

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-516478**(P2007-516478A)**

(43) 公表日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/04 (2006.01)	G02B 5/04 A	2H042
	G02B 5/04 E	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 37 頁)

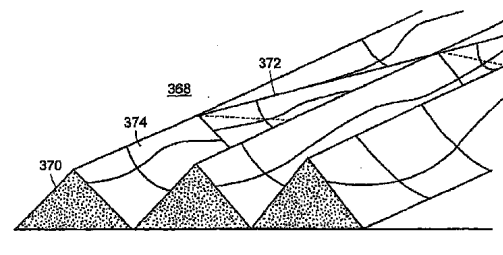
(21) 出願番号	特願2006-547418 (P2006-547418)	(71) 出願人	504272121 リフレキサイト コーポレイション アメリカ合衆国 コネチカット 0600 1 エイボン, ダーリング ドライブ 1 20
(86) (22) 出願日	平成16年12月22日 (2004.12.22)	(74) 代理人	100095832 弁理士 細田 芳徳
(85) 翻訳文提出日	平成18年7月19日 (2006.7.19)	(72) 発明者	マレン, パトリック, ダブリュ. アメリカ合衆国 コネチカット 0606 3 バーカムステッド, レイモンド ドラ イブ 35
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/043461	(72) 発明者	ニルセン, ロバート, ビー. アメリカ合衆国 コネチカット 0635 5 ミスティック, グローブ アベニュー 7
(87) 国際公開番号	W02005/064363		
(87) 国際公開日	平成17年7月14日 (2005.7.14)		
(31) 優先権主張番号	10/744, 916		
(32) 優先日	平成15年12月23日 (2003.12.23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続プリズムを有する光再配向光学構造、およびその形成プロセス

(57) 【要約】

光再配向光学構造は第一の面および第二の面を含み、第一の面は、プリズム上に視覚的にランダムな形状の表面を有する複数の連続プリズム、および第一の面上に0度より大きく180度より小さい角度となるように指向される複数のクロスカットプリズムを含む。バックライトウェッジは、端に位置する光源から離れてウェッジを横切る大きさが小さくなる、前記ウェッジ上に視覚的にランダムな形状の表面を有する段付き構造を底面に含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) 第一の面が、プリズム上に視覚的にランダムな形状の表面を有する複数の連続プリズムを含む、第一の面および第二の面ならびに

b) 0度より大きく180度より小さくなる角度に方向付けられた、第一の面の複数のクロスカットプリズム

を含む、光再配向光学構造。

【請求項 2】

連続プリズムが実質的に直線状のピークを含む、請求項 1 記載の構造。

10

【請求項 3】

連続プリズムが、約90度の角度を有する頂点を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 4】

クロスカットプリズムが、約90度の角度を有する頂点を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 5】

連続プリズムが、クロスカットプリズムの高さよりも大きい高さを有する、請求項 1 記載の構造。

【請求項 6】

連続プリズムが、クロスカットプリズムの高さよりも低い高さを有する、請求項 1 記載の構造。

20

【請求項 7】

クロスカットプリズムが、約90度よりも小さい角度を有する頂点を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 8】

クロスカットプリズムが、約90度よりも大きい角度を有する頂点を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 9】

前記第一の面が、同じ放射線硬化性物質から形成された複数の第一の硬化部分および複数の第二の硬化部分を含み、第一の複数の硬化部分が第一の量の時間まで、または第一の割合で硬化され、複数の第二の硬化部分が第二の量の時間まで、または第二の割合で硬化され、第一の量の時間または割合は第二の量の時間または割合と十分異なり、構造の表面上および／または表面内に不連続性をもたらす、請求項 1 記載の構造。

30

【請求項 10】

前記連続プリズムまたはクロスカットプリズムがこぶ、小区切り、または異なる高さを含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 11】

連続プリズムの頂点が、湾曲なしの連続プリズムと比較して、ロイド鏡縞効果を減少させるのに十分な湾曲を含む十分な部分を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 12】

連続プリズムまたはクロスカットプリズムが、プリズムピーク上にランダムに配置された隆起部分を含む、請求項 1 記載の構造。

40

【請求項 13】

連続プリズムまたはクロスカットプリズムが、予め決められたパターンでプリズムピーク上に配置された隆起部分を含む、請求項 1 記載の構造。

【請求項 14】

端に位置する光源から離れてウェッジを横切る大きさが小さくなる、前記ウェッジ上に視覚的にランダムな形状の表面を有する、底面に段付き構造を含むバックライトウェッジ。

【請求項 15】

前記ウェッジが先細り状プリズムをさらに含む、請求項 14 記載のウェッジ。

50

【請求項 1 6】

前記先細り状プリズムが同じ放射線硬化性物質から形成された複数の第一の硬化部分および複数の第二の硬化部分を含み、第一の複数の硬化部分が第一の量の時間まで、または第一の割合で硬化され、複数の第二の硬化部分が第二の量の時間まで、または第二の割合で硬化され、第一の量の時間または割合は第二の量の時間または割合と十分異なり、該構造の表面上および／または表面内に不連続性をもたらす、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 1 7】

前記先細り状プリズムがクロスカットプリズムをさらに含む、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 1 8】

前記先細り状プリズムおよび前記クロスカットプリズムがほぼ同じ高さを有する、請求項 1 7 記載のウェッジ。

【請求項 1 9】

前記段付き構造が反射性コーティングを含む、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 2 0】

前記プリズムが、前記プリズムの頂点に沿って多様な角度を含む、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 2 1】

多様な角度を有する前記プリズムが、クロスカットプリズムをさらに含む、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 2 2】

前記クロスカットプリズム頂点が、先細り状プリズム頂点の上に延在する、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 2 3】

前記先細り状プリズムが、第一の端での約 90 度から第二の端での約 0 度までの角度の範囲の頂点を有する、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【請求項 2 4】

前記先細り状プリズムが、端を切り落とされたピークを含む、請求項 1 4 記載のウェッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

(関連出願)

本出願は、2000 年 8 月 18 日に出願された米国仮出願第 60/226,697 号および 2000 年 12 月 15 日に米国仮出願第 60/256,176 号の恩恵を主張する、2001 年 8 月 10 日に米国特許出願第 09/928,247 号の一部継続出願である、2003 年 5 月 2 日に米国特許出願第 10/428,318 号の一部継続出願である、2003 年 12 月 23 日に米国特許出願第 10/744,916 号の一部継続出願である。上記出願の全教示は、参照によって本明細書中に援用される。

【背景技術】

【0 0 0 2】

(発明の背景)

多くの再帰反射性シート、コリメータフィルム等は、作製が困難で高価な金属の型により精密な寸法に製造される。該金属型は、光学シートおよびフィルムの質の高い市場への参入の大きな障害を提示し得る。しかしながら、再帰反射性シートおよびコリメータフィルムの模造品製造業者 (knock-off manufacturer) は、質の高い光学シートおよびフィルムから、安価で質の低い型を形成し得る。かかる複製を阻止する手段としてしばしば金属型に会社のロゴまたは商標が刻印され、模造品にロゴまたは商標が生じ得る。付加されたロゴの不利益は、必要な許容誤差 (tolerance) における刻印がより困難であり得ると

10

20

30

40

50

いうことである。

【0003】

そのために、刻印されたより良い製品および製品により良く刻印する方法の必要性がある。

【0004】

(発明の概要)

構造としては、同じ光または放射線硬化性物質から形成される第一の硬化部分および第二の硬化部分を含む微細構造を有する層が挙げられる。第一の硬化部分は第一の量の時間までまたは第一の割合で硬化され、第二の硬化部分は第二の量の時間までまたは第二の割合で硬化される。ここで第一の量の時間または割合は、第二の量の時間または割合に比べて十分に異なり、結果として構造の表面に不連続性が生じる。該層は基底と結合し得る。層および基底は同じ物質で形成され得る。第一の量の硬化は、第二の量の硬化とは十分に異なり、第一部分の厚さと第二部分の厚さの間に差異を生じ得る。特定の態様における差異は約 $0.02\sim 2.0\mu\text{m}$ の範囲であり得る。特定の態様において、微細構造を有する層としては連続プリズム、プリズム、角錐、角錐台、レンチキュラー、円錐、モスアイ構造を有する表面、回折構造、回折構造を有する表面、テクスチャ表面、レンズおよび/またはレンズアレイが挙げられる。他の態様において、微細構造の断面は、任意の多角形または湾曲した断面の形状を含み得る。

10

【0005】

不連続性は、構造の表面における凸凹であると見なされ、入射光が凹凸を有さない表面の一部に差し込む場合と異なる影を示すようになる。特定の態様において、不連続性は肉眼で見分けられ得る。層は、連続プリズムもしくはコーナーキューブプリズム等のプリズムアレイ、レンチキュラー構造、または波長下(sub-wavelength)構造、またはコーティング等の構造を有さない層であり得る。

20

【0006】

放射線硬化性物質にパターンを形成する方法には、放射線源および放射線硬化性物質の間で、放射線源からの放射線の一部を遮断し得るブロッキングパターンを提供することが含まれる。該物質は、放射線硬化性物質にパターンを形成するブロッキングパターンを通じて放射線源からの放射線により硬化される。

【0007】

パターン転写構造は、放射線照射の放射線源、放射線により硬化され得る放射線硬化性物質および放射線の一部をさえぎるパターンを含む。該パターンは、パターンが物質中に形成されるように、物質の硬化の間に、放射線源と放射線硬化性物質との間に配置される。

30

【0008】

プリズム構造を形成する方法には、プリズムの型を提供することおよび該型中に放射線硬化性物質を配置することが含まれる。放射線源および放射線硬化性物質の間に、放射線硬化性物質の一部をさえぎることが可能なパターンを提供する。放射線硬化性物質は放射線源からの放射線により硬化され、放射線硬化性物質でパターンを形成する。

【0009】

プリズム構造は、基底および基底に繋がるプリズムアレイを含む。該プリズムアレイは、同じ放射線硬化性物質からなる第一の硬化部分および第二の硬化部分を含む。第一の硬化部分は第一の屈折率の値を有し、第二の硬化部分は第二の屈折率の値を有する。屈折率の値が第一の屈折率の値と十分に異なり不連続性を生じ、それが構造の表面上で特定の態様において可視であり得ると考えられている。特定の態様において、アレイが表面または層に隣接するように配置される際に、該プリズムアレイは、アレイの切子面上に異なって硬化されるパターンを含み、展着を最小限にする。代替の態様において、プリズムアレイのウィンドウ側には、規則的または均質であり、その場所上および/または内部に形成されるような、異なって硬化されるパターンが含まれる。異なって硬化されるパターンは、プリズムおよび/またはウィンドウ側の表面の輪郭を、連続的で滑らかでない凹凸表面等

40

50

の形状に変化させ得る。さらなる態様において、プリズムアレイのウィンドウ側は、底平面および平坦面が第一の軸に沿って伸びている、一連の底平面および平坦面を含み得る。平坦面および底平面は、第二の軸に沿って変化し、平坦面は底平面と同一平面とはならない。

【0010】

バックライトシステムには光源、第一の光再配向フィルム、第二の光再配向フィルム、異なって硬化されるパターンおよび導波路が含まれる。第一の光再配向フィルムには、その上および／または内部で異なって硬化されるパターンを有する複数の連続プリズムが含まれる。第二の光再配向フィルムは、第一の面に複数の連続プリズムを含み、第一の光再配向フィルムの連続プリズムに面した第二の面上および／または内部に形成され異なって硬化されるパターンを含む。該導波路は、光源からの光の受容および第一の光再配向フィルムへと向かう光の再配向のためである。

10

【0011】

他の態様において、微細構造を有する層を含む光学構造は、滑らかでない表面上に提供され得る。滑らかでない表面は波打ったパターンを含み得る。特定の態様において、微細構造を有する層は、基板フィルム上の余分な樹脂層上で形成されるモスアイ構造を含み、それは滑らかでない表面を形成するように、異なって硬化され得る。

【0012】

滑らかでない表面上で微細構造を有する層を形成する方法は、基板フィルムおよび樹脂層で微細構造を有する表面を形成するために用いる道具の間での樹脂層の分配、ならびに微細構造を有する層が滑らかでない表面上で形成される、滑らかではなく異なって硬化される構造を形成するためにマスクを通じて樹脂層を硬化させることを含む。

20

【0013】

光再配向光学構造は、第一の面および第二の面を含む。第一の面は、プリズム上で視覚的にランダムに形作られる表面を有する複数の連続プリズムを含む。第一の面上の複数のクロスカット（cross-cut）プリズムは、0度より大きい180度より小さい角度に方向付けられる。ある態様において、クロスカットプリズムは、0度より大きい180度より小さい角度で、しかし90度ではない角度に方向付けられる。別の態様において、光再配向光学的なものは、同じ放射線硬化性物質から形成される複数の第一の硬化部分および複数の第二の硬化部分を含む第一の面を有する。第一の複数の硬化部分は第一の時間まで、または第一の割合で硬化される。複数の第二の硬化部分は第二の時間まで、または第二の割合で硬化される。第一の時間または割合は第二の時間または割合に比べて十分に異なり、結果として構造の表面上および／または内部に不連続性が生じる。

30

【0014】

バックライトウェッジ（backlight wedge）は、端に配置された光源から離れてウェッジ（wedge）を横切って大きさが小さくなる、前述のウェッジ上に視覚的にランダムな形状の表面を有する段付き構造（stepped structure）を底面に含む。ある態様において、該ウェッジの先細り状プリズム（tapered prism）は、同じ放射線硬化性物質から形成される複数の第一の硬化部分および複数の第二の硬化部分を含む。第一の複数の硬化部分は第一の時間まで、または第一の割合で硬化される。複数の第二の硬化部分は第二の時間まで、または第二の割合で硬化される。第一の時間または割合は第二の時間または割合に比べて十分に異なり、結果として構造の表面上および／または内部に不連続性が生じる。

40

【0015】

本発明は、透明であり、他の機能を有意に減じない物質に恒久的なパターンを形成することを含む多くの利点を有し、一方で以下に述べられる恩恵が加えられる。該物質は、紙の透かしと同様に機能するパターンを有して、模造が困難な製品の原型を識別するための手段を提供し得る。また、該パターンは、パターンを有するかかる構造を通して透過される光路を変更することによる光の操作の機能として働き得る。

