

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4378172号
(P4378172)

(45) 発行日 平成21年12月2日 (2009. 12. 2)

(24) 登録日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)

(51) Int. Cl.

F I

GO2B 5/08 (2006.01)
 F21S 2/00 (2006.01)
 GO2B 5/02 (2006.01)
 GO2F 1/1335 (2006.01)
 GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2B 5/08 A
 GO2B 5/08 B
 GO2B 5/08 C
 F21S 2/00 431
 GO2B 5/02 C

請求項の数 11 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-551455 (P2003-551455)
 (86) (22) 出願日 平成14年11月25日 (2002. 11. 25)
 (65) 公表番号 特表2005-512144 (P2005-512144A)
 (43) 公表日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/037773
 (87) 国際公開番号 W02003/050448
 (87) 国際公開日 平成15年6月19日 (2003. 6. 19)
 審査請求日 平成17年10月18日 (2005. 10. 18)
 (31) 優先権主張番号 10/010, 835
 (32) 優先日 平成13年12月5日 (2001. 12. 5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 504019788
 ソリッド・ステート・オプト・リミテッド
 英国領バージン諸島、トルトラ、ロード・
 タウン、オフショア・インコーポレイショ
 ンズ・センター、ピー・オー・ボックス・
 957
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100083703
 弁理士 仲村 義平
 (74) 代理人 100096781
 弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスリフレクタ、トランスリフレクタシステムおよびディスプレイ、ならびにトランスリフレクタを製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の嵌め合い面に沿って少なくとも部分的に互いに接合されまたは保持され、かつ屈折率の異なる少なくとも2つの実質的に平面である透明な前記基板（55, 56）を含み、前記少なくとも2つの基板は、嵌め合い面から間隔を置いた関係で互いに離れた方向を向いた外側面を有し、より低い屈折率の基板（56）の外側面は発光アセンブリ（BL）または他の非周辺光光源の方を向いており、前記少なくとも2つの基板のうちの基板（55）の嵌め合い面は光学変形部のパターン（57）を有しており、前記少なくとも2つの基板のうちの他の基板（56）の嵌め合い面は前記光学変形部のほぼ逆のパターン（58）を有しており、その結果前記少なくとも2つの基板（55, 56）の屈折率の違い、および前記光学変形部のパターンおよびほぼ逆のパターンが、より高い屈折率の基板（55）の外側面に入り、嵌め合い面同士の間で完全に内部反射し、より高い屈折率の基板（55）の外側面から出る周辺光を増加させ、光学変形部のパターンおよびほぼ逆のパターン（57, 58）が、より低い屈折率の基板（56）からより高い屈折率の基板（55）へ透過する光を再方向付けするように形作られている、トランスリフレクタ（6）。

【請求項 2】

より低い屈折率の基板（56）の外側面は光学変形部の第2のパターン（61）を有しており、前記第2のパターンは発光アセンブリ（BL）または他の非周辺光光源から送出された光をより低い屈折率の基板（56）へ透過するように形作られている、請求項 1 に

記載のトランスリフレクタ。

【請求項 3】

より高い屈折率の基板（５５）の外側面は、より高い屈折率の基板（５５）によって透過された光を再方向付けするように形作られた、光学変形部の別のパターン（６４）を有している、請求項 1 に記載のトランスリフレクタ。

【請求項 4】

光学変形部（５７，５８）の前記パターンおよび前記ほぼ逆のパターンは、実質的に平面である透明な基板（５５，５６）の長さおよび幅に対してかなり小さいサイズを持つ明確に規定された形状の、個々の光学変形部を含む、請求項 1 に記載のトランスリフレクタ。

10

【請求項 5】

基板の嵌め合い面に沿って互いに接合または保持され、かつ屈折率の異なる 2 つより多い透明な基板（５５，５６，５６a）を含む、請求項 1 に記載のトランスリフレクタ。

【請求項 6】

発光アセンブリ（ＢＬ）または他の非周辺光光源の方を向いた最も外側の基板（５６a）の外側面の中または外側面の上の、光学変形部の第 2 のパターン（６１）は、発光アセンブリ（ＢＬ）または他の非周辺光光源によって送出された光を透過するように形作られており、発光アセンブリまたは他の非周辺光光源から離れる方を向いた最も外側の基板（５５）の外側面の中または外側面の上の、光学変形部の第 3 のパターン（６４）は、より高い屈折率の基板からの光を再方向付けするように形作られている、請求項 5 に記載のトランスリフレクタ。

20

【請求項 7】

より高い屈折率の基板（５５）によって透過された光を拡散または再方向付けするためにより高い屈折率の基板（５５）の外側面に適用された、拡散器、輝度向上フィルム、およびテクスチャ（６４）のうち少なくとも 1 つをさらに含む、請求項 1 に記載のトランスリフレクタ。

【請求項 8】

一の基板（５５）の嵌め合い面の中または嵌め合い面の上の光学変形部のパターン（５７）は、予め形成されたパターンであり、他の基板（５６）は、他の基板（５６）の嵌め合い面の中または嵌め合い面の上に前記光学変形部のほぼ逆のパターン（５８）を有する紫外線硬化ポリマーである、請求項 1 に記載のトランスリフレクタ。

30

【請求項 9】

発光アセンブリ（ＢＬ）と組み合わせた請求項 1 に記載のトランスリフレクタであって、前記発光アセンブリは、非周辺光光源（５０）からの光を受けるための少なくとも 1 つの入力端縁を有する発光パネル部材と、より低い屈折率の基板の外側面を向いた少なくとも 1 つのパネル表面とを含み、その結果光学変形部のパターンおよびほぼ逆のパターン（５７，５８）は、より低い屈折率の基板（５６）の外側面に関する法線方向に近づくように発光アセンブリ（ＢＬ）からの光を再方向付けし、かつ嵌め合い面同士の間で内部全反射によって反射する周囲光の角度発散を減らすように形付けられている、トランスリフレクタ。

40

【請求項 10】

前記より高い屈折率の基板（５５）からの反射光および透過光を受ける、より高い屈折率の基板（５５）の外側面に密に近接したディスプレイ（Ｄ）をさらに含む、請求項 9 に記載のトランスリフレクタと発光アセンブリとの組合せ。

【請求項 11】

前記パネル部材（ＢＬ）は、前記パネル表面から特定の光出力分布を発生するための個々の光学変形部のパターン（７６）を有し、前記パネル部材（ＢＬ）の前記個々の光学変形部（７６）の少なくともいくつかは、前記パネル表面から前記パネル部材の前記光学変形部に当たる光を反射または屈折させるための少なくとも 1 つの傾斜面を含む明確に規定された形状を有する、請求項 9 に記載のトランスリフレクタと発光アセンブリとの組合せ

50

○

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の分野

この発明は、トランスリフレクタ (transreflector) の一方側に当たる光のより大きな部分を反射しかつトランスリフレクタの他方側に当たる光のより大きな部分を透過し、またその逆も行なうトランスリフレクタに関する。また、この発明は、トランスリフレクタを製造する異なる方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

発明の背景

トランスリフレクタは、それに当たる光の一部を透過し、かつそれに当たる光の一部を反射する光学装置である。トランスリフレクタの例は、ビームスプリッタまたは半渡銀鏡である。トランスリフレクタの所与の側に当たる光強度を考慮すると、エネルギー保存により、(i) トランスリフレクタを透過する、(ii) トランスリフレクタが反射する、および (iii) トランスリフレクタが吸収する光強度の和は、その側に当たる元の強度と等しくなければならない。装置の一方側に当たる光をできるだけ透過する一方で、装置の反対側に当たる光をできるだけ反射するトランスリフレクタを構築することが所望される場合、ビームスプリッタ型トランスリフレクタ装置は、装置が吸収する光の強度が0であると仮定すれば、50%の光透過および50%の光反射に理論的に限定される。光吸収がゼロであるトランスリフレクタ装置を製造することは物理的に不可能なので、装置に入射する光の最大量を透過および反射しようとするビームスプリッタ型トランスリフレクタ装置は、50%未満の透過および50%未満の反射に限定される。

20

【0003】

たとえば液晶ディスプレイ (LCD) とともにトランスリフレクタを用いて、ラップトップコンピュータ、パーソナルデジタルアシスタント装置 (PDA)、ワードプロセッサ、航空機搭載ディスプレイ、携帯電話などで、バックライトのスイッチを入れなくても、暗い環境ではバックライトでおよび明るい環境では周辺光でディスプレイが照明されるようにし得る。これは、たとえば、バックライトとLCDとの間にトランスリフレクタを置くことによってなされる。明るい環境では、周辺光の一部がディスプレイを通過し、次にこの光の一部がトランスリフレクタで反射されてLCDに戻り、ディスプレイを照明する。暗い環境では、バックライトからの光の一部がトランスリフレクタを透過し、LCDを透過してディスプレイを照明する。

30

【0004】

明るいおよび暗い環境の両方でできるだけディスプレイを明るくするため、理想的なトランスリフレクタは、下から当たるバックライトからの光を100%透過し、かつ上から当たる周辺光を100%反射する。トランスリフレクタ装置におけるたとえば吸収などの光損失のために、下からトランスリフレクタに当たる光の100%透過および上からトランスリフレクタに当たる光の100%反射を得ることが不可能になる。しかしながら、できるだけ実際に100%透過および100%反射に近いことが望ましい。

40

【0005】

ビームスプリッタ型トランスリフレクタは、上から上面に当たる光と下から底面に当たる光とを扱うが、これらの装置の表面に当たる光の透過および反射の両者については50%未満に限定される。したがって、ビームスプリッタ型トランスリフレクタ装置は、下から当たるバックライトからの光の50%未満の透過、および上から当たる周辺光の50%未満の反射に限定され、これは、できる限りディスプレイを明るくするのに必要な、下からの100%透過および上からの100%反射という理想とは程遠い。

【0006】

ディスプレイをできる限り明るくするため、上から当たる光と下から当たる光とを異な

50

る態様で扱うトランスリフレクタ装置に対する必要性が存在する。さらに、これらのトランスリフレクタは、下から当たる光をできるだけ（たとえば50%よりも多く）透過し、かつ上から当たる光をできるだけ（たとえば50%よりも多く）反射しなければならない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

発明の概要

この発明は、トランスリフレクタの一方側に当たる光のより多くを反射しかつトランスリフレクタの反対側に当たる光のより多くを透過するトランスリフレクタ、トランスリフレクタシステムおよびディスプレイ、ならびにトランスリフレクタを製造する方法に関する。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明の1つの形態では、トランスリフレクタは、基板の一方側の上またはその中に反射面および非反射光透過面を有する光学変形部のパターンを有する（フィルムまたはプレートであり得る）透明な基板を含む。明細書およびクレームを通じて用いられるような「透明」という用語は、光学的に透明または光学的に半透明であることを意味する。トランスリフレクタは、いちばん外側の層の外側面上に光学変形部を備えた、互いに接合された2つ以上の基板／フィルム層も含み得る。これらの光学変形部は、溝または明確に規定された形状の個々の光学変形部を含み得る。また、光学変形部のサイズ、高さ、形状、位置、角度、密度および／または向きは基板にわたって異なり得る。反射面は偏光コーティングを含み得る反射コーティングで被覆される。透過面は、光を再方向付けするためにテクスチャ付けされたり、レンズ状にされたり、または光学的形状を有し得、また反射防止コーティングまたは偏光コーティングなどのオプティカルコーティングも有し得る。反射面および非反射光透過面のパターンは、基板の上側（すなわちLCDに最も近い面）または基板の底側（すなわちバックライトに最も近い面）の上に存在し得る。反射面および透過面のサイズ、形状、角度、密度および向きは異なり得る。

