

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4014678号

(P4014678)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 B 21/56 (2006.01)

G O 3 B 21/56

Z

G O 3 B 21/62 (2006.01)

G O 3 B 21/62

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-270817
 (22) 出願日 平成8年10月14日(1996.10.14)
 (65) 公開番号 特開平9-211728
 (43) 公開日 平成9年8月15日(1997.8.15)
 審査請求日 平成15年10月14日(2003.10.14)
 (31) 優先権主張番号 9520912.8
 (32) 優先日 平成7年10月12日(1995.10.12)
 (33) 優先権主張国 英国(GB)

特許権者において、権利譲渡・実施許諾の用意がある。

(73) 特許権者 501262721
 マイクロシャープ コーポレイション リ
 ミテッド
 イギリス国 エスエヌ6 8ティーワイ
 スィンドン ウォッチフィールド シュリ
 ベンハム ハンドレッド ビジネス パー
 ク 52
 (74) 代理人 100062225
 弁理士 秋元 輝雄
 (72) 発明者 ニコラス ジョン フィリップス
 イギリス国 エルイー11 Oジェイエヌ
 レスターシア ラフバラ バイロン ス
 トリート 85

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散スクリーンの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

重合して屈折率が重合の度合いに従って変化するタイプの光透過性で光重合性材料のシートを準備し、前記材料に、背景としてのバックグラウンドには照射強度のより低いかまたはゼロである光線が、そしてスポット部分には照射強度の高い光線が照射されるスポット配列からなるか、または反対に背景としてのバックグラウンドには照射強度の高い光線が、そしてスポット部分には照射強度のより低いかまたはゼロの光線が照射されるスポット配列のいずれか、からなる所定パターンを有する光マスクにより当該パターンの重合光線を照射することからなる屈折率の階調特性を有する光拡散スクリーンを製造する方法において、

前記材料の照射の間、少なくとも二つの異なる方向からの重合光線に暴露され、照射される前記材料領域にわたって、照射位置それぞれが該2方向からの重合光線に曝され、

前記2方向が、光透過性の光重合性材料のシート面に垂直である面に対して相互に対向して傾斜しており、

前記2方向からの光照射は、2枚の鏡を使って共通光源からの光線を光重合性材料の同一領域上に反射させることにより得られるものであり、かつ、一連の平行した切妻形状の稜線を有する光透過性プリズム材料シートを光重合性材料の上に積層し、重合光線のビームをプリズム材料上に向けることにより得られることを特徴とする前記方法。

【請求項2】

光重合性材料の前記シートに対して垂直な前記面について、前記2方向が互いに異

なった角度を有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

光重合性材料の前記シートの面に対して垂直な前記面について、前記 2 方向が対向して同等に傾斜していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

光重合性材料を光照射する際に、照射される光重合性材料領域にわたって、照射位置それぞれが三方向またはそれ以上の方向からの重合光線に曝されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

光重合性材料を照射する際に、光重合性材料のシートの面に垂直な軸上に中心付けた実環状範囲または仮想環状範囲からの光線により照射が行われることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 6】

内部反射面を有し、端部が開口した中空の回転体の形をした鏡を使用して重合光線を光重合性材料に照射し、

前記光重合性材料は前記回転体の軸上の、環状鏡の一端またはその付近に配置され、また、前記重合光線の光源は前記軸上の、環状鏡の他端もしくはその付近に配置され、そのために前記光源から放出された光線は前記回転体に入射し、その内壁により前記材料上に反射されることが可能なことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】 20

前記回転体が円筒状であることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記回転体が円錐台であることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記材料に前記光源より直接光線が到達することを阻止または制限するために絞りが設けられていることを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記光重合性材料への照射に於いて、該材料は光重合性材料のシート面に対して傾斜した方向から重合光線が照射され、その間該材料がそれ自身の面内で回転するか、または前記光源が前記材料面に対する垂直軸を中心として回転することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光線拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンとしての使用に適した材料、前面投影スクリーンおよび反射信号等に於けるアナログ目的の使用に適した材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

投影スクリーン材料の重要な要素には、輝度、つまり画像源より発光してビューアに到達する光の量と、さらに、許容可能な輝度レベル（通常最大値の 50 % を越す）を保つ材料の表面に対する垂直面からの角度とを含む。 40

【0003】

以下に「ビュー角度」を参照する。本明細書中で使用する「ビュー角度」という用語は、オブザーバの拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンを観る角度の範囲を示すものであり、これらのスクリーンの実輝度は、適当な角度からスクリーンを観ているオブザーバにとっての実輝度の 50 % 以内またはそれ以上であり、この場合、スクリーンへの光線入射がスクリーンに対して垂直な方向に沿って入射すると仮定している。この値はしばしば「半波高全幅値」あるいは「半値半幅（f w h m）」として参照される。一例として、ビュー角度は、スクリーンの平面に垂直に向けられたレーザービーム（他の視準した光線ビー 50

