

(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2004-178930  
(P2004-178930A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/14	H05B 33/14	3K007
H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/24	H05B 33/24	

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2002-342831 (P2002-342831)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成14年11月26日 (2002.11.26)		ソニー株式会社
			東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(72) 発明者	西村 貞一郎
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	西口 昌男
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	鏡 慶一
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		最終頁に続く	

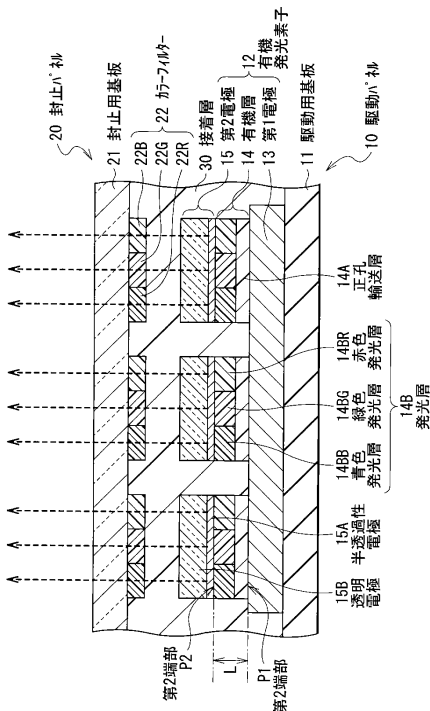
(54) 【発明の名称】 発光素子およびこれを用いた表示装置

(57) 【要約】

【課題】膜厚分布を小さくして、色むらを防止することができる発光素子およびこれを用いた表示装置を提供する。

【解決手段】駆動用基板11の上に、第1電極13、発光層14Bを含む有機層14、および半透過性電極15Aを含む第2電極15が順に積層されている。発光層14Bは、赤色発光層14BR、緑色発光層14BGおよび青色発光層14BBを有している。発光層14Bは、溶媒を含む原料溶液を各色ごとにそれぞれ転写したのち溶媒を除去することにより形成されている。第1電極13の第1端部P1と第2電極15の第2端部P2との光学的距離Lは、 $(2L)/\lambda + 1/(2n) = m$ を満たす。λは取り出したい光のスペクトルのピーク波長、nは第1端部P1および第2端部P2で生じる反射光の位相シフト、mは整数である。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子であって、前記発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、溶媒を含む原料溶液を転写したのち前記溶媒を除去することにより形成されたことを特徴とする発光素子。

## 【請求項 2】

前記発光層で発生した光を第 1 端部と第 2 端部との間で共振させる共振器構造を有し、前記第 1 端部と前記第 2 端部との間の光学的距離  $L$  は数 1 を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の発光素子。

## 【数 1】

10

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m$$

(式中、 $L$  は第 1 端部と第 2 端部との間の光学的距離、 $\lambda$  は取り出したい光のスペクトルのピーク波長、 $\Phi$  は前記第 1 端部および前記第 2 端部で生じる反射光の位相シフト、 $m$  は整数をそれぞれ表す。)

## 【請求項 3】

前記第 1 電極、前記発光層を含む層および前記第 2 電極は、駆動用基板に前記第 1 電極の側からこの順に積層されており、前記発光層で発生した光は前記第 2 電極の側から取り出されることを特徴とする請求項 2 記載の発光素子。

## 【請求項 4】

20

前記発光層を含む層は有機層であることを特徴とする請求項 1 記載の発光素子。

## 【請求項 5】

前記発光層は、有機発光材料または重合により有機発光材料となる前駆体材料を含む原料溶液を転写することにより形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の発光素子。

## 【請求項 6】

前記発光層は、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に互いに並列して設けられた赤色発光層、緑色発光層および青色発光層を有することを特徴とする請求項 5 記載の発光素子。

## 【請求項 7】

前記発光層は、前記原料溶液を塗布面に塗布したのち、塗布面上の前記原料溶液を選択的に除去し、塗布面上に残った前記原料溶液を転写することにより形成されたことを特徴とする請求項 5 記載の発光素子。

30

## 【請求項 8】

前記発光層を含む層は、前記原料溶液を転写することにより形成された層を、前記発光層以外に少なくとも 1 層有することを特徴とする請求項 5 記載の発光素子。

## 【請求項 9】

第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子を備えた表示装置であって、前記発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、溶媒を含む原料溶液を転写したのち前記溶媒を除去することにより形成されたことを特徴とする表示装置。

## 【請求項 10】

40

前記発光層で発生した光を第 1 端部と第 2 端部との間で共振させる共振器構造を有し、前記第 1 端部と前記第 2 端部との間の光学的距離  $L$  は数 2 を満たすことを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

## 【数 2】

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m$$

(式中、 $L$  は第 1 端部と第 2 端部との間の光学的距離、 $\lambda$  は取り出したい光のスペクトルのピーク波長、 $\Phi$  は前記第 1 端部および前記第 2 端部で生じる反射光の位相シフト、 $m$  は整数をそれぞれ表す。)

## 【請求項 11】

50

前記第 1 電極、前記発光層を含む層および前記第 2 電極は、駆動用基板に前記第 1 電極の側からこの順に積層されており、前記発光層で発生した光は前記第 2 電極の側から取り出されることを特徴とする請求項 10 記載の表示装置。

【請求項 12】

前記発光層を含む層は有機層であることを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 13】

前記発光層は、有機発光材料または重合により有機発光材料となる前駆体材料を含む原料溶液を転写することにより形成されたことを特徴とする請求項 9 記載の表示装置。

【請求項 14】

前記発光層は、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に互いに並列して設けられた赤色発光層、緑色発光層および青色発光層を有することを特徴とする請求項 13 記載の表示装置。 10

【請求項 15】

前記発光層は、前記原料溶液を塗布面に塗布したのち、塗布面上の前記原料溶液を選択的に除去し、塗布面上に残った前記原料溶液を転写することにより形成されたことを特徴とする請求項 13 記載の表示装置。

【請求項 16】

前記発光層を含む層は、前記原料溶液を転写することにより形成された層を、前記発光層以外に少なくとも 1 層有することを特徴とする請求項 13 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、発光素子およびこれを用いた表示装置に係り、特に、有機発光素子のような自発光型の発光素子およびこれを用いた表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶ディスプレイに代わる表示装置として、有機発光素子を用いた有機電界発光ディスプレイが注目されている。有機電界発光ディスプレイは、自発光型であるので視野角が広く、消費電力が低いという特性を有し、また、高精細度の高速ビデオ信号に対しても十分な応答性を有するものと考えられており、実用化に向けて開発が進められている。

【0003】

30

図 17 は、従来の有機発光素子の構成を表すものである。この有機発光素子は、例えば、ガラスなどの絶縁材料よりなる基板 111 の上に、基板 111 の側から、透明電極 112、有機層 113 がこの順に積層された構造を有している。有機層 113 では、基板 111 の側から正孔輸送層 113A と発光層 113B とがこの順に積層されている。発光層 113B で発生した光は、基板 111 側から取り出される。

【0004】

しかし、このような従来の有機発光素子では、取り出される光のスペクトルのピーク幅が広く、特に緑および青の光についてはピーク波長がかなりずれてしまい、テレビ画像を表示する程度に十分な色再現範囲を得ることができないという問題があった。

【0005】

40

そこで、有機発光素子に共振器構造を導入することによって、発光色の色純度を向上させたり、発光効率を高めるなど、発光層で発生する光を制御する試みが行われてきた（例えば、特許文献 1 参照。）。このように共振器構造を導入した有機発光素子では、取り出される光のスペクトルの幅を狭くできると共に、ピーク輝度を高くすることができ、色再現範囲を拡大することが可能となる。

【0006】

なお、この有機発光素子には、低分子材料を用いたものと、高分子材料を用いたものとがあり、高分子材料を用いた素子の製造方法としては、一般にインクジェットプリンティング方式が知られている。

【0007】

50

## 【特許文献 1】

国際公開第 0 1 / 3 9 5 5 4 号パンフレット

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、インクジェットプリンティング方式により有機層を形成すると、膜厚のばらつきが大きいという問題があった。よって、上述した共振器構造を導入する場合には特に膜厚の精確な制御が必要であるので、インクジェットプリンティング方式では色むらが発生してしまい、例えばテレビ画像を表示する程度に十分な色再現範囲を得ることが難しいという問題があった。この問題は、発光層に高分子材料を用いる場合に顕著である。

## 【0009】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、膜厚分布を小さくして、色むらを防止することができる発光素子およびこれを用いた表示装置を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明による発光素子は、第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む層を備えたものであって、発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、溶媒を含む原料溶液を転写したのち溶媒を除去することにより形成されたものである。

## 【0011】

本発明による表示装置は、第 1 電極と第 2 電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子を備えたものであって、発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、溶媒を含む原料溶液を転写したのち溶媒を除去することにより形成されたものである。

## 【0012】

本発明による発光素子では、発光層を含む層のうちの少なくとも一部が、溶媒を含む原料溶液を転写したのち溶媒を除去することにより形成されているので、膜厚分布が小さくなり、色むらが防止される。

## 【0013】

本発明による表示装置では、本発明による発光素子を備えているので、膜厚分布が小さくなり、色むらが防止される。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0015】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る発光素子である有機発光素子を用いた表示装置の断面構造を表すものである。この表示装置は、極薄型の有機電界発光カラーディスプレイ装置などとして用いられるものであり、例えば、駆動パネル 10 と封止パネル 20 とが対向配置され、接着層 30 により全面が貼り合わされている。駆動パネル 10 は、ガラスなどの絶縁材料よりなる駆動用基板 11 の上に、複数の有機発光素子 12 が、全体としてマトリクス状に設けられている。

