

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6376414号  
(P6376414)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G 03 B</b>	<b>21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 03 B</b>	<b>21/14</b>	<b>A</b>
<b>G 03 B</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 03 B</b>	<b>21/00</b>	<b>F</b>
<b>F 21 V</b>	<b>13/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 21 V</b>	<b>13/06</b>	
<b>F 21 V</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>F 21 V</b>	<b>7/00</b>	<b>3 0 0</b>
<b>F 21 S</b>	<b>2/00</b>	<b>(2016.01)</b>	<b>F 21 S</b>	<b>2/00</b>	<b>3 4 0</b>

請求項の数 12 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2016-114991 (P2016-114991)

(22) 出願日

平成28年6月9日(2016.6.9)

(65) 公開番号

特開2017-219747 (P2017-219747A)

(43) 公開日

平成29年12月14日(2017.12.14)

審査請求日

平成29年2月28日(2017.2.28)

(73) 特許権者 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(74) 代理人 110002022

特許業務法人コスモ国際特許事務所

(72) 発明者 上田 智之

東京都羽村市栄町3丁目2番1号

カシオ計算機株式会

社 羽村技術センター 内

審査官 小野 博之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光発光装置及び光源装置と画像投影装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホイールモータと、

前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、

前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、  
を備え、

前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、

前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、

前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの前記内側から前記外周に向かって厚さが徐々に厚くなるように配置されていることを特徴とする蛍光発光装置。 10

## 【請求項 2】

ホイールモータと、

前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、

前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、  
を備え、

前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、

前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、

隣接する前記内部放熱板の間の前記外周側に、前記内部放熱板より長さの短い内部放熱

板を配置したことを特徴とする蛍光発光装置。

**【請求項 3】**

ホイールモータと、

前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、

前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、

を備え、

前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、

前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、

前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの中心の回転軸に対して傾斜して配置されていることを特徴とする蛍光発光装置。

10

**【請求項 4】**

前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの中心からの放射方向と斜めに交わるよう前記蛍光体ホイールの前記内側から前記外周に向かって配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載した蛍光発光装置。

**【請求項 5】**

前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの蛍光体が形成された面側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載した蛍光発光装置。

**【請求項 6】**

前記ホイールカバーは、前記蛍光体ホイールの蛍光体領域が形成されない面側に、前記蛍光体ホイールと略平行に配置される良熱伝導性材料により形成された補助放熱板を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載した蛍光発光装置。

20

**【請求項 7】**

前記ホイールカバー及び前記内部放熱板は、良熱伝導性材料により形成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れかに記載した蛍光発光装置。

**【請求項 8】**

前記良熱伝導性材料は、金属または高熱伝導樹脂の何れかを含むことを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載した蛍光発光装置。

**【請求項 9】**

前記蛍光体ホイールの前記一部とは異なる他の一部を覆うレンズ保持体を更に有し、

30

前記レンズ保持体は、前記蛍光体ホイールの前記蛍光体領域における照射スポットに励起光を集光する集光レンズを備え、

前記レンズ保持体と前記ホイールカバーとにより前記蛍光体ホイール全体を覆うことを行うことを特徴とする請求項 6 に記載した蛍光発光装置。

**【請求項 10】**

前記ホイールカバーは、前記蛍光体ホイールと前記ホイールモータとを収納するように覆うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 の何れかに記載した蛍光発光装置。

**【請求項 11】**

請求項 1 乃至請求項 10 の何れか記載の蛍光発光装置と、

励起光照射装置と、

40

前記蛍光体ホイールが発する蛍光光とは異なる波長帯域光を発する半導体発光素子と、を備えることを特徴とする光源装置。

**【請求項 12】**

請求項 11 に記載の光源装置と、

前記光源装置からの出射光が照射されて画像光を形成する表示素子と、

前記表示素子で形成された画像光をスクリーンに投影する投影光学系と、

前記表示素子や前記光源装置の制御を行うプロジェクタ制御手段と、

を備えることを特徴とする画像投影装置。

**【発明の詳細な説明】**

50

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、蛍光発光装置及びこの蛍光発光装置を含む光学装置とこの光源装置を備えた画像投影装置に関する。 10

**【背景技術】****【0002】**

光源としてレーザ発光素子を用い、レーザ光とこのレーザ光を励起光として蛍光体を発光させ、レーザ光と蛍光光とを組み合わせて明るい画像形成用の光源光を形成し、高輝度の画像光を出射可能な画像投影装置では、光源装置に組み込まれる光学部材等が時間経過によって汚れた場合、僅かではあるが、画像の明るさが低下することがある。この場合、画像の明るさが低下するのみでなく、投影画像に色調や鮮明度の低下を生じさせることとなり、更には、光学系における発熱量の増加等、種々の問題を生じさせる原因となることがあった。

**【0003】**

このため、本願出願人は、複数のレーザ発光素子と回転可能な蛍光体板とを組み合わせた光源と、赤色発光ダイオードによる光源とを組み合わせて三原色光源とし、この三原色光源とDMDなどの画像光を形成する表示素子、及び、投影光学系とする投影レンズと、を光学ユニットの内部に収納し、各光源素子や各光学素子をユニット内に封入して防塵対策を施し、且つ、各熱源の放熱を効果的に行うことのできる光源装置及びプロジェクタを提案（例えば特許文献1）している。 20

**【0004】**

そして、この画像投影装置では、プロジェクタ制御手段とする演算装置としたCPUを含む制御回路や光源装置などに電力を供給する電源回路等の熱源の他、レーザ発光素子や発光ダイオードなどの発光源、レーザ光が集光される回転可能とされた蛍光体板も発熱量が多く、種々の放熱対策が施されている。

**【0005】**

尚、プロジェクタなどの投影装置では、回転可能とされた蛍光体板である蛍光体ホイールと近似するカラー ホイールに関し、カラー ホイールを密閉したケースに収納すると共に、このケースの外表面に放熱用フィンを設けてカラー ホイールの放熱効果を高める提案がなされている（例えば特許文献2）。 30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0006】**

【特許文献1】特開2015-222300号公報

【特許文献2】特開2002-090886号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

レーザ発光素子等の半導体発光素子及び蛍光体ホイール等の蛍光体発光板を用いた光源装置は、高輝度の三原色の形成が容易であり、明るい画像の投影を可能とすることができるが、高輝度の光源は発熱量が多く、小型で冷却放熱効果の高い光源装置とすることが困難であった。 40

**【0008】**

特に、プロジェクタ制御回路や電源回路、発光素子などの固定部分の放熱とは異なり、蛍光体ホイールの様に回転駆動される部材の放熱を効果的に行うことは困難であり、蛍光体ホイールの温度が上昇する場合、発光効率が低下することがあり、また、蛍光体の劣化を速めて寿命を短くするなどの問題が生じることもあった。

**【0009】**

本発明は上述したような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、光源装置における回転駆動される光学部材である蛍光体ホイールの放熱を確実に行うことのできる蛍光 50

発光装置を含む光源装置と、この光源装置を備える画像投影装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る蛍光発光装置は、ホイールモータと、前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、を備え、前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの前記内側から前記外周に向かって厚さが徐々に厚くなるように配置されていることを特徴とする。

10

本発明に係る蛍光発光装置は、ホイールモータと、前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、を備え、前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、隣接する前記内部放熱板の間の前記外周側に、前記内部放熱板より長さの短い内部放熱板を配置したことを特徴とする。

本発明に係る蛍光発光装置は、ホイールモータと、前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、前記蛍光体ホイールの少なくとも一部を覆うホイールカバーと、を備え、前記ホイールカバーは、その内側に配置された複数の整流放熱部材を有し、前記整流放熱部材は、前記ホイールカバーの内側に前記蛍光体ホイールの内側から外周に向かって配置された複数の内部放熱板であり、前記複数の内部放熱板は、前記蛍光体ホイールの中心の回転軸に対して傾斜して配置していることを特徴とする。

20

【0011】

本発明に係る光源装置は、上記本発明に係る蛍光発光装置と、励起光照射装置と、前記蛍光体ホイールが発する蛍光光とは異なる波長帯域光を発する半導体発光素子と、を備えることを特徴とする。

【0012】

そして、本発明に係る画像投影装置は、上記本発明に係る光源装置と、前記光源装置からの出射光が照射されて画像光を形成する表示素子と、前記表示素子で形成された画像光をスクリーンに投影する投影光学系と、前記表示素子や前記光源装置の制御を行うプロジェクタ制御手段と、を備えることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光源装置における蛍光体ホイールの温度上昇を防止し、且つ、効果的に放熱を行うことのできる光源装置と、この光源装置を備える画像投影装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態に係るプロジェクタの一例を示す外観斜視図である。

40

【図2】本発明の実施の形態に係るプロジェクタのコネクタカバーを外した状態を示す後方外観斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るプロジェクタの機能回路ブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態に係るプロジェクタの光学系を中心とする内部構造模式図である。

【図5】本発明の実施の形態に係るプロジェクタの上ケースを外し、光源装置相互の配置等における内部構造の一例を示す斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置の分解図である。

【図7】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置のホイールカバーの内部を示す斜視図である。

50

【図8】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置の概要を示す断面斜視図である。  
【図9】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置の他の概要を示す断面斜視図である。  
【図10】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置の他の実施形態を示す斜視図である。  
【図11】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置の他の実施形態における垂直断面斜視図である。

【図12】本発明の実施の形態に係る蛍光発光装置における補助放熱板を示す模式図である。

【図13】本発明の他の実施の形態に係るプロジェクタの外観斜視図である。

【図14】本発明の他の実施の形態に係るプロジェクタの内部構造の一例を示す図である。

【図15】本発明の他の実施の形態に係るプロジェクタの蛍光発光装置における補助放熱板の例を示す模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0015】

###### 【第1実施例】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて詳説する。図1は、画像投影装置であるプロジェクタ100の外観斜視図である。なお、本実施形態において、プロジェクタ100における左右とは投影方向に対しての左右方向を示し、前後とはプロジェクタ100の投影方向の前後方向を示すものであり、図1における右下方向を前方とする。

##### 【0016】

また、後述する蛍光発光装置の細部の説明に際しては、蛍光体ホイールの蛍光体領域が形成されて蛍光体ホイールに励起光が入射される面の方向を前方として説明する。

##### 【0017】

この画像投影装置は、図1及び図2に示すように、略直方体形状をしたプロジェクタ100であって、下ケース140における底板141の上面に固定する各種機器や回路基板を上ケース110が覆うようにしている。尚、図2は、当該プロジェクタ100の背面を斜め上方から見た図であり、コネクタカバー150を外した状態を示すものである。

