

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2007/004627

発行日 平成21年1月29日(2009.1.29)

(43) 国際公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	4F041
B05C 5/00 (2006.01)	B05C 5/00 101	4F042
B05C 11/00 (2006.01)	B05C 11/00	
B05C 11/10 (2006.01)	B05C 11/10	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

出願番号 特願2007-524064 (P2007-524064)	(71) 出願人 000001270 コニカミノルタホールディングス株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2006/313262	
(22) 国際出願日 平成18年7月4日(2006.7.4)	
(31) 優先権主張番号 特願2005-196024 (P2005-196024)	(72) 発明者 ▲高▼島 洋祐 日本国東京都日野市さくら町1番地コニカ ミノルタテクノロジーセンター株式会社内
(32) 優先日 平成17年7月5日(2005.7.5)	(72) 発明者 高嶋 伸彦 日本国東京都日野市さくら町1番地コニカ ミノルタテクノロジーセンター株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	(72) 発明者 村山 真昭 日本国東京都日野市さくら町1番地コニカ ミノルタテクノロジーセンター株式会社内
	Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 DD17 DD67 DD70 GG08 GG28 GG36 GG42 GG54
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パターニング装置、有機エレクトロルミネッセンス素子とその製造方法及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

本発明は、連続搬送される基板に対して高精度なパターニングを実現するパターニング装置を提供するものであり、更には、該パターニング装置を用いる有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、該製造方法を用いて得られた有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に予め形成されているアライメントマークを検出する画像検出手段と、搬送される該基板の搬送速度を検出する速度検出手段と、該画像検出手段と該速度検出手段のフィードバックデータを合算する吐出制御手段を有し、該吐出制御手段の吐出指令信号に応じて、搬送される前記基板に対してノズル吐出装置より機能液を吐出することを特徴とするパターンニング装置。

【請求項 2】

前記画像検出手段のフィードバックデータが、基板の両端に形成されているアライメントマークから該基板のズレ量および伸び量を検出し、その検出結果に基づいてノズル吐出装置の微調整を行いながら吐出することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のパターンニング装置。 10

【請求項 3】

基板上に少なくとも陽極、陰極及び該陽極と該陰極間に少なくとも一つの機能層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、該機能層の少なくとも一層が、請求の範囲第 1 項または第 2 項に記載のパターンニング装置を用いて形成されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 4】

前記機能層の少なくとも 1 層が、有機エレクトロルミネッセンス機能液を用いて形成されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 20

【請求項 5】

前記機能層が発光層であることを特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 6】

前記ノズル吐出装置が、基板巾手方向に複数のノズル吐出ヘッドを配置し構成されていることを特徴とする請求の範囲第 3 項～第 5 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 7】

前記基板が、一方でロール状に巻かれた帯状可撓性連続シートとして送り出され、他方でロール状に巻き取られることを特徴とする請求の範囲第 3 項～第 6 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 30

【請求項 8】

前記ノズル吐出装置が基板搬送方向に少なくとも 3 台設置され、青、緑、赤より選択される発光色を有する発光層を形成する有機エレクトロルミネッセンス機能液のいずれかを各々のノズル吐出装置において吐出することを特徴とする請求の範囲第 3 項～第 7 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 9】

前記基板の搬送速度が 5 m/分以下であることを特徴とする請求の範囲第 3 項～第 8 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項 10】

前記基板の搬送速度のバラツキが平均速度に対し±10%以下であることを特徴とする請求の範囲第 3 項～第 9 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。 40

【請求項 11】

請求の範囲第 3 項～第 10 項のいずれか 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法により形成された有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層の発光機構が燐光に基づくものであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 12】

請求の範囲第 1 項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を複数有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。 50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はパターンニング装置及びそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年液晶ディスプレイに替わる自発発光型ディスプレイとして発光層に有機物を用いた発光素子の開発が加速している。有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子における有機物からなる発光層の形成プロセスとして、Appl. Phys. Lett. 51 (12) 10、21 September 1987 p. 913に示されているように低分子材料を蒸着法で成膜する方法と、Appl. Phys. Lett. 71 (1)、7 July (1997) p. 34から示されているように高分子材料を塗布する方法が主に開発されている。

【0003】

カラー化を実現する方法として、主に低分子系材料で用いられるメタルマスクパターンニング法と、主に高分子系材料で用いられる液滴吐出パターンニング法が挙げられる。

【0004】

メタルマスクパターンニング法は、所定パターンのマスク越しに異なる発光色の発光材料を所望の画素対応部分に蒸着し形成する方法が行われている。液滴吐出法は比較的簡便に画素対応部分にダイレクトパターンニングできることから注目されている。 20

【0005】

メタルマスクパターンニング法としては、青（B）、緑（G）、赤（R）に発光する有機層をパターンニングして形成することが要求されるが、この有機層は成膜後のエッチング等によってパターンニングすることが極めて困難であることから、所望のパターンを有する蒸着マスクを介して第1画素電極上に順次各層を蒸着して積層する方法が採られている。しかしながら、この方法ではコンタミ防止の観点からB、G、Rの各発光有機層に専用マスクが用いられ、位置合わせが煩雑であると同時に、枚葉処理のため生産性が向上しないという課題があった。

【0006】

一方、液滴吐出パターンニング法としては、液滴吐出装置が液滴を吐出する液滴吐出ヘッドを複数備えており、液滴吐出ヘッドを互いに等ピッチ間隔に配置されてヘッド群を構成している。そのヘッド群をスキャン方向に沿って基板に対してスキャンさせながら液滴を吐出させていくことで、基板上にB、G、Rの各液滴を着弾させ、一方、スキャン方向に対して直交する方向における基板の位置調整は、基板を載置する載置台を移動させることにより行われる。しかしながら、この方法では、液滴吐出装置が基板上をスキャンする為、液滴吐出装置から発生するコンタミの基板付着が懸念される。また、特開2003-251247号公報等に記載のように、基板固定で行われる枚葉処理が主流であり、生産性が向上しないという課題があった。

【0007】

これらの生産性の課題を改善する方法として、連続搬送される基板に対して機能膜を形成していくことで有機エレクトロルミネッセンス素子を形成する方法が提案されている。

【0008】

例えば、基板を搬送させながら塗布液を接触させることにより基板全面に塗布を行う技術が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。しかしながら、この技術では、有機エレクトロルミネッセンスの共通機能層など基板全面に形成するものに対しては有効であるが、B、G、R発光層などのパターンニングに適用できる技術ではない。

【0009】

また、バッファ液を介してB、G、R発光層をストライプ状に塗布するものが開示されている（例えば、特許文献2参照。）。この中には、間欠的にドット状に形成しても構わ 50

ないことが記載されているが、デルタやモザイクの配列で形成された画素電極へのパターンニングに対応する場合は、各々の画素に対してB、G、R発光層用の3吐出口とバッファ液用の2吐出口を設ける必要があり、現実的ではなく、実質ストライプ配列の画素電極以外のパターンには対応できないものであった。

【0010】

このように、発光層をパターンニングする方法としては、基板固定の枚葉処理が主流で生産性に課題があるとともに、基板が搬送される連続処理においても発光層の精密パターンニングを実現できる技術が見つかっていないのが現状である。

【特許文献1】特開2001-6875号公報

【特許文献2】特開2001-267068号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の目的は、上記背景を鑑みてなされたものであり、特に連続搬送される基板に対して高精度なパターンニングを実現するパターンニング装置を得るものであり、更には、該パターンニング装置を用いる有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法、該製造方法を用いて得られた有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の上記目的は、下記構成により達成された。

20

【0013】

1. 基板に予め形成されているアライメントマークを検出する画像検出手段と、搬送される該基板の搬送速度を検出する速度検出手段と、該画像検出手段と該速度検出手段のフィードバックデータを合算する吐出制御手段を有し、該吐出制御手段の吐出指令信号に応じて、搬送される前記基板に対してノズル吐出装置より有機エレクトロルミネッセンス機能液を吐出することを特徴とするパターンニング装置。

【0014】

2. 前記画像検出手段のフィードバックデータが、基板の両端に形成されているアライメントマークから該基板のズレ量および伸び量を検出し、その検出結果に基づいてノズル吐出装置の微調整を行いながら吐出することを特徴とする前記1に記載のパターンニング装置。

30

【0015】

3. 基板上に少なくとも陽極、陰極及び該陽極と該陰極間に少なくとも一つの機能層を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、該機能層の少なくとも一層が、前記1または2に記載のパターンニング装置を用いて形成されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0016】

4. 前記機能層の少なくとも1層が、有機エレクトロルミネッセンス機能液を用いて形成されたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

40

【0017】

5. 前記機能層が発光層であることを特徴とする前記4に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0018】

6. 前記ノズル吐出装置が、基板巾手方向に複数のノズル吐出ヘッドを配置し構成されていることを特徴とする前記3～5のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0019】

7. 前記基板が、一方でロール状に巻かれた帯状可撓性連続シートとして送り出され、他方でロール状に巻き取られることを特徴とする前記3～6のいずれか1項に記載の有機

50

エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0020】

8. 前記ノズル吐出装置が基板搬送方向に少なくとも3台設置され、青、緑、赤より選択される発光色を有する発光層を形成する有機エレクトロルミネッセンス機能液のいずれかを各々のノズル吐出装置において吐出することを特徴とする前記3～7のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0021】

9. 前記基板の搬送速度が5m/分以下であることを特徴とする前記3～8のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【0022】

10. 前記基板の搬送速度のバラツキが平均速度に対し±10%以下であることを特徴とする前記3～9のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

10

【0023】

11. 前記3～10のいずれか1項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法により形成された有機エレクトロルミネッセンス素子において、発光層の発光機構が燐光に基づくものであることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【0024】

12. 前記11に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を複数有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

20

【発明の効果】

【0025】

本発明により、連続搬送される基板に対して高精度なパターンニングを可能とし、特に有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の形成に適する技術を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】 本発明に用いられるパターンニング装置の一例を示す模式図である。

【図2】 液滴吐出ヘッドのノズル位置を示す図である。

【図3】 画素電極とアライメントマークが形成された基板を示す。

【図4】 大気圧プラズマ放電処理装置の構成断面図である。

30

【図5】 本発明の有機EL素子の正孔輸送層、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層、電子輸送層及び陰極の形成の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0027】

