

(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2008-535949

(P2008-535949A)

(43) 公表日 平成20年9月4日 (2008.9.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C O 8 F 290/06 (2006.01)</b>	C O 8 F 290/06	2 H O 3 8
<b>G O 2 B 5/128 (2006.01)</b>	G O 2 B 5/128	2 H O 4 2
<b>G O 2 B 5/122 (2006.01)</b>	G O 2 B 5/122	2 H 1 9 1
<b>G O 2 B 6/00 (2006.01)</b>	G O 2 B 6/00 3 3 1	4 J 1 2 7
<b>G O 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13357	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-501060 (P2008-501060)  
 (86) (22) 出願日 平成18年3月10日 (2006.3.10)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年10月23日 (2007.10.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/009037  
 (87) 国際公開番号 W02006/099375  
 (87) 国際公開日 平成18年9月21日 (2006.9.21)  
 (31) 優先権主張番号 60/660, 962  
 (32) 優先日 平成17年3月11日 (2005.3.11)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

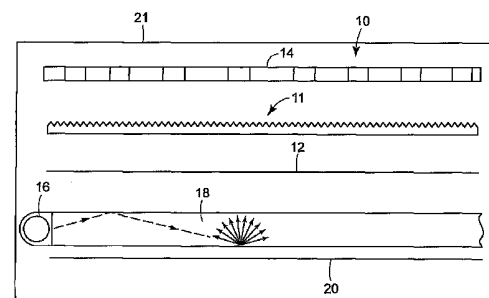
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国 55133-3427  
 ミネソタ州, セント ポール, スリーエム  
 センター ポスト オフィス ボックス  
 33427  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敬  
 (74) 代理人 100087413  
 弁理士 古賀 哲次  
 (74) 代理人 100146466  
 弁理士 高橋 正俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナノ粒子を含む重合性オリゴマーウレタン組成物

## (57) 【要約】

輝度向上フィルムまたは光ターニングフィルムなどの微細構造物品が本発明により記載される。微細構造物品は、少なくとも1つのオリゴマーウレタン (メタ) アクリレートを含む有機成分と表面改質シリカナノ粒子とを含む組成物の反応生成物を含んでなる、輝度向上重合構造物を備える。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つのオリゴマーウレタン（メタ）アクリレートを含む有機成分と表面改質シリカナノ粒子とを含む組成物の反応生成物を含んでなる輝度向上重合構造物を備えた、輝度向上フィルム。

**【請求項 2】**

前記重合構造物が、第 1 の表面に沿って延在する複数のリッジを有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 3】**

前記シリカナノ粒子が、1 nm より大きく 100 nm より小さい一次粒度を有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

10

**【請求項 4】**

前記シリカナノ粒子が 5 ~ 75 nm の一次粒度を有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 5】**

前記シリカナノ粒子が、10 ~ 30 nm の範囲の一次粒度を有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 6】**

前記シリカが前記重合構造物の 10 ~ 60 質量%を占める、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

20

**【請求項 7】**

前記シリカが前記重合構造物の 10 ~ 40 質量%を占める、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 8】**

前記組成物が、ジルコニア、チタニア、酸化アンチモン、アルミナ、酸化スズ、それらの混合金属酸化物、またはそれらの混合物から選択されたナノ粒子をさらに含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 9】**

前記表面改質ナノ粒子が前記有機成分と重合可能である、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

30

**【請求項 10】**

前記組成物が光開始剤を含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 11】**

前記オリゴマーウレタン（メタ）アクリレートがオリゴマー多（メタ）アクリレートである、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 12】**

前記オリゴマーウレタン（メタ）アクリレートが 2, 2, 4 - トリメチルヘキサン 1, 6 - ジイソシアネート、ポリカプロラク톤ジオールおよび 2 - ヒドロキシエチルメタクリレートの反応生成物である、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム物品。

**【請求項 13】**

前記有機成分が、（メタ）アクリレートモノマー、スチレンモノマー、および窒素含有複素環エチレン性不飽和モノマーから選択された少なくとも 1 つのモノマーを含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

40

**【請求項 14】**

前記モノマーがポリオール多（メタ）アクリレートである、請求項 13 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 15】**

前記ポリオール（メタ）アクリレートがヘキサジオールジアクリレートである、請求項 14 に記載の輝度向上フィルム。

**【請求項 16】**

50

前記有機成分が、約 30 ~ 100 質量 % のオリゴマーウレタン多(メタ)アクリレートを含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 17】

前記重合構造物に光学的に結合された基層をさらに含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 18】

前記基層がスチレン-アクリロニトリル、セルローストリアセテート、ポリメチルメタクリレート、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレンナフタレート、ナフタレンジカルボン酸のコポリマー、またはそれらの混合物を含む、請求項 17 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 19】

前記基層が偏光層である、請求項 17 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 20】

前記基層が反射偏光層である、請求項 19 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 21】

(a) 発光表面を有する照明用デバイスと、

(b) 前記発光表面に略平行に配置された請求項 1 に記載の輝度向上フィルムとを含むデバイス。

【請求項 22】

前記照明用デバイスが、バックライト付きディスプレイデバイスまたは液晶ディスプレイデバイスである、請求項 21 に記載のデバイス。

【請求項 23】

ハンドヘルドデバイス、コンピュータディスプレイおよびテレビから選択される、請求項 21 に記載のデバイス。

【請求項 24】

少なくとも 1 つのオリゴマーウレタン(メタ)アクリレートを有する有機成分と表面改質シリカナノ粒子とを含む組成物の反応生成物を含んでなる重合構造物を備えた、光ターニングフィルム。

【請求項 25】

(a) 発光表面を有する光導波路を有する照明源と、

(b) 前記光導波路に略平行に配置された請求項 24 に記載の光ターニングフィルムであって、該ターニングフィルムが、第 1 の表面と、第 2 の表面と、前記第 1 の表面上に形成されたプリズムのアレイとを有しており、前記光導波路の前記発光表面を出る光線が、前記第 2 の表面経由でかつ所望の角度方向にほぼ沿って前記ターニングフィルムを出るように前記プリズムのアレイに当たりかつ前記プリズムのアレイによって反射および屈折するように、前記発光表面に対して前記第 1 の表面が配置された状態で配置されているターニングフィルムとを備えた照明デバイスであって、

前記プリズムのアレイが、第 1 のプリズム構成を各々有する第 1 の複数のプリズムと、前記第 1 のプリズム構成とは異なった、第 2 のプリズム構成を各々有する第 2 の複数のプリズムとを備え、前記第 1 のプリズム構成および前記第 2 のプリズム構成は、前記第 2 の表面を出る光線が前記光導波路に入る光線の実質的に均一なサンプリングに対応するようになっている、照明デバイス。

【請求項 26】

少なくとも 1 つのオリゴマーウレタン(メタ)アクリレートを有する有機成分と表面改質シリカナノ粒子とを含む組成物の反応生成物を含んでなる重合構造物を備えた、微細構造物品。

【請求項 27】

再帰反射性である、請求項 26 に記載の微細構造物品。

【請求項 28】

プラズマディスプレイパネルのためのバリアリブを製造するために適した可撓性の型で

10

20

30

40

50

ある、請求項 26 に記載の微細構造物品。

【請求項 29】

頂点を有する複数のリッジを含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 30】

前記頂点が丸みを帯び、4～15 マイクロメートルの範囲の半径を有する、請求項 29 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 31】

頂点を有する複数のリッジを含む、請求項 24 に記載のターニングフィルム。

【請求項 32】

前記頂点が丸みを帯び、0.5～10 マイクロメートルの範囲の半径を有する、請求項 31 に記載のターニングフィルム。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

米国特許第 5,175,030 明細書および米国特許第 5,183,597 号明細書に記載されるような特定の微細複製光学製品は、一般的に「輝度向上フィルム」と呼ばれている。エレクトロルミネセントパネル、ラップトップコンピューターディスプレイ、ワープロ、デスクトップモニター、テレビ、ビデオカメラ、ならびに自動車用および航空機用ディスプレイにおいて使用されるものを含めた液晶ディスプレイ(LCD)などのバックライト付フラットパネルディスプレイの輝度を増加させるために、輝度向上フィルムは多くの電子製品において利用される。

【0002】

輝度向上フィルムは、生じた輝度ゲイン(すなわち「ゲイン」)に関連のある輝度向上フィルムの屈折率を含めた特定の光学特性および物理特性を望ましく示す。輝度の改善によって、より少ない電力を使用してディスプレイを照明し、それによって電力消費を低減し、その部品における熱負荷を低下し、そして製品寿命を延長することによって、電子製品をより効率的に動作させることが可能となる。

【0003】

例えば米国特許第 5,908,874 号明細書、米国特許第 5,932,626 明細書、米国特許第 6,107,364 明細書、米国特許第 6,280,063 明細書、米国特許第 6,355,754 明細書、ならびに EP 1014113 明細書および国際公開第 03/076528 号パンフレットに記載されるように、硬化または重合される高屈折率モノマーから輝度向上フィルムは調製される。

【0004】

輝度向上フィルムの製造のために適切である様々な重合性組成物が既知であるが、代替組成物において工業的利点が見出される。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

輝度向上フィルムまたは光ターニングフィルムなどの微細構造物品が本明細書において記載される。前記微細構造物品は、少なくとも 1 つのオリゴマーウレタン(メタ)アクリレートを含む有機成分と表面改質シリカナノ粒子とを含む組成物の反応生成物を含んでなる、輝度向上重合構造物を備えている。

【0006】

本発明は、添付した図面と共に本発明の様々な実施形態の以下の詳細な説明を考慮して、より完全に理解することができる。

【0007】

本発明は様々な変更および改変が可能であるが、その詳細は図面において例示され、詳細に記載される。しかしながら、本発明は、記載された特定の実施形態に本発明を限定するものではないことは、理解されるはずである。反対に、本発明は、本発明の趣旨および

10

20

30

40

50

範囲内にある全ての変更、等価物、および代替物を包含するものとする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

用語「微細構造」は、米国特許第4,576,850号明細書に定義および説明されたように本明細書において用いられる。従って、それは、微細構造を有する物品の予め決められた所望の実用目的または機能を示すかまたは特徴づける表面の構成を意味する。センターラインより上の表面プロファイルによって包含された面積の合計が前記ラインより下の面積の合計に等しいように前記物品の表面の突起および窪みなどの不連続部分は、微細構造にわたって引かれた平均センターラインからプロファイルにおいて外れ、前記ラインは、物品の（微細構造を有する）公称表面に本質的に平行である。前記偏りの高さは、典型的に、表面の代表的な特徴長さ、例えば、1~30cmにわたって光学または電子顕微鏡によって測定されたとき、約 $\pm 0.005 \sim \pm 750 \mu\text{m}$ である。前記平均センターラインは、ピアノ、凹形、凸形、非球面またはそれらの組合せであってもよい。前記偏りが低いオーダー、例えば、 $\pm 0.005 \pm 0.1$ または、好ましくは、 $\pm 0.05 \mu\text{m}$ であり、前記偏りが頻出しないかまたは最小の出現である、すなわち、表面があらゆる有意な不連続部分を含有しない物品は微細構造を有する表面が本質的に「平ら」または「平滑な」表面である物品であり、このような物品は、例えば、眼科用レンズなど、精密光学要素または精密光学境界面を有する要素として有用である。前記偏りが低いオーダーであり頻出する物品には、反射防止微細構造を有する物品がある。前記偏りが高いオーダー、例えば、 $\pm 0.1 \sim \pm 750 \mu\text{m}$ であり、同一または異なっておりランダムにまたは規則的に離隔されるかまたは接触している複数の実用的不連続部分を含む微細構造による物品は、再帰反射キューブ・コーナーシート材料、リニアフレネルレンズ、ビデオディスクおよび輝度向上フィルムなどの物品である。微細構造を有する表面は、前記低いおよび高いオーダーの両方の実用的不連続部分を含有することができる。微細構造を有する表面は、その量またはタイプが前記物品の予め決められた所望の有用性を著しく妨げないかまたは悪影響を与えない限り、外来のまたは非実用的不連続部分を含有してもよい。

