

(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2012-509784
(P2012-509784A)

(43) 公表日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B29C 59/02 (2006.01)	B29C 59/02	Z 2H042
G02B 5/02 (2006.01)	G02B 5/02	C 4F209
B29L 7/00 (2006.01)	B29L 7:00	
B29L 11/00 (2006.01)	B29L 11:00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-537541 (P2011-537541)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月17日 (2009.11.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年6月28日 (2011.6.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/064669
 (87) 国際公開番号 W02010/059577
 (87) 国際公開日 平成22年5月27日 (2010.5.27)
 (31) 優先権主張番号 12/275,631
 (32) 優先日 平成20年11月21日 (2008.11.21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505005049
 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, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広
 (74) 代理人 100160716
 弁理士 遠藤 力

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルムの利得及び視野角の制御のための湾曲側面を有する錐体構造

(57) 【要約】

光学フィルムの製造方法は、第1の主表面と第1の表面の反対側の第2の主表面とを有する基材を作製する工程と、第1の表面上に湾曲側面を有する複数の錐体構造を形成する工程と、を含む。湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれは、第1の表面上に位置する基部と、頂点と、基部と頂点との間に延びる弧から形成された湾曲側面と、を含む。フィルムに関する光学利得及び視野角は、湾曲側面を有する各錐体構造の頂点及び基部における形状を表す角度を調整することにより制御され得る。

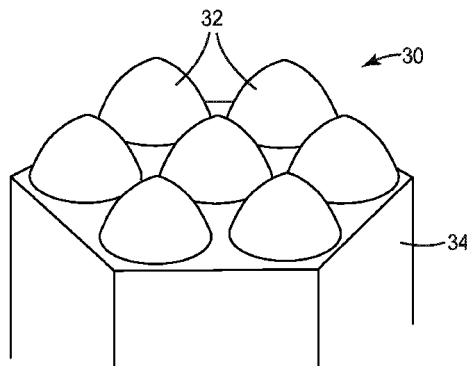


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学フィルムの製造方法であって、

第 1 の主表面と前記第 1 の主表面の反対側の第 2 の主表面とを有する基材を作製する工程と、

前記第 1 の表面上に湾曲側面を有する複数の錐体構造を形成する工程であって、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれは、前記第 1 の表面上に位置する基部と、頂点と、前記基部と前記頂点との間に延びる弧から形成された湾曲側面と、を含む、工程と、を含み、

前記作製する工程及び形成する工程は、微細複製プロセスを用いて行われる、方法。

10

【請求項 2】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記基部を、前記湾曲側面を有する錐体構造の他の 1 つの前記基部と接触させて形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記基部を、前記湾曲側面を有する錐体構造の他の 1 つの前記基部から、ある空間だけ分離させて形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造の前記湾曲側面を凸状に形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造の前記湾曲側面を凹状に形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記湾曲側面を、稜線で連結された複数の別個の湾曲側面として形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記湾曲側面を、稜線で連結された複数の湾曲扇形として形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記湾曲側面を、平坦な部分で連結された複数の湾曲扇形として形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれの前記湾曲側面を、対称的に形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記形成する工程が、前記湾曲側面を有する錐体構造を、前記基材と一体形成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 11】

光学フィルムであって、

第 1 の主表面と前記第 1 の主表面の反対側の第 2 の主表面とを有する基材と、

前記第 1 の表面上の湾曲側面を有する複数の錐体構造であって、前記湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれは、前記第 1 の表面上に位置する基部と、頂点と、前記基部と前記頂点との間に延びる弧から形成された湾曲側面と、を含む、複数の錐体構造と、を備え、

前記フィルムの光学利得及び視野角が、前記弧の半径と、前記基部に直交し、かつ前記頂点から延びる第 1 の軸との間の第 1 の角度を調整し、また前記弧の半径と、前記基部に直交し、かつ前記基部から延びる第 2 の軸との間の第 2 の角度を調整することにより制御

