

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4903976号
(P4903976)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月13日(2012.1.13)

(51) Int. Cl.		F I	
HO5B 33/10	(2006.01)	HO5B 33/10	
HO1L 51/50	(2006.01)	HO5B 33/14	A

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2002-526601 (P2002-526601)	(73) 特許権者	308040351
(86) (22) 出願日	平成13年1月19日(2001.1.19)		三星モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公表番号	特表2004-510289 (P2004-510289A)		Samsung Mobile Display Co., Ltd.
(43) 公表日	平成16年4月2日(2004.4.2)		大韓民国京畿道龍仁市器興区農書洞山24
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/001913		San #24 Nongseo-Dong,
(87) 国際公開番号	W02002/022374		Giheung-Gu, Yongin-City,
(87) 国際公開日	平成14年3月21日(2002.3.21)		Gyeonggi-Do 446-711
審査請求日	平成20年1月17日(2008.1.17)		Republic of KOREA
(31) 優先権主張番号	09/662, 980	(74) 代理人	100083806
(32) 優先日	平成12年9月15日(2000.9.15)		弁理士 三好 秀和
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ポリマーの熱転写

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基材と、熱転写ドナー要素から選択的に熱転写され得る転写層と、を含む前記熱転写ドナー要素であって、前記転写層が、発光ポリマーと、前記発光ポリマー中にドメインを形成する添加剤とのブレンドを含み、前記添加剤が前記転写層の高忠実度熱転写を促進するように選択され、前記ブレンドが有機エレクトロルミネセンスデバイスの放射層を形成することができる、熱転写ドナー要素。

【請求項 2】

前記ドナー要素が、前記ベース基材と前記転写層との間に配置された光 - 熱変換層を更に含む、請求項 1 に記載のドナー要素。

【請求項 3】

前記光 - 熱変換層と前記転写層との間に配置された中間層を更に含む、請求項 2 に記載のドナー要素。

【請求項 4】

発光ポリマーのパターン化方法であって、基材および発光ポリマーと前記発光ポリマー中にドメインを形成する添加剤とのブレンドを含む転写層を含む熱転写ドナー要素を提供し、前記添加剤が前記転写層の高忠実度熱転写を促進するように選択され、前記ブレンドが有機エレクトロルミネセンスデバイスの放射層を形成することができる工程と、

前記ドナー要素を受像基材と密に近接させる工程と、

前記ドナーの転写層の部分を前記受像体に選択的に熱転写する工程と、を含む方法。

10

20

【請求項 5】

前記ドナー要素が、前記ベース基材と前記転写層との間に配置された光 - 熱変換層を更に含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記光 - 熱変換層と前記転写層との間に配置された中間層を更に含む、請求項 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

この発明は、ドナーシートから受像基材に放射物質 (emissive materials) を熱転写することに関する。

10

【0002】

発明の背景

ドナーシートから受像基材への材料のパターン通りの熱転写が、多種多様な用途に提案されている。例えば、材料を選択的に熱転写して電子ディスプレイ及び他のデバイスに有用な要素を形成することができる。具体的には、カラーフィルター、ブラックマトリックス、スペーサ、偏光子、導電層、トランジスタ、燐光物質、及び有機エレクトロルミネセンス用材料の選択的熱転写がすべて提案されている。有機エレクトロルミネセンスデバイスの形成に有機発光体の選択的熱転写が特に有用であると示された。

【0003】

発明の要旨

20

有機エレクトロルミネセンス用材料 (有機発光体とも称される) の、より具体的には発光ポリマー (LEP) の選択的熱転写は、有機発光デバイス (OLED、有機エレクトロルミネセンスデバイスとも称される) をパターン化するのに重要であり得る。フォトリソグラフィ技術、シャドウマスク技術、スクリーン印刷技術等の従来からのパターン化方法は、特に、LEP に基づいた OLED を作製するために、有機発光体をパターン化するのに、及び/または高解像度ピクシレーテッドディスプレイ (pixilated display) を作製するのに問題が多かった。選択的熱転写は、多種多様な有機発光体及び多種多様なディスプレイ構造体のための実行可能なパターン化方法であり得る。

【0004】

LEP には、それらの高純度の形で高忠実度で選択的に熱転写することが難しい場合があるものもある。多くの場合、これは、転写される LEP 材料のフィルムまたはコーティングの物理的及び機械的性質に帰することがある。重要であることがあるいくつかの物理的及び機械的性質には、分子量、層内凝集強さなどがある。本発明は、LEP を他の材料とブレンドして、OLED 中の放射層の望ましい機能性を維持したまま熱転写忠実度を改善するようにパターン化されている LEP ベースの放射層の物理的及び/または機械的性質を改良することを考察する。

30

【0005】

1 つの実施態様において、本発明は、基材と、熱転写ドナー要素から選択的に熱転写され得る転写層と、を有する熱転写ドナー要素を提供するものであり、前記転写層が、発光ポリマーと添加剤とのブレンドを含有する。前記添加剤は、転写層の高忠実度熱転写を促進するように選択され得る。前記ブレンドは、有機エレクトロルミネセンスデバイスの放射層を形成することができる。

40

【0006】

別の実施態様において、本発明は、発光ポリマーのパターン化方法であって、熱転写ドナー要素を提供する工程と、前記ドナー要素を受像基材と密に近接させる工程と、前記ドナーの転写層を受像体に選択的に熱転写する工程と、を含む方法、を提供する。ドナー要素は、基材と、発光ポリマーと添加剤とのブレンドを含有する転写層と、を備える。添加剤は、転写層の高忠実度熱転写を促進するように選択され得る。前記ブレンドは、有機エレクトロルミネセンスデバイスの放射層を形成することができる。

【0007】

50

本発明は、添付した図面と併せて、本発明のさまざまな実施態様の以下の詳細な説明を考察してより完全に理解されるであろう。

【0008】

本発明は、さまざまな改良及び代替形式が可能であるが、それらの詳細は図面に例示されており、詳細に記載される。しかしながら、本発明を、記載した特定の実施態様に制限することを意図するものではないことは、理解されるべきである。反対に、本発明の精神及び範囲内にあるすべての改良、同等物、及び代替物を扱うことを意図する。

【0009】

発明の詳細な説明

本発明は、ドナー要素から受像体へのLEP材料の熱物質転写に適用でき、OLEDまたはそれらの部分を形成すると考えられる。特に、本発明は、LEPと、熱転写を促進するように選択された添加剤と、を含有する材料のブレンドの熱物質転写を目的としており、前記ブレンドは、OLED中に放射層を形成することができる。本発明は、ブレンドがOLEDの放射層として転写されるときに（例えば、その高純度の形のLEPを使用するデバイスと比較したときに）パターン通りの熱転写の忠実度を改善すると共にデバイスの機能性を維持するように選択された添加剤とLEPとのブレンドと、を含有する熱転写層を備えるドナー要素を提供する。本発明によれば、LEPと、OLEDの放射層中で不活性または活性（例えば、電荷保持、放射性、導電性）である別のポリマー、オリゴマー、または小分子有機材料などの相溶性添加剤と、を含有する選択的熱転写可能なLEPブレンドを調製することができる。添加剤は、例えば転写層の層内凝集エネルギーを低減し、平均分子量を変え、転写時の受像体への接着性を増強することなどによって、熱転写性質を促進するように選択され得る。

【0010】

本発明のブレンドに用いることができるLEP材料の種類の実施例には、ポリ（フェニルビニレン）（PPV）、ポリ-パラ-フェニレン（PPP）、ポリフルオレン（PF）、及びそれらのコポリマーなどがある。適したLEP材料の実施例はまた、J. L. Segura著、“The Chemistry of Electroluminescent Organic Materials”, Acta Polym., 49, 319~344ページ（1998年）、A. Kraftら著、“Electroluminescent Conjugated Polymers - Seeing Polymers in a New Light”, Angew. Chem. Int. Ed., 37, 402~428ページ（1998年）に見出すことができる。適したLEPはまた、分子的にドーブされ、蛍光染料などを分散されてもよい。他のタイプのポリマーベースの放射物質には、ポリマー母材中に分散された小分子発光体などがある。例えば、PVK、PV Cz、またはポリビニルカルバゾールとして一般に知られているポリ（9-ビニルカルバゾール）が、ハイブリッドOLEDのために小分子を分散させるためのポリマー母材としてしばしば用いられる。

