

(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2006-120382  
(P2006-120382A)

(43) 公開日 平成18年5月11日(2006.5.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K007
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-305209 (P2004-305209)	(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
(22) 出願日	平成16年10月20日 (2004.10.20)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107076 弁理士 藤網 英吉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	田邊 誠一 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 AB11 AB13 AB18 DB03 FA00

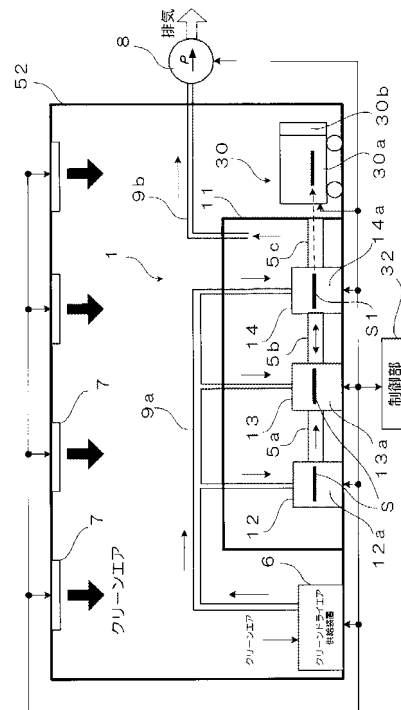
(54) 【発明の名称】 有機EL装置の製造装置及び方法、並びに電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 製造プロセスにおいて、例えば有機EL装置が備える有機層の特性劣化を低減する。

【解決手段】 クリーンドライエア供給装置6から基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14の夫々に延びる配管9aを介して各装置の処理室12a、13a及び14aにクリーンドライエアが供給し、クリーンドライエア雰囲気中で各種処理を行う。また、処理室12a、13a、及び14aで発生した排気すべきガスを排気する。これにより、有機層の特性劣化の原因の一つである水分及び有機溶媒のガスを排除することができる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々行うための複数の処理室と、

前記複数の処理室に対して、前記基板又は前記基板に前記有機層が少なくとも部分的に形成された処理済基板を搬送するための搬送室と、

前記複数の処理室及び前記搬送室に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給手段と、

前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室及び前記搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気手段と

を備えたことを特徴とする有機 E L 装置の製造装置。

10

## 【請求項 2】

前記搬送室の少なくとも一部及び前記複数の処理室を内部に収容する筐体を更に備えており、

前記乾燥ガス供給手段は、前記乾燥ガスを前記筐体の内部に供給し、

前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記筐体の外部に排気すること

を特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 装置の製造装置。

## 【請求項 3】

前記筐体及び前記乾燥ガス供給手段を内部に収容するクリーンルームを更に備え、

前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記クリーンルームの外部に排気すること

を特徴とする請求項 2 に記載の有機 E L 装置の製造装置。

20

## 【請求項 4】

前記処理済基板を、前記複数の処理室及び前記搬送室の外部へ搬送するための搬送装置を更に備え、

前記搬送装置は、前記処理済基板を保持するための保持室と、前記保持室に供給される乾燥ガスを生成するための乾燥ガス生成手段とを備えたこと

を特徴とする請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の有機 E L 装置の製造装置。

## 【請求項 5】

前記乾燥ガス生成手段は、除湿又は乾燥剤を用いて空気から前記乾燥ガスを生成するガス生成装置であること

を特徴とする請求項 4 に記載の有機 E L 装置の製造装置。

30

## 【請求項 6】

基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々行うための複数の処理室と、

前記複数の処理室を収容する筐体と、

前記複数の処理室及び前記筐体に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給手段と、

前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気手段と

を備えたことを特徴とする有機 E L 装置の製造装置。

## 【請求項 7】

前記乾燥ガス供給手段は、(i)前記筐体の外部から、前記複数の処理室の夫々の内部に連通する第 1 経路と (ii)前記筐体の外部から、前記筐体の内部であり且つ前記複数の処理室の外部である内部空間へ連通する第 2 経路とを介して、前記乾燥ガスを供給し、

前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記筐体の外部へ排気すること

を特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 装置の製造装置。

40

## 【請求項 8】

前記乾燥ガス供給手段は、前記内部空間から前記筐体の外部へ前記乾燥ガスを還流させつつ前記乾燥ガスを供給すること

を特徴とする請求項 7 に記載の有機 E L 装置の製造装置。

## 【請求項 9】

基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々複数の処理

50

室で実施する処理工程と、

前記複数の処理室間に設けられた搬送室を介して、前記基板又は前記基板に前記有機層が少なくとも部分的に形成された処理済基板を搬送する搬送工程と、

前記複数の処理室及び前記搬送室に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給工程と、

前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室及び前記搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気工程と

を備えたことを特徴とする有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 10】

基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々複数の処理室で実施する処理工程と、

前記複数の処理室及び該複数の処理室を収容する筐体に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給工程と、

前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気工程と

を備えたことを特徴とする有機 E L 装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の有機 E L 装置の製造方法によって製造された有機 E L 装置を備えたこと

を特徴とする電気光学装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の電気光学装置を備えたこと

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、例えば水分や汚染物質の存在によって発光層等の有機層の性能が劣化し易い有機 E L 発光素子を含む有機 E L 装置の製造装置及び方法、並びにこの有機 E L 装置を含む電気光学装置及び電子機器の技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

有機 E L 発光素子が備える、例えば正孔注入層、発光層等の有機層などを構成する機能膜は、汚れ、ごみ等の汚染物質及び水分により性能劣化が生じ易いことが知られている。したがって、例えば有機 E L ディスプレイの製造工程においては、正孔注入層及び発光層等の有機層の上に電極を形成した後に封止する封止工程が行われることが通常である。そして特に、製造工程においても、有機層に対する水分等の影響を少なくすることが、有機 E L 発光素子の特性を劣化させないためには重要になる。

【0003】

このため、製造工程における水分等の影響を低減する技術としては、例えば、有機 E L 表示装置を真空又は不活性ガス中で製造する製造方法及び製造装置が提案されている（特許文献 1、及び 2 参照）。更に、有機 E L 素子の有機層を形成する最初の工程から封止手段を形成する封止工程までを水分を制御した雰囲気中で行う製造方法が提案されている（特許文献 3 参照）。

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 102170 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 133446 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 77655 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 又は 2 に開示された技術のように、真空中或いは不活性ガス

10

20

30

40

50

中で有機EL装置を製造する場合には、例えば、有機EL装置が備える装置基板に各種処理を行う装置内を外気から遮断する必要がある。より具体的には、例えば、装置基板が保持されるチャンバーの如き処理室内を外気と遮断した上で、処理室内を真空状態、或いは不活性ガスを充填した状態に維持することになる。このような製造プロセスを実行可能な製造装置は、高い気密性が要求される上、各工程を夫々個別に行う複数の処理装置を配置して製造ラインを構築する場合には、製造ライン全体を通して流れる装置基板を常時真空中或いは不活性ガス中に維持することが困難になる。また、製造ラインの構築及びメンテナンス等に要するコストも多大なものとなる。

【0006】

更に、特許文献3に開示された技術においては、製造ラインを構築する場合の具体的な構成については触れられていない。したがって、水分等を排除した環境下で一連の工程を実行可能な製造ラインを構築するためには、製造ラインが容易に構築できること及び製造コストの低減を踏まえた上で各装置の構成に踏み込んだ詳細な検討が必要となる。

10

【0007】

よって、本発明は上記問題点等に鑑みてなされたものであり、例えば、有機EL発光素子の発光層等の特性劣化を抑制することができる有機EL装置の製造装置及び方法、並びに有機EL発光素子を含む電気光学装置及びこれを備えた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】

【0008】

本発明の第1の発明に係る有機EL装置の製造装置は上記課題を解決するために、基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々行うための複数の処理室と、前記複数の処理室に対して、前記基板又は前記基板に前記有機層が少なくとも部分的に形成された処理済基板を搬送するための搬送室と、前記複数の処理室及び前記搬送室に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給手段と、前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室及び前記搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気手段とを備える。

20

【0009】

本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、例えばインクジェット法の如き塗布法によって正孔注入層及び発光層等の有機層を形成するための処理室など、有機層を形成する塗布工程に相前後して行われる基板表面処理及び塗布された有機材料を乾燥させる乾燥工程を夫々行うための複数の処理室内に、乾燥ガスを供給することができる。更に、複数の処理室間で基板等を搬送するための搬送室に乾燥ガスを供給することによって、製造工程中において有機層等が水分に触れる機会を低減することができ、有機層を含む有機EL装置の特性劣化を抑制することが可能である。

