

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4708537号
(P4708537)

(45) 発行日 平成23年6月22日 (2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日 (2011.3.25)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 21/14 (2006.01)

G O 3 B 21/14 E

G O 3 B 21/16 (2006.01)

G O 3 B 21/16

G O 3 B 33/12 (2006.01)

G O 3 B 33/12

H O 4 N 5/74 (2006.01)

H O 4 N 5/74 A

H O 4 N 9/31 (2006.01)

H O 4 N 9/31 C

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-243191 (P2000-243191)
 (22) 出願日 平成12年8月10日 (2000.8.10)
 (65) 公開番号 特開2002-55389 (P2002-55389A)
 (43) 公開日 平成14年2月20日 (2002.2.20)
 審査請求日 平成19年8月10日 (2007.8.10)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (72) 発明者 江口 正治
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内

審査官 井海田 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置および画像表示システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体の内部に光学系が形成されている画像表示装置であって、前記光学系を構成する反射光学素子が前記筐体の一部を構成しており、前記反射光学素子は、ダイクロイック膜又は偏光分離膜と、該ダイクロイック膜又は偏光分離膜を透過した光束を吸収する母材とを備えており、前記筐体の外周に配置されている前記母材を冷却風によって冷却するファンを有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

筐体の内部に光学系が形成されている画像表示装置であって、前記光学系を構成する反射光学素子が前記筐体の一部を構成しており、前記反射光学素子は、ダイクロイック膜又は偏光分離膜と、該ダイクロイック膜又は偏光分離膜を透過した光束を透過させる母材とを備えており、前記反射光学素子を透過した光束を吸収する吸収部材と、該吸収部材を冷却風によって冷却するファンを有することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

前記光学系は、光源からの光によって画像表示素子を照明する照明光学系であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置と、該画像表示装置に画像情報を供給する画像供給装置とを有することを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、少なくとも反射光学素子を含む光学系を備えた光学ユニットに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

液晶プロジェクター等の画像表示装置に用いられる光学ユニットには、図 3 に示すような構成のものがある。なお、この構成は、特開平 2 0 0 0 - 1 9 6 3 4 号公報にて提案されているものである。

【 0 0 0 3 】

照明光源 1 0 3 を射出した照明光は、ダイクロイックミラー 1 0 4 , 1 4 0 を含むミラー群 1 0 4 , 1 0 5 , 1 4 0 , 1 5 0 ~ 1 5 3 によって R G B の各色光に分解され、レンズ 1 0 9 を通じて液晶パネル 1 1 0 ~ 1 1 2 に導かれる。そして、液晶パネル 1 1 0 ~ 1 1 2 によって変調された各色画像光は、色合成プリズム 1 0 2 によって色合成され、投写レンズ 1 0 6 から不図示のスクリーン等に投写されてカラー画像を形成する。

【 0 0 0 4 】

光源 1 0 3 から投写レンズ 1 0 6 に至るまでの R G B の各色光の光路長は、互いに略等しくなるように構成されている。また、上記ミラー群はすべて光学筐体 1 0 1 に内包されて固定配置されている。

【 0 0 0 5 】

なお、この例の他にも、米国特許 5 6 5 1 5 9 9 号、同 5 6 7 6 4 4 2 号および特公平 7 - 1 5 5 3 7 号などの公報に液晶プロジェクターの構成が開示されているが、いずれの構成でも、光学筐体内にミラー群（反射光学素子）を収納保持している。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記のように光学ユニットの筐体を一体的に箱状に形成し、この筐体の内部にすべての反射光学素子を収納保持する構成では、液晶パネルや色合成プリズム等を取り囲むように反射光学素子が配置されることが多く、反射光学素子を配置する体積を確保するために、筐体に光学系の大きさよりもひと回り大きい体積を持たせる（寸法公差の関係で筐体と反射光学素子との間に隙間を空けておく）必要がある。したがって、光学ユニットが大型化し、これを備えた画像表示装置も大型化するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の一側面としての画像表示装置は、筐体の内部に光学系が形成されている画像表示装置であって、前記光学系を構成する反射光学素子が前記筐体の一部を構成しており、前記反射光学素子は、ダイクロイック膜又は偏光分離膜と、該ダイクロイック膜又は偏光分離膜を透過した光束を吸収する母材とを備えており、前記筐体の外周に配置されている前記母材を冷却風によって冷却するファンを有することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明の別の側面としての画像表示装置は、筐体の内部に光学系が形成されている画像表示装置であって、前記光学系を構成する反射光学素子が前記筐体の一部を構成しており、前記反射光学素子は、ダイクロイック膜又は偏光分離膜と、該ダイクロイック膜又は偏光分離膜を透過した光束を透過させる母材とを備えており、前記反射光学素子を透過した光束を吸収する吸収部材と、該吸収部材を冷却風によって冷却するファンを有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 には、本発明の実施形態である、液晶プロジェクター（画像表示装置）に備えられる光学ユニットの構成を示している。

