

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4603523号
(P4603523)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.		F I		
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S	2/00 3 7 7
G 0 3 B	21/14	(2006.01)	G 0 3 B	21/14 A
G 0 3 B	21/16	(2006.01)	G 0 3 B	21/16
F 2 1 Y	101/00	(2006.01)	F 2 1 Y	101:00

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2006-275086 (P2006-275086)
 (22) 出願日 平成18年10月6日(2006.10.6)
 (65) 公開番号 特開2008-97866 (P2008-97866A)
 (43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)
 審査請求日 平成19年11月16日(2007.11.16)

(73) 特許権者 300016765
 NECディスプレイソリューションズ株式会社
 東京都港区芝浦四丁目13番23号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 西村 吉史
 東京都港区芝五丁目37番8号 NECビ
 ューテクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ランプユニットおよびそれを用いたプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ランプが装着され、該ランプからの光を反射するリフレクタと、
 前記リフレクタを保持するリフレクタ保持部と、
 前記リフレクタ保持部に固定され、空気を噴射して前記ランプを冷却する噴射部材と、
 を有し、
 前記噴射部材は、
 当該噴射部材に圧縮空気を供給する管状の空気供給部材が挿入される挿入部と、
 前記挿入部に挿入された前記空気供給部材の先端部から空気が供給される流路を備える
 流路形成部と、
 前記噴射部材の先端部に設けられた、前記流路を形成する流路壁を貫通する少なくとも
 1つの微小孔と、を有し、
 前記流路形成部は、前記噴射部材の先端部側の流路断面積が前記挿入部側の流路断面積
 より小さくなるように構成されている、ランプユニット。

【請求項2】

前記流路形成部は、前記挿入部側から前記噴射部材の先端部側に向かって、流路断面積
 が段階的に小さくなるように構成されている、請求項1に記載のランプユニット。

【請求項3】

前記流路形成部は、前記挿入部側から前記噴射部材の先端部側に向かって、流路断面積
 が連続的に小さくなるように構成されている、請求項1に記載のランプユニット。

【請求項 4】

前記流路形成部は、
第 1 の流路形成部と、

前記微小孔が形成される、流路断面積が前記第 1 の流路形成部より小さな第 2 の流路形成部と、を有し、

前記第 2 の流路形成部の断面の中心が、前記第 1 の流路形成部の断面の中心に対して、前記微小孔が配置されている側の方向にずれている、請求項 1 に記載のランプユニット。

【請求項 5】

前記噴射部材は、前記リフレクタ保持部に着脱自在に固定される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のランプユニット。

10

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のランプユニットと、

前記ランプユニットからの光を空間変調して画像光を生成する空間変調素子と、

前記空間変調素子で生成した画像光を投写する投写光学系と、を有するプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却機構を備えたランプユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

20

一般に、プロジェクタは、搭載されるランプを冷却するための冷却装置を備える。冷却装置としてファンが広く用いられている。特許文献 1 には、焦点位置にランプを備えたりフレクタと、リフレクタの開口端部を保持する保持部とを有するランプユニットが記載されている。ランプが破裂した場合に破片が飛散することを防止するために、リフレクタの開口端部は透明板で覆われている。保持部は、リフレクタ内に空気を導入するための吸気口とリフレクタ内の空気を排出するための排気口とを有する。ユニット外に設けられたファンからの冷却空気がダクトを通じて吸気口からリフレクタ内に導入され、リフレクタ内の空気が排気口から排出されることで、リフレクタ内に空気流（冷却風）が生じ、この空気流がランプに当たることで、ランプが冷却される。

【特許文献 1】特開 2003 - 215706 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、ファンからの冷却空気をリフレクタ内に取り込むことで生じる空気流（冷却風）をランプに当てるだけでは、十分な冷却効果を得ることは困難である。

【0004】

また、プロジェクタなどで広く用いられている高圧水銀ランプにおいては、発熱部を局所的に冷却することが望ましいが、ファンによる冷却ではそのような局所的な冷却を行うことは困難である。

