

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-73185

(P2013-73185A)

(43) 公開日 平成25年4月22日(2013.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03B 21/16 (2006.01)</b>	G03B 21/16	2H088
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 3O4B	2H189
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 35OZ	2H191
<b>G02F 1/1333 (2006.01)</b>	G09F 9/00 36OK	2K103
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G09F 9/00 36ON	5G435
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2011-214090 (P2011-214090)  
 (22) 出願日 平成23年9月29日 (2011.9.29)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (74) 代理人 100095728  
 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 平林 秀和  
 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  
 Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 EA68 HA08 HA10

最終頁に続く

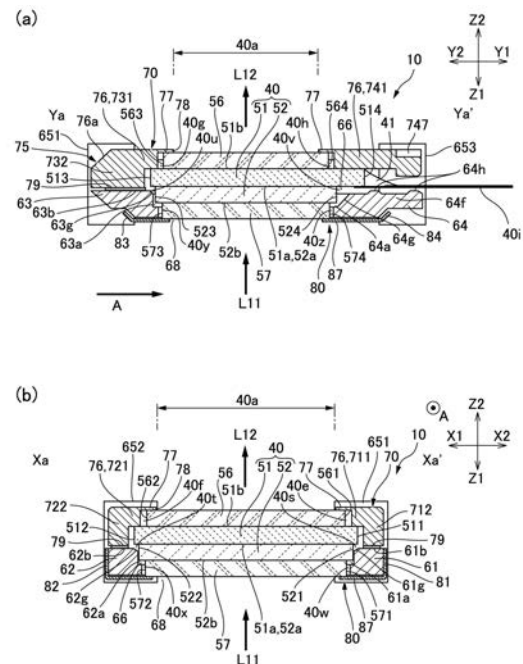
(54) 【発明の名称】 電気光学モジュールおよび電子機器

## (57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】電気光学モジュール10において、電気光学パネル40の第1基板51の第1透光板56からの露出部分に接触した状態で重なるように、金属製の放熱部材70の矩形枠部分76(枠部711、721、731、741)が配置されている。また、放熱部材70は、電気光学パネル40の側端面(第1基板51の側端面511、512、513)に対向する側板部712、722、732を備えている。

【選択図】図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電気光学パネルと、  
該電気光学パネルが収容されるパネル収容部を構成するフレームと、  
前記電気光学パネルの画像表示領域と重ならず当該電気光学パネルの前記パネル収容部の底部側とは反対側の面に重なる枠部、および前記電気光学パネルの複数の側端面の各々に対向する複数の側板部を備え、前記電気光学パネルおよび前記フレームより熱伝導率が高い放熱部材と、  
を有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】**

前記放熱部材は、金属製であ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】**

前記放熱部材は、前記枠部および前記複数の側板部が前記フレームから外部に向けて露出していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 4】**

前記放熱部材と前記フレームとは、前記複数の側端面のうち、少なくとも 1 つの側端面に沿って延在して両端が開口する中空部であって当該側端面が面する流体通路を形成していることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 5】**

前記複数の側板部のうちの少なくとも 1 つの側板部の外側面には、外側に向けて先端が尖った突部を構成するテーパ面が形成されていることを特徴とする請求項 1 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】**

前記電気光学パネルは、透光性の第 1 基板と、該第 1 基板に対して前記底部側で対向配置された透光性の第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた電気光学物質層と、を備え、

前記枠部は、前記第 1 基板の前記第 2 基板とは反対側の面に部分的に重なっていることを特徴とする請求項 1 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】**

前記電気光学パネルの前記底部側とは反対側の面の一部を露出させた状態で少なくとも前記画像表示領域に重なる第 1 透光板を備え、

前記枠部は、前記第 1 基板の前記第 1 透光板からの露出部分の少なくとも一部に重なるように設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 8】**

前記第 1 透光板は、前記第 1 基板よりサイズが小さく、

平面視において、前記第 1 透光板の端部は、当該第 1 透光板の全周において前記第 1 基板の側端面と前記画像表示領域の端部との間に位置し、

前記枠部は、前記第 1 透光板を全周で囲むように設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 9】**

前記放熱部材は、前記画像表示領域に重ならず前記第 1 透光板の前記電気光学パネルとは反対側に重なる板状の見切り部を構成していることを特徴とする請求項 8 に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 10】**

前記第 2 基板の前記第 1 基板とは反対側の面の一部を露出させた状態で少なくとも前記画像表示領域に重なる第 2 透光板を備えていることを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

**【請求項 11】**

前記第 1 基板は、画素電極および該画素電極に対応して設けられたスイッチング素子を

10

20

30

40

50

備えた素子基板であることを特徴とする請求項 6 乃至 10 の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項 12】

前記電気光学パネルは、前記電気光学物質層としての液晶層を備えた液晶パネルであることを特徴とする請求項 6 乃至 11 の何れか一項に記載の電気光学モジュール。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 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

、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、

を有していることを特徴とする電子機器。

10

【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】

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、フレーム等の筐体に接着剤によって固定された状態で用いられる。例えば、特許文献 1 には、接着剤として高熱伝導性モールド樹脂を用いて液晶パネル（電気光学パネル）をフレームに固定した構造が開示されている。また、フレームとしては、樹脂体の表面に金属膜を形成した金属メッキ樹脂枠を用い、液晶パネル（電気光学パネル）で発生した熱を、高熱伝導性モールド樹脂および金属メッキ樹脂枠を介して逃がす構造が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 196027 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の構成のように、液晶パネルをフレームに固定する際に接着剤を用いると、接着剤として高熱伝導性モールド樹脂を用いた場合でも、高熱伝導性モールド樹脂の熱伝導率は、金属等の熱伝導率に比して低い。このため、液晶パネルで発生した熱を金属メッキ樹脂枠に効率よく逃がすことができないという問題点がある。

【0005】

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。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

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、電気光学パネルと、該電気光学パネルが収容されるパネル収容部を構成するフレームと、前記電気光学パネルの画像表示領域と重ならず当該電気光学パネルの前記パネル収容部の底部側とは反対側の面に重なる枠部、および前記電気光学パネルの複数の側端面の各々に対向する複数の側板部を備え、前記電気光学パネルおよび前記フレームより熱伝導率が高い放熱部材と、を有していることを特徴とする。

【0007】

50

本発明における「透光」とは、少なくとも、変調すべき光や透過すべき光に対して透光性を有していればよいことを意味する。本発明において、フレームは、パネル収容部の周りを囲む部分を備えておればよく、フレーム自身が底部を有する構成、およびフレームとは別の部材によってパネル収容部の底部が構成されている場合のいずれであってもよい。また、パネル収容部の底部とは、電気光学パネルの一方側および他方側のうちのいずれか一方側を意味し、電気光学モジュールの上下関係を意味するものではない。

【0008】

本発明において、電気光学パネルはパネル収容部内に配置されており、かかる電気光学パネルにおいて、パネル収容部の底部側とは反対側の面には放熱部材の枠部が重なっている。このため、電気光学パネルで発生した熱を、枠部を経由して放熱部材に逃し、放熱部材から逃がすことができる。また、放熱部材は、電気光学パネルの側端面に対向する側板部を備えており、電気光学パネルで発生した熱を、側板部を経由して放熱部材に逃し、放熱部材から逃がすことができる。従って、電気光学パネルで発生した熱を、放熱部材を介して効率よく逃がすことができるので、温度上昇に起因する表示品位の低下を抑制することができる。

10

【0009】

本発明において、前記放熱部材は、金属製であることが好ましい。かかる構成によれば、放熱部材の熱伝導率が高いので、電気光学パネルで発生した熱を、放熱部材を介して効率よく逃がすことができる。

【0010】

20

本発明において、前記放熱部材は、前記枠部および前記複数の側板部が前記フレームから外部に向けて露出していることが好ましい。かかる構成によれば、放熱部材からの放熱を効率よく行うことができる。

【0011】

本発明において、前記放熱部材と前記フレームとは、前記複数の側端面のうち、少なくとも1つの側端面に沿って延在して両端が開口する中空部であって当該側端面が面する流体通路を形成していることが好ましい。かかる構成によれば、電気光学モジュールに供給した冷却空気が流体通路を通ることにより、電気光学パネル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。