【 0 0 1 5 】

この図において、１はメタルハライドランプや水銀ランプなどの光源ランプであり、２は放物面や楕円体面からなるリフレクターである。

【００１６】

３は第１のレンズアレイ３１と第２のレンズアレイ３２からなるインテグレーターであり、４は複数の偏光分離面４１とこの偏光分離面４１に対応した複数の反射面４２と複数の位相板４３とからなる偏光変換素子である。

【００１７】

５は青反射ダイクロイックミラー５１および赤透過ダイクロイックミラー５２からなる色分解系であり、６は偏光変換素子４からの拡散光を液晶表示パネル（画像表示素子：以下、液晶パネルという）１０Ｒ，１０Ｇ，１０Ｂ上に集光するための集光レンズである。本実施形態では、集光レンズ６を凹レンズ６１，６２と共に用いることにより光路長を圧縮している。また、７１は平面ミラーであり、７２は平面ダイクロイックミラー（反射光学素子）である。

【００１８】

平面ダイクロイックミラー７２は、透明ガラス母材に青反射のダイクロイック膜を蒸着して作られたものである。なお、ダイクロイック膜に代えて偏光分離膜を形成してもよい。

【００１９】

８はリレー系であり、内側に２つの凹面鏡（反射面）を有するモールドリレーミラー（反射光学素子）８１と、このモールドリレーミラー８１に対向配置されたミラー８２とから反射光学系として構成されている。

【００２０】

モールドリレーミラー８１は、不透明のポリカーボネイト樹脂により成形された母材部品（素子本体）の２つの凹面部分を鏡面加工し、これら凹面部分にダイクロイック膜を蒸着して作られている。これらダイクロイック膜は、赤波長域の光を反射するとともに、赤波長域より長波長側の光を透過させる。そして、ダイクロイック膜を透過した非赤成分光は、母材部品にて熱になる。

【００２１】

なお、モールドリレーミラー８１を、上記凹面部分に偏光分離膜を蒸着して作るようにしてもよい。

【００２２】

９Ｇ，９Ｂは照明光（緑波長域の光および青波長域の光）を液晶パネル１０Ｇ，１０Ｂに集光するためのコンデンサーレンズである。なお、液晶パネル１０Ｒは赤色用の液晶パネル、液晶パネル１０Ｇは緑色用の液晶パネル、液晶パネル１０Ｂは青色用の液晶パネルである。

【００２３】

１１は色合成プリズムであり、その内部には、互いに異なる波長域の光を反射して他を透過させる２つのダイクロイック膜が形成されている。この色合成プリズム１１は、基本的には３ＣＣＤカメラ用のいわゆる３Ｐプリズムと同様のプリズム構成を投影用に用いたものである。但し、本実施形態では、加工性を考慮して４つのプリズムを結合して色合成プリズム１１を構成している。

【００２４】

１２は正の屈折力を有し、色合成プリズム１１から射出した色合成画像を拡大して不図示のスクリーン等に投写する投写レンズである。

【００２５】

１３は色合成プリズム１１および投写レンズ１２を固定保持するベースマウント部材である。

【００２６】

以上の各構成要素は、筐体１４に固定保持されている。筐体１４は、不飽和ポリエステルにガラスを添加した材料を使用した成形品である。この筐体１４には開口部１４１，１４２が形成されており、これら開口部１４１，１４２の周囲部分にはそれぞれ、平面ダイク