【0005】

40

本発明の目的は、上記問題を解決し、十分な風速の冷却空気をランプの所望の部位に高精度に吹き付けることのできるランプユニットを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明のランプユニットは、ランプが装着され、該ランプからの光を反射するリフレクタと、前記リフレクタを保持するリフレクタ保持部と、前記リフレクタ保持部に固定され、空気を噴射して前記ランプを冷却する噴射部材と、を有し、前記噴射部材は、当該噴射部材に圧縮空気を供給する管状の空気供給部材が挿入される挿入部と、前記挿入部に挿入された前記空気供給部材の先端部から空気が供給される流路を備える流路形成部と、前記噴射部材の先端部に設けられた、前記流路を形成する流路壁を

50

貫通する少なくとも1つの微小孔と、を有し、前記流路形成部は、前記噴射部材の先端部側の流路断面積が前記挿入部側の流路断面積より小さくなるように構成されている、ことを特徴とする。

【0007】

上記のとおりの本発明においては、加圧ポンプからの圧縮空気が空気供給部材を通じて噴射部材に供給され、噴射部材の先端部に設けられた微小孔から冷却空気が吐出される。この微小孔から吐出された冷却空気をランプに当てることで、ランプを局所的に冷却することが可能である。

【0008】

また、本発明では、ランプが装着されたリフレクタがリフレクタ保持部に保持され、噴射部材がそのリフレクタ保持部に固定されている。この場合、ランプと噴射部材の位置決め基準はともにリフレクタ保持部となる。このようにランプと噴射部材の位置決め基準となる部材を同一とすることで、ランプと噴射部材の位置関係を高精度に設定することが可能となり、その結果、噴射部材の微小孔から吐出された冷却空気をランプの所望の箇所に高精度に吹き付けることが可能となる。なお、ランプと噴射部材の位置決め基準となる部材が異なる場合は、それぞれの基準部材におけるランプと噴射部材の位置決め精度と、各基準部材間の位置きめにおける精度を、それぞれを考慮する必要があるため、ランプと噴射部材の位置関係を高精度に設定することは困難である。

【0009】

また、本発明では、交換可能なユニット構造を実現するために、空気供給部材を噴射部材に挿入する構造を採用している。この構造において、挿入部側の流路の断面の大きさは、空気供給部材の外形より大きくなる。流路形成部全体にわたって、流路断面積が挿入部側の流路断面積と同じ大きさである場合、空気供給部材から供給された圧縮空気は、一旦、大きな空間の流路に導入されることになり、そこで圧力損失が発生する。この圧力損失は、微小孔から吐出される空気の風速を低下させる。流路形成部の流路断面積を小さくすることで、微小孔から吐出される空気の、圧力損失による風速の低下を抑制することができる。本発明によれば、噴射部材の先端部側の流路断面積が挿入部側の流路断面積より小さくなるように構成されているので、微小孔から吐出される空気の風速を速くすることが可能である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、噴射部材の微小孔から、十分な風速の冷却空気を吐出させ、その冷却空気をランプ（高圧水銀ランプ等）の所望の箇所に高精度に吹き付けることができるので、ランプを適切な温度に維持することができる。したがって、ランプの白濁や黒化現象（ランプ内壁への水銀付着やアノードスポットなど）などの発生を抑制することができ、その結果、従来に比べて、ランプの寿命が延び、ランプの信頼性も向上する、という効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態であるランプユニットの斜視図である。図1を参照すると、ランプユニットは、プロジェクタに搭載されるものであって、ランプを備えたリフレクタ10と、リフレクタ10の開口端部を保持するリフレクタ保持部20とを有する。リフレクタ10は、凹面状の反射面、例えば回転放物面よりなる反射面を備え、その焦点位置にランプが配置される。ランプからの光は、直接または反射面にて反射されて、一定の方向に向けて開口部から出射される。

【0013】

リフレクタ保持部20は、リフレクタ10の開口端部を覆うカップ状のものであって、リフレクタ10の開口端から射出された光を透過する円形状の窓部21を備える。窓部

10

20

30

40

50

21は、本ランプユニットを搭載する装置において使用される波長範囲の光を透過するような特性を有する透明部材（ガラスや樹脂）で構成される。

【0014】

また、リフレクタ保持部20は、噴射部材22を取り付けるための取り付け部27と、エンジンベースにリフレクタ保持部20を位置決めするための位置決め部24～26と、不図示のファンからの風をリフレクタ内に送り込むための吸気ダクト29と、リフレクタ内の空気を排出する排気口100とを有する。位置決め部24～26は、外部部材の所定の箇所に設けられた受け部（穴など）と係合させるための突起状のものである。位置決め部は、4つ以上設けてもよい。リフレクタ保持部20は、位置決め部24～26にて位置決めした状態でエンジンベースにネジ止めされる。エンジンベースには、ランプユニットの他に、照明光学系を形成する光学部品、投写レンズ、画像表示素子（DMD）などが取り付けられる。

