

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5706912号
(P5706912)

(45) 発行日 平成27年4月22日 (2015. 4. 22)

(24) 登録日 平成27年3月6日 (2015. 3. 6)

(51) Int. Cl.	F I
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 3 4 2
B32B 27/00 (2006.01)	B32B 27/00 1 0 1
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333
	G09F 9/00 3 1 3

請求項の数 4 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2012-544616 (P2012-544616)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成22年12月8日 (2010. 12. 8)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65) 公表番号	特表2013-514551 (P2013-514551A)		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
(43) 公表日	平成25年4月25日 (2013. 4. 25)	(74) 代理人	100088155
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/059379		弁理士 長谷川 芳樹
(87) 国際公開番号	W02011/084315	(74) 代理人	100128381
(87) 国際公開日	平成23年7月14日 (2011. 7. 14)		弁理士 清水 義憲
審査請求日	平成25年12月6日 (2013. 12. 6)	(74) 代理人	100107456
(31) 優先権主張番号	61/385, 625		弁理士 池田 成人
(32) 優先日	平成22年9月23日 (2010. 9. 23)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/287, 243		
(32) 優先日	平成21年12月17日 (2009. 12. 17)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスプレイパネルアセンブリ及びその作製方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスプレイパネルアセンブリであって、
ディスプレイパネルと、
実質的に透明な基材と、
前記ディスプレイパネルと前記実質的に透明な光学基材との間に配置された光学結合層であって、前記光学結合層が第1領域及び該第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、

前記第2領域が、脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂と、ケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂とのヒドロシリル化によって形成された第2の硬化ケイ素含有樹脂を含み、

前記第2領域の硬度が前記第1領域の硬度より大きい、光学結合層と、を含む、ディスプレイパネルアセンブリ。

【請求項 2】

ディスプレイパネルアセンブリであって、
ディスプレイパネルと、
実質的に透明な基材と、
前記ディスプレイパネルと前記実質的に透明な光学基材との間に配置された光学結合層であって、前記光学結合層が第1領域及び前記第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、

前記第2領域が、脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂と、ケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂とのヒドロシリル化によって形成された第2の硬化ケイ素含有樹脂を含み、

前記第1領域が粘着性であり、前記第2領域が粘着性ではない、光学結合層と、を含む、ディスプレイパネルアセンブリ。

【請求項3】

光学結合の方法であって、

第1及び第2光学基材を提供する工程と、

第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、前記第1のケイ素含有樹脂が、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、

10

第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、前記第2のケイ素含有樹脂が、2～100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、前記第1組成物及び/又は前記第2組成物が金属触媒を含む、工程と、

第1領域の少なくとも一部を形成するために前記第1光学基材の第1主表面上に前記第1組成物を分配する工程と、

第2領域の少なくとも一部を形成するために前記第1主表面上に前記第2組成物を分配する工程と、

前記第2光学基材の第2主表面を、前記第1主表面上に分配された前記第1組成物及び前記第2組成物と接触させることにより、前記第1主表面と前記第2主表面との間に前記第1組成物及び前記第2組成物を含む硬化性層を形成する工程と、

20

前記硬化性層を硬化させて、前記第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、前記第2領域の硬度が前記第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む、方法。

【請求項4】

光学結合の方法であって、

第1及び第2光学基材を提供する工程と、

第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、前記第1のケイ素含有樹脂が、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、

30

第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、前記第2のケイ素含有樹脂がケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まず、前記第1組成物及び/又は第2組成物が金属触媒を含む、工程と、

第1領域の少なくとも一部を形成するために前記第1光学基材の第1主表面上に前記第1組成物を分配する工程と、

第2領域の少なくとも一部を形成するために前記第1主表面上に前記第2組成物を分配する工程と、

前記第2光学基材の第2主表面を、前記第1主表面上に分配された前記第1組成物及び前記第2組成物と接触させることにより、前記第1主表面と前記第2主表面との間に前記第1組成物及び前記第2組成物を含む硬化性層を形成する工程と、

40

前記硬化性層を硬化させて、前記第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、前記第2領域の硬度が前記第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ディスプレイデバイスに使用される構成要素、並びに具体的には、光学基材に光学的に結合されるディスプレイパネルを有するアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

50

光学結合は、光学グレードの光学結合組成物を使用して、2つの光学素子同士を接着するのに使用することができる。ディスプレイ用途では、光学結合を使用して、ディスプレイパネル、ガラスプレート、タッチパネル、ディフューザ、剛性補償素子、ヒータ、並びに偏光板及び位相差板のようなフレキシブルフィルムなどの光学素子同士を接着することができる。ディスプレイの光学的性能は、内部反射面の数量を最小限にすることにより改善することができ、それと共に、ディスプレイの光学素子間のエアギャップ数をなくすか、又は少なくとも最小限にすることが望ましいことがある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

ディスプレイパネルアセンブリが本明細書に開示される。いくつかの実施形態では、ディスプレイパネルアセンブリは、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光学基材との間に配置された光学結合層と、を含み、この光学結合層は第1領域及び第2領域を含み、各領域は異なる物理的特性を有する。いくつかの実施形態では、第2領域は実質的に第1領域を包囲し、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい。いくつかの実施形態では、光学結合層は、オルガノシロキサンなどのケイ素含有樹脂から形成される。

【0004】

いくつかの実施形態において、ディスプレイパネルアセンブリは、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光学基材との間に配置された光学結合層と、を含み、光学結合層は第1領域及びこの第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、第2領域は、脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂と、ケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂とのヒドロシリル化によって形成された第2の硬化ケイ素含有樹脂を含み、第2領域の硬度は第1領域の硬度より大きい。第2の硬化ケイ素含有樹脂はオルガノシロキサンを含んでもよい。

【0005】

いくつかの実施形態において、ディスプレイパネルアセンブリは、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光学基材との間に配置された光学結合層と、を含み、光学結合層は第1領域及びこの第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、この第2領域は、脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂と、ケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂とのヒドロシリル化によって形成された第2の硬化ケイ素含有樹脂を含み、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2の硬化ケイ素含有樹脂はオルガノシロキサンを含んでもよい。

【0006】

本明細書に開示されるのは、光学結合の方法であって、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂は2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1主表面上に第2組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1組成物及び/又は第2組成物と接触させて、これによって第1主表面と第2主表面との間に第1組成物及び第2組成物を含む硬化性層が形成される、工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む、方法である。

【0007】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2

10

20

30

40

50

のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂はケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まず、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1主表面上に第2組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1組成物及び/又は第2組成物と接触させて、これによって第1主表面と第2主表面との間に第1組成物及び第2組成物を含む硬化性層が形成される、工程と、この硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

【0008】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂は2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1組成物上に第2組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1組成物及び/又は第2組成物と接触させて、これによって第1主表面と第2主表面との間に第1組成物及び第2組成物を含む硬化性層が形成される、工程と、この硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

【0009】

一実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂はケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まず、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1組成物上に第2組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1組成物及び/又は第2組成物と接触させて、これによって第1主表面と第2主表面との間に第1組成物及び第2組成物を含む硬化性層が形成される、工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

【0010】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物は金属触媒を含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂は2~100の第2モル比で存在する脂肪族不飽和とケイ素結合水素とを含み、第2組成物は任意に金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1組成物の層が第1主表面と第2主表面との間に形成されるように、第1の主要基材上で第1組成物と接触させる工程と、第1組成物の層が形成された後に、第2組成物を、第1主表面と第2主表面との間に塗布することによって硬化性層を形成する工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

【0011】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は、0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物

は金属触媒を含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂はケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まず、第2組成物は任意に金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1組成物の層が第1主表面と第2主表面との間に形成されるように、第1の主要基材上で第1組成物と接触させる工程と、第1組成物の層が形成された後に、第2組成物を、第1主表面と第2主表面との間に塗布することによって硬化性層を形成する工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

【0012】

10

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂は2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1及び第2組成物を含む硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成されるように、第1及び第2光学基材を互いに近接させる工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

20

【0013】

いくつかの実施形態では、本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂はケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まず、第1組成物及び/又は第2組成物は金属触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第2基材の第2主表面上に第2組成物を分配する工程と、第1及び第2組成物を含む硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成されるように、第1及び第2光学基材を互いに近接させる工程と、硬化性層を硬化させて、第1及び第2領域を有する光学結合層を形成する工程であって、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい、工程と、を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

本発明の利点及び特徴は、以下に提供される「発明を実施するための形態」と関連させて以下の図面を考慮することにより、より完全に理解され得る。図は、概略図及び説明図であり、必ずしも縮尺どおりに描画されているわけではない。

【0015】

【図1】例示的なディスプレイパネルアセンブリの概略断面図。

【図2a】第1及び第2組成物が、第1光学基材の第1主表面上に分配されている実施形態の上面図。

40

【図2b】第1及び第2組成物が、第1光学基材の第1主表面上に分配されている実施形態の上面図。

【図3a】第2組成物が、第1光学基材の第1主表面上に分配されている第1組成物上に分配されている実施形態の概略の上面図。

【図3b】図3aに記載されている実施形態を使用して作製され得る例示のディスプレイパネルの概略断面図。

【図3c】図3bに示されている例示のディスプレイパネルアセンブリの概略の上面図。

【図4a】それにより本明細書に開示されるディスプレイパネルが作製され得る他の実施形態を示す概略断面図。

【図4b】それにより本明細書に開示されるディスプレイパネルが作製され得る他の実施

50

形態を示す概略断面図。

【図4c】図2a、2b、4a及び4bに示される実施形態を使用して作製され得る例示のディスプレイアセンブリの概略の上面図。

【図5a】第1光学基材の第1主表面上に第1組成物が分配されている実施形態の概略の上面図。

【図5b】第2光学基材の第2主表面上に第2組成物が分配されている実施形態の概略の上面図。

【図5c】それによって、図5a及び5bに示される実施形態を使用して、例示のディスプレイパネルアセンブリが作製され得る例示の方法の概略断面図。

【図5d】図5cに示される実施形態から形成される例示のディスプレイパネルアセンブリの概略の断面図。

【図5e】図5cに示される実施形態から形成される例示の光学アセンブリの概略の上面図。

【図5f】図5cに示される実施形態から形成される例示の光学アセンブリの概略の上面図。

【図6a】どのように例示のディスプレイパネルアセンブリが作製され得るかということを示す概略断面図。

【図6b】どのように例示のディスプレイパネルアセンブリが作製され得るかということを示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本願は米国特許仮出願第61/287,243号(Thompsonら、2009年12月17日出願)に関連し、その開示はこれらが含有する全てを参照によって本明細書に組み込まれる。

【0017】

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に使用される場合がある。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か、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、日光、及び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周囲光の反射は低減される場合がある。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。

【0018】

多くの光学材料は、高解像度のテレビなど、高性能の用途での使用には適していない。多くの光学材料は、時間と共に黄変を受けやすい。既知の光学材料は低い応力吸収を有する場合があり、衝撃又は熱応力中に結合不良を引き起こす。