30

【0010】

ここで、本発明に係る「複数の処理室」とは、例えば、有機EL装置が備える基板等に各種処理を施すための処理装置内において、この基板等を保持するための空間を意味する。より具体的には、例えば、インクジェット法によって有機材料であるインクを基板に塗布するための塗布装置内の空間を意味する。尚、本発明に係る「基板」は、最終的に基板上に形成される有機EL素子等を駆動するための駆動素子等が既に形成されているものであってよい。また、本発明に係る「前記複数の処理室に対して前記基板又は前記基板に前記有機層が少なくとも部分的に形成された処理済基板を搬送する」とは、前記複数の処理室の相互間において基板又は処理済基板を搬送すること又は前記複数の処理室の何れかへ搬入する若しくは何れかから搬出することを意味する。本発明に係る「搬送室」とは、基板又は有機層が形成された処理済基板が乾燥ガス中で搬送される程度の気密性が維持できるものであればよく、例えば、処理装置が備える搬送手段が乾燥ガス中で移動可能なような搬送路を提供するものであればよい。

40

【0011】

本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、複数の処理室及び搬送室には乾燥ガス

50

が供給されているため、真空中及び不活性ガス中で各種処理を行う場合に比べて、処理室及び搬送室の気密性が十分高くない場合でも有機層の特性劣化を抑制することができる。より具体的には、本願発明者は、製造工程中で生じる有機層の特性劣化、例えば、正孔注入層或いは発光層の特性劣化が、有機層の特性劣化の原因の一つとされていた酸素に比べて水分によるところが大きいことを見出している。したがって、本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、有機層が水分と接触する機会を十分低減することができる。処理室及び搬送室に酸素が排除された空気が供給されていない場合でも、特性劣化が抑制された有機EL装置を製造することができる。

#### 【0012】

加えて、本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、製造ラインの構築が容易であるうえ、処理室及び搬送室の気密性を維持するためのメンテナンス、及び装置設計が容易になることから、製造工程における有機EL装置の特性劣化が抑制できるだけでなく、有機EL装置の製造コストを低減することもできる。尚、本発明に係る「乾燥ガス」とは、空気に比べて乾燥したガスであればよく、乾燥ガスに含まれる水分量は、有機層を形成する有機材料及び製造条件等により個別具体的に設定すればよい。

10

#### 【0013】

本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、複数の処理室で発生した排気すべきガスを排気することにより、有機層の特性劣化を抑制することが可能である。ここで、本発明に係る「排気すべきガス」とは、例えば製造プロセスにおいて、有機層を構成するインク等に含まれる有機溶媒が、残留或いは反応することによって生じるガスを意味する。本願発明者は、このようなガスによって有機層の特性劣化が生じる可能性があることを指摘している。したがって、複数の処理室及び搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気すべきガスを排気することによって、排気すべきガスによる有機EL装置の特性劣化を抑制することができる。

20

#### 【0014】

尚、本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、複数の処理室及び搬送室に乾燥ガスが供給されることから、複数の処理室及び搬送室の外部に乾燥ガスを充填しなくても、有機層が水分及び排気すべきガスによって特性劣化することを抑制することができる。したがって、有機EL装置の製造装置の周囲の雰囲気乾燥ガスで置換しない状態で、高性能の有機EL装置を製造することが可能であり、簡便な製造ラインを構築することが可能

30

#### 【0015】

以上説明したように、本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、水分及び排気すべきガスによる有機層の特性劣化することを抑制することができることに加えて、容易に製造ラインを構築することが可能になる。

#### 【0016】

本発明に係る有機EL装置の製造装置の一の態様においては、前記搬送室の少なくとも一部及び前記複数の処理室を内部に収容する筐体を更に備えており、前記乾燥ガス供給手段は、前記乾燥ガスを前記筐体の内部に供給し、前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記筐体の外部に排気してもよい。

40

#### 【0017】

この態様によれば、搬送室の少なくとも一部及び前記筐体の内部に乾燥ガスを充填した状態にすることができ、基板等に水分が接触する機会を低減することができる。ここで、本発明に係る「筐体」とは、例えば、搬送室の一部及び複数の処理室を内部に収容したブース、或いは複数の処理室を覆うカバーを意味し、乾燥ガスがこれらブース或いはカバー内に充填された状態で基板等に処理が施される。また、排気すべきガスが乾燥ガスと共に筐体の外部に排気されることから、有機層が排気すべきガスによって特性劣化することを抑制することができる。

#### 【0018】

この態様においては、前記筐体及び前記乾燥ガス供給手段を内部に収容するクリーンル

50

ームを更に備え、前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記クリーンルームの外部に排気してもよい。

【0019】

この態様によれば、例えば、複数の処理室及び搬送室を収容するブース及び乾燥ガス供給装置をクリーンルーム内に配置した状態で、クリーンルーム内に一貫した製造ラインを構築することが可能である。したがって、製造ラインの規模の大きさに関係なく、一箇所に製造ラインを構築して効率良く有機EL装置を製造することが可能である。また、クリーンルーム内から排気すべきガスを排気することによって、複数の処理室及び搬送室の主要の雰囲気は清浄な状態に維持することができ、排気すべきガスによって有機層の特性が劣化することをより確実に抑制することができる。

10

【0020】

本発明に係る有機EL装置の製造装置の他の態様においては、前記処理済基板を、前記複数の処理室及び前記搬送室の外部へ搬送するための搬送装置を更に備え、前記搬送装置は、前記処理済基板を保持するための保持室と、前記保持室に供給される乾燥ガスを生成するための乾燥ガス生成手段とを備えていてもよい。

【0021】

この態様によれば、処理済基板を水分及び排気すべきガスに曝すことなく、外部に搬送することができる。搬送装置は、例えば、処理済基板を保持する保持室に乾燥ガスを供給しながら移動可能な装置であり、複数の処理室及び搬送室を含む製造ラインから他の製造ラインに処理済基板を便宜搬送することができる。したがって、例えば、互いに離れた位置に構築された複数の製造ラインによって有機EL装置を製造する場合でも、有機層の特性劣化を殆ど生じさせることなく、高性能の有機EL装置を製造することができる。

20

【0022】

この態様においては、前記乾燥ガス生成手段は、除湿又は乾燥剤を用いて空気から前記乾燥ガスを生成するガス生成装置であってもよい。

【0023】

この態様によれば、搬送装置は、例えば、比較的軽量の乾燥剤或いは除湿材を備えており、空気を乾燥剤或いは除湿材を通すことによって乾燥ガスを生成することが可能である。したがって、搬送装置は乾燥ガス生成手段の構成による制約を受けることなく、自在に移動することができる。

30

【0024】

本発明の第2の発明に係る有機EL装置の製造装置は上記課題を解決するために、基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々行うための複数の処理室と、前記複数の処理室を収容する筐体と、前記複数の処理室及び前記筐体に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給手段と、前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気手段とを備えている。

【0025】

本発明に係る有機EL装置の製造装置によれば、上述した第1の発明と同様に、処理室及び気密性を維持するためのメンテナンス、及び装置設計が容易になることにより、製造工程における有機EL装置の特性劣化を抑制できることに加えて、製造コストを低減することもできる。特に、複数の処理室を収容する筐体に乾燥ガスを供給することにより、例えば、複数の処理室間で基板或いは有機層が形成された基板を搬送する場合でも、有機層が水分に接触する機会を低減することができる。より具体的には、複数の処理室の周囲の雰囲気は、水分濃度が十分低い状態に維持されており、例えば複数の処理室間で迅速に基板等を搬送しさえすれば、酸素による有機層の特性劣化は十分に抑制することが可能である。

40

【0026】

尚、本発明に係る「筐体」とは、例えば、複数の処理室を覆うカバー、ブース、或いは部屋であってもよく、複数の処理室を収容した状態で乾燥ガスを充填可能なスペースを有しているものであれば、その形態及びサイズに制約がないことは言うまでもない。

