

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-520218

(P2018-520218A)

(43) 公表日 平成30年7月26日 (2018.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09J 201/00 (2006.01)	C09J 201/00	4D075
B05D 7/24 (2006.01)	B05D 7/24 3O1P	4J040
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557393 (P2017-557393)	(71) 出願人	505005049
(86) (22) 出願日	平成28年4月27日 (2016.4.27)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(85) 翻訳文提出日	平成29年11月2日 (2017.11.2)		ズ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/029485		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(87) 国際公開番号	W02016/178871		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		フィス ボックス 33427, スリーエ
(31) 優先権主張番号	62/157, 203		ム センター
(32) 優先日	平成27年5月5日 (2015.5.5)	(74) 代理人	100099759
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100146466
			弁理士 高橋 正俊
		(74) 代理人	100173107
			弁理士 胡田 尚則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温めると溶ける光学的に透明な接着剤及びそのディスプレイアセンブリ用途

(57) 【要約】

約35 ~ 約120 の分注温度にて個別に分注され得る粘弾性接着剤組成物であって、1 Hzの周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約1の $\tan \delta$ と、約10ラジアン/秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する粘弾性接着剤組成物を提供する。このような接着剤は、様々な電子機器で使用されるディスプレイパネルの製造のための光学アセンブリの形成に役立つことがわかった。

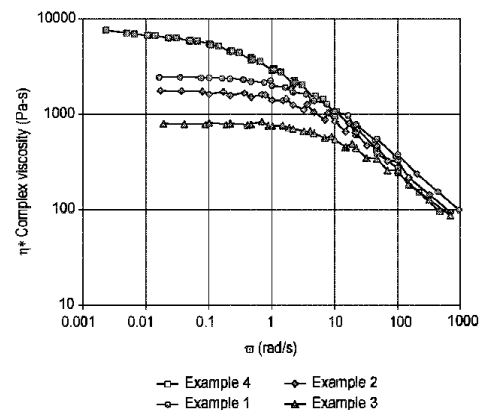


FIG. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

部分的コーティングに使用するための粘弾性接着剤組成物であって、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて、個別に分注され得、1 Hz の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の $\tan \delta$ と、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する、粘弾性接着剤組成物。

【請求項 2】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 100 のトルートン比を有する、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 3】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 50 のトルートン比を有する、請求項 2 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 4】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 25 のトルートン比を有する、請求項 3 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 5】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 10^3 パスカル秒未満の複素粘度を有する、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 6】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 500 ~ 約 10^3 パスカル秒の複素粘度を有する、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 7】

前記組成物が、(メタ)アクリレートポリマー、ポリウレタン、シリコン、ポリエステル及びポリオレフィンのうちの 1 つである、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 8】

前記粘弾性接着剤組成物が、光学的に透明な接着剤を形成する、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 9】

前記粘弾性接着剤組成物が、前記基材上に被覆して任意に硬化した後も粘弾性を維持している光学的に透明な接着剤を形成する、請求項 1 に記載の粘弾性接着剤組成物。

【請求項 10】

加熱したコーティングヘッドを提供するステップであって、当該加熱したコーティングヘッドは、粘弾性接着剤組成物の供給源と流通する外部開口を含む、ステップと、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて、前記粘弾性接着剤組成物は、1 Hz の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の $\tan \delta$ と、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有し、

前記外部開口と第 1 の基材との間のギャップを規定するため、前記加熱したコーティングヘッドを前記第 1 の基材に対して位置づけるステップと、

前記加熱したコーティングヘッドと前記第 1 の基材との間の相対運動をコーティング方向に生じさせるステップと、

前記第 1 の基材のうちの少なくとも 1 つの主表面の少なくとも一部に、所定量の前記粘弾性接着剤組成物を前記外部開口から分注することで、前記第 1 の基材のうちの前記主表面の少なくとも一部上の所定位置に、前記粘弾性接着剤組成物の個別のパッチを形成するステップであって、前記パッチは、一定の厚さと外周を有している、ステップと、を含む、プロセス。

【請求項 11】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 100 のトルートン比を有する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 12】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 50 のトル

10

20

30

40

50

ートン比を有する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 13】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて約 3 ~ 約 25 のトルートン比を有する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 14】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 10^3 パスカル秒未満の複素粘度を有する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 15】

前記粘弾性接着剤組成物が、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 500 ~ 約 10^3 パスカル秒の複素粘度を有する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 16】

前記粘弾性接着剤組成物が、(メタ)アクリレートポリマー、ポリウレタン、シリコン、ポリエステル及びポリオレフィンのうちの 1 つである、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 17】

前記粘弾性接着剤組成物が、光学的に透明な接着剤組成物を形成する、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 18】

前記パッチを硬化させることを更に含む、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 19】

前記パッチを硬化させることが、熱、化学線、電離放射線又はこれらの組み合わせを適用することを含む、請求項 18 に記載のプロセス。

【請求項 20】

第 2 の基材の少なくとも 1 つの主表面の少なくとも一部を前記第 1 の基材と前記第 2 の基材との間にパッチが位置づけられるように前記第 1 の基材に対して配置することを更に含む、請求項 10 に記載のプロセス。

【請求項 21】

第 1 の基材と、

第 2 の基材と、

前記第 1 の基材と前記第 2 の基材との間に位置づけられる粘弾性接着剤組成物と、を含む物品であって、約 35 ~ 約 120 の分注温度にて、前記粘弾性接着剤組成物が、1 Hz の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の $\tan \delta$ と、約 10 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する、物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、概ね粘弾性接着剤組成物、及び、該粘弾性接着剤組成物の基材への部分的適用に関する。とりわけ、本開示は、粘弾性接着剤組成物の基材上への正確なコーティングと、かかるコーティングされた基材からの積層体の形成に関する。

【背景技術】

【0002】

光学的に透明な接着剤 (OCA s) 及びとりわけ光学的に透明な液体接着剤 (LOCA s) は、光学素子間の空隙を埋めるためにディスプレイ産業で普及している。OCA s は、例えばカバーガラスとインジウムスズ酸化物 (ITO) タッチセンサとの間、ITO タッチセンサとディスプレイモジュールとの間、又は直接的にカバーガラスと液晶モジュールとの間の空隙を埋めることができる。最近では、LOCA s などの低粘度から中粘度の自己水平性液体のパッチを基材上により高い精度でコートするいくつかのコーティングプロセスが開発されている。

【0003】

OCA パッチを基材に適用する既知のプロセスの 1 つは、適用条件で低粘度ニュートン

10

20

30

40

50

流体のように振る舞う流動性液体 O C A s を使用する。これらの液体が自己水平性に起因して所望の印刷領域外に流れるのを防止するため、(O C A の屈折率にマッチする) 予め硬化されたダム材の使用が多くの場合必要になる。これには、追加のプロセス工程も伴い、また正確な量が吐出されない場合、及び / 又は O C A で接着される 2 枚の基材の間に完全な共平面性がない場合には、依然として O C A のオーバーフローを引き起こすことがある。

【 0 0 0 4 】

L O C A パッチの高精度印刷のためのスクリーンの使用は、例えば、K o b a y a s h i らにも記載されている (米国特許公開第 2 0 0 9 / 0 2 1 5 3 5 1 号) 。なお、L O C A パッチの高精度印刷のためのステンシルの使用は、P C T 国際公開第 2 0 1 2 / 0 3 6 9 8 0 号に記載されている。スクリーン又はステンシルのいずれを使用する場合も、低粘度から中粘度の L O C A の自己水平性により、基材上への L O C A パッチの配置で望まれる位置精度が低下することがある。それでもなお、このような接着剤及びプロセスは、様々な電子機器で使用するディスプレイパネルの製造のための光学アセンブリの形成に役立つことがわかっている。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 0 5 】

一実施形態において、本発明は、粘弾性接着剤組成物である。約 3 5 ~ 約 1 2 0 の分注温度にて、粘弾性接着剤組成物は個別に分注され得、1 H z の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の \tan と、約 1 0 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する。

20

【 0 0 0 6 】

別の実施形態では、本発明は、加熱したコーティングヘッドを提供するステップであって、加熱したコーティングヘッドは、粘弾性接着剤組成物の供給源と流通する外部開口を含む、ステップと、外部開口と第 1 の基材との間のギャップを規定するため、加熱したコーティングヘッドを第 1 の基材に対して位置づけるステップと、加熱したコーティングヘッドと第 1 の基材との間の相対運動をコーティング方向に生じさせるステップと、第 1 の基材のうちの少なくとも 1 つの主表面の少なくとも一部に、所定量の粘弾性接着剤組成物を外部開口から分注することで、第 1 の基材のうちの少なくとも 1 つの主表面の少なくとも一部上の所定位置に、粘弾性接着剤組成物の個別のパッチを形成するステップであって、当該パッチは、一定の厚さと外周を有している、ステップと、を含むプロセスである。約 3 5 ~ 約 1 2 0 の分注温度にて、粘弾性接着剤組成物は、1 H z の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の \tan と、約 1 0 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する。

30

【 0 0 0 7 】

更に別の実施形態では、本発明は、第 1 の基材と、第 2 の基材と、第 1 の基材と第 2 の基材との間に位置づけられる粘弾性接着剤組成物と、を含む物品である。約 3 5 ~ 約 1 2 0 の分注温度にて、粘弾性接着剤組成物は 1 H z の周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約 1 の \tan と、約 1 0 ラジアン / 秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満の複素粘度と、を有する。

40

【 0 0 0 8 】

以上が本開示の例示的な実施形態の様々な側面及び利点の概要である。上記の「発明の概要」は、それらの本開示の特定の例示的な実施形態の、図示される各実施形態又は全ての実装を説明することを意図するものではない。以下の図面及び「発明を実施するための形態」は、本明細書に開示される原理を使用する特定の好ましい実施形態を、より詳細に例示するものである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 例示的なコーティング装置の概略図である。

【 0 0 1 0 】

50

【図 2 A】粘弾性接着剤組成物の例示的なパッチが配置された基材材料シートの一部の平面図である。

【0011】

【図 2 B】粘弾性接着剤組成物の一連のパッチが配置された長さが不均一な材料のウェブを長さ方向に一部拡大した平面図である。

【0012】

【図 2 C】意図的に不均一な側面プロファイルを有するように粘弾性接着剤組成物の例示的なパッチが配置された基材材料シートの部分断面図である。

【0013】

【図 2 D】図 2 C の被覆シートの平面図である。

10

【0014】

【図 2 E】実質的に互いに直交するように配置された楕円形の 2 つのリブが不均一な例示的な側面プロファイルを示している、粘弾性接着剤組成物の意図的に不均一なパッチが配置された基材材料シートの部分断面図である。

【0015】

【図 2 F】図 2 E の被覆シートの平面図である。

【0016】

【図 2 G】基材の主表面上に実質的に平行に配置された複数の楕円形リブが不均一な例示的な側面プロファイルを示している、粘弾性接着剤組成物の意図的に不均一なパッチが配置された基材材料シートの一部の平面図である。

20

【0017】

【図 2 H】基材の主表面上に実質的に平行に配置された複数の楕円形リブと当該平行する複数の楕円形リブに実質的に直交させて配置されたシングルリブとが不均一な例示的な側面プロファイルを示している、粘弾性接着剤組成物の意図的に不均一なパッチが配置された基材材料シートの一部の平面図である。

【0018】

【図 3】実施例 1 ~ 4 のアクリレートポリマーの複素粘度の剪断速度の関数としてのプロットである。

【0019】

【図 4】アクリレート官能性ポリウレタンを含む処方に関する、粘度の 2.5 で 0.1 ~ 100 / 秒の定常状態剪断速度に対するプロットである。

30

【0020】

図面において、同一の参照符号は同一の要素を表わす。必ずしも等尺に描かれていない上記に特定した図面は、本開示の数個の実施形態を明示しているが、発明の詳細な説明で指摘するように、他の実施形態も予想される。いかなる場合でも、本開示は、制限を説明するのではなく、例示的な実施形態を提示することによって、ここに開示される発明を説明する。本発明の範囲及び趣旨の中で、多くの他の修正及び実施形態が、当業者によって考案され得ることを理解すべきであろう。

【発明を実施するための形態】

【0021】

40

本開示では、粘弾性接着剤組成物、及び、粘弾性接着剤組成物を基材上に部分コーティングする方法について説明する。とりわけ、印刷補助具（例えば、スクリーン、予め硬化されたダム等）の助けを必要とすることなく粘弾性接着剤組成物を硬質基材（例えば、カバーガラス、インジウムスズ酸化物（ITO）タッチセンサ層状物、偏光子、及び液晶モジュール等）上にコーティングする方法は、上記欠点の一部又は全部を少なくとも部分的に解決する。概ねステンシルを使用しない上記方法は、後続する積層ステップの適用前に、基材表面上のパッチの自己水平化又は「にじみ出し」を実質的に生じさせることなく、（任意的に擬塑性及び／又はチキソトロピー性）の粘弾性接着剤組成物のパッチをターゲット基材上へ正確に位置づけてコーティングするために使用され得る。明細書で使用されているように、用語「粘弾性接着剤組成物」とは、剪断応力の適用下で変形したときに粘

