(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5819930号
(P5819930)
(45)発行日　平成27年11月24日(2015.11.24)　(24)登録日　平成27年10月9日(2015.10.9)

(51)Int.Cl.　F I
B32B 27/08 (2006.01)　B32B 27/08
B32B 7/02 (2006.01)　B32B 7/02 103

請求項の数 2　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2013-501311 (P2013-501311)
(86)(22)出願日　平成23年3月16日(2011.3.16)
(65)公表番号　特表2013-525136 (P2013-525136A)
(43)公表日　平成25年6月20日(2013.6.20)
(86)国際出願番号　PCT/US2011/028605
(87)国際公開番号　WO2011/119387
(87)国際公開日　平成23年9月29日(2011.9.29)
審査請求日　平成26年3月7日(2014.3.7)
(31)優先権主張番号　61/317,945
(32)優先日　平成22年3月26日(2010.3.26)
(33)優先権主張国　米国(US)

(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　敬
(74)代理人　100087413
弁理士　古賀　哲次
(74)代理人　100128495
弁理士　出野　知

最終頁に続く

(54)【発明の名称】非平坦化フィルム及びその製造プロセス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、
前記第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、
前記第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域であって、前記分離した区域のそれぞれは前記第１ポリマー層に接着された断裂した層を有する、複数の分離した区域とを含む、非平坦化フィルムであって、
前記分離した区域のそれぞれに接着された前記第１ポリマー層の第１厚さの一部が、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の、前記第１ポリマー層の第２厚さよりも大きい、非平坦化光学フィルム。
【請求項２】
ポリマーフィルム、及び前記ポリマーフィルムの第１主表面上に配置されたポリマー層を含む、多層フィルムを提供する工程と、
前記ポリマーフィルムと反対側で、前記ポリマー層上に断裂可能な層を配置する工程と、
前記多層フィルムを伸張して、前記断裂可能な層を複数の分離した区域へと断裂させる工程であって、前記分離した区域のそれぞれは前記ポリマー層に接着されている、工程とを含む、フィルムを非平坦化して非平坦化光学フィルムを製造する方法であって、
前記分離した区域のそれぞれに接着された前記ポリマー層の第１厚さの一部が、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の前記ポリマー層の第２厚さよりも大きい、方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は一般的に非平坦化フィルム及びその製造プロセス、より具体的にはポリマーフィルムの表面質感が断裂コーティングの導入によって制御されるプロセスに関連する。
【背景技術】
【０００２】
過去数年間にわたり、高質の光学フィルムを製造するためのポリマーフィルムの使用が研究されてきた。研究されたポリマー光学フィルムは典型的には、多層フィルムの層間の異なる屈折率を利用する。例えば、多層光学フィルム（ＭＯＦ）は、交互の、高い屈折率を有するポリマー層と、低い屈折率を有するポリマー層とによって構成され得る。２つの隣接する層が、対応する屈折率の間の不整合が比較的大きくなるように形成される場合、特定の波長の光が２層の境界面で反射する。境界面で反射する光の波長は、隣接する層の光学的厚さに依存する。光学フィルムはまた、ブレンドの異なる相の相対的な屈折率関係を利用する、ポリマーブレンドで作製され得る。
【０００３】
１つのタイプの多層光学フィルムは、隣接する屈折率の不整合を生成するために複屈折ポリマーを使用する。このようなフィルムにおいて、多層フィルムは、フィルムの１つの面内軸のみに沿った方向で単軸的に、又はフィルムの２つの面内垂直軸に沿った方向で二軸的に延伸される。延伸の結果として、２つの隣接層の一方の内部の分子が延伸方向に配向される。分子配向は、延伸方向において、影響を受けた層の屈折率を変える。
【０００４】
フィルムの層の１つが複屈折性である多層フィルムの延伸は、延伸方向において２つの隣接する層の屈折率の不整合を得るために使用され得る。非延伸面内方向において２つの層の屈折率が整合する場合、多層フィルムは、一方の偏光の光を反射し、他方の光を透過するために使用され得る。このようなフィルムは、例えば、反射性偏光子として利用され得る。影響を受けた層が２つの直交する面内軸方向に配向されるように、多層フィルムが延伸される場合、両方向における不整合が得られることがある。このようなフィルムは両方の偏光の光を反射するために使用され得る（例えば、各波長の光に対するミラー）。
【０００５】
多層フィルムは典型的に、追加的な光学フィルムと共に使用されて、例えばディスプレイ内の光の所望の制御を有効にさせる。多層フィルムは、多層フィルムを透過するか又はこれに入射する光の所望の制御を達成するために、処理の後に追加的な層でコーティングされるか、又は例えばディフューザーなど他のフィルムに積層される場合がある。
【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示は一般的に非平坦化フィルム及びその製造プロセス、より具体的にはポリマーフィルムの表面質感が断裂コーティングの導入によって制御されるプロセスに関連する。一実施形態において、本開示は、第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域とを含む、非平坦化フィルムを提供する。更に、分離した区域のぞれぞれは、第１ポリマー層に接着された断裂した層を有し、分離した区域のそれぞれに接着された第１ポリマー層の第１厚さの一部は、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の、第１ポリマー層の第２厚さよりも大きい。
【０００７】
別の態様において、本開示は、ポリマーフィルム、及びポリマーフィルムの第１主表面上に配置されたポリマー層を含む、多層フィルムを提供する工程と、ポリマーフィルムと反対側で、ポリマー層上に断裂可能な層を配置する工程とを含む、フィルムを非平坦化する方法を提供する。本方法は、多層フィルムを伸張して、断裂可能な層を複数の分離した

区域へと断裂させる工程であって、分離した区域のそれぞれはポリマー層に接着されている、工程を更に含み、分離した区域のそれぞれに接着されたポリマー層の第１厚さの一部は、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間のポリマー層の第２厚さよりも大きい。

【０００８】

更に別の態様において、本開示は、第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域とを含む、光管理フィルム積層体を提供する。更に分離した区域のぞれぞれは、第１ポリマー層に接着された断裂した層を有し、分離した区域のそれぞれに接着された第１ポリマー層の第１厚さの一部は、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の第１ポリマー層の第２厚さよりも大きい。

【０００９】

更に別の形態において、本開示は、第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域とを含む、バックライトを提供する。更に分離した区域のぞれぞれは、第１ポリマー層に接着された断裂した層を有し、分離した区域のそれぞれに接着された第１ポリマー層の第１厚さの一部は、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の、第１ポリマー層の第２厚さよりも大きい。

【００１０】

更に別の形態において、本開示は、第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域とを含む、ディスプレイを提供する。更に、分離した区域のぞれぞれは、第１ポリマー層に接着された断裂した層を有し、分離した区域のそれぞれに接着された第１ポリマー層の第１厚さの一部は、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の、第１ポリマー層の第２厚さよりも大きい。

【００１１】

上記の概要は、本発明の開示されるそれぞれの実施形態又は全ての実現形態を説明することを目的としたものではない。以下の図面及び詳細な説明により、例示的実施形態をより詳細に例示する。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

本明細書の全体を通じ、同様の参照符合が同様の要素を示す添付の図面を参照されたい。

【図１】多層フィルムプロセスの概略図。

【図２Ａ】ポリマー多層フィルムの概略断面図。

【図２Ｂ】非平坦化フィルムの概略断面図。

【図２Ｃ】非平坦化フィルムの概略断面図。

【図３Ａ】非平坦化フィルムの概略断面図。

【図３Ｂ】非平坦化フィルムの概略断面図。

【図４】非平坦化フィルムの平面図写真。

【００１３】

図面は、必ずしも縮尺に従うものではない。図面で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。ただし、与えられた図の構成要素を示す数字の使用は、同じ数字を付された別の図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】

【００１４】

本開示は、例えば、スキン層を含む、ポリマー多層フィルム表面層などの、ポリマーフィルム表面層内の、増幅した表面特徴を生成するための、いくつかの固有の機構を記載する。ポリマーフィルムの配向の前（すなわち、延伸の前）に適用されるコーティングは、その後、伸張中に断裂し得ることが見出された。このような断裂したコーティングは、多

層フィルムの表面の局部的な「強化」の効果を有することがあり、最終的なフィルムにおける、表面粗さにおける効果を増幅する、又はコーティング厚さを非平坦化させる。増幅した表面粗さは、典型的には多層フィルムの残部に影響することなく付与され得る。これは、より大きな表面レリーフ、及び光屈折表面積を可能にし、これは光学フィルムにおいて重要であり得る。

【００１５】

高質ポリマーフィルム、ポリマー多層フィルム、ポリマー多層光学フィルム及び本発明に従う他の光学装置を作製するために、様々なプロセス検討が重要である。このようなフィルムとしては、干渉偏光子、ミラー、色付きフィルム及びこれらの組み合わせなどの、光学フィルムが挙げられるがこれらに限定されない。フィルムは、紫外線、可視光線及び赤外線スペクトルの様々な部分にわたって光学的に有効である。特に関心を引くものは、複屈折の性質を有する１つ以上の層を有する共押出しされたポリマー多層光学フィルムである。それぞれを作製するために使用されるプロセス条件は部分的に、（１）使用される特定の樹脂システム、及び（２）最終フィルムの所望の光学特性に依存する。１つの特定の実施形態において、このようなポリマー多層光学フィルムとしては、例えば、Ｖｉｋｕｉｔｉ（商標）Ｄｕａｌ　Ｂｒｉｇｈｔｎｅｓｓ　Ｅｎｈａｎｃｉｎｇ　Ｆｉｌｍ（ＤＢＥＦ）、Ｖｉｋｕｉｔｉ（商標）Ａｄｖａｎｃｅｄ　Ｐｏｌａｒｉｚｉｎｇ　Ｆｉｌｍ（ＡＰＦ）、及びＶｉｋｕｉｔｉ（商標）Ｅｎｈａｎｃｅｄ　Ｓｐｅｃｕｌａｒ　Ｒｅｆｌｅｃｔｉｖｅ（ＥＳＲ）Ｆｉｌｍ（全て３Ｍ　Ｃｏｍｐａｎｙから入手可能）が挙げられる。

【００１６】

図１は、例えば、米国特許番号第６，７８３，３４９号（Ｎｅａｖｉｎ　ｅｔ　ａｌ．）に記載される多層光学フィルムなどの多層フィルムを作製するためのプロセスを示し、これは、以下に記載される本開示の非平坦化フィルムを作製するために修正されている。好適な異なる光学特性を有するように選択された材料１００及び１０２は、これらの融解温度及び／又はガラス転移温度を超えて加熱され、多層フィードブロック１０４に送達される。典型的に、融解及び最初の送達は、各材料の押出成形機を使用して達成される。例えば、材料１００が押出成形機１０１に送達され得る一方で、材料１０２は押出成形機１０３に送達され得る。フィードブロック１０４から、多層流れ１０５が出る。層増倍器１０６は、多層流れを分割し、その後、一方の流れを向け直して、他方の流れの上に「積層し」、押出される層の数を倍増させる。非対称の増倍器は、積層体全体にわたって層の厚さの偏りを導入する押出成形機器と共に使用されたとき、多層フィルムが、光の可視スペクトルの所望部分に対応する層対を有し、かつ所望の層の厚さ勾配の提供を可能にするように、層の厚さの分布を広げることができる。所望により、スキン層１１１は、樹脂１０８（スキン層のため）をスキン層フィードブロック１１０に送達することによって、多層光学フィルム内に導入され得る。

