

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6286862号
(P6286862)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

F 1

G03B 21/16	(2006.01)	GO 3 B	21/16
G03B 21/00	(2006.01)	GO 3 B	21/00
G03B 21/14	(2006.01)	GO 3 B	21/14
HO4N 5/74	(2006.01)	HO 4 N	5/74

E
A
A

請求項の数 3 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-97390 (P2013-97390)
(22) 出願日	平成25年5月7日 (2013.5.7)
(65) 公開番号	特開2014-219493 (P2014-219493A)
(43) 公開日	平成26年11月20日 (2014.11.20)
審査請求日	平成28年4月21日 (2016.4.21)

(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(74) 代理人	100116665 弁理士 渡辺 和昭
(74) 代理人	100164633 弁理士 西田 圭介
(74) 代理人	100179475 弁理士 仲井 智至
(72) 発明者	杉山 伸夫 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査官	小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プロジェクター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源からの光により画像を形成する画像形成系と、

前記画像形成系が形成した画像を投写する投写系と

前記投写系の出射端面と前記光源との間の光路の内外に移動する遮光部材を含み、前記光源から射出された光の光量を調整する調光装置と、を備え、

前記遮光部材は、

透光部および遮光部を有する第1可動部と、

前記透光部を通った光を遮る第2可動部と、を含み、

10

前記第1可動部と前記第2可動部の一方または双方に放熱板が設けられ、

前記第1可動部と前記第2可動部とは一体となって移動し、

前記第1可動部の前記放熱板は切り曲げにより設けられ、

前記透光部は、前記切り曲げにより形成された開口を含み、

前記第2可動部は、前記透光部を通った光が入射する斜面を有し、

前記第1可動部の前記放熱板は、前記第2可動部の前記斜面で反射した光を前記遮光部へ導くプロジェクター。

【請求項 2】

光源と、

前記光源からの光により画像を形成する画像形成系と、

20

前記画像形成系が形成した画像を投写する投写系と
前記投写系の出射端面と前記光源との間の光路の内外に移動する遮光部材を含み、前記光源から射出された光の光量を調整する調光装置と、を備え、

前記遮光部材は、

透光部および遮光部を有する第1可動部と、

前記透光部を通った光が入射する斜面を有し、前記透光部を通った光の一部を前記斜面での反射により前記遮光部へ導く第2可動部と、を含むプロジェクター。

【請求項3】

前記第1可動部において、前記光源からの光の光強度が相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて、前記透光部の分布が密になっている

10

請求項1または請求項2に記載のプロジェクター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクターに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、表示装置の一つとしてプロジェクターが知られている。プロジェクターは、例えば、照明装置からの光を光変調装置で変調することで画像を形成し、この画像を投写レンズなどでスクリーンに投写する。プロジェクターにおいて、画像のコントラストを向上させるために、光源から射出された光の光量を調光装置によって調整する技術が提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。

20

【0003】

特許文献1、2のプロジェクターにおいて、調光装置は、光源からの光の少なくとも一部を遮光可能な遮光部材を備える。この遮光部材は、光源と光変調装置との間の光路の内外を移動する。光源からの光のうち遮光部材に遮られる光の光量は、遮光部材の位置に応じて変化し、結果として、光変調装置へ入射する光の光量が調整可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】特開2010-243976号公報

【特許文献2】特開2010-211035号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に、調光装置の遮光部材は、光源からの光を受けて昇温する。遮光部材が高温になると、遮光部材あるいは周辺部材が熱により変形、融解して劣化することがある。その結果、プロジェクターが短寿命になることがありえる。本発明は、上記の事情に鑑み成されたものであって、短寿命化を抑制したプロジェクターを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の第1の態様のプロジェクターは、光源と、光源からの光により画像を形成する画像形成系と、画像形成系が形成した画像を投写する投写系と投写系の出射端面と光源との間の光路の内外に移動する遮光部材を含み、光源から射出された光の光量を調整する調光装置と、を備え、遮光部材は、透光部および遮光部を有する第1可動部と、透光部を通った光を遮る第2可動部と、を含み、第1可動部と第2可動部の一方または双方に放熱板が設けられている。

【0007】

このプロジェクターは、光源からの光のうち遮光部材で遮る光を、第1可動部と第2可動部とに分担させて遮るとともに、第1可動部と第2可動部の一方または双方に設けられ

50

た放熱板が遮光部材の熱を逃がすので、遮光部材の昇温を抑制できる。そのため、光源からの光によって遮光部材あるいは周辺部材が熱により劣化することが抑制され、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。

【0008】

第1の態様のプロジェクターにおいて、第1可動部には切り曲げにより放熱板が設けられており、透光部は、切り曲げにより形成された開口を含んでいてもよい。

【0009】

このプロジェクターは、放熱板が形成されるとともに透光部の開口が形成されるので、製造コストを抑えることができる。

【0010】

第1の態様のプロジェクターにおいて、第2可動部は、透光部を通った光が入射する斜面を有し、第1可動部の放熱板は、第2可動部の斜面で反射した光を遮光部へ導いてよい。

【0011】

このプロジェクターは、第2可動部の斜面で反射した光が迷光になることが抑制され、プロジェクターの構成要素が迷光を受けることにより昇温すること等が抑制される。そのため、迷光を受けた構成要素の昇温等による劣化が抑制され、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。

【0012】

本発明の第2の態様のプロジェクターは、光源と、光源からの光により画像を形成する画像形成系と、画像形成系が形成した画像を投写する投写系と投写系の出射端面と光源との間の光路の内外に移動する遮光部材を含み、光源から射出された光の光量を調整する調光装置と、を備え、遮光部材は、透光部および遮光部を有する第1可動部と、透光部を通った光が入射する斜面を有し、透光部を通った光の一部を斜面での反射により遮光部へ導く第2可動部と、を含む。

【0013】

このプロジェクターは、第2可動部の斜面で反射した光が迷光になることが抑制され、プロジェクターの構成要素が迷光を受けることにより昇温すること等が抑制される。そのため、迷光を受けた構成要素の昇温等による劣化が抑制され、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。

【0014】

第1の態様または第2の態様のプロジェクターは、第1可動部において、光源からの光の光強度が相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて、透光部の分布が密になっていてよい。

【0015】

このプロジェクターは、第1可動部のうち光源からの光強度が相対的に強い領域において、第1可動部を通過する光の光量が相対的に多くなる。そのため、第1可動部が局所的に昇温することが抑制され、第1可動部の熱による劣化が抑制されるので、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。

【0016】

本発明の第3の態様のプロジェクターは、光源と、光源からの光により画像を形成する画像形成系と、画像形成系が形成した画像を投写する投写系と投写系の出射端面と光源との間の光路の内外で移動する遮光部材を含み、投写系から出射する光の光量を調整する調光装置と、を備え、遮光部材は、透光部および遮光部を有する第1可動部と、透光部を通った光を遮る第2可動部と、を含み、第1可動部において、光源からの光の光強度が相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて、透光部の分布が密になっている。

【0017】

このプロジェクターは、第1可動部のうち光源からの光強度が相対的に強い領域において、第1可動部を通過する光の光量が相対的に多くなる。そのため、第1可動部が局所的に昇温することが抑制され、第1可動部の熱による劣化が抑制されるので、プロジェクタ

