

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 237068

(P2001 - 237068A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> ( 参考 )
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 K 0 0 7
33/12		33/12	B
33/14		33/14	A
33/22		33/22	A
			C
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L ( 全 6 数 )			

(21)出願番号 特願2000 - 44629(P2000 - 44629)

(22)出願日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(71)出願人 000221926

東北パイオニア株式会社

山形県天童市大字久野本字日光1105番地

(72)発明者 大下 勇

山形県米沢市八幡町4丁目3146番地7 東北

パイオニア株式会社米沢工場内

(72)発明者 村山 竜史

山形県米沢市八幡町4丁目3146番地7 東北

パイオニア株式会社米沢工場内

(74)代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

F タ-ム ( 参考 ) 3K007 AB04 BA06 CA01 CB01 DA00

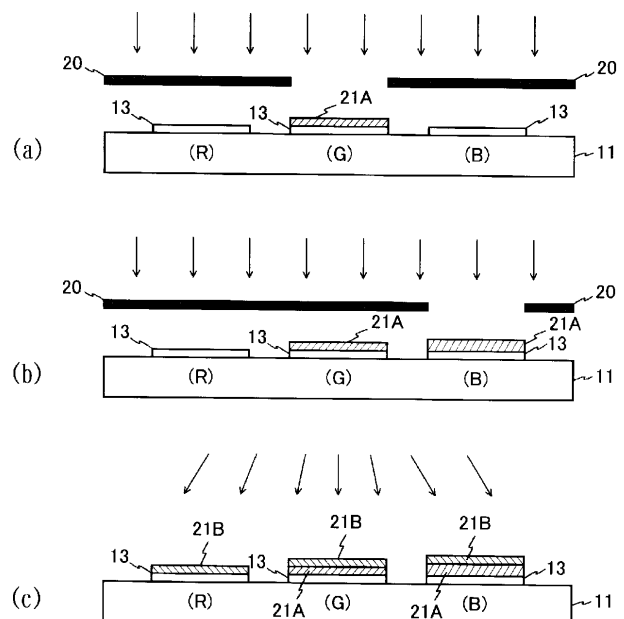
DB03 EB00 FA01

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス表示パネル及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 発光色に応じて各発光部の発光特性が最適化された高性能なフルカラー有機 E L 表示パネル及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 基板上に第 1 電極を形成する工程と、発光色の種類に応じた層厚を各々が有する有機層を対応する発光領域に形成する有機層形成工程と、発光色の種類に応じた発光層の各々を対応する発光領域に形成する発光層形成工程と、第 2 電極を形成する工程と、を有する。上記有機層形成工程は、各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程と、発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程と、を含んでいる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法であって、

前記基板上に第 1 電極を形成する工程と、  
発光色の種類に応じた層厚を各々が有する有機層を対応する発光領域に形成する有機層形成工程と、  
発光色の種類に応じた発光層の各々を対応する発光領域に形成する発光層形成工程と、  
第 2 電極を形成する工程と、を有することを特徴とする 10 製造方法。

【請求項 2】 前記有機層形成工程は、各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程と、発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】 前記有機層形成工程において、前記発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程は、前記各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程に先立って実行されることを特徴とする請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 4】 前記有機層の各々は同一の有機材料からなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 に記載の製造方法。

【請求項 5】 基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法であって、

前記基板上に第 1 電極を形成する工程と、  
前記第 1 電極が形成された基板上に、発光色の種類に応じた層厚を各々が有する有機層を対応する発光領域に形成する第 1 有機層形成工程と、

前記第 1 有機層形成工程の実行の後、発光色の種類に応じた発光層の各々を対応する発光領域に形成する発光層形成工程と、

前記発光層形成工程の実行の後、第 2 電極を形成する工程と、を有することを特徴とする製造方法。

【請求項 6】 前記第 1 有機層形成工程は、各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程と、発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程と、を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の製造方法。

【請求項 7】 前記第 1 有機層形成工程において、前記 40 発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程は、前記各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程に先立って実行されることを特徴とする請求項 6 に記載の製造方法。

【請求項 8】 前記発光層形成工程の実行の後、発光色の種類に応じた層厚の各有機層を対応する発光領域に形成する第 2 有機層形成工程を有することを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれか 1 に記載の製造方法。

【請求項 9】 前記第 2 有機層形成工程は、各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程と、発光\* 50

