(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2003－297559

(P2003－297559A)

(43)公開日 平成15年10月17日(2003.10.17)

(51)Int.Cl[7]	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
Ｈ０５Ｂ 33/04		Ｈ０５Ｂ 33/04	３Ｋ００７
33/14		33/14	Ａ

審査請求　未請求　請求項の数 1　ＯＬ（全 12数）

(21)出願番号　特願2003－100414(P2003－100414)

(22)出願日　平成15年4月3日(2003.4.3)

(31)優先権主張番号 10/116307

(32)優先日　平成14年4月4日(2002.4.4)

(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　590000846
イーストマン　コダック　カンパニー
アメリカ合衆国,ニューヨーク14650,ロチェスター,ステイト　ストリート343

(72)発明者　ロナルド　スティーブン　コック
アメリカ合衆国,ニューヨーク　14625,ロチェスター,ウエストフィールド　コモンズ 36

(72)発明者　マイケル　ルイス　ボロソン
アメリカ合衆国,ニューヨーク　14610,ロチェスター,グローブナー　ロード　281

(74)代理人　100077517
弁理士　石田　敬　（外４名）

最終頁に続く

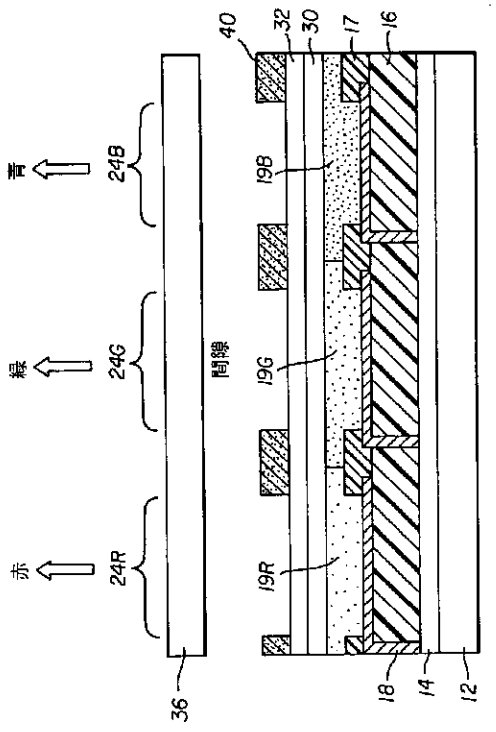
(54)【発明の名称】 上面発光型有機発光ダイオード表示装置

(57)【要約】

【課題】　上面発光型ＯＬＥＤ表示装置における乾燥手段を改良すること。

【解決手段】　(a) 基板と、(b) 該基板の片面上に配置されたアレイ状の有機発光ダイオード要素と、(c) 該基板の同一面側で該アレイ状の有機発光ダイオード要素の上に、該有機発光ダイオード要素による発光を妨害しないようにパターン配置された乾燥剤とを含んで成る、上面発光型有機発光ダイオード表示装置。

図 2



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　(a) 基板と、
(b) 該基板の片面上に配置されたアレイ状の有機発光ダイオード要素と、
(c) 該基板の同一面側で該アレイ状の有機発光ダイオード要素の上に、該有機発光ダイオード要素による発光を妨害しないようにパターン配置された乾燥剤とを含んで成る、上面発光型有機発光ダイオード表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）表示装置に関し、より詳細には、ＯＬＥＤ発光材料の湿分による劣化を防止することにより当該表示装置の性能、信頼性及び健全性を高め、かつ、そのコントラストを改良することに関する。
【０００２】
【従来の技術】有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）表示装置は、その規定の動作及び／又は保存寿命に至る前に装置性能が早期に低下することのないよう、約１０００ｐｐｍ未満の湿度レベルが要求される。包装された装置の内部環境を上記湿度レベル範囲に制御するため、一般に、当該装置を封入するか、又は、当該装置と乾燥剤をカバー内部にシールする。上記湿度レベルを維持するため、例えば、金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、金属ハロゲン化物及び過塩素酸塩のような乾燥剤が用いられる。例えば、感湿性電子デバイス用乾燥剤について記載した米国特許第６２２６８９０号明細書（2001年５月８日発行、Borosonら）を参照されたい。Borosonらの図２に開示された装置は、透明基板を介して発光する、いわゆる底面発光型ＯＬＥＤ装置である。乾燥剤は、当該基板の裏側にシールされる閉鎖容器の中の有機発光材料の上に配置されている。
【０００３】いわゆる上面発光型ＯＬＥＤ装置の場合、有機材料は同様に基板上に配置されるが、光は、基板表面から、シールされた閉鎖容器の一部をもなす透明カバープレートを介して、放出される。この配置では、閉鎖容器内の有機材料の上に乾燥剤を配置すると、当該ＯＬＥＤによる発光を妨害することになる。
【０００４】
【特許文献１】米国特許第６２２６８９０号明細書
【特許文献２】米国特許第６２６８２９５号明細書
【特許文献３】米国特許第４７６８２９２号明細書
【特許文献４】国際公開第００／３６６６５号パンフレット
【特許文献５】特開２００１－１２６８６４号公報
【特許文献６】特開平１１－１６２６３４号公報
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】したがって、上面発光型ＯＬＥＤ表示装置における乾燥手段を改良する必要がある。

