

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-511108

(P2008-511108A)

(43) 公表日 平成20年4月10日(2008.4.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/02 (2006.01)</b>	H05B 33/02	3K107
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 338	5C094
<b>H01L 27/32 (2006.01)</b>	G09F 9/30 365Z	5G435
<b>G09F 9/00 (2006.01)</b>	G09F 9/00 338	
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2007-528590 (P2007-528590)  
 (86) (22) 出願日 平成17年8月24日 (2005.8.24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年4月20日 (2007.4.20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2005/001493  
 (87) 国際公開番号 W02006/021202  
 (87) 国際公開日 平成18年3月2日 (2006.3.2)  
 (31) 優先権主張番号 102004041371.1  
 (32) 優先日 平成16年8月25日 (2004.8.25)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 503180100  
 ノヴァレッド・アクチエンゲゼルシャフト  
 ドイツ連邦共和国、01307 ドレスデン、  
 タッツベルク、49  
 (74) 代理人 110000338  
 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
 (72) 発明者 ホフマン、ミヒャエル  
 ドイツ連邦共和国、01187 ドレスデン、  
 レーゲンスブルガー シュトラッセ  
 6  
 (72) 発明者 ビルンシュトック、ヤン  
 ドイツ連邦共和国、01187 ドレスデン、  
 パイロイター シュトラッセ 21

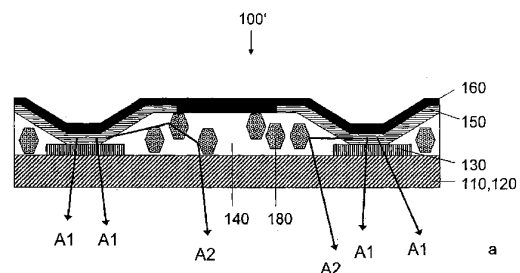
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機発光ダイオードに基づいたディスプレイおよびその製造方法

## (57) 【要約】

有機発光ダイオード装置に基づいた構造要素の性能だけでなく開口率を向上するために、ディスプレイは、基板、基板に再近傍に形成された第1電極(130)、基板から遠い位置に形成された第2電極(160)および両電極の間に形成された、少なくとも1層の発光有機層(150)を備えている。光は、活性領域において発せられ、2つの電極のうちの1つを透過する。すなわち、第1電極はピクセル構造であり、かつ分離層(150)は隣接するピクセル間に形成されている。本発明に係るディスプレイでは、分離層(150)は、発光層(150)に光学的に結合しており、かつ、光学的に効果的な光散乱を有すると共に、開口率を増加する異質成分(180、190)を含むことを特徴としている。すなわち、分離層は、第1電極のピクセル構造に適合した微細構造を有しており、また第1電極上に形成されている。

さらに、本発明は、上記ディスプレイの製造方法にも関する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

有機発光ダイオード装置、特に O L E D アクティブマトリックスディスプレイに基づいた構造要素であって、基板と、上記基板の最近傍に形成された第 1 の電極と、上記基板から遠い位置に形成された第 2 の電極と、電極間に形成された少なくとも 1 層からなる発光有機層とを含み、かつ、上記第 1 の電極がピクセル構造を有し、分離層が隣接する上記ピクセル間に形成されている構成要素であり、

上記分離層 ( 1 4 0 ) は、発光層 ( 1 5 0 ) と光学的に結合していると共に、光散乱を生じさせ、開口率を増加させる光学的に効果的な異質成分 ( 1 8 0 、 1 9 0 ) を含み、かつ上記分離層は、上記第 1 電極 ( 1 3 0 ) のピクセル構造に適合するために微細に構造化されており、上記第 1 の電極上に形成されていることを特徴とする構造要素。

10

## 【請求項 2】

上記分離層 ( 1 4 0 ) は、 $1.3 \sim 2.2$ 、特に  $1.6 \sim 2.0$  の反射率を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の構造要素。

## 【請求項 3】

上記分離層 ( 1 4 0 ) の厚み  $d$  は、 $0.1 \sim 10 \mu m$ 、特に  $0.2 \sim 5 \mu m$  であり、 $d$  は、隣接する上記ピクセルの間隔の最小値  $x$  の  $1/2$  よりも小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の構造要素。