##### 【0018】

そして、図1に示したプロジェクタ100における筐体とする上ケース110の正面板113には、正面側吸気孔161を、右側板119には、右側板119の前方、中央、後方の部分に夫々前部排気孔181、中央排気孔183、後部排気孔185の各排気孔が形成される。

##### 【0019】

尚、下ケース140には、高さ調整を可能とするネジ部を備えた脚145が底板141の3カ所に取り付けられている。

##### 【0020】

そして、この上ケース110の上面板111にはキー／インジケータ部223が設けられている。このキー／インジケータ部223には、電源スイッチキー、投影のオン、オフを切りかえる投影スイッチキーや、電源のオン又はオフを報知するパワーインジケータ、光源ユニットや表示素子又は制御回路等が過熱したときに報知をする過熱インジケータ等のキー／インジケータが配置されている。

##### 【0021】

更に、この上ケース110の上面板111には前傾斜部122と後傾斜部123によるV字形状の切込み溝121が左右方向に延びるように形成されている。この後傾斜部123には、投影口125が形成され、投影口125から斜め前方に画像光を出射可能としている。

##### 【0022】

尚、切込み溝121は、上ケース110の上面板111からコネクタカバー150の上面部151に亘って形成されている。

##### 【0023】

10

20

30

40

50

また、プロジェクタ筐体は、この上ケース 110 と下ケース 140 とによる筐体本体と、この筐体本体に着脱可能とされて筐体本体の左側板を覆うコネクタカバー 150 とで形成される。

**【0024】**

そして、コネクタカバー 150 は、上ケース 110 の左側板 117 を覆うように、上面部 151 及び上面部 151 の周縁から下方に延設される側面部 153 を有し、下面部及び右側面に開口部を形成して、上ケース 110 の左側板の入出力コネクタ部に接続する各種コネクタのコードを引き出し可能とするものである。

**【0025】**

また、図 2 に示したように、コネクタカバー 150 の内側に位置する上ケース 110 の左側板 117 には、入出力コネクタ部 211 を有し、S B (シリアルバス) 端子やアナログ R G B 映像信号が入力される映像信号入力用の D - S U B 端子、S 端子、R C A 端子、音声出力端子、及び、電源アダプタやプラグ等の各種端子(群)がコネクタボード 245 に設けられ、左側板 117 の前方部分には側面前部吸気孔 163 が、左側板 117 の後方部分には側面後部吸気孔 165 が設けられている。10

**【0026】**

更に、上ケース 110 の背面板 115 にも背面側吸気孔 167 が設けられており、背面側吸気孔 167 の内、右端近傍部分は、スピーカの放音用の孔を兼ねる。

**【0027】**

次に、プロジェクタ 100 のプロジェクタ制御手段について図 3 の機能ブロック図を用いて述べる。20

**【0028】**

プロジェクタ制御手段は、制御部 231、入出力インターフェース 212、画像変換部 213、表示エンコーダ 214、表示駆動部 216 等から構成される。

**【0029】**

このプロジェクタ制御手段により、入出力コネクタ部 211 から入力された各種規格の画像信号は、入出力インターフェース 212、システムバス (S B) を介して画像変換部 213 で表示に適した所定のフォーマットの画像信号に統一するように変換された後、表示エンコーダ 214 に出力される。

**【0030】**

そして、制御部 231 は、プロジェクタ内の各回路の動作制御を司るものであって、演算装置としての C P U や各種セッティング等の動作プログラムを固定的に記憶した R O M 及びワークメモリとして使用される R A M 等により構成されている。30

**【0031】**

また、表示エンコーダ 214 は、入力された画像信号をビデオ R A M 215 に展開記憶させた上で、このビデオ R A M 215 の記憶内容からビデオ信号を生成して表示駆動部 216 に出力する。

**【0032】**

表示駆動部 216 は、表示素子制御手段として機能するものであり、表示エンコーダ 214 から出力された画像信号に対応して適宜フレームレートで空間的光変調素子 (S O M) である表示素子 420 を駆動するものである。40

**【0033】**

このプロジェクタ 100 は、後に詳述するように、励起光照射装置 310、蛍光発光装置 331、赤色光源装置 350、導光光学系 370 を有する主光源部 330 と、ライトトンネル 383 等を有する光源側光学装置 380 とを含む光源ユニット 250 を備える。

**【0034】**

そして、このプロジェクタ 100 は、光源ユニット 250 の主光源部 330 から出射された光線束を光源ユニット 250 の光源側光学装置 380 を介して表示素子 420 に照射することにより、表示素子 420 の反射光で光像を形成し、後述する投影光学系を介して壁面などに画像を投影表示する。50

**【 0 0 3 5 】**

なお、この投影光学系の可動レンズ群 416 は、レンズモータ 239 によりズーム調整やフォーカス調整のための駆動が行われるものである。

**【 0 0 3 6 】**

また、画像圧縮伸長部 221 は、再生時にメモリカード 222 に記録された画像データを読み出し、一連の動画を構成する個々の画像データを 1 フレーム単位で伸長し、この画像データを、画像変換部 213 を介して表示エンコーダ 214 に出力し、メモリカード 222 に記憶された画像データに基づいて動画等の表示を可能とする処理を行なう。

**【 0 0 3 7 】**

そして、筐体の上ケース 110 に設けられるキー／インジケータ部 223 からの操作信号は、直接に制御部 231 に送出される。また、リモートコントローラからのキー操作信号は、Ir 受信部 225 で受信され、Ir 処理部 226 で復調されたコード信号が制御部 231 に出力される。10

**【 0 0 3 8 】**

なお、制御部 231 にはシステムバス (SB) を介して音声処理部 235 が接続されている。この音声処理部 235 は、PCM 音源等の音源回路を備えており、投影モード及び再生モード時には音声データをアナログ化し、スピーカ 236 を駆動して拡声放音させる。。

**【 0 0 3 9 】**

また、制御部 231 は、光源制御手段としての光源制御回路 232 を制御している。この光源制御回路 232 は、画像生成時に要求される所定波長帯域の光源光が光源ユニット 250 の主光源部 330 から出射されるように、光源ユニット 250 の励起光照射装置（励起光源）310 及び赤色光源装置 350 の発光を個別に制御すると共に、ホイール制御部 234 を介して蛍光発光装置 331 の蛍光体ホイール 333 の回転を制御する。20

**【 0 0 4 0 】**

さらに、制御部 231 は、冷却ファン駆動制御回路 233 に光源ユニット 250 等に設けた複数の温度センサによる温度検出を行わせ、この温度検出の結果から冷却ファンの回転速度を制御させる。

**【 0 0 4 1 】**

また、制御部 231 は、冷却ファン駆動制御回路 233 にタイマー等によりプロジェクタ本体の電源オフ後も冷却ファンの回転を持続させる、あるいは、温度センサによる温度検出の結果によってはプロジェクタ本体の電源をオフにする等の制御も行う。30

**【 0 0 4 2 】**

次に、このプロジェクタ 100 の内部構造について述べる。図 4 は、光学系を中心とする内部構造模式図であり、図 5 は、プロジェクタ 100 の各部材相互の配置を示す斜視図である。尚、図 4 の上方が図 5 の左斜め下方向となり、図 4 の左側が図 5 の右下方向となるようにして図示している。

**【 0 0 4 3 】**

この画像投影装置であるプロジェクタ 100 は、図 5 に示す底板 141 の右前方隅角部（図 5 の下隅角）に設けられるヒートシンクカバー 430 の内部には、図 4（図 4 の左上隅）に示すように、励起光源を冷却する放熱フィンとする励起光源用ヒートシンク 325 や、赤色光源を冷却する放熱フィンとする赤色光源用ヒートシンク 365、第 1 冷却ファン 327、第 2 冷却ファン 367 を備える。40

**【 0 0 4 4 】**

そして、励起光源用ヒートシンク 325 の後方である底板 141 の右端中央部（図 5 の左下辺中央、図 4 の上方中央）には、光源ユニット 250 に収納される励起光照射装置 310 が配置され、図 5 に示したように、励起光照射装置 310 を覆うユニットカバー 261 の励起光源天板部 263 が、ヒートシンクカバー 430 のカバー上部板 431 よりも低く配置されている。

**【 0 0 4 5 】**

更に、励起光照射装置310の後方(図5の左隅角)には軸流型送風機である制御部冷却ファン445が配置されている。

#### 【0046】

また、底板141の略中央には、ホイールカバー345を上方に突出させた主光源部330の蛍光発光装置331が配置され、ホイールカバー345の右側には、シロッコファンであるプロア型送風機391が配置されている。

#### 【0047】

そして、図5に示したこのプロア型送風機391は、励起光照射装置310とホイールカバー345との中間位置上方であるユニットカバー261の上方直近に配置されるように上ケース110における上面板111の内側に取り付けられ、排気口395を励起光照射装置310の上方である右方向とし、前後方向に延びる排気口仕切板135を備える。  
10

#### 【0048】

更に、ヒートシンクカバー430の左側である底板141の前方側(図4の左方、図5の右下方)の中央には、後述する光源側光学装置380が配置され、この光源側光学装置380を覆うユニットカバー261における光学装置天板部267が、ヒートシンクカバー430のカバー上部板431よりも低く配置されている。

#### 【0049】

そして、光源ユニット250の光源側光学装置380や主光源部330の左側には、投影光学系ユニット410が配置されている。

#### 【0050】

この投影光学系ユニット410は、前方にDMDと呼ばれるデジタルマイクロミラーデバイスを表示素子420として備える。そして、表示素子420の後方に配置されるレンズ鏡筒415には固定レンズ群及び可動レンズ群416による投影光学系のレンズ群が内蔵され、レンズ鏡筒415の後方には非球面ミラー(背面投射用ミラー)を収納する投影ユニットケース411のケース後方部414が配置され近接投影光学系を構成している。  
20

#### 【0051】

そして、表示素子420の背面側である投影光学系ユニット410の前端に表示素子420用の放熱フィン423を有し、非球面ミラーで反射された画像光はカバーガラス419を介して上ケース110の投影口125から斜め前方に出射される。

