

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6096755号  
(P6096755)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

F 1

G02B 5/02

(2006.01)

G02B 5/02

5/02

C

G02B 5/04

(2006.01)

G02B 5/04

5/04

A

E06B 9/24

(2006.01)

E06B 9/24

9/24

E

請求項の数 2 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2014-502608 (P2014-502608)  
 (86) (22) 出願日 平成24年3月12日 (2012.3.12)  
 (65) 公表番号 特表2014-515123 (P2014-515123A)  
 (43) 公表日 平成26年6月26日 (2014.6.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/028693  
 (87) 国際公開番号 WO2012/134787  
 (87) 国際公開日 平成24年10月4日 (2012.10.4)  
 審査請求日 平成27年3月9日 (2015.3.9)  
 (31) 優先権主張番号 61/469,147  
 (32) 優先日 平成23年3月30日 (2011.3.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 505005049  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133  
 -3427, セントポール, ポストオ  
 フィス ボックス 33427, スリーエ  
 ム センター  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100077517  
 弁理士 石田 敏  
 (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】ハイブリッド光方向転換及び光拡散構成体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

建物の外面上で部屋又は廊下に隣接する窓であって、前記窓は太陽光方向転換グレージングユニットを含み、前記太陽光方向転換グレージングユニットは、

第1グレージング基材と、

前記第1グレージング基材に配置された可視光拡散層と、

前記可視光拡散層と直接接触し、前記可視光拡散層と反対の側に突出した複数の非対称なプリズム構造の順序付けられた配列からなる、光方向転換層と、  
 を備え、

前記可視光拡散層及び光方向転換層は、入射する太陽光が前記光方向転換層に接触する前に前記可視光拡散層に接触するように、且つ前記光方向転換層への入射可視光の少なくとも50%が前記建物の前記部屋又は廊下の天井に方向転換されるように配向される、  
 窓。

## 【請求項 2】

建物の外面上で部屋又は廊下に隣接する窓であって、前記窓は太陽光方向転換グレージングユニットを含み、前記太陽光方向転換グレージングユニットは、

第1グレージング基材と、

模様付き可視光拡散層と、

前記可視光拡散層と直接接触する光方向転換層と、  
 を備え、

10

20

前記光方向転換層が、前記光方向転換層への入射可視光の少なくとも 50 % が前記建物の前記部屋又は廊下の天井に向けられるように、前記可視光拡散層と反対の側に突出した複数の非対称なプリズム構造の順序付けられた配列からなる、  
窓。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本開示は、概して光方向転換構成体に関するものであり、特に、太陽光方向転換グレーディングユニットに関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

建物内におけるエネルギー消費を低減するために、様々な手法が使用される。建物内に照明を提供するために、とりわけ、日光のより効率的な使用が検討及び適用されている。オフィスなどの建物の内部に光を供給するための1つの技術は、入射する日光の方向転換である。日光は下向きの角度で窓から入るため、この光の多くは、部屋の照明にとって有用ではない。しかしながら、下方向に入射する光線が上方に方向変換され得、それによってこれらが天井に当たれば、光はより有用に部屋の照明に使用され得る。

**【0003】**

室内の照明を提供するように日光を方向転換するために様々な物品が開発してきた。光偏向パネルは、米国特許第 4,989,952 号 (Edmonds) に記載されている。これらのパネルは、レーザー切断工具を用いる透明な固体材料シートに一連の平行な切れ目を作製することによって調製される。昼光フィルムの例としては、複数の空洞を有する光学的に透明な体を含む光学的構成要素を記載した欧州特許第 EP 0753121 号及び米国特許第 6,616,285 号 (いすれも Milner へのもの) が挙げられる。別の昼光フィルムは、米国特許第 4,557,565 号 (Ruckl) に記載されているもので、一面に全く同じ間隔で平行に離間配置されている複数の三角形リブで形成されている光偏向パネル又はプレートを説明している。複数のプリズム構造を有するフィルムの例は、米国公開特許第 2008/0291541 号 (Padiyath) 及び、「Light Redirecting Constructions」と題する 2009 年 1 月 17 日付けの米国特許出願第 61/287360 号 (Padiyath) 並びに「Light Redirecting Film Laminate」と題する 2009 年 12 月 17 日付けの米国特許出願第 61/287354 号 (Padiyath) に記載されている。

**【0004】**

光を散乱又は拡散するために多くの物品が開発してきた。米国特許第 6,608,722 号 (Cowen) には、入射光を特定の角度範囲に透過する又は反射する拡散体が開示されている。この拡散体は、2つの部品で構成されており、第 1 の部品は光を特定のオフセット角に拡散又は反射し、第 2 の部品は一定の範囲の角度を通してその光を均一に散乱する。米国特許第 5,534,386 号 (Petersen) において、入射光のホモジナイザーは、光が伝播する方向を制御し方向性を与えて光を均一化する 1 つの微細彫刻表面レリーフ構造を含むエンボス加工可能な材料シートを含む。米国特許第 6,613,402 号 (Chou) には、拡散体及び偏光体を含む背面投射画面組立体が開示されている。PCT 特許第 WO 00/10929 号 (Savant) は、光の形を決める構造を高品質の光学ガラスにエンボス加工又は成形することによって、表面の光の形を決める拡散体を開示している。光の散乱又は拡散のために粒子が使用してきた。米国公開特許第 2008/0182958 号 (Lafleur) は、粒子の外殻と粒子の中心とで異なる屈折率を有する光散乱ポリマー粒子を記載しており、また、それらの粒子を高分子マトリックスに分散することを開示している。マトリックスの内部に分散された粒子を備える光拡散又は光散乱フィルムは、多くの参考文献に記載されている。米国特許第 5,237,004 号 (Wu) では、マトリックスは熱可塑性又は熱硬化性のポリマー組成

10

20

30

40

50

物であり、PCT公開特許第WO 97/01610号(Goetzら)及び第WO 2010/033571号(Shermanら)では、マトリックスは感圧接着剤であり、PCT公開特許第WO 2008/144217(Padiyathら)では、光拡散性の太陽光制御フィルムは、可視光を透過し赤外光を反射する多層フィルムと、光拡散層又は表面と、を含む。PCT公開特許第WO 2010/0297406(Schafferrら)は、接着剤マトリックス内に光拡散ミクロドメインを形成する接着剤マトリックスとブロックコポリマーとを含む光拡散接着剤について記載している。PCT公開特許第WO 2005/005162号(Hayashiら)は、前面に提供された装飾的な層を有する熱可塑性樹脂フィルムを含むシェード付き装飾シートについて記載しており、その装飾模様は少なくとも一方向にグラデーション模様を有する。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書に開示されるのは、ハイブリッド光方向転換・光拡散構成体である。これらの光方向転換・光拡散構成体は、太陽光方向転換グレージングユニットを備える。いくつかの実施形態では、太陽光方向転換グレージングユニットは、第1グレージング基材と、第1グレージング基材上に配置された可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。光方向転換層は、複数のプリズム構造を形成する主面を備える。可視光拡散層及び光方向転換層は、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層に接触するように配向される。

20

【0006】

他の実施形態では、太陽光方向転換グレージングユニットは、第1グレージング基材と、模様付きの可視光拡散層と、この可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。光方向転換層は、複数のプリズム構造を形成する主面を備える。

【0007】

更に他の実施形態において、太陽光方向転換グレージングユニットは、第1主面及び第2主面を備える第1グレージング基材と、第1グレージング基材の第1主面上に配置された太陽光方向転換層と、第1主面及び第2主面を備える第2グレージング基材と、第2グレージング基材の第1主面上に配置された可視光拡散層と、太陽光方向転換層と可視光拡散層との間の介在空間と、を備える。太陽光方向転換層は、複数のプリズム構造を形成する主面を備える。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本開示のいくつかの実施形態の光方向転換プリズム構造構成体の断面図。

【図2】本開示のいくつかの実施形態の光方向転換プリズム構造構成体の断面図。

【図3】本開示のいくつかの実施形態の光方向転換プリズム構造構成体の断面図。

【図4】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図5】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図6】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図7】本開示の模様付きハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

40

【図8】本開示の模様付きハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図9】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図10】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図11】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【図12】本開示のハイブリッド光方向転換・光拡散構成体の断面図。

【0009】

図の縮尺は必ずしも正確ではない。図中、用いられる同様の番号は同様の構成要素を示すものとする。しかしながら、特定の図中のある要素を示す数字の使用は、同じ数字によって示される別の図中のその要素を限定しようとするものではないことは理解されるであろう。

50

**【発明を実施するための形態】****【0010】**

建物内の部屋、廊下などに自然の日光を提供するために窓及び同様の構成体が使用される。しかしながら、自然の太陽光は、典型的には光が部屋又は廊下に遠くまで透過し得ないような角度で窓に当たる。加えて、入射光は、窓付近において不快なほどに強いことがあるため、窓付近に座っているユーザーはシャッター、ブラインド又はカーテンを閉ざしたくなることがある、したがって部屋の照明のこの潜在的な光源は排除される。したがって、通常の入射角から、部屋、廊下、又は他の屋内空間の天井への方向に日光を方向転換させ得る構成体が望ましい。

**【0011】**

自然光の使用の増加に伴う別の問題は、グレアの存在である。グレアは、太陽光が存在すればいつでも経験される、一般的に遭遇する現象である。グレアは、情景における迷光のコントラスト低下効果として定義され得る。グレアは、不快グレア及び減能グレアの2つのタイプに分割され得る。不快グレアは、全体照明が明るすぎるときに（例えば、明るい太陽の下、雪原で）経験する感覚を指す。減能グレアは、そのフィールドの他の場所に光源が存在するために低減されたターゲットの視認性を指す。これは、グレア源からの光が透光体により散乱されるときに起こる。この散乱光は、コントラスト、及びひいてはターゲットの視認性を低減する輝度のペールを形成する。これらのタイプのグレアはいずれも、部屋、オフィス、又は他の屋内空間を照明するために自然光を使用する窓に関する問題である。窓の近くの不快なほど強い入射光に関して上述したように、グレアもまた、シャッター、ブラインド又はカーテンなどの使用により取り除くことが可能であるが、そのような方法は望ましい自然の照明を低減又は除去する。可視光の透過を完全に遮断することなく、グレアを低減又は排除することが望ましい。

**【0012】**

昼光方向転換フィルムを窓に使用して光を部屋、廊下、又は他の屋内空間の天井に向けて方向付けて、部屋、廊下、又は他の屋内空間の自然光を向上すると、少なくとも一部の入射光は天井に向けてではなく部屋の中の下方にも向けられるので、実際にグレアの問題を増す可能性がある。この影響は、例えば、2009年12月17日付で出願された係属中の米国特許出願第61/287360号「Light Redirecting Construction」（Padiyathら）及び2009年12月17日付で出願された同第61/287354号「Light Redirecting Film Laminates」（Padiyathら）に記載されているようなフィルムの光方向転換要素の設計を通じて、最低限に抑えることができる。しかし、これらの技術を使用しても、いくらかの光が部屋に向けて方向付けられ、グレアに寄与する可能性がある。加えて、光方向転換要素は典型的には光屈折プリズムであるので、入射する白の太陽光が分割されてその構成色になる場合があり得る。分割されて構成色になることは望ましくない。

**【0013】**

したがって、グレアを増加せずに、又は入射する太陽光が構成色に分割されずに、入射する太陽光を部屋、廊下又は他の屋内空間の天井に向けて方向転換する機能を含むグレージング構成体が望ましい。これらの望ましい結果は、光方向転換要素及び可視光拡散要素の両方を備えるハイブリッドグレージング構成体の使用を通じて達成され得る。これらのハイブリッド構成体は多層フィルム物品又は分離フィルム又は基材層など様々な異なる形状をとることができ、これらの構成体は様々な異なる方法で構成され得る。

**【0014】**

グレージング構成体は、それらの構成にかかわらず、概して、可視光、ヘイズ、クラリティの透過などの光学特性の望ましいバランスを有する。概して、少なくとも50%の可視光透過率(%T)を有することが望ましい。いくつかの実施形態では、%Tは60%、70%、80%、85%、90%、又は更には95%である。ヘイズは散乱される光の量を測定するので、%Tは、グレージング構成体中のヘイズのレベルを含む様々な要因（例えば、使用される材料の吸収率、屈折率及び表面トポロジーなど）による影響を受ける。

