

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5609213号
(P5609213)

(45) 発行日 平成26年10月22日 (2014. 10. 22)

(24) 登録日 平成26年9月12日 (2014. 9. 12)

(51) Int. Cl.	F I
G03B 21/16 (2006.01)	G03B 21/16
H04N 5/74 (2006.01)	H04N 5/74 Z
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 S

請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-84911 (P2010-84911)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成22年4月1日 (2010. 4. 1)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2011-215457 (P2011-215457A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成23年10月27日 (2011. 10. 27)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成25年3月28日 (2013. 3. 28)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	寺尾 幸一
			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	請園 信博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と

、

少なくとも前記光変調装置に供給する空気を冷却する冷却装置と、

前記冷却装置に供給する空気を除湿、乾燥させる除湿装置と、

前記光変調装置、前記冷却装置、および前記除湿装置の各々に空気を供給し、空気を循環させる流路を備えた冷却媒体流路を有する筐体と、

前記冷却媒体流路に配置され、前記光変調装置に向けて空気を吐出する第1送風装置と

、

前記冷却媒体流路に配置され、前記除湿装置と前記第1送風装置との間に配置された第2送風装置と、を備え、

前記冷却装置は、対向配置される一对の伝熱板間に熱電変換材料が介装され、前記熱電変換材料に電圧を印加することで、一方の伝熱板が低温部、他方の伝熱板が高温部となる熱電変換素子からなり、

前記第2送風装置は、前記第1送風装置に向けて空気を吐出し、

前記除湿装置は、通過する空気を除湿する処理ゾーンと、通過する空気を加湿する再生ゾーンと、を備え、

前記除湿装置は、前記処理ゾーンを通過した空気が前記冷却媒体流路に流入し、かつ、前記冷却媒体流路から排出される空気が前記再生ゾーンを通過するように配置されている

10

20

ことを特徴とする液晶プロジェクター。

【請求項 2】

前記熱電変換素子は、前記一方の伝熱板が前記筐体の内側に露呈され、前記他方の伝熱板が前記筐体の外側に露呈されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶プロジェクター。

【請求項 3】

前記第 1 送風装置は、シロッコファンであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶プロジェクター。

【請求項 4】

前記第 2 送風装置は、軸流ファンであることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項記載の液晶プロジェクター。

10

【請求項 5】

前記他方の伝熱板には、更に放熱を促進する放熱板が接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれか 1 項記載の液晶プロジェクター。

【請求項 6】

前記放熱板に送風し、前記放熱板の放熱を促進する冷却ファンが更に設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶プロジェクター。

【請求項 7】

前記除湿装置は、ローター式除湿装置であることを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか 1 項記載の液晶プロジェクター。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーン等に画像を拡大表示する液晶プロジェクターに関し、詳しくは、液晶プロジェクターの冷却技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、投射型の液晶プロジェクターでは、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調する光変調装置、例えば液晶パネルによって光学像（画像光）を形成し、この画像光をスクリーンなどに投影して画像表示を行っている。こうした光源に用いられるランプ、例えばハロゲンランプは、光源光の照射に伴って大きな発熱が伴う。このため、光源の強い熱によって液晶パネルが許容温度を越えた場合、表示特性が劣化し寿命が短くなる。

30

【0003】

特に近年では投影画像の輝度を高めるために、より出力の大きな光源ランプが使用される傾向にあり、それに伴って液晶プロジェクターに内蔵される冷却装置の冷却能力も一層向上させる必要がある。

従来、こうした液晶プロジェクターに内蔵される冷却装置は、液晶パネルに外気を送風する冷却ファンから構成されるのが一般的であった。しかし、上述したように光源ランプの出力の増大に伴って、冷却ファンの回転数やファンのサイズを大きくして送風量を高めると、液晶プロジェクターの騒音や振動が増大し、設置環境の快適性が損なわれるとともに、液晶プロジェクターの構成部品等に悪影響を与える虞もある。