【0009】

輝度向上フィルムは一般に、照明用デバイスの軸方向の輝き（本明細書において「輝度」と称される）を向上させる。輝度向上フィルムは、光透過性微細構造フィルムであってもよい。微細構造トポグラフィーは、フィルムを用いて反射および屈折によって光を方向変換するためのフィルム表面上の複数のプリズムであってもよい。プリズムの高さは典型的に、約1~75 $\mu\text{m}$ の範囲である。ラップトップコンピュータ、腕時計等に見られるような光ディスプレイにおいて使用されるとき、微細構造光学フィルムは、光ディスプレイを通して延びている垂直軸から所望の角度において配置された一対の平面内にディスプレイから出る光を限定することによって、光ディスプレイの輝度を増加させることができる。結果として、許容範囲外にディスプレイを出る光は、その一部が「再循環され」うる場合、反射されてディスプレイに戻され、それがディスプレイから出ることを可能にする角度において微細構造フィルムに戻される。再循環は、所望のレベルの輝度を有するディスプレイを提供するために必要とされる電力消費を低減することができるので、有用である。

【0010】

再帰反射フィルムは一般に、その主面に垂直な軸を中心にしたシート材料の回転配向（rotational orientation）に関係なく比較的高い照射角（入口角度）において入射光のかなりのパーセンテージに戻すことができる。キューブコーナー再帰反射フィルムは、略平面基礎表面と、前記基礎表面の反対側の複数のキューブコーナー要素を含む構造表面とを典型的に有する本体部分を備えることができる。各キューブコーナー要素は、単一基準点、または頂点において典型的に交わる3つの相互に略垂直な光学面を備えることができる。キューブコーナー要素のベースは、光がそれを通してキューブコーナー要素中に伝達される開口として作用する。米国特許第5,898,523号明細書に記載されているように、使用時に、シート材料の基礎表面上に入射する光は、シート

材料の基礎表面において屈折され、シート材料上に配置されたキューブコーナー要素の各ベースを通して伝達され、3つの垂直なキューブコーナー光学面の各々から反射され、光源の方向に方向転換される。

【0011】

以下の定義された用語について、異なった定義が特許請求の範囲または本明細書のどこか他で与えられない限り、これらの定義を適用するものとする。

【0012】

用語「ポリマー」は、ポリマー、コポリマー（例えば、2つ以上の異なったモノマーを用いて形成されたポリマー）、オリゴマーおよびそれらの組合せ、ならびに例えば、同時押出またはエステル交換などの反応によって混和性ブレンドに形成され得るポリマー、オリゴマー、またはコポリマーを含めるものとして理解される。特に指示しない限り、ブロックコポリマーおよびランダムコポリマーの両方を含める。

10

【0013】

用語「屈折率」は、自由空間における電磁放射線の速度の、その材料中の前記放射線の速度に対する比であると理解される材料の絶対屈折率として本明細書において定義される。前記屈折率は、公知の方法を用いて測定することができ、一般に、可視光線領域においてアッペ屈折計を用いて測定された。

【0014】

本明細書において用語「ナノ粒子」は、約100nmより小さい直径を有する粒子（一次粒子または会合一次粒子）を意味すると定義される。

20

【0015】

本明細書中で用いられるとき、用語「会合粒子」は、凝結される、および/または凝集される2つ以上の一次粒子の集まりを指す。

【0016】

本明細書中で用いられるとき、用語「凝結」は、互いに化学結合していてもよい一次粒子間の強い会合を説明する。より小さな粒子への凝結体の分解は達成が困難である。

【0017】

本明細書中で用いられるとき、用語「凝集」は、電荷または極性によって一緒に保持される場合がありかつより小さな実体に分解されうる一次粒子の弱い会合を説明する。

30

【0018】

用語「一次粒度」は、非会合単一粒子のサイズとして本明細書に記載される。

【0019】

用語「ゾル」は、液相中のコロイド粒子の分散体または懸濁液として本明細書において定義される。

【0020】

用語「安定な分散体」は、コロイドナノ粒子が約24時間などの或る時間、例えば室温（約20～22℃）、大気圧、および極電磁力がない周囲条件下で放置した後に凝集しない分散体として本明細書において定義される。

【0021】

用語「ゲイン」は、輝度向上フィルムによるディスプレイの輝度の改良の尺度として本明細書において定義され、光学材料の、また、輝度向上フィルムの幾何学的形状の性質である。典型的に、ゲインが増加するとき、視角は減少する。改良されたゲインはバックライトディスプレイの輝度の有効な増加をもたらすので、高ゲインは輝度向上フィルムのために望ましい。

40

【0022】

端点による数の範囲の記載には、その範囲内に包括されたすべての数を含める（例えば、1～5には、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、および5を含める）。

【0023】

本明細書および添付された特許請求の範囲において用いられるとき、単数形（「a」、「an」、および「the」）は、内容が明らかに要求しない限り複数の指示物を含める

50

。従って、例えば、「化合物 ( a c o m p o u n d ) 」を含有する組成物への言及は、2 つ以上の化合物の混合物を含める。本明細書および添付された特許請求の範囲において用いられるとき、用語「または」は一般に、内容に明らかな指示がない限り「および/または」を含めるその意味において使用される。

【 0 0 2 4 】

特に記載しない限り、本明細書および特許請求の範囲において用いられる、成分の量を表す全ての数、性質などの測定値は、あらゆる場合において用語「約」によって修飾されるものとして理解されなければならない。

【 0 0 2 5 】

微細構造表面層が少なくとも 1 つのオリゴマーウレタン ( ( メタ ) アクリル化ウレタンオリゴマーとしても公知である ) を有する有機成分とシリカナノ粒子とを含む重合性組成物の反応生成物から形成される、微細構造物品がここに記載される。重合性組成物は好ましくは、実質的に溶剤を含有しない放射線硬化性無機充填剤入り有機複合物である。有機成分は、融点がコーティング温度より低いことを条件として、固体であってもよく、または固体成分を含んでもよい。有機成分は、周囲温度において液体でありうる。有機成分は典型的に、大部分の製品用途について少なくとも 1 . 4 7 の屈折率を有するが、ターニングフィルムの有機成分は最低 1 . 4 4 の屈折率を有してもよい。また、可視光線スペクトルの高透過率が典型的に好ましい。シリカ粒子を含有することによって、耐久性を改良することができる。耐久性物品は、多数の表面改質コロイドナノ粒子を有する重合構造物を含有することができる。耐久性物品は、基層および光学層で構成された光学要素または光学製品であってもよい。基層および光学層は、同一または異なったポリマー材料から形成されてもよい。多数の表面改質コロイドナノ粒子を有する重合構造物は、それを無溶剤系中に形成することができるという利点を有する。

10

20

【 0 0 2 6 】

好ましくは、耐久性光学フィルムは、微細構造表面と、2004 年 9 月 10 日に出願された米国特許出願第 10 / 938006 号明細書に記載された試験方法によって定量されたとき、1 . 0 ~ 1 . 15、または 1 . 0 ~ 1 . 12、または 1 . 0 ~ 1 . 10、または 1 . 0 ~ 1 . 05 の範囲の引掻きコントラスト比の値とを有する重合光学フィルム構造物を備える。例えば約 0 . 5 ~ 1.5 マイクロメートルの範囲の半径を有する丸いプリズム頂点の場合、引掻きコントラスト比の値は、1 . 0 ~ 1 . 65、または 1 . 0 ~ 1 . 4、または 1 . 0 ~ 1 . 10 の範囲であってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

硬化物品は好ましくは、ビスフェノール A ポリカーボネート基材上で厚さ 3 . 2 mm の平らなフィルムで A S T M 手順 D 1003 によって測定されたとき、5 % 以下の値に相当する曇り等級を示す。他の好ましい性質は、落砂磨耗試験 ( A S T M 手順 D 968 ) によって測定されたとき、20 以下、好ましくは 10 以下の磨耗等級であり、クロスハッチ接着力試験 ( A S T M 手順 D 3359 ) によって測定されたとき、ビスフェノール A ポリカーボネートに対する接着力等級が 5 B である。

【 0 0 2 8 】

有機相および/または重合性樹脂は好ましくは、硬化した後に少なくとも 35 、好ましくは少なくとも 40 、より好ましくは少なくとも 45 のガラス転移温度 ( T g ) を提供するために十分に架橋される。ガラス転移温度は、示差走査熱量測定 ( D S C )、変調 D S C、または動的機械分析などの当該技術分野に公知の方法によって測定することができる。重合性組成物は従来のフリーラジカル重合方法によって重合されてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

硬化組成物の他の性質には、約 70 ~ 700 k g / c m<sup>2</sup> の範囲の引張強さ、約 140 ~ 14 , 000 k g / c m<sup>2</sup> の範囲の弾性率、約 5 ~ 300 % の範囲の破断までの伸び、少なくとも約 91 % の透過性の光学均質性、約 5 % より小さい曇り値、約 0 . 002 より小さい複屈折および/または米国特許第 6 , 833 , 176 号明細書の図 2 の面積 A - B - C - D の境界内に含まれる動的引張弾性率 E ' などがある。動的引張弾性率は典型的に

50

、約  $2.0 \times 10^7$  Pa において約  $4 \times 10^7$  Pa ~ 約  $1 \times 10^9$  Pa の範囲である。さらに、動的引張弾性率は典型的に、約  $6.0 \times 10^6$  Pa において約  $3 \times 10^6$  Pa ~ 約  $5 \times 10^8$  Pa の範囲である。さらに、動的引張弾性率は典型的に、約  $1.0 \times 10^6$  Pa において約  $1 \times 10^6$  Pa ~ 約  $1 \times 10^8$  Pa の範囲である。

#### 【0030】

本明細書に記載された物品は、少なくとも1つのオリゴマーウレタン(メタ)アクリレートを含む重合性組成物の反応生成物から形成される。典型的にオリゴマーウレタン(メタ)アクリレートは多(メタ)アクリレートである。用語「(メタ)アクリレート」は、アクリル酸およびメタクリル酸のエステルを示すために用いられ、「多(メタ)アクリレート」は、通常は(メタ)アクリレートポリマーを示す「ポリ(メタ)アクリレート」とは対照的に、1個より多い(メタ)アクリル基を含有する分子を示す。非常にしばしば、多(メタ)アクリレートはジ(メタ)アクリレートであるが、トリ(メタ)アクリレート、テトラ(メタ)アクリレート等を使用することも予想される。

