

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6047873号
(P6047873)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(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	E
G03B 21/14 (2006.01)	GO 3 B	21/14	Z
G02F 1/1333 (2006.01)	GO 2 F	1/1333	
G09F 9/00 (2006.01)	GO 9 F	9/00	304 B

請求項の数 9 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-245221 (P2011-245221)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成23年11月9日 (2011.11.9)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-101236 (P2013-101236A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成25年5月23日 (2013.5.23)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成26年11月6日 (2014.11.6)		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
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	宮下 智明 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電気光学モジュールおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像表示領域を備え、回路が形成された素子基板と前記素子基板と対向配置された対向基板とを備えた電気光学パネルと、

前記電気光学パネルを前記対向基板側で支持するフレームと、

前記電気光学パネルの前記素子基板側で前記画像表示領域に重なり、平面視において前記素子基板の第1側端面と前記画像表示領域との間に一方の端部が位置する透光板と、

前記画像表示領域と重ならず前記透光板の前記電気光学パネルとは反対側の面に重なる枠状板部、および該枠状板部の側から前記フレームに向けて延在して当該フレームと係合する一対の係合板部を備えた板状カバーと、を有し、

前記フレーム及び前記板状カバーは、平面視において前記第1側端面の延在方向と交差した辺に開口部を備え、

前記透光板の一方の端部、前記素子基板の前記透光板から露出している部分、前記フレームおよび前記板状カバーは、前記第1側端面の延在方向に沿って延在して前記開口部を介して第1通気路を区画していることを特徴とする電気光学モジュール。

【請求項 2】

前記透光板は、平面視において前記素子基板の前記第1側端面に対向する第2側端面と前記画像表示領域との間に他方の端部が位置し、

前記透光板の他方の端部、前記素子基板の前記透光板から露出している部分、前記フレームおよび前記板状カバーは、前記第2側端面の延在方向に沿って延在して前記開口部を

10

20

介して第2通気路を区画していることを特徴とする請求項1に記載の電気光学モジュール。

【請求項3】

前記枠状板部は、前記画像表示領域に対する見切り部を構成していることを特徴とする請求項2に記載の電気光学モジュール。

【請求項4】

前記板状カバーは、金属製であることを特徴とする請求項2または3に記載の電気光学モジュール。

【請求項5】

前記透光板は、前記電気光学パネルよりサイズが小さく、

10

前記透光板の端部は、平面視において、当該透光板の全周で前記電気光学パネルと前記画像表示領域との間に配置されていることを特徴とする請求項2乃至4の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項6】

前記一対の係合板部は、前記第1側端面および前記第2側端面が位置する側に設けられ、

前記フレームは、前記一対の係合板部が位置する側で他方面側に突出して前記延在方向に延在する板状突部を備えていることを特徴とする請求項2乃至5の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項7】

20

前記フレームは、前記第1通気路の延長線上および前記第2通気路の延長線上に、前記開口部の側に位置する角部分が湾曲面になっている角柱状の柱状部、または円柱状の柱状部を備えていることを特徴とする請求項2乃至6の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項8】

前記フレームは、前記第1通気路の延長線上および前記第2通気路の延長線上を避けた位置に柱状部を備えていることを特徴とする請求項2乃至7の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項9】

請求項1乃至8の何れか一項に記載の電気光学モジュールを備えた電子機器であって、

30

前記電気光学モジュールに供給される光を射出する光源部と、

前記電気光学モジュールによって変調された光を投射する投射光学系と、

を有していることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射型表示装置等の電子機器に用いられる電気光学モジュール、および該電気光学モジュールを備えた電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

40

投射型表示装置等の電子機器において画像を表示する際には、液晶パネル等の電気光学パネルによって変調した光を利用する。電気光学パネルは、例えば、透光性の第1基板と透光性の第2基板との間に液晶層等の電気光学物質層が設けられた構成を有しており、フレーム等に支持された状態で用いられる。ここで、液晶パネル（電気光学パネル）に光源光が供給されると、液晶パネル（電気光学パネル）が発生し、液晶層の特性が低下し、表示品位が低下する。

【0003】

そこで、液晶パネルをプレートとカバーとの間に挟んだ構成の電気光学装置において、カバーにおいて液晶パネルが配置される側をくり抜いて冷却風導通部を形成しておき、冷却風導通部内を通過する冷却空気によって液晶パネルを冷却する構造が提案されている（

50

特許文献 1 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2004-325575 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の構成のように、カバーにおいて液晶パネルが配置される側をくり抜いて冷却風導通部を形成した場合には、カバーの製造に多大な手間がかかるため、高価な部品になってしまいうといふ問題点がある。また、カバーにおいて液晶パネルが配置される側をくり抜いて冷却風導通部を形成しても、液晶パネルの側端面が冷却風導通部に面しているだけであるため、冷却効果が低いといふ問題点がある。10

【0006】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、電気光学パネルで発生した熱を効率よく逃がすことのできる通気路を簡素な構成で実現することができる電気光学モジュール、および当該電気光学モジュールを備えた電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明に係る電気光学モジュールは、画像表示領域を備えた電気光学パネルと、前記電気光学パネルを該電気光学パネルの一方側で支持するフレームと、前記電気光学パネルの他方面側で前記画像表示領域に重なり、平面視において前記電気光学パネルの第 1 側端面と前記画像表示領域との間に端部が位置する透光板と、前記画像表示領域と重ならず前記透光板の前記電気光学パネルとは反対側の面に重なる枠状板部、および該枠状板部の側から前記フレームに向けて延在して当該フレームと係合する一対の係合板部を備え、前記透光板の側端面、前記第 1 側端面の側で前記電気光学パネルが前記透光板から露出している部分、および前記フレームとともに、前記第 1 側端面の延在方向に沿って延在して当該延在方向の両側で開口する第 1 通気路を区画する板状カバーと、を有していることを特徴とする。20

【0008】

本発明において「透光板」は、少なくとも画像表示領域に平面視で重なる領域が透光性であればよく、画像表示領域以外と平面視で重なる領域については、透光性である構成、および透光性でない構成のいずれであってもよい。

【0009】

本発明において、電気光学パネルには、画像表示領域と重なるように透光板が設けられているため、電気光学パネルに直接、塵等が付着する事がない。また、透光板は、電気光学パネルの第 1 側端面と画像表示領域との間に端部が位置するため、電気光学パネルにおいて、第 1 側端面が位置する側は、透光板から露出している。また、電気光学パネルの他方面側には、透光板の電気光学パネルとは反対側の面に重なる枠状板部を備えた板状カバーが設けられており、かかる板状カバーは、係合板部がフレームと係合してフレームと結合されている。この状態で、板状カバーは、透光板の側端面、第 1 側端面の側で電気光学パネルが前記透光板から露出している部分、およびフレームとともに、第 1 側端面の延在方向に沿って延在して延在方向の両側で開口する第 1 通気路を構成している。このため、電気光学モジュールに供給された冷却空気は、電気光学モジュール内の第 1 通気路を通る際、電気光学パネルで発生した熱を受け取り、電気光学モジュールの外部に逃がす。ここで、電気光学パネルの一方側は、第 1 側端面が位置する側が透光板から露出し、かかる露出部分も第 1 通気路を構成しているため、第 1 通気路を通る冷却空気による冷却効果が高い。また、第 1 通気路を構成するにあたって、透光板のサイズを電気光学パネルの他方面側が部分的に露出するように小さくするとともに、板材を所定形状に加工した板状カバーを用いるため、比較的簡素な構成で電気光学パネルを効率よく冷却することができる4050

。

【0010】

本発明において、前記透光板は、平面視において前記電気光学パネルの前記第1側端面に対向する第2側端面と前記画像表示領域との間に端部が位置し、前記板状カバーは、前記透光板の側端面、前記第2側端面の側で前記電気光学パネルが前記透光板から露出している部分、および前記フレームとともに、前記第2側端面の延在方向に沿って延在して当該延在方向の両側で開口する第2通気路を区画していることが好ましい。かかる構成によれば、第2通気路を通る冷却空気によって電気光学モジュールの熱を効率よく逃がすことができる。第1通気路および第2通気路を構成する場合でも、透光板のサイズを電気光学パネルの他方面側が部分的に露出するように小さくするとともに、板材を所定形状に加工した板状カバーを用いるだけでよく、比較的簡素な構成で電気光学パネルを効率よく冷却することができる。

10

【0011】

本発明において、前記枠状板部は、前記画像表示領域に対する見切り部を構成していることが好ましい。かかる構成によれば、見切り部材を別途設ける必要がないという利点がある。