10

【0015】

図2は、噴射部材22を含むノズル部分の分解斜視図である。図2を参照すると、噴射部材22は、筒状のものであって、先端部近傍に、空気を吐出するための微小孔221を有する。噴射部材22の先端とは反対側の端部は開口しており、この開口部（挿入部）から接続コネクタ23のスタッド23aが挿入される。

【0016】

接続コネクタ23は、L型の連通管であって、一方の端部は不図示の加圧ポンプの吐出口に接続されたチューブに取り付けられ、他方の端部には噴射部材に圧縮空気を供給する管状のスタッド23aが設けられている。スタッド23aは、パッキン28を介して噴射部材22に挿入される。パッキン28は、スタッド23aと噴射部材22の接合部分における空気漏れを防止するものであって、例えばシリコンより構成される。パッキン28を噴射部材22の開口部に接着剤などで固定し、その固定したパッキン28により、スタッド23aを着脱自在に固定するようにしてもよい。

20

【0017】

噴射部材22の開口部には、噴射部材22をリフレクタ保持部20の取り付け部27に固定するための穴222、223が設けられている。取り付け部27は、噴射部材22を挿入するための開口部を備え、この開口部の近傍に、突起271およびネジ穴272が設けられている。突起271を噴射部材22の穴222に挿入した状態で、穴223がネジ穴272の真上に位置するように噴射部材22を位置決めする。不図示のネジを穴223を介してネジ穴272に挿入することで、噴射部材22をリフレクタ保持部20の取り付け部27に固定する。噴射部材22は、リフレクタ保持部20に固定した状態で、微小孔221から吐出される圧縮空気がリフレクタ10内のランプの所望の箇所に当たるように構成されている。

30

【0018】

図3は、噴射部材22の一例を示す断面図である。図3を参照すると、噴射部材22は、スタッド23aが挿入される筒部22aと、内径が筒部22aより小さな筒部22bとを有する。筒部22a、22bは、筒の長手方向と交差する方向における切断面の筒の中心aがほぼ同じ位置となるように構成されている。筒部22bの側壁には、微小孔221が設けられている。筒部22bの側面の厚さは、微小孔221の径の3倍程度の厚さが望ましい。例えば、微小孔221の径を0.3mmとした場合は、筒部22bの側面の厚さは1.0mmとする。

40

【0019】

スタッド23aを噴射部材22に挿入する構成において、筒部22aの内径は、スタッド23aの外形より大きくなる。筒部22a、22bの内径を同程度の大きさとすると、筒部全体の内径がスタッド23aの外形より大きくなる。すなわち、噴射部材22の流路の断面積がスタッド23aの流路の断面積より大きくなる。この場合、スタッド23aから吐出された圧縮空気は、一旦、大きな空間の流路に導入された後に、微小孔221を通じて噴射部材22外に吐出されることになる。このようにスタッド23aから吐出された

50

圧縮空気が一旦、大きな空間の流路に導入されると、そこで圧力損失が発生して、微小孔 221 から吐出される空気の風速が低下してしまう。

【0020】

噴射部材 22 の流路の断面積とスタッド 23 a の流路の断面積との差を小さくすることで、微小孔 221 から吐出される空気の、圧力損失による風速の低下を抑制することができる。具体的には、噴射部材 22 の微小孔 221 につながる流路の断面積を、スタッドが挿入される側から段階的に（または連続的に）小さくすることで、圧力損失が抑制され、微小孔 221 から吐出される空気の風速を速くすることができる。図 3 に示した構造によれば、筒部 22 b の内径は筒部 22 a より小さくなっているため、その分、噴射部材 22 の流路の断面積を小さくすることができ、微小孔 221 から吐出される圧縮空気の風速を速くすることができる。