10

#### 【0031】

オリゴマーウレタン多(メタ)アクリレートは、例えば、サートマー(Sartomer)から「フォトマー(Photomer) 6010」および「フォトマー 6020」などの商品名「フォトマー 6000 シリーズ」として、また、「CN966B85」、「CN964」および「CN972」などの商品名「CN900 シリーズ」として商業的に得られる。また、オリゴマーウレタン(メタ)アクリレートはサーフェス・スペシャルティズ(Surface Specialties)から入手可能であり、例えば商品名「エベクリル(Ebecryl) 8402」、「エベクリル 8807」および「エベクリル 4827」として入手可能である。また、オリゴマーウレタン(メタ)アクリレートは、アルキレンまたは式  $OCN-R^3-NCO$  の芳香族ジイソシアネートとポリオールとの初期反応によって調製されてもよい。非常にしばしば、ポリオールは、式  $HO-R^4-OH$  のジオールであり、式中において  $R^3$  は  $C_{2-100}$  アルキレンまたはアリーレン基であり、 $R^4$  は  $C_{2-100}$  アルキレン基である。次に、中間生成物はウレタンジオールジイソシアネートであり、それは次いで、ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレートとの反応を受けることができる。適したジイソシアネートには、2, 2, 4 - トリメチルヘキシレンジイソシアネートおよびトルエンジイソシアネートなどがあり、アルキレンジイソシアネートが一般に好ましい。このタイプの特に好ましい化合物は、2, 2, 4 - トリメチルヘキシレンジイソシアネート、ポリ(カプロラクトン)ジオールおよび2 - ヒドロキシエチルメタクリレートから調製されてもよい。少なくともいくつかの実施形態において、ウレタン(メタ)アクリレートは好ましくは脂肪族である。

20

30

#### 【0032】

また、本発明の物品を形成する放射線硬化性組成物は、少なくとも1つの他のモノマー(すなわちオリゴマーウレタン(メタ)アクリレート以外)を含んでもよい。前記他のモノマーは、粘度を低減し、および/または熱機械的性質を改良し、および/または屈折率を増加させることができる。これらの性質を有するモノマーには、アクリルモノマー(すなわち、アクリレートおよびメタクリレートエステル、アクリルアミドおよびメタクリルアミド)、スチレンモノマーおよび窒素複素環エチレン性不飽和化合物などがある。

40

#### 【0033】

適したアクリルモノマーには、モノマー(メタ)アクリレートエステルなどがある。それらには、メチルアクリレート、エチルアクリレート、1 - プロピルアクリレート、メチルメタクリレートおよび *t* - ブチルアクリレートなどのアルキル(メタ)アクリレートがある。

#### 【0034】

他の官能価を有する(メタ)アクリレートエステルもまた、含まれる。このタイプの化合物は、2 - (N - ブチルカルバミル)エチル(メタ)アクリレート、2, 4 - ジクロロフェニルアクリレート、2, 4, 6 - トリプロモフェニルアクリレート、トリプロモフェニルエチルアクリレート、*t* - ブチルフェニルアクリレート、フェニルアクリレート

50



、フェニルチオアクリレート、フェニルチオエチルアクリレート、アルコキシル化フェニルアクリレート、イソボルニルアクリレートおよびフェノキシエチルアクリレートによって示される。テトラプロモビスフェノールAジエポキシドと(メタ)アクリル酸との反応生成物もまた、適している。

【0035】

また、他のモノマーは、モノマーN置換またはN，N - 二置換(メタ)アクリルアミド、特にアクリルアミドであってもよい。これらには、N - アルキルアクリルアミドおよびN，N - ジアルキルアクリルアミド、特にC<sub>1-4</sub>アルキル基を含有するものが挙げられる。例は、N - イソプロピルアクリルアミド、N - t - ブチルアクリルアミド、N，N - ジメチルアクリルアミドおよびN，N - ジエチルアクリルアミドである。

10

【0036】

他のモノマーはさらに、ポリオール多(メタ)アクリレートであってもよい。このような化合物は典型的に、2 ~ 10個の炭素原子を含有する脂肪族ジオール、トリオールおよび/またはテトラオールから調製される。適したポリ(メタ)アクリレートの例は、エチレングリコールジアクリレート、1，6 - ヘキサンジオールジアクリレート、2 - エチル - 2 - ヒドロキシメチル - 1，3 - プロパンジオールトリアクリレート(トリメチロールプロパントリアクリレート)、ジ(トリメチロールプロパン)テトラアクリレート、ペンタエリトリールテトラアクリレート、前記ポリオールのアルコキシル化(通常、エトキシ化)誘導体の相当するメタアクリレートおよび(メタ)アクリレートである。2個以上の(エチレン性不飽和基を有するモノマーが架橋剤として役立つことがある。

20

【0037】

他のモノマーとして使用するために適したスチレン化合物には、スチレン、ジクロロスチレン、2，4，6 - トリクロロスチレン、2，4，6 - トリプロモスチレン、4 - メチルスチレンおよび4 - フェノキシスチレンなどがある。エチレン性不飽和窒素複素環には、N - ビニルピロリドンおよびビニルピリジンなどがある。

【0038】

本発明の放射線硬化性物品中の成分の比率は変化することができる。一般に、有機成分は、約30 ~ 100%のオリゴマーウレタン多(メタ)アクリレートを含むことができ、一切の残余は、他の(メタ)アクリレートモノマーエチレン性不飽和基である。

【0039】

重合性組成物はシリカ粒子を含有する。シリカ粒子のサイズは一般に、著しい可視光線の散乱を避けるように選択される。表面改質シリカナノ粒子は、透過型電子顕微鏡(TEM)によって測定されたとき、1nmより大きく100nmより小さい粒度または会合粒度を有する。表面改質(例えばコロイド)シリカナノ粒子は好ましくは、実質的に完全凝縮される。

30

【0040】

ここで用いられるコロイドシリカなどの完全凝縮ナノ粒子は典型的に、それらの内部にヒドロキシルをほとんど有さない。

【0041】

シリカを含有しない完全凝縮ナノ粒子は典型的に、55%より大きい、好ましくは60%より大きい、より好ましくは70%より大きい結晶度(単離された金属酸化物粒子として測定された)を有する。例えば、結晶度は、約86%までの範囲であってもよい。結晶度をX線回折技術によって定量することができる。凝縮結晶性(例えばジルコニア)ナノ粒子は高屈折率を有するが、非晶質ナノ粒子は典型的に、より低い屈折率を有する。

40

【0042】

シリカナノ粒子は、5 ~ 75nmまたは10 ~ 30nmの粒度を有することができる。シリカナノ粒子は典型的に、10 ~ 60質量%の量である。典型的にシリカの量は40質量%未満である。

【0043】

適したシリカは、商品名ナルココロイドシリカ(NALCO COLLOIDAL S

50

ILICAS)としてイリノイ州、ネーパービルのナルコ・ケミカル・カンパニー(Nalco Chemical Co., Naperville, Ill.)から市販されている。例えば、シリカには、ナルコ(NALCO)の商品名1040、1042、1050、1060、2327および2329などがある。適したヒュームドシリカには、例えば、デグッサ・AG(DeGussa AG)(ドイツ、ハナウ(Hanau, Germany))から入手可能な商品名エーロシル(AEROSIL)シリーズOX-50、-130、-150、および-200、およびキャボット・コーポレーション(イリノイ州、タスコラ(Tuscola, Ill.))から入手可能なCAB-O-SPERSE 2095、CAB-O-SPERSE A105、CAB-O-SIL M5として販売されている製品などがある。

10

#### 【0044】

重合性組成物は、唯一の無機ナノ粒子としてシリカからなってもよい。あるいは、シリカは、ジルコニア、チタニア、酸化アンチモン、アルミナ、酸化スズ、および/または混合金属酸化物ナノ粒子などがあるがそれらに限定されない他の無機酸化物粒子と組み合わせて使用されてもよい。これらの任意の(非シリカ)無機酸化物粒子は、5~50nm、または5~15nm、または10nmの粒子サイズまたは会合粒度を有する。これらの任意の(非シリカ)無機酸化物ナノ粒子は、10~70質量%、または30~50質量%の量において存在してもよい。適した混合金属酸化物は、触媒化成工業株式会社(Catalysts & Chemical Industries Corp.)、(日本、川崎)から製品名オプトレーク(Optolake)3として市販されている。適したジルコニアは、製品名ナルコOOS008(NALCO OOS008)としてイリノイ州、ネーパービルのナルコ・ケミカル・カンパニー(Nalco Chemical Co., Naperville, Ill.)から市販されている。

20

#### 【0045】

ナノサイズの粒子を表面処理することによって、ポリマー樹脂中の安定な分散体を提供することができる。好ましくは、表面-処理は、粒子が重合性樹脂中に十分に分散されて実質的に均質な組成物をもたらすようにナノ粒子を安定化する。さらに、安定化された粒子が、硬化する間に重合性樹脂と共重合するかまたは反応するように、ナノ粒子を表面処理剤によってその表面の少なくとも一部の上で改質することができる。

30

#### 【0046】

ナノ粒子は好ましくは、表面処理剤で処理される。一般に表面処理剤は、(共有結合によって、イオンによって、または強い物理収着によって)粒子表面に結合する第1の末端と、粒子と樹脂との相溶性を与え、および/または硬化する間に樹脂と反応する第2の末端とを有する。表面処理剤の例には、アルコール、アミン、カルボン酸、スルホン酸、ホスホン酸(phosphonic acids)、シランおよびチタネートなどがある。好ましいタイプの処理剤は、一つには、金属酸化物表面の化学的性質によって決定される。シランは、シリカのためにおよび他のケイ質充填剤のために好ましい。シランおよびカルボン酸は、ジルコニアなどの金属酸化物のために好ましい。表面改質は、モノマーとの混合に続いてまたは混合した後のどちらかに行うことができる。シランの場合、樹脂に混入する前にシランを粒子またはナノ粒子表面と反応させることが好ましい。表面改質剤の必要とされる量は、粒度、粒子のタイプ、改質剤の分子量、および改質剤のタイプなどのいくつかの因子に依存している。一般に、改質剤の大体単一層が粒子の表面に結合していることが好ましい。また、必要とされる結合手順または反応条件は、使用された表面改質剤に依存する。シランについては、およそ1~24時間、酸性または塩基性条件下で高温において表面処理することが好ましい。カルボン酸などの表面処理剤は、高温または長い時間を必要としない場合がある。

40

#### 【0047】

耐久性組成物のために適した表面処理剤の代表的な実施形態には、例えば、イソオクチルトリメトキシ-シラン、N-(3-トリエトキシシリルプロピル)メトキシエトキシエトキシエチルカルバメート(PEG3TES)、N-(3-トリエトキシシリルプロピル

50

メトキシエトキシエトキシエチルカルバメート ( P E G 2 T E S )、3 - (メタクリロイルオキシ)プロピルトリメトキシシラン、3 - アクリルオキシプロピルトリメトキシシラン、3 - (メタクリロイルオキシ)プロピルトリエトキシシラン、3 - (メタクリロイルオキシ)プロピルメチルジメトキシシラン、3 - (アクリロイルオキシプロピル)メチルジメトキシシラン、3 - (メタクリロイルオキシ)プロピルジメチルエトキシシラン、3 - (メタクリロイルオキシ)プロピルジメチルエトキシシラン、ビニルジメチルエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、n - オクチルトリメトキシシラン、ドデシルトリメトキシシラン、オクタデシルトリメトキシシラン、プロピルトリメトキシシラン、ヘキシルトリメトキシシラン、ビニルメチルジアセトキシシラン、ビニルメチルジエトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリフェノキシシラン、ビニルトリ - t - ブトキシシラン、ビニルトリス - イソブトキシシラン、ビニルトリイソプロペノキシシラン、ビニルトリス ( 2 - メトキシエトキシ ) シラン、スチリルエチルトリメトキシシラン、メルカプトプロピルトリメトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、アクリル酸、メタクリル酸、オレイン酸、ステアリン酸、ドデカン酸、2 - [ 2 - ( 2 - メトキシエトキシ ) エトキシ ] 酢酸 ( M E E A A )、ベータ - カルボキシエチルアクリレート、2 - ( 2 - メトキシエトキシ ) 酢酸、メトキシフェニル酢酸、およびそれらの混合物などの化合物がある。さらに、ウェストバージニア州、クロンプトン・サウス・チャールストン ( C r o m p t o n S o u t h C h a r l e s t o n , W V ) の O S I ・ スペシャルティズから商品名「シルクエスト ( S i l q u e s t ) A 1 2 3 0」として市販されている特許権保護シラン表面改質剤は特に適していることがわかった。

