

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3757221号

(P3757221)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月6日(2006.1.6)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 21/14 (2006.01)

G O 3 B 21/14

A

G O 3 B 21/00 (2006.01)

G O 3 B 21/00

F

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-293267 (P2003-293267)
 (22) 出願日 平成15年8月14日(2003.8.14)
 (65) 公開番号 特開2005-62530 (P2005-62530A)
 (43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)
 審査請求日 平成15年8月14日(2003.8.14)

(73) 特許権者 300016765
 N E C ビューテクノロジー株式会社
 東京都港区芝五丁目37番8号
 (74) 代理人 100081433
 弁理士 鈴木 章夫
 (72) 発明者 石蔵 直史
 東京都港区芝五丁目37番8号 N E C ビ
 ューテクノロジー株式会社内
 (72) 発明者 小川 潤
 東京都港区芝五丁目37番8号 N E C ビ
 ューテクノロジー株式会社内

審査官 星野 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源から出射された光束を画像表示素子を照明するための光束とするリレーレンズと、前記リレーレンズから出射される光束を前記画像表示素子に導くとともに前記画像表示素子で反射された光束を投写レンズに向けて全反射するプリズムとを備える投写型表示装置において、前記プリズムは前記リレーレンズと前記画像表示素子との間の光路中に唯1つのみ配設され、前記リレーレンズは平凸レンズであって円周の少なくとも一部をカットしたカット面を有し、かつその平坦面が前記プリズムの全反射面に所定間隔で対向配置されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】

前記プリズムは第1の側面と第2の側面と第3の側面を有した三角柱形状を有し、前記第1の側面で前記全反射面を形成し、前記第2の側面を前記画像表示素子に対向配置し、前記第3の側面を前記投写レンズに対向配置していることを特徴とする請求項1に記載の投写型表示装置。

【請求項3】

前記リレーレンズは前記プリズムに一体化されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の投写型表示装置。

【請求項4】

前記リレーレンズは前記プリズムに接着剤により接着されていることを特徴とする請求項3に記載の投写型表示装置。

10

20

【請求項 5】

前記リレーレンズとプリズムとを連結するための補強板を配設していることを特徴とする請求項 4 に記載の投写型表示装置。

【請求項 6】

前記リレーレンズとプリズムとの間には微小間隔の空気層が介在されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の投写型表示装置。

【請求項 7】

前記接着剤はガラスビーズ入りの接着剤であることを特徴とする請求項 4 ないし 6 のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項 8】

前記カット面は少なくとも 2 つ設けられ、各カット面は前記プリズムの全反射面の少なくとも 2 つの辺に沿って設けられることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項 9】

前記補強板は前記リレーレンズのカット面と前記プリズムの側面とに貼り付けられていることを特徴とする請求項 5 ないし 8 のいずれかに記載の投写型表示装置。

【請求項 10】

前記リレーレンズは、コバやスナズリ面に黒塗り加工を施してあることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の投写型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は反射型の画像表示素子を備えた投写型表示装置に関し、特に画像表示素子に対して照明光を導光する一方で画像表示素子からの反射光を投写光学系にまで導光するためのプリズム光学系に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、投写型表示装置の発展は急速に進んでおり、小型化や低価格化が要求されてきている。それに伴い投写型表示装置において使用されるデバイスサイズの小型化の要求も多くなっている。これらの要求に答えるには、デバイスサイズの小型化に伴った周辺部分、特に光学系の小型化が必要である。これにより投写型表示装置全体の大きさも小さくできる。特に近年では、赤、緑、青の各色光を時分割に取り出して投写する基本構造を持つ時分割方式画像投写装置が存在している。例えば、特許文献 1 に開示されているように、半導体メモリーセル上に各々の傾きが制御可能な数十万のミラーエレメントを取り付けたデジタルミラーデバイス（以下、DMD と称する）を利用し、各ミラーエレメントの傾きを制御して反射状態を制御し、画像を形成する DMD プロジェクタが知られている。

