

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4201022号  
(P4201022)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>GO3B 21/62</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B 21/62	
<b>GO3B 21/10</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B 21/10	Z
<b>GO3B 21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3B 21/00	Z

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-157042 (P2006-157042)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成18年6月6日(2006.6.6)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2007-328003 (P2007-328003A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成19年12月20日(2007.12.20)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成19年2月23日(2007.2.23)		弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	木下 悟志
			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
		(72) 発明者	守国 栄時
			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】 スクリーン、プロジェクタ及び画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の層を有するスクリーンであって、  
前記複数の層のうち少なくとも1層を構成し、入射した光を拡散させる拡散層と、  
該拡散層における画像形成領域外に設けられるとともに、前記拡散層を移動可能に支持する支持部材と、  
前記拡散層を連続的に移動させる駆動手段と、  
前記拡散層に入射した光の光軸方向への前記拡散層の移動を規制する規制部材と、を備え、

前記規制部材と前記拡散層とが他の部材を介して連結されておらず、非接触の状態、  
前記規制部材と前記拡散層との間の空間で前記拡散層に入射した光の光軸に沿った方向に生じる斥力もしくは引力により、前記光軸に沿った方向への前記拡散層の移動が規制されることを特徴とするスクリーン。

【請求項2】

前記駆動手段には、前記拡散層に接続され、前記拡散層を移動可能とする接続部材が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のスクリーン。

【請求項3】

前記駆動手段が、前記拡散層を間欠的に駆動することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスクリーン。

【請求項4】

前記拡散層の光入射面および光射出面に静電防止処理が施されたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のスクリーン。

【請求項 5】

前記駆動手段が、往復運動を行うアクチュエータであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のスクリーン。

【請求項 6】

前記駆動手段が、回転運動を行うアクチュエータであることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のスクリーン。

【請求項 7】

光を射出する光源装置と、  
該光源装置から射出された光を画像信号に応じて変調する光変調装置と、  
該光変調装置により変調された光を投射する投射装置と、  
該投射装置から射出された画像が投射される請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のスクリーンとを備えることを特徴とするプロジェクタ。

10

【請求項 8】

光を射出する光源装置と、  
該光源装置から射出されたレーザ光を走査する走査手段と、  
該走査手段により走査された光が投影される請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のスクリーンとを備えることを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーン、プロジェクタ及び画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特に、背面投射型プロジェクション用のスクリーンは、入射光の方向を平行化し、整えて出射光とするフレネルレンズシートと、このフレネルレンズシートからの出射光をスクリーンの左右方向（水平方向）に拡散させるレンチキュラーレンズシート（拡散レンズシート）とを備えた 2 層の構成が一般的であった。この構成の場合、スクリーン上では、同一光源から射出されたレーザ光線同士が干渉を起こして、スクリーン全体がぎらついて見えてしまうシンチレーション、あるいは、スペックルと呼ばれる現象が発生するという問題があった。そこで、この干渉を緩和するためのスクリーンが提案されている（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照。）。

30

【0003】

特許文献 1 に記載の背面投写型表示装置は、筐体内に設置した投射型表示装置と、投射型表示装置からの投写光を反射する反射ミラーと、投写光を投写して画像を表示する透過型スクリーンとを備えている。そして、反射ミラーの背面には、平面型アクチュエータが設けられ、この平面型アクチュエータを振動させることにより、透過型スクリーン全体でスペックルを低減させることを可能にしている。

【0004】

40

また、特許文献 2 に記載の投写型ディスプレイは、ライトバルブと、折り畳みミラーと、投影ミラーと、投射スクリーンとを備え、ディスプレイ上のスペックルをユーザには見えないくらい十分に高い周波数で、ライトバルブ、折り畳みミラー、投影ミラー、投射スクリーンのうちいずれかを振動させることにより、スペックルの処理を行っている。

【特許文献 1】特開 2003 - 262920 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 543455 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の背面投写型表示装置では、スクリーンに画像を

50

投影する光学系においてシンチレーションを低減しているだけなので、結像面であるスクリーン上に生ずる干渉に関しては、確実にシンチレーションを抑えることは困難である。また、特許文献2に記載の投写型ディスプレイでは、例え、機械的に投射スクリーンを振動させたとしても、単純にスクリーンを振動させるため、画像を動かすことになり、画像の横方向の揺れや焦点の揺らぎなどを生ずることになる。

【0006】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、シンチレーションを低減させ、鮮明な画像を表示することが可能なスクリーン、プロジェクタ及び画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、以下の手段を提供する。

本発明のスクリーンは、複数の層を有するスクリーンであって、前記複数の層のうち少なくとも1層を構成し、入射した光を拡散させる拡散層と、該拡散層における画像形成領域外に設けられるとともに、前記拡散層を移動可能に支持する支持部材と、前記拡散層を連続的に移動させる駆動手段とを備えることを特徴とする。

【0008】

本発明のスクリーンは、駆動手段を駆動させることにより、拡散層が揺れ動く。これにより、拡散層を透過し、拡散層から射出される光は、拡散状態が時間的に変化している。したがって、拡散部材を透過した光のスペckルパターンは、残像効果により時間積分され、その結果、スクリーンから射出される光は、シンチレーションが抑えられた光となり、良質な画像を表示することができる。

【0009】

また、支持部材により、拡散層を画像形成領域外で支持しているため、例え、支持されているところが固定（死点）されていても、表示される画像に影響を及ぼすことがなく、拡散層の光軸方向への移動を規制することができるので、鮮明な画像を表示することが可能となる。

さらに、駆動手段は、拡散層を連続的に移動（揺動）させるため、死点（動きが一瞬でも止まる点）を持たないので、一瞬たりとも干渉が生じる瞬間がない。したがって、フリッカ（スクリーンにおける画像のちらつき）的なスペckルの抑制の効果を連続的に持続することが可能となる。

【0010】

また、本発明のスクリーンは、前記支持部材が、前記拡散層を保持する任意の保持部と前記拡散層との間に設けられた弾性を有する弾性部材であり、前記拡散層が、前記弾性部材を介して前記保持部に保持されていることが好ましい。

【0011】

本発明のスクリーンは、保持部と拡散層との間には弾性部材が設けられているため、駆動手段より、拡散層に供給された力は、拡散層を介して弾性部材に伝達される。弾性部材に伝達された力は、保持部により反発し、弾性部材の弾性力により、再び拡散層に伝達される。これにより、拡散層は、駆動手段から供給される力に加えて、弾性部材の弾性力により、保持部内において、光軸と垂直な方向に揺れ動く。

【0012】

また、本発明のスクリーンは、前記支持部材が、前記拡散層を保持する任意の保持部と前記拡散層とを連結する少なくとも一つの伸縮部材からなり、該伸縮部材により、前記保持部に前記拡散層が吊り下げられていることが好ましい。

【0013】

本発明に係るスクリーンでは、弾性部材が伸縮部材であるため、例えば、吊り糸により、保持部に拡散層が吊り下げられている。これにより、自由度が高く、拡散層は揺れ動き易い状態となっているので、駆動手段により拡散層に供給される力がわずかであっても、拡散層が当該拡散層に入射した光の光軸と垂直な方向に効率良く揺れ動くことになる。し

10

20

30

40

50

たがって、簡易な構成により、より効率的にシンチレーションを低減させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明のスクリーンは、前記駆動手段には、前記拡散層に接続され、前記拡散層を揺動可能とする接続部材が設けられていることが好ましい。

本発明に係るスクリーンでは、拡散層が、駆動手段に設けられた接続部材により接続されているため、駆動部の駆動が接続部材を介して拡散層に伝わるので、拡散層を揺動させ易くすることが可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明のスクリーンは、入射した光の光軸方向への前記拡散層の移動を規制する規制部材を備えることが好ましい。

本発明に係るスクリーンでは、規制部材を備えることにより、拡散層は、入射した光の光軸方向への移動が規制される。これにより、拡散層を揺動させた際の焦点の変動による画像ボケの発生を確実に抑えることができるので、より鮮明な画像を表示することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明のスクリーンは、前記支持部材が、前記拡散層に入射した光の光軸に沿った方向に生じる斥力により、前記拡散層の移動を固定することが好ましい。