50

性及び弾性の挙動を両方呈する材料を意味する。典型的な液体OCAsは、室温付近で容易に分注又はコーティングしやすい、粘性の性質のみを呈する低分子量材料である。これらの液体OCAsは、元来チキソトロピー性であり得るが、本質的には粘性流体のままである。一旦硬化すると、これらの液体接着剤は、大部分が弾性固体に変わる。

【0022】

ダイコーティング法は、ベース基材（例えば、ディスプレイパネル等）とカバー基材との間のギャップを埋めることを含む精密積層用途で粘弾性接着剤組成物を正確かつ迅速に配置するために使用され得ることが判明した。このような用途には、LCDディスプレイにおけるディスプレイパネル上へのガラスパネルの積層又はタッチ感受性電子機器におけるディスプレイパネル上へのタッチ感受性パネルの積層が含まれる。

10

【0023】

本願に開示されている粘弾性接着剤組成物を用いたプロセスは、いくつかの実施形態では、サイクルタイムの低減と歩留まりの改善により、コーティング及び積層プロセスのスループットを顕著に改善することが可能である。本開示の例示的な方法は、非自己水平性粘弾性接着剤パッチを基材表面上でターゲット位置に対して高い精度で位置づけることを可能にし、従来では一貫した方法で得ることができなかったパッチ配置の位置的な正確性を達成する。本開示のいくつかの例示的な方法は、パターンや、ステンシル、スクリーン、マスク又はダムなどの印刷補助具を使用せずに、硬質基材上に粘弾性接着剤組成物を高い精度でコートするために使用され得る。

20

【0024】

本開示の粘弾性組成物は、より高分子量のオリゴマー又は低分子量ポリマーであり、これらは、約35～約120というわずかに高い温度で、粘性の糸引きなく、部分的に分注され得る。このような高温下では、本願の接着剤組成物は、粘性が増すと同時に、結果として弾性が低下している。基材に接触して冷却されると、接着剤粘度及び弾性成分のレオロジーが急速に増加し、接着剤パッチの形状保持に役立つ。より冷えている基材に接触させる際に、接着剤の粘度と粘弾性バランスとがこのように急速に変化することで、接着剤パッチの後端から、ダイからやってくる粘弾性接着剤をきれいに分別させることが容易になり得ることも考えられる。

【0025】

低分子量（メタ）アクリレート又はシリコンで構成されたほとんどの液体OCAsとは異なり、本開示の粘弾性接着剤は、被覆接着剤パッチの粘弾性特性のほとんど又は全てを保持し得る。この接着剤パッチは、任意に接着剤の凝集力及びこのような接着剤で作られるアセンブリの耐久性を増大させるまで硬化され得る。しかしながら、本開示の接着剤のうちのいくつかは、基材上に部分的に被覆した後の硬化ステップを不要にすることができる。このような接着剤の例としては、物理的に架橋されたもの（例えば、ブロック共重合体等）又はイオン架橋されたもの（例えば、当該分野で知られるアイオノマー又は酸/塩基架橋接着剤等）が挙げられる。本用途に適したものとするため、これらの種類の材料は、本開示で概説される基準に更に適合する必要があるだろう。

30

【0026】

コーティングプロセス

40

本開示には、粘弾性接着剤組成物の個別パッチを分注するための部分的プロセスについて記述する。このプロセスには、基材の主表面の少なくとも一部上の所定位置に粘弾性接着剤組成物の個別パッチを形成するため、第1の粘弾性接着剤組成物の供給源と流通する外部開口を有する加熱されたコーティングヘッドを提供し、前記外部開口と前記基材との間のギャップを規定するため、加熱されたコーティングヘッドを前記基材に対して相対的に位置づけ、前記加熱されたコーティングヘッドと前記基材との間の相対運動をコーティング方向に生じさせ、前記基材のうちの少なくとも1つの主表面上に前記外部開口から所定量の粘弾性接着剤組成物を分注することを含む。第1のコーティング液が約35～約120の温度で分注される。分注された粘弾性接着剤組成物は、1Hzの周波数の動的機械分析で決定される少なくとも約1のtanと、約10ラジアン/秒の周波数で約5

50

$\times 10^3$ パスカル秒未満の複素粘度と、を示す。粘弾性接着剤組成物によって生成される各パッチは、所定の厚さと外周を有する。一実施形態では、個別パッチを形成するためにステンシルやスクリーンは使用されない。

【0027】

プロセスには、第2の組成物を用い直ちに上述のステップを繰り返すことも含まれ得る。一実施形態では、第2の組成物は、粘弾性接着剤組成物、又は、チキソトロピック若しくは粘性の光学的に透明な液体接着剤などのその他任意の光学的に透明な液体接着剤組成物であってもよい。第2の組成物が粘弾性接着剤組成物である場合、第2の粘弾性接着剤組成物は、第1の粘弾性接着剤組成物と同じであっても異なるものであってもよい。一実施形態では、第2の接着剤組成物は、第1の粘弾性接着剤組成物の少なくとも一部を覆っている。

10

【0028】

粘弾性接着剤組成物

粘弾性接着剤組成物は、部分コーティングに使用することができ、個別パッチになるように分注される。分注される際、粘弾性接着剤組成物は、約10ラジアン/秒の周波数で約 5×10^3 パスカル秒未満、具体的には約10ラジアン/秒の周波数で約 10^3 パスカル秒未満、より具体的には、約10ラジアン/秒の周波数で約500～約 10^3 パスカル秒の複素粘度を有する。

【0029】

一実施形態では、分注時、粘弾性接着剤組成物は、トルートン比が約3～約100、具体的には、約3～約50、より具体的には、約3～約25である。トルートン比は、伸長粘度と剪断粘度との比である。伸長粘度が剪断粘度に比して高すぎる場合、分注する接着剤は、分注温度でも元来弾性が強いままであり、粘着性の糸引きを生じ、これにより、当該用途では許容されないパターン品質の低下や糸引きした接着剤の基材への付着がもたらされ得る。本開示の接着剤は、約35 未満では高伸長粘度が接着剤の挙動を支配することになるため、パッチとしてきれいにコートできない。

20

【0030】

粘弾性接着剤組成物はまた、チキソトロピックなレオロジー挙動及び擬塑性レオロジー挙動から選択される少なくとも1つの特徴的なレオロジー特性も示し得る。粘弾性接着剤組成物に関する「チキソトロピー」又は「チキソトロピックな」という用語は、粘弾性接着剤組成物が、基材に適用されるプロセスの間の剪断力を受ける期間中、剪断時間が増加するにつれて粘度減少を示すことを意味する。チキソトロピックなコーティング接着剤は、例えば、粘弾性接着剤組成物が基材に適用された後等において、剪断の休止によって、少なくとも静粘度の値まで粘度を回復又は「増大 (build)」する。粘弾性接着剤組成物に関する「擬塑性」又は「擬塑性的な」という用語は、粘弾性接着剤組成物が、剪断速度の増加に伴い粘度減少を示すことを意味する。

30

【0031】

いくつかの実施形態では、第1の粘弾性接着剤組成物が示す、0.1/秒の剪断速度で測定された低剪断粘度の100/秒の剪断速度で測定された高剪断粘度に対する比率として定義されるチキソトロピックインデックスは、少なくとも5、具体的には少なくとも約10、より具体的には少なくとも約20である。

40

【0032】

いくつかの実施形態では、第1の粘弾性接着剤組成物が示す、完全に弛緩した状態のコーティング液に対し1/秒の剪断速度で測定された25 での平衡粘度は、かかるコーティング液の基材上での自己水平化を防止する程度に十分に高い。いくつかの実施形態では、約1/秒又は約0.01/秒のいずれかの剪断速度で測定された25 での平衡粘度は、少なくとも約80 Pa·s、具体的には少なくとも約200 Pa·s、より具体的には少なくとも約500 Pa·s、更に具体的には少なくとも約1000 Pa·sである。

【0033】

上述のコーティングプロセスでの使用に特に好適な粘弾性接着剤組成物は、光学アセン

50

ブリを製造する際に使用される接着剤などの光学的に透明な組成物である。本明細書で使用する時、用語「光学的に透明」は、波長範囲400～700nmにおいて、約90パーセントを超える視感透過率、約2パーセント未満のヘイズ、及び約1パーセント未満の不透明度を有する材料を指す。視感透過率とヘイズの両方は、例えば、ASTM-D1003-95を使用して決定することができる。いくつかの場合、接着剤の色又はヘイズは、意図的に制御されるが、その材料はなお、光散乱性粒子又は染料を例えば粘弾性組成物に配合することにより、光学的に透明な材料から誘導されるであろう。光散乱性粒子の例としては、ポリスチレンビーズ、ポリ(メチルメタクリレート)ビーズ、及びMomentiveからTospearlの商品名で入手可能なものなどのシリコンビーズが挙げられる。いくつかの実施形態では、第1の粘弾性接着剤組成物及び第2の接着剤組成物(又は両方)のうちの少なくとも1つが、OCA組成物に選ばれる。

10

【0034】

一実施形態において、粘弾性接着剤組成物は、約10Paの応力が接着剤に約2分間適用されたときに、25において約0.2ラジアン以下の変位クリープを有する。とりわけ、粘弾性接着剤組成物は、約10Paの応力が接着剤に約2分間印加されるとき、25において約0.1ラジアン以下の変位クリープを有する。概して、変位クリープは、25においてTA Instruments社のAR2000 Rheometer及び直径40mm×1°のコーンを測定形状として使用することによって測定され、10Paの応力が接着剤に適用されたときの、コーンの回転角度として定義される。変位クリープは、重力及び表面張力といった非常に低い応力条件下における、粘弾性接着剤層の流れ又は垂れに抵抗する能力に関連する。

20

【0035】

粘弾性接着剤組成物は、約35～約120の温度範囲で、80micron・mの振動トルクが1Hzの周波数でコーン又はプレートオメーターに加えられたときに、動的機械分析によって決定されるtanが少なくとも約1である。

【0036】

粘弾性接着剤組成物はまた、コーティングダイスロットの下を通過した後、短時間でそのノンサグ性(即ち、パターン形状を維持すること)を取り戻す能力も有する。一実施形態では、粘弾性接着剤組成物の回復時間は、約60秒未満、具体的には約30秒未満、より具体的には約10秒未満である。

30

【0037】

粘弾性接着剤組成物は、(メタ)アクリレート類、ウレタン類、シリコン類、ポリエステル類、ポリオレフィン類又はこれらの混合物を含み得る。粘弾性接着剤組成物はまた、希釈剤モノマー成分も含み得る。一実施形態では、硬化性組成物は、架橋剤又は希釈剤を含まない。また別の実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、冷却した際、又は照射若しくは熱的に硬化された際に自己架橋するものであってもよい。

【0038】

添加物

粘弾性接着剤組成物は、熱安定剤、酸化防止剤、静電気防止剤、増粘剤、充填剤、顔料、染料、着色剤、チキソトロップ剤、加工助剤、ナノ粒子、可塑剤、粘着付与剤及び繊維から選択される少なくとも1つの添加剤を含んでもよい。いくつかの実施形態では、添加剤は、粘弾性接着剤組成物の質量に対して約0.01～約10重量%の量で存在する。粘着付与剤は、かかる組成物中のポリマーを100重量%として、粘弾性組成物の最大100重量%、又は更には140重量%のレベルまで使用することができる。いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、約1nm～約100nmのメジアン径を有する金属氧化物ナノ粒子を、当該粘弾性接着剤組成物の総重量に対して約1～約10重量%の量で更に含む。光散乱性粒子も、最大50重量%まで添加され得る。一実施形態では、光散乱性粒子は、数ミクロン～最大数百ミクロンの直径を有する。

40

【0039】

広くは、粘弾性接着剤組成物は、例えば、接着剤層の屈折率又は粘弾性接着剤組成物の

50

粘度を（以下に記載のように）修正するため金属酸化物粒子を含み得る。粘弾性接着剤に分散されると実質的に透明な組成物を生じる金属酸化物粒子を使用することができる。例えば、接着剤層中の金属酸化物粒子の厚さ1mmのディスクは、ディスクに入射する光の約15%未満を吸収し得る。

【0040】

金属酸化物粒子の例としては、粘土、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 ZnO 、 SnO_2 、 ZnS 、 SiO_2 及びこれらの組み合わせ、その他十分に透明な非酸化物セラミック材料が挙げられる。金属酸化物粒子を表面処理して、接着剤層、及び層をコーティングする組成物中での分散性を改善することができる。表面処理化学物質の例としては、シラン、シロキサン、カルボン酸、ホスホン酸、ジルコネート、及びチタネート等