【0019】

大きな寸法及び面積を有するディスプレイパネルアセンブリは、効率及び厳しい光学品質が望まれるならば、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ぐか、又は注入することによって、続いて組成物を硬化させて構成要素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、これは大きな光学アセンブリには非効率的な製造方法の一因となる。光学結合層を形成するのに使用される一部の光学材料は、組み立て中に扱うのが難しく、光学結合層が形成されたときに欠陥となる。結合されたディスプレイの製造中に誘発されたいずれかのエラーが存在する場合、いずれの部品もリワークするのは難しい場合があり、歩留り損失及びコスト増加となる。

【0020】

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に使用される光学材料は典型的に、接着剤及び様々なタイプの硬化した高分子組成物を含む。しかしながら、構成要素に

10

20

30

40

50

損傷を殆ど又は全く与えることなく、後でアセンブリを分解したい、又はリワークしたい場合、光学材料は、ディスプレイパネルアセンブリを作製するのに有用ではない。構成要素は壊れやすく、高価であるため、この再加工性（reworkability）の機能が必要とされる。例えば、アセンブリ中又はアセンブリ後に欠陥が観察された場合、あるいはカバーシートが販売後に損傷を受けた場合、カバーシートはしばしばディスプレイパネルから取り除かれる必要がある。構成要素に殆ど損傷を与えない、又は全く与えないで、ディスプレイパネルからカバーシートを取り除くことによってアセンブリをリワークすることが望ましい。光学アセンブリの再加工性は、より大きなディスプレイパネルが利用可能になるにつれて、ディスプレイ産業における重要性が増してきている。

【0021】

本明細書に開示の光学アセンブリは2つの光学構成要素又は基材、特にディスプレイパネルと、異なる特性の領域を有する新しいタイプの光学結合層と一緒に結合された及び実質的に光透過性基材と、を含む。例えば、光学結合層は、基材間のギャップの大半にわたって柔軟であり、ゲル様であってもよいが、1つ又は両方の基材において、又はその周辺近くにおいて、比較的より硬くてもよい。これらの特性を有する光学結合層は、柔軟かつゲル様の材料ではあるが取扱が容易であるため、優れた接着及び応力吸収を提供することができ、アセンブリにおいて、又はその周辺近くにおける、より硬質な材料のために、材料移動を殆ど呈さず、かつダストの収集も殆どない。

【0022】

光学結合の方法

図1を参照して、第1光学基材110、第2光学基材120、及びこれらの基材の間に配置された光学結合層130を含む例示のディスプレイパネルアセンブリ100の概略断面図が示されている。第1及び第2光学基材は、光学結合層130によって一緒に結合され、これによって、ディスプレイパネルアセンブリ100が移動されたとき、基材は他方に関して実質的に移動しない。

【0023】

図2aは、第1組成物240及び第2組成物250aがそれぞれ、第1光学基材の第1主表面211上に配置される実施形態の概略上面図である。この実施形態では、本明細書に開示されるディスプレイパネルアセンブリは、示されているようにX様の形状において、第1主表面211上に第1組成物240を分配することにより調製される。第2組成物250aは、第1主表面211の周辺に沿ってドットとして分配される。

【0024】

図2bは、第1組成物240及び第2組成物250bがそれぞれ、第1光学基材の第1主表面211に配置される実施形態の概略上面図である。第2組成物250aのドットはブラシ又は同様な効果的な道具を用いて均一に広げられ、バンド250bを作製し、これは図2bに示されるように第1組成物240を実質的に包囲する。あるいは、250bのバンドは、適切な適用方法、例えば注射器からの分配を使用しながら、第2組成物の線を適用することによって直接形成されてもよい。図2bに示される実施形態に関して、第1主表面211は2つの領域211a及び211bを含む。

【0025】

第2光学基材は、第2光学基材の第2主表面が、第1組成物240及び/又は第2組成物250a及び/又は250bと接触するようにゆっくりと下方に下げられ、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層は、第1主表面と第2主表面との間に形成される。第1及び/又は第2組成物は広がり、第1及び第2基材と一緒にされるときに、第2主表面と接触した後、一緒に混合される。得られるアセンブリの硬化性層（図4cに示される代表的なトップダウン概略図）は次いで、以下に記載の適切な方法、条件、及びプロセスを使用して硬化されてもよい。本方法に従って調製された代表的な光学結合層は、ゲル様の感圧性接着剤様の、又は接着剤様の中心領域と、非粘着性周辺領域と、を含む。

【0026】

概して、「硬化性」は、熱、いくつかのタイプの照射若しくはエネルギーの適用など所

10

20

30

40

50

定の条件下で、又は室温において、2つの反応性構成成分を混合することによって硬化する組成物、層、領域等を説明するのに使用されることがある。本明細書で使用するとき、「硬化性」は(1)実質的に硬化せず、部分的に硬化する、又は実質的に完全に硬化する組成物、層、又は領域、あるいは(2)部分的に硬化する、及び部分的に未硬化であり、未硬化部分の少なくとも一部の量が硬化される組成物、層、又は領域、あるいは(3)実質的に未硬化であり、少なくとも部分的に硬化されるか、実質的に完全に硬化される組成物、層、又は領域を記載するのに使用される。

【0027】

図3aは、第1組成物340及び第2組成物350がそれぞれ、第1光学基材の第1主表面311上に配置される他の実施形態の概略上面図である。この実施形態では、本明細書に開示されるディスプレイパネルアセンブリは、大きな部分、例えば表面の主要な部分が被覆されるように、第1主表面311上に第1組成物340を分配することにより調製される。第2組成物350は、ドット又はスポットとして第1組成物340上に分配される。第2光学基材は、基材の主表面(第2主表面)が、第1主表面上に分配された第1及び/又は第2組成物と接触するようにゆっくりと下方に下げられ、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層は、第1主表面と第2主表面との間に形成される。第2主表面との接触によって、第1及び/又は第2組成物は全体的に広がり、組成物の相溶性、粘度等に応じて、組成物はある程度混合する。得られるアセンブリは次いで、以下に記載のような適切な手段、条件等を使用して硬化されてもよい。

【0028】

図3b、3c、4b、4c、5d~5fに関してドットの付きの線を備える光学結合層が示されている。ドット付きの線は、光学結合層の異なる「領域」を識別するように意図される。いくつかの実施形態では、異なる領域は第1及び第2組成物の混合がほとんどなく、又は全くない状態で形成する。いくつかの実施形態では、異なる領域は、第1及び第2組成物の相当な混合で形成し、これによって1つ以上の追加の領域は第1領域と第2領域との間に形成される。それにもかかわらず、ドット付きの線は異なる特性を有する領域間を識別するのに使用される。ドット付きの線は、異なる物理的特性を有するいずれの領域の形状、寸法、長さ等を限定することは意図されていない。いくつかの実施形態において、第1領域と第2領域との間に1つ以上の有意な領域が存在する場合があります。この1つ以上の有意な領域は、第1領域と第2領域との間に特性の勾配を有する。いくつかの実施形態では、第2組成物はそれ自体によって硬化性ではなく、第1組成物と混合されるとき硬化性となり、これによって、第1及び第2組成物の混合は、第3組成物を形成し、これは硬化されると、光学結合層の1つ以上の第2領域になる。

【0029】

図3b及び3cは、図3aに示される実施形態から作製され得る光学アセンブリの概略図である。図3bでは、第1光学基材310の第1主表面311と、第2光学基材320の第2主表面321との間に配置され、領域341及び351を有している、代表的な光学結合層330の概略断面図が示されている。図3cでは、第1光学基材と第2光学基材との間に配置された光学結合層331を有する例示のディスプレイパネルアセンブリ301の概略的な上面図では、この図は、外辺部322を有する透明な第2光学基材にわたる光学結合層331を示す上面図である。光学結合層331は、領域342及び領域352を有する。

【0030】

図3aに示される実施形態から作製され得る他のディスプレイパネルアセンブリは、第1光学基材と第2光学基材との間に形成される光学結合層が、基材の少なくとも1つの外辺部まで延びるものを含む。この場合、基材間のギャップは第2及び第2組成物で実質的に充填される。図3aに示される実施形態から作製され得る更に他のディスプレイパネルアセンブリは、第1及び第2組成物が、第1光学基材と第2光学基材との間のギャップを充填し、これから実質的に溢れるものを含む。

【0031】

10

20

30

40

50

図3 aに示される実施形態に関して、硬化したときに、粘着性のゲル又は粘着性の材料になる第1組成物、例えば感圧接着剤は、2つの剛性の光学基剤を互いに急速に固定する、又は点で結合する（spot tack）するために、急速に硬化する第2組成物と組み合わせて使用されてもよい。急速に硬化する第2組成物の目的は、第1組成物が十分に硬化される前にディスプレイパネルアセンブリが取り扱われ、移動され得るように、2つの基材を一緒に急速に接着する、すなわち結合するためである。ディスプレイパネルアセンブリが移動することができるように、光学結合層の一部分を少なくとも急速に硬化できることは、製造業の生産性にとって非常に重要であり得る。

【0032】

図4 a及び4 bは、それにより本明細書に開示されるディスプレイパネルが作製され得る他の実施形態を示す概略断面図である。図4 aを参照して、アセンブリ400は、第1光学基材410の第1主表面411上に第1組成物を分配することにより調製され、次いで第1組成物を含む硬化性層440は、第2光学基材420の第2主表面421を組成物と接触させることによって形成される。その後、硬化性層440は、未硬化のままであっても、又は部分的に硬化されても、又は実質的に完全に硬化されてもよい。図4 bに示されるように、第2組成物450は次いで、ブラシ460又は同様な用具を使用して、第2組成物が基材間に配置されるように、アセンブリの1つ以上の縁部の上に分配される。硬化は第1及び/又は第2組成物を硬化し、これによって光学結合層を形成するために実施されてもよい。

【0033】

図4 bに示される実施形態に関して、第2組成物は（それが部分的に硬化される前若しくは後で、しかし依然として液体である）、未硬化である、又は部分的に硬化されている、又は実質的に完全に硬化されている第1組成物と接触してもよい。あるいは、第2組成物は（それが部分的に硬化される前若しくは後で）、未硬化である、又は部分的に硬化されている、又は実質的に完全に硬化されている第1組成物と接触しなくてもよい。第1及び第2組成物は、例えばそれぞれが硬化される程度、組成物の相溶性、及び組成物の粘度によって、ある程度混合してもよい。

