

(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2008-530346
(P2008-530346A)

(43) 公表日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 55/00 (2006.01)	CO8L 55/00	2H042
CO8K 3/00 (2006.01)	CO8K 3/00	2H091
CO8L 33/04 (2006.01)	CO8L 33/04	4J002
GO2B 5/02 (2006.01)	GO2B 5/02	C
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357	

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2007-556257 (P2007-556257)
 (86) (22) 出願日 平成18年2月15日 (2006.2.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年10月11日 (2007.10.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/005280
 (87) 国際公開番号 W02006/088930
 (87) 国際公開日 平成18年8月24日 (2006.8.24)
 (31) 優先権主張番号 60/653,784
 (32) 優先日 平成17年2月17日 (2005.2.17)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

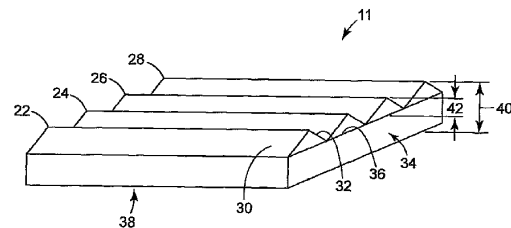
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100147212
 弁理士 小林 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低ガラス転移温度を有する重合有機相を含む輝度向上フィルム

(57) 【要約】

有機相および少なくとも10wt%無機ナノ粒子の反応生成物を含む、(例えば輝度向上)重合構造体を有する輝度向上フィルムおよび方向変換フィルムなどの微細構造化物品。有機相の反応生成物は、35未満のガラス転移温度を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機相および少なくとも 10 wt % 無機ナノ粒子の反応生成物を含む輝度向上重合構造体を含む輝度向上フィルムであって、前記有機相が少なくとも 2 つの (メタ) アクリレート基を含む少なくとも 1 種のオリゴマーまたはモノマー、少なくとも 1 種の単官能性 (メタ) アクリルモノマーを含み、および

前記有機相の反応生成物が 35 未満のガラス転移温度を有する、輝度向上フィルム。

【請求項 2】

前記重合構造体が第 1 の表面に沿って延びる複数の稜を有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 3】

前記無機粒子の量が約 60 wt % 未満である、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 4】

前記無機ナノ粒子が前記有機相と重合可能である、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

。

【請求項 5】

前記無機ナノ粒子がシリカ、ジルコニア、およびこれらの混合物を含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 6】

前記無機ナノ粒子が、チタニア、酸化アンチモン、アルミナ、酸化錫、これらの混合金属酸化物、またはこれらの混合物をさらに含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 7】

前記一次粒子のサイズが、5 ~ 75 nm の範囲にある、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 8】

前記一次粒子のサイズが、10 ~ 30 nm の範囲にある、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 9】

前記一次粒子のサイズが、5 ~ 20 nm の範囲にある、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【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】

前記オリゴマーが、-80 ~ 0 の範囲のガラス転移温度を有するホモポリマーを有するウレタンアクリレートオリゴマーである、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 12】

前記 (メタ) アクリルモノマーが、-80 ~ 0 の範囲のガラス転移温度を有するホモポリマーを有する、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 13】

前記重合性組成物が、10 wt % ~ 90 wt % のウレタンアクリレートオリゴマーを含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 14】

前記重合性組成物の粘度が、室温で 10 cps ~ 35,000 cps の範囲にある、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 15】

前記重合構造体に光学的に結合されたベース層をさらに含む、請求項 1 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 16】

前記ベース層が偏光層である、請求項 15 に記載の輝度向上フィルム。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

(a) 発光面を有する照明デバイスと、
 (b) 前記発光面に対して実質的に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 18】

前記照明デバイスが、バックライト式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 17 に記載の前記デバイス。

【請求項 19】

前記デバイスが、可搬式デバイス、コンピュータディスプレイおよびテレビ受信機から選択される、請求項 17 に記載の前記デバイス。

【請求項 20】

有機相および少なくとも 10 w t % 無機ナノ粒子の反応生成物を含む重合構造体を含む光方向変換フィルムであって、前記有機相が、

少なくとも 2 つの (メタ) アクリレート基を含む少なくとも 1 種のオリゴマーまたはモノマー、少なくとも 1 種の単官能性 (メタ) アクリルモノマーを含み、および

前記有機相の反応生成物が 35 未満のガラス転移温度を有する、光方向変換フィルム。

【請求項 21】

(a) 発光面を有する光導波路を有する光源と、

(b) 前記光導波路に対して実質的に平行に配置された請求項 20 に記載の光方向変換フィルムであって、第 1 の表面および第 2 の表面および前記第 1 の表面上に形成されたプリズムアレイを有し、前記光導波路の発光面から出射する光線が前記プリズムアレイに当たり、前記光線が前記第 2 の表面を介しておよび実質的に所望の角度方向に沿って前記方向変換フィルムから出射するように前記光線が前記プリズムアレイによって反射および屈折されるように前記発光面に対して配置された前記第 1 の表面と一体で配置された光方向変換フィルムと、

を含む照射デバイスであって、

前記プリズムアレイが、第 1 のプリズム構成を各々が有する第 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る第 2 のプリズム構成を各々が有する第 2 の複数のプリズムとを含み、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 の表面から出射する前記光線を、前記光導波路に入射した前記光線の実質的に均一なサンプリングに対応させるようになっている、照射デバイス。

【請求項 22】

有機相および少なくとも 10 w t % 無機ナノ粒子の反応生成物を含み、前記有機相が、少なくとも 2 つの (メタ) アクリレート基を含む少なくとも 1 種のオリゴマーまたはモノマー、少なくとも 1 種の単官能性 (メタ) アクリルモノマーを含み、および前記有機相の反応生成物が 35 未満のガラス転移温度を有する、微細構造化物品。

【請求項 23】

前記物品が、プラズマディスプレイパネルまたは再帰反射シートのためのバリアリブの形成に好適な可撓性成形型である、請求項 22 に記載の微細構造化物品。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

米国特許第 5, 175, 030 号明細書および同 5, 183, 597 号明細書などに記載の特定の微細複製化光学製品は、通例、「輝度向上フィルム」として称される。輝度向上フィルムは、多くの電子製品中において、エレクトロルミネッセンスパネル、ラップトップコンピュータディスプレイ、ワードプロセッサ、デスクトップモニタ、テレビ、ビデオカメラに用いられるものを含む液晶ディスプレイ (LCD)、ならびに自動車用および航空用ディスプレイなどのバックライト式フラットパネルディスプレイの輝度を向上させるために利用される。

10

20

30

40

50

【0002】

輝度向上フィルムは、望ましくは、得られる輝度利得（すなわち「ゲイン」）に関連する、輝度向上フィルムの屈折率を含む特定の光学および物理特性を示す。向上した輝度は、より少ない電力を用いてディスプレイを照明することにより、より効率的に電子製品を作動させることを許容することができ、これにより、消費電力が低減され、そのコンポーネントにかかる熱負荷がより低くなり、および製品の耐用年数が延びる。

【0003】

例えば、米国特許第5,908,874号明細書；同5,932,626号明細書；同6,107,364号明細書；同6,280,063号明細書；同6,355,754号明細書；ならびに欧州特許第1,014,113号明細書および国際公開第03/076528号パンフレットに記載のとおり、輝度向上フィルムは、硬化され、または重合される高屈折率モノマーから調製されてきた。

10

【0004】

輝度向上フィルムの製作に好適である種々の重合性組成物が公知であるが、産業界は、代替組成物に利点を見出そうとしている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

有機相および少なくとも10wt%無機ナノ粒子の反応生成物を含む（例えば輝度向上）重合構造体を含み、ここで、有機相が、少なくとも2つの（メタ）アクリレート基を含む少なくとも1種のオリゴマーまたはモノマーおよび少なくとも1種の単官能性（メタ）アクリルモノマーを含み、ここで、硬化有機相が35未満のガラス転移温度を有する、輝度向上フィルムおよび方向変換フィルム（turning film）などの微細構造化物品が記載されている。

20

【0006】

他の実施形態において、発光面を有する照明デバイスと、前記発光面に対して実質的に平行に配置された上記微細構造化物品（例えば輝度向上および/または方向変換フィルム）とを含む、照射デバイスが記載されている。

【0007】

本発明は、添付の図面と関連して、本発明の種々の実施形態の以下の詳細な説明の考察において、より完全に理解され得る。

30

【0008】

本発明は種々の改良および代替形態への改変が可能であるところ、その具体例が図面に例示のために示されており、および詳細が説明される。しかしながら、本発明を記載の特定の実施形態に限定することを意図するものではないことが理解されるべきである。むしろ、本発明の思想および範囲内に包含されるすべての改良、均等物、および代替物を含むことを意図する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

輝度向上フィルムは、一般に、照明デバイスの軸上輝度（本願明細書において、「輝度」として称される）を向上させる。輝度向上フィルムは、透光性、微細構造化フィルムであることができる。微細構造化トポグラフィは、反射および屈折を介して光を再指向させるためにフィルムを用いることができるような、フィルム表面上の複数のプリズムであることができる。ラップトップコンピュータ、時計等において見出されるものなどの光学ディスプレイにおいて用いられる場合、微細構造化光学フィルムは、ディスプレイから漏れる光を、光学ディスプレイを通る法線軸から所望の角度で配置された一対の面内に制限することにより、光学ディスプレイの輝度を増加させることができる。その結果、許容可能な範囲外にディスプレイから出射しようとする光はディスプレイ中に反射して戻されて、その一部分が「再利用」されることができ、および微細構造化フィルムに、ディスプレイから脱することが許容される角度で戻される。ディスプレイに所望のレベルの輝度を提供

40

50

するに必要な消費電力を低減させることができるため、再利用は有用である。

【0010】

再帰反射フィルムは、一般に、シーティングのその主面に直角な軸周りでの回転配向にかかわらず、入射光の顕著な割合を比較的高い照射角で反射可能である。キューブコーナー再帰反射フィルムは、典型的には、実質的に平面のベース表面およびベース表面と逆側の、複数のキューブコーナーエレメントを含む構造化表面を有するボディ部分を含むことができる。各キューブコーナーエレメントは、典型的には単一の基準点、または頂点で交差する、3つの相互に実質的に直角な光学面を含むことができる。キューブコーナーエレメントのベースは、キューブコーナーエレメントに光が透過するアパーチャとして機能する。使用においては、米国特許第5,898,523号明細書に記載のとおり、シーティングのベース表面への入射光は、シーティングのベース表面で屈折され、シーティングに配置されたキューブコーナーエレメントのそれぞれのベースを透過し、3つの直角なキューブコーナー光学面の各々から反射され、および光源に向かって再指向される。

10

【0011】

以下の定義した用語について、異なる定義が特許請求の範囲または本明細書中の他の箇所においてなされていないかぎりにおいては、これらの定義が適用されるべきである。

【0012】

用語「ポリマー」は、ポリマー、コポリマー（例えば、2つ以上の異なるモノマーを用いて形成されるポリマー）、オリゴマーおよびこれらの組み合わせ、ならびに、例えば、共押出またはエステル交換を含む反応によって相溶性のブレンド中において形成されることができ、ポリマー、オリゴマー、またはコポリマーを包含すると理解されるであろう。他に記載のない限り、ブロックおよびランダムコポリマーの両方が包含される。

20

【0013】

用語「屈折率」は、本願明細書において、自由空間における電磁放射線の速度対その材料中における放射線の速度の比として理解される、材料の絶対屈折率として定義される。この屈折率は、公知の方法を用いて計測することができ、および一般に、可視光領域においてアッペ屈折率計を用いて計測される。

【0014】

用語「コロイド状」は、本願明細書において、直径約100nm未満の粒子（一次粒子または結合された一次粒子）を意味すると定義される。

30

【0015】

用語「結合された粒子」は、本願明細書において用いられるところ、凝集されたおよび/または凝塊された2つ以上の一次粒子のグルーピングを指す。

【0016】

用語「凝集」は、本願明細書において用いられるところ、化学的に互いに結合され得る、一次粒子間の強固な結合の記述である。凝集のより小さい粒子への断裂の実現は困難である。

【0017】

用語「凝集」は、本願明細書において用いられるところ、電荷または極性によって一緒に保持され得るおよびより小さい構成要素に分解されることができる、一次粒子の弱い結合の記述である。

40

【0018】

用語「一次粒径」は、本願明細書において、結合されていない単一の粒子のサイズとして定義される。

【0019】

用語「ゾル」は、本願明細書において、コロイド状粒子の液相中の分散体または懸濁体として定義される。

【0020】

用語「表面変性コロイド状ナノ粒子」はナノ粒子であって、ナノ粒子が安定分散体を提供するよう各々が変性された表面を備えるものを称する。

50

【0021】

用語「安定分散体」は、本願明細書において、約24時間などの一定の時間、周囲条件下（例えば室温（約20～22℃）、大気圧、および極度な電磁力が存在しない）で静置された後も、コロイド状ナノ粒子が凝塊しない分散体として定義される。