## 【0016】

この有機発光素子 12 は、例えば、駆動用基板 11 の側から、陽極としての第 1 電極 13、有機層 14、および陰極としての第 2 電極 15 がこの順に積層された構造とされている。なお、第 1 電極 13 は例えば列方向に位置する複数の有機発光素子 12 の共通電極となっており、第 2 電極 15 は例えば行方向に位置する複数の有機発光素子 12 の共通電極となっている。

## 【0017】

第 1 電極 13 は、反射層としての機能も兼ねており、できるだけ高い反射率を有するようにすることが発光効率を高める上で望ましい。例えば、第 1 電極 13 を構成する材料としては、白金 (Pt)、金 (Au)、銀 (Ag)、クロム (Cr) あるいはタンゲステン (W) などの仕事関数の高い金属元素の単体または合金が挙げられ、第 1 電極 13 の積層方

10

20

30

40

50

向の厚み（以下、単に厚みと言う）は100nm以上300nm以下とされることが好ましい。合金材料としては、例えば、銀を主成分とし、0.3質量%～1質量%のパラジウム（Pd）と、0.3質量%～1質量%の銅（Cu）とを含むAgPdCu合金が挙げられる。

#### 【0018】

有機層14は、正孔輸送層14Aおよび発光層14Bが第1電極13の側からこの順に積層された構造を有し、発光層14Bで発生した光は第2電極15の側から取り出されるようになっている。正孔輸送層14Aは発光層14Bへの正孔注入効率を高めるためのものである。発光層14Bは電流の注入により光を発生するものであり、電子輸送層を兼ねている。正孔輸送層14Aおよび発光層14Bは、後述するように、溶媒を含む原料溶液を転写したのち溶媒を除去することにより形成されている。正孔輸送層14Aおよび発光層14Bの合計厚みは、例えば15nm以上100nm以下とすることが好ましい。

10

#### 【0019】

正孔輸送層14Aは、ポリ（3，4）-エチレンジオキシチオフエン（PEDOT）あるいはポリアニリンなどの導電性高分子材料により構成されている。

#### 【0020】

発光層14Bは、赤色の光を発生する赤色発光層14BRと、緑色の光を発生する緑色発光層14BGと、青色の光を発生する青色発光層14BBとを有している。赤色発光層14BR，緑色発光層14BGおよび青色発光層14BBは、第1電極13と第2電極15との間に互いに並列して設けられている。

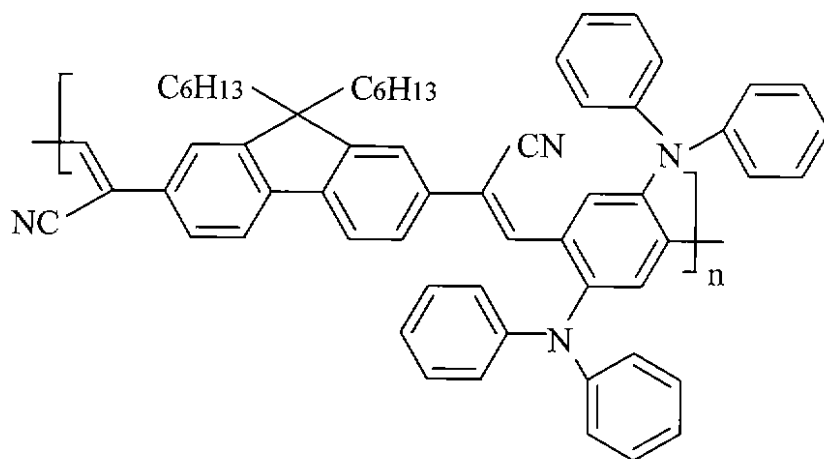
20

#### 【0021】

赤色発光層14BRは、例えば化1に示したポリ[ { 9，9 - ジヘキシル - 2，7 - ビス（1 - シアノビニレン）フルオレニレン } - アルト - コ - { 2，5 - ビス（N，N' - ジフェニルアミノ） - 1，4 - フェニレン } ] などの高分子有機発光材料により構成されている。なお、高分子材料とは、分子量10000以上のものである。

#### 【0022】

##### 【化1】



30

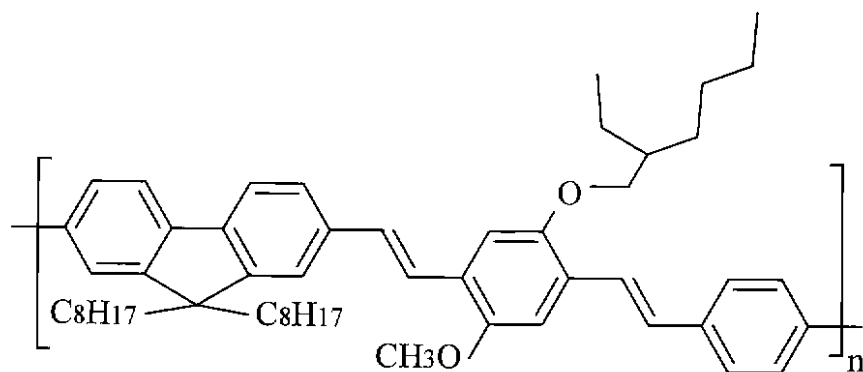
#### 【0023】

緑色発光層14BGは、例えば化2に示したポリ[ { 9，9 - ジオクチルフルオレニル - 2，7 - ジチル } - コ - （1，4 - ジフェニレン - ビニレン - 2 - メトキシ - 5 - { 2 - エチルヘキシルオキシ } - ベンゼン） ] などの高分子有機発光材料により構成されている。

40

#### 【0024】

##### 【化2】



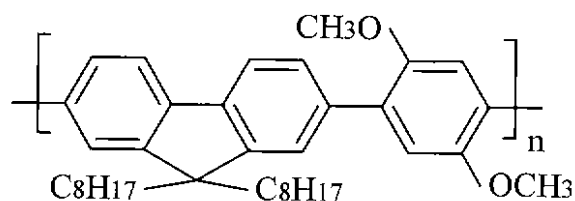
10

## 【 0 0 2 5 】

青色発光層 1 4 B B は、例えば化 3 に示したポリ [ { 9 , 9 - ジオクチルフルオレニル - 2 , 7 - ジチル } - コ - { 1 , 4 - ( 2 , 5 - ジメトキシ ) ベンゼン } ] などの高分子有機発光材料により構成されている。

## 【 0 0 2 6 】

## 【 化 3 】



20

30

## 【 0 0 2 7 】

第 2 電極 1 5 は、発光層 1 4 B で発生した光に対して半透過性を有する半透過性電極 1 5 A と、発光層 1 4 B で発生した光に対して透過性を有する透明電極 1 5 B とが有機層 1 4 の側からこの順に積層された構造を有している。半透過性電極 1 5 A は、例えば、厚みが 5 nm 以上 50 nm 以下であり、アルミニウム ( Al ) , マグネシウム ( Mg ) , カルシウム ( Ca ) , ナトリウム ( Na ) などの仕事関数の小さい金属元素の単体または合金により構成されている。中でも、マグネシウムと銀との合金 ( 以下、 「 Mg Ag 合金 」 という ) が好ましく、マグネシウムと銀との体積比は Mg : Ag = 5 : 1 ~ 30 : 1 が好ましい。また、カルシウム層と Mg Ag 合金層との積層構造としてもよい。

40

## 【 0 0 2 8 】

半透過性電極 1 5 A は、また、半透過性反射層としての機能を兼ねている。すなわち、この有機発光素子 1 2 は、第 1 電極 1 3 の発光層 1 4 B 側の端面を第 1 端部 P 1 、第 2 電極 1 5 の発光層 1 4 B 側の端面を第 2 端部 P 2 とし、有機層 1 4 を共振部として、発光層 1 4 B で発生した光を共振させて第 2 端部 P 2 の側から取り出す共振器構造を有している。このように共振器構造を有するようにすれば、発光層 1 4 B で発生した光が多重干渉を起こし、一種の狭帯域フィルタとして作用することにより、取り出される光のスペクトルの半値幅が減少し、色純度を向上させることができるので好ましい。また、封止パネル 2 0 から入射した外光についても多重干渉により減衰させることができ、後述するカラーフィ

50

ルター 22 との組合せにより有機発光素子 12 における外光の反射率を極めて小さくすることができるので好ましい。

#### 【0029】

そのためには、共振器の第 1 端部 P1 と第 2 端部 P2 との間の光学的距離 L は数 3 を満たすようにし、共振器の共振波長（取り出される光のスペクトルのピーク波長）と、取り出したい光のスペクトルのピーク波長とを一致させることが好ましい。光学的距離 L は、実際には、数 3 を満たす正の最小値となるように選択することが好ましい。

#### 【0030】

##### 【数 3】

$$(2L) / \lambda_1 + (2L) / \lambda_2 = m$$

（式中、L は第 1 端部 P1 と第 2 端部 P2 との間の光学的距離、 $\lambda_1$  は第 1 端部 P1 で生じる反射光の位相シフト  $\phi_1$  と第 2 端部 P2 で生じる反射光の位相シフト  $\phi_2$  との和（ $\phi = \phi_1 + \phi_2$ ）（rad）、 $\lambda_2$  は第 2 端部 P2 の側から取り出したい光のスペクトルのピーク波長、m は L が正となる整数をそれぞれ表す。なお、数 3 において L および  $\lambda$  は単位が共通すればよいが、例えば（nm）を単位とする。）