10

【0041】

金属酸化物粒子は、所望の効果を生じさせるのに必要とされる量で使用されてよく、例えば、接着剤層の総重量に対して、約2～約10重量%、約3.5～約7重量%、約10～約85重量%、又は約40～約85重量%の量で使用され得る。金属酸化物粒子は、望ましくない色、ヘイズ、又は透過率特性を付与しない範囲まででのみ添加することができる。一般的に、粒子は約1nm～約100nmの平均粒径を有することができる。

【0042】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、組成物に粒子を追加することによってチキソトロピー性にすることもできる。いくつかの実施形態では、ヒュームドシリカは、チキソトロピー性を付与するために、約2～約10重量%、又は約3.5～約7重量%の量で添加される。

20

【0043】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、ヒュームドシリカを含む。好適なヒュームドシリカとしては、特に限定されないが、AEROSIL 200及びAEROSIL R805（ともにEvonik Industriesから入手可能）、CAB-O-SIL TS 610及びCAB-O-SIL T 5720（ともにCabot Corp.から入手可能）、並びに、HDK H2ORH（Wacker Chemie AGから入手可能）等が挙げられる。

30

【0044】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、例えば、AEROXIDE ALU 130（Evonik（Parsippany, NJ）より入手可能）などのヒュームドアルミニウムオキシドを含む。

【0045】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、GARAMITE 1958（Southern Clay Productsから入手可能）などの粘土を含む。

【0046】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、非反応性オリゴマーのレオロジー改質剤を含む。理論に束縛されるものではないが、非反応性オリゴマーのレオロジー改質剤は、水素結合又は他の自己会合メカニズムを通じて、低剪断速度下で粘度を上昇させる。好適な非反応性オリゴマーのレオロジー改質剤の例としては、ポリヒドロキシカルボン酸アミド（例えばByk-Chemie GmbH（Wesel, Germany）から入手可能なBYK 405等）、ポリヒドロキシカルボン酸エステル（例えばByk-Chemie GmbH（Wesel, Germany）から入手可能であるBYK R-606等）、変性ウレア（例えばKing Industries（Norwalk, CT）からのDISPARLON 6100、DISPARLON 6200、若しくはDISPARLON 6500、又はByk-Chemie GmbH（Wesel, Germany）からのBYK 410等）、金属スルホネート（例えばKing Industries（Norwalk, CT）からのK-STAY501、又はLubrizol

40

50

Advanced Materials (Cleveland, OH) からの I R C O G E L 903 等)、アクリレート化オリゴアミン(例えば R a h n U S A C o r p (Aurora, IL) からの G E N O M E R 5275 等)、ポリアクリル酸(例えば L u b r i z o l A d v a n c e d M a t e r i a l s (Cleveland, OH) からの C A R B O P O L 1620 等)、変性ウレタン(例えば K i n g I n d u s t r i e s (Norwalk, CT) からの K - S T A Y 740 等)、又はポリアミドが挙げられるがこれらに限定されない。

【0047】

いくつかの実施形態では、非反応性オリゴマーのレオロジー改質剤は、相分離を制限し、ヘイズを最小限にするために、光学的に透明である粘弾性接着剤と混和性かつ適合性があるように選択される。

10

【0048】

光開始剤は、紫外線照射を用いて硬化するときに、粘弾性接着剤組成物に使用され得る。フリーラジカル硬化用の光開始剤としては、有機過酸化物、アゾ化合物、キニーネ、ニトロ化合物、アシルハロゲン化物、ヒドラゾン、メルカプト化合物、ピリリウム化合物、イミダゾール、クロロトリアジン、ベンゾイン、ベンゾインアルキルエーテル、ケトン、及びフェノン等が挙げられる。例えば、接着剤組成物は、B A S F C o r p . から L U C I R I N T P O L として入手可能なエチル-2, 4, 6-トリメチルベンゾイルフェニルホスフィネート、又は C i b a S p e c i a l t y C h e m i c a l s から I R G A C U R E 184 として入手可能な 1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンを含み得る。光開始剤は、多くの場合、重合性組成物中の反応性材料の重量に対して約 0.1 ~ 10 重量% 又は 0.1 ~ 5 重量% の濃度で用いられる。

20

【0049】

粘弾性接着剤組成物及び接着剤層は、任意に、連鎖移動剤、酸化防止剤、安定剤、難燃剤、粘度調整剤、消泡剤、帯電防止剤、及び湿潤剤などの 1 つ以上の添加物を含有し得る。光学接着剤に色が必要とされる場合は、染料及び顔料、蛍光性染料及び顔料、リン光性染料及び顔料等の着色剤を使用してもよい。

【0050】

基材

本発明のプロセスの一実施形態では、粘弾性で光学的に透明な接着剤のパッチは、硬質シート又は硬質物品上、例えば、光学ディスプレイ又はディスプレイモジュール用のカバーガラス上に形成される。別の実施形態では、粘弾性で光学的に透明な接着剤の個別のパッチは、ロール・ツー・ロールプロセスにおいて、不定長の透明な可撓性シート又は透明な可撓性ウェブ上に形成される。可撓性基材には、可撓性ガラスシート又はウェブが含まれ得る。以上の実施形態において、可撓性ガラスシート又はウェブをうまく取り扱う方法についての議論は、発明の名称を「複合ガラス積層体及びウェブ加工装置」とする同時係属中又は同時米国特許出願第 61 / 593, 076 号(代理人事件整理番号 69517 US 002)に見出すことができ、当該出願はその全体が参照によって本明細書に組み込まれる。

30

【0051】

いくつかの実施形態では、基材は、発光ディスプレイコンポーネント又は光反射デバイスコンポーネントである。いくつかの実施形態では、基材は、実質的に透明である。一実施形態では、基材はガラスからなる。いくつかの実施形態では、基材は可撓性である。

40

【0052】

他の実施形態では、基材はポリマーシート又はウェブである。好適な高分子材料としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ乳酸(PLA)及びポリエチレンナフタレート(PEN)等のポリエステル、K A P T O N (D u P o n t C o r p . (W i l m i n g t o n , D E) から入手可能)等のポリイミド、L E X A N (S A B I C I n n o v a t i v e P l a s t i c s (P i t t s f i e l d , M A) から入手可能)等のポリカーボネート、Z E O N E X 又は Z E O N O R (Z e o n C h e m i

50

cal s LP (Louisville, KY) から入手可能) 等のシクロオレフィンポリマー等が挙げられる。吸収型偏光子又は円偏光子、四分の一波長板、ミラーフィルム、拡散体、輝度増強フィルムは、本開示の基材としても使用し得る。

【0053】

コーティング装置

ここで図1を参照すると、コーティング装置50が図示される。装置50には、パッチ24が分注される基材22aの支持体52が含まれる。支持体52は、パッチ24のコーティングの間、アクチュエータ54(例えば、ゼロバックラッシュアクチュエータ)で移動する。(特に)アクチュエータ54は、信号線62を介してコントローラ60で制御される。いくつかの実施形態では、アクチュエータ54は、コントローラ60に報告を返すエンコーダを有していてもよい。他の実施形態では、この目的のために別個のエンコーダを提供してもよい。例示的な実施形態における支持体52は平坦であるが、基材22aが可撓性又はアーチ状である場合、回転アクチュエータによって移動する円筒形支持体52が本開示の範囲内とみなされる。例示的な実施形態ではスロットダイである加熱したコーティングヘッド70は、支持体52に隣接して位置づけられる。加熱したコーティングヘッド70は、外部開口72を有しており、これはスロットでもよい。加熱したコーティングヘッド70は、移動可能なようにマウントされており、その外部開口72から基材22aの表面までの距離は、リニアアクチュエータ74によって制御することができ、リニアアクチュエータ74は、信号線76を介してコントローラ60によって制御される。加熱したコーティングヘッド70は、内部構造を明らかにするため、部分的に切り取って示されている。少なくとも1つの位置センサ78は、基材の表面22aから外部開口72までの距離を感知するよう位置づけられており、この情報は信号線80を介してコントローラ60に伝えられる。

【0054】

加熱したコーティングヘッド70は、加熱したシリンジポンプ90からライン92を介して粘弾性接着剤を受け入れて外部開口72に流体を運ぶ、キャビティ82を有する。加熱したシリンジ90のプランジャ94は、アクチュエータ96で移動する。センサ98は、プランジャ94の正確な位置を感知するよう位置づけられてよく、線100を介してコントローラ60にフィードバックを提供するとともに、信号線102を介してアクチュエータ96に間接的にフィードバックを提供する。コントローラ60は、センサ98の入力に基づいて、また一実施形態では、位置関数だけでなく、その一次、二次及び三次の導関数も考慮する以下に述べる式に基づいて、アクチュエータ96に信号を送る。一実施形態では、センサコントローラアクチュエータシステムのバンド幅は高く、例えば100Hzである。

【0055】

例示的な実施形態では、粘弾性接着剤は、流体ライン106を介して収容容器104から引き抜くことができる。加熱したシリンジポンプ90への再充填が必要とされる場合、弁110は、システムを回していく目的で、ライン112を経由したコントローラ60のコントロール下にある。

【0056】

コーティング接着剤が粘弾性接着剤組成物である一実施形態では、最良の結果は、加熱したシリンジポンプ/流体ライン/加熱したコーティングヘッドシステム内で低コンプライアンスがある場合、概ね達成される。このゾーン内のどこで発生する気泡もコンプライアンスの望ましくない原因を形成する。したがって、いくつかの実施形態では、プランジャ94には、気泡をシステムから追い出すためのパージ弁が含まれる。不慮のコンプライアンスがいつシステムに入ったかを検出するため、例えば、114、116に位置づけられ、信号線118及び120のそれぞれを介してコントローラ60に報告する圧力センサが存在してもよい。代替的に、圧力をモニタリングする代わりにアクチュエータ96によって引き抜かれる流れをモニタリングしてもよい。更なる代替例として、システムは、コンプライアンスを動的に測定することによってパージが適切かを点検することもできる。

圧力をモニタリングしながら、加熱したシリンジポンプからの低移動、高周波数モーションは、当該システムの望ましくないコンプライアンスを検出できる。

【 0 0 5 7 】

粘弾性接着剤の現在の正確な粘度が既知である場合、以下に説明するように、コーティングの改善を達成できる。したがって、いくつかの実施形態では、オリフィス 1 2 2 が存在し、圧力センサ 1 2 4 及び 1 2 6 が、信号線 1 2 8 及び 1 3 0 のそれぞれを介して所定の一定又は可変オリフィス 1 2 2 にわたる圧力低下についての情報を提供し、圧力低下の情報は、粘度を考慮するために処理され得る。オリフィス 1 2 2 が調整可能であることは、装置が幅広い粘度や流量を取り扱うことが求められる場合に望ましいことがある。集合的に 1 4 2 で表されるデータラインを介してコントローラに接続された、ディスプレイ及び / 又はマイクロコンピュータ等の形態の入力機器 1 4 0 が存在し得る。

10

【 0 0 5 8 】

一実施形態では、加熱したコーティングヘッドは、垂れを防止する固定具にマウントされている。固定具は、とりわけ z 軸方向に関して正確な位置づけを有し、基材に対する加熱したコーティングヘッドの高さの制御が可能になる。一実施形態では、z 軸位置は、約 0 . 0 0 2 インチ (0 . 0 0 5 0 8 c m) 以内、具体的には約 0 . 0 0 0 1 インチ (0 . 0 0 0 2 5 4 c m) 以内、より具体的には約 0 . 0 0 0 0 1 インチ (0 . 0 0 0 0 2 5 4 c m) 以内に制御され得る。

【 0 0 5 9 】

一実施形態では、コーティングプロセスの間、硬質のプラットフォーム、つまり基材は、加熱したコーティングヘッドに対して移動する。別の実施形態では、コーティングプロセスの間、基材は固定される一方、加熱したコーティングヘッドが硬質なプラットフォームに対して移動する。コーティングプロセスを終えて別の基材に積層するまで、コーティングした粘弾性接着剤の高さ及び寸法の許容誤差は、一定の寸法許容誤差範囲内に収まっている。

20

【 0 0 6 0 】

別の実施形態では、加熱したコーティングヘッドは、単一のスロットダイ、複数のスロットダイ、単一のオリフィスダイ及び複数のオリフィスダイからなる群より選択され得る。そのような実施形態のいくつかでは、加熱したコーティングヘッドは、単一のダイスロットを有する単一のスロットダイであり、更にその外部開口はダイスロットからなる。そのような実施形態のいくつか特別なものにおいては、単一のスロットダイの形状は、口が鋭い押出スロットダイ、ランド部を備えたスロットフェッドナイフダイ又はノッチスロットダイから選択される。