## 【請求項 4】

上記異質成分 ( 1 8 0 ) は、上記分離層 ( 1 4 0 ) 中に形成されており、かつ  $0.05 \sim 5 \mu m$  程度の寸法であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

20

## 【請求項 5】

上記異質成分 ( 1 8 0 ) の重量濃度は、 $0.3 \times b / x \sim 10 \times b / x$  であり、 $b$  は、異質成分の直径を示し、 $x$  は、隣接する上記ピクセルの間隔の最小値を示すことを特徴とする請求項 4 に記載の構造要素。

## 【請求項 6】

上記分離層 ( 1 4 0 ) が、マトリックス材を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

## 【請求項 7】

上記マトリックス材は、光学的な活性を有する外因性異質成分であることを特徴とする請求項 6 に記載の構造要素。

30

## 【請求項 8】

上記分離層 ( 1 4 0 ) は、光学的な活性を有する外因性異質成分、特に上記分離層の物質の異なる相または境界相を空間的に分離する異質成分を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

## 【請求項 9】

上記異質成分 ( 1 9 0 ) は、分離層 ( 1 4 0 ) の表面に形成されており、かつ、 $0.05 \sim 10 \mu m$  程度の寸法を有していることを特徴とする請求項 1 、 2 、 3 、 4 および 6 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

40

## 【請求項 10】

上記電極 ( 1 3 0 、 1 6 0 ) 間は、アクセプター型の有機物質を  $p$  - ドープすることによって形成した正孔輸送層を形成しており、 $20 nm \sim 2 \mu m$ 、特に  $30 \sim 300 nm$  の厚みを有することを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

## 【請求項 11】

上記電極 ( 1 3 0 、 1 6 0 ) 間は、ドナー型の有機物質を  $n$  - ドープすることによって形成した電荷輸送層を形成しており、 $20 nm \sim 2 \mu m$ 、特に  $30 \sim 300 nm$  の厚みを有することを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の構造要素。

## 【請求項 12】

上記電極 ( 1 3 0 、 1 6 0 ) 間は、アルカリ性の物質を  $n$  - ドープすることによって形

50

成した電荷輸送層を形成しており、 $20\text{ nm} \sim 2\text{ }\mu\text{ m}$ 、特に $30 \sim 300\text{ nm}$ の厚みを有することを特徴とする請求項1～10のいずれか1項に記載の構造要素。

【請求項13】

有機発光ダイオード装置、特にOLEDアクティブマトリックスディスプレイに基づいた構造要素の製造方法であって、

基板を用意し、

上記基板上にディスプレイ回路を形成し、

上記ディスプレイ回路上に、上記ディスプレイ回路を貫通するように保護層を蒸着し、

上記保護層上に、上記ディスプレイ回路に結合する上記保護層を貫通するように、電氣的に導電性のピクセル構造を有する第1の電極を形成し、

10

形成した上記第1の電極上に分離層を蒸着および形成し、

少なくとも1層の発光有機層を蒸着し、

第2の電極を形成する工程を含むことを特徴とする方法。

【請求項14】

上記分離層(140)は、スパッタ法、成長法または分離法を用いて上記第1の電極(180、190)上に形成されることを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】

上記分離層(140)は、上記第1の電極(130)上にウェット化学蒸着されることを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項16】

20

上記分離層(140)は、マトリックス材からなり、かつ上記分離層(140)内には、所定の容量の散乱粒子(180)が含まれていることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】

上記分離層(140)は、気相において蒸着され、上記蒸着の条件は、多結晶の微細構造および分枝構造を形成するように選択することが好ましいことを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項18】

光学的に効果的な異質成分を形成する物質は、低温スプレー手法によって付加されることを特徴とする請求項14に記載の方法。

30

【請求項19】

上記分離層(140)を形成するために、少なくとも1層の自己結晶化有機層または自己部分結晶化有機層を蒸着することを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項20】

上記分離層(140)を形成するために、上記分離層の物質および散乱中心を形成する物質を、交互にスパッタまたは蒸着することを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項21】

光学的な上記異質成分(190)は、上記第2の電極(160)の形成されている反対側の上記分離層表面に形成されることを特徴とする請求項13から20のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項22】