#### 【0031】

このように数 3 を満たす有機発光素子 12 の具体的な構成としては、例えば、取り出したい光のスペクトルのピーク波長  $\lambda$  を赤 635 nm、緑 535 nm および青 450 nm とする場合、クロムよりなる第 1 電極 13、ポリ（3,4）-エチレンジオキシチオフェンまたはポリアニリンよりなる厚み 20 nm の正孔輸送層 14A、化 1 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 75 nm の赤色発光層 14BR、化 2 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 65 nm の緑色発光層 14BG、化 3 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 45 nm の青色発光層 14BB、厚み 10 nm のカルシウム層と厚み 12 nm の MgAg 合金層との積層構造を有する半透過性電極 15A を順に積層したものが挙げられる。

#### 【0032】

透明電極 15B は、半透過性電極 15A の電気抵抗を下げるためのものであり、発光層 14B で発生した光に対して十分な透光性を有する導電性材料により構成されている。透明電極 15B を構成する材料としては、例えば、酸化インジウムスズ（ITO；Indium Tin Oxide）、インジウムと亜鉛（Zn）と酸素とを含む化合物などが好ましい。室温で成膜しても良好な導電性を得ることができるからである。透明電極 15B の厚みは、例えば 30 nm 以上 1000 nm 以下とすることが好ましい。

#### 【0033】

封止パネル 20 は、駆動パネル 10 の第 2 電極 15 の側に位置しており、接着層 30 と共に有機発光素子 12 を封止する封止用基板 21 を有している。封止用基板 21 は、有機発光素子 12 で発生した光に対して透明なガラスなどの材料により構成されている。封止用基板 21 には、例えば、カラーフィルター 22 が設けられており、有機発光素子 12 で発生した光を取り出すと共に、有機発光素子 12 並びにその間の配線において反射された外光を吸収し、コントラストを改善するようになっている。

#### 【0034】

カラーフィルター 22 は、封止用基板 21 のどちら側の面に設けられてもよいが、駆動パネル 10 の側に設けられることが好ましい。カラーフィルター 22 が表面に露出せず、接着層 30 により保護することができるからである。カラーフィルター 22 は、赤色フィルター 22R、緑色フィルター 22G および青色フィルター 22B を有しており、赤色発光層 14BR、緑色発光層 14BG および青色発光層 14BB に対応して順に配置されている。

#### 【0035】

赤色フィルター 22R、緑色フィルター 22G および青色フィルター 22B は、それぞれ例えば矩形形状で隙間なく形成されている。これら赤色フィルター 22R、緑色フィルター 22G および青色フィルター 22B は、顔料を混入した樹脂によりそれぞれ構成されており、顔料を選択することにより、目的とする赤、緑あるいは青の波長域における光透過

10

20

30

40

50

率が高く、他の波長域における光透過率が低くなるように調整されている。

【0036】

さらに、カラーフィルター22における透過率の高い波長範囲と、共振器構造から取り出したい光のスペクトルのピーク波長とは一致している。これにより、封止パネル20から入射する外光のうち、取り出す光のスペクトルのピーク波長に等しい波長を有するもののみがカラーフィルター22を透過し、その他の波長の外光が有機発光素子12に侵入することが防止される。

【0037】

この有機発光素子12を備えた表示装置は、例えば、次のようにして製造することができる。

10

【0038】

図2ないし図11は、この表示装置の製造方法を工程順に表すものである。まず、図2に示したように、上述した材料よりなる駆動用基板11の上に、例えば直流スパッタリングにより、上述した材料よりなる第1電極13を形成する。

【0039】

次に、図3(A)に示したように、正孔輸送層14Aを転写により形成するためのインキとして、上述した正孔輸送層14Aの材料と溶媒とを含む正孔輸送層原料溶液41を用意する。正孔輸送層14Aの材料としてポリ(3,4)-エチレンジオキシチオフエンを用いる場合には、溶媒に水を用い、正孔輸送層14Aの材料としてポリアニリンを用いる場合には、溶媒に有機溶媒を用いる。続いて、この正孔輸送層原料溶液41を、正孔輸送層用塗布面51に塗布する。正孔輸送層用塗布面51は、例えば、正孔輸送層用ローラー52に巻き付けるように配設されたシート状の部材により構成されており、正孔輸送層用ローラー52の回転に伴って正孔輸送層原料溶液41が正孔輸送層用塗布面51に塗布されるようになっている。正孔輸送層用塗布面51の材料としては、例えば、加工が容易で有機溶媒に対する耐性が大きいシリコン樹脂などが好ましく、溶媒として水を用いる場合にはウレタン材料などが好ましい。

20

【0040】

そののち、図3(B)に示したように、駆動用基板11上における有機発光素子12の正孔輸送層14Aのパターンに対応して凹部54が形成された正孔輸送層用凸版53を用意し、この正孔輸送層用凸版53の上で正孔輸送層用ローラー52を回転または転動させることにより、正孔輸送層用塗布面51上の正孔輸送層原料溶液41を選択的に除去する。その際、正孔輸送層用ローラー52を回転させながら移動させるようにしてもよく、正孔輸送層用凸版53を移動させるようにしてもよい。また、正孔輸送層用ローラー52および正孔輸送層用凸版53の両方を移動させるようにしてもよい。こうして、図4(A)に示したように、正孔輸送層用塗布面51の上に、正孔輸送層原料溶液41が、正孔輸送層14Aのパターンに対応して残存する。

30

【0041】

次に、図4(B)に示したように、第1電極13が形成された駆動用基板11の上で正孔輸送層用ローラー52を回転または転動させることにより、正孔輸送層用塗布面51上に残った正孔輸送層原料溶液41を転写する。その際も、正孔輸送層用ローラー52を回転させながら移動させるようにしてもよく、駆動用基板11を矢印A方向に移動させるようにしてもよい。また、正孔輸送層用ローラー52および駆動用基板11の両方を移動させるようにしてもよい。そののち、溶媒を除去して、図4(C)に示したように、第1電極13の上に正孔輸送層14Aを形成する。このように、正孔輸送層14Aは、溶媒を含む正孔輸送層原料溶液41を転写したのち溶媒を除去することにより形成されているので、従来のスピンコート法により形成する場合に比べて正孔輸送層14Aの膜厚分布が小さくなる。

40

【0042】

正孔輸送層14Aを形成したのち、例えば図5(A)に示したように、赤色発光層14BRを形成するためのインキとして、化1に示した高分子有機発光材料と溶媒であるキシレ

50



ンとを含む赤色原料溶液 6 1 R を用意し、この赤色原料溶液 6 1 R を、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、赤色用ローラー 7 2 R に巻き付けられた赤色用塗布面 7 1 R に塗布する。赤色用塗布面 7 1 R も、正孔輸送層用塗布面 5 1 と同様に構成されている。すなわち、ここでは溶媒に有機溶媒を用いているので、シリコン樹脂により構成されることが好ましい。

【0043】

次いで、図 5 ( B ) に示したように、駆動用基板 1 1 上における有機発光素子 1 2 の赤色発光層 1 4 B R のパターンに対応して凹部 7 4 R が形成された赤色用凸版 7 3 R を用意し、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、赤色用凸版 7 3 R の上で赤色用ローラー 7 2 R を回転または転動させることにより、赤色原料溶液 6 1 R を選択的に除去する。これにより、図 6 ( A ) に示したように、赤色用塗布面 7 1 R 上に、赤色原料溶液 6 1 R が、赤色発光層 1 4 B R のパターンに対応して残存する。

10

【0044】

続いて、図 6 ( B ) に示したように、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、第 1 電極 1 3 および正孔輸送層 1 4 A が形成された駆動用基板 1 1 の上で赤色用ローラー 7 2 R を回転または転動させることにより、赤色原料溶液 6 1 R を転写する。そののち、溶媒を除去して、図 6 ( C ) に示したように、赤色発光層 1 4 B R を形成する。

【0045】

赤色発光層 1 4 B R を形成したのち、例えば図 7 ( A ) に示したように、緑色発光層 1 4 B G を形成するためのインキとして、化 2 に示した高分子有機発光材料と溶媒であるキシレンとを含む緑色原料溶液 6 1 G を用意する。この緑色原料溶液 6 1 G を、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、緑色用ローラー 7 2 G に巻き付けられた緑色用塗布面 7 1 G に塗布する。緑色用塗布面 7 1 G も、正孔輸送層用塗布面 5 1 と同様に構成されている。

20

【0046】

次いで、図 7 ( B ) に示したように、駆動用基板 1 1 上における有機発光素子 1 2 の緑色発光層 1 4 B G のパターンに対応して凹部 7 4 G が形成された緑色用凸版 7 3 G を用意し、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様に、緑色用凸版 7 3 G の上で緑色用ローラー 7 2 G を回転または転動させることにより、緑色原料溶液 6 1 G を選択的に除去する。これにより、図 8 ( A ) に示したように、緑色用塗布面 7 1 G 上に、緑色原料溶液 6 1 G が、緑色発光層 1 4 B G のパターンに対応して残存する。