10

20

30

40

50

概して、グレージング構成体は少なくとも 10 % のヘイズ値を有することが望ましい。いくつかの実施形態では、ヘイズは、少なくとも 15 %、少なくとも 20 %、少なくとも 30 %、更には少なくとも 40 % である。クラリティはヘイズとは異なるパラメータであるが、ヘイズから独立しているものではない。例えば、比較的高いヘイズ値を有する構成体は、比較的高いヘイズによる影響を受けるクラリティ値を有するであろう。概して、グレージング構成体は 10 ~ 99 % の範囲のクラリティ値を有することが望ましい。透過率、ヘイズ、及びクラリティについては更に下で説明し、それらの測定方法については実施例の項で説明する。

#### 【 0015 】

本開示の一実施形態では、ハイブリッド構成体は、グレージング基材と、第 1 グレージング基材に配置された可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。可視光拡散層及び光方向転換層は、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層に接触するように配向される。要素のこの配向には、特定の利点がある。例えば、入射する太陽光を拡散層に接触させることは、散乱光が光方向転換層に接触することを引き起こして、グレアの低減及び方向転換された光の色形成といった、上述したような望ましい特徴をもたらす。要素のこの配向により達成される追加的な望ましい特徴は、拡散層に接触する全ての入射光の散乱が、光方向転換層に接触しない光のグレアでさえも低減することである。光方向転換層に接触しない入射光は正常なグレアを作り出すことができる。入射光が光方向転換層に接触することができないのは、それが方向転換され得ない入射角であるためか、又は、方向転換層を含まない窓の部分に入射光が接触しているためかのいずれかによる（光方向転換層が窓の一部のみにあることが望ましい場合があり、光方向転換層は模様を有していてもよい、すなわち、連続層でなくてもよい）。光拡散層及び光方向転換層をともに積層して、複合多層構成体を形成してもよく、あるいは、それらの層は、分離された物品であってもよい。ハイブリッド構成体には追加層が存在してもよい。

10

20

#### 【 0016 】

本開示の他の実施形態では、ハイブリッド構成体は、第 1 グレージング基材と、模様付きの可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。模様付きの可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層とで、多層の光方向転換フィルムを構成してもよく、又は、それらは別々の層であってもよい。光拡散層及び光方向転換層はグレージング基材に対して任意の配向であってよい。模様付きの可視光拡散層の使用は、より少ない数の拡散要素の使用を必要とすることと関係して、上述のような有利な特性を提供する。これは、より安価な製造を助けることができるだけでなく、可視光に対して拡散性の窓の表面の部分が少なくなることは、審美的により魅力的であり得る。例えば、家庭又は事務所の窓では、可視光拡散要素を通して見る観察者は、概して、望ましい明るい外の眺めではなく曇った眺めを見ることになる。

30

#### 【 0017 】

本開示の更に他の実施形態では、ハイブリッド構成体は、拡散層及び光方向転換層のそれぞれがグレージング基材の 1 つに配置されている少なくとも 2 つのグレージング基材を備える。これらの実施形態では、拡散層と光方向転換層の相対的配向とは無関係に、拡散層と光方向転換層との間に介在空間が存在する。この介在空間は、一部のグレージング構成体で一般的であるように真空であってもよく、あるいは、この空間は空気又は他の、例えば窒素又はアルゴンのようなガスを含んでいてもよい。

40

#### 【 0018 】

したがって、本開示のハイブリッド構成体を用いて、天井に向かう太陽光を方向転換することによって、グレアの増加又は太陽光の構成色への太陽光の分割という望ましくない特徴を伴わずに、室内の光の量を増すことが可能なグレージング物品を調製することが可能である。これらのハイブリッド構成体は、例えば、窓製造業者で使用することも可能であり、又は、既存の窓に後から取り付けることも可能である。加えて、本開示のハイブリッド構成体の実施形態は、一重ペイン窓、二重ペイン窓、及び更には 3 重以上のペインの

50

窓での使用に好適である。

#### 【0019】

本明細書で使用するとき、用語「隣接する」は、それが2つの層を指すときには、それら2層が互いの間に介在する開いた空間を持たずに互いに近接していることを意味する。それらは互いに直接接觸している場合もあり（例えばラミネートされている）、介在層がある場合もある。基材上に配置された層1と層2が隣接している2層の例としては、基材／層1／層2の構成及び層1／基材／層2の構成が挙げられる。

#### 【0020】

用語「光学基材」とは、本明細書において使用するとき、少なくとも光学的に透過性であり、光学的に透明であり得、かつまた追加的な光学的効果を生じ得る基材を指す。光学基材の例としては、光学フィルム及びグレージング基材、例えば、ガラスプレートが挙げられる。

10

#### 【0021】

グレージング基材及び例えば光学フィルムのようなフィルムなどの基材に関して本明細書で使用するとき、用語「光拡散」は光を拡散するように設計されている基材又はフィルムを指す。この光拡散は、例えば、テクスチャード基材の表面の使用によって又はフィルムのマトリックス内への光拡散粒子の組み込みなどの他の手段を通じて行うことが可能である。全ての光学物品は、ある程度光を拡散するものであると考えられるが、光学的に透過性又は光学的に透明な基材及びフィルムは、これらの基材又はフィルムに一定程度の光拡散性が付与されない限りは「光拡散性」とみなされない。

20

#### 【0022】

用語「光学フィルム」とは、本明細書において使用するとき、少なくとも光学的に透過性であり、光学的に透明であり得、かつまた追加的な光学的効果を生じ得るフィルムを指す。追加的な光学的効果の例としては、例えば、光拡散、偏光又は一定の波長の光の反射を含む。

#### 【0023】

用語「光学的に透過性」とは、本明細書で使用するとき、人間の裸眼に透明に見えるフィルム又は構成を指す。用語「光学的に透明」とは、本明細書において使用されるとき、可視光スペクトルの少なくとも一部（約400～約700ナノメートル）にわたって高い光透過を有し、低いヘイスを呈するフィルム又は物品を指す。光学的に透明な材料は、多くの場合、400～700nmの波長帯において、少なくとも約90%の視感透過率及び約2%未満のヘイスを有する。視感透過率及びヘイスの両方は、例えば、ASTM-D 1003-95の方法を使用して決定することができる。

30

#### 【0024】

複数の構造を記載するために本明細書において使用される用語「順序付けられた配列」とは、規則的な反復パターンの構造を指す。

#### 【0025】

用語「点」、「側面」及び「交点」は、本明細書において使用されるとき、これらの典型的な形状的意味を有する。

#### 【0026】

用語「アスペクト比」とは、基材に取り付けられた構造を指して本明細書において使用されるとき、基材の上の構造の最大高さの、基材又はその部分に取り付けられる構造の基部に対する比率を指す。

40

#### 【0027】

用語「接着剤」は、本明細書で使用するとき、2つの被着体をともに接着するのに有用なポリマー組成物を指す。接着剤の例は、硬化性接着剤、熱活性化接着剤、及び感圧接着剤である。

#### 【0028】

硬化性接着剤は、硬化して接着結合を形成する硬化性反応混合物を含有する接着剤である。熱活性化接着剤（熱の適用により取り外しが可能である）及び感圧接着剤と異なり、

50

硬化性接着剤は硬化後、概して取り外すことが可能でなく、2つの被着体間に永久結合を形成することを目的としている。

【0029】

熱活性化接着剤は、室温で非粘着性であるが、高温で粘着性になり、基材に結合できるようになる。これらの接着剤は、通常、室温より高いガラス転移温度( $T_g$ )又は融点( $T_m$ )を有する。温度が $T_g$ 又は $T_m$ よりも高くなるとき、貯蔵弾性率は通常低下し、接着剤は粘着性になる。

【0030】

感圧接着剤組成物は、(1)積極的かつ永久的粘着、(2)指圧以下の圧力での接着性、(3)被着体を保持する十分な能力、及び(4)被着体からきれいに取り外すことができる十分な凝集力を含む、室温における特性を有することが、当業者には周知である。感圧接着剤として充分な機能を有することが示されている材料は、粘着力、剥離接着力、及び剪断保持力の望ましいバランスを得るうえで必要な粘弾性を示すように設計及び配合されたポリマーである。特性の適正なバランスを得ることは単純なプロセスではない。

10

【0031】

本明細書で使用するとき、用語「微細構造」は、機構の少なくとも2つの次元が微視的である機構の構成を意味する。したがって、機構の局所図及び/又は断面図は、微視的でなくてはならない。

【0032】

本明細書で使用するとき、用語「微視的」は、その形を決定するために任意の視野面から見たときに光学的補助を裸眼に必要とする程度まで十分に小さい寸法の特徴を指す。1つの判定基準は、W. J. Smith著(McGraw-Hill, 1966, pages 104~105)「Modern Optic Engineering」に記載されており、この文献では、認識可能な最も小さな文字の角サイズの観点で、視力が定義及び測定されている。正常視力は、認識可能な最小文字が網膜上に5分の円弧の高低角となる場合であると考えられる。250mm(10インチ)の代表的な作動距離において、これは、この対象に対して0.36mm(0.0145インチ)の横寸法をもたらす。

20

【0033】

本開示の一実施形態では、ハイブリッド構成体は、第1グレーディング基材と、第1グレーディング基材に配置された可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。可視光拡散層及び光方向転換層は、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層に接触するように配向される。

30

【0034】

要素のこの配向には、特定の利点がある。例えば、入射する太陽光が拡散層に接触することは、散乱光が光方向転換層に接触することを引き起こして、グレアの低減及び方向転換された光の色形成といった、上述したような望ましい特徴をもたらす。この要素の配向により達成される追加的な望ましい特徴は、拡散層に接触する全ての入射光の散乱が、光方向転換層に接触しない光のグレアでさえも低減することである。光方向転換層に接触しない入射光は正常なグレアを作り出すことができる。入射光が光方向転換層に接触することができないのは、それが方向転換され得ない入射角であるためか、又は、方向転換層を含まない窓の部分に入射光が接触しているためかのいずれかによる(光方向転換層が窓の一部のみにあることが望ましい場合があり、光方向転換層に模様があつてもよい、すなわち、連続層でなくてもよい)。光拡散層及び光方向転換層をともに積層して、複合多層構成体を形成してもよく、あるいは、それらの層は分離された物品であつてもよい。ハイブリッド構成体には追加層が存在してもよい。

40

【0035】

使用できる好適な追加層の例としては、例えば、低放射率(Low-e)層、赤外光拒絶層、及び色層又は着色層が挙げられる。Low-e層の例には、中~遠赤外線エネルギーを反射するLow-eコーティングがある。Low-eコーティングには概して2つのタイプがあり、通常「ハードコーティング」と呼ばれる熱分解によるLow-eコーティ

50

ングは、ガラス製造の間に適用され、通常「ソフトコーティング」と呼ばれる真空プロセス中に適用される Low-e コーティングは、ガラスプレートが製造された後に適用される。Low-e コーティングは、例えばグレージング基材上に使用された場合、追加的なコーティング又は層が配置されるグレージング表面上には概して存在しない。例えば、グレージング基材が Low-e コーティングを有する場合、可視光拡散層及び / 又は光方向転換層はその Low-e コーティング表面に付着しない。

#### 【0036】

赤外光拒絶層の例としては、広範囲の可能な層が含まれる。赤外光は赤外光の反射によって、赤外光の吸収によって、又はそれらの組み合わせによって拒絶され得る。可視光の透過を可能にする一方で赤外光を反射するために様々な多層フィルムが開発されてきた。そのような多層フィルムの例としては、米国特許第4,799,745号及び同第6,007,901号に記載されているような Fabry-Perot 干渉フィルターが挙げられる。その他の例には、例えば、米国特許第3,610,724号 (Rogers)、米国特許第3,711,176号 (Alfrey, Jr.ら)、米国特許第4,446,305号 (Rogersら)、米国特許第4,540,623号 (Imら)、米国特許第5,448,404号 (Schrenkら)、米国特許第5,882,774号 (Jonzaら)、米国特許第6,045,894号 (Jonzaら)、米国特許第6,531,230号 (Weberら)、PCT公開特許第WO 99/39224号 (Ouderkerkら) 及び米国公開特許第2001/0022982号 (Neavinら)、並びに同第2006/0154049号 (Padiyathら) が挙げられる。このようなポリマー多層光学フィルムでは、個々の層の構成にポリマー材を優勢的に又は独占的に使用する。このようなフィルムは、大量製造プロセスに対応することができ、大型のシート及びホール商品の形で作製してもよい。

