

(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2019-509638

(P2019-509638A)

(43) 公表日 平成31年4月4日 (2019. 4. 4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/316 (2006.01)	H O 1 L 21/316 G	5 F 0 5 8
H O 1 L 21/336 (2006.01)	H O 1 L 29/78 6 1 9 A	5 F 1 1 0
H O 1 L 29/786 (2006.01)		

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2018-547391 (P2018-547391)	(71) 出願人	502141050
(86) (22) 出願日	平成28年3月31日 (2016. 3. 31)		ダウ グローバル テクノロジーズ エル
(85) 翻訳文提出日	平成30年9月7日 (2018. 9. 7)		エルシー
(86) 国際出願番号	PCT/CN2016/077998		アメリカ合衆国 ミシガン州 4 8 6 7 4
(87) 国際公開番号	W02017/166169		, ミッドランド, ダウ センター 2 0 4
(87) 国際公開日	平成29年10月5日 (2017. 10. 5)		0
		(74) 代理人	110000589
			特許業務法人センダ国際特許事務所
		(72) 発明者	シャオメイ・ソン
			中華人民共和国 シャンハイ 2 0 1 2 0
			3 ジャンジアン・ハイ・テック・パーク
			ジャン・ヘン・ロード ナンバー 9 3
			6 サード・ビルディング 2エフ シー
			ゾーン ユニット 0 3
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不動態化薄膜トランジスタコンポーネント

(57) 【要約】

表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと；5～120 nmの平均粒径及びASTM E1131に従って決定される<2%の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することを含む方法が提供され；半導体は、バリア膜と基板との間に介在する。

【選択図】 図1

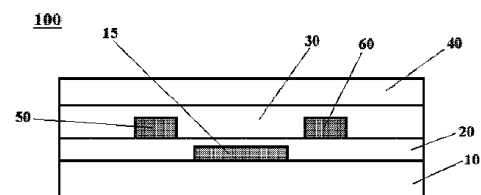


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、

基板、少なくとも 1 つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；

膜形成マトリックス材料を提供することと；

5 ～ 120 nm の平均粒径 PS_{avg} 、及び ASTM E1131 に従って決定される < 2 % の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、

複数の親水性シリカ粒子を提供すること；

水を提供すること；

アルドースを提供すること；

前記複数の親水性シリカ粒子を前記水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；

前記アルドースを前記シリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；

前記組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；

不活性雰囲気中で、前記粘稠性シロップを 500 ～ 625 °C で 4 ～ 6 時間加熱して、チャーを形成すること；

前記チャーを粉砕して、粉末を形成すること；

酸素含有雰囲気中で、前記粉末を > 650 ～ 900 °C で 1 ～ 2 時間加熱して、前記複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成すること

により調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；

前記膜形成マトリックス材料及び前記複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；

前記複合体を前記薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、前記不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することを含み；前記半導体は、前記バリア膜と前記基板との間に介在し；

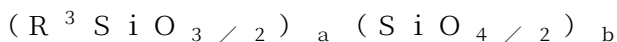
前記バリア膜は、ASTM F1249 に従って 38 °C 及び 100 % 相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法。

【請求項 2】

提供される前記膜形成マトリックス材料は、ポリシロキサンである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

提供される前記ポリシロキサンは、平均組成式：



(式中、各 R^3 は、 C_{6-10} アリール基及び C_{7-20} アルキルアリール基から独立して選択され；各 R^7 及び R^9 は、水素原子、 C_{1-10} アルキル基、 C_{7-10} アリールアルキル基、 C_{7-10} アルキルアリール基及び C_{6-10} アリール基から独立して選択され；

$0 \leq a \leq 0.5$ であり；

$0.5 \leq b \leq 1$ であり；

$a + b = 1$ である) を有し；

前記ポリシロキサンは、初期成分として、

(i) 式 $R^3 Si(OR^7)_3$ を有する T 単位と；

(ii) 式 $Si(OR^9)_4$ を有する Q 単位と

を含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

R^3 は、 C_6 アリール基であり； R^7 は、 C_1 アルキル基であり； R^9 は、 C_2 アルキル基である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、 $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} ； ≤ 1.5 の平均アスペクト比 AR_{avg} 、及び $ISO22412:2008$ に従う動的光散乱により決定される ≤ 0.275 の多分散性指数 PdI を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

提供される前記複数の親水性シリカ粒子は、 $Stober$ 合成プロセスを使用して調製される、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

提供される前記アルドースは、アルドヘキソースである、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

有機溶媒を提供することをさらに含み；

前記有機溶媒は、前記膜形成マトリックス材料及び前記複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、前記複合体を形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

添加剤を提供することをさらに含み；

前記添加剤は、前記膜形成マトリックス材料及び前記複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、前記複合体を形成する、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

請求項1に記載の方法に従って作製された表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学ディスプレイにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントの分野に関する。特に、本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法に関し、方法は、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと； $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} 及び $ASTM E1131$ に従って決定される $< 2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在する。

【0002】

液晶ディスプレイ（LCD）は、1968年にRCAによって初めて開発されて以来、広範な光学デバイスにおいてますます数多く使用されてきている。光を直接放出することがないことから、LCDは、光源と統合されて光学デバイスを形成する。より最近のデバイス設計では、LCDは、光源として発光ダイオード（LED）または有機発光ダイオード（OLED）と統合される。

【0003】

LCDの特定の変形例は、薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ（TFT LCD）である。TFT LCDは、コンピュータモニター、テレビ、携帯電話ディスプレイ、携帯用ゲーム機、携帯情報端末、ナビゲーションツール、表示プロジェクタ、及び電子式計器を含む広範な光学表示デバイスにおいて使用されている。

【0004】

薄膜トランジスタ（TFT）は、例えば、ライトクリスタルディスプレイ（LCD）及び有機発光ダイオード（OLED）型デバイスの両方において使用される電子回路の基本構成要素である。構造的に、TFTは、典型的には支持基板、ゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、半導体層及び誘電体層を備える。様々な環境要素に対する曝露は、TFTの性能に悪影響を与える可能性がある。特に、TFTにおける半導体層は、印加されたゲート電圧により決定される過渡伝導度を有する。TFTにおいて組み込まれた半導体層の

10

20

30

40

50

電荷輸送特性は、典型的には、使用中、湿度及び酸素への曝露後に劣化を示す。結果として、動作安定性及び寿命の延長のために、TFTは、保護バリアまたはカプセル化層（複数可）の組み込みを通して提供される、そのような環境要素からの保護を必要とする。

