー 240 A からの光（主に赤色光）をレンズ 260 A に向けて反射し、反射ミラー 250 B は、ダイクロイックミラー 240 B からの光（主に青色光）をレンズ 260 B に向けて反射する。レンズ 260 A は、反射ミラー 250 A からの光（主に赤色光）を透過し、ダイクロイックミラー 270 へ集光させる。レンズ 260 B は、反射ミラー 250 B からの光（主に青色光）を透過し、ダイクロイックミラー 270 へ集光させる。ダイクロイックミラー 270 は、緑色光を選択的に反射すると共にそれ以外の波長域の光を選択的に透過するものである。ここでは、レンズ 260 A からの光のうち赤色光成分を透過する。レンズ 260 A からの光に緑色光成分が含まれる場合、その緑色光成分を偏光板 280 C へ向けて反射する。偏光板 280 A～280 C は、所定方向の偏光軸を有する偏光子を含んでいる。例えば、偏光変換素子 220 において P 偏光に変換されている場合、偏光板 280 A～280 C は P 偏光の光を透過し、S 偏光の光を反射する。

【0052】

画像形成部 300 は、反射型偏光板 310 A～310 C と、反射型液晶パネル 320 A～320 C（光変調素子）と、ダイクロイックプリズム 330 とを有する。

【0053】

反射型偏光板 310 A～310 C は、それぞれ、偏光板 280 A～280 C からの偏光光の偏光軸と同じ偏光軸の光（例えば P 偏光）を透過し、それ以外の偏光軸の光（S 偏光）を反射するものである。具体的には、反射型偏光板 310 A は、偏光板 280 A からの P 偏光の赤色光を反射型液晶パネル 320 A の方向へ透過させる。反射型偏光板 310 B は、偏光板 280 B からの P 偏光の青色光を反射型液晶パネル 320 B の方向へ透過させる。反射型偏光板 310 C は、偏光板 280 C からの P 偏光の緑色光を反射型液晶パネル 320 C の方向へ透過させる。また、ダイクロイックミラー 240 A，240 B の双方を透過して反射型偏光板 310 C に入射した P 偏光の緑色光は、そのまま反射型偏光板 310 C を透過してダイクロイックプリズム 330 に入射する。更に、反射型偏光板 310 A は、反射型液晶パネル 320 A からの S 偏光の赤色光を反射してダイクロイックプリズム 330 に入射させる。反射型偏光板 310 B は、反射型液晶パネル 320 B からの S 偏光の青色光を反射してダイクロイックプリズム 330 に入射させる。反射型偏光板 310 C

は、反射型液晶パネル 320C からの S 偏光の緑色光を反射してダイクロイックプリズム 330 に入射させる。

【0054】

反射型液晶パネル 320A ~ 320C は、それぞれ、赤色光、青色光または緑色光の空間変調を行うものである。

【0055】

ダイクロイックプリズム 330 は、入射される赤色光、青色光および緑色光を合成し、投射光学系 400 へ向けて出射するものである。

【0056】

投射光学系 400 は、例えば、図示していないが、複数のレンズ等を有する。投射光学系 400 は、画像形成部 300 からの出射光を拡大してスクリーン 500 へ投射する。この投射光学系 400 に、上記実施の形態におけるレンズシフト機構 1 が適用される。

【0057】

(2-2. 適用例 2)

図 10 は、透過型の液晶パネルにより光変調を行う透過型 3LCD 方式の投射型表示装置 (プロジェクタ 3) の構成の一例を表した概略図である。このプロジェクタ 3 は、例えば、光源装置 100 と、照明光学系 610 および画像生成部 630 を有する画像生成システム 600 と、投射光学系 400 とを含んで構成されている。なお、光源装置 100 は、上記適用例 1 における光源装置 100 と同様の構成を有するものである。

【0058】

照明光学系 610 は、例えば、インテグレート素子 611 と、偏光変換素子 612 と、集光レンズ 613 とを有する。インテグレート素子 611 は、二次元に配列された複数のマイクロレンズを有する第 1 のフライアイレンズ 611A およびその各マイクロレンズに 1 つずつ対応するように配列された複数のマイクロレンズを有する第 2 のフライアイレンズ 611B を含んでいる。