#### 【0037】

赤外光は、赤外光反射層の代わりに、又はそれと併用して、赤外線吸収層を使用することによってもまた拒絶することができる。そのような赤外光吸収層の例は、硬化した高分子バインダー内に分散された赤外線吸収性ナノ粒子を含む層である。いくつかの実施形態では、この赤外光吸収層は、1 ~ 20 マイクロメートル、又は 1 ~ 10 マイクロメートル、又は 1 ~ 5 マイクロメートルの範囲の厚さを有する。この赤外光吸収層は、複数の金属酸化物ナノ粒子を含むことができる。金属酸化物ナノ粒子の部分的な列挙には、スズ、アンチモン、インジウム、及び亜鉛の酸化物、並びにドープ酸化物が含まれる。一部の実施形態では、金属酸化物ナノ粒子としては、酸化スズ、酸化アンチモン、酸化インジウム、インジウムドープ酸化スズ、アンチモンドープ酸化インジウムスズ、酸化アンチモンスズ (antimony tin oxide)、アンチモンドープ酸化スズ、又はこれらの混合物が挙げられる。一部の実施形態では、金属酸化物ナノ粒子としては、酸化スズ又はドープ酸化スズが挙げられ、任意に、更に酸化アンチモン及び / 又は酸化インジウムが挙げられる。ポリマーバインダー層は、ポリマーバインダー層全体に分散させた赤外放射吸収ナノ粒子を含む。赤外放射吸収ナノ粒子は、赤外放射を優先的に吸収する任意の材料を含んでいてもよい。好適な材料の例としては、金属酸化物、例えばスズ、アンチモン、インジウム、及び亜鉛の酸化物、並びにドープ酸化物が挙げられる。場合によっては、金属酸化物ナノ粒子としては、酸化スズ、酸化アンチモン、酸化インジウム、インジウムドープ酸化スズ、アンチモンドープ酸化インジウムスズ、酸化アンチモンスズ (antimony tin oxide)、アンチモンドープ酸化スズ、又はこれらの混合物が挙げられる。一部の実施形態では、金属酸化物ナノ粒子としては、酸化アンチモン (ATO) 及び / 又は酸化インジウムスズ (ITO) が挙げられる。場合によっては、赤外放射線吸収性のナノ粒子は、六ホウ化ランタンすなわち LaB<sub>6</sub> を含むこと又はそれで作ることができる。

#### 【0038】

任意の追加層は、色層又は着色層もまた含むことができる。これらをグレージング基材又は他の層に適用することができる。これらの層はフィルム層又はコーティングであり得る。

10

20

30

40

50

## 【0039】

上述したように、光拡散層及び／又は光方向転換層が第1グレージング基材の一部分のみを覆うことが望ましい場合がある。第1グレージング基材は、第1主面及び第2主面を有する。これらの表面のそれぞれは表面積値を有する。したがって、光拡散層及び／又は光方向転換層が、それが接着される表面の表面積値の一部分のみを覆うことが望ましい場合がある。

## 【0040】

多様なグレージング基材は、この開示のグレージングユニットにおいて適している。幾つかの実施形態では、単一のグレージング基材が存在し、他の実施形態では、複数のグレージング基材が存在する。いくつかの実施形態では、光拡散・光方向転換ハイブリッド構成体はグレージング基材の外面に取り付けられ、他の実施形態では、ハイブリッド構成体は2つのグレージング基材の間に位置づけられる。

10

## 【0041】

好適なグレージング基材は、少なくとも光学的に透過性であり、光学的に透明であり得る。好適な基材の例としては、例えば、窓が挙げられる。窓は、様々なガラスなどの、様々な又は異なる種類のグレージング基材から、又はポリカーボネート又はポリメチルメタクリレートなどのポリマー材料から作製され得る。いくつかの実施形態において、窓はまた、追加的な層又は処理を含み得る。追加的な層の例としては、例えば、着色性、耐破碎性などを提供するように設計されたフィルムの追加的な層が挙げられる。窓の、存在し得る追加的な処理としては、例えば、ハードコートなどの様々な種類のコーティング、及び修飾的エッティングなどのエッティングが挙げられる。

20

## 【0042】

いくつかの実施形態では、グレージング基材は一重ペイン基材であり、光拡散・光方向転換ハイブリッド構成体はその一重ペインのグレージング基材の外面に付着される。入射太陽光が光方向転換層に当たる前に光拡散層と接触する配向が維持される限りは、様々な層の構成が好適である。例えば、光拡散層をグレージング基材の内面すなわち建物の内側に面する側に配置することができる。光方向転換層は拡散層に直接付着されてもよく、そうでなければ、任意の追加層が光方向転換層の機能を妨げない限りは、任意の追加層を介在させてもよい。他の実施形態では、拡散層、光方向転換層、及び任意の所望の層をグレージング基材の外面すなわち外部環境に面する側に適用することができる。更に他の実施形態では、拡散層をグレージング基材の外面に配置し、光方向転換層をグレージング基材の内面に配置することができる。これらの実施形態において、グレージング基材は拡散層と光方向転換層との間にある。

30

## 【0043】

いくつかの実施形態では、1つ以上のグレージング基材が存在する。1つ以上のグレージング基材を含む様々な異なる構成が可能である。例えば、2つのグレージング基材をともに接着して本質的により厚いグレージング基材を形成することにより、グレージング基材を一重ペイン基材のように扱うことができる。それら2つのペイン又はグレージングは、多くの場合、例えば、ポリビニルブチラール等の接着剤によりともに保持されて、粉碎抵抗を提供するために2つの窓ガラス間にフィルムの層を有することができる（このタイプのグレージングの例は、自動車のフロントガラスに使用されるような安全ガラスである）。これらの多重グレージング基材では、光拡散層、光方向転換層、及び任意の追加層の構成は、上記と同じである。

40

## 【0044】

他の二重ペイングレージングでは、その2枚のグレージングペインは互いに平行であり、空間により分離されている。幾つかの断熱窓では、その空間は、2枚のグレージングペインの間に「デッドスペース」を提供するように真空にされる。このタイプのグレージングでは、光拡散層及び光方向転換層は、一重のグレージング基材に関して上述した構成と同じグレージング基材上に構成される。

## 【0045】

50

このハイブリッド構成体は、第1グレージング基材上に配置された可視光拡散層もまた備える。様々な種類の光拡散層が適している。いくつかの実施形態では、光拡散層は、第1グレージング基材に付着された光拡散フィルム又はコーティングを備える。他の実施形態では、光拡散層は、第1グレージング基材の表面上に存在する光を散乱する事が可能なテクスチャード表面又はトポグラフィーを備える。更に他の実施形態では、光拡散層は、光拡散基材の表面上に存在する光を散乱する事が可能なテクスチャード表面又はトポグラフィーを備えるグレージング基材のような光拡散基材を備えるか、又は、基材マトリックス内若しくは硬化したバインダーマトリックス内に表面コーティングとして存在する光拡散粒子を含むことができる。これらの実施形態では、光拡散基材は第1グレージング基材から分離されている。

10

## 【0046】

多くの実施形態で、光拡散層は、可視光のバルク拡散を提供することができる光拡散フィルム又はコーティングを含む。これらの光拡散フィルム又はコーティングは、光の拡散のほかにも追加的な機能を備えることができる。例えば、コーティングは、搔き傷、傷又は汚れに対する抵抗を提供するハードコートであってもよく、若しくは接着特性を有してもよい。フィルムは、赤外光反射のような光制御特性又は例えば粉碎抵抗のような物理的特性を提供することができる。

## 【0047】

典型的には、これらのフィルム又はコーティングは、硬化したバインダーマトリックス内に分散した光散乱粒子を含む。光散乱粒子及びバインダーは異なる屈折率を有する。多くの実施形態において、光散乱粒子は第1の屈折率を有し、バインダーは第2の屈折率を有し、第2の屈折率は、少なくとも0.05の値だけ第1の屈折率と異なっている。一部の実施形態では、光散乱粒子は第1の屈折率を有し、バインダーは第2の屈折率を有し、第2の屈折率は、少なくとも0.1の値だけ第1の屈折率と異なっている。光拡散層は、少なくとも10%以上、又は少なくとも30%以上、又は少なくとも50%以上のヘイズ値をハイブリッド構成体にもたらす。光拡散層の光学特性を測定するために使用することができる別の特性は、クラリティである。典型的には、クラリティは10~99%の範囲内である。クラリティは光の散乱の測定値でもあり、したがって、比較的高いヘイズを有する層では、それらのクラリティもまた影響を受ける。ヘイズ及びクラリティは、ASTM D 1003-00に従って測定される。いくつかの実施形態では、光拡散層は、10%~95%、又は20%~75%の範囲のヘイズ値をハイブリッド構成体にもたらす。粒子は任意の有用な光散乱材料で形成することができ、任意の有用な粒径及びバインダー内荷重を有することができる。多くの実施形態において、粒子は約1~25マイクロメートルの範囲の直径、及び1.5~1.6の範囲の屈折率を有する。例示的な光拡散層は、例示的な印刷光拡散層を説明した米国特許第6,163,402号(Chouら)及びPCT公開特許第WO 2005/005162号(Hayashiら)に記載されている。

20

## 【0048】

好適な拡散フィルムの例としては、3M Company, St. Paul, MNから市販入手可能なフィルムのFASARAラインの部材が挙げられる。これらのフィルム及びガラス板上のフィルムのいくつかの光学特性(透過率、ヘイズ値、及びクラリティ値)を下表Aに示す。光学特性は、ASTM D1003のテスト方法に従って、「HAZE-GARD PLUS」(BYK-Gardner, Columbia, MD)を使用して測定することができる。表Aで、「フィルムのみ」とは、FASARAフィルムのみの測定を行ったことを意味し、その他の測定値はガラス板上のFASARAフィルムの積層体で行われた。

30

## 【0049】

40

【表1】

表A

FASARA フィルム試料	フィルムのみ			厚さ3mmのガラス上のフィルムで、 フィルム面を光に向かた		
	透過率 (%)	ヘイズ (%)	クラリティ (%)	透過率 (%)	ヘイズ (%)	クラリティ (%)
SAN MARINO	68	100	15	56	100	18
LAUSANNE	92	42	54	88	40	54
MAT CRYSTAL i	93	57	20	89	56	19
MILANO	77	93	30	70	90	31
FINE CRYSTAL	93	42	33	90	41	33

## 【0050】

いくつかの実施形態では、光拡散層バインダーは、ハードコートとして機能することができる硬化した高分子材料である。好適な高分子バインダーとしては、アクリレート及び/又はメタクリレートモノマーの熱及び/又は紫外線重合(すなわち硬化された)生成物が挙げられる。好適な硬化されたバインダーは、米国特許第6,355,754号に記載のような、臭素化、アルキル置換フェニルアクリレート又はメタクリレート(例えば、4,6-ジブロモ-2-s-ブチルフェニルアクリレート)、メチルスチレンモノマー、臭素化工ポキシジアクリレート、2-フェノキシエチルアクリレート、及びヘキサ-官能性芳香族ウレタンアクリレートオリゴマーの熱及び/又は紫外線重合生成物である。ほとんどのタイプのエネルギー重合性の末端官能性モノマー及びオリゴマーは、これらのポリマー-バインダーの形成に有用であるが、アクリレートが、その高い反応性により、好ましい。硬化可能なバインダー組成物は、気泡が組成物内に閉じ込められないように十分に低い流動粘性のものである必要がある。反応性希釈剤は、単又は二官能性モノマー、例えば、Sartomer Co., Exton, Pa. から入手可能なSR-339、SR-256、SR-379、SR-395、SR-440、SR-506、CD-611、SR-212、SR-230、SR-238、及びSR-247などとすることができる。典型的な有用なオリゴマー及びオリゴマーブレンドとしては、Sartomer Co., Exton, Pa. から入手可能なCN-120、CN-104、CN-115、CN-116、CN-117、CN-118、CN-119、CN-970A60、CN-972、CN-973A80、CN-975、及びSurface Specialties, Smyrna, Ga. から入手可能なEbecryl 1608、3200、3201、3302、3605、3700、3701、608、RDX-51027、220、9220、4827、4849、6602、6700-20Tが挙げられる。付加的に、多官能性架橋剤は、耐久性のある高架橋密度の複合材料マトリックスを実現するのに役立つことができる。多官能性モノマーの例としては、Sartomer Co., Exton, Pa. から入手可能なSR-295、SR-444、SR-351、SR-399、SR-355及びSR-368、並びに、Surface Specialties, Smyrna, Ga. から入手可能なPETA-K、PETIA及びTMPTA-Nが挙げられる。多官能性モノマーを架橋剤として用いて、重合性組成物を重合させるバインダーポリマーのガラス転移温度を上昇させることができる。光拡散層バインダーは硬質樹脂又はハードコートを形成することができる。用語「硬質樹脂」又は「ハードコート」の意味は、結果として生じる硬化ポリマーが、ASTM D-882-91手順に従って評価されたときに、破断点伸びとして50パーセント未満又は40パーセント未満又は30パーセント未満又は20パーセント未満又は10パーセント未満又は5パーセント未満を示すということである。いくつかの実施形態では、硬質樹脂ポリマーは、ASTM D-882-91の手順に従って評価されたときに、100kpsi(6.89×10<sup>8</sup>パスカル)よりも大きな引張係数を示すことができる。いくつかの実施形態では、硬質樹脂