【0003】

図 8 に示すように、この DMD プロジェクタは、光源 101 から出射した光を反射鏡 102 で反射し、赤、緑、青の光を選択的に通過させるカラーフィルタが組み合わされたカラーホイール 104 の一点に集光レンズ 103 で集光させ、その通過光をインテグレートロッド 105 で均一化し、リレーレンズ等の光学系 109 で平行光束として全反射（TIR）プリズム 106 を介して DMD 107 に照射し、その反射光である画像光をズーム投写レンズ 108 を介してスクリーン上に投写する構成とされている。ここで全反射プリズム 106 は、屈折率の異なる 2 つのプリズムを接合し、その接合面において入射される照明光を全反射して DMD 107 に照射し、DMD 107 からの反射光は接合面を透過させてプリズム 106 から投写レンズ 108 に出射するように構成されている。このような全反射プリズムの構成として、例えば、他にも特許文献 2 や特許文献 3 に記載のものがある。

【特許文献 1】特開平 10 - 78550 号公報

【特許文献 2】特許第 3060049 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特許第3065058号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような従来のDMDプロジェクタにおける全反射プリズムは、照明光を全反射する一方で透過させているため2つのプリズムを接合した構成がとられている。また、この全反射プリズムの前段には前述のように集光用のリレーレンズが必要とされている。このため、インテグレートロッドから投写レンズの間に配設される光学素子部の実装スペースが大きくなってしまい小型の投写型表示装置を得るための問題になっている。この問題は画像表示素子として反射型の液晶パネルを用いる投写型表示装置においても同様である。

10

【0005】

本発明の目的は、1つのプリズムと1つのリレーレンズとで画像表示素子を照明するための光学系を構成した小型の投写型表示装置を実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、光源から出射された光束を画像表示素子を照明するための光束とするリレーレンズと、リレーレンズから出射される光束を画像表示素子に導くとともに前記画像表示素子で反射された光束を投写レンズに向けて全反射するプリズムとを備える投写型表示装置において、プリズムはリレーレンズと画像表示素子との間の光路中に唯1つのみ配設され、リレーレンズは平凸レンズであって円周の少なくとも一部をカットしたカット面を有し、かつその平坦面がプリズムの全反射面に所定間隔で対向配置されていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、1つのプリズムに1つの平凸レンズからなるリレーレンズを平坦面がプリズムの全反射面と所定間隔で対向配置することによって、光源から出射されてくる光束を画像表示素子に照射し、かつ画像表示素子からの反射光を投写レンズにまで導くことができるので、従来のようにリレーレンズと全反射プリズムを別体に構成したものに比較して光学系の体積及びスペースを低減でき、投写型表示装置の小型化を実現することができ、さらにコストを下げることも可能になる。また、プリズムへ入射する光束とプリズムから出射する光束が違う方向であるため、入射する光束と出射する光束の干渉が生じることはない。また、リレーレンズの円周一部をカットしたカット面を設けることで、当該カット面をプリズムの全反射面の辺に対応させ、リレーレンズをプリズムに対して固定する際の位置決めや確実な固定を行う際に利用できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明においてプリズムは第1の側面と第2の側面と第3の側面を有した三角柱形状を有し、前記第1の側面で前記全反射面を形成し、前記第2の側面を前記画像表示素子に対向配置し、前記第3の側面を前記投写レンズに対向配置した構成とする。ここで、リレーレンズはプリズムに一体化されることが好ましい。例えば、リレーレンズはプリズムに接着剤により接着される。また、リレーレンズとプリズムとを連結するための補強板を配設することが好ましい。さらに、リレーレンズのカット面は少なくとも2つ設けられ、プリズムの全反射面の少なくとも2つの辺に沿うように構成する。この補強板はリレーレンズのカット面とプリズムの側面に接着する構成とする。さらに、リレーレンズとプリズムとの間には微小間隔の空気層が介在されることが好ましい。この場合、接着剤としてガラスビーズ入りの接着剤を用いることができる。また、リレーレンズは、コバやスナズリ面に黒塗り加工を施すことが好ましい。

