

(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2014-529642
(P2014-529642A)

(43) 公表日 平成26年11月13日(2014.11.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C09J 201/00 (2006.01)	C09J 201/00	4 F 1 O O
C09J 7/00 (2006.01)	C09J 7/00	4 J 0 O 4
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02	1 O 4
B32B 27/00 (2006.01)	B32B 27/00	D

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2014-525041 (P2014-525041)
(86) (22) 出願日	平成24年7月30日 (2012.7.30)
(85) 翻訳文提出日	平成26年4月7日 (2014.4.7)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/048769
(87) 国際公開番号	W02013/025330
(87) 国際公開日	平成25年2月21日 (2013.2.21)
(31) 優先権主張番号	61/522,969
(32) 優先日	平成23年8月12日 (2011.8.12)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
(74) 代理人	100128381 弁理士 清水 義憲
(74) 代理人	100162640 弁理士 柳 康樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学的に透明な導電性接着剤及びそれから製造される物品

(57) 【要約】

本発明は、光学的に透明な接着剤層と、前記光学的に透明な接着剤上に配置される相互接続された電気伝導性ネットワーク層とを含む電気伝導性の光学的に透明な接着剤を提供する。電気伝導性の光学的に透明な接着剤は、約0.5～約1000オーム／スクエアの伝導率、約10%未満のヘイズ、及び少なくとも約80%の透過率を有する。

【選択図】図1

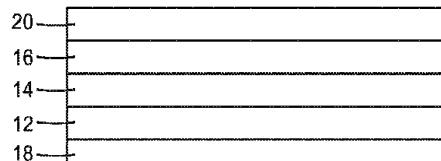


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学的に透明な接着剤層と、
前記光学的に透明な接着剤上に配置される相互接続された電気伝導性ネットワーク層と
を含み、

前記電気伝導性の光学的に透明な接着剤が、約 0.5 ~ 約 1000 オーム / スクエアの
表面抵抗率、約 10 % 未満のヘイズ、及び少なくとも約 80 % の透過率を有する、電気伝
導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 2】

前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層が、ナノワイヤを含む、請求項 1 に記載
の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。 10

【請求項 3】

前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層が、非連続電気伝導性層を含む、請求項
1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 4】

前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層が、導電性パターンを含む、請求項 1 に
記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 5】

前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層が、導電性メッシュを含む、請求項 1 に
記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。 20

【請求項 6】

前記ナノワイヤが、銀である、請求項 2 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 7】

前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層上に配置された光学的に透明な接着剤層
トップコートを更に含む、請求項 1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 8】

前記光学的に透明な接着剤層と前記相互接続された電気伝導性ネットワーク層との間に
配置された強化層を更に含む、請求項 1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 9】

約 20 ~ 約 200 オーム / スクエアの表面抵抗率を有する、請求項 1 に記載の電気伝導
性の光学的に透明な接着剤。 30

【請求項 10】

約 30 ~ 約 150 オーム / スクエアの表面抵抗率を有する、請求項 9 に記載の電気伝導
性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 11】

約 5 % 未満のヘイズを有する、請求項 1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 12】

約 2 % 未満のヘイズを有する、請求項 11 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤
。 40

【請求項 13】

約 85 % 超の透過率を有する、請求項 1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 14】

約 88 % 超の透過率を有する、請求項 13 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤
。 50

【請求項 15】

前記導電性の光学的に透明な接着剤が、透明な導電体である、請求項 1 に記載の電気伝
導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 16】

前記相互接続された導電性ネットワーク層が、接地面に電気的に接地可能である、請求
項 1 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 17】

光学的に透明な接着剤層と、

前記光学的に透明な接着剤上に配置された導電性ナノワイヤネットワーク層であって、電磁干渉の制御に役立つ導電性ナノワイヤネットワーク層と、

前記導電性ナノワイヤネットワーク層上に配置された光学的に透明な接着剤層トップコートと、を含む、電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 18】

約 20 mil (0.508 mm) 未満の厚さを有する請求項 17 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 19】

前記接着剤が、複屈折がない、請求項 17 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【請求項 20】

前記光学的に透明な接着剤層が、感圧性接着剤である、請求項 17 に記載の電気伝導性の光学的に透明な接着剤。

【発明の詳細な説明】**【発明の詳細な説明】****【0001】**

(関連出願の相互参照)

[0001] 本出願は、米国仮出願第 61/522,969 号(2011 年 8 月 12 日出願)の優先権を主張する。この仮出願の開示内容は、参照により本明細書に全文が援用される。

【0002】

(発明の分野)

[0002] 本発明は、一般的に光学的に透明な接着剤に関する。特に、本発明は透明な電気伝導体として用いることができる電気伝導性の光学的に透明な接着剤に関する。

【0003】

(背景)

[0003] 光学的に透明な接着剤は、電子ディスプレイの様々な部品及び層を接着させるために、電子ディスプレイにおいて広く用いられている。電子ディスプレイの主な部品としては、例えば、カバーガラス、タッチスクリーン、反射防止層、エアギャップ、及び液晶ディスプレイ(LCD)が挙げられる。LCD を含む電子ディスプレイにおいて、LCD は電気的雑音が多く、LCD によって生じる電界の影響を受けやすいタッチスクリーン等の他の部品に干渉する場合がある。1つの解決策は、エアギャップ又は光学的に透明な接着剤(OCA)の厚い層を導入することによってタッチセンサを LCD から離れた位置に置くことである。別の解決策は、LCD とタッチスクリーンとの間に透明な電磁干渉(EMI)層を配置して、タッチスクリーンへの望ましくない電磁干渉を防ぐことである。しかし、これら解決策はどちらも、電子ディスプレイの全厚及び光学的ペナルティを増加させる。消費者は、一層薄い電子ディスプレイを望むようになっているので、別の層を附加することなく望ましくない電磁干渉を防ぐ手段を有する電子ディスプレイを提供することが望ましい。

【0004】

(概要)

[0004] 一実施形態では、本発明は、電気伝導性の光学的に透明な接着剤である。電気伝導性の光学的に透明な接着剤は、光学的に透明な接着剤層と、前記光学的に透明な接着剤層上に配置される相互接続された電気伝導性ネットワーク層とを含む。電気伝導性の光学的に透明な接着剤は、約 0.5 ~ 約 1000 オーム / スクエアの伝導率、約 10 % 未満のヘイズ、及び少なくとも約 80 % の透過率を有する。

【0005】

[0005] 別の実施形態では、本発明は、光学的に透明な接着剤層と、前記光学的に

10

20

30

40

50

透明な接着剤層上に配置される導電性ナノワイヤネットワーク層と、前記導電性ナノワイヤネットワーク層上に配置される光学的に透明な接着剤層トップコートとを含む電気伝導性の光学的に透明な接着剤である。導電性ナノワイヤネットワーク層は、電磁干渉の制御に役立つ。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0006]本発明の電気伝導性の光学的に透明な接着剤の第1の実施形態の断面図である。

【図2】[0007]電気伝導性インクの周辺部及び導電性タブを含む図1の電気伝導性の光学的に透明な接着剤の第1の実施形態の断面図である。
10

【図3】[0008]電気伝導性インクの周辺部及び接続タブのX/Y平面図である。

【図4】[0009]本発明の電気伝導性の光学的に透明な接着剤の第2の実施形態の断面図である。

【図5】[0010]電気伝導性インクの周辺部及び導電性タブを含む図4の電気伝導性の光学的に透明な接着剤の第2の実施形態の断面図である。

【図6】[0011]電子ディスプレイ内に配置された本発明の電気伝導性の光学的に透明な接着剤の第1の実施形態の断面図である。

【0007】

(発明を実施するための形態)

[0012]図1は、本発明の電気伝導性の光学的に透明な接着剤(COCA)10の断面図を示し、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14でコーティングされた光学的に透明な接着剤(COCA)層12を含む。光学的に透明な接着剤トップコート16は、所望により、トップコートとして相互接続された電気伝導性ネットワーク層14上にコーティング又は積層されて、COCA-相互接続された電気伝導性ネットワークコーティング-COCAの多層構造を形成してよい。第1の剥離基材18は、光学的に透明な接着剤層12に隣接して配置され、第2の剥離基材20は、光学的に透明な接着剤トップコート16に隣接して配置される。この多層構造は、電子ディスプレイの2つの部品を互いに接着させるために電子ディスプレイ装置において用いることができ、加えて、電子ディスプレイの2つの部品が互いに干渉するのを防ぐ電磁シールドでも用いることができる。
20

【0008】

[0013]本明細書で使用するとき、用語「光学的に透明」とは、可視光スペクトルの少なくとも一部(約400~約700ナノメートル)にわたって高い光透過率を有し、且つ低いヘイズを呈する接着剤又は物品を指す。視感透過率及びヘイズは両方とも、例えば、ASTM-D 1003-95の方法を使用して決定することができる。
30

【0009】

[0014]COCA 10は、ユーザが任意の画像又は書き込みを識別することができるのに十分な低いヘイズレベルを有する。一実施形態では、COCA 10は、約10%以下のヘイズ、具体的には約5%以下のヘイズ、より具体的には約2%以下のヘイズを有する。

【0010】

[0015]COCA 10は、ユーザが視認できるのに十分な程度高い透過率レベルを有する。一実施形態では、COCA 10は、約80%超の透過率、具体的には約85%超の透過率、より具体的には約88%超の透過率を有する。
40

【0011】

[0016]一実施形態では、COCA 10は、複屈折がない。

【0012】

[0017]一実施形態では、COCA 10の厚さは、少なくとも約1マイクロメートル、少なくとも約5マイクロメートル、少なくとも約10マイクロメートル、少なくとも約15マイクロメートル、又は少なくとも約20マイクロメートルである。厚さは、約500マイクロメートル以下、約300マイクロメートル以下、約150マイクロメート
50

