

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2005-141934
(P2005-141934A)

(43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	3K007
H01M 8/00	H01M 8/00	5H026
H05B 33/10	H05B 33/10	
// H01M 8/10	H01M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2003-374448 (P2003-374448)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成15年11月4日 (2003.11.4)		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
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	安食 嘉晴
			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
		Fターム(参考)	3K007 AB05 BA06 BB00 DB03 GA00 5H026 AA06

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、その製造方法および電子機器

(57) 【要約】

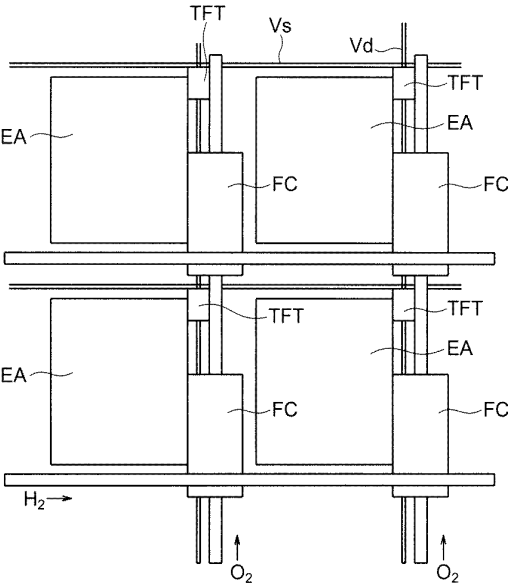
【課題】

透明基板上に電界発光素子が複数個配置されてなる画像表示装置であって、電力供給源として各発光素子毎にそれぞれ燃料電池を備えることにより、電力損失を極力少なくした画像表示装置、この画像表示装置の製造方法、及び前記画像表示装置を備える電子機器を提供する。

【解決手段】

透明基板上に電界発光素子が複数形成され、該発光素子の発光によって画像を表示する画像表示装置であって、前記複数の発光素子のうち少なくとも一つは、電力供給源として燃料電池を備えることを特徴とする画像表示装置、本発明の画像表示装置の製造方法であって、該画像表示装置の燃料電池を、吐出装置を用いる工程を含む形成方法により形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法、及び本発明の画像表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、前記複数の発光素子のうち少なくとも一つは、電力供給源として燃料電池を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記発光素子が、画素電極、反射電極及び前記画素電極と反射電極との間に設けられた発光層とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、
前記基板上に形成された画素電極と、
前記画素電極上に形成された正孔注入層と、
前記正孔注入層上に形成された発光層と、
前記発光層を挟んで前記画素電極と対向する位置に形成された反射電極と、
前記画素電極と前記反射電極とに電氣的に接続された燃料電池と
を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 4】

前記燃料電池を、前記画素電極及び反射電極の上部に、電力供給源として各発光素子毎にそれぞれ燃料電池を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像表示装置の製造方法であって、該画像表示装置の燃料電池を、吐出装置を用いる工程を含む形成方法により形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に発光素子が複数個形成されてなる画像表示装置であって、前記発光素子が電力供給源として燃料電池を備える画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、自発光型ディスプレイとして、陽極と陰極との間に有機物からなる発光層を設けた構造の発光素子（有機 EL 素子）を画素に対応させて備える有機 EL ディスプレイが、次世代ディスプレイとして脚光を浴びている。この有機 EL ディスプレイは、透明基板上に形成された複数の有機 EL 素子のマトリクスを用いてディスプレイパネルを構築し、このパネル上に、薄膜トランジスタ（TFT）を用いる駆動回路が一体的に設けられている。このような有機 EL 素子の駆動方式としては、個々の画素に薄膜トランジスタ（TFT）からなるスイッチング回路を設けるアクティブマトリクス方式が知られている。

【0003】

また、有機 EL ディスプレイの製造方法としては、有機 EL ディスプレイの正孔注入層及び発光層をインクジェット式の吐出装置を使用して形成するものが知られている（特許文献 1 ~ 3 等参照）。

【0004】

従来、アクティブマトリクス方式の有機 EL 素子画素駆動回路の一例を図 19 に示す。図 19 中、V_{dd} は電源を、V_d はデータ電圧信号を送る信号線を、V_s は選択電圧信号を送る走査線を、C_{st} は蓄積容量素子を、T₁、T₂ は薄膜トランジスタ（TFT）を、OELD は有機 EL 素子をそれぞれ示す。この駆動回路では、T₁ において、V_d と V

10

20

30

40

50

s とからの電気信号により画素が選択され、T 2 において、T 1 からのデータ電圧信号を指定の輝度で有機 EL 素子を発光させるための駆動電流に変換される。データ電圧信号 V d からは画素が選択されていないときには、蓄積容量素子 C s t に保存される。図 19 に示す駆動回路は一つの画素駆動回路を示しているが、V d d、V d 及び V s は他の画素とマトリクス状に電氣的に接続されており、マトリクス状に配線層が形成されている。

【 0 0 0 5 】

ところで、近年の有機 EL ディスプレイにおいては、より高精細な表示機能が求められており、そのためには画素数を多くする必要がある。

しかしながら、アクティブマトリクス方式等の有機 EL ディスプレイにおいては、画素数が多くなると、各画素間を連結する配線が複雑になり、配線容量が増大し、電力損失が大きくなるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 10 - 12377 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 153967 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 260396 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記した従来技術の問題に鑑みてなされたものであり、基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、電力供給源として各発光素子毎にそれぞれ燃料電池を備えることにより、電力損失を極力少なくした画像表示装置、この画像表示装置の製造方法、及び前記画像表示装置を備える電子機器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明者は、基板上に電界発光素子が複数形成され、該発光素子の発光によって画像を表示する画像表示装置について鋭意研究した。その結果、前記複数の発光素子のそれぞれに電力供給源として燃料電池を配置することにより、各画素間を連結する配線を少なくすることができ、電力消費量の少ない画像表示装置を得ることができること、また、このような構造の画像表示装置は、吐出装置を用いることにより効率よく製造することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

かくして本発明の第 1 によれば、基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、前記複数の発光素子のうち少なくとも一つは、電力供給源として燃料電池を備えることを特徴とする画像表示装置が提供される。

本発明の画像表示装置においては、前記発光素子が、画素電極、反射電極及び前記画素電極と反射電極との間に設けられた発光層とを有する有機エレクトロルミネッセンス素子であるのが好ましい。

【 0 0 1 0 】

本発明の画像表示装置は、基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、前記基板上に形成された画素電極と、前記画素電極上に形成された正孔注入層と、前記正孔注入層上に形成された発光層と、前記発光層を挟んで前記画素電極と対向する位置に形成された反射電極と、前記画素電極と前記反射電極とに電氣的に接続された燃料電池とを備えることを特徴とする画像表示装置であるのが好ましい。

本発明の画像表示装置においては、前記燃料電池を、前記画素電極及び反射電極の上部に、電力供給源として各発光素子毎にそれぞれ燃料電池を備えることを特徴とする画像表示装置であるのが好ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 2 によれば、本発明の画像表示装置の製造方法であって、該画像表示装置の燃料電池を、吐出装置を用いる工程を含む形成方法により形成することを特徴とする画像表示装置の製造方法が提供される。

本発明の第3によれば、本発明の画像表示装置を備えることを特徴とする電子機器が提供される。

【発明の効果】

【0012】

本発明の画像表示装置は、電界発光素子を発光させるための電力供給源として燃料電池を備えているので、電界発光素子に電力を供給するための複雑な配線が不要となる。したがって、画素数が増加しても、画素間を連結する配線数を少なくでき、配線容量が小さくなり、結果として電力損失を少なくすることができる。

本発明の画像表示装置の製造方法によれば、吐出装置を用いて燃料電池を形成するので、各燃料電池間で均一で出力ムラのない燃料電池を備える画像表示装置を低コストで製造することができる。 10

本発明の電子機器は、本発明の画像表示装置を備えるので、消費電力が少なく、高精細な画像を得ることができる表示装置を備える電子機器である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

1) 画像表示装置

本発明の画像表示装置は、基板上に電界発光素子が複数形成されてなる画像表示装置であって、前記複数の発光素子のうち少なくとも一つは電力供給源として燃料電池を備えることを特徴とする。