【0034】

図4 cは、図2 a及び2 b並びに4 a及び4 bに関して記載されるように作製され得る、例示のディスプレイパネルアセンブリ401の概略の上面図である。ディスプレイパネルアセンブリ401は、それぞれ第1光学基材410と第2光学基材420との間に配置された光学結合層（番号で識別されていない）を有する。この上面図は、透明であり、外辺部422を有する第2光学基材420を通じた光学結合層を示す。光学結合層は領域431及び領域432を有する。この実施形態では、図3 cに示される縁部まで延在しない光学結合層と比較して、光学結合層は、基材の縁部までのギャップを実質的に充填する。いくつかの実施形態では、図4 bに示される第1組成物440は、第1及び第2光学基材の縁部まで延在し、光学基材の縁部を僅かに越えて溢れる。2つの領域は、第2組成物上でブラシがかけられたときに、第2組成物に浸透し、この内部に混合し、光学結合層内に第2領域を作るように、第2組成物を正しく選択することによって形成され得る。

【0035】

図5 a～5 bは、本発明の追加の実施形態の概略図である。図5 aは、概略の上面図であり、ここでは第1組成物540が、第1光学基材510の第1主表面511上に分配され、図5 bは概略の上面図であり、ここでは第2組成物550が第2光学基材520の第2主表面521上に分配される（図5 bの矢印550は、第2主表面521上の角部における4つの点を指す）。図5 cで示されるように、組成物を備える2つの光学基材は互いに近接にされ、その後、基材が十分に密接したとき、第1及び第2組成物を含む硬化性層は、第1主表面511と第2主表面521との間に形成される。図5 dは、第1主表面511と第2主表面521との間に配置された硬化性層を少なくとも部分的に硬化させることによって調製された光学結合層530を含む例示のディスプレイパネルアセンブリ500の概略図である。光学結合層530は、領域531及び領域532を有する。

【0036】

図5 eは、図5 a～cに関して記載された実施形態から形成され得る例示のディスプレイパネルアセンブリ501の概略的な上面図である。ディスプレイパネルアセンブリ501は、それぞれ第1光学基材510と第2光学基材520との間に配置された光学結合層(番号で識別されていない)を有する。この上面図は、透明であり、外辺部522を有する第2光学基材520を通じた光学結合層を示す。光学結合層は、領域533及び領域534を有する。光学結合層は、第1基材と第2基材との間のギャップ、すなわち実質的に縁部までを実質的に充填する。いくつかの実施形態では、光学結合層は2つの光学基材の縁部をわずかに越えて延在してもよい。

【0037】

図5 fは、図5 a～cに関して示されたものと類似の実施形態から形成され得る例示のディスプレイパネルアセンブリを示す。ディスプレイパネルアセンブリ502は、それぞれ第1光学基材510と第2光学基材520との間に配置された光学結合層(番号で識別されていない)を有する。この上面図は、透明であり、外辺部522を有する第2光学基材520を通じた光学結合層を示す。光学結合層は領域535及び536を有し、領域536は実質的に領域535を包囲する。領域535及び536を備えるこのタイプの光学結合層は、図5 bに示される角部の4つの点の代わりに、第2基材の第2主表面上で第2組成物のバンドを形成することによって形成されてもよい。光学結合層は、第1基材と第2基材との間のギャップ、すなわち縁部までを実質的に充填する。いくつかの実施形態では、光学結合層は2つの光学基材の縁部をわずかに越えて延在してもよい。

【0038】

広くは、ディスプレイパネルアセンブリは第2光学基材を第1光学基材に近接にすることによって作製され、2つの基材間の「アプローチの角度」は、光学結合層の光学形成が生じ得るように、様々であり得る。図5 cに示されるように、2つの基材は、それらが実質的に平行であるように互いに近接にされてもよい。これは、第2及び/又は第2組成物が、図5 cに示すようにそれぞれ第1及び第2光学基材上に存在する場合に当てはまる。この「平行アプローチ」の変更が使用されてもよく、例えば第1及び第2組成物のいずれか、又は両方が、いずれか又は両方の基材の上に存在してもよい。

【0039】

図6 aは概略の断面図を示し、ここでは第2光学基材620が、第1主表面611上に配置された第1組成物640 aを有する第1光学基材610に近接にされている。図6 bは、第2光学基材620の第2主表面621が、第1組成物640 aに接触した後の概略断面図であり、これは次いで640 bによって示されるように基材を湿潤させる。第2光学基材620は次第に第1光学基材610と平行になり、第1組成物640 bは、第1組成物の層が2つの基材の間に形成されるように、第2主表面621の外へ湿潤し続ける。この「角度付きのアプローチ」の変更が使用されてもよく、例えば第1及び第2組成物のいずれか、あるいは両方がいずれか又は両方の基材の上に存在してもよい。

【0040】

光学結合層

いくつかの実施形態では、光学結合層は、構成要素をほとんど損傷することなく、又は全く損傷することなく、光学アセンブリのリワークを可能にする。光学結合層は、約 15 cm^2 ～約 5 m^2 、又は約 15 cm^2 から約 1 m^2 の面積を有し得る大型ディスプレイパネルを含む光学アセンブリに使用することができる。再加工性に関して、光学結合層は約 15 N/mm 以下、 10 N/mm 以下、又は 6 N/mm 以下の、ガラス基材間の分裂強度を有し得る。分裂に対する合計エネルギーは $1''(2.54\text{ cm}) \times 1''(2.54\text{ cm})$ の面積にわたって約 $25\text{ kg} \cdot \text{mm}$ である。

【0041】

いくつかの実施形態では、光学結合層は、特定の産業により基準に定義される通常の使用又は条件下において、剥離を殆ど又は全く呈さない。順守する必要がある産業の規格には、加速エージング試験、例えば300～1000時間の期間の、65又は85

10

20

30

40

50

における高温保管、又は300～1000時間の期間の、例えば65及び相対湿度95%における熱及び湿度保管が挙げられる。

【0042】

いくつかの実施形態では、光学結合層は、以下に記載の第1及び/又は第2組成物として液体組成物を使用して調製される。これらのタイプの液体組成物は、大型の光学アセンブリの効果的な製造に適した粘度を有する。例えば、液体組成物は、約100～約140,000cps、約100～約10,000cps、約100～約5000cps、約100～約1000cps、約200～約700cps、約200～約500cps、又は約500～約4000cpsの粘度を有する場合があります。粘度は25、1秒⁻¹における組成物に関して測定される。液体組成物は、25、剪断速度1秒⁻¹における組成物に関して18,000cps～140,000cpsの粘度、並びに25及び剪断速度0.01秒⁻¹における組成物に関して、700,000cps～4,200,000cpsの粘度を有し得る。液体組成物は様々な製造方法における使用のために修正可能である。

10

【0043】

いくつかの実施形態では、光学結合層は、第1組成物を実質的に包囲する第2組成物、及び第1組成物の粘度よりも低い第2組成物の粘度を含む。例えば、第2組成物の粘度は第1組成物の粘度よりも10倍小さく、又は第1組成物の粘度よりも5倍小さい場合がある。

【0044】

光学結合層は、1つ以上の領域を有してもよく、これは柔軟で、例えば約30未満、約20未満、又は約10未満のショアA硬度を有する中央領域である。

20

【0045】

光学結合層は、どのような量が許容可能であるかによって、縮小を殆ど呈さない又は全く(例えば約5%未満)呈さない場合がある。

【0046】

光学結合層は、意図された用途に適した光学特性を有する。例えば、光学結合層は460～720nmの範囲にわたって少なくとも85%の透過率を有してもよい。例えば、光学結合層は、厚さ1ミリメートル当たり、460nmで約85%超の透過率、530nmで約90%超の透過率、及び670nmで約90%超の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にわたって均一な光透過率がもたらされ、これは、ディスプレイパネルアセンブリがフルカラーディスプレイで使用される場合、色点を維持するのに重要である。

30

【0047】

光学結合層は好ましくは、第1及び/又は第2光学基材、例えば約1.4～約1.7のものに適合する、又は密接に適合する屈折率を有する。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域の屈折率は実質的に同じである。いくつかの実施形態では、第1領域及び第2領域の屈折率は0.5、0.2、0.1又は0.01未満異なる。

【0048】

光学結合層は、任意の好適な厚さを有してもよい。ディスプレイパネルアセンブリで採用される特定の厚さは、任意の数の係数から求めることができ、例えば、ディスプレイパネルアセンブリが使用される光学デバイスの設計では、ディスプレイパネルと他の光学基材との間の特定のギャップを必要とする場合がある。光学結合層は典型的に、約1µm～約12mm、約1µm～約5mm、約50µm～約2mm、約50µm～約1mm、約50µm～約0.5mm、又は約50µm～約0.2mmの厚さを有する。

40

【0049】

本明細書に記載の光学結合層を作製するのに使用される第1及び/又は第2組成物は個々に硬化性であっても、そうでなくてもよい。少なくとも、第1及び第2組成物の混合物は硬化性組成物を形成しなくてはならない。光学基材間の硬化性層が硬化されたとき、光学結合層が形成され、光学結合層は異なる物理的特性を備える少なくとも2つの領域を有

50

する。

【0050】

光学結合層の異なる物理的特性は、硬化した領域が形成される速度における差、2つの領域の硬度における差、2つの領域間の結合(tack)若しくは接着のレベルにおける差、並びに弾性率(moduli)、すなわち弾性における差を含む場合がある。弾性率における差は、領域間の測定された弾性の係数、ヤング率、並びに保管及び損失率として定義される。更に、2つの領域の1つ又は両方は、硬化の後、液体の形体であってもよく、両方が液体の場合は粘度が異なってもよい。

【0051】

いくつかの実施形態では、光学結合層は第1領域及びこの第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、第2領域の硬度は第1領域の硬度よりも大きい。いくつかの実施形態では、第1及び第2領域は粘着性である。いくつかの実施形態では、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。いくつかの実施形態では、光学結合層はゲル又はエラストマーであってもよく、1つ又は両方の領域がこれらの特性を有し得るということの意味する。

10

【0052】

ナノインデンテーションは、光学結合層の小さく、かつ薄い領域の特性における差を測定するのに有用な1つの方法である。ナノインデンテーションは、弾性率及び硬度の係数における差を測定することができる。少なくとも2つの領域の粘着、すなわち粘着度における差は、2つの異なる領域に対する組織の物理的接触、及び組織から光学の領域に移動する繊維の量における差を見ることなど、定性的な手段によって測定され得る。少なくとも2つの領域の粘着又は粘度における差は、プローブタックテストなどの機器を使用して定性的に測定することができる。

20

【0053】

光学結合層を形成する硬化性組成物を硬化するのに、任意のタイプの電磁放射線が使用されてもよい。いくつかの実施形態では、第1及び第2組成物は、硬化が1つ以上の硬化手段によって実施され得るように、配合される。硬化手段のいずれか1つ又は組み合わせ、例えば紫外線(200~400nm)、化学線(700nm以下)、近赤外線(700~1500nm)、熱、及び/又は電子ビームなどが使用されてもよい。化学線は光化学反応活性の生成につながる放射線である。例えば、化学線は約250~約700nmの放射線を含み得る。化学線源の源には、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、蛍光ランプ、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に、高い密度で連続する放射システムを使用して供給することができる。