10

20

30

#### 【 0 0 4 8 】

コロイド分散体中の粒子の表面改質を様々な方法で達成することができる。このプロセスは、無機分散体と表面改質剤とを混合することを含む。場合により、例えば、1 - メトキシ - 2 - プロパノール、エタノール、イソプロパノール、エチレングリコール、N, N - ジメチルアセトアミドおよび1 - メチル - 2 - ピロリジノンなどの補助溶剤をこの時点で添加することができる。補助溶剤は、表面改質剤ならびに表面改質粒子の溶解度を向上させることができる。その後、無機ゾルと表面改質剤とを含む混合物を室温または高温において、混合しながらまたはせずに反応させる。1つの方法において、混合物を約85において約24時間反応させ、表面改質ゾルをもたらすことができる。金属酸化物を表面改質する別の方法において、金属酸化物の表面処理は好ましくは、粒子表面への酸分子の吸着を含むことがある。重金属酸化物の表面改質は好ましくは室温において行われる。

#### 【 0 0 4 9 】

シランによる  $ZrO_2$  の表面改質を酸性条件または塩基性条件下で達成することができる。1つの場合において、シランは適した時間の間、酸条件下で加熱される。その時に、分散体にアンモニア水 ( または他の塩基 ) を配合する。この方法は、 $ZrO_2$  表面からの酸対イオンの除去ならびにシランとの反応を可能にする。1つの方法において粒子が分散体から沈殿させられ、液相から分離される。

#### 【 0 0 5 0 】

表面改質剤の組合せが有用である場合があり、そこで表面改質剤の少なくとも1つが硬化性樹脂と共重合性である官能基を有する。例えば、重合基は、エチレン性不飽和であるかまたは開環重合しやすい環状官能基であってもよい。エチレン性不飽和重合基は、例えば、アクリレートまたはメタクリレート、またはビニル基であってもよい。開環重合しやすい環状官能基は一般に、酸素、硫黄または窒素などのヘテロ原子を含有し、好ましくはエポキシドなどの酸素含有3員環を含有する。

#### 【 0 0 5 1 】

表面改質剤の好ましい組合せは、硬化性樹脂 ( の有機成分 ) と共重合可能である官能基を有する少なくとも1つの表面改質剤と、第1の改質剤と異なった第2の改質剤とを含有する。第2の改質剤は場合により、重合性組成物の有機成分と共重合可能である。第2の改質剤は、低屈折率 ( すなわち 1 . 5 2 より小さいまたは 1 . 5 0 より小さい ) を有して

40

50

もよい。第2の改質剤は好ましくは、場合により重合性組成物の有機成分と共重合可能であるポリアルキレンオキシド含有改質剤である。

【0052】

次に、表面改質粒子を様々な方法で硬化性樹脂に混入することができる。好ましい態様において、溶剤交換手順を利用し、それによって樹脂を表面改質ゾルに添加し、その後、蒸発によって水および補助溶剤（使用した場合）を除去し、従って粒子を重合性樹脂中に分散させておく。蒸発工程を例えば、蒸留、回転蒸発または炉乾燥によって行うことができる。

【0053】

別の態様において、表面改質粒子を水と非混和性の溶剤中に抽出し、その後、同じく必要ならば溶剤交換を行うことができる。

10

【0054】

あるいは、重合性樹脂中に表面改質ナノ粒子を混入するための別の方法は、改質粒子を粉末に乾燥する工程と、その後、粒子が分散される樹脂材料を添加する工程とを含む。この方法の乾燥工程は、例えば、炉乾燥または吹付け乾燥など、システムに適した従来の手段によって行うことができる。

【0055】

また、本明細書に記載された重合性組成物は、界面活性剤、顔料、充填剤、重合抑制剤、酸化防止剤、帯電防止剤、および他の可能な成分などがあるがそれらに限定されない、当該技術分野において公知であるような1つまたは複数の他の有用な添加剤を含有することができる。

20

【0056】

本発明の放射線硬化性物品は、効率的な混合によってそれらの成分を単にブレンドして均質な混合物を製造する工程と、次に前記成分の調製において使用されたあらゆる溶剤を除去する工程とによって作製されてもよい。気泡は、混合物が粘性である場合、ゆるやかに加熱しながら真空等を適用する工程と、所望の表面上に得られたブレンドのフィルムをキャストあるいは他の方法で形成する工程とによって除去することができる。次にフィルムを、複製される微細構造を有する型に入れ、紫外線に露光することによって重合させ、前述の性質を有する本発明の硬化光学樹脂物品を製造することができる。それが使用される表面以外の表面上で重合される場合、光学樹脂物品を別の表面に移すことができる。

30

【0057】

このような重合方法は、溶剤または他の揮発物を全くまたはほんの少量しか発生しないので、環境に悪影響のない物品の迅速な大量生産に適している。また、前記方法は、突起および窪みなどの実用的不連続部分を含む微細構造を有する物品の複製に適しており、それらは、型の細部を失わずにおよび使用する間の多種多様な条件下でこのような細部の複製を保持して容易に脱型される。物品は、靱性、可撓性、光学透明度および均質性、および一般的な溶剤に対する耐性、高い熱寸法安定性を有するこのような物品の微細構造、耐磨耗性および耐衝撃性、および物品が曲げられる時でも示される結合性など、多種多様な望ましい性質を有するように形成することができる。

40

【0058】

適した重合方法には、当該技術分野に公知であるような溶液重合、懸濁重合、乳化重合、およびバルク重合などがある。適した方法は、フリーラジカル開始剤の存在下で加熱する工程、ならびに光開始剤の存在下で紫外線または可視光線などの電磁放射線で照射する工程を含む。抑制剤はしばしば重合性組成物の合成において使用され、合成、輸送および貯蔵の間に樹脂の早期重合を防ぐ。適した抑制剤には、50～1000ppmのレベルのヒドロキノン、4-メトキシフェノール、およびヒンダードアミンニトロキシド抑制剤などがある。当業者に公知であるように他の種類および/または量の抑制剤が使用されてもよい。

【0059】

50

放射線（例えば紫外線）硬化性組成物は、少なくとも１つの光開始剤を含む。単一の光開始剤またはそのブレンドが本発明の輝度向上フィルムにおいて使用されてもよい。一般に光開始剤は、（例えば樹脂の加工温度において）少なくとも部分的に可溶性であり、重合された後にほとんど無色である。光開始剤は、紫外光源に露光した後にほとんど無色にされるならば、（例えば黄色に）着色されていてもよい。

#### 【００６０】

適した光開始剤には、モノアシルホスフィンオキシドおよびビスアシルホスフィンオキシドなどがある。市販されているモノまたはビスアシルホスフィンオキシド光開始剤には、ＢＡＳＦ（ノースカロライナ州、シャーロット（Charlotte, NC））から商品名「ルシリンＴＰＯ」として市販されている２，４，６－トリメチルベンゾイジフェニルホスフィンオキシド、同じくＢＡＳＦから商品名「ルシリンＴＰＯ－Ｌ」として市販されているエチル－２，４，６－トリメチルベンゾイルフェニルホスフィネート、およびチバ・スペシャルティ・ケミカルズ（Ciba Specialty Chemicals）から商品名「イルガキュア（Irgacure）８１９」として市販されているビス（２，４，６－トリメチルベンゾイル）－フェニルホスフィンオキシドなどがある。他の適した光開始剤には、チバ・スペシャルティ・ケミカルズから商品名「ダロキュア（Darocur）１１７３」として市販されている２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニル－プロパン－１－オン、ならびにチバ・スペシャルティ・ケミカルズから商品名「ダロキュア４２６５」、「イルガキュア６５１」、「イルガキュア１８００」、「イルガキュア３６９」、「イルガキュア１７００」、および「イルガキュア９０７」として市販されている他の光開始剤などがある。

#### 【００６１】

光開始剤を約０．１～約１０質量％の濃度において使用することができる。より好ましくは、光開始剤は、約０．５～約５質量％の濃度において使用される。５質量％を超えると一般に、輝度向上フィルムの黄変を起こす傾向のために不利である。また、当業者が決定することができるとき他の光開始剤および光開始剤を好適に使用することができる。

#### 【００６２】

表面張力を低減し、湿潤を改善し、より滑らかなコーティングを可能にし、コーティングの欠陥を少なくするなどのためにフッ素系界面活性剤およびシリコーンベースの界面活性剤などの界面活性剤が場合により重合性組成物中に含有されてもよい。

#### 【００６３】

ルー（Lu）およびルーらに記載されているように、微細構造を有する物品（例えば輝度向上フィルム）は、（a）重合性組成物（すなわち本発明の重合性組成物）を調製する工程と、（b）前記重合性組成物をマスターのキャビティを充填するためにちょうどの量でマスター雌型微細構造成形面上に堆積する工程と、（c）少なくとも一方が可撓性である、予備成形されたベースとマスターとの間に重合性組成物のビードを移動させることによってキャビティを充填する工程と、（d）前記組成物を硬化する工程とを含む方法によって作製することができる。マスターは、ニッケル、ニッケルめっき銅または黄銅などの金属であってもよく、または重合条件下で安定であり、かつ重合された材料をマスターからきれいに除去することを可能にする表面エネルギーを好ましくは有する熱可塑性材料であってもよい。ベースフィルムの表面の１つまたは複数の場合によりプライマー処理するかあるいは他の方法で処理してベースに対する光学層の接着力を促進することができる。

#### 【００６４】

粘度が非常に高く、ここで記載された方法において使用することができない組成物の場合により、当該技術分野に公知である押出方法によって輝度向上フィルムに作製することができる。

#### 【００６５】

光学層は、基層と直接に接触することができ、または基層に光学整列されてもよく、光学層が光の流れを誘導するかまたは集めることを可能にするサイズ、形状および厚さであってもよい。光学層は、説明および図示されたような多数の有用なパターンのいずれかを

有することができる構造表面または微細構造表面を有することができる。微細構造表面は、フィルムの長さまたは幅に沿って延在する複数の平行な長さ方向リッジであってもよい。これらのリッジを複数のプリズム頂点から形成することができる。これらの頂点は、鋭い、丸いまたは平らになっているか、または切頭であってもよい。例えば、リッジは、4 ~ 7 ~ 15 マイクロメートルの範囲の半径まで丸められていてもよい。