ル以下、又は約125マイクロメートル以下であることが多い。例えば、厚さは、約1～約200マイクロメートル、約5～約100マイクロメートル、約10～約50マイクロメートル、約20～約50マイクロメートル、又は約1～約15マイクロメートルであつてよい。

【0013】

光学的に透明な接着剤

[0018] OCA層12、又は重合時に接着剤を形成する反応性混合物は、表面上にコーティングされて接着剤層を形成することができる。用語「接着剤」は、本明細書で使用するとき、2つの被着体を互いに接着させるのに有用なポリマー組成物を指す。広範な接着剤が、本開示の接着剤層又は接着剤トップコートを形成するのに好適である。好適な接着剤としては、例えば、加熱活性化接着剤又は感圧性接着剤が挙げられる。特に好適なのは、感圧性接着剤である。用いられる接着剤は、所望の用途に好適な特性を有するよう選択される。幾つかの実施形態では、OCA層12、16は、伸長剥離接着剤であつてよい。

【0014】

[0019] 加熱活性化接着剤は、室温で非粘着性であるが、高温では粘着性になり、基材に結合できるようになる。これら接着剤は通常、室温より高いTg又は融点(Tm)を有する。温度がTg又はTmを上回ると、通常、貯蔵弾性率が低下し、接着剤が粘着性になる。

【0015】

[0020] 感圧性接着剤組成物は、(1)積極的かつ永久的粘着、(2)指圧以下の圧力での接着性、(3)被着体を保持する十分な能力、及び(4)被着体からきれいに取り外すことができる十分な凝集力を含む、室温における特性を有することが、当業者には周知である。PSAとして良好に機能することが分かっている材料は、必要な粘弾性特性を示し、粘着力、引き剥し接着力、及び剪断保持力の所望のバランスをもたらすように設計及び処方されたポリマーである。特性の適正なバランスを得ることは単純なプロセスではない。

【0016】

[0021] 上述の通り、任意のOCAトップコート16は、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14上にコーティングされ得る。OCAトップコート16は、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14の粘着性を改善するために、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14上にコーティングされ得る。しかし、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14が接着剤である場合、OCAトップコート16は必要ない。OCAトップコート16が接着剤に組み込まれる場合、それは、厚くても薄くてもよく、絶縁されていてもされていなくてもよく、均一であっても不連続であってもよく、相が均一であっても相分離していてもよい。

【0017】

[0022] OCA層12及びOCAトップコート16は、同じOCAであっても異なるOCAであってもよい。OCA層12及びOCAトップコート16は、隣接する基材との適合性を確保するために異なっていてもよい。一実施形態では、OCA層12及びOCAトップコート16は、約1ナノメートル(nm)～約500マイクロメートルの厚さを有する。

【0018】

[0023] 本開示において用いるのに好適な光学的に透明な接着剤としては、例えば、天然ゴム、合成ゴム、スチレンプロックコポリマー、(メタ)アクリルプロックコポリマー、ポリビニルエーテル、ポリオレフィン、及びポリ(メタ)アクリレートが挙げられる。用語「(メタ)アクリレート」と及び「(メタ)アクリル」は、アクリレート及びメタクリレートの両方を包含する。

【0019】

[0024] 光学的に透明な接着剤の1つの特に好適な部類は、(メタ)アクリレート

10

20

30

40

50

系接着剤であり、酸性若しくは塩基性コポリマーのいずれかを含んでもよい。幾つかの実施形態では、(メタ)アクリレート系接着剤は、酸性コポリマーである。酸性コポリマーは、1種以上の酸性モノマーを含有してよい。一般に、酸性コポリマーの調製に使用される酸性モノマーの比率が増加するにつれて、得られる接着剤の凝集力が増大する。酸性モノマーの比率は、通常、本開示の接着剤ブレンド中に存在する酸性コポリマーの比率に依存して調節される。

【0020】

[0025] 幾つかの実施形態において、接着剤は、光学的に透明な感圧性接着剤である。感圧性接着剤の特性を得るために、相当するコポリマーは、生じるガラス転移温度(T_g)が約0℃未満となるように作製することができる。特に好適な感圧性接着剤コポリマーはメタアクリレートコポリマーである。このようなコポリマーは、典型的に、ホモポリマーとして約0℃未満の T_g を有する少なくとも1つのアルキル(メタ)アクリレートモノマーを、約40重量%～約98重量%、しばしば少なくとも約70重量%、又は少なくとも約85重量%、又は更には約90重量%含むモノマーから誘導される。10

【0021】

[0026] このようなアルキル(メタ)アクリレートモノマーの例は、アルキル基が約4個～約12個の炭素原子を含むものであり、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、イソノニルアクリレート、イソデシルアクリレート、及びこれらの混合物が挙げられるが、これらに限定されない。所望により、得られる(メタ)アクリレートコポリマーの T_g が約0℃未満である限り、他のビニルモノマー、及びホモポリマーとして0℃を超える T_g を有するアルキル(メタ)アクリレートモノマー、例えばメチルアクリレート、メチルメタクリレート、イソボルニルアクリレート、酢酸ビニル、スチレン等を、1種以上の低 T_g アルキル(メタ)アクリレートモノマー及び共重合可能な塩基性又は酸性モノマーとともに使用することができる。20

【0022】

[0027] 幾つかの実施形態では、アルコキシ基を含まない(メタ)アクリレートモノマーを使用するのが望ましい。アルコキシ基は、当業者によって理解される。

【0023】

[0028] 使用される場合は、感圧性接着剤マトリックスとして使用される塩基性(メタ)アクリレートコポリマーは、典型的に、共重合可能な塩基性モノマーを、約2重量%～約50重量%、又は約5重量%～約30重量%含む塩基性モノマーから誘導される。代表的な塩基モノマーには、N,N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド(DMA-PMAm)、N,N-ジエチルアミノプロピルメタクリルアミド(DEAPMAm)、N,N-ジメチルアミノエチルアクリレート(DMAEA)、N,N-ジエチルアミノエチルアクリレート(DEAEA)、N,N-ジメチルアミノプロピルアクリレート(DMAPA)、N,N-ジエチルアミノプロピルアクリレート(DEAPA)、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(DEAEMA)、N,N-ジメチルアミノエチルアクリルアミド(DMAEAm)、N,N-ジメチルアミノエチルメタクリルアミド(DMAEMAm)、N,N-ジエチルアミノエチルアクリルアミド(DEAEAm)、N,N-ジエチルアミノエチルメタクリルアミド(DEAEMAm)、N,N-ジメチルアミノエチルビニルエーテル(DMAEVE)、N,N-ジエチルアミノエチルビニルエーテル(DEAEVE)、及びこれらの混合物が挙げられる。他の有用な塩基性モノマーには、ビニルピリジン、ビニルイミダゾール、三級アミノ官能性スチレン(例えば、4-(N,N-ジメチルアミノ)-スチレン(DMAS)、4-(N,N-ジエチルアミノ)-スチレン(DEAS))、N-ビニルピロリドン、N-ビニルカプロラクタム、アクリロニトリル、N-ビニルホルムアミド、(メタ)アクリルアミド、及びこれらの混合物が挙げられる。3040

【0024】

[0029] 感圧性接着剤マトリックスを形成するために用いられる場合、酸性(メタ)アクリレートコポリマーは、典型的に、約2重量%～約30重量%、又は約2重量%～約50%

15重量%の共重合性酸性モノマーを含む酸性モノマーから誘導される。有用な酸性モノマーとしては、エチレン性不飽和カルボン酸、エチレン性不飽和スルホン酸、エチレン性不飽和ホスホン酸、及びこれらの混合物から選択されるものが挙げられるが、これらに限定されない。このような化合物の例としては、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸、フマル酸、クロトン酸、シトラコン酸、マレイン酸、オレイン酸、*n*-カルボキシエチルアクリレート、2-スルホエチルメタクリレート、スチレンスルホン酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、ビニルホスホン酸等、及びこれらの混合物から選択されるものが挙げられる。入手しやすいため、一般的には、エチレン性不飽和カルボン酸が使用される。

【0025】

10

[0030] 特定の実施形態では、ポリ(メタ)アクリル系感圧性接着剤マトリックスは、約1～約20重量パーセントのアクリル酸と、約99～約80重量パーセントの、イソオクチルアクリレート、2-エチルヘキシリルアクリレート、又は*n*-ブチルアクリレートのうちの少なくとも1つから誘導される。幾つかの実施形態では、感圧性接着剤マトリックスは、約2～約10重量パーセントのアクリル酸と、約90～約98重量パーセントの、イソオクチルアクリレート、2-エチルヘキシリルアクリレート、又は*n*-ブチルアクリレートのうちの少なくとも1つから誘導される。

【0026】

20

[0031] 光学的に透明な(メタ)アクリレート系接着剤の別の有用な部類は、(メタ)アクリル系ブロックコポリマーであるものである。このようなコポリマーは、(メタ)アクリレートモノマーのみを含有してもよく、又はスチレン等の他のコモノマーを含有してもよい。このような接着剤の例は、例えば、米国特許第7,255,920号(Everaertsら)に記載されている。

【0027】

30

[0032] 接着剤は、本質的に粘着性であってよい。望ましい場合には、感圧性接着剤を形成するため、粘着付与剤をベース材料に加えることができる。有用な粘着付与剤として、例えば、ロジンエステル樹脂、芳香族炭化水素樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、及びテルペン樹脂が挙げられる。感圧性接着剤の光学的明澄度を著しく低減しない限り、例えば、油、可塑剤、酸化防止剤、紫外線('UV')安定剤、水素添加ブチルゴム、顔料、硬化剤、ポリマー添加剤、増粘剤、連鎖移動剤及びその他の添加物を含む他の材料を、特別な目的のために加えることができる。