【0016】

（図面の簡単な説明）

50

本発明の前述および他の目的、特徴および利点は、異なる図を通して同じ参照文字が同じ部分をいう添付の図面に図解されるように、以下の本発明の種々の態様のより詳細な説明から明らかとなろう。図面は必ずしも縮尺があっておらず、むしろ本発明の原理を図解することを強調する。ほかに明示されなければ、全ての部分およびパーセントは重量による。

【0017】

(発明の詳細な説明)

本発明の種々の態様の説明を以下に示す。一般的に、本発明は、放射線硬化性物質のパターンの形成に指向されている。ある態様において、パターンは、物質に対して実質的に垂直な方向で見られる場合に透明である。しかしながら、特定の態様において、垂直から約15度の視角で、パターンをより明確に見ることができる。 10

【0018】

しばしば、用語、光学「シート」はより固い基板、例えば折り重ならず壁によりかかり得るものを言い、用語、光学「フィルム」はより曲がりやすい基板、例えば、丸まり得るものを言う。しかしながら、試料の大きさおよび厚さによっては、フィルムはシートとなり得る。例えば、小さくて薄いポリエステルフィルムは十分に固いので折り重ならず壁によりかかり得る。本発明の様相を理解する目的のために、用語「シート」および「フィルム」は互換性をもって使用され得る。本発明のシートおよびフィルムは、ポリウレタン、ポリプロピレン、アクリル樹脂、ポリウレア、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリエステルまたはポリメチルメタクリレート等の可塑性の物質から形成され得る。ポリウレアは2003年8月4日に出願された米国特許出願第10/634,122号において開示され、その全教示は参照によって本明細書中に援用される。 20

【0019】

図1は、例えば、放射線源14および放射線硬化性物質12の間に配置されるマスクまたはパターン層10により提供される具体例としてのパターン「ABC」等のパターンを形成する本発明のある態様を図解している。ある態様において、マスク層10としてはポリカーボネート、ポリエチレン、ポリブチレン等を挙げることができ、低粘着性接着剤を含み得る。硬化性物質12としては、コーティングおよびエポキシ、ポリエステル、ウレタン、ポリエーテルおよびアクリル酸エステルまたはメタクリル酸もしくは陽イオンモノマーおよびオリゴマーを含むモノマーおよび／もしくはオリゴマー等の物質によって作られる微細構造を有する、またはパターン化された物質を挙げることができる。充填剤、フリーラジカルイニシエーターおよび陽イオンイニシエーターを含む種々の添加剤は物質12に含まれ、加工や性能を向上し得る。例えば、全教示が参照によって本明細書中に援用される、Sartomer Company公報第4018号または第4303号を参照。好ましくは、放射線源14は化学線照射を提供し、これは硬化性物質12に光化学活性を生じさせる。例えば、典型的な紫外線を用いることができる。特定の態様において、マスク層10にシリコン製コーティングを施し、放射線硬化性物質12の硬化後にマスクとそれの接着を防ぐことができる。他の態様において、マスク層10および放射線硬化性物質12を形成する物質を選択し、物質の硬化後にマスクとそれの接着を防ぐことができる。 30

【0020】

パターン層10には、硬化物質12に同様のパターンを残すように放射線源からの放射線の少なくとも一部をさえぎる任意の種類の物質が含まれ得る。例えば、該パターンは、透明のポリマーフィルム上へ印刷されたインクまたはフィルムの光再配向特性を用いる等の着色されたパターンにより形成され得る。パターンはまた、フィルムの透明性に影響するようにパターンを型押し加工することによっても形成され得る。ある態様において、パターンは硬化性物質12を担う基板の両面に直接適用され、硬化後にパターンは除去されるかまたはされずに、硬化層12の硬化パターンを残し得る。代替の態様において、パターン層10には、着色されたかもしくは半透明のフィルム物質または紫外を遮光する化学薬品を伴う透明な樹脂等のステンシル等が含まれ得る。 40

【0021】

図2で示されるように、パターン層10は除去されるが、パターン「ABC」は硬化物質12に転写される。パターンが物質12の硬化率を変化させ、硬化物質中にパターンを形成すると考えられている。形成されたパターン中で分子が、マスクを有さない分子よりも長時間架橋するため、形成されたパターン中の分子はより密度が高くなると考えられている。これらのより密度が高い領域は、異なる屈折率を有するようである。該パターンは、表面に対して約15度の角度で最も良く見える。

【0022】

図3は、物質にパターンを形成する別の態様を図解する。この態様において、パターン層10は、例えば連続プリズムもしくはコーナーキューブプリズムを含み得る硬化された光再配向または再帰反射性の構造16を覆うように配置される。適切なコーナーキューブプリズムの例は、1972年8月15日にRowlandに対して発行された米国特許第3,684,348号に開示され、その全教示が参照によって本明細書中に援用される。

10

【0023】

図3に示されるように、光再配向または再帰反射性の構造16の反対面にモスアイ構造層18を形成し得る。モスアイ波長下構造18は、2001年5月17日に公開された国際公開公報第W001/35128号に対応する、2002年3月12日にNilsenらに対して発行された米国特許第6,356,389号においてより詳細に説明される。各々の全教示は完全に本明細書中に援用される。モスアイ構造もしくは拡散構造または他の適切な構造の形状を変化することなく、モスアイ構造18の直下の樹脂層でパターンを形成するように、モスアイ構造19はパターン層10および光再配向構造16を通過する放射線源14により硬化される。層18の外側表面は、異な

20

【0024】

適用される波長下構造は、約0.4ミクロンの広さおよび約0.3ミクロン未満の間隔を有し得る。間隔が約200 nmまたは約0.15 μm である場合、すれすれの入射角で見た際に、該構造は、外観的にシノソイド状であり、濃い緑色から濃い青色を呈色し得る。特定の態様において、広さはかかる間隔の二倍よりも広くあり、ある縦横比に対し二倍またはそれ以上を提供する。

【0025】

波長下構造を形成するように、紫外線を用いたホログラフ性の曝露により、該構造はまずフォトリソで覆われたガラス基板に作られる。適切な装置は、マサチューセッツ、ベッドフォードのHolographic Lithography Systemから購入可能である。方法の例は、1977年3月22日にClaphamらに対して発行された米国特許第4,013,465号に開示され、その全教示は参照によって本明細書中に援用される。この方法は、温度およびほこり等の環境の任意の変化に対して感受性があり、注意が必要である。次いで該構造は、電気鋳造プロセスによりニッケルの詰め金で複製される。

30

【0026】

他の態様において、図4に示されるように、パターン層10は基板11の第一面上に配置され得、モスアイ構造を有する層18等の微細構造を有する層は基板11の第二の面上に形成され得る。モスアイ構造もしくは拡散構造または他の適切な構造の形状を変化することなく、モスアイ構造19の直下の樹脂層でパターンを形成するように、モスアイ構造19はパターン層10を通過する放射線源14により硬化される。層18の外側表面は、異な

40

って硬化されるパターンに隣接して形成されたくぼみまたは輪郭17を含み得る。図5に図解されるように、マスク10は除去され得、連続プリズム32等の微細構造が基板11の第一の面上に形成され得る。特定の態様において、基板11は熱硬化性または熱可塑性の物質より形成され得、層18および32は熱硬化性物質より形成され得る。

【0027】

種々の態様において、以下の参考文献：Cowan, J. J., "The Holographic Honeycomb Microlens," Proc. SPIE-The International Society of Optical Engineering, 523:251-259 (1985), およびCowan, J. J., "Aztec Surface-relief Volume Diffractive Structure," J. Optical Soc. Am., Vol.7, No.8:1529-1544 (1990) のJames J. Cowanにより記

50

載される光学構造は本明細書中で実際に製作され得る。これらの参考文献の全教示は参照によって本明細書中に援用される。

【0028】

別の態様において、マスク層10上に微細なパターンを形成し得る。例えば、該パターンは1ミリの数十分の一かまたはそれ以下の幅であり得る。硬化した際に実質的に透明であり得る硬化性物質は、該パターンのマスク層10の反対面に形成され、放射線源14により硬化される。このように微細なパターンは、硬化物質に転写される。マスク層10は除去され、液晶ディスプレイ等のディスプレイの正面に硬化シートが配置される。散光器シートでそうであるような大きな光量の消失なしに、微細なパターンはディスプレイのピクセルパターンを中断する。結果は波面をアポダイゼーションする (apodize) ように設計された表面構造と同様である。

10

【0029】

複数の角度を有する製品を作り出すことが望ましいような、放射線硬化鋳造プロセスにおいて、通常、製品の再生産のために用いられる型に複数の角度を有する製品が切り出される。これは一般的に導光性または光再配向の製品の製造において事実であり、ここで小さな角度の変化は製品の性能に強く影響し得る。型の切断と複製はコストおよび時間にかかるプロセスである。

【0030】

本発明の態様によって、単一の型のデザインからの製品において様々な角度およびパターンのバリエーションの製品を生産し得る。型で形成される構造の形成および放射線硬化より前に担体シートまたはフィルムの表面上に「光学マスク (photomask)」が印刷される。「光学マスク」は透明であり得るかまたは着色され得、担体の両面に適用され得る。硬化放射線が高度にコリメートされる場合、該領域で緩やかな硬化が可能となるように「マスク」を半透明にすることが望ましい。放射線がよりコリメートされない場合、マスク領域内への散光および反射を介して全体的に不透明なマスクを通じて硬化を獲得し得る。

20

【0031】

得られた製品は次いで、「マスク」によって変化する硬化の速度に関する収縮および屈折率のバリエーションのために、マスクングされた領域で、種々の光学的な性質を示す。

【0032】

図6は、直線状ピーク34および谷 (valley) 36を有する連続プリズム32を有する典型的なコリメータフィルム30の透視図である。ピーク34の第一面38および第二の面39の二面角は、典型的に90度である。しかしながら、それは直角でない角度であり得る。連続プリズム32は基底フィルム40上に形成され得る。

30

【0033】

フィルム30が散光器またはコリメータフィルム等の光学要素に隣接して配置される場合、プリズムピーク34等のフィルム30の一部は「展着」し得、これは可視的な欠損を生じることが発見された。かかる展着 (wetting) は、接点およびプリズムの先端の形状の両方の結果により生じると考えられている。鋭いプリズム先端は、隣接するフィルムおよび光源により、展着している外観を生じる縞を引き起こす、光反射および屈折のための光路を生じる角度を作り出す。

40

【0034】

図7は、「ロイド鏡」と呼ばれる概念を図解し、それはいかにして展着が、例えばプリズムのピークと隣接表面の間との接点で生じ得るかを説明する。ロイド鏡は、Fundamentals of Optics, F.A. Jenkins および H.E. White (New York, McGraw-Hill), 第3版, 241-243 ページ (1957) と題する本に記載され、その全教示は参照によって本明細書中に援用される。

【0035】

点光源Sからの光が、ガラス板の平坦な表面132にすれすれの入射角で反射する際、例えば、反射光では2分の1波長の位相変化が生じる。反射光線、例えば光線134が反射しない源Sからの光線136と組み合わさる場合、干渉縞をもたらす。例えば、領域138は暗帯であ

50

る。なぜならば光線134および136が位相から180°外れるからである。互い違いの暗および明帯が、領域140に沿って生じる。光がガラス板内を通過する場合、同じ結果が起こる。なぜならば全内面反射が臨界角度を越えた角度で生じるからである。

【0036】

図8、9、10および11は、ロイド鏡の縞が各々の鋭いプリズム先端142に対して先端と隣接表面、例えば散光器144との間の接点で生じ得る4つの位置を図解する。散光器表面は、縞を可視化する結像スクリーンとして作用する。光源146を、各図の下部に示す。図8、9、10および11は、干渉縞が生じ得る第一の縞領域148、第二の縞領域150、第三の縞領域152、および第四の縞領域154をそれぞれ図解する。

【0037】

白色光源の結果は、プリズム先端142の両側の比較的広い灰色縞の帯となる。プリズム先端142が任意の方法で平坦またはわずかに丸くなっている場合、プリズム先端142の頂部にニュートン縞または環もまた存在し得る。以下の公式（先端142に対する散光器144の45°の角度のために、縞は計算されるよりは実際には広く離れるが）を使用して、連続的なロイド鏡型の縞の間の距離、デルタXを計算し得る：

所定の光の波長 = [(デルタX) x (実像と虚像との間の距離)] / 源から散光器表面への距離。例えば、赤色光の波長を約0.6 μmと仮定すると、実像と虚像との間の距離は約10 μmとなり、かつ源から散光器表面への距離は約150.0 μmとなる。これらの仮定は約9 μmのデルタXを与え、または45°の散光器の傾斜を考慮すると、デルタXは約12 μmとなる。このように、赤色光に対して、暗縞が先端のちょうど近くに生じ得、別の暗縞が先端から約12 μmの所に生じ得る。

【0038】

白色光について、約300から700 nmの連続する波長のためにこの領域では重複した明および暗縞の連続体が存在する。散光器等の隣接表面から離れてプリズム先端142と間隔を置くことで、ロイド鏡の縞は実質的に最小化されるか、または完全に排除され得るということが発見された。

【0039】

図12は、異なって硬化されたコリメータフィルム50のプリズムアレイ52の透視図を示す。マスクによりさえぎられないプリズム54等のプリズムの多くは、直線状ピーク56を有する。プリズム58等のさえぎられるプリズムの多くは、高さが減少し得る湾曲したピーク60を有すると考えられる。湾曲し、高さが減少したピークは、マスクを通した硬化の結果であり、これは周辺の領域に関して、硬化率を減少または増大させる。典型的に、ピーク60は、プリズム58の直線状ピーク56の通常の間隔部と比較して形作られる。領域62は別の領域に関して形作られ、これはより広い光分布を生じ得る。該プリズムにおけるピークの形作られた中心線66は、用いられる硬化マスクによって通常の間隔64に関して中心からそれている。この領域62もまた、他の領域に関して、わずかに異なった屈折率を有し得る。プリズムは、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリウレタン、アクリル樹脂およびポリ塩化ビニル等の基底フィルム68上に形成され得る。特定の態様において、マスクは、コリメータフィルム等の形成される製品の領域の約50%までを覆い得る。異なる硬化領域の形状は、本質的に任意の外形または大きさであり得る。このことは、シートの中心ではなく、角または端等のシートの特定の領域に光／分布を作ることができる。また、紫外線への曝露と比較して、構造のより高いパーセントの領域がさえぎられる場合、曝露された部分は、隆起した (raised) 部分またはこぶ (bump) を生じ得る。紫外線への曝露と比較して、構造のより低いパーセントの領域がさえぎられるような構造において、構造は凹所を有する外観を有し得る。プリズムの谷は形状を変えないようである。有意に余分な樹脂がある場合、硬化される樹脂の追加される体積の結果として、谷は形状を変化させ得る。

