

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3698405号  
(P3698405)

(45) 発行日 平成17年9月21日(2005.9.21)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

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

F 1

H05B	33/10	H05B	33/10
C23C	14/06	C23C	14/06
C23C	14/24	C23C	14/24
H05B	33/14	H05B	33/14

Q

N

A

請求項の数 20 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-81931 (P2000-81931)
(22) 出願日	平成12年3月23日 (2000.3.23)
(65) 公開番号	特開2001-267071 (P2001-267071A)
(43) 公開日	平成13年9月28日 (2001.9.28)
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 山形県米沢市八幡原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 山形県米沢市八幡原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、

蒸着によって有機層を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所望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、を有し、

前記有機層形成工程においては、角度蒸着法によって前記有機層を形成し、前記発光層の各々は前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着することを特徴とする製造方法。

10

## 【請求項 2】

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第1有機層を蒸着によって各発光領域に同時に形成する第1有機層形成工程と、

発光色毎に異なる第2有機層を所望領域に蒸着によって形成する第2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所望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、を有し、

20

前記第1有機層は角度蒸着法によって形成され、前記第2有機層は前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着されることを特徴とする製造方法。

【請求項3】

前記第2有機層のうち少なくとも1層は前記第1有機層とは異なる有機材料からな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】

前記第2有機層の各々は異なる有機材料からなることを特徴とする請求項2又は3に記載の製造方法。

【請求項5】

前記第2有機層の各々は同一の有機材料からなりかつ異なる層厚を有することを特徴とする請求項2又は3に記載の製造方法。 10

【請求項6】

前記第2有機層形成工程は、前記第1有機層形成工程の実行の後に実行されることを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1に記載の製造方法。

【請求項7】

前記発光層の各々は、前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着されることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1に記載の製造方法。

【請求項8】

前記第2電極は、前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着されることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1に記載の製造方法。 20

【請求項9】

前記第2有機層はホール輸送層であることを特徴とする請求項2ないし8のいずれか1に記載の製造方法。

【請求項10】

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2ないし9のいずれか1に記載の製造方法。

【請求項11】

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、

蒸着によって形成された有機層と、

各々が発光色の種類に応じて所望領域に形成された発光層と、

第2電極と、を有し、

前記有機層は角度蒸着法によって形成され、前記発光層の各々は前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着された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。 30

【請求項12】

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、

蒸着によって各発光領域に同時に一括して形成された第1有機層と、

各々が所望領域に形成された発光色毎に異なる第2有機層と、

各々が発光色の種類に応じて所望領域に形成された発光層と、

第2電極と、を有し、

前記第1有機層は角度蒸着法によって形成され、前記第2有機層は、前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着された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。 40

【請求項13】

前記第2有機層のうち少なくとも1層は前記第1有機層とは異なる有機材料からなることを特徴とする請求項12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14】

前記第2有機層の各々は異なる有機材料からなることを特徴とする請求項12又は13 50

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2有機層の各々は同一の有機材料からなりかつ異なる層厚を有することを特徴とする請求項12又は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 16】

前記第2有機層は、前記第1有機層上に形成された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】

前記発光層の各々は、前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着されたことを特徴とする請求項11ないし16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。 10

【請求項 18】

前記第2電極は、前記基板の略垂直方向の蒸着角度で蒸着されたことを特徴とする請求項11ないし17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 19】

前記第2有機層はホール輸送層であることを特徴とする請求項12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12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】 20

【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】

一般に、有機EL表示パネルの形成時において、有機EL媒体層や有機EL媒体層を成膜した後の電極層をパターニングすることは、電荷注入層や発光層に用いられる有機EL媒体の耐熱性、耐溶剤性及び耐湿性の低さのために困難である。例えば、一般に薄膜のパターニングに用いられるフォトリソグラフィ法を有機EL表示パネルのパターニングに用いると、フォトレジスト中の溶剤の侵入、フォトレジストのベーキング処理中の高温雰囲気、フォトレジスト現像液の素子への侵入、又はドライエッティング時のプラズマによるダメージ等の原因により有機EL素子特性が劣化する問題が生じる。 30

【0003】

また、他のパターニング法として、蒸着マスクを用いた蒸着法により有機EL媒体層や電極層のパターンを形成する方法がある。しかしながら、蒸着マスク及び基板間の隙間にあって生じる蒸着物の回り込みや、突起物やゴミ等によるシャドーイング等によって有機EL媒体等のカバーレージの不足等が生じる場合があった。これらは、有機EL表示パネルを動作させる際の電流リークや発光不良等の特性劣化の原因となり、有機EL表示パネルの高性能化の障害となっていた。 40

