(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3574197号
(P3574197)
(45)発行日　平成16年10月6日(2004.10.6)　(24)登録日　平成16年7月9日(2004.7.9)

(51)Int.Cl.[7]	F I
G02F 1/13	G02F 1/13 505
G02B 27/18	G02B 27/18
G02F 1/1335	G02F 1/1335 505
G03B 33/12	G03B 33/12

請求項の数 6　(全 28 頁)

(21)出願番号　特願平6-326498
(22)出願日　平成6年12月27日(1994.12.27)
(65)公開番号　特開平8-184798
(43)公開日　平成8年7月16日(1996.7.16)
審査請求日　平成12年3月31日(2000.3.31)
審判番号　不服2002-5025(P2002-5025/J1)
審判請求日　平成14年3月22日(2002.3.22)

(73)特許権者　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　100107076
弁理士　藤綱　英吉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　矢島　章隆
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】ダイクロイックプリズム、プリズムユニット、およびこれらを用いた投写型表示装置並びにこれらの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

光源と、ここから出射された光束を３色の光束に分離する色分離手段と、分離された各色の光束を、与えられた映像信号に基づき変調する３枚の液晶ライトバルブと、これらの液晶ライトバルブを介して変調された各色の変調光束を合成する色合成手段と、合成された変調光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズとを有する投写型表示装置において、

前記色合成手段は、第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムであり、

前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、

前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、

前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズムとの貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項２】

請求項１に記載の投写型表示装置において、前記ダイクロイックプリズムの底壁に、プリズム固定板が固定されてなることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項３】

第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムであって、

前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、
前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、
前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズムとの貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とするダイクロイックプリズム。
【請求項４】
第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムと、前記ダイクロイックプリズムの底壁に固定されたプリズム固定板と、を備えたプリズムユニットであって、
前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、
前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、
前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズムとの貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とするプリズムユニット。
【請求項５】
第１の三角プリズムと第３の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第１の露出側面が形成されるように貼り合わせて第１のプリズム合成体を形成する工程と、
第２の三角プリズムと第４の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第２の露出側面が形成されるように貼り合わせて第２のプリズム合成体を形成する工程と、
前記第１のプリズム合成体と、前記第２のプリズム合成体とを、前記第１のプリズムと前記第２のプリズムとの貼り合わせ面に第３の露出側面が形成されるように貼り合わせる工程と、
を有することを特徴とするダイクロイックプリズムの製造方法。
【請求項６】
第１の三角プリズムと第３の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第１の露出側面が形成されるように貼り合わせて第１のプリズム合成体を形成する工程と、
第２の三角プリズムと第４の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第２の露出側面が形成されるように貼り合わせて第２のプリズム合成体を形成する工程と、
前記第１のプリズム合成体と、前記第２のプリズム合成体とを、前記第１のプリズムと前記第２のプリズムとの貼り合わせ面に第３の露出側面が形成されるように貼り合わせてダイクロイックプリズムを形成する工程と、
前記ダイクロイックプリズムの底壁に、プリズム固定板を固定する工程と、
を有することを特徴とするプリズムユニットの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ダイクロイックプリズム、プリズムユニット、およびこれらを用いた投写型表示装置並びにこれらの製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
投写型表示装置は、基本的には、光源と、ここから出射された白色光束を３原色の各色光束に分離する色分離手段と、分離された各色の光束を変調する３枚の液晶ライトバルブと、これらの液晶ライトバルブを介して変調された各色の変調光束を合成する色合成手段と、合成された変調光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズとを備えた構成となっている。
【０００３】
色合成手段としては、ダイクロイックプリズムが知られている。このようなダイクロイックプリズムは、例えば、特公昭３９－２００４９号公報、本願人による特開昭６２－１３

９１号公報に開示されている。これらの公報に開示されているように、ダイクロイックプリズムは、４個の同一形状の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成されている。Ｘ状の貼り合わせ面には所定の色の選択反射特性を備えた誘電体膜等の反射層が形成されている。

【０００４】

ここで、これらの４個のプリズムを正確に貼り合わせないと、得られたダイクロイックプリズムを介して合成された各色の画像がスクリーン上で揃わなくなり、画質が低下してしまう。例えば、図２０に示すように、貼り合わせ面が段差ができるとこのような弊害が発生する。各プリズムを正確に貼り合わせるための方法としては、図２１に示すように、４個のプリズム９１０ａ、９１０ｂ、９１０ｃおよび９１０ｄのうち、一対のプリズム９１０ａ、９１０ｂをまず、段差を付けて貼り合わせると共に、残りの一対のプリズム９１０ｃ、９１０ｄも同様に、段差を付けて貼り合わせ、しかる後に、これらの段差面９１０ｅ、９１０ｆを位置合わせ面として利用して、各対のプリズムを貼り合わせるようにしている。この方法は、上記の特公昭３９－２００４９号公報に開示されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方法では、一方向の位置合わせはできるが、これに直交する方向の位置合わせができない。すなわち、貼り合わされた４個のプリズムのＸ状の貼り合わせ面の中心が正確に出せない場合がある。

【０００６】

本発明は、この点に鑑みて、投写型表示装置等における色合成手段として利用されるダイクロックプリズムを、４個の三角プリズムを精度良く貼り合わせることのできるようにすることにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明の投写型表示装置は、光源と、ここから出射された光束を３色の光束に分離する色分離手段と、分離された各色の光束を、与えられた映像信号に基づき変調する３枚の液晶ライトバルブと、これらの液晶ライトバルブを介して変調された各色の変調光束を合成する色合成手段と、合成された変調光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズとを有する投写型表示装置において、前記色合成手段は、第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムであり、前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズムとの貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とする。また、前記ダイクロイックプリズムの底壁に、プリズム固定板が固定されてなることを特徴とする

【０００８】

本発明のダイクロイックプリズムは、第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムであって、前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズムとの貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とする。

本発明のプリズムユニットは、第１ないし第４の三角プリズムを相互に貼り合わせることにより構成された全体として四角柱状のダイクロイックプリズムと、前記ダイクロイックプリズムの底壁に固定されたプリズム固定板と、を備えたプリズムユニットであって、前記第１の三角プリズムの前記第３の三角プリズムとの貼り合わせ面には第１の露出側面が形成されており、前記第２の三角プリズムの前記第４の三角プリズムとの貼り合わせ面には第２の露出側面が形成されており、前記第１の三角プリズムと前記第２の三角プリズム

との貼り合わせ面には、第３の露出側面が形成されていることを特徴とする。
本発明のダイクロイックプリズムの製造方法は、第１の三角プリズムと第３の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第１の露出側面が形成されるように貼り合わせて第１のプリズム合成体を形成する工程と、第２の三角プリズムと第４の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第２の露出側面が形成されるように貼り合わせて第２のプリズム合成体を形成する工程と、前記第１のプリズム合成体と、前記第２のプリズム合成体とを、前記第１のプリズムと前記第２のプリズムとの貼り合わせ面に第３の露出側面が形成されるように貼り合わせる工程と、を有することを特徴とする。
本発明のプリズムユニットの製造方法は、第１の三角プリズムと第３の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第１の露出側面が形成されるように貼り合わせて第１のプリズム合成体を形成する工程と、第２の三角プリズムと第４の三角プリズムとを、互いの貼り合わせ面の一端側に第２の露出側面が形成されるように貼り合わせて第２のプリズム合成体を形成する工程と、前記第１のプリズム合成体と、前記第２のプリズム合成体とを、前記第１のプリズムと前記第２のプリズムとの貼り合わせ面に第３の露出側面が形成されるように貼り合わせてダイクロイックプリズムを形成する工程と、前記ダイクロイックプリズムの底壁に、プリズム固定板を固定する工程と、を有することを特徴とする。
【０００９】
【作用】
本発明によれば、各プリズムの貼り合わせ面に、３つの露出側面が形成される。したがって、これらの露出側面を４個の三角プリズムの貼り合わせの際の位置決め用の基準面として利用すれば、正確に貼り合わせを行うことができる。
【００１０】
【実施例】
以下に、図面を参照して本発明の一実施である投写型表示装置を説明する。
【００１１】
（全体構成）
図１には本例の投写型表示装置の外観を示してある。本例の投写型表示装置１は、直方体形状をした外装ケース２を有している。外装ケース２は、基本的には、アッパーケース３と、ロアーケース４と、装置前面を規定しているフロントケース５から構成されている。フロントケース５の中央からは投写レンズユニット６の先端側の部分が突出している。
【００１２】
図２には、投写型表示装置１の外装ケース２の内部における各構成部分の配置を示してある。この図に示すように、外装ケース２の内部において、その後端側には電源ユニット７が配置されている。これよりも装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット８および光学レンズユニット９が配置されている。光学レンズユニット９の前側の中央には、投写レンズユニット６の基端側が位置している。一方、光学レンズユニット９の一方の側には、装置前後方向に向けて入出力インタフェース回路が搭載されたインタフェース基板１１が配置され、これに平行に、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。さらに、光源ランプユニット８、光学レンズユニット９の上側には、装置駆動制御用の制御基板１３が配置されている。装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ１４Ｒ、１４Ｌが配置されている。光学レンズユニット９の裏面中央には冷却用の吸気ファン１５が配置され、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。そして、電源ユニット７における基板１１、１２の端に面する位置には、吸気ファン１４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。
【００１３】
（外装ケースの構造）
図１に示すように、外装ケース２のアッパーケース３は、長方形の上壁３ａと、その前側を除く三方の辺からほぼ垂直に下方に延びている左右の側壁３ｂ、３ｃおよび後壁３ｄから形成されている。同様に、ロアーケース４は、長方形の底壁４ａと、その前側を除く三

方の辺からほぼ垂直に起立している左右の側壁４ｂ、４ｃおよび後壁４ｄから形成されている。フロントケース５は、中央部分が僅かに前方に凸状態に湾曲しており、この部分には環状リム５ａが周囲に形成された円形の開口５ｂが開いており、ここを通って、投写レンズユニット６の前端側の部分が装置前方側に延びている。アッパーケース３とロアーケース４とは、左右の側壁におけるそれぞれ２箇所の位置で、固定ねじ２１ａ、２１ｂおよび２２ａ、２２ｂにより相互に連結されている（図１６参照）。フロントケース５は、上下からアッパーケース３およびロアーケース４によって挟まれた状態で保持されている。

【００１４】

アッパーケース３の上壁３ａには、その中央の前方側の位置に、エアーフィルタカバー２３が取付けられている。このカバー２３には多数の通気孔が形成されており、この内側には、ここを介して外部から塵等が侵入することの無いように、エアーフィルタ２４が取付けられている（図２（ｂ）参照）。この上壁３ａの前方側の左右の端には、内蔵スピーカー１４Ｒ、１４Ｌに対応した位置に多数の連通孔２５Ｒ、２５Ｌが形成されている。また、上壁３ａの左側の端の部分には、操作スチッチ蓋２６が取付けられている。この操作スイッチ蓋２６はその一方の端を中心として図１（ｃ）に示すように開閉できるようになっている。この蓋２６を開くと、その内部に配列された多数の操作スイッチ２６ａが露出する（図１７（ｂ）参照）。

【００１５】

ロアーケース４の底壁４ａには、内蔵されている光源ランプユニット８に対応する位置にランプ交換蓋２７が取付けられている。この交換蓋２７は下壁４ａにねじ止めされており、ねじを緩めて蓋２７を取外すれせ内蔵の光源ランプユニット８を交換することができる。この交換蓋２７よりも前側の位置には、通気孔２８が形成されている。この通気孔２８は、内蔵の冷却用の吸気ファン１５に対応した位置に形成されている。この通気孔２８の裏面側にもエアーフィルタ２９（図２（ｂ）参照）が取付けられ、ここから塵等が内部に侵入することを防止している。