【0059】

光源装置 100 からインテグレート素子 611 に入射する光 (平行光) は、第 1 のフライアイレンズ 611A のマイクロレンズによって複数の光束に分割され、第 2 のフライアイレンズ 611B における対応するマイクロレンズにそれぞれ結像される。第 2 のフライアイレンズ 611B のマイクロレンズのそれぞれが、二次光源として機能し、輝度が揃った複数の平行光を、偏光変換素子 612 に入射光として照射する。

【0060】

インテグレート素子 611 は、全体として、光源装置 100 から偏光変換素子 612 に照射される入射光を、均一な輝度分布に整える機能を有する。

【0061】

偏光変換素子 612 は、インテグレート素子 611 等を介して入射する入射光の偏光状態を揃える機能を有する。この偏光変換素子 612 は、例えば、光源装置 100 の出射側に配置されたレンズ 150 等を介して、青色光 Lb、緑色光 Lg および赤色光 Lr を含む出射光を出射する。

【0062】

照明光学系 610 は、さらに、ダイクロイックミラー 614 およびダイクロイックミラー 615、ミラー 616、ミラー 617 およびミラー 618、リレーレンズ 619 およびリレーレンズ 620、フィールドレンズ 621R、フィールドレンズ 621G およびフィールドレンズ 621B、画像生成部 630 としての液晶パネル 631R、631G および 631B、ダイクロイックプリズム 632 を含んでいる。

【0063】

ダイクロイックミラー 614 およびダイクロイックミラー 615 は、所定の波長域の色光を選択的に反射し、それ以外の波長域の光を透過させる性質を有する。例えば、ダイクロイックミラー 614 は、赤色光 Lr を選択的に反射する。ダイクロイックミラー 615 は、ダイクロイックミラー 614 を透過した緑色光 Lg および青色光 Lb のうち、緑色光

10

20

30

40

50

L g を選択的に反射する。残る青色光 L b が、ダイクロイックミラー 6 1 5 を透過する。これにより、光源装置 1 0 0 から出射された光（白色光 L w ）が、異なる色の複数の色光に分離される。

【 0 0 6 4 】

分離された赤色光 L r は、ミラー 6 1 6 により反射され、フィールドレンズ 6 2 1 R を通ることによって平行化された後、赤色光の変調用の液晶パネル 6 3 1 R に入射する。緑色光 L g は、フィールドレンズ 6 2 1 G を通ることによって平行化された後、緑色光の変調用の液晶パネル 6 3 1 G に入射する。青色光 L b は、リレーレンズ 6 1 9 を通ってミラー 6 1 7 により反射され、さらにリレーレンズ 6 2 0 を通ってミラー 6 1 8 により反射される。ミラー 6 1 8 により反射された青色光 L b は、フィールドレンズ 6 2 1 B を通ることによって平行化された後、青色光 L b の変調用の液晶パネル 6 3 1 B に入射する。

10

【 0 0 6 5 】

液晶パネル 6 3 1 R、6 3 1 G および 6 3 1 B は、画像情報を含んだ画像信号を供給する図示しない信号源（例えば、P C 等）と電氣的に接続されている。液晶パネル 6 3 1 R、6 3 1 G および 6 3 1 B は、供給される各色の画像信号に基づき、入射光を画素毎に変調し、それぞれ赤色画像、緑色画像および青色画像を生成する。変調された各色の光（形成された画像）は、ダイクロイックプリズム 6 3 2 に入射して合成される。ダイクロイックプリズム 6 3 2 は、3 つの方向から入射した各色の光を重ね合わせて合成し、投射光学系 4 0 0 に向けて出射する。

【 0 0 6 6 】

20

投射光学系 4 0 0 は、例えば、図示していないが、複数のレンズ等を有する。投射光学系 4 0 0 は、画像生成システム 6 0 0 からの出射光を拡大してスクリーン 5 0 0 へ投射する。この投射光学系 4 0 0 に、上記実施の形態におけるレンズシフト機構 1 が適用される。