【0028】

[0033] 幾つかの実施形態では、接着剤組成物が架橋剤を含むことが望ましい。架橋剤の選択は、架橋させたいと望むポリマー又はコポリマーの性質に依存する。架橋剤は有効量で使用される。有効量とは、感圧性接着剤の架橋を引き起こし、対象とする基材に対して所望の最終接着特性を生じさせるのに適切な凝集力を提供するのに十分である量を意味する。一般的に用いられる場合、架橋剤は接着剤組成物のモノマー及び/又はポリマーの総量に基づいて、約0.1重量部～約10重量部の量で用いられる。

【0029】

40

[0034] 有用な架橋剤の種類としては、多官能性(メタ)アクリレート種が挙げられる。多官能性(メタ)アクリレートとしては、トリ(メタ)アクリレート及びジ(メタ)アクリレート(すなわち、3つ又は2つの(メタ)アクリレート基を含む化合物)が挙げられる。典型的には、ジ(メタ)アクリレート架橋剤(つまり、2つの(メタ)アクリレート基を含む化合物)が用いられる。有用なジ(メタ)アクリレートとしては、例えば、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、アルコキシル化1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、トリプロピレンジコールジアクリレート、ジプロピレンジコールジアクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ(メタ)アクリレート、アルコキシル化シクロヘ

50

キサンジメタノールジアクリレート、エトキシル化ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリエチレンジコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレンジコールジ(メタ)アクリレート、及びウレタンジ(メタ)アクリレートが挙げられる。有用なトリ(メタ)アクリレートとしては、例えば、トリメチルプロパントリ(メタ)アクリレート、プロポキシル化トリメチロールプロパントリアクリレート、エトキシル化トリメチロールプロパントリアクリレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート、及びペンタエリスリトールトリアクリレートが挙げられる。

【0030】

[0035] 他に有用な架橋剤の種類は、アクリルコポリマーのカルボン酸基と反応する官能基を有する。このような架橋剤の例には、多官能性アジリジン、イソシアネート、エポキシ、及びカルボジイミド化合物が挙げられる。アジリジン型の架橋剤には、例えば、1,4-ビス(エチレンイミノカルボニルアミノ)ベンゼン、4,4'-ビス(エチレンイミノカルボニルアミノ)ジフェニルメタン、1,8-ビス(エチレンイミノカルボニルアミノ)オクタン、及び1,1'-(1,3-フェニレンジカルボニル)-ビス-(2-メチルアジリジン)が挙げられる。アジリジン架橋剤1,1'-(1,3-フェニレンジカルボニル)-ビス-(2-メチルアジリジン)(C A S N o . 7 6 5 2 - 6 4 - 4)は、本明細書では「ビスアミド」とも呼ばれ、特に有用である。一般的な多官能性イソシアネート架橋剤には、例えば、トリメチロールプロパントルエンジイソシアネート、トルエンジイソシアネート、及びヘキサメチレンジイソシアネートが挙げられる。

10

20

30

【0031】

[0036] O C Aは、ユーザの見え方、デバイスの美観及び外観を向上させるため、またタッチセンサを固着させるためにコンシューマーモバイルデバイスにおいて用いられる。O C Aの設計の検討事項及び要件としては、様々な種類の透明な基材に生じ得る黄変をなくすことによって優れた接着性及び明澄度を得ることが挙げられる。また、O C Aは、エレクトロニクス産業において大量生産に必要な高速積層を可能にする。他の特徴としては、光学的明澄度、>99%の光透過率、<1%のヘイズレベル、複屈折がない、フィルム担体を有しなく、屈折率、気泡、埃、及びゲルを含む一般的な接着剤の視覚的欠陥をなくように設計及び製造される、耐久性のある接着力、ガラスに対して大部分の透明なフィルム基材を確実に固着させるための高い凝集力及び引き剥し強度、高温、湿度、及び紫外線耐性、黄変、剥離、又は劣化することのない長期間耐久性が挙げられる。商業的に好適且つ入手可能なO C Aの例としては、3 M Company, St. Paul, MNから入手可能な3M(商標)Optically Clear Adhesive及び3M(商標)Contrast Enhancement Filmが挙げられるが、これらに限定されない。

【0032】

[0037] C O C A用のO C A部品の設計も、様々な性能基準及び目的に対する可能な範囲の接着剤の選択肢を含み得る。また、O C Aは、熱伝導性接着剤、剥離接着剤、高又は低粘着性接着剤、感圧性接着剤、熱又は光又は水分硬化性接着剤、エポキシ又はアクリル又はシリコーン又はゴム又はウレタン系接着剤、熱硬化性接着剤、自己湿潤接着剤、構造化接着剤、伸長剥離接着剤、電気伝導性接着剤、高又は低誘電定数接着剤、高又は低屈折率接着剤、エアブリード接着剤、ホットメルト接着剤等を特徴付けることができる。例えば、O L E Dディスプレイ上に積層されるC O C Aの場合、接着剤は、熱伝導性であって、O L E Dデバイスからのより良好な熱放散を可能にすることが望ましいことがある。特殊な接着剤は、当業者に公知である特定の処方及びプロセスを必要とする場合がある。Alphonsus V. PociusによるAdhesion and Adhesives Technology: An Introduction(2002)という表題の書籍は、接着剤技術に関する優れた手引きである。

40

【0033】

透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層

50

[0038] 相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は透明であり、C O C A 10がEMIシールド特性を有するような電磁干渉(EMI)シールドとして機能する。これは、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層14を広範な用途に適用することを可能にする。代表的な用途としては、NIRコントロールウインドウ、低放射率ウインドウ、太陽電池用の透明電極、ディスプレイパネル、エレクトロクロミックディスプレイ／ウインドウ、クリアタッチセンサ、透明電磁シールド、透明電気回路、及び透明アンテナが挙げられるが、これらに限定されない。

【0034】

[0039] 相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、ナノワイヤ、メッシュ様若しくはパターン様導電性ネットワーク、又は開放／不連続導電性コーティングを含み得る。用語「ナノワイヤ」は、本明細書で使用するとき、(個々の文脈が特に他のものを暗示しているのでなければ)、一般には、具体的な幾何学形状が変化する可能性はあるが、ナノスケール(すなわち、約100ナノメートル未満)で測定され得る有効直径若しくは平均直径を有するワイヤ及びワイヤの群を指す。透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、液体媒体中にナノワイヤ、メッシュ様若しくはパターン様導電性ネットワーク、又は開放／不連続導電性コーティングを含むことができる。液体媒体は、例えば、水、メタノール、エタノール、イソプロパノール等のアルコール、アセトン又はメチルエチルケトン等のケトン、酢酸エチル等のエステル、又はこれらの組合せを含むことができる。また、液体媒体の湿潤特性を改変するために界面活性剤を含んでいてもよい。

10

【0035】

[0040] 光学設計は、光学的透明性能を標的とする必要がある場合がある。このような設計は、電気性能のバランスにおいて光学的透明性を最適化するために多層金属／絶縁層、又はパターン、メッシュ構成、又は開放構造構成のスタック設計であってよい。不透明な材料又は透明性の低い材料は、メッシュ構成、ネットワーク、又は開放構成である場合、高度に透明になることができる。透明な伝導体の設計は、電気性能又は他の性能基準のバランスにおいて光学的透明性を最適化するためにパターン、メッシュ構成、又は開放構造構成の概念を利用し得る。1つの重要なパラメータは、パターン視認性である。パターン視認性の低いパターン化された透明伝導体についての設計及び議論は、国際公開WO第2010/099132号に見出すことができる。

20

【0036】

[0041] 透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、広範な材料及び方法を用いて調製することができる。代表的な材料としては、スズ、インジウム、亜鉛、及びカドミウムの半導体酸化物；銀、金、及びチタン；導電性ポリマー；並びにカーボンナノチューブ、グラフェン、金属ナノワイヤ、及び半導体ナノワイヤ等の導電性ナノ構造材料が挙げられるが、これらに限定されない。一実施形態では、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、Cambrrios Technologies Corporation, Sunnyvale, CA又はSeashell Technology LLC, Scotts Valley, CAから市販されているもの等の銀ナノワイヤを含む。

30

【0037】

[0042] 透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層を製作することができるプロセスは、スパッタリング及び蒸発等の物理的方法、ゾルゲル及び電気メッキ等の化学的方法、ナノワイヤ／ナノチューブ溶液コーティング等の溶液方法、並びにグラフェンプラッティング等の機械的方法にわたってよい。

40

【0038】

[0043] 物理的蒸着を用いる透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層の蒸着に関する更なる詳細は、国際公開第2011/017039号、国際公開第2009/149032号、国際公開第2009/05860号、及び国際公開第00/26973に見出すことができる。透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層を機械的に堆積させる別のある方法は、米国特許第6,511,701号及び国際公開第2001/0853

50

61号に記載されている。この方法を用いて、カーボンナノチューブ、金属ナノワイヤ、グラフェン、及び他の導電性材料を支持ウェブ上に堆積させることができる。

【0039】

[0044] 溶液法に基づく導電性コーティングは、大きな設備投資を行うことなく、低コスト製造アプローチを提供できる。溶液法で作製された金属ナノワイヤメッシュ様導電性コーティングは、導電性酸化物に比べて少なくとも同程度の電気及び光学的性能を達成することができ、また、曲げ及び折り畳みに対する耐久性がより高い場合がある。ナノワイヤ及びナノ構造物に基づく分散液は、印刷、スクリーン印刷、マイクロコンタクト印刷、スプレーコーティング、ディップコーティング、スピンドルコーティング、及びロールツーロールコーティングが挙げられるが、これらに限定されない様々なコーティング方法によってコーティングされ得る。ロールツーロールコーティング法が好ましく、例えば、ナイフコーティング、フレキソコーティング、カーテンコーティング、グラビアコーティング、及びスロットダイコーティングが挙げられるが、これらに限定されない。