30

【0054】

いくつかの実施形態では、光学基材の1つ又は両方は不透明な、着色された又は黒いボーターを有してもよく、これは図2b、4c、及び5fに示されるように、第1組成物を包囲している第2組成物を被覆してもよい。これらの場合、ボーターは化学線が第2組成物を含む被覆された領域に到達するのを妨げる場合があり、これは第2領域を硬化する能力に影響を与える場合がある。そのような状況に関して、代替の添加剤及び/又は触媒が、第2組成物を硬化するのに必要とされる場合があり、及び/又は硬化手段の組合せが使用されてもよい。例えば、1つ又は両方の光学基材が、第1組成物を包囲する第2組成物を被覆する不透明な、着色された又は黒いボーターを有する場合、化学線が使用され、ボーターのために化学線によって到達することができない硬化性層の任意の部分を硬化するために熱の適用が続いてもよい。

40

【0055】

いくつかの実施形態では、化学線は部分的に組成物を重合するために、第1及び/又は第2組成物に適用されてもよい。第1及び/又は第2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されてもよい。第1及び/又は第2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

50

重合され、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された層の上に配置されてもよい。

【0056】

いくつかの実施形態では、完全に、又はほぼ完全に組成物を重合するために、化学線は第1及び/又は第2組成物の層に適用されてもよい。第1及び/又は第2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されてもよい。第1及び/又は第2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され、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された層の上に配置されてもよい。

【0057】

光学結合層は、第1及び第2組成物から形成され、これらの組成物のいずれか又は両方は、ケイ素結合水素及び脂肪族不飽和を有するケイ素含有樹脂を含み得る。ケイ素含有樹脂は、樹脂が第1組成物に存在する場合、「第1の」ケイ素含有樹脂と呼ばれる。同様に、ケイ素含有樹脂は、樹脂が第2組成物内に存在する場合、「第2の」ケイ素含有樹脂と呼ばれる。ケイ素含有樹脂の説明は、第1又は第2が説明で特定されていない場合、第1及び第2のケイ素含有組成物の両方に適用できる。

【0058】

通常、ケイ素含有樹脂は、脂肪族不飽和物及びケイ素結合水素を組み込んでいる基間の、金属触媒によるヒドロシリル化反応を受ける。ケイ素含有樹脂は、モノマー、オリゴマー、ポリマー、又はこれらの混合物を含むことができる。かかる樹脂は、ヒドロシリル化（すなわち、炭素-炭素二重結合又は三重結合に対するケイ素結合水素の付加）を可能にするケイ素結合水素及び脂肪族不飽和物を含む。ケイ素結合水素及び脂肪族不飽和物は、同じ分子中に存在してもよく、又は存在しなくてもよい。更に、脂肪族不飽和物は、ケイ素に直接結合してもよく、又はしていなくてもよい。いくつかの実施形態では、ディスプレイパネルアセンブリは、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光学基材との間に配置された光学結合層であって、この光学結合層は第1領域及び第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、第2領域は化学的フラグメント - Si(X¹)(X²) - CH₂ - CH₂ - を含む第2の硬化されたケイ素含有樹脂を含み、式中、X¹及びX²は独立して、脂肪族不飽和を有さない脂肪族基を含み、第2領域の硬度は第1領域の硬度より大きい。化学フラグメントは - O - Si(X¹)(X²) - CH₂ - CH₂ - Si(X³)(X⁴) - O - を含んでもよく、式中、X¹、X²、X³及びX⁴はそれぞれ脂肪族不飽和を有さない脂肪族基を含む。

【0059】

いくつかの実施形態では、ディスプレイパネルアセンブリは、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光学基材との間に配置された光学結合層であって、この光学結合層は第1領域及び第1領域を実質的に包囲する第2領域を含み、第2領域は化学的フラグメント - Si(X¹)(X²) - CH₂ - CH₂ - を含む第2の硬化されたケイ素含有樹脂を含み、式中、X¹及びX²は独立して、脂肪族不飽和を有さない脂肪族基を含み、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性でない。化学フラグメントは - O - Si(X¹)(X²) - CH₂ - CH₂ - Si(X³)(X⁴) - O - を含んでもよく、式中、X¹、X²、X³及びX⁴はそれぞれ脂肪族不飽和を有さない脂肪族基を含む。

【0060】

シリコン含有樹脂は、金属触媒ヒドロシリル化を経て、光学結合層に1つ以上の硬化されたシリコン含有樹脂を形成する。硬化したシリコン含有樹脂は、化学的フラグメント - Si(X¹)(X²) - CH₂ - CH₂ - 、式中、X¹及びX²は独立して、脂肪族不飽和を有さない脂肪族基を含む。この化学的フラグメントは炭素-炭素の二重結合にわたってケイ素結合水素の追加から形成する。

【0061】

いくつかの実施形態では、各X¹及びX²は、脂肪族不飽和を有さず、1~18の炭素

10

20

30

40

50

原子を有する一価の直鎖状、分枝状、又は環状の、置換されていない若しくは置換されている炭化水素基を独立して含み得る。好適な X^1 及び X^2 の例は、アルキル基、例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*tert*-ブチル、*n*-ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、*tert*-ペンチル、シクロペンチル、*n*-ヘキシル、シクロヘキシル、*n*-オクチル、2, 2, 4-トリメチルペンチル、*n*-デシル、*n*-ドデシル、及び *n*-オクタデシル；芳香族基、例えばフェニル又はナフチル；アルカリル基、例えば4-トリル；アラルキル基、例えばベンジル、1-フェニルエチル、及び2-フェニルエチル；並びに置換アルキル基、例えば3, 3, 3-トリフルオロ-*n*-プロピル、1, 1, 2, 2-テトラヒドロペルフルオロ-*n*-ヘキシル、及び3-クロロ-*n*-プロピルである。一部の実施形態において、 X^1 及び X^2 基の少なくとも90モルパーセントはメチルである。一部の実施形態において、少なくとも、 X^1 の少なくとも20モルパーセント、及び X^2 基は、アリール、アラルキル、アルカリル又はそれらの組み合わせであり、例えば、 X^1 及び X^2 基はフェニルとすることができる。

10

【0062】

いくつかの実施形態では、硬化したケイ素含有樹脂は、化学フラグメント-O-Si(X^1)(X^2)-CH₂-CH₂-Si(X^3)(X^4)-O-を有するオルガノシロキサン(すなわちシリコーン)を含み、 X^1 、 X^2 、 X^3 及び X^4 は独立して、脂肪族不飽和を有さない脂肪族を含む。基 X^1 及び X^2 は上記に記載されている。基 X^3 及び X^4 は X^1 及び X^2 に記載のもののいずれかを含み得る。

【0063】

硬化したシリコーン含有樹脂を形成するために使用されるケイ素含有樹脂(第1及び/又は第2)がここで説明される。一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、オルガノポリシロキサンを含むオルガノシロキサン(すなわち、シリコーン)を含む。すなわち、脂肪族不飽和物及びケイ素結合水素を組み込んでいる基は、オルガノシロキサンに結合することができる。一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、脂肪族不飽和物を組み込んでいる基が一方のオルガノシロキサンの一部であり、ケイ素結合水素を組み込んでいる基が第2のオルガノシロキサンの一部である少なくとも2つのオルガノシロキサンを含む。

20

【0064】

一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、1分子中にケイ素原子に結合した少なくとも2つの脂肪族不飽和物部位(例えば、アルケニル又はアルキニル基)を有するシリコーン構成成分、並びに1分子中にケイ素原子に結合した少なくとも2つの水素原子を有するオルガノヒドロジェンシラン及び/又はオルガノヒドロジェンポリシロキサン構成成分を含む。好ましくは、ケイ素含有樹脂は、ベースポリマー(すなわち、組成物中の主要なオルガノシロキサン構成成分)としてシリコーン含有脂肪族不飽和物と共に、両方の構成成分を含む。

30

【0065】

一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、脂肪族不飽和物を含有し、線状、環状、又は分枝状オルガノポリシロキサンであることが好ましいオルガノポリシロキサンを含む。ケイ素含有樹脂は、式、 $R^1_a R^2_b SiO_{(4-a-b)}/_2$ のユニットを有するオルガノシロキサンを含み、式中、 R^1 は、脂肪族不飽和が無く、1~18個の炭素原子を有する、一価で、直鎖、分岐状又は環状の、非置換又は置換の炭化水素基であり、 R^2 は、脂肪族不飽和物及び2~10個の炭素原子を有する一価の炭化水素基であり、*a* は、0、1、2又は3であり、*b* は、0、1、2又は3であり、*a* + *b* の合計が、0、1、2又は3であり、ただし、1分子当たり、平均で少なくとも1つの R^2 が存在することを条件とする。脂肪族不飽和物を含有するオルガノポリシロキサン類は、好ましくは、25で少なくとも5 mPa·s の平均粘度を有する。

40

【0066】

好適な R^1 基の例は、アルキル基、例えばメチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、イソブチル、*tert*-ブチル、*n*-ペンチル、イソペンチル、ネオペ

50

ンチル、tert-ペンチル、シクロペンチル、n-ヘキシル、シクロヘキシル、n-オクタデシル、2,2,4-トリメチルペンチル、n-デシル、n-ドデシル、及びn-オクタデシル；芳香族基、例えばフェニル又はナフチル；アルカリル基、例えば4-トリル；アラルキル基、例えばベンジル、1-フェニルエチル、及び2-フェニルエチル；並びに置換アルキル基、例えば3,3,3-トリフルオロ-n-プロピル、1,1,2,2-テトラヒドロペルフルオロ-n-ヘキシル、及び3-クロロ-n-プロピルである。一部の実施形態において、R¹基の少なくとも90モルパーセントは、メチルである。一部の実施形態において、R¹基の少なくとも20モルパーセントは、アリール、アラルキル、アルカリル又はそれらの組み合わせであり、例えば、R¹基はフェニルとすることができる。

【0067】

好適なR²基の例は、アルケニル基、例えばビニル、5-ヘキセニル、1-プロペニル、アリール、3-ブテニル、4-ペンテニル、7-オクテニル、及び9-デセニル；並びにアルキニル基、例えばエチニル、プロパルギル及び1-プロピニルである。一部の実施形態において、R²基は、ビニル又は5-ヘキセニルである。脂肪族炭素-炭素多重結合を有する基としては、脂環式炭素-炭素多重結合を有する基が挙げられる。

【0068】

一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、ケイ素結合水素を含有し、線状、環状又は分枝状オルガノポリシロキサンであることが好ましいオルガノポリシロキサンを含む。ケイ素含有樹脂は、式 $R^1_a H_c Si O_{(4-a-c)/2}$ のユニットを有するオルガノシロキサンを含むことができ、式中、R¹は上記で定義したとおりであり、aは0、1、2又は3であり、cは0、1又は2であり、a+cの合計は、0、1、2又は3であり、ただし、1分子当たり平均で少なくとも1つのケイ素結合水素原子が存在することを条件とする。ケイ素結合水素を含有するオルガノポリシロキサンは、好ましくは、25で少なくとも5mPa·sの平均粘度を有する。一部の実施形態において、R¹基の少なくとも90モルパーセントは、メチルである。一部の実施形態において、R¹基の少なくとも20モルパーセントは、アリール、アラルキル、アルカリル又はそれらの組み合わせであり、例えば、R¹基はフェニルとすることができる。

