

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-317610
(P2003-317610A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	F 3 K 0 0 7
	11/02		B 4 M 1 0 4
H 0 1 L 21/288		H 0 1 L 21/288	Z 5 C 0 2 7
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	5 C 0 4 0
	33/14		A
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-116693 (P2002-116693)

(22) 出願日 平成14年4月18日 (2002.4.18)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 長谷井 宏宣

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外2名)

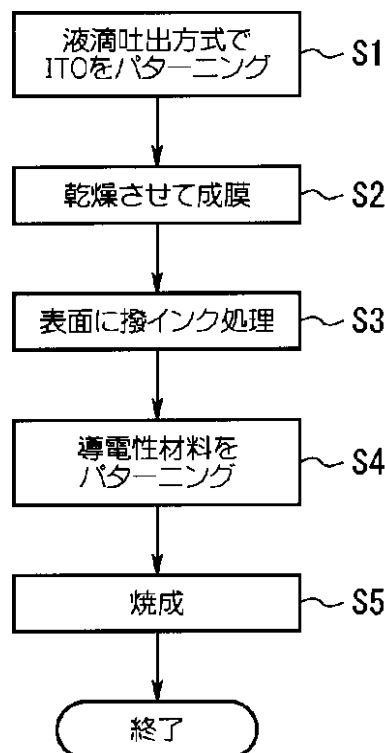
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターン形成方法、デバイスおよび電子機器並びにデバイスの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程における無駄を低減することを可能とするパターン形成方法、デバイスおよび電子機器並びにデバイスの製造方法を提供する。

【解決手段】 液滴吐出装置のインクジェットヘッドから基板上の所望位置に、インジウム錫酸化物 (ITO) を含む液体または流動体を吐出させることで、インジウム錫酸化物を基板上にパターンニングする (ステップ S1)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上の所定箇所に配線パターンを形成するパターン形成方法において、液滴吐出装置により、導電性材料を含む液状体を吐出することにより前記配線パターンを形成することを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】 前記導電性材料は、インジウム錫酸化物を含むことを特徴とする請求項 1 のパターン形成方法。

【請求項 3】 基板上の所定箇所に導電性材料からなる配線パターンが形成されてなるデバイスの製造方法において、

液滴吐出装置により前記基板上の所定箇所に透明導電膜を形成する透明導電膜形成工程と、

前記透明導電膜表面に撥液処理を施す撥液処理工程と、前記透明導電膜上に配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、

前記配線パターンと前記透明導電膜を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 4】 前記撥液処理工程は、フッ素樹脂重合膜を用いて前記透明導電膜表面に撥液処理を施すことを特徴とする請求項 3 に記載のデバイスの製造方法。

【請求項 5】 前記配線パターン形成工程における配線パターンは、液滴吐出装置を用いて金属微粒子を含む液状体を吐出することにより形成されることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のデバイスの製造方法。

【請求項 6】 前記配線パターン形成工程の前に、前記透明導電膜上の配線パターンが形成される箇所を親液処理することを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載のデバイスの製造方法。

【請求項 7】 前記透明導電膜の幅は、前記配線パターンの幅よりも広いことを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載のデバイスの製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 または 2 に記載のパターン形成方法を用いて、配線が形成された基板を有することを特徴とするデバイス。

【請求項 9】 請求項 8 に記載のデバイスを備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に所定の導電性パターンを形成する工程を有するパターン形成方法、デバイスおよび電子機器並びにデバイスの製造方法に関し、特に、液滴吐出方式を用いた製造方法などに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、基板上に電極又は配線パターンなどをなす導電パターンを設ける方法としては、フォトリソグラフィ及びエッチングによって基板に直接導電性パターンを形成する方法があった。この従来の方法では、先ず、基板表面全体に銅箔等の導電性材料からなる薄膜

を形成する。次いで、導電性材料の薄膜上全体に感光膜（フォトレジスト膜）を塗布して形成し、フォトリソグラフィによって、所望の電極又は配線のパターンを感光膜上に転写する。次いで、エッチング液（第二酸化鉄水溶液等）によって、感光膜及び薄膜における上記感光されたパターン部分以外を除去することで、所望形状の導電パターンを基板上に形成させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の導電パターンを設ける方法では、基板表面全体に成膜された導電性材料の大部分（導電パターン部分以外）をエッチングによって除去しなければならないので、その除去された導電性材料が製造工程における無駄となる。また、上記従来の導電パターンを設ける方法では、フォトリソグラフィ工程で用いられるフォトマスクが必要となるので、製造工程が長期化するとともに、フォトマスクを導電パターンのモデルチェンジの度に作らなければならない、これが製造コストの増大及び製造期間の長期化を招いているという問題点があった。また、従来の導電パターンでは、基板に設けた導電パターンによる配線に僅か一カ所でも断線があると所定の機能が発揮できなくなるという問題点があった。