【0040】

代替の態様において、基底フィルム68の側面69の片側または両側は、そこで形成される、異なって硬化されるパターンを有し得る。フィルムの両側に異なって硬化されるパター

10

20

30

40

50

ンを提供することにより、フィルムは強化され、より固くなる。例えば、フィルムは、温度および湿度の変化に対して、より安定になる。他の態様において、熱可塑性ポリマー層は押し出され、該層の両側に微細光学構造等の光学構造が適用され、機械的に安定な混成フィルムを形成する。

【0041】

異なって硬化されるプロセスにより生じる先端またはピーク60のわずかな円形化は、隣接するプリズム切子面および変化するプリズム先端の間に角度を生じさせ、故に展着効果が減少する。

【0042】

図13は、異なって硬化されるプロセスによりプリズム58上に形成され得る視覚的にランダムな形状の表面を誇張している。この態様において、連続的な変化を伴う約0.3 μm または2分の1波長の深さ59および構造61について、いくらかランダムな傾斜は例えば図8、9、10および11に示されるように、光線路の長さの長さをランダムにする。実際に、各プリズム58上に複数の構造61が存在する。故に、平坦な反射表面から生じる均一な段階の変化は生じない。干渉縞は生じず展着は視認できない。従って、構造61のわずかな湾曲はロイド鏡縞効果を減じる。構造63は約250 μm のランダムな振動を有し得る。

【0043】

さえぎられる領域において、該プリズムは異なる硬化収縮パターンにより生じたナノメートルサイズの筋を有し得る。かかる収縮は垂直な直線状モスアイ構造のように機能し得る。一部の筋はピークから谷へ延在し得る。該筋は、マスクパターンに依存して幅約250~770 nmの範囲となり得る。この筋により上方への光の通り抜けが生じる。

【0044】

図14は、本発明の態様に従った、異なって硬化されるプロセスにおいて用いられるマスクパターン42である。複数の少なくとも部分的に不透明もしくは黒いドットまたは領域44は、透明な層46上にランダムに配置される。不透明体は、入射光の約50%より多くをさえぎることができるものとして規定され得る。マスクパターン42は連続プリズムのピークの上に配置され得る（この場合、プリズムの高さおよびプリズムの切子表面のバリエーションは、黒いドット44が位置している場合に生じ、ならびに高さの変動および切子表面のバリエーションが全てのマスクングされた領域もしくはゾーンで一定または同じである）。黒いドット44が存在しない場合、プリズムの高さの表面の形状は一定である。マスクパターン42は、フィルムまたはシートの滑らかな面を含む任意の幾何学的構造で用いられ得る。ある態様において、不透明な領域は、幅約50~500 μm の線を有する英数字または幾何学的なパターンを含む。一般のランダムなパターンの異なる硬化プロセスにより可能にならない構造の深さまたは高さに制御を加えることが所望であることがある。一般のランダムな印刷パターンはハーフトーンを構築するための複数のドットまたはピクセルと結びつき、次いで複数のドットは硬化プロセスにおいて一つのより大きなドットとして機能し、それにより完成した構造に深さの範囲が追加される。

【0045】

光学製品を異なって硬化する実務者が、得られる構造の形状の制御を可能にするプロセスを提供する。さらに、段階的な様式で各々の制御を維持する際に、二つか、三つかまたはそれ以上の異なる高さおよび深さを製品内に構築することを選択し得る。ある寸法において該パターンは実にランダムであるが、表面構造の形状はランダムでなく、予想通りの様式で異なっていることが得られる利点である。このことが達成されるためのある方法は、例えばドット、六角形、正方形等の不透明なピクセルがその周囲にボーダーまたは「ハロー」を有するパターンマスク印刷を作製することである。

【0046】

図15に示されるように、ハロー49は、各々の不透明なドットまたはピクセル48を取り囲む。このことは、個々のピクセル48が互いに隣接する際に、ピクセル48が印刷されたより大きなスポットとして機能しないように、ピクセル48が硬化のプロセスの間に独立の存在として機能することを可能にする。ハロー49は、十分な放射線により通常の割合でピク

10

20

30

40

50

セル間の間隔を硬化させることが可能となるほどに大きくある必要がある。特定の態様において、不透明なピクセル48は、約 $152\mu\text{m}$ （6ミル）の直径51を有し、ハロー49は約 $76\mu\text{m}$ （3ミル）の幅53を有する。これらのピクセル48は、光学シートまたはフィルムの片面もしくは両面上に形成され得、構造を有するかまたは例えば、構造を有さない表面上に形成され得る。

【0047】

図15に図解されるパターンを形成するためのある方法において、不透明なピクセル48によるパターンの全被覆率は、例えば20%の被覆率が選択される。所定のピクセル48および関連するハロー49の直径に基づいて、ピクセル48はパターンを通じてランダムに分布される。特定の態様において、ピクセル48は、次いで硬化プロセス間に放射線硬化性物質をおおように配置される透明のフィルム上に印刷される。

10

【0048】

多くの他の種類のプリズムは、コーナーキューブプリズムを含んで用いられ得る。コーナーキューブまたはプリズム性再帰反射板は、1973年1月23日にStammに対して発行された米国特許第3,712,706号に開示され、その全教示が参照によって本明細書中に援用される。一般的に、該プリズムは、金属板または他の適切な物質の平坦な表面上にマスターネガタイプダイを形成することにより作製される。コーナーキューブを作製するために、平行で等距離の三連の60度で交わるV字型の溝が、平坦なプレートに彫られる。次いで、ダイを用いて固い平坦な可塑性の表面に所望のコーナーキューブアレイが加工される。コーナーキューブマイクロプリズムの構造および操作に関するさらなる詳細は、1972年8月15日にRowlandに対して発行された米国特許第3,684,348号に見ることができ、その全教示は参照によって本明細書中に援用される。また、パターン転写の概念は、滑らかな表面上に構造を有するコーティングを形成することおよび任意の種類の微細光学アレイ上にもパターン構造を形成することを含み得、ミクロン未満～ミクロンの大きさの表面を含む。さらに、パターンは平らな表面、プリズム表面、レンズ構造および他のものの上に配置され得る。該パターンはランダムであるか、整然としているかまたはメッセージを伝達するように設計され得る。代替の態様において、2000年3月14日に発行された米国特許第6,036,322号および2002年10月1日に発行された第6,457,835号に開示されるように、コーナーキューブアレイは二つ以上の方向に指向され得る。これらの特許の全教示は参照によって本明細書中に援用される。

20

30

【0049】

コーナーキューブプリズムの切子面上に形成され、異なって硬化されるパターンが、例えば回折パターンを滑らかにするために光を分散させることによって、得られる光分布が向上し得ることが発見された。2003年5月15日に出願され、その全教示が参照によって本明細書中に援用される、米国特許出願第10/438,759号に開示されるように、コーナーキューブプリズムを含む再帰反射シートをフレック、チップもしくは糸に切断または形成し得る。プリズムの切子面の少なくとも一部の少なくとも一部分は、光沢（glint）または光輝（glitter）を減じるかまたは消すために、異なって硬化される表面を含み得る。

【0050】

図16を参照し、異なって硬化される光再配向またはコリメータフィルムの形成方法は、ここでさらに詳細に記載されるであろう。型102は、型が周りを回転する軸に対して本質的に平行な連続した溝120によって制御される。型102上の連続した溝が、その長軸を紙に対して垂直に指向されて示されるが、溝は任意の方向に指向され得る。特定の態様において、連続した溝120は型102の円周を囲むように制御される。連続した溝は、約 $0.05\sim 0.2\text{ mm}$ （ $0.002\sim 0.008$ インチ）の間で配置され得る。基底フィルム104は、ロール106から展開される。基底フィルム104は、ポリエステル等の適切な物質であり得る。マスクフィルム108は、第二のロール110から展開される。マスクフィルムは、ポリエステル等の適切な物質により形成され得、その際透明なマスクフィルム上に不透明なデザインが印刷される。デザインがオーバーヘッドのスライド（transparency）上に印刷されるのと、同様の様式で、不透明なデザインがマスクフィルム上に印刷され得る。基底フィルム104およびマ

40

50

スクフィルム108は、型／ローラー102に対向する第一のローラー112により共にラミネートされる。基底フィルム104およびマスクフィルム108は、第二のローラー114までの間、型102に密接な接触を続ける。別の態様において、基底フィルムおよびマスクフィルムは、単一シートとして共にラミネートされ得、次いで単一のロールから展開される。

【0051】

さらに別の態様において、除去可能なパターンは、水溶性インク等の適切な遮光材を用いて基底フィルムの第一の面上に直接印刷される。光硬化性物質の硬化性層は基底フィルムの第二の面上に配置され、硬化性層はパターンおよび基底フィルムを通じて硬化性層へと配向される光の存在下で異なって硬化される。該層の異なる硬化後、除去可能なパターンは基底フィルムから除去される。例えば、水溶性インクに対する水等の溶剤により除去され得る。しかし、遮光パターンを基底フィルム上に形成するために用いられるインクまたは他の物質に依存して、アルコール、炭化水素等のほかの溶剤を用いることができる。この態様の利点は、分離したマスクフィルムは必要ないことである。

【0052】

別の態様において、「Tinuvin」の商品名でCiba Geigy Corporationにより販売されているもの等の紫外（UV）遮光性化学物質を含有するカラーインクまたは透明インクである、放射線もしくは光遮断性の着色（pigmented）もしくは染色される（dyed）インクによりパターンは基底フィルムの第一面上に直接印刷される。硬化の工程の後に該パターンを除去する必要が無く、製品上に残されたままとなる。パターンが製品表面上に残る場合、このことは、分離したマスキングフィルムの必要性を否定し、さらなる装飾的または機能的な特徴を提供し得る。

【0053】

プリズムモノマー物質116は、ローラー112の近位の点118に配置される。アクリル等のモノマー物質は、型102の溝120に流れ込む。プリズムモノマー物質116は、紫外線ランプ122、124を通過する際に部分的に遮断された紫外線によって異なって硬化され、異なって硬化されたコリメータフィルム126を形成する。異なって硬化されたコリメータフィルムまたは光再配向フィルム126は、巻き上げローラー128に巻き上げられる。マスクフィルム108は、第二の巻き上げローラー130に巻き上げられる。

【0054】

異なって硬化された部分を有するコリメータフィルムまたは光再配向フィルムにおいて、光は、照明の種々の陰をもたらすコリメータフィルムを通して配向される。より明るい部分には、90度の連続プリズムが含まれる。より暗い部分を有する領域には、マスクによる遮断によって異なって硬化されたプリズムが含まれる。かかるより暗い部分において、硬化速度が異なるためにプリズムはわずかに歪められ、光がより広い範囲にわたって拡散するために、より暗く見える。

【0055】

光再配向フィルムシートは、バックライトシステムにおける光のコリメーションまたは再配向に用いられ得る。光再配向フィルムシート200は、図17の横断側面図および図18の透視図に示されるように、約50～250 μm （0.002～0.01インチ）の範囲の厚さを有する、ICI Dupont 4000 PET等の透明なポリエステルフィルムまたはRowland Technologies「Rowtec」フィルム等のポリカーボネートでできた基底フィルム202を含む。ある態様において、シートは約0.1～0.15 mmおよび（0.004～0.006インチ）の範囲の厚さおよび約1.49～1.59の範囲の屈折率を有し得る。

【0056】

面206を有する一連の透明な連続プリズム204は、基底フィルム202上に形成される。面206は二等辺三角形であり得る。連続プリズム204はシートに延在する。プリズムは、Sartomer Chemical Co.から入手可能な重合CN104ポリアクリレートおよびUCB ChemicalのRDX51027の混合物等の透明な樹脂でできている。連続プリズムは約25～100 μm （0.001～0.004インチ）の範囲、好ましくはプリズムあたり約48 μm （0.0019インチ）の距離（p）で据えられる。連続プリズムは、約20～100 μm （0.0008～0.004インチ）の範囲、特定の態様に

においては約 $25\mu\text{m}$ (0.001インチ)の高さ(h)を有する。連続プリズムは、所望の、好ましくは88または90度の値の頂角(peak angle) (α)を有する尖ったピーク206をシートに有する。底角 β_1 および β_2 は、同じか、または異なり得る。連続プリズム204は、Bostik Chemicalから入手可能な7650TCアクリル接着剤等の任意のプリズム接着層208によって基底フィルム202に接着され得る。プリズム接着層208は、約 $2.5\sim 12\mu\text{m}$ (0.0001~0.0005インチ)の範囲の厚さ(a_1)を有する。

【0057】

基底フィルム202の非プリズム面(non-prism side) 210上に、プリズム面接着層と同様の、または同じ樹脂組成物を有するようなパターン構造212が形成される。パターン構造212は、プリズム接着層208と材料および厚さ(a_2)が類似したパターン接着層214によって基底フィルム202に接着され得る。パターン構造212は、約 $2.5\sim 12\mu\text{m}$ (0.0001~0.0005インチ)の範囲の厚さを有する。代替の態様において、パターン構造212は、約 $0.1\sim 400\mu\text{m}$ ($3.94 \times 10^{-6}\sim 0.016$ インチ)の範囲の厚さを有する。特定の態様において、パターン構造212は、基底フィルム202上に形成され、基底フィルム202を介して(through)硬化される。次いで連続プリズム204が形成されて図17に示されるフィルム200が提供され得る。さらなる態様において、パターン構造212上にマスクが提供され得、異なって硬化されたパターンがプリズム204に形成され得る。薄いパターン構造212はプリズム204に形成された構造に悪影響を与えない。プリズム204がまずフィルム202上に形成されてパターン構造212がプリズム204を介して硬化される場合、放射線の経路がプリズム204を通るときにこれによって変化するので、構造212は歪められ得る。また、プリズム先端にマスクを維持するのは困難であり得る。