10

20

30

40

50

ポリマーは、500g荷重下で50サイクルをASTM D 1044-99に従ってテバーモルタル試験機(Taber abrader)で試験されたときに、10%未満又は5%未満のヘイズ値を示すことができる(ヘイズは、Haze-Gard Plus, BYK-Gardner, Md.のヘイズメータによって測定することができる)。

#### 【0051】

いくつかの実施形態では、光拡散層バインダーは、接着剤として機能することができる硬化した高分子材料である。これらの接着層は、他の層とともに結合するための接着を提供する一方で、光の拡散もまたもたらすことができる。これらの接着層は、硬化性の層でもよく、又は、感圧接着層若しくは熱活性化接着層であってもよい。光拡散性を有する感圧接着層の例としては、PCT公開特許第WO 97/01610号(Goetzら)及び第WO 2010/033571号(Shermanら)、並びに米国公開特許第2010/0297406号(Schafflerら)に記載されているものが挙げられる。

#### 【0052】

いくつかの実施形態では、光拡散層は第1グレージング基材上の光拡散表面である。光拡散表面は、光が光拡散表面を通じて透過する際に光を散乱する(表面光拡散)能力を有するテクスチャード表面又はトポグラフィーを備えることができる。テクスチャード表面又はトポグラフィーは、任意の有用な手法により形成することができる。一部の実施形態では、テクスチャード表面は、エンボス加工又は腐食(例えば、サンドブラスティング)によって形成する。他の実施形態においては、テクスチャード表面は、テクスチャードマスター表面上に鋳造することによって形成する。テクスチャード表面は、ランダムに若しくは非ランダムに配置されているか又は表面に沿って形成されている複数の山と谷とによって画定することができる。これらの山及び谷は、光拡散表面を通じて透過する光の分散又は拡散に効果的である。光拡散表面は、少なくとも10%以上、又は少なくとも30%以上、又は少なくとも50%以上のヘイズ値をハイブリッド構成体に提供する。ヘイズの測定はASTM D 1003-00に従って行う。いくつかの実施形態では、光拡散表面は、10%~95%、又は20%~75%の範囲のヘイズ値をハイブリッド構成体にもたらす。

#### 【0053】

いくつかの実施形態では、光拡散層は、グレージング基材のような光拡散基材を備える。光拡散基材は、光拡散基材の表面上に存在する光を散乱することができるテクスチャード表面又はトポグラフィーを備えることができる。いくつかの実施形態では、光拡散基材は、基材マトリックス内に光拡散粒子を備えることができる。光拡散粒子を基材マトリックスと共に備える光拡散基材の例としては、ポリカーボネート又はポリメチルメタクリレートに組み入れられる又は基材へのコーティングとして適用される光拡散粒子を用いて調製されたポリカーボネート基材又はポリメチルメタクリレート基材が挙げられる。

#### 【0054】

光拡散層がフィルムである実施形態では、それは、熱積層又は接着層の使用によるなど様々な方法で第1グレージング基材に接着され得る。熱積層には、光拡散フィルムをグレージング基材に適用することと、フィルムをグレージング基材表面に接着するように熱と圧力を適用することと、が関与する。多くの実施形態において、接着層を使用して光拡散層を第1グレージング基材に接着することが望ましい場合がある。

#### 【0055】

接着層としての使用に好適な接着剤の例としては、例えば、熱活性化接着剤、感圧接着剤、又は硬化性接着剤が挙げられる。好適な光学的に透明な硬化性接着剤の例としては、米国特許第6,887,917号(Yangら)に記載されるものが挙げられる。接着剤の特性により、接着剤コーティングは、これに取り付けられた剥離ライナーを有してもよく、接着剤コーティングが表面に時期尚早に接着することを防ぎ、接着剤表面に接着し得る汚れ及び他のくずから保護する。剥離ライナーは典型的には、光方向転換積層体が基材に取り付けられるまで、適所に留まる。典型的には、感圧接着剤が使用される。

#### 【0056】

10

20

30

40

50

広範な感圧接着剤組成物が好適である。いくつかの実施形態において、感圧接着剤は光学的に透明である。感圧接着剤組成物は、感圧接着剤特性を有するいずれかの材料であり得る。更に感圧接着剤構成要素は、1種類の感圧接着剤であり得、又は感圧接着剤は2種以上の感圧接着剤の組み合わせであり得る。

## 【0057】

好適な感圧接着剤としては、例えば、天然ゴム、合成ゴム、スチレンプロックコポリマー、ポリビニルエーテル、(アクリレートとメタクリレートの両方を含む)ポリ(メタ)アクリレート、ポリオレフィン、シリコーン又はポリビニルブチラールに基づくものが挙げられる。

## 【0058】

光学的に透明な感圧接着剤は、(メタ)アクリレート系感圧接着剤であり得る。有用なアルキル(メタ)アクリレート(すなわち、アクリル酸アルキルエステルモノマー)としては、そのアルキル基が4~14個まで、とりわけ4~12個までの炭素原子を有する、非三級アルキルアルコールの直鎖若しくは分枝状一官能性アクリレート又はメタクリレートが挙げられる。ポリ(メタ)アクリル感圧接着剤は、例えば、イソオクチルアクリレート、イソノニルアクリレート、2-メチル-ブチルアクリレート、2-エチル-ヘキシルアクリレート及びn-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、ヘキシルアクリレート、n-オクチルアクリレート、n-オクチルメタクリレート、n-ノニルアクリレート、イソアミルアクリレート、n-デシルアクリレート、イソデシルアクリレート、イソデシルメタクリレート、アクリル酸イソボルニル、4-メチル-2-ペンチルアクリレート、及びドデシルアクリレートなどの、例えば、少なくとも1種のアルキル(メタ)アクリレートエステルモノマー、並びに、例えば、(メタ)アクリル酸、ビニルアセテート、N-ビニルピロリドン、(メタ)アクリルアミド、ビニルエステル、フマル酸エステル、スチレンマクロマ、アルキルマレート及びアルキルフマレート(それぞれ、マレイン酸及びフマル酸系)又はこれらの組み合わせなどの少なくとも1種の任意のコモノマー成分から誘導される。

## 【0059】

いくつかの実施形態において、ポリ(メタ)アクリル系感圧接着剤は、約0~約20重量パーセントのアクリル酸と、約100~約80重量パーセントの、イソオクチルアクリレート、2-エチル-ヘキシルアクリレート、又はn-ブチルアクリレート組成物のうちの少なくとも1つから誘導される。

## 【0060】

いくつかの実施形態において、接着層は、少なくとも部分的にポリビニルブチラールから形成される。ポリビニルブチラール層は、既知の水性又は溶媒系アセタール化プロセスを介して形成してもよく、このプロセスでは、ポリビニルアルコールは酸性触媒の存在下でブチルアルデヒドと反応する。いくつかの場合において、ポリビニルブチラール層は、Solutia Incorporated (St. Louis, MO) から商標名「BUTVAR」樹脂として市販されているポリビニルブチラールを包含してもよく、又はこれから形成されてもよい。

## 【0061】

場合によっては、ポリビニルブチラール層は、樹脂と(所望により)可塑剤とを混合して、混合製剤を、シートダイを通して押し出すことにより製造してもよい。可塑剤が含まれる場合、ポリビニルブチラール樹脂は、樹脂100部当たり約20~80部、又はおそらく約25~60部の可塑剤を包含してよい。好適な可塑剤の例には、多塩基酸又は多価アルコールのエステルが挙げられる。好適な可塑剤は、トリエチレングリコールビス(2-エチルブチラート)、トリエチレングリコールジ-(2-エチルヘキサノエート)、トリエチレングリコールジヘプタノエート、テトラエチレングリコールジヘプタノエート、ジヘキシルアジパート、ジオクチルアジパート、ヘキシルシクロヘキシルアジパート、ヘプチル及びノニルアジパートの混合物、ジイソノニルアジパート、ヘプチルノニルアジパート、ジブチルセバケート、油変性セバシン酸アルキドのような高分子可塑剤、米国特

10

20

30

40

50

許第3,841,890号に開示されているようなホスフェート及びアジパートの混合物、米国特許第4,144,217号に開示されているようなアジパートである。

【0062】

接着層は、架橋され得る。接着剤は、熱、水分又は放射線によって架橋され得、共有結合架橋網を形成して、これが接着剤の流動能力を変性する。架橋剤が、全ての種類の接着剤配合物に追加され得るが、コーティング及びプロセス条件によって、硬化は、熱又は放射線エネルギーにより又は水分により活性化され得る。架橋剤の追加が望ましくない場合において、所望により、電子ビームへの暴露によって接着剤を架橋することができる。

【0063】

架橋度は、特定の性能要件を満たすように制御され得る。接着剤は、任意により、1つ以上の接着剤を更に含むことができる。重合方法、コーティング方法、最終用途などにより、開始剤、充填剤、塑性剤、粘着付与剤、連鎖移動剤、纖維強化剤、織布及び不織布、起泡剤、抗酸化剤、安定剤、難燃剤、増粘剤並びにこれらの混合物からなる群から選択される添加物が使用され得る。

【0064】

光学的に透明であることに加え、感圧接着剤は、これを窓などの大きな基材に積層するために好適なものにする、追加的な特徴を有し得る。これらの追加的な特徴には、一時的除去可能性がある。一時的に除去可能な接着剤は、比較的低い初期接着性を有するものであり、基材からの一時的除去可能性及びこれへの再配置性を可能にし、時間をかけて接着を構成し、十分な強度の結合を形成する。一時的に除去可能な接着剤の例は、例えば、米国特許第4,693,935号(Mazurek)に記載される。あるいは、又は加えて、一時的に除去可能であることの代わりに、又はこれに加えて、感圧接着層は、微細構造化表面を含んでもよい。この微細構造化表面は、接着剤が基材に積層される際の空気の排出を可能にする。光学的用途において、典型的には、接着剤は、微細構造が時間をかけて消え、したがって接着層の光学的特性に影響を与えない程度において、基材の表面を湿らせ、流れる。微細構造化接着剤表面は、微細構造化表面を有する剥離ライナーなどの微細構造化ツールに接着剤表面を接触させることによって得られる場合がある。

【0065】

感圧接着剤は、本質的に粘着性であってよい。望ましい場合は、感圧接着剤を形成するため、粘着付与剤を基材に加えることができる。有用な粘着付与剤として、例えば、ロジンエステル樹脂類、芳香族炭化水素樹脂類、脂肪族炭化水素樹脂類、及びテルペン樹脂類が挙げられる。感圧接着剤の光学的透明性を低減させない限り、例えば、油、可塑剤、酸化防止剤、紫外線('UV')安定剤、水素添加ブチルゴム、顔料、硬化剤、ポリマー添加剤、増粘剤、連鎖移動剤及びその他の添加物などの他の材料を、特別な目的のために加えることができる。いくつかの実施形態において、感圧接着剤は、紫外線吸収剤(UVA)又はヒンダードアミン光安定剤(HALS)を含有し得る。好適なUVAとしては、例えば、Ciba(Tarrytown, NY)からTINUVIN P、213、234、326、327、328、405及び571として入手可能な化合物などのベンゾトリアゾールUVAが挙げられる。好適なHALSとしては、Ciba(Tarrytown, NY)からTINUVIN 123、144及び292として入手可能な化合物が挙げられる。

【0066】

ハイブリッド構成体は、可視光拡散層に隣接する光方向転換層もまた備える。上述のように、光方向転換層は、グレージング物品の構成に依存して、可視光拡散層に、又は第1グレージング基材に、又は可視光拡散層若しくは第1グレージング基材と光方向転換層との間のいくつかの他の任意の中間層に、接着することができる。光方向転換層は、例えば上述の接着層のような接着層によってこれらの層のいずれかに接着することができる。

【0067】

光方向転換層の表面は、微細構造化表面を有する光学基材を備える。微細構造化表面は、複数のプリズム構造の規則的な配列を備える。プリズム構造の規則的な配列は微細構造

10

20

30

40

50

アレイを形成することができる。アレイは、様々な要素を有し得る。例えば、アレイは、線形（すなわち、一連の平行な線）、正弦波形状（すなわち、一連の波形の線）、ランダム、又はこれらの組み合わせであり得る。様々な種類のアレイが可能であるが、アレイ要素が別個であり得るもの、すなわち、アレイ要素が交差又は重複しないものが望ましい。いくつかの実施形態では、プリズムは対称であり、他の実施形態ではプリズムは非対称の多面屈折性プリズムである。

