(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2021-509974
(P2021-509974A)
(43)公表日　令和3年4月8日(2021.4.8)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G02B	5/02	(2006.01)	G02B	5/02	B	2H042
G02B	5/00	(2006.01)	G02B	5/00	C	2H291
G02F	1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357		2H391
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335		3K244
F21S	2/00	(2016.01)	F21S	2/00	431	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 28 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-537614 (P2020-537614)
(86)(22)出願日　平成31年1月3日 (2019.1.3)
(85)翻訳文提出日　令和2年7月7日 (2020.7.7)
(86)国際出願番号　PCT/IB2019/050052
(87)国際公開番号　WO2019/135190
(87)国際公開日　令和1年7月11日 (2019.7.11)
(31)優先権主張番号　62/614,709
(32)優先日　平成30年1月8日 (2018.1.8)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国 (US)

(71)出願人　505005049
スリーエム　イノベイティブ　プロパティズ　カンパニー
アメリカ合衆国　ミネソタ　５５１４４
セント　ポール，ハドソン　ロード　２５０１，スリーエム　センター
(74)代理人　100110803
弁理士　赤澤　太朗
(74)代理人　100135909
弁理士　野村　和歌子
(74)代理人　100133042
弁理士　佃　誠玄
(74)代理人　100171701
弁理士　浅村　敬一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学フィルムアセンブリ

(57)【要約】
光学フィルムアセンブリは、第１の構造化主面（１１２）と反対側の第２の主面（１１４）とを有する光方向転換フィルム（１１０）を備える。光学接着層（１２０）は、光方向転換フィルムの第２の主面上に配置される。光拡散フィルム（１４０）は、光拡散表面を含む第１の主面（１４２）と、反対側の第２の主面（１４４）と、を含む。複数の別個の光分離構造（１４６）は、光拡散表面から突出し、光学接着層に接触する。エアギャップ（１４８）は、光拡散フィルムの第１の主面と光学接着層との間に画定される。本明細書に記載の光学フィルムアセンブリの実施形態は、例えば、光学的欠陥を隠し、光源によって放射される光の明るさの均一性を改善するために有用である。

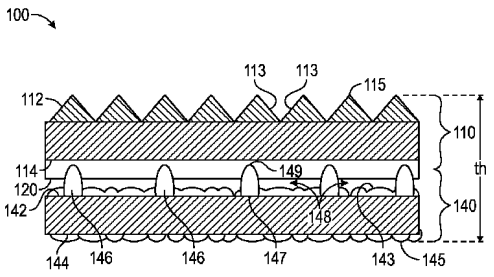


FIG. 1A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
光学フィルムアセンブリであって、
第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムと、
前記光方向転換フィルムの前記第２の主面上の光学接着層と、
光拡散フィルムであって、
光拡散表面を含む第１の主面と、反対側の第２の主面と、
前記光拡散表面から突出し、前記光学接着層に接触する複数の別個の光分離構造と、を含む光拡散フィルムと、
前記光拡散フィルムの前記第１の主面と前記光学接着層との間に画定されたエアギャップと、を備える、光学フィルムアセンブリ。
【請求項２】
前記光拡散表面及び前記光分離構造が、同じ材料組成を有する、請求項１に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項３】
前記光拡散フィルム及び前記光分離構造が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー、又はこれらのコポリマーのうちの少なくとも１つを含む、請求項２に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項４】
前記光分離構造が、３～２０マイクロメートルの範囲の高さを有する、請求項１～３のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項５】
前記光分離構造が、１０～７０マイクロメートルの範囲の長さを有する、請求項１～４のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項６】
前記光分離構造が、４～２０マイクロメートルの範囲の幅を有する、請求項１～５のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項７】
前記光分離構造が、前記光拡散フィルムの前記第１の主面の面積の２０％未満を覆う、請求項１～６のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項８】
前記光拡散フィルムが、８０～１００％の範囲の光学ヘイズを有する、請求項１～７のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項９】
前記光拡散フィルムが、１５％未満の光学的透明度を有する、請求項１～８のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１０】
前記光学フィルムアセンブリが、１２０マイクロメートル未満の厚さを有する、請求項１～９のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１１】
光学フィルムアセンブリであって、
第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムと、
前記光方向転換フィルムの前記第２の主面上の光学接着層と、
第１の主面と反対側の第２の主面とを含む光拡散フィルムであって、前記光拡散フィルムの前記第１の主面が、光拡散表面と複数の別個の光分離構造とを含む微細構造化表面を画定し、前記光分離構造のそれぞれが、前記光拡散フィルムの前記第１の主面における第１の端部と、前記光学接着層に接触する、反対側の第２の端部と、を有する、光拡散フィルムと、
前記光拡散フィルムの前記第１の主面と前記光学接着層との間に画定されたエアギャッ

プと、を備える、光学フィルムアセンブリ。
【請求項１２】
前記光拡散表面及び前記光分離構造が、同じ材料組成を有する、請求項１１に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１３】
前記光拡散フィルム及び前記光分離構造が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー、又はこれらのコポリマーのうちの少なくとも１つを含む、請求項１１又は１２に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１４】
前記光分離構造が、３～２０マイクロメートルの範囲の高さを有する、請求項１１～１３のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１５】
前記光分離構造が、１０～７０マイクロメートルの範囲の長さを有する、請求項１１～１４のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１６】
前記光分離構造が、４～２０マイクロメートルの範囲の幅を有する、請求項１１～１５のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１７】
前記光分離構造が、前記光拡散フィルムの前記第１の主面の面積の２０％未満を覆う、請求項１１～１６のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１８】
前記光拡散フィルムが、８０～１００％の範囲の光学ヘイズを有する、請求項１１～１７のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項１９】
前記光拡散フィルムが、１５％未満の光学的透明度を有する、請求項１１～１８のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【請求項２０】
前記光学フィルムアセンブリが、１２０マイクロメートル未満の厚さを有する、請求項１１～１９のいずれか一項に記載の光学フィルムアセンブリ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
関連出願の相互参照
本出願は、２０１８年１月８日に出願された米国特許仮出願第６２／６１４７０９号の利益を主張するものであり、その出願の開示内容の全ては、参照により本明細書に組み込まれる。
【背景技術】
【０００２】
液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）システムなどのディスプレイシステムは、様々な用途で使用され、市販のデバイス（例えば、コンピュータモニタ、携帯情報端末（ＰＤＡ）、携帯電話、小型音楽プレーヤ、及び薄型ＬＣＤテレビなど）に使用されている。ほとんどのＬＣＤには、液晶パネルと、液晶パネルを照明するためのバックライトと呼ばれることが多い広域光源と、が含まれる。バックライトには、典型的には、少なくとも１つのランプと、多くの光管理フィルム（例えば、ライトガイド、ミラーフィルム、光方向転換フィルム、リターダフィルム、偏光フィルム、及び拡散フィルム）と、が含まれる。拡散フィルムは、典型的には、光学的欠陥を隠し、バックライトによって放射される光の輝度均一性を改善するために含まれる。
【０００３】
様々な用途のために選択する追加の拡散オプションを有することが望ましい。

【発明の概要】
【０００４】
一態様では、本開示は、第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムを備える光学フィルムアセンブリを説明する。光学接着層は、光方向転換フィルムの第２の主面上に配置される。光拡散フィルムは、光拡散表面を含む第１の主面と、反対側の第２の主面と、を含む。複数の別個の光分離構造は、光拡散表面から突出し、光学接着層に接触する。エアギャップ（air gap）は、光拡散フィルムの第１の主面と光学接着層との間に画定される。
【０００５】
別の態様では、本開示は、第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムを備える光学フィルムアセンブリを説明する。光学接着層は、光方向転換フィルムの第２の主面上に配置される。光拡散フィルムは、第１の主面と、反対側の第２の主面と、を含む。光拡散フィルムの第１の主面は、光拡散表面と複数の別個の光分離構造とを含む微細構造化表面を画定する。光分離構造のそれぞれは、光拡散フィルムの第１の主面における第１の端部と、光学接着層に接触する反対側の第２の端部と、を有する。エアギャップ（air gap）は、光拡散フィルムの第１の主面と光学接着層との間に画定される。
【０００６】
本明細書に記載の光学フィルムアセンブリの実施形態は、例えば、光学的欠陥を隠し、バックライト又は他の光源によって放射される光の明るさの均一性を改善するために有用である。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１Ａ】本開示の実施形態による、例示的な光学フィルムアセンブリの側面図である。
【０００８】
【図１Ｂ】図１Ａに示す光方向転換フィルムの斜視図である。
【０００９】
【図１Ｃ】いくつかの実施形態による、図１Ａに示す光拡散フィルムの一部分の側面図である。
【００１０】
【図２】本開示の実施形態による、例示的な光学フィルムアセンブリを示す図である。
【００１１】
【図３】様々な実施形態による、光拡散表面及び光分離構造を含むパターン化層を有するサンプルの光拡散フィルムの走査型電子顕微鏡画像（本明細書ではＳＥＭと呼ばれる）である。
【００１２】
【図４】様々な実施形態による、光拡散表面及び光分離構造を含むパターン化層を有するサンプルの光拡散フィルムのＳＥＭである。
【００１３】
【図５Ａ】様々な実施形態による、光分離構造の正面図及び側面図である。
【図５Ｂ】様々な実施形態による、光分離構造の正面図及び側面図である。
【００１４】
【図６】様々な実施形態による、光分離構造の断面プロファイルである。
【００１５】
【図７Ａ】いくつかの実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００１６】
【図７Ｂ】いくつかの他の実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００１７】
【図８】更なる実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００１８】