【0012】

30

本発明において、前記複数の側板部のうちの少なくとも1つの側板部の外側面には、外側に向けて先端が尖った突部を構成するテーパ面が形成されていることが好ましい。かかる構成によれば、電気光学モジュールに供給した冷却空気を突部に沿ってスムーズに流すことができるので、電気光学パネル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。

【0013】

本発明において、前記電気光学パネルは、透光性の第1基板と、該第1基板に対して前記底部側で対向配置された透光性の第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた電気光学物質層と、を備え、前記枠部は、前記第1基板の前記第2基板とは反対側の面に部分的に重なっている構成を採用することができる。

40

【0014】

この場合、前記電気光学パネルの前記底部側とは反対側の面の一部を露出させた状態で少なくとも前記画像表示領域に重なる第1透光板を備え、前記枠部は、前記第1基板の前記第1透光板からの露出部分の少なくとも一部に重なるように設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、電気光学物質層に近い位置（第1基板）に塵が付着することがない。従って、電気光学パネル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ぶにくい。また、第1透光板を設けた場合でも、放熱部材は第1基板の第1透光板からの露出部分に重なっているため、電気光学パネルで発生した熱を、放熱部材を介して逃がすことができる。

【0015】

50

本発明において、前記第 1 透光板は、前記第 1 基板よりサイズが小さく、平面視において、前記第 1 透光板の端部は、当該第 1 透光板の全周において前記第 1 基板の側端面と前記画像表示領域の端部との間に位置し、前記枠部は、前記第 1 透光板を全周で囲むように設けられていることが好ましい。かかる構成によれば、第 1 基板の第 1 透光板からの露出部分と放熱部材との重なり面積が広いので、電気光学パネルで発生した熱を、放熱部材を介して効率よく逃がすことができる。

【0016】

本発明において、前記放熱部材は、前記画像表示領域に重ならず前記第 1 透光板の前記電気光学パネルとは反対側に重なる板状の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、別部材からなる見切り部材を用いなくても、第 1 基板側に見切りを設けることができる。

10

【0017】

本発明において、前記第 2 基板の前記第 1 基板とは反対側の面の一部を露出させた状態で少なくとも前記画像表示領域に重なる第 2 透光板を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、電気光学物質層に近い位置（第 2 基板）に塵が付着することがない。従って、電気光学パネル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。

【0018】

本発明において、前記第 1 基板は、画素電極および該画素電極に対応して設けられたスイッチング素子を備えた素子基板であることが好ましい。電気光学パネルを光が透過する際、第 2 基板よりも、画素電極およびスイッチング素子が形成されている第 1 基板（素子基板）での発熱が大きい、かかる構成を採用すれば、第 1 基板で発生した熱を、放熱部材を介して効率よく逃がすことができる。

20

【0019】

本発明において、前記電気光学パネルは、例えば、前記電気光学物質層としての液晶層を備えた液晶パネルである。

【0020】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【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。

【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。

40

【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。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る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。

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る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。

【図 11】本発明の実施の形態 4 に係る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。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0022】

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。

## 【0023】

## [実施の形態1]

## (投射型表示装置（電子機器）の構成)

10

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。

## 【0024】

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。

20

## 【0025】

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。

30

## 【0026】

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、アッパーケース3およびロアケース4に固定ねじにより固定されている。

## 【0027】

## (光学ユニット9の詳細構成)

40

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

50

を装置前方向に向けて直角に折り曲げるようにしている。この反射ミラー 9 3 1 を挟み、インテグレーターレンズ 9 2 1、9 2 2 が前後に直交する状態に配置されている。

【 0 0 2 8 】

色光分離光学系 9 2 4 は、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 と、緑反射ダイクロイックミラー 9 4 2 と、反射ミラー 9 4 3 から構成される。まず、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 において、照明光学系 9 2 3 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 9 4 2 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 9 4 1 を通過して、後方の反射ミラー 9 4 3 で直角に反射されて、赤色光束の出射部 9 4 4 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 9 4 2 において、青緑反射ダイクロイックミラー 9 4 1 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 9 4 5 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 9 4 2 を通過した青色光束 B は、青色光束の出射部 9 4 6 からリレー光学系 9 2 7 の側に出射される。本形態では、照明光学系 9 2 3 の光束の出射部から色光分離光学系 9 2 4 における各色光束の出射部 9 4 4、9 4 5、9 4 6 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。

10

【 0 0 2 9 】

色光分離光学系 9 2 4 の赤色光束および緑色光束の出射部 9 4 4、9 4 5 の出射側には、それぞれ集光レンズ 9 5 1、9 5 2 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 9 5 1、9 5 2 に入射して平行化される。

20

【 0 0 3 0 】

平行化された赤色および緑色の光束 R、G は、偏光板 1 6 0 ( R )、1 6 0 ( G ) によって偏光方向が揃えられた後、電気光学パネル 4 0 ( R )、4 0 ( 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 4 0 ( R )、4 0 ( 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。

【 0 0 3 1 】

一方、青色光束 B は、リレー光学系 9 2 7 を介し、さらに、偏光板 1 6 0 ( 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 4 0 ( 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 9 2 7 は、集光レンズ 9 7 4 と入射側反射ミラー 9 7 1 と、出射側反射ミラー 9 7 2 と、これらのミラー間に配置した中間レンズ 9 7 3 と、電気光学パネル 4 0 ( B ) の手前側に配置した集光レンズ 9 5 3 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 8 0 5 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 9 2 7 を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

30

【 0 0 3 2 】

各電気光学パネル 4 0 ( R )、4 0 ( G )、4 0 ( B ) を通って変調された各色光束は、偏光板 1 6 1 ( R )、1 6 1 ( G )、1 6 1 ( B ) に入射し、これを透過した光がプリズムユニット 2 0 ( 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 1 b 上に拡大投射される。

40

【 0 0 3 3 】

( 電気光学パネル 4 0 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 4 0 の説明図であり、図 4 ( a )、( b ) は各々、電気光学パネル 4 0 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。

【 0 0 3 4 】

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 L

50

11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。

#### 【0035】

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。

#### 【0036】

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基板52との間においてシール材407によって囲まれた領域内に電気光学物質層450としての液晶層が保持されている。シール材407は、第2基板52の外縁に沿うように枠状に設けられている。シール材407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、あるいはガラスビーズ等のギャップ材が配合されている。

#### 【0037】

本形態において、第1基板51は四角形であり、4つの辺の各々に側端面511、512、513、514を備えている。第2基板52も、第1基板51と同様、四角形であり、4つの辺の各々に側端面521、522、523、524を備えている。このため、電気光学パネル40の側端面は、第1基板51の側端面511、512、513、514、および第2基板52の側端面521、522、523、524により構成されている。電気光学パネル40の略中央には、変調光を出射する画像表示領域40a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407も略四角形に設けられ、シール材407の内周縁と画像表示領域40aの外周縁との間には、四角枠状の周辺領域40cが設けられている。

#### 【0038】

本形態において、第1基板51は第2基板52よりサイズが大きく、第1基板51の4つの側端面511、512、513、514は各々、第2基板52の側端面521、522、523、524より外側に位置する。このため、第2基板52の周りには、第1基板51と第2基板52の側端面521、522、523、524とによって段部40s、40t、40u、40vが形成され、かかる段部40s、40t、40u、40vでは、第1基板51が第2基板52から露出した状態にある。

#### 【0039】



第1基板51は、側端面514が位置する側の端部（Y軸方向の一方側Y1の端部）が他の端部より第2基板52の側端面524から大きく張り出しており、第1基板51には、側端面514に沿ってデータ線駆動回路401および複数の端子402が形成されている。また、第1基板51には、側端面511、512に沿って走査線駆動回路404が形成されている。端子402には、フレキシブル配線基板40iが接続されており、第1基板51には、フレキシブル配線基板40i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51では、側端面514とフレキシブル配線基板40iとに跨るように補強用の接着剤41が塗布されている。