40

【0004】

このため、例えば、特許文献 1 には、冷却装置に熱電変換材料、例えばペルチェ素子を設け、液晶プロジェクターの筐体内の熱を吸熱することによって冷却効率を向上させた液晶プロジェクターが記載されている。これによって、冷却ファンを大型化したり回転数を上昇させずとも、効率的に冷却を行うことができるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 8 - 194201 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載された液晶プロジェクターのように、冷却装置にペルチェ素子を用いると、ペルチェ素子の冷却側（低温部）に結露が生じやすいという課題があった。特に、外気の湿度が上がる夏季などにおいては結露する水滴が増加し、こうした水滴が冷却ファンによって飛散して液晶パネルを汚損したり、電気的な不具合を生じさせる虞があるなどの課題があった。

【0007】

本発明にかかるいくつかの態様は、上記事情に鑑みてなされたものであり、冷却装置の結露で生じた水滴による、構成部品の汚損や不具合の発生を防止した液晶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】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のいくつかの態様は次のような液晶プロジェクターを提供した。

すなわち、本発明の液晶プロジェクターは、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調装置と、少なくとも前記光変調装置に供給する空気を冷却する冷却装置と、該冷却装置に供給する空気を除湿、乾燥させる除湿装置と、前記光変調装置、前記冷却装置、および前記除湿装置との間で空気を循環される冷却媒体流路を有する筐体と、を備え、

前記冷却装置は、対向配置される一対の伝熱板間に熱電変換材料が介装され、この熱電変換材料に電圧を印加することで、一方の伝熱板が低温部、他方の伝熱板が高温部となる熱電変換素子からなることを特徴とする。

【0009】

このような液晶プロジェクターによれば、熱電変換材料によって冷却される空気は、予め、除湿装置によって水分が取り除かれる。これによって、熱電変換材料の低温部に外気から吸気された空気が接しても、この空気は除湿装置によって水分がほぼ完全に取り除かれているので、熱電変換材料の低温部に水分が凝集して結露することが無い。このため、結露した水滴が冷却媒体流路を経て飛散し、光変調装置を汚損したり、電気的な不具合を生じさせることを確実に防止することが可能になる。

【0010】

前記熱電変換素子は、前記一方の伝熱板が前記筐体の内側に露呈され、前記他方の伝熱板が前記筐体の外側に露呈されていることが好ましい。これによって、冷却媒体流路を流れる空気の冷却効率を高めることができる。

【0011】

前記除湿装置は、前記冷却媒体流路における前記冷却装置の前段側、および前記光変調装置の後段側にそれぞれ形成されていることが好ましい。これによって、冷却媒体流路を流れる空気の除湿効率を更に高めることができる。

【0012】

前記他方の伝熱板には、更に放熱を促進する放熱板が接続されていることが好ましい。これによって、熱電変換材料の熱交換効率を高めることができる。

【0013】

前記放熱板に送風し、前記放熱板の放熱を促進する冷却ファンが更に設けられていることが好ましい。これによって、熱電変換材料の熱交換効率を更に高めることができる。

【0014】

前記除湿装置は、ローター式除湿装置であることが好ましい。これによって、筐体内の結露を防止した液晶プロジェクターの更なる小型、軽量化を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図１】本発明の液晶プロジェクターの一例を示す断面図である。

【図２】光変調装置を示す断面図である。

【図３】除湿装置の一例を示す分解斜視図である。

【図４】本発明の液晶プロジェクターの一適用例であるリアプロジェクターを示す外観斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下、図面を参照して、本発明に係る液晶プロジェクターの一実施形態について説明する。なお、本実施形態は、発明の趣旨をより良く理解させるために具体的に説明するものであり、特に指定のない限り、本発明を限定するものではない。また、以下の説明で用

10

【００１７】

図１は本発明の液晶プロジェクターの概要を示す断面図である。

液晶プロジェクター１０は、光変調装置１１、冷却装置１２、除湿装置１３、およびこれらを収容する筐体１４とを備えている。また、この筐体１４内には、冷却媒体流路１５が形成されている。

【００１８】

図２に示すように、光変調装置１１は、光源ランプから射出された光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成し、この光学像を拡大投射するものである。この

20

【００１９】

インテグレート照明光学系２１は、光学装置２４を構成する、後述する３つの液晶パネル２４１の画像形成領域をほぼ均一に照明するための光学系である。このインテグレート照明光学系２１は、光源装置２１１と、第１レンズアレイ２１２と、第２レンズアレイ２１３と、偏光変換素子２１４と、重畳レンズ２１５とを備えている。

