

(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2007-517256

(P2007-517256A)

(43) 公表日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/02</b> (2006.01)	G02B 5/02	C 2 H O 4 2
<b>G02B 5/04</b> (2006.01)	G02B 5/04	A

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

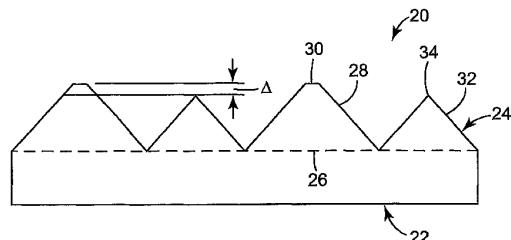
(21) 出願番号 特願2006-546992 (P2006-546992)	(71) 出願人 599056437 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ 55144-1000、セント ポール、スリーエムセンター
(86) (22) 出願日 平成16年11月9日 (2004.11.9)	(74) 代理人 100099759 弁理士 青木 篤
(85) 翻訳文提出日 平成18年8月15日 (2006.8.15)	(74) 代理人 100077517 弁理士 石田 敏
(86) 國際出願番号 PCT/US2004/037533	(74) 代理人 100087413 弁理士 古賀 哲次
(87) 國際公開番号 WO2005/069045	(74) 代理人 100111903 弁理士 永坂 友康
(87) 國際公開日 平成17年7月28日 (2005.7.28)	
(31) 優先権主張番号 10/750,328	
(32) 優先日 平成15年12月31日 (2003.12.31)	
(33) 優先権主張国 米国(US)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】耐スクラッチ性光指向性フィルム

## (57) 【要約】

耐スクラッチ性光指向性フィルムは第1及び第2のプリズム要素を含む構造化表面を有する。第1のプリズム要素は第2のプリズム要素より高く、かつ鈍い先端を有する。第2のプリズム要素はより短く、かつ鋭い先端を有する。得られるフィルムにはオンアクシス光の利得を実質的に犠牲にすることなく、耐スクラッチ性がある。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光指向性フィルムであって、  
第1の表面と、  
前記第1の表面と反対側の構造化表面であって、プリズム要素のアレイを有している構造化表面とを備えており、  
該プリズム要素のアレイは、  
前記第1の表面と前記構造化表面との間に配置された基準面から第1の距離に配置された鈍い先端を有する第1のプリズム要素と、  
前記基準面から前記第1の距離よりも小さい第2の距離に配置された鋭い先端を有する第2のプリズム要素と、  
をさらに有する、光指向性フィルム。

**【請求項 2】**

前記鈍い先端は実質的に平坦である請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 3】**

前記鈍い先端は曲線を有している請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 4】**

前記第1のプリズム要素は、前記アレイの約50%以下を含む請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 5】**

少なくとも1つの前記第2のプリズム要素は、一对の第1のプリズム要素間に挟み込まれる請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 6】**

前記鈍い先端の幅は、前記第1のプリズム要素のベースの幅の0%超～約40%未満である請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 7】**

前記鈍い先端の幅は、約1μm～約20μmである請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 8】**

前記第2の距離は、第1の距離よりも約2μm～約5μm小さい請求項1に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 9】**

光指向性フィルムであって、  
第1の表面と、  
前記第1の表面と反対側の構造化表面であって、前記構造化表面は、交互に配置された第1及び第2のプリズム要素のアレイを有し、前記第1のプリズム要素は外面を画定する鈍い先端を有し、前記第2のプリズム要素は前記外面に対して凹状になっている鋭い先端を有する、構造化表面と、  
を備えた光指向性フィルム。

**【請求項 10】**

前記鋭い先端は、前記外面から約2μm～約5μm凹状になっている請求項9に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 11】**