20

【0009】

反射面および非反射面のパターンがトランスリフレクタの上側に存在する場合、トランスリフレクタの他方側または底は平らであってもよく、またはたとえばバックライトの出力分布などのある光分布をより十分に透過するように設計された光学的形状を有してもよく、さらに、この光を光透過面へ方向付けてもよい。これらの光学変形部は、溝または明確に規定された形状の個々の光学変形部を含み得る。また、光学変形部のサイズ、高さ、形状、位置、角度、密度および／または向きはトランスリフレクタにわたって異なり得る。光学変形部に加えてまたはその代わりに反射防止コーティングまたは偏光コーティングなどのオプティカルコーティングもトランスリフレクタの底に塗布してもよい。

30

【0010】

反射面および非反射面のパターンがトランスリフレクタの底側に存在する場合、トランスリフレクタの他方側または上面は平らであるか、または光を再方向付けするために光学変形部を有し得る。たとえば、トランスリフレクタの上側は、トランスリフレクタからのより多くの光がLCDを透過するように、トランスリフレクタを透過した光をよりLCDの垂直方向に向けて再方向付けする光学的形状を有してもよい。これらの光学変形部は、角柱状もしくはレンズ状溝を含むがそれらに限定されない溝、または明確に規定された形状の個々の光学変形部を含み得る。また、光学変形部のサイズ、形状、角度、密度および向きはトランスリフレクタにわたって異なり得る。トランスリフレクタの上面は、テクスチャ付けされるか、または反射防止コーティングもしくは偏光コーティングなどのオプティカルコーティングを有してもよい。

40

【0011】

そのようなトランスリフレクタは、透明な基板の一方側に反射コーティングを塗布し、

50

次にそのような一方側を熱成形して、間隔をあけられ角度付けられ反射コーティングされた複数の面と、角度付けられ被覆されていない複数の光透過面とを設けることによって製造され得る。反射面と非反射光透過面との両者の角度は、性能を最適化するように選択され得る。また、光学変形部は基板の他方側に形成されてもよい。

【0012】

これに代えて、そのようなトランスリフレクタは、透明な基板の一方側を熱成形して、間隔をあけられ角度付けられた複数の面と角度付けられた他の複数の面とを作製し、次に角度付けられた面に反射コーティングを塗布してそれらを反射面にする一方で角度付けられた他の面を被覆しないまま残すことによって製造されてもよい。これは、たとえば、高低線 (line of site) または他の適切な堆積技術を用いて、角度付けられた他の面ではなく角度付けられた面の上に反射コーティングを堆積することによって達成され得る。

10

【0013】

この発明の別の形態では、トランスリフレクタは、基板の嵌め合い側に沿って互いに接合される、屈折率の異なる2つ以上の透明な基板を含む。基板のうち少なくとも1つの嵌め合い側は光学変形部のパターンを有し、他の基板の嵌め合い側は、1つの基板の嵌め合い側上の光学変形部と逆のパターンを有する。屈折率がより低い基板の他方側は平らであってもよく、またはバックライトもしくは他の光源から送出される光の特定の分布を受入れるように設計された光学変形部を有してもよい。屈折率がより高い基板の他方側は、テクスチャ付けされるか、またはこの面からトランスリフレクタに入るもしくはそれを出る光を再方向付けする光学的形状を有してもよい。いずれかの基板の他方側には反射防止コーティングまたは偏光コーティングなどのオプティカルコーティングが塗布されてもよい。オプティカルコーティングは、2つの基板が互いに接合される前に嵌め合い面のいずれかに塗布されて、その結果、2つの基板が互いに接合された後に2つの基板の嵌め合い界面に光学的フィルムができるようにしてもよい。

20

【0014】

そのようなトランスリフレクタは、屈折率の異なる2つの透明な基板の一方側の上またはその中に光学変形部のパターンを予め形成することと、一方の基板の光学変形部の予め形成されたパターンを用いて、一方の基板のそのような一方側が溶融するのを防止しながら他方の基板の一方側を溶融または熱軟化して、他方の基板の溶融または軟化した側を一方の基板の一方側の上またはその中の変形部の予め形成されたパターンに対してプレスして他方の基板の一方側の上またはその中に逆パターンを形成して、他方の基板の一方側の中またはその上に光学変形部の逆パターンを形成することとによって製造され得る。次に基板の両者ともを冷却して、他方の基板の一方側を硬化させ、一方の基板の一方側と接合する。また、光学変形部は、2つの基板を互いに接合する前、後またはその間のいずれかに基板のいずれかの他方側の上またはその中に形成され得る。

30

【0015】

これらのトランスリフレクタのいずれをトランスリフレクタシステムまたはディスプレイにおいて用いて、トランスリフレクタの一方側に入射するバックライトまたは他の光源が送出する光を透過し、トランスリフレクタの反対側に入射する周辺光を反射してもよい。バックライトまたは他の光源からの入射光を受けるトランスリフレクタの側は、光源から送出された光の特定の出力分布をより十分に透過するように設計された光学変形部を有してもよく、バックライトの入力端縁からの距離が増すにつれてバックライトから送出される光の角度分布における変化を補う、バックライトの入力端縁からの距離によって変化する角度付き形状パターンを含んでもよい。バックライトまたは他の光源からの光を受けるトランスリフレクタの側の上の光学変形部は、溝または明確に規定された形状の個々の光学変形部を含んでもよい。また、光学変形部のサイズ、形状、角度、密度および向きはトランスリフレクタにわたって異なってもよい。

40

【0016】

入射周辺光を受けるトランスリフレクタの他方側はテクスチャ付けされてもよく、またはこの面からトランスリフレクタに入るもしくはそれを出る光を再方向付けする光学的

50

形状を有してもよい。周辺光を受けるトランスリフレクタの側の上の光学的形状は、溝または明確に規定された形状の個々の光学変形部を含んでもよい。また、光学変形部のサイズ、形状、角度、密度および向きはトランスリフレクタにわたって異なってもよい。光学変形部に加えてまたはその代わりに反射防止コーティングまたは偏光コーティングなどのオプティカルコーティングもトランスリフレクタのいずれかの面に塗布されてもよい。

【0017】

同様に、バックライトは、発光面から光学変形部に当たる光を反射するまたは屈折させるための少なくとも1つの傾斜面を含む、明確に規定された形状の、その発光面から特定の光出力分布を発生するための個々の光学変形部のパターンを有し得る。これらの変形部のうち少なくともいくつかの傾斜面は、バックライトにわたり光入力端縁の光学結合区域に面するような向きにされ得る。また、バックライト／パネル部材の発光部の中の窪みまたはその上の突出部を含み得る変形部のうち少なくともいくつかのサイズ、形状、深さもしくは高さ、密度および／または向きは、バックライトにわたって異なってもよい。さらに、変形部は、バックライトにわたってランダムに配置されたり、互い違いに配置されたり、または確率的パターンで配置されてもよい。さらに、変形部の少なくともいくつかはバックライトにわたって塊で配置されてもよく、塊の各々の中の変形部の少なくともいくつかは、バックライトにわたって異なる、塊の各々ごとの平均サイズまたは形状特徴をまとまって生じる異なるサイズまたは形状特徴を有する。これにより、バックライトからの入射光を受けるトランスリフレクタ上の光入力面とバックライトの光出力分布とが互いと同調されるようになり、これによりトランスリフレクタはバックライトが送出する光のより多くをより十分に透過する。また、トランスリフレクタに最も近いバックライトの側は、トランスリフレクタの上またはその中に変形部と整列する光学変形部を有し、バックライトからトランスリフレクタに光が透過する効率を増大させ得る。整列されたバックライトとトランスリフレクタ変形部との間の領域は、効率をさらに高めるために、屈折率一致材料を含み得る。ディスプレイはバックライトとは反対のトランスリフレクタの側に密に近接して置かれ得る。

【0018】

以上の関連の目的を達成するため、この発明は、クレーム、以下の説明およびこの発明のある例示的な実施例を詳細に述べる添付の図面においてより十分に説明されかつ特に指摘される特徴を含むが、これらはこの発明の原則を用い得るさまざまな態様のうちいくつかのみを示すにすぎない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

発明の詳細な説明

ここで図面を詳細に参照して、およびまず図1から図3を参照して、これらの図面はこの発明に従う3つの異なるトランスリフレクタシステム1、2および3を概略的に示す。これらの各々は、液晶ディスプレイまたはメンブレンスイッチなどのディスプレイDとバックライトBLとの間に置かれたトランスリフレクタ4、5および6を含む。トランスリフレクタは、明るい環境でディスプレイがより見やすく（たとえばより明るい）なるようにディスプレイを通してディスプレイから出る周辺光のより多くを反射し、かつバックライトからの光のより多くをトランスリフレクタを通してディスプレイの外へ透過させて暗い環境でディスプレイを照明するためのものである。

【0020】

図1および図2に示されるトランスリフレクタ4、5の各々は、透明な（すなわち、光学的に透明または半透明な）基板を含み、これは、たとえばキャリア膜（carrier film）および紫外線硬化層を含む多層フィルムを含むフィルムまたはプレートであり得る。基板の一方側の上またはその中には間隔をあけて複数の光学的要素または変形部8が存在し、その各々は、1つ以上の光反射面9および非反射光透過面10を含む。変形部8は、図4a－図4cに概略的に示されるような溝11、または図5a－図5dに概略的に示されるように明確に規定された形状を各々が有する個々の光学変形部12のパターンのいずれか

であり得る。溝 1 1 は、図 4 a および図 4 b に概略的に示されるように、その長さにわたって同じ高さであってもよく、または図 4 c に概略的に示されるように、その長さに沿って高さが異なってもよい。また、図 4 c にさらに概略的に示されるように、高さのばらつきは溝 1 1 ごとに異なってもよい。個々の光学変形部 1 2 の各々は、図 5 a および図 5 b に概略的に示されるように実質的に同じサイズおよび形状であってもよく、または図 5 c に概略的に示されるように異なるサイズおよび外形形状であってもよい。図 5 a に示される光学変形部 1 2 は、各々、2 つの面、すなわち平らな反射面 9 およびカーブした光透過面 1 0 しか有しない。一方、図 5 b に示される光学変形部 1 2 は、各々、複数の反射面 9 と 1 つの光透過面 1 0 とを含むピラミッド形状を有する。

【0021】

また、光学変形部 1 2 の各々は、図 1 に概略的に示されるように、1 つの入力端縁にのみ光学的に結合される単一の光源 5 0 によって点灯されるバックライトからの光を受けるため、図 1 および図 5 a から図 5 c に概略的に示されるように、変形部の各々の光透過面 1 0 が同じ一般的方向を向いたパターンで配置されてもよく、または図 1 a に概略的に示されるように、2 つの入力端縁に光学的に結合される 2 つの光源 5 0 によって点灯されるバックライトからの光を受けるため、図 1 a および図 5 d に概略的に示されるように、異なる光学変形部 1 2 の光透過面 1 0 どうしおよび光反射面 9 どうしが反対の方向をほぼ向いたパターンで配置されてもよい。

【0022】

図 5 a では、個々の光学変形部 1 2 の反射面 9 は丸められるかまたはカーブし、光透過面 1 0 は平らである。しかしながら、図 6 a に概略的に示されるように、個々の光学変形部 1 2 の反射面 9 が平らで、光透過面 1 0 が丸められることが認められるであろう。これに代えて、図 6 b から図 6 e に概略的に示されるように、個々の光学変形部 1 2 の反射面 9 と光透過面 1 0 との両者ともが平らであってもよい。また、個々の光学変形部 1 2 の反射面 9 および光透過面 1 0 は、図 5 a から図 5 d ならびに図 6 a、図 6 b および図 6 d に概略的に示されるように互いに交差してもよく、または、図 6 c に概略的に示されるようにトランスリフレクタの一般平面と平行に延びるもしくは図 6 e に概略的に示されるようにトランスリフレクタの一般平面と交差する中間面 1 3 によって互いから間隔をあけられてもよい。さらに、個々の光学変形部は、図 6 b および図 6 c に概略的に示されるように、丸められたまたはカーブした端を有してもよい。