【００１６】

底壁４ａの前端の左右の角には、高さ調整用フット３１（３１Ｒ、３１Ｌ）が配置されている。これらのフット３１は、それを回すことにより高さの微調整ができ、フロントケース５の両端の下側部分に突出している高さ調整ボタン３２（３２Ｒ、３２Ｌ）を操作することにより、これらのフット３１の高さを大まかに調整（粗調整）できるようになっている。底壁４ａの後端側の中央には突起３３が形成されており、この突起３３と、上記の２個のフット３１とにより装置１は３点支持された状態でテーブル等に設置される。なお、設置面に凹凸がある場合等に装置ががたつくことの無いように、底壁の後端側の両端にも補助突起３４Ｒ、３４Ｌが形成されている。

【００１７】

一方、装置前面を規定しているフロントケース５の右側の上端位置と、装置後面の上半部分を規定しているアッパーケース３の後壁３ｄの中央位置には、それぞれ、受光窓３５Ｆ、３５Ｒが配置されている。これらの受光窓はリモートコントローラからの制御光を受けるためのものである。このように本例では、装置の前後に受光窓を形成してあるので、装置の前側および後ろの側のいずれの側からでも遠隔操作を行うことができるので便利である。

【００１８】

装置後面の下半部分を規定しているロアーケース４の後壁４ｄには、その左端の部位には、外部電力供給用のＡＣインレット３６、および主電源スイッチ３７が配置されている。

【００１９】

装置の左側の側面には携帯用ハンドル３８が取付けられている。このハンドル３８の２つの基端部分３８ａ、３８ｂは、アッパーケース３およびロアーケース４の側壁３ｂ、４ｂの合わせ面の部分に回転可能に取付けられている。アッパーケース側の側壁３ｂには、ハンドル収納用の凹部３ｅが形成されており、ここにハンドル３８を収納できるようになっている。また、側壁３ｂの上端部分には、装置の動作状態を表示するためのＬＥＤ表示部

３９が配置されている。ロアーケース側の側壁４ｂには、下端を中心として開閉可能な入出力用端子蓋４１が取付けられている。これを開けると、内部に配置されている多数の入出力端子４２が露出する（図１７（ａ）参照）。

【００２０】

装置の反対側の側面を規定しているアッパーケースおよびロアーケースの側壁３ｃ、４ｃには、これらの双方の渡る状態で、排気孔４３が形成されている。この排気孔４３の裏面側にはエアーフィルタを介して冷却用の排気ファン１６が位置している。

【００２１】

（光源ランプユニット）

図２（ａ）および図７を参照して、光源ランプユニット８について説明する。光源ランプユニット８は、光源ランプ８０１と、これを内蔵しているほぼ直方体形状のランプハウジング８０２から構成されている。本例では、ランプハウジング８０２は、インナーハウジング８０３とアウタハウジング８０４の二重構造となっている。光源ランプ８０１は、ハロゲンランプ等のランプ本体８０５と、リフレクタ８０６から構成されており、ランプ本体８０５からの光を光軸１ａに沿って光学レンズユニット９の側に向けて出射する。

【００２２】

アウタハウジング８０４は、光軸１ａ方向の前面が開口となっており、ここには紫外線フィルタ８０９が取付けられている。光軸１ａ方向の裏面には、冷却空気の通過用のスリット群８０７が多数形成されている。インナーハウジング８０３は、光源ランプ８０１の前面に取付けられており、出射光の通過部分は開口となっていると共に、外周部分には、冷却空気の通過孔８０８が多数形成されている。本例では、このインナーハウジング８０３と光源ランプ８０１が一体に形成されている。ランプ交換は、これらを一体のままで、着脱するように構成されている。

【００２３】

（光学レンズユニット）

光学レンズユニット９は、その色合成手段を構成しているプリズムユニット９１０以外の光学素子が、図３（ａ）に示す形状をした上下のライトガイド９０１、９０２の間に上下から挟まれて保持された構成となっている。これらの上ライトガイド９０１、下ライトガイド９０２は、それぞれ、アッパーケース３およびロアーケース４の側に固定ねじにより固定されている。また、これらの上下のライトガイド板９０１、９０２は、プリズムユニット９１０の側に同じく固定ねじによって固定されている。プリズムユニット９１０は、ダイキャスト板である厚手のヘッド板９０３の裏面側に固定ねじよって固定されている。このヘッド板９０３の前面には、投写レンズユニット６の基端側が同じく固定ねじによって固定されている。したがって、本例では、ヘッド板９０３を挟み、プリズムユニット９１０と投写レンズユニット６とが一体となるように固定された構造となっている。このように剛性の高いヘッド板９０３を挟み、これらの双方の部品が一体化されている。したがって、衝撃等が投写レンズユニット６の側に作用しても、これらの双方の部材に位置ずれが発生することが無い。

【００２４】

（光学系）

ここで、本例に組み込まれている光学系について説明する。図１９には本例の投写型表示装置１の光学系のみを示してある。本例の光学系は、上記の光源ランプ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から構成される照明光学系９２３と、この照明光学系９２３から出射される白色光束Ｗを、赤、緑、青の各色光束Ｒ、Ｇ、Ｂに分離する色分離光学系９２４と、各色光束を変調するライトバルブとしての３枚の液晶ライトバルブ９２５Ｒ、９２５Ｇ、９２５Ｂと、変調された色光束を再合成する色合成光学系としてプリズムユニット９１０と、合成された光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニット６から構成される。また、色分離光学系９２４によって分離された各色光束のうち、青色光束Ｂを対応する液晶バルブ９２５Ｂに導く導光系９２７を有している。

【００２５】
光源ランプ８０５としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。均一照明光学系９２３は、反射ミラー９３１を備えており、照明光学系からの出射光のの中心光軸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。このミラー９３１を挟み、インテグレータレンズ９２１、９２２が前後に直交する状態に配置されている。
【００２６】
色分離光学系９２４は、青緑反射ダイクロックミラー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。白色光束Ｗは、まず、青緑反射ダイクロイックミラー９４１において、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はこのミラー９４２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からプリズムユニット９１０の側に出射される。ミラー９４１において反射された青および緑の光束Ｂ、Ｇは、緑反射ダイクロイックミラー９４２において、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から色合成光学系の側に出射される。このミラー９４２を通過した青色光束Ｂは、青色光束の出射部９４６から導光系の側に出射される。本例では、均一照明光学素子の白色光束の出射部から、色分離光学系９２４における各色光束の出射部９４４、９４５、９４６までの距離が全て等しくなるように設定されている。
【００２７】
色分離光学系９２４の各色光束の出射部９４４、９４５、９４６の出射側には、それぞれ集光レンズ９５１、９５２、９５３が配置されている。したがって、各出射部から出射した各色光束は、これらの集光レンズ９５１、９５２、９５３に入射して平行化される。
【００２８】
このように平行化された各色光束Ｒ、Ｇ、Ｂのうち、赤色および緑色の光束Ｒ、Ｇは液晶ライトバルブ９２５Ｒ、９２５Ｇに入射して変調され、各色光に対応した映像情報が付加される。すなわち、これらのライトバルブは、不図示の駆動手段によって映像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このゆ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。一方、青色光束Ｂは、導光系９２７を介して対応する液晶ライトバルブ９２５Ｂに導かれて、ここにおいて、同様に映像情報に応じて変調が施される。本例のライトバルブは、例えば、ポリシリコンＴＦＴをスイッチング素子として用いたものを使用できる。
【００２９】
導光系９２７は、入射側反射ミラー９７１と、出射側反射ミラー９７２と、これらの間に配置した中間レンズ９７３と、液晶パネル９２５Ｂの手前側に配置した集光レンズ９７３から構成される。各色光束の光路長、すなわち、光源ランプ８０５から各液晶パネルまでの距離は緑色光束Ｂが最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系９２７を介在させることにより、光量損失を抑制できる。よって、各色光束の光路長を実質的に等価にすることができる。
【００３０】
次に、各液晶パネル９２５Ｒ、Ｇ、Ｂを通って変調された各色光束は、色合成光学系９１０に入射され、ここで再合成される。本例では、前述のようにダイクリックプリズムからなるプリズムユニット９１０を用いて色合成光学系を構成している。ここで再合成されたカラー映像は、投写レンズユニット６を介して、所定の位置にあるスクリーン上に拡大投写される。
【００３１】
ここで、本例の光学系においては、上記の構成に加えて、１／２波長板を、各色の光束の経路に配置して、各色の光束をＳ偏光に揃えることが好ましい。このようにＳ偏光のみを利用できるようにすると、Ｐ偏光およびＳ偏光が混在しているランダム偏光をそのまま利用する場合に比べて、ダイクロイックミラーでの色分離性が改善される。また、導光系９

２７はミラーを用いて光束を反射しているが、Ｓ偏光はＰ偏光に比べて反射率が良いので、光量損失等を抑制することができるという利点もある。

【００３２】

この場合、図３４に示すように、透明なガラス基板３００１の一方の側に１／２波長板３００２を貼り合わせ、さらに、この１／２波長板３００２の表面に偏光板３００３を貼り合わせた構成の積層板３０００を用いればよい。本例に適用する場合には、例えば、赤および青の光路上に配置するものは、ガラス基板の表面３００１ａおよび偏光板の表面３００３ａにそれぞれ無反射コーティングを施して透過率を向上させ、緑の光路上に配置するものは、ガラス基板表面３００１ａには緑フィルターを貼り付け、偏光板表面３００３ａは無処理のままの表面とすればよい。また、緑の光路上に配置される積層板で、その偏光板３００３として暗いがＣＲ比（偏光度）が高いものを用いて、全体としてＣＲ比の高い画像を得ることが好ましい。

【００３３】

図３５には、本例の光学系の緑の光路上に１／２波長板を配置した例を示してある。この図は、天面から見た場合であり、拡大投写された画像は透過軸が天地方向となる。液晶ライトバルブに入射する光束の透過軸は天地方向であり、１／２波長板３００２に貼り合わせてある偏光板３００３の透過軸はこれと直交する方向である。さらに、液晶ライトバルブ９２５Ｇの出射側に配置した偏光板３００４の透過軸は天地方向となっている。その他の赤、青の光学経路においても同様に１／２波長板が配置される。

【００３４】

（プリズムユニット９１０）

次に、プリズムユニット９１０は、三角柱状の４個の屈折率の同じプリズムを貼り合わせることにより、正方形断面の角柱状にしたものであり、各貼り合わせ面には誘電体膜が形成されて所望の光学特性が付与されている。

【００３５】

本例のプリズムユニット９１０は、次のようにして、４個のプリズムを正確に貼り合わせるようにしている。図２２に示すように、プリズム９１０ｃ（第１の三角プリズム）を最も長くし、プリズム９１０ｂ、９１０ｄ（第３、第４の三角プリズム）を最も短くし、残りのプリズム９１０ａ（第２の三角プリズム）を中間の長さに設定する。最も長いプリズム９１０ｃと、最も短いプリズム９１０ｄとを、上下に段差のある状態で貼り合わせる。同様に、中間の長さのプリズム９１０ａと最も短いプリズム９１０ｂとを上下に段差のある状態で貼り合わせる。この後に、最も長いプリズム９１０ｃと中間の長さのプリズム９１０ａとが上端側に段差が付いた状態となるように、各対のプリズムを貼り合わせる。