30

【 0 0 6 1 】

一実施形態では、加熱したコーティングヘッドにはスロットダイが含まれる。テープ製品及びフィルム製品又は表面コート製造のため、ウェブやフィルム用の接着剤コーティングに使用されてきたスロットダイ印刷及びコーティング法は、粘弾性接着剤組成物のターゲット基材上への印刷に適した方法を提供することが判明した。スロットダイは、ディスプレイパネルとカバー基材とのギャップを埋めることを含む精密積層用途において接着剤などの粘弾性組成物を正確かつ迅速に配置するために使用され得るものであり、そのような用途としては、LCDディスプレイにおいてディスプレイパネル上にガラスパネルを積層することや、タッチ感受性電子機器において、ディスプレイパネル上にタッチ感受性パネルを積層することを含む用途などがある。

40

【 0 0 6 2 】

フィード流を分注するためのスロットダイの例は、同時譲渡、同時係属の P C T 特許国際公開第 2 0 1 1 / 0 8 7 9 8 3 号に記述されており、その内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれている。そのようなスロットダイは、粘弾性接着剤組成物を基材上に分注するために使用され得る。

【 0 0 6 3 】

スロット高さ及び / 又は長さ、導管径、フローチャンネル幅などのパラメータは、所望

50

の層厚プロファイルを提供するために選択され得る。例えば、フローチャンネル 50 及び 52 の断面積は、増大又は減少し得る。断面積は、多層フローストリーム 32 の層厚プロファイルに影響し得る所定の圧力勾配をもたらすようにその長さに沿って変わり得る。このような様式で、フロー規定セクションの 1 つ以上の寸法は、フィードブロック 16 を介して生成するフローストリームの層厚分布に影響するように、例えば、ターゲット層厚プロファイルに基づいて設計され得る。

【0064】

一実施形態では、加熱したコーティングヘッドには収束チャンネルを含むスロットフェッドナイフダイが含まれる。ダイの形状は、ダイの上流リップ及び下流リップのいずれか一方又は両方にランド部を備えた、口が鋭い押出ダイ又はスロットフェッドナイフダイであり得る。収束チャンネルは、ダウンウェブリビングその他の被覆欠陥を回避するのに好ましい。(コーティング及び乾燥欠陥：実施上の問題のトラブルシューティング、E. B. Gutoff, E. D. Cohen, G. I. Kheboian, (John Wiley and Sons, 2006) 131 ~ 137 頁)。そのような被覆欠陥は、ディスプレイアセンブリにおいてムラ (mura) 及びその他の目立つ光学的欠陥をもたらし得る。

10

【0065】

以上の実施形態のいずれにおいても、第 1 の粘弾性接着剤組成物の供給源には、加熱したシリンジポンプ、加熱したドーズポンプ、加熱したギアポンプ、加熱したサーボ駆動容積型ポンプ、加熱したロッド駆動容積型ポンプ又はこれらの組み合わせから選択された、事前計量された粘弾性接着剤組成物の供給システムが含まれる。

20

【0066】

いくつかの実施形態では、加熱したコーティングヘッドは、粘弾性接着剤組成物を所望の粘度範囲になるまで剪断する圧力を扱えるように構築される。加熱したコーティングヘッドを通じて分注される粘弾性接着剤組成物は、粘度を下げてコーティングプロセスを助けるため、任意に予備加熱されるか、加熱したコーティングヘッド内で加熱され得る。いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物と基材との間に空気がトラップされていないことを保証し、コーティングビードを安定化するため、真空ボックスがダイの先導リップに隣接して位置づけられる。

30

【0067】

いくつかの実施形態では、加熱したコーティングヘッドは、ナイフコーターであり、その鋭いエッジが基材上への接着剤の計量に使用される。接着剤の厚さは、概ねナイフと基材とのギャップによって決定される。ギャップは、一実施形態では、約 0.002 インチ (0.00508 cm) 以内、具体的には約 0.0001 インチ (0.000254 cm) 以内、より具体的には約 0.00001 インチ (0.0000254 cm) 以内に制御され得る。ナイフコーターを加熱したコーティングヘッドの例としては、特に限定されないが、Yasui-Seiki Co. (Bloomington, Indiana) から市販されている COATER SNC-280 が挙げられる。

【0068】

第 1 の粘弾性接着剤組成物に対する適切なフィードが必要とされる。フィードには、特に限定されないが、加熱したシリンジ、加熱したニードルダイ、加熱したホッパー又は加熱した液体分注マニホールドが含まれ得る。フィードは、(潜在的には高精度の加熱したシリンジポンプの使用を通じて) 基材上の被覆領域にわたり、特定の厚さとするために十分な第 1 の粘弾性接着剤組成物を分注するように関与する。

40

【0069】

いくつかの実施形態では、第 1 の粘弾性接着剤組成物の供給源と連絡する少なくとも 1 つの圧力センサは、第 1 の粘弾性接着剤組成物の放出圧力を測定するために使用される。放出圧力は、第 1 の粘弾性接着剤組成物の基材への放出速度、又は、パッチの品質特性のうちの少なくとも 1 つを制御するために使用される。

【0070】

50

好適な品質特性には、パッチの厚さ均一性、基材上のパッチ位置のターゲット位置に対する位置的な正確性及び／又は精度（次のセクションで更に説明する）、パッチ周辺部の均一性（例えば、四角形の外周を有するパッチの「直角度」）、パッチの端の直線性、被覆欠陥（例えば、バブル、空隙、異物混入、及び表面不均一性等）がないこと、パッチを形成する第１のコーティング液の量（例えば、重量％又は体積％）などが含まれる。

【００７１】

被覆物品及び積層体

図２Ａを参照すると、一片のシート材料２２ａとその主表面の１つに配置された粘弾性接着剤組成物のパッチ２４とを含む被覆シート２０ａの平面図が図示されている。図示された実施形態では、パッチ２４は、一片のシート材料２２ａのマージン２６までは被覆せず、パッチ２４の周辺部の全ての辺には未被覆のマージン３０、３２、３４、３６が残っている。被覆パッチ２４が使用される多くの用途、例えばハンドヘルド式機器用液晶ディスプレイには、そのようなマージンがあると都合がよい。更には、１つ以上のマージン３０、３２、３４、３６には公差に近い（close tolerance）所定幅があると、多くの場合都合がよい。

10

【００７２】

そのような用途では、０．３ｍｍ以内又は０．１ｍｍ以内にもなる位置精度を本開示によって達成し得る。以上のいずれかの更なる実施形態では、パッチの周辺部は、パッチの複数の外側縁によって画定されている。そのような用途では、約＋／－０．３ｍｍ以内、又は約＋／－０．１ｍｍ以内にもなるパッチの位置精度を本開示によって達成し得る。かかる実施形態のいくつかでは、パッチの少なくとも１つの外側縁は、ターゲット位置の約＋／－１，０００μｍ以内、約＋／－７５０μｍ以内、約＋／－５００μｍ、又は更には約＋／－２００μｍ以内、若しくは約＋／－１００μｍ以内で基材の端に対して位置づけられる。

20

【００７３】

しかしながら、マージンのサイズが重要でない場合、又はパッチが１つ以上のマージンの端２６まで被覆される場合のパッチの配置は、本開示の範囲内とみなされる。図示された実施形態では、パッチは、実質的に均一な厚さを有するが、このことは、以下の図２Ｃ及び図２Ｄに関連してより具体的に説明するように、本開示の要件とはみなされない。

【００７４】

いくつかの実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、約１μｍ～約５ｍｍ、具体的には約５０μｍ～約１ｍｍ、より具体的には約５０μｍ～約０．３ｍｍの厚さを有するパッチを生成するように分注される。いくつかの実施形態では、全被覆領域にわたる厚さは、約１０μｍ未満の所定のターゲットコーティング厚、具体的には、約５μｍ未満以内の所定のターゲットコーティング厚、より具体的には、約３μｍ以内の所定のターゲットコーティング厚である。

30

【００７５】

いくつかの実施形態では、基材及び加熱したコーティングヘッドは、互いに対し約０．１ｍｍ／ｓ～約３０００ｍｍ／ｓの速度で動き、具体的には、互いに対し約１ｍｍ／ｓ～約１０００ｍｍ／ｓ、より具体的には、互いに対し約３ｍｍ／ｓ～約５００ｍｍ／ｓの速度で動く。

40

【００７６】

図２Ｂを参照して、ウェブ２２ｂとそれに沿って配置された粘弾性接着剤組成物の一連のパッチ２４を含む、不定長の材料からなる被覆ウェブ２０ｂの長さに沿った一部の平面図が図示されている。図示された実施形態では、パッチ２４は、一片のウェブ２２ｂのマージン２６までは被覆されず、パッチ２４の側方には未被覆ｍｐマージン３０及び３４を残しており、１つのパッチ２４とその隣のパッチとの間には未被覆のスペース３８を残している。被覆パッチ２４が使用される多くの用途、例えばハンドヘルド式機器用液晶ディスプレイには、そのようなマージンがあると都合がよい。更には、１つ以上のマージン３０及び３４や未被覆のスペース３８には公差に近い所定幅があると、多くの場合都合がよい。

50

い。そのような用途では、パッチの位置精度及び配置は、図 2 A の被覆シート 2 0 a と同様である。

【 0 0 7 7 】

図示された実施形態には、更に基準マーク 4 0 が含まれ、縦方向及び横断方向の両方向で、高精度にウェブ 2 2 b の位置を決定するために使用し得る。様々な基準マークの生成と解釈についてのより詳細な議論は、米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 1 8 7 2 7 7 号「ウェブの位置を指示するためのシステム及びプロセス」、同第 2 0 1 0 / 5 3 0 5 4 4 号、「全内部反射変位スケール」、同第 2 0 1 0 / 5 3 0 5 4 3 号、「変位スケールを作製するシステム及びプロセス」、同第 2 0 1 2 / 5 1 3 8 9 6、「基材上に基準を作製するための装置及びプロセス」、及び同第 2 0 1 2 / 5 1 4 1 9 9 号、「ウェブ基準を使用して位相固定したウェブ位置信号」に見出すことができる。

10

【 0 0 7 8 】

図 2 C を参照すると、被覆された粘弾性接着剤のパッチ 2 4 ' をその主表面の 1 つに配置させた、基材材料シート 2 2 a の部分断面図が図示されている。この図面では、パッチ 2 4 ' が意図的に不均一な側面プロファイルで厚さを有する。図 1 の装置は、第 1 に徐々にポンプ速度を上げていき、基材をピークまでゆるやかなカーブで上がっていくように移動させながら徐々に第 1 の加熱したコーティングヘッド 7 0 を引いていき、徐々にポンプ速度を減らし、基材を移動させながら加熱したコーティングヘッド 7 0 を前進させることによってそのようなパッチを製造することができる。当業者は、プロファイルが装置 5 0 のバンド幅の範囲内であり、なおかつ粘弾性接着剤組成物の粘度限定の範囲内である限り、コントローラ 6 0 が、十分に詳細なプログラミングにより、様々な最終用途に対して多くのプロファイルを生じ得ることを理解するであろう。（組成物は、明確な平衡粘度を有し、極めて小さな外観形状を採用することは期待し得ない）。図 2 D は、図 2 C の被覆シートの平面図である。パッチは、いくつかの目的についてはできる限り直線で構成されていることが望ましいが、本開示の技術は、別の目的に有用なプロファイルをもったパッチを生成するためにも使用され得る。とりわけ、プロファイルパッチ 2 4 ' は、硬質カバー層の積層を容易にすることができる。

20

【 0 0 7 9 】

図 2 E を参照すると、粘弾性接着剤組成物のパッチ 2 4 ' ' をその主表面の 1 つに配置させた、基材材料シート 2 2 a の部分断面図が図示されている。このパッチ 2 4 ' ' では、粘弾性接着剤組成物が意図的に不均一な側面プロファイルで厚さを有する。図 2 F は、図 2 E の被覆シートの平面図である。この図面では、長手方向のストライプ 1 8 0 は、スロットダイのスロットにおいて非常に幅広いスポットを有するように生成された一方、横方向のストライプ 1 8 2 は、基材 2 2 a が動いている際の適切なタイミングに、基材 2 2 a から離れる方向にスロットを短時間移動することによって生成され得る。この離れる方向に短時間移動する間、ポンプ速度は、適切に増加し、必要な余剰量の粘弾性接着剤組成物を供給する。