【0011】

本発明のブレンド中で使用することができる添加剤の実施例には、小分子有機化合物（不活性、導電性、発光性）、ブレンド中のLEPの、または異なったポリマーのオリゴマー（不活性、導電性、共役）、他のポリマー（不活性、導電性、共役）、可塑剤、粘着付与樹脂などがある。LEPブレンドには、相溶性の材料、例えば、同じ溶剤のいくつかに可溶性であると共に、ブレンドされたときにコートして均一なフィルムを形成することができる材料を含めるのがよい。

【0012】

LEPブレンドは、単一層として1つ以上のドナー要素から選択的に熱転写されてOLED中に放射層を形成することができるか、または多層積層体（例えば、放射LEPブレンド層とともに電荷輸送層、電荷注入層、緩衝層、電極層、接着剤層など、の1つ以上を含有する積層体）の層として1つ以上のドナー要素から選択的に熱転写されてOLEDを形成することができる。

10

20

30

40

50

【0013】

選択された相溶性添加剤に材料をブレンドできることにより、より広い範囲のOLED用放射物質の、より高忠実度のパターン化を可能にすることができる。これは、高分子量LEPまたは、それらの高純度の形で、高い層内の凝集強さを示すLEPを熱転写するとき特に有用である場合がある。いくつかの場合には、このような材料を熱転写することが難しいことがある。このような材料は機能性を提供するので、熱パターン化作業中に材料の転写可能性を改善するためにそれらの高純度の形から変化させることは、望ましくないと考えられる場合がある。しかしながら、本発明は、OLED中のLEPの発光機能性を維持したまま、あるいは改善しながらLEP層の物理的及び機械的性質を変えることによって熱転写性質を増強することを可能にするLEPブレンドを調製できることを示す。

10

【0014】

本発明は、LEPブレンドをそれらの転写層に含有するドナー要素、LEPブレンドの選択的転写方法、及びLEPブレンドの選択的な熱転写によって作製されたディスプレイ及びデバイスを考察する。図1は、本発明で使用するのに適した熱転写ドナー100の実例を示す。ドナー要素100は、ベース基材110、任意の下層112、光-熱変換層(LTHC層)114、任意の中間層118、及び転写層116を備える。他の層もまた、存在してもよい。典型的なドナーは、米国特許第6,114,088号、5,998,085号、5,725,989号、国際公開第00/41893号、及び本願と同一の譲受人に譲渡された米国特許出願第09/473,114及び09/474,002号に開示されている。

20

【0015】

本発明の方法において、ドナー要素の転写層を受像体に隣接して配置し、LTHC層によって吸収されて熱に変換され得る画像形成放射線でドナー要素を照射することによって、材料を熱物質転写ドナー要素の転写層から受像基材に転写することができる。ドナーは、ドナー基材を通して、または受像体を通して、または両方を通して、画像形成放射線に露光されてもよい。放射線は、例えばレーザー、ランプ、または他のこのような放射線源からの可視光、赤外線、または紫外線などの1つ以上の波長を含めることができる。熱転写層からの材料を、このようにして選択的に受像体に転写して受像体上に転写された材料のパターンを画像の通り形成することができる。多くの場合、例えば、ランプまたはレーザーからの光を用いる熱転写は、しばしば達成することができる正確度及び精度のために有利である。転写されたパターン(例えば、線、円、四角形または他の形状)の寸法及び形状は、例えば、光線の寸法、光線の露光パターン、有向ビームと熱物質転写要素との接触時間、及び/または熱物質転写要素の材料、を選択することによって制御され得る。転写されたパターンはまた、マスクを通してドナー要素を照射することによって制御され得る。

30

【0016】

あるいは、サーマルプリントヘッドまたは(パターン化された、または異なった)他の加熱要素を用いて、直接にドナー要素を選択的に加熱することができ、それによって転写層の部分をパターン通り転写することができる。このような場合、ドナーシートのLTHC層は任意である。サーマルプリントヘッドまたは他の加熱要素が、セグメントディスプレイ、放射アイコン(emissive icons)などのより低解像度情報ディスプレイのパターン化デバイスに特に適していることがある。

40

【0017】

熱物質転写の方式は、照射のタイプ、LTHC層の材料のタイプ及び性質、転写層中の材料のタイプなどに依存して変化することができ、画像形成条件、ドナー構造体などに依存して、転写する間、強められるかまたは弱められてもよい1つ以上の機構によって、概して行われる。熱転写の機構の一つには、熱溶融粘着転写(thermal melt-stick transfer)があり、それによって熱転写層とドナー要素の残部との間の境界面での局在加熱(localized heating)が、選択された位置のドナーへの熱転写層の接着性を低下させることができる。ドナー要素が除去されるとき、転

50

写層の選択された部分が受像体上に残っているように、熱転写層の選択された部分がドナーに対するよりも受像体に強く付着することができる。熱転写の別の機構には、アブレーション転写があり、それによって局在加熱を用いて転写層の部分をドナー要素から離解することができる、それによって、離解された材料を受像体の方へ誘導することができる。熱転写の更に別の機構には昇華があり、それによって、転写層中に分散された材料を、ドナー要素中に発生した熱によって昇華させることができる。昇華された材料の一部が受像体上に凝縮することができる。本発明は、これら及び他の機構の1つ以上を有する転写方式を考察し、それによって熱物質転写ドナー要素のLTHC層中に生成した熱を用いて転写層から受像表面への材料の転写を行うことができる。

【0018】

さまざまな放射線の放射源を用いて熱物質転写ドナー要素を加熱することができる。アナログ技術（例えば、マスクを通して露光）については、強力光源（例えば、キセノンフラッシュランプ及びレーザー）が有用である。デジタル画像形成技術については、赤外線、可視光、及び紫外線レーザーが特に有用である。適したレーザーには、例えば、強力（100mW）シングルモードレーザーダイオード、ファイバー結合レーザーダイオード、及び励起固体レーザー（例えば、Nd:YAG及びNd:YLF）などがある。レーザーの露光停滞時間は、例えば、100分の数マイクロ秒〜数十マイクロ秒以上に広く変化してもよく、レーザーフルエンスは、例えば、約0.01〜約5J/cm²以上の範囲であってもよい。他の放射線源及び照射条件が、特に、ドナー要素構造体、転写層材料、熱物質転写の方式、及び他のかかる因子に基づいて、適している場合がある。

【0019】

スポット配置の高正確度が大きな基材領域にわたって（例えば、高情報フルカラーディスプレイの適用について）必要とされるとき、レーザーが放射線源として特に有用である。レーザー源はまた、大きな硬質基材（例えば、1m×1m×1.1mmのガラス）及び連続的またはシート状フィルム基材（例えば、厚さ100μmのポリイミドシート）の両方と適合できる。

【0020】

画像形成する間に、熱物質転写要素を受像体とぴったり接触させてもよく（典型的には熱溶解粘着転写機構の場合）、または熱物質転写要素を受像体から少し隔置してもよい（アブレーション転写機構または転写物質昇華機構の場合も可）。少なくともいくつかの場合、圧力または真空を用いて熱転写要素を受像体とぴったり接触させて保持することができる。いくつかの場合には、マスクを熱転写要素と受像体との間に配置することができる。このようなマスクは除去可能であるか、または転写後に受像体上に残っていてもよい。次に、放射線源を用いてLTHC層（及び/または放射線吸収体を含有する他の層）を画像の通り（例えば、デジタルに、またはマスクを通してアナログの露光によって）加熱して熱転写要素から受像体への画像の通りの転写及び/または転写層のパターン化を行うことができる。

【0021】

典型的には、任意の中間層またはLTHC層など、熱物質転写要素の他の層の有意の部分を転写せずに、転写層の選択された部分を受像体に転写する。任意の中間層の存在により、LTHC層から受像体への材料の転写を除くかまたは低減することができ、及び/または転写層の転写された部分の変形を低減させることができる。好ましくは、画像形成条件下で、任意の中間層のLTHC層への接着性は、中間層の、転写層への接着性より大きい。いくつかの場合には、反射中間層を用いて、中間層を通して透過された画像形成放射線のレベルを減衰させると共に、透過された放射線と転写層及び/または受像体との相互作用により生じることがある転写層の転写された部分への何れの損傷をも低減することができる。これは、受像体が画像形成放射線を高度に吸収する時に生じることがある熱損傷を低減するのに特に有利である。