【0005】

現在のTFT不動態化材料（例えば SiN_x ）は、プラズマ化学気相成長（PECVD）処理技術を使用して堆積される。そのようなPECVD技術は、大きな資本投資及び複数の処理ステップを必要とする。LCD及びOLEDディスプレイ用途の両方におけるTFTへの、代替的なより低コストの不動態化材料及び溶液処理薄膜不動態化コーティングが、製造コストを抑えるために望ましい。

【0006】

1つの溶液処理薄膜不動態化コーティングの手法は、米国特許第7,705,346号においてBiraらにより開示されている。Biraらは、基板、ゲート電極、半導体層、及びバリア層を備える有機薄膜トランジスタを開示しており、ゲート電極及び半導体層は、基板とバリア層との間に位置し、基板は、トランジスタの第1の最外層であり、バリア層は、トランジスタの第2の最外層であり、バリア層は、ポリマー、酸化防止剤、及び表面改質無機微粒子材料を含む。

【0007】

それにもかかわらず、TFT LCD、特にLEDまたはOLED型光源を組み込んだTFT LCDにおける使用のための、代替的なバリア層組成物及び製造方法が必要とされている。

【0008】

本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと； $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} 及びASTM E1131に従って決定される $< 2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを $500 \sim 625^\circ\text{C}$ で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉砕して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を $> 650 \sim 900^\circ\text{C}$ で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び 100% 相対湿度で測定される、 $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

【0009】

本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと； $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} 、 ≤ 1.5 の平均アスペクト比 AR_{avg} 、及びISO 22412:2008に従う動的光散乱により決定される ≤ 0.275 の多分散性指数 PdI 、ならびにASTM E1131に従って決定される $< 2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；

10

20

30

40

50

不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを500～625℃で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉砕して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を650～900℃で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

10

【0010】

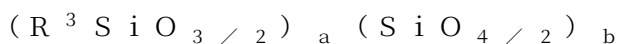
本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することであって、提供される膜形成マトリックス材料は、ポリシロキサンである、提供することと；5～120nmの平均粒径 PS_{avg} 及びASTM E1131に従って決定される<2%の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを500～625℃で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉砕して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を650～900℃で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

20

30

【0011】

本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することであって、提供される膜形成マトリックス材料は、ポリシロキサンであり、提供されるポリシロキサンは、平均組成式：



【0012】

(式中、各 R^3 は、 C_{6-10} アリール基及び C_{7-20} アルキルアリール基から独立して選択され；各 R^7 及び R^9 は、水素原子、 C_{1-10} アルキル基、 C_{7-10} アリールアルキル基、 C_{7-10} アルキルアリール基及び C_{6-10} アリール基から独立して選択され； $0 \leq a \leq 0.5$ であり； $0.5 \leq b \leq 1$ であり； $a + b = 1$ である)を有し、ポリシロキサンは、初期成分として、(i)式 $R^3 Si (OR^7)_3$ を有するT単位と；(ii)式 $Si (OR^9)_4$ を有するQ単位とを含む、提供することと；5～120nmの平均粒径 PS_{avg} 及びASTM E1131に従って決定される<2%の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを500～625℃で4～6時間加熱して、チャーを形成す

40

50

ること；チャーを粉碎して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を $>650 \sim 900^{\circ}\text{C}$ で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

【0013】

本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと；有機溶媒を提供することと； $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} 及びASTM E1131に従って決定される $<2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを $500 \sim 625^{\circ}\text{C}$ で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉碎して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を $>650 \sim 900^{\circ}\text{C}$ で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料、有機溶媒及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

【0014】

本発明は、表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法であって、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと；添加剤を提供することと； $5 \sim 120 \text{ nm}$ の平均粒径 PS_{avg} 及びASTM E1131に従って決定される $<2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること；水を提供すること；アルドースを提供すること；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを $500 \sim 625^{\circ}\text{C}$ で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉碎して、粉末を形成すること；酸素含有雰囲気中で、粉末を $>650 \sim 900^{\circ}\text{C}$ で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料、添加剤及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供することとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する方法を提供する。

【0015】

本発明は、本発明の方法に従って作製された表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明による不動態化薄膜トランジスタコンポーネントの側面図を示す図である。

【図2】本発明による不動態化薄膜トランジスタコンポーネントの側面図を示す図である。

【図3】本発明による不動態化薄膜トランジスタコンポーネントの側面図を示す図である。

【図4】本発明による不動態化薄膜トランジスタコンポーネントの側面図を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の表示デバイスにおける使用のために設計された不動態化薄膜トランジスタコンポーネントは、複数の親水性シリカ粒子（例えばStoberシリカ粒子）から調製された、低い平均アスペクト比及び狭い粒径 PS_{avg} 分布を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を含むバリア層を組み込み、複数の親水性シリカ粒子は、 $<120\text{nm}$ の粒径、低い平均アスペクト比 AR_{avg} 、及び低い多分散性指数 PdI を有し、これらは、親水性シリカ粒子からの複数の非結晶性疎水性シリカ粒子の形成の間維持される。したがって、本発明の独特のプロセスは、凝集を回避しながら、ならびに低い平均アスペクト比 AR_{avg} 及び低い多分散性指数 PdI を維持しながら、複数の親水性シリカ粒子からの複数の非結晶性疎水性シリカ粒子の形成を可能にする。