【 0 0 6 7 】

以上、実施の形態および適用例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形が可能である。

【 0 0 6 8 】

また、上記適用例では、プロジェクタ 2 , 3 を構成する光学部材を具体的に挙げて説明したが、全ての光学部材を備える必要はなく、また、他の光学部材をさらに備えていてもよい。例えば、上記適用例では、光変調素子として反射型または透過型の液晶パネル（L C D ）を用いたプロジェクタの例を示したが、本開示は、デジタル・マイクロミラー・デバイス（D M D : Digital Micro-mirror Device ）等を用いたプロジェクタにも適用され得る。

30

【 0 0 6 9 】

なお、本開示は以下のような構成を取ることとも可能である。以下の構成の本技術によれば、投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に延伸すると共に、投射レンズを保持する筐筒を間に対向配置された一对の主軸および副軸に、同じく一軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一对の弾性体を組み合わせた稼働部を用いて投射レンズの位置調整を行うようにしたので、光軸に対して垂直な平面方向における投射レンズのがたつきが低減される。よって、投射レンズから投射される画像位置の安定性を向上させることが可能となる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

40

（ 1 ）

投射レンズと、
前記投射レンズを保持する筐筒と、
前記筐筒を前記投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部とを備え、
前記稼働部は、
前記一軸方向に延伸すると共に、前記筐筒を間に対向配置された一对の主軸および副軸と、
前記主軸および前記副軸のそれぞれに配設されると共に、前記一軸方向に平行、且つ、

50

互いに逆方向に付勢する一対の弾性体とを有する
レンズシフト機構。

(2)

前記一対の弾性体は、互いに異なる付勢力を有する、前記(1)に記載のレンズシフト機構。

(3)

前記一対の弾性体として第 1 の弾性体および第 2 の弾性体を有し、

前記第 1 の弾性体の最小付勢力は、前記第 2 の弾性体の最大付勢力と、前記投射レンズおよび前記筐筒を含む前記投射レンズを保持する保持部材に印加される重力との和よりも大きい、前記(1)または(2)に記載のレンズシフト機構。

(4)

前記一対の弾性体の付勢が印加される第 1 の付勢点および第 2 の付勢点を結ぶ直線が前記投射レンズの光軸近傍を通る、前記(1)乃至(3)のうちのいずれかに記載のレンズシフト機構。

(5)

前記稼働部は、さらに、前記主軸および前記主軸に配設される一の弾性体を収容する第 1 の収容部と、前記副軸および前記副軸に配設される他の弾性体を収容する第 2 の収容部と、前記筐筒が挿入される開口と備えた台座部を有する、前記(1)乃至(4)のうちのいずれかに記載のレンズシフト機構。

(6)

前記第 1 の収容部は、前記台座部に固定された第 1 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 1 の蓋部とを有し、

前記第 2 の収容部は、前記台座部に固定された第 2 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 2 の蓋部とを有する、前記(5)に記載のレンズシフト機構。

(7)

前記開口は、少なくとも前記一軸方向に余白領域を有する、前記(5)または(6)に記載のレンズシフト機構。

(8)

前記稼働部として、前記筐筒を一の方向に移動させる第 1 の稼働部と、前記筐筒を前記一の方向とは異なる他の方向に移動させる第 2 の稼働部を有する、前記(1)乃至(7)のうちのいずれかに記載のレンズシフト機構。

(9)

前記第 1 の稼働部および前記第 2 の稼働部は、それぞれ、前記主軸および一の弾性体を収容する第 1 の収容部、前記副軸および他の弾性体を収容する第 2 の収容部および前記筐筒が挿入される開口を有する台座部をそれぞれ有し、

前記第 1 の稼働部の前記台座部に設けられた前記開口は、前記一の方向に余白領域を有し、

前記第 2 の稼働部の前記台座部に設けられた前記開口は、前記一の方向および前記他の方向に余白領域を有する、前記(8)に記載のレンズシフト機構。

(10)