本発明に係るスクリーンでは、支持部材により、拡散層に入射した光の光軸に沿った斥力で、拡散層の光軸方向の動きが固定される。このように、斥力により拡散層の動きを規制することで、焦点の変動による画像ボケの発生を確実に抑えつつ、光軸に垂直方向の拡散層の揺動の自由度が増すため、簡易な構成で、拡散層を効率良く揺動させることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明のスクリーンは、前記駆動手段が、往復運動を行うアクチュエータであることが好ましい。

本発明に係るスクリーンでは、駆動手段として、例えば、小型のソレノイドを用いることができるため、スクリーン全体の小型化を図ることが可能となる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明のスクリーンは、前記駆動手段が、回転運動を行うアクチュエータであることが好ましい。

本発明に係るスクリーンでは、駆動手段が、回転運動を行うアクチュエータであるため、音及び振動の発生を抑制することができる。したがって、駆動手段の駆動に伴う騒音の発生を防止し、静粛性の高いスクリーンを提供することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

本発明のプロジェクタは、光を射出する光源装置と、該光源装置から射出された光を画像信号に応じて変調する光変調装置と、該光変調装置により変調された光を投射する投射装置と、該投射装置から射出された画像が投射される上記スクリーンとを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明に係るプロジェクタでは、光源装置より射出された光は、光変調装置に入射する。そして、光変調装置により変調された画像が、投射装置によってスクリーンに投射される。このとき、シンチレーションを低減しつつ、画像ボケの発生を抑えたスクリーンを用いているため、スクリーンから投射された画像は、輝度ムラがなく良質な画像が表示されることになる。

【 0 0 2 1 】

本発明の画像表示装置は、光を射出する光源装置と、該光源装置から射出されたレーザー光を走査する走査手段と、該走査手段により走査された光が投影される上記のスクリーンとを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

本発明に係る画像表示装置では、光源装置から射出された光は走査手段により走査される。そして、走査手段により走査された光は、スクリーンに投影される。このとき、シンチレーションを低減しつつ、画像ボケの発生を抑えたスクリーンを用いているため、スクリーンから射出される光は、シンチレーションの発生が抑えられることになる。したがって、輝度ムラがなく良質な画像を表示することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照して、本発明に係るスクリーン、リアプロジェクタ及び画像表示装置の実施形態について説明する。なお、以下の図面においては、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している。

10

【0024】

[第1実施形態]

図1(a)は本実施形態に係るリアプロジェクタ(プロジェクタ)1の概略構成を示す斜視図であり、図1(b)は、図1(a)に示すリアプロジェクタ1の側面断面図である。本実施形態に係るリアプロジェクタ1は、光源装置から射出された光を光変調手段により変調し、この変調した光をスクリーン10に拡大投射するものである。

【0025】

図1(a)に示すように、リアプロジェクタ1は、筐体(保持部)2と、筐体2の前面に取り付けられ、画像が投影されるスクリーン10とを備えている。スクリーン10の下方の筐体2にはフロントパネル3が設けられ、フロントパネル3の左右側にはスピーカからの音声を出力する開口部4が設けられている。

20

【0026】

次に、リアプロジェクタ1の筐体2の内部構造について説明する。

図1(b)に示すように、リアプロジェクタ1の筐体2内部の下方には投射光学系20が配設されている。投射光学系20とスクリーン10との間には反射ミラー5,6が設けられており、投射光学系20から出射された光が反射ミラー5,6によって反射され、スクリーン10に拡大投影されるようになっている。

【0027】

次に、リアプロジェクタ1の投射光学系20の概略構成について説明する。

図2は、リアプロジェクタ1の投射光学系20の構成を示す概略図である。なお、図2中においては、簡略化のためリアプロジェクタ1を構成する筐体2は省略している。

30

【0028】

投射光学系20は、赤色光を射出する赤色レーザ光源(光源装置)21Rと、緑色光を射出する緑色レーザ光源(光源装置)21Gと、青色光を射出する青色レーザ光源(レーザ光源)21Bと、これらレーザ光源21R,21G,21Bから射出されたレーザ光をそれぞれ変調する液晶ライトバルブ(光変調装置)24R,24G,24Bと、液晶ライトバルブ24R,24G,24Bにより変調されたレーザ光を合成するクロスダイクロイックプリズム(色光合成手段)26と、クロスダイクロイックプリズム26により合成されたレーザ光を拡大して投射する投射レンズ(投射装置)27とを備えている。

【0029】

投射光学系20は、レーザ光源21R,21G,21Bから射出されたレーザ光の照度分布を均一化させるための均一照明系として、各レーザ光源21R,21G,21Bの後方に配置され、レーザ光を液晶ライトバルブ24R,24G,24Bに射出する照明光学系を備えている。例えば、照明光学系は、ホログラム、フィールドレンズを備えている。

40

【0030】

また、各液晶ライトバルブ24R,24G,24Bの入射側および出射側には、偏光板(図示せず)が配置されている。そして、各レーザ光源21R,21G,21Bからの光束のうち所定方向の直線偏光のみが入射側偏光板を透過して、各液晶ライトバルブ24R,24G,24Bに入射する。また、入射側偏光板の前方に偏光変換手段(図示せず)を設けてもよい。この場合、偏光変換手段により、入射側偏光板を透過する光に変換するこ

50

とで、光の利用効率を向上させることができる。

【0031】

各液晶ライトバルブ24R, 24G, 24Bによって変調された3つの色光は、クロスダイクロイックプリズム26に入射する。このプリズムは4つの直角プリズムを貼り合わせて形成され、その内面に赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に配置されている。これらの誘電体多層膜によって3つの色光が合成され、カラー画像を表す光が形成される。そして、合成された光は投写光学系である投射レンズ27によりスクリーン10上に投写され、拡大された画像が表示される。

【0032】

次に、スクリーン10の詳細について説明する。

スクリーン10は、図3に示すように、スクリーン本体10aと、弾性を有するゴム部(支持部材:弾性部材)17と、駆動部(駆動手段:アクチュエータ)30とを備えている。

【0033】

まず、スクリーン本体10aの全体構成について説明する。

スクリーン本体は、図4に示すように、入射した光の角度を変換するフレネル板11と、光透過性を有するレンチキュラ板(拡散層)13と、フレネル板11とレンチキュラ板13との間に配置され、入射した光を拡散させる拡散板(拡散層)12とを備えている。

また、筐体2の前面には、図5に示すように、開口部2aが形成されており、この開口部2a内に拡散板12が設けられている。そして、開口部2aの内壁面2bと拡散板12の外周とは、間隙2cが設けられている。また、スクリーン本体10aにおいて、投射レンズ27により画像が表示される画像表示領域(画像形成領域)Aは、図5の一点鎖線に示すように、拡散板12の内側の周縁部に沿った領域となっている。

【0034】

次に、ゴム部17について説明する。

ゴム部17は、図5に示すように、拡散板12の周縁部の画像表示領域Aの外側に設けられており、入射した光の光軸O方向への拡散板12の移動を規制し、拡散板12を揺動可能に支持するものである。また、ゴム部17は、平板状のものであり、図5に示すように、筐体2の内壁面2bと拡散板12の右辺の面16aとの間に、間隙2cを埋めるように設けられたゴム17aを備えている。また、ゴム部17は、ゴム17aと同様に、筐体2の内壁面2bと拡散板12の左辺の面16bとの間、筐体2の内壁面2bと拡散板12の上辺の面16cとの間、筐体2の内壁面2bと拡散板12の下辺の面16dとの間に、それぞれに設けられたゴム17b, ゴム17c, ゴム17dを備えている。これにより、ゴム17a, 17b, 17c, 17dの弾性力が、x方向(拡散板の拡散面内の所定の方向:スクリーンを設置した状態における水平方向)及びy方向(所定の方向に交差する方向:スクリーンを設置した状態における垂直方向)に加わるようになっている。

また、ゴム17a, 17b, 17c, 17dは、それぞれ各面16a, 16b, 16c, 16dの中央付近に配置されている。これにより、拡散板12を筐体2の開口部2a内で均一に揺動させることが可能になっている。