#### 【0068】

好適な対称プリズム構造は、米国公開特許第2008/0291541号（Padiyathら）に記載されている。いくつかの実施形態では、隣接するプリズム構造の間に形成される空洞の内部に充填層が配置される。これらの実施形態では、充填層は、プリズム構造の屈折率の値と異なる屈折率の値を有する。この差は、0.05以上又は0.1以上の値であつてよい。充填層は、例えばポリマー材料のような任意の有用な可視光透過性材料で形成することができる。

#### 【0069】

いくつかの実施形態では、充填層は、複数のプリズム構造からきれいに取り除くことができる。例えば、ハイブリッド構成体をグレージング基材上に適用することができ、次いで、充填層を取り除いて、プリズム構造を露出することができる。したがって、充填層は、ハイブリッド構成体が適用されるまでプリズム構造を保護し、次いで、所望により取り除くことができる。用語「きれいに」取り除くは、プリズム構造上に充填層の残留物を実質的に残さないこと、且つまた、充填層上にプリズム構造の残留物を実質的に残さないことを意味する。いくつかの実施形態では、充填層は、プリズム構造の形成を助けるために構造テンプレートとして使用される。

#### 【0070】

プリズム構造及び／又は充填層は、任意の有用な重合性組成物で形成することができる。多くの実施形態では、プリズム構造及び／又は充填層は、異なる重合性組成物から形成される。いくつかの実施形態では、重合性組成物は、モノ-、ジ-若しくは更に官能性の高いモノマーを含むモノマー、及び／又はオリゴマーで形成され、いくつかの実施形態では、例えば約1.4超又は約1.5超の高屈折率を有するもので形成される。モノマー及び／又はオリゴマーは、紫外線を使用して重合可能であつてよい。好適な材料としては、（メタ）アクリレート、ハロゲン化誘導体、テレケリック（telechelic）誘導体等、例えば、米国特許第4,568,445号、同第4,721,377号、同第4,812,032号、同第5,424,339号、及び同第6,355,754号に記載されているものが挙げられる。いくつかの実施形態では、重合性組成物としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ナフタレンジカルボン酸に基づくコポリエステル、又はポリエステルブレンドのようなポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル、酢酸セルロース、ポリエーテルスルホン、ポリメチルメタクリレートのようなポリ（メチル）アクリレート、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリシクロ-オレフィン、ポリイミド、ガラス、又はこれらの組合せ若しくはブレンドが挙げられる。重合性組成物としてはまた、米国特許第6,111,696号に記載されているような、ナフタレート含有多層光学フィルムを挙げることができる。

#### 【0071】

いくつかの実施形態では、プリズム構造の重合性組成物は米国公開特許第2005/0147838号に記載されている。この重合性組成物は、主要部分の2-プロペン酸、（1-メチルエチリデン）ビス-（2,6-ジプロモ-4,1-フェニレン）オキシ（2-ヒドロキシ-3,1-プロパンジイル）エステル、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、及びフェノキシエチル（メタ）アクリレートを含む第1モノマーを含む。

#### 【0072】

いくつかの実施形態では、プリズム構造は線形プリズム構造、又は錐体プリズム構造である。いくつかの実施形態では、プリズム構造は線形プリズム構造又は非線形若しくは破線形プリズム構造である。プリズム構造は光方向転換層上の入射可視光の少なくとも一部

10

20

30

40

50

分を方向転換する。多くの実施形態において、光方向転換層上の入射可視光の少なくとも50%は光方向転換層によって方向転換される。多くの実施形態において、複数のプリズム構造は協調動作して、入射光の少なくとも一部分を実質的に同じ1つの又は複数の方向に方向付ける。この光を方向転換する効果は、プリズム構造境界面における屈折に起因する。

#### 【0073】

対称なプリズム構造は規則的な先の尖ったプリズム構造でもよく、又は、所望により、例えば先の尖った先端、丸い先端、及び/又は切頭された先端など、他の有用な構成を有してもよい。プリズム構造は、必要に応じて、変動する高さ、空間的に変動するピッチ、又は空間的に変動するファセット角を有することができる。いくつかの実施形態では、プリズム構造は、50~2000マイクロメートル、又は50~1000マイクロメートルの範囲のピッチ及び高さを有する。

#### 【0074】

いくつかの実施形態では、この微細構造化表面は、複数の非対称な多面屈折性プリズムの規則正しい配列を備える。好適な非対称な多面プリズム構造は、「Light Redirecting Constructions」と題する2009年12月17日付出願の係属中の米国特許出願第61/287360号(Padiyathら)並びに「Light Redirecting Film Laminate」と題する2009年12月17日付出願の第61/287354号(Padiyathら)に記載されている。プリズムは、入射する太陽光(これは上からフィルム上へと、基材と垂直な方向から15~80°の角度で入射する)が部屋の天井の方へと上方に方向変換される一方で、下からの入射光が下方向へと方向転換されないように、非対称であることが望ましい場合がある。対称的な構造のアーチファクトは、下方に向けられた光が観察者にとって可視であることであり、これは望ましくない。

#### 【0075】

複数の非対称多面屈折性プリズムは、光方向転換フィルムを含む窓又は他の開口部を含む部屋の天井に向けて、入射する太陽光を効果的に方向変換するように設計される。典型的に、非対称多面屈折性プリズムは、3つ以上、より典型的には4つ以上の面を含む。プリズムは光学フィルムの表面から生じる順序付けられた配列の突起部として観察され得る。典型的にはこれらの突起部のアスペクト比は1以上であり、すなわち、突起部の高さは、少なくとも突起部の基部における幅と、少なくとも同等である。いくつかの実施形態において、突起部の高さは少なくとも50マイクロメートルである。いくつかの実施形態において、突起部の高さは250マイクロメートル以下である。これは、非対称構造が典型的には光学基材の第1主面から50マイクロメートル~250マイクロメートルだけ突出していることを意味する。

#### 【0076】

代表的な非対称の光方向転換プリズム構造構成体を図1~3に示す。図1は、光学基材105及び単一のプリズム115の断面を含む光方向転換プリズム構造構成体100を示す。プリズム115は4つの面、光学基材105に隣接する面A、面Aに接合される面B、面Aに接合される面C、並びに面B及び面Cに接合される面Dを有する。

#### 【0077】

面Bはこれが、光学基材の第2主面に入射する、太陽光線に対して、全内部反射を生じるような様式で角度を有する。太陽光は、光学基材の第2主面上から入射して、典型的には、時刻、時期、光方向転換構成体の地理的位置などによって、光学基材の第1主面の垂線から約15~80°の角度を形成する。入射光線はプリズム115に入り、全内部反射の現象により面Bから反射される。全内部反射を達成するため、面Bが面Aと垂直ではなく、図1に示されるように、垂線から角だけオフセットされていることが望ましい。角の値の選択は、例えば、光管理フィルムを調整するために使用される組成物材料の屈折率、光管理フィルムの使用のために推奨される地理的位置などを含む様々な可変の特性に依存するが、典型的には、角の値は6~14°又は更に6~12°である。

10

20

30

40

50

## 【0078】

面Cは面Aに接合され、面Aを面Dに接続している。面Aが面Aに対して垂直ではなく、垂線から角だけオフセットされていることが望ましい。他の特性の中でもとりわけ、角のオフセットは、面Dを通じてプリズム115から出る光が、隣接するプリズム(図1には示されない)に入ることを防ぐのを助ける。角度では、角度の値の選択は、隣接するプリズムの近さ、面Dの特性及び大きさなどを含む、様々な可変特性に依存する。典型的には、角度は、5~25°、又は更に9~25°の範囲である。

## 【0079】

面Dは、方向転換された光線がプリズムから出る、プリズムの面である。図1において面Dは、単一の面として示されるが、面Dは一連の面を含むことがある。また、図1において面Dは、曲面として示されるが面Dは全ての実施形態において湾曲している必要はない。面Bから反射される光線は、面Dにより、部屋の間接照明を改善するために有効な方向に反射される。これは、面Dから反射する光線は、面Aと垂直、又は垂直から離れた角度で、部屋の天井の方に向けて方向転換されることを意味する。

10

## 【0080】

いくつかの実施形態において、面Cは湾曲していてもよく、面Dは湾曲していてもよく、又は面Cと面Dの組み合わせが単一の連続的な曲面を形成してもよい。他の実施形態において、面C若しくはD又は、面C及びDが共に、一連の面を含み、一連の面は構造化表面を含む。構造化表面は、規則的又は不規則的であってよく、すなわち、構造は規則的パターン又はランダムパターンを形成し、均一であってもよく、又は構造は異なってもよい。これらの構造は、これらが微細構造上にあるために、典型的には非常に小さい。典型的には、これらの構造の各寸法(高さ、幅及び長さ)は、面Aの寸法よりも小さい。

20

## 【0081】

図2は、光方向転換プリズム構造構成体の別の実施形態を示す。図2では、光方向変換構成体200は、光学基材205及び単一のプリズム215の断面を含む。プリズム215は4つの面、光学基材205に隣接する面A、面Aに接合される面B、面Aに接合される面C、並びに面B及び面Cに接合される面Dを有する。面Dは副次的な面D1を含む。副次的な面D1は、ある点で面Bに接合される。この点は、グレージング基材又は任意のカバーフィルムとの接触点を提供する(グレージング基材又は任意のカバーフィルムは図2には示されない)。角及びは、図1で定義されるとおりである。

30

## 【0082】

図3は、光方向転換プリズム構造構成体の別の実施形態を示す。図3では、光方向変換構成体300は、光学基材305及び単一のプリズム315の断面を含む。プリズム315は4つの面、すなわちフィルム305に隣接する面A、面Aに接合される面B、面Aに接合される面C、並びに面B及び面Cに接合される面Dを有する。面Dは副次的な面D2を含む。副次的な面D2は、面Bに接合され、グレージング基材又はカバーフィルムと結合ゾーンを形成するように設計される(グレージング基材又はカバーフィルムは図3に示されない)。角及びは、図1で定義されるとおりである。

## 【0083】

光方向転換層の表面全体は微細構造を含んでもよく、又は、微細構造が光方向転換層の第1面の一部分のみに存在していてもよい。このことは、ハイブリッド構成体が例えば窓のようなグレージング物品に組み込まれるグレージング物品に取り付けられる場合は特に真実である。望ましい光方向転換効果を生成するために、グレージング基材の表面全体が微細構造化表面を含むことが必要でもなく、望ましいとも限らない。

40

## 【0084】

可視光拡散層と光方向転換層は互いに隣接している。いくつかの実施形態では、可視光拡散層と光方向転換層は互いに接着されて光方向転換構成体を構成する。様々な種類のそのような複合構成体が可能である。例えば、いくつかの実施形態では、光拡散層は第1グレージング基材の表面に組み込まれて、光方向転換フィルムがこの表面に接着される場合がある。他の実施形態では、可視光拡散層と光方向転換層との両方が高分子フィルムであ

50

ってよく、それらが互いに積層されて第1グレージング基材に接着される場合がある。この複合構成体は、上述のような接着層の使用を通じて、互いに及び第1グレージング基材に接着することができる。

【0085】

第1グレージング基材と、その第1グレージング基材上に配置された可視光拡散層と、その可視光拡散層に隣接する光方向転換層とを備え、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層と接触するように、その可視光拡散層及び光方向転換層が配向される、ハイブリッド構成体のいくつかの特定の実施形態を図4～6に示す。

【0086】

図4で、ハイブリッド構成体400は、第1グレージング基材410と、第1グレージング基材410上に配置された可視光拡散層420と、光方向転換層430と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が最初に第1グレージング基材410に接触し、連続して第1グレージング基材410及び可視光拡散層420を通過してから光方向転換層430に接触し、上方に方向付けられるように構成されている。可視光拡散層420と光方向転換層430とは、分離した層でもよく、又は、例えばフィルムのような光拡散及び光方向転換構成体の複合体であってもよい。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層420を第1グレージング基材410（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層430を可視光拡散層420（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、可視光拡散層420は、第1グレージング基材410上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。

10

【0087】

図5で、ハイブリッド構成体500は、第1グレージング基材510と、第1グレージング基材510上に配置された可視光拡散層520と、光方向転換層530と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が最初に可視光拡散層520に接触し、連続して可視光拡散層520及び第1グレージング基材510を通過してから光方向転換層530に接触し、上方に方向付けられるように構成されている。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層520を第1グレージング基材510（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層530を第1グレージング基材510（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、可視光拡散層520は、第1グレージング基材510上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。

