(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3830000号

(P3830000)

(45)発行日　平成18年10月4日(2006.10.4)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.			F I		
G03H	1/20	(2006.01)	G03H	1/20	
G02B	5/02	(2006.01)	G02B	5/02	D
G02B	5/32	(2006.01)	G02B	5/32	

請求項の数 11　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-48710
(22)出願日　平成9年3月4日(1997.3.4)
(65)公開番号　特開平10-247053
(43)公開日　平成10年9月14日(1998.9.14)
審査請求日　平成16年1月27日(2004.1.27)

(73)特許権者　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(74)代理人　100097777
弁理士　韮澤　弘
(74)代理人　100088041
弁理士　阿部　龍吉
(74)代理人　100092495
弁理士　蛭川　昌信
(74)代理人　100095120
弁理士　内田　亘彦
(74)代理人　100095980
弁理士　菅井　英雄
(74)代理人　100094787
弁理士　青木　健二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】拡散ホログラム原版及び拡散ホログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

拡散特性の面内分布が同一である部分拡散ホログラムであって相互に同じ拡散特性を有する部分拡散ホログラムを複数枚並列に並べて相互に固定一体化してなることを特徴とする拡散ホログラム原版。

【請求項２】

並列に並べて相互に固定一体化される各部分拡散ホログラムが隣接する部分拡散ホログラムと直線を境にして隣接することを特徴とする請求項１記載の拡散ホログラム原版。

【請求項３】

並列に並べて相互に固定一体化される各部分拡散ホログラムが隣接する部分拡散ホログラムと微小な凹凸を有する曲線を境にして隣接することを特徴とする請求項１記載の拡散ホログラム原版。

【請求項４】

前記部分拡散ホログラムが拡散反射型ホログラムであることを特徴とする請求項１から３の何れか１項記載の拡散ホログラム原版。

【請求項５】

前記部分拡散ホログラムが拡散透過型ホログラムであることを特徴とする請求項１から３の何れか１項記載の拡散ホログラム原版。

【請求項６】

拡散特性の面内分布が同一である部分拡散ホログラムであって相互に同じ拡散特性を有

する部分拡散ホログラムが複数枚並列に並べられてなることを特徴とする拡散ホログラム。

【請求項７】

拡散反射型ホログラムであることを特徴とする請求項６記載の拡散ホログラム。

【請求項８】

拡散透過型ホログラムであることを特徴とする請求項６記載の拡散ホログラム。

【請求項９】

請求項１から５の何れか１項記載の拡散ホログラム原版からホログラム複製法により複製されたことを特徴とする拡散ホログラム。

【請求項１０】

液晶表示装置の反射拡散板として用いられていることを特徴とする請求項７記載の拡散ホログラム。

【請求項１１】

液晶表示装置の透過拡散板として用いられていることを特徴とする請求項８記載の拡散ホログラム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、拡散ホログラム原版及び拡散ホログラムに関し、特に、拡散特性の面内分布が良好な拡散ホログラム原版とそれから複製された拡散ホログラムに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

本出願人は、特願平７－３１２３６１号において、拡散透過型ホログラムを用いた液晶表示装置を提案したが、特定の方向から入射した光を観察域と定めた特定の方向にのみ散乱回折する拡散透過型ホログラムの撮影方法には、１ステップ撮影法、２ステップ撮影法がある。

【０００３】

１ステップ撮影法として、図４に示す方法は、ホログラム散乱板の垂直方向に視野（視域）を設定する場合の撮影のための配置を示す図であり、散乱板２の背面からレーザー光３を照射し、それにより散乱された光を物体光とし、散乱板２を散乱なしに透過した光を参照光４として、ホログラム乾板１中で干渉させて記録したものがホログラム散乱板１３として用いられる。この場合、散乱板２の方がホログラム乾板１より大きい必要あり、散乱板２の領域がホログラム乾板１の位置に配置したホログラム散乱板１３の視野領域（視域）となる。