なお、ゴムは平板状のものとしたが、L字型のゴムを2つ用いて、拡散板の対角2箇所配置した構成であっても良い。

【0035】

次に、スクリーン本体10aの詳細について説明する。

まず、フレネル板11について説明する。

フレネル板11は、図3に示すように、入射面11aと反対の射出面11bに略同心円状に形成されたプリズム形状のフレネルレンズ11cが形成されている。このフレネルレンズ11cは、投射レンズ27から射出され入射面11aより入射したレーザ光を屈折させ、平行光に変換し射出面11bより射出するものである。

また、フレネルレンズ11cの先端には、面取りが施されている。なお、フレネルレンズ11cの先端に、R付けが施されていても良い。

10

20

30

40

50

## 【0036】

次に、レンチキュラ板13について説明する。

レンチキュラ板13は、図3に示すように、入射面13aに複数の蒲鉾状のマイクロレンズ素子13cがレーザー光の入射側に設けられている。この複数のマイクロレンズ素子13cは、光軸Oに垂直な平面(xy平面)において、y方向(スクリーンを設置した状態における垂直方向)に長手方向を有し、x方向に並列に配置されている。また、マイクロレンズ素子13cの先端には、R付けが施されている。なお、マイクロレンズ素子13cの先端に、面取りが施されていても良い。

さらに、レンチキュラ板13は、入射面13aから入射したレーザー光を所定の角度範囲に拡散させ、射出面13bから射出させるものであり、画像の視野角を広くし、スクリーン10を正面から水平方向にずれた位置で観察しても良好な画像を観察可能にするものである。なお、レンチキュラ板13の材料としては、光を透過する材料であれば良い。

10

## 【0037】

また、フレネル板11及びレンチキュラ板13の材料としては、例えば、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂等の熱可塑性樹脂、シクロオレフィン系樹脂等が挙げられる。なお、光透過性を有し、かつ、剛性を有していることが好ましく、さらには、表面耐擦傷性及び耐候性を考慮して選択されることが望ましい。これにより、信頼性の高いフレネル板11及びレンチキュラ板13を得ることが可能となる。

## 【0038】

次に、拡散板12について説明する。

20

拡散板12は、図3に示すように、フレネル板11の射出面11bから射出したレーザー光を拡散させ、レンチキュラ板13の入射面13aに射出するものである。また、拡散板12は、内部に拡散性を有する粒子12cが分散されている。具体的には、微粒子状(ビーズ状)のシリカ、ガラス、樹脂等を用いることができる。粒子12cの平均粒径は、特に限定されないが、 $0.5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

また、拡散板の材料としては、例えば、シクロオレフィン系樹脂が挙げられる。

## 【0039】

また、拡散板12の厚みLは、図6に示すように、フレネル板11とレンチキュラ板13との間隙15の間隔Mの略2/3の厚みとなっている。なお、拡散板12の厚みLは、間隙15の間隔Mの半分以上であることが好ましい。この構成により、拡散板12が、フレネル板11とレンチキュラ板13との間において、当該拡散板12の厚みL分、光軸O方向にずれることはないの、たるむことがない。

30

すなわち、拡散板12を当該拡散板12の厚みLよりわずかに大きい間隙15内で動かすことにより、焦点方向に拡散板12が大きくずれることがないので、焦点ボケによる画像の乱れが生じることはない。また、この間隙15により、拡散板12の動きを規制することができるので、薄い拡散板(例えば、厚み:  $0.5\text{mm}$ 、サイズ; 数十インチ)12を保持する保持部材を使用することなく、拡散板12をたるみのないように張りつつ、動かすことができる。

また、これにより、拡散板12の質量を小さくすることができるので、拡散板12を簡単に動かすことができ、さらには、スクリーン10全体の小型化を図ることが可能となる。

40

## 【0040】

拡散板12は、図6に示す入射面(フレネル板と対向する面)12a及び射出面(レンチキュラ板と対向する面)12bに、静電防止処理が施されている。

また、フレネル板11, レンチキュラ板13, 拡散板12は、それぞれアクリル樹脂等からなるプラスチック材料で形成されている。これにより、スクリーン10全体の軽量化が図られ、特に、拡散板12は振動する部材となるだけに軽量化が必要である。しかしながら、拡散板12をプラスチック材料で形成することにより、静電力が発生し、拡散板12が振動する際の大きな抵抗力になってしまう。このとき、拡散板12の入射面12a及び射出面12bに静電防止処理を施すことで、静電力による抵抗を軽減することが可能と

50

なる。静電防止処理の仕方としては、プラスチック材料の内部に静電防止処理剤を練り込んでも良く、また、表面に静電防止処理剤を塗布した構成であっても良い。

【 0 0 4 1 】

次に、駆動部 3 0 について説明する。

スクリーン 1 0 には、図 5 に示すように、自身が回転運動を行い、拡散板 1 2 を連続的に揺動させる駆動部 3 0 が設けられている。駆動部 3 0 の具体的な構成は、拡散板 1 2 の下面 1 6 d 側に設けられ、ゴム部 1 7 を介して拡散板 1 2 を当該拡散板 1 2 の射出面（拡散面）1 2 b に対して平行に揺動させるものである。また、この駆動部 3 0 は、間欠的に駆動し、拡散板 1 2 を連続的に振動させるものである。駆動部 3 0 は、拡散板 1 2 をレーザ光が拡散する射出面 1 2 b に交差する方向（x y 平面方向）、すなわち、図 3 に示すレーザ光の光軸 O に対して垂直方向に連続的に振動させるものである。なお、拡散板 1 2 を振動させる周波数は、人間が感知可能なフリッカの周波数よりも高い周波数に設定されている。

10

また、駆動部 3 0 は、図 5 に示すように、中心軸 P を中心に時計回りに回転する円盤状の駆動板 3 2 を備えている。拡散板 1 2 は、図 5 の破線に示すように、駆動板 3 2 に接触可能となっており、駆動板 3 2 に拡散板 1 2 の面 1 6 d が接触すると、回転方向（上方）に押し上げられ、円軌道に沿って揺動するようになっている。

なお、拡散板 1 2 を楕円軌道に沿って動かすことも可能であり、また、拡散板を 8 の字軌道に沿って動かしても良い。

【 0 0 4 2 】

20

次に、以上の構成からなる本実施形態のリアプロジェクタ 1 によりスクリーン 1 0 に画像を投影する方法について説明する。

まず、各レーザ光源 2 1 R , 2 1 G , 2 1 B から射出されたレーザ光は、図 2 に示すように、それぞれ照明光学系 2 2 R , 2 2 G , 2 2 B により、照度分布が略均一化され液晶ライトバルブ 2 4 R , 2 4 G , 2 4 B に入射する。そして、入射したレーザ光は、液晶ライトバルブ 2 4 R , 2 4 G , 2 4 B によりそれぞれ変調され、クロスダイクロイックプリズム 2 6 に入射する。その後、クロスダイクロイックプリズム 2 6 は、各透過型液晶ライトバルブ 2 4 R , 2 4 G , 2 4 B でそれぞれ変調された R 光、G 光及び B 光を合成し、クロスダイクロイックプリズム 2 6 で合成された光は、投射レンズ 2 7 によってスクリーン 1 0 へ投射される。

30

【 0 0 4 3 】

レーザ光の進行を模式的に示すと、スクリーン 1 0 に投射されたレーザ光は、図 7 に示すように、フレネル板 1 1 の入射面 1 1 a より入射し、フレネルレンズ 1 1 c によって屈折し平行光となる。そして、フレネル板 1 1 の射出面 1 1 b から射出した平行光は、拡散板 1 2 によりランダムな方向に拡散され、拡散された光はレンチキュラ板 1 3 の入射面 1 3 a から入射する。そして、レンチキュラ板 1 3 から射出される光は、所定の角度範囲に拡散される。このとき、拡散板 1 2 が駆動板 3 2 板に接触すると、図 5 に示すように、駆動板 3 2 の回転に伴い、拡散板 1 2 は上方に押し上げられ、この後、拡散板 1 2 は、駆動板 3 2 とは離れて動く。すなわち、拡散板 1 2 に供給された力は、上辺の面 1 6 c に設けられたゴム 1 7 c に伝達され、筐体 2 の内壁面 2 b により反発し、ゴム 1 7 c の弾性力により、再び拡散板 1 2 に伝達される。同時に、拡散板 1 2 に供給された力は、ゴム 1 7 b , 1 7 d , 1 7 a に伝達されるため、図 5 に示すように、拡散板 1 2 は円軌道に沿って揺動するようになっている。