【００３６】

このように貼り合わせて得られるプリズムユニット９１０においては、位置合わせ面として、従来と同様な位置合わせ面９１０ｅ、９１０ｆ（露出側面）の他に、下端側にもこれに平行な位置合わせ面９１０ｇ、９１０ｉが形成される。さらには、これらの位置合わせ面に直交する位置合わせ面９１０ｊ（露出側面）が上端側に形成される。したがって、これらの面に治具をあてがって、４個のプリズムを正確に貼り合わせることができる。

【００３７】

また、このように貼り合わせた本例のプリズムユニット９１０は、プリズム９１０ｃの上端に形成されている直交する位置合わせ面９１０ｆおよび９１０ｊを利用して、次のように光学レンズユニット９の所定の取付け位置に取り付けることにより、正確にその位置決めを行うようにしている。

【００３８】

すなわち、本例では、プリズム固定板９１１として図２３に示す形状の樹脂製のものを使用している。この固定板９１１の表面には、上記のプリズム９１０ｃの上端の面９１０ｊが丁度嵌まり込む深さの直角二等辺三角形の取付け溝９１１ａが形成されている。この溝の底面９１１ｂに対して、プリズム９１０ｃの上端面９１０ｋが接着固定される。溝の直交する一対の側面９１１ｃ、９１１ｄに、それぞれプリズム９１０ｃの位置合わせ面９１

０ｊ、９１０ｆを押しつけることにより、プリズムユニット９１０の中心が正確に位置決めされるので、プリズムユニット９１０は正確な位置に取付けられる。

【００３９】

本例では、プリズム固定板９１１が複数本の固定ねじにより、ヘッド板９０３の底壁９２に固定され、この上面にプリズムユニット９１０が取付けられた構造となっている。

【００４０】

（光クロストーク等の防止機構）

次に、本例のプリズムユニット９１０においては、ライトバルブ９２５Ｒを通過した変調光束が入射するプリズム面に赤色光束は通過するが、青色光束を吸収遮断するガラスフィルタ９１２を貼り付けておくことが好ましい。すなわち、図２４に示すように、プリズムユニット９１０の赤色変調光束の入射面９１０Ｒに、ガラスフィルタ９１２を貼り付けておく。各ライトバルブ９２５Ｒ，Ｇ、Ｂを通過した各色の変調光束は、プリズムユニット９１０内を通過して、そのＸ状の反射面で反射されて、投写レンズユニット６の側に出射される。しかし、各色の僅かの量の光は、反射面で反射せずにそのまま通過して、プリズムユニット９１０を挟み対峙している液晶ライトバルブの側に到る。例えば、青色の変調光束が青反射面を通過して赤色のライトバルブ９２５Ｒの裏面からここに入射してしまうことがある。逆に、赤色の変調光束が赤反射面を通過して青色のライトバルブ９２５Ｂの裏面からここに入射してしまうことがある。さらには、緑色の変調光束が、プリズムユニット９１０内を通過せずに、赤色のライトバルブ９２５Ｒの側に反射されてしまうことがある。このように裏面側から液晶ライトバルブに光が入射すると、その液晶パネルが誤動作する等の悪影響が出るおそれがある。特に、短波長側の光である青色の光によるこのような影響が特に大きい。そこで、上記のように、プリズムユニット９１０における赤色変調光束の入射面９１０Ｒに、ガラスフィルタ９１２を貼り付けて、青色光束が裏面側から液晶ライトバルブ９２５Ｒに入射することを防止すれば、このような弊害を回避することができる。

【００４１】

なお、上記のフィルタ９１２に加えて、青色の変調光束の入射面の側にも、赤色光束を吸収するフィルタを取り付けてもよい。

【００４２】

（電源ユニット）

電源ユニット７は、図２に示すように、金属製のシールドケース７０１の内部に各構成素子が内蔵され、この部分で発生する電気的、磁気的ノイズが外部に漏れることを防止してある。シールドケース７０１は、装置の外装ケース２の左右の側壁に渡る大きさであり、左端の部分は、装置前方側に向けて一定の幅で突出した平面形状をしている。すなわち、この突出部分７０２の前方には、光学系ブロック９の均一照明系の反射ミラー９３１が装置前後方向に対して４５度の角度で配置されている。この裏面側の空間はとかくデットスペースになり易い。本例では、この空間７０３を有効利用するために、シールドケース７０１をこの空間７０３の側に突出させて突出部分７０２を形成し、電源ユニットの構成部品の配置空間を確保している。

【００４３】

電源ユニット７のシールドケース７０１は、矩形の中空断面をしており、その剛性は他の部分に比べて一般的に高い。このケース７０１の底面側は、複数本の固定ねじによって、ロアーケース４の底部４ａに固定されている。また、その上面側は、同じく複数本の固定ねじによって、アッパーケース３の上壁３ａに固定されている。このように、本例では、装置後端側においては、アッパーケース３およびロアーケース４を、剛性の高いシールドケース７０１に固定してあるので、装置後端部分の外装ケースは、一体性が高く、また剛性も高くなっている。

【００４４】

ここで、電源ユニット７は、装置内に配置されている他の部品に比べて、重量が大きい。この電源ユニット７と共に装置内において重量の大きい部品は、ヘッド板９０３の前後に

固定したプリズムユニット９１０および投写レンズユニット６である。本例では、図２から良く分かるように、電源ユニット７を装置後端において横長の状態に配置してある。また、電源ユニット７の各構成素子の配置を適切に設定することにより、その重心が、装置の幅方向の中央に位置するように調整してある。これに対して、装置前端側においては、その中央にプリズムユニット９１０と投写レンズユニット６が配置されている。したがって、本例においては、装置の重心位置が、ほぼ装置の幅方向および前後方向の中心に位置するようになる。この結果、携帯用ハンドル３８を引出して、図２５に示すように装置左側が上に向いた姿勢で装置を持ち運んでいる際に、誤って装置を落下させても、装置は、その中心が前後左右の中央に位置しているので、その姿勢のまま落下することになる。装置の重心位置が前後あるいは左右に片寄った位置にあると、装置は重心の側に倒れながら落下する。このように落下すると、装置の外装ケースの角の部分が床面等に最初に衝突するので、局部に過大な衝撃力が作用して、その部分が破損するおそれが極めて高い。しかしながら、本例では、装置はそのまま前後、左右に倒れることなく落下するので、下側の装置右側面が全体としてほぼ同時に床面等に衝突し、局部的な破損が発生するおそれが極めて低いという利点がある。

【００４５】

さらに、電源ユニット７は従来においては、その底面あるいは上面の側を外装ケース２の側に固定しているのみである。しかし、本例では、図２（ｂ）から分かるように、電源ユニット７の装置上下方向における重心位置に対応する高さ位置の所でも、固定ねじ７０４によって、外装ケース２の側に固定している。本例では、ロアーケース４の後壁４ｄに固定している。この結果、装置に前後方向の振動が加わった場合に、電源ユニット７の前後の揺れが効果的に防止される。

【００４６】

一方、本例の電源ユニット７では、ここから各駆動部分への電力供給路等を可能な限り短くすることにより、ノイズ発生源であるリード線を可能な限り短くし、これによりノイズの発生を抑制するようにしている。まず、ＡＣインレット３６および主電源スイッチ３７は、電源ユニット７のシールドケース７０１の後側面に対して直接に固定してある。したがって、これらの各部分から電源ユニット７まで引き回されるリード線を省略できる。

【００４７】

また、装置裏面に取り付けたランプ交換蓋２７の開閉に連動するインターロックスイッチ７１０も電源ユニット７のシールドケース７０１の前側面に一体的に取り付けてある。すなわち、図２に示すように、インターロックスイッチ７１０は、シールドケース突出部分７０２の装置右側に僅かに離れた部分に取付けられている。このスイッチ７１０の動作部分７１１は下方に向いており、ここが、交換蓋２７の上面から垂直に延びる作動突起２７１によって常に上方に押し上げられている。この状態では、インターロックスイッチ７１０はオン状態にある。これに対して、交換蓋２７を外した状態では、スイッチ７１０の動作部分が下方に移動して、スイッチはオフ状態に切り換わる。このように、従来においては電源ユニット７から離れた位置にあったスイッチ７１０を電源ユニットのシールドケース７０１の側面に固定して、そこまでのリード線を短くしてある。

【００４８】

さらには、本例の電源ユニット７においては、装置前側に隣接配置されているランプユニット８の駆動回路であるバラスト回路部分７２０を、ランプユニット８と同一の側に配置してあり、ここからランプユニット８までのリード線を極力短くするようにしてある。

【００４９】

このように、本例においては、電源ユニット７から引き出されて各駆動部分に到る電力供給路を極力短くしてあるので、従来に比べて、ノイズ源が少なくなり、ノイズ発生を抑制することができる。

【００５０】

（基板の配置）

図１１、図１２および図１３を参照して、インタフェース基板１１、ビデオ基板１２およ

び制御基板１３の配置について説明する。まず、制御基板１３は、図１６に示すように、アッパーケース３の上壁３ａの下側位置においてこれと平行に配置され、外周縁の複数の箇所で固定ねじにより、アッパーケース３の側に固定されている。この基板１３は、光学系ブロック９および光源ランプユニット８の上面を覆う形状をしている。また、プリズムユニット９１０の直上部分は矩形に切りかかれた形状となっている。この基板１３の装置左側の端部には、装置上面の左側の端に配列されている操作スイッチ群２６ａに対応する接点が配列されている。

【００５１】

図１３から分かるように、インタフェース基板１１はロアーケース４の底壁４ａよりも僅かに高い位置において平行に配置されている。また、ビデオ基板１２は、このインタフェース基板１１の表面側から装置上下方向に起立した姿勢で、装置左側の側壁に平行に配置されている。これらの２枚の基板１１、１２は、ロアーケース４の底壁４ａに固定した基板固定金具１１１によって支持されている。また、基板固定金具１１１の上端にはシールド板１１２が取付けられており、このシールド板１１２の上端側は、ビデオ基板１２の上端まで延びている。したがって、これらの２枚の基板１１、１２、シールド板１１２および基板固定金具１１１によって、これらの間にシールド空間が区画形成されている。したがって、これらの間に配置されている電気素子、電子素子から発生したノイズが外部に漏れることが防止される。

【００５２】

ここで、各基板間の電気的接続は次のようになっている。まず、インタフェース基板１１の表面には、ビデオ基板１２の側とのコネクタ１１３が配置されている。ビデオ基板１２の下端側の表面には、このコネクタ１１３に差し込み接続可能なコネクタ１１４が配置されている。同様に、ビデオ基板１２の上端側の表面には制御基板１３の側とのコネクタ１１５が配置されている。制御基板１３の裏面には、このコネクタ１１５に差し込み接続可能なコネクタ１１６が配置されている。したがって、図１３に示すように、各基板１１、１２、１３を配置した状態においては、相互の対応するコネクタ同志が接続した状態になる。

【００５３】

このように、本例では、各基板間の接続がリード線等を引き回すことなく形成されている。したがって、ノイズ発生源が少なく、ノイズの発生を抑制することができる。

【００５４】

さらに、本例では、図１１から分かるように、制御基板１３の外周縁の角の部分を、固定ねじを用いて、外装ケース２の側、すなわち接地側に固定してある。このような角の部分は、ノイズ発生が起こり易い部分である。しかし、本例のようにこのような部分を接地することにより、ノイズの発生を抑制することが可能となっている。