【0022】

用語「ゲイン」は、本願明細書において、ディスプレイの輝度の、輝度向上フィルムによる向上の尺度として定義され、およびこれは、光学材料の特性であり、および輝度向上フィルムの幾何学的形状の特性でもある。典型的には、視角は、ゲインが高くなるにつれて減少する。向上したゲインは、バックライト式ディスプレイの輝度の効果的な向上を提供するため、高いゲインが輝度向上フィルムについて望ましい。

10

【0023】

用語「微細構造体」は、本願明細書において、米国特許第4,576,850号明細書において定義され、および説明されているとおり用いられる。従って、これは、微細構造体を有する物品の予め定められた所望の利用目的または機能を記述する、または特徴づける表面の構成を意味する。前記物品の表面における突起およびインデントなどの非連続性は、プロファイルにおいて、中心線より上の表面プロファイルによって包含される面積の和が、この線より下の面積の和と等しくなるよう、微細構造体を通して描かれる平均中心線からそれることとなり、前記線は、事実上物品の公称表面（微細構造体を備える）と平行である。前記偏差の高さは、表面の代表的な特徴な長さ、例えば、1～30cmを介して、典型的には、光学または電子顕微鏡で計測されて約 $+/-0.005 \sim +/-750$ ミクロンであろう。前記平均中心線は、紋様、凹状、凸状、非球面状またはこれらの組み合わせであることができる。前記偏差が低度、例えば、 $+/-0.005 \sim +/-0.1$ または、好ましくは、 $\sim +/-0.05$ ミクロンであり、および前記偏差が稀でありまたは発現最小である、すなわち、表面がいずれの顕著な非連続性を有さず、微細構造体-具備表面が事実上「平ら」または「滑らか」な表面である物品は、例えば、精密光学エレメントまたは眼用レンズなどの精密な光学界面を有するエレメントとして有用である。前記偏差が低度でありおよび頻繁に発現する物品は、反射防止微細構造体を有するものを含む。前記偏差が高度、例えば、 $+/-0.1 \sim +/-750$ ミクロンであり、およびこれが同一のまたは異なる、およびランダムまたは秩序だった様式で離間または隣接する複数の実用的な非連続性を含む微細構造体に起因すると考えられる物品は、再帰反射キューブコーナースーティング、リニアフレネルレンズ、ビデオディスクおよびライトマネジメントフィルムなどの物品である。微細構造体-具備表面は、前記低度および高度の実用的な非連続性の両方を含有することが可能である。微細構造体-具備表面は、その量またはタイプが、予め定められた所望の前記物品の利用に著しく干渉しないまたは悪影響を及ぼさない限り、異質なまたは非実用的な非連続性を含有し得る。硬化時の収縮性がこのような異質な非連続性の干渉をもたらさない特定のオリゴマー系組成物であって、例えば、2～6%でのみ収縮する組成物を選択することが必要または所望であり得る。

20

30

【0024】

端点による数値範囲の引用は、その範囲に包含されるすべての数字を含む（例えば1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、および5を含む）。

40

【0025】

本明細書および添付の特許請求の範囲において用いられるところ、単数形「a」、「an」、および「the」は、内容が明確に表す場合以外は、複数形の対象を含む。従って、例えば、「化合物（a compound）」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む。本明細書および添付の特許請求の範囲において用いられるところ、用語「または」は、内容が明確に表す場合以外は、一般に、「および/または」を含む意味で用いられる。

【0026】

他に示されていない限りにおいて、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、特性の計測値およびその他を表すすべての数字は、すべての場合に、用

50

語「約」によって変更されるとして理解されるべきである。

【0027】

ここに、微細構造化物品が記載されている。微細構造化層の微細構造体は、少なくとも1種の(メタ)アクリレートオリゴマーおよび少なくとも1種の(メタ)アクリルモノマーを主構成要素として有する有機相を含む重合性組成物の反応生成物から形成される。重合性組成物は、任意により、さらに無機ナノ粒子を含み得る。重合性組成物は、好ましくは、実質的に溶剤フリー放射線硬化性であり、任意により無機充填された、有機複合体である。有機相は、典型的には、いくつかの最終用途については少なくとも1.50の屈折率、および他の最終用途については少なくとも1.56の屈折率を有する。可視光スペクトルにおける高透過率はまた典型的には好ましい。重合性組成物の有機相は、約50未満の融点を有することができる。有機相は、室温で液体であることが好ましい。

10

【0028】

有機相は、比較的低ガラス転移温度(T_g)を有する硬化材料へ重合可能であることが好ましい。ガラス転移温度は、示差走査熱量測定法(DSC)、変形DSC、または動的機械分析(DMA)などの技術分野において公知である方法によって計測することができる。本願明細書において用いられるところ、T_gは、JIS K7244-1に明記されている周波数1Hz DMAによって計測した(ISO 6721-1:1994年、プラスチック-動的機械特性の測定、パート1:一般的なプリンシパルと同等)。供給業者によって報告されたT_gおよび伸度値は、典型的には、利用される試験法に応じてある程度異なることが認められる。重合性組成物は、従来のフリーラジカル重合方法などの公知の方法によって重合されることができる。硬化有機相(すなわち無機ナノ粒子を含まない)のT_gは、典型的には、35未満、30未満、25未満、20未満、15未満、10未満、5未満または0未満である。硬化有機相のT_gは、典型的には、少なくとも約-60である。重合性有機相は、重合されて「軟質」の樹脂を形成することができる。用語「軟質樹脂」とは、ASTM D-882-91の手順で評価されたときに、得られるポリマーが少なくとも50%の破断伸びを示すことができることを意味する。軟質樹脂ポリマーはまた、ASTM D-882-91の手順で評価されたときに、100 kpsi (6.89 × 10⁸パスカル)未満の引張り弾性率を示すことができる。

20

【0029】

いくつかの実施形態において、ナノ粒子を含む重合性組成物は、45を超えるガラス転移温度を有する硬化材料に重合される。ナノ粒子を含む重合性組成物は、有機相単独より硬い樹脂であることができる。用語「硬質樹脂」とは、ASTM D-882-91の手順で評価されたときに、得られる重合組成物が50%未満、40%未満、30%未満、20%未満、10%未満、または5パーセント未満の破断伸びを示すことができることを意味する。硬質重合樹脂はまた、ASTM D-882-91の手順で評価されたときに、100 kpsi (6.89 × 10⁸パスカル)を超える引張り弾性率を示すことができる。

30

【0030】

重合性組成物は、少なくとも二官能性である少なくとも1種の(メタ)アクリレートモノマーまたはオリゴマーと、少なくとも1種の(メタ)アクリレート単官能性モノマー希釈剤とを組み合わせたブレンドを含む。少なくとも1つの成分のホモポリマーは、前述のとおり、重合有機相が35未満のT_gを有するために、35未満のT_gを有する。いくつかの実施形態において、二官能性モノマーまたはオリゴマーは35未満のT_gを有する一方、希釈剤のホモポリマーのT_gは35を超えていてもよい。他の実施形態において、(メタ)アクリレート単官能性モノマー希釈剤は35未満のT_gを有する一方、二官能性モノマーまたはオリゴマーのホモポリマーのT_gは35を超えている。さらに他の実施形態において、有機相は、各々35未満のT_gを有する二官能性モノマーまたはオリゴマーおよび単官能性希釈剤の両方を含む。

40

【0031】

いくつかの実施形態において、(メタ)アクリルモノマーおよび(メタ)アクリレート

50

オリゴマーは、それぞれ、約 - 80 ~ 約 0 ガラス転移温度 (T_g) を有し、これは、それらのホモポリマーはこのようなガラス転移温度を有することを意味する。約 - 80 ~ 約 0 のガラス転移温度を有し、および微細構造化層の形成に好適である (メタ) アクリルモノマーの例としては、例えばポリエーテルアクリレート、ポリエステルアクリレート、アクリル酸エステル等が挙げられる。約 - 80 ~ 約 0 のガラス転移温度を有し、および微細構造化層の形成に好適な (メタ) アクリルオリゴマーとしては、例えばウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエーテルアクリレートオリゴマー、ポリエステルアクリレートオリゴマー、エポキシアクリレートオリゴマー等が挙げられる。

【0032】

種々のウレタン (メタ) アクリレートオリゴマーが、コグニス (Cognis) から商品名「フォトマー (PHOTOMER) 6000 シリーズ」で市販されている。一つの例証的なウレタンアクリレート (32 の T_g および 40 % の伸度を有するとコグニス (Cognis) によって報告されている) が、コグニスコーポレーション (Cognis Corporation) から、商品名「フォトマー (PHOTOMER) 6210」で市販されている。他の例証的なウレタンアクリレート (-33 の T_g および 238 % の伸度を有するとサルトマー (Sartomer) によって報告されている) が、ペンシルバニア州エクストンのサルトマー (Sartomer Co., Exton, PA) から、商品名「CN966J75」で市販されている。他の (例えば脂肪族) ウレタンジアクリレートが、コグニス (Cognis) から、商品名「フォトマー (PHOTOMER) 6010」(60 で 5, 900 mPa.s の粘度、45 % の伸度および -7 の T_g を有すると報告されている) ; 「フォトマー (PHOTOMER) 6217」および「フォトマー (PHOTOMER) 6230」(共に、コグニス (Cognis) によって、60 で 3, 500 mPa.s の粘度、それぞれ 27 % および 69 % の伸度、およびそれぞれ 35 および 2 の T_g を有すると報告されている) ; 「フォトマー (PHOTOMER) 6891」(コグニス (Cognis) によって、60 で 8, 000 mPa.s の粘度、60 % の伸度および 28 の T_g を有すると報告されている) ; および「フォトマー (PHOTOMER) 6893 ~ 20R」(60 の 2, 500 mPa.s の粘度、42 % の伸度、および 41 の T_g を有すると報告されている) で市販されている。他のウレタンジアクリレートは、サルトマー (Sartomer) ならびに UCB から市販されている。

【0033】

ビスフェノール - A エトキシ化ジアクリレートモノマーは、サルトマー (Sartomer) から、商品名「SR602」(20 で 610 cps の粘度および 2 の T_g を有すると報告されている) で市販されている。

【0034】

コグニス (Cognis) によって -20 の T_g および 10 % の伸度を有すると報告されている四官能性ポリエステルアクリレートオリゴマーは、商品名「フォトマー (PHOTOMER) 5430」で市販されている。

【0035】

UCB ケミカルズ (UCB Chemicals) によってそれぞれ 8 、 -16 、 および 11 の T_g を有すると報告されているエポキシアクリレートは、UCB ケミカルズ (UCB Chemicals) から、それぞれ、商品名「エベクリル (EBECRYL) 3201」、「エベクリル (EBECRYL) 3211」、および「エベクリル (EBECRYL) 3213」で市販されている。

【0036】

UCB ケミカルズ (UCB Chemicals) によって -9 の T_g を有すると報告されているアクリルアクリレートは、UCB ケミカルズ (UCB Chemicals) から、商品名「1701 - TP20」で市販されている。

【0037】

(メタ) アクリルモノマーは、好ましくは、(メタ) アクリレートなどのモノ - エチレ

10

20

30

40

50

ン不飽和モノマー、または単量体 N - 置換あるいは 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る。これらとしては、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が挙げられ、特に C₁₋₄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、N , N - ジエチルアクリルアミド、N - ビニルピロリドンおよび N - ビニルカプロラクタムである。

【0038】

好ましい単官能性 (メタ) アクリルモノマーは、1.50 を超える (例えば 1.55 を超える) 屈折率を有することができる。このようなモノマーは、ハロゲン化物または非ハロゲン化物 (例えば非臭素化) であることができる。好適なモノマーは、典型的には、450 g / mole 以下の数平均分子量を有する。