前記鈍い先端は比較的平坦である請求項9に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 12】**

前記鈍い先端は曲線を有している請求項9に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 13】**

前記第1のプリズム要素は、前記アレイの約50%までを含む請求項9に記載の光指向性フィルム。

**【請求項 14】**

10

20

30

40

50

少なくとも 1 つの前記第 2 のプリズム要素は、一対の第 1 のプリズム要素の間に挟み込まれる請求項 9 に記載の光指向性フィルム。

【請求項 15】

前記鈍い先端の幅は、前記第 1 のプリズム要素のベースの幅の 0 % 超 ~ 約 40 % 未満である請求項 9 に記載の光指向性フィルム。

【請求項 16】

光指向性フィルムであって、  
第 1 の表面と、  
前記第 1 の表面と反対側の構造化表面であって、前記構造化表面は交互に配置された第 1 及び第 2 のプリズム要素のアレイを有し、前記第 1 のプリズム要素は少なくとも 1 つの外側を画定する鈍い先端を有し、前記第 2 のプリズム要素は少なくとも 1 つの内側を画定する鋭い先端を有する、構造化表面と、  
を備えた光指向性フィルム。  
10

【請求項 17】

光指向性フィルムであって、  
第 1 の表面と、  
前記第 1 の表面と反対側の構造化表面であって、前記構造化表面は交互に配置された第 1 及び第 2 のプリズム要素のアレイを有し、前記第 1 のプリズム要素は複数の外側を画定する鈍い先端を有し、前記第 2 のプリズム要素は複数の内側を画定する鋭い先端を有し、  
前記内側は前記外側に対して凹状になっている、構造化表面と、  
20  
を備えた光指向性フィルム。

【請求項 18】

光指向性物品であって、  
第 1 の表面、前記第 1 の表面と反対側の第 1 の構造化表面、及び前記第 1 の表面と前記第 1 の構造化表面との間に有する第 1 の光指向性フィルムであって、前記第 1 の構造化表面は、第 1 の主軸に沿って配向された、第 1 のプリズム要素及び第 2 のプリズム要素の線形のアレイを有し、前記第 1 及び第 2 のプリズム要素は、少なくとも 1 つの第 2 のプリズム要素が少なくとも一対の第 1 のプリズム要素の間に挟み込まれる繰り返しパターンで配置されており、前記第 1 のプリズム要素は前記基準面から第 1 の距離に配置された鈍い先端を有し、且つ、前記第 2 のプリズム要素は前記第 1 の距離よりも小さい、  
前記基準面から第 2 の距離に配置された鋭い先端を有している、第 1 の光指向性フィルムと、  
30

前記第 1 の光指向性フィルムの前記第 1 の構造化表面に隣接して配置された実質的に平坦な表面を有する第 2 の光指向性フィルムであって、前記第 2 の光指向性フィルムは、前記実質的に平坦な表面と反対側の第 2 の構造化表面を有し、前記第 2 の構造化表面は第 2 の主軸に沿って配向されたプリズム要素の線形のアレイを有している、第 2 の光指向性フィルムとを含み、

前記第 1 の主軸は前記第 2 の主軸と光学結合を最小にする角度で交差する、光指向性物品。

【請求項 19】

光学ディスプレイであって、  
光源と、  
可視スクリーンと、  
前記光源から前記視野スクリーンまで光を導く光搬送手段であって、該光搬送手段は少なくとも第 1 の光指向性フィルムを有し、前記光指向性フィルムは第 1 の表面、前記第 1 の表面と反対側の構造化表面、及び前記第 1 の表面と前記構造化表面との間に有する基準面を有しており、前記構造化表面は、第 1 のプリズム要素及び第 2 のプリズム要素のアレイを有し、前記第 1 のプリズム要素は鈍い先端を有し、前記第 2 のプリズム要素は鋭い先端を有し、前記鈍い先端は前記基準面から第 1 の距離に配置され、前記鋭い先端は前記基準面から第 2 の距離に配置され、前記第 2 の距離は前記第 1 の距離よりも小さい、光搬送手  
40  
50

段と、

を備えた光学ディスプレイ。

【請求項 20】

少なくとも 1 つの第 2 のプリズム要素は、一対の第 1 のプリズム要素間に挟み込まれて いる請求項 19 に記載の光学ディスプレイ。

【請求項 21】

前記鈍い先端は実質的に平坦である請求項 19 に記載の光学ディスプレイ。

【請求項 22】

前記鈍い先端は曲線を有している請求項 19 に記載の光学ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光指向性フィルムに関する。本発明は特に、高さが可変の構造化表面 (structured surface) を有する光指向性フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