40

その後、拡散板 1 2 は、あらかじめ決められた量の減衰が進むと、図 5 の点線に示すように、駆動板 3 2 に接触するので、再び、上方に押し上げられる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態に係るリアプロジェクタ 1 のスクリーン 1 0 では、拡散板 1 2 は、ゴム部 1 7 により、当該拡散板 1 2 に入射した光の光軸 O と垂直な方向に揺動するため、光軸 O 方向に移動することがない。したがって、焦点の変動による画像ボケの発生を抑え、鮮明な画像を表示することが可能となる。

50

また、ゴム部 17 により、拡散板 12 を画像表示領域 A の外側の周縁部で支持しているため、表示される画像に影響を及ぼすことがなく、拡散板 12 の光軸 O 方向への移動を規制することができるので、鮮明な画像を表示することが可能となる。

さらに、駆動部 30 は、拡散板 12 を連続的に揺動させるため、死点（動きが一瞬でも止まる点）を持たないので、一瞬たりとも干渉が生じる瞬間がない。したがって、スクリーン本体 10a から射出される光のスペックルの抑制の効果を連続的に持続することが可能となる。

#### 【0045】

なお、駆動部 32 を連続的に動かしても良く、これにより、駆動部 30 の制御が簡易になり、また、本実施形態のように、間欠的に動かすことにより、省電力化を実現することが可能となる。

10

さらに、支持部材として弾性を有するゴムを用いたが、シリコンまたは発泡材等の弾性を有する部材であれば良く、例えば、コイルスプリングや板バネであっても良い。

#### 【0046】

なお、拡散板 12 は、拡散性を有する粒子が分散されているとしたが、これに代えて、図 8 に示すように、入射面 35a 及び射出面 35b に複数の凸部 35c が形成された拡散板（拡散部材）35 であっても良い。この構成では、拡散板 35 に入射した光は、複数の凸部 35c により拡散するため、簡易な構成により、拡散板 35 に入射したレーザー光に拡散性を付与することが可能となる。また、複数の凸部 35c は、入射面 35a 及び射出面 35b の少なくとも一方に形成されていても、入射したレーザー光を拡散させることができるが、入射面 35a 及び射出面 35b の両方に凸部 35c を設けた方が、入射したレーザー光をより拡散させることができる。

20

#### 【0047】

##### [第2実施形態]

次に、本発明に係る第 2 実施形態について、図 9 を参照して説明する。なお、以下に説明する各実施形態において、上述した第 1 実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン 10 と構成を共通とする箇所には同一符号を付けて、説明を省略することにする。

本実施形態に係るスクリーン 40 では、往復運動を行う駆動部（駆動手段：アクチュエータ）45 の構成において、第 1 実施形態と異なる。

#### 【0048】

駆動部 45 は、電磁力によって可動部 46 が駆動するソレノイド 47 であり、コイル（図示略）内に可動部 46 が設置されており、コイルに電流を加えることにより、可動部 46 が直進運動するものである。このソレノイド 47 は、拡散板 12 の下面 12d に対して約 45° 傾斜して配置されており、可動部 46 により、拡散板 12 の下面 12d を 45° 上方に突き上げるようになっている。

30

また、拡散板 12 は、上辺（一方の辺）の中央付近で、上方から弾性を有する吊り系（支持部材：伸縮部材）41 により吊るされている。この吊り系 41 は、拡散板 12 の周縁部の画像表示領域 A の外側に設けられている。さらに、拡散板 12 は、吊り系 41 の支点以外は自由度の大きな動きができるようになっている。

#### 【0049】

次に、スクリーン 40 へのレーザー光の投射方法は、第 1 実施形態と同じであるため、スクリーン 40 についてのみ説明する。

40

ソレノイド 47 により、可動部 46 が拡散板 12 の下面 12d を 45° 上方に力を与えることにより、拡散板 12 は、図 9 に示すように、8 の字の軌道に沿って動く。そして、拡散板 12 の動きは吊り系 41 の弾性によって、一定時間で減衰をしながら 8 の字の軌道に沿って振動を続ける。このように、拡散板 12 が 8 の字の軌道に沿って振動を続けている間は、ソレノイド 47 から拡散板 12 には力を与えない。その後、あらかじめ決められた量の減衰が進むと、ソレノイド 47 が再び作動して、拡散板 12 を 45° 上方に押し上げる。

#### 【0050】

50

本実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン４０では、拡散板１２をソレノイド４７により揺動させ、かつ、弾性を有する吊り下げ糸４１で吊っていることにより、常時駆動させる必要がないため、余分なエネルギーを消費せずに効率的に、連続的な運動を与えることが可能となり、スクリーン４０から射出されるレーザー光のシンチレーションを低減することができる。また、ソレノイド４７は、小型であるため、スクリーン４０全体の小型化を図ることが可能となる。

#### 【００５１】

なお、伸縮部材として、吊り糸４１を用いたが、伸縮フィルム、糸ゴム、平ゴム、コイルスプリング等を用いることができる。また、吊り糸４１を１つ用いて説明したが、複数備えても良い。複数用いた構成の場合、拡散板１２を筐体２の開口部２ａ内で安定して保持されることになる。

#### 【００５２】

##### [第３実施形態]

次に、本発明に係る第３実施形態について、図１０（ａ）、図１０（ｂ）及び図１０（ｃ）を参照して説明する。

本実施形態に係るスクリーン５０では、回転運動を行う駆動部（駆動手段：アクチュエータ）５１の構成及びゴム部１７に代えて支持部（支持部材）５５により拡散板１２が支持されている点において、第１実施形態と異なる。

駆動部５１は、図１０（ａ）に示すように、偏心軸５２と、駆動板５３と、接続部（接続部材）５４とを備えている。

駆動板５３は、モータ（図示略）により、軸Ｐを中心に回転するようになっている。また、偏心軸５２は、駆動板５３の軸Ｐとずれた位置に取り付けられている。

接続部５４は、拡散板１２の右下側に設けられ拡散板１２と接続されている。また、接続部５４には、図１０（ｂ）に示すように、偏心軸５２と略同一径を有する穴部５４ａが形成され、この穴部５４ａに偏心軸５２が挿通されている。

#### 【００５３】

支持部５５は、画像表示領域Ａの外側の右辺側の下辺の面１６ｄに設けられており、上面５５ａに拡散板１２が載置されている。具体的な支持部５５の構成は、この支持部５５の上面５５ａに、図１０（ｃ）に示すように、溝５５ｂが面１６ｄの辺方向（ｘ方向）に沿って設けられている。また、溝５５ｂの深さは、拡散板１２が円軌道に沿って揺動する際、溝５５ｂから外れない深さ、すなわち、駆動板５３に設けられた偏心軸５２の位置により決められている。これにより、拡散板１２が、溝５５ｂに沿って内部を移動（スライド）可能となり、入射した光の光軸Ｏ方向への拡散板１２の移動を規制し、拡散板１２を揺動可能に支持するようになっている。

#### 【００５４】

これらの構成により、駆動部５１が駆動されると、駆動板５３が軸Ｐを中心に回転し、駆動板５３の回転に伴い偏心軸５２を介して接続部５４が、図１０（ａ）に示すように、接続部５４の上側に拡散板１２が配置された状態を保ちながら、軸Ｐを中心に回転するようになっている。これにより、拡散板１２には、駆動部５１から連続的に駆動力が伝えられ、拡散板１２が、支持部５５の溝５５ｂにより、光軸Ｏ方向の移動が規制されながら、偏心量に応じた半径で円軌道に沿って動くようになっている。なお、拡散板１２を楕円軌道に沿って動かすことも可能であり、また、拡散板１２を８の字軌道に沿って動かしても良い。

