

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3950942号
(P3950942)

(45) 発行日 平成19年8月1日(2007.8.1)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int.C1.

F 1

G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)G09F 9/30 320
G02F 1/1339

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平9-521536
(86) (22) 出願日	平成8年10月23日(1996.10.23)
(65) 公表番号	特表2000-513826(P2000-513826A)
(43) 公表日	平成12年10月17日(2000.10.17)
(86) 國際出願番号	PCT/US1996/016943
(87) 國際公開番号	W01997/050016
(87) 國際公開日	平成9年12月31日(1997.12.31)
審査請求日	平成15年10月8日(2003.10.8)
(31) 優先権主張番号	08/671,283
(32) 優先日	平成8年6月27日(1996.6.27)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	スリーエム カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ 55144- 1000, セントポール、スリーエム セ ンター
(74) 代理人	弁理士 石田 敏
(74) 代理人	弁理士 吉田 錠夫
(74) 代理人	弁理士 戸田 利雄
(74) 代理人	弁理士 西山 雅也
(74) 代理人	弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラットパネルディスプレイにおいて均一なスペーサを画像状に配置するための方法および材料

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

フラットパネルディスプレイに用いるためのレセプタ上にスペーサを選択的に配置するための方法であって、

(i) レセプタと、

(a) 支持体、

(b) 転写可能スペーサ層、および

(c) 任意の接着層、

をこの順で含む熱転写ドナーシートとを提供するステップと、

(i i) 前記レセプタを前記熱転写ドナーシートの前記転写可能スペーサ層と密に接触させて配置するステップと、

(i i i) 前記輻射線吸収体により吸収されて、前記熱転写ドナーシートの前記転写可能スペーサ層の照射された領域を前記レセプタに転写するのに十分な熱に変換される画像形成輻射線を用いて、前記熱転写ドナーシートまたは前記レセプタの少なくとも1つを画像状パターンに照射するステップと、

(i v) 前記照射された領域内で前記転写可能スペーサ層を前記レセプタに転写するステップと、

(v) 前記熱転写ドナーシートを除去して、前記照射された領域に対応するスペーサ部材を前記レセプタ上に形成するステップと、

を含み、

10

20

前記レセプタ、前記支持体、前記スペーサ層または前記任意の接着層の少なくとも1つが輻射線吸収体を含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

フラットパネルディスプレイに用いるためのレセプタ上にスペーザを選択的に配置するための方法であって、

- (i) 第1の表面と第2の表面とを有するレセプタと、
- (a) 支持体、
- (b) 第1の輻射線吸収体を含む光熱変換層、
- (c) 転写可能スペーサ層、および
- (d) 任意の接着層

をこの順で含む熱転写ドナーシートとを提供するステップと、

(i i) 前記レセプタの前記第1の表面を前記熱転写ドナーシートの前記転写可能スペーサ層と密に接触させて配置するステップと、

(i i i) 前記第1の輻射線吸収体により吸収されて、前記熱転写ドナーシートの前記転写可能スペーサ層の照射された領域を前記レセプタの前記第1の表面に転写するのに十分な熱に変換される画像形成輻射線を用いて、前記熱転写ドナーシートまたは前記レセプタの少なくとも1つを画像状パターンに照射するステップと、

(i v) 前記照射された領域内で前記転写可能スペーサ層を前記レセプタの前記第1の表面に転写するステップと、

(v) 前記熱転写ドナーシートを除去して、前記照射された領域に対応するスペーサ部材を前記レセプタの前記第1の表面上に形成するステップと、
を含む方法。

【請求項3】

前記レセプタ、前記支持体、前記転写可能スペーサ層または前記任意の接着層の少なくとも1つが前記画像形成輻射線を吸収する第2の輻射線吸収体を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記熱転写ドナーシートの前記光熱変換層と前記転写可能スペーサ層との間に挿入された転写不能中間層を更に含む、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

前記レセプタ、前記支持体、前記転写不能中間層または前記転写可能スペーサ層の少なくとも1つが、前記画像形成輻射線を吸収して、前記輻射線を熱に変換する第2の輻射線吸収体を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記レセプタが前記第1の表面上に付着された接着剤トップコートを更に含む、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記転写可能スペーサ層が前記スペーサ層の厚みより小さい間隔寸法を有する粒子を含む複合材である、請求項2に記載の方法。

【請求項8】

前記転写可能スペーサ層が前記スペーサ層の厚みより大きな平均間隔寸法を有する粒子を含む複合材である、請求項2に記載の方法。

【請求項9】

(v i) 前記スペーサ部材を基板に取り付けて前記基板と前記レセプタとの間にキャビティを形成するステップと、

(v i i) 前記キャビティを液晶材料で充填するステップと、

(v i i i) 前記基板の周囲を前記レセプタに対してシールするステップと、を更に含む、請求項2に記載の方法。

【請求項10】

フラットパネルディスプレイにおいてレセプタ上にスペーザを選択的に配置する際に用い

10

20

30

40

50

るのに適する熱転写ドナーシートであって、

(i) 支持体と、

(i i) 画像形成輻射線の第1の部分を吸収して、画像形成輻射線の前記第1の部分を熱に変換する第1の輻射線吸收体を含む光熱変換層と、

(i i i) 前記転写可能スペーサ層の厚みより大きな平均間隔寸法を有する粒子がバインダー中に分散されている複合材を含む転写可能スペーサ層と、

(i v) 任意の接着剤層と、

を含む熱転写ドナーシート。

【発明の詳細な説明】

技術分野

10

本発明は、レセプタ上にスペーサを配置して、 フラットパネルディスプレイにおいて均一な間隔および構造支持体を提供するための方法および材料に関する。更に詳しくは、本発明は、熱転写ドナーシートおよび画像形成輻射線源を用いてスペーサを正確に配置することに関する。