30

【0047】

続いて、図 8 ( B ) に示したように、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、第 1 電極 1 3、正孔輸送層 1 4 A および赤色発光層 1 4 B R が形成された駆動用基板 1 1 の上で緑色用ローラー 7 2 G を回転または転動させることにより、緑色原料溶液 6 1 G を転写する。そののち、溶媒を除去して、図 8 ( C ) に示したように、緑色発光層 1 4 B G を形成する。

【0048】

緑色発光層 1 4 B G を形成したのち、例えば図 9 ( A ) に示したように、青色発光層 1 4 B B を形成するためのインキとして、化 3 に示した高分子有機発光材料と溶媒であるキシレンとを含む青色原料溶液 6 1 B を用意し、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、この青色原料溶液 6 1 B を、青色用ローラー 7 2 B に巻き付けられた青色用塗布面 7 1 B に塗布する。青色用塗布面 7 1 B も、正孔輸送層用塗布面 5 1 と同様に構成されている。

40

【0049】

次いで、図 9 ( B ) に示したように、駆動用基板 1 1 上における有機発光素子 1 2 の青色発光層 1 4 B B のパターンに対応して凹部 7 4 B が形成された青色用凸版 7 3 B を用意し、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、青色用凸版 7 3 B の上で青色用ローラー 7 2 B を回転または転動させることにより、青色原料溶液 6 1 B を選択的に除去する。これにより、図 10 ( A ) に示したように、青色用塗布面 7 1 B 上に、青色原料溶液 6 1 B が、青色発光層 1 4 B B のパターンに対応して残存する。

【0050】

50

続いて、図 10 (B) に示したように、正孔輸送層 14 A の場合と同様にして、第 1 電極 13, 正孔輸送層 14 A, 赤色発光層 14 B R および緑色発光層 14 B G が形成された駆動用基板 11 の上で青色用ローラー 72 B を回転または転動させることにより、青色原料溶液 61 B を転写する。そののち、溶媒を除去して、図 10 (C) に示したように、青色発光層 14 B B を形成する。こうして、赤色発光層 14 B R, 緑色発光層 14 B G および青色発光層 14 B B を有する発光層 14 B が形成される。このように、発光層 14 B は、溶媒を含む赤色原料溶液 61 R, 緑色原料溶液 61 G および青色原料溶液 61 B を転写したのち溶媒を除去することにより形成されているので、従来のインクジェットプリンティング方式により形成する場合に比べて発光層 14 B の膜厚分布が小さくなる。

【0051】

10

発光層 14 B を形成したのち、図 11 (A) に示したように、例えば蒸着法により、上述した厚みおよび材料よりなる第 2 電極 15 を成膜し、図 1 に示したような有機発光素子 12 を形成する。これにより、駆動パネル 10 が形成される。そののち、同じく図 11 (A) に示したように、有機発光素子 12 の上に、接着層 30 を形成する。

【0052】

また、図 11 (B) に示したように、例えば、上述した材料よりなる封止用基板 21 の上に、赤色フィルター 22 R の材料をスピンコートなどにより塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターンニングして焼成することにより赤色フィルター 22 R を形成する。続いて、同じく図 11 (B) に示したように、赤色フィルター 22 R と同様にして、青色フィルター 22 B および緑色フィルター 22 G を順次形成する。これにより、封止パネル 20 が形成される。

20

【0053】

駆動パネル 10 および封止パネル 20 を形成したのち、図 11 (C) に示したように、駆動パネル 10 と封止パネル 20 とを接着層 30 を介して貼り合わせる。その際、封止パネル 20 のうちカラーフィルター 22 を形成した側の面を、駆動パネル 10 と対向させて配置することが好ましい。以上により、駆動パネル 10 と封止パネル 20 とが接着され、図 1 に示した表示装置が完成する。

【0054】

また、この表示装置は、例えば、次のようにして製造することもできる。

【0055】

30

まず、図 2 ないし図 4 に示したように、上述した方法と同様にして、駆動用基板 11 の上に、第 1 電極 13 および正孔輸送層 14 A を形成する。

【0056】

次に、図 12 (A) に示したように、正孔輸送層 14 A の場合と同様にして、発光層用ローラー 72 に巻き付けられた発光層用塗布面 71 の上に、赤色原料溶液 61 R を塗布し、赤色用凸版 63 R を用いて赤色原料溶液 61 R を選択的に除去する。発光層用塗布面 71 も、正孔輸送層用塗布面 51 と同様に構成されている。

【0057】

更に、正孔輸送層 14 A の場合と同様にして、図 12 (A) に示したような赤色原料溶液 61 R が残っている発光層用塗布面 71 に、緑色原料溶液 61 G を塗布する。このとき、赤色原料溶液 61 R の上には、緑色原料溶液 61 G が重なって塗布される。続いて、緑色用凸版 73 G を用いて緑色原料溶液 61 G を選択的に除去する。このとき、赤色原料溶液 61 R に重なって塗布された緑色原料溶液 62 G は除去される。これにより、図 12 (B) に示したように、発光層用塗布面 71 の上に、赤色原料溶液 61 R および緑色原料溶液 61 G が塗布される。

40

【0058】

そののち、正孔輸送層 14 A の場合と同様にして、赤色原料溶液 61 R と緑色原料溶液 61 G とが塗布された発光層用塗布面 71 に、青色原料溶液 61 B を塗布する。このとき、赤色原料溶液 61 R および緑色原料溶液 61 G の上には、青色原料溶液 61 B が重なって塗布される。続いて、青色用凸版 73 B を用いて青色原料溶液 61 B を選択的に除去する

50

。このとき、赤色原料溶液 6 1 R および緑色原料溶液 6 1 G に重なって塗布された青色原料溶液 6 1 B は除去される。このようにして、図 1 2 ( C ) に示したように、発光層用塗布面 7 1 の上に、赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G および青色原料溶液 6 1 B が塗布される。

#### 【 0 0 5 9 】

次に、図 1 3 に示したように、正孔輸送層 1 4 A の場合と同様にして、第 1 電極 1 3 および正孔輸送層 1 4 A が形成された駆動用基板 1 1 の上で発光層用ローラー 7 2 を回転または転動させることにより、赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G および青色原料溶液 6 1 B を一度に転写する。そののち、溶媒を除去して、赤色発光層 1 4 B R , 緑色発光層 1 4 B G および青色発光層 1 4 B B を有する発光層 1 4 B を形成する。

10

#### 【 0 0 6 0 】

その後、図 1 1 に示した工程により駆動パネル 1 0 および封止パネル 2 0 を形成したのち、駆動パネル 1 0 と封止パネル 2 0 とを接着層 3 0 を介して貼り合わせる。以上により、図 1 に示した表示装置が完成する。

#### 【 0 0 6 1 】

なお、図示しないが、正孔輸送層材料溶液 4 1 と赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G および青色原料溶液 6 1 B とを同一の塗布面上に積層して塗布するようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 2 】

また、上述した方法では、正孔輸送層 1 4 A の材料または高分子有機発光材料を含む正孔輸送層原料溶液 4 1 , 赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G または青色原料溶液 6 1 B を用いたが、これらに代えて、重合によりそれらの材料となる前駆体材料を含む原料溶液を用いてもよい。この場合、転写したのち重合させ、溶媒を除去するようにしてもよく、転写し溶媒を除去したのち重合させるようにしてもよい。

20

#### 【 0 0 6 3 】

この表示装置では、第 1 電極 1 3 と第 2 電極 1 5 との間に所定の電圧が印加されると、発光層 1 4 B に電流が注入され、正孔と電子とが再結合することにより、発光が起こる。この光は、第 1 電極 1 3 と第 2 電極 1 5 との間で多重反射し、第 2 電極 1 5 , カラーフィルタ 2 2 および封止用基板 2 1 を透過して取り出される。このとき、正孔輸送層 1 4 A および発光層 1 4 B が、正孔輸送層原料溶液 4 1 , 赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G および青色原料溶液 6 1 B を転写することにより形成されているので、膜厚分布が小さくなっている。従って、色むらの発生が防止され、高精細でかつ色再現性のよい画像が得られる。

30

#### 【 0 0 6 4 】

このように、本実施の形態によれば、正孔輸送層 1 4 A および発光層 1 4 B が、正孔輸送層原料溶液 4 1 , 赤色原料溶液 6 1 R , 緑色原料溶液 6 1 G および青色原料溶液 6 1 B を転写することにより形成されているので、膜厚分布を小さくすることができる。よって、色むらの発生を防止することができ、高精細で色再現性のよい画像を得ることができる。

#### 【 0 0 6 5 】

#### 【 実施例 】

更に、本発明の具体的な実施例について、図 1 を参照し同一の符号を用いて詳細に説明する。

40

#### 【 0 0 6 6 】

#### ( 実施例 1 )

上記実施の形態と同様にして、ガラスよりなる駆動用基板 1 1 の上に、クロムよりなる厚み 2 3 0 n m の第 1 電極 1 3 、ポリ ( 3 , 4 ) - エチレンジオキシチオフェンよりなる厚み 2 0 n m の正孔輸送層 1 4 A 、化 1 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 7 5 n m の赤色発光層 1 4 B R 、化 2 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 6 5 n m の緑色発光層 1 4 B G 、化 3 に示した高分子有機発光材料よりなる厚み 4 5 n m の青色発光層 1 4 B B 、厚み 1 0 n m のカルシウム層と厚み 1 2 n m の M g A g 合金層との積層構造を有する半透過性電極 1 5 A および I T O よりなる厚み 3 0 0 n m の透明電極 1 5 B を順に形成