20

【0088】

図6で、ハイブリッド構成体600は、第1グレージング基材610と、第1グレージング基材610上に配置された可視光拡散層620と、光方向転換層630と、第2グレージング基材640と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が最初に第1グレージング基材610に接触し、連続して第1グレージング基材610及び可視光拡散層620を通過してから光方向転換層630に接触し、上方に方向付けられるように構成されている。可視光拡散層620と光方向転換層630とは、分離した層でもよく、又は、例えばフィルムのような光拡散及び方向転換構成体の複合体であってもよい。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層620を第1グレージング基材610（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層630を可視光拡散層620及び／又は第2グレージング基材640（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、可視光拡散層620は、第1グレージング基材610上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。いくつかの実施形態では、光方向転換層630と第2グレージング基材640との間に空隙（図に示されていない）が存在してもよい。この空隙は、真空空間でもよく、例えば空気又は他のガスで満たされていてもよい。

30

40

【0089】

本開示の他の実施形態では、ハイブリッド構成体は、第1グレージング基材と、模様付

50

きの可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える。模様付き可視光拡散層と、この可視光拡散層に隣接する光方向転換層とは、フィルムのような複合的な光方向転換構成体を構成してもよく、又は、分離した層であってもよい。光拡散層及び光方向転換層はグレージング基材に対して任意の配向であってよい。模様付きの可視光拡散層の使用は、より少ない数の拡散要素の使用の必要性と連結して、上述のような有利な特性を提供する。これは、より安価な製造を助けることができるだけでなく、可視光に対して拡散性の窓の表面の部分が少なくなることは、審美的にもより魅力的であり得る。例えば、家庭又は事務所の窓では、可視光拡散要素を通して見る観察者は、概して、望ましい明るい外の眺めではなく曇った眺めを見ることになる。

## 【0090】

10

いくつかの実施形態では、模様付きの可視光拡散層は第1グレージング基材上に配置される。広範な種類の模様付き光拡散層が適している。いくつかの実施形態では、模様付き光拡散層は、第1グレージング基材に付着された模様付き光拡散フィルム又はコーティングを備える。他の実施形態では、模様付き光拡散層は、第1グレージング基材の表面上に存在する光を散乱することが可能なテクスチャード表面又はトポグラフィーを備える。更に他の実施形態では、模様付き光拡散層は、模様付き光拡散基材の表面上に存在する光を散乱することが可能なテクスチャード表面又はトポグラフィーを備えるグレージング基材のような模様付き光拡散基材を備えるか、又は、基材マトリックス内か、若しくは硬化したバインダーマトリックス内に表面コーティングとして存在する、光拡散粒子の模様を含むことができる。これらの実施形態では、光拡散基材は第1グレージング基材から分離されている。

## 【0091】

20

模様付き可視光拡散層は、様々な方法により調製することができる。いくつかの実施形態では、模様付き光拡散層は、上述の光拡散フィルム及びコーティングと同様の第1グレージング基材に取り付けられた模様付きフィルム又はコーティングを備える。しかし、これらのフィルム又はコーティングの光拡散要素は、連続的ではなくむしろ模様化されている。

## 【0092】

30

模様付き光拡散層を有するフィルムは、光拡散要素を含むフィルムセグメントと光学的に透明なフィルムとを積層することによって調製することができる。加えて、光拡散コーティングを光学的に透明なフィルムに適用し、硬化して、模様付き光拡散層を有するフィルムを生成することができる。別 の方法は、例えばPCT公開特許第WO 2005/005162号(Hayashiら)に記載されているように拡散模様をフィルムに印刷する工程を含む。

## 【0093】

コーティングされた可視光拡散模様は、上述のもののような光拡散層を有する模様で第1グレージング基材の少なくとも1つの表面をコーティングすることにより生成することができる。

## 【0094】

40

様々な模様付きの拡散フィルムが市販されている。これらのフィルムとしては、3M Company, St. Paul, MNから商標FASARAの下で入手可能な、例えばFASARA AURA 9及びFASARA LEISEなどが挙げられる。

## 【0095】

他の実施形態では、模様付き光拡散層は、第1グレージング基材の表面上に存在する光を散乱することが可能なテクスチャード表面又はトポグラフィーを備える。第1グレージング基材の表面の表面改質は、上述のように実行することができるが、この改質では連続した改質表面層ではなく模様付きの表面層が生成される。

## 【0096】

いくつかの実施形態では、模様付きの光拡散層は第1グレージング基材ではなく光方向転換層に配置される。これらの実施形態では、光拡散層はフィルム又はコーティングであ

50

ってよく、上述の手法を用いて光方向転換層に適用される。

【0097】

上で述べたように、いくつかの実施形態では、模様付きの光拡散層と光方向転換層は複合光方向転換構成体を形成する。そのような複合構成体については上で説明した。しかしこれらの実施形態では、複合構成体は、入射する太陽光が光拡散層又は光方向転換層のいずれかに最初に接触するような構成であってよい。

【0098】

第1グレージング基材と、模様付き可視光拡散層と、可視光拡散層に隣接する光方向転換層とを備えるハイブリッド構成体のいくつかの特定の実施形態を図7～8に例示する。

【0099】

図7で、ハイブリッド構成体700は、第1グレージング基材710と、第1グレージング基材710上に配置された模様付き可視光拡散層720と、光方向転換層730と、を備える。図7で、光方向転換層730もまた模様付きで示されているが、そのような模様は任意である。この構成体は、入射する太陽光が最初に第1グレージング基材710に接触することができるか、又はそれが最初に光方向転換層730に接触できるように構成される。可視光拡散層720と光方向転換層730とは、分離した層でもよく、又は、例えばフィルムのような光拡散及び方向転換構成体の複合体であってもよい。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層720を第1グレージング基材710（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層730を可視光拡散層720（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、模様付き可視光拡散層720は、第1グレージング基材410上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは模様付き可視光拡散基材である場合がある。模様付き光拡散層720は図7に示したように連続層であってもよく、又は、光拡散要素は別個になっていてもよい。

【0100】

図8で、ハイブリッド構成体800は、第1グレージング基材810と、第1グレージング基材810上に配置された模様付き可視光拡散層820と、光方向転換層830と、を備える。図8で、光方向転換層830もまた模様付きで示されているが、そのような模様は任意である。この構成体は、入射する太陽光が最初に模様付き光拡散層820に接触することができるか、又はそれが最初に光方向転換層830に接触できるように構成される。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層820を第1グレージング基材810（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層830を第1グレージング基材810（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、模様付き可視光拡散層820は、第1グレージング基材810上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは模様付き可視光拡散基材である場合がある。模様付き光拡散層820は図8に示したように連続層であってもよく、又は、光拡散要素は別個になっていてもよい。

【0101】

上述の実施形態と同様に、模様付き光拡散層及び光方向変換層を備える実施形態は、上述のように追加的な任意の層又は基材を備えることができ、上述のように接着層の使用を通して接着することができる。加えて、光方向転換層もまた模様付きであってよい。光方向転換層の模様は光拡散層の模様と一致してもよく、又は、模様は異なっていてもよい。

【0102】

光拡散層の模様は任意の好適な模様であってよい。好適な模様の例としては、拡散性の縞模様、規則的な幾何学形、又は不規則な幾何学形が挙げられる。拡散性の縞模様、規則的な幾何学形、又は不規則な幾何学形は、直線、曲線、斜線、断続線、円、多角形などの形であってよい。簡易な製造のために、直線は特に有用である。

【0103】

本開示の更に他の実施形態では、ハイブリッド構成体は、拡散層及び光方向転換層のそれぞれがグレージング基材の1つに配置されている少なくとも2つのグレージング基材を

10

20

30

40

50

備える。これらの実施形態では、拡散層と光方向転換層の相対的配向とは無関係に、拡散層と光方向転換層との間に介在空間が存在する。この介在空間は、一部のグレージング構成体中に一般的であるように真空であってもよく、あるいは、この空間は空気又は他の、例えば窒素又はアルゴンのようなガスを含んでいてもよい。

#### 【0104】

好適な光拡散層及び光方向転換層については上で説明した。これらの実施形態では、広範な種類の光拡散層及び光方向転換層の構成が可能である。例えば、光拡散層又は光方向転換層のいずれかを第1グレージング基材上に配置することができる。第1グレージング基材は、グレージング物品の「外側」にあるものである（すなわち外部環境に面しており、したがって、入射する太陽光は最初にこの基材に接触する）。また、光拡散層又は光方向転換層は、第1グレージング基材のいずれかの主面上に配置することができる。第1グレージング基材は、外部環境に面している主面と、第2グレージング基材に面している主面との2つの主面を有する。同様に、第2グレージング基材上に配置されたコンパニオン層も、第2グレージング基材のいずれかの主面に配置することができる。第2グレージング基材の2つの主面は、室内に面する表面と、第1グレージング基材に面する表面である。

#### 【0105】

いくつかの実施形態では、光拡散層及び光方向変換層は、層が互いに面するようにグレージング基材上に配置される。このようにすると、両方の層が介在空間に面し、外部環境にも室内環境にも露出されない。この構成は、掻き傷、磨耗、風化作用、汚れ、及び同様の条件から層を保護することができる。

#### 【0106】

拡散層及び光方向転換層がそれぞれ、拡散層と光方向転換層との間に存在する介在空間とともにグレージング基材の1つに配置される、少なくとも2つのグレージング基材を備える、いくつかの特定のハイブリッド構成体の実施形態を図9～12に例示する。

#### 【0107】

図9で、ハイブリッド構成体900は、第1グレージング基材910及び第2グレージング基材940と、第1グレージング基材910上に配置された可視光拡散層920と、第2グレージング基材940上に配置された光方向転換層930と、可視光拡散層920と光方向転換層930との間の介在空間960と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が第1グレージング基材910又は第2グレージング基材940のいずれかに最初に接触することができるよう構成される。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層920を第1グレージング基材910（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層930を第2グレージング基材940（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、可視光拡散層920は、第1グレージング基材910上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。この介在空間960は真空空間でもよく、例えば空気又は他のガスで満たされていてもよい。介在空間960を外部環境から隔離するために、任意の封着部材950を使用することができる。

#### 【0108】

図10で、ハイブリッド構成体1000は、第1グレージング基材1010及び第2グレージング基材1040と、第1グレージング基材1010上に配置された可視光拡散層1020と、第2グレージング基材1040上に配置された光方向転換層1030と、第1グレージング基材1010と光方向転換層1030との間の介在空間1060と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が光拡散層1020又は第2グレージング基材1040のいずれかに最初に接触することができるよう構成される。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層1020を第1グレージング基材1010（図に示されていない）に接着すること、及び／又は光方向転換層1030を第2グレージング基材1040（図に示されていない）に接着することができる。上述のように、可視光拡散層1020は、第1グレージング基材1010上のフィルム又はコ-

10

20

30

40

50

ティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。この介在空間 1060 は真空空間でもよく、例えば空気又は他のガスで満たされてもよい。介在空間 1060 を外部環境から隔離するために、任意の封着部材 1050 を使用することができる。

【0109】

図 11 で、ハイブリッド構成体 1100 は、第 1 グレージング基材 1110 及び第 2 グレージング基材 1140 と、第 1 グレージング基材 1110 上に配置された可視光拡散層 1120 と、第 2 グレージング基材 1140 上に配置された光方向転換層 1130 と、可視光拡散層 1120 と第 2 グレージング基材 1140 との間の介在空間 1160 と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が第 1 グレージング基材 1110 又は光方向転換層 1130 のいずれかに最初に接触することができるよう構成される。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層 1120 を第 1 グレージング基材 1110 (図に示されていない) に接着すること、及び / 又は光方向転換層 1130 を第 2 グレージング基材 1140 (図に示されていない) に接着することができる。上述のように、可視光拡散層 1120 は、第 1 グレージング基材 1110 上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。この介在空間 1160 は真空空間でもよく、例えば空気又は他のガスで満たされてもよい。介在空間 1160 を外部環境から隔離するために、任意の封着部材 1150 を使用することができる。

【0110】

図 12 で、ハイブリッド構成体 1200 は、第 1 グレージング基材 1210 及び第 2 グレージング基材 1240 と、第 1 グレージング基材 1210 上に配置された可視光拡散層 1220 と、第 2 グレージング基材 1240 上に配置された光方向転換層 1230 と、第 1 グレージング基材 1210 と第 2 グレージング基材 1240 との間の介在空間 1260 と、を備える。この構成体は、入射する太陽光が可視光拡散層 1220 又は光方向転換層 1230 のいずれかに最初に接触することができるよう構成される。いくつかの実施形態では、光学的に透明な接着剤の層を使用して、可視光拡散層 1220 を第 1 グレージング基材 1210 (図に示されていない) に接着すること、及び / 又は光方向転換層 1230 を第 2 グレージング基材 1240 (図に示されていない) に接着することができる。上述のように、可視光拡散層 1220 は、第 1 グレージング基材 1210 上のフィルム又はコーティング、テクスチャード表面又はトポグラフィー、若しくは可視光拡散基材である場合がある。この介在空間 1260 は真空空間でもよく、例えば空気又は他のガスで満たされてもよい。介在空間 1260 を外部環境から隔離するために、任意の封着部材 1250 を使用することができる。