50

される、光学フィルム。

【請求項 1 2】

前記第 1 及び第 2 の角度が、前記フィルムの最大光学利得を提供するよう調整される、請求項 1 1 に記載のフィルム。

【請求項 1 3】

前記第 1 及び第 2 の角度が、前記フィルムの最大視野角を提供するよう調整される、請求項 1 1 に記載のフィルム。

【請求項 1 4】

前記湾曲側面を有する錐体構造が、前記基材上に六角形の格子パターンで配置されている、請求項 1 1 に記載のフィルム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

構造化された表面は光を逸らし、伝播及び反射特性において上下非対称性を誘導する。構造化表面を有するフィルムは、1つの入射分布の光を反射し、別の分布の光を伝播させる。平面内に横たわる構造化表面上の入射光線は、再循環バックライトに光学利得が存在するよう前方に向かって伝播する傾向を有し得る。略垂直入射光の強力な反射はまた、フィルム真下又はフィルム中に横たわる層内に存在し得る欠陥を隠す役割を果たす。液晶ディスプレイ(LCD)装置のバックライトにおいては、光度利得と欠陥隠蔽との両方が所望される。

【0002】

他の利得増強フィルムには、光度向上フィルム及び利得ディフューザ等の、線形プリズムを有するフィルムが挙げられる。線形プリズムフィルムは、高い利得(> 1.5)と非対称伝播プロファイルとを有する一方、利得ディフューザは、それらの光学特性において回転対称である傾向があり、またより低い利得($1.2 \sim 1.4$)を有する傾向がある。

【0003】

関連技術の例も、欠陥を隠蔽する役割を果たす。国際出願公開第2006/073806A1号(Whitneyら)には、理想的な利得ディフューザをシミュレートする、フィルム表面上に存在する完璧な球状突出部を有するフィルムが開示されている。国際出願公開第2006/121690A1号(Whitneyら)及び同第2007016076A1号(Whitneyら)には、丸いピークを有する曲面角錐突出部が開示されている。米国特許第6,752,505号には、円錐及び角錐を含む様々な突出部が記載されている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明に相応する光学フィルムの製造方法は、第1の主表面と第1の表面と反対側の第2の主表面とを有する基材を作製する工程と、湾曲側面を有する複数の錐体構造を第1の表面上に形成する工程と、を含む。湾曲側面を有する錐体構造のそれぞれは、第1の表面上に位置する基部と、頂点と、基部と頂点との間に延びる弧から形成された湾曲側面と、を含む。代替的に、曲面錐体は第1の表面に対して凹状であってもよく、可能には、両方の主表面上に別々の曲面錐体が形成されてもよく、第1の主表面上に凸状の曲面錐体及び第2の主表面上に凹状の曲面錐体、又は両方の表面上に凸状の錐体若しくは凹状の錐体の両方が形成されてもよい。第1の主表面上の曲面錐体は、第2の主表面上の曲面錐体とは異なる設計パラメータを有して、フィルムを通過する光の更なる制御を提供してもよい。

【0005】

本発明に相応する物品は、湾曲側面を有する錐体構造を備えた光学フィルムを含む。この物品において、フィルムに関する光学利得及び視野角は、湾曲側面を有する各錐体構造の頂点及び基部における形状を表す角度を調整することにより制御される。利得及び視野角はまた、湾曲側面を有する錐体構造の互いに関連した相対的な位置に影響される場合が

