

(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 I
G03B 21/16 (2006.01)	G O 3 B 21/16
G03B 21/00 (2006.01)	G O 3 B 21/00 E
G03B 21/14 (2006.01)	G O 3 B 21/14 Z
G02F 1/1333 (2006.01)	G O 2 F 1/1333
G09F 9/00 (2006.01)	G O 9 F 9/00 3 O 4 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】

前記一对の係合板部は、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、前記一对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、
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。

30

【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うという問題点がある。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う問題点がある。

【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面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。

【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、塵等が付着することがない。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面側は、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

10

20

30

40

50

。

【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。

【0014】

30

本発明において、前記一对の係合板部は、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、前記一对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、係合板部を一对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る。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。

【 0 0 1 7 】

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】

【 0 0 1 8 】

【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。

【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】

【 0 0 1 9 】

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

【 0 0 2 0 】

[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。

【 0 0 2 1 】

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 14 R、14 L が配置されている。

40

【 0 0 2 2 】

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 15 A、15 B 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 の端面する位置には、吸気ファン 15 A 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 15 B 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、アッパーケース 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にしている。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

40

【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。

【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。

【 0 0 2 8 】

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。

10

【 0 0 2 9 】

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。

【 0 0 3 0 】

(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。

20

【 0 0 3 1 】

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 1 1 で示し、電気光学パネル 4 0 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 L 1 2 で示し、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 4 0 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 4 0 i が設けられている側) を X 1 側とし、他方側を X 2 側とし、Y 軸方向の一方側を Y 1 側とし、他方側を Y 2 側とし、Z 軸方向の一方側 (光源光が入射する側) を Z 1 側とし、これと他方側 (表示光が出射される側) を Z 2 側として表してある。

30

【 0 0 3 2 】

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 4 0 (R)、4 0 (G)、4 0 (B) を搭載するにあたっては、電気光学パネル 4 0 (R)、4 0 (G)、4 0 (B) を各々、後述する電気光学モジュール 1 0 (R)、1 0 (G)、1 0 (B) として搭載する。ここで、電気光学パネル 4 0 (R)、4 0 (G)、4 0 (B) は同一の構成を有しており、電気光学パネル 4 0 (R)、4 0 (G)、4 0 (B) を備えた電気光学モジュール 1 0 (R)、1 0 (G)、1 0 (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 4 0 (R)、4 0 (G)、4 0 (B) および電気光学モジュール 1 0 (R)、1 0 (G)、1 0 (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

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すように、電気光学パネル 4 0 では、透光性の第 1 基板 5 1 (素子基板) と透光性の第 2 基板 5 2 (対向基板) とが所定の隙間を介してシール材 4 0 7 によって貼り合わされている。第 1 基板 5 1 および第 2 基板 5 2 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 5 1 および第 2 基板 5 2 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 4 0 は液晶パネルであり、第 1 基板 5 1 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、あるいはガラスビーズ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。

10

【 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 】

20

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。

30

【 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 】

40

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氣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。

50

【 0 0 4 0 】

第 2 基板 5 2 の第 1 面 5 2 a および第 2 面 5 2 b のうち、第 1 基板 5 1 と対向する第 1 面 5 2 a には透光性の共通電極 4 2 1 が形成されており、共通電極 4 2 1 の上層には配向膜 4 2 6 が形成されている。共通電極 4 2 1 は、第 2 基板 5 2 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 4 2 1 は、第 2 基板 5 2 の略全面に形成されている。また、第 2 基板 5 2 の第 1 面 5 2 a には、共通電極 4 2 1 の下層側に遮光層 4 0 8 が形成されている。本形態において、遮光層 4 0 8 は、画像表示領域 4 0 a 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 4 0 8 の内縁によって画像表示領域 4 0 a が規定されている。遮光層 4 0 8 の外周縁は、シール材 4 0 7 の内周縁との間に隙間を隔てた位置にあり、遮光層 4 0 8 とシール材 4 0 7 とは被さっていない。また、第 2 基板 5 2 において、隣り合う画素電極 4 0 5 a により挟まれた領域と重なる領域等には、遮光層 4 0 8 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