50

し、駆動用基板 11 上に有機発光素子 12 を有する駆動パネル 10 を作製した。正孔輸送層 14 A および発光層 14 B の膜厚分布を計測したところ、共振器構造を導入するための膜厚分布の許容範囲である 3 % 以下となっていた。

【0067】

また、ガラスよりなる封止用基板 21 に、赤色フィルター 22 R , 緑色フィルター 22 G および青色フィルター 22 B を有するカラーフィルター 22 を形成し、封止パネル 20 を作製した。続いて、駆動パネル 10 と封止パネル 20 とを接着層 30 を介して貼り合わせ、図 1 に示した表示装置を得た。

【0068】

本実施例に対する比較例 1 として、正孔輸送層 14 A および発光層 14 B をインクジェットプリンティング方式によって形成したことを除き、本実施例と同様にして表示装置を作製した。得られた表示装置について、正孔輸送層 14 A および発光層 14 B の膜厚分布を計測したところ、約 10 % と大きかった。

10

【0069】

本実施例に対する比較例 2 として、図 17 に示した有機発光素子を有する表示装置を作製した。その際、正孔輸送層 113 A および発光層 113 B をインクジェットプリンティング方式によって形成したこと、および透明電極 112 を ITO により形成し、金属電極 114 をカルシウム層とアルミニウム層との積層構造としたことを除き、本実施例と同様とした。

【0070】

得られた実施例 1 および比較例 1 の表示装置について、目視により画像を確認したところ、本実施例では十分に高精細であり、かつ色再現性のよい画像が得られたが、比較例 1 では色むらがあり、十分な画像を得ることができなかった。

20

【0071】

また、実施例 1 および比較例 2 の表示装置について、有機発光素子の発光スペクトルを計測した。その結果を図 14 に示す。図 14 から分かるように、実施例 1 では、共振器構造における多重反射によって取り出したい波長 近辺の波長の光が取り出されており、各色のスペクトルの半値幅が狭くなり、色純度が改善されているのに対して、比較例 2 では、スペクトルの幅が広く、ピーク波長がずれていた。

【0072】

また、得られた実施例 1 および比較例 2 の表示装置について、有機発光素子の 3 原色（赤、緑および青）の色度座標（ $x$ ,  $y$ ）を計測したところ、図 15 に示したように、実施例 1 では、赤は（0.633, 0.333）、緑は（0.330, 0.630）、青は（0.157, 0.110）となり、比較例 2 では、赤は（0.681, 0.317）、緑は（0.400, 0.575）、青は（0.157, 0.208）となった。なお、図 15 には、NTSC（National Television System Committee）における 3 原色の色度座標（赤は（0.67, 0.33）、緑は（0.21, 0.71）、青は（0.14, 0.08））も合わせて示す。図 15 から分かるように、実施例 1 の方が、比較例 2 よりも、NTSC における 3 原色の色度座標に近づいており、特に緑および青の色度が改善されていた。

30

【0073】

すなわち、正孔輸送層 14 A および発光層 14 B を転写により形成するようにすれば、膜厚分布を小さくすることができ、共振器構造を有するように構成することにより、画像精細度および色再現性を向上させることができることが分かった。

40

【0074】

（実施例 2）

正孔輸送層 14 A をポリアニリンにより構成したことを除き、他は実施例 1 と同様にして表示装置を作製し、発光スペクトルおよび 3 原色の色度座標を計測したところ、実施例 1 と同様の結果が得られた。

【0075】

50

以上、実施の形態および実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態および実施例に限定されるものではなく、種々変形が可能である。例えば、上記実施の形態および上記実施例において説明した各層の材料および厚み、または成膜方法および成膜条件などは限定されるものではなく、他の材料および厚みとしてもよく、または他の成膜方法および成膜条件としてもよい。例えば、上記実施の形態および上記実施例では、有機層 14 を高分子材料により構成する場合について説明したが、本発明は、分子量が 1000 以上 10000 以下のオリゴマー材料、または分子量 1000 以下の低分子材料を用いる場合についても適用することができる。但し、分子量の大きい材料を用いる場合の方がより大きな効果が得られる。

#### 【0076】

10

また、例えば、上記実施の形態および上記実施例においては、有機層 14 が正孔輸送層 14A および発光層 14B の 2 層構造を有する場合について説明したが、発光層のみの単層構造、あるいは発光層および電子輸送層の 2 層構造、あるいは正孔輸送層、発光層および電子輸送層の 3 層構造など、他の構造を有していてもよい。

#### 【0077】

更に、上記実施の形態および上記実施例では、正孔輸送層 14A および発光層 14B の両方を転写により形成する場合について説明したが、有機層 14 の少なくとも一部をこの方法により製造するようにすれば効果が得られる。これは、上述したように発光層のみを備える場合、または正孔輸送層 14A および発光層 14B 以外の他の層を備える場合についても同様である。

20

#### 【0078】

加えて、上記実施の形態および上記実施例では、発光層 14B で発生した光を第 1 端部 P1 と第 2 端部 P2 との間で共振させる共振器構造を有する場合について説明したが、共振器構造を有していなくてもよい。ただし、上述した共振器構造を有する場合には特に膜厚の制御が重要となるので、本発明により大きな効果が得られる。

#### 【0079】

更にまた、上記実施の形態および上記実施例では、第 1 電極 13 と第 2 電極 15 との間に発光層 14B を含む有機層 14 を備えた場合について説明したが、他の材料により構成する場合にも本発明を適用することができる。

#### 【0080】

30

加えてまた、例えば、上記実施の形態および上記実施例では、第 1 電極 13 を陽極、第 2 電極 15 を陰極とする場合について説明したが、陽極および陰極を逆にして、第 1 電極 13 を陰極、第 2 電極 15 を陽極としてもよい。

#### 【0081】

更にまた、例えば、上記実施の形態および上記実施例においては、駆動用基板 11 の上に、第 1 電極 13、有機層 14 および第 2 電極 15 を駆動用基板 11 の側から順に積層し、封止パネル 20 の側から光を取り出すようにした場合について説明したが、積層順序を逆にして、駆動用基板 11 の上に、第 2 電極 15、有機層 14 および第 1 電極 13 を駆動用基板 11 の側から順に積層し、駆動用基板 11 の側から光を取り出すようにすることもできる。更に、第 1 電極 13 を陰極、第 2 電極 15 を陽極とすると共に、駆動用基板 11 の上に、第 2 電極 15、有機層 14 および第 1 電極 13 を駆動用基板 11 の側から順に積層し、駆動用基板 11 の側から光を取り出すようにすることもできる。ただし、TFET (Thin Film Transistor) などの構造部が形成される駆動用基板 11 の側から光を取り出すのではなく、駆動用基板 11 の側から順に第 1 電極 13、有機層 14 および第 2 電極 15 を積層し、第 2 電極 15 の側から光を取り出すようにした方が、開口率を高くすることができ、高い輝度および高い解像度を得ることができるので好ましい。更に、このように第 2 電極 15 の側から光を取り出すようにすれば、共振器構造を導入することにより、優れた色純度の実現も可能となり好ましい。

40

#### 【0082】

加えてまた、上記実施の形態および上記実施例では、有機発光素子 12 の構成を具体的に

50

挙げて説明したが、全ての層を備える必要はなく、また、他の層を更に備えていてもよい。例えば、第1電極13と有機層14との間に、酸化クロム(III)( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )、ITOなどからなる正孔注入用薄膜層を備えていてもよい。あるいは、有機発光素子12を透明誘電体により構成された保護膜で覆い、保護膜の上に接着層30を形成するようにしてもよい。この保護膜は、例えば、厚みが500nm以上1000nm以下であり、酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )、窒化シリコン( $\text{SiN}$ )などにより構成することが可能である。また、例えば第1電極13を、誘電体多層膜またはアルミニウムなどの反射膜の上部に透明導電膜を積層した2層構造とすることもできる。この場合、この反射膜の発光層側の端面が共振部の端部を構成し、透明導電膜は共振部の一部を構成することになる。

#### 【0083】

更にまた、上記実施の形態および上記実施例では、第2電極15が半透過性電極15Aと透明電極15Bとが第1電極13の側から順に積層された構造を有する場合について説明したが、第2電極15は、半透過性電極のみにより構成されていてもよい。

#### 【0084】

加えてまた、上記実施の形態および上記実施例において、更に、半透過性電極15Aを一方の端部とし、透明電極15Bを挟んで半透過性電極15Aに対向する位置に他方の端部を設け、透明電極15Bを共振部とする共振器構造を形成するようにしてもよい。さらに、そのような共振器構造を設けた上で、有機発光素子12を保護膜で覆うようにし、この保護膜を、透明電極15Bを構成する材料と同程度の屈折率を有する材料により構成すれば、保護膜を共振部の一部とすることができ、好ましい。

#### 【0085】

更にまた、本発明は、第2電極15を透明電極15Bのみにより構成すると共に、この透明電極15Bの有機層13と反対側の端面の反射率が大きくなるように構成し、第1電極13の発光層14B側の端面を第1端部、透明電極15Bの有機層14と反対側の端面を第2端部とした共振器構造を構成した場合についても適用することができる。例えば、透明電極15Bを大気層に接触させ、透明電極15Bと大気層との境界面の反射率を大きくして、この境界面を第2端部としてもよい。また、接着層30との境界面での反射率を大きくして、この境界面を第2端部としてもよい。さらに、有機発光素子12を保護膜で覆い、この保護膜との境界面での反射率を大きくして、この境界面を第2端部としてもよい。