【0066】

これらは、規則的または不規則プリズムパターンを含み、環状プリズムパターン、キューブコーナーパターンまたはいずれかの他のレンチキュラーレンズ状微細構造であってもよい。有用な微細構造は、輝度向上フィルムとして使用するための内部全反射フィルムとして作用することができる規則的プリズムパターンである。別の有用な微細構造は、反射フィルムとして使用するための再帰反射フィルムまたは要素として作用することができるコーナーキューブプリズムパターンである。別の有用な微細構造は、光ディスプレイにおいて使用するための光学要素として作用することができるプリズムパターンである。別の有用な微細構造は、光ディスプレイにおいて使用するための光ターニングフィルムまたは要素として作用することができるプリズムパターンである。

【0067】

基層は、光学製品、すなわち光の流れを制御するように設計された製品において使用するために適した性質および組成でありうる。材料が十分に光学的に透明であって特定の光学製品に組み立てられるかまたはその中で使用されるために十分に構造的に強い限り、ほとんどいずれの材料が基礎材料として用いられてもよい。光学製品の性能が時間とともに損なわれない十分な耐熱性および耐老化性を有する基礎材料を選択することができる。

【0068】

いずれの光学製品についても基礎材料の特定の化学的組成および厚さは、構成されている特定の光学製品の要求条件に依存する場合がある。すなわち、とりわけ、強度、透明度、耐熱性、表面エネルギー、光学層への付着性に対する必要性のバランスをとる。

【0069】

有用な基礎材料には、例えば、スチレン - アクリロニトリル、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート、セルローストリアセテート、ポリエーテルスルホン、ポリメチルメタクリレート、ポリウレタン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンナフタレートその他、ナフタレンジカルボン酸、ポリシクロ - オレフィン、ポリイミドをベースとするコポリマーまたはブレンド、およびガラスなどがある。場合により、基礎材料は、これらの材料の混合物または組合せを含有することができる。実施形態において、基礎材料は多層であってもよく、もしくは連続相中に懸濁または分散された分散相を含有してもよい。

【0070】

微細構造を有する製品、例えば、輝度向上フィルムなどのいくつかの光学製品について、好ましい基礎材料の例には、ポリエチレンテレフタレート (PET) およびポリカーボネートなどがある。有用な PET フィルムの例には、フォトグレードポリエチレンテレフタレートおよびデラウェア州、ウィルミントン (Wilmington, Del) のデュポン・フィルムズ (DuPont Films) から入手可能なメリネックス (MELINEX) (登録商標) PET などがある。

【0071】

いくつかの基礎材料は、光学的に活性である場合があり、偏光材料として作用することができる。本明細書においてフィルムまたは基材とも称される多数のベースが光学製品技術において公知であり、偏光材料として有用である。フィルムを通しての光の偏光は、例えば、通過光を選択的に吸収する二色偏光子をフィルム材料に含有することによって達成可能である。また、光の偏光は、整列マイカチップなどの無機材料を含有することによってまたは連続フィルム中に分散された光調節液晶の液体粒子など、連続フィルム中に分散された不連続相によって達成されてもよい。別の選択肢として、フィルムは、異なる材料の極微小層から作製されてもよい。フィルム中の偏光材料は、例えば、フィルムの伸長

、電場または磁場の印加、コーティング技術などの方法を使用することによって、偏光の向き ( polarizing orientation ) に整列されてもよい。

【 0 0 7 2 】

偏光フィルムの例には、米国特許第 5 , 8 2 5 , 5 4 3 号明細書および米国特許第 5 , 7 8 3 , 1 2 0 号明細書に記載された偏光フィルムがある。輝度向上フィルムと組合せたこれらの偏光子フィルムの使用は、米国特許第 6 , 1 1 1 , 6 9 6 号明細書に記載されている。

【 0 0 7 3 】

ベースとして使用することができる偏光フィルムの第 2 の例は、米国特許第 5 , 8 8 2 , 7 7 4 号明細書に記載されたそれらのフィルムである。市販のフィルムは、3 M から商品名 D B E F ( 二層輝度向上フィルム ) として販売されている多層フィルムである。輝度向上フィルムにおいてのこのような多層偏光光学フィルムの使用は、米国特許第 5 , 8 2 8 , 4 8 8 号明細書に記載されている。

【 0 0 7 4 】

基礎材料のこのリストは限定的ではなく、当業者によって理解されるように、他の偏光および非偏光フィルムもまた、本発明の光学製品のためのベースとして有用である場合がある。これらの基礎材料を任意の数の他のフィルム、例えば、偏光フィルムと組み合わせで多層構造を形成することができる。さらに別の基礎材料の簡単なリストには、とりわけ、米国特許第 5 , 6 1 2 , 8 2 0 号明細書および米国特許第 5 , 4 8 6 , 9 4 9 号明細書に記載されたそれらのフィルムが挙げられる。また、特定のベースの厚さは、光学製品の上述の要求条件に左右される場合がある。

【 0 0 7 5 】

微細構造を有する耐久性物品は、内部全反射フィルムを製造するために十分な一連の交互の先端および溝を有する形態を含めて、様々な形態において構成することができる。このようなフィルムの例は、対称的先端および溝の規則的反復パターンを有する輝度向上フィルムであるが、他の例は、先端および溝が対称的でないパターンを有する。輝度向上フィルムとして有用な微細構造を有する物品の例は、米国特許第 5 , 1 7 5 , 0 3 0 号明細書および米国特許第 5 , 1 8 3 , 5 9 7 号明細書に記載されている。

【 0 0 7 6 】

これらの特許によって、微細構造を有する物品は、( a ) 重合性組成物を調製する工程と、( b ) 前記重合性組成物をマスターのキャビティを充填するのにぎりぎりの量でマスター雌型微細構造成形面上に堆積する工程と、( c ) 少なくとも一方が可撓性である、予備成形されたベースとマスターとの間に重合性組成物のビードを移動させることによってキャビティを充填する工程と、( d ) 前記組成物を硬化する工程とを含む方法によって作製することができる。マスターは、ニッケル、ニッケルめっき銅または黄銅などの金属であってもよく、または重合条件下で安定であり、かつ重合された材料をマスターからきれいに除去することを可能にする表面エネルギーを好ましくは有する熱可塑性材料であってもよい。ここに記載された微細構造トポグラフィーを形成するために用いられた特定の方法は、米国特許第 5 , 6 9 1 , 8 4 6 号明細書に記載された成形方法に類似している場合がある。本発明による微細構造物品は、例えば、5、10、100、1000メートル以上などのいずれかの望ましい長さにおいて連続方法から形成されてもよい。

【 0 0 7 7 】

耐久性物品は、例えば、輝度向上フィルムなどの耐久性微細構造フィルムを必要とする適用において使用されてもよい。これらの耐久性輝度向上フィルムの構造は、例えば、米国特許第 5 , 7 7 1 , 3 2 8 号明細書、米国特許第 5 , 9 1 7 , 6 6 4 号明細書、米国特許第 5 , 9 1 9 , 5 5 1 号明細書、米国特許第 6 , 2 8 0 , 0 6 3 号明細書、および米国特許第 6 , 3 5 6 , 3 9 1 号明細書などの多種多様な微細構造フィルムを含めることができる。

【 0 0 7 8 】

図 1 において 1 0 に略示されたバックライト付き液晶ディスプレイは、拡散体 1 2 と液

10

20

30

40

50

晶ディスプレイパネル 14 との間に配置することができる本発明の輝度向上フィルム 11 を備える。また、バックライト付き液晶ディスプレイは、蛍光灯などの光源 16 と、液晶ディスプレイパネル 14 の方向に反射のために光を送るための光導波路 18 と、同じく液晶ディスプレイパネルの方向に光を反射するための白色反射体 20 とを備えることができる。輝度向上フィルム 11 は光導波路 18 から放射された光を平行にし、それによって液晶ディスプレイパネル 14 の輝度を増加させる。輝度の増加は、液晶ディスプレイパネルがより鮮明な画像を生み出すことを可能にし、光源 16 のパワーを低減させて選択された輝度を生じることができる。バックライト付き液晶ディスプレイの輝度向上フィルム 11 は、基準符号 21 によって示された、コンピュータディスプレイ（ラップトップディスプレイおよびコンピュータモニター）、テレビ、ビデオレコーダ、モバイル通信デバイス、10 ハンドヘルドデバイス（すなわち携帯電話、PDA）、自動車および航空電子工学計測器ディスプレイ等の装置において有用である。

#### 【0079】

輝度向上フィルム 11 は、図 2 に示されるように、プリズム 22、24、26、および 28 によって代表されるプリズムのアレイを備える。例えば、プリズム 22 などの各プリズムは、第 1 のファセット 30 と第 2 のファセット 32 とを有する。プリズム 22、24、26、および 28 は、プリズムが上に形成される第 1 の表面 36 と略平らまたは平面であり、かつ第 1 の表面の反対側にある第 2 の表面 38 とを有する本体部分 34 上に形成されてもよい。

#### 【0080】

規則的直角プリズムの直線アレイは、光学性能と製造の容易さとの両方を提供することができる。直角プリズムとは、頂角が約  $90^\circ$  であるが、また、約  $70^\circ \sim 120^\circ$  または約  $80^\circ \sim 100^\circ$  の範囲であってもよいことを意味する。プリズムファセットは同一である必要はなく、プリズムは互いに対して傾斜されていてもよい。さらに、フィルムの厚さ 40 とプリズムの高さ 42 との関係は重要ではないが、明瞭なプリズムファセットを有する比較的薄いフィルムを使用することが望ましい。ファセットが表面 38 と形成することができる角度は、ファセットが投影される場合、 $45^\circ$  であってもよい。しかしながら、この角度は、ファセットのピッチまたは頂点の角度に応じて変化する。

#### 【0081】

図 3 ~ 9 は、光学要素の構成の代表的な実施形態を示す。これらの図面は縮尺通りではなく、特に、構造表面のサイズは例示目的のために大幅に大きくなっていることに留意しなければならない。光学要素の構成は、以下の記載された実施形態の組合せまたは 2 つ以上を含めることができる。

#### 【0082】

図 3 を参照して、光学要素または光誘導フィルムの 1 つの実施形態の一部の代表的な断面が示される。フィルム 130 は、第 1 の表面 132 と、複数の略直線的に延在するプリズム要素 136 を備える対向した構造表面 134 とを備える。各プリズム要素 136 は、その上縁が交わってピークを画定する、第 1 の側面 138 および第 2 の側面 138'、またはプリズム要素 136 の頂点 142 を有する。隣接したプリズム要素 136 の側面 138、138' の下縁が交わってプリズム要素間に直線的に延在する溝 144 を形成する。図 3 に示された実施形態において、プリズム頂点 142 によって画定された二面角は約  $90^\circ$  の大きさであるが、しかしながら、このおよび他の実施形態において二面角の正確な大きさを所望の光学パラメーターによって変化させてもよいことは理解されるであろう。

#### 【0083】

フィルム 130 の構造表面 134 は、共通の基準面から異なった距離において離隔されているピークを有するプリズム要素の複数の交互の領域を有するとして説明することができる。共通の基準面は、任意に選択されてもよい。共通の基準面の 1 つの便利な実施例は、第 1 の表面 132 を含有する平面である。別の実施例は、破線 139 によって示された、構造表面の最下溝の底部によって画定された平面である。図 3 に示された実施形態において、低いほうのプリズム要素は、破線 139 から測定されたとき、幅が約  $50 \mu\text{m}$  およ