【0058】

図19に示されるように、パターン構造230はロゴ232を含み、これは4つの鈍角不等辺三角形の配列である。ロゴは会社名、商標、図形または他の所望のデザインであり得る。パターン構造は、レーザープリンタによって、ポリエステルプロジェクタシート等のシートにプリントされ得る。示される態様において、ロゴは第一の軸上で約13 mm毎に一行に繰り返される。各列におけるロゴは、隣でロゴの半分によって補われ(off-set)、列は、第一の軸に垂直なラン/ウェブ方向(run/web direction)に、第二の軸に沿って約7.5 mm毎に繰り返す。ロゴの列は約0.5 mm幅である。他のタイプのデザインとしては、斜交平行線模様、幾何学的図形、数字、文字等が挙げられる。

【0059】

図18に戻ると、列は、非プリズム面の表面における陥凹(depressions) 216または凹所(recesses)である。陥凹216は、平均 $1\mu\text{m}$ の深さの、約 $0.3\sim 2.0\mu\text{m}$ の範囲の深さ(d)を有し得る。代替の態様において、深さ(d)は約 $0.05\sim 0.125\mu\text{m}$ の範囲であり得る。陥凹は、端(edge) 218から低い点(low point) 220までの傾斜が均一でない。陥凹は、1度もの傾斜を有する基底フィルム102の表面に対して約0.1度の平均傾斜を有し得る。

【0060】

パターン構造は、マスクフィルムを一時的に基底フィルムの片側に配置することによって形成される。マスクフィルムには、紫外線が紫外線光源からマスクフィルムを通して基底フィルムへ通過する際に紫外線の一部を遮断し得る、ロゴ、幾何学的形態(直線、円、曲線等)、英数字、または任意の他の所望のデザインが形成される。ロゴがプリントされていないマスクフィルムの部分は、紫外線に対してより透過性がある。基底フィルムのもう一方の面で、接着層が沈積し、硬化されていない放射線硬化性樹脂が接着層上に配置される。紫外線は紫外線光源からマスク層を通して基底層を通り、接着層を通り、樹脂層に配向される。樹脂層は、樹脂層にプリントされたパターンによって紫外線強度が不均等に遮断されるので、異なって硬化され、パターン構造をもたらす。パターン構造は平坦でなく、分割されている(segmented)。樹脂層の、紫外線からの最も大きい妨害を有する部分は、表面に最も深い陥凹を有する。遮断がなく、紫外線に直接曝露された部分は、比較的平坦な表面を有する区分(segment)をもたらす。次いでマスクフィルムは基底フィルムから除かれる。連続プリズムは、マスクフィルムが配置されていた基底フィルムの同じ

面に型をとられる。連続プリズムは、基底フィルムを通して配向された紫外線によって硬化される。連続プリズムは、平坦でなく分割されているパターン構造を通過する紫外線に曝露される部分でわずかに異なって硬化され得る。

【0061】

フィルムは、光導波路と液晶ディスプレイ等のディスプレイとの間に配置され得る。微細なパターンが、散光器シートを用いた場合程の光のロスなしに、ディスプレイのピクセルパターンを中断する。フィルム上のパターン構造はフィルム全体にわたって容易に眼に見え得る。

【0062】

フィルムは、単一のシートとして、または2枚以上のシートのシステムとして用い得る 10
。2枚シートのシステム (two-sheet system) は、同じ方向を向いたピークを有し、各シートのピークの長さ (length) はしばしば90度で交差する。

【0063】

本発明の、異なって硬化されるプロセスを用いて、セキュリティコーティング、例えば文書または紙幣、繊維、糸、フィルム、身分証明書、または高価な製品ののための包装フィルムの上のコーティングを形成し得る。

【0064】

図20は、異なって硬化される構造を有するシートまたはフィルムが実施される光学系を示す。この態様において、バックライトシステム234は光源236および光反射板238を含む。光源236は蛍光、白熱光または他の適切な光源であり得る。導波路240は、バックライト 20
システムの外へ光を配向するためのものであるが、透明な固体物質で形成され得、しばしばくさび形である。導波路240の一方の側には、導波路240に光を反射して戻すために、アルミニウム等の鏡面反射性の物質で形成された導波路反射板242または被覆した白い表面がある。導波路反射板242は湾曲または平坦であり得る。散光器244は導波路からの光を実質的に一様な分布に拡散するフィルムである。適切な散光器の例としては、不規則なテクスチャ構造またはグラジエントインデックスフィルムまたは工業的回折構造が挙げられる。

【0065】

散光器244の上に、第一の光再配向フィルムまたはコリメータフィルム246が導波路240に隣接する第一の面に溝付き構造248を有し得、そのことは2002年1月15日に出願されて20 30
03年7月17日の米国特許出願公開公報第2003/0133301号として公開された米国特許出願第10/046,929号に開示されており、その全教示は本明細書中に参照として援用される。溝付き構造248は、コリメータフィルム246の一つの面からコリメータフィルム246の第二の面まで第一軸にそって続き、プリズム表面254の反対側にある滑らかでない平面を提供する、一連の底面250および平坦面252を有し得る。連続プリズム表面254はプリズム表面256およびウィンドウ258を有し得、透明な重合体物質から形成され得る。プリズム260はピーク262および谷264を有する面256を有する。プリズム260のピッチ (p) は谷264から次の谷264までを測定する。ある態様において、ピッチは25~76 μm (0.001~0.003インチ) の間の範囲であり得る。連続プリズム260の高さ (h) は谷264からピーク262の垂直距離によって 40
測定される。高さ (h) は7.6~38 μm (0.0003~0.0015インチ) の間の範囲であり得る。角度 (β) はピーク262で交わる2つの面256の間で測定される。角度 (β) は約60~120度の範囲であり得る。ある態様において、角度 (β) は約60~85度の間の範囲または約95~120度の間の範囲である。ピーク262の各面にある面256は谷264からピーク262までの面の長さ (l) であり、二等辺三角形を形成し得る。あるいは、面は不等辺三角形等の異なる長さを有し得、そのことによってプリズムを傾けまたは斜めにする。

【0066】

底面250および平坦面252は、底面250および平坦面252に実質的に垂直であり得る壁266によってつながっている。壁266は底面250および平坦面252どちらかに垂直から少しの角度ずれ得る。壁266はまた、湾曲し得る。底面250および平坦面252はかかる大きさをとり、表面がフィルムまたはプリズムのピークと表面どうしで接触するのを最小限にしてニュ 50

ートン環およびモアレ縞が見えることを減少し、そのことによって展着を減少する。底面250の幅は約1~約300 μm の間の範囲であり得る。別の態様において、底面250の幅は約10~約200 μm の間の範囲であり得る。特定の態様において、平坦面252の幅は約1~50 μm の間の範囲であり得る。別の態様において、平坦面252の幅は約10~約50 μm の間の範囲であり得る。底面250の幅に対する平坦面242の幅の比率は、約1~約10の間の範囲であり得る。ある態様において、底面は約150 μm (0.006インチ) の幅であり、平坦面は約25 μm (0.001インチ) の幅である。別の態様において、底面250は約185 μm (0.0073インチ) の幅であり、平坦面252は約33 μm (0.0013インチ) の幅である。壁266は約0.4~約0.8 μm の間の範囲の高さであり得、フィルムの底部から底面250および平坦面252の間にある隆起に違いをもたらす。ある態様において、壁266の高さは約0.5~約0.8 μm の間の範囲である。底面と平坦面の間にある隆起の違いは、可視光のおよその波長未満であり得る。平坦面の幅の寸法は各々約3.175 μm (1.25×10^{-4} インチ) 未満であり得る。 10

【0067】

任意の摩耗減少層268は第一のコリメータフィルム246と第二のコリメータフィルム270の間に位置し得る。摩耗減少層268は、展着またはニュートン環を減少することによって性能を改良するために一つまたは二つの表面に溝付き構造を有し得る。代替の態様において、拡散層は第一のコリメータフィルム246の上に摩耗減少層268と組み合わせて、または何も組み合わせずに位置し得る。

【0068】

第二の光再配向フィルムまたはコリメータフィルム270は隣接する第一のコリメータフィルム246の第一の面に第二の溝付き構造272を、反対側にプリズム構造274を含み得る。第二のコリメータフィルム270のプリズム構造274は第一のコリメータフィルム246のプリズムと同じ方向を向き得る。あるいは、プリズムの方向を約180度まで回転させることによって相殺され得る。ある態様において、第二のコリメータフィルム270は、モアレ縞の形成を減少し、出ていく配光に関する均一性を改良するために、第一のコリメータフィルムに対して約90度回転している。また、ピーク262はフィルム間の展着を減少するために最小の接触で溝付き構造272と交わる。 20

【0069】

第二のコリメータフィルム270の上に液晶ディスプレイ276がある。拡散層は第二のコリメータフィルム270の上に位置し得る。コリメータフィルムは光源、導波路および散光器の特性に対応した傾斜、大きさおよび角度で設計された連続プリズムを有し、増強した能力を与える。95度~120度までの範囲である角度を有する連続プリズムを用いる利点は、コンピュータスクリーンの視角に関して最適化し得る配光を提供することである。角度は、三角形の連続プリズム構造の頂点角度と考えられている。 30

【0070】

本発明の光学フィルムの態様が使用され得る別の態様を、図21に示す。バックライトシステム278は、光源280および光反射板282を含む。導波路284は透明な固体物質から作られ得、かつくさび形であり得、熱硬化性または熱可塑性物質から形成され得る。

【0071】

導波路284の第一の面286に隣接して、鏡面反射物質から作られた導波路反射板288がある。反射板288は、表面286で全内面反射が起こるように表面286と少し間隔を空け得る。あるいは、反射板288は導波路284に対する面に溝付き構造を有し得る。反射板の溝付き構造は、鏡面反射物質で被覆され得る。あるいは、反射板288が透明である場合、反射板は導波路284から離れた面で被覆され得る。第一の面286は、段を切り込まれ得る。導波路284の第二の面290は、導波路反射板288の反対側に離れてあり、かつ溝付き構造292を有し得る。他の態様において、例えば図24に示されるように、第二の面290の起伏する表面上の、異なって硬化された構造に、モスアイ構造を有する層が重ね合わせられ得る。 40

【0072】

導波路284の上部に、第一の光再配向フィルムまたはコリメータフィルム294が、導波路284の方に向いたピーク298を含む第一のプリズム構造296を有する。代替の態様において 50

、拡散層を導波路284上部に配置する。第一のコリメータフィルム294は、第一のプリズム構造296のウィンドウ側に第一の溝付き構造300を含み得る。第一のコリメータフィルム294上にある連続プリズムのピークは、光源280と平行して伸び得る。第一の溝付き構造300は、ピーク298と平行する底面302および平坦面304を有し、滑らかでない構造表面を提供する。底面302および平坦面304は壁306で連結される。壁306は、底面302および平坦面304と実質的に直角であり得、底面および平坦面のどちらかと垂直から数度外れ得る壁306を含む。また壁は、湾曲させ得る。底面302および平坦面304は、実質的に平行であり得るが、同一平面上にない。

【0073】

第一のコリメータフィルム294の上部に、第二の光再配向フィルムまたはコリメータフィルム308が、第二の溝付き構造310および第二のプリズム構造312を含み得る。第二のプリズム構造312のピーク313は、導波路284から離れた方向に向いている。第二の溝付き構造310は、ピーク314と平行する底面316および平坦面318を有し、滑らかでない構造表面を提供する。底面316および平坦面318は壁320で連結され、特定の態様において実質的に平行であるが同一平面上にない。第二のプリズム構造312のピーク314は、第一のプリズム構造296のピーク298に平行でない方向に向き得る。別の方向は90°である。拡散層は第二のコリメータフィルム308の上に配置され得る。代替の態様において、任意のプリズム構造、例えばプリズム構造296上にモスアイ構造が提供され得る。

【0074】

異なって硬化された構造もしくはパターンおよび／またはモスアイ構造を、図20および21の態様を含む、本明細書中に開示される任意の態様の要素または層のいずれかの一方または両方の面に提供して、展着等の望ましくない光学的状態を減少させ得る。例えば、コリメータフィルム246、270、294および／または308の連続プリズムは、ランダムなおよび／または均一な、異なって硬化されたパターンを含んで、隣接する構造間の展着を最小限にし、排除し得る。また、溝付き構造248、272、300および／または310は、同じ理由で異なって硬化されたパターンを含み得る。

【0075】

図22は、第一のフィルム324および第二のフィルム326を含む光学構造322の透視図である。この態様において、各フィルム324、326は、光を再配向またはコリメートするのに用いられ得る一連の連続プリズム328、330を含む。フィルム324、326はまた、溝付き構造332、334を含んで眼に見える光学的欠陥を減少させ得る。さらに、異なって硬化されたパターンおよび／またはモスアイ構造を各フィルム324、326の一方または両方の面に形成して、光学構造322の光学的特性をさらに向上させ得る。特定の態様において、ランダムな、異なって硬化されたパターンが、連続プリズム328、330上に形成され、規則的または一様な、異なって硬化された、例えばパターン230が、溝付き構造332、334上に形成される。代替の態様において、溝付き構造332、334は存在せず、すなわち、面336、338に実質的に平坦および規則的な、異なって硬化されたパターンがそこに形成される。さらなる態様において、パターンの組み合わせによって少なくとも約0.5μmのエアギャップ (air gap) が提供されて展着が防がれ、モアレの問題が避けられ、引っかかり抵抗性を減少させ、ニュートン環を避けるように、面338上の一様な、異なって硬化されたパターンと、プリズム328上のランダムな、異なって硬化されたパターンとが適合する。異なって硬化されたパターンの深さを調節して、バックライト製造業者にとって時々問題となり得る、パターンの可視性を避け得る。フィルム、例えばフィルム324またはフィルム326の両側に異なって硬化されたパターンを有することによって、フィルムの熱安定性、機械的安定性、および湿度安定性を向上させる。異なって硬化されたパターンの主要点 (features) の、プリズム側または反対側のいずれかの大きさ、深さおよび間隔は、適用に応じて、プリズム側または非プリズム側に隣接して用いられ得る特定の散光器に適合し得る。

【0076】

モスアイ構造を有する表面を、溝付き構造334あり、またはなしで面338上に提供する場合、連続プリズム328上に形成された、ランダムな、異なって硬化されたパターンは、モ

10

20

30

40

50

スアイ構造への展着を防ぐ。面338上の、モスアイ構造を有する表面は、モスアイ樹脂層において異なって硬化されたパターンを重ね合わせて形成され得る（下記の実施例1参照）。