背景技術

フラットパネルディスプレイ（すなわち、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネンスディスプレイ、真空蛍光ディスプレイ、電解放射ディスプレイおよびプラズマディスプレイ）の構造体内の間隔および機械的力の制御は、対応する装置の性能に対して極めて重要であることが多く、また対応するディスプレイ内に物理的なスペーサを設けることかどうかに依存する。例えば、液晶ディスプレイ（LCD）において、ディスプレイを出る光の偏光は液晶層を通る光路の長さによりある程度制御される。現在のディスプレイ技術において、液晶層の厚みはスペーサによって決まり、スペーサは、粒子（球状ビードまたは纖維）、柱状構造体（すなわち、ポストまたはピラー）、ミクロリップ等の形態をとることが可能である。スペーサは軽量大型ディスプレイが望まれるにつれて次第に重要になってきている。軽量化ディスプレイパネルを達成するため、ガラスより遙かに軽量であるがゆえに透明高分子基板が一般に用いられる。しかし、高分子基板はガラスより可撓性が高いため、ディスプレイパネル全体を通して均一な厚みを維持するためにスペーサ群を更に密にすることが必要である。液晶層の厚みを制御するための最も一般的且つ安価な方法は、基板または整列層の表面全体にわたってサイズ分布範囲の狭い粒子のランダム配列を載せることである。この方法では、粒子の配置に対して制御がなされていないため、ディスプレイウインドウに粒子が出現する割合が高く、ディスプレイを通過することが可能な光量を減少させるという点で明らかな欠点を有している。多くの用途において、粒子は基板に定着されず、また転移または移動する可能性があるため、ディスプレイセルにおけるウインドウエリアに異物が現れる原因になる。噴霧塗布は製造方法においてさらに別の問題を提起する。ディスプレイは、液晶ディスプレイに対する光学的な品質要件を満足させるためにクラス10から100のクリーンルーム内で組立てられる。表面に粒子を噴霧すると多くの粒子が空中に浮遊することになり、クラス10から100の標準の維持が困難になる。層を薄くすることを望むほど、必要な粒子は小さくなり、取り扱いおよび塗布が難しくなる。

上述した液晶ディスプレイにおける欠点を解決するための1つの試みは、米国特許第4,720,173号、特願平7-325298、特願平5-203967、および特願平2-223922に開示されている。これらの出願において、フォトレジスト材料は基板に結合され、画像形成され現像されて、スペーサそのものを形成する。この方法によって基板上により厳密にスペーサを配置することができるようになるが、現像ステップが必要なために上記の方法にさらに別のステップが追加されることになる。湿式現像は、処分をする廃現像液も発生させる。現像剤の多くは、溶剤を含有するか、またはpHが高いため、安全のための特殊な取り扱いおよび／または連邦および州の環境規制を満足させるための特殊な処分を必要とする。フォトレジストを用いる時には、スペーサの均一な厚みを維持することも更に困難である。例えば、現像剤は、ある場所において他の場所より表面から多くエッティングされる可能性がある。

40

50

液晶ディスプレイにおいて間隔を制御する別方式のアプローチは、米国特許第5,268,782号に記載されている。この場合、微細構造の基板は1つの部材に一体化されたスペーサおよび基板の両方として用いられている。ウィンドウエリアにおける干渉を最小にするために、微細構造の基板は一般に一連の平行なリッジ（ミクロリップ）からなる。光学ウインドウ内のスペーサの割合が最小になっても、ストリッピング効果はディスプレイで目に見える。更に、スペーサのためにミクロリップを用いる場合、高粘度液晶を載せることは更に困難である。例えば、層内に光学的欠陥を生じさせる空気の閉じ込めを伴わずに高粘度液晶を載せることは困難である。

費用対効果に優れ、信頼性があり且つディスプレイパネルの光学的な一体性を妨害しない構造的な支持スペーサを正確に配置するための方法および材料に対する必要性が明らかに存在する。10

発明の開示

本発明は、ディスプレイウインドウ外の指定された位置に均一なスペーサを正確に配置するため、熱転写ドナーシートおよび画像形成輻射線を用いてレセプタ上に構造的な支持スペーサを配置するための方法および材料を用いることにより先行技術の欠点を解決するものである。

本発明は、(a)支持体と、(b)転写可能スペーサ層と、(e)任意の接着層とからなる熱転写ドナーシートを提供する。レセプタ、支持体、転写可能スペーサ層および接着層の少なくとも1つは、画像形成輻射線の一部を熱に変換する輻射線吸収体を含む。画像形成輻射線は、転写可能スペーサ層をレセプタに選択的に転写して、レセプタ上にスペーサ部材を形成するための手段を供する。20

(a)支持体と、(b)第1の輻射線吸収体を含む光熱変換層と、(c)転写可能スペーサ層と、(d)任意の接着層とからなる代替の熱転写ドナーシート構造体が提供される。熱転写ドナーシートは、光熱変換層と転写可能スペーサ層との間に挿入された転写不能中間層を任意に含むことが可能である。第2の輻射線吸収体は、レセプタ、支持体、転写不能中間層、転写可能スペーサ層または接着層中に存在することも可能である。

転写可能スペーサ層は、非複合材有機材料であっても、その厚みより小さいか、または大きい間隔寸法を有する粒子を含有している複合材であってもよい。粒子の間隔寸法が転写可能スペーサ層の厚みより小さいか、または等しい場合は、転写可能層の厚みが、フラットパネルディスプレイ装置を形成する際にスペーサ部材に付着されるレセプタと追加の基板との間の間隔距離を制御する。粒子の間隔寸法が転写可能スペーサ層の厚みより大きい場合は、粒子の間隔寸法が、フラットパネルディスプレイ内の間隔寸法を制御する。30