【0022】

1メートル以上の長さ及び幅の寸法を有する熱転写要素など、大きな熱転写要素を用いる

10

20

30

40

50

ことができる。操作時に、レーザーを、大きな熱転写要素全体にわたってラスタする (r a s t e r e d) かまたは別の方法で動かすことができ、レーザーは、望ましいパターンに従って熱転写要素の部分を照らすように選択的に操作される。または、レーザーは固定されていてもよく、熱転写要素及び/または受像基材がレーザー下で移動されてもよい。

【 0 0 2 3 】

いくつかの場合には、2つ以上の異なった熱転写要素を順次に用いて受像体上に電子デバイスを形成することが必要であり、望ましく、及び/または便利であることがある。例えば、異なった熱転写要素から別個の層または層の別個の積層体を転写することによって、多層デバイスを形成することができる。多層積層体はまた、単一ドナー要素から単一転写単位として転写されてもよい。多層デバイスの実施例には、有機電界効果トランジスタ (O F E T) などのトランジスタ、有機エレクトロルミネセンスピクセル及び/または、O L E D などのデバイスなどがある。多ドナーシートを用いて、受像体上の同じ層に別個の成分を形成することができる。例えば、異なった色を放射する有機エレクトロルミネセンス材料 (例えば、赤、緑、及び青) を含む転写層を各々有する3つの異なったドナーを用いてカラー電子ディスプレイ用の R G B サブピクセル O L E D 要素を形成することができる。同様に、多層転写層を各々有する別個のドナーシートを用いて、異なった多層デバイス (例えば、異なった色を放射する O L E D 、接続してアドレス可能ピクセルを形成する O L E D 及び O F E T など) をパターン化することができる。典型的には、別個のドナーシートからの材料を、受像体上で他の材料に隣接して転写し、隣接したデバイス、隣接したデバイスの部分、または同じデバイスの異なった部分を形成する。あるいは、別個のドナーシートからの材料を、熱転写または特定の他の転写方法のどちらかによって受像体上に予めパターン化された他の層または材料の上に直接に、または部分的に上に重なった位置合わせで転写することができる。2つ以上の熱転写要素のさまざまな他の組合せを用いてデバイスを形成することができ、各々の熱転写要素がデバイスの1つ以上の部分を形成する。受像体上のこれらのデバイスの他の部分または他のデバイスを、フォトリソグラフィ方法、インクジェット方法、及びさまざまな他の印刷またはマスクベースの方法など、何れかの適した方法によって全部または部分的に形成してもよいことは理解されるであろう。

【 0 0 2 4 】

図1を参照すると、熱物質転写ドナー要素100のさまざまな層をここに記載する。

【 0 0 2 5 】

ドナー基材110はポリマーフィルムであってもよい。1つの適したタイプのポリマーフィルムはポリエステルフィルム、例えば、ポリエチレンテレフタレートまたはポリエチレンナフタレートフィルムである。しかしながら、特定の波長での光の高透過率など、十分な光学的性質、並びに特定の適用のための十分な機械及び熱安定性を有する他のフィルムを用いることができる。少なくともいくつかの場合において、ドナー基材は、均一なコーティングを形成することができるように平らである。ドナー基材はまた、典型的には、L T H C 層の加熱にもかかわらず安定性を保つ材料から選択される。しかしながら、以下に記載したように、基材とL T H C 層との間に下層を介在させて、画像形成する間にL T H C 層に発生した熱から基材を断熱することができる。ドナー基材の代表的な厚さは、0 . 0 2 5 ~ 0 . 1 5 mm、好ましくは0 . 0 5 ~ 0 . 1 mmの範囲であるが、より厚いかまたはより薄いドナー基材を用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

ドナー基材及び隣接した下層を形成するために用いた材料は、ドナー基材と下層との間の接着性が改善し、基材と下層との間の熱輸送を制御し、L T H C 層への画像形成放射線輸送を制御し、画像形成の欠陥等を低減させるように選択され得る。任意の下塗層 (p r i m i n g l a y e r) を用いて、基材上に後続の層をコーティングする間に均一性を増大させ、ドナー基材と隣接した層との間の結合力を増大させることもできる。プライマー層を有する適した基材の1つの実施例は、帝人社製 (製品番号 H P E 1 0 0 、大阪、日本

10

20

30

40

50

)である。

【0027】

任意の下層112を、ドナー基材とLTHC層との間にコートするかまたは他の方法で配置して、例えば画像形成する間に基材とLTHC層との間の熱流を制御し、及び/または貯蔵、取り扱い、ドナー加工、及び/または画像形成のためにドナー要素に機械的安定性を提供することができる。適した下層の実施例及び下層の提供方法が、本願と同一の譲受人に譲渡された米国特許出願第09/743,114号(“Thermal Transfer Donor Element having a Heat Management Underlayer”と題された代理人整理番号54397USA1A号)に開示されている。

10

【0028】

下層は、望ましい機械的及び/または熱的性質をドナー要素に与える材料を含有することができる。例えば、下層は、ドナー基材に対し低い(比熱×密度)及び/または低い熱伝導率を示す材料を含有することができる。このような下層を用いて、転写層への熱流を増大させ、例えばドナーの画像形成感度を改善してもよい。

【0029】

下層はまた、それらの機械的性質のための、または基材とLTHCとの間の接着性のための材料を含有してもよい。基材とLTHC層との間の接着性を改善する下層を用いることにより、転写された画像のより少ない変形をもたらすことができる。例として、ある場合には、例えば、ドナー媒体を画像形成する間に用いなければ起こることがあるLTHC層の離層または分離を低減または除く下層を用いることができる。これは、転写層の転写された部分によって示される物理的変形の量を低減することができる。他の場合、画像形成する間に層間の少なくともある程度の分離を促進する下層を使用すること、例えば画像形成する間、断熱作用を提供することができる層間の空隙を作り出すことが、望ましい場合がある。画像形成する間の分離はまた、画像形成する間にLTHC層の加熱によって発生することがあるガスを放出するための溝を提供することができる。このような溝を提供することは、画像形成の欠陥をより少なくすることにつながる可能性がある。

20

【0030】

下層は、画像形成波長で実質的に透明であってもよく、あるいはまた、画像形成放射線を少なくとも部分的に吸収するかまたは反射してもよい。下層による画像形成放射線の減衰及び/または反射を用いて、画像形成する間の熱発生を制御してもよい。

30

【0031】

下層は、(架橋された)熱硬化した、熱硬化性(架橋可能な)、または熱可塑性ポリマーなどの多くの周知のポリマー、例えば、アクリレート(メタクリレート、ブレンド、混合物、コポリマー、ターポリマー、テトラポリマー、オリゴマー、マクロマーなど)、ポリオール(ポリビニルアルコールなど)、エポキシ樹脂(コポリマー、ブレンド、混合物、ターポリマー、テトラポリマー、オリゴマー、マクロマーなども含める)、シラン、シロキサン(及びあらゆるタイプのそれらの変種)、ポリビニルピロリジノン、ポリエステル、ポリイミド、ポリアミド、ポリ(フェニレンスルフィド)、ポリスルホン、フェノール-ホルムアルデヒド樹脂、セルロースエーテル及びエステル(例えば、セルロースアセテート、セルロースアセテートブチレートなど)、ニトロセルロース、ポリウレタン、ポリエステル(例えば、ポリ(エチレンテレフタレート)、ポリカーボネート、ポリオレフィンポリマー(例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリクロロブレン、ポリイソブチレン、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリ(p-クロロスチレン)、ポリビニリデンフルオリド、ポリビニルクロリド、ポリスチレンなど)及びコポリマー(例えば、ポリイソブテン-co-イソブレンなど)、これらの重合性活性基の混合物を含む重合性組成物(例えば、エポキシ-シロキサン、エポキシシラン、アクリロイル-シラン、アクリロイル-シロキサン、アクリロイル-エポキシなど)、フェノール樹脂(例えば、ノボラック及びレゾール樹脂)、ポリビニルアセテート、ポリビニリデンクロリド、ポリアクリレート、ニトロセルロース、ポリカーボネート、及びそれらの