#### 【0052】

そして、ヒートシンクカバー430は、励起光源用ヒートシンク325や赤色光源用ヒートシンク365及び第1冷却ファン327や第2冷却ファン367を覆う板状のカバー上部板431を有し、カバー上部板431の前端右側から下方に垂下するカバー前壁部432を有し、カバー前壁部432の左側は開口されフィルタ435を備える。  
30

#### 【0053】

更に、このヒートシンクカバー430は、カバー上部板431の後方にはカバー後壁部433を有し、このカバー後壁部433はカバー上部板431の後端全体から垂下させて隔壁とするように設けられている。

#### 【0054】

また、カバー上部板431の左側は、下部隔壁437が設けられ、それにより、ヒートシンクカバー430の左側を閉じている。  
40

#### 【0055】

尚、下部隔壁437は、コ字形状とされ、光源側光学装置380の上方の空間を囲い、光源側光学装置380の上方の空間と、カバー上部板431の下方である赤色光源用ヒートシンク365及び第2冷却ファン367等を収納する空間と、を連通させる通気孔を備える。

#### 【0056】

そして、図4に示したように、略中央に配置された励起光照射装置310及び主光源部330の後方(図4における右側)には、板状の区画板447が左右(図4の上下方向)に延びるように設けられている。  
50

**【0057】**

この区画板447の後方において、制御部冷却ファン445の左にスピーカ236が配置され、区画板447の後方面や下ケース140の底板141の上面に、CPUやメモリを搭載する主制御回路基板441や電源制御回路基板443の他、各種基板が配置される。

**【0058】**

また、この画像投影装置であるプロジェクタ100の光学系は、光源ユニット250のユニット底板253における励起光源底板部255の上に励起光照射装置310が配置され、この励起光照射装置310は、励起光源やコリメータレンズ313、集光レンズ315及び拡散板317を有する。

10

**【0059】**

そして、半導体発光素子である青色レーザ発光器が励起光源として素子ホルダー321に32個配置され、各青色レーザ発光器からのレーザ光は、コリメータレンズ313により略平行な光線束に変換され、集光レンズ315に入射し、集光レンズ315により集光された全てのレーザ光は、拡散板317に入射され、拡散板317によりレーザ光のコヒーレント性を低くされて蛍光発光装置331の蛍光体ホイール333などに入射される。

**【0060】**

この主光源部330は、蛍光発光装置331としてのホイールモータ341により回転する蛍光体ホイール333や、赤色光源装置350及び導光光学系370を含み、これらは、ユニット底板253における主光源底板部257の上に配置される。

20

**【0061】**

この蛍光体ホイール333は、拡散透過領域337と蛍光体領域335とを連続させるように環状とされて同一円周上に有する(図6参照)。この拡散透過領域337は、銅やアルミニウム等から成る金属基材による回転板基材の切抜き透孔部に、硝子等の透光性を有する透明基材を嵌入するものである。この透明基材は、その表面にサンドブラスト等による微細凹凸が形成されており、光を透過拡散させる板状体である。

**【0062】**

また、蛍光体領域335は、銅やアルミニウム等から成る金属基材による回転板基材の表面に環状の溝を形成し、この溝の底部を銀蒸着等によってミラー加工し、このミラー加工した表面に緑色蛍光体層を敷設して蛍光体領域335を形成しているものである。

30

**【0063】**

そして、ホイールモータ341は主光源天板部265の上面に固定され、この蛍光体ホイール333の回転軸は集光レンズ315や拡散板317を透過した励起光の光軸の上方に位置し、励起光の光軸と回転軸とが平行になるように配置される。

**【0064】**

また、赤色光源装置350は、素子ホルダー361により、励起光照射装置310からの励起光の光軸と光軸が平行となるように配置された半導体発光素子である赤色発光ダイオードと、この赤色発光ダイオードからの出射光を集光する集光レンズ群353と、を備える単色発光装置である。

**【0065】**

そして、導光光学系370は、ダイクロイックミラーや集光レンズ等により構成される。即ち、導光光学系370は、励起光照射装置310の拡散板317と蛍光体ホイール333との間に配置される第一ダイクロイックミラー371、第一ダイクロイックミラー371の前方であって赤色光源装置350の出射光光軸の位置に配置される第二ダイクロイックミラー373、蛍光体ホイール333の左側に配置される反射ミラー377、反射ミラー377の前方であって第二ダイクロイックミラー373の左側に配置される第三ダイクロイックミラー375と、各ダイクロイックミラーの間や反射ミラー377とダイクロイックミラーとの間に配置される各集光レンズ379と、で構成される。

40

**【0066】**

この第一ダイクロイックミラー371は、青色波長帯域光を透過させ、緑色波長帯域光

50

を反射するものである。従って、励起光照射装置 310 からの励起光を透過させて蛍光体ホイール 333 に照射可能とし、蛍光体ホイール 333 からの蛍光光をプロジェクタ 100 の前方に反射する。

#### 【0067】

第二ダイクロイックミラー 373 は、赤色波長帯域光を透過させ、緑色波長帯域光を反射する。従って、第一ダイクロイックミラー 371 で反射されて集光レンズ 379 を介した緑色波長帯域光をプロジェクタ 100 の左方向に反射し、この反射した緑色波長帯域光と光軸を合わせるようにして赤色光源装置 350 から出射された赤色波長帯域光を透過させる。

#### 【0068】

また、反射ミラー 377 は、励起光照射装置 310 からの励起光であって、蛍光体ホイール 333 の拡散透過領域 337 を透過した青色波長帯域光をプロジェクタ 100 の前方に反射するものである。

#### 【0069】

そして、第三ダイクロイックミラー 375 は、青色波長帯域光を透過させ、緑色波長帯域光及び赤色波長帯域光を反射する。従って、反射ミラー 377 からの青色波長帯域光を透過させ、第二ダイクロイックミラー 373 で透過及び反射した赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を反射し、青色波長帯域光、緑色波長帯域光、赤色波長帯域光の光軸を一致させて前方の光源側光学装置 380 に出射させる。

#### 【0070】

この光源側光学装置 380 は、光源光を均一化して投影光学系ユニット 410 の表示素子 420 に導くものであって、光源ユニット 250 のユニット底板 253 における光学装置底板部 259 の上に配置される集光レンズ 381、385 やライトトンネル 383、光軸変更ミラー 387 により構成される。

#### 【0071】

この光源側光学装置 380 は、主光源部 330 の第三ダイクロイックミラー 375 を介した光源光を、集光レンズ 381 により集光してライトトンネル 383 に入射させ、その光源光を均一化する。更に、均一化されてライトトンネル 383 から出射される光を集光レンズ 385 により集光して光軸変更ミラー 387 に照射させる。そして、光軸変更ミラー 387 で反射した光を、投影光学系ユニット 410 に入射させる。

#### 【0072】

この光軸変更ミラー 387 は、ライトトンネル 383 から出射される光の光軸を左方向に 90 度変化させ、表示素子 420 や正面板 113 と平行として、斜め 45 度上方に反射する。

#### 【0073】

このように、光軸変更ミラー 387 により進行方向を変更された光源光は、表示素子 420 の入射面と平行となるように進行し、表示素子 420 の前面直近に配置される TIR プリズム 389 に入射して、表示素子 420 の画像形成面に照射される。このため、光軸変更ミラー 387 と表示素子 420 や TIR プリズム 389 の位置を近接させ、光源側光学装置 380 の前端と投影光学系ユニット 410 の前端とを略揃えることができる。

#### 【0074】

そして、投影光学系ユニット 410 は、表示素子 420 の前面直近に TIR プリズム 389 を有し、光軸変更ミラー 387 からの光が TIR プリズム 389 に入射されると、この入射光を表示素子 420 に照射させる。そして、表示素子 420 により形成された画像光を、表示素子 420 よりもプロジェクタ 100 の後方に位置するレンズ鏡筒 415 内の固定レンズ群や可動レンズ群 416 を介して、プロジェクタ 100 の後方に位置する非球面ミラー 417 に照射させる。

#### 【0075】

また、非球面ミラー 417 により反射された画像光は、投影ユニットケース 411 に取り付けられたカバーガラス 419 を介して投影光学系ユニット 410 から射出され、クッ

10

20

30

40

50

ション材 127 を介してカバーガラス 419 の直近に配置される上ケース 110 の投影口 125 を透過してスクリーン等に投影される。

【0076】

この励起光源を備える励起光照射装置 310 や蛍光発光装置 331、赤色光源を備える赤色光源装置 350、及び、導光光学系 370 や光源側光学装置 380 を備える光源ユニット 250 は、ホイールカバー 345 を含む光源ユニットケース 251 に収納される。

【0077】

そして、TIR プリズム 389 及び表示素子 420 や投影光学系のレンズ群及び非球面ミラー 417 を備える投影光学系ユニット 410 も、投影ユニットケース 411 に収納される。

10

【0078】

この光源ユニットケース 251 は、耐熱樹脂製のユニット底板 253 と、マグネシウム合金などの良熱伝導性を有する軽金属合金製のユニットカバー 261 及びホイールカバー 345 とで構成される。

【0079】

そして、蛍光体ホイール 333 やホイールモータ 341 及びホイールカバー 345 で構成する蛍光発光装置 331 のホイールカバー 345 が、光源ユニット 250 の主光源天板部 265 に固定され、ホイールカバー 345 により、ユニットカバー 261 の主光源天板部 265 の上面に固定されるホイールモータ 341 及びホイール制御回路板 343 と蛍光体ホイール 333 の一部（上方半分余り）とを収納している。

20

【0080】

この蛍光体ホイール 333 は、その下方の一部を励起光照射装置 310 から出射された励起光である青色波長帯域光の光路と交差するように配置される。蛍光体ホイール 333 の多くの部分は、主光源部 330 の上方に位置されてホイールカバー 345 で覆われる。

【0081】

このホイールカバー 345 は、図 6 に示すように、ホイールモータ 341 やホイール制御回路板 343、蛍光体ホイール 333 の上方を覆う平板上のカバート板 451、カバート板 451 の端部から下方に伸びて蛍光体ホイール 333 の蛍光体領域 335 が設けられる前方面の一部（半分余り）を覆うカバー前側板 453、カバート板 451 の他の端部からそれぞれ下方に伸びる 2 枚のカバー側方板 457、2 枚のカバー側方板 457 やカバート板 451 と合わせてホイールモータ 341 等を覆うカバー後側板 455 を有するものである。