【0014】

本発明の画像表示装置としては、前記複数の発光素子のうち少なくとも一つは電力供給源として燃料電池を備えるものであればよく、例えば、(i)画像表示装置全体として一つの燃料電池を備えるもの、(ii)前記複数の発光素子の一定数毎(例えば、赤色(R)の発色層、緑色(G)の発色層、及び青色(B)の発色層をそれぞれ有する3種類の電界発光素子毎)に一つの燃料電池を備えるもの、(iii)前記複数の発光素子毎に燃料電池を備えるもの等が挙げられる。これらの中でも、配線数を減らすことにより、配線容量を減少させて、消費電力の少ない画像表示装置が得られることから、(ii)又は(iii)のタイプの画像表示装置が好ましい。 20

【0015】

本発明の画像表示装置の一例を図1に示す。図1に示す画像表示装置は、発光領域(EA)が複数個配置されてなる。各発光領域(EA)は信号線(Vd)と走査線(Vs)とに連結されてなり、スイッチの役割を果す薄膜トランジスタ(TFT)を介して、燃料電池(FC)と接続されている。発光領域(EA)は、マトリクス上に配置された発光素子によって形成された領域であり、有効表示領域とも称される。図1に示す画像表示装置は、信号線(Vd)と走査線(Vs)からの信号に基づいて薄膜トランジスタ(TFT)がONになると、燃料電池(FC)が発電する電力により発光素子が発光して画像が表示される。 30

【0016】

電界発光素子は、エレクトロルミネッセンス(EL)素子とも称されるものである。基板上に形成された透明電極と金属電極との間に、エレクトロルミネッセンス発光体(EL発光体)が塗布された発光層を設けた構造を有する発光素子である。この発光素子は、発光層の上下に形成された電極により電界が印加されることで、励起されたEL発光体中の発光中心が元の状態に戻る際に発光する現象(エレクトロルミネッセンス)を利用するものである。 40

【0017】

電界発光素子としては、硫化亜鉛などの金属化合物を発光体として用いる無機EL素子、有機化合物を発光体として用いる有機EL素子等が挙げられるが、入手容易性、多様性及び軽量性などの観点から有機EL素子が好ましい。

【0018】

図1に示す画像表示装置の画素駆動回路図を図2に示す。図2に示す回路においては、 50

信号線（V_d）と走査線（V_s）との信号により、第1の薄膜トランジスタ（T₁）及び第2の薄膜トランジスタ（T₂）がともにONになると、燃料電池（FC）からの電流が有機EL素子（OELD）に流れ、有機EL素子（OELD）が発光するようになっている。また、第1の薄膜トランジスタ（T₁）がONで、第2の薄膜トランジスタ（T₂）がOFFの場合には、電流は蓄積容量素子（C_{st}）に蓄えられる。

【0019】

図1に示す画像表示装置の構造断面図を図3に示す。なお、図3では、説明を簡略化すべく、単一の画素についてのみ図示する。

図3に示す画像表示装置は、基板1上に形成された薄膜トランジスタ2と、薄膜トランジスタ2と接続された画素電極（陽極）4と、画素電極4上に形成された正孔注入層6と、正孔注入層6上に形成された発光層8と、発光層8上に形成された反射電極（陰極）9とを有する。また、反射電極9の上部には燃料電池（FC）が配置され、燃料電池の一方は、配線13を介して反射電極9と接続され、他方は配線11を介して画素電極4と接続されている。

10

【0020】

2) 画像表示装置の製造方法

本発明の画像表示装置の製造方法は、本発明の画像表示装置を製造する方法であって、該画像表示装置の燃料電池を、吐出装置を用いる工程を含む形成方法により形成することを特徴とする。

【0021】

本発明の画像表示装置を製造する際に用いられるインクジェット式の吐出装置20aの構成の概略を図4に示す。この吐出装置20aは、基板上に吐出物を吐出するインクジェットヘッド22を備えている。このインクジェットヘッド22は、ヘッド本体24及び吐出物を吐出する多数のノズルが形成されているノズル形成面26を備えている。また、吐出装置20aは、基板を載置するテーブル28を備えている。このテーブル28は、所定の方向、例えば、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向に移動可能に設置されている。また、テーブル28は、図中矢印で示すようにX軸に沿った方向に移動することにより、搬送されてくる基板をテーブル28上に載置して吐出装置20a内に取り込む。

20

【0022】

インクジェットヘッド22には、ノズル形成面26に形成されているノズルから吐出される吐出物を収容するタンク30が接続されている。即ち、タンク30とインクジェットヘッド22とは、吐出物を搬送する吐出物搬送管32によって接続されている。また、この吐出物搬送管32は、吐出物搬送管32の流路内の帯電を防止するための吐出物流路部アース継手32aとヘッド部気泡排除弁32bとを備えている。

30

【0023】

ヘッド部気泡排除弁32bは、後述する吸引キャップ40により、インクジェットヘッド22内の吐出物を吸引する場合に用いられる。即ち、吸引キャップ40によりインクジェットヘッド22内の吐出物を吸引するときは、このヘッド部気泡排除弁32bを閉状態にし、タンク30側から吐出物が流入しない状態にする。そして、吸引キャップ40で吸引すると、吸引される吐出物の流速が上がり、インクジェットヘッド22内の気泡が速やかに排出されることになる。

40

【0024】

吐出装置20aは、タンク30内に収容されている吐出物の収容量、即ち、タンク30内に収容されている吐出物の液面34aの高さを制御するための液面制御センサ36を備えている。この液面制御センサ36は、インクジェットヘッド22が備えるノズル形成面26の先端部26aとタンク30内の液面34aとの高さの差h（以下、水頭値という）を所定の範囲内に保つ制御を行う。液面34aの高さを制御することで、タンク30内の吐出物34が所定の範囲内の圧力でインクジェットヘッド22に送られることになる。そして、所定の範囲内の圧力で吐出物34を送ることで、インクジェットヘッド22から安定的に吐出物34を吐出することができる。

50

【 0 0 2 5 】

インクジェットヘッド 2 2 のノズル形成面 2 6 に対向して一定の距離を隔てて、インクジェットヘッド 2 2 のノズル内の吐出物を吸引する吸引キャップ 4 0 が配置されている。この吸引キャップ 4 0 は、図 4 中に矢印で示す Z 軸に沿った方向に移動可能に構成されており、ノズル形成面 2 6 に形成された複数のノズルを囲むようにノズル形成面 2 6 に密着し、ノズル形成面 2 6 との間に密閉空間を形成してノズルを外気から遮断できる構成となっている。なお、吸引キャップ 4 0 によるインクジェットヘッド 2 2 のノズル内の吐出物の吸引は、インクジェットヘッド 2 2 が吐出物 3 4 を吐出をしていない状態、例えば、インクジェットヘッド 2 2 が、退避位置等に退避しており、テーブル 2 8 が破線で示す位置に退避しているときに行われる。

10

【 0 0 2 6 】

また、この吸引キャップ 4 0 の下方には、流路が設けられており、この流路には、吸引バルブ 4 2、吸引異常を検出する吸引圧検出センサ 4 4 及びチューブポンプ等からなる吸引ポンプ 4 6 が配置されている。また、この吸引ポンプ 4 6 等で吸引され、流路を搬送されてきた吐出物 3 4 は、廃液タンク 4 8 内に収容される。

【 0 0 2 7 】

以下、図 3 に示す画像表示装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。

以下に述べる画像表示装置の製造方法は、(1) 画像表示装置本体を製造するステップと、(2) 燃料電池を製造するステップと、(3) 得られた燃料電池を画像表示装置本体に組み込むステップとからなり、(1) 画像表示装置を製造するステップ、及び(2) 燃料電池を製造するステップのいずれにおいても、インクジェット式の吐出装置を用いるものである。

20

【 0 0 2 8 】

(1) 画像表示装置本体を製造するステップ

まず、基板を用意する。ここで、後述する発光層による発光光を基板側から取り出すことも可能であり、また基板と反対側から取り出す構成とすることも可能である。

発光光を基板側から取り出す構成とする場合、基板材料としてはガラスや石英、樹脂等の透明ないし半透明なものが用いられるが、特に安価なガラス基板が好適に用いられる。

【 0 0 2 9 】

基板と反対側から発光光を取り出す構成の場合、基板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、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、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。また、基板に色フィルター膜や蛍光性物質を含む色変換膜、あるいは誘電体反射膜を配置して、発光色を制御するようにしてもよい。