10

【0039】

好適な単官能性 (メタ) アクリルモノマーとしては、例えばフェノキシエチル (メタ) アクリレート; フェノキシ - 2 - メチルエチル (メタ) アクリレート; フェノキシエトキシエチル (メタ) アクリレート、3 - ヒドロキシ - 2 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート; ベンジル (メタ) アクリレート、4 - (1 - メチル - 1 - フェネチル) フェノキシエチル (メタ) アクリレート; フェニルチオエチルアクリレート; 2 - ナフチルチオエチルアクリレート; 1 - ナフチルチオエチルアクリレート; 2, 4, 6 - トリプロモフェノキシエチルアクリレート; 2, 4 - ジプロモフェノキシエチルアクリレート; 2 - プロモフェノキシエチルアクリレート; 1 - ナフチルオキシエチルアクリレート; 2 - ナフチルオキシエチルアクリレート; フェノキシ 2 - メチルエチルアクリレート; フェノキシエトキシエチルアクリレート; 3 - フェノキシ - 2 - ヒドロキシプロピルアクリレート; 2 - フェニルフェノキシエチルアクリレート; 4 - フェニルフェノキシエチルアクリレート; 2, 4 - ジプロモ - 6 - セック - ブチルフェニルアクリレート; 2, 4 - ジプロモ - 6 - イソプロピルフェニルアクリレート; ベンジルアクリレート; 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が挙げられる。ペンタプロモベンジルアクリレートおよびペンタプロモフェニルアクリレートなどの他の高屈折率モノマーもまた用いることができる。

20

【0040】

フェノキシエチルアクリレートは、2つ以上の供給業者から市販されており、サルトマー (Sartomer) から、商品名「SR339」で; エターナルケミカル (Eternal Chemical Co. Ltd.) から、商品名「エテルマー (Etermer) 210」で; および東亜合成株式会社から、商品名「TO-1166」で市販されている。ベンジルアクリレートは、マサチューセッツ州ワードヒルのアルファイーザー (Alfa Aeser Corp, Ward Hill, MA) から市販されている。一つの例証的な高指数任意選択のモノマーは、第一工業製薬 (日本国京都) から、商品名「BR-31」で市販されている、2, 4, 6 - トリプロモフェノキシエチル (メタ) アクリレートである。

30

【0041】

上述のアクリルモノマーおよび (例えばウレタン) (メタ) アクリレートオリゴマーは、種々の組み合わせで用い得る。(例えばウレタン) (メタ) アクリレートオリゴマーの有機相中の量は広い範囲であることができ、有機相の約 10 ~ 約 90 wt %、および典型的には約 20 ~ 約 80 wt % の範囲であることが好ましい。

40

【0042】

本発明の重合性組成物は、任意により、少なくとも 1 種の架橋剤を含むことができる。架橋剤は、少なくとも 2 つのおよび好ましくは少なくとも 3 つの (メタ) アクリレート官能基を含む。好適な架橋剤としては、例えばヘキサジオールアクリレート (HDDA)、ペンタエリスリトールトリ (メタ) アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ (メタ) アクリレート、トリメチロールプロパントリ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ (メタ) アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ (メタ) アクリレート

50

、トリメチロールプロパンエトキシレートトリ(メタ)アクリレート、グリセリルトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールプロポキシレートトリ(メタ)アクリレート、およびジトリメチロールプロパンテトラ(メタ)アクリレートが挙げられる。架橋剤のいずれか一つまたは組み合わせが用いられ得る。

【0043】

架橋剤は、重合性組成物中に、少なくとも約2wt%の量で存在し得る。典型的には、架橋剤の量は、約25wt%以下である。架橋剤は、約5wt%および約15wt%の範囲のいずれかの量で存在し得る。

【0044】

好ましい架橋剤としては、ヘキサジオールジアクリレート(HDDA)、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ(メタ)アクリレート、およびこれらの混合物が挙げられる。ペンタエリスリトールトリアクリレート(PETA)およびジペンタエリスリトールペンタアクリレートは、ペンシルバニア州エクストンのサルトマーカンパニー(Sartomer Company, Exton, PA)から、商品名それぞれ「SR444」および「SR399LV」で；日本国大阪の大阪有機化学工業株式会社から、商品名「ビスコート(Viscoat)300番」で；日本国東京の東亜合成株式会社から、商品名「アロニクス(Aronix)M-305」；および台湾国高雄のエターナルケミカル(Eternal Chemical Co., Ltd., Kaohsiung, Taiwan)から、商品名「エテルマー(Etermer)235」で市販されている。トリメチロールプロパントリアクリレート(TMPTA)およびジトリメチロールプロパンテトラアクリレート(ジ-TMPTA)は、サルトマーカンパニー(Sartomer Company)から、商品名「SR351」および「SR355」で市販されている。TMPTAはまた、東亜合成株式会社から商品名「アロニクス(Aronix)M-309」で入手可能である。さらに、エトキシ化トリメチロールプロパントリアクリレートおよびエトキシ化ペンタエリスリトールトリアクリレートは、サルトマー(Sartommer)から、それぞれ、商品名「SR454」および「SR494」で市販されている。

10

20

【0045】

UV硬化性重合性組成物は、少なくとも1種の光開始剤を含む。単一の光開始剤またはそれらのブレンドを、本発明の輝度向上フィルム中に用い得る。普通、光開始剤は、少なくとも部分的に可溶であり(例えば樹脂の処理温度で)および重合後においても実質的に無色である。光開始剤は、有色(例えば黄色)であり得るが、ただし、光開始剤は、UV光源への露出後は実質的に無色である。

30

【0046】

好適な光開始剤としては、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が挙げられる。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としては、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド(BASF(ノースカロライナ州シャルロット(Charlotte, NC))から、商品名「ルシリン(Lucirin)TPO」で市販されている)；エチル-2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド(これもBASFから、商品名「ルシリン(Lucirin)TPO-L」で市販されている)；およびビス(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(チバスペシャリティケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals)から、商品名「イルガキュア(Irgacure)819」で市販されている)が挙げられる。他の好適な光開始剤としては、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン(チバスペシャリティケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals)から、商品名「ダロキュア(Darocur)1173」で市販されている)ならびに、他の光開始剤(チバスペシャリティケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals)から、商品

40

50

名「ダロキュア (Darocur) 4265」、「イルガキュア (Irgacure) 651」、「イルガキュア (Irgacure) 1800」、「イルガキュア (Irgacure) 369」、「イルガキュア (Irgacure) 1700」、および「イルガキュア (Irgacure) 907」で市販されている)が挙げられる。

【0047】

光開始剤は、約0.1~約10重量パーセントの濃度で用いることができる。より好ましくは、光開始剤は、約0.5~約5wt%濃度で用いられる。5wt%を超える場合は、一般に、輝度向上フィルムの黄色への変色を生じさせる傾向にある点で不利である。他の複数の光開始剤および一つの光開始剤もまた、技術分野における当業者によって判断され得るとおり、好適に用いられ得る。

10

【0048】

フッ素系界面活性剤およびシリコンベースの界面活性剤などの界面活性剤が、表面張力を低減し、濡れ性を向上し、より滑らかなコーティングを許容し、およびコーティングのより少ない欠陥を許容する等のために、任意により、重合性組成物中に含まれることができる。

【0049】

種々の粘度(ブルックフィールド(Brookfield)粘度計を用いることにより計測される;いわゆる「B粘度」)のUV-硬化性重合性組成物を用いることができる。しかしながら、粘度は、好ましくは、室温(約22)で約10~約35,000cpsの範囲であり、およびさらに好ましくは、約50~約10,000cpsの範囲である。

20

【0050】

いくつかの実施形態において、輝度向上フィルムおよび重合性組成物は、好ましくは表面変性された、複数の(例えばコロイド状)無機ナノ粒子を含む。無機ナノ粒子の包含により耐久性を向上させることができる。好ましくは、重合微細構造化表面は、2005年7月14日公開の米国特許出願公開第2005/0151119-A1号明細書および2004年9月10日出願の米国特許出願第10/938006号明細書に記載の試験法に準拠して測定した、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の範囲内の引掻コントラスト比値を有する。丸められたプリズム頂点の場合には、引掻コントラスト比値は、1.0~1.65、または1.0~1.4、または1.0~1.10の範囲であることができる。

30

【0051】

(例えば表面変性コロイド状)ナノ粒子は、1nmを超え、および100nm未満の一次粒径を有する酸化粒子であることができる。全体を通して用いるところ、粒径とは平均粒径を指す。これらのサイズ計測値は、透過電子顕微鏡法(TEM)に基づいていることができる。ナノ粒子としては、例えば、アルミナ、酸化錫、酸化アンチモン、シリカ、ジルコニア、チタニア、これらの混合物、またはこれらの混合酸化物などの金属酸化物を挙げることができる。表面変性コロイド状ナノ粒子は、実質的に完全に凝集していることができる。表面変性されたナノ粒子は、好ましくは非結合である。

【0052】

シリカナノ粒子は、5~100nmまたは10~30の粒径を有することができる。シリカナノ粒子は、重合性組成物の10~60wt%、または10~40wt%の量で輝度向上フィルム中に存在することができる。本発明の材料に用いられるシリカは、イリノイ州ネイパービルのナルコケミカル社(Nalco Chemical Co., Naperville, IL)から、製品1040、1042、1050、1060、2327および2329などの、商品名「ナルココロイダルシリカ(Nalco Colloidal Silicas)」で市販されている。好適なヒュームドシリカとしては、例えば、独国ハナウのデグッサ(DeGussa AG (Hanau, Germany))から、商品名、「エアロシル(Aerosil)シリーズOX-50」、ならびに製品番号-130、-150、および-200で市販されている製品が挙げられる。ヒュームドシリカはまた、イリノイ州タスコラのキャボット社(Cabot Corp., Tuscola

40

50

、 I L) から、商品名「C A B - O - S P E R S E 2 0 9 5」、 「C A B - O - S P E R S E A 1 0 5」、 および「C A B - O - S I L M 5」で市販されている。

【 0 0 5 3 】

ジルコニアナノ粒子は、5 ~ 5 0 n m、または5 ~ 2 5 n mの粒径を有することができる。ジルコニアナノ粒子は、重合性組成物の1 0 ~ 7 0 w t %、または3 0 ~ 6 0 w t %の量で輝度向上フィルム中に存在することができる。本発明の組成物および物品中に用いられるジルコニアは、ナルコケミカル社 (N a l c o C h e m i c a l C o .) から、商品名「ナルコ (N a l c o) O O S S O O 8」で入手可能である。

【 0 0 5 4 】

ジルコニア粒子は、2 0 0 4 年1 2 月3 0 日出願の米国特許出願第1 1 / 0 2 7 4 2 6号明細書に記載のとおり、熱水テクノロジーを用いて調製されることができる。より具体的には、ジルコニウム塩を含有する第1の原材料が第1の熱水処理に処されてジルコニウム含有中間体および副生物が形成される。第2の原材料が、第1の熱水処理中に形成された副生物の少なくとも一部を除去することにより調製される。第2の原材料が、次いで第2の熱水処理に処されて、ジルコニア粒子を含有するジルコニアゾルが形成される。第1の原材料は、ジルコニウム塩を含有する水性前駆体溶液を形成することによって調製される。ジルコニウム塩のアニオンが、ジルコニアゾル調製用のプロセスにおける続くステップ中において除去することができるよう、通常は選択される。さらに、アニオンは、不蝕性とし、熱水反応器などの処理機器のために選択された材料のタイプにおいて、より高い柔軟性を許容するため、多くの場合に選択される。

10

20

【 0 0 5 5 】

チタニア、酸化アンチモン、アルミナ、酸化錫、および/または混合金属酸化物ナノ粒子は、5 ~ 5 0 n m、または5 ~ 1 5 n m、または1 0 n mの粒径または結合された粒径を有することができる。チタニア、酸化アンチモン、アルミナ、酸化錫、および/または混合金属酸化物ナノ粒子は、1 0 ~ 7 0 w t %、または3 0 ~ 6 0 w t %の量で輝度向上フィルム中に存在することができる。本発明の材料において用いられる混合金属酸化物は、日本国川崎の触媒化成工業株式会社から、商品名「オプトレイク (O p t o l a k e) 3」で市販されている。

【 0 0 5 6 】

ナノ粒径粒子の表面処理は、ポリマー樹脂中の安定分散体を提供することができる。好ましくは、表面処理は、ナノ粒子が重合性樹脂中に良好に分散されることとなるよう粒子を安定化させ、および実質的に均質な組成物をもたらす。しかも、ナノ粒子は、安定化粒子が硬化中に重合性樹脂と共重合することができるまたは反応することができるよう、表面処理剤で、その表面の少なくとも一部分にわたって変性されることができる。

