

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-505006

(P2010-505006A)

(43) 公表日 平成22年2月18日 (2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 101/12 (2006.01)	CO8L 101/12	2H111
B41M 5/382 (2006.01)	B41M 5/26 A	4J002
CO8K 5/3417 (2006.01)	CO8K 5/3417	5F058
HO1L 21/312 (2006.01)	HO1L 21/312 A	5F110
HO1L 29/786 (2006.01)	HO1L 29/78 617T	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 57 頁)		

(21) 出願番号 特願2009-520788 (P2009-520788)
(86) (22) 出願日 平成19年7月16日 (2007.7.16)
(85) 翻訳文提出日 平成21年3月12日 (2009.3.12)
(86) 国際出願番号 PCT/US2007/016118
(87) 国際公開番号 W02008/010982
(87) 国際公開日 平成20年1月24日 (2008.1.24)
(31) 優先権主張番号 11/488,263
(32) 優先日 平成18年7月17日 (2006.7.17)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

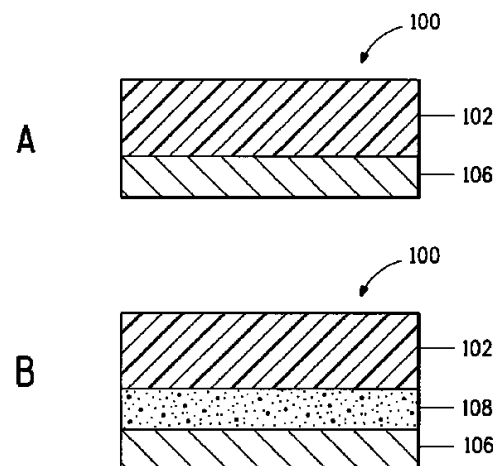
(71) 出願人 390023674
イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
アンド・カンパニー
E. I. DU PONT DE NEMO
URS AND COMPANY
アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイلم
ントン、マーケット・ストリート 100
7
(74) 代理人 100127926
弁理士 結田 純次
(74) 代理人 100140132
弁理士 竹林 則幸
(74) 代理人 100091731
弁理士 高木 千嘉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱画像形成性誘電体層、熱転写ドナーおよびレシーバ

(57) 【要約】

本発明は、熱画像形成性誘電体層、ならびに誘電体層を含む熱転写ドナーおよびレシーバに関する。この熱転写ドナーは、優れた抵抗率、優れた転写特性および様々なレシーバへの優れた付着性を有する誘電体層の熱転写によって電子デバイスを作製するのに有用である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

a) アクリルラテックス、スチレンラテックスおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマー；部分水素化ポリ（４－ヒドロキシ）スチレン、ポリ（４－ヒドロキシ）スチレン、ならびに、ポリ（４－ヒドロキシ）スチレンと、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換スチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基が C 1 ～ C 1 8 の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されたヘテロ原子置換スチレンポリマー；フェノールーアルデヒド（コ）ポリマーおよび（コ）オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ（酢酸ビニル）からなる群から選択された 1 またはそれ以上の誘電性ポリマーと；

b) 組成物の乾燥質量を基準にして約 0. 5 質量％～約 1 0 質量％の、1 種または複数の近赤外線染料と；

を含む組成物であって、

前記組成物を含む乾燥層が、 10^{-14} オーム・cm またはそれ以上の抵抗率を有し、約 6 0 0 ～約 1 2 0 0 nm の範囲の吸収極大を有する組成物。

【請求項 2】

a) 1 またはそれ以上の誘電性ポリマー；

b) 1 またはそれ以上の近赤外線染料、および
から本質的になる請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

c) 組成物の乾燥質量を基準にして約 9 0 質量％以下の高誘電率ナノ粒子画分をさらに含み、ただし、該ナノ粒子画分が 8 0 質量％を超える場合、近赤外線染料が前記組成物の 6 質量％未満である請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

a) アクリルラテックス、スチレンラテックスおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマー；部分水素化ポリ（４－ヒドロキシスチレン）、ポリ（４－ヒドロキシスチレン）、ならびに、ポリ（４－ヒドロキシスチレン）と、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換スチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基が C 1 ～ C 1 8 の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるヘテロ原子置換スチレンポリマー；フェノールーアルデヒド（コ）ポリマーおよび（コ）オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ（酢酸ビニル）からなる群から選択された 1 またはそれ以上の誘電性ポリマー；および

b) 層 A 内で約 6 0 0 ～約 1 2 0 0 nm の範囲の吸収極大を有する 1 またはそれ以上の近赤外線染料を、層 A の乾燥質量を基準にして約 0. 5 質量％～約 1 0 質量％；

を含む少なくとも 1 つの層 A を含む、約 10^{-14} オーム・cm またはそれ以上の抵抗率を有する誘電体層。

【請求項 5】

1 またはそれ以上の誘電性ポリマーが、アクリルラテックス、スチレンラテックスおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマーから選択され；かつ、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換スチレンからなる群から選択されたモノマー（ここで、アルキル基が C 1 ～ C 1 8 の直鎖または分岐鎖アルキル基である）を少なくとも約 8 5 質量％含む 1 またはそれ以上のラテックス樹脂を含む請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 6】

1 またはそれ以上の誘電性ポリマーが、アクリルラテックス、スチレンラテックスおよ

10

20

30

40

50

びスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマーから選択され；かつ、組合せポリマーの乾燥質量を基準にして、約20～約80質量%のアクリルラテックスまたはスチレンーアクリルラテックス画分と、約20～約80質量%の溶液系のアクリルポリマーまたはスチレンーアクリルポリマー画分との組合せを含む請求項4に記載の誘電体層。

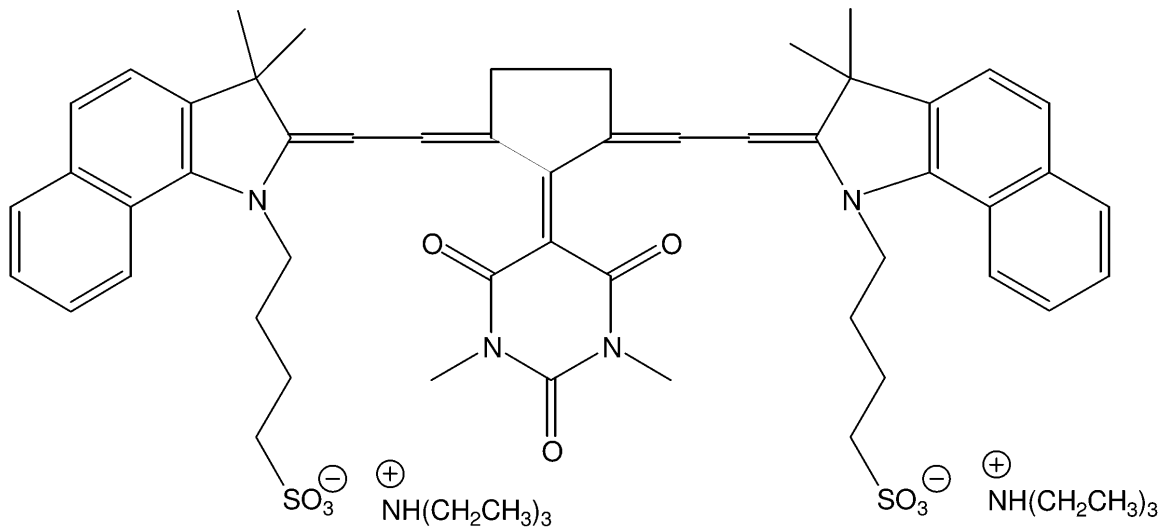
【請求項7】

近赤外線染料がインドシアニン染料である請求項4に記載の誘電体層。

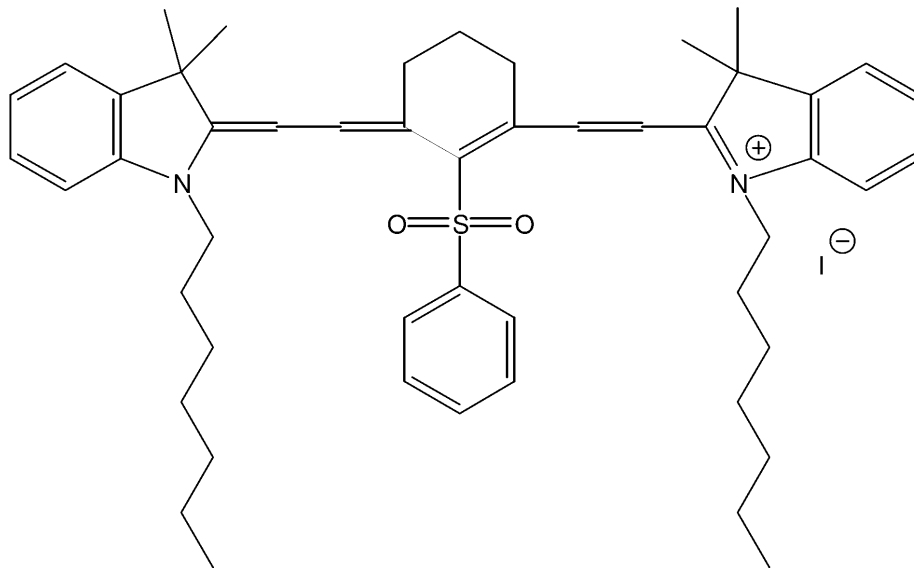
【請求項8】

近赤外線染料が、3H-インドリウム、2-[2-[2-クロロ-3-[(1,3-ジヒドロ-1,3,3-トリメチル-2H-インドール-2-イリデン)エチリデン]-1-シクロペンテン-1-イル]エテニル]-1,3,3-トリメチル-、CAS番号[128433-68-1]を有するトリフルオロメタンスルホン酸との塩(1:1)；2-(2-(2-クロロ-3-(2-(1,3-ジヒドロ-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-2H-ベンゾ[e]インドール-2-イリデン)エチリデン)-1-シクロヘキセン-1-イル)エテニル)-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-1H-ベンゾ[e]インドリウム、分子内塩、CAS番号[162411-28-1]を有する遊離酸；ならびに以下の式(I)および(II)：

【化 1】



(I)



(II)

のインドレニン染料とそれらの共鳴構造体からなる群から選択される請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 9】

勾配染料層である 2 またはそれ以上の層 A を含み、それぞれの勾配染料層は独立して約 0.5 ～ 約 10 質量%の乾燥質量%の近赤外線染料を有し；ここで、少なくとも 1 つの勾配染料層が、低い質量%の近赤外線染料を有し、少なくとも 1 つの勾配染料層が、高い質量%の近赤外線染料を有し、そして近赤外線染料の前記より高い質量%が、近赤外線染料の前記低い質量%の値より少なくとも 20 % 高い値である請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 10】

約 10^{-4} オーム・cm またはそれ以上の抵抗率を特徴とする、1 またはそれ以上の誘電性ポリマーを含む追加の誘電体層をさらに含む請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 11】

層 A が、層 A の約 90 質量%以下の高誘電率ナノ粒子画分をさらに含み、前記ナノ粒子

10

20

30

40

50

画分が、約 20 を超える誘電率および約 5 nm～約 500 nm の平均粒径を有し；ただし、前記ナノ粒子画分が 80 質量%を超える場合、近赤外線染料が層 A の 6 質量%未満である請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 12】

勾配ナノ粒子層である 2 またはそれ以上の層 A を含み、それぞれの勾配ナノ粒子層が独立して約 90 質量%以下の乾燥質量%の高誘電率ナノ粒子画分を有し；ここで、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層が、低い質量%の高誘電率ナノ粒子画分を有し、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層が、高い質量%の高誘電率ナノ粒子画分を有し、そして前記高い質量%が、前記低い質量%の値より少なくとも 20 % 高い値である請求項 11 に記載の誘電体層。

10

【請求項 13】

層 A が、

a) 1 またはそれ以上の誘電性ポリマー；および

b) 1 またはそれ以上の近赤外線染料；

から本質的になる請求項 4 に記載の誘電体層。

【請求項 14】

a) ベースフィルム；および

b) アクリルラテックス、スチレンラテックスおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマー；部分水素化ポリ（4-ヒドロキシスチレン）、ポリ（4-ヒドロキシスチレン）、ならびに、ポリ（4-ヒドロキシスチレン）と、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキルー置換スチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基が C1～C18 の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるヘテロ原子ー置換スチレンポリマー；フェノールーアルデヒド（コ）ポリマーおよび（コ）オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ（酢酸ビニル）からなる群から選択された 1 またはそれ以上の誘電性ポリマーと；層 A 内で 600～約 1200 nm の範囲の吸収極大を有する 1 またはそれ以上の近赤外線染料を、層 A の乾燥質量を基準にして約 0.5 質量%～約 10 質量%と；を含む少なくとも 1 つの層 A を含む誘電体転写層

20

30

を含む多層熱画像形成用ドナーであって、前記誘電体転写層が、 10^{-14} オーム・cm またはそれ以上の抵抗率を有する多層熱画像形成用ドナー。

【請求項 15】

ベースフィルムと誘電体転写層との間に挿入された LTHC 層をさらに含む請求項 14 に記載のドナー。

【請求項 16】

LTHC 層が、Cr および Ni から選択された金属フィルム；カーボンブラック；黒鉛；および LTHC 層内で約 600～1200 nm の範囲の吸収極大を有する近赤外線染料からなる群から選択された 1 またはそれ以上の放射線吸収剤を含む請求項 15 に記載のドナー。

40

【請求項 17】

1 またはそれ以上の放射線吸収剤が、インドシアニン、フタロシアニン、およびメロシアニンからなる群から選択された 1 またはそれ以上の水溶性または水分散性の放射線吸収シアニン化合物を含む、約 600～1200 nm の範囲に吸収極大を有する近赤外線染料を含み；LTHC 層が、アクリル樹脂およびスチレンーアクリル樹脂、親水性ポリエステル、スルホン化ポリエステル、ならびに無水マレイン酸ホモポリマーおよびコポリマーからなる群から選択された 1 またはそれ以上の水溶性または水分散性高分子バインダーをさらに含む請求項 16 に記載のドナー。

【請求項 18】

ベースフィルムが、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、トリア

50

セチルセルロースおよびポリイミドからなる群から選択された高分子材料を含む請求項 14 に記載のドナー。

【請求項 19】

1 またはそれ以上の誘電性ポリマーが、アクリルラテックス、スチレンラテックスおよびスチレン-アクリルラテックス、溶液系のアクリルポリマー、スチレンポリマーおよびスチレン-アクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択された（アクリルおよびスチレン）ポリマーから選択され；かつ、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル-置換スチレンからなる群から選択されたモノマー（ここで、アルキル基が C 1 ~ C 18 の直鎖または分岐鎖アルキル基である）を少なくとも約 85 質量 % 含む 1 またはそれ以上のラテックス樹脂を含む請求項 14 に記載のドナー。

10

【請求項 20】

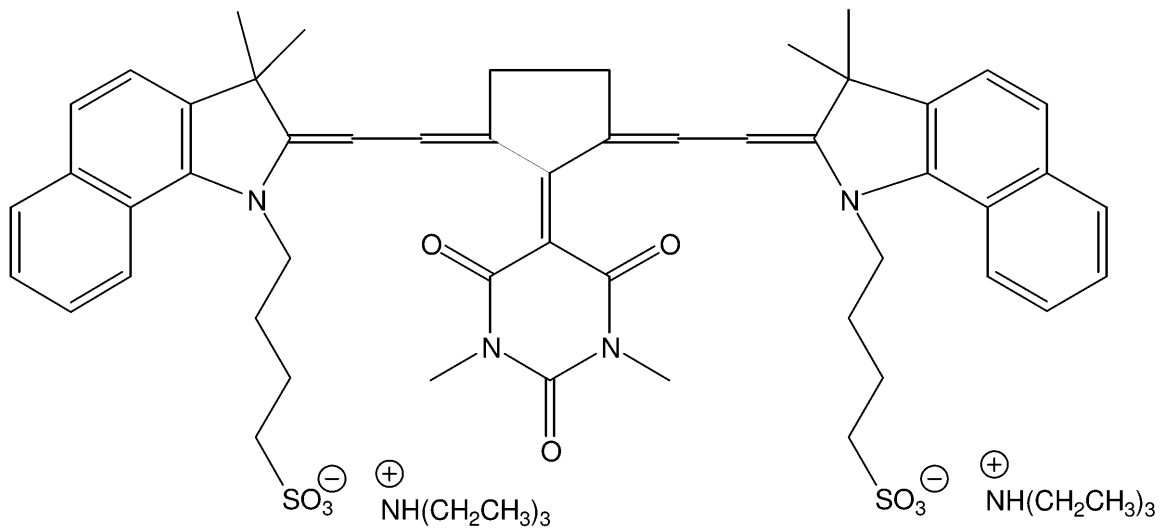
1 またはそれ以上の近赤外線染料がインドシアニン染料である請求項 14 に記載のドナー。

【請求項 21】

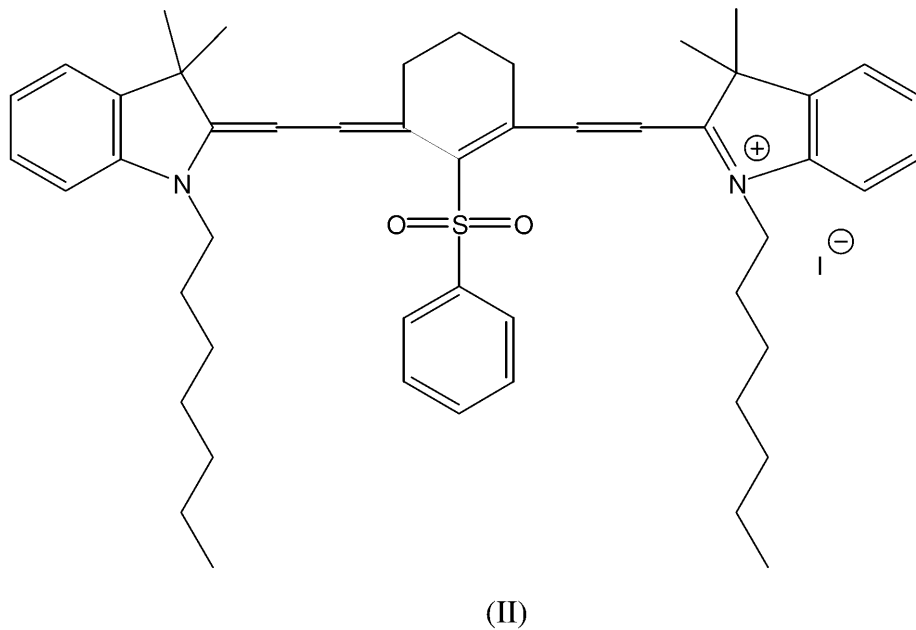
1 またはそれ以上の近赤外線染料が、CAS 番号 [128433-68-1] を有する 2- [2- [2-クロロ-3- [(1, 3-ジヒドロ-1, 3, 3-トリメチル-2 H-インドール-2-イリデン) エチリデン] -1-シクロペンテン-1-イル] エテニル] -1, 3, 3-トリメチル-3 H-インドリウムとトリフルオロメタンスルホン酸との塩 (1:1) ; CAS 番号 [162411-28-1] を有する 2- (2- (2-クロロ-3- (2- (1, 3-ジヒドロ-1, 1-ジメチル-3- (4-スルホブチル) -2 H-ベンゾ [e] インドール-2-イリデン) エチリデン) -1-シクロヘキセン-1-イル) エテニル) -1, 1-ジメチル-3- (4-スルホブチル) -1 H-ベンゾ [e] インドリウム、分子内塩、遊離酸；ならびに以下の式 (I) および (II) :

20

【化 2】



10



20

30

のインドレニン染料とそれらの共鳴構造体からなる群から選択される請求項 1 4 に記載のドナー。

【請求項 2 2】

誘電体転写層が、勾配染料層である 2 またはそれ以上の層 A を含み、それぞれの勾配染料層は独立して約 0.5 ～ 約 10 質量% の乾燥質量% の近赤外線染料を有し；ここで、少なくとも 1 つの勾配染料層が、低い質量% の近赤外線染料を有し、少なくとも 1 つの勾配染料層が、高い質量% の近赤外線染料を有し、そして前記高い質量% の近赤外線染料が、前記低い質量% の近赤外線染料の値より少なくとも 20 % 高い値を有する請求項 1 4 に記載のドナー。

40

【請求項 2 3】

L T H C 層と誘電体転写層との間に挿入され、約 70 °C を超える T g を有する熱可塑性または熱硬化性ポリマーを含むとともに、600 nm ～ 約 1200 nm の波長域での 80 % を超える透過率を特徴とする中間層をさらに含む請求項 1 5 に記載のドナー。

【請求項 2 4】

50

誘電体転写層内で、層 A が、層 A の約 90 質量% 以下の高誘電率ナノ粒子画分をさらに含み、前記ナノ粒子画分が、約 20 を超える誘電率および約 5 nm ～ 約 500 nm の平均粒径を有し；ただし、前記ナノ粒子画分が 80 質量% を超える場合、近赤外線染料が層 A の 6 質量% 未満である請求項 14 に記載のドナー。

【請求項 25】

誘電体転写層が、勾配ナノ粒子層である 2 またはそれ以上の層 A を含み、それぞれの勾配ナノ粒子層が独立して約 90 質量% 以下の乾燥質量% の高誘電率ナノ粒子画分を有し；ここで、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層が、低い質量% の高誘電率ナノ粒子画分を有し、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層が、高い質量% の高誘電率ナノ粒子画分を有し、そして前記高い質量% が、前記低い質量% の値より少なくとも 20 % 高い値である請求項 24 に記載のドナー。

10

【請求項 26】

ベースフィルムが、光減衰剤を含み、約 350 nm ～ 約 1500 nm の波長で 0.1 またはそれ以上の OD を特徴とする請求項 14 に記載のドナー。

【請求項 27】

誘電体転写層が、約 10^{-14} オーム・cm またはそれ以上の抵抗率を特徴とする 1 またはそれ以上の誘電性ポリマーを含む 1 またはそれ以上の追加の誘電体層をさらに含む請求項 14 に記載のドナー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、米国標準技術局の先端技術プログラム (NIST Advanced Technology Program) によって付与された協定番号 70NANB2H03032 の下で、米国政府の支援によってなされた。米国政府は、本発明に一定の権利を有する。

【0002】

本発明は、電気的用途用の誘電体層を印刷するのに有用な、ポリマー／染料 (dye) 組成物、誘電体層および熱転写ドナーに関する。

【背景技術】

【0003】

30

熱転写プロセスは、染料および／または顔料層の乾式転写あるいは印刷の手段としての色校正などの用途において周知である。かかる熱転写プロセスは、典型的に、レーザーを用いて、材料の像様熱転写を起こさせる。