【0004】本発明は、基板に関する製造工程における無駄を低減するあるいは断線をなくすことを可能とするパターン形成方法、デバイスおよび電子機器並びにデバイスの製造方法の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明のパターン形成方法は、基板上の所定箇所に配線パターンを形成するパターン形成方法において、液滴吐出装置により、導電性材料を含む液状体を吐出することにより前記配線パターンを形成することを特徴とする。このような方法によれば、基板における導電性パターンを形成したい部分にのみ透明電極材料を吐出させればよい。一方、フォトリソグラフィやエッチングなどで導電性パターンを形成する場合は、一旦、基板全面に透明電極材料を設けなければならない。したがって、本発明の方法によれば、従来よりも製造工程における透明電極材料の無駄を大幅に低減することができる。また、このような方法によれば、フォトマスクを作る必要もないので、透明電極などの導電性パターンを形成するときの製造期間を短縮することができる。また、製造コストを低減することができる。

【0006】また、本発明のパターン形成方法は、前記導電性材料がインジウム錫酸化物を含むことが好ましい。このような方法によれば、基板における導電性パターンを形成したい部分にのみインジウム錫酸化物を吐出させればよいので、従来よりも製造工程におけるインジウム錫酸化物の無駄を大幅に低減することができる。また、このような方法によれば、フォトマスクを作る必要

もないので、透明電極などの導電性パターンを形成するときの製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0007】また、本発明のデバイスの製造方法は、基板上の所定箇所に導電性材料からなる配線パターンが形成されてなるデバイスの製造方法において、液滴吐出装置により前記基板上の所定箇所に透明導電膜を形成する透明導電膜形成工程と、前記透明導電膜表面に撥液処理を施す撥液処理工程と、前記透明導電膜上に配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、前記配線パターンと前記透明導電膜を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とする。このような方法によれば、基板におけるデバイスの構成要素となる導電性パターンを形成したい部分にのみ透明電極材料を吐出させればよい。一方、フォトリソグラフィやエッチングなどで導電性パターンを形成する場合は、一旦、基板全面に透明電極材料を設けなければならない。したがって、本発明の方法によれば、従来よりもデバイス製造工程における透明電極材料の無駄を大幅に低減することができる。また、このような方法によれば、フォトマスクを作る必要もないので、デバイスにおける透明電極などの導電性パターンを形成するときの製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0008】また、本発明のデバイスの製造方法は、前記撥液処理工程は、フッ素樹脂重合膜を用いて前記透明導電膜表面に撥液処理を施すことが好ましい。

【0009】また、本発明のデバイスの製造方法は、前記配線パターン形成工程における配線パターンは、液滴吐出装置を用いて金属微粒子を含む液状体を吐出することにより形成されることが好ましい。このような方法によれば、基板におけるデバイスの構成要素となる配線パターンを形成したい部分にのみ金属微粒子を含む液状体を吐出させればよいので、製造工程における金属微粒子の無駄を大幅に低減することができる。

【0010】また、本発明のデバイスの製造は、前記配線パターン形成工程の前に、前記透明導電膜上の配線パターンが形成される箇所を親液処理することが好ましい。このような方法によれば、より精密な配線パターンを容易に製造することができる。

【0011】また、本発明のデバイスの製造方法は、前記透明導電膜の幅は、前記配線パターンの幅よりも広いことが好ましい。このような方法によれば、導電パターンの断線が防ぎやすくなる。

【0012】また、本発明のデバイスは、前記パターン形成方法を用いて、配線が形成された基板を有することを特徴とする。本発明によれば、デバイスの製造期間の短縮及び製造コストの低減をすることができる。