【0023】

光透過面 1 0 は、バックライトからの光のより大きな部分を透過しかつトランスリフレクタを通してトランスリフレクタの他方側から外へ光を方向付けるように角度付けられる。また、バックライト B L から送出される光線 R の最大出力角度に対して垂直な平面上の光透過面 1 0 の突出区域は、トランスリフレクタ 4、5 の一般平面の上の反射面 9 の突出区域よりも実質的に小さい。これにより、図 1 および図 2 に概略的に示されるように、反射面 9 は、ディスプレイ D を通ってディスプレイに戻る周辺光のより多くを反射し、明るい環境でディスプレイがより見やすく（たとえばより明るく）なり得る。同時に、光透過面 1 0 は、バックライト B L または他の光源からトランスリフレクタ 4、5 上に入射する光のより多くをディスプレイの外へ透過して、暗い環境でディスプレイを照明する。

【0024】

反射面 9 は、偏光コーティングも含み得るメタライズド (metallized) コーティングなどの好適な反射コーティング 1 5 で被覆される一方、光透過面 1 0 は、光透過面を通過する光を再方向付けするため、図 1 および図 2 にたとえば 1 6 で概略的に示されるようにテクスチャ付けされるかまたはレンズ状にされてもよい。

【0025】

図 1 に示される実施例では、ディスプレイ D からいちばん遠くのトランスリフレクタ 4 の側が反射面 9 および関連の光透過面 1 0 を含む一方、図 2 に示される実施例では、ディスプレイ D に最も近いトランスリフレクタ 5 の側が反射面 9 および関連の光透過面 1 0 を含む。いずれの場合も、ディスプレイを通過する周辺光のより多くの部分が反射面 9 によ

10

20

30

40

50

って反射されてディスプレイに戻され、ディスプレイは明るい環境でより見やすくなる。

【0026】

暗い環境では、図1に示されるトランスリフレクタ4の場合、バックライトBLに最も近いトランスリフレクタの側の上の反射面9間の光透過面10は、バックライトからの光のより多くの部分を透過し、かつトランスリフレクタを通してトランスリフレクタの他方側から外へ光を方向付けるように角度付けられる。トランスリフレクタ4の他方側は、図1の仮想線17ならびに図1bおよび図4bの実線で示されるように平らであり得るか、または図1、図1a、図1c、図4aおよび図4cに実線で示されるようにトランスリフレクタの他方側の中もしくはその上にテクスチャ、化学エッチングもしくはレーザエッチングもしくは光学変形部18を有して、ディスプレイDの垂直方向により向けて光を再方向付けして、暗い環境でディスプレイをよりよく照明し得る。他方側も（図1の仮想線、および図4bの実線、および比較の目的のために図1bの右側にのみ示される）反射防止または偏光再循環フィルム（recycling film）17'などのオプティカルフィルム（コーティング、層）を有してもよい。バックライトBLから送出される光は偏光されていない（すなわち、図1bに概略的に示されるように、2つの偏光 P_1 および P_2 からなる）。この偏光されていない光が偏光再循環コーティング17'に当たると、偏光 P_1 は透過し、偏光 P_2 は反射される。偏光 P_1 は継続してLCDを透過する。偏光 P_2 はトランスリフレクタの中に反射され、そこでそれは反射偏光器17'に向けて反射され、散乱されて、再び偏光 P_1 および P_2 の両者が混合し、このプロセスが繰返される。

10

【0027】

機能比較のために図1bのトランスリフレクタの左側に示されるように反射偏光フィルム17'が存在しない場合、バックライトBLを離れてトランスリフレクタによって透過される未偏光の光 P_1 および P_2 はLCDに当たり、偏光 P_1 はLCDを透過する一方で偏光 P_2 は吸収され、その結果、光の実質的に50%が失われる。

20

【0028】

図2に示されるトランスリフレクタ5の場合、トランスリフレクタの他方側は、図2の仮想線17が示すように平らであり得るか、または図2の実線で示されるようにテクスチャ、化学エッチング、もしくはレーザエッチングまたは光学変形部19を有し得る。ここで、変形部19は、バックライトまたは他の光源からの光を透過し、かつディスプレイDに最も近いトランスリフレクタの側の光透過面10に光を方向付けるように角度付けられる。これにより、トランスリフレクタを通してバックライトから透過された光の量が増大してディスプレイを照明する。他方側も反射防止コーティングまたは偏光コーティングなどのオプティカルコーティング17'を有してもよい。これらの光学変形部18、19は、溝であるか、または後に説明されるように明確に規定された形状を各々が有する個々の変形部であり得る。

30

【0029】

図1に示されるトランスリフレクタ4の上側の中またはその上の光学変形部18と、図2に示されるトランスリフレクタ5の底側の中またはその上の光学変形部19とは、たとえば図7aおよび図7bに概略的に示されるタイプの角柱状もしくはレンズ状の溝21、22、または図7cに概略的に示されるように互いに対して垂直に切断されてピラミッド状の構造30を生じる2組の溝21もしくは22（たとえばクロス溝（cross groove））からなり得る。これに代えて、そのような光学変形部18、19は、図7dに示されるように密なアレイ23、もしくは図7eに示されるように間隔をあけられたアレイ24であり得、ならびに図7dおよび図7eに示されるような列25であり得る、もしくは図7fの26で示されるようにランダムに配置され得る、各々が明確に規定された形状を有する個々の光学変形部のパターンからなってもよい。さらに、個々の光学変形部18、19のパターンは互いとランダムに重なって、光学変形部が互いに交互に配置されたり、または図7gに概略的に示されるように互いと交差したり、もしくは互いにインターロックしたりしてもよい。また、光学変形部の位置、サイズ、高さ、密度、角度、向きおよび／または形状は基板にわたって異なり得る。

40

50

【0030】

個々の光学変形部 18、19 は、多くの異なる形状も取り得る。たとえば、図 8 a に示されるような三角形の側面 31 を備えるピラミッド 30、図 8 b に示されるように台形状の側面 33 および平らな上面 34 を備える切頭ピラミッド 32、図 8 c に示されるように側面 36 が丸められまたはカーブして長く、平面 35 の角度が比較的急勾配のもの、図 8 d に示されるような円錐形状 37、図 8 e に示されるように上面 39 が平らな切頭円錐形状 38、図 8 f に示されるように側 41 がより急な勾配で丸くまたはカーブし、平面 40 の傾斜が比較的浅いもの、図 8 g に示されるように両端 43 が丸められまたはカーブし、1 対の側面 42 が反対側に傾斜して交差するもの、図 8 h に示されるように両端 45 が丸くされまたはカーブし、上面 46 が平らで 1 対の平らな側面 44 が反対側に傾斜したもの、および図 8 i に示されるような半球形状 47 である。さらに、1 つよりも多くのタイプの形状の光学変形部 18、19 をトランスリフレクタの一方側または両側の中または上に設けてもよい。

10

【0031】

いずれの場合も、バックライトに最も近いトランスリフレクタ 4、5 の側の上の変形部の位置、角度、密度、サイズ、高さ、形状および向きのパターンは、バックライトからの特定の光分布を透過するように設計される。この目的のため、トランスリフレクタ 4 の面 10 およびトランスリフレクタ 5 の面 20 の角度は、光源 50 からの距離が増大するにつれて変化して、光源からの距離が増すにつれてバックライト B L が異なって光を送出する態様を創出し得る。

20

【0032】

図 9 および図 10 は、図 1 および図 2 に示されるトランスリフレクタ 4 および 5 の光反射面 9 および光透過面 10 を製造する 2 つの異なる方法を示す。図 9 に示される方法では、反射フィルム、層またはコーティング 15 は、各々が一定の屈折率を有する（図 9 a を参照）1 つ以上の層を含み得る透明な基板 7 の一方側に塗布され得る。次に、反射コーティングは、プレスまたはローラ 51 を用いて透明な基板のコーティングされた側を熱成形して、図 9 b および図 9 c に示されるように間隔をあけられ角度付けられまたは傾斜しコーティングされていない他の複数の光透過面または区域 10 で分離された間隔をあけられ角度付けられまたは傾斜し反射コーティングされた複数の面または区域 9 を形成することによって、選択された面または区域から除去され得る。熱成形プロセスの間またはその後、光透過面 10 は、所望により光透過面を通過する光を再方向付けするようにテクスチャ付けられるまたはレンズ状にされ得る。基板 7 の他方側は、図 9 b の実線 17 および図 9 c の仮想線 17' で示されるように平らなままにされてもよく、またはテクスチャ付けされてもよく、または図 9 c の実線で示されるように光学変形部 18 を設けてもよい。また、図 9 c の仮想線でさらに示されるように、オプティカルコーティング 17' を他方側に塗布してもよい。

30

【0033】

図 10 に示される方法は、基板の一方側が熱成形されて、図 10 b に示されるような他の角度付けられまたは傾斜した複数の面 10 によって分離される、間隔をあけられ角度付けられまたは傾斜した複数の面 9 が作製されるまでは透明な基板 7 に反射コーティングが塗布されないという点で図 9 に示されたものとは異なっている。次に、光透過面 10 はコーティングせずに残して、たとえば高低線堆積技術を用いて、図 10 c に示されるように角度付けられた面 9 のみに反射コーティング 15 を塗布して反射面 9 を形成する。これに代えて、反射面 9 の上に反射コーティング 15 を熱間スタンプしてもよい。

40

【0034】

図 3 に示されるトランスリフレクタ 6 は、2 つの基板の間の界面 59 に光学変形部 57、58 を備える、互いに接合され屈折率の異なる少なくとも 2 つの透明な基板 55、56 を含む点で、図 1 および図 2 に示されるトランスリフレクタとは異なっている。基板 55、56 は、所望により、完全にもしくは部分的に互いに接合されるか、または選択された区域で互いに接合され得る。ディスプレイ D に最も近い基板 55 は、ディスプレイから最

50

も遠い基板 5 6 よりも屈折率が高い。基板の 1 つ（たとえば基板 5 5）の嵌め合い側は光学変形部 5 7 のパターンを含み、他方の基板 5 6 の嵌め合い側は光学変形部 5 8 の逆パターンを含む。これらの光学変形部は異なる形状の溝を含み得る。たとえば、それぞれ図 3 および図 3 a に示されるように鋭角のもしくはカーブした頂部および谷部を備える平らな側、もしくは図 3 b に示されるようなカーブした側を有する角柱状の溝、またはクロス溝、またはレンズ状溝、または以前に説明されかつ図 7 および図 8 に概略的に図示されるように明確に規定された形状を各々が有する個々の光学変形部である。これにより、2 つの基板の屈折率の差により、ディスプレイを通過し、トランスリフレクタ 6 の屈折率のより高い側 5 5 に入る周辺光のより大きな部分が、2 つの基板間の内側の高／低界面 5 9 と底部／空気界面 6 0 との両方で完全に内部反射されるようになり、明るい環境でディスプレイがより見やすくなる。

10

【0035】

バックライト B L からの光線 R はトランスリフレクタ 6 の屈折率のより低い側 5 6 を通って入り、トランスリフレクタを通してディスプレイ D に透過される。バックライト B L に最も近い屈折率のより低い基板 5 6 の側 1 7 は、図 3 の仮想線で示されるように平らであってもよく、テクスチャ付けされてもよく、または図 2 に示されるトランスリフレクタ 5 の光学変形部 1 9 と同様であり得る、図 3 に実線で示されるような光学変形部 6 1 のパターンを有してもよく、これにより、光学変形部の角度、密度、サイズ、形状および向きを設計することによってバックライト B L から送出される光の特定の分布を透過させるトランスリフレクタ 6 の能力を最適化し、前述の態様でバックライトから送出される特定の光分布を透過させる。また、トランスリフレクタ 6 の光学変形部 6 1 の入光面 6 2 の角度は、図 3 に概略的に示されるように光源 5 0 からの光が増すにつれて異なるようにされて、これにより、図 1 および図 2 に示されるトランスリフレクタ 4 および 5 の入光面 1 0 および 2 0 と同様に、光源からの距離が増すにつれてバックライトが異なって光を送出する態様をもたらし得る。