【0004】

レーザー誘起熱転写プロセスは、典型的に、転写される材料の層（本明細書で転写層と呼ばれる）を含むドナー素子と、転写された材料を受容する表面を含むレシーバ素子とを用いる。ドナー素子またはレシーバ素子の基板のいずれかが透明であるか、あるいは両方とも透明である。ドナー素子およびレシーバ素子は、互いに近接または接触させられ、レーザー放射線に（通常、赤外レーザーによって）選択的に露光される。転写層の露光された部分に熱が生成され、転写層の該当部分の転写を、レシーバ素子の表面上に引き起こす。転写層の材料が入射するレーザー放射線を吸収しない場合、ドナー素子は、転写層に加えて、光熱変換 (LTHC) 層としても知られる加熱層または転写補助層を含む必要がある。

40

【0005】

典型的なレーザー誘起デジタル熱転写プロセスでは、露光は、1 度に、組立体の小さい選択された領域でしか行われないため、ドナー素子からレシーバ素子への材料の転写を、1 度に 1 つの領域で形成することができる。この領域は、1 つの画素、1 つの画素の一部または複数の画素であり得る。コンピュータ制御により、高速および高分解能での転写が容易になる。あるいは、アナログプロセスでは、組立体全体を照射して、マスクを用いて熱画像形成性層の所望の部分を選択的に露光する。

50

【0006】

印刷可能な電子機器に特に必要なものとしては、熱画像形成性 (thermally imageable) 絶縁層または誘電体パッシベーション層がある。例えば国際公開2005/004205号パンフレットには、ベースフィルムと、光熱変換 (LTHC) 層と、誘電体材料の転写層とを含む熱画像形成性ドナー素子を熱にさらす工程を含む熱転写プロセスによって、基板に充填された誘電体材料のパターンを形成する方法が開示されている。薄膜トランジスタ (TFT) において、誘電体層は、半導体およびソースドレイン層からゲート層を絶縁する働きをする。その主な機能は、電界を通過させ、電流を通過させないことである。基本要件は、誘電体層が、漏れ電流を防ぐために 10^{14} オーム-cmを超える高い体積抵抗率を有し；導電層間の破壊的な短絡を防ぐためにほとんどピンホールを含まないことである。誘電体層はまた、隣接する半導体層をドーブしないように高純度を有さなければならず；例えば約5ミクロン以下といった薄さであり、低電圧動作のために高誘電率を有するべきである。

10

【0007】

誘電体層の熱転写の成功のための他の要件としては以下が挙げられる：誘電体組成物は、被覆可能である必要があり、したがって好適な溶媒への十分な可溶性および／または分散性を有している必要があり；レシーバ、導電層（ゲートおよびソースドレイン層）および半導体層を含む隣接する層との優れた界面挙動（機械的、電氣的）を示さなければならず；熱転写によって印刷可能であり、その絶縁特性を保たなければならない。絶縁層をこの最後の要件に適合させて1つの印刷サイクルで印刷させるために、誘電体組成物は、レシーバ、導電層および半導体層を含むすべての上記の層への優れた付着性を示す必要がある。誘電体組成物は、ほぼ同じ条件（例えば、同じドラム速度および出力）下で異なる上記の層の全ての上に印刷しなければならず、許容される品質で印刷しなければならない。例えば、ピンホール、気泡、凝集破壊、带状境界部での破損、および隣接するドナー基板層（典型的にLTHC層）からの材料の共転写 (co-transfer) を含む、熱転写プロセスによって生じる欠陥は；電氣的性能を許容できないレベルまで低下させないために、極最小限でなければならない。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

様々な材料への優れた転写特性および優れた付着性を示す、優れた抵抗率を有する誘電体層のパターン化熱転写を可能にする熱転写ドナーが必要とされている。転写後に、パターン化層が、電氣的用途（例えばコンデンサまたは薄膜トランジスタ用の用途）における誘電体層の必要とされる均一性、連続性および抵抗特性を有する熱転写ドナーが特に望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様は、(a) アクリル、スチレンおよびスチレン-アクリルラテックス、溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレン-アクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択されるアクリルおよびスチレンポリマー；部分的に水素化されたポリ(4-ヒドロキシ)スチレン、ポリ(4-ヒドロキシ)スチレン、ならびに、ポリ(4-ヒドロキシ)スチレンと、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、アルキル(メタ)アクリレート、スチレン、およびアルキル-置換されたスチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基がC1~C18の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるヘテロ原子-置換されたスチレンポリマー；フェノール-アルデヒド(コ)ポリマーおよび(コ)オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ(酢酸ビニル)からなる群から選択される1種または複数の誘電性ポリマーと；(b) 組成物の乾燥重量を基準にして約0.5重量%~約10重量%の、1種または複数の近赤外線染料と；を含む組成物であって、前記組成物を含む乾燥層が、 10^{14} オーム-cm以上の抵抗率を有し、約600~約1200nmの範囲の吸収極大を有する組成物である。

40

50

【0010】

本発明の別の態様は、(a) アクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択されるアクリルおよびスチレンポリマー；部分的に水素化されたポリ(4-ヒドロキシスチレン)、ポリ(4-ヒドロキシスチレン)、ならびに、ポリ(4-ヒドロキシスチレン)と、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、アルキル(メタ)アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレンとのコポリマー(ここで、アルキル基がC1~C18の直鎖または分岐鎖アルキル基である)からなる群から選択されるヘテロ原子置換されたスチレンポリマー；フェノールーアルデヒド(コ)ポリマーおよび(コ)オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ(酢酸ビニル)からなる群から選択される1種または複数の誘電性ポリマーと；(b) 層A内で約600~約1200nmの範囲の吸収極大を有する1種または複数の近赤外線染料を、層Aの乾燥重量を基準にして約0.5重量%~約10重量%とを含む少なくとも1つの層Aを含む、約 10^{14} オーム-cm以上の抵抗率を有する誘電体層である。

10

【0011】

本発明の別の態様は、(a) ベースフィルムと；(b) アクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択されるアクリルおよびスチレンポリマー；部分的に水素化されたポリ(4-ヒドロキシスチレン)、ポリ(4-ヒドロキシスチレン)、ならびに、ポリ(4-ヒドロキシスチレン)と、ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、アルキル(メタ)アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレンとのコポリマー(ここで、アルキル基がC1~C18の直鎖または分岐鎖アルキル基である)からなる群から選択されるヘテロ原子置換されたスチレンポリマー；フェノールーアルデヒド(コ)ポリマーおよび(コ)オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ(酢酸ビニル)からなる群から選択される1種または複数の誘電性ポリマーと；層A内で600~約1200nmの範囲の吸収極大を有する1種または複数の近赤外線染料を、層Aの乾燥重量を基準にして約0.5重量%~約10重量%と；を含む少なくとも1つの層Aを含む誘電体転写層とを含む多層熱画像形成用ドナーであって、誘電体転写層が、 10^{14} オーム-cm以上の抵抗率を有する多層熱画像形成用ドナーである。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1A】誘電体転写層106とベースフィルム102とを含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

【図1B】LTHC層108を含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

【図2A】中間層104を含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

【図2B】ベースフィルム102と中間層104との間に介挿されたLTHC層108を含む熱画像形成用ドナーの断面図である。

【図3A】複数の誘電体転写層を含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

【図3B】複数の誘電体転写層を含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

【図3C】複数の誘電体転写層を含む熱画像形成用ドナー100の断面図である。

40

【図4】レシーバベースフィルム202と任意選択の付着層204とを含む熱画像形成用レシーバ200の断面図である。

【図5A】誘電体転写層の露出された部分の転写後のドナー100を示す。

【図5B】誘電体転写層の露出された部分の転写後のレシーバ200を示す。

【図6】本発明の一実施形態による誘電体層で作製されたトランジスタの、ドレイン電圧=-50Vでの、電流対ゲート電圧掃引を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本明細書における、「アクリル」、「アクリル樹脂」、「(メタ)アクリル樹脂」、および「アクリルポリマー」という用語は、特に明記しない限り同義である。これらの用語

50

は、メタクリル酸およびアクリル酸ならびにそれらのアルキルおよび置換アルキルエステルから誘導されるエチレン性不飽和モノマーの従来の重合から誘導される付加ポリマーの一般的種類を指す。これらの用語はホモポリマーおよびコポリマーを包含する。これらの用語は、具体的には、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、（メタ）アクリル酸およびグリシジル（メタ）アクリレートのホモポリマーおよびコポリマーを包含する。本明細書におけるコポリマーという用語は、特に明記しない限り、2種以上のモノマーの重合から誘導されるポリマーを包含する。（メタ）アクリル酸という用語は、メタクリル酸およびアクリル酸の両方を包含する。（メタ）アクリレートという用語は、メタクリレートおよびアクリレートを包含する。

10

【0014】

「スチレンアクリルポリマー」、「アクリルスチレン」および「スチレンアクリル」という用語は、同義であり、上記の「アクリル樹脂」と、スチレン、および例えば α -メチルスチレンといった置換されたスチレンモノマーとのコポリマーを包含する。

【0015】

本明細書において用いられるとき、「含む（comprises）」、「含む（comprising）」、「含める（includes）」、「含める（including）」、「有する（has）」、「有する（having）」という用語またはそれらの任意の他の活用形は、非限定的な包含をカバーするものとする。例えば、一連の要素を含むプロセス、方法、物品、または装置は、それらの要素のみに必ずしも限定されず、特に明記されていないかあるいはかかるプロセス、方法、物品、または装置に固有の他の要素を含めてもよい。さらに、特に矛盾する記載がない限り、「または」は包括的な「または」を指し、限定的な「または」を指さない。例えば、条件AまたはBは、以下のいずれか1つによって満たされる。Aが真であり（または存在する）かつBが偽である（または存在しない）、Aが偽であり（または存在しない）かつBが真である（または存在する）、AおよびBの両方が真である（または存在する）。

20

【0016】

また、単数形（「a」または「an」）の使用は、本明細書に記載の要素および成分を表すために用いられる。これは、単に便宜上、本発明の範囲の一般的な意味を示すために用いられる。本明細書は、1つまたは少なくとも1つを含めるように読まれるべきであり、複数でないことを意図することが明白でない限り、単数形は複数形も含める。

30

【0017】

特に定義しない限り、本明細書中で用いられる全ての技術用語および科学用語は、本発明が属する技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同じ意味を有する。本明細書に記載された方法および材料と同様なまたは等価な方法および材料を本発明の実施形態の実施または試験において用いることができるが、好適な方法および材料は以下に記載される。本明細書に記載されたすべての刊行物、特許出願、特許、および他の引用文献は、特定の節を引用しない限り、それらの全体を参照により援用する。矛盾がある場合、定義を含む本明細書が優先される。さらに、材料、方法、および実施例はあくまで例示であり、限定されるものではない。

40

【0018】

誘電体層および組成物

本発明の一実施形態は、アクリル、スチレンおよびスチレン-アクリルラテックス、溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレン-アクリルポリマー、ならびにそれらの組合せからなる群から選択されるアクリルおよびスチレンポリマー；部分的に水素化されたポリ（4-ヒドロキシ）スチレン、ポリ（4-ヒドロキシ）スチレン、ならびに、ポリ（4-ヒドロキシ）スチレンと、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル-置換されたスチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基がC1～C18の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるヘテロ原子-置換スチレンポリマー；フェノール-アルデヒド（コ）ポリマーおよび

50

(コ)オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ（酢酸ビニル）からなる群から選択される１種または複数の誘電性ポリマーと；層Ａ内で約６００～約１２００nmの範囲の吸収極大を有する１種または複数の近赤外線染料を、層Ａの乾燥重量を基準にして約０．５重量％～約１０重量％とを含む、本明細書で層Ａと呼ばれる、材料の少なくとも１つの層を含む、約 10^{14} オーム・cm以上の抵抗率を有する誘電体層である。好ましい実施形態では、１種または複数の誘電性ポリマーと、約０．５重量％～約１０重量％の本明細書に記載の１種または複数の近赤外線染料とから本質的になる。本明細書における誘電性ポリマーという用語は、ホモポリマー、２種以上のモノマーの重合から誘導されるコポリマー、グラフト（コ）ポリマーを含むポスト誘導体化（*post-derivatized*）（コ）ポリマー、ならびに低分子量ホモポリマーまたはコポリマーを包含する。ポリマーは、直鎖状、分岐鎖状、超分岐状または樹枝状であってもよい。

10

【００１９】

層Ａのための好ましい誘電性ポリマーとしては、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレン（ここで、アルキル基がC１～C１８の直鎖または分岐鎖アルキル基である）を含むアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックスが挙げられる。これらのラテックス系ポリマーのための好ましい任意のモノマーとしては、（メタ）アクリル酸、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートおよびグリシジル（メタ）アクリレートが挙げられる。より好ましいアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックスは、少なくとも約８５重量％、好ましくは少なくとも約９０重量％、およびより好ましくは少なくとも約９５重量％の、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレン（ここで、アルキル基がC１～C１８の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるモノマーを含む１種または複数のラテックス樹脂と本明細書で定義されるラテックスＡの群から選択される。これらのラテックス樹脂のための好ましい任意のモノマーとしては、好ましくは約５重量％以下の（メタ）アクリル酸、好ましくは約１０重量％以下のヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、および好ましくは約５重量％以下のグリシジル（メタ）アクリレートが挙げられる。好ましくは、ラテックスは、約１５０nm未満、より好ましくは、約１００nm未満の平均粒径、ならびに約１００未満、好ましくは約７５未満、およびより好ましくは約２５未満の酸価を有する。

20

【００２０】

層Ａのための特に好ましいポリマーは、アクリルラテックスＢおよびスチレンーアクリルラテックスＣならびにそれらの組合せである。アクリルラテックスＢは、少なくとも約８５重量％、好ましくは少なくとも約９０重量％、およびより好ましくは少なくとも約９５重量％の、メチルメタクリレートおよびブチルアクリレートからなる群から選択されるモノマーを含む１種または複数のアクリルラテックスと本明細書で定義される。スチレンーアクリルラテックスＣは、少なくとも約８５重量％、好ましくは少なくとも約９０重量％、およびより好ましくは少なくとも約９５重量％の、メチルメタクリレート、ブチルアクリレートおよびスチレンからなる群から選択されるモノマーを含む１種または複数のスチレンーアクリルラテックスと本明細書で定義される。アクリルラテックスＢおよびスチレンーアクリルラテックスＣのための好ましい任意のモノマーは、好ましくは約５重量％以下の（メタ）アクリル酸、好ましくは約１０重量％以下のヒドロキシエチルメタクリレート、および好ましくは約５重量％以下のグリシジルメタクリレートを含む。

40

【００２１】

誘電性ポリマーとして有用なアクリルおよびスチレンアクリルラテックスの市販の例としては、ジョンクリル（*Joncryl*）（登録商標）９５および１９１５（コ）ポリマー（ジョンソンポリマー（*Johnson Polymer*））が挙げられる。好適なラテックスポリマーを合成するための方法は、国際公開第０３／０９９５７４号パンフレットに報告されている。

【００２２】

層Ａのための他の好ましい誘電性ポリマーとしては、溶液系のアクリル、スチレンおよ

50

びスチレンーアクリルポリマーが挙げられる。本明細書における「溶液系」という用語は、水ならびに／あるいは、アルコール、例えばエタノールおよびブトキシエタノール；エーテル、例えばジメトキシエタン；エステル、例えば酢酸エチルおよび酢酸ブチル；ケトン、例えば、アセトンおよび２－ブタノン；および芳香族炭化水素、例えばキシレンを含む１種または複数の一般的な有機溶媒などの溶媒に可溶な材料を指す。好ましい溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマーは、約１００，０００未満、好ましくは５０，０００未満、およびより好ましくは３０，０００未満の M_w を有する。さらに、好ましい溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマーは、約２５０未満の酸価を有する。好ましい溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマーは、アルキル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレン（ここで、アルキル基が $C_1 \sim C_{18}$ の直鎖または分岐鎖アルキル基である）を含む。これらの溶液系ポリマーのための好ましい任意のモノマーとしては、（メタ）アクリル酸およびヒドロキシエチル（メタ）アクリレートが挙げられる。

10

【００２３】

層Ａのための特に好ましい材料は、アクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックスと、上記の水性のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマーとの組合せである。好ましくは、この組合せは、組成物の乾燥重量を基準にして、約２０重量％～約８０重量％、より好ましくは約４０重量％～約８０重量％の、アクリルまたはスチレンーアクリルラテックス画分および約２０重量％～約８０重量％、より好ましくは約２０重量％～約６０重量％の、水性のアクリルまたはスチレンーアクリルポリマー画分を含む。

20

【００２４】

層Ａのための他の好ましい誘電性ポリマーとしては、部分的に水素化されたポリ（４－ヒドロキシ）スチレン、ポリ（４－ヒドロキシ）スチレン（PHS）、ならびにPHSと、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、アルキル（メタ）アクリレート、スチレン、およびアルキル置換されたスチレンとのコポリマー（ここで、アルキル基が $C_1 \sim C_{18}$ の直鎖または分岐鎖アルキル基である）からなる群から選択されるヘテロ原子置換されたスチレンポリマーが挙げられる。特に好ましいコモノマーは、ヒドロキシエチルメタクリレート、ブチルアクリレート、メチルメタクリレートおよびスチレンであり、ヒドロキシエチルメタクリレートおよびブチルアクリレートが特に好ましい。PHS（コ）ポリマーは、直鎖状または分岐鎖状であってもよい。PHSホモポリマーが用いられるとき、分岐構造が好ましい。この種類の好ましい（コ）ポリマーは、約３０，０００未満および好ましくは約２０，０００未満およびより好ましくは約１０，０００未満の M_w を有する。部分的に水素化されたPHSは、ポリマー内の不飽和の約５０当量％まで水素化されたPHSポリマーを指し、好ましいポリマーは、約１０～２０当量％まで水素化される。市販の例としては、PHS-B（分岐状PHSホモポリマー；テキサス州ダラスのデュポンエレクトロニックテクノロジー（DuPont Electronic Technologies, Dallas, TX）、マルカリンカー（Maruka Lyncur）CMM（メチルメタクリレートとのPHSコポリマー；日本国東京の丸善石油化学株式会社（Maruzen Petrochemical Co., LTD. Tokyo, Japan）、マルカリンカー（Maruka Lyncur）CHM（ヒドロキシエチルメタクリレートとのPHSコポリマー；丸善（Maruzen））、マルカリンカー（Maruka Lyncur）CBA（ブチルアクリレートとのPHSコポリマー、丸善（Maruzen））、マルカリンカー（Maruka Lyncur）CST15、５０、および７０（スチレンとのPHSコポリマー、丸善（Maruzen））、ならびにマルカリンカー（Maruka Lyncur）PHM-C（部分的に水素化されたPHS、丸善（Maruzen））が挙げられる。

30

40

【００２５】

層Ａのための他の好ましい誘電性ポリマーとしては、フェノールーアルデヒド（コ）ポリマー／（コ）オリゴマーおよびそれらの組合せからなる群から選択されるものが挙げら

50

れる。この種類の好ましい(コ)ポリマー／(コ)オリゴマーは、フェノール；アルキルーおよびアリールー置換されたフェノール；ホルムアルデヒド；およびアルキルー、アリールーおよびヘテロ原子ー置換されたアルデヒドからなる群から選択される、モノーおよびビスーフェノールならびにモノーおよびビスーアルデヒドから誘導される。フェノールーアルデヒド樹脂はさらに誘導体化されてもよく、例えば、ヒドロキシ基がエーテル基に変換される。この基内の好ましい(コ)ポリマー／(コ)オリゴマーは、約20,000以下、好ましくは約10,000以下の M_w を有する。市販の例としては、ノボラック(Novolac)(登録商標)／ノボラック(Novolac)(登録商標)樹脂(ニューヨーク州スケネクタディのスケネクタディインターナショナル社(Schenectady International Inc., Schenectady New York))が挙げられる。

10

【0026】

層Aのための他の好ましい誘電性ポリマーとしてはポリ(酢酸ビニル)ホモポリマーが挙げられる。この基内の好ましいポリマーは、約100,000以下の M_w を有する。

【0027】

上記のポリマーは、数ある特性の中でも特に、改良された可撓性、付着性、赤外線染料との相溶性のために、可塑化され得る。場合によっては、可塑剤は、上記の種類のポリマーから選択されてもよい。例えば、より高いTgまたはより高い分子量(MW)のフェノールーアルデヒドポリマーが、より低いTgまたはより低いMWフェノールーアルデヒドポリマーとブレンドすることができる。別の例は、フェノールーアルデヒドポリマーとブレンドされたPHSである。上記の種類のポリマーのいくつかのための好適な可塑剤の例は、ポリ(エチレン)グリコール、グリセリンエトキシレート、ジ(エチレングリコール)ジベンゾエート、およびジブチルフタレートなどのフタレート系可塑剤を含む。様々なポリマーおよびそれらの使用に関する詳細のためのいくつかの潜在的に好適な可塑剤は、次の参考文献：「Handbook of Plasticizers」、G. ウィピッチ(Wypych)編、オンタリオ州トロントのケムテック出版(ChemTec Publishing, Toronto, Ont.)2004年に見られる。