30

【 0 0 5 7 】

ナノ粒子は、好ましくは表面処理剤で処理される。普通、表面処理剤は、粒子表面に連結する(共有結合的に、イオン結合的にまたは強固な物理吸着を介して)第1の端部および粒子の樹脂との親和性を付与する、および/または硬化中に樹脂と反応する第2の端部を有する。表面処理剤の例としては、アルコール、アミン、カルボン酸、スルホン酸、ホスホン酸、シランおよびチタン酸塩が挙げられる。好ましいタイプの処理剤が、金属酸化物表面の化学的性質によって部分的に判定される。シランがシリカについて好ましく、および他が珪質充填材について好ましい。シランおよびカルボン酸が、ジルコニアなどの金属酸化物について好ましい。表面変性は、混合に引き続いてモノマーと共に、または混合後の一方で行われることができる。シランの場合には、樹脂中に組み込む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。表面変性剤の必要な量は、粒径、粒子タイプ、変性剤の分子量、および変性剤タイプなどの数々の要因に依存する。普通、およそ変性剤の単一層が粒子の表面に連結されることが好ましい。要求される連結手順または反応条件もまた、用いられる表面変性剤に依存する。シランについては、高い温度で、酸性下または塩基性下に、およそ1 ~ 2 4 時間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、高い温度または長時間を必要としない。

40

50

【0058】

表面処理剤の代表的な実施形態としては、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チルカルバメート(PEG3TES)、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(PEG2TES)、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-アクリロ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(MEEAA)、 γ -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、およびこれらの混合物などの化合物が挙げられる。さらに、ウエストバージニア州クロンプトンサウスチャールストンのOSIスペシャリティーズ(OSI Specialties, Crompton South Charleston, WV)から、商品名「シルクエスト(Silquest)A1230」で市販されている商標登録されたシラン表面変性剤が、特に好適であることが見出されている。

10

20

【0059】

コロイド状分散体中の粒子の表面変性は、多様な方法で達成されることができる。プロセスは、無機分散体と表面変性剤との混合物を含む。任意により、この時点で、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共溶剤を添加することができる。共溶剤は、表面変性剤ならびに表面変性粒子の溶解度を高めることができる。無機ゾルおよび表面変性剤を含む混合物は、続いて、室温または高い温度で、混合しながらまたは混合せずに反応される。一つの方法において、混合物は、約摂氏85度で約24時間反応されることができ、表面変性ゾルがもたらされる。金属酸化物が表面変性される他の方法において、金属酸化物の表面処理は、酸性分子の粒子表面への吸着を含むことができることが好ましい。重金属酸化物の表面変性は好ましくは室温で行われる。

30

【0060】

ZrO₂のシランでの表面変性は、酸性条件または塩基性条件下で達成されることができ、一つの場合において、シランは、酸性条件下で好適な時間の間加熱される。この時間では、分散体は水性アンモニア(または他の塩基)と組み合わせられる。この方法は、酸対イオンのZrO₂表面からの除去を許容し、ならびにシランとの反応を許容する。一つの方法において、粒子は分散体から沈殿されて、液相から分離される。

40

【0061】

表面変性剤の組み合わせは有用であることができ、ここで、少なくとも1種の剤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、開環重合に処される、エチレン不飽和または環状官能基であることができる。エチレン不飽和重合基は、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ることができる。開環重合に処される環状官能基は、一般に、酸素、硫黄または窒素、および好ましくはエポキシドなどの

50

酸素含有3員環などのヘテロ原子を含有する。

【0062】

表面変性粒子は、次いで、硬化性樹脂に、種々の方法で組み込まれることができる。好ましい態様においては、溶剤交換手法が用いられ、これにより、樹脂が表面変性ゾルに付加され、蒸発による水および共溶剤（用いられた場合）の除去が続き、従って、重合性樹脂中に分散された粒子が得られる。蒸発ステップは、例えば、蒸留、回転蒸発またはオープン乾燥で達成されることができ、

【0063】

他の態様においては、表面変性粒子は、水不混和性の溶剤中に抽出されることができ、所望の場合には、溶剤交換が続く。

10

【0064】

代わりに、表面変性ナノ粒子を重合性樹脂に組み込むための他の方法は、変性粒子の粉末への乾燥、これに続く、その中に粒子が分散された樹脂材料の添加を含む。この方法における乾燥ステップは、例えば、オープン乾燥または噴霧乾燥などのシステムについて好適である従来手段によって達成されることができ、

【0065】

本願明細書において記載の重合性組成物はまた、技術分野において公知のとおり、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、特に限定されないが、界面活性剤、顔料、充填材、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が挙げられる。

20

【0066】

好適な重合方法としては、技術分野において公知であるとおり、溶液重合、懸濁重合、エマルジョン重合、およびバルク重合が挙げられる。好適な方法は、ラジカル開始剤の存在下での加熱、ならびに、光開始剤の存在下での紫外または可視光などの電磁放射線での照射を含む。抑制剤が、重合性組成物の合成において、合成、輸送および保管中の樹脂の早期重合を抑制するために頻りに用いられる。好適な抑制剤としては、50～1000 ppmのレベルでのヒドロキノン、4-メトキシフェノール、およびヒンダードアミン窒素酸化物抑制剤が挙げられる。抑制剤の他の種類および/または量が、当業者に公知であるとおり、用いられ得る。

【0067】

放射線（例えばUV）硬化性組成物は、少なくとも1種の光開始剤を含む。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用いられ得る。普通、光開始剤は、少なくとも部分的に可溶であり（例えば樹脂の処理温度で）および重合後においても実質的に無色である。光開始剤は、有色（例えば黄色）であり得るが、ただし、光開始剤は、UV光源への露出後は実質的に無色である。

30

【0068】

好適な光開始剤としては、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が挙げられる。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としては、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド（BASF（ノースカロライナ州シャルロット（Charlotte, NC））から、商品名「ルシリン（Lucirin）TPO」で市販されている）；エチル-2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド（これもBASFから、商品名「ルシリン（Lucirin）TPO-L」で市販されている）；およびビス（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（チバスペシャリティケミカルズ（Ciba Specialty Chemicals）から、商品名「イルガキュア（Irgacure）819」で市販されている）が挙げられる。他の好適な光開始剤としては、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン（チバスペシャリティケミカルズ（Ciba Specialty Chemicals）から、商品名「ダロキュア（Darocur）1173」で市販されている）ならびに、他の光開始剤（チバスペシャリティケミカルズ（Ciba Specialty Chemicals）から、商品

40

50

名「ダロキュア (Darocur) 4265」、「イルガキュア (Irgacure) 651」、「イルガキュア (Irgacure) 1800」、「イルガキュア (Irgacure) 369」、「イルガキュア (Irgacure) 1700」、および「イルガキュア (Irgacure) 907」で市販されている)が挙げられる。

【0069】

光開始剤は、約0.1~約10重量パーセントの濃度で用いることができる。より好ましくは、光開始剤は、約0.5~約5wt%濃度で用いられる。5wt%を超える場合は、一般に、輝度向上フィルムの黄色への変色を生じさせる傾向にある点で不利である。他の複数の光開始剤および一つの光開始剤もまた、技術分野における当業者によって判断され得るとおり、好適に用いられ得る。

【0070】

フッ素系界面活性剤およびシリコンベースの界面活性剤などの界面活性剤が、表面張力を低減し、濡れ性を向上し、より滑らかなコーティングを許容し、およびコーティングのより少ない欠陥を許容する等のために、任意により、重合性組成物中に含まれることができる。

【0071】

光学層は、直接的にベース層に接触することができ、または光学的にベース層に対して位置あわせされることができ、および光学層が光の流れを指向しまたは集光することを許容するサイズ、形状および厚さであることができる。光学層は、図に記載しおよび示されたものなどの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、構造化または微細構造化表面を有することができる。微細構造化表面は、フィルムの長さまたは幅に沿って延びる複数の平行な長手方向の稜であることができる。これらの稜は、複数のプリズム頂点から形成されることができ、これらの頂点は、鋭角、丸められたまたは平坦化されたまたは平頭であることができる。例えば、稜は、4~7マイクロメートルの範囲の半径に丸められていることができる。

【0072】

これらとしては、規則的なまたは不規則なプリズム状パターンが挙げられ、環状プリズム状パターン、キューブコーナーパターンまたはいずれかの他のレンズ状微細構造体であることができる。有用な微細構造体は、輝度向上フィルムとしての使用のための全反射フィルムとして作用することができる規則的なプリズム状パターンである。他の有用な微細構造体は、反射フィルムとして用いられるための再帰反射性フィルムまたはエレメント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状パターンである。他の有用な微細構造体は、光学ディスプレイにおいて用いられるための光学エレメントとして作用することができるプリズム状パターンである。他の有用な微細構造体は、光学ディスプレイにおいて用いられるための、光方向変換フィルムまたはエレメントとして作用することができるプリズム状パターンである。

【0073】

ベース層は、光学製品において用いられるために好適な性質および組成のものであることができ、すなわち光の流れを制御するために設計された製品である。材料が十分に光学的に清透であると共に、光学製品に組み入れられるために、または特定の光学製品中に用いられるために構造的に十分に強い限りにおいて、殆どいずれの材料もベース材料として用いられることができる。ベース材料は、光学製品の性能が時間の経過と共に劣化されないよう、温度および老化に対して十分に耐性を有するよう選択されることができる。

【0074】

いずれかの光学製品用のベース材料の特定の化学組成および厚さは、構成される特定の光学製品の要求に依存することができる。すなわち、とりわけ、強度、透明性、耐熱性、表面エネルギー、光学層に対する粘着性に対する要求を平衡化する。

【0075】

有用なベース材料としては、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

10

20

30

40

50

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、コポリマーまたはナフタレンジカルボン酸ベースのブレンド、ポリシクロ-オレフィン、ポリイミド、およびガラスが挙げられる。任意により、ベース材料は、混合物またはこれらの材料の組み合わせを含有することができる。実施形態において、ベースは多層であり得、または、連続相中に懸濁、または分散された分散相を含有し得る。

【0076】

例えば輝度向上フィルムなどの微細構造体具備製品などのいくつかの光学製品について、好ましいベース材料の例としては、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が挙げられる。有用なPETフィルムの例としては、デラウェア州ウィルミントン（Wilmington, Del）のデュポンフィルム（DuPont Films）から入手可能である、光グレードポリエチレンテレフタレートおよびメリネックス（MELINEX）（登録商標）PETが挙げられる。

10

【0077】

いくつかのベース材料は、光学的に活性であることができ、および偏光材料として作用することができる。本願明細書においてフィルムまたは基材としても称されるベースの多数が、光学製品技術分野において偏光材料として有用であることが公知である。フィルムを通した光の偏光は、例えば、透過光を選択的に吸収するダイクロイック偏光子のフィルム材料中への組み込みによって達成されることができる。光偏光はまた、配向雲母チップなどの無機材料の包含によって、または連続フィルム内に分散された光変調液晶の小滴などの、連続フィルム内に分散された非連続相によって実現されることができる。代替として、フィルムは、異なる材料の極微小層から調製されることができる。フィルム内の偏光材料は、例えば、フィルムの伸張、電界または磁界の適用、およびコーティング技術などの方法を用いることにより偏光配向に配向されることができる。

20

【0078】

偏光フィルムの例としては、米国特許第5,825,543号明細書および同5,783,120号明細書に記載のものが挙げられる。これらの偏光子フィルムの、輝度向上フィルムとの組み合わせでの使用が、米国特許第6,111,696号明細書に記載されている。

【0079】

ベースとして用いることができる偏光フィルムの第2の例は、米国特許第5,882,774号明細書に記載のフィルムである。市販されているフィルムは、商品名DBEF（デュアル輝度向上フィルム）で3Mから販売されている多層フィルムである。このような多層偏光光学フィルムの輝度向上フィルム中での使用が、米国特許第5,828,488号明細書に記載されている。

30

【0080】

ベース材料のこのリストは排他的ではなく、および当業者によって理解されるであろうとおり、他の偏光および非偏光フィルムもまた、本発明の光学製品用のベースとして有用であることができる。これらのベース材料は、例えば偏光フィルムを含む他の多数の他のフィルムと組み合わせて多層構造を形成することができる。追加のベース材料の短いリストは、とりわけ、米国特許第5,612,820号明細書および同5,486,949号明細書に記載のフィルムを含むことができる。特定のベースの厚さはまた、上述の光学製品の要求に依存することができる。

40

【0081】

微細構造体具備物品は、全反射フィルムを形成するに十分な一連の交互のチップと溝とを有するものを含む、多様な形態に構成されることができる。このようなフィルムの例は、対称なチップと溝との規則的な反復パターンを有する輝度向上フィルムであり、一方、他の例はチップと溝とが非対称であるパターンを有する。輝度向上フィルムとして有用である微細構造体具備物品の例は、米国特許第5,175,030号明細書および同5,183,597号明細書によって記載されている。