40

50

混合物、の何れからなってもよい。下層は、ホモポリマーまたはコポリマー（不規則コポリマー、グラフトコポリマー、ブロックコポリマーなどであるがそれらに限定されない）を含有してもよい。

【0032】

下層は、コーティング、積層、押出し、真空蒸着または蒸着、電気メッキ等の何れの適した手段によって形成されてもよい。例えば、架橋下層は、未架橋材料をドナー基材上にコーティングし、コーティングを架橋することによって形成されてもよい。あるいは、架橋した下層を初期に形成し、次に、架橋後に基材に積層してもよい。架橋は、放射線への露光及び/または熱エネルギー及び/または化学硬化剤（水、酸素など）への暴露など、当該技術分野では周知の何れの手段によって行われてもよい。

10

【0033】

下層の厚さは典型的には従来の接着性プライマー及び剥離層コーティングの厚さより厚く、好ましくは0.1ミクロンより大きく、より好ましくは0.5ミクロンより大きく、最も好ましくは1ミクロンより大きい。ある場合には、特に無機または金属下層については、下層はさらにより薄くてもよい。例えば、画像形成波長で少なくとも部分的に反射する薄い金属下層は、ドナー要素が転写層側から照射される画像形成システムに有用であることがある。他の場合では、例えばドナー要素中に特定の機械的支持体を提供するために下層を有するとき、下層はこれらの範囲よりさらに厚くてもよい。

【0034】

再び図1を参照すると、熱転写要素に照射エネルギーと結合させるために本発明の熱物質転写要素にLTHC層114を含めてもよい。LTHC層、入射放射線（例えば、レーザー光）を吸収して熱転写要素から受像体に転写層を転写することを可能にするために入射放射線の少なくとも一部分を熱に変換する放射線吸収剤を含有することが好ましい。

20

【0035】

概して、LTHC層中の放射線吸収剤は、電磁スペクトルの赤外線、可視光、及び/または紫外線の領域の光を吸収し、吸収した放射線を熱に変換する。放射線吸収材料は典型的には、選択された画像形成放射線を大きく吸収し、約0.2~3以上の範囲の、画像形成放射線の波長の光学密度を有するLTHC層を提供する。光学密度は、前記層を通して透過される光の強さの、前記層上に入射する光の強さに対する比の対数（底10）の絶対値である。

30

【0036】

放射線吸収材料を、LTHC層の全体にわたって均一に配置することができ、または不均質に分散させることができる。例えば、本願と同一の譲受人に譲渡された米国特許出願第09/474,002号（“Thermal Mass Transfer Donor Elements”と題された代理人整理番号54992USA9A）に記載されているように、不均質LTHC層を用いてドナー要素中の温度プロファイルを制御することができる。これは、改善された転写性質（例えば、意図された転写パターンと実際の転写パターンとの間のより良い忠実度）を有する熱転写要素をもたらすことができる。

【0037】

適した放射線吸収材料には、例えば、染料（例えば、可視染料、紫外線染料、赤外線染料、蛍光染料、及び放射線偏光染料（radiation-polarizing dyes））、顔料、金属、金属化合物、金属フィルム、及び他の適した吸収材料などがある。適した放射線吸収剤の実施例には、カーボンブラック、金属酸化物、及び金属硫化物などがある。適したLTHC層の1つの実施例には、カーボンブラックなどの顔料、有機ポリマーなどのバインダーなどが挙げられる。別の適したLTHC層には、フィルムとして形成された金属または金属/金属酸化物、例えば、黒色アルミニウム（すなわち、黒い視覚的外観を有する部分酸化アルミニウム）などがある。メタリック及び金属化合物フィルムは、例えば、スパッタリング及び蒸発堆積などの技術によって形成されてもよい。粒状コーティングが、バインダー及び何れかの適した乾燥または湿潤コーティング技術を用いて形成されてもよい。LTHC層はまた、同様なまたは異なった材料を含有する2つ以上の

40

50

L T H C層を組み合わせるによって形成されてもよい。例えば、L T H C層が、バインダー中に配置されたカーボンブラックを含有するコーティングの上にブラックアルミニウムの薄い層を蒸着させることによって形成されてもよい。

【0038】

L T H C層中で放射線吸収剤として使用するのに適した染料が、バインダー材料中に溶解した、またはバインダー材料中に少なくとも部分的に溶解した、粒子形状で存在してもよい。分散された粒状放射線吸収剤が用いられるとき、粒度は、少なくともいくつかの場合には、約10 μm以下であり、約1 μm以下であってもよい。適した染料には、スペクトルの紫外線領域を吸収するそれらの染料などがある。例えば、Glendale Protective Technologies, Inc. (Lakeland, Fla.) 製の商品名CYASORB IR-99、IR-126及びIR-165として市販のIR吸収剤を用いてもよい。特定の染料を、特定のバインダー及び/またはコーティング溶剤への溶解度及び相溶性、並びに吸収波長範囲などの因子に基づいて選択してもよい。

10

【0039】

顔料材料もまた、放射線吸収剤としてL T H C層中で用いてもよい。適した顔料の実施例には、カーボンブラック及び黒鉛、並びにフタロシアニン、ニッケルジチオレン、及び米国特許第5,166,024号及び5,351,617号に記載された他の顔料などがある。更に、例えば、ピラゾロンイエロー、ジアニジンレッド、及びニッケルアゾイエローの銅またはクロム錯体が有用である場合がある。例えば、アルミニウム、ビスマス、スズ、インジウム、亜鉛、チタン、クロム、モリブデン、タングステン、コバルト、イリジウム、ニッケル、パラジウム、白金、銅、銀、金、ジルコニウム、鉄、鉛、及びテルルなどの金属の酸化物及び硫化物など、無機顔料もまた、用いることができる。金属ホウ化物、炭化物、窒化物、カルボニトリド、青銅構造化酸化物、及び青銅族に構造的に関連した酸化物(例えば、 $WO_{2.9}$)もまた、用いてもよい。

20

【0040】

金属放射線吸収剤は、例えば米国特許第4,252,671号に記載されているような粒子の形状か、または米国特許第5,256,506号に開示されているようなフィルムとして用いられてもよい。適した金属には、例えば、アルミニウム、ビスマス、スズ、インジウム、テルル及び亜鉛などがある。

【0041】

L T H C層に使用するために適したバインダーには、フィルム形成ポリマー、例えば、フェノール樹脂(例えば、ノボラック及びレゾール樹脂)、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルアセテート、ポリビニルアセタール、ポリビニリデンクロリド、ポリアクリレート、セルロースエーテル及びエステル、ニトロセルロース、及びポリカーボネートなどがある。適したバインダーには、重合しているかまたは架橋した、またはされ得るモノマー、オリゴマー、またはポリマー、などがある。光開始剤などの添加剤もまた、L T H Cバインダーの架橋を容易にするために含有されてもよい。いくつかの実施態様において、バインダーは先ず、架橋可能なモノマー及び/またはオリゴマー並びに任意のポリマーのコーティングを用いて形成される。

30

【0042】

熱可塑性樹脂(例えば、ポリマー)を含有することにより、少なくともいくつかの場合、L T H C層の性能(例えば、転写性質及び/または被覆性)を改善することができる。熱可塑性樹脂が、ドナー基材へのL T H C層の接着性を改善できると考えられる。1つの実施態様において、バインダーは、25~50重量%(重量パーセントを計算するとき、溶剤を除外する)の熱可塑性樹脂、好ましくは、30~45重量%の熱可塑性樹脂を含有するが、熱可塑性樹脂のより少ない量(例えば、1~15重量%)を用いてもよい。熱可塑性樹脂は典型的には、バインダーの他の材料と相溶性である(すなわち、一相の組合せを形成する)ように選択される。少なくともいくつかの実施態様において、 $9 \sim 13 \text{ (cal/cm}^3)^{1/2}$ 、好ましくは、 $9.5 \sim 12 \text{ (cal/cm}^3)^{1/2}$ の範囲の溶解パラメーターを有する熱可塑性樹脂がバインダーとして選択される。適した熱可塑性樹