30

本実施形態では、基板として透明ガラス基板 1 を用いる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 5 (a) に示すように、透明ガラス基板 1 上の所定位置に、ポリシリコンを用いる公知の方法により薄膜トランジスタ (T F T) 2 を形成する。

次いで、図示を省略する層間絶縁膜を形成した後、コンタクトホールを形成し、これらコンタクトホール内に導電性物質を埋め込む。さらに、この層間絶縁膜上に、図示を省略する信号線及び走査線を形成する。

40

【 0 0 3 1 】

そして、各配線の上面を覆うように層間絶縁膜 3 を形成し、薄膜トランジスタ (T F T) 2 と電気的に接続するように I T O 膜を形成し、さらにその I T O 膜をパターンニングして、図示を省略する信号線及び走査線に囲まれた所定位置に画素電極 (陽極ともいう) 4 を形成する。さらに、後述する正孔注入層や発光層の形成場所以外の部分に、絶縁層 5 を形成する。以上のようにして、図 5 (b) に示す状態を得る。

【 0 0 3 2 】

次いで、正孔注入層及び発光層の形成場所を囲むように隔壁 7 を形成する。この隔壁 7 は仕切部材として機能するものであり、例えばポリイミド等の絶縁性の有機材料で形成す

50

るのが好ましい。隔壁7は、例えば1～2 μmの高さとなるように形成する。また、後述するように、正孔注入層及び発光層は吐出装置を使用して形成するが、隔壁7は、吐出装置から吐出される液状体に対して非親和性を示すものが好ましい。隔壁7に非親和性を発現させるためには、例えば隔壁7の表面をフッ素系化合物などで表面処理するといった方法が採用される。フッ素化合物としては、例えばCF₄、SF₅、CHF₃などを用いることができる。また、隔壁7の表面処理方法として、プラズマ処理、UV照射処理などを採用することもできる。このような構成のもとに、正孔注入層や発光層の形成場所、すなわちこれらの形成材料の塗布位置とその周囲の隔壁7との間には、十分な高さの段差が形成される。

【0033】

10

次に、基板1の上面を上に向けた状態で、正孔注入層の形成材料を吐出装置により、隔壁7に囲まれた部分に選択的に塗布する。

正孔注入層の形成材料としては、ポリマー前駆体が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。このとき、液状の形成材料は、流動性が高いため水平方向に広がろうとするが、塗布された位置を囲んで隔壁7が形成されているので、形成材料は隔壁7を越えてその外側に広がることが防止されている。

【0034】

次いで、加熱あるいは光照射により液状の前駆体の溶媒を蒸発させて、画素電極4上に正孔注入層6を形成する。さらに、基板1の上面を上に向けた状態で、吐出装置よりインクとして発光層の形成材料(発光材料)を正孔注入層6上に選択的に塗布する。

20

【0035】

発光層の形成材料としては、例えば共役系高分子有機化合物の前駆体と、得られる発光層の発光特性を変化させるための蛍光色素とを含んでなるものが好適に用いられる。共役系高分子有機化合物の前駆体は、蛍光色素等とともに吐出装置から吐出されて薄膜に成形された後、加熱硬化することによって共役系高分子有機EL層となる発光層を生成し得るものをいう。例えば、前駆体のスルホニウム塩の場合、加熱処理されることによりスルホニウム基が脱離し、共役系高分子有機化合物となるもの等が挙げられる。

【0036】

30

このような共役系高分子有機化合物は固体で強い蛍光を持ち、均質な固体超薄膜を形成することができる。しかも形成能に富み透明電極との密着性も高い。さらに、このような化合物の前駆体は、硬化した後は強固な共役系高分子膜を形成することから、加熱硬化前においては、前駆体溶液を後述するインクジェットパターンニングに適用可能な所望の粘度に調整することができ、簡便かつ短時間で最適条件の膜形成を行うことができる。

【0037】

このような前駆体としては、例えばPPV(ポリ(パラ-フェニレンビニレン))またはその誘導体の前駆体が好ましい。PPVまたはその誘導体の前駆体は、水あるいは有機溶媒に可溶であり、また、ポリマー化が可能であるため光学的にも高品質の薄膜を得ることができる。さらに、PPVは強い蛍光を持ち、また二重結合のπ電子がポリマー鎖上で非極在化している導電性高分子でもあるため、高性能の有機EL素子を得ることができる。

40

【0038】

このようなPPVまたはPPV誘導体の前駆体として、例えば、PPV(ポリ(パラ-フェニレンビニレン))前駆体、MO-PPV(ポリ(2,5-ジメトキシ-1,4-フェニレンビニレン))前駆体、CN-PPV(ポリ(2,5-ビスヘキシルオキシ-1,4-フェニレン-(1-シアノビニレン)))前駆体、MEH-PPV(ポリ[2-メトキシ-5-(2'-エチルヘキシルオキシ)]-パラ-フェニレンビニレン)前駆体等が挙げられる。

【0039】

50

PPVまたはPPV誘導体の前駆体は、前述したように水に可溶であり、製膜後の加熱により高分子化してPPV層を形成する。前記PPV前駆体に代表される前駆体の含有量は、組成物全体に対して0.01~10.0重量%が好ましく、0.1~5.0重量%がさらに好ましい。前駆体の添加量が少な過ぎると共役系高分子膜を形成するのに不十分であり、多過ぎると組成物の粘度が高くなり、吐出装置を用いる方法（インクジェット法）による精度の高いパターンニングに適さない場合がある。

【0040】

また発光層の形成材料としては、少なくとも1種の蛍光色素を含むのが好ましい。これにより、発光層の発光特性を変化させることができ、例えば、発光層の発光効率の向上、または光吸収極大波長（発光色）を変えるための手段としても有効である。すなわち、蛍光色素は単に発光層材料としてではなく、発光機能そのものを担う色素材料として利用することができる。例えば、共役系高分子有機化合物分子上のキャリア再結合で生成したエキシトンのエネルギーをほとんど蛍光色素分子上に移すことができる。この場合、発光は蛍光量子効率が高い蛍光色素分子からのみ起こるため、発光層の電流量子効率も増加する。したがって、発光層の形成材料中に蛍光色素を加えることにより、同時に発光層の発光スペクトルも蛍光分子のものとなるので、発光色を変えるための手段としても有効となる。

10

【0041】

なお、ここでいう電流量子効率とは、発光機能に基づいて発光性能を考察するための尺度であって、式： $\eta_E = (\text{放出されるフォトンのエネルギー} / \text{入力電気エネルギー})$ により定義される。そして、蛍光色素のドーピングによる光吸収極大波長の変換によって、例えば赤、青、緑の3原色を発光させることができ、その結果フルカラー表示体を得ることが可能となる。さらに蛍光色素をドーピングすることにより、EL素子の発光効率を大幅に向上させることができる。

20

【0042】

蛍光色素としては、赤色の発色光を発光する発光層を形成する場合、赤色の発色光を有するローダミンまたはローダミン誘導体を用いるのが好ましい。これらの蛍光色素は、低分子であるため水溶液に可溶であり、またPPVと相溶性がよく、均一で安定した発光層の形成が容易である。このような蛍光色素として具体的には、ローダミンB、ローダミンBベース、ローダミン6G、ローダミン101過塩素酸塩等が挙げられ、これらを2種以上混合したものであってもよい。

30

【0043】

また、緑色の発色光を発光する発光層を形成する場合、緑色の発色光を有するキナクリドンおよびその誘導体を用いるのが好ましい。これらの蛍光色素は前記赤色蛍光色素と同様、低分子であるため水溶液に可溶であり、またPPVと相溶性がよく発光層の形成が容易である。

【0044】

さらに、青色の発色光を発光する発光層を形成する場合、青色の発色光を有するジスチリルピフェニルおよびその誘導体を用いるのが好ましい。これらの蛍光色素は前記赤色蛍光色素と同様、低分子であるため、水・アルコール混合溶液に可溶であり、またPPVと相溶性がよく発光層の形成が容易である。

