

(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2011-522290

(P2011-522290A)

(43) 公表日 平成23年7月28日(2011.7.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 7/00 (2006.01)	G02B 7/00 F	2H043
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	2H189
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H191

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2011-511702 (P2011-511702)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成21年5月15日 (2009.5.15)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成23年1月7日 (2011.1.7)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/044071		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(87) 国際公開番号	W02009/148796		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成21年12月10日 (2009.12.10)		フィス ボックス 33427, スリーエ
(31) 優先権主張番号	61/057, 434		ム センター
(32) 優先日	平成20年5月30日 (2008.5.30)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100120846
			弁理士 吉川 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 懸架された光学フィルム

(57) 【要約】

フレームと、光学フィルムと、エラストマーフィルムと、を含む、懸架された光学フィルム組立品が開示される。エラストマーフィルムは、第1取り付け領域と、第2取り付け領域と、第1取り付け領域と第2取り付け領域との間の自由領域と、を含む。第1取り付け領域はフレームに取り付けられ、第2取り付け領域は光学フィルムに取り付けられ、よって、自由領域は引っ張り状態にあり、フレーム内で光学フィルムを支持する。エラストマーフィルムの自由領域内の張力は、フレーム、光学フィルム、及びエラストマーフィルムにおける寸法変化に影響を与える環境変化の間に、光学フィルムにおける平坦性を維持し、これにおける歪みを低減するのに役立つことができる。

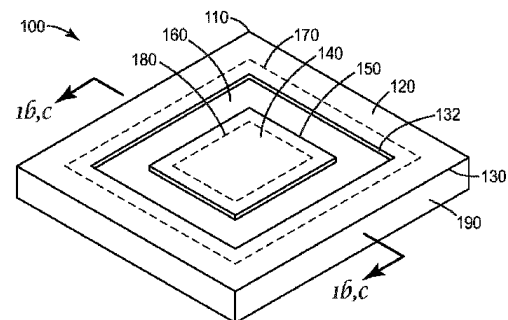


FIG. 1a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

懸架された光学フィルム組立品であって、
フレームと、
光学フィルムと、
エラストマーフィルムであって、当該エラストマーフィルム内の張力が前記光学フィルムを懸架するように前記フレームと前記光学フィルムとに取り付けられたエラストマーフィルムと、を含む組立品。

【請求項 2】

前記エラストマーフィルムが、
第 1 取り付け領域と、
第 2 取り付け領域と、
前記第 1 取り付け領域と前記第 2 取り付け領域との間の自由領域と、を含み、
前記第 1 取り付け領域が前記フレームに取り付けられ、前記第 2 取り付け領域が前記光学フィルムの周囲に近接して取り付けられ、及び、前記自由領域が引っ張り状態にある、
請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

10

【請求項 3】

前記第 1 取り付け領域が前記フレームの第 1 表面に取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 4】

前記第 1 取り付け領域が前記フレームの第 2 表面に取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

20

【請求項 5】

前記エラストマーフィルムが第 1 縁部を有し、前記第 1 取り付け領域が前記第 1 縁部に近接し、前記第 1 取り付け領域が、前記第 1 縁部の長さの 20 % 超にわたって取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 6】

前記エラストマーフィルムが第 1 縁部を有し、前記第 1 取り付け領域が前記第 1 縁部に近接し、前記第 1 取り付け領域が、前記第 1 縁部の長さの 90 % 超にわたって取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

30

【請求項 7】

前記第 2 取り付け領域が、前記光学フィルムの周囲の 20 % 超にわたって取り付けられる、請求項 5 又は 6 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 8】

前記第 2 取り付け領域が、前記光学フィルムの周囲の 90 % 超にわたって取り付けられる、請求項 5 又は 6 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 9】

前記第 1 取り付け領域及び前記第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方が接着剤で取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 10】

前記第 1 取り付け領域及び前記第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方が機械的に取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

40

【請求項 11】

前記第 1 取り付け領域及び第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方が熱的に取り付けられる、請求項 2 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 11】

前記光学フィルムが、熱可塑性フィルム、熱硬化性フィルム、又は複合フィルムから選択される、請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 12】

前記エラストマーフィルムが天然ゴムフィルム、ブチルゴムフィルム、ニトリルゴムフ

50

イルム、ウレタンフィルム、シリコンフィルム、メタロセン系ポリエチレンフィルム、又はK r a y t o nフィルムから選択される、請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 1 3】

前記エラストマーフィルム又は前記光学フィルムの少なくともいずれか一方に近接して配置された振動減衰要素を更に含む、請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 1 4】

前記フレームが湾曲したフレームであり、前記光学フィルムが湾曲した形態で懸架される、請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 1 5】

請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、液晶ディスプレイ。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、グラフィックディスプレイ。

【請求項 1 7】

請求項 1 に記載の光学フィルム組立品を含む、照明。

【請求項 1 8】

請求項 1 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、懸架された光学フィルムキャビティであって、

第 2 エラストマーフィルムであって、当該第 2 エラストマーフィルム内の張力が前記第 2 光学フィルムを懸架するように前記フレームと第 2 光学フィルムとに取り付けられた第 2 エラストマーフィルムを更に含み、

前記第 1 光学フィルムと、前記第 2 光学フィルムと、前記フレームとの間に中空のキャビティが形成される、懸架された光学フィルムキャビティ。

【請求項 1 9】

前記中空のキャビティ内に配置された光源を更に含む、請求項 1 8 に記載の懸架された光学フィルムキャビティ。

【請求項 2 0】

前記中空のキャビティ内に配置された光センサを更に含む、請求項 1 8 に記載の懸架された光学フィルムキャビティ。

【請求項 2 1】

前記キャビティが、光学的に反射性である内部表面を有する、請求項 1 8 に記載の懸架された光学フィルムキャビティ。

【請求項 2 2】

懸架された光学フィルム組立品を製造する方法であって、

フレームを提供する工程と、

光学フィルムを提供する工程と、

第 1 取り付け領域と、第 2 取り付け領域と、前記第 1 取り付け領域と前記第 2 取り付け領域との間の自由領域と、を含む、エラストマーフィルムを提供する工程と、

前記第 1 取り付け領域を前記フレームに取り付ける工程と、

前記自由領域に張力を適用する工程と、

前記第 2 取り付け領域を前記光学フィルムに取り付ける工程と、を含む方法。

【請求項 2 3】

前記第 2 取り付け領域を取り付ける前記工程が、張力を適用する前記工程及び前記取り付け領域を取り付ける前記工程に先立って行われる、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

張力を適用する前記工程が両方の前記取り付け工程の後に行われる、請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

張力を適用する前記工程が、前記光学フィルム及び前記エラストマーフィルムの少なくともいずれか一方を収縮させることを含む、請求項 2 4 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

張力を適用する前記工程が前記フレームを拡大させることを含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 27】

張力を適用する前記工程が、前記エラストマーフィルムを前記 2 つの取り付け工程間に伸張させることを含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 28】

前記第 1 取り付け領域を取り付ける前記工程及び前記第 2 取り付け領域を取り付ける前記工程の少なくともいずれか一方が、接着剤を用いて取り付け工程を含む、請求項 22 に記載の方法。

10

【請求項 29】

前記第 1 取り付け領域を取り付ける前記工程及び前記第 2 取り付け領域を取り付ける前記工程の少なくともいずれか一方が、圧着によって取り付け工程を含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 30】

懸架された光学フィルム組立品であって、
上部及び該上部に隣接した第 1 周辺部を含むフレームと、
前記上部に近接して配置された第 2 周辺部を含む光学フィルムと、
第 1 縁部に隣接した第 1 取り付け領域と、第 2 縁部に隣接した第 2 取り付け領域と、前記第 1 取り付け領域と前記第 2 取り付け領域との間の自由領域と、を含むエラストマーフィルムと、を含み、
前記第 1 取り付け領域が前記第 1 周辺部に近接して前記フレームに取り付けられ、前記第 2 取り付け領域が前記第 2 周辺部に近接して前記光学フィルムに取り付けられ、及び、前記自由領域が引っ張り状態にある、組立品。

20

【請求項 31】

前記第 1 取り付け領域が前記上部に取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 32】

前記フレームが前記周辺部から延びる側面を更に含み、前記第 1 取り付け領域が前記側面に取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

30

【請求項 33】

前記第 1 取り付け領域が、前記第 1 周辺部の長さの 20% 超にわたって前記フレームに取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 34】

前記第 1 取り付け領域が、前記第 1 周辺部の長さの 90% 超にわたって前記フレームに取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 35】

前記第 2 取り付け領域が、前記第 2 周辺部の長さの 20% 超にわたって前記光学フィルムに取り付けられる、請求項 33 又は 34 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

40

【請求項 36】

前記第 2 取り付け領域が、前記第 2 周辺部の長さの 90% 超にわたって前記光学フィルムに取り付けられる、請求項 33 又は 34 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 37】

前記第 1 取り付け領域及び前記第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方が接着剤で更に取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 38】

前記第 1 取り付け領域及び前記第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方が更に機械的に取り付けられる、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 39】

前記光学フィルムが、熱可塑性フィルム、熱硬化性フィルム、又は複合フィルムから選

50

択される、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 40】

前記エラストマーフィルムが、天然ゴムフィルム、ブチルゴムフィルム、ニトリルゴムフィルム、ウレタンフィルム、シリコンフィルム、又は K r a t o n フィルムから選択される、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 41】

前記張力が、前記光学フィルムを支持するのに十分である、請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品。

【請求項 42】

請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、液晶ディスプレイ。

10

【請求項 43】

請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、グラフィックディスプレイ

。

【請求項 44】

請求項 30 に記載の懸架された光学フィルム組立品を含む、照明。

【請求項 45】

懸架された光学フィルムキャビティであって、

上部及び該上部に隣接した第 1 周辺部と、底部及び該底部に隣接した第 2 周辺部と、前記第 1 及び第 2 周辺部を接続する側面と、を含む、フレームと、

20

前記上部に近接して配置された第 3 周辺部を含む第 1 光学フィルムと、

前記底部に近接して配置された第 4 周辺部を含む第 2 光学フィルムと、

第 1 及び第 2 エラストマーフィルムであって、それぞれが、第 1 縁部に隣接した第 1 取り付け領域と、第 2 縁部に隣接した第 2 取り付け領域と、前記第 1 取り付け領域と前記第 2 取り付け領域との間の自由領域と、を含む、第 1 及び第 2 エラストマーフィルムと、を含む、

前記第 1 エラストマーフィルムの前記第 1 取り付け領域は、前記第 1 周辺部に近接して前記フレームに取り付けられ、前記第 2 取り付け領域は、前記第 3 周辺部に近接して前記第 1 光学フィルムに取り付けられ、及び、前記自由領域は引っ張り状態にあり、

前記第 2 エラストマーフィルムの前記第 2 取り付け領域は、前記第 2 周辺部に近接して前記フレームに取り付けられ、前記第 2 取り付け領域は、前記第 4 周辺部に近接して前記第 2 光学フィルムに取り付けられ、及び、前記自由領域は引っ張り状態にある、キャビティ。

30

【請求項 46】

前記第 1 光学フィルムと前記第 2 光学フィルムとの間に配置された光源を更に含む、請求項 45 に記載の懸架された光学フィルムキャビティ。

【請求項 47】

懸架された光学フィルム組立品を製造する方法であって、

上部及び該上部に隣接した第 1 周辺部を含むフレームを提供する工程と、

第 2 周辺部を含む光学フィルムを提供する工程と、

第 1 縁部に隣接した第 1 取り付け領域と、第 2 縁部に隣接した第 2 取り付け領域と、前記第 1 取り付け領域と前記第 2 取り付け領域との間の自由領域と、を含むエラストマーフィルムを提供する工程と、

40

前記第 1 取り付け領域を前記第 1 周辺部に近接して取り付ける工程と、

前記自由領域に張力を提供する工程と、

前記自由領域が張力下にある間に、前記第 2 周辺部に近接して前記第 2 取り付け領域を取り付ける工程と、を含む、方法。

【請求項 48】

張力を提供する前記工程が、前記第 2 縁部上で引っ張る工程を含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 49】

50

前記第 1 取り付け領域を取り付ける前記工程及び前記第 2 取り付け領域を取り付ける前記工程の少なくともいずれか一方が、接着剤を用いて取り付け工程を含む、請求項 4 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

背面点灯型ディスプレイは、画像を照明するバックライトの前側に画像化平面を配置する。画像は固定されるか、変更可能であり得る。液晶ディスプレイ（LCD）、及び図形が印刷された透明な画像はしばしば、画像化平面を照明するためにバックライトを使用する。代表的なバックライトは均一に明るく、輝度が高く、軽量で、低コストで製造され、薄型である。このような品質は、発光ダイオード（LED）又は他の局所光源の使用の増加、ディスプレイの寸法の増加、及びより薄く、より細い設計に対する市場の動きと共に、より難しいものになる。バックライトのこれらの特徴に加えて、光学フィルムの構成要素は典型的に、画像化平面の前側に配置されて、ディスプレイ又はディスプレイ内容物における画像の分配、画像の品質、及び視覚的な欠陥における低減を制御する。大型スクリーンのTVは、製造、輸送、及び使用に耐えることができなくてはならない大面積のフィルム構成要素を必要とする。