2

【０００６】
【課題を解決するための手段】上記課題は、(a) 基板と、(b) 該基板の片面上に配置されたアレイ状の有機発光ダイオード要素と、(c) 該基板の同一面側で該アレイ状の有機発光ダイオード要素の上に、該有機発光ダイオード要素による発光を妨害しないようにパターン配置された乾燥剤とを含んで成る、上面発光型有機発光ダイオード表示装置によって解決される。本発明の好ましい実施態様によると、パターン配置された乾燥剤が、当該表示装置のコントラストを高めるためのブラックマトリックス機能を発揮する。
【０００７】本発明による有利な効果は、ＯＬＥＤ要素を乾燥することにより、上面発光型ＯＬＥＤ表示装置の寿命が延びることである。好ましい実施態様においては、当該表示装置のコントラストが同時に改良される。
【０００８】
【発明の実施の形態】図面は、比例配分されていないことを理解されたい。個々の層は極めて薄く、各層の厚さの差が非常に大きいため、一定の割合で図示できないからである。図１に、基板１２と、ＯＬＥＤ要素に動力を提供するＴＦＴのアレイを含む薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）アクティブマトリックス層１４とを含む、従来技術の上面発光型ＯＬＥＤ表示装置１０を示す。ＴＦＴアクティブマトリックス層の上には、パターン化された第１絶縁層１６が設けられ、その上に、アレイ状の第１電極１８が、ＴＦＴアクティブマトリックス層と電気的に接触するように設けられている。アレイ状の第１電極１８の上には、各第１電極１８の少なくとも一部が露出されるように、パターン化された第２絶縁層１７が設けられている。
【０００９】第１電極と絶縁層の上には、赤色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素１９Ｒ、緑色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素１９Ｇ及び青色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素１９Ｂが設けられている。本明細書中、これらの有機ＥＬ要素をまとめて有機ＥＬ層と呼ぶ場合もある。発光性画素領域は、一般に、第１電極１８の有機ＥＬ要素と接触している領域によって画定される。有機ＥＬ層の上には、発生した赤色光、緑色光及び青色光が透過し得るに十分な透光性を有する透明な共通第２電極３０が設けられている。本明細書中、各第１電極、その関連する有機ＥＬ要素、及び第２電極を組み合わせたものをＯＬＥＤ要素と称する。典型的な上面発光型ＯＬＥＤ表示装置は、各ＯＬＥＤ要素が赤色光、緑色光又は青色光を発するアレイ状のＯＬＥＤ要素を含んでなる。しかしながら、アレイ状のＯＬＥＤ要素が同じ色の光、例えば、白色光、を発するようなモノクロ表示装置も知られている。
【００１０】動作に際しては、ＴＦＴ層１４の薄膜トランジスタによって、個別選択的にアドレス可能な第１電極１８と共通第２電極３０との間に電流を流す。有機Ｅ

Ｌ要素の内部で正孔と電子が再結合することにより発光が起こる。

【００１１】図２を参照すると、本発明の第１態様による上面発光型ＯＬＥＤ装置は、第２電極の上に設けられた透明保護層３２を含み、さらに、透明保護層３２に接触している吸光性乾燥剤４０のパターン化層を含む。ＯＬＥＤ装置の上には、透明カバー３６が、該装置と該カバーとの間に一定の間隙を維持した状態で設けられている。この部分横断面図には、該カバーが該表示装置の縁部に取り付けられている様子は図示されていない。

【００１２】透明保護層３２は任意構成要素である。したがって、パターン化された乾燥剤層を直接第２電極３０に接するように設けることもできる。保護層３２を設ける場合には、例えば、特開２００１－１２６８６４号公報に記載されているような無機材料（SiO_x又はSiN_x）で構成することができる。別法として、保護層３２を、例えば、テフロン(登録商標)、ポリイミド及び特開平１１－１６２６３４号公報に記載されているポリマーをはじめとする高分子のような有機材料で構成してもよい。保護層３２は、多重層状の有機材料もしくは無機材料又はこれらの組合せを含むことができる。保護層３２として、例えば、米国特許第６２６８２９５号明細書及び国際公開第００／３６６６５号パンフレットに開示されているような、無機層と有機層とを交互に配置したものが有用である。いずれも場合も、保護層３２は、光学的透明性が高いこと、好ましくは透過率が７０％を超えること、が必要である。本明細書では、便宜上、基板から任意の保護層にかけての層の組合せをＯＬＥＤ基板と称する。

【００１３】吸光性乾燥剤４０は、ＯＬＥＤ要素１９Ｒ、１９Ｇ及び１９Ｂによる発光を妨害しないように、符号２４Ｒ、２４Ｇ及び２４Ｂで示した発光性画素領域の間にパターン配置されている。上述したように、発光性画素領域は、一般に、第１電極の有機ＥＬ要素と接触している領域によって画定される。その結果の上面図を図３に示す。

【００１４】図３を参照すると、表示装置１０は、赤色光、緑色光及び青色光をそれぞれ発する発光画素領域２４Ｒ、２４Ｇ及び２４Ｂのパターン化配列を有する。吸光性乾燥剤４０は、画素間又はＯＬＥＤ要素間において、画素からの発光がカバー（図３には図示されていない）を通るようにパターン化されている。吸光性乾燥剤は、利用可能な全領域に配置する必要はなく、発光画素領域によって使用されない利用可能な装置領域の一部のみに配置してもよい。吸光性乾燥剤は、平面層状に配置する必要もなく、当該基板上に付着した材料の表面に適合させてもよい。吸光性乾燥剤は、当該技術分野で知られているスクリーン印刷法のような厚膜加工法によって、付着及びパターン化を行なうことができる。吸光性乾燥剤は、ＯＬＥＤ層よりもはるかに厚く、かつ、重質に付着させることができる。一般に、材料の付着量が多くなるほど、乾燥性及び吸光性は良好となる。

【００１５】吸光性乾燥剤４０は、当該技術分野で知られているフォトリソグラフィ法によって、パターン付着させることができる。例えば、吸光性乾燥剤を、液体として全面に塗布し、これにマスクを介して輻射線を当てることにより、当該塗膜の一部を重合させることができる。当該材料の輻射線に晒された部分が硬化し、残部は洗い流される。また、乾式フィルムフォトリソグラフィ法を使用してもよい。さらに、例えば、乾燥剤４０をドナー基板上にコーティングし、そのドナー基板をＯＬＥＤ基板に接触するように、又はこれに極めて近づけて、配置し、そしてそのドナーをレーザーで選択的に加熱することにより乾燥剤をＯＬＥＤ基板へ転写させる、というようなパターン式感熱転写法を使用することもできる。吸光性乾燥剤４０は、薄い乾燥剤層を順次付着した複数の薄層として構成してもよい。

【００１６】図７に示したように、カバー３６はＯＬＥＤ画素領域２４の上にキャビティを形成する。吸光性乾燥剤４０を、当該装置の周囲に乾燥シール剤４０’として使用することにより、さらに乾燥性を高めることができる。当該間隙に水分又は酸素がほとんど又はまったく含まれないように、例えば、窒素又はアルゴンのような不活性雰囲気中で封止を行なう。吸光性乾燥剤は、実際にカバー３６に接触しても接触しなくてもよい。接触する場合、各画素領域は独立したキャビティとなる。図７においては、簡略化のため、ＴＦＴ層、有機ＥＬ層、第２電極及び任意の保護層は、単一の併合層１３として図示されている。