30

【0082】

そして、カバート板 451 の対向する 2 つの端部に夫々接続されて相互に略平行とされたカバー前側板 453 とカバー後側板 455 との端部を相互に接続するように、カバート板 451 の対向する端部に夫々接続された 2 枚のカバー側方板 457 を設け、カバー前側板 453、カバー後側板 455、及び 2 枚のカバー側方板 457 でカバート板 451 の内面側に空間を形成してホイールモータ 341 やホイール制御回路板 343、及び、蛍光体ホイール 333 の一部（半分余り）を収納可能としているものである。

【0083】

また、カバー後側板 455 やカバー側方板 457 の下端には、外方に延設される固定鍔部 459 を有し、主光源天板部 265 にこのホイールカバー 345 を取り付けることを可能としているものである。

40

【0084】

更に、このホイールカバー 345 は、図 7 及び図 8 に示すように、カバー前側板 453 の内側に複数枚の板状形状とされた整流放熱板 461 を有する。この整流放熱板 461 は、蛍光体ホイール 333 の周縁部において、蛍光体ホイール 333 の中心近傍から円周方向に向かって螺旋形を描くように配置されるものである。

【0085】

即ち、蛍光体ホイール 333 をホイールモータ 341 の回転軸に固定するために蛍光体

50

ホイール333の中心に形成されたホイール固定部334を除くようにして、蛍光体ホイール333の中央部から蛍光体ホイール333の外周に向かって蛍光体ホイール333の中心を通る放射方向と斜めに交わらせて複数枚が配置される。

#### 【0086】

そして、蛍光体ホイール333の回転方向Aに合わせ、整流放熱板461の内側端部をホイール固定部334の周縁直近前方位置とし、蛍光体ホイール333の回転方向Aに従って順次蛍光体ホイール333の外周に向かい、蛍光体ホイール333の外周円よりも外方に至る長さとしてカバー前側板453の内側面に設けられるものである。

#### 【0087】

この、各整流放熱板461は、カバー前側板453の内側面から蛍光体ホイール333の蛍光体領域335が設けられた面の直近に至る幅の板状とされるもの(図11参照)であって、蛍光体ホイール333が回転したとき、蛍光体ホイール333の回転に合わせて蛍光体ホイール333の表面付近の空気が回転すると、この回転する空気を蛍光体ホイール333の中心から外周方向に誘導するように蛍光体ホイール333の回転に合わせて移動させるものである。 10

#### 【0088】

従って、ホイールカバー345内において、照射スポット339に順次位置して高温となる環状の蛍光体領域335を含む蛍光体ホイール333の前方側表面付近の空気を蛍光体ホイール333の中心部から周縁部に移動させるように循環させ、蛍光体ホイール333の放熱効果を高めることができる。 20

#### 【0089】

また、複数の整流放熱板461は、その内側端部の位置を蛍光体ホイール333の回転中心から等距離の位置とするものであるが、各整流放熱板の内側端部位置は、蛍光体ホイール333の回転中心から等距離の位置に限るものでなく、中央部から外周方向への長さを短くした整流放熱板462を設けることもある。

#### 【0090】

即ち、複数の整流放熱板461を、蛍光体ホイール333の中央部から外周に向かって蛍光体ホイール333の半径方向に放射状に伸びるように配した際、隣接する各整流放熱板461間の距離が、蛍光体ホイール333の中央部側より外周側の方が大きいため、各整流放熱板461間の外周側に、整流放熱板の内側端部位置が蛍光体ホイール333の回転中心から等距離の位置とした整流放熱板461の内側端部位置よりも蛍光体ホイール333の回転中心から離れた位置とした、長さの短い整流放熱板462を配置するものである。 30

#### 【0091】

更に、図9に示すように、中央部側から外周側にかけて長手方向である整流放熱板461の外周側はホイールカバー345に接続されていない構造でも良い。即ち、各整流放熱板461の一側面がカバー前側板453と接続され、各整流放熱板461の外側端部とカバー天板451やカバー側方板457であるホイールカバー345との間には間隙空間を設けるものである。従って、図8の各整流放熱板461に対し、各整流放熱板461の外周側が切れているので、外周側を風が循環して流れ易くなり、従ってより放熱し易くすることができる。 40

#### 【0092】

また、複数の整流放熱板461は、蛍光体ホイール333の中央部から外周に向かって、蛍光体ホイール333の半径方向に放射状に伸びる際、中央部側から外周側に向かって、厚さが徐々に厚くなるように配置されていても良い。このように整流放熱板461の厚さを蛍光体ホイール333の中央部から外周に向かって厚くすることで、熱を厚さの薄い中央部側から厚さの厚い外周側に向かって効率良く伝熱することができ、より放熱し易くすることができる。

#### 【0093】

なお、複数の整流放熱板461は、蛍光体ホイール333の中心又は中心から近い位置 50

である中央部から円周方向に向かって、蛍光体ホイール333の半径方向に放射状に伸びるように配置されることもある。

**【0094】**

そして、複数の整流放熱板461は、蛍光体ホイール333の中心の回転軸に対して平行として中央部から外周方向に延びる平板状とされる場合に限ることなく、回転軸に対して傾斜するねじれの配置として中央部から周縁方向に延びる板状体とすることもある。

**【0095】**

また、ホイールカバー345及び整流放熱板461は、アルミニウムや銅などの熱伝導性の良い金属（良熱伝導性金属）、またはポリフェニレンスルフィド（PPS）樹脂等の熱伝導性の高い良熱伝導性樹脂（高熱伝導樹脂）を用いて形成しており、蛍光体ホイール333及びその周辺の空気の熱を、ホイールカバー345を介してホイールカバー345の外部の空気に放熱することができる。10

**【0096】**

このように、ホイールモータ341やホイール制御回路板343、蛍光体ホイール333の一部（半分余り）を覆うホイールカバー345を備え、このホイールカバー345の内面において、ホイールカバー345の内面から蛍光体ホイール333の蛍光体領域335が形成された面の直近まで伸びる複数枚の整流放熱板461を有する蛍光発光装置331は、蛍光体ホイール333の放熱効果を高め、蛍光体ホイール333の高温化を容易に防止することができる。

**【0097】**

従って、この蛍光発光装置331と励起光照射装置310とを組み合わせることにより、蛍光体ホイール333の温度上昇を防止し、蛍光光の発光効率を高く維持し、高輝度とした蛍光光の出射が可能な光源装置とすることができます。20

**【0098】**

そして、上ケース110の上面板111内側に取り付けられるシロッコファン型のプロア型送風機391は、吸気口393を下面中央に有し、ホイールカバー345の右側であって主光源部330の上方に吊るされるようにして、上ケース110における上面板111の内側に固定される。

**【0099】**

また、光源ユニット250の上方に配置されるプロア型送風機391は、光源ユニット250のユニットカバー261近辺の空気を吸引して右側板119の中央排気孔183から励起光照射装置310の上面に沿って右側に噴出されるように空気を排出する。30

**【0100】**

従って、このような構造により、レンズやダイクロイックミラー等、高輝度とされた光が照射され、この光を屈折透過又は反射させる等の光学処理を行う光学部材及び蛍光発光装置331が配置された主光源部330をプロア型送風機391により冷却しつつ、空気を、高発熱体である励起光照射装置310の光源直近を通過させてプロジェクタ100の外部に排出し、励起光照射装置310の一部を冷却することができる。

**【0101】**

また、励起光としてのレーザ光が照射される蛍光体ホイール333は、ホイールモータ341及び回転軸が光源ユニット250のユニットカバー261の上方に配置されホイール径を大きくすることにより、光照射による蛍光体の劣化や疲労を軽減すると共に熱の放散効果を高め、ホイールカバー345周辺の温められた空気をプロア型送風機391に吸気させてホイールカバー345ひいては蛍光発光装置331及び主光源部330を効果的に冷却することができる。40

**【0102】**

また、正面側吸気孔161から吸気される外気として、ヒートシンクカバー430よりも下方の位置のフィルタ435を通る外気が、第1冷却ファン327によりヒートシンクカバー430の内部に吸引され、通気穴を介して赤色光源用ヒートシンク365に吹き付けられた外気と共に、励起光源用ヒートシンク325にも吹き付けられ、右側板119の50

前部排気孔 181 からプロジェクタ 100 の外部に排気されて励起光源や赤色光源を効果的に冷却する。

#### 【0103】

そして、制御部冷却ファン 445 は、プロジェクタ筐体内の空気を吸引して右側板 119 の後部排気孔 185 から排出するものであるが、区画板 447 により光源ユニット 250 を収納する空間と光源ユニット 250 の後方の空間とが区切られているため、背面板 115 に設けられた背面側吸気孔 167 及び左側板 117 の側面後部吸気孔 165 からプロジェクタ 100 筐体内に吸い込まれた外気より、プロジェクタ筐体内の背面板 115 近傍に配置された回路基板等が冷却される。そして、制御部冷却ファン 445 は、その外気をプロジェクタ 100 の外部に排出する。

10

#### 【0104】

このように本実施の形態では、励起光照射装置 310、この励起光照射装置 310 からの青色波長帯域光の光路及びこの光路に配置されるレンズや拡散板 317 及びミラー類、蛍光発光装置 331 の蛍光体ホイール 333 から出射された緑色波長帯域光の光路及びこの光路に配置されるレンズやダイクロイックミラー、半導体発光素子を用いた赤色光源装置 350 及び赤色波長帯域光の光路とこの光路に配置されるレンズやダイクロイックミラー、により、三原色の光を同一光路として出射可能な光源装置、及び、この光源装置から出射される三原色光を表示素子 420 直近の TIR プリズム 389 に導く光源側光学装置 380 が、ユニットカバー 261 により覆われている。

#### 【0105】

20

従って、このプロジェクタ 100 にあっては、筐体内で光源光の通路が密閉されているので、大気中のゴミ等の侵入を阻止し、各種光学部材の汚れを防止してその光学部材の時間経過による機能低下を防止しつつ、各熱源を効果的に冷却することができ、高輝度の三原色光の光源光を長期間出射可能な光源装置とし、明るく鮮明な画像の投影が可能なプロジェクタ 100 とすることができます。

#### 【0106】

尚、光源光の通路が密閉されず、外部からプロジェクタ 100 内に吸気される冷却風等が光源光の通路となる空間に一部が侵入する場合などは、蛍光発光装置 331 として、前述の様に蛍光体ホイール 333 の一部(半分余り)をホイールカバー 345 により覆うのみでなく、蛍光体ホイール 333 の全体を覆うようにすることもある。この場合は、図 10 に示すように、蛍光体ホイール 333 の前記一部とは異なる他の一部(略下半分)を覆うレンズ保自体 470 を追加するものである。

