

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5925131号  
(P5925131)

(45) 発行日 平成28年5月25日(2016.5.25)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl.	F 1		
<b>G09F 9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00 3 3 8
<b>G02F 1/1333</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/1333
<b>G06F 3/041</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041 4 0 0
<b>C09J 5/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/041 4 2 0
<b>C09J 7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00 3 6 6 A

請求項の数 3 (全 31 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2012-557122 (P2012-557122)	(73) 特許権者	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー
(86) (22) 出願日	平成23年3月4日(2011.3.4)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ
(65) 公表番号	特表2013-522662 (P2013-522662A)		フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(43) 公表日	平成25年6月13日(2013.6.13)	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(86) 國際出願番号	PCT/US2011/027178	(74) 代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(87) 國際公開番号	W02011/112447	(74) 代理人	100162640 弁理士 柳 康樹
(87) 國際公開日	平成23年9月15日(2011.9.15)	(72) 発明者	諏訪 敏宏 東京都世田谷区玉川台2丁目33番1号 最終頁に続く
審査請求日	平成26年3月4日(2014.3.4)		
(31) 優先権主張番号	61/421,935		
(32) 優先日	平成22年12月10日(2010.12.10)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	61/311,961		
(32) 優先日	平成22年3月9日(2010.3.9)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

(54) 【発明の名称】ディスプレイパネルを接合するための光学的に透明な熱活性化接着剤

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ディスプレイ組立体を作製する方法であって、

(a) 光学的に透明な熱活性化接着剤で第1の基板と第2の基板とを貼合させて積層体を形成する工程であって、

前記第1の基板及び前記第2の基板の各々が、対向する主表面を有し、

前記第1の基板と前記第2の基板の少なくとも一方が、その主表面の一つの少なくとも一部分を被覆する3次元の表面トポグラフィーを有し、

熱活性化温度において、前記接着剤は感圧性であり、

前記接着剤は、1 Hzの周波数で測定した場合に、30において $5.0 \times 10^4$  Pa 10 以上の剪断貯蔵弾性率、及び80において $5.0 \times 10^4$  Pa 以下の剪断貯蔵弾性率を有する、工程と、

(b) 前記積層体を前記接着剤の前記熱活性化温度まで加熱して、前記接着剤を流動させる工程であって、前記活性化温度が、40超でかつ120未満であり、

前記接着剤が、熱可逆性架橋接着剤、及び照射、熱硬化又は湿分硬化を用いて後架橋が可能である接着剤からなる群から選択され、

前記積層体を加熱した後で、前記接着剤が前記表面トポグラフィーの少なくとも一部分を被覆する、工程と、を含む方法。

## 【請求項 2】

加熱後に前記接着剤を架橋させる工程を更に含み、架橋させる工程が、熱架橋させるこ 20

と、放射線架橋させること、及び電子ビーム架橋させることのうちの 1 つを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

ディスプレイ組立体を作製する方法であって、

( a ) 積層体を形成するために、光学的に透明な熱活性化接着剤で第 1 の基板と第 2 の基板とを貼合させる工程であって、

前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の各々が、対向する主表面を有し、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の少なくとも一方が寸法の狂いを起こしやすく、

熱活性化温度において、前記接着剤が感圧性であり、

前記接着剤は、1 Hz の周波数で測定した場合に、30 において  $5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$  10 以上の剪断貯蔵弾性率、及び 80 において  $5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$  以下の剪断貯蔵弾性率を有する、工程と、

( b ) 前記積層体を前記接着剤の前記熱活性化温度まで加熱して、前記接着剤を流動させる工程であって、前記活性化温度が、40 超でかつ 120 未満であり、

前記接着剤が、熱可逆性架橋接着剤、及び照射、熱硬化又は湿分硬化を用いて後架橋が可能である接着剤からなる群から選択され、

前記積層体を加熱した後、前記接着剤が、前記寸法の狂いを起こしやすい基板の少なくとも一部分を被覆する、工程と、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

( 関連出願の相互参照 )

本願は、2010年3月9日に出願された米国仮特許出願第 61/311961 号、及び 2010 年 12 月に出願された同第 61/421935 号の利点を主張するものであり、これらの仮特許出願の開示内容は、すべてが参考によって本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

ディスプレイ組立体において、一部の液晶ディスプレイ (LCD) 又はアクティブマトリックス式有機発光ダイオード (AMOLED) など、寸法の狂いを起こしやすい基板に、光学的に透明な接着剤によってタッチパネル又はカバーガラスを接合することは難題となり得る。最新ディスプレイ設計で、より薄くかつより軽量な構成要素が求められており、それらの構成要素は、LCD 又は AMOLED のような実際のディスプレイパネルの設計にも直接、影響を及ぼす。脆弱性の低い薄いガラスは、AMOLED における薄い LCD ガラス又は薄いガラス層として業界で急速に採用されているが、これらの薄いガラス層を寸法的に変形させるかあるいは狂わせることも容易となり、これによって、最終的なディスプレイ組立体に許容できない光学的歪みがもたらされる。例えば、LCD パネル内の LCD ガラスが、数マイクロメートル程度、局所的に変形する場合、液晶材料を充填された実際のセルギャップもまた不均一となり得る。その結果、光学密度の変動が生じることがあり、この変動は、ディスプレイ内により明るい又はより暗いスポットとして肉眼で視認可能となり得る。いくつかの例において、アクティブなディスプレイ組立体構成要素 ( すなわち、LCD 若しくは AMOLED 及びタッチパネル又はカバーガラス、更にはガラスを被覆するためのタッチパネル ) の間の空隙の不均一性もまた、光路長が均一でなくなるため、結果として光学的歪みを生じ得る。

30

【0003】

光学的に透明な接着剤を用いてタッチパネル又はディスプレイパネル (LCD パネルなど) を 3 次元 (3D) カバーガラスに接合することもまた難題となり得る。実際に、新規な設計では、カバーガラスの外周又は縁の周りに厚い ( 約 50 マイクロメートル ) のインク段差を有するカバーガラスが使用されており、もはや平坦ではなく第 3 の寸法が加わった基板が創成されている ( すなわち、OCA は、カバーレンズ基板の z 方向にある相当な差を共形させる必要がある ) 。インク段差で包囲される領域は多くの場合、空隙と呼ばれ

40

50

る。光学的に透明な接着剤（OCA）を含む一部の感圧性接着剤（PSA）は、インク領域の上で共形するほどには十分に柔軟でないこともあります、したがって、空隙を完全に充填しないか、あるいはディスプレイの対応する表示領域の表面を完全に湿潤させない。

#### 【0004】

大きなインク段差に加えて、ディスプレイ構成要素のうちのいずれかに良好な接着剤の湿潤性を要求し得る他の3D特徴部としては、柔軟コネクタ、構成要素のわずかな曲線性、厚いITOパターン、タッチパネル上における隆起した集積回路などの存在があげられる。

#### 【0005】

通常のPSAは架橋されて、流動する能力が最小化される。したがって、これらのPSAは実質的に非圧縮性であり、他のディスプレイ組立体構成要素への接合の間及び接合の後に薄いガラスパネルを強制的に変形させる。同様に、この流動性の欠如により、結果として、カバーガラスに接合されたタッチパネルなど、ディスプレイパネルの間に不均一な空隙が生じ得る。対照的に、液状の光学的に透明な接着剤（LOCA）は非常に良好に流動するものであり、未硬化状態において非常に順応性があると見なされることがある。LOCAは首尾よく空隙を充填し得るが、高価な分配機器を必要とする可能性がある。LOCAはまた、ディスプレイ組立体構成要素の間（すなわち、カバーガラスとタッチ（ディスプレイ）パネル、タッチパネルとLCD、カバーガラスとAMOLEDの間など）の空隙の設定を注意深く管理することを必要とする可能性があり、また、接着剤のあふれ出しを制御するために追加的な洗浄プロセスを必要とする可能性がある。加えて、硬化収縮が、狂いを起こしやすい構成要素に局所応力及び変形をもたらし、ここでもディスプレイの光学的歪みをもたらすことがある。硬化すると、LOCAは通常、架橋され、それによって、硬化及び組立中に発生したいかなる応力又は歪みも固定されることがある。

#### 【0006】

モバイルハンドヘルド（MHH）製造業者及びそれらのディスプレイ構成要素のメーカーは、ディスプレイ装置の外観及び装飾的特徴を向上させるために、カバーガラスのフレームの周りのインク高さ（厚さ）を増加させ、ディスプレイの全体的厚さ及び重量を減少させている。現在、通常のインク段差は約5マイクロメートル厚～13マイクロメートル厚であり、このディスプレイ構成要素の一部として使用されるガラス構成要素は約0.5mm厚～1mm厚となり得る。最新ディスプレイ構成要素はしかしながら、約50マイクロメートル厚以上のインク段差を有する。それと同時に、MHH製造業者は装置を可能な限り薄くすることを好み、そのため非常に厚い光学的に透明な接着剤層は通常、望ましいものではない。通常の手法は、フレーム内のエアギャップを避けるために、接着剤の厚さを増加させることである。このエアギャップは、初期の組立の間に接着剤が空隙領域を不完全に湿潤させることによって生じ得るものであり、かつ/又は、接着剤中の過剰な残留応力が存在することでも生じ得るものであり、積層圧力を解除した際に、あるいはディスプレイの耐久性試験の間に、接着剤を基板からゆっくりと持ち上げ、分離されることになる。同様に、ガラス上の電子部品は、約10μm～100μmの厚さを有し、これらの特徴部の湿潤を困難にする可能性がある。またレンズが反っていたり湾曲していたりすることもあり、レンズと第2の基板との空隙を変動させ、多くの場合、約50μm～100μmとなる。いくつかの例において、レンズは、制御された曲線性を伴って意図的に製作されることがあり、レンズと、例えばLCDとの間に空隙が形成され、その空隙はもはや一様ではなく、本質的に3D特徴部を有する。

#### 【0007】

最新ディスプレイ構成要素はまた、0.5mm厚未満のガラス層を利用する。これらの薄いガラス層は、より容易に変形し得るものであり、光学接着剤の選定、及び種々の層を一体にするために用いられる組立プロセスの種類は非常に重要となる。例えば、高弾性かつ高エラストマー性の接着剤が、容易に歪み得るかあるいは脆弱であるガラスパネルに貼合され得るが、おそらくはガラスはより平面的でなくなるか、あるいは破損することになる。AMOLEDディスプレイパネルの場合、非常に小さな破損がガラスにあっても、装

10

20

30

40

50

置が動作するために必要な遮断性が損なわれる。LCDの場合、ガラスの平面性が局所的に失われることにより、液晶充填セルギャップが変化することになり得る。例えば、光学的に透明な接着剤が、積層応力を迅速に除去できない場合、あるいは、LCDと例えれば厚いインク境界を印刷されたカバーレンズとの間における厚さの差に適切に対応できない場合、変形しやすいLCDガラスは、約数マイクロメートルの局所的なうねりを示す可能性がある。歪みのない光学ディスプレイ組立体を得るために、ガラス構成要素の平面性及びパネル同士の間の空隙（例えば、タッチガラスとカバーレンズ）の均一性が理想的には約5マイクロメートル未満、特に2マイクロメートル未満に維持されるべきである。この平面性又は空隙の均一性は、マイクロメートル規模の変動が数センチメートル未満などの短距離内で生じる場合、最も重大となる。

10

#### 【0008】

米国特許出願公開第U.S.2009/0029100A1号には、粘着性のホットメルト接着剤フィルムを使用して2枚の硬質な基板から光学グレードの積層体を生産するための方法について記載されている。記載されている基板は平坦であり、3次元的ではない。加えて、このプロセスは、熱活性化材料が基板の間から絞り出され、閉じ込められた気泡が熱活性化材料と共に取り出され得るように、過剰な熱活性化材料を使用することを必要とする。またこの方法は、気泡が除去されるように、一様でない圧力が塗布の間に加えられることを必要とする。過剰な材料を使用すること、及び一様でない圧力を加えることにより、狂いを起こしやすいあるいは脆弱な基板を用いた組立が困難となり得る。

20

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

一態様において、本開示は、ディスプレイ組立体を作製する方法に関するものであり、その方法は、(a)積層体を形成するために、光学的に透明な熱活性化接着剤で第1の基板と第2の基板とを貼合させる工程であって、第1及び第2の基板の各々が、反対側にある主表面を有し、第1の基板と第2の基板の少なくとも一方は、その主表面のうちの一主表面の少なくとも一部分を被覆する3次元の表面トポグラフィーを有するか、あるいはその表示領域において寸法の狂いを起こしやすく、熱活性化温度においてその接着剤が感圧性である、前記工程と、(b)積層体を接着剤の熱活性化温度まで加熱して、接着剤を流動させる工程であって、その活性化温度が、40超でかつ120未満であり、特に40超でかつ80未満である、前記工程と、を含む。接着剤は、熱可逆性架橋接着剤であり、かつ照射、熱硬化又は湿分硬化を用いて後架橋されることが可能な接着剤から選択される。積層体を加熱した後で、その接着剤は、表面トポグラフィー又は狂いを起こしやすい基板の少なくとも一部分を被覆する。

30

#### 【0010】

別の態様において、本開示は、ディスプレイ組立体を作製する方法に関するものであり、その方法は、(a)積層体を形成するために、光学的に透明な熱活性化接着剤で第1の基板と第2の基板とを貼合させる工程であって、第1及び第2の基板の各々が、反対側にある主表面を有し、第1の基板と第2の基板との間の空隙の均一性が表示領域において5マイクロメートル以下であり、熱活性化温度においてその接着剤が感圧性である、前記工程と、(b)積層体を接着剤の熱活性化温度まで加熱して接着剤を流動させる工程であって、その活性化温度が40超でかつ120未満であり、特に40超でかつ80未満である、前記工程と、を含む。接着剤は、熱可逆性架橋接着剤であり、かつ照射、熱硬化又は湿分硬化を用いて後架橋されることが可能な接着剤から選択される。積層体を加熱した後で、その接着剤は、2枚の基板の間の空隙の少なくとも一部分を被覆する。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明のHOCAを有する画像表示装置の実施形態の横断面図。