【図９】いくつかの実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００１９】
【図１０】いくつかの他の実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００２０】
【図１１】更なる実施形態による、光分離構造の断面を示す図である。
【００２１】
【図１２Ａ】いくつかの実施形態による、光拡散表面及び光分離構造を含むパターン化層を有するサンプルの光拡散フィルムのＳＥＭである。
【００２２】
【図１２Ｂ】いくつかの他の実施形態による、光拡散表面及び光分離構造を含むパターン化層を有するサンプルの光拡散フィルムの平面図である。
【００２３】
【図１３】様々な実施形態による、光分離構造の異なる密度Ｄに対する光分離構造の高さの範囲を示すグラフである。
【００２４】
【図１４】様々な実施形態による、光分離構造の異なる密度Ｄに対する光分離構造の長さの範囲を示すグラフである。
【００２５】
【図１５】様々な実施形態による、光方向転換フィルム及び光拡散フィルムを備えるサンプルの光学フィルムアセンブリのＳＥＭである。
【００２６】
これらの図は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。図面で使用されている同様の番号は同様の構成要素を示す。しかし、特定の図中のある構成要素を示す数字の使用は、同じ数字を付した別の図中の構成要素を限定することを意図するものではないことが理解されよう。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
図１Ａは、本開示の実施形態による、例示的な光学フィルムアセンブリ１００を示す。光学フィルムアセンブリ１００は、第１の構造化主面１１２と反対側の第２の主面１１４とを有する光方向転換フィルム１１０を含む。第１の構造化主面１１２は、光学的に有効な微細構造（例えば、示されるピーク１１５を有する直線的プリズム１１３のような）を含む。図１Ｂは、図１Ａに示す光方向転換フィルム１１０の斜視図である。光方向転換フィルム１１０は、本体層１１８上に形成されたピーク１１５（ｙ方向に沿って延びる）を有する複数の直線的プリズム１１３を含む。光学接着層１２０は、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４上に配置される。
【００２８】
光学フィルムアセンブリ１００はまた、第１の主面１４２と反対側の第２の主面１４４とを有する光拡散フィルム１４０を含む。光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２は、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４に向けられている。いくつかの実施形態では、第１の主面１４２は、構造化光拡散表面１４３を含み、第２の主面１４４は、構造化光拡散表面１４５を含む。いくつかの他の実施形態では、第１の主面１４２は、光拡散表面１４３を含み、第２の主面１４４は、光拡散表面を有さない。
【００２９】
光拡散フィルム１４０は、光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２から突出する複数の別個の光分離構造１４６を含む。光分離構造１４６のそれぞれは、光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２における第１の端部１４７と、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４上に配置された光学接着層１２０に接触する第２の端部１４９と、を有する。光分離構造１４６の第２の端部１４９は、光学接着層１２０内に延び、光学接着層１２０に接着される。いくつかの実施形態では、光分離構造１４６の第２の端部１４９は、光学接着層１２０の一部分のみに侵入し、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４に接

触しない。いくつかの他の実施形態では、光分離構造１４６の第２の端部１４９は、光学接着層１１４に侵入し、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４に接触する。

【００３０】

エアギャップ１４８は、光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２と、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４上に配置された光学接着層１２０との間に画定される。エアギャップ１４８は、０．５～１．５マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、０．８～１．２、又は０．９～１．１、又は更には０．９～１マイクロメートルの範囲）の高さ（ｚ軸に沿う）を有する。光方向転換フィルム１１０と光拡散フィルム１４０との間のエアギャップ１４８は、光学フィルムアセンブリ１００の光学性能を最適化する。光方向転換フィルム１１０と光拡散フィルム１４０との間にエアギャップ１４８を設けることにより、各フィルム１１０、１４０内に閉じ込められる内部全反射角（ＴＩＲ角）よりも大きい角度での光の移動を促進する。そのような構成は、「光学的に分離されている」と称されることがあり、これは所望の光学性能を提供する。いくつかの光学フィルムアセンブリでは、２つの光学フィルム間のギャップは、第３の光学材料、例えば、光学的に透明な接着剤によって充填され、この場合、光学フィルムの所望の内部全反射境界面は損なわれる。このようなアセンブリでは、高角度の光は、一方の光学フィルムから他方の光学フィルムへと移動し、それによって、結果として得られる光学性能が低下する。このシナリオにおける２つの光学フィルムは、「光学的に結合されている」と称されることもある。

【００３１】

いくつかの実施形態では、光学フィルムアセンブリ１００は、３００マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、２００、１００未満、又は更には８０未満、いくつかの実施形態では、４０～５００、５０～２００、又は更には５０～１００マイクロメートルの範囲）の厚さｔｈを有することができる。

【００３２】

図１Ａに示す構成要素は、一体型光学フィルムアセンブリ１００を定義し、この一体型光学フィルムアセンブリ１００では、光方向転換フィルム１１０及び光拡散フィルム１４０が、光学的結合の程度を最小限に抑えながら、機械的に強固な構成で物理的に結合される。光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２上に光分離構造１４６を設けることにより、製作処理工程数の低減、材料及び製作コストの低減、いくつかの従来の光学フィルムアセンブリに必要とされる様々な構成要素（例えば、超低屈折率層又は封止層）の排除、ディスプレイシステム内のルーズフィルムの数の低減、並びにより狭いバックライト及びディスプレイベゼルを可能にするためのフィルム寸法及び許容差の低減を含む、いくつかの利点がもたらされる。例えば、光学フィルムアセンブリ１００の一体構造体により、素材フィルムから部品をダイカッティングする際の精度をより高くすることができ、フィルムスタックの位置合わせを確実にするための縁部上での黒色テープの使用を排除し、これにより、ディスプレイベゼルをより狭くすることができる。

【００３３】

図２は、本開示の実施形態による、例示的な光学フィルムアセンブリ２００を示す。光学フィルムアセンブリ２００は、光学フィルムアセンブリ２００が光方向転換フィルム２１０及び２６０を含むことを除いて、図１Ａに示すのと同じ光学フィルムアセンブリ１００である。光学フィルムアセンブリ２００は、第１の光方向転換フィルム２１０と、第２の光方向転換フィルム２６０と、を含む。第１の光方向転換フィルム２１０は、第１の構造化主面２１２と、反対側の第２の主面２１４と、を含む。第１の構造化主面２１２は、光学的に有効な微細構造（例えば、示されるピーク２１５を有する直線的プリズム２１３のような）を含む。第１の光方向転換フィルム２１０の直線的プリズム２１３は、ｙ方向に沿って延びる。第２の光方向転換フィルム２６０は、第１の構造化主面２６２と、反対側の第２の主面２６４と、を含む。第１の構造化主面２６２は、光学的に有効な微細構造（例えば、示されるピーク２６５を有する直線的プリズム２６３のような）を含む。第２の光方向転換フィルム２６０の直線的プリズム２６３は、ｚ方向に沿って延びる。第２の

光方向転換フィルム２６０の直線的プリズム２６３は、光方向転換フィルム２１０の直線的プリズム２１３に直交して配向される。第２の主面２６４は、第１の光方向転換フィルム２１０の第１の構造化主面２１２上の直線的プリズム２１３のピーク２１５が侵入する光学接着層２７０を含む。光学接着層２７０は、第２の光方向転換フィルム２６０を第１の光方向転換フィルム２１０に結合する。プリズムフィルム２１０及び２６０は、「交差プリズムフィルム」と呼ばれるものを集合的に含んでもよい。

【００３４】

光学フィルムアセンブリ２００はまた、第１の主面２４２と反対側の第２の主面２４４とを有する光拡散フィルム２４０を含む。光拡散フィルム２４０の第１の主面２４２は、光方向転換フィルム２１０の第２の主面２１４に向けられている。いくつかの実施形態では、第１の主面２４２は、光拡散表面２４３を含み、第２の主面２４４は、光拡散表面２４５を含む。いくつかの他の実施形態では、第１の主面２４２は、光拡散表面２４３を含み、第２の主面２４４は、光拡散表面を有さない。

【００３５】

光拡散フィルム２４０は、光拡散フィルム２４０の第１の主面２４２から突出する複数の別個の光分離構造２４６を含む。光分離構造２４６のそれぞれは、光拡散フィルム２４０の第１の主面２４２における第１の端部２４７と、光方向転換フィルム２１０の第２の主面２１４上に配置された光学接着層２２０に接触する第２の端部２４９と、を有する。光分離構造２４６の第２の端部２４９は、光学接着層２２０内に延び、光学接着層２２０に接着される。いくつかの実施形態では、光分離構造２４６の第２の端部２４２は、光学接着層２２０の一部分のみに侵入し、光方向転換フィルム２１０の第２の主面２１４に接触しない。いくつかの他の実施形態では、光分離構造２４６の第２の端部２４２は、光学接着層２２０に侵入し、光方向転換フィルム２１０の第２の主面２１４に接触する。エアギャップ２４８は、光拡散フィルム２４０の第１の主面２４２と、光方向転換フィルム２１０の第２の主面２１４上に配置された光学接着層２２０との間に画定される。上述のように、光方向転換フィルム２１０と光拡散フィルム２４２との間のエアギャップ２４８は、光学フィルムアセンブリ２００の光学性能を最適化する。

【００３６】

いくつかの実施形態では、光学フィルムアセンブリ２００は、５００マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、４００、３００、２００未満、又は更には１００未満、いくつかの実施形態では、５０～５００、５０～２００、又は更には１００～１５０マイクロメートルの範囲）の厚さｔｈを有することができる。

【００３７】

図１Ａを再度参照すると、光学フィルムアセンブリ１００の光方向転換フィルム１１０は、光学フィルムアセンブリ１００に所望の光管理特性を付与するように構成された複数の微細構造１１３を含む。本明細書で用いるとき、用語「光」は、電磁スペクトル中の少なくとも１つの波長におけるエネルギーを指す。「光」の非限定的な例としては、太陽エネルギー、赤外線（infrared、ＩＲ）光、可視光、又は紫外線（ultraviolet、ＵＶ）光が挙げられる。太陽エネルギーは、ＩＲ光、可視光、又はＵＶ光のうちの少なくとも１つを含み得る。微細構造１１３は、直線的マイクロプリズムの配列（例えば、しばしば「プリズムフィルム」と呼ばれるようなフィルム）又は他のレンチキュラー要素であり得る。微細構造１１３は、光学フィルムアセンブリ１００に所望の光管理特性を付与するように選択された形状のものであり得る。当業者であれば、適切な構成のもとで所望の光学性能を提供するための好適な光方向転換フィルム１１０を容易に選択することができるであろう。

【００３８】

微細構造１１３は、プリズム及び／又はレンチキュラーを含む、内部全反射を促進する任意の複製された表面構造であってよい。微細構造１１３は、連続的又は区分的に連続的であってもよい。微細構造１１３の寸法は、均一であっても不規則であってもよい。直線的な微細構造１１３が図１Ａ及び他の図面に示されているが、面内のＳ字状の変化、及び

／又は、直線的な微細構造における複数のピークに沿った若しくはピーク間での高さの変化が付与されてもよい。いくつかの実施形態では、微細構造１１３は、規則的な直角プリズムの直線配列を画定し、これは、光学性能及び製造の容易さの両方を提供することができる。直角プリズムとは、頂角θが約９０°であるが、約５０°～１５０°（いくつかの実施形態では、約８０°～１００°）の範囲でもあり得ることを意味する。プリズムファセットは同一である必要はなく、プリズムは互いに対して傾斜していてもよい。プリズムはまた、丸みを帯びたプリズム頂点又は平坦なプリズム頂点を有することができる。

【００３９】

光方向転換フィルム１１０は、好適な光学的に有効な材料から製造することができる。典型的には、アクリル、ポリカーボネート、又はＵＶ硬化アクリレートなどのポリマー材料が使用される。光方向転換フィルム１１０は、単層又は多層構造体であってよい。多層のアセンブリの場合、構成層はこのような材料で作製され、アセンブリ内の異なる構成層は、同一の又は異なる材料で作製される。例えば、図１Ｂは、基材としてのポリエステル本体層１１８（例えば、ポリエステルテレフタレート（polyester terephthalate、ＰＥＴ））の上に形成された成形硬化材料（例えば、紫外線硬化アクリル）で作製された構造化層１１３を含む、図１Ａに示す光方向転換フィルム１１０の多層実施形態を表すことができる。２軸配向ＰＥＴは、多くの場合、その機械的及び光学的特性のために好ましい。