【0018】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、基板、少なくとも1つの電極、誘電体、及び半導体を備える、薄膜トランジスタコンポーネントを提供することと；膜形成マトリックス材料を提供することと； $5\sim120\text{nm}$ （好ましくは $10\sim110\text{nm}$ ；より好ましくは $20\sim100\text{nm}$ ；最も好ましくは $25\sim90\text{nm}$ ）の平均粒径（粒径は、周知の低角レーザー光散乱レーザー回折を使用して測定される）、及びASTM E1131に従って決定される $<2\%$ の吸水率を有する複数の非結晶性疎水性シリカ粒子であって、複数の親水性シリカ粒子を提供すること（好ましくは、提供される複数の親水性シリカ粒子は、Stober合成プロセスを使用して調製される）；水を提供すること；アルドースを提供すること（好ましくは、提供されるアルドースは、アルドヘキソースであり；より好ましくは、アルドースは、D-アロース、D-アルトロース、D-グルコース、D-マンノース、D-グロース、D-イドース、D-ガラクトース、D-タロースからなる群から選択されるアルドヘキソースであり；さらにより好ましくは、アルドースは、D-グルコース、D-ガラクトース及びD-マンノースから選択されるアルドヘキソースであり；最も好ましくは、アルドースは、D-グルコースである）；複数の親水性シリカ粒子を水中に分散させて、シリカ水分散液を形成すること；アルドースをシリカ水分散液中に溶解して、組み合わせを形成すること；組み合わせを濃縮して、粘稠性シロップを形成すること；不活性雰囲気中で、粘稠性シロップを $500\sim625^\circ\text{C}$ で4～6時間加熱して、チャーを形成すること；チャーを粉砕して、粉末を形成すること（好ましくは、破碎、微粉化及び摩砕の少なくとも1つによりチャーを粉砕して、粉末を形成すること）；酸素含有雰囲気中で、粉末を $>650\sim900^\circ\text{C}$ で1～2時間加熱して、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成することにより調製される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を提供することと；膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を組み合わせ、複合体を形成することと；複合体を薄膜トランジスタコンポーネントに塗布して、その上にバリア膜（好ましくは、透明バリア膜；より好ましくは、バリア膜は、透明バリア膜であり、バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 50\%$ の透過率 T_{Trans} を有する（さらにより好ましくは、 T_{Trans} は $\geq 80\%$ であり；最も好ましくは T_{Trans} は $\geq 90\%$ である））を形成し；不動態化薄層トランジスタコンポーネントを提供す

10

20

30

40

50

ることとを含み；半導体は、バリア膜と基板との間に介在し；バリア膜は、ASTM F 1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ （好ましくは $< 10 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ ；より好ましくは $\leq 7.5 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ ；最も好ましくは $\leq 5.0 \text{ g} \cdot \text{mil} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ ）の水蒸気透過速度を有する。

【0019】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントは、基板、少なくとも1つの電極、誘電体及び半導体を備える。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントは、基板、ソース電極、ドレイン電極、誘電体及び半導体を備え、基板はまた、ゲート電極としても機能する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントは、基板、ソース電極、ゲート電極、ドレイン電極、誘電体及び半導体を備える。

【0020】

本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、当業者は、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板として使用するための適切な材料を選択することができる。好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、基板が所与の表示用途に必要な機械的特性を示す限り、不透明または透明であってもよい。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、シリコン基板（例えばシリコンウエハ）、ガラス基板及びプラスチック基板からなる群から選択される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、ポリエステル基板、ポリカーボネート基板及びポリイミド基板からなる群から選択されるプラスチック基板である。

【0021】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、基板及びゲート電極の両方として作用する二重機能性を提供し得る。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、ドーパ酸化ケイ素基板から選択される。好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの基板は、基板及びゲート電極の両方として機能する高濃度nドーパシリコンウエハである。

【0022】

本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、当業者は、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの少なくとも1つの電極として使用するための適切な材料を選択することができる。好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの少なくとも1つの電極は、電気伝導性材料である。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの少なくとも1つの電極は、金属、導電性ポリマー、導電性金属合金及び導電性セラミックスからなる群から選択される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの少なくとも1つ

の電極は、アルミニウム、金、クロム、銅、タングステン、銀、インジウムスズ酸化物、ポリスチレンスルホネートドーブポリ（３，４－エチレンジオキシチオフェン）（PSS-PEDOT）、カーボンナノチューブ、カーボンブラック、グラファイト及びグラフェンからなる群から選択される。

【００２３】

本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、当業者は、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの半導体として使用するための適切な材料を選択することができる。好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの半導体は、酸化物（例えばSnO₂、ZnO）；硫化物（例えば多結晶CdS）；シリコン（例えばアモルファスシリコン、低温多結晶シリコン）及び有機半導体から選択される。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの半導体は、アントラセン、テトラセン、ペンタセン、ペリレン、フラーレン、フタロシアニン、オリゴチオフェン、ポリチオフェン及びそれらの誘導体からなる群から選択される有機半導体である。

【００２４】

本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、当業者は、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの誘電体として使用するための適切な材料を選択することができる。好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される薄膜トランジスタコンポーネントの誘電体は、無機誘電体（例えば酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸化アルミニウム、チタン酸バリウム、ジルコン酸チタン酸バリウム）、有機誘電体（例えば、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ（ビニルフェノール）、ポリイミド、ポリスチレン、ポリ（アルキル）アクリレート、エポキシ）及びそれらの複合体（例えばポリマー含有金属酸化物粒子充填剤）から選択される。

【００２５】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、パラフィンワックス、ポリオレフィン、ポリ（アルキル）アクリレート、ポリイミド、ポリエステル、ポリスルホン、ポリエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリシロキサン及びそれらの混合物からなる群から選択される。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、ポリシロキサンである。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、オルトケイ酸テトラアルキル及びフェニルトリアルコキシシランの組み合わせから形成されるポリシロキサンである。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、オルトケイ酸テトラエチル及びフェニルトリメトキシシランの組み合わせから形成されるポリシロキサンである。

【００２６】

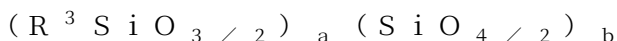
好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、平均組成式：



【００２７】

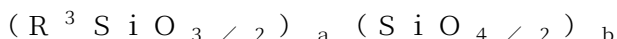
（式中、各R³は、C₆₋₁₀アリール基及びC₇₋₂₀アルキルアリール基から独立して選択され；xは、１～３であり；0 ≤ a ≤ 0.5（好ましくは0.05～0.25；より好ましくは0.075～0.2；最も好ましくは0.09～0.15）であり；0.