#### 【００５５】

本実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン５０では、拡散板１２が、駆動部５１に設けられた接続部５４により揺動可能とされているため、駆動部５１の駆動が接続部５４を介して拡散板１２に伝わるので、拡散板１２を揺動させ易くすることが可能となる。

また、画像表示領域Ａの外側である拡散板１２の下辺の面１６ｄに支持部５５を備えることにより、簡易な構成で、拡散板１２が光軸Ｏ方向への動きを防止することができる。

さらに、支持部５５を備えることにより、図１０（ａ）に示す矢印Ｐ方向への拡散板１

10

20

30

40

50

2の動きに自由度を持たせ、拡散板12の光軸O方向への動きを規制することが可能となる。したがって、シンチレーションを抑えつつ、焦点の変動による画像ボケの発生を抑え、鮮明な画像を表示することが可能となる。

【0056】

なお、拡散板12と接続部54とが一体的に形成されていても良い。また、接続部54が拡散板12を挟み込んで固定していても良い。

また、接続部54に穴部54aが形成された構成としたが、より確実に拡散板12の光軸O方向への移動を規制するには、図10(a)のQ-Q線矢視断面図である図11に示すように、偏心軸52に拡散板12の厚み寸法と略同等の幅を有する溝58を形成し、その溝58の中に接続部54を挿入させた構成としても良い。これにより、拡散板12の右

10

【0057】

[第4実施形態]

次に、本発明に係る第4実施形態について、図12(a)及び図12(b)を参照して説明する。

本実施形態に係るスクリーン60では、支持部61の構成において、第3実施形態と異なる。

【0058】

支持部(支持部材)61は、図12(a)に示すように、画像表示領域Aの外側の左下側に設けられており、図12(b)に示すように、フレネル板11に設けられた支持板62と、一端面63aが支持板62に接着された円柱状の突起部63とを備えている。この突起部63の他端面63bは、レンチキュラ板13に接着されている。

20

拡散板65には、図12(a)に示すように、左下側に拡散板12のx方向及びy方向への移動を可能にする大きさの穴部65aが形成されている。そして、図12(b)に示すように、穴部65aに突起部63が貫通された状態になっている。これにより、拡散板12が、円軌道に沿って揺動した際、入射した光の光軸O方向への拡散板12の移動を規制し、拡散板12をxy平面内において揺動可能に支持しているため、拡散板65がたるむことがない構成になっている。

30

【0059】

本実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン60では、支持部61を備えることにより、拡散板65の面内における動きに自由度を持たせ、拡散板65の光軸O方向への動きを規制することが可能となる。したがって、焦点の変動による画像ボケの発生を抑え、鮮明な画像を表示することが可能となる。

なお、支持板62を用いず、円柱状の突起部63によりフレネル板11及びレンチキュラ板13を接続しても良い。

また、拡散板65に穴部65aを形成せずに、突起部63が画像表示領域Aの外側の拡散板65に固定されていても良い。この構成の場合、突起部63が接続されている拡散板65上の点は死点(動きが止まる点)となるが、画像表示領域A内では、拡散板65は、

40

【0060】

[第5実施形態]

次に、本発明に係る第5実施形態について、図13を参照して説明する。

本実施形態に係るスクリーン70では、基本構成は第1実施形態と同様であるが、レンチキュラ板13を用いず、スクリーン本体70aが2層構造である点において、第1実施形態と異なる。

スクリーン本体70aは、フレネル板71と、第1実施形態と同様の拡散板(拡散層)72とを備えている。

フレネル板71は、図13に示すように、拡散板72と対向する面、すなわち、フレネ

50

ルレンズ 71c が形成された射出面 71b の外周に沿って接触部 73 が設けられている。接触部 73 は、滑らかな形状を有していれば良く、本実施形態で、R 付けが施されている。また、フレネル板 71 の入射面 71a から射出面 71b の接触部 73 の先端までの厚み T は、フレネル板 71 の入射面 71a から射出面 71b のフレネルレンズ 71c が形成されている面までの厚み S より厚くなっている。これにより、フレネル板 71 は、接触部 73 が、拡散板 72 に接触することになるため、フレネルレンズ 71c の先端の鋭利部分が拡散板 72 に接触することがない構成になっている。

#### 【0061】

また、スクリーン本体 70a には、光軸 O 方向（拡散層の拡散面に対して垂直方向）への拡散板 72 の移動を規制する規制部材 74 が設けられている。この規制部材 74 は、フレネル板 71 及び拡散板 72 の外周に沿って設けられている。また、規制部材 74 は、断面形状としては中央部に凹部 74a が形成されたものとなっており、この規制部材 74 の凹部 74a に、フレネル板 71 及び拡散板 72 が嵌め込まれている。

10

また、規制部材 74 には、拡散板 72 側の凹部 74a の内側面にゴム 75 が設けられており、凹部 74a にゴム 75、拡散板 72、フレネル板 71 が嵌め込まれた状態になっているため、スクリーン 70a はゴム 75 を介して規制部材 74 に保持されている。これにより、拡散板 72 の光軸 O 方向への動きを確実に規制している。

#### 【0062】

本実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン 70 では、規制部材 74 を備えることにより、拡散板 72 は、入射した光の光軸 O 方向への移動が規制される。これにより、拡散板 72 を揺動させた際の焦点の変動による画像ボケの発生を確実に抑えることができるので、より鮮明な画像を表示することが可能となる。

20

また、接触部 73 により、フレネルレンズ 71c の先端の鋭利部分が接触しないため、拡散板 72 の損傷を防止することができる。また、接触部 73 には、R 付けが施されているため、フレネル板 71 と拡散板 72 とが接触した際に生じる磨耗を抑制することができる。

#### 【0063】

なお、接触部 73 は、R 付けに限らず、面取りが施されていても良い。また、フレネル板の外周に接触部 73 を設けたが、フレネル板 71 の中央部分の凸部を接触部とし、この場合も、フレネル板 71 の入射面 71a から射出面の中央部分の凸部までの厚みをフレネル板 71 の入射面 71a から射出面 71b のフレネルレンズ 71c が形成されている面までの厚み S より厚くすれば良い。

30

また、拡散板 72 をフレネル板 71 の射出面 71b 側（視聴者側）に設けたが、フレネル板 71 の入射面 71a 側に設けても良い。

また、本実施形態ではゴム 75 を用いて説明したが、弾性を有する部材であれば良いため、コイルスプリング等であっても良い。また、ゴム 75 は、規制部材 74 の凹部 74a 内のフレネル板 71 と拡散板 72 との間に設けられていても良い。

また、拡散板 72 が揺動する際、フレネル板 71 と拡散板 72 との摺動面や拡散板 72 と規制部材 74 との接触面は、潤滑処理が施されていることが好ましい。これは、湿式の潤滑処理であっても良いが、外に滲み出て行きにくいことを考慮すると、乾式のフッ素化処理などが効果的である。また、拡散板 72 とフレネル板 71 とが擦れ合う部分などには、少なくとも一方を PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）樹脂や金属部材表面に潤滑処理を施したもので構成することにより、潤滑効果を得ることができる。

40

また、フレネル板 71 及び拡散板 72 の精度が高い場合や、拡散板 72 が光軸 O 方向（焦点方向）に動いても画像ボケに寄与しない場合は、ゴム 75 を用いなくても良い。

#### 【0064】

#### [第6実施形態]

次に、本発明に係る第6実施形態について、図14を参照して説明する。

本実施形態に係るスクリーン 80 では、ゴム部（支持部材）17 に代えて拡散板 12 の動きを固定する固定部（支持部材）81 である点及びフレネル板 84 が第5実施形態のフ

50

レネル板 7 1 である点において、第 1 実施形態と異なる。

【 0 0 6 5 】

固定部 8 1 は、図 1 4 に示すように、溝 8 2 a が設けられ、この溝 8 2 a に拡散板 1 2 が嵌め込まれた固定板 8 2 と、2 対の磁石 8 3 とを備えている。この固定部 8 1 は、規制部材 7 4 の凹部 7 4 a に、所定の間隔をあけて配置されている。