【００１７】

多層フィードブロックは、フィルム押出しダイ１１２へと送達する。フィードブロックの例は例えば、米国特許番号第３，７７３，８８２号（Ｓｃｈｒｅｎｋ）及び同第３，８８４，６０６号（Ｓｃｈｒｅｎｋ）に記載される。例えば、押出成形温度は、約２９５℃でよく、供給速度は、各材料ごとに約１０～１５０ｋｇ／時である。殆どの場合において、フィードブロック及びダイを通過する際にフィルムの上面及び下面上を流れるスキン層１１１を有することが望ましい。これらの層は、壁の近くに見られる大きな応力勾配を分散させる働きをし、光学層の押出形成がより滑らかになる。各表皮層の典型的な押出成形速度は、２～５０ｋｇ／時（総処理量の１～４０％）になる。表皮材料は、光学層のうちの１つと同じ材料、又は異なる材料であってもよい。ダイから出る押出物は、一般に、溶融形態である。

【００１８】

押出品は、キャスティングホイール１１６上で冷却され、これはピニングワイヤ１１４を超えて回転する。ピニングワイヤは、押出品をキャスティングホイールに留める。広い

角度範囲にわたる透明フィルムを得るために、鋳造ホイールを低速で動作させることによってフィルムを厚くすることができ、これは反射帯域をより長波長の方に移す。

【００１９】

断裂可能なコーティングは、多層フィルムの主表面の一方又は両方のいずれかに対し、コーティングステーション１１７を使用して適用され得る。コーティングステーション１１７は、例えば、ナイフコーティング、スロットコーティング、スロット送達ナイフコーティング、カーテンコーティング、グラビアコーティング、マイヤーロッドコーティングなどを含む、ポリマーウェブをコーティングするための任意の既知の技術を含んでもよい。断裂可能なコーティングは、溶媒ベースのコーティングに、融解コーティングにより、又は１００％固体コーティング（例えば、放射線硬化性コーティング）により適用され得る。断裂可能なコーティングはその後、任意の既知の技術により、主表面へと、乾燥させられるか、冷却されるか、又は硬化され得る。

【００２０】

多層フィルムは、その後、所望の光学的及び機械的特性によって決定される比率で伸張することによって配向され得る。長手方向の伸張は、牽引ロール１１８によって行われてもよい。横方向の伸張は、テンターオーブン１２０によって行われ得る。所望により、フィルムは同時に、二軸的に伸張され得る。約３～４対１の伸張比率が好ましいが、所定のフィルムには２対１ほどの小さい比率、及び９対１ほどの大きい比率が適切な場合もある。１つの特定の実施形態において、歪み硬化層が断裂することなく適切に配向するための、より高い延伸比率、並びに必要とされる、より高い延伸温度は、通常はより低い延伸比率で配向する表面が、より高い延伸比率で配向しないような、伸張を可能にする場合がある。コーティング区域が遥かに分離されるため、これはヘーズ／透明性を犠牲にし得る。

【００２１】

伸張温度は、使用される複屈折高分子の種類に依存するが、一般には、そのガラス転移温度を超える２～３３℃（５～６０°Ｆ）が適切な範囲になる。いくつかの場合、特にオレフィンにおいて、伸張温度は、溶解温度まで及び得るが、これを超えない。フィルムは、フィルムの結晶度を最大にし、その収縮を小さくするために、テンターオーブンの最後の２つのゾーン１２２内で熱固定され得る。テンター内でフィルムの断裂を生じずに、なるべく高い温度を利用することにより、光学的加熱調整工程中の収縮を低減することができる。また、テンター・レールの幅を約１～４％小さくすることで、フィルム収縮が減少する。フィルムがヒートセットされない場合は、熱収縮特性が最大になり、これは、幾つかの安全なパッケージング用途で望ましい場合がある。フィルムは、巻取りロール１２４に収集することができる。

【００２２】

幾つかの用途では、多層フィルムの光学層に３つ以上の異なる高分子を使用することが望ましいことがある。このような場合、樹脂流れ１００及び１０２と同様の手段を利用して、追加的な樹脂流れが送達され得る。フィードブロック１０４と同様に、３つ以上の層のタイプを分配するために好適なフィードブロックが使用され得る。

【００２３】

本発明のポリマー多層光学フィルムなどの、共押出しポリマー多層フィルムを作製するために使用されるプロセスは、最終フィルム製品において選択される樹脂材料及び所望される光学特性によって変化する。

【００２４】

感湿樹脂は、劣化を防ぐために、押出成形の前又は間に乾燥されるべきである。乾燥は、当該技術分野において既知の任意に方法によって行われ得る。１つの既知の手段は、押出成形機に送達される前に樹脂を乾燥させるため、炉、若しくはより高度な加熱された真空及び／又は乾燥剤ホッパードライヤーを利用する。別の手段は、押出されている間に樹脂から水分を除去するために、真空孔付き二軸押出成形機を利用する。乾燥時間及び温度は、ホッパードライヤー又は炉による乾燥中に、熱分解又は張り付きを防ぐために制限されるべきである。加えて、感湿樹脂と共に押出される樹脂は、他の樹脂が有する水分によ

る、感湿押出し樹脂への損傷を防ぐために乾燥させるべきである。

【００２５】

押出し条件は、ポリマー樹脂送達流を連続的及び安定的な方法で、適切に送達、溶解、混合及びポンプ移送するように選択される。最終溶解流温度は、温度範囲の下限における凝着、結晶化又は不当に高い圧力低下を避け、温度範囲の上限における分解を避ける範囲内で選択される。

【００２６】

多層フィードブロックに入る全てのポリマーが、同じ又は非常に近い溶解温度であることが、多くの場合において好ましい。理想の溶解処理温度が一致しない２つのポリマーが共押出しされる場合、これは処理の妥協を必要とする。

【００２７】

押出しの後、溶解流はその後望ましくない粒子及びゲルを除去するために濾過される。ポリエステルフィルム製造における当該技術分野において既知の主要及び二次フィルターが使用されてもよく、メッシュ寸法は１～３０マイクロメートルの範囲である。先行技術が、フィルムの清浄さ及び表面特性に対し、このような濾過の重要性を示しているが、本発明におけるその意義は同様に、層均一性にも拡張される。それぞれの溶解流はその後、ポリマー流量を連続的かつ均一に調節するため使用されるギアポンプにネック管を通して搬送される。均一な溶解流温度を確保するために、ギアポンプから多層フィードブロックへと溶解物を運搬するネック管の端部に、静的混合ユニットが配置され得る。全体の溶解流ができるだけ均一に加熱され、処理中の均一な流れ及び最小限の劣化の両方を可能にする。

【００２８】

多層フィードブロックは、２つ以上のポリマーの多くの層を各層へと分割し、これらの層を交互配置し、２つ以上のポリマー層の多くを単一の多層流へと統一するように設計される。任意の所与の溶解流からの層は、流れチャネルから流れの部分を、フィードブロック中の個別の層のための層スロットへと供給するサイドチャネル管へと、順次抜き取ることによって生成される。米国特許番号第３，７３７，８８２号、同第３，８８４，６０６号及び同第３，６８７，５８９号（Ｓｃｈｒｅｎｋ　ｅｔ　ａｌ）に開示されるものを含む多くの設計が可能である。米国特許番号第３，１９５，８６５号、同第３，１８２，９６５号、同第３，０５１，４５２号、同第３，６８７，５８９号及び同第５，０９４，７８８号（Ｓｃｈｒｅｎｋ　ｅｔ　ａｌ）並びに米国特許番号第５，３８９，３２４号（Ｌｅｗｉｓ　ｅｔ　ａｌ．）に記載されるように層流れを制御することによって層の厚さ勾配を組み込むための方法が記載されている。典型的に工業的プロセスにおいて、層流れは一般的に、個別のサイドチャネル管及び層スロットの形状及び物理的寸法の機械加工においてなされる選択によって制御される。

【００２９】

材料の少なくともいくつかの二軸配向又は交差単軸配向はまた、熱及び吸湿性拡張、並びに収縮を含め、寸法安定性を向上させ得る。寸法安定性は多くの場合において、例えば、液晶ディスプレイなどの最終用途において重要である。例えば、面内拡張における拘束は、面外歪み又は座屈に繋がる場合があり、これはディスプレイの有用性の低減又は喪失に繋がる。本発明の一実施形態による二軸配向フィルムは、この問題を大幅に低減するか、又は排除する。様々な機械的特性の方向性特性が変動し得ることにも留意すべきである。例えば、最大断裂耐性又は最大熱膨張の方向は、最終延伸方向と一致するか又は垂直であり得る。いくつかの場合において、材料選択及び処理は、例えば、スキン層（及び多層フィルムの内部保護境界層）の組成物及び相対的厚さの制御により、加えて光学材料の配向の制御により、これらの方向及び規模を調整するように選択され得る。

【００３０】

フィルムの非光学材料（例えば、保護境界層、スキン層、促進層など）に二軸特性を付与することにより、光学フィルムに改善された機械的特性が付与され得る。例えば、交互の層が第１複屈折材料及び第２非複屈折等方性材料を含む、多層構成が作製されてもよい

。フィルムはまた、１つ以上の配向可能な保護境界層又はスキン層を含み得る。このようなフィルムは、光学層の第１材料において光学的配向を含まないが、第１延伸方向において非光学材料を配向する、条件下において第１方向に関して処理されてもよい。フィルムはその後、光学層の複屈折材料、及び非光学材料を配向する条件下において、第２方向に関して処理されてもよい。生じるフィルムは、単軸的に光学的に配向された複屈折材料及び等方性材料の隣接する層を有し、フィルムの光学部分及び少なくとも１つの二軸的に配向された非光学層（例えば、保護境界層又はスキン層）を形成する。

【００３１】

多層フィルムの一般的な課題は、材料のロールの巻取りを助ける摩擦係数（ＣＯＦ）及び表面モルホロジーを有する表面に対する必要性である。いくつかの場合において伸張の後及び巻取りの前に、プレマスクがフィルムに適用され得る。いくつかの場合において、粒子を含有する外側スキン材料、不混和性相、又はスリップ粒子を含有する伸張前又は伸張後コーティングが使用され得る。適切な巻きとり性能を確保するこれらの技術は、フィルムに複雑性及びかなりの費用を追加し得る。