10

20

30

40

50

あり、錐体構造が無作為位置又は固定マトリックス位置のいずれに存在するかが検討される。

【図面の簡単な説明】

【0006】

添付の図面は、本明細書に組み込まれて本明細書の一部をなすものであって、説明文と併せて本発明の利点と原理を説明するものである。これらの図面では、

【図1】湾曲側面を有する錐体構造の形成を示す略図。

【図2】湾曲側面を有する錐体構造を示す側面図。

【図3】光学フィルム中の湾曲側面を有する複数の錐体構造を示す斜視図。

【図4】再循環キャピティ内の光学利得を示す略図。

【図5】湾曲側面を有する角錐状の錐体構造を示す斜視図。

【図6】湾曲側面を有する錐体構造を備えたフィルムに関する利得及び視野角のグラフ。

【図7】それぞれが湾曲側面を有する錐体構造を備えた2つの交差フィルムに関する利得及び視野角のグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本発明の実施形態は、略錐体形の表面レリーフ構造の二次元アレイで表面パターン化された光学フィルムを含み、この構造は回転対称であってもよく、好ましくはそれらの頂点において不連続な導関数 (derivative) を有する。他の実施形態は、このフィルムの製造方法を含む。代替的な実施形態は、1つ又は2つの対称的な稜線に沿って不連続な導関数を有する、湾曲小面を有する角錐と、この角錐の製造方法とを含む。不連続表面導関数を有する特定の曲面形状の利点としては、より高い光学利得、入射光線のつき抜け現象又は直接伝播の低下、及びそれによる改善された欠損隠蔽が挙げられる。本発明の実施形態は、関連技術の例と比較してより良好な欠損隠蔽と、球状に形成されたビーズ状の利得構造よりも高い利得とを提供することを示す。

【0008】

表面構造は、錐体形、即ち湾曲側面を有する錐体 (CSC) 構造からなる二次元表面レリーフアレイであり、この構造は表面上に緊密に充填され、又は表面を満たすよう配置され、それにより平坦な範囲が残留しない。基本的な複製された形状は回転対称であるため、断面形状は一例を規定するのに十分である。図1に、CSC構造の断面12を示し、ここで円10の曲線状の縁は、半径14及び16で形成された弧の2つの末端部にて終結している。円10の半径と、終点角 (terminal angle) θ_1 (18) 及び θ_2 (20) とは、断面を画定する。角度 θ_1 (18) は、半径14と回転軸19との間の角度を指す。角度 θ_2 (20) は、弧22の半径と、弧22とベクトル16との交差点を通過する、回転軸と平行なベクトルとの間の角度を指す。

【0009】

図2及び3は、それぞれ、区分12等の選択された断面を、回転軸19を中心として回転することにより形成されたCSC構造24と、フィルム基材34の表面上にCSC構造32が存在するフィルム30とを示す。図2に示すように、CSC構造24は、基部28と、頂点27と、基部28と頂点27との間に延びる対称的な湾曲側面26とを有する。基部28はフィルム基材34と接触し、好ましくは基材と一体成形されている。この例では、CSC構造24は凸状の湾曲側面26を有するが、以下に記載するように、他の種類の湾曲側面が可能である。また、湾曲側面26は必ずしも弧22で示した円の一部から形成される必要はなく、角度 θ_1 (18) 及び θ_2 (20) で決定される他の弧の形状から形成されてもよい。

【0010】

CSC構造は、表面上に無作為に、又は規則正しい格子の中心上に存在してもよい。CSC構造は均一なサイズを有してもよく、又はサイズは規則的に若しくは無作為に分布されてもよい。2つの基本的な規則正しいタイル格子は、図3に示すように6部分 (六角形)、又は4部分 (四角形) からなる。回転対称の錐体構造は、規則正しい格子上で、以下

10

20

30

40

50

の配列にてタイル格子上でサイズを決定され及び配置されてもよい。(1) 緊密充填された形態(円形基部が接している)、(2) 3~4つの隣接するCSCの基部が重なるように満たされた格子、ここでCSC構造の体積の重なりが、表面の傾きが最も険しい基部の近傍の体積を除去する、(3) 平坦な表面範囲が、緊密充填の限界における表面範囲よりも大きいサブ緊密充填形態、(4) 形態(1)と(2)との間の任意の連続体の形態。CSC構造の無作為配列は、類似した形態を含んでもよい。

【0011】

図4は、LCDバックライト40における再循環キャビティ内の光学利得を示す略図である。バックライト40は、反射体42と、光源44と、光線48を再循環させる光学フィルム46とを含む。光学フィルム46は、CSC構造を含む。バックライト40は、追加の構成要素又はフィルムも含み得る。