10

20

30

40

50



び高さが約  $25\ \mu\text{m}$  の大きさであり、高いほうのプリズム要素は、幅が約  $50\ \mu\text{m}$  および高さが約  $26\ \mu\text{m}$  の大きさである。高いほうのプリズム要素を備える領域の幅は、約  $1\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$  の大きさであってもよい。低いほうのプリズム要素を備える領域の幅は重要ではなく、 $200\ \mu\text{m} \sim 4000\ \mu\text{m}$  の大きさであってもよい。いずれかの与えられた実施形態において低いほうのプリズム要素の領域は、高いほうのプリズム要素の領域と少なくとも同じ幅であってもよい。図3に示された物品は典型例であるにすぎず、本発明の範囲を限定することを意図するものではないことは当業者によって理解されよう。例えば、プリズム要素の高さまたは幅を実行可能な限度内で変化させてもよい - 約  $1\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$  で延在する範囲において正確なプリズムを機械加工することが実行可能である。さらに、二面角を変化させるかまたはプリズム軸を傾斜して所望の光学的効果を達成してもよい。

10

**【0084】**

第1の領域の幅は、約  $200 \sim 300\ \mu\text{m}$  未満であってもよい。通常が表示条件下で、ヒトの目は、幅が約  $200 \sim 300\ \mu\text{m}$  未満の領域において生じる光の強度の小さな変化を解像するのは難しい。従って、第1の領域の幅が約  $200 \sim 300\ \mu\text{m}$  未満に低減されるとき、この領域において生じる場合があるどんな光カップリングも、通常が表示条件下でヒトの目に感知することができない。

**【0085】**

また、可変高さ構造表面は、1つまたは複数のプリズム要素の高さをその直線範囲に沿って変化させて、共通の基準面より高い様々な高さにおいて配置されたピークを有するプリズム要素の一部分を含有する交互の領域を形成することによって実施されてもよい。

20

**【0086】**

図4は、フィルム150が、高いほうの単一プリズム要素156を備える領域によって隔てられた比較的低いほうのプリズム要素154の領域を有する構造表面152を備えることを除いて、図3と同様な光学要素の別の実施形態を示す。図3に示された実施形態とほとんど同じように、高いほうのプリズム要素は、構造表面152へのフィルムの第2のシートの物理的近接を限定し、それによって可視的な浸潤状態の可能性を低減する。ヒトの目は光誘導フィルムのファセットの高さの変化に敏感であり、高いほうのプリズム要素の比較的広い領域がフィルムの表面上に可視的なラインとして見えることが確認された。これはフィルムの光学性能に本質的に影響を与えないが、ラインが特定の商業環境において望ましくないことがある。高いほうのプリズム要素の領域の幅を低減すると、相応して、高いほうのプリズム要素によって生じたフィルム中のラインをヒトの目が感知する能力を低減する。

30

**【0087】**

図5は、プリズム要素が大体同じサイズであるが反復階段または傾斜パターンにおいて配列される、光学要素の別の実施形態の代表的な実施例である。図5に示されたフィルム160は、第1の表面162と、複数の略直線プリズム要素166を備える対向した構造表面164とを備える。各プリズム要素は、それらの上縁において交わってプリズムピーク170を画定する対向した横面168、168'を有する。対向した横面168、168'によって画定された二面角は約90度の大きさである。この実施形態において最も高いプリズムは、第1の領域であると考えられ、隣接したプリズムは、第2の領域であると考えられる。また、第1の領域は、約  $200 \sim 300\ \mu\text{m}$  未満の大きさであってもよい。

40

**【0088】**

図6は、光学要素のさらに別の実施形態を示す。図6に開示されたフィルム180は、第1の表面182と、対向した構造表面184とを備える。このフィルムは、比較的低いほうのプリズム要素を備える第2の領域が様々な高さのプリズム要素を含有することを特徴とする場合がある。図6に示された構造表面は、プリズム要素の高さの変化によって生じたフィルムの表面上のラインの、ヒトの目に対する可視度を実質的に低減するさらなる利点を有する。

**【0089】**

50

図 7 は、ソフトカットオフを提供するための光学要素の別の実施形態を示す。図 7 は、本発明による、240 と略示された輝度向上フィルムを示す。輝度向上フィルム 240 は、基材 242 と構造表面材料 244 とを備える。基材 242 は一般にポリエステル材料であってもよく、構造表面材料 244 は、紫外線硬化されたアクリルまたは本明細書に記載された他のポリマーの材料であってもよい。基材 242 の外面は好ましくは平らであるが、同様に構造を有することができる。さらに、他の代替の基材を使用することができる。

#### 【0090】

構造表面材料 244 は、その上に形成された、プリズム 246、248、および 250 などの複数のプリズムを有する。プリズム 246、248、および 250 は、それぞれ、ピーク 252、254、および 256 を有する。ピーク 252、254、および 256 の全てが好ましくは 90 度のピークまたはプリズム角度を有するが、60 度 ~ 120 度の範囲の角度を含める。プリズム 246 および 248 の間に谷 258 がある。プリズム 248 および 250 の間に谷 260 がある。谷 258 は、プリズム 246 に対応した谷を有すると考えられ、70 度の谷角度を有し、谷 260 はプリズム 248 に対応した谷であると考えられ、110 度の谷角度を有するが、他の値を使用することができる。有効に、輝度向上フィルム 240 は、先行技術の輝度向上フィルムのように光の一部を反射および再利用し、その残りを屈折することによってバックライトの見掛けの軸方向輝度を増加させるが、プリズムは交互の方向に傾斜される。プリズムを傾斜する効果は、出力光円錐のサイズを増加させることである。

#### 【0091】

図 8 は、丸いプリズム頂点を有する光学要素の別の実施形態を示す。輝度向上物品 330 は、両方とも基層 332 と一体に形成される、一对の反対側の表面 334、336 を有する可撓性の基層 332 を特徴とする。表面 334 は、一連の突き出る光拡散要素 338 を特徴とする。これらの要素は、層 332 と同じ材料から製造された表面において「バンブ」の形状であってもよい。表面 336 は、基層 332 と一体に形成された鈍いまたは丸いピーク 340 を有する直線プリズムのアレイを特徴とする。これらのピークは、弦幅 342、断面ピッチ幅 344、曲率半径 346、および歯底角 348 を特徴とし、そこで弦幅は断面ピッチ幅の約 20 ~ 40 % に等しく、曲率半径は断面ピッチ幅の約 20 ~ 50 % に等しい。歯底角は、約 70 ~ 110 度、または約 85 ~ 95 度の範囲であり、約 90 度の歯底角が好ましい。アレイ内のプリズムの配置は、所望の光学性能を最大にするように選択される。

#### 【0092】

丸いプリズム頂点の輝度向上物品は通常、ゲインの減少をもたらす。しかしながら、高屈折率の表面改質ナノ粒子の添加によって、丸いプリズム頂点の輝度向上物品からの損失ゲインを補うことができる。

#### 【0093】

図 9 は、平らなまたは平面プリズム頂点を有する光学要素の別の実施形態を示す。輝度向上物品 430 は、両方とも基層 432 と一体に形成される、一对の反対側の表面 434、436 を有する可撓性の基層 432 を特徴とする。表面 434 は、一連の突き出る光拡散要素 438 を特徴とする。これらの要素は、層 432 と同じ材料から製造された表面において「平らなバンブ」の形状であってもよい。表面 436 は、基層 432 と一体に形成された平らになったまたは平面ピーク 440 を有する直線プリズムのアレイを特徴とする。これらのピークは、平らになった幅 442 および断面ピッチ幅 444 を特徴とし、そこで平らになった幅は断面ピッチ幅の約 0 ~ 30 % に等しい場合がある。

#### 【0094】

光を光導波路から抽出する別の方法は、フラストレーテッド内部全反射 (TIR) の使用による。1つのタイプのフラストレーテッド TIR において光導波路はくさび形を有し、光導波路の厚い縁上に入射する光線は光導波路の上面および底面に対して臨界角を達成するまで内部全反射される。次に、これらの臨界角未満の光線が抽出されるか、または光導波路から視射角において出力表面に、より簡単に屈折する。ディスプレイデバイスを照

明するために有用であるために、次いで、これらの光線はディスプレイデバイスの視軸、または出力軸に略平行に回転されなければならない。このターニングは通常、ターニングレンズまたはターニングフィルムを用いて達成される。

【0095】

図10～12は、ターニングフィルムを備える照明デバイスを示す。ターニングフィルムは、耐久性ターニングフィルムを形成するための本明細書に開示された本発明の材料を含有することができる。ターニングレンズまたはターニングフィルムは典型的に、入力平面上に形成されたプリズム構造物を備え、入力平面は光導波路に隣接して配置される。出力表面に対して通常30度未満の視射角において光導波路を出る光線は、プリズム構造物に当たる。光線は、プリズム構造物の第1の表面によって屈折され、プリズム構造物の第2の表面によって反射されて、それらはターニングレンズまたはフィルムによって所望の方向に、例えば、ディスプレイの視軸に略平行に誘導される。ターニングフィルムは、例えば少なくとも0.5マイクロメートルおよび典型的に10マイクロメートル以下の半径を有する丸い頂点を有してもよい。

【0096】

図10を参照して、照明システム510は、光学的に結合された光源512、光源反射体514、出力表面518と裏側の表面520と入力平面521と末端表面522とを有する光導波路516、裏側の表面520に隣接した反射体524、入力平面528と出力表面530とを有する第1の光方向転換要素526、第2の光方向転換要素532、および反射偏光子534を備える。光導波路516は、くさびまたはその改良であってもよい。公知であるように、光導波路の目的は、光源512よりもずっと大きい領域にわたって、およびより詳しくは、実質的に、出力表面518によって形成された全領域にわたって光源512からの光の均一な分布を提供することである。光導波路516はさらに好ましくは、小型の薄いパッケージにおいてこれらの課題を達成する。

【0097】

光源512は、光導波路516の入力平面521にエッジ結合されるCCFLであってもよく、ランプ反射体514は、ランプキャビティを形成する、光源512の周りを囲む反射フィルムであってもよい。反射体524は、光導波路516を支持し、効率的裏面反射体、例えば、均等拡散または正反射フィルムまたは組合せであってもよい。

【0098】

エッジ結合光は、TIRによって閉じ込められて、入力平面521から端表面522の方向に伝播する。前記光は、TIRのフラストレーションによって光導波路516から抽出される。光導波路516内に閉じ込められた光線は、各々のTIRバウンドによって、くさび角度のために、上および下壁の平面に対するその入射角を増加させる。従って、最終的に光は、TIRによってもう含有されないのので、出力表面518および裏側の表面520の各々から屈折する。裏側の表面520から屈折する光は、反射体524によって光導波路516の方向におよび主にそれを通して正反射または拡散反射される。第1の光方向転換要素526は、好ましい視方向に略平行な方向に沿って出力表面518を出る光線を方向変換するように配列される。好ましい視方向は出力表面518に垂直であってもよいが、より典型的に、出力表面518に対して或る角度をなしている。

【0099】

図11に示されるように、第1の光方向転換要素526は光透過光学フィルムであり、そこで出力表面530は略平面であり、入力平面528はプリズム538、540および542のアレイ536と共に形成される。また、第2の光方向転換要素532は光透過フィルム、例えば、ミネソタ州、セントポールのミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニーから入手可能な3M輝度向上フィルム製品(BEFLIIとして販売)などの輝度向上フィルムであってもよい。反射偏光子534は、無機ポリマーコレステリック液晶反射偏光子またはフィルムであってもよい。適したフィルムは、共にミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニーから入手可能である3M拡散反射偏光子フィルム製品(DRPFとして販売)または正反射偏光子フィ