【００４０】

本開示の光学フィルムアセンブリに使用され得る光方向転換フィルムの例示的な例としては、光方向転換フィルム（例えば、３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙ（Ｓｔ．Ｐａｕｌ，ＭＮ）から商品名「ＴＢＥＦ－ＤＴ」で入手可能）及び光方向転換フィルム（例えば、３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙから商品名「ＴＢＥＦ２－ＤＴ」で入手可能）が挙げられる。本開示の光学フィルムアセンブリに使用され得る光方向転換フィルムの例示的な例は、米国特許第９，１１６，２８５号（Ｅｄｍｏｎｄｓら）及び同第９，２２９，１４１号（Ｂｏｙｄ）に開示されており、これらは共に参照により本明細書に組み込まれる。他の選択肢は当業者には容易に理解できるであろう。

【００４１】

図１Ａに示すように、光学接着層１２０は、光方向転換フィルム１１０の第２の主面１１４上に配置される。光分離構造１４６の第２の端部１４９は、光学接着層１２０内に侵入し、光学接着層１２０に結合される。光学接着層１２０は、好ましくは、光学的に透明な接着剤である。光学的に透明な接着剤は、可視光スペクトル（約４００～約７００ｎｍ）の少なくとも一部分にわたって高い光透過性を有し、低いヘイズを呈する、接着剤を指す。光学的に透明な接着剤は、４００～７００ナノメートルの波長範囲において、少なくとも約９０％の視感透過率及び約２％未満のヘイズを有し得る。光学接着層１２０は、２０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１５、１０未満、又は更には２未満、いくつかの実施形態では、１～２０、１～１０、又は更には１～５マイクロメートルの範囲）の厚さを有することができる。

【００４２】

光学接着層１２０を形成することができる例示的光学接着剤としては、感圧性接着剤（ＰＳＡ）、感熱性接着剤、溶媒揮発性接着剤、及び紫外線硬化性接着剤が挙げられる。例示的なＰＳＡとしては、天然ゴム、合成ゴム、スチレンブロックコポリマー、（メタ）アクリルブロックコポリマー、ポリビニルエーテル、ポリオレフィン、及びポリ（メタ）アクリレートに基づくものを挙げることができる。本明細書で用いるとき、（メタ）アクリル（又はアクリレート）は、アクリル種とメタクリル種の両方を指す。他の代表的なＰＳＡとしては、（メタ）アクリレート、ゴム、熱可塑性エラストマー、シリコーン、ウレタン、及びそれらの組み合わせが挙げられる。いくつかの場合では、ＰＳＡは、（メタ）アクリル系ＰＳＡ又は少なくとも１種のポリ（メタ）アクリレートをベースとしたものである。例示的なシリコーンＰＳＡとしては、ポリマー又はゴム、及び任意の粘着性樹脂が挙げられる。他の例示的なシリコーンＰＳＡとしては、ポリジオルガノシロキサンポリオキサミド、及び任意の粘着付与樹脂が挙げられる。

【００４３】
いくつかの実施形態では、光学接着層１２０は、構造用接着剤であってもよく、又は構造用接着剤を含んでもよい。一般に、有用な構造用接着剤は、硬化して強固な接着剤結合を形成する反応性材料を含む。構造用接着剤は、混合の際に（例えば、２液式エポキシ接着剤）若しくは空気への曝露の際に（例えば、シアノアクリレート接着剤）自発的に硬化してもよく、又は熱若しくは放射（例えばＵＶ光）の適用によって硬化がもたらされてもよい。好適な構造用接着剤の例としては、エポキシ、アクリレート、シアノアクリレート、及びウレタンなどが挙げられる。
【００４４】
他の実施形態によれば、光学接着層１２０を形成する光学接着剤は、硬化性若しくは架橋性であるか、又は架橋材料と組み合わされて構造用接着剤を作製することができる任意のポリアクリレート接着剤である。一実施形態では、接着剤は、約３５重量％～約７５重量％のポリアクリレートを含む。別の実施形態では、ポリアクリレートは、感圧性接着剤である。更なる実施形態では、ポリアクリレートは、（例えば、イソオクチルとして）分枝状Ｃ４～Ｃ１２アルキル基であるモノマー繰り返し単位を含む。一実施形態では、ポリアクリレートは、アクリル酸由来の繰り返し単位を含む。別の実施形態では、重合性モノマーはエポキシ成分であり、接着剤組成物は光活性化カチオン性反応開始剤を更に含む。更なる実施形態では、重合性モノマーは少なくとも３つの（メタ）アクリレート基を含み、接着剤組成物はフリーラジカル光開始剤を更に含む。
【００４５】
図１Ｃは、いくつかの実施形態による、図１Ａに示す光拡散フィルム１４０の一部分の側面図である。光拡散フィルム１４０は、第１の主面１４２と、第２の主面１４４と、を有することが示される。入射光１６０は、第２の主面１４４において光拡散フィルム１４０を照射することが示されている。光１６０は、光拡散フィルム１４０を通過し、第１の主面１４２の粗化又は構造化トポグラフィにおける屈折（及び、ある程度の回折）の結果として散乱又は拡散され、散乱光又は拡散光１６２を生成する。
【００４６】
第１の主面１４２は、光拡散表面１４３と光分離構造１４６とを含む構造化表面１５０を画定する。いくつかの実施形態では、光拡散表面１４３及び光分離構造１４６は、同じ材料組成を有する（すなわち、同じ材料を含む）。例えば、光拡散表面１４３及び光分離構造１４６は、アクリレート又はエポキシ樹脂などの光透過性ポリマーを含む。更なる例として、光拡散表面１４３及び光分離構造１４６は、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー、又はこれらのコポリマー（これらの組み合わせを含む）のうちの少なくとも１つを含む。しかし、他のポリマー材料及び非ポリマー材料を用いてもよい。第２の主面１４４は、光拡散表面を含むか、又は光拡散表面を有さなくてもよい。例えば、図１Ｃに示す第２の主面１４４は、光拡散表面を有さず、一方、図１Ａに示す第２の主面１４４は、光拡散表面１４５を含む。
【００４７】
図１Ｃでは、光拡散フィルム１４０は、パターン化層１５２を担持する基材１５１を含む２層構造体を有するものとして示されている。構造化表面１５０は、好ましくは、以下で更に説明するように、構造化表面ツールからの微細複製によってパターン化層１５２に付与される。基材１５１は、例えば、パターン化層１５２が成形及び硬化されたキャリアフィルムであってもよい。パターン化層１５２の形成に用いる材料の硬化は、紫外線（ＵＶ）照射、熱、又は他の既知の任意の方法で行うことができる。成形及び硬化に代えて、構造化表面１５０は、熱可塑性材料を十分な熱及び圧力でエンボス加工することによって、ツールからパターン化層１５２に付与されてもよい。
【００４８】
光拡散フィルム１４０は、図１Ｃの２層構造体である必要はないが、代わりに２層より多くの層を含んでもよく、又は単一の層のみから構成された一体構造体であってもよい。

典型的に、光拡散フィルム１４０を構成する層は、高度に光透過性であり、少なくとも可視スペクトルの大部分の光を透過させる。よって、そのような層は、典型的に、そのような光に対して低吸収性である。

【００４９】

基材１５１として用いる例示的な材料としては、光透過性ポリマー（例えば、ポリアクリレート及びポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、シクロオレフィンポリマー、コポリマー、又はそれらのポリマー分類の組み合わせ）が挙げられる。パターン化層１５２として用いる例示的な材料としては、光透過性ポリマー（例えば、アクリレート及びエポキシ樹脂）が挙げられる。しかし、他のポリマー材料及び非ポリマー材料を用いてもよい。光拡散フィルム１４０の層は、任意の好適な屈折率（例えば、１．４～１．８の範囲（いくつかの実施形態では、１．５～１．８、又は更には１．５～１．７の範囲））を有してもよい。屈折率は、５５０ｎｍ若しくは別の好適な設計波長で規定されてもよく、又は可視波長範囲にわたる平均値でもよい。

【００５０】

光拡散フィルム１４０の第１の主面１４２は、直交する面内方向に概ね広がっており、これを使用して局所的なデカルトのｘ－ｙ－ｚ座標系を定義することができる。次に、光拡散表面１４３のトポグラフィは、光拡散表面１４３に平行になっている基準平面（ｘ－ｙ平面）に対する高さ方向（ｚ軸）の逸脱として表すことができる。光拡散表面１４３は、例えば、５マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、４未満、又は更には３未満、いくつかの実施形態では、２～５マイクロメートルの範囲）の基材１５１の表面１５３に対する平均高さH_{DF}を有する。光分離構造１４６は、８マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、７若しくは６未満、又は更には５未満、いくつかの実施形態では、４～６マイクロメートルの範囲）の光拡散表面１４３の平均高さH_{DF}に対する高さH_{ODS}を有する。光拡散表面１４３及び光分離構造１４６を含むパターン化層１５２は、１０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、９未満、又は更には８未満、いくつかの実施形態では、７～９マイクロメートルの範囲）の高さH_{PL}を有する。例えば、図３は、基材上にパターン化層３５２を有するサンプルの光拡散フィルムのＳＥＭである。パターン化層３５２は、光拡散表面３４３と、光拡散表面３４３から突出する光分離構造３４６と、を含む。パターン化層３５２は、この例示的実施例において、８．５５マイクロメートルの高さH_{PL}を有する。

【００５１】

いくつかの実施形態では、光拡散フィルム１４０の第２の主面１４４は、光拡散表面（例えば、図１Ａに示す光拡散表面１４５など）を含むことができる。第２の主面１４４上の光拡散表面１４５は、第１の主面１４２上の光拡散表面１４３と同じ又は異なる構造を有することができる。以下でより詳細に論じられるように、全体としての光拡散フィルム１４０の全ヘイズ及び透明度は、第１の主面１４２及び第２の主面１４４にそれぞれ関連付けられた個々のヘイズ及び透明度の組み合わせである。第１の主面１４２及び任意選択的に第２の主面１４４は、好ましくは、１つ以上のアーチファクト（例えば、波状模様、スパークル、粒状性、及び他の観察可能な空間的パターン又はマーク）を回避又は減少させる物理的特性を有する。

【００５２】

図４は、様々な実施形態による、構造化表面４５０を含む光拡散フィルムの第１の主面４４２の一部分を示す。構造化表面４５０は、光拡散表面４４３と、光分離構造４３６と、を含む。光拡散表面４４３及び光分離構造４３６は、構造化表面４５０の一体的な特徴である。例えば、光拡散表面４４３及び光分離構造４３６は、同じ材料組成を有する。

