

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5872206号  
(P5872206)

(45) 発行日 平成28年3月1日(2016.3.1)

(24) 登録日 平成28年1月22日(2016.1.22)

(51) Int.Cl.

F I

GO3B 21/10 (2006.01)

GO3B 21/60 (2014.01)

GO2B 5/02 (2006.01)

GO3B 21/10 Z

GO3B 21/60

GO2B 5/02 B

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-182854 (P2011-182854)	(73) 特許権者	505005049
(22) 出願日	平成23年8月24日 (2011.8.24)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公開番号	特開2013-44953 (P2013-44953A)		ズ カンパニー
(43) 公開日	平成25年3月4日 (2013.3.4)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
審査請求日	平成26年8月11日 (2014.8.11)		-3427, セント ポール, ポスト オ
			フィス ボックス 33427, スリーエ
			ム センター
		(74) 代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100128381
			弁理士 清水 義憲
		(74) 代理人	100107456
			弁理士 池田 成人
		(74) 代理人	100144440
			弁理士 保坂 一之
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロジェクション・システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロジェクタと、  
前記プロジェクタから入射した画像光を透過させる第1のフィルムと、該第1のフィルムを透過した該画像光を透過させる第2のフィルムとを有するスクリーンとを備え、  
前記画像光を受ける前記第1のフィルムの入射面には、該画像光を前記第2のフィルムに向けて屈折又は反射させるためのパターンが形成されており、  
前記第1のフィルムに入射する前記画像光の入射角が20度以上であり、  
前記パターンが、複数のプリズム状の凹凸パターンにより形成された疑似的な同心円状のパターンであり、前記複数のプリズム状の凹凸パターンのそれぞれが、複数の直線状の稜線を有する、  
プロジェクション・システム。

【請求項 2】

前記画像光を受ける前記第2のフィルムの入射面にビーズ層がコーティングされている、  
請求項 1 に記載のプロジェクション・システム。

【請求項 3】

前記第1のフィルムの周縁部と前記第2のフィルムの周縁部とが接着層を介して貼り合わされており、

空気層である中間層が、前記第 1 のフィルムと前記第 2 のフィルムとの間に位置する、請求項 1 または 2 に記載のプロジェクション・システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一形態はプロジェクション・システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、画像光をスクリーンの背面から投影するリア・プロジェクション・システムが知られている。例えば下記特許文献 1 には、リア・プロジェクション・システムにより視聴者に情報を表示する方法が記載されている。この方法は、画像を提示することのできるプロジェクタを提供するステップと、プロジェクタからの光を受光する裏面、及び当該裏面の反対側の表示面を有する可撓性スクリーンを提供するステップとを含む。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2004 - 533636 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

上記特許文献 1 に記載されているような従来のリア・プロジェクション・システムでは、スクリーンから一定の距離を置いてプロジェクタを設置する必要がある。そのため、プロジェクタからスクリーンまでの空間がいわゆるデッドスペースになり、ユーザの利用可能な空間がその分だけ奪われてしまう。そこで、ユーザの空間利用にかかる制約を小さくすることが可能なプロジェクション・システムが要請されている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一形態に係るプロジェクション・システムは、プロジェクタと、プロジェクタから入射した画像光を透過させる第 1 のフィルムと、該第 1 のフィルムを透過した該画像光を透過させる第 2 のフィルムとを有するスクリーンとを備え、画像光を受ける第 1 のフィルムの入射面には、該画像光を第 2 のフィルムに向けて屈折又は反射させるためのパターンが形成されており、第 1 のフィルムに入射する画像光の入射角が 20 度以上である。

30

【0006】

このような形態によれば、プロジェクタから入射する画像光の入射角が 20 度以上なので、その分プロジェクタがスクリーンの近くに設置されることになる。その結果、デッドスペースをその分解消して、ユーザの空間利用にかかる制約を小さくすることができる。

【0007】

別の形態に係るプロジェクション・システムでは、パターンが、複数のプリズム状の凹凸パターンにより形成された略同心円状のパターンであってもよい。

【0008】

40

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、第 1 のフィルムに入射する画像光の入射角が 25 度以上であってもよい。

【0009】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、第 2 のフィルムに入射する画像光の入射角が 20 度未満であってもよい。

【0010】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、第 2 のフィルムに入射する画像光の入射角が 15 度以下であってもよい。

【0011】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、画像光を受ける第 2 のフィル

50

ムの入射面にビーズ層がコーティングされていてもよい。

【 0 0 1 2 】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、ビーズ層の内側に光吸収層が設けられていてもよい。

【 0 0 1 3 】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、第 1 のフィルムと第 2 のフィルムとが、屈折率が 1 . 3 未満である中間層を挟んで対向し合っている。

【 0 0 1 4 】

さらに別の形態に係るプロジェクション・システムでは、第 1 のフィルムの周縁部と第 2 のフィルムの周縁部とが接着層を介して貼り合わされており、中間層が空気層であってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明の一側面によれば、ユーザの空間利用にかかる制約を小さくすることが可能なプロジェクション・システムを提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 実施形態に係るプロジェクション・システムを模式的に示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示すスクリーンの一例を示す I I - I I 線断面図である。

【 図 3 】 プリズム状のパターンを示す図である。

【 図 4 】 同心円状のパターンを示す図である。

【 図 5 】 疑似的な同心円状のパターンを示す図である。

【 図 6 】 図 5 に示すパターンを作成するための型の拡大図である。

【 図 7 】 図 1 に示すスクリーンの別の例を示す I I - I I 線断面図である。

【 図 8 】 スクリーンへの画像光の入射角を説明するための図である。

【 図 9 】 スクリーンへの画像光の入射角と輝度との関係の一例を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 1 8 】