50

【0082】

これらの特許によれば、微細構造体具備物品は、(a)重合性組成物を調製するステップ；(b)重合性組成物を、マスターネガ微細構造化成形面上に、マスターのキャビティを充填するのにぎりぎりまで十分となる量で置くステップ；(c)少なくともその一方が可撓性である、予め形成されたベースおよびマスターの間において、重合性組成物のピードを移動させることによりキャビティを充填するステップ；および(d)組成物を硬化するステップを含む方法によって調製されることができる。マスターは、ニッケル、ニッケル-メッキ銅または黄銅などの金属製であることができ、または重合条件下で安定であると共に、好ましくは重合材料のマスターからのきれいな除去を可能にする表面エネルギーを有する熱可塑性材料であることができる。ベースフィルムの1つまたは複数の表面は、任意により活性化されていることができ、またはそうでなければ、光学層のベースへの接着を促進するよう処理されていることができる。

10

【0083】

本願明細書において記載の微細構造体トポグラフィの生成に用いられる特定の方法は、米国特許第5,691,846号明細書に記載の成形プロセスに類似していることができる。本発明による微細構造体物品は、連続プロセスから、例えば、5、10、100、1000メートル以上などのいずれの所望の長さで形成されることができる。

【0084】

輝度向上フィルムの構造体としては、例えば、米国特許第5,771,328号明細書、米国特許第5,917,664号明細書、米国特許第5,919,551号明細書、米国特許第6,280,063号明細書、および米国特許第6,356,391号明細書などの広く多様な微細構造化フィルムを挙げることができる。

20

【0085】

図1において全体が10で示されているバックライト式液晶ディスプレイは、拡散体12および液晶ディスプレイパネル14の間に位置されることができる本発明の輝度向上フィルム11を含む。バックライト式液晶ディスプレイはまた、蛍光ランプなどの光源16、液晶ディスプレイパネル14に向かう反射のための光を伝達するためのライトガイド18、およびさらに液晶ディスプレイパネルに向かう光を反射するための白色反射材20を含むことができる。輝度向上フィルム11は、ライトガイド18から放射される光をコリメートし、これにより液晶ディスプレイパネル14の輝度を高める。高められた輝度は、液晶ディスプレイパネルによるより鮮明なイメージの形成を可能とさせ、および選択された輝度を形成するための光源16の電力を低減させることを許容する。バックライト式液晶ディスプレイにおける輝度向上フィルム11は、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、可搬式デバイス(すなわち携帯電話、PDA)、自動車用および航空用機器ディスプレイ等などの、符号21によって示される機器において有用である。

30

【0086】

輝度向上フィルム11は、図2に示されるとおり、プリズム22、24、26、および28によって表されるプリズムアレイを含む。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および第2のファセット32を有する。プリズム22、24、26、および28は、プリズムがその上に形成された第1の表面36および実質的に平坦または平面であると共に第1の表面の逆側の第2の表面38を有するボディ部分34上に形成されることができる。

40

【0087】

標準の直角プリズムの直線的アレイは、光学性能および作製容易性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およそ90°であることを意味するが、およそ70°~120°またはおよそ80°~100°の範囲であることもできる。プリズムファセットは同一である必要はなく、およびプリズムは、相互に関して傾斜していてもよい。さらに、フィルムの厚さ40およびプリズムの高さ42の間の関係は重要ではないが、より薄いフィルムを良く規定されたプリズムファセットと共に用いることが望ましい。ファ

50

セットが表面 3 8 と形成することができる角度は、ファセットがプロジェクトされる場合には、45°であることができる。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 に応じて変化することとなる。

【0088】

図 3 ~ 9 は、光学エレメントについての構成の代表的な実施形態を図示する。これらの図面は縮尺どおりではなく、および特に、構造化表面のサイズは例示的目的のために大幅に誇張されていることに、注意すべきである。光学エレメントの構成は、以下に記載の実施形態の組み合わせまたは 2 つ以上を含むことができる。

【0089】

図 3 を参照すると、代表的な光学エレメントまたは光指向性フィルムの一実施形態の一部分の断面が図示されている。フィルム 1 3 0 は、第 1 の表面 1 3 2 およびこれと逆側の、複数の実質的に直線的に延びるプリズムエレメント 1 3 6 を含む構造化表面 1 3 4 を含む。各プリズムエレメント 1 3 6 は、それらの頂縁部が交差して頂部またはプリズムエレメント 1 3 6 の頂点 1 4 2 を規定する、第 1 の側面 1 3 8 および第 2 の側面 1 3 8' を有する。隣接するプリズムエレメント 1 3 6 の側面 1 3 8、1 3 8' の底縁部は、交差して直線的に延びる溝 1 4 4 をプリズムエレメントの間に形成する。図 3 に図示される実施形態において、プリズム頂点 1 4 2 によって定義される上反角はおよそ 90 度と計測されるが、しかしながら、このおよび他の実施形態における上反角の正確な計測値は、所望の光学パラメータに応じて変化し得ることは、理解されるであろう。

【0090】

フィルム 1 3 0 の構造化表面 1 3 4 は、共通の基準面から異なる距離で離間する頂部を有するプリズムエレメントの複数の交互のゾーンを有するとして説明され得る。共通の基準面は、任意に選択され得る。共通の基準面の一つの簡便な例は、第 1 の表面 1 3 2 を含む面であり、他のものは、破線 1 3 9 で示される、構造化表面の最も低い溝の底によって画定される面である。図 3 に図示される実施形態において、最低のプリズムエレメントは、破線 1 3 9 から幅がおよそ 50 ミクロンおよび高さがおよそ 25 ミクロンと計測され、一方、より高いプリズムエレメントは、幅がおよそ 50 ミクロンおよび高さがおよそ 26 ミクロンと計測される。より高いプリズムエレメントを含むゾーンの幅は、約 1 ミクロンおよび 300 ミクロンの間で計測されることができる。最低のプリズムエレメントを含むゾーンの幅は重要ではなく、および 200 ミクロンおよび 4000 ミクロンの間で計測されることができる。いずれかの所与の実施形態において、より低いプリズムエレメントのゾーンは、少なくとも、より高いプリズムエレメントのゾーンと同等に広いことができる。図 3 において示される物品は、単なる例示であり、および本発明の範囲を限定することを意味するものではないことは、当業者により理解されるであろう。例えば、プリズムエレメントの高さまたは幅は、実施可能な限界内において変更し得る（約 1 ミクロン ~ 約 200 ミクロンの範囲において精密なプリズムの機械加工が実施可能である）。さらに、上反角は変更されてもよく、またはプリズム軸は、所望の光学効果を実現するために傾斜されていてもよい。

【0091】

第 1 のゾーンの幅は、約 200 ~ 300 ミクロン未満であることができる。通常の視認条件下では、ヒトの眼は、幅約 200 ~ 300 ミクロン未満の範囲で生じる、光の強度における小さな変化の解像には困難を有する。従って、第 1 のゾーンの幅が約 200 ~ 300 ミクロン未満に減少される場合、このゾーン内に生じ得るいずれの光学カップリングも、通常の視認条件下では、ヒトの眼には検知不可能である。

【0092】

可変高さ構造化表面はまた、1 つまたは複数のプリズムエレメントの、そのリニア領域に沿った高さを変化させて、共通の基準面上方の異なる高さに位置された頂部を有するプリズムエレメントの部分を含む、交互ゾーンを形成することにより、実装され得る。

【0093】

図 4 は、フィルム 1 5 0 が単一のより高いプリズムエレメント 1 5 6 を含むゾーンによ

10

20

30

40

50

って分離された比較的低いプリズムエレメント 1 5 4 のゾーンを有する構造化表面 1 5 2 を含むこと以外は図 3 に類似する、光学エレメントの他の実施形態を示す。図 3 に示された実施形態同様、より高いプリズムエレメントはフィルムの第 2 のシートの構造化表面 1 5 2 に対する物理的近接性を制限し、これにより、視覚的にじみ状態の可能性を低減する。ヒトの眼は光指向性フィルムにおけるファセット高さの変化に敏感であること、およびより高いプリズムエレメントの比較的広いゾーンがフィルムの表面上の可視的な線として現れるであろうことが確認されてきた。これは原材料的にはフィルムの光学性能に影響しないが、線は、一定の商用事情においては望ましくない可能性がある。より高いプリズムエレメントのゾーンの幅を減少させることに対応して、ヒトの眼の、より高いプリズムエレメントにより生じさせられたフィルムにおける線を検知する能力を低減させる。

10

【 0 0 9 4 】

図 5 は、プリズムエレメントはおよそ同一のサイズであるが、反復的な階段ステップまたは傾斜パターンに配置されている、光学エレメントの他の実施形態の代表例である。図 5 に示されるフィルム 1 6 0 は、第 1 の表面 1 6 2 および複数の実質的に直線的なプリズムエレメント 1 6 6 を含む逆側の構造化表面 1 6 4 を含む。各プリズムエレメントは、それらの上端でプリズム頂部 1 7 0 を規定して交差する、対向する側方フェイス 1 6 8、1 6 8' を有する。対向する側方フェイス 1 6 8、1 6 8' によって画定される上反角は、およそ 90 度と計測される。この実施形態において、最も高いプリズムが第 1 のゾーンとみなされ得、および隣接するプリズムが第 2 のゾーンとみなされ得る。再び、第 1 のゾーンは約 2 0 0 ~ 3 0 0 ミクロン未満で計測されることができる。

20

【 0 0 9 5 】

図 6 は、光学エレメントのさらなる実施形態を図示する。図 6 に開示されたフィルム 1 8 0 は、第 1 の表面 1 8 2 および逆側の構造化表面 1 8 4 を含む。このフィルムは、比較的低いプリズムエレメントを含む第 2 のゾーンが異なる高さのプリズムエレメントを含有することが特徴であり得る。図 6 に示された構造化表面は、プリズムエレメントの高さの変化によって生じさせられたフィルムの表面上の線のヒトの眼に対する視認性を、実質的に低減させるという追加の利点を有する。

【 0 0 9 6 】

図 7 は、ソフトなカットオフを提供するための光学エレメントの他の実施形態を示す。図 7 は、一般に 2 4 0 として称される、本発明による輝度向上フィルムを示す。輝度向上フィルム 2 4 0 は、基材 2 4 2 および構造化表面材料 2 4 4 を含む。基材 2 4 2 は、一般にポリエステル材料であることができ、および構造化表面材料 2 4 4 は、紫外線硬化アクリル系または本願明細書において考察された他の高分子材料であることができる。基材 2 4 2 の外表面は好ましくは平坦であるが、構造体を有していることもできる。さらに、他の代替的な基材を用いることができる。

30

【 0 0 9 7 】

構造化表面材料 2 4 4 は、その上に形成された、プリズム 2 4 6、2 4 8、および 2 5 0 などの複数のプリズムを有する。プリズム 2 4 6、2 4 8、および 2 5 0 は、それぞれ、頂部 2 5 2、2 5 4、および 2 5 6 を有する。すべての頂部 2 5 2、2 5 4、および 2 5 6 は、好ましくは 90 度の頂部またはプリズム角度を有するが、60 度 ~ 1 2 0 度の範囲内の角度を含む。プリズム 2 4 6 および 2 4 8 の間は、谷 2 5 8 である。プリズム 2 4 8 および 2 5 0 の間は谷 2 6 0 である。谷 2 5 8 は、プリズム 2 4 6 と結合された谷を有するとみなし得、および 70 度の谷角度を有し、および谷 2 6 0 は、プリズム 2 4 8 と結合された谷とみなされ得、および 1 1 0 度の谷角度を有するが、他の値を用いることができる。効果的に、輝度向上フィルム 2 4 0 は、いくらかの光を反射しおよび再利用すると共に、従来技術輝度向上フィルムのように（ただし交互方向に多角化されたプリズムで）残りを屈折させることにより、外見上のバックライトの軸輝度を高める。プリズムの多角化の効果は、出力光コーンのサイズを大きくすることである。

40

【 0 0 9 8 】

図 8 は、丸められたプリズム頂点を有する光学エレメントの他の実施形態を示す。輝度

50

向上物品 330 は、その両方がベース層 332 と一体的に形成された、一对の逆側の表面 334、336 を有する可撓性、ベース層 332 を特徴とする。表面 334 は、一連の突状光拡散エレメント 338 を特徴とする。これらのエレメントは、層 332 と同一の材料で形成された、表面における「ランプ」の形態であり得る。表面 336 は、ベース層 332 と一体的に形成された、平滑化されたまたは丸められた頂部 340 を有する直線的なプリズムのアレイを特徴とする。これらの頂部は、弦幅が断面ピッチ幅の約 20 ~ 40 % に等しく、および湾曲部の半径が断面ピッチ幅の約 20 ~ 50 % に等しい、弦幅 342、断面ピッチ幅 344、湾曲部の半径 346、および歯底角 348 によって特徴付けられる。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。プリズムのアレイ内への配置は、所望の光学性能を最大化させるために選択される。