10

20

30

40

50

ーの短寿命化を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1実施形態のプロジェクターを示す図である。

【図2】本実施形態における均一化光学系および調光装置を示す図である。

【図3】遮光部材と駆動部の一例を示す図である。

【図4】(a)～(c)は、遮光部材の動作を示す図である。

【図5】遮光部材を示す斜視図である。

【図6】(a)は第1可動部を示す平面図、(b)は第2可動部を示す平面図である。

【図7】遮光部材を示す側面図である。

【図8】変形例1による遮光部材を示す側面図である。

【図9】変形例2による遮光部材を示す図である。

【図10】変形例3による遮光部材を示す図である。

【図11】変形例4による遮光部材を示す図である。

【図12】変形例5による遮光部材を示す平面図である。

【図13】変形例5による遮光部材を示す側面図である。

【図14】変形例6による遮光部材を示す側面図である。

【図15】第2実施形態による遮光部材を示す側面図である。

【図16】変形例7による遮光部材を示す側面図である。

【図17】光源光の光強度分布の一例を示す分布図である。

【図18】第3実施形態に係る遮光部材の第1可動部を示す図である。

【図19】光源光の光強度分布の他の例を示す分布図である。

【図20】変形例8による遮光部材の第1可動部を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[第1実施形態]

第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態のプロジェクター1を示す図である。プロジェクター1は、例えばDVDプレイヤー、PCなどの信号源から供給される画像データに従って画像を形成し、形成した画像をスクリーンや壁などの投写面SC(表示画面)に投写する。

【0020】

本実施形態のプロジェクター1は、いわゆる3板式のプロジェクターである。このプロジェクター1は、各色の画像を形成した後に、各色の画像を空間的に重畠すること、あるいは視認者が各色の画像を区別できない程度のリフレッシュレートで3色の画像を時間順次で投写することで、フルカラーの画像を表現可能である。

【0021】

図1のプロジェクター1は、光源2、照明光学系3、調光装置4、画像形成系5、ダイクロイックプリズム6、投写系7、及び制御部8を備える

【0022】

光源2は、超高压水銀ランプ(UHP)などのランプ光源またはLEDなどの固体光源を含み、赤緑青の波長帯を含む光源光(例えば白色光)を発する。照明光学系3は、光源2からの光源光で画像形成系5(照明領域)を照明する。

【0023】

照明光学系3は、照明領域での照度分布を均一化する均一化光学系10と、均一化光学系10を通った光を色分離する色分離光学系11とを備える。調光装置4は、その一部が均一化光学系10の光路に配置され、均一化光学系10を通過する光源光の光量を調整する。換言すると、調光装置4は、画像形成系5に到達する光源光の光量を調整する。均一化光学系10および調光装置4については、後に詳しく説明する。

【0024】

色分離光学系11は、ダイクロイックミラー12a、ダイクロイックミラー12b、折

10

20

30

40

50

り曲げミラー 13、及びリレー光学系 14 を備える。ダイクロイックミラー 12a は、赤色光が通過し、緑色光及び青色光が反射する特性を有する。ダイクロイックミラー 12b は、緑色光が反射し、青色光が通過する特性を有する。

【0025】

均一化光学系 10 からの光源光のうちの赤色光は、ダイクロイックミラー 12a を通過した後に、折り曲げミラー 13 で反射して画像形成系 5 に入射する。均一化光学系 10 からの光源光のうちの緑色光は、ダイクロイックミラー 12a で反射した後に、ダイクロイックミラー 12b で反射して画像形成系 5 に入射する。均一化光学系 10 からの光源光のうちの青色光は、ダイクロイックミラー 12a で反射してダイクロイックミラー 12b を通過した後に、リレー光学系 14 を通って画像形成系 5 に入射する。リレー光学系 14 とダイクロイックミラー 12bとの間の光路には、照度がほぼ均一になる面（赤、緑の照明領域と共に役な面）が均一化光学系 10 によって形成され、リレー光学系 14 は、この面と青の照明領域とを共役にする。以上のように、色分離光学系 11 は、各色光を分離する他に、分離した各色光を画像形成系 5 に導く導光部としても機能する。10

【0026】

画像形成系 5 は、各色の画像を形成する画像形成装置 15a、画像形成装置 15b、及び画像形成装置 15c を含む。ここでは、説明の便宜上、画像形成装置 15a が赤色画像を形成し、画像形成装置 15b が緑色画像、画像形成装置 15c が青色画像をそれぞれ形成するものとする。20

【0027】

画像形成装置 15a は、例えばノーマリーブラック型の液晶ライトバルブを含み、形成した画像を示す光（以下、画像光という）を射出する。本実施形態において、画像形成装置 15a は、透過型の液晶パネル 16 と、液晶パネル 16 の入射側に設けられた偏光板 17a と、液晶パネル 16 の出射側に設けられた偏光板 17b とを含む。20

【0028】

入射側の偏光板 17a は、第 1 直線偏光を通すとともに第 2 直線偏光を遮光する。液晶パネル 16 は、光変調器駆動部 18（ドライバー）によって駆動され、色分離光学系 11 から入射した赤色光を画像データに応じて変調する。出射側の偏光板 17b は、例えば、その透過軸が入射側の偏光板 17a の透過軸と直交する方向に配置され、第 2 直線偏光を通すとともに第 1 直線偏光を遮光する。30

【0029】

制御部 8 は、画像データに基づいて光変調器駆動部 18（ドライバー）を制御することにより、液晶パネル 16 を通った光の偏光状態を制御することによって、出射側の偏光板 17b を通る光のパターンを制御する。このようにして、制御部 8 は、画像データに規定された画像を、画像形成装置 15a に形成させる。画像形成装置 15a において、赤色画像を示す赤色光は、ダイクロイックプリズム 6 に入射する。

【0030】

画像形成装置 15b、画像形成装置 15c は、それぞれ、画像形成装置 15a と同様の構成であり、画像形成装置 15a と重複する説明を省略する。画像形成装置 15b が形成した緑色画像を示す緑色光、及び画像形成装置 15c が形成した青色画像を示す青色光は、それぞれ、ダイクロイックプリズム 6 に入射する。40

【0031】

ダイクロイックプリズム 6 は、画像形成系 5 から出射した画像光を投写系 7 に導く導光部である。ダイクロイックプリズム 6 は、入射光の波長に応じて入射光が反射または透過する特性の第 1 波長分離膜および第 2 波長分離膜を含む。第 1 波長分離膜および第 2 波長分離膜は、互いに直交するように配置されている。第 1 波長分離膜は、青色光と緑色光とが透過するとともに赤色光が反射する特性である。第 2 波長分離膜は、緑色光と赤色光とが透過するとともに青色光が反射する特性である。

【0032】

画像形成系 5 からダイクロイックプリズム 6 に入射した各色光は、第 1 波長分離膜及び50

第2波長分離膜での反射または透過により、進行方向が揃ってダイクロイックプリズム6から出射する。例えば、画像形成系5において、赤色画像、緑色画像、及び青色画像がほぼ同時に形成される場合に、ダイクロイックプリズム6は、これら3色の画像を合成する色合成部として機能する。ダイクロイックプリズム6から出射した画像光は、投写系7に入射する。