【図2】本発明のHOCAを有するタッチパネルユニットの実施形態の横断面図。

【図3A】本発明の光学的に透明な熱活性化接着剤(HOCA)を積層する第1の方法の

50

概略的横断面図。

【図3B】図3Aに示すH O C Aを積層する第1の方法の代替的な実施形態の概略的横断面図。

【図3C】図3Aに示すH O C Aを積層する第1の方法の代替的な実施形態の概略的横断面図。

【図4A】本発明のH O C Aを積層する第2の方法の概略的横断面図。

【図4B】図4Aに示すH O C Aを積層する第2の方法の代替的な実施形態の概略的横断面図。

【図5A】本発明のH O C Aを積層する第3の方法の概略的横断面図。

【図5B】図5Aに示すH O C Aを積層する第3の方法の代替的な実施形態の概略的横断面図。 10

【図6】本発明の積層体の横断面図。

【図7】架橋済みの感圧性接着剤(P S A)を用いて積層体を形成するように架橋性H O C Aを用いる積層体の概略的横断面図。

【図8A】H O C Aを用いて調製された積層体のオートクレーブ処理前の第1の実施形態の3次元断面図。

【図8B】H O C Aを用いて調製された図8Aの積層体のオートクレーブ処理後の第1の実施形態の3次元断面図。

【図8C】既架橋P S Aを用いて調製された第1の比較用積層体のオートクレーブ処理前の3次元断面図。 20

【図8D】既架橋P S Aを用いて調製された図8Cの第1の比較用積層体のオートクレーブ処理後の3次元断面図。

【図9A】H O C Aを用いて調製された積層体のオートクレーブ処理前の第1の実施形態のトポロジーマップ。

【図9B】H O C Aを用いて調製された図9Aの積層体のオートクレーブ処理後の第1の実施形態のトポロジーマップ。

【図9C】既架橋P S Aを用いて調製された第1の比較用積層体のオートクレーブ処理前のトポロジーマップ。

【図9D】既架橋P S Aを用いて調製された図9Cの第1の比較用積層体のオートクレーブ処理後のトポロジーマップ。 30

【図10A】H O C Aを用いて調製された積層体のオートクレーブ処理前の第2の実施形態の3次元断面図。

【図10B】H O C Aを用いて調製された図10Aの積層体のオートクレーブ処理後の第2の実施形態の3次元断面図。

【図10C】既架橋P S Aを用いて調製された第2の比較用積層体のオートクレーブ処理前の3次元断面図。

【図10D】既架橋P S Aを用いて調製された図10Cの第2の比較用積層体のオートクレーブ処理後の3次元断面図。

【図11A】H O C Aを用いて調製された積層体のオートクレーブ処理前の第2の実施形態のトポロジーマップ。 40

【図11B】H O C Aを用いて調製された図11Aの積層体のオートクレーブ処理後の第2の実施形態のトポロジーマップ。

【図11C】既架橋P S Aを用いて調製された第2の比較用積層体のオートクレーブ処理前のトポロジーマップ。

【図11D】既架橋P S Aを用いて調製された図11Dの第2の比較用積層体のオートクレーブ処理後のトポロジーマップ。

【発明を実施するための形態】

【0012】

すべての数値は本明細書において、「約」という語によって修飾されると仮定される。数値の範囲を端点によって列挙したものは、その範囲に包含されるすべての数値を含む( 50

例えば、1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む）。本明細書で列挙されたすべての部は、別段の指定がない限り重量によるものである。

#### 【0013】

本発明は、実質的に欠陥がなくかつ応力がない積層をもたらすように、基板の表面上の段差又はバンプなどの3次元（3D）特徴部に共形し得る、光学的に透明な熱活性化接着剤（H O C A）を含む。加えて、このH O C Aは、加工によって誘発される変形又は応力に基板が敏感である場合、積層体の変形及び応力を効果的に低減し得る。このことは、平坦であり、かつトポグラフィー的に3Dである表面に当てはまり得る。実質的に欠陥がなく、応力がなく、かつ寸法的な狂いがない積層体の組立は、H O C Aが架橋される前に熱及び／又は圧力を加えることによって達成される。積層体は、少なくとも第1の基板と、第2の基板と、その第1及び第2の基板の間に配置されたH O C Aとを含むものとして定義される。

#### 【0014】

H O C Aの有益な製品特質には、光学的歪み（すなわちムラ（Mura））又は脆弱な構成要素の破損をもたらす可能性のある大規模な寸法の狂いを生じることなくディスプレイ構成要素同士の空隙に流入し、かつ充填し、それでいて製造後の様々な信頼性試験の間に優れた機械的及び光学的性質を維持する能力が含まれる。H O C Aのもう1つの有利な製品特質は、光学的に透明な接着剤を浸透させる3D特徴部の導入に、組立プロセス自体に、あるいはディスプレイ構成要素同士のO C A補助接合に起因するボンドライン内の残留応力を、回避するかあるいは相当に軽減する能力である。3D特徴部はさもなければ、1枚若しくは複数枚の基板の寸法の狂い又は不均一な空隙充填を生じ、結果として光学的歪み又は破損をもたらし得る。H O C Aは、例えば湾曲レンズなどの3D基板と、例えばLCDモジュールなどの第2の基板との間の不均一な空隙を充填することが可能である。最後に、組立プロセスの間におけるH O C Aの流動性により、H O C Aを架橋するのに先立って基板を位置合わせし、基板が接合された後の組立体の耐久性を更に高めることも可能である。このことは、3Dテレビなどの3Dイメージディスプレイに使用される、歪みに敏感な3Dレンズを慎重に位置合わせすることを必要とするディスプレイなど、位置合わせが重要となる組立体において、非常に有利となり得る。

#### 【0015】

本開示は、高いインク段差（通常の5マイクロメートル～13マイクロメートルの高さよりも高く、約50マイクロメートル以上に達する）が使用されるか、あるいは、基板寸法の狂い及びディスプレイ構成要素同士の間の空隙の均一性が5マイクロメートル未満、特に2マイクロメートル未満に維持される必要がある用途に向けて、光学的に透明な熱活性化接着剤を提供する。本明細書で開示するH O C Aは、技術的には、液状の光学的に透明な接着剤と、完全に硬化及び架橋された光学的に透明な感圧性接着剤フィルム又はシートとの間に位置付けられるものとして記載され得る。このH O C Aは、光学的に透明な感圧性接着剤フィルム又はシートの形態を有するが、高温（例えば約60～80）にさらされるとむしろ液体のように挙動する。換言すれば、室温において、H O C Aはシート又はフィルムとしてのその形状を維持するが、高温にさらされると、敏感な基板の寸法狂いを生じることなく空隙をより均一に充填するように流動することができる。タッチガラスを3Dカバーガラスに、LCDを3Dカバーガラスに、LCDを寸法の狂いを起こしやすい基板に、あるいはカバーガラスを寸法の狂いを起こしやすい基板に（すなわち平坦なものを平坦なものに）接合するのにH O C Aを好適にしているのは、これらの独特な特徴である。

#### 【0016】

光学的に透明な熱活性化接着剤は、最新カバーガラスの3D構造を含む、ディスプレイ構成要素同士の間の空隙に流入及び充填する能力を有する。H O C Aはまた、通常の光学的に透明な感圧性接着剤フィルムの方法にわずかな修正を施したもの用いて積層できる。室温において、H O C Aは、完全に硬化した光学的に透明な感圧性接着剤フィルムの形状及び寸法安定性を有し、ドライフィルムとして打抜き及び積層できる。ごく僅かの加熱

10

20

30

40

50

及び／又は加圧で、H O C Aは、基板上に寸法変形をもたらし得る過剰な力を生じさせることなく基板を完全に湿潤せしめるように流動し、接着剤内のどんな残留応力も、その部品が仕上げられるのに先立って緩和され得る。結果として、基板のいかなる寸法の狂いも、また光学的に透明な接着剤を充填された空隙のいかなる不均一性も、x - y 平面内の数センチメートル以下の距離内で、z 方向にて 5 マイクロメートル未満に維持することができる。換言すれば、歪み又は空隙充填の不均一性がうねりであると見なされた場合でも、そのうねりの振幅は、約数センチメートル以下の波長で 5 マイクロメートル未満となる。H O C Aは、より長い波長にわたって、うねりの振幅を 5 マイクロメートル未満に維持できるが、実際的にはこのことはあまり重要でないと判明している。そのように望まれる場合、H O C Aは、基板を湿潤せしめる機会を得ると、更なる共有結合性の架橋工程が接着剤を「固化させる」ために用いられ得る。そのような架橋工程の例には、限定するものではないが、放射線架橋（UV、電子ビーム、ガンマ線照射など）、熱硬化及び湿分硬化が挙げられる。それに代わって、接着剤は、アイオノマー性の架橋、又はグラフト共重合体若しくはブロック共重合体に見られるものなどのガラス転移（T<sub>g</sub>）がより高いセグメントの相分離に起因する物理的な架橋などの熱可逆性の架橋機構を用いる、冷却によって自己架橋するものであってもよい。また、接着剤の凝集性を向上させるために結晶作用が用いられてもよいが、より大きな結晶質の領域によって生じる光散乱に起因する接着剤のヘイズの増加を回避するように注意しなければならない。接着剤接合において拡散特性が許容される場合、この注意は不要となり得る。

## 【0017】

10

本開示において、接着剤、基板、又は層などの材料が、以下で実施例の項にて説明される方式で 25 マイクロメートル厚のサンプルに対して測定して、少なくとも約 90 % の光透過率と、約 5 % 以下のヘイズ値を示す場合、その材料は光学的に透明である。いくつかの実施形態、例えば、少なくとも 1 つの 3D 特徴部又は寸法の狂いを起こしやすい基板が熱活性化接着剤で湿潤される必要がある組立体のために拡散性の接着剤が必要となる場合などでは、接着剤は更に高いヘイズ（すなわち約 5 % よりも高い）を有してもよい。

## 【0018】

20

ある例示的な用途において、本開示で説明する物品及びその物品を作製する方法は、限定するものではないが、TV LCD パネル、携帯電話、携帯ゲーム機、ナビゲーションシステム、タブレット型 PC、及びラップトップコンピュータなどの電子装置に組み込まれ得る。

## 【0019】

30

単層のH O C Aが使用されてもよいが、H O C Aと別の層との組合せが用いられてもよい。例えば、H O C Aは、架橋済みの光学的に透明なフィルム接着剤などの別の光学的に透明な接着剤（O C A）に対してコーティング又は積層されて、複合的なH O C A / O C A構造体をなしてもよい。複合的な構造体において、H O C Aは、3D 空間に流入しあつ充填するか、あるいは歪みを回避することができ、一方で、O C Aは、積層の間のはみ出しを除外するのに役立つように、更なる空隙充填高さをもたらす。

## 【0020】

40

別の実施形態において、複合的な両面塗布テープ構造体をなすように（フィルム裏材の片側はH O C Aであり、もう一方の側は標準的なO C Aである）、光学的に透明な裏材とO C Aとの組合せが使用される。裏材は、例えば光学的に透明なポリエチレンであってもよいが、本出願人らの同時係属中の特許出願第 61 / 184213 号及び PCT / US 2009 / 030084 (PCT 国際公開第 WO 2009 / 089137 号に対応) に記載されているような伸縮性キャリアフィルムであってもよい。

## 【0021】

また、別の実施形態において、H O C A / 光学的に透明なフィルム / H O C A の両面塗布構造体が使用されてもよい。他の多層構造体には、H O C A / O C A / H O C A 又はO C A / H O C A / O C A の多層構造体が挙げられる。

## 【0022】

50

ディスプレイの全体的な厚さを最小化するためには、175マイクロメートル未満の厚さを有する単層のHOC Aが好ましい。一般に、HOC Aの厚さは、HOC Aが適合する必要のある3D特徴部の最大高さに等しいかあるいはそれよりも厚いものである。理想的には、HOC Aの厚さは、3D特徴部又はその3D特徴部によって生じる空洞の最大高さよりもわずかに厚いものである。しかしながら、数マイクロメートルの厚さの差は十分となり得る。あふれ出し及びはみ出しを最小限にするためには、使用されているHOC Aの体積は通常、充填される空洞の容積を20%未満だけ超過するものであり、特に空洞の容積を10%未満だけ超過するものである。例えば、本質的に平坦であり（すなわち、金属トレース又は柔軟コネクタなど、際だった3D特徴部が基板上に存在しない）、狂いを起こしやすい基板に対する積層など、いくつかの例において、2%未満で超過、特に1%未満で超過、より具体的には0.5%未満で超過する体積が必要とされる。所望により、更に多量のHOC Aが使用され得るが、これは、積層の間の工程能力に対して釣り合いを取ることを必要とする。

#### 【0023】

多層構造体において、HOC A層の厚さは、単一のHOC A層と同じ指針に従うものであり、すなわち、このHOC Aの厚さは、適合する必要のある3D特徴部又は空洞の高さに等しいか、あるいはわずかに厚く、HOC Aは3D基板への積層の間に完全には架橋されない。加えて、HOC A層の厚さは、寸法の狂い又は空隙の不均一性を防止するのに十分なものである必要がある。通常、約10マイクロメートルの最小厚さが、多層構造体内的HOC A層に要求される。グラフト及びブロック共重合体のような重合体の熱可逆性の架橋により、HOC Aは、室温に戻ると架橋される。積層されると、種々のタイプのHOC Aは、業界で要求される耐久性試験にディスプレイ構造体が合格するように、必要な架橋密度まで共有結合的に架橋できる。