【００１７】本発明では多種多様な乾燥剤を使用することができるが、現在好ましい固体乾燥剤は、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、硫酸塩、金属塩化物及び過塩素酸塩からなる群より選ばれる。バインダーとしては、透湿性であり、かつ、輻射線硬化性である、すなわち赤外線、可視光線もしくは紫外線のような電磁線を当てること、又は加熱すること、により硬化し得るものが好ましい。好適なバインダーとして、輻射線硬化性の市販フォトレジスト組成物、又は輻射線硬化性のアクリレート、メタクリレート、環化ポリイソプレン、ポリビニルシンナメート、エポキシ、シリコーン及び接着剤が挙げられる。当該乾燥剤は、酢酸セルロース、エポキシ、フェノキシ、シロキサン、メタクリレート、スルホン、フタレート及びアミドからなる群より選ばれる、吸湿速度を高める、又はこれを維持する、バインダーを含むことができる。

【００１８】本発明においては、乾燥剤４０又は乾燥シール剤４０’が吸光性を有する必要はなく、その代わりに透明又は半透明であってもよい。乾燥剤４０が吸光性を具備する場合には、当該装置のコントラストを高める上で有用となる。本発明において好適な吸光性乾燥剤

は、色が黒い。パターン化された吸光性乾燥剤４０は、周囲光を吸収することによりコントラストを向上させるブラックマトリックスとして機能する。用語「黒色」又は「ブラックマトリックス」は、全波長域の光を完全に吸収することを意味するものではなく、当該マトリックスが観察者に暗く見え、そして色相がほとんどないことを意味する。本発明は、当該技術分野で知られている円形偏光子その他の吸光層の使用による光損失を伴わずにコントラストが高くなるという点で、従来技術よりも有利である。その上、吸光性乾燥剤は、当該表示装置の他の層を介して案内される、又は放出された、光をも吸収する。このため、当該装置における迷走光のレベルが低下し、その鮮鋭性が向上するという効果が得られる。

【００１９】黒色が好適ではあるが、所望の特徴を得るため他の乾燥剤色を使用してもよい。吸光剤は、当該乾燥剤／バインダーマトリックスへの添加剤となることができ、色素及び顔料からなる群より選ぶことができる。顔料として、例えば、カーボンブラック、グラファイト、金属酸化物、金属硫化物及びフタロシアニンのような金属錯体を挙げることができる。別法として、吸光性を固有に示す乾燥剤又はバインダーを選択することもできる。

【００２０】第２の実施態様では、ＯＬＥＤ基板上の最上層ではなく、透明カバー３６の内側に吸光性乾燥剤を適用する。図４を参照するが、当該カバーは、ＯＬＥＤ基板とは別個に調製することができる。上述した同様のマスク技法を使用することにより、カバー３６の上にパターン化乾燥剤４０を付着させることができる。当該カバーを基板に取り付ける際には、当該吸光性乾燥剤が画素からの光を遮ることのないように、カバー３６とＯＬＥＤ基板を整合させる。

【００２１】別法として、吸光性乾燥剤が当該基板の最上層と当該カバーとの双方に接触するように、吸光性乾燥剤を配置することができる（図示なし）。これを表示装置の全面で行なうと、各画素要素はキャビティ内に別個独立に閉鎖されることになる。さらに、ＯＬＥＤ表示装置の周辺部においてのみ当該基板と当該カバーの双方に接触するように吸光性乾燥剤を付着させることにより、当該周辺部に物理的湿分障壁が存在するが、画素要素はすべて共通の間隙に露出されるという構成を採用することも可能である。

【００２２】図５を参照する。別の実施態様によると、パターン化乾燥剤層が画素領域２４の間に配置されるように、有機ＥＬ層を構成する１又は２以上の層と一緒に、吸光性乾燥剤４０をパターン化する。当該乾燥剤は、１又は２以上の層の一部又は全部を構成することができる。すなわち、乾燥剤は、当該層を構成すること、又は複数層の１つに配置されることができる。この場合、当該装置を製造する方法は従来通りであり、その唯一の違いは、画素領域間の間隙を埋めるために使用する材料が、乾燥特性を有するということである。

【００２３】別の実施態様によると、第２絶縁層１７が絶縁性吸光性乾燥剤を含む。第２絶縁層が、第１電極の露出領域を画定することにより画素領域を画定するので、当該パターン化乾燥剤層は必然的に画素領域間に配置されることとなる。第２絶縁層１７の目的は、第１電極１８のエッジを平滑にし、かつ、第２電極３０に対する短絡防止を助長することである。当該乾燥剤は、例えば、上述した乾燥剤の一種、又は上述した乾燥剤の一種をアクリル系バインダーに混合したもの、であることができる。当該バインダーとしては、第２絶縁層として使用されるものであればどのようなポリマーでも使用することができる。当該乾燥剤及びバインダーは、従来のフォトリソグラフィ法により、又は第２絶縁層の付着、パターン化に通常用いられる任意の手法により、付着し、パターン化することができる。同様に、第１絶縁性１６が乾燥剤を含むことも可能である。

【００２４】図６に示したように、本発明の各種実施態様は相互に排他的ではなく、単一の装置において組み合わせることも可能である。例えば、吸光性乾燥剤４０を基板の最上層の上と、カバーの上と、その他の層の内部とにパターン化することができる。各種態様を組み合わせることにより、表示装置の乾燥性及びコントラストがさらに改良される。図６に示したように、有機電場発光要素１９Ｒ、１９Ｇ及び１９Ｂの各要素間に間隙が形成されており、該間隙内に乾燥剤４０が設けられている。

【００２５】本発明において、第２絶縁層は必須ではない。第２絶縁層を使用する場合、これは一般に有機ＥＬ要素と、第２電極と、任意の保護層との厚さの合計よりもはるかに厚いことを認識すべきである。この場合、発光性画素領域がくぼみ領域に位置し、そして第２絶縁層が隆起領域を構成する三次元レリーフパターンが創出される。その様子を図９に示す。有機ＥＬ要素と、第２電極と、任意の保護層とをまとめて併合層１５として示す。併合層１５は、当該構造体の上に適合するように（コンフォーマブル様式で）付着されている。このようなレリーフパターンが存在する場合、吸光性乾燥剤４０のコンタクトプリントを周知の方法で実施することができる。それによると、乾燥剤のパターン化工程が大幅に簡略化されるので、有利である。