10

20

30

40

50

ロイックミラー 7 2 およびモールドリレーミラー 8 1 が開口部 1 4 1 , 1 4 2 を塞ぐように固定保持されている。また、平面ミラー 7 1 は、筐体 1 4 の内側に固定されている。

【 0 0 2 7 】

なお、平面ダイクロイックミラー 7 2 は、ガタ取り用に弾性スペーサを光路外周の差し込み部に固着したのち、筐体 1 4 における開口部 1 4 1 の内側面に形成された溝部に挿入されることで筐体 1 4 に固定される。

【 0 0 2 8 】

モールドリレーミラー 8 1 は、筐体 1 4 における開口部 1 4 2 の周囲部分に対し、位置決め可能に結合固定される。なお、モールドリレーミラー 8 1 の位置決め方法としては、筐体 1 4 における開口部 1 4 2 の外周に嵌合溝（入れ子形状部）8 3 を形成し、対応する形状を有するモールドリレーミラー 8 1 を嵌合させることにより筐体 1 4 に固定される。この際、モールドリレーミラー 8 1 に形成されたダボを筐体 1 4 に形成された位置決め穴 8 4 に嵌合させることにより、モールドリレーミラー 8 1 が筐体 1 4 に対して位置決めされる。

【 0 0 2 9 】

但し、モールドリレーミラー 8 1 に形成された位置決め穴に筐体 1 4 に形成されたダボを嵌合させるようにして位置決めを行ってもよいし、モールドリレーミラー 8 1 と筐体 1 4 とを不図示の工具で保持して両者の位置合わせを行ってもよい。そして、モールドリレーミラー 8 1 と筐体 1 4 との位置決め後、ビス止め、UV 硬化型、エポキシ系およびシアノボンドなどの接着、熱溶着、クリップバネ 8 5 などの板バネあるいはピアノ線を用いバネ加圧固定といった固定方法を単独あるいは複数使用してモールドリレーミラー 8 1 を筐体 1 4 に位置決め固定する。

【 0 0 3 0 】

以上のように構成される光学ユニットにおいて、光源ランプ 1（およびリフレクタ 2）から射出した白色照明光は、平面ミラー 7 1 で反射して、偏光変換素子 4 を通じて色分解系に入射する。

【 0 0 3 1 】

青反射ダイクロイックミラー 5 1 に入射した照明光のうち、青色光成分はこの青反射ダイクロイックミラー 5 1 にて反射し、他の色光成分は青反射ダイクロイックミラー 5 1 を透過する。青反射ダイクロイックミラー 5 1 にて反射した青色光成分は、平面ミラー 7 2 で反射してコンデンサーレンズ 9 B で集光され、青色用液晶パネル 1 0 B を照明する。

【 0 0 3 2 】

また、青反射ダイクロイックミラー 5 1 を透過した色光成分は、赤透過ダイクロイックミラー 5 2 に入射する。赤透過ダイクロイックミラー 5 2 に入射した色光成分のうち緑色光成分は、この赤透過ダイクロイックミラー 5 2 にて反射し、コンデンサーレンズ 9 G で集光されて緑色用液晶パネル 1 0 G を照明する。

【 0 0 3 3 】

さらに、赤透過ダイクロイックミラー 5 2 を透過した赤色光成分は、モールドリレーミラー 8 1 の第 1 の凹面鏡（ダイクロイック膜）で反射し、対向ミラー 8 2 の凹面鏡で反射し、さらにモールドリレーミラー 8 1 の第 3 の凹面鏡（ダイクロイック膜）で反射して赤色用液晶パネル 1 0 R を照明する。

【 0 0 3 4 】

そして、各液晶パネル 1 0 B , 1 0 G , 1 0 R にて変調されこれら液晶パネル 1 0 B , 1 0 G , 1 0 R を透過した各色画像光成分は、色合成プリズム 1 1 内で合成され、投写レンズ 1 2 を通じて色合成画像光として射出される。

【 0 0 3 5 】

ここで、モールドリレーミラー 8 1 は、その外表面（ダイクロイック膜とは反対側の表面）が筐体外面に露出するように筐体 1 4 に固定されることによって、それ自体が筐体の一部をなす。言い換えれば、筐体に一体的に反射光学素子としてのダイクロイック膜を形成したことと同じになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