【０００４】

図５に示す方法も、ホログラム散乱板の垂直方向に視野（視域）を設定する場合の撮影のための配置を示す図であり、散乱板２の背面からレーザー光３を照射し、それにより散乱された光を物体光とし、散乱板２とホログラム乾板１の間に配置したハーフミラー５を介し入射した光を参照光４として、ホログラム乾板１中で干渉させて記録したものもホログラム散乱板１３として用いられる。この場合も、散乱板２の方がホログラム乾板１より大きい必要あり、散乱板２の領域がホログラム乾板１の位置に配置したホログラム散乱板１３の視野領域（視域）となる。図５の方法は、図４の方法に比較して、物体光と参照光の光量比を調整したり、参照光４の平行度を上げることが容易であるメリットがある。

【０００５】

図６に示す方法は、ホログラム散乱板に対して傾いた方向に視野を設計する場合の撮影のための配置を示す図であり、ホログラム乾板１に対して軸外れの位置に１枚ないし複数枚の散乱板２、２’を配置し、それぞれの散乱板２、２’の背面からレーザー光３、３’を照射し、それにより散乱された光を物体光としてホログラム乾板１の斜め前方からに入射させ、その正面から参照光４を入射させ、ホログラム乾板１中で両者を干渉させて記録したものがこのホログラム散乱板１３として用いられる。この場合も、散乱板２、２’の方

がホログラム乾板１より大きい必要あり、散乱板２、２’の領域がホログラム乾板１の位置に配置したホログラム散乱板１３の視野領域（視域）となる。なお、図６の場合は、散乱板２と２’を同時に配置して露光したが、散乱板２と２’を順次に配置して多重露光により記録してもよい。

【０００６】

次に、２ステップ撮影法は、中間ホログラムＨ１を記録し、その中間ホログラムＨ１を用いて目的とする最終ホログラムＨ２であるホログラム散乱板１３を記録する方法である。すなわち、図７（ａ）において、中間ホログラムＨ１用のホログラム乾板１に対向して散乱板２を配置し、その背面からレーザー光３を照射し、それにより散乱された光を物体光としてホログラム乾板１前方からに入射させ、同時にその斜め前方から参照光４を入射させ、ホログラム乾板１中で両者を干渉させて中間ホログラムＨ１を記録する。

【０００７】

次に、図７（ｂ）に示すように、上記の中間ホログラムＨ１を用いて、その再生散乱光と参照光を最終ホログラムＨ２用のホログラム乾板１’中で干渉させてホログラム散乱板１３を記録する。この場合は、ホログラム乾板１’に対する中間ホログラムＨ１の領域がホログラム乾板１’の位置に配置したホログラム散乱板１３の視野領域（視域）となる。記録は、中間ホログラムＨ１撮影時の参照光４と共役な光４’を再生照明光として中間ホログラムＨ１を照射し、それより再生された散乱光を物体光としてホログラム乾板１’に入射させ、同時にその正面から参照光４”を入射させ、ホログラム乾板１’中で両者を干渉させて目的とするホログラム散乱板１３が得られる。なお、最終ホログラムＨ２作製時の参照光４”としては、上記の１ステップ露光法と同様に、３通りの方法が考えられる（図４～図６）。

【０００８】

また、本出願人は、特願平７－３１２３６２号において、拡散反射型ホログラムを用いた液晶表示装置を提案した。そして、特定の方向から入射した光を観察域と定めた方向にのみ拡散反射させる拡散反射型ホログラムは、散乱板を被写体としたリップマンホログラムとして、また、論文名"Holographic and Interferometric Viewing Screens"(Dietrich Meyerhofer 著,APPLIED OPTICS/Vol.12,No.9/September 1973）、米国特許第５，０４６，７９３号等で知られている。リップマンホログラム（体積型ホログラム）からなる拡散反射型ホログラムを作製するにはいくつかの方法があるが、図８に１ステップ撮影法、図９に２ステップ撮影法を示す。図８の１ステップ撮影法は、スリガラスのような散乱板１０に対して予め拡散反射域と定めた位置に、フォトポリマーのような反射型ホログラム乾板（リップマンホログラム乾板）１１を配置し、散乱板１０の背面から同一光源から２分された所定波長のコヒーレント光１２で照明して散乱板１０の前面に出た散乱光１４を物体光として反射型ホログラム乾板１１に入射させると同時に、同一光源から２分された所定波長の別のコヒーレント光１３を参照光として、散乱光１４と反対側から拡散反射型ホログラムで想定される入射光と反対方向に進む参照光１３を入射させることにより、反射型ホログラム乾板１１に拡散反射型ホログラムを記録する。