10

【0002】

バックライト及びディスプレイ内の光学フィルム積み重ね体は典型的に、光学材料のより厚いシートで積層され挟まれている中に支持されている。そのような積層体では、光学フィルム及び追加のシートは互いに直接取り付けられるか、又は互いに密接に関連付けられ、個々のフィルム及びシートが、移動したり、皺がよったり、又は座屈したりしないようにする。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このアプローチは、それらの可撓性及び曲がる若しくは変形する傾向のために、薄膜の使用を制限する場合がある。光学構成要素をディスプレイに組み込む方法に基づく、より厚いシートは、効率において非常に無駄な光学的損失、並びに、重量及び厚さの増加をもたらす場合がある。吸収、散乱、及び無駄な内部全反射（TIR）光の損失は、厚いシートベースのディスプレイ設計には重要であることがある。更に、従来の方法を使用してフィルム積層体を組み立てるときに追加されたインターフェースは、ディスプレイの製造プロセスにおいて新たな欠陥の可能性をもたらす。光学フィルムを組み込む別の方法は、支持ワイヤ又はピンを用いてフィルムを支持することである。更に別の方法は、別個のアンカーポイントを使用してフィルムを懸架し、フィルムを引っ張り状態で保持することである。これらの方法のそれぞれは重大な制限に悩まされている。

30

【課題を解決するための手段】

【0004】

1つの態様では、フレームと、光学フィルムと、エラストマーフィルムであって、当該エラストマーフィルム内の張力が光学フィルムを懸架するようにフレームと光学フィルムとの両方に取り付けられたエラストマーフィルムと、を含む、懸架された光学フィルム組立品が開示される。1つの実施形態では、エラストマーフィルムは第1縁部に近接する第1取り付け領域と、第2縁部に近接する第2取り付け領域と、第1取り付け領域と第2取り付け領域との間の自由領域と、を含む。第1取り付け領域はフレームに取り付けられ、第2取り付け領域は光学フィルムの周囲に近接して取り付けられ、自由領域は引っ張り状態にある。1つの実施形態では、第1取り付け領域及び第2取り付け領域の少なくともいずれか一方は接着剤を使用して取り付けられる。別の実施形態では、第1取り付け領域及び第2取り付け領域の少なくともいずれか一方は機械的に取り付けられる。更に他の実施形態では、第1取り付け領域及び第2取り付け領域の少なくともいずれか一方は、第1縁部又は第2縁部の20%超にわたってそれぞれ取り付けられる。更に他の実施形態では、

40

50

第 1 取り付け領域及び第 2 取り付け領域の少なくともいずれか一方は、第 1 縁部又は第 2 縁部の 90% 超にわたってそれぞれ取り付けられる。更に別の実施形態では、懸架された光学フィルムを含む液晶ディスプレイ、グラフィックディスプレイ、照明、及びキャビティが開示される。

【0005】

1つの態様では、フレームを提供する工程と、光学フィルムを提供する工程と、第 1 取り付け領域と、第 2 取り付け領域と、第 1 領域と第 2 領域との間の自由領域と、を有するエラストマーフィルムを提供する工程と、第 1 取り付け領域をフレームに取り付ける工程と、自由領域に張力を適用する工程と、第 2 取り付け領域を光学フィルムに取り付ける工程とを含む、懸架された光学フィルム組立品を製造する方法が開示される。1つの実施形態では、第 2 取り付け領域を取り付ける工程は、張力を適用する工程及び第 1 取り付け領域を取り付ける工程の前に行われる。1つの実施形態では、張力を適用する工程は両方の取り付け工程の後に行われる。別の実施形態では、光学フィルム及びエラストマーフィルムの少なくともいずれか一方を収縮させることを含む。更に別の実施形態では、フレーム及びフレーム構成要素の少なくともいずれか一方を拡大させることを含む。更に別の実施形態では、張力を適用する工程は、エラストマーフィルムを 2 つの取り付け工程間に伸張させることを含む。更に別の実施形態では、第 1 取り付け領域を取り付ける工程及び第 2 取り付け領域を取り付ける工程の少なくともいずれか一方は、接着剤を用いて取り付け

10

20

【0006】

本願のこれらの態様及び他の態様は、以下の詳細な説明から明らかとなる。しかしながら上記の概要は、特許請求される発明の主題を限定するものとして決して解釈するべきではなく、発明の主題は付属の「特許請求の範囲」によってのみ定義されるものである。なお、特許請求の範囲は手続きにおいて補正される場合もある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

本明細書を通して、添付の図面を参照し、ここで、同じ参照番号は同じ要素を示す。

【図 1 a】懸架された光学フィルム組立品の斜視図。

【図 1 b】1つの実施形態による図 1 a の断面図。

【図 1 c】別の実施形態による図 1 a の断面図。

30

【図 2 a】懸架された光学フィルム組立品の斜視図。

【図 2 b】1つの実施形態による図 2 a の断面図。

【図 3 a】懸架された光学フィルム組立品の斜視図。

【図 3 b】1つの実施形態による図 3 a の断面図。

【図 3 c】別の実施形態による図 3 a の断面図。

【図 4 a】懸架された光学フィルム組立品の断面図。

【図 4 b】懸架された光学フィルム組立品の断面図。

【図 4 c】張力下にあるフィルムをフレームに取り付けるためのスプラインの上面図。

【図 4 d】張力下にあるフィルムをフレームに取り付けるためのスプラインの断面図。

【図 5 a】張力フレーム設計の略図。

40

【図 5 b】張力フレーム設計の略図。

【図 5 c】張力フレーム設計の略図。

【図 5 d】張力フレーム設計の略図。

【図 5 e】張力フレーム設計の略図。

【図 5 f】張力フレーム設計の略図。

【図 5 g】張力フレーム設計の略図。

【図 5 h】張力フレーム設計の略図。

【図 6】中空のバックライト組立品の断面図。

【0008】

図面は、必ずしも一定の比率の縮尺ではない。図中で用いられる類似の数字は、類似の

50

構成要素を示す。しかし、所与の図中の構成要素を意味する数字の使用は、同一数字でラベルした別の図中の構成要素を制約するものではないことは理解されよう。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明は、懸架された光学フィルム組立品及び分配された懸架方法を提供し、これはディスプレイ面積が大型の場合でさえも、バックライト及びディスプレイ用に、薄型の光学フィルムの使用を可能にする。光学フィルムは、フィルムの縁部周辺に分配されたエラストマー要素内の張力によって懸架され、より平坦でより歪みの少ない光学フィルムが得られる。例えば、熱膨張係数（CTE）が一致しない構成要素の熱サイクル中に、光学フィルムが歪む傾向は、他の構成要素には取り付けられていないエラストマー要素内の「自由領域」によって低減される。

10

【0010】

1つの態様では、好適なエラストマー要素は、光学フィルムを懸架するのに十分な張力を提供することができる任意のエラストマーから製造することができる。1つの実施形態では、いくつかのエラストマー材料の例としては、天然ゴム、シリコンゴム、ブチルゴム、ニトリルゴム、ウレタン、メタロセン系ポリエチレン、Kratonポリマー、又は他の周知のエラストマー材料が挙げられる。エラストマー材料はフィルム、テープ、シート、プレート等に形成することができる。エラストマー要素は、本明細書では一般的にエラストマーフィルムと呼ばれるが、これはフィルム、テープ、シート、プレート（sheets plates）等を含むことを意図しているということが理解される。光学フィルムの厚さと同様な厚さ寸法を有するエラストマーフィルムは、好ましいエラストマーフィルムであり得る。1つの実施形態では、エラストマーフィルムは均一張力を光学フィルムの縁部に提供する。別の実施形態では、エラストマーフィルムは非均一な張力を光学フィルムの縁部に提供するが、均一な張力が一般的に好ましい。

20

【0011】

画像化平面は、本明細書に記載の方法を使用して表示面積を横断して懸架することができる。図形フィルム、可撓性画像面、又は更にはガラス画像化平面を懸架することができる。大面積の画像化平面を薄型で軽量にすることが可能である。懸架された画像化平面は特に、薄型の可撓性ディスプレイ、例えば可撓性LCD、又は一般的にディスプレイ装置内で剛性である必要のある有機発光ダイオードディスプレイ（OLED）に特に有用であり得る。懸架された画像化平面は、本質的に可撓性でない剛性ディスプレイの技術、例えば従来のガラスベースのLCDにも有用であり得る。このようなLCDは、より大型のディスプレイ内で自己支持するために、より厚くされるといよりはむしろ、懸架されたとき、より薄型にすることができる。更に、画像化平面の背後に配置された光学フィルムは、偏光及び他の光学特性を管理するために使用することができる。

30

【0012】

懸架された光学フィルム組立品、光学フィルムを懸架する方法、及びこの懸架された光学フィルム組立品を組み込むディスプレイは、より厚いシートベースの方法の限界を克服する。より薄く、より軽く、より光学的に効率が良く、より費用効率の高いディスプレイは本明細書に記載の物品及び方法から得られる。

40

【0013】

1つの態様では、懸架された光学フィルム組立品は、少なくとも1つの光学フィルムと、少なくとも1つの弾性要素と、支持フレームと、を含む。弾性要素は、エラストマーフィルム、シート、テープ等であり得る。1つの実施形態では、バックライトは、懸架された光学フィルム組立品と、この懸架された光学フィルム組立品を通して光を放射するために配置された光源と、を含む。1つの実施形態では、例えばファンを用いて冷却空気を懸架された光学フィルム組立品に供給することができ、そこでは冷却空気はフィルムに垂直又はある角度のいずれかで流れる。1つの実施形態では、冷却空気は2つのシート又はフィルムの間、例えば中空のバックライト内で流れることができる。

50

【0014】

1つの実施形態では、光学フィルムは、弾性要素によって供給された張力を用いてフレーム上に懸架され、ここでは弾性要素は光学フィルム及びフレームに固定されている伸縮性又は弾性テープである。1つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品は、照明装置に使用され、例えば作業照明に使用される。1つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品はLCDディスプレイに使用される。1つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品は、ディスプレイの前側の光学フィルムを懸架するために使用される。1つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品は、ディスプレイの背後で光学フィルムを懸架するために使用される。

【0015】

1つの態様では、エラストマーフィルムはエラストマーテープであってもよい。1つの実施形態では、エラストマーテープはこれの上にコーティングされた接着剤のパターンを有することができ、よって、テープの一部は、フレーム又はフィルムに張り付きながら、自由に一緒に伸張し、又は収縮する。1つの実施形態では、エラストマーテープは透明であってもよく、又は着色されてもよい。テープはディスプレイ内で視界から隠されてもよく、又はテープは見えてもよい。1つの態様では、エラストマーフィルムは接着剤によってフレームに固定することができる。好適な接着材には、感圧接着剤、ホットメルト接着剤、熱硬化性接着剤、放射線硬化性接着剤、及び当該技術分野において既知の他のものが挙げられる。1つの実施形態では、エラストマーフィルムはフレームの周りに巻きつけることができる。1つの実施形態では、フレームはエラストマーフィルムに張力を提供するように設計することができる。1つの実施形態では、フレームは他の箇所に記載したように、エラストマーフィルムを機械的に取り付けのために使用することができる。

【0016】

1つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品は、エラストマーフィルム/光学フィルムの懸架の機械的特性によって、動作中に発生することがある振動を低減又は排除するために振動減衰システムを更に含むことができる。いくつかの実施形態では、振動減衰システムは、エラストマーフィルム及び/又は光学フィルムに隣接して配置された少なくとも1つの支柱を含むことができ、よって、そのような振動中に動作が制限される。いくつかの実施形態では、少なくとも1つの支柱は、エラストマーフィルム、光学フィルム、又は両方のいずれかに取り付けることができる。

【0017】

図1aは、本発明の1つの態様による懸架された光学フィルム組立品100の斜視図を示す。図1aでは、フレーム110は、上部120及び上部120から延びる任意の側面190を含む第1表面130、並びに第2表面131を含む。フレーム110は、任意の側面190を有さない平坦なフレームであってもよく、又はそれは側面190を含む箱様のフレームであってもよい。側面190は、それが含まれる場合、一般的に上部120から延びるが、いくつかの場合では、側面190の一部は失われてもよい。上部120は、上縁部132を有し、一般的に任意の幅を有することができるが、一般的に他の箇所に記載するように、取り付け表面を提供するのに十分な幅に延びる。

【0018】

フレーム110は、相対的な作製の容易さ、材料費、及びサイズ/又は重量に関する検討事項に応じて、複数の種類の材料の1つ以上で作製できる。フレームは、他の箇所に記載するように、キャビティを包囲する三次元の構造体を提供することができ、キャビティ内に所望の順序でディスプレイに関連してバックライト及び他の構成要素を配置するための位置を提供することができる。フレームは、バックライト自体の構成要素でもあり得る。