40

【実施例1】

【0009】

次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は反射型の画像表示素子として

50

DMDを用いたDMDプロジェクタの全体構成図であり、従来技術と等価な部分には同一符号を付してある。光源1から出射した光を反射鏡2で反射し、赤、緑、青の光を選択的に通過させるカラーフィルタが組み合わされたカラーホイール4の一点に集光レンズ3で集光させ、その通過光をインテグレートロッド5で均一化する。インテグレートロッド5から出射された光は、本発明にかかるレンズ一体型プリズム6の一面に入射され、平行光束として他の面から出射されて画像表示素子としてのDMD7を照明する。また、DMD7の反射光である画像光は前記レンズ一体型プリズム6に入射され、さらに他の面から出射され、ズーム構成の投写レンズ8を介して図外のスクリーンに投写される構成とされている。

【0010】

図2は前記レンズ一体型プリズム6の分解斜視図、図3は組立状態の拡大側面図である。断面が三角形、ここでは二等辺三角形をした三角柱形状のプリズム61と、このプリズム61の底辺面61aに接合されたりレーンズ62とで構成されている。前記プリズム61の前記底辺面61aを挟んだ2つの斜辺面61b、61cはそれぞれ正方形ないし長方形に形成されており、一方の斜辺面61bは前記DMD7に対向配置され、他方の斜辺面61cは前記投写レンズ8に対向配置されている。ここで、当該プリズム61は図2、3では柱軸を横向きに配置しているので、三角柱形状を構成している3つの側面は上下方向に配置された構成となっており、前記底辺面61a、斜辺面61b、斜辺面61cがそれぞれ本発明における第1の側面、第2の側面、第3の側面である。また、前記りレーンズ62は、平凸レンズの円周一部をカットした構成とされ、その平坦面62aを前記プリズム61の第1の側面、すなわち底辺面61aに接合している。前記りレーンズ62は、湾曲した部分の面(コバ)62bやレンズをカットした面(スナズリ面)62cで乱反射する迷光を抑えるため、黒塗り加工した構成をしている。

【0011】

また、前記りレーンズとプリズムとの接合面では、図3に示すように、両者の互いに対向された面の間に微小寸法の空気層(エアーギャップ)63を持つ構成をしており、プリズム61の屈折率と空気の屈折率の差によりプリズム61の底辺面61aの内面において全反射を生じさせるようになっている。前記空気層63を生成するために、ここではガラスビーズ入りのUV硬化型接着剤を用いており、接合面の周縁ないしは全面に沿って接着剤を塗布して両者を接着することで、ガラスビームの径寸法に相当する間隙が確保されている。また、この場合、プロジェクタを駆動したときに発生する光源等の熱により、りレーンズ62とプリズム61との接着力が低下して両者が分離されることを防止するために、光の透過や反射に関係しない面、例えば図3の紙面に平行な面の少なくとも一面にガラス板による補強板64をそれぞれ接着剤64aにより貼り付ける構成をとっている。このとき用いる接着剤64aの接着面積は、りレーンズ62とプリズム61を貼り合わせたものより広いため、熱耐性に優れたものとなる。

【0012】

このように構成されたレンズ一体型プリズム6によれば、図4に光路を示すように、光源1からの光束はインテグレートロッド5から拡散状に出射されてりレーンズ62の凸面に入射され、当該りレーンズ62の平坦面からは平行光束として出射され、プリズム61の第1の側面である底辺面61aに入射される。プリズム61に入射された光束は内部を透過し、第2の側面である一方の斜辺面61bから出射されてDMD7に照射される。そして、DMD7で反射されることによって光変調された光束は再び一方の斜辺面61bからプリズム61内に入射され、底辺面61aに対して臨界角よりも大きな角度で底辺面61aの内面に投射され、ここで全反射される。臨界角とは、屈折率の高い媒質(屈折率 n_1)から低い媒質(屈折率 n_0)のものへ光が入射するとき、ある角度で入射すると、その界面で全反射が生じる入射角度であり、臨界角 c は $\sin c = n_0 / n_1$ で表される。底辺面61aで全反射された光はプリズム61の第3の側面である他方の斜辺面61cから出射されて投写レンズ8にまで至り、投写レンズ8によってDMD7で表示された画像が図外のスクリーンに投写される。