20

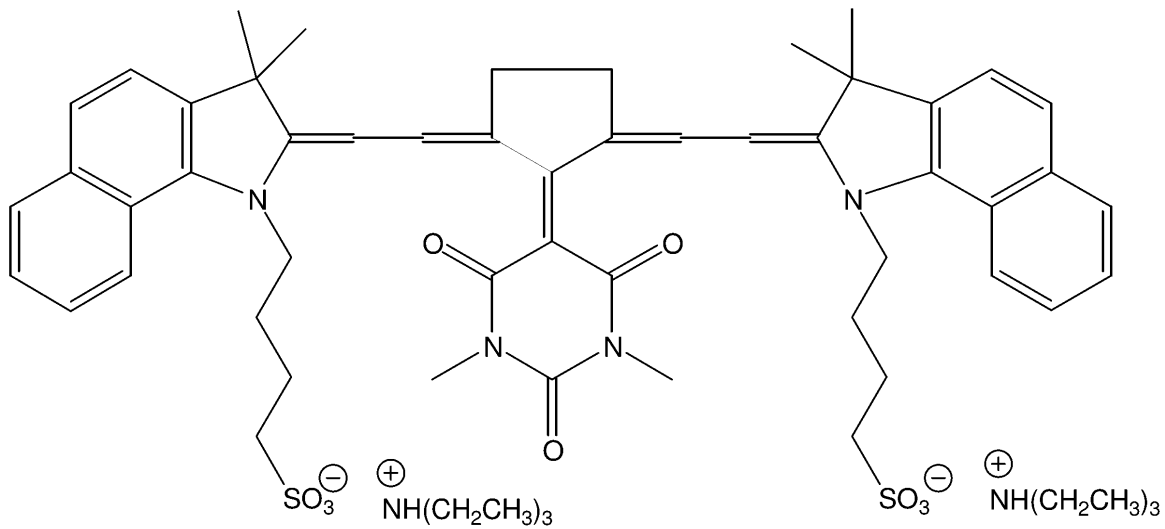
【0028】

誘電体層Aは、材料の層の乾燥重量を基準にして、約0.5重量％～約10重量％、およびより好ましくは約0.5重量％～約6重量％の、材料の層内で約600～約1200nmの範囲の吸収極大を有する1種または複数の近赤外線染料を含む。好ましくは、近赤外線染料は、その吸収帯域が転写プロセスに用いられる露光レーザーの発光帯域と重なるように選択される。典型的に、露光レーザーは、近赤外線範囲の放射線を発する。好ましい種類の染料は、インドシアニン、多置換フタロシアニンおよび金属含有フタロシアニンを含むフタロシアニン、ならびにメロシアニンからなる群から選択されるシアニン化合物である。特に好ましい種類の近赤外線染料は、好ましくは約830nmでの吸収を有するインドシアニン染料のものである。約830nmで吸収を有し、様々な溶媒および水への可溶性を有するいくつかの好適なインドシアニン染料は、H. W. サンド社(H. W. Sands Co.)および他の供給元から入手可能である。本発明のための好ましい近赤外線染料は、3H-インドリウム、2-[2-[2-クロロ-3-[(1,3-ジヒドロ-1,3,3-トリメチル-2H-インドール-2-イリデン)エチリデン]-1-クロロペンテン-1-イル]エテニル]-1,3,3-トリメチル-、CAS番号[128433-68-1]を有するトリフルオロメタンスルホン酸との塩(1:1)；2-(2-(2-クロロ-3-(2-(1,3-ジヒドロ-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-2H-ベンズ[e]インドール-2-イリデン)エチリデン)-1-シクロヘキセン-1-イル)エテニル)-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-1H-ベンズ[e]インドリウム、分子内塩、CAS番号[162411-28-1]を有する遊離酸；ならびに以下の式(I)および(II)とそれらの共鳴構造とに対応するインドレニン(indolenine)染料の群から選択される。

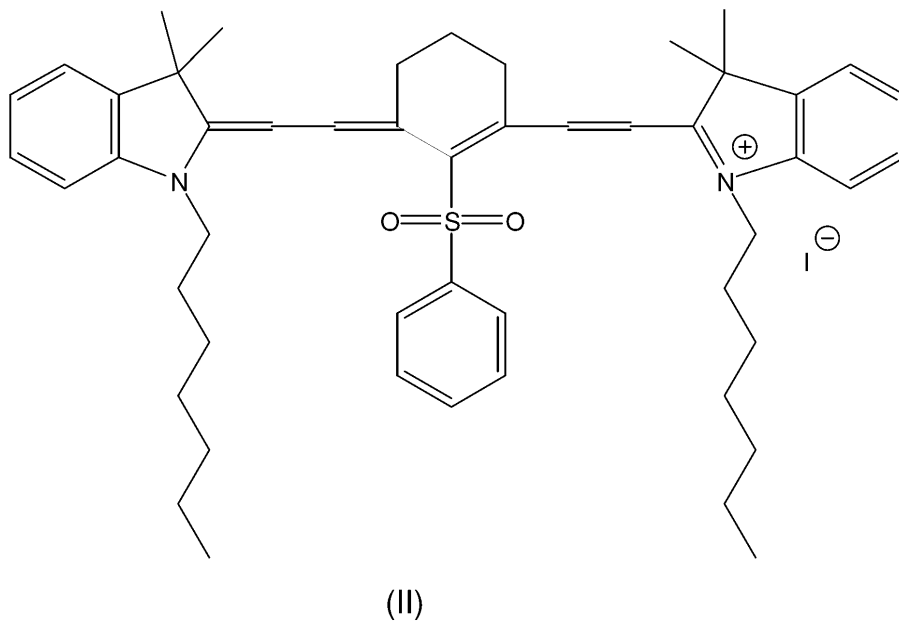
30

40

【化 1】



10



20

30

【0029】

材料の好ましい染料レベルは、約0.2以上のフィルムODを生じることとなり、約0.5～約1.5のODが好ましい。好ましいODに達するために、未充填の（unfilled）水性ラテックス系は、典型的に、約4～6重量%のより高い染料充填量を必要とするであろう。未充填の溶液系は、典型的に、約0.5～約2重量%のより低い染料充填量を必要とするであろう。

40

【0030】

別の実施形態では、誘電体層は、勾配染料層である2つ以上の層Aを含み、それぞれの勾配染料層は独立して約0.5～約10重量%の乾燥重量%の近赤外線染料を有し；ここで、少なくとも1つの勾配染料層は、より低い重量%の近赤外線染料を有し、少なくとも1つの勾配染料層は、より高い重量%の近赤外線染料を有し、そして近赤外線染料の前記より高い重量%は、近赤外線染料のより低い重量%の値より少なくとも20%高い値である。

【0031】

50

別の実施形態では、層 A は、層 A の乾燥重量を基準にして約 10 ～ 約 90 重量 % の高誘電率ナノ粒子画分をさらに含み、ナノ粒子画分は、約 20 を超える誘電率、および約 5 nm ～ 約 500 nm の平均粒径を有する。本明細書における高誘電率ナノ粒子画分は、約 20 以上、好ましくは約 30 以上、およびより好ましくは約 100 以上の誘電率を有するナノ粒子を指す。この実施形態を実施するための好ましい誘電性ポリマーは、上述したように、アクリルおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリルおよびスチレンーアクリル (コ) ポリマー、およびそれらの組合せ；ならびにフェノールーアルデヒド (コ) ポリマー / (コ) オリゴマーからなる群から選択される。この実施形態を実施するための好ましい高誘電率ナノ粒子は、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウムストロンチウムおよび二酸化チタンからなる群から選択される。

10

【0032】

別の実施形態では、誘電体層は、勾配ナノ粒子層である 2 つ以上の層 A を含み、それぞれの勾配ナノ粒子層は独立して約 10 ～ 約 90 重量 % の乾燥重量 % の高誘電率ナノ粒子画分を有し；ここで、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層は、より低い重量 % の高誘電率ナノ粒子画分を有し、少なくとも 1 つの勾配ナノ粒子層は、より高い重量 % の高誘電率ナノ粒子画分を有し、そして前記より高い重量 % の高誘電率ナノ粒子画分は、より低い重量 % の値より少なくとも 20 % 高い値である。

【0033】

別の実施形態では、誘電体層は、約 10^{14} オーム・cm 以上の抵抗率を有する、1 種または複数の誘電性ポリマーを含む、本明細書で層 B と呼ばれる他の誘電体層をさらに含む。誘電性ポリマーの広範なリストは、国際公開第 03 / 052841 号パンフレットおよび国際公開第 06 / 024012 号パンフレットに見られる。層 B のための好ましい誘電性ポリマーは、上述したように、アクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルラテックス、溶液系のアクリル、スチレンおよびスチレンーアクリルポリマー、ならびにそれらの組合せの群から選択されるアクリルおよびスチレンポリマー；部分的に水素化されたポリ (4-ヒドロキシ) スチレン、ポリ (4-ヒドロキシ) スチレン、ならびに、ポリ (4-ヒドロキシ) スチレンと、ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、アルキル (メタ) アクリレート、スチレン、およびアルキルー置換されたスチレンとのコポリマー (ここで、アルキル基が C1 ～ C18 の直鎖または分岐鎖アルキル基である) からなる群から選択されるヘテロ原子ー置換されたスチレンポリマー；フェノールーアルデヒド (コ) ポリマーおよび (コ) オリゴマーならびにそれらの組合せ；ならびにポリ (酢酸ビニル) からなる群から選択される。この実施形態は、上で開示された他の実施形態を含めてさらに実施することができる。層 B のための任意の添加剤としては、1 重量 % 以下のカーボンブラックおよび高誘電率ナノ粒子が挙げられ、この実施形態を実施するための好ましい高誘電率ナノ粒子は、チタン酸バリウム、チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウムストロンチウムおよび二酸化チタンの群から選択される。

20

30

【0034】

層 A および任意の層 B には、充填剤、界面活性剤、消泡剤、分散剤および粉碎助剤などの添加剤が含まれてもよい。この目的のために好適な多数の界面活性剤、消泡剤、分散剤および粉碎助剤が利用可能である。選択は、多くの場合、観察されるコーティングおよび分散体の品質ならびに熱転写プロセスにおける、誘電体層の、他の層への所望の付着に基づくこととなる。特定の実施形態では、界面活性剤は、シロキシー、フルオリル、アルキルーおよびアルキニルー置換された界面活性剤を含む。これらとしては、ビック (Byk) (登録商標) (ビッケミー (Byk Chemie))、ゾニル (Zonyl) (登録商標) (デュポン (DuPont))、トリトン (Triton) (登録商標) (ダウ (Dow))、サーフィノール (Surfynol) (登録商標) (エアプロダクツ (Air Products)) およびダイノール (Dynol) (登録商標) (エアプロダクツ (Air Products)) 界面活性剤が挙げられる。好ましい界面活性剤は、ビック (Byk) (登録商標) 345、346 および 348 ならびにゾニル (Zonyl) (登録商標) FSO および FSN である。特定の実施形態では、消泡剤はアルキ

40

50

ルおよびアルキニル官能基を含み、消泡剤としてはサーフィノール（Surfynol）（登録商標）消泡剤が挙げられる。特定の実施形態では、分散剤は官能化されたポリマー、オリゴマーおよびモノマーを含み、分散剤としては、サーフィノール（Surfynol）（登録商標）およびディスパービック（Dispersbyk）（登録商標）分散剤が挙げられる。

【0035】

層Aおよび層Bに用いられる誘電性ポリマーのT_gは、約−30〜約150℃、好ましくは約20〜約90℃および最も好ましくは約30〜約70℃の範囲である。典型的に、充填剤の添加により、より低いT_gのポリマーの利用が可能になり、可塑剤の添加により、より高いT_gのポリマーの利用が可能になる。誘電体層自体ならびに層Aおよび層Bを含む、誘電体層に用いられる層の好ましいT_gは、約30〜約100℃、好ましくは約40〜約85℃および最も好ましくは約45〜約65℃である。

10

【0036】

誘電体層の、ならびに層Aおよび層Bを含む、誘電体層に用いられる層の好ましい厚さは、約0.05〜約10ミクロン、好ましくは約0.1〜約5ミクロン、およびより好ましくは約0.2〜約3ミクロンである。

【0037】

別の実施形態は、層Aについて上述したような1種または複数の誘電性ポリマーと1種または複数の近赤外線染料とを含む、本発明の誘電体層を作製するのに有用な組成物であり；ここで、前記組成物を含む乾燥層は、 10^{-14} オーム・cm以上の抵抗率を有し、約600〜約1200nmの領域の吸収極大を有する。関連する実施形態では、本発明の組成物は、組成物の乾燥重量を基準にして90重量%以下の高誘電率ナノ粒子画分をさらに含み、ただし、ナノ粒子画分が80重量%を超える場合、近赤外線染料は組成物の6重量%未満である。好ましい実施形態では、本組成物は、層Aについて上述したような1種または複数の誘電性ポリマーと1種または複数の近赤外線染料とから本質的になる。別の好ましい実施形態では、本組成物は、さらに、組成物の乾燥重量を基準にして90重量%以下の高誘電率ナノ粒子画分から本質的になり、ただし、ナノ粒子画分が80重量%を超える場合、近赤外線染料は組成物の6重量%未満である。

20

【0038】

誘電体層を作製するのに有用な組成物は、誘電性ポリマー、近赤外線染料および、任意に、高誘電率ナノ粒子画分を、好適な揮発性分散媒中で分散および／または溶解させて溶液または懸濁液を得ることによって作製することができる。典型的に、分散媒は、水、有機溶媒、気体材料、またはそれらのいくつかの組合せである。揮発性分散媒は、本組成物の様々な成分と相溶性があるように選択される。揮発性分散媒の例としては、水、エタノールなどの低級アルコール、ヘキサン、シクロヘキサンおよびキシレンなどの脂肪族および芳香族炭化水素；ジブチルエーテルなどのエーテル；2-メトキシエタノールなどのエーテルアルコール；酢酸ブチルなどのエステル；ならびに1, 2-ジクロロエタンなどの脂肪族および芳香族炭化水素が挙げられる。上に挙げた分散剤および界面活性剤を含む加工助剤として有用な低分子量オリゴマーおよび小分子が、本組成物中に存在してもよい。

30

【0039】

誘電体層が、溶液または懸濁液を好適な基板上に塗布して、分散媒を除去することによって作製可能である。溶液または懸濁液の適用は、均一な層、または必要に応じて、パターン化層または不均一な層をもたらす任意の方法によって行うことができる。ロッドコーティング、押出コーティング、グラビアコーティングおよびスピンコーティングを含むコーティング、噴霧、印刷、ブレード塗布あるいはナイフ塗布を用いることができる。コーティングおよび噴霧が好ましい方法である。多くの市販のコーティング機、コーティングロッドおよびナイフブレードなどの器具（device）、および印刷機を用いて、溶液または懸濁液を適用することができる。分散媒を蒸発させて誘電体層を得る。誘電体層は、加熱し真空をかけることを含む任意の従来の乾燥方法によって乾燥させることができる。

40

50

【0040】

多層熱画像形成用ドナー

本発明の別の実施形態は、ベースフィルムと；上記の少なくとも1つの層Aを含む誘電体転写層とを含む多層熱画像形成用ドナーであり、ここで、誘電体転写層は、 10^{14} オーム・cm以上の抵抗率を有する。様々な実施形態では、熱画像形成用ドナーには、ベースフィルムと誘電体転写層との間に介挿されるLTHC層；ベースフィルムと誘電体転写層との間に介挿される中間層；およびLTHC層と誘電体転写層との間に介挿される中間層が含まれ得る。別の実施形態では、誘電体転写層は、上記の層Bを含む1つまたは複数のさらなる誘電体層をさらに含んでもよい。さらなる誘電体層は、層Aの下および／または上であってもよい。

10

【0041】

熱画像形成用ドナーは、当該技術分野で公知の他の層を任意に含んでもよく、例えば、帯電防止層が、ベースフィルムに隣接してかつ転写層の反対側に存在してもよく；プライマー層、放出層（ejection layer）、および／または下層が、ベースフィルムとLTHC層との間に配置されてもよく；ならびに付着層（adhesive layer）が、ベースフィルムと反対側の誘電体転写層に隣接して配置されてもよい。したがって、中間層、プライマー層、剥離層、放出層、断熱層、下層、付着層、湿潤剤層（humectant layer）、および光減衰層を含むがこれらに限定されない1つまたは複数の他の従来の熱転写ドナー素子層が、本発明の熱画像形成用ドナーに含まれ得る。

20

【0042】

図1Aは、本発明の一実施形態による熱画像形成用ドナー100の断面図である。熱画像形成用ドナー100は、ベースフィルム102と、ベースフィルムの表面上の誘電体転写層106とを含む。

【0043】

ベースフィルム102は、熱画像形成用ドナー100の他の層を支持する。ベースフィルム102は、可撓性ポリマーフィルムを含み、好ましくは透明である。ベースフィルム102に好適な厚さは、約 $25\mu\text{m}$ ～約 $200\mu\text{m}$ であるが、より厚いかまたはより薄い支持層が用いられてもよい。ベースフィルムは、延伸フィルムを製造するための、当該技術分野で公知の標準的な方法によって延伸されてもよく、延伸プロセスが完了する前に、LTHC層などの1つまたは複数の他の層が、ベースフィルム上に被覆されてもよい。好ましいベースフィルムは、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、トリアセチルセルロースおよびポリイミドからなる群から選択される高分子材料（PETが特に好ましい）を含む。

30

【0044】

光減衰剤

光減衰剤が、個別の層に存在しても、あるいはベースフィルム、LTHC層または誘電体転写層などの、ドナー素子の他の機能層の1つに組み込まれてもよい。一実施形態では、ベースフィルムは、少量（典型的に、ベースフィルムの0.2重量%～0.5重量%）の光減衰剤（染料など）を含み、この光減衰剤は、熱画像形成工程中、放射線源の焦点をLTHC層の放射線吸収剤上に合わせるのに役立ち、それによって転写プロセスの効率を向上させる。参照により本明細書に援用される米国特許第6645681号明細書には、この方法および他の方法が記載されており、これらの方法では、レーザー放射線源の焦点合わせに役立つようにベースフィルムを変性することができ、装置（equipment）が画像形成レーザーと非画像形成レーザーとを含み、ここで、非画像形成レーザーは、画像形成レーザーと通信している光検出器を有する。画像形成レーザーおよび非画像形成レーザーが作用する波長範囲（典型的に、約 300nm ～約 1500nm の範囲）により、吸収剤および／または拡散剤が活性である波長範囲および不活性である波長範囲が決まる。例えば、非画像形成レーザーが 670nm 付近の領域で作用し、画像形成レーザーが 830nm で作用する場合、吸収剤および／または拡散剤は、 830nm 領域より、 67

40

50

0 nm領域の光を吸収または拡散するように作用するのが好ましい。本明細書において、光減衰剤は、好ましくは可視領域の光を吸収または拡散し、一実施形態では670 nm付近の光を吸収する。好適な光減衰剤は、当該技術分野で周知であり、市販されているディスペルスブルー（Disperse Blue）60およびソルベントグリーン（Solvent Green）28染料およびカーボンブラックが挙げられる。好ましくは、光減衰剤の量は、約400～約750 nmのある波長において0.1以上、より好ましくは約0.3～約1.5の光学濃度（OD）を得るのに十分である。

【0045】

本明細書において上で言及した米国特許第6645681号明細書の光減衰剤は、ベースフィルムの代わりに、またはベースフィルムに加えて誘電体転写層に組み込まれてもよい。光減衰剤の性質は、用いられる特定のレーザーおよび印刷システムによって決まることとなる。ポリマーベースの誘電体層のための減衰剤として有用な染料としては、オイルブルー（Oil Blue）Nおよびメチレンブルー（Methylene Blue）が挙げられる。

【0046】

光熱変換層（LTHC）

熱画像形成用ドナーは、任意に、ベースフィルムと他の層との間に介挿される光熱変換層（LTHC）を有してもよい。図1Bは、本発明の別の実施形態による熱画像形成用ドナー100の断面図である。熱画像形成用ドナー100は、ベースフィルム102と誘電体転写層106との間に介挿されるLTHC層108を含む。

【0047】

LTHC層108は、発光源から熱転写ドナーへと放射される光のエネルギーを結合するための放射線誘起熱転写のために、熱画像形成用ドナー100の一部として介挿される。

【0048】

典型的に、LTHC層（または他の層）の放射線吸収剤は、電磁スペクトルの赤外領域、可視領域、および／または紫外領域の光を吸収し、吸収した光を熱に変換する。放射線吸収剤は、典型的に、吸収性が高く、0.1～3以上、好ましくは0.2～2の画像形成放射線の波長における光学濃度（OD）をもたらす。

【0049】

好適な放射線吸収材料としては、例えば、染料（例えば、可視染料、紫外染料、赤外染料、蛍光染料、および放射線偏光染料）、顔料、金属、金属化合物、金属フィルム、ならびに他の好適な吸収材料が挙げられる。LTHC層に好適な放射線吸収剤およびバインダーは、当該技術分野で周知であり、広範なリストおよび参考例は、参照により本明細書に援用される、PCT/US05/38010号明細書；PCT/US05/38009号明細書；米国特許第6,228,555 B1号明細書；松岡（Matsuoka）, M.、*「Infrared Absorbing Materials」*、プレナムプレス（Plenum Press）、ニューヨーク（New York）、1990年；および松岡（Matsuoka）, M.、*「Absorption Spectra of Dyes for Diode Lasers」*、ぶんしん出版社（Bunshin Publishing Co.）、東京（Tokyo）、1990年に見られる。好適なLTHC層の一例としては、カーボンブラックなどの顔料、および有機ポリマーなどのバインダーが挙げられる。近赤外線染料の好ましい種類は、インドシアニン、多置換フタロシアニンおよび金属含有フタロシアニンを含むフタロシアニン、ならびにメロシアニンからなる群から選択されるシアニン化合物である。

【0050】

好適な赤外線吸収染料の供給元としては、H. W. サンズ社（H. W. Sands Corporation）（米国フロリダ州ジュピター（Jupiter, FL, US））、アメリカンシアナミド社（American Cyanamid Co.）（ニュージャージー州ウェイン（Wayne, NJ））、サイテックインダストリー（Cyttec

Industries) (ニュージャージー州ウェストパターソン (West Paterson, NJ))、グレンデルプロテクティブテクノロジー社 (Glendale Protective Technologies, Inc.) (フロリダ州レー克蘭 (Lakeland, FL)) およびハンプフォードリサーチ社 (Hampford Research Inc.) (コネティカット州スタンフォード (Stratford, CT)) が挙げられる。LTHC および転写層用の好ましい染料は、3H-インドリウム、2-[2-[2-クロロ-3-[(1,3-ジヒドロ-1,3,3-トリメチル-2H-インドール-2-イリデン)エチリデン]-1-シクロペンテン-1-イル]エテニル]-1,3,3-トリメチル、コネティカット州スタンフォードのハンプフォードリサーチ社 (Hampford Research Inc, Stratford, CT) から TIC-5c として入手可能な、CAS 番号 [128433-68-1] を有するトリフルオロメタンスルホン酸との塩 (1:1)；2-(2-(2-クロロ-3-(2-(1,3-ジヒドロ-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-2H-ベンズ[e]インドール-2-イリデン)エチリデン)-1-シクロヘキセン-1-イル)エテニル)-1,1-ジメチル-3-(4-スルホブチル)-1H-ベンズ[e]インドリウム、分子内塩、H. W. サンズ社 (H. W. Sands Corp) から SDA 4927 として入手可能な、CAS 番号 [162411-28-1] を有する遊離酸；ならびに H. W. サンズ社 (H. W. Sands Corp) 製のインドレン染料 SDA 2860 および SDA 4733 である。SDA 4927 は、LTHC 層用の特に好ましい染料である。