【００５３】

多くの場合、光拡散表面４４３のトポグラフィは、異なる個々の構造を識別することができるようなものである（例えば、構造４４３ａ、４４３ｂ、４４３ｃ、４４３ｄ、４４３ｅ、及び４４３ｆ）。そのような構造は、構造化された第１の主面４４２を作製するの

に使用される構造化面ツールの対応する窪みにより作られた出っ張りの形をとってもよく、又は構造化面ツールの対応する出っ張りにより作られた窪みの形をとってもよい。出っ張り又は窪みのいずれにしても、光拡散表面４４３の構造は、いくつかの場合、稠密に詰まっていてもよい（すなわち、隣り合う多くの構造又は大部分の構造の境界の少なくとも部分が実質的に交わるか、又は合致するように配列される）。構造はまた、典型的には不規則又は不均一に、光拡散表面４４３上に分散している。いくつかの場合、構造は、より小さい構造と組み合わせて、より大きな構造の二峰性分布を有し得る。いくつかの場合、構造の一部、大部分、又は実質的に全て（例えば、９０％超（いくつかの実施形態では、９５％超、又は更には９９％超））が、湾曲していてもよく、又は円形の若しくは別の湾曲した基部面を有してもよい。いくつかの場合、構造のうちの少なくとも一部が、ピラミッド形状でもよく、そうでなければ略平坦なファセットにより画定されてもよい。

【００５４】

図４に示すように、所与の構造（例えば、構造４４３ａ）のサイズは、平面図での等価円直径（ＥＣＤ）として表すことができ、光拡散表面４４３の構造は、例えば、１５マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１０未満、いくつかの実施形態では、４～１０マイクロメートルの範囲）の平均ＥＣＤを有し得る。光拡散表面４４３の構造は、少なくともいくつかの場合、構造の深さ又は高さを、構造の特性横寸法（例えば、ＥＣＤ）で割ったアスペクト比によって特徴付けることができる。構造化表面は、例えば、隣接する密に充填された構造の接合部に形成され得る稜線を含んでもよい。そのような場合、構造化表面（又はその代表的部分）の平面図は、単位面積当たりの全稜線長さの観点から特徴付けることができる。光拡散表面４４３は、２００ｍｍ／ｍｍ^{2}未満（いくつかの実施形態では、１５０未満、いくつかの実施形態では、１０～１５０ｍｍ／ｍｍ^{2}の範囲）の平面図での単位面積当たりの全稜線長さによって特徴付けることができる。ＥＣＤに関する光拡散表面４４３の構造及び単位面積当たりの全稜線長さを特徴付けるための更なる詳細が、米国特許出願公開第２０１５／０２９３２７２（Ａ１）号（Ｐｈａｍら）に開示されており、これは参照により本明細書に組み込まれる。

【００５５】

図４に示す光分離構造４３６は、図５Ａ及び図５Ｂを参照して説明した寸法と一致する寸法を有することができる。図５Ａ及び図５Ｂは、様々な実施形態による、光分離構造５００の正面図及び側面図を示す。光分離構造５００は、基部５０２、上面５０８、第１の側面５０４、第２の側面５０６、第１の端部表面５１０、及び第２の端部表面５１２を含む。基部５０２は、例えば、４～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、４～１０、又は更には６～８マイクロメートルの範囲）の幅Ｗを有し得る。

【００５６】

様々な実施形態では、基部５０２は、例えば、４～１００マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、１０～７０、２０～５０、又は更には３０～４０マイクロメートルの範囲）であり得る長さL_Bを有する。様々な実施形態では、上面５０８は、例えば、０～６０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、１０～５０、又は更には２０～４０マイクロメートルの範囲）であり得る長さL_Tを有する。いくつかの実施形態では、上面５０８は、平面である。いくつかの他の実施形態では、上面５０８は、曲面である。更なる実施形態では、第１の端部表面５１０、上面５０８、及び第２の端部表面５１２は、連続的な曲面を画定する（例えば、図６参照）。

【００５７】

光分離構造５００は、基部５０２と上面５０８との間に画定された高さＨを有する。前述したように、光拡散フィルムの構造化表面は、光拡散表面と、光拡散表面から突出する光分離構造と、を含む。光分離構造５００の高さＨは、光拡散表面の平均高さH_{DF}を上回る、光分離構造５００の高さを表す。様々な実施形態によれば、高さＨは、３～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、３～１０、４～８、又は更には５～６マイクロメートルの範囲）であり得る。

【００５８】

角度αは、上面５０８から延びる第１の側面５０４と第２の側面５０６との間に画定される。いくつかの実施形態では、角度αは、３～４０度の範囲（他の実施形態では、２０～４０、又は更には３０～４０度の範囲）であり得る。角度θ_1は、第１の端部表面５１０と基部５０２との間に画定される。角度θ_2は、第２の端部表面５１２と基部５０２との間に画定される。様々な実施形態では、角度θ_1及びθ_2は、独立して、２０～４０度の範囲（いくつかの実施形態では、３０～４０度の範囲）であり得る。様々な実施形態では、角度θ_1は、角度θ_2と３～１０度異なってもよい（いくつかの実施形態では、角度θ_1は、角度θ_2と４～７度異なってもよい）。

【００５９】

図６は、様々な実施形態による、光分離構造の断面プロファイルである。図６では、光分離構造６００は、丸みを帯びたカヌー形状を有する。光分離構造６００は、基部６０２、上面６０８、第１の端部表面６１０、及び第２の端部表面６１２を含む。上面６０８は、基部６０２の両側の端部の間に延びる連続的な曲面である。基部６０２と上面６０８との間に画定された高さＨは、光拡散表面の平均高さH_{DF}を上回る、４～６マイクロメートルの範囲であり得る（破線で示される）。第１の端部表面６１０と基部６０２との間に画定される角度θ_1は、３５～４０度の範囲（いくつかの実施形態では、３６～３８度の範囲）であり得る。第２の端部表面６１２と基部６０２との間に画定される角度θ_2は、３０～３５度の範囲（いくつかの実施形態では、３０～３２度の範囲）であり得る。

【００６０】

光分離構造は、任意の有用な断面を有することができる。いくつかの実施形態では、図７Ａに示すように、光分離構造の長さに垂直な方向における光分離構造７００の断面は、幅の狭いＵ字形を有する（図１Ａに示す光分離構造１４６も参照）。光分離構造７００の先端領域は、光分離構造７００と光学接着層との間の接触面積を増大させる任意の構造７０２（例えば、高さが１マイクロメートル未満）を含むことができる。他の実施形態では、図７Ｂに示すように、光分離構造７１０の長さに垂直な方向における光分離構造７１０の断面は、幅の広いＵ字形を有する。光分離構造７１０の先端領域は、光分離構造７１０と光学接着層との間の接触面積を増大させる任意の構造７１２（例えば、高さが１マイクロメートル未満）を含むことができる。いくつかの他の実施形態では、図８に示すように、光分離構造８００の長さに垂直な方向における光分離構造８００の断面は、台形形状を有する。光分離構造８００の先端領域は、光分離構造８００と光学接着層との間の接触面積を増大させる任意の構造８０２（高さが１マイクロメートル超）を含むことができる。更なる実施形態では、図９に示すように、光分離構造９００の長さに垂直な方向における光分離構造９００の断面は、幅の狭いＶ字形を有する。図５Ａに示すように、光分離構造５００の長さに垂直な方向における光分離構造５００の断面は、幅の広いＶ字形を有する。いくつかの実施形態では、図１０に示すように、光分離構造１０００の長さに垂直な方向における光分離構造１０００の断面は、矩形形状を有する。他の実施形態では、図１１に示すように、光分離構造１１００の長さに垂直な方向における光分離構造１１００の断面は、幅の広いＵ字形を有する。光分離構造１１００は、突出１１０２を含む先端領域を有する。光分離構造１１００の長さに垂直な方向における突出１１０２の断面は、幅の狭いＵ字形を有する。

【００６１】

所与の光拡散フィルムの光学的挙動を特徴付けるために使用することができる様々なパラメータの中でも、２つのキーパラメータは光学ヘイズ及び光学的透明度である。光の拡散又は散乱は、光学ヘイズ、又は単にヘイズによって表すことができる。通常入射光線によって照明されるフィルム、表面、又は他の物体について、物体の光学ヘイズとは、ヘイズメーター（ＢＹＫ－Ｇａｒｄｎｅｒ（Ｃｏｌｕｍｂｉａ，ＭＤ）から商品名「ＨＡＺＥ－ＧＡＲＤ　ＰＬＵＳ」で入手可能）を使用して測定したときに、全透過光に対して４度を超えて法線方向から逸脱する透過光の比率を指す。図１Ａに示す光拡散フィルム１４０のヘイズを測定するために、フィルム１４０は、第２の主面１４４が光源に向けられた状態で、ヘイズメーター（「ＨＡＺＥ－ＧＡＲＤ　ＰＬＵＳ」）のヘイズポートに位置付け

られた。操作スイッチを押し下げ、ヘイズ測定結果を表示し、記録した。光学ヘイズに関連するのは、光学的透明度であり、これはまた、ヘイズメーター（「ＨＡＺＥ－ＧＡＲＤ　ＰＬＵＳ」）を使用して測定されるが、器具は、環状リングセンサ内で中心に置かれた円形中央センサを有する二重センサを装着している。光学的透明度は、（Ｔ１－Ｔ２）／（Ｔ１＋Ｔ２）の比率を指し、式中、Ｔ１は、中央センサによって感知された透過光であり、Ｔ２は、リングセンサによって感知された透過光であり、中央センサは、サンプルに垂直で、サンプルの試験部分を中心とする軸に対して０～０．７度の角度を定め、リングセンサは、そのような軸に対して１．６～２度の角度を定め、入射光線は、サンプルが存在しない場合、中央センサを過剰に照明するが、リングセンサを照明しない（半角（０．２度）でリングセンサを満たさない程度に照明する）。図１Ａに示す光拡散フィルム１４０の透明度を測定するために、フィルム１４０は、第２の主面１４４が光源に向けられた状態で、ヘイズメーター（「ＨＡＺＥ－ＧＡＲＤ　ＰＬＵＳ」）の透明度ポートに位置付けられた。操作スイッチを押し下げ、透明度測定結果を表示し、記録した。