磁石 8 3 は、光軸 O に沿って互いに反発し合う第 1 磁石 8 3 a と第 2 磁石 8 3 b とを備え、第 1 磁石 8 3 a が、固定板 8 2 の光軸 O と垂直な面それぞれに設けられた溝 8 2 b に嵌め込まれている。また、第 2 磁石 8 3 b は、規制部材 7 4 の光軸 O と垂直な面に設けられた溝 7 4 b に嵌め込まれている。これにより、第 1 磁石 8 3 a と第 2 磁石 8 3 b とは、光軸 O に沿って所定の間隔をあけて、固定板 8 2 に嵌め込まれた拡散板 1 2 を光軸 O 方向において一定の位置で保持している。すなわち、両方の対の磁石 8 3 の斥力が釣り合った状態となっている。

10

【 0 0 6 6 】

本実施形態に係るリアプロジェクタのスクリーン 8 0 では、第 1 磁石 8 3 a 及び第 2 磁石 8 3 b により、拡散板 1 2 の光軸 O 方向の動きが固定される。このように、斥力により拡散板 1 2 の動きを規制することで、光軸 O に垂直方向の拡散板 1 2 の揺動の自由度が増すため、簡易な構成で、拡散板 1 2 を効率良く揺動させることが可能となる。

なお、固定板 8 2 が、第 1 磁石 8 3 a により構成されていても良い。また、磁石 8 3 による斥力に代えて、静電力により、規制部材 7 4 と固定板 8 2 とを反発させても良い。

【 0 0 6 7 】

20

さらに、スクリーン 9 0 が、図 1 5 に示すように、第 6 実施形態に示すフレネル板 7 1 と拡散板 7 2 との 2 層構造である場合、固定板（支持部材）9 1 及び磁石（支持部材）9 2 を用いることも可能である。すなわち、第 1 磁石 9 2 a と第 2 磁石 9 2 b との引力により、光軸 O 方向への拡散板 7 2 の移動を固定するものである。

具体的な構成としては、断面 L 字状の規制部材 9 3 と拡散板 7 2 との空間 9 3 a 内に所定の間隔をあけて固定板 9 1 が配置されている。そして、固定板 9 1 の光軸 O と垂直な一端面 9 1 a と拡散板 7 2 とが接着され、一端面 9 1 a と反対の他端面 9 1 b の溝 9 1 c に第 1 磁石 9 2 a が設けられている。また、規制部材 9 3 の光軸 O と垂直な面に設けられた溝 9 3 b には第 2 磁石 9 2 b が嵌め込まれている。これにより、第 1 磁石 9 2 a と第 2 磁石 9 2 b との引力により、拡散板 7 2 がフレネル板 7 1 側に引かれているが、接触部 7 3 により、第 1 磁石 9 2 a と第 2 磁石 9 2 b とは、光軸 O に沿って所定の間隔をあけて、拡散板 7 2 を光軸 O 方向において一定の位置で保持している。この構成では、一つの対の磁石 9 2 により、拡散板 7 2 の光軸 O 方向への動きを固定しているため、部品点数の削減を図ることが可能となる。

30

【 0 0 6 8 】

[ 第 7 実施形態 ]

次に、本発明に係る第 7 実施形態について、図 1 6 を参照して説明する。

本実施形態に係る画像表示装置は、第 1 実施形態におけるスクリーン 1 0 を画像表示装置に適用したものである。

画像表示装置 1 0 0 は、図 1 6 に示すように、R 光を射出するレーザ光源 1 0 2 R , G 光を射出するレーザ光源 1 0 2 G , B 光を射出するレーザ光源 1 0 2 B を有する光源装置 1 0 1 と、コリメート光学系 1 0 4 及びビーム整形光学系 1 0 5 を含むレンズ光学系 1 0 3 と、入射されたレーザ光を 2 次元方向に走査するスキャナ（走査手段）1 0 6 と、スキャナ 1 0 6 により走査されたレーザ光を拡大投射する投射レンズ 1 0 8 と、投射レンズ 1 0 8 により投射された光をスクリーン 1 0 に向けて反射する反射ミラー 1 0 9 とによって概略構成されている。この画像表示装置 1 0 0 では、光源装置 1 0 1、レンズ光学系 1 0 3、スキャナ 1 0 6、投射レンズ 1 0 8、反射ミラー 1 0 9 は、スクリーン 1 0 を備えた筐体 1 1 0 の内部に收容されており、筐体 1 1 0 内を走らせたレーザ光をスクリーン 1 0 上に走査することによって画像が表示されるようになっている。

40

【 0 0 6 9 】

50

本発明に係る画像表示装置では、シンチレーションを低減しつつ、画像ボケの発生を抑えたスクリーン10を用いているため、スクリーン10から射出される光は、シンチレーションの発生が抑えられることになる。したがって、輝度ムラがなく良質な画像を表示することが可能となる。

なお、本実施形態では、第1実施形態のスクリーン10を用いて説明したが、第2実施形態のスクリーン40、第3実施形態のスクリーン50、第4実施形態のスクリーン60、第5実施形態のスクリーン70、第6実施形態のスクリーン80であっても良い。

#### 【0070】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、拡散板と接触するゴムの側面には、第3実施形態の支持部に形成された溝が形成されていても良い。この構成により、拡散板の光軸方向への動きをより確実に規制することが可能となる。

また、第3、第4実施形態において、フレネル板11と拡散板12とレンチキュラ板13との3層構造としたが、フレネル板11と拡散板12との2層構造や、フレネル板11とレンチキュラ板13との2層構造であっても良い。フレネル板11とレンチキュラ板13との2層構造の場合は、レンチキュラ板13を拡散板12と同様に揺動させることにより、スクリーン本体から射出される光のシンチレーションを低減することが可能となる。

さらに、2層構造であるスクリーン70及びスクリーン90において、拡散板72に代えて、第1実施形態で用いたレンチキュラ板13を用い、このレンチキュラ板13を拡散層として揺動させても良い。この構成では、拡散板72を揺動させた場合と同様に、スクリーンから射出された光は、シンチレーションが抑えられた光となっているため、良好な画像を表示することが可能となる。

#### 【0071】

また、弾性部材の弾性力が、拡散板の拡散面内のx方向及びy方向に加われば良いため、例えば、拡散板の上辺の角部にコイルスプリングを設け、筐体により、コイルスプリングを介して拡散板を揺動可能に保持しても良い。

また、弾性部材(ゴム、吊り糸)を筐体に取り付けたが、拡散板の外周に沿って額縁状のフレームを設けても良い。この構成の場合、フレームにより弾性部材を介して拡散層を保持するため、用途に応じた振動を行うスクリーン本体を筐体の開口部に嵌め込むことができる。

#### 【0072】

さらに、拡散板の入射面及び射出面に、静電防止処理が施された構成にしたが、フレネル板の射出面(拡散板と対向する面)やレンチキュラ板の入射面(拡散板と対向する面)に静電防止処理が施されていても良い。この構成では、フレネル板の射出面やレンチキュラ板の入射面に静電防止処理を施すことで、拡散板が振動する際に生じる静電力をより抑えることができ、拡散板を滑らかに動かすことが可能となる。

また、静電防止処理に代えて、フレネル板の射出面、レンチキュラ板の入射面、拡散板の入射面及び射出面に、潤滑性樹脂による被膜を形成してもよい。また、弾性部材(ゴム)と拡散板とが擦れ合う部分には、少なくとも一方をPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)樹脂や金属部材表面に潤滑処理を施したもので構成することにより、潤滑効果を得ることができる。

#### 【0073】

また、フレネル板を用いて説明したが、これに限らず、入射した光を屈折させる屈折作用を有するものであれば良く、例えば、ホログラムシート等であっても良い。

さらに、蒲鉾状のマイクロレンズ素子が形成されたレンチキュラ板を用いたが、これに限らず、例えば、レンチキュラ板を平面視したときの形状が略円形または略楕円形のマイクロレンズ素子が形成された光学素子であっても良い。また、光学部材は、光透過性を有する板状の部材であれば良く、例えば、ガラス等であっても良い。