#### 【0024】

##### 接着剤の選択及び加工

多数の種々のHOC Aが本発明において使用できる。いくつかの実施形態において、それらは感圧性接着剤の特性を有する。また、真の熱活性化接着剤（すなわち、非常に低い室温粘着性を有するかあるいは室温粘着性を有さないもの）も、それらが光学的に透明であり、かつディスプレイ用途に耐え得るように十分に高い融点又はガラス転移温度を有するという条件で、使用できる。大多数のディスプレイ組立体は熱に弱いため、典型的な熱活性化温度（すなわち、ディスプレイを互いに上首尾に接合するように十分な流動性、適合性、及び粘着性が達成される温度）は120未満、具体的には100未満、より具体的には80未満である。通常、ディスプレイ製作プロセスは、40超で、時には60超で実施される。

#### 【0025】

紫外線(UV)架橋前のHOC Aの1Hzの周波数で測定した剪断貯蔵弾性率(G')は、30における $5.0 \times 10^4$ Pa以上と、80における $5.0 \times 10^4$ Pa以下の間にある。30、1Hzでの剪断貯蔵弾性率が約 $5.0 \times 10^4$ Pa以上である場合、HOC Aは、加工、取扱い、形状保存などに必要な凝集力を維持することができる。加えて、30、1Hzにおける剪断貯蔵弾性率が約 $3 \times 10^5$ Pa以下である場合、HOC Aの適用に必要な初期の接着性（粘着性）が、感圧性接着剤に付与され得る。80、1Hzにおける剪断貯蔵弾性率が約 $5.0 \times 10^4$ Pa以下である場合、HOC Aは所定の時間（例えば、数秒間～数分間）内に3D特徴部に共形し、その近傍での空隙の形成を最小限にするかあるいは空隙の形成がないように流動することができる。加えて、過剰な積層力又はオートクレーブ圧力が回避できるが、これらは共に、敏感な基板の寸法の狂いを引き起こし得るものである。

#### 【0026】

UV架橋後のHOC Aの剪断貯蔵弾性率は、130、1Hzにて約 $1.0 \times 10^3$ Pa以上である。130、1Hzにおける貯蔵弾性率が約 $1.0 \times 10^3$ Pa以上である場合、紫外線架橋後のHOC Aは、流動しないように保たれることができ、長期の信頼性

10

20

30

40

50

を伴った接着性が実現され得る。

【0027】

本発明のH O C Aは、共有結合性の架橋の前の段階で、上述した粘弾性特性を有しており、そのため、H O C Aは、通常の使用温度でH O C Aと被着体とを互いに積層した後に熱及び/又は圧力を加えることによって、表面保護層などの被着体の表面上の3D特徴部に共形するように作製できる。同様に、H O C Aは、狂いを起こしやすい表面にt貼合できる。その後、共有結合性の架橋が実施されると、H O C Aの凝集力が上昇し、その結果、H O C Aの粘弾性特性の変化により、ディスプレイ組立体の高信頼性の接着性及び耐久性が実現され得る。

【0028】

好適なH O C Aの例には、限定するものではないが、ポリ(メタクリレート)アクリレート及び誘導接着剤、シリコーンのような熱可塑性重合体(例えばシリコーンポリウレア)、ポリエステル、ポリウレタン、並びにそれらの組合せが挙げられる。「(メタ)アクリレート」という用語には、アクリレートとメタクリレートとが含まれる。(メタ)アクリレートは、配合が容易であると共に費用においても適度となる傾向があり、そのレオロジーは本開示の要件を満たすように調整できるため、特に好適である。一実施形態において、H O C Aは、紫外線架橋性の部位を有する(メタ)アクリル酸エステルを含んだ単量体の(メタ)アクリル共重合体である。(メタ)アクリルという用語は、アクリルとメタクリルとが含まれる。

【0029】

(メタ)アクリレート接着剤は、ランダム共重合体、グラフト共重合体、及びブロック共重合体から選択できる。また、アイオノマー的に架橋された接着剤、金属イオンを使用するもの、又は重合体を使用するものが使用されてもよい。重合体のイオン架橋の例が、米国特許第6,720,387号及び同第6,800,680号(スターク(Stark)ら)に見出され得る。好適なブロック共重合体の例には、米国特許第7,255,920号(エベラエルツ(Everaerts)ら)及び同第7,494,708号(エベラエルツ(Everaerts)ら)、並びに米国特許出願公開U S 2 0 0 8 / 0 0 1 1 4 1 9 A 1号において開示されているものが挙げられる。

【0030】

H O C Aに含有された(メタ)アクリル共重合体は、それ自体で紫外線架橋を実施することができる。したがって、多官能性の単量体又はオリゴマーなどの、低分子量を有する架橋性構成成分は、一般にH O C Aに添加される必要はない。

【0031】

紫外線架橋性の部位を有する(メタ)アクリル酸エステルに関して言えば、上記のように、紫外線照射によって活性化が可能であり、同じ又は異なる(メタ)アクリル共重合体鎖中の別の部分との共有結合の形成が可能である部位を有する(メタ)アクリル酸エステルが使用できる。紫外線架橋性の部位として働く様々な構造が存在する。例えば、紫外線照射による励起が可能であり、(メタ)アクリル共重合体分子中の別の部分から、あるいは別の(メタ)アクリル共重合体分子から水素ラジカルを引き抜くことが可能である構造が、紫外線架橋性の部位として用いることができる。そのような構造の例には、限定するものではないが、ベンゾフェノン構造、ベンジル構造、o-ベンゾイル安息香酸エステル、チオキサントン構造、3-ケトクマリン構造、アントラキノン構造、及びカンファキノン構造が挙げられる。これらの構造の各々は、紫外線照射によって励起され得るものであり、その励起状態において、(メタ)アクリル共重合体分子から水素ラジカルを引き抜くことができる。このようにして、(メタ)アクリル共重合体上にラジカルが生成されて、生成したラジカルが互いに結合することによる架橋構造の形成、酸素分子との反応による過酸化物ラジカルの生成、生成した過酸化物ラジカルを介する架橋構造の形成、及び生成したラジカルによる別の水素ラジカルの引き抜きなど、系内に様々な反応が引き起こされ、(メタ)アクリル共重合体が最終的に架橋されることになる。

【0032】

10

20

30

40

50

上記の構造の中でも、ベンゾフェノン構造が、透明性及び反応性などの様々な特性により有利である。そのようなベンゾフェノン構造を有する(メタ)アクリル酸エステルの例には、限定するものではないが、4-アクリロイルオキシベンゾフェノン、4-アクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン、4-アクリロイルオキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-アクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-アクリロイルオキシ-4'-プロモベンゾフェノン、4-アクリロイルオキシエトキシ-4'-プロモベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシエトキシ-4'-メトキシベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシ-4'-プロモベンゾフェノン、4-メタクリロイルオキシエトキシ-4'-プロモベンゾフェノン、及びそれらの混合物が挙げられる。  
10

## 【0033】

紫外線架橋性の部位を有する(メタ)アクリル酸エステルの量は、単量体の総質量に基づく。一実施形態において、0.1質量%以上、0.2質量%以上又は0.3質量%以上で、かつ2質量%以下、1質量%以下、又は0.5質量%以下が用いられる。単量体の総質量に基づいて、紫外線架橋性の部位を有する(メタ)アクリル酸エステルの量を0.1質量%以上に定めることにより、紫外線架橋後のH O C Aの接着強さが向上され得ると共に、高信頼性の接着性及び耐久性が達成され得る。この量を2質量%以下に定めることにより、紫外線架橋後のH O C Aの弾性率は、適切な範囲内に保たれ得る(すなわち、架橋した接着剤における過剰な弾性を回避するように、剪断損失弾性率と貯蔵弾性率との釣り合いが取られ得る)。  
20

## 【0034】

一般に、適切な粘弾性をH O C Aに付与し、良好な湿潤性を被着体に対して確保する目的で、(メタ)アクリル共重合体を構成する単量体は、2~26の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステルを含む。そのような(メタ)アクリル酸アルキルエステルの例には、限定するものではないが、2~26の炭素数を有するアルキル基を持つ非第3級アルキルアルコールの(メタ)アクリレート、及びそれらの混合物が挙げられる。具体的な例には、限定するものではないが、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、n-ブチルアクリレート、n-ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、ヘキシルアクリレート、ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、イソアミルアクリレート、イソオクチルアクリレート、イソノニルアクリレート、デシルアクリレート、イソデシルアクリレート、イソデシルメタクリレート、ラウリルアクリレート、ラウリルメタクリレート、トリデシルアクリレート、トリデシルメタクリレート、テトラデシルアクリレート、テトラデシルメタクリレート、ヘキサデシルアクリレート、ヘキサデシルメタクリレート、ステアリルアクリレート、ステアリルメタクリレート、イソステアリルアクリレート、イソステアリルメタクリレート、エイコサニルアクリレート、エイコサニルメタクリレート、ヘキサコサニルアクリレート、ヘキサコサニルメタクリレート、2-メチルブチルアクリレート、4-メチル-2-ペンチルアクリレート、4-t-ブチルシクロヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、イソボルニルアクリレート、及びそれらの混合物が挙げられる。とりわけ、エチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、イソステアリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、又はそれらの混合物が好適に使用される。  
30

## 【0035】

2~26の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステルの量は、単量体の総質量に基づいている。一実施形態において、60質量%以上、70質量%以上、又は70質量%以上で、かつ95質量%以下、92質量%以下、又は90質量%以下が用いられる。2~26の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステルの量を、単量体の総質量に基づいて95質量%以下に定めることにより、H O  
40

C A の接着強さが十分に確保され得るが、その一方で、その量を 60 質量 % 以上に定めることにより、感圧性接着剤シートの弾性率は、適切な範囲内に保たれることができ、 H O C A は、良好な湿潤性を被着体に対して有することができる。

【 0036 】

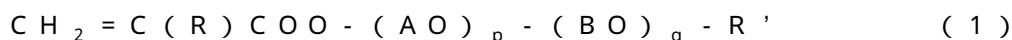
親水性单量体が、(メタ)アクリル共重合体を構成する单量体に含まれてもよい。親水性单量体を使用することにより、H O C A の接着強さを向上させることができ、かつ / 又は、親水性を H O C A に付与させることができる。親水性を付与された H O C A が、例えば画像表示装置において使用される場合、感圧性接着剤シートが、画像表示装置の内側の水蒸気を吸収し得るため、そのような水蒸気の結露に起因する白化を抑制できる。このことは、表面保護層がガラス板若しくは無機蒸着フィルムなどの低透湿性材料である場合、及び / 又は、感圧性接着剤シートを使用する画像表示装置などが高温多湿の環境で使用される場合、特に有利となる。

【 0037 】

好適な親水性单量体の例には、限定するものではないが、カルボン酸及びスルホン酸などの酸性基を有するエチレン性不饱和单量体、ビニルアミド、N - ビニルラクタム、(メタ)アクリルアミド、並びにそれらの混合物が挙げられる。具体的な例には、限定するものではないが、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、マレイン酸、スチレンスルホン酸、N - ビニルピロリドン、N - ビニルカプロラクタム、N , N - ジメチル(メタ)アクリルアミド、N , N - ジエチル(メタ)アクリルアミド、(メタ)アクリロニトリル、及びそれらの混合物が挙げられる。

【 0038 】

(メタ)アクリル共重合体の弾性率を調節し、被着体に対する湿潤性を確保する観点から、4 以下の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸ヒドロキシアルキルエステル、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、オキシブチレン基、又は複数のこれらの基の組合せを連結することによって形成された基を含む(メタ)アクリレート、アルコール残基中にカルボニル基を有する(メタ)アクリレート、及びそれらの混合物もまた親水性单量体として使用され得る。それらの具体的な例には、限定するものではないが、2 - ヒドロキシエチルアクリレート、2 - ヒドロキシエチルメタクリレート、2 - ヒドロキシプロピルアクリレート、2 - ヒドロキシプロピルメタクリレート、2 - ヒドロキシブチルアクリレート、2 - ヒドロキシブチルメタクリレート、4 - ヒドロキシブチルアクリレート、及び次式で表される(メタ)アクリレートが挙げられる。



(上式において、各 A は独立に、 $(CH_2)_rCO$ 、 $CH_2CH_2$ 、 $CH_2CH(CH_3)$  及び  $CH_2CH_2CH_2CH_2$  からなる群から選択された基であり、各 B は独立に、 $(CH_2)_rCO$ 、 $CO(CH_2)_r$ 、 $CH_2CH_2$ 、 $CH_2CH(CH_3)$  及び  $CH_2CH_2CH_2CH_2$  からなる群から選択された基であり、R は水素又は  $CH_3$  であり、R' は水素又は置換若しくは未置換のアルキル基若しくはアリル基であり、p、q 及び r の各々は 1 以上の整数である)。

【 0039 】

式(1)において、A は、業界での入手が容易であること、そして得られる感圧性接着剤シートの透湿性を制御することを考慮すると、具体的には  $CH_2CH_2$  又は  $CH_2CH(CH_3)$  である。B は、A と同様に、業界での入手が容易であること、そして得られる感圧性接着剤シートの透湿性を制御することを考慮すると、具体的には  $CH_2CH_2$  又は  $CH_2CH(CH_3)$  である。R' がアルキル基である場合、そのアルキル基は、直鎖状、分枝鎖状又は環状のいずれであってもよい。一実施形態において、1 ~ 12 又は 1 ~ 8 の炭素数を有し(特に、メチル基、エチル基、ブチル基又はオクチル基)、2 ~ 12 の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステルとの優れた相溶性を示すアルキル基が R' として使用される。p、q 及び r の数は上限においては特に限定されないが、p が 10 以下であり、q が 10 以下であり、r が 5 以下であるとき、2 ~ 12 の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステルとの相溶性が更