【００６２】

図１Ａを再度参照すると、第１の主面１４２及び第２の主面１４４は、光拡散表面１４３、１４５を含む。いくつかの実施形態では、第１の主面１４２のみが光拡散表面１４３を含み、第２の主面１４４は光拡散表面を有さない。全体としての（光分離構造１４６を有する）光拡散フィルム１４０の全ヘイズ及び透明度は、第１の主面１４２及び第２の主面１４４にそれぞれ関連付けられた個々のヘイズ及び透明度の組み合わせである。いくつかの実施形態では、光拡散フィルム１４０の全光学ヘイズは、５０～１００％の範囲（いくつかの実施形態では、８０～１００、８５～９５、又は更には９０～９５％の範囲）である。例えば、光拡散フィルム１４０は、少なくとも９０％（いくつかの実施形態では、少なくとも９１、９２、９３、９４、９５、９６、９７、９８、又は更には少なくとも９９、いくつかの実施形態では、５０～１００、７０～９５、又は更には８０～９０％の範囲）の全ヘイズを提供することができる。いくつかの実施形態では、第２の主面１４４の光学ヘイズは、０～１００％の範囲（いくつかの実施形態では、２０～８０、４０～６０％の範囲）である。いくつかの実施形態では、光拡散フィルム１４０の全透明度は、１５％未満（いくつかの実施形態では、１０未満、いくつかの実施形態では、０～５０％の範囲）である。

【００６３】

様々な実施形態によれば、光分離構造を光拡散フィルムの表面上に配列して、所望の被覆基準を達成することができる。図１２に示すＳＥＭを参照すると、光拡散フィルム１２４０の第１の主面１２４２は、光拡散表面１２４３及び非常に多くの（multiplicity of）光分離構造１２４６を含む。第１の主面１２４２は、例えば、マイクロメートル^{2}の単位のＡで与えられる全表面積を有する。光分離構造１２４６によって覆われた第１の主面１２４２の全面積は、例えば、マイクロメートル^{2}の単位のａで与えられる。光分離構造１２４６による第１の主面１２４２の被覆率は、比ａ／Ａ（％）によって与えられる。様々な実施形態では、光分離構造１２４６は、第１の主面１２４２の面積の２０％未満（いくつかの実施形態では、１５、１０未満、又は更には５未満、いくつかの実施形態では、３～５０、５～２０、又は更には５～１０％の範囲）を覆う。

【００６４】

様々な実施形態によれば、光分離構造１２４６を光拡散フィルム１２４０の第１の主面１２４２上に配列して、所望の密度基準を達成することができる。光分離構造１２４６（フィーチャ）の密度Ｄは、１平方ミリメートル当たりの光分離構造１２４６の数（フィーチャ／ｍｍ^2）の観点から定義することができる。様々な実施形態によれば、光分離構造１２４６の密度Ｄは、５０～１５００フィーチャ／ｍｍ^{2}の範囲（いくつかの実施形態では、５０～５００、５０～３００、５０～１５０、又は更には５０～１００フィーチャ／ｍｍ^{2}の範囲）であり得る。

【００６５】

様々な実施形態によれば、光分離構造１２４６は、第１の主面１２４２の面積の５～１

５％（例えば、１０％）の範囲を覆うことができ、密度Ｄは、２５０～３５０フィーチャ／ｍｍ^2（例えば、３００フィーチャ／ｍｍ^2）の範囲であり得る。いくつかの他の実施形態では、光分離構造１２４６は、第１の主面１２４２の面積の５～１０％（例えば、６％）の範囲を覆うことができ、密度Ｄは、１００～２００フィーチャ／ｍｍ^2（例えば、１５０フィーチャ／ｍｍ^2）の範囲であり得る。

【００６６】

光分離構造の高さは、光分離構造の密度Ｄに関連し得る。例えば、光分離構造の高さは、光分離構造の異なる密度Ｄとは異なり得る。図１３は、光分離構造の第１の密度Ｄ１と関連付けられた高さの第１の範囲１３０２を示す。図１３はまた、光分離構造の第２の密度Ｄ２と関連付けられた高さの第２の範囲１３０４を示す。図１３に示す高さは、光分離構造がそこから突出する光拡散表面の平均高さH_{DF}に対して測定された、光分離構造の高さを表す。図１３では、第１の密度Ｄ１は、第２の密度Ｄ２よりも大きい。例えば、第１の密度Ｄ１は、３００フィーチャ／ｍｍ^{2}であってもよく、第２の密度Ｄ２は、１５０フィーチャ／ｍｍ^{2}であってもよい。

【００６７】

光分離構造の長さは、光分離構造の密度Ｄに関連し得る。例えば、光分離構造の長さは、光分離構造の異なる密度Ｄとは異なり得る。図１４は、光分離構造の第１の密度Ｄ１と関連付けられた長さの第１の範囲１４０４を示す。図１４はまた、光分離構造の第２の密度Ｄ２と関連付けられた長さの第２の範囲１４０４を示す。図１４に示す長さは、適切な器具を使用して視覚的に評価することができる光分離構造の最長部分を表す。図１４では、第１の密度Ｄ１は、第２の密度Ｄ２よりも大きい。例えば、第１の密度Ｄ１は、３００フィーチャ／ｍｍ^{2}であってもよく、第２の密度Ｄ２は、１５０フィーチャ／ｍｍ^{2}であってもよい。

【００６８】

様々な実施形態によれば、光分離構造を光拡散フィルムの表面上に配列して、所望の分布基準を達成することができる。いくつかの実施形態では、図１２Ａに示すように、光分離構造１２４６は、Ｘ方向及びＹ方向の両方において、ランダム化されたパターンで光拡散フィルム１２４０の第１の主面１２４２上に位置付けることができる。他の実施形態では、光分離構造１２４６は、第１の主面１２４２上に、１つの方向（例えば、Ｘ方向）にランダム化されたパターンで、及び第２の方向（例えば、Ｙ方向）に均一な（例えば、周期的な）パターンで位置付けることができる。光分離構造１２４６は、Ｘ方向又はＹ方向に沿って直線的であってもよい。

【００６９】

いくつかの実施形態では、光分離構造は、例えば、図１Ａに示すように、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布する。更なる例として、また図１２Ｂを参照すると、光分離構造１２４６は、Ｘ方向及びＹ方向の両方において、均一（例えば、周期的）であり得る。いくつかの実施形態では、光分離構造１２４６の隣接する行又は列は、図１２Ｂに示すように、互いからオフセットされ得る。光分離構造１２４６の位置決め、配向、及びサイズは、図に示されるものとは異なり得ることが理解される。

【００７０】

他の実施形態では、光分離構造は、図１２Ａに示すように、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布するが、互いに対してランダムに整列される。例えば、図１２Ａに示す光拡散フィルム１２４０を四分割すると、各象限は、ほぼ同じ数の光分離構造１２４６を有することになる。しかし、各象限における光分離構造１２４６間の相対的な位置合わせは、ランダムであってもよい。光分離構造の分布は、独立して、Ｘ方向及びＹ方向のいずれか又は両方において、周期的又はランダムであってもよい。光分離構造の２つ以上の形状を使用することができ、光分離構造の配向は、独立して変化させることができる（例えば、その長軸が南北に走っているものもあれば、東西に走っているものもある）。光分離構造の高度に周期的な配列は、光学フィルムアセンブリの視覚的性能のアーチファクトをもたらし得るため、ある程度のランダム性が好ましいことに留意されたい。

【００７１】
本明細書に記載の光学フィルムアセンブリの実施形態は、例えば、光学的欠陥を隠し、バックライト又は他の光源によって放射される光の明るさの均一性を改善するために有用である。
本開示で説明される例示的実施形態には、以下のものが含まれる：
１．光学フィルムアセンブリであって、
第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムと、
光方向転換フィルムの第２の主面上の光学接着層と、
光拡散フィルムであって、
第１の主面と、反対側の第２の主面と、
光拡散フィルムの第１の主面から突出し、光学接着層に接触する複数の別個の光分離構造と、を含む光拡散フィルムと、
光拡散フィルムの第１の主面と光学接着層との間に画定されたエアギャップと、を備える、光学フィルムアセンブリ。
２．光分離構造のそれぞれが、光拡散フィルムの第１の主面における第１の端部と、光学接着層に埋め込まれた、反対側の第２の端部と、を有する、例示的実施形態１に記載の光学フィルムアセンブリ。
３．光拡散フィルム及び光分離構造が、同じ材料組成を有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
４．光拡散フィルム及び光分離構造が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー、又はこれらのコポリマー（これらの組み合わせを含む）のうちの少なくとも１つを含む、例示的実施形態３に記載の光学フィルムアセンブリ。
５．光拡散フィルムの第１の主面が、光拡散表面と光分離構造とを含む微細構造化表面を画定する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
６．光分離構造が、光学接着層を通って延び、光方向転換フィルムの第２の主面に接触する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
７．光分離構造が、光学接着層の一部分のみに侵入する、例示的実施形態１～５のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
８．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
９．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布し、互いに対してランダムに整列されている、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１０．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面の面積の２０％未満（いくつかの実施形態では、１５、１０未満、又は更には５未満、いくつかの実施形態では、３～５０、５～２０、又は更には５～１０％の範囲）を覆う、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１１．光分離構造が、３～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、３～１０、４～８、又は更には５～６マイクロメートルの範囲）の高さを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１２．光分離構造が、１０～７０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、２０～５０、又は更には３０～４０マイクロメートルの範囲）の長さを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１３．光分離構造が、４～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、４～１０、又は更には６～８マイクロメートルの範囲）の幅を有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１４．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、Ｕ字形である、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１５．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、Ｖ字形である、

例示的実施形態１～１３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１６．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、矩形形状を有する、例示的実施形態１～１３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１７．光分離構造が、湾曲形状を有する、例示的実施形態１～１３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１８．光分離構造が、丸みを帯びたカヌー形状を有する、例示的実施形態１～１３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
１９．各光分離構造が、各光分離構造と光学接着層との間の接触面積を増大させる構造を含む先端領域を有する、例示的実施形態１～１３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２０．光学接着層が、感圧性接着剤、感熱性接着剤、溶媒揮発性接着剤、又は紫外線硬化性接着剤のうちの少なくとも１つを含む、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２１．光拡散フィルムが、８０～１００％の範囲（いくつかの実施形態では、８５～９５％又は９０～９５％の範囲）の光学ヘイズを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２２．光拡散フィルムが、少なくとも９０％（いくつかの実施形態では、少なくとも９１、９２、９３、９４、９５、９６、９７、９８、又は更には少なくとも９９％）の光学ヘイズを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２３．光拡散フィルムが、１５％未満（いくつかの実施形態では、１０％未満、いくつかの実施形態では、０～５０％の範囲）の光学的透明度を有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２４．エアギャップが、少なくとも０．５マイクロメートル（いくつかの実施形態では、少なくとも０．８、１．０、又は更には少なくとも１．２、いくつかの実施形態では、０．９～１．１マイクロメートルの範囲）の高さを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２５．光学フィルムアセンブリが、１１０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１００未満、又は更には９０未満、いくつかの実施形態では、５０～５００マイクロメートルの範囲）の厚さを有する、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２６．第２の方向転換フィルムに隣接する第１の光方向転換フィルムを備える、前述の例示的実施形態のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。
２７．光学フィルムアセンブリが、１３０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１２５未満、又は更には１２０未満、いくつかの実施形態では、５０～５００マイクロメートルの範囲）の厚さを有する、例示的実施形態２６に記載の光学フィルムアセンブリ。
２８．光学フィルムアセンブリであって、
第１の構造化主面と反対側の第２の主面とを有する光方向転換フィルムと、
光方向転換フィルムの第２の主面上の光学接着層と、
第１の主面と反対側の第２の主面とを含む光拡散フィルムであって、光拡散フィルムの第１の主面が、光拡散表面と複数の別個の光分離構造とを含む微細構造化表面を画定し、光分離構造のそれぞれが、光拡散フィルムの第１の主面における第１の端部と、光学接着層に接触する、反対側の第２の端部と、を有する、光拡散フィルムと、
光拡散フィルムの第１の主面と光学接着層との間に画定されたエアギャップと、を備える、光学フィルムアセンブリ。
２９．光分離構造のそれぞれが、光拡散フィルムの第１の主面における第１の端部と、光学接着層に埋め込まれた、反対側の第２の端部と、を有する、例示的実施形態２８に記載の光学フィルムアセンブリ。
３０．光拡散フィルム及び光分離構造が、同じ材料組成を有する、例示的実施形態２８