上記分離層(140)表面は、当該分離層の外面に微細構造のスタンプ(210)または構造物をプレス加工することによって形成されることを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】

上記スタンプは、打ち込み中に上記分離層にかかる力( $F_1$ 、 $F_2$ )を、基本的に、上記分離層に対して縦方向となるように打ち込まれることを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】

上記分離層(140)の外表面は、フォトリソグラフ手法を用いて形成されることを特徴

50

とする請求項 21 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機発光ダイオードに基づいたディスプレイおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、小型、省スペース、軽量かつ安価なディスプレイモジュールならびにデータおよび情報を迅速かつ適切に視覚化できるディスプレイに対する需要が急増している。現在用いられているディスプレイ要素の大半は、陰極鋼管方式または液晶表示（LCD）方式を採用している。これらの方式は、技術的に非常に精巧であり、かつ高価であるプラズマディスプレイ、真空蛍光ディスプレイまたは電界放出ディスプレイなどの平面型ディスプレイ技術にも用いられている。有機発光ダイオード（OLEDs）に基づいたディスプレイでは、近年、確立した技術の競争が表面化しており、深刻な状態である。OLEDs に基づいたディスプレイ装置の最大の利点は、開口率の増加だけでなく、鮮明な色、非常に高いコントラスト、低温における切換え時間の短縮、視野角の広角化を提供できることである。OLEDs は、それ自身発光要素である。したがって、LCDs とは異なり、バックライトを必要としない。例えば、OLEDs は、箔状、柔軟な形状、および細い形状に、かつ低価格に製造することができる。また、OLEDs は、比較的低エネルギー量で動作することができる。OLEDs は、低動作電圧、高エネルギー効率を有するため、任意の色を発光するための面発光の構造要素を製造する選択肢だけでなく、照明素子において好適である。

10

20

【0003】

OLEDs は、光の伝達下において再結合する励起子と呼ばれる一対の正孔によるエレクトロルミネッセンスの原則に基づいたものである。このため、OLED は、活性物質として設けられている少なくとも 1 層の有機薄膜が 2 つの電極間に挟まれている形態となるように構成されている。これによって、正および負の荷電粒子が有機物質中に注入されるため、再結合領域における正孔および / または電子の電荷移動は、光の放射下の一重項励起子に対して荷電粒子の再結合が生じる有機層において起きる。放射した励起子の再結合の後に、可視光の発光、すなわち発光ダイオードからの放電が引き起こされる。この光は、構造要素から放出されるため、少なくとも一つの電極を透明とする必要がある。一般的に、この透明電極は、TCO（透明導電性酸化物）と称される導電性酸化物からなる。OLED の製造の第一歩は、基板上に OLEDs の各層を蒸着することである。基板に最近傍の電極が透明である場合、構造要素は、「下部発光 OLED」と称される。他の電極が透明である場合には、構造要素は、「上部発光 OLED」と称される。基板から離れた位置の電極が透明である場合だけでなく、基板と少なくとも一層の有機層との間の電極が透明である場合も、同様である。

30

【0004】

基板としては、ディスプレイに用いられている、いわゆるバックプレーン基板（後面バックプレーン）が、有機発光ダイオードに対応している。回路基板伝導体、トランジスタ、コンデンサおよび低電極がバックプレーン基板に設けられている。さらに、保護層および分離層が、基板に蒸着されている。標準的な技法としては、有機層、上部電極およびディスプレイの最終的な封入層は、その上に形成される。

40

【0005】

上記のディスプレイの重要な性質の要因は、いわゆる開口率である。この開口率は、ディスプレイの表面全面における照明部分の割合を再現する。隣接するピクセル間の一時的な間隔を大きくなると、それに応じて開口率が小さくなる。開口率が増加すると、映像印象が向上するため、開口率を最大限高くすることが目的とされている。上部発光マトリックスディスプレイの場合、後面バックプレーンの考えに基づいて、純粋な理論で考えると、少なくとも 80% の開口率を達成できる。実際のところ、現在の OLED マトリックス