10

【0012】

図2に示したCSC構造を除く様々な代替的なCSC構造も、光学フィルム中で使用することができる。詳細には、図5は、4つの側面からなる湾曲小面を有する角錐CSC構造50を示し、この構造50は、フィルム基材上に緊密充填され又は満たされたアレイ中に存在してもよい。CSC構造50は、基部54と、頂点52と、稜線57により連結された4つの湾曲側面56とを有する。この場合、湾曲側面は、軸19に直交する軸に沿って、区分12等の断面を掃引(sweep)することにより形成された。

【0013】

CSCの形状は、 θ_1 (18)及び θ_2 (20)を変化させることにより調整することができる。以下に更に記載される図6は、1.2~1.55のグレースケール値で示される利得と、38~62度の視野角を表す、一定の値の線で示される視野角との間の関係を示す。値は、ほぼ1.59の屈折率を有するフィルムに関する θ_1 及び θ_2 値の範囲を表す。図7は、互いの上部に存在する同一の2枚のCSCシートを通過する光からの同様の利得及び視野角を示し、このシートはほぼ1.59の屈折率を有する。用語「視野角」は、フィルムを組み込んだディスプレイの水平方向又は垂直方向のいずれかの視野角を表す。

20

【0014】

製造プロセス

光学フィルム上のCSC構造は、ダイヤモンド旋盤機(DTM)でパターン化された銅複製工具から形成することができる。高速工具サーボ(tool servo)(FTS)を使用したDTMの例は、以下の特許に記載されており、これらの全ては完全に記載されているものとして参照により本明細書に組み込まれる。米国特許第7,350,442号;同第7,350,441号;同第7,293,487号;及び同第7,290,471号。双半径チップ(twin radius tip)にラッピングされたダイヤモンドを、圧電ステージを有する銅工具に、工具が回転している間、突入させ及び銅工具から抜去し得る。いくつかの実施形態では、FTS装置は、ダイヤモンド切削工具をダイヤモンドの輪郭が描かれた双半径形状に一致する波形に沿って移動するであろう。FTSプロファイルがダイヤモンドプロファイルとは異なる場合、他の実施形態が所望され得る。非対称CSCは、この方法で製造され得る。表面パターンの無作為化により色モアレが排除され、欠陥が更に隠蔽され得る。

30

40

【0015】

機械加工技術は、微細複製プロセスで使用される微細複製工具等、様々なワークピースの形成に使用することができる。微細複製工具は、微細複製構造を作製するための押出成形プロセス、射出成形プロセス、エンボス加工プロセス、キャストプロセス等の微細複製プロセスで広く用いられている。微細複製構造には、光学フィルム、研磨フィルム、接着フィルム、自己噛合輪郭を備える機械的締結具、又は、比較的小さい寸法、例えば約1000マイクロメートル未満の寸法の微細複製フィーチャを有するいずれかの成形若しくは押出し部品等を含み得る。上述したようなCSC構造は、一般に、10マイクロメートル~100マイクロメートル、好ましくは10マイクロメートル~50マイクロメー

50

トル、より好ましくは10マイクロメートル～30マイクロメートルの範囲内の直径（又は幅）及びピッチを有する。CSD構造のピッチは、隣接するCSC構造の基部が接触している場合、それらの直径とほぼ等しい。しかしながら、ピッチは、隣接するCSC構造が重なり、又は隣接するCSC構造の間に空間が存在する場合、直径よりも小さく又は大きくなり得る。

【0016】

微細構造は様々な他の微細複製プロセスによっても作製され得る。例えば、マスター工具からキャスト及び硬化プロセスによって、マスター工具の構造を高分子材料のベルト又はウェブのような他の媒体に転写して生産用工具を形成することが可能であり、更にこの生産用工具を使用して角柱構造が作製される。マスター工具を複写するために、電鍍法のような他の方法を使用し得る。光配向フィルムを作製する別の代替的な方法は、透明材料を直接切削又は機械加工して角柱構造を形成するというものである。