1 液滴吐出ヘッド

2 圧電振動素子

3 ノズル

4 液滴

5 基板供給部

6 基板

7 基板回収部

8 雰囲気制御室

10 塗布液供給装置

13 制御部

20 画像検出手段

21 速度検出手段

23 第1画素電極

24 アライメントマーク

35 ロール回転電極 (第1電極)

36 角筒型固定電極群 (第2電極)

40

50

- 4 0 電界印加手段
- 5 0 ガス供給手段
- 6 0 電極温度調節手段
- 6 1 ダイコーター
- 6 2 I T O電極 (インジウムティンオキサイド電極)
- 6 3 正孔輸送層
- 6 4 赤色発光層
- 6 5 緑色発光層
- 6 6 青色発光層
- 6 7 電子輸送層
- 6 8 蒸着ヘッド
- 6 9 陰極

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明のパターニング装置においては、請求の範囲第1項に記載の構成、好ましくは、請求の範囲第2項に記載の構成とすることにより、連続搬送される基板に対して高精度なパターニングを可能とし、特に有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層の形成に適するパターニング装置を提供することが出来た。また、該パターニング装置を用いた有機EL素子の製造方法、該製造方法を用いて製造した有機EL素子や表示装置等を提供することができた。

20

【0029】

《パターニング装置》

本発明のパターニング装置について説明する。

【0030】

本発明のパターニング装置においては、アライメントマーク検出(位置情報検出)と搬送速度検出(搬送状況検出)を合算して制御することにより、連続搬送される基板が搬送速度のバラツキに対しても、精度のよいパターニングが可能となる。搬送速度が一定という理想条件下では、アライメントマークの検出のみによる吐出制御でもパターニング可能と想定されるが、特にロールツーロールのような搬送形態をとる場合、現実問題として搬送速度ムラがあるのが通常であり、アライメントマークの検出のみでは画素形成領域への高精細パターニングを実現するのは難しい。また、アライメントマーク検出のみによる吐出制御では、搬送速度に対する適応性はないため、搬送速度が一定になるまで待つ必要が生じるため、生産性の観点からも好ましくない。

30

【0031】

制御部では、基板のアライメントマーク検出とともに、基板の搬送速度とともにフィードバックデータとして受入れる為、位置情報と搬送速度の両データを合算した上で吐出指令を出す。

【0032】

例えば、搬送速度が通常より遅い場合は、アライメントマーク検出から吐出までの時間は大きくなり、搬送速度が通常よりも速い場合は、アライメントマーク検出から吐出までの時間は小さくなる。

40

【0033】

また、制御部は基板搬送速度の経時変化データをロギングしており、演算処理により、微小時間成分後の基板搬送速度の予測が可能となっている。したがって、搬送速度を変化させている段階においても、微細パターニングが可能となる。

【0034】

本発明においては、有機機能性材料を吐出する際の位置合わせのために有機エレクトロルミネッセンス素子の光透過性基板にアライメントマークを設ける。アライメントマークは光透過性基板に第1画素電極を形成する際のITO膜やクロム膜などで同時に作り込まれているものである。

50

【0035】

アライメント検出方法として、基板の片側に光源を配置し、一方の片側にCCDカメラ等のカメラを配置し、光源によりアライメントマーク位置に光を照射し、その透過光をカメラに入射させてマーク位置近傍を撮像し、その撮像された画像に基づいて基板の位置情報認識を得る。

【0036】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0037】

図1は、液滴吐出法を利用した、本発明のパターニング装置の一例を示す模式図である。

10

【0038】

図1においては、液滴吐出ヘッド1を圧電振動素子(PZTなど)2によって駆動してノズル3から液滴4を吐出する形式を示すが、サーマル方式でも静電吸引方式の液滴吐出ヘッドでもかまわない。5は基板供給部、6は基板、16は乾燥箱、17は加熱風給気口、18は加熱風排気口を示し、19は搬送用ロールを示す。7は基板回収部である。図1では可撓性の基板6を搬送している例であるが、この基板はある幅を持った可撓性のものだけでなく、いわゆる枚葉基板とよばれる1枚ずつカットされたものでもかまわない。

【0039】

20は基板に作り込まれているアライメントマークを検出する画像検出手段、21は基板の搬送速度を検地する速度検出手段、9は塗布液、10は塗布液供給装置である。塗布液供給装置10内に貯蔵された塗布液9は、制御バルブ11、配管12を通過して送液され、液滴吐出ヘッド1に供給される。

20

【0040】

液滴吐出ヘッド1には圧電振動素子2を駆動させるための制御部13がコネクタを介して接続されている。制御部13には、アライメント検出部および基板搬送速度検出部にそれぞれ接続されており、この制御部13により、アライメント検出、基板搬送速度検出の両検出結果に応じて、圧電振動素子2の動作強度、周波数、塗布液吐出時のノズル3の選択等を適宜補正しながら行う。塗布液供給装置10の液槽はほぼ密閉されているが、一部外気と連通させるための気管15が設置されている。この気管15は、圧電振動素子2の動作により塗布液9が液滴吐出ヘッド1から供給される際に必要になる。

30

【0041】

液滴吐出ノズルの上流に、基板上のアライメントマークを検出するCCDカメラなどからなる画像検出手段20が設置されている。この画像検出手段は、CCDカメラにより、基板のアライメントマークを検出して、基板の位置情報を制御部へデータ転送するとともに、制御部から液滴吐出ヘッド部に対して、基板とヘッドの相対位置調整、吐出ノズル選択の指令が送られることにより基板と吐出ヘッドの位置合わせが達成される。なお、液滴吐出ヘッドにはアライメントマークの検出結果に応じて基板との相対位置が補正できるようにX(縦)、Y(横)、Z(上下)、 θ (回転)の機構とモーターが設けられている。

【0042】

また、同様に、液滴吐出ヘッドの上流に、基板の搬送速度を検出するための搬送速度検出手段21が設けられている。連続的に搬送される基板の速度検出手段は、測定された基板の搬送速度信号を制御部に送り、基板の搬送速度変動に応じて、アライメントマーク検出で決定された選択ノズルからの吐出タイミングを精密に決定することが出来る。ここで、基板の速度検出手段は、レーザーを用いた非接触測定法でも、ローラー等に取りつけたロータリーエンコーダー等を用いた回転数測定法でも良い。

40

【0043】

雰囲気制御室8内に液滴吐出ヘッド1を収納し、雰囲気制御室8内の雰囲気(湿度および温度)を制御することにより、液滴吐出ヘッド1近傍の雰囲気制御を行うことが好ましい。ただし、液滴吐出ヘッド1に圧電振動素子2を用いる場合については、圧電振動素子2が高湿度下では吸湿するため、70%以下の湿度条件で実施することが好ましい。

50

【0044】

図2は液滴吐出ヘッド1のノズル口側からみた正面図である。

【0045】

液滴吐出ヘッド1は、図2(a)の単一のライン状のノズル3を配列したものでよいが、図2(b)の複数のノズル3から成るノズル列を複数列平行に配置し、各ノズル列のノズル3を半ピッチずらした配列にして、基板6上に形成される液滴の密度を上げるようにしてもよい。更に、図2(c)は複数列平行にノズル列を配置した液滴吐出ヘッド1を更に半ピッチずらして複数列の液滴吐出ヘッドとすることにより更に高密度の吐出を行うことができる。ピッチとしては、1ピクセルに対して1~2ノズルとなるように配置されていることが好ましい。図中、矢印は基板6の搬送方向を示す。

10

【0046】

また、同タイプの液滴吐出ヘッド1を複数組、基板6の幅手方向に交互に配列したものであってもよい。

【0047】

図3は、基板6上にアライメントマーク24と第1画素電極23が予め形成された枚様の基板の一例を示すが、基板6は連続の基板であってもよい。

【0048】

図3(a)は、基板6上には、予め有機エレクトロルミネッセンスの各画素となる部分に第1画素電極23がパターンニングされている。また、各画素ラインの一方の端部にはアライメントマーク24が形成されている。また、図3(b)に示すように、アライメント

20

【0049】

図3(c)は、基板6が矢印方向に搬送され、3色の発光層を形成する材料塗布液が充填された液滴吐出ヘッド1が配置され、その上流側にはアライメントを検出する画像検出手段20及び搬送速度検出手段21が配置されている。

【0050】

アライメントマークを検出する画像検出手段20および速度検出手段21からの両検出結果を合算して吐出制御指令の補正を行いながら吐出することにより、通常のアライメント

30

【0051】

《有機エレクトロルミネッセンス機能液》

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス機能液について説明する。

【0052】

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス機能液は、後述する、本発明の有機EL素子を構成する機能層(有機EL素子機能層、有機層、有機化合物層等ともいう)としては、例えば、以下に示すように、ガスバリア層、第1画素電極、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、第2画素電極、封止層等を構成する有機EL素子用材料が溶媒中に溶解した状態(溶液)または、溶媒中に分散している分散液等が挙げられる。

40

【0053】

また、有機エレクトロルミネッセンス機能液中の有機EL素子用材料の濃度としては、0.1質量%~10質量%の範囲であることが好ましい。前記濃度範囲は、有機エレクトロルミネッセンス機能液が分散液の場合には、その固形分含量になるが、同様な数値範囲が好ましい範囲として挙げられる。

【0054】

《有機エレクトロルミネッセンス機能液調製に用いられる溶媒(溶剤)》

本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス機能液の調製に用いられる溶媒としては、特に制限はなく、適宜選択することができ、例えば、クロロホルム、四塩化炭素、ジクロ

50

ロメタン、1, 2-ジクロロエタン、ジクロロベンゼン、ジクロロヘキサノン等のハロゲン系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、ジエチルケトン、メチルイソブチルケトン、*n*-プロピルメチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系溶剤、酢酸エチル、酢酸*n*-プロピル、酢酸*n*-ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、 γ -ブチロラクトン、炭酸ジエチル等のエステル系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のメタノール、エタノール、1-ブタノール、エチレングリコール等のアルコール系溶媒、アミド系溶媒、アセトニトリル、プロピオニトリル等のニトリル系溶媒、ジメチルスルホキシド、水、これらの混合溶媒、等が挙げられる。なお、これらの中でも前記溶媒として、水、メタノール、1-ブタノール、エチレングリコール等のアルコール系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサン等のエーテル系溶媒、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒、これらの混合溶媒等を使用すると、親水性塗布液または親水性分散液である、有機エレクトロルミネッセンス機能液を得ることが出来る。