50

ディスプレイの開口率の最大値は、50%である。この制限は、主として、有機層のマスキングによって引き起こされる。これは、フィルタ層または変換層を有していないフルカラーディスプレイにおいて、互いに隣接する赤、緑および青のサブピクセルを処理する必要があるからである。この目的のために、シャドウマスクが用いられ、そして誤差許容が上記のサブピクセルの処理に関わっているため、バックプレーン製造の正確性に基づいて可能である開口率を、現時点において達成不可能としている。

#### 【0006】

開口率の決定の別形態として、開口率の決定は、ディスプレイの電気光学的な活性領域における光が構造要素から発せられるだけでなく、不活性領域からも発せられる場合において向上する。この特別な場合において、OLEDsの変化層は、通常とは異なる屈折率、すなわち必然的に1よりも大きい屈折率を有する必要があると考えられている。生成した全ての光子がディスプレイから発せられるわけではなく、また観測者によって感知されるわけではない。これは、全反射が、構造要素および/または構造要素と大気間との様々な境界面において生じるからである。二つの上記境界面において前後に反射した光は、最終的に吸収される。上述したように、OLEDs構造の設計により、全反射は、光学的な基板の形態、有機物の形態、少なくとも一層の有機層を有する目的の形態および外部の形態の形成状況に応じて導くことができる。外部の光学的な形態のみ、観測者によって認知される。この分野では、内部の光学的な形態における外部結合を目的とした様々な方法が知られている。これによって、ディスプレイの開口率の増加およびある程度の効果を向上できる。

#### 【0007】

例えば、I. Schnitzerの論文である“30% external quantum efficiency from surface textured, thin-film light-emitting diodes” Appl. Phys. Lett., Volume 63, page2174(1993)においては、基板の表面を粗くすることを提案している。これによって、相当な範囲において、基板と大気との境界面での反射の発生を回避できる。この粗い面は、例えば、有機物を除いた基板表面をエッチングまたはサンドブラストすることによって作製することができる。C.F.Madiganの論文である“Improvement of output coupling efficiency of organic light-emitting diode by backside substrate modification” Appl. Phys. Lett., Volume 76, page1650(2000)においては、基板面の裏面に球形のパターンを蒸着することが記載されている。このパターンは、粘着性の薬品または樹脂を用いて基板上に蒸着されたレンズアレイを構成できる。T.Yamasakiの論文である“Organic light emitting device with an ordered monolayer of silica microspheres as a scattering medium” Appl. Phys. Lett., Volume 76, page1243(2000)においては、OLEDの光の外部結合を向上するために、基板表面に石英ガラスからなるマイクロスフィアを蒸着することが提案している。これらのマイクロスフィアは、内部の形態から外部の形態に光を散乱するために、OLEDの近傍に設けることもできる。さらに、基板と第1電極との間の波長領域における周期構造を生成することも知られている。この周期構造は、発光ダイオードの光学的な活性層に続いている。J.M.LuptonらのAppl. Phys. Lett., Volume 77, page3340(2000)においては、上記形状が、最終的に、構造要素の効果を増加するブラッグ散乱となることを言及している。さらに、ドイツ特許公報DE 101 64 016 A1には、異なる屈折率を有する多様な部分領域を備えている少なくとも一層の有機層を有する有機発光ダイオードについて開示されている。有機物を含む位相境界の転換のために、少量の残存光子を、同質の層よりも損失が多い導波管を用いた層において捕捉している。活性有機層における真性異質成分の利用の他にも、電気的なエレクトロルミネセンス物質であるナノ粒子のような異物の導入も知られている。これによって、有機物中の導波管効果を避けることができる。例えば、S.A.Carterらの“Enhanced luminance in polymer composite light emitting devices” Appl. Phys. Lett. Volume 71, (1997)においても言及されている。導波管効果を抑制するこれらの粒子は、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ または $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなり、約30~80nmの粒径であり、かつ、MEH-PPVのようなポリマー発光物質に埋め込まれている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

研究の大多数は、上述したように、下部発光ダイオードに関連した内部の形態の外部結合に関する提案である。しかし、上述した手法によるディスプレイ中の各層における導波管特性の削減は、ピクセル化した構造要素の開口率を向上しない。上述した手法では、光は、明らかに不活性領域からも放射される。しかし、個々のピクセル間において過放出および供給過多が生じるため、ディスプレイの映像情報が部分的に失われてしまう。

