

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5314013号  
(P5314013)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013.7.12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 O 1
<b>G O 2 F 1/13357 (2006.01)</b>	G O 2 F 1/13357
<b>F 2 1 V 15/01 (2006.01)</b>	F 2 1 S 2/00 4 9 1
<b>G O 2 B 5/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 15/01 3 7 O
<b>G O 2 B 7/00 (2006.01)</b>	G O 2 B 5/00 Z
請求項の数 2 (全 34 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2010-515217 (P2010-515217)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成20年6月30日 (2008.6.30)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2010-532551 (P2010-532551A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成22年10月7日 (2010.10.7)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/068739		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02009/006380		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成21年1月8日 (2009.1.8)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成23年6月22日 (2011.6.22)		弁理士 青木 篤
(31) 優先権主張番号	60/947,776	(74) 代理人	100092624
(32) 優先日	平成19年7月3日 (2007.7.3)		弁理士 鶴田 準一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100112357
			弁理士 廣瀬 繁樹
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 透過性光学フィルム (OPTICAL FILM) を有するバックライトアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の面を有するバックライトと、  
 前記バックライトの少なくとも一部分を囲むフレームと、  
 前記バックライトの前記第1の面に隣接し、前記フレームに取り付けられている透過性光学フィルムと、を含み、  
 前記フレームに取り付けられている前記透過性光学フィルムは、  
増加した曲げ抵抗を前記フレームにもたらすために伸張状態にあり、且つ、  
ポリマーマトリックス内に埋め込まれた繊維を含む第1の層を有する複合光学フィルムを含む、バックライトアセンブリ。

【請求項 2】

液晶ディスプレイを作製する方法であって、  
 上開口部及び外辺部を含むフレームを提供することと、  
 前記フレーム内に面光源の少なくとも一部分を配置することと、  
 前記フレームの前記上開口部にわたって透過性光学フィルムを取り付けることと、  
 前記面光源に隣接する液晶ディスプレイモジュールを配置することと、を含み、  
前記透過性光学フィルムを取り付けることにおいて、前記透過性光学フィルムは、  
前記外辺部に沿って取り付けられ、前記上開口部にわたって、増加した曲げ抵抗を前  
記フレームにもたらすように伸張状態に保持され、且つ、  
ポリマーマトリックス内に埋め込まれた繊維を含む第1の層を有する複合光学フィル

10

20

ムを含む、方法。

【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、2007年7月3日に出願された米国特許仮出願第60/947776号の優先権を主張し、参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

消費者向け携帯式電気機器分野における最近の傾向は、より大型で、携帯性の低い装置の装置機能を維持しつつも、装置のサイズ及び重量の削減により携帯性を向上させることを目指してきた。例えば、ラップトップ型コンピュータは、消費者がコンピュータを容易に持ち運べるようにするために厚さ及び重量を減らし続けてきたが、画面サイズ及び輝度、並びにバッテリーの使用時間などの特性を損なってはならない。

【0003】

ラップトップ型コンピュータのサイズ及び重量に寄与する構成要素の1つは、ディスプレイ画面(典型的には液晶ディスプレイ、すなわちLCD)であり、閉じた状態のラップトップ型コンピュータの上面として機能する筐体によって囲まれている。当該業界では、ディスプレイの輝度及びバッテリー寿命を損なうことなくディスプレイ画面領域を拡大し、同時にディスプレイの厚さ及び重量の両方を最小化するための努力が継続的に行われてきた。

【0004】

ラップトップ型コンピュータで使用される典型的なLCD画面には、少なくともLCD素子、及びバックライトなどのディスプレイ素子を照射する光源が含まれる。大部分のディスプレイ画面では、LCD素子はバックライトに取り付けられており、LCD素子を取り付ける典型的な方法は、バックライト及びLCDの端部を囲む接着テープによるものである。標準的な追加構成要素としては、例えば、バックライトによって生じた光を効率的に使用することによって、LCD素子で表示される画像の見え方を向上させる1つ以上の光学フィルムが挙げられる。LCD、バックライト、及び追加フィルムも金属フレーム内に収容することができ、構成要素が保護され、ディスプレイ画面筐体内に正しく配置されるようにする。

【0005】

LCD画面の厚さ及び重量を減らすために使用される方法の1つは、ディスプレイを構成する2つの光透過性基材(典型的にはガラス)の厚さを減らすことによって、LCD素子の厚さ及び重量を減らすことであった。しかし、ガラスの厚さを減らすと、LCD素子が非常に脆弱になり、容易に破損しやすくなる。

【0006】

LCD画面の厚さ及び重量を減らすために使用される別の方法は、更に薄く、エネルギー効率の向上したバックライトを考案することであった。この目的を達成するために、業界標準のCCFL(冷陰極蛍光)電球の代わりに、革新的な仕組みを使用してバックライトの厚さ及び重量の両方を最小化しつつ、ディスプレイ領域全体の均一性及び輝度を最大化する、効率性の向上した発光ダイオード(LED)が光源として使用されてきた。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

これらの取り組み及び他の取り組みによって、かつてなく薄いラップトップ型コンピュータディスプレイが製造されるようになり、ディスプレイの厚さは、これまでの約11mmから、現在市販されているディスプレイのわずか4mmの厚さまでに減少した。残念ながら、これらの薄型ディスプレイは、ラップトップ型コンピュータの開閉中の屈曲性が不十分であるために、破損頻度も高かった。薄さ及び軽量性へ要望をこれまでになく強く意

10

20

30

40

50

識した一部の製造業者は、ディスプレイ筐体の剛性を増加させてLCDパネルを保護することを目指す高コストの解決策（例えば、炭素繊維複合材を使用するなど）を取った。したがって、最小の重量及び厚さを有し、耐久性が高く、かつコスト効率の良いディスプレイを提供することは有用であろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

バックライト、フレーム、及び透過性光学フィルムを含む、バックライトアセンブリが開示される。バックライトは、20以上のアスペクト比を有することができ、フレームは、少なくとも部分的にバックライトを囲むことができる。フレームは、基部、構造支持リブ、基部に配置される第2の透過性光学フィルム、又は基部、構造支持リブ、及び第2の透過性光学フィルムの任意の組み合わせを有することができる。透過性光学フィルムは、バックライトに隣接して配置され、フレームに取り付けられた複合光学フィルムであることができ、伸張状態でフレームに貼り付けることができる。フレーム及びバックライトアセンブリは、フィルムが貼り付けられていない場合の剛軟度（曲げ抵抗：bending resistance）と比較して剛軟度を増加させることができ、フレームの剛軟度の増加度は、10倍以上のことがある。バックライトアセンブリは液晶ディスプレイを伴うことができ、ディスプレイの剛軟度が少なくとも2倍増加することがある。

10

【0009】

20を超えるアスペクト比を有することができるバックライト、バックライトの少なくとも一部分を囲むことができるフレーム、及び伸張状態でフレームに貼り付けられた透過性光学フィルムを含むバックライトアセンブリも開示される。フレームは、基部、構造支持リブ、基部に配置される第2の透過性光学フィルム、又は基部、構造支持リブ、及び第2の透過性光学フィルムの任意の組み合わせを有することができる。透過性光学フィルムは、バックライトに隣接して配置され、フレームに貼り付けられた複合光学フィルムであることができる。透過性光学フィルムは、偏向フィルム、反射偏向フィルム、光拡散フィルム、反射フィルム、部分反射フィルム、非対称反射フィルム、及び構造化表面フィルムから選択される少なくとも1つのフィルムを更に含むことができる。透過性光学フィルムは、フレームへの貼り付けに先立って伸張状態で保持されることができ、フレームに貼り付けた後に、フレームに張力を及ぼすことができる。フレームは、透過性光学フィルムがフレームに貼り付けられた後で、このフィルムに張力を印加できる。フレーム及びバックライトアセンブリは、フィルムが貼り付けられていない場合の剛軟度と比較して剛軟度を増加させることができ、フレームの剛軟度の増加度は、10倍以上のことがある。バックライトアセンブリは液晶ディスプレイを伴うことができ、ディスプレイの剛軟度が少なくとも2倍増加することがある。

20

30

【0010】

バックライト、バックライトの少なくとも一部分を囲むことができるフレーム、及びフレームに貼り付けられた複合光学フィルムを含むバックライトアセンブリも開示される。フィルムは、ホットメルト接着剤、エポキシ系接着剤、及び反応性ポリウレタン接着剤などを含むが、これらに限定されない接着剤を使用してフレームに貼り付けることができる。複合光学フィルムは、熱硬化性ポリマーフィルムであることができ、繊維も含むことができる。この繊維は、繊維であってもよい。繊維は、有機繊維又は無機繊維であることができ、無機繊維は、ガラス、セラミック、又はガラスセラミックであってもよい。複合光学フィルムは、多層光学フィルム、複屈折フィルム、マイクロ構造フィルム、非対称反射フィルム、又はこれらの組み合わせを含むことができる、積層体であってもよい。バックライトアセンブリは、液晶ディスプレイを伴うことができ、発光パネルを伴うこともできる。

40

【0011】

発光パネルの製造方法が開示される。この方法は、フレームを提供することと、面光源の少なくとも一部分をフレーム内に配置することと、伸張状態に保持された透過性光学フィルムをフレームの上の開口部全体に貼り付けることと、を含む。更に、この方法は、光

50

源と透過性光学フィルムとの間、又は透過性光学フィルムに隣接し、かつ光源に対向する側面のいずれかに、面光源に隣接させて液晶ディスプレイモジュールを配置することを開示する。

【 0 0 1 2 】

中空のバックライトアセンブリも開示される。このアセンブリは、光源の少なくとも一部分を囲む反射面、及びフレームの開口部を覆うように配置された非対称反射フィルムを有するフレームを含む。中空のバックライトアセンブリは、非対称反射フィルムに隣接し、フレームに貼り付けられた、フレームの剛軟度を増加させるための透過性光学フィルムも含む。

【 0 0 1 3 】

本願のこれら及び他の態様は、以下の「発明を実施するための形態」から明らかとなるであろう。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】

【 0 0 1 4 】

本明細書全体を通して、添付の図面を参照し、ここで、同様の参照番号は同様の要素を示す。

【図 1 a】ラップトップ型コンピュータの斜視図。

【図 1 b】LCDの分解斜視図。

【図 2】バックライトアセンブリの断面図。

【図 3 a】図 2 のバックライトアセンブリ内のフレームの斜視図。

【図 3 b】図 3 a のフレームの他の実施形態の上面図。

【図 3 c】図 3 a のフレームの他の実施形態の上面図。

【図 3 d】図 3 a のフレームの他の実施形態の上面図。

【図 4 a】図 3 b ~ 3 d のセグメント A - A ' により示される断面図。

【図 4 b】図 4 a の断面図の別の実施形態。

【図 5 a】透過性光学フィルムの 1 つの実施形態の上面図。

【図 5 b】図 5 a のフィルムを図 3 a ~ 3 d のフレームに取り付ける 1 つの方法の断面図。

【図 5 c】図 5 b の別の実施形態の断面図。

【図 6】フレームの剛性をモデリングするコンピュータに使用されるフレームの斜視図。

【図 7 a】筐体内のバックライトアセンブリの概略図。

【図 7 b】筐体内のバックライトアセンブリの概略図。

【図 7 c】筐体内のバックライトアセンブリの概略図。

【図 8 a】バックライトアセンブリ内でフレームと共に使用されるフィルム支持体の断面図。

【図 8 b】バックライトアセンブリ内でフレームと共に使用されるフィルム支持体の断面図。

【図 8 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キー溝の上面図。

【図 8 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キー溝の上面図。

【図 9 a】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 b】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 c】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 d】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 e】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 f】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 g】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 9 h】複数の伸張フレーム設計の概略図。