【０００９】

また、図９の２ステップ撮影法は、図（ａ）に示すように、スリガラスのような散乱板１０に対して予め拡散反射域と定めた位置に、透過型ホログラム乾板１５を配置し、散乱板１０の背面から同一光源から２分された所定波長のコヒーレント光１２で照明して散乱板１０の前面に出た散乱光１４を物体光として透過型ホログラム乾板１５に入射させると同時に、同一光源から２分された所定波長の別のコヒーレント光１６を参照光として、散乱光１４と同じ面側から任意の角度で入射させることにより、透過型ホログラム乾板１５に第１のホログラムである透過型ホログラムを記録する。

【００１０】

次に、この第１のホログラムを１７とし、図９（ｂ）に示すように、元の透過型ホログラム乾板１５の位置に配置すると共に、散乱板１０の位置に今度は反射型ホログラム乾板２０を配置し、ホログラム１７の実像をこの反射型ホログラム乾板２０の位置（図（ａ）の

散乱板１０の位置）に結像させるように、ホログラム１７にその記録の際の参照光１６と反対側に進む同じ波長の再生照明光１８を照射して、ホログラム１７からの回折光１９を物体光として反射型ホログラム乾板２０に入射させると共に、拡散反射型ホログラムで想定される入射光と反対方向に進む参照光２１を反射型ホログラム乾板２０の反対側から入射させることにより、反射型ホログラム乾板２０に第２のホログラムである拡散反射型ホログラムを記録する。この方法により、観察域を第１のホログラム１７の範囲に限定する拡散反射型ホログラムが作製できる。また、このホログラムを原版として、密着複製されたホログラムも原版の回折方向（散乱方向）が保持された拡散反射型ホログラムとなる。

【００１１】

以上のようにして撮影された拡散透過型ホログラム、拡散反射型ホログラムは、通常、そのまま用いられるのではなく、それらを原版としてホログラム複製法により同様の特性を持つホログラムを複製して用いられる。すなわち、例えば図４のようにして撮影した拡散透過型ホログラムの場合は、その拡散透過型ホログラムを原版２５として、図１０に示すように、ホログラム乾板２６の上にその原版２５を密着するか若干間隔をおいて重ね合わせ、原版２５側から原版２５撮影の際の参照光４と同じ方向から照明光２７を入射させる。すると、原版２５からは散乱板２からの散乱光と同じように進む透過回折光２８と、０次透過光２９とが発生し、この２つの光２８、２９がホログラム乾板２６中で干渉して原版２５と同様の特性の拡散透過型ホログラムが複製される。

【００１２】

また、例えば図８のようにして撮影した拡散反射型ホログラムの場合は、その拡散反射型ホログラムを原版３０として、図１１に示すように、反射型ホログラム乾板３１の下にその原版３０を密着するか若干間隔をおいて重ね合わせ、乾板３１側から原版３０撮影の際の参照光１３と同じ方向から照明光３２を入射させる。すると、原版３０からは散乱板１０からの散乱光と同じように進む反射回折光３３が発生し、照明光３２と反射回折光３３とが反射型ホログラム乾板３１中で干渉して原版３０と同様の特性の拡散反射型ホログラムが複製される。

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような拡散透過型ホログラム原版２５、拡散反射型ホログラム原版３０何れにおいても、ホログラム面内の中心部と周辺部では拡散特性が異なっている。拡散反射型ホログラム原版３０を例にあげてこれを説明すると、図１２に示すように、原版３０の拡散特性は、その撮影のときの散乱板１０の相対領域３５へ、あるいは、散乱板１０の相対領域３５から（図１２の場合は、相対領域３５へ）あたかも散乱光が回折されるような特性であり、その散乱光の分布範囲は、原版３０の中心部ではθ_0であり、図の左周辺部ではθ_1であり、右周辺部ではθ_2である。図から明らかなように、散乱光の分布範囲は、中心部では等方的であるのに対し、周辺部では中心の方向に偏っている。このように中心部と周辺部で拡散特性が異なる拡散板を遠方の周辺方向から見ると、周辺の一部が見えなくなる恐れがある。