【0013】また、本発明の電子機器は、前記デバイスを備えたことを特徴とする。本発明によれば、電子機器の製造コストを低減化しながら製造不良を低減化するこ

とが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電極配線パターンの製造方法について、図面に基いて説明する。本発明は、液滴吐出方式でインジウム錫酸化物（ITO：Indium Tin Oxide）などを基板に塗布することで透明電極などを設けるものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、インジウム錫酸化物以外の材料を液滴吐出方式で基板に塗布することで透明電極などを設けてもよい。また、透明電極以外の配線パターン材料としては、例えば、導電性微粒子を含む液状体などがある。導電性微粒子の例としては、金、銀、銅、パラジウム、及びニッケルのうちのいずれかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超電導体の微粒子などが用いられる。導電性微粒子は、分散性を向上させるために表面に有機物などをコーティングして使うこともできる。導電性微粒子の表面にコーティングするコーティング材としては、例えばキシレン、トルエン等の有機溶剤やクエン酸等が挙げられる。導電性微粒子を含有する液体の分散媒としては、上記の導電性微粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されない。例えば、水の他に、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルコール類、n-ヘプタン、n-オクタン、デカン、トルエン、キシレン、シメン、デュレン、インデン、ジペンテン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼンなどの炭化水素系化合物、またエチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、1,2-ジメトキシエタン、ビス（2-メトキシエチル）エーテル、p-ジオキサンなどのエーテル系化合物、さらにプロピレンカーボネート、γ-ブチロラクトン、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノンなどの極性化合物を例示できる。これらのうち、微粒子の分散性と分散液の安定性、また本発明の液滴吐出装置への適用の容易さの点で、水、アルコール類、炭化水素系化合物、エーテル系化合物が好ましく、より好ましい分散媒としては、水、炭化水素系化合物を挙げることができる。これらの分散媒は、単独で使用してもよく、2種以上の混合物として使用してもよい。

【0015】図1は、本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を示す工程図である。まず、液滴吐出装置（インクジェット装置、図示せず）のインクジェットヘッドから基板上の所望位置に、インジウム錫酸化物（ITO）を含む液体などの液状体を吐出させることで、インジウム錫酸化物を基板上にパターンニングする（ステップS1）。この基板上にパターンニングされたインジウム

錫酸化物は、例えば、プラズマディスプレイパネル（PDP）、有機EL装置（有機エレクトロ・ルミネッセンス装置）及び液晶表示装置（LCD）などの電気光学装置における透明電極等を構成するものとしてもよく、その他のデバイスの電極又は配線あるいは導電膜を構成するものとしてもよい。

【0016】ステップS1の電極配線パターンの製造方法では、基板上における透明電極などを形成したい部位にのみインジウム錫酸化物を吐出させればよいので、フォトリソグラフィやエッチングによってインジウム錫酸化物を削除する必要がなくなり、従来よりも製造工程におけるインジウム錫酸化物等の無駄を大幅に低減することができる。また、上記方法によれば、フォトマスクを作る必要もないので、透明電極などを形成するときの製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低減することができる。なお、これらの効果は、下記ステップS3～S5の工程を行わなくても発揮することができる。

【0017】次いで、基板上にインジウム錫酸化物をパターンニングした状態のまま所定時間だけ放置することで、そのパターンニングされたインジウム錫酸化物を乾燥させて基板上に成膜させる（ステップS2）。なお、必要に応じて加熱を伴った乾燥としてもよい。

【0018】次いで、ステップS2で成膜されたインジウム錫酸化物を含む基板の表面に、撥液処理を施す（ステップS3）。この撥液処理は、インジウム錫酸化物を含む基板の表面において、後工程で導電性材料が塗布されたときにその材料が濡れ広がらないようにするために撥液性を制御する処理である。なお、ステップS3の撥液処理を行う代わりに、ステップS1で液滴吐出されるインジウム錫酸化物の撥液性を強めてもよい。また、ステップS3の撥液処理を行わずに、ステップS1で液滴吐出されるインジウム錫酸化物に代えて撥液性の強い透明電極材料などを用いてもよい。ここで、ステップS3の撥液処理は、例えば、撥液処理の原料液としてC₄F₁₀やC₈F₁₈などの直鎖状PFCからなる液体有機物を使用し、インジウム錫酸化物膜の表面に撥液性を有するフッ素樹脂重合膜を形成する。すなわち、上記の直鎖状PFCの液体有機物をヒータ等により加熱してガス化する。そしてそのガスをプラズマ化すると、直鎖状PFCが活性となり、インジウム錫酸化物膜の表面に到達した活性なPFCガスが重合し、インジウム錫酸化物膜の表面にフッ素樹脂重合膜が形成される。なお、処理ガスはこれに限られず、他のフルオロカーボン系のガス、フッ素含有ガスを用いることができる。また、この撥液処理の前に、フッ素含有ガスまたは酸素ガスを処理ガスとしたプラズマ処理を、インジウム錫酸化物の吐出時に行っても良い。インジウム錫酸化物の被膜は、電気抵抗値が低く光透過率が高いほど好ましいが、その内部に含まれる酸化物の割合を調整することにより、電気抵抗値およ