ムでも可)によりスクリーンの狭い範囲を照射し、この狭い範囲から角度の範囲を越えて拡散した光線または反射した光線を測定する(後面投影スクリーンのような光線拡散スクリーンであるかまたは前面投影スクリーンのような反射スクリーンであるかに依存する)ことで測定することができる。さらに、以下に使用する「伝送のビュー角度」という表現は、スクリーン平面上の、オブザーバーから見て反対側に配置した投影機等により照明された光線拡散材料のスクリーンに対しての、先に定義した「ビュー角度」のことであり、つまり後面投影スクリーンに対して使用するものである。一方、「反射のビュー角度」という表現は、スクリーン平面上の、オブザーバーと同じ側に配置した投影機等により照明された光線反射材料のスクリーンに対しての、先に定義した「ビュー角度」であり、つまり前面投影スクリーンに対して使用する使用するものである。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前面投影スクリーンとこれに類似した目的に適した材料の従来の製造方法には、一つに、鏡面または鏡状の表面に光線拡散フィルムを積層する方法、もう一つに、上記のような表面に、コーナーキューブ配置のようなジェネリックな特性を組み入れる方法がある。鏡状表面に光線拡散材料を積層した部分は、反射のビュー角度が小～中程度の伝達のビュー角度のほぼ2倍である。反射面にジェネリック特性を組み入れて製造した前面投影スクリーンに於いては、ビュー角度はこのジェネリック特性によって決定される。反射面に光線拡散材料を積層した部分は、適切な反射特性を達成するためにビュー角度が増大するが、この達成が不可能なこともあり、また可能であったとしても輝度(フィルムの厚さが増加する場合には減衰させる)、柔軟性、コストといった他の重要な要素の内の一つを損なってしまう。ジェネリック特性の列を配置することで反射拡散が得られた部分では、ビュー角度を変更するにはジェネリック特性を変更しなければならない。ジェネリック特性は、鋳型、プレス工具、またはこのような特性製造のために使用されるその他の工具を変えることでのみ変更可能であるが、これは價格的に高価である。

20

【0005】

そこで本発明の技術的課題は、上記の欠点に鑑み、後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良した光線拡散材料を提供し、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適する、改良された材料を提供し、さらにそのような材料の改良した製造方法を提供することである。

30

【0006】

従来、拡散スクリーンまたは後面投影スクリーンを得る技術としては、光重合可能材料の層を、光線スポットの配列(または光線場に於ける暗スポットの配列)を有する重合光線により照射し、材料の選択的な重合を誘起し、材料全体に屈折率の階調が発生し、その結果、光線分散または光線拡散効果が得られるというものがあった。このような選択的な光重合は、例えば基板上に支持された光重合可能材料の層の一面に、不透明環境に光線透過部分の列を有する光マスク(あるいは透明環境に不透明部分の列を有するマスク)を積層することによって引き起こすことができる。この技術は実質的に、欧州特許明細書第0294122号に開示されており、マスクの開口部は実質的に円形であるため、光重合した層にグレーディッド型屈折率レンズの列を形成する。あるいは、マスクの開口部が楕円形または長円形であり、各開口より主軸が互いに平行に延び、そのため非点収差を補正するグレーディッド型屈折率レンズの列を形成し、その結果感光性重合体の層が、ビュー角度に関して非対称特性を有する。出願中の国際特許明細書第PCT/GB94/01281号に開示された技術によれば、マスクに設けられた開口の列が、各開口が不定形、不揃いな形をした任意の「スペckル」パターンに従わせられている。

40

【0007】

上述の技術に於いて、重合光線はマスクとその下に位置する光重合層に実質的に垂直に入射する。しかしながら、照射の最中に、光線または重合放射線を、実質的に垂直でない角度で光重合可能材料に照射すると、あるいは、多光束(この内の最低数束が感光性重合体の層の平面に傾斜する)を生じさせるべく光線またはその他の重合放射線の多重源を使用す

50

ると、製造するスクリーンの有益な特性が損なわれることが出願人により確認された。出願人はさらに、上記の方法を採用すると同時に、照射配置が、例えば重合可能材料の層に対して垂直な軸のような優先軸の周囲で対称であることを確実にすることにより、上記の軸周囲で、結果として得られる拡散特性が対称になることを確認した。上述のような対称は、照射が行われている間、照射手段に関連した重合可能材料の層を含む装置を、上述の軸周囲を回転させることによって得ることができる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の一面によれば、重合の後に屈折率が重合の度合に従って変化するタイプの光透過性放射線重合可能な材料のシートを準備し、前記材料に、バックグラウンド強度の低いまたはゼロの放射線で、強度の低い放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、もしくは強度の高い放射線のバックグラウンドで強度の低いまたはゼロの放射線のスポット列から成る所定のパターンの重合放射線を照射し、前記放射線の少なくとも何本かを、前記材料のシートの平面に対して傾斜した軸に沿って向けることを特徴とする光線拡散スクリーンの製造方法が得られる。