10

20

30

40

50

に向ふされ得る。

【0040】

また、アミノ基などの塩基性基を有する親水性单量体が使用されてもよい。塩基性基を有する親水性单量体を含んだ单量体から得られた(メタ)アクリル共重合体と、酸性基を有する親水性单量体を含んだ单量体から得られた(メタ)アクリル共重合体とを混ぜ合わせることにより、コーティング溶液の粘性を増加させ、それによってコーティングの厚さを増加させ、接着強さを制御することなどができる。更に、塩基性基を有する親水性单量体を含んだ单量体から得られた(メタ)アクリル共重合体に紫外線架橋性の部位が含まれていないときでも、上記の混ぜ合わせの効果が得られ、そのような(メタ)アクリル共重合体は、別の(メタ)アクリル共重合体の紫外線架橋性の部位によって架橋され得る。具体的な例には、限定するものではないが、N,N-ジメチルアミノエチルアクリレート、N,N-ジメチルアミノエチルメタクリレート(DMAEMA)、N,N-ジエチルアミノエチルメタクリレート、N,N-ジメチルアミノエチルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノエチルメタクリルアミド、N,N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、N,N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、ビニルピリジン及びビニルイミダゾールが挙げられる。

【0041】

親水性单量体に関して言えば、1種類が使用されてもよく、あるいは複数の種類が組み合わせて使用されてもよい。「親水性单量体」という用語は、水に対して高い親和性を有する单量体であり、具体的には、20の水100g当たり5g以上の量で溶解する单量体である。親水性单量体を使用する場合、親水性单量体の量は、单量体の総質量に基づいており、一般に約5質量%～約40質量%、特に約10質量%～約30質量%である。後者の場合、上述の白化がより効果的に抑制され得るが、それと同時に、高度な柔軟性と高度な接着強さが得られる。

【0042】

他の单量体が、感圧性接着剤シートの特徴を損なわない範囲内で(メタ)アクリル共重合体中に使用される单量体として含まれ得る。例としては、限定するものではないが、上述のものとは異なる(メタ)アクリル单量体、並びに、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル及びスチレンなどのビニル单量体が挙げられる。

【0043】

(メタ)アクリル共重合体は、重合開始剤の存在下で上述の单量体を重合することによって形成され得る。重合方法は特に限定されるものではなく、单量体は、溶液重合、乳化重合、懸濁重合及び塊状重合などの通常のラジカル重合によって重合できる。一般に、紫外線架橋性の部位を反応させないようにするために、熱重合開始剤を使用したラジカル重合が用いられる。熱重合開始剤の例には、限定するものではないが、過酸化ベンゾイル、t-ブチルパーセンゾエート、クミルヒドロペルオキシド、ジイソプロピルペルオキシジカーボネート、ジ-n-プロピルペルオキシジカーボネート、ジ(2-エトキシエチル)ペルオキシジカーボネート、t-ブチルペルオキシネオデカノエート、t-ブチルペルオキシピバレート、(3,5,5-トリメチルヘキサノイル)ペルオキシド、過酸化ジプロピオニル及び過酸化ジアセチルなどの有機過酸化物；並びに、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、1,1'-アゾビス(シクロヘキサン-1-カルボニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチル-4-メトキシバレニトリル)、ジメチル-2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、4,4'-アゾビス(4-シアノバレリアン酸)、2,2'-アゾビス(2-ヒドロキシメチルプロピオニトリル)及び2,2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]などのアゾ系化合物が挙げられる。得られる(メタ)アクリル共重合体の平均分子量は一般に、30,000以上、50,000以上、又は100,000以上でかつ1,000,000以下、500,000以下、又は300,000以下である。ガラス転移温度が高い場合、その接着剤は室温では粘着性でなくなるが、上記の温度範囲内で基板に接合するよう

10

20

30

40

50

活性化され得るという条件で、依然として熱活性化可能な接着剤として使用され得る。

【0044】

H O C Aは、上述した(メタ)アクリル共重合体の他に、ジフェニル(2,4,6-トリメチルベンゾイル)オスフィンオキシド(T P O)を光開始剤として更に含んでもよい。T P OをH O C Aに添加することにより、紫外線架橋に必要な紫外線照射線量が減少できる。その結果、例えば、タクトタイム(基板を互いに接合して取扱いを可能にする時間)の短縮化及びエネルギー節約が可能となり、被着体を積層するプロセスがより効率的となり得る。T P Oの添加は、特に、被着体が紫外線吸収体を含有しており、その被着体を通過して紫外線が感圧性接着剤シートに照射されるときに有利となる。

【0045】

H O C Aは、上述した(メタ)アクリル共重合体の他にも、充填剤及び酸化防止剤などの更なる構成成分を含んでもよい。しかしながら、(メタ)アクリル共重合体自体が、H O C Aとしての使用に必要な特性を有しており、したがって、更なる構成成分が添加されないとき、このことは、(メタ)アクリル共重合体以外の構成成分のブリードアウト(bleed-out)による汚染、又はH O C Aの特性の変化が引き起こされないという点で有利となる。

10

【0046】

感圧性接着剤シートの貯蔵弾性率は、感圧性接着剤シートに含まれる(メタ)アクリル共重合体を構成する単量体の種類、分子量及び配合比、並びに(メタ)アクリル共重合体の重合度を適切に変化させることによって調節できる。例えば、酸性基を有するエチレン性不飽和単量体が使用される場合に貯蔵弾性率は上昇し、2~26の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸アルキルエステル、4以下の炭素数を有するアルキル基を持つ(メタ)アクリル酸ヒドロキシアルキルエステル、オキシエチレン基、オキシプロピレン基、オキシブチレン基、若しくは複数のこれらの基の組合せを連結することによって形成される基を含んだ(メタ)アクリレート、又はアルコール残基中のカルボニル基を有する(メタ)アクリレートの量が増加される場合に、貯蔵弾性率は低下する。(メタ)アクリル共重合体の重合度が増加されるとき、貯蔵弾性率は高温にて上昇する傾向がある(すなわち、ゴム状平坦域弾性率(rubbery plateau modulus)が、高温側に向けて拡張される)。

20

【0047】

また、例えば、ブロック共重合体とランダム共重合体、又はアイオノマー的に架橋された重合体とグラフト共重合体、のようなこれらの共重合体の配合物が使用されてもよい。同様に、重合体は、重合体中にアイオノマー的架橋とグラフト物又はブロック物の高温Tgに起因する物理的架橋とのように架橋方法を組み合わせてもよい。所望により、これらの重合体は、光学的に透明な組成物を生じる光学的に透明な粘着剤及び可塑剤を用いて配合してもよい。物理的に架橋されるグラフト及びブロック共重合体の場合、架橋剤の追加は必要でないこともある。しかしながら、物理的に架橋されないランダム共重合体に対してのように、追加の架橋剤が接着剤配合に組み込みできる。これらの例には、限定するものではないが、紫外光で活性化される水素引き抜き型架橋剤(例えばベンゾフェノン及びその誘導体)、湿分硬化し得るシラン、及び多官能アクリレートと光開始剤との組合せが挙げられる。

30

【0048】

H O C Aの厚さは、使用に応じて選択され得るものであり、例えば5μm~約1mmであってよい。H O C Aの厚さを決定するための基準の1つが、被着体表面上に存在する3D特徴部の高さである。上述したように、H O C Aの厚さは、3D特徴部の高さと実質的に同じ高さにまで低減することができる。被着体が実質的に平面的である一実施形態において、被着体表面上の3D特徴部の高さが、被着体に適用されたH O C Aが広がる平坦な表面に垂直な方向(H O C Aの厚さ方向)に沿って決定される場合、H O C Aの厚さは、3D特徴部の最大高さの0.8倍以上、1倍以上、又は1.2倍以上でかつ、5倍以下、3倍以下、2倍以下となるようにされ得る。H O C Aにそのような厚さを与えることによ

40

50

り、被着体を含んだ積層体の厚さは、薄く保たれ、例えば画像表示装置の寸法及び厚さを低減したり、タッチパネルの感度を向上させたりすることができる。

#### 【0049】

接着剤は溶媒中に溶解してもよいが、溶解することは一般に、最終的な接着剤厚さが75マイクロメートル以下、より典型的には50マイクロメートル以下に限定される。より厚いコーティング厚さでは、乾燥工程は、望ましくない気泡を接着剤層内に導入することが多い。したがって、75マイクロメートル超のいかなる3D特徴部も、これらの薄い接着剤層では被覆され得ない。より厚い板厚を得るための1つの方法は、これらの溶液流延接着剤層を少なくとも2枚、互いに積層することであるが、より好ましい方法は、本発明の接着剤のホットメルトプロセスである。ホットメルトコーティングは、ペール又はドラムのアンローダ、グリッドメルターなどの融解装置に連結されたダイを使用して行われ得る。それに代わって、押出機が使用されて熱活性化接着剤がダイに送り込まれてもよい。用いられ得る更にもう1つのプロセスが、カレンダー加工技術である。所望により、HOC Aはまた、積層工程に先立って所望の厚さに圧縮され得る。これらの例の各々において、熱活性化接着剤は、少なくとも1枚の剥離ライナー上に、またほとんどの場合、2枚の剥離ライナーの間にコーティングされる。

10

#### 【0050】

接着剤の熱活性化は多くの場合、ディスプレイ構成要素に対する損傷を回避するために、中温を必要とする。同様に、熱活性化接着剤の用途の大部分は、材料の少なくとも一部をディスプレイの表示領域に露出させるものであり、このことは光学的透明性を不可欠とさせる。加えて、接着剤の過剰な剛性又は組立プロセスの温度での流れ抵抗が、過剰に応力を蓄積させ、構成要素の機械的損傷若しくは寸法の狂い又はディスプレイ内の光学的歪みをもたらすこともある。したがって、プロセス温度における接着剤のゴム状平坦域の剪断貯蔵弾性率( $G'$ )は $10^5$ パスカル未満、特に $10^4$ パスカル未満であることが望ましい。加えて、溶融弾性の低い接着剤が好ましく、分子量のより低い重合体が好都合である。典型的な重合体は、700,000以下、特に500,000以下の重量平均分子量を有することになる。このため、米国特許第5637646号(エリス(Ellis))、同第6806320号(エベラエルツ(Everaerts)ら)及び同第7255920号(エベラエルツ(Everaerts))に記載されているものなど、より分子量の低いアクリルホットメルト接着剤が望ましい。

20

#### 【0051】

HOC Aは、溶液流延及び押出加工などの通常の方法を用いることによって、(メタ)アクリル共重合体のみから、あるいは、(メタ)アクリル共重合体と任意選択の構成成分(TPO及び他の追加構成成分)との混合物から形成できる。感圧性接着剤シートは、一方又は両方の表面に、シリコーン処理済みのポリエステルフィルム又はポリエチレンフィルムのような離型膜を有してもよい。

30

#### 【0052】

HOC Aを使用してディスプレイ組立体を作製する方法は、積層体を形成するために、光学的に透明な熱活性化接着剤で第1の基板と第2の基板とを貼合させる工程と、積層体を接着剤の活性化温度まで加熱して、接着剤を流動させる工程とを含む。熱活性化温度において、接着剤は感圧性である。接着剤は、熱可逆性架橋接着剤、又は照射、熱若しくは湿分硬化を用いて後架橋されることが可能な接着剤である。第1の基板と第2の基板のうちの少なくとも一方は、その主表面のうちの一つの少なくとも一部分を被覆する3次元の表面トポグラフィーを有するか、あるいは狂いを起こしやすい。

40

#### 【0053】

一実施形態において、積層体は、少なくとも1つの表面上に3D特徴部を有する第1の基板と、第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に配設された上述のHOC Aとを有する。その第1の基板の少なくとも1つの表面が、HOC Aと接触する。この積層体において、HOC Aは、3D特徴部を有する第1の基板表面と接触し、その3D特徴部に共形し、したがって、3D特徴部の近傍はHOC Aで充填され、3D特徴部の近くには空隙

50

が形成されなくなる。

【0054】

そのような積層体は、表面側を含んだ3D特徴部上の第1の基板に隣接するように紫外線架橋性感圧性接着剤シートを配設する工程と、HOCAに隣接するように第2の基板を配設する工程と、3D特徴部に共形するようにHOCAを加熱及び／又は加圧する工程と、HOCA上に紫外線を照射する工程とを含む方法によって生産され得る。これらの工程は、様々な順序で実施され得る。

【0055】

狂いを起こしやすい基板を有する積層体が同様に生産され得る。ある積層体が、狂いを起こしやすい基板に隣接するように紫外線架橋性感圧性接着剤シートを配設する工程と、HOCAに隣接するように第2の基板を配設する工程と、HOCAを加熱及び／又は加圧する工程と、HOCA上に紫外線を照射する工程とを含む方法によって生産され得る。これらの工程は、様々な順序で実施され得る。

10

【0056】

一実施形態において、まず、HOCAは、3D特徴部を含む表面側で第1の基板に隣接するように配設され、第2の基板はHOCAに隣接するように配設される。換言すれば、HOCAは、3D特徴部を有する表面がHOCAに面するように、第1の基板と第2の基板との間に挟み込まれる。次に、HOCAは加熱及び／又は加圧され、それによってHOCAが3D特徴部に共形することができる。その後に、紫外線が第1の基板側及び／又はHOCA上の第2の基板側から基板を通過して照射され、HOCAを架橋させる。このようにして、第1の基板と第2の基板は、第1の基板の3D特徴部の近傍に空隙を形成することなく接着され得る。この実施形態において、HOCAは、HOCAに隣接するように第1の基板と第2の基板を配設した後に加熱及び／又は加圧され、そのため、接着される第2の基板表面上に3D特徴部が存在するとき、例えば、画像表示モジュールに貼合された偏光板にHOCAが適用されるとき、HOCAは、第2の基板の3D特徴部に共形することができ、空隙の形成はそのような3D特徴部の近傍においても防止され得る。また、この方法は、狂いを起こしやすい表面を有する基板にも適用可能である。

20

【0057】

上記の実施形態において、第1の基板と第2の基板の少なくとも一方が少なくとも部分的に透明であり、その結果HOCAの架橋に必要な紫外線が基板を通過して照射され得る。第1の基板の3D特徴部が紫外線を透過させない場合、第1の基板側から照射された紫外線は、3D特徴部の真下を照射しないが、照射部分で生成されたラジカルの移動などにより、HOCAの架橋は非照射部分でもある程度まで進行する。そのような場合、第2の基板が、タッチパネルなどの透明な基板であるとき、紫外光を第2の基板側から照射することができ、それにより、紫外線はまた、3D特徴部に対応する部分においてHOCA上に照射することができ、HOCAはより均一に架橋されることができる。