光学ディスプレイを出る光の輝度をディスプレイの表面に対して法線方向、すなわち「オンアクシス (on-axis)」方向に増大させるために、光指向性フィルムが用いられる。光指向性フィルムの 1 つのタイプは実質的に平坦な表面及び対向する構造化表面を有し、該表面は線形のプリズム要素のアレイを有する。オンアクシス光量を増大させれば、所望量のオンアクシス輝度を生成するのに必要なエネルギーの量が低減される。このことは、ラップトップコンピュータ、計算機、デジタル式腕時計、携帯電話、及び携帯情報端末で使用される光源などの電池式光源を使用する光学ディスプレイにとって特に重要である。

【0003】

オンアクシス光量をさらに増大させるために、プリズム要素を相互に対し約 90° に交差させた状態で、2 枚の光指向性フィルムを相互に近接して設けることが当該技術においては公知である。しかし、この構造を用いた光学ディスプレイは可視的にはっきり分かる明るい点、縞、又は線を呈し得る。この「ウェットアウト (wet-out)」状態は、接触しているか、又は非常に近接して接している隣接するフィルムの表面間の光学的結合によって引き起こされる。この状態を克服するために、プリズム要素がより高く且つより短いプリズム要素のゾーン内に配置されてフィルム間の接触を制限し得る。抗ウェットアウト構造体の代表的な実施形態が、スリーエム社 (3M Company) に譲受された米国特許第 5,771,328 号明細書に記載されている。

【0004】

各プリズム要素の側面は交差して頂点又は頂部を形成する。このプリズム要素の頂点は一般に鋭く、このことはバックライトを出るオンアクシス光量を増大させる際に最も効果的である。しかし、各プリズム要素の上に形成された鋭い頂点は比較的壊れ易く、フィルムに引っかき傷を付け易くする。これは光指向性フィルムが上記のようなデバイスの製造中に取り扱われる際に特に問題であり、フィルムの製造後にプレマスクをフィルムに適用することが必要となる。該プレマスクはフィルムを引っかき傷から保護するが、この後には、光学ディスプレイに設置する前に除去しなければならない。従って、実質的にフィルムの性能を犠牲にすることがない、耐スクラッチ性の光指向性フィルムが必要とされる。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明はより高い第 1 のプリズム要素、及びより低い第 2 のプリズム要素を有する構造化表面を備えた光指向性フィルムである。より高い方の第 1 のプリズム要素は鈍い先端を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

## 【0006】

図1は先行技術による光指向性フィルム10の代表的な例である。フィルム10は滑らかな表面12、構造化表面14、及び頂点18を有するプリズム要素16を含む。滑らかな表面12及び構造化表面14はフィルム10の反対側である。プリズム要素16は直線的に配置されて構造化表面14を形成している。頂点18は各プリズム要素16の最上部に形成されている。図1に示すように、頂点18は鋭い先端である。

## 【0007】

使用中、比較的高い入射角で滑らかな表面12に入射する光は、滑らかな表面12及び構造化表面14で反射され、光が実質的にオンアクシスで、すなわち滑らかな表面12に対して実質的に直角になるように再方向付けされる。臨界角よりも大きな角度で構造化表面14に入射する光は、プリズム要素16の両側から全反射を受け、光が滑らかな表面12の下の反射性表面によって再利用される滑らかな表面12を介して再方向付けされる。この屈折及び全反射の組合せによって、オンアクシス光量は増大し、オフアクシス光量は低減する。

## 【0008】

図2、図4、図5、図6及び図7は本発明の代表的な実施形態である。これらの図面は、原寸大ではない。特に、構造化表面の大きさは、説明のためにかなり誇張されている。

## 【0009】

図2は本発明の代表的な実施形態の断面図の一部である。図2は滑らかな表面22を有する光指向性フィルム20、構造化表面24、及び基準面26を含んでいる。構造化表面24は、鈍い先端30を有する第1のプリズム要素28と鋭い先端部34を有する第2のプリズム要素32とをさらに含む。図2は高さの変化も含む。

## 【0010】

また、滑らかな表面22及び構造化表面24はフィルム20の反対側にある。基準面26は表面22と24との間にあり、基準面26の場所は任意であり、ここで選択された場所に大きな意味はない。第1及び第2のプリズム要素28及び32は構造化表面24に沿って交互になっており、鈍い先端30及び鋭い先端部34は、第1及び第2のプリズム要素28及び32のそれぞれ最上部にある。高さの変化は、基準面26から鈍い先端30及び鋭い先端34までそれぞれ測定した場合の第1のプリズム要素28と第2のプリズム要素32との高さの差を表している。