【0033】

投写系7は、いわゆる投写レンズであり、画像形成系5が形成した画像を投写する。投写系7は、画像形成系5において画像が形成される面（物体面）と光学的に共役な像面を形成する。この像面の位置または近傍に投写面SCが配置されることで、投写面SC上にピントの合った画像が表示される。

10

【0034】

次に、均一化光学系10および調光装置4について説明する。図2は、本実施形態における均一化光学系10および調光装置4を示す図である。図2の均一化光学系10は、フライアイレンズ20、フライアイレンズ21、偏光変換素子22、及び重畠レンズ23を含む。

20

【0035】

フライアイレンズ20は、所定面に二次元的に配列された複数のレンズ要素20aを含む。光源2からの光源光は、複数のレンズ要素20aに分かれて入射する。換言すると、複数のレンズ要素20aは、光源2からの光源光を複数の部分光束に分割する。複数のレンズ要素20aのそれぞれは、光源2と光学的に共役な面（以下、第1共役面24という）を形成する。換言すると、レンズ要素20aのそれぞれは、第1共役面24上に光源像（二次光源）を形成する。

【0036】

フライアイレンズ21は、二次元的に配列された複数のレンズ要素21bを含む。レンズ要素21bが配列される面は、フライアイレンズ20が形成する第1共役面24の位置またはその近傍に配置される。フライアイレンズ21のレンズ要素21bのそれぞれには光源像が形成され、フライアイレンズ21（第1共役面24）には複数の光源像を含む発光パターンが形成される。

【0037】

重畠レンズ23は、フライアイレンズ21のレンズ要素21bのそれぞれから射出された光を、ほぼ同一の領域（画像形成系5上の照明領域IR）に重畠する。重畠レンズ23は、例えば、球面レンズや非球面レンズのような所定軸周りで回転対称な1または2以上のレンズを含む。この所定軸は、重畠レンズ23の光軸（均一化光学系10の光軸10a）に相当し、フライアイレンズ20が形成する第1共役面24に対してほぼ垂直である。

30

【0038】

調光装置4は、遮光部材25および駆動部26を備える。図2の遮光部材25は、フライアイレンズ20とフライアイレンズ21との間の光路Kに配置可能であり、光路Kの内外に移動可能である。駆動部26は、電動モーターなどのアクチュエータを含み、制御部8からの制御信号に応じた移動量で、遮光部材25を移動させる。

【0039】

40

遮光部材25は、その少なくとも一部が光路Kの内側に配置された際に、光源光の少なくとも一部を遮光する。光路Kの内側に配置された遮光部材25において、光源光が入射する受光部分の少なくとも一部は、光源光を反射、吸収により遮光する。この受光部分は、例えば、アルミニウム、クロムなどの金属材料からなり、アルマイト処理、黒体化などで光源光に対する反射率、吸収率を調整可能である。遮光部材25は、第1可動部30および第2可動部31を含む。

【0040】

図2の第1可動部30は、概ね板状であり、均一化光学系10の光軸10aに交差（直交）する方向に延びている。第1可動部30は、均一化光学系10の光軸10aに交差（直交）する面内で移動する。第1可動部30は、可動子30aおよび可動子30bを含む

50

。可動子 30a と可動子 30b は、均一化光学系 10 の光軸 10a を挟む位置に配置され、互いに近づく方向と離れる方向とに移動する。

【0041】

第 2 可動部 31 は、第 1 可動部 30 に対して光源 2 の反対側に配置されている。第 2 可動部 31 は、概ね板状であり、均一化光学系 10 の光軸 10a に交差（直交）する面内で移動する。本実施形態において、第 2 可動部 31 は、第 1 可動部 30 と連動して移動する。第 2 可動部 31 は、光路 K において、均一化光学系 10 の光軸 10a の方向から見た場合に第 1 可動部 30 と重なる位置に配置可能である。第 2 可動部 31 は、可動子 31a および可動子 31b を含む。可動子 31a と可動子 31b は、均一化光学系 10 の光軸 10a を挟む位置に配置され、互いに近づく方向と離れる方向とに移動する。

10

【0042】

第 2 可動部 31 の可動子 31a は、第 1 可動部 30 の可動子 30a と対になっており、第 1 可動部 30 の可動子 30a と連動して移動する。第 2 可動部 31 の可動子 31a は、均一化光学系 10 の光軸 10a の方向から見た場合に第 1 可動部 30 の可動子 30a と重なる位置に配置可能である。第 2 可動部 31 の可動子 31b は、第 1 可動部 30 の可動子 30b と対になっており、可動子 30b と連動して移動する。可動子 31b と可動子 30b との位置関係は、可動子 31a と可動子 30a との位置関係と同様である。

【0043】

図 3 は、遮光部材 25 と駆動部 26 の一例を示す図である。駆動部 26 は、アクチュエータに接続された従動ギア 32 と、従動ギア 32 に接続されたラックギア 33 およびラックギア 34 と、ラックギア 33 に固定された支持部材 35 と、ラックギア 34 に固定された支持部材 36 とを含む。第 1 可動部 30 の可動子 30a と第 2 可動部 31 の可動子 31a は、支持部材 35 に取り付けられている。第 1 可動部 30 の可動子 30b と第 2 可動部 31 の可動子 31b は、支持部材 36 に取り付けられている。

20

【0044】

駆動部 26 の従動ギア 32 は、アクチュエータから供給されるトルクにより回転する。従動ギア 32 が回転すると、ラックギア 33 は、均一化光学系 10 の光軸 10a（図 2 参照）と直交する方向に平行移動し、ラックギア 33 の平行移動に伴って、支持部材 35 と可動子 30a と可動子 31a も平行移動する。また、従動ギア 32 が回転すると、ラックギア 34 は、ラックギア 33 と反対向きに平行移動する。ラックギア 34 の平行移動に伴って、支持部材 36 と可動子 30b と可動子 31b も平行移動する。このようにして、支持部材 36 に取り付けられた可動子 30b および可動子 31b は、支持部材 35 に取り付けられた可動子 30a および可動子 31a とは反対向きに平行移動する。

30

【0045】

図 4(a)～図 4(c) は、遮光部材 25 の動作を示す図である。図 4(a)～図 4(c) には、遮光部材 25 のうち第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b を図示したが、上述のように、第 2 可動部 31 の可動子 31a は第 1 可動部 30 の可動子 30a と重なっており、第 2 可動部 31 の可動子 31b は第 1 可動部 30 の可動子 30b と重なっている。

【0046】

40

図 4(a)において、第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b は、互いに接近しており、光路 K において中心以外を通る光源光をほぼ遮ることができる。なお、第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b は、互いに接触する位置またはその近傍まで移動可能でもよい。

【0047】

図 4(b)において、第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b は、図 4(a)よりも互いに離れた位置に配置されており、光路 K と重なる面積が図 4(a)の状態よりも小さい。すなわち、図 4(b)の状態において、調光装置 4 を通過する光源光の光量は、図 4(a)の状態よりも多い。