実施形態に係るプロジェクション・システム 1 は、画像光をスクリーンの背面から投影するリア・プロジェクション・システムである。図 1 に示すように、このプロジェクション・システム 1 はプロジェクタ 1 0 及びスクリーン 2 0 を備えている。スクリーン 2 0 は、ガラス窓や透明なアクリル板などに貼り付けられる。なお、図 1 の例では矩形のスクリーン 2 0 が窓 W に貼られている形態を示しているが、スクリーン 2 0 の形状やプロジェクション・システム 1 の設置箇所は任意に定めてよい。例えば、床に立てた人型のスクリーンを用いたプロジェクション・システムも実施可能である。

【 0 0 1 9 】

プロジェクタ 1 0 は、スクリーン 2 0 に投影する画像光を出力する装置である。例えば、超短焦点プロジェクタをプロジェクタ 1 0 として用いることができる。プロジェクタ 1 0 は、パーソナル・コンピュータ ( P C ) などの情報処理装置から入力された画像信号を画像光に変換し、その画像光を光源から出力する。画像光として出力される映像は静止画でもよいし動画でもよい。

【 0 0 2 0 】

スクリーン 2 0 は、プロジェクタ 1 0 から発せられた画像光を映す平面状の装置である。スクリーン 2 0 は、プロジェクタ 1 0 の光源から発せられた画像光を裏面で直接受け、当該裏面の反対側の表示面に向けてその画像光を透過させる。図 2 に示すように、このスクリーン 2 0 は、裏面として機能する第 1 のフィルム 3 0 と、当該第 1 のフィルム 3 0 に重ねられ、表示面として機能する第 2 のフィルム 4 0 とを備えている。なお、図 2 以降で

は、必要に応じて画像光を符号“L”で示している。

【0021】

第1のフィルム30はプロジェクタ10からの画像光を受け、その画像光を第2のフィルムへと屈折又は反射させる光透過性フィルム（ターンフィルム）である。スクリーン20の裏面となる第1のフィルム30の入射面（受光面）には、画像光を第2のフィルム40に向けて屈折又は反射させるためのパターン31が形成されている。パターン31は、稜線を有する山形状の微細な凸部を敷き詰めたような凹凸パターンである。

【0022】

パターン31の形状は限定されない。例えば、パターン31は、図3に示すようなプリズム状のパターン（以下では「プリズムパターン」という）またはフレネルレンズ状のパターンであってもよい。プリズムパターンの場合には、プロジェクタ10からの画像光はパターン内で反射してから第2のフィルム40に向かい、フレネルレンズ状のパターンの場合には、当該画像光は屈折してから第2のフィルム40に向かう。図3に示すように、パターン31がプリズムパターン又はフレネルレンズ状のパターンである場合には、第1のフィルム30はパターンの稜線が画像光の光路と交わるようにプロジェクタ10に対して配置される。

【0023】

ここで、プリズムパターンは、同一方向に向けて倒された複数の三角柱を敷き詰めたようなパターンである、ということができる。また、プリズムパターンは、直線状の稜線を有する山形状の凸部が同一方向に並んで敷き詰められたようなパターンである、ということもできる。あるいは、プリズムパターンは、一方向に沿って延びるV字状の溝が同一方向に並んで敷き詰められたようなパターンである、ということもできる。

【0024】

プリズムパターンやフレネルレンズ状のパターンは安価に且つ容易に作製できる。ただし、これらの場合には、パターンの稜線方向において、該パターンを形成する斜面への画像光の入射角が不均一なので、スクリーン20が大きい場合には映像の一部が暗くなってしまう。より具体的には、パターンの稜線方向に沿って光源から離れた位置ほど（入射角が大きくなる位置ほど）、映像の輝度が下がる。

【0025】

パターン31は、図4に示すように、半円形の稜線を有する山形状の凸部が同心円状に並んで敷き詰められたパターンであってもよい。この場合には、同心円の中心がプロジェクタ10の位置に近くなるように第1のフィルム30が設置される。

【0026】

同心円状のパターンを用いる場合には、該パターンを形成する斜面への画像光の入射角がスクリーン20の全体において均一になるので、スクリーン20の全体にわたって一定以上の映像の輝度を保つことができる。ただし、同心円状のパターンはスクリーン20の寸法に合わせてその都度作成する必要があるので、製造コストを考慮する必要がある。

【0027】

パターン31は、図5に示すように、疑似的な同心円状を形成するように並べられた複数のプリズムパターンで形成されてもよい。このパターン31を作るためには、まず、図6に示すように、プリズムパターンが形成された正多角形（例えば正六角形）のタイルを、疑似的な同心円状の稜線を描くように敷き詰めることで型を作成する。続いて、その型を用いたマイクロレプリケーション技術により、光透過性フィルムに疑似円のパターン31を形成する。

【0028】

疑似円のパターン31を用いると、該パターンを形成する斜面への画像光の入射角がスクリーン20の全体において略均一になる。したがって、同心円状のパターンを用いる場合と同様に、スクリーン20の全体にわたって一定以上の映像の輝度を保つことができる。また、タイルにはプリズムパターンを形成すればよいのでタイルを安価に且つ容易に作製でき、しかも、タイルを様々な大きさのスクリーン20の製造に使い回すことも可能な