び光透過率を調整することができる。一般に、酸化物の割合が高ければ光透過率は高くなり、酸化物の割合が低ければ電気抵抗値は低くなる。そして、液滴吐出装置によるインジウム錫酸化物の成膜中にフッ素ラジカルを導入すれば、酸化物の割合が減少して電気抵抗値は低くなる。また、オゾンラジカルを導入すれば、酸化物の割合が増加して光透過率は高くなる。より具体的には、例えば四フッ化炭素（C₄F₄）ガス等あるいは酸素ガス等を気体放電により活性化してフッ素ラジカルあるいはオゾンラジカル等の活性種を生成する。そして生成されたフッ素ラジカルあるいはオゾンラジカルを、導入管を介して液体吐出手段に設けた活性種導入手段から、インジウム錫酸化物の吐出領域に向けて流出させる。これにより、四フッ化炭素ガス等および酸素ガスを反応ガスとして、インジウム錫酸化物被膜の低抵抗化等の膜質改善も行うことができる。なお、ガス注入手段は液滴吐出装置に備えた構成で説明したが、それぞれ別体として構成し、それぞれを個別に動作制御してもよい。さらに、ステップS2を経て成膜されたインジウム錫酸化膜表面へのフッ素樹脂重合膜の塗布前に、例えば紫外線や電子線等の手段により予めインジウム錫酸化膜の表面を改質しておいてもよい。これにより、フッ素樹脂重合膜との密着性が図ることができる。

【0019】次いで、ステップS3で撥液処理されたインジウム錫酸化物の膜上に、金属などの導電性材料をパターンニングする（ステップS4）。ここで、導電性材料の幅は、インジウム錫酸化物の幅よりも小さくする。すなわち、インジウム錫酸化物の膜を下地として、その下地の上に導電性材料を載せるようにパターンニングする。また、インジウム錫酸化物上への導電性材料のパターンニングは、液滴吐出装置のインクジェットヘッドからインジウム錫酸化物上へ、導電性材料を含む液体または液状体を吐出させる方法を用いる。なお、撥液処理されたインジウム錫酸化物膜上の導電性材料がパターンニングされる部分を予め親液処理しておいてもよい。具体的には、ステップS3にて、インジウム錫酸化物膜上に形成したフッ素樹脂重合膜のうち、導電性材料がパターンニングされる部分に対して予め紫外線を照射する。すると、紫外線が重合膜の結合を切断し、パターン形成部分に形成されている重合膜が除去されて親液性が付与される。なお、親液性を付与する手段は紫外線に限られず、例えばステップS3で用いた活性種導入手段よりオゾンラジカルを用いてもよい。

【0020】これにより、上記ステップS1で生じる効果と同様に、インジウム錫酸化物上における所望部位にのみ導電性材料を吐出させればよいので、フォトリソグラフィやエッチングによって導電性材料を削除する必要がなくなり、従来よりも製造工程における導電性材料の無駄を大幅に低減することができる。また、上記方法によれば、フォトマスクを作る必要もないので、製造工程

を短期間化することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0021】次いで、ステップS4でインジウム錫酸化物の膜上に導電性材料をパターンニングした状態で、高温の熱処理を施す「焼成」を行う（ステップS5）。

【0022】これらにより、インジウム錫酸化物の膜を下地として、その下地の上に導電性パターンが形成される。したがって、導電性パターンに断線があったとしても、その導電性パターンの下にはインジウム錫酸化物からなる透明導電膜が形成されているので、基板上の配線としては繋がっており、その基板における所定の機能を発揮することができる。また、インジウム錫酸化物からなる透明導電膜のみでは、所望の電気抵抗値よりも高くなってしまう場合でも、インジウム錫酸化物の上に導電性パターンを形成することで、電気抵抗値を十分下げることができる。また、伝送可能な電力も十分大きくすることができる。

【0023】（電気光学装置）次に、上記の本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用して電気光学装置を製造する方法などについて説明する。電気光学装置としては、プラズマディスプレイパネル、有機EL装置及び液晶表示装置を挙げる。図2は、本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用して製造されたプラズマディスプレイパネルの一例を示す断面図である。

【0024】図2において、プラズマディスプレイパネル20は、2枚のガラス基板21、29が張り合わせられ、両基板により形成される空間に不活性ガスが充填されたものである。ガラス基板21、29には、それぞれ、本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法で形成された電極（透明電極22、バス電極23、アドレス電極27）などが設けられている。次に、プラズマディスプレイパネル20の構成について具体的に説明する。

【0025】プラズマディスプレイパネル20において、放電空間25を挟む基板対のうちの観察側のガラス基板21の内面には、画面の水平方向のセル列であるライン毎にサステイン電極が配列されている。サステイン電極は、透明導電膜である透明電極22と、抵抗値を低減するための金属膜であるバス電極23とからなる。透明電極22とバス電極23は、上述の図1に示す製造方法で設けられたものである。すなわち、透明電極22は、液滴吐出方式で形成されたインジウム錫酸化物であり、バス電極23も液滴吐出方式で形成されている。