10

20

【0051】

LTHC 層は、バインダー中に微粒子放射線吸収剤を含んでもよい。好適な顔料の例としては、カーボンブラックおよび黒鉛が挙げられる。

【0052】

重量パーセント計算の際に溶媒を除いた、LTHC 層中の放射線吸収剤の重量パーセントは、一般に、LTHC 層中で用いられる特定の放射線吸収剤およびバインダーに応じて、約1重量%～約85重量%、好ましくは3重量%～60重量%、および最も好ましくは5重量%～40重量%である。LTHC 層に用いるのに好適なバインダーとしては、例えば、フェノール樹脂（例えば、ノボラックおよびレゾール樹脂）などの塗膜形成ポリマー、ポリビニルブチラル樹脂、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアセタール、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリレート、およびスチレンアクリルが挙げられる。LTHC 層の%透過率は、放射線吸収剤の属性および量ならびにLTHC 層の厚さに影響される。LTHC 層は、熱転写画像形成プロセスに用いられる画像形成放射線の波長で、約20%～約80%、より好ましくは約40%～約50%の放射線透過率を示すべきである。バインダーが存在する場合、放射線吸収剤対バインダーの重量比は、重量基準で約5:1～約1:1000、好ましくは重量基準で約2:1～約1:100である。高分子または有機LTHC 層は、0.05 μm～20 μm、好ましくは、0.05 μm～10 μm、およびより好ましくは0.1 μm～5 μmの厚さに塗布される。

30

【0053】

好ましい実施形態では、LTHC 層は、上に引用されたPCT/US05/38010号明細書およびPCT/US05/38009号明細書に開示されるような組成物を含む多様な水溶性または水分散性高分子バインダーをベースにしている。好ましくは、水分散性バインダーの水相における平均粒径は、0.1ミクロン未満、およびより好ましくは0.05ミクロン未満であり、狭い粒径分布を有するのが好ましい。

40

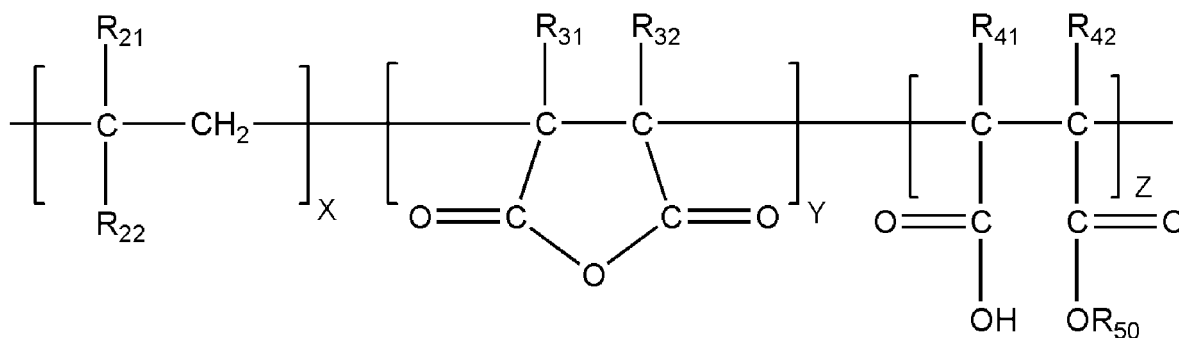
【0054】

本発明に有用なLTHC 層のために好ましい水溶性または水分散性高分子バインダーは、上に引用されたPCT/US05/38009号明細書に記載されるようなアクリル樹脂および親水性ポリエステルおよびより好ましくはスルホン化ポリエステルの群から選択されるものである。LTHC 層のための他の好ましい高分子バインダーは、無水マレイン酸ポリマーおよび/またはコポリマーを、アルコール、アミン、およびアルカリ金属水酸

50

化物で処理することによって付与される官能基を含むものを含む無水マレイン酸ポリマーおよびコポリマーである。特定の無水マレイン酸ベースのコポリマーは、式（III）によって表される構造を含む。

【化2】



10

(III)

式中、xおよびzは任意の正の整数であり；

yは0または任意の正の整数であり；

20

R₂₁およびR₂₂は、同一または異なっていてもよく、独立して水素、アルキル、アリール、アラルキル、シクロアルキル、およびハロゲンであり、ただし、R₂₁およびR₂₂の1つは芳香族基であり；

R₃₁、R₃₂、R₄₁およびR₄₂は、水素または1～約5個の炭素原子のアルキルであり得る同一または異なる基であり；そして

R₅₀は、

a) 1～約20個の炭素原子を含有する、アルキル、アラルキル、アルキルー置換されたアラルキル基；

b) 1～約20個の繰り返し単位を有し得る、各オキシアルキレン基中に約2～約4個の炭素原子を含有する、アルキル、アラルキル、アルキルー置換されたアラルキル基のオキシアルキル化誘導体；

30

c) 1～約6個の繰り返し単位を有し得る、各オキシアルキレン基中に約2～約4個の炭素原子を含有する、アルキル、アラルキル、アルキルー置換されたアラルキル基のオキシアルキル化誘導体；

d) 少なくとも1つの不飽和部分；

e) 少なくとも1つのヘテロ原子部分；

f) Li、Na、KおよびNH₄⁺から選択される塩を形成可能なアルカリ分子；ならびに

g) それらの組合せ

から選択される官能基である。

40

【0055】

LTHC層のために好ましい無水マレイン酸ポリマーは、式（III）（式中、R₂₁、R₃₁、R₃₂、R₃₃、R₄₁、R₄₂、R₄₃は、個別に水素であり、R₂₂はフェニルであり、R₅₀は2-（n-ブトキシ）エチルである）のコポリマーを含む。LTHC層に有用な無水マレイン酸コポリマーの具体例は、ペンシルベニア州エクストンのサートマー社（Sartomer Corporation, Exton, PA）の製品である、SMA 1440Hなどのスチレン無水マレイン酸コポリマーである。

【0056】

本発明の一実施形態では、好ましいLTHC層は、インドシアニン、多置換フタロシアニンおよび金属含有フタロシアニンを含むフタロシアニン、ならびにメロシアニンからな

50

る群から選択される１種または複数の水溶性または水分散性の放射線吸収シアニン化合物と；アクリル樹脂、親水性ポリエステル、スルホン化ポリエステル、ならびに無水マレイン酸ホモポリマーおよびコポリマーからなる群から選択される１種または複数の水溶性または水分散性高分子バインダーとを含む。最も好ましいＬＴＨＣ層は、第４級アンモニウムカチオン化合物；ホスフェートアニオン化合物；ホスホネートアニオン化合物からなる群から選択される１種または複数の剥離調節剤（release modifier）；１～５個のエステル基および２～１０個のヒドロキシル基を含む化合物；アルコキシル化アミン化合物；ならびにそれらの組合せをさらに含む。

【００５７】

また、参照により本明細書に援用される米国特許第５，２５６，５０６号明細書に開示されているように、金属放射線吸収剤が、粒子の形態でまたはフィルムとして、ＬＴＨＣ層として用いられてもよい。ニッケルおよびクロムが、ＬＴＨＣ層１０８のために好ましい金属であり、クロムが特に好ましい。加熱層のための任意の他の好適な金属を用いることができる。加熱層の好ましい厚さは、用いられる金属の光吸収によって決まる。クロム、ニッケル／バナジウム合金またはニッケルについては、８０～１００オングストロームの層が好ましい。

【００５８】

本明細書で用いられるＬＴＨＣ層のための好ましい放射線吸収剤は、ＣｒおよびＮｉから選択される金属フィルム；カーボンブラック；黒鉛；ならびにＬＴＨＣ層内で約６００～１２００ｎｍの範囲の吸収極大を有する近赤外線染料の群から選択される。

【００５９】

中間層

一実施形態では、ドナーは、図２Ａに示されるように、ベースフィルムと誘電体転写層との間に介挿された中間層（１０４）を含む。別のドナーは、図２Ｂに示されるように、ＬＴＨＣ層と誘電体転写層との間に介挿された中間層（１０４）を含む。中間層の典型的な機能および要件は、中間層として用いるのに好適な材料とともに米国特許第６，２２８，５５５ Ｂ１号明細書に記載されている。中間層を用いて、例えば、誘電体転写層の転写される部分の損傷および汚染を最小限に抑えることができる。本明細書における中間層のために好ましい材料は、架橋されたまたは架橋性のポリ（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からなる群から選択される熱硬化性ポリマー；ならびにポリ（メタ）アクリレート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリスルホン、ポリエステル、ポリイミド、およびエチレンーノルボルネンコポリマーを含むエチレンコポリマーからなる群から選択される熱可塑性ポリマーである。熱可塑性ポリマーは、約７０℃超、より好ましくは約１００℃超、最も好ましくは約１３０℃超のＴｇ、および約５０，０００超、より好ましくは約１００，０００超のＭ_wを有するのが好ましい。熱硬化性ポリマーは、例えば、熱可塑性の前駆体としてＬＴＨＣ層上に塗布され、その後架橋されて、架橋された中間層を形成してもよい。本明細書における好ましい中間層は、約７０℃を超えるＴｇを有する熱硬化性ポリマーまたは熱可塑性ポリマーを含み、６００ｎｍ～約１２００ｎｍの波長域での８０％を超える透過率を特徴とする。

【００６０】

多層誘電体転写層およびカバー層

別の好ましい実施形態では、誘電体転写層は上記のような勾配染料層（gradient dye layer）である２つ以上の層Ａを含む。図３Ａはこの実施形態を示し、ここで、誘電体層１０６Ａおよび１０６Ｂは、近赤外線染料の充填量の異なる勾配染料層である。

【００６１】

本発明の別の好ましいドナーでは、誘電体転写層は上記のような勾配ナノ粒子層（gradient nanoparticle layer）である２つ以上の層Ａを含む。図３Ｂはこの実施形態を示し、ここで、誘電体層１０６Ｃおよび１０６Ｄは、ナノ粒子の充填量の異なる勾配ナノ粒子層である。

【0062】

本発明の別の好ましいドナーでは、誘電体転写層は、近赤外線染料充填量および高誘電率ナノ粒子画分の両方に関して上記の限度内にある勾配層である2つ以上の層Aを含む。

【0063】

図3Cに示される本発明の別の好ましいドナーは、層A 106Aを含む誘電体転写層と、約 10^{14} オーム-cm以上の抵抗率を有する1種または複数の誘電性ポリマーを含む1つまたは複数のさらなる誘電体層B 106Eとを含む。

【0064】

多層熱画像形成用ドナーは、それぞれの層を好適なベースフィルム上に塗布することによって作製可能である。誘電体層の作製について上述したものを含む多様な塗布方法を用いることができる。

【0065】

任意に、保護剥離性カバー層が、熱転写ドナーの最外層に存在してもよい。カバー層は、下の転写層を保護し、容易に取り外すことが可能である。好ましいカバーシートはポリエチレンフィルムである。

【0066】

レシーバおよび画像形成プロセス

熱転写ドナーは、熱転写プロセスを用いて、1つまたは複数の誘電体層を熱画像形成用レシーバ上に熱転写パターン化してパターン化された誘電体層を得るのに有用である。

【0067】

図4は、レシーバベースフィルム202と、任意選択の受像層204とを含む熱画像形成用レシーバ200の断面図である。レシーバベースフィルム202は、熱画像形成用ドナーのベースフィルムについて定義されたような寸法安定性のシート材料を含む。さらに、レシーバベースフィルムは、二酸化チタンなどの白色顔料を充填したポリエチレンテレフタレートなどの不透明材料；アイボリー紙；またはタイベック（Tyvek）（登録商標）スパンボンドポリオレフィンなどの合成紙であり得る。また、シート材料はガラスであってもよい。レシーバのための好ましいベースフィルムは、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、ポリイミド、トリアセチルセルロース、およびガラスである。任意選択の受像層204は、熱画像形成される転写層106への熱画像形成用レシーバ200の付着性を高める。好適な受像層204は、誘電体層の説明において上述した（コ）ポリマー／コ（オリゴマー）／樹脂のいずれかを含む広範なポリマーを含む。レシーバ層として典型的なポリマーは、（メタ）アクリレートホモポリマーおよびコポリマー、（メタ）アクリレートブロックコポリマー、ならびにスチレンなどの他のコモノマータイプを含有する（メタ）アクリレートコポリマーを含む（メタ）アクリルポリマーである。レシーバ素子は、任意に、レシーバ支持層と、剥離層、クッション層および付着層を含む受像層との間に、1つまたは複数のさらなる層を含んでもよい。本明細書における使用に好適な受像素子は、転写素子として米国特許第5,565,301号明細書に、およびレシーバ素子として国際公開第03/099574号パンフレットに開示されており、これらの文献は両方とも参照により本明細書に援用される。別のレシーバ素子は、参照により本明細書に援用される米国特許第5,534,387号明細書に開示されている。本明細書における好ましいクッション層は、エチレン酢酸ビニルコポリマー（エルバックス（Elvax）（登録商標）コポリマー、デュポン（DuPont））である。レシーバ表面を粗面化する方法は、国際公開第03/009574号パンフレットに記載されている。本明細書における好ましい粗面化方法は、典型的に圧力および加熱下で、粗面化されるシートとレシーバ表面とを接触させることである。

【0068】

熱画像形成用ドナーの様々な実施形態は、ディスプレイおよびタッチパッドなどの電子デバイス用のパターン化誘電体層の形成に有用である。熱画像形成用ドナーを画像形成するために、ドナーは、熱画像形成用レシーバと接触される。接触されるとは、ドナーが、好ましくは数ミクロン以内でレシーバと近接していることを意味する。ある実施形態では

10

20

30

40

50

、接触されるとき、ドナーとレシーバとの間に検知可能な距離がない。例えば、スペーサとして働く、予め印刷された層、繊維または粒子によって、レシーバをドナーからずらして、ドナーとレシーバとの間に制御された間隙を設けてもよい。真空および／または圧力を用いて、ドナー素子100およびレシーバ素子200を互いに保持することができる。一代替例としては、ドナー素子100およびレシーバ素子200は、この組立体の周囲の層を融合することによって互いに保持することができる。

【0069】

1つまたは複数の誘電体転写層の少なくとも一部が、熱転写によって熱画像形成用レシーバに転写されてパターン化誘電体層が形成される。誘電体転写層が1つまたは複数のさらなる誘電体層を含む場合、さらなる誘電体層の対応する近接部分が、転写プロセスで転写される。好ましくは、熱転写は、レーザーを介した転写プロセスである。一実施形態では、ドナー素子100およびレシーバ素子200の組立体は、好ましくはレーザー放射線の形態で、基板上に形成されるべき所望のパターンの画像の露光パターンで、選択的に熱にさらされる。レーザー放射線はLTHC層付近に焦点合わせされるか、またはLTHC層が存在しない場合、転写されるべき層と、ドナーとともに残るべき層との間の境界付近に焦点合わせされる。レシーバに望ましい転写層を転写するために十分な放射線がかけられる。

【0070】

様々な発光源を用いて熱転写ドナー素子を加熱することができる。アナログ技術（例えば、マスクを介した露光）の場合、高出力の光源（例えば、キセノン閃光電球およびレーザー）が有用である。デジタル画像形成技術の場合、赤外レーザー、可視レーザー、および紫外レーザーが特に有用である。特に、ドナー素子の構成、転写層材料、熱転写の形態、およびそのような他の因子に基づいて、他の光源および照射条件が適していることがある。

【0071】

放射線は、ベースフィルム102の裏側、すなわち、誘電体転写層と反対の側を通してかけられるのが好ましい。レーザー放射線は、約 600 mJ/cm^2 以下、より好ましくは約 $75\sim440\text{ mJ/cm}^2$ のレーザーフルエンスで与えられるのが好ましい。約 $350\text{ nm}\sim1500\text{ nm}$ の動作波長を有するレーザーが好ましい。特に有利なのは、例えば、約 $750\sim870\text{ nm}$ および 1200 nm 以下の領域で発光するダイオードレーザーである。かかるレーザーは、例えば、スペクトラダイオードラボラトリーズ（Spectral Diode Laboratories）（カリフォルニア州サンノゼ（San Jose, CA））から入手可能である。レシーバに画像を適用するために用いられる一デバイスは、 830 nm 付近で発光するレーザーを用いるクレオスペクトラムトレンドセッター（Creo Spectrum Trendsetter）3244Fである。このデバイスは、空間光変調装置（Spatial Light Modulator）を用いて、約 830 nm のレーザーダイオードアレイからの $5\sim50$ ワットの出力を分割し変調する。関連した光学素子が、この光を画像形成性要素上に焦点合わせする。これにより、 $0.1\sim30$ ワットの画像形成光がドナー素子上に生成され、約 $10\times10\sim2\times10$ ミクロンのスポットで $10\sim200\text{ mW}$ の光をそれぞれ有する $50\sim240$ の個別ビームのアレイに焦点合わせされる。米国特許第4,743,091号明細書に開示されるように、スポット当たり複数の個別レーザーを用いて同様の露光が得られる。この場合、各レーザーは、 $780\sim870\text{ nm}$ において、 $50\sim300\text{ mW}$ の電氣的に変調された光を発する。他の選択肢としては、 $500\sim3000\text{ mW}$ を発光するとともにそれぞれ個別に変調され媒体に焦点合わせされるファイバーカップルレーザーが挙げられる。かかるレーザーは、アリゾナ州ツーソン（Tucson, AZ）のオプトパワー（Opto Power）から得られる。

【0072】

熱画像形成に好適なレーザーとしては、例えば、高出力（ $>90\text{ mW}$ ）単一モードレーザーダイオード、ファイバーカップルレーザーダイオード、およびダイオード励起固体レ

10

20

30

40

50

ーザー（例えば、Nd：YAGおよびNd：YLF）が挙げられる。レーザー露光の滞留時間は、例えば、百分の数マイクロ秒から数十マイクロ秒以上まで広く様々であることが可能であり、レーザーフルエンスは、例えば、約0.01～約5 J/cm²以上の範囲内であり得る。

【0073】

露光後、ドナー素子100およびレシーバ素子200は、図5Aおよび5Bに示されるように、誘電体層106の転写されていない部分をドナー素子100上に残して、およびパターン化された誘電体層をレシーバ素子200上に残して、分割される。通常、ドナーとレシーバとの分割は、2つの素子を単に引き剥がすことによって行われる。これは、一般に、非常に小さな剥離力で済み、ドナー素子をレシーバ素子から単に分割することによ

10

【0074】

場合によっては、ドナー素子およびレシーバ素子の性質ならびに転写処理パラメータに応じて、ドナー素子およびレシーバ素子が熱転写後に分離されるとき、レシーバ素子は、1つまたは複数の転写層の露出された部分およびいくらかの露出されていない部分の両方を含む。熱転写レシーバ上の熱転写パターンの分解能を強化するために有用な方法であって、熱転写レシーバが1つまたは複数の熱転写層の露出された部分および露出されていない部分を有する表面を含む、方法は、（a）表面と付着層とをある接触時間にわたって接触させて、積層体を得る工程と；（b）前記付着層を積層体から分離して、1つまたは複

20

【0075】

1つまたは複数の熱転写層の露出されていない部分は、層の露出された部分とともにレシーバ上に転写される、画像形成される層の露出されていない部分と本明細書で定義される、剥離欠陥（peel defect）の形態をとることがある。これらの剥離欠陥は、典型的に、画像の露出された部分と比較して、レシーバに対する付着が比較的弱い。これらの剥離欠陥を最小限に抑えそれをなくすことは、ドナーの配合の最適化、ドナーの乾燥時間および温度の調整、印刷室の温度および相対湿度の制御、ならびにレシーバの選択および様々な表面処理剤によるその表面の調整によって実現可能である。剥離欠陥は、多

30

【0076】

使用済みドナー素子（画像のネガ）および画像形成されたレシーバ素子（画像のポジ）のいずれかまたは両方が、機能オブジェクト（functional object）として有用であり得る。さらに、使用済みドナー素子および画像形成されたレシーバ素子のいずれかまたは両方が、恒久的な基板として用いられてもよく、または画像は、使用済みドナーまたはレシーバから、好ましくは積層によって、恒久的な基板へと転写されてもよい。本発明のドナーは、10⁻¹⁴オーム・cm以上の抵抗率を特徴とするパターン化誘電体層の形成に使用できる。

40

【0077】

50

本発明を使用することによって少なくとも部分的に形成可能な様々な電気素子としては、電子回路、抵抗器、コンデンサ、ダイオード、整流器、エレクトロルミネセントランプ、記憶素子、電界効果トランジスタ、バイポーラトランジスタ、単接トランジスタ、薄膜トランジスタ、金属-絶縁体-半導体スタック、有機トランジスタ、電荷結合デバイス、絶縁体-金属-絶縁体スタック、有機導体-金属-有機導体スタック、集積回路、光検出器、レーザー、レンズ、導波路、回折格子、ホログラフィック素子、フィルタ（例えば、アドドロップフィルタ、利得平坦化フィルタ、カットオフフィルタなど）、スプリッタ、カップラ、結合器、変調器、センサ（例えば、エバネッセントセンサ（evanescent sensor）、位相変調型センサ、干渉型センサなど）、光キャビティ、圧電デバイス、強誘電体デバイス、薄膜電池、またはそれらの組合せ；例えば、光ディスプレイ用のアクティブマトリックスアレイとして、電界効果トランジスタと有機エレクトロルミネセントランプとの組合せが挙げられる。

10

【実施例】

【0078】

材料

特に示されない限り、化学物質を、さらに精製せずに、入手したままの状態で使用した。溶媒は、アルドリッチ（Aldrich）およびVWRから購入され、試薬グレードの純度またはそれ以上の純度のものであり；入手可能な場合は、HPLCグレードおよび好ましくは電子グレードの溶媒を用いた。水は、脱イオン水、アルドリッチ（Aldrich）製のHPLCグレードの水、または精製水であった。ポリマー、可塑剤、赤外線染料、および界面活性剤を、本明細書に挙げた供給元から入手するかまたはアルドリッチ（Aldrich）から購入した。カーボンブラック分散体などの顔料を、ペンカラー社（Penn Color, Inc.）（ペンシルベニア州ドイルスタウン（Doylestown, PA））から入手した。全ての未精製ポリエステルフィルムを、デュポン帝人フィルム（DuPont Teijin Films）（デラウェア州ウィルミントン（Wilmington, DE））から入手した。銀ナノ粒子を、フェロ社の電子材料事業部（Ferro Co. - Electronic Material Systems）；ナノストラクチャードアンドアモルファスマテリアルズ社（Nanostructured & Amorphous Materials, Inc.）、および三井社（Mitsui Co.）から購入した。HiPco未精製カーボンナノチューブを、カーボンナノテクノロジー社（Carbon Nanotechnologies, Inc.）（テキサス州ヒューストン（Houston TX））から購入した。カプトン（Kapton）HNを、デュポン・ドゥ・ヌムール社（DuPont de Nemours, Inc.）（オハイオ州サークルヴィル（Circleville, OH））から入手した。WPTS（登録商標）3737（ウォータープルーフ転写シート（Water-Proof Transfer Sheet））を、デュポン・ドゥ・ヌムール社（DuPont de Nemours, Inc.）（ペンシルベニア州トワンダ（Towanda, PA））から入手した。チタン酸ストロンチウム、チタン酸バリウム、チタン酸バリウムストロンチウムナノ粒子（約50nm）は、アルドリッチ（Aldrich）（ウィスコンシン州ミルウォーキー（Milwaukee, WI））、TPL（ニューメキシコ州アルバカーキ（Albuquerque, NM））、キャボット社（Cabot Corporation）（マサチューセッツ州ボストン（Boston, MA））から入手可能であった。