【００３２】

１つの特定の実施形態において、伸張前にウェブをコーティングすると、コーティングが薄くなり、これが粒子を露出し、ＣＯＦを低下させる場合がある。これは、十分に低いＣＯＦが、十分な品質のロールを巻き取ることを助けるが、ただし連続する巻き取られた層間の空気が除去され得る。空気の除去を確実にするための代表的な技術は、エッジナーリング及び／又はパックワインディングが挙げられる。しかしながら、エッジナーリングは、エッジナールが多層フィルム製品から取り除かれなくてはならないために、フィルム生産量を損なう場合がある。当該技術分野において既知であるように、パックワインディングは、他のロールを巻取りの欠陥に繋がり得る。典型的に、ロールを巻き取る際の空気に対応するために、数マイクロメートルのレリーフ又は突起部が必要である。典型的な伸張前コーティングは、数マイクロメートルの厚さであり得るが、このコーティングは、柔軟であり断裂しない場合には延伸比率により薄くなる。コーティング伸張前マットコーティングはまた、マット表面を生成する粒子又は相が拡散及び分離し、フィルムの表面上に非マット区域を残し得るために、より小さい表面積適用範囲を生じる場合がある。

【００３３】

いくつかの場合において、スリップコーティングのために一般的に使用されるビーズは、適切な固定を得るために、伸張後コーティング厚さがビーズの半径よりも小さくなるような大きさである。これは、殆どの伸張前のスリップコーティングは、適切な固定を得るために、サブミクロンビーズを使用しなくてはならないことを意味する。対称的に、断裂したコーティングは、これらの伸張前厚さの殆どを維持し、したがって実質的に、より大きなビーズが使用され得る。断裂の前のコーティングの伸張の量はまた、所望されるスキンのビーズ及び／又は表面トポグラフィーを満たすように調整され得る。加えて、ビーズ搭載及び境界面がマットコーティングの断裂機構を補助するという証拠が存在する（すなわち、ビーズの数が多いほど、断裂事象の数が多くなり、より高いヘーズ及びより低い透明性を生じる）。

【００３４】

１つの特定の実施形態において、本開示の断裂コーティング残部と多層フィルムスキン層の相互作用が、マット表面積をおよそ３倍にすることを可能にし得るが、これはスキンが断裂したコーティング領域の残部に隣接する谷部を生成するためである。マット領域の追加的な適用範囲は、伸張後コーティング工程により得られるものと同様の表面及び光学特性を提供し得る。対称的に、伸張後コーティングは多くの場合において費用が高く、複雑である。特定の実施形態において、伸張前コーティングはまた、伸張後コーティングと比較して、より少ないコーティング欠陥を生じ得るがこれは、断裂したコーティングが拡散してランダム化し、いずれかの伸張前コーティング欠陥を隠すか又は弱めるためである。１つの特定の実施形態において、断裂したコーティングは主にバルク散乱しておらず、表面不均一性に関連しており、多層フィルムは、コーティング又は積層されている場合が

あり、殆ど全ての光散乱事象が排除され得る。

【００３５】

図２Ａは、本開示の一態様による光学フィルム２００などのポリマー多層フィルムの概略断面図である。光学フィルム２００は、第１主表面２１５、第２主表面２０５及び第１高分子フィルム厚さ２９０を有する高分子フィルム２１０を含む。１つの特定の実施形態において、ポリマーフィルム２１０は、他の部分に記載されるように、多層光学フィルムである。第１ポリマー層２２０（すなわち、スキン層）は、第１主表面２１５上に、ポリマー層の厚さ２７０まで配置される。コーティングされた厚さ２８０を有する断裂可能な層２３０は、第１ポリマー層２２０上に配置されて、第１ポリマー層２２０と断裂可能な層２３０との間の境界面２２５、及び自由表面２３５を形成する。伸張力「Ｆ」は、光学フィルム２００の平面に適用されるものとして示されている。

【００３６】

１つの特定の実施形態において、光学フィルム２００の各層は、伸張力「Ｆ」から生じる、適用される応力に対して異なる様式で反応する材料を含む。いくつかの場合において、ポリマーフィルム２１０は、伸張力「Ｆ」を適用した際に歪み硬化するポリマー層であり、したがって第１ポリマーフィルム厚さ２９０は、光学フィルム２００が伸張するに伴って均一に低減する。第１ポリマー層２２０は、伸長力「Ｆ」の適用の際に、歪み硬化しないか（すなわち、本質的に非晶質である）、又はポリマーフィルム２１０よりも低い度合いで（若しくは更に僅かにのみ）歪み硬化し、ポリマー層の厚さ２７０は、光学フィルム２００が伸張する際に不均一に低減する。第１ポリマー層２２０は典型的には不均一に「薄くなり」、これは当該技術分野において既知の、一般的に歪み硬化不可能なポリマーフィルムを伸張させる挙動である。

【００３７】

材料は、第１ポリマー層２２０が２１０において歪み硬化層よりも低いＴｇを有するか、分子配向及び整列を阻害する組成物の要素を有するように選択され得る。典型的なフィルム伸張条件におけるように、スキンのＴｇを低減させることにより、ポリマーの「動き」は、これが秩序を形成しないほどに大きくなる傾向がある場合がある。いくつかの場合において、これは、導入されるスキン材料の適切な選択によって行われることができ、又はこれは、ヘキサンジオールなどのモノマーを使用して現在のスキン材料を変え、コポリエステルのＴｇを低下させることによって行われ得る。いくつかの場合において、塑性剤として機能するか若しくは結晶の形成を阻害するか、又は更に結晶の形成を阻害するポリマー中の分子区画として挙動する傾向を有し得る材料が、スキン層に添加されて、Ｔｇを効果的に低減し得る。いくつかの場合において、ポリマー又は適切なモノマー組成物を有するポリマーブレンドを使用し、それによってこれらが配向された材料と同様のＴｇを呈するにもかかわらず、ポリマーモルホロジーは、融液急冷又は配向の際に「有用な」秩序又は結晶化が観察されないように、十分に抑制される。

【００３８】

いくつかの場合において、例えば、コポリエステルは、モルホロジーの変化を抑制し、歪み誘発結晶化の割合を実質的に低減する目的のために、変性グリコール又は変性二塩基酸（又はジエステル）を含み得る。モルホロジー変性剤は、例えば、変性グリコール二塩基酸、ジエステル、又はこれらの組み合わせから選択され得る。典型的なモノマー変性剤としては、例えば、ネオペンチルグリコール（ＮＰＧ）（Ｅａｓｔｍａｎ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏｒｐ，Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮから入手可能）、シクロヘキサンジメタノール（ＣＨＤＭ）（Ｅａｓｔｍａｎ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏｒｐ，Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮから入手可能）、ジメチル５－ナトリウムスルホイソフタレート（ＤＭＳＳＩＰ）（ＤｕＰｏｎｔ，Ｗｉｌｍｉｎｇｔｏｎ，ＤＥから入手可能）、ナトリウムスルホイソフタレート酸（ＳＳＩＰＡ）、イソフタル酸（ＩＰＡ）（ＢＰ　Ａｍｏｃｏ（Ｎａｐｅｒｖｉｌｌｅ，ＩＬ）から入手可能）など、又はこれらの組み合わせが挙げられる。

【００３９】

いくつかの場合において、例えば、ヘキサンジオール（ＢＡＳＦ（Ｆｌｏｒｈａｍ　Ｐ

ａｒｋ，ＮＪ）から入手可能）又はジメチルシクロヘキシルジカルボキシレート（Ｅａｓｔｍａｎ　Ｃｈｅｍ　Ｃｏｒｐ（Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮ）から入手可能）などのコモノマーが、Ｔｇを抑制するために導入されてもよく、これはまた、所与の伸張温度において層を歪み硬化させる傾向を低減するために重要な要因であり得る。

【００４０】

配向を抑制し得る添加物としては、例えば、静電防止剤、ＵＶ吸収剤、オリゴマーポリエステル、光学増白剤などが挙げられる。これらの添加剤は、一般的に、ポリマーと適合する、熱安定性の低ＭＷ化学種であり得る。代表的な材料添加物は、例えば、Ｔｉｎｕｖｉｎ　１５７７－トリアジン超音波吸収剤（Ｃｉｂａ（Ｔａｒｒｙｔｏｗｎ，ＮＪ）から入手可能）、ＴＨＴｓ（ＵＶＡ／ＨＡＬＳ　ｃｏｍｂｏ）、例えば、Ｃｙａｓｏｒｂ　ＴＨＴ６４３５（Ｃｙｔｅｃ（Ｗｏｏｄｌａｎｄ　Ｐａｒｋ，ＮＪ）から入手可能）；光学増白剤（例えば、Ｅａｓｔｏｂｒｉｔｅ　ＯＢ－１，Ｅａｓｔｍａｎ（Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮ））など、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

【００４１】

本明細書において使用するとき、「歪み硬化可能材料」とは、一般的に、伸張する際に結晶化するか又は結晶の状態を変化させる材料を意味する。典型的にはこのような材料は、適切な処理温度における伸張の後に、約０．０５超の複屈折性を呈し得る。いくつかの場合において、歪み硬化性材料は、例えば、当業者に既知であるように、示差走査熱量計（ＤＳＣ）により、％結晶化度及び／又は溶解ピーク寸法及び形状という点において説明され得る。また本明細書において使用するとき、「実質的に非晶質」の材料は、一般的に、処理温度における伸張後に約０．０５未満の複屈折性を呈することができる、材料を意味する。更に、本明細書において使用するとき、「断裂可能な材料」とは、光学フィルム２００における他の層と同程度まで伸張することができず、したがって材料の％伸張能力を超えると（処理温度において）これが断裂を経験する、材料を意味する。

【００４２】

伸長力「Ｆ」は、断裂可能な層２３０内に複数の亀裂を生成する。一般的に亀裂は、断裂可能な層２３０の自由表面２３５にわたってランダムに形成され得る。いくつかの場合において、伸張前に、いくつかの特徴（例えば、擦傷、印象など）を自由表面２３５に、外側から付与することによって、所望の位置において亀裂が生じ得る。１つの特定の実施形態において、図２Ａは第１亀裂２４２、第２亀裂２４５、第３亀裂２５５及び第４亀裂２６５を示し、断裂可能な層２３０内に第１区域２４０、第２区域２５０及び第３区域２６０を形成する。亀裂は、断裂可能な層２３０の表面にわたり、いずれかの方法で分布し得る。いくつかの場合において、亀裂は「島」の境界を形成することができ、これは約数百ナノメートル～約数百マイクロメートルの半径の範囲に及び得る。いくつかの場合において、亀裂は「縞」の境界を形成することができ、これはまた約数百ナノメートル～約数百マイクロメートルの幅の範囲に及び得る。