【0012】

本発明において、前記板状カバーは、金属製であることが好ましい。かかる構成によれば、電気光学パネルで発生した熱を、板状カバーを介して逃がすことができる。従って、電気光学パネルの温度上昇を低く抑えることができる。

20

【0013】

本発明において、前記透光板は、前記電気光学パネルよりサイズが小さく、前記透光板の端部は、平面視において、当該透光板の全周で前記電気光学パネルと前記画像表示領域との間に配置されていることが好ましい。かかる構成によれば、透光板の全周において電気光学パネルが露出している。このため、電気光学パネルが透光板から露出している面積が広いので、電気光学モジュールに供給された冷却空気が第1通気路および第2通気路に流入する際、および冷却空気が第1通気路および第2通気路から流出する際、電気光学パネルにおいて第1通気路および第2通気路が形成されていない側も冷却空気によって効率よく冷却されることになる。

30

【0014】

本発明において、前記一対の係合板部は、前記第1側端面および前記第2側端面が位置する側に設けられ、前記フレームは、前記一対の係合板部が位置する側で前記他方面側に突出して前記延在方向に延在する板状突部を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、係合板部を一対の側端面が位置する側(通気路が設けられている側)に設けた場合でも、フレームの板状突部で通気路を区画することができる。それ故、係合板部を通気路の延在方向の全体にわたって設けなくても、通気路から冷却空気が漏れることを防止することができ、冷却空気の漏れに起因する冷却効果の低下を防止することができる。

【0015】

本発明において、前記フレームは、前記第1通気路の延長線上および前記第2通気路の延長線上に、前記第1通気路および前記第2通気路が開口する側に位置する角部分が湾曲面になっている角柱状の柱状部、または円柱状の柱状部を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、通気路の延長線上に柱状部が存在している場合でも、冷却空気は、柱状部の湾曲面に沿ってスムーズに流れるので、通気路内への冷却空気の流入や、通気路内からの冷却空気の流出がスムーズである。それ故、通気路の延長線上に存在する柱状部によって冷却効果が低下することを防止することができる。

40

【0016】

本発明において、前記フレームは、前記第1通気路の延長線上および前記第2通気路の延長線上を避けた位置に柱状部を備えている構成を採用してもよい。かかる構成によれば、フレームに柱状部が設けられている場合でも、通気路内への冷却空気の流入や、通気路内からの冷却空気の流出の際、冷却空気の流速が柱状部によって低下することを防止する

50

ことができる。

【0017】

本発明に係る電気光学モジュールは各種電子機器に用いることができる。また、電子機器として投射型表示装置を構成した場合、電子機器は、前記電気光学モジュールに供給される光を出射する光源部と、前記電気光学モジュールによって変調された光を投射する投射光学系と、を有している。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明を適用した電子機器の一例としての投射型表示装置の説明図である。

【図2】本発明を適用した投射型表示装置に用いた光学ユニットの構成を示す説明図である。 10

【図3】本発明を適用した投射型表示装置に用いた光学ユニットの詳細構成を示す説明図である。

【図4】本発明を適用した電気光学モジュールに用いた電気光学パネルの説明図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係る電気光学モジュールを光出射側からみたときの斜視図である。 20

【図6】図5に示す電気光学モジュールの説明図である。

【図7】図5に示す電気光学モジュールを分解した様子を光出射側からみたときの分解斜視図である。

【図8】図5に示す電気光学モジュールの断面構成を拡大して示す説明図である。 20

【図9】本発明の実施の形態3に係る電気光学モジュールから板状カバーを外した状態の斜視図である。

【図10】本発明の実施の形態4に係る電気光学モジュールのY a - Y a 断面図を拡大して示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明では、本発明を適用した電子機器として、透過型の電気光学パネル（透過型の液晶パネル）を備えた電気光学モジュールをライトバルブとして用いた投射型表示装置を説明する。また、以下の説明で参照する図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。 30

【0020】

【実施の形態1】

（投射型表示装置（電子機器）の構成）

図1は、本発明を適用した電子機器の一例としての投射型表示装置の説明図であり、図1（a）、（b）は、投射型表示装置の主要部分の平面的な構成を示す説明図、および主要部分を側方からみたときの説明図である。図2は、本発明を適用した投射型表示装置に用いた光学ユニットの構成を示す説明図である。

【0021】

図1に示す投射型表示装置1において、外装ケース2の内部には、その後端側に電源ユニット7が配置され、電源ユニット7に装置前側で隣り合う位置に光源ランプユニット8（光源部）および光学ユニット9が配置されている。また、外装ケース2の内部には、光学ユニット9の前側の中央に投射レンズユニット6の基端側が位置している。光学ユニット9の一方の側には、入出力インターフェース回路が搭載されたインターフェース基板11が装置前後方向に向けて配置され、インターフェース基板11に平行に、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。光源ランプユニット8および光学ユニット9の上側には装置駆動制御用の制御基板13が配置され、装置前端側の左右の角の各々にはスピーカー14R、14Lが配置されている。 40

【0022】

光学ユニット9の上方および下方には装置内部冷却用の吸気ファン15A、15Bが配

50

置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側である装置側面には排気ファン16が配置されている。さらに、インターフェース基板11およびビデオ基板12の端に面する位置には、吸気ファン15Aからの冷却用空気流を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。これらのファンのうち、吸気ファン15Bは、主に後述する液晶パネルの冷却用ファンとして機能している。

【0023】

図2において、光学ユニット9を構成する各光学素子（要素）は、色光合成手段を構成しているプリズムユニット20を含めて、MgやAl等の金属からなる上ライトガイド21または下ライトガイド22により支持されている。上ライトガイド21および下ライトガイド22は、アッパークース3およびロアーケース4に固定ねじにより固定されている。

10

【0024】

（光学ユニット9の詳細構成）

図3は、本発明を適用した投射型表示装置に用いた光学ユニットの詳細構成を示す説明図である。図3に示すように、光学ユニット9は、光源ランプ805と、均一照明光学素子であるインテグレーターレンズ921、922を有する照明光学系923と、この照明光学系923から出射される光束Wを、赤、緑、青の各光束R、G、Bに分離する色光分離光学系924とを有している。また、光学ユニット9は、各色光束を変調する電気光学パネル（ライトバルブ）としての3枚の透過型の電気光学パネル40（R）、40（G）、40（B）と、変調された色光束を合成する色光合成光学系としてのプリズムユニット20と、合成された光束を投射面上に拡大投射する投射レンズユニット6とを有している。また、色光分離光学系924によって分離された各色光束のうち、青色光束Bを対応する電気光学パネル40（B）に導くリレー光学系927を備えている。照明光学系923は、さらに、反射ミラー931を備えており、光源ランプ805からの出射光の光軸1aを装置前方向に向けて直角に折り曲げるようしている。この反射ミラー931を挟み、インテグレーターレンズ921、922が前後に直交する状態に配置されている。

20

【0025】

色光分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、照明光学系923を通った光束Wのうち、そこに含まれている青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。赤色光束Rは、この青緑反射ダイクロイックミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束の出射部944から色光合成光学系の側に出射される。次に、緑反射ダイクロイックミラー942において、青緑反射ダイクロイックミラー941において反射された青および緑の光束B、Gのうち、緑色光束Gのみが直角に反射されて、緑色光束の出射部945から色光合成光学系の側に出射される。緑反射ダイクロイックミラー942を通過した青色光束Bは、青色光束の出射部946からリレー光学系927の側に出射される。本形態では、照明光学系923の光束の出射部から色光分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が、全てほぼ等しくなるように設定されている。

30

【0026】

色光分離光学系924の赤色光束および緑色光束の出射部944、945の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952が配置されている。したがって、各出射部から出射した赤色光束および緑色光束は、これらの集光レンズ951、952に入射して平行化される。

40

【0027】

平行化された赤色および緑色の光束R、Gは、偏光板160（R）、160（G）によって偏光方向が揃えられた後、電気光学パネル40（R）、40（G）に入射して変調され、各色光に対応した画像情報が付加される。すなわち、これらの電気光学パネル40（R）、40（G）は、図示していない駆動手段によって画像情報に対応する画像信号によ

50

ってスイッチング制御され、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は、公知の手段をそのまま使用することができる。

【0028】

一方、青色光束Bは、リレー光学系927を介し、さらに、偏光板160(B)によって偏光方向が揃えられた後、対応する電気光学パネル40(B)に導かれて、ここにおいて、同様に画像情報に応じて変調が施される。リレー光学系927は、集光レンズ974と入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらのミラー間に配置した中間レンズ973と、電気光学パネル40(B)の手前側に配置した集光レンズ953から構成される。各色光束の光路の長さ、すなわち、光源ランプ805から各液晶パネルまでの距離は、青色光束Bが最も長くなり、従って、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、リレー光学系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