【００１４】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、その目的は、拡散特性の面内分布が良好な拡散ホログラム原版と拡散ホログラムを提供することである。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明の拡散ホログラム原版は、拡散特性の面内分布が略同一である部分拡散ホログラムであって相互に略同じ拡散特性を有する部分拡散ホログラムを複数枚並列に並べて相互に固定一体化してなることを特徴とするものである。

【００１６】

この場合、並列に並べて相互に固定一体化される各部分拡散ホログラムが隣接する部分拡散ホログラムと直線、あるいは、微小な凹凸を有する曲線を境にして隣接するようにすることができる。

【００１７】
また、部分拡散ホログラムは拡散反射型ホログラムであっても、拡散透過型ホログラムであってもよい。
【００１８】
また、本発明の拡散ホログラムは、拡散特性の面内分布が略同一である部分拡散ホログラムであって相互に略同じ拡散特性を有する部分拡散ホログラムが複数枚並列に並べられてなることを特徴とするものである。
【００１９】
この場合、拡散反射型ホログラムであっても、拡散透過型ホログラムであってもよい。
また、上記の拡散ホログラム原版からホログラム複製法により複製された拡散ホログラムであってもよい。
【００２０】
また、上記拡散反射型ホログラムは、液晶表示装置の反射拡散板として用いることができる。
上記拡散透過型ホログラムは、液晶表示装置の透過拡散板として用いることができる。
【００２１】
本発明の拡散ホログラム原版及び拡散ホログラムにおいては、拡散特性の面内分布が略同一である部分拡散ホログラムであって相互に略同じ拡散特性を有する部分拡散ホログラムが複数枚並列に並べられてなり、周辺部においても中心部と同様な部分拡散ホログラムから構成されているので、散乱光の分布範囲はどの位置でも略同じであり、拡散特性の面内分布は良好であるため、遠方の周辺方向から見ても周辺の一部が見えなくなるようなことは起こらない。
【００２２】
【発明の実施の形態】
以下、本発明の拡散特性の面内分布が良好な拡散ホログラム原版と拡散ホログラムの実施例について説明する。
図１は、本発明に基づいて複数の同一特性の拡散反射型ホログラム原版あるいは拡散透過型ホログラム原版から１枚の拡散特性の面内分布が良好な拡散反射型ホログラム原版あるいは拡散透過型ホログラム原版を作製する工程を示す図である。以下、拡散反射型ホログラム、拡散透過型ホログラムを何れも簡単のため拡散ホログラムと呼ぶ。
【００２３】
拡散ホログラム４０は、図４～図９の何れの方法で撮影した拡散ホログラムでもよく、また、それらから複製によって作成された拡散ホログラムでもよい。このような拡散ホログラム４０であって同一特性のものを複数枚（図１の場合は４枚）用意し、図１（ａ）に示すように、各ホログラム４０の周辺部４２を切り落とし、図１（ｂ）に示すような矩形の中心部41_1（～41_4）を残す。もちろん、最終的に得たい拡散ホログラムの拡散特性が特定方向に偏っているものの場合は、残す部分は中心部でなく特定の周辺部とする。
【００２４】
次いで、図１（ｃ）に示すように、残した中心部41_1（～41_4）の周囲を面取り４３、あるいは、研磨して盛り上がり等を除去する。そして、図１（ｄ）に示すように、略同じ拡散特性で同じ矩形の複数枚の中心部41_1～41_4を並列に並べて相互に接着等により固定一体化して、拡散特性の面内分布が良好な１枚の拡散ホログラム原版４４が得られる。なお、複数枚の中心部41_1～41_4を並列させて接着する際、全ての中心部41_1～41_4が同一平面上にないと、得られた拡散ホログラム原版４４内で回折角（ブラッグ角）が中心部毎に異なることになり、回折効率にむらが発生してしまうので、原版４４の大きさ以上の１枚のガラス基板を用意し、その上に中心部41_1～41_4を並列密着させて接着一体化することが望ましい。
【００２５】
図２は得られた拡散ホログラム原版４４の拡散特性を示す図であり、図１２の撮影したままの１枚の拡散ホログラム原版３０の拡散特性と比較すれば明らかなように、本発明によ