10

20

30

40

50

ので、製造コストを抑えることもできる。

#### 【 0 0 2 9 】

第 2 のフィルム 4 0 は、第 1 のフィルム 3 0 から入射した画像光を裏面で受け、その裏面と反対側の表示面から該画像光を出力する光透過性フィルムである。本実施形態では、この第 2 のフィルムとして、スリーエム社製のリア・プロジェクション・フィルム ( R P F ) を用いる (例えば、3 M<sup>TM</sup> R P F 1 2 0 )。図 2 に示すように、第 2 のフィルム 4 0 ( R P F ) は透明基材 4 1、接着剤 4 2、透明なポリ塩化ビニル ( P V C ) フィルム 4 3、ビーズ層 4 4、及び光吸収層 ( 遮光層 ) 4 5 を備えている。

#### 【 0 0 3 0 】

透明基材 4 1 の一方の面はスクリーン 2 0 の表示面として機能し、その反対側の面には、接着剤 4 2 により P V C フィルム 4 3 が貼り付けられる。第 2 のフィルム 4 0 の裏面 ( 画像光の入射面 ) に相当する P V C フィルム 4 3 の面にはビーズ層 4 4 がコーティングされる。P V C フィルム 4 3 とビーズ層 4 4 との間、すなわちビーズ層 4 4 の内側は、黒色のポリ塩化ビニルによる光吸収層 ( 遮光層 ) 4 5 で埋められている。光吸収層 4 5 は、周囲から映り込む光を遮って画像光のコントラストを上げる役割を果たす。ビーズ層 4 4 には、ガラスビーズや、P M M A ( ポリメチルメタクリレート ) 等のアクリル樹脂からなるビーズを使用することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 は接着層を介して互いに貼り合わされる。これら二つのフィルムの接着方法は任意に定めてよく、したがって、接着層の構成も一つに限定されない。例えば、第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 の周縁部同士を接着剤又は接着テープで接着してもよい。この場合には、図 2 に示すように、第 1 のフィルム 3 0 と第 2 のフィルム 4 0 との間の周縁部以外の領域は空気層 5 0 となり、したがって、第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 の間の屈折率は 1 . 0 である。あるいは、図 7 に示すように、第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 の間を屈折率が 1 . 3 未満の接着剤 5 1 で充填させることで、これら二つのフィルムを貼り合わせてもよい。いずれにしても、第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 は、屈折率が 1 . 3 未満の中間層 5 0 又は 5 1 を介して対向し合うことになる。

#### 【 0 0 3 2 】

上記のプロジェクタ 1 0 及びスクリーン 2 0 は、プロジェクタ 1 0 から入射する画像光の第 1 のフィルム 3 0 への入射角が 2 0 度以上、又は 2 5 度以上となるように配置される。ここで、入射角とは、入射面の法線と入射光の光路との成す角度のことである。図 8 の例では、入射角は、プロジェクタ 1 0 から離れた方のスクリーン 2 0 の上端においてであり、プロジェクタ 1 0 に近い方のスクリーン 2 0 の下端においてである。したがって、入射角 の範囲は となり、入射角 は、下限 から上限 にかけての範囲の一部又は全部において 2 0 度以上又は 2 5 度以上となる。プロジェクタ 1 0 が超短焦点プロジェクタであれば、スクリーン 2 0 の表示面の法線軸に沿ってプロジェクタ 1 0 をスクリーン 2 0 にかなり近づけることができる。プロジェクタ 1 0 をスクリーン 2 0 に近づけるほど、入射角 は大きくなる。

#### 【 0 0 3 3 】

このような入射角 でスクリーン 2 0 に入射した画像光は、第 1 のフィルム 3 0 の入射面に形成されたパターン 3 1 により屈折又は反射して第 2 のフィルム 4 0 へと進む。このとき、第 1 のフィルム 3 0 から第 2 のフィルム 4 0 に入射する画像光の入射角は 2 0 度未満、又は 1 5 度以下である。したがって、パターン 3 1 は、2 0 度以上又は 2 5 度以上の入射角で第 1 のフィルム 3 0 に入射した画像光を、2 0 度未満又は 1 5 度以下の入射角で第 2 のフィルム 4 0 に入射する画像光に変換するように形成されている。パターン 3 1 を構成する凸部の底角を調整することで、上記のように画像光を屈折又は反射させることができる。

#### 【 0 0 3 4 】

本実施形態のように R P F を第 2 のフィルム 4 0 として用いた場合には、ビーズ層 4 4

及び光吸収層 4 5 により、入射角が 2 0 度未満でないと、人が画像を視認可能な程度の輝度を確保できなくなる。なぜならば、入射角が 2 0 度以上であると、画像光がかなりの割合で光吸収層 4 5 に吸収されてしまうからである。最も理想的な、画像光の入射角が 0 度の時の輝度を 1 0 0 とすると、図 9 に示すように、入射角が 1 5 度以内であれば 5 0 を超える相対輝度を確保でき、入射角が 2 0 度以内であれば、人が画像を視認可能な 3 0 以上の相対輝度を確保できる。したがって、第 2 のフィルム 4 0 への画像光の入射角は 2 0 度未満でもよいし、1 5 度以下でもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

