

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6694812号
(P6694812)

(45) 発行日 令和2年5月20日(2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(51) Int.Cl.		F I	
G02B	5/124	(2006.01)	G02B 5/124
B32B	3/30	(2006.01)	B32B 3/30
B32B	27/36	(2006.01)	B32B 27/36 102
C08J	7/04	(2020.01)	C08J 7/04 CFDA

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-524201 (P2016-524201)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成26年6月26日 (2014.6.26)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65) 公表番号	特表2016-525227 (P2016-525227A)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター
(43) 公表日	平成28年8月22日 (2016.8.22)	(74) 代理人	100110803
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/044365		弁理士 赤澤 太朗
(87) 国際公開番号	W02015/002814	(74) 代理人	100135909
(87) 国際公開日	平成27年1月8日 (2015.1.8)		弁理士 野村 和歌子
審査請求日	平成29年6月26日 (2017.6.26)	(74) 代理人	100133042
審査番号	不服2018-15976 (P2018-15976/J1)		弁理士 佃 誠玄
審査請求日	平成30年11月30日 (2018.11.30)	(74) 代理人	100171701
(31) 優先権主張番号	61/841,522		弁理士 浅村 敬一
(32) 優先日	平成25年7月1日 (2013.7.1)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 溶媒系トップコートを含む再帰反射性シート材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

再帰反射性シート材であって、
 複数のプリズム状キューブコーナ要素によって付与される構造を有する構造化面である、第1主表面と、
 前記第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む、第2主表面と、
 前記第2主表面の少なくとも一部に直接的に位置するトップコートであって、2つ又はそれ以上のアクリレートモノマーから作られたアクリルコポリマー、コア-シェル型構造を有するビニルポリマー、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラル、酢酸酪酸セルロース、又は塩化ビニルコポリマーのうち少なくとも1つを含む溶媒系組成物から得られ、3重量%~10重量%のUV吸収剤を含む、トップコートと、を含み、
 前記トップコートが、乾燥時に0.5ミル未満の厚さを有する、再帰反射性シート材。

【請求項2】

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに同じである、請求項1に記載の再帰反射性シート材。

【請求項3】

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに異なる、請求項1に記載の再帰反射性シート材。

【請求項4】

再帰反射性シート材の製造方法であって、

(1) 複数のプリズム状キューブコーナー素子によって付与される構造を有する構造化面である第1主表面と、(2) 前記第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む第2主表面と、を有するシート材を準備することと

、
 トップコート組成物を、前記第2主表面の少なくとも一部に直接的に配置することであって、前記トップコート組成物が、2つ又はそれ以上のアクリレートモノマーから作られたアクリルコポリマー、コア-シェル型構造を有するビニルポリマー、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラル、酢酸酪酸セルロース、又は塩化ビニルコポリマーのうちの少なくとも1つを含む溶媒系組成物である、前記配置することと、及び、

前記トップコート組成物から溶媒を除去すること、を含み、

前記トップコート組成物が、乾燥時に0.5ミル未満の厚さを有する、方法。

10

【請求項5】

前記トップコート組成物から溶媒を除去することが、前記トップコート組成物を前記第2主表面に隣接して配置後15秒以内に、前記トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することである、請求項4に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本開示は、概してトップコートを含む再帰反射性シート材と、かかるシート材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

再帰反射性物品は、材料に入射した光を発光源に戻す方向に転換できる機能の特徴とする。この特性により、例えば、交通安全及び個人の安全用途に使用されるシート状の再帰反射性物品が、幅広い用途で使用されるようになってきている。再帰反射性シート材は、一般に様々な交通制御物品、例えば、道路標識、バリケード、ナンバープレート、路面表示、及びマーキングテープ、並びに車両及び衣類用の再帰反射性テープに用いられる。

30

【0003】

キューブコーナーシート材は、プリズムミラー、マイクロプリズムミラー、3枚ミラー、又は内部全反射シート材と呼ばれることがあって、再帰反射性シート材の1種であり、典型的には、多数のキューブコーナー素子を包含して、入射光を再帰反射する。キューブコーナー再帰反射器には、典型的には、概ね平面状の前面と裏面から突き出るキューブコーナー素子の配列とを有する、シートを包含する。キューブコーナー反射素子には、一般に、単一のコーナーですなわちキューブコーナーで交わる、3つの相互にほぼ垂直な横方向面を有する、三面構造が含まれる。使用する際、再帰反射器は、通常、意図される観察者及び光源の予想位置にその前面を向けて配置される。前面上に入射した光は、シートに入り、素子の3面のそれぞれによって反射されてシートの本体を通過し、光源に実質的に

40

【0004】

キューブコーナーシート材の製造に使用される代表的ないくつかのポリマーとして、ポリ(カーボネート)、ポリ(メチルメタクリレート)、ポリ(エチレンテレフタレート)、脂肪族ポリウレタン、並びにエチレンコポリマー及びそれらのイオノマーが挙げられる。キューブコーナーシート材は、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許第5,691,846号に記載されているように、フィルム上に直接鋳造することによって調製されてもよい。放射線硬化されるキューブコーナー用のポリマーには、多機能性アクリレート類のような架橋されたアクリレート類、又はエポキシ類、並びに単機能及び多機能性のモノマーとブレンドされたアクリル化ウレタン類が挙げられる。更に、キューブコーナーは

50

、より可撓性があるキャストされたキューブコーナーシート材を得るために、可塑化ポリ塩化ビニルのフィルム上に鑄造されてもよい。これらのポリマーは、熱安定性、環境安定性、透明性、工具又は型からの優れた剥離性、及び反射性コーティングの受取り能力など1つ以上の理由のために使用されることが多い。

【0005】

角柱形状再帰反射性シート材は典型的に、実質的に平らな第1の表面と、複数の幾何構造体を備える第2の構造化面とを有する薄い透明層を備え、その構造体の一部又は全部は、キューブコーナー素子として設計される3つの反射面を備える。プリズム状再帰反射性シート材は、入射光の大部分を光源に向けて返すことで知られている。多くの市販製品は、ASTM D 4956-04に記載されるASTMタイプIII、VII、VIII、IX、及びX、並びにASTM D 4956-09に記載されるタイプXIなどの高い再帰反射率規格（例えば、再帰反射率（ R_A ）又は観察角0.2度、入射角-4において300~1000カンデラ/ルクス/平方メートル（ $cp1$ ）の範囲の輝度）に適合させるため、プリズム状キューブコーナー微細構造体によってもたらされる相対的に高い再帰反射率（光源に向けて返る光）に依存している。様々な種類のプリズム状再帰反射性シート材がある。かかる種類の1つとして、切頂型キューブコーナー素子が挙げられ、例えば、米国特許第3,712,706号、同第4,202,600号、同第4,243,618号、及び同第5,138,488号（これら全ての全体が本明細書に組み込まれる）に記載されている。その他の種類として、例えば、米国特許第7,156,527号、同第7,152,983号、及び同第8,251,52号（これら全ての全体が本明細書に組み込まれる）に記載されているような、フルキューブコーナー素子又は好適幾何形状型キューブコーナー素子が挙げられる。