10

【0029】

各電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)を通って変調された各色光束は、偏光板161(R)、161(G)、161(B)に入射し、これを透過した光がプリズムユニット20(クロスダイクロイックプリズム)に入射して合成される。ここで合成されたカラー画像は、投射レンズ系を備えた投射レンズユニット6を介して、所定の位置にあるスクリーン等の被投射面1b上に拡大投射される。

【0030】

(電気光学パネル40の構成)

図4は、本発明を適用した電気光学モジュールに用いた電気光学パネル40の説明図であり、図4(a)、(b)は各々、電気光学パネル40を各構成要素とともに第2基板(対向基板)の側から見た平面図、およびそのH-H断面図である。

20

【0031】

なお、図4および後述する図5～図8等において、光源光の進行方向については矢印L11で示し、電気光学パネル40によって光源光を変調した後の表示光の進行方向については矢印L12で示し、図1に示す吸気ファン15B等によって電気光学パネル40に供給される冷却空気の流れについては矢印Aで示してある。また、以下の説明では、電気光学パネル40および電気光学モジュールの面内方向で互いに交差する2方向のうちの一方をX軸方向とし、他方をY軸方向とし、X軸方向およびY軸方向に交差する方向をZ軸方向とする。また、以下に参照する図面では、X軸方向の一方側(フレキシブル配線基板40iが設けられている側)をX1側とし、他方側をX2側とし、Y軸方向の一方側をY1側とし、他方側をY2側とし、Z軸方向の一方側(光源光が入射する側)をZ1側とし、これと他方側(表示光が出射される側)をZ2側として表してある。

30

【0032】

図1～図3を参照して説明した投射型表示装置1において、光学ユニット9に電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)を搭載するにあたっては、電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)を各々、後述する電気光学モジュール10(R)、10(G)、10(B)として搭載する。ここで、電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)は同一の構成を有しており、電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)を備えた電気光学モジュール10(R)、10(G)、10(B)も赤色用(R)、緑色用(G)、青色用(B)で同一の構成を有している。従って、以下の説明では、電気光学パネル40(R)、40(G)、40(B)および電気光学モジュール10(R)、10(G)、10(B)等については、対応する色を示す(R)(G)(B)を付さずに説明する。

40

【0033】

図4に示すように、電気光学パネル40では、透光性の第1基板51(素子基板)と透光性の第2基板52(対向基板)とが所定の隙間を介してシール材407によって貼り合わされている。第1基板51および第2基板52は石英ガラスや耐熱ガラス等が用いられており、本形態において、第1基板51および第2基板52には石英ガラスが用いられている。本形態において、電気光学パネル40は液晶パネルであり、第1基板51と第2基

50

板 5 2 との間においてシール材 4 0 7 によって囲まれた領域内に電気光学物質層 4 5 0 としての液晶層が保持されている。シール材 4 0 7 は、第 2 基板 5 2 の外縁に沿うように枠状に設けられている。シール材 4 0 7 は、光硬化性を備えた接着剤、熱硬化性の接着剤、あるいは光硬化性および熱硬化性の双方を備えた接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー、あるいはガラスピーブ等のギャップ材が配合されている。

【 0 0 3 4 】

本形態において、第 1 基板 5 1 は四角形であり、4 つの辺の各々に側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4 を備えている。第 2 基板 5 2 も、第 1 基板 5 1 と同様、四角形であり、4 つの辺の各々に側端面 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4 を備えている。このため、電気光学パネル 4 0 の側端面は、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4、および第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4 により構成されている。

【 0 0 3 5 】

本形態において、第 1 基板 5 1 は第 2 基板 5 2 よりサイズが大きく、第 1 基板 5 1 の4 つの側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4 は各々、第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4 より外側に位置する。このため、第 2 基板 5 2 の周りには、第 1 基板 5 1 と第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4 とによって段部 4 0 s、4 0 t、4 0 u、4 0 v が形成され、かかる段部 4 0 s、4 0 t、4 0 u、4 0 v では、第 1 基板 5 1 が第 2 基板 5 2 から露出した状態にある。

【 0 0 3 6 】

かかる構成の電気光学パネル 4 0 において、電気光学パネル 4 0 の側端面は、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4 に相当し、本発明における「電気光学パネル 4 0 の第 1 側端面」は「第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1」に相当し、「電気光学パネル 4 0 の第 2 側端面」は「第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 2」に相当する。

【 0 0 3 7 】

電気光学パネル 4 0 の略中央には、変調光を出射する画像表示領域 4 0 a が四角形の領域として設けられている。かかる形状に対応して、シール材 4 0 7 も略四角形に設けられている。また、電気光学パネル 4 0 では、画像表示領域 4 0 a の端部と電気光学パネル 4 0 の側端面（第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3、5 1 4）との間には、四角枠状の周辺領域 4 0 c が設けられている。

【 0 0 3 8 】

第 1 基板 5 1 は、側端面 5 1 4 が位置する側の端部（Y 軸方向の一方側 Y 1 の端部）が他の端部より第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 4 から大きく張り出しており、第 1 基板 5 1 には、側端面 5 1 4 に沿ってデータ線駆動回路 4 0 1 および複数の端子 4 0 2 が形成されている。また、第 1 基板 5 1 には、側端面 5 1 1、5 1 2 に沿って走査線駆動回路 4 0 4 が形成されている。端子 4 0 2 には、フレキシブル配線基板 4 0 i が接続されており、第 1 基板 5 1 には、フレキシブル配線基板 4 0 i を介して各種電位や各種信号が入力される。なお、第 1 基板 5 1 では、側端面 5 1 4 とフレキシブル配線基板 4 0 i とに跨るように補強用の接着剤 4 1 が塗布されている。

【 0 0 3 9 】

第 1 基板 5 1 の第 1 面 5 1 a および第 2 面 5 1 b のうち、第 2 基板 5 2 と対向する第 1 面 5 1 a には、画像表示領域 4 0 a に、透光性の画素電極 4 0 5 a および画素電極 4 0 5 a に対応する画素トランジスター（スイッチング素子 / 図示せず）を備えた画素がマトリクス状に形成されており、かかる画素電極 4 0 5 a の上層側には配向膜 4 1 6 が形成されている。また、第 1 基板 5 1 の第 1 面 5 1 a において、周辺領域 4 0 c のうち、シール材 4 0 7 より内側の領域には、画素電極 4 0 5 a と同時形成されたダミー画素電極 4 0 5 b が形成されている。ダミー画素電極 4 0 5 b については、ダミーの画素トランジスターと電気的に接続された構成、ダミーの画素トランジスターが設けられずに配線に直接、電気的に接続された構成、あるいは電位が印加されていないフロート状態にある構成が採用される。

10

20

30

40

50

【0040】

第2基板52の第1面52aおよび第2面52bのうち、第1基板51と対向する第1面52aには透光性の共通電極421が形成されており、共通電極421の上層には配向膜426が形成されている。共通電極421は、第2基板52の略全面あるいは複数の帯状電極として複数の画素に跨って形成されており、本形態において、共通電極421は、第2基板52の略全面に形成されている。また、第2基板52の第1面52aには、共通電極421の下層側に遮光層408が形成されている。本形態において、遮光層408は、画像表示領域40aの外周縁に沿って延在する額縁状に形成されており、かかる遮光層408の内縁によって画像表示領域40aが規定されている。遮光層408の外周縁は、シール材407の内周縁との間に隙間を隔てた位置にあり、遮光層408とシール材407とは被さっていない。また、第2基板52において、隣り合う画素電極405aにより挟まれた領域と重なる領域等には、遮光層408と同時形成された遮光層がブラックマトリクスあるいはブラックストライプとして形成されることもある。10

【0041】

第1基板51には、シール材407より外側において第2基板52の角部分と重なる領域に、第1基板51と第2基板52との間で電気的導通をとるための基板間導通用電極409が形成されている。基板間導通用電極409と第2基板52との間には、導電粒子を含んだ基板間導通材409aが配置されており、第2基板52の共通電極421は、基板間導通材409aおよび基板間導通用電極409を介して、第1基板51側に電気的に接続されている。このため、共通電極421は、第1基板51の側から共通電位が印加されている。シール材407は、略同一の幅寸法をもって第2基板52の外周縁に沿って設けられている。但し、シール材407は、第2基板52の角部分と重なる領域では基板間導通用電極409を避けて内側を通るように設けられている。20

