

(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2010-225325

(P2010-225325A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

|                             |            |             |
|-----------------------------|------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I        | テーマコード (参考) |
| <b>H05B 33/04 (2006.01)</b> | H05B 33/04 | 3K107       |
| <b>H05B 33/12 (2006.01)</b> | H05B 33/12 | E           |
| <b>H01L 51/50 (2006.01)</b> | H05B 33/14 | A           |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

|           |                            |            |                                 |
|-----------|----------------------------|------------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2009-68704 (P2009-68704) | (71) 出願人   | 000003193                       |
| (22) 出願日  | 平成21年3月19日 (2009. 3. 19)   |            | 凸版印刷株式会社                        |
|           |                            |            | 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号           |
|           |                            | (74) 代理人   | 110000408                       |
|           |                            |            | 特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ             |
|           |                            | (72) 発明者   | 越山 良樹                           |
|           |                            |            | 東京都台東区台東 1 丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 |
|           |                            | F ターム (参考) | 3K107 AA01 BB01 CC23 DD03 EE03  |
|           |                            |            | EE22 EE27 EE33 EE42 EE46        |
|           |                            |            | EE49 EE55 GG06                  |

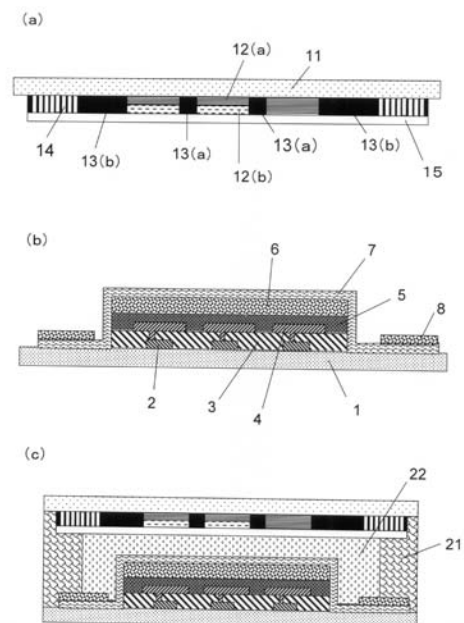
(54) 【発明の名称】 トップエミッション型有機 E L ディスプレイ及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】外部環境からの水分等の浸入を長期にわたって防ぐことの可能なトップエミッション型有機 E L ディスプレイ、及びその製造方法を提供する。

【解決手段】複数の有機 E L 素子が形成された有機 E L 素子基板の第 1 の所定領域に反射膜層を形成し、複数の色フィルター層、複数のブラックマスク及び前記ブラックマスク領域内に形成される複数の透過セルを有する色フィルター基板を、前記反射膜層と前記透過セルとが、光硬化型シール剤を介して対向するように、前記有機 E L 素子基板と貼り合わせ、前記有機 E L 素子基板と前記色フィルター基板とを貼り合わせた後、前記光硬化型シール剤に対して前記色フィルター基板側から光を照射することにより、前記光硬化型シール剤を硬化させることを特徴とする有機 E L ディスプレイの製造方法。

【選択図】図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の有機 E L 素子が形成された有機 E L 素子基板の第 1 の所定領域に反射膜層を形成し、  
複数の色フィルター層、複数のブラックマスク及び前記ブラックマスク領域内に形成される複数の透過セルを有する色フィルター基板を、前記反射膜層と前記透過セルとが、光硬化型シール剤を介して対向するように、前記有機 E L 素子基板と貼り合わせ、  
前記有機 E L 素子基板と前記色フィルター基板とを貼り合わせた後、前記光硬化型シール剤に対して前記色フィルター基板側から光を照射することにより、前記光硬化型シール剤を硬化させることを特徴とする有機 E L ディスプレイの製造方法。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 の所定領域は、前記有機 E L 素子基板の外周部に相当する領域であることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

## 【請求項 3】

前記光硬化型シール剤を、前記色フィルター基板の全面に塗布して、前記有機 E L 素子基板と前記色フィルター基板とを貼り合わせることを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

## 【請求項 4】

前記光硬化型シール剤は、紫外線硬化型接着剤であり、前記有機 E L 素子の形成された領域以外に紫外線を照射することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

20

## 【請求項 5】

前記有機 E L 素子は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続される第一電極と、有機 E L 層と、第二電極とを含み、前記薄膜トランジスタにより駆動されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

## 【請求項 6】

前記色フィルター基板は、ガスバリア層を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

## 【請求項 7】

前記有機 E L 素子基板は、保護膜を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の有機 E L ディスプレイの製造方法。

30

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする有機 E L ディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基板上に形成された薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第一電極と、有機 E L 層と、第二電極とを含み、該薄膜トランジスタにより駆動される有機 E L 素子が形成された有機 E L 素子基板と、透明基板上に形成された色フィルター層及びブラックマスクを少なくとも有する色フィルター基板とを、シール剤を介して貼り合わせて形成するトップエミッション型有機 E L ディスプレイ及びその製造方法に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、情報通信の高速化と応用範囲の拡大が急速に進んでいる。この中で、表示デバイスには携帯性や動画表示の要求に対応可能な低消費電力・高速応答性を有する高精細な表示デバイスの考案が広くなされている。

## 【0003】

中でもカラー化方式に対して、薄膜トランジスタ (TFT) を用いた駆動方式 (アクティブマトリクス駆動方式) のカラー表示装置が考案されている。この場合、TFT が形成さ

50

れている基板側に光を取り出す方式では、配線部分の光の遮光効果により、開口率が上がらないため、最近ではTFTが形成されている基板とは反対側に光を取り出す方式、いわゆるトップエミッション型方式が考案されている。

【0004】

トップエミッション方式の場合でも、赤、緑、青(RGB)の三原色の発光体をマトリクス状に分離配置する方式では、RGB用の3種の発光材料をマトリクス状に高精細で配置しなくてはならないため、効率的かつ安価に製造する事が困難であり、同時に、3種の発光材料の輝度変化特性や駆動条件が異なる為に、色再現性を長時間確保することが困難であるなどの欠点はやはり解決されないまま残されている。