【００４３】

図２Ｂは、本開示の一態様による光学フィルム２０１などのポリマー多層フィルムの概略断面図である。他の部分で記載されるように、光学フィルム２０１は、第１主表面２１５、第２主表面２０５及び第１ポリマーフィルム厚さ２９２を有するポリマーフィルム２１０を含む、非平坦化フィルム２０１であり得る。図２Ｂに示されている要素２０５～２９０のそれぞれは、前述の、図２Ａに示されている同じ参照数字の要素２０５～２９０に対応している。第１区域２４０、第２区域２５０及び第３区域２６０のそれぞれは、図２Ａに示される光学フィルム２００から図２Ｂに示される程度まで伸張した後に、互いに分離されている。特に、第１亀裂２４２は第１亀裂表面２４２ａ（図示されない）及び２４２ｂを生じるように広がり、第２亀裂２４５が広がって２つの亀裂表面２４５ａ、２４５ｂを生じ、第３亀裂２５５が広がり２つの第３亀裂表面２５５ａ、２５５ｂを生じ、第４亀裂２６５は広がり２つの第３亀裂表面２６５ａ、２６５ｂ（図示されない）を生じている。

【００４４】

光学フィルム２０１が伸張する際、各フィルム層は（各フィルム層の材料の性質により）各層に異なる変化を生じる力を経験する。例えば、ポリマーフィルム２１０は伸長力「Ｆ」の適用の際に歪み硬化し得る材料を含む。このような歪み硬化フィルムは、フィルムの伸張に伴い、厚さ２９２を均一に低減する。ポリマー層２２０は伸長力「Ｆ」の適用の際に歪み硬化しない材料を含む。このような一般的に歪み硬化しない層は、不均一な様式で厚さが低減する傾向にある（すなわち、層の伸張に伴って選択的に「薄くなる」）。このフィルムの薄化は既知である。最後に、ポリマー層２２０が表面２２６に接着した断裂可能なコーティングを有する場合、層は薄くならないことがあり、ポリマー層２２０は断裂可能なコーティングによって「補強」されるものと考えることができる。材料の歪み硬化又は非歪み硬化挙動は、様々な処理条件、例えば、各材料のガラス転移温度（Ｔｇ）に対する、伸張が行われる温度、及び伸張が行われる速度に依存し得る。歪み硬化挙動はまた、伸張の順序、例えば、順次又は同時の単軸若しくは二軸伸張、又は純単軸伸張（すなわち、伸張方向と垂直な方向における弛緩及び長さ配向のみを有さない標準的なクロスウェブ伸張）に依存し得る。純単軸伸張、又は「略放物線状」伸張は、例えば、米国特許番号第６，９３９，４９９号（Ｍｅｒｒｉｌｌ　ｅｔ　ａｌ．）、同第６，９１６，４４０号（Ｊａｃｋｓｏｎ　ｅｔ　ａｌ．）、同第６，９４９，２１２号（Ｍｅｒｒｉｌｌ　ｅｔ　ａｌ．）、及び同第６，９３６，２０９号（Ｊａｃｋｓｏｎ　ｅｔ　ａｌ．）に記載されている。

【００４５】

ポリマー層２２０の厚さは、伸張されたフィルムの第１主表面２１５にわたって変化し、第１主表面２１５の質感を生じる。例えば、第１区域２４０の下の第１厚さ２７２は、第２区域２５０の下の第２厚さ２７４と異なる場合があり、又は第３区域２６０の下の第３厚さ２７６と異なる場合がある。しかしながら、いくつかの場合において、少なくとも第１厚さ２７２、第２厚さ２７４及び第３厚さ２７６の少なくとも２つが本質的に同じであってもよく又はこれらは異なってもよい。隣接する区域の間のポリマー層２２０の厚さは、この層の薄化によって低減し、したがって第４厚さ２７３及び第５厚さ２７５は、一般的に第１厚さ２７２、第２厚さ２７４又は第３厚さ２７６それぞれの、いずれよりも小さい場合がある。１つの特定の実施形態において、第１主表面２１５にわたるポリマー層２２０の厚さの差は、例えば、約０．１マイクロメートル超、又は約０．５マイクロメートル超、又は約１マイクロメートル超、又は約３マイクロメートル超、又は更に約５マイクロメートル超であり得る。いくつかの場合において、第１主表面２１５にわたるポリマー層２２０の厚さの差は、本質的に、図２Ａに示されるポリマー層２２０のコーティングされた厚さ２７０であり得、すなわち、厚さはポリマー層２２０のいくつかの部分においてゼロ近くまで低減され得る。

【００４６】

図２Ｃは、本開示の一態様による光学フィルム２０２などのポリマー多層フィルムの概略断面図である。他の部分で記載されるように、光学フィルム２０２は、第１主表面２１５、第２主表面２０５及び第１ポリマーフィルム厚さ２９２を有するポリマーフィルム２１０を含む、二面非平坦化フィルム２０２であり得る。図２Ｃに示されている要素２０５～２９２のそれぞれは、図２Ｂに示されている類似の参照数字の要素２０５～２９２に対応している。図２Ｃにおいて、第２ポリマー層２２０’は、第２主表面２０５上にコーティングされ、第２断裂可能な層２３０’は、第２ポリマー層２２０’上に配置される。

【００４７】

いくつかの場合において、例えば、図２Ｃに示されるように、選択される断裂した区域の下の第１ポリマー層２２０の厚さは、フィルムの伸張に伴って低減し得る。例えば、第２厚さ２７４は、第１厚さ２７２及び第３厚さ２７６未満であるように示され、フィルムの伸張に伴い、第２の断裂した区域２５０の下の材料のいくらかが伸張中にポリマー層２２０の異なる部分に移動する。いくつかの場合において、ポリマー層２２０は、例えば第５厚さ２７５において本質的にゼロ厚さまで薄化し得る。ポリマー層２２０のこのような厚さの変動は、層に使用される材料、及び／又は伸張中の処理条件、例えば、他の部分で

記載される温度又は伸張速度による場合がある。いくつかの場合において、材料及び処理条件は、厚さの変動に影響する場合があるが、これは亀裂を有するコーティングに影響する様式のみであり、すなわち、亀裂を有するコーティングが若干伸長する場合、スキンにおいて、亀裂を有するコーティングが伸長しない領域におけるほど、伸長力に抵抗しない。相寸法及びコーティング区域の厚さは一般的に、層２２０の運動及び形状に影響し得る。

【００４８】

図２Ｃにおいて、第２ポリマー層２２０’の厚さは、伸張したフィルムの第２主表面２０５にわたって変動し、図２Ｂにおいて前述された第１主表面２１５の質感と同様の、第２主表面２０５の質感を生成する。例えば、第４区域２４０’の下の第６厚さ２７２’は、第５区域２５０’の下の第７厚さ２７４’と異なる場合があり、及び第６厚さ２６０’の下の第８厚さ２７６’とも異なる。いくつかの場合において、第６厚さ２７２’、第７厚さ２７４’及び第８厚さ２７６’の少なくとも２つが本質的に同じであるか、又はこれらは異なる場合がある。隣接する区域の間のポリマー層２２０’の厚さは、この層の薄化によって低減し、したがって、第９厚さ２７３’及び第１０厚さ２７５’は、一般的に第６厚さ２７２’、第７厚さ２７４’、第８厚さ２７６’それぞれのいずれよりも小さい場合がある。

【００４９】

図３Ａは、本開示の一態様による光学フィルム３００などのポリマー多層フィルムの概略断面図である。他の部分で記載されるように、光学フィルム３００は、第１主表面２１５、第２主表面２０５及び第１ポリマーフィルム厚さ２９０を有するポリマーフィルム２１０を含む、非平坦化フィルム３００であり得る。図３Ａに示されている要素２０５～２９２のそれぞれは、前述の、図２Ｂに示されている同じ参照数字の要素２０５～２９２に対応している。図３Ａにおいて、ポリマー層２２０は、自由表面２２５上において、第１の断裂した区域３４０と、第２の断裂した区域３５０と、第３の断裂した区域３６０との間変化するのみではなくまた、各区域の下の接着した表面２２６上で変化する。いくつかの場合において、断裂可能な層の厚さ３８０は、図３Ａに示されるように、断裂した区域の領域にわたって本質的に一定のままである。

【００５０】

いくつかの場合において、断裂した層の厚さ３８０’は、図３Ｂに示される断裂した区域の領域にわたって変化する場合があり、これは、本開示の一態様に従う光学フィルム３０１などのポリマー多層フィルムを示す。図３Ｂにおいて、例えば、第２の断裂した区域３５０’の断裂した区域の厚さ３８０’は、第１位置「ａ」及び第３位置「ｃ」において、第２位置「ｂ」よりも薄くなっている場合がある。他の部分に記載されるように、断裂した区域の厚さ３８０’のこの変動は、例えば、層において使用される材料、及び／又は伸張中の処理条件、例えば、温度若しくは伸張速度による場合がある。

【００５１】

いくつかの場合において、伸張温度はコーティングの脆弱性に影響する場合があり、予熱が伸張温度と異なるようにして幅出し中の延伸温度プロファイルが選択される場合、フィルムは、延伸の一部においてコーティングの融点を上回るほどに熱くなる場合がある。歪み硬化層の適切な配向を得るために、温度プロファイルは好ましくはバランスを有するべきであり、すなわち、予熱ゾーンと伸張ゾーンとの間の等しい温度プロファイルと比較して、ウェブの予熱がより熱い場合、伸張温度がより低くなくてはならない。

【００５２】

コーティング中に架橋メカニズムが存在する場合、脆弱性、及びしたがって亀裂の外観は、架橋化学の活性化エネルギー、触媒の性質及び質、架橋剤の量、並びに脆弱性の発生に影響し得る他の既知のメカニズムにより影響され得る。他の場合において、コーティングを塑性化又は凝結するように機能する材料の追加が、表面の性質に対して反対の又は減衰効果を有する場合がある。凝結剤は当該技術分野において既知であり、Ｄｏｗａｎｏｌ ＤＰＭ又はｎ－メチルピロリドンなどの材料を含み得る。

【００５３】
図４は、本開示の一態様に従う、光学フィルムの平面写真である。本開示による断裂コーティングを使用することによって実現され得る利益のいくつかには、欠陥隠蔽、擦傷抵抗及びウェットアウト防止が挙げられる。静電気防止材料をまた、断裂コーティングに添加することができ、効果的であるものとして示される。いくつかの場合において、ディスプレイにおいて使用される多層光学フィルムは、多くの場合、均一なディスプレイを形成するために、マット及び／又は高ヘーズ／低透明性を必要とする。視覚的に許容可能であり低費用の高ヘーズ／低透明性コーティングを開発することは困難であり得る。本明細書に記載される断裂コーティング及び対応するスキン層の相互作用は、高価な伸張後コーティングを匹敵し得る表面特性を可能にする。