#### 【0040】

第1基板51の第1面51aおよび第2面51bのうち、第2基板52と対向する第1面51aには、画像表示領域40aに、透光性の画素電極405aおよび画素電極405aに対応する画素トランジスタ（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405aの上層側には配向膜416が形成されている。また、第1基板51の第1面51aにおいて、周辺領域40cには、画素電極405aと同時形成されたダミー画素電極405bが形成されている。ダミー画素電極405bについては、ダミーの画素トランジスタと電氣的に接続された構成、ダミーの画素トランジスタが設けられずに配線に直接、電氣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。

#### 【0041】

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。

#### 【0042】

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との間で電氣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側に電氣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。

#### 【0043】

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に配置され、第1基板51はZ軸方向の他方側Z2に配置されている。なお、共通電極421を透光性導電膜

10

20

30

40

50

により形成し、画素電極 405a を反射性導電膜により形成すると、反射型の液晶パネルを構成することができる。反射型の液晶パネルの場合、第 2 基板 52 の側から入射した光が第 1 基板 51 の側で反射して出射される間に変調される。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。

#### 【0044】

（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、Y a - Y a 断面図、X a - X a 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、Y a - Y a 断面図を拡大して示す説明図、および X a - X a 断面図を拡大して示す説明図である。

10

#### 【0045】

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 により保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、後述する放熱部材 70 や入射側の見切り部材 80 が用いられている。以下、図 8 を中心に参照して、電気光学モジュール 10 の詳細構成を説明する。

20

#### 【0046】

（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 ~ 1.2 mm である。

30

#### 【0047】

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 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。

40

#### 【0048】

50

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より内側に位置し、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。

【0049】

10

(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、角柱状の連結部651、652、653、654になっている。本形態において、フレーム60は、樹脂製部材である。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の内側面には段部61aが形成されている。かかる段部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。

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が形成されている。かかる段部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。

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、枠部61、62の内側面と同様、段部63aが形成されている。かかる段部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。

【0053】

Y軸方向の一方側Y1に位置する枠部64の内側面には、枠部61、62、63の内側面と同様、段部64aが形成されている。かかる段部64aは、電気光学パネル40側の段部40zと対峙しており、第2透光板57の端部574は枠部64の内側面と隙間を介して離間している。ここで、段部64a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64fになっており、段部64aと板状部64fとの間はテーパ面64gになっている。フレキシブル配線基板40iは、電気光学パネル40の面内方向(板状部64fの面内方向)に沿って延在するようにフレーム60の外側に引き出されている。板状部64fにおいてフレキシブル配線基板40i側に位置する面には、2つの突部64hが形成されている。このため、フレキシブル配線基板40iの板状部64f側に向かった変位は、突部64hによって制限されている。

40

【0054】

50

このように構成したフレーム 60 を用いて電気光学モジュール 10 を製造するには、図 8 (a)、(b) に示すように、フレーム 60 に後述する入射側の見切り部材 80 を取り付けてフレーム 60 の内側にパネル収容部 66 を形成した後、パネル収容部 66 の内側に電気光学パネル 40 を収容する。より具体的には、電気光学パネル 40 に第 1 透光板 56 および第 2 透光板 57 を貼付した後、フレーム 60 において表示光が出射される側 (Z 軸方向の他方側 Z2) から、第 2 透光板 57 側を先行させるようにして電気光学パネル 40 をフレーム 60 の内側 (パネル収容部 66) に設ける。その際、第 2 基板 52 の側端面 521、522、523、524 は、第 2 透光板 57 より外側に突出している。そこで、本形態では、枠部 61 の端面 61b の内周側の角部分を Z 軸方向の他方側 Z2 に向かって斜めに向くテーパ面 61g とし、第 2 基板 52 の端部をテーパ面 61g で内側にガイドするようになっている。また、枠部 62 でも、枠部 61 と同様、端面 62b の内周側の角部分を Z 軸方向の他方側 Z2 に向かって斜めに向くテーパ面 62g とし、第 2 基板 52 の端部をテーパ面 62g で内側にガイドするようになっている。また、枠部 63 でも、枠部 61、62 と同様、端面 63b の内周側の角部分を Z 軸方向の他方側 Z2 に向かって斜めに向くテーパ面 63g とし、第 2 基板 52 の端部をテーパ面 63g で内側にガイドするようになっている。なお、枠部 64 でも、段部 64a と板状部 64f との間に位置する角部分を Z 軸方向の他方側 Z2 に向かって斜めに向くテーパ面 64g とし、第 2 基板 52 の端部をテーパ面 64g で内側にガイドするようになっている。

10

#### 【0055】

(入射側の見切り部材 80 の構成)

20

フレーム 60 に対して光入射側 (Z 軸方向の一方側 Z1) には、金属板あるいは樹脂板からなる板状の見切り部材 80 が重ねて配置されている。本形態において、見切り部材 80 は金属製である。見切り部材 80 は、フレーム 60 に対して光入射側で重なる四角形の端板部 87 を備えており、端板部 87 には、フレーム 60 の開口部 68 に重なる開口部 88 が形成されている。開口部 88 は、フレーム 60 の開口部 68 に比して小さく、端板部 87 は、開口部 68 の全周において開口部 68 の内側に張り出している。このため、見切り部材 80 の端板部 87 は、電気光学パネル 40 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。

#### 【0056】

図 6、図 7 および図 8 に示すように、見切り部材 80 は、端板部 87 の外縁から延在する側板部 81、82、83、84 を備えている。これらの側板部 81、82、83、84 のうち、Y 軸方向の他方側 Y2 に位置する側板部 83 は、枠部 63 の Z 軸方向の一方側 Z1 の面に重なるように延在しており、先端側が枠部 63 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 Y1 に位置する側板部 84 は、枠部 64 の Z 軸方向の一方側 Z1 の面に重なるように延在しており、先端側が枠部 64 の形状に沿って斜めに屈曲している。

30

#### 【0057】

X 軸方向の他方側 X2 に位置する側板部 81 は、枠部 61 の外側面に重なるように端板部 87 の端部から Z 軸方向の他方側 Z2 に向けて略直角に屈曲している。本形態において、側板部 81 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 81 の各々に係合穴 810 が形成されている。一方、フレーム 60 の枠部 61 の外側面には、2 つの係合穴 810 の各々に嵌る突部 617 が形成されている。また、X 軸方向の一方側 X1 に位置する側板部 82 は、枠部 62 の外側面に重なるように端板部 87 の端部から Z 軸方向の他方側 Z2 に向けて略直角に屈曲している。本形態において、側板部 82 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 82 の各々には係合穴 820 が形成されている。一方、フレーム 60 の枠部 62 の外側面には、2 つの係合穴 820 の各々に嵌る突部 627 が形成されている。従って、見切り部材 80 は、フレーム 60 を挟むように設けられた側板部 81、82 がフレーム 60 の突部 617、627 に係合することによってフレーム 60 に連結され、フレーム 60 と一体化している。その結果、フレーム 60 の内側には、見切り部材 80 の端板部 87 を底部とするパネル収容部 66 が構

40

50

成され、かかるパネル収容部 66 に、第 1 透光板 56 および第 2 透光板 57 が貼付された電気光学パネル 40 が収容される。

【0058】

また、フレーム 60 の枠部 61、62 の外側面において、突部 617、627 に挟まれた位置には突部 69 が形成されており、かかる突部 69 は、電気光学モジュール 10 を組み立てる際、図 5 を参照して後述する仮止め具 90 が係合する。

【0059】

なお、本形態では、入射側の見切りとして、見切り部材 80 の枠状の端板部 87 を利用したが、第 2 透光板 57 において端板部 87 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 80 によって、入射側の見切りを行ってもよい。

10

【0060】

(放熱部材 70 の構成)

上記したように、本形態において、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 基板 51 の第 2 面 51b は、全周にわたって側端面 511、512、513、514 に沿って第 1 透光板 56 から露出している。そこで、本形態では、第 1 基板 51 の第 2 面 51b において、第 1 透光板 56 から露出する部分の少なくとも一部に Z 軸方向の他方側 Z2 で重なるように放熱部材 70 が設けられており、かかる放熱部材 70 は、第 1 透光板 56 や電気光学パネル 40 (第 1 基板 51 および第 2 基板 52) より熱伝導率が高い材料からなる。より具体的には、放熱部材 70 は、アルミニウムや銅等の金属製である。本形態において、放熱部材 70 は、アルミニウムの鍛造品が用いられており、放熱部材 70 の表面には黒色化処理が施されている。