40

【0045】

また、青色の発色光を有する他の蛍光色素としては、クマリンおよびその誘導体を挙げることができる。これらの蛍光色素は、前記赤色蛍光色素と同様、低分子であるため水溶液に可溶であり、またPPVと相溶性がよく発光層の形成が容易である。

【0046】

このような蛍光色素として具体的には、クマリン、クマリン-1、クマリン-6、クマリン-7、クマリン120、クマリン138等が挙げられる。蛍光色素は前記共役系高分子有機化合物の前駆体固型分に対し、0.5~10重量%添加するのが好ましく、1.0~5.0重量%添加するのがより好ましい。蛍光色素の添加量が多過ぎると発光層の耐候

50

性および耐久性の維持が困難となり、一方、添加量が少な過ぎると、前述したような蛍光色素を加えることによる効果が十分に得られないからである。

【 0 0 4 7 】

また、前記前駆体および蛍光色素については、極性溶媒に溶解または分散させてインクとし、このインクを吐出装置から吐出するのが好ましい。極性溶媒は、前記前駆体、蛍光色素等を容易に溶解または均一に分散させることができるため、吐出装置のノズル孔での発光層形成材料中の固型分が付着したり目詰りを起こすのを防止することができる。

【 0 0 4 8 】

このような極性溶媒として具体的には、水；メタノール、エタノール等の水と相溶性のあるアルコール；N，N - ジメチルホルムアミド（DMF）、N - メチルピロリドン（NMP）、ジメチルイミダゾリン（DMI）、ジメチルスルホキシド（DMSO）等の有機溶媒または無機溶媒が挙げられ、これらの溶媒を2種以上適宜混合したものであってもよい。

10

【 0 0 4 9 】

さらに、前記形成材料中に湿潤剤を添加しておくのが好ましい。これにより、形成材料が吐出装置のノズル孔で乾燥・凝固することを有効に防止することができる。かかる湿潤剤としては、例えばグリセリン、ジエチレングリコール等の多価アルコールが挙げられ、これらを2種以上混合したものであってもよい。この湿潤剤の添加量としては、形成材料の全体量に対し、5～20重量％程度とするのが好ましい。なお、その他の添加剤、被膜安定化材料を添加してもよく、例えば、安定剤、粘度調整剤、老化防止剤、pH調整剤、防腐剤、樹脂エマルジョン、レベリング剤等を用いることができる。

20

【 0 0 5 0 】

このような発光層の形成材料を吐出装置を用いて吐出すると、形成材料は隔壁7内の正孔注入層6上に塗布される。ここで、形成材料の吐出による発光層の形成は、赤色の発色光を発光する発光層の形成材料、緑色の発色光を発光する発光層の形成材料、青色の発色光を発光する発光層の形成材料を、それぞれ対応する画素に吐出し、塗布することによって行う。なお、各色に対応する画素は、これらが規則的な配置となるように予め決められている。

【 0 0 5 1 】

各色の発光層形成材料を吐出し塗布したら、発光層形成材料中の溶媒を蒸発させることにより、正孔注入層6上に固形の発光層8を形成する。ここで、発光層形成材料中の溶媒の蒸発については、必要に応じて加熱あるいは減圧等の処理を行うが、発光層の形成材料は通常乾燥性が良好で速乾性であることから、特にこのような処理を行うことなく、したがって各色の発光層形成材料を順次吐出塗布することにより、その塗布順に各色の発光層8を形成することができる。

30

【 0 0 5 2 】

その後、透明ガラス基板1の表面全体に、あるいはストライプ状に反射電極（陰極ともいう）9を形成し、有機EL素子を得る。以上のようにして、図6（d）に示す状態を得る。

【 0 0 5 3 】

本実施形態の方法によれば、正孔注入層6や発光層8といった有機EL素子の構成要素となる薄膜を吐出装置によって形成していることから、正孔注入層6や発光層8の形成材料となるインクの口スを少なくし、さらに気泡に起因する吐出不良を防止することができる。

40

【 0 0 5 4 】

次に、全面に絶縁層10を形成した後、画素電極4と燃料電池とを電氣的に接続するための引き出し線11を形成することで、図6（e）に示す状態を得る。

次いで、燃料電池を収容する部分に開口部Aを有する絶縁層12を形成し、反射電極9と燃料電池とを電氣的に接続するための引き出し線13を形成することで、図6（f）に示す状態を得る。

50

【 0 0 5 5 】

(2) 燃料電池を製造するステップ

次に、図 6 (f) に示す画像表示装置本体に組み込む燃料電池を製造する。

図 7 は、実施の形態に係る燃料電池の製造工程を実行する燃料電池製造ラインの構成の一例を示す図である。図 7 に示すように、燃料電池製造ラインは、各工程においてそれぞれ用いられる吐出装置 2 0 a ~ 2 0 m、吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k を接続するベルトコンベア B C 1、吐出装置 2 0 l、2 0 m を接続するベルトコンベア B C 2、ベルトコンベア B C 1、B C 2 を駆動させる駆動装置 7 0、燃料電池の組み立てを行う組立装置 7 2 及び燃料電池製造ライン全体の制御を行う制御装置 7 1 により構成されている。

【 0 0 5 6 】

なお、吐出装置 2 0 b ~ 2 0 m の構成は、吐出装置 2 0 a と同様の構成であるため説明を省略するが、以下の説明において、吐出装置 2 0 b ~ 2 0 m の各構成には、吐出装置 2 0 a の説明において各構成に用いたのと同じの符号を用いて説明を行う。なお、吐出装置 2 0 b ~ 2 0 m にそれぞれ備えられているタンク 3 0 には、各吐出装置 2 0 b ~ 2 0 m において行われる所定の処理に必要な吐出物が収容されている。例えば、吐出装置 2 0 b 及び吐出装置 2 0 m のタンク 3 0 には、ガス流路を形成する際に行われるエッチング用の吐出物が、吐出装置 2 0 c 及び吐出装置 2 0 k のタンク 3 0 には、支持用カーボンを形成するための吐出物が、吐出装置 2 0 d 及び吐出装置 2 0 j のタンク 3 0 には、集電層を形成するための吐出物がそれぞれ収容されている。また、吐出装置 2 0 e 及び吐出装置 2 0 i のタンク 3 0 には、ガス拡散層を形成するための吐出物が、吐出装置 2 0 f 及び吐出装置 2 0 h のタンク 3 0 には、反応層を形成するための吐出物が、吐出装置 2 0 g のタンク 3 0 には、電解質膜を形成するための吐出物がそれぞれ収容されている。また、吐出装置 2 0 l のタンク 3 0 には、吐出装置 2 0 a のタンク 3 0 に収容されている基板に対してガス流路を形成するための吐出物と同様の吐出物が収容されている。

【 0 0 5 7 】

吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k は、ベルトコンベア B C 1 に沿って所定の間隔で一列に配置されており、吐出装置 2 0 l、2 0 m はベルトコンベア B C 2 に沿って所定の間隔で一列に配置されている。また、制御装置 7 1 は、各吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k、駆動装置 7 0 及び組立装置 7 2 に接続されている。制御装置 7 1 からの制御信号に基づいてベルトコンベア B C 1 を駆動させ、燃料電池の基板（以下、単に「基板」とする。）を各吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k に搬送して各吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k における処理を行う。同様に、制御装置 7 1 からの制御信号に基づいてベルトコンベア B C 2 を駆動させ、基板を吐出装置 2 0 l、2 0 m に搬送してこの吐出装置 2 0 l、2 0 m における処理を行う。また、組立装置 7 2 においては、制御装置 7 1 からの制御信号に基づいてベルトコンベア B C 1 及びベルトコンベア B C 2 を介して搬入された基板により燃料電池の組み立てを行う。

【 0 0 5 8 】

この燃料電池製造ラインにおいては、吐出装置 2 0 a において基板に対してガス流路を形成するためのレジスト溶液を塗布する処理が行われ、吐出装置 2 0 b において、ガス流路を形成するためのエッチング処理が行われ、吐出装置 2 0 c において、集電層を支持するための支持用カーボンを塗布する処理が行われる。吐出装置 2 0 d において、集電層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 e において、ガス拡散層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 f において、反応層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 g において、電解質膜を形成する処理が行われる。更に、吐出装置 2 0 h において、反応層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 i において、ガス拡散層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 j において、集電層を形成する処理が行われ、吐出装置 2 0 k において、支持用カーボンを塗布する処理が行われる。また、吐出装置 2 0 l において、基板に対してガス流路を形成するためのレジスト溶液を塗布する処理が行われ、吐出装置 2 0 m において、ガス流路を形成するためのエッチング処理が行われる。なお、吐出装置 2 0 a ~ 2 0 k において第 1 の基板に対して処理を施す場合には、吐出装置 2 0 l、2 0 m においては、第 2 の基板に対してガス流路を形成する処理が施される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