【図 10】中空のバックライトアセンブリの断面図。

## 【 0 0 1 5 】

図は正確な縮尺である必要はない。図で用いられる同様の番号は同様の構成部品を指す。しかしながら、所定の図中の構成要素を指す数字の使用は、同じ数字を付けられ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 】

## 【 0 0 1 6 】

本開示は、看板、ディスプレイ、照明器具、及び作業照明を含む光学ディスプレイ、並びにこのようなディスプレイの標準的な取り扱い及び操作中の破損に対する抵抗力を向上させる方法に適用できる。このような破損に対する抵抗力の向上は、ディスプレイの相対的剛軟度を増加させることによって達成される。このような剛軟度の増加は、ディスプレイの部分を囲むフレームの剛性を向上させる軽量構造を作製することによって、好ましくはフレーム設計に組み込まれる高弾性フィルムを使用することによって達成される。

10

## 【 0 0 1 7 】

本明細書に含まれる説明は、フレームの剛軟度を向上させるために使用されるフィルムに関するものであるが、光学的に十分に透過的である任意の厚さの物質は、剛性シート又はパネルを含めて、本開示の範囲内であることが理解されるであろう。本明細書に含まれる説明は、バックライトLEDに関する実施例にも言及するが、ディスプレイの構造的剛性は、屈曲により破損する傾向にある任意のディスプレイ又は照明パネル、例えば、OLEDディスプレイ、ELディスプレイ、プラズマディスプレイ、FEDディスプレイ、照明器具、ライトボックス、作業照明などにも同様に適用できる。本開示の目的のために、「バックライトアセンブリ」という語は、LCDなどのディスプレイ、又は照明器具、ライトボックス、作業照明、看板などの照明パネルに光及び剛性をもたらすために使用される構成要素の集合体及び装置を意味する。

20

## 【 0 0 1 8 】

特に記載のない限り、「バックライトアセンブリ」と言う場合、目的とする用途において名目上均一な照明を提供する他の拡張範囲型光源にも適用されるものとする。そのような他の装置は、偏光出力又は非偏光出力のいずれでも供給できる。例としては、ライトボックス、看板、サインパネル、及び屋内（例えば、住宅若しくは事務所）又は屋外での使用を目的として設計された汎用照明装置（「照明器具」とも言う）が挙げられる。

## 【 0 0 1 9 】

光学ディスプレイで使用されるフレームの剛軟度を増加させるためにフィルムを使用することによって、いくつかの追加の利点も得ることができる。例えば、剛軟度を増加させるために伸張状態に保持されたフィルムは、不支持領域において呈するたるみも少なく、フィルムは、より平坦になる。特に光学フィルムでは、フィルム面全域において反射角及び屈折角が異なることによって発生し得るものなど、フィルム領域間の変則性を排除するために平坦性が望ましい。

30

## 【 0 0 2 0 】

透過性光学フィルムは、ディスプレイ業界全体で広範に使用されている。代表的な透過性光学フィルムは、複合光学フィルムを含むポリマーフィルムである。透過性光学フィルムの例としては、BEF、DBEF、DRPF（これらすべてはミネソタ州セントポール（St. Paul）のスリーエム社（3M Company）から入手可能）及びゲインディフューザー、ディフューザー、補償フィルム、偏光板、コリメーティングフィルム、プライバシーフィルム、着色フィルム、シンプルな透明フィルムなどが挙げられる。透過性光学フィルムの更なる例は、例えば、米国特許第5,882,774号（ジョンザ（Jonza）ら）及び同第5,867,316号（カールソン（Carlson）ら）、米国特許出願公開第20060257679号（ベンソン（Benson）ら）及び同第20060257678号（ベンソン（Benson）ら）、米国特許出願第11/278336号及び同第11/278258号、並びに同第60/939079号及び同第60/939084号（いずれも2007年5月20日出願）に見い出すことができる。

40

## 【 0 0 2 1 】

50

図 1 a は、筐体 30 に收容されたディスプレイ画面 20 を有する、典型的なラップトップ型コンピュータ 10 の斜視図を示す。筐体 30 は、ヒンジ 50 によってコンピュータ 40 に取り付けられている。ラップトップ型コンピュータ 10 の開閉時には、概して指先で「P」点の 1 つ又は両方に力が印加される。印加された力の大きさ、ヒンジの摩擦、筐体の強度に応じて、ディスプレイ領域が屈曲するか、何らかの屈曲動作を被ることがあり得る。この結果、ディスプレイが破損する可能性がある。

#### 【0022】

図 1 b は、図 1 a の筐体 30 に收容された、LCD 100 内の様々な構成要素の分解斜視図を示す。金属フレーム 110 は、反射体 120、導光体 130、及び光源（図示せず）を含むバックライト 125 を支持し、位置合わせを行う。光導体 130 は、任意の設計の非中空又は中空の光導体を含むことができ、典型的には、光源からの光を LCD の全面に分配するために使用される。光源は、CCFL、LED など、前述の任意の光源を含むことができる。

10

#### 【0023】

別段の指定がない限り、LED に対する言及は、有色又は白色を問わず、及び偏光又は非偏光を問わず、小さな放射面積で明るい光を放射することができる他の光源にも適用されることが意図されている。例には、半導体レーザ装置、及び固体状レーザポンプが含まれる。

#### 【0024】

「LED」という語は、可視、紫外線又は赤外線にかかわらず、光を放射するダイオードを指す。それは、従来型又は超放射型の種類にかかわらず、「LED」として販売されている非干渉性封入又は密閉型半導体デバイスを含む。LED が紫外線などの非可視光線を発する場合、及び LED が可視光線を発する場合、LED は蛍光体を包含するようにパッケージ化されて（又は遠隔配置された蛍光体を照射できて）短波長の光をより長波長の可視光線に変える。場合によっては、白色光を発する素子をもたらす。「LED ダイ」は、最も基本的な形態、すなわち半導体加工手順によって作製される個々の構成要素又はチップの形態の LED である。構成要素又はチップは、デバイスに電圧を加えるための電力の印加のために好適な電気接点を包含することができる。構成要素又はチップの個々の層及び他の機能的要素は、典型的には、ウエハスケールで形成され、及び仕上がったウエハは個々の小片部に切られて、多数の LED ダイをもたらすことができる。LED は、カップ状反射体又はその他反射性基材、ドーム形レンズ又は任意のその他既知の形状又は構造に形成された封入材料、抽出器、及び、前方放射、側方放射、又はその他の所望の光出力分布を生成するために使用することができるその他のパッケージ素子も含むことができる。

20

30

#### 【0025】

図 1 b を再び参照すると、LCD モジュール 165 は、LCD パネル 160 及びドライブレトロニクス 170 を含む。LCD モジュール 165 は、テープ 180 を使用して金属フレーム 110 に取り付けられており、ポリカーボネート製保持器 150 及び光学フィルム 140 によってバックライト 125 から分離されている。典型的なラップトップ型コンピュータでは、LCD モジュールは、一端をヒンジで連結された筐体内に配置され、枢軸回転式のコンピュータ画面をもたらす。LCD モジュールは、例えば、筐体の内部に成形することができるタブ又は支柱を使用するなど、何らかの方法でこの筐体内に固定され、移動しないようにする。筐体内には弾性パッドも存在することができ、脆弱な LCD モジュールに対して追加的な保護及び支持をもたらす。

40

#### 【0026】

LCD モジュールを保護するのに使用される方法に関係なく、コンピュータの使用時及び開閉時に、ヒンジ機構及びユーザーの手の両方によって、筐体に力が印加される。これらの力は LCD モジュールに伝達され、最終的には、筐体で囲まれている脆弱な LCD ガラスに伝達される。この結果、LCD ガラスが破損することがある。LCD モジュールに伝達される力を減少させる 1 つの方法は、厚さ、剛性、又は弾性の高い材料を使用するこ

50

とによって、筐体の剛性を十分に増加させることである。ラップトップ型コンピュータの重量、コスト、及びサイズが問題でなければ、十分な剛性を有する筐体を製造して、筐体に加えられた力が基本的にはLCDモジュールに伝達されないようにできる。しかし、重くて厚いラップトップ型コンピュータよりも、軽くて薄いラップトップ型コンピュータの方が消費者に受け入れられやすいので、コンピュータ画面は、他の方法で剛性を増加させることが好ましい。

#### 【0027】

組み立てられた場合のLCDモジュール100の剛性は、モジュールを含む様々な構成要素の特性の組み合わせ及び組み立て方法に起因する。モジュールが、例えば、裏面に感圧性接着剤(PSA)が塗布されたテープと一緒に貼り合わされた場合、アセンブリシステムによる、モジュールの剛性の相乗的増加は限定的である。むしろ、組み立てられたモジュールの剛性は、実質的に大部分の剛体構成要素から得られる。モジュールの一つの面に垂直に加えられた力は、相對運動が不可能になるまでモジュールの構成要素を相互に対して移動させて、印加された力を受け入れることができる。この時点で、印加された応力は、最も剛性の高い構成要素に直接印加され、最終的にこの構成要素が、例えば割裂によって機能しなくなる。前述のLCDモジュールでは、最も剛性の高い構成要素は、典型的にはLCDに使用されるガラスであり、したがって、筐体に過剰な力を加えた結果、LCDモジュールが破損する。本開示の1つの利点は、LCD、モジュール、及びパネルが破損する可能性を減少させることである。

#### 【0028】

ここで、図2を参照すると、本開示の複数の構成要素が描かれている。バックライトアセンブリ200は、フレーム210及び透過性光学フィルム220を含む。透過性光学フィルム220は、取り付け領域230においてフレーム210に取り付けられており、その結果、空洞部240を作り出す。フレーム210及び取り付けられた透過性光学フィルム220は、剛性を増加させるために連携して作用でき、したがって、バックライトアセンブリ200の剛軟度を向上させる。第1の面252及び第2の面254を有し、少なくともその1つが光を放出するように構成されて配置されているバックライト250及び任意の光学フィルム260は、空洞部240内に配置され、LCDモジュール270は、透過性光学フィルム220に隣接して配置される。あるいはLCDモジュール270は、空洞部内のバックライト250と透過性光学フィルム220との間に配置することができる。フィルムを使用することによってフレームの剛軟度を増加させることは、20を超えるなど高いアスペクト比を有するフレームに対して特に有用である。本開示の目的のために、「アスペクト比」という語は、空洞部の奥行きで除したフレーム空洞部の最大横寸法を意味する。例えば、40cmの最大横寸法と1cmの奥行きを有するフレーム空洞部は、40のアスペクト比を有することになる。