【0026】透明電極22とバス電極23は、交流駆動のための誘電体層24で被覆されている。誘電体層24は、透光性を有している。背面側のガラス基板29の内側には、アドレス電極27、隔壁28及びカラー表示のための3色（赤R、緑G、青B）の蛍光体26R、26G、26Bが設けられている。隔壁28によって、放電空間25がライン方向に単位発光領域毎に区画されている。放電空間25には、アルゴン又はネオンなどからな

る放電ガスが充填されている。蛍光体26R、26G、26Bは、放電で生じた紫外線で局部的に励起されて所定色の可視光を放つ。表示における1単位の発光領域は、ライン方向に並ぶ3つの単位発光領域で構成される。各単位発光領域の範囲内の構造体がセルである。

【0027】次に、上記の構造を有するプラズマディスプレイパネル20の製造工程について説明する。なお、2枚のガラス基板21、29のうち観察側（表示面側）のガラス基板21を観察面側基板構造体と呼び、ガラス基板21と反対側（背面側）のガラス基板29を背面側基板構造体と呼ぶ。まず、観察面側基板構造体としては、光透過性のガラス基板21の上に透明電極22を形成する。透明電極22の形成は、上述のように液滴吐出装置からインジウム錫酸化物を吐出させる方式で行う。次いで、透明電極22の上にバス電極23を形成する。バス電極23の形成も液滴吐出装置から導電性材料を吐出させる方式で行う。次いで、透明電極22及びバス電極を被覆する誘電体層24を形成することで、観察面側基板構造体が完成する。

【0028】一方、背面側基板構造体としては、先ず、ガラス基板29上にアドレス電極27を形成する。このアドレス電極27の形成も、液滴吐出装置から導電性材料を吐出させる方式で行う。次いで、隔壁28を形成した後、隔壁28で仕切られた空間に蛍光体26R、26G、26Bがスクリーン印刷法などで形成される。この蛍光体26R、26G、26Bは、例えば、所定発光色の蛍光体粉末と、セルロース系又はアクリル系の増粘剤樹脂とアルコール系又はエステル系等の有機溶剤とからなるビヒクルとを混合した蛍光体ペーストを、スクリーン印刷法により形成する。赤色の光を発する蛍光体26R、緑色の光を発する蛍光体26G、青色の光を発する蛍光体26Bは、アドレス電極27方向に、交互に形成される。次いで、蛍光体26R、26G、26Bは、大気圧の空气中雰囲気中で熱処理が施され、ビヒクルの揮発成分を蒸発させる。この熱処理が蛍光体の焼成工程と呼ばれるものである。蛍光体26R、26G、26Bの焼成が終わると、観察面側基板構造体と背面側基板構造体を張り合わせ、内部を真空排気した後、不活性ガスを充填することで、プラズマディスプレイパネル20が完成する。

【0029】これらにより本実施形態のプラズマディスプレイパネル20の製造方法では、透明電極22、バス電極23及びアドレス電極27の形成に液滴吐出方式を使用しているので、フォトリソグラフィやエッチングで製造した場合に比べて、インジウム錫酸化物及び導電性材料の無駄となる量を大幅に低減することができる。また、本実施形態のプラズマディスプレイパネル20の製造方法では、バス電極23及びアドレス電極27を形成するときに、フォトマスクを作る必要がないので、製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低

減することができる。

【0030】さらに、本実施形態のプラズマディスプレイパネル20では、バス電極23に断線があったとしても、その導電性パターンの下にはインジウム錫酸化物からなる透明電極23が形成されているので、基板上の配線としては繋がっており、プラズマディスプレイパネル20における所定の機能を発揮することができる。

【0031】次に、上記の本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用した有機EL装置の製造方法について図3を参照して説明する。図3は、本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用して製造された有機EL装置の一例を示す断面図である。

【0032】図3において、有機EL装置40は、光を透過可能な基板（光透過層）41と、基板41の一方の面側に設けられ一対の陰極（電極）50及び陽極（透明電極）42に挟持された有機エレクトロルミネッセンス材料からなる発光層46、47、48と正孔注入層44とからなる有機EL素子（発光素子）60と、有機EL素子60を保護する保護層51を有している。また、必要に応じて、正孔注入層44と発光層46、47、48の間にフッ素化合物層45を設けている。また、発光層48と陰極50の間に薄膜49を設けている。

【0033】ここで、図3に示す有機EL装置40は、発光層48からの発光を基板41側から装置外部に取り出す形態であり、基板41の形成材料としては、光を透過可能な透明あるいは半透明材料、例えば、透明なガラス、石英、サファイア、あるいはポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルケトンなどの透明な合成樹脂などが挙げられる。特に、基板41の形成材料としては、安価なソーダガラスが好適に用いられる。一方、基板41の反対側（保護層51側）から発光を取り出す形態の場合には、基板41は不透明であってもよく、その場合、アルミナ等のセラミック、ステンレス等の金属シートに表面酸化などの絶縁処理を施したものの、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。