【0005】

白色で発光するバックライトにカラーフィルターを用い、三原色を透過分離させる方法でも、バックライトの高効率化といった問題点は依然として残されている。唯一分離配置した蛍光体に吸収させそれぞれの蛍光体から多色の蛍光を発光させる色変換方式では、TFT駆動方式を用いたトップエミッション方式を採用することによりさらに高精細で高輝度の有機ELディスプレイを提供できる可能性を有している。

【0006】

特開2004-87153号公報(特許文献1)に開示されているEL表示装置はこのような方式の一例である。図2は、従来技術による有機ELディスプレイの構造(アクティブマトリクス駆動方式の場合)を示す断面概略図である。図2に示すように、基板1の上にTFT2(薄膜トランジスタ:以下TFTと称す)、第一電極(陽極)4、有機EL層5、第二電極(陰極)6を形成する。続いて透明基板11の上に色フィルター層12、ブラックマスク13を形成する。次に基板1の外周部に紫外線硬化型接着剤であるシール剤21、内部空間に室温硬化樹脂である充填剤22を形成し、透明基板11と貼り合わせを行う。有機EL素子と色フィルターとの正確な位置合せを行い、尚且つ短時間硬化が可能であり、外部環境からの水分等の浸入を防止しすることが可能な有機ELディスプレイの封止方法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2004-87153号公報

【0008】

ところで、一般に表示装置を携帯情報端末などに用いる場合、外形が小さく、表示画面が大きいことが要求される。EL表示装置では、発光部の外周部から素子基板の外縁部までの額縁領域を如何に小さくできるかが重要な要素となっている。この額縁領域には少なくともシール剤21が形成され、シール剤21の幅が狭いと、シール剤21を介して表示領域に水分が浸入してしまい、有機EL素子が劣化して非発光領域であるダークスポットが増加し、点灯不良が発生してしまうことから、シール剤21は一定の幅を確保する必要がある。

【0009】

色フィルターを用いた狭額縁化である有機ELディスプレイの作製において、色フィルターの色フィルター層外周部には少なくともブラックマスクが存在するため、光硬化型接着剤でシール剤を硬化させようとした場合、ブラックマスクの外周に相当する位置にシール剤を設けることになり、シール幅を広くすることが出来ない。よって、先に記載の特許では、封止寿命の不足が問題となる。色フィルター層の外周に設けられたブラックマスクは、配線・端子部の写り込み防止やコントラスト向上等の理由から一定の幅は必要とされる。ブラックマスク水面下に光硬化型接着剤があっても、基板側から光照射することで対処することも考えられるが、この場合、配線部で光が遮蔽されてしまい、シール剤は部分的に未硬化箇所が存在し、封止性能は充分ではない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、上記問題を鑑みてなされたもので、狭額縁化である有機ＥＬディスプレイの製造においても、外部環境からの水分等の浸入を長期にわたって防ぐことの可能なトップエミッション型有機ＥＬディスプレイを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

本発明の請求項１に係る発明は、複数の有機ＥＬ素子が形成された有機ＥＬ素子基板の第１の所定領域に反射膜層を形成し、複数の色フィルター層、複数のブラックマスク及び前記ブラックマスク領域内に形成される複数の透過セルを有する色フィルター基板を、前記反射膜層と前記透過セルとが、光硬化型シール剤を介して対向するように、前記有機ＥＬ素子基板と貼り合わせ、前記有機ＥＬ素子基板と前記色フィルター基板とを貼り合わせた後、前記光硬化型シール剤に対して前記色フィルター基板側から光を照射することにより、前記光硬化型シール剤を硬化させることを特徴とする有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

10

## 【 0 0 1 2 】

本発明の請求項２に係る発明は、前記第１の所定領域は、前記有機ＥＬ素子基板の外周部に相当する領域であることを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

## 【 0 0 1 3 】

本発明の請求項３に係る発明は、前記光硬化型シール剤を、前記色フィルター基板の全面に塗布して、前記有機ＥＬ素子基板と前記色フィルター基板とを貼り合わせることを特徴とする請求項１に記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

20

## 【 0 0 1 4 】

本発明の請求項４に係る発明は、前記光硬化型シール剤は、紫外線硬化型接着剤であり、前記有機ＥＬ素子の形成された領域以外に紫外線を照射することを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の請求項５に係る発明は、前記有機ＥＬ素子は、薄膜トランジスタと、前記薄膜トランジスタに接続される第一電極と、有機ＥＬ層と、第二電極とを含み、前記薄膜トランジスタにより駆動されることを特徴とする請求項１乃至４のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

30

## 【 0 0 1 6 】

本発明の請求項６に係る発明は、前記色フィルター基板は、さらにガスバリア層を有することを特徴とする請求項１乃至５のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

## 【 0 0 1 7 】

本発明の請求項７に係る発明は、前記有機ＥＬ素子基板は、さらに保護膜を有することを特徴とする請求項１乃至６のいずれかに記載の有機ＥＬディスプレイの製造方法としたものである。

## 【 0 0 1 8 】

本発明の請求項８に係る発明は、請求項１乃至７のいずれかに記載の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする有機ＥＬディスプレイとしたものである。

40

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 9 】

本発明によれば、有機ＥＬ素子基板と色フィルター基板とを対向配置する際に、有機ＥＬ素子基板の外周部に相当する色フィルター基板上に複数の透過セルが設けられたブラックマスクを形成することにより、透過セル部は光が透過するため光硬化型接着剤を用いて透過セル部水面下のシール剤を硬化させることができる。なお、透過セル面積が狭くてもセル部外周から０．１ｍｍ以内なら、光の回り込みにより概ね硬化させることができる。さらに、透過セル部の位置に相当する基板上に反射膜層を設けることにより、ブラックマス