次に、吐出装置 2 0 a ~ 2 0 m を用いた燃料電池の製造方法について説明する。

まず、基板に反応ガスを供給するためのガス流路を形成する。即ち、まず、図 8 (a) に示すように矩形平板形状であって、例えば、シリコン素材の基板 (第 1 の基板) 5 2 をベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 a まで搬送する。ベルトコンベア B C 1 により搬送された基板 5 2 は、吐出装置 2 0 a のテーブル 2 8 上に載置され、吐出装置 2 0 a 内に取り込まれる。吐出装置 2 0 a においては、ノズル形成面 2 6 のノズルを介してタンク 3 0 内に収容されているレジスト溶液を吐出し、テーブル 2 8 上に載置されている基板 5 2 の上面の所定の位置に塗布する。ここで、レジスト溶液は、図 8 (b) に示すように、図中、手前方向から奥に向かって所定の間隔をおいて直線状に塗布される。即ち、基板 5 2 において、例えば、水素を含有する第 1 の反応ガスを供給するためのガス流路 (第 1 のガス流路) を形成する部分を残して、それ以外の部分に対してのみレジスト溶液が塗布される。

10

【 0 0 6 0 】

次に、所定の位置にレジスト溶液が塗布された基板 5 2 (図 8 (b) 参照) は、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 b まで搬送され、吐出装置 2 0 b のテーブル 2 8 上に載置されて吐出装置 2 0 b 内に取り込まれる。吐出装置 2 0 b においては、タンク 3 0 内に収容されているガス流路を形成するために行われるエッチング用の溶剤、例えば、フッ酸水溶液をノズル形成面 2 6 のノズルを介して吐出し、テーブル 2 8 上に載置されている基板 5 2 の上面の全体に塗布する。

20

【 0 0 6 1 】

ここで、基板 5 2 には、ガス流路を形成する部分以外の部分にレジスト溶液が塗布されているため、レジスト溶液が塗布されていない部分がフッ酸水溶液によりエッチングされ、図 9 (a) に示すように、ガス流路が形成される。即ち、基板 5 2 の一方の側面から他方の側面に延びる断面コ字形状のガス流路が形成される。また、図 9 (a) に示すようにガス流路が形成された基板 5 2 は、図示しない洗浄装置においてレジストの洗浄が行われる。そして、図 9 (b) に示すように、ガス流路が形成された基板 5 2 は、テーブル 2 8 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 c へ搬送される。

【 0 0 6 2 】

次に、基板 5 2 に形成されたガス流路が集電層により塞がれるのを防止すべく、集電層を支持する支持用カーボン (第 1 の支持部材) をガス流路内に塗布する。即ち、まず、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 c まで搬送された基板 5 2 を、テーブル 2 8 上に載置して吐出装置 2 0 c 内に取り込む。吐出装置 2 0 c においては、タンク 3 0 内に収容されている支持用カーボン 5 4 をノズル形成面 2 6 のノズルを介して吐出し、基板 5 2 に形成されているガス流路内に塗布する。ここで、支持用カーボン 5 4 として、所定の大きさ、例えば、直径 1 ~ 5 ミクロン程度の粒子径の多孔質カーボンが用いられる。即ち、集電層によりガス流路が塞がれることを防止すると共に、反応ガスがガス流路内を確実に流れることができるように、支持用カーボン 5 4 として所定の大きさの多孔質カーボンが用いられる。

30

40

【 0 0 6 3 】

図 1 0 は、支持用カーボン 5 4 が塗布された基板 5 2 の端面図である。図 1 0 に示すように、支持用カーボン 5 4 がガス流路内に塗布されることにより、基板 5 2 上に形成される集電層のガス流路内への落下が防止される。なお、支持用カーボン 5 4 が塗布された基板 5 2 は、テーブル 2 8 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 d へ搬送される。

【 0 0 6 4 】

次に、基板 5 2 上に、反応ガスが反応することにより発生した電子を集めるための集電層 (第 1 の集電層) を形成する。即ち、まず、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 2 0 d まで搬送された基板 5 2 を、テーブル 2 8 上に載置して吐出装置 2 0 d 内に取り込む。

50

吐出装置 20 d においては、タンク 30 内に收容されている集電層 56 を形成する材料、例えば、銅等の導電性物質をノズル形成面 26 のノズルを介してテーブル 28 上に載置されている基板 52 上に吐出する。このとき、導電性物質は、ガス流路に供給された反応ガスの拡散を妨げることがない形状に、例えば、網目形状等になるように吐出され集電層 56 が形成される。

【0065】

図 11 は、集電層 56 が形成された基板 52 の端面図である。図 11 に示すように、集電層 56 は、基板 52 上に形成されているガス流路内の支持用カーボン 54 により支持され、ガス流路内への落下が防止されている。なお、集電層 56 が形成された基板 52 は、テーブル 28 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 e へ搬送される。

10

【0066】

次に、集電層 56 の上に基板 52 に形成されたガス流路を介して供給される反応ガスを拡散させるためのガス拡散層を形成する。即ち、まず、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 e まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 e 内に取り込む。吐出装置 20 e においては、タンク 30 内に收容されているガス拡散層 58 を形成するための材料、例えば、カーボンを集電層 56 上にノズル形成面 26 のノズルを介して吐出し、ガス流路を介して供給された反応ガス（第 1 の反応ガス）を拡散させるためのガス拡散層 58 を形成する。

【0067】

20

図 12 は、ガス拡散層 58 が形成された基板 52 の端面図である。図 12 に示すように、例えば、電極としての機能も有するカーボンを集電層 56 上に吐出し、反応ガスを拡散させるためのガス拡散層 58 が形成される。ここで、ガス拡散層 58 を構成するカーボンとしては、ガス流路を介して供給された反応ガスを十分に拡散させることができる程度の大きさであって、かつ、多孔質のカーボンが用いられる。例えば、支持用カーボン 54 よりも小さく、直径 0.1 ~ 1 ミクロン程度の粒子径の多孔質カーボンが用いられる。なお、ガス拡散層 58 が形成された基板 52 は、テーブル 28 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 f へ搬送される。

【0068】

次に、ガス拡散層 58 の上に基板 52 に形成されたガス流路を介して供給される反応ガスに基づいて反応する反応層（第 1 の反応層）を形成する。即ち、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 f まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 f 内に取り込む。吐出装置 20 f においては、タンク 30 内に收容されている反応層を形成する材料、例えば、粒子径が数 nm ~ 数十 nm の触媒用の白金微粒子を担持したカーボンをガス拡散層 58 上に吐出して反応層 60 を形成する。ここで、白金微粒子を担持しているカーボンは、ガス拡散層 58 を構成するカーボンと同様のカーボン、即ち、同様の粒径であって、かつ、多孔質のカーボンが用いられる。なお、溶媒に分散剤を添加することにより白金微粒子を分散させてガス拡散層 58 上に塗布した後に、例えば、窒素雰囲気中で 200 °C に基板 52 を加熱することにより、分散剤を除去し、反応層 60 を形成するようにしてもよい。この場合には、ガス拡散層 58 を構成するカーボンの表面上に触媒として白金微粒子を付着させることによって反応層 60 が形成される。

30

40

【0069】

図 13 は、反応層 60 が形成された基板 52 の端面図である。図 13 に示すように、触媒としての白金微粒子を担持したカーボンがガス拡散層 58 上に塗布されることにより反応層 60 が形成される。なお、図 13 において、反応層 60 とガス拡散層 58 とを容易に識別することができるように、反応層 60 としては白金微粒子のみを示している。また、以下の図においても反応層は、図 13 と同様に示すものとする。反応層 60 が形成された基板 52 は、テーブル 28 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 g へ搬送される。