【0034】陽極42は、インジウム錫酸化物等からなる透明電極であって光を透過可能である。陽極42は、図1におけるステップS1の説明などで示した液滴吐出方式で形成する。

【0035】正孔注入層44の形成材料としては、例えば、銅フタロシアニン（CuPc）や、ポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンであるポリフェニレンビニレン、1,1-ビス（4-N, N-ジトリルアミノフェニル）シクロヘキサン、トリス（8-ヒドロキシキノリノール）アルミニウム等が挙げられるが、特に銅フタロシアニン（CuPc）を用いるのが好ましい。

【0036】なお、正孔注入層44に代えて正孔輸送層を形成するようにしてもよく、さらに正孔注入層と正孔輸送層を両方形成するようにしてもよい。その場合、正

孔輸入層の形成材料としては、例えば、トリフェニルアミン誘導体（TPD）、ピラゾリン誘導体、アリールアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体等が挙げられる。具体的には、特開昭63-70257号、同63-175860号公報、特開平2-135359号、同2-135361号、同2-209988号、同3-37992号、同3-152184号公報に記載されているもの等が例示されるが、トリフェニルジアミン誘導体が好ましく、中でも4,4'-ビス（N（3-メチルフェニル）-N-フェニルアミノ）ビフェニルが好適である。

【0037】発光層46、47、48の形成材料としては、低分子の有機発光色素や高分子発光体、すなわち各種の蛍光物質や燐光物質などの発光物質、Alq₃（アルミキレート錯体）などの有機エレクトロルミネッセンス材料が使用可能である。発光物質となる共役系高分子の中ではアリーレンビニレン又はポリフルオレン構造を含むものなどが特に好ましい。低分子発光体では、例えばナフタレン誘導体、アントラセン誘導体、ペリレン誘導体、ポリメチン系、キサテン系、クマリン系、シアニン系などの色素類、8-ヒドロキノリンおよびその誘導体の金属錯体、芳香族アミン、テトラフェニルシクロペンタジエン誘導体等、または特開昭57-51781、同59-194393号公報等に記載されている公知のものが使用可能である。陰極50は、アルミニウム（Al）やマグネシウム（Mg）、金（Au）、銀（Ag）等からなる金属電極である。陰極50は、図1におけるステップS1の説明などで示した液滴吐出方式で形成してもよく、フォトリソグラフィやエッチングによって形成してもよい。

【0038】なお、陰極50と発光層48との間に設けられた薄膜49は、電子輸送層又は電子注入層である。電子輸送層の形成材料としては、特に限定されることなく、オキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタンおよびその誘導体、ベンゾキノロンおよびその誘導体、ナフトキノロンおよびその誘導体、アントラキノロンおよびその誘導体、テトラシアノアンスラキノジメタンおよびその誘導体、フルオレノン誘導体、ジフェニルジシアノエチレンおよびその誘導体、ジフェノキノロン誘導体、8-ヒドロキシキノリンおよびその誘導体の金属錯体等が例示される。具体的には、先の正孔輸送層の形成材料と同様に、特開昭63-70257号、同63-175860号公報、特開平2-135359号、同2-135361号、同2-209988号、同3-37992号、同3-152184号公報に記載されているもの等が例示され、特に2-（4-ビフェニル）-5-（4-テブチルフェニル）-1,3,4-オキサジアゾール、ベンゾキノロン、アントラキノロン、トリス（8-キノリノール）アルミニウムが好適とされる。

【0039】図示しないが、本実施形態の有機EL装置

40はアクティブマトリクス型であり、実際には複数のデータ線と複数の走査線とが格子状に基板41に配置される。そして、隔壁43によって区画されマトリクス状に配置された各画素毎に、スイッチングトランジスタやドライビングトランジスタ等の駆動用TFTを介して有機EL素子60が接続されている。そして、データ線や走査線を介して駆動信号が供給されると電極間に電流が流れ、有機EL素子60の発光層46、47、48が発光して基板41の外側面に光が射出され、その画素が点灯する。なお、発光層46が設けられている画素は、赤色の発光をする赤発光画素55であり、発光層47が設けられている画素は、緑色の発光をする緑発光画素56であり、発光層48が設けられている画素は、青色の発光をする青発光画素57である。

【0040】これらにより、本実施形態の有機EL装置40の製造方法では、インジウム錫酸化物等からなる陽極（透明電極）42を液滴吐出方式で形成するので、フォトリソグラフィやエッチングで製造した場合に比べて、インジウム錫酸化物の無駄となる量を大幅に低減することができる。また、本実施形態の有機EL装置40の製造方法では、陽極42を形成するときに、フォトマスクを作る必要がないので、製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0041】次に、上記の本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用した液晶装置の製造方法について図4を参照して説明する。図4は、本実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を使用して製造された液晶装置100の一例を示す断面図である。