50

## 【0027】

本発明に係る有機EL装置の製造装置の一の態様においては、前記乾燥ガス供給手段は、(i)前記筐体の外部から、前記複数の処理室の夫々の内部に連通する第1経路と(ii)前記筐体の外部から、前記筐体の内部であり且つ前記複数の処理室の外部である内部空間へ連通する第2経路とを介して、前記乾燥ガスを供給し、前記排気手段は、前記排気すべきガスを前記筐体の外部へ排気してもよい。

## 【0028】

この態様によれば、第1経路及び第2経路を介して乾燥ガスを供給することによって、複数の処理室の内部及びこれら処理室の外部である内部空間に乾燥ガスを充填することができ、有機層が水分に接触する機会を低減することができると共に、複数の処理室で発生した排気すべきガスを排気することができる。例えば、複数の処理室の気密性が低い場合には、複数の処理室を収容する筐体の内部空間を介して処理室内の排気ガスを排気することができる。したがって、複数の処理室から直接乾燥ガス及び排気すべきガスを排気しない場合でも、間接的に排気ガス等を排気することができる。

10

## 【0029】

この態様においては、前記乾燥ガス供給手段は、前記内部空間から前記筐体の外部へ前記乾燥ガスを還流させつつ前記乾燥ガスを供給してもよい。

## 【0030】

この態様によれば、乾燥ガスを還流させつつ乾燥ガスを供給することにより、例えば、水分を含んだ空気から水分を除去して新たな乾燥ガスを供給する場合に比べて、効率良く乾燥ガスを供給することができる。より具体的には、例えば、乾燥ガスを還流させることにより、新たに除去する水分を低減することができ、その分乾燥ガス供給手段の負荷を低減することができる。加えて、乾燥ガスに含まれる水分を十分に低減した状態で乾燥ガスを供給することができるため、処理室及び内部空間の雰囲気に含まれる水分を迅速に低減することができる。

20

## 【0031】

本発明の第1の発明に係る有機EL装置の製造方法は上記課題を解決するために、基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々複数の処理室で実施する処理工程と、前記複数の処理室間に設けられた搬送室を介して、前記基板又は前記基板に前記有機層が少なくとも部分的に形成された処理済基板を搬送する搬送工程と、前記複数の処理室及び前記搬送室に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給工程と、前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室及び前記搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気工程とを備える。

30

## 【0032】

本発明に係る有機EL装置の製造方法によれば、上述の第1の発明に係る有機EL装置の製造装置と同様に、水分及び排気すべきガスによる有機層の特性が劣化することを抑制することができることに加えて、容易に製造ラインを構築することが可能になる。

## 【0033】

本発明の第2の発明に係る有機EL装置の製造方法は上記課題を解決するために、基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々複数の処理室で実施する処理工程と、前記複数の処理室及び該複数の処理室を収容する筐体に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給工程と、前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気工程とを備える。

40

## 【0034】

本発明に係る有機EL装置の製造方法によれば、上述の第2の発明に係る有機EL装置の製造装置と同様に、水分及び排気すべきガスによる有機層の特性が劣化することを抑制することができることに加えて、容易に製造ラインを構築することが可能になる。

## 【0035】

この態様においては、前記乾燥ガス生成手段は、除湿又は乾燥剤を用いて空気から前記乾燥ガスを生成するガス生成装置であってもよい。

50

## 【0036】

この態様によれば、例えば、除湿ローター等を備えた大型の除湿装置を用いることがないため、搬送装置を軽量化することができる。これにより、搬送装置の機動性を高めることができ、基板等の迅速な搬送が可能になる。

## 【0037】

本発明の第1の有機EL装置の製造方法は上記課題を解決するために、基板上に塗布法によって有機層を形成する塗布工程と、前記複数の処理室間に設けられた搬送室を介して、前記基板又は前記基板に前記有機層が形成された処理済基板を前記塗布工程に相前後して搬送する搬送工程と、前記塗布工程及び前記搬送工程に合わせて前記複数の処理室及び前記搬送室に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給工程と、前記複数の処理室で発生する排気すべきガスを前記複数の処理室及び前記搬送室に供給された乾燥ガスと共に排気する排気工程とを備える。

10

## 【0038】

本発明に係る有機EL装置の製造方法によれば、上述の第1の有機EL装置の製造装置と同様に、製造ラインの構築が容易であるうえ、処理室及び搬送室の気密性を維持するためのメンテナンス、及び装置設計が容易になることによる。したがって、製造工程における有機EL装置の特性劣化が抑制できることに加えて、有機EL装置の製造コストを低減することもできる。

## 【0039】

本発明に係る電気光学装置は上記課題を解決するために上述した本発明の有機ELの製造方法によって製造された有機EL装置を備える。

20

## 【0040】

本発明に係る電気光学装置によれば、本発明の有機EL装置の製造方法によって製造された有機EL装置を具備してなるので、特性劣化が低減され、表示性能に優れた電気光学装置を提供することができる。したがって、本発明に係る電気光学装置は、高品質の表示を行うことができる。

## 【0041】

本発明に係る電子機器は上記課題を解決するために上述した本発明の電気光学装置を備えている。

## 【0042】

本発明に係る電子機器によれば、上述した本発明に係る電気光学装置を具備してなるので、高品位の表示が可能な、投射型表示装置、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルなど、更には電気光学装置を露光用ヘッドとして用いたプリンタ、コピー、ファクシミリ等の画像形成装置などの各種電子機器を実現できる。また、本発明に係る電子機器として、例えば電子ペーパーなどの電気泳動装置、電子放出装置(Field Emission Display及びConduction Electron-Emitter Display)等も実現することが可能である。

30

## 【0043】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施形態から明らかにされる。

40

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0044】

以下、図面を参照しながら、本発明に係る有機EL装置の製造装置及び方法、並びに電気光学装置及び電子機器の実施形態について詳細に説明する。

## 【0045】

(第1実施形態)

先ず、図1乃至図6を参照しながら、本発明の第1本実施形態に係る有機EL装置の製造装置及び方法について説明する。

## 【0046】

<有機EL装置の全体構成>

50



図1は、本実施形態に係る有機EL装置の製造装置によって製造される有機EL装置の全体構成を示すブロック図である。ここでは、駆動回路内蔵型のアクティブマトリクス駆動方式の有機EL装置を例に挙げる。

【0047】

有機EL装置における画像表示領域110には、縦横に配線されたデータ線114及び走査線112が設けられており、それらの交点に対応する各画素部70はマトリクス状に配列される。更に、画像表示領域110には各データ線114に対して配列された画素部70に対応する電源供給線117が設けられている。

【0048】

画像表示領域110の周辺に位置する周辺領域には、走査線駆動回路130及びデータ線駆動回路150が設けられている。走査線駆動回路130は複数の走査線112に走査信号を順次供給する。また、データ線駆動回路150は、画像表示領域110に配線されたデータ線114に画像信号を供給する。尚、2種の走査線駆動回路130の動作と、データ線駆動回路150の動作とは、外部回路から供給される同期信号160によって相互に同期が図られる。また、電源供給線117には、外部回路から画素駆動用電源が供給される。図1中、一つの画素部70に着目すれば、画素部70には、有機EL素子72が設けられると共に、例えばTFTを用いて構成されるスイッチング用トランジスタ76及び駆動用トランジスタ74、並びに保持容量78が設けられている。スイッチング用トランジスタ76のゲート電極には走査線112が電氣的に接続されており、スイッチング用トランジスタ76のソース電極にはデータ線114が電氣的に接続され、スイッチング用トランジスタ76のドレイン電極には駆動用トランジスタ74のゲート電極が電氣的に接続されている。また、駆動用トランジスタ74のソース電極には、電源供給線117が電氣的に接続されており、駆動用トランジスタ74のドレイン電極には有機EL素子72の陽極が電氣的に接続されている。尚、図1に例示した画素回路の構成の他にも、電流プログラム方式の画素回路、電圧プログラム方式の画素回路、電圧比較方式の画素回路、サブフレーム方式の画素回路等の各種方式の画素回路を採用することが可能である。

【0049】

<画素部の構成>

次に、図2及び図3を参照して、画素部70の更に詳細な構成について説明する。図2は、任意の画素部の平面図であり、図3は図2に示す画素部のA-A'断面図である。なお、図2及び図3においては、各層・各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層・各部材ごとに縮尺を異ならしめてある。