別の実施形態において、(1)上述した熱転写ドナーシートを提供するステップと、(2)レセプタと熱転写ドナーシートの転写可能スペーサ層とを密に接触させて配置するステップと、(3)熱転写ドナーシートまたはレセプタの少なくとも1つを画像形成輻射線で画像状パターンに照射することにより、レセプタまたは熱転写ドナーシート構造体内のいずれかの輻射線吸収体が画像形成輻射線の一部を吸収すると共に、その輻射線を熱に変換するステップと、(4)照射された領域内で転写可能スペーサ層をレセプタに転写するステップと、(5)熱転写ドナーシートを除去して、レセプタ上に照射された領域に対応するスペーサ部材を形成するステップとを含む、フラットパネルディスプレイに用いられるレセプタ上にスペーサ部材を選択的に配置するための方法を説明する。40

更に別の実施形態において、上述した方法が(6)スペーサ部材を基板に付着させて、基板とレセプタとの間にキャビティを形成するステップと、(7)キャビティを液晶材料で充填するステップと、(8)基板の周囲をレセプタに対してシールするステップとを更に含む、液晶ディスプレイ装置を製造する際に用いられる方法を説明する。

本明細書において用いられるように、「密に接触させて」という句は、熱処理される領域内で材料を十分に転写させるために、材料の転写が画像形成プロセス中に達成できるような2つの表面間における十分な接触を意味する。換言すれば、製品を機能させない欠陥が画像形成された領域内に存在しない。

「スペーサ」または「スペーサ部材」とは、平行な2つの基板（または支持体）を分離す50

る手段を提供すると共に、同じ平行な 2 つの基板の一方または双方に対して構造的支持をも提供することが可能な部材を意味する。

「間隔寸法」とは、スペーサ部材により提供される平行な 2 つの基板間の間隔距離を意味する。非複合材有機材料、または複合材が転写可能スペーサ層の厚みより小さい粒子を含む複合材材料に基づくスペーサ部材の場合、間隔寸法はスペーサ層の厚みに等しい。しかし、複合材が転写可能スペーサ層の厚みより大きな間隔寸法を有する粒子を含む場合、間隔寸法は、基板に垂直方向において粒子の直径または高さに等しい。換言すれば、粒子が球状の場合、球の直径が測定される寸法である。粒子が円筒状（すなわち、ロッド）の場合、円筒状粒子が円の直径を基板に垂直にするように向いているなら、円筒の直径が用いられる。しかし、円筒状の粒子がその長さを基板に垂直にするように（すなわち、基板間ににおける柱）向いている場合、円筒の高さが間隔寸法として用いられる。10

「画像形成輻射線」とは、熱転写ドナーシートからレセプタ（または基板）に物質移動層を画像状に転写させることが可能な輻射線源からのエネルギーを意味する。

発明の詳細な説明

本発明は、フラットパネルディスプレイに用いるためのレセプタ（または基板）上にスペーサ部材を配置するための方法に関する。スペーサ部材は、（a）支持体と、（b）任意の光熱変換層と、（c）任意の転写不能中間層と、（d）転写可能スペーサ層と、（e）任意の接着層とを記載されている順序で含む熱転写ドナーシートを選択的に照射することによりレセプタ上に配置される。この方法は、i) レセプタと上述した熱転写ドナーシートとを密に接触させて配置するステップと、ii) 热転写ドナーシートまたはレセプタ（またはその一部、すなわち、基板、スペーサ層、中間層、光熱変換層および／または接着層）の少なくとも 1 つを画像形成輻射線で照射して、スペーサ層をレセプタに転写するために照射された領域に十分な熱を供するステップと、iii) 照射された領域内で転写可能スペーサ層をレセプタに転写するステップとを含む。20

本発明の熱転写ドナーシートは、上述した層（b）、（c）、（d）および／または（e）を支持体上に付着させることにより調製することができる。支持体は、熱転写ドナーシートのための支持体として有用であることが知られているいずれの材料からも製造できる。支持体は、ガラスなどの硬質シート材料または可撓性フィルムのいずれであってもよい。支持体は、平滑、粗面、透明、不透明、半透明、シート状または非シート状であってもよい。適切なフィルム支持体には、ポリエステル、特にポリエチレンテレフタレート（P E T）、ポリエチレンナフタレート（P E N）、ポリスルホン、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリアミド、酢酸セルロースおよびセルロースブチレートなどのセルロースエステル、ポリ塩化ビニルおよびその誘導体ならびに上述した材料の 1 種以上を含むコポリマが挙げられる。支持体の一般的な厚みは、約 1 ~ 2 0 0 マイクロメートルの間である。30

転写可能スペーサ層には、有機材料または代わりに粒子または纖維を配合した有機材料からなる複合材を含めてもよい。適切な材料には、あらゆる数の公知のポリマ、コポリマ、オリゴマおよび／またはモノマーが挙げられる。適切な高分子結合剤には、熱硬化性ポリマ、熱硬化可能ポリマまたは熱可塑性ポリマなどの材料（例えば、フェノール樹脂（すなわち、ノボラックまたはレゾール樹脂）、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリレート、セルロースエーテルおよびエステル、ニトロセルロース、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエステル、スチレン／アクリロニトリル樹脂、ポリスチレン、セルロースエーテルおよびエステル、ポリアセタール、（メタ）アクリレートポリマ、ポリ塩化ビニリデン、-クロロアクリロニトリル、マレイン酸樹脂およびコポリマ、ポリイミド、ポリ（アミド酸）、ポリ（アミドエステル）およびそれらの混合物を含む）が挙げられる。40