#### 【0074】

また、光源として干渉性の高いレーザ光源を用いたが、可干渉性を有する光源であれば効果的であり、光源としては、例えば、高圧水銀ランプ、LED等であっても良い。

また、光変調装置として透過型の液晶ライトバルブを用いたが、反射型の液晶ライトバルブ、および、微小ミラーアレイデバイスを光変調素子として用いることができる。その際には、投射光学系の構成は適宜変更される。

また、スクリーンは、 $x$   $y$  平面内で不規則（ランダム）に振動する構成であっても良い。この構成では、駆動部によりスクリーンを不規則に振動させるように設定することにより、シンチレーションを低減させることができる。

また、レンチキュラ板の射出面にブラックマトリックス（遮光層）が形成されていても良い。この構成では、マイクロレンズ素子で集光したレーザ光が再び入射面側に戻ってくるのを効果的に防止し、かつ、レーザ光を射出面から効率良く拡散させることができる。したがって、輝度が高く、コントラストの良い鮮明な画像が表示されることになる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の第1実施形態に係るリアプロジェクタの概略構成図である。

【図2】図1のリアプロジェクタの投射光学系及びスクリーンを示す平面図である。

【図3】図1のリアプロジェクタに用いられるスクリーンを示す斜視図である。

【図4】図1のリアプロジェクタのスクリーンを示す断面図である。

【図5】図1のリアプロジェクタのスクリーンの構成を示す断面図である。

【図6】図1のリアプロジェクタのスクリーンを示す断面図である。

【図7】図1のリアプロジェクタのスクリーンを透過するレーザ光を模式的に示した平面図である。

【図8】図1のリアプロジェクタのスクリーンの拡散板の変形例を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るスクリーンの平面図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係るスクリーンの（a）要部断面図であり、（b）駆動部の斜視図であり、（c）支持部の斜視図である。

【図11】図10のスクリーンの駆動部の変形例を示す断面図である。

【図12】本発明の第4実施形態に係るスクリーンの（a）要部断面図であり、（b）支持部の断面図である。

【図13】本発明の第5実施形態に係るスクリーンの断面図である。

【図14】本発明の第6実施形態に係るスクリーンの断面図である。

【図15】図14のスクリーンの変形例を示す断面図である。

【図16】本発明の第4実施形態に係る画像表示装置の概略構成図である。

【符号の説明】

【0076】

A ... 画像表示領域（画像形成領域）、1 ... リアプロジェクタ（プロジェクタ）、2 ... 筐体（保持部）、10, 40, 50, 60, 70 ... スクリーン、12, 35, 65, 72 ... 拡散板（拡散層）、12b ... 射出面、13 ... レンチキュラ板（拡散層）、17 ... ゴム部（支持部材：弾性部材）、21R ... 赤色レーザ光源（光源装置）、21G ... 緑色レーザ光源（光源装置）、21B ... 青色レーザ光源（レーザ光源）、24R, 24G, 24B ... 液晶ライトバルブ（光変調装置）、27 ... 投射レンズ（投射装置）、30 ... 駆動部（駆動手段：アクチュエータ）、41 ... 吊り糸（支持部材：伸縮部材）、45 ... 駆動部（駆動手段：アクチュエータ）、51 ... 駆動部（駆動手段：アクチュエータ）、54 ... 接続部（接続部材）、55 ... 支持部（支持部材）、61 ... 支持部（支持部材）、81 ... 固定部（支持部材）、91 ... 固定板（支持部材）、92 ... 磁石（支持部材）、100 ... 画像表示装置、106 ... スキャナ（走査手段）