30

#### 【0107】

このレンズ保持体 470 は、主光源天板部 265 の下面に配置されるものであって、ホイールカバー 345 とレンズ保持体 470 とにより、ホイールモータ 341 やホイール制御回路板 343 及び蛍光体ホイール 333 の全体を覆うように収納し、蛍光体ホイール 333 を密閉構造とした蛍光発光装置 331 とができるものである。

#### 【0108】

このレンズ保持体 470 は、図 10 及び図 11 に示すように、集光レンズ 379 を蛍光体ホイール 333 の前後に配置するようにして、蛍光体ホイール 333 の略下半分を収納するものであり、蛍光体ホイール 333 の前方に配置した集光レンズ 379 により照射スポット 339 に励起光を集光して照射するものである。  
ある。

40

#### 【0109】

そして、このレンズ保持体 470 は、主光源天板部 265 の下面に固定されるものであって、枠形状のレンズ固定フレーム 471 を有し、このレンズ固定フレーム 471 の略中央に挿入する集光レンズ 379 をレンズ固定フレーム 471 に固定するためのレンズ抑え板 479 を備え、レンズ固定フレーム 471 の両側方上方部分には蛍光体ホイール 333 の周縁部分を覆うホイールカバー部 473 を左右に突出させ、レンズ固定フレーム 471 に固定した集光レンズ 379 と合わせて主光源天板部 265 から主光源部 330 に突出す

50

る蛍光体ホイール333の約下半分の部分を収納するものである。

**【0110】**

また、このレンズ保持体470は、レンズ固定フレーム471の上端から側方に突出するモータ固定部475を有し、ホイールモータ341を固定してレンズ保持体470とホイールモータ341とを一体として主光源天板部265にホイールモータ341と共に固定するものである。

**【0111】**

尚、モータ固定部475には、ホイール制御板支持部344を有し、ホイールモータ341の回転制御を行うホイール制御部234としてのホイール制御回路板343をホイールモータ341と共にレンズ保持体470に固定している。 10

**【0112】**

従って、図11に示した蛍光発光装置331は、主光源天板部265の上面に固定されてホイールモータ341や蛍光体ホイール333等を覆うホイールカバー345と、ホイールモータ341と一緒にされて主光源天板部265に固定されて蛍光体ホイール333の主光源部330に突出する部分を覆うレンズ保持体470及びレンズ保持体470に固定された集光レンズ379とにより、ホイールモータ341及び蛍光体ホイール333等を閉鎖空間内に収納しているものである。

**【0113】**

このように、蛍光体ホイール333とホイールモータ341とを閉鎖空間に収納した蛍光発光装置331は、蛍光体ホイール333に空気中のゴミ等が付着して汚れることを防止しつつ、蛍光体ホイール333の蛍光体領域335を形成した面の直近に配置する整流放熱板461により閉鎖空間内の空気を循環させて蛍光体ホイール333の温度上昇を防止することができる。 20

**【0114】**

尚、図11に示した蛍光発光装置331は、光源ユニットケース251におけるユニットカバー261の主光源天板部265にホイールカバー345を固定すると共に、主光源天板部265にレンズ保持体470も固定し、主光源天板部265を介してホイールカバー345とレンズ保持体470とを一体化しているも、レンズ保持体470のレンズ固定フレーム471やホイールカバー部473の上端及びモータ固定部475の周縁部をホイールカバー345のカバー前側板453、カバー後側板455、及び、カバー側方板457の下端と直接に接続し、ホイールカバー345とレンズ保持体470とを一体としてホイールモータ341や蛍光体ホイール333を内蔵する蛍光発光装置331を主光源天板部265に取り付けることもある。 30

**【0115】**

また、主光源天板部265を介し、又は主光源天板部265を介さずにホイールカバー345とレンズ保持体470とを一体としてホイールモータ341や蛍光体ホイール333を収納する蛍光発光装置331は、ホイールモータ341や蛍光体ホイール333を収納する内部空間を閉鎖空間とする場合に限ることなく、モータ固定部475の一部やホイールカバー部473等に間隙やスリット等を形成し、閉鎖空間に通気性を持たせることもある。 40

**【0116】**

この様に、ホイールカバー345とレンズ保持体470とにより蛍光体ホイール333及びホイールモータ341を内部に収納した蛍光発光装置331は、蛍光発光装置331の取り扱いを容易とし、また、励起光照射装置310と組み合わせた光源装置として、高輝度の光源光を長期に亘って出射させることができる。

**【0117】**

そして、この蛍光発光装置331では、ホイールカバー345の内部において、蛍光体ホイール333の蛍光体領域335を形成する面に近接させるように複数枚の整流放熱板461を設けると共に、蛍光体ホイール333の蛍光体領域335を設けない面の直近に補助放熱板465を設けることもある（図11参照）。 50

## 【0118】

この補助放熱板465は、薄板状の良熱伝導性金属板であって、図12に示すように、周縁部をホイールカバー345のカバー天板451及びカバー側方板457に固定され、蛍光体ホイール333のモータ固定部475又はホイールモータ341と、集光レンズ379が配置される部分と、を除くように左右を蛍光体ホイール333の側方に沿って下方に延設する形状とし、蛍光体ホイール333の蛍光体領域335を設けない蛍光体ホイール333の後方面に対して平行として、当該蛍光体ホイール333の後方面直近に配置するものである。

## 【0119】

従って、蛍光体ホイール333からの輻射熱及び蛍光体ホイール333直近の空気熱を補助放熱板465によりホイールカバー345に伝達してホイールカバー345から放熱させることにより、蛍光体ホイール333の温度上昇を抑制することができるものである。なお、蛍光体ホイール333の裏面側に位置する補助放熱板465は、拡散せずに風が流れれるよう隔壁の役割をもするものである。

10

## 【0120】

尚、図8や図11等に示したホイールカバー345は、蛍光体ホイール333と共にホイールモータ341やホイール制御回路板343を覆うようにしているも、ホイール制御回路板343をホイールカバー345の外部に固定し、ホイールモータ341の後半もホイールカバー345のカバー後側板455からホイールカバー345の外部に露出させ、ホイールモータ341に蛍光体ホイール333が固定されるホイールモータ341の前方部分と蛍光体ホイール333とをホイールカバー345の内部に収納し、少なくとも蛍光体ホイール333の一部である上半部分をホイールカバー345で覆うようにすれば足りるものである。

20

## 【0121】

また、図10等に示した蛍光発光装置331の実施の形態は、蛍光体ホイール333を回転させるホイールモータ341が、照射スポット339即ち励起光の光軸よりも上方に配置されるものであるも、ホイールモータ341を励起光の光軸の水平横方向に配置することもある。

## 【0122】

## [第2実施例]

30

上記ホイールモータ341が励起光の光軸の横方向に配置される蛍光発光装置331は、図13に示すように、薄型のプロジェクタ100に組み込まれるものである。

## 【0123】

この薄型の画像投影装置であるプロジェクタ100も、図1及び図2に示したプロジェクタ100と同様に、下ケース140に光学素子や回路基板等を固定して上ケース110により光学素子等を覆うものである。そして、上ケース110の正面板113には吸排気孔189を有して正面板113の左端部位置に投影口カバー126を有し、この投影口カバー126を取り外して画像光をスクリーン等に投影するプロジェクタ100としているものである。

## 【0124】

40

そして、上ケース110の上面にはキー/インジケータ部223が設けられ、上ケース110の背面板115には入出力コネクタ部211の各種端子(群)が設けられるものであり、上ケース110の右側板119にも複数の吸排気孔189が設けられるものである。

## 【0125】

尚、下ケースには、高さ調整を可能とするネジ部を備えた脚145が取り付けられており、プロジェクタ100としての機能や取扱い操作等は、図1等に示したプロジェクタ100と同等のものである。

## 【0126】

そして、この薄型のプロジェクタ100では、図14に示すように、右側板119の内

50

側近傍に主制御回路基板 441 や電源制御回路基板 443 を有し、背面板 115 の中央右寄りの内側には励起光照射装置 310 等を冷却するための冷却ファン 329 を配置し、正面板 113 の中央内側には赤色光源装置 350 や青色光源装置 290 、蛍光発光装置 331 等を冷却するための冷却ファン 329 を配置している。

#### 【0127】

また、コリメータレンズを備える青色レーザ発光器の複数個を備える励起光照射装置 310 をプロジェクタ 100 の略中央に有し、励起光照射装置 310 の右側に励起光源用ヒートシンク 325 を有し、更に青色レーザ発光器から背面板 115 と平行に左側へ出射されるレーザ光を反射ミラー 314 を有して正面板 113 の方向にレーザ光を反射し、集光レンズ 315 及び拡散板 317 を介して蛍光発光装置 331 の蛍光体ホイール 333 にレーザ光を照射するものである。 10

#### 【0128】

この図 14 に示した画像投影装置であるプロジェクタ 100 は、集光レンズ群 353 と赤色発光ダイオードを素子ホルダー 361 で保持した赤色光源装置 350 を蛍光発光装置 331 の右後方に有すると共に、蛍光発光装置 331 の左側には青色発光ダイオード 291 を素子ホルダー 293 で保持して青色発光ダイオード 291 からの出射光を集光する集光レンズ群 295 を有する青色光源装置 290 を備えている。

#### 【0129】

このように、このプロジェクタ 100 は、励起光照射装置 310 と蛍光発光装置 331 とによる緑色光源装置の他、半導体発光素子である発光ダイオードを用いた赤色光源装置 350 と青色光源装置 290 とを備えるものであり、蛍光発光装置 331 の蛍光体ホイール 333 は、拡散透過領域 337 を有することなく、緑色蛍光体層による蛍光体領域 335 を円環形状として蛍光体ホイール 333 の一側面（前方面）における円周の全周に亘って備えるものである。 20

#### 【0130】

そして、この蛍光発光装置 331 は、正面板 113 の略中央において蛍光体ホイール 333 を正面板 113 と平行とするように配置され、ホイールモータ 341 の回転軸と同一高さで回転軸の左側方に照射スポット 339 が位置するよう下ケース 140 に固定され、蛍光体ホイール 333 の蛍光体領域 335 が設けられた面に近接させて整流放熱板 461 を配置して光体ホイール 333 の略右半分を覆うホイールカバー 345 を有するものである。 30