また、平面ダイクロイックミラー 7 2も、その外表面（ダイクロイック膜とは反対側の表面）が筐体外面に露出するように筐体 1 4 に固定される。

【 0 0 3 7 】

つまり、モールドリレーミラー 8 1 や平面ダイクロイックミラー 7 2の外側が筐体 1 4 で覆われていないので、これらミラーを筐体で隙間を空けて覆う従来の場合に比べて光学ユニットを小型化することができる。

【 0 0 3 8 】

しかも、モールドリレーミラー 8 1 の母材部分は、2 つのダイクロイック膜の形状（凹面）に沿う形に形成してモールドリレーミラー 8 1 を最小形状化しているので、光学ユニットのより小型化を図ることができる。

10

【 0 0 3 9 】

なお、平面ダイクロイックミラー 7 2およびモールドリレーミラー 8 1 を筐体 1 4 の開口部 1 4 1 , 1 4 2 を塞ぐよう固定することで、平面ダイクロイックミラー 7 2、モールドリレーミラー 8 1 および筐体 1 4 によって囲まれる空間内に、外部からの光の侵入を遮断した、液晶パネル 1 0 R , 1 0 G , 1 0 B の照明系の光路を形成することができる。

【 0 0 4 0 】

また、不透明母材を用いたモールドリレーミラー 8 1 を上記のように筐体外面に露出する位置に固定することにより、ダイクロイック膜（又は偏光分離膜）を透過した光を母材部分で直接吸収させることができる。したがって、不要光処理に伴って発生した熱を筐体外部に効率良く伝達することができる。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、不透明母材を用いたミラー部材を筐体内部に密封する構成では、ミラー部材にて発生した熱によりミラー部材が温度上昇し、母材とミラー膜（ダイクロイック膜又は偏光分離膜）との密着強度に劣化が生じ、信頼性が低下するおそれがあるが、本実施形態によれば、筐体外周を流れる空気によるモールドリレーミラー 8 1 の冷却効果を容易に得ることができ、信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 2 】

このため、モールドリレーミラー 8 1 の母材として樹脂はもちろん、金属も問題なく使用できる。

30

【 0 0 4 3 】

なお、モールドリレーミラー 8 1 の母材にポリカーボネイトを用いる場合に、その素材色は無色であるため、これを不透明化するに際してカーボンを添加することで、可視領域光を効率良く吸収できるようになり、母材強度も改善する。このようなモールドリレーミラー 8 1 を用いることで、一層効果的に外形寸法の小型化と放熱とを行うことができる。

【 0 0 4 4 】

一方、平面ダイクロイックミラー 7 2については、筐体外面に露出する位置に固定することにより、青色光以外の長波長域の光が、平面ダイクロイックミラー 7 2の透明ガラス母材および開口部 1 4 1 を通って筐体 1 4 外に出射する。このため、光学ユニットとしては、平面ダイクロイックミラー 7 2における不要光による発熱を抑えることができる。

40

【 0 0 4 5 】

図 2 には、上記光学ユニットを備えた液晶プロジェクターの全体構成を示している。

【 0 0 4 6 】

この図において、1 5 は上記光学ユニット 1 7 を収容するプロジェクター筐体であり、1 6 は投写スクリーンである。プロジェクター筐体 1 5 は、箱形に形成されており、マグネシウム合金を用いて作られている。このプロジェクター筐体 1 5 には、吸気ファン 1 9 a と排気ファン 1 9 b とが取り付けられており、プロジェクター筐体 1 5 内の冷却を効率良く行わせるようにしている。

【 0 0 4 7 】

また、本プロジェクターは、不図示の電源系、ランプバラスト、画像・音声入出力回路、

50

画像処理回路、液晶駆動回路、音声処理回路、スピーカー、操作スイッチ等を有して構成されており、テレビ・ビデオ・コンピュータ等の画像供給装置からの画像情報を投写スクリーン１６に拡大投影する表示装置として用いられる。

【００４８】

また、本プロジェクターでは、光学ユニット１７の平面ダイクロイックミラー７２を透過して光学ユニット１７外に射出させた不要光を、吸気ファン１９ａから排気ファン１９ｂへの空気の通路に設けた金属板（例えば、電源ユニットのアルミケースやアルミ又はマグネシウム合金などの軽合金製の部品）１８に当てるようにしている。