40

50

脂の実施例には、ポリアクリル樹脂 (polyacrylics)、スチレン - アクリルポリマー及び樹脂、及びポリビニルブチラールなどがある。

【0043】

界面活性剤及び分散剤などの従来のコーティング助剤を添加してコーティング方法を容易にすることができる。LTHC層を、本技術分野に周知のさまざまなコーティング方法を用いてドナー基材上にコートしてもよい。ポリマーまたは有機LTHC層を、少なくともいくつかの場合、 $0.05\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の厚さに、好ましくは、 $0.5\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ 、より好ましくは $1\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ の厚さにコートする。無機LTHC層を、少なくともいくつかの場合、 $0.0005 \sim 10\ \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $0.001 \sim 1\ \mu\text{m}$ の範囲の厚さにコートする。

10

【0044】

再び図1を参照すると、任意の中間層118を、LTHC層114と転写層116との間に配置してもよい。中間層を用いて、例えば、転写層の転写された部分の損傷及び汚染を最小にすることができ、同様に転写層の転写された部分の変形を低減させることができる。中間層はまた、転写層の、熱転写ドナー要素の残部への接着性に影響を与えることがある。典型的には、中間層は高い耐熱性を有する。好ましくは、中間層は、特に、転写された画像を機能的でなくする程度まで画像形成条件下で変形したり化学分解しない。中間層は典型的には、転写方法の間にLTHC層に接触したままであり、実質的に転写層と共に転写されない。

【0045】

適した中間層には、例えば、ポリマーフィルム、金属層 (例えば、蒸着金属層)、無機層 (例えば、無機酸化物 (例えば、シリカ、チタニア、及び他の金属酸化物) のゾル - ゲル堆積層及び蒸着層)、及び有機/無機複合層などがある。中間層材料として適した有機材料には、熱硬化性及び熱可塑性材料の両方がある。適した熱硬化性材料には、架橋したまたは架橋可能なポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリエステル、エポキシ、及びポリウレタンなどの熱、放射線、または化学処理によって架橋されてもよい樹脂がある。熱硬化性材料を、例えば、熱可塑性前駆物質としてLTHC層上にコートし、次に架橋して架橋中間層を形成してもよい。

20

【0046】

適した熱可塑性材料には、例えば、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリエステルとポリイミドなどがある。これらの熱可塑性有機材料は従来のコーティング技術 (例えば、溶剤コーティング、噴霧コーティング、または押出コーティング) によって適用されてもよい。典型的には、中間層で使用するのに適した熱可塑性材料のガラス転移温度 (T_g) は、 25 以上、好ましくは 50 以上、より好ましくは 100 以上、最も好ましくは 150 以上である。いくつかの実施態様において、中間層は、画像形成する間に転写層で達成される何れの温度より高い T_g を有する熱可塑性材料を含有する。中間層は、画像形成放射線の波長で透過性、吸収性、反射性、またはそれらの特定の組合せであってもよい。

30

【0047】

中間層材料として適した無機材料には、例えば、画像形成光の波長で高度に透過性または反射性であるそれらの材料を含めて、金属、金属酸化物、金属硫化物、無機炭素コーティングなどがある。これらの材料は、従来の技術 (例えば、真空スパッタリング、真空蒸着、またはプラズマジェット堆積) によって光 - 熱変換層に適用されてもよい。

40

【0048】

中間層は多くの利点を提供することができる。中間層は、光 - 熱変換層からの材料の転写に対して遮断層である場合がある。それはまた、熱的に不安定な材料を転写するために、転写層で達成された温度を調整することができる。例えば、中間層は熱拡散体として作用して、LTHC層で達成された温度に対して中間層と転写層との間の境界面の温度を制御することができる。これは、転写された層の品質 (すなわち、表面の粗さ、端縁の粗さなど) を改善することができる。中間層の存在はまた、転写された材料の改善された塑性復

50

原をもたらすことができる。

【0049】

中間層は、例えば、光開始剤、界面活性剤、顔料、可塑剤、及びコーティング助剤など、添加剤を含有してもよい。中間層の厚さは、例えば、中間層の材料、LTHC層の材料及び性質、転写層の材料及び性質、画像形成放射線の波長、及び画像形成放射線への熱転写要素の露光時間などの因子に依存することがある。ポリマーの中間層については、中間層の厚さは典型的には、 $0.05\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ の範囲である。無機中間層（例えば、金属または金属化合物の中間層）については、中間層の厚さは典型的には、 $0.005\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ の範囲である。

【0050】

再び図1を参照すると、熱転写層116が、本発明の熱物質転写ドナー要素に含有される。転写層116は、ドナー要素が直接に加熱されるかLTHC層によって吸収され得る画像形成放射線に露光されるとき何れかの適した転写機構によって単一体としてまたは部分に分けて選択的に転写され得る、バインダーを用いてまたは用いずに1つ以上の層に配置された、何れの適した材料をも含有することができる。

【0051】

具体的には、本発明は、LEPと添加剤とのブレンドを含有する転写層を考察する。LEP材料の熱転写を促進するように、添加剤を選択することができる。例えば、添加剤の存在は、LEPの凝集エネルギーを低減させることができ、それによって、LEPをより高い忠実度でパターンを通り転写することを可能にする。より高い忠実度によってパターンの通り転写、の意味は、熱転写ドナー要素から受像体に実際に転写された材料のパターンが、意図された転写パターンに、よりぴったりと一致することである。添加剤はまた、特に、LEPブレンドが熱転写ドナー要素の最外側層であるとき、熱転写時にLEPの、受像体への接着性を改善することができる。

【0052】

添加剤の選択は概して、ブレンド中のLEP材料の選択に依存する。最初の問題点として、添加剤とLEPとは相溶性であるのがよい。好ましくは、添加剤及びLEPの両方が、ドナーを作製するときブレンドをドナー要素上にコートするために用いた溶剤に可溶性であり、キャストまたはコートされるときブレンドは、均一なフィルムを形成することができる。ある場合には、ブレンドされるとき、添加材料がLEP材料中にドメインを形成することが望ましいことがある。例えば、LEP中に添加剤のマイクロドメインを形成することにより、放射層が均一な電子及び放射性質を示すことをも可能にしながら、高忠実度熱の転写を達成するのに十分に層内凝集強さを低減させることができる。ブレンド材料を選択するときの他の問題点には、ブレンド中のLEPの、添加剤（及び他の任意の材料）の相対的な量、ブレンド中で活性物質を添加剤として用いるかどうか、どのように添加剤がLEPの電子及び/または放射性質に影響を及ぼすか、などがある。

【0053】

LEPと適した添加剤とのブレンドの実施例には、以下のものが挙げられる。同じLEP材料のオリゴマーとブレンドされたLEP、不活性ポリマーとブレンドされたLEP（例えば、ポリスチレンとブレンドされたポリフルオレンLEP）、他のLEP、導電性ポリマー等の活性ポリマーとブレンドされたLEP、活性有機小分子材料とブレンドされたLEP、適した添加剤とブレンドされた分子ドープ処理LEP、適した添加剤とブレンドされた、蛍光染料の分散されたLEP、適した添加剤とブレンドされたLEPのコポリマー、適した添加剤とブレンドされた、活性側基を有する主鎖ポリマーを含むLEP等。

【0054】

LEPブレンドと併用してまたはそれらに加えて、他の熱物質転写ドナー要素から選択的にパターン化され得る他の転写層の実施例には、着色剤（例えば、バインダー中に分散された顔料及び/または染料）、偏光子、液晶材料、粒子、絶縁材、導電材料、電荷輸送材料、電荷注入材料、放射物質（例えば、燐光物質または有機エレクトロルミネセンス材料）、疎水性材料（例えば、インクジェット受像体用のパーティションバンク）、親水性材