20

【0036】

所望により、トランスリフレクタ 6 の 2 つの基板 5 5、5 6 の間の界面 5 9 に、図 3 に概略的に示されるような、反射防止コーティング、メタライズドコーティングおよび／または偏光コーティング 6 3 を設けてもよい。また、拡散器または輝度向上フィルムまたは光学変形部またはテクスチャ 6 4 を屈折率のより高い基板 5 5 の外側面に塗布して、トランスリフレクタ 6 からの所望の光出力分布を得てもよい。さらに、図 3 c に概略的に示されるように、トランスリフレクタ 6 は、いちばん外側の層 5 5、5 6 a の外側面の上またはその中に光学変形部を備える、基板の嵌め合い側に沿って互いに結合された、屈折率の異なる 2 つよりも多くの透明な基板 5 5、5 6、5 6 a を含んでもよい。

30

【0037】

図 3 に示されるトランスリフレクタ 6 を製造する 1 つの方法は、基板のうち 1 つ（この場合基板 5 5）の一方側の中またはその上に光学変形部 5 7 の所望のパターンを予め形成し、光学変形部 5 7 の予め形成されたパターンを用いて、他方の基板 5 6 の一方側の中またはその上に光学変形部 5 8 の逆パターンを形成し、次に 2 つの基板を互いに接合して、図 1 1 に概略的に示されるように光学変形部 5 7 と逆の光学変形部 5 8 とが互いと嵌め合い係合するようにすることである。光学変形部 5 8 の逆パターンは、他の基板 5 6 を溶融または熱軟化する一連の予熱器 6 5 間に他の基板 5 6 を通し、次に図 1 1 に示されるように冷間ローラ 6 7 に 1 つの基板 5 5 を通すことによって 1 つの基板 5 5 が溶融しないようにしながら、形成すべき基板 5 6 をその最終温度にもたらし熱間ローラ 6 6 を用いて 1 つの基板 5 5 に対して溶融したまたは熱軟化した基板 5 6 をプレスすることによって他の基板 5 6 の一方側の中またはその上に形成され得る。次に基板の両者 5 5、5 6 を 1 対の冷間ローラ 6 8、6 9 に通して、溶融したおよび／または熱軟化した基板 5 6 を硬化させて、図 1 1 にさらに示されるように予め形成された基板 5 5 と接合させ得る。

40

【0038】

これに代えて、基板 5 5 よりも屈折率が低い透明な紫外線硬化ポリマー 5 6 を他の基板

50

の代わりに用いてもよい。未硬化ポリマー 56 を 1 つの基板 55 の一方側の中またはその上の光学変形部 57 の予め形成されたパターンに塗布し、次に硬化させて、ポリマーの中またはその上に光学変形部 58 の逆パターンを形成して、そのポリマーを 1 つの基板の一方側に接合する。

【0039】

バックライト BL は実質的に平坦であってもよく、またはカーブしてもよく、または単一の層または多層であってもよく、所望により異なる厚みおよび形状を有してもよい。さらに、バックライトは、可撓性であってもまたは剛性であってもよく、さまざまな化合物から作られてもよい。さらに、バックライトは、中空であっても、液体、空気で充填されても、または中実であってもよく、孔または隆起部を有してもよい。

10

【0040】

また、光源 50 はアーク灯、色付けされ、フィルタされもしくは塗装され得る白熱電球、レンズエンド電球 (lens end bulb)、線光 (line light)、ハロゲンランプ、発光ダイオード (LED)、LED からのチップ、ネオン電球、冷陰極蛍光灯、遠隔の源から伝わる光ファイバライトパイプ、レーザもしくはレーザダイオードまたはいずれの他の好適な光源であってもよい。さらに、所望の色付きまたは白色の光出力分布を与えるため、光源 50 は、多色 LED または多色放射源の組合せであってもよい。たとえば、異なる色 (赤、青、緑) の LED または多色のチップを備える単一の LED などの複数の色付きの光を用いて、各個々の色付けされた光の強度を変えることにより、白色光またはいずれの他の色の光出力分布を発生してもよい。

20

【0041】

所望により、光学変形部のパターンは、バックライト BL の一方側もしくは両側またはバックライトの一方側もしくは両側の 1 つ以上の選択された区域に設けられてもよい。本明細書中で用いるように、光学変形部という用語は、光の一部が送出されるようにする、面および／またはコーティングもしくは表面処理の形状または外形のどのような変化も意味するものである。これらの変形部は、バックライトの選択された区域に対し、たとえば、塗装されたパターン、エッチングされたパターン、機械加工されたパターン、プリントされたパターン、熱間スタンプされたパターンまたは成形されたパターンなどを施すことにより、さまざまな態様で作製することができる。たとえば、パッドプリンティング、シルクスクリーン、インクジェット、熱伝達フィルム加工などにより、インクまたはプリントパターンを塗布してもよい。また、用いられるシートまたはフィルムの上に変形部をプリントして、変形部をバックライトに塗布してもよい。このシートまたはフィルムは、所望の効果を生じるように、たとえば、バックライトの一方側または両側にシートまたはフィルムを装着するまたはそれ以外の方法でこれを位置決めすることにより、バックライトの永久的な部分となり得る。

30

【0042】

バックライトの区域または複数の区域の上またはその中の変形部の密度、不透明性もしくは半透明性、形状、深さ、色、面積、屈折率またはタイプを変えることにより、バックライトの光出力を制御することができる。変形部を用いて、バックライトの発光区域から出力される光の割合を制御し得る。たとえば、より少ない光出力が望まれる表面区域上に、より少ないおよび／またはよりサイズの小さい変形部を置いてもよい。これに対して、より大きな光出力が望まれるバックライトの表面区域上に、より大きな割合のおよび／またはより大きな変形部を置いてもよい。

40

【0043】

実質的に均一な光出力分布を提供するためには、バックライトの異なる区域で変形部の割合および／またはサイズを異ならせる必要がある。たとえば、バックライトを通して伝わる光の量は、通常、光源から遠隔にされた他の区域よりも光源により近い区域でより大きいであろう。変形部のパターンを用いて、光源からの距離が増すにつれてたとえば、変形部をより密に集中させることによってバックライト内の光の分散を調節し、それにより、バックライトからのより均一な光出力分布を生じ得る。

50

【0044】

また、特定の用途に適するように、変形部を用いて、バックライトからの出力光線角度分布を制御してもよい。たとえば、液晶ディスプレイを背面から照らすのにバックライトを用いる場合、光出力は、変形部が予め定められた光線角度で光線をバックライトから送出し、それによりそれらが低い損失で液晶ディスプレイを通過すればより効率的である。さらに、光変形部のパターンを用いて、バックライトの光抽出による光出力分散を調節してもよい。光変形部のパターンは、光沢のあるものから不透明なものまたはその両方にわたる、幅広い塗料、インク、コーティング、エポキシなどを用いてバックライト表面区域上にプリントされてもよく、ハーフトーン分離技術を用いて変形部のカバー範囲を変えてもよい。さらに、光学変形部のパターンは多層であってもまたは屈折率が異なってもよい。

10

【0045】

光学変形部のプリントパターンは、点、方形、ダイヤモンド、楕円、星、ランダムな形状など、形状が異なってもよい。また、1インチ当たり60本またはそれよりも細かい線のプリントパターンを用いることが望ましい。これにより、特定の用途では、プリントパターン中の変形部または形状が人の目にほとんど見えなくなり、これにより、より大きな素子を用いる光抽出パターンに共通の勾配または帯状の線 (banding lines) が検出されなくなる。さらに、変形部は、バックライトの長さおよび／または幅に沿って形状および／またはサイズが異なってもよい。また、バックライトの長さおよび／または幅にわたって変形部のランダムな配置パターンを用いてもよい。モアレ効果またはその他の干渉効果を減じるため、変形部は、特定の角度を有しない形状またはパターンを有してもよい。これらのランダムなパターンを作り出す方法の例は、確率的プリントパターン技術、周波数変調ハーフトーンパターンまたはランダムドットハーフトーンを用いて形状のパターンをプリントすることである。さらに、変形部に色付けしてバックライトの色補正を行なってもよい。また、変形部の色がバックライトを通して異なって、たとえば同じまたは異なる光出力区域に異なる色を与えてもよい。

20

【0046】

光学変形部のパターンに加えてまたはその代わりに、鋳型パターンのより複雑な形状を用いて図7a～図7cに示されるような角柱状もしくはレンズ状溝またはクロス溝またはさまざまな形状の窪みもしくは盛り上がり面を含む他の光学変形部をバックライトの1つ以上の表面区域の中にまたはその上に成形、エッチング、型押し、熱成形、熱間スタンプするなどしてもよい。角柱状もしくはレンズ状の面、窪みまたは盛り上がり面は、それによって接する光線の一部がバックライトから送出されるようにする。また、所望の光出力分布または効果を生じるように、角柱、窪みまたは他の面の角度を変えて、光を異なる方向に方向付けてもよい。さらに、モアレ効果またはその他の干渉効果を減じるため、反射面または屈折面は、特定の角度を有しない形状またはパターンを有してもよい。

30

【0047】

図1から図3に概略的に示されるように、バックライトBLの一方側に裏面反射体75を装着するかまたは位置決めして、その側から送出された光を反射してパネルに戻し、反対側を通して送出することにより、バックライトの光出力効率を向上させ得る。さらに、内側臨界角を超えて光の一部がバックライトの一方側または両側から送出されるように、図1から図3に概略的に示されるようにバックライトの一方側または両側上に光学変形部76のパターンを設けて光の経路を変更してもよい。バックライトBLのこれらの光学変形部76は、トランスリフレクタ4の光学変形部8と逆の形状を有してもよく、バックライトからトランスリフレクタへの光転送効率を増大するように、図1cに概略的に示されるように整列されてもよい(所望により、互いに重なってもよい)。さらに、整列したバックライトとトランスリフレクタ変形部76および8との間の領域は、そのような光転送効率をさらに増大させるように屈折率一致材料79を含んでもよい。さらに、図1および図2に概略的に示されるように、光が送出されるバックライトの側または複数の側に対して透明なフィルム、シートまたはプレート77を装着するかまたは位置決めして、光出力

40

50

分布の均一性をさらに向上させ得る。たとえば、フィルム、シートまたはプレートは輝度向上フィルムまたは拡散器であり得る。

【0048】

図12から図15は、それぞれのバックライト表面区域82上の個々の突出部81またはそのような表面区域の中の個々の窪み83のいずれかであり得る、他の光学変形部80を示す。いずれの場合も、これらの光学変形部80の各々は、1つの端縁85でそれぞれのバックライト表面区域82と交差しかつ変形部の各々によって発光をより正確に制御するためにその長さにわたって均一な傾斜を有する反射または屈折面84を含む明確に規定された形状を有する。各反射／屈折面84の周方向端縁部分86に沿って各変形部80の端壁87が存在し、これは、反射／屈折面84とパネル表面区域82（図14および図15を参照）との間の開先角度（included angle） I' よりも大きな開先角度 I でそれぞれのパネル表面区域82と交差して、パネル表面区域上の端壁の突出表面区域を最小にする。これにより、端壁87の突出表面区域が反射／屈折面84の突出表面区域と実質的に同じ大きさであるまたはそれよりも大きい場合にさもないければ可能であるよりも多くの変形部80をパネル表面区域の上またはその中に設けることが可能になる。