20

30

40

【0079】

コーティング

転写層および他の層の、ドナーおよびレシーバ素子上へのコーティングは、R. D. スペシャルティーズ社（R. D. Specialties, Inc.）（RDS；ニューヨーク州ウェブスター（Webster, New York））から購入したステンレス鋼で被覆および形成された直径0.5インチのコーティングロッド、ならびにブッシュマン社（Buschman Corporation）（オハイオ州クリーヴランド（Cle

50

veland, Ohio)) から購入したCN形 (CN profile) のクロムめっきしたステンレス鋼で形成された直径0.625インチのロッドを用いて行った。コーティングの直前にドナーの自由表面を加圧窒素流で清浄化して、表面の粒子汚染を取り除いた。コーティングを、平滑なガラス表面上に取り付けられたドナー上に手作業で塗るか、またはデュポン・ドゥ・ヌムール社 (DuPont De Nemours Inc.) (デラウェア州ウィルミントン (Wilmington, DE)) 製のウォータープルーフ (Water Proof) (登録商標) カラーヴァーサティリティ (Color Versatility) コーティングシステム (CV塗布器) を用いて機械で塗布した。

【0080】

平均温度が約68℃および平均相対湿度が約40～50%の、制御された温度／湿度環境で、コーティングを保管した。

10

【0081】

ドナー基板

Cr LTHC層

ポリエチレンテレフタレート (PET、特に明記しない限り全ての実施例において厚さ50ミクロン) のベースフィルムを、真空蒸着室においてクロム金属で被覆した。光減衰剤 (670nmの吸収剤) を用いておよび用いずにPETフィルムに金属化を行った。クロム層を50%Tおよび40%Tの両方で被覆した。この実施例では、これらのドナーフィルムは、光減衰剤を用いずに金属化されたフィルムについては、40%T Cr PETドナー基板および50%T Cr PETドナー基板と呼ぶこととする。ベースフィルムに670nmの吸収剤を組み込んだドナーフィルムは、40%T Crブルー (Blue) PETドナー基板および50%T Crブルー (Blue) PETドナー基板と呼ぶこととする。

20

【0082】

Ni LTHC層

Crについて上記に示したものと同様のプロセスを、50%T Ni LTHC層を有するドナーを作製するために行った。光減衰剤をベースフィルムに組み込む代わりに、メチレンブルー (Methylene Blue) (MB; アルドリッチ (Aldrich)) のメタノール中1%溶液を、ドナー基板の裏側 (LTHC層の反対側) に以下の手順で塗布した: LTHC層が下向きの状態で、50%T Ni PETドナー基板 (20cm×30cm) をガラスの平板上に置いた。メチレンブルー (methylene blue) 溶液 (約3mL) を、ドナーの1つの短い縁部に沿って0.45ミクロン孔径のフィルタに通して、シリンジから分配した。#4の成形されたステンレス鋼RDSコーティングロッドを用いて、溶液のビードを、画像形成基板の裏側を被覆している薄膜に手作業で塗布した。この薄膜を空気乾燥させた。このドナー基板を、50%T Ni PET-MBドナー基板と本明細書では呼ぶこととする。

30

【0083】

有機LTHC層

有機LTHC層を、PCT/US05/38009号明細書の実施例の配合Lに報告されるように調製した。

40

【0084】

LTHCコーティング配合物を以下の材料から調製した: (i) 脱塩水: 894g; (ii) ジメチルアミノエタノール: 5g; (iii) ハンプフォード (Hampford) 染料822 (ハンプフォードリサーチ (Hampford Research); 配合物はSDA 4927に該当する): 10g; (iv) ポリエステルバインダー (アメルテックポリエステルクリア (Ameritech Polyester Clear); アメリカンインクアンドコーティング社 (American Inks and Coatings Corp)); ペンシルベニア州バレーフォージ (Valley Forge; PA): 65gの30%水溶液; (v) テゴウェット (TegoWet) (商標) 251 (4) (ポリエーテル変性ポリシロキサンコポリマー、ゴールドシュミット (Gold

50

s c h m i d t)) : 2. 5 g ; (v i) ジメチルアミノエタノールエチルリン酸カリウム : 1 4 g の 1 1. 5 % 水溶液 [この 1 1. 5 % 水溶液を、3 部の水および 0. 5 部のエチルリン酸 (e t h y l a c i d p h o s p h a t e) (ストーファケミカル社 (S t a u f f e r C h e m i c a l C o m p a n y) 、コネティカット州ウェストポート (W e s t p o r t , C T) : ルーブリゾール (L u b r i z o l) 、オハイオ州ウィックリフ (W i c k l i f f e , O H)) ならびに十分な 4 5 % 水酸化カリウム水溶液を組み合わせて 4. 5 の p H を得た後、十分なジメチルアミノエタノールを加えて 7. 5 の p H を得て、最後に水で希釈して、水を含まない化合物の 1 1. 5 相対質量パーセントの、合計 5 部の最終水溶液を得ることによって調製した] ; (v i i) 架橋剤サイメル (C y m e l) (商標) 3 5 0 (高度にメチル化された、モノマーメラミンホルムアルデヒド樹脂、サイテックインダストリーズ社 (C y t e c I n d u s t r i e s I n c .) 、ニュージャージー州ウェストパターソン (W e s t P a t e r s o n , N J)) : 1 0 g の 2 0 % 溶液 ; ならびに (v i i i) アンモニウム p - トルエンスルホン酸 : 2 g の 1 0 % 水溶液。

【0085】

成分 (i i) および (i i i) を水に加え、最大で 2 4 時間攪拌させてから、他の成分を示した順序で加えた。その配合物をインラインコーティング (i n - l i n e c o a t i n g) 技術で以下のように適用した : ポリマーベースフィルム組成物を溶融押し出しし、冷却された回転ドラム上にキャストし、7 5 ° C の温度でその元の寸法の約 3 倍になるまで押し出し方向に延伸した。次に、冷却された延伸フィルムの 1 つの側部を L T H C コーティング組成物で被覆して、2 0 ~ 3 0 μ m のウェットコーティング厚さを得た。直接グラビアコーティングシステムを用いて、コーティングをフィルムウェブに適用した。6 0 Q C H グラビアロール (パマルコ (P a m a r c o) によって供給される) を溶液に通して回転させて、溶液がグラビアロール表面を覆うようにした。グラビアロールを、フィルムウェブに対して反対方向に回転させ、1 つの接触点でウェブにコーティングを適用した。被覆されたフィルムを、1 0 0 ~ 1 1 0 ° C の温度で乾燥器 (s t e n t e r o v e n) 内に通し、ここで、フィルムを乾燥させ、その元の寸法の約 3 倍になるまで横方向に延伸した。二軸延伸被覆フィルムを、従来の手段によって約 1 9 0 ° C の温度でヒートセットした。次に、被覆ポリエステルフィルムを、ロールに巻き付けた。最終的なフィルムの全厚は 5 0 ミクロンであり ; L T H C 層の乾燥厚さは 0. 0 7 ミクロンであった。P E T 支持層は、ディスパースブルー (D i s p e r s e B l u e) 6 0 またはソルベントグリーン (S o l v e n t G r e e n) 2 8 染料のいずれかを含有し、基板層のポリマーの、典型的に 0. 2 重量 % ~ 0. 5 重量 % の最終染料濃度を得た。ディスパースブルー (D i s p e r s e B l u e) 6 0 染料 (0. 2 6 重量 %) を含有するポリマー組成物は、6 7 0 n m で 0. 6 ± 0. 1 の吸収度、および 8 3 0 n m で < 0. 0 8 の吸収度を有した。ソルベントグリーン (S o l v e n t G r e e n) 2 8 染料 (0. 4 0 重量 %) を含有するポリマー組成物は、6 7 0 n m で 1. 2 の吸収度、および 8 3 0 n m で < 0. 0 8 の吸収度を有した。これらのドナー基板を、有機 (O r g a n i c) L T H C ブルー (B l u e) P E T ドナー基板および有機 (O r g a n i c) L T H C グリーン (G r e e n) P E T ドナー基板と本明細書で呼ぶこととする。

【0086】

W P T S (登録商標) :

ウォータープルーフ (W a t e r P r o o f) (登録商標) 転写シート (T r a n s f e r S h e e t) (W P T S (登録商標) 3 7 3 7 ; デュポン (D u P o n t) 、トワンダ (T o w a n d a)) を積層用のドナー基板として用いた。この基板へのコーティングの直前に、ポリエチレンカバーシートを取り外して、W P T S (登録商標) シートの剥離層を露出させる。コーティングをこの剥離層上に適用した。

【0087】

誘電率測定

W P T S (登録商標) から、1 0 個のアルミニウム「突起 (f i n g e r) 」で予めパ

10

20

30

40

50

ターン化されたガラス基板へと、溶媒ベースの誘電体をスピンコーティングするかまたは水性の誘電体を（スピンコーティングが指定されていない限り）積層することによって、誘電体の電気的特性を試験した。次に、上部アルミニウム電極を、基板の中央部の上に蒸着して、10個の小さいコンデンサ構造を形成した。あるいは、「ITO法（ITO Method）」が指定されている場合、ブッシュマン（Buschman）7CNロッドおよびCV塗布器を用いて、PET基板のITOスパッタリング表面〔コートルズ（Courtalds）によって、OC50（50オーム／スクエア）で非処理側をITOスパッタリングされた700ミルのメリネックス（Melinex）（登録商標）ST504フィルム（デュポン帝人フィルム（DuPont Teijin Films））〕に誘電体をロッドコーティングして、10個のアルミニウム突起を誘電体の自由表面上に蒸着した。

【0088】

アジレント（Agilent）4294インピーダンスブリッジを用いて、40Hz～110MHzの複素アドミッタンス（complex admittance）を測定することによって、誘電率を決定した。デバイス（典型的に<5V）にわたって小さいdc電圧を印加し、有感型前置増幅器を用いて、フィルムに通る電流を測定することによって、バルク抵抗率を測定した。空間電荷制限電流が支配的になる前は、測定値がI-V曲線の線形部分に限られることが注目された。

【0089】

トランジスタの電気特性決定

例えば、S. M. ジー（Sze）、「Physics of Semiconductor Devices」、442頁、ジョンウィリーアンドサンズ（John Wiley and Sons）、ニューヨーク（New York）、1981年に示されるような一般的な技術を用いて、室温で空気中においてトランジスタの電気的性能を測定した。カスケードマイクロテック（Cascade MicroTech）（オレゴン州ビーヴァートン（Beaverton, Oregon））プローブステーション（probe station）モデルアレッシ（Alessi）REL-6100および半導体パラメータ分析器アジレントテクノロジー（Agilent Technologies）（カリフォルニア州パロアルト（Palo Alto, California））モデル4155Cを用いて、一定のドレイン電圧での電流対ゲート電圧掃引を求める。典型的に、ゲート電圧を、-50Vの一定のソースドレインバイアスで+30から-50Vまで掃引した。一定のドレイン電圧での電流対ゲート電圧の平方根のプロットを用いて、飽和移動度を求めた。プロットの直線部分の勾配を用いて、相互コンダクタンスを規定した。相互コンダクタンス、デバイスの幅および長さ、ならびに比誘電率静電容量（specific dielectric capacitance）から、トランジスタの飽和移動度を算出した。

【0090】

熱画像形成装置およびドナーの取付け

クレオトレンドセッター（Creo Trendsetter）（登録商標）800を用いた。クレオトレンドセッター（Creo Trendsetter）（登録商標）800は、5080dpi分解能で830nmの波長で12.5ワットの最大平均動作電力を有する改造されたサーマル（Thermal）1.7ヘッド（Head）を用いた改造されたドラム型の画像形成器であった。この800トレンドセッター（Trendsetter）（登録商標）を、平均温度が約68℃および平均相対湿度が約40～50%の、制御された温度／湿度環境で動作させた。それぞれの印刷装置について、熱画像形成用レシーバの部分ドラム上に位置決めした。ドナー素子の、転写層で被覆された側がレシーバの自由面に面するように、熱画像形成用ドナーを取り付けた。画像形成組立体（assembly）を、ドナーフィルム基部を通して裏側から露光した。真空ホールダウン（vacuum hold down）を用いて、ドラムに機械的に固定された標準的なプラスチックまたは金属担体プレートにフィルムを取り付けた。クレオトレンドセッタ

ー (Creo Trendsetter) (登録商標) 800 を用いたある実験では、通常のドナーおよびレシーバのサイズに適合するようにドラム上に直接機械加工された吸引孔を有する非標準ドラムを、標準的なドラム／担体プレート組立体の代わりとして用いた。約 600 mm の Hg 減圧によって、ドナーとレシーバとを接触させた。レーザー出力は、コンピュータの制御下で、所望の画像形成パターンを形成するためのものであった。レーザー出力およびドラム速度は制御可能であり、受像表面上に転写される画像の目視検査によって判断される画像品質を最適化するために、それを繰返し調節した。

【0091】

ラテックスバインダーの作製

特定のドナーおよびレシーバ素子の作製に用いたラテックスバインダーは、国際公開第 03/099574 号パンフレット (材料が表 1 に報告されている) の手順にしたがって調製した。組成物は、表 2 に報告され、国際公開第 03/099574 号パンフレットに報告される分析方法を特徴としていた。モノマーおよび開始剤は、市販されており (アルドリッチケミカル社 (Aldrich Chemical Co.)、ウィスコンシン州ミルウォーキー (Milwaukee, WI))、これ入手したままの状態で使用した。界面活性剤は、ポリステップ (Polystep) (登録商標) B-7 という、ラウリル硫酸アンモニウムの 29 重量%水溶液 (ステパン社 (Stepan Co.)、イリノイ州ノースフィールド (Northfield, IL)) であった。

【0092】

連鎖移動剤：

この材料を、ベルジェ (Berge) らの米国特許第 5,362,826 号明細書に記載のように調製した：500 リットルの反応器には、還流冷却器および窒素雰囲気を用意していた。この反応器に、メチルエチルケトン (42.5 kg) およびイソプロピルビス (ボロンジフルオロジメチルグリオキシマト) コバルテート (III) (Co III DMG) (104 g) を仕込み、その内容物を還流させた。Co III DMG (26.0 g) と、メチルメタクリレート (260 kg) と、メチルエチルケトン (10.6 kg) との混合物を、4 時間の期間にわたって反応器に加えた。同時に開始して、バゾ (Vazo) 67 (登録商標) (デュポン (DuPont))、5.21 kg) と、メチルエチルケトン (53.1 kg) との混合物を、5 時間の期間にわたって反応器に加えた。添加後、反応器の内容物を、さらに 30 分間還流させたままにした。冷却した後、これは、連鎖移動剤の 70 重量%溶液 (連鎖移動剤溶液) 372 kg を生じ、それを重合に直接用いた。

【0093】

10

20

30

【表 1】

表 1. アクリルラテックス樹脂の合成用の材料

試薬 (グラム)	アクリルラテックス樹脂									
	LH-3	LL-3	LH-1	LL-1	LH-0	LL-0	LHEA-6	LL-3-2GA	LH-3-2GA	LH-10-2GA
ポリステップ (Polystep) B-7	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
過硫酸アンモニウム	0.40	0.20	0.20	0.20	0.40	0.20	0.20	0.40	0.40	0.40
メチルメタクリレート	252.0	228.0	260.0	236.0	264.0	240.0	240.0	220.0	280.0	192.0
ブチルアクリレート	120.0	160.0	120.0	160.0	120.0	160.0	120.0	160.0	100.0	100.0
メタクリル酸	12.00	12.00	4.00	4.00	0	0	0	12.00	12.00	40.00
グリシジルメタクリレート	0	0	0	0	0	0	0	8.00	8.00	8.00
HEMA	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
連鎖移動剤溶液 (Chain Transfer Soln)	16.0	0	16.0	0	16.0	0	16.0	0	0	0

HEMA: 2-ヒドロキシエチルメタクリレート

【0094】

【表 2】

表 2. ラテックス樹脂の組成および分析データ

樹脂	固形分	連鎖移動剤溶液	MMA	BA	MAA	HEMA	GMA	粒径 (nm)	Tg (°C)	Mn/1000	Mw/1000
LH-3	32.6	4	63	30	3			75	56	57	135
LL-3	33.3	0	57	40	3			93	33	244	1399
LH-1	33.5	4	65	30	1			78	53	57	138
LL-1	33.4	0	59	40	1			93	34	235	1539
LH-0	32.8	4	66	30	0			70	53	53	145
LL-0	33.4	0	60	40	0			92	34	69	341
LHEA-6	32.6	4	60	30	0	6		71	50	57	150
LL-3-2GA	33.4	0	55	40	3		2	94	39		
LH-3-2GA	33.5	0	70	25	3		2	92	72		
LH-10-2GA	33.5	0	48	40	10		2	86	59		

MMA:メチルメタクリレート;BA:ブチルアクリレート;MAA:メタクリル酸;HEMA:2-ヒドロキシエチルメタクリレート;

GMA:グリシジルメタクリレート

【0095】

レシーバ

カプトン (Kapton) (登録商標) HN (5ミル; E. I. デュポン・ドゥ・ヌムール社 (E. I. duPont de Nemours Co.)) 基板を、レシーバとして使用する前に、メタノールですすぎ、粒子フリーの布で拭き、乾燥窒素流で吹き払うことによって、清浄化した。表面処理した5ミルのメリネックス (Melinex) (登録商標) ST504 (デュポン帝人フィルム (DuPont Teijin Films)) を入手したままの状態 で用いた。

【0096】

アクリルラテックス受像層を有する R-1、R-2 および R-3 PET レシーバを、国際公開第 03/099574 号パンフレットに記載の 手順 (フレキシブルレシーバ FR-1 手順 (Flexible Receiver FR-1 Procedure)) にしたがって、4ミルのメリネックス (Melinex) (登録商標) 574 ベースフィルム (デュポン帝人フィルム (DuPont Teijin Films)) 上に、あるい

は、アクリル受像層とクロナー（Cronar）（登録商標）ベースフィルムとの間にエルバックス（Elvax）（登録商標）550（エチレン酢酸ビニルコポリマー、デュポン（DuPont））剥離層を有する4ミルのクロナー（Cronar）（登録商標）471X（デュポン帝人フィルム（DuPont-Tei-jin Films））（クロナー（Cronar）（登録商標）／エルバックス（Elvax）（登録商標）：WPTS（登録商標）、デュポン（DuPont））上に、界面活性剤としてゾニル（Zonyl）（登録商標）FSAを用いて、アクリルラテックスポリマー分散体をスロットダイコーティングすることによって作製した。アクリルラテックスポリマーの作製および組成は上記のものであり、レシーバの組成を、表3に報告する。

【0097】

【表3】

表3. レシーバ材料

レシーバ	R-1	R-2	R-3
LH-3-2GA (33% 固形分)	2173 g	2607.6	-
LL-3-2GA (33% 固形分)	3259 g	3910.8	-
LH-10-2GA (33% 固形分)	-	-	12574.0
N,N-ジメチルエタノールアミン (水中 10%)	75.0 g	90.0	109.6
蒸留水	8713 g	10455.6	221868.0
ゾニル(Zonyl)FSA	30.0 g	36.0	43.2
ブチルセロソルブ	750 g	900.0	1106.0
% 固形分	12%	12%	11.6%
コーティング重量	13 mg/dm ²	12.9 mg/dm ²	
レシーバ	4ミルのメリネックス (Melinex) [®] 574	1.25ミルのエルバックス (Elvax) [®] 550/クロナー (Cronar) [®] 471X	2.5ミルのエルバックス [®] 550/クロナー [®] 471X
ポリエチレンカーバシート	なし	あり	あり

【0098】

水性誘電体層の作製のための一般的手順

所定の量の水および、任意に、3重量%の水酸化アンモニウム溶液を組み合わせることによって、水溶液を調製した。次に、水溶液の4分の1の赤外線染料、ならびに任意選択の消泡剤、界面活性剤および可塑剤を褐色のガラス容器中で組み合わせて、十分に混合した。任意選択の第2のバインダーを、水溶液の4分の1とともに容器に量り入れ、十分に混合した。任意選択の充填剤（例えば、カーボンブラック、高誘電率ナノ粒子）を、水溶液の4分の1とともに別の容器に量り入れ、十分に混合した。このバインダーを、攪拌子付きの大きい容器に量り入れ、残りの水溶液を全て加えた。第2のバインダー分散体、赤外線染料分散体、および充填剤分散体の内容物を、攪拌バインダーにゆっくりと加えた。少なくともさらに15分間攪拌した後、配合物をろ過して、褐色の容器または箔で被覆した容器に入れた。ドナーシートの端部にわたって溶液を塗布する際に、溶液の二度目のろ過を行い、次にそれを塗布した。特に明記しない限り、0.45ミクロン孔径のシリンジフィルタ（25mm GD/XガラスマイクロファイバーGMFフィルタ（Glass Microfiber GMF filter）、ワットマン社（Whatman Inc.）、ニュージャージー州クリフトン（Clifton, New Jersey））でろ過を行い、9.8フィート／分でブッシュマンロッド（Buschman Rod）7CNを有するCV塗布器で塗布を行った。典型的に、全固形分が17.95重量%の溶液を用いて、約2.3ミクロンの厚さを有するフィルムを得た。

【0099】

溶媒ベースの誘電体の作製のための一般的手順

10

20

30

40

50

所定の量のポリマー、赤外線染料、可塑剤、溶媒および他の添加剤と一緒に褐色のバイアルに量り入れた。次に、バイアルを蓋で閉じ、機械的攪拌器で3～24時間激しく振とうした。次に、この溶液をろ過して、褐色のバイアルに入れた。ドナーシートの縁部上に溶液を塗布する際に溶液の二度目のろ過を行い、次にそれを塗布した。特に明記しない限り、0.45ミクロン孔径のシリンジフィルタ(25mm GD/X ガラスマイクロファイバーGMFフィルタ(Glass Microfiber GMF filter))でろ過を行い、9.8フィート/分でブッシュマンロッド(Buschman Rod)7CNを有するCV塗布器を用いて塗布を行った。

【0100】

Pani-DNNSA-CNTドナーの配合およびコーティング

10

Pani-3%-#12:(3% HiPco CNT、Pani-DNNSA)