10

【0040】

[0045] また、この分散液は、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層に機能を付加するために配合され得る。代表的な添加剤としては、化学染料、界面活性剤、結合剤、接着剤、モノマー、防食剤、架橋剤、硬化剤等が挙げられるが、これらに限定されない。安定性及び信頼性を提供し、且つ性能を強化するために、このようなナノ構造物系導電性コーティングに対する更なる処理が必要な場合もある。急速熱アニーリング又はカレンダー処理を含むアニーリング処理もコーティングの導電性を改善することができる。バリアコーティング、封入、保護層コーティング、化学的不動態化を含む防食処理は、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層の信頼性を改善することができる。

20

【0041】

[0046] 透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、OCA層12又はOCAトップコート16にコーティングにより塗布されてもよく、上に置かれてもよく、又は直接塗布されてもよい。透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、剥離基材18、20上に直接塗布することによって適用してよく、その場合、続いて、OCA層12又はOCAトップコート16に移動させてよい。

【0042】

[0047] 相互接続された電気伝導性ネットワーク層14は、約1nm～約1000nm、特に約100～約300nmの厚さで適用される。ナノワイヤを用いる場合、ナノワイヤ層は、約10～約1000nmの厚さを有する。

30

【0043】

剥離基材

[0048] OCA層12及びトップコート16は、任意の低接着性基材であり得る剥離基材18及び20にそれぞれ接触される。剥離基材18、20は、剥離ライナ等の任意の好適な剥離基材であってもよく、剥離性表面を有する基材であってもよい。接着剤層に接着される場合、剥離基材は、ほんの軽くしか接着せず、容易に除去される。剥離基材は、単層（基層のみ）であってもよく、多層構造（基層に加えて1種以上のコーティング又は更なる層を有する）であってもよい。また、剥離基材は、マイクロ構造等の構造を含有してよい。

40

【0044】

[0049] 剥離表面を有する好適な基材としては、プレート、シート、及びフィルム基材が挙げられる。剥離表面を有する基材の例としては、例えば、TEFLON基材等の低表面エネルギー表面を有する基材、ポリプロピレン又はポリエチレン等のポリオレフィン基材、シリコーン、オレフィン、長アルキル鎖、又はフルオロケミカルコーティング等の剥離コーティングを含有する基材が挙げられる。

【0045】

[0050] OCA層12及びOCAトップコート16は、フィルム又はシート製品（例えば、光学、装飾、反射、グラフィカル）、ラベルストック、テープ裏材、剥離ライナ

50

等に適用してよい。剥離基材 18、20 は、所望の用途に依存して任意の好適な種類の材料であってよい。一実施形態では、剥離基材 18、20 は、剥離ライナである。代表的な剥離ライナとしては、紙（例えば、クラフト紙）、又はポリマー材料（例えば、ポリエチレン又はポリプロピレン等のポリオレフィン、エチレン酢酸ビニル、ポリウレタン、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル等）から調製されたものが挙げられる。少なくとも幾つかの剥離ライナは、シリコーン含有材料又はフルオロカーボン含有材料等の剥離剤の層でコーティングされる。代表的な剥離ライナとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム上にシリコーン剥離コーティングを有する Eastman Chemicals Company (Kingsport, TN.) から商品名「T-30」及び「T-10」として市販されているライナが挙げられるが、これらに限定されない。剥離ライナは、接着剤層の表面上に微細構造を形成するために、接着剤に付与される表面に微細構造を有してもよい。次いで、ライナを取り除いて、微細構造化表面を有する接着剤層を露出させててもよい。

10

【0046】

[0051] 透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 は、剥離基材 18、20 にコーティングされ、次いで、光学的に透明な接着剤に移動され得る。この方法を用いて適用する場合、剥離基材 18、20 は、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 の蒸着のためのプロセス条件に耐えることができなければならない。幾つかの実施形態では、フルオロケミカル系剥離基材は、物理的堆積方法によって堆積される金属コーティング又は導電性酸化物コーティング用の剥離基材として用いることができる。幾つかの実施形態では、非シリコーンライナが望ましい場合がある。特定の溶液系導電性層は、剥離基材上にコーティングされる溶液であってよい。特定の用途では、剥離基材は、導電性層を製作するための緩衝層として用いられる薄いコーティング等の中間層でコーティング又は処理されてよい。例えば、特定の剥離基材がスパッタリング法による直接的金属蒸着に耐えることができない場合、金属蒸着前に薄いアクリル層を剥離基材にコーティングしてもよい。また、このような緩衝層は、強化層又は接着剤層であってもよい。

20

【0047】

[0052] 剥離基材上の透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、特定の電気光学的設計目的のために、例えば、エッチング、除去、又はパターニングによって更に加工してもよい。一実施形態では、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、特定の設計又は目的のために規定のパターンで剥離基材上に印刷され得る。また、剥離基材は、選択された又はランダムなパターンのみが光学的に透明な接着剤に転写され得るように構造化、微細構造化、又はパターン化されてもよい。同様に、光学的に透明な接着剤は、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層が、光学的に透明な接着剤の選択された又はランダムな領域にのみ転写され得るように構造化、修飾、又はパターン化されてもよい。

30

【0048】

電気伝導性インク周辺部

[0053] 不透明な電気伝導性インク周辺部 22 は、所望により、従来の印刷プロセスを用いて画像として適用され得る。図 2 は、不透明な電気伝導性インク周辺部 22 を備える COCA 10 を示す。一実施形態では、不透明な電気伝導性インク周辺部 22 は、導電性インクで境界をスクリーン印刷することによって加工される。導電性インクは、結合樹脂、溶媒、及び銀又はカーボンブラック等の電気伝導性粒子で作製され得る。銀及びカーボンブラックについて具体的に言及するが、任意の導電性粒子を用いてよい。幾つかの実施形態では、導電性インクは不透明である。市販のインクの例としては、Conductive Compounds Inc., Londonderry, NH から入手可能な AG-500 Conductive filled Silver ink が挙げられるが、これらに限定されない。

40

【0049】

[0054] 一実施形態では、導電性インクは、非印刷領域を形成するために、スクリ

50

ーン上にブロックアウトされたポリマー画像を備える 128 メッシュの PET スクリーン上に、60 デュロ硬度のゴムのスキージを用いて塗布される。インクは、インクの粘着性がなくなるまで、空気中で約 100 °C にて乾燥される。導電性インクは、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 に直接塗布してよい。必要に応じて、OCA 接着剤の次の層は、電気伝導性インク周辺部 22 の導電性タブ領域 24 と同様に大きさの一片の PET フィルムによって、又は導電性タブ領域 24 に塗布された剥離表面を有するポリビニルアルコール若しくは他のポリマーコーティング等の剥離ポリマーによって、導電性タブ領域 24 において分離され得、電気接地の目的のために OCA から導電性インク周辺部 22 を容易に分離可能になる。ポリマーコーティングの例としては、例えば、Teflon 基材等の低表面エネルギー表面を有する基材、ポリプロピレン又はポリエチレン等のポリオレフィン基材、シリコーン、オレフィン、長アルキル鎖、又はフルオロケミカルコーティング等の剥離コーティングを有する基材が挙げられる。これにより、より有効な EMI シールドが得られる。図 2 は、導電性インク周辺部 22 が透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 に位置合わせされているように示しているが、導電性インク周辺部 22 は、緊密に接触する限り、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 に重なっていてもよく、又は透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層 14 の下に印刷されてもよい。導電性インク周辺部 22 は、インクの処方及びインクの厚さに基づいて約 0.1 ~ 約 5 オーム / スクエアの表面抵抗率を有する。

10

【0050】

[0055] 一実施形態では、導電性インク周辺部は、約 3 ~ 約 25 マイクロメートル、具体的には約 4 ~ 約 10 マイクロメートル、より具体的には約 6 マイクロメートルの厚さを有する。

20

【0051】

[0056] 図 3 は、電気伝導性インク周辺部 22 及び電気伝導性インクの接続タブ 24 の X / Y 平面図を示す。

【0052】

強化層

[0057] 図 4 は、本発明の電気伝導性の光学的に透明な接着剤 100 の第 2 の実施形態の断面図を示す。電気伝導性 OCA 100 の第 2 の実施形態は、電気伝導性 OCA 10 の第 1 の実施形態に類似しており、OCA 層 102 と OCA トップコート 106 との間に相互接続された電気伝導性ネットワーク層 104 を含む。第 1 の実施形態では、OCA トップコート 106 は任意である。第 1 の剥離基材 108 及び第 2 の剥離基材 110 は、それぞれ、OCA 層 102 及び OCA トップコート 106 に隣接して配置される。

30

【0053】

[0058] 第 1 の実施形態と第 2 の実施形態との唯一の差は、電気伝導性 OCA 100 の第 2 の実施形態が、OCA 層 102 と相互接続された電気伝導性ネットワーク層 104 との間に配置されたアクリル層等の強化層 112 を含むことである。強化層 112 の付加により、電気伝導性 OCA 100 の安定性が増す。一実施形態では、強化層 112 は、約 10 nm ~ 約 250 マイクロメートルの厚さを有する。

40

【0054】

[0059] 強化層 112 は、具体的な所望の設計に応じて特定の特性を強化することを目的とする。強化層 112 は、例えば、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層の可撓性耐久力を高めることによって機械的特性を高めることができる。別の実施形態では、強化層 112 は、特定のプロセスのための透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層用の製作プロセスに役立ち得、ここで、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、剥離基材又は光学的に透明な接着剤上に直接配置してよい。別の実施形態では、強化層 112 は、特定のプロセスのための透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層の光学的又は電気的特性を向上させるのに役立ち、例えば、ハードコート層へのITO 蒸着は、剥離基材への蒸着よりも光学的に且つ電気的に優れていることがある。あるいは、特定のプロセスでは、透明な相互接続された電気伝導性ネットワーク層の蒸着前に

50

、例えば、コロナ処理等の支持基材への表面処理が必要である。

【0055】

[0060] 強化層112は、製品又は設計（機械的、光学的、電気的、化学的）の一部であってよい。一実施形態では、強化層112は、伸長剥離接着剤のための伸長剥離層等の伸長強化層である。別の実施形態では、強化層112は、偏光層、カラー層、吸収層、又は化学的吸収層である。強化層112は、ポリマー又は無機層で構成されてもよい。強化層112は、連続であっても、不連続であっても、ネットワークであっても、多孔質であっても、非多孔質であっても、剛性であっても、可撓性であっても、構造化されていても、パターン化されていても、パターン化されていなくてもよい。