#### 【0029】

バックライトアセンブリの剛性は、(a)フレームの剛性、(b)フィルムの剛性、及び(c)これらが共に取り付けられる又は貼り付けられる方法に関連付けられることがある。以下の項では、フレーム及びフレームの剛性を増加させる方法、フィルム及びフィルムの剛性を増加させる方法、並びにフレームとフィルムとを組み立てて剛性アセンブリを作製する方法について説明する。この目的を達成するために、図2の各構成要素について更に詳細に説明する。

#### 【0030】

##### フレームの剛性

フレーム210は、複数のディスプレイ構成要素の位置合わせ及び配置に適応することが意図される。フレームは、フレーム/ポリマー構造体の剛性に寄与することがあり、したがって、フレームの設計が変更されると、バックライトアセンブリ及びディスプレイ全体の剛性に影響を及ぼす。フレーム及びバックライトアセンブリの剛性が増加すると、ディスプレイ全体の剛性が総体的に増加するが、総体的な剛性の増加は、任意の1つの構成要素の剛性の増加に直接的に正比例するわけではない。例えば、フレームの剛性が50倍

向上しても、他の構成要素の相互作用によって、ディスプレイ全体の剛性は2倍にしかない場合がある。フレームは、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、空洞部を囲む三次元構造体をもたらし、バックライト及びディスプレイ関係の他の構成要素を空洞部内に所望の順序で配置するための場所を提供する。

#### 【0031】

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、ガラスなどから作製することもできる。フレームは、筐体から分離した構造体であるか、筐体の

10

#### 【0032】

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  $10^5 \text{ N/mm}^2$  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。市販のディスプレイで使用されるフレーム金属の厚さは、好ましくは厚さ1mm未満、例えば、厚さ0.2mm厚である。

20

#### 【0033】

図3a~dは、前述の技法で形成されたフレームの様々な設計例を描く。図3aは、フレームの裏面に配置される基部310及び基部310の外辺部に沿って配置される背面鍔部345を有するフレーム300を示す。背面鍔部345は、構造体を基部310に隣接したフレーム300内の定位置にとどめる。側面320は背面鍔部345に隣接し、フランジ330は、フレームの側面320によって画定される前面外辺部340を囲む。あるいはフランジ330は、前面外辺部340内に(すなわち、背面鍔部345と同様の方向に)配置でき、前面外辺部340又は前面外辺部340と背面鍔部345との間のいずれかに配置できる。基部310は、その内部に開口部を持たない中実であることができ、この場合、背面鍔部345は、基部310全体に延びる。基部310は、開口して、実質的にすべての構成要素を持たないこともできる。この場合、背面鍔部345は存在せず、基部310は、前面外辺部340によって画定される開口部と同様の開口部を形成する。いくつかの実施形態では、基部310は、(側面320で示される)前面外辺部340と基部310との分離がフレーム300全体にわたって均一になるように、フランジ330と平行にすることができる。他の実施形態では、基部310は、前面外辺部340と基部310との分離がフレーム300全体にわたって異なるように、フランジ330に対してむしろ階段状、傾斜状、又は湾曲状に、例えば楔形にすることができる。図3b~dに示されるように、基部310は、リブ370によって分離される、様々な形状及びサイズの開口部360を備えることもできる。

30

#### 【0034】

フレーム設計を向上できる1つの修正は、強度を同じ又はそれ以上に維持しつつ、フレームの重量を減らすことである。この関係を説明できるパラメータは、強度重量比である。強度重量比は、図3b~dに示される設計と同様のリブ付設計を使用して達成させることができる。構造の剛性に与える影響がごくわずかでありながら、フレーム重量を減少させることができるので、強度重量比は、基部内の至る所から構成要素を取り除くことによっても向上できる。

40

#### 【0035】

図3b~dの線A-A'に沿った断面である図4a及びbに示されるように、幅「r」を有するリブ370は、高さ「s」を有する補剛構造体380を有することができ、これによってリブ370の剛軟度に追加する。例えば、リブの一部又はすべては、平面からは

50



み出して屈曲している、リブの側面に対して平行な1つ以上の中央部分を有することができ、補剛構造体380を形成する。補剛構造体は、バックライトアセンブリ200の空洞部240内に突き出ること、そこからみ出ること、この補剛構造体は、リブの剛性を増加させ、その結果、フレームの剛性も同時に増加させる。補剛構造体380は、リブ370のいずれか又はすべてに形成することができ、背面鍔部345又はフランジ330の上に形成することもできる。任意のリブに2つ以上の補剛構造体を形成する(すなわち、リブ内に複数の並列構造体380を形成する)こともできる。補剛構造体380は図4a及びbに鋭角を有するものとして示されているが、この構造体は任意の形状、例えば、円形であることができ、それでもなお同一のリブ補剛機能が実行されることが理解されるであろう。

10

#### 【0036】

##### フィルムの剛性

図2に描かれている別の構成要素を参照して、透過性光学フィルムの更なる詳細を示す。前述したように、透過性光学フィルムはフレームと連携して作用して、バックライトアセンブリの剛性を増加させる。バックライトからの光出力は、光透過性ポリマーフィルムを通過してバックライトから出る。

#### 【0037】

透過性光学フィルムは、ポリマーマトリックス内に埋め込まれた繊維を含む第1の層及び所望により第1の層に付着する第2の層を有する、複合光学フィルムであってよい。繊維は、無機繊維、有機繊維、又は無機繊維と有機繊維との組み合わせであってもよい。好適な第1層のフィルムは、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、他の好適な第1層のフィルムも当該技術分野において既知である。複合光学フィルムには、非複合光学フィルムよりも熱膨張率(CTE)が良好かつ低クリープであるなどの利点を有することができ、一部の用途では、複合体ではないフィルムは許容できない。第2の層が存在する場合、この層は、第1の層と同一であっても、異なっているともよい。

20

#### 【0038】

第2の層が存在する場合、この層は、輝度の向上をもたらす輝度向上フィルム(BEF)、又は干渉タイプ、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であってもよい。例えば、その他のコーティング又は層の一覧は、米国特許第6,459,514号(ジョンザ(Jonza))及び同第6,827,886号(ニービン(Neavin)ら)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化のいずれかを有することができる。

30

40

#### 【0039】

所望により、透過性光学フィルムは、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、透過性光学フィルム又は透過性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号に見い出すことができる。

#### 【0040】

他の実施形態では、透過性光学フィルムは、図10に示されるように中空のバックライト1000に組み込むことができる。中空のバックライトは、例えば、共有の米国特許出

50

願第 60 / 939079 号、同第 60 / 939082 号、同第 60 / 939083 号、同第 60 / 939084 号、及び同第 60 / 939085 号（すべて 2007 年 5 月 20 に出願）に記載されるように、約 11 % の透過率を有して光の均一性を向上させる非対称反射フィルムであることができる。図 10 の中空のバックライトでは、フレーム 210 は、反射面 1030 及び LED 1040 を備える。LED 1040 は、本明細書に記載される任意の半導体光源であることができ、フレーム 210 の開口部（図示せず）を通して中空のバックライトの反射内部に光をもたらすように構成されている場合、フレーム 210 の外部に配置することもできる。いくつかの実施形態では、フレーム 210 は、LED 1040 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ツフル又は楔、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。反射面 1030 は、フレーム面であるか、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。非対称反射フィルム 1020 は、透過性光学フィルム 220 に隣接して配置されて、そこに取り付けられ、非対称反射フィルム 1020 が過剰にたまるまいようにする。1 つの実施形態では、反射面 1030 は、例えば米国特許出願第 11 / 467326 号に記載のビーズコーティングが施された高鏡面反射（ESR）フィルムなどの半鏡面反射体でもよい。別の実施形態では、非対称反射フィルム 1020 の代わりに、約 11 % を超える非対称反射フィルムの透過率、例えば、20 %、30 %、40 %、又はそれ以上を有する部分反射フィルムを中空のバックライトに使用できる。

10

20

#### 【0041】

別の実施形態では、透過性光学フィルム内又はフィルム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、蛍光体装填された透過性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（アウダーカーク（Ouderkirk）ら）の実施例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 つ以上の波長選択透過性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（ショー（Shaw）ら）、同第 6172810 号（フレミング（Fleming）ら）、及び同第 6531230 号（ウェーバー（Weber）ら）に示されている。

30

#### 【0042】

透過性光学フィルムは、ポリマーのフィルム、シート、又はプレートであることができる。特に興味深いのは、高剛性のフィルムである。いくつかの実施形態では、透過性光学フィルムは、例えば、約  $10^4 \text{ N/m}^2$  を超える高弾性率を有する、高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透過性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むことができる。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

#### 【0043】

透過性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。透過性強化光学フィルムの別の実施形態は、ポリマー

50

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（アウダーカーク（Ouderkirk）ら）及び同第20060194487号（アウダーカーク（Ouderkirk）ら）に記載されている。

#### 【0044】

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、透過性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 $0^\circ$ 及び $90^\circ$ 、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 $0^\circ$ 及び $90^\circ$ 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。

#### 【0045】

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つ以上の繊維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（ベンソン（Benson）ら）でより詳細に論じられる。麻くず（トウ）又は織物内に配置される繊維は、好ましくは短繊維又は人造繊維ではなく、連続繊維である。短く刻んだ繊維、人造繊維、又は更に粒子状物質は、熱膨張率（CTE）及びゆが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、弾性率及び引張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。

#### 【0046】

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。

#### 【0047】

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 $z$ の屈折率がすべ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。

#### 【0048】

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つの屈折率の差が $0.05$ 未満、好ましくは $0.02$ 未満、より好ましくは $0.01$ 未満の場合、2つの屈折率はほぼ同一と見なされる。したがって、いずれの組の屈折率も $0.05$ を超えて、好ましくは $0.02$ 未満異なることがない場合、物質は等方性であると見なされる。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が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。

【 0 0 4 9 】

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（ベンソン（Benson）ら）でより詳細に論じられている。

10

【 0 0 5 0 】

ポリマーマトリックスに使用するのに好適な物質には、光波長の所望の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。ポリマー物質の例としては、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、ポリ（メチルメタクリレート）（PMMA）及びPMMAコポリマーを包含する、アルキル、芳香族、及び脂肪族環含有（メタ）アクリレート、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、アクリレート化エポキシ、エポキシ、並びに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性コポリマー、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（ビニルフロライド）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、ポリサルフォン、ポリ（ビニルクロライド）、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、低複屈折性ポリエチレンを包含するポリ（エチレン）、ポリ（プロピレン）（PP）、ポリ（エチレンテレフタレート）（PET）などのポリ（アルカンテレフタレート）、ポリ（エチレンナフタレート）（PEN）などのポリ（アルカンナフタレート（alkane naphthalates））、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、ポリオレフィン性PET及びPENを含むPET及びPENコポリマー、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

【 0 0 5 1 】

いくつかの製品応用において、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が重要である。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、例えば水分子は、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（例えば縮合重合反応）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

【 0 0 5 2 】

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、製品又はフィルム的一面に、差別的により大きい熱応力を結果としてもたらず場合がある。これらの場合には、逃亡種はフィルムを介して移