10

【0021】

図 4 は、噴射部材 22 の他の例を示す断面図である。図 4 を参照すると、噴射部材 22 は、スタッド 23 a が挿入される筒部 22 a と、内径が筒部 22 a より小さな筒部 22 c とを有する。筒部 22 a、22 c は、筒の長手方向と交差する方向における切断面の筒の中心がずれている。すなわち、噴射部材 22 は、筒部 22 c の中心 b が筒部 22 a の中心 a に対して微小孔 221 が形成される側にずれた偏芯構造になっている。

【0022】

図 3 に示した噴射部材では、筒部の側面のうち、微小孔 221 が形成された側の側面において、筒部 22 a と筒部 22 b の境界部分に段差が生じ、その段差の分だけ、微小孔 221 の吐出口がランプから離れることになる。微小孔 221 から吐出される圧縮空気の風速は、吐出口から離れるほど遅くなる。これに対して、図 4 に示した偏芯構造によれば、微小孔 221 が形成された側の側面において、筒部 22 a と筒部 22 c の境界部分に段差はない。よって、段差がない分、微小孔 221 の吐出口をランプの近くに配置することができるので、ランプを冷却する圧縮空気の風速は、図 3 に示した構造のものより速くすることができる。

20

【0023】

また、微小孔 221 から吐出される圧縮空気の風速は、微小孔 221 の径の大きさによっても変化する。図 5 に、微小孔の径の大きさと風速の関係を示す。図 5 に示したグラフは、一定の圧縮空気を導入した場合の、微小孔の径の大きさと風速の関係を実験で測定した結果である。この結果によれば、微小孔 221 の径が 0.2 mm より小さくなると、圧縮空気が微小孔 221 を通過する際の抵抗が大きくなって、風速の値が急激に低下する。一方、微小孔 221 の径が 0.4 mm を超えると、風速の値が 20 m/s を下回る。プロジェクタに用いられるランプを局部的に冷却する場合は、少なくとも 20 m/s 程度の風速が必要であることから、微小孔 221 の径は、0.2 mm ~ 0.4 mm の範囲に設定することが好ましい。より望ましくは、微小孔 221 の径は、0.2 mm ~ 0.3 mm の範囲であり、この場合は、30 m/s 以上の風速を得られる。

30

【0024】

次に、噴射部材 22 とランプ（発光管）の位置関係について具体的に説明する。

【0025】

図 6 および図 7 は、噴射部材 22 とランプ（発光管）の位置関係を説明するための模式図である。図 6 には、図 1 に示したランプユニットの、リフレクタ保持部 20 を取り除いた状態が示されている。図 7 には、図 6 に示した状態の、微小孔と発光管の近傍を上面側からみた状態が示されている。

40

【0026】

図 6 および図 7 を参照すると、噴射部材 22 は、微小孔 221 から吐出された圧縮空気がリフレクタ 10 内に配置された発光管 30 の所望の箇所に当たるような角度で、かつ、リフレクタ 10 から出射された光束で、窓部 21 を通過する光束（有効範囲の光束）を遮らないような位置に配置されている。図中、矢印 A は、微小孔 221 から圧縮空気が吐出される方向を示す。

50

【0027】

噴射部材とリフレクタ保持部が一体構造のものでは、微小孔を高精度に形成することは困難である。本実施形態のランプユニットでは、噴射部材22は、リフレクタ保持部20とは別体で形成されているので、微小孔211の加工を高精度に行うことができる。また、図2に示したような位置決め手段(穴222、223、突起271)により、噴射部材をリフレクタ保持部に高精度に取り付けることができる。このように、高精度な加工と高精度な位置決めを実現したことで、微小孔211からの圧縮空気をランプの所望の箇所に正確に吹き付けることが可能となっている。さらに、図3に示した段構造や図4に示した偏芯構造により、微小孔211からの圧縮空気を、より速い風速で、ランプの所望の箇所に吹き付けることが可能となっている。よって、ランプの所望の箇所を適切な温度に維持することができ、その結果、ランプの白濁や黒化現象(ランプ内壁への水銀付着やアノードスポットなど)などの発生が抑制されて、ランプの寿命が延び、ランプの信頼性も向上する。