【0006】

典型的には、キューブコーナーシート材は、下層のキューブコーナー層を保護し、別の機能、例えば改善されたインキ着肉性、耐汚れ性、柔軟性又は剛性、発色性などを加えられる、トップコート層を使用する。既存のトップコートは、典型的には、押出フィルム又は水性型アクリル組成物のいずれかである（例えば、米国特許第7,048,989号参照）。押出フィルムの代表的な欠点の一部は、それらが比較的厚く、シート材の柔軟性を損なう場合があり、製造するのに高価であることである。水性型アクリルポリマー組成物の欠点の一部は、乾燥によって水を除去するために長い時間とエネルギーを必要とするため、製造するのに高価であり時間がかかることである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

プリズム状再帰反射性シート材と共に用いる従来のトップコート材料は、典型的には、(1)押し出されたものか、(2)水性系つまり水系のいずれかである。本開示の発明者らは、改善された再帰反射性シート材及び再帰反射性シート材の改善された製造方法に、溶媒系トップコートが含まれることを認識した。具体的には、本開示の発明者らは、いくつかの実施形態において、溶媒系トップコート組成物が、低コストかつ同様に実行できる水性系ウレタン又は水性系アクリルトップコート使用の代替手段をもたらしことを発見した。本開示の発明者らは、いくつかの実施形態において、再帰反射性シート材に溶媒系トップコート組成物を使用すると、再帰反射性シート材への十分な接着性、高い再帰反射性輝度を有するシート材、優れた表面保護性、良好なトナー/インク接着性、並びに/又は、ひび割れ及び/若しくは曇りの発生頻度の低下のうち、少なくとも1つを有するシート材が得られることを発見した。また、シート材を作るための製造プロセスが、効率、低コスト、低廃溶媒要件などのうち、少なくとも1つによって改善される。

【0008】

また、本願の発明者らは、得られた再帰反射性シート材に顕著なひび割れ又は曇りをもたらすことなく、ポリカーボネート系再帰反射性シート材上に溶媒系トップコートを効果的かつ効率的に塗布する方法も発見した。

【0009】

本開示のいくつかの実施形態は、複数のプリズム状キューブコーナー素子によって付与される構造を有する構造化面である第1主表面と、第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む第2主表面と、第2主表面の少なくとも一部に隣接するトップコートであって、溶媒系組成物を含むトップコートと、を含む、再帰反射性シート材に関する。いくつかの実施形態では、溶媒系組成物は、(1)溶媒型アクリル又は(2)溶媒型ビニルのうち少なくとも1つを含む。

【0010】

本開示のいくつかの実施形態は、(1)複数のプリズム状キューブコーナー素子によって付与される構造を有する構造化面である第1主表面と、(2)第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む第2主表面と、を有するシート材を準備することと、トップコート組成物を、第2主表面の少なくとも一部に隣接して配置することと、トップコートが溶媒系組成物を含むことと、を含む、再帰反射性シート材の製造方法に関する。いくつかの実施形態では、溶媒系組成物は、(1)溶媒型アクリル又は(2)溶媒型ビニルのうち少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、この方法は、溶媒型トップコート組成物から溶媒を除去することを更に含む。いくつかの実施形態では、この方法は、トップコート組成物を第2主表面に隣接して配置後15秒以内に、トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む。いくつかの実施形態では、この方法は、トップコート組成物を第2主表面に隣接して配置後12秒以内に、トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む。いくつかの実施形態では、この方法は、トップコート組成物を第2主表面に隣接して配置後10秒以内に、トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む。いくつかの実施形態では、この方法は、トップコート組成物を第2主表面に隣接して配置後8秒以内に、トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む。いくつかの実施形態では、この方法は、トップコート組成物を第2主表面に隣接して配置後5秒以内に、トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む。

【0011】

いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.5ミル(13マイクロメートル)未満の厚さを有する。いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.4ミル(10マイクロメートル)未満の厚さを有する。いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.3ミル(8マイクロメートル)未満の厚さを有する。いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.25ミル(6マイクロメートル)未満の厚さを有する。いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.2ミル(5マイクロメートル)未満の厚さを有する。いくつかの実施形態では、トップコートは、乾燥時に0.1ミル(3マイクロメートル)未満の厚さを有する。本明細書で使用するとき、1ミル(25マイクロメートル) = 0.001インチ(25マイクロメートル)である。

【0012】

いくつかの実施形態では、トップコートはUV吸収剤を含む。いくつかの実施形態では、トップコートは少なくとも10重量%のUV吸収剤を含む。いくつかの実施形態では、トップコートは複数の層を含み、その層は互いに同じである。いくつかの実施形態では、トップコートは複数の層を含み、その層は互いに異なっている。いくつかの実施形態では、トップコートは、溶媒型塩化ビニルコポリマーを含む。

【0013】

いくつかの実施形態では、複数のプリズム状キューブコーナー素子は、切頂型キューブコーナー素子、フルキューブコーナー素子、又は好適幾何形状型キューブコーナー素子のうち少なくとも1つを含む。いくつかの実施形態では、複数のプリズム状キューブコーナー素子は熱可塑性ポリマーを含む。いくつかの実施形態では、熱可塑性ポリマーは、アクリルポリマー、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリイミド、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエーテルケトン；ポリ(エーテルイミド)；ポリオレフィン；ポリ(フェニ

10

20

30

40

50

レンエーテル)；ポリ(スチレン)；スチレンコポリマー；シリコン修飾ポリマー；セルロース系ポリマー；フッ素修飾ポリマー；及び上記ポリマーの混合物のうちの少なくとも1つである。

【0014】

いくつかの実施形態では、第2主表面は、(1)ランド層又は(2)本体層のうち少なくとも1つの一部である。いくつかの実施形態では、ランド層又は本体層は、ポリカーボネートを含む。