【0111】

上述の他の実施形態と同じく、これらのハイブリッド構成体もまた、任意の追加的な層及び基材がハイブリッド構成体の光の方向転換及び拡散特性を妨害しない限りは、任意の追加的な層及び基材を含むことができる。好適な任意の層及び基材については上で説明した。

【0112】

本開示は以下の実施形態を含む。

【0113】

これらの実施形態には、太陽光方向転換グレージングユニットが含まれる。第 1 実施形態は、第 1 グレージング基材と、前記第 1 グレージング基材に配置された可視光拡散層と、前記可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える、太陽光方向転換グレージングユニットであって、前記光方向転換層は複数のプリズム構造を形成する主面を備え、前記可視光拡散層及び光方向転換層は、入射する太陽光が前記光方向転換層に接触する前に前記可視光拡散層に接触するように配向される、太陽光方向転換グレージングユニットが含まれる。

【0114】

10

20

30

40

50

実施形態 2 は、前記可視光拡散層が可視光拡散フィルム又は可視光拡散グレージング基材を備える、実施形態 1 に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 1 5 】

実施形態 3 は、前記可視光拡散層と前記光方向転換層とが互いに付着されて、太陽光方向転換構成体を形成する、実施形態 1 又は 2 に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 1 6 】

実施形態 4 は、前記可視光拡散層及び前記光方向転換層が高分子フィルムを備える、実施形態 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 1 7 】

実施形態 5 は、前記第 1 グレージング基材が表面積値を有し、前記太陽光方向転換構成体が前記表面積値の一部のみに配置される、実施形態 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 1 8 】

実施形態 6 は、前記複数のプリズム構造が複数の非対称プリズムを備える、実施形態 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 1 9 】

実施形態 7 は、前記可視光拡散層が模様付き光拡散層を備える、実施形態 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 0 】

実施形態 8 は、前記光方向転換層が模様付き光方向転換層を備える、実施形態 1 ~ 7 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 1 】

実施形態 9 は、更に、少なくとも 1 つの追加層を備える、実施形態 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 2 】

実施形態 10 は、前記少なくとも 1 つの追加層が、低 E 層、赤外光拒絶層、色又は着色層、若しくはそれらの組み合わせを備える、実施形態 9 に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 3 】

実施形態 11 は、前記赤外光拒絶層が赤外光拒絶多層フィルム、赤外光拒絶コーティング、又はそれらの組み合わせを備える、実施形態 10 に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 4 】

実施形態 12 は、前記赤外光拒絶層が赤外光を反射するか、赤外光を吸収するか、又はそれら両方を行う、実施形態 11 に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 5 】

実施形態 13 は、更に、少なくとも 1 つの追加的なグレージング基材を備える、実施形態 1 ~ 12 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 6 】

実施形態 14 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 50 % である、実施形態 1 ~ 13 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 7 】

実施形態 15 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 60 % である、実施形態 1 ~ 14 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 2 8 】

実施形態 16 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 70 % である、実施形態 1 ~ 15 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレ

10

20

30

40

50

ージングユニットである。

【0129】

実施形態17は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも80%である、実施形態1～16のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0130】

実施形態18は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも85%である、実施形態1～17のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0131】

実施形態19は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも90%である、実施形態1～18のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0132】

実施形態20は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも95%である、実施形態1～19のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0133】

実施形態21は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも10%である、実施形態1～20のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0134】

実施形態22は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも15%である、実施形態1～21のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0135】

実施形態23は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも20%である、実施形態1～22のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0136】

実施形態24は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも30%である、実施形態1～23のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0137】

実施形態25は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも40%である、実施形態1～24のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0138】

実施形態26は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのクラリティが10～99%の範囲内である、実施形態1～25のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0139】

実施形態27は、第1グレージング基材と、模様付き可視光拡散層と、前記可視光拡散層に隣接する光方向転換層と、を備える、太陽光方向転換グレージングユニットであって、前記光方向転換層が複数のプリズム構造を形成する主面を備える、陽光方向転換グレージングユニットを含む。

【0140】

実施形態28は、前記模様付き可視光拡散層と、前記可視光拡散層に隣接する光方向転換層とが、複合構成体を形成する、実施形態27に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

10

20

30

40

50

## 【0141】

実施形態29は、前記模様付き可視光拡散層が模様付き可視光拡散フィルム又は模様付き可視光拡散グレージング基材を備える、実施形態27又は28に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0142】

実施形態30は、前記模様付き可視光拡散フィルムが拡散性縞模様、規則的幾何学形、又は不規則な幾何学形を有するフィルムを備える、実施形態27～29のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0143】

実施形態31は、前記模様付き可視光拡散層及び前記可視光拡散層に隣接する光方向転換層が、入射する太陽光が可視光拡散層に接触する前に光方向転換層に接触するように配置される、実施形態27～30のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 10

## 【0144】

実施形態32は、前記模様付き可視光拡散層及び前記可視光拡散層に隣接する光方向転換層が、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層に接触するように配置される、実施形態27～30のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0145】

実施形態33は、前記複数のプリズム構造が複数の非対称プリズムを備える、実施形態27～32のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 20

## 【0146】

実施形態34は、更に、少なくとも1つの追加層を備える、実施形態27～33のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0147】

実施形態35は、前記少なくとも1つの追加層が低E層、赤外光拒絶層、色又は着色層、若しくはそれらの組み合わせを備える、実施形態34に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0148】

実施形態36は、前記赤外光拒絶層が赤外光拒絶多層フィルム、赤外光拒絶コーティング、又はそれらの組み合わせを備える、実施形態35の太陽光方向転換グレージングユニットである。 30

## 【0149】

実施形態37は、前記赤外光拒絶層が赤外光を反射するか、赤外光を吸収するか、又はそれら両方を行う、実施形態36に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0150】

実施形態38は、更に、少なくとも1つの追加的なグレージング基材を備える、実施形態27～37のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0151】

実施形態39は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも50%である、実施形態27～38のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 40

## 【0152】

実施形態40は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも60%である、実施形態27～39のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0153】

実施形態41は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも70%である、実施形態27～40のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 50

## 【0154】

実施形態42は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも80%である、実施形態27～41のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0155】

実施形態43は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも85%である、実施形態27～42のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0156】

実施形態44は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも90%である、実施形態27～43のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 10

## 【0157】

実施形態45は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも95%である、実施形態27～44のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0158】

実施形態46は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも10%である、実施形態27～45のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 20

## 【0159】

実施形態47は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも15%である、実施形態27～46のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0160】

実施形態48は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも20%である、実施形態27～47のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0161】

実施形態49は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも30%である、実施形態27～48のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 30

## 【0162】

実施形態50は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも40%である、実施形態27～49のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

## 【0163】

実施形態51は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのクラリティが10～99%の範囲内である、実施形態27～50のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。 40

## 【0164】

実施形態52は、第1主面及び第2主面を備える第1グレージング基材と、前記第1グレージング基材の前記第1主面に配置され、複数のプリズム構造を形成する主面を備える、太陽光方向転換層と、第1主面及び第2主面を備える第2グレージング基材と、前記第2グレージング基材の前記第1主面に配置された可視光拡散層と、前記太陽光方向転換層と前記可視光拡散層との間の介在空間と、を備える、太陽光方向転換グレージングユニットを含む。

## 【0165】

実施形態53は、第1グレージング基材の第1主面が第2グレージング基材の第1主面に向けて方向付けられる、実施形態52に記載の太陽光方向転換グレージングユニットで 50

ある。

【0166】

実施形態54は、前記グレージングユニットが、入射する太陽光が光方向転換層に接触する前に可視光拡散層に接触するように配置される、実施形態52又は53に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0167】

実施形態55は、そのグレージングユニットが、入射する太陽光が可視光拡散層に接触する前に光方向転換層に接触するように配置される、実施形態52又は53に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0168】

実施形態56は、前記第1グレージング基材の第1主面が第2グレージング基材の第1主面から離れるように方向付けられる、実施形態52～55のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0169】

実施形態57は、前記複数のプリズム構造が複数の非対称プリズムを備える、実施形態52～56のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0170】

実施形態58は、更に、少なくとも1つの追加層を備える、実施形態52～57のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0171】

実施形態59は、前記少なくとも1つの追加層が、低E層、赤外光拒絶層、色又は着色層、若しくはそれらの組み合わせを備える、実施形態58の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0172】

実施形態60は、前記赤外光拒絶層が赤外光拒絶多層フィルム、赤外光拒絶コーティング、又はそれらの組み合わせを備える、実施形態59に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0173】

実施形態61は、前記赤外光拒絶層が赤外光を反射するか、赤外光を吸収するか、又はそれら両方を行う、実施形態60に記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0174】

実施形態62は、更に、少なくとも1つの追加的なグレージング基材を備える、実施形態52～61のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0175】

実施形態63は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも50%である、実施形態52～62のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0176】

実施形態64は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも60%である、実施形態52～63のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0177】

実施形態65は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも70%である、実施形態52～64のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0178】

実施形態66は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率(%T)が少なくとも80%である、実施形態52～65のいずれか1つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【0179】

10

20

30

40

50

実施形態 6 7 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 8 5 % である、実施形態 5 2 ~ 6 6 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 0 】

実施形態 6 8 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 9 0 % である、実施形態 5 2 ~ 6 7 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 1 】

実施形態 6 9 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットの可視光透過率 ( % T ) が少なくとも 9 5 % である、実施形態 5 2 ~ 6 8 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

10

【 0 1 8 2 】

実施形態 7 0 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも 1 0 % である、実施形態 5 2 ~ 6 9 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 3 】

実施形態 7 1 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも 1 5 % である、実施形態 5 2 ~ 7 0 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 4 】

20

実施形態 7 2 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも 2 0 % である、実施形態 5 2 ~ 7 1 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 5 】

実施形態 7 3 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも 3 0 % である、実施形態 5 2 ~ 7 2 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【 0 1 8 6 】

実施形態 7 4 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのヘイズが少なくとも 4 0 % である、実施形態 5 2 ~ 7 3 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

30

【 0 1 8 7 】

実施形態 7 5 は、前記太陽光方向転換グレージングユニットのクラリティが 1 0 ~ 9 9 % の範囲内である、実施形態 5 2 ~ 7 4 のいずれか 1 つに記載の太陽光方向転換グレージングユニットである。

【実施例】

【 0 1 8 8 】

以下の実施例はあくまで例示を目的としたものにすぎず、添付の特許請求の範囲に対して限定的であることを意図するものではない。特に断らない限り、以下の実施例及び明細書の残りの部分に記載される部、比率 ( % ) 、比などは全て重量基準のものである。本明細書では、c m = センチメートル、i n = インチ、m m = ミリメートルが略語として使用されている。使用した溶媒類及びその他の試薬類は、特段の規定がない限り、S i g m a - A l d r i c h C h e m i c a l C o m p a n y , M i l w a u k e e , W i s c o n s i n より入手した。

40

【 0 1 8 9 】

光学測定

標本の透過率、ヘイズ、クラリティは、「 H A Z E - G A R D P L U S 」( B Y K - G a r d n e r , C o l u m b i a , M D ) を用いて、A S T M D 1 0 0 3 の試験方法に従って測定した。

【 0 1 9 0 】

50

B T D F ( 双方向透過分布関数 ) は、 Radiant Imaging , Redmond , WA から市販されている 「 I S - S A 」 撮像球体システムを用いて測定した。 B T D F は高度 60 度の入射角で測定した。上方への偏向に関する B T D F は、表 2 に示したように最も明るい角度で測定したが、この角度はガラスの整合及び標準的な測定のばらつきのために標本ごとにわずかに変化がある。