\*色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程と、を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 10】 前記第 2 有機層形成工程において、前記発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程は、前記各発光色に共通した層厚の有機層を一括して形成する工程に先立って実行されることを特徴とする請求項 9 に記載の製造方法。

【請求項 11】 前記第 1 有機層は、ホール輸送層であることを特徴とする請求項 5 ないし 10 のいずれか 1 に記載の製造方法。

【請求項 12】 前記第 2 有機層は、電子輸送層であることを特徴とする請求項 8 ないし 11 のいずれか 1 に記載の製造方法。

【請求項 13】 基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルであって、

前記基板上に形成された第 1 電極と、  
前記第 1 電極が形成された基板上の対応する発光領域に、発光色の種類に応じた層厚を有する第 1 有機層と、  
前記第 1 有機層上に、各々が発光色の種類に対応した発光領域に形成された発光層と、  
前記発光層上に形成された第 2 電極と、を有することを特徴とする有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 14】 前記第 1 有機層は、各発光色に共通した層厚の有機層と、発光色毎に異なる層厚の有機層と、を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 15】 前記第 1 有機層は、発光色毎に異なる層厚の有機層と、該有機層上に形成され各発光色に共通した層厚の有機層と、を含むことを特徴とする請求項 14 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 16】 前記発光層上の対応する発光領域に、発光色の種類に応じた層厚の第 2 有機層を更に有することを特徴とする請求項 13 ないし 15 のいずれか 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 17】 前記第 2 有機層は、各発光色に共通した層厚の有機層と、発光色毎に異なる層厚の有機層と、を含むことを特徴とする請求項 16 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 18】 前記第 2 有機層は、発光色毎に異なる層厚の有機層と、該有機層上に形成され各発光色に共通した層厚の有機層と、を含むことを特徴とする請求項 17 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 19】 前記第 1 有機層は、ホール輸送層であることを特徴とする請求項 13 ないし 18 のいずれか 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【請求項 20】 前記第 2 有機層は、電子輸送層であることを特徴とする請求項 16 ないし 19 のいずれか 1 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機EL素子と称する）を用いた表示パネル及びその製造方法、特に、複数種類の発光色の発光部を有する有機ELカラー表示パネル及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、有機EL素子を用いた表示パネルが知られている。図1は、従来のフルカラー有機EL表示パネル10の発光画素の配列の1例を模式的に示す上平面図である。図に示すように、有機EL表示パネル10は、ガラス基板11上にマトリクス状に配置された、各々が赤(R)、緑(G)、及び青(B)の発光部12を含む発光画素12Aの複数からなる画像表示配列を有している。

【0003】図2は、有機EL表示パネル10の一部を模式的に示す斜視図である。図に示すように、この有機EL表示パネル10の透明な基板11上には、インジウム錫酸化膜（以下、ITO膜と称する）などからなる第1電極13がストライプ状に設けられている。第1電極13は、互いに平行な複数のストライプ状に配列されている。すなわち、隔壁17が第1電極13に直交するように基板11及び第1電極13上にわたって形成されている。また、隔壁17は、基板11から突出するように設けられていて、第1電極13の一部分を露出せしめるように形成されている。

【0004】隔壁17の間に挟まれた領域には、第1電極13上に少なくとも1層の有機EL媒体層18が形成されている。例えば、有機EL媒体層18は、有機EL発光層の単一層であるか、あるいは有機EL発光層に加えて有機ホール輸送層、有機電子輸送層、又は有機電子注入層を含んでいる。有機EL媒体層18上には、その伸張方向に沿って第2電極19が形成されている。このように、交差する第1電極13及び第2電極19に挟まれた部分が発光部に対応する。有機EL媒体層18上の隣り合う第2電極19は、隔壁17によって電気的に分離され互いにショートするのを防止するように形成されている。そのため、図2に示すように、隔壁17は逆テーパー形状、T字形状等のオーバーハング形状となるように形成されている。

【0005】また、この単純マトリクス型の表示パネル10の第2電極19の上には保護膜又は保護基板（図示しない）が設けられる場合がある。また、上記した有機EL表示パネル10において、基板11及び第1電極13は透明であり、ルミネセンス光は基板側から放射されるので、発光効率を高めるために第2電極19上又は保護膜を介して反射膜（図示しない）を設けることが好ましい。また、上記した有機EL表示パネル10とは逆に、第2電極19を透明材料で構成して、ルミネセンス光が第2電極側から放射されるようにすることができ