$5 \leq b \leq 1$ （好ましくは $0.75 \sim 0.99$ ；より好ましくは $0.8 \sim 0.975$ ；最も好ましくは $0.85 \sim 0.92$ ）であり； $a + b = 1$ である）を有するポリシロキサンである。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、平均組成式：



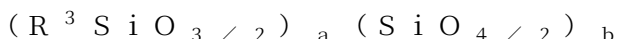
【0028】

（式中、各 R^3 は、 C_{6-10} アリール基及び C_{7-20} アルキルアリール基から独立して選択され； $0 \leq a \leq 0.5$ （好ましくは $0.05 \sim 0.25$ ；より好ましくは $0.075 \sim 0.2$ ；最も好ましくは $0.09 \sim 0.15$ ）であり； $0.5 \leq b \leq 1$ （好ましくは $0.75 \sim 0.99$ ；より好ましくは $0.8 \sim 0.975$ ；最も好ましくは $0.85 \sim 0.92$ ）であり； $a + b = 1$ である）を有するポリシロキサンである。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、平均組成式：



【0029】

（式中、各 R^3 は、 C_{6-10} アリール基及び C_{7-20} アルキルアリール基から独立して選択され； $0 \leq a \leq 0.5$ （好ましくは $0.05 \sim 0.25$ ；より好ましくは $0.075 \sim 0.2$ ；最も好ましくは $0.09 \sim 0.15$ ）であり； $0.5 \leq b \leq 1$ （好ましくは $0.75 \sim 0.99$ ；より好ましくは $0.8 \sim 0.975$ ；最も好ましくは $0.85 \sim 0.92$ ）であり； $a + b = 1$ である）を有するポリシロキサンであり、ポリシロキサンは、初期成分として、（i）式 $R^3 Si (OR^7)_3$ を有するT単位と；（ii）式 $Si (OR^9)_4$ を有するQ単位とを含み；各 R^7 及び R^9 は、水素原子、 C_{1-10} アルキル基、 C_{7-10} アリールアルキル基、 C_{7-10} アルキルアリール基及び C_{6-10} アリール基から独立して選択される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される膜形成マトリックス材料は、平均組成式：



【0030】

（式中、各 R^3 は、 C_6 アリール基であり； $0 \leq a \leq 0.5$ （好ましくは $0.05 \sim 0.25$ ；より好ましくは $0.075 \sim 0.2$ ；最も好ましくは $0.09 \sim 0.15$ ）であり； $0.5 \leq b \leq 1$ （好ましくは $0.75 \sim 0.99$ ；より好ましくは $0.8 \sim 0.975$ ；最も好ましくは $0.85 \sim 0.92$ ）であり； $a + b = 1$ である）を有するポリシロキサンであり、ポリシロキサンは、初期成分として、（i）式 $R^3 Si (OR^7)_3$ を有するT単位と；（ii）式 $Si (OR^9)_4$ を有するQ単位とを含み；各 R^7 は、 C_1 アルキル基であり；各 R^9 は、 C_2 アルキル基である。

【0031】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、 $5 \sim 120 \text{ nm}$ （好ましくは $10 \sim 110 \text{ nm}$ ；より好ましくは $20 \sim 100 \text{ nm}$ ；最も好ましくは $25 \sim 90 \text{ nm}$ ）の平均粒径 PS_{avg} （粒径は、周知の低角レーザー光散乱レーザー回折を使用して測定される）、及びASTM E1131に従って決定される $< 2\%$ の吸水率を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、 $5 \sim 120 \text{ nm}$ （好ましくは $10 \sim 110 \text{ nm}$ ；より好ましくは $20 \sim 100 \text{ nm}$ ；最も好ましくは $25 \sim 90 \text{ nm}$ ）の平均粒径、及びISO 22412：2008に従う動的散乱により決定される ≤ 0.275 （好ましくは $0.05 \sim 0.275$ ；より好ましくは $0.1 \sim 0.25$ ；最も好ましくは $0.15 \sim 0.2$ ）の多分散性指数 PdI 、ならびにASTM E1131に従って決定される $< 2\%$ の吸水率を有する。

10

20

30

40

50

【0032】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、ISO 22412:2008に従う動的光散乱により決定される ≤ 1.5 の平均アスペクト比 AR_{avg} を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、ISO 22412:2008に従う動的光散乱により決定される ≤ 1.25 の平均アスペクト比 AR_{avg} を有する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、ISO 22412:2008に従う動的光散乱により決定される ≤ 1.1 の平均アスペクト比 AR_{avg} を有する。

10

【0033】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、非結晶性疎水性シリカ粒子の少なくとも2つの集団を含み、非結晶性疎水性シリカ粒子の各集団は、異なる平均粒径を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、非結晶性疎水性シリカ粒子の第1の集団と、非結晶性疎水性シリカ粒子の第2の集団とを含み、非結晶性疎水性シリカ粒子の第1の集団は、第1の複数の親水性シリカ粒子から調製され、非結晶性疎水性シリカ粒子の第2の集団は、第2の複数の親水性シリカ粒子から調製され、非結晶性疎水性シリカ粒子の第1の集団は、平均粒径 $PS_{avg-first}$ を有し、非結晶性疎水性シリカ粒子の第2の集団は、平均粒径 $PS_{avg-second}$ を有し、 $PS_{avg-first} > PS_{avg-second}$ であり、 $PS_{avg-second} / PS_{avg-first} \leq 0.4$ である。

20

【0034】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、バリア膜の総重量を基準として、5～90重量%（好ましくは15～80重量%；より好ましくは25～75重量%；最も好ましくは50～70重量%）のバリア膜を含む。

30

【0035】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の親水性シリカ粒子は、ASTM E1131に従って決定される $> 2\%$ の吸水率を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の親水性シリカ粒子は、Stober合成プロセスを使用して調製される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される複数の親水性シリカ粒子は、Stober合成プロセスを使用して調製され、シリカ粒子は、形態学的触媒としてアンモニアを使用した水性アルコール溶液（例えば水-エタノール溶液）中でのケイ酸アルキル（例えばオルトケイ酸テトラエチル）の加水分解により形成される。例えば、Stober, et al., Controlled Growth of Monodisperse Silica Spheres in the Micron Size Range, JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, vol. 26, pp. 62-69 (1968)を参照されたい。

40

【0036】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される水は、偶発的な不純物を制限するため

50

に、脱イオン水及び蒸留水の少なくとも1つである。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供される水は、偶発的な不純物を制限するために、脱イオン水及び蒸留水である。

【0037】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供されるアルドースは、アルドヘキソースである。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供されるアルドースは、アルドヘキソースであり、アルドヘキソースは、D-アロース、D-アルトロース、D-グルコース、D-マンノース、D-グロース、D-イドース、D-ガラクトース、D-タロース及びそれらの混合物からなる群から選択される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供されるアルドースは、アルドヘキソースであり、アルドヘキソースは、D-グルコース、D-ガラクトース、D-マンノース及びそれらの混合物からなる群から選択される。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供されるアルドースは、アルドヘキソースであり、アルドースは、D-グルコースである。