10

【0055】

《ガスバリア層》

本発明に用いられるガスバリア層上に第1画素電極及びアライメントマークが既に形成された帯状可撓性支持体を使用する帯状可撓性支持体としては、透明樹脂フィルムが挙げられる。樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN) 等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、セロファン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースアセテートブチレート、セルロースアセテートプロピオネート (CAP)、セルロースアセテートフタレート (TAC)、セルロースナイトレート等のセルロースエステル類またはそれらの誘導体、ポリ塩化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリエチレンビニルアルコール、シンジオタクティックポリスチレン、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリエーテルケトン、ポリイミド、ポリエーテルスルホン (PES)、ポリフェニレンスルフィド、ポリスルホン類、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトンイミド、ポリアミド、フッ素樹脂、ナイロン、ポリメチルメタクリレート、アクリル或いはポリアリレート類、アトロン (商品名JSR社製) 或いはアペル (商品名三井化学社製) といったシクロオレフィン系樹脂等が挙げられる。

20

30

【0056】

帯状可撓性支持体として使用する樹脂フィルムの表面にはガスバリア膜が必要に応じて形成されることが好ましい。ガスバリア膜としては無機物、有機物の被膜またはその両者のハイブリッド被膜が挙げられる。ガスバリア膜の特性としては、JIS K 7129-1992に準拠した方法で測定された、水蒸気透過度 ($25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 (90 ± 2) %RH) が $0.01 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下であることが好ましい。

【0057】

更には、JIS K 7126-1987に準拠した方法で測定された酸素透過度が、 $10^{-3} \text{ ml} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr} \cdot \text{MPa})$ 以下、JIS K 7129-1992に準拠した方法で測定された、水蒸気透過度 ($25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、相対湿度 (90 ± 2) %RH) が、 $10^{-5} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下の高バリア性フィルムであることが好ましい。

40

【0058】

バリア膜を形成する材料としては、水分や酸素等素子の劣化をもたらすものの浸入を抑制する機能を有する材料であればよく、例えば、酸化珪素、二酸化珪素、窒化珪素等を用いることが出来る。更に該膜の脆弱性を改良するためにこれら無機層と有機材料からなる層の積層構造を持たせることがより好ましい。無機層と有機層の積層順については特に制限はないが、両者を交互に複数回積層させることが好ましい。バリア膜の形成方法については、特に限定はなく、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、反応性スパッタリング法、分子線エピタキシー法、クラスターイオンビーム法、イオンプレーティング法、プラズマ重合法、大気圧プラズマ重合法、プラズマCVD法、レーザーCVD法、熱CVD法、

50

コーティング法等を用いることが出来るが、特開2004-68143号公報に記載されているような大気圧プラズマ重合によるものが特に好ましい。

【0059】

第1画素電極としては、仕事関数の大きい(4 eV以上)金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが好ましく用いられる。この様な電極物質の具体例としてはAu等の金属、CuI、インジウムチンオキシド(ITO)、SnO₂、ZnO等の導電性透明材料が挙げられる。又、IDIXO(In₂O₃・ZnO)等非晶質で透明導電膜を作製可能な材料を用いてもよい。陽極はこれらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により、薄膜を形成させ、フォトリソグラフィ法で所望の形状のパターンを形成してもよく、或いはパターン精度をあまり必要としない場合は(100 μm以上程度)、上記電極物質の蒸着やスパッタリング時に所望の形状のマスクを介してパターンを形成してもよい。或いは、有機導電性化合物のように塗布可能な物質を用いる場合には、印刷方式、コーティング方式等湿式成膜法を用いることも出来る。この陽極より発光を取り出す場合には、透過率を10%より大きくすることが望ましく、又陽極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましい。更に膜厚は材料にもよるが、通常10 nm~1000 nm、好ましくは10 nm~200 nmの範囲で選ばれる。

10

【0060】

第1画素電極と発光層または正孔輸送層の間、正孔注入層(陽極バッファ層)を存在させてもよい。正孔注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線(1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行)」の第2編第2章「電極材料」(123-166頁)に詳細に記載されている。陽極バッファ層(正孔注入層)は、特開平9-45479号公報、同9-260062号公報、同8-288069号公報等にもその詳細が記載されており、具体例として、銅フタロシアニンに代表されるフタロシアニンバッファ層、酸化バナジウムに代表される酸化物バッファ層、アモルファスカーボンバッファ層、ポリアニリン(エメラルディン)やポリチオフェン等の導電性高分子を用いた高分子バッファ層等が挙げられる。

20

【0061】

正孔輸送層とは、正孔を輸送する機能を有する正孔輸送材料からなり、広い意味で正孔注入層、電子阻止層も正孔輸送層に含まれる。正孔輸送層は単層または複数層設けることが出来る。正孔輸送材料としては、正孔の注入または輸送、電子の障壁性の何れかを有するものであり、有機物、無機物の何れであってもよい。例えば、トリアゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、ポリアリールアルカン誘導体、ピラゾリン誘導体及びピラズロン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、アリアルアミン誘導体、アミノ置換カルコン誘導体、オキサゾール誘導体、スチリルアントラセン誘導体、フルオレノン誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、シラザン誘導体、アニリン系共重合体、又導電性高分子オリゴマー、特にチオフェンオリゴマー等が挙げられる。

30

【0062】

正孔輸送材料としては上記のものを使用することが出来るが、ポルフィリン化合物、芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物、特に芳香族第3級アミン化合物を用いることが好ましい。芳香族第3級アミン化合物及びスチリルアミン化合物の代表例としては、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノフェニル; N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-[1, 1'-ビフェニル]-4, 4'-ジアミン(TPD); 2, 2-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)プロパン; 1, 1-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン; N, N, N', N'-テトラ-*p*-トリル-4, 4'-ジアミノビフェニル; 1, 1-ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン; ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)フェニルメタン; ビス(4-ジ-*p*-トリルアミノフェニル)フェニルメタン; N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ(4-メトキシフェニル)-4, 4'-ジアミノビフェニル; N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノジ

40

50

フェニルエーテル；4，4′-ビス（ジフェニルアミノ）クオードリフェニル；N，N，N-トリ（p-トリル）アミン；4-（ジ-p-トリルアミノ）-4′-[4-（ジ-p-トリルアミノ）スチリル]スチルベン；4-N，N-ジフェニルアミノ-（2-ジフェニルビニル）ベンゼン；3-メトキシ-4′-N，N-ジフェニルアミノスチルベンゼン；N-フェニルカルバゾール、更には米国特許第5，061，569号明細書に記載されている2個の縮合芳香族環を分子内に有するもの、例えば、4，4′-ビス〔N-（1-ナフチル）-N-フェニルアミノ〕ジフェニル（NPD）、特開平4-308688号公報に記載されているトリフェニルアミンユニットが3つスターバースト型に連結された4，4′，4″-トリリス〔N-（3-メチルフェニル）-N-フェニルアミノ〕トリフェニルアミン（MTDATA）等が挙げられる。

10

【0063】

更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、またはこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。又、p型-Si、p型-SiC等の無機化合物も正孔注入材料、正孔輸送材料として使用することが出来る。

【0064】

又、特開平11-251067号公報、J. Huang et. al. 著文献（Applied Physics Letters 80（2002），p. 139）に記載されているような所謂p型正孔輸送材料を用いることも出来る。本発明においては、より高効率の発光素子が得られることから、これらの材料を用いることが好ましい。

【0065】

正孔輸送層の膜厚については特に制限はないが、通常は5nm～5μm程度、好ましくは5nm～200nmである。この正孔輸送層は上記材料の1種または2種以上からなる一層構造であってもよい。又、不純物をドーブしたp性の高い正孔輸送層を用いることも出来る。その例としては、特開平4-297076号公報、特開2000-196140号公報、特開2001-102175号公報、J. Appl. Phys.，95，5773（2004）等に記載されたものが挙げられる。この様なp性の高い正孔輸送層を用いることが、より低消費電力の有機EL素子を作製することが出来るため好ましい。

20

【0066】

本発明において、発光層とは青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を指す。発光層を積層する場合の積層順としては、特に制限はなく、又各発光層間に非発光性の中間層を有していてもよい。本発明においては、少なくとも一つの青発光層が、全発光層中最も陽極に近い位置に設けられていることが好ましい。又、発光層を4層以上設ける場合には、陽極に近い順から、例えば青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層、青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層/緑色発光層、青色発光層/緑色発光層/赤色発光層/青色発光層/緑色発光層/赤色発光層のように青色発光層、緑色発光層、赤色発光層を順に積層することが、輝度安定性を高める上で好ましい。発光層を多層にすることで白色素子の作製が可能である。

30

【0067】

発光層の膜厚の総和は特に制限はないが、膜の均質性、発光に必要な電圧等を考慮し、通常2nm～5μm、好ましくは2nm～200nmの範囲で選ばれる。更に10nm～20nmの範囲にあるのが好ましい。膜厚を20nm以下にすると電圧面のみならず、駆動電流に対する発光色の安定性が向上する効果があり好ましい。個々の発光層の膜厚は、好ましくは2nm～100nmの範囲で選ばれ、2nm～20nmの範囲にあるのが更に好ましい。青、緑、赤の各発光層の膜厚の関係については、特に制限はないが、3発光層中、青発光層（複数層ある場合はその総和）が最も厚いことが好ましい。

40

【0068】

発光層は発光極大波長が各々430nm～480nm、510nm～550nm、600nm～640nmの範囲にある発光スペクトルの異なる少なくとも3層以上の層を含む。3層以上であれば、特に制限はない。4層より多い場合には、同一の発光スペクトルを有する層が複数層あってもよい。発光極大波長が430nm～480nmにある層を青発

50

光層、510 nm～550 nmにある層を緑発光層、600 nm～640 nmの範囲にある層を赤発光層と言う。又、前記の極大波長を維持する範囲において、各発光層には複数の発光性化合物を混合してもよい。例えば、青発光層に、極大波長430 nm～480 nmの青発光性化合物と、同510 nm～550 nmの緑発光性化合物を混合して用いてもよい。

【0069】

発光層に使用する材料は特に限定はなく、例えば、株式会社 東レリサーチセンター フラットパネルディスプレイの最新動向 ELディスプレイの現状と最新技術動向 228～332頁に記載されている如き各種材料が挙げられる。