る。この場合、発光効率を高めるために第1電極13の外側に反射膜が設けられることがある。

【0006】上記したような有機EL表示パネルとしては、例えば、特開平8-315981号公報、特開平10-312886号公報、特開平11-194585号公報等に掲載されているものがある。しかしながら、従来のフルカラー有機EL表示パネルにおいては、有機EL媒体層のうち各発光色に共通する有機EL材料が用いられる場合には、発光色の種類に関わらず同一の条件で成膜されていた。従って、発光色に応じて各発光部の発光特性を最適化することができずフルカラー有機EL表示パネルの高性能化の障害となっていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高性能なフルカラー有機EL表示パネル及びその製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法は、基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法であって、基板上に第1電極を形成する工程と、発光色の種類に応じた層厚を各々が有する有機層を対応する発光領域に形成する有機層形成工程と、発光色の種類に応じた発光層の各々を対応する発光領域に形成する発光層形成工程と、第2電極を形成する工程と、を有することを特徴としている。

【0009】本発明による有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法は、基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法であって、基板上に第1電極を形成する工程と、第1電極が形成された基板上に、発光色の種類に応じた層厚を各々が有する有機層を対応する発光領域に形成する第1有機層形成工程と、第1有機層形成工程の実行の後、発光色の種類に応じた発光層の各々を対応する発光領域に形成する発光層形成工程と、発光層形成工程の実行の後、第2電極を形成する工程と、を有することを特徴としている。

【0010】本発明による有機エレクトロルミネセンス表示パネルは、基板上に複数種類の発光色の発光部を有する有機エレクトロルミネセンス表示パネルであって、基板上に形成された第1電極と、第1電極が形成された基板上の対応する発光領域に、発光色の種類に応じた層厚を有する第1有機層と、第1有機層上に、各々が発光色の種類に対応した発光領域に形成された発光層と、発光層上に形成された第2電極と、を有することを特徴としている。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下に説明する図において、実

質的に同等な部分には同一の参照符号を付している。図 3 ないし図 6 は、本発明の実施例である有機 EL 媒体の各層を成膜する場合の成膜方法を説明する図である。すなわち、透明なガラス基板 11 上に ITO 膜からなる第 1 電極 13 (陽極) がストライプ状に形成された後、図 3 に示す成膜工程に従って各有機 EL 媒体層が形成される。各有機 EL 媒体層は例えば蒸着等により成膜することができる。尚、図 4 ないし図 6 は、図 2 における線 A-A に沿った断面図である。

【0012】最初にホール輸送層 21 を形成するが、RGB の各発光部に対してホール輸送層 21 の層厚が合計して、それぞれ 50, 70, 100 nm となるように成膜する。まず、マスク 20 を用いて RGB の各発光領域に成膜すべき層厚から共通層厚を差し引いた差分だけ成膜する。すなわち、各発光領域の共通層厚の 50 nm を差し引いた層厚である 0, 20, 50 nm を RGB の各発光領域にそれぞれ成膜する。より詳細には、図 4 (a) に示すように、第 1 の工程として、緑色 (G) の発光部に対応する発光領域に成膜用マスク 20 の開口部を位置合わせして載置した後、ホール輸送層 21 A を緑色 (G) に対応する差分である 20 nm だけ成膜する。次に、図 4 (b) に示すように、第 2 の工程として、成膜用マスク 20 を発光領域の 1 周期分ずらして青色 (B) の発光領域に位置合わせして載置した後、ホール輸送層 21 A を青色 (B) に対応する差分である 50 nm だけ成膜する。

【0013】次に、図 4 (c) に示すように、第 3 の工程として、成膜用マスク 20 を取り除いて RGB の各発光領域に共通して 50 nm の層厚となるようにホール輸送層 21 B を一括して成膜する。このようにして RGB の各発光領域に対してホール輸送層 21 A 及び 21 B からなる異なる層厚を有するホール輸送層 21 をそれぞれ形成することができる。

【0014】尚、各発光部の差分であるホール輸送層 21 A の成膜時においては、有機 EL 材料の蒸気流の回り込みを防ぐために、蒸気流の方向が基板 11 の垂直方向に対して所定の角度以下となるように蒸着することが好ましい。一方、ホール輸送層 21 B の一括成膜時においては、ゴミや突起物によるシャドーイングを避け、良好なカバレッジを得るために、基板 11 の垂直方向に対して所定角度を有するように蒸着 (以下、角度蒸着と称する) することが好ましい。