【0038】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複数の親水性シリカ粒子は、周知の技術を使用して水中に分散され、シリカ水分散液を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複数の親水性シリカ粒子は、超音波処理を使用して水中に分散される。

【0039】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、提供されるアルドースは、周知の技術を使用してシリカ水分散液中に溶解され、組み合わせを形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、アルドースは、超音波処理を使用してシリカ水分散液中に溶解され、組み合わせを形成する。

【0040】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、組み合わせは、周知の技術を使用して濃縮され、粘稠性シロップを形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、組み合わせは、デカンテーション及びエバポレーション技術を使用して濃縮され、粘稠性シロップを形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、組み合わせは、デカンテーション及びロータリーエバポレーションにより濃縮され、粘稠性シロップを形成する。

【0041】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粘稠性シロップは、不活性雰囲気中で500～625℃で4～6時間加熱され、チャーを形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粘稠性シロップは、不活性雰囲気中で500～625℃で4～6時間加熱され、チャーを形成し、不活性雰囲気は、窒素雰囲気、アルゴン雰囲気及びそれらの混合物から選択される群から選択される。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粘稠性シロップは、不活性雰囲気中で500～625℃で4～6時間加熱され、チャーを形成し、不活性雰囲気は、窒素雰囲気及びアルゴン雰囲気から選択される群から選択される。最も好ま

しくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粘稠性シロップは、不活性雰囲気中で500～625℃で4～6時間加熱され、チャーを形成し、不活性雰囲気は、窒素雰囲気である。

【0042】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、チャーは、周知の技術を使用して粉碎され、粉末を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、チャーは、破碎、微粉化、ミリング及び磨砕の少なくとも1つにより粉碎され、粉末を形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、チャーは、破碎により粉碎され、粉末を形成する。

10

【0043】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粉末は、酸素含有雰囲気中で $>650\sim900^{\circ}\text{C}$ で1～2時間加熱され、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、粉末は、酸素含有雰囲気中で $>650\sim900^{\circ}\text{C}$ で1～2時間加熱され、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を形成し、酸素含有雰囲気は、空気である。

【0044】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、周知の技術を使用して組み合わせられ、複合体を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、攪拌及び超音波処理の少なくとも1つにより組み合わせられ、複合体を形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、超音波処理により組み合わせられ、複合体を形成する。

20

【0045】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複合体は、周知の技術を使用して薄膜トランジスタコンポーネントに塗布され、その上にバリア膜を形成し、不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを提供し；半導体は、バリア膜と基板との間に介在する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複合体は、スピンコーティング、ディップコーティング、ロールコーティング、噴霧コーティング、ラミネーション、ナイフブレード及び印刷からなる群から選択される方法を使用して薄膜トランジスタコンポーネントに塗布され、バリア膜を形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、複合体は、スピンコーティングを使用して薄膜トランジスタコンポーネントに塗布され、バリア膜を形成する。

30

40

【0046】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0\text{ g}\cdot\text{mil}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ 以下の水蒸気透過速度を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、ASTM F1249に従って 38°C 及び100%相対湿度で測定される $< 10\text{ g}\cdot\text{mil}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ （より好ましくは $\leq 7.5\text{ g}\cdot\text{mil}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ ；最も好ましくは $\leq 5.0\text{ g}\cdot\text{mil}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ ）の水蒸気透過速度を有する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は

50

、ASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 5 \text{ g} \cdot \text{m} \cdot \text{l} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する。

【0047】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜である。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜であり、透明バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 50\%$ の透過率 T_{Trans} （より好ましくは $\geq 80\%$ の T_{Trans} ；最も好ましくは $\geq 90\%$ の T_{Trans} ）を有する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜であり、透明バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 90\%$ の透過率 T_{Trans} を有する。

10

【0048】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜であり、透明バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 50\%$ の透過率 T_{Trans} 、及びASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 10.0 \text{ g} \cdot \text{m} \cdot \text{l} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜であり、透明バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 80\%$ の透過率 T_{Trans} 、及びASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $< 10 \text{ g} \cdot \text{m} \cdot \text{l} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、透明バリア膜であり、透明バリア膜は、ASTM D1003-11e1に従って測定される $\geq 90\%$ の透過率 T_{Trans} 、及びASTM F1249に従って38℃及び100%相対湿度で測定される $\leq 5 \text{ g} \cdot \text{m} \cdot \text{l} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$ の水蒸気透過速度を有する。

20

【0049】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法において、バリア膜は、10nm～25ミクロン（好ましくは75nm～10ミクロン；より好ましくは250nm～5ミクロン；最も好ましくは700nm～2.5ミクロン）の厚さを有する。

30

【0050】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、添加剤を提供することをさらに含み、添加剤は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わされて、複合体を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、添加剤を提供することをさらに含み、添加剤は、促進剤、酸化防止剤、屈折率調整剤（例えば TiO_2 ）、非反応性希釈剤、粘度調整剤（例えば増粘剤）、補強材料、充填剤、界面活性剤（例えば湿潤剤、分散剤）、屈折率調整剤、非反応性希釈剤、艶消し剤、着色剤（例えば顔料、染料）、安定剤、キレート剤、平滑剤、粘度調整剤、熱調節剤、光学的分散剤（例えば光散乱粒子）及びそれらの混合物からなる群から選択され、添加剤は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わされて、複合体を形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、添加剤を提供することをさらに含み、添加剤は、促進剤、酸化防止剤（例えばベンゾフェノン、トリアジン、ベンゾトリアゾール、ホスファイト、それらの誘導体及び混合物）、屈折率調整剤（例えば TiO_2 ）、非反応性希釈剤、粘度調整剤（例えば増粘剤）、補強材料、充填剤、界面活性剤（例えば湿潤剤、分散剤）、屈折率調整剤、非反応性希釈剤、艶

40

50

消し剤、着色剤（例えば顔料、染料）、安定剤、キレート剤、平滑剤、粘度調整剤、熱調節剤、光学的分散剤（例えば光散乱粒子）及びそれらの混合物からなる群から選択され；添加剤は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、複合体を形成し；添加剤は、バリア層の総重量を基準として、0.1～10重量%（より好ましくは0.1～5重量%）のバリア層を含む。

