

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-42598
(P2012-42598A)

(43) 公開日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO3B 21/60 (2006.01)	GO3B 21/60 Z	2H021
GO3B 21/00 (2006.01)	GO3B 21/00 D	2H042
GO3B 21/14 (2006.01)	GO3B 21/14 Z	2H059
GO3B 35/24 (2006.01)	GO3B 35/24	2H199
GO2B 5/08 (2006.01)	GO2B 5/08 B	2K103

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-182312 (P2010-182312)
(22) 出願日 平成22年8月17日 (2010.8.17)

(71) 出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(71) 出願人 504157024
国立大学法人東北大学
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108453
弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人 100141139
弁理士 及川 周
(72) 発明者 高田 英明
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
本電信電話株式会社内

最終頁に続く

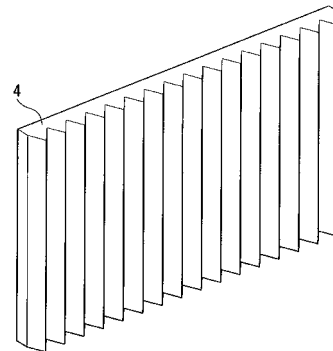
(54) 【発明の名称】 反射型再帰性フロントスクリーンおよび反射型立体表示用スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 多人数が、それぞれ見ている方向からパーソナルプロジェクターを用いて同一のスクリーンに異なる画像を投影しても、自分が投影した映像を他人が投影した画像とクロストークすることなしに、高品位に、自分だけが見ることができる。

【解決手段】 再帰特性を有する反射型スクリーン4を備え、反射型スクリーン4は、反射面の表面構造が投影された画像を該画像が投影された方向へ拡散させて反射する反射拡散特性を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

再帰特性を有する反射型スクリーンを備え、該反射型スクリーンは、反射面の表面構造が投影された画像を該画像が投影された方向へ拡散させて反射する反射拡散特性を有することを特徴とする反射型再帰性フロントスクリーン。

【請求項 2】

前記反射型スクリーンは、トリプルミラースクリーンまたは、猫の目レンズ反射スクリーンであることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型再帰性フロントスクリーン。

【請求項 3】

前記反射型スクリーンは、再帰特性が 1 方向に限定される 2 面直交合わせ鏡フィルムまたは、1 次元の猫の目レンズ反射スクリーンであることを特徴する請求項 1 に記載の反射型再帰性フロントスクリーン。

【請求項 4】

前記反射面には、2 次関数曲面の凹凸が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の反射型再帰性フロントスクリーン。

【請求項 5】

前記反射型スクリーンは、反射拡散特性に異方性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の反射型再帰性フロントスクリーン。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 に記載の反射型再帰性フロントスクリーンが湾曲状態に形成され、異なる 2 方向から異なる画像を投影し、前記反射型スクリーンによって反射された前記異なる画像間の境界の一方の側に観察者の右目、他方の側に前記観察者の左目を位置させること特徴とする反射型立体表示用スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型再帰性フロントスクリーンおよび反射型立体表示用スクリーンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、特定の角度領域内からの入射光を特定の角度領域内に拡散させる拡散フィルムからなるスクリーンが存在している。

例えば、特許文献 1 には、拡散フィルムが複数枚積層された構造で、積層するフィルムの拡散角度領域が重複し、プロジェクタ光に対する拡散光強度分布特性が均一なプロジェクションディスプレイ用スクリーンが開示されている。

また、特許文献 2 には、拡散光強度分布特性の任意制御が可能であり、かつ拡散角度領域が特定の角度領域からの入射光に対して変化しない拡散フィルムからなるプロジェクションディスプレイ用スクリーンが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 171523 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 84563 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 および 2 に開示されたスクリーンは、観察角度による明るさの変化が少なく、高品位の画像を表示することができるものである。

このようなスクリーンに対し、多人数が、それぞれ見ている方向からパーソナルプロジェクターを用いて同一のスクリーンに異なる画像を投影しても、自分が投影した映像を他人

10

20

30

40

50

が投影した画像とクロストークすることなしに、高品位に、自分だけが見ることができるスクリーンも望まれている。

更に、スクリーンを見る角度によって、見える画像が急峻に切り換えられることを応用し、右目では右目用の画像、左目では左目用の画像を見ることができる3D用のスクリーンも望まれている。