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、及びときには、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隙若しくは泡をもたらすか、又は他のフィルムへの接着に関する問題をもたらす可能性がある。逃亡種 (fugitive species) 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。

#### 【0053】

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、配向されたときに比較的大きな値の複屈折性を表す。ポリマーは、押出成形及び延伸を含む、様々な方法を用いて配向してもよい。延伸は、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、例えば温度及び延伸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

#### 【0054】

マトリックスは、様々な添加剤を使用して調製され、光透過性ポリマーフィルムに所望の特性をもたらすことができる。例えば、添加剤は、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、蛍光物質、成核剤、難燃剤、及び発泡剤の1つ以上を含んでもよい。

#### 【0055】

いくつかの例示的な実施形態は、経時的な黄ばみ及び曇りに耐性があるポリマーマトリックス物質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き、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。

20

#### 【0056】

ポリマーの屈折率を変えるために、又は物質の強度を増加するために、その他の添加剤が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、マトリックスを、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関連づけられる。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。

30

#### 【0057】

他の実施形態では、マトリックスの屈折率を調整するために、又は物質の強度及び/若しくは剛性を増加させるために、マトリックスに無機添加剤を加えてもよい。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。無機繊維に関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、粉砕された、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

#### 【0058】

任意の好適な種類の無機物質が、繊維に使用されてもよい。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、

50

ファイバーガラス複合物、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、熔融シリカ及び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、ニューヨーク州エルムスフォード(Elmsford, New York)のショット・ノース・アメリカ社(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ため、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

#### 【0059】

延伸が必要なポリマーにおいて、又は特定の他の形成プロセスにおいて、粒子又は短繊維のような不連続強化材が、好ましい場合がある。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。

#### 【0060】

20

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。ガラスセラミック材料は一般に、95体積%~98体積%の、1マイクロ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材料は、50nmほどの小さい結晶サイズを有し、結晶サイズが、実質上散乱が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、ガラス領域の屈折率と結晶領域の屈折率との間に事実上の差がほとんどないか又は全くないようにして、それらを視覚的に透明にすることができる。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。関心のあ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。

30

#### 【0061】

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。ミネソタ州セントポール(St. Paul)の3M社(3M Company)から入手可能なネクステル(The 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、「ガラスの化学第2版(Chemistry of Glasses, 2nd Edition)」

40

#### 【0062】

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

50

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。それゆえに、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 軸に平行に配列される場合には、次いで光は y 軸及び z 軸に平行な方向に拡散される。

#### 【0063】

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  $\mu\text{m}$  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、ミネソタ州セントポール (St. Paul) のスリーエム社 (3M Company) によって製造される、タイプ S 60 HS ガラスバブル (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。

#### 【0064】

マトリックス内の繊維のいく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、チョップトファイバー、チョップトファイバーマット (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すように、延伸され、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。

#### 【0065】

フィルム及びフレームの取り付け

図 2 及び図 3 a ~ d を再び参照すると、取り付け領域 230 は、1 つ以上の位置でフィルムとフレームとを共に結合することによって、透過性光学フィルム 220 とフレーム 210 との間に機械的連結部をもたらす。この機械的連結部によって、バックライトアセンブリ 200 は、このフレームの剛性を向上させるための構造体を持たない現在のバックライトアセンブリとは対照的に、より高い剛軟度を呈することができる。透過性光学フィルムは、フレームの前面、フレームの背面、フレームの前面と背面との中間の位置、フレームの両面、又は前面、背面、及び中間面のいくつかの組み合わせに取り付けることができる。1 つの実施形態では、透過性光学フィルムは、前面、背面、及び少なくとも 2 つの側面を囲むスリーブ (図示せず) であってもよい。スリーブは、他の箇所に記載するように、透過性光学フィルムを収縮させることによって、フレームを広げることによって、又は両方の組み合わせによってフレームに取り付けることができる。場合によっては、フレームの背面に取り付けられたフィルムは、光を透過しないが、代わりに半透明フィルム、拡散フィルム、不透明フィルム、又は更には反射フィルムであってもよく、ポリマーフィルム又はポリマー複合フィルムであってもよい。フィルムは、フレームの周囲に連続的に、又はフレームの周囲の 2 つ又はそれ以上の領域に取り付けることができる。

#### 【0066】

1 つの実施形態では、取り付け領域 230 は、前面外辺部 340 に沿ってフレーム 210 を囲むフランジ 330 に位置する。接着剤、及びフィルムの周囲にフレームを圧着するなどの機械装置を含む既知の方法によって、キー溝などの可撓性ガasketを使用してフィルムを捕捉することによって、又はフィルムを保持させる超音波溶接によって、フランジ 330 に取り付けることができる。フィルムは、外辺部全体に沿って、又は外辺部の周

10

20

30

40

50

囲の選択された間隔、例えばフレームの4角部で、フレームに取り付けることができる。フィルムは、外辺部全体に沿って連続的な方法でフレームに取り付けることが好ましい。取り付け方法にかかわらず、バックライトアセンブリの調製時及び使用時に発生した力が印加されたときに、フィルムは、取り付け領域でフレームに対して大幅に移動してはならない。取り付け領域内でフィルムとフレームとの間の結合を形成するには、ホットメルト接着剤及びエポキシなどを含む熱硬化性接着剤など、高弾性率を有する接着剤が好ましい。高弾性接着剤の例としては、ミネソタ州セントポール(St. Paul)のスリーエム社(3M Company)から入手可能なDP100+及びDP100NSなどのスコッチウェルド(Scotch-Weld)(商標)エポキシ(Epoxy)接着剤、並びにTS115及びTS230などのスコッチウェルド(Scotch-Weld)(商標)ポリウレタン反応型接着剤(Polyurethane Reactive Adhesives)が挙げられる。

10

#### 【0067】

図5a~cに示される別の実施形態では、透過性光学フィルム220は、取り付け領域230に複数個の穿孔280を有する。取り付け領域230内でフランジ330に塗布される接着剤290は、穿孔280を通して流れて、図5bに示されるように、透過性光学フィルムのフレーム210への追加的な機械的結合をもたらすことができる。いくつかの実施形態では、有孔フィルムは、応力亀裂を起こしやすい場合がある。したがって、図5cに代替的な実施形態が示されている。ここでは、フレーム210のフランジ330が、取り付け領域230への接着剤290の流入を可能にする穿孔350を有しており、機械的結合における同様の増加をもたらす。

20

#### 【0068】

1つの実施形態では、透過性光学フィルムは、フレームへの取り付けに先立って、伸張状態に保持される。フィルムの端部を把持し、張力を印加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、張力をフィルムに加えることができる。この張力(応力)の印加は、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。外部から印加された張力は、フレームと透過性光学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、透過性光学フィルムは、形成された結合を介してフレームによって伸張状態に保持される。この事前伸張させたフィルムをフレームに取り付けた結果、フレーム/フィルムアセンブリの剛軟度を増加させることにもなる。

30

#### 【0069】

別の実施形態では、フィルムに印加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。いずれの吊り下げ対象物も、その重量によりある程度たるむが、張力を印加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。フィルム内のゆがみ、しわ、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。概して、ラップトップ型コンピュータなど光学用途に許容可能なたるみの最大量は、フィルムが、フィルムとフレームとの組み合わせの更なる屈曲に抵抗するのに十分な張力を発生させ始める前に、目に見えて屈曲できない程度である。フレームがわずかに屈曲すると、フィルム内で張力が生じ始め、更なる屈曲に抵抗する。

40

#### 【0070】

別の実施形態では、透過性光学フィルムの平坦性は、フィルムのフレームへの取り付け時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、フィルムに張力を印加して真空テーブル上に配置できる。

#### 【0071】

更に別の実施形態では、透過性光学フィルムは、フレームへの取り付けに先立って、例

50



えば、図 8 a 及び b に示されるように、支持体に保持されることができる。この実施形態では、フィルム支持体 800 は上述の方法の 1 つでフィルム 220 の端部に取り付けられるか、又は、例えば、支持体はフィルム端部の周囲で定位置に形成されるポリマー支持体であってもよく、フィルムは平坦かつ伸張状態で保持される。支持体によってフィルムをフレームに取り付けるよりも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、支持体 800 に対してフレーム 210 を大きく作製し、支持体 800 をフレームに取り付けてフィルム 220 の張力を更に高めることができる。図 8 b は、支持体の代替的な設計を示す。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、フィルムに追加張力を印加できる。

#### 【0072】

別の実施形態では、透過性光学フィルムは、図 8 c 及び d に示されるように、キー溝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 210 の周辺部内に配置される溝 810 及びキー溝 820 が、フィルム 220 を捕捉してフレームに取り付ける。フィルム 220 は、キー溝の取り付け中に伸張状態で保持されてもよく、あるいは、キー溝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、フィルム 220 の部分 830 は、図 8 c に示されるように角部から除去されて、キー溝 820 が取り付けられたときのフィルム 220 のしわ又は変形を回避できる。図 8 d は、フレームの 210 の前面及び裏面の両方にフィルムを取り付けるキー溝を描く。ただし、場合によっては、1 つのフィルム及び 1 つのキー溝のみが使用されることが理解されるであろう。

#### 【0073】

更に、別の実施形態では、例えば、フィルムの熱収縮又は硬化収縮のいずれかによって、フレームへの取り付け中にフィルムを収縮させて、透過性光学フィルムに張力を印加することができる。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延伸させ、次に延伸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、延伸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、延伸された熱収縮フィルムで張力が発生する。あるいは、透過性光学フィルムは、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。透過性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、透過性光学フィルムは、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、フレーム上に延伸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 20060024482 号、並びに米国特許第 635278

10

20

30

40

50

2号及び同第6207726号、並びに米国特許仮出願第60/947771号及び同第60/947785号(同日付で出願)に見い出すことができる。

【0074】

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、透過性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、反射偏光子にしわ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は、図9a~fに描かれている。

10

【0075】

フィルム伸張フレーム設計の1つの実施形態は、図9aに示されている。ここでは、光学フィルム220の取り付け後、かつディスプレイ筐体30への組み立て前に、フレーム210がわずかに非平面になるように設計されている。この方法では、フィルム/フレームアセンブリが平らになるように押され、筐体内に固定されると、生じた寸法の変化によって、フィルムが伸張状態に置かれる。

【0076】

フィルム伸張フレーム設計の別の実施形態は、図9bに示されている。ここでは、フレーム210が、バネとして作用する可撓セクション900を有する。可撓セクション900は、フィルム200の取り付け中に、空洞部240の中央に向けて内側に押し付けられる。次に、この力が除かれ、可撓セクション900によって生成されたバネ力が作用してフィルムを伸張させる。

20

【0077】

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、例示的な伸張装置の概略図である図9c~fに示されている。図9cは、アセンブリブロック930への挿入に先立って外側へ傾斜する側面を有するフレーム210の概略断面図である。挿入時には、フレーム210が弾性的に変形して、アセンブリブロック930の形状にぴったり一致する。次にフィルム220が、前述の方法のいずれかによってフレーム210に取り付けられる。フィルム/フレームアセンブリがアセンブリブロック930から取り外され、その結果、フレーム210によってフィルム220に印加される張力が生じる。これは、フレーム210が元の形状に戻る傾向にあるからである。