10

20

30

40

50

料、多層積層体（例えば、有機エレクトロルミネセンスデバイスなどの多層デバイス構造体に適した層）、マイクロ構造化またはナノ構造化層、フォトレジスト、金属、ポリマー、接着剤、バインダー、及び他の適した材料または材料の組合せ、などがある。これら及び他の転写層が、以下の文書、米国特許第6,114,088号、5,998,085号、5,725,989号、5,710,097号、5,693,446号、5,691,098号、5,685,939号、及び5,521,035号、国際公開第WO97/15173号、WO99/46961号、WO00/41893号、に開示されている。

【0055】

本発明による熱物質転写を実施して、フォトリソグラフィベースのパターン化技術に対してより、及びフォトリソグラフィによるパターン化に適していない材料（例えば、発光ポリマー）に対してより少ない加工工程を用いて、高い精度及び正確度で1つ以上の材料を受像体上にパターン化することができ、従って高解像度ディスプレイなどの適用に特に有用である場合がある。そのまま、LEPブレンドを含有する転写層は、受像体上に選択的に熱転写した時に、転写された材料が、OLEDの放射層など、1つ以上の層を形成するように作製され得る。多OLEDを順次に（1つ以上のドナー要素から）、または同時に受像体上にパターン化して単色、多色、またはフルカラーであるセグメント化またはピクシレーテッドディスプレイを作製することができる。

【0056】

特に適した実施態様において、転写層は、OLEDディスプレイなどの発光型ディスプレイ（emissive display）に有用な1つ以上の材料を含有することができる。例えば、転写層は、LEPと添加剤とのブレンドとともに、有機小分子発光体、有機電荷輸送または電荷注入材料、並びに他の有機導電性または半導体材料を含有することができる。発光型ディスプレイ及びデバイスの適用のためのドナーシートから受像体への材料の熱転写が、米国特許第6,114,088号及び5,998,085号、国際公開第00/41893号に開示されている。

【0057】

少なくともいくつかの場合、OLEDは、カソードとアノードとの間に挟持された適した有機材料の1つ以上の薄い層を備える。電子をカソードから有機層に注入し、正孔がアノードから有機層に注入される。注入された電荷が反対側に帯電した電極に向かって移動するとき、それらは、典型的にエキシトンと称される電子-正孔対を形成するように再結合することがある。これらのエキシトン、または励起状態の種は、それらが基底状態に減衰するとき、光の形でエネルギーを放射することがある（例えば、T・Tsutsui著、MRS Bulletin, 22、39~45ページ（1997年）を参照のこと）。OLEDに有用な材料は、J.L. Segura著、“The Chemistry of Electroluminescent Organic Materials”、Acta Polym.、49、319~344ページ（1998年）及びA. Kraftら著、“Electroluminescent Conjugated Polymers - Seeing Polymers in a New Light”、Angew. Chem. Int. Ed.、37、402~428ページ（1998年）に開示されている。

【0058】

OLED構造体の具体的な実施例には、電荷保持種及び/または放射種がポリマー母材中に分散される分子的に分散したポリマーデバイス（J. Kido著、“Organic Electroluminescent devices Based on Polymeric Materials”、Trends in Polymer Science, 2、350~355ページ（1994年）を参照のこと）、ポリフェニレンビニルなどのポリマーの層が電荷保持種及び放射種として作用する共役ポリマーデバイス（J. J. M. Halls著、Thin Solid Films, 276、13~20ページ（1996年）を参照のこと）、蒸着小分子ヘテロ構造デバイス（米国特許第5,061,569号及びC. H. Chenら著、“Recent Developments

10

20

30

40

50

in Molecular Organic Electroluminescent Materials”、Macromolecular Symposia、125、1～48ページ(1997年)、発光電気化学的電池(Q. Peiら著、J. Amer. Chem. Soc.、118、3922～3929ページ(1996年)を参照のこと)、及び複数波長で光を放射することができる縦積み有機発光ダイオード(米国特許第5,707,745号及びZ. Shenら著、Science、276、2009～2011ページ(1997年)を参照のこと)、などがある。

【0059】

ドナー要素はまた、ドナー要素の最外側層として転写層の上にコートされた接着剤または接着性促進剤の層として最も典型的に提供される、任意の転写補助層を備えることができる。転写補助層は、画像形成の後に、特に、受像基材からドナーを分離する間に、転写層の完全な転写を促進するのに役立つことがある。典型的な転写補助層は、ICI Acrylics製の商品名Elvacite(例えば、Elvacite 2776)として市販の樹脂群など、室温でわずかな粘着性を有するかまたは粘着性を有さない無色の、透明な材料を含有する。転写補助層はまた、画像形成レーザーまたは光源と同じ周波数の光を吸収する放射線吸収剤を含有してもよい。転写補助層はまた、受像体上に任意に配置されてもよい。

10

【0060】

受像基材は、ガラス、透明フィルム、反射フィルム、金属、半導体、さまざまなペーパー、及びプラスチックなどであるがそれらに制限されない特定の適用に適した何れの品目であってもよい。例えば、受像基材は、ディスプレイ適用に適した基材またはディスプレイ要素の何れのタイプであってもよい。液晶ディスプレイまたは発光型ディスプレイなどのディスプレイに使用するのに適した受像基材には、可視光線に実質的に透過性である硬質または可撓性の基材などがある。適した硬質の受像体の実施例には、酸化インジウムスズでコートまたはパターン化され、及び/または低温ポリケイ素(LTPS)または有機トランジスタなどの他のトランジスタ構造体で回路化されるガラス及び硬質プラスチックなどがある。適した可撓性基材には、実質的に透明且つ透過性ポリマーフィルム、反射フィルム、トランスフレクティブフィルム、偏光フィルム、多層光学フィルムなどがある。可撓性基材はまた、電極材料またはトランジスタでコートされるか、あるいはパターン化されてもよい。適したポリマー基材には、ポリエステルベース(例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート)、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリビニル樹脂(例えば、ポリビニルクロリド、ポリビニリデンクロリド、ポリビニルアセタールなど)、セルロースエステルベース(例えば、セルローストリアセテート、セルロースアセテート)、及び支持体として用いられる他の従来のポリマーフィルムなどがある。プラスチック基材上にOLEDを作製するために、プラスチック基材の一方または両方の表面の上に遮断フィルムまたはコーティングを有して有機発光デバイス及びそれらの電極を望ましくないレベルの水、酸素等への暴露から保護することが、しばしば望ましい。

20

30

【0061】

受像基材は、電極、トランジスタ、コンデンサー、絶縁リブ、スペーサ、カラーフィルター、ブラックマトリックス、及び電子ディスプレイまたは他のデバイスに有用な他の要素で予備パターン化されてもよい。

40

【0062】

活性プライマー層もまた、熱転写操作の間にドナーと受像体の間に配置して、材料の転写を容易にすることができる。活性プライマーの考えは、本願と同一の譲受人に譲渡された及び同時出願された米国特許出願第09/662,845号(“Electronically Active Primer Layers for Thermal Patterning of Materials for Electronic Devices”と題された代理人整理番号55989USA5A.002)に開示されている。活性プライマーは、選択的に熱物質転写する間に接着性または他の転写性質を促進すると

50

共にデバイスの機能性を維持するための材料を含有する。実施において、活性プライマー層を、ドナーシートの転写層上に、受像体上に、または両方にコートすることができる。同様に、活性プライマー層をコートしてドナーまたは受像体上に単一の連続した層を形成することができ、または活性プライマー層をドナーまたは受像体上にパターン化することができる。活性プライマー層は、フォトリソグラフィ、スクリーン印刷、選択的熱転写、マスクを通しての堆積等の何れの適した技術によってパターン化されてもよい。パターン化活性プライマー層を用いるとき、転写層が選択的に熱転写されるそれらの領域でだけ活性プライマーを受像体上に直接にパターン化することが望ましいことがある。

【0063】

本発明のLEPブレンドを転写する間に活性プライマー層を用いるとき、活性プライマーに含有された材料の少なくとも1つがLEPブレンド中に含有された材料の少なくとも1つに適合することが望ましいことがある。このタイプの材料の適合は、転写した後にLEPブレンド層と活性プライマー層との間に形成された境界面の品質を改善することがある。