【0050】

例えば透明樹脂やガラス基板等の透明部材により構成される基板10上には、スイッチング用トランジスタ76及び駆動用トランジスタ74の半導体層3が形成されている。半導体層3は例えば低温ポリシリコン技術を用いて形成される。また、半導体層3上には、半導体層3を埋め込んで、スイッチング用トランジスタ76及び駆動用トランジスタ74のゲート絶縁層2が形成されている。更には、ゲート絶縁層2上に、駆動用トランジスタ74のゲート電極3a及び走査線112が形成されている。走査線112の一部は、スイッチング用トランジスタ76のゲート電極として形成されている。ゲート電極3a及び走査線112は、Al(アルミニウム)、W(タングステン)、Ta(タンタル)、Mo(モリブデン)、Ti(チタン)、銅(Cu)等のうち少なくとも一つを含む金属材料を用いて形成されている。

【0051】

走査線112や駆動用トランジスタ74のゲート電極3aを埋め込んで、ゲート絶縁層2上には層間絶縁層41が形成されている。層間絶縁層41及びゲート絶縁層2は例えばシリコン酸化膜から構成されている。

【0052】

層間絶縁層41上には、例えばアルミニウム(Al)又はITO(Indium Tin Oxide)を含む導電材料から夫々構成される、データ線114及び電源供給線117、更には駆動

用トランジスタ74のドレイン電極42が形成されている。層間絶縁層41には、層間絶縁層41の表面から層間絶縁層41及びゲート絶縁層2を貫通して、駆動用トランジスタ74の半導体層3に至るコンタクトホール501及び502が形成されている。図3に示すように、電源供給線117及びドレイン電極42を構成する導電膜は、コンタクトホール501及び502の各々の内壁に沿って半導体層3の表面に至るように連続的に形成されている。

【0053】

保持容量78の下部容量電極は、走査線112と同一の層に、例えば同様の材料を用いて形成され、電源供給線117の一部が保持容量78の上部容量電極として形成されている。層間絶縁層41は誘電体膜として形成されており、層間絶縁層41の一部分が下部容量電極及び上部容量電極の間に挟持される。

10

【0054】

層間絶縁層41上には、電源供給線117及びドレイン電極42を埋め込んで、保護層45として例えばシリコン窒化膜(SiN)が形成されている。保護層45上には、例えばシリコン酸化膜よりなる第1バンク層46が形成され、更に第1バンク層46上に第2バンク層47が形成されている。第1バンク層46及び第2バンク層47によって、画素部70における有機EL層50の形成領域が規定されている。

【0055】

有機EL層50の形成領域に、その表面が露出するように、保護層45上に陽極34が形成されている。陽極34は、透明性導電材料としてITOを用いて、有機EL層50の形成領域から延びてドレイン電極42の一部と重畳するように形成されている。

20

【0056】

有機EL層50の形成領域において、陽極34上には有機EL層50が形成されている。有機EL層50が、本発明に係る「有機層」の一例に該当する。有機EL層50は、例えば、発光層50a、正孔注入層又は正孔輸送層(以下適宜、正孔注入/輸送層と称する)50b、及び電子注入層又は電子輸送層(以下適宜、電子注入/輸送層と称する)50cを含む。有機EL層50において、例えば、基板10上に、正孔注入/輸送層50b、発光層50a、電子注入/輸送層50cは、この順に順次積層されている。尚、有機EL層50は、発光層50aのみを含むようにしてもよいし、発光層50aに加えて、正孔注入/輸送層50b及び電子注入/輸送層50cのいずれかを含むようにしてもよい。

30

【0057】

有機EL素子72は、陽極34及び陰極49と、陽極34及び陰極49間に挟持される有機EL層50を含む。尚、図3には封止基板について図示を省略してある。陰極49は、例えばアルミニウム(Al)を含む金属材料を用いて形成されるか、又はカルシウム(Ca)、フッ化リチウム(LiF)、フッ化ストロンチウム(SrF<sub>2</sub>)、マグネシウム(Mg)、銀(Ag)等のうち少なくとも一つを含む金属材料を用いて形成された導電膜の積層膜として形成されている。

【0058】

有機EL装置の駆動時、走査線112を介して走査信号が供給されることにより、スイッチング用トランジスタ76がオン状態になる。スイッチング用トランジスタ76がオン状態となると、データ線114より画像信号が保持容量78に書き込まれる。この保持容量78に書き込まれた画像信号の電流に応じて、駆動用トランジスタ74の電気的な導通状態が決まる。駆動用トランジスタ74のチャンネルを介して電源供給線117より、保持容量78に書き込まれた画像信号に応じた電流が有機EL素子72の陽極34に供給されると、供給された電流に応じて有機EL層50における発光層50aが発光する。本実施形態では、図3中、矢印Xで示すように、有機EL素子72からの発光を基板10側から表示光として出射させるボトムエミッション型として、有機EL装置は構成されている。尚、本実施形態では、有機EL装置を封止基板側から表示光として有機EL素子72の発光を出射させるトップエミッション型として構成してもよい。

40

【0059】

50

### <有機EL装置の製造装置>

次に、図4及び図5を参照しながら、本実施形態に係る有機EL装置の製造装置及び方法について説明する。図4は、本実施形態に係る有機EL装置の製造装置の全体構成を模式的に示した図であり、図5は有機EL装置の製造装置の構成を模式的に示した平面図である。

#### 【0060】

図4において、有機EL装置の製造装置1（以下、製造装置と称す。）は、基板処理装置12、塗布装置13、乾燥装置14、搬送室5a、5b及び5c、クリーンドライエア供給装置6、クリーンエア供給装置7、排気ファン8、配管9a、9b、搬送装置30、ブース11、並びに制御部32を備えて構成される。基板処理装置12、塗布装置13、乾燥装置14、クリーンドライエア供給装置6、クリーンエア供給装置7、排気ファン8、及び搬送装置30の動作は、制御部32によって制御される。

10

#### 【0061】

クリーンエア供給装置7は、基板S上に形成される有機層の特性劣化の要因になるごみなどの汚染物質をクリーンルーム52の外部の空気から除去し、清浄化された空気をクリーンエアとしてクリーンルーム52内に供給する。尚、クリーンエア供給装置7は、有機層の特性劣化の一原因となるごみ等の汚染物質に除去するだけでなく、例えば、水分が除去された空気をクリーンルーム52に供給してもよい。ここで、有機層とは、例えば、上述した有機EL装置が備える発光層及び正孔注入層等を指す。

#### 【0062】

クリーンドライエア供給装置6は、配管9aと共に本発明に係る「乾燥ガス供給手段」の一例を構成する。クリーンドライエア供給装置6は、クリーンルーム52内のクリーンエアに含まれる水分を除去することによってクリーンドライエアを生成し、このクリーンドライエアを基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14に供給する。基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14に供給されるクリーンドライエアが本発明に係る「乾燥ガス」の一例に該当する。本実施形態においては、クリーンドライエアは、例えば、給気露点温度が $-70$ 以下である場合に水分体積濃度が $2.6\text{ ppm}$ 以下であり、且つ給気温度が $20$ から $25$ の範囲である場合に給気清浄度（ $0.3\text{ }\mu\text{m}$ ）が $100$ 個/ $\text{ft}^3$ である空気である。後述するように、このようなクリーンドライエア雰囲気中で基板S及び基板S上に形成された有機層に各種処理を施すことにより、水分に起因する有機層の特性劣化を抑制することが可能になる。有機EL装置が含む有機層は水分に起因する特性劣化に比べて酸素による特性劣化は小さいと考えられる。したがって、有機層の特性劣化をより効果的に低減するためには、クリーンドライエア供給装置6が、通常の空気に比べて酸素濃度が低減された空気をクリーンドライエアとして基板処理装置12、塗布装置13及び乾燥装置14に供給することがより好ましい。尚、本明細書中における有機層の特性劣化とは、有機層を構成する有機材料の組成の変化、或いは有機層が複数の層を含む積層構造を有している場合には各層のコンタクト状態の変化によって有機EL装置の性能が低下することを意味する。より具体的には、例えば、発光効率の低下、輝度の低下、或いは発光時における消費電力の増大等を意味する。

20

30

#### 【0063】

基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14は、本発明に係る「処理室」の夫々一例である処理室12a、13a及び14aを備えている。クリーンドライエア供給装置6から基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14の夫々に延びる配管9aを介して各装置の処理室12a、13a及び14aにクリーンドライエアが供給される。