【００５５】

（ヘッド板の部分の構造）

図４、図６を主として参照してヘッド板９０３の形状を説明する。ヘッド板９０３は、装置の幅方向に向けて垂直な姿勢で延びる垂直壁９１と、この垂直壁９１の下端から水平に延びる底壁９２から基本的に構成されている。垂直壁９１は、図８に示すように、表面に縦横に補強リブ９１ａが多数本形成されて面外剛性が高い壁であり、その中央部分には、プリズムユニット９１０からの出射光が通過するための矩形の開口９１ｂが形成されている。また、この垂直壁９１には、プリズムユニット固定ねじのねじ孔９１ｃが形成されていると共に、投写レンズユニット６の基端側を固定するためのねじ孔９１ｄが形成されている。図４から分かるように、垂直壁９１の前面側の表面には投写レンズユニット６の基端側が固定され、その後面側の表面にはプリズムユニット９１０固定される。

【００５６】

このように、剛性の高い垂直壁９１を挟み、位置合わせした状態で、プリズムユニット９１０および投写レンズユニット６が固定されるので、これらの一体性は高く、衝撃力等が作用しても、相互の位置ずれが発生するおそれは極めて少ないという利点がある。

【００５７】
ヘッド板９０３の底壁９２の裏面には、冷却ファン１５が取付けられている。この底壁９２には、冷却用空気を流通させるための連通孔（図示せず）が形成されている。
【００５８】
ここで、図２（ｂ）および図４（ａ）から分かるように、ヘッド板９０３の垂直壁９１の上端および下端には、それぞれ、アッパーケース３およびロアーケース４への取付け部９１ｅ、９１ｆが形成されている。これらの部分が固定ねじによって、それぞれアッパーケース３およびロアーケース４の側に固定される。
【００５９】
このように、本例においては、前述したように、アッパーケース３およびロアーケース４は、その後端側の部分が電源ユニット７に固定され、前端側の部分がヘッド板９０３に固定されている。このように、前後において剛性の高い部分に固定されているので、アッパーケース３およびロアーケース４の一体性、剛性が高くなる。よって、耐衝撃性の改善され、落下等により破損が起きることが少なくなる。
【００６０】
（冷却機構）
次に、図７、図８、図９および図１０を参照して、本例の投写型表示装置１における各発熱部分の冷却機構について説明する。
【００６１】
本例の装置１における基本的な冷却用空気の流れは、平面的には、図８に示すような経路となる。装置１の底壁４ａに形成した通気孔２８を通って外部から冷却用吸引ファン１５によって吸引された空気は、光学レンズユニット９の内部を通過して、装置の右側面に配置されている排気ファン１６によって、再び外部に排出される。主要な空気流の流通経路は図８において太線で示してあるように、その一部の空気流１１００は、平面的に見て、光学レンズユニット９を通過して、直線に排気ファン１６に至り、ここを通過して外部に排出される。
【００６２】
別の空気流１１２０は、光学レンズユニット９から光源ランプユニット８の前面側から、そのアウタハウジング８０４に形成されている通気孔８０４ａ、およびインナーハウジング８０３に形成されている通気孔８０８を介して、その内部に入り込む。ここを通過した後は、裏面側の排気口８０７を通過して、その裏側の排気ファン１６を介して外部に排出される。
【００６３】
これに対して、別の空気流１１３０は、光学レンズユニット９を介して、電源ユニット７の端に取り付けてある補助吸引ファン１７によって吸引されて、電源ユニット７の内部に引き込まれ、この内部を通過して他端側から排気ファン１６によって吸引されて外部に排出される。
【００６４】
図９には、電源ユニット７の内部を通過する空気流１１３０の流通経路の立体的な流れを示してある。この図に示すように、空気流１１３０は、吸引ファン１５によって外部から吸引された後に、光学レンズユニット９における各ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂの入射側および出射側の表面に沿って上方に吹き上げられ、上ライトガイド９０１に開けた通気孔を通って、この上面とアッパーケースの上壁３ａの裏面の間に入りこみ、これらの間に沿って横方向の流れる。次に、上ライトガイド９０１に開けた通気孔を通って、均一照明光学素子であるインテグレターレンズ９２１、９２２が配置されている光学レンズユニット９の部分を降下して、下ライトガイド９０２に開けた通気孔からその下側に回り込み、しかる後に、吸引ファン１７を介して電源ユニット７の内部に導入される。この後は、排気ファン１６の側に流れ、ここを介して外部に排出される。
【００６５】
このように、本例では、補助の排気ファン１７を配置して、強制的に電源ユニット７の内

部に冷却用空気流を導入している。したがって、発熱源である電源ユニットの内部を効果的に冷却することができる。

【００６６】

図７には、光源ランプユニット８を通過して流れる空気流１１２０の立体的な流れを示してある。この図に示すように、空気流１１２０は、上ライトガイド９０１とアパーケース上壁３ａの裏面の間に沿って流れて、光源ランプユニット８の出射側の前端上部に至る。ここから光源ランプユニット８の各構成部分の表面に沿って流れて、後ろ側の排気ファン１６に到る。すなわち、空気流１１２０は、アウターハウジング８０４の内外の表面に沿って流れると共に、インナーハウジング８０３の内外の表面に沿って流れる。さらには、リフレクタ８０６の表面に沿って流れる。

【００６７】

このように、本例では、光軸に沿って光源ランプユニット８の前端側から後ろ側に向けて空気流１１２０が形成されて、ランプ８０５、リフレクタ８０６等の発熱源の周囲が効率良く冷却される。

【００６８】

次に、本例では、図９、１０から分かるように、アッパーケースの上壁３ａの側にも、通気孔２４が形成されている。したがって、例えば、吸気ファン１５の通気孔２８に取り付けたフィルタ２９に目詰まりが発生して、ここを介して充分な外気を導入できなくなった場合には、次のように、上側の通気孔２４から外気が導入される。図１０に示すように、下側の通気孔２８が詰まると、内部が負圧状態となるので、上側の通気孔２４から外気が導入され、太線１１４０で示すような空気流が発生する。この空気流１１４０は通気孔２４から導入されて下側の吸気ファン１５に吸引され、ここを介して再び上方に吹き上げられる。一部は循環流となって吸気ファン１５を介して循環する（勿論、このような循環流は下側の通気孔２８に目詰まりが起きていない正常な場合でも発生している。）。それ以外の空気流は、上述したような各空気流１１１０、１１２０、１１３０として各部分を通過して流れて、排気ファン１６から外部に排出される。

【００６９】

ここで、下側の通気孔２８の目詰まり時に上側の通気孔２４からの外気の導入を効果的に行うことができるように、吸気ファン１５の周囲には、封止板１１５０を取り付けてある。この封止板１１５０は、通気孔２４に対応する部分には通気口が開いているが、その周囲は、下ライトガイド９０２、ヘッド板の底壁９２の裏面に密着されている。従って、図１０に示すような循環流が効率良く形成される。すなわち、上側の連通孔２４からの外気の導入が効果的に行われる。

【００７０】

このように、本例では、連通孔２４を設けてあるので、吸気ファン１５の側の外気導入用の連通孔２８が詰まった場合でも、装置内部の冷却を支障なく行うことができる。また、封止板１１５０を取り付けてあるので、このような目詰まり状態において、吸気ファン１５から離れた通気孔２４からの外気の導入を効率良く行うことができる。

【００７１】

（ライトバルブの位置決め機構）

次に、図４、図５を参照して、本例の液晶ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂの位置決め機構について説明する。これら３枚のライトバルブの位置決め機構は同一であるので、一つのライトバルブ９２５Ｒの位置決め機構について説明する。

【００７２】

ライトバルブ９２５Ｒが取付けられたライトバルブブロック１２００は、ヘッド板９０３の底壁９２の上面に固定されている。このライトバルブブロック１２００は、この底壁９２に取付けられる下調整板１２１０を有している。この下調整板１２１０には、左右一対の長孔１２１１、１２１２が形成されており、これらは光路方向に長い形状となっており、これらを介して、固定ねじ１２１３、１２１４によってヘッド板の底壁９２に固定されている。

【００７３】
この下調整板１２１０の上面には、光路に垂直となる状態でフォーカス調整板１２２０が取付けられている。このフォーカス調整板１２２０は、垂直壁１２２１と、この下端から水平に光路上流側に延びる底壁１２２２と、垂直壁１２２１の上端から水平に光路下流側に延びる上壁１２２３を備えている。底壁１２２２の中心にはダボ１２２４が形成され、これが下調整板１２１０によって回転可能に支持されている。よって、フォーカス調整板１２２０はこのダボ１２２４を通る垂線を中心として左右に旋回可能である。底壁１２２２は、一対の固定ねじ１２２５によって下調整板１２１０の側に固定されている。一方、フォーカス板１２２０の上壁１２２３は、固定ねじ１２２６によって、プリズムユニット９１０の上面を覆うカバー９１０ａに固定されている。このねじ１２２６のねじ孔１２２７はねじ１２２６よりも大きな寸法に設定されており、したがって、ねじ１２２６を緩めれば、フォーカス調整板１２２０の位置を前後左右に僅かに移動させることが可能となっている。また、この上壁１２２３の先端部分にはノッチ１２２８が形成されている。プリズムユニットカバー９１０ａの側には、このノッチ１２２８に対して所定の間隔で対峙する位置にもノッチ９１０ｂが形成されている。フォーカス板１２２０を取り付けた状態においては、これらのノッチの間には、マイナスドライバー等の刃先を差し込み可能な差し込み溝１２２９が形成される。固定ねじ１２２６等を僅かに緩めた状態で、この差し込み溝１２２９にドライバー等の刃先を差し込んで回転すると、フォーカス調整板１２２０は、プリズムユニット９１０に対して、ダボ１２２４を中心として垂線回りに旋回すると共に、光路方向（前後方向）にも移動する。

【００７４】
このように光路方向に沿って前後に移動可能なフォーカス板１２２０の垂直壁１２２１には、これと平行な状態で垂直調整板１２３０が支持されている。すなわち、垂直壁１２２１の上下には垂直調整板支持部が形成され、これらの間に垂直調整板１２３０が挟まれている。この垂直調整板１２３０の下端はアイライメントばね１２３１を介してフォーカス板１２２０の下端側に支持され、上端側は、フォーカス板１２２０に取り付けた左右一対のアライメント調整ねじ１２３２、１２３３によって下方に押されている。したがって、この一対の調整ねじ１２３２、１２３３のねじ込み量を調整することにより、垂直調整板１２３０をフォーカス板１２２０に対して相対的に上下に移動させることができる。

【００７５】
この垂直調整板１２３０には、これと平行な状態で水平調整板１２４０が支持されている。この水平調整板１２４０は、左右の一方の側にアライメント調整ばね１２４１で押され、他方の側は１本のアライメント調整ねじ１２４２によって押されている。したがって、このねじ１２４２のねじ込み量を調整することにより、水平調整板１２４０を垂直調整板１２３０に対して横方向に相対移動させることができる。この水平調整板１２４０の中央部分に、液晶ライトバルブ９２５Ｒが取付けられたライトバルブユニット１２５０が固定されている。

【００７６】
この構成のライトバルブブロック１２００は、これをヘッド板底壁９２に固定した後には、下調整板１２１０を光路方向に沿って前後に調整すると共に、フォーカス板１２２０をダボ１２２４を中心として垂線の回りに旋回することにより、ライトバブル９２５Ｒのフォーカス位置、すなわち光路方向の位置決めを簡単に行うことができる。また、垂直調整板１２３０、水平調整板１２４０を上下、左右に移動させることにより、ライトバブル９２５Ｒのアライメント調整を行うことができる。