又は２９に記載の光学フィルムアセンブリ。

３１．光拡散フィルム及び光分離構造が、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリカーボネート、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、ポリスチレン、環状オレフィンポリマー、又はこれらのコポリマー（これらの組み合わせを含む）のうちの少なくとも１つを含む、例示的実施形態３０に記載の光学フィルムアセンブリ。

３２．光分離構造が、光学接着層を通って延び、光方向転換フィルムの第２の主面に接触する、例示的実施形態２８～３１のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３３．光分離構造が、光学接着層の一部分のみに侵入する、例示的実施形態２８～３１のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３４．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布する、例示的実施形態２８～３３のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３５．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面にわたって均一に分布し、互いに対してランダムに整列されている、例示的実施形態２８～３４のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３６．光分離構造が、光拡散フィルムの第１の主面の面積の２０％未満（いくつかの実施形態では、１５、１０未満、又は更には５未満、いくつかの実施形態では、３～５０、５～２０、又は更には５～１０％の範囲）を覆う、例示的実施形態２８～３５のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３７．光分離構造が、３～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、３～１０、４～８、又は更には５～６マイクロメートルの範囲）の高さを有する、例示的実施形態２８～３６のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３８．光分離構造が、１０～７０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、２０～５０、又は更には３０～４０マイクロメートルの範囲）の長さを有する、例示的実施形態２８～３７のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

３９．光分離構造が、４～２０マイクロメートルの範囲（いくつかの実施形態では、４～１０の範囲（いくつかの実施形態では、６～８マイクロメートルの範囲）の幅を有する、例示的実施形態２８～３８のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４０．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、Ｕ字形である、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４１．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、Ｖ字形である、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４２．光分離構造の長さに垂直な方向における各光分離構造の断面が、矩形形状を有する、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４３．光分離構造が、湾曲形状を有する、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４４．光分離構造が、丸みを帯びたカヌー形状を有する、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４５．光分離構造が、光分離構造と光学接着層との間の接触面積を増大させる構造を含む先端領域を有する、例示的実施形態２８～３９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４６．光学接着層が、感圧性接着剤、感熱性接着剤、溶媒揮発性接着剤、又は紫外線硬化性接着剤のうちの少なくとも１つを含む、例示的実施形態２８～４５のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４７．光拡散フィルムが、５０～１００％の範囲（いくつかの実施形態では、８０～１００％、８５～９５％、又は９０～９５％の範囲）の光学ヘイズを有する、例示的実施形態２８～４６のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４８．光拡散フィルムが、少なくとも９０％（いくつかの実施形態では、少なくとも９１、９２、９３、９４、９５、９６、９７、９８、又は更には少なくとも９９％）の光学ヘイズを有する、例示的実施形態２８～４７のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

４９．光拡散フィルムが、１５％未満（いくつかの実施形態では、１０％未満、いくつかの実施形態では、０～５０％の範囲）の光学的透明度を有する、例示的実施形態２８～４８のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

５０．エアギャップが、少なくとも０．５マイクロメートル（いくつかの実施形態では、少なくとも０．８、１．０、又は更には少なくとも１．２、いくつかの実施形態では、０．９～１．１マイクロメートルの範囲）の高さを有する、例示的実施形態２８～４９のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

５１．光学フィルムアセンブリが、１１０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１００未満、又は更には９０未満、いくつかの実施形態では、５０～５００マイクロメートルの範囲）の厚さを有する、例示的実施形態２８～５０のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

５２．第２の方向転換フィルムに隣接する第１の光方向転換フィルムを備える、例示的実施形態２８～５１のいずれか１つに記載の光学フィルムアセンブリ。

５３．光学フィルムアセンブリが、１３０マイクロメートル未満（いくつかの実施形態では、１２５未満、又は更には１２０未満、いくつかの実施形態では、５０～５００マイクロメートルの範囲）の厚さを有する、例示的実施形態５２に記載の光学フィルムアセンブリ。

【実施例】

【００７２】

これらの実施例は、単に例示目的のみのものであり、添付の特許請求の範囲を限定することを意味するものではない。本明細書の実施例及び他の箇所における全ての部、百分率、比などは、別途指示がない限り、重量に基づくものである。実施例で使用される材料及びそれらの供給元を以下の表１に記載する。別段の指定がない限り、全ての市販材料は、販売元から入手したまま使用した。以下の表１において、別段の指定がない限り、材料は、Ｍｉｌｌｉｐｏｒｅ－Ｓｉｇｍａ　Ｃｏｒｐ（Ｓｔ．Ｌｏｕｉｓ，ＭＯ）から入手することができる。

【表１】

表１

材料	供給元
両面上にプライミングされた20マイクロメートル（0.92ミル）PET	3M Company (St. Paul, MN)
脂肪族ウレタンジアクリレート（商品名「PHOTOMER 6210」で入手）	IGM Resins USA, Inc.(Charlotte,NC)
1,6-ヘキサンジオールジアクリレート（商品名「SARTOMER SR238」で入手）	Sartomer Americas, Exton, PA
トリメチロールプロパントリアクリレート（商品名「SARTOMER SR351」で入手）	Sartomer Americas
ジフェニル（2,4,6-トリメチルベンゾイル）ホスフィンオキシド（TPO光開始剤）	Millipore-Sigma Corp.(St. Louis,MO)
アクリレートコポリマー（メチルエチルケトン中60重量%固形分、Mw=398,000g/モル）	3M Company
脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（商品名「EBECRYL230」（5,000g/モル）で入手）	Allnex USA Inc.(Alpharetta,GA)
ヒドロキシル官能性を有する低粘度芳香族アクリルオリゴマー（商品名「SARTOMER CN3100」で入手）	Sartomer Americas
1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（商品名「IRGACURE 184」で入手）	BASF Corporation(Florham Park,NJ)
脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（商品名「SARTOMER CN983」で入手）	Sartomer Americas
イソシアネートエチルメタクリレート（IEM）	Showa Denko (Kanagawa, Japan)
メチルエチルケトン（MEK）	Millipore-Sigma Corp.
1-メトキシ-2-プロパノール	Millipore-Sigma Corp.

１．光方向転換フィルムの調製

【００７３】

光方向転換フィルム（その概略斜視図を図１Ｂに示す）を作製した。微細複製ツールは、米国特許出願公開第２００９／００４１５５３（Ａ１）号（Ｂｕｒｋｅら）（この開示は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）の段落００４９に概説及び記載され、図３に示されているプロセスを使用して作製した。次いで、微細複製ツールを使用して、米国特許第５，１７５，０３０号（Ｌｕら）（この開示は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）の実施例２１（列１３、行２０～６２）に概説及び記載されたプロセスを使用して光方向転換フィルムを作製した。光方向転換フィルムは、基材上に配置された構造化層を含んだ。基材はＰＥＴで作製され、約２０マイクロメートル（０．９２ミル）の厚さ、及び約１．６５の屈折率を有した。構造化層は、ｙ方向（クロスウェブ方向）に沿って延びる複数の直線的プリズムを含んだ。構造化層を、脂肪族ウレタンジアクリレート（「ＰＨＯＴＯＭＥＲ　６２１０」）（６０重量パーセント（重量％））、１，６－ヘキサンジオールジアクリレート（「ＳＡＲＴＯＭＥＲ　ＳＲ２３８」）（２０重量％）、及びトリメチロールプロパントリアクリレート（「ＳＡＲＴＯＭＥＲ　ＳＲ３５１」）（２０重量％）を含む樹脂を使用して製作した。この樹脂に、０．５重量％のＴＰＯ光開始剤を添加した。各プリズムの頂角は、約９０度であった。プリズムは、ｘ方向に沿って約２４マイクロメートルのピッチＰ１を有した。

２．高ヘイズ拡散構造及び光分離構造（Optical Decoupling Structure、ＯＤＳ）を有するフィルムの調製

【００７４】

一次拡散構造及び光分離構造（ＯＤＳ）を含む拡散フィルム（その概略側面図を図１Ａに示す）を作製した。一次拡散構造を作るためのツールは、米国特許出願公開第２０１５／０２９３２７２（Ａ１）号（Ｐｈａｍら）（この開示は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる）の段落０１１９～０１２４に開示された方法に従って製造した。

【００７５】

一次拡散構造を含むツールを、ツールの表面を二次材料除去プロセスに登録する二次動作に移した。二次プロセスは、ＯＤＳ構造をツールに加えるためのダイヤモンド旋削を含む。このプロセスでは、画定されたサイズ、形状、高さ、及び密度のＯＤＳパターンを、所望の特性に制御し、ツールの一次拡散表面に対して除去した。

【００７６】

一次拡散構造及びＯＤＳ構造を含むツールを、米国特許出願公開第２０１５／０２９３２７２（Ａ１）号（Ｐｈａｍら）の段落０１１３～０１１５に記載されるように、クロム金属の薄層でめっきした。一次拡散構造及びＯＤＳ構造を含む拡散フィルムを、米国特許出願公開第２０１５／０２９３２７２（Ａ１）号（Ｐｈａｍら）の段落０１１７～０１２４に記載されるプロセスに従って、このツールを使用して製造した。一次拡散構造及びＯＤＳ構造に使用される樹脂は、米国特許第８，２８２，８６３号（Ｊｏｎｅｓら）の実施例２（列２１、行４～２９）に記載されている。

３．接着剤及びラミネーション（Lamination）

原液１の調製：

【００７７】

以下の表２は、試薬、及び配合物の試薬の重量部を記載する。

【表２】

表２

材料	量（グラム）
脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（「SARTOMER CN983」）	463.2
ヒドロキシル官能性を有する低粘度芳香族アクリルオリゴマー（「SARTOMER CN3100」）	193
脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（「EBECRYL230」）	386
メチルエチルケトン（MEK）	463
1-メトキシ-2-プロパノール	579