#### 【 0191 】

##### 構造化された光方向転換層の調製

所望のライナー溝及びプリズム要素 ( 図 1 と同様の断面を有する ) の負の形状を有するマスターツールが、ダイヤモンド切削プロセスを使用して得られた。紫外線硬化性樹脂組成物は、 Cognis ( Monheim , Germany ) から商標表記 「 P H O T O M E R 6010 」 で市販される、 74 重量部の脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー、 Sartomer ( Exton , PA ) から商標表記 「 S A R T O M E R S R 238 」 で市販される、 25 重量部の 1,6 - ヘキサンジオールジアクリレート及び Ciba ( Basel , Switzerland ) から商標表記 「 D A R O C U R 1173 」 で市販される ヒドロキシケトン UV 光開始剤 ( 2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニル - 1 - プロパノン ) をブレンドすることによって調製された。 DuPont Teijin Films , Hopewell , VA から商標表記 「 M E L I N E X 453 」 で市販されている厚さ 76 マイクロメートル ( 3 ミル ) の PET ( ポリエチレンテレフタレート ) フィルムを紫外線硬化性樹脂で約 85 マイクロメートルの厚さまでコーティングした。コーティングされたフィルムは、溝に空気が全く入らないように、マスターツールと物理的に接触させた。マスターツールと物理的に接触している間に樹脂が、 Fusion UV systems ( Gaithersburg , MD ) から入手可能なマイクロ波によって駆動される紫外線硬化システムにより硬化された。ウェブ上の硬化した樹脂が、マスターツールから取り除かれて、微細構造化フィルムを生じた。 3M Company , St. Paul , MN から商標表記 「 3M OPTICAL LY C L E A R A D H E S I V E 8171 」 で市販されている厚さ 25 マイクロメートル ( 1 ミル ) の光学的に透明な接着剤転写テープの 1 つのライナーが取り除かれ、露出した接着剤表面が、微細構造化フィルムの非構造化面に、 ProTech Engineering , Wilmington , Delaware から入手可能なロールツーロール成層機で積層された。米国特許出願公開第 2006 / 0154049 号の 5 ~ 6 ページに開示される多層フィルム物品は、微細構造化フィルムの構造化面に積層されて、最終的な光方向転換フィルム積層体を生成する。

#### 【 0192 】

##### 太陽光方向転換グレーディングユニットの調製

実施例 1 及び 2 ( EX 1 及び EX 2 ) 並びに比較例 ( CE 1 ) に関して 「 構造化された光方向転換層 」 の下に記述されたフィルムは、その構造化されたフィルムの対向する面に厚さ約 8 マイクロメートルの接着層が得られるように、アクリル感圧接着剤によりウェブコーティング内でコーティングされた。気泡が生じないようにローラーを使用して、一辺 3 インチの正方形 ( 一辺 7.6 cm の正方形 ) の透明な 3 mm フロートガラスにこのフィルムを貼付した。

#### 【 0193 】

EX 1 及び EX 2 のそれぞれに関して、 2 つ目の一辺 3 インチの正方形 ( 一辺 7.6 cm の正方形 ) の 3 mm フロートガラスに、 3M Company , St. Paul , MN から市販されている 「 3M FASARA DESIGN FILM SH2EM LA USENNE 」 及び 「 3M FASARA DESIGN FILM SH2CH MAT CRYSTAL i 」 建築用装飾フィルムを貼付した。 CE 1 には拡散フィルムを貼付せず、代わりに平坦な 3 mm プレートガラスを第 2 のペインとして使用した。

#### 【 0194 】

EX 1 及び EX 2 については拡散フィルムが用いられ、 CE - 1 については平坦なプレートガラスが用いられ、 EX 1 及び EX 2 に関しては、それらのガラス標本の 4 面に沿つ

10

20

30

40

50

て、3M Company, St. Paul, MN から市販されている「3M DOUBLED SIDED FOAM TAPE 4408」が適用された。構造化フィルムを有する予め調製しておいたガラス標本をそのビニルテープに付着させて、EX1及びEX2のための図9の二重ペイン構造を得た。CE-1には、図9の拡散フィルム620がない。

【0195】

「光学測定」の下に記述したようにヘイズ、クラリティ、透過率( % T )、及びBTDFを測定し、表1に示した。光源を昼光フィルム側にして測定を行った。BTDFが低いほどグレアは少ない。

【表2】

10

表1

	% T	ヘイズ	透明度	BTDF上偏向	BTDF下偏向
EX1	88	40	54	12.37(上44.8度)	1.52(下18.7度)
EX2	89	56	19	3.0(上46.2度)	0.7(下18.7度)
CE1	92	1	99.5	83.7(上45.2度)	4.94(下18.7度)

【図1】

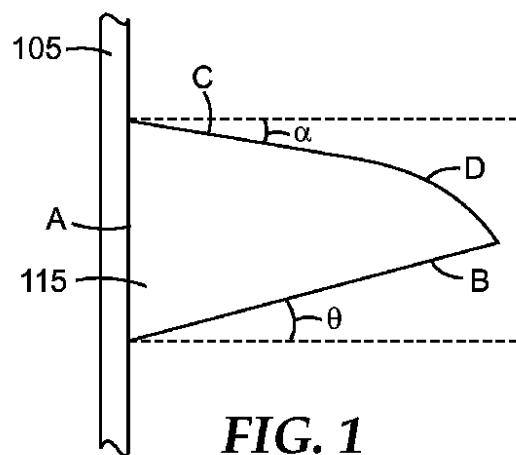


FIG. 1

【図2】

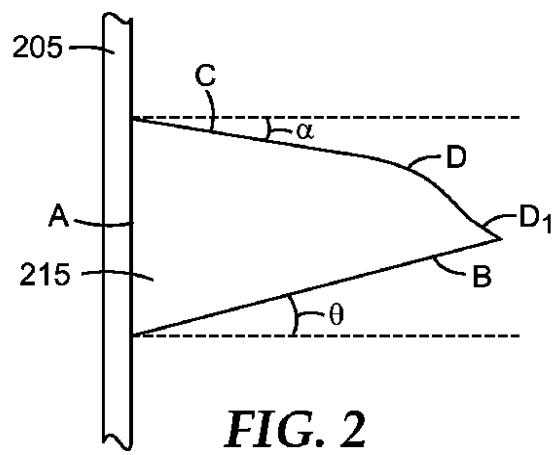
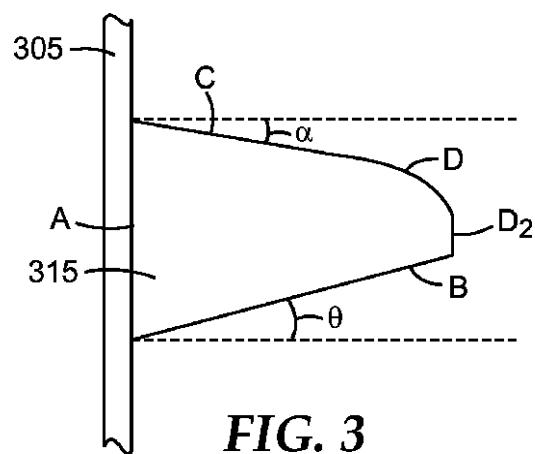
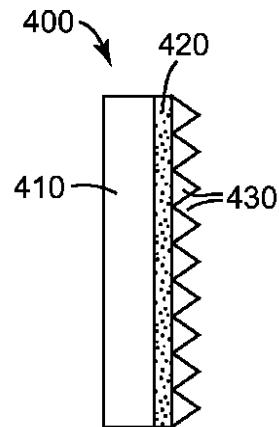


FIG. 2

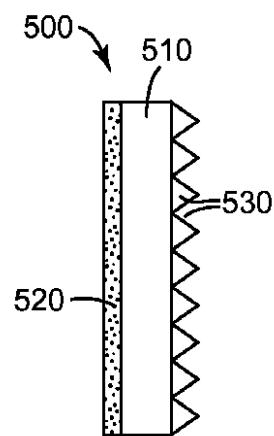
【図3】



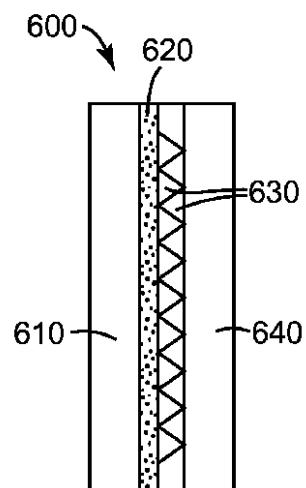
【図4】



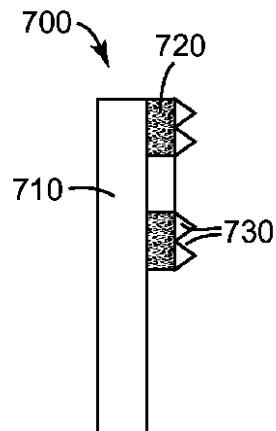
【図5】



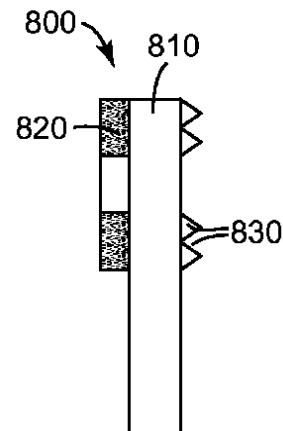
【図6】



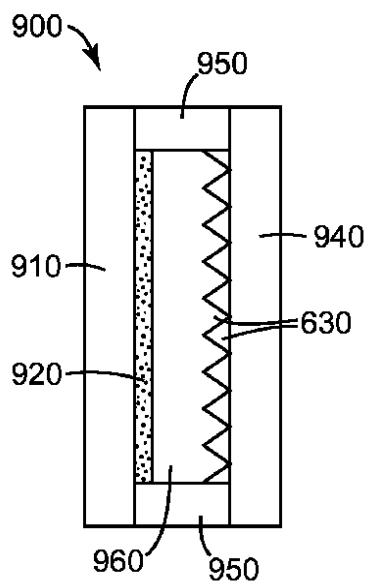
【図7】

**FIG. 7**

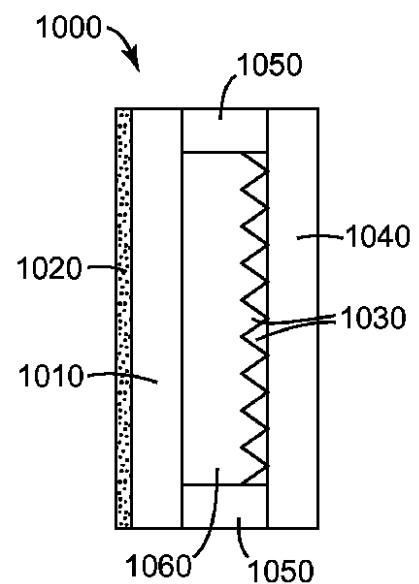
【図8】

**FIG. 8**

【図9】

**FIG. 9**

【図10】

**FIG. 10**

【図11】

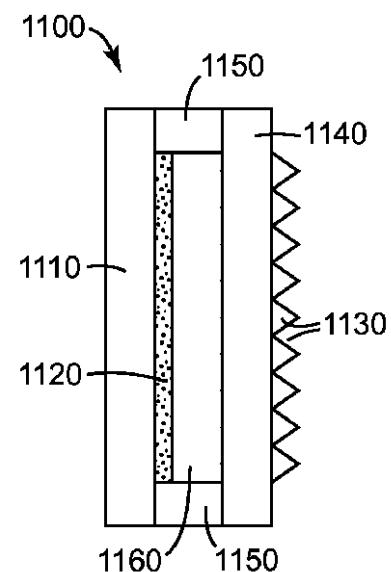


FIG. 11

【図12】

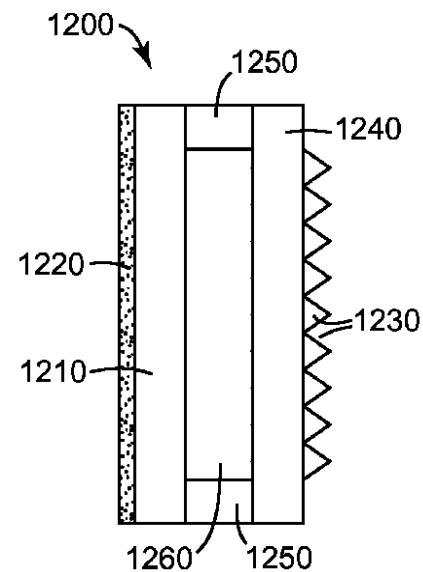


FIG. 12

---

フロントページの続き

(74)代理人 100098486

弁理士 加藤 憲一

(72)発明者 ラグナス バディヤス

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

(72)発明者 ハオ ピン

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

(72)発明者 チャールズ エー. マーティラ

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

審査官 吉川 陽吾

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0254130(US, A1)

特開平05-295863(JP, A)

特開2008-040021(JP, A)

特表2012-518190(JP, A)

国際公開第2010/091888(WO, A1)

特表2010-527815(JP, A)

米国特許出願公開第2008/0291541(US, A1)

特開2000-015712(JP, A)

米国特許出願公開第2011/0043919(US, A1)

特開平11-002779(JP, A)

特開平11-167084(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/00-5/02