【００７７】
ここで、本例のライトバブルブロック１２００においては、３枚の板、すなわち、フォーカス調整板１２２０、垂直調整板１２３０および水平調整板１２４０は、左右の略中央部分、上端の中央部分の合計３箇所の位置で、Ｕ字状の調整板固定ばね１２６０によって固定されている。従来のように、これらの３枚の板を、固定ねじによって固定している場合とは異なり、フォーカス合わせ等を行う際に、固定ねじを緩める等の操作が不要であり、

固定ばね１２６０を取り付けたまま調整することができるという利点がある。また位置決めを行った後に、従来のように固定ねじを締め付けて３枚の板を固定すると、締め付け動作によって、折角調整した３枚の板がずれてしまうおそれがあるが、本例では、このような操作が不要なので、調整後に３枚の板がずれるおそれはない。しかるに、位置決め後に、３枚の板を完全に一体化するために、本例では、３枚の板の上端部分に、接着剤溜１２７０を形成してある。この接着剤溜１２７０には、３枚の板の位置合わせが終わった後に、接着剤を流しこみ、これらを接着固定する。

【００７８】

（高さ調整用フットの構造）

図１４、１５には、それぞれ、高さ調整用フット３１Ｒ、３１Ｌを示してある。これらの双方のフットは同一形状であり、その高さ調整機構も同一であるので、一方のフット３１Ｌについて説明する。このフット３１Ｌは、装置のフロントケース５の下端から露出している円盤状のフット本体３１１と、この上端から同軸状態に延びるシャフト３１２を有している。シャフト３１２は、ロアーケース４に固定支持されているフットアジャスタ板３１３によって上下に移動可能な状態で支持されており、その外周にはほぼ全長に渡って雄ねじ３１７が形成されている。

【００７９】

フロントケース５の下端から前方に露出しているフットストッパーボタン３２Ｌの裏面側には、板状のフットストッパ３１４が一体形成されている。このフットストッパー３１４には上記のシャフト３１２が貫通している貫通部３１５が形成されている。さらに、フットストッパばね３１６によって、常に、フットストッパ３１４は装置前方側に向けて押されている。したがって、このフットストッパ３１４の前側のボタン３２Ｌは常にフロントケース５から前方に突出した状態に保持されている。この状態においては、フットストッパ３１４の貫通部３１５の内周面の一部分がシャフト３１２の外周面に所定の圧力で当たっている。この貫通部の内周面には、シャフトの雄ねじ３１７に螺合可能な雌ねじ３１８が形成されている。

【００８０】

この構成の高さ調整用フット３１Ｌは、ばね３１６によって上下の移動が禁止されている。しかるに、ボタン３２Ｌをばね力に抗して押し込むと、そのフットストッパ３１４がシャフト３１２から外れる。この結果、フット３１Ｌはフットアジャスタ板３１３に沿って上下に自由に移動可能となる。したがって、装置１を両手で持ち上げて、左右のボタン３２Ｌ，Ｒを押せば、フット３１Ｌ、３１Ｒは自重により落下するので、フットを所定の長さだけ引き出すことができる。この後は、フットが目標とする長さだけ引き出された状態でボタン３２Ｌ，Ｒを離せば、フットはその位置に固定される。

【００８１】

この後は、フット自体を旋回させると、そのシャフト３１２が、ストッパ３１４の側のねじ３１８に沿って上下に微小移動する。したがって、ボタン３２Ｌ、Ｒを押して大まかに調整したフット３１Ｌ，Ｒの長さを、フット自体を回転させることにより、微調整することができる。このようにして、本例では、装置１の前端側の高さ調整を簡単な操作により、しかも短時間で行うことができ、装置１を希望の傾斜角度に設定することができる。

【００８２】

（ハンドル取付け構造）

図１７を参照して、ハンドル３８の取付け構造を説明する。ハンドル３８は、装置１の側面に形成されたハンドル収納用凹部３ｅに収納されている。ハンドル３８はその一対の下端部分３８ａ、３８ｂを中心として旋回して、横に引き出した状態にできる。本例では、ハンドルの回転軸３８１の軸受け部分が、アッパーケースの側壁３ｂと、ロアーケース側壁４ｂを組み合わせることにより形成されるようになっている。また、ハンドルの下端部分３８ａ、３８ｂの周面には、僅かに突出した突出面３８３が形成されている。この突出面３８３によって、ハンドル３８は図１７（ａ）の実線で示す収納位置と、想像線で示す引出し位置に、所定の拘束力で固定されるようになっている。

【００８３】
（制御系）
図２５は本例の投写型表示装置１の制御系の概略ブロック図を示してある。図に示すように、インタフェース回路基板１１上の形成されているインタフェース回路を介して、ビデオ信号が外部から入力される。通常のビデオ信号入力端子であるビデオ入力端子２０１１、ＳＶＨＦ信号の入力端子２０１２、コンピュータ出力Ｒ，Ｇ，Ｂ信号入力端子２０１３からのビデオ信号は、それぞれＡＤコンバータ２０１５、２０１６、２０１７を介してＡＤ変換される。ビデオ入力端子２０１１、２０１２からの入力ビデオ信号は、ＡＤ変換後にデジタルデコーダ２０２１を介してデコードされてＶＲＡＭコントローラ２０３１が搭載されている制御ブロック２０３０に供給される。

【００８４】
デジタルデコーダ２０２１は、ビデオ信号をＲＧＢの各８ビットの映像信号に変換し、変換誤の映像信号をＶＲＡＭコントローラ２０３０に出力する。また、入力されたビデオ信号の信号形態に関する情報をマイクロコントローラ２０６０の側に出力する。

【００８５】
Ｒ、Ｇ，Ｂのビデオ入力信号はＡＤ変換後にＶＲＡＭコントローラ２０３１に供給される。また、同期信号入力端子２０１８からの垂直同期信号Ｖ、水平同期信号Ｈは同期信号処理回路２０４０に供給される。音声情報は入力端子２０５０からボリューム２０５１を介して入力され、アンプ２０５２を介して、左右のスピーカー１４Ｒ、１４Ｌに供給される。

【００８６】
２０６０は全体の制御を司るマイクロコントーラであり、同期信号処理回路からの信号と、制御ブロック２０３０に設定されているＰＣモード２０３２とに基づき、入力ビデオ信号がコンピュータ入力信号であるか否かを判別する。また、デジタルデコーダ２０２１から供給される判別信号２０２１Ｓに基づき入力ビデオ信号の形態を判別する。さらに、ＶＲＡＭコントローラ２０３１によるＶＲＡＭ２０６２への書き込み制御を行う。さらには、各液晶ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂの書き込み動作を制御する。

【００８７】
ＶＲＡＭ２０６２は、ＶＲＡＭコントローラ２０３１によって展開された映像信号を記憶する。

【００８８】
制御ブロック２０７０に搭載されているガンマ補正回路２０７１は、マイクロコントローラ２０６０からバスインタフェース２０３３を介して供給される入力ビデオ信号の形態に応じて、フラッシュメモリ２０６３からデジタルガンマ補正値を読みだして、映像信号に対するデジタルガンマ補正を行う。フラッシュメモリ２０６３にはデジタルガンマ変換データが信号形態毎に記憶されている。

【００８９】
デジタルガンマ補正後のＲ、Ｇ、Ｂの各色の映像情報は、各液晶ライトバルブ９２５Ｒ、９２５Ｇ、９２５Ｂの駆動回路２０８０Ｒ、Ｇ、Ｂにそれぞれ供給される。各駆動回路においては、デジタル映像信号がＤＡコンバー２０８１を介してアナログ信号に変換され、増幅・アナログガンマ補正回路２０８２において、増幅されると共にアナログガンマ補正が施される。次に、交流電圧重畳回路２０８３において、アナログ映像信号は交番駆動電圧に重畳されて、ＬＣＤ駆動用の交番駆動電圧の形態とされる。これが、サンプルホルダ２０８４に入力されて、６相のＬＣＤ駆動電圧が生成され、バッファ２０８５を介して各液晶ライトバルブの電極間に印加される。これにより液晶の各画素電極が映像信号に対応して駆動される。

【００９０】
なおＳＲＡＭ２０６４は作業用のメモリ領域であり、ＥＥＰＲＯＭ２０６５はユーザーが指定した色の明るさ等の調整データを記憶保持するためのメモリである。

【００９１】

（液晶ライトバルブの駆動方法）
本例においては、Ｒ、Ｂの映像信号を一次記憶するためのラインバッファ（ＦＩＦＯ）２０６４Ｒ、２０６４Ｂを備えている。これらに記憶された１画素ライン分の映像情報は、書き込まれた順序に従って読みだされて、駆動制御回路２０８０Ｒ、２０８０Ｂに出力される。これに対して、Ｇの映像信号を一次記憶するためのラインバッファ（ＦＩＬＯ）２０６４Ｇは、最後に書き込まれた画素情報から順に読みだされて駆動制御回路２０８０Ｇに出力される。

【００９２】
ここで、本例で使用している液晶ライトバルブ９２５Ｒ、９２５Ｇ、９２５Ｂは同一構造をしたマトリクス型表示パネルであり、前述した特開昭６２－１４５２１８号、あるいは同６２－２５４１２４号公報に開示されているものと同様な構造のものである。

【００９３】
図２６には、各ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂでの１画素ライン分の映像情報の書き込みを示してある。この図に示すように、或るフレームあるいはフィールドの映像情報における１画素ライン分の情報のうち、Ｒ、Ｂについては、ラインバッファ２０６４Ｒ、２０６４Ｂを経由して、液晶バルブ９２５Ｒ、９２５Ｂの対応する画素ラインにおいてその選択駆動順に沿って書き込まれていく。これに対して、Ｇの１ライン分の情報については、ラインバッファ２０６４Ｇを経由して、１ラインの最後の情報から、その選択駆動方向に向けて書き込まれていく。このように、各液晶ライトバルブは同一構造であるのでその選択駆動方向は同一であるが、書き込まれる情報は、反転した光像が形成されてしまう液晶ライトバルブ９２５Ｇでは逆転している。したがって、本例では、同一構造の液晶ライトバルブを使用することが可能である。

【００９４】
次に、本例では上記のように３枚の液晶ライトバルブとして共通パネルを使用しており、選択駆動方向が同一方向であるが、書き込まれる映像情報は、液晶ライトバルブＧでは左右が反転している。この場合、これらの液晶ライトバルブを駆動する駆動電圧は、位相が同一の交番信号とすればよい。すなわち、図２７に示すように、ライトバルブＲ、Ｂの各画素と、ライトバルブＧの対応する各画素は同極性となるように駆動する。このように駆動すると、スクリーン上に形成される映像上においては、左右が反転した状態での対応関係となるので、逆極性の画素同志が重なりあうことになる。よって、このように各液晶ライトバルブを駆動すれば、駆動電圧の極性に起因した液晶の透過率の変動が原因となって発生するフリッカー等を抑制することができる。

【００９５】
一方、本例においては、各液晶ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂへの映像信号の書き込み動作を、次のように入力ビデオ信号の方式に応じて異ならせている。

【００９６】
まず、コンピュータ入力であるＲＧＢ信号が入力される場合は次のようにしている。垂直方向の表示ライン数が２００ラインを越えるビデオモードでは、フルライン駆動としている。すなわち、図３０（ａ）に示すように、映像信号の各ラインの信号を、液晶ライトバルブの各ラインへの書き込み信号１ライン分に１対１に対応させている。なお、本例の液晶ライトバルブにおける垂直方向の有効表示ライン数は４８０本である。したがって、表示ライン数が４８０本に満たないビデオモードの場合には、非表示のライン部分は黒レベル表示として処理している。