以上説明したように、本実施形態によれば、プロジェクタ 1 0 から入射する画像光の入射角が 2 0 度以上なので、その分プロジェクタ 1 0 がスクリーン 2 0 の近くに設置されることになる。その結果、デッドスペースをその分解消して、ユーザの空間利用にかかる制約を小さくすることができる。これは、プロジェクション・システム 1 を導入した場合でも、元々あるスペースをユーザが有効に活用できることを意味する。例えば、超短焦点プロジェクタを、スクリーンの表示面の法線軸に沿って該スクリーンに近接させた状態で床又は天井に設置すれば、デッドスペースをほぼ完全に解消することができる。

10

#### 【 0 0 3 6 】

また、本実施形態によれば、第 1 のフィルム 3 0 から第 2 のフィルム 4 0 に入射する画像光の入射角が 2 0 度未満である。したがって、スクリーン 2 0 の表示面上に映し出される画像光の輝度を一定のレベル以上（図 9 における 3 0 以上の相対輝度）に保つことができる。本実施形態のように光吸収層 4 5 を採用すれば画像のコントラストが上がるので、輝度が比較的低い場合でも鮮明な画像をスクリーン 2 0 上に表示することができる。

20

#### 【 0 0 3 7 】

以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

#### 【 0 0 3 8 】

上記実施形態では、第 2 のフィルム 4 0 がビーズ層 4 4 及び光吸収層 4 5 を備えていたが、これらの層は必須の構成要素ではない。第 2 のフィルム 4 0 として用いる光透過性フィルムの種類は限定されない。この場合でも、第 2 のフィルム 4 0 への画像光の入射角を 2 0 度未満あるいは 1 5 度以下とすることで、鮮明且つ明るい画像を閲覧者に提供することができる。

30

#### 【 0 0 3 9 】

第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 に挟まれた中間層の屈折率は 1 . 3 に近い値であってもよい。例えば、第 1 のフィルム 3 0 及び第 2 のフィルム 4 0 の間をアクリル接着剤で充填させた場合には、中間層の屈折率は 1 . 4 ~ 1 . 5 になる。また、これらのフィルム 3 0 , 4 0 の間を水で充填させた場合には、中間層の屈折率は約 1 . 3 3 になる。

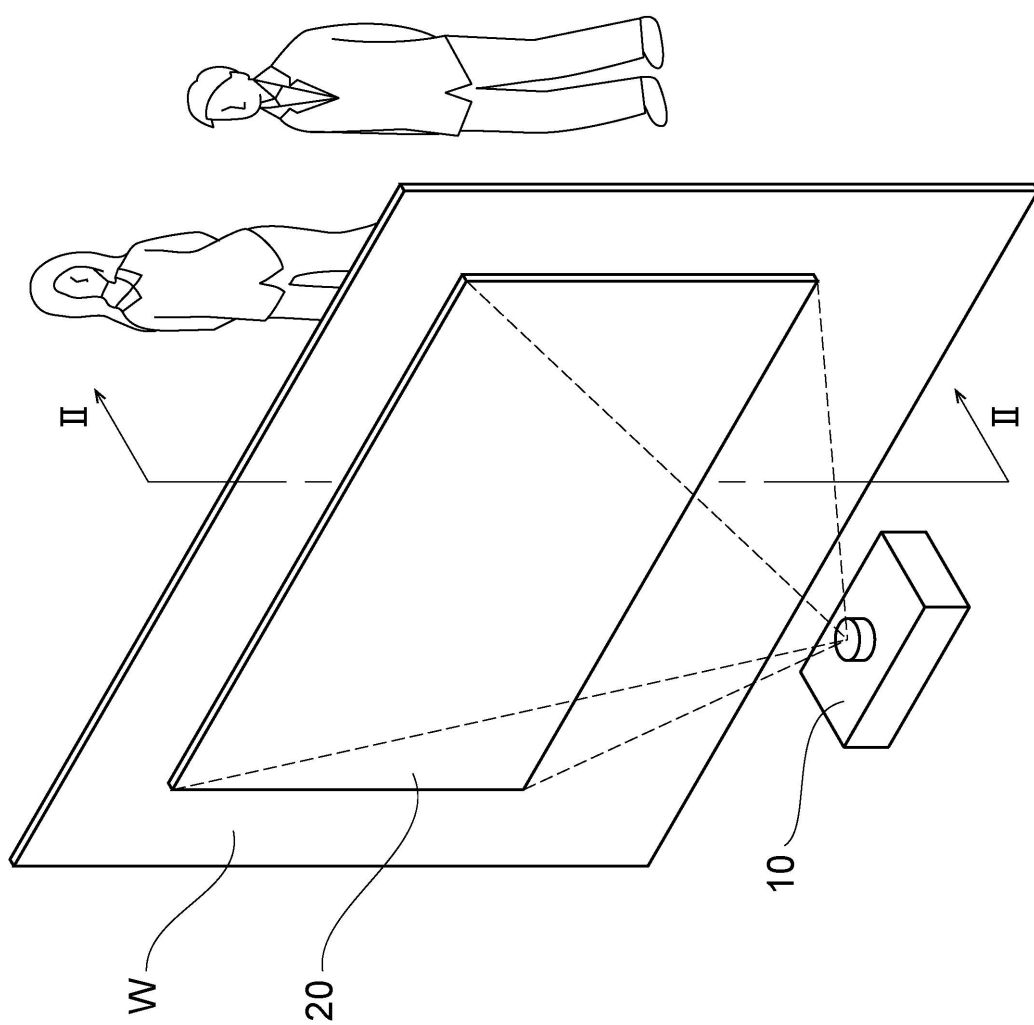
#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 0 】