#### 【0086】

加えてまた、上記実施の形態および上記実施例では、1つの有機発光素子12が赤色発光層14BR、緑色発光層14BGおよび青色発光層14BBを有している場合について説明したが、本発明は、図16に示したように、駆動用基板11の上に、赤色発光層81Rを有する有機発光素子80Rと、緑色発光層81Gを有する有機発光素子80Gと、青色発光層81Bを有する有機発光素子80Bとを、それぞれ別個に配設するようにしてもよい。

#### 【0087】

更にまた、上記実施の形態および上記実施例では、フルカラー表示装置の場合について説明したが、本発明は、単色の表示装置の場合にも適用可能である。

#### 【0088】

##### 【発明の効果】

以上説明したように請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の発光素子、または請求項9ないし請求項16のいずれか1項に記載の表示装置によれば、発光層を含む層のうち少なくとも一部は、溶媒を含む原料溶液を転写したのち溶媒を除去することにより形成されているので、膜厚分布を小さくすることができる。よって、色むらの発生を防止することができ、高精細で色再現性のよい画像を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る発光素子である有機発光素子を用いた表示装置の構成を表す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 に示した表示装置の製造方法を工程順に表す断面図である。

【図 3】図 2 に続く工程を表す断面図である。

【図 4】図 3 に続く工程を表す断面図である。

【図 5】図 4 に続く工程を表す断面図である。

【図 6】図 5 に続く工程を表す断面図である。

【図 7】図 6 に続く工程を表す断面図である。

【図 8】図 7 に続く工程を表す断面図である。

【図 9】図 8 に続く工程を表す断面図である。

【図 10】図 9 に続く工程を表す断面図である。

【図 11】図 10 に続く工程を表す断面図である。

10

【図 12】図 1 に示した表示装置の他の製造方法を工程順に表す断面図である。

【図 13】図 12 に続く工程を表す断面図である。

【図 14】本発明の実施例 1 の有機発光素子の発光スペクトルを比較例 2 の有機発光素子の発光スペクトルと合わせて表す図である。

【図 15】本発明の実施例 1 の有機発光素子の 3 原色の色度座標を比較例 2 の有機発光素子の 3 原色の色度座標と合わせて表す色度図である。

【図 16】図 1 に示した表示装置の変形例を表す断面図である。

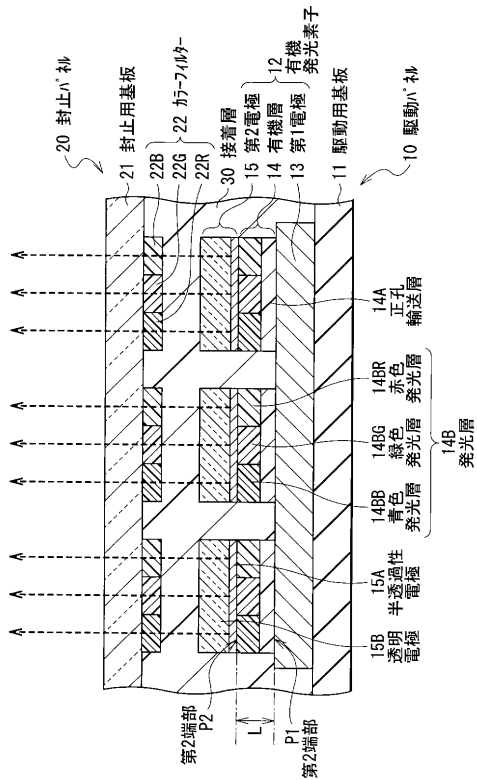
【図 17】従来の有機発光素子の構成を表す断面図である。

【符号の説明】

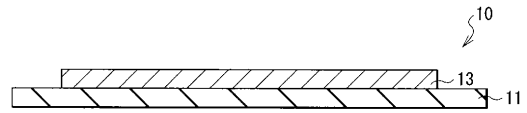
10 ... 駆動パネル、11 ... 駆動用基板、12 ... 有機発光素子、13 ... 第 1 電極、14 ... 有機層、14A ... 正孔輸送層、14B ... 発光層、15 ... 第 2 電極、15A ... 半透過性電極、15B ... 透明電極、20 ... 封止パネル、21 ... 封止用基板、22 ... カラーフィルター、22R ... 赤色フィルター、22G ... 緑色フィルター、22B ... 青色フィルター、30 ... 接着層、41 ... 正孔輸送層原料溶液、51 ... 正孔輸送層用塗布面、52 ... 正孔輸送層用ローラー、53 ... 正孔輸送層用凸版、54, 74R, 74G, 74B ... 凹部、61R ... 赤色原料溶液、61G ... 緑色原料溶液、61B ... 青色原料溶液、71 ... 発光層用塗布面、71R ... 赤色用塗布面、71G ... 緑色用塗布面、71B ... 青色用塗布面、72 ... 発光層用ローラー、72R ... 赤色用ローラー、72G ... 緑色用ローラー、72B ... 青色用ローラー、73R ... 赤色用凸版、73G ... 緑色用凸版、73B ... 青色用凸版