【００９７】
しかるに、走査ライン数が２００以下のビデオモードでは、液晶ライトバルブをダブルスキャン駆動方式によって駆動している。すなわち、図３０（ｂ）に示すように、映像信号の各ライン信号を液晶ライトバルブの２画素ラインに書き込むようにしている。

【００９８】
次に、入力信号が、日本国内のＴＶ放送規格であるＮＴＳＣ方式の場合には、良く知られているように、奇偶２フィールドで１画面（フレーム）が構成され、１フレームの走査線

数が５２５本である。本例では、液晶ライトバルブを１フィールドの映像信号のみで１画面を構成するハーフライン駆動により駆動すると共に、次のように各フィールドの表示を行うようにしている。

【００９９】

まず、図３１（ａ）に示すように、奇数フィールドでは映像１ライン目を液晶ライトバルブの１および２ラインに対して倍速変換して書き込むための書き込み信号を生成する。以後同様にして、映像１ライン分を、液晶ライトバルブの隣接する２ラインに対して倍速変化して書き込む。（ラインペア駆動方式）。これに対して、偶数フィールドでは、図３１（ｂ）に示すように、映像１ライン目をそのまま液晶ライトバルブの１ラインに書き込む。以後は、映像１ライン分を、液晶ライトバルブの隣接する２ラインに対して倍速変換して書き込むようにしている。

【０１００】

一方、ＰＡＬ／ＳＥＣＡＭ方式のビデオ信号の場合には、１フレームの走査線数は６２５本である。本例では、次のようにして液晶ライトバルブのハーフライン駆動を行っている。

【０１０１】

まず、図３２（ａ）に示すように、奇数フィールドでは映像１ライン目を液晶ライトバルブの１、２ラインに倍速変換して書き込む。同様に映像２ライン目を液晶ライトバルブの３、４ラインに倍速変換して書き込む。しかし、次の映像３ライン目はライトバルブの５ラインにのみ書き込み。以後は、同様にして、映像３ライン分づつを、ライトバルブに対して２、２、１ラインつづに割り当てるように書き込み動作を行う（変則ラインペア駆動）。これに対して、偶数フィールドでは、図３２（ｂ）に示すように、映像１ライン目をライトバルブの１ラインに書き込み、映像２ライン目をライトバルブの２、３ラインに倍速変換して書き込み、映像３ライン目をライトバルブの４ラインのみに書き込む。以後は、映像３ライン分づつを、ライトバルブに対して、２、２、１ラインづつに割り当てるように書き込み動作を行う。

【０１０２】

このように、本例では、走査線本数の多いＰＡＬ／ＳＥＣＡＭ方式のビデオ信号を表示する場合には、映像３ラインのうちの１ライン分は倍速変換せずに、ライトバルブの１ラインにのみ書き込むようにしている。この結果として、ライトバルブに書き込まれる映像信号は、ＮＴＳＣ方式の場合のように各映像１ライン分を倍速変換してライトバルブに書き込む場合に比べて、５／６に圧縮された状態となる。なお、本例では、映像３ラインを、ライトバルブに対して、２、２、１ラインづつに割り当てるようにしている。この割り当て順序は、２、１、２でもよいし、１、２、２であってもよい。

【０１０３】

ここで、従来において、ＮＴＳＣ方式の場合に比べて走査線数の多いＰＡＬ／ＳＥＣＡＭ方式のビデオ信号を液晶パネル等によって表示する場合には、映像信号のうちの所定本数のラインを間引き処理することにより全体として５／６にデータ圧縮して有効表示数が４８０本に対応するようにしていた。しかし、この方法では、圧縮処理により欠落する映像信号ラインが発生する。この結果、例えば、図３３に示すような真円等の曲線図形を表示する場合には、データ圧縮処理のために不連続な表示形態となるおそれがある。

【０１０４】

しかし、本例の映像信号の処理方法である変則ラインペア駆動によれば、欠落する映像ラインは無いので、このような弊害を回避できる。また、データ圧縮のためにこのような映像データの間引き処理が不要となる。

【０１０５】

（ガンマ補正方法）

本例では、各液晶ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂに入力される映像信号に対しては、デジタル式とアナログ式の混合したガンマ補正が施される。すなわち、ガンマ補正回路２０７１では、各液晶ライトバルブ９２５Ｒ、Ｇ、Ｂの印加電圧－透過率（Ｖ－Ｔ）特性に基づ

き、予めフラッシュメモリ２０６３に記憶されているデジタルガンマ補正値の変換テーブルに従ってデジタルガンマ補正を行う。次に、映像信号を、増幅・アナログガンマ補正回路２０８２において、所定の範囲の部分のみに対してアナログガンマ補正を施している。

【０１０６】

本例では、図２９におけるＶ－Ｔ曲線にしたがって、映像信号に対して全体的にデジタルガンマ補正を施している。補正は、透過率が零から１００％までの印加電圧を１６階調に等分して行っている。デジタルガンマ補正の後は、透過率が実質的に零である黒側から３階調分をアナログガンマ補正して直線近似するようにしている。

【０１０７】

すなわち、透過率が零である黒側から白側にむけての３階調分くらいの間では、図に示すように、Ｖ－Ｔ曲線の変化率が急激である。したがって、この部分をデジタルガンマ補正しようとすると、データ数が多く必要とする。本例では、２５６ビットデータを用いてデジタル補正を行っているので、この部分への割り当てデータ数が多いと、他の部分への割り当て数が減る。これでは、全体的なガンマ補正の精度が荒くなってしまう。したがって、データ数を多く必要とする部分である黒から３階調分の部分も他の部分と同様な補正データ数を割り当てて、近似的なデジタル補正を行い、後段においてこの部分を再度アナログ補正するようにしている。アナログ補正では、この部分を直線近似により補正を行っている。このように、本例では、デジタルガンマ補正を施した後に、一部分の映像データに対して再度アナログ補正を施すことにより、全体として、精度のよいガンマ補正を実現している。

【０１０８】

これに加えて、本例では、フラッシュメモリ２０６３内に予め入力映像信号の信号形態に応じて、異なるデジタルガンマ補正用の変換テーブルを用意してある。そして、入力映像信号の種類に応じて、対応する補正テーブルを検索するようにしている。このため、入力映像信号が異なる形態となっても、常に適切なガンマ補正を施すことができる。なお、入力映像信号に応じたガンマ補正値は、予め記憶しておく代わりに、演算回路を用いて演算するようにしていもよい。

【０１１０】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、各プリズムの反射面に、３つの露出側面が形成される。よって、これらの露出側面を４個の三角プリズムの貼り合わせの際の位置決め用の基準面として利用すれば、正確に４個の三角プリズムを貼り合わせを行うことができ、その中心も正確に規定することができる。

【０１１１】

さらには、これらの露出側面を利用すれば、投写型表示装置の組立ての際、プリズムの中心が装置内で正確に位置決めされた状態で組み込むことが容易となるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例である投写型表示装置の外観形状を示す図である。