【0042】図4に示すように、下側基板101の液晶層103側表面上には、カラーフィルター105、有機膜などからなる平坦化膜106、透明電極107、配向膜109が順次積層形成されている。一方、上側基板102の液晶層103側表面上には、インジウム錫酸化物からなる透明電極108と配向膜110とが順次積層形成されている。また、液晶層103内には多数の球状のスペーサー113が配置されている。

【0043】カラーフィルター105は所定のパターンに形成された赤（R）、緑（G）、青（B）の着色層105aと隣接する着色層105a間を遮光する遮光層（ブラックマトリクス）105bとからなっている。また、配向膜109、110はポリイミドなどの配向性高分子からなり、電界を印加しないときの液晶層103の配向状態に合わせて、その表面は布などを用いて所定の方向にラビングされている。カラーフィルター105及び平坦化膜106は、少なくとも表示領域内に形成され、かつシール材104よりも内側にのみ形成されている。

【0044】次に、上記構造の液晶装置100の製造方法について説明する。まず、下側基板101の表面に、カラーフィルター105、平坦化膜106、透明電極1

07、配向膜109を順次形成する。ここで、透明電極107は、上述の図1のステップS1に示す製造方法、すなわち液滴吐出方式で形成する。

【0045】また、上側基板102の表面に、透明電極108と配向膜110とを順次形成する。ここで、透明電極108も液滴吐出方式で形成する。すなわち基板102の表面にインジウム錫酸化物を液滴吐出装置で液滴吐出させることで透明電極108を形成する。

【0046】次いで、表面にカラーフィルター105、平坦化膜106、透明電極107、配向膜109が順次積層形成された下側基板101と、透明電極108及び配向膜110を順次積層形成された上側基板102とを、未硬化のシール材104を介して貼着した後、未硬化のシール材104を、液晶の注入口を形成するように硬化し、液晶セルを形成する。次いで、真空注入法により液晶セル内に液晶を吸引して液晶層103を形成することにより上記構造の液晶装置100が製造される。

【0047】これらにより、本実施形態の液晶装置100の製造方法では、インジウム錫酸化物などからなる透明電極107、108を液滴吐出方式で形成するので、フォトリソグラフィやエッチングで製造した場合に比べて、インジウム錫酸化物などの無駄となる量を大幅に低減することができる。また、本実施形態の液晶装置100の製造方法では、透明電極107、108を形成するときに、フォトマスクを作る必要がないので、製造期間を短縮することができるとともに、製造コストを低減することができる。

【0048】（電子機器）上記実施形態の製造方法で製造された電気光学装置を備えた電子機器の例について説明する。図5は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図5において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は上記の電気光学装置を用いた表示部を示している。

【0049】図6は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図6において、符号1100は時計本体を示し、符号1101は上記の電気光学装置を用いた表示部を示している。

【0050】図7は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図7において、符号1200は情報処理装置、符号1202はキーボードなどの入力部、符号1204は情報処理装置本体、符号1206は上記の電気光学装置を用いた表示部を示している。

【0051】図5から図7に示す電子機器は、上記実施形態の電気光学装置を備えているので、従来のものよりも製造期間を短縮しながら製造コストを低減することができ、また故障の発生率も低減することができる。

【0052】なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能であり、実施

形態で挙げた具体的な材料や層構成及び製造方法などはほんの一例に過ぎず、適宜変更が可能である。

【0053】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、液滴吐出方式を用いてインジウム錫酸化物などを基板に設けるので、製造工程における無駄を従来よりも低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る電極配線パターンの製造方法を示す工程図である。