#### 【0131】

また、赤色光源装置 350 は、赤色波長帯域光を正面板 113 と平行に左側へ出射するものであり、青色光源装置 290 は、青色波長帯域光を背面板 115 の方向に出射するものであって、青色光源装置 290 の後方には、光源側光学装置 380 の集光レンズ 381 、 385 やライトトンネル 383 、光軸変換ミラーが設けられている。

#### 【0132】

更に、導光光学系 370 としての第一ダイクロイックミラー 371 及び第二ダイクロイックミラー 373 と集光レンズ 379 を備え、蛍光発光装置 331 の集光レンズ 379 の後方にして赤色光源装置 350 の左側には、青色波長帯域光及び赤色波長帯域光を透過し且つ緑色波長帯域光を反射する第一ダイクロイックミラー 371 が、青色光源装置 290 の後方であって赤色光源装置 350 の左側には、青色波長帯域光を透過し且つ赤色波長帯域光及び緑色波長帯域光を反射する第二ダイクロイックミラー 373 を有するものである。 40

#### 【0133】

従って、第一ダイクロイックミラー 371 を透過した赤色波長帯域光と第一ダイクロイックミラー 371 で反射された緑色波長帯域光を集光レンズ 379 を介して第二ダイクロイックミラー 373 に照射し、第二ダイクロイックミラー 373 で反射させ、第二ダイクロイックミラー 373 を透過する青色波長帯域光と合わせて光源側光学装置 380 の集光レンズ 381 を介してライトトンネル 383 に入射させることができる。 50

**【0134】**

そして光源側光学装置380の光軸変更ミラー387は、ライトトンネル383を透過して入射された光を左斜め下方に反射して照射ミラー388に照射し、照射ミラー388によって背面板115の左端近傍に配置した表示素子420に光源光を照射するものである。

**【0135】**

そして、表示素子420は画像光を左側板に沿って正面板113の方向に反射し、左側板の内側に沿って設けた投影光学系ユニット410に入射し、稼働レンズ群416や固定レンズ群を介してスクリーンに画像光を投影するものである。

**【0136】**

この薄型のプロジェクタ100においては、ホイールモータ341のモータ軸中心と蛍光体ホイール333に励起光を照射する照射スポット339とが同一高さとされているため、蛍光発光装置331は、ホイールカバー345のカバートンネル451を蛍光発光装置331の右側に配置し、一方のカバー側方板457によりホイールモータ341の上方や蛍光体ホイール333の右側半分の上方を覆うようにして他方のカバー側方板457によりホイールモータ341と共にプロジェクタ100の下ケース140に固定されるものである。

**【0137】**

尚、カバー側方板457の一方を外し、カバートンネル451、カバー前側板453、カバー後側板455をプロジェクタ100の下ケース140における底板に固定するようにして1枚のカバー側方板457により蛍光体ホイール333の約半分の部分等の上方を覆うようにすることもある。

**【0138】**

この場合も、下ケース140の底板から立ち上げるカバートンネル451で蛍光体ホイール333の側方部分を、カバー前側板453で蛍光体ホイール333の半分余りの前方を、カバー後側板455で蛍光体ホイール333の半分余りの後方を区画しつつ、1枚のカバー側方板457で蛍光体ホイール333等の上方を覆い、カバー前側板453の内側に設ける整流放熱板461を蛍光体ホイール333の蛍光体領域335が設けられる前方面の直近に位置させ、蛍光体ホイール333周辺の空気を蛍光体ホイール333の中心から外周に流すように移動させるものである。

**【0139】**

また、図14には示されていないが、図11に示した実施の形態と同様に、蛍光体ホイール333の照射スポット339が形成される左半分を覆うレンズ保持体を設け、このレンズ保持体に蛍光体ホイール333の前方直近に配置した集光レンズ379を固定し、ホイールカバー345とレンズ保持体とにより蛍光体ホイール333の全体を覆うようにすることもある。

**【0140】**

そして、ホイールカバー345にレンズ保持体470を取り付けるに際しては、蛍光体ホイール333が拡散透過領域337を有しないため、集光レンズ群295は蛍光体ホイール333の蛍光体領域335が設けられた面に対向させて設ければ足りるものである。また、補助放熱板465を蛍光体ホイール333の後方面に対向して設ける場合、図15に示すように、ホイールモータ341又はモータ固定部475を除くようにU字形状の切込みを設けて補助放熱板465の上下を側方に延長する形状とすることができます。

**【0141】**

尚、この薄型のプロジェクタ100においても、励起光の光路とライトトンネル383等の光源側光学装置380との間には内部区画壁271を設けると共に、光源側光学装置380と投影光学系ユニット410との間には主区画壁273を設け、赤色光源装置350と蛍光発光装置331との間には補助区画壁275を設け、プロジェクタ100の吸排気孔189から吸入された外気により励起光源用ヒートシンク325や青色光源用ヒートシンク297、主制御回路基板441、電源用回路基板443等の熱源を冷却するに際し

10

20

30

40

50

、励起光や三原色光とする光源光の光路には、外気を流入させることなくプロジェクタ100の外部に排出するに様にしている。

**【0142】**

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

**【0143】**

以下に、本願出願の最初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1] ホイールモータと、

前記ホイールモータにより回転される蛍光体ホイールと、

前記蛍光体ホイールの一部を覆うホイールカバーと、

を備え、

前記ホイールカバーは、その内側に前記蛍光体ホイールの中央部から外周に向かって配置された複数の整流放熱板を有することを特徴とする蛍光発光装置。

[2] 前記複数の整流放熱板は、前記蛍光体ホイールの中心からの放射方向と斜めに交わるように前記蛍光体ホイールの前記中央部から前記外周に向かって配置されたことを特徴とする前記[1]に記載した蛍光発光装置。

[3] 前記複数の整流放熱板は、前記蛍光体ホイールの前記中央部から前記外周に向かって厚さが徐々に厚くなるように配置されていることを特徴とする前記[1]又は前記[2]に記載した蛍光発光装置。

[4] 隣接する前記整流放熱板の間の前記外周側に、前記整流放熱板より長さの短い整流放熱板を配置したことを特徴とする前記[1]乃至前記[3]に記載した蛍光発光装置。

[5] 前記複数の整流放熱板は、前記蛍光体ホイールの中心の回転軸に対して傾斜して配置されていることを特徴とする前記[1]乃至前記[4]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[6] 前記複数の整流放熱板は、前記蛍光体ホイールの蛍光体が形成された面側に配置されていることを特徴とする前記[1]乃至前記[5]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[7] 前記ホイールカバーは、前記蛍光体ホイールの蛍光体領域が形成されない面側に、前記蛍光体ホイールと略平行に配置される良熱伝導性材料により形成された補助放熱板を有することを特徴とする前記[1]乃至前記[6]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[8] 前記ホイールカバー及び前記整流放熱板は、良熱伝導性材料により形成されることを特徴とする前記[1]乃至前記[7]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[9] 前記良熱伝導性材料は、金属または高熱伝導樹脂の何れかを含むことを特徴とする前記[7]又は前記[8]に記載した蛍光発光装置。

[10] 前記蛍光体ホイールの前記一部とは異なる他の一部を覆うレンズ保持体を更に有し、

前記レンズ保持体は、前記蛍光体ホイールの前記蛍光体領域における照射スポットに励起光を集光する集光レンズを備え、

前記レンズ保持体と前記ホイールカバーとにより前記蛍光体ホイール全体を覆うことを特徴とする前記[1]乃至前記[9]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[11] 前記ホイールカバーは、前記蛍光体ホイールと前記ホイールモータとを収納するように覆うことを特徴とする前記[1]乃至前記[10]の何れかに記載した蛍光発光装置。

[12] 前記[1]乃至前記[11]の何れか記載の蛍光発光装置と、

励起光照射装置と、

前記蛍光体ホイールが発する蛍光光とは異なる波長帯域光を発する半導体発光素子と、を備えることを特徴とする光源装置。

[13] 前記[12]に記載の光源装置と、

前記光源装置からの出射光が照射されて画像光を形成する表示素子と、

10

20

30

40

50

前記表示素子で形成された画像光をスクリーンに投影する投影光学系と、  
前記表示素子や前記光源装置の制御を行うプロジェクタ制御手段と、  
を備えることを特徴とする画像投影装置。

## 【符号の説明】

## 【0 1 4 4】

1 0 0	プロジェクタ		
1 1 0	上ケース		
1 1 1	上面板	1 1 3	正面板
1 1 5	背面板	1 1 7	左側板
1 1 9	右側板		10
1 2 1	切込み溝	1 2 2	前傾斜部
1 2 3	後傾斜部	1 2 5	投影口
1 2 6	投影口カバー		
1 3 1	上部隔壁	1 3 3	吸気仕切板
1 3 5	排気口仕切板		
1 4 0	下ケース		
1 4 1	底板	1 4 5	脚
1 5 0	コネクタカバー		
1 5 1	上面部	1 5 3	側面部
1 6 1	正面側吸気孔	1 6 3	側面前部吸気孔
1 6 5	側面後部吸気孔	1 6 7	背面側吸気孔
1 8 1	前部排気孔	1 8 3	中央排気孔
1 8 5	後部排気孔	1 8 9	吸排気孔
2 1 1	出入力コネクタ部		
2 1 2	出入力インターフェース	2 1 3	画像変換部
2 1 4	表示エンコーダ	2 1 5	ビデオ R A M
2 1 6	表示駆動部	2 2 1	画像圧縮伸長部
2 2 2	メモリカード	2 2 3	キー/インジケータ部
2 2 5	I r 受信部	2 2 6	I r 処理部
2 3 1	制御部	2 3 2	光源制御回路
2 3 3	冷却ファン駆動制御回路	2 3 4	ホイール制御部
2 3 5	音声処理部	2 3 6	スピーカ
2 3 9	レンズモータ		
2 4 5	コネクタボード	2 4 7	スイッチボード
2 5 0	光源ユニット		
2 5 1	光源ユニットケース	2 5 3	ユニット底板
2 5 5	励起光源底板部	2 5 7	主光源底板部
2 5 9	光学装置底板部		
2 6 1	ユニットカバー		
2 6 3	励起光源天板部	2 6 4	励起光源側板部
2 6 5	主光源天板部	2 6 6	主光源側板部
2 6 7	光学装置天板部	2 6 8	光学装置側板部
2 7 1	内部区画壁	2 7 3	主区画壁
2 7 5	補助区画壁		
2 9 0	青色光源装置		
2 9 1	青色発光ダイオード	2 9 3	素子ホルダー
2 9 5	集光レンズ群	2 9 7	青色光源用ヒートシンク
3 1 0	励起光照射装置		
3 1 3	コリメータレンズ	3 1 4	反射ミラー
3 1 5	集光レンズ	3 1 7	拡散板