【0015】

いくつかの実施形態は、シールフィルムを更に含む。いくつかの実施形態では、シールフィルムはポリエステルを含む。

10

【0016】

いくつかの実施形態では、ひび割れ又は曇りのうち1つ又は2つ以上の量は、再帰反射性輝度を90%未満に減少する。

【0017】

いくつかの実施形態は、鏡面反射性コーティングを更に含む。いくつかの実施形態では、鏡面反射性コーティングは金属を含む。いくつかの実施形態では、金属はアルミニウムである。

【0018】

いくつかの実施形態は、シールフィルムを更に含む。いくつかの方法は、シールフィルムを構造化面に隣接して配置することを更に含む。いくつかの実施形態では、シールフィルムはポリエステルである。

20

【0019】

本出願の他の特徴及び優位性を、以下の詳細な明細書において記載又は説明する。詳細な明細書は添付図面と一緒に考慮しなければならない。

【図面の簡単な説明】

【0020】

添付図面と共に以下の本開示の様々な実施形態の詳細な説明を検討することで、本開示をより完全に理解することができる。

【図1】本明細書の教示するところに一致する再帰反射性シート材の代表的な実施形態の断面側面図である。

30

【図2】本明細書の教示するところに一致する再帰反射性シート材の代表的な実施形態の断面側面図である。

【図3A】本明細書の教示するところに一致する再帰反射性シート材の代表的な実施形態の断面側面図である。

【図3B】本明細書の教示するところに一致する再帰反射性シート材の代表的な実施形態の断面側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を構成し、1つの例示的な特定の実施形態が例として示されている添付の図面を参照する場合がある。本開示の範囲又は趣旨から逸脱することなく、他の実施形態が想到され実施される場合がある点を理解されたい。

40

【0022】

本発明は概して、入ってくる光が入射する表示面を備えるプリズム状キューブコーナースト子シート材を含む、再帰反射性シート材に関する。トップコートは表示面上に配置される。トップコートは溶媒型組成物を含む。

【0023】

本明細書で使用するとき、用語「トップコート」は、再帰反射性シート材の表示面(例えば、入ってくる光が入射する最も外側の面)上に配置される層を指す。本明細書に記載するトップコートは、例えば、再帰反射性シート材の前面を保護するのに役立つ。

【0024】

50

本明細書で使用するとき、用語「溶媒型」又は「溶媒系」は、溶媒中に分散又は乳化されるポリマー又は組成物を指す。

【0025】

本明細書で使用するとき、用語「水性型」、「水性系」、「水型」又は「水系」は、水中に分散又は乳化されるポリマー又は組成物を指す。

【0026】

本明細書で使用するとき、用語「PGキューブコーナー素子」又は「好適幾何形状型キューブコーナー素子」は、(1)基準面に非平行であり、かつ(2)隣り合ったキューブコーナー素子の隣接する非二面縁部に実質的に平行である、少なくとも1つの非二面縁部を有するキューブコーナー素子を指す。3つの反射面が矩形(正方形を含む)、台形、又は五角形を含むキューブコーナー素子が、PGキューブコーナー素子の例である。PGキューブコーナー素子の定義に関して「基準面」とは、そのキューブコーナー素子又は幾何構造体はその面に沿って配置されている、隣接したキューブコーナー素子又は他の幾何構造体の群付近の面に接近している面又は他の表面を指す。単一層の場合、隣接したキューブコーナー素子の群は、単一系列又は1組の列からなる。集合層の場合、隣接したキューブコーナー素子の群は、単一層であるキューブコーナー素子と、隣接する接触層を含む。シート材の場合、隣接したキューブコーナー素子の群は一般に、人間の目で認識可能な(例えば、好ましくは少なくとも 1mm^2)範囲、好ましくはシート材の寸法全体を覆う。

【0027】

図1は、本明細書の教示するところと一致する再帰反射性シート材の代表的な実施形態を示す。再帰反射性シート材100は、プリズム状キューブコーナー素子系シート材110と、それに隣接するトップコート120と、を含む。更に具体的には、プリズム状キューブコーナー素子系シート材110は、複数のキューブコーナー素子140によって構造化されている第1主表面130と、反対側の実質的に平面である第2主表面150と、を含む。トップコート120は、第2主表面150に隣接している。

【0028】

図2は、シールフィルムを更に含む、図1の再帰反射性シート材を示す。更に具体的には、再帰反射性シート材200は、プリズム状キューブコーナー素子系シート材110と、それに隣接するトップコート120と、を含む。更に具体的には、プリズム状キューブコーナー素子系シート材110は、複数のキューブコーナー素子140によって構造化されている第1主表面130と、反対側の実質的に平面である第2主表面150と、を含む。トップコート120は、第2主表面150に隣接している。シールフィルム220は、空気界面225に隣接し、キューブコーナー素子140の構造化面130と空気界面を形成する。シールフィルム220に隣接しているのは、接着剤層230と、任意の剥離ライナー235である。

【0029】

本開示のプリズム状キューブコーナーシート材は、複数の微細複製された再帰反射性素子を含む。本明細書に記載され、特許請求される実施形態及び発明に使用できるプリズム状再帰反射性素子には、様々な種類がある。かかる種類の1つとして、例えば、米国特許第3,712,706号、同第4,202,600号、同第4,243,618号、及び同第5,138,488号(これら全ての全体が本明細書に組み込まれる)に記載されているものを含む、切頂型キューブコーナー素子が挙げられる。その他の種類として、例えば、米国特許第7,156,527号、同第7,152,983号、及び同第8,251,52号(これら全ての全体が本明細書に組み込まれる)に記載されているような、フルキューブコーナー素子及び好適幾何形状型キューブコーナー素子が挙げられる。キューブコーナー系再帰反射性シート材の更なる実例は、米国特許第4,588,258号、同第4,775,219号、同第4,895,428号、同第5,387,458号、同第5,450,235号、同第5,605,761号、同第5,614,286号、及び同第5,691,846号(これら全ての全体が本明細書に組み込まれる)に開示されている。

【0030】

キューブコーナー素子を形成するための有用な構成材料及び方法として、例えば、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許第7,862,187号に記載されるものが挙げられる。いくつかの実施形態では、キューブコーナー素子として、光透過性又は透明ポリマー材料が挙げられる。いくつかの実施形態では、キューブコーナーのプリズム状素子として、ポリカーボネートが挙げられる。いくつかの実施形態では、プリズム状キューブコーナー素子は、20~500マイクロメートル(μm)の範囲の高さを有する。