転写可能スペーサ層が熱硬化可能結合剤を含む場合、熱硬化可能結合剤は、レセプタへの転写後に架橋することが可能である。結合剤は、例えば、熱硬化可能結合剤の熱処理、適切な輻射線源による照射、または化学硬化剤による処理などの個々の熱硬化可能結合剤に適切ないずれの方法によっても架橋されることが可能である。50

転写可能スペーサ層に粒子または纖維を添加して、複合材を形成することが可能である。粒子または纖維の転写可能スペーサ層への添加は、個々のディスプレイ装置に必要な間隔より小さいかまたは等しい間隔寸法を有する公知のいずれかの粒子または纖維を用いることによって達成することが可能である。粒子は、転写可能スペーサ層の厚みより小さい間隔寸法または転写可能スペーサ層の厚みより大きな間隔寸法を有してもよい。粒子サイズが小さい場合、転写可能スペーサ層の厚みによってディスプレイ装置内の間隔が制御される。それに対して、大きな粒子を用いる場合、複合材中で用いられる粒子の間隔寸法によってディスプレイ装置内の間隔が制御される。好ましくは、少なくとも5%の粒子、更に好ましくは、少なくとも10%の粒子が、スペーサ層の厚みより大きな間隔寸法を有する。いずれのアプローチもディスプレイ内の基板の均一な分離および支持を達成するための手段として用いることが可能である。適切な粒子には、所望の分離の維持に合致するいずれかの適切な形状（すなわち、球、ロッド、ポスト、三角形および台形）およびサイズ分布を有する有機および/または無機材料（中実または中空）が挙げられる。好ましい粒子には、特開平7(1995)-28068、米国特許第4,874,461号、第4,983,429号および第5,389,288号に参照されるものなどのガラスまたはプラスチックから構成される現在のLCDスペーサ球、ロッド等が挙げられる。LCDディスプレイにおいて、粒子のサイズ分布に対する標準偏差は、平均粒子間隔寸法（すなわち、球状または円筒状粒子の平均直径または円筒形状粒子の平均高さ）の±20%であることが好ましい。更に好ましくは、標準偏差は平均の±10%である。最も好ましくは、標準偏差は平均の±5%である。纖維を用いる場合、寸法は、概して、纖維のデニール（または纖度）として測定される。纖維の長さは、好ましくは、転写されるスペーサ部材の直径より小さい。

分散剤、界面活性剤およびその他の添加剤（すなわち、酸化防止剤、光安定剤およびコーティング助剤）を、当業者に公知の通り、粒子および/または纖維の分散を補助するため、または転写可能スペーサ層に望ましいその他の特性を付与するために添加してもよい。ディスプレイ中の力を支える部材（例えば、スペーサ層が転写可能スペーサ層の厚みより大きい粒子間隔寸法を有する粒子を含む場合の粒子およびスペーサ層が転写可能スペーサ層の厚みより大きい粒子間隔寸法を有する粒子を含まない場合の転写可能スペーサ層）の圧縮性は、対応するディスプレイ中の均一な間隔空隙を維持するのに十分であるべきである。

熱転写ドナーシートには、画像形成輻射線を吸収すると共に、当該輻射線エネルギーを熱エネルギーに変換し、転写可能スペーサ層のドナーシートからレセプタへの転写を促進する輻射線（または光）吸収材料などの物質転写ドナーシートと組合せると有用であることが知られている他の成分をも含めることができる。輻射線吸収材料は、入射する画像形成輻射線の一部を吸収すると共に、当該画像形成輻射線エネルギーを熱エネルギーに変換する当該技術分野で公知のいずれの材料であってもよい。適切な輻射線吸収材料には、吸収染料（すなわち、紫外線、赤外線または可視波長の光を吸収する染料）、結合剤またはその他の高分子材料、有機または無機顔料（黒体または非黒体アブソーバであってもよい）、金属、金属フィルムまたは適切な他の吸収材料が挙げられる。

特に有用であることが見出されている輻射線吸収材料の例は、赤外線吸収染料である。この種類の染料の記載は、マツオカ(Matsuoka, M.)、「赤外線吸収材料」、Plenum Press、ニューヨーク、1990、マツオカ(Matsuoka, M.)、「ダイオードレーザのための染料の吸収スペクトル」、Bunshin Publishing Co., 東京、1990、米国特許第4,772,583号、第4,833,124号、第4,912,083号、第4,942,141号、第4,948,776号、第4,948,777号、第4,948,778号、第4,950,639号、第4,940,640号、第4,952,552号、第5,023,229号、第5,024,990号、第5,286,604号、第5,340,699号、第5,401,607号および欧州特許第321,923号、第568,993号において見出すことができる。さらなる染料は、ベロ(Bellio, K.A.)ら、J.Chem.Soc., Che

10

20

30

40

50

m. Commun. 452 (1993) および米国特許第5,360,694号に記載されている。アメリカンサイアナミド (American Cyanamid) により、またはIR-99、IR-126 および IR-165 の呼称のもとでグレンダーレ・プロテクティブ・テクノロジーズ (Glendale Protective Technologies) により販売されているIRアブソーバも、米国特許第5,156,938号に開示された通り用いてもよい。従来の染料に加えて、米国特許第5,351,617号は、輻射線吸収材料としてIR-吸収導電ポリマを使用することを記載している。

好みしい輻射線吸収材料の他の例には、カーボンブラック、金属、金属酸化物または金属硫化物などの有機および無機吸収材料が挙げられる。代表的な金属には、周期律表のIb族、IIB族、IIIA族、IVA族、IVB族、VA族、VB族、VIA族、VIB族およびVIII族の金属元素、並びにそれらの合金、またはそれらとIa族、IIa族、IIIB族の元素との合金、またはそれらの混合物が挙げられる。特に好みしい金属には、Al、Bi、Sn、In または Zn およびそれらの合金、またはそれらと周期律表のIa族、IIa族、IIIB族の元素との合金、またはそれらの化合物もしくは混合物が挙げられる。これらの金属の好適な化合物には、Al、Bi、Sn、In、Zn、Ti、Cr、Mo、W、Co、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zr、Te の金属酸化物、硫化物およびそれらの混合物が挙げられる。