【００５４】
多層光学フィルムのいくつかの用途は、ＰＥＴ又はＰＣの層をＭＯＦの一面又は両面に固定するために、ＵＶ硬化性接着剤を使用した積層を必要とする。ＵＶ接着剤は、マット表面を湿潤させ、最終積層体用途に明白な効果を有さないはずであり、したがってこれらのフィルムはより低価な「保障された構成要素」として使用することができ、断裂表面は、巻取りを補助するためにプレマスク層を使用することなく、暴露され得る（単一面積層体の場合）か、又は封入され得る（両面積層体の場合）他の多層光学フィルムは、マット表面を生じるために不混和性ブレンドを組み込む、独立型のより厚いフィルムであり得る。これらのブレンドは、一定の望ましくないバルク散乱に繋がる場合があり、クロスウェブの均一性及び／又は許容可能なヘーズ／透明性のレベルに制限を有する場合があり、並びに多くの場合においてディスプレイ積層体中の他のフィルムを湿潤させ得る表面特性を有し得る。本明細書において記載されるような伸張前の断裂コーティングは、不混和性ブレンドで達成され得るよりも高いヘーズ及び低い透明性を達成する一方で、所望の光学特性及びクロスウェブ均一性を維持し得る。

【００５５】
新しいＭＯＦ設計は、本開示の断裂コーティングを使用して作ることができる。１つの特定の実施形態において、断裂可能なコーティングの厚さは、スキンの補強の程度、及び光学積層体に影響を与えるために必要なコーティング厚さの主な閾値に大きな影響を有し得ることを見出した。１つの特定の実施形態において、スキン又は断裂可能なコーティングの選択は、補強層がフィルムの一面に積層されてマットを湿潤させ、他方の面が、例えば、ＬＣＤディスプレイの機能的な部分として使用され得る、フィルムを生じ得る。いくつかの場合において、一度断裂可能なコーティングが十分に厚くなるか、スキンが十分に薄くなると、光学積層体は、最も外側の隣接する層のみが影響を受け得る。

【００５６】
様々な伸張又は延伸処理に関して順序が示されているが、この順序は限定を意図するものではない。ある例では、プロセスの順序は、後続して行われるプロセスが前に行われたプロセスに悪影響を及ぼさない限り、変更する又は同時に行うことができる。例えば、材料は、２方向に同時に延伸され得る。フィルムが同時に両方の面内軸に沿って延伸される場合、延伸温度は、フィルムの材料について同じになる。しかし、延伸比及び速度は、別々に制御されてもよい。例えば、フィルムは第１方向（すなわち、ダウンウェブ）に比較的早く、第２方向（すなわち、クロスウェブ）に比較的遅く延伸されてもよい。

【００５７】
同時２軸延伸の材料の延伸比及び速度は、第１の延伸軸に沿った延伸（例えば、素早い延伸）が、第１の延伸軸に沿って１つ又は両方の材料を光学的に延伸し、一方、他の方向の延伸（例えば、遅い延伸）が、第２の延伸軸に沿って２つの材料の１つを延伸しない（又は非光学的に延伸する）ように好適に選択されてもよい。したがって、各方向への延伸に対する２つの材料の反応は、別個に制御され得る。このようなプロセスを使用し、光学特性（例えば、多層奥学フィルムにおける隣接する層のｘ、ｙ又はｚ軸屈折率整合）及び／又は機械的特性（例えば、反り、熱及び吸湿性膨張並びに収縮が挙げられるがこれらに限定されない断裂若しくは皺、剛性又は寸法安定性）が改善され得る。

【００５８】
本発明による光学フィルムを作製するために、多くの異なる材料が使用され得る。材料は一般的に、所望の構造へと処理するために好適でなくてはならない。例えば、多層フィルムが製造される場合、多層に形成され得る２つ以上の材料が選択されなくてはならない。多層構造が共押出される場合、選択される材料は共押出可能でなくてはならない。材料は、延伸され得る良好なキャストウェブに形成可能であるべきである。中間層接着及び後加工性もまた、多層フィルムの構成において考慮されるべきである。材料はまた、延伸プロセスの前に、いずれかの望ましくない配向を必要とすべきではない。あるいは、第１延伸工程を支援するプロセスとしてキャスト工程中に意図的な配向を引き起こすことができる。例えば、キャスト工程は、第１の延伸工程の一部と考えられてもよい。別の実施例において、キャスト工程は、以降の延伸工程のための第２材料の弛緩特性を変える結晶化の核形成工程であり得る。
【００５９】
光学フィルムにおいて使用される材料はまた、望ましい光学特性（例えば、複屈折性）を呈さなくてはならず、所望の結果のための処理条件の適切な選択を可能にするために十分な異なる粘弾特性を有さなくてはならない。材料を選択するに当たり、ガラス転移温度、結晶化及び架橋挙動、分子量平均及び分布、化学組成及び構造、並びに他の光学特性（例えば、反射率、分散など）を検討してもよい。
【００６０】
以下の実施例は、本発明の異なる実施形態による代表的な材料及び処理条件を包含する。実施例は、本発明を限定することを意図するものではなく、むしろ発明の理解を容易にするために提供され、並びに様々な上記実施形態に従って使用して特に適切である材料の例を提供する。
【実施例】
【００６１】
材料及びその供給源の次の一覧は、実施例全体にわたって言及される。他に指定がない場合、材料は、Ａｌｄｒｉｃｈ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ（Ｍｉｌｗａｕｋｅｅ，ＷＩ）から入手可能である。多層フィルムは一般的に、例えば、米国特許番号第６，１７９，９４８号（Ｍｅｒｒｉｌｌ　ｅｔ　ａｌ）、同第６，８２７，８８６号（Ｎｅａｖｉｎ　ｅｔ　ａｌ）、米国特許出願公開第２００６／００８４７８０号（Ｈｅｂｒｉｎｋ　ｅｔ　ａｌ）、同第２００６／０２２６５６１号（Ｍｅｒｒｉｌｌ　ｅｔ　ａｌ．）、及び同第２００７／００４７０８０号（Ｓｔｏｖｅｒ　ｅｔ　ａｌ．）に従って調製された。
【００６２】
ヘーズ及び透明性の測定は、ＢＹＫ－Ｇａｒｄｎｅｒ（Ｓｉｌｖｅｒ　Ｓｐｒｉｎｇｓ，ＭＤ）から、Ｈａｚｅ－Ｇａｒｄ　Ｐｌｕｓヘーズメーターを使用して、器具の仕様に従って行われた。正電荷減衰時間は、Ｅｌｅｃｔｏ－Ｔｅｃｈ　Ｓｙｓｔｅｍｓ，ＩｎｃからのＭｏｄｅｌ　４０６Ｃ　Ｓｔａｔｉｃ　Ｄｅｃａｙ　Ｍｅｔｅｒを使用して測定された。この器具は、サンプルを５ｋＶまで帯電させ、電荷がその初期値の１０％まで減衰するまでに必要な時間を測定した。帯電防止剤を含まない全てのサンプルは絶縁しており、したがって、５ｋＶ初期電荷を受け入れなかった。サンプルは、試験前に、２３Ｃ／５０％相対湿度の環境で、少なくとも１２時間順応させた。
【００６３】

【表１】

Ｃａｒｂｏｓｅｔ　ＣＲ７８１－アクリル コポリマーエマルション	Ｌｕｂｒｉｚｏｌ　Ｃｏ． （Ｗｉｃｋｌｉｆｆｅ，Ｏｈｉｏ）
Ｃａｒｂｏｓｅｔ　ＰＣ２１－アクリル コポリマーエマルション	Ｌｕｂｒｉｚｏｌ　Ｃｏ． （Ｗｉｃｋｌｉｆｆｅ，Ｏｈｉｏ）
Ｒｈｏｐｌｅｘ　３２０８－アクリル ラテックス分散体	Ｄｏｗ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｃｏ． （Ｍｉｄｌａｎｄ，ＭＩ）
Ａ６０７５－Ｎｅｏｃｒｙｌ　Ａ６０７５ アクリルエマルション	ＤＳＭ　Ｎｅｏｒｅｓｉｎｓ （Ｗａａｌｗｉｊｋ，Ｔｈｅ　Ｎｅｔｈｅｒｌａｎｄｓ）
Ａｅｒｏｓｏｌ　ＭＡ　８０－Ｉ－界面活性剤	ＣＹＴＥＣ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ． （Ｗｅｓｔ　Ｐａｔｅｒｓｏｎ，ＮＪ）
Ｓｉｐｏｍｅｒ　ＣＯＰＳ　Ｉ－重合可能な 界面活性剤	Ｒｈｏｄｉａ　Ｉｎｃ． （Ｃｒａｎｂｕｒｙ，ＮＪ）
Ｔｏｍａｄｏｌ　２５－９界面活性剤	Ａｉｒ　Ｐｒｏｄｕｃｔｓ　Ｃｏ． （Ａｌｌｅｎｔｏｗｎ，ＰＡ）
Ｄ１７－帯電防止剤	ＷＯ２００９０１４８９７（Ａ）号の実施例Ｐ１２に 記載されるように調製される
１１００Ｄ－Ｈｙｄｒｏ－Ｒｅｚ　１１００Ｄ スルホポリエステル樹脂分散体	Ｈｅｘｉｏｎ　Ｓｐｅｃｉａｌｔｙ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ （Ｃｏｌｕｍｂｕｓ，ＯＨ）
ＷＢ－５０スルホポリエステル分散体	以下に記載のように調製
ＣＭ３２７－Ｃｙｍｅｌ　３２７架橋剤	ＣＹＴＥＣ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ． （Ｗｅｓｔ　Ｐａｔｅｒｓｏｎ，ＮＪ）
ＣＭ３２３－Ｃｙｍｅｌ　３２３架橋剤	ＣＹＴＥＣ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ． （Ｗｅｓｔ　Ｐａｔｅｒｓｏｎ，ＮＪ）
Ｃｙｃａｔ　４０４５－触媒	ＣＹＴＥＣ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ． （Ｗｅｓｔ　Ｐａｔｅｒｓｏｎ，ＮＪ）
Ｃｙｃａｔ　４０４０－触媒	ＣＹＴＥＣ　Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ　Ｉｎｃ． （Ｗｅｓｔ　Ｐａｔｅｒｓｏｎ，ＮＪ）
ＢＨ３０２－Ｂａｙｈｙｄｕｒ　３０２	Ｂａｙｅｒ　Ｍａｔｅｒｉａｌ　Ｓｃｉｅｎｃｅ （Ｐｉｔｔｓｂｕｒｇｈ，ＰＡ）
ＴＳ－３ＳＣ－３マイクロメートルＰＭＭＡビーズ	綜研化学株式会社（東京）
ＭＸ－１５０－１．５マイクロメートル架橋 アクリルビーズ	綜研化学株式会社（東京）
ＭＸ－３００－３マイクロメートル 架橋アクリルビーズ	綜研化学株式会社（東京）
０．４５マイクロメートルのポリエステル（ＰＳ） ラテックスビーズ	以下に記載のように調製した
ＳＢＸ－６－６マイクロメートルの ポリスチレンビーズ	積水化成品工業株式会社（日本、大阪）
ＰＥＴｇ－グリコール変性ポリエチレンテレフタ レートコポリマー（等級６７６３及びＧＮ０７１）	Ｅａｓｔｍａｎ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ （Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮ）