【００７８】
１ガロン（３．８リットル）ジャーを、４６３．２グラムの脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（「ＳＡＲＴＯＭＥＲ　ＣＮ９８３」）、１９３グラムのヒドロキシル官能性を有する低粘度芳香族アクリルオリゴマー（「ＳＡＲＴＯＭＥＲ　ＣＮ３１００」）、３８６グラムの脂肪族ポリエステル系ウレタンジアクリレートオリゴマー（「ＥＢＥＣＲＹＬ２３０」）、４６３グラムのＭＥＫ、及び５７９グラムの１－メトキシ－２－プロパノールで充填した。混合物をローラ上に６時間置いて、固形分５０重量％の均質な原液を形成した。
原液２の調製：
【００７９】
以下の表３は、試薬、及び配合物の試薬の重量部を記載する。
【表３】

表３

材料	量（グラム）	固形分（グラム）
アクリレートコポリマー（メチルエチルケトン中60重量%固形分、Mw=398,000g/モル）	1783	1069.8
メチルエチルケトン（MEK）	3819	
イソシアネートエチルメタクリレート（IEM）	2.56	2.56
合計	5604.56	1072.36

【００８０】
２ガロン（７．６リットル）ジャーを、７１３．２グラムのＭＥＫ中１０６９．８グラムのアクリレートコポリマー、追加の３８１９グラムのＭＥＫ、及び２．５６グラムのＩＥＭ、合計５６０４．５６グラムを含む溶液で充填した。アクリレートコポリマーは、３９８，０００ｇ／モルの分子量を有し、６５重量％の２－エチルヘキシルアクリレート、１５重量％のイソボルニルアクリレート、１６重量％の２－ヒドロキシエチルアクリレート、及び４重量％のアクリルアミド（全てのモノマーはＭｉｌｌｉｐｏｒｅ－Ｓｉｇｍａ　Ｃｏｒｐ．から入手）を含むランダムコポリマーであった。混合物をローラ上に６時間置いて、固形分１９．１３重量％の均質な原液を形成した。
接着剤コーティング配合物の調製：
【００８１】
上記で調製した原液２を、１６５０グラムの原液１、２４７５グラムの１－メトキシ－２－プロパノール、及び３０．６グラムの１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（「ＩＲＧＡＣＵＲＥ　１８４」）と組み合わせて混合して、透明な接着剤コーティング配合物を形成した。
接着剤コーティングプロセス：
【００８２】
５．７ｃｍ^3／分の流量でシリンジポンプを使用して、接着剤コーティング配合物を、２０．８ｃｍ（８インチ）幅のスロットタイプのコーティングダイにポンプ注入した。スロットコーティングダイによって、５フィート／分の速度で、２０．８ｃｍ幅のコーティングを、微細構造化フィルムの第２の主面上に均一に供給した（１５２ｃｍ／分）。アセンブリを２００°Ｆ（９３．３℃）で動作する乾燥炉に、５フィート／分のウェブ速度で２分間搬送して、溶媒を除去した（１５２ｃｍ／分）。
ラミネーション：
【００８３】
乾燥後、一次拡散構造及びＯＤＳ構造を含むフィルムを、オンラインラミネータを介して微細構造化フィルムの接着剤コーティング側にラミネートし、ＯＤＳ構造を接着剤コーティングに挿入した。次に、ラミネートされたフィルム構造を、最大出力で動作させた、ＵＶ融合チャンバ（Ｆｕｓｉｏｎ　ＵＶ　Ｓｙｓｔｅｍｓ（Ｇａｉｔｈｅｒｓｂｕｒｇ，ＭＤ）から商品名「ＦＵＳＩＯＮ　ＳＹＳＴＥＭ　ＭＯＤＥＬ　Ｉ３００Ｐ」で入手）及びＵＶバルブ（Ｆｕｓｉｏｎ　ＵＶ　Ｓｙｓｔｅｍｓから商品名「Ｈ－ＢＵＬＢ」で入手

）を使用して後硬化させた。ＵＶ融合チャンバに窒素流を供給し、その結果、チャンバ内の酸素濃度を約５０ｐｐｍとした。

【００８４】

図１５は、本実施例による、光学フィルムアセンブリ１５００のＳＥＭである。光学フィルムアセンブリ１５００は、光方向転換フィルム１５０２、光学接着層１５０４、光拡散フィルム１５０６、及び光拡散フィルム１５０６と光学接着層１５０４との間のエアギャップ１５０８を含んだ。光拡散フィルム１５０６は、光拡散表面１５１４と光拡散表面１５１４から突出する光分離構造１５１２とを含む第１の主面を含む。光拡散フィルム１５０６の第２の主面は、光拡散表面１５１６を含む。

【００８５】

別途断りがない限り、本明細書及び特許請求の範囲で用いる加工寸法（feature size）、量、及び物理的特性を表す全ての数は、全ての場合において、用語「約」によって修飾されていると理解するものとする。したがって、特に反対の指示がない限り、上記明細書及び添付の特許請求の範囲に記載されている数値パラメータは、本明細書で開示される教示を利用して当業者が得ようとする所望の特性に応じて変動し得る近似値である。端点による数値範囲の使用は、その範囲内の全ての数（例えば、１～５は、１、１．５、２、２．７５、３、３．８０、４、及び５を含む）、及びその範囲内の任意の範囲を含む。

【００８６】

上述の実施形態の様々な修正及び変更が、当業者には明らかとなるものであり、本開示は、本明細書に記載されている例示的実施形態に限定されるものではないことを理解されたい。読者には、別段の指示のない限り、開示される１つの実施形態の特徴はまた、開示される全ての他の実施形態にも適用することができる点を想定されたい。また、本明細書で参照される全ての米国特許、特許出願、特許出願公開、並びに他の特許文献及び非特許文献は、上記の開示に矛盾しない範囲内で、参照により本明細書に組み込まれることも理解されたい。