30

【0078】

図9dは、フレームによって印加されるフィルム張力の別の実施形態の上面図である。張力を付与されていないフレーム210は、例えば、台形形状を有し、フレーム210を弾性的に圧縮しながらアセンブリブロック940に挿入される。フィルム220は、前述の方法のいずれかを使用して、フレーム210に取り付けられる。次にフィルム/フレームアセンブリがアセンブリブロック940から取り外され、その結果、フレーム210によってフィルム220に印加される張力が生じる。これは、フレーム210が元の形状に戻る傾向にあるからである。この実施形態では、張力を付与されていないフレーム210は、少なくとも1つの寸法でサイズを超過している。アセンブリブロック940の挿入時には、フィルム220の取り付けに先立って、フレーム210がアセンブリブロック940の形状に合わせて変形し始める。

40

【0079】

フレームに印加されるフィルム張力の別の実施形態は、概略上面図である図9eに描かれている。フレーム210は、少なくとも一部が、直線状ではなく非線状、例えば湾曲状又は階段状である側面960を備える。フレーム210は、フィルム220のフレームへの取り付けに先立って、ピン950によって矩形形状に押し込められる。フィルム/フレームアセンブリ及びピンが分離され、その結果、フレーム210によってフィルム220に印加される張力が生じる。これは、フレーム210が元の形状に戻る傾向にあるからで

50

ある。ピン、アセンブリブロック、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 8 0 】

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 9 f に示されている。この実施形態では、フレーム 2 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。フレーム 2 1 0 の側面が、例えば、プレス機 9 7 0 によって、弾性的にねじられるので、フィルム 2 2 0 は、フレーム 2 1 0 に取り付けられる。フレーム 2 2 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 / フレームアセンブリはプレス機 9 7 0 から取り外され、その結果、フレーム 2 1 0 によってフィルム 2 2 0 に印加される張力が生じる。

10

【 0 0 8 1 】

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 9 g に示されている。この実施形態では、フレーム 2 1 0 は、固定側面 9 8 0 と、可動側面 9 9 0 とを有する。固定側面 9 8 0 は、固定側面 9 8 0 内のチャンネルに収容されている拘束バネ 9 8 5 を有する。可動側面 9 9 0 は拘束バネ 9 8 5 に接続されており、示されているように側面 9 9 0 が内側に移動すると、拘束バネ 9 8 5 が可動側面 9 9 0 を圧迫し、力を及ぼす。拘束バネ 9 8 5 が圧縮状態にある間に、フィルム 2 2 0 が可動側面 9 9 0 に取り付けられ、フィルム 2 2 0 に印加される張力が生じる。

20

【 0 0 8 2 】

フィルムを伸張させる別の実施形態は、図 9 h に示されている。この実施形態では、フレーム 2 1 0 は、固定側面 9 8 0 と、可動端部 9 9 5 とを有する。固定側面 9 8 0 及び可動角部 9 9 5 は、チャンネル内に収容される拘束バネ 9 8 5 を有する。拘束ネジ 9 8 5 が圧縮状態に置かれる間に、フィルム 2 2 0 が取り付け領域 9 9 7 で可動角部 9 9 5 に取り付けられ、力が除かれると、フィルム 2 2 0 に印加される張力が生じる。

【 0 0 8 3 】

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、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。

30

【 0 0 8 4 】

構造体の耐変形能力を説明する方法は、複数存在する。このような方法の 1 つは、剛性が高く、屈曲に抵抗するという物理特性である、構造体の剛性を説明することである。構造体の相対的な剛軟度は、ある構造体（この場合は、フィルムが取り付けられているフレーム）のねじり剛性、回転剛性、又は曲げ剛性を、第 2 の構造体（この場合は、フィルムが取り付けられていないフレーム）のねじり剛性、回転剛性、又は曲げ剛性と比較することによって決定できる。この方法では、構造体の設計を変更すると、変更起因する剛軟度の相対的な増加又は減少が示されることがある。この用途のためには、剛軟度の増加が望ましい。

40

【 0 0 8 5 】

上述のこれまでの説明では、バックライトアセンブリを収容するフレームの剛軟度の増加に関して述べたが、結論は、ラップトップ型コンピュータの画面の開閉時及び使用時に使用される力が印加されても、脆弱な LCD ガラス構成要素は破損しないということである。この目的を達成するために、図 1 a の筐体 3 0 の剛軟度も増加できる。張力下で筐体に取り付けられた同一の透過性フィルムは、破損に対して LCD を保護できる。筐体の剛軟度を増加させるための他の方法の例は、図 7 a ~ c に示されている。図 7 a では、フィルムがバックライトアセンブリを形成するフレームに取り付けられている。次にこのアセンブリは、前述のように筐体に配置される。図 7 b では、フィルムは筐体の内部部分に取

50

り付けられ、バックライトアセンブリは筐体の一体部分である。図7cでは、フィルムは筐体の一部として取り付けられ、バックライトアセンブリは、筐体全体を包囲することを目的としている。

#### 【0086】

ここで、構造体の数学的モデルを評価することによって、バックライトアセンブリの相対的な剛軟度を測定するために使用されるフレームの斜視図を示す、図6に注目する。この実施形態では、フレーム600は、高さ「h」、幅「w」、及び奥行き「d」を有する矩形のフレームである。フレームの高さは、フレーム側面610及び620によって画定され、フレームの幅は側面630及び640によって画定される。フレームの角部は、「A」、「B」、「C」、「D」の4個があり、更に詳細に後述されるようにモデル化される角部位置の相対運動を生じさせる力の印加を画定するための基準点として、及び実施例で更に説明されるように異なる寸法を有するフレームの部分を識別するために機能する。フレーム600は、前面650及び裏面660も有する。裏面660は、角部「A」、「B」、「C」、及び「D」を貫通する平面によって画定され、フレーム側面610、620、630、及び640によって境界を定められている。裏面660は、フレーム側面610、620、630、及び640から延びる裏面鍔部645を有する。前面650は、奥行き「d」によって裏面660から分離されており、また、フレーム側面610、620、630、及び640によって境界を定められている。図6に示されている配向では、側面630が、図1aでヒンジ50を有する筐体30の端部に相当する。フレーム角部「B」及び「C」に印加され、フレーム600を移動させる力は、図1aで筐体20の「P」点を移動させる力に相当する。

#### 【0087】

汎用の有限要素解析プログラム(ANSYS)を使用して、様々な光透過性ポリマーフィルムと組み合わせた、様々なフレーム構造の剛軟度を比較した。モデル化された構造では、フレーム600によって包囲される点の相対運動を定義するために、図6に示される矩形のデカルト座量系が使用された。モデリングのために、角部「A」は固定されており、全ての座標方向x、y、及びzに動くことができない。角部「B」は固定されており、座標方向y及びzには動くことができないが、座標方向xには動くことができる。角部「C」及び「D」は、角部「C」及び「D」の1つが(+)z方向に動く、角部「C」及び「D」のもう1つが(-)z方向に動くように、z座標の正方向及び負方向に動くように強いられる。この方法では、フレーム600内で複雑なねじれ運動、回転運動、又は屈曲運動が発生し、フレームアセンブリの剛軟度の増加として説明可能な、剛性比によって、異なる2種類のフレーム構造体の特徴付けることができる。

#### 【実施例】

#### 【0088】

以下のモデリング実施例では、以下の共通の構造及び材料を使用する。特に、記載のない限り、透過性光学フィルムは、38マイクロメートル(1.5ミル)の厚さ、 $1.05 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ の弾性率、及び0.35のポアソン比を有する米国特許出願公開第20060257678号(ペンソン(Benson)ら)に記載の複合光学フィルムであった。また、特に、記載のない限り、フレーム材料は、0.2mm(200マイクロメートル)、 $2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ の弾性率、及び0.3のポアソン比を有する鋼鉄であった。図6を参照すると、モデル化されたフレームの寸法は、270mmの幅「w」、180mmの高さ「h」、2.5mmの奥行き「d」であった。背面鍔部345は、図6に示されている異なる地点間で異なる幅を有しており、その異なる幅は表に記載された。例えば、「A」点と「B」点との鍔幅は、「AB」として示され、以下同様であった。モデリングのために、図3、図4、及び図6に示されるフランジ330は、比較のための全ての実施例には含まれなかった。しかし、フィルムをフレームに取り付けるために、フレームを含めることが好ましいことが理解されるであろう。実施例にフランジが含まれた場合、フランジの幅は、2mmで一定だった。モデルの境界条件の1つは、取り付け領域内において透過性光学フィルムとフレームとの間に相対運動がないことであった。

## 【 0 0 8 9 】

実施例 1：異なるフィルムの事前延伸及び厚さを有する、フレームの前面に取り付けたフィルムのモデリング結果

単一の透過性光学フィルムを、フレームの前面に取り付けた。フィルム厚は不等であり、「事前延伸」（取り付け中にフィルムに付与した%ひずみ）を適用した。この実施例にはフランジはなく、背面鍍部の寸法（mm単位）は、 $AB = 10.7$ 、 $BC = 4$ 、 $CD = 5$ 、及び $DA = 4$ であった。剛軟度を算出し、フィルムを取り付けない場合のフレームに対して正規化した。データを、表 1 に示す。

## 【 0 0 9 0 】

## 【表 1】

10

表 1

モデリング実験	フィルム厚さ	付与した%ひずみ	剛軟度比
1 a	フレームのみ	0	1
1 b	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0	1.8 *
1 c	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0	1.9
1 d	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0.1	1.9
1 e	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0.5	1.9
1 f	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	1.0	1.9
1 g	51 マイクロメートル (2.0 ミル)	0	1.9
1 h	76 マイクロメートル (3.0 ミル)	0	1.9

\*フィルムは、上面、左側面、及び右側面のみに取り付けた（すなわち、ヒンジ側には取り付けなかった）。

20

## 【 0 0 9 1 】

実施例 2：異なるフィルムの事前延伸及び厚さを有する、フレームの背面に取り付けたフィルムのモデリング結果

単一の透過性光学フィルムを、フレームの背面に取り付けた。フィルム厚は不等であり、「事前延伸」（取り付け中にフィルムに付与した%ひずみ）を適用した。この実施例にはフランジはなく、背面鍍部の寸法（mm単位）は、 $AB = 10.7$ 、 $BC = 4$ 、 $CD = 5$ 、及び $DA = 4$ であった。剛軟度を算出し、フィルムを取り付けない場合のフレームに対して正規化した。データを、表 2 に示す。

30

## 【 0 0 9 2 】

## 【表 2】

表 2

モデリング実験	フィルム厚さ	付与した%ひずみ	剛軟度比
2 a	フレームのみ	0	1.0
2 b	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0	1.0
2 c	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0	1.0
2 d	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0.1	1.0
2 e	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	0.5	1.0
2 f	38 マイクロメートル (1.5 ミル)	1.0	1.0
2 g	51 マイクロメートル (2.0 ミル)	0	1.0
2 h	76 マイクロメートル (3.0 ミル)	0	1.0