【0069】

一部の実施形態において、ケイ素含有樹脂は、脂肪族不飽和物及びケイ素結合水素の両方を含有するオルガノポリシロキサンを含む。そのようなオルガノポリシロキサンは、両式、 $R^1_a R^2_b Si O_{(4-a-b)/2}$ 、及び $R^1_a H_c Si O_{(4-a-c)/2}$ のユニットを含むことができる。これらの式において、R¹、R²、a、b及びcは上記で定義したとおりであるが、ただし、1分子当たり、平均で少なくとも1つの脂肪族不飽和及び1つのケイ素結合水素原子を含有する基が存在することを条件とする。一実施形態において、R¹基の少なくとも90モルパーセントは、メチルである。一部の実施形態において、少なくとも、R¹基の少なくとも20モルパーセントは、アリール、アラルキル、アルカリル又はそれらの組み合わせであり、例えば、R¹基はフェニルとすることができる。

【0070】

ケイ素含有樹脂（特にオルガノポリシロキサン樹脂）におけるケイ素結合水素原子と脂肪族不飽和物とのモル比は、0.5~10.0モル/モル、好ましくは0.8~4.0モル/モル、及びより好ましくは1.0~3.0モル/モルの範囲であってもよい。一部の実施形態に関しては、R¹基の大部分がフェニル又はその他のアリール、アラルキル若しくはアルカリルであるような上述されたオルガノポリシロキサン樹脂は、これらの基を組み込むことにより、R¹ラジカルの全てが、例えばメチルであるような材料よりも高い屈折率を有する材料を提供するので、好ましい。

【0071】

1つ以上の触媒を使用してヒドロシリル化を加速させてもよい。有用な触媒としては、プラチナ触媒など、金属触媒が挙げられる。いくつかの実施形態では、触媒はプラチナ光触媒、例えば米国特許第7,192,795号(Boardmanら)に開示されている

10

20

30

40

50

もの及びそこで引用されている参照のいずれかであってもよい。プラチナ光触媒が、Pt (II) -ジケトナート錯体、(⁵ -シクロペンタジエニル)トリ(-脂肪族)プラチナ錯体、C₁ - 2₀ - 脂肪族置換(⁵ -シクロペンタジエニル)トリ(-脂肪族)プラチナ錯体、及びC₇ - 2₀ - 脂肪族置換(⁵ -シクロペンタジエニル)トリ(-脂肪族)プラチナ錯体からなる群から選択される。いくつかの実施形態では、触媒は例えば米国特許第2, 823, 218号(Speierら); 同第3, 419, 593号(Willing); 同第3, 715, 334号及び同第3, 814, 730号(Karstedt); 同第4, 421, 903号(Ashby); 同第3, 220, 972号(Lamoreaux); 同第4, 613, 215号(Chandrarら); 並びに同第4, 705, 765号(Lewis)に開示されているいずれかなど、熱プラチナ触媒であつてもよい。実施形態によっては、熱プラチナ触媒は、白金ビニルシロキサン錯体を含む。

10

【0072】

第1及び/又は第2組成物は、100万部(ppm)当たり約0.5~約1000部の硬化性又は光重合性層の量で存在するプラチナ光触媒を含み得る。この実施形態では、光重合性層は、触媒阻害物質を含まなくてもよく、又はプラチナ光触媒の化学量論量よりも小さい化学量論量において触媒阻害物質含んでもよい。いくつかの実施形態では、プラチナ光触媒の量は約0.5~約500ppm、約0.5~200ppm、約0.5~約50ppm、約0.5~約30ppm、又は約10~約25ppmである。

【0073】

プラチナ光触媒を含む組成物は、700nm以下の波長を有する化学線を使用して光重合されてもよい。化学線はプラチナ光触媒を活性化する。700nm以下の波長を有する化学線は、可視光及び紫外線を含むが、化学線は、好ましくは600nm以下、より好ましくは200~600nm、更により好ましくは250~500nmの波長を有する。好ましくは、化学線放射は少なくとも200nm、より好ましくは少なくとも250nmの波長を有する。

20

【0074】

光開始剤は、光重合の全体速度を高めるために、組成物内で使用されてもよい。有用な光開始剤は、WO 2009/137220号(Thompsonら)に記載されているものが挙げられる。

【0075】

触媒阻害物質は、組成物の有効貯蔵寿命を延ばすために組成物内で使用できるが、硬化速度を遅くする場合がある。一部の実施形態において、触媒阻害物質は、組成物の硬化速度に望ましくない影響を及ぼすことなく、組成物の有効貯蔵寿命を延ばすのに十分な量で使用することができる。一部の実施形態において、組成物は、化学量論的な量がプラチナ光触媒よりも少ない触媒阻害物質を含む。有用な触媒開始剤は、WO 2009/137220号(Thompsonら)に記載されているものが挙げられる。いくつかの実施形態において、組成物は、プラチナ触媒に対して化学量論量未満の阻害物質を含む。いくつかの実施形態において、組成物は触媒阻害物質を含まない。

30

【0076】

光学結合層は、第1及び第2組成物から形成され、これらの組成物のいずれか又は両方は、ケイ素結合水素及び脂肪族不飽和を有するケイ素含有樹脂を含み得る。

40

【0077】

広くは、光学結合層は層の特定の厚さを「設定する」ために、スペーサービーズを含んでもよい。スペーサービーズはセラミック、ガラス、シリケート、ポリマー、又はプラスチックを含み得る。スペーサービーズは一般的に球状であり、約1µm~約5mm、約50µm~約1mm、又は約50µm~約0.2mmの直径を有する。

【0078】

広くは、光学結合層は非吸収金属酸化物粒子を例えば、光学結合層の屈折率を修正するために含み得る。実質的に透明な非吸収性金属酸化物粒子を使用することができる。例えば、光学結合層中の非吸収性金属酸化物粒子の厚さ1mmのディスクは、ディスクに入射

50

する光の約15%未満を吸収し得る。非吸収性金属酸化物粒子の例には、粘土、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 V_2O_5 、 ZnO 、 SnO_2 、 ZnS 、 SiO_2 、及びこれらの混合物、並びに他の十分に透明な非酸化物セラミック材料が挙げられる。金属酸化物粒子は、表面処理されて光学結合層内及びそれから層がコーティングされる組成物の分配性を改善してもよい。表面処理化学物質の例としては、シラン類、シロキサン類、カルボン酸類、ホスホン酸類、ジルコン酸塩類、チタン酸塩類などが挙げられる。こうした表面処理化学物質を適用する技術は既知である。

【0079】

非吸収金属参加物粒子は所望の効果に生じさせるのに必要とされる量で、例えば約10~約85wt.%、又は約40~約85wt.%の量で使用されてもよい。非吸収性金属酸化物粒子は、望ましくない色、曇り、又は透過率特性を付け足さない範囲まででのみ加えることができる。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。

10

【0080】

第1組成物、第2組成物、及び光学結合基材のそれぞれは任意に、連鎖移動剤、酸化防止剤、安定剤、遅延剤、粘度調整剤、抑泡剤、帯電防止剤、湿潤剤、例えば色素及び顔料、蛍光染料及び顔料、燐光染料及び顔料といった着色剤、繊維強化剤、並びに織布及び不織布など、1つ以上の添加物を含み得る。

【0081】

ケイ素含有樹脂との光学結合
方法A

20

いくつかの実施形態では、光学結合層は方法Aを使用して形成することができ、ここでは第1及び第2組成物が第1光学基材の第1主表面上に分配され(第1主表面と接触する)、続いて第2光学基材の第2主表面を第1及び/又は第2構成要素と接触させることによっては形成され得る。図2a~2bは本方法の実施例である。更に具体的に、方法Aは、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1組成物を提供する工程と、第2組成物を提供する工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配させる工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1及び/又は第2組成物と接触させる工程であって、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成される、工程と、硬化性層を硬化して光学結合層を形成する工程であって、光学結合層は、異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含む。

30

【0082】

第1組成物は、0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和ケイ素結合水素を含んでもよく、ここで第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は第2モル比未満であってもよい。第1モル比は0.1~1であってもよく、第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2領域は粘着性であってもよく、第2は粘着性でなくてもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。

40

50

金属触媒はプラチナ光触媒を含んでもよい。第1及び第2組成物はプラチナ光触媒を含み得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成される。第1及び/又は第2組成物は、化学量論量がプラチナ光触媒よりも少ない触媒阻害物質を含み得る。

【0083】

第1組成物は、0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まない第2のケイ素含有樹脂と、を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は0.1~1であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層を形成する前に第1及び第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2領域は粘着性であってもよく、第2は粘着性でなくてもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。金属触媒はプラチナ光触媒を含んでもよい。第1及び第2組成物はプラチナ光触媒を含み得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲し、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成される。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成され、第2組成物はプラチナ光触媒ではなくプラチナ熱触媒を含む。第2領域は実質的に第1領域を包囲し、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成され、第2組成物は、プラチナ光触媒ではなく、かつプラチナ触媒阻害物質でもなく、プラチナ熱触媒を含む。第1及び/又は第2組成物は、化学量論量がプラチナ光触媒よりも少ない触媒阻害物質を含み得る。

【0084】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1及び第2組成物は金属触媒を含む。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有する。第2領域はエラストマーを含み得る。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2領域は粘着性であってもよく、第2は粘着性でなくてもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。

【0085】

第1組成物は、シリコン結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まない第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在する脂肪族不飽和とケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分

10

20

30

40

50

子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよく、あるいはエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、かつ所望により、第2領域が第1領域を実質的に包囲するように第1主表面上に分配されてもよい。これらの場合では、第1領域は粘着性であってもよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。更に、これらの場合では第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。

10

【0086】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、かつ所望により、第2領域が第1領域を実質的に包囲するように第1主表面上に分配されてもよい。これらの場合では、第1領域は粘着性であってもよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。更に、これらの場合では第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。

20

【0087】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第2樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含み得る。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、かつ所望により、第2領域が第1領域を実質的に包囲するように第1主表面上に分配されてもよい。これらの場合では、第1領域は粘着性であってよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。更に、これらの場合では第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。

30

【0088】

方法B

いくつかの実施形態では、光学結合層は方法Bを使用して形成されてもよく、第1組成物は第1主表面上に分配され、第2組成物は第1組成物上に分配される。図3a~3cは本方法の実施例である。更に具体的に、方法Bは、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1及び第2組成物を提供する工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配させる工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主表面上に分配された第1及び/又は第2組成物と接触させる工程であって、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成される、工程と、硬化性層を硬化して光学結合層を形成する工程であって、光学結合層は、異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含む。