10

20

30

40

50

【0013】

以上のように、本実施例のレンズ一体型プリズム6では、1つのプリズム61に1つのリレーレンズ62を貼り合わせることによって、インテグレートロッド5から出射された光束をDMD7に照射し、かつDMD7からの反射光を投写レンズ8にまで導くことができる。そのため、従来のように集光レンズと全反射プリズムを別体に構成したものに比較して光学系の体積及びスペースを低減でき、投写型表示装置の小型化を実現することができる。また、この構成によれば、従来のように1つのレンズと2つのプリズムを必要としている構成に比較してプリズムを1つ分少なく構成できるため、コストを下げることも可能になる。なお、このように構成してもプリズム61へ入射する光束と同プリズム61から出射する光束が違う方向であるため、入射する光束と出射する光束の干渉が生じることはない。

10

【0014】

前記実施例ではリレーレンズ62とプリズム61との接合面に空気層63を設けてDMD7から反射される光を全反射させるための臨界角を確保するようにしているが、光透過性に優れた低屈折率の透明接着剤や接着シートを利用して両者を接合するようにしてもよい。あるいは、リレーレンズ62の屈折率がプリズム61の屈折率よりも小さい場合には両者を直接接した状態で接合する構成も実現可能である。

【0015】

次に、本発明のレンズ一体型プリズム6を最も小型サイズに形成する構成例について説明する。まず、図4において、前記プリズム61ではDMD7と一方の斜辺面61b(図4では面AC)は平行であり、投写レンズ8と他方の斜辺面61c(図4では面BC)は平行であることが必要である。よって、光軸は常に斜辺面61bと斜辺面61cに垂直になる。したがって、 $\angle ATU = \angle BVU = 90^\circ$ となる。また、光線の入射角と反射角は等しいので $\angle AUT = \angle BUV$ であるから、 $\angle ATU = \angle BVU$ となる。このために、プリズム61の両辺角 $\angle 1$ と $\angle 2$ は等しくなり、これからプリズム61は二等辺三角形であることが判る。

20

【0016】

次にプリズム61のサイズについて説明する。すなわち、プリズム61は、DMD7の有効エリアで反射された全ての光束を入射させ、かつ出射させることのできる大きさが必要となる。そのため、ここでは全ての光束を全反射させることができ、かつDMD7の有効エリアで反射された全ての光束を含むことのできるプリズムの大きさと形状を求めるために必要となる条件を示し、さらに、固定された値(投写レンズ8のFナンバー、DMD7の有効エリアサイズ)を求められた条件式に代入することにより、条件を満たすプリズムの最小サイズを求める。

30

【0017】

DMD7の有効エリアサイズと投写レンズ8のFナンバーからプリズム61の最小サイズを求めるために、図5の模式図を用いて説明する。なお、同図左側の図は同図右側の円Sで囲んだ部分の拡大詳細図である。DMD7の有効エリア面EFの両端で反射された光束は、角度 θ の広がりを持ち、プリズムの一方の斜辺面61b(以下、入射面)ACに入射される。最も左端の光線AEが、プリズムの頂点Aに入射されるとき($\angle A A' = 0$ のとき)、プリズム61が最小サイズとなる1つの条件となる。また、最も右端の光線DFがプリズム61の入射面ACを透過して、プリズム61の斜辺面61a(図5では面AB、以下、全反射面)の最も端(頂点B)に入射したとき、プリズムが最小サイズになるときの1つの条件となる。この2つの条件を満たし、かつ光線AEが入射面ACを透過し、プリズムの全反射面ABへの入射角が臨界角であるという条件を満たすことにより、プリズム61の最小サイズが決定される。

40

【0018】

DMD7の有効エリアの両端で反射された光束は、一定の広がりを持ち、その広がり角は、投写レンズ8のFナンバーによって決定される。FナンバーをF、広がり角を θ とすると、