【0077】

代替の態様において、規則的および／またはランダムなパターンを含み得る微細構造が、フィルム324、326のいずれかの面に形成され得る。例えば、ドラムを面させて、ドラムに所望のパターンのネガ像を形成し得る。次いで、ドラムを用いて、フィルムに微細構造の型をとり得る。

【0078】

本願の任意の態様における連続プリズムは、その全教示が参照によって本明細書中に援用される、2001年12月13日に出願され、2002年7月25日に米国特許出願公開公報第2002/0097496号として公開された、米国特許出願第10/023,204号に開示されるように、3つ以上の平坦な表面または切子面（基底またはウィンドウ側を含まない）を含み得る。

【0079】

フィルムの非プリズム面、例えば、溝付き構造332あり、またはなしの面336が、滑らかな他の構造に隣接して配置される場合、ニュートン環またはフリンジが現れ得る。規則的またはランダムな、異なって硬化されたパターンを、接触する表面の一方または両方に提供して、少なくとも0.3 μ mの構造を提供してニュートン環を防ぎ得る。

【0080】

他の態様において、アンチグレアの反射防止（anti-reflection）表面を提供するために、および展着の防止または最小化等の目的で、モスアイ構造等の微細構造を有する表面を、滑らかでない、または起伏した表面に提供し得る。起伏した構造を製造する特定の方法を、キャストドラム（casting drum）340がその外側の表面にモスアイ工具細工342を含む、図23に示す。モスアイ構造の連続した溝が、その長軸を紙に垂直に向けて示されているが、溝は任意の方向に向けられ得る。特定の態様において、モスアイ構造の連続した溝はドラム340の周囲に線を引かれる。

【0081】

紫外線硬化性樹脂等の樹脂344は、工具細工342と、ロール347から出された基板フィルム346との間を流れ得る。樹脂348の余分な層を、図24に示されるように、例えば、フィルム346と工具細工342との間に提供された、固定されたギャップによってフィルム346上に提供し得る。他の態様において、フィルム346の流出速度（running speed）および樹脂344の粘度を用いて、余分な樹脂348の厚さを制御し得る。特定の態様において、層348は、約0.0127～0.127 mm（0.0005～0.005インチ）の厚さを有する。

【0082】

透明で柔軟性のある熱可塑性フィルム等のフィルム350は、ロール351から出されるマスク352またはパターン層を含み得る。フィルム350は、示されるように、基板フィルム346に対してラミネートされ得る。ローラー353を用いて、この製造装置においてフィルム346、350およびマスク352を導き得る。マスク352が1つ以上の硬化ランプ354を通り過ぎると、差別的な収縮（differential shrinkage）が、余分な樹脂層348で起こる。モスアイ構造356は小さく、まず硬化し、忠実性（fidelity）を保持し、マスク352のパターンによって決定される、滑らかでない、または波打ったパターンに形成され得る、余分な樹脂348の、異なって硬化された領域に重ね合わされる。モスアイ構造356およびフィルム346は、巻き取りロール358に巻き上げられ得、フィルム350およびマスク352は、巻き取りロール360に巻き上げられ得る。

【0083】

光学構造および発明概念は、2003年5月2日に開示された、公有の米国特許出願第60/467,494号に開示されており、その全教示は参照によって本明細書中に援用される。光学構造および概念は、本明細書中に開示される発明の原理によって用いられ得る。

【実施例1】

【0084】

ポリカーボネート基板を、青色の「PEEL」パターンがプリントされた、ナンバー30LCマスキュラフィルム（Ivex Packaging Corporation製）で被覆した。基板の反対側にモスアイ構造の型を取り、Eye Ultraviolet Corporation 製の2つの157～236ワット／線状のセンチメートル（400～600ワット／線状のインチ）の紫外線ランプを通過して、1分あたり約12 m（1分あたり40フィート）のウェブ速度（web speed）の紫外線照射により硬化した。マスキュラフィルムを除去した後、硬化されたモスアイ構造は、0度の視角では容易に見えないが約15度の視角では見える「PEEL」パターンを保持していた。

【実施例2】

【0085】

英数字像は、Rowland Technologies Incorporated製のポリカーボネートフィルムの、
10 付着したマスク試料（cling mask sample）上のマスキュラフィルムの表面に手書きした。一般的に入手可能なフェルトチップのマーカーペンを用いて像を形成した。エポキシアクリレートの紫外線硬化性コーティングを、ポリカーボネートフィルムのもう一方の面に適用し、線状の1センチメートルあたり236ワット（線状の1インチあたり600ワット）のランプ下、1分あたり約4.6 m（1分あたり15フィート）で硬化した。マスキュラフィルムを除去して、硬化されたコーティングを様々な角度で視覚的に検査した。マスキュラフィルム上にあった像は、硬化されたコーティングにおいて、浅い視角で可視であった。

【実施例3】

【0086】

図25は、パターン転写プロセス（pattern transfer process）でできたフィルムの表
20 面を横切って行われた干渉顕微鏡トレースによる表面側面図（surface profile）のプロットを示す。

【0087】

主要点の高さは、赤色光のある波長よりもわずかに低い。赤色光波長は632.8 nm（ 2.49×10^{-5} インチ）である。主要点の高さは、およそ500～900 nm（ $1.9685 \times 10^{-5} \sim 3.5433 \times 10^{-5}$ インチ）である。平均の高さは約640 nm（ 2.5197×10^{-5} インチ）である。

【0088】

主要点の高さおよび傾斜は、光がフィルムを透過する際に、いくらかの光のずれを引き起こした。しかしながら、LCDバックライトの輝度への効果は、約1%増向上しているようである。さらに、これらの主要点は、フィルムが互いに重なり合うと、コリメータフィル
30 ムのプリズムピークが静止する点（resting point）として作用し得、そのため大部分のプリズムピークが磨耗によって損傷するのを防ぐ。

【0089】

図26は図13の態様と類似しており、異なって硬化された加工によってプリズム58上に形成され得る、視覚的にランダムな形状の表面を示す。この態様において、プリズム58の振幅（amplitude）Aは約0.3 μmであり、異なって硬化された構造63は、約250 μmのランダムな振幅（oscillation）を有し得る。この態様において、連続プリズム58の面61は示されるように湾曲しているが、ピーク362は実質的に直線状である。プリズム58の端61は、プリズム58の平坦な面を表す仮想の線366から、約0.3 μmの距離364に延在する。

【0090】

図27は、連続プリズム370および「クロスカット」プリズムまたは逆の細線（thread）
40 372を含む光再配向光学構造368の部分透視図である。特定の態様において、プリズム370は、頂点371に約90度の角度（included angle）を有する。クロスカットプリズム372は、光ガイド（light piping）として用いられる場合に、光学的アウトプットを滑らかにする。一組のプリズム370、372がもう一方よりも高い場合、隣接する光学構造に対して、展着が減少し得る。特定の態様において、連続プリズム370を形成する第一の組の溝によってドラムに線を引き得る。次いでドラムは、クロスカットプリズム372を形成する、より幅広いピッチで線を引かれ得る。

【0091】

図28は図27に類似しているが、クロスカットプリズム372の角度は、光学的性能を

最適化するために変化している。クロスカットプリズム372の角度が90度より大きい場合、より多くの光が漏れる、すなわち、より少ない光が光源に向かって反射する。

【0092】

図29は、連続プリズム370、クロスカットプリズム372、およびプリズム370、372に形成された、異なって硬化されたパターン374を含む光再配向光学構造368の部分透視図である。異なって硬化されたパターン374を用いて、展着を減少させ、コリメートされる光を滑らかにすることができる。

【0093】

図30は、プリズム370、クロスカットプリズム372、または両方の少なくともいくつかのピークの上に提供され得る、こぶ、主要点、小区切り、あるいは異なる高さの位置表示とも呼ばれ得る隆起部分376を示す。隆起部分は、2004年4月23日に出願された米国特許出願第10/830,701号に開示されており、その全教示は参照によって本明細書中に援用されている。複数の隆起部分376を用いて、隣接する光学シート、表面、フィルム、基板、または他の層から離れてプリズム370、372と有益に間隔を置き、展着、ニュートン環、摩耗、モアレ縞、または他の望ましくない光学状態を最小化し得る。プリズム面378に作製したわずかな湾曲が、ロイド鏡の縞効果を減少させる。特定の態様において、隆起部分376は、プリズムピーク上にランダムに位置する。別の態様において、隆起部分376は予め決められたパターンでピーク上に位置する。

【0094】

図31は図29の構造と類似しているが、プリズム370および／またはクロスカットプリズム372のピーク上に隆起部分376をさらに含む。

【0095】

図32は、端384に位置する光源からウェッジを横切る大きさが小さくなる、底面に段付き構造382を含むバックライトウェッジ380の透視図である。ウェッジ380をバックライト(backlit)システム、例えばコンピュータディスプレイ装置に用いて、アウトプット表面386に沿って、光を一様に再配向し得る。ある態様において、構造382はウェッジ380に一体化して形をとられる。

【0096】

図33は、ウェッジを出る光を最適化するためにアウトプット表面386上に先細り状プリズム388を含むバックライトウェッジ380の透視図である。先細り状プリズム388は、光源から離れた光ガイド(light piping)を減少させ、ウェッジ380を出る光をコリメートする。

【0097】

図34は、図33に示されるものと類似したバックライトウェッジ380を示すが、先細り状プリズム388上に、異なって硬化されたパターン390をさらに含む。図35は、ウェッジを横切るクロスカットプリズム392も含むバックライトウェッジ380を示す。先細り状プリズム388の上にクロスカットプリズム392を隆起させて、展着状態を防ぎ得る。他の態様において、クロスカットプリズム392は、先細り状プリズム388とほぼ同じ高さであり得る。

【0098】

図36は、光をコリメートまたは再配向するためにアウトプット表面386上に連続プリズム394を含むバックライトウェッジ380を示す。複数のクロスカットプリズムをアウトプット表面386に提供することもできる。異なって硬化されたパターン390を、上述したのと同じ理由で、プリズム392、394上に提供し得る。

【0099】

図37は、底部表面に段付き構造382を有するバックライトウェッジ380を示す。光をアウトプット表面386に向けて再配向するために、反射性表面396を、段付き構造382の底部に提供し得る。反射性表面は、アルミニウム、銀または金から形成され得る反射性コーティングであり得る。図38は図37に類似したウェッジ382であるが、アウトプット表面386上に先細り状プリズム388を含む。図39は図39の態様に類似しているが、先細り状

10

20

30

40

50

プリズムの代わりに連続プリズム394を含む。連続プリズム394は、図40に示されるように、異なって硬化されたパターン390を含み得る。1つ以上のクロスカットプリズム392が、図41に示されるように、さらに提供され得る。

【0100】

図42は、頂点400に沿って多様な角度を有するプリズム398を含むバックライトウェッジ380を示す。多様な角度は、プリズムの長さ（length）に沿って段階的に変化し得る。多様な角度によって、ウェッジ380に沿って異なる程度の光コリメートが提供され、すなわち、光源から最も遠い端のプリズム398は、より浅い[大きい?]角度を有し、そのためより多くの光がそこを透過できるようになる。1つ以上のクロスカットプリズム392が、図43に示されるように、さらに提供され得る。プリズム398、390は、図44に示されるように、異なって硬化されたパターン390を含み得る。図45は図44の態様に類似しているが、クロスカットプリズム390がプリズム398の上に延在していた。

10

【0101】

図46は、頂点404に沿って多様な角度を有するプリズム402を含むバックライトウェッジ380を示す。この態様において、角度は、第一の端406での予め決められた角度、例えば90度から、第二の端408での0度まで変化する。

【0102】

図47は、従来技術の、段付き導波路410の透視図である。導波路410は、図48に示されるように、上部表面に連続プリズム412およびクロスカットプリズム414を含み得る。プリズム412、414は、異なって硬化されたパターン390を含み得る。図49に示されるように、導波路416は、光を導波路410に向けて再配向するために、段付き導波路410の下に配置され得る。図50のクロスカットプリズム390は、プリズム412の上に延在して、例えば展着状態を防ぎ得る。図51は図50の態様と類似しているが、導波路410の上部表面のプリズム398は多様な角度を有する。さらなるクロスカットプリズム418が、図52に示されるように、上部表面に提供され得る。

20

【0103】

図53は、底部表面に先細り状プリズム338を含む導波路420の透視図である。プリズム頂点は、先端を切り落とされ得、光を導波路420に向けて再配向するために、第二の導波路420がそこに提供され得る。図55は、逆さまに示された、図38のバックライトウェッジ380である。

30

【0104】

本発明は、その様々な態様を参照して具体的に示され、記載されてきたが、添付の特許請求の範囲で包括した本発明の範囲から逸脱すること無く、形態および詳細における様々な変更がなされ得るということが当業者によって理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】図1は、放射線硬化性物質および硬化性物質におけるパターンを形成するためにその上に配置されたパターン層の透視図である。