## 【 発明の開示 】

## 【 0 0 0 9 】

したがって、本発明は、有機発光ダイオード装置に基づいたディスプレイの構造要素の効果をさらに向上することを目的とする。

10

## 【 0 0 1 0 】

この課題は、非常に簡単な様態の発明によって解決される。本発明に係る装置は、請求項 1 の構成を有するディスプレイであり、本発明に係る方法は、請求項 1 3 の構成を有するディスプレイの製造方法である。

## 【 0 0 1 1 】

本発明に係るディスプレイの場合、例えば、OLED アクティブマトリックスディスプレイのような有機発光ダイオードに基づいた装置は、基板と、基板に近い位置に形成された第 1 電極と、基板から遠い位置に形成された第 2 電極と、双方の電極の間に設けられた少なくとも一層からなる発光有機層とを備えている。光は、活性領域において、2つの電極のうちの1つを伝達することによって、放射される。そのため、第 1 電極は、ピクセル構造であり、分離層は、隣接するピクセル間に形成されている。本発明に係るディスプレイでは、分離層が、発光層と光学的に結合しており、かつ、光学的に効果的な光散乱を引き起こす異質成分を含有していることを特徴としている。そのため、分離層は、第 1 電極のピクセル構造に適合するために微細構造化されており、第 1 電極の上に形成される。

20

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、生成した光の大部分、すなわちマトリックス構造ディスプレイから発せられない光が、有機物と透明電極とからなる構成の層に隣接する分離層中に結合され、上記の光は、分離層において数回反射し、最終的には吸収されるという発明者らの知見に基づいている。本発明によれば、上記した分離層の導波管特性を回避するとともに、分離層中に結合した光を高確率で構造要素から発することができる。これによって、光がディスプレイの電気光学的な活性領域から放射されるだけでなく、不活性領域からも放射されるため、構造要素の開口率を所望の値まで増加できる。これは、効果的なピクセル領域、すなわち口径比およびディスプレイの開口率の増加を意味している。一例においては、分離層における光散乱特性の巧みな設定によって、特定のピクセルからの光が、隣接するピクセルの周囲から放射されることを避けることができる。これによって、各ピクセル間における過放出および供給過多を避けることができる。

30

## 【 0 0 1 3 】

加えて、構造要素の有用な性能が向上するため、本発明に係るディスプレイは、結果的に、従来のディスプレイに比べて少ない電流で同程度の明るさを達成できる。これによって、本発明に係るディスプレイの寿命が向上する。本発明において、この特別な目的のために、好適な処理を用いて、ピクセルを分離する分離層が、光学的に効果的な異質成分を含むように改良されている。この分離層の改良は、高度な処理を用いなくても、すでに下部に位置している構造に対して損傷を引き起こすことなく行うことができる。本発明に係るディスプレイにおける分離層は、2つの機能を有している。第 1 は、互いに近くに位置するピクセルの正確な位置を明確にすることであり、第 2 は、外部結合効果の増加を用いて各ピクセルの性能パラメータを向上することである。本発明において、これを実現するために、本発明に係るディスプレイの製造における処理工程を増加していない。本発明は、下部発光マトリックスディスプレイだけでなく上部発光マトリックスディスプレイにも適用することができる。「マトリックスディスプレイ」なる用語は、基板に最近傍の電極、すなわち第 1 電極を、ディスプレイにおけるピクセルを固定するために特別に備えてい

40

50

ることを意味する。

【0014】

この場合において、隣接する画像点間における光学的な供給過多、そうでなければ、コントラストおよび／または色の鮮明度を低下する影響の状況を生じないような方法を用いてディスプレイを設計することが好適である。隣接するピクセル間における上記供給過多を避けるために、異質成分の濃度は、分離層から光の外部結合を引き起こす効果を得られるように選択する。具体的には、ピクセルから発せられた光は、2つの隣接するピクセルの最大間隔が $x$ であるとき、ディスプレイ表面から横方向に $x/2$ の間隔に散乱する。光学的に効果的な異質成分の濃度は、すなわちこの状況を実現するために必要な濃度は、異質成分の寸法によって決定される。

10

【0015】

開口率を増加するためには、例えば、散乱、反射または屈折効果と称されるような任意の様態における光の転換を引き起こすことができる全ての光学的に効果的な異質成分が好適である。