【００６４】

ＷＢ－５０スルホポリエステル分散体の調製

ＷＢ－５０は以下のように調製された（Ａｌｄｒｉｃｈ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ（Ｍｉｌｗａｕｋｅｅ，ＷＩ）から入手可能）。１ガロン（３．７９リットル）の重合ケトルに、１１１．９ｇ（５．５ｍｏｌ％）の５－ソジオスルホイソフタル酸、５９２．１ｇ（４７．０ｍｏｌ％）のテレフタル酸、５９８．４ｇ（４７．５ｍｏｌ％）のイソフタル酸、７０５．８ｇのエチレングリコール、５９９ｇのネオペンチルグリコール、０．７ｇの酸化アンチモン、及び２．５ｇの酢酸ナトリウムを入れた。混合物を撹拌しながら、３４５ｋＰａ（５０ｐｓｉ）で２３０℃まで窒素下で２時間加熱し、その間に水の発生が観察された。温度を２５０℃まで上昇させ、その後圧力を減少し、真空（０．２ｔｏｒｒ（２６．７Ｐａ））を適用し、温度を２７０℃まで上昇させた。材料の粘度は４５分の間に上昇し、その後、高分子量の、透明で、粘稠なスルホポリエステルが排出された。このスルホポリエステルは、ＤＳＣによって、７０．３℃のＴｇを有することが見出された。理論的なス

ルホネートの当量は、スルホネート１モル当たりポリマー３８４７ｇであった。５００ｇのポリマーを、２０００ｇの水と４５０ｇのイソプロパノールとの混合物に、８０℃で溶解した。続いて、イソプロパノール（及び水の一部）を除去するために温度を９５℃に上昇させた。最終的な分散体は、ＷＢ－５０の２０重量％固体分散水溶液で構成された。

【００６５】

０．４５マイクロメートルポリスチレン（ＰＳ）ラテックスビーズの調製：

１９．０ｋｇの脱イオン水、１８３．０ｇのＡｅｒｏｓｏｌ　ＭＡ　８０－Ｉ、２６４．０ｇのＳｉｐｏｍｅｒ　ＣＯＰＳ　Ｉ、１９．８ｇの重炭酸ナトリウム、１０．４ｇのスチレン、並びに２６．４ｇの過硫酸カリウム及び５．３ｇの脱イオン水の混合物が、４０リットル反応炉内に追加された。反応炉は、１５分にわたり、底部に窒素をスパージングすることによって脱気された。その後、これは、通気するために、凝縮器を通じて反応炉の窒素キャップへと移された。反応炉は、撹拌及び凝縮器冷却しながら、７０℃まで加熱され、８時間にわたって維持された。その後、内容物が室温まで冷却され、チーズクロスを通じて排水されて、３０重量％固体及び０．４５マイクロメートル平均粒径のＰＳラテックスを生じた。

【００６６】

プレミックス希釈

以下の実施例１～２４に関し、以下のプレミックス希釈が作製された。Ｔｏｍａｄｏｌ　２５－９（受け取られた状態で１００％固体）が水中で１０重量／重量％まで希釈された。Ｃｙｃａｔ　４０４５及び４０４０（それぞれ３５％及び４０％）が、水中で１０重量／重量％まで希釈された。Ｃｙｍｅｌ架橋剤は受け取られたままの状態で使用されるか、又は勢い良く撹拌された水にＣｙｍｅｌをゆっくりと追加することにより、１０又は２０重量／重量％まで希釈された。Ｃｙｍｅｌ架橋剤が受け取られたままの状態で使用されたとき、これは結合剤エマルションに追加されて、均質になるまで混合された。指定される場合を除き、ビーズは水中２８重量／重量％のプレミックスへと希釈された。

【００６７】

コーティング技術

実施例１～２２のそれぞれに関し、各断裂可能なコーティング配合物は＃６ワイヤーを巻いたロッドを使用して、各基材上に１００～１７５ｆｔ／ｍｉｎでコーティングされた。全ての場合において、コーティングは、横方向伸張の前、及び適用可能であれば長さ方向の伸張の後に適用された。

【００６８】

実施例２３及び実施例２４のそれぞれにおいて、各断裂可能コーティング配合物は、事前にキャストされたが、未伸張の以下の基材上に、＃６ワイヤーを巻いたロッドを使用してコーティングされた。ウェットコーティングはその後、バッチ式伸張の処理の間に乾燥させられて、所望のコーティングされた基材を生成した。

【００６９】

実施例１～１１：断裂可能なコーティング組成物「１」の調製

実施例１～１１のそれぞれは、同じ断裂可能コーティング組成物である、組成物「１」を使用し、これは以下のように調製され、詳細が表１に提供された。Ｃｙｍｅｌ架橋剤が混合容器内に配置されて磁気撹拌され、これに特定量の構成要素Ａが添加された（指定される場合を除く）。これは、およそ３０分間にわたり、又は均質になるまで撹拌された。水に続き、１０％の界面活性剤、１０％の触媒、ビーズ溶液及び最後に帯電防止剤Ｄ１７（存在する場合）が追加された。混合物が更に１０分間撹拌され、その後、およそ２０分間超音波撹拌された。断裂可能なコーティング組成物が、コーティング技術の項で示されるように適用された。

【００７０】

１～１１における、コーティング及び伸張されたフィルムの調製

実施例１、２及び９は、本明細書においてＭＯＦ「Ａ」と称されるキャストウェブ基材を使用し、多層光学フィルムはＰＥＴｇのスキン層を有した。本実施例及び他の全ての実

施例において、利用される市販のＰＥＴｇは、およそ７：３のエチレングリコール対シクロヘキサンジメタノールを有するものと考えられる。３０５の交互のポリマー層の光学積層体は、９０％のナフタレート部分及び１０％のテレフタレート部分（９０：１０ｃｏＰＥＮ）を有するポリエチレンナフタレートコポリマーから作製される高屈折率層、及び４５：５５（重量／重量）の９０：１０ｃｏＰＥＮ及びＰＥＴｇのブレンドから作製される低屈折率等方性層を含有する。この基材は、断裂可能なコーティング組成物「１」でインラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブは、予熱、伸張及び熱硬化の３つのゾーンに分割される幅出し機内へと入った。３つのゾーンそれぞれにおける、温度及び滞留時間は以下であった：予熱１５６℃、８秒、伸張１５４℃、１３秒、熱硬化１４６℃、８秒。伸張ゾーンにおける横方向延伸比率は、５．８：１であり、３６マイクロメートルの最終基材厚さを生じる。ＰＥＴｇスキン厚さは４．５マイクロメートルであった。

【００７１】

実施例３～８及び１０～１１は、本明細書においてＭＯＦ「Ｂ」と称されるキャストウェブを使用した（９０：１０ｃｏＰＥＮ及びＰＥＴｇの４５：５５（重量／重量）のブレンドから作製される、スキン層を有する多層光学フィルム）。３０５の交互のポリマー層の光学積層体は、９０：１０ｃｏＰＥＮから作製される高屈折率層、及び９０：１０ｃｏＰＥＮ及びＰＥＴｇの４５：５５（重量／重量）のブレンドから作製される低屈折率等方性層を含んだ。この基材は、断裂可能なコーティング組成物「１」でインラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブは、予熱、伸張及び熱硬化の３つのゾーンに分割される幅出し機内へと入った。３つのゾーンそれぞれにおける、温度及び滞留時間は以下であった：予熱１４６℃、１４秒、伸張１４６℃、２２秒、熱硬化１４６℃、１４秒。伸張ゾーンにおける横方向延伸比率は、５．９：１であり、２８マイクロメートルの最終基材厚さを生じる。

【００７２】

【表２】

表1

実施例番号	ヘーズ、％	透明度、％	乾燥コーティング厚さ (nm)	水 (g)	Tomadol 25−9 (g)	成分A	成分A (g)	Cycat 4045 (g)	架橋剤	架橋剤 (g)	ヒーズ	ヒーズ (g)
1[1]	55	21	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS−3SC	7.7
2	49	41	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX−150	3.5
3[1]	44	59	298	26.6	0.60	CR781	15.0	0.36	CM327	2.0	TS−3SC	7.7
4	42	57	298	33.3	0.60	PC21	19.7	0.99	CM323	1.8	MX−150	3.5
5	38	64	298	27.6	0.60	CR781	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 マイクロメートル	7.7
6	3	100	298	27.6	0.60	Rhoplex 3208	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 マイクロメートル	7.7
7	39	60	298	27.6	0.60	PC21	21.4	0.36	CM323	2.3	0.45 マイクロメートル	7.7
8[1]	58	44	298	26.3	0.60	PC21	15.0	0.36	CM323	2.3	0.45 マイクロメートル	7.7
9[2]	65	22	200	62.1	1.00	PC21	16.7	0.40	BH302	2.6	TS−3SC	8.6
10[4]	2	100	275	21.3	1.50	Rhoplex 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	なし	0.0
11[3,4]	59	59	329	19.4	1.50	Rhoplex 3208	18.6	0.33	CM327	8.2	MX150	2.0

1 7.7g D17帯電防止剤添加
2 8.6g D17帯電防止剤添加
3 受け取られたままのビーズ（水で希釈されていない）
4 水中20％の架橋剤、触媒の後に添加

【００７３】
上記の方法により、実施例１、３及び９の静電減衰が０．０１秒となるように決定され、実施例８の静電減衰が０．０２となるように決定された。

【００７４】
実施例１２～２４：断裂可能なコーティング組成物「２」の調製

実施例１２～２４のそれぞれは、同じ断裂可能コーティング組成物である、組成物「２」を使用し、これは以下のように調製され、詳細が表２に提供された。成分Ａは、混合容器内に配置されて磁気撹拌され、これに、水、１０％界面活性剤、１０％触媒、Ｃｙｍｅｌ架橋剤の水性プレミックス、ビーズ（表面に示されるように水溶液又は乾燥固体）、及び１１００Ｄエマルションが（使用される場合）、順次添加された。組成物「１」において前に記載されるように、これは撹拌されて、その後、超音波により撹拌された。基材の調製及びコーティング技術は、他の部分に記載される。