10

【0064】

LEPブレンドを転写した後に、他のデバイス層を堆積及び/またはパターン化することができる。このような他のデバイス層は、電荷輸送材料、カソード層等を含有することができる。絶縁リブもまた、放射層の転写後にパターン化して、例えば共通カソード(common cathode)を堆積する前に隣接したデバイスを電子的に単離することができる。これらと他のこのような層のパターン化は、フォトリソグラフィ、熱転写、マスクを通しての堆積等の何れの適した方法によって実施されてもよい。OLEDについては、パターン化デバイスが影響を受ける場合がある環境中の水、酸素、及び他の要素に対する遮断層を形成する1つ以上の層で完成デバイスをコーティングすることによってデバイスを封入することが、しばしば望ましい。

20

【0065】

実施例

以下の実施例は、OLEDを作製するために用いることができる熱転写ドナー要素中での転写層としてのLEPブレンドの使用を示す。

【0066】

実施例1：PEDT/PSS緩衝層を有する受像体の調製

30

PEDT/PSS緩衝層を有する受像基材を、次の方法で調製した。

【0067】

酸化インジウムスズ(ITO)ストライプ形成基材に、脱イオン水に溶かしたポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)/ポリ(スチレンスルホン酸)(PEDT/PSS)からなる緩衝液(99.5:0.5重量比の水:PEDT/PSS)を2000rpmでスピコートした。PEDT/PSS緩衝材料は、Bayer Corporation製の商品名Baytron P 4083として市販のPEDT/PSSであった。PEDT/PSSのコートされた基材を、空气中で5分間、ホットプレート上で110で加熱した。PEDT/PSSコーティングは、OLED中で正孔注入緩衝層の働きをする。

40

【0068】

実施例2：活性プライマー層を有する受像体の調製

活性プライマー層を有する受像基材を、次の方法で調製した。

【0069】

酸化インジウムスズ(ITO)ストライプ形成基材に、脱イオン水に溶かしたPEDT/PSSからなる緩衝液(70:30重量比の水:PEDT/PSS)を2000rpmでスピコートした。PEDT/PSSのコートされた基材を、空气中で5分間、ホットプレート上で110で加熱した。PEDT/PSSコーティングは、OLED中で正孔注入緩衝層の働きをした(実施例7を参照)。次に、活性プライマー層を、PEDT/PSSコーティング上にコートした。活性プライマー層は、ポリスチレン中のビス(3

50

-メチルフェニル)N,N'ジメチルベンジジン(TPD)の1:1分散系(50,000 MW、Polysciences製)であった。TPDは、Aldrich Chemical Company(Milwaukee, WI)から入手した。用いたポリスチレンは、50,000の分子量を有し、Polysciences(Warrington, PA)から入手した。活性プライマーを、1.5%の重量対体積のトルエン溶液からPEDT/PSS層上にスピンコートした。

【0070】

実施例3:(比較用)PPV転写層を有するドナーシートの調製

発光ポリマー転写層を有する熱転写ドナーシートを、次の方法で調製した。

【0071】

表Iに記載したLTHC溶液を、厚さ0.1mmのポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム基材上にコートした。コーティングを、線インチ当たり150の螺旋セルを有するマイクログラビアロールを用いて、Yasui Seiki Labコータ、モデルCAG-150を用いて行った。LTHCコーティングを、80でインライン乾燥させ、紫外線下で硬化した。

【0072】

【表1】

表 I : L T H Cコーティング溶液

成分	商品名	重量部
カーボンブラック顔料	ラベン 760 ウルトラ ⁽¹⁾	3.88
ポリビニルブチラール樹脂	ブトパール B-98 ⁽²⁾	0.69
アクリル樹脂	ジョンクリル 67 ⁽³⁾	2.07
分散剤	ディスパービク 161 ⁽⁴⁾	0.34
界面活性剤	FC-430 ⁽⁵⁾	0.01
エポキシノボラックアクリレート	エペクリル 629 ⁽⁶⁾	13.18
アクリル樹脂	エルバサイト 2669 ⁽⁷⁾	8.79
2-ベンジル-2-(ジメチルアミノ)-1-(4-(モルホリニル)フェニル)ブタノン	アーガキュア 369 ⁽⁸⁾	0.89
1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン	アーガキュア 184 ⁽⁸⁾	0.13
2-ブタノン		43.75
1,2-プロパンジオールモノメチルエーテルアセテート		26.25

(1)Columbian Chemicals Co. (Atlanta, GA)製

(2)Solutia Inc. (St. Louis, MO)製

(3)S. C. Johnson & Son, Inc. (Racine, WI)製

(4)Byk-Chemie USA (Wallingford, CT)製

(5)Minnesota Mining and Manufacturing Co. (St. Paul, MN)製

(6)UCB Radcure Inc. (N. Augusta, SC)製

(7)ICI Acrylics Inc. (Memphis, TN)製

(8)Ciba-Geigy Corp. (Tarrytown, NY)製

【 0 0 7 3 】

次に、表 I I に記載した中間層を、線インチ当たり 1 8 0 の螺旋セルを有するマイクログラビアロールを有する、Y a s u i S e i k i L a b コータ、モデル C A G - 1 5 0 を用いて、グラビアコーティング方法で降下した L T H C 層上にコートした。このコーティングを、6 0 でインライン乾燥させ、紫外線で硬化した。

【 0 0 7 4 】

【表 2】

表 11 : 中間層コーティング溶液

成分	重量部
SR 351 HP (ペンシルベニア州、エクストンのサートマー製のトリメチロールプロパントリアクリレートエステル)	14.85
ブトパールB-98	0.93
ジョンクリル67	2.78
アーガキュア369	1.25
アーガキュア184	0.19
2-ブタノン	48.00
1-メトキシ-2-プロパノール	32.00

10

20

【0075】

次に、PPV発光ポリマーを、硬化した中間層上に0.9%重量対体積のトルエン溶液からスピコートした。PPVはCovion Organic Semiconductors GmbH (Frankfurt, Germany)製であり、名称COVION PDY 132であった。

【0076】

実施例4：PPV/ポリスチレンブレンド転写層を有するドナーシートの調製
発光ポリマーブレンド転写層を有する熱転写ドナーシートを、次の方法で調製した。

30

【0077】

LTHC溶液を、実施例3と同様に厚さ0.1mmPETフィルム基材上にコートした。次に、中間層を、実施例3と同様に、硬化したLTHC層上にコートした。次に、PPV発光ポリマーとポリスチレンとの1:1重量比のブレンドを、硬化した中間層上に0.5%重量対体積のトルエン溶液からスピコートした。PPVはCovion Organic Semiconductors GmbH (Frankfurt, Germany)製であり、名称COVION PDY 132であった。用いたポリスチレンは50,000の分子量を有し、Polysciences (Warrington, PA)から入手した。

【0078】

実施例5：PPV及びPPV/ポリスチレンブレンドの、受像体上への熱画像形成
実施例3及び4で調製されたPPV及びPPVブレンドドナー要素を用いて、次の方法で受像体上にパターンを熱転写した。

40

【0079】

実施例3及び4で調製したのと同様なドナーシートを、実施例1及び2で調製したのと同様に受像基材と接触させ、PPV及びPPVブレンド転写層を受像体上に画像形成した。従って、4つの組合せがあった。すなわち、実施例1の緩衝受像体上に実施例3のPPVドナー、実施例2の活性プライマー受像体上の実施例3のPPVドナー、実施例1の緩衝受像体上の実施例4のPPVブレンドドナー、及び実施例2の活性プライマー受像体上の実施例4のPPVブレンドドナーである。

50

【 0 0 8 0 】

各々の場合において、各ドナーの転写層は、相当する受像体の緩衝層または活性プライマー層と接触していた。次に、ドナーを、2つのシングルモードNd:YAGレーザーを用いて画像形成した。近テレセントリック配置の部分としてf-シータ走査レンズを用いて像平面上に結合レーザービーム(combined laser beams)を集束させて、走査を線検流計のシステムを用いて行った。レーザーのエネルギー密度は 0.55 J/cm^2 であった。1/e²強度で測定した、レーザースポットサイズは、30ミクロン×350ミクロンであった。線レーザースポット速度は、像平面で測定したとき、毎秒10～30メートルに調整可能であった。レーザースポットを、約100μmの振幅を有する主変位方向に垂直にディザードした。転写層を、受像基材上に線として転写し、線の所期の厚さは約90μmであった。