【0016】

本発明に係るディスプレイの色の改ざんを避けるために、光学的に効果的な異質成分が、波長独自の方法において光に影響を与えることを予見している。このため、異質成分の波長は、動作波長の約 $1/10$ よりも大きくするべきである。レイリー散乱によって、赤い光よりも青い光が強く散乱することを避けるために、異質成分は、 $50\text{ nm}$ よりもやや大きい寸法とすることが好ましい。

20

【0017】

分離層における有機物から結合した光が、分離層において過剰に吸収されることを避けるために、分離層の光吸収係数を $10^5\text{ m}^{-1}$ 、特に $10^4\text{ m}^{-1}$ よりも小さくすることが好ましい。これによって、分離層における活性層の発光の浸入度は、少なくとも $10\text{ }\mu\text{m}$ 、またはそれ以上である必要がある。内部の光学的形態から分離層中にできるだけ多くの光を結合するような、すなわちできるだけ多くの光を有機物および透明電極において捕捉するような方法を用いて、本発明に係るディスプレイの層を調製することが適切である。これは、分離層の屈折率が、有機物および透明電極からなる層構造の屈折率と同程度か、または大きくなる場合において達成することができる。この場合、層構造からの光は、層構造／分離層の境界面において全反射されず、分離層方向に進行する。しかし、分離層の追加外部結合は、上記の大きな屈折率を減少させることができるため、全反射が生じる。分離層の屈折率は、有機物および透明電極の屈折率と同程度の範囲であることが好ましい。上記範囲は、約 $1.3 \sim 2.2$ 、特に $1.6 \sim 2.0$ であることが好ましく、主として、有機物および電極のそれぞれ特別な層物質によって決定される。

30

【0018】

分離層の厚みは、 $0.1 \sim 20\text{ }\mu\text{m}$ の間であることが好ましく、特に $0.2 \sim 5\text{ }\mu\text{m}$ の間であることが好ましい。この場合、分離層はあまりに薄すぎると選択されず、そうでなければ、光を伝達しない。また、外部結合のためのいくつかの対応を提供することができない。一方、最大厚みは、2つの隣接したピクセルの間隔によって制限される。本発明者らは、2つの隣接するピクセル間の最小間隔を $x$ とした場合に、厚みが $x/2$ よりも厚いことが好ましいことを見出した。

40

【0019】

本発明に係るディスプレイの特に好適な実施形態とは、分離層において光学的に効果的な異質成分が含まれており、異質成分の寸法が約 $0.05 \sim 0.5\text{ }\mu\text{m}$ であることである。上記寸法の粒子は、ミー散乱特性を有しており、したがって、波長選択性がないか、またはほとんどない。粒子の重量濃度は、 $0.3 \times d/x \sim 10 \times d/x$ の間であることが好ましい。 $d$ とは、一般的に、散乱粒子の直径の平均値を意味しており、 $x$ は隣接するピクセル間の最小間隔を意味している。これによって、隣接するピクセルの供給過多を避けることができる。

【0020】

50

分離層の物質をウェット化学蒸着する方法は、例えば、多様な印刷手法（インクジェット印刷、スクリーン印刷、フレキソ印刷、タンボン印刷、ならびにさらなる高圧、低圧、常圧および可変圧手法など）を用いることができる。さらに、例えば、ブレード、スピンコート、ディップコート、ロールコート、スプレーなどの他の手法も用いることができる。分離層の物質としては、例えば、単一成分のフォトレジスト（ポジレジストが好ましい）または感光性エマルジョンを好適に用いることができる。一般的に、上記の含水性のエマルジョンまたは有機エマルジョンは、層成形材、感光剤または光重合開始剤および多様な添加剤からなる。層成形材としては、例えば、メラミン樹脂、ポリビニルアルコール、ポリアクリレートまたはポリ酢酸ビニルを用いることができる。これらは感光性でないため、例えば、ジアゾ化合物または4分の1スチルバゾール化合物（S B Q）のような上記のエマルジョンを添加する。上記エマルジョンは、発光するときに層成形材とクロスリンクするため、好適な層として形成できる。