【0015】上記したように、ホール輸送層 21 を成膜した後、発光層 22 を形成する。まず、図 5 (a) に示すように赤色 (R) の発光部に対応する発光領域に成膜用マスク 20 の開口部を位置合わせして載置した後、所定層厚 (d(R)) となるように赤色 (R) の発光層 22 A を成膜する (図 3 の第 4 の工程)。次に、図 5 (b) に示すように、成膜用マスク 20 を発光領域の 1 周期分ずらして緑色 (G) の発光領域に位置合わせして載置し

た後、所定層厚 (d(G)) となるように緑色 (G) の発光層 22 B を成膜する (第 5 の工程)。更に、同様にして図 5 (c) に示すように、所定層厚 (d(B)) となるように青色 (B) の発光層 22 C を成膜する (第 6 の工程)。このようにして RGB の各発光領域に対して異なる有機 EL 材料の発光層 22 を成膜することができる。尚、各発光層 22 A、22 B、22 C の成膜時は、蒸気流の方向が基板 11 の垂直方向に対して所定の角度以下となるように蒸着することが好ましい。

【0016】発光層 22 を成膜した後は、電子輸送層 23 を形成するが、RGB の各発光部に対して電子輸送層 23 の層厚が合計して、それぞれ 80, 20, 50 nm となるように成膜する。まず、マスク 20 を用いて RGB の各発光領域に成膜すべき層厚から共通層厚を差し引いた差分だけ成膜する。すなわち、各発光領域の共通層厚の 20 nm を差し引いた層厚である 60, 0, 30 nm を RGB の各発光領域にそれぞれ成膜する。より詳細には、図 6 (a) に示すように赤色 (R) の発光部に対応する発光領域に成膜用マスク 20 の開口部を位置合わせして載置した後、電子輸送層 23 A を赤色 (R) に対応する差分である 60 nm だけ成膜する (第 7 の工程)。次に、図 6 (b) に示すように、成膜用マスク 20 を発光領域の 2 周期分ずらして青色 (B) の発光領域に位置合わせして載置した後、電子輸送層 23 A を青色 (B) に対応する差分である 30 nm だけ成膜する (第 8 の工程)。

【0017】次に、図 6 (c) に示すように、成膜用マスク 20 を取り除いて RGB の各発光領域に共通して 20 nm の層厚となるように電子輸送層 23 B を一括して成膜する (第 9 の工程)。このように成膜することにより RGB の各発光領域に対して電子輸送層 23 A 及び 23 B からなる異なる層厚を有する電子輸送層 23 をそれぞれ形成することができる。

【0018】尚、ホール輸送層 21 の成膜の場合と同様に、差分である電子輸送層 23 A の成膜時においては、蒸気流の方向が基板 11 の垂直方向に対して所定の角度以下となるように蒸着することが好ましく、電子輸送層 23 B の一括成膜時においては、角度蒸着を行うことが好ましい。上記したように各有機 EL 層を成膜後、図 7 の断面図に示すように、例えば金属からなる第 2 電極 (陰極) 19 を隔壁 17 間の有機 EL 媒体層上に形成することによって有機 EL 表示パネル 10 を製作することができる。

【0019】上記したように、本発明によれば、各発光色に対して有機 EL 媒体層の各々を最適な層厚に形成することができ、高性能のフルカラー有機 EL 表示パネルを実現することができる。尚、上記した実施例においては、発光色毎に異なる層厚 (差分) の有機 EL 媒体層を形成した後、各発光色に共通した層厚の有機 EL 媒体層を一括して形成する場合を例に説明したが、先に各発光

領域に共通した層厚の有機 E L 媒体層を一括形成するようにしてもよい。

【0020】また、本発明は、ホール輸送層及び電子輸送層の両者を設けた場合に限らず、いずれか一方のみの場合にも適用可能である。また、有機 E L 媒体層は上記したホール輸送層及び電子輸送層のみに限らない。例えば、ホール注入層、電子注入層等にも適用可能である。上記した実施例においては、陽極上に有機 E L 媒体層を形成する場合を例に説明したが、陰極上に有機 E L 媒体層を形成する場合にも適用可能である。上記した各種の有機 E L 媒体層及びそれらの層厚等は例示であり適宜変更してもよい。

【0021】

【発明の効果】上記したことから明らかなように、本発明によれば、高性能のフルカラー有機 E L 表示パネルを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のフルカラー有機 E L 表示パネルの発光画素配列の 1 例を模式的に示す平面図である。