る拡散ホログラム原版４４の場合は、周辺部においても１枚の拡散ホログラムの中心部４１$_1$～４１$_4$から構成されているので、散乱光の分布範囲はどの位置でも略同じ等方的なθ$_0$となり、この拡散ホログラム原版４４あるいはそれから複製により得られた拡散ホログラムを遠方の周辺方向から見ても周辺の一部が見えなくなることはない。

【００２６】

なお、以上の例では、４枚の同じ特性の１辺が直線からなる矩形の中心部を並列に並べて１枚の拡散ホログラム原版４４を得ているが、並べる枚数は２枚以上何枚にしてもよい。また、各中心部の形状は同じ矩形である必要はなく、相互に補い合い密に並べられる形状であれば矩形以外の形状、相互に異なる形状であってもよい。さらには、並列させる中心部４１$_1$～４１$_6$の接合線を目立たなくするために、拡散ホログラム４０から切り出す中心部４１$_1$～４１$_6$の各辺を図３に示すように微小な凹凸を有する曲線とし、隣接する中心部４１$_1$～４１$_6$間で凹部に凸部が嵌まり相互に密に補い合う形状となるようにすることもできる。

【００２７】

以上のようにして得られた拡散ホログラム原版４４は、拡散透過型ホログラム原版の場合は図１０の配置、拡散反射型ホログラム原版の場合は図１１の配置により拡散ホログラムを複製することができる。このようなホログラム複製方法により得られる拡散透過型ホログラムあるいは拡散反射型ホログラムは、原版４４と同様に図２に示すような拡散特性の面内分布が良好なものとなる。なお、得られた拡散ホログラムの面内の原版４４の接合部が対応する部分を目立たないようにするには、ホログラム乾板２６、３１と原版４４（２５、３１）との間を密着するのではなく、間隔をおいて複製するようにするとよい。

【００２８】

以上のようにして得られる本発明の拡散透過型ホログラム、拡散反射型ホログラムは、特願平７－３１２３６１～２号において提案したように液晶表示装置の透過型拡散板、反射型拡散板として有効なものであるが、それに限定されず、スクリーン等種々の用途に適用できる。

【００２９】

以上、本発明の拡散ホログラム原版及び拡散ホログラムを実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれらの実施例に限定されず種々の変形が可能である。また、本発明は、拡散特性の面内分布を良好にするために、１枚のホログラム複製原版を略同じ拡散特性の部分ホログラムを複数枚並列に並べて構成したものであったが、拡散特性の異同は問わずに、傷や欠陥のない部分ホログラムを複数枚並列に並べて１枚の大きなホログラム複製原版を構成する場合にも適用できることは明らかである。

【００３０】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の拡散ホログラム原版及び拡散ホログラムによると、拡散特性の面内分布が略同一である部分拡散ホログラムであって相互に略同じ拡散特性を有する部分拡散ホログラムが複数枚並列に並べられてなり、周辺部においても中心部と同様な部分拡散ホログラムから構成されているので、散乱光の分布範囲はどの位置でも略同じであり、拡散特性の面内分布は良好であるため、遠方の周辺方向から見ても周辺の一部が見えなくなるようなことは起こらない。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に基づいて拡散ホログラム原版を作製する工程を示す図である。