【0070】

10

有機EL素子の構成層である正孔輸送層及び発光層を形成する工程は、正孔輸送層及び発光層の性能維持、異物付着に伴う故障欠陥の防止等を考慮し、露点温度 -20°C 以下、且つJIS B 9920に準拠し、測定した清浄度がクラス5以下で、且つ、乾燥部を除き 10°C ～ 45°C の大気圧条件下で形成されることが好ましい。本発明において清浄度がクラス5以下とは、クラス3～クラス5を示す。

【0071】

電子注入層とは、電子を輸送する機能を有する材料からなり広い意味で電子輸送層に含まれる。電子注入層とは、駆動電圧低下や発光輝度向上のために電極と有機層間に設けられる層のことで、「有機EL素子とその工業化最前線（1998年11月30日エヌ・ティー・エス社発行）」の第2編第2章「電極材料」（123～166頁）に詳細に記載されている。電子注入層（陰極バッファ層）は、特開平6-325871号公報、同9-17574号公報、同10-74586号公報等にもその詳細が記載されており、具体的にはストロンチウムやアルミニウム等に代表される金属バッファ層、フッ化リチウムに代表されるアルカリ金属化合物バッファ層、フッ化マグネシウムに代表されるアルカリ土類金属化合物バッファ層、酸化アルミニウムに代表される酸化物バッファ層等が挙げられる。上記バッファ層（注入層）はごく薄い膜であることが望ましく、素材にもよるがその膜厚は 0.1 nm ～ $5\text{ }\mu\text{ m}$ の範囲が好ましい。

20

【0072】

他に発光層側に隣接する電子輸送層に用いられる電子輸送材料（正孔阻止材料を兼ねる）としては、陰極より注入された電子を発光層に伝達する機能を有していればよく、その材料としては従来公知の化合物の中から任意のものを選択して用いることが出来、例えば、ニトロ置換フルオレン誘導体、ジフェニルキノン誘導体、チオピランジオキシド誘導体、カルボジイミド、フレオレニリデンメタン誘導体、アントラキノジメタン及びアントロン誘導体、オキサジアゾール誘導体等が挙げられる。更に、上記オキサジアゾール誘導体において、オキサジアゾール環の酸素原子を硫黄原子に置換したチアジアゾール誘導体、電子吸引基として知られているキノキサリン環を有するキノキサリン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来る。更にこれらの材料を高分子鎖に導入した、またはこれらの材料を高分子の主鎖とした高分子材料を用いることも出来る。

30

【0073】

又、8-キノリノール誘導体の金属錯体、例えば、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（Alq）、トリス（5,7-ジクロロ-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5,7-ジブromo-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（2-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、トリス（5-メチル-8-キノリノール）アルミニウム、ビス（8-キノリノール）亜鉛（Znq）等、及びこれらの金属錯体の中心金属がIn、Mg、Cu、Ca、Sn、GaまたはPbに置き替わった金属錯体も、電子輸送材料として用いることが出来る。その他、メタルフリーもしくはメタルフタロシアニン、またはそれらの末端がアルキル基やスルホン酸基等で置換されているものも、電子輸送材料として好ましく用いることが出来る。又、ジスチルピラジン誘導体も、電子輸送材料として用いることが出来るし、正孔注入層、正孔輸送層と同様に、n型-Si、n型-SiC等の無機半導体も電子輸送材料として用いることが出来る。電子輸送層の膜厚については特に制

40

50

限はないが、通常は5 nm～5 μm程度、好ましくは5～200 nmである。電子輸送層は上記材料の1種または2種以上からなる一層構造であってもよい。

【0074】

又、不純物をドーピングしたn性の高い電子輸送層を用いることも出来る。その例としては、特開平4-297076号公報、特開平10-270172号公報、特開2000-196140号公報、特開2001-102175号公報、J. Appl. Phys., 95, 5773 (2004)等に記載されたものが挙げられる。このようなn性の高い電子輸送層を用いることがより低消費電力の素子を作製することが出来るため好ましい。電子輸送層は上記電子輸送材料を、例えば、湿式塗布、真空蒸着法等の公知の方法により、薄膜化することにより形成することも出来る。

10

【0075】

第2画素電極としては、仕事関数の小さい(4 eV以下)金属(電子注入性金属と称する)、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物を電極物質とするものが用いられる。このような電極物質の具体例としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、マグネシウム、リチウム、マグネシウム/銅混合物、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、インジウム、リチウム/アルミニウム混合物、希土類金属等が挙げられる。これらの中で、電子注入性及び酸化等に対する耐久性の点から、電子注入性金属とこれより仕事関数の値が大きく安定な金属である第二金属との混合物、例えば、マグネシウム/銀混合物、マグネシウム/アルミニウム混合物、マグネシウム/インジウム混合物、アルミニウム/酸化アルミニウム(Al_2O_3)混合物、リチウム/アルミニウム混合物、アルミニウム等が好適である。陰極はこれらの電極物質を蒸着やスパッタリング等の方法により薄膜を形成させることにより、作製することが出来る。又、陰極としてのシート抵抗は数百Ω/□以下が好ましく、膜厚は通常10 nm～5 μm、好ましくは50～200 nmの範囲で選ばれる。尚、発光した光を透過させるため、有機EL素子の第1画素電極(陽極)または第2画素電極(陰極)の何れか一方が、透明または半透明であれば発光輝度が向上し好都合である。

20

【0076】

又、第2画素電極に上記金属を1 nm～20 nmの膜厚で作製した後に、第1画素電極の説明で挙げた導電性透明材料をその上に作製することで、透明または半透明の第2画素電極(陰極)を作製することが出来、これを応用することで第1画素電極(陽極)と第2画素電極(陰極)の両方が透過性を有する素子を作製することが出来る。

30

【0077】

本発明の有機EL素子を構成している発光層には、発光層の発光効率を高くするために公知のホスト化合物と公知のリン光性化合物(リン光発光性化合物とも言う)を含有することが好ましい。

【0078】

ホスト化合物とは、発光層に含有される化合物の中で、その層中での質量比が20%以上であり、且つ室温(25℃)においてリン光発光のリン光量子収率が、0.1未満の化合物と定義される。好ましくはリン光量子収率が0.01未満である。ホスト化合物を複数種併用して用いてもよい。ホスト化合物を複数種用いることで、電荷の移動を調整することが可能であり、有機EL素子を高効率化することが出来る。又、リン光性化合物を複数種用いることで、異なる発光を混ぜることが可能となり、これにより任意の発光色を得ることが出来る。リン光性化合物の種類、ドーピング量を調整することで白色発光が可能であり、照明、バックライトへの応用も出来る。

40

【0079】

これらのホスト化合物としては、正孔輸送能、電子輸送能を有しつつ、且つ発光の長波長化を防ぎ、尚且つ高T_g(ガラス転移温度)である化合物が好ましい。公知のホスト化合物としては、例えば、特開2001-257076号公報、同2002-308855号公報、同2001-313179号公報、同2002-319491号公報、同200

50

1-357977号公報、同2002-334786号公報、同2002-8860号公報、同2002-334787号公報、同2002-15871号公報、同2002-334788号公報、同2002-43056号公報、同2002-334789号公報、同2002-75645号公報、同2002-338579号公報、同2002-105445号公報、同2002-343568号公報、同2002-141173号公報、同2002-352957号公報、同2002-203683号公報、同2002-363227号公報、同2002-231453号公報、同2003-3165号公報、同2002-234888号公報、同2003-27048号公報、同2002-255934号公報、同2002-260861号公報、同2002-280183号公報、同2002-299060号公報、同2002-302516号公報、同2002-305083号公報、同2002-305084号公報、同2002-308837号公報等に記載の化合物が挙げられる。

10

【0080】

複数の発光層を有する場合、これら各層のホスト化合物の50質量%以上が同一の化合物であることが、有機層全体に渡って均質な膜性状を得やすいことから好ましく、更にはホスト化合物のリン光発光エネルギーが2.9 eV以上であることが、ドープメントからのエネルギー移動を効率的に抑制し、高輝度を得る上で有利となることからより好ましい。リン光発光エネルギーとは、ホスト化合物を基板上に100 nmの蒸着膜のフォトルミネッセンスを測定し、そのリン光発光の0-0バンドのピークエネルギーを言う。

【0081】

20

ホスト化合物は、有機EL素子の経時での劣化（輝度低下、膜性状の劣化）、光源としての市場ニーズ等を考慮し、リン光発光エネルギーが2.9 eV以上且つTgが90℃以上のものであることが好ましい。すなわち、輝度と耐久性の両方を満足するためには、リン光発光エネルギーが2.9 eV以上且つTgが90℃以上のものであることが好ましい。Tgは、更に好ましくは100℃以上である。

【0082】

リン光性化合物（リン光発光性化合物）とは、励起三重項からの発光が観測される化合物であり、室温（25℃）にてリン光発光する化合物であり、リン光量子収率が、25℃において0.01以上の化合物である。先に説明したホスト化合物と合わせ使用することで、より発光効率の高い有機EL素子とすることが出来る。

30

【0083】

本発明に係るリン光性化合物は、リン光量子収率は好ましくは0.1以上である。上記リン光量子収率は、第4版実験化学講座7の分光IIの398頁（1992年版、丸善）に記載の方法により測定出来る。溶液中でのリン光量子収率は種々の溶媒を用いて測定出来るが、本発明に用いられるリン光性化合物は、任意の溶媒の何れかにおいて上記リン光量子収率が達成されればよい。

【0084】

リン光性化合物の発光は原理としては2種挙げられ、一つはキャリアが輸送されるホスト化合物上でキャリアの再結合が起こってホスト化合物の励起状態が生成し、このエネルギーをリン光性化合物に移動させることでリン光性化合物からの発光を得るというエネルギー移動型、もう一つはリン光性化合物がキャリアトラップとなり、リン光性化合物上出来キャリアの再結合が起こりリン光性化合物からの発光が得られるというキャリアトラップ型であるが、何れの場合においても、リン光性化合物の励起状態のエネルギーはホスト化合物の励起状態のエネルギーよりも低いことが条件である。

40

【0085】

リン光性化合物は、有機EL素子の発光層に使用される公知のものの中から適宜選択して用いることが出来る。リン光性化合物としては、好ましくは元素の周期表で8族～10族の金属を含有する錯体系化合物であり、更に好ましくはイリジウム化合物、オスmium化合物、または白金化合物（白金錯体系化合物）、希土類錯体であり、中でも最も好ましいのはイリジウム化合物である。

50

【0086】

本発明においては、リン光性化合物のリン光発光極大波長としては特に制限されるものではなく、原理的には中心金属、配位子、配位子の置換基等を選択することで得られる発光波長を変化させることが出来る。