40

## 【 0 0 9 3 】

実施例 3：異なるフィルムの事前延伸及び厚さを有する、フレームの前面及び背面に取

50

り付けたフィルムのモデリング結果

単一の透過性光学フィルムを、フレームの前面及び背面の両方に取り付けた。フィルム厚は不等であり、「事前延伸」(取り付け中にフィルムに付与した%ひずみ)を適用した。各実験では、両方のフィルムが、同一の厚さ及び%ひずみを有した。この実施例にはフランジはなく、背面鍔部の寸法(mm単位)は、 $AB = 10.7$ 、 $BC = 4$ 、 $CD = 5$ 、及び $DA = 4$ であった。剛軟度を算出し、フィルムを取り付けない場合のフレームに対して正規化した。データを、表3に示す。

【0094】

【表3】

10

表3

モデリング実験	フィルム厚さ	付与した%ひずみ	剛軟度比
3 a	フレームのみ	0	1
3 b	38マイクロメートル(1.5ミル)	0	60
3 c	38マイクロメートル(1.5ミル)	0.1	60
3 d	38マイクロメートル(1.5ミル)	0.5	60
3 e	38マイクロメートル(1.5ミル)	1.0	60
3 f	51マイクロメートル(2.0ミル)	0	80
3 g	76マイクロメートル(3.0ミル)	0	119
3 h <sup>(1)</sup>	38マイクロメートル(1.5ミル)	0	117

20

1) 3 hは、フレーム鋼と同一の厚さを有する、非中空の鋼板背面を使用してモデル化した。

【0095】

実施例4：フレームの背面にフレームリブ及び補剛材を備える、前面に取り付けたフィルムのモデリング結果

単一の透過性光学フィルムを、フレームの前面に取り付けた。フレーム設計及びリブの幅「r」は、図3b~dに示されるように様々であった。フィルムの厚さは38マイクロメートル(1.5ミル)であり、リブはフレームと同じ材料(鋼鉄)及び厚さ(0.2mm)であった。この実施例では、フレーム設計のいずれにもフランジはなく、図6に準拠した背面鍔部の幅(mm単位)は、表4に示されるように様々であった。剛軟度を算出し、フィルムを取り付けない場合のフレームに対して正規化した。データを、表4に示す。

30

【0096】

【表 4】

表 4

モデリング実験	フレーム型	リブ幅 (mm)	鍔幅 (mm) AB/BC/CD/DA	前面のフィルム (有/無)	剛軟度比
4 a	3 a	—	10.7/4/5/4	無	1
4 b	3 a	—	10.7/4/5/4	有	1.9
4 c	3 b	10	15.7/9/10/9	有	25
4 d	3 b	20	20.7/14/15/14	有	71
4 e	3 b	30	25.7/24/25/24	有	97
4 f	3 b	40	30.7/24/25/24	有	108
4 g <sup>(1)</sup>	3 a	<sup>(1)</sup>	非中空の背面	有	117
4 h	3 c	10	15.7/9/10/9	有	101
4 i	3 d	10	15.7/9/10/9	有	103
4 j	3 c	20	20.7/14/15/14	無	3
4 k	3 c	20	20.7/14/15/14	有	109
4 l <sup>(2)</sup>	3 c	10	15.7/9/10/9	無	11
4 m <sup>(2)</sup>	3 c	10	15.7/9/10/9	有	123
4 n <sup>(1)、(2)</sup>	3 a	<sup>(1)</sup>	非中空の背面	有	133

1) 4 g 及び 4 h は、フレーム鋼と同一の厚さの中空の鋼板背面を使用してモデル化した。

2) 4 l、4 m、4 n は、図 4 b に示される、追加の補剛構造体（図 4 b の高さ「s」  
= 1.4 mm）を有した。

## 【0097】

実施例 5：フレームの背面にフレーム補剛材を備える、前面に取り付けた単一のフィルムのモデリング結果

単一の透過性光学フィルムを、フレームの前面に取り付けた。フレーム設計は、図 4 a 及び 4 b に示されるようにフレーム補剛材が追加されることによって様々であった。補剛材の奥行き「s」は 1.0 mm 及び 1.4 mm にそれぞれ設定した。更に、図 6 に示されるように、フレーム全体の奥行き「d」は、様々であった。フィルムの厚さは 38 マイクロメートル（1.5 ミル）であり、リブは、フレームと同一の材料（鋼鉄）及び厚さ（0.2 mm）であった。この実施例では、2 mm の幅を有するフランジがあり、背面鍔部の寸法（mm 単位）は、AB = 10.7、BC = 4、CD = 5、及び DA = 4 であった。剛軟度を算出し、フィルムを取り付けない場合のフレームに対して正規化した。データを、表 5 に示す。

## 【0098】

【表 5】

表 5

モデリング実験	フレームの奥行き「d」 (mm)	フレーム補剛材の図	フィルムの使用 (有/無)	剛軟度比
5 a	2. 5	—	無	1
5 b	1. 1	4 a	無	1 1
5 c	1. 1	4 a	有	3 6
5 d	2. 5	4 a	無	1 2
5 e	2. 5	4 a	有	1 2 1
2 f	2. 5	4 b	無	1 2
5 g	2. 5	4 b	有	9 3

10

## 【0099】

実施例 6：フレームの背面にフレーム補剛材を備える、フレームの前面に取り付けた低弾性率の厚いフィルムのモデリング結果

試料のビキュイティ (Vikuity) (商標) D B E F - D 4 0 0 (ミネソタ州セントポール (St. Paul) の 3 M 社 (3M Company) から入手可能) をフレームに取り付けた。フィルムの厚さは 0. 3 9 2 mm であり、弾性率は 2 3 1 8 . 5 N / mm<sup>2</sup>、及びポアソン比は 0. 3 5 であった。フレームは、図 3 c に示されるようにリブ、及び図 4 b に示されるように補剛材を有し、補剛材の奥行き「s」= 1. 4 mm、リブ幅「r」= 1 0 mm、及びフレームの奥行き「d」= 2. 5 mm であった。この実施例では、2 mm の幅を有するフランジがあり、背面鍔部の寸法 (mm 単位) は、A B = 1 0. 7、B C = 4、C D = 5、及び D A = 4 であった。モデリング結果を、表 6 に示す。

20

## 【0100】

【表 6】

30

表 6

モデリング実験	使用フィルム	剛軟度比
6 a	—	1 2 [5 f と同一]
6 b	3 8 マイクロメートル (1. 5 ミル) 複合	9 3 [5 g と同一]
6 c	D 4 0 0	1 7 0

## 【0101】

フレームと共に複合光学フィルムを使用することによって剛軟度が増加することを実験的に証明するために、プロトタイプのパックライトアセンブリを作製した。作製及び測定したフレームには、以下の命名法が使用された。

40

## 【0102】

「標準フレーム」- 標準となる富士通ライフブック (Fujitsu Lifebook) Q 2 0 1 0 のディスプレイを分解した。金属製の支持フレームのみを残して、L E D 光エンジン (バックライト)、L C D パネル、光学フィルム積層体、及び背面反射体をすべて取り外した。金属フレームは、0. 2 mm 厚のめっきを施した第一鉄の金属薄板 (幅「w」2 7 0 mm × 高さ「h」1 8 0 mm × 奥行き「d」2. 5 mm) から作製した。「標準フレーム」は、標準フレームにはフランジ 3 3 0 が存在しないことを除いて図 6 に示される設計に相当し、4 mm の背面鍔部 3 4 5 を備えていた。

50



## 【 0 1 0 3 】

「フルバックフレーム」 - 形成後に焼きなましが行われた 0.2 mm 厚の軟鋼で、非中空の背面を有するフレームを作製した。フレームの寸法は、標準フレームと同一であった。複合光学フィルムを取り付けるための面を提供するために、2.0 mm のフランジでフレームを囲んだ。フルバックフレームは、図 6 に示される設計に相当し、背面 660 全体に延びるフランジ 345 を備えていた。

## 【 0 1 0 4 】

「交差部材フレーム」 - このフレームは、形成後に焼きなましが行われた 0.2 mm 厚の軟鋼で作製した。フレームの寸法は、標準フレームと同一であった。非中空の背面から 4 個の三角形領域を切り取り、図 3 c に示されるように斜交パターンを生じさせた。図 4 b に示されるように、1.2 mm の、内側を向いた補剛構造体を有した。複合光学フィルムを取り付けるための面を提供するために、2.0 mm のフランジでフレームを囲んだ。

## 【 0 1 0 5 】

## 複合光学フィルムの調製

使用したフィルムは、実験室で調製した、繊維ガラスとポリマー樹脂との複合物であった。使用した繊維ガラスは、CS - 767 仕上げのヘクセル (Hexcel) スタイル 1080 (サウスカロライナ州アンダーソン (Anderson) のヘクセル社 (Hexcel Corporation) から入手可能) だった。複合光学フィルムの作製に使用した樹脂は、38.95 重量%の SR247 (ペンシルベニア州エクストン (Exton) のサートマー社 (Sartomer Company) から入手可能)、60.8 重量%の RD X 51027 (ニュージャージー州ウェストパターソン (West Paterson) のサイテック・サーフィス・スペシャルティーズ (Cytec Surface Specialties) から入手可能)、及び 0.25 重量%の TPO 光開始剤 (ノースカロライナ州、シャーロット (Charlotte) の BASF から入手可能) を含んだ。樹脂が最大限に硬化すると、樹脂内の構成成分の混合物は、ヘクセル (Hexcel) 1080 繊維と同様の屈折率を有するようになった。

## 【 0 1 0 6 】

複合光学フィルムは、アルミニウム板に取り付けられた、2 枚の下塗りされていない 0.127 mm (5 ミル) のポリエステルフィルムの上に繊維を挟むこと、樹脂を 55 °C まで加熱すること、次にピペットを使用して加熱した樹脂を繊維に塗布することによって調製した。試料のサンドイッチ体 (2 層の PET、繊維、樹脂、及びアルミニウム板からなる) をシーレズ (Sealeze) 24 ハンドル付ラミネーター (フロリダ州マイアミ (Miami) のサウストренд社 (Southtrend Corp)) から入手可能) に通して、樹脂が繊維ガラスと接触するように広げた。次に、試料のサンドイッチ体を 130 °C のオーブンに 4 分間配置し、気泡を除去した。試料のサンドイッチ体を再度シーレズ (Sealeze) ラミネーターに通した結果、サンドイッチ体の厚さは 0.33 mm、フィルムの厚さは 0.08 mm になった。樹脂は、7.34 アンペアで作動し、380 nm の主出力を有する、横 4 列 × 縦 40 列のニチア (Nichia) UV LED アレイに、45 mm の距離で試料のサンドイッチ体を曝露することによって硬化した。26 フィート / 分のライン速度で UV LED アレイの下を 4 回連続でフィルムを通過させた。UVA の総線量は、87 mJ / cm<sup>2</sup> になった。上述のように UV LED アレイに曝露した後、複合光学フィルムは、部分的に硬化した、又は「B 段階」と呼ばれる。