【0048】

50

なお、図4(a)および図4(b)に示すように、可動子31aは、可動子30aが均一化光学系10の光軸10aに近づく向きに移動する際に、均一化光学系10の光軸10aに近づく向きに移動する。同様に、可動子30aが均一化光学系10の光軸10aから離れる向きに移動する際に、可動子31aは、均一化光学系10の光軸10aから離れる向きに移動する。可動子31bと可動子30bの位置関係についても同様である。

【0049】

図4(c)において、第1可動部30の可動子30aと可動子30bは、図4(b)よりも互いに離れた位置に配置されており、光路Kと重なっていない。すなわち、図4(c)の状態において、調光装置4を通過する光源光の光量は、図4(b)の状態よりも多く、最大になる。

10

【0050】

図4(a)～図4(c)のように、調光装置4は、第1可動部30および第2可動部31の位置が光路Kに対して変化することで、光源光を遮る遮光量が変化する。その結果、均一化光学系10から出射する光源光の光量が変化し、画像形成系5に到達する光源光の光量が変化する。

【0051】

図2に示した制御部8は、画像データに基づいて駆動部26を制御し、光路Kに対する遮光部材25の位置(図3参照)を制御することによって、光源光のうち調光装置4を通る光の光量を制御する。例えば、制御部8は、各フレームの画像における画素の階調の度数分布に基づいて画像の明るさを判定し、例えば画像の明るさが閾値よりも低い(暗い)と判定した場合に、調光装置4による遮光量を増加させるように駆動部26を制御する。その結果、例えば画像形成系5(液晶ライトバルブ)における光漏れなどを減らすことができ、コントラストの低下を抑制できる。

20

【0052】

ところで、一般的に調光装置の遮光部材は、光源からの光を受けて昇温する。遮光部材が高温になると、遮光部材、あるいは遮光部材を支持する部材などの周辺部材が熱により変形、融解して劣化することがある。その結果、プロジェクターが短寿命になること、メンテナンスの頻度が高くなることなどがある。このような不都合の対策として、遮光部材が閾値以上の高温になった場合に調光装置による遮光量を減らすこともできるが、この場合には、コントラストの低下を抑制できないことがありえる。

30

【0053】

本実施形態のプロジェクター1は、調光装置4の遮光部材25の昇温を抑制できるので、上述のような不都合を避けることができる。以下、遮光部材25についてより詳しく説明する。

【0054】

図5は、遮光部材25を示す斜視図、図6(a)は第1可動部30を示す平面図、図6(b)は第2可動部31を示す平面図、図7は、遮光部材25を示す側面図である。なお、図2に示した第1可動部30の可動子30bは可動子30aと同様の構成であり、第2可動部31の可動子31bは可動子31aと同様の構成である。そのため、図5～7において可動子30bと可動子31bの図示を省略した。

40

【0055】

図5から図7に示すように、第1可動部30の可動子30aは、光源からの光源光Lを通す透光部40と、光源光Lを遮る遮光部41とを有する。図5の可動子30aは、開口42が設けられた板状部材を含む。透光部40は開口42を含み、遮光部41は板状部材のうち開口42を除く部分を含む。本実施形態において、開口42の内側は空隙であるが、開口42の内側に透光性の部材が設けられていてよい。

【0056】

第2可動部31の可動子31aは、板状部材であり、可動子30aと重ねられている。可動子31aは、可動子30aに対向する受光面43を有する。開口42を通った光源光Lは、可動子31aの受光面43の一部に入射して、受光面43によって遮られる。受光

50

面43には、フィン状の放熱板44が設けられている。放熱板44は、受光面43から可動子30aに向かって突出している。放熱板44は、例えば金属材料からなり、溶接、リベット接合、ネジ止め等などの各種の接合方法のいずれかにより受光面43に接合されている。

【0057】

放熱板44は、例えば、可動子30aの開口42を通った光源光Lが入射しない位置に配置される。換言すると、放熱板44は、可動子30aに入射してくる光源光Lの進行方向から見て、開口42と重ならない位置に配置される。

【0058】

光源2からの光源光Lは、図7に示すように、その一部が可動子30aの遮光部41に入射し、遮光部41によって遮られる。また、光源光Lの一部は、可動子30aの開口42を通って可動子31aに入射し、可動子31aに遮られる。このように、可動子30aは、光源光Lのうち遮光量に応じた光の一部が開口42を通るので、例えば遮光すべき光の全てを可動子30aで遮る構成と比較して、光源光Lの入射による昇温が抑えられる。10

【0059】

また、可動子31aは、光源光Lのうち遮光量に応じた光のうち開口42を通った光を遮るので、例えば遮光すべき光の全てを可動子31aで遮る構成と比較して、光源光Lの入射による昇温が抑えられる。また、可動子31aは、光源光Lの入射により昇温するが、その熱を放熱板44から逃がすので昇温が格段に抑えられる。

【0060】

以上のような構成のプロジェクター1は、光源光Lのうち遮光すべき光を、第1可動部30と第2可動部31とに分担させて遮るとともに、放熱板44が遮光部材25の熱を逃がすので、遮光部材25の昇温を抑制できる。そのため、光源光Lによる熱で遮光部材25が劣化することが抑制され、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。20

【0061】

なお、図3に示したように、遮光部材25は駆動部26と接続されており、駆動部26の一部（例えば従動ギア32）は、プラスチック製などで耐熱性が低い場合がある。このような場合においても、遮光部材25の昇温が抑制されているので、遮光部材25から駆動部26へ伝わる熱量が少なくなり、駆動部26の少なくとも一部が熱により劣化するなどの悪影響を受けることが抑制される。ここで、図3の支持部材35などを、遮光部材25（例えば、アルミニウム製）よりも熱伝導率が低い材料（例えば、ステンレス鋼）で形成しておくことにより、遮光部材25から駆動部26側へ伝わる熱をさらに減らすことができる。30

【0062】

本実施形態において、放熱板44は、第1可動部30の透光部40を通った光源光Lが入射しない位置に配置されている。そのため、光源光Lの直接的な入射による放熱板44の昇温が抑制される。結果として、受光面43と放熱板44との温度勾配が大きくなり、放熱板44から熱を効率よく逃がすことができる。また、開口42を通った光が放熱板44で反射することによる迷光の発生を抑制することもできる。なお、放熱板44の少なくとも一部は、第1可動部30の透光部40を通った光源光が入射する位置に配置されてもよい。40

【0063】

本実施形態において、放熱板44は、第2可動部31の受光面43に設けられている。そのため、可動子30aと可動子31aの受光面43と間のスペースを放熱板44の配置スペースに利用でき、調光装置4を小型にできる。

【0064】

次に、変形例について説明する。図8は、変形例1による遮光部材25bを示す側面図である。図8の遮光部材25bにおいて、放熱板44は、受光面43と反対を向く面45に設けられている。そのため、第1可動部30の開口42を通った光源光Lは、放熱板44に直接的に入射することができない。結果として、光源光Lの入射による放熱板44の昇温50