10

【0099】

丸められたプリズム頂点輝度向上物品は、通常はゲインの低減を被る。しかしながら、高屈折率表面変性コロイド状ナノ粒子の追加は、損失ゲインを丸められたプリズム頂点輝度向上物品からオフセットすることができる。

【0100】

図 9 は、平坦または平面プリズム頂点を有する光学エレメントの他の実施形態を示す。輝度向上物品 430 は、その両方がベース層 432 と一体的に形成された、一对の逆側表面 434、436 を有する可撓性、ベース層 432 を特徴とする。表面 434 は、一連の突状光拡散エレメント 438 を特徴とする。これらのエレメントは、表面において、層 432 と同一の材料で形成された、「平坦ランプ」の形態であり得る。表面 436 は、ベース層 432 と一体的に形成された、平坦化されたまたは平面頂部 440 を有する直線的なプリズムのアレイを特徴とする。これらの頂部は、平坦化幅が断面ピッチ幅の約 0 ~ 30 % と等しいことができる、平坦化幅 442 および断面ピッチ幅 444 によって特徴付けられる。

20

【0101】

光導波路から光をサンプリングする他の方法は、減衰全反射法 (TIR) の使用によるものである。減衰 TIR 法のタイプにおいて、光導波路は、くさび形状を有し、および光導波路の厚い縁部に入射する光線は、光導波路の上面および底面に相対的な限界角度を実現するまで全反射される。これらのサブ限界角度光線が、次いでサンプリングされて、またはより簡潔には光導波路から視射角で出力面に屈折する。ディスプレイデバイスの照射に有用であるために、これらの光線は、次いで、ディスプレイデバイスの視認、または出力軸と実質的に平行に方向変換されなければならない。この方向変換は、通常は、方向変換レンズまたは方向変換フィルムを用いて達成される。

30

【0102】

図 10 ~ 12 は、方向変換フィルムを含む照射デバイスを図示する。方向変換フィルムは、本願明細書において開示される本発明の材料を含むことができる。方向変換レンズまたは方向変換フィルムは、典型的には入力面上に形成されたプリズム構造体を含み、および入力面は、光導波路に隣接して配置されている。光導波路を視射角で出射する光線は、通常は出力面に対して 30 度未満であり、プリズム構造体に当たる。光線は、方向変換レンズまたはフィルムによって所望の方向、例えば、ディスプレイの視認軸と実質的に平行に指向されるよう、プリズム構造体の第 1 の表面によって屈折され、およびプリズム構造体の第 2 の表面によって反射される。

40

【0103】

図 10 を参照すると、照射システム 510 は、光学的に結合された光源 512 ; 光源反射材 514 ; 出力面 518 を有する光導波路 516、裏面 520、入力面 521 および端面 522 ; 裏面 520 に隣接する反射材 524 ; 入力面 528 および出力面 530 を有する第 1 の光再指向エレメント 526 ; 第 2 の光再指向エレメント 532 ; および反射性偏光子 534 を含む。光導波路 516 は、くさびまたはその変形であり得る。周知であるとおり、光導波路の目的は、光源 512 からの光の、光源 512 よりはるかに大きい領域に

50

わたる、およびより特定のには、実質的に出力面 5 1 8 によって形成される全領域にわたる均一な分布を提供することである。光導波路 5 1 6 は、さらに好ましくは、これらのタスクをコンパクトで薄いパッケージ中において達成する。

【0104】

光源 5 1 2 は、光導波路 5 1 6 の入力面 5 2 1 にエッジ結合された C C F L であり得、およびランプ反射材 5 1 4 は、ランプキャビティを形成する光源 5 1 2 の周囲を囲む反射性フィルムであり得る。反射材 5 2 4 は光導波路 5 1 6 の後方にあると共に有効な後方反射材であり得、例えば、均等拡散あるいは鏡面フィルムまたは組み合わせであり得る。

【0105】

エッジ結合された光は入力面 5 2 1 から、T I R で拘束された端面 5 2 2 に向かって伝播する。光は、T I R の減衰によって光導波路 5 1 6 からサンプリングされる。光導波路 5 1 6 内に拘束された光線は、頂部および底部壁と相対的に、くさび角度により、各 T I R 反発で、その入射角を増加させる。従って、光は最終的には、T I R によってそれ以上内包されていないため、出力面 5 1 8 および裏面 5 2 0 の各々から外へ屈折される。裏面 5 2 0 の外へ屈折した光は、反射材 5 2 4 によって、鏡面反射または拡散的に反射されて、光導波路 5 1 6 に向かって、多くがこれを通して戻される。第 1 の光再指向エレメント 5 2 6 は、出力面 5 1 8 から出射する光線を好ましい視認方向に実質的に平行な方向に沿って再指向させるために配置される。好ましい視認方向は、出力面 5 1 8 に対して垂直であり得るが、典型的には、出力面 5 1 8 に対していくらかの角度になるであろう。

【0106】

図 1 1 に示すとおり、第 1 の光再指向エレメント 5 2 6 は、出力面 5 3 0 が実質的に平面であり、および入力面 5 2 8 がプリズム 5 3 8、5 4 0 および 5 4 2 のアレイ 5 3 6 で形成されている透光性光学フィルムである。第 2 の光再指向エレメント 5 3 2 はまた、透光性フィルムであり得、例えば、ミネソタ州セントポールの 3 M カンパニー (3 M Company, St. Paul, Minn) から入手可能である 3 M 輝度向上フィルム (Brightness Enhancement Film) 製品 (B E F I I I として販売されている) などの輝度向上フィルムであり得る。反射性偏光子 5 3 4 は、無機、ポリマー、コレステリック液晶反射性偏光子またはフィルムであり得る。好適なフィルムは、3 M 拡散反射性偏光子 (Diffuse Reflective Polarizer) フィルム製品 (D R P F として販売されている)、または鏡反射性偏光子 (Specular Reflective Polarizer) フィルム製品 (D B E F として販売されている) であり、その両方が 3 M カンパニー (3 M Company) から入手可能である。

【0107】

アレイ 5 3 6 内において、各プリズム 5 3 8、5 4 0 および 5 4 2 は、それぞれの隣接するプリズムに比して異なる辺角で形成され得る。すなわち、プリズム 5 4 0 は、プリズム 5 3 8 (角度 A および B)、およびプリズム 5 4 2 (角度 E および F) とは異なる辺角 (角度 C および D) で形成され得る。示されているとおり、プリズム 5 3 8 は、プリズム角度、すなわち、角度 A および B の和に等しい挟角を有する。同様に、プリズム 5 4 0 は、角度 C および D の和に等しいプリズム角度を有し、一方、プリズム 5 4 2 は、角度 E および F の和に等しいプリズム角度を有する。アレイ 5 3 6 は異なるプリズム角度に基づく 3 つの異なるプリズム構造体を含むことが示されているが、事実上いかなる数の異なるプリズムが用いられてもよいことは理解されるべきである。

【0108】

プリズム 5 3 8、5 4 0 および 5 4 2 はまた、共通のプリズム角度であるが、異なるプリズム配向で形成されてもよい。プリズム軸「1」が図 1 1 において、プリズム 5 3 8 について図示されている。プリズム軸 1 は、プリズム 5 3 8 について示されているとおり、出力面 5 3 0 に対して垂直に配置され得、またはプリズム 5 4 0 および 5 4 2 についてそれぞれ仮想軸「1+」および「1-」によって図示されるとおり、出力面に対して光源に向かってまたは光源から離れる角度で配置され得る。

【0109】

プリズム538、540および542は、図11に示されるとおり、規則的な反復パターンまたはプリズムのクラスター543でアレイ536内に配置され得、アレイ536は、似ているプリズムを似ているプリズムに隣接して有すると示されていないが、このような構成もまた用いられ得る。しかも、アレイ536内において、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得る。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式に変化し得る。代わりに、プリズムは、図11に示される構成と同様に、段階式に変化し得る。各クラスター543内において、プリズムは、空間的リップル周波数より小さく選択されるプリズムピッチを有する。同様に、クラスターは、規則的なクラスターピッチを有し得る。プリズムアレイは、図11に示されるとおり対称的であることができ、またはプリズムアレイは、非対称的であることができる。

10

【0110】

図11に示されるアレイ536は、対称的構成を有するプリズムを有するが、図12に示される、光再指向エレメント526'に形成されたアレイ536'などのプリズムアレイが用いられ得る。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'と不等である角度A'を有する。プリズム540'および542'についても同様に、角度C'は、角度A'と不等であり、および角度D'、および角度E'は、角度A'、角度C'または角度F'のいずれとも不等である。アレイ536'は、予め定められた角度の単一のダイヤモンド切削ツールを用いると共に、異なるプリズム角度および対称のプリズムを形成する各切削についてこのツールを傾けて有利に形成され得る。しかしながら、単一の切削ツールの使用では、プリズム角度は同一、すなわち、 $A + B = C + D = E + F$ となるであろうことは、理解されるであろう。

20

【0111】

光導波路516からの出力プロファイルの変更を達成するために必要とされるだけのプリズムサイズが用いられ得るが、わずか2つの異なるプリズム構成が用いられ得、およびアレイ536内にクラスターに配置され得ることが予期される。プリズム辺角偏差の一つの目的は、可変量の光強度を、第1の光再指向エレメント526に拡散し、および加えることである。プリズム538、540および542の異なる構成が、光導波路516からサンプリングされた光における非均一性を最小化する、光導波路の入力アパーチャの実質的に均一なサンプリングの提供に役立つ。最終的な結果は、特に光導波路516の入口端521付近のリップル効果の効果的な最小化である。

30

【0112】

本発明は、本願明細書に記載の特定の例を制限するものと考察すべきではなく、むしろ、添付の特許請求の範囲において適切に規定されている本発明の態様のすべてをカバーすると理解すべきである。種々の改良、均等なプロセス、ならびに本発明を適用することができる数多くの構造体は、この明細書レビューにおいて本発明が向けられる当業者にとって容易に明らかになるであろう。

【0113】

実施例中に示されるすべての比率は、他に規定されていない限りにおいて重量パーセントである。

40

【実施例】

【0114】

本発明を、以下の実施例を参照して具体的に説明する。なお、当業者は、本発明がこれらの実施例に限定されないことは容易に理解することができる。

【0115】

微細構造化物品の製造

代表的な微細構造化物品は、格子状パターンのリブを有するPDPバックプレートの製造に好適な可撓性成形型である。9つの可撓性成形型を、以下に記載のとおり異なる有

50

機相組成物で製造した。

【0116】

先ず、各PDPバックプレートの格子状リブパターンに対応する格子状リブパターンを有する矩形のマスター成形型が用意される。マスター成形型のサイズは、長さ125mm×幅250mmである。マスター成形型のリブ交差点の各々は、各々二等辺台形断面形状を有する縦方向リブおよび横方向リブを有する。これらの縦方向および横方向リブは、実質的に平行に配置される一方、それらの間に予め定められた間隙をもって相互に交差する。各リブは、210μmの高さ（縦方向および横方向リブの両方について）、60μmの頂部幅、120μmの底部幅、300μmの縦方向リブのピッチ（隣接する縦方向リブの中心間距離）および510μmの横方向リブのピッチを有する。

10

【0117】

成形型の微細構造化層を形成するために、以下に列挙した、ウレタンアクリレートオリゴマー、アクリルモノマーおよび光重合開始剤が、表1に表示された異なる量（wt%）でブレンドされて、UV-硬化性組成物1～9が得られる。

【0118】

ウレタンアクリレートオリゴマーA：

脂肪族二官能性ウレタンアクリレートオリゴマー（分子量：4,000、ダイセル-UBC（Daicel-UBC Co.）の製品）、Tg：15

ウレタンアクリレートオリゴマーB：

脂肪族二官能性ウレタンアクリレートオリゴマー（分子量：13,000、ダイセル-UBC（Daicel-UBC Co.）の製品）、Tg：-55

20

アクリルモノマーC：

イソボルニルアクリレート単官能性モノマー（分子量：208）、Tg：94

アクリルモノマーD：

フェノキシエチルアクリレート単官能性モノマー（分子量：193）、Tg：10

アクリルモノマーE：

ブトキシエチルアクリレート（分子量：172）、Tg：-50

アクリルモノマーF：

エチルカルビトールアクリレート（分子量：188）、Tg：-67

アクリルモノマーG：

2-エチルヘキシル-ジグリコールアクリレート（分子量：272）、Tg：-65

30

アクリルモノマーH：

2-ブチル-2-エチル-1,3-プロパンジオールアクリレート（分子量：268）、Tg：108

光重合開始剤：

2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン（チバスペシャリティケミカルズ（Chiba Specialty Chemicals Co.）の製品、製品名「ダロキュア（Darocure）1173」）