20

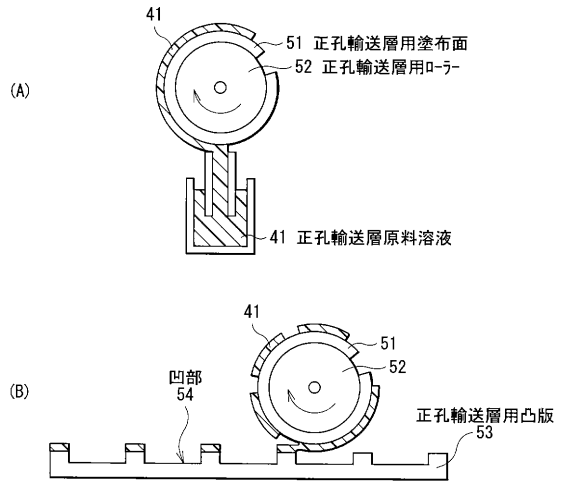
【図 1】



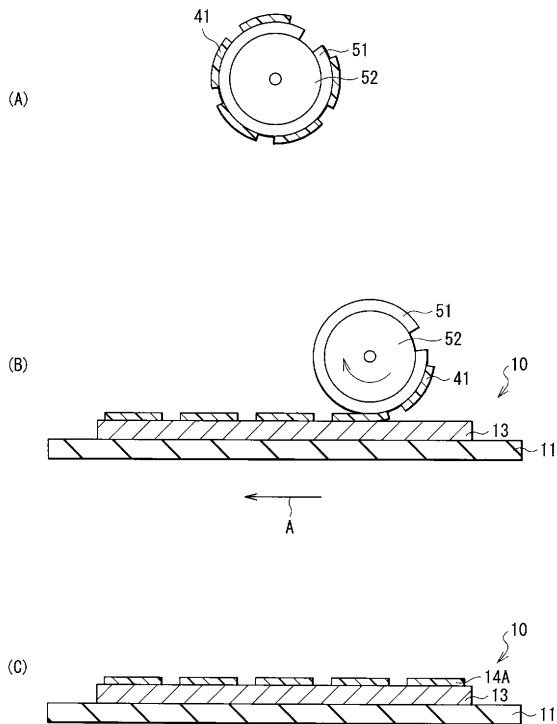
【図 2】



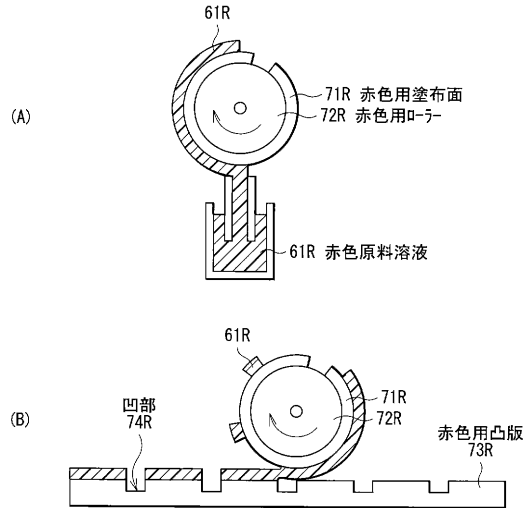
【図 3】



【図 4】

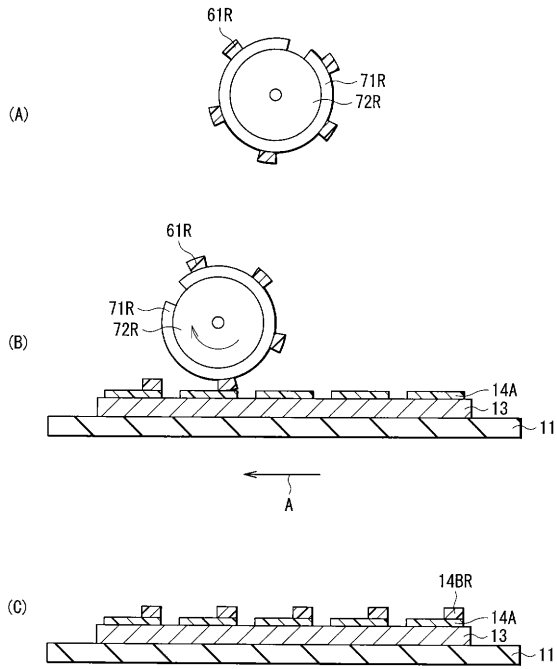


【図 5】

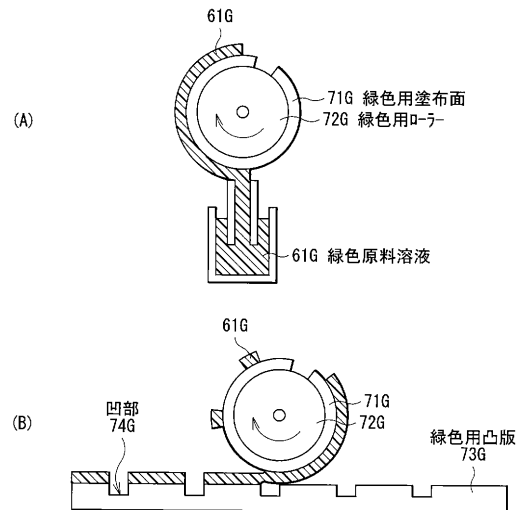




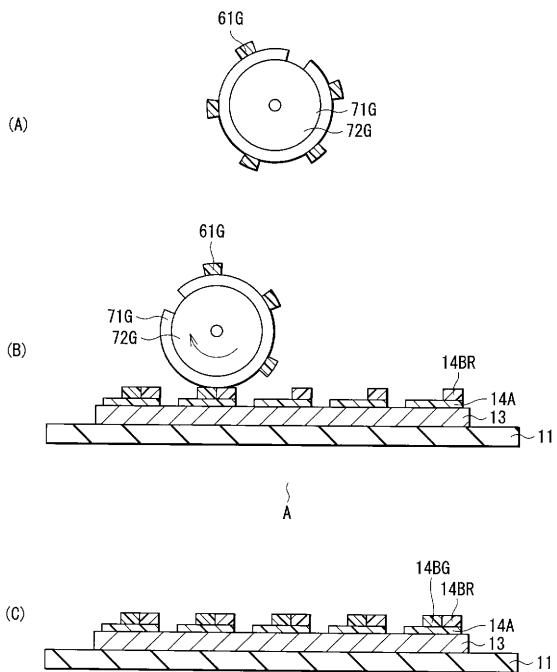
【図 6】



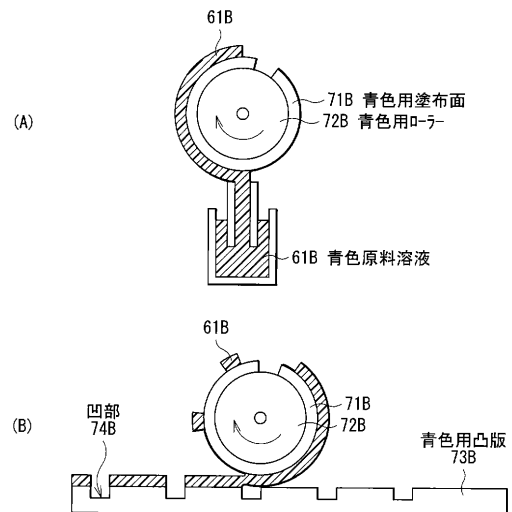
【図 7】



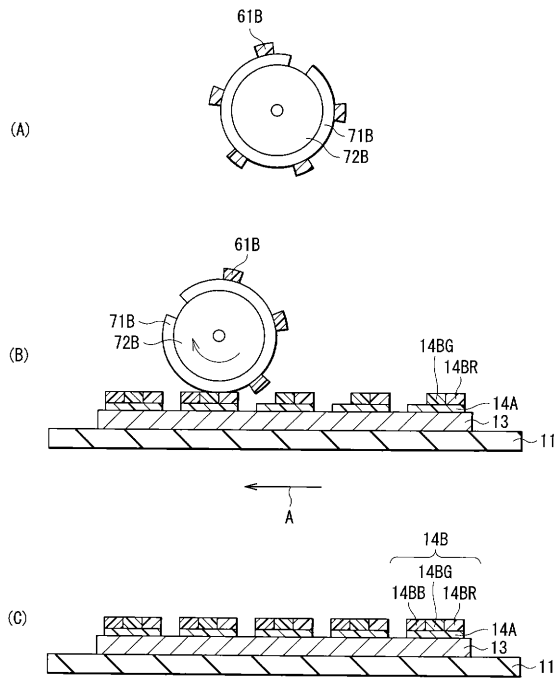
【図 8】



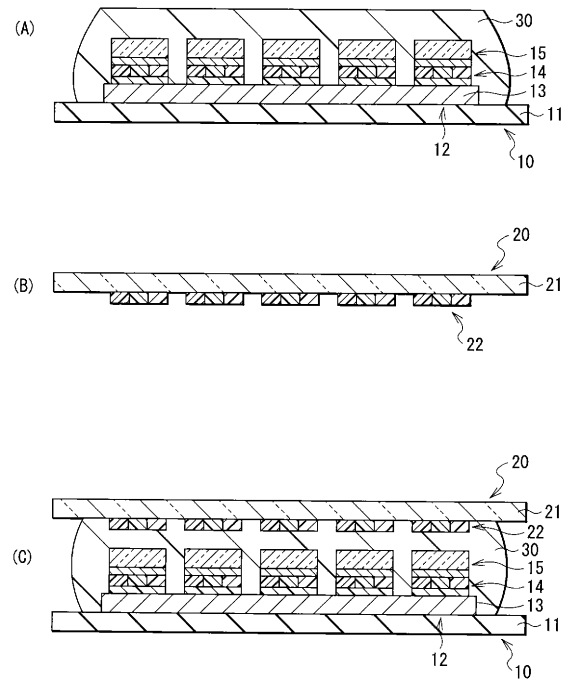
【図 9】



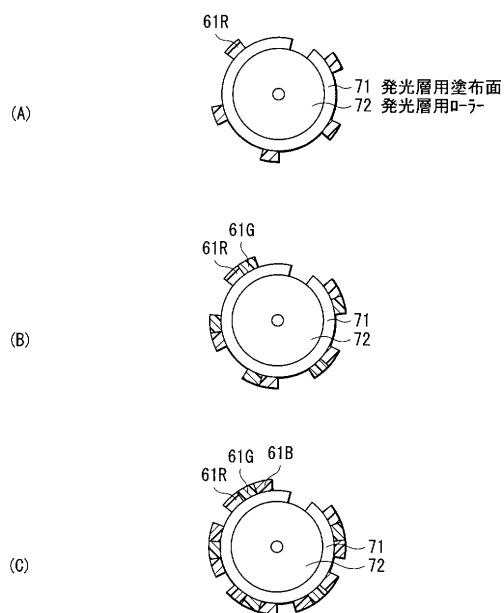
【図 10】



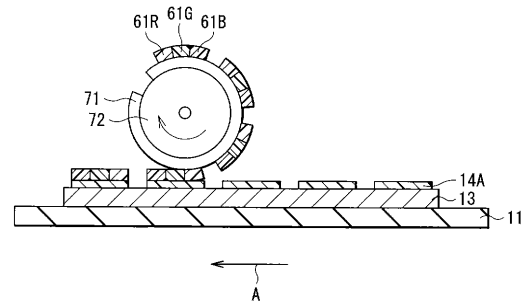
【図 11】



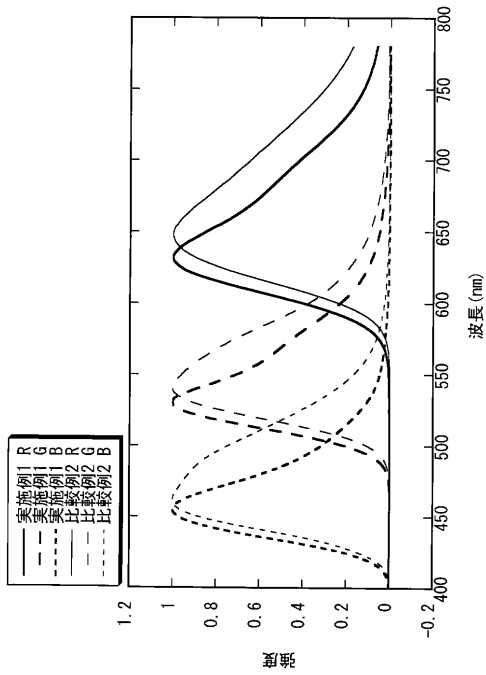
【図 12】



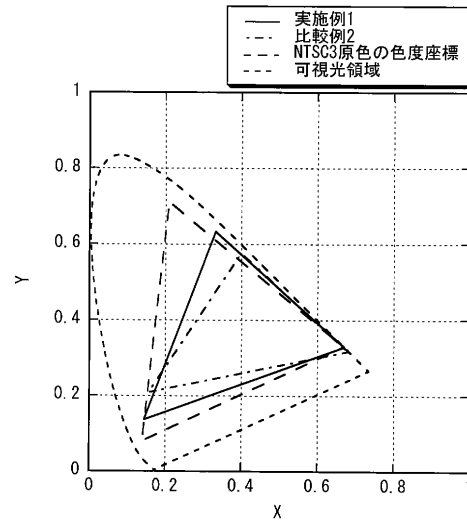
【図 13】



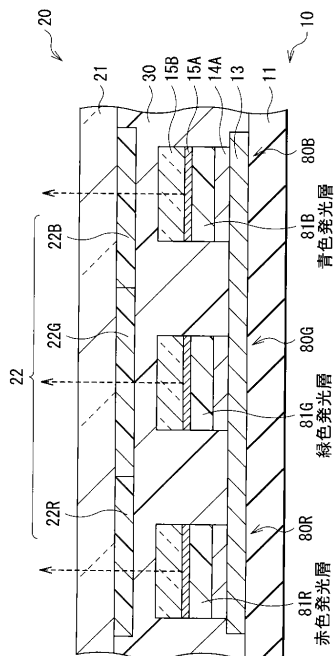
【図 14】



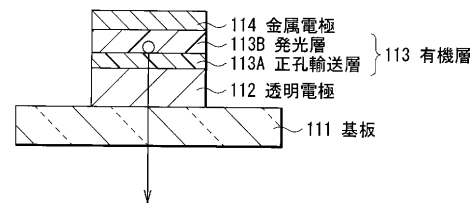
【図 15】



【図 16】



【図 17】



## 【手続補正書】

【提出日】平成15年10月31日(2003.10.31)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【請求項1】