【0031】

本明細書で使用するとき、用語「本体層」は、微細複製された素子が付着、接着、又は隣接している別個の材料を指す(例えば、図2参照)。本体層は任意である。いくつかの実施形態では、本明細書に記載される種類の微細複製された再帰反射性素子は、本体層に付着、接着、又は隣接される。いくつかの代表的な本体層は、約20~1,000 μm の厚さを有する。いくつかの実施形態では、本体層及び微細複製された再帰反射性素子の両方が同じ材料を含む。いくつかの実施形態では、その材料は、1つ又は2つ以上の光透過性又は透明ポリマー材料である。いくつかの実施形態では、本体層は、微細複製された再帰反射性素子とは異なる材料である。いくつかの実施形態では、本体層は、それ自体が2つ以上の層を含んでよい。本体層が複数層を含むいくつかの実施形態では、これらの層は2つ以上の組成物を含んでよく、組成物は層によって異なってよい。いくつかの代表的な本体層は、例えば、その全体が参照として本明細書に組み込まれる米国特許第7,611,251号に記載されている。これらの材料として、例えば、ポリ(エチレン-コ-アクリル酸)及びポリ(エチレン-コ-酢酸ビニル)が挙げられる。いくつかの実施形態では、本体層は、典型的には、2~8個の炭素原子を有するアルキレン単位(例えば、エチレン及びプロピレン)を少なくとも50重量パーセント(wt%)含む、ポリオレフィンを含む。

【0032】

本明細書で使用するとき、用語「ランド層」は、微細複製された素子に隣接し、一体となっている材料を指す。ランド層は任意である。いくつかの実施形態は、キューブコーナー素子と同じポリマー材料を含む、キューブコーナー素子12と一体となっているランド層(図示せず)を含む。ランド層を有するキューブコーナー再帰反射性シート材は、例えば、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許第5,450,235号に示される。いくつかの実施形態では、ランド層は、微細複製された再帰反射性素子に比べて薄く、典型的には、キューブコーナー素子の高さの10パーセント以下の厚さを有する。いくつかの実施形態では、ランド層の厚さは、1~150 μm の範囲内である。いくつかの実施形態では、ランド層の厚さは、10~100 μm の範囲内である。

【0033】

いくつかの実施形態は、微細複製された再帰反射性素子と、ランド層を含まない本体層と、を含む。いくつかの実施形態は、微細複製された再帰反射性素子と、本体層を含まないランド層と、を含む。いくつかの実施形態は、本体層に隣接するランド層に隣接した、微細複製された再帰反射性素子を含む。後者の場合、本体層は、上部フィルム又はオーバーラミネートと称されることが多い。

【0034】

再帰反射性シート材のいくつかの実施形態は、プリズム状キューブコーナー素子の裏面に、金属コーティングなどの鏡面反射性コーティングを含む。これらの実施形態は、多くの場合、「金属化再帰反射性シート材」と称される。鏡面反射性コーティングは、アルミニウム、銀、又はニッケルなどの金属を蒸着する又は化学的に析出させるなどの公知の方法によって、塗布することが可能である。金属コーティングの接着を促すために、キューブコーナー素子の裏面にプライマー層を塗布してもよい。金属化シート材の製造に使用される材料、及びその製造法など、金属化シート材に関する更なる情報は、例えば、米国特許第4,801,193号、及び同第4,703,999号(これら両方の全体が本明細書に組み込まれる)に見られる。

10

20

30

40

50

【0035】

様々な種類の溶媒型トップコートを、本明細書に記載される実施形態において使用できる。いくつかの代表的な組成物として、例えば、米国特許第5,514,441号、及び同第4,725,494号（これら両方の全体が本明細書に組み込まれる）に記載されるものが挙げられる。いくつかの代表的なトップコート組成物として、例えば、メチルメタクリレート樹脂、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラール、酢酸酪酸セルロースなどといった透明ポリマー系材料が挙げられる。これらの樹脂は、溶液若しくは分散液から、又は揮発物を含まない液体から塗布できる。これらの材料は非反応性であってよく、又は、架橋された相対的に不溶性かつ不溶解性の状態に反応してもよい。

10

【0036】

いくつかの実施形態では、トップコートは溶媒系ビニルポリマーを含む。いくつかの実施形態では、ビニルポリマーは、単一のビニルモノマーから重合されてよい。いくつかの実施形態では、ビニルポリマーは、2つ又はそれ以上のビニルモノマーから作られたコポリマーである。いくつかの実施形態では、ビニルポリマーは、コア-シェル型構造を有してよい。コア-シェル型ポリマーは、典型的には、コアと比較して、周囲のシェル層のベースモノマー又はそれらの割合のいずれかが異なるコポリマーを含む。コア-シェル型ポリマーは、一般に2つの相又は複数の相のポリマーとして説明され、同じ粒子に、又は別個の粒子として組み込まれる第3の相を任意に含むことができる。マイクロ相、分相、二峰性、多葉性又は逆コアシェルのような別の形態も可能である。いくつかの実施形態では、

20

【0037】

いくつかの実施形態では、溶媒型ビニルポリマーの重量平均分子量(Mw)は、一般には少なくとも約14,000g/mol、より典型的には、少なくとも約22,000g/mol、より典型的には少なくとも27,000g/molである。

【0038】

いくつかの実施形態では、トップコートは、溶媒系ビニルポリマー及び少なくとも1つの改良ポリマーのブレンドを含む。いくつかの実施形態では、改良ポリマーは、1つ又は2つ以上の溶媒系ポリマーを含んでよい。いくつかの実施形態では、トップコート組成物は、全体で最大約50wt%の固形分の改良ポリマーを含む。あるいは、改良ポリマー及び/又はコポリマーは、溶媒中に乳化又は分散できる粉末状の市販のものであってよい。

30

【0039】

本開示のいくつかの実施形態は、(a)ポリカーボネートを含み、構造化面を形成する複数のプリズム状キューブコーナー素子を含む、第1主表面と、(b)第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面である第2主表面と、を有するシート材を準備すること、及び、第2主表面の少なくとも一部に、(a)0.5ミル(13マイクロメートル)未満の厚さ(乾燥時)、又は(b)少なくとも1つの溶媒型アクリル若しくは溶媒型ビニル、のうち、少なくとも1つを有するトップコートをコーティングすること、による方法で製造される。コーティングは、例えば、米国特許第7,048,989号、同第4,844,976号、同第5,508,105号、及び欧州特許第0615788号（これら全ての全体が本明細書に組み込まれる）に記載されるプロセスによって達成できる。トップコートは、キューブコーナーシート材上に直接コーティングでき、又は別の方法としては、キューブコーナー層の製造中、又は後続する作業中のいずれかにおいて、予備形成かつ加熱積層してもよい。キューブコーナーシート材用に、相対的に厚く強い、厚型ポリカーボネート層を使用するとき、トップコートのシート材の物理的特性への寄与は最小限であり、ポリマーは、ポリカーボネートへの接着性、耐汚れ性、表面跡への耐久性などに基づいて選択できる。