40

#### 【0064】

基板処理装置12は、例えば、大気圧プラズマ法によって基板Sの表面を処理する処理室12aを備えている。処理室12aには、クリーンドライエアが供給されていることから、処理室12a内の圧力は大気圧と同等である。したがって、処理室12aを開放した状態で大気圧プラズマ法によって基板Sの表面処理を行うことが可能である。より具体的には、基板処理装置12は大気圧下でプラズマを発生させることから、処置室12aの気

50

密性が低い場合でも基板 S の表面を処理することが可能である。

【0065】

搬送室 5 a は、基板処理装置 1 2 から塗布装置 1 3 に基板 S を搬送するための搬送路を提供する。搬送室 5 a は、基板処理装置 1 2 が備える処理室 1 2 a 及び塗布装置 1 3 が備える処理室 1 3 a と繋がっていることから、搬送室 5 a には処理室 1 2 a 及び 1 3 a を介してクリーンドライエアが供給されている。したがって、基板 S は、クリーンドライエア雰囲気中で基板処理装置 1 2、搬送室 5 a、及び塗布装置 1 3 に順次搬送されることになり、有機層が形成される前の基板 S の表面に水分が付着することを低減することができる。これにより、基板 S 上に形成される有機層の特性劣化の原因の一つである水分を排除することができる。

10

【0066】

塗布装置 1 3 は、例えば、有機材料であるインクをインクジェット法により基板 S 上に塗布することによって正孔注入層及び発光層の如き有機層を形成する。塗布装置 1 3 が備える処理室 1 3 a 内にはクリーンドライエアが供給されており、正孔注入層及び発光層等の有機層はクリーンドライエア雰囲気中で形成される。したがって、基板 S 上に有機層を形成する塗布工程において、水分による有機層の特性劣化を低減することが可能である。尚、有機層が正孔注入層及び発光層等を含む複数の層からなる場合には、塗布装置 1 3 及び乾燥装置 1 4 の間で基板 S 1 を往復させることによって各層を順次形成すればよい。

【0067】

搬送室 5 b は、有機層が形成された基板 S 1 を塗布装置 1 3 から乾燥室 4 に搬送するための搬送路を提供する。ここで、有機層が形成された基板 S 1 が、本発明に係る「処理済基板」の一例に該当する。搬送室 5 b は、塗布装置 1 3 及び乾燥装置 1 4 を介してクリーンドライエアが供給される。搬送室 5 b 内は、搬送室 5 a と同様にクリーンドライエアが充填されていることになり、基板 S 1 が塗布装置 1 3 から乾燥装置 1 4 に搬送される途中で水分によって有機層の特性劣化が生じることを低減することができる。

20

【0068】

乾燥装置 1 4 は、基板 S 1 が備える有機層を乾燥させる。より具体的には、乾燥装置 1 4 が備える処理室 1 4 a に基板 S 1 を収容した後、減圧された処理室 1 4 a 内において有機層に含まれる有機溶媒を揮発させることによって有機層から有機溶媒を除去する。基板 S 1 の有機層を乾燥させた後、乾燥装置 1 4 の処理室 1 4 a には再度クリーンドライエアが供給され、基板 S 1 がクリーンドライエア雰囲気中で保持される。これにより、有機溶媒が除去された乾燥後の有機層に水分が接触することを低減することができ、水分に起因する有機層の特性劣化を抑制することが可能である。

30

【0069】

搬送室 5 c は、有機層を乾燥させた基板 S 1 を搬送装置 3 0 に搬送するための搬送路を提供する。搬送室 5 c は乾燥装置 1 4 の処理室 1 4 a と繋がっており、処理室 1 4 a を介してクリーンドライエアが供給されている。したがって、基板 S 1 の有機層が水分に接触することを低減することができ、水分による有機層の特性劣化を低減することができる。

【0070】

尚、クリーンドライエア供給装置 6 から処理室 1 2 a、1 3 a 及び 1 4 a に個別にクリーンドライエアが供給されていることから、処理室 1 2 a、1 3 a 及び 1 4 a の気密性が低い場合でも、これら処理室内をクリーンドライエアで満たされた状態に維持することができる。また、クリーンルーム 5 2 内には、酸素を含むクリーンエアが供給されていることから、基板処理装置 1 2 等を操作するための作業員が呼吸することに何ら支障が生じない。したがって、作業員は、クリーンルーム 5 2 内で不都合なく作業することもできる。

40

【0071】

ブース 1 1 は、本発明に係る「筐体」の一例であり、その内部に基板処理装置 1 2、塗布装置 1 3、乾燥装置 1 4、及び搬送室 5 a、5 b、5 c を収容している。ブース 1 1 は、その内部の雰囲気とクリーンルーム 5 2 内のクリーンエアの雰囲気とを仕切る仕切りとして機能する。

50

## 【0072】

排気ファン8は、配管9bと共に本発明に係る「排気手段」の一例を構成する。配管9bは、ブース11の内部からクリーンルーム52の外部に至る排気経路を構成しており、ブース11内のガスを排気ファン8によってクリーンルーム52の外部に排気する。ここで、処理室12a、13a及び14aの気密性は低いことから、ブース11内のガスを排気すれば、そのまま処理室内のクリーンドライエア及び処理室で発生したガスを排気することができる。より具体的には、排気ファン8及び配管9bは、処理室12a、13a及び14aから漏れ出したクリーンドライエア及び処理室12a、13a、14aで発生したガスをクリーンルーム52の外部に排気することが可能である。ここで、処理室12a、13a及び14aで発生したガスが本発明に係る「排気すべきガス」の一例である。処理室12a、13a及び14aで発生したガスとしては、例えば、有機層に含まれる有機溶媒が揮発することによって生じたガスやガス化した有機溶媒が製造プロセスの途中で反応することによって生じたガスが挙げられる。このように、気密性が低い処理室12a、13a及び14aから漏れ出した排気すべきガスを配管9b及び排気ファン8によってクリーンルーム52の外部に排気することで、製造プロセスにおいて生じる有機層の特性劣化を低減することができる。尚、処理室12a、13a及び14aに配管9bを個別に接続し、各処理室から個別にクリーンドライエア及び排気すべきガスを排気してもよい。

10

## 【0073】

搬送装置30は、搬送室5cを介して搬送された基板S1を保持する保持室30a及びクリーンドライエア生成装置30bを備えて構成される。搬送装置30は、制御部32或いは搬送装置30に別途搭載された制御手段による制御下において移動自在であり、例えば、製造装置1から他の製造装置に基板S1を搬送することができる。クリーンドライエア生成装置30bは、クリーンルーム52内のクリーンエアから水分を排除してクリーンドライエアを生成し、このクリーンドライエアを保持室30aに供給する。本発明に係る「乾燥ガス生成手段」の一例であるクリーンドライエア生成装置30bは、クリーンエアから水分を除去するための手段として、例えば、除湿又は乾燥剤を備えている。このような除湿又は乾燥剤によれば、クリーンドライエア生成装置30bを軽量化することができ、搬送装置30の機動性を損なうことがない。より具体的には、例えば、吸湿剤を含浸させたシートを含む円盤状の除湿部に通風することによって除湿する除湿装置をクリーンドライエア生成装置30bとして用いる場合に比べ、除湿部を回転させるためのモーターを搭載する必要がなく、クリーンドライエア生成装置30bを軽量化することが可能である。クリーンドライエア生成装置30bは、搬送装置30が基板S1を搬送している間、保持室30aに常時クリーンドライエアを供給し、保持室30aの雰囲気に含まれる水分濃度が上昇することを抑制する。したがって、搬送装置30によれば、製造ラインのレイアウトの制約上、基板S1を複数の製造装置間で移動せざるを得ない場合でも有機層の特性劣化を抑制しつつ、基板S1を他の製造装置に搬送可能である。尚、クリーンドライエア生成装置30bは、搬送装置30の機動性を損なわなければコンプレッサを備えていてもよい。

20

30

## 【0074】

ここで、図5を参照しながら、基板S及基板S1の搬送状態についてより詳細に説明する。塗布装置13は、基板S或いは基板S1を着脱自在に保持する搬送機構16を備えている。搬送機構16は、基板処理装置12から基板Sを搬送室5aを介して受け取り、塗布装置13の処理室13aに基板Sを搬送する。有機層が形成された基板S1は、再度搬送機構16によって搬送室5cを介して乾燥装置14の処理室14aに搬送される。このような一連の基板S及び基板S1の搬送は、クリーンドライエア雰囲気中で行われることから、水分による有機層の特性劣化を低減することが可能である。