【００２６】例えば、乾燥剤４０をドナーシート上に被覆し、これをＯＬＥＤ基板に物理的に接触するように配置することができる。乾燥剤は、それが接触している隆起部分においてのみ転写する。転写を促進するため、ＯＬＥＤ基板の表面を定着剤で処理してもよい。当該ドナーからＯＬＥＤ基板への乾燥剤転写を助長するため、熱を使用してもよい。別法として、乾燥剤４０を、当該乾燥剤を被覆したローラー表面から当該隆起領域の上にローラーコーティングしてもよい。

【００２７】透明カバー３６は、典型的にはガラス又は

プラスチックのシートであるが、当該基板の上に付着された材料の表面に、すなわち、乾燥剤４０をパターン配置したＯＬＥＤ基板の上に、適合するように付着される材料を含むことができる。透明コンフォーマブルカバー３６’としては、保護層３２として有用な材料と同一のものを使用することができる。この様子を図８に示す。

【００２８】本発明は、上面発光型ＯＬＥＤアクティブマトリックス装置について有利に実施される。しかしながら、当業者であれば、単純マトリックス装置又はパッシブマトリックス装置をはじめとする任意の上面発光型ＯＬＥＤ装置において本発明を使用できることを、容易に理解することができる。

【００２９】各ＯＬＥＤ要素において、本発明を成功裏に実施することができる層構成はいくつかある。典型的な構造は、図１（Ｂ）に示したように、アノード層１０３、正孔注入層１０５、正孔輸送層１０７、発光層１０９、電子輸送層１１１及びカソード層１１３を含む。これらの層については、以下に詳述する。これら有機層の全体厚は５００㎚未満であることが好ましい。第１電極１８はカソードであってもアノードであってもよく、そして第２電極３０は当然にその反対となる。ＯＬＥＤ要素にエネルギーを付与するため電源２５０が必要であり、そしてアノード及びカソードへ電気接続するため導電配線２６０が必要である。ＴＦＴ層及び付随する配線がこれらの機能を提供する。

【００３０】当該ＯＬＥＤ要素は、基板を介して観察されるものではないため、基板１２は、透光性又は不透明のいずれかであってもよい。この場合の用途向け支持体には、ガラス、プラスチック、半導体材料、セラミックス及び回路基板材料が含まれるが、これらに限定はされない。

【００３１】アノード層１０３が第２電極３０として働く場合、当該アノードは当該発光に対して透明又は実質的に透明であることが必要である。本発明に用いられる共通の透明アノード材料はインジウム錫酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)及び酸化錫であるが、例示としてアルミニウム又はインジウムをドープした酸化亜鉛、マグネシウムインジウム酸化物及びニッケルタングステン酸化物をはじめとする他の金属酸化物でも使用することができる。これらの酸化物の他、窒化ガリウムのような金属窒化物、セレン化亜鉛のような金属セレン化物、及び硫化亜鉛のような金属硫化物を層１０３に使用することもできる。アノード層が第１電極１８の機能を提供する場合には、層１０３の透過性は問題とならず、透明、不透明又は反射性を問わずいずれの導電性材料でも使用することができる。このような用途向けの導体の例として、金、イリジウム、モリブデン、パラジウム及び白金が挙げられるが、これらに限定はされない。典型的なアノード材料は、透過性であってもそうでなくても、４．１ eV以上の仕事関数を有する。望ましいアノード材料は、一般に、蒸発法、スパッタ法、化学的気相成長(CVD)法又は電気化学法のような適当な手段のいずれかによって付着される。アノードは、周知のフォトリソグラフ法によってパターン化することもできる。

【００３２】アノード１０３と正孔輸送層１０７との間に正孔注入層１０５を設けることがしばしば有用となる。正孔注入性材料は、後続の有機層のフィルム形成性を改良し、かつ、正孔輸送層への正孔注入を促進するのに役立つことができる。正孔注入層に用いるのに好適な材料として、米国特許第４７２０４３２号明細書に記載されているポルフィリン系化合物や、米国特許第６２０８０７５号明細書に記載されているプラズマ蒸着フルオロカーボンポリマーが挙げられる。有機ＥＬデバイスに有用であることが報告されている別の代わりの正孔注入性材料が、欧州特許出願公開第０８９１１２１号及び同第１０２９９０９号明細書に記載されている。

【００３３】正孔輸送層１０７は、芳香族第三アミンのような正孔輸送性化合物を少なくとも一種含有する。芳香族第三アミン類は、少なくとも一つが芳香環の員である炭素原子にのみ結合されている３価窒素原子を少なくとも１個含有する化合物であると理解されている。一態様として、芳香族第三アミンはアリールアミン、例えば、モノアリールアミン、ジアリールアミン、トリアリールアミン又は高分子アリールアミンであることができる。単量体トリアリールアミンの例がKlupfelらの米国特許第３１８０７３０号明細書に記載されている。Brantleyらの米国特許第３５６７４５０号及び同第３６５８５２０号明細書には、１個以上の活性水素含有基を含み、かつ／又は、１個以上のビニル基で置換されている、他の適当なトリアリールアミンが開示されている。より好ましい種類の芳香族第三アミンは、米国特許第４７２０４３２号及び同第５０６１５６９号に記載されているような芳香族第三アミン部分を２個以上含有するものである。以下、有用な芳香族第三アミンを例示する。

1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)シクロヘキサン

1,1-ビス(4-ジ-p-トリルアミノフェニル)-4-フェニルシクロヘキサン

4,4’-ビス(ジフェニルアミノ)クアドリフェニル

ビス(4-ジメチルアミノ-2-メチルフェニル)-フェニルメタン

N,N,N-トリ(p-トリル)アミン

4-(ジ-p-トリルアミノ)-4’-[4(ジ-p-トリルアミノ)-スチリル]スチルベン

N,N,N’,N’-テトラ-p-トリル-4,4’-ジアミノビフェニル

N,N,N’,N’-テトラフェニル-4,4’-ジアミノビフェニル

N,N,N’,N’-テトラ-1-ナフチル-4,4’-ジアミノビフェニル

N,N,N’,N’-テトラ-2-ナフチル-4,4’-ジアミノビフェニル
N-フェニルカルバゾール
4,4’-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（ＮＰＢ）
4,4’-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ビフェニル
4,4”-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
4,4’-ビス[N-(2-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(3-アセナフテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン
4,4’-ビス[N-(9-アントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4”-ビス[N-(1-アントリル)-N-フェニルアミノ]-p-ターフェニル
4,4’-ビス[N-(2-フェナントリル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(8-フルオルアンテニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(2-ピレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(2-ナフタセニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(2-ペリレニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
4,4’-ビス[N-(1-コロネニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル
2,6-ビス(ジ-p-トリルアミノ)ナフタレン
2,6-ビス[ジ-(1-ナフチル)アミノ]ナフタレン
2,6-ビス[N-(1-ナフチル)-N-(2-ナフチル)アミノ]ナフタレン
N,N,N’,N’-テトラ(2-ナフチル)-4,4”-ジアミノ-p-ターフェニル
4,4’-ビス{N-フェニル-N-[4-(1-ナフチル)-フェニル]アミノ}ビフェニル
4,4’-ビス[N-フェニル-N-(2-ピレニル)アミノ]ビフェニル
2,6-ビス[N,N-ジ(2-ナフチル)アミン]フルオレン
1,5-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ナフタレン