輻射線吸収材料は、支持体と転写可能スペーサ層との間に挿入される「光熱変換層」(LTHC) と一般に呼ばれる分離層として熱転写ドナーシート中に存在してもよい。代表的な光熱変換層には、画像形成輻射線を吸収することが可能であると共に、好みしくは熱的に安定な有機または無機材料の1つ以上の層が挙げられる。光熱変換層が画像形成プロセス中に実質的に損傷を受けていない状態のままになっていることも望ましい。金属フィルムを光熱変換層のために用いる場合、金属層は、好みしくは、0.001と10 μmとの間、更に好みしくは0.002と1.0 μmとの間の厚みを有する。

あるいは、光熱変換層が、結合剤中に分散された光吸收粒子（すなわち、カーボンブラック）を含むことも可能である。適切な結合剤には、熱硬化性ポリマ、熱硬化可能ポリマまたは熱可塑性ポリマなどのフィルム形成ポリマ（例えば、フェノール樹脂（すなわち、ノボラックまたはレゾール樹脂）、ポリ酢酸ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリレート、セルロースエーテルおよびエステル、ニトロセルロース、ポリカーボネートおよびそれらの混合物）が挙げられる。この種の光熱変換層を用いる場合、乾燥コーティング厚みは、好みしくは、0.05~5.0マイクロメートル(μm)の間、更に好みしくは0.1~2.0 μmとの間である。

LTHC層が存在する場合、任意の転写不能中間層は、転写可能スペーサ層とLTHC層との間に挿入されることが可能である。中間層を挿入すると、得られる転写画像の光熱変換層からの汚染のレベルが減少すると共に、転写画像における歪みの量も減少する。中間層は、有機材料または無機材料のいずれであってもよい。転写されたスペーサ部材の損傷および汚染を最小にするには、中間層が、高い耐熱性を有すると共に、画像形成プロセス中に実質的に損傷を受けていない状態のままになり、LTHC層と接触したままの状態になる、連続コーティングであるのが好みしい。適切な有機材料には、熱硬化材料（架橋された）および熱可塑性材料の両方が挙げられる。中間層は、画像形成輻射線波長出力において透過性または反射性のいずれであってもよい。

中間層において有用な適切な熱硬化性樹脂には、架橋ポリ(メタ)アクリレート、ポリエステル、エポキシおよびポリウレタンなどの熱架橋材料および輻射線架橋材料の両方が挙げられる。適用を容易に行うために、熱硬化性材料は、通常、熱可塑性前駆体として光熱変換層上に被覆され、その後架橋されて、所望の架橋中間層を形成する。適切な熱可塑性材料の種類には、ポリスルホン、ポリエステルおよびポリイミドが挙げられる。熱可塑性中間層は、従来のコーティング手法（すなわち、溶媒コーティング、スプレーコーティングまたは押出コーティング）を用いて光熱変換層に被覆することが可能である。中間層の最適な厚みは、光熱変換層の転写および転写されたスペーサ層の歪みが排除される最小厚みにより決められ、概して、0.05 μm~10 μmの間である。

10

20

30

40

50

中間層材料として用いるのに適切な無機材料には、画像形成輻射線波長において高度に透過性であると共に、従来の手法（すなわち、真空スパッタリング、真空蒸着またはプラズマジェット）を用いて光熱変換層に被覆されることが可能な金属、金属酸化物、金属硫化物および無機カーボンコーティングが挙げられる。最適な厚みは、光熱変換層の転写および転写された層の歪みが排除される最小厚みにより決められ、概して、 $0.01\text{ }\mu\text{m} \sim 10\text{ }\mu\text{m}$ の間である。

熱転写ドナーシートは、転写可能スペーサ層の表面上に上塗りされる任意の接着層を含むことが可能である。接着層は、熱活性化接着剤によって転写可能スペーサ層のレセプタへの転写を改善する。接着剤トップコートは、好ましくは無色であるが、用途によっては、ディスプレイのコントラストを向上させるため、または特殊な効果を生じさせるために、半透明または不透明接着剤が好ましいことがある。接着剤層は、好ましくは、室温で非粘着性である。接着剤層は、画像の転写効率を更に補助するために光吸收材料をも含めることができある。好ましい接着剤には、約 $30 \sim 110$ の間の溶融温度を有する熱可塑性材料が挙げられる。適切な熱可塑性接着剤には、ポリアミド、ポリアクリレート、ポリエステル、ポリウレタン、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリビニル樹脂、それらのコポリマおよび組み合わせなどの材料が挙げられる。接着剤は、転写画像に熱安定性および耐溶剤性を付与するために熱または光化学架橋剤をも含めることができる。架橋剤には、外部開始剤系または内部自己開始基により熱的にまたは光化学的に架橋可能なモノマー、オリゴマーおよびポリマーが挙げられる。熱架橋剤には、熱エネルギーを受けると架橋することが可能な材料が挙げられる。

あるいは、輻射線吸収材料を、レセプタに配合したり、またはレセプタの表面上に付着された別個のトップコート（すなわち、レセプタ上のブラックマトリックス、レセプタの表面上に被覆された接着剤トップコート）に配合したりして、スペーサ層のレセプタへの転写を補助することも可能である。輻射線吸収材料がレセプタ中に存在するか、または画像形成プロセス中にレセプタに転写される熱転写ドナーシートの一部中に存在する場合、輻射線吸収材料が画像形成されたレセプタの性能特性（すなわち、所望の光学特性）の妨げとならないことが望ましい。