が抑制され、遮光部材 25b の熱を効率よく逃がすことができる。なお、放熱板 44 は、受光面 43 と面 45 の双方に設けられていてもよい。

【0065】

図 9 は、変形例 2 による遮光部材 25c を示す図である。図 9 の遮光部材 25c は、第 1 可動部 30 の可動子 30a と第 2 可動部 31 の可動子 31a が一体化された部材である。この遮光部材 25c は、例えば、板状部材を C 字状に折り曲げることで形成される。この遮光部材 25c は、可動子 30a と可動子 31a とが別体である構成に比べて、部品数を減らすことなどができる。なお、第 2 可動部 31 の可動子 31a は、第 1 可動部 30 の可動子 30a と別体の部材であってもよく、第 1 可動部 30 の可動子 30a と独立した移動が可能であってもよい。

10

【0066】

図 10 は、変形例 3 による遮光部材 25d を示す図である。図 2 および図 3 に示した遮光部材 25 は、平行移動により遮光量が変化する構成であるが、図 10 の遮光部材 25d は、回転により遮光量が変化する構成である。

【0067】

図 10 の遮光部材 25d において、第 1 可動部 30 の可動子 30a および第 2 可動部 31 の可動子 31a は、回転軸 AX1 の周りで回転する。第 1 可動部 30 の可動子 30b および第 2 可動部 31 の可動子 31b は、回転軸 AX2 の周りで回転する。回転軸 AX1 および回転軸 AX2 は、例えば光源光 L の進行方向に直交する面 46 内に配置される。この遮光部材 25d は、可動子 30a および可動子 31a が面 46 から離れるほど、遮光量が減少する。このような遮光部材 25d を適用した場合においても、プロジェクター 1 の短寿命化を抑制できる。

20

【0068】

図 11 は、変形例 4 による遮光部材 25e を示す図である。遮光部材 25e において、第 1 可動部 30 の可動子 30a は、第 2 可動部 31 の可動子 31a に比べて、第 1 可動部 30 の可動子 30b に向かって突出している。また、第 2 可動部 31 の可動子 31b は、第 1 可動部 30 の可動子 30b に比べて、第 2 可動部 31 の可動子 31a に向かって突出している。この遮光部材 25e は、第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b とが互いに接近した状態において、均一化光学系 10 の光軸 10a の方向から見た場合に、第 1 可動部 30 の可動子 30a と第 2 可動部 31 の可動子 31b とが互いに重なり合う。そのため、遮光部材 25e は、第 1 可動部 30 の可動子 30a と可動子 30b とが非接触であって、かつ光源光 L のほぼ全部を遮ることができる。

30

【0069】

図 12 は、変形例 5 による遮光部材 25f を示す平面図、図 13 は遮光部材 25f を示す側面図である。本変形例において、放熱板 44 は、第 1 可動部 30 に設けられている。第 1 可動部 30 は、切り曲げにより放熱板 44 に形成されており、切り曲げにより形成された開口 42 が透光部 40 の少なくとも一部になっている。

【0070】

詳しくは、遮光部材 25f は、板状部材を母材として形成されている。図 12 の開口 42 は、概ね矩形状であり、その 3 辺 42a が板状部材から切り離されている。図 13 に示すように、板状部材のうち開口 42 の内側に相当する部分は、開口 42 の切り離されていない一辺 42b に沿って折り曲げられており、放熱板 44 になっている。放熱板 44 は、第 2 可動部 31 に向かって折り曲げられており、開口 42 を通った光源光 L がほぼ入射しない位置、すなわち 90° 以上の角度まで折り曲げられている。

40

【0071】

本変形例の遮光部材 25f は、光源光 L のうち遮光すべき光を、第 1 可動部 30 と第 2 可動部 31 とに分担させて遮るとともに、放熱板 44 が遮光部材 25f の熱を逃がすので、遮光部材 25f の昇温を抑制できる。また、折り曲げにより開口 42 とともに放熱板 44 が形成されるので、開口 42 を型抜する場合と比較して廃材が少くなり、また放熱板 44 を接合により設ける場合と比較して放熱板 44 の形成材料を省くことができる。

50

【0072】

図14は、変形例6による遮光部材25gを示す側面図である。この遮光部材25gは、第1可動部30が光源光Lの進行方向に対して凹または凸の波形状に折れ曲がっている。図14の第1可動部30は、光源光Lの進行方向の側方から見た場合に矩形波状である。第1可動部30は、光源光Lの入射側に向かって凸の凸部50と、光源光Lの入射側に向かって凹の凹部51とを含む。

【0073】

第1可動部30の凸部50と凹部51のそれぞれには、透光部40を構成する開口42が設けられている。この開口42は、変形例5で説明した切り曲げにより形成されている。凸部50において、放熱板44は、光源光Lの入射側から出射側に向かって折り曲げられている。また、凹部51において、放熱板44は、光源光Lの出射側から入射側に向かって折り曲げられている。10

【0074】

本変形例における第2可動部31は、第1可動部30と同様に、光源光Lの進行方向に対して凹または凸の波形状に折れ曲がっている。第2可動部31は、光源光Lの入射側に向かって凸の凸部52と、光源光Lの入射側に向かって凹の凹部53とを含む。ここでは、光源光Lが遮光部材25gへ入射してくる方向に直交する方向において、第2可動部31の凸部52は第1可動部30の凸部50と位置がほぼ同じであり、第2可動部31の凹部53は第1可動部30の凹部51と位置がほぼ同じである。すなわち、第1可動部30の凸部50に設けられた開口42を通った光源光Lは、第2可動部31の凸部52に入射し、第2可動部31の凹部51に設けられた開口42を通った光源光Lは、第2可動部31の凹部53に入射する。20

【0075】

本変形例の遮光部材25gにおいて、第1可動部30は、波板状に折れ曲がっているので、平面状である場合よりも表面積が広くなり、第1可動部30の熱を効率よく逃がすことができる。第2可動部31についても同様に、波板状に折れ曲がっているので、第2可動部31の熱を効率よく逃がすことができる。

【0076】

また、放熱板44は、光源光Lの入射側に凸の凸部50においては光源光Lの出射側に折り曲げられており、光源光Lの入射側に凹の凹部51においては光源光Lの入射側に折り曲げられている。そのため、放熱板44の少なくとも一部は、光源光Lの入射側から見て窪んだ部分凹部51、または光源光Lの出射側から見て窪んだ部分（凸部50）に収容されることになり、光源光Lの進行方向において第1可動部30を小型（薄型）にできる。なお、放熱板44は、凸部50あるいは凹部51において、光源光Lの入射側と出射側のいずれに向けて折り曲げられていてもよい。

30

【0077】

なお、上述の実施形態、変形例において、放熱板44は、第1可動部30と第2可動部31の片方のみに設けられていてもよいし、第1可動部30と第2可動部の双方に設けられてもよい。