【0119】

さらに、成形型の支持体として用いるために、長さ400mm、幅300mmおよび厚さ188μm（テイジン（Teijin Co.）の製品、商品名「HPE18」、Tg：約80）のサイズを有するPETフィルムが調製される。

40

【0120】

次に、そのように準備されたマスター成形型の上流端に、各UV-硬化性組成物が線形態で適用される。上述のPETフィルムは、次いで、マスター成形型の表面を被覆するような方法で積層される。縦方向PETフィルムは、マスター成形型の縦方向リブと平行であり、およびPETフィルムおよびマスター成形型の間には挟まれたUV-硬化性組成物の厚さは、約250μmに設定される。積層体ロールの使用によってPETフィルムが十分に押圧されるとき、UV-硬化性組成物は、マスター成形型の凹部に完全に満たされており、および気泡の閉じ込めは観察されない。

50

【0121】

蛍光灯（三菱電機オスラム（Mitsubishi Denki-Osram Co.）の製品）からの、300～400nm（ピーク波長：352nm）の波長を有する紫外光線が、この状態で、PETフィルムを介してUV-硬化性組成物に60秒間照射される。紫外光線の照射量は、200～300mJ/cm²である。UV-硬化性組成物が硬化されて、微細構造化層が得られる。続いて、PETフィルムおよび微細構造化層が、マスター成形型から剥離されて、マスター成形型のリブの形状およびサイズに対応する形状およびサイズを有する多数の溝部を備えた可撓性成形型が得られる。

【0122】

試験法

可撓性成形型の製造プロセスに用いられたUV-硬化性組成物1～9の各々について以下の計測がなされた。

- (1) ゴム状下の弾性モジュラス (Pa)、
- (2) 硬化樹脂のガラス転移温度 (T_g、)、および
- (3) 未硬化樹脂の粘度 (cps、22 での)。

【0123】

表1に結果が表示されている。

【0124】

- (1) ゴム状での弾性モジュラス

各UV-硬化性組成物が上記と同一の方法での紫外光線の照射で硬化されると共に、矩形の硬化樹脂フィルム（長さ22.7mm、幅10mmおよび厚さ200μm）が調製される。このテスト片の弾性モジュラスが、動的粘弾性計（モデル「RSAII」、レオメトリックス（Rheometrics Co.）の製品）を用いることにより計測される。

【0125】

- (2) 硬化樹脂のガラス転移温度

各UV-硬化性組成物が上記と同一の方法での紫外光線の照射で硬化されると共に、矩形の硬化樹脂フィルム（長さ22.7mm、幅10mmおよび厚さ200μm）が調製される。このテスト片のガラス転移温度 (T_g) が、JIS K7244～1に明記されている試験法に準拠して計測される。テスト片が、動的粘弾性計（モデル「RSAII」、レオメトリックス（Rheometrics Co.）の製品）に取り付けられ、および動的機械特性が1Hzの変形周波数、0.04%の最大変形量および5 /minの昇温速度で計測される。ガラス転移温度がこのようにして得られた値から算出される。

【0126】

- (3) 粘度

ブルックフィールド（Brookfield）粘度は、Bタイプ粘度計を用いて室温で(22)計測される。

【0127】

評価テスト

上述の可撓性成形型の製造プロセスにおいて、マスター成形型から剥離されたときに、成形型が剥離変形（剥離に起因するPETフィルムの変形）を生じるかを評価した。さらに、剥離変形の存在/不在および各UV-硬化性組成物のガラス転移温度 (T_g) の間の関係が検証される。

【0128】

UV-硬化性組成物を硬化させることにより微細構造化層が形成された後、PETフィルムおよびPETフィルムと一体化された微細構造化層が、マスター成形型の縦方向リブに平行な、および成形型表面に平行な引張り方向に、約100mm/秒の引張速度での180°剥離に処され、および次いで、成形型がマスター成形型から剥離される。次いで、マスター成形型から剥離された直後に、PETフィルムの縦方向方向が成形型について配向されると共に垂直壁面で接触される。PETフィルムの壁面との接触が維持される一方

10

20

30

40

50

で、PETフィルムの上端側（一部分）が接着され、および接着テープの使用により壁面に固定される。PETフィルムの中心部分のそりが非固定時に計測され、およびそり量が30mm以上であるとき、PETフィルムが「剥離変形を有する」として評価される。そり量が30mm未満であるとき、PETフィルムは「剥離変形なし」として評価される。このようにして得られた評価結果が以下の表1に示されている。

【0129】

【表 1】

成分	UV-硬化性組成物								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ウレタンアクリレートオリゴマーA	80	40	40	40	40				
ウレタンアクリレートオリゴマーB						100	50	50	50
アクリルモノマーC		50							
アクリルモノマーD	20	10	60	10	10			25	50
アクリルモノマーE				50					
アクリルモノマーF					50				
アクリルモノマーG							50	25	
アクリルモノマーH							10	10	10
光重合開始剤	1	1	1	1	1	1	1.1	1.1	1.1
Tg(°C)	15	40	10	-20	-30	-55	-40	-20	10
ゴム状での弾性モジュラス(Pa)	1×10^7	3×10^6	4×10^6	4×10^6	4×10^6	5×10^6	4×10^6	4×10^6	5×10^6
剥離変形	有り	有り	有り	無し	無し	無し	無し	無し	有り
粘度(cps, 22°C)	10000				50	45000	300		

表 1

10

20

30

40

50

【0130】

記載の重合性組成物は、米国特許第 5, 175, 030 号明細書および同 5, 183, 597 号明細書または 2004 年 11 月 18 日に公開された、共譲渡された米国特許出願公開第 2004/0229059 号明細書、および 2005 年 3 月 17 日に公開された米

国特許出願公開第2005/0059766-A1号明細書に記載のものと類似の微細構造化輝度向上フィルムに調製されることができる。

【0131】

記載の重合性組成物（すなわち有機相）は、前述の種類および量の無機（例えば表面変性コロイド状）ナノ粒子と組み合わせることができる。これらの組成物、特に低粘度（コーティング温度で例えば3000cps未満およびより好ましくはコーティング温度で1500cps未満、ただし、コーティング温度は120°F～180°Fの範囲）を有するものはまた、微細構造化輝度向上フィルムに調製されることができる。

【0132】

微細-プリズム状構造体は、隣接する頂点間の平均距離が約50マイクロメートルであるプリズムの面の傾斜によって規定される、90°頂角を有することができる。プリズム頂点または複数の頂点は、7ミクロン半径の丸みを有することができる。

10

【0133】

輝度向上フィルムを、比較的低Tg有機相を、以下に記載のとおり表面変性無機粒子と組み合わせて含む重合性組成物から調製した。

【0134】

薬品説明および供給業者

フェノールチアノーゼ-ウィスコンシン州ミルウォーキー、アルドリッチ (Aldrich, Milwaukee, WI)

BHT (2,6-ジ-t-ブチル-4メチルフェノール)-アルドリッチ (Aldrich)

20

3-(トリメトキシシリル)プロピルメタクリレート-アルドリッチ (Aldrich)

1-メトキシ-2-プロパノール-アルドリッチ (Aldrich)

トリメトキシ(2,4,4-トリメチルペンチル)シラン-ミシガン州エイドリアンのウェイカーシリコンズ (Wacker Silicones, Adrian, MI)

コロイダルシリカ、イリノイ州ベッドフォードパークのナルコ (Nalco, Bedford Park, IL) から、商品名「ナルコ (Nalco) 2327」で市販されている

フェノキシエチルアクリレート、ペンシルバニア州エクストンのサルトマー (Sartomer Co., Exton, PA) から、商品名「SR339」(サルトマー (Sartomer) によって、5 のTgを有すると報告されている) で市販されている

30

イソボルニルアクリレート、ペンシルバニア州エクストンのサルトマー (Sartomer Co., Exton, PA) から、商品名「SR506」(サルトマー (Sartomer) によって、88 のTgを有すると報告されている) で市販されている

ウレタンアクリレート、(コグニス (Cognis) によって、32 のTgおよび40%の伸度を有すると報告されている) コグニスコーポレーション (Cognis Corporation) から、商品名「フォトマー (PHOTOMER) 6210」で市販されている

ウレタンアクリレート、(サルトマー (Sartomer) によって、-33 のTgおよび238%の伸度を有すると報告されている) ペンシルバニア州エクストンのサルトマー (Sartomer Co., Exton, PA) から、商品名「33CN966J75」で市販されている

40

【0135】

表面変性無機粒子の調製

ナルコ (Nalco) 2327 (40.2%固形分で400.25g) を1qtジャーに充填した。1-メトキシ-2-プロパノール (450g)、トリメトキシ(2,4,4-トリメチルペンチル)シラン (4.83g) および3-(トリメトキシシリル)プロピルメタクリレート (19.78g) を、攪拌しながらナルコ (Nalco) 2327に添加した。およそ500ppmフェノールチアノーゼ/BHTを、3-(トリメトキシシリル)プロピルメタクリレートベースで添加した。ジャーをシールし、およそ80 に15時

50

間加熱して、表面変性シリカ（21.7%固形分）を得た。

【0136】

樹脂実施例10シリカ粒子/フォトマー（PHOTOMER）6210/フェノキシエチルアクリレート

250ml RBフラスコに、上に調製したシリカ分散体（99g）、1-メトキシ-2-プロパノール（34g）、フェノールチアノーゼ（0.02g）およびBHT（0.02g）を充填した。重量をロータリー蒸発で51gに減量した。1-メトキシ-2-プロパノール（42g）を充填すると共に、重量をロータリー蒸発で53.5gに減量した。フォトマー（PHOTOMER）6210（12.51g）およびフェノキシエチルアクリレート（19.27g）を添加し、および混合して均質な溶液を得た。溶剤をロータリー蒸発で除去した。この一部分（44.9g）を光開始剤（0.25g TPO-L）と混合した。

10

【0137】

樹脂実施例11シリカ粒子/CN966/イソボルニルアクリレート

500mlのRBフラスコに、上で調製したシリカ分散体（100g）、1-メトキシ-2-プロパノール（100g）、フェノールチアノーゼ（0.02g）およびBHT（0.02g）を充填した。重量をロータリー蒸発で89.37gに減量した。CN966J75（21.6g）およびイソボルニルアクリレート（10.85g）を添加し、および混合して均質な溶液を得た。溶剤をロータリー蒸発で除去した。この一部分（40g）を光開始剤（0.25g TPO-L）と混合した。

20

【0138】

実施例10および11の樹脂を、プリズム状微細構造化輝度向上光学フィルムに、以下のとおり調製した。

【0139】

ビクイチ（Vikuiti）BEFII（ミネソタ州セントポールの3M（3M Co., St. Paul, MN）から市販されている）に見出されるプリズム幾何学的形状パターンと類似の、50ミクロンの公称ピッチ間を有する直線的な列の90度プリズムから構成される8インチ×11インチの金属マスターをホットプレート上に置き、および140°Fに加熱した。重合性樹脂の4mlビード（表に規定のとおり）を、使い捨てピペットを用いてマスターツールに適用した。次いで、デュポンテイジンフィルムズ（Dupont Teijin Films）から、メリネックス（MELINEX）623として入手可能な500ゲージPETを、樹脂のビードおよびマスターツール上に置いた。リニアプリズムがフィルムの高ゲイン軸に対しておよそ直角（90°+/-20°）を向くように、PETフィルムを向けた。マスターツール、樹脂およびPETを、次いで、樹脂がマスターツールを完全に充填される一方で、内包された空気を排除するに十分な力で、160°Fで加熱されたニップロールを通過させた。充填されたマスターツールを、次いで、メリーランド州ガイザースバーグのフュージョンUVシステムズ（Fusion UV Systems, Inc. Gaithersburg, MD）から入手可能なP150電源装置を用いて「D-バルブ」からの紫外線に、50fpmのライン速度で2パスで露出させた。PETフィルムを、次いで、手動でマスターツールから除去した。PETフィルム上に形成されたプリズム状コーティングは、およそ25ミクロンのコーティング厚さをもたらした。

30

40

【0140】

得られたフィルムのゲインを以下のとおり評価した。

【0141】

ゲイン試験法

フィルムの光学性能を、MS-75レンズを備えたスペクトラスキャン（SpectraScan）（登録商標）PR-650スペクトラカロリメーター（SpectraColorimeter）（カルフォルニア州チャッツウォースのフォトリサーチ（Photo Research, Inc., Chatsworth, CA）から入手可能）を用いて計