10

【0049】

図12および図13では、反射／屈折面84の周方向端縁部分86および関連の端壁87が横方向に曲げられる。また、図14および図15では、変形部80の端壁87が変形部の反射／屈折面84に対して実質的に垂直方向に延在して示される。これに代えて、そのような端壁84は、図16および図17に概略的に示されるように、パネル表面区域82に対して実質的に垂直方向に延在してもよい。これは、パネル表面区域82上の端壁87のいずれの突出表面区域も事実上排除するので、パネル表面区域上の変形部の密度をさらに増大し得る。

20

【0050】

パネル表面区域から所望の光出力分布を得るため、光変形部は他の明確に規定された形状を有してもよい。図18は、パネル表面区域82上の個々の光抽出変形部88を示し、その各々は、ほぼ平らな矩形の反射／屈折面89と、それらの長さおよび幅にわたって均一な傾斜の関連の端壁90およびほぼ平面の側壁91とを含む。これに代えて、変形部88'は、図19に概略的に示されるように、丸められたまたはカーブした側壁92を有してもよい。

30

【0051】

図20は、パネル表面区域82上の個々の光抽出変形部93を示し、その各々は、平らで傾斜した三角形の反射／屈折面94と、関連の平らでほぼ三角形に形作られた側壁または端壁95とを含む。図21は、各々が、角度付けられた周方向端縁部分98を有する平らで傾斜した反射／屈折面97と、関連の角度付けられた端壁および側壁99および100とを含む個々の光抽出変形部96を示す。

【0052】

図22はほぼ円錐形状の個々の光抽出変形部101を示す一方、図23は、各々が、丸められた反射／屈折面103と、丸められた端壁104および丸められたまたはカーブした側壁105とをすべてともに混合して含む個々の光抽出変形部102を示す。これらのさらなる面は、その上に当たる他の光線を異なる方向に反射または屈折させて、バックライト／パネル部材BLにわたって光を広げて、パネル部材から送出される光のより均一な分布を与える。

40

【0053】

個々の変形部の反射／屈折面ならびに端壁および側壁の特定の形状にかかわらず、そのような変形部は、パネル表面区域82に対して平行に間隔をあけた関係の、反射／屈折面ならびに端壁および／または側壁と交差する平面も含み得る。図24から図26は、各変形部とパネル表面区域82に対して平行に間隔をあけた関係の平面109とが交差することを除き、図18、図19および図22にそれぞれ示されたのと同様の代表的な形状を有する、パネル表面区域上の個々の突出部の形態の変形部106、107および108を示

50

す。同様に、図 2 7 は、パネル表面区域 8 2 中の個々の窪み 1 1 1 の形態の多数の変形部 1 1 0 のうち 1 つを示し、その各々は、パネル表面区域 8 2 のほぼ平らな面に対して平行に間隔をあけた関係の平面 1 0 9 と交差する。パネル表面区域 8 2 からの発光のための臨界面角よりも小さな内角でそのような平面 1 0 9 に当たるいかなる光線も平面 1 0 9 によって内部で反射される一方で、臨界面角よりも大きな内角でそのような平面 1 0 9 に当たるいかなる光線も、図 2 7 に概略的に示されるように、最小限の光学的不連続部を備える平面によって送出される。

【0054】

変形部がパネル表面区域 8 2 上の突出部である場合、図 1 4 および図 1 6 に概略的に示されるように、反射／屈折面は、光源 5 0 からの光線がパネルを通して伝わるのとほぼ反対の方向にパネルから離れるように角度をなして延びる。変形部がパネル表面区域中の窪みである場合、図 1 5 および図 1 7 に概略的に示されるように、反射／屈折面は、光源 5 0 からの光線がパネル部材を通して伝わるのとほぼ同じ方向にパネルの中へ角度をなして延びる。

【0055】

変形部がパネル表面区域 8 2 の上またはその中の突出部であるかまたは窪みであるかにかかわらず、変形部の光反射／屈折面の傾斜を変更して、その上に当たる光線が発光パネルから屈折されるかまたはパネルを通して反射し返されてパネルの反対側から送出されるようにしてもよく、所望の効果を生じるように、パネルをエッチングしてパネルから送出される光を拡散するか、またはパネルを透明なフィルムで覆ってもよい。また、パネル表面区域上の光学変形部のパターンは、パネル表面区域から所望の光出力分布を得るため、所望により均一であってもまたは可変であってもよい。図 2 8 および図 2 9 は、パネル表面区域 8 2 の長さおよび幅に沿って均一に間隔をあけてほぼ真っ直ぐな複数の列に配置された、図 2 4 および図 2 5 に示されたものと同じ形状の変形部 1 0 6 および 1 0 7 を示し、一方、図 3 0 および図 3 1 は、パネル表面区域の長さに沿って互いに重なる互い違いの列に配置されたそのような変形部 1 0 6 および 1 0 7 を示す。

【0056】

また、パネル表面区域から所望の光出力分布を得るため、光学変形部の幅、長さおよび深さまたは高さを含むサイズに加えて、角度付けられた向きおよび位置は、いずれの所与のパネル表面区域の長さおよび／または幅に沿って異なってもよい。図 3 2 および図 3 3 は、パネル表面区域 8 2 上の互い違いの列に配置された、それぞれ図 1 8 および図 1 9 に示されたものと同じ形状でサイズが異なる変形部 8 8 および 8 8 ' のランダムなまたは可変のパターンを示し、一方、図 3 4 は、光源からの変形部の距離が増すにつれまたはパネル表面区域の長さおよび／または幅に沿って光の強度が減少するにつれてサイズが増大する、図 2 5 に示されたものと同じ形状の変形部 1 0 7 を示す。変形部 8 8 および 8 8 ' は、図 3 2 および図 3 3 に示されるように、パネル表面にわたって塊で配置される。各々の塊の中の変形部のうち少なくともいくつかは、パネル表面にわたって異なる、塊の各々ごとに平均サイズまたは形状特徴をまとまって生じさせる、異なるサイズまたは形状特徴を有する。たとえば、塊の各々の変形部のうち少なくともいくつかは、パネル表面にわたって異なる傾斜面の平均深さもしくは高さ特徴または平均傾斜もしくは向きをまとまって発生させる、異なる深さもしくは高さまたは異なる傾斜もしくは向きを有する。同様に、塊の各々の変形部のうち少なくともいくつかは、パネル表面にわたって異なる平均幅または長さ特徴をまとまって発生させる異なる幅または長さを有し得る。これにより、機械的公差 (machinery tolerances) を超えて所望のサイズまたは形状特徴を得ることができ、またモアレ効果および干渉効果を克服する。

【0057】

図 3 5 および図 3 6 は、パネル表面区域 8 2 の長さおよび幅に沿ったいずれの所望の形状の光学変形部 1 1 5 の異なる角度の向きも概略的に示す。図 3 5 では、変形部は、パネル表面区域の長さに沿って真っ直ぐな列 1 1 6 に配置されるが、列の各々の中の変形部は光源 5 0 に面するような向きにされるので、すべての変形部は光源から送出されている光

10

20

30

40

50

線と実質的に一列になっている。図36では、変形部115も図35と同様に光源50に面するような向きにされる。さらに、図36の変形部の列117は、光源50と実質的に径方向に整列されている。

【0058】

図37および図38は、この発明に従う発光パネルアセンブリBLの光遷移区域121の中にインサート成形されるかまたは鋳造された、合焦光源50から送出された例示的な光線120が、光線のより多くがパネル部材の他方側124よりも一方側123から反射または屈折されるようにする、パネル表面区域82の上またはその中の明確に規定された形状の個々の光抽出変形部80、107に光線が当たるまで、発光パネル部材122を通して光線が伝わる間にどのように反射されるかを概略的に示す。図37は、パネル部材の同じ側123を通してほぼ同じ方向に変形部80の反射／屈折面84によって反射されている例示的な光線120を示す一方で、図38は、光線がパネル部材の同じ側123から反射／屈折される前に変形部107の丸められた側壁92によってパネル部材122内で異なる方向に散乱される光線120を示す。この発明に従う、明確に規定された形状の個々の光抽出変形部のそのようなパターンにより、パネル部材の入力端縁125を通して受けた光の60ないし70%またはそれ以上がパネル部材の同じ側から送出され得る。

【0059】

以上から、この発明のバックライトの光出力分布とバックライトからの入射光を受けるこの発明のトランスリフレクタの光入力面とが互いと同調されて、それによりトランスリフレクタが、バックライトが送出する光のより多くをトランスリフレクタを通してより十分に透過することが明らかである。

【0060】

この発明はある実施例について示されかつ説明されたが、明細書を読み理解すれば、当業者には均等な変形および変更が想到されることは明らかである。特に、上記構成要素によって達成されるさまざまな機能について、そのような構成要素を説明するのに用いられた（「手段」に対するいかなる言及も含む）用語は、特に他に示されなければ、本明細書中に図示されたこの発明の例示的な実施例の機能を果たす開示された構成要素と構造的に均等でないとしても、（たとえば機能的に均等な）記載された構成要素の特定の機能を果たすいかなる構成要素にも対応することが意図される。さらに、この発明の特定の特徴は1つの実施例についてしか開示されていないかもしれないが、所望によりそのような特徴を他の実施例の他の1つ以上の特徴と組合せてもよく、そのような特徴はいずれの所与のまたは特定の用途にも有利であり得る。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】この発明に従うトランスリフレクタシステムの1つの形態の概略側面立面図である。

【図1a】図1に示されるトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図1b】図1に示されるトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図1c】図1に示されるトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図2】この発明に従うトランスリフレクタシステムの他の形態の概略側面立面図である。

。

【図3】この発明に従うトランスリフレクタシステムの他の形態の概略側面立面図である。

。

【図3a】図3に示されたトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図3b】図3に示されたトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図3c】図3に示されたトランスリフレクタシステムの変形の概略側面立面図である。

【図4a】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部が溝を含む、図1に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図4b】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部が溝を含む、図1に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図 4 c】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部が溝を含む、図 1 に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図 5 a】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部は、各々が明確に規定された形状を有する個々の光学変形部である、図 1 に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図 5 b】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部は、各々が明確に規定された形状を有する個々の光学変形部である、図 1 に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図 5 c】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部は、各々が明確に規定された形状を有する個々の光学変形部である、図 1 に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

10

【図 5 d】トランスリフレクタの一方側の上の光学変形部は、各々が明確に規定された形状を有する個々の光学変形部である、図 1 に示されるタイプのトランスリフレクタの概略斜視図である。

【図 6 a】図 5 a から図 5 d の個々の光学変形部が取り得る他の外形形状の概略斜視図である。

【図 6 b】図 5 a から図 5 d の個々の光学変形部が取り得る他の外形形状の概略斜視図である。

【図 6 c】図 5 a から図 5 d の個々の光学変形部が取り得る他の外形形状の概略斜視図である。

20

【図 6 d】図 5 a から図 5 d の個々の光学変形部が取り得る他の外形形状の概略斜視図である。

【図 6 e】図 5 a から図 5 d の個々の光学変形部が取り得る他の外形形状の概略斜視図である。

【図 7 a】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 7 b】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 7 c】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

30

【図 7 d】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 7 e】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 7 f】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 7 g】図 1 から図 3 のトランスリフレクタの 1 つ以上の他の面の上またはその中の光学変形部のパターンの概略斜視図である。

【図 8 a】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

40

【図 8 b】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 c】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 d】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 e】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 f】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

50

【図 8 g】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 h】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 8 i】図 7 c から図 7 e に示された光学変形部に代わり得る個々の光学変形部の外形形状の概略斜視図である。