【0019】

フレーム材料は、アルミニウム、チタン、マグネシウム、鋼鉄、金属合金などの金属を含むことができる。フレーム材料は、非金属の透明素材、不透明材料、又は半透過材料、例えばプラスチック、炭素繊維複合材及び/又はガラス繊維複合材を含む複合材、ガラスなどから製造することもできる。フレームは、筐体から分離した構造体であるか、筐体の

一体部分として形成されるかのいずれかでもよい。

【0020】

いくつかの実施形態では、好適なフレーム材料は、好ましくは、例えば、約 10^5 N/mm^2 の高弾性率を有するが、それにもかかわらず容易に三次元構造体に形成できる。このような材料の例としては、薄板形状のアルミニウム、鋼鉄、ステンレス鋼、スズ、及び他の金属などの冷間圧延金属板を含む金属薄板が挙げられる。金属薄板は、鍛造など一般的な金属成形法によって容易に成形又は形成できる。所望により、フレームは、ダイカストアルミニウム又はアルミニウム合金を含む鋳物から形成できる。使用されるフレーム材料の厚さは、厚さ 1 mm 未満、例えば厚さ 0.2 mm であってもよく、又はそれは所望により、更に厚くてもよい。

10

【0021】

図 1 a に戻って、エラストマーフィルム 160 は、フレーム 110 の上部 120 に重なり、光学フィルム 140 を懸架するための支持を提供することができる。エラストマーフィルム 160 は、他の箇所に記載されているように、所望の特性を備えた任意のエラストマーフィルムであってもよい。エラストマーフィルム 160 はフレーム 110 の第 1 表面 130 に近接するフィルムの外側の周囲の周辺に延びる第 1 縁部 170 を含む。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 160 はフレーム 110 の上部 120 に重なる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 160 はフィルムの内周の内側周囲の周辺に延びる第 2 縁部 180 も含み、これは光学フィルム 140 に重なる。エラストマーフィルム 160 は、光学フィルム 140 を収容するために切断された中央開口部を備えるフィルムのシートであってもよく、又はエラストマーフィルム 160 は一般的に光学フィルム 140 を包囲するエラストマーのいくつかの異なる片を含むことができる。光学フィルム 140 は、エラストマーフィルム 160 の第 1 縁部に近接して配置されている周囲 150 を含む。

20

【0022】

1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 160 は、光学フィルム周囲 150 に近接する第 2 縁部 180 の長さの部分に沿って、例えば、第 2 縁部 180 の長さの 10 % 超、20 % 超、30 % 超、40 % 超、50 % 超、60 % 超、70 % 超、80 % 超、又は 90 % 超で光学フィルム 140 に取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルムは第 2 縁部 180 の全長にわたって取り付けられる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 160 は、フレームの上縁部 132 に近接する第 1 縁部 170 の長さの部分に沿って、例えば、第 1 縁部 170 の長さの 10 % 超、20 % 超、30 % 超、40 % 超、50 % 超、60 % 超、70 % 超、80 % 超、又は 90 % 超でフレーム 110 に取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルムは第 1 縁部 170 の全長にわたって取り付けられる。

30

【0023】

光学フィルム 140 はここで、更に詳細に記載される。光学フィルムは熱可塑性フィルム、熱硬化性樹脂フィルム、又はポリマーマトリックス内に組み込まれた繊維を含む層を有する複合光学フィルムであってもよい。光学フィルムは、第 1 層光学フィルムに取り付けられた追加層を有することができる。複合フィルムは、無機繊維、有機繊維、又は無機繊維及び有機繊維の組み合わせのような繊維を有することができる。好適なフィルムは、米国特許出願第 11/278346 号 (2007 年 1 月 23 日出願) に記載されており、他の好適なフィルムも当該技術分野において既知である。1 つの実施形態では、複合光学フィルムには、複合でない光学フィルムよりも、より良好な熱膨張率 (CTE) 及び低クリープなどの利点を有することができる。別の実施形態では、複合でない光学フィルムが好ましいことがあり、他の箇所に記載されているように、多層光学フィルム (MOF)、ミクロ構造化フィルム等の薄膜が挙げられる。更なる層が存在する場合、この層は、第 1 の層と同一であっても、異なっているもよい。

40

【0024】

光学フィルムは、及び追加層が存在する場合、この層は輝度の向上をもたらす輝度向上

50

フィルム（ＢＥＦ）、又は干渉タイプ、例えば多層光学フィルム、ブレンド偏光子、ワイヤグリッド偏光子を含む反射偏光子を含む他のフィルムなどの構造化（又は微細構造化）表面フィルム、転向フィルム、逆反射キューブコーナフィルムを含む他の構造化表面、面ディフューザー、ゲインディフューザー構造化表面、又は構造化バルクディフューザーなどのディフューザー、反射防止層、ハードコート層、防汚ハードコート層、ルーバーフィルム、吸収型偏光子、部分反射体、非対称反射体、波長選択フィルター、有孔ミラーを含む光学的又は物理的な光の局所的透過領域を有するフィルム、補償フィルム、複屈折又は等方性の単分子層又はブレンド、並びにビーズコーティング、フレネルフィルム、小型レンズフィルム、及び両面ミクロ構造化フィルムであってもよい。例えば、追加のコーティング又は層の一覧は、米国特許第 6,459,514 号（Jonza）及び同第 6,827,886 号（Neavin et al.）で更に詳細に論じられている。第 2 の層は、追加の複合光学フィルムであってもよい。所望により、第 1 の層も上述の表面構造のいずれかを有することができる。

10

【0025】

所望により、光学フィルムは、光導体に積層しても、光導体の構成部分であってもよい。例えば、片面又は両面に溝、畝、又は印刷されたドットを含む抽出機構を有するフィルムの端部に沿って、光学フィルム又は光学フィルムと光導体との組み合わせに光を注入できる。抽出機構は、フィルムの片面又は両面から、フィルムの内部の光を漏れさせることができる。光導体に相当する抽出構造体は、例えば、米国特許出願第 11/278336 号に見出すことができる。

20

【0026】

別の実施形態では、光学フィルム内又はフィルムの表面にコーティングされた 1 つ以上の追加層内のいずれかに蛍光体粒子を組み込むことができる。この実施形態では、蛍光体を装填している光学フィルムを使用して、例えば、米国特許出願公開第 20040145913 号（Onderkirk et al.）に示されているように、UV 又は青色 LED からの光を低周波光に変換できる。蛍光体を装填しているフィルムを 1 つ以上の波長選択フィルムと併用して、光利用の効率性を向上させることもできる。波長選択フィルムの例は、例えば、米国特許第 6010751 号（Shaw et al.）、同第 6172810 号（Fleming et al.）、及び同第 6531230 号（Weber et al.）に示されている。

30

【0027】

光学フィルムは、ポリマーのフィルム、シート、又はプレートであってもよい。いくつかの実施形態では、光学フィルムは、例えば、約 10^4 N/m^2 を超える高弾性率を有する、剛性物質であってもよい。光学フィルムの剛性を向上させるための 1 つの方法は、フィルム内に強化用繊維を含めることによって弾性率を増加させることである。本開示の目的のために、「複合光学フィルム」は、ポリマーマトリックス内に組み込まれた繊維を有し、繊維又は粒子が有機繊維又は無機繊維であってもよい光学フィルムを意味する。複合光学フィルムは、繊維に加えて、所望により、有機粒子又は無機粒子のいずれかを含有することができる。いくつかの例示的な繊維は、フィルムを通過する光の散乱がほとんどないか又は全くないように、屈折率がフィルムの周囲の物質と整合する。多くの応用例において、複合光学フィルムが薄い（例えば、約 0.2 mm 未満）ことが望ましい場合があるが、厚さに対しては特別な制限はない。いくつかの実施形態では、例えば、LCD-TV で使用される厚いプレート（0.2 ~ 10 mm 厚であってもよい）を作製するなど、複合材料の有利性とより大きい厚さの有利性とを組み合わせることが望ましい場合がある。本開示に関して使用されるとき、「光学フィルム」という語は、より厚い光学プレート又は光導体も包含してもよい。

40

【0028】

強化光学フィルムの 1 つの実施形態は、ポリマーマトリックス内に配置された有機繊維の複合光学フィルムを含む。強化光学フィルムの別の実施形態は、ポリマーマトリックス内に配置された無機繊維の複合光学フィルムを含む。ポリマーマトリックス内に配置され

50

た無機繊維のケースについては後述するが、いくつかの実施形態では、無機繊維の代わりに有機繊維を使用できることが理解されるであろう。複屈折性の有機繊維を使用する場合、有機繊維を使用することによって追加の光学的効果をもたらすことができる。複屈折性の有機繊維は、例えば、米国特許出願公開第20060193577号(Ouderkirk et al.)及び同第20060194487号(Ouderkirk et al.)に記載されている。

【0029】

ポリマーマトリックス内の繊維の向き(「繊維軸」)は可変であり、強化光学フィルムの機械的特性に影響を及ぼす。繊維軸は、フレームに対して 0° 及び 90° 、又は機械的設計及びフレーム/フィルム構造体全体の剛軟度にとって有利と見なされる他の角度のいずれかに配向できる。更に、布地を含む繊維は、布地内で 0° 及び 90° に配向する必要がない。主軸又はディスプレイの対角線に沿って繊維を配向すると、特別な利点をもたらすことができる。

10

【0030】

無機繊維は、ガラス、セラミック、又はガラスセラミック材料で形成されてよく、またマトリックス内において、個々の繊維として、1つ以上のトウ内に又は1つ以上の織布層内に配置されてよい。繊維は、規則的なパターン又は不規則なパターンで配置されてもよい。強化ポリマー層のいくつかの異なった実施形態は、米国特許出願公開第20060257678号(Benson et al.)でより詳細に論じられる。トウ又は織物内に配置される繊維は、短く刻んだ繊維又は短繊維ではなく、好ましくは連続繊維である。短く刻んだ繊維、短繊維、又は更に微粒子は、熱膨張率(CTE)及び歪み耐性を含む機械的特性の改善に使用できるが、連続繊維構造体は、弾性率及び引っ張り特性を大幅に改善できる。その結果、連続繊維構造体は、フレームが屈曲したときに、フィルム内の応力にある程度耐えることができる。

20

【0031】

マトリックス及び繊維の屈折率は、整合させる又は整合させないように選択してよい。いくつかの例示的な実施形態では、結果として生じるフィルムが光源からの光に対してほとんど又は完全に透明となるように、屈折率が整合することが望ましい場合がある。その他の例示的な実施形態では、特別な色を拡散させる効果を作り出すため、又はフィルムに入射する光の透過拡散あるいは反射を作り出すために、屈折率を意図的に不整合とすることが望ましい場合がある。屈折率整合は、樹脂マトリックスの屈折率とほぼ同一の屈折率を有する適切な繊維強化材を選択することによって、又は繊維の屈折率に近いか同一の屈折率を有する樹脂マトリックスを作製することによって、達成することができる。

30

【0032】

ポリマーマトリックスを形成する物質について、 x 、 y 、及び z 方向の屈折率は、本明細書では、 n_{1x} 、 n_{1y} 及び n_{1z} として参照される。ポリマーマトリックス材が等方性である場合、 x 、 y 、及び z 屈折率が全て実質的にマッチしている。マトリックス物質が複屈折性である場合、 x 、 y 、及び z の屈折率の少なくとも1つは、他のものと異なる。繊維の材料は、典型的に等方性である。それゆえに、繊維を形成する物質の屈折率は、 n_2 として与えられる。ただし繊維は、複屈折性であってもよい。

40

【0033】

いくつかの実施形態では、ポリマーマトリックスが等方性、すなわち、 n_{1x} 、 n_{1y} 、 n_{1z} 、 n_1 であることが望ましい場合もある。2つの屈折指数は、2つの屈折指数間の違いが0.05未満、好ましくは0.02未満、及びより好ましくは0.01未満である場合、ほぼ同じであるように考えられる。したがって、一对の屈折率が0.05以上、好ましくは0.02未満の違いでない場合、その物質は等方性であると考えられる。更に、いくつかの実施形態では、マトリックス及び繊維の屈折率は実質的に整合することが望ましい。したがって、マトリックスと繊維との間の屈折率差である、 n_1 と n_2 との間の差は小さく、少なくとも0.03未満、好ましくは0.01未満、より好ましくは0.002未満であるべきである。

50

【0034】

他の実施形態では、ポリマーマトリックスが複屈折性であることが望ましい場合があり、この場合、マトリックスの屈折率の少なくとも1つが繊維の屈折率とは異なっている。繊維が等方的である実施形態においては、複屈折のマトリックスによって、結果として、少なくとも1つの偏光状態にある光が強化層により散乱されることになる。散乱の量は、散乱される偏光状態の屈折率差の規模、繊維のサイズ、及びマトリックス内の繊維の密度を含む、いくつかの要因によって異なる。更に光は、前方散乱（拡散透過）、後方散乱（拡散反射）、又は両方の組み合わせであってよい。繊維強化層による光の散乱は、米国特許出願公開第20060257678号（Benson et al.）でより詳細に論じられている。