40

【0040】

いくつかの実施形態では、トップコートは溶媒系アクリルポリマーを含む。いくつかの

50

実施形態では、アクリルポリマーは、単一のアクリレートモノマーから重合されてよい。いくつかの実施形態では、アクリルポリマーは、2つ又はそれ以上のアクリレートモノマーから作られたコポリマーである。いくつかの実施形態では、アクリルポリマーは、コア-シェル型構造を有してよい。コア-シェル型ポリマーは、典型的には、コアと比較して、周囲のシェル層のベースモノマー又はそれらの割合のいずれかが異なるコポリマーを含む。コア-シェル型ポリマーは、一般に2つの相又は複数の相のポリマーとして説明され、同じ粒子に、又は別個の粒子として組み込まれる第3の相を任意に含むことができる。マイクロ相、分相、二峰性、多葉性又は逆コアシェルのような別の形態も可能である。

【0041】

いくつかの実施形態では、アクリルポリマーは、スチレンモノマーと組み合わせて、2つ又はそれ以上のアクリレートモノマーから作られたコポリマーである。いくつかのこれらの実施形態では、コポリマーのスチレン含量は、典型的には約50wt%未満、より典型的には約30wt%未満、最も典型的には約20wt%未満である。

【0042】

いくつかの実施形態では、溶媒型アクリルポリマーの重量平均分子量(Mw)は、一般に少なくとも約20,000g/mol、より典型的には少なくとも約50,000g/mol、より典型的には少なくとも70,000g/molである。

【0043】

いくつかの実施形態では、トップコートは、溶媒系アクリルポリマー及び少なくとも1つの改良ポリマーのブレンドを含む。いくつかの実施形態では、改良ポリマーは溶媒型ポリマーである。いくつかの実施形態では、トップコート組成物は、全体で最大約50wt%の固形分の改良ポリマーを含む。あるいは、改良ポリマー及び/又はコポリマーは、溶媒中に乳化又は分散できる粉末状の市販のものであってよい。

【0044】

いくつかの実施形態では、トップコートは、例えばUV安定剤などの添加剤を含む。UV安定剤は、紫外線によるポリマーの酸化を防ぐ、又は終了させるために用いられる。本開示のトップコート組成物で使用するための好適なUV安定剤は、UV吸収剤、消光剤、及び/又は捕捉剤であり、例えば、ヒンダードアミン光安定剤(HALS)、ベンゾフェノン、ベンゾトリアゾール、トリアジン、及びこれらの組み合わせのうち少なくとも1つが挙げられる。

【0045】

また、本開示の発明者らは、いくつかの実施形態において、特定の厚さの溶媒型コーティング組成物が、厚い(例えば、乾燥時0.5ミル(13マイクロメートル)超)トップコートの使用に対する低コストの代替案となることを発見した。本開示の発明者らは、いくつかの実施形態において、コーティング組成物の厚さがより薄くなる(例えば、乾燥時0.5ミル(13マイクロメートル)未満)と、再帰反射性コアシートへの十分な接着性、高い再帰反射性輝度を有するシート材、優れた表面保護性、良好なトナー/インク接着性、優れた柔軟性、及び/又は、ひび割れ若しくは曇りの発生頻度の低下のうち、少なくとも1つをもたらすことを発見した。

【0046】

多くの場合、再帰反射性シート材を封止し、それによって、環境の悪化から光学素子(例えば、キューブコーナー素子及びレンズレット)を保護することが望ましい。シート材にシール層を含めることにより、シート材の内部に汚れや湿気が入るのを防ぐ、又は限定する。いくつかの代表的なシール層の適用方法は、米国特許第7,329,447号、同第7,611,251号、同第5,784,197号、同第4,025,159号(電子ビーム照射の使用を開示)、同第5,706,132号(熱接着又は高周波溶接の利用)、国際公開第2011/152977号(プリズム状再帰反射性シート材用多層シールフィルムについて説明)、及び米国特許第6,224,792号(シール層による機密性封入)に記載されている。

【0047】

いくつかの実施形態は、構造化シール層を含む。代表的な構造化シール層は、例えば、その全体が本明細書に組み込まれる国際公開第2011/129832号に記載されている。

【0048】

いくつかの実施形態では、再帰反射性シート材は、キューブコーナー素子上に、シールフィルム及び/又は鏡面反射性、つまり金属コーティングを欠く。代表的なシート材構造体は、例えば、その全体が本明細書に組み込まれる国際公開第2011/129832号に記載されている。

【0049】

図3A及び3Bは、観察者302を向く再帰反射性物品300の1つの代表的な実施形態を示す。再帰反射性物品300は、主表面316と反対側の構造化面314を集合的に形成する、複数のキューブコーナー素子312を含む、再帰反射性層310を含む。再帰反射性層310は、トップコート/オーバーレイ層318も含む。感圧性接着剤層330は再帰反射性層310に隣接している。感圧性接着剤層330は、感圧性接着剤332と、1つ又は2つ以上のバリア層334と、ライナー336と、を含む。バリア層334は十分な構造的一体性を有しており、構造化面314とバリア層334との間にある低屈折率層338への感圧性接着剤332の流入を防ぐ。バリア層334は、キューブコーナー素子312の先端に直接接触するか、これらから離隔されているか、これらに若干押し付けることができる。

【0050】

バリア層334が存在する場合、感圧性接着剤330とキューブコーナー素子312との間に物理的な「バリア」を形成する。バリア層は、最初に再帰反射性物品の製造中に、又は接着剤の粘弾特性によって時間と共に、のいずれかで、感圧によりキューブ先端部若しくは表面の濡れを防ぐことができる。バリア層334（存在する場合）とキューブコーナー素子312との間に閉じ込められた層は、低屈折率層338である。したがって、低屈折率層は包囲されている。その上に保護層が付加される場合、低屈折率層は封入される。低屈折率層の封入は、低屈折率層の一体性を維持及び/又は保護する。バリア層が存在するために、低屈折率層338及び/又はバリア層334に隣接する構造化面314の部分は、入射光350を再帰反射できる。また、バリア層334は、感圧性接着剤330がキューブシートを浸潤するのを防ぐことができる。バリア層334と接触していない感圧性接着剤330は、キューブコーナー素子に接着し、これにより再帰反射領域を効果的に封止して、光学活性領域又はセルを形成する。また、感圧性接着剤330は、再帰反射性構造体全体を一体的に保持し、これにより別個のシールフィルムとシールプロセスの必要性を排除する。いくつかの実施形態では、感圧性接着剤は、構造化面又はキューブコーナー素子と密着しているか、これらに直接隣接する。