更に、前記筐筒を保持するレンズ支持部を有し、

前記第 1 の稼働部は前記レンズ支持部を前記一の方向に移動させ、前記第 2 の稼働部は前記レンズ支持部と共に前記第 1 の稼働部を前記他の方向に移動させる、前記(8)または(9)に記載のレンズシフト機構。

(11)

前記第 1 の収容部は、前記台座部に固定された第 1 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 1 の蓋部とを有し、

前記第 2 の収容部は、前記台座部に固定された第 2 の固定部と、前記一軸方向に移動可能な第 2 の蓋部とを有し、

前記筐筒を保持するレンズ支持部は、前記第 1 の稼働部の前記第 1 の蓋部および前記第

10

20

30

40

50

２の蓋部と締結され、

前記第１の稼働部は、前記第２の稼働部の前記第１の蓋部および前記第２の蓋部と締結されている、前記（９）または（１０）に記載のレンズシフト機構。

（１２）

前記投射レンズの光軸方向はＺ軸方向であり、前記一方向はＸ軸方向、前記他の方向はＹ軸方向である、前記（８）乃至（１１）のうちのいずれかに記載のレンズシフト機構。

（１３）

光源部と、

入力された映像信号に基づいて前記光源部からの光を変調する光変調素子を含む複数の光学ユニットを有する画像形成部と、

10

前記画像形成部で生成された画像光を投射する投射部とを有し、

前記投射部は、

投射レンズと、

前記投射レンズを保持する筐筒と、

前記筐筒を前記投射レンズの光軸に対して垂直な一軸方向に移動させる稼働部とを備え、

前記稼働部は、

前記一軸方向に延伸すると共に、前記筐筒を間に対向配置された一対の主軸および副軸と、

前記主軸および前記副軸のそれぞれに配設されると共に、前記一軸方向に平行、且つ、互いに逆方向に付勢する一対の弾性体とを有する

20

投射型表示装置。

【００７０】

本出願は、日本国特許庁において２０１８年８月３１日に出願された日本特許出願番号２０１８－１６２４４０号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願の全ての内容を参照によって本出願に援用する。