【００７５】

１２～２４における、コーティング及び伸張されたフィルムの調製

実施例１２～１４は、本明細書においてＭＯＦの「Ｃ」と称されるキャストウェブ基材を使用した（７５％のナフタレート部分、及び２５％のテレフタレート部分（ジエステル／二塩基酸ベースで）、並びに９１．４％エチレングリコール部分、８％のヘキサンジオール部分、及び０．６％トリメチロールプロパン部分（ジオールベースで）から作製されるスキン層を有する多層光学フィルム）を有するポリエチレンナフタレートコポリマーから作製される、スキン層を有する多層光学フィルム）８２５の交互のポリマー層の光学積層体は、ＰＥＮホモポリマーから作製される高屈折率、並びにポリエチレンナフタレートコポリマーから作製される低屈折率等方性層（５５％のナフタレート部分及び４５％のテレフタレート部分（ジエステル／二塩基酸ベース）；及び９１．４％エチレングリコール部分、８％ヘキサンジオール部分、及び０．６％トリメチロールプロパン部分（ジオールベース））を含んだ。この基材は、断裂可能なコーティング組成物「２」でインラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブは、予熱、伸張及び熱硬化の３つのゾーンに分割される幅出し機内へと入った。３つのゾーンそれぞれにおける、温度及び滞留時間は以下であった：予熱１６１℃、３２秒、伸張１４４℃、１４秒、熱硬化１５４℃、１５秒。伸張ゾーンにおける横方向延伸比率は、６．１：１であり、９４マイクロメートルの最終基材厚さを生じる。

【００７６】

実施例１５～１８は、本明細書においてＰＥＴ「Ａ」と称されるキャストウェブ（エチレングリコール部分の代わりに０．１８モル％のトリメチロールプロパン部分を有する光学品質ポリエチレンテレフタレートから作製される単一層フィルム）を使用した。ポリエステルは、当該技術分野において既知であるように、冷却ロール上に押出し及びキャストされた。一度キャストされると、基材は機械方向伸張、すなわち「長さ配向」を通じて送られ、装置は８２℃の予熱、８１℃の延伸温度、３０ｃｍの延伸間隙、及び３．２の延伸比率であった。一度長さ配向されると、基材は、断裂可能なコーティング組成物「２」でインラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブは、予熱、伸張及び熱硬化の３つのゾーンに分割される幅出し機内へと入った。３つのゾーンそれぞれにおける、温度及び滞留時間は以下であった：予熱９５℃、３０秒、伸張１０４℃、２０秒、熱硬化２２０℃、４０秒。伸張ゾーンにおける横方向延伸比率は、３．７：１であり、１７５マイクロメートルの最終基材厚さを生じる。

【００７７】

実施例１９～２２は、本明細書においてＰＥＴ「Ｂ」と称されるキャストウェブ基材（ＰＥＴ「Ａ」のものと同じＰＥＴ樹脂から作製されるコア層、及びＰＥＴｇから作製される外側層スキンを有する３層フィルム）を使用した。ＰＥＴコア及びＰＥＴｇスキンは、マルチマニホールドダイを使用して、０．１３６：１の比率のスキン対コアで共押出された。ポリエステルは当該技術分野において既知であるように、冷却ロール上に共押出及びキャストされた。一度キャストされると、基材は機械方向伸張、すなわち「長さ配向」を通じて送られ、装置は８２℃の予熱、８１℃の延伸温度、３０ｃｍの延伸間隙、及び３．１９：１の延伸比率であった。一度長さ配向されると、基材は、断裂可能なコーティング組成物「２」でインラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブは、予熱、伸張及び熱硬化の３つのゾーンに分割される幅出し機内へと入った。３つのゾーンそれぞれにおける、温度及び滞留時間は以下であった：予熱９４℃、３０秒、伸張１０４℃、

２０秒、熱硬化１９５℃、４０秒。伸張ゾーンにおける横方向延伸比率は、３．６：１であり、２５０マイクロメートルの最終基材厚さを生じる。

【００７８】

実施例２３は、本明細書においてＭＯＦ「Ｄ」と称されるキャストウェブ（ＳＡ１１５、ポリエステル／ポリカーボネート合金樹脂（Ｅａｔｍａｎ　Ｃｈｅｍｉｃａｌ（Ｋｉｎｇｓｐｏｒｔ，ＴＮ）から入手可能）で作製されるスキン層を有する多層光学フィルム）を使用した。２７５の交互のポリマー層の光学積層体は、９０：１０　ｃｏＰＥＮから作製される高屈折率層、並びにＳＡ１１５及びＰＥＴｇの８５：１５（重量／重量）のブレンドから作製される低屈折率等方性層を含んだ。この基材は、断裂可能なコーティング組成物「２」でオフラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブはバッチフィルム伸張器具の炉内へと通された。ウェブは１６０℃の炉温度で６０秒間加熱され、その後２つの残った面を非拘束にしたまま（略放物線上（純単軸）伸張をシミュレートするため）、横方向延伸比率６．０：１まで伸張させられ、３５マイクロメートルの最終基材厚さを生じた。

【００７９】

実施例２４は、本明細書においてＭＯＦ「Ｅ」と称されるキャストウェブ基材（ＶＭ３６５ポリエステル／ポリカーボネート合金、並びにＮＡＳ３０アクリルスチレンコポリマー（ＩＮＥＯＳ　ＮＯＶＡ　ＬＬＣ（Ｃｈａｎｎａｈｏｎ，ＩＬ）から入手可能）の８５：１５（重量／重量）ブレンドから作製されるスキン層を有する多層光学フィルム）を使用した。８２５の交互のポリマー層の光学積層体は、ＰＥＮホモポリマーから作製される高屈折率、並びにポリエチレンナフタレートコポリマーから作製される低屈折率等方性層（５０％のナフタレート部分及び５０％のテレフタレート部分（ジエステル／二塩基酸ベース）；及び７８．８％エチレングリコール部分、２０％ヘキサンジオール部分、及び１．２％トリメチロールプロパン部分（ジオールベース））を含んだ。この基材は、断裂可能なコーティング組成物「２」でオフラインでコーティングされた。コーティングの直後、ウェブはバッチフィルム伸張器具の炉内へと通された。ウェブは１６０℃の炉の温度で６０秒間にわたって加熱され、その後、横方向延伸比率６．０：１に延伸され（一方で非伸張方向においては拘束され、従来的なフィルム幅出し機での伸張をシミュレートした）、１５２マイクロメートルの最終基材厚さを生じた。

【００８０】

【表３】

表２

実施例番号	ヘーズ、％	透明度、％	乾燥コーティング（nm）	水（g）	Tomadol 25－9（g）	成分A	成分A（g）	Cycat 4045（g）	架橋剤	架橋剤（g）	ビーズ	ビーズ（g）
12[1,2]	0.7	99.7	251	0.8	1.50	WB50	34.4	0.39	CM327	9.9	－	－
13[1]	17	78	251	21.3	0.50	Rhoplex 3208	18.0	0.39	CM327	9.9	－	－
14[1]	45	20	251	20.4	0.50	CR781	18.8	0.39	CM327	9.9	－	－
15[3]	29	92	360	16.7	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
16[3]	26	91	360	19.1	0.40	A6075	14.3	0.24	CM323	6.0	－	－
17[3]	58	61	360	16.7	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	MX300	2.4
18[3]	55	30	360	19.1	0.40	PC21	14.3	0.24	CM323	6.0	－	－
19[3]	17	67	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	－	－
20[3]	28	60	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	SBX－6	2.0
21[3]	23	59	300	22.6	0.40	A6075	11.9	0.20	CM323	5.0	MX300	2.0
22[3]	26	59	300	22.6	0.40	PC21	11.9	0.20	10％ CM323	5.0	－	－
23[1,4]	75	16	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8
24[1,4]	73	19	256	54.7	1.0	CR781	23.4	0.33	CM327	1.6	MX150	1.8

[1] 水中２０％の架橋剤
[2] １１００Ｄエマルション、３．１グラム添加
[3] 水中１０％架橋剤
[4] １８．７グラムのＤ１７帯電防止剤添加

【００８１】

いくつかの実施形態においてより高いヘーズ／より低い透明度（光学的理由又はディスプレイという理由のために多くの場合において望ましい）は、より低い効果的延伸比率を通じて達成可能であり得る。これは、真単軸伸張を有する、亀裂を有するコーティングサンプルと、「拘束された」単軸伸張を比較することによって明確に見ることができる。様

々なフィルム構成のヘーズ及び透明性の典型的な範囲が表３に示される。

【００８２】

【表４】

表３

基材	典型的な最大ヘーズ	典型的な最小透明性	コーティングなしで、伸張したスキン厚さ（マイクロメートル）	伸張の種類
ＭＯＦ「Ｂ」	３５～５０	４０～５５	１．５	単軸
ＭＯＦ「Ａ」	４５～５５	２５～４０	６	単軸
ＭＯＦ「Ｃ」	６０～７０	２０～３５	８	単軸
ＭＯＦ「Ｅ」	６５～８０	１０～２５	４０	単軸
ＭＯＦ「Ｄ」	７０～８５	１０～２５	１２	純単軸

【００８３】

記載される実施形態は、非平坦化フィルムが使用され得るいずれの場所でも使用され得、例えば、ポリマーフィルムの巻取り又は積み重ねを補助するか、又はヘーズ及び透明性の光学特性を制御する。記載される実施形態は、光管理フィルム又は光管理フィルム積層体、中空及び中実バックライトを含むバックライト、ＴＶ、ノートブックコンピューター、コンピューターモニターなどのディスプレイ、及びまた広告、情報表示又は照明として使用するなど、薄い、光学的に透過性の構造が使用されるいずれの場所でも適用され得る本開示は、光学ディスプレイを組み込む、ラップトップ型コンピュータ、及び個人用携帯情報端末（ＰＤＡ）、個人用ゲーム機器、携帯電話、個人用メディアプレーヤー、携帯用コンピュータなどの携帯端末を含む電子機器にも適用できる。本開示の非平坦化フィルムを使用するバックライトは、他の多くの領域において用途を有する。例えば、バックライト型ＬＣＤシステム、照明、作業照明、光源、店頭サイン及び店頭表示が、記載される実施形態を使用して作製され得る。

【００８４】

指示がない限り、本明細書及び請求項で使用される特性となる大きさ、量、及び物理特性を示す全ての数字は、「約」と言う用語によって修飾されることを理解されたい。それ故に、別の指示がない限りは、本明細書及び添付の請求項に説明される数字のパラメータは近似値であり、本明細書に開示された教示を使用して当業者が獲得しようとする所望の特性に応じて変化し得る。