【００２０】

光源装置２１１は、放射光源としての光源ランプ（光源）２１６と、リフレクタ２１

30

【００２１】

光源ランプ２１６としては、例えば、ハロゲンランプを使用すればよい。なお、ハロゲンランプ以外にも、メタルハライドランプや高圧水銀ランプ等も採用できる。

リフレクタ２１７としては、放物面鏡を採用している。なお、放物面鏡の代わりに、平行化凹レンズおよび楕円面鏡を組み合わせたものを採用してもよい。

【００２２】

第１レンズアレイ２１２は、光軸方向から見てほぼ矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有し、各小レンズは、光源ランプ２１６から射出された

40

第２レンズアレイ２１３は、第１レンズアレイ２１２と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第２レンズアレイ２１３は、重畳レンズ２１５とともに、第１レンズアレイ２１２の各小レンズの像を後述する液晶パネル２４１上に結像させる機能を有する。

【００２３】

偏光変換素子２１４は、第２レンズアレイ２１３と重畳レンズ２１５との間に配置されるとともに、第２レンズアレイ２１３と一体でユニット化されている。このような偏光変換素子２１４は、第２レンズアレイ２１３からの光を略１種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光学装置４４での光の利用効率が高められている。

50

【 0 0 2 4 】

具体的には、偏光変換素子 2 1 4 によって略 1 種類の偏光光に変換された各部分光は、重畳レンズ 2 1 5 によって最終的に光学装置 2 4 の後述する液晶パネル 2 4 1 上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル 2 4 1 を用いた液晶プロジェクター 1 0 では、1 種類の偏光光しか利用できないため、他種類のランダムな偏光光を発する光源ランプ 2 1 6 からの光のほぼ半分が利用されない。このため、偏光変換素子 2 1 4 を用いることにより、光源ランプ 2 1 6 から射出された光束を略 1 種類の偏光光に変換し、光学装置 2 4 で光の利用効率を高めている。

【 0 0 2 5 】

色分離光学系 2 2 は、2 枚のダイクロイックミラー 2 2 1 , 2 2 2 と、反射ミラー 2 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 2 2 1 , 2 2 2 によりインテグレート照明光学系 2 1 から射出された複数の部分光束を赤 (R) 、緑 (G) 、青 (B) の 3 色の色光に分離する機能を有している。

【 0 0 2 6 】

リレー光学系 2 3 は、入射側レンズ 2 3 1 と、リレーレンズ 2 3 3 と、反射ミラー 2 3 2 , 2 3 4 とを備え、色分離光学系 2 2 で分離された色光である赤色光を光学装置 2 4 の後述する赤色光用の液晶パネル 2 4 1 R まで導く機能を有している。

【 0 0 2 7 】

この時、色分離光学系 2 2 のダイクロイックミラー 2 2 1 では、インテグレート照明光学系 2 1 から射出された光束の赤色光成分と緑色光成分とが透過するとともに、青色光成分が反射する。ダイクロイックミラー 2 2 1 によって反射した青色光は、反射ミラー 2 2 3 で反射し、フィールドレンズ 2 1 8 を通って、光学装置 2 4 の後述する青色光用の液晶パネル 2 4 1 B に到達する。このフィールドレンズ 2 1 8 は、第 2 レンズアレイ 2 1 3 から射出された各部分光束をその中心軸 (主光線) に対して平行な光束に変換する。他の緑色光用、赤色光用の液晶パネル 2 4 1 G , 2 4 1 R の光束入射側に設けられたフィールドレンズ 2 1 8 も同様である。

【 0 0 2 8 】

また、ダイクロイックミラー 2 2 1 を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光は、ダイクロイックミラー 2 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 2 1 8 を通って、緑色光用の液晶パネル 2 4 1 G に到達する。一方、赤色光は、ダイクロイックミラー 2 2 2 を透過してリレー光学系 2 3 を通り、さらにフィールドレンズ 2 1 8 を通って、赤色光用の液晶パネル 2 4 1 R に到達する。