【0056】

[0061] また、強化層は、化学的バリア層であってもよい。例えば、Cocaは、いずれかの表面上に2つの接着剤を有する設計であって、接着剤のうちの1つは、他の接着剤又は導電性材料と化学的に適合していなくてもよい設計であり得る。強化層は、2つの接着剤間、又は接着剤と導電性層との間で化学的バリアとして作用し得る。強化層は、導電性層に対して堅牢で耐久性のある電気的接続を提供するために利用することができる。例えば、ポリエスチルフィルムで作製される強化層上への銀印刷は、Cocaにおける導電性層と接触して、必要な箇所に信頼性の高い電気的接続を提供するために利用することができる。

【0057】

[0062] 図5は、不透明な電気伝導性インク周辺部114を備えるCoca100を示す。不透明な電気伝導性インク周辺部114は、Coca100の不透明な電気伝導性インク周辺部22と同様に機能する。しかし、図5に示す通り、不透明な電気伝導性インク周辺部114を強化層112に塗布してもよい。

【0058】

[0063] 図1、2、4、及び5はCoca10、100がOCA層12、102、相互接続された電気伝導性ネットワーク層14、104、及びOCAトップコート16、106を含むように示されているが、本発明の目的とする範囲を逸脱することなく他の様々な構成が検討される。例えば、一実施形態では、Coca10、100は、OCA層12、102、及び相互接続された電気伝導性ネットワーク層14、104のみを含んでもよい。この実施形態では、Coca10、100は、電気接地することができる1つの表面を含む。

【0059】

[0064] 別の実施形態では、PETフィルムをOCA層と相互接続された電気伝導性ネットワーク層との間に配置してよい。この構成からは、強化された導電性フィルムを備える両面接着剤が得られる。

【0060】

[0065] 一般的に、電気伝導性の光学的に透明な接着剤10、100は、導電性がより高いか、表面抵抗率又は抵抗がより低いことが望ましい。一実施形態では、電気伝導性の光学的に透明な接着剤10、100は、約0.5～約1000オーム／スクエア(ohm/square)、具体的には約1～約500オーム／スクエア、より具体的には約20～約200オーム／スクエア、より具体的には約30～約150オーム／スクエアの表面抵抗率を有する。電気伝導性の光学的に透明な接着剤10、100の表面抵抗率は、高湿度及び高温度に曝露された後でさえも比較的安定であり続けなければならない。

【0061】

[0066] 図6は、電子ディスプレイ200内に配置された電気伝導性の光学的に透明な接着剤10の第1の実施形態の断面図である。電気伝導性の光学的に透明な接着剤10は、電気伝導性を有する光学的に透明な接着剤が望ましい任意の物品で用いることができる。例えば、電気伝導性の光学的に透明な接着剤は、タッチセンサーセンブリで用いられてもよく、反射防止フィルムに積層されてもよい。タッチセンサーセンブリで用いられる場合、電気伝導性の光学的に透明な接着剤は、例えば、導電性ガスケットにより電気接

地される。

【0062】

[0067] 図6から分かる通り、液晶ディスプレイ(LCD)202は、OCA層12に隣接して配置され、タッチセンサ204は、OCAトップコート16に隣接して配置される。光学的に透明な接着剤208によってレンズがタッチセンサ204に積層される。

【0063】

[0068] ネットワークコーティング14は電気伝導性であるので、COCA10がEMIシールド特性を有するように電磁干渉(EMI)シールドとしても機能する。それ以降、COCA10が組み込まれた任意のエレクトロニクスディスプレイでは、EMIシールド層又はエアギャップは必要ない。したがって、COCA10の組み込まれた任意の得られるエレクトロニクスディスプレイ200は、LCDがタッチスクリーンに干渉することを防ぐためにEMIシールド層又はエアギャップを含まなければならないエレクトロニクスディスプレイよりも薄くなる。10

【0064】

製造方法

[0069] 接着剤層はそれぞれ、連続プロセス又はバッチプロセスのいずれかによつて形成され得る。バッチプロセスの例は、フィルム又はコーティングが接着される基材と、接着剤フィルム又はコーティングを剥離することができる表面との間に接着剤の一部を配置して、複合材料構造体を形成することである。次いで、複合材料構造体を、十分な温度及び圧力で圧縮し、冷却した後、所望の厚さの接着剤層を形成してもよい。あるいは、接着剤を2つの剥離表面の間で圧縮し、冷却して、積層用途で有用な接着剤転写テープを形成してもよい。20

【0065】

[0070] 連続形成方法は、接着剤をフィルムダイから引き出す工程と、続いて、引き出された接着剤を、移動しているプラスチックウェブ又は他の好適な基材に接触させる工程とを含む。関連する連続法は、接着剤及びフィルムダイから共押出された裏材を押出成形し、層状生成物を冷却して、接着剤テープを形成することを含む。他の連続形成方法は、接着剤を、高速で移動しているプラスチックウェブ、又は他の好適な予形成基材に直接接触させる工程を含む。この方法を用いて、接着剤を、ロータリーロッドダイの等の可撓性ダイリップを有するダイを用いて、移動している予形成ウェブに塗布する。これらの連続方法のいずれかにより形成した後、接着剤フィルム又は層を、直接法(例えば、冷却ロール又は水浴)及び間接法(例えば、空気又はガス衝突)の両方を用いて急冷することにより、固化させてもよい。30

【0066】

[0071] 接着剤はまた、溶媒系法を用いてコーティングしてもよい。例えば、接着剤を、ナイフコーティング、ロールコーティング、グラビアコーティング、ロッドコーティング、カーテンコーティング、ダイコーティング及びエアナイフコーティング等の方法によりコーティングしてもよい。接着剤混合物はまた、スクリーン印刷又はインクジェット印刷のような公知の方法により印刷してもよい。次いで、コーティングされた溶媒系接着剤を乾燥させて、溶媒を取り除く。典型的には、コーティングされた溶媒系接着剤を、オープンにより供給されるような高温にさらして、接着剤の乾燥及び/又は硬化を促進させる。40

【0067】

[0072] 一実施形態では、OCA層を、まず、第1の剥離基材にコーティングする。一実施形態では、OCA層は、ダイコーティング法又はスロットフェッドナイフコーティング法を用いてコーティングされる。OCA層は、次いで、3つの連続するオープン内で乾燥及び/又は硬化される。一実施形態では、オープンは、それぞれ、約122°F、176°F、及び230°Fに設定される。一実施形態では、巻き取り前に、第2の剥離ライナを接着剤コーティング上に積層してもよい。50

【0068】

[0073] 次いで、相互接続された電気伝導性ネットワーク層を、OCA層上にコーティングする。相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、特定の導電性又は表面抵抗を得て、維持するために、COCA用の十分なネットワーク接続を可能にするのに十分な流量でOCA層上にコーティングされなければならない。一実施形態では、表面抵抗率は、約0.5～約1000オーム／スクエア、具体的には約1～約500オーム／スクエア、より具体的には約20～約200オーム／スクエア、更により具体的には約30～約150オーム／スクエアである。一実施形態では、表面抵抗率は、65及び相対湿度90%の環境で少なくとも約72時間維持される。材料濃度に依存して、流量は変動してよい。一実施形態では、相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、少なくとも約20cc／分、具体的には少なくとも約32cc／分、より具体的には少なくとも約35cc／分の流量でコーティングされる。一実施形態では、相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、ダイコーティング法を用いてコーティングされる。一実施形態では、相互接続された電気伝導性ネットワーク層は、約15～約45cc／分、具体的には約18～約42cc／分、より具体的には約20～約40cc／分、更により具体的には約30～約40cc／分の流量でコーティングされる。第2の剥離ライナが存在する場合、相互接続された電気伝導性ネットワーク層をOCA層上にコーティングする直前に、ストックロールからOCA層上の第2の剥離ライナを除去する。次いで、コーティングを3つの連続するオープンを通してオンライン乾燥させる。一実施形態では、オープンは、それぞれ、約122°F、176°F、及び230°Fに設定される。巻き取り前に、剥離基材を電気伝導性ネットワーク層上に積層してもよい。

10

20

30

【0069】

[0074] 次いで、存在する場合は剥離基材を除去した後、OCAトップコート層を、OCA層上の相互接続された電気伝導性ネットワーク層にコーティングする。一実施形態では、OCAトップコート溶液を、圧力ポット溶液送出システムからダイコーティング法用いてコーティングする。コーティング前に、コーティング溶液を濾過する。コーティング後、次いで、トップコートを3つの連続する長いオープンを通してオンライン乾燥させる。一実施形態では、オープンは、それぞれ、約122°F、176°F、及び230°Fに設定される。巻き取り前、剥離基材を接着剤コーティング上に積層してもよい。

【0070】

[0075] 強化層112、例えば、アクリルコーティングを電気伝導性の光学的に透明な接着剤に組み込む場合、相互接続された電気伝導性ネットワーク層で強化層をコーティングする前に、OCA層上に強化層をコーティングしてよい。一実施形態では、強化層をコロナ処理してよい。次いで、相互接続された電気伝導性ネットワーク層をアクリル層にコーティングし、OCAトップコート層を積層する。

30

【0071】

[0076] 別の実施形態では、強化層上に予めコーティングされている相互接続された電気伝導性ネットワーク層のシートを、露出している相互接続された電気伝導性ネットワーク層にOCAが積層されるようにOCAトップコート層に積層する。次いで、強化層の露出面を第2のOCA層に積層し、両面コーティングされた電気伝導性の光学的に透明な接着剤にする。一実施形態では、強化層をコロナ処理してもよい。