30

【 0 0 8 0 】

図 2 G を参照すると、粘弾性接着剤組成物のパッチ 2 4 ' ' ' をその主表面の 1 つに配置させた、基材材料シート 2 2 a の部分断面図が図示されている。パッチ 2 4 ' ' ' では、粘弾性接着剤組成物が意図的に不均一な側面プロファイルで厚さを有する。この図では、一連の長手方向のリブ 2 0 0 は、スロットダイのスロット中に一連の非常に幅広いスポットを有することで生成されている。これは、ノッチスロット又はノッチダイとも呼称され得る。同様の表面構造を実現する代替的手法としては、直線的なスロットダイによって形成されるパッチをコート後にコンタクトツールに接触させるといったものがあるだろう。例えば、ワイヤー状に曲がったロッドをコーティング上で手で引っ張ることでリブ構造を形成できる。

40

【 0 0 8 1 】

図 2 H を参照すると、長手方向のリブ 2 0 0 に加えて、横方向のストライプ 2 0 2 が、基材 2 2 a が動いている際の適切なタイミングに、基材 2 2 a から離れる方向にスロット

50

を短時間移動することによって形成されている点を除いて、図 2 G と同様の被覆シートの平面図である。図 2 F に関連して上述したのと同様に、この離れる方向に短時間移動する間、ポンプ速度は、適切に増加し、必要な余剰量の粘弾性接着剤組成物を供給する。

【0082】

以上の実施形態のいずれにおいても、パッチは、基材の第 1 主面の一部のみを被覆し得る。いくつかの実施形態では、外周は、四角形、長方形又は平行四辺形から選択される幾何学的図形を呈している。ある実施形態では、所定の位置は、パッチの周辺部の中心が、基材の主表面の中心に近接するようにして選択されている。

【0083】

更なる実施形態では、パッチの厚さは不均一である。いくつかの実施形態では、パッチの厚さは、パッチの中心に近づくほど厚くなり、パッチの厚さは、パッチの周辺部に近づくほど薄くなる。ある実施形態では、パッチは、基材の主表面から外側に延びる少なくとも 1 つの隆起した個別の突出部が含まれる。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つの隆起した個別の突出部は、基材の主表面の少なくとも一部を横切って延びる少なくとも 1 つの隆起したリブからなる。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 つの隆起したリブは、基材の主表面上に横方向に配置された少なくとも 2 つの隆起したリブを含む。いくつかの実施形態では、少なくとも 2 つのリブは、パッチの周辺部の中心に近接して交差し重なり合う。

【0084】

別の実施形態では、少なくとも 1 つの隆起した個別の突出部は、多数の隆起した個別の突出部である。いくつかの実施形態では、多数の隆起した個別の突出部は、複数の隆起した個別のランプ、多数の隆起した個別のリブ、又はこれらの組み合わせから選択される。いくつかの実施形態では、多数の隆起した個別のランプは、半球形のランプからなる。任意に、多数の隆起した個別のランプは、整列したパターンで配置される。いくつかの実施形態では、多数の隆起した個別のリブは、犬に与える骨のような形状パターンを形成している。別の実施形態では、多数の隆起した個別のリブは、楕円形のリブからなる。いくつかの実施形態では、多数の隆起した個別のリブは、各リブが隣接するリブと実質的に平行に配置されるように配置される。いくつかの実施形態では、多数の隆起した個別のリブのうち少なくとも 2 つは、互いに実質的に平行に配置され、多数の隆起した個別のリブのうちの少なくとも 1 つは、前述の実質的に平行な、少なくとも 2 つの隆起した個別のリブに対して、実質的に直交配置されている。

【0085】

上記 2 段落で記載した実施形態に代替する実施形態では、パッチの厚さは、実質的に均一である。1 つの実施形態では、パッチの平均厚さは、約 $1\ \mu\text{m}$ ~ 約 $500\ \mu\text{m}$ の範囲である。いくつかの実施形態では、パッチの厚さは、平均厚さの約 $\pm 10\%$ かそれより良好な均一性を有する。

【0086】

更なる実施形態では、パッチの周辺部は、パッチの複数の外側縁によって画定されている。いくつかの実施形態では、パッチの少なくとも 1 つの外側縁は、ターゲット位置の約 $\pm 500\ \mu\text{m}$ 以内で基材の端に対して位置づけられている。

【0087】

積層プロセス

プロセスはまた、パッチが第 1 の基材と第 2 の基材の間に位置づけられるように第 1 の基材に対して第 2 の基材を配置することを含む積層ステップを含み得、パッチは、第 1 の基材と第 2 の基材の各々の少なくとも一部に接触しており、それにより、積層体を形成する。一実施形態では、積層プロセスは、真空又はリブ構造のようなパッチに組み込まれた空気抜き機構によってアシストされ得る。積層プロセスは、ディスプレイパネルなどの光学アセンブリを作るために有利に使用され得る。

【0088】

光学材料は、光学アセンブリの光学構成要素間又は光学基材間のギャップを充填するの

10

20

30

40

50

に使用される場合がある。一実施形態では、光学基材に結合されたディスプレイパネルを含む光学アセンブリは、2つのものの間のギャップが、パネル及び基材の屈折率に適合する又はほぼ適合する光学材料で充填された場合、利益を得る場合がある。例えば、ディスプレイパネルと外側カバーシートとの間に固有の、日光及び環境光の反射は低減される場合がある。別の実施形態では、光学材料は、パネル及び基材のうちの少なくとも1つの屈折率と異なる屈折率を有し得る。ディスプレイパネルの色域及びコントラストは、周囲条件下で改善され得る。充填されたギャップを有する光学アセンブリは、エアギャップを有する同様のアセンブリと比較して、改善された衝撃耐性を呈することもできる。

【0089】

光学アセンブリ

大きな寸法、すなわち面積を有する光学アセンブリは、特に効率及び厳しい光学品質が望まれる場合、製造するのが難しい場合がある。光学構成要素間のギャップは、ギャップ内に硬化性組成物を注ぎ又は注入し、続いて組成物を硬化させて構成要素同士と一緒に結合することによって充填され得る。しかしながら、これらの一般的に使用される組成物は長い流出時間を有し、これは大型の光学アセンブリには非効率的な製造方法の一因となる。

【0090】

本明細書に開示される光学アセンブリは、接着剤層、光学構成要素、特にディスプレイパネル、及び実質的に光透過性の基材を含む。接着剤層のいくつかは、構成要素に損傷をほとんど又は全く与えることなく、アセンブリを再加工することができる一方、他の接着剤層は、より永久的な結合を生じ得る。再加工可能な接着剤層は、約15 N/mm以下、10 N/mm以下、又は6 N/mm以下のガラス基材間の割裂接着強さを有してもよく、これによって、構成要素に損傷をほとんど与えず、又は全く与えずに再加工性を得ることができる。割裂に対する合計エネルギーは、1インチ×1インチ(2.54 cm×2.54 cm)の面積にわたって約25 kg・mm未満であり得る。

【0091】

実質的に透明な基材

光学アセンブリに使用される実質的に透明な基材は、様々なタイプの材料を含み得る。実質的に透明な基材は、光学用途に適しており、典型的には400~720 nmの範囲にわたる可視光の少なくとも85%の透過率を有する。実質的に透明な基材は、厚さ1ミリメートル当たり、400 nmで約85%超の透過率、530 nmで約90%超の透過率、及び670 nmで約90%超の透過率を有することができる。

【0092】

実質的に透明な基材は、ガラス又はポリマーを含み得る。有用なガラスには、ホウケイ酸、ソーダ石灰、及び保護カバーとしてディスプレイ用途での使用に適した他のガラスを挙げることができる。使用され得る1つの具体的なガラスは、Corning Inc. から入手可能なEAGLE XG及びJADEガラス基材である。有用なポリマーは、ポリエチレンテレフタレート(polyethylene terephthalate)などのポリエステルフィルム、ポリカーボネートフィルム若しくはプレート、ポリメチルメタクリレートフィルムなどのアクリルフィルム、並びに、Zeon Chemicals L.P. から入手可能なZEONOX及びZEONORなどのシクロオレフィンポリマーフィルムが挙げられる。実質的に透明な基材は、任意に約1.4~約1.7の屈折率を有する。実質的に透明な基材は、典型的には、約0.5~約5 mmの厚さを有する。ディスプレイスタックで使用されるその他のフィルムには、吸収型偏光子又は円偏光子、四分の一波長板、OLEDsで使用されるようなバリアフィルム、輝度増強フィルム等を含む。

【0093】

実質的に透明な基材は、タッチスクリーンを含み得る。タッチスクリーンは周知であり、通常、2つの実質的に透明な基材間に配置された透明な導電層を含む。

【0094】

いくつかの実施形態において、実質的に透明な基材は、インクステップを含み得る。本

10

20

30

40

50

発明の粘弾性組成物及びプロセスを使用すると、均一な被覆とインクステップの平準化とが可能になる。

【0095】

接着剤層

粘弾性接着剤組成物は、光学用途に適したものであり得る層を形成する。例えば、粘弾性接着剤層は、400～720 nmの範囲にわたって少なくとも85%の透過率を有し得る。例えば、接着剤層は、厚さ1ミリメートル当たり、400 nmで約85%より大きい透過率、530 nmで約90%より大きい透過率、及び670 nmで約90%より大きい透過率を有することができる。これらの透過特性により、電磁スペクトルの可視領域全体にわたって均一な光透過率がもたらされ、これは、フルカラーディスプレイで色点を維持するのに重要である。

10

【0096】

接着剤層の透明特性のヘイズ部分は、Byk Gardnerから入手可能なHaze Gard Plus又はHunter Labsから入手可能なUltraScan Proなどのヘイズメーターによって測定されるように、接着剤層の%ヘイズ値によって更に定義される。光学的に透明な物品は、好ましくは、約5%未満、好ましくは約2%未満、最も好ましくは約1%未満のヘイズを有する。これらのヘイズ特性は、低い光散乱を提供し、これはフルカラーディスプレイで出力の質を維持するのに重要である。

【0097】

接着剤の屈折率は、適切な接着剤成分を選択することによって制御することができる。例えば屈折率は、より高い含有率の芳香族構造を含む、又は硫黄若しくはハロゲン（例えば臭素）を組み込むオリゴマー、及び希釈モノマー等を組み込むことによって増加させることができる。反対に屈折率は、より高含有率で脂肪族構造を含有するポリマー、オリゴマー、及び希釈モノマー等を組み込むことによって、より低い値へと調節することができる。例えば接着剤層は約1.4～約1.7の屈折率を有し得る。

20

【0098】

粘弾性接着剤層は、ポリマー、オリゴマー、希釈モノマー、充填剤、可塑剤、粘着付与樹脂、光開始剤、及び接着剤の全体の特性に寄与する任意の他の成分を含む適切な接着剤成分を選択することによって透明性を保つことができる。具体的には、粘弾性接着剤成分は互いに適合性を有するべきであり、例えば、拡散接着剤用途など、ヘイズが望ましい結果である場合を除き、ドメインサイズ及び屈折率差が光散乱及びヘイズを生じさせる点まで硬化する前又は硬化した後に、それらは相分離すべきではない。更に、粘弾性接着剤成分には、接着剤配合物内に溶解せず、かつ光を散乱させるのに十分大きく、したがって、ヘイズに寄与する粒子が含まれない。拡散接着剤用途など、ヘイズが望ましい場合、これは容認可能である。更に、チキソトロピック材料などの様々な充填剤は、それらが光透過の損失及びヘイズの増加に寄与し得る相分離又は光散乱に寄与しないように、非常に良く分散されるべきである。この場合もやはり、拡散接着剤用途など、ヘイズが望ましい場合は、これは容認可能である。これらの粘弾性接着剤成分はまた、例えば接着剤層に色を付与すること、又は接着剤層の b^* 、すなわち黄色度指数を増加させることによって、透明度に関する色特性を低下させるべきではない。

30

40

【0099】

接着剤層は、ディスプレイパネルと、実質的に透明な基材と、ディスプレイパネルと実質的に透明な基材との間に配置された接着剤層と、を含む、光学アセンブリに使用され得る。

【0100】

粘弾性接着剤層は任意の厚さを有し得る。光学アセンブリで採用される具体的な厚さは、任意の数の因子から求めることができ、例えば、光学アセンブリを使用する光学デバイスの設計では、ディスプレイパネルと実質的に透明な基材との間にある程度のギャップを必要とすることがある。粘弾性接着剤層は、典型的には、約1 μm ～約5 mm、約50 μm ～約1 mm、又は約50 μm ～約0.3 mmの厚さを有する。