【 0 0 2 9 】

なお、赤色光にリレー光学系 2 3 が用いられているのは、赤色光の光路の長さが他の色光の光路長さよりも長い場合、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ 2 3 1 に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ 2 1 8 に伝えるためである。なお、リレー光学系 2 3 には、3 つの色光のうちの赤色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、青色光を通す構成としてもよい。

【 0 0 3 0 】

光学装置 2 4 は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成するものであり、色分離光学系 2 2 で分離された各色光が入射される 3 つの入射側偏光板 2 4 2 と、各入射側偏光板 2 4 2 の後段に配置される光変調装置としての 3 つの液晶パネル 2 4 1 (2 4 1 R , 2 4 1 G , 2 4 1 B) と、各液晶パネル 2 4 1 の後段に配置される 3 つの射出側偏光板 2 4 3 と、色合成光学装置としてのクロスダイクロイックプリズム 2 4 4 とを備える。

【 0 0 3 1 】

液晶パネル 2 4 1 (2 4 1 R , 2 4 1 G , 2 4 1 B) は、例えば、ポリシリコン T F T をスイッチング素子として用いたものである。光学装置 2 4 において、色分離光学系 2 2 で分離された各色光は、これら 3 枚の液晶パネル 2 4 1 R , 2 4 1 G , 2 4 1 B 、入射側偏光板 2 4 2 、および射出側偏光板 2 4 3 によって画像情報に応じて変調されて光学像

10

20

30

40

50

を形成する。

【 0 0 3 2 】

入射側偏光板 2 4 2 は、色分離光学系 2 2 で分離された各色光のうち、一定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイヤガラス等の基板に偏光膜が貼付されたものである。

射出側偏光板 2 4 3 も、入射側偏光板 2 4 2 と略同様に構成され、液晶パネル 2 4 1 から射出された光束のうち、所定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものである。

これらの入射側偏光板 2 4 2 および射出側偏光板 2 4 3 は、互いの偏光軸の方向が直交するように設定されている。

10

【 0 0 3 3 】

クロスダイクロイックプリズム 2 4 4 は、射出側偏光板 2 4 3 から射出され、各色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。このクロスダイクロイックプリズム 2 4 4 には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、4つの直角プリズムの界面に沿って略X字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により3つの色光が合成される。

これら光学装置 2 4 を構成する液晶パネル 2 4 1、射出側偏光板 2 4 3、およびクロスダイクロイックプリズム 2 4 4 は、一体的にユニット化され、光学装置本体 2 5 が形成されている。

20

【 0 0 3 4 】

プリズム 2 8 は、光学装置 2 4 の光束射出側に配置され、この光学装置 2 4 で形成されたカラー画像を投射レンズ 2 6 の方向、すなわち前方方向に射出されたカラー画像を上方向へと折り曲げて反射するものである。

投射レンズ 2 6 は、プリズム 2 8 で反射されたカラー画像を拡大して投射するものである。この投射レンズ 2 6 は、鏡筒内に複数のレンズが収納された組レンズとして構成されている。

【 0 0 3 5 】

ライトガイド 2 7 は、合成樹脂から構成され、上述した各光学系 2 1 ~ 2 5、2 8 を収納保持するものであり、具体的な図示は省略するが、各光学部品 2 1 2 ~ 2 1 5、2 1 8、2 2 1 ~ 2 2 3、2 3 1 ~ 2 3 4 を上方からスライド式に嵌め込む溝部が形成された下ライトガイドと、前記下ライトガイドの上部の開口側を閉塞する蓋状の上ライトガイドとを備えて構成される。

30

【 0 0 3 6 】

再び図 1 を参照して、冷却装置 1 2 は、光学装置 2 4 に冷却空気を送風するシロッコファン 3 1 と、このシロッコファン 3 1 に吸気される空気を冷却する冷却ユニット 3 2 とを備えている。そして、これらシロッコファン 3 1、冷却対象である光学装置 2 4 は、筐体 1 4 によって密閉収納されている。また、後述する除湿装置 1 3 は、一面側が外部に露呈し、他面側が筐体 1 4 の内部に露呈されている。