10

20

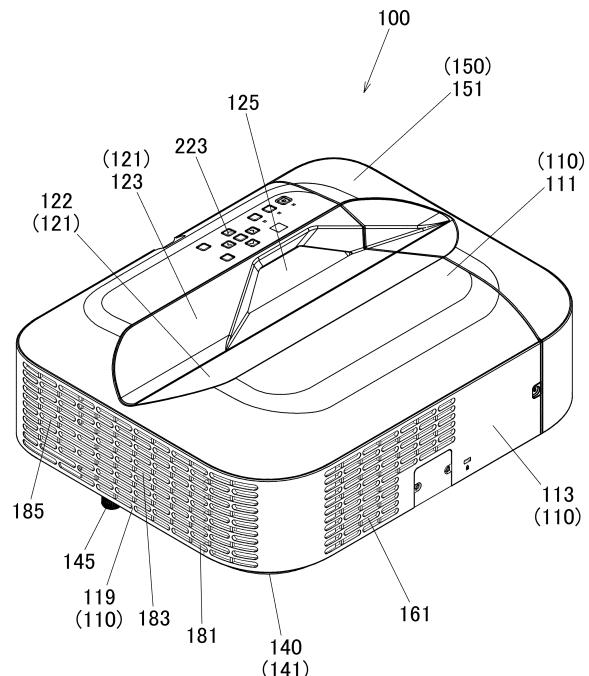
30

40

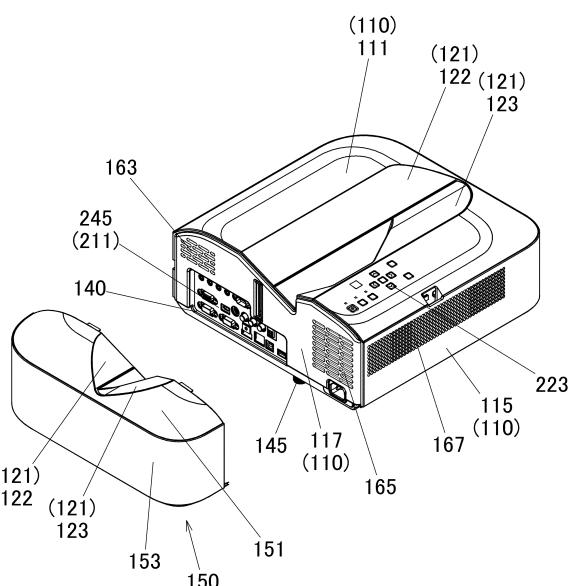
50

3 2 1	素子ホルダー	3 2 3	ヒートパイプ	
3 2 5	励起光源用ヒートシンク	3 2 7	第1冷却ファン	
3 2 9	冷却ファン			
3 3 0	主光源部			
3 3 1	蛍光発光装置	3 3 3	蛍光体ホイール	
3 3 4	ホイール固定部	3 3 5	蛍光体領域	
3 3 7	拡散透過領域	3 3 9	照射スポット	
3 4 1	ホイールモータ	3 4 3	ホイール制御回路板	
3 4 4	ホイール制御板支持部			
3 4 5	ホイールカバー			10
3 5 0	赤色光源装置	3 5 3	集光レンズ群	
3 6 1	素子ホルダー	3 6 3	ヒートパイプ	
3 6 5	赤色光源用ヒートシンク	3 6 7	第2冷却ファン	
3 7 0	導光光学系			
3 7 1	第一ダイクロイックミラー			
3 7 3	第二ダイクロイックミラー			
3 7 5	第三ダイクロイックミラー			
3 7 7	反射ミラー	3 7 9	集光レンズ	
3 8 0	光源側光学装置			
3 8 1	集光レンズ	3 8 3	ライトトンネル	20
3 8 5	集光レンズ	3 8 7	光軸変更ミラー	
3 8 8	照射ミラー	3 8 9	TIRプリズム	
3 9 1	プロア型送風機			
3 9 3	吸気口	3 9 5	排気口	
4 1 0	投影光学系ユニット			
4 1 1	投影ユニットケース	4 1 2	ケース前方部	
4 1 3	ケース中央部	4 1 4	ケース後方部	
4 1 5	レンズ鏡筒	4 1 6	可動レンズ群	
4 1 7	非球面ミラー	4 1 9	カバーガラス	
4 2 0	表示素子	4 2 3	放熱フィン	30
4 2 5	区画リブ			
4 3 0	ヒートシンクカバー			
4 3 1	カバー上部	4 3 2	カバー前壁部	
4 3 3	カバー後壁部	4 3 5	フィルタ	
4 3 7	下部隔壁			
4 4 1	主制御回路基板	4 4 3	電源制御回路基板	
4 4 5	制御部冷却ファン	4 4 7	区画板	
4 5 1	カバーティング	4 5 3	カバー前側板	
4 5 5	カバー後側板	4 5 7	カバー側方板	
4 5 9	固定部			40
4 6 1、4 6 2	整流放熱板	4 6 5	補助放熱板	
4 7 0	レンズ保持体			
4 7 1	レンズ固定フレーム	4 7 3	ホイールカバー部	
4 7 5	モータ固定部	4 7 9	レンズ押え板	