40

【0072】

[0077] 幾つかの実施形態では、COCAは、電気的に接続される。具体的なCOCAの設計に応じて、COCAは、電気伝導性接着剤表面及び電気的接続を特徴付け得る。例えば、COCAは、金属接地面にCOCAの導電性表面を積層するのと同じくらい単純であってよい。金属表面が全く汚染なく調製される場合、接地抵抗又は接触抵抗を改善することができる。ステンレス鋼は、ネイティブな酸化物に起因して良好な表面状態でない場合もあるが、酸化物の除去が役立ち得る。金メッキ若しくは金コーティングされた表面、又は銀コーティング若しくは銀インク印刷された表面等の高度に導電性の表面も考慮され得る。他のCOCA設計構成では、例えば、銀導体が導電性層に接触して印刷されて

50

いる強化層を利用する場合、C O C Aに対する電気的接続を強化層に対して行ってよい。幾つかの用途では、接地又は電気的接続は必要ない。

【実施例】

【0073】

[0078] 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、本発明の範囲内での多数の修正及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。

【0074】

【表1】

10

20

30

材料	
略語又は商品名	説明
ライナ1	Eastman Chemicals Company, Kingsport, TNから商品名「ClearSIL Silicone Release Liner T-10」として入手可能な1.5mil(0.038mm)のシリコーン剥離ライナ
ライナ2	米国特許第7,816,477号(Suwa)に記載されている通り調製した1.5mil(0.038mm)の剥離ライナ
接着剤溶液1	メチルエチルケトン/メタノール/トルエン/酢酸エチル(10/10/15/65(重量))の混合溶媒中20.5重量%OCA溶液。OCAは、以下の2つのコポリマーの混合物を含む:93%イソオクチラクリレート及び7%アクリル酸からなるコポリマー90重量%と、69%メチルメタクリレート、25%ブチルメタクリレート、及び6%ジメチルアミノエチルメタクリレートからなるコポリマー10重量%。
架橋溶液1	ビスアミド架橋剤(1,1'-イソフタロイルビス(2-メチルアジリジン)の5重量%トルエン溶液
ST475	Seashell Technology, LLC, San Diego, Californiaから商品名「ST475」として入手可能な銀ナノワイヤ分散液
Ebecryl 8402	Cytec Industries, Inc., Woodland Park, New Jerseyから商品名「EBECRYL 8402」として入手可能な脂肪族ポリウレタンジアクリレート
SR833-S	Sartomer USA, LLC, Exton, Pennsylvaniaから商品名「SR833-S」として入手可能なトリシクロデカンジメタノールジアクリレート
Darocur 1173	BASF, Ludwigshafen, Germanyから商品名「DAROCUR 1173」として入手可能な光開始剤、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン
S4 ClearOhm	Cambrrios Technologies Corp., Sunnyvale, Californiaから商品名「S4 Clear Ohm」として入手可能な銀ナノワイヤ分散液
OCA 8172	3M Company, St. Paul, Minnesotaから商品名「Optically Clear Adhesive 8172」として入手可能な2mil(0.051mm)の光学的に透明な接着剤
OCA 8177	3M Companyから商品名「Optically Clear Adhesive 8177」として入手可能な7mil(0.178mm)の光学的に透明な接着剤

【0075】

試験方法

光学、面積抵抗率、及び表面抵抗率測定のためのサンプル調製

[0079] 二重のライナを備える導電性OCAの片を約4インチ×4インチに切断した。適切な剥離ライナを除去した後、導電性OCAを2インチ(51mm)×3インチ(76mm)のスライドガラス(VWR International, LLC, Radnor, Pennsylvaniaから商品名Erie Scientific 2957Fとして入手可能)に手で積層し、ガラスのサイズに合わせて整え、一片のPETフィルム(EI DuPont de Nemours & Co., Wilmington, Delawareから商品名「TEIJIN TETORON HB3 PET」として入手可能)に積層した。

40

【0076】

光学測定

[0080] 合計透過率及び透過ヘイズをBYK-Gardner USA, Columbia, Marylandから入手可能なHaze-Gard Plus Hazemeter(ASTM規格ASTM D 1003, D 1044に準拠)で測定した。ゼロ透過規格4733、空気の100%透過、88.6%透過規格HB4753、及び76

50

.2%明澄度規格4732を用いて較正を実施した。

【0077】

[0081]透過された色(光源=CIE Yxy D65、2°観察者)を、空気の100%透過のベースライン較正を行ったDRA-CA-3300 Diffuse Reflectance Accessoryを外部に備えるAgilent Technologies, Santa Clara, Californiaから入手可能なCarry 100 UV-VIS分光計から直接データを収集するカラーアプリケーションを用いて計算した。

【0078】

面積抵抗率

[0082]表面抵抗率との呼ばれることの多い面積抵抗率(これら用語は本開示において互換的に用いられる)を、Delcom Instruments, Inc., Prescott, Wisconsinから入手可能なModel 717B Benchtop Conductance Monitorを用いて渦電流法によって測定した。

【0079】

[0083]サンプルを3日間85°で相対湿度(RH)85%の湿潤オープンに入れた。サンプルをこの環境条件に曝露する前又は後のシート抵抗率を記録した。

【0080】

表面接触抵抗

[0084]各導電性接着剤の表面接触抵抗を、Diversified Systems, Inc., Indianapolis, Indianaから入手可能な、IPC多目的試験ボードIPC-B-25A(P-IPC-B-25A、裸銅仕上げオプション)から櫛形パターンF(パターンFは、0.406mmの線及び0.508mmの隙間を有する)を用いて測定した。導電性OCAを幅0.5インチ(1.3cm)のストリップに切断し、ハンドローラを用いてパターンFに適用した。櫛形パターンFの2つの接触パッド間の電気抵抗を測定した。

【0081】

引き剥し力測定

[0085]1インチのゴムローラー及び約0.35kg/cm²の手圧を用いて、導電性OCAフィルムサンプルを、厚さ45マイクロメートルのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムに手で積層した。この接着フィルム/PET積層体から、幅1インチ(2.54cm)のストリップを切り取った。アセトンで1回、ヘプタンで3回拭くことによって予め清浄にしたステンレス鋼プレートに、この試験ストリップの接着フィルム側を、2kgのゴムローラーを用いて積層した。積層した試験サンプルを周囲条件下に1時間放置した。導電性OCA/PET積層体を、30.5cm/分の速度で180°の角度にてステンレス鋼表面から取り除いた。サンプルを引き剥がす力を、Imass Inc., Accord, Massachusettsから入手可能なImass Model S P-2000引き剥し試験機で測定した。

【0082】

(実施例1)

光学的に透明な接着剤層1(OCA-L1)の調製

[0086]11gの架橋剤溶液1を3,000gの接着剤溶液1に混合することによって、OCA-L1を調製した。得られた溶液を、米国特許第5,759,274号(Maierら)に記載の通りダイコーティング法及び装置を用いて、幅13インチ(33.0cm)の剥離ライナ、ライナ1にコーティングした。ライン速度は、5ft/分(1.5m/分)であった。溶液のコーティング幅は、11インチ(27.9cm)であり、これにより、コーティングの両側に1インチ(2.5cm)のコーティングされていない縁部が生じた。ギアポンプ溶液デリバリーシステムを用いて、185cm³/分の溶液流量で溶液をダイに送達した。それぞれ、設定温度が122°F(50°C)、176°F(80°C)、及び230°F(110°C)である一連の3つの長さ2メートルのオープンを通

10

20

30

40

50

してコーティング溶液を有するライナを移動させることによって、コーティングされた溶液をオンライン乾燥させた。コーティング厚さは、約2マイクロメートル／であると推定された。接着剤／ライナ1をロールに巻き取る前に、第2の幅13インチ(33.0cm)の剥離ライナ、ライナ1を、露出している接着剤表面に積層して、二重の剥離ライナを有するOCA-L1を形成した。

【0083】

銀ナノワイヤ分散液1(SNW-D1)の調製

[0087] SNW-D1を以下の通り調製した。700.0gの脱イオン水、0.609gのヒドロキシプロピルメチルセルロース(Sigma-Aldrich, St. Louis, Missouriから入手可能)、及び0.038グラムのZonyl FS O-100フッ素系界面活性剤(Sigma-Aldrichから入手可能)を、1000mLの三角フラスコに入れた。電磁攪拌しながら溶液を沸騰するまで加熱し、次いで、攪拌しながら一晩放冷した。透明な溶液が形成された。透明な溶液を、5マイクロメートルのシリジフィルタで濾過した。46.31グラムのST475を第2の1000mLの三角フラスコに入れた。次に、第1の三角フラスコから527.4グラムの透明な溶液を、第2の三角フラスコ内のST475に添加した。得られた灰色の分散液を3時間磁気的に攪拌し、次いで、ロータリーエバポレータを用いて脱気してSNW-D1を作製した。

【0084】

銀ナノワイヤコーティング1(SNW-C1)を有するOCA-L1の調製

[0088] 連続プロセスを用いてSNW-D1をOCA-L1上にコーティングした。コーティングの直前に、予め調製しておいた二重の剥離ライナを備えるOCA-L1の剥離ライナのうちの1つをOCA-L1の表面から取り除いた。米国特許第5,759,274号(Maierら)に記載の通り、ダイコーティング法及び装置を用いてSNW-D1をOCA-L1上にダイコーティングした。ライン速度は、20ft/分(6.1m/分)であった。コーティング幅は11インチ(27.9cm)であり、以前のOCA-L1コーティング幅と一致しており、コーティングの両側に1インチ(2.5cm)のコーティングされていない縁部が生じた。シリジポンプを用いて、32cm³/分の流量でSNW-D1をコーティングダイに送達した。それぞれ、設定温度が122°F(50)、176°F(80)、及び230°F(110)である一連の3つの長さ2メートルのオーブンを通してOCA-L1とSNW-D1コーティング溶液とを有するライナを移動させることによって、SNW-D1コーティングをオンライン乾燥させた。構成体を巻き取る前に、第2の幅13インチ(33.0cm)の剥離ライナ、ライナ1を、銀ナノワイヤコーティングの露出している表面に積層して、二重のライナを有するSNW-C1を有するOCA-L1を形成した。