【0087】

本発明の有機EL素子や本発明に係る化合物の発光する色は、「新編色彩科学ハンドブック」（日本色彩学会編、東京大学出版会、1985）の108頁の図4.16において、分光放射輝度計CS-1000（コニカミノルタセンシング社製）で測定した結果をCIE色度座標に当て嵌めた時の色で決定される。

【0088】

10

本発明で言うところの白色素子とは、2度視野角正面輝度を上記方法により測定した際に、 1000 cd/m^2 でのCIE1931表色系における色度が $X=0.33\pm 0.07$ 、 $Y=0.33\pm 0.07$ の領域内にあることを言う。

【0089】

本発明の有機EL素子の発光（室温）における外部取り出し効率は1%以上であることが好ましく、より好ましくは5%以上である。

【0090】

ここで、外部取り出し量子効率(%) = 有機EL素子外部に発光した光子数 / 有機EL素子に流した電子数 $\times 100$ である。

【0091】

20

又、カラーフィルター等の色相改良フィルター等を併用しても、有機EL素子からの発光色を蛍光体を用いて多色へ変換する色変換フィルターを併用してもよい。色変換フィルターを用いる場合においては、有機EL素子の発光の λ_{max} は480nm以下が好ましい。

【0092】

本発明の有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために以下に示す方法を併用することが好ましい。有機EL素子は、空気よりも屈折率の高い（屈折率が1.7~2.1程度）層の内部で発光し、発光層で発生した光の内15%から20%程度の光しか取り出せないことが一般的に言われている。これは、臨界角以上の角度 θ で界面（透明基板と空気との界面）に入射する光は、全反射を起こし素子外部に取り出すことが出来ないことや、透明電極ないし発光層と透明基板との間で光が全反射を起こし、光が透明電極ないし発光層を導波し、結果として、光が素子側面方向に逃げるためである。

30

【0093】

この光の取り出しの効率を向上させる手法としては、例えば、透明基板表面に凹凸を形成し、透明基板と空気界面での全反射を防ぐ方法（米国特許第4,774,435号明細書）。基板に集光性を持たせることにより効率を向上させる方法（特開昭63-314795号公報）。素子の側面等に反射面を形成する方法（特開平1-220394号公報）。基板と発光体の間に中間の屈折率を持つ平坦層を導入し、反射防止膜を形成する方法（特開昭62-172691号公報）。基板と発光体の間に基板よりも低屈折率を持つ平坦層を導入する方法（特開2001-202827号公報）。基板、透明電極層や発光層の何れかの層間（含む、基板と外界間）に回折格子を形成する方法（特開平11-283751号公報）等がある。

40

【0094】

本発明においては、これらの方法を有機EL素子と組み合わせて用いることが出来るが、基板と発光体の間に基板よりも低屈折率を持つ平坦層を導入する方法、或いは基板、透明電極層や発光層の何れかの層間（含む、基板と外界間）に回折格子を形成する方法を好適に用いることが出来る。本発明においては、これらの手段を組み合わせることにより、更に高輝度或いは耐久性に優れた素子を得ることが出来る。

【0095】

透明電極と透明基板の間に低屈折率の媒質を光の波長よりも長い厚みで形成すると、透

50

明電極から出てきた光は、媒質の屈折率が低いほど、外部への取り出し効率が高くなる。低屈折率層としては、例えば、エアロゲル、多孔質シリカ、フッ化マグネシウム、フッ素系ポリマー等が挙げられる。透明基板の屈折率は一般に1.5～1.7程度であるので、低屈折率層は、屈折率がおよそ1.5以下であることが好ましい。又、更に1.35以下であることが好ましい。低屈折率媒質の厚みは、媒質中の波長の2倍以上となるのが望ましい。これは、低屈折率媒質の厚みが、光の波長程度になってエバネッセントで染み出した電磁波が基板内に入り込む膜厚になると、低屈折率層の効果が薄れるからである。全反射を起こす界面もしくは何れかの媒質中に回折格子を導入する方法は、光取り出し効率の向上効果が高いという特徴がある。この方法は、回折格子が1次の回折や、2次の回折といった所謂ブラッグ回折により、光の向きを屈折とは異なる特定の向きに変えることが出来る性質を利用して、発光層から発生した光の内、層間での全反射等により外に出ることが出来ない光を、何れかの層間もしくは、媒質中（透明基板内や透明電極内）に回折格子を導入することで光を回折させ、光を外に取り出そうとするものである。導入する回折格子は、二次元的な周期屈折率を持っていることが望ましい。これは、発光層で発光する光はあらゆる方向にランダムに発生するので、ある方向にのみ周期的な屈折率分布を持っている一般的な1次元回折格子では、特定の方向に進む光しか回折されず、光の取り出し効率がさほど上がらない。しかしながら、屈折率分布を二次元的な分布にすることにより、あらゆる方向に進む光が回折され、光の取り出し効率が上がる。

10

【0096】

回折格子を導入する位置としては前述の通り、何れかの層間もしくは、媒質中（透明基板内や透明電極内）でもよいが、光が発生する場所である有機発光層の近傍が望ましい。この時、回折格子の周期は、媒質中の光の波長の約1/2～3倍程度が好ましい。回折格子の配列は、正方形のラチス状、三角形のラチス状、ハニカムラチス状等、2次元的に配列が繰り返されることが好ましい。

20

【0097】

更に、本発明の有機EL素子は、発光層で発生した光を効率よく取り出すために、基板の光取り出し側に、例えばマイクロレンズアレイ状の構造を設けるように加工したり、或いは、所謂集光シートと組み合わせることにより、特定方向、例えば素子発光面に対し正面方向に集光することにより、特定方向上の輝度を高めることが出来る。マイクロレンズアレイの例としては、基板の光取り出し側に一辺が30 μm でその頂角が90度となるような四角錐を2次元に配列する。一辺は10 μm ～100 μm が好ましい。これより小さくなると回折の効果が発生して色付く、大き過ぎると厚みが厚くなり好ましくない。

30

【0098】

集光シートとしては、例えば液晶表示装置のLEDバックライトで実用化されているものを用いることが可能である。この様なシートとして例えば、住友スリーエム社製輝度上昇フィルム（BEF）等を用いることが出来る。プリズムシートの形状としては、例えば基材に頂角90度、ピッチ50 μm の Δ 状のストライプが形成されたものであってもよいし、頂角が丸みを帯びた形状、ピッチをランダムに変化させた形状、その他の形状であってもよい。又、発光素子からの光放射角を制御するために光拡散板・フィルムを、集光シートと併用してもよい。例えば、（株）きもと製拡散フィルム（ライトアップ）等を用いることが出来る。

40

【実施例】

【0099】

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0100】

実施例1

《有機EL素子1-1の作製》：実施例

本発明の有機EL素子の作製方法の一例として陽極/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/陰極からなる有機ELの作製方法について説明し、請求範囲の技術については、発光層のみに適用したものを示すが、この範囲に限定されるものではなく、各種機能層に用いて

50

も構わない。

【0101】

《透明性ガスバリア性フィルム基板の作製》

基板として、厚さ200 μ mのポリエーテルサルフォン（住友ベークライト社製フィルム、以下、PESと略記する）上に、下記の大気圧プラズマ放電処理装置及び放電条件で、低密度層、中密度層、高密度層、中密度層のユニットを3層積層した透明ガスバリア性フィルムを作製した。

【0102】

（大気圧プラズマ放電処理装置）

図4は大気圧プラズマ放電処理装置の構成断面図である。対向電極としてロール回転電極35及び複数の角筒型電極36を有し、更に電界印加手段40、ガス供給手段50、電極温度調節手段60等を有している

誘電体で被覆したロール回転電極35及び複数の角筒型電極36のセットを以下のように作製した。

【0103】

第1電極となるロール回転電極35は、冷却水による冷却手段を有するチタン合金T64製ジャケットロール金属質母材に対して、大気プラズマ法により高密度、高密着性のアルミナ溶射膜を被覆し、ロール径1000mm ϕ となるようにした。一方、第2電極の角筒型電極36は、中空の角筒型のチタン合金T64に対し、上記同様の誘電体を同条件にて方肉で1mm被覆し、対向する角筒型固定電極群とした。

【0104】

この角筒型電極36をロール回転電極35のまわりに、対向電極間隙を1mmとして24本配置した。角筒型固定電極群の放電総面積は、150cm（幅手方向の長さ） \times 4cm（搬送方向の長さ） \times 24本（電極の数）=14400cm²であった。

【0105】

プラズマ放電中、第1電極（ロール回転電極35）及び第2電極（角筒型固定電極36群）が80 $^{\circ}$ Cになるように調節保温し、ロール回転電極35はドライブで回転させて薄膜形成を行った。上記24本の角筒型固定電極36中、上流側より4本を下記第1層（低密度層1）の成膜用に、次の6本を下記第2層（中密度層1）の成膜用に、次の8本を第3層（高密度層1）の成膜用に使用し、残りの6本を第4層（中密度層2）の成膜用にして、各条件を設定して1パスで4層を積層した。この条件を更に2回繰り返して、透明ガスバリア性フィルムを作製した。