【0051】

図3Bに示すように、低屈折率層338に隣接するキューブコーナー素子312に入射する光線350は、観察者302の方向に再帰反射で戻される。このため、低屈折率層338を含む再帰反射性物品300の領域は、光学活性領域と呼ばれている。一方、低屈折率層338を含まない再帰反射性物品300の領域は、入射光を実質的に再帰反射しないため、光学不活性領域と呼ばれている。

【0052】

低屈折率層338は、約1.30未満、約1.25未満、約1.2未満、約1.15未満、約1.10未満、又は約1.05未満の屈折率を有する材料を含む。代表的な低屈折率材料として、空気及び低屈折率材料（例えば、その全体が本明細書に組み込まれる米国特許仮出願第61/324,249号に記載される低屈折率材料）が挙げられる。

【0053】

一般には、バリア層334では、感圧性接着剤がキューブコーナー素子312に接触しないようにする、又は低屈折率層338に流入したり、紛れ込んだりしないようにする任意の材料を使用できる。バリア層334で使用するための代表的な材料として、樹脂、ポ

10

20

30

40

50

リマー材料、染料、インク、ビニル、無機材料、UV硬化性ポリマー、顔料、粒子、及びビードが挙げられる。バリア層の寸法及び間隔は、様々であってよい。いくつかの実施形態では、バリア層は再帰反射性シート材上にパターンを形成してもよい。いくつかの実施形態では、シート材上のパターンの視認性を低減することが望まれる場合もある。一般には、例えば、文字、単語、英数字、記号、又は更には絵などのしるしなど任意の所望のパターンは、上記の方法の組み合わせで生成可能である。また、パターンは、連続的、非連続的、単調、S字状、任意の滑らかに変化する機能、又は縞であってよい、縦方向、横方向、又は両方向に変化してもよい。パターンは、画像、ロゴ、又はテキストを形成でき、パターンはパターン付きコーティング及び/又は穿孔を含んでよい。いくつかの実施形態では、印刷領域及び/又は非印刷領域は、セキュリティ機構を形成できる。パターンとして、例えば、不規則パターン、規則的パターン、格子、単語、図形、画像、線、及びセルを形成する交差区域を挙げることができる。

10

【0054】

少なくともいくつかの実施形態では、感圧性接着剤層は、第1領域及び第2領域を含む。第2領域は構造化面と直接接触するか、又はこれと密接する。第1及び第2領域は、感圧性接着剤層と再帰反射性層の構造化面との間に低屈折率層を形成し、分離するのに、十分に異なる特性を有している。いくつかの実施形態では、第2領域は感圧性接着剤を含み、第1領域は第2領域とは組成が異なる。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域は異なるポリマー形態を有する。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域は異なる流動特性を有する。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域は異なる粘弾特性を有する。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域は異なる接着特性を有する。いくつかの実施形態では、再帰反射性物品は、パターンを形成する複数の第2領域を含む。いくつかの実施形態では、パターンは、不規則パターン、規則的パターン、格子、単語、図形、及び線のうちの1つである。

20

【0055】

本開示の再帰反射性物品で使用するための代表的な感圧性接着剤として、その全体が本明細書に組み込まれる国際公開第2011/129832号に記載されるものが挙げられる。

【0056】

ポリカーボネートをコーティングする溶媒は、典型的には、ひび割れ又は曇りを起こすため、本開示まで溶媒系トップコートは使用されていなかった。本明細書で使用する時、用語「ひび割れ」又は「ひび割れしている」は、一般には熱可塑性ポリマー中の巨視的な引張破壊に関する。ひび割れは、熱可塑性ポリマーが完全に引張破壊を起こす前に起こる。ひび割れは、確率的には、材料内及び材料の表面における微細な欠陥の分布に依存して発現する。ひび割れは、典型的には、引張ひずみに対して垂直に伸びる空隙を含む。多くの場合、ひび割れの先端部は、張力と平行して先端部を超えて一方の面から他方に伸びる、ポリマー鎖の微細繊維を含む。ひび割れが危機的な状態に達すると、典型的には、(1)巨視的破壊に成長するクラックまで広がる、又は、(2)材料が降伏する、のいずれかとなる。ひび割れによって、白色度が増し、望ましくないシート材の曇りが増す。

30

【0057】

本明細書で使用する時、用語「曇り」は、入射光の散乱に起因するシート材の不透明度を指す。曇りは、ひび割れに加えて、又はひび割れとは別に起こる場合があり、シート材の再帰反射性を低下させる、及び/又は、シート材の黄色化の原因となり得るため、再帰反射性シート材において望ましくない性状である。理論によって制限されることなく、溶媒は、再帰反射性シート材のポリカーボネートに浸透し、望ましくない曇りの原因となり得るポリカーボネートの結晶化を引き起こすと考えられる。曇り若しくはひび割れのいずれか、又はその両方が少し存在すると、再帰反射性の顕著な低下につながる。少なくともこの理由によって、本開示まで溶媒系トップコートは使われていなかった。

40

【0058】

本開示の発明者らは、以下の条件、すなわち、(1)トップコート層が非常に薄い(例

50

えば、乾燥時0.5ミル(13マイクロメートル)未満)、(2)トップコートコーティングをポリカーボネートに曝露する時間が非常に短い(例えば、15秒未満、又は12秒未満、又は10秒未満、又は9秒未満、又は7秒未満、又は5秒未満など)、のうち、少なくとも1つが存在する場合、ひび割れを最小限にするか、ない状態で、溶媒系トップコートを使用できることを発見した。理論によって制限されることなく、溶媒を素早く除くことによって、曇り及び/又はひび割れ形成の一因であるとされる、溶媒分子の大部分のポリカーボネート内への拡散が防がれると考えられる。このような最低限の厚さのコーティングによってポリカーボネートシート材が安定化できることは、非常に予想外であった。

【0059】

10

本開示の再帰反射性シート材は、従来のシート材及びかかるシート材の製造方法に対して数多くの利点がある。利点の1つは、ひび割れが最小限か、ない状態で、並びに/又は、耐久性及び/若しくは耐候性を犠牲にせずに、ポリカーボネート上への直接的溶媒コーティングが実現されることである。