50

ク水面下に隠れたシール剤領域にも、より光が回り込みやすくなるので、回り込みによって硬化する領域の硬化性を高めることができ、硬化領域も更に増やすことも出来る。よって、ブラックマスク領域内に透過セルがなければブラックマスク水面下の光硬化型接着剤は硬化しないが、ブラックマスク領域内に複数の透過セル及び透過セル部の位置に相当する基板上に反射膜層を設けることにより、光硬化型接着剤を未硬化領域なく、硬化させることが出来る。したがって、シール幅を広げる事が可能となり、封止性能の向上に繋げる事が出来る。

#### 【 0 0 2 0 】

なお、さらに封止性能を向上させる為に、色フィルター基板にガスバリア層を設けることや、有機 E L 素子を覆うようにガスバリア性を有する保護膜を設けることにより、長寿命なトップエミッション型有機 E L ディスプレイを作製することができる。

10

#### 【 0 0 2 1 】

よって、本発明によれば、有機 E L ディスプレイが狭額縁化である場合にも、外部環境からの水分等の浸入を長期にわたって防ぐことが可能であり、ダークスポットの割合が低く、素子劣化を生じさせず、封止性能の良好なトップエミッション型有機 E L ディスプレイを提供することが出来る。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 ( a ) 本発明の一実施形態に係るトップエミッション型有機 E L ディスプレイの色フィルター基板を示す断面図である。( b ) 本発明の一実施形態に係るトップエミッション型有機 E L ディスプレイの有機 E L 素子基板を示す断面図である。( c ) 本発明の一実施形態に係るトップエミッション型有機 E L ディスプレイを示す断面図である。

20

【 図 2 】 従来技術によるトップエミッション型有機 E L ディスプレイの一実施形態を示す断面図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 2 3 】

以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施の形態の説明において参照する図面は、本発明の構成を説明するためのものであり、図示される各部の大きさや厚さ、寸法等は、実際のものとは異なる。また、本発明はこれらに限定されるものではない。

30

#### 【 0 0 2 4 】

本発明の有機 E L ディスプレイを、図 1 ( a ) 乃至 ( c ) を参照して説明する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 ( a ) は、本発明の一実施形態に係る色フィルター基板の断面図であり、色フィルター基板は、図 1 ( a ) に示したように、透明基板 1 1、色フィルター層 1 2、ブラックマスク 1 3、透過セル 1 4、及びガスバリア層 1 5を含む。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 ( b ) は、本発明の一実施形態に係る有機 E L 素子基板の断面図であり、有機 E L 素子基板は、図 1 ( b ) に示したように、基板 1、T F T 2、平坦化膜 3、第一電極 4、有機 E L 層 5、第二電極 6、保護膜 7、及び反射膜層 8を含む。

40

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 ( c ) は、本発明の一実施形態に係る有機 E L ディスプレイの断面図であり、図 1 ( c ) に示したように、有機 E L ディスプレイは、図 1 ( a ) に示された色フィルター基板と、図 1 ( b ) に示された有機 E L 素子基板とを、シール剤 2 1、及び充填剤 2 2 を介して貼り合わせるにより形成される。

#### 【 0 0 2 8 】

以下、有機 E L 素子基板を構成する各部の材料について説明する。

#### 【 0 0 2 9 】

##### ( 1 ) 基板 1

基板 1 として、ガラスやプラスチックなどからなる絶縁性基板、または、半導電性や導電

50

性基板に絶縁性の薄膜を形成した基板を用いてもよい。

【0030】

(2) TFT2

TFT2は、基板1上にマトリックス状に配置され、各画素に対応した陽極にソース電極が接続される。好ましくは、TFT2は、ゲート電極をゲート絶縁膜の下に設けたボトムゲートタイプで、能動層として多結晶シリコン膜を用いた構造である。TFT2のドレイン電極およびゲート電極に対する配線部、並びにTFT自身の構造は、所望される耐圧性、オフ電流特性、オン電流特性を達成するように、当該技術において知られている方法により作成してもよい。また、トップエミッション方式を用いる本発明の有機ELディスプレイにおいてはTFT部を光が通過しないので、開口率を増加させるためにTFTを小さくする必要がなく、TFT設計の自由度が高く、上記の特性を達成するために有利である。

10

【0031】

(3) 平坦化絶縁膜3

平坦化絶縁膜3が、TFT2の上部に形成される。平坦化絶縁膜3は、TFT2のソース電極またはドレイン電極と第1電極4との接続およびその他の回路の接続に必要な部分以外に設けられ、基板表面を平坦化して引き続く層の高精細なパターン形成を容易にする。平坦化絶縁膜3は、当該技術に知られている任意の材料により形成してもよい。好ましくは、ポリイミドまたはアクリル樹脂から形成される。

20

【0032】

(4) 第1電極4

第1電極4は、TFT2それぞれに対応して、平坦化絶縁膜3上に形成され、TFT2のソース電極またはドレイン電極と接続される。ソース電極と接続される場合は陽極として機能し、ドレイン電極と接続される場合は陰極として機能する。

【0033】

TFT2と第1電極4とは、平坦化絶縁膜内に設けられたコンタクトホールに充填された導電性プラグによって接続される。導電性プラグは、第1電極4と一体に形成されてもよいし、あるいは金、銀、銅、アルミニウム、モリブデン、タングステンなどの低抵抗の金属類を用いて形成されてもよい。

30

【0034】

第1電極4を陽極として用いる場合、正孔の注入を効率よく行うために、仕事関数が高い材料が用いられる。特に通常の有機EL素子では、陽極を通して光が放出されるために陽極が透明であることが要求され、ITO等の導電性金属酸化物が用いられる。本発明のトップエミッション方式では透明であることは必要ではないが、ITO、IZOなどの導電性金属酸化物を用いて第1電極4を形成してもよい。さらに、ITOなどの導電性金属酸化物を用いる場合、その下に反射率の高いメタル電極(Al、Ag、Mo、Wなど)を用いることが好ましい。このメタル電極は、導電性金属酸化物より抵抗率が低いので補助電極として機能すると同時に、有機EL層5にて発光される光を色フィルター層12側に反射して光の有効利用を図ることが可能となる。