10

【0017】

他の技術には、化学的エッチング、ビードブラスト、又は他の確率的表面修正技術が挙げられる。ただし、これらの技術では典型的に、本発明の方法を用いた切削工具によって実現する適切な光拡散特性を得るために求められる鋭敏かつ正確な微細構造とフィーチャの幅とを形成させることができない。より詳細には、これらの方法は一般に、化学的エッチング、ビードブラスト、又は他の確率的表面修正技術に付随する、特有の非精密さ及び非再現性のために、非常に精密で反復型の構造を作製することができない。金属微細複製工具類、図5に示したものの負の表面構造を用いて、両方が完全に記載されているものとして参照により本明細書に組み込まれる米国特許出願公開第2007/0107567A1号及び同第2007/0107568A1号に記載されているようなダイヤモンド旋盤加工により作製されてもよい。

20

【0018】

CSC構造を光学フィルム上に作製する別の方法には、レーザーアブレーションを用いて作製されたポリマー又は金属マスター工具の使用が挙げられる。いくつかの公知の技術を介してエキシマー又は他のレーザーを使用して、ポリマー又は金属表面を修正して制御構造を形成してもよい。所望のCSCの断面直径に名目上一致する、穴の取り合わせを内部に有するマスクを使用してもよい。完全に記載されているものとして参照により本明細書に組み込まれる米国特許第6,285,001号に記載されているように、それらの穴に対応する領域をレーザーで除去し、互いの頂部に重ね合わせた後、CSC構造が存在する工具が形成され得る。工具類が平坦なポリマーの場合、電鍍法により、ニッケル等の金属中に工具類を複写してもよい。平坦な金属工具は、巻回され、円筒形に溶接されてもよい。ポリマー表面を有する円筒形の工具はまた、完全に記載されているものとして参照により本明細書に組み込まれる2007年11月16日出願の「Seamless Laser Ablated Roll Tooling」と題された米国特許出願第11/941206号に記載されているように、いずれの縫い目も排除して直接機械加工することができる。

30

【0019】

利得及び視野角に関して最適化されたフィルム

40

光学モデリングに基づいて、角度 θ_1 (18)及び θ_2 (20)を調整することにより、CSC構造を有するフィルムに関して光学利得及び視野角を制御することができる。光学モデリングは、光線追跡ソフトウェアを使用して行うことができ、光線追跡技術は当技術分野にて公知である。図6は、表面から突出するCSC構造を有するフィルムに関する、角度 θ_1 (18)及び θ_2 (20)に基づく利得及び視野角のグラフである。図7は、90°で交差され、それぞれ表面から突出するCSC構造を有する2つのフィルムに関する、角度 θ_1 (18)及び θ_2 (20)に基づく利得及び視野角のグラフである。図6及び7のグラフにおいて、視野角は輪郭線に沿った楕円で示され、軸上光学利得は、陰影と、グラフ側部の説明とにより示される。図6及び7に示すモデリング結果に関して、フィルム材は、屈折率1.5895を有するCSC構造を備えた厚さ7mil (0.17mm

50

)のポリエチレンテレフタレート(PET)であり、CSC構造は図3に示すように六角形の格子基材上で複製された。

【0020】

角度 θ_1 (18)及び θ_2 (20)は、それぞれ、チャートのx軸及びy軸上の角度で示され、これらの角度は上記に定義され、図1及び2に示されており、これらの角度は、CSC構造の側面の頂点及び基部における形状に関係する。モデリングは基材表面から突出する構造に関して行われたが、CSC構造は基材表面内に陥没する構造も含むことができる。

【0021】

図6及び7に使用される用語「視野角」は、利得対極角のコノスコーププロットが、軸上で測定した値の50%に等しい角度を意味する。視野角は、基本的に、ディスプレイに直交する軸上でディスプレイを見る場合と比較して半分の明るさに見えるディスプレイの角度である。例えば、CSC構造を有するフィルムを組み込んだディスプレイの、軸から特定の角度で見た場合の所望の光度に応じて、視野角の他のパラメータも可能である。

【実施例】

【0022】

以下の実施例は、本発明の実施について記載する。これらのフィルム又はシートを形成するには、更なる材料の組み合わせも使用することができ、そのような材料の例は、完全に記載されているものとして参照により本明細書に組み込まれる2007年4月16日出願の米国特許出願第11/735684号に記載されている。