レセプタは、スペーサの適用から恩恵を受けるいずれのフラットパネルディスプレイ部材であってもよい。スペーサは、ディスプレイ装置のディスプレイウィンドウにおける光学干渉を避けるために所望の位置に正確に配置される。レセプタは、転写可能スペーサ層のレセプタへの転写を促進するために、接着剤トップコートで任意に被覆することが可能である。目視コントラストを高めるために、レセプタの表面上にブラックマトリックスを付着させることも可能である。ブラックマトリックスは、無機材料（すなわち、金属および/または金属酸化物、および金属硫化物）もしくは有機材料（すなわち、有機結合剤中の染料）または両者の組み合わせ（すなわち、結合剤中に分散されたカーボンブラック）の付着により形成することが可能である。ブラックマトリックスは、一般に、 0.005 から 5 マイクロメータの間の厚みを有する。概して、レセプタは、 1 から 2000 マイクロメータの間の厚みを有する。

本発明の実施において、熱画像形成部材は、画像形成輻射線（または光）の適用と同時に、LTHC層が画像形成輻射線を吸収すると共に、照射された領域においてそれを熱に変換し、この熱が引続いて、照射された領域において転写可能スペーサ層の転写を促進してレセプタ上にスペーサ部材を形成するように配置される。

スペーサの形成は、画像形成輻射線源の適切な変調またはマスクを通した露光により行うことが可能である。スペーサは、ディスプレイ装置のディスプレイウィンドウにおける光学干渉を避けるために所望の位置に正確に配置されることが可能である。フラッシュランプ、高出力ガスレーザ、赤外可視レーザおよび紫外線レーザなどの種々の光放射源を本発明において利用することができる。アナログシステムにおいて、マスクは、所望のスペーサ位置に対応する画像状パターンで輻射線を選択的に遮るために用いられる。スペーサ層を転写するのに十分なエネルギー出力を有するフラッシュランプを、アナログシステムにおいて用いることができる。デジタルアドレスによるシステムにおいては、概して、

10

20

30

40

50

レーザまたはレーザダイオードを用いて、スペーサ層を所望のスペーサ位置で基板上に画像状に転写する。本発明において用いるのに好ましいレーザには、高出力 ($> 100 \text{ mW}$) シングルモードレーザダイオード、ファイバカップルドレーザダイオードおよびダイオード励起固相レーザ (すなわち、Nd : YAG および Nd : YLF) が挙げられ、最も好ましいレーザは、ダイオード励起固相レーザである。アナログおよびデジタルアドレスによるシステムのいずれにおいても、スペーサは、ディスプレイ装置のディスプレイウインドウにおける光学干渉を避けるために所望の位置に正確に配置されることが可能である。スペーサが熱転写部材から基板上に選択的に転写されるため、画像を現像するための湿式法のステップは不要である。直接画像形成法を用いることで、画像の現像および廃現像剤の処分用の別の装置、別のある方法のステップを追加する必要性はなくなる。

10

レーザ露光中に、画像形成された材料からの多重反射による干渉パターンの形成を最小にすることが望ましいことがある。これは、種々の方法により達成することができる。最も一般的な方法は、米国特許第5,089,372号に記載された通り、入射する画像形成輻射線に合わせて、熱画像形成可能な部材の表面を効果的に粗化することである。代替の方法は、入射する照射が遭遇する第2の界面上に反射防止コーティングを用いることである。反射防止コーティングの使用は当該技術分野において知られており、米国特許第5,171,650号に記載された通り、4分の1波長の厚みのフッ化マグネシウムなどのコーティングから構成してもよい。コストおよび製造上の制約のために、表面粗化アプローチは多くの用途において好ましい。

基板上にスペーサを選択的に配置するための本明細書に記載されている熱転写ドナーシートを用いるプロセスの代表的な用途は、液晶ディスプレイ装置の製造である。ねじれネマチックディスプレイ装置は、代表的な液晶ディスプレイの例であり、これは、スペーサ部材を用いて相互に重なると共に相互に間隔を置いて正しく位置合わせされた一対の透明且つ平面の基板を配置することにより形成されるセルまたは囲いからなる。基板の周囲は、通常は、スクリーン印刷技法により適用される接着剤シーラントで接合およびシールされて、囲われたセルを形成する。基板上のスペーサ部材間の浅い空間またはキャビティは、最終的にシールされる直前に液晶材料で充填される。導電透明電極は、セグメント設計またはX-Yマトリックス設計のいずれかで基板の内面上に配置されて、複数の画素を形成する。アライメントコーティングは、液晶ディスプレイセルの内面の部分に適用されて、ディスプレイの表面との界面において液晶材料の所望の配向を生じさせる。これにより、液晶材料が、セルに関連する偏光子のアライメントに対して補完する角度を通る光を確実に回転させる。偏光部材は、ディスプレイの型式に応じて任意であり、用いられる時にはディスプレイの1つ以上の表面と関連することが可能である。透過ディスプレイでなく反射ディスプレイが望まれる場合には、リフレクタ部材が下部基板と関連することが可能である。その場合、下部基板は、透明である必要はない。レセプタは、その表面上に被覆されたアライメント層を任意に含んでもよい。この場合、スペーサは、アライメント層に密着される。スペーサは、レセプタと密に接触している熱転写ドナー部材を選択的に照射することにより、上述のプロセスを用いてレセプタ (またはアライメント層) 上に配置される。

20

上述の液晶ディスプレイの構成部分および組立手法についてはよく知られている。例えば、組立のための一般的な詳細は、「LCDの材料および組立プロセス」、Liquid Crystals Application and Uses、Bitendra Bahadur編、World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.、1巻、7章(1990)において見出すことができる。