【0005】

本発明は、上述する事情に鑑みてなされたもので、多人数が、それぞれ見ている方向からパーソナルプロジェクターを用いて同一のスクリーンに異なる画像を投影しても、自分が投影した映像を他人が投影した画像とクロストークすることなしに、高品位に、自分だけが見ることができる反射型再帰性フロントスクリーンおよび、この反射型再帰性フロントスクリーンを応用した反射型立体表示用スクリーンを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る反射型再帰性フロントスクリーンは、再帰特性を有する反射型スクリーンを備え、該反射型スクリーンは、反射面の表面構造が投影された画像を該画像が投影された方向へ拡散させて反射する反射拡散特性を有することを特徴とする。

【0007】

本発明では、反射型スクリーンは、反射型スクリーンは、反射面の表面構造が投影された画像を画像が投影された方向へ拡散させて反射する反射拡散特性を有することにより、画像を投影した位置のみでなく広い範囲で反射された画像を見ることができる。

20

これにより、従来は各自が投影しているパーソナルプロジェクターの投影レンズに向けて光が反射するため、画像を投影している人の目には、画像が反射されず画像を見ることができなかったが、画像を投影している人の目の位置を含む範囲に画像を拡散させて反射すれば、画像を投影している人が、自分が投影した画像を見ることができる。

【0008】

また、本発明に係る反射型再帰性フロントスクリーンでは、前記反射型スクリーンは、トリプルミラースクリーンまたは、猫の目レンズ反射型スクリーンであることが好ましい。

このように、反射型スクリーンはトリプルミラースクリーンであることにより、トリプルミラースクリーンは3つの反射面を備えているため、この3つの反射面で反射された光線によって再帰性反射を実現することができる。

30

そして、この3つの反射面のうち少なくとも1つの反射面の表面形状を荒らすことによって再帰性を伴った反射拡散特性を発現させることができる。

また、反射型スクリーンは猫の目レンズ反射型スクリーンであることにより、レンズ表面および反射面のどちらか一方、または両方の表面形状を荒らすことによって、再帰性を伴った反射拡散特性を発現させることができる。

【0009】

また、本発明に係る反射型再帰性フロントスクリーンでは、前記反射型スクリーンは、再帰特性が1方向にのみ限定される2面直交合わせ鏡フィルムまたは、1次元の猫の目レンズ反射型スクリーンとしてもよい。

40

このように、前記反射型スクリーンは、反射再帰特性が1方向に限定された2面直交合わせ鏡フィルムであることにより、横方向のみの再帰特性で良い場合、トリプルミラースクリーンや猫の目レンズ反射型スクリーンよりも非常に簡単な構造とすることができるため、容易に製造することができると共に、安価にすることができる。

また、前記反射型スクリーンは、1次元の猫の目レンズ反射型スクリーンであることにより、シリンドリカルレンズ表面および焦点面に配置した円筒反射面の表面のうち少なくとも一方を荒らすことによって、一方向の再帰性を有する拡散特性が得られる。

【0010】

また、本発明に係る反射型再帰性フロントスクリーンでは、前記反射面には、2次関数曲面の凹凸が形成されていてもよい。

50

このように、反射面には、2次関数曲面の凹凸が形成されていることにより、拡散角度範囲内では均一な拡散特性を有するため、ホットスポットを回避した輝度むらのない均一な画像を表示することができると共に、拡散角度の端の部分は急峻に拡散しなくなるトップハットの拡散特性となり、クロストークを回避することができる。

【0011】

また、本発明に係る反射型再帰性フロントスクリーンでは、前記反射型スクリーンは、反射拡散特性に異方性を有していてもよい。

このように、反射型スクリーンは、反射型スクリーンは、反射拡散特性に異方性を有していることにより、例えば縦方向の視野角と、横方向の視野角を独立に制御して、見ている人の方向に光強度を集中させ、輝度を上げることができる。

10

【0012】

また、本発明に係る反射型立体表示用スクリーンは、上記のいずれかの反射型再帰性フロントスクリーンが湾曲状態に形成され、異なる2方向から異なる画像を投影し、前記反射型スクリーンによって反射された前記異なる画像間の境界の一方の側に観察者の右目、他方の側に前記観察者の左目を位置させること特徴とする。

【0013】

本発明では、反射型再帰性フロントスクリーンは、画像が投影される面が曲面状に形成されているため、異なる画像の境界が全て一致する位置が発現する。そして、この境界の片側に観察者の右目、もう片側に観察者の左目を設置することにより、高品位な立体画像を見ることができる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複数の観察者が異なる方向から同一の反射型再帰性フロントスクリーンに画像を投影しても、それぞれ投影した画像のみを他の観察者が投影した画像とクロストークすることなく見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態による反射型再帰性フロントスクリーンの一例を示す図である。