【図2】 同上の製造方法を用いて製造されたプラズマディスプレイパネルの一例を示す断面図である。

【図3】 同上の製造方法を用いて製造された有機EL装置の一例を示す断面図である。

【図4】 同上の製造方法を用いて製造された液晶装置の一例を示す断面図である。

【図5】 本実施形態の電気光学装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

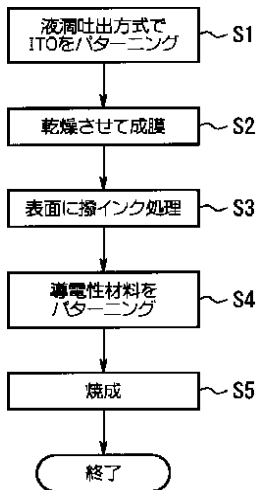
【図6】 本実施形態の電気光学装置を備えた電子機器の一例を示す図である。

【符号の説明】

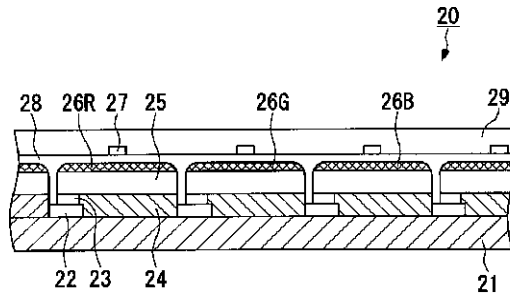
20 プラズマディスプレイパネル

- | | |
|---------------|---------|
| 21 | ガラス基板 |
| 22 | 透明電極 |
| 23 | バス電極 |
| 24 | 誘電体層 |
| 25 | 放電空間 |
| 26R, 26G, 26B | 蛍光体 |
| 27 | アドレス電極 |
| 28 | 隔壁 |
| 29 | ガラス基板 |
| 40 | 有機EL装置 |
| 41 | 基板 |
| 42 | 陽極 |
| 43 | 隔壁 |
| 44 | 正孔注入層 |
| 45 | フッ素化合物層 |
| 46, 47, 48 | 発光層 |
| 49 | 薄膜 |
| 50 | 陰極 |
| 51 | 保護層 |
| 55 | 赤発光画素 |
| 56 | 緑発光画素 |
| 57 | 青発光画素 |
| 60 | 有機EL素子 |

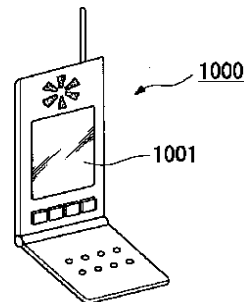
【図1】



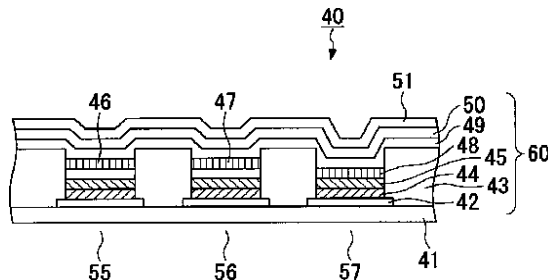
【図2】



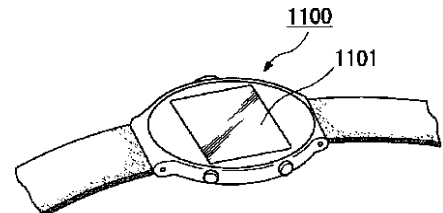
【図5】



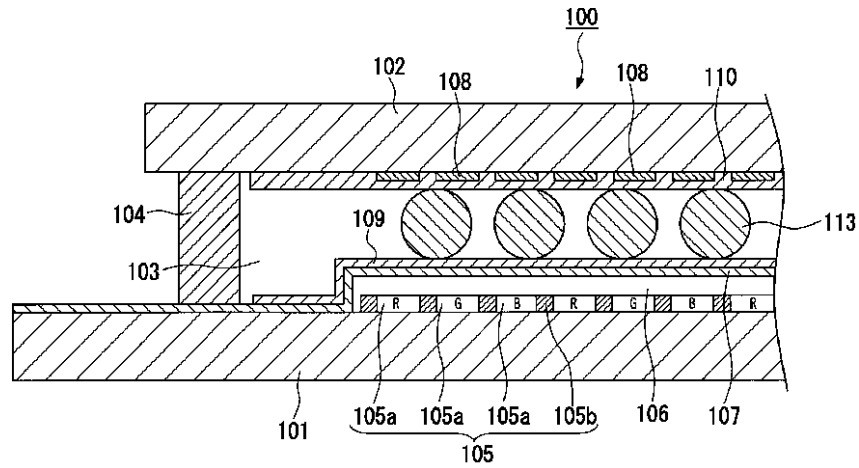
【図3】



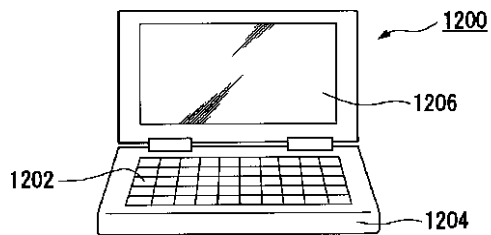
【図6】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H05B 33/28

識別記号

F I

H05B 33/28

特-マコ-ト (参考)

F ターム (参考) 3K007 AB18 DB03 FA01

4M104 AA09 BB04 BB05 BB07 BB08

BB09 BB36 DD22 DD51 DD78

FF13 GG09

5C027 AA01 AA02

5C040 GC19 JA13