## 【0011】

鈍い先端30は鋭い先端部ではないが、代わりに比較的平坦になっている。鈍い先端は損傷を受け難いが、鈍い先端プリズム要素を用いて生成されるオンアクシス光の利得は、鋭い先端プリズム要素を用いた場合に比べ低下する。オンアクシス光における利得は、光指向性フィルムがある場合の輝度と、フィルムがない場合の輝度との比率である。鋭い先端34は損傷を受け易いが、オンアクシス光における利得を最大にする。第1のプリズム要素28は第2のプリズム要素32よりも高い。従って、鋭い先端34が鈍い先端30の面より下に位置するように且つ損傷を受け難いように、フィルム20は配置される。得られたフィルムは耐スクラッチ性であり、全ての鈍い先端の場合に起こり得るオンアクシス光の利得の低下を最小にする。

## 【0012】

第1及び第2のプリズム要素の実際の寸法はフィルムの用途に応じて変わる。ピッチ(先端部間の距離)又はプリズム要素のベースの幅は、第1のプリズム要素と第2のプリズム要素との間で変動する。また、これらの寸法は同じフィルム内における第1のプリズム要素及び/又は第2のプリズム要素内で変動し得る。プリズム要素の溝の深さすなわち高さも、同じフィルムの第1のプリズム要素内及び/又は第2のプリズム要素内で変動し得る。例えば、あるフィルムは、ベースが50μmで高さが25μmであるいくつかの第1のプリズム要素を有し得、同じフィルム上でベースが40μmで高さが20μmである第1のプリズム要素を有し得る。これら第1のプリズム要素の両方が鈍い先端を有し、同フィルム上の先端が鋭いプリズム要素よりも高くなっている。これらの寸法は90°の開先

10

20

30

40

50

角度を取るが、開先角度は変動してよく、単一のフィルムにおいて複数の異なる開先角度であってよい。

#### 【0013】

典型的なプリズム要素の高さは約 $24\text{ }\mu\text{m}$ ～約 $100\text{ }\mu\text{m}$ である。この高さの範囲では、高さの変化は約 $2\text{ }\mu\text{m}$ ～約 $10\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましいが、最大 $20\text{ }\mu\text{m}$ であってもよい。いくつかの用途では、プリズム要素の高さはさらに高くてもよく、従って、高さの変化は増大する。最適な高さの変化値はプリズム要素の高さ各々について実験的に決定され、これは溝及び／又はピッチの深さを変えることによって変えられる。

#### 【0014】

鈍い先端 $30^\circ$ の表面の幅はフィルムの用途に応じて変動し得る。ここでもまた、単一のフィルム内で、鈍い先端 $30^\circ$ の幅は種々の組み合わせがあり得る。図3a及び図3bは、 $50\text{ }\mu\text{m}$ のピッチを有するプリズム要素に関する鈍い先端 $30^\circ$ の表面の幅とオンアクシス光の利得との関係を示している。図3aは単一の光指向性フィルムに関して、全てのプリズム要素が $0\text{ }\mu\text{m}$ (鋭い先端)～ $50\text{ }\mu\text{m}$ (実質的にプリズム要素がない)の鈍い先端幅を有する場合のオンアクシス光の利得を示している。オンアクシス光の利得の実際の値は、使用される異なる利得テスターとバックライトキャビティとの間でわずかに変動するが、線形関係は同じになる。図3bは $0\text{ }\mu\text{m}$ ～ $10\text{ }\mu\text{m}$ の線形関係の分解能をよりよく示すために図3aを拡大したものである。図3a及び図3bから明白であるように、オンアクシス光の利得は鈍い先端 $30^\circ$ の幅が大きくなるにつれて減少する。頂角が約 $90^\circ$ ～約 $100^\circ$ でベースの幅が約 $50\text{ }\mu\text{m}$ であるプリズム要素に関しては、鈍い先端 $30^\circ$ の幅は約 $1\text{ }\mu\text{m}$ ～約 $20\text{ }\mu\text{m}$ 、又は最大でベースの幅の約 $40\%$ であることが好ましい。また、種々の寸法のプリズム要素のための最適な値は、オンアクシス光の利得の犠牲と耐スクラッチ性のレベルのバランスを取ることによって実験的に決定され得る。