50

$$F = 1 / 2 \sin \dots \text{ (式 1)}$$

で表される。

【 0 0 1 9 】

ここで、D M D 7で反射された光束の光軸とプリズム 6 1の入射面 A Cの垂線との角度を、プリズム 6 1の屈折率を n とし、入射面 A Cに入射したときの最も左端の光線の出射角を、入射面 A Cに入射したときの光軸の屈折角を、最も右端の光線の出射角をとするとスネルの法則により、

$$n \cdot \sin = \sin \dots \text{ (式 2)}$$

$$n \cdot \sin = \sin | - / 2 | \dots \text{ (式 3)}$$

$$n \cdot \sin = \sin (+ / 2) \dots \text{ (式 4)}$$

10

となる。

【 0 0 2 0 】

さらに、プリズム 6 1の頂点 A の角度をとして、臨界角を c とすると、

$/ 2$ のとき、

$$c - \dots \text{ (式 5)}$$

$/ 2$ のとき、

$$c - \dots \text{ (式 6)}$$

を満たす条件を持つ。ここで、空気の屈折率を 1 とすると、

$$\sin c = 1 / n \dots \text{ (式 7)}$$

となる。よって光束端の入射角が臨界角になるときのは、

20

$$= c \pm = \sin^{-1} (1 / n) \pm \dots \text{ (式 8)}$$

で求められる。

【 0 0 2 1 】

プリズム 6 1が全ての光束を全反射させるためには、まず、入射面 A Cに全ての光束が入射されなければならない。さらに、最も右端の光線 F Dが入射面 A Cを透過して全反射面 A Bに入射できることが、プリズム 6 1の大きさを決める条件となる。ここで、二等辺三角形 A B C (A C = B C)を考え、D M D 7の紙面に平行な横の長さを x 、縦の長さ(紙面の奥行き方向)を y 、プリズム 6 1と D M D 7の距離を z とし、D M D 7から入射面 A Cに入射する最も右側の光束の入射点を D とすると、A Dの長さは、

$$A D = x + z [\tan (+ / 2) - \tan | - / 2 |] \dots \text{ (式 9)}$$

30

となる。

【 0 0 2 2 】

また、入射点 Dにおける入射面 A Cへの垂線が全反射面 A Bと交差する点を G とし、頂点 Bから入射面 A Cに下ろした垂線の交点を H とし、点 Gから垂線 B Hに下ろした垂線の交点を I、B Dと G Iの交点を J とすると、

$$A G = A D / \cos \dots \text{ (式 10)}$$

$$H I = D G = A D \cdot \tan \dots \text{ (式 11)}$$

となる。また、 G D J より、

$$G J = D G \cdot \tan \dots \text{ (式 12)}$$

となる。

40

【 0 0 2 3 】

さらに、 A B D G B J より、

$$A G : A D = G B : G J \dots \text{ (式 13)}$$

これから、

$$G B = A G \cdot G J / A D \dots \text{ (式 14)}$$

となる。

【 0 0 2 4 】

(式 14)の A G , G J に (式 10) と (式 11) をそれぞれ代入すると、

$$G B = [(A D / \cos) \times (D G \cdot \tan)] / A D \dots \text{ (式 15)}$$

となる。さらに、(式 15)の D G に (式 11) を代入すると、

50

$$GB = \{ (AD / \cos \theta) \times (AD \cdot \tan \theta \cdot \tan \theta) \} / AD$$

$$= AD \cdot \tan \theta \cdot \tan \theta / \cos \theta \dots (式16)$$

となる。

【0025】

BGIより、

$$BI = GB \cdot \sin \theta \dots (式17)$$

となる。(式17)のGBに(式16)を代入すると、

$$BI = AD \cdot \tan \theta \cdot \tan \theta \cdot \sin \theta / \cos \theta$$

$$= AD \cdot \tan^2 \theta \cdot \tan \theta \dots (式18)$$

となる。

10

【0026】

ABC = BAC = \theta より、

$$BCH = \theta - 2\theta \dots (式19)$$

となる。BCHより、

$$BC = BH / \sin(\theta - 2\theta) = \{BI + HI\} / \sin 2\theta \dots (式20)$$

となり、(式20)のBI, HIに(式18)と(式11)を代入することにより、

$$AC = BC = (AD \cdot \tan^2 \theta \cdot \tan \theta + AD \cdot \tan \theta) / \sin 2\theta$$

$$= AD \cdot \tan \theta (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1)$$

$$= AD \cdot (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1) / 2 \cos^2 \theta \dots (式21)$$