【0042】

かかる構成の電気光学パネル40において、本形態では、画素電極405aおよび共通電極421がITO膜等の透光性導電膜により形成されているため、電気光学パネル40は透過型の液晶パネルである。かかる透過型の液晶パネル（電気光学パネル40）の場合、第1基板51および第2基板52のうち、一方側の基板から入射した光が他方側の基板を透過して出射される間に変調される。本形態では、第2基板52から入射した光（矢印L11で示す）が第1基板51を透過して変調光（矢印L12で示す）として出射される構成になっている。このため、第2基板52はZ軸方向の一方側Z1（光源光の入射側）に配置され、第1基板51はZ軸方向の他方側Z2（表示光の出射側）に配置されている。本形態の電気光学パネル40は、前記した投射型表示装置（液晶プロジェクター）において、ライトバルブとして用いられるため、カラーフィルターは形成されない。但し、電気光学パネル40を、モバイルコンピューター、携帯電話機等といった電子機器の直視型のカラー表示装置として用いる場合、第2基板52には、カラーフィルターが形成される。30

【0043】

（電気光学モジュール10の全体構成）

図5は、本発明の実施の形態1に係る電気光学モジュールを光出射側からみたときの斜視図であり、図5（a）、（b）は、電気光学モジュール全体の斜視図、および板状カバーを外した状態の電気光学モジュールの斜視図である。図6は、図5に示す電気光学モジュールの説明図であり、図6（a）、（b）、（c）、（d）は、電気光学モジュールを光出射側からみたときの平面図、Ya-Ya断面図、Xa-Xa断面図、および光入射側からみたときの底面図である。図7は、図5に示す電気光学モジュールを分解した様子を光出射側からみたときの分解斜視図である。図8は、図5に示す電気光学モジュールの断面構成を拡大して示す説明図であり、図8（a）、（b）は、Ya-Ya断面図を拡大して示す説明図、およびXa-Xa断面図を拡大して示す説明図である。40

【0044】

図4を参照して説明した電気光学パネル40を、図1～図3を参照して説明した投射型50

表示装置1および光学ユニット9に搭載するにあたっては、補強等を目的に、図5～図8に示すように、電気光学パネル40をフレーム60により支持した電気光学モジュール10とする。また、本形態の電気光学モジュール10では、電気光学パネル40およびフレーム60に加えて、見切り部材80や板状カバー90が用いられている。以下、図8を中心参照して、電気光学モジュール10の詳細構成を説明する。

【0045】

(第1透光板56および第2透光板57の構成)

図8等に示すように、本形態では、電気光学パネル40を用いて電気光学モジュール10を構成するにあたって、第1基板51の第2面51b(外面/第1基板51の第2基板52と反対側の面)に第1透光板56が接着剤等により貼付され、第2基板52の第2面52b(外面/第2基板52の第1基板51と反対側の面)に第2透光板57が接着剤等により貼付されている。第1透光板56および第2透光板57は各々、防塵ガラスとして構成されており、塵等が第1基板51の外面(第2面51b)および第2基板52の外面(第2面52b)に付着するのを防止する。このため、電気光学パネル40に塵が付着したとしても、塵は電気光学物質層450から離間している。従って、図1等を参照して説明した投射型表示装置1から投射された画像に塵が像として写し出されることを抑制することができる。第1透光板56および第2透光板57には石英ガラスや耐熱ガラス等が用いられており、本形態において、第1透光板56および第2透光板57には、第1基板51および第2基板52と同様、石英ガラスが用いられており、その厚さは1.1～1.2mmである。

10

20

【0046】

ここで、第1透光板56は、第1基板51の第2面51bの一部を露出させた状態で電気光学パネル40の少なくとも画像表示領域40aに重なるように設けられている。より具体的には、第1透光板56は、第1基板51よりサイズが小さい四角形状であり、第1透光板56の端部561、562、563、564は各々、第1透光板56の全周において第1基板51の側端面511、512、513、514より内側に位置し、第1基板51の側端面511、512、513、514と画像表示領域40aの端部との間に重なっている。このため、第1透光板56においてX軸方向で相対向する端部561、562は各々、電気光学パネル40のX軸方向の他方側X2に位置する第1側端面(第1基板51の側端面511)と画像表示領域40aとの間、および電気光学パネル40のX軸方向の一方側X1に位置する第2側端面(第1基板51の側端面512)と画像表示第1側端面(第1基板51の側端面511)と画像表示領域40aとの間に位置する。従って、第1基板51の第2面51bの側端面511、512が位置する側の端部は第1透光板56から露出している。また、第1透光板56においてY軸方向で相対向する一対の側端面を構成する第1基板51の側端面513、514と画像表示領域40aの端部との間に位置しており、第1基板51の第2面51bの側端面513、514が位置する側の端部も第1透光板56から露出している。このため、第1透光板56の周りには、第1透光板56の端部561、562、563、564と第1基板51の第2面51bとによって段部40e、40f、40g、40hが構成されている。

30

40

【0047】

また、第2透光板57は、第2基板52の第2面52bの一部を露出させた状態で電気光学パネル40の少なくとも画像表示領域40aに重なるように設けられている。より具体的には、第2透光板57は、第1透光板56とサイズが略同一の四角形であり、第2基板52よりはサイズが小さい。このため、第2透光板57の端部571、572、573、574は各々、第2透光板57の全周において第2基板52の側端面521、522、523、524と画像表示領域40aの端部との間に重なっている。このため、第2透光板57の周りには、第2透光板57の端部571、572、573、574と第2基板52の第2面52bとによって段部40w、40x、40y、40zが構成されている。

50

【0048】

(フレーム60の構成)

本形態において、フレーム60は、中央に矩形の開口部68を備えた矩形枠状の樹脂製部材あるいは金属製部材であり、電気光学パネル40の周りを囲む4つの枠部61、62、63、64を備えている。4つの枠部61、62、63、64において、隣り合う枠部同士の連結部(角部分)は、Z軸方向の他方側Z2に向けて突出した角柱状の柱状部651、652、653、654になっており、かかる柱状部651、652、653、654は、電気光学モジュール10を投射型表示装置のフレーム等にネジ止めするためのネジ穴が形成された座部になっている。ここで、柱状部651、652、653、654は略四角柱状であるが、外周面の4つの角部分のうち、3つの角部分は湾曲した形状になっている。

10

【0049】

フレーム60は、金属製部材あるいは樹脂製部材からなり、本形態において、フレーム60は、金属製部材からなる。かかるフレーム60に、後述する入射側の見切り部材80を取り付けると、フレーム60の内側にパネル収容部66が構成され、かかるパネル収容部66は、見切り部材80からなる底部を有している。

【0050】

フレーム60において、枠部61、62、63、64の内側面は、電気光学パネル40に第2透光板57を貼付した状態の端部の形状に対応する段部が構成されている。より具体的には、図8(b)に示すように、パネル収容部66の側面において、X軸方向の他方側X2に位置する枠部61の内側面には、Z軸方向で離間する位置に段部61a、61bが形成されている。段部61a、61bのうち、Z軸方向の一方側Z1に位置する段部61aは、電気光学パネル40側の段部40wと対峙しており、第2透光板57の端部571は枠部61の内側面と隙間を介して離間し、第2基板52の側端面521は、枠部61の内側面と極めて狭い隙間を介して離間している。また、Z軸方向の他方側Z2に位置する段部61bは、電気光学パネル40側の段部40sと対峙しており、第1基板51の側端面511は、枠部61の内側面と隙間を介して離間している。ここで、枠部61の最も外側には、Z軸方向の他方側Z2に向けて突出した板状突部619が形成されており、かかる板状突部619は、Y軸方向で対向する2つの柱状部651、653の間の全体にわたって延在している。

20

【0051】

X軸方向の一方側X1に位置する枠部62の内側面には、枠部61の内側面と同様、段部62a、62bが形成されている。段部62aは、電気光学パネル40側の段部40xと対峙しており、第2透光板57の端部572は枠部62の内側面と隙間を介して離間し、第2基板52の側端面522は、枠部62の内側面と極めて狭い隙間を介して離間している。また、段部62bは、電気光学パネル40側の段部40tと対峙しており、第1基板51の側端面512は、枠部62の内側面と隙間を介して離間している。ここで、枠部62の最も外側には、Z軸方向の他方側Z2に向けて突出した板状突部629が形成されており、かかる板状突部629は、Y軸方向で対向する2つの柱状部652、654の間の全体にわたって延在している。