【0004】

尚、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号公報及び特開平11-194585号公報等に開示されているものがある。

【0005】

【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。

【0006】 50

**【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、蒸着によって有機層を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所望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、を有し、有機層形成工程においては、角度蒸着法によって有機層を形成することを特徴としている。

**【0007】**

また、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、各発光色に共通した第1有機層を蒸着によって各発光領域に同時に形成する第1有機層形成工程と、発光色毎に異なる第2有機層を所望領域に蒸着によって形成する第2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所望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、を有し、第1有機層は角度蒸着法によって形成され、第2有機層は角度蒸着法における蒸着角度より小なる角度で蒸着されることを特徴としている。

10

**【0008】**

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、蒸着によって形成された有機層と、各々が発光色の種類に応じて所望領域に形成された発光層と、第2電極と、を有し、有機層は角度蒸着法によって形成されたことを特徴としている。

20

**【0009】**

また、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、蒸着によって各発光領域に同時に一括して形成された第1有機層と、各々が所望領域に形成された発光色毎に異なる第2有機層と、各々が発光色の種類に応じて所望領域に形成された発光層と、第2電極と、を有し、第1有機層は角度蒸着法によって形成され、第2有機層は角度蒸着法における蒸着角度より小なる角度で蒸着されたことを特徴としている。

30

**【0010】****【発明の実施の形態】**

本発明の実施例である有機EL表示パネル及びその製造方法について図面を参照しつつ詳細に説明する。尚、以下に示す図において、実質的に同等な部分には同一の参照符号を付している。

**第1の実施例**

図1は、本発明の第1の実施例であるフルカラー有機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。

40

**【0011】**

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、例えばガラスからなる透明な基板11上には、インジウム錫酸化膜(以下、ITO膜と称する)等からなる第1電極13(陽極)が設けられている。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。さらに基板11上から突出する複数の電気絶縁性の隔壁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。すなわち、隔壁17は、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。

**【0012】**

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1

50

8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注入層、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(陰極)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に挟まれた部分が各発光部に対応する。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は逆テープ形状、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ことが好ましい。

#### 【0013】

また、この単純マトリクス型の有機EL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)を設けてもよい。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は共に透明であり、ルミネセンス光は基板側から放射されるので、有機EL表示パネル10の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の外側に反射膜を設けることが好ましい。

#### 【0014】

以下に、この有機EL表示パネル10の製造工程について説明する。まず、図3に示すように、ガラス等の透明基板11上に第1電極13(陽極)としてITO等からなる複数のストライプ状導電性透明膜を形成する。導電性透明膜は、例えばフォトリソグラフィ技術によってパターニングすることができる。次に、逆テープ形状を有する隔壁17を形成する。隔壁17は、例えばフォトレジスト等の絶縁体を材料とし、フォトリソグラフィ技術、ドライエッティング又はウェットエッティング等の手法を用いて形成される。

#### 【0015】

第1電極13及び隔壁17を形成した後、有機EL媒体層18及び第2電極19を形成する。尚、以下では、有機EL媒体層18としてホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層を順次成膜する場合について説明する。

図4は、図3におけるカラー有機EL表示パネル10の線A-Aに沿った断面図であり、ホール注入層21及びホール輸送層22の成膜工程を示している。まず、図4(a)に示すように、蒸着法により蒸着マスク20を用いて所定の層厚となるようにホール注入層21を成膜する。この際、基板11の垂直方向に対して所定角度より大なる角度で蒸着する角度蒸着法を用い、蒸着材料を回り込ませ十分なカバーレージが得られるようにする。尚、この角度蒸着法における蒸着角度は、例えば、基板11と蒸着源との距離、角度等の位置関係を変えることによってなすことができる。また、基板を傾斜させて取り付けたり、基板を自公転させる方法を組み合わせて蒸着を行ってもよい。

#### 【0016】

ホール注入層21を成膜した後、図4(b)に示すように、ホール輸送層22を所定の層厚となるように成膜する。ホール輸送層22の成膜時においても、ホール注入層21の場合と同様に角度蒸着を行い、十分なカバーレージが得られるようにする。