HiPco未精製(Raw)CNT(0.0450g)と、キシレン(19.680g)と、PANI-DNNSA[米国特許第5863465号明細書にしたがって合成され、0.7の酸ドーピングを有する、キシレンおよび2-ブトキシエタノール(4:1比)中、5.333g、27.30重量%]との混合物を、室温の超音波水浴中で1時間処理した。次に、この混合物を45℃の水浴に5分間入れた。温度が平衡した後、混合物を、超音波プローブ(デュケイン社(Dukane Co.)モデル(Model)40TP200、トランスデューサモデル(Transducer Model)41C28)を用いて3分間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて1分間隔で穏やかに攪拌した。#12の成形されたブッシュマン(Buschman)ロッドで、分散体(2.3mL)を40%T Cr PETドナー基板上(約30cm×20cm)に手作業で塗布し、室温で乾燥させ、次に70℃でさらに乾燥させた。

20

【0101】

Pani-3%-#14:

#14ロッドを用いた以外は上記の手順にしたがった。

【0102】

Pani-7%:(7%HiPco CNT、Pani-DNNSA)

HiPco未精製(Raw)CNT(0.1225g)と、ディスパービック(Disperbyk)(登録商標)163(0.066g、ビッケミー(BYK Chemie))と、キシレン(27.612g)との混合物を、超音波プローブ(デュケイン社(Dukane Co.)モデル(Model)40TP200、トランスデューサモデル(Transducer Model)41C28)を用いて、室温の水浴中で10分間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて5分間隔で穏やかに攪拌した。次に、PANI-DNNSA[米国特許第5863465号明細書にしたがって合成され、0.7の酸ドーピングを有する、キシレンおよび2-ブトキシエタノール(4:1比)中、7.327g、24.23重量%]を混合物に加え、その混合物を、45℃の水浴に5分間入れた。温度が平衡した後、混合物を、超音波で5分間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて1分間隔で穏やかに攪拌した。得られた分散体を、1.0ミクロンのナイトックス(Nitex)(登録商標)03-1/1ナイロンスクリーン(メッシュ数690×470、孔径:1ミクロン;セファアメリカ社(Sefar America Inc.))、ニューヨーク州デピュー(Depew, New York))に通してろ過した。そのろ液に、28.8マイクロリットルの、トリトン(Triton)(登録商標)X-114のキシレン中10重量%溶液を加えた。CV塗布器を用いて、5.8フィート/分で、#10CNの成形されたブッシュマン(Buschman)ロッドで、分散体(13mL)を40%T Cr PETドナー基板上に塗布し、40℃で15分間乾燥させた。

30

40

【0103】

変性されたPani-7%(mPani-7%):

以下のCNT-PANIドナーを、混合された溶媒系[1, 2-ジクロロベンゼン(DCB)およびキシレン]を用いた以外は、Pani-7%のための手順にしたがって作製した:mPani-7%-a:10%のDCB;mPani-7%-b:20%のDCB

50

; m P a n i - 7 % - c : 3 0 % の D C B。

【0104】

銀ドナーの配合およびコーティング

A g / E l v - # 8 : (エルバサイト (E l v a c i t e) (登録商標) 2 0 2 8 を含む 8 7 . 5 % の N A M O 4 7 1 C D A g)

O 4 7 1 C D A g 粉末 (1 0 . 4 9 7 g) と、エルバサイト (E l v a c i t e) (登録商標) 2 0 2 8 のキシレン中 2 0 重量 % 溶液 (7 . 5 1 2 g) と、キシレン (1 2 . 0 0 6 g) との混合物を、超音波を用いて水浴中で 1 時間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて 3 0 分間隔で穏やかに攪拌した。次に、混合物を、プローブ超音波を用いて室温の水浴中でさらに 1 0 分間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて 5 分間隔で穏やかに攪拌した。得られた分散体を、1 2 ミクロンのステンレススクリーン (綾織網 (T w i l l D u t c h W e a v e) 、メッシュ数 2 0 0 × 1 4 0 0 、絶対定格 : 1 2 ~ 1 4 ミクロン ; セファアメリカ社 (S e f a r A m e r i c a I n c .) 、ニューヨーク州デピュー (D e p e w , N e w Y o r k)) を用いてろ過した。C V 塗布器を用いて、5 . 8 フィート / 分で、# 8 の成形されたブッシュマン (B u s c h m a n) ロッドを用いて、分散体 (1 0 m L) を、4 0 % T P E T ドナー基板上に塗布し、3 3 ° C で 1 5 分間乾燥させた。

10

【0105】

A g / E l v - C N 6 :

C N 6 ロッドを用いた以外は上記の手順にしたがった。

20

【0106】

A g / E l v - C N 7 :

C N 7 ロッドを用いた以外は上記の手順にしたがった。

【0107】

A g / E l v - C N 8 :

C N 8 ロッドを用いた以外は上記の手順にしたがった。

【0108】

m A g / E l v - C N 8 :

C N 8 ロッドおよび 5 0 % の D C B と 5 0 % のキシレンとの変性された溶媒混合物を用いた以外は上記の手順にしたがった。

30

【0109】

m A g / E l v - C N 7 :

C N 7 ロッドおよび変更された (より長い) 分散時間 (前に 1 5 分間追加および超音波浴の最後に 5 分間追加) を用いた以外は上記の手順にしたがった。

【0110】

A g / E l v / C N T - # 8 : (エルバサイト (E l v a c i t e) (登録商標) 2 0 2 8 を含む、1 % の C N T および 8 7 . 5 % の A g N A M O 4 7 1 C D)

C N T (H i P c o R 0 4 4 7 、 0 . 0 1 2 1 g) と、1 , 2 - ジクロロベンゼン (6 . 0 3 0 g) と、キシレン (6 . 0 1 9 g) との混合物を、プローブ超音波を用いて 1 5 分間分散させ、その時間中、混合物を、へらを用いて 5 分間隔で攪拌した。次に、N A M O 4 7 1 C D A g 粉末 (1 0 . 5 0 3 g) およびエルバサイト (E l v a c i t e) (登録商標) 2 0 2 8 のキシレン中 2 0 重量 % 溶液 (7 . 5 1 3 g) を混合物に加え、混合物を、超音波を用いて水浴中で 1 時間処理し、その時間中、混合物を、へらを用いて 3 0 分間隔で攪拌した。次に、混合物を、プローブ超音波を用いて室温の水浴中でさらに 1 0 分間分散させ、その時間中、混合物を、へらを用いて 5 分間隔で穏やかに攪拌した。得られた分散体を、1 2 ミクロンのステンレススクリーン (綾織網 (T w i l l D u t c h W e a v e) 、メッシュ数 2 0 0 × 1 4 0 0 、絶対定格 : 1 2 ~ 1 4 ミクロン ; セファアメリカ社 (S e f a r A m e r i c a I n c .) 、ニューヨーク州デピュー (D e p e w , N e w Y o r k)) を用いてろ過した。C V 塗布器を用いて、5 . 8 フィート / 分で、# 8 の成形されたブッシュマン (B u s h m a n) ロッドを用いて、分散

40

50

体（10 mL）を、40% T P E T ドナー基板上に塗布し、38℃で25分間乾燥させた。

【0111】

m A g / E l v / C N T - # 8 :

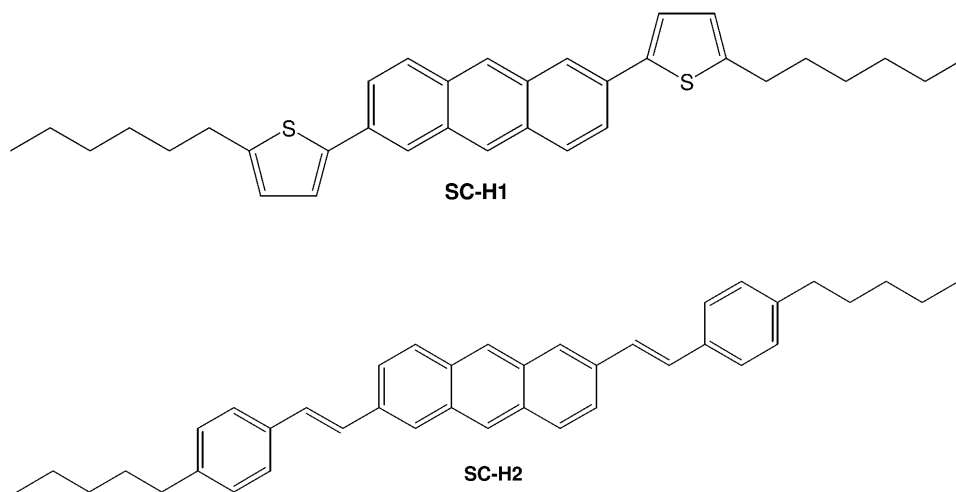
N A Mからの吹付C N Tを用いて、C N # 8 ロッドでコーティングを作製し、30分間乾燥させた以外は、上記の手順にしたがった。

【0112】

半導体の蒸着のための一般的な手順

厚さ2〜4ミルのニッケル箔からシャドーマスクを作製した。印刷されるアレイへのシャドーマスクの位置合わせは、ライトテーブルおよび立体顕微鏡を用いて手作業で行った。シャドーマスクに対して、印刷されるアレイを慎重に操作することにより、印刷されるアレイへの損傷が最小限で、6インチのアレイにわたって約50ミクロンの位置合わせを可能にした。位置合わせしたら、磁石を用いて、印刷されるアレイおよびニッケルシャドーマスクを一緒に留め、次にこれをカプトン（K a p t o n）テープで補強した。最後に、位置合わせされるマスク／印刷されるアレイを、カートレスカーエバポレータ（K u r t L e s k e r E v a p o r a t o r）で真空蒸着ドラムに慎重に巻き付けて、半導体の蒸着のために取り付けた。半導体を、真空下（ $< 3 \times 10^{-7}$ T o r r）での昇華によって自由表面に蒸着させた。水晶微量天秤を用いた測定によって決定した際に、0.1 Å／秒の初期速度で60 Åまで、次に0.5 Å／秒で、所望の厚さ（典型的に450 Å）が得られるまで半導体を蒸着した。この手順を、ペンタセンならびに半導体S C - H 1およびS C - H 2を用いて行った。

【化3】



【0113】

関連するコンデンサおよびバスラインを有するボトムゲート型トランジスタアレイを印刷するための一般的な手順

全ての印刷される層について、クレオトレンドセッター（C r e o T r e n d s e t t e r）（登録商標）800（クレオ／コダック（C r e o / K o d a k））、カナダのバンクーバー（V a n c o u v e r , C a n a d a）サーマルプレートセッター（t h e r m a l p l a t e s e t t e r）を印刷し、それを取り付けるための上記の一般的手順にしたがった。まず、レシーバを、ゲート（第1の層）ドナーとともにドラム上に取り付けた。印刷した後、ゲートドナーをレシーバから取り外して、ゲート電極、コンデンサ電極、バスラインおよび試験パッドのパターンからなるパターン化ゲート層を有するレシーバを得た。次に、誘電体ドナーを、ドラム上に取り付けて、印刷し、レシーバから取り外して、連続してパターン化されたゲートおよび誘電体層を有するレシーバを得た。誘電体層を、固体ブロックとしてパターン化または印刷した。次に、ソースドレインドナー

を、ドラム上に取り付けて、印刷し、レシーバから取り外して、パターン化されたゲート、誘電体およびソースドレイン層を有するレシーバを得た。ソースドレイン層は、ソースドレイン電極、コンデンサ電極、バスラインおよび試験パッドのパターンからなっていた。

【0114】

多層の印刷されたトランジスタアレイを、標準的なフォトリソグラフィソフトウェアパッケージ（Lーエディット（LーEdit））を用いて設計し、次に、それぞれの層ごとに単一のポストスクリプトファイルに変換した。次に、各ポストスクリプトファイルを、トレンドセッター（Trendsetter）における層ごとの印刷に用いた。これらの実施例では、固体およびパターン化誘電体の両方とともに、これらのパターンを用いた：（1）TFTパターン1：150×15ミクロンソースドレインチャンネル；（2）TFTパターン2：600×50ミクロンソースドレインチャンネル；および（3）TFTパターン3：1350×50ミクロンソースドレインチャンネル。次に、上記の一般的な手順にしたがって、半導体を、ソースドレインチャンネル領域において、マスクを通して蒸着した。パターン1および3の場合、ソースドレインチャンネル全体および周囲の領域を、半導体の矩形のパッチで被覆した。パターン2の場合、半導体の450×400ミクロンパッチを、チャンネル領域において蒸着して、450×50ミクロンの実効チャンネルを有するトランジスタを得た。

【0115】

実施例1～19

PHS、PVAおよびフェノールアルデヒド誘電体

10⁻⁴オーム・cmを超える抵抗率を有する、ポリ（ヒドロキシスチレン）[PHS]、PHSコポリマー、ポリ（酢酸ビニル）[PVA]およびフェノールアルデヒドポリマー[ノボラック（Novolac）（登録商標）樹脂]を含む誘電体層を、上記の溶媒ベースの誘電体のための一般的な手順を用いて、表AおよびBに報告される構成要素から作製し、これらの誘電体層の一部の熱転写を表Cに報告する。

【0116】

ドナー素子の作製：

LTHC層が上向きの状態で、熱画像形成用ドナー基板（30cm×20cm；50%TCrブルー（Blue）PETまたは50%TNiPET-MBのいずれか）をガラスの平板上に置いた。誘電性溶液（5mL）を、ドナー（25mmのGD/Xガラスマイクロファイバー（Glass Microfiber）GMF、ワットマン社（Whatman Inc.））の1つの短い縁部に沿って0.45ミクロン孔径のフィルタに通して、シリンジから分配した。#7の成形されたステンレス鋼RDSコーティングロッドを用いて、溶液のビードを、熱画像形成基板のLTHC層を被覆している均一な薄膜に手作業で塗布した。この薄膜を空気乾燥させ、LTHC層の上部に誘電体層を得た。

【0117】

Pani/CNT/DNNSA：

実施例13および17の場合、レシーバ表面およびPANI/CNT/DNNSA導体表面の両方の上の誘電体層のパターン化および付着性を試験するために、PANI/CNT/DNNSAストライプでパターン化されたレシーバを用いた。実施例13および17の誘電体層の固体ブロックパターンのべき級数を、これらのストライプの上部の列に印刷した。

【0118】

導体ストライプのための熱転写プロセス：

Pani-3%-#12およびPani-3%-#14ドナーを、実施例13および17にそれぞれ用いた。上記の一般的な手順にしたがって、paniドナーおよび熱画像形成用レシーバの一部（約28cm×18cm）を、クレオトレンドセッター（Creo Trendsetter）（登録商標）800サーマルプレートセッター（thermal platesetter）に仕込んだ。7つの均等な間隔のパターンをレシーバ上に印

刷し、各パターンは、長さ13cm、幅1000ミクロンおよびストライプ間の間隔が1500ミクロンの4つの横縞からなる。実施例13では、全てのパターンのための印刷パラメータは以下の通りであった：ドラム速度=200；表面深さ=70；表面反射率=0.44；escan=1；5.25Wで2回ヒット。実施例17では、全てのパターンのための印刷パラメータは以下の通りであった：ドラム速度=170；表面深さ=78；表面反射率=0.46；escan=1；5Wで2回ヒット。

【0119】

誘電体層のための熱転写プロセス：

上記の一般的な手順にしたがって、誘電体ドナーおよび熱画像形成用レシーバの一部（約28cm×18cm）を、クレオトレンドセッター（Creo Trendsetter）（登録商標）800サーマルプレートセッターに仕込んだ。（実施例13および17の場合には、paniドナーを除去した後、パターン化されたレシーバをドラム上に残しておいた。次に誘電体ドナーを仕込んだ）。固体ブロックパターンを、表Cに示される印刷パラメータを用いて印刷した。固体ブロックパターンのサイズは、2.5cm×1.25cmから2.5cm×0.8cmまで様々であった。

【0120】

【表 4】

表 A. PHS および PVA 誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	可塑剤 量 重量%	他の添加剤 量 重量%	溶媒 量	誘電率 (10 ⁹ Hz)
						抵抗率 オーム-cm
1	PHS-B 0.75 g 99.5%	Tic-5c 0.00375g 0.5%			アセトン/シクロヘキサノン 3.82/0.42 g	4.4 2.5x10 ¹⁵
2	PHS-B 2.25 g 99%	Tic-5c 0.0225 g 1%			アセトン/シクロヘキサノン 11.45/1.27 g	3.9 2.8x10 ¹⁵
3	PHS-B 0.75 g 98%	Tic-5c 0.015 g 2%			アセトン/シクロヘキサノン 3.81/0.42 g	3.6 2.0x10 ¹⁵
4 ^{a,b}	CBA 2.848 g 89%	Tic-5c 0.032 g 1%	Glyc Ethox 0.32 g 10%		アセトン/2-ペンタノン 11.52 / 1.28 g	3.6 9.8x10 ¹⁴
5 ^a	CMM 2.768 g 86.5%	Tic-5c 0.032 g 1%	Glyc Ethox 0.4 g 12.5%		アセトン/2-ペンタノン 11.52 / 1.28 g	4.2 5.2x10 ¹⁴
6	CHM 1.78 g 99%	Tic-5c 0.02 g 1%			アセトン/2-MeO エタノール 7.20 / 0.80 g	4.3 1.3x10 ¹⁶
7 ^{a,b}	CHM 2.848g 89%	Tic-5c 0.032 g 1%	Glyc Ethox 0.32 g 10%		アセトン/2-ペンタノン 11.52 / 1.28 g	4.8 1.2x10 ¹⁵
8 ^{a,b}	CHM 1.74 g 87%	Tic-5c 0.02 g 1%	Glyc Ethox 0.2 g 10%	オイルブルー (Oil Blue)N 0.04 g 2%	アセトン/シクロヘキサノン 7.20 / 0.80 g	5.1 4.6x10 ¹⁴
9	CHM 1.18 g 59%	Tic-5c 0.02 g 1%	Glyc Ethox 0.2 g 10%	SrTiO ₃ (アルドリッチ (Ald)) 0.6 g 30%	アセトン/2-MeO エタノール 7.20 / 0.80 g	6.8 2.1x10 ¹⁴
10	CHM 1.18 g 59%	Tic-5c 0.02 g 1%	Glyc Ethox 0.2 g 10%	SrTiO ₃ (TPL) 0.6 g 30%	アセトン/2-MeO エタノール 7.20 / 0.80 g	4.5 2.1x10 ¹⁴
11	CHM 1.38 g 69%	Tic-5c 0.02 g 1%		SrTiO ₃ (アルドリッチ) 0.6 g 30%	アセトン/シクロヘキサノン 7.20 / 0.80 g	5.5 4.3x10 ¹⁴
12 ^a	PVA 3.168 g 99%	Tic-5c 0.032 g 1%			アセトン/2-MeO エタノール 10.8 / 1.28 g	3.4 3.8x10 ¹⁵

^a50% T Cr ブルー (Blue) PET ドナー基板上に塗布される。^b50% T Ni PET-MB ドナー基板上に塗布される。重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。略語: PHS-B: 分岐鎖状 PHS ホモポリマー; デュポンエレクトロニックテクノロジー (DuPont Electronic Technologies); CBA: ブチルアクリレートとの PHS コポリマー; 丸善 (Maruzen); CMM: メチルメタクリレートとの PHS コポリマー; 丸善; CHM: ヒドロキシエチルメタクリレートとの PHS コポリマー; 丸善; PVA: M_w が約 83,000 および T_g が約 30°C の、アルドリッチ (Aldrich) 製のポリ(酢酸ビニル) (カタログ番号 18,949-9); Glyc Ethox: 平均 M_n が約 1,000 の、アルドリッチ製のグリセロールエトキシレート (カタログ番号 441864); オイルブルー-N: アルドリッチ Cat. 番号 391557; チタン酸ストロンチウムナノ粒子: 約 50nm、アルドリッチ製、TPL として示される; 2-MeO エタノール: 2-メトキシエタノール。

【表 5】

表 B. ノボラック(Novolac)[®] 誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	他の 添加剤 量 重量%	溶媒 量	誘電率 (10 ³ Hz)
					抵抗率 オーム-cm
13 ^a	HRJ14198 5.91 g 97.9%	Tic-5c 0.09 g 1.5%	ゾニル FSO 0.03 g 0.6%	2-ブタノン 24.00 g	3.9 3.0x10 ¹⁵
14 ^a	HRJ14198 1.98 g 99%	Tic-5c 0.02 g 1%		2-ブタノン 8.00 g	3.9 2.1x10 ¹⁵
15 ^a	HRJ14198 1.98 g 99%	Tic-5c 0.02 g 1%		アセトン/2-MeO エタノール 7.20 / 0.80 g	4.0 8.8x10 ¹⁵
16 ^a	HRJ14198 1.38 g 69%	Tic-5c 0.02 g 1%	SrTiO ₃ (アルドリッチ) 0.6 g 30%	2-ブタノン 8.00 g	5.2 1.2x10 ¹⁴
17 ^a	HRJ14198 1.38 g 69%	Tic-5c 0.02 g 1%	SrTiO ₃ (TPL) 0.6 g 30%	アセトン/2-MeO エタノール 7.20 / 0.80 g	6.7 1.1x10 ¹⁶
18 ^a	HRJ1583 1.98 g 99%	Tic-5c 0.02 g 1%		2-ブタノン 8.00 g	3.6 2.7x10 ¹⁴
19 ^a	HRJ1583 0.78 g 39%	Tic-5c 0.02 g 1%	SrTiO ₃ (TPL) 1.2 g 60%	2-ブタノン 8.00 g	13.7 4.8x10 ¹⁸

^a50% T Cr ブルーPET ドナー基板上に塗布される。重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。

略語: HRJ14198 および HRJ1583 は、スケネクタディインターナショナル社 (Schenectady International Inc.) から購入されるノボラック[®] 樹脂である; 2-MeO エタノール: 2-メトキシエタノール。チタン酸ストロンチウムナノ粒子: 約 50nm、アルドリッチ製、TPL として示される。

【 0 1 2 2 】

【表 6】

表 C. 表 A および B の誘電体層組成のドナー素子および印刷パラメータ

実施例	ドナー	レシーバ	DS ^a	SD ^b	SR ^c	出力 (W)	ステップ (W)	最適転写 ^d (W)
4 ^e	50%T Ni PET-MB	R-2	100	70	0.60	3.0~8.0	0.50	5.0
7 ^e	50%T Ni PET-MB	R-2	100	70	0.60	3.0~8.0	0.50	5.0
12 ^f	50%T Cr ブルー(Blue)PET	R-1	100	105	0.28	3.0~8.0	0.50	5.0
13	50%T Cr ブルーPET	R-1/Pani	200	105	0.31	3.0~8.0	0.50	6.0
17	50%T Cr ブルーPET	R-1	170	105	0.33	3.0~12.5	0.50	8.5
19 ^g	50%T Cr ブルーPET	R-1/Pani	170	105	0.32	6.5~11.5	0.50	8.5~10.5 ^h

^aDS: ドラム速度。 ^bSD: 表面深さ。 ^cSR: 表面反射率。 ^d最適転写は、欠陥が最小の誘電体のほぼ完全な転写を指す。

^{e-g}ドナー素子の作製では、その組成は、いくつかの溶媒の変更を除いて表 A および B に報告されるのと同じである。:

^e2-ペンタノンはシクロヘキサノンで置き換えられる。 ^f2-メトキシエタノールは、2-ブトキシエタノールで置き換えられる。

^g2-ブタノンは、アセトン/ 2-ペンタノンの 9:1 混合物で置き換えられる。 ^h8.5W: レシーバ上で完了; 10.5W: 導体層およびレシーバ上で完了。

【 0 1 2 3 】

実施例 20 ~ 23 および比較例 C-1

誘電体層としての市販のスチレン-アクリルポリマー

市販のスチレン-アクリルポリマーを含む誘電体層を、水性の誘電体の作製のための上記の一般的な手順にしたがって表 D に報告される構成要素から作製した。これらの誘電体の電気的特性を、印刷される T F T およびコンデンサにおける抵抗率の測定および電気的性能の特性決定によって判定した。

【 0 1 2 4 】

10

20

30

40

50

ジョンクリル (Joncryl) 95 (J-95) アクリルラテックスは、43℃のTg、70の酸価、および40.5nmのZ-平均粒径を有するジョンソンポリマー (Johnson Polymer) 製のものである。ジョンクリル (Joncryl) 1915 (J-1915) アクリルラテックスは、43℃のTg、66の酸価、および75.6nmのZ-平均粒径を有するジョンソンポリマー (Johnson Polymer) 製のものである。ジョンクリル (Joncryl) 63 (J-63) スチレンアクリル樹脂は、73℃のTg、213の酸価、および12,000のMwを有するジョンソンポリマー (Johnson Polymer) 製のものである。

【0125】

印刷されたTFTアレイでは、ジョンクリル (Joncryl) 1915 (実施例22および60) 誘電体により、低いオフ電流 [中央値 $\log(I_{off}) = -11.5$] で、高収率 (>96%) の動作トランジスタが得られた。誘電体中、ジョンクリル (Joncryl) 95 単独で (実施例21および61) ならびにジョンクリル (Joncryl) 63 (実施例23および63) と組み合わせて、 $0.05 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ の平均移動度および-10以下の中央値 $\log(I_{off})$ を有するトランジスタが得られた。単独の誘電性ポリマーとしてのジョンクリル (Joncryl) 63は、 10^{14} オーム-cm未満の抵抗率を示した (比較例1)。

【0126】

【表7】

表 D. 市販のスチレン-アクリルポリマーを用いた誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー量 重量%	ポリマー量 重量%	赤外線染料量 重量%	界面活性剤量 重量%	他の添加剤 重量%	溶媒量	pH	誘電率 (10^3 Hz)
							OD	抵抗率 オーム-cm
20	J-95 12.600 g 95.9%		SDA 4927 0.060 g 1.5%	ビック (Byk) 345 0.104 g 2.6%		H ₂ O 9.201 g	8.16 0.40	3.2 3.6×10^{15}
21	J-95 16.780 g 93.6%		SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 348 0.055 g 1.0%		H ₂ O 12.840 g	7.99 0.98	^a 実施例 61
22	J-1915 11.430 g 93.6%		SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 348 0.055 g 1.0%		H ₂ O 18.170 g	8.67	^a 実施例 60
23	J-95 8.390 g 48.5%	J-63 8.370 g 48.5%	SDA 2860 0.105 g 2.0%	ビック 348 0.050 g 1.0%		H ₂ O 11.980 g	8.22 0.70	^a 実施例 62
C-1 ^b	J-63 12.600 g		SDA 2860 0.081 g 2.0%	ゾニル FSN 0.100 g 1.0%	Glyc Ethox 0.100 g 2.5%	H ₂ O/2BuO- エタノール 8.89/0.941g	8.60 0.75	5.9×10^{13}

^a 電気的性能は、示される実施例に報告されるようなこの誘電体を用いた、印刷された TFT の電気的性能によって特性決定した。

^b 抵抗率は、上記のように、ITO 方法によって決定した。重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。

略語: OD: 約 2.3 ミクロンのフィルムの光学濃度; Glyc Ethox: グリセロールエトキシレート; 2BuO エタノール: 2-ブトキシエタノール。

【0127】

実施例 24 ~ 34

SDA 2860、アクリルラテックスおよび様々な界面活性剤を含む誘電体層

様々な量の SDA 2860、多様な Tg アクリルラテックスと 0 ~ 3 % の酸との混合物、および様々な界面活性剤を含む誘電体層を、水性の誘電体の作製のための上記の一般的な手順にしたがって表 E に報告される構成要素から作製した。

【0128】

10

20

30

40

【表 8】

表 E. アクリル誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー 量 重量%	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	界面活性剤 量 重量%	溶媒 量	pH	誘電率 (10 ³ Hz)
						OD	抵抗率 オーム-cm
24	LH-3 12.78 g 78.6%	LL-3 2.44 g 15.0%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.95/1.39g	4.44	3.3 3.2x10 ¹⁵
25	LH-3 12.780 g 78.6%	LL-3 2.440 g 15.0%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ゾニル FSN 0.130 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.95/1.30g	4.81	3.2 2.5x10 ¹⁵
26	LH-3 12.780 g 78.6%	LL-3 2.440 g 15.0%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	TG Surf. 0.065 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.95/1.38g	4.60	3.3 1.9x10 ¹⁵
27	LH-3 12.780 g 79.4%	LL-3 2.440 g 15.2%	SDA 2860 0.290 g 5.5%		H ₂ O/2BuO- エタノール 12.70/1.39g	4.27	3.1 3.4x10 ¹⁵
28	LH-3 12.78 g 77.6%	LL-3 2.44 g 14.8%	SDA 2860 0.290 g 5.3%	ゾニル FSA 0.220 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 13.08/1.39g	6.26 0.8	3.2 1.2x10 ¹⁴
29	LH-3 11.120 g 68.3%	LL-3 4.120 g 25.3%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.96/1.38g	4.93 0.81	3.2 1.9x10 ¹⁵
30	LH-3 13.59 g 83.6%	LL-3 1.63 g 10.0%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.95/1.39g	4.58	3.2 4.3x10 ¹⁵
31	LH-3 14.40 g 88.5%	LL-3 0.820 g 5.0%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.95/1.39g	4.59	3.3 3.5x10 ¹⁵
32	LH-1 10.310 g 63.3%	LL-1 4.930 g 30.3%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.96/1.39g	4.48	^a 実施例 64、 65、および 67
33	LH-0 11.120 g 68.3%	LL-0 4.120 g 25.3%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 345 0.055 g 1.0%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.96/1.38g	7.35	^a 実施例 58
34	LH-1 10.310 g 63.3%	LL-1 4.930 g 30.3%	SDA 2860 0.290 g 5.4%	ビック 348 0.055 g 1.0%	H ₂ O 14.35g	4.60 0.95	^a 実施例 59

^a 電気的性能は、示される実施例に報告されるようなこの誘電体を用いた、印刷された TFT の電気的性能によって特性決定した。
重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。略語: OD: 約 2.3 ミクロンのフィルムの光学濃度; 2BuO エタノール:
2-ブトキシエタノール; TG Surf.: TG 界面活性剤(エアプロダクツ(Air Products)製)。

【0129】

実施例 35～42

SDA 4927、アクリルラテックス、および様々な界面活性剤、添加剤および共溶媒を含む誘電体層

様々な量の SDA 4927、多様な Tg アクリルラテックスと 1～3%の酸との混合物、界面活性剤、共溶媒およびトリエタノールアミンエトキシレート (TEOE) を含む誘電体層を、水性の誘電体の作製のための上記の一般的な手順にしたがって表 F に報告される構成要素から作製した。

【0130】

10

20

30

【表 9】

表 F. アクリル誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー 量 重量%	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	界面活性剤 量 重量%	他の 添加剤 重量%	溶媒 量	pH	誘電率 (10^3 Hz)
							OD	抵抗率 オーム-cm
35	LH-3 12.78 g 80.4%	LL-3 2.44 g 15.4%	SDA 4927 0.130 g 2.5%	ゾニル FSA 0.200 g 1.0%	TEOE 0.043 g 0.8%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.04/1.35g	5.94 0.41	3.2 3.3x10 ¹⁵
36	LH-3 12.78 g 77.8%	LL-3 2.44 g 14.9%	SDA 4927 0.260 g 4.8%	ゾニル FSA 0.200 g 0.9%	TEOE 0.086 g 1.6%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.64/1.30g	5.40 0.80	3.3 7.6x10 ¹⁴
37	LH-3 11.11 g 70.8%	LL-3 4.11 g 26.2%	SDA 4927 0.080 g 1.5%	ビック 346 0.100 g 1.0%	TEOE 0.023 g 0.4%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.07/1.35g	3.17 0.29	3.1 6.2x10 ¹⁵
38	LH-3 11.11 g 69.9%	LL-3 4.11 g 25.8%	SDA 4927 0.130 g 2.5%	ビック 346 0.100 g 1.0%	TEOE 0.043 g 0.8%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.40/1.35g	3.35	3.1 1.7x10 ¹⁵
39	LH-3 11.11 g 69.9%	LL-3 4.11 g 25.8%	SDA 4927 0.130 g 2.5%	ビック 346 0.100 g 1.0%	TEOE 0.043 g 0.8%	H ₂ O/iPrOH 12.40/1.35g	3.49 0.51	3.1 2.6x10 ¹⁵
40	LH-3 11.11 g 68.9%	LL-3 4.11 g 25.5%	SDA 4927 0.185 g 3.5%	ビック 346 0.100 g 1.0%	TEOE 0.061 g 1.1%	H ₂ O/2BuO- エタノール 12.73/1.35g	3.36 0.73	3.4 1.9x10 ¹⁵
41	LH-3 11.11 g 67.5%	LL-3 4.11 g 25.0%	SDA 4927 0.265 g 4.9%	ビック 346 0.100 g 1.0%	TEOE 0.088 g 1.6%	H ₂ O/2BuO- エタノール 13.22/1.35g	3.29 1.03	3.2 1.2x10 ¹⁵
42	LH-3 16.068 g 98.2%		SDA 4927 0.040 g 0.7%	ゾニル FSA 0.224 g 1.0%		H ₂ O/2BuO- エタノール 11.48/1.99g	5.25	2.8 2.4x10 ¹⁴

重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。略語：OD：約 2.3 ミクロンのフィルムの光学濃度；2BuO エタノール：2-ブトキシエタノール；TEOE：アルドリッチ製のトリエタノールアミンエトキシレート (cat. 番号 416584)。

【0131】

実施例 43 および比較例 C-2 および C-3

チタン酸バリウムアクリル誘電体層

アクリルラテックスおよび溶液系のポリマーを含む誘電体層を、水性の誘電体の作製のための上記の一般的な手順にしたがって表 G の実施例 43 に報告される構成要素から作製した。

【0132】

実施例 C-2 および C-3 は、国際公開第 2005/004205 号パンフレットの実施例 1 の手順にしたがって調製される比較例である。比較的高い酸価、溶液系のアクリル分散剤（酸価 = 106）を単独の誘電性ポリマーとして用いたところ、チタン酸バリウムナノ粒子と組み合わせた場合に低い抵抗率（ 10^{-12} オーム-cm）を示した。同じ分散剤およびチタン酸バリウムナノ粒子を低酸価ラテックスと組み合わせた場合、実施例 43 に示すように、高い抵抗率の誘電体を得られた。

【0133】

実施例 43、C-2 および C-3 の BaTiO₃ 分散体の調製：

BaTiO₃ 顔料分散体を、国際公開第 2005/004205 号パンフレットの方法にしたがって以下のとおりに調製した：材料は、キャボット (Cabot) BaTiO₃ ナノ粒子（マサチューセッツ州ボストンのキャボット社 (Cabot Corporation, Boston, MA)）および DR-3（アクリレート主鎖 69% と、メタクリレート鎖 31% とを含むグラフトコポリマー）を含んだ。アクリレート主鎖の具体的な構造は、n-ブチルアクリレート／メチルアクリレート／アクリル酸（45.5/45.5/9）であり、メタクリレート鎖の具体的な構造は、メチルメタクリレート／メタクリル酸（71.25/28.75）であり、国際公開第 9421701A1 号パンフレットに記載されており；M_w = 24,000 であり；M_n = 9500 であり；鎖 M_n 約 1500 ~ 2000 である。米国特許第 5,231,131 号明細書に記載のように、25% 固形分充填量で、顔料対分散剤の比 (P/D) が 2.0 の、顔料分散体を調製した。236

． 16 g の水と、 48.56 g の分散剤溶液と、 6.92 g の 2-アミノ-2-メチル-1-プロパノールとの混合物を、 58.36 g の BaTiO_3 とともに、磨砕機（アポール（Appol）（登録商標）トリックチタン（Trick Titanium）、ミシガン州トロイ（Troy, MI））に仕込んだ。磨砕機は、850 g の、0.8～1.0 ミクロンのジルコニア媒体を含んだ。混合物を、38℃未満の温度に保ちながら、12時間処理した。1ミクロンのフィルタを通してろ過することにより、顔料分散体を得た。P/D-1.5 および P/D-8 の分散体を同様に調製した。

【0134】

【表10】

10

表 G. アクリル誘電体層の組成および電気的特性

実施例	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	界面活性剤 量 重量%	他の 添加剤 量 重量%	溶媒 量	誘電率 10^3 Hz
						抵抗率 ^a オーム-cm
43	LH-3-2GA 2.25 g 49.1%	SDA 4927 0.026 g 1.7%	ゾニル FSA 0.005 g 0.1%	BaTiO_3 および DR3 P/D-8 2.97 g 49.1%	$\text{H}_2\text{O}/2\text{BuO}$ - エタノール 4.25/0.50g 15.12%	5.3 2.4×10^{14}
C-2	BaTiO_3 および DR3 P/D-1.5 1 g 100%					8.6 7×10^{12}
C-3	BaTiO_3 および DR3 P/D-8 1 g 100%					21.3 1×10^{12}

^a 電気的測定値は、上記の方法を用いて誘電体をスピンコーティングすることによって得た。重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。

20

【0135】

実施例 44～52

ヒドロキシエチルメタクリレート含有誘電体；誘電体、勾配誘電体層、および中間層を有するドナー

30

実施例 44

この実施例は、トパス（Topas）（登録商標）コポリマー中間層を有するドナーを示す。溶媒ベースの誘電体のための上記の一般的な手順にしたがって、配合物 H-1 および H-2 を調製した。T-5013 が、130℃の熱たわみ温度を有するトパス（Topas）（登録商標）5013（ティコナ（Ticona））エチレンノルボルネンコポリマーであり、J-611 が、Mw が 8100 であり、酸価 = 53、および $T_g = 50^\circ\text{C}$ であるジョンクリル（Joncryl）611 スチレンアクリル樹脂（ジョンソンポリマー（Johnson Polymer））である。2CN コーティングロッドおよび 9.8 フィート/分の塗布速度を用いて、トパス（Topas）（登録商標）コポリマー中間層配合物 H-1（3 mL）を 50% T-Cr ブルー（Blue）ドナー基板上に塗布した。そのフィルムを 45℃で 6 分間乾燥させた。7CN コーティングロッドおよび 9.8 フィート/分の塗布速度を用いて、J-611 転写層配合物 H-2（7 mL）を T-5013 中間層の上部に塗布した。そのフィルムを 45℃で 6 分間乾燥させた。この誘電体を導体およびレシーバ表面上に熱転写する機能は、実施例 1～19 下に示される、導体ストライプの上に誘電体ブロックを印刷するための手順にしたがって示された。用いられる導体は Ag/EIv-CN8 であり、7.6 W で $ds = 160$ で、ストライプパターンでこれを印刷した。0.25 W の段階的増分で 8.25～10.75 W で、 $ds = 180$ で、誘電体を印刷した。誘電体の転写を、8.75 W で、レシーバおよび銀表面の両方の上ではば完了させた。

40

【0136】

50

実施例 4 5

この実施例は、勾配染料層を有する 3 層の誘電体ドナーを示す。C V 塗布器を用いて、配合物 H-3 (3 mL) を、40% T Cr ブルー (Blue) ドナー基板上に、9.8 フィート/分で C N-3 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させた。この手順を配合物 H-4 および H-5 について繰り返し、H-3 の上部に H-4 を塗布し、H-4 の上部に H-5 を塗布して、勾配染料層を有する 3 層の誘電体を得た。実施例 66 のような熱転写により、染料の充填量が最も低い誘電体層が半導体に隣接している T F T を得た。

【0137】

実施例 4 6

この実施例は、勾配染料層を有する 2 層の誘電体ドナーを示す。配合物 H-6 (4 mL) を、C V 塗布器を用いて、40% T Cr ブルー (Blue) ドナー基板上に、9.8 フィート/分で C N-4 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させた。この手順を配合物 H-5 について繰り返し、H-6 の上部に H-5 を塗布して、勾配染料層を有する 2 層の誘電体を得た。熱転写により、染料の充填量が最も低い誘電体表面が半導体に隣接しているボトムゲート型 T F T を得た。導体のドナーおよび印刷条件は、誘電体層が 9.75 W で印刷された以外は、実施例 66 と同様であった。

【0138】

実施例 4 7

この実施例は、勾配染料層および層 B を有する 3 層の誘電体ドナーを示す。C V 塗布器を用いて、配合物 H-7 (3 mL) を、40% T Cr ブルー (Blue) ドナー基板上に、9.8 フィート/分で C N-3 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させる。この手順を配合物 H-4 および H-5 について繰り返し、H-7 の上部に H-4 を塗布し、H-4 の上部に H-5 を塗布して、勾配染料層を有する 3 層の誘電体を得る。実施例 66 のような熱転写により、酸および染料を含まない誘電体表面 (層 B) が半導体に隣接しているボトムゲート型 T F T を得る。

【0139】

実施例 4 8

この実施例は、カーボンブラック含有層を有する 2 層の誘電体ドナーを示す。C V 塗布器を用いて、配合物 H-8 (3 mL) を、有機 (Organic) L T H C ブルー (Blue) ドナー基板上に、7.1 フィート/分で C N-3 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させた。次に、配合物 H-9 (4 mL) を、H-8 の上部に、C N-4 ロッドを用いて 7.1 フィート/分で C V 塗布器で塗布して、2 層の誘電体を得た。実施例 66 のような熱転写により、カーボンブラックを含まない平滑な誘電体表面が半導体に隣接しているボトムゲート型 T F T を得る。

【0140】

実施例 4 9

この実施例は、チタン酸ストロンチウム含有層を有する 2 層の誘電体ドナーを示す。C V 塗布器を用いて、配合物 H-8 (3 mL) を、有機 (Organic) L T H C ブルー (Blue) ドナー基板に、7.1 フィート/分で C N-2 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させた。次に、配合物 H-10 (5 mL) を、H-8 の上部に、C N-5 ロッドを用いて 9.8 フィート/分で C V 塗布器で塗布して、2 層の誘電体を得た。実施例 66 のような熱転写により、ナノ粒子を含まない平滑な誘電体表面が半導体に隣接しているボトムゲート型 T F T を得る。

【0141】

実施例 5 0

この実施例は、勾配ナノ粒子層を有する 2 層の誘電体ドナーを示す。C V 塗布器を用いて、配合物 H-10 (3 mL) を、有機 (Organic) L T H C ブルー (Blue) ドナー基板上に、7.1 フィート/分で C N-2 ロッドを用いて塗布し、次に 45℃で 6 分間乾燥させる。次に、配合物 H-11 (5 mL) を、H-10 の上部に、C N-5 ロッ

ドを用いて9.8フィート／分でCV塗布器で塗布して、2層の誘電体を得る。実施例66のような熱転写により、ナノ粒子の充填量がより低い平滑な誘電体表面が半導体に隣接しているボトムゲート型TFETを得る。

【0142】

実施例51

この実施例は、ナノ粒子層および層Bを有する2層の誘電体ドナーを示す。CV塗布器を用いて、配合物H-7(3mL)を、40%TCrブルー(Blue)ドナー基板上に、7.1フィート／分でCN-2ロッドを用いて塗布し、次に45℃で6分間乾燥させた。次に、配合物H-11(5mL)を、H-7の上部に、CN-5ロッドを用いて9.8フィート／分でCV塗布器で塗布して、2層の誘電体を得た。実施例66のような熱転写により、酸および染料を含まない誘電体表面が半導体に隣接しているTFETを得る。

10

【0143】

実施例52

この実施例は、ヒドロキシエチルメタクリレート含有誘電体を示す。CV塗布器を用いて、配合物H-12(7mL)を、40%TCrブルー(Blue)ドナー基板上に、9.8フィート／分でCN-7ロッドを用いて塗布し、次に45℃で6分間乾燥させた。

【0144】

【表 1 1】

表 H. 中間層および多層の誘電体のための配合

番号	ポリマー 量 重量%	ポリマー 量 重量%	赤外線染料 量 重量%	界面活性剤 量 重量%	他の 添加剤 重量%	溶媒 量	pH
							OD
H-1 ^a	T-5013 5.000 g 100%					シクロヘキサン 95.00g	
H-2 ^a	J-611 3.790 g 97.7%		Tic-5c 0.040 g 1.0%	ゾニル FSO- 100 0.050 g 1.3%		アセトン 17.73 g	
H-3 ^b	LH-1 11.110 g 70.2%	LL-1 4.110 g 26.0%	SDA 4927 0.080 g 1.5%	ビック 348 0.100 g 1.9%	TEOE 0.023 g 0.40%	H ₂ O 13.83g	3.93
H-4 ^b	LH-1 11.110 g 68.9%	LL-1 4.110 g 25.5%	SDA 4927 0.185 g 3.5%	ビック 348 0.055 g 1.0%	TEOE 0.061 g 1.1%	H ₂ O 14.55g	3.68
H-5 ^b	LH-1 22.220 g 67.5%	LL-1 8.220 g 25.0%	SDA 4927 0.530 g 4.9%	ビック 348 0.110 g 1.0%	TEOE 0.176 g 1.6%	H ₂ O 30.100g	3.52
H-6 ^b	LH-1 11.110 g 70.8%	LL-1 4.110 g 26.2%	SDA 4927 0.080 g 1.5%	ビック 348 0.055 g 1.1%	TEOE 0.023 g 0.40%	H ₂ O 13.89g	3.30
H-7 ^c	LH-0 11.110 g 72.2%	LL-0 4.110 g 26.7%		ビック 348 0.055 g 1.1%		H ₂ O 13.02g	
H-8 ^b	LH-1 10.310 65.9%	LL-1 4.930 31.5	SDA 2860 0.080 g 1.6%	ビック 348 0.050g 1.0%		H ₂ O 13.38	3.50
H-9 ^b	LH-1 10.310g 62.3%	LL-1 4.930 29.8%	SDA 2860 0.085g 1.6%	ビック 348 0.050g 0.9%	ブラック (Black) 32B56 ^d 0.910g 5.5 重量%	H ₂ O 13.38	7.00
H-10 ^b	LH-1 10.310g 51.2%	LL-1 4.930 24.5%	SDA 2860 0.085g 1.3%	ビック 348 0.050g 0.8%	SrTiO ₃ (TPL) ^e 1.400 g 21.1%	H ₂ O 20.17	8.74
H-11 ^b		LL-1 1.250 9.7%	SDA 2860 0.043g 1.0%	ビック 348 0.043g 1.0%	SrTiO ₃ (TPL) ^f 3.549 g 83.4%	H ₂ O 18.614	
H-12 ^b	LHEA-6 15.240g 91.9%		SDA 2860 0.290 g 5.3 重量%	ビック 345 0.055g 1.0%	PEG-OMe ₂ ^g 0.100 g (1.8 重量%)	H ₂ O/2BuO- エタノール 13.42/1.39g	4.14 0.88