50

【0101】

硬化

プロセスは、更に、熱、化学線、電離放射線又はこれらの組み合わせを適用することにより、粘弾性接着剤組成物を硬化させることを含み得る。

【0102】

任意の形態の電磁放射線が使用されてもよく、例えば粘弾性接着剤組成物は、紫外線照射及び/又は熱を使用して硬化されてもよい。電子ビーム線もまた使用し得る。上記の粘弾性接着剤組成物は、化学線、すなわち光化学的活性の生成につながる放射線を使用して硬化されると言われる。例えば、化学線は約250～約700nmの放射線を含み得る。化学線の供給源としては、タングステンハロゲンランプ、キセノン及び水銀アークランプ、白熱灯、殺菌灯、蛍光灯、レーザ、及び発光ダイオードが挙げられる。紫外線は、Fusion UV Systemsから入手可能なもののよう、高強度の連続的照射システムを使用して供給することができる。紫外線照射は、断続的なものであっても脈動的なものであってもよい。

【0103】

いくつかの実施形態では、化学線は、粘弾性接着剤組成物が部分的に重合又は架橋されるように、当該組成物の層に適用され得る。粘弾性接着剤組成物は、ディスプレイパネルと実質的に透明な基材との間に配置されて、次いで部分的に重合又は架橋され得る。粘弾性接着剤組成物は、ディスプレイパネル又は実質的に透明な基材上に配置されて、部分的に重合されてもよく、次いでディスプレイパネル及び基材の他方は部分的に重合又は架橋された層の上に配置され得る。

【0104】

いくつかの実施形態では、化学線は、粘弾性接着剤組成物が完全に、又はほぼ完全に重合若しくは架橋されるように、当該組成物の層に適用され得る。一実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、ディスプレイパネルと実質的に透明な基材との間に配置され、次いで完全に、又はほぼ完全に重合又は架橋されてもよい。別の実施形態では、粘弾性接着剤組成物は、ディスプレイパネル又は実質的に透明な基材上に配置されて、完全に又はほぼ完全に重合又は架橋され、次いでもう一方のディスプレイパネル及び基材は重合又は架橋された層の上に配置されてもよい。

【0105】

アセンブリプロセスにおいて、実質的に均一な粘弾性接着剤組成物の層を有することが一般的に望ましい。次いで照射を適用し、粘弾性接着剤層を形成してもよい。

【0106】

ディスプレイパネル

いくつかの特殊な実施形態では、積層体は、有機発光ダイオードディスプレイ、有機発光トランジスタディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、表面電界ディスプレイ、電界放出ディスプレイ、量子ドットディスプレイ、液晶ディスプレイ、微小電気機械システムディスプレイ、強誘電性液晶ディスプレイ、厚膜誘電電子発光ディスプレイ、伸縮ピクセルディスプレイ又はレーザ蛍光ディスプレイから選択されるディスプレイパネルからなる。

【0107】

ディスプレイパネルは、液晶ディスプレイパネルなど任意のタイプのパネルを含み得る。液晶ディスプレイパネルは周知であり、典型的にはガラス基材又はポリマー基材などの2つの実質的に透明な基材間に配置された、液晶材料を含む。実質的に透明な基材の内表面には、電極として機能する透明な導電性材料がある。場合によっては、実質的に透明な基材の外表面には、本質的に、ただ1つの偏光状態の光だけを通す偏光フィルムがある。電圧が電極に対して選択的に印加されると、液晶材料は再配向して光の偏光状態を変え、それにより、画像が形成される。液晶ディスプレイパネルはまた、マトリクスパターンで配置された複数の薄膜トランジスタを有する薄膜トランジスタアレイパネルと、共通電極を有する共通電極パネルとの間に配置された液晶材料を含み得る。

【 0 1 0 8 】

ディスプレイパネルは、プラズマディスプレイパネルを含み得る。プラズマディスプレイパネルは周知であり、典型的には2つのガラスパネル間に位置する小セル内に配置されたネオン及びキセノンなどの希ガスからなる不活性混合物を含む。制御回路は、パネル内の電極を帯電させて、これがガスをイオン化し、プラズマを形成するようにし、次いで、プラズマが蛍光体を励起して発光させる。

【 0 1 0 9 】

ディスプレイパネルは、有機エレクトロルミネッセンスパネルを含み得る。これらのパネルは本質的に2つのガラスパネル間に配置された有機材料の1つの層である。有機材料は、有機発光ダイオード（OLED）又は高分子発光ダイオード（PLED）を含み得る。これらのパネルは周知である。

10

【 0 1 1 0 】

ディスプレイパネルは、電気泳動ディスプレイを含み得る。電気泳動ディスプレイは既知であり、典型的には、電子ペーパー、すなわちe-ペーパーと呼ばれるディスプレイ技術に使用される。電気泳動ディスプレイは、2つの透明電極パネル間に配置された液状の帯電物質を含む。液状の帯電材料は、非極性炭化水素中に懸濁されたナノ粒子、染料及び帯電剤、又は炭化水素材料中に懸濁された、帯電した粒子を充填されたマイクロカプセルを含み得る。マイクロカプセルはまた、液体ポリマーの層に懸濁されてもよい。

【 0 1 1 1 】

ディスプレイパネルは、エレクトロウェットティング方式のディスプレイを含み得る。

20

【 0 1 1 2 】

本明細書に開示した光学アセンブリ及び/又はディスプレイパネルは、特に限定されないが、例えば、電話などの携帯デバイス、テレビ、コンピュータモニタ、プロジェクタ、自動車用ディスプレイ、タブレット又は表示板を含む様々な光学デバイスに使用することができる。光学デバイスは、バックライト又は自発光を含んでよい。

【 実施例 】

【 0 1 1 3 】

これらの実施例は単にあくまで例示を目的としたものであり、添付した特許請求の範囲に過度に限定することを意味するものではない。本開示の広い範囲を記載する数値範囲及びパラメータは、近似値ではあるが、特定の実施例で記載される数値は、可能な限り正確に報告される。しかしながら、いずれの数値も、元来、それらの各試験測定値内に見出される標準偏差から必然的に生じる、特定の誤差を含む。少なくとも、また特許請求の範囲への均等論の適用を制限しようとするものではないが、各数値パラメータは少なくとも、報告された有効数字の桁数を考慮し、通常の端数処理法を適用することによって、解釈されるべきである。

30

【表 1】

表 1 : 材料。

商標名又は略語	説明	供給元
BA	n-ブチルアクリレート	BASF Corporation (Florham park, NJ)
2-EHA	2-エチルヘキシルアクリレート	BASF Corporation (Florham park, NJ)
HEA	2-ヒドロキシエチルアクリレート	Kowa American Corp. (New York, NY) 及びSigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
Acm	アクリルアミド	Dia-Nitrix Co., Ltd. (東京、日本)
HPA	ヒドロキシプロピルアクリレート	Dow Chemical Company (Midland, MI)
IEM	イソシアナートエチルメタクリレート	昭和電工 (神奈川、日本)
IOIG	イソオクチルチオグリコレート	Evans Chemetics LP (Teaneck, NJ)
tDDM	tert-ドデシルメルカプタン	Arkema Inc (King of Prussia, PA)
VAZO 67	2,2'-アゾビス (2-メチルブタンニトリル)	DuPont Company (Wilmington, DE)
VAZO 64	2,2'-アゾビス (イソブチロニトリル)	DuPont Company (Wilmington, DE)
VAZO 52	2,2'-アゾビス (2,4-ジメチルペンタンニトリル)	DuPont Company (Wilmington, DE)
VAZO 88	1,1'-アゾビス (シクロヘキサニカルボニトリル)	DuPont Company (Wilmington, DE)
LUPERSOL 101	2,5-ビス (tert-ブチルペルオキシ) -2,5-ジメチルヘキサン	Atofina Chemical Inc. (Houston, TX)
LUPERSOL 130	2,5-ジ (tert-ブチルペルオキシ) -2,5-ジメチル-3-ヘキシン	Atofina Chemical Inc. (Houston, TX)
Irgacure 184	1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
MEHQ	ヒドロキノンモノメチルエーテル	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
Irganox 1010	ペンタエリスリトールテトラキス (3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート	BASF Corporation (Florham park, NJ)
Desmodur I (IPDI)	イソホロンジイソシアネート	Bayer (Pittsburgh, PA)
Fomrez 55-112	ポリ (ネオペンチルアジペート) ジオール、1000g/mol	Chemtura (Middlebury, CT, USA.)
CN3100	ヒドロキシ官能性低粘度アクリルモノマー	Sartomer Americas (Exton, PA, USA)
DBTDL	ジブチルスズジラウレート	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
BHT	(2,6-ビス- (t-ブチル) -4-メチルフェノール	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
MEK	メチルエチルケトン	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO and J.T.) Baker (Center Valley, PA)
	n-プロパノール	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)
	酢酸エチル	BDH Chemicals
THF	テトラヒドロフラン	Sigma-Aldrich Co. (St. Louis, MO)

【0114】

試験方法

固体分試験法

2 つずつ作製した試料を、予め計量したアルミパンに載せて、次に 105 で最低 3 時

10

20

30

40

50

間（又は代替的に160で45分間真空乾燥）乾燥させた。ポリマー固体分は、湿潤重量に対して重量測定法で分析した2つの試料の平均とした。

【0115】

分子量分布の決定

化合物の分子量分布は、従来のゲル透過クロマトグラフィー（GPC）を用いて特性評価した。Waters Corporation（Milford, MA, USA）から入手したGPC装置は、高圧液体クロマトグラフィーポンプ（モデル1515HPLC）、オートサンプラー（モデル717）、UV検出機（モデル2487）、及び屈折率検出機（モデル2410）を備えていた。クロマトグラフは、2つの5ミクロンのPLgel MIXED-Dカラム（Varian Inc.（Palo Alto, CA, USA）から入手可能）を備えていた。

10

【0116】

ポリマー又は乾燥ポリマー材料を0.5%（重量/体積）の濃度でテトラヒドロフランに溶解し、VWR International（West Chester, PA, USA）から入手可能である0.2ミクロンのポリテトラフルオロエチレンフィルターを通して濾過することにより、ポリマー溶液のサンプルを調製した。得られたサンプルをGPCに注入し、35で維持されたカラムを通して毎分1ミリリットルの速度で溶出させた。このシステムを、線形最小二乗法適合分析を用いてポリスチレン標準で校正して、検量線を作製した。重量平均分子量（ M_w ）及び多分散指数（重量平均分子量を数平均分子量で除算したもの）をこの標準検量線に対して各サンプルについて計算した。

20

【0117】

アクリル系ポリマー合成

実施例1

65.12gの2-EHA、20.0gのBA、7.0gのAcm、7.0gのn-ブロパノール、3.0gのHPA、0.10gのIRGANOX 1010抗酸化剤、4.00gの10.0重量%tDDM（連鎖移動剤）含有2-EHA溶液及び0.82gの2.44重量%MEHQ含有2-EHA溶液を8オンスガラス瓶内で攪拌して、60に加熱することで溶液を調製した。溶液は45に冷却した。固体分0.25重量%のVAZO 52の2-EHA中混合物0.48gを添加し、混合した。上記混合物のうち80gをステンレススチール反応器（Fauske and Associated Inc.（Burr Ridge, IL）から入手可能な316ステンレススチール缶を備えたVSP2断熱反応容器）に移した。反応器には、加熱しながら酸素をパージし、61の誘導温度に達する前に、60psiの窒素ガスで加圧した。重合反応は断熱条件下で進行し、反応温度のピークは130に達した。これは表3で反応温度のピーク1として報告している。反応混合物から5.0gを分取したところ、未反応のモノマー/溶媒は、混合物の総重量に対して55.95重量%であった。これは表3で揮発分割合1として報告している。

30

【0118】

4オンスガラス瓶中で、1.0gのVAZO 52開始剤、0.10gのVAZO 88開始剤、0.05gのLUPERSOL 101過氧化物、0.15gのLUPERSOL 130過氧化物、48.70gの酢酸エチルを混合することにより溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固形物を溶解した。その後、この溶液0.7gと0.35gの10.0重量%tDDM（連鎖移動剤）含有2-EHA溶液とをステンレススチール反応器中で攪拌した。反応器には、加熱しながら酸素をパージし、59の誘導温度に達する前に、60ポンド/平方インチ（psi）の窒素ガスで加圧した。重合反応は断熱条件下で進行し、反応温度のピークは145に達した。これは表3で反応温度のピーク2として報告している。混合物をこの温度で60分間等温保持した後、8オンス瓶に流した。サンプルを取り出したところ、未反応のモノマー/溶媒は、混合物の総重量に対して9.70重量%であった。これは表3で揮発分割合2として報告している。