【0106】

（第1層：低密度層1）

下記の条件で、プラズマ放電を行って、厚さ約90nmの低密度層1を形成した。

【0107】

〈ガス条件〉

放電ガス：窒素ガス 94.8体積%

薄膜形成性ガス：ヘキサメチルジシロキサン（以下、HMDSOと略記）

（リンテック社製気化器にて窒素ガスに混合して気化） 0.2体積%

添加ガス：酸素ガス 5.0体積%

〈電源条件：第1電極側の電源のみを使用した〉

第1電極側 電源種類 応用電機社製高周波電源

周波数 80kHz

出力密度 10W/cm²

上記形成した第1層（低密度層）の密度は、マックサイエンス社製MXP21を用いたX線反射率法で測定した結果、1.90であった。

【0108】

（第2層：中密度層1）

下記の条件で、プラズマ放電を行って、厚さ約90nmの中密度層1を形成した。

【0109】

〈ガス条件〉

放電ガス：窒素ガス 94.9体積%

薄膜形成性ガス：ヘキサメチルジシロキサン（以下、HMDSOと略記）

（リンテック社製気化器にて窒素ガスに混合して気化） 0.1体積%

添加ガス：酸素ガス 5.0体積%

〈電源条件：第1電極側の電源のみを使用した〉

第1電極側 電源種類 応用電機社製高周波電源

周波数 80kHz

出力密度 10W/cm²

10

上記形成した第2層（中密度層）の密度は、前述のマックサイエンス社製MXP21を用いたX線反射率法で測定した結果、2.05であった。

【0110】

（第3層：高密度層1）

下記の条件で、プラズマ放電を行って、厚さ約90nmの高密度層1を形成した。

【0111】

〈ガス条件〉

放電ガス：窒素ガス 94.9体積%

薄膜形成性ガス：ヘキサメチルジシロキサン（以下、HMDSOと略記）

（リンテック社製気化器にて窒素ガスに混合して気化） 0.1体積%

20

添加ガス：酸素ガス 5.0体積%

〈電源条件〉

第1電極側 電源種類 応用電機社製高周波電源

周波数 80kHz

出力密度 10W/cm²

第2電極側 電源種類 パール工業社製高周波電源

周波数 13.56MHz

出力密度 10W/cm²

上記形成した第3層（高密度層）の密度は、前述のマックサイエンス社製MXP21を用いたX線反射率法で測定した結果、2.20であった。

30

【0112】

（第4層：中密度層2）

上記第2層（中密度層1）の同様の条件で、中密度層2を形成した。

【0113】

（第5層～第12層）

上記第1層～第4層（1ユニット）の形成と同条件で、これを2回繰り返して、透明ガスバリア性フィルムを作製した。

【0114】

JIS K 7129-1992に準拠した方法により水蒸気透過度を測定した結果、 $10^{-3} \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h})$ 以下であった。

40

【0115】

JIS K 7126-1987に準拠した方法により酸素透過度を測定した結果、 $10^{-3} \text{ ml} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr} \cdot \text{MPa})$ 以下であった。

【0116】

次いで、該ガスバリア性フィルム基板上にITO（インジウムチンオキシド）をスパッタ法、蒸着法、イオンプレATING法等の成膜法により120nm成膜した基板にパターンニングを行い、第1画素電極及び端部の一方または両方に同一材料でアライメントマークを形成した。第1画素電極はパッシブマトリクスのような微細線の集合でも構わない。

【0117】

〈正孔輸送層の形成〉

50

本発明の有機EL素子1-1の正孔輸送層は、図3(c)に示されている第1画素電極23が形成されている基板6上にダイコーター61を用いて形成(成膜ともいう)される。ちなみに、第1画素電極23には、図5(a)に示すように、ITO(インジウムティンオキサイド)電極62が並列上に設けられており、ダイコーター61により、第1画素電極23上に正孔輸送層63が形成される。尚、矢印は、基板6上の第1画素電極23が搬送される方向を示し、搬送される方向(単に、搬送方向ともいう)は、図3(c)の基板6の搬送方向と同一である。

【0118】

第1画素電極が形成されているロール状带状可撓性シートを繰り出し、洗浄表面改質処理工程、帯電除去処理工程、塗布膜形成処理工程、溶媒除去処理工程、熱処理工程が連続して行われ、ロール状に巻き取ることにより正孔輸送層を形成した。 10

【0119】

洗浄表面改質処理としては、低圧水銀ランプ、エキシマランプ、プラズマ洗浄装置、などを利用可能である。

【0120】

本実施例では、ドライ洗浄表面改質処理装置としては低圧水銀ランプ波長184.9nm、照射強度15mW/cm²、照射距離10mmにて実施した。この処理により有機汚染物除去と濡れ性向上の表面改質が行われる。

【0121】

帯電除去処理としては、大別して光照射方式とコロナ放電式があり、光照射式は微弱X線、コロナ放電式はコロナ放電により空気イオンを生成する。この空気イオンは、帯電物体に引き寄せられて反対極性の電荷を補い、静電気を中和する。コロナ放電による除電器、軟X線による除電器が利用可能である。 20

【0122】

本実施例では微弱X線による除電器を利用した。この処理により、基板の帯電除去が図られる為、ゴミの付着や絶縁破壊が防止される為、素子の歩留まりの向上が図られる。

【0123】

塗布膜形成処理としては、連続湿式成膜法としてはダイコート方式、スクリーン印刷方式、フレキシ印刷方式、インクジェット方式、メイヤーバー方式、キャップコート法、スプレー塗布法、キャスト法、ロールコート法、バーコート法、グラビアコート法等が使用可能である。これらの成膜法は有機化合物層の材料に応じて適宜選択できる。搬送されるフレキシブル基板をバックアップロール上に密着搬送し、該バックアップロール上には塗膜形成の為のダイコーターが基板から一定間隙を設け設置される。なお、バックアップロールには適宜クリーニング装置が装着されていても良い。送液はタンク内に調製された溶液をギアポンプ等の精密ポンプを介し送液量を制御しダイコーターへ送液される。送液された液はろ過フィルターを介しマニホールド内に充填されチャンバー内を一定圧力に保ちスリットを介し塗布ヘッドから幅手に塗液を均一に基板上へ成膜する。塗膜厚みは基板の搬送速度と送液量および溶液濃度により適宜調整される。塗膜形成時の搬送速度のバラツキは塗布平均速度に対し平均速度に対し0.2%以上10%以下が好ましい。更に好ましくは0.2%以上3%以下が好ましい。これにより、素子の長手方向での厚み精度が保たれ発光特性の均一化が図られる。 30 40

【0124】

本実施例では正孔輸送層としてポリエチレンジオキシチオフエン・ポリスチレンスルホネート(PEDOT/PSS、Bayer社製 Bytron PAI 4083)を純水で65%、メタノールで5%希釈した溶液をダイコート法により乾燥後の厚みが50nmになるように成膜を行った。

【0125】

本実施例における溶媒除去処理としては、塗布後、加熱された気流による乾燥処理工程にて溶媒を除去した。スリットノズル形式の噴出し口から成膜面に向け高さ100mm、噴出し風速1m/s、幅手分布5%、乾燥温度100℃で実施した。乾燥炉は有機化合物 50

層の材料に応じて、適宜数ゾーンにして温度条件の変更や風速の変更等を行う事も可能である。

【0126】

本実施例における熱処理工程としては、溶媒除去後、温度150℃のヒートロールを密に並べたロール間から吸引する事により基板が吸着搬送され、裏面伝熱による加熱で熱処理を行った。本例は一例でありこの例に限定されるものではなく、裏面より伝熱される形態であれば形式には拘らない。加熱処理はガラス転移点温度±50度でかつ分解温度を超えない温度かつ裏面伝熱で行う事が好ましい。加熱処理を行う事により膜の平滑性や残留溶媒の除去、塗膜の硬化が図られる事により、積層時の素子特性の向上が図られる。

【0127】

巻き取られたロールは収納箱に保管され、減圧下(10⁻⁶~10⁻²Pa)に収納される。適宜、温度をかけても良い。収納期間は1時間~200時間が好ましく、長ければ長い程よい。これにより、素子劣化に起因する酸素や微量水分が取り除かれる。

10

【0128】

《発光層の形成》

本発明の有機EL素子1-1の発光層形成(成膜ともいう)は、図5(b)~図5(d)に示すように、赤色発光層、緑色発光層、青色発光層が各々形成される。

【0129】

図5(b)は、速度検出手段21、画像検出手段20を有するパターンニング装置の液滴吐出ヘッド1により、ITO電極61上に赤色発光層がパターンニングされている一例を示す模式図である。同様に、図5(c)は、ITO電極61上に、緑色発光層がパターンニングされている一例を示す模式図であり、更に、図5(d)は、ITO電極61上に、青色発光層がパターンニングされている一例を示す模式図である。

20

【0130】

[塗布装置]

上のパターンニング装置としては、図1に示すようなパターンニング装置を用いて発光層(赤色、緑色、青色)の形成を行った。

【0131】

基板幅500mm、厚さ200μmのポリエーテルサルフォン(以降単にPESと略す)フィルムの片面に発光層パターン膜を形成させるように全塗布幅W=450mmで成膜を行った。なお、成膜は、基板の搬送速度を1m/分とし、連続的に1時間実施した。

30

【0132】

ちなみに、本発明に係る基板の搬送速度は5m/分以下であることが好ましく、更に好ましくは、1m/分~5m/分の範囲である。液滴吐出ヘッド1のノズル3のインク吐出面と、基板6との間隙距離は1mmとした。膜形成に必要なウェット膜厚の調整は、出射周波数を変更することにより調節した。評価に用いた液滴吐出ヘッド1は、ピエゾ方式であり、ノズル径30μm、塗布液1滴あたりの吐出量40p1、ノズル密度360dpi(dpiは25.4mm当たりのドット数を表す)、ノズル間ピッチp=70.5μm、ノズル数n=512(ノズル間隔N-1=511)のものを採用した。

【0133】

今回の実施例では、液滴吐出ヘッド1の1個当たりの塗布幅w=p×(n-1)は、63.5μm×511=32.4mmである。この液滴吐出ヘッド1を基板6の塗布幅方向にN組配列した。基板6の全塗布幅W=450mmとすると、複数組の液滴吐出ヘッド1の配列数Nは、W(=450mm)/w(=32.4mm)=13.9、即ち、N=14個である。

40

【0134】

続いて、適宜帯電除去処理を行った後、正孔輸送層上に発光層の形成を行った。

【0135】

この際、アライメントマーク検出のための画像検出手段と、搬送速度を検出する速度検出手段の検出データを合わせることで液滴吐出の制御を行った。吐出雰囲気として、調温

50

調湿が可能な成膜室内で実施した。

【0136】

発光層は、ホスト材料のポリビニルカルバゾール（PVK）に緑ドープメント材料Ir（ppy）₃を5質量%混合し、1，2-ジクロロエタン中に溶解し固形分濃度を1質量%溶液とした。この溶液を正孔輸送層上に、液滴吐出方式を用い乾燥後の厚み100nmになる様に成膜し、発光層を設けた。

【0137】

続いて、正孔輸送層と同様な乾燥炉を用い100℃にて乾燥を行い連続して100℃にて加熱処理を連続して行った。

【0138】

加熱処理後は基板が室温と同じ温度になるまで冷却したのち、同様に、PVKに対して赤色ドープメント材料であるbtp₂Ir（acac）が10質量%になるよう混合し、1，2-ジクロロエタン中に溶解し固形分濃度を1質量%溶液としたもの、PVKに対して青色ドープメント材料であるFIr（pic）が3質量%になるように混合し、1，2-ジクロロエタン中に溶解し、固形分濃度を1質量%溶液としたもの、についてもそれぞれ液滴吐出方式で形成し、乾燥加熱処理を実施した。

