

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3687953号  
(P3687953)

(45) 発行日 平成17年8月24日(2005.8.24)

(24) 登録日 平成17年6月17日(2005.6.17)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

H05B 33/10	H05B 33/10	
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A
H05B 33/22	H05B 33/22	A
	H05B 33/22	C

請求項の数 21 (全 10 頁)

(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)  
 (65) 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)  
 審査請求日 平成15年3月6日(2003.3.6)

(73) 特許権者 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  
 (74) 代理人 100079119  
 弁理士 藤村 元彦  
 (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  
 審査官 里村 利光

最終頁に続く

(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) 【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、

各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程、及び発光色毎に異なる層厚の有機層を形成する工程を有する有機層形成工程と、

発光色の種類に応じた発光層を当該発光色の種類に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製造方法。

10

【請求項2】

前記有機層形成工程において、前記各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程は前記発光色毎に異なる層厚の有機層を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角度蒸着により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1に記載の製造方法。

【請求項4】

前記発光色毎に異なる層厚の有機層と前記各発光色に共通した層厚の有機層は同一の有

20

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、

発光色毎に異なる層厚の有機層を発光領域に形成する工程、及び各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程を有する第 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。 10

【請求項 6】

前記第 1 有機層形成工程において、各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程は、前記発光色毎に異なる層厚の有機層を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 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角度蒸着により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 5 に記載の製造方法。

【請求項 8】 20

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発光層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後、発光色毎に異なる層厚の有機層を発光領域に形成する工程、及び各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程を有する第 2 有機層形成工程と、

前記第 2 有機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 9】 30

前記第 2 有機層形成工程において、前記各発光色に共通した層厚の有機層を一括して角度蒸着により形成する工程は、前記発光色毎に異なる層厚の有機層を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 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角度蒸着により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 8 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 7 のいずれか 1 に記載の製造方法。 40

【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 10 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的対応する発光領域に、角度蒸着により形成された各発光色に共通した層厚の有機層と発光色の種類に応じた層厚の有機層とを有する第 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 1 4】

前記第 1 有機層は、角度蒸着により各発光色に共通した層厚の有機層と、該有機層上に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 1 3 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 1 5】

前記第 1 有機層は、発光色毎に異なる層厚の有機層と、該有機層上に角度蒸着により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 1 4 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

10

【請求項 1 6】

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 1 3 ないし 1 5 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 1 7】

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的対応する発光領域に、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、

20

前記発光層が形成された基板上的対応する発光領域に、角度蒸着により形成された各発光色に共通した層厚の有機層と発光色の種類に応じた層厚の有機層とを有する第 2 有機層と、

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 1 8】

前記第 2 有機層は、発光色毎に異なる層厚の有機層と、該有機層上に角度蒸着により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 1 7 に記載の有機エレクトロルミネセンス表示パネル。

30

【請求項 1 9】

前記第 2 有機層は、角度蒸着により形成され各発光色に共通した層厚の有機層と、該有機層上に形成され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 1 7 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 2 0】

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 1 3 ないし 1 6 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 2 1】

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 1 6 ないし 2 0 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。

40

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【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 E L 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 E L カラー表示パネル及びその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、有機 E L 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 E L 表示パネル 1 0 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

50

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。

10

#### 【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によって電氣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。

20

#### 【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。

30

#### 【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号公報等に開示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。

40

#### 【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。

50

## 【 0 0 0 9 】

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。

## 【 0 0 1 0 】

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。

## 【 0 0 1 1 】

## 【 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。

## 【 0 0 1 2 】

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, 100nm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50nmを差し引いた層厚である0, 20, 50nm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21Aを緑色(G)に対応する差分である20nm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21Aを青色(B)に対応する差分である50nmだけ成膜する。

## 【 0 0 1 3 】

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50nmの層厚となるようにホール輸送層21B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21A及び21B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。

## 【 0 0 1 4 】

尚、各発光部の差分であるホール輸送層21A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21B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。

## 【 0 0 1 5 】

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22A

10

20

30

40

50

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22B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22C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22A、22B、22C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を成膜した後には、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, 50nm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20nmを差し引いた層厚である60, 0, 30nm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23Aを赤色(R)に対応する差分である60nm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23Aを青色(B)に対応する差分である30nm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20nmの層厚となるように電子輸送層23B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23A及び23B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23Aの成膜時には、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23Bの一括成膜時には、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EL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EL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EL媒体層を形成する場合を例に説明したが、陰極上に有機EL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EL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EL表示パ

10

20

30

40

50

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 EL 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 EL 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 EL 表示パネルの各有機 EL 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 EL 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 EL 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 EL 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 EL 表示パネルの断面図である。