30

以下の非限定的な実施例は、本発明を更に説明するものである。

実施例

以下で用いた材料は、特に明記しないかぎり、アルドリッチ・ケミカル・カンパニー (Aldrich Chemical Co.) (ウィスコンシン州、ミルウォーキー) から入手したものである。

以下の実施例は、以下のプロセスを用いるガラス基板上へのスペーサの形成を例示するも

40

50

のである。熱転写ドナー部材の被覆面をガラス基板と密に接触させて窪んだ真空枠内に配置することにより、スペーサをガラス基板上に形成し、次に、 フラットフィールド走査構成においてシングルモード Nd : YAG レーザを用いてスペーサを画像形成した。レーザは、熱転写部材の基板側で入射し、転写部材 / ガラスレセプタ表面に対して垂直であった。走査は、f - シータ走査レンズを用いて画像平面に焦点を当てられたリニアガルバノメータで行った。画像平面に対する電力は、8 ワットであった。レーザスポットサイズ (1/e² 強度で測定) は、140 × 150 マイクロメータであった。レーザスポットの線速度は、画像平面で測定して4.6 メートル / 秒であった。

実施例 1

#9 コーティングロッドを用いて、0.1 mm (3.88 mil) の PET 基板上に以下の L T C H コーティング溶液を被覆することにより、カーボンブラック光熱変換層を調製した。 10

L T C H コーティング溶液 1

成分	重量部	
R a v e n 7 6 0 U l t r a カーボンブラック顔料 (コロンビアンケミカルズ (C o l u m b i a n C h e m i c a l s) 社製、ジョージア州、アトランタ)	3.78	
B u t v a r B - 9 8 (ポリビニルブチラール樹脂、モンサント (M o n s a n t o) 社製、ミズーリ州、セントルイス)	0.67	20
J o n c r y l 6 7 (アクリル系樹脂、ジョンソン &サン (S . C . J o h n s o n & S o n) 社製、ウイスコンシン州、ラシーヌ)	2.02	
D i s p e r b y k 1 6 1 (分散助剤、ビクケミー (B y k C h e m i e) 社製、コネチカット州、ウォーリングフォード)	0.34	
F C - 4 3 0 (フッ素系界面活性剤、スリーエム (3 M) 社製、ミネソタ州、セントポール)	0.01	
S R 4 5 4 (ペンタエリスリトールテトラアクリレート、サートマ (S a r t o m e r) 社製、ペンシルバニア州、エクストン)	22.74	30
D u r a c u r e 1 1 7 3 (2 - ヒドロキシ - 2 - メチル - 1 - フェニル - 1 - プロパノン光開始剤、チバガイギ (C i b a - G e i g y) 社製、ニューヨーク州、ホーソーン)	1.48	
1 - メトキシ - 2 - プロパノール メチルエチルケトン	27.59	
コーティングを80度3分間乾燥し、その後、コーティングを300w / インチH - バルブが装着されたF u s i o n U V C u r i n g M o d e l M C - 6 R Q Nで、22.9 m / min (75 f t . / min) のウェブ移動速度を用いてUV硬化させた。硬化されたコーティングは、3マイクロメータの厚みおよび1064 nmで1.2の光学濃度を有していた。	41.38	40

光熱変換層のカーボンブラックコーティング上に、#4 コーティングロッドを用いて保護中間層溶液 1 を被覆した。

保護中間層コーティング溶液 1

成分	重量部	
N e o r a d N R - 4 4 0 (水中で50%の非揮発分、ゼネカレジンズ (Z e n e c a R e s i n s) 社製、マサチューセッツ州、ウィルミントン)	38.00	
D u r a c u r e 1 1 7 3	1.00	
水	61.00	50

コーティングを 80 で 3 分間乾燥し、その後、コーティングを 300 w / インチ H - バルブが装着された Fusion UV Curing Model MC - 6 RQN で、
22.9 m / min (75 ft. / min) のウェブ移動速度を用いて UV 硬化させた。
硬化されたコーティングは、1マイクロメータの厚みを有していた。

次に、中間層を以下に示した転写可能スペーサ層コーティング溶液 1 で上塗りした。

転写可能スペーサ層コーティング溶液 1

成分	重量部
E lacite 2776	20.00
(アクリル系樹脂、アイシーアイ・アクリリックス (ICI Acrylics) 社製、 ミズーリ州、セントルイス)	10
N, N -ジメチルエタノールアミン	76.00
水	4.00

#4、#6、#8 および #10 線巻きバーを用いて、別個の 4 つのコーティングを製造し、すべてのコーティングを 60 で 3 分間乾燥した。得られた 4 種のサンプル上の乾燥したコーティングの厚みは、1 から 2 マイクロメートルの範囲であった。

上述のレーザ画像形成システムを用いて、75 mm × 50 mm × 1 mm のスライドガラス上に熱転写部材を画像形成した。スペーサ層をガラスにうまく転写して、約 95 マイクロメートル幅の平行線を生じさせた。前に転写されたスペーサ上に追加のスペーサ層を転写することにより転写されたスペーサの厚みを増加させて、転写された当初のスペーサ線の高さの数倍の高さを有するスペーサ線を形成することができるることも実証された。これは、前に転写されたスペーサの位置に位置合わせされた転写線の位置において追加の熱転写部材で画像形成ステップを繰り返すことにより達成された。

実施例 2

この実施例は、スペーサ転写層の厚みより小さい粒子間隔寸法を有するシリカ粒子を含む複合材転写可能スペーサ層を有する熱転写部材を例示する。

228.6 ヘリカルセル / 線 cm (90 ヘリカルセル / 線インチ) のマイクログラビアロールを用いて、Yasui Seiki Lab Coater, モデル CAG - 150 で 0.1 mm (3.88 mil) の PET 基板上に以下の LTHC コーティング溶液 2 を被覆することにより、カーボンブラック光熱変換層を調製した。