40

【0035】

第1電極4を陰極として用いる場合、仕事関数が小さい材料であるリチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金や化合物を用いてもよい。前述と同様に、その下に反射率の高いメタル電極(Al、Ag、Mo、Wなど)を用いてもよく、その場合には低抵抗化および反射による有機EL層5の発光の有効利用を図ることができる。

【0036】

(5) 有機EL層5

有機EL層5は、少なくとも有機EL発光層を含み、必要に応じて、正孔注入層、正孔輸送層、および/または電子注入層を介在させた構造を有する。具体的には、下記のような

50

層構成からなるものが採用される。

- (a) 有機 E L 発光層
- (b) 正孔注入層 / 有機 E L 発光層
- (c) 有機 E L 発光層 / 電子注入層
- (d) 正孔注入層 / 有機 E L 発光層 / 電子注入層
- (e) 正孔注入層 / 正孔輸送層 / 有機 E L 発光層 / 電子注入層
- (上記において、左側に陽極、右側に陰極が接続される)

#### 【0037】

上記各層の材料としては、公知のものが使用される。青色から青緑色の発光を得るためには、有機 E L 発光層中に、例えばベンゾチアゾール系、ベンゾイミダゾール系、ベンゾオキサゾール系などの蛍光増白剤、金属キレート化オキソニウム化合物、スチリルベンゼン系化合物、芳香族ジメチリジン系化合物などが好ましく使用される。また、正孔注入層としては、銅フタロシアニンなどのフタロシアニン化合物または m - M T D A T A のようなトリフェニルアミン誘導体などを用いてもよく、正孔輸送層としては、T P D、 $\alpha$  - N P D のようなビフェニルアミン誘導体などを用いてもよい。一方、電子輸送層としては、P B D のようなオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、トリアジン誘導体などを用いてもよく、電子注入層としてはアルミニウムのキノリノール錯体などを用いてもよい。さらに、アルカリ金属、アルカリ土類金属またはそれらを含む合金、アルカリ金属フッ化物などを、電子注入層として用いてもよい。

10

#### 【0038】

20

#### (6) 第2電極6

第2電極6は、有機 E L 層5に対して効率よく電子または正孔を注入することとともに、有機 E L 層5の発光波長域において透明であることが求められる。第2電極6は、波長400 ~ 800 nmの光に対して50%以上の透過率を有することが好ましい。

#### 【0039】

第2電極6を陰極として用いる場合、その材料は、電子を効率よく注入するために仕事関数が小さいことが求められる。さらに、有機 E L 層5の発する光の波長域において透明であることが必要とされる。これら2つの特性を両立するために、本発明において陰極を複数層からなる積層構造とすることが好ましい。なぜなら、仕事関数の小さい材料は、一般的に透明性が低いからである。すなわち、有機 E L 層5と接触する部位に、リチウム、ナトリウム等のアルカリ金属、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ストロンチウムなどのアルカリ土類金属、またはこれらのフッ化物等からなる電子注入性の金属、その他の金属との合金や化合物の極薄膜(10 nm以下)を用いる。これらの仕事関数の小さい材料を用いることにより効率のよい電子注入を可能とし、さらに極薄膜とすることによりこれら材料による透明性低下を最低限とすることが可能となる。該極薄膜の上には、ITOまたはIZOなどの透明導電膜を形成する。これらの導電膜は補助電極として機能し、陰極全体の抵抗値を減少させ有機 E L 層に対して十分な電流を供給することを可能にする。

30

#### 【0040】

第2電極6を陽極として用いる場合、正孔注入効率を高めるために仕事関数の大きな材料を用いる必要がある。また、有機 E L 層5からの発光が第2電極を通過するために透明性の高い材料を用いる必要がある。したがって、この場合にはITOまたはIZOのような透明導電性材料を用いることが好ましい。

40

#### 【0041】

#### (7) 保護膜7

第2電極6以下の各層を覆って保護膜7が形成される。保護膜7は、外部環境からの酸素、低分子成分および水分の透過を防止し、それらによる有機 E L 層5の機能低下を防止することに有効である。保護膜7は、有機 E L 層5の発光を色フィルター層12へと透過させるために、その発光波長域において透明であることが好ましい。

#### 【0042】

これらの要請を満たすために、保護膜7は、可視域における透明性が高く(400 ~ 800 nm)

50

0 nmの範囲で透過率50%以上)、電気絶縁性を有し、水分、酸素および低分子成分に対するバリア性を有し、好ましくは2H以上の膜硬度を有する材料で形成される。例えば、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiN}_x\text{O}_y$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{TaO}_x$ 、 $\text{ZnO}_x$ 等の無機酸化物、無機窒化物等の材料を使用してもよい。該保護膜7の形成方法としては特に制約はなく、スパッタ法、CVD法、真空蒸着法、ディップ法、ゾル-ゲル法等の慣用の手法により形成してもよい。保護膜7は、単層であっても、複数の層が積層されたものであってもよい。保護膜7の厚さは、500 nm ~ 10  $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

#### 【0043】

##### (8) 反射膜層8

反射膜層8は、有機EL素子基板と後述する色フィルター基板とを対向配置する際に、色フィルター層12の外周にあるブラックマスク領域13(b)内に設けられた複数の透過セル14の位置に相当する基板1上に形成する。また、反射膜層8は基板1上で、上下層が絶縁層あるいは最上層(但し、下層は絶縁層)に形成される。反射膜層8は保護膜7上に形成し、反射膜材料に第2電極6と同材料を用いる事がプロセス上、簡便である。反射膜層8は、少なくとも個々に対応する透過セル面積より大きく、ブラックマスク13(b)領域の範囲内であれば形状・サイズは限定されるものではない。反射膜8の材料としては、光を反射する材料であれば特に限定されるものではなく、例として金属や縮退半導体などが挙げられる。反射膜層8は1 nm ~ 5  $\mu\text{m}$ の厚みが望ましく、より好ましくは10 nm ~ 1  $\mu\text{m}$ である。