【0023】

実施例において、以下はUV硬化アクリレート調合物における頭字語に関する化学的記述である。TMPTA = トリメチル(trimethyl)プロパントリアクリレート; PEA = フェノキシエチルアクリレート; BEDA = 臭素化(brominated)ジアクリレート; 及びTPO = 熱可塑性ポリオレフィン。

【0024】

(実施例1)

屈折率1.56を有するUV硬化性アクリレート被覆溶液(10重量% TMPTA、25重量% PEA、65重量% BEDA、1.0重量% TPO)を厚さ5mil(0.12mm)のPETフィルム上に被覆し、上述したように作製したエキシマレーザーアブレーションポリイミド工具でエンボス加工して、図1に示した構造と同様の湾曲側面を有する錐体構造フィルム表面を作製した。フィルムを紫外線(UV)ランプ(300ワット/センチメートル(cm))下に15フィート/分(fpm)(4.5メートル/分)で通過させて、アクリレートモノマーを硬化させて固体ポリマーとした。このフィルムはGardnerヘイズメーターで測定して99%のヘイズを有し、有効伝送試験器(Effective Transmission Tester)を使用して1.47の輝度利得を提供した。このフィルム上の湾曲側面を有する錐体構造及び粗さは、並外れたスポット欠損隠蔽を提供することが観察された。

【0025】

(実施例2)

屈折率1.56を有するUV硬化性アクリレート被覆溶液(10重量% TMPTA、25重量% PEA、65重量% BEDA、1.0重量% TPO)を厚さ5mil(0.12mm)のPETフィルム上に被覆し、上述したように作製したエキシマレーザーアブレーションポリイミド工具でエンボス加工して、図1に示した構造と同様の湾曲側面を有する錐体構造フィルム表面を作製した。フィルムをUVランプ(300ワット/cm)下に15fpm(4.5メートル/分)で通過させて、アクリレートモノマーを硬化させて固体ポリマーとした。このフィルムはGardnerヘイズメーターで測定して99%のヘイズを有し、有効伝送試験器を使用して1.42の輝度利得を提供した。このフィルム上の湾曲側面を有する錐体構造及び粗さは、並外れたスポット欠損隠蔽を提供することが観察された。