30

【0052】

図8(a)に示すように、Y軸方向の他方側Y2に位置する枠部63の内側面には、段部63aが形成されている。段部63aは、電気光学パネル40側の段部40yと対峙しており、第2透光板57の端部573は枠部63の内側面と隙間を介して離間し、第2基板52の側端面523は、枠部63の内側面と極めて狭い隙間を介して離間している。枠部63において、段部63aより外側は、電気光学パネル40の面内方向に広がる板状部63fになっている。このため、第1基板51の側端面513の外側にはフレーム60が存在していない。

40

【0053】

Y軸方向の一方側Y1に位置する枠部64の内側面には段部64aが形成されている。

50

かかる段部 6 4 a は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 z と対峙しており、第 2 透光板 5 7 の端部 5 7 4 は枠部 6 4 の内側面と隙間を介して離間している。枠部 6 4 において、段部 6 4 a より外側は、電気光学パネル 4 0 の面内方向に広がる板状部 6 4 f になっており、段部 6 4 a と板状部 6 4 fとの間はテーパー面 6 4 g になっている。フレキシブル配線基板 4 0 i は、電気光学パネル 4 0 の面内方向（板状部 6 4 f の面内方向）に沿って延在するようにフレーム 6 0 の外側に引き出されている。板状部 6 4 f においてフレキシブル配線基板 4 0 i 側に位置する面には、2 つの突部 6 4 h が形成されている。このため、フレキシブル配線基板 4 0 i の板状部 6 4 f 側に向かっての変位は、突部 6 4 h によって制限されている。

【 0 0 5 4 】

10 このように構成したフレーム 6 0 を用いて電気光学モジュール 1 0 を製造するには、図 8 (a)、(b)に示すように、フレーム 6 0 に後述する入射側の見切り部材 8 0 を取り付けてフレーム 6 0 の内側にパネル収容部 6 6 を形成した後、パネル収容部 6 6 の内側に電気光学パネル 4 0 を収容する。より具体的には、電気光学パネル 4 0 に第 1 透光板 5 6 および第 2 透光板 5 7 を貼付した後、フレーム 6 0 において表示光が出射される側 (Z 軸方向の他方側 Z 2) から、第 2 透光板 5 7 側を先行させるようにして電気光学パネル 4 0 をフレーム 6 0 の内側 (パネル収容部 6 6) に設ける。その際、第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 1、5 2 2、5 2 3、5 2 4 は、第 2 透光板 5 7 より外側に突出している。そこで、本形態では、枠部 6 1 において段部 6 1 a、6 1 b の間に位置する角部分を Z 軸方向の他方側 Z 2 に向かって斜めに向くテーパー面 6 1 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパー面 6 1 g で内側にガイドするようになっている。また、枠部 6 2 でも、枠部 6 1 と同様、段部 6 2 a、6 2 b の間に位置する角部分を Z 軸方向の他方側 Z 2 に向かって斜めに向くテーパー面 6 2 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパー面 6 2 g で内側にガイドするようになっている。また、枠部 6 3 では、内縁を Z 軸方向の他方側 Z 2 に向かって斜めに向くテーパー面 6 3 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパー面 6 3 g で内側にガイドするようになっている。なお、枠部 6 4 でも、段部 6 4 a と板状部 6 4 f との間に位置する角部分を Z 軸方向の他方側 Z 2 に向かって斜めに向くテーパー面 6 4 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパー面 6 4 g で内側にガイドするようになっている。

【 0 0 5 5 】

(入射側の見切り部材 8 0 の構成)

フレーム 6 0 に対して光入射側 (Z 軸方向の一方側 Z 1) には、金属板あるいは樹脂板からなる板状の見切り部材 8 0 が重ねて配置されている。本形態において、見切り部材 8 0 は金属製であり、見切り部材 8 0 において Z 軸方向の一方側 Z 1 に向く面は反射面になっている。

【 0 0 5 6 】

見切り部材 8 0 は、フレーム 6 0 に対して光入射側で重なる四角形の端板部 8 7 を備えており、端板部 8 7 には、フレーム 6 0 の開口部 6 8 に重なる開口部 8 8 が形成されている。開口部 8 8 は、フレーム 6 0 の開口部 6 8 に比して小さく、端板部 8 7 は、開口部 6 8 の全周において開口部 6 8 の内側に張り出している。このため、見切り部材 8 0 の端板部 8 7 は、電気光学パネル 4 0 に光が入射する範囲を制限する見切り部として機能する。

【 0 0 5 7 】

40 図 6、図 7 および図 8 に示すように、見切り部材 8 0 は、端板部 8 7 の外縁から延在する側板部 8 1、8 2、8 3、8 4 を備えている。これらの側板部 8 1、8 2、8 3、8 4 のうち、Y 軸方向の他方側 Y 2 に位置する側板部 8 3 は、枠部 6 3 の Z 軸方向の一方側 Z 1 の面に重なるように延在しており、先端側が枠部 6 3 の形状に沿って斜めに屈曲している。また、Y 軸方向の一方側 Y 1 に位置する側板部 8 4 は、枠部 6 4 の Z 軸方向の一方側 Z 1 の面に重なるように延在しており、先端側が枠部 6 4 の形状に沿って斜めに屈曲している。

【 0 0 5 8 】

X 軸方向の他方側 X 2 に位置する側板部 8 1 は、枠部 6 1 の外側面に重なるように端板

10

20

30

40

50

部 8 7 の端部から Z 軸方向の他方側 Z 2 に向けて略直角に屈曲している。本形態において、側板部 8 1 は、Y 軸方向で離間する 2 個所に設けられており、かかる 2 枚の側板部 8 1 の各々に係合穴 8 1 0 が形成されている。一方、フレーム 6 0 の枠部 6 1 の外側面には、2 つの係合穴 8 1 0 の各々に嵌る突部 6 1 7 が形成されている。また、X 軸方向の一方側 X 1 に位置する側板部 8 2 は、枠部 6 2 の外側面に重なるように端板部 8 7 の端部から Z 軸方向の他方側 Z 2 に向けて略直角に屈曲している。本形態において、側板部 8 2 は、Y 軸方向で離間する 2 個所に設けられており、かかる 2 枚の側板部 8 2 の各々には係合穴 8 2 0 が形成されている。一方、フレーム 6 0 の枠部 6 2 の外側面には、2 つの係合穴 8 2 0 の各々に嵌る突部 6 2 7 が形成されている。従って、見切り部材 8 0 は、フレーム 6 0 を挟むように設けられた側板部 8 1 、8 2 がフレーム 6 0 の突部 6 1 7 、6 2 7 に係合することによってフレーム 6 0 に連結され、フレーム 6 0 と一体化している。その結果、フレーム 6 0 の内側には、見切り部材 8 0 の端板部 8 7 を底部とするパネル収容部 6 6 が構成され、かかるパネル収容部 6 6 に、第 1 透光板 5 6 および第 2 透光板 5 7 が貼付された電気光学パネル 4 0 が収容される。
10

【 0 0 5 9 】

また、フレーム 6 0 の枠部 6 1 、6 2 の外側の面において、突部 6 1 7 、6 2 7 に挟まれた位置には突部 6 9 が形成されており、かかる突部 6 9 は、電気光学モジュール 1 0 を組み立てる際、板状カバー 9 0 が係合する。

【 0 0 6 0 】

なお、本形態では、入射側の見切りとして、見切り部材 8 0 の枠状の端板部 8 7 を利用したが、第 2 透光板 5 7 において端板部 8 7 と重なる領域に遮光層を設け、かかる遮光層および見切り部材 8 0 によって、入射側の見切りを行ってもよい。
20

【 0 0 6 1 】

(出射側の板状カバー 9 0 の構成)
本形態では、第 1 透光板 5 6 に対して Z 軸方向の他方側 Z 2 には、金属板または樹脂板からなる板状カバー 9 0 が配置されている。本形態において、板状カバー 9 0 は金属板からなり、Z 軸方向の他方側 Z 2 の面は、黒色化処理によって光吸收面になっている。このため、電気光学パネル 4 0 から出射された光が他の部材で電気光学パネル 4 0 に向けて反射しても、板状カバー 9 0 で吸収することができるので、迷光の発生を防止することができる。
30

【 0 0 6 2 】

板状カバー 9 0 は、第 1 透光板 5 6 に対して Z 軸方向の他方側 Z 2 で重なる矩形の枠状板部 9 7 を有しており、かかる枠状板部 9 7 の中央には、画像表示領域 4 0 a と重なる領域に開口部 9 8 が形成されている。開口部 9 8 は、第 1 透光板 5 6 よりサイズが小さく、それ故、枠状板部 9 7 は、表示光の出射範囲を制限する見切り部として機能する。