となる。

20

【0027】

なお、

$$BH = AD \cdot \tan \theta \cdot (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1) \dots (式22)$$

である。したがって、(式21)のADに(式9)を代入すると、

$$AC = BC = \{x + z [\tan(\theta + \theta/2) - \tan|\theta - \theta/2|]\} \cdot (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1) / 2 \cos^2 \theta \dots (式23)、となる。$$

【0028】

また、

$$AB = BH / \sin \theta = \{BI + HI\} / \sin \theta \dots (式24)$$

であるので、(式24)のBI, HIに(式18)と(式11)を代入すると、

30

$$AB = AD \cdot \tan \theta (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1) / \sin \theta \dots (式25)$$

となる。

したがって、(式25)のADに(式9)を代入すると、

$$AB = \{x + z [\tan(\theta + \theta/2) - \tan|\theta - \theta/2|]\} \cdot (\tan \theta \cdot \tan \theta + 1) / \cos \theta \dots (式26)$$

となる。

【0029】

以上により、二等辺三角形をしたプリズム61の頂点ABCの各辺の長さを決めることができる。したがって、これらが最小となるプリズム61の各辺の長さである。

【0030】

40

次に、プリズム61の厚さ方向(紙面に垂直方向)の最小サイズを決定する。まず、DMD7の中心で反射された光束の光軸が面BC、すなわち出射面BCに達するまでの長さを求める。図6はプリズム61と同じプリズム61'を底辺面において互いに合わせた状態を示しており、DMD7からの光束が全反射面ABで反射せずにプリズム61'にまで透過した状態を模式的に示している。KLNはそのときの光束を示している。

【0031】

ここで、プリズム61, 61'はそれぞれ同じ二等辺三角形であるので、

$$KL + LM = KN \dots (式27)$$

となる。ここで、

$$KN = OK / \cos \theta = BH / \cos \theta \dots (式28)$$

50

となる。

また、D M D からプリズムまでの光軸の長さ P K は、

$$P K = z / \cos \dots (\text{式29})$$

となる。

【0032】

これから、D M D 7 の中心で反射された光束の光軸が、出射面 B C に到達するまでの距離 l は、(式28)と(式29)と式22)の B H とから、

$$l = P K + K N = [z / \cos] + [A D \cdot \tan(\tan \cdot \tan + 1) / \cos] \dots (\text{式30})$$

となる。

10

【0033】

光束は円錐状の広がりを持つため、D M D 7 の中心で反射され、角度 で広がる光束が距離 l だけ進んだときの円の直径 R は、(式30)を用いると、

$$R = 2 l \cdot \tan(\angle / 2) = 2 \tan(\angle / 2) \cdot [z / \cos] + [A D \cdot \tan(\tan \cdot \tan + 1) / \cos] \dots (\text{式31})$$

となる。したがって、プリズム 6 1 の最小の厚さ Y は、求められた円の直径 R に D M D の縦の長さ y をたすことで求められるので、(式30)から、

$$Y = 2 \tan(\angle / 2) \cdot [z / \cos] + [A D \cdot \tan(\tan \cdot \tan + 1) / \cos] + y \dots (\text{式32})$$