【0070】

50

次に、反応層 60 上にイオン交換膜等の電解質膜を形成する。即ち、まず、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 g まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 g 内に取り込む。吐出装置 20 g においては、タンク 30 内に収容されている電解質膜を形成する材料、例えば、N a f i o n (登録商標)、タングスト燐酸、モリブド燐酸等のセラミックス系固体電解質を所定の粘度に調整した材料を、ノズル形成面 26 のノズルを介して反応層 60 上に吐出して電解質膜 62 を形成する。

【0071】

図 14 は、電解質膜 62 が形成された基板 52 の端面図である。図 14 に示すように、反応層 60 上に所定の厚さを有する電解質膜 62 が形成される。なお、電解質膜 62 が形成された基板 52 は、テーブル 28 からベルトコンベア B C 1 へと移され、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 h へ搬送される。

10

【0072】

次に、電解質膜 62 上に反応層 (第 2 の反応層) を形成する。即ち、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 h まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 h 内に取り込む。吐出装置 20 h においては、吐出装置 20 f において行われた処理と同様の処理により触媒としての白金微粒子を担持したカーボン吐出し、反応層 60 ' を形成する。

【0073】

図 15 は、電解質膜 62 上に反応層 60 ' が形成された基板 52 の端面図である。図 15 に示すように、電解質膜 62 上に触媒としての白金微粒子を担持したカーボンが塗布されることによって、反応層 60 ' が形成される。ここで、反応層 60 ' は、第 2 の反応ガス、例えば、酸素を含有する反応ガスに基づいて反応する層である。

20

【0074】

次に、反応層 60 ' 上に反応ガス (第 2 の反応ガス) を拡散させるためのガス拡散層を形成する。即ち、反応層 60 ' が形成された基板 52 は、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 i まで搬送され、吐出装置 20 i において、吐出装置 20 e において行われた処理と同様の処理により所定の粒径の多孔質のカーボンが塗布され、ガス拡散層 58 ' が形成される。

【0075】

図 16 は、反応層 60 ' 上にガス拡散層が形成された基板 52 の端面図である。図 16 に示すように、反応層 60 ' 上に多孔質のカーボンが塗布されることによって、ガス拡散層 58 ' が形成される。

30

【0076】

次に、ガス拡散層 58 ' 上に集電層 (第 2 の集電層) を形成し、集電層上にこの集電層を支持するための支持用カーボン (第 2 の支持部材) を塗布する。即ち、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 j まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 j 内に取り込み、吐出装置 20 d において行われた処理と同様の処理により、集電層 56 ' がガス拡散層 58 ' 上に形成される。また、ベルトコンベア B C 1 により吐出装置 20 k まで搬送された基板 52 を、テーブル 28 上に載置して吐出装置 20 k 内に取り込み、吐出装置 20 c において行われた処理と同様の処理により、支持用カーボン 54 ' が塗布される。なお、支持用カーボン 54 ' が塗布された基板 52 は、テーブル 28 からベルトコンベア B C 1 へと移され、組立装置 72 へ搬送される。

40

【0077】

図 17 は、ガス拡散層 58 ' 上に集電層 56 ' 及び支持用カーボン 54 ' が塗布された基板 52 の端面図である。図 17 に示すように、上述の処理により集電層 56 ' が形成され、上述の処理により支持用カーボン 54 ' が塗布される。ここで、支持用カーボン 54 ' は、支持用カーボン 54 と同様に、即ち、基板 52 に形成されているガス流路に沿って塗布される。

【0078】

次に、支持用カーボンが塗布された基板 (第 1 の基板) 上にガス流路が形成された基板

50

(第2の基板)を配置することによって燃料電池を組み立てる。即ち、組立装置72において、ベルトコンベアBC1を介して搬入された基板52(第1の基板)上にベルトコンベアBC2を介して搬入された基板52'(第2の基板)を配置することにより、燃料電池の組立を行う。ここで、基板52'には、上述の処理とは別に、第2のガス流路が形成されている。即ち、吐出装置201及び吐出装置20mにおいて、吐出装置20a及び吐出装置20bにより行われる処理と同様の処理により、第2のガス流路が形成されている。従って、基板52に形成されている一方の側面から他方の側面へと延びる断面コ字形状のガス流路と、基板52'に形成されている断面コ字形状のガス流路とが平行になるように基板52'を配置して燃料電池の組立を行う。

【0079】

10

図18は、製造された燃料電池の端面図である。図18に示すように、第2のガス流路が形成された基板52'を基板52の所定の位置に配置することによって第1の基板に形成された第1のガス流路を介して第1の反応ガスを供給し、第2の基板に形成された第2のガス流路を介して第2の反応ガスを供給する燃料電池の製造が完了する。

【0080】

この実施形態によれば、インクジェット式の吐出装置を用いて基板上にガス流路を形成し、燃料電池を製造している。従って、半導体プロセスに用いられるMEMS等の微細加工技術を利用することなく、基板上に微細なガス流路を形成することができるため、低コストで高性能な燃料電池を製造することができる。

【0081】

20

この実施形態によれば、インクジェット式の吐出装置を用いて反応層を形成して燃料電池を製造している。従って、触媒の材料として白金のように高価な物質を用いている場合であっても、必要な分量を所定の位置に正確に吐出することができ、不必要に触媒の使用量が増加することを防止して低コストで燃料電池の製造を行うことができる。また、インクジェット式の吐出装置を用いて触媒を塗布することにより、触媒をガス拡散層上に均一に塗布することができ、燃料電池の性能を向上させることができる。

【0082】

また、この実施形態の燃料電池によれば、インクジェット式の吐出装置を用いて電解質膜を形成して燃料電池を製造している。従って、電解質膜を圧着する必要がなく、電解質膜の破損を防止することができる。また、反応層上に電解質膜を形成するための材料を塗布して電解質膜を形成しているため、簡易な作業工程により燃料電池を製造することができる。

30

【0083】

上述の実施形態においては、全ての工程においてインクジェット式の吐出装置を用いているが、燃料電池を製造する何れかの工程においてインクジェット式の吐出装置を用いて燃料電池を製造するようにしてもよい。例えば、インクジェット式の吐出装置を用いてガス流路を形成し、その他の工程においては従来と同様の工程により燃料電池を製造するようにしてもよい。この場合であっても、MEMSを用いることなくガス流路を形成することができるため、燃料電池の製造コストを低く抑えることができる。

【0084】

40

上述の実施の形態に係る燃料電池の製造方法においては、第1の反応ガスが供給される第1の基板側から製造を行っているが、第2の反応ガスが供給される第2の基板側から製造を行うようにしてもよい。即ち、酸素を含有する第2の反応ガスが供給される側の基板から燃料電池の製造を開始するようにしてもよい。

【0085】

上述の実施の形態に係る燃料電池の製造方法においては、第2のガス流路を第1の基板に形成されている第1のガス流路と同様に第2の基板に形成しているが、第1のガス流路と交差するような方向に形成するようにしてもよい。即ち、レジスト溶液を、例えば、第1の基板に形成されているガス流路と直角に交差するように、例えば、図8(b)において図中右側面から左側面へと延びる方向に塗布するようにしてもよい。この場合には、第

50

2の基板に形成されている第2のガス流路と、第1の基板に形成されている第1のガス流路とが、直角に交差するように第2の基板が配置される。

【0086】

上述の実施の形態に係る燃料電池の製造方法においては、ガス流路が形成された第1の基板上に集電層、反応層、電解質膜、反応層及び集電層を形成しているが、第1の基板と第2の基板のそれぞれに集電層、反応層及び電解質膜を形成するようにしてもよい。即ち、まず、第1の基板上に第1の反応ガスを供給するための第1のガス流路を形成し、第1のガス流路が形成された第1の基板上に第1の集電層を形成する。次に、第1の集電層上に第1の反応層を形成し、第1の反応層の上に電解質膜を形成する。また、第2の基板についても、第2のガス流路を形成して第2の集電層を形成し、第2の集電層上に第2の反

10

【0087】

(3) 燃料電池を組み込むステップ

20

次に、前記図6(f)に示した画像表示装置本体に、上記のようにして製造した燃料電池を組み込む。燃料電池の組み込みは、前記開口部A内に燃料電池を収容し、燃料電池の一方の電極を引き出し線11と接続し、他方の電極を引き出し線13と接続することにより行う。