40

【0089】

第1組成物は、0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和ケイ素結合水素を含んでもよく、ここで第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は第2モル比未満であってもよい。第1

50

モル比は0.1~1であってもよく、第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第2組成物は、それが第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物が第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物の少なくとも2つの領域上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物の一部分が、第1組成物によって実質的に包囲され、かつ第2組成物の他の部分が、第1組成物によって実質的に包囲されないように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、いずれの組成物も他方を実質的に包囲しないように、第1組成物上に分配され得る。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよく、ゲルを含んでもよく、あるいはエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第1領域は粘着性であってもよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。

10

【0090】

第1組成物は、0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まない第2のケイ素含有樹脂と、を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は0.1~1であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2組成物は、それが第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物が第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物の少なくとも2つの領域上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物の一部分が、第1組成物によって実質的に包囲され、かつ第2組成物の他の部分が、第1組成物によって実質的に包囲されないように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、いずれの組成物も他方を実質的に包囲しないように、第1組成物上に分配され得る。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第1領域は粘着性であってもよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。

20

【0091】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1及び第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2:10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2組成物は、それが第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物が第1組成物によって実質的に包囲されるように、第1組成物の少なくとも2つの領域上に分配され得る。第2組成物は、第2組成物の一部分が、第1組成物によって実質的に包囲され、かつ第2組成物の他の部分が、第1組成物によって実質的に包囲されないように、第1組成物上に分配され得る。第2組成物は、いずれの組成物も他方を実質的に包囲しないように、第1組成物上に分配され得る。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第1領域は液体であってもよい。

30

40

【0092】

いくつかの実施形態では、方法Bは、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1及び第2組成物を提供する工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配させる工程と、第2光学基材第2主表面を、第1主表面上に分配された第1及び/又は第2組成物と接触させる工程であって、これによって第1及び第2組成物を含む第1硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成される、工程と、第1硬化性層が形成された後に、第1主表面と第2主表面との間に第2組成物を適用することによって第2硬化性層を形成

50

する工程であって、光学結合層は異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含み得る。

【0093】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2～100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和を含み、第1及び第2組成物は金属触媒を含む。

【0094】

第1組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まない第1ケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2～100の第2モル比で存在する脂肪族不飽和とケイ素結合水素を含む第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。

10

【0095】

方法C

いくつかの実施形態では、光学結合層は方法Cを使用して形成されてもよく、ここでは第1組成物の層は基材間に形成され、次いで第2組成物は基材間に適用される。図4a～4cは本方法の実施例である。更に具体的に、方法Cは、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1及び第2組成物を提供する工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配させる工程と、第2光学基材の第2主表面を、第1主要基材上の第1組成物と接触させる工程であって、これによって、第1主表面と第2主表面との間に第1組成物の層が形成される、工程と、第1組成物の層が形成された後に、第1主表面と第2主表面との間に第2組成物を適用することによって硬化性層を形成する工程と、硬化性層を硬化して光学結合層を形成する工程であって、この光学結合層は異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含む。

20

【0096】

第1組成物は、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、ここで第1組成物は金属触媒を含み、第2組成物は、2～100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和ケイ素結合水素を含んでもよく、ここで第2組成物は任意に金属触媒を含む。第1モル比は第2モル比未満であってもよい。第1モル比は0.1～1であってもよく、第2モル比は2～10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1組成物は、第2組成物を適用する前に少なくとも部分的に硬化されてもよい。第1領域はゲルを含み得る。第2領域はエラストマーを含み得る。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。この場合では、第1領域は粘着性であってもよく、第2領域は粘着性でなくてもよい。またこの場合では、第1領域はゲルを含み得る。またこの場合では、第2領域はエラストマーを含み得る。

30

【0097】

第1組成物は、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和を含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、ここで第1組成物は金属触媒を含み、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は任意に金属触媒を含む。第1モル比は0.1～1であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第1組成物は、第2組成物を適用する前に少なくとも部分的に硬化されてもよい。第1領域はゲルを含み得る。第2領域はエラストマーを含み得る。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2

40

50

領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域はゲルを含む。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第2領域はエラストマーを含む。

【0098】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2~100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域はエラストマーを含み得る。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は液体であり、第2領域は固体であり、粘着性ではない。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第2領域はエラストマーを含む。

10

【0099】

第1組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第1シリコン含有樹脂を含んでもよく、2~100のモル比で存在する脂肪族不飽和とケイ素結合水素とを含む第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、ここで第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域はエラストマーを含み得る。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は液体であり、第2領域は固体であり、粘着性ではない。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。

20

【0100】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は任意に金属触媒を含む。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域はエラストマーを含み得る。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は液体であり、第2領域は固体であり、粘着性ではない。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第2領域はエラストマーを含む。

30

【0101】

第1組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第1シリコン樹脂を含んでもよく、第2組成物は、脂肪族不飽和を含み、シリコン結合水素を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は金属触媒を含む。第2樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含み得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域はエラストマーを含み得る。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は液体であり、第2領域は固体であり、粘着性ではない。第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満であってもよく、又は第1組成物の粘度以下であってもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第2領域はエラストマーを含む。

40

【0102】

方法D

いくつかの実施形態では、光学結合層は方法Dを使用して形成されてもよく、ここで第1及び第2組成物のそれぞれは第1及び第2主表面上に適用されて、次いで2つの記載を一緒する。より具体的には、方法Dは、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1及

50

び第2組成物を提供する工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第2基材の第2主表面上に第2組成物を分配する工程と、第1及び第2組成物を含む硬化性層が、第1主表面と第2主表面との間に形成されるように、第1及び第2光学基材を互いに近接させる工程と、硬化性層を硬化させて光学結合層を形成する工程と、を含み、光学結合層は異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む。

【0103】

第1組成物は、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2～100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和ケイ素結合水素を含んでもよく、ここで第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は第2モル比未満であってもよい。第1モル比は0.1～1であってもよく、第2モル比は2～10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

10

20

【0104】

第1組成物は、0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む第1のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和は含まない第2のケイ素含有樹脂と、を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第1モル比は0.1～1であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

30

【0105】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2～100のモル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1及び第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2～10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

40

50

【0106】

第1組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族飽和を含まないシリコン含有樹脂を含んでもよく、第2組成物は、2～100のモル比で存在する脂肪族不飽和とケイ素結合水素とを含み、第1及び第2組成物は金属触媒を含む。第2モル比は2～10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

10

【0107】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、脂肪族ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

20

【0108】

第1組成物は、脂肪族不飽和を含み、ケイ素結合水素を含まない第1樹脂を含んでもよく、第2組成物は、ケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まない第2のケイ素含有樹脂を含んでもよく、第1及び/又は第2組成物は金属触媒を含む。第2樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含み得る。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第1光学基材の第1主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第1領域は粘着性であり、第2領域は粘着性ではない。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよく、第2組成物の粘度は、第1組成物の粘度の10倍未満、又は第1組成物粘度以下であってもよい。

30

40

【0109】

追加の方法

光学結合の本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂は0.01～2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程と、第2のケイ素含有樹脂は2～100の第2モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含み、第1組成物及び/又は第2組成物はプラチナ光触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1主表面上に第2組成物を分配する工程と、700nm以下の波長を有する、プラチナ光触媒を活性されるのに十分な量ではあるが、第1組成物及び第2組成物を

50

硬化するには十分でない化学線を適用する工程と、第1主表面上に第1及び/又は第2組成物を分配させた状態で、第2光学基材の第2主表面を第1及び/又は第2組成物と接触させる工程であって、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層が第1主表面と第2主表面との間に形成される、工程と、硬化性層を硬化させて、光学結合層を形成する工程であって、光学結合層は異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含み得る。第1モル比は第2モル比未満であってもよい。第1モル比は0.1~1であってもよく、第2モル比は2~10であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は、分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素、又は分子若しくはオリゴマー当たり少なくとも3つの脂肪族不飽和部位を有する分子又はオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2領域は粘着性であり、第2は粘着性がない。第1及び第2組成物はプラチナ光触媒を含み得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲し、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成される。第1及び/又は第2組成物は、化学量論量がプラチナ光触媒よりも少ない触媒阻害物質を含み得る。硬化性層を硬化する工程は、20 ~ 80 の範囲の熱を適用することを含み得る。

10

20

【0110】

光学結合の本方法は、第1及び第2光学基材を提供する工程と、第1のケイ素含有樹脂を含む第1組成物を提供する工程であって、第1のケイ素含有樹脂は0.01~2の第1モル比で存在するケイ素結合水素と脂肪族不飽和とを含む、工程と、第2のケイ素含有樹脂を含む第2組成物を提供する工程であって、第2のケイ素含有樹脂はケイ素結合水素を含み、脂肪族不飽和を含まず、第1組成物及び/又は第2組成物はプラチナ光触媒を含む、工程と、第1光学基材の第1主表面上に第1組成物を分配する工程と、第1主表面上に第2組成物を分配する工程と、700nm以下の波長を有する、プラチナ光触媒を活性されるのに十分な量ではあるが、第1組成物及び第2組成物を硬化するには十分でない化学線を適用する工程と、第1主表面上に第1及び/又は第2組成物を分配させた状態で、第2光学基材の第2主表面を第1及び/又は第2組成物と接触させる工程であって、これによって第1及び第2組成物を含む硬化性層が第1主表面と第2主表面との間に形成される、工程と、硬化性層を硬化させて、光学結合層を形成する工程であって、光学結合層は異なる物理的特性を有する第1及び第2領域を含む、工程と、を含み得る。第1モル比は0.1~1であってもよい。第2のケイ素含有樹脂は分子又はオリゴマー当たり少なくとも3つのケイ素結合水素を有する分子若しくはオリゴマーを含んでもよい。第1及び第2領域は異なる速度で形成されてもよい。第1及び第2領域の少なくとも1つは粘度を有してもよい。第1領域及び第2領域の少なくとも1つはゲル又はエラストマーを含んでもよい。異なる物理的特性は異なる弾性率又は異なる粘着を含み得る。第2組成物は、硬化性層が形成される前に第2光学基材の第2主表面上に分配され得る。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第2主表面上に分配され得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲してもよい。第2組成物は、それが第1組成物を実質的に包囲するように、第1主表面上に分配されてもよく、第2領域は粘着性であり、第2は粘着性がない。第1及び第2組成物はプラチナ光触媒を含み得る。第2領域は実質的に第1領域を包囲し、第1領域は、プラチナ光触媒を含む第1組成物から形成される。第2領域は第1領域を実質的に包囲してもよく、第2組成物はプラチナ熱触媒を含む。第1及び/又は第2組成物は、化学量論量がプラチナ光触媒よりも少ない触媒阻害物質を含み得る。硬化性層を硬化する工程は、20 ~ 80 の範囲の熱を適用することを含み得る。