10

【0035】

光学フィルムとしての使用に好適な材料は、複合光学フィルム用のポリマーマトリックスにおいても使用することができる。そのような材料としては、光波長の所望する範囲にわたって透明である熱可塑性及び熱硬化性ポリマーが挙げられる。いくつかの実施形態では、ポリマーが非水溶性であることは特に有用である場合があり、ポリマーは疎水性であってもよく、又は吸水率が低い傾向を有してもよい。更に、好適なポリマー物質は、非晶質又は半結晶質であってもよく、ホモポリマー、コポリマー、又はこれらのブレンドを包含してもよい。ポリマー材料の例としては、ポリ（カーボネート）（PC）；シンジオタクチック及びアイソタクチックポリ（スチレン）（PS）；C1～C8アルキルスチレン；アルキル、芳香族、脂肪族及び環含有（メタ）アクリレート（ポリ（メチルメタクリレート）（PMMA）及びPMMAコポリマーを含む）；エトキシ化及びプロポキシ化（メタ）アクリレート；多官能性（メタ）アクリレート；アクリル化エポキシ；エポキシ；及び他のエチレン性不飽和物質；環状オレフィン及び環状オレフィンコポリマー；アクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）；スチレンアクリロニトリルコポリマー（SAN）；エポキシ；ポリ（ビニルシクロヘキサン）；PMMA/ポリ（フッ化ビニル）ブレンド；ポリ（フェニレンオキシド）合金；スチレンブロックコポリマー；ポリイミド；ポリスルホン；ポリ（塩化ビニル）；ポリ（ジメチルシロキサン）（PDMS）；ポリウレタン；飽和ポリエステル；ポリ（エチレン）（低複屈折性ポリエチレンを含む）；ポリ（プロピレン）（PP）；ポリ（アルカンテレフタレート）（ポリ（エチレンテレフタレート）（PET）など）；ポリ（アルカンナフタレート）（ポリ（エチレンナフタレート）（PEN）など）；ポリアミド；アイオノマー；ビニルアセテート/ポリエチレンコポリマー；セルロースアセテート；セルロースアセテートブチレート；フルオロポリマー；ポリ（スチレン）-ポリ（エチレン）コポリマー；PET及びPENコポリマー（ポリオレフィンPET及びPENを含む）；並びに、ポリ（カーボネート）/脂肪族PETブレンドが挙げられるが、これらに限定されない。（メタ）アクリレートという用語は、対応するメタクリレート又はアクリレート化合物のいずれかであるとして定義される。これらのポリマーは、光学的に等方的な形態で使用してもよい。

20

30

【0036】

いくつかの製品用途において、フィルム製品及び構成成分が、逃亡種（fugitive species）（低分子量の未反応又は未変換の分子、溶解水分子（dissolved water molecules））、又は反応副生成物の低濃度を示すことは重要である。逃亡種は、製品又はフィルムの最終使用環境から吸収されることができ、たとえば水分子は、製品又はフィルム中に初期製品製造から存在することができるか、又は化学反応（たとえば縮合重合反応）の結果として生成されることができる。縮合重合反応からの小さい分子の発生の例は、ジアミン及び二塩基酸の反応からのポリアミドの形成中の水の分離である。逃亡種（fugitive species）にはまた、低分子量有機物質、例えばモノマー、可塑剤などを挙げるができる。

40

【0037】

逃亡種は一般に、機能的製品又はフィルムの残りを構成する材料の大部分よりも分子量が低い。製品の使用条件は、例えば、製品又はフィルムの一面に、差別的により大きい熱応力を結果としてもたらす場合がある。これらの場合には、逃亡種はフィルムを通過して移

50

動する可能性があるか、又はフィルム若しくは製品の1つの表面から揮発して濃度勾配、全体の機械的変形、表面の変更、及び時には、望ましくないガス抜けを生じる可能性がある。ガス抜けは、製品、フィルム又はマトリックス中に空間若しくは泡、又は他のフィルムへの接着に關しての問題をもたらす可能性がある。逃亡種は、潜在的に、溶媒和する、食刻する、又は製品用途における他の構成成分に望ましくない影響を及ぼす可能性もまたある。

【0038】

これらのポリマーのいくつかは、配向されたときに複屈折性になる場合がある。特に、PET、PEN、及びこれらのコポリマー、並びに液晶ポリマーは、配向されたときに複屈折性の相対的に大きな値を表す。ポリマーは、押出成形及び伸張を含む、様々な方法を用いて配向してもよい。伸張は、高度な配向を可能にし、多数の容易に制御可能な外部パラメータ、例えば温度及び伸張比によって制御できるので、ポリマーを配向するために特に有用な方法である。

10

【0039】

光学フィルム及び複合光学フィルムマトリックスの両方は、所望の特性を光学的なポリマーフィルムに提供するために様々な添加物を備えることができる。例えば、添加物は、耐候剤、UV吸収剤、ヒンダードアミン光安定剤、酸化防止剤、分散剤、潤滑剤、静電気防止剤、顔料又は染料、蛍光体、成核剤、難燃剤、及び発泡剤の1つ以上を含んでもよい。

20

【0040】

いくつかの代表的な実施形態は、経時的な黄ばみ及び曇りに耐性があるポリマー材料を使用する場合がある。例えば、芳香族ウレタンのようないくつかの物質は、長期間紫外線に曝されると、不安定になり、及び時間と共に変色する。長期間にわたって同一の色を維持することが重要である場合には、このような物質を回避することが望ましい場合もある。

30

【0041】

他の添加剤が、ポリマーの屈折率を変更するため、又は材料の強度を高めるために、光学フィルム又は複合光学フィルムマトリックスに提供されてもよい。こうした添加剤には、例えば、ポリマーのビーズ又は粒子、及びポリマーのナノ粒子のような有機添加剤が挙げられる。一部の実施形態においては、フィルムを、2つ又はそれ以上の異なるモノマーの特定の比率を用いて形成してもよく、その場合、各モノマーは、重合時の異なる最終屈折率に關連付けられる。様々なモノマーの比率によって、最終樹脂の屈折率が決まる。

【0042】

他の実施形態において、無機添加物を光学フィルム又は複合光学フィルムマトリックスに添加して屈折率を調節する、又は材料の強度及び/又は剛性を高めることができる。無機添加剤が、マトリックスの耐久性、引っかかり抵抗性、CTE、又は他の熱的特性に影響を及ぼす場合もある。例えば、無機物質は、ガラス、セラミック、ガラスセラミック、又は金属酸化物であってもよい。無機繊維に關して以下に論じられるガラス、セラミック、又はガラスセラミックのいずれの好適な種類が使用されてもよい。金属酸化物の好適な種類には、例えばチタニア、アルミナ、酸化スズ、酸化アンチモン、ジルコニア、シリカ、これらの混合物又はこれらの混合酸化物が挙げられる。このような無機物質を、ナノ粒子として、例えば、粉碎された、粉末化された、ビーズ、フレーク、又は粒子の形態で提供し、及びマトリックス内に分配してもよい。ナノ粒子は、例えば、気相又は溶液系処理を使用して合成されてもよい。粒子のサイズは、マトリックスを通過する光の散乱を減らすために、好ましくは約200nm未満であり、100nm未満、又は更に50nmであってもよい。添加剤は、懸濁液の分散及び/若しくはレオロジー、並びに他の流体特性を最適化するために、又はポリマーマトリックスと反応するために官能化表面を有してもよい。他の型の粒子は、例えば中空ガラスシェルのような、中空シェルが含まれる。

40

【0043】

任意の好適なタイプの無機材料が複合光学フィルム内の繊維に、使用することができる

50

。繊維は、フィルムを通過する光に対して実質的に透明であるガラスから形成されてもよい。好適なガラスの例には、繊維ガラス複合物、例えばE、C、A、S、R、及びDガラスによく使用されるガラスが挙げられる。例えば、溶融シリカ及びBK7ガラスの繊維を含む、より高品質のガラス繊維も使用されてもよい。好適なより高品質のガラスは、Elmsford, New YorkのSchott North America Inc. のようないくつかの供給元から入手可能である。これらのより高品質のガラスから製造された繊維を使用することは、これらの繊維がより純粋であり、したがってより均一の屈折率及びより少ない含有物を有しているので、より少ない散乱及び増加した透過性をもたらすために、望ましい場合がある。また、繊維の機械的性質が均一になる可能性がより高い。より高品質のガラス繊維は、水分を吸収する可能性がより低く、ひいてはフィルムは、長期間の使用において、より安定になる。更に、ガラス中のアルカリ内容物は、吸水を増やすため、低アルカリガラスを使用することが望ましい場合がある。

10

20

30

40

50

【0044】

複合光学フィルム内の非連続性強化材、例えば粒子又は短く刻んだ繊維は、伸張又はある他の形成プロセスを必要とするポリマーでは好ましいことがある。短ガラスで充填された押出熱可塑性物質、例えば、米国特許出願第11/323,726号に記載のもの（参照によって本明細書に組み込まれる）を、繊維充填された強化層として使用してもよい。他の応用例については、連続ガラス繊維強化材（すなわち、ウィーブ又はトウ）が好ましい場合がある。これは、連続ガラス繊維強化材が熱膨張率（CTE）を大幅に減少させ、弾性率を大幅に増加させることができるためである。

【0045】

繊維に使用できる無機物質の別の種類は、ガラスセラミック物質である。ガラスセラミック物質は一般に、95体積%～98体積%の、1ミクロンメートルより小さいサイズを有する非常に小さい結晶を含む。いくつかのガラスセラミック物質は、50nmほどの小さい結晶サイズを有し、結晶サイズが、実質上いずれの散乱も起こらないほど可視光線の波長よりずっと小さいために、それらを可視波長において有効に透明にする。これらのガラスセラミックはまた、ガラス領域及び結晶領域の屈折率の間に有効な差をほとんど又は全く有しないことができ、それらを視覚的に透明にする。透明性に加えて、ガラスセラミック材料は、ガラスの破裂強度を超える破裂強度を有することができ、また一部のタイプは、ゼロ又は負の値でさえある熱膨張の係数を有することが知られている。対象とするガラスセラミックは、 $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{O} - \text{MgO} - \text{ZnO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 、及び $\text{ZnO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2 - \text{SiO}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ 、及び $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ を含む組成を有するが、これらに限定されない。

【0046】

いくつかのセラミックはまた、適切に適合する屈折率を有するマトリックスポリマーの中にそれらが組み込まれる場合には透明に見えるように、十分に小さい結晶サイズを有する。3M Company (St. Paul, MN) から入手可能なNextel (商標) セラミック繊維は、この種類の物質の例であり、並びにスレッド、ヤーン、及び織ったマットとして入手可能である。好適なセラミック又はガラスセラミック材料は更に、Chemistry of Glasses, 2nd Edition (A. Paul, Chapman and Hall, 1990) 及びIntroduction to Ceramics, 2nd Edition (W.D. Kingery, John Wiley and Sons, 1976) に更に詳細に記載されており、これらは参照によって本明細書に組み込まれる。

【0047】

いくつかの例示的な実施形態では、少なくとも一部は繊維によって拡散されるように、マトリックスと繊維との間で完全な屈折率整合を有しないことが望ましい場合がある。かかるいくつかの実施形態では、マトリックス及び繊維のいずれか又は両方が複屈折性であってもよいし、マトリックス及び繊維の両方が等方性であってもよい。繊維のサイズに依

存して、拡散は、散乱から又は単純な屈折から生じる。繊維による拡散は非等方性であり、光は繊維の軸に対して横方向に拡散されてもよいが、繊維に対して軸方向には拡散されない。それ故に、拡散の性質は、マトリックス内の繊維の配向に依存する。繊維が、例えば x 軸に対して平行に配置される場合は、光は y 及び z 軸に対して平行な方向に拡散される。

【0048】

加えて、マトリックスは、光を等方的に散乱する拡散粒子を装填してもよい。拡散粒子は、マトリックスとは異なる屈折率、多くの場合より高い屈折率の粒子であり、最大約 10 μm の直径を有する。これらは、構造的な強化を複合材料に提供することができる。拡散粒子は、例えば、マトリックスの屈折率を調整するためのナノ粒子として使用する前述の金属酸化物であってもよい。拡散粒子の他の好適な種類には、ポリスチレン若しくはポリシロキサン粒子のようなポリマー粒子、又はこれらの組み合わせが挙げられる。この拡散粒子はまた、3M Company (St. Paul, Minnesota) によって製造される、タイプ S60HS Glass Bubbles のような中空ガラス球体であってもよい。拡散粒子を、単独で使用して光を拡散させても、屈折率非整合の繊維と共に使用して光を拡散させても、構造化表面と共に使用して光を拡散し転向させてもよい。