【図2】反射型スクリーンを説明する図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態による反射型再帰性フロントスクリーンについて、図1および図2に基づいて説明する。

図1に示すように、本実施形態による反射型再帰性フロントスクリーン1は、内部屈折率分布構造拡散フィルム2が複数積層されたスクリーン積層体3と、スクリーン積層体3と密着積層される反射型スクリーン4とを備えている。

【0017】

内部屈折率分布構造拡散フィルム2は、内部屈折率分布構造に形成され、所定の角度領域内からの入射光をこの所定の角度領域内のみに入射角無依存に均一に拡散させて、この所定の角度範囲外から入射する入射光を、全く拡散させずガラスのように直進透過させる特性を有している。

40

ここで、この所定の角度領域を拡散角度領域Aとして以下説明する。

スクリーン積層体3を構成する複数の内部屈折率分布構造拡散フィルム2は、その拡散角度領域がオーバーラップしないように積層されている。そして、スクリーン積層体3は、複数の内部屈折率分布構造拡散フィルム2がそれらの拡散角度領域がオーバーラップしないように内部屈折率分布構造拡散フィルム2が重ね合わされていることにより、異なる拡散角度領域に入射された入射光を、それぞれその拡散角度領域に拡散させることができる。

【0018】

50

例えば、スクリーン積層体 3 が 4 枚の拡散フィルム 2 a ~ 2 d が積層されている構造の場合、第 1 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 a の横拡散角度領域 A a は $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 、第 2 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 b の横拡散角度領域 A b は $30^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 、第 3 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 c の横拡散角度領域 A c は $-80^{\circ} \sim -30^{\circ}$ 、第 4 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 d の縦拡散角度領域 A d は $-15^{\circ} \sim 15^{\circ}$ とされている。

なお、スクリーン積層体 3 の構造は上述した構造以外のものでもよい。

【0019】

図 2 に示すように、反射型スクリーン 4 には、再帰性反射ミラーの機能を一方向に限定した 2 面直交合わせ鏡フィルム（例えば、頂角 90° 反射型・金属膜コーティング・プリズムシート）が使用されている。

横方向のみの再帰性で良い場合、ミラー構成は、トリプルミラースクリーンや、猫の目レンズ反射スクリーンより非常に簡単な構造の 2 面直交合わせ鏡フィルムでよく、製造容易であり、安価となる。2 面直交合わせ鏡フィルムを用いる場合、再帰性は 2 面直交合わせ鏡フィルムの 2 面の反射鏡で反射した光によって生じるので、2 面の反射面の形状の内、1 面のみ荒らすことによって、再帰性を伴った拡散特性が発現する。もちろん 2 面の両方を荒らしても良い。

スクリーン積層体 3 と反射型スクリーン 4 とは、透明光学接着剤によって密着されている。

【0020】

上述した反射型再帰性フロントスクリーン 1 に、一の観察者がパーソナルプロジェクターによって一方向から画像を投影すると、積層された内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 a ~ 2 d のうち、例えば第一内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 a のみが、この一方向からの光を入射角度範囲内に拡散する。そして、その他の第 2 乃至第 4 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 b, 2 c, 2 d は全て、一方向から入射された入射光をガラスのように直進透過させる特性を示すため、光は拡散せず、存在しないときと同様な光学特性となる。

【0021】

そして、第一内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 a の出射拡散は限定された角度内に限定された均一な拡散特性であると共に、この出射拡散光が反射型スクリーン 4 によって、投影している観察者の目と、パーソナルプロジェクターの投影レンズのスクリーンに対する角度分だけ拡散される。このため、画像を投影している観察者のみが、自分が投影した画像を見ることができる。

【0022】

なお、他の観察者が一の観察者と異なる他の方向から画像を投影すると、他の内部屈折率分布構造拡散フィルム 2（例えば第 2 内部屈折率分布構造拡散フィルム 2 b）のみが他の方向からの入射光をその入射角度範囲内に拡散する。そして、反射型スクリーン 4 の再帰性ミラーによって他の観察者の方向へ出射拡散光が戻ってくる。この場合においても投影している他の観察者の目と、パーソナルプロジェクターの投影レンズのスクリーンに対する角度分だけ拡散される。このため、画像を投影している他の観察者のみが、自分が投影した画像を見ることができる。

【0023】

次に、上述した反射型再帰性フロントスクリーンの効果について図面を用いて説明する。本実施形態による反射型再帰性フロントスクリーン 1 によれば、多人数が、同一のスクリーンを用いて、それぞれ各自が見ている方向から、パーソナルプロジェクターにより、異なる画像を投影しても、自分が投影した映像が、自分以外が投影した画像とクロストークなしに、高品位に、自分だけに見える効果を奏する。