10

【0009】

本発明の別の面によれば、最低いくつかのグレーディッド型屈折率特性を有し、前記屈折率特性は、複数の軸または好ましい方位を、材料の平面の平行位置に構成部品を備えた方向に沿って有していることを特徴とする光線拡散シート材料が得られる。

【0010】

20

【発明の実施の形態】

前記グレーディッド型屈折率特性が、スクリーンの平面に対して傾斜する第1方向に延びる光学軸を備えたグレーディッド型屈折率レンズの第1セットを有し、さらに前記グレーディッド型屈折率特性が、スクリーンの平面に対して傾斜する第2方向に延びる光学軸を備えたグレーディッド型屈折率レンズの第2セットを有することが好ましい。

【0011】

本発明のいくつかの実施の形態に於いては、重合可能材料を使用するのは、光線、特に紫外線光線の照射によって重合を生じさせる、または開始させるためであり、重合が放射線の形態、例えば電子ビームやイオンビームにより生じるので、重合可能材料の使用が可能であることが認識される。「放射線重合可能」という用語は、紫外線光線により重合可能な材料と同様に上述のような変異を含むものとして、本明細書中で使用されている。

30

【0012】

前記材料への照射に於いて、前記材料は、最低でも主に2方向から重合放射線により照射されることが好ましく、この2方向は、材料のシートの表面に垂直な平面に対して、相互に同等にまた対向して傾斜している。

【0013】

しかしながら、本発明の数例の実施例に於いて材料は、材料の平面に対して傾斜した1方向のみから照射される。

【0014】

本発明の実施例による拡散または後面投影スクリーンは、明白な非対称を得るために製造することが可能である。さらに、感光性重合体の照射に使用される光線入射角度としての、上述のような要因を変化させることにより、拡散の「強度」（例：半波高全幅値）のようなパラメータと同様、非対称の程度を調整することが可能である。

40

【0015】

この結果、本発明によれば後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良された光線拡散材料、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適した、改良された材料、さらにそのような材料の改良された製造方法が得られる。

【0016】

【実施例】

50

次に添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図1には、平形透明基板8により支持された透明な光重合可能な媒体層10を示している。媒体形成層10には、欧州特許明細書第E-0294122号に参照された種類の光重合可能な単量体、もしくは一例として国際特許明細書第WO95/06887号に詳細が示された、形式表示HRF 150、HRF 600を有し、登録商標OMNIDEXのもとにDuPont（デュポン）社より発売されている光重合可能な単量体を使用することが可能である。光重合可能な層10の上には光マスク12が積層され、光マスク12は上部に光重合可能な層10と接触する開口した不透明層を有した、上に参照した種類に該当するものである。平形透明基板8、光マスク12、光重合可能な層10の組み合わせ（以下「組み合わせ13」と示す）を矢印方向に移動する手段（図示せず）が加えられ、通過照射手段（past exposure means）は、組み合わせ13の平面上に平行に、また平面から多少離間して配置された、紫外線ストリップランプのような重合放射線源14を設けており、ストリップランプは矢印方向に垂直に延びている。

10

【0017】

組み合わせ13の直上には不透明スクリーン16が、光マスク12より少々離間した位置で光マスクと平行に配設され、不透明スクリーン16はストリップ光線源14と同方向に向かって延びた開口部あるいは溝18を備えており、また溝18がストリップ光線源14の直下に配置されているため、ストリップ光線源14の軸と溝18の軸を含む概念上の平面が組み合わせ13の平面に対して垂直になる。ストリップ光線源14と溝18との間には不透明バフル20が配置され、ストリップ光線源14からの光が溝18に直接到達することを防止する。不透明バフル20の両側には対向する鏡22が配されている。対向する鏡22は互いに平行に、またストリップ光線源14の軸、溝18の軸と平行で、媒体層10に対して垂直に配されている。

20

【0018】

この配置に於いて、2枚の鏡はストリップ光線源14から発射された光のビームの各々を、溝18を通り、光マスク12、さらに媒体層10へと反射し、2つのビームは同等に、また相対して、組み合わせ13の平面に対して垂直な、溝18からストリップ光線源14が通る平面に対して傾斜している。光は溝18を通り光マスク12の全体を照射し（次いで光マスクの透過部の下に位置する光重合可能な媒体層10を照射し）、このようにして照射は組み合わせ13を完全に透過する。下に位置した組み合わせ13を透過するために光を通過させる溝18の使用は、単純に組み合わせ13の各部分を、同角度または同じ角度の限定範囲の光により確実に照射するために必要である。もちろん媒体層10全体を一度に包囲するのに十分な長さや強度を有する平行ビームの提供が可能であれば、照射手段に関連する組み合わせ13の透過を省略することができるが、これにより比較的高価な光学系の使用が必要になるようなことがある。付随的に単一光線源14を設ける必要がないことがわかった。溝18に対して対等および対向した角度で配された、（2つの平行ストリップ光線源のような）2本の個別の紫外線光を使用することによっても類似した結果が得られた。