#### 【0015】

複数のより短くて先端の鋭いプリズム要素が、より高い先端が鈍いプリズム要素の間に挟み込まれている場合、オンアクシス光の利得の低下も抑えられる。図4に代表的な実施形態を光指向性フィルム38として示している。フィルム38は、鈍い先端 $30^\circ$ を有する第1のプリズム要素28と鋭い先端 $34^\circ$ を有する第2のプリズム要素32とを含んだ構造化表面40を備えている。ここで、3個の第2のプリズム要素32は第1のプリズム要素28の間に挟み込まれている。得られたフィルムは依然として耐スクラッチ性があるが、オンアクシス光の利得の減少は図2に示した実施形態よりも小さい。

#### 【0016】

オンアクシス光の利得の減少は、より高い先端が鈍いプリズム要素の各対の間に挟み込まれたより短く先端の鋭いプリズム要素の数に比例する。例えば、図3bを参照すると、全てのプリズム要素が鋭い先端を有している場合、オンアクシス光の利得は1.60であり、全てのプリズム要素の幅が $5\text{ }\mu\text{m}$ の鈍い先端を有している場合、その利得は1.54である。先端が鈍いプリズム要素を用いた場合、オンアクシス光の利得は0.06だけ減少する。プリズム要素の半分が図2に示したフィルム20のように鋭い先端を有した状態で形成されると、オンアクシス光の利得の減少は50%まで抑えられ、1.57の利得が得られる(先端がすべて鈍いプリズム要素の場合の利得1.54に対して)。相応して、プリズム要素の3/4が図4のフィルム38のように鋭い先端を有する場合、減少は75%だけ抑えられ、約1.59の利得が得られる。先端の鋭いプリズム要素と先端が鈍いプリズム要素の数の比率は外観、光学性能(オンアクシス光の利得)、鈍い先端間に支持される梁の機械的剛性及び耐スクラッチ性を維持する能力に左右される。これらはより高い先端が鈍いプリズム要素の各対の間に挟み込まれた、より短い先端が鋭いプリズム要素の数を制限する唯一の因子である。複数のより高い先端が鈍いプリズム要素の次に複数のより小さい先端が鋭いプリズム要素等から構成されたゾーンを含む、プリズム要素を反復するどのようなパターンも使用され得る。

#### 【0017】

この目的のために、図5は本発明を耐ウェットアウト構造体に適用する光指向性物品3

10

20

30

40

50

9を示している。図5は光指向性フィルム38(図4)の上に設けられた光指向性フィルム10(図1)を示している。各フィルムのプリズム要素の線形のアレイは90°の角度で配向されている。光学結合を最小化するより高いプリズム要素は鈍い先端を有して形成される。或いは、両フィルムが耐スクラッチ性の場合、図6のフィルム38又はフィルム42のような別のフィルムが光指向性物品上に積層されてもよい。

#### 【0018】

図6には別の実施形態を示している。図6は構造化表面44を有する光指向性フィルム42を示している。構造化表面44は鋭い先端34を有する第2のプリズム要素32と鈍い先端48を有する第3のプリズム要素46とを備えている。第2及び第3のプリズム要素32及び46は構造化表面44に沿って交互に配置されている。

10

#### 【0019】

ここで、図2及び図4に示したように実質的に平坦な先端部を有するより高いプリズム要素の代わりに、より高いプリズム要素は曲線状、すなわち放射状の先端部を有する。鈍い先端48の弦幅(第3のプリズム要素46の直線状の端部が曲線状の端部と出会う地点間の距離)とオンアクシス光の利得との関係が全く線形ではない場合を除き、鈍い先端48は鈍い先端30と実質的に同じように機能する。これは図3a及び図3bに示した関係(データは示さず)と類似する。従って、どのような形態の鈍い先端も本発明とともに使用され得る。

#### 【0020】

図7は本発明の光指向性フィルムを組み込んだ光学ディスプレイ50の代表的な実施形態の断面図である。ディスプレイ50はケース52、光源54、光指向性フィルム56、光ゲートデバイス58、及びカバーシート60を備える。