【００３４】別の種類の有用な正孔輸送性材料として、欧州特許第１００９０４１号に記載されているような多環式芳香族化合物が挙げられる。さらに、ポリ(N-ビニルカルバゾール)(PVK)、ポリチオフェン、ポリピロール、ポリアニリン及びPEDOT/PSSとも呼ばれているポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)／ポリ(4-スチレンスルホネート)のようなコポリマー、といった高分子正孔輸送性材料を使用することもできる。

【００３５】米国特許第４７６９２９２号及び同第５９３５７２１号に詳述されているように、有機ＥＬ要素の発光層(LEL)１０９は発光材料又は蛍光材料を含み、その領域において電子-正孔対が再結合する結果として電場発光が生じる。発光層は、単一材料で構成することもできるが、より一般的には、ホスト材料に単一又は複数種のゲスト化合物をドーピングしてなり、そこで主として当該ドーパントから発光が生じ、その発光色にも制限はない。発光層に含まれるホスト材料は、後述する電子輸送性材料、上述した正孔輸送性材料、又は正孔-電子再結合を支援する別の材料もしくはその組合せ、であることができる。ドーパントは、通常は高蛍光性色素の中から選ばれるが、リン光性化合物、例えば、国際公開第９８／５５５６１号、同第００／１８８５１号、同第００／５７６７６号及び同第００／７０６５５号に記載されているような遷移金属錯体も有用である。ドーパントは、ホスト材料中、０．０１～１０質量%の範囲内で塗布されることが典型的である。特に有用な発光性ドーパントとして、フェニルピリジン及びその誘導体のイリジウム錯体が挙げられる。ホスト材料として、ポリフルオレンやポリビニルアリーレン（例、ポリ(p-フェニレンビニレン)、PPV）のような高分子材料を使用することもできる。この場合、当該高分子ホスト中に低分子ドーパントを分子レベルで分散させること、或いは、当該ホストポリマーに少量成分を共重合させることによりドーパントを添加すること、が可能である。

【００３６】ドーパントとしての色素を選定するための重要な関係は、当該分子の最高被占軌道と最低空軌道との間のエネルギー差として定義されるバンドギャップポテンシャルの対比である。ホストからドーパント分子へのエネルギー伝達の効率化を図るためには、当該ドーパントのバンドギャップがホスト材料のそれよりも小さいことが必須条件となる。

【００３７】有用性が知られているホスト及び発光性分子として、米国特許第４７６９２９２号、同第５１４１６７１号、同第５１５００６号、同第５１５１６２９号、同第５４０５７０９号、同第５４８４９２２号、同第５５９３７８８号、同第５６４５９４８号、同第５６８３８２３号、同第５７５５９９９号、同第５９２８８０２号、同第５９３５７２０号、同第５９３５７２１号及び同第６０２００７８号に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。

【００３８】8-ヒドロキシキノリン及び類似のオキシン誘導体の金属錯体は、電場発光を支援することができる有用なホスト化合物の一種であり、特に好適なものである。以下、有用なキレート化オキシノイド系化合物の例を示す。