50

測した。フィルムを、拡散透過型中空ライトボックスの上に置いた。ライトボックスの拡散透過および反射は、ランバート系 (L a m b e r t i a n) であると表記することができる。ライトボックスは、約 6 mm の厚さの拡散性 P T F E プレート製の、およそ 12 . 5 c m × 12 . 5 c m × 11 . 5 c m (L × W × H) と計測される 6 面中空立方体であった。ボックスの一つのフェイスをサンプル表面として選択する。中空ライトボックスは、サンプル表面 (例えば約 83 %、400 ~ 700 nm 波長範囲にわたる平均、以下に記載の計測方法) で計測される約 0 . 83 の拡散反射率を有していた。ゲインテスト中、ボックスは、ボックスの底の約 1 cm の円形孔内を通して照射される (サンプル表面の逆、光が内側からサンプル表面に向けられる)。この照射は、マサチューセッツ州マルボロおよびニューヨーク州オーバンのショットフォステック (S c h o t t - F o s t e c L L C , M a r l b o r o u g h M A および A u b u r n , N Y) 製の、約 1 cm 直径のファイバー束延長を備えた光を指向させるために用いられる光ファイバー束 (フォステック (F o s t e c) D C R - I I) に取り付けられた安定化広帯域白熱光源を用いて提供される。標準的な直線的な吸収性偏光子 (メレスグリオット (M e l l e s G r i o t) 03 F P G 007 などの) が、サンプルボックスおよびカメラの間に載置されている。カメラは、ライトボックスのサンプル表面に、約 34 cm の距離でフォーカスされており、および吸収性偏光子がカメラレンズから約 2 . 5 cm に置かれている。置かれた偏光子で、およびサンプルフィルム無しで計測された、照射されたライトボックスの輝度は $> 150 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。サンプル輝度は、サンプルフィルムがボックスサンプル表面に対して平行に置かれて、サンプルフィルムが全体でボックスと接触しているとき、P R - 650 により、ボックスサンプル表面の面に対する法線入射で計測される。このサンプル輝度を、ライトボックス単独で同一の方法で計測された輝度と比較することにより、相対ゲインが算出される。迷光源を排除するために、全計測を黒色筐体中において実施した。プリズム状フィルムについて報告された相対ゲイン値は、一般に、吸収性偏光子のパス軸と平行に位置あわせされた吸収性偏光しに最近いフィルムのプリズム溝で得られた。

【0142】

ライトボックスの拡散反射率を 15 . 25 cm (6 インチ) 直径のスペクトラロン (S p e c t r a l o n) - 被覆積分球、安定化広帯域ハロゲン光源、およびラプスフェア (L a b s p h e r e) (ニューハンプシャー州サットン (S u t t o n , N H)) によりすべて供給された光源用電源を用いて計測した。積分球は、3つの開放ポート、入力光 (2 . 5 cm 直径の) 用の一つのポート、検出器ポート (2 . 5 cm 直径の) として第2の軸に沿って 90 度で一つ、およびサンプルポート (5 cm 直径の) として第3の軸に沿って 90 度で三つ目 (すなわち最初の2つの軸に対して直角) を有していた。P R - 650 分光色彩計 (上のものと同じ) を約 38 cm の距離で、検出器ポートにフォーカスした。積分球の反射効率を、ラプスフェア (L a b s p h e r e) 製の約 99 % 拡散反射率 (S R T - 99 ~ 050) を有する較正反射率標準を用いて算出した。ラプスフェア (L a b s p h e r e) によって標準を較正されており、および N I S T 標準 (S R S - 99 ~ 020 - R E F L - 51) まで追跡可能である。積分球の反射効率を以下のとおり算出した。

$$\text{球体輝度比} = 1 / (1 - R \text{スフェア} (R \text{sphere}) \times R \text{標準} (R \text{standard}))$$

【0143】

この場合の球体輝度比は、サンプルポートを被覆する基準サンプルありで検出器ポートで計測された輝度を、サンプルポートを被覆するサンプル無しで検出器ポートで計測された輝度で除した比である。この輝度比、および較正標準 (R 標準 (R standard)) の反射率が既知であることにより、積分球の反射効率、R スフェア (R sphere) を算出することができる。次いで、この値を類似の式の中に再度用いて、サンプルの反射率、この場合 P T F E ライトボックスが計測される。

$$\text{球体輝度比} = 1 / (1 - R \text{スフェア} (R \text{sphere}) \times R \text{サンプル} (R \text{sample}))$$

10

20

30

40

50

【0144】

ここで、球体輝度比は、サンプルポートにサンプルを有する検出器での輝度を、サンプル無しで計測された輝度で除した比である。Rスフェア (R s p h e r e) は上記式から既知であるため、Rサンプル (R s a m p l e) を算出することができる。これらの反射率を4nm波長間隔で算出し、および400~700nm波長範囲にわたる平均値として報告した。

【0145】

実施例10および11の樹脂から調製されたプリズム状微細構造化光学フィルムの各々が同一のフィルムの第2の片に積層された、アセンブリを調製した。底部フィルムのプリズムが上部フィルムのプリズムと直交するよう、底部フィルムのプリズム状微細構造化表面を上部フィルムのベース層基材に接触させた。この交差シートアセンブリのゲインをまた計測した。

10

【0146】

計測した単一シートおよび交差シートゲイン値は、以下のように報告した。

【0147】

重合樹脂組成物 実施例10

単一シート 交差シート

1.495 1.955

【0148】

重合樹脂組成物 実施例11

単一シート 交差シート

1.492 1.992

20

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図1】バックライト式液晶ディスプレイにおける本発明の例示的微細構造化物品の概略図である。

【図2】微細構造化表面を備える例示的重合構造体の斜視図である。

【図3】異なる高さのプリズムエレメントを有する例示的微細構造化物品の断面図である。

。

【図4】異なる高さのプリズムエレメントを有する例示的微細構造化物品の断面図である。

30

。

【図5】例示的微細構造化物品の断面図である。

【図6】プリズムエレメントは異なる高さであると共に、異なる面にベースを有する、例示的微細構造化物品の断面図である。

【図7】例示的微細構造化物品の断面図である。

【図8】例示的微細構造化物品の断面図である。

【図9】例示的微細構造化物品の断面図である。

【図10】方向変換フィルムを含む照射デバイスの概略図である。

【図11】方向変換フィルムの断面図である。

【図12】他の方向変換フィルムの断面図である。

40

【 図 1 】

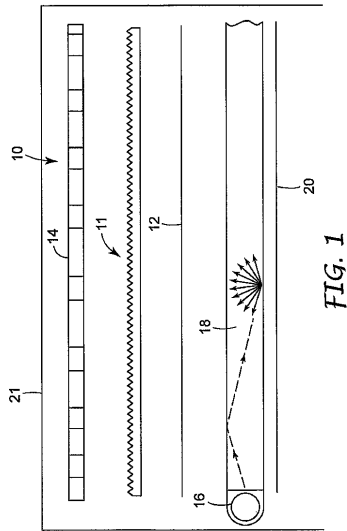


FIG. 1

【 図 2 】

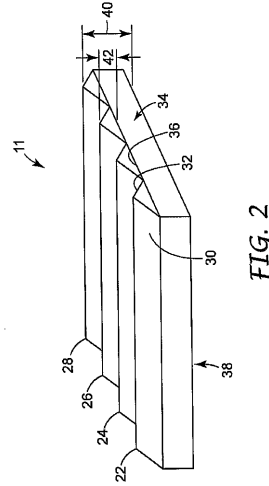


FIG. 2

【 図 3 】

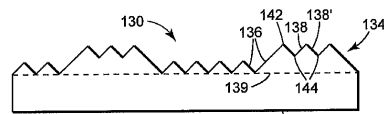


FIG. 3

【 図 4 】

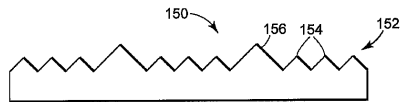


FIG. 4

【 図 8 】

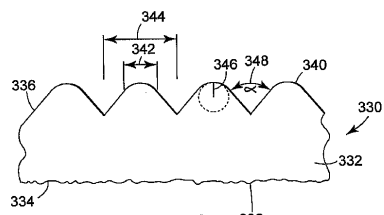


FIG. 8

【 図 5 】

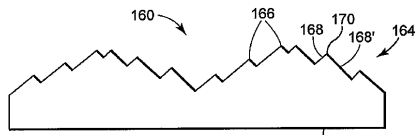


FIG. 5

【 図 9 】

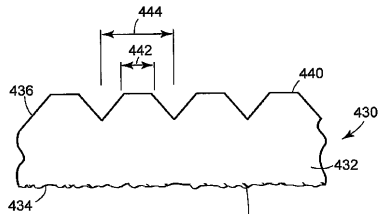


FIG. 9

【 図 6 】

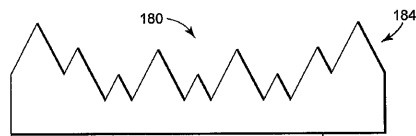


FIG. 6

【 図 7 】

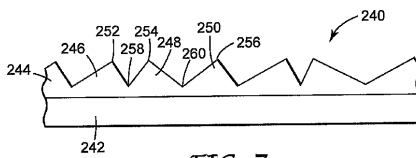


FIG. 7

【 図 1 0 】

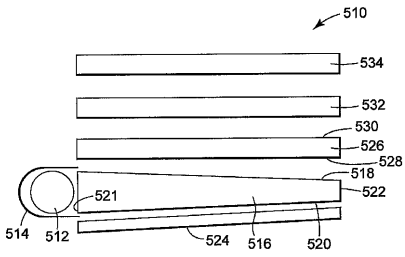


FIG. 10

【 図 1 1 】

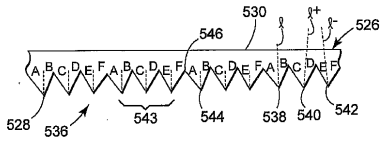


FIG. 11

【 図 1 2 】

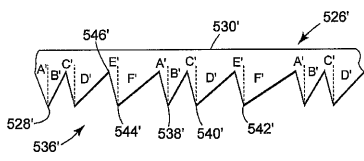


FIG. 12

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2006/005280

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B1/04		
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		
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.
X	US 2004/132858 A1 (CHISHOLM BRET JA ET AL) 8 July 2004 (2004-07-08) paragraphs [0002], [0003], [0018], [0021], [0022], [0028]; claims 1,6,12; figure 1; examples 9,10	1-7,9, 10,15, 17-19, 22,23
Y	& US 4 576 850 A (MARTENS ET AL) 18 March 1986 (1986-03-18) column 36, lines 22-50	16
Y	US 2003/100693 A1 (OLSON DAVID B ET AL) 29 May 2003 (2003-05-29) paragraphs [0024] - [0026]	16
<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 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 29 August 2006		Date of mailing of the international search report 08-11-2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2 NL - 2280 H / Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-9016		Authorized officer Stabel, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2006/005280**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.:
35, 36, 41, 42

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/US2006/005280

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

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

1. claims: 1-34, 37-40

A BRIGHTNESS ENHANCING film comprising a brightness enhancing polymerized structure comprising the reaction product an organic phase and at least 10 wt-% inorganic nanoparticles, wherein the organic phase comprises at least one oligomer or monomer that comprises at least two (meth)acrylate groups, at least one monofunctional (meth)acryl monomer, and the reaction product of the organic phase has a glass transition temperature of less than 35 deg. C

2. claims: 35, 36, 41, 42

An optical TURNING film comprising a polymerized structure comprising the reaction product an organic phase and at least 10 wt-% inorganic nanoparticles, wherein the organic phase comprises at least one oligomer or monomer that comprises at least two (meth)acrylate groups, at least one monofunctional (meth)acryl monomer, and the reaction product of the organic phase has a glass transition temperature of less than 35 deg. C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/005280

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004132858	A1	08-07-2004	NONE
US 4576850	A	18-03-1986	CA 1133209 A1 12-10-1982 GB 2027441 A 20-02-1980 GB 2110702 A 22-06-1983 JP 1733544 C 17-02-1993 JP 4005681 B 03-02-1992 JP 55016098 A 04-02-1980
US 2003100693	A1	29-05-2003	AT 313572 T 15-01-2006 CN 1481398 A 10-03-2004 DE 60116143 T2 03-08-2006 EP 1352000 A1 15-10-2003 JP 2004516367 T 03-06-2004 WO 02051892 A1 04-07-2002 US 2002123589 A1 05-09-2002

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, 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

Fターム(参考) 2H042 BA05 BA12 BA14 BA15 BA20

2H091 FA21Z FA23Z FA42Z FB04 FB13 FD13 FD22 LA18

4J002 BG041 BG051 BG071 BG081 BQ001 DE096 DE126 DE136 DE146 DJ016

FD206 GP00