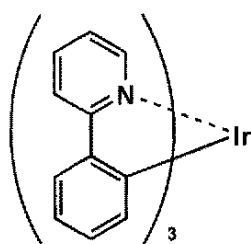
【0139】

用いたドープメント材料の構造式を下記に示す。

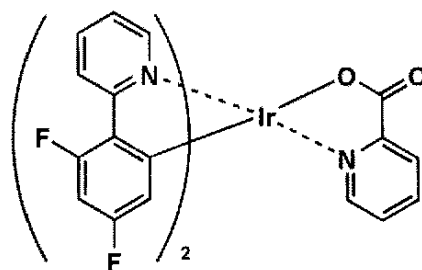
【0140】

【化1】

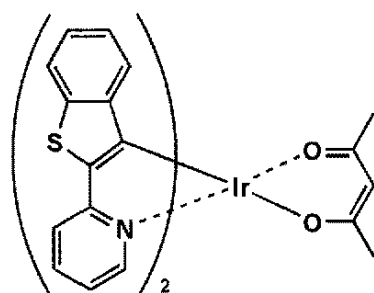
Ir(ppy)₃



FIr(pic)



btp₂Ir(acac)



【0141】

《電子輸送層、陰極》

前記発光層形成工程後の後工程の一例として、得られたロール状の上記フィルムを 5×10^{-4} Paの真空下にて、発光層上に蒸着ヘッド68を用いて、第1画素電極23の全面に、電子輸送材料である化合物（2）を蒸着し、膜厚30nmの電子輸送層67を形成した。次いで、電子輸送層67の上に、厚さ0.5nmのLiF層を蒸着した。

【0142】

続いて、有機EL層領域（ここで、有機EL層領域とは、第1画素電極23のITO電

10

20

30

40

50

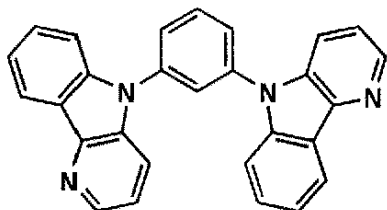
極62上に設けられた正孔輸送層63、赤色発光層64、緑色発光層65、青色発光層66、電子輸送層67等により形成された領域を示す。) および電極出し領域を含めた領域に厚さ100nmのアルミ層も同様に蒸着を行い、この順に形成したあと、電極となる領域以外にスパッタリング法、プラズマCVD法、イオンプレATING法などを用いSiO_xやSiN_xもしくは複合膜などの無機膜を300nmの封止膜として形成し巻き取り、有機EL素子1-1(本発明)を得た。尚、無機膜形成前に応力緩和層を蒸着や蒸着重合を用いポリマー膜を形成したり、低応力無機膜をプラズマCVD等で形成しても良い。

【0143】

【化2】

10

化合物(2)



20

【0144】

膜封止後は、連続的巻き取り、次工程にて断裁してパネル化を行う方法、巻き取らず連続的に断裁してストッカーに収納する方法、適宜選択可能である。本例では連続的に断裁し、次工程へ送る形態としている。

【0145】

《有機EL素子1-2の作製》：本発明

本発明の有機EL素子1-1の製造において、電子輸送層、陰極、封止フィルム(封止膜ともいう)の形成を下記のように変更し、且つ、基板の開始搬送速度、終了搬送速度を表1、表2に記載のように変更した以外は同様にして、有機EL素子1-2を作製した。

【0146】

《電子輸送層、陰極》

発光層形成後の後工程として、得られたロール状の上記フィルムを 5×10^{-4} Pa真空下にて厚さ0.5nmのLiF層を蒸着し、厚さ100nmのアルミ層も同様に蒸着を行い、この順に形成したあと巻き取りを行った。封止膜形成以外は前記の電子輸送層、陰極形成と同様である。

【0147】

尚、本発明の有機EL素子1-1、1-2の封止フィルム(封止膜ともいう)の形成は下記のようにして行った。

【0148】

《封止フィルム(封止膜ともいう)の形成》

上記の巻き取り後は発光層形成工程終了後と同様に減圧下もしくは不活性ガス下で保存される。

【0149】

続いて、不活性ガス下にて前記巻き取りロールを繰り出し、封止接着材としてUV硬化性のエポキシ樹脂(ナガセケムテックス(株)製UVレジン XNR5570-B1)の電極端子部分を除く部分にダイコートにより塗布し、ガスバリア性を有する樹脂フィルムを圧着させ貼り合わせ後、UVランプを陰極側から照射し樹脂フィルムの接着を実施した。

。

【0150】

接着材のエポキシ樹脂は熱硬化型であっても良い。その場合は、貼り合わせ時にヒート

50

ロール間を通す事により加熱圧着を行う。また、封止接着材は発光部領域の外周のみにデイスペンサ、スクリーン印刷等で形成しても良い。本例で用いられるガスバリアフィルムは透明電極が付いていない事を除いては有機EL層形成時の基板と同様である。

【0151】

接着封止後は、連続的巻き取り、次工程にて断裁してパネル化を行方法、巻き取らず連続的に断裁してストッカーに収納する方法等、適宜選択可能である。本例では連続的に断裁し、次工程へ送る形態としている。

【0152】

《有機EL素子1-3の作製》：比較例

有機EL素子1-1の作製において、基板搬送時に速度検出手段、画像検出手段、且つ、該画像検出手段と該速度検出手段のフィードバックデータを合算する吐出生業手段を設けなかった以外は同様にして、有機EL素子1-3を作製した。

【0153】

《有機EL素子の評価》

得られた有機EL素子1-1、1-2（本発明）と有機EL素子1-3（比較例）の各素子について、10Vの電圧を印加して、発光部の発光状態を目視観察を行い、下記の基準で発光特性を下記に示すような基準に基づきランク評価を行った。

【0154】

《ランク評価の基準》

- ◎：すべての発光部の全面で良好な発光を示す、
- ：発光部の全面で良好な発光を示す、
- △：局所的な非発光が観察される、
- ×：発光しない発光部が比較的大きな領域として観察される。

【0155】

【表1】

有機EL素子	アライメントマークの有無	搬送速度検出手段	搬送開始速度	搬送終了速度
		有無	m/分	m/分
1-1	有り(片側)	有	1.0	1.0
1-2	有り(片側)	有	5.0	5.0
1-3	有り(片側)	無し	1.0	1.0

【0156】

【表2】

有機EL素子	発光	理由	備考
1-1	○	搬送速度ムラ対応可	本発明
1-2	○	搬送速度ムラ対応可	本発明
1-3	×	搬送速度ムラ対応不可	比較例

【0157】

速度検出を行うことにより、基板の搬送速度が安定化する前の段階においても、基板を無駄にすることなくパターンニングが可能となる。

【0158】

また、本発明の有機EL素子の製造方法では、各々青色、緑色、赤色の3色の発光を有するが、ドーパント材料をIr(ppy)₃、FIr(pic)、btP₂Ir(acac)を適宜混合することで白色有機EL素子が作製できる。これは照明装置として利用する

ことが可能で本発明により、低コストで生産性の高い照明用生産設備が提供できる。

【0159】

実施例2

《有機EL素子2-1の作製》：本発明

実施例1の有機EL素子1-1の作製において、基板の搬送速度を検出する速度検出手段、画像検出手段、該画像検出手段と該速度検出手段のフィードバックデータを合算する吐出制御手段を設けないかわりに、ノズル装置の微調整を行い、且つ、開始搬送速度、終了搬送速度を表2に記載のように変更した以外は同様にして、有機EL素子2-1を作製した。

【0160】

《有機EL素子2-2～2-6の作製》

有機EL素子2-1の作製において、作製時の条件設定を表3、表4に記載のように変更した以外は同様にして、有機EL素子2-2～2-6を各々作製した。

【0161】

得られた有機EL素子2-1～2-6については、実施例1と同様に行った。

【0162】

【表3】

有機EL素子No.	アライメントマーク		搬送速度検出手段の	ノズル装置微調整	搬送開始速度
	片側	両側	有無	有無	m/分
2-1	○		有	有	1.0
2-2	○		有	無し	5.0
2-3		○	有	有	1.0
2-4		○	有	無し	5.0
2-5		○	無し	無し	5.0
2-6		○	無し	無し	5.5

【0163】

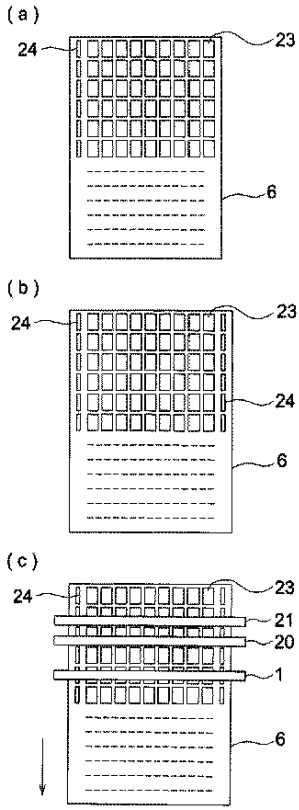
【表4】

有機EL素子No.	1色目発光	2色目発光	3色目発光	理由	備考
2-1	○	○	○	基板収縮対応可	本発明
2-2	○	○	△	基板収縮対応可	本発明
2-3	◎	◎	◎	基板収縮対応十分	本発明
2-4	◎	◎	○	基板収縮対応十分	本発明
2-5	△	△	×	基板収縮対応不十分	比較例
2-6	×	×	×	基板収縮対応不可	比較例