10

【0049】

マトリックス内の繊維の幾つかの代表的な配置には、ヤーン、繊維のトウ、又はポリマーマトリックス内の 1 つの方向に配置されたヤーン、繊維ウィーブ、不織布、短く刻んだ繊維、短く刻んだ繊維マット（無作為の若しくは規則的な形式による）、又はこれらの形式の組み合わせが挙げられる。短く刻まれた繊維マット又は不織布は、繊維の無作為配列を有するのではなく、不織布又は短繊維マット内に繊維の何らかの配列をもたらしように、伸張され、圧力をかけられ、又は配向されてもよい。更に、マトリックスは多層の繊維を含有してもよく、例えば、マトリックスは、異なるトウ、ウィーブ、又は同様なものの中により多くの繊維層を包含してもよい。1 つの特定の実施形態では、繊維は 2 層に配列される。

20

【0050】

図 1 b は、1 つの実施形態による図 1 a の懸架された光学フィルム組立品 100 の断面を示す。図 1 b では、エラストマーフィルム 160 は第 1 縁部 170 に隣接して第 1 取り付け領域 162 で上縁部 132 に近接してフレーム 110 の第 2 表面 131 に取り付けられる。第 1 取り付け領域 162 は図 1 b に示されるように、上縁部 132 と第 1 縁部 170 との間の範囲を延びることができ、又は取り付け領域 162 は、上縁部 132 及び第 1 縁部 170 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。エラストマーフィルム 160 はまた、第 2 縁部 180 に隣接して第 2 取り付け領域 164 で、周囲 150 に近接して光学フィルム 140 に取り付けられる。第 2 取り付け領域 164 は図 1 b に示されるように、周囲 150 と第 2 縁部 180 との間でその範囲を延びることができ、又は取り付け領域 162 は、周囲 150 及び第 2 縁部 180 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。

30

【0051】

図 1 c は、別の実施形態による図 1 a の懸架された光学フィルム組立品 100 の断面図を示す。図 1 c では、エラストマーフィルム 160 は第 1 縁部 170 に隣接して第 1 取り付け領域 162 で上部 120 に近接してフレーム 110 の第 1 表面 130 に取り付けられる。第 1 取り付け領域 162 は図 1 c に示されるように、上縁部 132 と第 1 縁部 170 との間の範囲を延びることができ、又は取り付け領域 162 は、上縁部 132 及び第 1 縁部 170 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。エラストマーフィルム 160 はまた、第 2 縁部 180 に隣接して第 2 取り付け領域 164 で、周囲 150 に近接して光学フィルム 140 に取り付けられる。第 2 取り付け領域 164 は図 1 c に示されるように、周囲 150 と第 2 縁部 180 との間でその範囲を延びることができ、又は取り付け領域 162 は、周囲 150 及び第 2 縁部 180 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。

40

50

【 0 0 5 2 】

図 1 b 及び図 1 c の両方を参照すると、エラストマーフィルム 1 6 0 は張力下で自由領域 1 6 6 を含み、自由に膨張するか、又は縮小して光学フィルム 1 4 0 とフレーム 1 1 0 との間で相対的な動作をすることが可能である。この相対的な動作は、懸架された光学フィルム組立品 1 0 0 の温度における変化中に、光学フィルム 1 4 0 及びフレーム 1 1 0 の両方の異なる C T E によって起こり得る。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 1 6 0 は、第 1 接着剤層 1 5 5 及び第 2 接着剤層 1 6 5 をそれぞれ用いて、フレーム 1 1 0 及び光学フィルム 1 4 0 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 1 6 0 は、クランプ、圧着等（図示せず）のような機械的な手段によって、フレーム 1 1 0 及び光学フィルム 1 4 0 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 1 6 0 は、溶融又は硬化などの熱的手段によってフレーム 1 1 0 又は光学フィルム 1 4 0 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 1 6 0 は、接着剤、機械的手段、及び熱的手段の組み合わせによってフレーム 1 1 0 及び光学フィルム 1 4 0 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 1 6 0 は、図 1 b 及び図 1 c に示されるように、エラストマーフィルム 1 6 0、フレーム 1 1 0、及び光学フィルム 1 4 0 の相対位置の任意の組み合わせによって、フレーム 1 1 0 及び光学フィルム 1 4 0 に取り付けることができる。例えば、2 つのエラストマーフィルム 1 6 0 を使用することができ、1 つは図 1 b に示されるように、フレーム 1 1 0 の第 2 表面 1 3 1 及び光学フィルム 1 4 0 に取り付けられ、もう一方は図 1 c に示されるように、フレーム 1 1 0 の第 1 表面 1 3 0 及び光学フィルム 1 4 0 に取り付けられる。

【 0 0 5 3 】

図 2 a は、本発明の別の態様による懸架された光学フィルム組立品 2 0 0 の斜視図を示す。図 2 a では、フレーム 2 1 0 は、上部 2 2 0 及び上部 2 2 0 から延びる側面 2 9 0 を含む第 1 表面 2 3 0、並びに第 2 表面 2 3 1 を含む。上部 2 2 0 及び側面 2 9 0 は、上縁部 2 3 2 及び側縁部 2 3 3 を含む。上部 2 2 0 及び側面 2 9 0 は、一般的に任意の幅を有することができるが、他の箇所に記載されるように、一般的に、取り付け表面を提供するのに十分な幅に延びる。フレーム 2 1 0 は、他の箇所に記載されるように、例えば図 1 a におけるフレーム 1 1 0 のように、任意のフレーム材料を使用して製造することができる。エラストマーフィルム 2 6 0 は、上部 2 2 0 を含む第 1 表面 2 3 0 に重なり、フレーム 2 1 0 の側面 2 9 0 まで下に延びる。エラストマーフィルム 2 6 0 は、光学フィルム 2 4 0 を懸架するための支持を提供することができる。エラストマーフィルム 2 6 0 は、他の箇所に記載されているように、所望の特性を備えた任意のエラストマーフィルムであってもよい。エラストマーフィルム 2 6 0 は、フレーム 2 1 0 の第 1 表面 2 3 0 に近接する第 1 縁部 2 7 0 及び光学フィルム 2 4 0 に重なる第 2 縁部 2 8 0 を含む。光学フィルム 2 4 0 は、上縁部 2 3 2 に近接して配置されている周囲 2 5 0 を含む。

【 0 0 5 4 】

図 2 b は、1 つの実施形態による図 2 a の懸架された光学フィルム組立品 2 0 0 の断面図を示す。図 2 b では、エラストマーフィルム 2 6 0 は第 1 縁部 2 7 0 に隣接して第 1 取り付け領域 2 6 2 で、側面 2 9 0 に近接してフレーム 2 1 0 の第 1 表面 2 3 0 に取り付けられる。第 1 取り付け領域 2 6 2 は、図 2 に示されるように、フレーム 2 1 0 の第 1 縁部 2 7 0 と側縁部 2 3 3 との間の範囲を延びることができ、又は取り付け領域 2 6 2 は、第 1 縁部 2 7 0 及び側縁部を取り付けずに、この範囲よりも狭くてもよい。エラストマーフィルム 2 6 0 はまた、第 2 縁部 2 8 0 に隣接して第 2 取り付け領域 2 6 4 で、周囲 2 5 0 に近接して光学フィルム 2 4 0 にも取り付けられる。第 2 取り付け領域 2 6 4 は図 1 b に示されるように、周囲 2 5 0 と第 2 縁部 2 8 0 との間でその範囲を延びることができ、又は取り付け領域 2 6 2 は、周囲 2 5 0 及び第 2 縁部 2 8 0 を取り付けずに、この範囲よりも狭くてもよい。図 2 b はエラストマーフィルム 2 6 0 の下に取り付けられた光学フィルム 2 4 0 を示しているが（図で見られるように）、光学フィルム 2 4 0

は反対に、エラストマーフィルム 260 の上に取り付けられてもよいということを理解されたい。1つの実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、光学フィルム 240 の上又は下の両方に取り付けられる両面層のエラストマーフィルムであって、これによって任意の光学フィルム 240 を挟んでもよい。

【0055】

図 2b を参照すると、エラストマーフィルム 260 は、光学フィルム 240 とフレーム 210 との間の相対運動を可能にするために、張力下で自由に拡大又は収縮する自由領域 266 を含む。相対運動は、例えば光学フィルム 240 及びフレーム 210 の両方においてなど、異なる熱又は水分膨張係数を有する材料上の環境の変化の影響により発生することがある。相対運動は、クリープなど、他の時間依存性の動きによって発生することもある。1つの実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、フレーム 210 及び光学フィルム 240 の少なくともいずれか一方に、第 1 接着層 255 及び第 2 接着層 265 をそれぞれ用いて取り付けることができる。1つの実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、クランプ、圧着、嵌合する機械的な締結具等（図示せず）などの機械的な手段によって、フレーム 210 及び光学フィルム 240 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。1つの実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、溶融又は硬化などの熱的手段によってフレーム 210 及び光学フィルム 240 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、接着剤、機械的手段、及び熱的手段の組み合わせによってフレーム 210 及び光学フィルム 240 の少なくともいずれか一方に取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 260 は、図 2b に示されるように、エラストマーフィルム 260、フレーム 210、及び光学フィルム 240 の相対位置の任意の組み合わせによって、フレーム 210 及び光学フィルム 240 に取り付けることができる。

【0056】

図 3a は、本発明の別の態様による懸架された光学フィルム組立品 300 の斜視図を示す。図 3a では、フレーム 300 は、上部 320 及び上部 320 から延びる側面 390 を含む第 1 表面 330、並びに第 2 表面 331 を含む。上部 320 及び側面 390 は、上縁部 332 及び側縁部 333 を含む（図 3b に示されている）。上部 320 及び側面 390 は、一般的に任意の幅を有してもよく、しかし、他の箇所で記載されるように、取り付け表面を提供するのに十分な幅に一般的に延びる。フレーム 310 は、他の箇所で記載されるように、例えば図 1a におけるフレーム 110 のように、任意のフレーム材料を使用して製造することができる。光学フィルム 340 は、上部 320 を含む第 1 表面 330 に重なり、フレーム 310 の側面 390 まで下に延びる。エラストマーフィルム 360 は、光学フィルム 340 に取り付けられ、光学フィルム 340 を懸架するための支持を提供することができる。エラストマーフィルム 360 は、他の箇所で記載されているように、所望の特性を備えた任意のエラストマーフィルムであってもよい。エラストマーフィルム 360 は、フレーム 310 の第 1 表面 330 に近接する第 1 縁部 370 及び光学フィルム 340 に重なる第 2 縁部 380 を含む。光学フィルム 340 は、周囲 350 を含む。

【0057】

図 3b は、1つの実施形態による図 3a の懸架された光学フィルム組立品 300 の断面図を示す。図 3b では、エラストマーフィルム 360 は第 1 縁部 370 に隣接した第 1 取り付け領域 362 で、側縁部 333 に近接してフレーム 310 の第 1 表面 330 に取り付けられる。第 1 取り付け領域 362 は、図 3b に示されるように、フレーム 310 の第 1 縁部 370 と側縁部 333 との間の範囲を延びることができ、又は取り付け領域 262 は、第 1 縁部 370 及び側縁部 333 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。エラストマーフィルム 360 はまた、第 2 縁部 380 に隣接して第 2 取り付け領域 364 で、周囲 350 に近接して光学フィルム 340 に取り付けられる。第 2 取り付け領域 364 は図 3b に示されるように、周囲 350 と第 2 縁部 380 との間でその範囲を延びることができ、又は第 2 取り付け領域 364 は、周囲 350 及び第 2 縁部 380 を取り付けないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。図 3b はエラストマーフィルム 36

0 とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられた光学フィルム 3 4 0 を示しているが、エラストマーフィルム 3 6 0 は反対に光学フィルム 3 4 0 とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられてもよいということを理解されたい。

【0058】

図 3 c は、1 つの実施形態による、図 3 a の懸架された光学フィルム組立品 3 0 0 の断面図を示す。図 3 c では、フレーム 3 1 0 は上部 3 2 0、底部 3 2 0'、及び上部 3 2 0 と底部 3 2 0' を接続する側面 3 9 0 を有する。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、側面 3 9 0 に近接するフレーム 3 1 0 の第 1 表面 3 3 0 に、第 1 取り付け領域 3 7 0 で取り付けることができる。別の実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、フレーム 3 1 0 に取り付けられなくてもよく、本実施形態では、エラストマーフィルムは、光学フィルム 3 4 0、3 4 0' に他の箇所で記載されているように取り付けられる。エラストマーフィルム 3 6 0 は、第 2 縁部 3 8 0 に隣接して第 2 取り付け領域 3 6 4 で、周囲 3 5 0 に近接して任意のフィルム 3 4 0 に取り付けられる。第 2 取り付け領域 3 6 4 は、図 3 c で示されるように、周囲 3 5 0 と第 2 縁部 3 8 0 との間でその範囲を延びることができ、又は取り付け領域 3 6 4 は、周囲 3 5 0 及び第 2 縁部 3 8 0 を取り付けられないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。図 3 b はエラストマーフィルム 3 6 0 とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられた光学フィルム 3 4 0 を示しているが、エラストマーフィルム 3 6 0 は反対に光学フィルム 3 4 0 とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられてもよいということを理解されたい。