30

【0058】

別の実施形態において、3D特徴部を含んだ表面側で第1の基板に隣接するようにHOCAを配設した後、HOCAは加熱及び／又は加圧され、それによってHOCAは3D特徴部に共形することができる。その後に、紫外線がHOCAの開放表面上に照射されて、HOCAが架橋される。更に、第2の基板は、HOCAに隣接するように配設され、第2の基板はHOCAに貼合される。また、この方法は、狂いを起こしやすい表面を有する基板にも適用可能である。剥離フィルムが透明である場合、紫外線はまた、剥離フィルムを通過してHOCA上に照射され得る。この実施形態では、紫外線をHOCAの表面全体に照射することができ、そのため、HOCAはより均一に架橋されることができる。第1の基板が少なくとも部分的に透明であり、そのため、HOCAの架橋に必要な紫外線をその第1の基板を通過して照射することができるとき、紫外線はまた、第1の基板側から照射することができる。このようにして、第1の基板と第2の基板は、第1の基板の3D特徴部の近傍に空隙を形成することなく接着できる。

40

【0059】

50

加熱工程は、対流式オーブン、ホットプレート、加熱式ラミネータ、オートクレーブなどを使用して実施され得る。H O C A の流動を促進し、H O C A を 3 D 特徴部により効率的に共形させるために、加熱式ラミネータ、オートクレーブなどを使用することによって加熱と同時に圧力を加えることが好ましい。オートクレーブを使用した加圧がH O C A の脱泡には特に有利である。H O C A の加熱温度は、H O C A が 3 D 特徴部に十分に共形するように軟化されるかあるいは流動する温度であってよく、その加熱温度は一般に、30 以上、40 以上、又は 60 以上であり、かつ 150 以下、120 以下、又は 100 以下である。H O C A を加圧する場合、加えられる圧力は一般に、0.05 MPa 以上、特に 0.1 MPa 以上であり、かつ 2 MPa 以下、特に 1 MPa 以下となり得る。

## 【0060】

10

紫外線照射工程は、一般的な紫外線照射装置、例えば、コンベヤーベルト型の紫外線照射装置を使用して実施されることが可能、その紫外線照射装置では、低圧水銀ランプ、中圧水銀ランプ、高圧水銀ランプ、超高压水銀ランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ、無電極ランプなどが光源として使用される。紫外線照射線量は一般に約 1,000 mJ/cm<sup>2</sup> ~ 約 6,000 mJ/cm<sup>2</sup> である。

## 【0061】

説明の目的で、第 1 の基板が表面上に 3 D 特徴部を有する表面保護層であり、第 2 の基板が平坦な画像表示モジュール又はタッチパネルである実施形態について、図 1 及び 2 を参照して以下で述べられる。

## 【0062】

20

表面保護層は、画像表示モジュール又はタッチパネルの最外側表面に配設される。表面保護層は、画像表示モジュール又はタッチパネルの保護材料として従来より使用されている層である限り、特に限定されない。表面保護層は、例えば、ポリメチルメタクリレート (PMMA) などのアクリル樹脂フィルム、ポリカーボネート樹脂フィルム又はガラス板であってよい。フィルム又はガラス板の厚さは一般に、約 0.1 mm ~ 約 5 mm であるが、これに限定されるものではない。

## 【0063】

画像表示モジュールの観察者側又はタッチパネルのユーザー側の表面保護層は、耐摩擦性、耐引掻き性、防汚特性、反射防止特性及び帯電防止特性などの機能又は特性を付与するための層を備えることができる。耐摩擦性及び耐引掻き性を付与するための層は、ハードコートの形成が可能な硬化性樹脂組成物をコーティング及び硬化することによって形成できる。例えば、主成分としてのアルキルトリアルコキシランとコロイドシリカとを含有するシラン混合物の部分縮合反応生成物から構成されるコーティング材料がコーティングされ、次いで、硬化フィルムを形成するように加熱によって硬化されてもよく、あるいは、主成分としての多官能アクリレートを含有するコーティング材料がコーティングされ、そのコーティングが紫外線照射されて硬化フィルムを形成してもよい。防汚特性を確保するために、有機珪素化合物又はフッ素系化合物を含有する樹脂層が形成できる。更に、帯電防止特性を得るために、界面活性剤又は導電性微細粒子を含有する樹脂層が形成できる。そのような機能又は特性を付与するための層は、好ましくは、表面保護層の透明性を阻害しない層であり、好ましくは、その機能を失うことなく可能な限り薄いものである。ある機能又は特性を付与するための層の厚さは、一般に約 0.05 μm ~ 約 10 μm であるが、これに限定されるものではない。

30

## 【0064】

40

本明細書で説明する実施形態において、印刷層又は蒸着層などの追加的な層が、表面保護層の、H O C A に隣接する表面の部分領域に付与され、3 D 特徴部が表面保護層の表面上に形成される。印刷層又は蒸着層は、枠形状をなして、例えば画像表示モジュールの外周部に形成され、遮光層として機能してその部分を見えなくする。そのような遮光層として使用される印刷層又は蒸着層の厚さは、一般に、高度な遮光効果を有する黒色に対しては約 10 μm ~ 約 20 μm、白色などの光透過性の色に対しては約 40 μm ~ 約 50 μm である。

50

## 【0065】

画像表示モジュールの例には、限定するものではないが、反射型又はバックライト型液晶ディスプレイユニット、AMOLED、プラズマディスプレイユニット、エレクトロルミネセンス(EL)ディスプレイ、及び電子ペーパーが挙げられる。画像表示モジュールの表示面上に、偏光板(時に不均一な表面を有する)などの付加的な層(1枚の層か又は複数の層のいずれでもよい)が設けられ得る。また、後述するタッチパネルは、画像表示モジュールの表示面上に存在してもよい。

## 【0066】

タッチパネルは、透明な薄膜形状の装置であり、ユーザーがタッチパネル上有る位置を指又はペンで触れるかあるいは押すと、その位置が検出及び特定され得るものである。一般的な位置検出システムの例には、タッチパネルに加えられた圧力で動作する抵抗フィルムシステム、及び指先とタッチパネルとの間の静電容量の変化を検出する静電容量システムが挙げられる。タッチパネルは、CRTディスプレイ又は液晶ディスプレイなどの画像表示装置に装着され、ATM、PC(パソコン)、並びに、携帯電話及びPDAなどの携帯端末に使用されるものである。

10

## 【0067】

図1は、HOCAを有する画像表示装置の一実施形態の横断面図である。画像表示装置10は、HOCA12と表面保護層14がこの順序で画像表示モジュール16の表示面上に積み重ねられる構造を有している。表面保護層14は、連続層18と、連続層18の下表面(感圧性接着剤シートの側)の部分領域内に設けられた遮光層20とから構成されており、3D特徴部がこの表面上に形成されている。ちなみに、遮光層20は、硬化性樹脂組成物を含んだコーティング溶液中に着色剤を混合し、結果として得られる溶液を、スクリーン印刷などの適切な方法で連続層18の所定の領域にコーティングし、そのコーティングを紫外線照射などの適切な硬化法で硬化させることによって形成される。HOCA12は、表面保護層14の3D特徴部を含有する表面に貼合されている。HOCA12は、紫外線照射前に熱及び/又は圧力を加えることにより、遮光層20によって生じた3D特徴部に共形し、したがって、3D特徴部の近くに空隙が生成されない。加えて、HOCA12の内部残留応力が緩和され、そのため、画像表示装置の表示不均一性が抑えることができる。画像表示装置10は、例えば、表面保護層14とHOCA12とから構成された積層体22を画像表示モジュール16の表示面に貼合させることによって得られる。

20

## 【0068】

図2は、HOCAを有するタッチパネルユニットの実施形態の横断面図である。タッチパネルユニット30は、HOCA12と表面保護層14がこの順序でタッチパネル32上に積み重ねられた(staked)構造を有している。HOCA12と表面保護層14をこの順序で積み重ねることによって得られる積層体22の構造は、図1に示すものと同じである。HOCA12は、紫外線照射前に熱及び/又は圧力を加えることにより、遮光層20によって生じた3D特徴部に共形する。したがって、3D特徴部の近くに空隙が生成されない。タッチパネルユニット30は、例えば、表面保護層14とHOCA12とから構成された積層体22をタッチパネル32に貼合させることによって得られる。また、頂部側(図示せず)に表示面を有する画像表示モジュールが、直接あるいは別のHOCAを通過してタッチパネル32の底部側に貼合されてもよい。

30

## 【0069】

本開示の更に別の実施形態において、上述の画像表示モジュールを具備する電子装置が設けられる。電子装置の例には、限定するものではないが、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、携帯ゲーム機、電子ブック端末、カーナビゲーションシステム、携帯音楽プレーヤー、時計、テレビ(TV)、ビデオカメラ、ビデオプレーヤー、デジタルカメラ、全地球測位システム(GPS)装置、及びパソコンコンピュータ(PC)が挙げられる。

40

## 【実施例】

## 【0070】

50

本発明について以下の実施例でより具体的に説明するが、本発明の範囲内の多数の修正および変形が当業者には明らかとなるため、以下の実施例は例示のみを目的としたものである。別段の指定がない限り、以下の実施例で報告されるすべての部、百分率、及び比率は、重量を基準としたものである。

#### 【0071】

##### 3D基板の実施例

###### ヘイズ及び透過率の試験

フィルムと接着剤層との間に気泡が閉じ込められないように注意する方式で、OCAの25マイクロメートル厚のサンプルを25マイクロメートル厚のメリネックス(Melinex)(登録商標)ポリエスチルフィルム454(デラウェア州ウィルミントン(Wilmington)のデュポン社(DuPont Company)から入手)に積層した。イソプロパノールで3回拭いた、75mm×50mmの平坦なマイクロスライド(ミシガン州ミッドランド(Midland)のダウコーニング社(Dow Corning Corp.)から入手したガラススライド)を、接着剤とガラススライドの間に気泡が閉じ込められることを確保するようにしてハンドローラーを使用しながら接着剤サンプルに積層した。モデル9970 BYK Gardner TCS Plus Spectrophotometer(ミッドランド州コロンビア(Columbia)のピック・ガードナー社(BYK Gardner)から入手)を使用して、透過率(%)及びヘイズ(%)を測定した。バックグラウンド測定は、メリネックス(Melinex)(登録商標)ポリエスチルフィルム454とガラススライドのサンドイッチを用いてなされた。次いで、接着剤サンプルの透過率%及びヘイズ(%)を、分光光度計において、直接、フィルム/接着剤/ガラスの積層体に対して得た。

#### 【0072】

##### 熱活性化接着剤

記載する本発明を実証するために、低分子量である、接着剤1と指定された90/10(重量/重量)のイソオクチルアクリレート/アクリル酸共重合体と、接着剤2と指定された95/5(重量/重量)のイソオクチルアクリレート/アクリル酸共重合体の両方を使用した。いずれの重合体も、米国特許第5,637,646号(エリス(Ellis))に記載されている塊状重合プロセスを用いて作製されたものである。接着剤1の固有粘度は0.51dl/g(濃度0.2dl/g、温度25のエチルアセテート中で測定して)であり、接着剤2の固有粘度は約0.45dl/gであった。

#### 【0073】

また、接着剤3と指定された第3の接着剤、つまり紫外線架橋接着剤を使用した。接着剤3は、次のように3種類の単量体の共重合によって調製されたものであり、つまり、87.5重量部の2-エチルヘキシルアクリレート、12.5重量部のアクリル酸、及び0.35重量部の4-アクリロイルオキシベンゾフェノンを、エチルアセテート/メチルエチルケトンの50/50重量%の溶媒溶液と共に混合し、単量体の総量が溶媒溶液に対して40重量%となるようにしたものである。温度計、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレニトリル)(日本国大阪府の和光純薬工業社(Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)から商標表記V-65として入手可能)を、単量体の含有量を基準として0.2重量%の開始剤を単量体溶液に加えた。この溶液を窒素で10分間ページした。50で24時間にわたって重合を実施して、粘性の高分子溶液を生じさせた。結果として得られた共重合体の分子量(Mw)をGPCで測定すると、210,000g/molとなつた。GPCは、テトラヒドロフランを溶媒として使用し、単分散ポリスチレン標準物質を用いるものであった。

#### 【0074】

##### 転写接着剤の調製

剥離ライナー間の接着剤フィルム、すなわち転写接着剤を、以下の方式で接着剤1及び接着剤2から調製した。約25gの接着剤1を、シリコーン処理した2枚のポリエスチル剥離ライナーの間に配置した。これらのポリエスチル剥離ライナーは、共にバージニア州フィールデール(Fieldale)のCPフィルム社(CP Films, Inc.)から入手可能な、2ミ

ル(0.051mm)のCLEAR SIL T10「イージー」剥離ライナー及び5ミル(0.13mm)のCLEAR SIL T50「タイト」剥離ライナーを、長さ6インチ(15.24cm)×幅12インチ(30.48cm)に切断したものであった。それ長さが約300cm、幅が190cm、厚さが3.5mmの2枚のガラス板の間に接着剤と剥離ライナーを配置して、層状の構造体を形成した。この層状の構造体を、カーバー社(Carver)製プレス機(インディアナ州ウォバッシュ(Wabash)のカーバー社(Carver, Inc.)から入手可能なモデル番号2699)の定盤の間に配置した。定盤を約華氏180度(82)まで加熱し、非常に弱い圧力を層状の構造体に印加した。約5分後、プレス機を開放し、層状の構造体をプレス機から取り出し、冷却した。貼合された剥離ライナーと一緒に接着剤を層状の構造体から除去して、転写接着剤1を形成した。接着剤2を25g使用して、転写接着剤2を、同じ手順を用いて形成した。上記のプレス手順により、60μm~100μmの範囲の厚さを持つ平滑な表面仕上げを有する転写接着剤が生成された。  
10