CO-1：アルミニウムトリスオキシン〔別名、トリス(8-

キノリノラト)アルミニウム(III)〕
CO-2：マグネシウムビスオキシン〔別名、ビス(8-キノリノラト)マグネシウム(II)〕
CO-3：ビス[ベンゾ{f}-8-キノリノラト]亜鉛(II)
CO-4：ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)-μ-オキソ-ビス(2-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)
CO-5：インジウムトリスオキシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)インジウム〕
CO-6：アルミニウムトリス(5-メチルオキシン)〔別名、トリス(5-メチル-8-キノリノラト)アルミニウム(III)〕
CO-7：リチウムオキシン〔別名、(8-キノリノラト)リチウム(I)〕
CO-8：ガリウムオキシン〔別名、トリス(8-キノリノラト)ガリウム(III)〕
CO-9：ジルコニウムオキシン〔別名、テトラ(8-キノリノラト)ジルコニウム(IV)〕
【００３９】その他の有用なホスト材料の種類として、9,10-ジ-(2-ナフチル)アントラセン及びその誘導体のようなアントラセン誘導体、米国特許第５１２１０２９号に記載されているジスチリルアリーレン誘導体、及び2,2’,2”-(1,3,5-フェニレン)トリス[1-フェニル-1H-ベンズイミダゾール]のようなベンズアゾール誘導体が挙げられるが、これらに限定はされない。
【００４０】有用な蛍光性ドーパントとして、アントラセン、テトラセン、キサンテン、ペリレン、ルブレン、クマリン、ローダミン、キナクリドン、ジシアノメチレンピラン、チオピラン、ポリメチン、ピリリウム及びチアピリリウムの各誘導体、フルオレン誘導体、ペリフランテン誘導体、並びにカルボスチリル化合物が挙げられるが、これらに限定はされない。
【００４１】本発明の有機ＥＬデバイスの電子輸送層１１１を形成するのに用いられる好適な薄膜形成性材料は、オキシン（通称8-キノリノール又は8-ヒドロキシキノリン）自体のキレートをはじめとする、金属キレート化オキシノイド系化合物である。当該化合物は、電子の注入・輸送を助長し、高い性能レベルを発揮すると共に、薄膜加工が容易である。オキシノイド系化合物の例は、上述した通りである。
【００４２】他の電子輸送性材料として、米国特許第４３５６４２９号明細書に記載されている各種ブタジエン誘導体、及び米国特許第４５３９５０７号明細書に記載されている各種複素環式蛍光増白剤が挙げられる。ベンズアゾール及びトリアジンもまた有用な電子輸送性材料である。
【００４３】場合によっては、必要に応じて、層１０９及び層１１１を、発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する単一層にすることが可能である。これらの層は、低分子型ＯＬＥＤシステム及び高分子型ＯＬＥＤシステムのどちらにおいても一体化することが可能である。例えば、高分子型システムの場合、PEDOT-PSSのような正孔輸送層をPPVのような高分子発光層との組合せで採用することが通例である。このシステムにおいては、PPVが発光と電子輸送の両方を支援する機能を発揮する。
【００４４】カソード１１３は、第１電極１８として働く場合には、透明である必要はなく、ほとんどすべての導電性材料を含んでなることができる。望ましいカソード材料は、下部の有機層との良好な接触が確保されるよう良好なフィルム形成性を示し、低電圧での電子注入を促進し、かつ、良好な安定性を有する。有用なカソード材料は、低仕事関数金属（＜４．０eV）又は合金を含むことが多い。好適なカソード材料の１種に、米国特許第４８８５２２１号明細書に記載されているMg:Ag合金（銀含有率１～２０％）を含むものがある。別の好適な種類のカソード材料として、薄い電子注入層(EIL)と、これより厚い導電性金属層とを含む二層形が挙げられる。EILは、カソードと有機層（例、ETL）との間に配置される。ここで、EILは、低仕事関数金属又は金属塩を含むことが好ましく、その場合、これより厚い導電層が低仕事関数を有する必要はない。このようなカソードの一つに、米国特許第５６７７５７２号明細書に記載されている、LiF薄層にこれより厚いAl層を載せてなるものがある。その他の有用なカソード材料として、米国特許第５０５９８６１号、同第５０５９８６２号及び同第６１４０７６３号明細書に記載されているものが挙げられるが、これらに限定はされない。
【００４５】カソード層１１３が第２電極３０として働く場合には、当該カソードは透明又はほぼ透明でなければならない。このような用途の場合、金属が薄くなければならないか、又は透明導電性酸化物もしくはこれら材料の組合せを使用しなければならない。透光性カソードについては、米国特許第４８８５２１１号、同第５２４７１９０号、特開平３－２３４９６３号、米国特許第５７０３４３６号、同第５６０８２８７号、同第５８３７３９１号、同第５６７７５７２号、同第５７７６６２２号、同第５７７６６２３号、同第５７１４８３８号、同第５９６９４７４号、同第５７３９５４５号、同第５９８１３０６号、同第６１３７２２３号、同第６１４０７６３号、同第６１７２４５９号、欧州特許第１０７６３６８号及び米国特許第６２７８２３６号に詳細に記載されている。カソード材料は、蒸発法、スパッタ法又は化学的気相成長法により付着させることが典型的である。必要な場合には、例えば、マスク介在蒸着法、米国特許第５２７６３８０号及び欧州特許出願公開第０７３２８６８号明細書に記載の一体型シャドーマスク法、レーザーアブレーション法及び選択的化学的気相成長法をはじめとする多くの周知の方法により、パターンを形成させてもよい。
【００４６】上述した有機材料は昇華法のような蒸気相

法により適宜付着されるが、フィルム形成性を高めるため、流体から、例えば、任意のバインダーと共に溶剤から、付着させてもよい。当該材料がポリマーである場合には、溶剤付着法が好適であるが、スパッタ法やドナーシートからの熱転写法のような他の方法を使用してもよい。昇華法により付着すべき材料は、例えば、米国特許第６２３７５２９号明細書に記載されているように、タンタル材料を含むことが多い昇華体「ボート」から気化させてもよいし、当該材料をまずドナーシート上にコーティングし、その後基板に接近させて昇華させてもよい。複数材料の混合物を含む層は、独立した複数の昇華体ボートを利用してもよいし、予め混合した後単一のボート又はドナーシートからコーティングしてもよい。パターン化付着は、シャドーマスク、一体型シャドーマスク（米国特許第５２９４８７０号明細書）、ドナーシートからの空間画定型感熱色素転写（米国特許第５８５１７０９号及び同第６０６６３５７号明細書）及びインクジェット法（米国特許第６０６６３５７号明細書）を利用して達成することができる。すべての有機層をパターン化することができるが、最も一般的には、発光層のみをパターン化し、その他の層を装置全体に均一付着させることができる。

【００４７】本発明のＯＬＥＤ装置は、所望によりその特性を高めるため、周知の各種光学効果を採用することができる。これには、透光性を極大化するための層厚の最適化、誘電体ミラー構造の付与、反射性電極の吸光性電極への交換、ディスプレイへの遮光又は反射防止コーティングの付与、ディスプレイへの偏光媒体の付与、又はディスプレイへの着色、中性濃度もしくは色変換フィルタの付与が包含される。具体的には、フィルタ、偏光子及び遮光又は反射防止コーティングを、カバーの上に、又はカバーの一部として、設けることができる。本発明の別の実施態様において、ＯＬＥＤ要素は、白色光を発光し、その白色発光型ＯＬＥＤ要素の上にＲＧＢフィルタを設けて全色表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】（Ａ）は従来技術の上面発光型ＯＬＥＤ表示装置を示す部分横断面図であり、（Ｂ）はＯＬＥＤ要素の構築に使用することができる各種層の一部を例解する当該技術分野で知られている典型的なＯＬＥＤ要素を示す横断面図である。