【0078】

なお、上述の実施形態において、調光装置4の遮光部材25は、均一化光学系10に配置されているが、開口絞りの位置またはその近傍に配置されていてもよい。また、調光装置4の遮光部材25は、均一化光学系10において、フライアイレンズ20とフライアイレンズ21との間の光路に配置されているが、光源2と重畠レンズ23との間の光路のいずれかの位置に配置されていてもよい。また、上述の実施形態において、均一化光学系10は、フライアイレンズ20により分割した複数の部分光束を重畠する構成であるが、ロッドインテグレータにより照度を均一化する態様でもよい。この場合には、ロッドインテグレータの光出射側の端面と照明領域（画像形成系5）とを光学的に共役にするリレー光学系が設けられ、調光装置4の遮光部材25は、光源2とロッドインテグレータの光入射側の端面との間の光路に配置されていてもよいし、リレー光学系の瞳面の位置またはその4050

近傍に設けられてもよい。

【0079】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態について説明する。図15は、第2実施形態による遮光部材55を示す側面図である。本実施形態において、遮光部材55以外の部分については、第1実施形態で説明したプロジェクター1と同様であるので、重複する説明を省略する。

【0080】

図15の遮光部材55は、透光部40および遮光部41を有する第1可動部30と、透光部40を通った光源光Lを遮る第2可動部31とを含む。第1可動部30は、第1実施形態と同様の構成である。10

【0081】

第2可動部31は、透光部40を通った光源光Lが入射する斜面56aを有する。斜面56aは、遮光部材55へ入射してくる光源光Lの進行方向に対して非垂直及び非平行である。第2可動部31において斜面56aを含む部分は、光源光Lに対する反射率が0%より大きく100%より小さい材料からなり、光源光Lの一部を吸収する。また、透光部40を通った光源光Lの一部は、第2可動部31の斜面56aで反射する。

【0082】

図15の第2可動部31は、斜面56aで反射した光源光Lが入射する斜面56bを有する。斜面56bは、遮光部材55へ入射してくる光源光Lの進行方向(図2の均一光学系10の光軸10aの方向)から見た場合に第1可動部30の遮光部41と重なる位置に配置されている。斜面56bは、斜面56aとなす角度がほぼ90°である。そのため、第1可動部30の透光部40を通った光源光Lの一部は、斜面56aおよび斜面56bで反射することにより、第2可動部31への入射前から進行方向が反転しつつ光路がシフトし、第1可動部30の遮光部41に入射する。20

【0083】

ところで、一般的に、金属材料は樹脂材料などよりも耐熱性が高いので、遮光部材は、金属材料で形成されると耐熱性が高くなる。一方で、遮光部材が金属材料で形成されると、光源光の一部が遮光部材で反射して迷光になることがありえる。このような迷光は、例えば光源へ折り返されて光源を昇温し、光源を劣化させることがありえる。また、このような迷光は、筐体などの他の部材へ入射してこの部材を昇温し、この部材を劣化させることがありえる。30

【0084】

本実施形態において、第2可動部31は、透光部40を通った光源光Lの一部を、斜面56aおよび斜面56bでの反射により、第1可動部30の遮光部41へ導く。そのため、透光部40を通った光源光Lの一部が迷光になることが抑制され、迷光による光源や他の部材などの劣化が抑制される。結果として、本実施形態によれば、プロジェクター1の短寿命化を抑制できる。

【0085】

また、本実施形態においても、光源光Lのうち遮光すべき光を第1可動部30と第2可動部31とに分担させて遮るので、遮光部材55の昇温を抑制でき、プロジェクター1の短寿命化を抑制できる。また、第2可動部31は、波板状に折れ曲がっているので、平板状である場合よりも表面積が大きくなり、第2可動部31の熱を効率よく逃がすことができる。40

【0086】

次に、変形例について説明する。図16は、変形例7による遮光部材55bを示す側面図である。本変形例において、第1可動部30には、図12～図14を参照して説明したように、切り曲げにより放熱板44および開口42が設けられている。

【0087】

本変形例において、放熱板44は、開口42の位置から、90°より大きく180°よりも小さい範囲から選択される角度まで折り曲げられている。放熱板44は、第2可動部50

31の斜面56bで反射した光源光Lが入射する第1面57aと、第1面57aの反対側を向く第2面57bとを有する。第2可動部31の斜面56bから第1面57aに入射した光源光Lは、その一部が第1面57aで反射して進行方向が折れ曲がり、その隣の放熱板44の第2面57bに入射する。隣の放熱板44の第2面57bに入射した光源光Lは、その一部が第2面57bで反射し、第1可動部30の遮光部41に入射する。

【0088】

本実施形態の遮光部材55bは、光源光Lが第2可動部31の斜面56a、斜面56b、放熱板44の第1面57a、第2面57bなどで反射するたびに、光源光Lの一部を吸収する。そのため、迷光の発生が抑制され、プロジェクターの短寿命化を抑制できる。

【0089】

例えば、光源光Lの一部は、第2可動部31および放熱板44を経由して遮光部41に入射し、遮光部41での反射により折り返されて光源2(図2参照)に戻ることがありえる。しかしながら、このような戻り光の光量は、遮光部材55bへの入射時の光源光Lに比べると、遮光部材55b内の反射を繰り返した分だけ減少しており、戻り光による光源2の昇温が格段に抑制される。そのため、光源2の劣化などが抑制され、プロジェクターの短寿命化が抑制できる。

【0090】

なお、本実施形態において、第2可動部31は、第2可動部31に入射した光源光Lの一部を、斜面56aおよび斜面56bでの反射により第1可動部30の遮光部41に導く構成であるが、斜面56aの反射のみで第1可動部30の遮光部41に導く構成でもよい。この場合に、斜面56aの傾きは、例えば、斜面56aと遮光部41の相対位置、第1可動部30と第2可動部31との間隔に基づいて設定される。

【0091】

なお、本実施形態において、放熱板44は、切り曲げにより形成されており、遮光部41と界面なく連続しているが、遮光部41とは別の部材を遮光部41を含む部材に接合した様式でもよい。また、遮光部材55bにおいて、光源光Lが反射する面の1または2以上が鏡面であってもよい。

【0092】

[第3実施形態]

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態において、調光装置の遮光部材は、第1可動部の透光部の分布が、光源2からの光の光強度に応じた分布になっている。本実施形態において、遮光部材以外の部分については、第1実施形態で説明したプロジェクター1と同様であるので、重複する説明を省略する。

【0093】

図17は、光源光の光強度分布の一例を示す分布図、図18は本実施形態に係る遮光部材58の第1可動部30を示す図である。図17の光強度分布は、図2に示したフライアイレンズ20が形成する光源像のパターンに対応し、フライアイレンズ21の近傍における光強度分布に対応する。本実施形態に係る遮光部材58は、図2と同様にフライアイレンズ20とフライアイレンズ21との間の光路に配置されており、均一化光学系10の光軸10aに直交する移動面上を平行移動する。そのため、遮光部材58の移動面における光強度分布は、図17の光強度分布と同様の傾向を示す。

【0094】

図17に示す光強度分布は、フライアイレンズ20の各レンズ要素が形成する光源像の位置に光強度のピークを有している。図17の分布図における中心位置は、均一化光学系10の光軸10aに対応する位置であり、例えば光源2から射出される光源光の光強度分布がガウス分布に従う場合などにおいて、遮光部材58の移動面上の光強度は、一般的に、均一化光学系10の光軸10aに近い位置であるほど強くなる。例えば、均一化光学系10の光軸10aを中心とする円環状の微小領域を設定し、この微小領域における光強度の積分値を求めるとき、均一化光学系10の光軸10aから微小領域までの距離(径)が増加するにつれて、微小領域の明るさが減少する傾向がある。