【 0 0 6 3 】

また、板状カバー 9 0 は、枠状板部 9 7 において X 軸方向で対向する辺部分の外縁から Z 軸方向の一方側 Z 1 に向けて略直角に折れ曲がった一対の側板部 9 4 を備えており、かかる側板部 9 4 は、電気光学パネル 4 0 に用いた第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1 、5 1 2 に被さっている。
40

【 0 0 6 4 】

また、一対の側板部 9 4 の各々からはフレーム 6 0 が位置する側 (Z 軸方向の一方側 Z 1) に向けて延在する係合板部 9 5 が延在しており、かかる一対の係合板部 9 5 には、フレーム 6 0 に形成した突部 6 9 が嵌る係合穴 9 5 0 が形成されている。ここで、側板部 9 4 は、板状カバー 9 0 の Y 軸方向の全体にわたって形成されているが、係合板部 9 5 は、側板部 9 4 より Y 軸方向の寸法が小さく、側板部 9 4 の Y 軸方向の中央からフレーム 6 0 に向けて延在している。

【 0 0 6 5 】

(電気光学パネル 4 0 等の固定構造および通気路の構成)
本形態の電気光学モジュール 1 0 を組み立てるには、まず、フレーム 6 0 に入射側の見

10

20

30

40

50

切り部材 80 を取り付けてフレーム 60 の内側にパネル収容部 66 を形成した後、第1透光板 56 および第2透光板 57 を貼付した電気光学パネル 40 を収容する。次に、板状カバー 90 をこの順に電気光学パネル 40 に対して Z 軸方向の他方側 Z2 に重ね、係合板部 95 の係合穴 950 にフレーム 60 の突部 69 を係合させる。その結果、板状カバー 90 とフレーム 60 とが結合し、フレーム 60 、入射側の見切り部材 80 、および出射側の板状カバー 90 によって、電気光学パネル 40 が支持される。その際、フレーム 60 の内側に接着剤を塗布しておけば、電気光学パネル 40 をフレーム 60 に接着固定することができる。

【 0 0 6 6 】

このようにして電気光学モジュール 10 を組み立てた状態において、電気光学パネル 40 の第1基板 51 の側端面 511 が位置する側 (X 軸方向の他方側 X2) には、第1透光板 56 の端部 561 側の側端面、X 軸方向の他方側 X2 で電気光学パネル 40 が第1透光板 56 の端部 561 から露出している部分、フレーム 60 の枠部 61 、および板状カバー 90 の枠状板部 97 によって周囲が囲まれた中空の第1通気路 191 が構成される。また、電気光学パネル 40 の第1基板 51 の側端面 512 が位置する側 (X 軸方向の一方側 X1) には、第1透光板 56 の端部 562 側の側端面、X 軸方向の一方側 X1 で電気光学パネル 40 が第1透光板 56 の端部 562 から露出している部分、フレーム 60 の枠部 62 、および板状カバー 90 の枠状板部 97 によって周囲が囲まれた中空の第2通気路 192 が構成される。

【 0 0 6 7 】

ここで、第1通気路 191 および第2通気路 192 は、第1基板 51 の側端面 511 、 512 に沿って Y 軸方向に延在して電気光学モジュール 10 の Y 軸方向の両端で開口している。より具体的には、第1通気路 191 および第2通気路 192 は各々、 Y 軸方向の一方側 Y1 では柱状部 653 、 654 の間ににおいて板状カバー 90 の枠状板部 97 とフレーム 60 との間で開口し、 Y 軸方向の他方側 Y2 では柱状部 651 、 652 の間ににおいて板状カバー 90 の枠状板部 97 とフレーム 60 との間で開口している。

【 0 0 6 8 】

従って、矢印 A で示すように、図 1 に示す吸気ファン 15B 等によって、電気光学パネル 40 に対して Y 軸方向の他方側 Y2 から一方側 Y1 に向かう冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、柱状部 651 、 652 の間を通って電気光学モジュール 10 の内部の第1通気路 191 および第2通気路 192 に流入し、その後、第1通気路 191 および第2通気路 192 から柱状部 653 、 654 の間を通って流出する。このため、電気光学パネル 40 で発生した熱を冷却空気に効率よく逃がすことができる。

【 0 0 6 9 】

ここで、第1通気路 191 および第2通気路 192 の Y 軸方向の一方側 Y1 への延長線上には柱状部 653 、 654 が位置するが、柱状部 653 、 654 の外周面の 3 つの角部分は、湾曲した形状になっており、柱状部 653 、 654 において第1通気路 191 および第2通気路 192 が開口している側は湾曲面になっている。また、第1通気路 191 および第2通気路 192 の Y 軸方向の他方側 Y2 への延長線上には柱状部 651 、 652 が位置するが、柱状部 651 、 652 の外周面の 3 つの角部分は湾曲した形状になっているため、柱状部 651 、 652 において第1通気路 191 および第2通気路 192 が開口している側は湾曲面になっている。従って、第1通気路 191 および第2通気路 192 の延長線上に柱状部 651 、 652 、 653 、 654 が存在している場合でも、冷却空気は、柱状部 651 、 652 、 653 、 654 の湾曲面に沿ってスムーズに流れるので、第1通気路 191 および第2通気路 192 への冷却空気の流入や、第1通気路 191 および第2通気路 192 からの冷却空気の流出がスムーズである。それ故、冷却空気は、第1通気路 191 および第2通気路 192 において十分な流速をもって流れることになるので、冷却効率が高い。

【 0 0 7 0 】

(本形態の主な効果)

10

20

30

40

50

以上説明したように、本形態の電気光学モジュール10では、第1基板51の第2面51b(第2基板52とは反対側の面)には、画像表示領域40aに重なるように第1透光板56が設けられているため、電気光学物質層450(液晶層)に近い位置(第1基板51)に塵が付着することがない。従って、電気光学パネル40で生成した画像を投射した場合でも、塵の影響が画像に及びにくい。

【0071】

また、第1透光板56は、電気光学パネル40の相対向する一対の側端面(第1基板51の側端面511、512)と画像表示領域40aとの間に端部561、562が位置するため、電気光学パネル40において第1基板51の側端面511、512が位置する側は、第1透光板56から露出している。また、電気光学パネル40のZ軸方向の他方側Z2側には、第1透光板56の電気光学パネル40とは反対側の面に重なる枠状板部97を備えた板状カバー90が設けられており、かかる板状カバー90は、係合板部95がフレーム60と係合してフレーム60と結合されている。この状態で、板状カバー90は、第1透光板56の側端面、電気光学パネル40の第1透光板56の端部561、562からの露出部分、およびフレーム60とともに、第1基板51の側端面511、512の延在方向に沿って延在して延在方向の両側で開口する通気路(第1通気路191および第2通気路192)を構成している。このため、電気光学モジュール10に供給された冷却空気は、図1に示す吸気ファン15B等によって、図5(b)や図8等に矢印Aで示すように、電気光学パネル40に対してY軸方向の他方側Y2から一方側Y1に向かう冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、図5(b)に矢印A0で示すように、柱状部651、652の間を通って電気光学モジュール10の内部の第1通気路191および第2通気路192に流入する。そして、冷却空気は、第1通気路191および第2通気路192から柱状部653、654の間を通って流出する。このため、電気光学モジュール10で発生した熱を、第1基板51の側端面511、512および第1基板51の第2面51bにおいて第1透光板56から露出している部分を介して第1通気路191および第2通気路192を流れる冷却空気に直接、逃がすことができる。

【0072】

ここで、電気光学パネル40の一方面側は、一部が第1透光板56から露出し、かかる露出部分も第1通気路191および第2通気路192を構成しているため、第1通気路191および第2通気路192を通る冷却空気による冷却効果が高い。また、第1通気路191および第2通気路192を構成するにあたって、第1透光板56のサイズを電気光学パネル40のZ軸方向の他方側Z2側が部分的に露出するように小さくするとともに、板材を所定形状に加工した板状カバー90を用いるため、比較的簡素な構成で電気光学パネル40を効率よく冷却することができる。

【0073】

また、板状カバー90の枠状板部97は、画像表示領域40aに対する見切り部を構成しているため、見切り部材を別途設ける必要がないという利点がある。また、板状カバー90は、金属製であるため、電気光学パネル40で発生した熱を、板状カバー90を介して逃がすことができる。従って、電気光学パネル40の温度上昇を低く抑えることができる。

【0074】

さらに、第1透光板56は電気光学パネル40よりサイズが小さく、第1透光板56の全周において電気光学パネル40が露出している。このため、電気光学パネル40が第1透光板56から露出している面積が広いので、電気光学モジュール10に供給された冷却空気が第1通気路191および第2通気路192に流入する際、および冷却空気が第1通気路191および第2通気路192から流出する際、第1基板51の側端面513、514が位置する側(第1通気路191および第2通気路192が形成されていない側)も冷却空気によって効率よく冷却されることになる。