第1電極と第2電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子であって、  
前記発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、原料溶液を転写したのち前記原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されたことを特徴とする発光素子。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【請求項2】

前記発光層で発生した光を第1端部と第2端部との間で共振させる共振器構造を有し、前記第1端部と前記第2端部との間の光学的距離Lは数1を満たす正の最小値であることを特徴とする請求項1記載の発光素子。

【数1】

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m$$

(式中、Lは第1端部と第2端部との間の光学的距離、 $\lambda$ は取り出したい光のスペクトルのピーク波長、 $\Phi$ は前記第1端部および前記第2端部で生じる反射光の位相シフト、mは整数をそれぞれ表す。)

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【請求項9】

第1電極と第2電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子を備えた表示装置であって、  
前記発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、原料溶液を転写したのち前記原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されたことを特徴とする表示装置。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項10

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【請求項10】

前記発光層で発生した光を第1端部と第2端部との間で共振させる共振器構造を有し、前記第1端部と前記第2端部との間の光学的距離Lは数2を満たす正の最小値であることを特徴とする請求項9記載の表示装置。

【数2】

$$(2L) / \lambda + \Phi / (2\pi) = m$$

(式中、Lは第1端部と第2端部との間の光学的距離、 $\lambda$ は取り出したい光のスペクトルのピーク波長、 $\Phi$ は前記第1端部および前記第2端部で生じる反射光の位相シフト、mは

整数をそれぞれ表す。)

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明による発光素子は、第1電極と第2電極との間に発光層を含む層を備えたものであって、発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、原料溶液を転写したのち原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されたものである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明による表示装置は、第1電極と第2電極との間に発光層を含む層を備えた発光素子を備えたものであって、発光層を含む層のうちの少なくとも一部は、原料溶液を転写したのち原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されたものである。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明による発光素子では、発光層を含む層のうちの少なくとも一部が、原料溶液を転写したのち原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されているので、膜厚分布が小さくなり、色むらが防止される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

また、上述した方法では、正孔輸送層14Aの材料または高分子有機発光材料を含む正孔輸送層原料溶液41，赤色原料溶液61R，緑色原料溶液61Gまたは青色原料溶液61Bを用いたが、これらに代えて、重合によりそれらの材料となる前駆体材料を含む原料溶液を用いてもよい。この場合、それら前駆体材料を含む原料溶液を転写したのち重合させ、溶媒を除去するようにしてもよく、あるいは、転写し溶媒を除去したのち重合させるようにしてもよい。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1ないし請求項8のいずれか1項に記載の発光素子、または請求項9ないし請求項16のいずれか1項に記載の表示装置によれば、発光層を含む層のう

ち少なくとも一部は、原料溶液を転写したのち原料溶液中の溶媒を除去することにより形成されているので、膜厚分布を小さくすることができる。よって、色むらの発生を防止することができ、高精細で色再現性のよい画像を得ることができる。

【手続補正10】

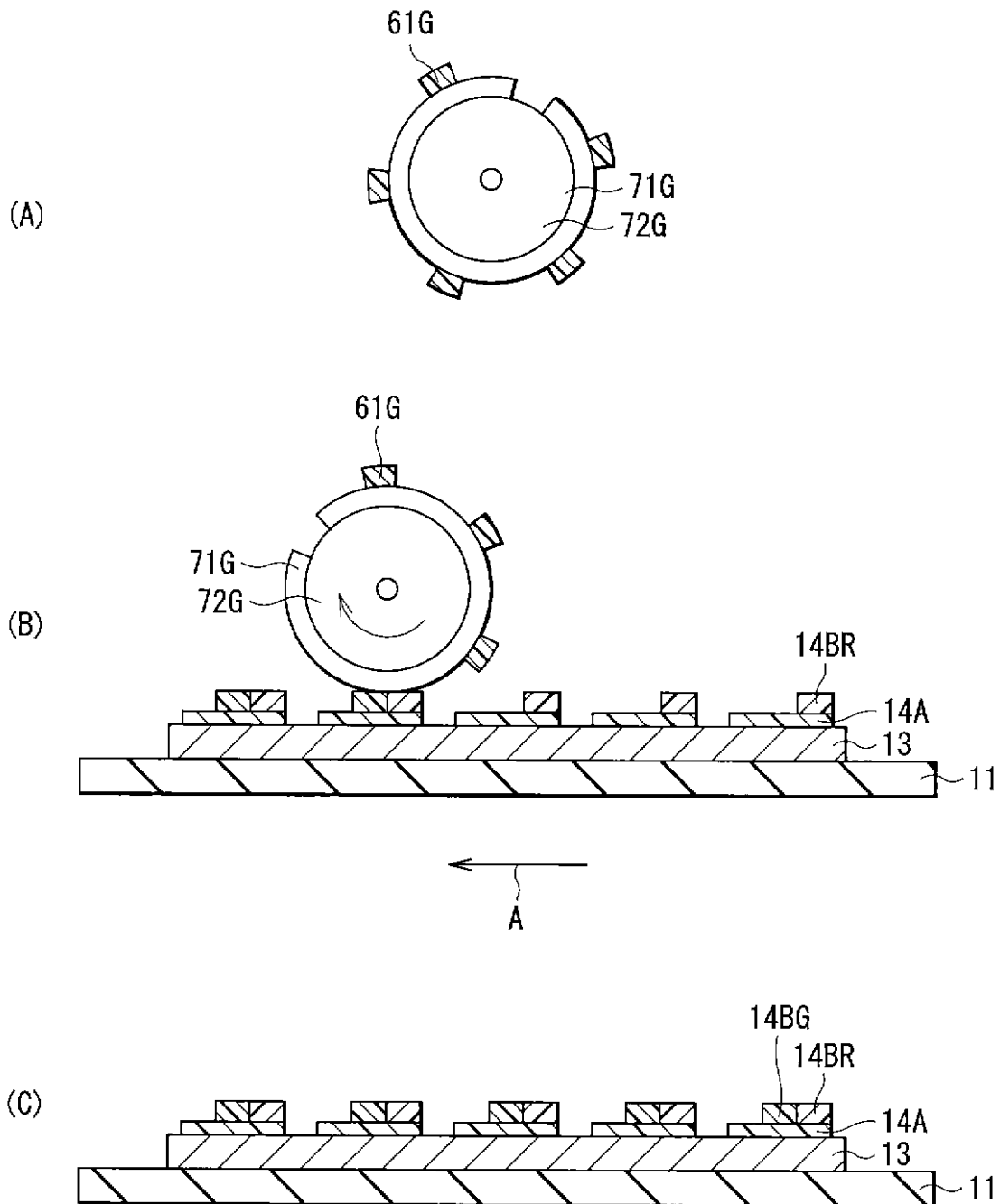
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 二郎

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB17 BA06 BB01 BB06 CB01 CC01 DB03 FA01

专利名称(译)	发光器件和使用其的显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004178930A</a>	公开(公告)日	2004-06-24
申请号	JP2002342831	申请日	2002-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	西村貞一郎 西口昌男 鏡慶一 山田二郎		
发明人	西村 貞一郎 西口 昌男 鏡 慶一 山田 二郎		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/30 H01L51/40 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/24 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/0004 H01L51/0013 H01L51/0038 H01L51/0039 H01L51/0043 H01L51/5265 H01L2251/558 Y10S385/901		
FI分类号	H05B33/14.B H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/24 H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB02 3K007/AB04 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB01 3K007/BB06 3K007/CB01 3K007/CC01 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD03 3K107/DD10 3K107/DD60 3K107/DD70 3K107/FF06 3K107/GG06 3K107/GG09		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种能够减小膜厚度分布并防止颜色不均匀的发光元件以及使用该发光元件的显示装置。在驱动基板11上依次层叠有第一电极13，包括发光层14B的有机层14和包括半透明电极15A的第二电极15。发光层14B具有红色发光层14BR，绿色发光层14BG和蓝色发光层14BB。发光层14B通过转移每种颜色的包含溶剂的原料溶液然后除去溶剂而形成。第一电极13的第一端P1与第二电极15的第二端P2之间的光学距离L满足  $(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$ 。λ是要提取的光的光谱的峰值波长，Φ是在第一端P1和第二端P2产生的反射光的相移，并且m是整数。

[选型图]图1