【図２】本発明の第１態様によりＯＬＥＤ基板の最上層に乾燥剤を適用した表示装置を示す部分横断面図である。

【図３】図２に示した表示装置の上面図である。

【図４】本発明の第２態様により表示装置のカバーの内側に乾燥剤を適用した表示装置を示す部分横断面図である。

【図５】本発明の第３態様により他の層内に乾燥剤を適用した表示装置を示す部分横断面図である。

【図６】最上層の上と、カバーの上と、他の層内とに乾燥剤を適用した表示装置を示す部分横断面図である。

【図７】表示装置の周囲に乾燥剤を適用した表示装置を示す横断面図である。

【図８】ＯＬＥＤ基板の最上層に乾燥剤を適用し、コンフォーマルなカバーを有する表示装置を示す部分横断面図である。

【図９】乾燥剤がコンタクトプリントされている表示装置を示す部分横断面図である。

【符号の説明】

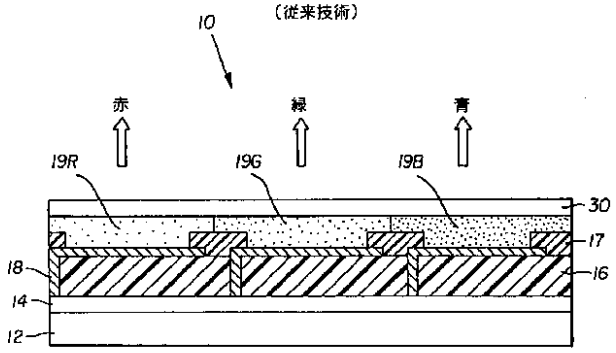
１０…上面発光型ＯＬＥＤ表示装置
１２…基板
１３、１５…併合層
１４…薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）アクティブマトリックス層
１６…第１絶縁層
１７…第２絶縁層
１８…第１電極
１９Ｒ…赤色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素
１９Ｇ…緑色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素
１９Ｂ…青色発光性有機電場発光（ＥＬ）要素
２４…画素領域
２４Ｒ…赤色発光性画素領域
２４Ｇ…緑色発光性画素領域
２４Ｂ…青色発光性画素領域
３０…透明第２電極
３２…保護層
３６…透明カバー
３６’…透明コンフォーマブルカバー
４０…吸光性乾燥剤
４０’…乾燥シール剤
１０３…アノード層
１０５…正孔注入層
１０７…正孔輸送層
１０９…発光層
１１１…電子輸送層
１１３…カソード層
２５０…電源
２６０…導電配線

【図１】

図 1

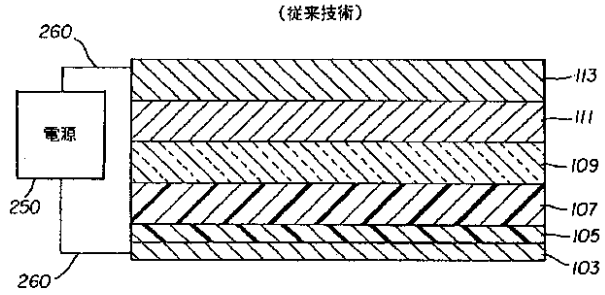
(A)

（従来技術）



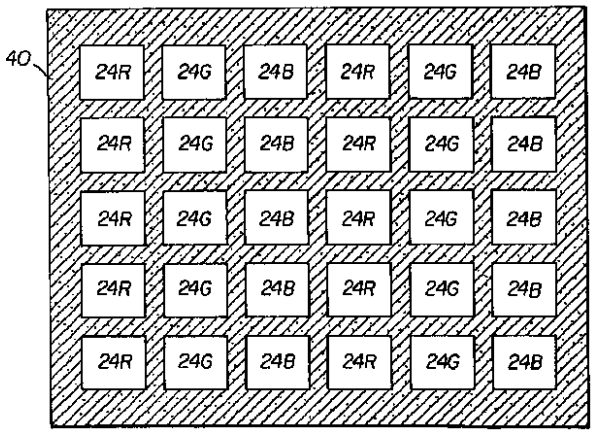
(B)