【 0 0 4 1 】

第 1 基板 5 1 には、シール材 4 0 7 より外側において第 2 基板 5 2 の角部分と重なる領域に、第 1 基板 5 1 と第 2 基板 5 2 との間で電氣的導通をとるための基板間導通用電極 4 0 9 が形成されている。基板間導通用電極 4 0 9 と第 2 基板 5 2 との間には、導電粒子を含んだ基板間導通材 4 0 9 a が配置されており、第 2 基板 5 2 の共通電極 4 2 1 は、基板間導通材 4 0 9 a および基板間導通用電極 4 0 9 を介して、第 1 基板 5 1 側に電氣的に接続されている。このため、共通電極 4 2 1 は、第 1 基板 5 1 の側から共通電位が印加されている。シール材 4 0 7 は、略同一の幅寸法をもって第 2 基板 5 2 の外周縁に沿って設けられている。但し、シール材 4 0 7 は、第 2 基板 5 2 の角部分と重なる領域では基板間導通用電極 4 0 9 を避けて内側を通るように設けられている。

20

【 0 0 4 2 】

かかる構成の電気光学パネル 4 0 において、本形態では、画素電極 4 0 5 a および共通電極 4 2 1 が I T O 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 4 0 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 4 0 ）の場合、第 1 基板 5 1 および第 2 基板 5 2 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 5 2 から入射した光（矢印 L 1 1 で示す）が第 1 基板 5 1 を透過して変調光（矢印 L 1 2 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 5 2 は Z 軸方向の一方側 Z 1（光源光の入射側）に配置され、第 1 基板 5 1 は Z 軸方向の他方側 Z 2（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 4 0 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 4 0 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 5 2 には、カラーフィルターが形成される。

30

【 0 0 4 3 】

（電気光学モジュール 1 0 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、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。

40

【 0 0 4 4 】

図 4 を参照して説明した電気光学パネル 4 0 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。

【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 ~ 1.2 mm である。

【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端部 563、564 は、電気光学パネル 40 の 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。

【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。

【 0 0 4 8 】

(フレーム 6 0 の構成)

本形態において、フレーム 6 0 は、中央に矩形の開口部 6 8 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 4 0 の周りを囲む 4 つの枠部 6 1、6 2、6 3、6 4 を備えている。4 つの枠部 6 1、6 2、6 3、6 4 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 Z 2 に向けて突出した角柱状の柱状部 6 5 1、6 5 2、6 5 3、6 5 4 になっており、かかる柱状部 6 5 1、6 5 2、6 5 3、6 5 4 は、電気光学モジュール 1 0 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 6 5 1、6 5 2、6 5 3、6 5 4 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

【 0 0 4 9 】

フレーム 6 0 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 6 0 は、金属製部材からなる。かかるフレーム 6 0 に、後述する入射側の見切り部材 8 0 を取り付けると、フレーム 6 0 の内側にパネル収容部 6 6 が構成され、かかるパネル収容部 6 6 は、見切り部材 8 0 からなる底部を有している。

【 0 0 5 0 】

フレーム 6 0 において、枠部 6 1、6 2、6 3、6 4 の内側面は、電気光学パネル 4 0 に第 2 透光板 5 7 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 6 6 の側面において、X 軸方向の他方側 X 2 に位置する枠部 6 1 の内側面には、Z 軸方向で離間する位置に段部 6 1 a、6 1 b が形成されている。段部 6 1 a、6 1 b のうち、Z 軸方向の一方側 Z 1 に位置する段部 6 1 a は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 w と対峙しており、第 2 透光板 5 7 の端部 5 7 1 は枠部 6 1 の内側面と隙間を介して離間し、第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 1 は、枠部 6 1 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 Z 2 に位置する段部 6 1 b は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 s と対峙しており、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 1 は、枠部 6 1 の内側面と隙間を介して離間している。ここで、枠部 6 1 の最も外側には、Z 軸方向の他方側 Z 2 に向けて突出した板状突部 6 1 9 が形成されており、かかる板状突部 6 1 9 は、Y 軸方向で対向する 2 つの柱状部 6 5 1、6 5 3 の間の全体にわたって延在している。

20

30

【 0 0 5 1 】

X 軸方向の一方側 X 1 に位置する枠部 6 2 の内側面には、枠部 6 1 の内側面と同様、段部 6 2 a、6 2 b が形成されている。段部 6 2 a は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 x と対峙しており、第 2 透光板 5 7 の端部 5 7 2 は枠部 6 2 の内側面と隙間を介して離間し、第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 2 は、枠部 6 2 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 6 2 b は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 t と対峙しており、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 2 は、枠部 6 2 の内側面と隙間を介して離間している。ここで、枠部 6 2 の最も外側には、Z 軸方向の他方側 Z 2 に向けて突出した板状突部 6 2 9 が形成されており、かかる板状突部 6 2 9 は、Y 軸方向で対向する 2 つの柱状部 6 5 2、6 5 4 の間の全体にわたって延在している。