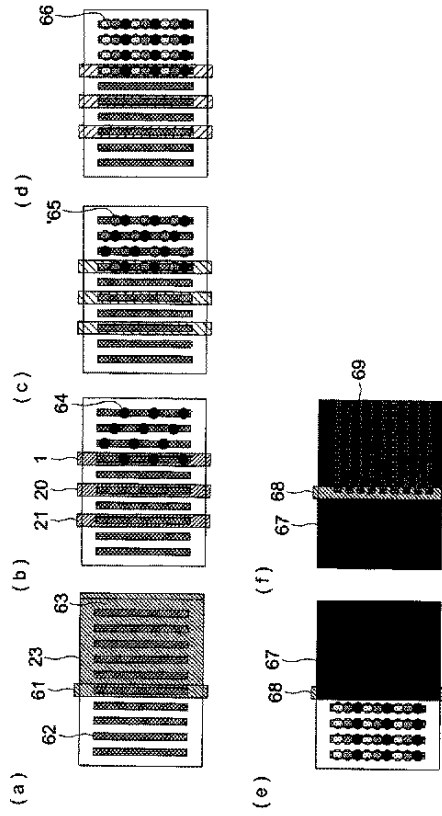
【0164】

EL層の1色目のパターンニングについては、基板の片側アライメントでもそれなりの精度でパターンニングできるが、2層目以降については1層目の液滴の乾燥工程を経た後に行われる為、1層目の乾燥により基板の収縮が生じるため、基板の幅方向において微小な位置ズレが生じてしまう。その観点からも基板の幅方向の両端にアライメントマークを設けることにより基板の収縮を検知し、位置調整が的確に行われた状況でパターンニングを行うことができるようになった。

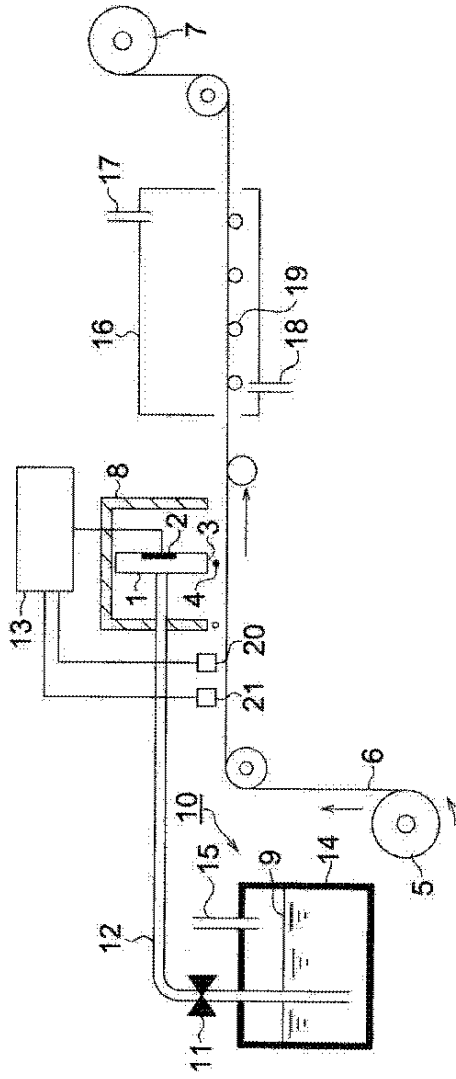
【図 3】



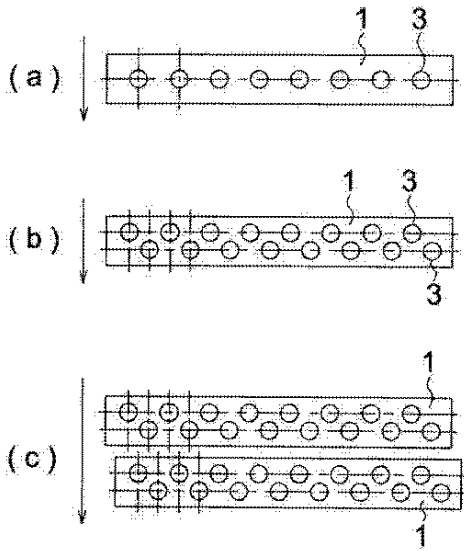
【図 5】



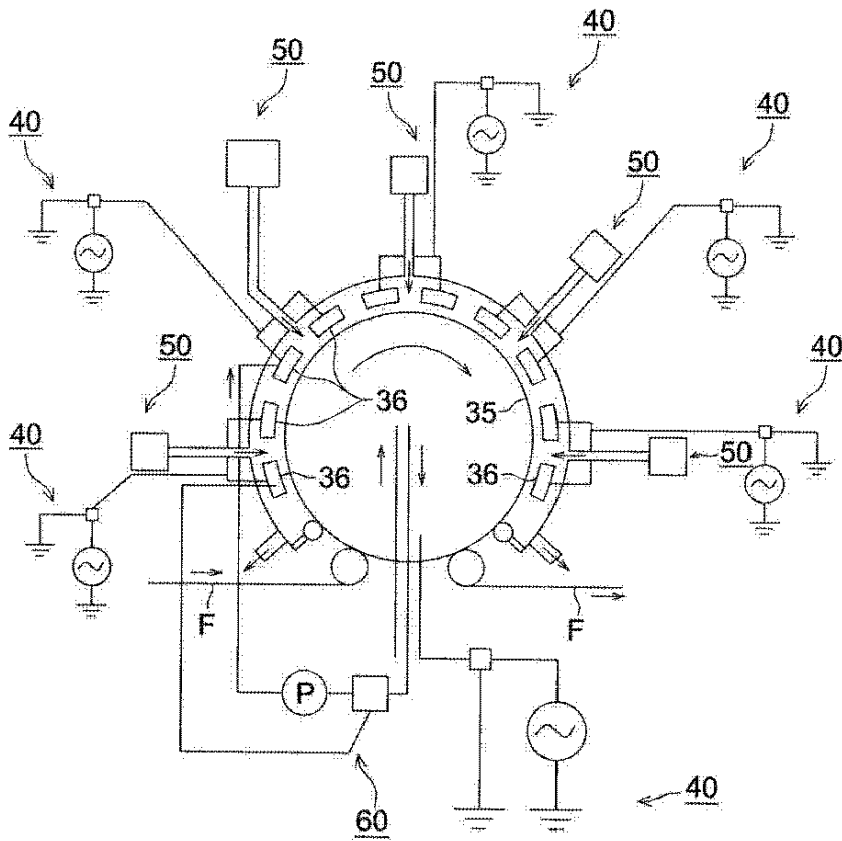
【図1】



【図 2】



【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2006/313262
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i 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) H05B33/10, G09F9/00, H01L51/50-51/56, H01L27/32, B05C5/00-5/04, B05C7/00-21/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-337728 A (Seiko Epson Corp.), 02 December, 2004 (02.12.04), Claims 1, 4; Par. No. [0060] (Family: none)	1-12
Y	JP 2005-125241 A (Hitachi Industries Co., Ltd.), 19 May, 2005 (19.05.05), Par. Nos. [0005] to [0006], [0019] (Family: none)	1-12
Y	JP 2004-216737 A (Seiko Epson Corp.), 05 August, 2004 (05.08.04), Full text; all drawings & US 2004/179060 A1	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 27 July, 2006 (27.07.06)		Date of mailing of the international search report 08 August, 2006 (08.08.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/313262

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-253179 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 09 September, 2004 (09.09.04), Fig. 3; Par. No. [0076] (Family: none)	1-12
A	JP 2005-502452 A (Seiko Epson Corp.), 27 January, 2005 (27.01.05), Full text; all drawings & US 2004/115344 A1 & EP 1425174 A & WO 2003/22581 A2	1-12
A	JP 2003-265996 A (Seiko Epson Corp.), 24 September, 2003 (24.09.03), Claims 1, 16, 19 & US 2003/201244 A1	1-12
A	JP 2005-502447 A (Litrex Corp.), 27 January, 2005 (27.01.05), Claims 1 to 5 & WO 2002/98576 A1	1-12
A	JP 2004-305912 A (Seiko Epson Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 6 / 3 1 3 2 6 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, H01L51/50(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H05B33/10, G09F9/00, H01L51/50-51/56, H01L27/32, B05C5/00-5/04, B05C7/00-21/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
Y	J P 2 0 0 4 - 3 3 7 7 2 8 A (セイコーエプソン株式会社) 2004.12.02, 請求項1及び4, 段落【0060】 (ファミリーなし)	1-12									
Y	J P 2 0 0 5 - 1 2 5 2 4 1 A (株式会社日立インダストリイズ) 2005.05.19, 段落【0005】乃至【0006】, 【0019】 (ファミリーなし)	1-12									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 27.07.2006		国際調査報告の発送日 08.08.2006									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 里村 利光 電話番号 03-3581-1101 内線 3271	20 9314								

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2006/313262

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2004-216737 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 08. 05, 全文全図 & US 2004/179060 A1	1-12
Y	J P 2004-253179 A (大日本印刷株式会社) 2004. 09. 09, 第3図, 段落【0076】 (ファミリーなし)	1-12
A	J P 2005-502452 A (セイコーエプソン株式会社) 2005. 01. 27, 全文全図 & US 2004/115344 A1 & EP 1425174 A & WO 2003/22581 A2	1-12
A	J P 2003-265996 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 09. 24, 請求項1, 16, 19 & US 2003/201244 A1	1-12
A	J P 2005-502447 A (リトレックス コーポレーション) 2005. 01. 27 請求項1乃至5 & WO 2002/98576 A1	1-12
A	J P 2004-305912 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 11. 04, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (2005年4月)

フロントページの続き

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

Fターム(参考) 4F041 AA02 AA05 AB01 BA22 BA34
4F042 AA02 AA06 AA10 BA08 BA12 CB03 CB07 DH09

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	图案形成装置，有机电致发光元件及其制造方法和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	JPWO2007004627A1	公开(公告)日	2009-01-29
申请号	JP2007524064	申请日	2006-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达控股公司		
[标]发明人	高島洋祐 高嶋伸彦 村山真昭		
发明人	▲高▼島 洋祐 高嶋 伸彦 村山 真昭		
IPC分类号	H05B33/10 H01L51/50 B05C5/00 B05C11/00 B05C11/10		
CPC分类号	H01L51/0005 H01J37/32541 H01J37/3255 H01J37/32724 H01J37/3277 H01J37/32825 H01L27/3211 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/14.A B05C5/00.101 B05C11/00 B05C11/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/DD17 3K107/DD67 3K107/DD70 3K107/GG08 3K107/ /GG28 3K107/GG36 3K107/GG42 3K107/GG54 4F041/AA02 4F041/AA05 4F041/AB01 4F041/BA22 4F041/BA34 4F042/AA02 4F042/AA06 4F042/AA10 4F042/BA08 4F042/BA12 4F042/CB03 4F042/ /CB07 4F042/DH09		
优先权	2005196024 2005-07-05 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于对连续转印的基板进行高精度图案化的图案形成装置。此外，提供了一种制造有机电致发光元件的方法，其中采用这种图案形成装置，有机电致发光元件和通过使用这种制造方法获得的有机电致发光显示装置。

Flr(pic)