20

【0061】

放熱部材 70 は、第 1 基板 51 の全周にわたって第 2 面 51b の外周領域に重なる矩形枠部分 76 を備えている。矩形枠部分 76 は、4 つの枠部 711、721、731、741 からなり、4 つの枠部 711、721、731、741 は各々、第 1 基板 51 の第 2 面 51b のうち、側端面 511、512、513、514 に沿って第 1 透光板 56 から露出している部分に接するように Z 軸方向の他方側 Z2 で重なっている。この状態で、矩形枠部分 76 (枠部 711、721、731、741) は、フレーム 60 から外部に露出した状態にある。

【0062】

30

また、放熱部材 70 は、矩形枠部分 76 の内縁から内側に張り出した内周側薄板部分 77 (板状部分) を備えており、かかる内周側薄板部分 77 は、第 1 透光板 56 において電気光学パネル 40 が位置する側とは反対側の面に重なっている。ここで、内周側薄板部分 77 には、電気光学パネル 40 の画像表示領域 40a と重なる領域に開口部 78 が形成されており、内周側薄板部分 77 は、出射側の見切り部として機能する。このようにして本形態では、放熱部材 70 に見切り部 (内周側薄板部分 77) が一体に形成されている。

【0063】

ここで、放熱部材 70 は、矩形枠部分 76 の枠部 711、721、731 の外縁から Z 軸方向の一方側 Z1 に向けて突出した側板部 712、722、732 を備えており、かかる側板部 712、722、732 は各々、電気光学パネル 40 の側端面に対向している。より具体的には、側板部 712 は、電気光学パネル 40 の側端面のうち、第 1 基板 51 の側端面 511 の厚さ方向の全体にわたって対向し、側板部 722 は、電気光学パネル 40 の側端面のうち、第 1 基板 51 の側端面 512 の厚さ方向の全体にわたって対向している。また、側板部 732 は、電気光学パネル 40 の側端面のうち、第 1 基板 51 の側端面 513 の厚さ方向の全体にわたって対向している。また、側板部 712、722、732 はフレーム 60 から外部に向けて露出した状態にある。従って、放熱部材 70 とフレーム 60 とを後述する接着剤 79 で固定し、放熱部材 70 およびフレーム 60 によって電気光学パネル 40 を保持した状態とすると、電気光学パネル 40 で発生した熱を、第 1 基板 51 の第 2 面 51b から放熱部材 70 の枠部 711、721、731、741 を介して放熱部材 70 に逃がすことができる。また、電気光学パネル 40 で発生した熱を、第 1 基板 51

40

50

の側端面 5 1 1、5 1 2、5 1 3 から放熱部材 7 0 の側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 を介して放熱部材 7 0 に逃がすことができる。

【0064】

また、電気光学パネル 4 0 に対して Z 軸方向の他方側 Z 2 に放熱部材 7 0 を配置すると、放熱部材 7 0 の内周側薄板部分 7 7 は、第 1 透光板 5 6 の全周において Z 軸方向の他方側 Z 2 の面に重なり、見切りとして機能する。ここで、内周側薄板部分 7 7 の厚さ寸法は、矩形枠部分 7 6 の厚さ寸法（Z 軸方向の寸法）に比してかなり小である。例えば、内周側薄板部分 7 7 の厚さ寸法は、0.2 mm 以下である。このため、矢印 A で示すように、図 1 に示す吸気ファン 1 5 B 等によって電気光学パネル 4 0 の Z 軸方向の他方側 Z 2 の面に沿って冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、放熱部材 7 0 の開口部 7 8（内周側薄板部分 7 7（見切り）の開口部 7 8）内にスムーズに入り込んで Y 軸方向の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に流れる。このため、電気光学パネル 4 0 で発生した熱を、第 1 透光板 5 6 を介して冷却空気に逃がすことができる。

10

【0065】

また、放熱部材 7 0 において、Y 軸方向の一方側 Y 1 に位置する枠部 7 4 1 の外面（Z 軸方向の他方側 Z 2 の面）には、Y 軸方向の一方側 Y 1 に位置する端部に複数の凹部 7 4 7 が形成されており、かかる複数の凹部 7 4 7 は、X 軸方向に所定の間隔をあけて配列されている。このため、電気光学パネル 4 0 の Z 軸方向の他方側 Z 2 の面に沿って冷却空気の流れを形成した際、凹部 7 4 7 は放熱フィンとして機能する。このため、電気光学パネル 4 0 で発生した熱を放熱部材 7 0 に逃がした際、かかる熱を枠部 7 4 1 から冷却空気に効率よく逃がすことができる。

20

【0066】

また、本形態では、側板部 7 3 2 の外側面には、フレーム 6 0 の枠部 6 3 の外側面とともに、外側（Y 軸方向の他方側 Y 2）に向けて先端が尖った突部 7 5 を構成するテーパ面 7 6 a が形成されている。このため、矢印 A で示すように、電気光学パネル 4 0 に対して Y 軸方向の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に向かう冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、突部 7 5 に沿って電気光学モジュール 1 0 に対して Z 軸方向の両側をスムーズに流れる。従って、電気光学パネル 4 0 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。

【0067】

30

（放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 との接着構造）

本形態の電気光学モジュール 1 0 を製造するにあたって、フレーム 6 0 に見切り部材 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、第 1 透光板 5 6 および第 2 透光板 5 7 を貼付した電気光学パネル 4 0 をパネル収容部 6 6 の内側に収容すると、第 2 透光板 5 7 がパネル収容部 6 6 の底部（見切り部材 8 0 の端板部 8 7）に当接する。この状態で、フレーム 6 0 と放熱部材 7 0 との間には隙間が形成されるので、フレーム 6 0 あるいは放熱部材 7 0 に熱硬化性あるいは嫌気性の接着剤 7 9 を塗布しておき、接着剤を硬化させれば、フレーム 6 0 と放熱部材 7 0 とを接着剤 7 9 によって固定でき、その結果、電気光学パネル 4 0 は、パネル収容部 6 6 に保持された状態となる。例えば、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2、6 3 の端面 6 1 b、6 2 b、6 3 b、あるいは放熱部材 7 0 の側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 に接着剤 7 9 を塗布しておけば、電気光学パネル 4 0 は、パネル収容部 6 6 に保持された状態となる。

40

【0068】

なお、接着剤 7 9 によって、放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 とを接着するにあたっては、図 5 に二点鎖線で示すように、板状の仮止め具 9 0 によって接着剤 7 9 が硬化するまで、放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 とを保持しておけば、放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 とを接着する工程を容易に行うことができる。ここで、仮止め具 9 0 は、放熱部材 7 0 に対して Z 軸方向の他方側 Z 2 で重なる端板部 9 5 と、端板部 9 5 の X 軸方向の両端から Z 軸方向の一方側 Z 1 に向けて屈曲した側板部 9 1 とを備えており、側板部 9 1 にはフレーム 6 0 の突部 6 9 に嵌る係合穴 9 1 0 が形成されている。このため、放熱部材 7 0 を端板部 9 5 が

50

覆うように仮止め具 90 を配置し、側板部 91 の係合穴 910 を突部 69 に嵌れば、放熱部材 70 とフレーム 60 とを仮止めすることができる。また、側板部 91 の係合穴 910 を突部 69 から外すだけで、仮止め具 90 を容易に外すことができる。

#### 【0069】

(本形態の主な効果)

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。

10

#### 【0070】

ここで、第 1 透光板 56 は、第 1 基板 51 の第 2 面 51b の一部を露出させるように設けられており、第 1 基板 51 の第 1 透光板 56 からの露出部分の少なくとも一部に接触した状態で重なるように、第 1 透光板 56 より熱伝導率が高い材料からなる放熱部材 70 の矩形枠部分 76 (枠部 711、721、731、741) が設けられている。また、矩形枠部分 76 (枠部 711、721、731、741) は、フレーム 60 から外部に向けて露出した状態にある。このため、電気光学パネル 40 で発生した熱を、矩形枠部分 76 を経由して放熱部材 70 に逃がし、放熱部材 70 から逃がすことができる。