#### 【0044】

一方、フロントパネルである色フィルター基板は、透明基板11、色フィルター層12、ブラックマスク13等から構成される。以下、色フィルター基板を構成する各部の材料について説明する。

#### 【0045】

なお、ここでいう色フィルターとは、カラーフィルターのように有機EL素子からの発光波長の内、特定の波長を選択するもの、色変換フィルターのように有機EL素子からの発光波長を波長変換するもの等、有機EL素子からの発光を透過して特定の色を得ることができるものを総称している。また、この色フィルターは、特定の種類の色フィルターからなる単層であってもよいし、異なる種類の色フィルターを積層したものであってもよい。例えば、色変換フィルターからなる色変換層にそのR、G、B等に合わせてカラーフィルター層を積層した構造を採用してもよい。これによると、表示コントラスト低下の原因の一つとして考えられる、色変換層が外光によって励起されて蛍光を生じるといった問題を解消できる。

#### 【0046】

##### (9) 透明基板11

透明基板11は、色フィルター層12によって変換された光に対して透明である事が必要である。また、透明基板11は、色フィルター層12および平坦化層の形成に用いられる条件(溶媒、温度等)に耐えるものであり、さらに寸法安定性に優れている事が好ましい。透明基板11は、波長400 ~ 800 nmの光に対して50%以上の透過率を有する事が好ましい。透明基板11の材料として好ましいものは、ガラス、ポリエチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート等の樹脂を含む。ホウケイ酸ガラス、青板ガラス又は無アルカリガラス等が特に好ましいものである。

#### 【0047】

##### (10) 色フィルター層12

ここでいう色フィルター層12は、カラーフィルター層12(a)及び色変換層12(b)の総称である。カラーフィルター層12(a)の材料としては、例えば、赤色カラーフィルター層としてカラーモザイクCR-7001、緑色カラーフィルター層としてカラーモザイクCG-7001、青色カラーフィルター層としてカラーモザイクCB-7001(各々、富士フイルムエレクトロニクスマテリアルズ(株)製)等を用いてもよい。色変換層12(b)は、有機EL素子にて発光される近紫外領域ないし可視領域の光、特に

青色ないし青緑色領域の光を吸収して異なる波長の可視光を蛍光として発光する材料が用いられる。色フィルター層 12 の色の種類は、2 色以上の複数色であれば特に限定されるものではない。R、G、B の 3 原色表示を採用することで、フルカラー表示を行うことができるが、2 色又は 4 色のマルチカラー表示であってもよい。また、複数色毎の単位領域の表示面積、表示形状、配列等は特に限定されるものではなく、適宜設計変更可能である。

#### 【0048】

##### (11) ブラックマスク 13 (a)

各色に対応する色フィルター層 12 の間の領域には、ブラックマスク 13 (a) を形成する。ブラックマスク 13 (a) を設けることによって、隣接するサブピクセルの色フィルター層 12 への光の漏れを防止して、にじみのない所望される変換色のみを得る事が可能となる。ブラックマスク 13 (a) の材料は、従来から用いられているものをそのまま使用してもよい。例えば、カラーモザイク C K 7 8 0 0 (富士フィルムエレクトロニクスマテリアルズ(株)製)などを用いてもよい。

10

#### 【0049】

##### (12) ブラックマスク 13 (b)

また、各々の色フィルター層 12 の間に留まらず、透明基板 11 上の色フィルター層 12 が設けられていない領域にブラックマスク 13 (b) を設ける。ブラックマスク 13 (b) は、色フィルター層 12 が設けられていない領域全域でも良いし、最外周部にシール剤を形成するように透明部を残しても良い。ブラックマスク 13 (b) はフロントパネル側から見た際に、基板 1 上に形成した配線・端子部の写り込み防止や、コントラスト向上等の役割を果たす。材料はブラックマスク 13 (a) と同様な材料を用いてもよい。

20

#### 【0050】

##### (13) 透過セル 14

透過セル 14 は、ブラックマスク 13 (b) 領域内の透明である領域のことであり、セル状に複数形成される。透過セル 14 の単位領域の面積は、 $0.001\text{ mm}^2 \sim 1\text{ mm}^2$  であることが好ましい。より好ましくは  $0.05\text{ mm}^2 \sim 0.5\text{ mm}^2$  である。透過セル 14 の面積が前述の範囲以上に大きいと反射膜層 8 による外光反射が問題となり、小さいと反射膜層 8 を設けた効果が弱くなる。透過セル 14 の形状、配列等は特に限定されるものではないが、透過セル 14 の間隔は、 $0.05\text{ mm} \sim 1.0\text{ mm}$  であることが好ましく、より好ましくは  $0.1\text{ mm} \sim 0.5\text{ mm}$  である。 $0.05\text{ mm}$  以下だと透過セル 14 の面積がブラックマスク 13 (b) 領域内で相対的に大きくなり、反射膜層 8 による外光反射が際立ってくる。一方、 $1.0\text{ mm}$  以上であると、ブラックマスク 13 (b) 水面下に光硬化型接着剤が存在すると、未硬化な箇所が存在してしまい、封止性能の劣化に繋がる。

30

#### 【0051】

##### (14) ガスバリア層 15

なお、色フィルター基板は、上記構成に加え、ガスバリア層 15 を形成してもよい。ガスバリア層 15 は、外部環境からの酸素、低分子成分および水分の透過を防止することができるものである。ガスバリア層 15 は、可視域における透明性が高く ( $400 \sim 800\text{ nm}$  の範囲で透過率 50% 以上)、電気絶縁性を有し、水分、酸素および低分子成分に対するバリア性を有し、好ましくは鉛筆硬度 2H 以上の膜硬度を有する材料で形成される。例えば、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiN}_x\text{O}_y$ 、 $\text{AlO}_x$ 、 $\text{TiO}_x$ 、 $\text{TaO}_x$ 、 $\text{ZnO}_x$  等の無機酸化物、無機窒化物等の材料を使用してもよい。ガスバリア層 15 は、 $0.1 \sim 1\text{ }\mu\text{m}$  程度の厚さを有してもよい。