【図2】図2は、そこに形成されるパターンを有する放射線硬化性物質の透視図である。

【図3】図3は、本発明の別の態様に従って形成されるパターンを有するモスアイ構造がその上の形成されている光再配向の構造の透視図である。

40

【図4】図4は、基板上に形成され、基板上に配置されるパターン層を通じて硬化される微細構造を有する層の透視図である。

【図5】図5は、基板の両面に配置される微細構造を有する層を含む光再配向フィルムの透視図である。

【図6】図6は、標準の光再配向フィルムの透視図である。

【図7】図7は、例えばプリズムピークと隣接する表面との間に、展着がどのように生じ得るかを図解するために用いられる系の断面図である。

【図8】図8は、プリズム先端と隣接する表面の間の接触面で生じ得る第一の縞領域を説明する図である。

50

【図 9】図 9 は、プリズム先端と隣接する表面の間の接触面で生じ得る第二の縞領域を説明する図である。

【図 10】図 10 は、プリズム先端と隣接する表面の間の接触面で生じ得る第三の縞領域を説明する図である。

【図 11】図 11 は、プリズム先端と隣接する表面の間の接触面で生じ得る第四の縞領域を説明する図である。

【図 12】図 12 は、異なって硬化される光再配向フィルムの透視図である。

【図 13】図 13 は、異なって硬化される連続プリズムの透視図である。

【図 14】図 14 は、本発明の態様に従った、異なって硬化される光学構造の形成に用いられるパターンを説明している。

【図 15】図 15 は、本発明の代替の態様に従った、異なって硬化される光学構造の形成に用いられるパターンの態様を説明している。

【図 16】図 16 は、異なって硬化される光再配向フィルムの形成方法の模式図である。

【図 17】図 17 は、異なって硬化される光学構造の別の態様の断面図である。

【図 18】図 18 は、図 17 に説明される態様の透視図である。

【図 19】図 19 は、異なって硬化されるパターンの形成に用いられるロゴパターンの態様の透視図である。

【図 20】図 20 は、本発明の態様に従ったバックライトシステムの断面図である。

【図 21】図 21 は、本発明の代替の態様に従ったバックライトシステムの透視図である。

【図 22】図 22 は、本発明の代替の態様に従った二つのフィルムの透視図である。

【図 23】図 23 は、滑らかではない層上における微細構造を有する層の形成方法の透視図である。

【図 24】図 24 は、図 23 の領域 A の拡大図である。

【図 25】図 25 は、パターン転写プロセスにより作製されるフィルムの表面を横切ってなされる干渉顕微鏡トレースによる表面断面図のプロットを示している。

【図 26】図 26 は、本発明の別の態様に従った、異なって硬化される連続プリズムの透視図である。

【図 27】図 27 は、本発明の態様に従った光再配向光学構造の部分透視図である。

【図 28】図 28 は、本発明の別の態様に従った光再配向光学構造の部分透視図である。

【図 29】図 29 は、本発明のさらなる態様に従った光再配向光学構造の部分透視図である。

【図 30】図 30 は、本発明の態様に従った隆起部分の透視図である。

【図 31】図 31 は、図 29 の構造と同様であるが、さらに隆起部分を含む。

【図 32】図 32 は、底面上に段付き構造を含むバックライトウェッジの透視図である。

【図 33】図 33 は、アウトプット表面に先細り状プリズムを含むバックライトウェッジの透視図である。

【図 34】図 34 は、図 33 に示されるものと同様のバックライトウェッジの透視図であるが、先細り状プリズム上に異なって硬化されるパターンをさらに含んでいる。