30

【0019】

図1を参照した上記の方法により製造した拡散スクリーンは、上記のある点に於いて非対称拡散特性を有しており、このスクリーンより発せられた光の最大広幅は、図示通りに配置された鏡22の平面に平行な平面上に於いて最大値を記録する。この最大広幅は、溝18を通過し媒体層10の平面に垂直に到達するビームの傾斜に従って増幅する。

40

【0020】

上記の非対称拡散効果は、相互に傾斜した光ビームが光マスク12を通過して媒体層10の最初の一部を照射した段階で得ることができ、通常光マスク12、媒体層10の組み合わせの残部には放射線入射による照射が行われる。

【0021】

拡散の非対称は、媒体層10の照射に使用するビームの傾斜の厳密な均一性に依存するものではないことが認識できる。以下に述べるように、非対称拡散特性も、図5に示す単一の傾斜ビームのみを使用することで得ることができる。

50

【 0 0 2 2 】

次に図 2、図 3 を参照して、光重合可能な媒体層 1 0 を 2 つの対向する傾斜方向より照射した上述の方法と異なる方法を説明する。この照射は、一連の並列した同一のルーフ型のリッジ 2 8 によって片面を形成され、他面は平坦である透明なプリズムフィルムもしくはシート 2 6 に対して行われる。このようなフィルムは一般に知られており、3 M 社より販売されている。以下の説明に於いてこのフィルムを「輝度拡張フィルム」または「B E F」として参照している。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照すると、同様な部品は同じ符号で示し、光マスク 1 2 の直上に 1 枚のプリズムフィルムまたは B E F を配置している。光マスク 1 2 はもちろん光重合可能な媒体層 1 0 の上部面上に配置されている。図 2 中でプリズムフィルム 2 6 は平面を下に向け、光マスク 1 2 と係合して配置されている。この配置に於いて、通常、装置上で適切な紫外線源（図示せず）からの重合放射線入射がプリズムフィルム 2 6 と光マスク 1 2 を透過して光重合可能な媒体層 1 0 を照射する（つまり媒体層 1 0 の平面に対して垂直に）。光重合可能な媒体層 1 0 の全体を十分に照射する広幅な平行ビームが使用できない場合には、ここでも図 1 を参照した説明と同様に、媒体層 1 0、光マスク 1 2、プリズムフィルム 2 6 の組合わせの上方に設置された溝を介し、この組合わせを確実に透過しながら感光性重合体 1 0 を照射することが必要である。

【 0 0 2 4 】

プリズムフィルムの効果については図 3 にさらに詳細に図示している。プリズムフィルムの効果を得るには、図に示すように、感光性重合体が、媒体層 1 0 の平面に対する垂直に対して同等にまた対向して傾斜した 2 方向からの光によって照射される範囲を各プリズムリッジの下の部分に造る。その結果、図 1 に示す方法によって製造された製品と同様に、各範囲に非対称拡散特性が現れる。図 3 に示すように、（傾斜した）一方向のみから光を受けるプリズムフィルム内に各トラフを隣接させる範囲が存在するため、これらの範囲は非対称拡散特性を備えていないこともある。プリズムリブの間隔（つまり 1 つのルーフ型リブのリッジと隣のリッジとの間の距離）が狭い場合（後出の表 1 を参照）、この方法によって製造された感光性重合体拡散スクリーンの一部の拡散特性が他部の拡散特性と識別可能な違いを有することは、通常のスクリーンの使用に於いては皆無である。

【 0 0 2 5 】

図 4 は一般的なプリズムフィルムの射線追跡分析を示す。入射放射線がプリズムフィルムの平面に対して垂直であると仮定して、考慮すべき変数は媒体の角度（P）と屈折率（n）である。図 4 に於ける状況の分析は、出口角度 が下記の式により計算されることを示している。

【 0 0 2 6 】

【 数 1 】

$$= \sin^{-1} \left[n \cos \left(\frac{P}{2} + i \right) \right]$$

【 0 0 2 7 】

上に参照した光重合可能な材料の屈折率は、最近多用されている B E F フィルム、すなわちポリカーボネートの屈折率と比較的近いため、光重合可能な材料の層 1 0 と最初に接触したプリズムフィルムと共に、光重合可能な材料とプリズムフィルムとの間の接点は図 4 に示したもののよりも遥かに不明瞭である。

【 0 0 2 8 】

出口角度を選択することにより、製品の非対称を調節する手段が提供される。

上に述べた方法による非対称拡散材料の製造の例を以下に示す。

【 0 0 2 9 】

実施例 1

ここで使用する光重合可能な材料は背面が黒く $90\text{ }\mu\text{m}$ の Dupont 社製 HRF600 であり、これは、光マスクと、プリズム間隔 $31\text{ }\mu\text{m}$ 、プリズム角度 100° 、屈折率 1.586 のポリカードネート BEF フィルムとを通過した紫外線により照射される。強度 4 mW/cm^2 の UV2 紫外線を 15 分間照射した。照射後、光重合可能な材料を 140 に熱し、 5 分間この温度に保った。この結果は下記の表 (表 1) に示す通りである。比較のため、感光性重合体材料と光マスクは同じものを使用するが、BEF フィルムは使用せずに、通常の入射放射線により照射した結果も表 1 に示す (マイクロシャープ スタンド)。さらに、最も広い現角の方向は積層された両方のシートについて同じである。上記の方法により製造した感光性重合体拡散スクリーンの 2 層を積層した製品の実験結果も同表に示す (ダブルマイクロシャープ - BEF)。