【図２】得られた拡散ホログラム原版の拡散特性を示す図である。

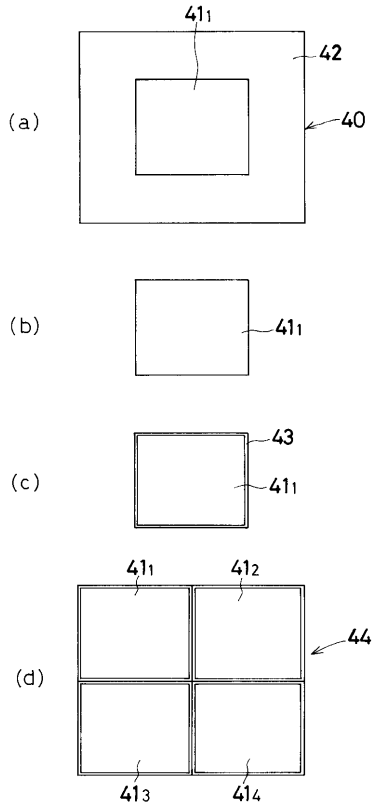
【図３】切り出された部分拡散ホログラムの辺の形状とそれらの並列方法の別の例を示す平面図である。

【図４】拡散透過型ホログラムを１ステップ撮影法で作製する１つの方法を説明するための図である。

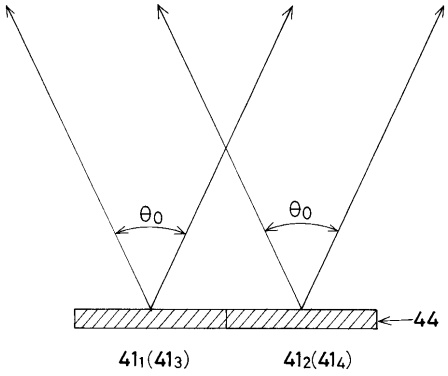
【図５】拡散透過型ホログラムを１ステップ撮影法で作製するもう１つの方法を説明するための図である。

【図６】拡散透過型ホログラムを１ステップ撮影法で作製するさらにもう１つの方法を説明するための図である。
【図７】拡散透過型ホログラムを２ステップ撮影法で作製する方法を説明するための図である。
【図８】拡散反射型ホログラムを１ステップ撮影法で作製する方法を説明するための図である。
【図９】拡散反射型ホログラムを２ステップ撮影法で作製する方法を説明するための図である。
【図１０】拡散透過型ホログラム原版から拡散透過型ホログラムを複製する方法を説明するための図である。
【図１１】拡散反射型ホログラム原版から拡散反射型ホログラムを複製する方法を説明するための図である。
【図１２】従来の拡散ホログラム原版の中心部と周辺部で拡散特性が異なることを説明するための図である。
【符号の説明】
２５…拡散透過型ホログラム原版
２６…ホログラム乾板
２７…照明光
２８…透過回折光
２９…０次透過光
３０…拡散反射型ホログラム原版
３１…反射型ホログラム乾板
３２…照明光
３３…反射回折光
４０…拡散ホログラム
41_1、41_2、41_3、41_4、41_5、41_6…ホログラムの矩形中心部
４２…ホログラムの周辺部
４３…面取り
４４…拡散ホログラム原版