【0051】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、有機溶媒を提供することをさらに含み、有機溶媒は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、複合体を形成する。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、有機溶媒を提供することをさらに含み、有機溶媒は、テルピネオール、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールn-プロピルエーテル、ジプロピレングリコールn-プロピルエーテル、シクロヘキサノン、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、キシレン及びそれらの混合物からなる群から選択され；有機溶媒は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、複合体を形成する。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、有機溶媒を提供することをさらに含み、有機溶媒は、テルピネオール、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート及びそれらの混合物からなる群から選択され；有機溶媒は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、複合体を形成する。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、有機溶媒を提供することをさらに含み、有機溶媒は、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートであり；有機溶媒は、膜形成マトリックス材料及び複数の非結晶性疎水性シリカ粒子と組み合わせられて、複合体を形成する。

【0052】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、複合体を基板の表面に塗布した後に複合体を焼成して、任意の残留有機溶媒を除去することをさらに含む。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、複合体を基板の表面に塗布した後に複合体を高温（例えば70～340℃）で少なくとも10秒～5分間焼成し、任意の残留または有機溶媒を除去することをさらに含む。

【0053】

好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、任意の知られたアニール技術、例えば熱アニール、熱勾配アニール及び溶媒蒸気アニールによりバリア膜をアニールすることをさらに含む。より好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、熱アニール技術によりバリア膜をアニールすることをさらに含む。さらにより好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、200～340℃（より好ましくは200～300℃、最も好ましくは225～300℃）の温度で、0.5分～2日間（より好ましくは0.5分～2時間；さらにより好ましくは0.5分～0.5時間；最も好ましくは0.5分～5分間）の期間加熱することにより、バリア膜をアニールすることをさらに含む。最も好ましくは、本発明の表示デバイスにおける使用のための不動態化薄膜トランジスタコンポーネントを作製する方法は、酸素不含雰囲気中（すなわち $[O_2] < 5 \text{ ppm}$ ）でバリア膜をアニールすることをさらに含む。

【0054】

本発明の方法に従って調製された不動態化薄膜トランジスタコンポーネントは、様々な構成で提供され得る。例えば、基板（10）、ゲート電極（15）、ゲート誘電体（20

）、半導体（３０）、バリア膜（４０）、ソース電極（５０）、及びドレイン電極（６０）を備える異なる不動態化薄膜トランジスタコンポーネント（１００）の構成が示された図１～４を参照されたい。図３に示されるもの等のいくつかの構成において、単一の材料が基板（１０）及びゲート電極（１５）の両方として機能し得ることに留意されたい。

【００５５】

ここで、以下の実施例において、本発明のいくつかの実施形態を詳細に説明する。

【００５６】

実施例１～５

複数の親水性シリカ粒子の調製

以下の手順を使用して、実施例１～５のそれぞれにおいて複数の親水性シリカ粒子を調製した。脱イオン水及びアンモニア水溶液（０．５モル）を、表１に記載される量で、攪拌棒を備える２５０ｍＬビーカー内に秤量した。ビーカーの内容物を１分間攪拌してから、オルトケイ酸テトラエチル及びエタノールの溶液（実施例１～２）をビーカーに、または表１に記載されるようにビーカーに加えた。次いで、ビーカーをプラスチック膜で封止し、内容物を表１に記載される反応時間の間攪拌した。次いで、ビーカーの内容物を遠心分離した。上澄みを除去し、実験用スプーンで固体沈殿物を砕いた。次いで、生成物である複数の親水性シリカ粒子を水で３回洗浄し、次いで、炉内で１５０～２００℃で５時間乾燥させた。次いで、生成物である複数の親水性シリカ粒子の平均粒径を、ＩＳＯ２２４１２：２００８に従って動的光散乱により決定した。実施例１～５のそれぞれにおいて調製された生成物である複数の親水性シリカ粒子の平均粒径を、表１に報告する。

【００５７】

【表１】

表１

実施例 番号	ＤＩ水 (g)	０．５Ｍ NH ₃ 水 溶液 (g)	TEOS－エタノール溶液			攪拌時間 (時間)	平均粒径 (nm)
			１Ｍ溶液 (mL)	TEOS (g)	エタノール (g)		
１	１．０５	３．４１	２０	—	—	５．５	６０．４
２	１．０５	３．４１	５０	—	—	６．０	６６．８
３	１．０５	３．４１	—	２１．２	５７．２	２４	８４．７
４	６．４５	３．４１	—	２１．２	５３．０	２４	１８２． ６
５	２．０９	６．８１	—	４２．３	１１４	２４	７９．６

【００５８】

実施例６

複数の非結晶性疎水性シリカ粒子の調製

以下の手順を使用して、実施例４に従って調製された複数の親水性シリカ粒子から、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を調製した。実施例４に従って調製された複数の親水性シリカ粒子（１．８ｇ）の試料を、超音波処理により１００ｍＬの脱イオン水中に分散させ、分散液を形成した。次いで、超音波照射と共に分散液にグルコース（２８ｇ）を添加し、組み合わせを形成した。次いで、組み合わせをロータリーエバポレータで濃縮し、粘稠性シロップを形成した。次いで、粘稠性シロップを、管状炉内で窒素雰囲気下６００℃で５時間加熱し、黒色フォーム様材料を生成した。次いで、黒色フォーム様材料をめのう乳鉢で磨砕し、次いで、マッフル炉内で空气中８００℃で１．５時間加熱し、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を生成した。複数の非結晶性疎水性シリカ粒子は、２．６３ｇ／ｃｍ^３の密度、１．１重量％の水溶性、及び３００℃で１時間において０．０４重量％の重量

損失を有していた。

【0059】

実施例 7

ポリアルコキシシロキサン (PAOS) 膜形成マトリックス材料の調製

以下の手順に従って、ポリアルコキシシロキサン (PAOS) 膜形成マトリックス材料を調製した。機械攪拌器及び蒸留ブリッジに接続された 30 cm の分縮器を装備した 1 L の三口丸底フラスコ内で、オルトケイ酸テトラエチル (104 g、0.5 mol) を無水酢酸 (51 g、0.5 mol) 及びチタントリメチルシロキシド (0.3 g) とアルゴン雰囲気下で混合した。強い攪拌下で、混合物を 135℃ に加熱した。フラスコ内容物の反応から生成された酢酸エチルを、継続的に留去した。酢酸エチルの蒸留が終了するまで加熱を継続した。その後、生成物であるポリアルコキシシロキサン (PAOS) 膜形成マトリックス材料を室温まで冷却し、真空中で 5 時間乾燥させた。150℃ での真空を使用して、揮発性化合物の完全除去を達成した。プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート有機溶媒を提供する。生成物であるポリアルコキシシロキサン (PAOS) 膜形成マトリックス材料をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートに添加し、有機溶媒中のポリアルコキシシロキサンの 20 重量% 溶液を生成する。