【図 2】有機 E L 表示パネルの一部を模式的に示す斜視図である。

【図 3】本発明の実施例である有機 E L 表示パネルの各\*

\*有機 E L 媒体層の成膜工程を示す図である。

【図 4】本発明の実施例である有機 E L 表示パネルの製造工程を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施例である有機 E L 表示パネルの製造工程を示す断面図である。

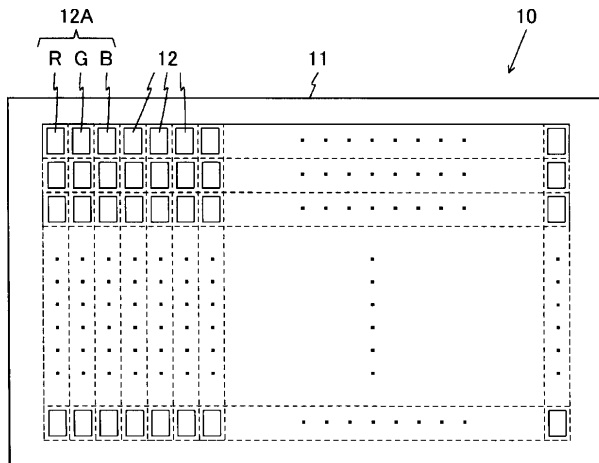
【図 6】本発明の実施例である有機 E L 表示パネルの製造工程を示す断面図である。

【図 7】本発明の実施例である有機 E L 表示パネルの断面図である。

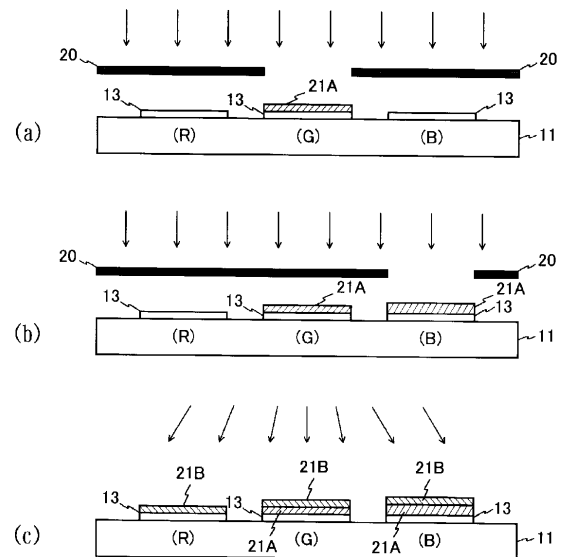
【主要部分の符号の説明】

- 10 有機 E L 表示パネル
- 11 基板
- 12 発光部
- 13 第 1 電極
- 17 隔壁
- 18 有機 E L 媒体層
- 19 第 2 電極
- 20 マスク
- 21 ホール輸送層
- 22 発光層
- 23 電子輸送層