10

【0030】

【表 1】

表 1

サンプル	半値半幅 - x	半値半幅 - y	非対称因子	スクリーン ゲイン
マイクロシャープ-標準	45°	45°	1	1.75
マイクロシャープ-BEF	35°	13°	2.7	6.75
ダブルマイクロシャープ-BEF	47°	20°	2.35	2.5

20

【0031】

上記の表からわかるように、表中に示した拡散に於ける非対称の数値を得ることができる。

【0032】

表 1 にあるように、スクリーンゲインすなわち適切な角度から見た際の (つまり、均一に並列したビームにより背面を照明した時の) スクリーンの最大輝度と全ての現角におけるスクリーンの平均輝度との比も増加した。

【0033】

次に図 5 を参照すると、さらに変形させた方法を示している。光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 を、単一ビームで、光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 の平面に対する垂直に対して角度 θ_1 に於いて照明する。このビームは、単純に例えば紫外線源から発せられるわずかに発散したビームであり、線源からの光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 への直接の照射がバフルによって遮蔽され、図 1 の実施例と配置にあるように、組み合わせ 13 は不透明スクリーンに設けられた溝を介して照射され、溝を通過した光線により透過される。しかしながら、図 2 に示すように光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 は、主に重合可能材料の平面に垂直に向けられ、傾斜した鏡により組み合わせ 13 上に角度 θ_1 に於いて反射された視準したビーム、つまり実質的に平行なビームにより照射される。この場合にもバフルが、鏡で反射された放射線以外の直射放射線を遮蔽する。

30

鏡やバフルを使用せず、光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 に向けて視準した光線源を使用することももちろん可能であることが認識できる。

40

【0034】

図 6 は請求項 1 に記載の方法の変形を図示したものであり、実質的に平行な視準したビームが主に光マスク、重合可能材料、基板の組み合わせ 13 の平面に垂直に発せられ、材料の両側に傾斜して配置された 2 枚の平面鏡によって反射されて、上述の平面に対する垂直に対して各々 θ_1 と θ_2 の角度で組み合わせ 13 を照射する。この場合もバフル 20 が、鏡で反射された光線以外の直射光線を遮蔽する。ここでも θ_1 と θ_2 の角度で材料を照射する光線ビームの代わりに、鏡とバフルを使用せずに、各々の視準した線源より適切な角度で発せられるビームを使用することが可能であることが認識できる。

【0035】

50

図 2 に示した方法の変形を図 7 に示す。図 2 では B E F は光マスク 1 2 と接触しているが、図 7 では光マスク 1 2 上に空間（図中では 2 0 m m ）を設け、B E F はその空間の上に設けられている。

【 0 0 3 6 】

後に示す表 2、表 3 は、さらに提示する例に関連するものであり、この照射範囲は図 5（例 1 ～ 3）、図 6（例 4、5）、図 7（例 6、7）に示す。

【 0 0 3 7 】

これらの例に於いて、光重合可能材料（厚さ 9 0 μ m の、背面が透明な D u P o n t 社製 H R F 6 0 0 感光性重合体）は、重合放射線としての紫外線光線により連続的に照射された。この光線は視準され、均一に並列したビームである。紫外線スペクトラムのバンド 10
である。U V 1、U V 2、U V 3 に於ける各照射エネルギーは、下記の表 2 中の U V 1、U V 2、U V 3 のコラムに示されている。照射後、材料は 1 0 0 のオープンで 2 0 分間硬化される。表 2 中の θ_1 、 θ_2 のコラムには、図 5、6 に示した照射配置で得られた θ_1 、 θ_2 の数値を示している。

【 0 0 3 8 】

表 2 に示す表 3 は製品の光線拡散特性を表している。材料の光線拡散特性は視準した光線の平行なビームを使用し、各材料に軸に沿って照射し、前記軸に対して異なる角度で照射をした光線の強度を前記ビームより測定する。測定に際して前記軸に対する材料の平面の角度を変化させ、また、表 3 の「コメント」と題したコラムに参照される角度は、前記軸 20
に対する材料の平面に対する垂直な角度である。コントロールサンプル（例 1）は、材料の平面の垂直な軸の周囲に対称に回転する拡散パターンを有している。オフ軸サンプル（例 2）は、入射の記録角度に対してほぼ等しい入射角度にてオフ軸を照射した際に、上述のパターンに類似した拡散パターンを有する。線源からの入射ビームは、照射に使用する光線のビームの材料に対する方向に沿って一直線に並んでいる。2 枚の鏡を使用したサンプル（例 4、5）と、B E F を使用したサンプル（例 6、7）に同一の処理を施した場合、非常に類似したパフォーマンス特性が得られた。オフ軸サンプル（例 2）のように、入射の記録角度のどちらかにほぼ等しい入射角度で照射した場合、線源からの入射ビームが、照射に使用する光線のビームの材料に対する方向に沿って一直線に並んでいるため、回転的に対称な拡散パターンが得られた。換言すれば、測定装備に於いて、材料上のビーム入射の軸周囲に回転的対称が得られた。 30