40

## 【0075】

このように、本実施形態に係る製造装置1によれば、有機層を形成する塗布工程を含む複数の工程を夫々行うための処理室及び搬送室にクリーンドライエアが供給されることから、水分によって有機層の特性が劣化することを抑制することができる。更に、各処理室

50

で発生した排気すべきガスを排気することにより、排気すべきガスによって有機層の特性が劣化することを抑制することも可能である。したがって、水分及び有機溶媒等に起因する排気すべきガスの両方による有機層の特性劣化が抑制できることになり、高品質の有機EL装置を製造することが可能になる。更に、不活性ガスを処理室に供給する場合及び処理室を真空にする場合に比べて、製造装置1のメンテナンスも容易になり、製造ラインの構築も簡便に行うことができる。

【0076】

<有機EL装置の製造方法>

次に、図4及び図6を参照しながら、本実施形態に係る有機EL装置の製造方法について説明する。図6は、本実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。

10

【0077】

先ず、クリーンドライエア供給装置6からクリーンドライエアを基板処理装置12、塗布装置13、乾燥装置14の夫々が備える処理室12a、13a及び14aに供給する(S101)。続いて、基板Sを基板処理装置12に搬送し(S102)、大気圧プラズマ法によって基板Sに対して表面処理工程を実施する(S103)。続いて、基板Sを処理室13aに搬送し(S104)、基板Sにインクジェット法によりインクを塗布して有機層を形成する塗布工程を行う(S105)。続いて、有機層を備える基板S1を処理室14aに搬送し(S106)、有機層を乾燥させる乾燥工程を行う(S107)。表面処理工程、塗布工程、及び乾燥工程を含む複数の工程が本発明に係る「複数の処理工程」の一例に該当し、各処理室に基板S又はS1を搬送する工程が本発明に係る「搬送工程」の一例に該当する。続いて、乾燥工程を経た基板S1を装置外部に搬送する(S108)。排気ファン8は、配管9bを介して処理室12a、13a及び14aからクリーンドライエアと共に排気すべきガスをクリーンルーム52の外部に排気する。(S109)。尚、クリーンドライエアと共に排気すべきガスをクリーンルーム52の外部に排気する排気工程は、上述した基板処理工程、塗布工程、及び乾燥工程と平行して行われる場合に限定されず、これら処理工程毎に個別に行われてもよい。また、搬送装置30内のクリーンエア生成装置30b内の乾燥剤を、搬送装置30を搬送室5cに接続しているときに、処理室14a側から供給されるクリーンドライエアによって再生することもできる。

20

【0078】

本実施形態に係る有機EL装置の製造装置によれば、上述した工程を経て有機EL装置を製造することができ、製造プロセスにおける特性劣化が低減された高品質の有機EL装置を製造することが可能である。

30

【0079】

(第2実施形態)

次に、図7乃至図9を参照しながら、本発明に係る有機EL装置の製造装置及び方法の他の実施形態について説明する。図7は、本実施形態に係る有機EL装置の製造装置の構成を模式的に示した図であり、図8はドライエア供給装置の構成の一例を示す図である。図9は、本実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。以下、第1実施形態に係る製造装置1及び製造方法と共通部分には同一符号を付して説明する。

40

【0080】

<有機EL装置の製造装置>

図7において、製造装置100は、基板処理装置12、塗布装置13、乾燥装置14、ドライルーム18、ドライエア供給装置20、配管19、19a、19b、19c、ドライエア供給口22、ドライエア排出装置21、排気ファン8、及び制御部32を備えて構成される。

【0081】

基板処理装置12、塗布装置13、及び乾燥装置14は、第1実施形態と同様に夫々処理室12a、13a及び14aを備えている。尚、本実施形態では、処理室12a、13a及び14aを繋ぐように搬送室が設けられていない。後述するように、ドライルーム1

50

8の内部空間にはドライエアが供給されていることから、処理室12a、13a及び14a間で基板S又はS1を搬送する際の搬送時間が短時間であれば、基板S1の有機層に殆ど特性劣化が生じない。より具体的には、水分による有機層の特性劣化に比べて、ドライエアに含まれる酸素に起因する有機層の特性劣化の程度は小さく、短時間であれば酸素を含むドライエアに有機層を接触させても有機層の特性劣化は殆ど生じない。例えば、処理室12a、13a及び14a間で基板S又はS1を搬送するための搬送時間が1時間以内であれば、有機層の特性劣化が殆ど生じない。

**【0082】**

ドライエア供給装置20は、本発明に係る「乾燥ガス供給手段」の一例であり、ドライルーム18の外部の空気から水分が除去されたドライエアを生成し、ドライルーム18の内部空間、及び処理室12a、13a、14aの夫々にドライエアを供給する。ここで、ドライエアとは、ドライルーム18の外部に存在する通常の空気と比べて水分体積濃度が低い空気を意味する。ドライエアとしては、例えば、露点温度が-40以下である場合に水分体積濃度が127ppm以下であることに加え、ドライエアの温度が20から25の範囲において給気清浄度(0.3 $\mu$ m)が1000/ft<sup>3</sup>以下である空気を用いることが好ましい。このようなドライエア中で基板S及び基板S1に各種処理を行うことにより有機層の特性劣化をより効果的に低減することが可能である。

10

**【0083】**

配管19、19aは、本発明に係る「第1経路」の一例であり、ドライエア供給装置20から供給されるドライエアを処理室12a、13a及び14aの夫々に供給する。配管19c及びドライエア供給口22は、本発明に係る「第2経路」の一例であり、処理室12a、13a、及び14aの外部であってクリーンルーム52の内部である内部空間にドライエアを供給する。製造装置100は、ドライエアを供給するための2つの経路を備えていることから、簡便な装置構成によって処理室12a、13a、及び14aとドライルーム18の内部空間の夫々に水分濃度が低減されたドライエアを供給することができる。

20

**【0084】**

配管19b、排気ファン8、及びドライエア排出装置21は、本発明に係る「排気手段」の一例を構成する。

**【0085】**

排気ファン8は、処理室12a、13a及び14aの夫々に連通するように設けられた配管19bを介して、処理室12a、13a及び14a内のドライエアと共に排気すべきガスをドライルーム18の外部に排気する。したがって、水分が除去された雰囲気下で基板S及び基板S1に各種処理を施すことができ、基板S1の有機層の特性が水分によって劣化することを抑制することができる。尚、排気すべきガスとは、第1実施形態の排気すべきガスと同様の意味を有する。

30

**【0086】**

ドライエア供給装置20は、ドライエア排出装置21からドライルーム18の外部に排気されたドライエアを配管29を介して取り込み、このドライエアから水分を排除することによって水分濃度が低減されたドライエアを再度ドライルーム18内及び処理室12a、13a、14aに供給する。即ち、ドライエア供給装置20は、ドライエアを製造装置100の内部及び外部で還流させる。これにより、再度新たな空気から水分を排除する場合に比べて、排除する水分量を低減することができ、ドライエア供給装置20の負荷を低減することができる。尚、ドライルーム18は、ドライルーム18の外部から水分濃度の高い空気がドライルーム18内に入り込まないように高い気密性を有している。本実施形態においては、乾燥ガスの一例としてドライエアを供給しているが、空気中のごみ等が除去されたクリーンドライエアをドライエアの代わりに供給してもよいことは言うまでもない。

40

**【0087】**

ドライエア供給装置20としては、例えば、窒素などの不活性ガスを供給するための装置に比べて大量のドライエアを供給することができるものを用いることができる。より具

50

体的には、除湿材を備えたローターに空気を供給することによって水分濃度が低減された空気を大量に供給することができる除湿装置を用いることができる。

【0088】

次に、図8を参照しながら、本実施形態の製造装置100に適用されるドライエア供給装置20の一例について説明する。

【0089】

図8において、ドライエア供給装置20は、駆動用モーター23、駆動用ローター24、吸湿部25、加熱器26、フィルタ27a及び27b、ファン28a及び28bを備えて構成される。