【００８５】

本明細書に引用した全ての参照文献及び刊行物は、本開示と直接矛盾しうる場合を除いて、それらの全容を本開示に明確に援用するものである。以上、本明細書において特定の実施形態について図示及び説明してきたが、当業者であれば、本開示の範囲から逸脱することなく、様々な代替的及び／又は同等の実施形態を、図示及び説明した特定の実施形態に置き換えることが可能である点は認識されるであろう。本出願は、本明細書において考察した特定の実施形態のあらゆる適合形態又は変形形態を網羅するものである。したがって、本開示は「特許請求の範囲」及びその均等物によってのみ限定されるものとする。

本開示は以下も包含する。

［１］　第１主表面を有する歪み硬化したポリマーフィルムと、

前記第１主表面上に配置された第１ポリマー層と、

前記第１ポリマー層上に配置された複数の分離した区域であって、前記分離した区域のそれぞれは前記第１ポリマー層に接着された断裂した層を有する、複数の分離した区域とを含む、非平坦化フィルムであって、

前記分離した区域のそれぞれに接着された前記第１ポリマー層の第１厚さの一部が、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の、前記第１ポリマー層の第２厚さよりも大き

い、非平坦化フィルム。
［２］　前記第１ポリマー層が、前記歪み硬化したポリマーフィルムよりも小さく歪み硬化する材料を含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［３］　前記第１ポリマー層が非晶質ポリマーを含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［４］　前記第１主表面と反対側の、前記歪み硬化したポリマーフィルムの第２主表面上に配置された第２ポリマー層を更に含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［５］　前記第２ポリマー層上に配置された第２の複数の分離した区域を更に含み、前記第２の複数の分離した区域のそれぞれは、前記第２ポリマー層に接着された第２の断裂した層を有し、前記第２の複数の分離した区域のそれぞれに接着された前記第２ポリマー層の第３厚さは、少なくとも１つの隣接した第２の分離した区域の間の前記第２ポリマー層の第４厚さより大きい、［４］に記載の非平坦化フィルム。
［６］　前記第１ポリマー層及び前記第２ポリマー層は同じポリマーを含む、［４］に記載の非平坦化フィルム。
［７］　前記歪み硬化したポリマーフィルムが多層光学フィルムを含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［８］　前記多層光学フィルムは、二重輝度向上フィルム（ＤＢＥＦ）、高度偏光フィルム（ＡＰＦ）、カラーミラーフィルム、又は高鏡面性反射性（ＥＳＲ）フィルムを含む、［７］に記載の非平坦化フィルム。
［９］　前記第１ポリマー層のガラス転移温度（Ｔｇ）は、前記歪み硬化したポリマーフィルムのＴｇよりも低い、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［１０］　前記第１ポリマー層は、帯電防止剤、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン光安定化剤、オリゴマーポリエステル、光学増白剤又はこれらの組み合わせから選択される少なくとも１つのポリマー添加剤を含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［１１］　前記少なくとも１つのポリマー添加剤が、変性グリコール、二塩基酸、ジエステル、又はこれらの組み合わせから選択される、［１０］に記載の非平坦化フィルム。
［１２］　前記少なくとも１つのポリマー添加剤が、シクロヘキサンジメタノール（ＣＨＤＭ）、ネオペンチルグリコール（ＮＰＧ）、ジメチル５－ナトリウムスルホイソフタレート（ＤＭＳＳＩＰ）、ジメチルシクロヘキシルジカルボキシレート（ＤＭＣＤ）、ヘキサンジオール（ＨＤ）、ジメチルイソフタレート（ＤＭＩ）、又はこれらの組み合わせから選択される、［１０］に記載の非平坦化フィルム。
［１３］　前記断裂した層は、架橋ポリマー、ガラス状ポリマー、又は脆性ポリマーを含む、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［１４］　前記架橋ポリマーは、複数の粒子を更に含む、［１３］に記載の非平坦化フィルム。
［１５］　前記第１厚さと前記第２厚さとの差が少なくとも０．１マイクロメートルである、［１］に記載の非平坦化フィルム。
［１６］　ポリマーフィルム、及び前記ポリマーフィルムの第１主表面上に配置されたポリマー層を含む、多層フィルムを提供する工程と、
前記ポリマーフィルムと反対側で、前記ポリマー層上に断裂可能な層を配置する工程と、
前記多層フィルムを伸張して、前記断裂可能な層を複数の分離した区域へと断裂させる工程であって、前記分離した区域のそれぞれは前記ポリマー層に接着されている、工程とを含む、フィルムを非平坦化する方法であって、
前記分離した区域のそれぞれに接着された前記ポリマー層の第１厚さの一部が、少なくとも１つの隣接する分離した区域の間の前記ポリマー層の第２厚さよりも大きい、方法。
［１７］　前記多層フィルムを伸張する工程が、前記ポリマーフィルムのガラス転移温度（Ｔｇ）と融解温度（Ｔｍ）との間の温度で行われる、［１６］に記載の方法。
［１８］　前記温度は、前記ポリマー層のＴｇよりも高く、前記断裂可能な層のＴｇよりも低い、［１７］に記載の方法。

［１９］　前記ポリマーフィルムは、歪み硬化ポリマーフィルムを含む、［１６］に記載の方法。
［２０］　前記ポリマー層は、実質的に歪み硬化しない、［１６］に記載の方法。
［２１］　前記ポリマー層は、前記ポリマーフィルムよりも小さい歪み硬化を有する、［１６］に記載の方法。
［２２］　前記歪み硬化ポリマーフィルムは、多層光学フィルムを含む、［１９］に記載の方法。
［２３］　前記断裂可能な層は、架橋した材料を含む、［１６］に記載の方法。
［２４］　前記断裂可能な層を配置する工程は、前記断裂可能な層を溶液コーティングする工程を含む、［１６］に記載の方法。
［２５］　前記伸張する工程は、第１方向に伸張する工程、若しくは前記第１方向と垂直な第２方向に伸張する工程、又は前記第１方向及び前記第２方向の組み合わせで伸張する工程を含む、［１６］に記載の方法。
［２６］　前記第１方向に伸張する工程及び前記第２方向に伸張する工程が実質的に同時に生じる、［２５］に記載の方法。
［２７］　前記第１方向に伸張する工程及び前記第２方向に伸張する工程が順次生じる、［２５］に記載の方法。
［２８］　前記第１方向がダウンウェブであり、前記第２方向がクロスウェブである、［２５］に記載の方法。
［２９］　前記伸張する工程は、純単軸伸張を含む、［２６］に記載の方法。
［３０］　［１］に記載の非平坦化フィルムを含む、光管理フィルム積層体。
［３１］　［１］に記載の非平坦化フィルムを含む、バックライト。
［３２］　［１］に記載の非平坦化フィルムを含む、ディスプレイ。

【図１】

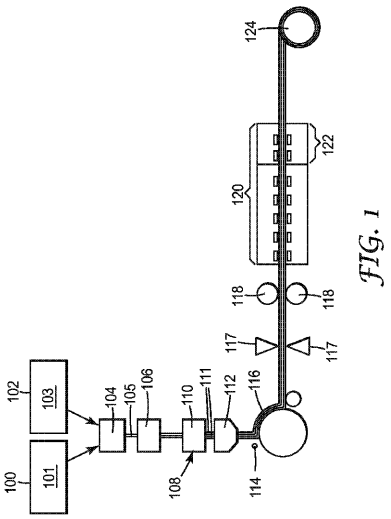

FIG. 1

【図２Ａ】

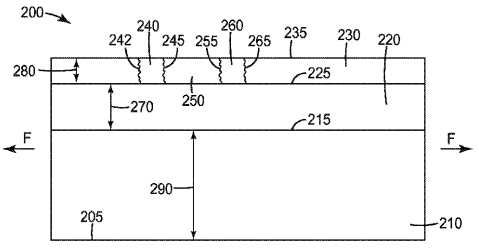

FIG. 2A

【図２Ｂ】

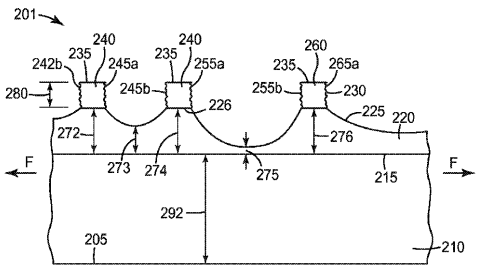

FIG. 2B

【図２Ｃ】

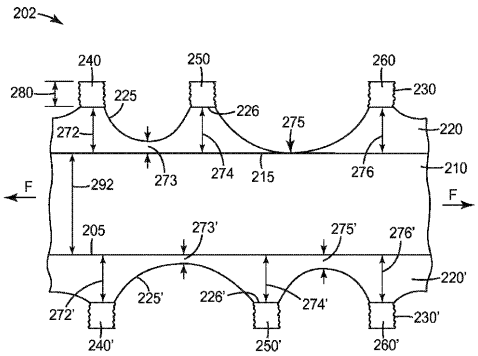

FIG. 2C

【図３Ａ】

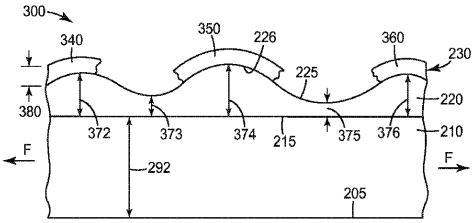

FIG. 3A

【図３Ｂ】

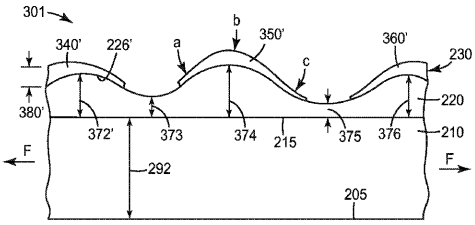

FIG. 3B

【図４】

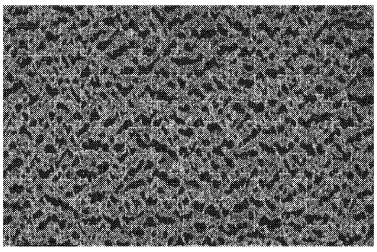

FIG. 4

フロントページの続き

(74)代理人 100173107
弁理士 胡田 尚則
(74)代理人 100142387
弁理士 齋藤 都子
(72)発明者 クリストファー ジェイ．ダークス
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 ジェフリー ダブリュ．ハーゲン
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 ジェイムズ イー．ロックリッジ
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 マイケル ジェイ．スチースル
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 アダム ディー．ハーグ
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 ジェフリー エー．ピーターソン
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 スティーブン エー．ジョンソン
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 マーク ジェイ．ペルライト
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 マイケル エル．ステイナー
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 ハン ケー．ロイ
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 岩本 昌大

(56)参考文献 国際公開第２００８／１３３８７５（WO，Ａ１）
特開昭６０－１８０８３９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第１９９７／００６９４７（WO，Ａ１）
特開２００４－０３８１５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ３２Ｂ １／００－４３／００
Ｇ０２Ｆ １／１３３５－１／１３３６３