【図２】図１の装置の内部の各部品の配置を示す図であり、（ａ）はその平面的な配置を示す図、（ｂ）はその立体的な配置を示す図である。

【図３】光学レンズユニットと投写レンズユニットの部分を取り出して示す図であり、（ａ）はその概略平面構成図、（ｂ）はその概略断面構成図である。

【図４】ヘッド板、プリズムユニットおよび投写レンズユニットを取り出して示す図であり、（ａ）はその概略平面図、（ｂ）はその概略断面図である。

【図５】ライトバルブブロックを示す図であり、（ａ）はその平面図、（ｂ）はその正面図、（ｃ）はその側面図である。

【図６】ヘッド板の形状を示す概略正面図である。

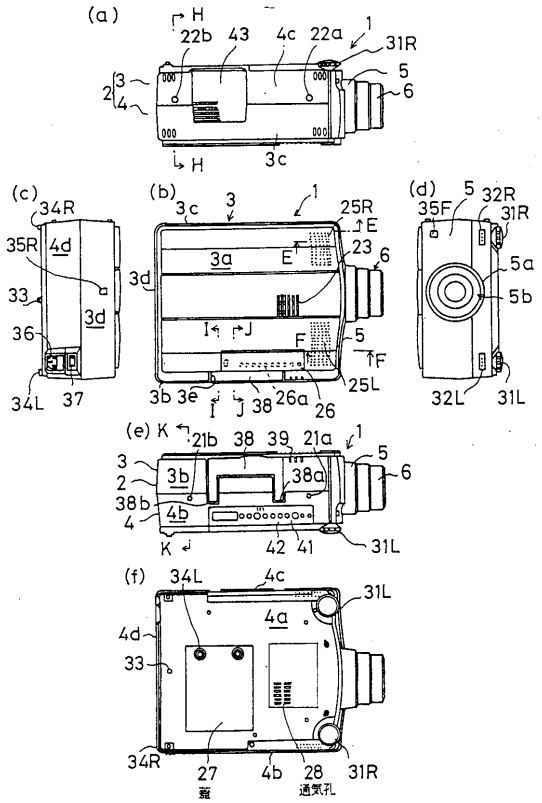
【図７】光源ランプユニットの構成を示す概略断面構成図である。

【図８】冷却空気流の平面的な流れを示す説明図である。

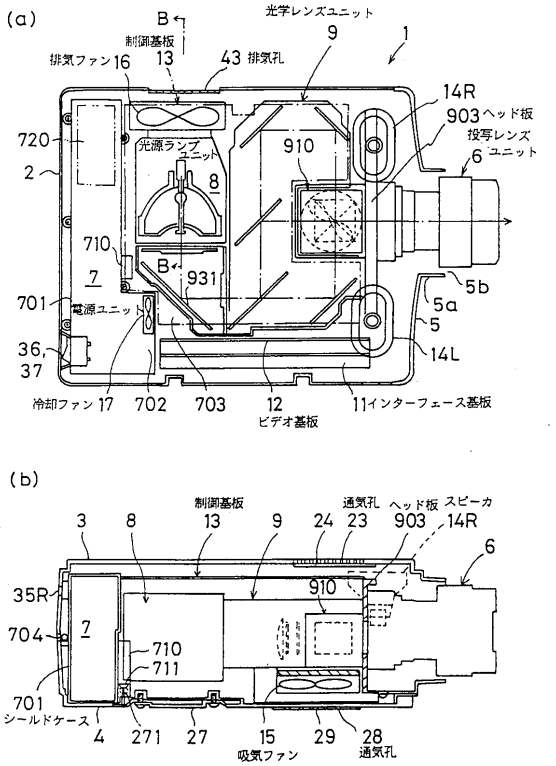
【図９】冷却空気流の立体的な流れを示す説明図である。

【図１０】冷却空気流の立体的な流れを示す説明図である。
【図１１】基板の配置を示すための説明図である。
【図１２】基板の配置を示すための説明図である。
【図１３】基板の配置を示すための説明図である。
【図１４】高さ調整フットの構造を示す部分断面図である。
【図１５】高さ調整フットの構造を示す部分断面図である。
【図１６】アッパーケースとロアーケースの固定構造を示す部分断面図である。
【図１７】ハンドル取付け部分の構造を示す部分断面図である。
【図１８】図１の装置の重心位置を示す説明図である。
【図１９】図１の装置に組み込まれている光学系の概略構成図である。
【図２０】プリズムユニットの位置ずれの例を示す説明図である。
【図２１】従来のプリズムユニットの貼り合わせ方法を説明するための説明図である。
【図２２】本例のプリズムユニットの貼り合わせ方法を説明するための説明図である。
【図２３】プリズムユニット固定板の形状を示す説明図である。
【図２４】プリズムユニットの好ましい例を示す説明図である。
【図２５】本例の投写型表示装置の制御系の概略ブロック図である。
【図２６】各色の液晶ライトバルブへの書き込み制御を示す説明図である。
【図２７】各色の液晶ライトバルブにおける各画素の駆動電圧極性を示す説明図である。
【図２８】従来における構造の異なる液晶ライトバルブを用いた場合の各画素の駆動電圧極性を示す説明図である。
【図２９】液晶の印加電圧－透過率特性を示すグラフである。
【図３０】（ａ）および（ｂ）はＲＧＢ信号の液晶ライトバルブへの書き込み駆動制御を示す説明図である。
【図３１】（ａ）および（ｂ）はＮＴＳＣ方式のビデオ信号の液晶ライトバルブへの書き込み駆動制御を示す説明図である。
【図３２】（ａ）および（ｂ）はＰＡＬ／ＳＥＣＡＭ方式のビデオ信号の液晶ライトバルブへの書き込み駆動制御を示す説明図である。
【図３３】従来の映像データの圧縮制御による弊害の例を示す説明図である。
【図３４】１／２波長板の構成を示す説明図である。
【図３５】１／２波長板を配置した緑光束の光学系の一部を示す部分構成図である。
【符号の説明】
１　　投写型表示装置
１ａ　光軸
２　　外装ケース
３　　アッパーケース
４　　ロアーケース
６　　投写レンズユニット
７　　電源ユニット
８　　光源ランプユニット
９　　光学レンズユニット
９１０　プリズムユニット（ダイクロイックプリズム）
９１０ａ、９１０ｂ、９１０ｃ、９１０ｄ　　三角プリズム
９１０ｅ、９１０ｆ　　位置合わせ面（露出側面）
９１０ｊ　　直交する位置合わせ面（露出面）
９１１　プリズムユニット固定板
９２４　色分離手段
９２５Ｒ、９２５Ｇ、９２５Ｂ　　ライトバルブ

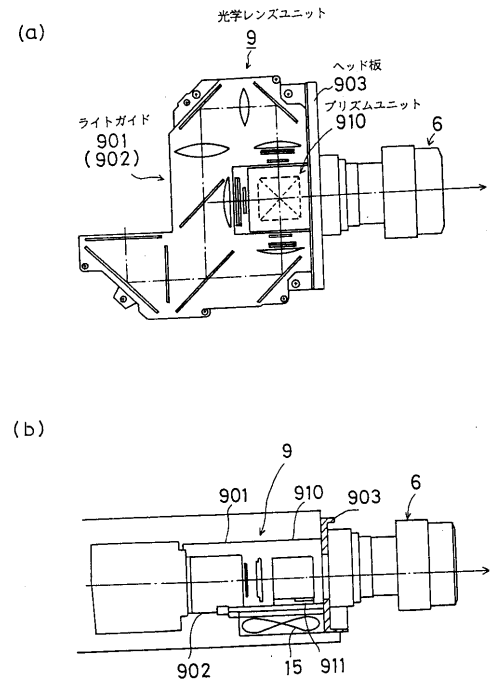
【図１】


(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
蓋
通気孔

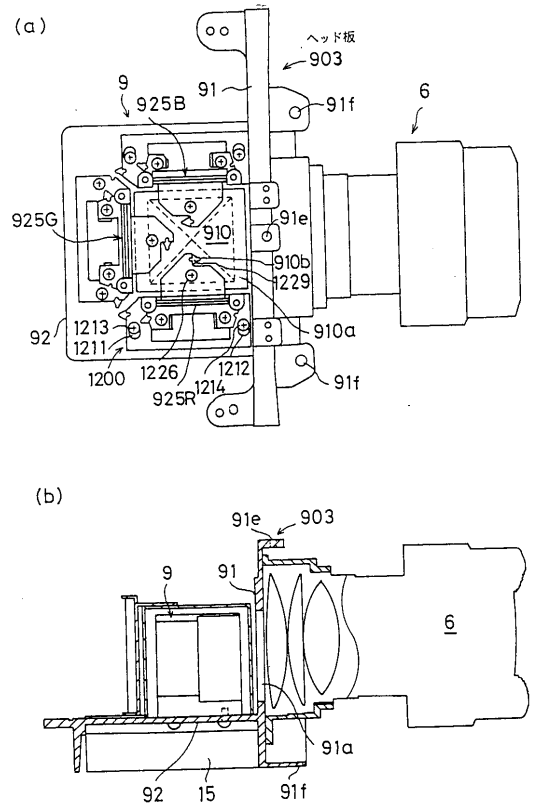
【図２】


(a)
光学レンズユニット
制御基板
排気ファン
排気孔
光源ランプユニット
電源ユニット
冷却ファン
ビデオ基板
インターフェース基板
ヘッド板
投写レンズユニット
(b)
スピーカ
通気孔
シールドケース
吸気ファン

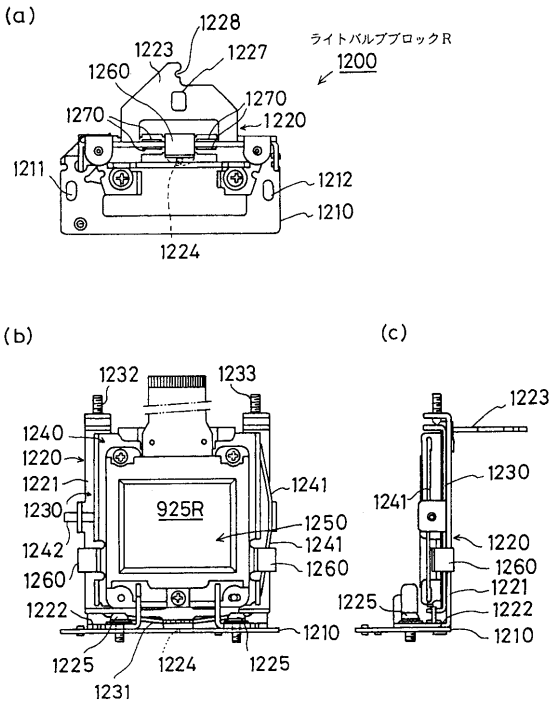
【図３】


(a)
光学レンズユニット
ヘッド板
プリズムユニット
ライトガイド
(b)

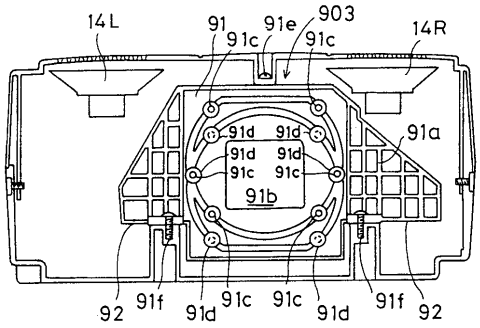
【図４】


(a)
ヘッド板
(b)