となる。

20

【0034】

以上の(式23)、(式26)及び(式32)がそれぞれ本発明の投写型表示装置に用いて好適なプリズムの辺 A C、B C、A C と厚さ Y の最小寸法である。

【0035】

ここで、プリズム 6 1 の大きさと厚さは、投写レンズ 8 の F ナンバーと D M D 7 の有効エリアサイズによって決定されるが、正確なプリズムサイズを求めるには、D M D 7 で反射された光束の光軸がプリズム 6 1 に入射される角度と D M D 7 とプリズム 6 1 の距離を決める必要があることは言うまでもない。図 7 は、光束がプリズム 6 1 に入射する角度を 5°、D M D 7 とプリズム 6 1 の距離 z を 10 mm とした場合のプリズム 6 1 の各辺 A B、A C、B C の長さと厚さ Y を求めた場合の 2 つの例を示したものである。

30

【0036】

本発明において画像表示素子は、前記した D M D に限られるものではなく、反射型の液晶パネルを用いる投写型表示装置に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明の投写型表示装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 2】レンズ一体型プリズムの分解斜視図である。

【図 3】レンズ一体型プリズムの組立状態の側面図である。

【図 4】レンズ一体型プリズムにおける光路を示す模式的な側面図である。

【図 5】レンズ一体型プリズムの最小寸法を求める方法を説明するための模式的な側面図である。

40

【図 6】レンズ一体型プリズムの最小厚さ寸法を求める方法を説明するための模式的な側面図である。

【図 7】レンズ一体型プリズムの最小寸法の例を示す表である。

【図 8】従来の投写型表示装置の一例の構成図である。

【符号の説明】

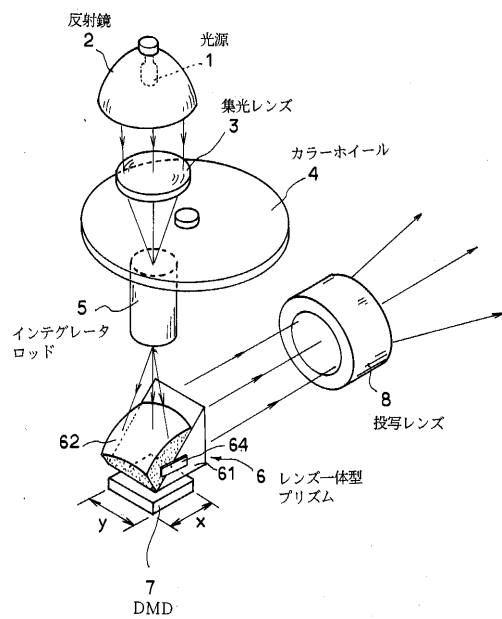
【0038】

- 1 光源
- 2 反射鏡
- 3 集光レンズ

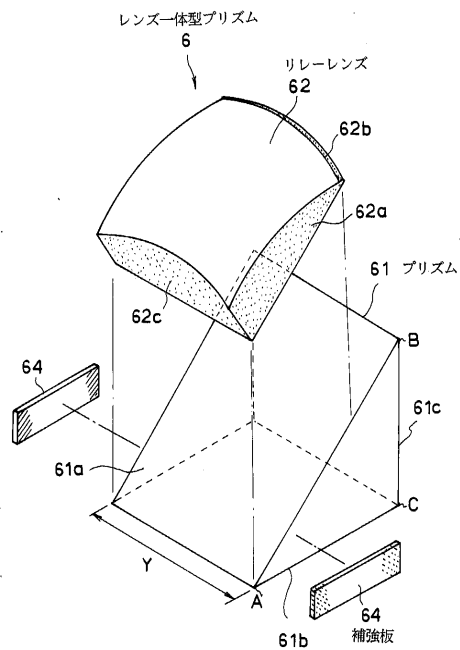
50

- 4 カラーホイール
- 5 インテグレートロッド
- 6 レンズ一体型プリズム
- 7 DMD
- 8 投写レンズ
- 6 1 プリズム
- 6 2 リレーレンズ
- 6 3 空気層
- 6 4 補強板