【図１Ａ】

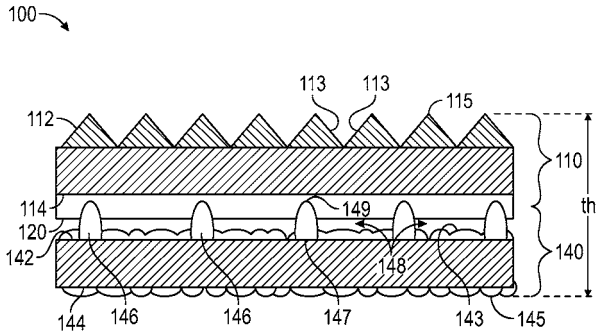


FIG. 1A

【図１Ｂ】

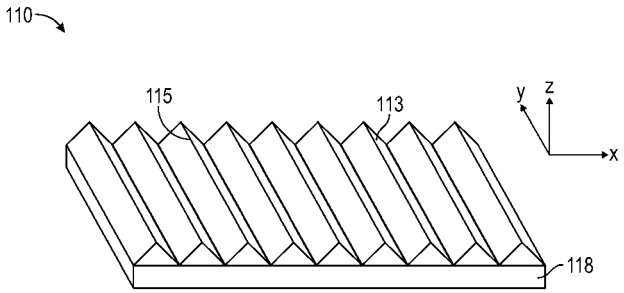


FIG. 1B

【図１Ｃ】

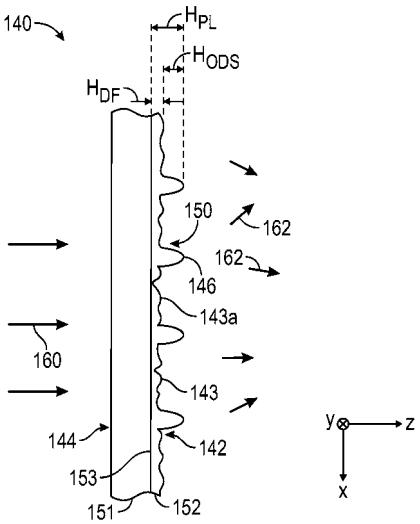


FIG. 1C

【図２】

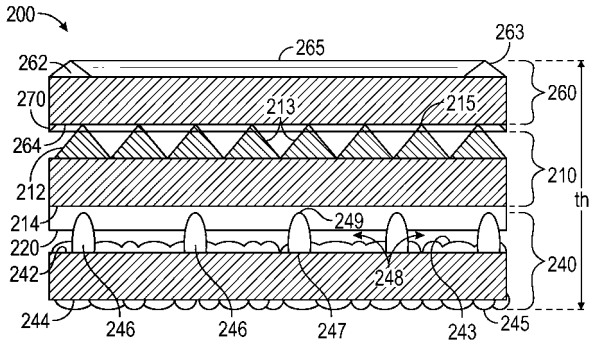


FIG. 2

【図３】

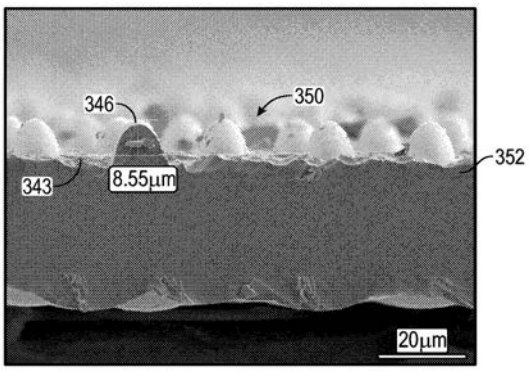


FIG. 3

【図４】

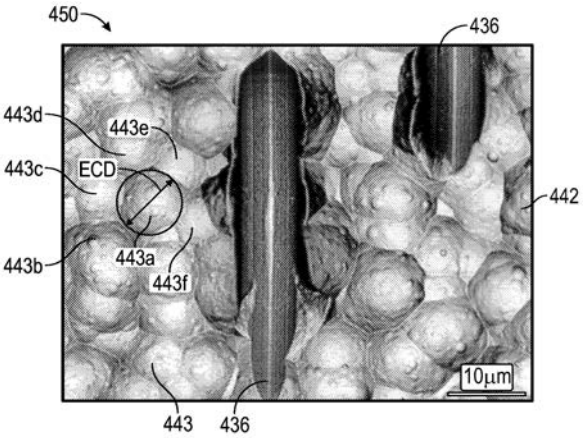


FIG. 4

【図５Ａ】

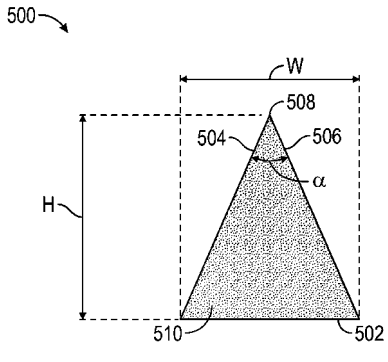


FIG. 5A

【図５Ｂ】

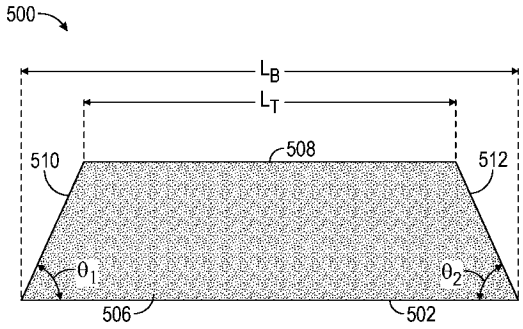


FIG. 5B

【図６】

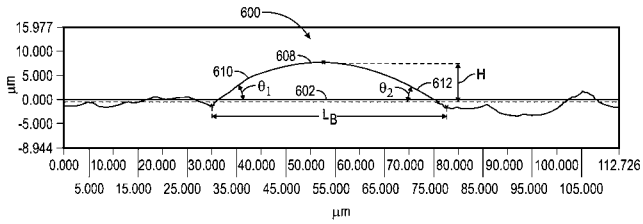


FIG. 6

【図７Ａ】

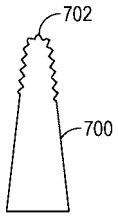


FIG. 7A

【図７Ｂ】

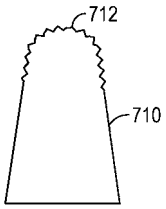


FIG. 7B

【図８】

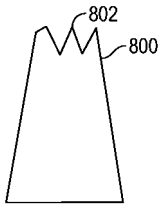


FIG. 8

【図９】



FIG. 9

【図１０】

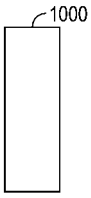


FIG. 10

【図１１】

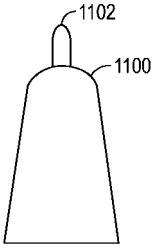


FIG. 11

【図１２Ａ】

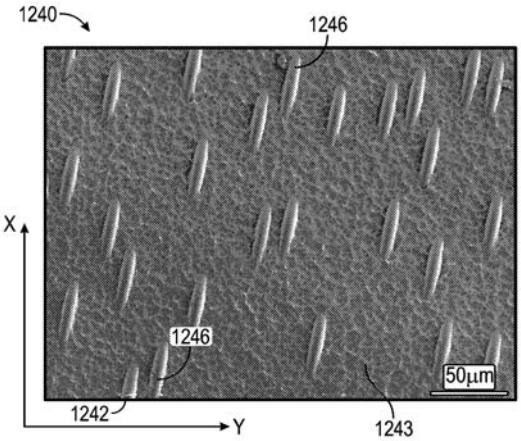


FIG. 12A

【図１２Ｂ】

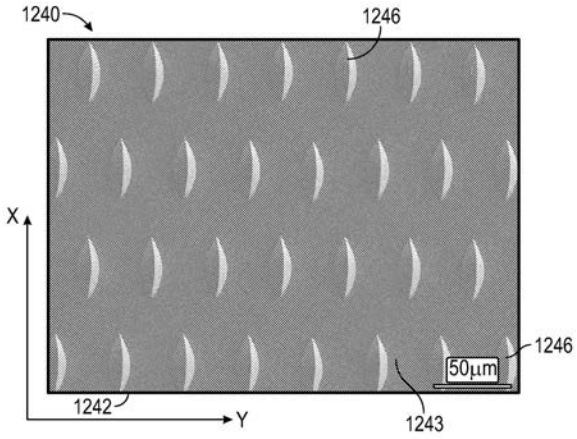


FIG. 12B

【図１３】

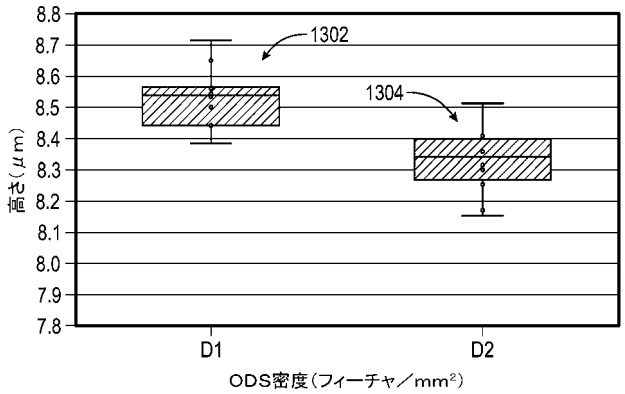


FIG. 13

【図１４】

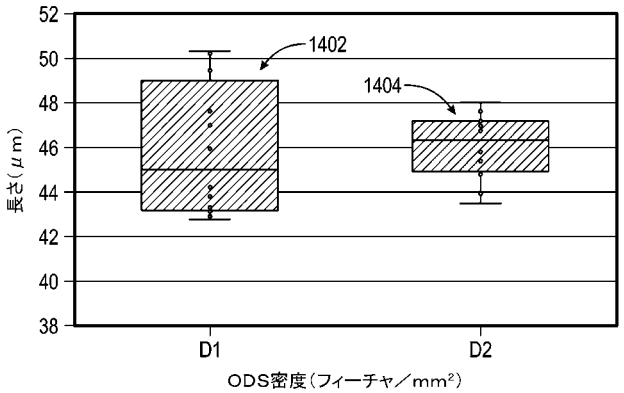


FIG. 14

【図１５】

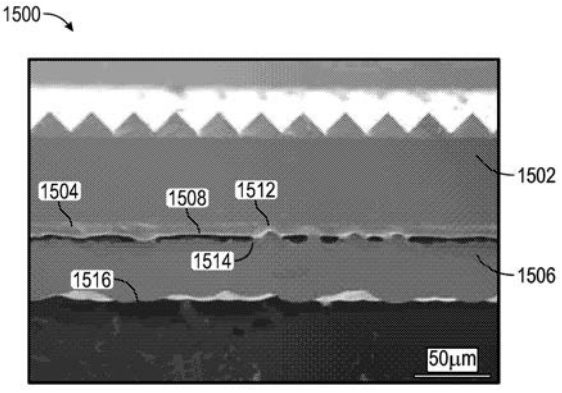


FIG. 15

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2019/050052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02F1/13357 F21V8/00
ADD.

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)
G02F 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 practicable, 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 Y	WO 2016/159563 A1 (LMS CO LTD [KR]) 6 October 2016 (2016-10-06) paragraph [0001] - paragraph [0066]; figures 1-10	1-6, 11-16 7-10, 17-20
X Y	US 2017/322348 A1 (SHIMAMURA YUKIO [JP] ET AL) 9 November 2017 (2017-11-09) paragraph [0005] - paragraph [0038]; figures 1-15	1,4 7-10, 17-20
Y	EP 1 734 384 A1 (KIMOTO KK [JP]) 20 December 2006 (2006-12-20) paragraph [0022]; figures 1-5 paragraph [0040]	10,20

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
4 April 2019	17/04/2019

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frisch, Anna Maria

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2019/050052

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2017/329066 A1 (HARADA KENICHI [JP] ET AL) 16 November 2017 (2017-11-16) paragraph [0161] - paragraph [0172]; figures 1-20; tables 1,2	7,17
Y	US 2017/153363 A1 (LEE GUNWOO [KR] ET AL) 1 June 2017 (2017-06-01) paragraph [0058]; figures 1-18 paragraph [0083]	8,9,18, 19
Y	WO 2014/081693 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 30 May 2014 (2014-05-30) page 16, line 6 - line 32; figure 8	8,9,18, 19
A	EP 1 519 206 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 30 March 2005 (2005-03-30) abstract; figures 1-4	1-20

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2019/050052

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016159563 A1	06-10-2016	CN 107438791 A	05-12-2017
		JP 2018516381 A	21-06-2018
		KR 20160118711 A	12-10-2016
		US 2018120626 A1	03-05-2018
		WO 2016159563 A1	06-10-2016
US 2017322348 A1	09-11-2017	CN 107003438 A	01-08-2017
		JP 6083084 B2	22-02-2017
		JP 2016212440 A	15-12-2016
		JP WO2016088385 A1	27-04-2017
		US 2017322348 A1	09-11-2017
		WO 2016088385 A1	09-06-2016
EP 1734384 A1	20-12-2006	CN 1947038 A	11-04-2007
		EP 1734384 A1	20-12-2006
		JP 4695071 B2	08-06-2011
		JP WO2005098485 A1	28-02-2008
		KR 20070015419 A	02-02-2007
		TW 200609618 A	16-03-2006
		US 2007273975 A1	29-11-2007
		WO 2005098485 A1	20-10-2005
US 2017329066 A1	16-11-2017	CN 107390307 A	24-11-2017
		US 2017329066 A1	16-11-2017
US 2017153363 A1	01-06-2017	CN 106814504 A	09-06-2017
		KR 20170064040 A	09-06-2017
		US 2017153363 A1	01-06-2017
WO 2014081693 A1	30-05-2014	CN 104797961 A	22-07-2015
		CN 108051879 A	18-05-2018
		JP 6425657 B2	21-11-2018
		JP 2015537250 A	24-12-2015
		JP 2018036656 A	08-03-2018
		JP 2019002077 A	10-01-2019
		KR 20150086519 A	28-07-2015
		TW 201423167 A	16-06-2014
		TW 201832913 A	16-09-2018
		US 2015293272 A1	15-10-2015
		WO 2014081693 A1	30-05-2014
EP 1519206 A2	30-03-2005	CN 1601346 A	30-03-2005
		EP 1519206 A2	30-03-2005
		JP 2005099803 A	14-04-2005
		KR 20050030583 A	30-03-2005
		TW 200513678 A	16-04-2005
		US 2005069678 A1	31-03-2005

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
	Ｆ２１Ｓ　2/00　４８１	

(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(72)発明者　ファム，トリ　ディー.
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
(72)発明者　バルツ，コリー　ディー.
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
(72)発明者　ビーアバウム，フェリックス　ビー.
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
(72)発明者　ハオ，エンカイ
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
(72)発明者　ヤネチュコ，サイモン　ピー.
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
(72)発明者　ルードマン，トーマス　ジェイ.
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
(72)発明者　ストルバー，トレヴァー　ダブリュ.
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
(72)発明者　ワン，チンビン
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
(72)発明者　ウィールドン，ジョセフ　ディー.
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

Ｆターム(参考) 2H042 BA04 BA12 BA20
2H291 FA42Z FA45Z FA54Z FA60Z FA81Z FB02 FB03 FB04 FD35 GA23
2H391 AA01 AC13 AC15 AC23 AC26 CA10
3K244 AA01 BA08 BA48 CA01 GA01 GA02 GA14 GC02 GC06 GC13
LA03 LA04