#### 【0071】

また、放熱部材 70 は、電気光学パネル 40 の側端面 (第 1 基板 51 の側端面 511、512、513) に対向する側板部 712、722、732 を備えており、側板部 712、722、732 はフレーム 60 から外部に向けて露出した状態にある。従って、電気光学パネル 40 で発生した熱を、側板部 712、722、732 を経由して放熱部材 70 に逃し、放熱部材 70 から逃がすことができる。

20

#### 【0072】

従って、本形態によれば、電気光学パネル 40 で発生した熱を、放熱部材 70 を介して効率よく逃がすことができるので、温度上昇に起因する表示品位の低下を抑制することができる。また、放熱部材 70 は、金属製であり、第 1 透光板 56 や電気光学パネル 40 (第 1 基板 51 および第 2 基板 52 / 石英ガラス) 等を構成する石英ガラス基板より熱伝導率が高い。それ故、電気光学パネル 40 で発生した熱を、放熱部材 70 を介して効率よく逃がすことができる。

30

#### 【0073】

また、第 1 透光板 56 は、第 1 基板 51 よりサイズが小さく、第 1 透光板 56 の端部 561、562、563、564 は、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 と画像表示領域 40a の端部との間に重なっている。また、放熱部材 70 の矩形枠部分 76 は、第 1 透光板 56 を全周で囲むように設けられている。このため、第 1 基板 51 の第 1 透光板 56 からの露出部分と放熱部材 70 との重なり面積が広いので、電気光学パネル 40 で発生した熱を、放熱部材 70 を介して効率よく逃がすことができる。さらに、第 1 透光板 56 として第 1 基板 51 より小さな石英ガラス基板を用いているため、第 1 透光板 56 のコストを低減することができる。

40

#### 【0074】

また、本形態において、放熱部材 70 はアルミニウムの鍛造品であるため、鋳造品等と違って、出射側の見切り部を構成する内周側薄板部分 77 を薄く形成することができる。より具体的には、鍛造品であれば、内周側薄板部分 77 を 0.2 mm 以下まで薄く形成することができるが、鋳造品であれば、内周側薄板部分 77 を 0.3 mm まで薄くするのが限界である。このため、本形態によれば、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 の Z 軸方向の他方側 Z2 の面に沿って冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、放熱部材 70 の開口部 78 (内周側薄板部分 77 (見切り) の開口部 78) 内にスムーズに入り込んで Y 軸方向の他方側 Y2 から一方側 Y1 に流れる。従って、電気光学パネル 40 で発生した熱を、第 1 透光板 56 を介して冷却空気に逃が

50

することができる。また、冷却空気が放熱部材 70 の開口部 78 内にスムーズに入り込むため、第 1 透光板 56 に塵が付着することを防止することができるという利点もある。これに対して、鑄造品であれば、内周側薄板部分 77 を 0.3 mm まで薄くするのが限界であるため、上記の効果を十分に得ることが困難である。

#### 【0075】

また、鍛造により放熱部材 70 を製造する際、放熱フィンとして機能する複数の凹部 747 を容易に形成することができる。また、鍛造により放熱部材 70 を製造する際、側板部 732 の外側面に、冷却空気をスムーズに流すためのテーパ面 76a を容易に形成することができる。従って、本形態によれば、電気光学パネル 40 で発生した熱を、第 1 透光板 56 を介して冷却空気に逃がすことができる。

10

#### 【0076】

また、第 1 透光板 56 と放熱部材 70 とにおいて互いに対向する端部同士が離間している。より具体的には、第 1 透光板 56 の端部 561、562、563、564 と放熱部材 70 の矩形枠部分 76 (枠部 711、721、731、741) の内側面とが離間している。このため、温度が低下して放熱部材 70 が収縮しても放熱部材 70 が第 1 透光板 56 に負荷を加えないので、第 1 透光板 56 からの応力が電気光学パネル 40 に加わって電気光学パネル 40 が変形するという事態を回避することができる。また、第 1 基板 51 と放熱部材 70 とにおいて互いに対向する端部同士が離間している。より具体的には、第 1 基板 51 の側端面 511、512、513 と放熱部材 70 の側板部 712、722、732 の内側面とが離間している。このため、温度が低下して放熱部材 70 が収縮しても放熱部材 70 が第 1 基板 51 に負荷を加えないので、電気光学パネル 40 が変形するという事態を回避することができる。

20

#### 【0077】

さらに、放熱部材 70 の矩形枠部分 76 は、第 1 基板 51 および第 2 基板 52 のうち、画素電極およびスイッチング素子を備えた素子基板である第 1 基板 51 の露出部分に重なっている。また、放熱部材 70 の側板部 712、722、732 は、第 1 基板 51 および第 2 基板 52 のうち、画素電極およびスイッチング素子を備えた素子基板である第 1 基板 51 の側端面 511、512、513 に対向している。このため、電気光学パネル 40 を光が透過する際、第 2 基板 52 よりも第 1 基板 51 での発熱が大きい、本形態では、放熱部材 70 は、発熱が大きい素子基板 (第 1 基板 51) に近接した状態 (接触した状態および対向した状態) にあるので、電気光学パネル 40 で発生した熱を効率よく逃がすことができる。

30

#### 【0078】

##### [ 実施の形態 2 ]

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る電気光学モジュール 10 の断面構成を拡大して示す説明図であり、図 9 (a)、(b) は、本形態の電気光学モジュール 10 を図 6 (a) の Y a - Y a 線に沿って切断したときの断面を拡大して示す説明図、および本形態の電気光学モジュール 10 を図 6 (a) の X a - X a 線に沿って切断したときの断面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。

40

#### 【0079】

図 9 に示すように、本形態の電気光学モジュール 10 でも、実施の形態 1 と同様、第 1 基板 51 の第 1 透光板 56 からの露出部分の少なくとも一部に接触した状態で重なるように、金属製の放熱部材 70 の矩形枠部分 76 (枠部 711、721、731、741) が設けられている。また、放熱部材 70 では、矩形枠部分 76 の枠部 711、721、731 の外縁から Z 軸方向の一方側 Z1 に向けて突出した側板部 712、722、732 を備えており、かかる側板部 712、722、732 は各々、電気光学パネル 40 の側端面 (第 1 基板 51 の側端面 511、512、513) に対向している。

#### 【0080】

かかる側板部 712、722、732 を構成するにあたって、実施の形態 1 では、側板

50



部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 の Z 軸方向の寸法を第 1 基板 5 1 の厚さよりわずかに長い寸法とした。これに対して、本形態では、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2 の幅寸法 (X 軸方向の寸法) が実施の形態 1 より狭く設定されており、その分、側板部 7 1 2、7 2 2 は、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2 の外側面に重なる位置まで延在している。また、本形態では、フレーム 6 0 の枠部 6 3 の幅寸法 (Y 軸方向の寸法) が実施の形態 1 より狭く設定されており、その分、側板部 7 3 2 は、フレーム 6 0 の枠部 6 3 の外側面に重なる位置まで延在している。このため、放熱部材 7 0 では、側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 の露出面積が広いので、側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 からの放熱を効率よく行うことができる。

#### 【0081】

また、側板部 7 3 2 の外側面には、外側 (Y 軸方向の他方側 Y 2) に向けて先端が尖った突部 7 5 を構成するテーパ面 7 6 b、7 6 c が形成されている。このため、矢印 A で示すように、図 1 に示す吸気ファン 1 5 B 等によって、電気光学パネル 4 0 に対して Y 軸方向の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に向かう冷却空気の流れを形成した際、冷却空気は、突部 7 5 に沿って電気光学モジュール 1 0 に対して Z 軸方向の両側をスムーズに流れる。従って、電気光学パネル 4 0 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。

#### 【0082】

なお、側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 をフレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2、6 3 の外側面に重なる位置まで延在させた場合、見切り部材 8 0 とフレーム 6 0 との結合には、図 7 に示すような係合穴 8 1 0 および突部 6 1 7 とを利用したフック機構を利用できない。このような場合でも、見切り部材 8 0 とフレーム 6 0 とを接着剤 7 9 a によって固定すれば、見切り部材 8 0 とフレーム 6 0 とを結合させることができる。