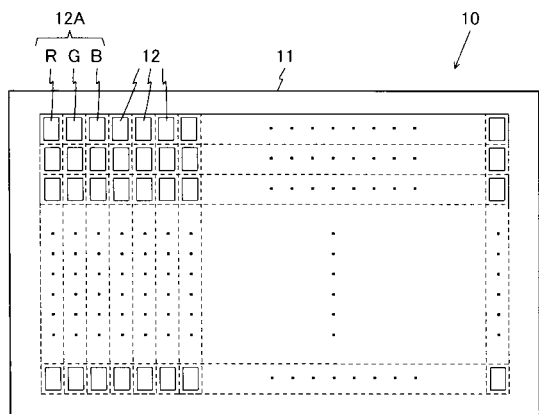
10

【主要部分の符号の説明】

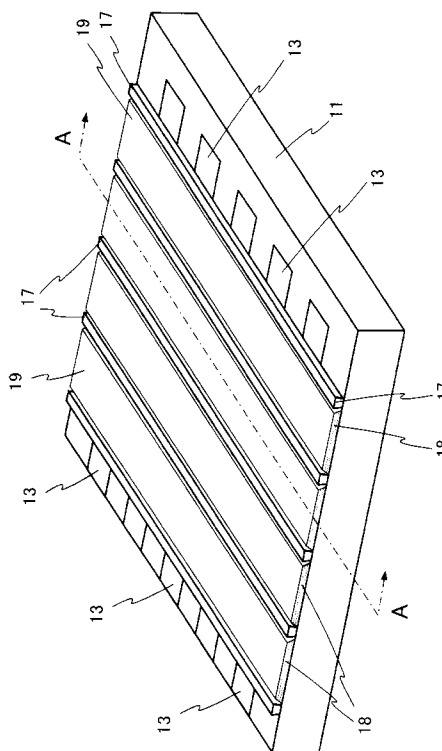
- 10 有機 EL 表示パネル
- 11 基板
- 12 発光部
- 13 第 1 電極
- 17 隔壁
- 18 有機 EL 媒体層
- 19 第 2 電極
- 20 マスク
- 21 ホール輸送層
- 22 発光層
- 23 電子輸送層

20

【図 1】



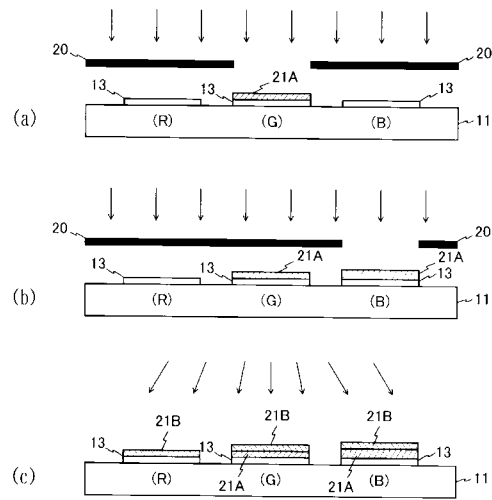
【図 2】



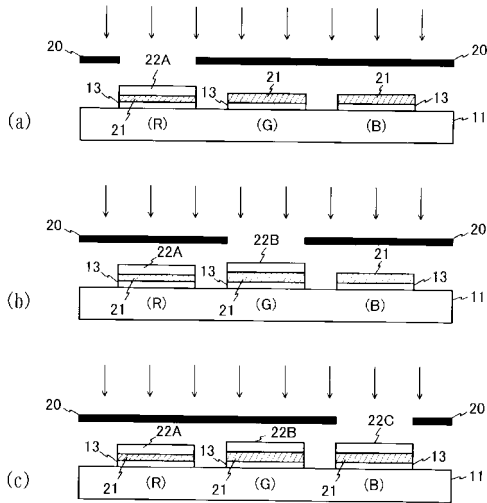
【 図 3 】

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

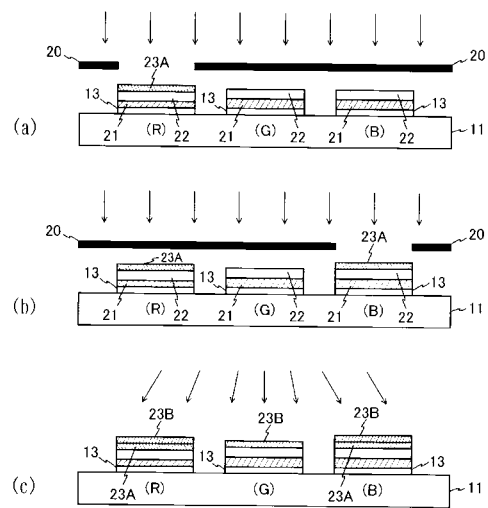
【 図 4 】



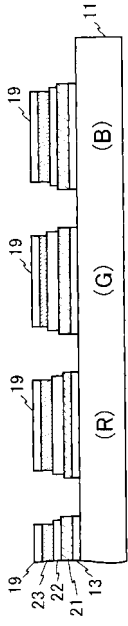
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-094278(JP,A)  
特開平06-283271(JP,A)  
特開平07-240277(JP,A)  
特開2003-528421(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
H05B33/00-33/28

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="#">JP3687953B2</a>	公开(公告)日	2005-08-24
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		
当前申请(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	JP2001237068A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种全彩色有机电致发光显示板及其制造方法，其具有与发光颜色对应的各个发光部件的高效率和优化的发光特性。解决方案：制造方法包括在基板上形成第一电极的工艺，在相应的发光区域形成厚度对应于各个发光颜色的有机层的工艺，形成与各个发光颜色的种类相对应的发光区域的工艺。相应的发光区域和形成第二电极的过程。上述形成有机层的工艺包括形成具有各个发光颜色共同厚度的有机层的工艺，以及形成对应于各个发光颜色的不同厚度的有机层的工艺。