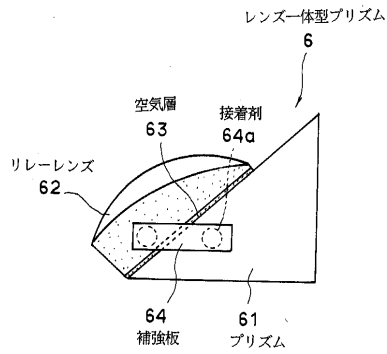
【図 1】



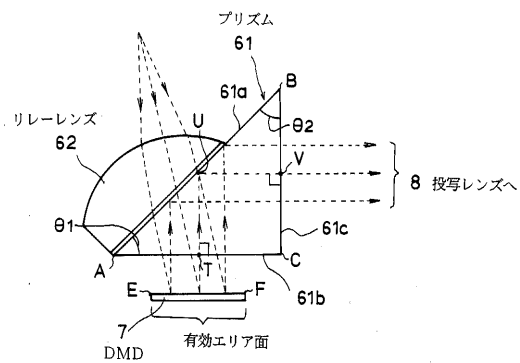
【図 2】



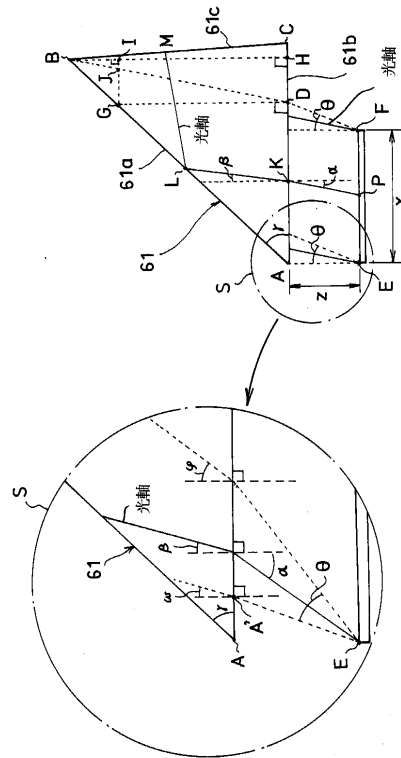
【図 3】



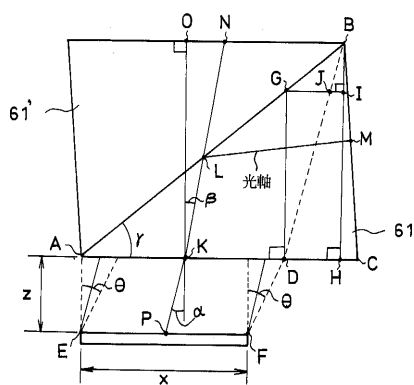
【図 4】



【図 5】



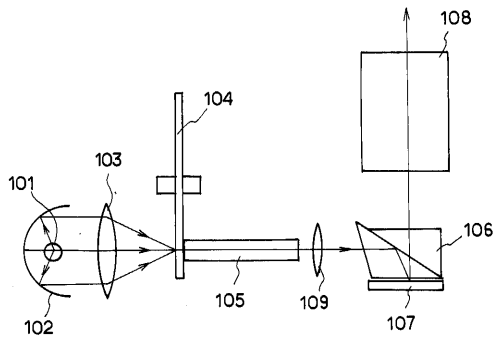
【図 6】



【図 7】

Fナンバー	F	ex 1	ex 2	
DMDサイズ (mm)	x	14	14	固定
	y	10.5	10.5	固定
距離 (mm)	z	10	10	固定
広がり角 (deg)	θ	14.48	9.59	可変
光軸ずれ (deg)	α	5	5	固定
	β	3.29	3.29	固定
出射角 (deg)	ω	1.48	0.185	可変
	φ	8.03	6.44	可変
臨界角 (deg)	θ c	41.24	41.24	可変
プリズム角 (deg)	γ	42.72	41.10	可変
辺の長さ (mm)	A C, B C	12.79	13.70	可変
	A B	18.80	20.66	可変
厚さ (mm)	Y	16.30	14.47	可変

【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-246363(JP,A)
特開2002-156602(JP,A)
特開2000-206455(JP,A)
特開平11-002780(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/14
G03B 21/00