【0059】

エラストマーフィルム 3 6 0 はまた、第 2 縁部 3 8 0' に隣接して第 2 取り付け領域 3 6 4' で、周囲 3 5 0' に近接して光学フィルム 3 4 0' に取り付けられる。第 2 取り付け領域 3 6 4' は図 3 c に示されるように、周囲 3 5 0' と第 2 縁部 3 8 0' との間でその範囲を延びることができ、又は取り付け領域 3 6 4' は、周囲 3 5 0' 及び第 2 縁部 3 8 0' を取り付けられないままにして、この範囲よりも狭くてもよい。図 3 b はエラストマーフィルム 3 6 0 とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられた光学フィルム 3 4 0' を示しているが、エラストマーフィルム 3 6 0 は反対に光学フィルム 3 4 0' とフレーム 3 1 0 との間に取り付けられてもよいということを理解されたい。

【0060】

図 3 b 及び図 3 c を参照すると、エラストマーフィルム 3 6 0 は張力下で自由領域 3 6 6、3 6 6' を含み、自由に膨張するか、又は縮小して光学フィルム 3 4 0、3 4 0' とフレーム 3 1 0 との間で相対的な動作を可能にする。相対運動は、例えば光学フィルム 3 4 0、3 4 0' 及びフレーム 3 1 0 においてなど、異なる熱又は水分膨張係数を有する材料上の環境の変化の影響により発生することがある。相対運動は、クリープなど、他の時間依存性の動きによって発生することもある。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、第 1 接着剤層 3 5 5 及び第 2 接着剤層 3 6 5 をそれぞれ用いて、フレーム 3 1 0 及び光学フィルム 3 4 0、3 4 0' の少なくとも 1 つに取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、クランプ又は圧着等（図示せず）などの機械的な手段によって、フレーム 3 1 0 及び光学フィルム 3 4 0、3 4 0' の少なくとも 1 つに取り付けることができる。1 つの実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、溶融又は硬化などの熱的手段によってフレーム 3 1 0 又は光学フィルム 3 4 0、3 4 0' の少なくとも 1 つに取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、接着剤、機械的手段、及び熱的手段の組み合わせによってフレーム 3 1 0 及び光学フィルム 3 4 0、3 4 0' の少なくとも 1 つに取り付けることができる。更に別の実施形態では、エラストマーフィルム 3 6 0 は、図 3 b に示されるように、エラストマーフィルム 3 6 0、フレーム 3 1 0 及び光学フィルム 3 4 0、3 4 0' の相対位置の任意の組み合わせによって、フレーム 3 1 0 及び光学フィルム 3 4 0、3 4 0' に取り付けることができる。

【0061】

1 つの実施形態では、懸架された光学フィルム組立品は、エラストマーフィルムに取り

付けられた光学フィルムを含む。懸架された光学フィルム組立品及び、したがってエラストマーフィルムは、フレームに取り付けられる前に引っ張り状態で保持される。フィルムの端部を把持し、張力を適用して端部を引き離すなど当該技術分野において既知の任意の方法で、張力をフィルムに適用することができる。この張力（応力）の適用は、フィルム内にひずみを生じさせ、通常、ひずみ率として表される。外部から適用された張力は、フレームとエラストマーフィルムとの間に結合が形成される（すなわち、フィルムがフレームに取り付けられるとき）までフィルムに維持される。次に外部張力を取り除くことができ、エラストマーフィルムは、形成された結合を介してフレームによって引っ張り状態で保持される。この事前に張力がかけられたフィルムをフレームに取り付けることは、フレーム内に光学フィルムを懸架することになる。

10

【0062】

別の実施形態では、フィルムに適用される張力の程度を選択して、フィルムをフレームに取り付けたときの平坦性を向上させる。1つの実施形態では、平坦性は、フィルムが平面に懸架されるような2次元で望ましい場合がある。別の実施形態では、平坦性は、例えば中空のシリンダー又は材料のシリンダーの一部を形成する2つの湾曲したフレームの間に懸架されたフィルムでのように、1次元で望ましい場合がある。いずれの懸架対象物も、その重量によりある程度たるむが、張力を適用することによってこのたるみを最小限にし、それによってフィルムの平坦性を向上できる。ラップトップ型コンピュータ及び携帯端末などのディスプレイ用途にフィルムを使用する場合、フィルムの平坦性は特に重要になる。フィルム内の歪み、皺、又はたるみによって平坦性がわずかに異なると、特にフィルムが画像の伝送にかかわっている場合に、光の屈折又は反射による、望ましくない視覚的アーチファクトが生じることがある。

20

【0063】

別の実施形態では、組立品内の光学フィルムの平坦性は、フィルムがフレームに取り付けられるときにフィルム及びフレームの位置決めが行われる方法によって制御できる。例えば、フィルム及びフレームは、真空テーブルなどフィルムを平坦に保持する装置又はシステムを備える平面で組み立てることができる。この方法では、フィルムとフレームとの間に結合を形成する一方で、フィルムに張力を適用して真空テーブル上に配置できる。

【0064】

更に別の実施形態では、懸架された光学フィルムは、例えば図4a～4bに示されるように、フレームに取り付ける前に支持体内に保持することができる。この実施形態では、フィルム支持体412は、上記の方法の1つで、光学フィルム440に取り付けられたエラストマーフィルムの自由領域466に隣接して462で取り付けられ、又は、例えば、支持体はフィルム縁部の周辺で定置に形成されるポリマー支持体であってもよく、その一方でフィルムは平坦に、かつ引っ張り状態で保持される。支持体によってフィルムをフレームに取り付ける前及び取り付けている間、支持体は、フィルムを処理するのに便利な方法を提供する。フィルム及び支持体は、フィルムのフレームへの取り付けに使用される上述の同じ方法で、フレームに取り付けることができる。1つの実施形態では、支持体は、戻り止め機構（図示せず）の使用によってなど、フレームと係合して定位置に機械的に「はめ込む」機構を有することができる。別の実施形態では、フレーム410は支持体412に対して大きく作製することができ、よって、支持体412をフレームに取り付けて、自由領域466の張力を更に高めることができる。図4bは、支持体の代替的な設計を示し、ここでは、上述の方法の1つによって支持体がフレームに取り付けられるときに、内側の支持体端部に備えられた先細部が、フィルムに更なる張力を適用することができる。

30

40

【0065】

別の実施形態では、懸架された光学フィルムは、図4c及びdに示されるように、スプラインの使用によってフレームに取り付けることができる。この実施形態では、フレーム410の周辺部内に配置された溝418及びスプライン416は、エラストマーフィルムを捕捉し、自由領域466に隣接する取り付け領域462内でフレームに取り付ける。自由領域466は、スプラインの取り付け中に引っ張り状態で保持されてもよく、あるいは

50

、自由領域 4 6 6 はスプラインの取り付け作用によって張力を生成してもよい。場合によっては、自由領域 4 6 6 の部分 4 6 3 は、図 4 c に示されるように角部から除去されて、スプライン 4 1 6 が取り付けられたときの自由領域 4 6 6 の皺又は変形を回避できる。図 4 d は、フレームの 4 1 0 の前面及び裏面のエラストマーフィルムを取り付けるスプラインを示すが、場合によっては、1つのフィルム及び1つのスプラインのみが使用されてもよいことが理解される。

【0066】

更に別の実施形態では、張力は、光学フィルム及びエラストマーフィルムの少なくともいずれか一方を収縮させることによって適用することができ、その一方で、それは例えば、熱収縮又は硬化収縮のいずれかによってフレームに取り付けることができる。ポリマーフィルムの熱収縮は、通常どおりポリマーフィルムを製造することと、ポリマーのガラス転移温度付近までポリマーフィルムを加熱することと、(多くの場合、幅出し機にかけることで)機械的にポリマーを伸張させ、次に伸張させた状態でフィルムを冷却することと、を含んでもよい。熱収縮ポリマーは、例えば、電子ビーム、過酸化物、又は水分を使用することによって架橋されてもよい。これによって、フィルムは収縮前及び収縮後のいずれにおいても、その形状を維持しやすくなる。再加熱を行うと、フィルムは、弛緩して元の、伸張されていないサイズに戻る傾向にある。この方法では、フィルムが徐々に加熱されると、フレームに取り付けられ、伸張された熱収縮フィルムで張力が発生する。あるいは、光学フィルムは、熱硬化性物質、より具体的には放射線硬化性物質を含むことができる。光学フィルムが熱硬化性物質の場合、フィルムがフレームに取り付けられると、フィルムは完全に硬化した状態、又は部分的に硬化した状態のいずれかになることができる。本開示の目的のために、「完全に硬化した」という語は、架橋又は鎖延長を受けることのできる反応基が実質的に残っていない熱硬化性物質を意味する。本開示の目的のために、「部分的に硬化した」という語は「B段階」の物質を意味し、好適な熱、薬品賦活、光条件若しくは他の輻射条件放射線、又はこれらの組み合わせを適用することによって更なる硬化又は架橋を受けることができる。B段階物質の更なる硬化プロセスは、概して、硬化中の追加的な収縮の発生を伴う。この方法では、B段階物質はフィルムフレームに取り付けられ、次に追加的な硬化を受ける。別の実施形態では、光学フィルムは、熱硬化性ポリマーマトリックスでコーティングされ、続いて硬化されるのに先立って、フレーム上に伸張された繊維材料を含む。たるみを低減又は排除し、バックライト構造体の剛性を向上させることができるフィルムの張力が、硬化時に発生するフィルムの収縮によって生み出される。B段階物質に関する更なる説明は、例えば、米国特許出願公開第 2 0 0 6 0 0 2 4 4 8 2 号、並びに米国特許第 6 3 5 2 7 8 2 号及び同第 6 2 0 7 7 2 6 号、並びに米国特許仮出願第 6 0 / 9 4 7 7 7 1 号及び同第 6 0 / 9 4 7 7 8 5 号(同日付で出願)に見い出すことができる。

【0067】

別の実施形態では、フレーム設計は、取り付けられたフィルムに張力を付与できる。フィルムの収縮は、フレーム内でのフィルムの伸張を達成させる1つの方法であるが、場合によっては、フィルムが収縮することは望ましくない。例えば、光学フィルムが反射偏光子に重ねられている場合、複合光学フィルムの収縮により、反射偏光子に皺が生じることがある。また、反射偏光子の収縮は、層厚の変化により光学的特性に影響を及ぼすことがある。フィルムの収縮を必要としないが、それにもかかわらずフィルムの張力を確保する組立方法を有することは有益であり得る。フィルムに張力を付与できるフレーム設計の代表例が、図 5 a ~ f に示されている。

【0068】

フレームを懸架するフィルムの設計の1つの実施形態が図 5 a に示されており、ここではフレーム 5 1 0 は、5 6 2 で自由領域 5 6 6 に隣接してエラストマーフィルムを取り付けた後、わずかに平坦ではないように設計されている。この方法では、フィルム/フレーム組立品は、筐体内で平坦に押圧され、固定されて、得られる立体の変化はエラストマーフィルム自由領域 5 6 6、及びしたがって光学フィルム 5 4 0 を引っ張り状態に置く。

【 0 0 6 9 】

フィルム伸張フレーム設計の別の実施形態が、図 5 b に示されており、ここでは、フレーム 5 1 0 は、バネとして作用する可撓セクション 5 1 4 を有する。可撓性区域 5 1 4 は、5 6 2 で自由領域 5 6 6 に隣接してエラストマーフィルムを固定している間に内側に向くことを強制される。この力は次いで解放され、可撓性区域 5 1 4 によって生成したバネ力が、エラストマーフィルム自由領域 5 6 6、及び、したがって光学フィルム 5 4 0 を伸張させる役割を果たす。

【 0 0 7 0 】

フィルムの取り付けに先立ってフレームに張力を付与するその他の実施形態は、代表的な伸張装置の概略図である図 5 c ~ f に示されている。図 5 c は、組立品ブロック 5 1 6 内に挿入されるに先立って、外側に湾曲している側面を有するフレーム 5 1 0 の断面概略図である。挿入時に、フレーム 5 1 0 は弾性的に変形して、組立品ブロック 5 1 6 の形状に一致し、自由領域 5 6 6 に隣接するエラストマーフィルムは次いで、これまで記載された方法のいずれかによってフレーム 5 1 0 に、5 6 2 で取り付けられる。フィルム/フレーム組立品は、組立品ブロック 5 1 6 から取り外され、フレーム 5 1 0 が最初の形状に向かうとき、フレーム 5 1 0 によってエラストマーフィルム自由領域 5 6 6 及び光学フィルム 5 4 0 に張力が適用されることになる。