【図 9 a】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する 1 つの方法の概略図である。

【図 9 b】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する 1 つの方法の概略図である。

【図 9 c】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する 1 つの方法の概略図である。

【図 10 a】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する別の方法の概略図である。

【図 10 b】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する別の方法の概略図である。

【図 10 c】図 1 および図 2 に示されたトランスリフレクタの光反射面および光透過面を製造する別の方法の概略図である。

【図 11】図 3 に示されたトランスリフレクタを製造する 1 つの方法の概略図である。

【図 12】バックライトの表面の上またはその中に形成される、この発明に従う光学変形部のさまざまな形態を示すバックライト／発光パネルアセンブリの表面区域の拡大概略部分平面図である。

【図 13】バックライトの表面の上またはその中に形成される、この発明に従う光学変形部のさまざまな形態を示すバックライト／発光パネルアセンブリの表面区域の拡大概略部分平面図である。

【図 14】図 12 および図 13 の光学変形部の 1 つの拡大縦方向断面図である。

【図 15】図 12 および図 13 の光学変形部の 1 つの拡大縦方向断面図である。

【図 16】バックライト表面の上またはその中に形成される、この発明に従う光学変形部の他の形態の拡大概略縦方向断面図である。

【図 17】バックライト表面の上またはその中に形成される、この発明に従う光学変形部の他の形態の拡大概略縦方向断面図である。

【図 18】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 19】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 20】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 21】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 22】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 23】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 24】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 25】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 26】この発明に従う他の明確に規定された形状の個々の光学変形部のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

【図 27】バックライト表面の上またはその中に形成される、この発明に従う光学変形部

10

20

30

40

50

の別の形態の拡大概略縦方向断面図である。

【図 2 8】表面区域の長さおよび幅に沿って複数の真っ直ぐな列に配置される、図 2 4 および図 2 5 に示されたものと同様の形状の光学変形部を含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

【図 2 9】表面区域の長さおよび幅に沿って複数の真っ直ぐな列に配置される、図 2 4 および図 2 5 に示されたものと同様の形状の光学変形部を含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

【図 3 0】表面区域の長さに沿って互い違いの列に配置される、図 2 4 および図 2 5 に示されたものと同様の形状の光学変形部を含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

10

【図 3 1】表面区域の長さに沿って互い違いの列に配置される、図 2 4 および図 2 5 に示されたものと同様の形状の光学変形部を含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

【図 3 2】表面区域上の異なるサイズの光学変形部の塊のランダムなまたは可変のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

【図 3 3】表面区域上の異なるサイズの光学変形部の塊のランダムなまたは可変のパターンを含むバックライト表面区域の拡大概略上面図である。

【図 3 4】光入力面からの変形部の距離が増すにつれ、または光の強度が表面区域の長さに沿って増すにつれてサイズが大きくなる、この発明に従う光学変形部を示す、バックライト表面区域の拡大概略斜視図である。

20

【図 3 5】バックライト表面区域の長さおよび幅に沿った光学変形部の異なる角度の向きを示す概略斜視図である。

【図 3 6】バックライト表面区域の長さおよび幅に沿った光学変形部の異なる角度の向きを示す概略斜視図である。

【図 3 7】この発明に従う、バックライト表面区域の明確に規定された形状の異なる個々の光学変形部が、合焦光源から送出された例示的な光線をどのように反射または屈折させるかを概略的に示す拡大斜視図である。

【図 3 8】この発明に従う、バックライト表面区域の明確に規定された形状の異なる個々の光学変形部が、合焦光源から送出された例示的な光線をどのように反射または屈折させるかを概略的に示す拡大斜視図である。

30

【図 1】

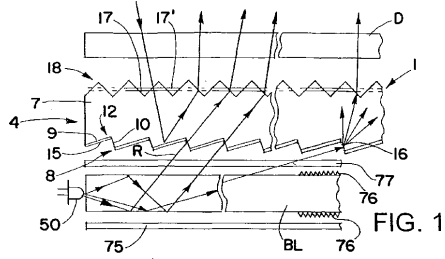


FIG. 1

【図 2】

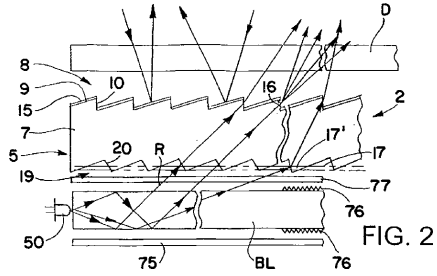


FIG. 2

【図 3】

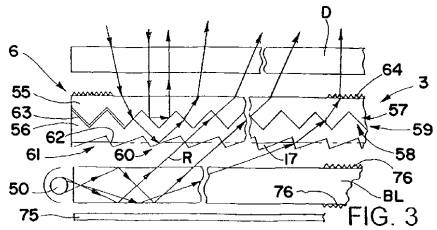


FIG. 3

【図 3 a】

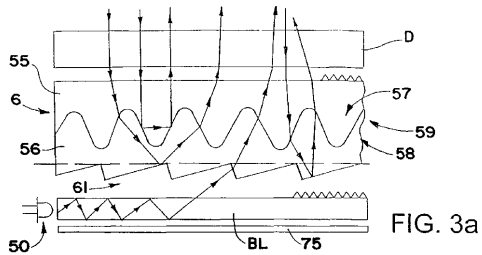


FIG. 3a

【図 3 b】

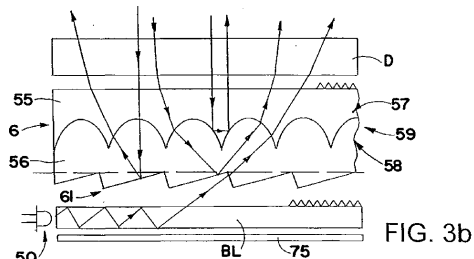


FIG. 3b

【図 3 c】

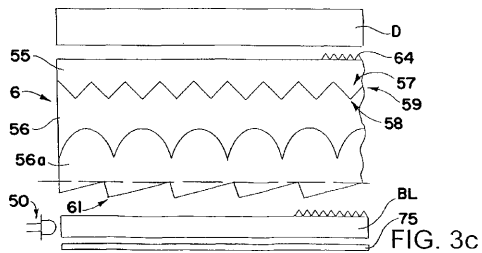


FIG. 3c

【図 1 a】

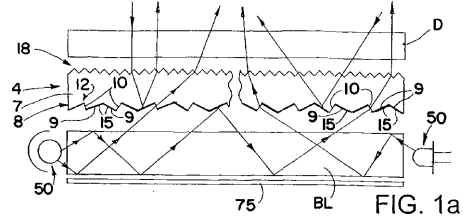


FIG. 1a

【図 1 b】

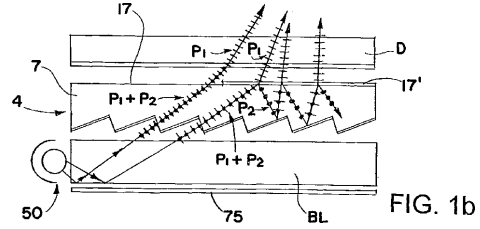


FIG. 1b

【図 1 c】

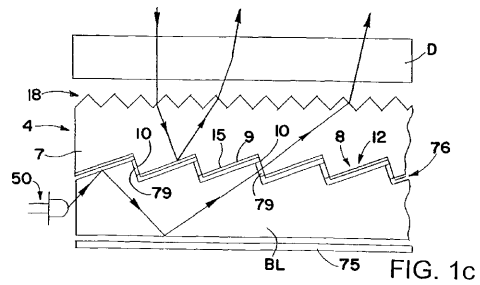


FIG. 1c

【図 4 a】

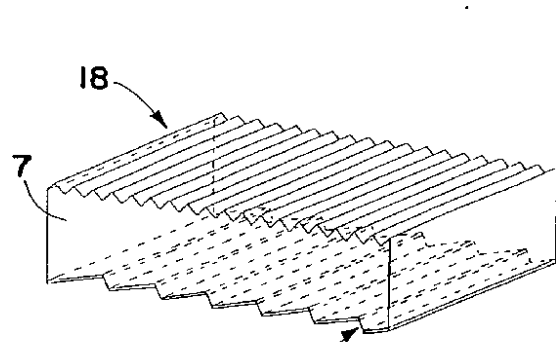


FIG. 4a

【図 4 b】

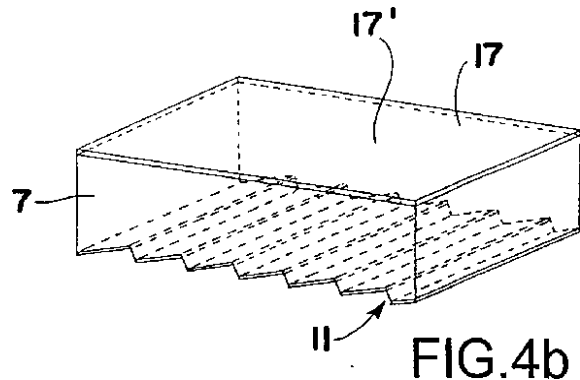
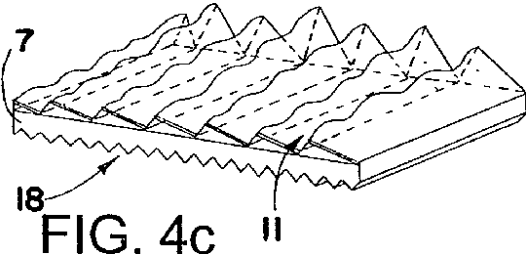
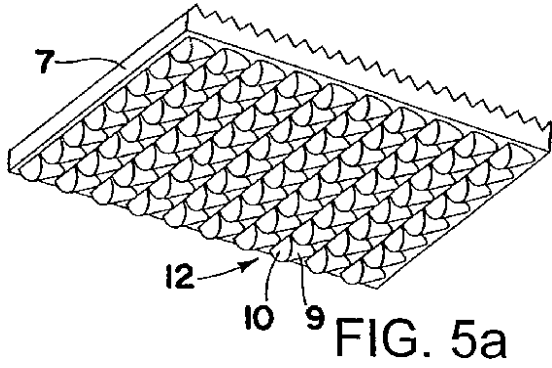