40

【 0 0 5 2 】

図 8 (a) に示すように、Y 軸方向の他方側 Y 2 に位置する枠部 6 3 の内側面には、段部 6 3 a が形成されている。段部 6 3 a は、電気光学パネル 4 0 側の段部 4 0 y と対峙しており、第 2 透光板 5 7 の端部 5 7 3 は枠部 6 3 の内側面と隙間を介して離間し、第 2 基板 5 2 の側端面 5 2 3 は、枠部 6 3 の内側面と極めて狭い隙間を介して離間している。枠部 6 3 において、段部 6 3 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 3 f になっている。このため、第 1 基板 5 1 の側端面 5 1 3 の外側にはフレーム 6 0 が存在していない。

【 0 0 5 3 】

Y 軸方向の一方側 Y 1 に位置する枠部 6 4 の内側面には段部 6 4 a 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 側に向かつての変位は、突部 6 4 h によって制限されている。

【 0 0 5 4 】

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 に向かつて斜めに向くテーパ面 6 1 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパ面 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 に向かつて斜めに向くテーパ面 6 2 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパ面 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 に向かつて斜めに向くテーパ面 6 3 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパ面 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 に向かつて斜めに向くテーパ面 6 4 g とし、第 2 基板 5 2 の端部をテーパ面 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 】

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収面になっている。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对の側板部 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、一对の側板部 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、かかる一对の係合板部 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

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。

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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 の間を通し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 の間を通して流出する。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。

【0069】

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、冷却効率が低い。

【0070】

（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。

【００７１】

また、第１透光板５６は、電気光学パネル４０の相対向する一对の側端面（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Ａで示すように、柱状部６５１、６５２の間を

10

20

【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。

30

【００７３】

また、板状カバー９０の枠状部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。

40

【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において係合部９５が位置する側（第１通気路１

50

９１および第２通気路１９２が形成されている側）では、フレーム６０にＺ軸方向の他方側Ｚ２に突出して第１通気路１９１および第２通気路１９２の延在方向に沿って延在する板状突部６１９、６２９が形成されている。このため、第１通気路１９１および第２通気路１９２が形成されている側に係合板部９５を設けた場合でも、係合板部９５がない部分は、板状突部６１９、６２９で第１通気路１９１および第２通気路１９２を区画することができる。それ故、係合板部９５を第１通気路１９１および第２通気路１９２の延在方向の全体にわたって設けなくても、第１通気路１９１および第２通気路１９２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５１および第２基板５２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５１）の方を第１通気路１９１および第２通気路１９２を構成するのに用いたので、第１基板５１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５６および第２透光板５７として高価な石英基板を用いた場合でも、第１透光板５６および第２透光板５７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１９１および第２通気路１９２のＹ軸方向の延長線上にフレーム６０の角柱状の柱状部６５１、６５２、６５３、６５４が位置することから、柱状部６５１、６５２、６５３、６５４において第１通気路１９１および第２通気路１９２が開口している側の面を湾曲面にした。但し、柱状部６５１、６５２、６５３、６５４に円柱状にしてもよく、この場合も、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。

20

【００７９】

[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１０から板状カバー９０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。

30

【００８０】

実施の形態１では、第１通気路１９１および第２通気路１９２のＹ軸方向の延長線上にフレーム６０の角柱状の柱状部６５１、６５２、６５３、６５４が位置することから、柱状部６５１、６５２、６５３、６５４において第１通気路１９１および第２通気路１９２が開口している側の面を湾曲面にした。但し、図９に示すように、柱状部６５１、６５３をＸ軸方向の他方側Ｘ２にずらす一方、柱状部６５２、６５４をＸ軸方向の一方側Ｘ１にずらし、第１通気路１９１の延長線上および第２通気路１９２の延長線上を避けた位置に柱状部６５１、６５２、６５３、６５４を設けてもよい。かかる構成によれば、フレーム６０に柱状部６５１、６５２、６５３、６５４が設けられている場合でも、矢印Ａ１で示すように、冷却空気は、第１通気路１９１および第２通気路１９２に直線的に流入した後、第１通気路１９１および第２通気路１９２から直線的に流出する。このため、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の際、柱状部６５１、６５２、６５３、６５４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４０に対する冷却効率を高めることができる。

40

【００８１】

[実施の形態４]