30

40

【0111】

光学アセンブリの一般的な調製

50

アセンブリプロセスにおいて、実質的に均一な液体組成物の層を有することが一般的に望ましい。2つの構成要素を所定の位置に確実に保持する。必要に応じて、アセンブリの上面全体にわたって均一な圧力を加えてよい。必要に応じて、ガスケット、支持棒、シム及び/又はスペーサを使用して、部品を互いに対して一定の距離に保持することにより、層の厚さを調整してもよい。あふれ出たものから部品を保護するために、マスキングが必要とされることがある。吸引装置又は他の手段により、封入された空気の空洞を防止するか、又はなくすることができる。照射を次いで適用し、光学結合層を形成してもよい。

【0112】

ディスプレイパネルアセンブリは、2つの構成要素間にエアギャップ又はセルを作製することによって、次いで液体組成物をセル内に適用することによって調製され得る。この方法の例は、米国特許第6,361,389(B1)号(Hogueら)に記載されており、周囲に沿ったシールがエアギャップ又はセルを形成するように、部品同士を周縁部で接着することを含む。接着は、上記のとおり接着剤がリワーク可能性を阻害しない限り、任意のタイプの接着剤、例えば両面感圧接着剤テープなどの接着テープ、ガスケット、RTVシール等を使用して実施され得る。次いで、液体組成物は周辺部の縁部における開口部を通じてセル内に注がれる。あるいは、液体組成物はおそらく注射器など加圧された注入手段を使用して注入される。セルが充填されたときに、空気を逃がすことができるようにするために、別の開口が必要である。吸引装置などの排出手段を使用して、そのプロセスを容易にすることができる。上記のとおり化学線を用いて光学得結合層を形成することができる。

【0113】

米国特許第5,867,241号(Sampicera)に記載されたようなアセンブリ取り付け具を使用して光学アセンブリを調製することができる。この方法では、平板を含み、その平板の中にピンを圧入した取り付け具が提供される。ピンは、ディスプレイパネルとディスプレイパネルに取り付けられる部品との寸法に合致するピン領域を形成するように、所定の形状で配置される。ピンは、ディスプレイパネル及び他の部品がピン領域に降るされたときに、ディスプレイパネル及び他の部品の4つの各隅部が、ピンによって所定の位置に保持されるように構成される。取り付け具は、位置合わせ精度を適切に調整して、ディスプレイパネルアセンブリの構成要素の組み立て及び位置合わせに寄与する。このアセンブリ方法の更なる実施形態はSampiceraに記載されている。米国特許第6,388,724(B1)号(Campbellら)は支持棒、シム及び/又はスペーサを使用して、構成要素を互いに対して一定の距離で保持する方法を記載している。

【0114】

任意の構成要素

本明細書に開示したディスプレイパネルアセンブリは、典型的には層の形態の更なる部品を含むことができる。例えば、酸化インジウムスズ又は他の適切な材料の層を含む加熱源を構成要素の1つの上に配置することができる。更なる部品が、例えば、米国特許出願公開第2008/0007675(A1)号(Sanelleら)に記載されている。

【0115】

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むことができる。液晶ディスプレイパネルは周知であり、通常、ガラス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。本明細書で使用するとき、「実質的に透明である」は、光学用途(例えば460~720nmの範囲にわたって少なくとも85%の透過率を有する)に工程できある基材を指す。光学基材は、厚さ1ミリメートル当たり、460nmで約85%超の透過率、530nmで約90%超の透過率、及び670nmで約90%超の透過率を有することができる。実質的に透明な基材の内側面には、電極として機能する透明な導電材料がある。場合によっては、実質的に透明な基材の外側面には、基本的に、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

10

20

30

40

50

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むことができる。

【0116】

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むことができる。プラズマディスプレイパネルは周知であり、通常、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。

【0117】

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むことができる。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ポリ(PLED)を含み得る。これらのパネルは既知である。

10

【0118】

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、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典型的に使用される。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体の帯電物質を含む。液体の帯電材料は、ナノパーティクル、染料、及び非極性炭化水素中に浮遊する帯電剤、炭化水素材料中に浮遊する、帯電した粒子で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浮遊してもよい。

20

【0119】

ディスプレイ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460~720nmの範囲にわたって少なくとも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、460nmで約85%超の透過率、530nmで約90%超の透過率、及び670nmで約90%超の透過率を有することができる。

【0120】

実質的に透明な基材は、ガラス又はポリマーを含むことができる。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がある。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(商標)及びJADE(商標)ガラス基材を含む。有用なポリマーは、ポリエチレンテレフタレート(polyethylene terephthalate)、ポリカーボネートフィルム若しくはプレート、アクリルフィルム、例えばポリメチルメタクリレートフィルム、及びシクロオレフィンポリマーフィルム、例えばZeon Chemicals L.P.から入手可能なZEONOX及びZEONORが挙げられる。実質的に透明な基材は、ディスプレイパネル及び/又は光学結合層に近い屈折率、例えば約1.4~約1.7の屈折率を有するのが好ましい。実質的に透明な基材は通常、約0.5mm~約5mmの厚さを有する。

30

【0121】

実質的に透明な基材は、タッチスクリーンを含むことができる。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。例えば、タッチスクリーンは、ガラス基材とポリマー基材との間に配置された酸化インジウムスズを含むことができる。

40

【0122】

本明細書に開示した光学アセンブリを、それらに限定するものではないが、電話、テレビ、コンピュータモニタ、プロジェクタ又は標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、ディスプレイ又は照明デバイス用のバックライトを含んでよい。

【実施例】

【0123】

50

【表 1】

材料の表

試薬	説明
触媒	Strem Chemical (Newburyport, MA) からのメチルシクロペンタジエニル (トリメチル) プラチナ (IV) 又は MeCpPtMe_3
SYL-OFF 7678	Dow Corning (Midland, Michigan) からのメチル水素シロキサン及びジメチルシロキサン
DMS-V31	Gelest, Inc. (Morrisville, PA) からのビニル末端ポリジメチルシロキサン
DMS-V52	Gelest, Inc. (Morrisville, PA) からのビニル末端ポリジメチルシロキサン
PP2-D200 A部分及びB部分 触媒なし	A部分及びB部分の混合物(未反応): >70wt%ジメチルビニル末端ジメチルシロキサン、 <25%(メチルヒドロシロキサン)(ジメチルシロキサン)コポリマー、及び 0~5%のビニル変性Qシリカ樹脂; Gelest, Inc. (Morrisville, PA)より

10

【0124】

調製実施例 1: 触媒溶液

500 nmより低い波長を有さない、フィルタ処理された黄灯のみで点灯された部屋において、触媒溶液は1 mLのトルエン中に33 mgの MeCpPtMe_3 を溶解することによって調製された。

【0125】

調製実施例 2: 架橋溶液

架橋溶液は、0.714 gの SYL-OFF 7678 を 20.00 gの DMS-V31 と混合することによって調製された。

20

【0126】

調製実施例 3: 光硬化性シリコーンゲル

500 nmより低い波長を有さない、フィルタ処理された黄灯のみで点灯された部屋において、シリコーン配合が調製され、これはゲルを光硬化されてゲルを作製することができる。100.00 gの A部分まで、10.00 gの B部分が添加された。次いで、165.7 mLの調製実施例 1が添加された。最終的に、得られる混合物は全体的に混合されて真空下で脱気した。

【0127】

調製実施例 4: 急速硬化固着シリコーン

500 nmより低い波長を有さない、フィルタ処理された黄灯のみで点灯された部屋において、0.127 gの SYL-OFF 7678 及び 30.0 mLの調製実施例 1は、20.00 gの DMS-V52 に添加された。得られる混合物は全体的に混合されて真空下で脱気した。

30

【0128】

(実施例 1)

構造体は2つのガラススライド、偏光フィルム、及び光結合シリコーンを使用して組み立てられた。偏光フィルムのシート(日東電工、日本)は、2" (5.1 cm) x 3" (7.6 cm)のガラススライド(VWR (West Chester, PA))にラミネートされた。このラミネートされたガラススライドは最終的に、十分に硬化された実施例の構造体の底部になった。

40

【0129】

次いで、0.65 gの調製実施例 3は、図 2 aに示される X様の形状で偏光子の頂面に分配された。次いで、0.15 gの調製実施例 2は、図 2 aに示されるようにドットとして分配された。

【0130】

調製実施例 2のドットは、次いで綿棒で広げられ偏光子の表面の外縁部の周囲に細いバンドを形成した。これは他の3つの縁部付近の量と比較して、右縁部付近のバンドの部分において、わずかに調製実施例 2が少なくなった。ガラススライド/偏光子/分配された液体のアセンブリは、上部のガラススライドがシリコーン結合層にラミネートされる前に、65 に設定された RCT BASIC S1 Hot Plate (IKA Wor

50

ks, Inc (Wilmington, NC)) 上に配置され、3分間置かれた。上部のガラススライドのラミネーションは、左側から右側へ、加熱されたアセンブリの上でそれをゆっくりと下げ、液体を均一な結合層に広げることによって実施された。

【0131】

アセンブリは、それを低強度のUVランプ、UVP Black-Ray lamp Model XX-15L (VWR (West Chester, PA)) に、バルブからサンプル表面までの距離4.5cmで露出させることによって硬化され、同時に65で加熱した。サンプルは15分間硬化し、次いでホットプレートから取り除いた。硬化の後のサンプルの検査は、粘着性の柔軟なゲル結合がプレートの上部及び底部の領域の大部分であり、縁部周辺は非粘着性の、硬化されたゲルであるということが分かった。

10

【0132】

(実施例2)

調製実施例3に従って作製された光硬化性シリコンゲルは、ガラスプレート上、又は偏光フィルム(日東電工、日本)を備えるガラスプレート上にX様の形状で分配された。他のガラスカバーシートを慎重にプレートの上に向けて、分配されたシリコンゲルが、上部のプレートと底部のプレートの両方の表面間で均一に広がるようにした。アセンブリはそれを18mW/cm²紫外線に10分間、UVオープン、Model Xlite 600 (OPAS (Taiwan)) を使用することによって硬化させた。暴露はまた、温度を室温よりも高くしたが、65よりは低かった。オープン硬化が完了したとき、少量のSYL-OFF 7678が2つのプレート間のシリコンゲルの露出した縁部の上に

20

【0133】

(実施例3)