【 0 0 3 7 】

筐体 1 4 は、内部に冷却媒体流路 1 5 が区画され、この冷却媒体流路 1 5 に臨むように、シロッコファン 3 1 および光学装置 2 4 が密閉収納される。こうした筐体 1 4 は、例えば断熱材等によって内面側が覆われているのも好ましい。これによって、冷却媒体流路 1 5 が熱的に外部から遮断される。このような断熱材としては、例えば、布、紙、プラスチック、フェルト、ゴム、セメント、ガラス繊維、発泡スチロール、コルク等の熱伝導性の低い材料が挙げられる。

40

【 0 0 3 8 】

シロッコファン 3 1 は、冷却媒体流路 1 5 内の空気を循環させる送風装置として設けられ、吸気面 3 1 1 が冷却ユニット 3 2 に向き、吐出面 3 1 2 が光学装置 2 4 に向くように配置される。ここで用いられる送風装置としては、シロッコファンの他に、軸流ファンとする構成であってもよい。

50

【 0 0 3 9 】

しかしながら、シロッコファン 3 1 から離れた位置に配置された光学装置 3 4 に冷却空気を送風するので、ファンから送風される冷却空気に高い吐出圧が求められる。このため、軸流ファンで高い吐出圧を得るためには、ファンの大型化、または、高回転化を図る必要があるが、この場合では、ファンによる風切音等の騒音や消費電力が大きくなる。これに対し、シロッコファンを採用した場合は、シロッコファンは送風する空気の吐出圧が高く、また静粛性に優れるので、このような問題がない。このため、本実施形態においては、シロッコファンが採用されている。

【 0 0 4 0 】

冷却装置 1 2 を構成する冷却ユニット 3 2 は、シロッコファン 3 1 によって光学装置 2 4 に供給される空気を冷却するためのものであり、熱電変換素子としてのペルチェ素子 3 2 1 を含んで構成されている。

10

ペルチェ素子 3 2 1 は、本実施形態では 型のペルチェ素子が採用され、対向配置される一对の伝熱板間に、熱電変換材料としての P 型半導体素子および N 型半導体素子が交互に配置され、この一对の伝熱板の半導体素子当界面には、P 型、N 型の半導体素子を交互に直列接続するような配線パターンが形成されている。

【 0 0 4 1 】

このペルチェ素子 3 2 1 の電圧印加端子 3 2 1 a に電圧を印加すると、接合面の一方の伝熱板の熱が、他方の伝熱板に流れることから、一方の伝熱板、すなわち低温部 3 2 1 b は、熱を吸熱する作用を有し、他方の伝熱板、すなわち高温部 3 2 1 c は、熱を放熱する作用を有する。すなわち、低温部 3 2 1 b により、シロッコファン 3 1 に供給される冷却空気を冷却し、この冷却空気から吸熱した熱は、高温部 3 2 1 c により放熱される。

20

【 0 0 4 2 】

低温部 3 2 1 b には、放熱板であるヒートシンク（放熱板）3 2 2 と、このヒートシンク 3 2 2 の端部に取り付けられた冷却ファン 3 2 3 とが取り付けられている。ここで、低温部 3 2 1 b は、筐体 1 4 によって区画された冷却媒体流路 1 5 に臨むように露呈されており、ヒートシンク 3 2 2 および冷却ファン 3 2 3 に関しても、この冷却媒体流路 1 5 内に収納される。

【 0 0 4 3 】

ヒートシンク 3 2 2 は、低温部 3 2 1 b の面外方向に突出し、接触する空気の熱交換を促進するフィン状部材である。このヒートシンク 3 2 2 は、低温部 3 2 1 b を覆うように設けられており、これにより、空気との接触面積を大きくして、効率の良い空気の冷却を実現している。

30

【 0 0 4 4 】

冷却ファン 3 2 3 は、ヒートシンク 3 2 2 と接触して冷却された空気を、シロッコファン 3 1 の吸気面 3 1 1 に送風して、シロッコファン 3 1 による吸気および吐出をしやすくしている。また、この軸流ファン 3 2 3 は、低温部 3 2 1 b からシロッコファン 3 1 の吸気面 3 1 1 までの空間を攪拌して、シロッコファン 3 1 に吸気される空気の温度を一定にし、冷氣溜まりのような部分的な温度分布が発生しないようにしている。このため、冷却ファン 3 2 3 の吐出面は、シロッコファン 3 1 の吸気面 3 1 1 を向くように配置されている。さらに、この冷却ファン 3 2 3 は、シロッコファン 3 1 による冷却媒体流路 1 5 の空気の循環を補助し、冷却媒体流路 1 5 内の空気が、滞りなく流通可能にしている。