10

20

30

40

50

【0095】

図18に示すように、本実施形態に係る遮光部材58は、調光装置4(図2参照)による遮光量が最大となる状態において、光源2からの光源光Lの光強度が相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて、透光部40の分布が密になっている(第1可動部30の開口率が高くなっている)。なお、調光装置4による遮光量が最大となる状態は、第1可動部30の可動子30aが可動子30bと最も接近した状態に対応する。

【0096】

図18の第1可動部30において、透光部40は、均一化光学系10の光軸10aを中心とする同心円(図18に鎖線で示す)の周上に配置されている。図17を参照して説明したように、第1可動部30の移動面における光強度は、均一化光学系10の光軸10aから離れるにつれて弱くなる傾向がある。これに対応して、図18に示す第1可動部30において、均一化光学系10の光軸10aの周りの周方向に沿った透光部40のピッチに着目すると、均一化光学系10の光軸10aに近い周上の透光部40のピッチは、均一化光学系10の光軸10aから遠い周上の透光部40のピッチよりも小さい。

10

【0097】

ここでは、透光部40は、均一化光学系10の光軸10aを中心とする各円周上で所定角度(図18では30°)おきに、配置されている。この場合に、均一化光学系10の光軸10aの周りの周方向に沿った透光部40のピッチは、各円の径と上記の所定角度により定まる。そのため、透光部40のピッチは、均一化光学系10の光軸10aから離れた円であるほど径が大きいので、大きくなる。

20

【0098】

本実施形態にあっては、光源光の光強度が相対的に強い領域において、第1可動部30の透光部40の分布が相対的に密になるので、第1可動部30による遮光量を減らすことができる。そのため、第1可動部30の局所的な昇温が抑制され、第1可動部30の劣化が抑制されるので、プロジェクター1の短寿命化を抑制できる。

【0099】

次に、変形例について説明する。図19は、光源光の光強度分布の他の例を示す分布図、図20は変形例8による遮光部材58bの第1可動部30を示す図である。

【0100】

図19の光強度分布は、例えば2列2行の4つの光源を平面的に配列した場合の光強度分布である。このような場合には、複数の光源のそれぞれに起因する光強度分布が図17に示した光強度分布と同様になり、複数の光源による全体の光強度分布は、各光源による光強度分布が光源の配列に対応して並んだ分布になる。

30

【0101】

図20の透光部40は、各光源の光強度分布に対応する領域において、相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて密になるパターンで配置されている。また、第1可動部30の全体では、透光部40は、各光源に応じたパターンが光源の配列に応じて2行2列に並んだパターンで配置されている。このような遮光部材58bにおいても第1可動部30の局所的な昇温が抑制され、第1可動部30の劣化が抑制されるので、プロジェクター1の短寿命化を抑制できる。

40

【0102】

なお、本実施形態においては、光源からの光強度が相対的に弱い領域から強い領域に向かうにつれて、透光部40のピッチを狭くすることにより、透光部40の分布が密になるが、透光部40の開口径が大きくなることにより透光部40の分布が密になっていてよい。

【0103】

なお、本発明の技術範囲は上記の実施形態に限定されるものではない。上記の実施形態、変形例で説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、上記の実施形態、変形例で説明した要件の1または2以上は、省略されることある。

【符号の説明】

50

【0104】

1 プロジェクター、2 光源、4 調光装置、5 画像形成系、7 投写系、25、2
 5b～25g 遮光部材、30 第1可動部、31 第2可動部、40 透光部、41
 遮光部、42 開口、44 放熱板、55、55b 遮光部材、56a、56b 斜面、
 58、58b 遮光部材、K 光路

【図1】

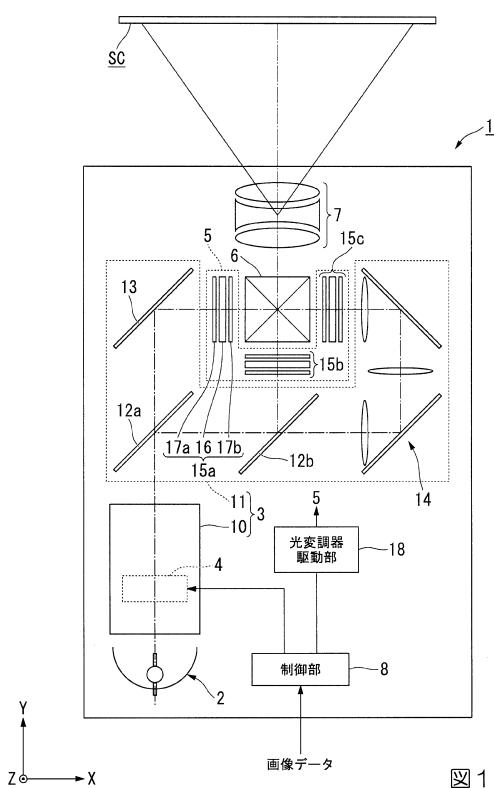


図1

【図2】

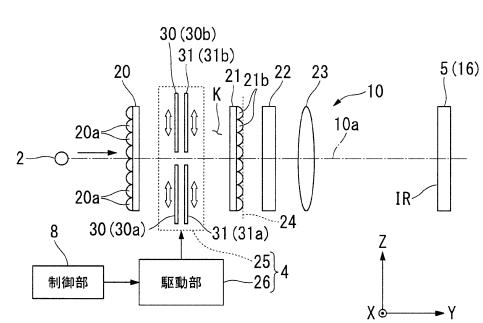


図2

【図3】

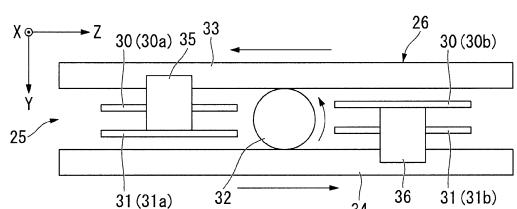
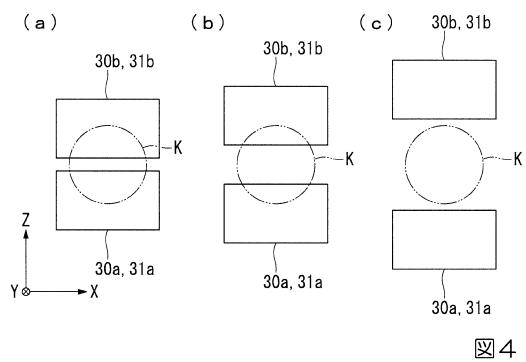
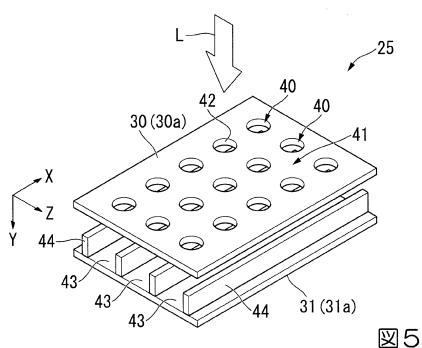