（従来技術）



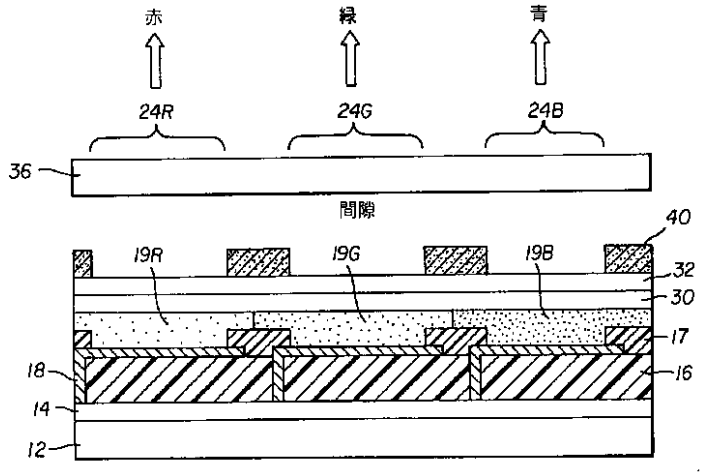
【図３】

図 3



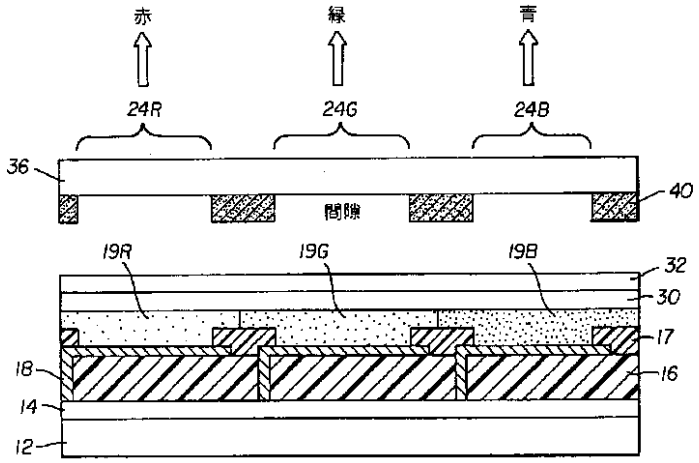
【図２】

図 2



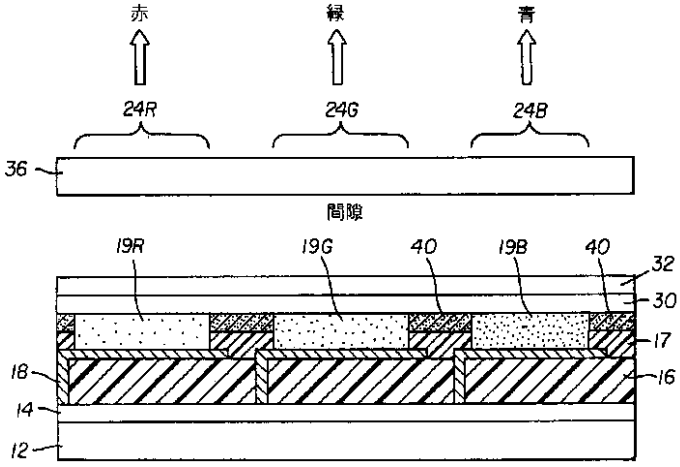
【図４】

図４



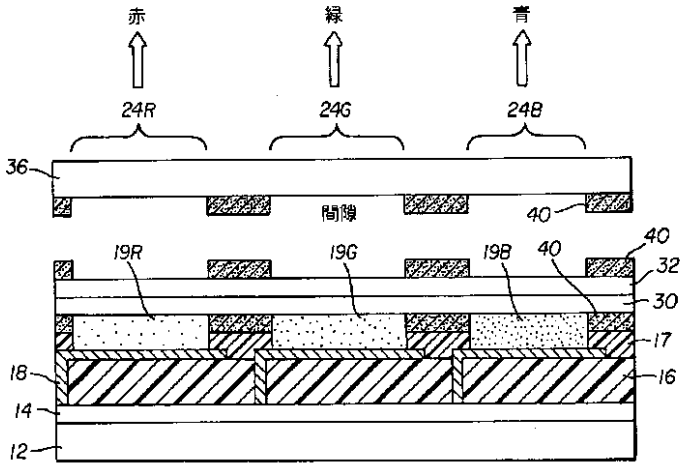
【図５】

図５



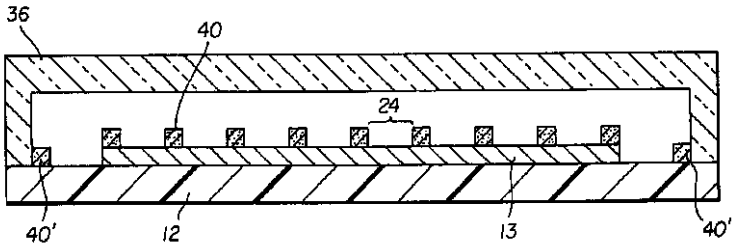
【図６】

図６



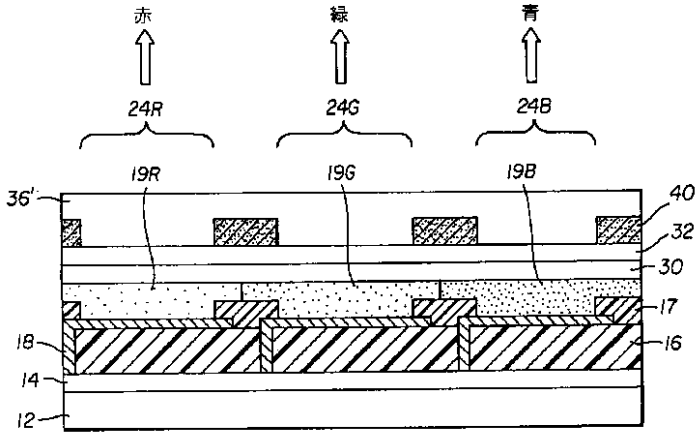
【図７】

図７



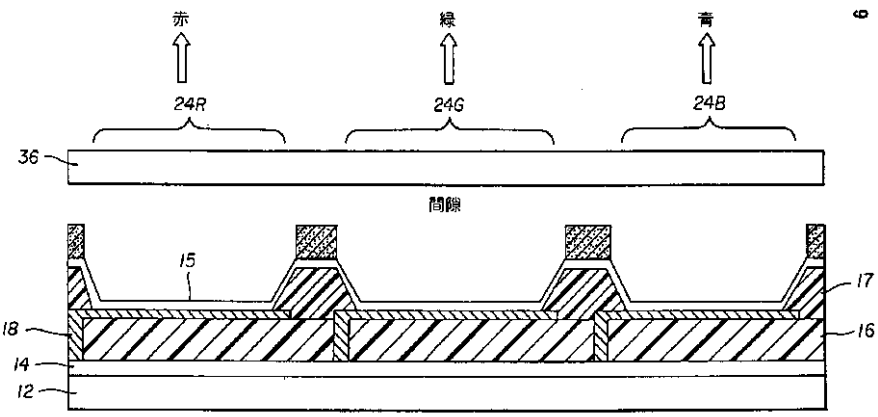
【図８】

図８



【図９】

図９



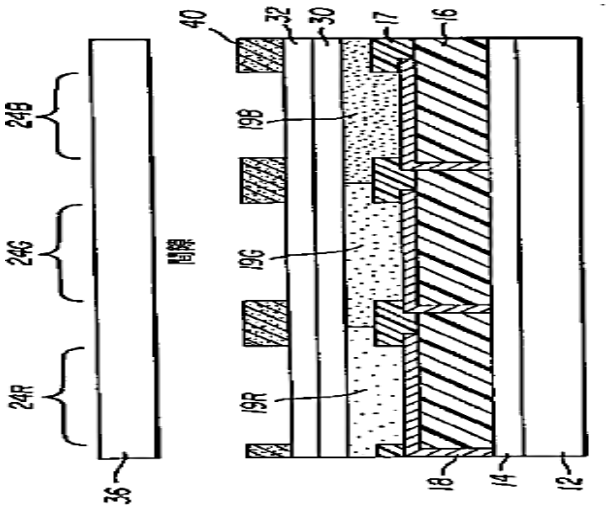
フロントページの続き

(72)発明者　マイケル　ルイス　ボロソン
アメリカ合衆国，ニューヨーク　14610，ロチェスター，グローブナー　ロード　281

(72)発明者　テレンス　ロバート　オトゥール
アメリカ合衆国，ニューヨーク　14580，ウェブスター，オールド　ミル　レーン　526

Ｆターム(参考)　3K007 AB11 AB13 AB17 BA06 BB05 DB03 FA02

专利名称(译)	顶部发光型有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	JP2003297559A	公开(公告)日	2003-10-17
申请号	JP2003100414	申请日	2003-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	伊斯曼柯达公司		
申请(专利权)人(译)	伊士曼柯达公司		
[标]发明人	ロナルドスティーブンコック マイケルルイスボロソン テレンスロバートオトゥール		
发明人	ロナルド スティーブン コック マイケル ルイス ボロソン テレンス ロバート オトゥール		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	H01L51/5259 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L27/3295 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2251/5315		
FI分类号	H05B33/04 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/BA06 3K007/BB05 3K007/DB03 3K007/FA02 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/DD03 3K107/EE53		
优先权	10/116307 2002-04-04 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：改善顶部发射OLED显示设备的干燥方式。 解决方案：（a）基板；（b）排列在基板一侧的有机发光二极管元件阵列；以及（c）基板同一侧的有机发光二极管元件阵列。 一种顶部发射有机发光二极管显示装置，包括：在其上构图的干燥剂图案，以不干扰有机发光二极管元件的发光。