【0024】

次に、上述した反射型立体表示用スクリーンを応用した反射型立体表示用スクリーンについて説明する。

10

20

30

40

50

本実施形態による反射型立体表示用スクリーンは、図1に示す反射型再帰性フロントスクリーン1が有している複数の限定された拡散角度領域の境界が、急峻であることを利用しており、反射型再帰性フロントスクリーン1を曲面に湾曲させることによって、メガネ無しの2眼式、または多眼式の反射型立体表示用スクリーンが実現する。

反射型再帰性フロントスクリーン1は画像が投影される面が平面状に形成されているため、観察者がスクリーンを横切ると、異なる画像の境界がスクリーンの端から移動するように見えるが、反射型立体表示用スクリーンは画像が投影される面を曲面状に形成されているため、異なる画像の境界が全て一致する位置が発現する。この境界の片側に観察者の右目、もう片側に観察者の左目を設置すると、高品位な立体画像を見ることができる。このような境界を複数つくることによって、多眼式への拡張も考えられる。

上述した本実施形態による反射型立体表示用スクリーンでは、3D用のメガネなしに容易に立体映像を投影することができる。

【0025】

以上、本発明による反射型再帰性フロントスクリーン1および反射型立体表示用スクリーンの実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、上述した実施形態では、反射型スクリーン4に2面直交合わせ鏡フィルムを使用しているが、2面直交合わせ鏡フィルムに代わって猫の目レンズ反射スクリーンとしても良い。猫の目レンズ反射スクリーンとする場合、レンズ表面か、もしくは反射面のどちらか一方、または両方の表面形状を荒らすことによって、再帰性を伴った拡散特性が発現させることができる

【0026】

また、上述した実施形態では、反射型スクリーン4に2面直交合わせ鏡フィルムを使用しているが、2面直交合わせ鏡フィルムに代わって、トリプルミラースクリーン(コーナーキューブアレイ)としてもよい。

トリプルミラーの反射面は3面あり、再帰性反射は、この3面のミラーで反射した光線によって実現するので、この3面のうち少なくとも1面のみ、表面形状を荒らせば、再帰性を伴った拡散特性が発現する。

【0027】

また、上述した実施形態では、反射型スクリーン4に2面直交合わせ鏡フィルムを使用しているが、2面直交合わせ鏡フィルムに代わって、1次元の猫の目レンズ反射スクリーン(シリンドリカルレンズの焦点面に、円筒型反射ミラーを配置したエレメントをレンチキュラーレンズのようにアレイに配置したフィルム)を使用してもよい。

【0028】

また、反射型スクリーン4を1次元の猫の目レンズ反射スクリーンとすると、シリンドリカルレンズ表面または、焦点面に配置した円筒反射面の表面のどちらか、または両方を荒らすことによって、一方向の再帰性を有する拡散特性が得られる。

また、2面直交合わせ鏡フィルムは、正面入射の場合のみ入射してくる光の全てを入射してきた方向に反射できるため、正面以外からの入射の場合、一部の光は2面の反射面のどちらか一方のみにしか当たらず、反射効率が低下すると共に、迷光が発生しクロストークの原因となることがある。これに対し、反射型スクリーン4が1次元の猫の目レンズ反射スクリーンであれば、シリンドリカルレンズの開口がスクリーン全体をカバーし、レンズのNA内への入射の場合、全ての光を入射方向に反射することができる。

【0029】

また、上述した実施形態では、反射型スクリーン4に2面直交合わせ鏡フィルムを使用しているが、2面直交合わせ鏡フィルムに代わって表面に2次関数曲面の凹凸が形成されている反射型スクリーンとしてもよい。

ホットスポットを回避し輝度むらのない均一な画像を表示するためには、拡散角度範囲内において均一に拡散させる必要があり、さらにクロストークを回避するためには、拡散角度の端の部分は急峻に拡散しなくなるトップハットの拡散特性を発現することが望ましい。

10

20

30

40

50

【0030】

そして、3Dメガネを使用しない反射型立体表示用スクリーンとしても、観察者の右目用の拡散角度範囲と左目用拡散角度範囲をクロストークなく分離し、ホットスポットのない均一な画像を見せるためにトップハットの拡散特性を実現する表面形状に、反射型スクリーン4の反射面を形成することが重要である。