10

【0060】

実施例 8

ポリアルコキシシロキサンコポリマー (PAOS-Ph) 膜形成マトリックス材料の調製

20

以下の手順に従って、オルトケイ酸テトラエチル及びフェニルトリメトキシシラン膜形成マトリックス材料から形成されたポリアルコキシシロキサンコポリマー (PAOS-Ph) を調製した。機械攪拌器及び蒸留ブリッジに接続された 30 cm の分縮器を装備した 1 L の三口丸底フラスコ内で、フェニルトリメトキシシラン (16.34 g、0.082 mol) 及びオルトケイ酸テトラエチル (153.54 g、0.738 mol) を無水酢酸 (20.91 g、0.205 mol) 及びチタントリメチルシロキシド (0.15 g) とアルゴン雰囲気下で混合した。強い攪拌下で、混合物を 135℃ に加熱した。フラスコ内容物の反応から生成された酢酸エチルを、継続的に留去した。酢酸エチルの蒸留が終了するまで加熱を継続した。その後、生成物であるポリアルコキシシロキサンコポリマー (PAOS-Ph) を室温まで冷却し、真空中で 5 時間乾燥させた。150℃ での真空を使用して、揮発性化合物の完全除去を達成した。プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート有機溶媒を提供する。生成物であるポリアルコキシシロキサンコポリマー (PAOS-Ph) 膜形成マトリックス材料をプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートに添加し、有機溶媒中のポリアルコキシシロキサンコポリマーの 20 重量% 溶液を生成する。

30

【0061】

比較例 C1～C2 及び実施例 9～10

バリア膜調製

ポリイミド膜 (DuPont Kapton (登録商標) ポリイミド膜) 上にバリア膜を形成した。ポリイミド膜を 10 cm の直径を有する円形片に切り出し、次いでこれを両面テープを使用してシリコンウエハに接着した。次いで、露出したポリイミド膜表面を、クリーンルームワイプ及びイソプロピルアルコール、続いてブロー乾燥により清浄化した。比較例 C1～C2 のそれぞれにおいては、複数の親水性シリカ粒子 (Sigma-Aldrich Co. LLC から入手可能である Ludox (登録商標) HS-40 コロイド状シリカ) を実施例 7 及び 8 の生成物にそれぞれ添加することにより複合体を形成したが、形成された複合体中のシリカ粒子の体積割合は 60% であった。実施例 9～10 のそれぞれにおいては、実施例 6 に従って調製された複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を実施例 7 及び 8 の生成物にそれぞれ添加することにより複合体を形成したが、形成された複合体中のシリカ粒子の体積割合は 60% であった。次いで、複合体を 0.20 μm の PTFE シリンジフィルタで濾過し、露出したポリイミド膜表面上に滴下キャスト及びブレード

40

50

コーティングした。次いで、バリア膜コーティングポリイミド膜基板をホットプレート上で240℃で2時間焼成した。次いで、さらなる試験のために、バリア膜コーティングポリイミド膜基板をシリコンウエハから剥離した。バリア膜の厚さを、断面SEMにより検出した。バリア膜を通る水蒸気透過速度(WVTR)を、ASTM F1249に従ってMOCONにより決定した。結果を表2に報告する。

【0062】

【表2】

表2

バリア膜	厚さ (μm)	WVTR ((g・m i l) / (m ² ・日))
未処理ポリイミド膜	—	92
比較例C1	2.2	45.1
比較例C2	1.8	8.4
実施例9	0.75	5.5
実施例10	0.74	4.6

10

【0063】

実施例11～12

複数の非結晶性疎水性シリカ粒子の調製

以下の手順を使用して、実施例5に従って調製された複数の親水性シリカ粒子から、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を調製した。実施例11～12のそれぞれにおいて、実施例5に従って調製された複数の親水性シリカ粒子(1.8g)の試料を、超音波処理により100mLの脱イオン水中に分散させ、分散液を形成した。次いで、表3に記載される量でグルコースを分散液に超音波処理と共に添加し、組み合わせを形成した。次いで、組み合わせをロータリーエバポレータで濃縮し、粘稠性シロップを形成した。次いで、粘稠性シロップを、管状炉内で窒素雰囲気下600℃で5時間加熱し、フォーム様材料を生成した。次いで、フォーム様材料をめのう乳鉢で磨砕し、次いで、マッフル炉内で空気中800℃で1.5時間加熱し、複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を生成した。

20

30

【0064】

実施例13～16

粒径及び分布分析

次いで、実施例11～12に従って形成された複数の非結晶性疎水性シリカ粒子を、表3において特定されるような有機溶媒中に分散させ、分散液を形成した。Malvern Instruments Zetasizerを使用して、ISO 22412:2008に従い、動的光散乱により複数の非結晶性疎水性シリカ粒子の平均粒径及び多分散性指数を測定した。結果を表3に示す。

【0065】

40

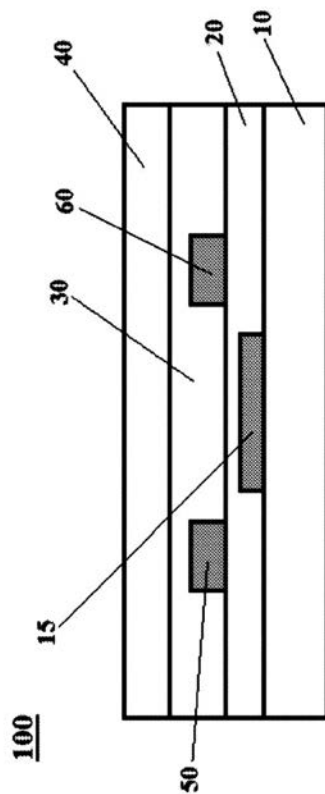
【表 3】

表 3

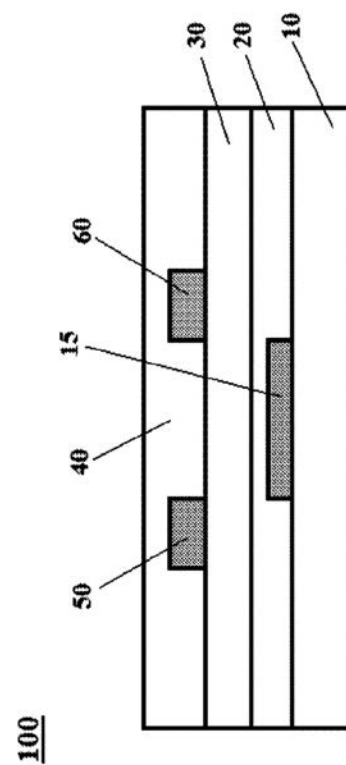
実施例	複数の非結晶性疎水性シリカ粒子	溶媒	平均粒径 PS_{avg} (nm)	多分散性指数 PdI
13	実施例 11	エタノール	138	0.192
14	実施例 11	アセトン	86	0.195
15	実施例 12	エタノール	146	0.192
16	実施例 12	アセトン	115	0.163