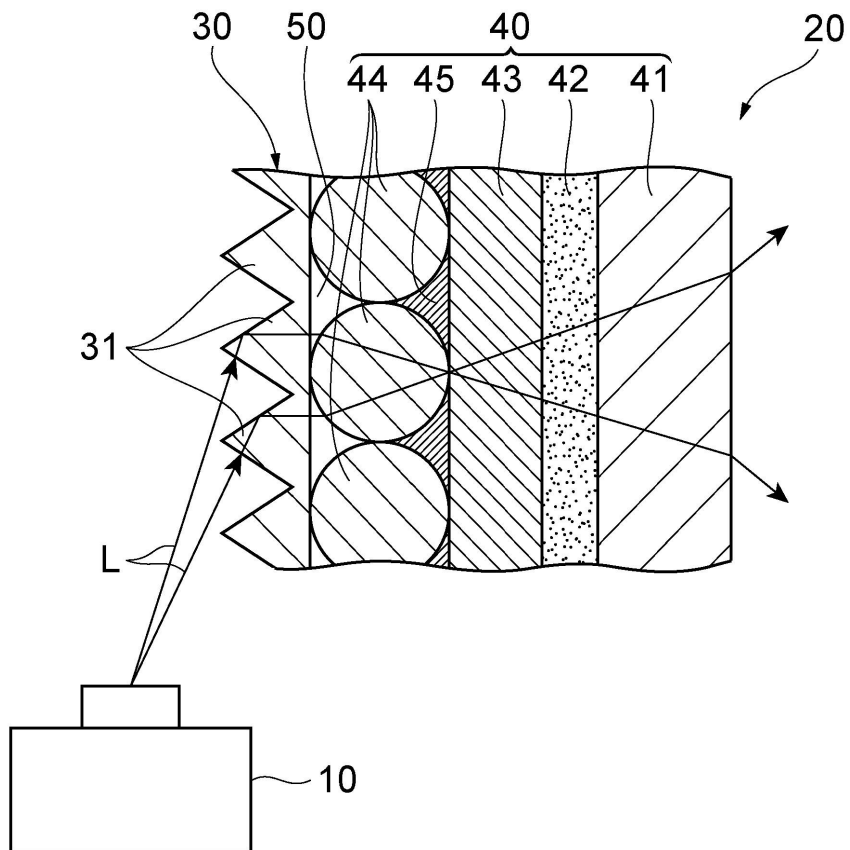
1 ... プロジェクション・システム、1 0 ... プロジェクタ、2 0 ... スクリーン、3 0 ... 第 1 のフィルム、3 1 ... パターン、4 0 ... 第 2 のフィルム、4 1 ... 透明基材、4 2 ... 接着剤、4 3 ... P V C フィルム、4 4 ... ビーズ層、4 5 ... 光吸収層、5 0 ... 空気層（中間層）、5 1 ... 接着剤（中間層）。