【0060】

本明細書に記載される再帰反射性シート材は、道路標識、ナンバープレート、路面表示(例えば、道路鋸)、個人の安全、車両装飾、及び再帰反射性看板、ラッピングバスなどの商業的図形といった、様々な用途で使用できる。

【0061】

本発明の目的及び利点を以下の実施例によって更に説明するが、実施例に記載される特定の材料及びその量並びに他の条件及び詳細は、本発明を不要に限定するものと解釈すべきではない。本明細書における百分率及び比率は全て、特に明記されていない限り重量基準である。以下の実施例は、本開示の範囲を限定することを意図するものではない。

20

【0062】

本明細書で言及された参考文献は全て、その全体が参照として本明細書に組み込まれる。

【0063】

本明細書で使用する場合、「上に」及び「隣接する」という語は、直接的に何かの上に、及び可能性として他の層がそれらの間に位置した状態で間接的に何かの上にある両方の層を包含する。

30

【0064】

本明細書で使用する場合、「主表面(単数)」及び「主表面(複数)」という用語は、3組の対向する表面を有する、三次元形状上の最も大きい表面積を有する表面を指す。

【0065】

他に指示がない限り、本開示及び「特許請求の範囲」で使用される特徴の大きさ、量、物理特性を表わす数字は全て、どの場合においても用語「約」によって修飾されるものとして理解されるべきである。それ故に、そうでないことが示されない限り、前述の明細書及び添付の特許請求の範囲で示される数値パラメータは、本明細書で開示される教示内容を用いて当業者により、目標対象とする所望の特性に応じて、変化し得る近似値である。全ての数値範囲は、特に断らない限り、その端点と、端点間の非整数値を含む。

40

【0066】

本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用するとき、単数形「a」、「an」、及び「the」には、その内容について別段の明確な指示がない限り、複数の指示対象物を有する実施形態が含まれる。

【0067】

本開示及び添付の特許請求の範囲において使用するとき、その内容について別段の明確な指示がない限り、「又は」という用語は概して、「及び/又は」を包含する意味で用いられる。

【0068】

品目リストがその後続く「~のうちの少なくとも1つ」及び「~のうちの少なくとも

50

1つを含む」という表現は、リスト内の品目のいずれか1つ及び2つ以上の品目の任意の組み合わせを含むことを指す。

【0069】

本開示の様々な実施形態及び実装が開示される。開示された実施形態は例証するために提示されるもので、制限するためのものではない。上記の実施形態及び他の実施形態は以下の「特許請求の範囲」の範囲内である。本開示が、開示されたもの以外の実施形態及び実施により実行され得ることは、当業者には理解されよう。上記の実施形態及び実施の詳細には、本発明の基礎をなす原理から逸脱することなく多くの変更を加えることができる点は当業者に認識されるであろう。本発明は、本明細書に記載した例示的な実施形態及び実施例によって過度に限定されるものではなく、またかかる実施例及び実施形態は、一例として表されているだけであり、ただし、本発明の範囲は、以下のように本明細書に記載した請求項によってのみ限定されることを意図するものと理解されるべきである。更に、本開示に対する様々な改変及び変形が、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく当業者にとって明らかとなる。したがって、本出願の範囲は以下の「特許請求の範囲」によってのみ定められるべきものである。本発明の実施態様の一部を以下の項目[1] - [42]に記載する。

10

[項目1]

再帰反射性シート材であって、

複数のプリズム状キューブコーナー素子によって付与される構造を有する構造化面である、第1主表面と、

20

前記第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む、第2主表面と、

前記第2主表面の少なくとも一部に隣接するトップコートであって、溶媒系組成物を含み、3重量%～約10重量%のUV吸収剤を含む、トップコートと、を含む、再帰反射性シート材。

[項目2]

前記トップコートが、乾燥時に0.5ミル(13マイクロメートル)未満の厚さを有する、項目1に記載の再帰反射性シート材。

[項目3]

前記複数のプリズム状キューブコーナー素子が、切頂型キューブコーナー素子、フルキューブコーナー素子、又は好適幾何形状型キューブコーナー素子のうち少なくとも1つを含む、項目1又は2に記載の再帰反射性シート材。

30

[項目4]

前記第2主表面が、(1)ランド層又は(2)本体層のうち少なくとも1つの一部である、項目1～3のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目5]

前記複数のプリズム状キューブコーナー素子が熱可塑性ポリマーを含む、項目1～4のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目6]

前記熱可塑性ポリマーが、アクリルポリマー、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリイミド、フルオロポリマー、ポリアミド、ポリエーテルケトン；ポリ(エーテルイミド)；ポリオレフィン；ポリ(フェニレンエーテル)；ポリ(スチレン)；スチレンコポリマー；シリコン修飾ポリマー；セルロース系ポリマー；フッ素修飾ポリマー；及び上記ポリマーの混合物のうち少なくとも1つである、項目5に記載の再帰反射性シート材。

40

[項目7]

前記複数のプリズム状キューブコーナー素子がポリカーボネートを含む、項目1～6のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目8]

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに同じである、項目1～7のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

50

[項目 9]

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに異なる、項目 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目 10]

前記トップコートが、メチルメタクリレート樹脂、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラル、酢酸酪酸セルロース、又は塩化ビニルコポリマーのうち少なくとも1つを含む、項目 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目 11]

シールフィルムを更に含む、項目 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

10

[項目 12]

前記シールフィルムがポリエステルである、項目 11 に記載の再帰反射性シート材。

[項目 13]

ひび割れ又は曇りのうち1つ又は2つ以上の量が、再帰反射性輝度を90%未満に減少する、項目 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目 14]

前記トップコートがビニル又はアクリルのうち少なくとも1つを含む、項目 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

[項目 15]

鏡面反射性コーティングを更に含む、項目 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

20

[項目 16]

再帰反射性シート材の製造方法であって、
(1) 複数のプリズム状キューブコーナー素子によって付与される構造を有する構造化面である第1主表面と、(2) 前記第1主表面の反対側の第2主表面であって、実質的に平面であり、ポリカーボネートを含む第2主表面と、を有するシート材を準備することと

、
トップコート組成物を、前記第2主表面の少なくとも一部に隣接して配置することとであって、前記トップコートが溶媒系である、配置することと、を含む、方法。

30

[項目 17]

前記トップコートが、0.5ミル(13マイクロメートル)未満の厚さ(乾燥時)である、項目 16 に記載の方法。

[項目 18]

前記トップコート組成物から溶媒を除去することを更に含む、項目 16 又は 17 に記載の方法。

[項目 19]