次に、図5に示すように、ホール注入層21及びホール輸送層22が成膜された基板11に蒸着マスク20を用いて、RGBの各発光層として用いる各有機材料を各発光領域に選択的に蒸着する。まず、図5(a)に示すように、赤色の発光部(R)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、赤の発光有機材料を所定の層厚となるように蒸着して赤の発光層23を形成する。この際、上記したホール注入層21及びホール輸送層22の成膜時と異なり、蒸着物の不要な回り込みを防ぐために基板11の垂直方向に対して所定角度以下の角度で蒸着を行う。この蒸着角度は、隔壁17の有無、隔壁17の高さ又はテープ角、回り込みのマージン等の成膜条件に応じて定めればよいが、基板11の略垂直方向であってもよい。

**【0017】**

赤の発光層23を形成した後、図5(b)に示すように、緑色の発光部(G)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て載置した後、緑の発光有機材料を所定の層厚となるように蒸着して緑の発光層23を形成する。この際、赤の発光層23の成膜時と同様に、所定角度以下で蒸着を行う。また、この所定の層厚は緑の発光層23に適した層厚であればよく、上記した赤の発光層23の層厚とは通常異なっているが、同一の層厚であってもよい。緑の発光層23を形成した後、図5(c)に示すように、成膜用マスク20を位置合わせて赤及び緑の発光層23の成膜時と同様にして、青の発光層23を所定の層厚となるように形成する。また、この層厚も青の発光層23として適した層厚であればよい。

10

**【0018】**

RGBの各発光層23を形成した後、電子輸送層24及び電子注入層25を順次成膜する。まず、図6(a)に示すように、所定の層厚となるように電子輸送層24を成膜する。この際、ホール注入層21及びホール輸送層22の場合と同様に角度蒸着を行い、十分なカバレージが得られるようにする。電子輸送層24を形成した後、図6(b)に示すように、所定の層厚となるように電子注入層25を成膜する。この場合も、角度蒸着を行い、十分なカバレージが得られるようにする。

**【0019】**

次に、上記した有機媒体層を形成した基板11上に第2電極(陰極)を形成する。第2電極として、例えばアルミニウム(A1)を抵抗加熱法により所定の層厚となるように蒸着する。この第2電極の蒸着時には、回り込みによる電気的な短絡を防止するために基板11の垂直方向に対して所定角度以下、例えば略垂直方向で蒸着を行う。

20

**【0020】**

上記したように、本発明によれば、蒸着物の回り込みやカバレージの不足等の悪影響のない高性能な有機EL表示パネルを実現することができる。

**第2の実施例**

上記した第1の実施例では、RGBの各発光層23以外の有機媒体層はそれぞれ1度の蒸着工程によって同時に一括して形成されるのに対し、本実施例では、RGBの各発光領域に対してそれぞれ異なる成膜条件で有機媒体層を形成している。

**【0021】**

30

図7は、本発明の第2の実施例であるフルカラー有機EL表示パネル10の製造工程を模式的に示す断面図である。以下に、第1電極13及び隔壁17が形成された基板11上に、第1の有機EL媒体層としてホール輸送層22A、22Bを成膜する場合について説明する。

まず、図7(a)に示すように、赤色の発光部(R)に対応する発光領域に成膜用マスク20Aの開口部を位置合わせて載置した後、ホール輸送層22Aを所定の層厚となるように蒸着する。このホール輸送層22Aの層厚、材料又は組成等は、赤色の発光部に対して最適となるように選ぶのが好ましい。また、この際、蒸着物の回り込みを防ぐために蒸着は基板11の垂直方向に対して所定角度以下、例えば基板11の略垂直方向から行われる。

40

**【0022】**

次に、図7(b)に示すように、緑色の発光部(G)及び青色の発光部(B)に対応する発光領域に成膜用マスク20Bの開口部を位置合わせて載置した後、ホール輸送層22Bを所定の層厚となるように蒸着する。このホール輸送層22Bの層厚、材料又は組成等は、緑色及び青色の発光部に対して最適となるように選ぶのが好ましい。また、同様に、蒸着は基板11の垂直方向に対して所定角度以下、例えば基板11の略垂直方向から行われる。

**【0023】**

尚、緑色の発光部(G)及び青色の発光部(B)に対してそれぞれ異なる成膜条件で有機媒体層を形成してもよい。また、上記した成膜方法は他の有機媒体層に対しても適用する

50

ことができる。

上記したように、本発明によれば、各発光領域に対して異なる成膜条件で有機媒体層を形成でき、蒸着物の回り込みやカバーレージの不足等の悪影響のない高性能な有機EL表示パネルを実現することができる。