40

【図 1】

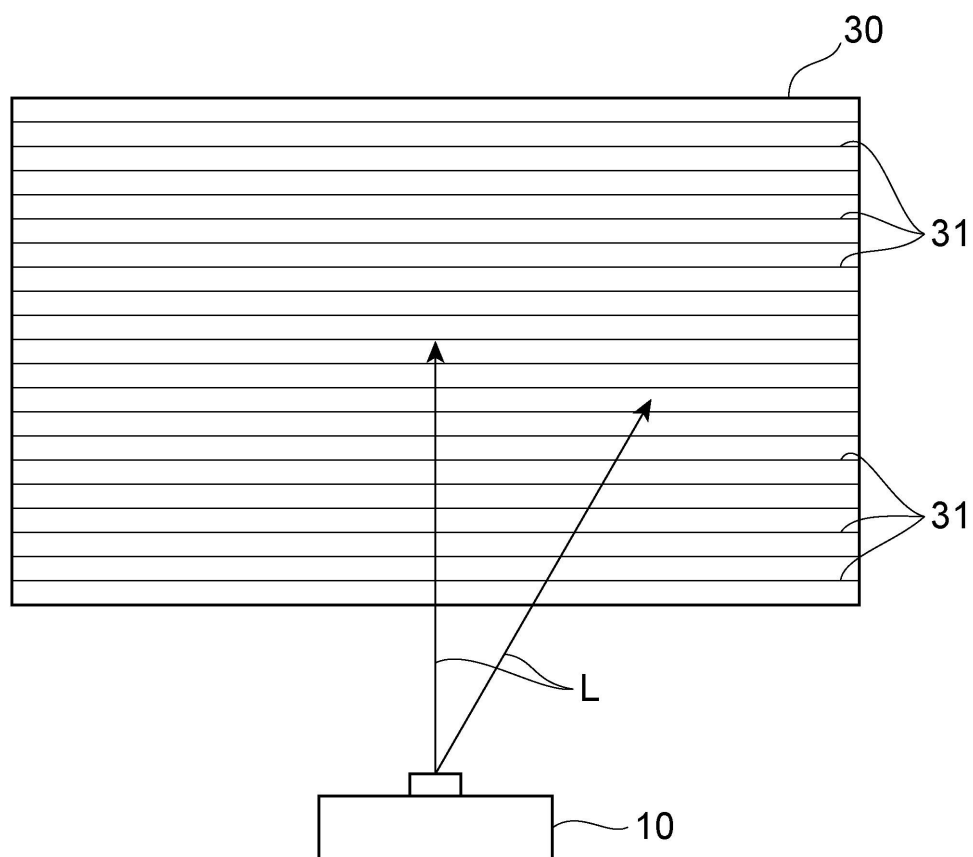


【図2】

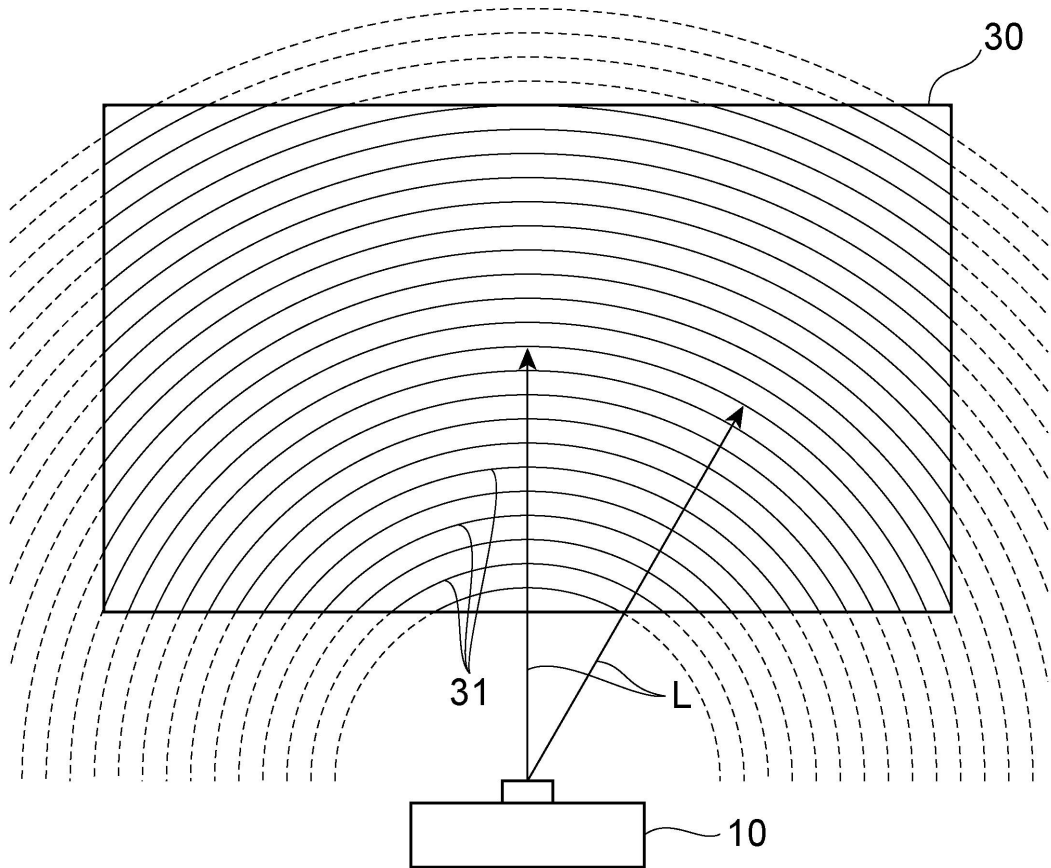




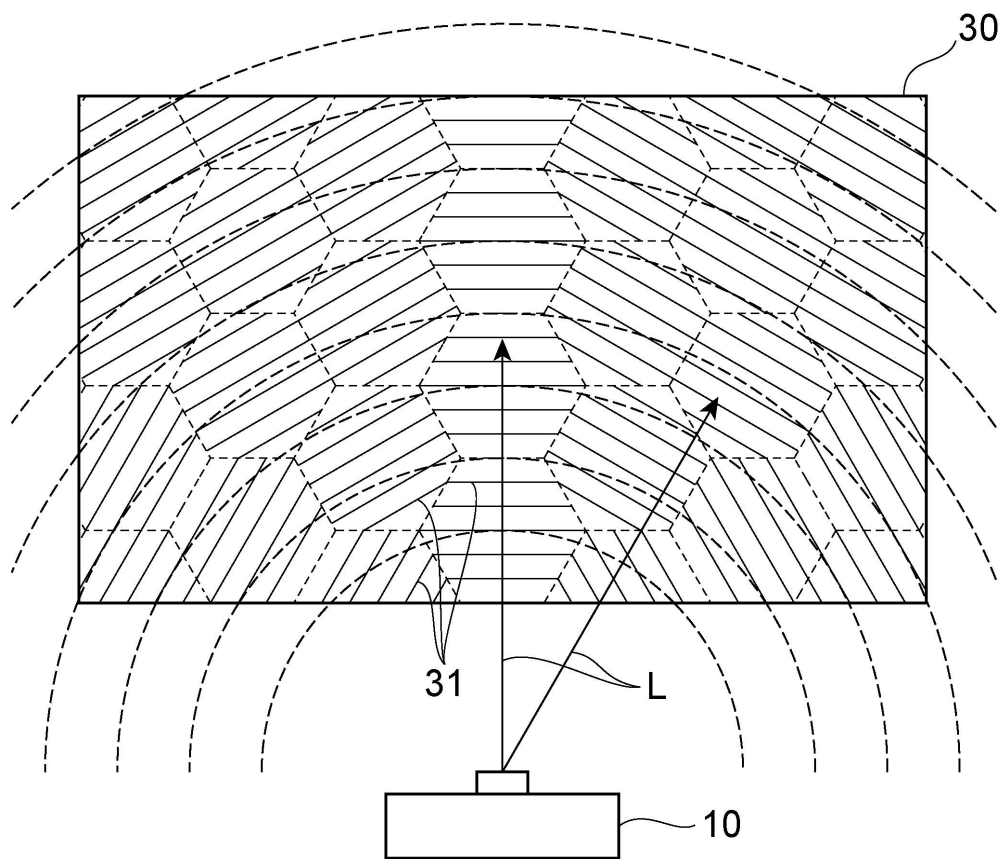
【図 3】



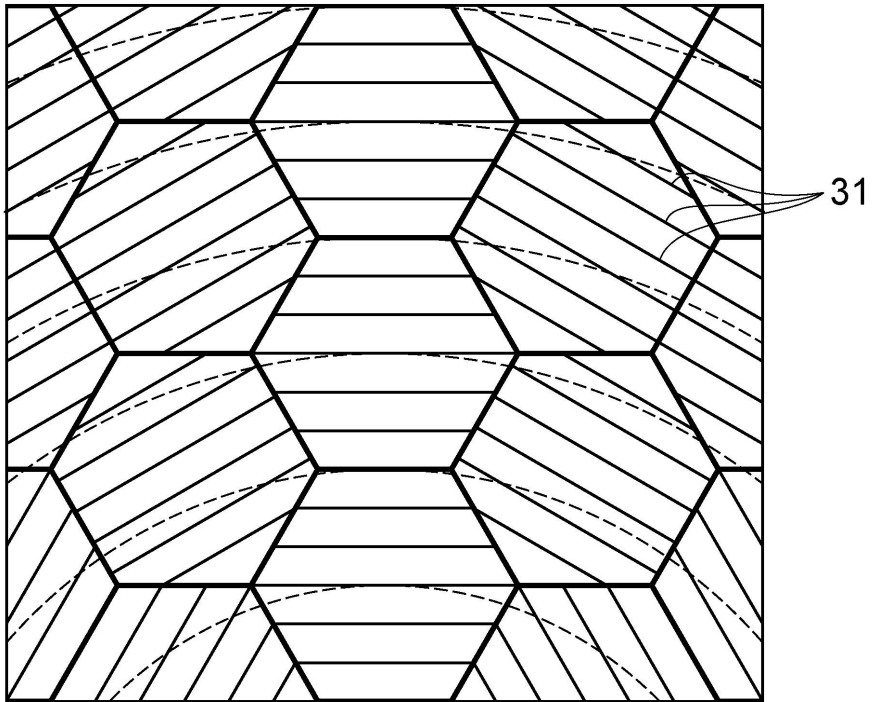
【図 4】



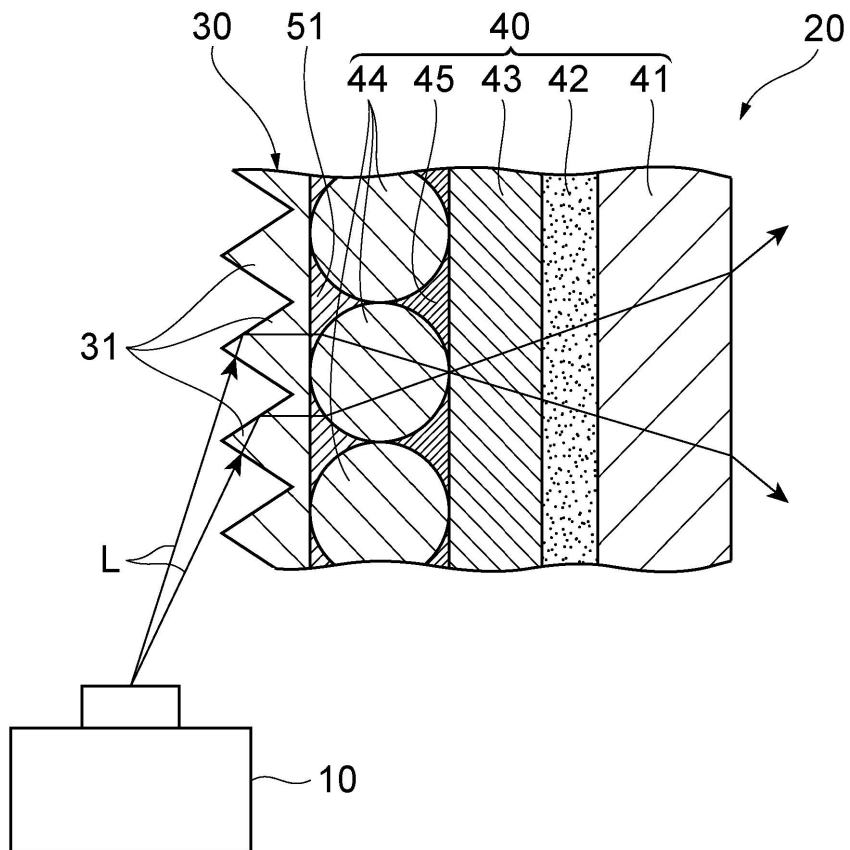
【図 5】



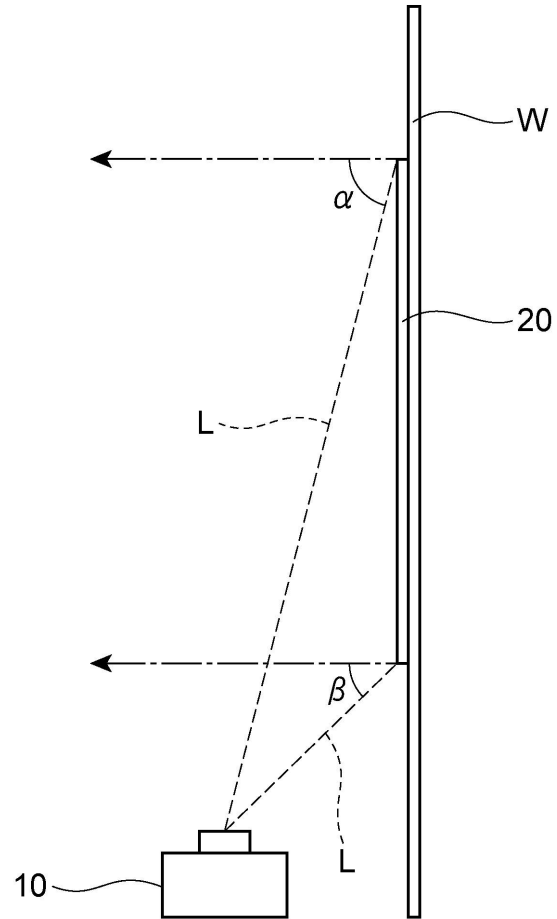