【００４９】

この金属板１８には、反射防止処理として黒色塗料が塗布されている。金属板１８に当たった不要光は熱に変換され、外界へ放熱される。

10

【００５０】

従来は、平面ダイクロイックミラー７２に相当するミラーを透過した不要光を光学ユニットの筐体内壁に当てて吸収および放熱を行っていたため、冷却効率があまり良くなかったが、本実施形態によれば、不要光の吸収および放熱を効率良く行うことができる。

【００５１】

また、ガラス母材での非可視紫外線領域での吸収（低い分光透過率）特性を生かし、平面ダイクロイックミラー７２のガラス母材として、液晶物性に悪影響のある分光成分に対する吸収率の高いガラス材料を選定することも可能である。この場合、ガラス母材の裏面側（ダイクロイック膜面とは反対側）にミラーコートを実施することで、ダイクロイック膜を透過した不要光がガラス母材中を反射進行し、ミラー母材の外部への放熱と光出射処理とを同時に行うことができる。

20

【００５２】

この場合、透過光がガラス母材中を反射進行するため、光吸収量に比例するガラス板厚は、フィルターとして単純に光路直交に挿入配置する場合より、同一光透過距離あたりで薄肉で済む。そして、これにより、必要なガラス材料が減少し、低価格化および軽量化を図ることができる。

【００５３】

なお、上記実施形態では、画像表示装置に用いる光学ユニットについて説明したが、本発明の光学ユニットは画像表示装置以外にも用いることが可能である。また、液晶パネル以外の画像表示素子を用いることも可能である。

30

【００５４】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、反射光学素子が筐体の一部を構成することによって、筐体の小型化を図ると共に、反射光学素子のダイクロイック膜又は偏光分離膜を透過した光束を母材で吸収し、または母材を透過した光束を吸収部材により吸収し、該母材または吸収部材を冷却風で冷却することによって、不要光による発熱を効率的に放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態である光学ユニットの構成図である。

40

【図２】上記光学ユニットを備えた液晶プロジェクターの構成図である。

【図３】従来の光学ユニットの概略構成図である。

【符号の説明】

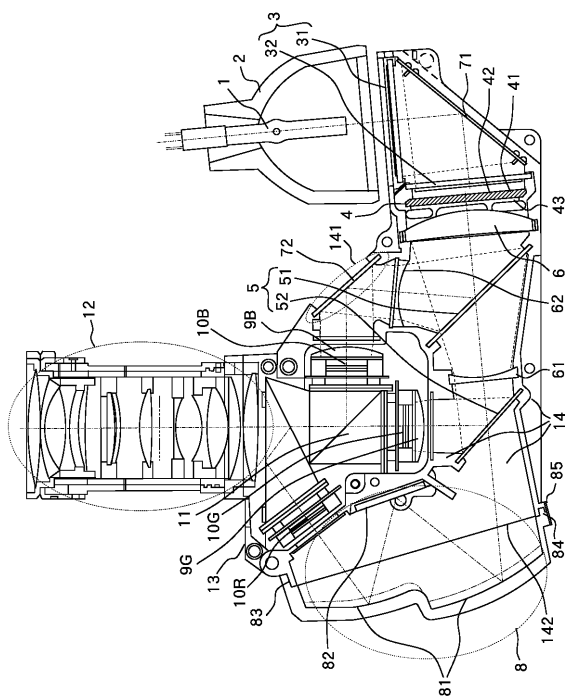
- １ 光源ランプ
- ２ リレクター
- ３ インテグレーター
- ４ 偏光変換素子
- ５ 色分解系
- ５１，５２ ダイクロイックミラー
- ６ 集光レンズ