LTHC コーティング溶液 2

成分	重量部
Raven 760 カーボンブラック顔料	3.78
Butvar B - 98	0.67
Joncryl 67	2.02
Disperbyk 161	0.34
FC - 430	0.01
SR 351	22.74
(トリメチロールプロパントリアクリレート、サートマ (Sartomer) 社製、ペンシルバニア州、エクストン)	
Duracure 1173	1.48
1 - メトキシ - 2 - プロパノール	27.59
メチルエチルケトン	41.38

コーティングを 40 でインライン乾燥し、H - バルブが装着された Fusion System Model I600 (400 ワット / インチ) UV 硬化システムを用いて、6.1 m / min (20 ft. / min) で UV 硬化させた。乾燥されたコーティングは、約 3.5 マイクロメータの厚みおよび 1064 nm で 1.2 の光学濃度を有していた。光熱変換層のカーボンブラックコーティング上に、Yasui Seiki Lab Coater, モデル CAG - 150 を用いて保護中間層溶液 2 を輪転グラビア被覆した。このコーティングをインライン乾燥 (40) し、H - バルブが装着された Fusion System Model I600 (600 ワット / インチ) UV 硬化システムを

10

20

20

30

30

40

50

用いて、 6.1 m/min (20 ft./min) で UV 硬化させた。得られた中間層コーティングの厚みは、約 $1 \mu\text{m}$ であった。この LITI ドナー部材を「LITI ドナー部材 I」と表した。

保護中間層コーティング溶液 2

成分	重量部	
B u t v a r B - 9 8	0 . 9 9	
J o n c r y l 6 7	2 . 9 7	
S R 3 5 1	1 5 . 8 4	
D a r a c u r e 1 1 7 3	0 . 9 9	
1 - メトキシ - 2 - プロパノール	3 1 . 6 8	10
2 - ブタノン	4 7 . 5 2	

次に、LITI ドナー部材 I の保護層を #10 線巻きバーを用いて以下の転写可能スペーサ層コーティング溶液 2 で上塗りし、60 度で 2 分間乾燥した。乾燥されたコーティングの厚みは、プロフィロメトリにより約 $2.7 \mu\text{m}$ と測定された。

転写可能スペーサ層コーティング溶液 2

成分	重量部	
E l v a c i t e 2 7 7 6	9 . 6 2	
E M S - A m e r i c a n G r i l o n	0 . 3 9	
P r i m i d X L - 5 5 2 (E M S - アメリカングリロン (E M S - A m e r i c a n G r i l o n) 社製、サウスカロライナ州、サムター)	20	
N a l c o C h e m i c a l 2 3 2 7	2 5 . 0 0	
(水中で 40 重量 % の SiO_2 、ナルコケミカル (N a l c o C h e m i c a l) 社製、イリノイ州、シカゴ)		
N , N - ジメチルエタノールアミン	3 . 9 6	
水	7 6 . 0 4	

熱転写部材のスペーサ層 (有機結合剤 / SiO_2 コーティング) を $75 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ のスライドガラスレセプタと密に接触させて配置し、上述の手順を用いて画像状に画像形成して、400 マイクロメートルの中心 - 中心間隔で、約 60 マイクロメートルの幅、 $2.7 \mu\text{m}$ のスペーサ線を転写した。画像形成後、画像形成されたガラスレセプタを窒素雰囲気中で一時間、250 度に加熱して、スペーサ線を架橋させた。

実施例 3

この実施例は、転写可能スペーサ層の厚みより大きな間隔寸法を有する粒子を含む複合材転写可能スペーサ層を有する熱転写部材を例示している。

実施例 2 における LITI ドナー部材 I の保護中間層を、転写可能スペーサ層コーティング溶液 2 について実施例 2 に記載したのと同じ手順を用いて、転写可能スペーサ層コーティング溶液 3 で上塗りした。

転写可能スペーサ層コーティング溶液 3

成分	重量部	
E l v a c i t e 2 7 7 6	1 4 . 4 2	40
E M S - A m e r i c a n G r i l o n P r i m i d X L - 5 5 2	0 . 5 8	
Z r O ₂ 4 - 8 マイクロメートル直径粒子*	5 . 0 0	
N , N - ジメチルエタノールアミン	4 . 0 0	
水	7 6 . 0 0	

* 米国特許第 5,015,373 号の実施例 5、調製 A において調製されたもの。

熱転写部材のスペーサ層 (有機結合剤 / ZrO_2 コーティング) を $75 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$ のスライドガラスレセプタと密に接触させて配置し、上述の手順を用いて画像状に画像形成して、300 マイクロメートルの中心 - 中心間隔で、約 105 マイクロメートルの幅、 $3.0 \mu\text{m}$ のスペーサ線を転写した。画像形成後、画像形成されたガラスレセプタを窒素雰囲気で一時間、250 度に加熱して、スペーサ線を架橋させ

た。

フロントページの続き

- (72)発明者 スターラル, ジョン, エス.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427
- (72)発明者 ヤルバート, クレイヤー, イー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427
- (72)発明者 トルバート, ウィリアム, エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427
- (72)発明者 ウルク, マーティン, ビー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427
- (72)発明者 マーテンズ, アラン, アール.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427
- (72)発明者 イズベルグ, トーマス, エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133 3427, セントポール, ポストオフィス ボックス
33427

審査官 北川 創

- (56)参考文献 特開平07-152038(JP, A)
特開平06-067135(JP, A)
特開昭64-018127(JP, A)
特公昭48-043817(JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F 9/30
G02F 1/1339