FIG. 4b

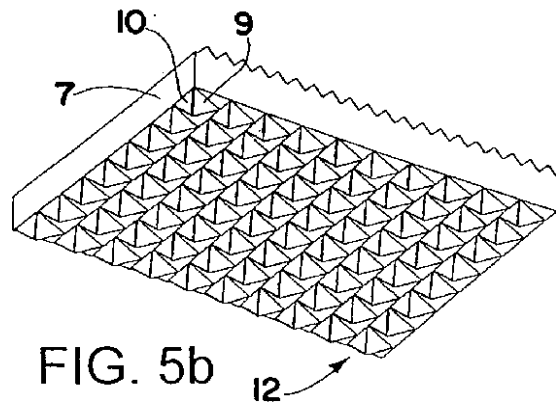
【図 4 c】



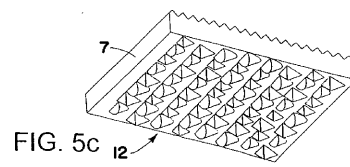
【図 5 a】



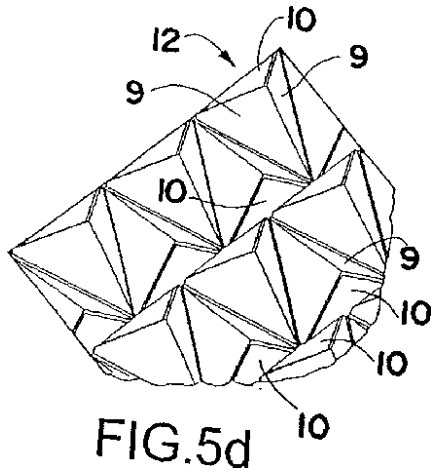
【図 5 b】



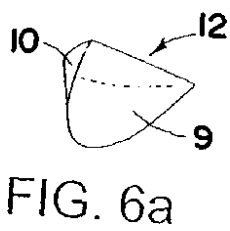
【図 5 c】



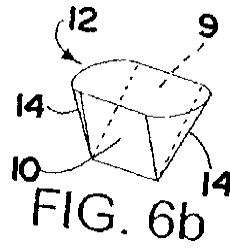
【図 5 d】



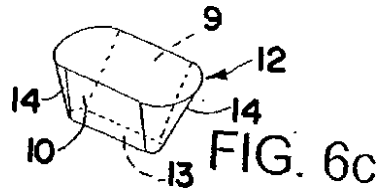
【図 6 a】



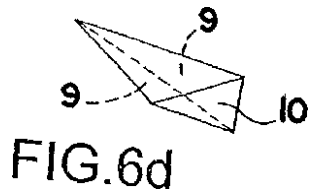
【図 6 b】

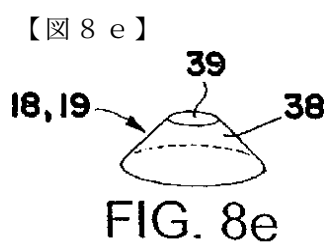
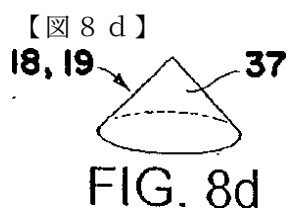
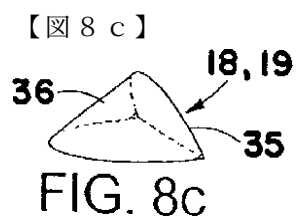
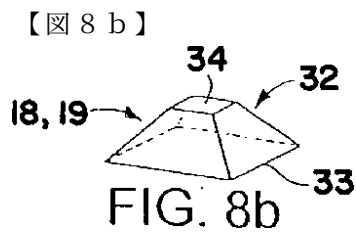
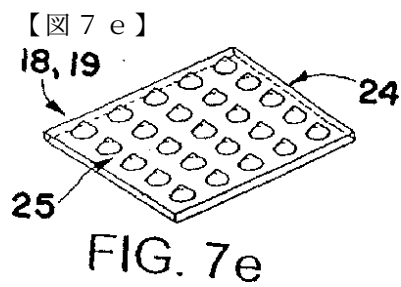
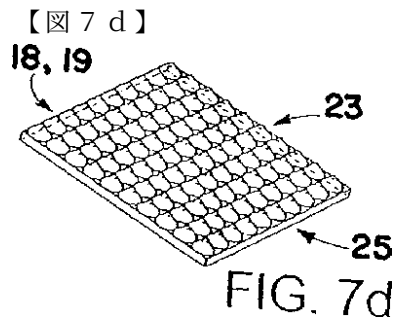
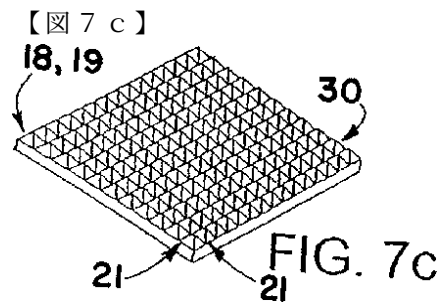
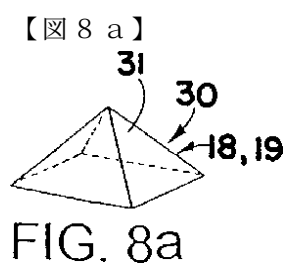
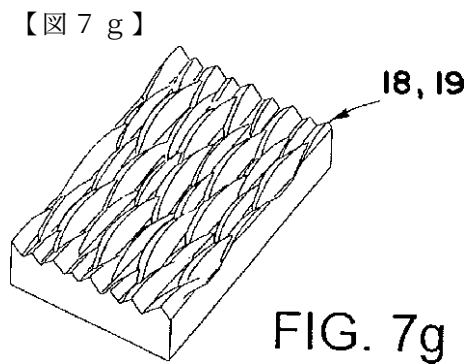
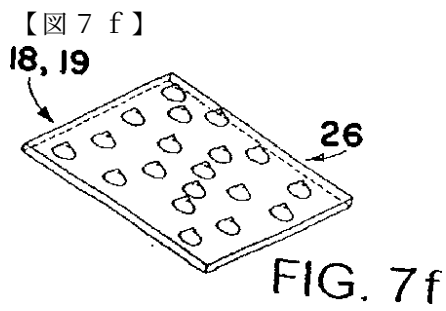
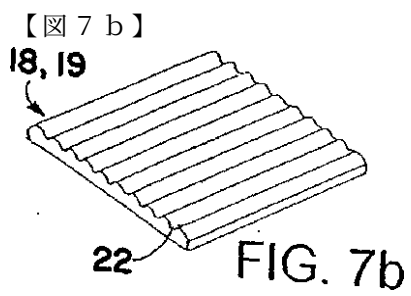
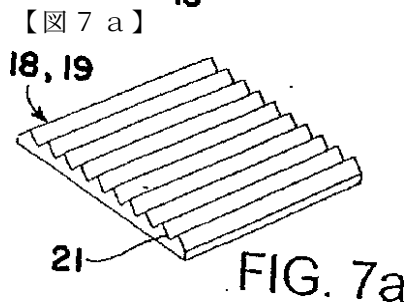
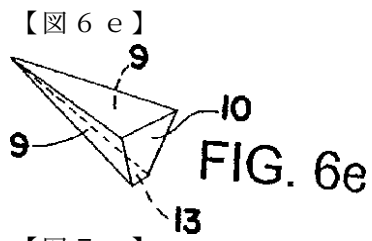