40

【 0 0 4 5 】

ペルチェ素子 3 2 1 の高温部 3 2 1 c は、前述のように、筐体 1 4 の外気側、即ち冷却媒体流路 1 5 の外側に露呈している。この高温部 3 2 1 c には、低温部 3 2 1 b と略同様の構成で、他のフィン状部材としてのヒートシンク 3 2 4 と、このヒートシンク 3 2 4 に取り付けられた冷却ファン 3 2 5 が設けられている。この冷却ファン 3 2 5 は、低温部 3 2 1 b で冷却媒体流路 1 5 内の空気から吸熱され、高温部 3 2 1 c に伝導された熱を冷却するためのものである。このように、空気との接触面積を広げ、熱交換を促進するヒートシンク 3 2 4 とともに、高温部 3 2 1 c の冷却を促進することにより、低温部 3 2 1 b

50

での空気の冷却が促進される。このペルチェ素子 3 2 1 の高温部 3 2 1 c は、冷却ファン 3 2 5 によって、高温部 3 2 1 c の冷却に供された空気が流路 Q 4 の方向に沿って上昇し、徐々に自然冷却される。

【 0 0 4 6 】

筐体 1 4 の外部から冷却ユニット 3 2 へ外気を流す経路途上、即ち、冷却媒体流路 1 5 における冷却装置 1 2 を構成する冷却ユニット 3 2 の前段側、および光学装置 2 4 から筐体 1 4 の外部へと流れる流路途上、即ち光変調装置 1 1 の後段側には、除湿装置 1 3 が形成されている。この除湿装置 1 3 は、例えば、外部から取り込む空気に含まれる水分（湿気）を取り除く処理ゾーン 1 3 a と、再生ゾーン 1 3 b とから構成されている。

【 0 0 4 7 】

図 3 は、除湿装置の一例を示す分解斜視図である。

除湿装置 1 3 は、小型、軽量化が可能なローター式除湿装置が好ましく用いられる。この除湿装置 1 3 は、ローターケーシング 4 1 を備えている。このローターケーシング 4 1 は、処理ゾーン 1 3 a と再生ゾーン 1 3 b に分かれている。ローターケーシング 4 1 の内部では、吸湿材を吸着させた多孔質のローター 4 2 が形成されている。このローター 4 2 は、モーター 4 3 によってローターケーシング 4 1 を回転する。

【 0 0 4 8 】

冷却媒体流路 1 5（図 2 参照）の空気は、処理ゾーン 1 3 a における回転中のローター 4 2 内に導かれ、このローター 4 2 を通過する間に水分が吸着され、除湿される。水分を吸着したローター 4 2 は再生ゾーン 1 3 b へ移動し、フィルター 4 5 を経てヒーターユニット 4 6 で加熱された空気によって、ローター 4 2 に吸着された水分を蒸発、乾燥させる。ローター 4 2 を乾燥させた空気は排気ファン 4 7 によって排出される。

【 0 0 4 9 】

冷却媒体流路 1 5 中の処理ゾーン 1 3 a の前後には、更にフィルター 5 1 やプレクーラー 5 2、アフタークーラー 5 3、および処理ゾーン 1 3 a で除湿された空気の流出を促進させるブロー 5 4 等が形成されているのが好ましい。

【 0 0 5 0 】

以上のような構成の本発明の液晶プロジェクターの作用（冷却機構）について、図 1 を参照しつつ説明する。

液晶プロジェクター 1 0 は、筐体 1 4 の外部に露呈された除湿装置 1 3 の処理ゾーン 1 3 a から外気を取り込む。取り込まれた外気は、この除湿装置 1 3 の処理ゾーン 1 3 a を通過する際に除湿される。除湿装置 1 3 によって除湿された乾燥した空気は、冷却媒体流路 1 5 の流路 Q 3 に沿って流れ、ペルチェ素子 3 2 1 の低温部 3 2 1 b に取り付けられたヒートシンク 3 2 2 と接することにより、吸熱されて冷却される。この冷却された空気は、冷却ファン 3 2 3 により、シロッコファン 3 1 の吸気面 3 1 1 に向かって吐出される。