具体的にこのようなトップハットの拡散特性を実現する表面形状としては、2次曲面のパラボリック反射面を細かくアレイ状に形成し、凹面と凸面を用いてなだらかにつなげた形状がよい。そして、それぞれのパラボリック反射鏡の大きさをランダムに分布させることによって、干渉による角度に対する輝度むらおよび色むらを回避することができ、理想的なトップハットの拡散特性を反射型として得ることができる。トップハットの拡散特性の拡散幅も、形状により非常に制御性よく実現可能である。

10

【0031】

また、上述した反射型スクリーン4は、反射拡散特性に異方性を有していてもよい。例えば、縦方向の視野角および横方向の視野角をそれぞれ制御して、観察者の方向に光強度を集中させて輝度を上げることができる。

また、反射型立体表示用スクリーンにおいては、横方向の視差変化を細かくし縦方向の視差変化を荒くしたい場合、または縦方向視差を表示しない場合には、横方向には拡散角を小さくし、縦方向へは大きく拡散することができる。

具体的には、2次曲面のパラボリック反射鏡の開口を縦方向と横方向で変化させることで、トップハットの拡散特性の縦拡散角度と横拡散角度をそれぞれ制御可能にすることができる。また、2次曲面のパラボリック反射鏡の縦方向の曲率と横方向の曲率をそれぞれ制御してもよい。

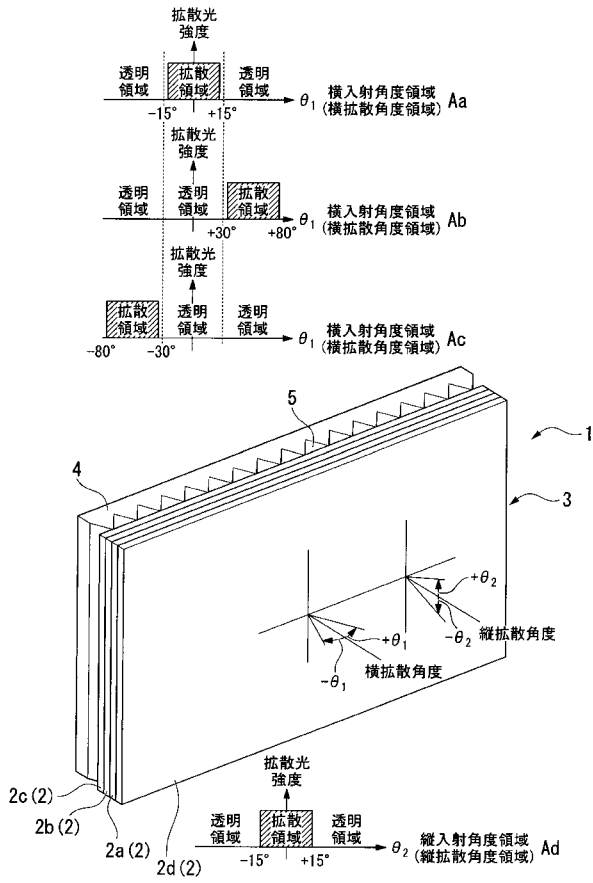
20

【符号の説明】

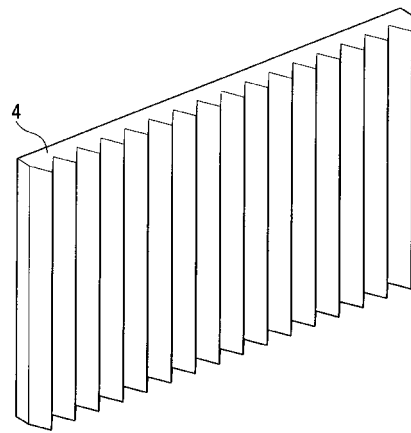
【0032】

- 1 反射型再帰性フロントスクリーン
- 2 内部屈折率分布構造拡散フィルム
- 3 スクリーン積層体
- 4 反射型スクリーン

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
G 0 2 B	5/122	(2006.01)	G 0 2 B	5/122
G 0 2 B	27/22	(2006.01)	G 0 2 B	27/22

- (72)発明者 伊達 宗和
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 内田 龍男
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内
- (72)発明者 川上 徹
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内
- (72)発明者 石鍋 隆宏
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内
- (72)発明者 片桐 麦
宮城県仙台市青葉区片平二丁目1番1号 国立大学法人東北大学内

Fターム(参考) 2H021 BA02
2H042 DD04 EA03 EA15
2H059 AA24
2H199 BA15 BA20 BA44 BA63 BB03 BB04 BB20 BB33
2K103 AA16 AA19 AA27 AB10 BC03 BC41 BC50 CA01 CA02