【 0 0 3 9 】

表 3 中の「半波高全幅値（ θ ） x , y」と題したコラムは、入射手段の軸に対して材料を垂直に配置して行った測定に関するものであり、この場合の平面は、ゴニオメーター測定が行われ、（y）と平行であり、（x）に対して垂直であり、また、図 5、図 6、図 7 の配置に於いて角度 θ_1 、 θ_2 が測定されるものおよび図 3、図 4 の配置に於いて角度 θ_1 、 θ_2 が測定されるものである。

【 0 0 4 0 】

後に説明するが、例 # 2 ～ 7 に於いて、材料が x と y 測定の間拡散特性の著しい非対称を示した。この測定値は「非対称」のコラムに示されている。このように、同一の処理条件下で、各々 2 枚の鏡（例 3）、B E F（例 6、7）を使用して生じた非対称サンプルは 40
、非常に類似したパフォーマンス特性を有している。これらに、視準した光線を各々の入力面に垂直に照射したところ、約 2 : 1 の割合の楕円形を呈した。

最後のコラムは各例のスクリーンゲインを示す。

【 0 0 4 1 】

【表 2】

#	種類	傾斜 θ_1	傾斜 θ_2	UV1 ml/cm ²	UV2 ml/cm ²	UV3 ml/cm ²	オープン硬化
1	コントロール	0°	0°	23.8	122.4	34.0	100°にて 20 分間
2	オフ軸、鏡傾斜 15°	30°	n/a	15.9	81.0	22.4	100°にて 20 分間
3	オフ軸、鏡傾斜 5°	10°	n/a	15.9	81.0	22.4	100°にて 20 分間
4	傾斜 15°の鏡を通した非対称	30°	30°	31.5	162.0	44.8	100°にて 20 分間
5	傾斜 5°の鏡を通した非対称	10°	10°	31.5	162.0	44.8	100°にて 20 分間
6	マスク上の BEF を通した非対称	30°	30°	23.8	100.8	34.0	100°にて 20 分間
7	マスク上 20 mm に位置する BEF を通した非対称	30°	30°	23.8	100.8	34.0	100°にて 20 分間

表 2 処理状況の概要

【 0 0 4 2 】

【 表 3 】

#	種類	コメント	半値半幅(0)		非対称	ゲイン
			x	y		
1	コントロール	標準対称拡散器	45°	45°	1	3.2
2	オフ軸、鏡傾斜 15°	30°にて最大拡散が起きる	20°	6°	3.3	30
3	オフ軸、鏡傾斜 5°	10°にて最大拡散が起きる	36°	20°	1.8	5.8
4	傾斜 15°の鏡を通した非対称	± 30°にて最大拡散が起きる	33°	14°	2.4	5.9
5	傾斜 5°の鏡を通した非対称	± 10°にて最大拡散が起きる	42°	38°	1.1	3.5
6	マスク上の BEF を通した非対称	± 30°にて最大拡散が起きる	30°	11°	2.7	12.4
7	マスク上 20 mm に位置する BEF を通した非対称	± 10°にて最大拡散が起きる	32°	12°	2.7	10

表 3 処理状況の概要 垂直入射に於ける値に関連する半値半幅

【 0 0 4 3 】

例 7 は、BEF がマスクと密接に接触していなくても 後続の処理に対応する面を造ることができることを示している。

【 0 0 4 4 】

例 3、例 5 も、慎重に記録幾何学的形状を作製することにより、どのようにオフ軸または非対称パフォーマンスの値の変化をコード化できるかを示している。例えば鏡の傾斜角度を減少させると、非対称の度合が減少し、オフ軸パフォーマンスの減少を引き起こす可能性がある。

【 0 0 4 5 】

図 8 を参照すると、さらに異なる照射方法が示されている。この方法はいくつかの面で図 1 の配置と類似する。図 1 中の 2 枚の対向する鏡の代わりに、ここでは円筒状の鏡、つまり内部が反射面として働く、端部が開放した中空の円筒形の鏡を使用している。この鏡は縦軸が光マスク、重合可能材料、基板の組合わせの平面に対して垂直になるように、組合