10

20

30

40

50

【 図 1 】

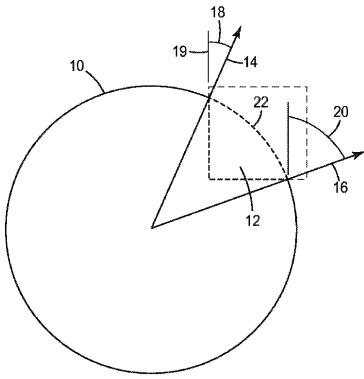


FIG. 1

【 図 2 】

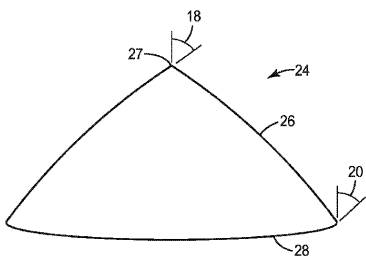


FIG. 2

【 図 3 】

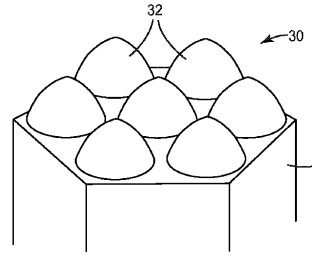


FIG. 3

【 図 4 】

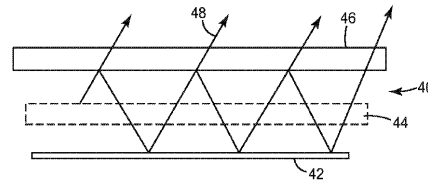


FIG. 4

【 図 5 】

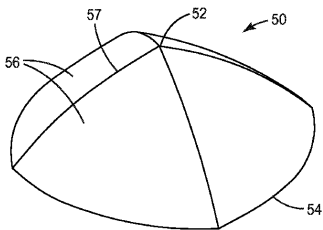


FIG. 5

【 図 6 】

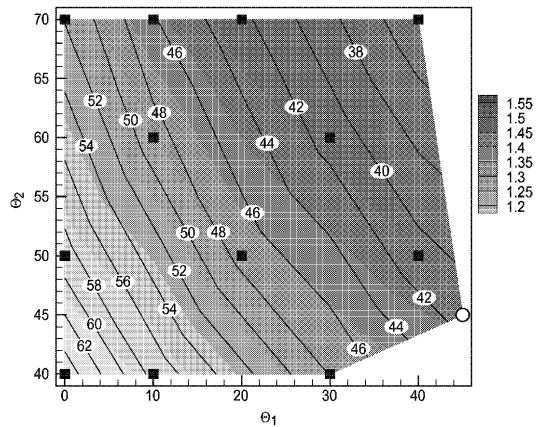


FIG. 6

【 図 7 】

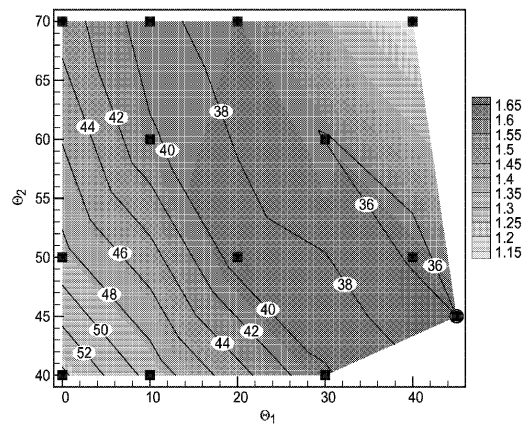




FIG. 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/064669
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 5/04(2006.01)i, G02B 5/02(2006.01)i, G02F 1/1335(2006.01)i</i>		
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) G02B 5/04; G02B 5/00; G02B 5/02; G02B 5/12; G02B 5/20; G02B 6/42; G02F 1/1335; H01S 5/022		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: film, sheet, curve, arc, cone, micro, structure		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008-026540 A1 (TAKIRON CO., LTD.) 06 March 2008 See Abstract; claims 1-10; figures 1-8.	1-14
A	KR 10-2002-0096161 A (GNC CO., LTD.) 31 December 2002 See Abstract; claims 1-3; figure 3.	1-14
A	KR 10-2007-0092055 A (LG ELECTRONICS INC.) 12 September 2007 See Abstract; claim 8; figures 1-3.	1-14
A	JP 2005-203630 A (SEIKO EPSON CORP) 28 July 2005 See Abstract; claims 1,8; figures 1-2.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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 application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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 28 JUNE 2010 (28.06.2010)		Date of mailing of the international search report 29 JUNE 2010 (29.06.2010)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Jang, Gi Jeong Telephone No. 82-42-481-5648 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/064669

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008-026540 A1	06.03.2008	EP 2058680 A1 KR 10-2009-0075666 A US 2009-0262428 A1	13.05.2009 08.07.2009 22.10.2009
KR 10-2002-0096161 A	31.12.2002	None	
KR 10-2007-0092055 A	12.09.2007	None	
JP 2005-203630 A	28.07.2005	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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100165191

弁理士 河合 章

(72)発明者 エプスタイン, ケネス エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ヘブリンク, ティモシー ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ホイル, チャールズ ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 エーネス, デイル エル.

アメリカ合衆国, カリフォルニア 94931, コタティ, アギレー ウェイ 119

(72)発明者 キーエス, マイケル ピー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55407 ミネアポリス, コロンブス アベニュー サウス 4644

(72)発明者 コリガン, トーマス アール.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ベイ, ランディー エス.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 ホフェンド, トーマス アール., ジュニア

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

Fターム(参考) 2H042 BA03 BA05 BA15 BA20

4F209 AA44 AF01 AG01 AG03 AG05 AH73 PA02 PA03 PB01 PB02

PC05 PN06 PN09