## 【 0 1 0 7 】

## 試験装置及びフィルムの調製

実施例におけるフレームと複合光学フィルムとの組み合わせは、ロイド・インストルメンツ (Lloyd Instruments) シングルカラム試験装置 (英国、ハンツ (Hants) のロイド・インストルメンツ (Lloyd Instruments) から入手可能) と特別に作製した試験装置を使用して試験を行った。装置は、設計で使用された有限要素モデルによって定められた境界条件内にフレームを拘束するように設計した。装置は、10 mm 厚のアルミニウムで作製し、「L」字型であった。装置は、3 本のネジで定位置に保持される 2 片のアルミニウムを使用して、下縁に沿って「x」方向、「y」方向、及び「z」方向にプロトタイプフ

レームを拘束した。左上角部は、ネジを使用して0 ~ + 5 mmの範囲で「z」方向に移動できた。右上角部は、カラム試験装置を使用して「z」方向に移動できるように、不支持状態で残した。

#### 【0108】

スコッチウェルド (Scotch-Weld) DP100NS 硬質エポキシ (ミネソタ州セントポール (St. Paul, Minnesota) の3M社 (3M Company) から入手可能) を使用して、複合光学フィルムをフレームに取り付けた。御影石テーブルの両端の「C」型クランプを使用して定位置に保持された、2組の平行なパークランプを使用してフィルムを延伸し、フィルム内に存在したしわをすべて取り除いた。イソプロピルアルコールでフレームを拭き、スコッチウェルドEPXプラスIIアプリケーション (Scotch-Weld EPX Plus II Applicator) 及び3MスコッチウェルドEPXプラスミキシングスクエアノズル (3M Scotch-Weld EPX Plus II Mixing Square Nozzle) (金) (いずれもミネソタ州セントポール (St. Paul) の3M社 (3M Company) から入手可能) を使用して、細線で鋼鉄フレームのフランジにエポキシを塗布した。次に、グローブをはめた指で接着剤を塗布して、フレームの縁部全体を覆った。次に、フレームをフィルムに当て、接着剤が粘着性を示すまで縁部に沿って定位置に保持した。機械的試験に先立って、接着剤を一晩硬化させた。

#### 【0109】

比較例1：富士通ライフブック (Fujitsu Lifebook) Q2010ディスプレイ

荷重基準を得るために、標準の、変更されていない富士通ライフブック (Fujitsu Lifebook) Q2010ディスプレイの変位を測定した。この測定では、1対のC型クランプを使用して、ラップトップ型コンピュータのディスプレイ底部を試験装置に拘束した。C型クランプは、ラップトップ型コンピュータのヒンジ及びディスプレイの左上角部を試験装置に拘束し、ディスプレイの右上角部以外のラップトップ型コンピュータが移動しないようにするためにも使用した。カラム試験装置のロードセルは、ディスプレイに接触し、かつ荷重を印加しないように、ディスプレイの右上角部に隣接して配置した。- 5 mmの変位を測定するまで、荷重を印加した。荷重の印加中、ネクシゲンFMプラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。- 5 mmの変位に対して、2.52 Nの荷重を測定した。

#### 【0110】

比較例2：標準の富士通 (Fujitsu) 製ディスプレイフレーム

試験装置を使用して、下縁部に沿って上述の標準フレームを拘束した。測定に先立って、位置決めネジを使用して、左上角部をz方向に+ 5 mm変位させた。- 5 mm変位するまで、右上角部に荷重を印加した。荷重の印加中、ネクシゲンFMプラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。10 mmの総変位に対して、0.031 Nの荷重を測定した。

#### 【0111】

実施例7：交差部材フレームのみ

試験装置を使用して下縁部に沿って上述の交差部材フレームを固定し、位置決めネジを使用して、フレームの左上角部をz方向に+ 5 mm偏向させた。カラム試験装置のロードセルは、セルとフレームとの間に最小限の間隙が存在し、かつ荷重を印加しないように、フレームに隣接して配置した。- 5 mm変位するまで、右上角部に荷重を印加した。荷重の印加中、ネクシゲンFMプラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。10 mmの総変位に対して、0.45418 Nの荷重を測定した。これは、標準フレームに対して14.65倍の剛軟度の増加を示した。

#### 【0112】

実施例8：フルバックフレームのみ

試験装置を使用して、下縁部に沿ってフルバックフレームを固定し、位置決めネジを使用して、フレームの左上角部をz方向に+ 5 mm偏向させた。カラム試験装置のロードセルは、セルとフレームとの間に最小限の間隙が存在し、かつ荷重を印加しないように、フレームに隣接して配置した。- 5 mm変位するまで、右上角部に荷重を印加した。荷重の

印加中、ネクシゲン F M プラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。10 mm の総変位に対して、1.1106 N の荷重を測定した。これは、標準フレームに対して 32.83 倍の剛軟度の増加を示した。

#### 【0113】

実施例 9：複合光学フィルム及びアクリル製スペーサーを備える、交差部材フレーム  
富士通 (Fujitsu) 製ディスプレイに見られるバックライトのシミュレートに使用する、1 片のアクリル板を交差部材フレームに取り付けて、バックライトアセンブリをシミュレートした。アクリル板を、バックライトアセンブリと同一の寸法に切断し、フレームに取り付けた。上述の交差部材フレームに「B 段階」の複合光学フィルム 1 片を取り付け、フィルムとフレームの交差部材との間の空洞をアクリル製スペーサーで封止した。次に、シミュレートするバックライトアセンブリを、100% 出力のフュージョン (Fusion) UV ランプ D 型電球 (メリーランド州ゲイサースバーグ (Gaithersburg) のフュージョン UV システムズ社 (Fusion UV Systems Inc.) から入手可能) の下を 12.7 cm / 秒 (25 フィート / 分) の速度で 3 回通過させて硬化し、複合光学フィルム内の樹脂の重合を完了した。重合の完了は、フレーム上のフィルムの収縮及びフィルムの張力に影響を及ぼした。試料の紫外線線量を表 7 に示す。

#### 【0114】

#### 【表 7】

表 7

UV チャンネル	1 通過あたりの線量	試料の総線量	強度
UVA	2149 mJ / cm <sup>2</sup>	6447 mJ / cm <sup>2</sup>	8635 mW / cm <sup>2</sup>
UVB	633 mJ / cm <sup>2</sup>	1899 mJ / cm <sup>2</sup>	2753 mW / cm <sup>2</sup>
UVC	46.4 mJ / cm <sup>2</sup>	139.2 mJ / cm <sup>2</sup>	205 mW / cm <sup>2</sup>
UVV	363 mJ / cm <sup>2</sup>	1089 mJ / cm <sup>2</sup>	5565 mW / cm <sup>2</sup>

#### 【0115】

試験装置を使用して、下縁部に沿ってシミュレートするバックライトアセンブリを固定し、位置決めネジを使用して、フレームの左上角部を z 方向に +5 mm 偏向させた。コラム試験装置のロードセルは、セルとフレームとの間に最小限の間隙が存在し、かつ荷重を印加しないように、フレームに隣接して配置した。-5 mm 変位するまで、右上角部に荷重を印加した。荷重の印加中、ネクシゲン F M プラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。10 mm の総変位に対して、1.3 N の荷重を測定した。これは、標準フレームに対して 43 倍の剛軟度の増加を示した。

#### 【0116】

実施例 10：交差部材フレーム、部分硬化されたフィルム、及びアクリル製スペーサーを備える、富士通 (Fujitsu)

富士通 (Fujitsu) 製ディスプレイに見られるバックライトのシミュレートに使用する、1 片のアクリル板を交差部材フレームに取り付けて、バックライトアセンブリをシミュレートした。アクリル板を、バックライトアセンブリと同一の寸法に切断し、フレームに取り付けた。「B 段階」の複合光学フィルム 1 片を、上述の交差部材フレームに適用した。元の富士通 (Fujitsu) 製 LCD パネルを構成した 2 片のガラス及び液晶材料とほぼ同じ厚さの、1 枚のコーニングイーグル (Corning Eagle) フラットパネルディスプレイガラス (ニューヨーク州コーニング (Corning) のコーニング社 (Corning Inc.) から入手可能) を使用してディスプレイをシミュレートした。シミュレートするバックライトアセンブリは、実施例 9 に記載したように硬化させた。

#### 【0117】

比較例 1 に前述したように、試験装置を使用して下縁部に沿ってユニットを固定し、試

験装置内に拘束した。カラム試験装置のロードセルは、セルとフレームとの間に最小限の間隙が存在し、かつ荷重を印加しないように、フレームに隣接して配置した。- 5 mm 変位するまで、左上角部に荷重を印加した。荷重の印加中、ネクシゲン F M プラス (Nexygen FM Plus) ソフトウェアを使用して、荷重及び変位の両方を記録した。5 mm の総変位に対して、5 . 5 5 0 4 N の荷重を測定した。これは、元のラップトップ型コンピュータに対して 2 . 2 倍の剛軟度の増加を示した。

【 0 1 1 8 】

上述の本発明は、テレビ、ノートブック型コンピュータ、及びモニターなどのディスプレイを含む、薄型の光透過性構造体を使用される任意の場所に適用でき、広告、情報表示、又は照明に使用できる。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 ( P D A )、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。バックライトアセンブリに使用される光源には、例えば、冷陰極蛍光ランプ ( cold cathode fluorescent ) ( CCFL )、高色域 C C F L、L E D が挙げられ、他の光源も使用できる。

10

【 0 1 1 9 】

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すべての数字は、「約」という用語によって修飾されることを理解されたい。それゆえに、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。

20

【 0 1 2 0 】

本願で引用したすべての参考文献及び刊行物は、本開示と完全には矛盾することのない程度まで、そのすべてが引用によって本開示に明白に組み込まれる。本明細書において特定の実施形態が例示及び説明されてきたが、多様な代替及び / 又は同等の実施が、本開示の範囲から逸脱することなく、図示され説明された特定の実施形態と置き換えられ得ることは、当業者には理解されるであろう。本出願は、本明細書で説明された特定の実施形態のいかなる翻案又は変形をも包含すべく意図されている。したがって、本開示が「特許請求の範囲」及びその同等物によってのみ限定されることを、意図するものである。