10

20

30

40

50

わせの上に配置されている。点光源（または丸電球のような擬似点光源）が、円筒の上端部の上の前記軸延長線上に配置されている。円筒の中心にはパフルが取付けられている。円筒軸の周囲に環状対称が生じるため、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせが、円筒の軸上に集中した実質上の拡張した環状光源から照射される。円筒状の鏡、点光源の組合わせの代わりに、実際の拡張環状光源の使用が可能であることが認識できる。他の方法でもこれと似た効果が得られる。一例としては、光マスク、重合可能材料、基板の組合わせに単視準ビームを、垂直角度に対する所望の角度で照射し、組合わせをその平面上で、一回転の所要時間が材料の硬化時間または重合開始時間に関して短いことを確実にするのに十分な速度で回転させる。

【0046】

図1の方法の応用として（図示せず）、また図6の方法の類推として、組合わせ13を、組合わせ対して主に垂直に向けた、視準した平行な重合放射線ビームを使用するが、中空の円錐形鏡で光線を組合わせ13上に反射させる方法がある。

【0047】

図1～4、図6～8を参照して説明した例に於いては、照射配置は軸、あるいは重合可能材料の平面に対して垂直な平面の周囲で非対称であるが、例えば拡散材料が斜めの角度から照射される方法に於いては、照射は軸または重合材料の平面に対して傾斜した平面に集中して行うことができる。従って、例えば図6に類似した配置では鏡の傾斜が必ずしも対等でないため、1と2の角度も異なってくる。同様に図8に類似した配置では、環状鏡の軸を重合可能材料の平面に対して傾斜させることができ、また、光源を円筒の軸から縦方向に傾斜した場所に位置することができる。

【0048】

同様に、図2～図4、図7に示したようなプリズムフィルムを使用した配置では、プリズムフィルム、光マスク、光重合可能材料のサンドイッチに、各プリズムの2面に対して異なる角度で傾斜することができるよう光線を斜めに入射することが可能である。あるいは、または追加的には、プリズムフィルムの個々のプリズムを例えば鋸歯状に対称的にすることができる。

【0049】

上述のように、殆どの方法に於いて、好ましくは光線拡散材料は材料全体にわたって光線拡散特性が同一のものを使用するべきであり、これは材料の光マスクを通過して照射される箇所に対して、適当な幅を有し、幅全体にかけて均一である、視準した平行な光線ビームまたはその他の重合放射線のビームを使用することにより達成できる。あるいは図1に示したように、材料の長さにより均一性を保つために、照射の際、光線は溝を通過して材料を透過する。しかしながら、上述のように一定範囲内で均一性に欠ける材料も、特に不都合というわけではなく、むしろある効果を得るために故意に使用されることもある。異なる角度で材料の異なる部分を照射する重合放射線を使用することにより、レンズやプリズムのような働きをする拡散スクリーンを製造することが可能であると考えられる。この拡散スクリーンは照射角度に変化を加えるなどして、フレネル・レンズまたはプリズムに類似した構造を提供している。

【0050】

図面を参照して説明した例に於いて、重合可能材料への重合放射線の選択的な照射は、「接触印刷」、つまり材料と接触した開口マスクを通して照射を行うことにより得られる。このような選択的照射は、画像投影配置、断続的に勢力された走査ビーム、コヒーレント光のホログラフィック的な使用といった方法によっても得られることがわかる。

【0051】

殆どのアプリケーションで、視準した（平行）ビームは照射に適しているが、数例に於いては発散ビームまたは収束ビームを使用することがわかる。同様に、所望する効果によっては、平面よりも凹状または凸状の鏡を使用することができる。

【0052】

【発明の効果】

本発明によれば後面投影スクリーンとしての使用に適した、改良された光線拡散材料、前面投影スクリーンとして、または反射信号、その他の類似したアプリケーションへの使用に適した、改良された材料、さらにそのような材料の改良された製造方法が得られる。

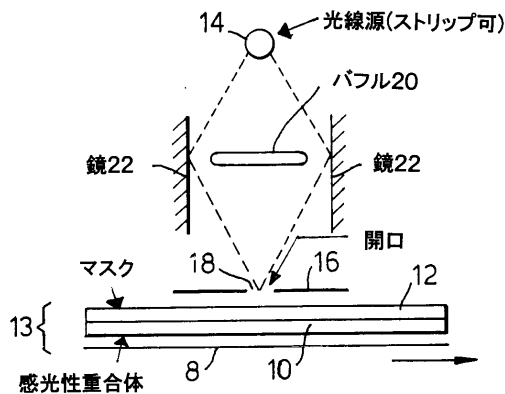
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 本発明による拡散スクリーンの第 1 製造方法を示す線側面図である。
 【図 2】 本発明による拡散スクリーンの第 2 製造方法を示す線側面図である。
 【図 3】 図 2 をより拡大し、光線追跡により示された線図である。
 【図 4】 プリズムフィルム用の光線追跡分析を示す。
 【図 5】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。
 【図 6】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。
 【図 7】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した図である。
 【図 8】 本発明による拡散スクリーンの他の製造方法を示した線斜視図である。