10

【0028】

次に、本実施形態のランプユニットを搭載するプロジェクタについて具体的に説明する。

【0029】

図8は、図1に示したランプユニットを搭載するプロジェクタの主要部の構成を示す斜視図である。図9は、図8に示すプロジェクタの主要部の分解斜視図である。

【0030】

図8に示すように、プロジェクタの主要部は、ランプユニット1、エンジンベース2、ファン3およびダイヤフラム型送風機4からなる。ランプユニット1は、図1に示したランプユニットであって、エンジンベース2に対して、位置決め部24~26により正確に位置決めされた状態で固定される。

20

【0031】

ダイヤフラム型送風機4は、既存の加圧ポンプであって、ダイヤフラム型送風機4の吐出口はシリコンチューブ5を介して接続コネクタ23に連結されている。ダイヤフラム型送風機4から吐出された圧縮空気は、シリコンチューブ5、接続コネクタ23、スタッド23aを順次経て噴射部材22に到達し、微小孔221からランプに向けて吐出される。ファン3は、ファンダクト3aから空気を取り込む。ファン3により送り出された空気流は吸気ダクト29を通じてリフレクタ10内に導入される。

30

【0032】

エンジンベース2には、ランプユニット1の窓部21から出射した光束(平行光束)が入射される照明光学系と、照明光学系からの光束で照明される空間変調素子などが配置される。空間変調素子は、例えば、液晶パネルやDMD(デジタルマイクロデバイス)である。空間変調素子で生成された画像光は、不図示の投写光学系によって外部スクリーンに投写される。

【0033】

上記のプロジェクタにおいては、ダイヤフラム型送風機4およびファン3の双方による冷却が行われる。ダイヤフラム型送風機4による冷却では、ランプの発熱部を局所的に冷却することができる。ファン3による冷却では、ランプ全体を冷却することができる。すなわち、ダイヤフラム型送風機4による局所的な冷却により、ファンのみの冷却ではなし得なかった、ランプの各部分の温度管理がより精密にでき、ランプ寿命を高めることができる。

40

【0034】

本発明のランプユニットによれば、加圧ポンプからの圧縮空気が空気供給部材であるスタッドを通じて噴射部材に供給され、噴射部材の先端部に設けられた微小孔から冷却空気が吐出される。この微小孔から吐出された冷却空気をランプに当てることで、ランプを局所的に冷却することが可能である。

【0035】

50

また、本発明のランプユニットでは、ランプが装着されたリフレクタがリフレクタ保持部に保持され、噴射部材がそのリフレクタ保持部に固定されている。この場合、ランプと噴射部材の位置決め基準はともにリフレクタ保持部となる。このようにランプと噴射部材の位置決め基準となる部材を同一とすることで、ランプと噴射部材の位置関係を高精度に設定することが可能となり、その結果、噴射部材の微小孔から吐出された冷却空気をランプの所望の箇所高精度に吹き付けることが可能となる。

【0036】

また、本発明のランプユニットでは、図3または図4に示したように、微小孔に繋がる流路の断面積が、噴射部材の先端に向かって、段階的または連続的に小さくなるように構成されているので、微小孔から吐出される空気の、圧力損失による風速の低下を抑制することができる。

10

【0037】

上述のように、本発明によれば、噴射部材の微小孔から、十分な風速の冷却空気を吐き出させ、その冷却空気をランプ（高圧水銀ランプ等）の所望の箇所高精度に吹き付けることができるので、ランプを適切な温度に維持することができる。したがって、ランプの白濁や黒化現象（ランプ内壁への水銀付着やアノードスポットなど）などの発生を抑制することができる。その結果、従来に比べて、ランプの寿命が延び、ランプの信頼性も向上させることができる。

【0038】

以上説明したランプユニットは、本発明の一例であり、その構成は発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜に変更することができる。例えば、噴射部材22は、噴射部材22の流路の断面積を小さくすることができるのであれば、どのような構造であってもよい。例えば、噴射部材の断面積がスタッド23aの挿入部側から徐々に小さくなるようなテーパ構造にしてもよい。

20

【0039】

噴射部材22の先端部に設けられる微小孔221の数は1つに限定されるものではない。噴射部材22の先端部に微小孔221を複数設けてもよい。この場合は、各微小孔からの冷却空気で、ランプの複数の箇所を同時に冷却することができる。