20

#### 【0021】

図7に示したように、光源54はエレクトロルミネンスパネルであるが、ラップトップコンピュータに一般に用いられる蛍光バックライトアセンブリ、又は一部の計算機に一般に用いられる受動反射ディスプレイなどの他の光源は、本発明の範囲にあることを理解されたい。さらに、光ゲートデバイス58は液晶デバイスであることが好ましいが、他の光ゲートデバイスは本発明の範囲にある。図7には誇張しているが、光指向性フィルム56の先端が鈍いプリズム要素は、光指向性フィルム56の先端が鋭いプリズム要素よりも高いことが理解されよう。従って、先端が鋭いプリズム要素はさらに保護されて、光学ディスプレイに組み入れられる場合であっても損傷を受け難い。

30

#### 【0022】

本発明を利用した光指向性フィルムは、フィルムが横に引っ張られるときに起こる引っかき傷を阻止する。従って、製造工程に応じて、本発明はプレマスクをフィルムに貼る必要性を回避し得る。

#### 【0023】

フィルムに使用することのできる材料は種々ある。高い光透過性を保証するために材料は実質的に透明であることが不可欠である。有用な市販のポリマー材料の例には、公称屈折率がそれぞれ約1.493及び1.586であるポリアクリレート及びポリカーボネートが挙げられる。他の有用なポリマーにはポリプロピレン、ポリウレタン、ポリスチレン、塩化ポリビニル、及び他の同様の材料が挙げられる。特定の材料は決定的なものではないが、より高い屈折率を有する材料が好ましい。

40

#### 【0024】

本発明によるフィルムは種々の方法によって製造され得る。従来の方法には、ダイアモンド旋盤器などの精密工作機械を用いて機械加工可能な基材において金型を切ること、及びエンボス又はUV硬化法を用いてその金型を複製することが挙げられる。製造工程に応じて、これらのフィルムは典型的には約4ミル～約20ミルの厚さである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図1】従来の光指向性フィルムの代表的な実施形態を示す斜視図である。

50

【図2】本発明による光指向性フィルムの一実施形態を示す断面図である。

【図3a】鈍い先端の幅とオンアクシス光利得との関係を示すグラフである。

【図3b】鈍い先端の幅とオンアクシス光利得との関係を示すグラフである。

【図4】本発明による光指向性フィルムの別の実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明による光指向性フィルムを含む光指向性物品を示す断面図である。