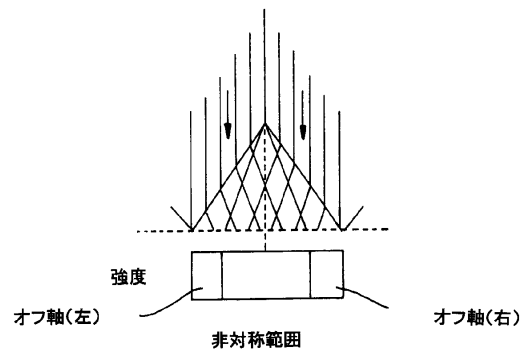
【符号の説明】

- 8 平形透明基板
 10 感光性重合体
 12 光マスク
 13 基板、光マスク、感光性重合体の組合わせ
 14 ストリップ光線源
 18 溝
 20 不透明バフル
 22 対向する鏡
 26 透明プリズムフィルムまたはシート
 28 ルーフ型リッジ
 1、2 角度

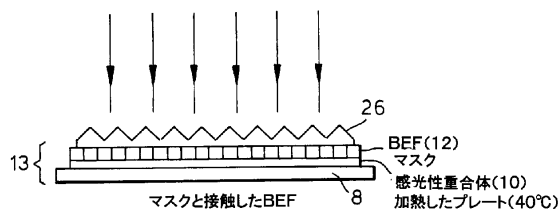
【図 1】



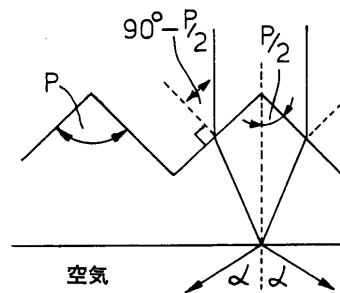
【図 3】



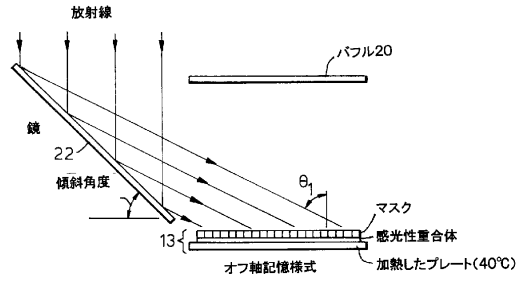
【図 2】



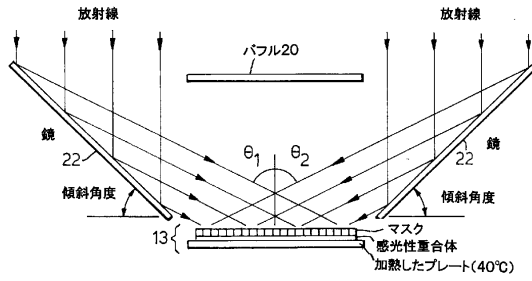
【図 4】



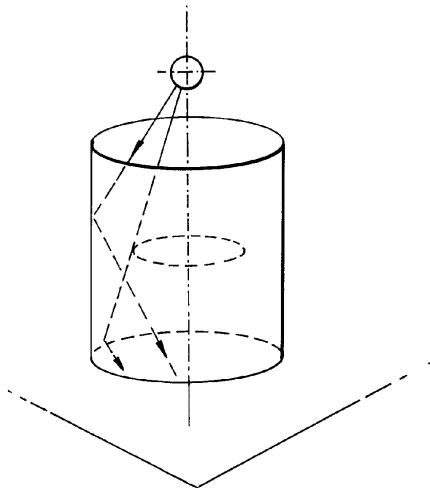
【図5】



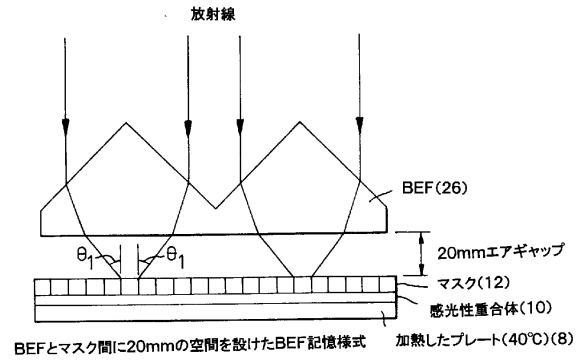
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 ロビン クラバーン
イギリス国 エスエヌ6 8ティーワイ スウインドン ウォッチフィールド シュリベンハム
ハンドレッド 52 シーノオー ナシュア
- (72)発明者 テレンス エドワード ヨー
イギリス国 ティーキュー12 3イーディー デボン ニュートン アボット キングステイト
ン オーベック アベニュー 14
- (72)発明者 リー パチェルダー
アメリカ合衆国 03038 ニューハンプシャー州 デリー ジェームス ストリート 2

審査官 星野 浩一

- (56)参考文献 特開昭64-040902(JP,A)
特開昭63-309902(JP,A)
特開平03-127042(JP,A)
特開昭64-040905(JP,A)
実開平01-079085(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 21/56

G03B 21/62