10

【 0 0 8 1 】

転写層を、受像基材上のITOストライプと上に重なった位置合わせである一連の線に転写した。画像形成の結果を表IIIに示す。

【 0 0 8 2 】

【表3】

表III：PPV及びPPVブレンドの画像形成の結果

ドナーのタイプ (転写層)	受像体 (受像体のコーティング)	結果
実施例3(PPV)	実施例1 (緩衝剤のみ)	転写無し
実施例4 (PPVブレンド)	実施例1 (緩衝剤のみ)	非常にわず かな転写
実施例3(PPV)	実施例2 (緩衝剤+活性プライマー)	良好な忠実 度の転写
実施例4 (PPVブレンド)	実施例2 (緩衝剤+活性プライマー)	最も高い忠 実度の転写

20

30

【 0 0 8 3 】

表IIIに記載した画像形成の結果は、PPV/ポリスチレンブレンドの使用が、活性プライマー基材上への高純度PPVの転写に対して活性プライマー層を含有する受像体上への転写を改善したことを示す。良好な忠実度の転写が活性プライマー基材上への高純度PPVについて注目されるが、最も高い忠実度の転写は活性プライマー基材上へのPPVブレンドを用いて達成された。活性プライマー層がない受像体上へのPPVブレンドに対して高純度PPVについての転写の品質の差はそれほど決定的ではなかった。

40

【 0 0 8 4 】

実施例6：PF及びPF/ポリスチレンブレンドの熱画像形成

ドナーシート及び受像体を、実施例1～5に記載した手順と同一にして作製し、画像形成したが、ただし、各ドナー要素の転写層を作製するために、発光ポリフルオレン(PF)の稀釈溶液及びPF/ポリスチレンの1:1重量比のブレンドをコートした。画像形成の結果を、実施例5に記載した4つのケースの相似の形式で表IVに記載する。

【 0 0 8 5 】

【表4】

表 I V : P F 及び P F ブレンドの画像形成の結果

ドナー転写層	受像体 (受像体のコーティング)	結果
P F	実施例 1 (緩衝剤のみ)	転写無し
P F ブレンド	実施例 1 (緩衝剤のみ)	高忠実度の転写
P F	実施例 2 (緩衝剤+活性プライマー)	不十分な転写 (ブロッキング)
P F ブレンド	実施例 2 (緩衝剤+活性プライマー)	最も高い忠実度の転写

10

【 0 0 8 6 】

表 I V に記載された画像形成の結果は、各々の受像体のタイプ（活性プライマーまたは緩衝剤のみ）について、P F ブレンドが、高純度 P F と比較したとき著しく改善された転写を示したことを示す。緩衝剤のみの受像体上で、高純度 P F が転写を示さなかったのに対して、P F ブレンドが高忠実度の転写を示した。活性プライマー受像体上で、高純度 P F が不十分な忠実度の転写を示したのに対して、P F ブレンドは非常に高忠実度の転写を示した。活性プライマー受像体上への高純度 P F によって示された不十分な転写のタイプは、「ブロッキング」と称され、受像体の、意図された領域にだけでなく、意図されない領域に転写される転写層の有意の量として記載することができる。

20

【 0 0 8 7 】

実施例 7 : O L E D の調製

O L E D を次の方法で調製した。O L E D を作製するために、実施例 5 で記載されたように実施例 2 の活性プライマー受像体を実施例 4 の P P V ブレンドドナー要素を用いて画像形成した。

30

【 0 0 8 8 】

絶縁リブを、転写された P P V / ポリスチレンブレンドの線上に、及びその各々の間に配置したストライプとしてパターン化した。高充填剤入り熱硬化性ポリマー調合物を、絶縁リブのために用いた。約 1 . 6 ミクロンの高さのリブを、レーザー熱転写方法を用いてパターン化した。転写されたリブは、各面の上に約 1 0 ミクロンごと P P V / ポリスチレンの線に重なり合った。次に、厚さ 4 0 0 オングストロームのカルシウムコーティングを、絶縁リブ及び P P V ストライプの上に蒸着した。次に、厚さ 4 0 0 0 オングストロームのアルミニウムコーティングを、カルシウムコーティングの上に蒸着した。カルシウム / アルミニウム構造体は、O L E D 中で二重層カソードの働きをした。絶縁リブは、O L E D デバイスの間の電氣的分離を維持する。結果は、ガラス受像体上の一連のパターン化 O L E D であったが、各 O L E D は、I T O アノード、P E D T / P S S 緩衝層、正孔輸送層及び転写補助層として作用する活性プライマー層、発光ポリマー (P P V) ブレンド層、及び O L E D 間に配置された絶縁リブによって単離された共通二重層カソードを備えた。アノード及びカソード間にバイアス電圧を適用した時に、明るい黄色のエレクトロルミネセンスがパターン化 O L E D のそれぞれから観察された。

40

【 0 0 8 9 】

本発明は、上に記載した特定の実施例に制限されると考えられるべきではなく、添付したクレームに明確に示したように本発明のすべての態様に及ぶと理解されるべきである。本

50

発明に適用可能であるさまざまな改良、同等の方法、並びに多数の構造体は、本願明細書を検討した時、本発明を指示する当業者には容易に明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 熱転写ドナー要素の略断面図である。

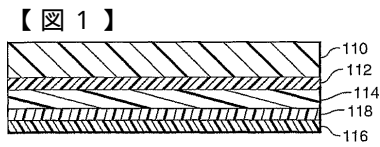


FIG. 1

フロントページの続き

- (72)発明者 ニルマル, マノイ
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 レ, ハ ティー .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 ウォルク, マーティン ピー .
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 ベルマン, エリカ
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 マコーミック, フレッド
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7

審査官 本田 博幸

- (56)参考文献 特開平10-208881(JP, A)
国際公開第00/041892(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05B 33/10
H01L 51/50

专利名称(译)	发光聚合物的热转移		
公开(公告)号	JP4903976B2	公开(公告)日	2012-03-28
申请号	JP2002526601	申请日	2001-01-19
[标]申请(专利权)人(译)	明尼苏达州采矿制造公司		
申请(专利权)人(译)	3M创新公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示的股票会社		
[标]发明人	ニルマルマノイ レハティー ウォルクマーティンビー ベルマンエリカ マコーミックフレッド		
发明人	ニルマル,マノイ レ,ハ ティー. ウォルク,マーティン ビー. ベルマン,エリカ マコーミック,フレッド		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B41M3/06 B41M5/382 B41M5/385 B41M5/395 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40		
CPC分类号	B41M5/38207 B41M5/38214 H01L51/0013 H01L51/0037 H01L51/0038 H01L51/0059		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A		
代理人(译)	三好秀 伊藤雅一		
审查员(译)	本田博之		
优先权	09/662980 2000-09-15 US		
其他公开文献	JP2004510289A JP2004510289A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种能够形成有机电致发光器件的发光层的选择性可热转移的共混物。该共混物包括发光聚合物和选择的添加剂，以促进共混物从供体元件到紧密设置的图像接收基底的选择性热转移。

表 I : L T H Cコーティング溶液

成分	商品名	重量部
カーボンブラック顔料	ラベン 760 ウルトラ ⁽¹⁾	3. 88
ポリビニルブチラール樹脂	ブトパール B-98 ⁽²⁾	0. 69
アクリル樹脂	ジョンクリル 67 ⁽³⁾	2. 07
分散剤	ディスパービク 161 ⁽⁴⁾	0. 34
界面活性剤	FC-430 ⁽⁵⁾	0. 01
エポキシノボラックアクリレート	エベクリル 629 ⁽⁶⁾	13. 18
アクリル樹脂	エルバサイト 2669 ⁽⁷⁾	8. 79
2-ベンジル-2- (ジメチルアミノ) -1-(4- (モルホリニル) フェニル) ブタノン	アーガキュア 369 ⁽⁸⁾	0. 89
1-ヒドロキシシクロヘキシルフェ ニルケトン	アーガキュア 184 ⁽⁸⁾	0. 13
2-ブタノン		43. 75
1, 2-プロパンジオールモノメチル エーテルアセテート		26. 25