【図 35】図 35 は、図 33 に示されるものと同様のバックライトウェッジの透視図であるが、クロスカットプリズムをさらに含む。

【図 36】図 36 は、本発明の態様に従ったバックライトウェッジの別の態様の透視図である。

【図 37】図 37 は、下表面上に段付き構造を含むバックライトウェッジの透視図である。

【図 38】図 38 は、上表面に先細り状プリズムをさらに含む、図 37 のバックライトウェッジの透視図である。

【図 39】図 39 は、上表面に連続プリズムをさらに含む、図 37 のバックライトウェッジの透視図である。

【図 40】図 40 は、連続プリズム上に異なって硬化されたパターンをさらに含む、図 3

10

20

30

40

50

9のバックライトウェッジの透視図である。

【図41】図41は、クロスカットプリズムをさらに含む、図40（FIG. 41）のバックライトウェッジの透視図である。

【図42】図42は、変化する角度を有するプリズムをさらに含む、図37のバックライトウェッジの透視図である。

【図43】図43は、クロスカットプリズムをさらに含む、図42のバックライトウェッジの透視図である。

【図44】図44は、プリズム上に異なって硬化されるパターンをさらに含む、図43のバックライトウェッジの透視図である。

【図45】図45は、図44の同様と態様であるが、変化する角度を有するプリズム上にクロスカットプリズムが延在している。 10

【図46】図46は、本発明の別の態様に従って上表面上に変化する角度を有するプリズムをさらに含む、図37のバックライトウェッジの透視図である。

【図47】図47は、従来技術の段付き導波路の透視図である。

【図48】図48は、異なって硬化されるパターンを有する上表面上に連続プリズムおよびクロスカットプリズムをさらに含む、図47の導波路の透視図である。

【図49】図49は、段付き導波路の下に位置する導波路をさらに含む、図48の導波路の透視図である。

【図50】図50は、図49の導波路の透視図であるが、クロスカットプリズムが連続プリズム上に延在する。 20

【図51】図51は、図50の態様と同様であるが、導波路の上面のプリズムが変化する角度を有する。

【図52】図52は、図51の態様と同様であるが、さらなるクロスカットプリズムをさらに含む。

【図53】図53は、下表面に先細り状プリズムを含む導波路の透視図である。

【図54】図54は、変更された図53の導波路およびプリズムの頂点に提供された別の導波路の透視図である。

【図55】図55は、上下逆に示した図38のバックライトウェッジの透視図である。

【図 1】

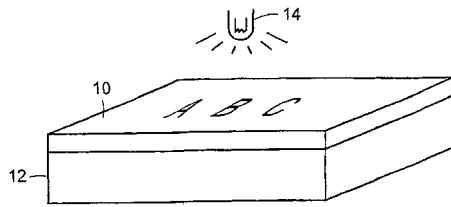


FIG. 1

【図 2】

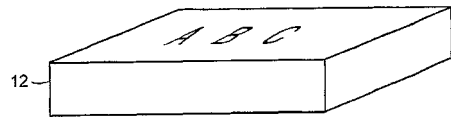


FIG. 2

【図 3】

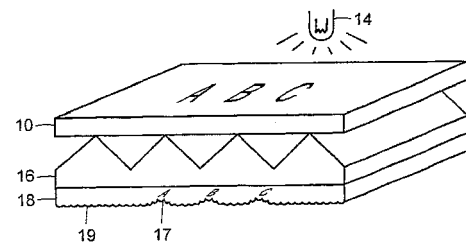


FIG. 3

【図 6】

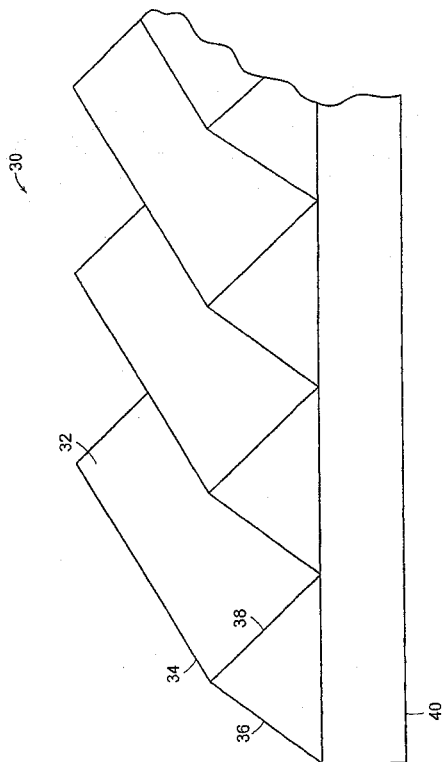


FIG. 6
従来技術

【図 4】

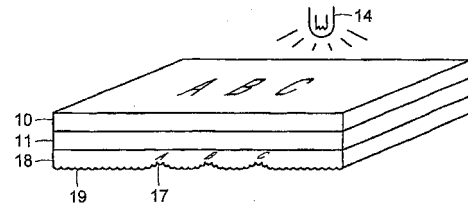


FIG. 4

【図 5】

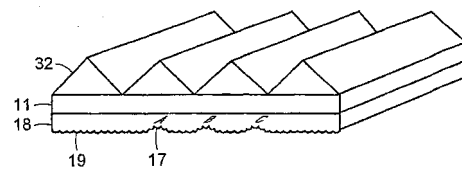


FIG. 5

【図 7】

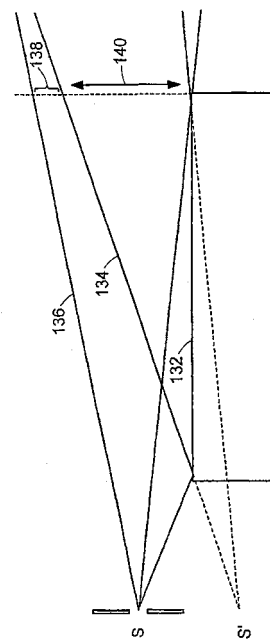


FIG. 7

【図 8】

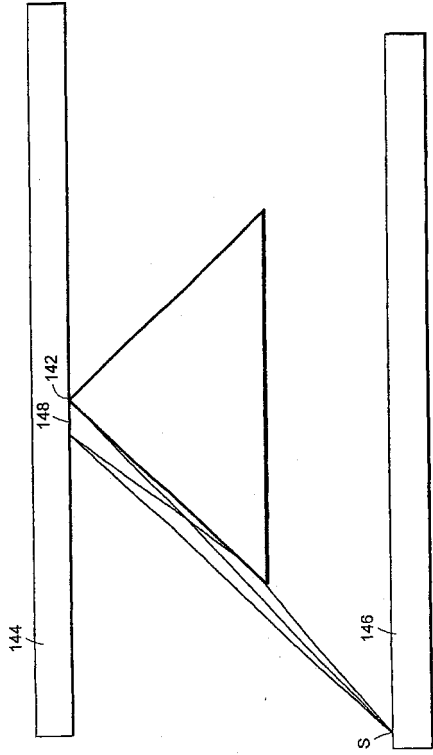


FIG. 8

【図 9】

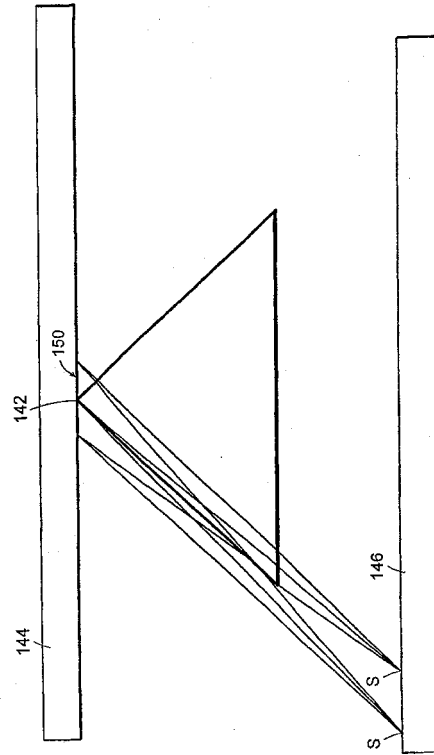


FIG. 9

【図 10】

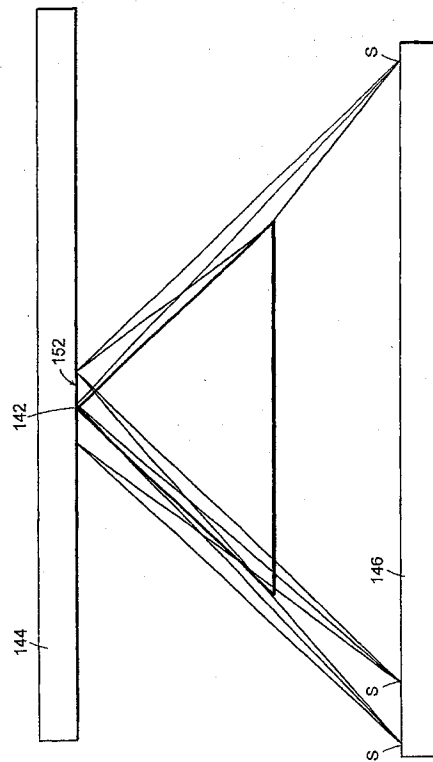


FIG. 10

【図 11】

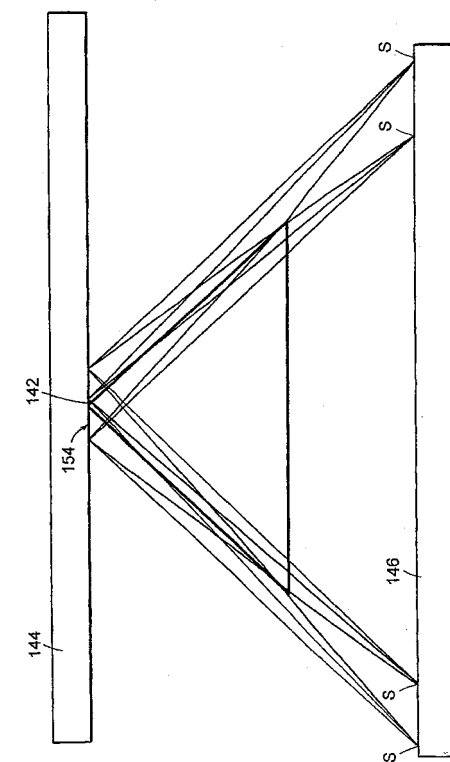


FIG. 11

【図 1 2】

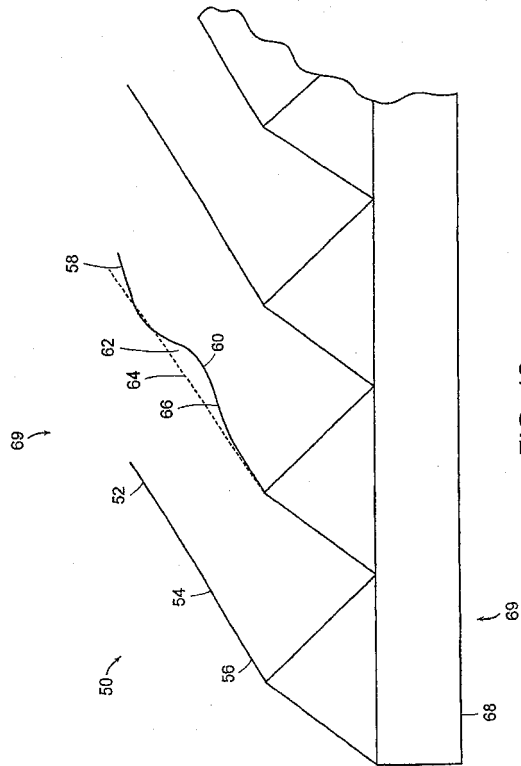


FIG. 12

【図 1 3】

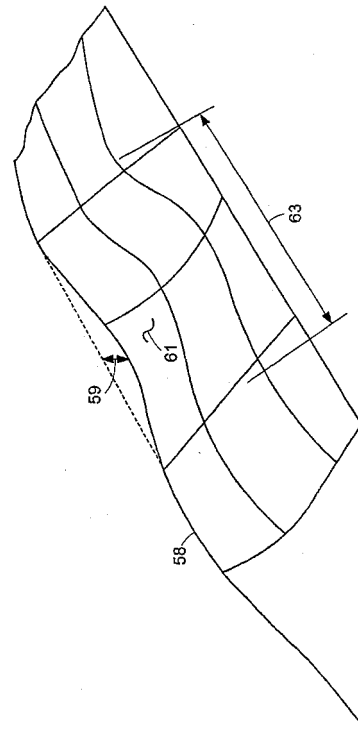


FIG. 13

【図 1 4】

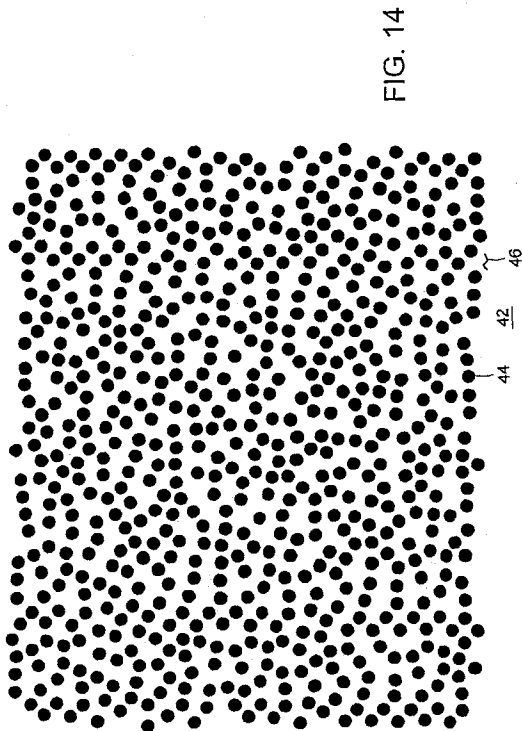


FIG. 14

【図 1 5】

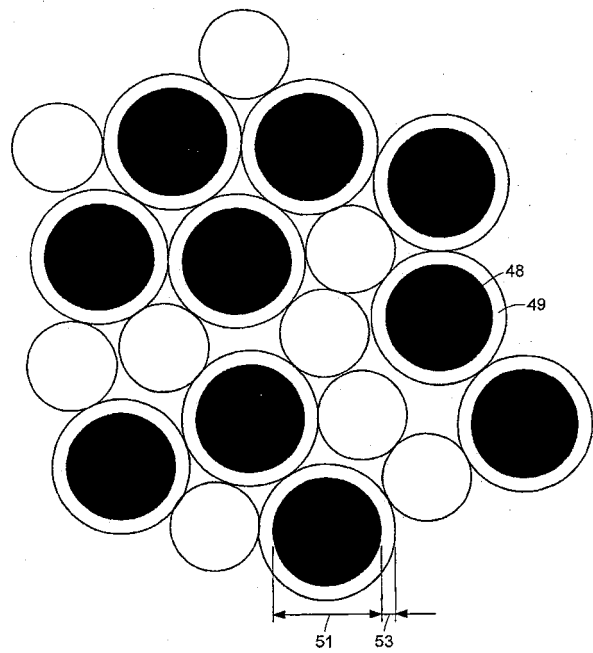


FIG. 15

【図 16】

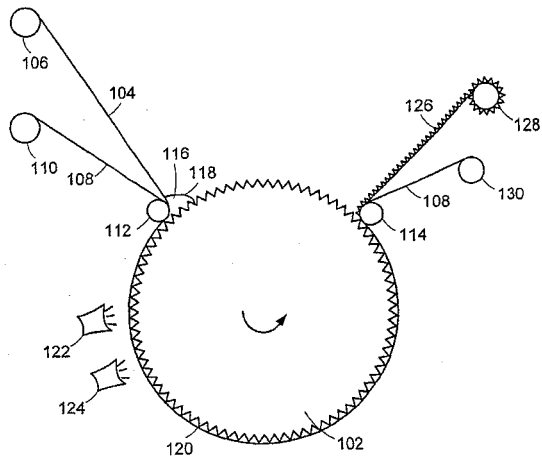


FIG. 16

【図 17】

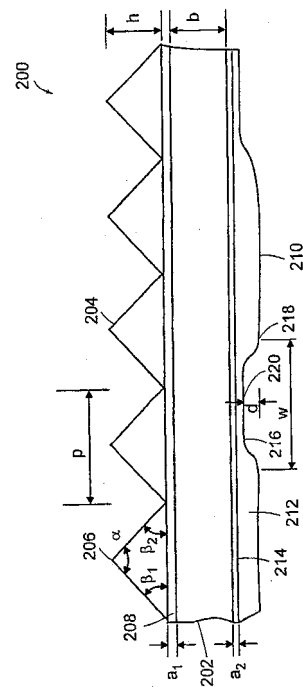


FIG. 17

【図 18】

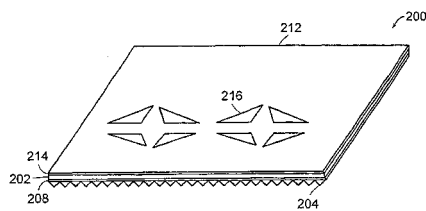


FIG. 18

【図 19】

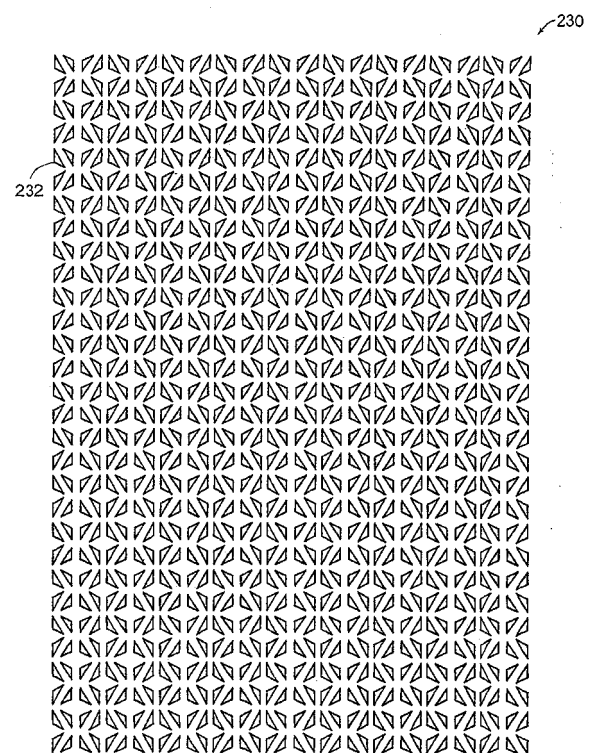


FIG. 19

【図 20】

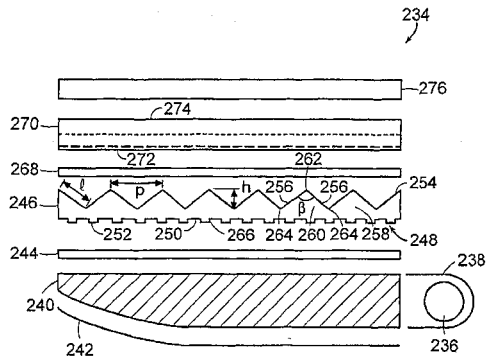


FIG. 20

【図 21】

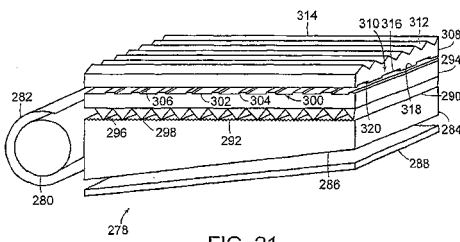


FIG. 21

【図 22】

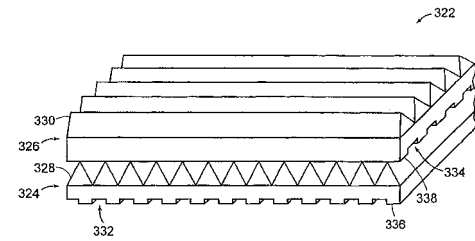


FIG. 22

【図 23】

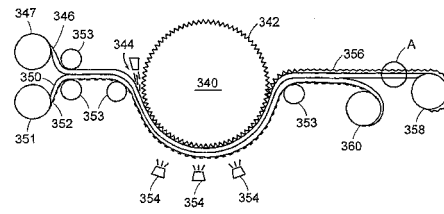


FIG. 23

【図 24】

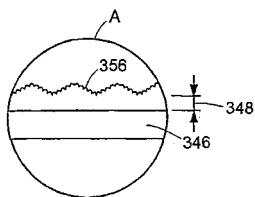


FIG. 24

【図 26】

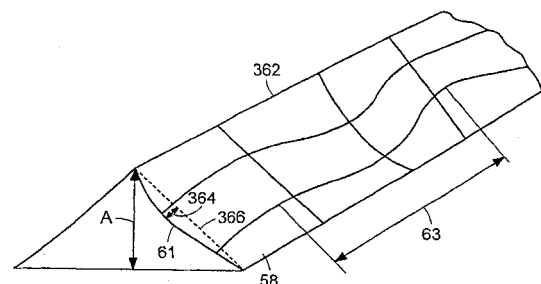


FIG. 26

【図 25】

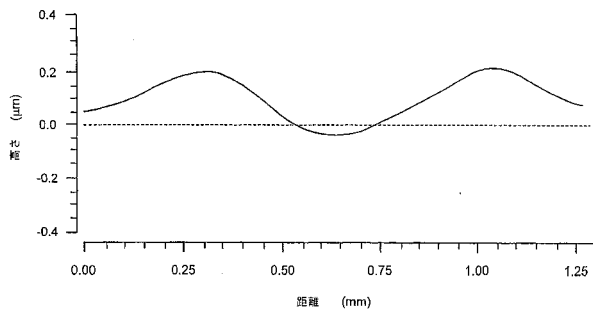


FIG. 25

【図 27】

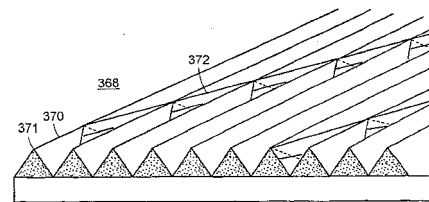


FIG. 27

【図 28】

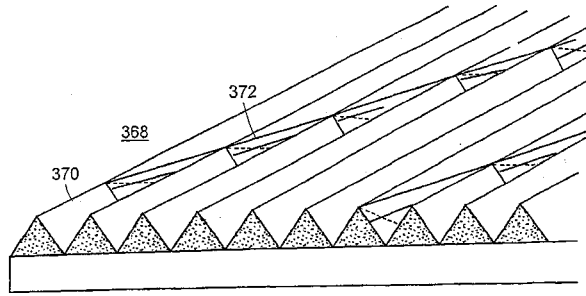


FIG. 28

【図 30】

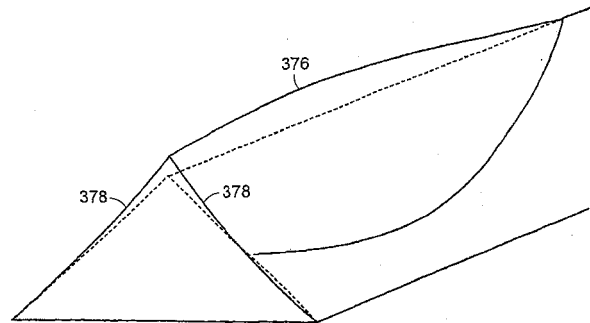


FIG. 30

【図 29】

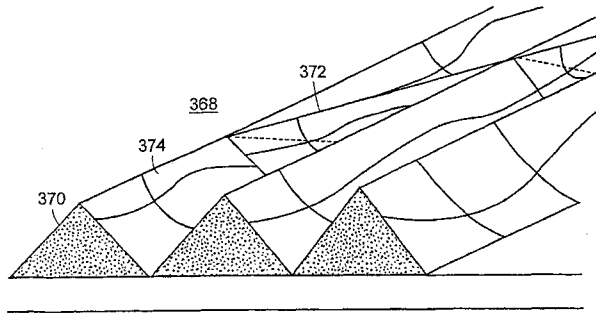


FIG. 29

【図 31】

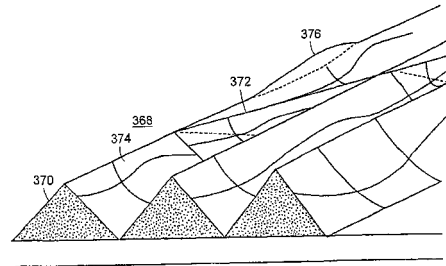


FIG. 31

【図 32】

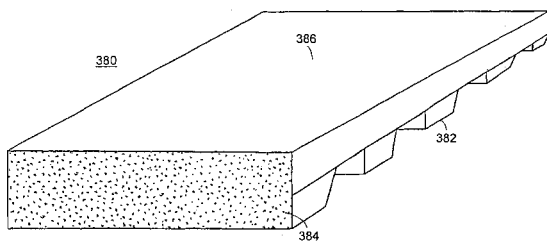


FIG. 32

【図 34】

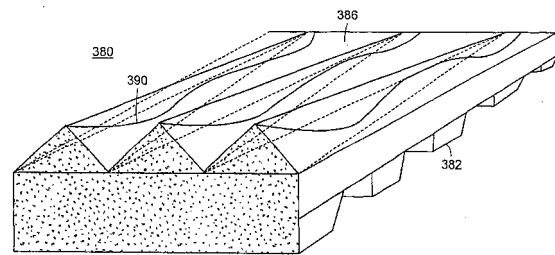


FIG. 34

【図 33】

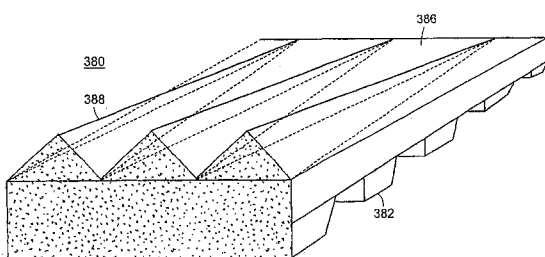


FIG. 33

【図 35】

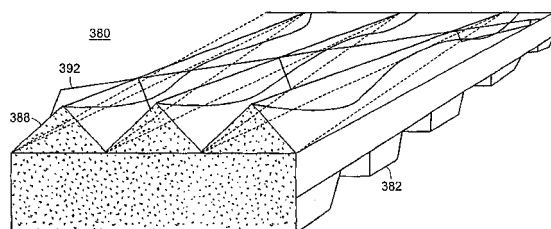


FIG. 35

【図 3 6】

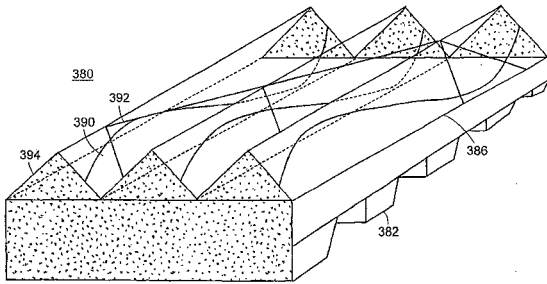


FIG. 36

【図 3 8】

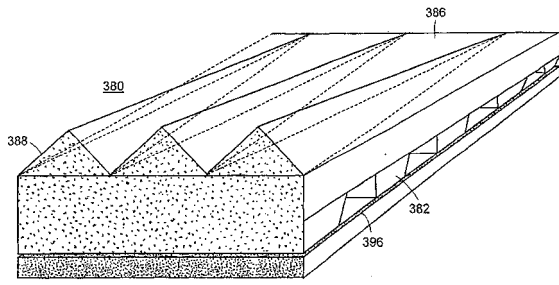


FIG. 38

【図 3 7】

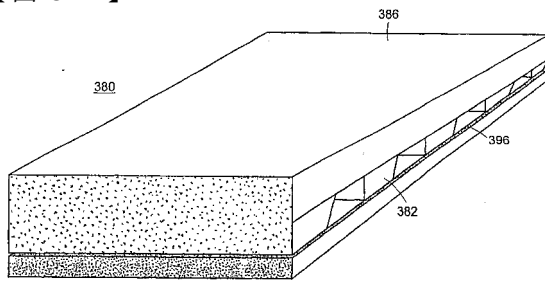


FIG. 37

【図 3 9】

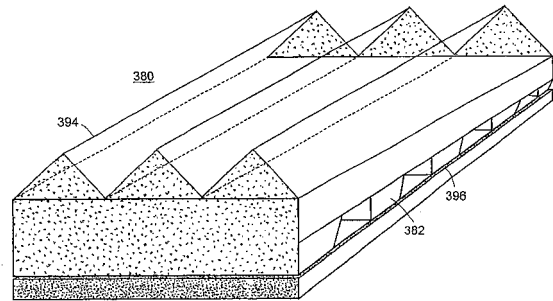


FIG. 39

【図 4 0】

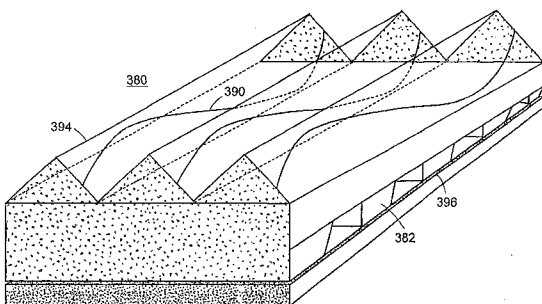


FIG. 40

【図 4 2】