ルム製品（D B E Fとして販売）である。

【0100】

アレイ536内に、各プリズム538、540および542は、その各々の隣接プリズムと比較した時に異なる側面の角度で形成されてもよい。すなわち、プリズム540は、プリズム538（角度AおよびB）、およびプリズム542（角度EおよびF）とは異なった側面の角度（角度CおよびD）で形成されてもよい。図示されるように、プリズム538は、角度AおよびBの合計に等しいプリズム角度、すなわち、夾角を有する。同様に、プリズム540は角度CおよびDの合計に等しいプリズム角度を有するが、プリズム542は角度EおよびFの合計に等しいプリズム角度を有する。アレイ536は異なったプリズム角度に基づいた3つの異なったプリズム構造物を備えるように示されるが、実質的に任意の数の異なったプリズムを用いてもよいことは理解されるはずである。

10

【0101】

また、プリズム538、540および542は、共通のプリズム角度で、様々なプリズムの向きで形成されてもよい。プリズム軸「1」は、プリズム538について図11に示される。プリズム軸1は、プリズム538について示されるように、出力表面530に垂直に配列されてもよく、またはプリズム540および542について、それぞれ、想像軸（phantom axes）「1<sup>+</sup>」および「1<sup>-</sup>」によって示されるように光源の方向にまたは光源から離れて出力表面に対して角度をなしていてもよい。

【0102】

プリズム538、540および542は、プリズムの規則的反復パターンまたはクラスタ543において図11に示されたようにアレイ536内に配列されてもよく、アレイ536は、同じプリズムに隣接した同じプリズムを有するように示されていないが、このような構成も使用されてもよい。さらに、アレイ536内に、プリズム538、540および542は、プリズム構成538などの第1のプリズム構成からプリズム構成540などの第2のプリズム構成等に連続的に変化してもよい。例えば、プリズム構成は、第1のプリズム構成から第2のプリズム構成に勾配をなして変化してもよい。あるいは、プリズムは、図11に示された構成と同様に、段階的に変化してもよい。各クラスタ543内に、プリズムは、空間リプル周波数よりも小さいように選択される、プリズムピッチを有する。同様に、クラスタは、規則的なクラスタピッチを有してもよい。プリズムアレイは図11に示されるように対称的であってもよく、またはプリズムアレイは非対称的であってもよい。

20

30

【0103】

図11に示されたアレイ536は対称的構成を有するプリズムを有するが、光方向転換要素526'内に形成された図12に示されたアレイ536'などのプリズムのアレイを用いてもよい。次いで図12を参照すると、アレイ536'において、プリズム538'は、例えば、角度B'に等しくない角度A'を有する。同様にプリズム540'および542'について、角度C'は、角度A'および角度D'に等しくなく、角度E'は、角度A'、角度C'または角度F'のどれにも等しくない。アレイ536'は有利には、予め決められた角度の単一ダイヤモンドカットティング用具を用いて、および異なるプリズム角度および対称なプリズムを各々カット製造するための用具を傾斜して形成されてもよい。しかしながら、単一カットティング用具の使用によって、プリズム角度は同じになる、すなわち、 $A + B = C + D = E + F$ であることは理解されよう。

40

【0104】

わずか2つの異なったプリズム構成がアレイ536内で使用されてクラスタになって配列されてもよいが、光導波路516からの出力プロファイルの改良を行うために必要な数のプリズムサイズを用いてもよいことは予想される。プリズムの側面の角度の変化の1つの目的は、可変量の光パワーを第1の光方向転換要素526に広げ、付加することである。プリズム538、540および542の様々な構成が光導波路の入口開口の実質的に均一なサンプリングを提供するのに役立ち、光導波路516から抽出された光の不均一性を最小にする。最終結果は、光導波路516の入口端521の特に付近のリプル効果の効果

50

的な最小化である。

【 0 1 0 5 】

本発明は、本明細書に記載された特定の実施例に限定され则认为されるべきでなく、添付した特許請求の範囲に明確に示されるような本発明の全ての態様を包含するものと理解されるべきである。様々な変更、等価の方法、ならびに本発明が適用可能である多数の構造は、本明細書を検討すると当業者には容易に明らかとなろう。

【 0 1 0 6 】

実施例に示された全ての比率は、特に記載しない限り、質量パーセントである。

【 実施例 】

【 0 1 0 7 】

実施例 1 - オリゴマーウレタン ( メタ ) アクリレート

添加漏斗、温度プローブおよび機械攪拌機を備えた 3 首フラスコに、31.2 ml の 2 , 2 , 4 - トリメチルヘキサン 1 , 6 - ジイソシアネートおよび 50 mg のジブチル錫ジラウレートを入れた。添加漏斗に 39.75 g の暖かいポリカプロラクトンジオール ( Mn . 530 ) を入れ、次いでそれを 55 ~ 60 においてフラスコの内容物に添加した。混合物を 14 時間、65 において攪拌した。次に、フラスコを 55 に冷却し、18.7 ml の 2 - ヒドロキシエチルメタクリレートと 100 mg のヒドロキノンモノメチルエーテルとの混合物を、54 ~ 58 の範囲の温度を維持しながら添加した。反応の完了によってオリゴマーウレタンジメタクリレートを生じるまで混合物を 10 ~ 12 時間、55 において攪拌し、それを赤外分光分析法によって検証した。

【 0 1 0 8 】

実施例 2 - コロイドシリカ分散体

ナルコ 2327 ( 400 . 00 g ) を 1 リットルのエーレンマイヤー ( E h r l e n m e y e r ) フラスコに入れた。1 - メトキシ - 2 - プロパノール ( 450 . 0 g ) 、シラン A 174 ( 18 . 54 g ) 、および P E G 2 T E S ( 9 . 11 g ) を一緒に混合し、攪拌しながらコロイド分散体に添加した。フラスコの内容物を 3 つの 32 オンスの封止ジャーに注いだ。ジャーを 16 時間、80 において加熱した。これによって、表面改質コロイドシリカナノ粒子「コロイドシリカ」( 固形分 20 . 8 % ) の透明な低粘度分散体を生じた。

「 P E G 2 T E S 」は、N - ( 3 - トリエトキシシリルプロピル ) メトキシエトキシエチルカルバメートを指す。それは以下のように調製された。磁気攪拌棒を備えた 250 ml の丸底フラスコに 35 g のジエチレングリコールメチルエーテルおよび 77 g のメチルエチルケトンを入れ、その後、溶剤配合物のかなりの部分を回転蒸発させて水を除去した。3 - ( トリエトキシシリル ) プロピルイソシアネート ( 68 . 60 g ) をフラスコに入れた。ジブチル錫ジラウレート ( 約 3 mg ) を添加し、混合物を攪拌した。反応は軽い発熱を伴って進んだ。反応を約 16 時間続け、その時に赤外分光分析法はイソシアネートを示さなかった。溶剤およびアルコールの残りを 90 において回転蒸発によって除去し、やや粘性の流体として 104 . 46 g の P E G 2 T E S を生じた。

【 0 1 0 9 】

実施例 3 ~ 14

サートマー・カンパニーから商品名「CN - 985B88」として市販されているオリゴマーポリエステルウレタンジアクリレート 49 . 5 部と実施例 2 の適切な量との混合物を配合して 5 質量 % のシリカ ( 実施例 3 ) 、 10 質量 % のシリカ ( 実施例 4 ) 、 15 質量 % のシリカ ( 実施例 5 ) 、 20 質量 % のシリカ ( 実施例 6 ) 、および 25 質量 % のシリカ ( 実施例 7 ) 、 30 質量 % のシリカ ( 実施例 8 ) 、 35 質量 % のシリカ ( 実施例 9 ) 、 40 質量 % のシリカ ( 実施例 10 ) 、 45 質量 % のシリカ ( 実施例 11 ) 、 50 質量 % のシリカ ( 実施例 12 ) 、 55 質量 % のシリカ ( 実施例 13 ) および 60 質量 % のシリカ ( 実施例 14 ) を有する重合性組成物を提供することができる。重合性シリカ含有組成物を真空ストリップングすることができ、および 0 . 5 部の「ダロキュア ( D a r o c u r ) 4265」( 1 - メトキシ - 2 - プロパノール中の 10 % 溶液の形 ) を添加することができ

10

20

30

40

50

る。得られた組成物をビスフェノール A ポリカーボネートブラック上に 1 - メトキシ - 2 - プロパノールからスピンコートし、単一「H」電球によって放射された紫外線に露光することによって硬化することができる。

【0110】

実施例 15 ~ 21

様々な組成物をプロピレングリコールメチルエーテルアセテート中で実施例 1 のオリゴマージメタクリレート、実施例 2 のシリカナノ粒子分散体、光開始剤としての「ダロカー 4265」（0.5%）、およびヘキサンジオールジアクリレート（「HDDA」）の適切な量から調製することができる。溶剤および水を除去した時に組成物は、以下の表 I に示された量をもたらす。

【0111】

【表 1】

表 I

実施例	15	16	17	18	19	20	21
HDDA質量%	0	67.5	45	0	12.5	0	6.25
実施例1質量%	90	22.5	45	50	37.5	25	18.75
実施例2質量%	10	10	10	50	50	75	75

【0112】

実施例 17 - 実施例 17 を以下のように調製した。

500 ml のフラスコに、23.70 g の実施例 1 のオリゴマージアクリレート、4.1 g の HDDA、20 g のメトキシプロパノール、および 71 g の実施例 2 のコロイドシリカを入れた。溶剤および水を回転蒸発によって除去した。5.001 g の得られた材料、7.37 g の HDDA、5.07 g の実施例 1 のオリゴマージアクリレート、および 0.151 g の TPO-L を 30 ml のガラス瓶に添加した。

【0113】

実施例 17 の重合性組成物を米国特許第 5,175,030 号明細書および米国特許第 5,183,597 号明細書または 2003 年 5 月 12 日に出願された同日譲渡された米国特許出願第 10/436377 号明細書、および 2003 年 9 月 12 日に提出された米国特許出願第 10/662,085 号明細書に記載された微細構造輝度向上フィルムと同様な微細構造輝度向上フィルムに作製した。

【0114】

微細プリズム構造は、約 50 マイクロメートルである隣接した頂点の間の平均距離を有するプリズムの面の傾きによって画定された 90° の頂角を有した。プリズム頂上または頂点は鋭く、プリズムパターンは、ビキューティ (Vikuiti) BEF III 90/50 として 3M カンパニーから市販されているプリズムパターンと同様であった。

【0115】

得られた微細構造輝度向上フィルムのゲインを、カリフォルニア州、チャッツワースのフォト・リサーチ社 (Photo Research, Inc, Chatsworth, CA) から入手可能なスペクトラスキャン (Spectra Scan) (登録商標) PR-650 スペクトラカラーリメーター (Spectra Colorimeter) で測定した。単一シートのゲインを測定するために、フィルム試料を切り分け、プリズムの溝がテフロン (登録商標) ライトキューブの前面に平行であるようにフォスター (Foster) DCR II 光源を用いてライトパイプ経由で照明されるテフロン (登録商標) (Teflon) ライトキューブ上に置いた。実施例 17 の重合性組成物から製造されたフィルムの単一シートのゲインは 1.524 であった。