【図6】本発明による光指向性フィルムの別の実施形態を示す断面図である。

【図7】本発明による光指向性フィルムを含む光学ディスプレイを示す断面図である。

【図1】

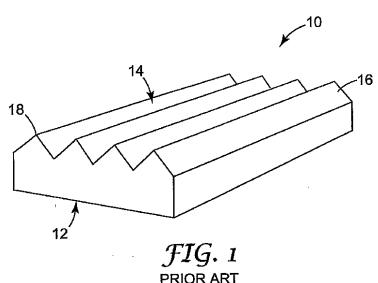


FIG. 1  
PRIOR ART

【図2】

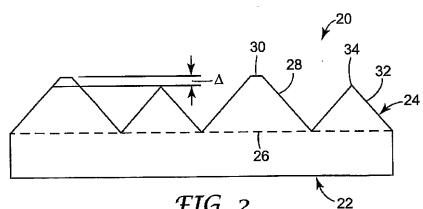


FIG. 2

【図3a】

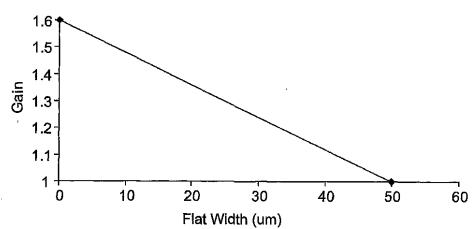


FIG. 3a

【図3b】

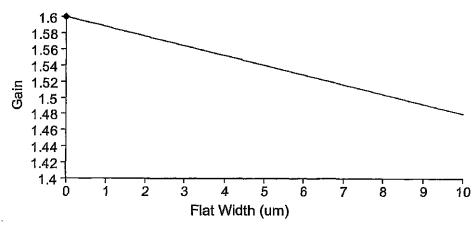


FIG. 3b

【図4】

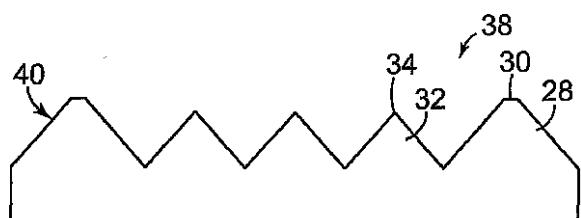


FIG. 4

【図7】

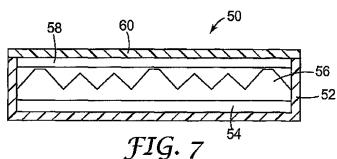


FIG. 7

【図5】

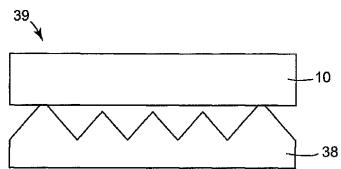


FIG. 5

【図6】

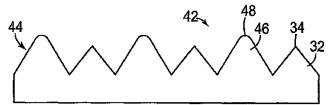


FIG. 6

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/US2004/037533
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 G02B5/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G02B		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RU 2 183 336 C2 (MOLOKHINA LARISA ARKAD'EVNA; FILIN SERGEJ ALEKSANDROVICH) 10 June 2002 (2002-06-10) abstract; figures 5-7,9	1-18
Y	US 5 614 286 A (BACON, JR. ET AL) 25 March 1997 (1997-03-25) figure 14	19-22
X	US 5 771 328 A (WORTMAN ET AL) 23 June 1998 (1998-06-23) figures 2-4,7	1-18
Y	US 5 771 328 A (WORTMAN ET AL) 23 June 1998 (1998-06-23) figures 2-4,7	19-22
A	US 6 396 634 B1 (ISHIKAWA TSUYOSHI ET AL) 28 May 2002 (2002-05-28) figures 1,5-7	1-22
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 doubts on priority claim(s) or which 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.		
*&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the International search report	
23 February 2005	03/03/2005	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Palentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Thieme, W	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**International Application No  
PCT/US2004/037533

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 2002/075568 A1 (LISSOTSCHENKO VITALIJ) 20 June 2002 (2002-06-20) the whole document -----	1-22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/US2004/037533

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
RU 2183336	C2	10-06-2002	NONE		
US 5614286	A	25-03-1997	AT AU AU CA CA CN CN DE DE DE DE DK EP EP EP ES HK JP JP JP WO WO US US US US	168787 T 681461 B2 8122494 A 2172272 A1 2173232 A1 1133093 A ,C 1133636 A ,C 69411936 D1 69411936 T2 69427703 D1 69427703 T2 724737 T3 1074860 A2 0724734 A1 0724737 A1 2119357 T3 1012717 A1 3590062 B2 9504620 T 9504624 T 9511464 A2 9511468 A1 5691846 A 5632946 A 2001040731 A1 2001053026 A1	15-08-1998 28-08-1997 08-05-1995 27-04-1995 27-04-1995 09-10-1996 16-10-1996 27-08-1998 08-04-1999 16-08-2001 08-05-2002 26-04-1999 07-02-2001 07-08-1996 07-08-1996 01-10-1998 12-05-2000 17-11-2004 06-05-1997 06-05-1997 27-04-1995 27-04-1995 25-11-1997 27-05-1997 15-11-2001 20-12-2001
US 5771328	A	23-06-1998	AU AU CA DE DE EP JP WO	694619 B2 4900896 A 2212223 A1 69602588 D1 69602588 T2 0813667 A1 11501149 T 9627757 A1	23-07-1998 23-09-1996 12-09-1996 01-07-1999 14-10-1999 29-12-1997 26-01-1999 12-09-1996
US 6396634	B1	28-05-2002	JP JP	3473882 B2 9231823 A	08-12-2003 05-09-1997
US 2002075568	A1	20-06-2002	DE EP JP	10058074 A1 1209499 A2 2002244006 A	06-06-2002 29-05-2002 28-08-2002

---

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,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,L,V,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 ガーディナー,マーク イー.

アメリカ合衆国,カリフォルニア 94952,ペタルマ,コマースストリート 1331

F ターム(参考) 2H042 BA04 BA14 BA20 CA12 CA17