【0085】

銀ナノワイヤコーティング1(SNW-C1)及び光学的に透明な接着剤層2(OCA-L2)を有するOCA-L1の調製

[0089] 次いで、上記二重のライナを有しSNW-C1を有するOCA-L1の銀ナノワイヤコーティング上にOCA-L2をコーティングした。488gの接着剤溶液1を2,500gの酢酸エチルで希釈することによって、OCAの4重量%溶液を調製した。次に、1.8グラムの架橋剤溶液1をOCA溶液に添加した。コーティングの直前に、SNW-C1に隣接する剥離ライナを取り除いた。米国特許第5,759,274号(Maierら)に記載の通り、ダイコーティング法及び装置を用いてOCAトップコート溶液をSNW-C1上にコーティングした。ライン速度は、10ft/分(3.05m/分)であった。圧力ポット溶液送出システムを用いて、30g/分の流量でOCA溶液をダイに送達した。コーティング前に、インラインの1マイクロメートルフィルタを用いてOCAトップコート溶液を濾過した。コーティング幅は11インチ(27.9cm)であり、以前のSNW-C1の幅と一致しており、コーティングの両側に1インチ(2.5cm)のコーティングされていない縁部が生じた。それぞれ、設定温度が122°F(50)

10

20

30

40

50

)、 176°F (80°)、及び 230°F (110°)である一連の3つの長さ2メートルのオーブンを通してOCA-L1、SNW-C1、及びOCAトップコート溶液を有するライナを移動させることによって、OCAトップコート溶液をオンライン乾燥させた。コーティング厚さは、約1マイクロメートル以下であると推定された。構成体を巻き取る前に、第2の幅13インチ(33.0 cm)の剥離ライナ、ライナ1を、OCA-L2の露出している接着剤表面に積層し、二重の剥離ライナを備える、SNW-C1及びOCA-L2と共にOCA-L1を有する導電性OCA、実施例1を形成した。

【0086】

(実施例2)

[0090] SNW-D1を $34\text{ cm}^3/\text{分}$ の溶液流量でOCA-L1上にコーティングしたことを除いて、実施例1に記載の通り実施例2を調製した。 10

【0087】

(実施例3)

[0091] SNW-D1を $36\text{ cm}^3/\text{分}$ の溶液流量でOCA-L1上にコーティングしたことを除いて、実施例1に記載の通り実施例3を調製した。

【0088】

(実施例4)

[0092] SNW-D1を $40\text{ cm}^3/\text{分}$ の溶液流量でOCA-L1上にコーティングしたことを除いて、実施例1に記載の通り実施例4を調製した。 20

【0089】

(実施例5)

[0093] ナノワイヤ分散液を、SNW-D1から、銀ナノワイヤ分散液のコーティング及び乾燥後に銀ナノワイヤコーティング2(SNW-C2)が得られるSNW-D2に変更したことを除いて、実施例1に記載の通り実施例5を調製した。 105 mL のイソプロパノールを $2,000\text{ mL}$ のClearOhmインクに添加することによってSNW-D2を調製し、約5体積%の銀ナノワイヤ分散液を得た。次いで、得られる分散液を約50分間減圧下でロータリーエバボレータを用いて脱気した。米国特許第5,759,274号(Maierら)に記載の通り、ダイコーティング法及び装置を用いてSNW-D2をOCA-L1上にダイコーティングした。ライン速度は、 $20\text{ ft}/\text{分}$ ($6.1\text{ m}/\text{分}$)であった。シリンジポンプを用いて、 $26\text{ cm}^3/\text{分}$ の流量でSNW-D2をコーティングダイに送達した。 30

【0090】

(実施例6)

光学的に透明な接着剤層2(OCA-L3)の調製

[0094] 酢酸エチルを添加することによって、接着剤溶液1を5.5重量%接着剤に希釈した。この希釈された接着剤溶液1, 500 g に、 2 g の架橋剤溶液1を添加した。得られた溶液を、米国特許第5,759,274号(Maierら)に記載の通りダイコーティング法及び装置を用いて、幅13インチ(33.0 cm)の剥離ライナ、ライナ2にコーティングした。ライン速度は、 $10\text{ ft}/\text{分}$ ($3.05\text{ m}/\text{分}$)であった。溶液のコーティング幅は、11インチ(27.9 cm)であり、これにより、コーティングの両側に1インチ(2.5 cm)のコーティングされていない縁部が生じた。圧力ポット溶液送出システムを用いて、 $15\text{ g}/\text{分}$ の流量で溶液をダイに送達した。それぞれ、設定温度が 122°F (50°)、 176°F (80°)、及び 230°F (110°)である一連の3つの長さ2メートルのオーブンを通してコーティング溶液を有するライナを移動させることによって、コーティングされた溶液をオンライン乾燥させた。コーティング厚さは、約1マイクロメートル未満であると推定された。接着剤/ライナ2をロールに巻き取る前に、第2の幅13インチ(33.0 cm)の剥離ライナ、ライナ1を、露出している接着剤表面に積層して、二重の剥離ライナを備えるOCA-L3を形成した。 40

【0091】

銀ナノワイヤ分散液2(SNW-D2)の調製

10

20

30

40

50

[0 0 9 5] 実施例 5 に記載の通り S N W - D 2 を調製した。

【 0 0 9 2 】

銀ナノワイヤコーティング 3 (S N W - C 3) を備える O C A - L 3 の調製

[0 0 9 6] 連続プロセスを用いて S N W - D 2 を O C A - L 3 上にコーティングした。コーティングの直前に、予め調製しておいた二重の剥離ライナを備える O C A - L 3 の剥離ライナのうちの 1 つ、ライナ 1 を O C A - L 3 の表面から取り除いた。米国特許第 5 , 7 5 9 , 2 7 4 号 (M a i e r ら) に記載の通りダイコーティング法及び装置を用いて S N W - D 2 を O C A - L 3 上にダイコーティングした。ライン速度は、 2 0 f t / 分 (6 . 1 m / 分) であった。コーティング幅は 1 1 インチ (2 7 . 9 c m) であり、以前の O C A - L 2 コーティングの幅と一致しており、コーティングの両側に 1 インチ (2 . 5 c m) のコーティングされていない縁部が生じた。シリنجポンプを用いて、 2 0 c m ³ / 分の流量で S N W - D 2 をコーティングダイに送達した。それぞれ、設定温度が 1 2 2 ° F (5 0) 、 1 7 6 ° F (8 0) 、及び 2 3 0 ° F (1 1 0) である一連の 3 つの長さ 2 メートルのオーブンを通して O C A - L 3 及び S N W - D 2 コーティング溶液を有するライナを移動させることによって、 S N W - D 2 コーティングをオンライン乾燥させた。構成体を巻き取る前に、第 2 の幅 1 3 インチ (3 3 . 0 c m) の剥離ライナ、ライナ 1 を、銀ナノワイヤコーティングの露出している表面に積層して、二重のライナを有する S N W - C 3 を有する O C A - L 3 を形成した。
10

【 0 0 9 3 】

銀ナノワイヤコーティング 3 (S N W - C 3) 及び光学的に透明な接着剤層 4 (O C A - L 4) を有する O C A - L 3 の調製
20

[0 0 9 7] 次いで、上記二重のライナを有する S N W - C 3 を有する O C A - L 3 の銀ナノワイヤコーティング上に O C A - L 4 を積層した。O C A 8 1 7 2 のシートを、 3 0 p s i (0 . 2 1 M P a) の積層圧で 5 . 8 f t / 分 (1 . 7 7 m / 分) のライン速度にてロールツーローツラミネータを用いて S N W - 2 に積層した。積層プロセス中、銀ナノワイヤ層上の剥離ライナ及び O C A 8 1 7 2 の剥離ライナのうちの 1 つを取り除いた。積層プロセスにより、二重の剥離ライナを備える、 S N W - C 3 及び O C A - L 4 と共に O C A - L 3 を有する導電性 O C A 、実施例 6 が作製された。

【 0 0 9 4 】

(実施例 7)

[0 0 9 8] S N W - D 2 を 2 4 c m ³ / 分の溶液流量で O C A - L 3 上にコーティングしたことを除いて、実施例 6 に記載の通り実施例 7 を調製した。
30

【 0 0 9 5 】

(実施例 8)

[0 0 9 9] S N W - D 2 を 2 8 c m ³ / 分の溶液流量で O C A - L 3 上にコーティングしたことを除いて、実施例 6 に記載の通り実施例 8 を調製した。

【 0 0 9 6 】

(実施例 9)

[0 0 1 0 0] S N W - D 2 を 3 2 c m ³ / 分の溶液流量で O C A - L 3 上にコーティングしたことを除いて、実施例 6 に記載の通り実施例 9 を調製した。
40

【 0 0 9 7 】

(実施例 1 0)

[0 0 1 0 1] S N W - D 2 を 4 0 c m ³ / 分の溶液流量で O C A - L 3 上にコーティングしたことを除いて、実施例 6 に記載の通り実施例 1 0 を調製した。

【 0 0 9 8 】

(実施例 1 1)

アクリルコーティング層 1 (A C - L 1) の調製

[0 0 1 0 2] 8 4 . 5 重量 % の E b e c r y l 8 4 0 2 、 1 1 . 5 重量 % の S R 8 3 3 - S 、及び 4 . 0 重量 % の D a r o c u r 1 1 7 3 を混合することによって A C - L 1 を調製した。得られる 1 0 0 % 固形分混合物を、 5 0 に加熱したダイを用いるスロ