【 0 0 7 1 】

図 5 d は、フレームによって適用されるフィルム張力の別の実施形態の上面図であり、ここで、張力を付与されていないフレーム 5 1 0 は、例えば、台形の形状を有し、フレーム 5 1 0 を弾性的に圧縮しながら組立品ブロック 5 1 8 内に挿入される。自由領域 5 6 6 に隣接したエラストマーフィルムは、これまで記載された方法のいずれかを使用して、5 6 2 でフレーム 5 1 0 に取り付けられる。次に、フィルム/フレーム組立品は、組立品ブロック 5 1 8 から取り外され、フレーム 5 1 0 が最初の形状に向かうとき、フレーム 5 1 0 によってエラストマーフィルム自由領域 5 6 6 に張力が適用されることになる。この実施形態では、張力を付与されていないフレーム 5 1 0 は、少なくとも 1 次元に沿って寸法を超過している。自由領域 5 6 6 に隣接してエラストマーフィルムを、5 6 2 で固定するのに先立って、組立品ブロック 5 1 8 内に挿入するとき、フレーム 5 1 0 は歪んで組立品ブロック 5 1 8 の形状と一致する。

【 0 0 7 2 】

フレームに適用されるフィルム張力の別の実施形態は、概略的上面図の図 5 e に示されており、ここでは、フレーム 5 1 0 は、少なくとも一部が、非線状の側面、例えば湾曲状又は階段状である側面を備える。これまで記載された方法のいずれかを使用して、自由領域 5 6 6 に隣接してエラストマーフィルムを、5 6 2 でフレーム 5 1 0 に固定するに先立って、フレーム 5 1 0 はピン 5 1 1 によって強制的に矩形形状にされる。フィルム/フレーム組立品、及びピンは分離され、フレーム 5 1 0 によってエラストマーフィルム自由領域 5 6 6 に、次いでフレーム 5 1 0 が最初の形状に向かうにつれて光学フィルム 5 4 0 に張力が適用されることになる。ピン、組立品ブロック、又は組立技術で既知の他の方法を使用して、上述のいずれかの方法のフレームを保持できることが、理解されるであろう。

【 0 0 7 3 】

フィルムの取り付け中にフレームを伸張させる別の実施形態は、図 5 f に示されている。この実施形態では、フレーム 5 1 0 の側面が、フレームの前面及び裏面に対して斜めに配置される。自由領域 5 6 6 に隣接してエラストマーフィルムは、フレーム 5 1 0 の側面が、例えば押圧 5 1 3 によって弾性的に撚り合わされるとき、これまでに記載された方法のいずれかを使用して、フレーム 5 1 0 に 5 6 2 で固定される。フレーム 5 1 0 の側面は、バネ機構（図示せず）と連結されてフレーム側面内でねじれを生じさせるか、フレーム材料自体をねじって、ねじれを生じさせることができることが理解されるであろう。フィルム/フレーム組立品は、押圧 5 1 3 から取り外され、結果的に張力がエラストマーフィルム自由領域 5 6 6 及び光学フィルム 5 4 0 にフレーム 5 1 0 によって適用される。

【 0 0 7 4 】

フィルムの取り付け中にフレームを伸張させる別の実施形態は、図 5 g に示されている。この実施形態では、フレーム 5 1 0 は側面 5 2 0 及び可動性側面 5 1 9 を固定している。固定された側面 5 2 0 は、拘束バネ 5 1 7 を有し、これは固定された側面 5 2 0 内のチャンネルに含まれる。可動性側面 5 1 9 は、拘束バネ 5 1 7 に接続され、側面 5 1 9 が内側に移動させられるとき、示されるように、拘束バネ 5 1 7 が圧迫し、可動性側面 5 1 9 上に力をかける。これまで記載された方法のいずれかを使用して、自由領域 5 6 6 に隣接したエラストマーフィルムは、5 6 2 でフレーム 5 1 0 に取り付けられ、その一方で、拘束バネ 5 1 7 は圧縮された状態であり、結果的にエラストマーフィルム自由領域 5 6 6 及び光学フィルム 5 4 0 に張力が適用されることになる。

【0075】

フィルムを伸張させる別の実施形態は、図 5 h に示されている。この実施形態では、フレーム 5 1 0 は側面 5 2 0 及び可動性角部 5 9 5 を固定している。固定された側面 5 2 0 及び可動性角部 5 9 5 はチャンネル内に含まれた拘束バネ 5 1 5 を有する。自由領域 5 6 6 に隣接したエラストマーフィルムは、これまで記載された方法のいずれかを使用して、5 6 2 で可動性角部 5 9 5 に取り付けられ、その一方で拘束バネ 5 1 5 は強制的に圧縮され、結果的に抵抗力が解放されたとき、エラストマーフィルム自由領域 5 6 6 及び光学フィルム 5 4 0 に張力がかけられることになる。

【0076】

フィルムの取り付けに先立ってフレームにひずみを印加する（すなわち、わずかに変形させる）ために使用される方法にかかわらず、フレームが、印加されたひずみを移転させて、取り付けられたフィルム内に張力を生じさせられるように、印加されるひずみの量は、フレーム材料の降伏ひずみ（すなわち、弾性変形範囲）未満にするべきであることが好ましいことが理解されるであろう。降伏ひずみを超えるひずみを印加すると、フレームに永久的な変形を生じさせる可能性があり、フィルム内で生じる張力が不十分なレベルとなる可能性がある。

【0077】

別の実施形態では、光学フィルム組立品は、図 6 に示されるように中空のバックライト 6 0 0 に組み込まれる。中空のバックライトは、同一出願人に所有される米国特許出願第 6 0 / 9 3 9 0 7 9 号、同第 6 0 / 9 3 9 0 8 2 号、同第 6 0 / 9 3 9 0 8 3 号、同第 6 0 / 9 3 9 0 8 4 号、及び同第 6 0 / 9 3 9 0 8 5 号（全て 2 0 0 7 年 5 月 2 0 日に出願）に記載されているような、例えば、光の均一性を改善するために約 1 1 % の透過率を有する非対称の反射フィルムであってもよい。図 6 の中空のバックライトでは、フレーム 6 1 0 は、反射表面 6 4 2、LED 6 9 2、及び光センサ 6 9 5 を備える。LED 6 9 2 は、本明細書に記載される半導体光源であってもよく、フレーム 6 1 0 の外側に配置されて、フレーム 6 1 0 内の開口部（図示せず）を通して光を中空のバックライトの反射性内部に提供するように構成されるように提供される。いくつかの実施形態では、フレーム 6 1 0 は、LED 6 9 2 を部分的に囲み、中空のバックライト空洞部に効率的に光を導く、光コリメーティング構造体（図示せず）を含むことができる。好適な光コリメーティング構造体の例としては、平面、湾曲、又はセグメント化されたバッフル又は楔、放物線、放物面、又は複合放物面集光器などの成形光学系が挙げられる。反射表面 6 4 2 は、フレームの表面であるか、フレームに取り付けられている別個の高反射フィルムであることができる。非対称の反射フィルム 6 4 5 は、6 6 2 でフレーム 6 1 0 に取り付けられたエラストマーフィルム自由領域 6 6 6 に隣接する懸架された光学フィルム 6 4 0 に隣接して配置される。1 つの実施形態では、反射表面 6 4 2 は、例えば、米国特許出願第 1 1 / 4 6 7 3 2 6 号に記載のように、ビーズコーティングされた高鏡面反射（ESR）フィルムのような半鏡面反射性反射体であってもよい。別の実施形態では、非対称の反射フィルム 6 4 5 は、非対称の反射フィルム約 1 1 % 超の、例えば 2 0 %、3 0 %、4 0 %、又はそれ以上の透過性を有する部分的に反射性のフィルム 6 4 5 と取り替えられてもよく、場合によっては中空のバックライトで使用されてもよい。

【実施例】

【 0 0 7 8 】

(実 施 例 1)

アルミニウムのフレームから光学フィルムを懸架するために、懸架された光学フィルムの試料が、エラストマーフィルムを使用して製造された。長さ 19 cm 及び幅 15.5 cm の寸法の、厚さ 0.2 cm の矩形のアルミニウムのフレームが使用された。アルミニウムのフレームは、長さ 13.7 cm 及び幅 10.2 cm の寸法の矩形の穴を中心に有した。エラストマーフィルムは、アルミニウムのフレームよりも大きなゴム (Rubber Sheetting Light, VWR International (West Chester, PA) より入手可能) の矩形のシートだった。長さ 12.1 cm 及び幅 8.7 cm の寸法の矩形の穴が、シートの中心から切断された。幅 1.2 の両面接着テープ (400 High Tack, 3M Company) の一片が、中心の穴の周囲の上面に貼り付けられて、両面接着テープの別の一片がシートの周囲の底面に貼り付けられた。薄型 (約 0.025 mm) の光学フィルムが、穴の周囲の周辺で接着テープに貼り付けられ、アルミニウム (A1) フレームにエラストマーフレームの周囲が取り付けられる前に、エラストマーフィルムは次いで、長さ及び幅の両方の方向で伸張され、フレームにおける穴内に光学フィルムを中心に置いた。2つの接着テープの間のエラストマーフィルムの一部は、光学フィルム及びフレームの熱膨張及び収縮に自由に適応した。

10

【 0 0 7 9 】

懸架された光学フィルム試料は次いで、それがエージング後に歪みのないままであるということを検証するために、均一の加熱試験に供された。均一な熱試験は、懸架された光学フィルム試料を 66 のオープン内に配置することによって実施された。試料は1時間後、オープンから取り出され、外観検査は屈曲、歪み、又は他の変形がないということを示した。

20

【 0 0 8 0 】

(実 施 例 2)

試料1で記載されたように懸架された光学フィルム試料は、熱衝撃試験、すなわちフィルムにとって一般的な環境試験に供された。試験は、チャンバ内で実施され、そこでは、周辺温度は 85 に急激に上昇され、約1時間保持される前に、周辺温度は -35 に1時間維持された。熱サイクルは、試料が取り出され、検査される前に24時間、繰り返された。試料をオープンから取り出し、常温まで戻した。外観検査は、屈曲、歪み、又は他の変形がないということを示した。

30

【 0 0 8 1 】

(実 施 例 3)

懸架された光学フィルム試料は実施例1に記載のように調製され、過酷な熱勾配に供された。懸架された光学フィルム試料 (0.23 mm の PET 上の BEF 90/50、3M Company) を、2.6 cm のフレーム長さが、一方の端部でホットプレート上に置かれ、2.6 cm のフレーム長さが、もう一方の端部で冷たいプレート上に置かれるように配置された。ホットプレートは、厚さ 2 mm の A1 プレートを上部に備えるヒーターであり、コールドプレートは、氷浴の上部に厚さ 2 mm の A1 プレートを配置することによって製造された。ホット及びコールドプレートの温度は、組み込まれた熱電対を用いてモニターされた。ホットプレートは約 60 に、コールドプレートは約 0 に保持された。温度勾配は、光学フィルムの歪みの一因となることがあり、この試料は試料の一方の縁部からもう一方へと過酷な温度勾配を作った。懸架された光学フィルム試料は、フィルムの4つの縁部に沿ってアルミニウムフレームに単にテープが貼られた長さ 15 cm 及び幅 10.8 cm の同様な光学フィルムから製造された対照試料と比較された。対照試料用のフレームは、長さ 19 cm 及び幅 15.4 cm の寸法の、厚さ 0.2 cm の矩形アルミニウムフレームだった。アルミニウムフレームは、長さ 14 cm 及び幅 10.4 cm の寸法の矩形の穴を中心に有した。各試料は約 1.5 時間、試験された。外観検査は、対照フィルム試料が皺を有し、その一方で懸架された光学フィルム試料は歪みがないということを示した。

40

50

【 0 0 8 2 】

(実施例 4)

この実施例では、60.8cm×35.8cmの寸法の多層光学フィルム(3M Companyから入手可能なDBEF-Q)を、対角66cm(26")のCCFLバックライトにわたって弾性的に懸架させた。光学フィルムは、実施例1に記載されたように、最初に両面テープを用いてエラストマーフィルムに貼り付けられた。エラストマーフィルムは、次いで、長さ及び幅の両方の方向で伸張され、エラストマーシートの外側縁部は、両面テープを用いてバックライトの4つの外側縁部に貼り付けられた。バックライトは次いで点灯され、全輝度でバックライトを数時間稼働させた後、フィルムは視覚的に平坦なままであった。

10

【 0 0 8 3 】

(実施例 5)

懸架された光学フィルム物品は、「C」型形状の断面を有するアルミニウムフレーム上に製造された。フレームは、厚さ1mm、上部及び底部の幅15mm、並びにチャンネルの上部及び底部を接続する側面の高さ8mmを有する押出アルミニウムチャンネルから製造された。開放領域280平方mmを有する310平方mmのフレームは、隣接する側面と一緒に固定し、隣接する側面の各対によって形成された角部及びフレームのC断面を3M Companyから入手可能な3M Scotch-Weld Epoxy DP100を用いて充填することによって製造された。エポキシを硬化させ、角部と一緒に直角で保持した。