#### 【0024】

上記した実施例においては、隔壁を設けた有機EL表示パネルを例に説明したが、隔壁を設けずに、成膜用マスク又はフォトリソグラフィー技術等を用いてパターン化された有機EL媒体層を形成する場合にも本発明を適用することができる。

尚、上記した説明における有機EL媒体層及び電極層の蒸着方法としては、指向性を有する種々の成膜方法又は堆積方法を含む。 10

#### 【0025】

また、上記した実施例においては、陽極上有機EL媒体層を形成する場合を例に説明したが、陰極上有機EL媒体層を形成する場合にも適用可能である。更に、上記した各種の有機EL媒体層、電極層及びそれらの成膜条件等は例示であり適宜選択及び組み合わせて、又は改変して適用することができる。

#### 【0026】

#### 【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、高性能の有機EL表示パネルを実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例であるフルカラー有機EL表示パネルの発光画素の配列の1例を模式的に示す平面図である。 20

【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表示パネルにおける成膜工程を示す斜視図である。

【図4】本発明の第1の実施例である有機EL表示パネルにおけるホール注入層及びホール輸送層の成膜工程を示す断面図である。

【図5】本発明の第1の実施例である有機EL表示パネルにおける発光層の成膜工程を示す断面図である。

【図6】本発明の第1の実施例である有機EL表示パネルにおける電子輸送層及び電子注入層の成膜工程を示す断面図である。 30

【図7】本発明の第2の実施例である有機EL表示パネルにおけるホール輸送層の成膜工程を示す断面図である。

#### 【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 ホール注入層

22 ホール輸送層

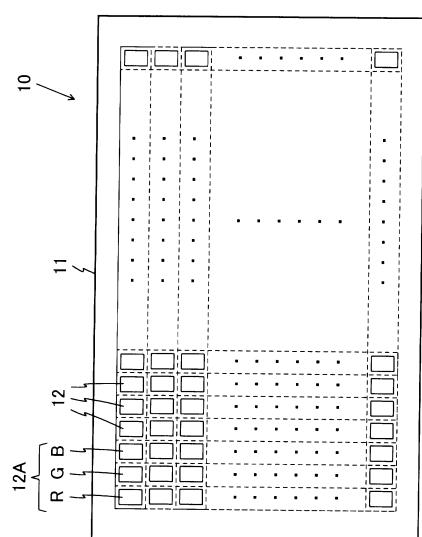
23 発光層

24 電子輸送層

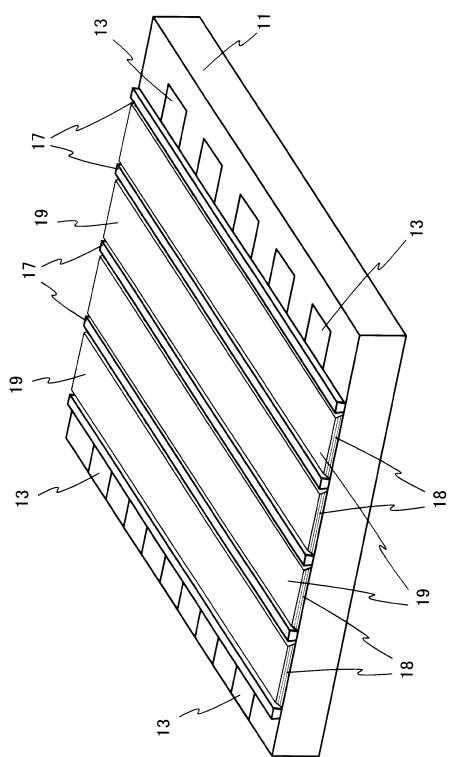
25 電子注入層

40

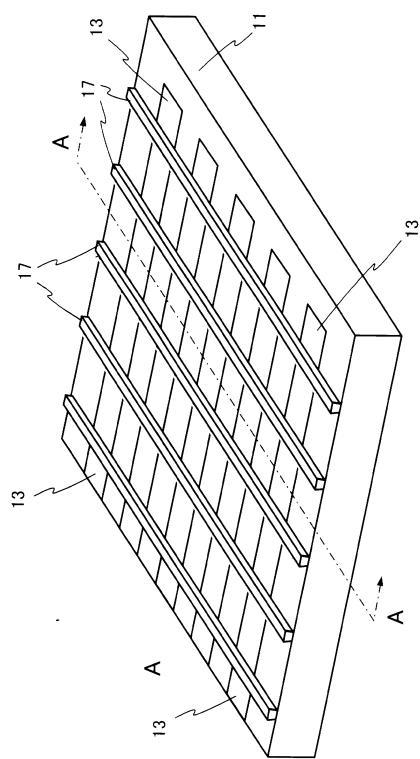