ット供給ナイフコーティング法を用いて、幅 13 インチ (33.0 cm) の剥離ライナ、ライナ 2 上にコーティングした。ライン速度は、10 ft / 分 (3.05 m / 分) であった。混合物のコーティング幅は、11 インチ (27.9 cm) であり、これにより、コーティングの両側に 1 インチ (2.5 cm) のコーティングされていない縁部が生じた。圧力ボット溶液送出システムを用いた。2 色性反射器及び窒素ガスバージを用いて 100 % の電力で H 電球（部品番号 775042A-H、Primarc UV technology, Berkshire, U.K から入手可能）を収容している Coolwave UV 硬化システム（Nordson Corporation, Westlake, Ohio から入手可能）を用いてインラインでコーティングを UV 硬化した。Coolwave UV 硬化システムは、硬化プロセス中の窒素ガスバージが可能である装置内に含まれていた。70 °F (21 °C) の温度に設定した硬化プロセス中にバックアップロールを用いて A C - L 1 を得た。最終的な硬化されたコーティング厚さは、30 マイクロメートルであった。硬化後、硬化したコーティングは容易に剥離ライナから取り除かれることに留意した。

10

【0099】

銀ナノワイヤ分散液 1 (SNW-D1) の調製

[00103] 銀ナノワイヤ分散液 SNW-D1 を実施例 1 に記載の通り調製した。

【0100】

銀ナノワイヤコーティング 1 (SNW-C1) を有する A C - L 1 の調製

[00104] SNW-D1 でコーティングする前に、標準的な技術を用いて 500 J / cm² で窒素下にて A C - L 1 をコロナ処理した。実施例 1 に記載の手順及び条件を用いて SNW-D1 を A C - L 1 上にコーティングした。連続プロセスを用いて SNW-D1 を A C - L 1 のアクリルコーティング側にコーティングした。米国特許第 5,759,274 号 (Maierら) に記載の通りダイコーティング法及び装置を用いて SNW-D1 をコーティングした。ライン速度は、20 ft / 分 (6.1 m / 分) であった。コーティング幅は、11 インチ (27.9 cm) であった。シリنجポンプを用いて、32 cm³ / 分の流量で SNW-D1 をコーティングダイに送達した。それぞれ、設定温度が 122 °F (50 °C)、176 °F (80 °C)、及び 230 °F (110 °C) である一連の 3 つの長さ 2 メートルのオープンを通して、SNW-D1 コーティングをオンライン乾燥させた。

20

【0101】

銀ナノワイヤコーティング 1 (SNW-C1) 及び光学的に透明な接着剤層 4 (OCA-L4) 及び光学的に透明な接着剤層 5 (OCA-L5) を有する A C - L 1 の調製

[00105] SNW-C1 を有する A C - L 1 の約 6 インチ (15.2 cm) × 10 インチ (25.4 cm) のシートを、ゴムローラーを用いて手による積層技術を用いて OCA 8172 のシートに積層した。OCA 8172 から剥離ライナのうちの 1 つを取り除いた後、OCA 8172 を SNW-C1 に積層した。次に、A C - L 1 / SNW-C1 / OCA 8172 多層構成体の A C - L 1 から剥離ライナを取り除いた。OCA 8177 のシートから剥離ライナを取り除いた後、OCA 8177 を A C - L 1 に手で積層して、二重の剥離ライナを備える、銀ナノワイヤコーティング 1 (SNW-C1) 及び OCA-L4 (OCA 8172) 及び OCA-L5 (OCA 8177) と共に A C - L 1 を有する導電性 OCA を形成した。

30

【0102】

(実施例 12)

[00106] SNW-D1 を 36 cm³ / 分の分散液流量で A C - L 1 上にコーティングしたことを除いて、実施例 11 に記載の通り実施例 12 を調製した。

40

【0103】

(比較例 A)

[00107] 比較例 A は、そのままの OCA 8172 である。

【0104】

50

[0 0 1 0 8] 以下の表 1 は、実施例 1 ~ 12 及び比較例 A の表面抵抗率、高温及び高湿度に曝露した後の表面抵抗率、透過率、ヘイズ、表面接触抵抗、透過色、及び引き剥し強度を記載する。

【 0 1 0 5 】

【 表 2 】

表 1

実施例	表面抵抗率 (オーム／スクエア)	85°C／85RH後の 表面抵抗率 (オーム／スクエア)	透過率 (%)	ヘイズ (%)	表面接触抵抗 (オーム)	透過色			引き剥し強度 (oz／インチ(N/m))
						Y	X	Y	
1	452	232	85.7	5.25	190	84.6	0.3145	0.3314	41.4(0.30)
2	183	157	85.5	5.55	54	84.3	0.3145	0.3314	40.8(0.29)
3	93	87	85	6.21	19	83.9	0.3146	0.3315	34.4(0.24)
4	59	49	84.5	7.01	17	83.4	0.3147	0.3316	33.8(0.24)
5	116	98*	88.7	1.22	—	—	—	—	—
6	1250	714	89.3	1	5,000	88.5	0.3140	0.3311	38.9(0.27)
7	212	192	89.1	1.14	740	88.1	0.3141	0.3313	35.7(0.25)
8	135	147	88.9	1.35	850	87.9	0.3142	0.3315	38.6(0.27)
9	102	115	88.5	1.38	450	87.6	0.3145	0.3318	44.9(0.31)
10	76	94	88.2	1.58	250	87.2	0.3148	0.3320	43.8(0.30)
11	121	89	85.8	5.65	—	84.6	0.3146	0.3316	37.2(0.26)
12	65	66	85.2	6.48	—	83.6	0.3147	0.3317	38.4(0.27)
A	—	—	90.2	0.41	—	89.2	0.3136	0.3303	36.4(0.26)

10

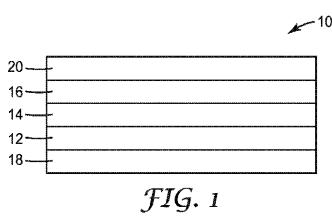
* 環境試験は、7日間85及び相対湿度85%で実施した。

【 0 1 0 6 】

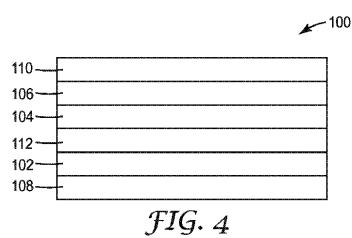
[0 0 1 0 9] 好ましい実施形態を参照しながら本発明を記載してきたが、当業者は、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態及び詳細の変更を行えることを認識するであろう。

20

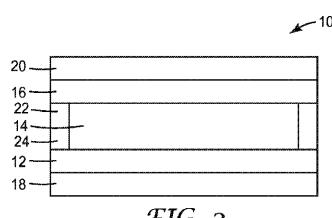
【 図 1 】



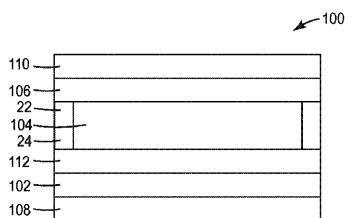
【 図 4 】



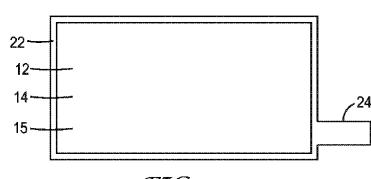
【 図 2 】



【 図 5 】



【 図 3 】



【 図 6 】

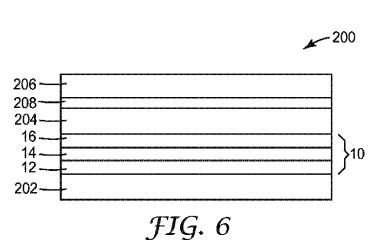


FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2012/048769
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C09J 9/02(2006.01)i, C09J 7/00(2006.01)i, H01R 4/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C09J 9/02; B82B 3/00; C09J 7/02; H01B 5/00; C09J 133/08; C09J 7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: optically clear adhesive, conductive, layer, surface resistivity, haze, transmittance		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011-063082 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY et al.) 26 May 2011 See claims 16-18, page 14 lines 29-30, page 24 lines 8-9, 16, 18, 21-22, table 2	1-2, 6, 11, 13, 15, 17 3-5, 7-10, 12, 14, 16 , 18-20
A	KR 10-2011-0091261 A (SOLUETA CO. LTD.) 11 August 2011 See the whole document	1-20
A	KR 10-2009-0113515 A (LG CHEMICAL LTD.) 02 November 2009 See the whole document	1-20
A	KR 20-0371726 Y1 (JOINSET CO. LTD.) 07 January 2005 See the whole document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <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 "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 "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 "&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 26 FEBRUARY 2013 (26.02.2013)	Date of mailing of the international search report 26 FEBRUARY 2013 (26.02.2013)	
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer KIM, Han Sung Telephone No. 82-42-481-8702	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2012/048769

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011-063082 A2	26.05.2011	WO 2011-063082 A3	26.05.2011
KR 10-2011-0091261 A	11.08.2011	None	
KR 10-2009-0113515 A	02.11.2009	None	
KR 20-0371726 Y1	07.01.2005	WO 2006-022463 A1	02.03.2006

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,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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,H,U,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RW,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. T E F L O N

(72)発明者 ロット， ネルソン ティー.

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

(72)発明者 レ， ジョン ディー.

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

(72)発明者 フィッツラー， ロバート シー.

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

F ターム(参考) 4F100 AA37C AB01C AK13B AK13D AK17A AK17E AN01B AN01D AN02B AN02D

BA05E BA08 CA02B CA02D CB10B CB10D EH46B EH46C EH46D EH66C

GB41 GB48 JG01C JG10B JG10D JL13B JL13D JN01 JN02 JN08

4J004 AA04 AA05 AA06 AA07 AA10 AB01 AB03 FA05

4J040 BA172 BA192 BA202 CA011 CA031 DA001 DF041 DF051 DM001 DM011

GA07 JB01 JB09 JB10 KA16 KA18 KA25 KA26 KA28 KA29

KA31 KA35 LA02 LA10 NA19