【図 6 c】



【図 6 d】





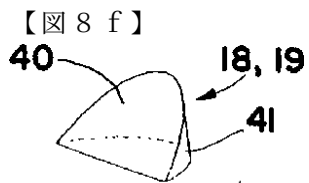


FIG. 8f

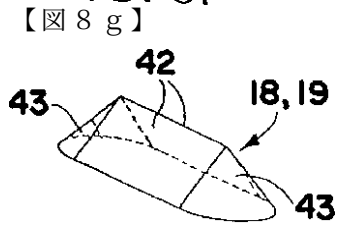


FIG. 8g

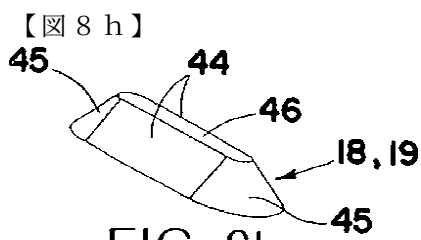


FIG. 8h

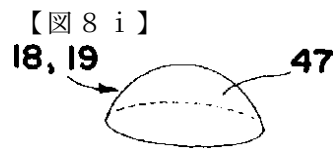


FIG. 8i

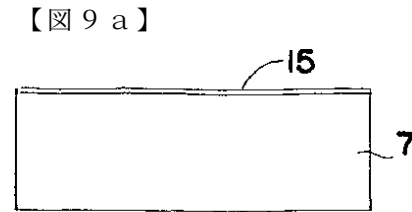


FIG. 9a

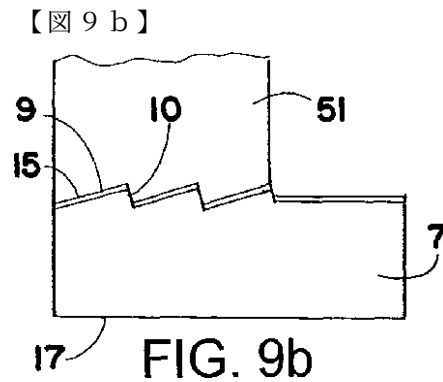


FIG. 9b

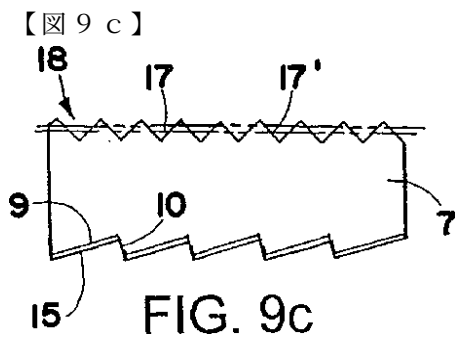


FIG. 9c

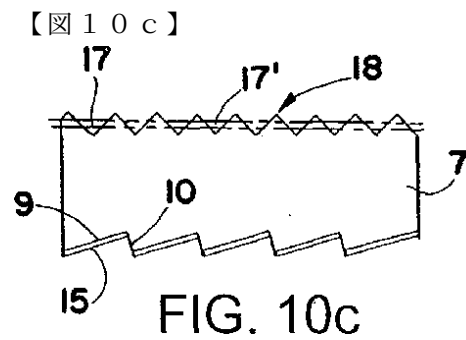


FIG. 10c

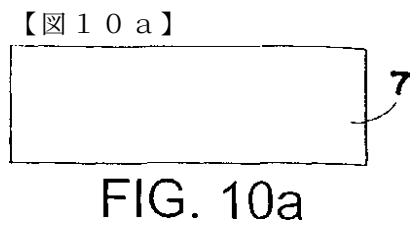


FIG. 10a

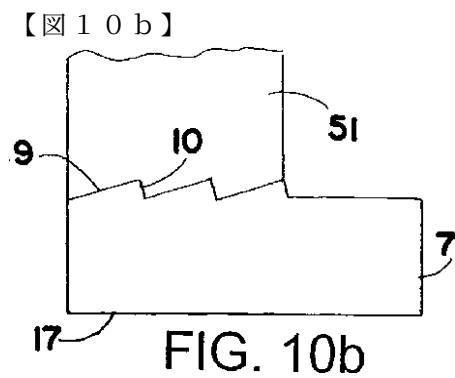


FIG. 10b

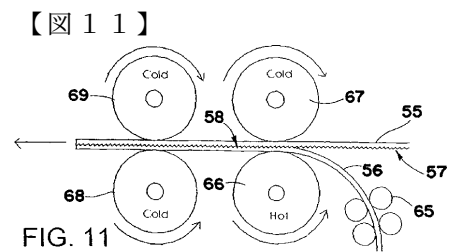


FIG. 11

【図12】

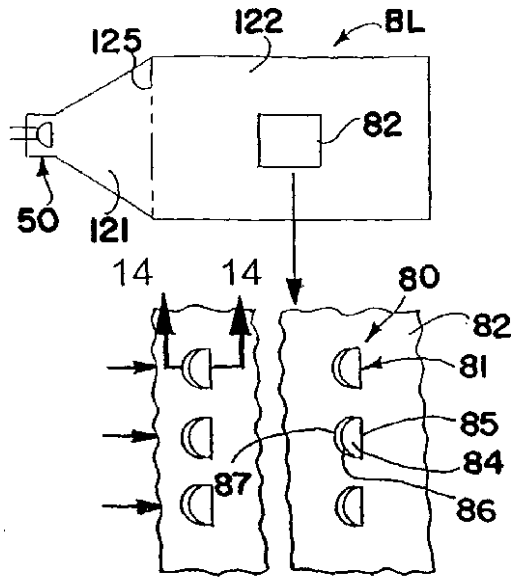


FIG. 12

【図13】

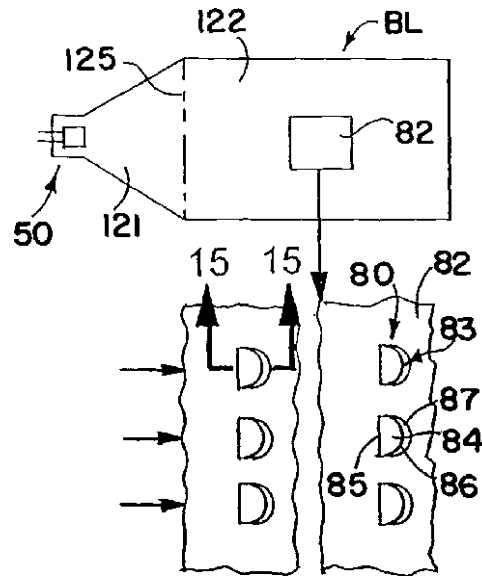


FIG. 13

【図14】

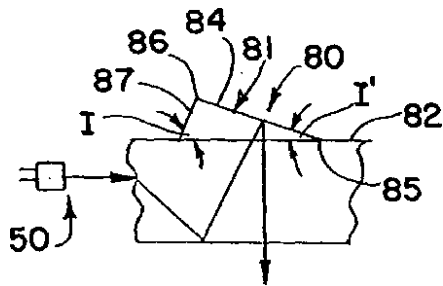


FIG. 14

【図16】

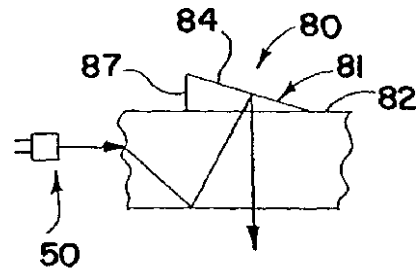


FIG. 16

【図15】

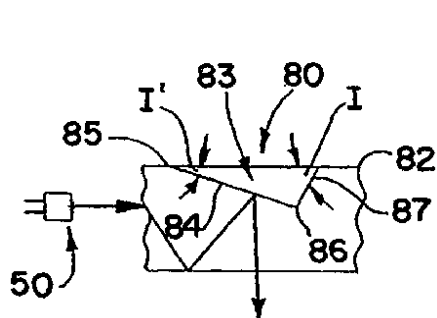


FIG. 15

【図17】

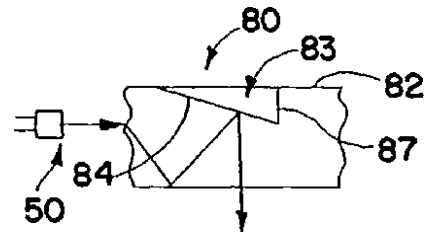


FIG. 17

【図18】

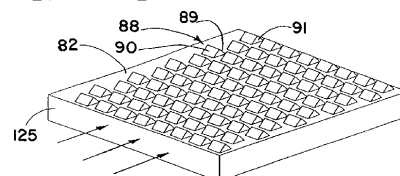


FIG. 18

【図 19】

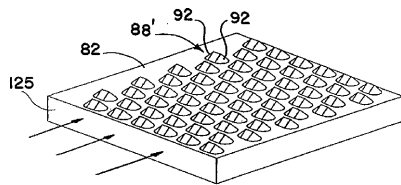


FIG. 19

【図 22】

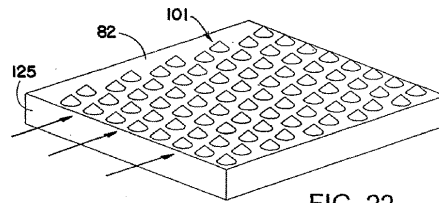


FIG. 22

【図 20】

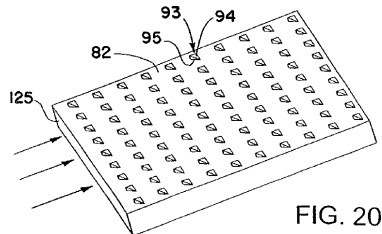


FIG. 20

【図 23】

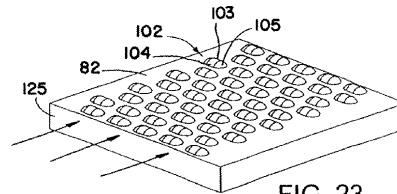


FIG. 23

【図 21】

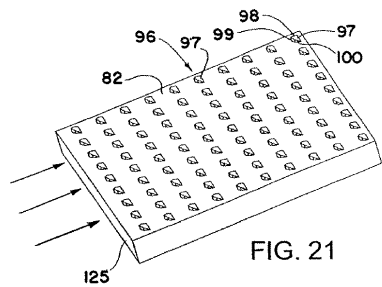


FIG. 21

【図 24】

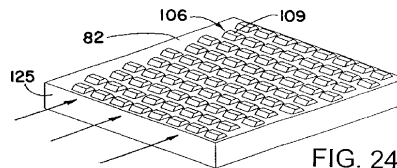


FIG. 24

【図 25】

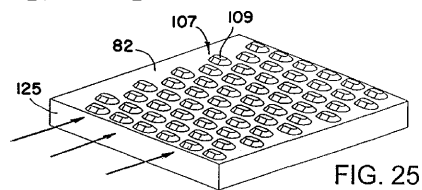


FIG. 25

【図 28】

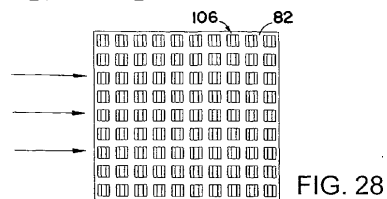


FIG. 28

【図 26】

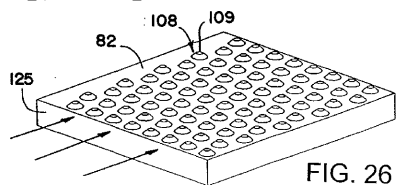


FIG. 26

【図 29】

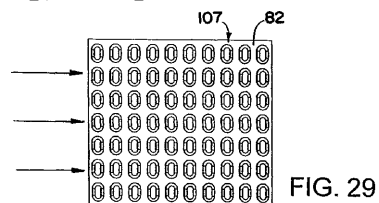


FIG. 29

【図 27】

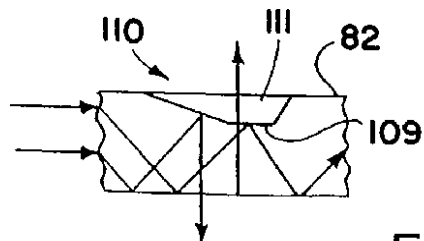


FIG. 27

【図 30】

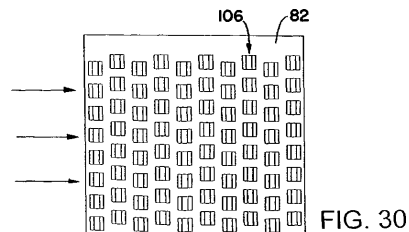


FIG. 30

【図 3 1】

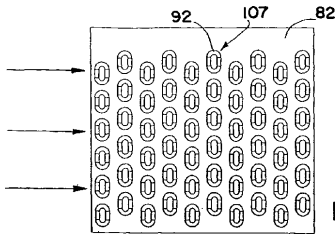


FIG. 31

【図 3 2】

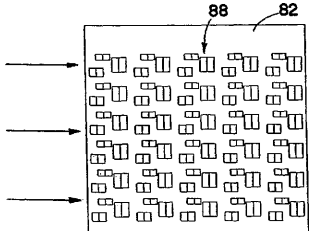


FIG. 32

【図 3 3】

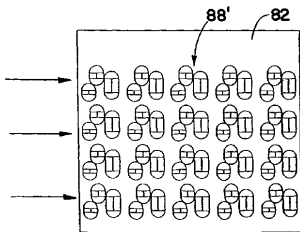


FIG. 33

【図 3 7】

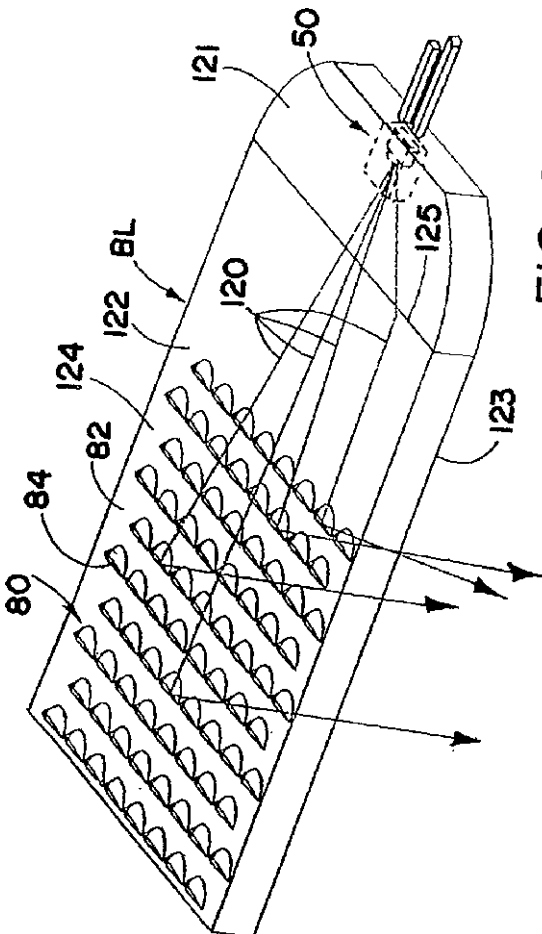


FIG. 37

【図 3 4】

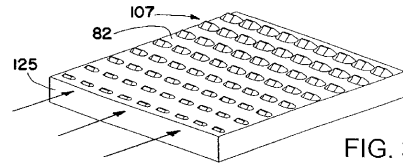


FIG. 34

【図 3 5】

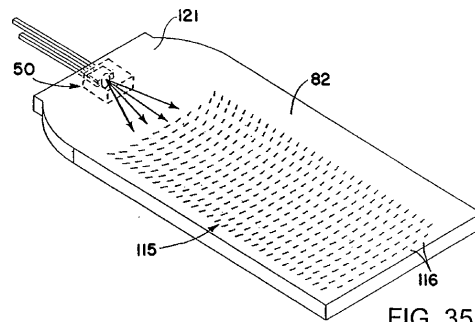


FIG. 35

【図 3 6】

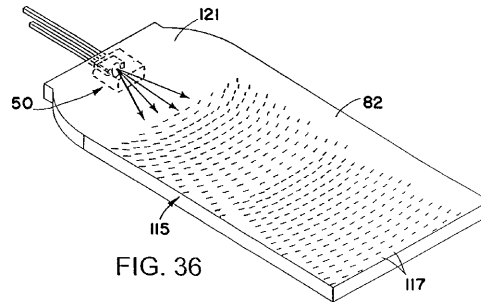


FIG. 36

【図 3 8】

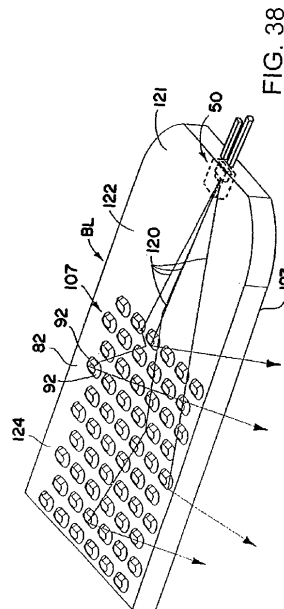


FIG. 38

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) G 0 2 F 1/1335
G 0 2 F 1/13357
F 2 1 Y 101:02

(74)代理人 100098316
弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162
弁理士 酒井 將行

(72)発明者 パーカー, ジェフリー・アール
アメリカ合衆国、4 4 2 8 6 オハイオ州、リッチフィールド、ホワイトテール・コート、3 0 5
0

(72)発明者 マコラム, ティモシー・エイ
アメリカ合衆国、4 4 1 4 5 オハイオ州、ウェストレーク、レミングトン・サークル、2 7 5 6
5

審査官 土屋 正志

(56)参考文献 特開2000-090720 (JP, A)
特開2000-113706 (JP, A)
特開2000-113707 (JP, A)
特開2001-166113 (JP, A)
国際公開第00/050807 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00
G02B 5/02
G02B 5/04
G02B 5/08
G02F 1/13357