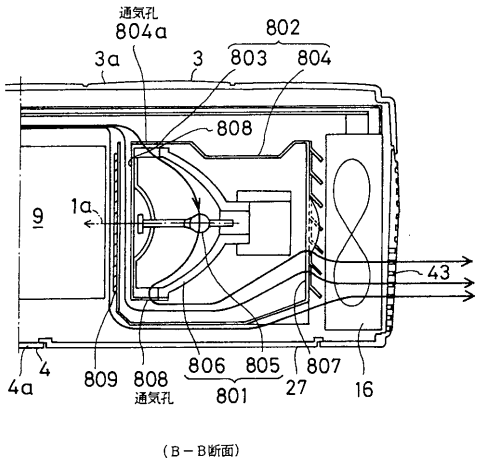
【図５】



【図６】

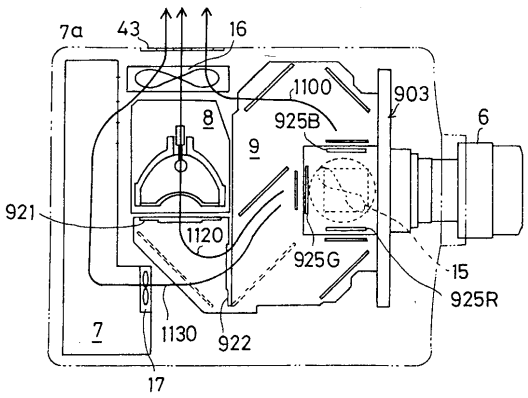


【図７】

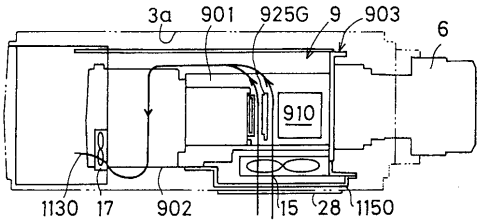


（B－B断面）

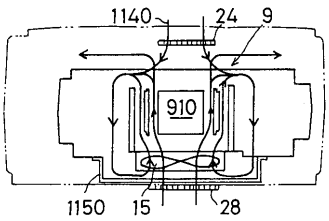
【図８】



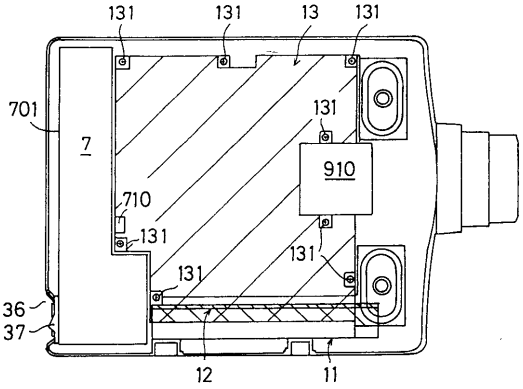
【図９】



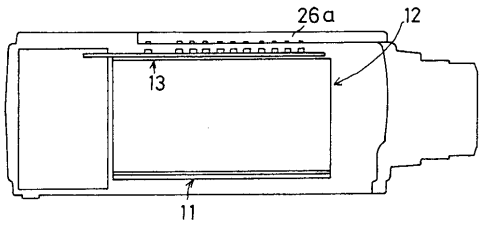
【図１０】



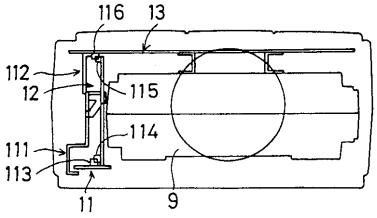
【図１１】



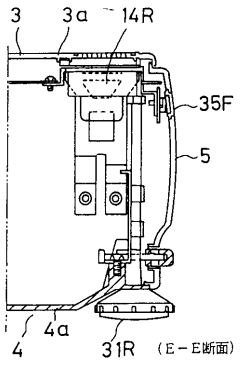
【図１２】



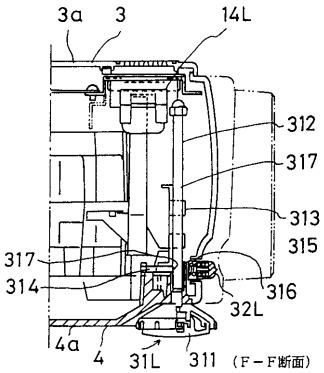
【図１３】



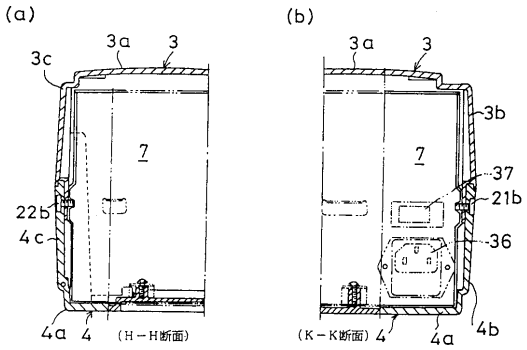
【図１４】



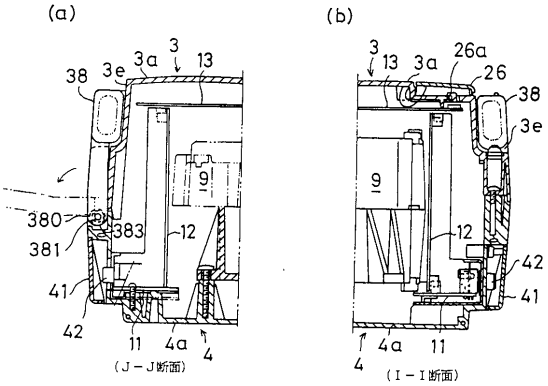
【図１５】



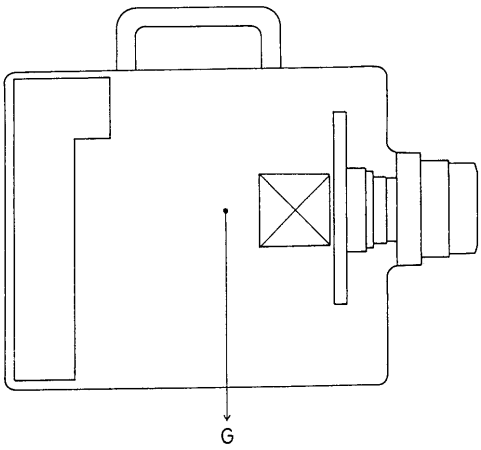
【図１６】



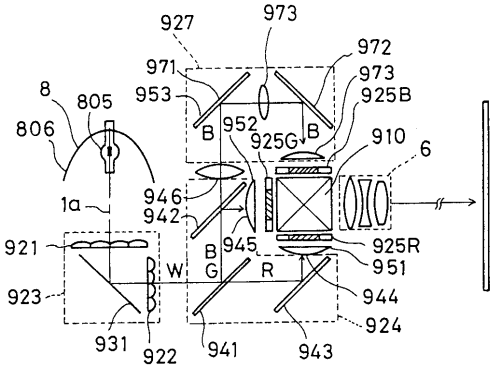
【図１７】



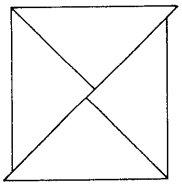
【図１８】



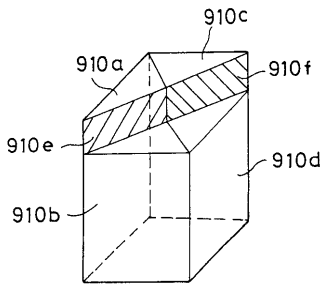
【図１９】



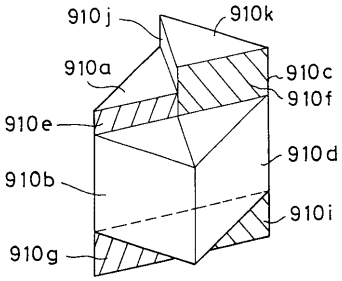
【図２０】



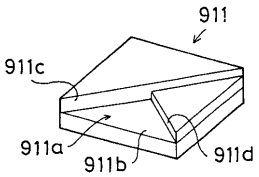
【図２１】



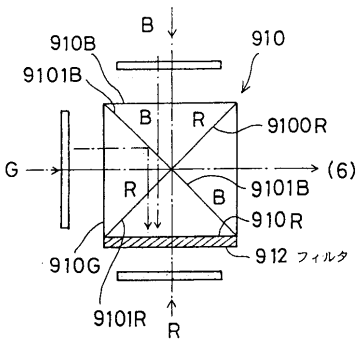
【図２２】



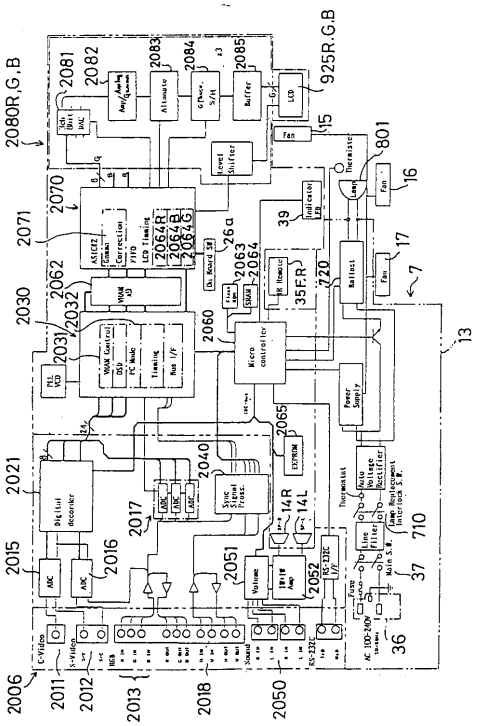
【図２３】



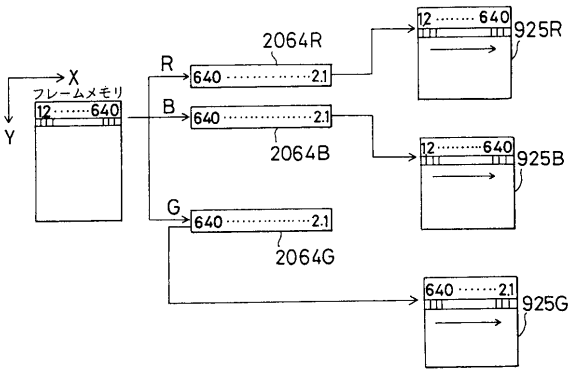
【図２４】



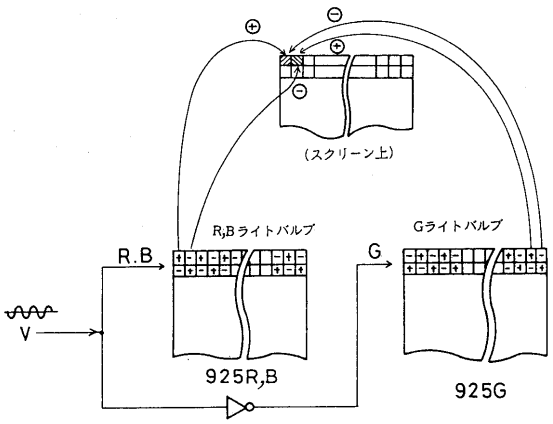
【図２５】



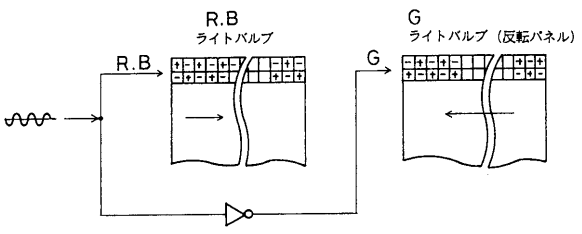
【図２６】



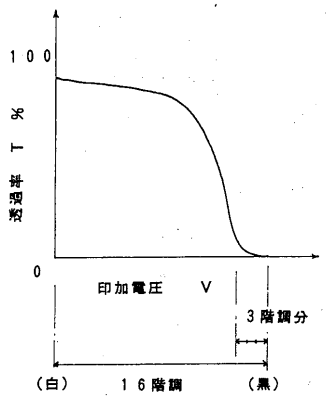
【図２７】



【図２８】

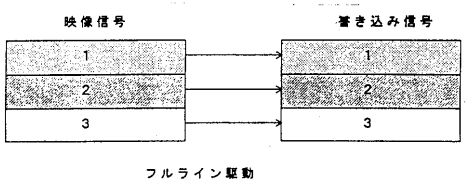


【図２９】



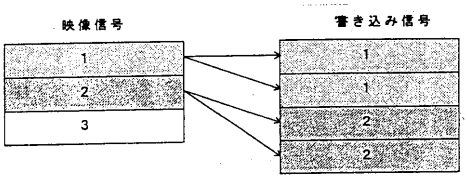
【図３０】

(a)



フルライン駆動

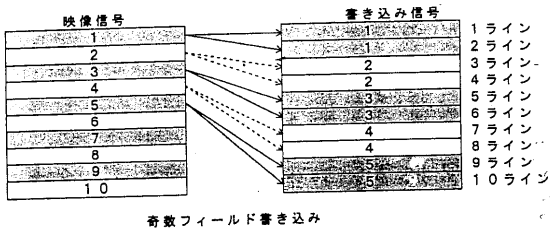
(b)



ダブルスキャン駆動

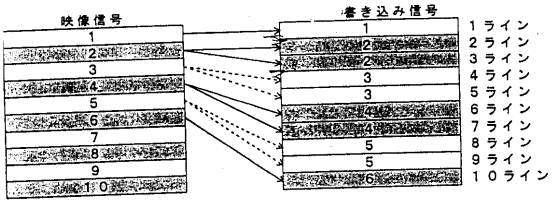
【図３１】

(a)



奇数フィールド書き込み

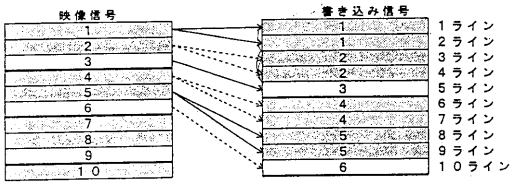
(b)



偶数フィールド書き込み

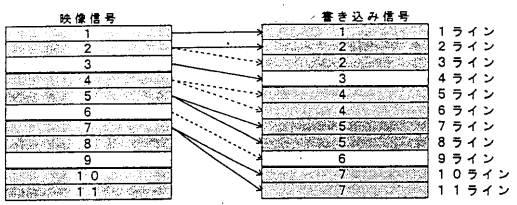
【図３２】

(a)



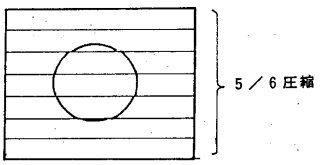
奇数フィールド書き込み

(b)

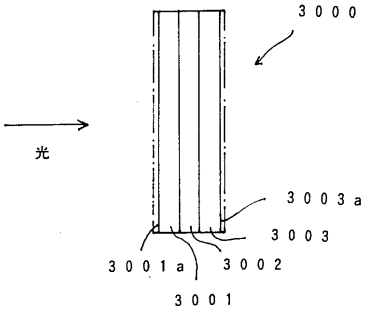


偶数フィールド書き込み

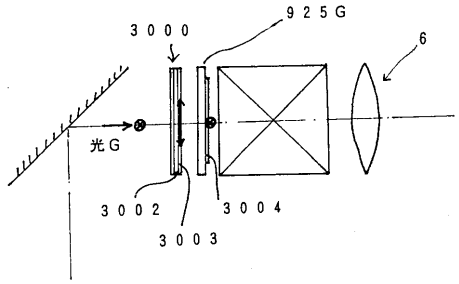
【図３３】



【図３４】



【図３５】



フロントページの続き

合議体
審判長　平井　良憲
審判官　稲積　義登
審判官　吉田　英一

(56)参考文献　特開昭５３－１０６１４７（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２９４８４５（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１３８６０３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１５９８０１（ＪＰ，Ａ）
実開平２－１１１１０１（ＪＰ，Ｕ）
特公昭３９－２００４９（ＪＰ，Ｂ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
G02F 1/13,505
G02B 5/04