10

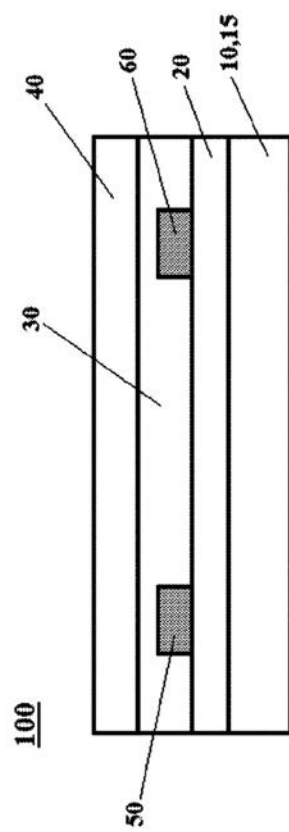
【図 1】



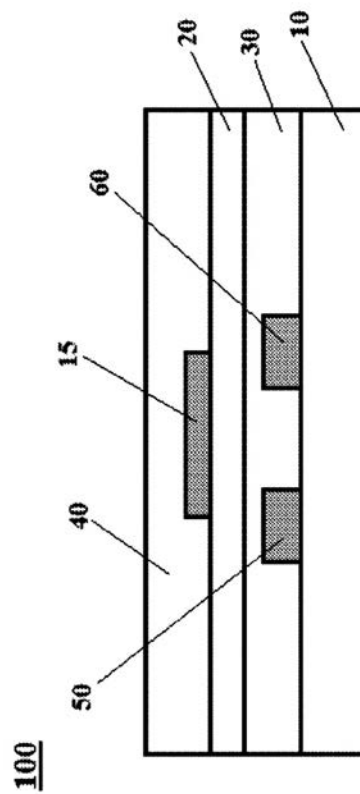
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/077998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F 1/136(2006.01)i; H01L 21/00(2006.01)n

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)

G02F 1/-; H01L 21/-

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 practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: PASSIVATE, THIN, FILM, TRANSISTOR, DISPLAY, ELECTRODE, DIELECTRIC, SEMICONDUCTOR, HYDROPHOBIC, SILICA, WATER, ALDOSE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 1693972 A (LG PHILIPS LCD CO., LTD.) 09 November 2005 (2005-11-09) the whole document	1-10
A	CN 103928476 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB) 16 July 2014 (2014-07-16) the whole document	1-10

☐ 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 application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 December 2016

Date of mailing of the international search report

04 January 2017

Name and mailing address of the ISA/CN

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE
P.R.CHINA
6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

LI, Fei

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No. (86-10)62411696

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/077998

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1693972	A	09 November 2005	US	7479415	B2	20 January 2009
				KR	20050104789	A	03 November 2005
				CN	100368908	C	13 February 2008
				US	2005242352	A1	03 November 2005
				KR	101052960	B1	29 July 2011
CN	103928476	A	16 July 2014	KR	101528793	B1	15 June 2015
				TW	201515178	A	16 April 2015
				JP	2014082507	A	08 May 2014
				US	2015053976	A1	26 February 2015
				KR	20100038161	A	13 April 2010
				JP	5690911	B2	25 March 2015
				TW	1489608	B	21 June 2015
				US	8907335	B2	09 December 2014
				US	8344372	B2	01 January 2013
				US	2010252826	A1	07 October 2010
				TW	201030924	A	16 August 2010
				TW	1538146	B	11 June 2016
				JP	2011029579	A	10 February 2011
				KR	20140124740	A	27 October 2014
				JP	2015128165	A	09 July 2015
				CN	101714546	B	14 May 2014
				US	2013126878	A1	23 May 2013
				CN	101714546	A	26 May 2010

フロントページの続き

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

(72)発明者 ユアンチャオ・ラオ

アメリカ合衆国 テキサス州 77541 フリーポート ノース・ブラズスポーツ・ブルバード 2301

(72)発明者 ナン・フー

中華人民共和国 シャンハイ 201203 ジャンジアン・ハイテック・パーク ジャン・ヘン・ロード ナンバー 936 サード・ビルディング 2エフ シーズーン ユニット 03

(72)発明者 ヅェー・リー

中華人民共和国 シャンハイ 201203 ジャンジアン・ハイテック・パーク ジャン・ヘン・ロード ナンバー 936 サード・ビルディング 2エフ シーズーン ユニット 03

(72)発明者 アンドン・リウ

中華人民共和国 シャンハイ 201203 ジャンジアン・ハイテック・パーク ジャン・ヘン・ロード ナンバー 936 サード・ビルディング 2エフ シーズーン ユニット 03

(72)発明者 ウェン・ヤン

中華人民共和国 シャンハイ 201203 ジャンジアン・ハイテック・パーク ジャン・ヘン・ロード ナンバー 936 サード・ビルディング 2エフ シーズーン ユニット 03

(72)発明者 ジアンピン・シュ

中華人民共和国 シャンハイ 201203 ジャンジアン・ハイテック・パーク ジャン・ヘン・ロード ナンバー 936 サード・ビルディング 2エフ シーズーン ユニット 03

Fターム(参考) 5F058 BA07 BB06 BB07 BC02 BD01 BD04 BD19 BF46 BJ03

5F110 AA14 AA16 BB01 CC03 CC05 CC07 DD01 DD12 DD13 DD14

EE01 EE02 EE03 EE04 EE06 EE07 FF01 FF02 FF03 GG01

GG02 GG05 GG13 GG15 HK01 HK02 HK03 HK04 HK06 HK07

NN22 NN28 NN33 NN36 NN40 QQ06