50

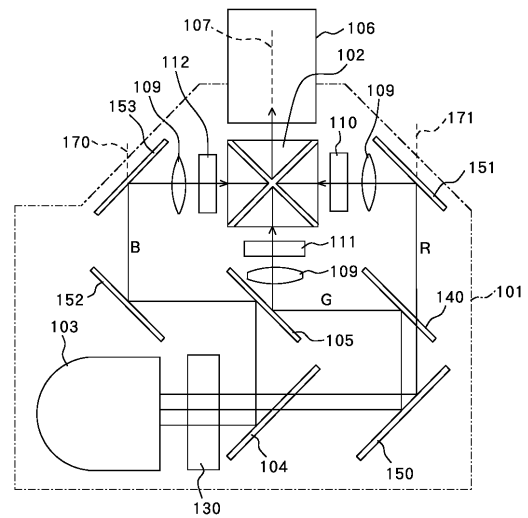
- 7 1 平面ミラー
- 7 2 平面ダイクロイックミラー
- 8 リレー系
- 8 1 モールドリレーミラー
- 9 G , 9 B コンデンサーレンズ。
- 10 R , 10 G , 10 B 液晶表示パネル
- 1 1 色合成プリズム
- 1 2 投写レンズ
- 1 3 ベースマウント部材
- 1 4 筐体
- 1 5 プロジェクター筐体
- 1 6 投写スクリーン
- 1 7 光学ユニット
- 1 8 電源ユニット
- 1 9 a , 1 9 b ファン

10

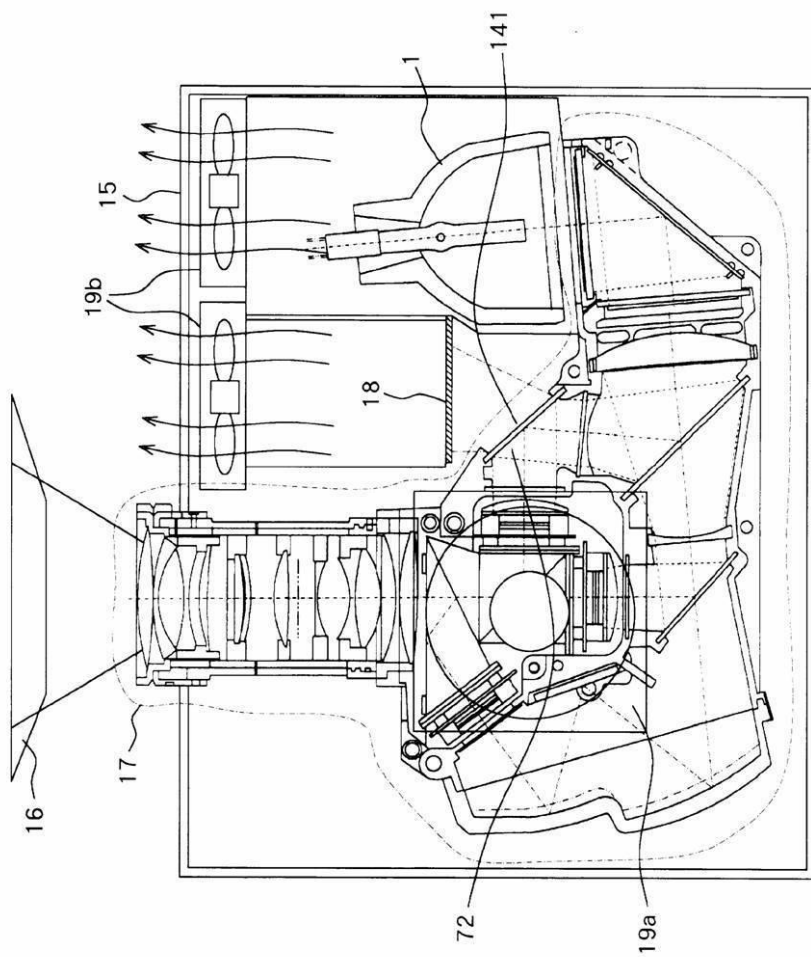
【図 1】



【図 3】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 3 - 8 4 5 3 7 (J P , A)
特開平 7 - 2 6 1 2 6 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 5 8 7 0 5 (J P , A)
特開平 6 - 2 8 9 3 9 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 7 2 0 7 5 (J P , A)
国際公開第 9 8 / 2 7 4 5 3 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 0 1 9 6 3 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 2 5 8 6 4 (J P , A)
米国特許第 0 5 6 5 1 5 9 9 (U S , A)
米国特許第 0 5 6 7 6 4 4 2 (U S , A)
特公平 0 7 - 0 1 5 5 3 7 (J P , B 2)
特開 2 0 0 0 - 1 9 4 0 6 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G03B 21/14
G03B 33/12
H04N 5/74
H04N 9/31