#### 【0083】

また、放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 との結合には、放熱部材 7 0 の側板部 7 1 2、7 2 2、7 3 2 と見切り部材 8 0 を接着剤 7 9 b によって固定すれば、見切り部材 8 0 を介してフレーム 6 0 と放熱部材 7 0 とを結合させることができる。

#### 【0084】

##### [ 実施の形態 3 ]

図 1 0 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 の断面構成を拡大して示す説明図であり、本形態の電気光学モジュール 1 0 を図 6 (a) の X a - X a 線に沿って切断したときの断面を拡大して示す説明図に相当する。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1、2 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。

#### 【0085】

図 1 0 に示すように、本形態の電気光学モジュール 1 0 でも、実施の形態 2 と同様、放熱部材 7 0 に側板部 7 1 2、7 2 2 を構成するにあたって、側板部 7 1 2、7 2 2 は、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2 の外側面に重なる位置まで延在している。ここで、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2 は、底板部 6 1 9、6 2 9 を備えた断面 L 字形状を有している。一方、側板部 7 1 2、7 2 2 の内側面には切り欠きが形成されており、側板部 7 1 2、7 2 2 の内側面には段部 7 1 2 a、7 2 2 a が形成されている。このため、側板部 7 1 2、7 2 2 は、フレーム 6 0 の枠部 6 1、6 2 と逆向きの断面 L 字形状を有している。

#### 【0086】

このため、放熱部材 7 0 とフレーム 6 0 との間には、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2 に沿って Y 軸方向に延在して電気光学モジュール 1 0 の Y 軸方向の両端で開口する中空部からなる流体通路 1 9 が形成されている。また、側板部 7 1 2、7 2 2 は、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2 に対して厚さ方向の一部 (約 1 / 2 に相当する部分) のみに対向しており、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1、5 1 2 の厚さ方向の残りの部分 (残りの約 1 / 2 に相当する部分) は、流体通路 1 9 に面している。

#### 【0087】

従って、矢印 A で示すように、図 1 に示す吸気ファン 1 5 B 等によって、電気光学パネル 4 0 に対して Y 軸方向の他方側 Y 2 から一方側 Y 1 に向かう冷却空気の流れを形成した

際、冷却空気は、流体通路 19 を通って電気光学モジュール 10 の内部を流れることになる。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。より具体的には、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 を介して流体通路 19 を流れる冷却空気に直接、逃がすことができる。また、放熱部材 70 の熱を、流体通路 19 を流れる冷却空気に効率よく逃がすことができる。

【0088】

[ 実施の形態 4 ]

図 11 は、本発明の実施の形態 4 に係る電気光学モジュール 10 の断面構成を拡大して示す説明図であり、本形態の電気光学モジュール 10 を図 6 ( a ) の X a - X a 線に沿って切断したときの断面を拡大して示す説明図に相当する。なお、本形態の基本的な構成は、実施の形態 1、2、3 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。

10

【0089】

図 11 に示すように、本形態の電気光学モジュール 10 でも、実施の形態 2、3 と同様、放熱部材 70 に側板部 712、722 を構成するにあたって、側板部 712、722 は、フレーム 60 の枠部 61、62 の外側面に重なる位置まで延在している。ここで、実施の形態 3 では、フレーム 60 の枠部 61、62 は、底板部 619、629 を備えた断面 L 字形状を有していたが、本形態では、枠部 61、62 に底板部 619、629 が設けられていない。かかる構成でも、実施の形態 3 と同様、放熱部材 70 とフレーム 60 との間には、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する中空部からなる流体通路 19 が形成されており、第 1 基板 51 の側端面 511、512 は流体通路 19 に面している。従って、実施の形態 3 と同様、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。

20

【0090】

[ 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 40 において第 2 基板 52 が光入射側に設けられ、第 1 基板 51 が光出射側に設けられていたが、第 2 基板 52 が光出射側に設けられ、第 1 基板 51 が光入射側に設けられている電気光学モジュール 10 に本発明を適用してもよい。

【0091】

30

上記実施の形態では、電気光学パネル 40 において第 2 基板 52 が対向基板で、第 1 基板 51 が素子基板であったが、第 2 基板 52 が素子基板で、第 1 基板 51 が対向基板である場合に本発明を適用してもよい。すなわち、対向基板に放熱部材 70 を設けてもよい。

【0092】

上記実施の形態では、透過型の電気光学パネル 40 を備えた電気光学モジュール 10 を例示したが、反射型の電気光学パネル 40 を備えた電気光学モジュール 10 に本発明を適用してもよい。

【0093】

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。

40

【0094】

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、プラズマ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。

【0095】

[ 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 )

50

の他にも、携帯電話機、情報携帯端末（PDA：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、POS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。

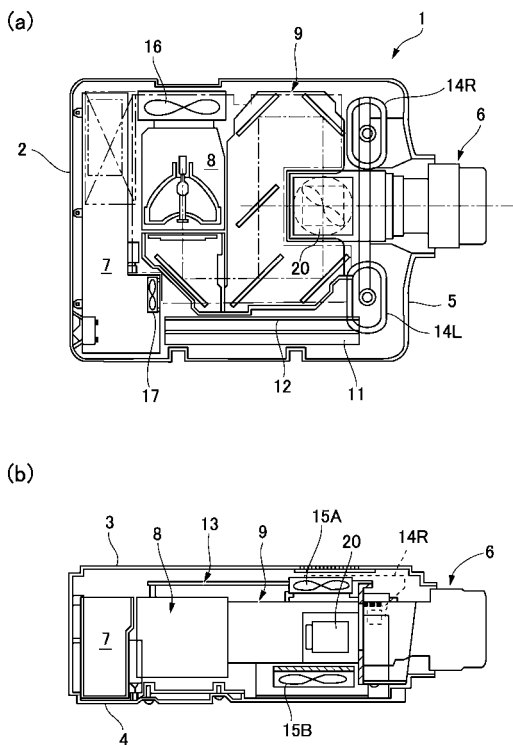
【符号の説明】

【0096】

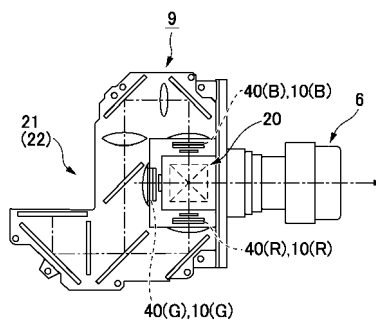
1・・・投射型表示装置、10・・・電気光学モジュール、19・・・流体通路、40・・・電気光学パネル（液晶パネル）、40a・・・画像表示領域、51・・・第1基板（素子基板）、52・・・第2基板（対向基板）、56・・・第1透光板、57・・・第2透光板、60・・・フレーム、66・・・パネル収容部、70・・・放熱部材、75・・・突部、77・・・内周側薄板部分（見切り部／板状部分）、80・・・見切り部材、450・・・電気光学物質層（液晶層）、711、712、713、714・・・枠部、712、722、732・・・側板部、76a、76b、76c・・・テーパ面