【0040】

また、微小孔221は、噴射部材22の先端側の面（具体的には、図3の筒部22bの流路の突き当たりの壁）に設けてもよい。

30

【0041】

また、噴射部材22は、リフレクタ保持部20に複数設けてもよい。この場合は、各噴射部材からの冷却空気で、ランプの複数の箇所を同時に冷却することができる。

【0042】

本発明のランプユニットは、プロジェクタ全般に適用することができる。また、本発明のランプユニットは、プロジェクタの他、パーソナルコンピュータなどに用いられる表示装置、例えば液晶表示装置などにも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の一実施形態であるランプユニットの斜視図である。

【図2】図1に示す噴射部材を含むノズル部分の分解斜視図である。

【図3】図1に示す噴射部材の一例を示す断面図である。

【図4】図1に示す噴射部材の他の例を示す断面図である。

【図5】微小孔の径の大きさと風速の関係を示す特性図である。

【図6】噴射部材とランプ（発光管）の位置関係を説明するための模式図である。

【図7】噴射部材とランプ（発光管）の位置関係を説明するための模式図である。

【図8】図1に示すランプユニットを搭載するプロジェクタの主要部の構成を示す斜視図である。

【図9】図8に示すプロジェクタの主要部の分解斜視図である。

40

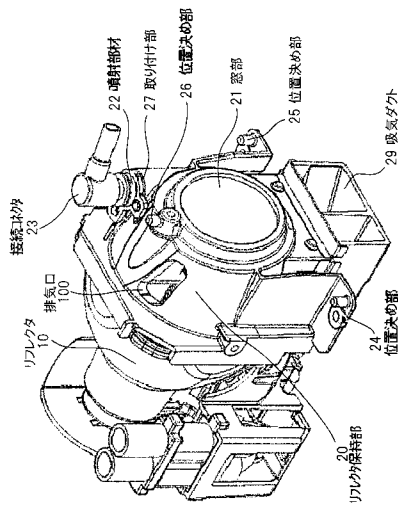
50

【符号の説明】

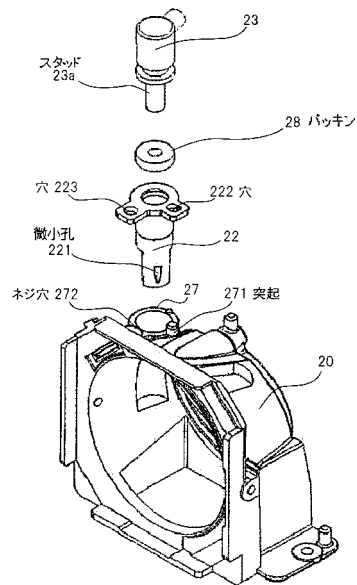
【0044】

- 10 リフレクタ
- 20 リフレクタ保持部
- 21 窓部
- 22 噴射部材
- 23 接続コネクタ
- 24 ~ 26 位置決め部
- 27 取り付け部
- 29 吸気ダクト
- 100 排気口