#### 【0075】

転写接着剤3を接着剤3から調製した。ナイフコーティングを使用して、50μm厚のPET剥離ライナー(日本国東京都の東レフィルム加工社(Toray Advanced Film Co., Ltd.)から商標表記Cerapeel MIB(商標)として入手可能)の重剥離側に接着剤3をコーティングした。コーティングの空隙を100μmに設定した。コーティングの後、接着剤フィルムを100で8分間にわたって乾燥させて、溶媒を除去した。乾燥した接着剤厚さは約25μmであった。別の剥離ライナー、つまり38μm厚のライナー(日本国東京都の帝人デュポンフィルム社(Teijin DuPont Films, Japan Ltd.)から商標表記PUREX A-31として入手可能)を接着剤3の露出表面に積層して、転写接着剤3を生成した。  
20

#### 【0076】

##### (実施例1)

1対の転写接着剤を使用して、約40μm厚の印刷されたインクの境界、すなわちインク段差を有する1mm厚のカバーレンズに、0.5mm厚のガラスパネルを積層した。インクの境界は、カバーレンズの外周全体を包囲するものであった。一方の転写接着剤は転写接着剤1であり、もう一方は、ミネソタ州セントポール(St. Paul)のスリーエム社(3M Company)社から「3M高透明性接着剤8186(3M Optically Clear Adhesive 8186)」の商標表記で入手可能な、光学的に透明な感圧性転写接着剤であった。約150マイクロメートル厚の3M高透明性接着剤8186のシートを、ガラスパネルの長さ及び幅寸法に切断した。「イージー」剥離ライナーを取り外し、ゴムローラーを使用して接着剤を手動でガラスパネルに貼合した。カミソリ刃を使用して、一片の転写接着剤1をインク境界の内部寸法の大きさに正確に切断し、インク境界によって形成された空洞を転写接着剤1が完全に充填するようにした。「イージー」剥離ライナーを取り外した後、接着剤1をインク境界内に慎重に位置合わせし、カバーレンズに手動で貼合した。次いで、「タイト」剥離ライナーを接着剤とガラスパネルの両方から取り除き、2種類の接着剤を互いに接触させることによってカバーレンズを互いに積層した。減圧ボンディング機、つまり日本国檍原市のタカトリ社(Takatori Corporation)から入手可能なモデル番号TPL-0209MHを室温での積層に使用した。積層条件は、圧力0.5MPa、積層時間約5秒間、及び減圧30Paであった。次いで、ガラスパネル/カバーレンズの積層体を、約60の温度、約7atm(709kPa)の圧力にて30分間、オートクレーブ内に配置した。オートクレーブから取り出した後、ガラスパネル/カバーレンズの積層体は、特にインク境界の隅部に、わずか数個の気泡を有していた。転写接着剤1なしでは、同じ積層プロセスで(唯一)使用した8186転写接着剤は、インク段差の外周全体にわたって、顕著に多くの気泡を生成した。  
30  
40

#### 【0077】

上記の手順を用いて転写接着剤2が転写接着剤1の代わりに使用されたとき、転写接着剤1で得られた結果と類似した結果が得られた。  
50

## 【0078】

接着剤1が、インク境界を有する基板に積層され、次いで約80で約5分間にわたって加熱されて、接着剤を空隙領域に湿潤させ、次いで8186接着剤に積層するようになる場合、残存する気泡は除去されると考えられる。

## 【0079】

実施例1の積層方法の概略的な横断面図が、2つの代替方法(図3B及び3C)と共に、図3Aに示されている。図3Aから分かるように、第1の基板46が、インク段差48を有する第2の基板44に被せて配置される。第1の基板46を第2の基板44に接触させるのに先立って、OCA42が第1の基板46に貼合され、HOCA40が第2の基板44の上に配設されて、インク段差48で画定される空隙領域が充填される。

10

## 【0080】

図3Bの実施形態において、OCA42は第1の基板46に貼合され、HOCA40は、第2の基板44への積層に先立ってOCA42に貼合される。

## 【0081】

図3Cの実施形態において、HOCA40とOCA42は、第1の基板46への積層に先立って第2の基板44に貼合される。

## 【0082】

図3A及び3Bに示す実施形態において、HOCA40の体積は、インク段差48で画定される空隙領域の体積よりも大きいものである。図3A及び3Bに示す最終的な構造は、インク段差48の上で流動するHOCA40を示している。図3Cに示す実施形態において、HOCA40の体積は、インク段差48で画定される空隙領域の体積とほぼ等しいものである。したがって、図3Cの最終的な構造において、OCA42は直接インク段差48に接触する。所望により、HOCA40は、インク段差48よりもわずかに高くてよく、その結果、最終的な構造が、インク段差48の上で流動するHOCA40を有する。

20

## 【0083】

## (実施例2)

接着剤1を濃度45重量%でエチルアセテート溶液に溶解させた。6インチ(15.24cm)幅のナイフコーナーを使用して、この溶液を6インチ×24インチ(15.24cm×60.96cm)、5ミル(0.13mm)のCLEAR SIL T50「タイト」剥離ライナー上にコーティングし、62μm厚の接着剤層を形成した。70で15分間にわたって乾燥させることにより、溶媒を除去した。次いで、ゴム製ハンドローラーを使用して、第2の剥離ライナー、つまり2ミル(0.051mm)のCLEAR SIL T10「イージー」剥離ライナーを接着剤の露出表面の上に手動で貼合した。ライナーと接着剤との間に、確実に気泡が閉じ込められないように注意した。転写接着剤1を3M高透明性接着剤8186のシートと共に、それら両方から「イージー」剥離ライナーを取り外した後に互いに手動で積層した。この多層接着剤をガラスパネルの長さ及び幅寸法に切断した。「タイト」剥離ライナーを3M高透明性接着剤8186から取り外し、ゴムローラーを使用してガラスパネルに手動で貼合した。次いで、タイト剥離ライナーを多層接着剤の接着剤1から取り外し、実施例1に関連して述べたものと同じボンディング機とプロセス条件を用いて、レンズを被覆するように接着剤を積層した。これらの基板は、実施例1で述べたものと同一のものであった。次いで、ガラスパネル/カバーレンズの積層体を、実施例1で述べたようにオートクレーブ内に配置し、実施例1のオートクレーブ条件に従って処理した。オートクレーブから取り出した後、ガラスパネル/カバーレンズの積層体は気泡のないものとなり、インク段差が完全に湿潤したことを示した。

30

## 【0084】

実施例2の積層方法の概略的な横断面図が図4Aに、また代替方法が図4Bに示されている。図4Aから分かるように、OCA42は第1の基板46に貼合され、HOCA40は、第2の基板44との接触に先立ってOCA42に貼合される。

40

## 【0085】

50

図4Bに示す実施形態において、OCA 42は第1の基板46に貼合され、HOCA 40は、第1の基板46との接触に先立って第2の基板44のインク段差48内で貼合される。時間及び/又は時間/温度が増すと、HOCA 40は空隙領域を充填するよう10に流動する。

【0086】

この方式で2枚のガラスパネル/カバーレンズの積層体を調製した。後に、これらの積層体を耐久性について試験した。1枚の積層体を、オープンを貫流する85 設定点の空気中に、約72時間にわたって配置した。第2の積層体を、60、相対湿度90%にて、オープン内に72時間にわたって配置した。耐久性試験の後、いずれの積層体も依然として気泡を持たず、インク段差の近くにエアギャップは形成されなかった。

【0087】

(実施例3)

実施例3において、実施例2で述べた手順に続いて接着剤1を溶媒コーティングすることにより、75μm厚の単層のHOCAを作製した。ナイフコーティング上の隙間を増加させて、所望の接着剤厚さが得られるようにした。75μm厚の転写接着剤1を使用して、第1の基板46と第2の基板44とを接合した。積層手順は次の通りであった。まず「イージー」剥離ライナーを取り外し、接着剤を第1の基板46に手動で貼合した。次いで、実施例1による減圧積層及びオートクレーブ処理に続いて、「タイト」剥離ライナーを取り外し、露出した接着剤を第2の基板44に貼合した。

【0088】

実施例3の積層方法の概略的な横断面図が図5Aに、また代替方法が図5Bに示されている。これらの図から分かるように、図5Aに示す実施形態において、HOCA 40を、第2の基板44への積層に先立って第1の基板46に貼合した。図5Bに示す実施形態において、HOCA 40を第2の基板44の空隙領域内に配設し、第1の基板46への積層に先立って貼合した。

【0089】

(実施例4)

実施例4の積層手順は実施例3のものと同一であった。しかしながら、ガラスパネル上のインク段差の代わりに、50μm厚のポリエステルテープをガラスパネルの外周に貼合させることによって、50μmの段差高さを得た。単層の62μm厚の転写接着剤(接着剤1から実施例2で述べたように溶媒コーティングによって調製した)を使用して基板を積層した。減圧積層及びオートクレーブ処理の後、気泡は観察されなかった。

【0090】

(実施例5)

実施例5は、単層の75μm厚の転写接着剤(接着剤1から実施例3で述べたように溶媒コーティングによって調製した)を使用して基板を積層したことを除き、実施例4と同一であった。減圧積層及びオートクレーブ処理の後、気泡は観察されなかった。

【0091】

(実施例6)

実施例6は、オートクレーブ手順を5分間にわたる80での短時間のアニーリング工程で置き換えたことを除き、実施例4と同一であった。アニーリングの後、気泡は観察されなかった。

【0092】

(実施例7)

実施例7は、オートクレーブ手順を5分間にわたる80での短時間のアニーリング工程で置き換えたことを除き、実施例5と同一であった。アニーリングの後、気泡は観察されなかった。

【0093】

(実施例8)

以下のように、転写接着剤3と150μm厚の接着剤転写テープ8196(ミネソタ州

10

20

30

40

50

セントポール (St. Paul) のスリーエム社 (3M Company) から 3M 接着剤転写テープ 8196 (3M Adhesive Transfer Tape 8196) として入手可能) を使用して、インク段差を有するアクリルシートをガラス基板に積層した。ライナーを転写接着剤 3 から取り外し、その転写接着剤 3 を、同様に 1 枚のライナーを取り外された 1 片の接着剤転写テープ 8196 に積層して、両側に剥離ライナーを有する多層接着剤を形成した。45 mm × 65 mm × 0.8 mm のアクリルシート (日本国東京都の三菱レイヨン社 (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.) から商標表記アクリライト (ACRYLITE) M R - 200 として入手可能) に、その外周に沿って印刷ドブを持たせて印刷し、アクリルシートの表面に長方形形状の空洞を形成した。シートの各長さに沿って、印刷ドブは約 5 mm 幅であった。シートの一方の幅に沿った印刷ドブは約 2 mm 幅であったが、反対側の縁部に沿った印刷ドブは約 6 mm 幅であった。印刷ドブの厚さは約 20 μm であった。50 mm × 80 mm × 0.7 mm のガラスパネル (ニューヨーク州コーニング (Corning) のコーニング社 (Corning Inc.) から商標表記 E A G L E 2000 G L A S S として入手可能) をガラス基板として使用した。多層接着剤テープをガラスパネルの大きさに切断した。多層接着剤テープの剥離ライナーを取り外し、接着転写テープ 8196 を露出させ、ゴムローラーを使用して多層接着剤テープをガラスパネルに手動で貼合した。多層接着剤テープの残りの剥離ライナーを取り外して接着剤 3 を露出させ、減圧ラミネータ T P L 0209 M H (日本国檍原市のタカトリ社 (Takatori Corp.) から入手可能) を使用して、インク段差を有するアクリルシートをこの接着剤 3 に積層した。ラミネータのプロセス条件は、圧力 0.01 MPa、積層時間約 5 秒間、及び減圧 30 Pa であった。積層の後、積層構造体をオートクレーブ内に配置し、0.5 MPa で 30 分間にわたって処理した。オートクレーブ処理の後、積層体の目視検査により、積層体に欠陥はなく、気泡も観察されないことが示された。  
10

#### 【0094】

アクリルシートを通過した照射によって、この積層体を紫外線照射に暴露した。H バルブ (120 W / cm) を備えた紫外線硬化システム、モデル F 300 (日本国東京都のフュージョン UV システムズ社 (Fusion UV Systems Inc.) から入手可能) をこの手順に使用した。この積層体を、UV パワーパック II (UV POWER PUCK (登録商標) II) (バージニア州スターリング (Sterling) の E I T 社 (EIT, Inc.) から入手可能) で測定して紫外線 B (280 nm ~ 320 nm) の 810 mJ / cm<sup>2</sup> 及び紫外線 C (250 nm ~ 260 nm) の 141 mJ / cm<sup>2</sup> に暴露した。紫外線に暴露した後、積層体を室温で終夜、放置した。次いで、その積層体を、65、相対湿度 90 % の一定温湿度のチャンバー内に 7 日間にわたって配置した。チャンバーから取り出し、積層体の目視検査により、積層体に欠陥はなく気泡も観察されないことが示された。上述したように、第 2 の積層体サンプルを調製した。第 2 の積層体を、温度 / 湿度チャンバーの代わりに、85 のオープン内に 7 日間にわたって配置した。オープンから取り出し、積層体の目視検査により、積層体に欠陥はなく気泡も観察されないことが示された。  
20

#### 【0095】

##### 比較例 C E - 1

比較例 C E - 1 は、実施例 8 で述べたものと類似した積層構造であった。基板材料と、ガラス板と、インクギャップを有するアクリルシートとを用いた。多層接着剤を 175 μm 厚の单層接着剤 8197 (スリーエム社から 3M 接着剤転写テープ 8197 (3M Adhesive Transfer Tape 8197) の商標表記で入手可能) に置き換えた。実施例 8 と同じ積層設備とそれに対応するプロセスパラメータ並びにオートクレーブ設備及びそれに対応するプロセスパラメータを用いた。オートクレーブから取り出した後、ガラス / 8197 / アクリルシートの積層体を目視検査したところ、空隙 / 気泡を含めたいくつかの欠陥を、特にインクギャップの隅部に有していた。次いで、その積層体を、65、相対湿度 90 % の一定温湿度のチャンバー内に 7 日間にわたって配置した。7 日後、視覚検査により、欠陥はオートクレーブ工程の後により大きくなり、より多くの気泡がインクギャップの近くに観察されることが明らかとなった。  
40