【0075】

また、本形態では、板状カバー90において係合板部95が位置する側(第1通気路1

10

20

30

40

50

9 1 および第 2 通気路 1 9 2 が形成されている側)では、フレーム 6 0 に Z 軸方向の他方側 Z 2 に突出して第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 の延在方向に沿って延在する板状突部 6 1 9 、 6 2 9 が形成されている。このため、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 が形成されている側に係合板部 9 5 を設けた場合でも、係合板部 9 5 がない部分は、板状突部 6 1 9 、 6 2 9 で第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 を区画することができる。それ故、係合板部 9 5 を第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 の延在方向の全体にわたって設けなくても、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 から冷却空気が漏れることを防止することができ、冷却空気の漏れに起因する冷却効果の低下を防止することができる。

【0076】

10

また、第 1 基板 5 1 および第 2 基板 5 2 のうち、光源光の吸収による発熱が大きい素子基板(第 1 基板 5 1)の方を第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 を構成するのに用いたので、第 1 基板 5 1 で発生した熱を効率よく逃がすことができる。

【0077】

また、第 1 透光板 5 6 および第 2 透光板 5 7 として高価な石英基板を用いた場合でも、第 1 透光板 5 6 および第 2 透光板 5 7 のサイズを小さくした分、部品コストを低減することができる。

【0078】

[実施の形態 2]

上記実施の形態 1 では、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 の Y 軸方向の延長線上にフレーム 6 0 の角柱状の柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 が位置することから、柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 において第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 が開口している側の面を湾曲面にした。但し、柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 に円柱状にしてもよく、この場合も、冷却空気は、柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 の湾曲面に沿ってスムーズに流れるので、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 への冷却空気の流入や、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 からの冷却空気の流出がスムーズである。

【0079】

20

[実施の形態 3]

図 9 は、本発明の実施の形態 3 に係る電気光学モジュール 1 0 から板状カバー 9 0 を外した状態の斜視図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【0080】

実施の形態 1 では、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 の Y 軸方向の延長線上にフレーム 6 0 の角柱状の柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 が位置することから、柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 において第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 が開口している側の面を湾曲面にした。但し、図 9 に示すように、柱状部 6 5 1 、 6 5 3 を X 軸方向の他方側 X 2 にずらす一方、柱状部 6 5 2 、 6 5 4 を X 軸方向の一方側 X 1 にずらし、第 1 通気路 1 9 1 の延長線上および第 2 通気路 1 9 2 の延長線上を避けた位置に柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 を設けてもよい。かかる構成によれば、フレーム 6 0 に柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 が設けられている場合でも、矢印 A 1 で示すように、冷却空気は、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 に直線的に流入した後、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 から直線的に流出する。このため、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 への冷却空気の流入や、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 からの冷却空気の流出の際、柱状部 6 5 1 、 6 5 2 、 6 5 3 、 6 5 4 によって流速が低下することを防止することができる。それ故、電気光学パネル 4 0 に対する冷却効率を高めることができる。

【0081】

[実施の形態 4]

図 1 0 は、本発明の実施の形態 4 に係る電気光学モジュール 1 0 の Y a - Y a 断面図

30

40

50

を拡大して示す説明図である。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【 0 0 8 2 】

実施の形態 1 では、フレーム 6 0 の枠部 6 3 を平板状としたが、図 1 0 に示すように、本形態では、枠部 6 3 の上面 6 3 i を第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 1 b と略同一の高さ位置とし、枠部 6 3 の上面 6 3 i の Y 軸方向の他方側 Y 2 の端部をテーパー面 6 3 h としてある。このため、電気光学モジュール 1 0 に対して、矢印 A で示す冷却空気が供給された際、冷却空気は、テーパー面 6 3 h によって第 1 基板 5 1 の第 2 面 5 1 b 側にガイドされて、実施の形態 1 等で説明した第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 に効率よく導かれる。それ故、第 1 通気路 1 9 1 および第 2 通気路 1 9 2 での冷却空気の流速を高めることができるので、電気光学パネル 4 0 を効率よく冷却することができる。10

【 0 0 8 3 】

〔 電気光学モジュールの他の形態 〕

上記実施の形態では、電気光学パネル 4 0 において第 2 基板 5 2 が光入射側に設けられ、第 1 基板 5 1 が光出射側に設けられていたが、第 2 基板 5 2 が光出射側に設けられ、第 1 基板 5 1 が光入射側に設けられている電気光学モジュール 1 0 に本発明を適用してもよい。

【 0 0 8 4 】

上記実施の形態では、電気光学パネル 4 0 において第 2 基板 5 2 が対向基板で、第 1 基板 5 1 が素子基板であったが、第 2 基板 5 2 が素子基板で、第 1 基板 5 1 が対向基板である場合に本発明を適用してもよい。20

【 0 0 8 5 】

上記実施の形態では、透過型の電気光学パネル 4 0 を備えた電気光学モジュール 1 0 を例示したが、反射型の電気光学パネル 4 0 を備えた電気光学モジュール 1 0 に本発明を適用してもよい。この場合、第 1 基板 5 1 が対向基板であり、第 2 基板 5 2 が素子基板であって、画素電極をアルミニウム等の反射性の金属膜によって形成することになる。

【 0 0 8 6 】

上記実施の形態では、投射型表示装置として投射像を観察する方向から投射を行う前面投射型表示装置を例示したが、投射像を観察する方向とは反対側から投射を行う背面投射型表示装置に用いる投射型表示装置に本発明を適用してもよい。30

【 0 0 8 7 】

上記実施の形態では、電気光学パネルとして液晶パネルを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、有機エレクトロルミネッセンス表示用パネル、スマートディスプレイパネル、F E D (Field Emission Display) パネル、S E D (Surface-Conduction Electron-Emitter Display) パネル、L E D (発光ダイオード) 表示パネル、電気泳動表示パネル等を用いた電気光学モジュールに本発明を適用してもよい。

【 0 0 8 8 】

〔 他の電子機器 〕

本発明を適用した電気光学モジュールについては、上記の電子機器（投射型表示装置）の他にも、携帯電話機、情報携帯端末（P D A : Personal Digital Assistants）、デジタルカメラ、液晶テレビ、カーナビゲーション装置、テレビ電話、P O S 端末、タッチパネルを備えた機器等の電子機器において直視型表示装置として用いてもよい。40

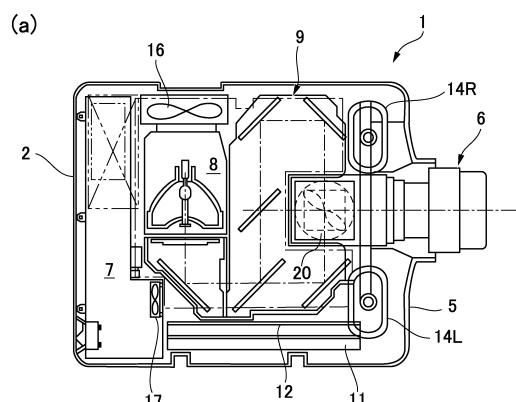
【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

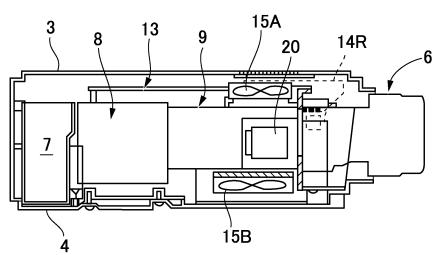
1 ・・投射型表示装置、1 0 ・・電気光学モジュール、4 0 ・・電気光学パネル（液晶パネル）、4 0 a ・・画像表示領域、5 1 ・・第 1 基板（素子基板）、5 2 ・・第 2 基板（対向基板）、5 6 ・・第 1 透光板、5 7 ・・第 2 透光板、6 0 ・・フレーム、6 6 ・・パネル収容部、8 0 ・・見切り部材、9 0 ・・板状カバー、1 9 1 ・・第 1 通気路、1 9 2 ・・第 2 通気路、4 5 0 ・・電気光学物質層（液晶層）、5 1 1 ・・第 1 基板の側端面（電気光学パネルの第 1 側端面）、5 1 2 ・・第 1 基板の側端面（電気光学パネルの第 2 側