以上のようにして、図3に示す構造の燃料電池付き画像表示装置を製造することができる。

【0088】

なお、上述の実施の形態に係る画像表示装置の製造方法においては、図6(f)に示した画像表示装置本体と燃料電池とを別々に製造し、前記画像表示装置本体に燃料電池を組み込むことにより製造しているが、前記画像表示装置本体の開口部Aに、ガス流路が形成された第1の基板52を設置し、この第1の基板上に集電層、反応層、電解質膜、反応層及び集電層を順次形成して、結果として燃料電池が組み込まれた画像表示装置を製造してもよい。この方法によれば、同一製造ラインに画像表示装置の本体の正孔注入層及び発光層を形成するための吐出装置、燃料電池を製造するための吐出装置を配置して、目的とする画像表示装置を連続生産することができる。

30

【0089】

3) 電子機器

本発明の電子機器は、本発明の画像表示装置を備えることを特徴とする。電子機器としては、携帯電話機、PHS、モバイル、ノート型パソコン、PDA(携帯情報端末)、携帯テレビ電話機などが挙げられる。また、本発明の電子機器は、例えば、ゲーム機能、データ通信機能、録音再生機能、辞書機能などの他の機能を有していてもよい。本発明の電子機器によれば、地球環境に適切に配慮したクリーンエネルギーを電力供給源として備えることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】実施の形態に係る画像表示装置の一例を示す図である。

【図2】実施の形態に係る画像表示装置の画素駆動回路図である。

【図3】実施の形態に係る画像表示装置の端面図である。

【図4】実施の形態に係るインクジェット式の吐出装置の概略図である。

【図5】実施の形態に係る画像表示装置の製造過程の基板の端面図である。

50

- 【図 6】実施の形態に係る画像表示装置の製造過程の基板の端面図である。
 【図 7】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造ラインの一例を示す図である。
 【図 8】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 9】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 10】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 11】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 12】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 13】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 14】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 15】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 16】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 17】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 18】画像表示装置に組み込む燃料電池の製造過程の基板の端面図である。
 【図 19】従来の画像表示装置の画素駆動回路図である。

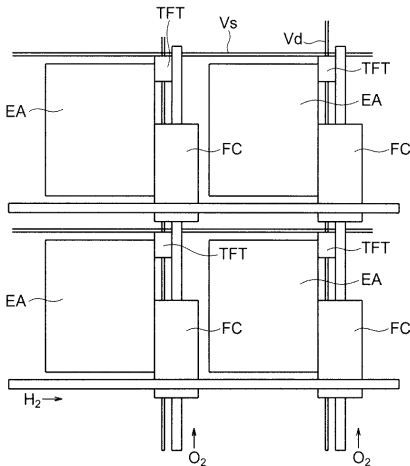
10

【符号の説明】

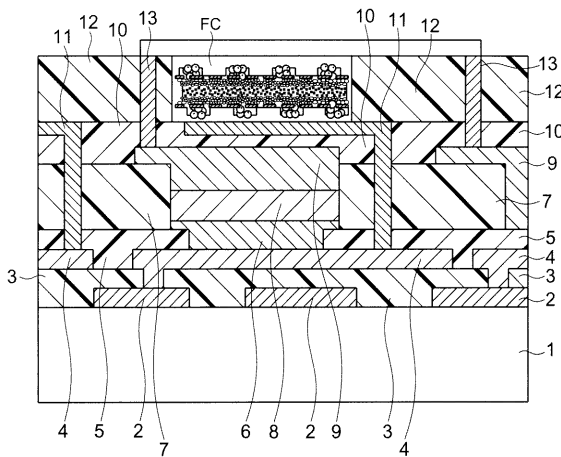
【0091】

1 ... 透明ガラス基板、2 ... 薄膜トランジスタ (TFT)、3, 5, 10, 12 ... 絶縁層、4 ... 画素電極 (透明電極)、6 ... 正孔注入層、7 ... 隔壁、8 ... 発光層、9 ... 反射電極 (陰極)、11, 13 ... 引き出し線、52, 52' ... 基板、54, 54' ... 支持用カーボン、56, 56' ... 集電層、58, 58' ... ガス拡散層、60, 60' ... 反応層、62 ... 電
 20 解質膜、20a ~ 20m ... 吐出装置、BC1、BC2 ... ベルトコンベア、EA ... 発光領域、Vd ... 信号線、Vs ... 走査線、Vdd ... 電源、T1, T2 ... 薄膜トランジスタ、FC ... 燃料電池、OELD ... 有機 EL 素子、Cst ... 蓄積容量素子