【図 6】



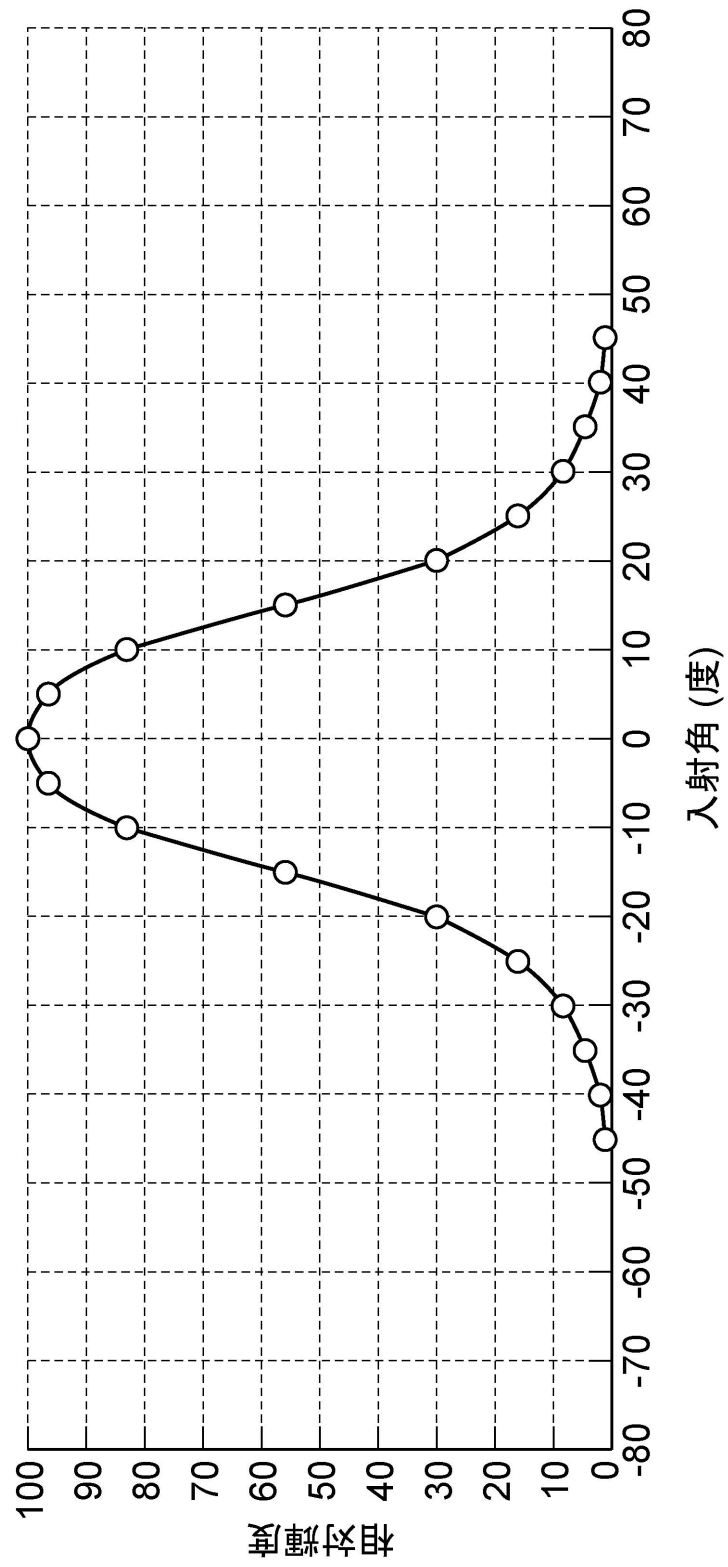
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 竹之内 崇  
神奈川県相模原市中央区南橋本3丁目8-8 住友スリーエム株式会社内
- (72)発明者 唐澤 文男  
神奈川県相模原市中央区南橋本3丁目8-8 住友スリーエム株式会社内
- (72)発明者 佐々木 徹  
神奈川県相模原市中央区南橋本3丁目8-8 住友スリーエム株式会社内

審査官 小野 博之

- (56)参考文献 特開2005-004059(JP,A)  
特表2004-533007(JP,A)  
特開2007-193290(JP,A)  
特表2004-533636(JP,A)  
特開平11-248908(JP,A)  
特開2007-025178(JP,A)  
特開2001-272727(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B	21/00 - 21/10
	21/12 - 21/30
	21/56 - 21/64
	33/00 - 33/16
G02B	5/00 - 5/08
	5/10 - 5/136