端面)、619、629···板状突部、651、652、653、654···柱状部

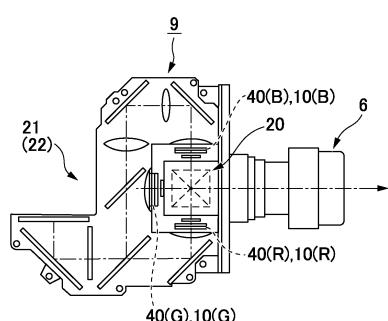
【図1】



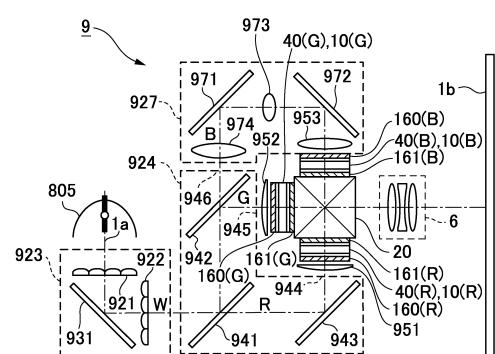
(b)



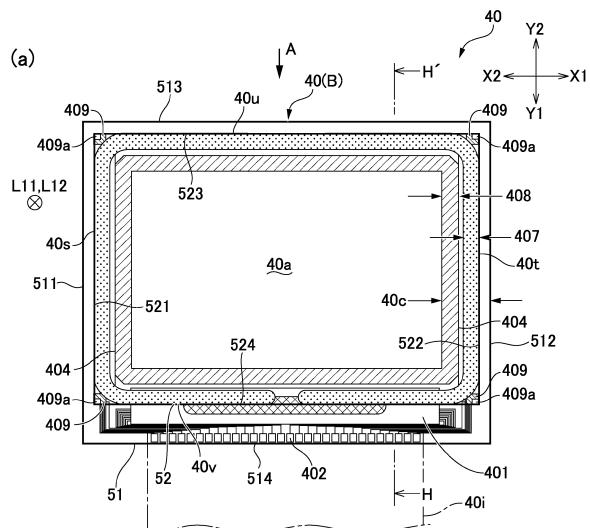
【図2】



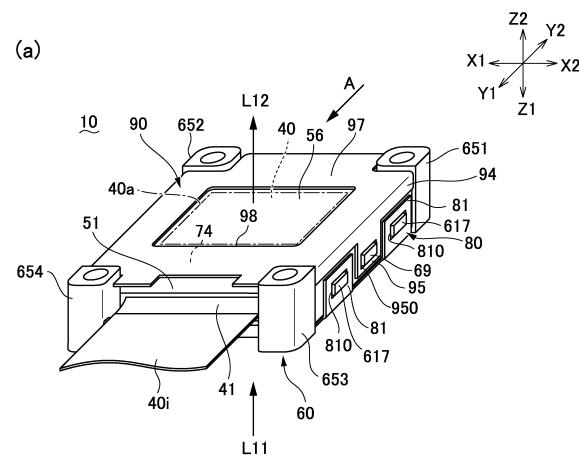
【図3】



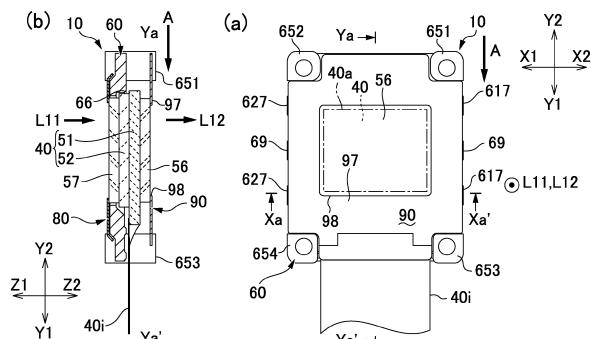
【 図 4 】



【図5】

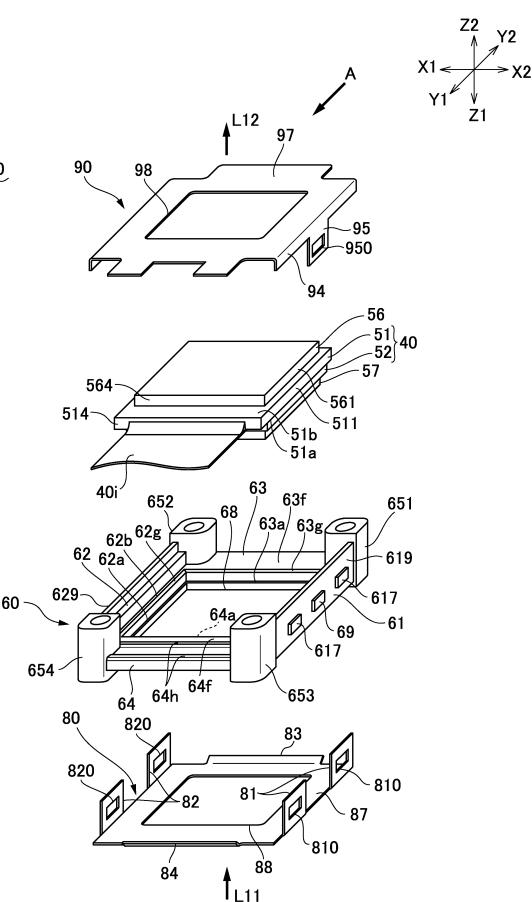


【図6】

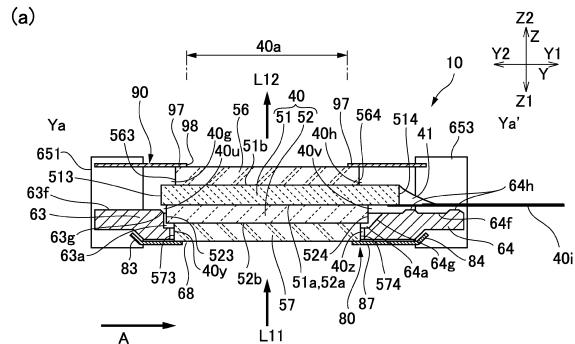


Technical drawing (c) showing a cross-section of a component with various dimensions and coordinate axes. The drawing includes labels for 90, 192, 98, 652, 56, 97, 191, 10, 651, Xa, 629, 60, 66, 51, 52, 40, 57, 80, 619, 111, L12, Z1, Z2, X1, X2, and X3.

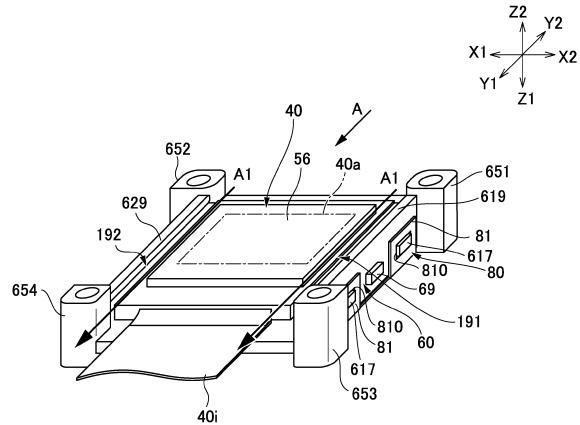
【図7】



【 図 8 】

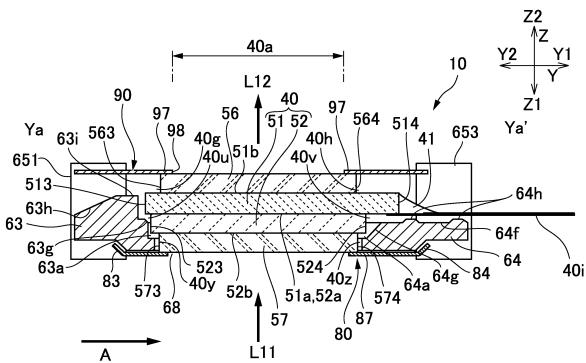


【 図 9 】



Technical drawing (b) showing a cross-sectional view of a component with various labeled parts and dimensions. The drawing includes a coordinate system with Xa, Ya, and Za axes, and a view A-A showing a circular feature with X1, Y1, and Z1 axes.

【 囮 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 F 9/00 3 5 0 Z

審査官 小野 博之

(56)参考文献 特開2006-119169 (JP, A)
特開2004-325575 (JP, A)
特開2007-304393 (JP, A)
特開2008-191360 (JP, A)
特開2004-012934 (JP, A)
特開2006-171566 (JP, A)
特開2004-045680 (JP, A)
特開2011-028089 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB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
3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 6
G 0 2 F 1 / 1 3 - 1 / 1 3 3 6 3
1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 4 1
G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6
H 0 1 L 2 7 / 3 2