図１０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Ｙａ－Ｙａ断面図

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。

【００８２】

実施の形態１では、フレーム６０の枠部６３を平板状としたが、図１０に示すように、本形態では、枠部６３の上面６３ｉを第１基板５１の第２面５１ｂと略同一の高さ位置とし、枠部６３の上面６３ｉのＹ軸方向の他方側Ｙ２の端部をテーパ面６３ｈとしてある。このため、電気光学モジュール１０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、テーパ面６３ｈによって第１基板５１の第２面５１ｂ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１９１および第２通気路１９２に効率よく導かれる。それ故、第１通気路１９１および第２通気路１９２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４０を効率よく冷却することができる。

10

【００８３】

〔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。

【００８４】

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。

20

【００８５】

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。この場合、第１基板５１が対向基板であり、第２基板５２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。

【００８６】

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

【００８７】

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、ＦＥＤ（Field Emission Display）パネル、ＳＥＤ（Surface-Conduction Electron-Emitter Display）パネル、ＬＥＤ（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。

【００８８】

〔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（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。

40

【符号の説明】

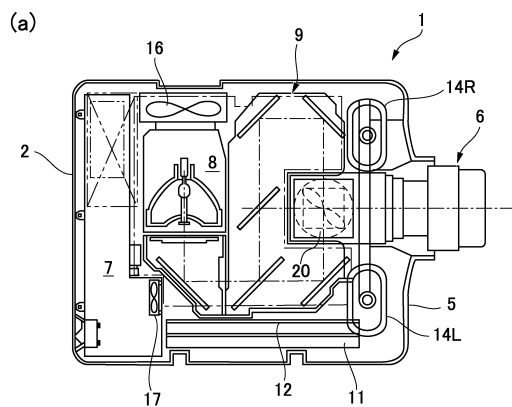
【００８９】

１・・・投射型表示装置、１０・・・電気光学モジュール、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、８０・・・見切り部材、９０・・・板状カバー、１９１・・・第１通気路、１９２・・・第２通気路、４５０・・・電気光学物質層（液晶層）、５１１・・・第１基板の側端面（電気光学パネルの第１側端面）、５１２・・・第１基板の側端面（電気光学パネルの第２側

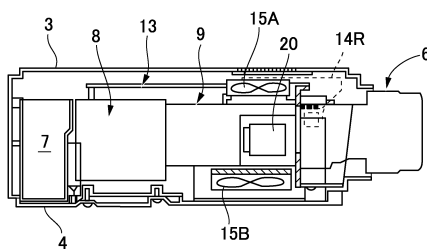
50

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

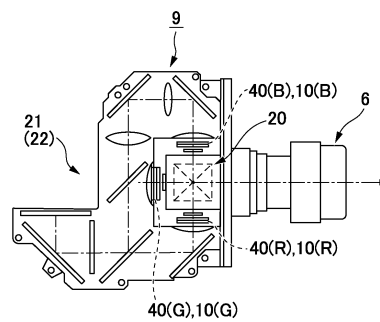
【図1】



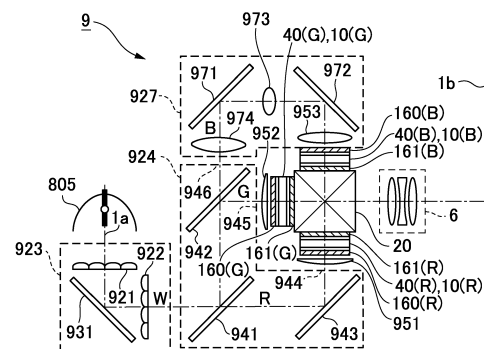
(b)