アセンブリは実施例1と同様の方法で調製されたが、異なるシリコン結合層を使用した。ガラススライドにラミネートされた偏光子フィルムの表面の上に、調製実施例3からの光硬化性シリコンゲルを0.65g、実施例1に使用した、同じX様形状で配置した。次いで、合計0.02gの調製実施例4の4つの小さなドットが、ディスプレイサンプルの構造体で上部のガラススライドの4つの角部上に分配された。ガラススライド/偏光子/分配された液体のアセンブリは、上部のガラススライドがシリコン結合層にラミネートされる前に、65に設定されたRCT BASIC S1 Hot Plate (IKA Works, Inc (Wilmington, NC)) 上に配置され、3分間置かれた。上部のガラススライドのラミネーションは上記の図の左側から右側へ、加熱されたアセンブリ上で、偏光子の表面に4つの急速硬化固定シリコンの4つのドットを向けた状態で、それをゆっくりと下げて、液体を均一な結合層に広げることによって実施された。アセンブリは、それを低強度のUVランプ、UVP Black-Ray lamp Model XX-15L (VWR (West Chester, PA)) に、バルブからサンプル表面までの距離4.5cmで露出させることによって硬化され、同時に65で加熱した。

30

【0134】

サンプルは45秒間硬化させた。UV及び熱への45秒間の暴露に続いて、サンプルは取り除かれ垂直に保持された。ラミネーションの底部のガラススライドのみ保持されているだけで、上部のガラススライド及びシリコン接着層は重量下で下方に移動しないことから明らかのように、シリコン結合層はゲル点に到達した。

40

【0135】

サンプルは次いで更に65のホットプレートに移動され、UV光への追加の暴露はなく、15分間硬化させた。この硬化スケジュールに続いて、実施例2と同じ方式で架橋剤が縁部に塗布され、縁部が硬化して非粘着性にした。

【0136】

本発明の多くの実施形態が記載されてきおり、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく様々な修正を行えることが理解されるであろう。それ故に、その他の実施形態は以下

50

の「請求項の範囲」内にある。

【図1】

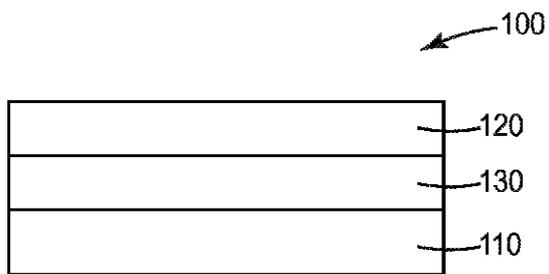


FIG. 1

【図2B】

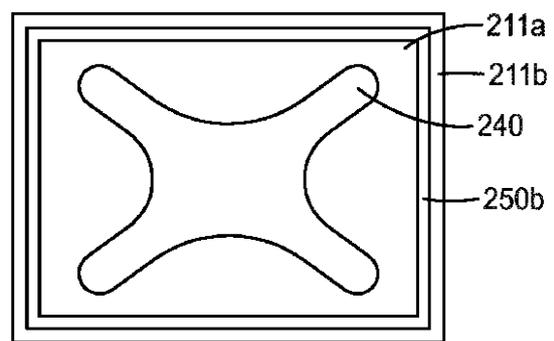


FIG. 2B

【図2A】

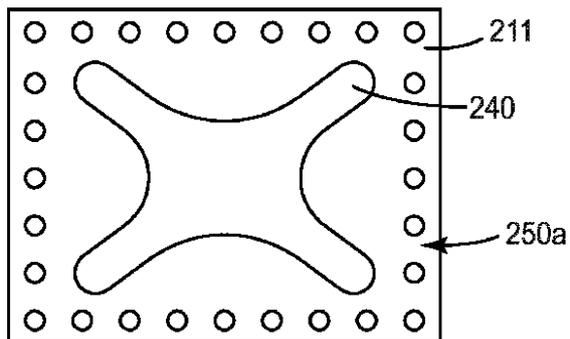


FIG. 2A

【 図 3 A 】

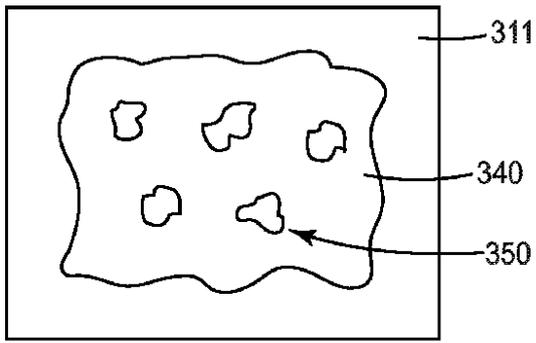


FIG. 3A

【 図 3 C 】

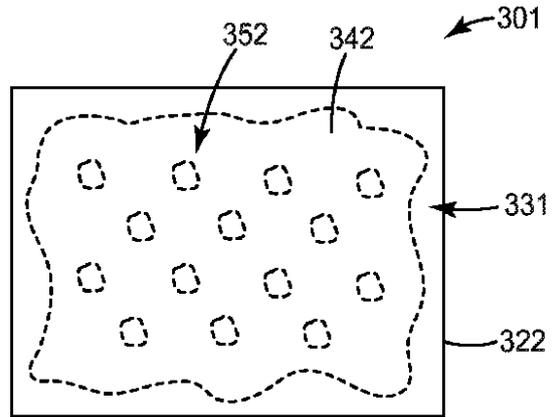


FIG. 3C

【 図 3 B 】

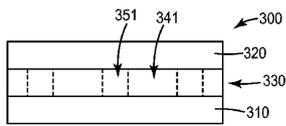


FIG. 3B

【 図 4 A 】

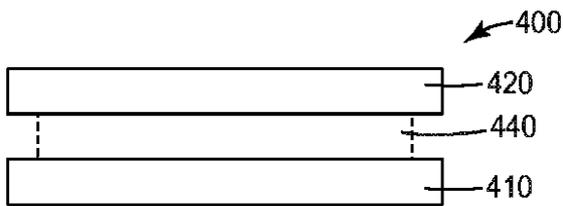


FIG. 4A

【 図 4 C 】

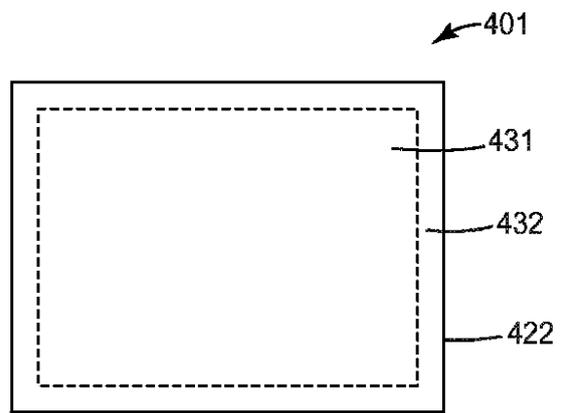


FIG. 4C

【 図 4 B 】

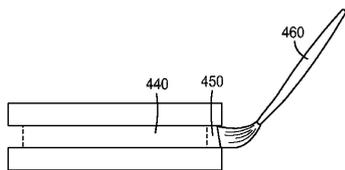


FIG. 4B

【 図 5 A 】

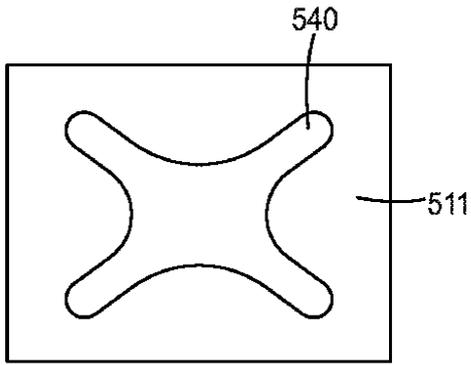


FIG. 5A

【 図 5 B 】

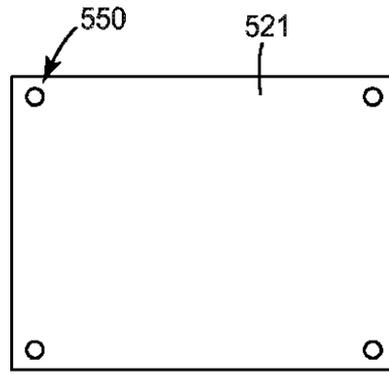


FIG. 5B

【 図 5 C 】

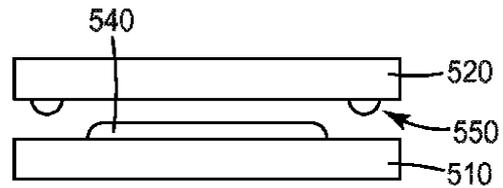


FIG. 5C

【 図 5 D 】

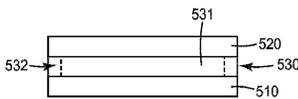


FIG. 5D

【 図 5 F 】

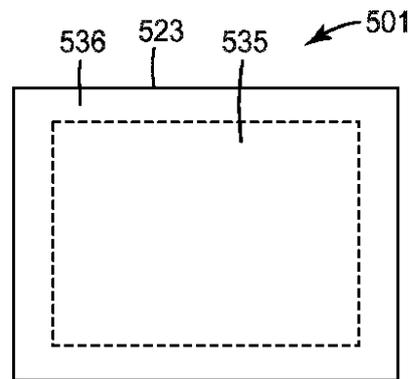


FIG. 5F

【 図 5 E 】

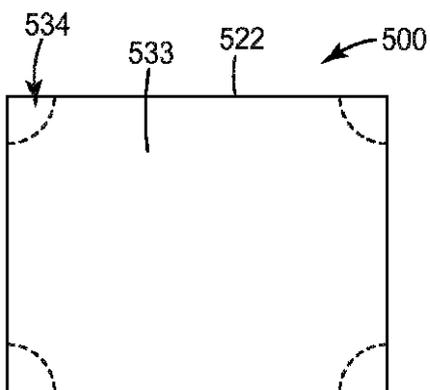


FIG. 5E

【 図 6 A 】

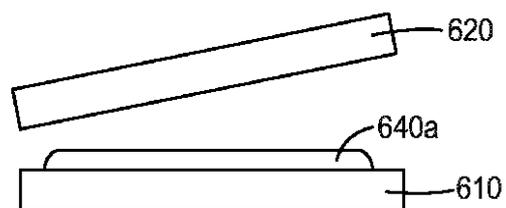


FIG. 6A

【 6 B】

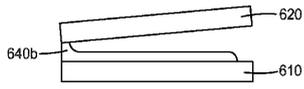


FIG. 6B

フロントページの続き

- (72)発明者 トンプソン, ディー., スコット
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 デイビッドソン, ロバート, エス.
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 ベリー, デイビッド, エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, ミネアポリス, ナインティーンズ アヴェニュー エヌイー
2010
- (72)発明者 ハン, ファン, チン
台湾, 10682 台北, エスシーシー. 2, ダンファ エス. ロード ナンバー 9
5 6エフ.
- (72)発明者 シャーマン, オードリー, エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

審査官 田井 伸幸

- (56)参考文献 特開2011-017813(JP,A)
国際公開第2009/137220(WO,A1)
特開2002-338833(JP,A)
特開2006-078929(JP,A)
特開2009-175701(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00 - 43/00
G02F 1/133 - 1/13363、
1/1339 - 1/1341、
1/1347
G09F 9/00