10

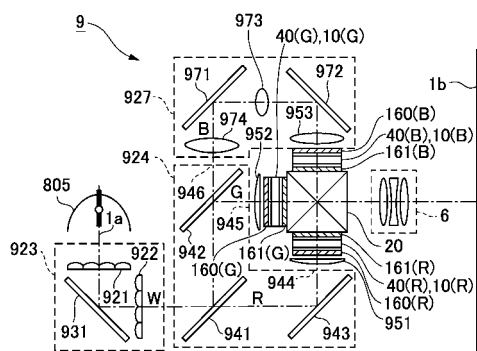
【図1】



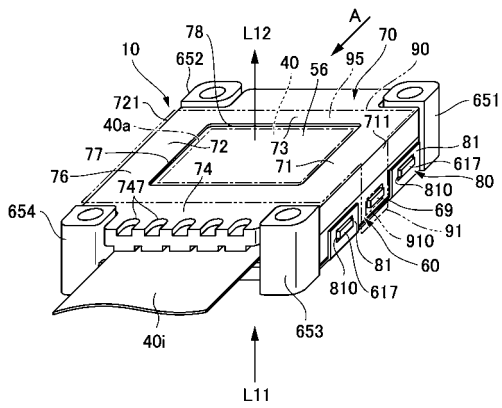
【図2】



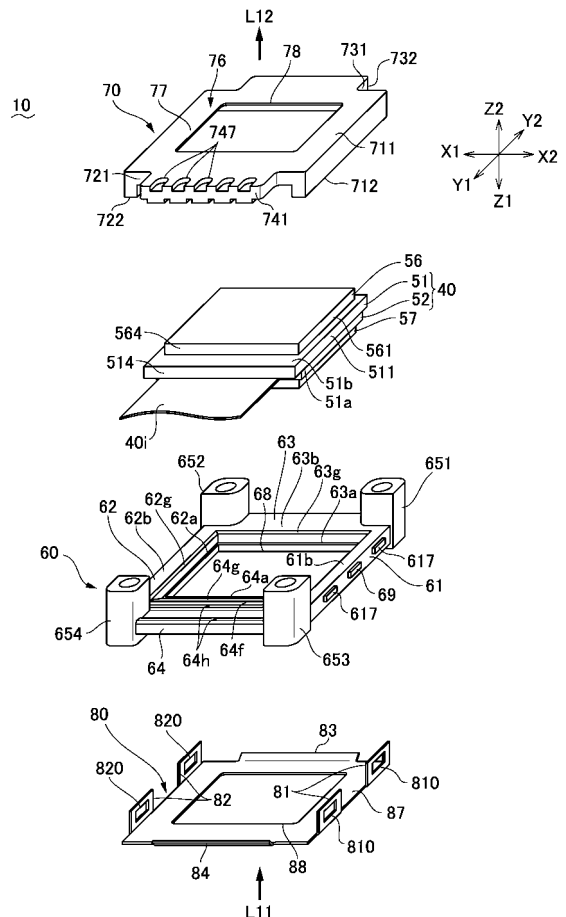
【図3】



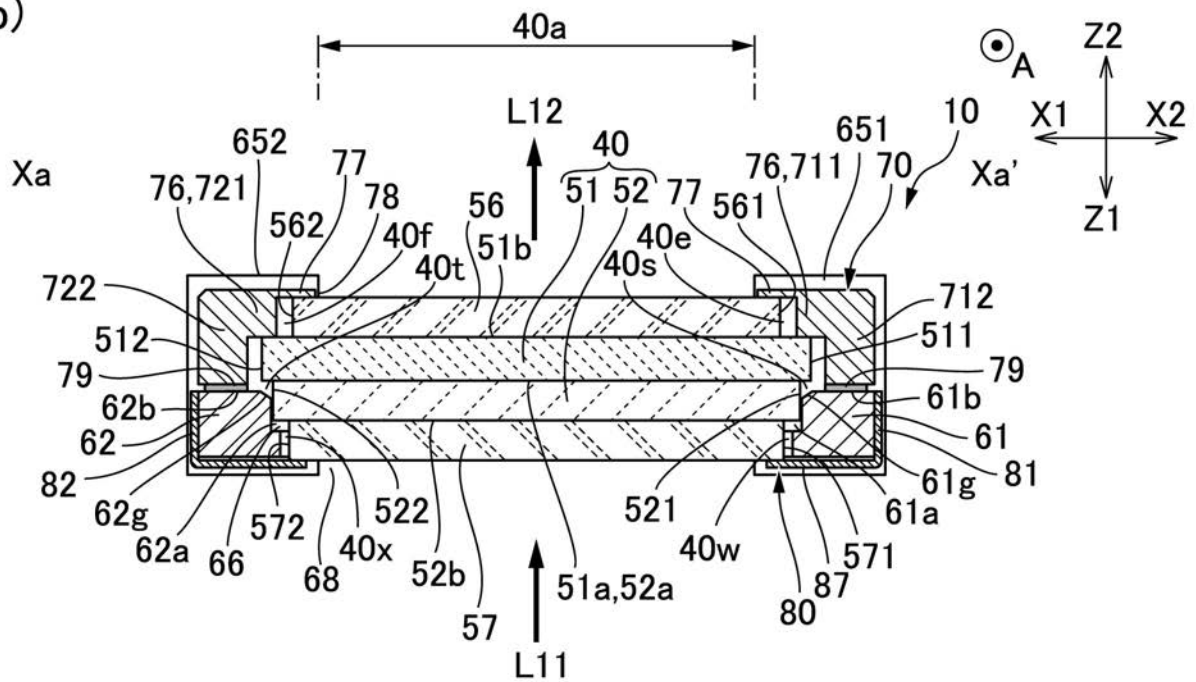
【 図 5 】



【 図 7 】

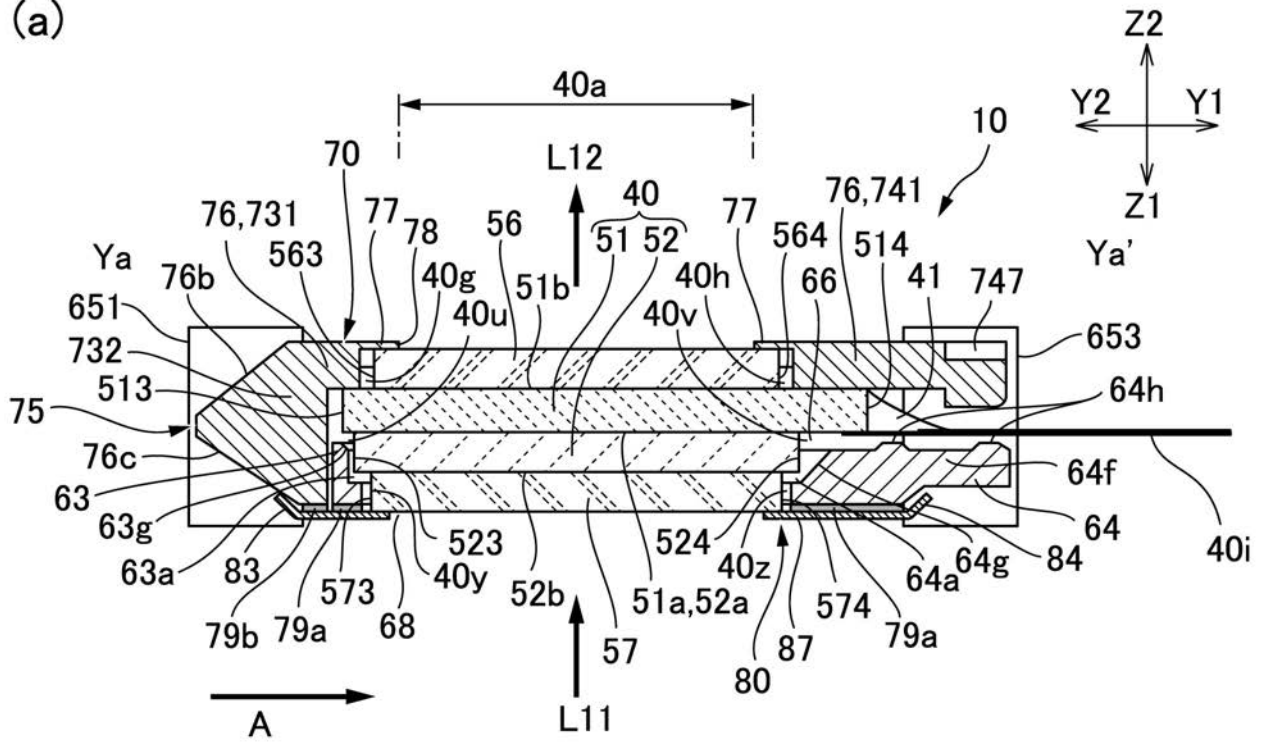


(a)