【図1】



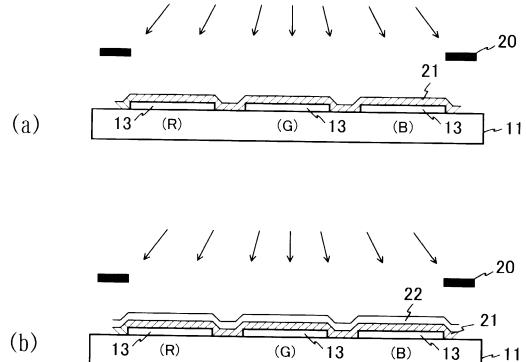
【図2】



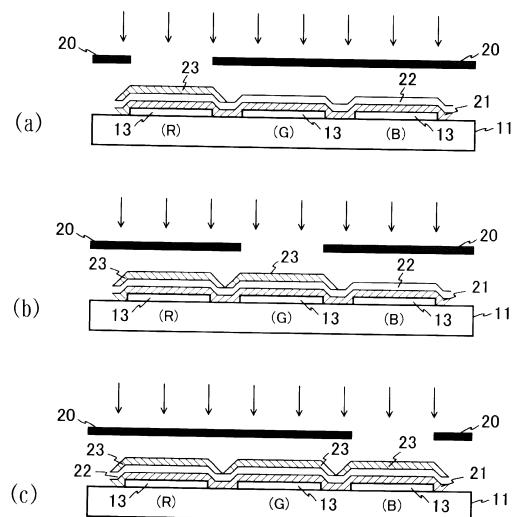
【図3】



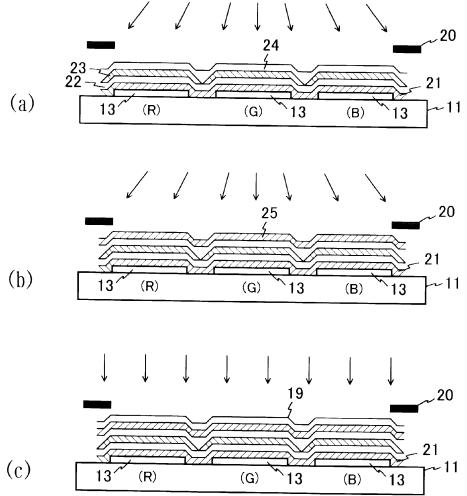
【図4】



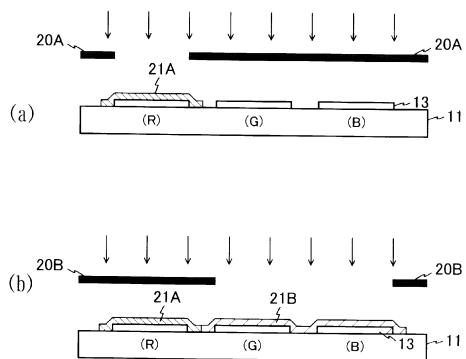
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-214157(JP,A)  
特開平11-339960(JP,A)  
特開平05-258859(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="#">JP3698405B2</a>	公开(公告)日	2005-09-21
申请号	JP2000081931	申请日	2000-03-23
[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 C23C14/06.Q C23C14/24.N H05B33/14.A H05B33/12.Z H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC21 3K107/CC29 3K107/CC45 3K107/EE02 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28 4K029/AA09 4K029/BA03 4K029/BA50 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/BC07 4K029/CA01		
代理人(译)	藤村元彦		
其他公开文献	JP2001267071A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种高效的有机EL显示板，没有特性劣化，如电流泄漏和发光不良，及其制造方法。解决方案：该制造方法具有在基板上形成第一电极的工艺，用于通过真空蒸发形成有机层的有机层形成工艺，用于根据发光颜色的种类形成每个发光层的发光层形成工艺。请求域和形成第二电极的过程。这里，上述有机层通过角度真空蒸发法形成，用于以大于与基板垂直方向成预定角度的角度进行真空蒸发。