40

#### 【0052】

次に、色フィルター基板と有機 EL 素子基板とを接合して有機 EL ディスプレイを形成する際に用いられる材料について説明する。

#### 【0053】

##### (15) シール剤 21

シール剤 21 は、有機 EL 素子基板又は色フィルター基板の基板外周部あるいは基板全面

50

に形成する。有機EL素子基板と色フィルター基板とを接着するとともに、内部の各構成要素を外部環境の酸素・水分などから保護する為に設けられる。シール剤21としては、低透湿性であることが望ましく、有機ELディスプレイの作製途中で劣化原因となるガスを発生しない（または発生量が少ない）ことや、周囲の温度や経時的に変形・収縮・膨張などの変化がほとんどないものが望ましい。

#### 【0054】

有機EL素子基板又は色フィルター基板の基板外周部に形成するシール剤21には光硬化型接着剤を使用する。より具体的には、エポキシ系、アクリル系などの紫外線硬化型接着剤などを用いてもよい。また、シール剤21には直径3～20μmのガラスビーズ、シリカビーズなどを含んでもよい。これらのビーズ類は、有機EL素子基板と色フィルター基板との貼り合せにおいて、基板間の距離を規定するとともに、接着のために印加される圧力を負担する。

10

#### 【0055】

##### (16) 充填剤22

有機EL素子基板又は色フィルター基板の基板内部には充填剤22を形成する。充填剤22は、有機EL層5の発光が、内部空間界面において反射することを抑制し、該発光を色フィルター層12へと効率よく透過させるために用いられる。充填剤22は波長400～800nmの光に対して50%以上の可視光透過率と、1.3～2.5の屈折率とを有する材料から形成される。そのような材料の例として、SiO<sub>x</sub>、SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、AlN<sub>x</sub>、SiAlO<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、およびTiO<sub>x</sub>のような無機材料、ならびにアクリル樹脂、シリコーンゲル及びシリコーンゴムのような有機材料を含んでもよい。充填剤22は、2つの基板を貼り合わせる前に、有機EL素子基板あるいは色フィルター基板上に塗布または分散されても良いし、それらが貼り合わされた後に、シール剤21に設けられた注入口を通して、基板間の空隙に充填されてもよい。

20

#### 【0056】

有機EL素子基板又は色フィルター基板の基板全面にシール剤21を形成する場合も同様に光硬化型接着剤を使用する。但し、トップエミッション型構造なので有機EL素子基板に紫外線を照射すると有機EL層5は劣化してしまうので基本的に紫外線硬化型接着剤は用いることが出来ない。敢えて紫外線硬化型接着剤を用いる場合は、有機EL素子領域の外周のみ照射して使用することが望ましい。基板全面にシール剤21を形成する場合、シール剤21にビーズ類を含有させず、材料に応じてロールコート、スピンコート、スクリーン印刷法、スプレーコートなどのコーティング法、印刷法、転写法などを利用してよい。シール剤の厚さは、5μm～100μmが好ましく、更には残存応力が極力小さくなるように設定されていることが好適である。

30

#### 【実施例1】

#### 【0057】

ガラス基板1上に、TFT2、陽極(Al/ITO)4、有機EL層5、陰極(Ba/Ag/ITO)6、保護膜層(SiNx、1μm)7、反射膜層(Ag、50nm)8を順次形成して、図1(b)に示される有機EL素子基板を得た。反射膜層8は、有機EL素子基板と後述する色フィルター基板とを対向配置する際に、色フィルター層12の外周のブラックマスク領域13(b)及び個々の透過セル14と対向する位置に相当する保護膜層7上に成膜した。長辺方向のピッチ195μm、短辺方向のピッチ65μmを有して、陽極4を配置した。各陽極4間の間隔は、長辺方向180μm、短辺方向50μmである。

40

#### 【0058】

次に、透明ガラス基板11上に、厚さ1.5μmのブラックマスク13、それぞれの厚さが1.5μmである赤色、緑色および青色のカラーフィルター層12(a)、それぞれの厚さが10μmである赤色および緑色の色変換層12(b)、厚さが3μmのアクリル樹脂からなる平坦化層、および厚さが300nmの酸化珪素からなる防湿層を積層した。カラーフィルター層12(a)および色変換層12(b)は、48×178μmの寸法を有

50

する。カラーフィルター層 12 (a) および色変換層 12 (b) からなる色フィルター層 12 外周のブラックマスク 13 (b) 領域 (3 mm 幅) には、複数透過セル 14 を設けた。個々の透過セル 14 の面積は  $48 \times 178 \mu\text{m}$  であり、透過セル 14 間の間隔は 0.4 mm である。透過セル 14 は、色フィルター層 12 外周のブラックマスク 13 (b) 領域の外側から内側 2 mm 幅に、等間隔にマトリクス状に設けた。色フィルター層 12 外周のブラックマスク 13 (b) 領域の端と基板端との間隔は 0.5 mm である。

#### 【0059】

以上のように得られた有機 EL 素子基板および色フィルター基板を、窒素雰囲気下 (酸素および水分ともに 10 ppm 以下) のグローブボックス内に配置した。次にディスペンサーロボットを用いて、色フィルター基板の最外周部に、直径  $12 \mu\text{m}$  のビーズを分散させた紫外線硬化接着剤 ((株)スリーポンド製、30Y-492B) を棒状に塗布した。また、シール幅が 2 mm 幅になるように塗布量を最適化した。色フィルター基板の内部空間にはディスペンサーで屈折率 1.6 の透明シリコンゴム材料を滴下し、充填した。

#### 【0060】

最後に、有機 EL 素子と色フィルター層とを対応させるように位置合わせを行った。そして、照度 100 mW、60 秒にわたって紫外線照射を行った。紫外線は、紫外線硬化接着剤が形成された箇所 (シール幅 2 mm 幅) に照射し、80・1 時間、接着剤のアニーリングを行った。