#### 【0096】

上述したように、第2の積層体サンプルを調製した。オートクレーブから取り出した後、ガラス／8197／アクリルシートの積層体を目視検査したところ、空隙／気泡を含めたいいくつかの欠陥を、特にインクギャップの隅部に有していた。次いで、第2の積層体を、温度／湿度チャンバーの代わりに、85のオープン内に7日間にわたって配置した。7日後、視覚検査により、オートクレーブ後に存在した同じ欠陥が依然として熱老化の後にも存在することが示された。

### 【0097】

#### 歪み制御の実施例

##### 【表1】

表1. 材料

10

単量体及び開始剤	
2-EHA	2-エチルヘキシルアクリレート
ISTA	イソステアリルアクリレート(大阪有機化学工業社(Osaka Organic Chemical Industry, Ltd.))
AA	アクリル酸
AEBP	4-アクリロイルオキシベンゾフェノン
V-65	熱開始剤(2, 2'-アズビス(2, 4-ジメチルバレノニトリル)、和光純薬工業社(Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)

### 【0098】

#### PSAシート100の調製

紫外線架橋性PSAシート100を調製するために、紫外線架橋性の部位を有するアクリル酸エステルを含んだ単量体のアクリル共重合体をまず合成した。紫外線架橋性の部位を有するアクリル酸エステルとして、4-アクリロイルオキシエトキシベンゾフェノン(AEBP)を使用した。37.5/50.0/12.5/0.95(質量部)に相等する2EHA/ISTA/AA/AEBPの混合物を調製し、45質量%の単量体濃度をなすようにエチルアセテート/メチルエチルケトン(EtOAc/MEK=20質量%/80質量%)の混合溶媒で希釈した。単量体成分を基準として0.2質量%の比でV-65を開始剤として加え、系を10分間にわたって窒素バージした。続いて、50の恒温槽内で反応を進行させた。その結果、透明な粘性溶液が得られた。得られたアクリル共重合体の重量平均分子量は(ゲル浸透クロマトグラフィーによるポリスチレンを基準として)210,000であった。

20

### 【0099】

この重合溶液を、ナイフコーテーの隙間を220μmに調節することによって50μm厚の剥離フィルム(東レフィルム加工社によって生産されているCerapeel MI B(商標)の重剥離表面)にコーティングし、100のオープンで8分間にわたって乾燥させた。乾燥後のPSAの厚さは50μmであった。続いて、このPSA表面に38μm厚の剥離フィルム(帝人デュポンフィルム社(Teijin DuPont Films, Japan Ltd.)によって生産されているピューレックス(Purex)(登録商標)A-31)を積層して、紫外線架橋性PSAシートを得た。

30

### 【0100】

#### PSAシート200の調製

40

上で調製したPSAシート100に3M 8195テープ(既架橋PSA)を積層することによって複合PSAシート200を調製した。複合PSAの全体的厚さは175μm(7ミル)であった。

### 【0101】

#### 比較用PSAシートAの調製

上で調製したPSAシート100に紫外線を照射することによって、比較用PSAシートAを調製した。フュージョンHバルブ(3000mJ/cm<sup>2</sup>)を紫外線源に使用した。PSAシート100は紫外線照射によって架橋されたものであるため、比較用PSAシートAは架橋PSAシートである。

### 【0102】

50

### 比較用 P S A シート B の調製

P S A シート 1 0 0 の 3 枚のシートと、P S A シート 1 0 0 と同じ方法で調製した 2 5  $\mu\text{m}$  の P S A シートの 1 枚のシートとを積層することによって、1 7 5  $\mu\text{m}$  の比較用 P S A シート B を調製した。フュージョン H バルブ ( 3 0 0 0 m J / c m <sup>2</sup> ) を使用して、P S A シート 1 0 0 でできたこの 1 7 5 マイクロメートル厚の積層体に紫外線を照射して、比較用 P S A シート B を形成した。

#### 【 0 1 0 3 】

##### ( 実施例 9 )

まず 5 3 mm × 1 0 0 mm × 2 . 0 mm のガラス板 5 0 の表面を洗浄することによって、積層体を調製した。次いで偏光子 ( P L ) シート 5 2 をガラス板 5 0 の上に貼合し、P S A シート 1 0 0 を偏光子に貼合した。次いで顕微鏡カバーガラス 5 4 ( 2 4 mm × 3 2 mm × 0 . 1 5 mm ) を P S A シート 1 0 0 の上に置いて積層体を形成した。次いでこの積層体 ( カバーガラス / P S A / P L の積層ガラス板 ) をオートクレーブチャンバーの中に配置し、0 . 5 M P a / 6 0 で 3 0 分間にわたって処理した。最後に、フュージョン H バルブ ( 3 0 0 0 m J / c m <sup>2</sup> ) を使用して積層体に紫外線照射した。

#### 【 0 1 0 4 】

##### 比較例 A

比較例 A の積層体は、比較用 P S A シート A を P S A シート 1 0 0 の代わりに使用したことなどを除き、実施例 9 と類似した方式で調製されたものであり、また、比較用 P S A シート A はすでに架橋されていたため、紫外線照射工程は省略された。

#### 【 0 1 0 5 】

##### ( 実施例 1 0 )

P S A シート 2 0 0 を P S A シート 1 0 0 の代わりに使用したことなどを除き、実施例 9 の積層体と類似した方式で実施例 1 0 の積層体を調製した。この積層体において、紫外線架橋性 P S A の側は偏光子に向いていたが、既架橋 P S A の側はカバーガラスに向いていた。

#### 【 0 1 0 6 】

##### 比較例 B

比較用 P S A シート B を P S A シート 1 0 0 の代わりに使用し、また、比較用 P S A シート B はすでに架橋されていたため紫外線照射工程を省略したことを除き、実施例 9 の積層体と類似した方式で比較例 B の積層体を調製した。

#### 【 0 1 0 7 】

図 6 は、実施例 9 及び 1 0 並びに比較例 A 及び B の積層体の横断面を示している。

#### 【 0 1 0 8 】

図 7 は、ガラス板 6 2 とカバーガラス 6 4 との間に配置された架橋性 H O C A 6 0 を有する積層体の概略的横断面図を示しており、この積層体は、架橋感圧性接着剤 ( P S A ) 6 6 を有する積層体を形成するように処理されている。

#### 【 0 1 0 9 】

したがって、架橋性 H O C A ( 実施例 9 及び 1 0 ) を用いて調製された積層体は、ガラス板とカバーガラスとの間に配置された架橋済みの P S A を有することになり、一方で、既架橋 P S A ( 比較例 A 及び B ) を用いて調製された積層体は、ガラス板とカバーガラスとの間に配置された既架橋 P S A を有することになる。

#### 【 0 1 1 0 】

##### 実施例 9 及び比較例 A の変形解析

実施例 9 と比較例 A の接着剤の性能を比較するために、オートクレーブ処理の前及び後に光学 3 D プロファイラ、T a l y s u r f C C I 6 0 0 0 ( テイラーホブソンプレシジョン ) を使用して積層体の変形を測定した。

#### 【 0 1 1 1 】

積層体をサンプルステージに載せ、カバーガラスの頂部表面の変形を測定した。1 7 . 5 mm × 7 mm の領域内の 3 D プロファイルを解析した。その結果を図 8 A ~ 8 D 及び図

10

20

30

40

50

9 A ~ 9 D に示す。図 8 A 及び 9 A は、それぞれ、H O C A を用いて調製した実施例 9 の積層体のオートクレーブ処理前の横断面及びトポロジープロファイルである。図 8 B 及び 9 B は、それぞれ、実施例 9 の積層体のオートクレーブ処理後の横断面及びトポロジープロファイルである。図 8 C 及び 9 C はそれぞれ、既架橋 P S A を用いて調製した比較例 A の積層体のオートクレーブ処理前の 3 D プロファイルである。図 8 D 及び 9 D はそれぞれ、比較例 A の積層体のオートクレーブ処理後の 3 D プロファイルである。図 8 A 及び 8 C 並びに図 9 A 及び 9 C に示すように、実施例 9 及び比較例 A のいずれの頂部表面もそれぞれ、オートクレーブ処理前はわずかなうねりを有している。しかしながら、オートクレーブ処理後は、実施例 9 の接着剤（紫外線架橋性 P S A ）の頂部表面は、それぞれ図 8 B 及び 8 D 並びに図 9 B 及び 9 D に示すように、比較例 A の接着剤（既架橋 P S A ）よりも相 10  
当に平滑な表面を形成した。具体的には、実施例 9 の接着剤の表面粗さは、S a = 179 . 7 nm 及び R a = 1 . 243 nm から S a = 53 . 4 nm 及び R a = 0 . 447 nm に改善されたが、一方で、比較例 A の接着剤の表面粗さはほとんど同じであった（処理前：S a = 178 . 6 及び R a = 1 . 216 nm、処理後：S a = 220 . 0 nm、R a = 0 . 866 nm）。これらの結果が示すこととして、紫外線架橋性 P S A は効果的に働いて積層体の応力及び変形を緩和したが、既架橋 P S A はかなりの応力を積層体内に残した。

#### 【0112】

##### 実施例 10 及び比較例 B の変形解析

17 . 5 mm × 7 mm の領域内における実施例 10 及び比較例 B の積層体の 3 D プロファイルを、オートクレーブ処理の前後で解析した。その結果を図 10 A ~ 10 D 及び図 1 20  
11 A ~ 11 D に示す。図 10 A 及び 11 A はそれぞれ、H O C A を用いて調製した実施例 10 の積層体のオートクレーブ処理前の横断面及びトポロジープロファイルである。図 10 B 及び 11 B はそれぞれ、実施例 10 の積層体のオートクレーブ処理後の横断面及びトポロジープロファイルである。図 10 C 及び 11 C はそれぞれ、既架橋 P S A を用いて調 30  
製した比較例 B の積層体のオートクレーブ処理前の 3 D プロファイルである。図 10 D 及び 11 D はそれぞれ、比較例 B の積層体のオートクレーブ処理後の 3 D プロファイルである。図 10 A 及び 10 C 並びに図 11 A 及び 11 C に示すように、実施例 10 及び比較用 P S A シート B のいずれの頂部表面もそれぞれ、オートクレーブ処理前はわずかなうねりを有していた。しかしながら、それぞれ図 10 B 及び 10 D 並びに図 11 B 及び 11 D に示すように、オートクレーブ処理後、P S A シートの厚さは同じであったが、実施例 10 の接着剤（複合 P S A ）の頂部表面は、比較例 B の接着剤（既架橋 P S A ）よりも大いに平滑な表面を形成した。実施例 10 の接着剤の表面粗さは、S a = 244 . 0 nm 及び R a = 1 . 885 nm から S a = 78 . 6 nm 及び R a = 0 . 689 nm に改善されたが、一方で、比較例 B の接着剤はほとんど同じであった（処理前：S a = 237 . 8 及び R a = 1 . 862 nm、処理後：S a = 139 . 0 nm、R a = 1 . 075 nm）。このことが示すこととして、ここでも、紫外線架橋性 P S A は効果的に働いて積層体の応力及び変形を緩和したが、既架橋 P S A はかなりの応力を積層体内に残した。

#### 【0113】

実施例 9 及び 10 並びに比較例 A 及び B の接着剤の表面粗さが、以下の表 2 にまとめられている。

#### 【0114】

##### 【表 2】

表 2. 表面粗さ (S a、R a)

	PSAのタイプ	PSAの厚さ ( $\mu$ m)	オートクレーブ処理前の 表面粗さ(nm)		オートクレーブ処理後の 表面粗さ(nm)	
			S a	R a	S a	R a
実施例9	紫外線架橋性PSA	50	179.7	1.243	53.4	0.447
比較例A	架橋済みのPSA	50	178.6	1.216	220.0	0.866
実施例10	複合PSA	175	244.0	1.885	78.6	0.689
比較例B	架橋済みのPSA	175	237.8	1.362	139.0	1.075

## 【 0 1 1 5 】

本発明について、好ましい実施形態を参照して説明してきたが、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく形状及び細部において変更がなされ得ることが、当業者には理解されよう。

【 図 1 】

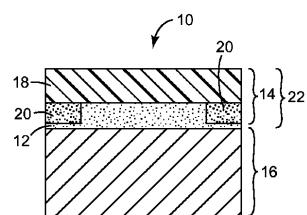


FIG. 1

【 図 2 】

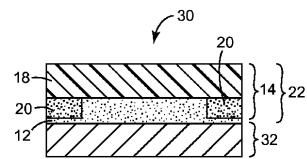


FIG. 2

【 図 3 A 】

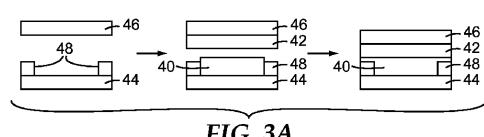


FIG. 3A

【 図 3 B 】

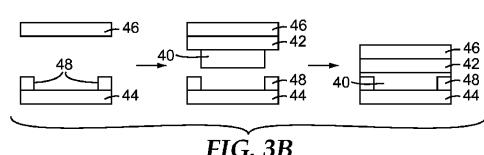


FIG. 3B

【 図 3 C 】

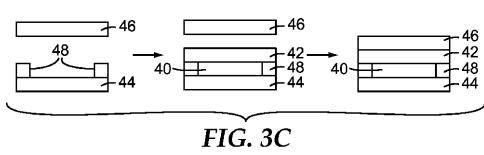


FIG. 3C

【 図 4 A 】

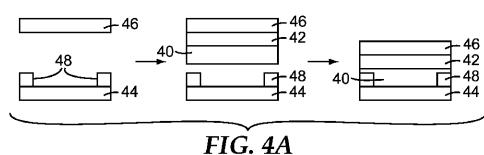


FIG. 4A

【 図 4 B 】

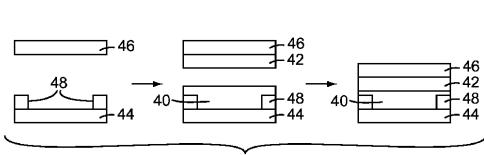
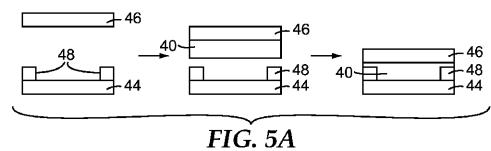
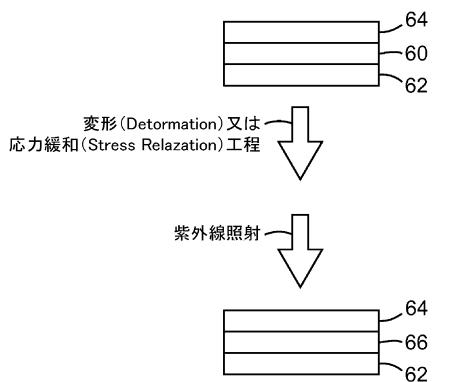