40

【0119】

50

実施例 2

54.30 g の 2-EHA、30.0 g の BA、7.0 g の Acm、3.0 g の HPA、0.10 g の IRGANOX 1010 抗酸化剤、5.00 g の 10.0 重量% tDDM (連鎖移動剤) 含有 2-EHA 溶液及び 0.82 g の 2.44 重量% MEHQ 含有 2-EHA 溶液を 8 オンスガラス瓶内で攪拌して 60 に加熱することで溶液を調製した。溶液は 45 に冷却した。固体分 0.25 重量% の VAZO 52 の 2-EHA 中混合物 0.40 g を添加し、混合した。その後、混合物 80 g を実施例 1 に記載のステンレススチール反応器に移した。反応器には、加熱しながら酸素をパージし、61 の誘導温度に達する前に、60 psi の窒素ガスで加圧した。重合反応は断熱条件下で進行し、反応温度のピークは 132 に達した。これは表 3 で反応温度のピーク 1 として報告している。反応混合物から 5.0 g を分取したところ、未反応のモノマー/溶媒は、混合物の総重量に対して 55.26 重量% であった。これは表 3 で揮発分割合 1 として報告している。

10

【0120】

4 オンスガラス瓶中で、1.0 g の VAZO 52 開始剤、0.10 g の VAZO 8 開始剤、0.05 g の LUPERSOL 101 過酸化物、0.15 g の LUPERSOL 130 過酸化物、48.70 g の酢酸エチルを混合することにより溶液を調製した。この混合物を往復ミキサーで振盪して固形物を溶解した。その後、溶液 0.7 g をステンレススチール反応器で攪拌した。反応器には、加熱しながら酸素をパージし、59 の誘導温度に達する前に、60 ポンド/平方インチ (psi) の窒素ガスで加圧した。重合反応は断熱条件下で進行し、反応温度のピークは 149 に達した。これは表 3 で反応温度のピーク 2 として報告している。混合物をこの温度で 60 分間等温保持した後、8 オンス瓶に流した。サンプルを取り出したところ、未反応のモノマー/溶媒は、混合物の総重量に対して 8.83 重量% であった。これは表 3 で揮発分割合 2 として報告している。

20

【0121】

実施例 3

実施例 3 は、実施例 1 及び実施例 2 に記載した手順を用いて、表 2 に規定した処方に従って合成した。反応温度のピーク及び揮発分割合を表 3 に示す。

【0122】

実施例 4

実施例 4 は、反応器に IEM を真空充填し、内容物を等温条件下で約 20 分間、約 150 に保持するという追加のステップとともに実施例 1 及び実施例 2 に記載の手順を用いて表 2 の処方に従って合成された。次に 0.75 pph の光開始剤 (IRGACURE-184) を反応器に加えた。反応器を更に 30 分間攪拌し混合物を取り出した。反応温度のピーク及び揮発分割合を表 3 に示す。

30

【表 2】

表 2 : アクリル処方の組成。

実施例	2-EHA (重量%)	BA (重量%)	Acm (重量%)	HPA (重量%)	n- プロパノール (pph)	Vazo52 (pph)	tDDM (pph)	IEM (pph)	Irgacure 184 (pph)
1	70	20	7	3	7	0.0012	0.40	—	—
2	60	30	7	3	7	0.0010	0.50	—	—
3	60	30	7	3	7	0.0010	0.60	—	—
4	60	30	7	3	7	0.0010	0.15	0.44	0.75

40

【表 3】

表 3：アクリル系材料の特性測定。

実施例	反応温度のピーク1	反応温度のピーク2	揮発分割合1	揮発分割合2	M _w (kDa)
1	130	151	55.95	9.70	93
2	132	149	55.26	8.83	76
3	138	147	53.01	7.95	67
4	131	157	64.8	NT	219

10

【0123】

ポリアクリル酸粘度測定

粘度は、20 mm 平行板 (TA Instruments 社 (New Castle, DE) 製) を使用して TA Instruments 社の DHR - 2 レオメーターで測定した。溶融粘度は、50 ~ 90 (実施例 4 は、50 ~ 130 の温度で測定した) の温度で 0.1 ~ 100 ラジアン / 秒の剪断速度でディケイドごとに 3 点 10 % ひずみを測定し、データは、20 の温度間隔で取得した。図 3 は、実施例 1 ~ 4 のアクリレートポリマーの複素粘度の剪断速度の関数としてのプロットを示す。

【0124】

ポリウレタン合成

調製物 A。16 当量の IPDI + 14 当量の Fomrez 55 - 112 1000 MW ポリ (ネオペンチルアジペート) ジオール + 2 当量の HEA の調製

オーバーヘッドスターラーを備えた 2 L の 3 つ口丸底フラスコに 100 g (0.449843 当量) の IPDI と 100 g MEK とを充填し、70 のオイルバスで約 10 分間加熱した。その後、0.25 g の DBTDL (固形分で 500 ppm) を反応に添加した。反応液を乾燥空気雰囲気下に置き、凝縮器に装着した。次に、等圧ロートを介して、500 g (0.393612 当量) の Fomrez 55 - 112 ジオールの 100 g の MEK 溶液を反応液に 2.5 時間かけて添加した。ロートは、各回 20 g MEK で 3 回すすぎ、反応を 48 時間継続させた。その後、13.06 g (0.112461 当量) のヒドロキシエチルアクリレート及び 246.7 g の MEK を反応液に添加した。約 24 時間の更なる反応後、反応液には MEK を添加し固形分 50 % に調整した。

30

【0125】

調製物 B。70 重量部 [調製物 A] + 30 重量部 CN3100 の調製。

オーバーヘッドスターラーと蒸留ヘッドを備えた 250 mL の 3 つ口丸底フラスコに 59.4 g (29.7 g 固形分) の調製物 A、12.72 g の CN3100 及び 20 mg の BHT を充填した。100 のオイルバス中、アスピレーター圧力下で約 15 分間、次いで約 20 Torr の機械ポンプ圧力下で 15 分間加熱し、本質的に溶媒を含まないポリウレタンと CN3100 との 70 : 30 混合物を調製した。

【0126】

ポリウレタン粘度測定

粘度は、20 mm 平行板 (TA Instruments 社 (New Castle, DE) 製) を使用して AR - G2 レオメーターで測定した。定常剪断粘度は、1.0 mm ギャップで測定し、蒸発を防ぐため、水トラップを使用した。0.1 ~ 100 ラジアン / 秒の剪断速度及び 20 温度間隔で 10 ~ 90 の温度で粘度を測定した。高剪断速度の平行板の間から溶融物がこぼれたため、定常状態剪断粘度を 25 で測定し、20 秒⁻¹ に制限した。25 で 0.1 ~ 100 / 秒の定常状態剪断速度に対する粘度のプロットを図 4 に示す。

40

残りの実施例は仮想的なものである。

【0127】

50

粘度測定実施例

伸長粘度

H A A K E (商標) C a B E R (商標) 1 Capillary Breakup 伸長レオメーター (Thermo Fisher Scientific, Inc. (Waltham, MA) から入手可能) を光学的に透明な接着剤 (OCA) の見かけの伸長粘度の測定に使用する。見かけの伸長粘度は、同じ場所の応力と伸びの比率である。見かけの伸長粘度は、Pa・s の単位で報告する。

【0128】

ノーマライズした直径を有する OCA サンプルを、C a B E R (商標) 1 伸長レオメーターを用いて、少量のサンプルを直径 6 mm の 2 つの円形プレート間に置いて、初期高さを約 2.0 mm として測定した。トッププレートは、125 mm / 秒の速度でボトムプレートから急速に離し、それにより流体試料上に瞬間的なレベルの伸長ひずみを加えることでフィラメントを形成した。最終高さは 14.5 mm であり、Hencky ひずみは約 2 である。プレートの速度プロファイルは線形である。

10

【0129】

ストレッチ後、流体は、伸長ひずみを加える毛管力により絞られる。レーザーマイクロメーターは、シンニングする流体フィラメントの中間部分の直径を時間の関数としてモニタリングする。ノーマライズした直径は、(時間の関数としての) フィラメント径を初期フィラメント径で割ったものである。

20

【0130】

ノーマライズした直径が 0 となる時間に相当する破断時間は、見かけの伸長粘度に関連している。破断時間が長くなるほど、見かけの伸長粘度は高くなる。所与の流体の関係する伸長パラメータ、すなわち伸長粘度や伸長緩和時間は、その後定量化され得る。

【0131】

トルートン比 (Tr) は、伸長粘度と剪断粘度との比で規定される。

【0132】

剪断粘度測定

T A Instruments 社 (New Castle, Delaware) から入手した 40 mm、1° のステンレス鋼製コーン及びプレートを備える AR2000 Rheometer を使用して粘度測定を行った。粘度は、コーンとプレートとの間のギャップを 28 ミクロンとして、0.01 ~ 100 秒⁻¹ の数通りの剪断速度にて定常流手順を用いて 25 で測定された。

30

【0133】

パッチコーター実施例

コーティング装置は、概ね図 1 に示すとおり構成される。支持基材 52 は、THK Co. (東京、日本) モデル SHS-15 として市販されている高精度スライドベアリングにマウントされ、Kollmorgen (Radford, VA) からモデル AKD-P00306-NAEC-0000 として市販されているドライブ/アンプを備えた、Kollmorgen 製モデル ICD10-100A1 リニアモーターとして市販されているアクチュエータによって動かされる。支持基材の上方に、従来型の 4 インチ (102 mm) 幅でキャピティを有するスロットダイの形態でコーティングヘッドをマウントしている。コーティングヘッドを Kollmorgen モデル ICD 10-100 として市販されているリニアアクチュエータにマウントしている。リニアアクチュエータと一体化したエンコーダは、物理的基準 (精密シム) と協働して基材表面からスロットまでのダイギャップをモニタリングするために使用する。特に基材の平坦性に問題がある場合、三角測量式レーザーセンサなどのその他の位置センサを追加的に使用することができる点は理解される。実際にやってみると、アクチュエータ、センサ、構成要素の物理的形状及び機械システムの剛性はいずれも、高い寸法精度のパッチと前縁及び後縁の明瞭さを実現する機能を担うことがわかった。

40

【0134】

50

Harvard Precision Instruments, Inc. (Holliston, MA) からモデル 702261 として市販されている 100 mL のステンレススチールシリンジ 90 は、流体ライン 92 に流体を分注するために使用される。アクチュエータ 96 は、Kollmorgen からモデル AKD - P00306 - NAEC - 0000 として市販されているドライブ/アンプを備えた、Kollmorgen 製のモデル ICD10 - 100A1 リニアモーターである。センサ 98 は、Renishaw, Inc. (Hoffman Estates, IL) 製の 20 ミクロンのテーブルスケールを備えた RGH20 L - 9517 - 9125 として市販されているリードヘッドである。上述したいくつかの圧力トランスデューサは、Setra Systems, Inc. (Boxborough, MA) 製の 280E (100 psig レンジ; 689 kPa) として市販されている。コントローラ 60 は、Beckhoff Automation LLC (Burnsville, MN) 製の二点間移動プロファイルを備えた CX1030 として入手可能である。

10

20

30

40

50

【0135】

以下の実施例では、コントローラによって実行される移動プロファイルは、高精度のパッチコーティングを実現するために 2 つの様式で使用される。第 1 の様式は、適用されるパッチの最終形状を決定する位置プロファイルを使用するものである。プロファイルは、最初は、体積計算と各時点でのおよその材料流速と位置を決定するための物理的モデルを使用して作成される。基材に対するダイ位置にわたる流速の積分が、被覆表面のプロファイルを決

【0136】

次に、複数のコーティングが適用され、実際に実現したプロファイルが測定される。高次元での物理的影響のため、予測された開始端位置、終了位置及びプロファイルと実際の結果との間にはいくらか違いがある。所望のプロファイルからのこれらの相違点は、移動プロファイルを繰り返し調整することで、軽減又は除去される。例えば、パッチ開始端が 100 ミクロン後ろであった場合（おそらく最初のモデルには、流体力学を含め、ポンプ形状、ダイ及び供給システムの実際のモデルとある程度の誤差があるため）、開始プロファイルは、速度を時間に対し積分して 100 ミクロン分だけ前進させることができる。同様に、開始端が十分明瞭でない場合、最初のステップとして、開始時に追加の流体を提供して端の明瞭さを増させるというステップを導入することができる。

【0137】

プロファイルが使用される第 2 の様式は、位置、速度、加速度及びジャーク速度（又はより具体的には、位置対時間の式及びその 3 つの一次導関数）を管理することである。例として、良い前縁又は後縁は、単にできる限りシャープなステップに近づけるように装置を提供することで実現できると考えるかもしれない。しかしながら、経験上、いくつかの問題が起こることが示されている。実際のプロファイルが（物理的制約のために）コントローラ性能の範囲内になければ、計画した経路と実際の経路との間には相違が生じる。この結果、被覆プロファイルに誤差が生じる。