20

【 0 0 8 4 】

厚さ125µmのPETフィルムは、290平方mmに切断された。Tegaderm(商標)の透明な包帯(3M Companyから入手可能な3M Tegaderm(商標)1628)のストリップが、フィルムの1つの側面に適用され、Tegaderm(商標)の一部はフィルムの縁部の上で垂れ下がったままにされた。PETフィルムは次いで、フレームの中心に置かれ、Tegaderm(商標)の露出した部分は、フレームの露出した部分の上に押圧され、PETフィルムをフレームに固定した。Tegaderm(商標)の別の一片が、次いでPETフィルムの反対の縁部に適用され、再び、Tegaderm(商標)は露出したままにした。Tegaderm(商標)をフレームに押圧する前に、PETは引っ張られ、Tegaderm(商標)を反対の側面上で伸張した。第2側面上のTegaderm(商標)は次いで、フレーム上に押圧されて、PETフィルムはエラストマーのTegaderm(商標)と共に伸張した状態に置かれた。この手順は、他の配向された縁部にも繰り返され、1つの縁部を、次いで他の縁部を引っ張り状態で固定した。得られる物品は、フィルムの縁部の長さに沿って弾性伸張の状態に維持された懸架されたPETフィルムをもたらした。フィルムは、その上で押圧することによって押し下げられ、解放されたとき、フィルムはその最初の位置に突き出て戻る。

30

【 0 0 8 5 】

(実施例 6)

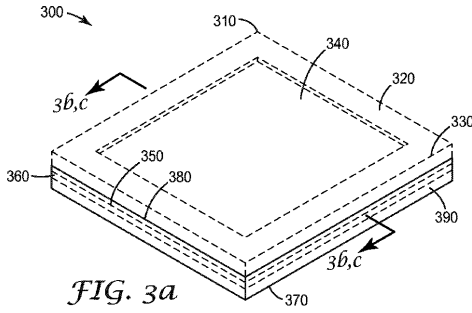
薄型で軽量の高反射性の中空の光キャビティが、2つの懸架された光学フィルムを使用して製造された。2つの懸架された光学フィルムは、実施例5におけるのと同じ手順を使用して製造されたが、PETフィルムの代わりに、ESRフィルムが使用されて、各フレームにわたって懸架された鏡様のフィルムが作られた。各フィルムは、ESRフィルムのストリップをフレームの内側縁部上(「C」形チャンネルの開放部分にわたって)に接着剤で適用することにより、更に修正された。得られる懸架されたフィルム及びフレームは高反射性物品を提供した。2つの懸架された光学フィルムは次いで一緒に配置され、ESRで覆われた縁部及び懸架されたESRフィルムの上部及び底部から構成されたキャビティを形成した。フレームのそれぞれに使用されたESRフィルムは、光がキャビティから外に、又はキャビティ内に漏れることを可能にする精密な穿孔の配列を有した。このフレームの付いたキャビティが光源まで保持されたとき、全ての孔は光を放射し、薄型で、軽量の、かつ高反射性の中空の光キャビティを実証した。

40

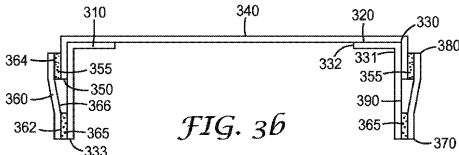
50

FIG. 26

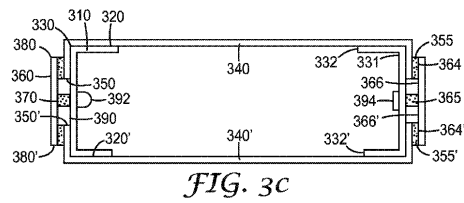
【図 3 a】



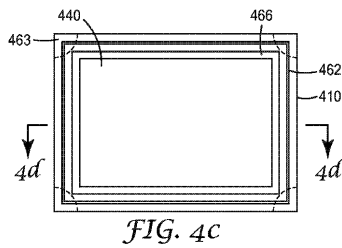
【図 3 b】



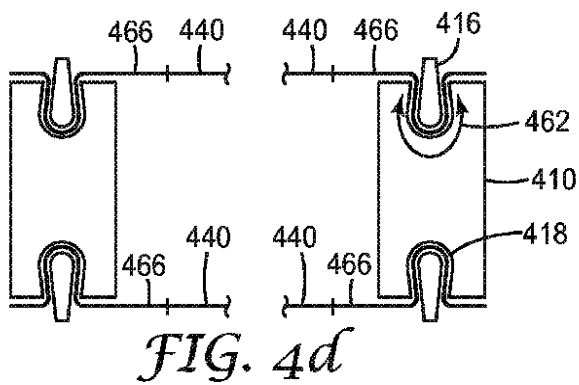
【図 3 c】



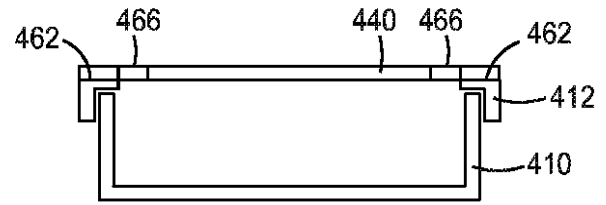
【図 4 c】



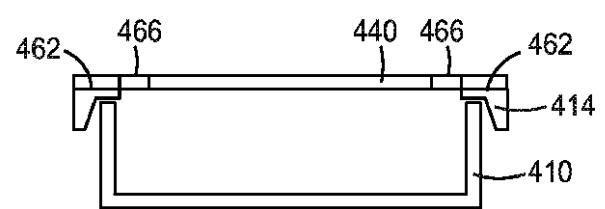
【図 4 d】



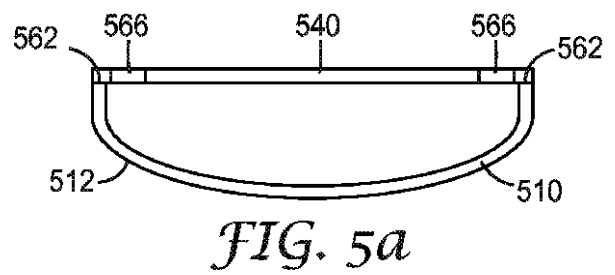
【図 4 a】



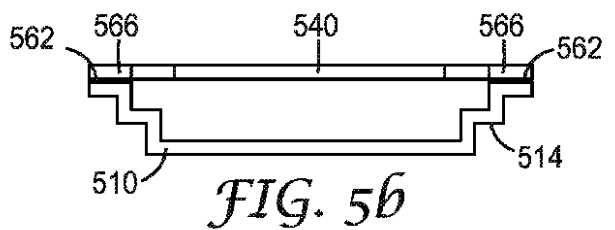
【図 4 b】



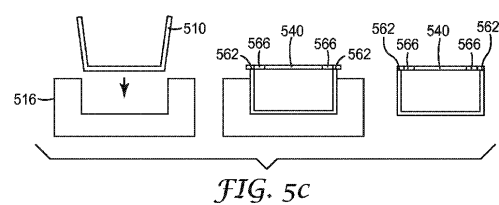
【図 5 a】



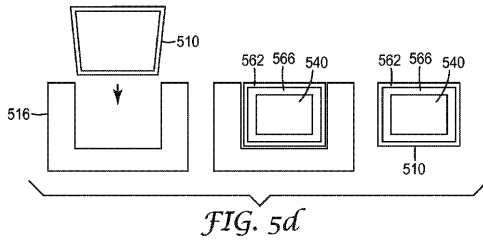
【図 5 b】



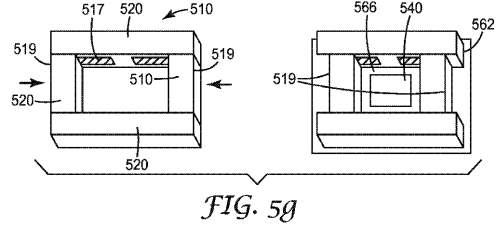
【図 5 c】



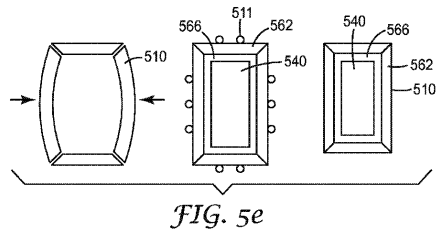
【図 5 d】



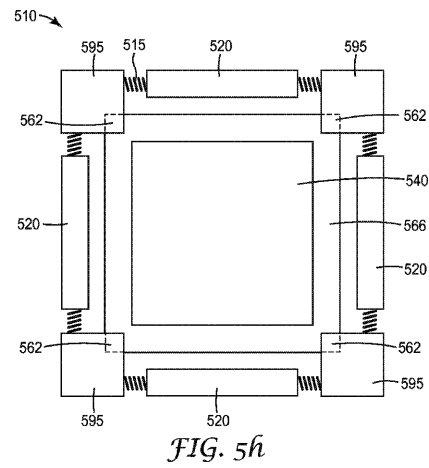
【図 5 g】



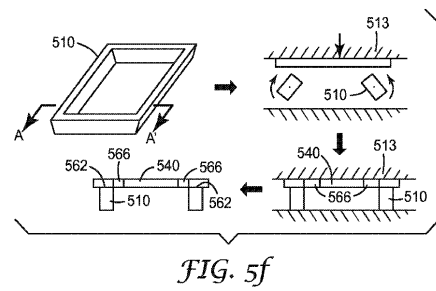
【図 5 e】



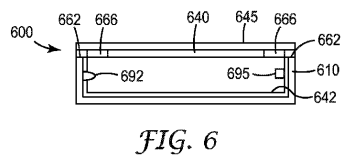
【図 5 h】





【図 5 f】



【図 6】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/044071
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02F 1/1335(2006.01)i, G02B 5/02(2006.01)i</i>		
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; F21V; G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models since 1975. Japanese utility models and applications for utility models since 1975.		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: optical, film, frame, elastomeric, suspend*		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006-0171164 A1 (Akira Kida) 03 August 2006 See the abstract; claim 1; figures 4, 7, 8	1-49
A	JP 06-342603 A (NEC HOME ELECTRON LTD) 13 December 1994 See the abstract; claim 1; figures 1A -1C	1-49
A	KR 10-2003-0079421 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 10 October 2003 See the abstract; figures 8, 9	1-49
A	US 2008-0192482 A1 (LANEY THOMAS M. et al.) 14 August 2008 See the abstract; figures 2, 3	1-49
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search 29 DECEMBER 2009 (29.12.2009)		Date of mailing of the international search report 30 DECEMBER 2009 (30.12.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Ban Sung Won Telephone No. 82-42-481-8359 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2009/044071

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006-0171164 A1	03.08.2006	CN 100360974 C CN 1739050 A CN 1739050 C0 EP 1583991 A1 JP 2004-219926 A KR 10-2005-0089884 A US 2006-171164 A1 WO 2004-068207 A1	09.01.2008 22.02.2006 22.02.2006 12.10.2005 05.08.2004 08.09.2005 03.08.2006 12.08.2004
JP 06-342603 A	13.12.1994	JP 6342603 A	13.12.1994
KR 10-2003-0079421 A	10.10.2003	None	
US 2008-0192482 A1	14.08.2008	CN 101251612 A CN 101329412 A CN 101329473 A EP 2012156 A2 EP 2012156 A3 EP 2012157 A2 EP 2012157 A3 EP 2012158 A2 EP 2012158 A3 JP 2008-304898 A JP 2008-304899 A JP 2008-310287 A KR 10-2008-0075454 A KR 10-2008-0075459 A KR 10-2008-0075461 A TW 200848850 A TW 200902321 A TW 200905258 A US 2008-192481 A1 US 2008-192482 A1 US 2008-192503 A1 US 7583881 B2 US 7597461 B2	27.08.2008 24.12.2008 24.12.2008 07.01.2009 25.03.2009 07.01.2009 25.03.2009 07.01.2009 25.03.2009 18.12.2008 18.12.2008 25.12.2008 18.08.2008 18.08.2008 18.08.2008 16.12.2008 16.01.2009 01.02.2009 14.08.2008 14.08.2008 14.08.2008 01.09.2009 06.10.2009

フロントページの続き

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

(74)代理人 100123582

弁理士 三橋 真二

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 ジョンストン, レイモンド ピー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 フレイアー, デイビッド ジー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 マズレク, ミエチスラフ エイチ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 クリストフェーシェン, マーティン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ウィートレイ, ジョン エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 2H043 AE02 AE17 AE23

2H189 AA53 AA55 AA57 AA67 AA70 HA03 HA11

2H191 FA94X FA94Z FB02 FB03 LA02 LA11