【図 1 a】

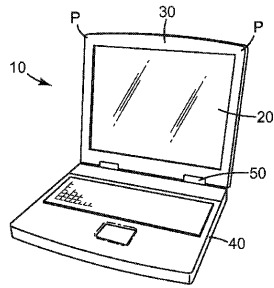


FIG. 1a

【図 1 b】

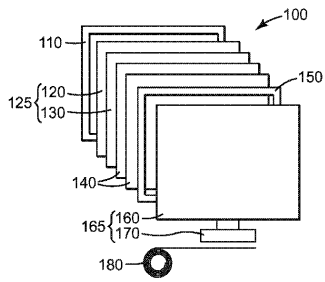


FIG. 1b

【図 2】

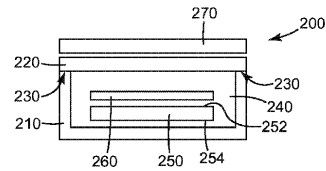


FIG. 2

【図 3 a】

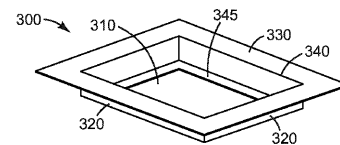


FIG. 3a

【図 3 b】

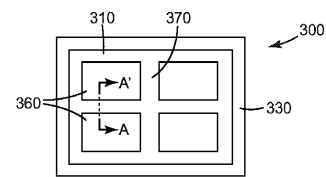


FIG. 3b

【図 3 c】

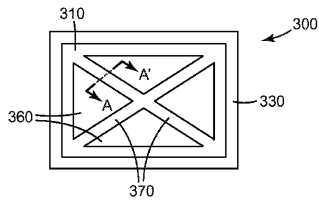


FIG. 3c

【図 4 b】

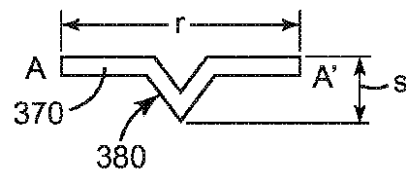


FIG. 4b

【図 3 d】

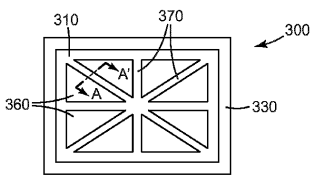


FIG. 3d

【図 5 a】

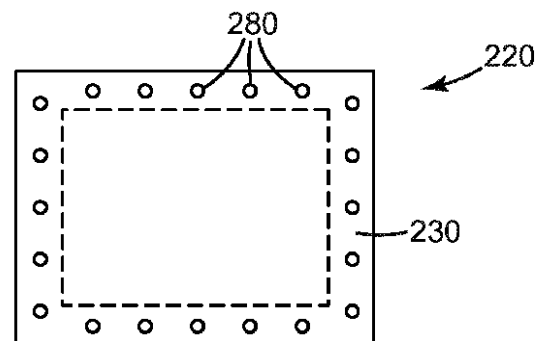


FIG. 5a

【図 4 a】

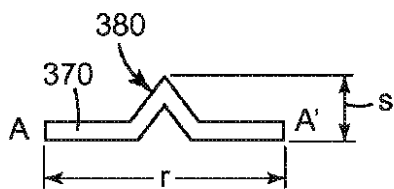
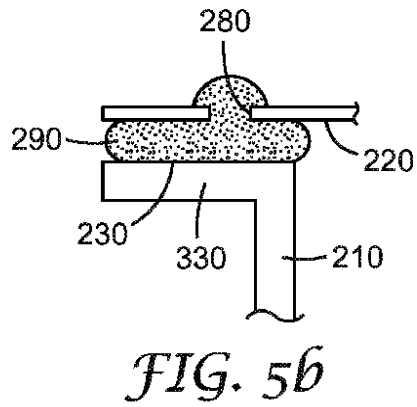
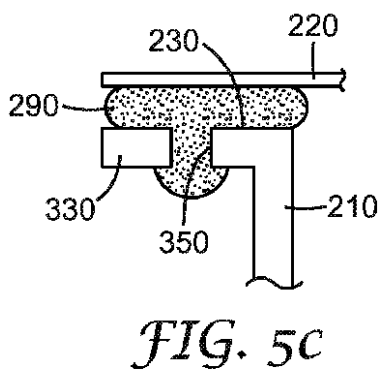


FIG. 4a

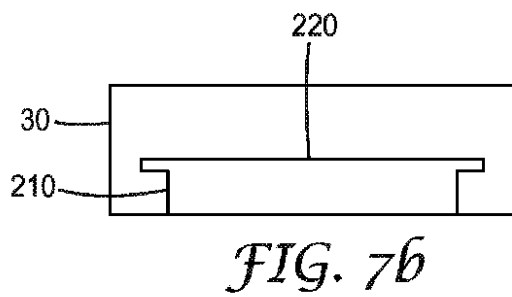
【図 5 b】



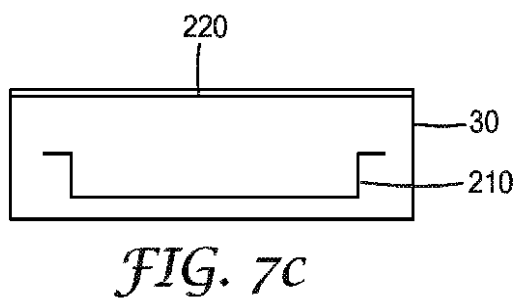
【図 5 c】



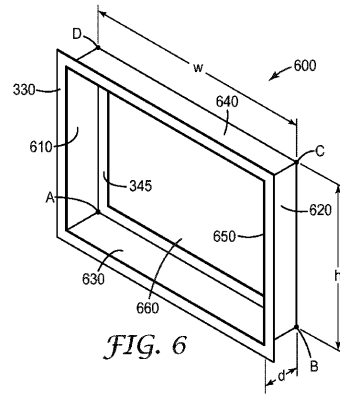
【図 7 b】



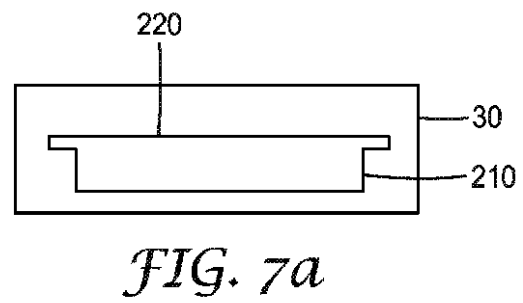
【図 7 c】



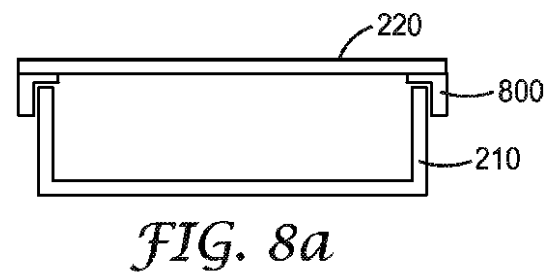
【図 6】



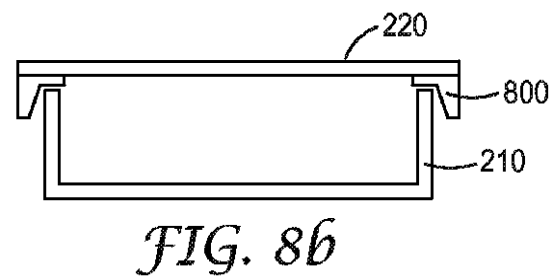
【図 7 a】



【図 8 a】



【図 8 b】



【図 8 c】

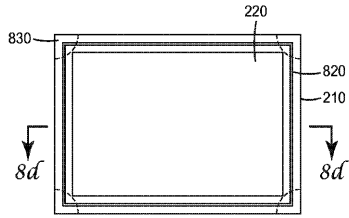


FIG. 8c

【図 8 d】

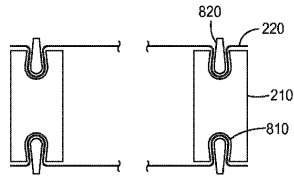


FIG. 8d

【図 9 a】

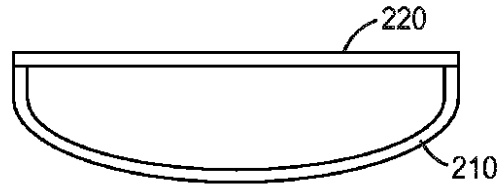


FIG. 9a

【図 9 b】

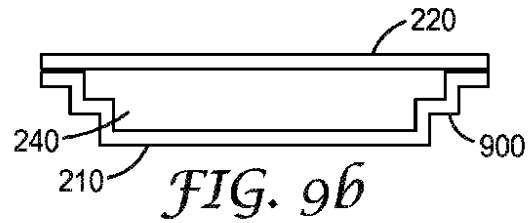


FIG. 9b

【図 9 c】

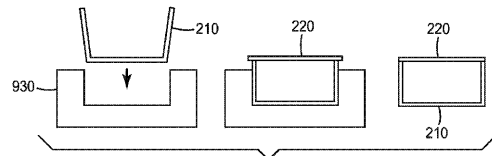


FIG. 9c

【図 9 d】

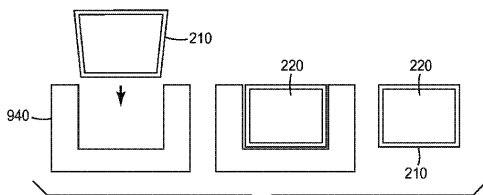


FIG. 9d

【図 9 g】

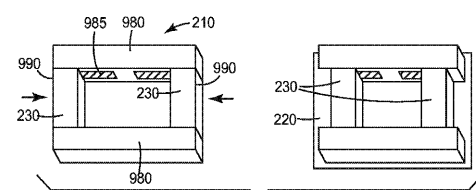


FIG. 9g

【図 9 e】

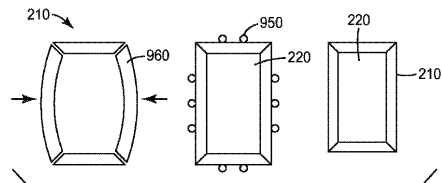


FIG. 9e

【図 9 h】

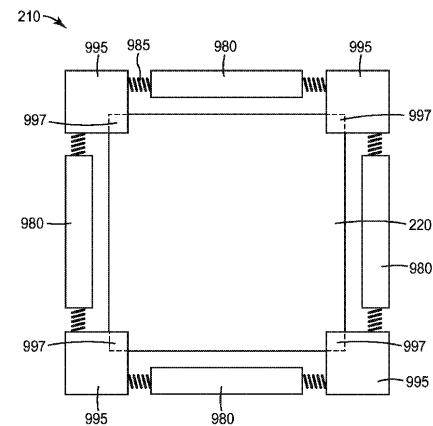


FIG. 9h

【図 9 f】

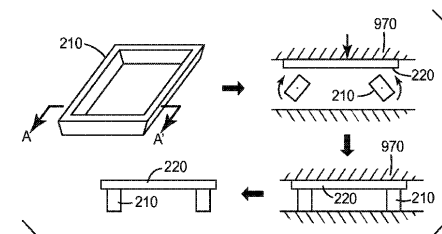


FIG. 9f

【図 10】



FIG. 10



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
 F 2 1 Y 101/02 (2006.01) G 0 2 B 7/00 G  
 F 2 1 Y 103/00 (2006.01) G 0 2 B 7/00 K  
 F 2 1 Y 101:02  
 F 2 1 Y 103:00

(74)代理人 100154380

弁理士 西村 隆一

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 サンホースト, クリスティン エル.

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 ホイットレー, 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

(72)発明者 ハート, シャンドン ディー.

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

(72)発明者 ソウザ, マシュー イー.

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 オーダーカーク, アンドリュー ジェイ.

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

(72)発明者 ジョンソン, エリック ジェイ.

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 エシュ, ジェイ 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

(72)発明者 ローランド, ニコラス 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 ヘンダーソン, アンドリュー ジェイ.

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

審査官 栗山 卓也

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 1 9 9 2 6 ( J P , A )

特開 2 0 0 6 - 2 2 7 1 3 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 2 0 3 5 0 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 4 - 1 6 3 8 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 V 1 5 / 0 1

G 0 2 B	5 / 0 0
G 0 2 B	7 / 0 0
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7