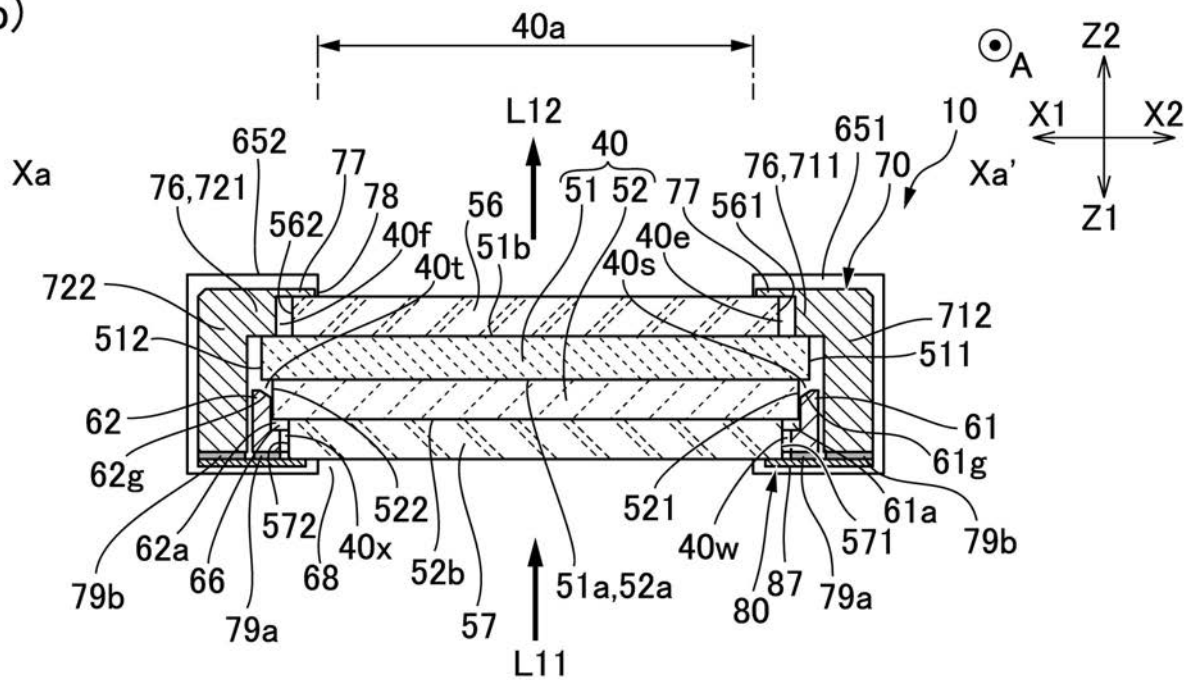


【図 9】

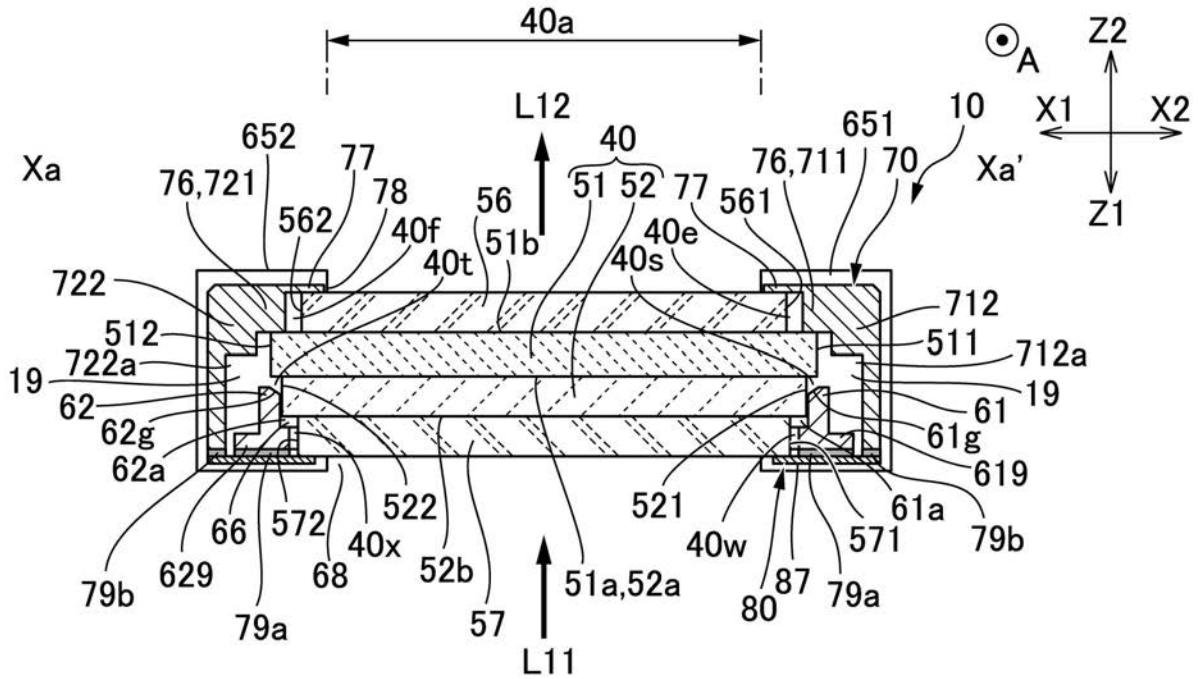
(a)



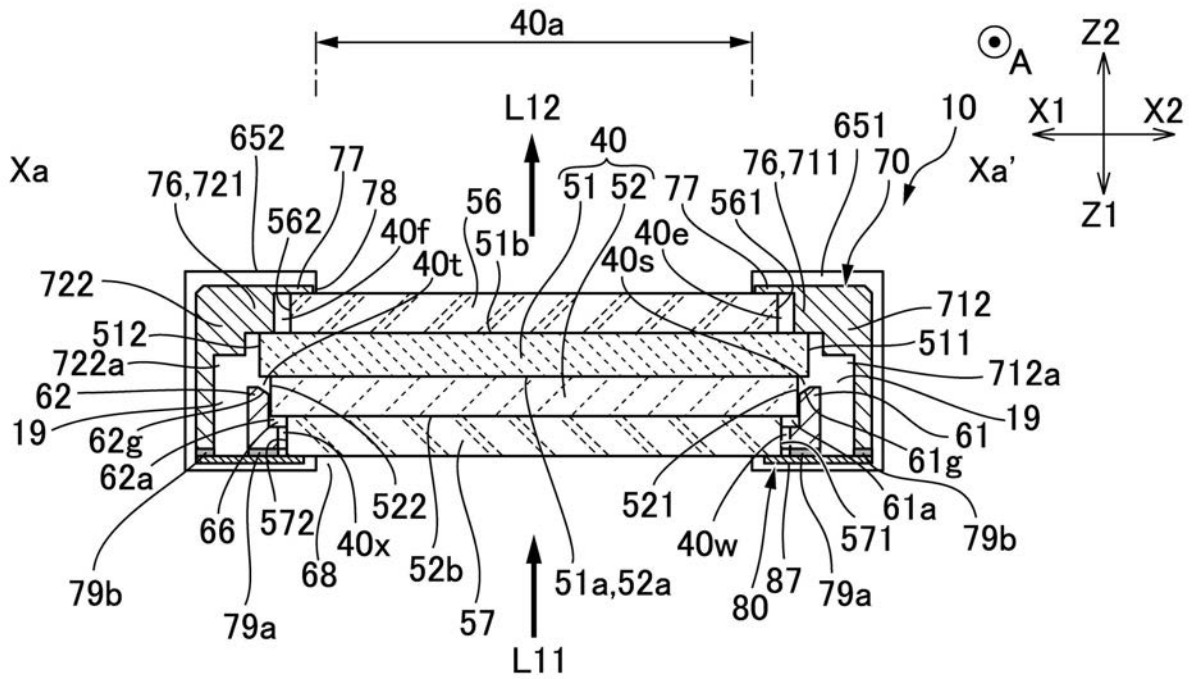
(b)



【図10】



【図11】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/1335</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 B 21/00	D
			G 0 2 F 1/1333	
			G 0 2 F 1/13	5 0 5
			G 0 2 F 1/1335	

F ターム(参考)	2H189	AA16	AA54	AA55	AA59	AA60	AA65	AA70	AA83	AA88	HA06
		LA02	LA07	LA10	LA13	MA07					
	2H191	FA94X	FA94Z	GA02	GA23	GA24	LA04	MA13			
	2K103	AA01	AA04	AA05	AA11	AB10	BB01	BC50	CA08	CA18	CA25
		CA75	DA03	DA11							
	5G435	AA12	BB12	CC09	DD04	EE05	GG44	HH02			