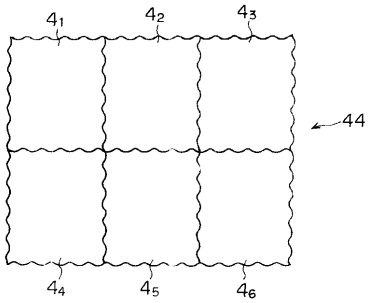
【図１】



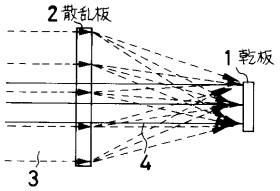
【図２】



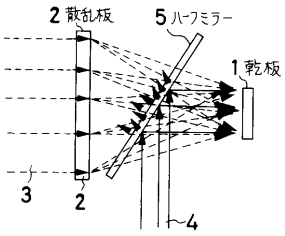
【図３】



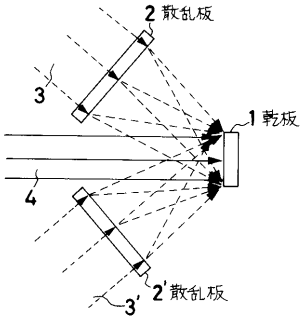
【図４】



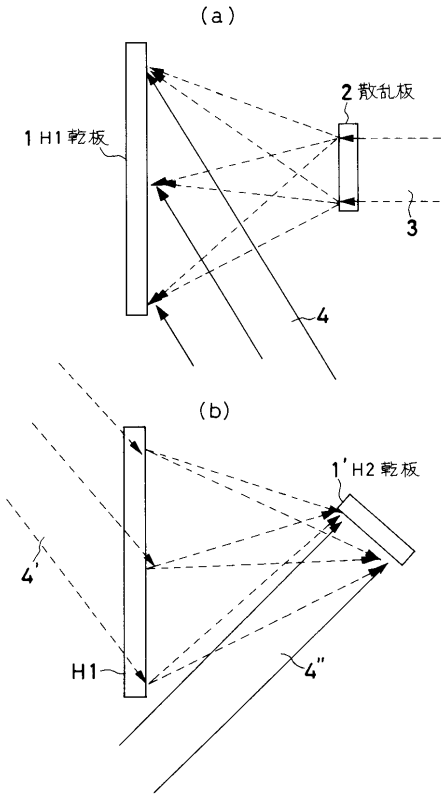
【図５】



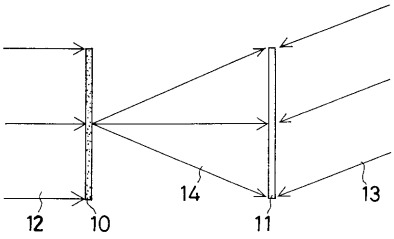
【図６】



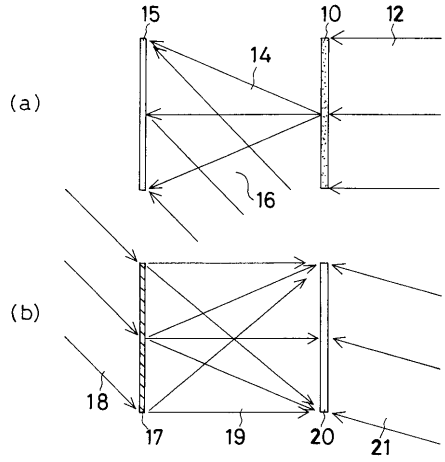
【図７】



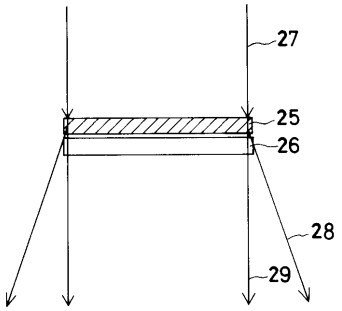
【図８】



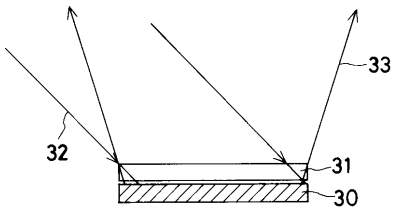
【図９】



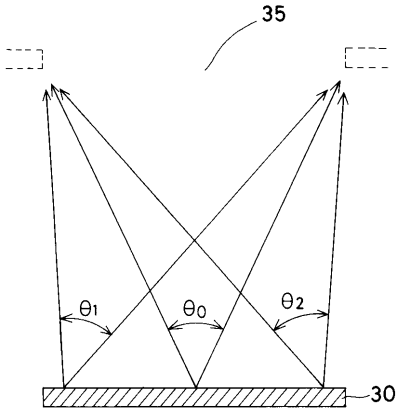
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明
(72)発明者 堀田 豪
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号大日本印刷株式会社内
(72)発明者 市川信彦
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号大日本印刷株式会社内

審査官 谷山 稔男

(56)参考文献 特開平１１－１０２１５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２９２７０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１２３３００（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１５２６０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１５２５８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G03H 1/00-5/00
G02B 5/18,5/30-5/32