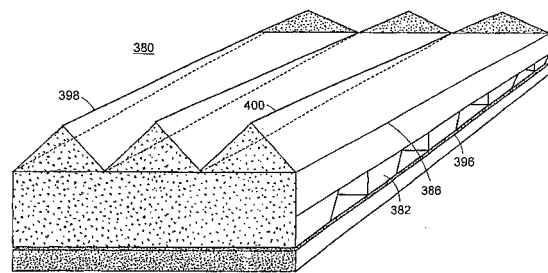


FIG. 42

【図 4 1】

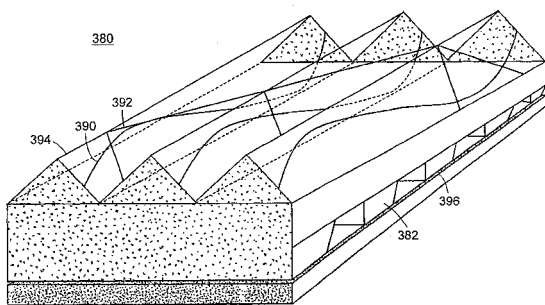


FIG. 41

【図 4 3】

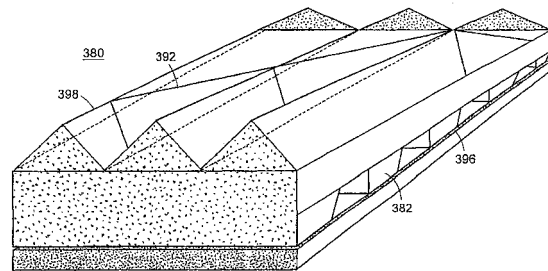


FIG. 43

【図 4 4】

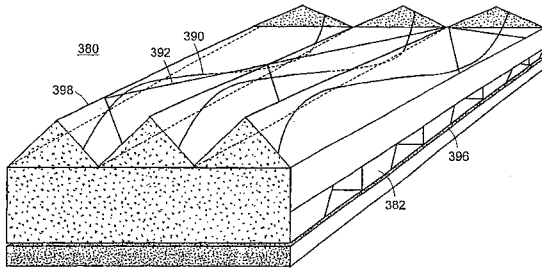


FIG. 44

【図 4 5】

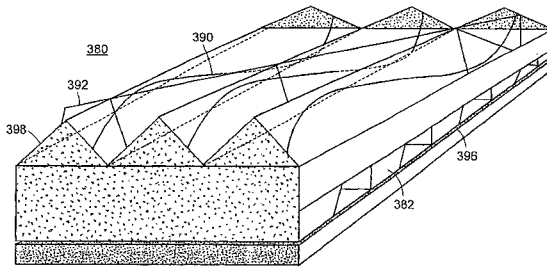


FIG. 45

【図 4 6】

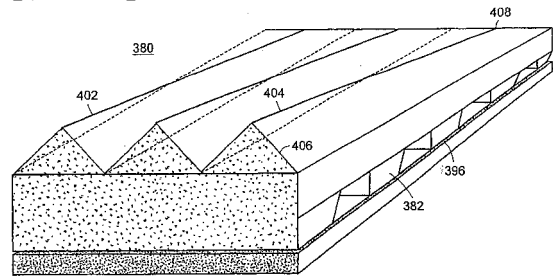
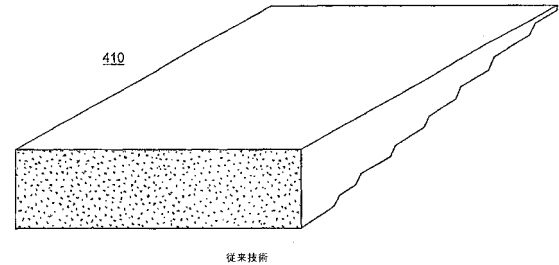


FIG. 46

【図 4 7】



従来技術

FIG. 47

【図 4 8】

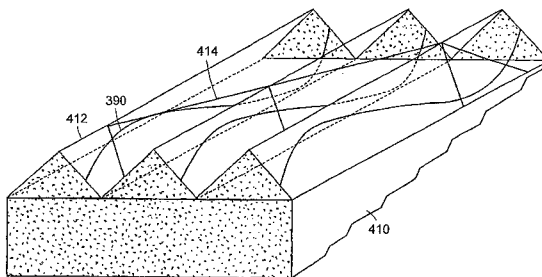


FIG. 48

【図 5 0】

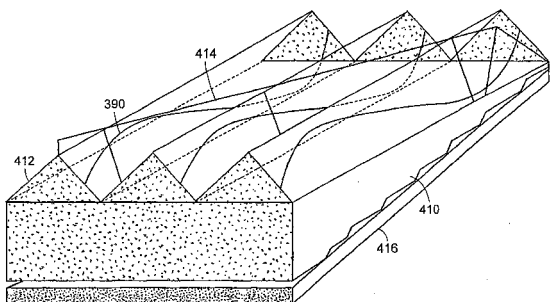


FIG. 50

【図 4 9】

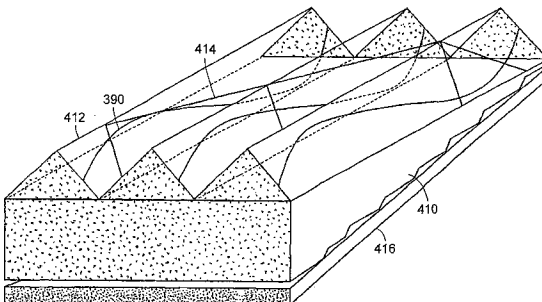


FIG. 49

【図 5 1】

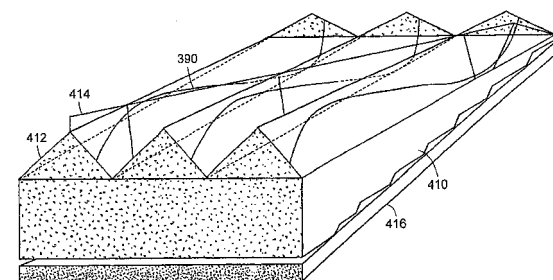


FIG. 51

【図 5 2】

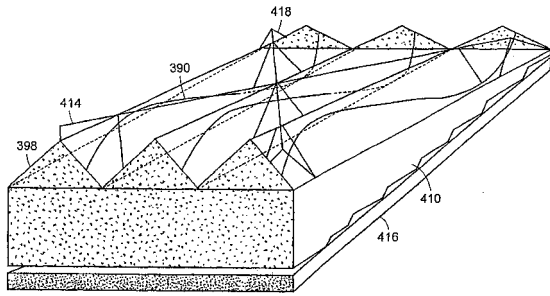


FIG. 52

【図 5 3】

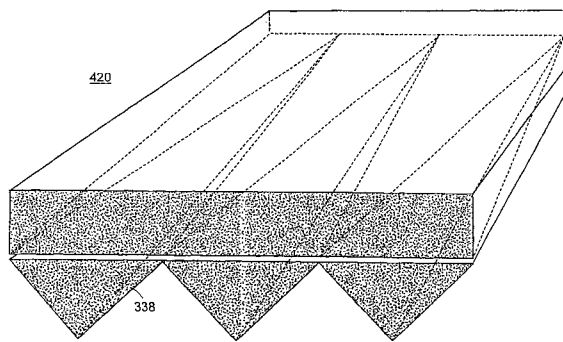


FIG. 53

【図 5 4】

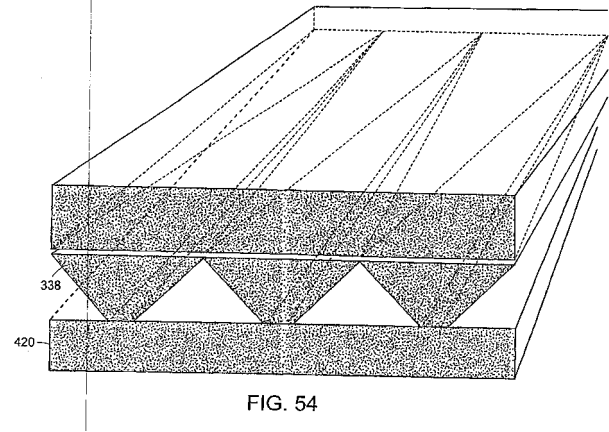


FIG. 54

【図 5 5】

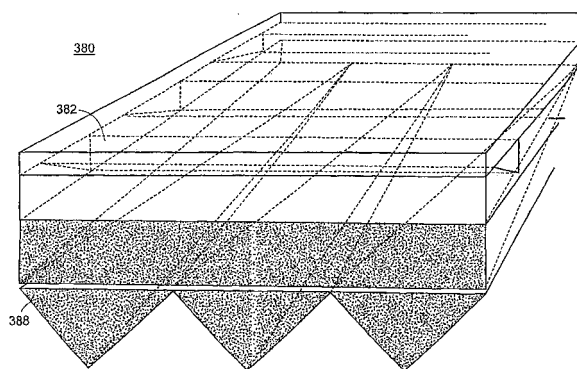


FIG. 55

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US2004/043461
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G02B5/04 F21V5/02 G02B6/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G02B F21V		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
1 Y A	WO 02/16106 A (REFLEXITE CORPORATION) 28 February 2002 (2002-02-28) page 6, line 28 - page 7, line 22 figure 5	1-4,7-13 5,6
1 Y A	US 1 241 886 A (ROWE L) 2 October 1917 (1917-10-02) page 1, line 56 - line 96 figures 1,2	1-4,7-13 5,6
2 A	US 2 904 673 A (SR. EDWIN F. GUTH,) 15 September 1959 (1959-09-15) figure 2	1-13
1 A	US 6 354 709 B1 (CAMPBELL ALAN B ET AL) 12 March 2002 (2002-03-12) abstract; figures	1-13
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 April 2005		Date of mailing of the international search report 13. 10. 2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6818 Palantien 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ward, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2004/043461

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 277 471 B1 (TANG SHIH CHIEH) 21 August 2001 (2001-08-21) abstract; figures -----	1-13
A	US 2003/103760 A1 (GARDINER MARK E ET AL) 5 June 2003 (2003-06-05) abstract; figures -----	1-13
A	US 5 721 603 A (DE VAAN ET AL) 24 February 1998 (1998-02-24) abstract; figures -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2004/043461

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-13

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2004/043461

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-13

Optical structure with a plurality of linear prisms having
random shaped surface and a plurality of cross-cut prisms

2. claims: 14-24

Backlight wedge with step structure

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US2004/043461

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0216106	A	28-02-2002	AU 8484401 A CN 1447740 A EP 1309437 A2 JP 2004506547 T	04-03-2002 08-10-2003 14-05-2003 04-03-2004
US 1241886	A		NONE	
US 2904673	A	15-09-1959	NONE	
US 6354709	B1	12-03-2002	AU 752774 B2 AU 2332899 A CA 2318790 A1 EP 1057049 A1 JP 2002504698 T TW 419599 B WO 9942861 A1	26-09-2002 06-09-1999 26-08-1999 06-12-2000 12-02-2002 21-01-2001 26-08-1999
US 6277471	B1	21-08-2001	NONE	
US 2003103760	A1	05-06-2003	AU 1187701 A CN 1378632 A EP 1218665 A1 JP 2003511726 T WO 0127527 A1 US 2005001043 A1	23-04-2001 06-11-2002 03-07-2002 25-03-2003 19-04-2001 06-01-2005
US 5721603	A	24-02-1998	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ローランド, ウィリアム, ピー.

アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 2 9 0 3 プラッツバーグ, ネバダ オーバル 4 8

Fターム(参考) 2H042 CA12 CA15 CA17