【0090】

除湿部25は円盤状の形状を有し、除湿剤を含ませた領域がその両面に露出する。フィルタ27bは、水分を多く含んだ空気からごみ等を除去した後、この空気を除湿部25の一方の面に供給する。除湿部25は、空気から水分を除去することによってドライエアを生成し、ファン28bがドライエアをドライルーム18等に供給する。除湿部25は、駆動用モーター23及び駆動用ローター24によって回転し、除湿部25のうち水分を含んだ領域に再生用空気を供給し、除湿部25から水分を受け取った再生用空気をファン28が装置外部に排気する。ここで、再生用空気は、フィルタ27aを介してごみ等が除去された後、加熱器26によって温度が高められているため、容易に除湿部25に含まれる水分を除去することが可能である。

10

【0091】

このようなドライエア供給装置20によれば、比較的短時間でドライルーム18全体にドライエアを充填することができ、製造装置100を短時間で使用可能にすることができる。より具体的には、窒素等の不活性ガスを供給するためのガス供給装置のガス供給能力は、一般的に上述した除湿装置のドライエア供給量に比べて低い。例えば、不活性ガスを供給する装置のガス供給時の流量が30から50 m<sup>3</sup>/hであるのに対し、ドライエア供給装置20の流量は数百 m<sup>3</sup>/h程度である。したがって、本実施形態に係る製造装置100によれば、ドライルームに所定の露点温度を有するドライエアを充填するために要する時間を短縮することができ、製造装置100の立ち上げを短時間で行うことが可能である。このようなドライエア供給装置20を用いてドライエアを供給することにより、効率良く有機EL装置を製造することが可能である。

20

30

【0092】

以上説明したように、製造装置100によれば、第1実施形態に係る製造装置1と同様に製造プロセスにおいて生じる有機層の特性劣化を低減することができると共に、ドライガスが充填された搬送室を介して基板等を搬送しなくてもよい。したがって、有機EL装置を効率良く製造できることに加えて、製造装置全体の構成を簡単にすることができ、且つ製造ラインを容易に構築することが可能である。

【0093】

<有機EL装置の製造方法>

次に、本実施形態に係る有機EL装置の製造方法について説明する。

【0094】

図9において、まず、ドライエア供給装置20からドライエアをドライルーム18、処理室12a、3a及び4aに供給する(S201)。続いて行われるS102からS108の各工程は第1実施形態と同様であるが、基板S又はS1が各処理室間で搬送する際の搬送時間は1時間以内とされる。ドライエア及び排気すべきガスは、上述の各工程S102からS108と平行して行われる(S202)。尚、ドライエア及び排気すべきガスを排気する排気工程は、上述したS102からS108毎に行われてもよい。本実施形態に係る有機EL装置の製造方法によれば、製造プロセスにおける特性劣化が低減された高品質の有機EL装置を簡便に製造することが可能である。

40

【0095】

(電子機器)

50



次に、上述した製造装置によって製造された有機EL装置を搭載した各種電子機器について説明する。

【0096】

< A : モバイル型コンピュータ >

図10を参照しながらモバイル型のパーソナルコンピュータに上述した有機EL装置の一例である有機EL表示装置を適用した例について説明する。図10は、コンピュータ1200の構成を示す斜視図である。

【0097】

図10において、コンピュータ1200は、キーボード1202を備えた本体部1204と、図示しない有機EL表示装置を用いて構成された表示部1005を有する表示ユニット1206とを備えている。表示部1005は、製造プロセスにおける発光層等の特性劣化が低減されており、装置全体の信頼性も高められている。さらに、高品質の画像を表示することができる。また、表示部1005が備える複数の有機ELディスプレイ基板に赤、緑、青の光の三原色の光を発光する有機EL素子を形成しておくことによって、該表示部1005はフルカラー表示で画像表示を行うことができる。

10

【0098】

< B : 携帯型電話機 >

更に、上述した有機EL表示装置を携帯型電話機に適用した例について、図11を参照して説明する。図11は、携帯型電話機1300の構成を示す斜視図である。

【0099】

図10において、携帯型電話機1300は、複数の操作ボタン1302と共に、本発明の一実施形態である有機EL表示装置を有する表示部1305を備えるものである。

20

【0100】

表示部1305は、上述の表示部1005と同様に発光層等の特性劣化が低減されていることから、高品質の画像を表示できると共に信頼性が高められている。また、表示部1305が備える有機ELディスプレイパネルの歩留まりが向上していることから、携帯型電話機1300全体の価格が抑制できると共に、携帯型電話機1300の耐久性も高められている。また、表示部1305が備える複数の有機EL素子が夫々赤、緑、青の光の三原色の光を発光することによって、該表示部1305はフルカラー表示で画像表示を行うこともできる。

30

【0101】

尚、本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う有機EL装置の製造装置及び方法、並びに電気光学装置及び電子機器もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置の製造装置によって製造される有機EL装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した有機EL装置が備える任意の画素部の平面図である。

40

【図3】図2のA-A'線断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置の製造装置の全体構成を模式的に示した図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置の製造装置の一部を模式的に示した平面図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第2実施形態に係る有機EL装置の製造装置の全体構成を模式的に示した図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る有機EL装置の製造装置に適用されるドライエア供

50

給装置の一例を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る有機EL装置の製造方法を示すフローチャートである。

【図10】本発明に係る電子機器の一例を示す斜視図である。

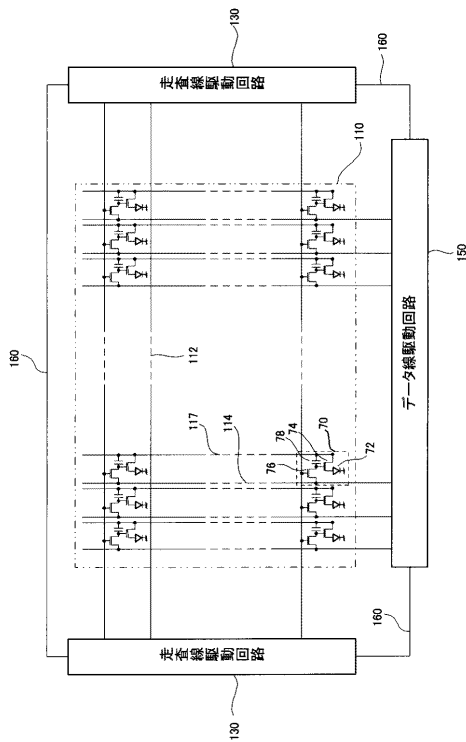
【図11】本発明に係る電子機器の他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

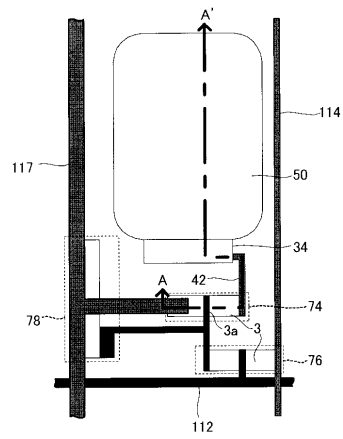
【0103】

- 1, 100 製造装置、5a, 5b, 5c 搬送室、6 クリーンドライエア供給装置
- 、8 排気ファン、10 搬送装置、11 ブース、12a, 13a, 14a 処理室、
- 9, 9a, 9b, 19, 19a, 19b, 19c, 29 配管