【 0 0 5 1 】

このペルチェ素子 3 2 1 によって冷却される外気は、ペルチェ素子 3 2 1 の低温部 3 2 1 b に接する前に除湿装置 1 3 によって水分が取り除かれる。これによって、取り込まれた外気は除湿装置 1 3 によって水分がほぼ完全に取り除かれているので、ヒートシンク 3 2 2 に水分が凝集して結露することが無い。このため、結露した水滴が冷却ファン 2 3 3 によって飛散して、光学装置 4 4 を汚損したり、電気的な不具合を生じさせることを確実に防止することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

シロッコファン 3 1 は、この冷却空気を吸気面 3 1 1 から吸引し、光変調装置 1 1 に向かって吐出する。シロッコファン 3 1 により吐出された乾燥した冷却空気は、冷却媒体流路 1 5 の流路 Q 1 に沿って流れ、光変調装置 1 1 を構成する光学装置 4 4 を冷却する。

【 0 0 5 3 】

このように、除湿装置 1 3 によって水分が取り除かれ、かつ、ペルチェ素子 3 2 1 の低温部 3 2 1 b で冷却され乾燥した冷却空気によって光学装置 4 4 が冷却されるので、光

10

20

30

40

50

学装置 4 4 の発熱が抑えられるとともに、光学装置 4 4 が湿気によって曇ったり、電氣的に不具合が生じることを確実に防止できる。

【 0 0 5 4 】

光学装置 4 4 を冷却して暖められた空気は、流路 Q 2 を経て、光学装置 4 4、即ち光変調装置 1 1 の後段側に配された除湿装置 1 3 の再生ゾーン 1 3 b を経て筐体 1 4 の外部に排出される。この時、光学装置 4 4 を冷却して暖められた乾燥空気が再生ゾーン 1 3 b を通過することによって、ローター 4 2 (図 3 参照) に吸着された水分を蒸発、乾燥させる。これにより、ローター 4 2 は再び処理ゾーン 1 3 a で外気の水分を効率的に吸着 (除湿) できる。

【 0 0 5 5 】

以上のような本発明の液晶プロジェクターの一適用例であるリアプロジェクターを図 4 に示す。

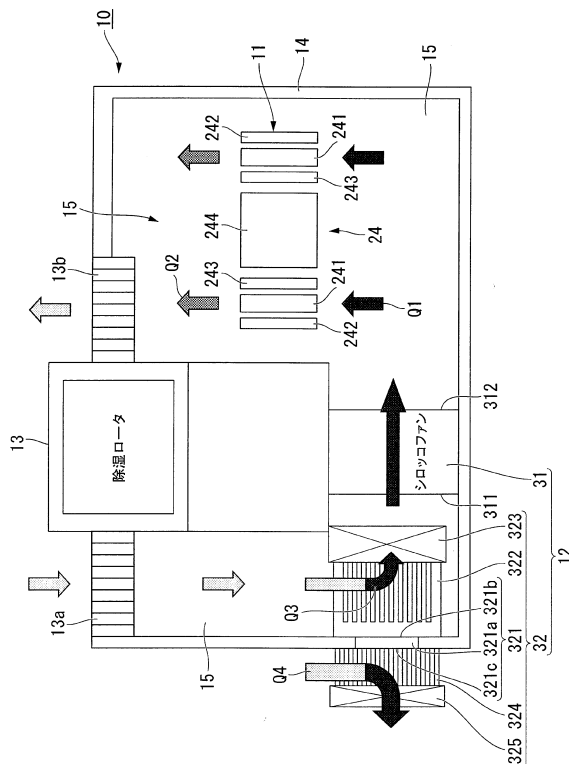
リアプロジェクター 1 は、光源から射出された光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成し、この光学像をスクリーン 2 に拡大投射するものである。このリアプロジェクタ 1 は、キャビネット 3 にステレオスピーカ等が形成されるとともに、キャビネット内に上述したような液晶プロジェクター 1 0 が内蔵されている。