【００７１】

当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

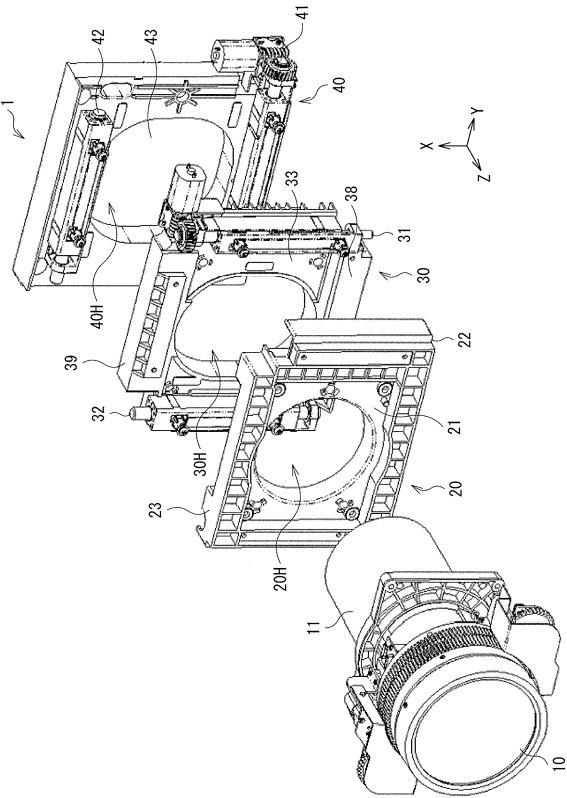
30

40

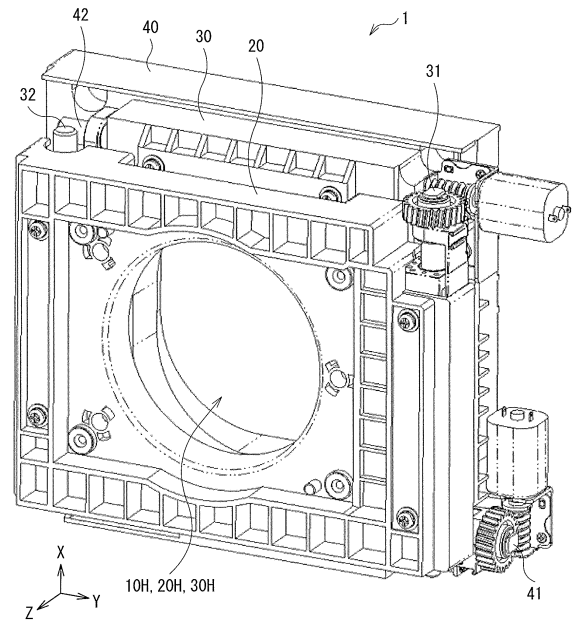
50

【図面】

【図 1】



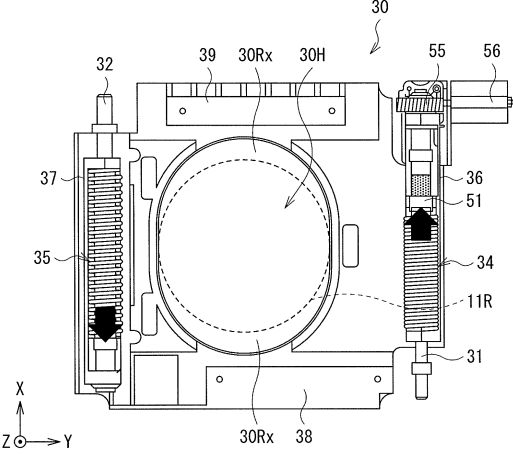
【図 2】



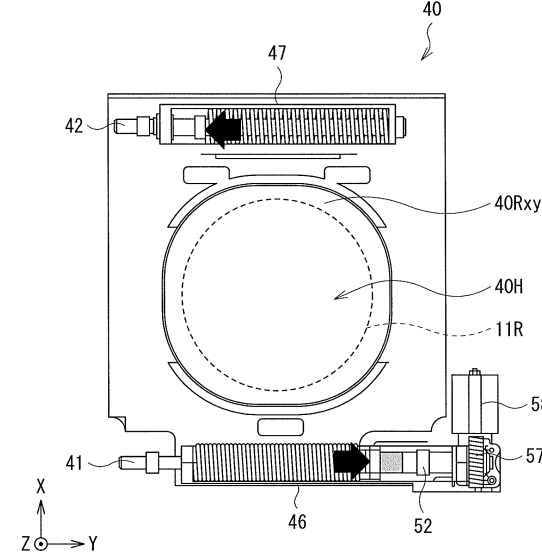
10

20

【図 3】



【図 4】

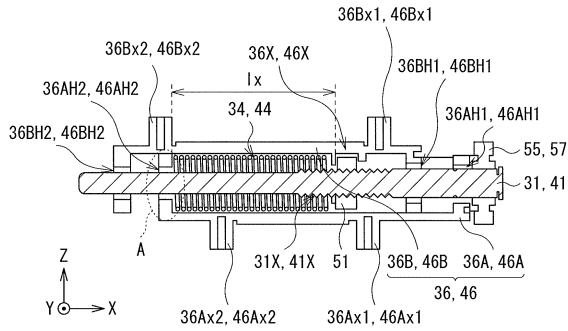


30

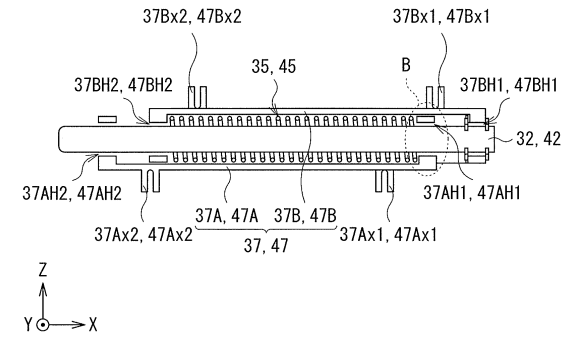
40

50

【図 5 A】

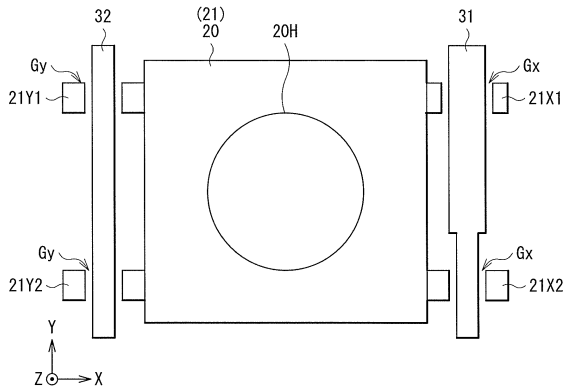


【図 5 B】