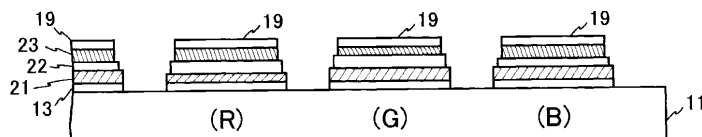
【図 1】



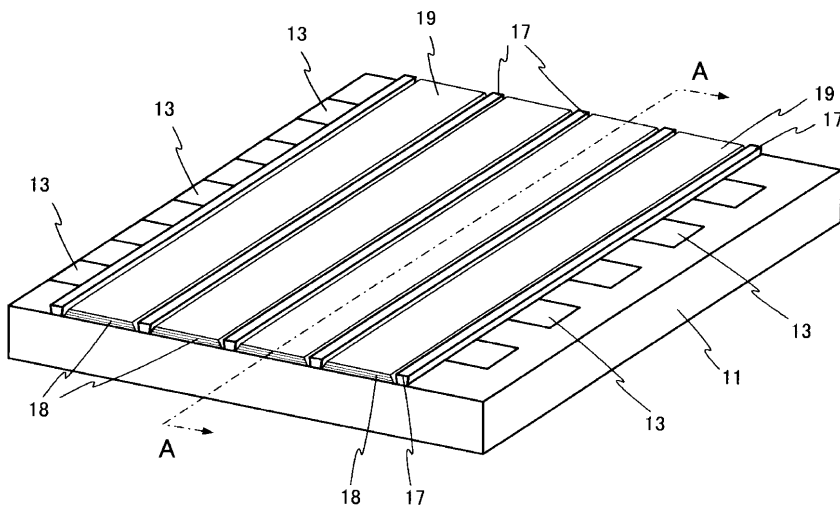
【図 4】



【図 7】



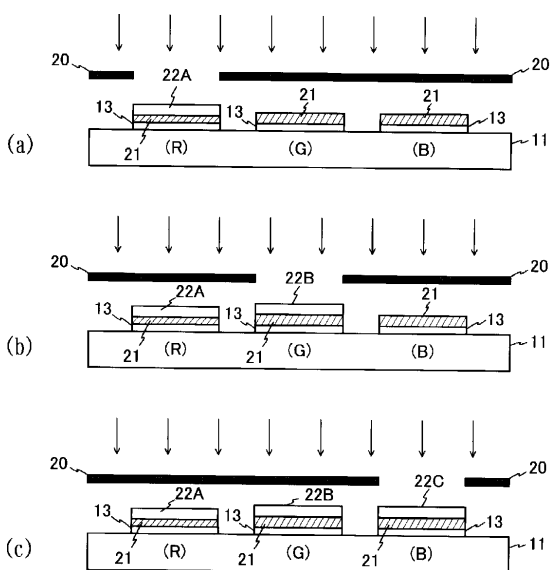
【図2】



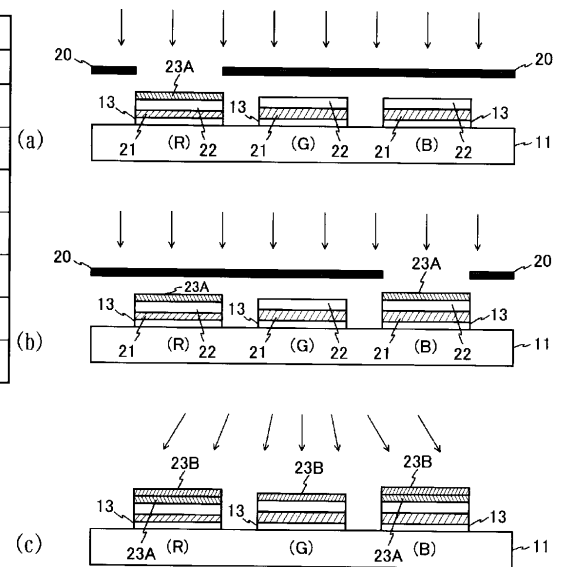
【図3】

工 程	層 No.	有機EL媒体層	膜 厚 (nm)		
			R	G	B
1 - 2	21A	ホール輸送層(差分)	0	20	50
3	21B	ホール輸送層(共通)	50		
4	22A	発光層(R)	d (R)	—	—
5	22B	発光層(G)	—	d (G)	—
6	22C	発光層(B)	—	—	d (B)
7 - 8	23A	電子輸送層(差分)	60	0	30
9	23B	電子輸送層(共通)	20		

【図5】



【図6】



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001237068A</a>	公开(公告)日	2001-08-31
申请号	JP2000044629	申请日	2000-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	东北先锋股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	日本东北先锋公司		
[标]发明人	大下 勇 村山 竜史		
发明人	大下 勇 村山 竜史		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/06 C23C14/24 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0011 H01L27/3211 H01L27/3281 H01L51/56		
FI分类号	H05B33/10 H05B33/12.B H05B33/14.A H05B33/22.A H05B33/22.C H01L27/32 H05B33/12.Z H05B33/14.Z H05B33/22.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB04 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA00 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC31 3K107/CC45 3K107/DD58 3K107/DD71 3K107/DD74 3K107/DD78 3K107/GG01		
代理人(译)	藤村元彦		
其他公开文献	JP3687953B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

[问题]提供一种高性能的全色有机EL显示面板，其中，根据发光颜色使各发光部的发光特性最佳化。在基板上形成第一电极的方法，形成有机层的有机层形成步骤，以及在对应的发光区域中具有与发光颜色的种类相对应的层厚的有机层以及发光颜色的种类。该方法包括在相应的发光区域中形成每个相应的发光层的发光层形成步骤，以及形成第二电极的步骤。有机层形成步骤包括以下步骤：共同形成具有每种发光颜色共同的层厚度的有机层的步骤；以及形成每种发光颜色具有不同层厚度的有机层的步骤。