【 符号の説明 】

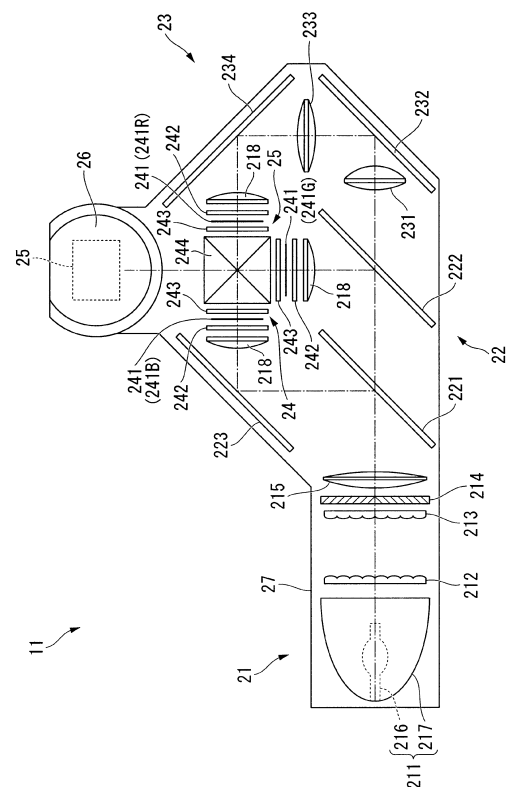
【 0 0 5 6 】

1 0 ... 液晶プロジェクター、 1 1 ... 光変調装置、 1 2 ... 冷却装置、 1 3 ... 除湿装置、 1 4 ... 筐体、 1 5 ... 冷却媒体流路、 3 2 1 ... 電熱変換材料 (ペルチェ素子) 。

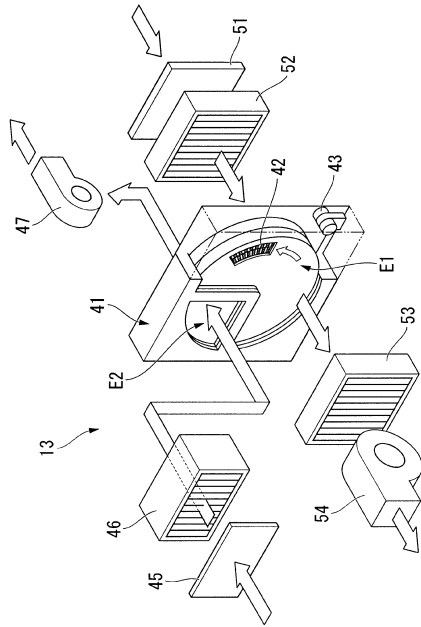
【 図 1 】



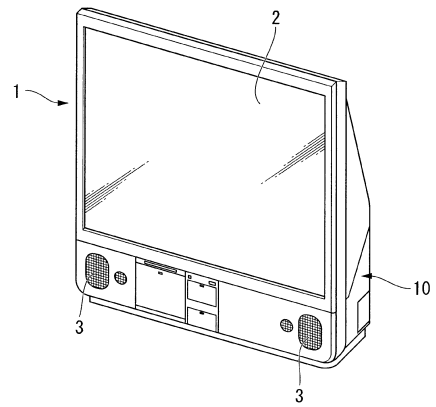
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
F 2 5 B	21/02	(2006.01)	H 0 5 K	7/20	H
F 2 4 F	1/02	(2011.01)	F 2 5 B	21/02	A
F 2 4 F	3/14	(2006.01)	H 0 5 K	7/20	X
			F 2 4 F	1/02	3 6 1
			F 2 4 F	3/14	

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 2 2 2 9 9 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 4 1 0 8 9 (J P , A)
 実開平 0 4 - 0 4 6 5 9 3 (J P , U)

(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 / 1 3
	2 1 / 1 3 4	-	2 1 / 3 0
H 0 5 K	7 / 2 0		
G 0 2 F	1 / 1 3		
	1 / 1 3 7	-	1 / 1 4 1
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5	-	1 / 1 3 3 6 3
F 2 4 F	1 / 0 0		
	1 / 0 2		
	1 3 / 2 2		
H 0 4 N	5 / 6 6	-	5 / 7 4