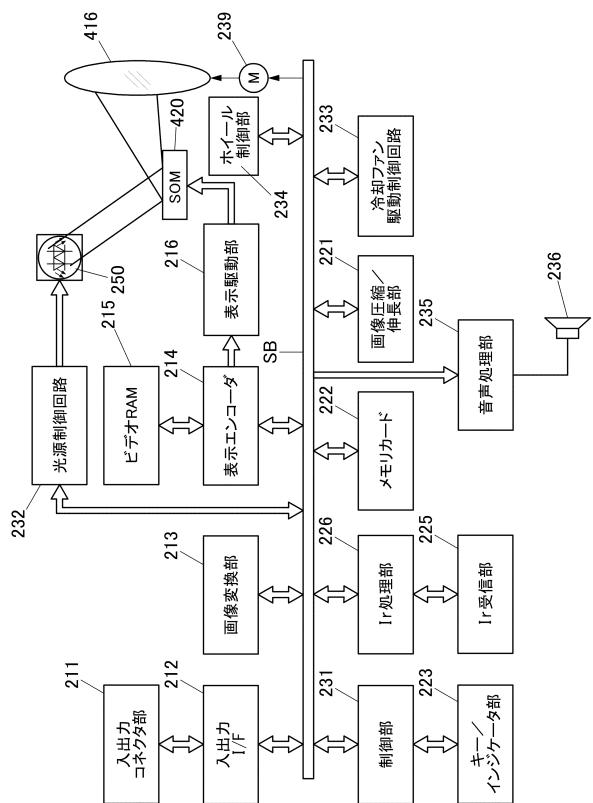
【 図 1 】



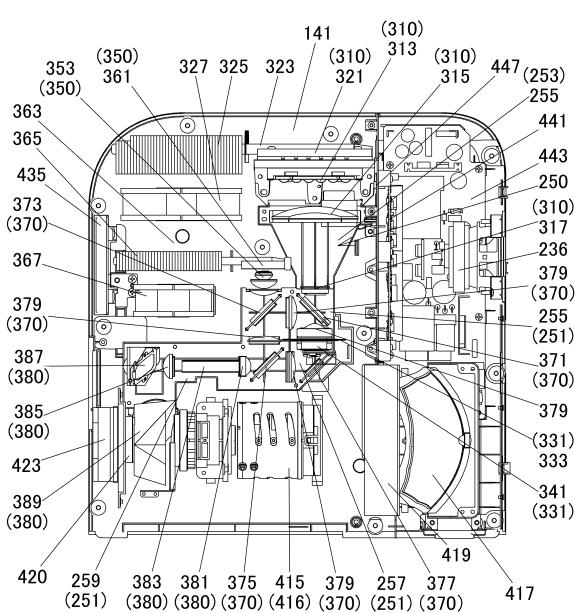
【図2】



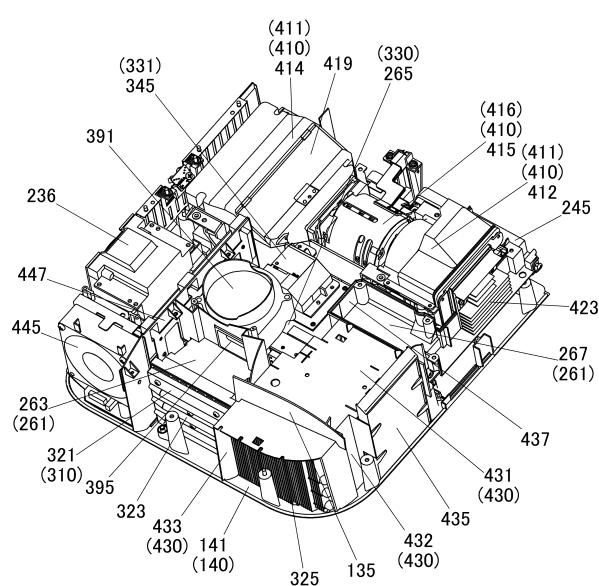
【図3】



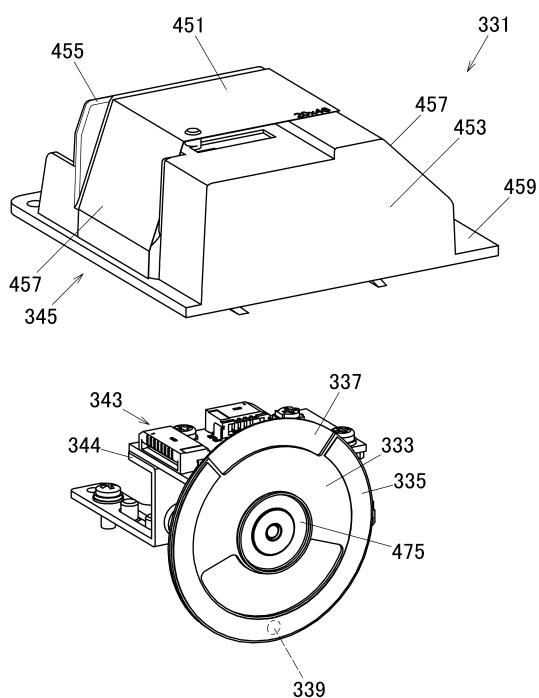
【 図 4 】



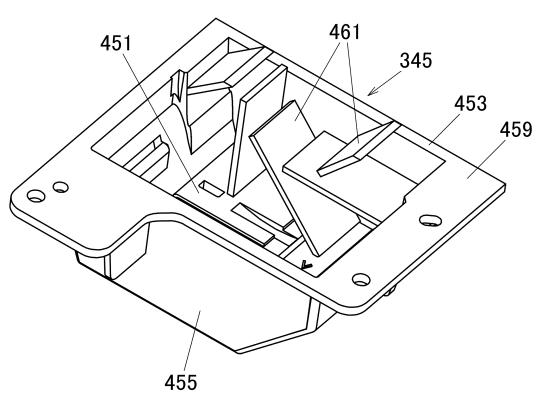
【図5】



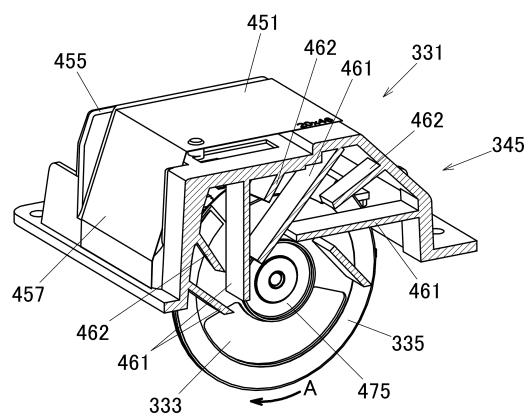
【図6】



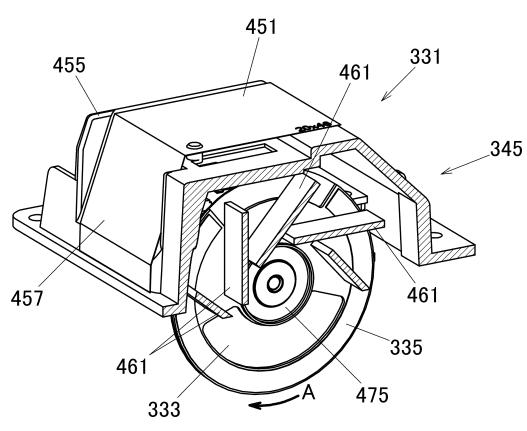
【図7】



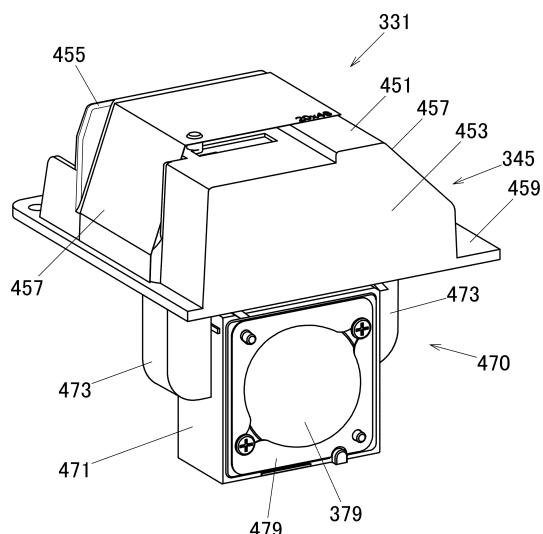
【図8】



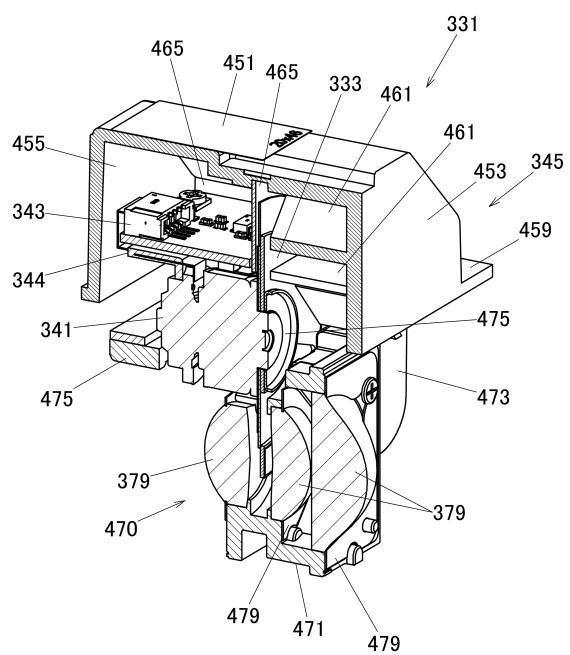
【図9】



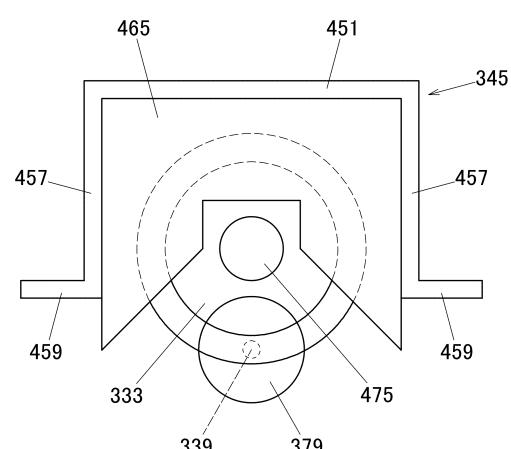
【図10】



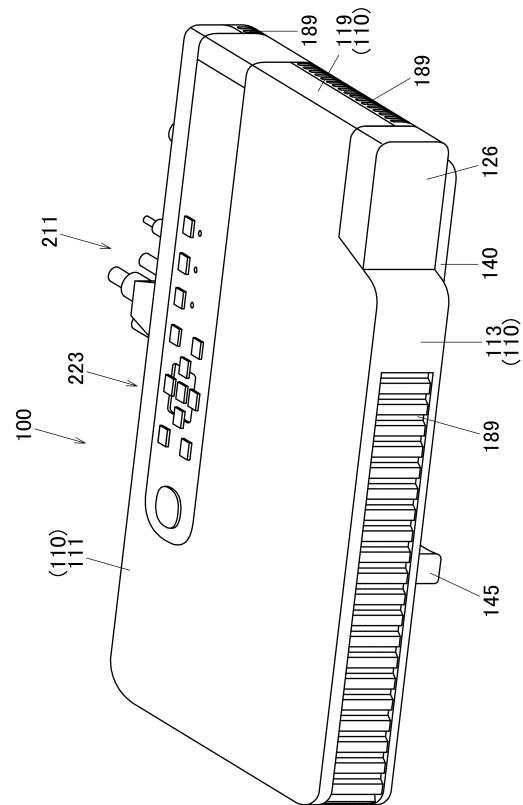
【図11】



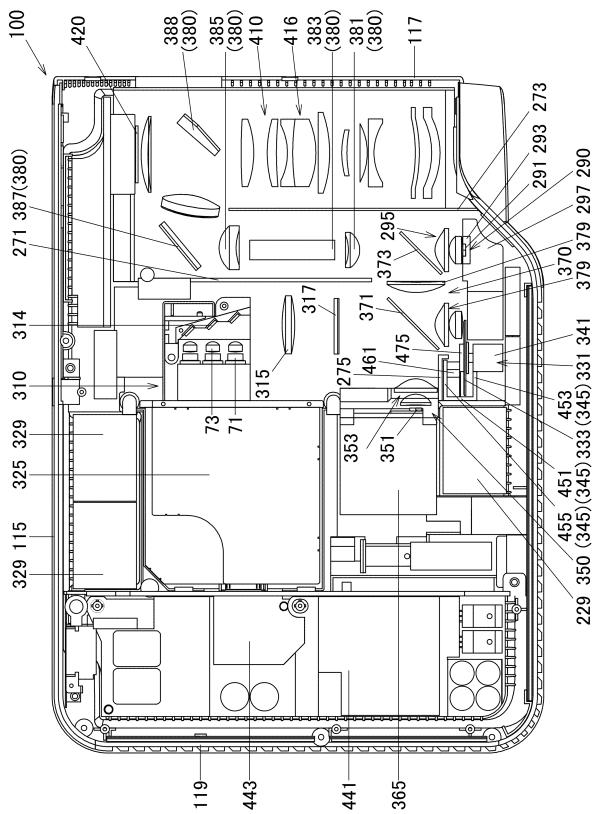
【図12】



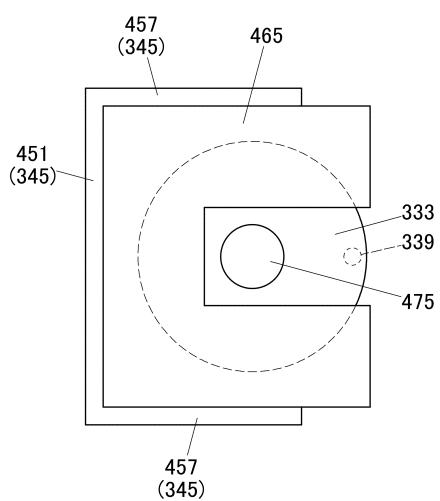
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
F 21V 29/78 (2015.01)	F 21S 2/00 310
F 21V 29/502 (2015.01)	F 21S 2/00 373
F 21V 29/505 (2015.01)	F 21V 29/78
H 04N 5/74 (2006.01)	F 21V 29/502 100
G 03B 21/16 (2006.01)	F 21V 29/505
F 21Y 115/30 (2016.01)	H 04N 5/74 Z G 03B 21/16 F 21Y 115:30

(56)参考文献 特開2016-066061(JP,A)  
米国特許出願公開第2008/0079853(US,A1)  
中国実用新案第205003431(CN,U)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21K 9/00 - 9/90  
F 21S 2/00 - 19/00  
F 21V 1/00 - 15/04  
23/00 - 37/02  
99/00  
G 03B 21/00 - 21/10  
21/12 - 21/13  
21/134 - 21/30  
33/00 - 33/16  
H 04N 5/66 - 5/74