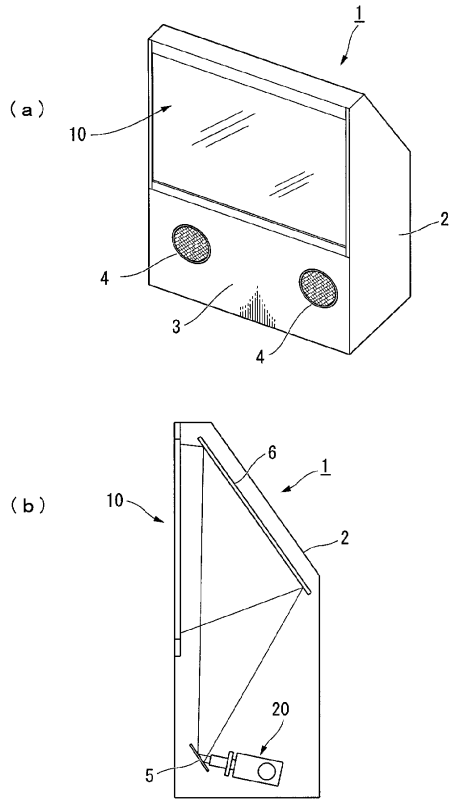
10

20

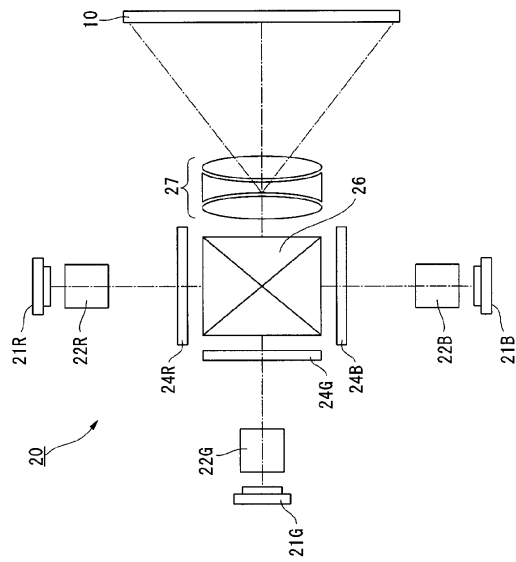
30

40

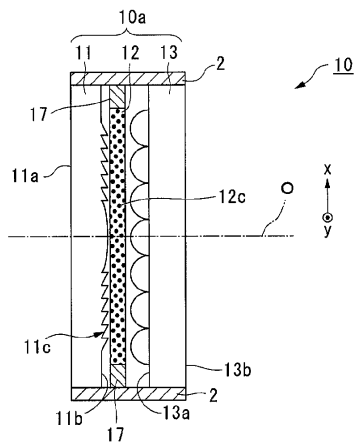
【 図 1 】



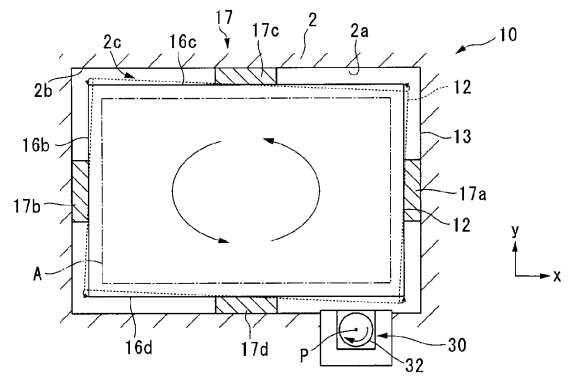
【 図 2 】



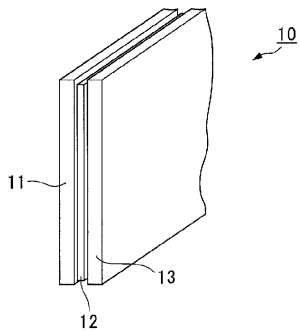
【 図 3 】



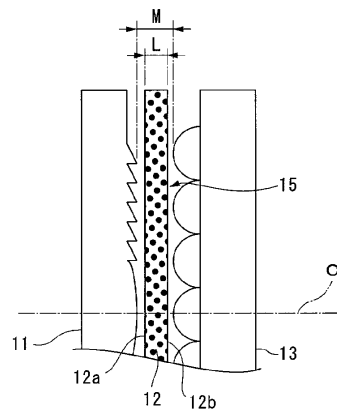
【 図 5 】



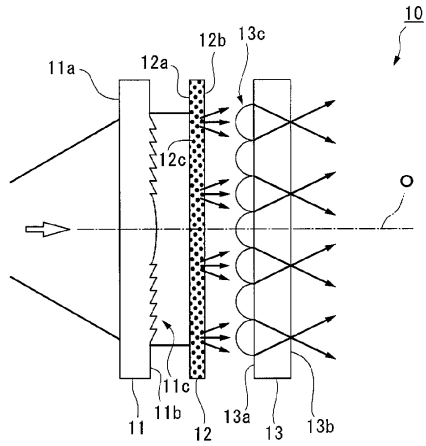
【 図 4 】



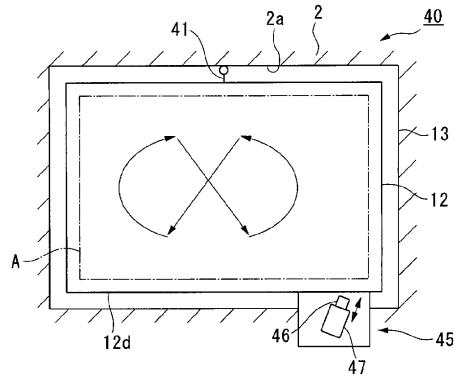
【 図 6 】



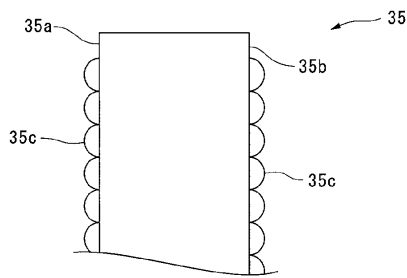
【図7】



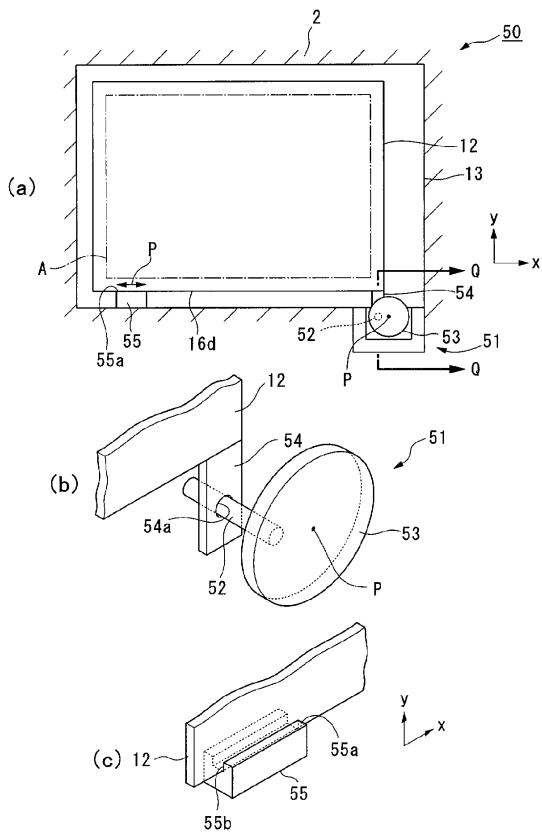
【図9】



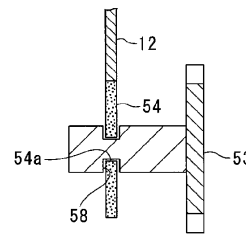
【図8】



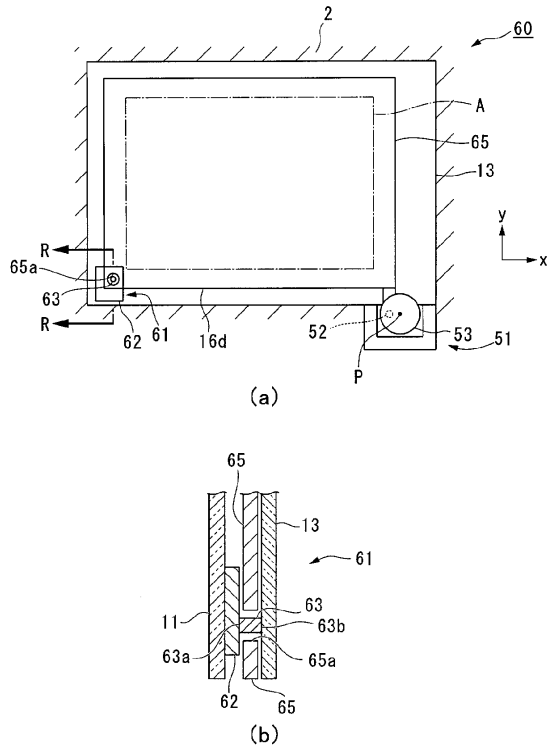
【図10】



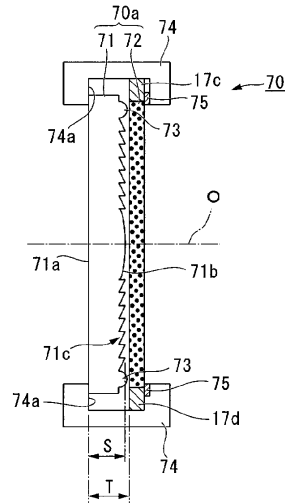
【図11】



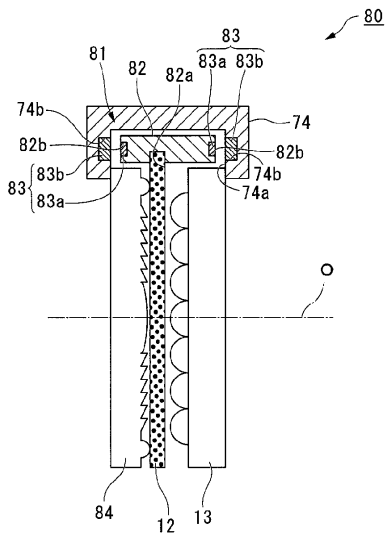
【 図 1 2 】



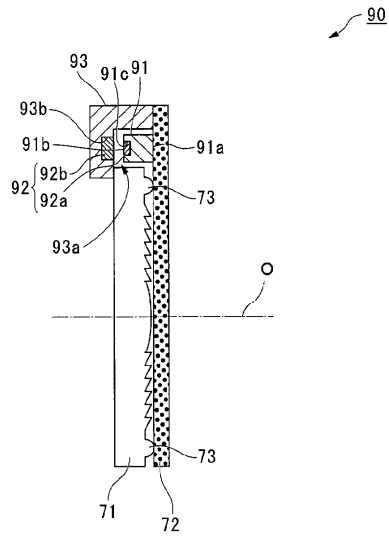
【 図 1 3 】



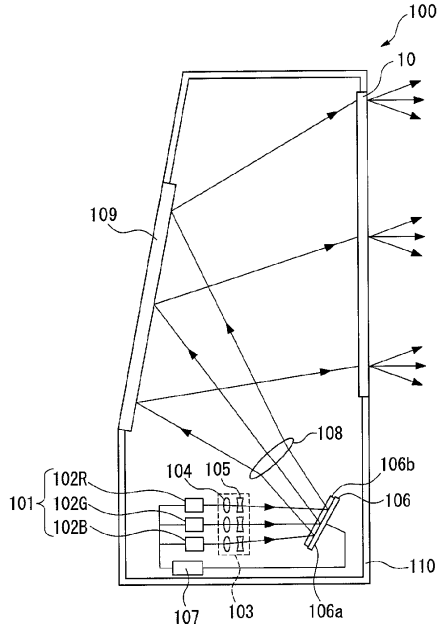
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 16 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 真保 晃

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

審査官 星野 浩一

(56)参考文献 実開昭59-121646(JP,U)  
特公昭49-005256(JP,B1)  
特開2006-072319(JP,A)  
特開2004-053640(JP,A)  
実開平03-114833(JP,U)  
国際公開第2007/138880(WO,A1)  
特表2002-543455(JP,A)  
特開2005-107150(JP,A)  
特開2007-199292(JP,A)  
特開2007-298945(JP,A)  
特開2006-343663(JP,A)  
特開昭55-146439(JP,A)  
特開昭55-065940(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/62  
G03B 21/00  
G03B 21/10