前記トップコート組成物を前記第2主表面に隣接して配置後15秒以内に、前記トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む、項目 18 に記載の方法

40

[項目 20]

前記トップコート組成物を前記第2主表面に隣接して配置後12秒以内に、前記トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む、項目 18 に記載の方法

[項目 21]

前記トップコート組成物を前記第2主表面に隣接して配置後10秒以内に、前記トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む、項目 18 に記載の方法

[項目 22]

前記トップコート組成物を前記第2主表面に隣接して配置後8秒以内に、前記トップコ

50

ート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む、項目 1 8 に記載の方法。

[項目 2 3]

前記トップコート組成物を前記第 2 主表面に隣接して配置後 5 秒以内に、前記トップコート組成物から実質的に全ての溶媒を除去することを更に含む、項目 1 8 に記載の方法。

[項目 2 4]

前記複数のプリズム状キューブコーナー素子が、切頂型キューブコーナー素子、フルキューブコーナー素子、又は好適幾何形状型キューブコーナー素子のうち少なくとも 1 つを含む、項目 1 6 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 2 5]

前記第 2 主表面が、(1) ランド層又は (2) 本体層のうち少なくとも 1 つの一部である、項目 1 6 ~ 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

10

[項目 2 6]

前記複数のプリズム状キューブコーナー素子がポリカーボネートを含む、項目 1 6 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 2 7]

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに同じである、項目 1 6 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 2 8]

前記トップコートが複数の層を含み、前記層が互いに異なる、項目 1 6 ~ 2 7 のいずれか一項に記載の方法。

20

[項目 2 9]

前記トップコートが UV 吸収剤を含む、項目 1 6 ~ 2 8 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 0]

前記トップコートが、メチルメタクリレート樹脂、アクリル樹脂、アルキド樹脂、ポリアウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルブチラール、酢酸酪酸セルロース、又は塩化ビニルコポリマーのうち少なくとも 1 つを含む、項目 1 6 ~ 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 1]

前記トップコートが、0 . 4 ミル (1 0 マイクロメートル) 未満の厚さを有する、項目 1 6 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の方法。

30

[項目 3 2]

前記トップコートが、0 . 3 ミル (8 マイクロメートル) 未満の厚さを有する、項目 1 6 ~ 3 1 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 3]

前記トップコートが、0 . 2 5 ミル (6 マイクロメートル) 未満の厚さを有する、項目 1 6 ~ 3 2 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 4]

前記トップコートが、0 . 2 ミル (5 マイクロメートル) 未満の厚さを有する、項目 1 6 ~ 3 3 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 5]

前記トップコートが、0 . 1 ミル (3 マイクロメートル) 未満の厚さを有する、項目 1 6 ~ 3 4 のいずれか一項に記載の方法。

40

[項目 3 6]

シールフィルムを前記構造化面に隣接して配置することを更に含む、項目 1 6 ~ 3 5 のいずれか一項に記載の方法。

[項目 3 7]

前記シールフィルムがポリエステルである、項目 3 6 に記載の方法。

[項目 3 8]

ひび割れ又は曇りのうち 1 つ又は 2 つ以上の量が、再帰反射性輝度を 9 0 % 未満に減少する、項目 1 6 ~ 3 7 のいずれか一項に記載の方法。

50

[項目 3 9]

前記トップコートがビニル又はアクリルのうち少なくとも1つを含む、項目16～38のいずれか一項に記載の方法。

[項目 4 0]

前記再帰反射性シート材が鏡面反射性コーティングを更に含む、項目16～39のいずれか一項に記載の再帰反射性シート材。

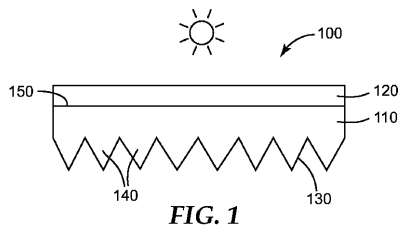
[項目 4 1]

前記トップコートがUV吸収剤を含む、項目16～40のいずれか一項に記載の方法。

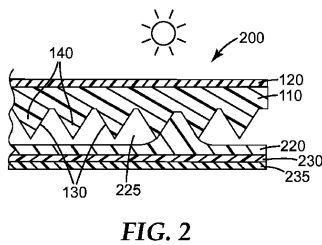
[項目 4 2]

前記トップコートが少なくとも10重量%のUV吸収剤を含む、項目16～41のいずれか一項に記載の方法。

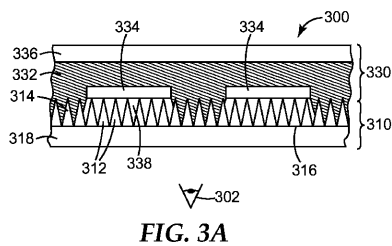
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 A 】



【 図 3 B 】

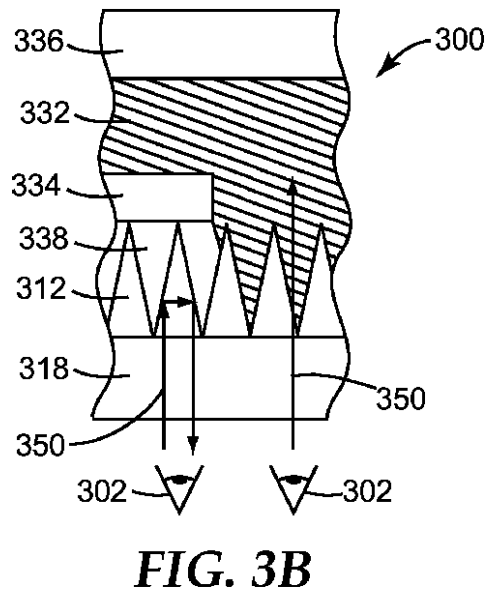


FIG. 3B

フロントページの続き

- (72)発明者 リー エー . パベルカ
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 デイビッド ダブリュ . メイツ
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 ジョセフ エー . リッチー
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 トーマス ブイ . クシレック
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 マーク ダブリュ . レパーティー
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

合議体

審判長 樋口 信宏

審判官 宮澤 浩

審判官 高松 大

- (56)参考文献 米国特許第 6 5 1 4 5 9 4 (U S , B 1)
特開 2 0 0 3 - 3 0 0 2 8 8 (J P , A)
特開昭 6 1 - 8 6 2 5 9 (J P , A)
特開昭 6 0 - 2 4 4 5 3 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 4 8 7 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 0 9 9 6 0 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

IPC G02B5/00-5/136