重量%は、最終的な乾燥配合物の固形分の重量%を指す。^a 溶媒ベースおよび ^b 水性の誘電体配合物のための上記の一般的手順にしたがって作製した。^c 水性の誘電体配合物のための上記の一般的手順にしたがって作製した。^d カーボンブラックアクロバースペースト (Carbon Black Acroverse Paste) 32B56 (33 重量%; ベンカラー (Penn Color))。^e 配合物は、0.007g (0.1 重量%) のサーフィノール (Surfynol) DF110D (エアプロダクツ (Air Products)) および 0.074g のディスパービック (Disperbyk) 190 (ビッケミー (Byk Chemie)) も含んだ。サーフィノール、ディスパービック (Disperbyk)、SrTiO₃ ナノ粒子および 1.850g の水を、氷浴中に置いたバイアル中で、超音波処理サイクル間の間隔を 5 分間置いて、10 分間×3 回、プローブで超音波処理し、次に、0.5mm のジルコニア媒体を用いて少なくとも 1 日分散させてから、配合物に加えた。^f 配合物は、0.019g (0.4 重量%) のサーフィノール DF110D および 0.188g (4.4 重量%) のディスパービック (Disperbyk) 191 (ビッケミー (Byk Chemie)) も含んだ。サーフィノール、ディスパービック (Disperbyk)、SrTiO₃ ナノ粒子および 4.694g の水を、氷浴中に置いたバイアル中で、超音波処理サイクル間の間隔を 5 分間置いて、10 分間×3 回、プローブで超音波処理し、次に、0.5mm のジルコニア媒体を用いて少なくとも 1 日分散させてから、配合物に加えた。^g 略語: OD: 約 2.3 ミクロンのフィルムの光学濃度; 2BuO エタノール: 2-ブトキシエタノール; TEOE: アルドリッチ製のトリエタノールアミンエトキシレート (カタログ番号 416584); PEG-OMe₂ ポリエチレングリコールジメチルエーテル (アルドリッチ 44,590-8); チタン酸ストロンチウムナノ粒子: 約 50nm, TPL。

【0145】

実施例 53～67 および比較例 4C

TFT および TFT アレイの組成、印刷パラメータおよび特性評価

実施例 53～67 および比較例 C-4 に報告される TFT および TFT アレイを、「関連するコンデンサ、バスラインおよび試験パッドを有するボトムゲート型トランジスタを印刷するための一般的な手順」および「半導体の蒸着のための一般的な手順」と題された部分に開示された手順にしたがって作製した。ドナーおよびレシーバ、印刷条件、ならびに TFT 性能に関する詳細を、表 I 1～3 および表 J 1～3 に示す。誘電体が積層さ

れる比較例 C-4 は、かなりの量の赤外線吸収剤を有し、かつ熱転写によって処理された誘電体を用いて、赤外線吸収剤を用いずにかつより穏やかな積層プロセスによって処理された同様の誘電体を用いて製造される TFT と同等の、また、時にはそれより良好な性能および収率を有する TFT を製造することができることを示した。

【 0 1 4 6 】

【表 1 2】

表 I-1. TFT 用のドナー

実施例	ゲートドナー	誘電体ドナー	ソース-ドレインドナー	半導体
53	Pani-7% 数日間の さらなる空気乾燥	実施例 29 有機 (Organic) LTHC グリーン (Green) PET ドナー基板; 45°C で 30 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 45°C で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
54	mPani-7%-b	実施例 29 40% T Cr ブルー (Blue) PET ドナー基板; 45°C で 30 分間のさらなる乾燥	Pani-7%	蒸着された ペンタセン
55	Pani-7%	実施例 41 40% T Cr ブルー PET; 45°C で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7%	蒸着された ペンタセン
56	Pani-7%	実施例 41 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45°C で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7%	蒸着された SC-H1
57	Pani-7% 数日間の さらなる空気乾燥	実施例 41 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45°C で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 45°C で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン

レシーバ:5 ミルのカプトン (Kapton) HN(デュボン)

【 0 1 4 7 】

【表 1 3】

表 I-2. TFT のための印刷パターンおよびパラメータ

実施例	TFT パターン	誘電体 パターン	印刷パラメータ		
			ゲート	誘電体	ソース-ドレイン
53	1	固体	5.70 W で DS=205	8.35 W で DS= 205	5.75 W で DS= 205
54	1	固体	5.25 W で DS=205	5.75 W で DS= 120	5.35 W で DS= 205
55	1	固体	5.7 W で DS=205	7.3 W で DS= 160	5.75 W で DS= 205
56	1	固体	5.7 W で DS=205	8.5 W で DS= 200	5.75 W で DS= 205
57	1	固体	5.7 W で DS=205	7.5 W で DS= 160	5.75 W で DS= 205

【 0 1 4 8 】

【表 1 4】

表 I-3. TFT の電気的性能

実施例	移動度 ($\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{秒}^{-1}$)	V_{Th} (V)	I_{on} (A)	I_{off} (A)	$I_{\text{on}}/I_{\text{off}}$
53	0.120	-5.60	1.70E-06	9.7E-12	1.80E+05
54	0.060	-6.00	8.00E-07	8.00E-13	1.00E+06
55	0.180	4.70	3.60E-06	2.10E-11	1.70E+05
56	0.536	-8.20	6.59E-06	3.16E-11	2.10E+05
57	0.120	-1.80	2.10E-06	1.00E-11	2.00E+05

10

【 0 1 4 9 】

【表 15】

表 J-1. 印刷される TFT アレイ用のドナー

実施例	ゲートドナー	誘電体ドナー	ソースドレインドナー	半導体
58	Ag/Elv-#8 45℃で 40 分間の さらなる乾燥	実施例 33 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 45℃で 40 分間の さらなる乾燥の後、 3 日間の空気乾燥	蒸着された ペンタセン
59	Pani-7% 数日間のさらなる 空気乾燥	実施例 34 WPTS® 3737 ^a	Pani-7% 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
60	Ag/Elv-CN7 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	実施例 22 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
61	mPani-7%-b	実施例 21 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% ^c	蒸着された ペンタセン
62	Pani-7% 50℃で 10 分間の さらなる乾燥	実施例 23 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 45℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
63	Pani-7% ^a	実施例 29 50% T Cr ブルー PET ドナー基板; 50℃で 40 分間のさらなる乾燥	Ag/ElvCNT-#8 50℃で 60 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
64	mAg/Elv-CN8 45℃で 40 分間の さらなる乾燥	実施例 32 50% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% ^c 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された SC-H1
65	mAg/Elv-CN8 45℃で 40 分間の さらなる乾燥	実施例 32 50% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% ^c 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された SC-H2
66	Ag/Elv-CN8 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	実施例 45 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
67	Ag/Elv-CN7 50℃で 60 分間の さらなる乾燥	実施例 32 40% T Cr ブルー PET ドナー基板; 45℃で 40 分間のさらなる乾燥	Pani-7% 45℃で 40 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン
C-4	Ag/Elv-CN7 50℃で 40 分間の さらなる乾燥	LH-10-2GA R-3 レシーバから 積層された ^b	Pani-7% 45℃で 90 分間の さらなる乾燥	蒸着された ペンタセン

レシーバ: 5 ミルのカプトン HN。^aWPTS®3737:(ウオータープルーフ(WaterProof)® 転写シート(Transfer Sheet)) (デュボン;ペンシルベニア州トワンダ(Towanda,PA))。^b組成物 LH-10-2GA の染料を含まない誘電体を、R-3 から積層した。^c以下の手順にしたがって、ソースドレイン印刷の後でペンタセンの蒸着の前に、ソース電極とドレイン電極との間の剥離欠陥を、ラインの縁部に沿った剥離欠陥とともに、レシーバから選択的に取り除いた:1 枚の 50%T Cr PET ドナー基板を、レシーバとほぼ同じサイズに切断して、加圧窒素流で清浄化して、表面の粒子汚染を取り除いた。レシーバを平坦な表面上に設置し、Cr で被覆された基板を、Cr 表面がレシーバのパターン化表面と接触するように、レシーバの上部に設置した。SDI ダストリムーバルシステム(Dust Removal System)-1 ローラを、Cr で被覆された基板の裏側の領域全体にわたって、約 30~90 秒間の期間、転がした。Cr で被覆された基板を、パターン化レシーバ表面から外した。5 倍の倍率の顕微鏡で調べたときに、ソースドレインチャネルの剥離欠陥のサイズが Cr 表面上に見られた。^dこのトランジスタのゲート層から剥離欠陥を取り除いた。この手順は、以下のことを除いて、直前の脚注 c のようなソースドレイン層に用いられる手順と同様である:pani ゲート層ドナーを取り外した後、レシーバを、ドラム上の所定の位置に残した。Cr で被覆したドナーを、レシーバの上部に設置し、剥離欠陥を、前述したように(脚注 c)取り除いた。

【表 1 6】

表 J-2. 印刷される TFT アレイのための印刷パターンおよびパラメータ

実施例	TFT パターン	誘電体 パターン	印刷パラメータ		
			ゲート	誘電体	ソース-ドレイン
58	1	固体	7.65 W で DS=160	7.35 W で DS= 160	5.75 W で DS= 205
59	2	固体	5.6 W で DS=205	3 分間、2250 ボンド、 80°Cで WPTS [®] 、 から積層された	5.20 W で DS= 205
60	2	パターン化	6.7 W で DS=160	8.50 W で DS= 180	5.45 W で DS= 205
61	3	固体	5.6 W で DS=205	7.75 W で DS= 180	5.75 W で DS= 205
62	3	固体	5.7 W で DS=205	7.70 W で DS= 180	5.75 W で DS= 205
63	1	固体	5.7 W で DS=205	7.50 W で DS= 160	7.30 W で DS= 160
64	2	固体	7.8 W で DS=160	7.35 W で DS= 160	5.50 W で DS= 205
65	2	固体	7.8 W で DS=160	7.35 W で DS= 160	5.50 W で DS= 205
66	2	固体	7.6 W で DS=160	9.50 W で DS= 200	5.60 W で DS= 205
67	2	固体	7.6 W で DS=160	7.40 W で DS= 160	5.60 W で DS= 205
C-4	2	固体	6.75 W で DS=160	3 分間、2250 ボンド、 80°Cで R-3 から 積層された	5.45 W で DS= 205

【 0 1 5 1 】

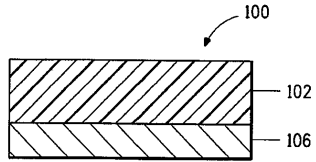
【表 1 7】

表 J-3. 印刷される TFT アレイの電気的性能

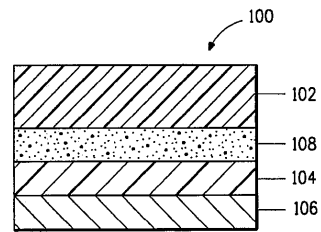
実施例	アレイ サイズ	平均移動度 (cm ² V ⁻¹ 秒 ⁻¹)	平均 V _{Th} (V)	平均 I _{off} (A)	平均 I _{on} /I _{off}	収率
58	54	0.06	-8	1.0E-11	1E+05	98.1%
59	54	0.010	-15	1.0E -11	3.2E+04	98.1%
60	54	0.001	-12	3.2E-12	3.2E+03	96.3%
61	108	0.05	-7	1.0E-10	3.2E+03	75.9%
62	108	0.05	5	3.2E-11	2.0E+03	72.2%
63	54	0.02	5	1.0E-10	3.2E+03	100% ^a
64	108	0.00025	-22	3.2E-12	6.3E+02	76.9%
65	54	0.008	-18	6.3E-12	6.3E+02	92.6%
66	54	0.025	-12	6.3E-12	4.0E+04	92.6%
67	54	0.07	-5	5.0E-11	2.0E+04	94.4%
C-4	54	0.003	-5	1.0E-11	3.2E+03	88.9%

^a 対応するコンデンサアレイの収率も 100%であり、例えば、54 のコンデンサの 100%が、1.0E~10A 未満の I_{漏れ}を有し、平均 I_{漏れ}が 3.2E~12A である

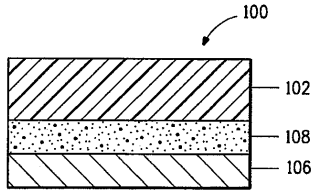
【図 1 A】



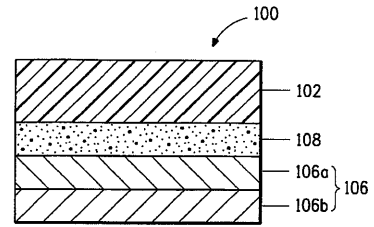
【図 2 B】



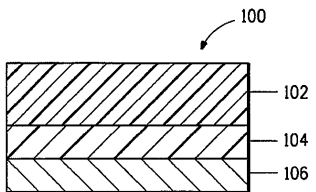
【図 1 B】



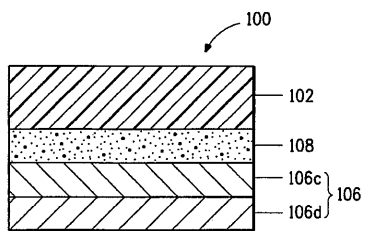
【図 3 A】



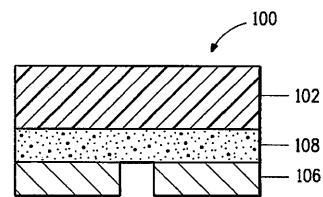
【図 2 A】



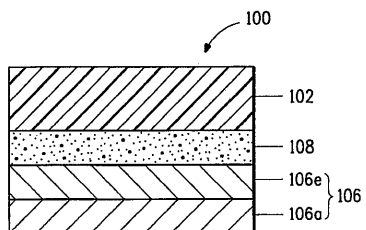
【図 3 B】



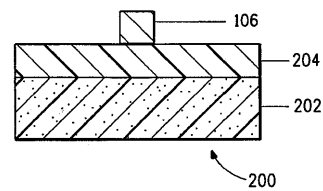
【図 5 A】



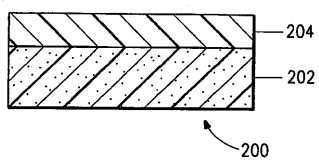
【図 3 C】



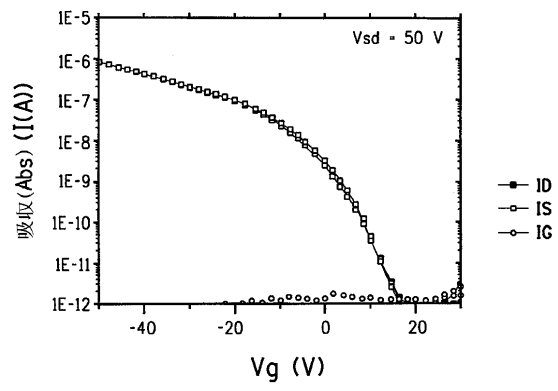
【図 5 B】



【図 4】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/016118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01G4/14 H01L21/02 H01L23/532 H01L51/00 B41M5/382 B41M5/26 G02F1/1335		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L H01G B41M G02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/70399 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 23 November 2000 (2000-11-23)	1,2,4-8, 13,21, 23,27
Y	page 11 - page 18; claim 20 page 21	3,9-12, 22,24-26
X	US 2005/214672 A1 (BLANCHET-FINCHER GRACIELA B [US]) 29 September 2005 (2005-09-29)	1,2,4-8, 13-21, 23,27
Y	paragraphs [0044], [0045]; claims 2-5	3,9-12, 22,24-26
	----- -/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search		Date of mailing of the international search report
12 December 2007		04/01/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer SPYROPOULOU, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2007/016118

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2006/043072 A (DUPONT TEIJIN FILMS US LTD [US]; EVESON ROBERT [GB]; LOGAN MOIRA [GB];) 27 April 2006 (2006-04-27) page 16 - page 20 pages 37,38	1,2,4-8, 13-21, 23,27 3,9-12, 22,24-26
X Y	US 2005/048406 A1 (BURBERRY MITCHELL S [US] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraph [0016] - paragraph [0018]; claim 1	1,2,4-8, 13-21, 23,27 3,9-12, 22,24-26
A	EP 1 657 074 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 17 May 2006 (2006-05-17) paragraphs [0039], [0050] - [0054]	1-27
Y	JP 60 178089 A (FUKUE TOMKICHI) 12 September 1985 (1985-09-12) abstract	1-27
Y	JP 60 209739 A (TOMOEGAWA PAPER CO LTD) 22 October 1985 (1985-10-22) abstract	1-27
A	WO 2005/004205 A (DU PONT [US]; BLANCHET-FINCHER GRACIELA BEAT [US]; VISSCHER KARYN B [U]) 13 January 2005 (2005-01-13) cited in the application pages 6,7	1-27
Y	US 7 018 787 B1 (LUDEMANN THOMAS J [US] ET AL) 28 March 2006 (2006-03-28) column 28, line 32 - line 45	3,9-12, 22,24-26
P,X	US 2007/077349 A1 (NEWMAN DAVID A [US] ET AL) 5 April 2007 (2007-04-05) paragraph [0036] - paragraph [0043]	1,2,4,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/016118

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0070399	A	23-11-2000	AU 6153599 A CN 1361880 A DE 69907756 D1 EP 1183567 A1 JP 2002544565 T US 6221543 B1 US 2001010884 A1	05-12-2000 31-07-2002 12-06-2003 06-03-2002 24-12-2002 24-04-2001 02-08-2001
US 2005214672	A1	29-09-2005	NONE	
WO 2006043072	A	27-04-2006	EP 1805035 A1 KR 20070067728 A	11-07-2007 28-06-2007
US 2005048406	A1	03-03-2005	CN 1843066 A JP 2007503697 T WO 2005022968 A1	04-10-2006 22-02-2007 10-03-2005
EP 1657074	A	17-05-2006	NONE	
JP 60178089	A	12-09-1985	JP 1710924 C JP 3077793 B	11-11-1992 11-12-1991
JP 60209739	A	22-10-1985	JP 1714254 C JP 3023901 B	27-11-1992 29-03-1991
WO 2005004205	A	13-01-2005	CN 1813362 A EP 1636860 A2 JP 2007525011 T KR 20060034239 A	02-08-2006 22-03-2006 30-08-2007 21-04-2006
US 7018787	B1	28-03-2006	EP 1817633 A1 WO 2006065443 A1	15-08-2007 22-06-2006
US 2007077349	A1	05-04-2007	WO 2007041116 A1	12-04-2007

フロントページの続き

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

- (72)発明者 ジェラルド・ドナルド・アンドルーズ
アメリカ合衆国デラウェア州19707. ホケシン. ピアソンドライヴ36
- (72)発明者 リチャード・ケヴィン・ベイリー
アメリカ合衆国デラウェア州19711. ニューアーク. バーニングブッシュドライヴ108
- (72)発明者 グラシエラ・ベアトリス・ブランチェット
アメリカ合衆国デラウェア州19807. グリーンヴィル. フェザントリッジサウス8
- (72)発明者 ジョナサン・ヴィー・カスパー
アメリカ合衆国デラウェア州19807. ウィルミントン. ブレックスレーン210
- (72)発明者 ジョン・ダブリュー・カトロン
アメリカ合衆国デラウェア州19977. スマーナ. ウッドランドビーチロード1200
- (72)発明者 リード・ジョン・チェスターフィールド
アメリカ合衆国デラウェア州19803. ウィルミントン. ロビンロード2206
- (72)発明者 フェン・ガオ
アメリカ合衆国デラウェア州19707. ホケシン. ウェストウッズブルヴァード48
- (72)発明者 マーク・ビー・ゴールドフィンガー
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19382. ウェストチェスター. レイクジョージサークル450
- (72)発明者 ゲアリー・デルマー・ジェイコックス
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19382. ウェストチェスター. プリントンズブリッジロード837
- (72)発明者 リンダ・ケイ・ジョンソン
アメリカ合衆国デラウェア州19803. ウィルミントン. バーンリーロード707
- (72)発明者 アイリーナ・マラジョヴィック
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19081. スウォースモア. ガーンジイロード110
- (72)発明者 ウィリアム・ジェイ・マーシャル
アメリカ合衆国デラウェア州19803. ウィルミントン. プレントウッドドライヴ521
- (72)発明者 エリザベス・フォレスター・マコード
アメリカ合衆国デラウェア州19707. ホケシン. ヘムロックドライヴ514
- (72)発明者 チャールズ・ニーヒマイアー・マキューエン
アメリカ合衆国デラウェア州19711. ニューアーク. テンビーチェイスドライヴ28
- (72)発明者 ジェフリー・スコット・メス
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19350. ランデンバーグ. ビーコンヒルロード106
- (72)発明者 ジェフリー・スーニシュ
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19081. スウォースモア. リヴァービューロード321
- (72)発明者 ジェラード・オニール
アメリカ合衆国デラウェア州19702. ニューアーク. ヴェルサイユコート1
- (72)発明者 ポール・ジェイ・シャノン
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19341. エクストン. ボールダーストンドライヴ503
- (72)発明者 ケネス・ジョージ・シャープ
アメリカ合衆国ペンシルベニア州19350. ランデンバーグ. ハミルトンロード164
- (72)発明者 カーリン・ビー・ヴィセ

アメリカ合衆国ニュージャージー州 0 8 0 4 3. ヴーアリーズ. ハミルトンドライヴ 2 9 0 3

F ターム(参考) 2H111 AA01 AA35 BA32 BA38 BA61

4J002 AA001 BC071 BC121 BF021 BG001 BG021 BG041 BG051 BG071 CC031

EU026 EU056 EV226 FD096 GH00 GP00 GQ00 GQ01 GQ05

5F058 AA10 AB06 AC06 AD07 AF06 AG01 AG09 AH01

5F110 AA06 CC03 DD01 DD02 EE41 FF01 FF09 FF21 GG05 GG28

GG29 GG42 QQ16