【0138】

第 2 の側面は、強い力が機械に加わった場合、ダイとポンプの位置に機械的なずれ（mechanical deflections）が生じることである。このことが追加的な誤差をもたらす。加えて、これらのずれがエネルギーを蓄え、機械的構成要素の「リングング」を生じる。このことが、最初のインパルスの発生から長時間経過してから適用されるプロファイル誤差をもたらす。導関数を実現可能な値に限定することで、そしてセグメント境界にわたって、導関数を限りなく連続的に保って移動セグメントをブレンドすることで、より高精度が実現される。移動プロファイルそれ自体は、高精度移動コントロールで周知であるが、より高次の導関数を使うことは高精度コーティングに関連して現在行われていない。加えて、移動プロファイルセグメントは、望ましくない被覆表面プロファイルを補償する文脈では既知ではない。

【0139】

本開示の更なる例示的な実施形態ではまた、被覆パッチの精度を更に増強するため、ダイに対する基材の移動を調整している。例えば、コーティング液の基材への適用を限りなく鋭い開始（例えば、ダイスロットと基材との相対移動が0ミクロンに対してパッチの厚さが0ミクロンの厚さ～300ミクロンの厚さ）に近づけることが望ましいという前提がある。しかしながら、ダイ、ポンプ及び基材のプロファイルを連携させることによって位置精度を劇的に改善することができる。

【0140】

したがって、高加速動作に代えて、3つ全てのプロファイルをゆっくり上げることで、コーティングビードの最初の接触を非常にゆっくりした速度（ほぼゼロ又はゼロになり得る）にする。その後、ポンプを用いて基材位置をロックステップで上げることで、極めてシャープな端を供給できる。高加速がシステムに導入されないので、プロファイルは高精度で基材上に位置づけられ得ることに留意されたい。

【0141】

代替的实施例

基材の支持体が円筒形で、コーティングヘッドと基材との間の相対移動を形成するために回転移動することを除いて、図1に示して上述した装置に概ね類似する代替的な装置も構成される。より具体的には、支持体は直径32.4mmのアルミニウムドラムで、回転移動は、Professional Instruments (Hopkins, MN) 製のBLOCK-HEAD 10Rとして市販されているエアベアリングによってドラムと結合したKollmorgen製のモデルFH5732として市販されているモーターで制御される。

【0142】

ドラムは、イソプロピルアルコールで洗浄し、乾燥させた。Nippon Electric Glass America, Inc. (Schamburg, IL) 製でOA10Gとして市販されている厚さ0.1mm、長さ300mm、幅150mmの可撓性ガラスのいくつかのシートがドラムに接着される。本発明の接着剤を調製する。この接着剤は、上記の剪断粘度試験法に従って粘度について試験される。

【0143】

接着剤は、80psi (552kPa) の圧力を加えて遠隔の収納容器から空のシリンジに供給される。充填する間、プランジャボディの上面にあるベントがあいており、取り込まれた空気を逃がすことができる。このベントは、泡を含まない樹脂がそこから流れてくると閉じる。充填は、泡を含まない樹脂がダイスロットから流れてくるまで続き、その後、コーティングシステム（シリンジ及びダイ）と遠隔の収納容器との間の弁が閉じる。ダイスロットとアルミニウムドラムとのギャップが確認され、ダイスロットは、精密シムを使用してその開始ギャップに位置づけられる。シリンジポンプは、0.001インチ (0.025mm) のオーバーバイトを有し幅4インチ (10.2cm) × 高さ0.020インチ (0.51mm) のスロットを有するスロットダイの形態のコーティングヘッドに供給する。

【0144】

コントローラは、必ずしも等しい長さではない、いくつかの個別の時間セグメントの観点で様々なアクチュエータを同時にコントロールするようプログラムされる。これらのパラメータには、時間セグメント（任意単位）、期間セグメント（秒）、セグメントの終了時の累積時間（秒）、基材の移動速度（1分当たりの回転数）、スロットから基材までの距離（mm）、スロットダイから特定の距離までの移動速度（1秒あたりのmm）、及び、シリンジプランジャの移動速度（1秒あたりのmm）が含まれ得る。もちろん、当業者は、基材の長手方向の移動距離などのいくつかのその他の便利なパラメータのいずれかの観点でプログラミング可能であることを理解するであろう。

【0145】

8個のパッチが、ガラスシートごとに2つ、アルミニウムドラムの外周の周りに隣接す

10

20

30

40

50

るパッチ間に小さいギャップを設けてコートされる。Keyence America (Itasca, IL) からモデル LT-9010 M として市販されている位置厚さセンサで被覆パッチを横断してスキャンし、厚さの均一性を確認した。

【0146】

本明細書では、特定の例示的な実施形態が詳細に説明されてきたが、当業者には、上述の説明を理解した上で、これらの実施形態の代替物、変更物、及び等価物を容易に想起することができる点が、理解されるであろう。したがって、この本開示は、上記説明の例示的な実施形態に過度に限定されないと理解されるべきである。更に、発明の詳細な説明にて参照される全ての出版物、公開された特許出願及び交付された特許は、それぞれの個々の出版物又は特許が参照により援用されることを明確にかつ個別に指示したかのごとく、それらの全体が同じ範囲で、参照により本明細書に援用される。様々な例示的な実施形態を説明した。これらの実施形態及び他の実施形態は、以下の特許請求の範囲に含まれるものである。

10

【図 1】

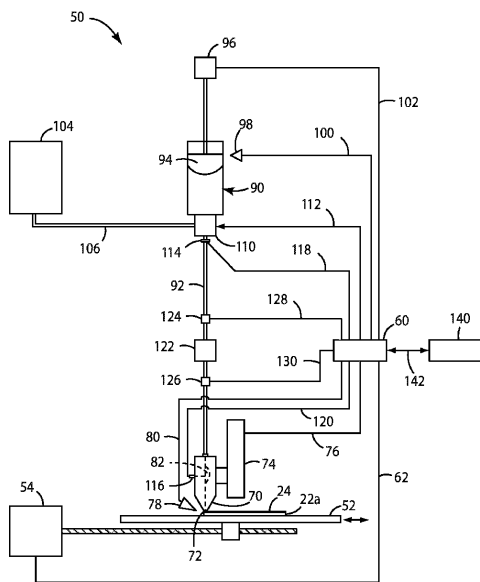


FIG. 1

【図 2 A】

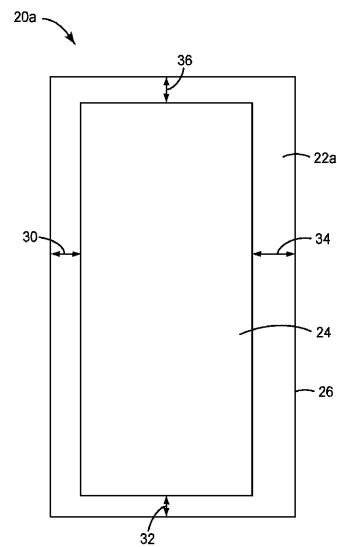


FIG. 2A

【図 2 B】

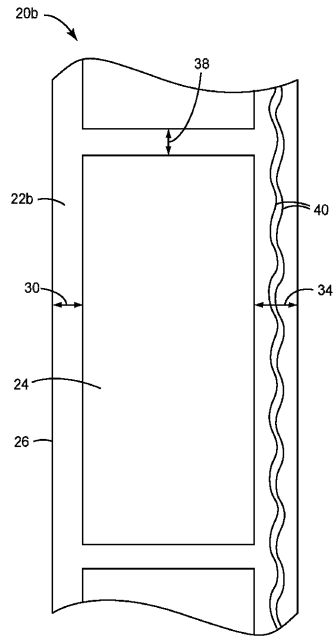


FIG. 2B

【図 2 C】

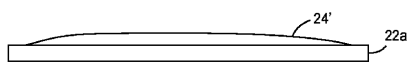


FIG. 2C

【図 2 G】

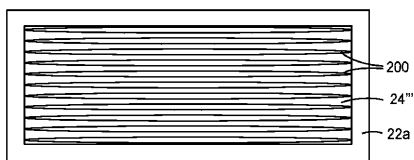


FIG. 2G

【図 2 H】

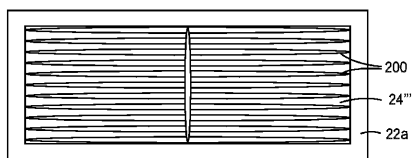


FIG. 2H

【図 2 D】

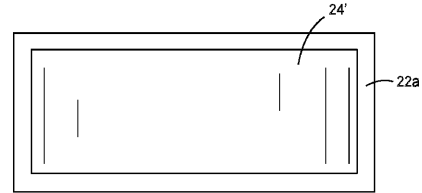


FIG. 2D

【図 2 E】

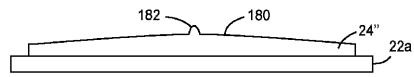


FIG. 2E

【図 2 F】

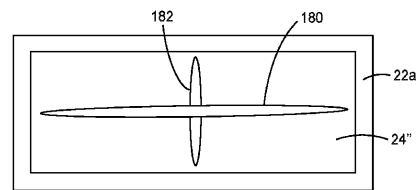


FIG. 2F

【図 3】

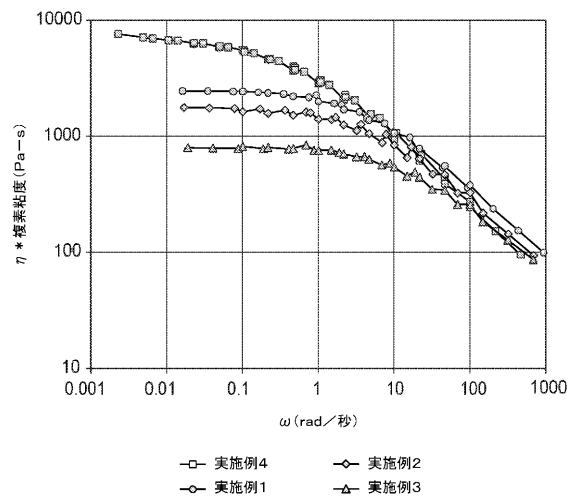


FIG. 3

【 図 4 】

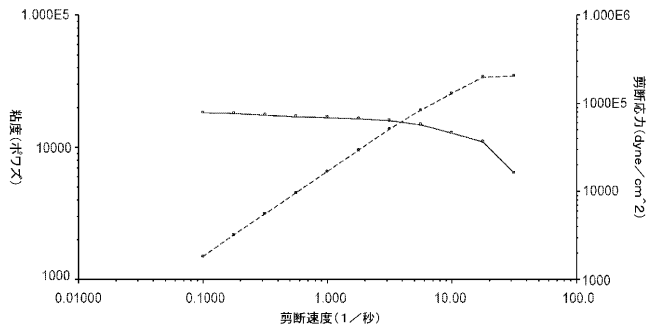


FIG. 4

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2016/029485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C09J9/00 C09J133/08 C09J175/04 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/078115 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 22 May 2014 (2014-05-22) abstract	1-9,21
Y	page 3, line 16 - line 21 page 12, line 17 - page 13, line 17; claims 1,3-6; figures 3,5; examples 3,6; table 1	10-20
Y	----- WO 2014/088936 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 12 June 2014 (2014-06-12) abstract paragraph [0122]; claims 1,3,8-10	10-20
X,P	----- WO 2015/165773 A1 (TESA SE [DE]) 5 November 2015 (2015-11-05) abstract page 51, line 8 - line 13; claims 1,5,22 -----	1-9,21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 July 2016		29/07/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Meier, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/029485

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014078115 A1	22-05-2014	CN 104797672 A EP 2920265 A1 JP 2016502583 A KR 20150087278 A WO 2014078115 A1	22-07-2015 23-09-2015 28-01-2016 29-07-2015 22-05-2014
WO 2014088936 A1	12-06-2014	CN 104812501 A JP 2016507357 A KR 20150093191 A PH 12015501279 A1 TW 201436873 A WO 2014088936 A1	29-07-2015 10-03-2016 17-08-2015 24-08-2015 01-10-2014 12-06-2014
WO 2015165773 A1	05-11-2015	DE 102014208111 A1 TW 201546228 A WO 2015165773 A1	29-10-2015 16-12-2015 05-11-2015

フロントページの続き

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

(74)代理人 100202418

弁理士 河原 肇

(72)発明者 クリストファー ジェイ・キャンベル

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 アルバート アイ・エーフェラルツ

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 ロス イー・ベリング

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 トーマス ピー・クルン

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

(72)発明者 ジェイソン ディー・クラッパー

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 ジョナサン ジェイ・オヘア

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 カール ケー・ステンズバード

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 グレン エー・ジェリー

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 ダニエル エイチ・カールソン

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

F ターム(参考) 4D075 AC02 AC96 BB26Z BB42Z CB06 DA06 DB13 EA35 EB13 EB22

EB35 EB38 EB43

4J040 DF041 DF061 EF031 FA131 GA05 JA06 JB01 JB02 JB08 LA01

LA06 LA08 LA10 MA05 MB04 NA17 PA25 PA30 PA32 PB03