図3

【図4】

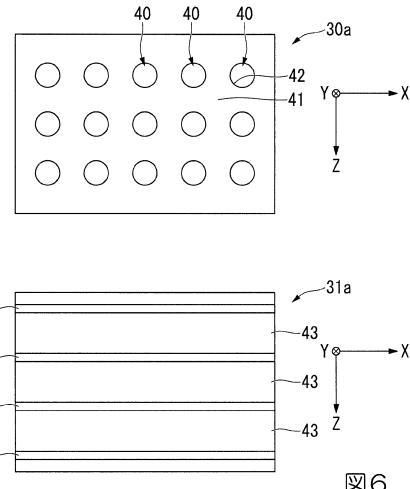


【図5】

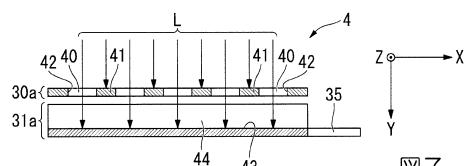


4

【図6】

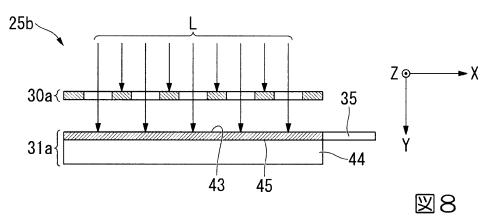


【 义 7 】



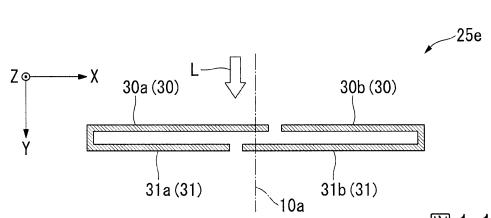
6

【 図 8 】



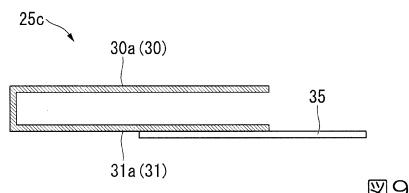
8

【 図 1 1 】



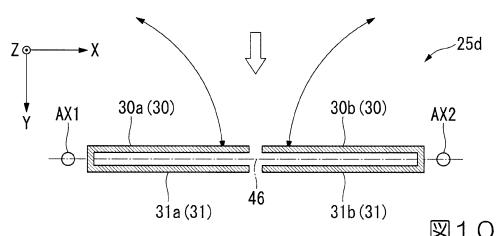
11

【図9】



9

【 図 1 0 】



10

図 1 2 】

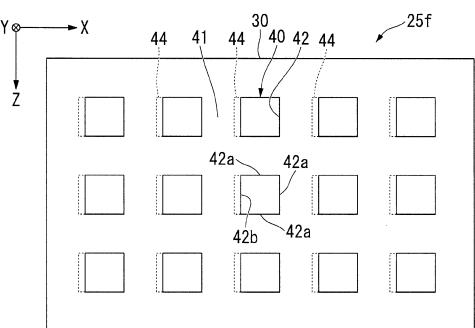


图 12

【図13】

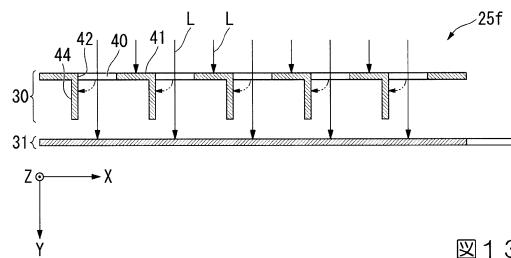


図13

【図16】

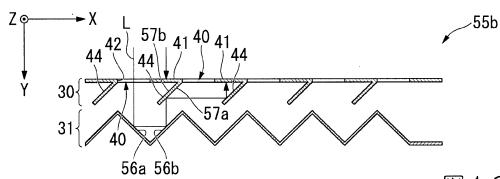


図16

【図14】

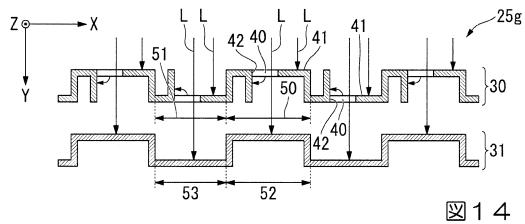


図14

【図17】

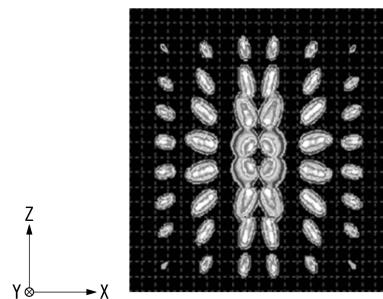


図17

【図15】

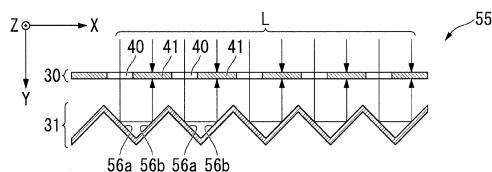


図15

【図18】

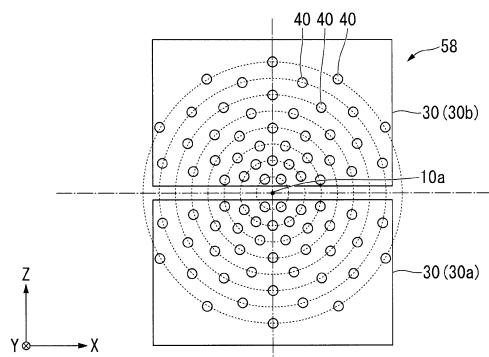


図18

【図20】

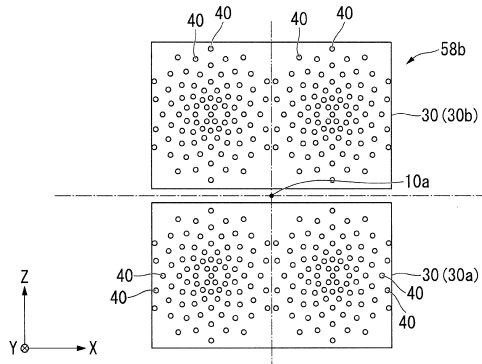


図20

【図19】

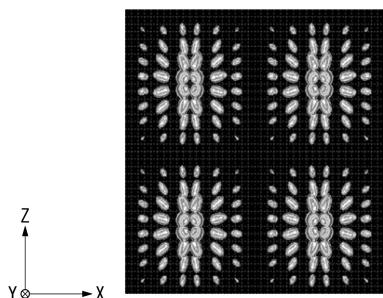


図19

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-209730(JP,A)
特開2004-264819(JP,A)
特開2008-176010(JP,A)
特開2007-080796(JP,A)
国際公開第2004/104692(WO,A1)
特開2006-259505(JP,A)
特開2004-362820(JP,A)
特開2004-069966(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 B 21/00 - 21/10
 21/12 - 21/13
 21/134 - 21/30
 33/00 - 33/16
H 04 N 5/66 - 5/74