#### 【実施例 2】

#### 【0061】

シール剤 21 にビーズ抜き紫外線硬化接着剤 ((株)スリーポンド製、30Y-492B) を使用し、色フィルター基板全面に厚み  $30 \mu\text{m}$  でスクリーン印刷法により形成した。紫外線照射は、有機 EL 素子部を除いた箇所全面に照射した。これらの変更点を除いて、実施例 1 の手順を繰り返して、トップエミッション型有機 EL ディスプレイを得た。

#### 【0062】

#### (比較例 1)

反射膜層 8 を形成しなかったことを除いて、実施例 1 の手順を繰り返して、トップエミッション型有機 EL ディスプレイを得た。

#### 【0063】

#### (比較例 2)

反射膜層 8 および透過セル 14 を形成しなかったことを除いて、実施例 1 の手順を繰り返して、トップエミッション型有機 EL ディスプレイを得た。

#### 【0064】

#### (評価)

実施例 1、2 及び比較例 1、2 で得られた有機 EL ディスプレイを、60・90%RH の恒温恒湿槽に放置し、発光表面を光学顕微鏡で観察した。1500 時間後のダークスポット (非発光部) が存在する画素の割合を表 1 に示す。

#### 【0065】

#### 【表 1】

|      | 反射膜層 | 透過セル | シール剤の形成箇所     | ダークスポットが存在する画素の割合<br>(60°C90%RH、1500h後) |
|------|------|------|---------------|-----------------------------------------|
| 実施例1 | 有り   | 有り   | 基板外周(+内部:充填剤) | 3%                                      |
| 実施例2 | 有り   | 有り   | 基板全面          | 1%                                      |
| 比較例1 | 無し   | 有り   | 基板外周(+内部:充填剤) | 47%                                     |
| 比較例2 | 無し   | 無し   | 基板外周(+内部:充填剤) | 80%                                     |

## 【 0 0 6 6 】

表 1 から分かるように、実施例 1、2 の有機 E L ディスプレイでは、比較例 1、2 の有機 E L ディスプレイと比較して著しくダークスポットの割合が低く、素子劣化が生じていなく、封止性能が良好であることが分かる。

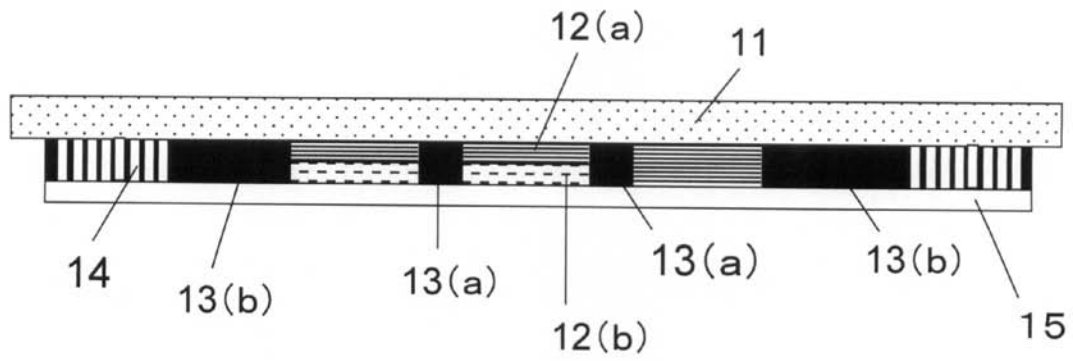
## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 7 】

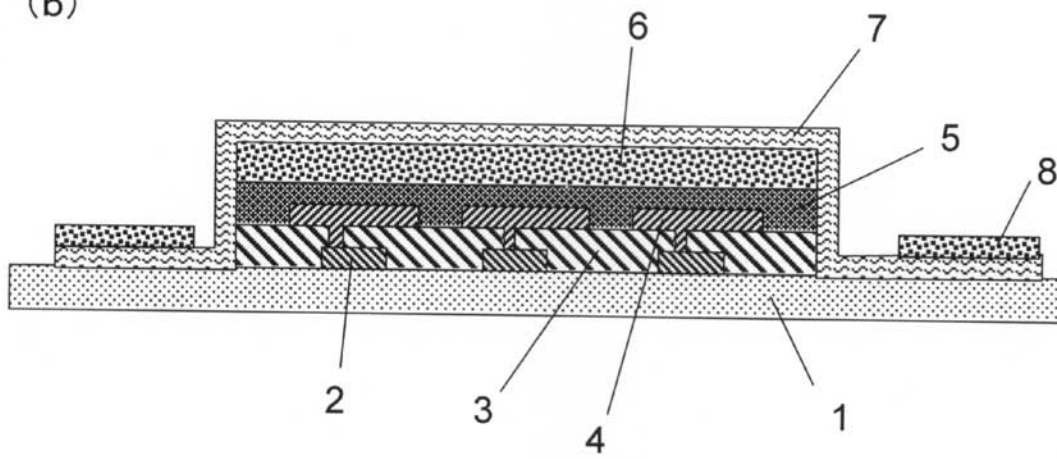
- 1 ... 基板
  - 2 ... T F T
  - 3 ... 平坦化膜
  - 4 ... 第一電極
  - 5 ... 有機 E L 層
  - 6 ... 第二電極
  - 7 ... 保護膜
  - 8 ... 反射膜層
  - 1 1 ... 透明基板
  - 1 2 ... 色フィルター層
  - 1 2 ( a ) ... カラーフィルター層
  - 1 2 ( b ) ... 色変換層
  - 1 3 ... ブラックマスク
  - 1 3 ( a ) ... 色フィルター層の間にあるブラックマスク
  - 1 3 ( b ) ... 色フィルター層の外周にあるブラックマスク
  - 1 4 ... 透過セル
  - 1 5 ... ガスバリア層
  - 2 1 ... シール剤
  - 2 2 ... 充填剤
- 10
- 20