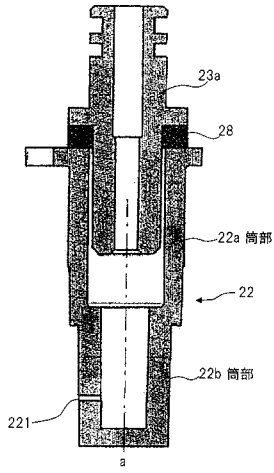
【図1】



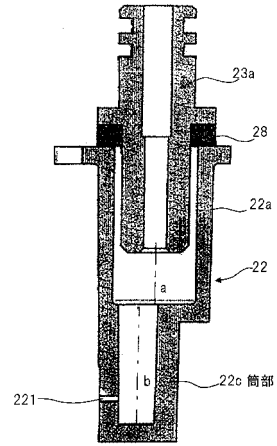
【図2】



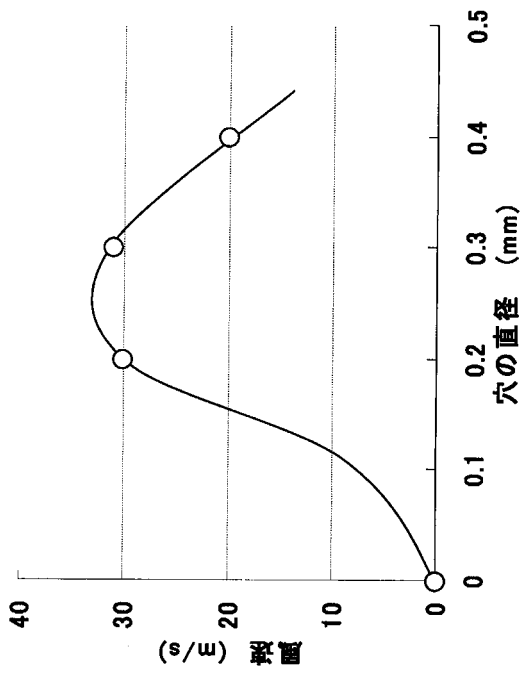
【図3】



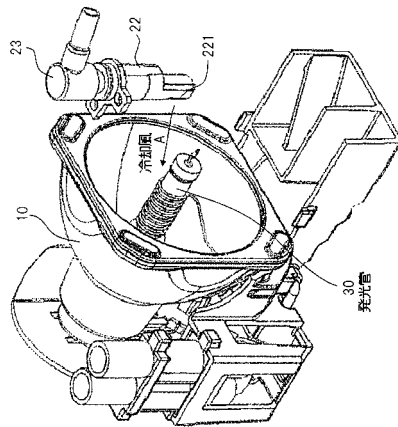
【図4】



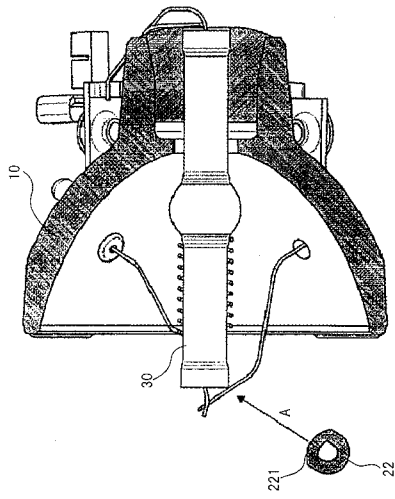
【図5】



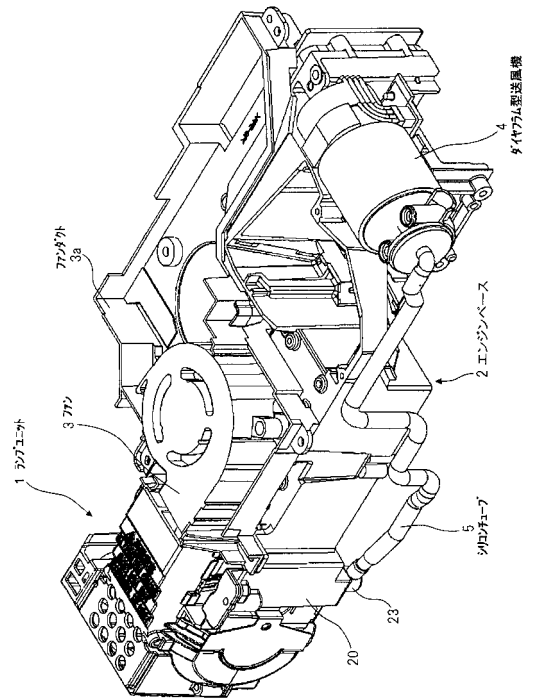
【図6】



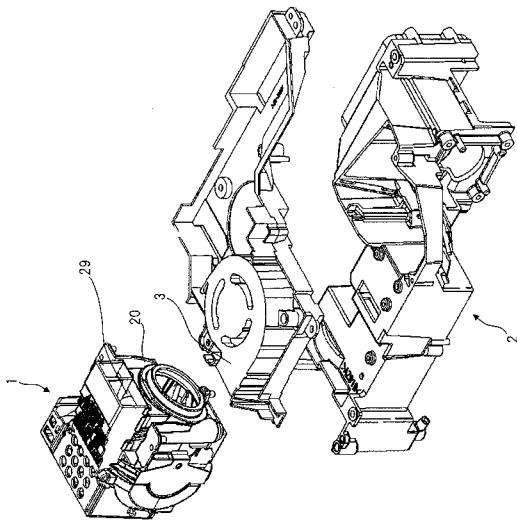
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 高松 宏彰

東京都港区芝五丁目37番8号 NECビューテクノロジー株式会社内

審査官 莊司 英史

(56)参考文献 特開2004-185977(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

G03B 21/14

G03B 21/16

F21Y 101/00