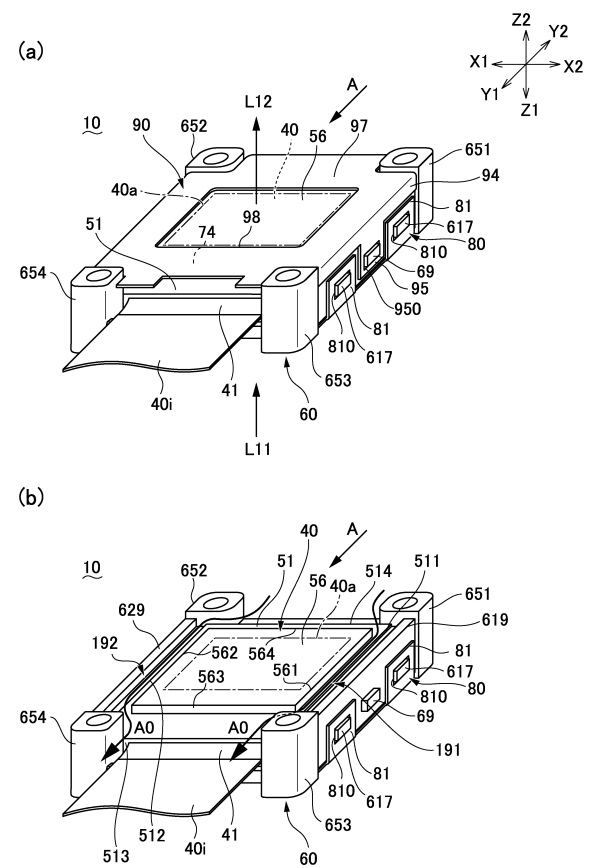
【図2】



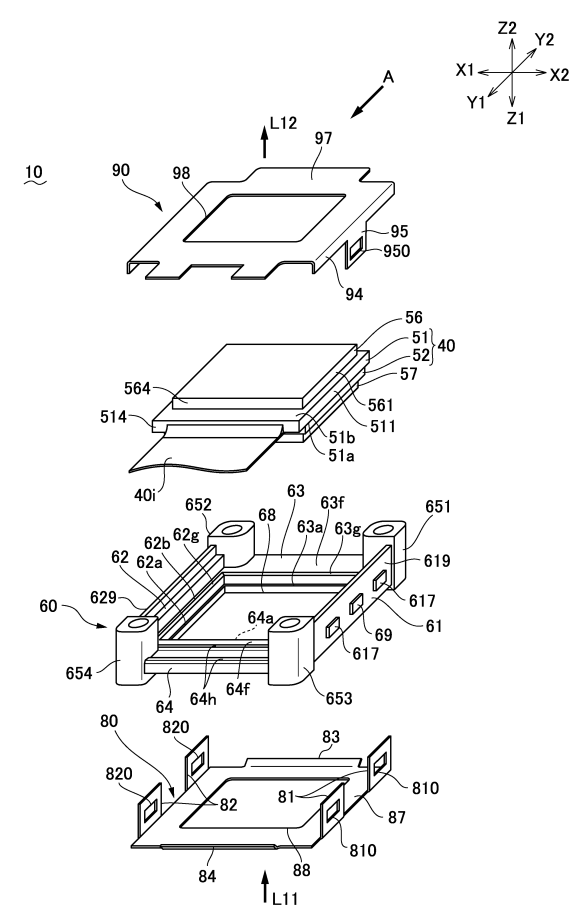
【図3】



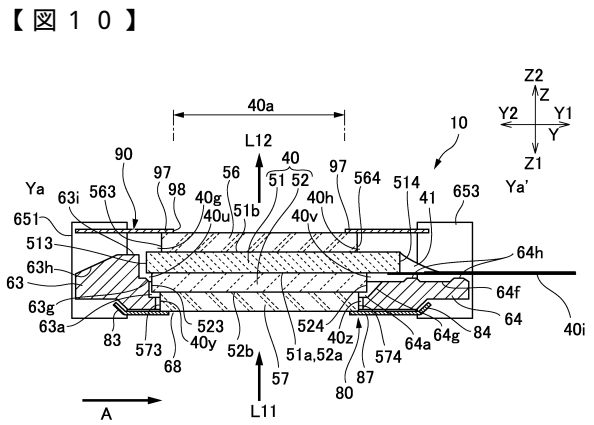
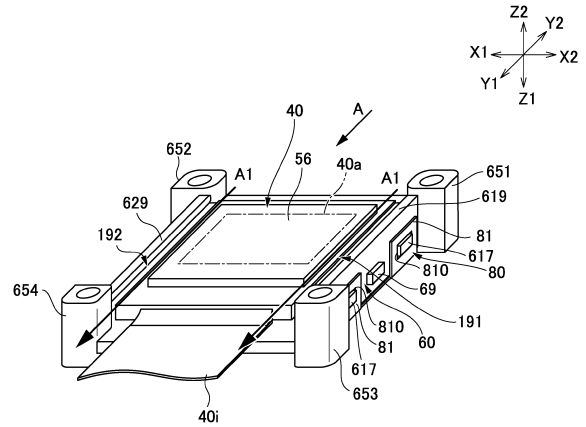
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 9 】



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 2 0 0 6 - 1 1 9 1 6 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 2 5 5 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 0 4 3 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 9 1 3 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 1 2 9 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 7 1 5 6 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 4 5 6 8 0 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 2 8 0 8 9 (J P , A)

(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
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