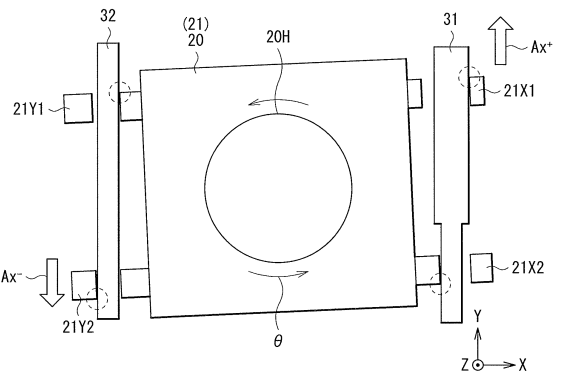


10

【図 6 A】

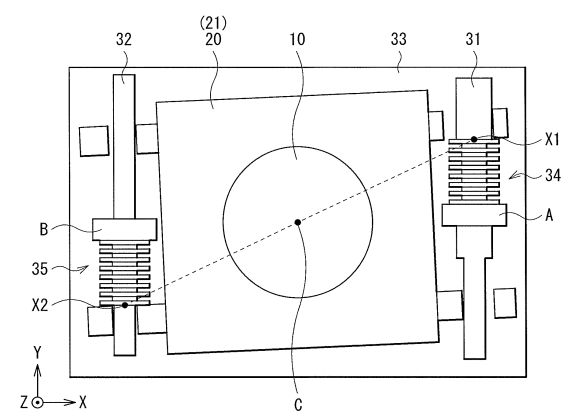


【図 6 B】

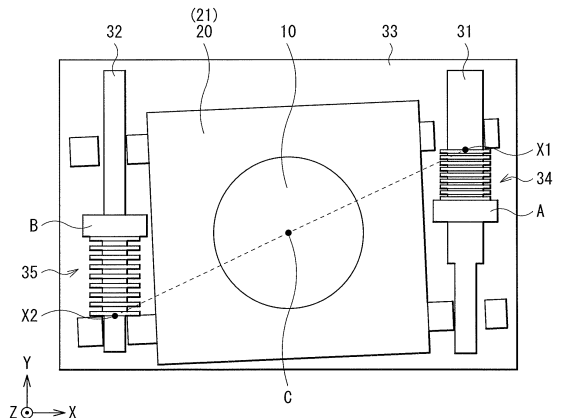


20

【図 7 A】



【図 7 B】

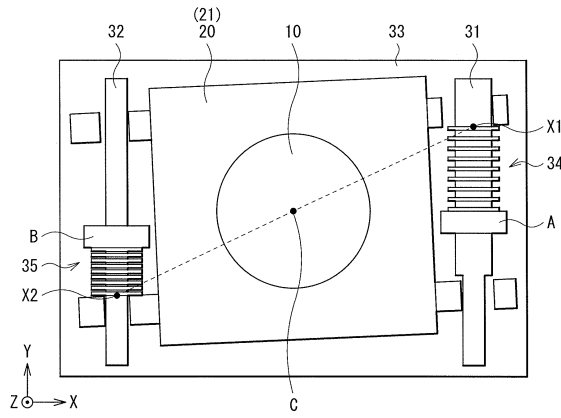


30

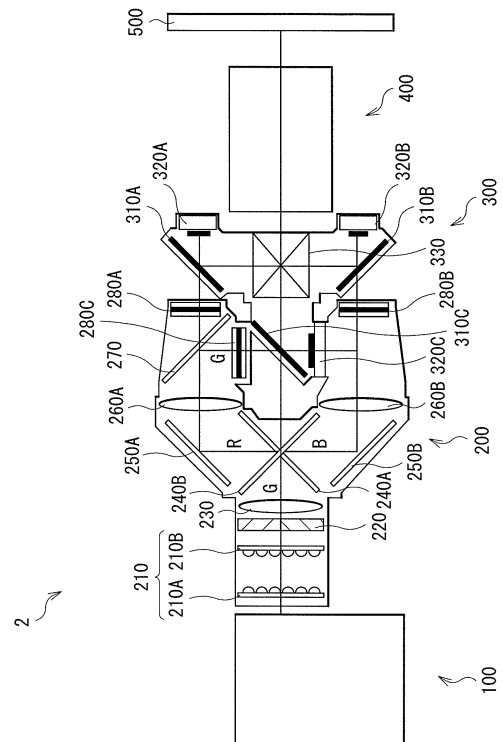
40

50

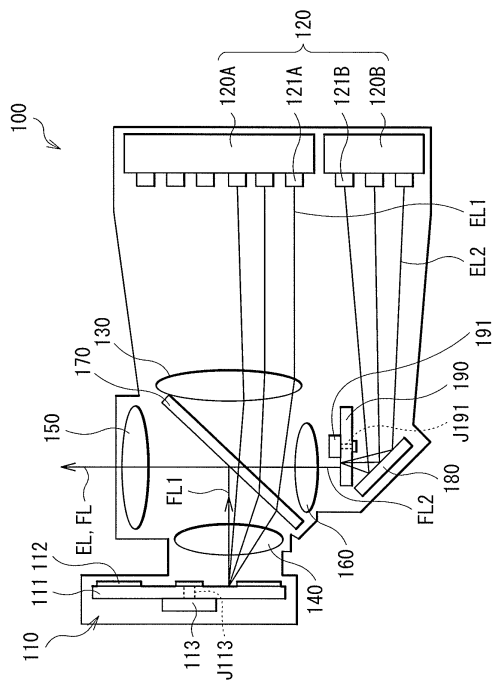
【圖 7 C】



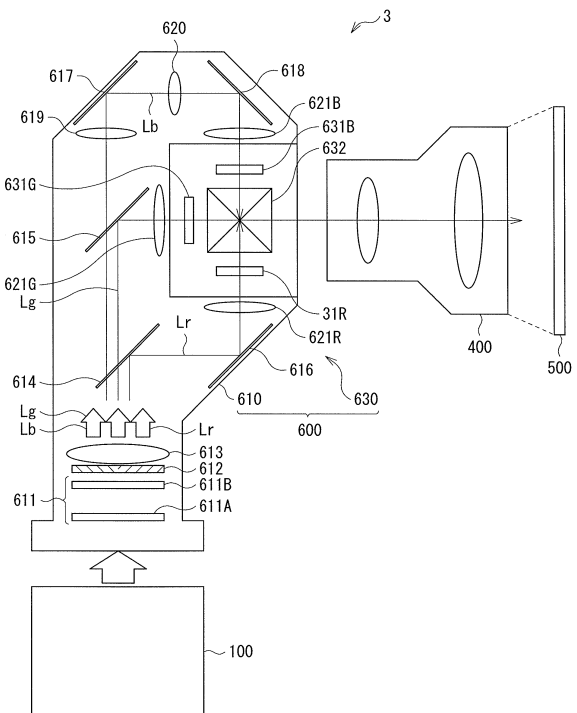
【圖 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 3 0 1 4 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 5 7 3 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 8 7 2 9 2 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 7 5 3 5 3 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 3 3 0 9 5 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 6 8 1 7 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 1 0
2 1 / 1 2 - 2 1 / 3 0
2 1 / 5 6 - 2 1 / 6 4
3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6
G 0 2 B 7 / 0 2 - 7 / 1 6