FIG. 4B

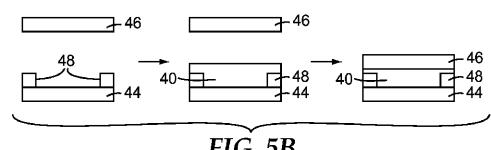
【図 5 A】



【図 7】



【図 5 B】



【図 6】

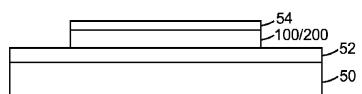


FIG. 6

FIG. 7

【図 8 A】

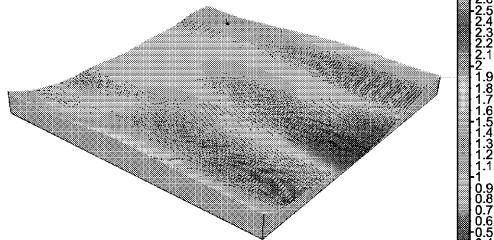


FIG. 8A

【図 8 C】

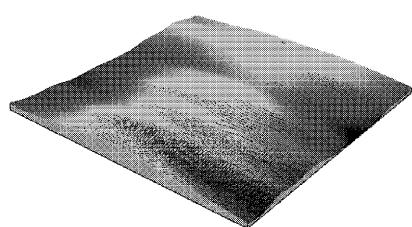


FIG. 8C

【図 8 B】

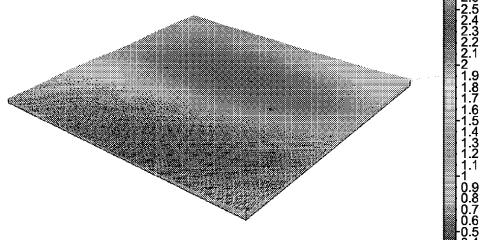


FIG. 8B

【図 8 D】

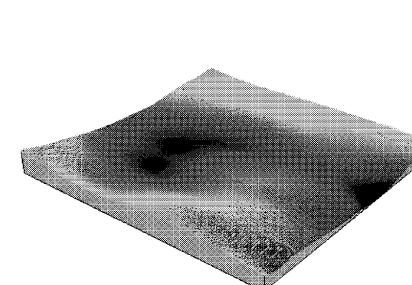


FIG. 8D

【図 9 A】

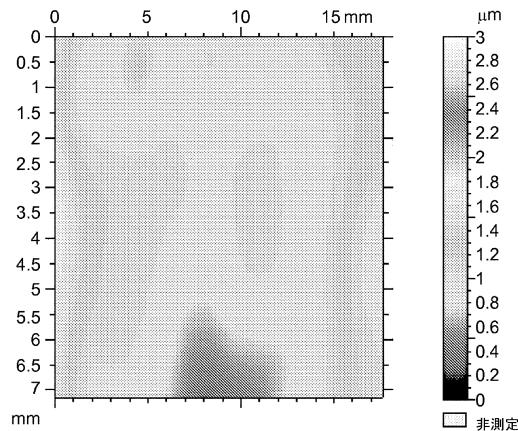


FIG. 9A

【図 9 B】

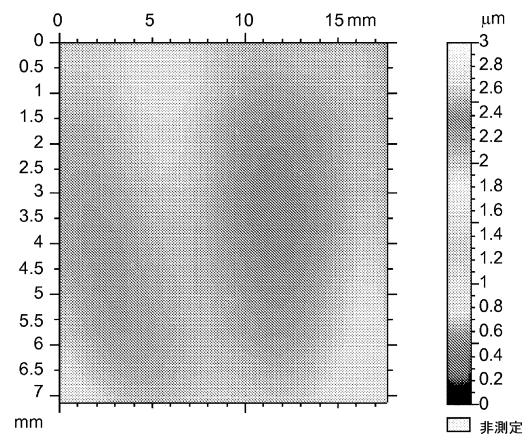


FIG. 9B

【図 9 C】

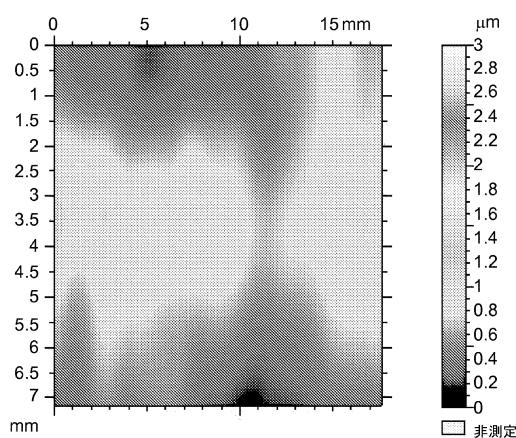


FIG. 9C

【図 9 D】

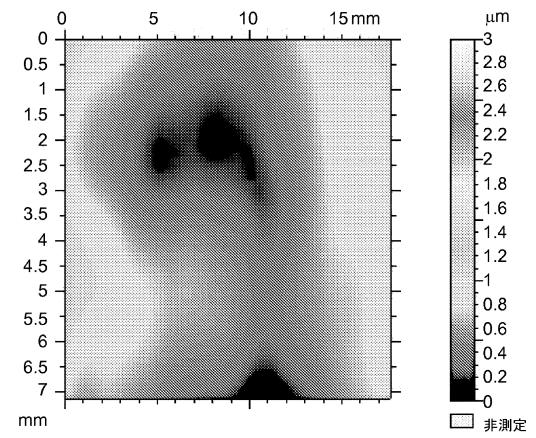


FIG. 9D

【図 10A】

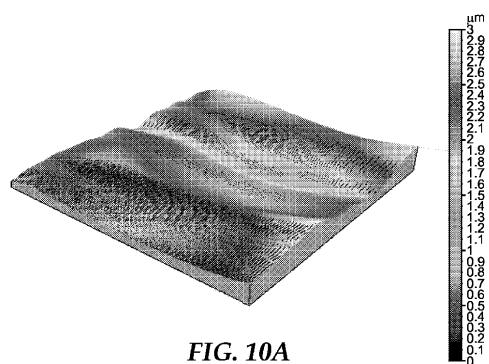


FIG. 10A

【図 10C】

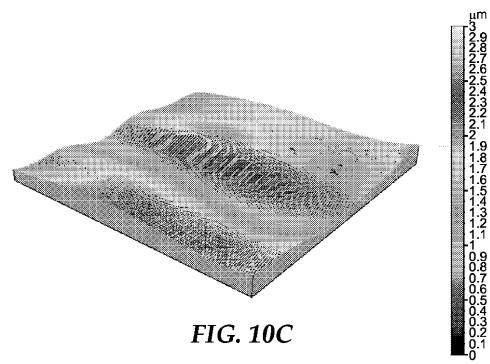


FIG. 10C

【図 10B】

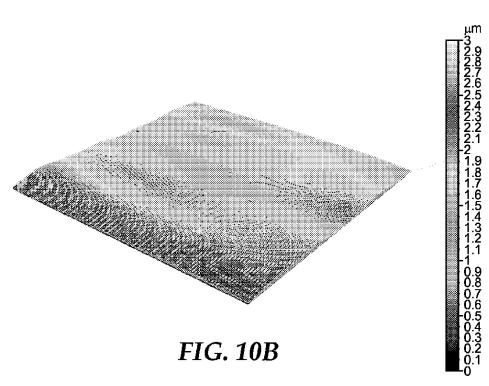


FIG. 10B

【図 10D】

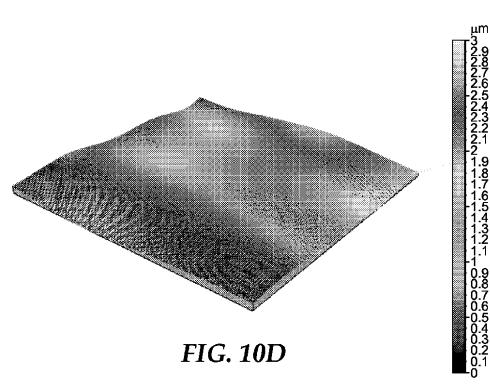


FIG. 10D

【図 11A】

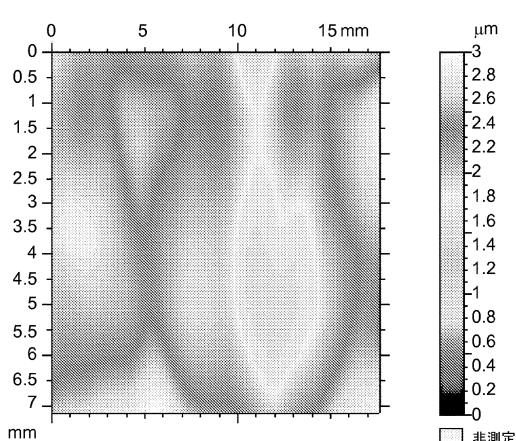


FIG. 11A

【図 11B】

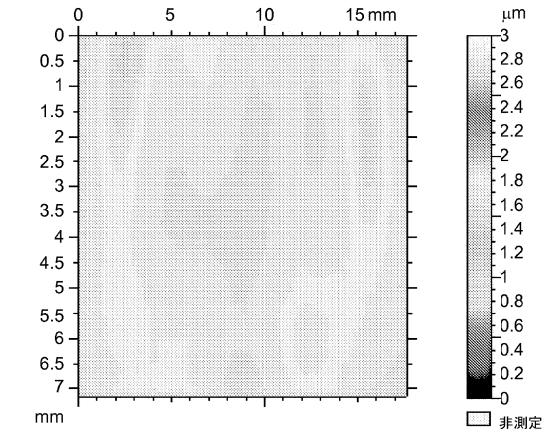


FIG. 11B

【図 11C】

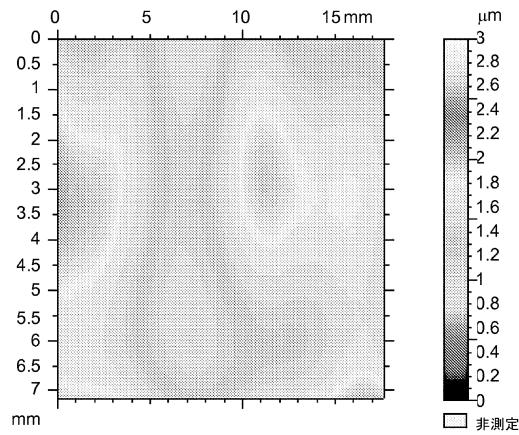


FIG. 11C

【図 11D】

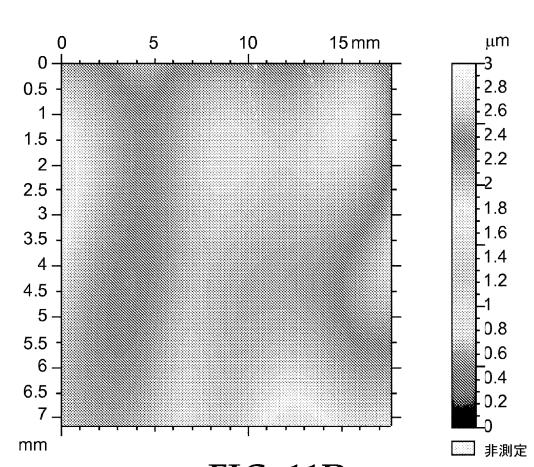


FIG. 11D

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			
C 0 9 J 183/04	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 1 3
C 0 9 J 167/00	(2006.01)	C 0 9 J	5/06	
C 0 9 J 175/04	(2006.01)	C 0 9 J	7/00	
C 0 9 J 133/04	(2006.01)	C 0 9 J	183/04	
B 3 2 B 27/00	(2006.01)	C 0 9 J	167/00	
		C 0 9 J	175/04	
		C 0 9 J	133/04	
		B 3 2 B	27/00	D

(72)発明者 木下 康宏

東京都世田谷区玉川台2丁目33番1号

(72)発明者 エヴェラーツ， アルバート アイ.

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

(72)発明者 ダイア， アブダジャバー ケー.

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

審査官 田井 伸幸

(56)参考文献 特表2005-533919 (JP, A)

特表2005-533918 (JP, A)

特表2002-504587 (JP, A)

特表2002-533556 (JP, A)

特開2007-048789 (JP, A)

特開2002-116700 (JP, A)

特開2003-198181 (JP, A)

特開平04-114075 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 3 2 B	1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
C 0 8 F	2 5 1 / 0 0 - 2 8 3 / 0 0, 2 8 3 / 0 2 - 2 8 9 / 0 0, 2 9 1 / 0 0 - 2 9 7 / 0 8
C 0 9 J	1 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
G 0 2 F	1 / 1 3 3 - 1 / 1 3 3 4, 1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1, 1 / 1 3 4 7
G 0 6 F	3 / 0 3 - 3 / 0 4 7
G 0 9 F	9 / 0 0 - 9 / 4 6
H 0 1 L	2 7 / 3 2, 5 1 / 5 0
H 0 5 B	3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8