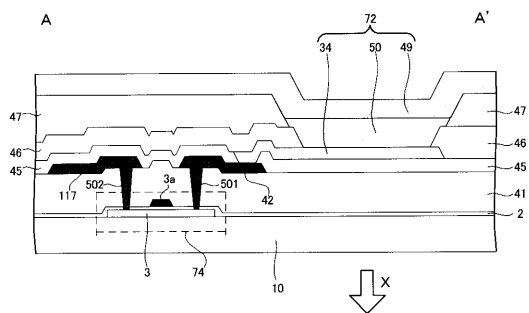
【図1】



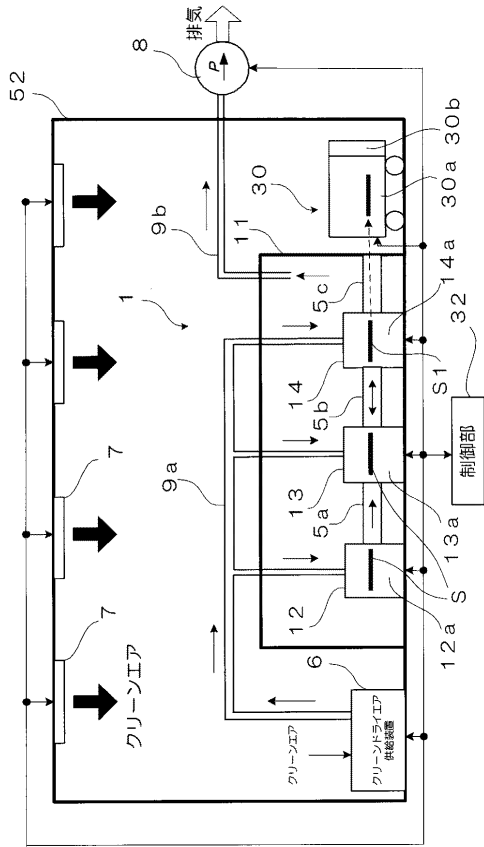
【図2】



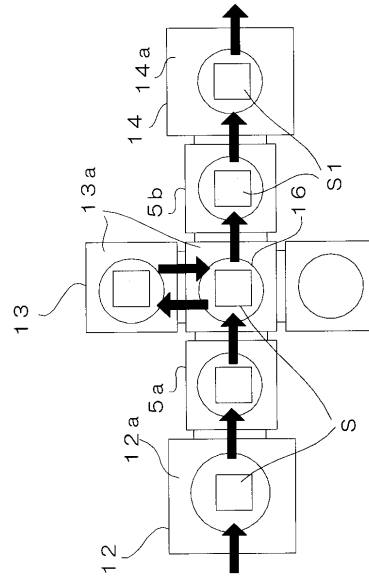
【図3】



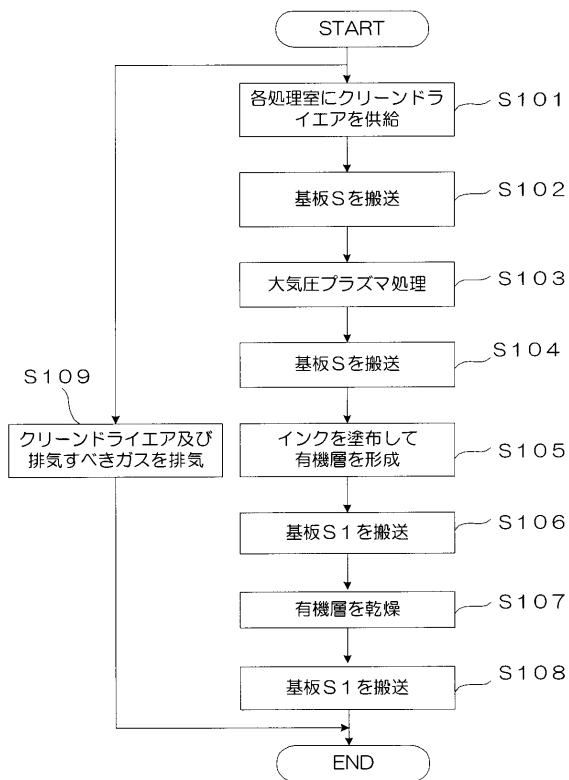
【 図 4 】



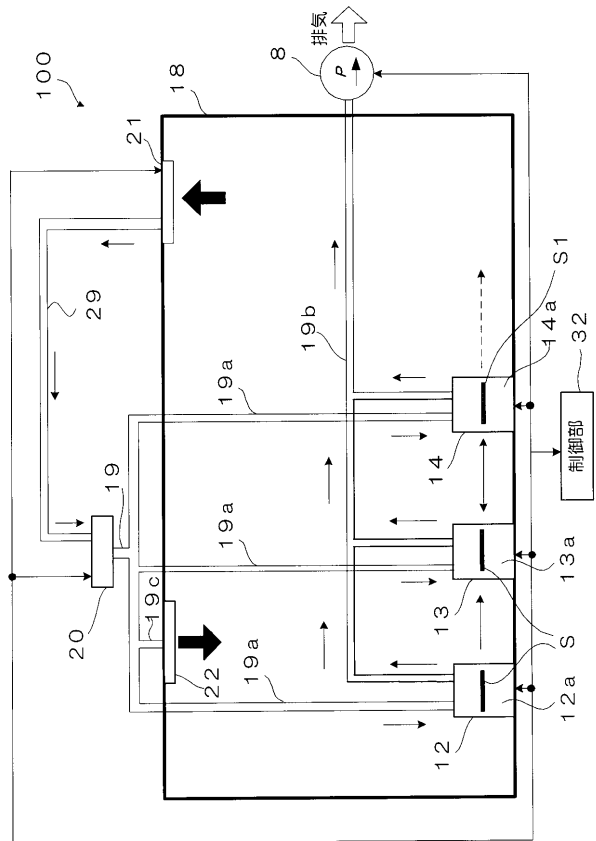
【 図 5 】



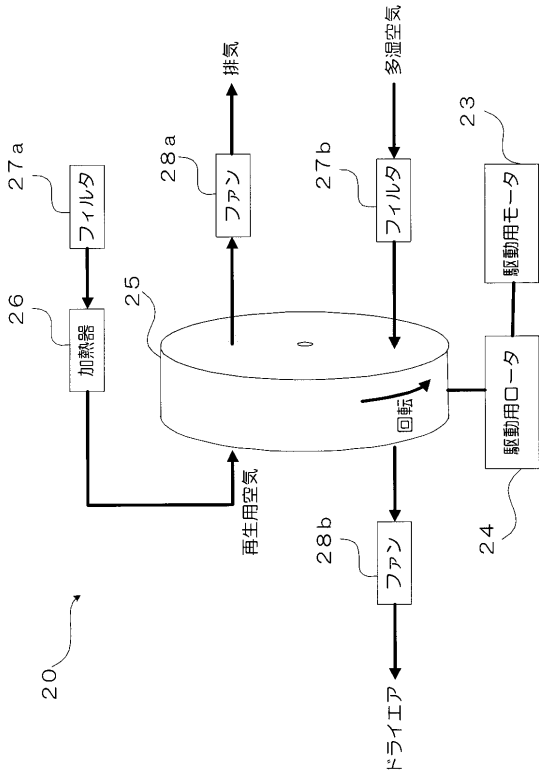
【 図 6 】



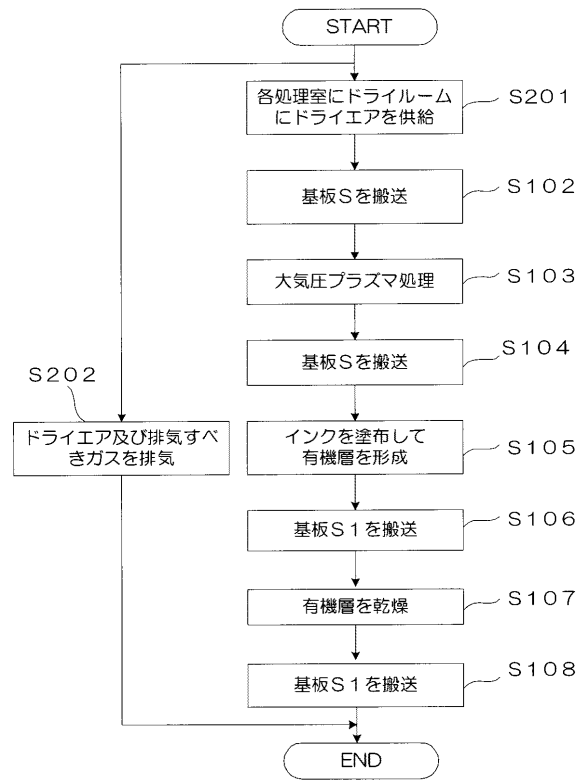
【 図 7 】



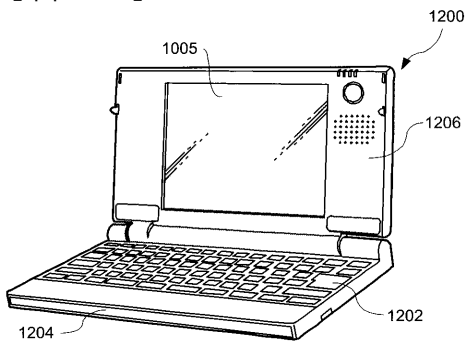
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】