【図 1】

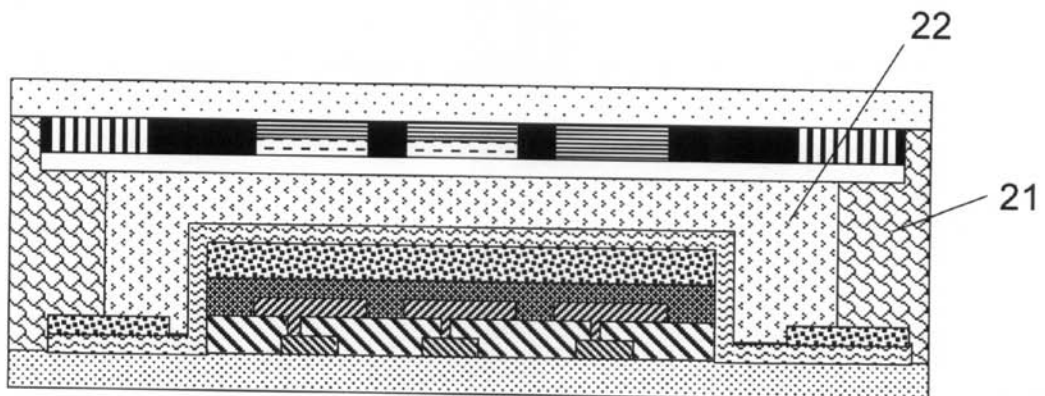
(a)



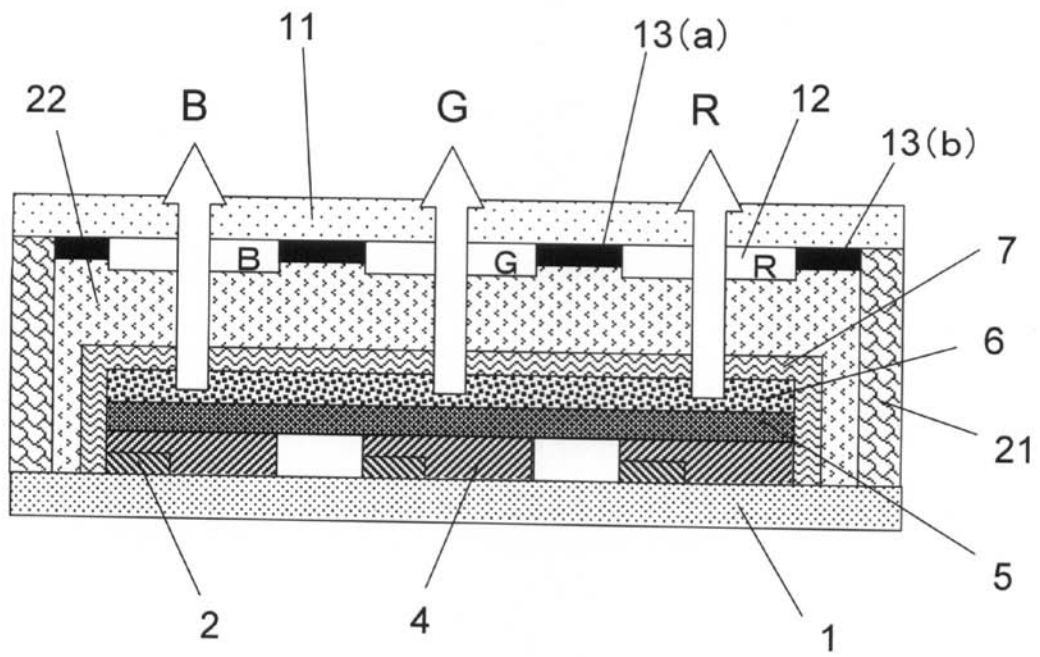
(b)



(c)



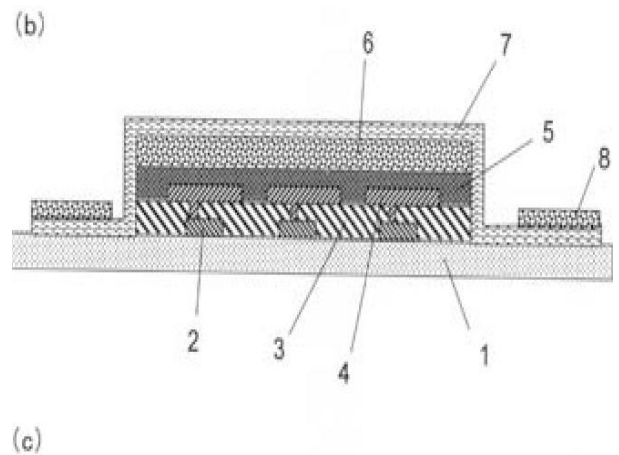
【 図 2 】



|                |                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 顶部发光型有机EL显示器及其制造方法                                                                                                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2010225325A</a>                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2010-10-07 |
| 申请号            | JP2009068704                                                                                                                                   | 申请日     | 2009-03-19 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 凸版印刷株式会社                                                                                                                                       |         |            |
| [标]发明人         | 越山良樹                                                                                                                                           |         |            |
| 发明人            | 越山 良樹                                                                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/04 H05B33/12 H01L51/50                                                                                                                  |         |            |
| FI分类号          | H05B33/04 H05B33/12.E H05B33/14.A                                                                                                              |         |            |
| F-TERM分类号      | 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/DD03 3K107/EE03 3K107/EE22 3K107/EE27 3K107/EE33 3K107/EE42 3K107/EE46 3K107/EE49 3K107/EE55 3K107/GG06 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                      |         |            |

#### 摘要(译)

提供水分渗透到能够防止长期顶部发射型有机EL显示器，以及来自外部环境的制造方法。 的形式的多个反射薄膜层的至其上形成有有机EL元件的有机EL元件基板的第一预定区域，多个滤色器层，形成在多个黑色掩模和所述黑色掩膜区域具有多个传输单元的的是，在反射层和渗透细胞是通过光固化密封剂以面对滤色器基板，键合到有机EL器件基板，有机EL器件衬底所述滤色器基板附着后，并通过与相对于光固化密封剂，有机EL，其特征在于，固化所述光固化性密封剂从彩色滤光片基板一侧照射光制造显示器的方法。 点域1



(c)