【0116】

10

20

30

40

50

## 実施例 22 ~ 24

以下の表 I I の実施例 22 ~ 34 は、調製されたさらに別のオリゴマーウレタン（メタ）アクリレートベースの組成物である。実施例 35 および 36 は、調製することができるさらに別の適した調合物を例示する。

## 【0117】

実施例 22 ~ 34 のオリゴマーウレタン（メタ）アクリレート組成物の各々に実施例 2 のシリカ分散体の適切な量を配合して、5 質量%のシリカ、10 質量%のシリカ、15 質量%のシリカ、20 質量%のシリカ、および 25 質量%のシリカ、30 質量%のシリカ、35 質量%のシリカ、40 質量%のシリカ、45 質量%のシリカ、50 質量%のシリカ、55 質量%のシリカおよび 60 質量%のシリカを有する重合性組成物を提供することができる。テトラヒドロフルフリルアクリレート（THFA）、フェノキシエチルアクリレートおよびイソボルニルアクリレート（IBOA）などの反応性希釈剤 5 質量% ~ 30 質量%をシリカ含有オリゴマーウレタン（メタ）アクリレート組成物の何れかに添加して、特に、前記組成物がルー（Lu）およびルーらに前に記載された方法のために適しているように粘度を低減させることができる。

10

## 【0118】

記載された重合性組成物（すなわち適した粘度を有する）を米国特許第 5,175,030 号明細書および米国特許第 5,183,597 号明細書または 2003 年 5 月 12 日に出願された同日譲渡された米国特許出願第 10/436377 号明細書、および 2003 年 9 月 12 日に出願された米国特許出願第 10/662,085 号明細書に記載された

20

## 【0119】

微細プリズム構造は、約 50 マイクロメートルである隣接した頂点の間の平均距離を有するプリズムの面の傾きによって画定された 90° の頂角を有することができる。プリズム頂上または頂点は 7  $\mu$ m の半径の丸みを有することができ、または前記頂点が鋭く、商品名「ビキュイティ（Vikuiti）BEF III 90/50」として 3M カンパニーから市販されている輝度向上フィルムのプリズムパターンと同様なプリズムパターンを有することができる。

## 【0120】

得られた微細構造輝度向上フィルムを前に記載されたような引掻きコントラスト比によって評価することができる。

30

## 【0121】

得られた微細構造輝度向上フィルムのゲインを実施例 17 に対して記載された試験方法によって測定することができる。

## 【0122】

【表 2】

表 1

実施例	質量%	オリゴマー	供給元	質量%	架橋剤	架橋剤	pph	光開始剤
22	40	フォトマー (Photomer) 6010	コグニス (Cognis)	60	SR-351	TMPTA	0.5	ルシリン (Lucirin) TPO-L
23	47	フォトマー6010	コグニス	53	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
24	35	フォトマー6010	コグニス	65	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
25	25	フォトマー6010	コグニス	75	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
26	48	フォトマー6010	コグニス	52	SR-444	PETA	0.5	ルシリンTPO-L
27	50	フォトマー6010	コグニス	50	SR-355	ジ-TMPTA	0.5	ルシリンTPO-L
28	40	フォトマー6010	コグニス	60	SR-355	ジ-TMPTA	0.5	ルシリンTPO-L
29	45	フォトマー6010	コグニス	55	SR-355	ジ-TMPTA	0.5	ルシリンTPO-L
30	85	フォトマー6210	コグニス	15	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
31	87	エベクリル (Ebecryl) 8402	サーフェス・ス ペシャルティズ (Surface Specialties)	13	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
32	57	エベクリル8807	サーフェス・ス ペシャルティズ	43	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
33	100	CN966B85*	サートマー (Sartomer)				1	ルシリンTPO-L
34	40	CN964	サートマー	60	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
35	50	CN972	サートマー	50	SR-351	TMPTA	1	ルシリンTPO-L
36	50	エベクリル4827	サーフェス・ス ペシャルティズ	50	HDODA	HDODA	1	ルシリンTPO-L

\*CN966を15%のヘキサンジオールジアクリレート (HDODA) とブレンドした。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 3 】

【図 1】 バックライト付き液晶ディスプレイにおいての本発明の実例となる微細構造物品の略図である。

10

20

30

40

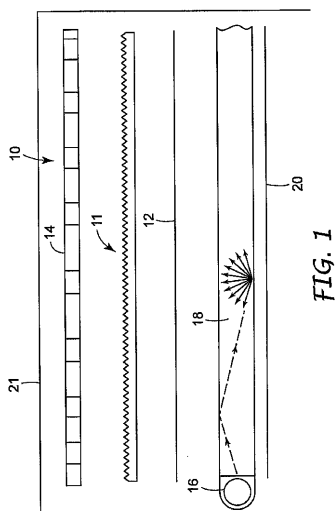
50



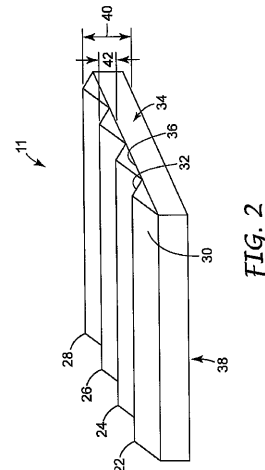
- 【図 2】微細構造表面を有する実例となる重合構造物の斜視図である。
- 【図 3】様々な高さのプリズム要素を有する実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 4】様々な高さのプリズム要素を有する実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 5】実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 6】プリズム要素が異なった高さであり、それらのベースを異なった平面に有する、実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 7】実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 8】実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 9】実例となる微細構造物品の断面図である。
- 【図 10】ターニングフィルムを備える照明デバイスの略図である。
- 【図 11】ターニングフィルムの断面図である。
- 【図 12】別のターニングフィルムの断面図である。

10

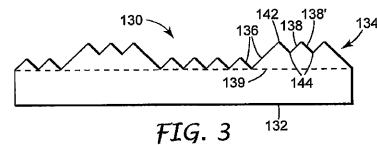
【図 1】



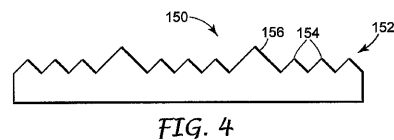
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

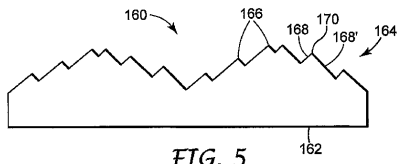


FIG. 5

【 図 6 】

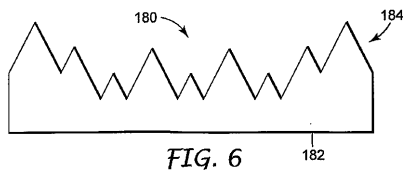


FIG. 6

【 図 7 】

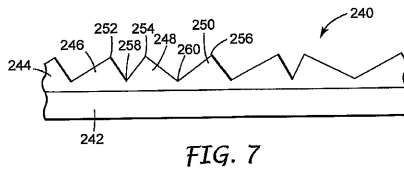


FIG. 7

【 図 8 】

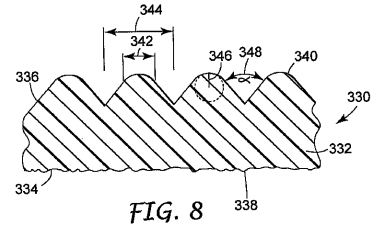


FIG. 8

【 図 9 】

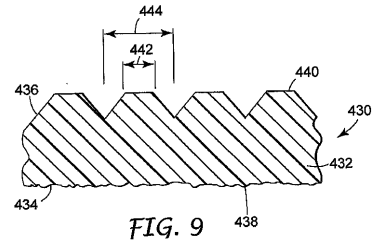


FIG. 9

【 図 10 】

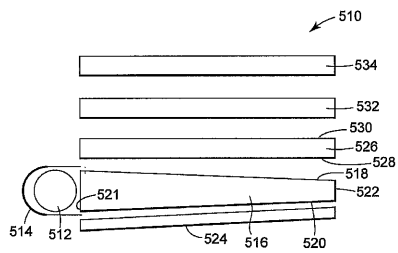


FIG. 10

【 図 11 】

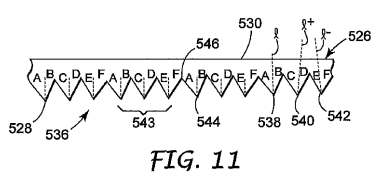


FIG. 11

【 図 12 】

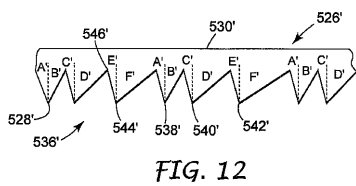


FIG. 12

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2006/009037
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. C08K3/36 C08K9/06 G02B1/04 G02B5/04 C08G18/67 G02F1/13357 C08J5/18		
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) C08K G02B C08G C09D C08J G02F		
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) EP0-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	EP 0 768 351 A (NOF CORPORATION; BASF NOF COATINGS CO., LTD) 16 April 1997 (1997-04-16) page 11, line 11; examples 1,13,14; tables 1,4,8; compounds PREPARATION EXAMPLES 13 - 15 page 4, line 44 - page 5, line 4	1,3-5,8, 24,26,28
X	EP 1 388 581 A (NISSAN MOTOR CO., LTD) 11 February 2004 (2004-02-11)  paragraphs [0004], [0022] - [0027], [0030], [0042]; figure 1; example 1  ----- -/--	1,3-7, 11-14, 16-18, 20,24,26
<input checked="" 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 document 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 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  17 July 2006		Date of mailing of the international search report  25/07/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Jansen, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/009037

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/050358 A1 (WANG ZHIKAI) 13 March 2003 (2003-03-13)  paragraphs [0002], [0025], [0048]; figures 1-4; examples 1,2,5	1-11,13, 14,16, 17,21-32
X	WO 2004/108839 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 16 December 2004 (2004-12-16)  paragraphs [0031], [0033], [0045]; claims 46-49; figure 1; examples 21-27	1,3-7, 9-11, 13-27

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/009037

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0768351	A	16-04-1997	CN 1332212 A	23-01-2002
			CN 1152328 A	18-06-1997
			DE 69615304 D1	25-10-2001
			DE 69615304 T2	02-05-2002
			WO 9634063 A1	31-10-1996
			JP 3298891 B2	08-07-2002
			US 6022919 A	08-02-2000
EP 1388581	A	11-02-2004	NONE	
US 2003050358	A1	13-03-2003	NONE	
WO 2004108839	A	16-12-2004	EP 1629053 A1	01-03-2006
			US 2005159514 A1	21-07-2005
			US 2004242735 A1	02-12-2004

## 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, LV, 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジョーンズ, クリントン エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 コルブ, ブラント ユー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 オルソン, デイビッド ビー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ゲンナー, エミリー エス.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H042 EA01 EA07 EA14 EA15

2H191 FA22Z FA24Z FA38Z FA54Z FA55Z FA60Z FA71Z FA82Z FB02 FB23

FC25 FD07 LA13 LA31 LA33

4J127 AA04 BB031 BB111 BB221 BC021 BC131 BC141 BD441 BD451 BD481

BE24Y BE241 BF47X BF471 BF62X BF621 BG17Y BG171 BG18X BG181

BG27Y BG271 BG28X BG281 CB151 CB281 CB342 CB372 CC021 CC031

CC111 CC112 CC181 DA12 DA67 DA70 FA01 FA08 FA21