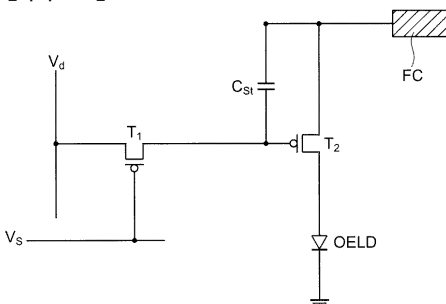
【図 1】



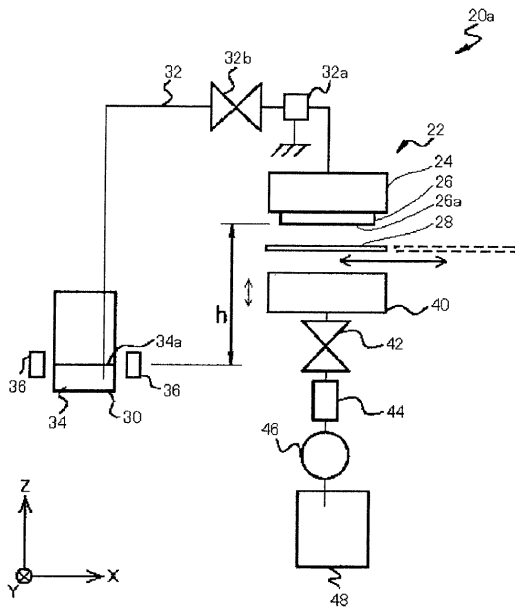
【図 3】



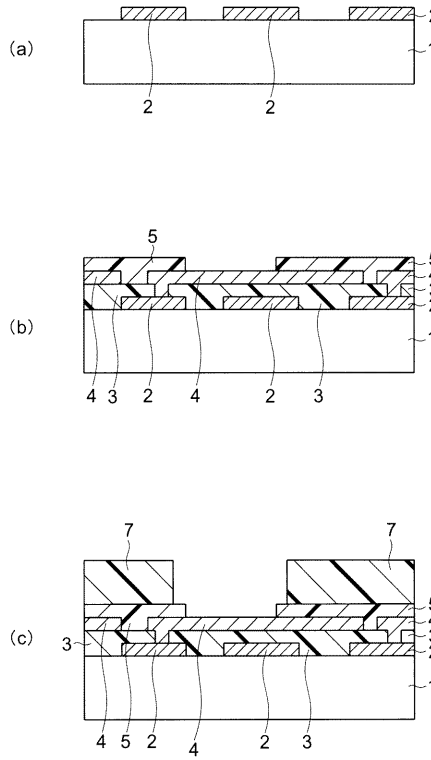
【図 2】



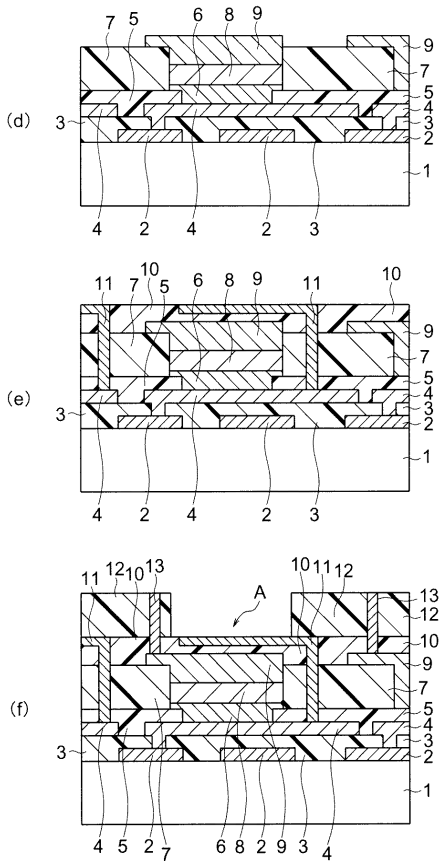
【図 4】



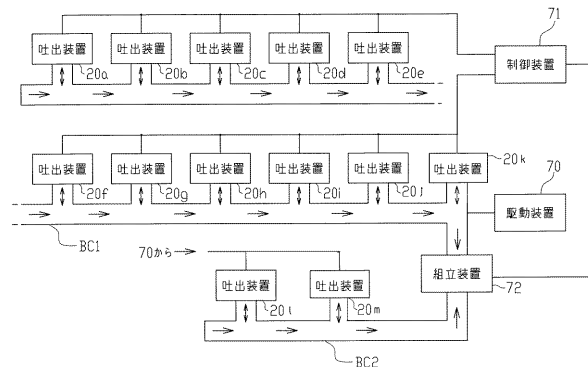
【図 5】



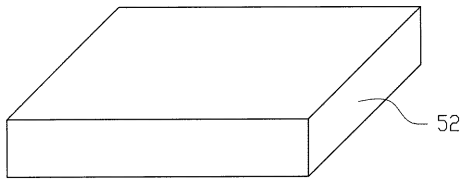
【図 6】



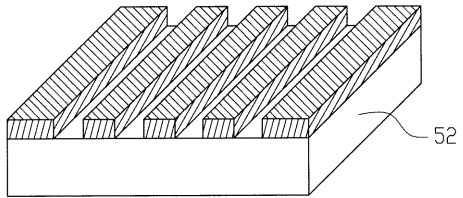
【図 7】



【図 8】

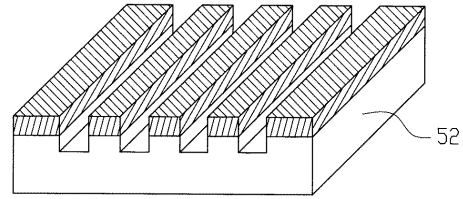


(a)

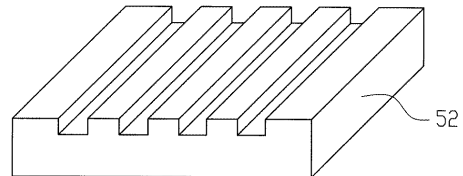


(b)

【図 9】

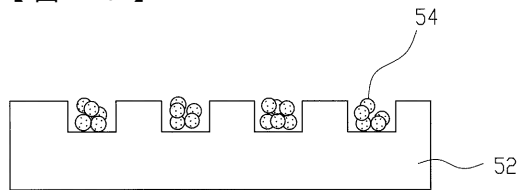


(a)

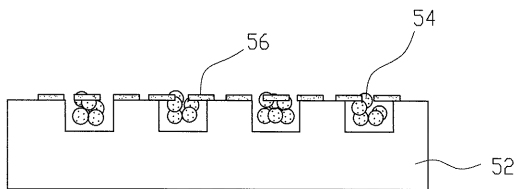


(b)

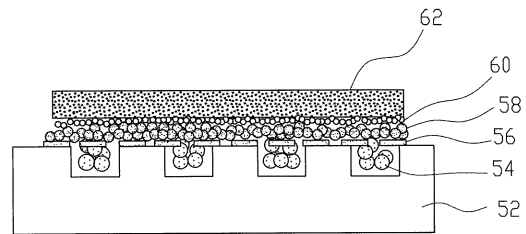
【図 10】



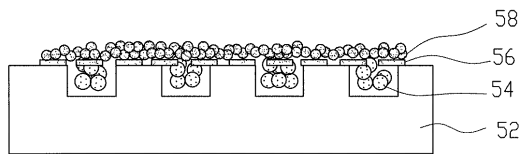
【図 11】



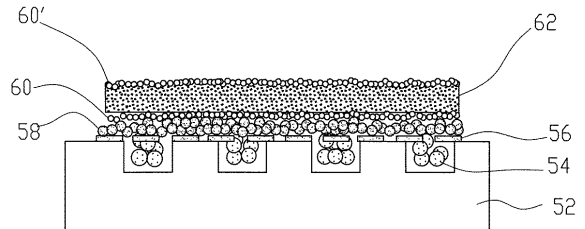
【図 14】



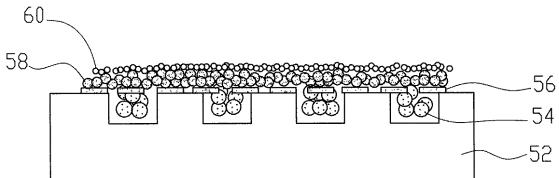
【図 12】



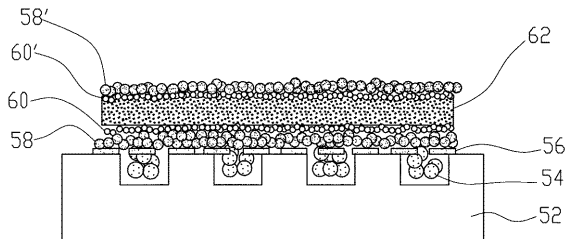
【図 15】



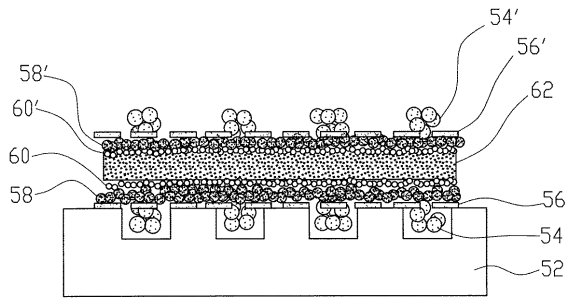
【図 13】



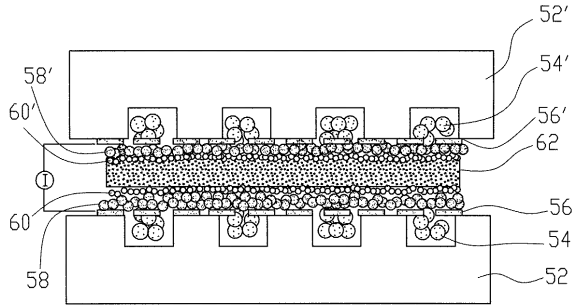
【図 16】



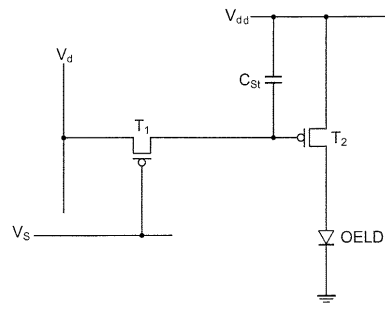
【図 17】



【図 18】



【図 19】



专利名称(译)	图像显示设备，其制造方法和电子设备		
公开(公告)号	JP2005141934A	公开(公告)日	2005-06-02
申请号	JP2003374448	申请日	2003-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	安食嘉晴		
发明人	安食 嘉晴		
IPC分类号	H01L51/50 H01M8/00 H01M8/10 H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	Y02P70/56		
FI分类号	H05B33/14.A H01M8/00.Z H05B33/10 H01M8/10 H01M8/04.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB05 3K007/BA06 3K007/BB00 3K007/DB03 3K007/GA00 5H026/AA06 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC14 3K107/DD50 3K107/DD71 3K107/EE03 3K107/GG08 3K107/HH05 5H126/BB06 5H127/AA05 5H127/AB05 5H127/AC15 5H127/EE05 5H127/EE28		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 一种图像显示装置，包括布置在透明基板上的多个电致发光元件，其中，为每个发光元件提供燃料电池作为电源，以尽可能减少功率损耗。提供一种用于制造显示装置的方法以及包括该图像显示装置的电子装置。[解决方案] 一种图像显示装置，其具有形成在透明基板上并通过发光元件的发光显示图像的多个电致发光元件，其中，所述多个发光元件中的至少一个包括燃料电池作为电源。一种具有以上特征的图像显示装置及其制造方法，其中，所述图像显示装置的燃料电池通过包括使用放电装置的步骤的形成方法形成。一种电子设备，包括本发明的图像制造设备和图像显示设备。[选型图]图1