10

#### 【0021】

分離層がさらなる添加物を含まない場合には、例えば、空間的に分離した変化相または重要性について述べた境界相などの真性異質成分によって、単独で散乱特性を有していることが好ましい。さらに、分離層における外因性異質成分、例えば、マトリックス物質において直接塗布された散乱粒子の形状を導入することも好ましい。それらの光学的特性について、これらの散乱粒子は、他の層物質の散乱粒子とは異なる。

#### 【0022】

上記の外因性異質成分は、多数の粒子から選択することができる。特に、

- ・例えば、食塩の結晶またはケイ酸塩、球状微細結晶、MgO、SiO<sub>2</sub>などの金属酸化物のような無機微細結晶
- ・例えば、糖質またはスターチ、セルロースまたはPEDOT:PSS結晶などの合成ポリマーなどの結晶ポリマー粒子のような有機微細結晶
- ・アエロジル
- ・石英ガラスのような無機アモルファス物質
- ・ナノ粒子
- ・ポリマーの粉末（ポリカルボネート、ポリアクリレート、ポリイミド、ポリエステル、PE、PP、ポリエステル、フッ素ポリマー、ポリアミド、ポリ酢酸ビニル）
- ・ポリマーではない有機物質の粉末（芳香族化合物、脂肪族化合物、複素環化合物）
- ・マトリックス溶液において機械的に導入された気泡、例えば、不活性炭化水素（ペンタン）、不活性ガス（Ar）、N<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>またはCF<sub>4</sub>
- ・化学的な方法を用いてマトリックス溶液に導入された気泡、例えば、CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>などの気体を生成する化学反応を引き起こす物質（例えば、光によって窒素を発生するS B Q）であることが好ましい。

20

30

#### 【0023】

分離層において光学的に効果的な異質成分を形成する導電性散乱粒子の使用について、濃度は、粒子の寸法を考慮し、短絡が生じないように層中に導入することが好ましい。

#### 【0024】

特に、上部発光構造要素として本発明に係るディスプレイを構成する場合には、正孔輸送層を電極間に設けることが好ましい。上記層は、アクセプタータイプの有機物質を有するp-ドープであり、20nm~2μm、特に30nm~300nmの間の厚みを有することが好ましい。上述のドーピングによって、導電性が増加する。したがって、上述の輸送層は、動作電圧の大幅な増加を引き起こすことなく、通常のドーピングされていない層（一般的には20~40nm）よりも厚みを厚くすることができる。発光有機層と透明第2電極との間の厚い電荷輸送層の存在は、特に、第2電極の製造およびさらにその後の処理工程それぞれにおける発光層の保護に役立つ。上述した輸送層は実施形態によって決まり、ドナータイプの有機物質を有するn-ドープである電子輸送層として設けることもできる。電子輸送層の厚みは、20nm~2μm、特に30nm~300nmの間である。

40

#### 【0025】

50



分離層のウェット化学蒸着に加えて、スパッタ法、成長法または分離法を用いることもできる。本発明における好適な処理方法としては、スパッタ、PVD（物理蒸着）、CVD（化学蒸着）、PECVD（プラズマ助長化学蒸着）、MBE（分子線エピタキシー）、MEE（分子助長エピタキシー）、MOVPE（有機金属気相成長法）およびOVPD（有機気相成長法）を挙げることができる。分離層が形成された後、再度、ウェットまたはドライ化学構造手法を行うことが好ましい。

【0026】

層物質としては、

- ・透明金属酸化物（例えば、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ga}_2\text{O}_3$ ）
- ・例えば、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ のような透明金属窒化物
- ・例えば、芳香族化合物、脂肪族化合物、複素環化合物およびケトン類のような有機物質であることが好ましい。

10

【0027】

分離層に用いられる物質にもよるが、層中に散乱中心を付加するための方法は、異なる方法であることが好ましい。アモルファス薄膜は、 $\text{SiO}_2$ などの金属酸化物または金属窒化物をスパッタすることによって得ることができる。したがって、分離層は、分離層の物質および散乱中心を形成する物質をスパッタ法または蒸着法を交互に用いて形成する。さらに、交互に行う分離層の物質のスパッタおよび微細金属粒子の蒸着は、低温スプレー法を用いることが好ましい。低温スプレー法を用いることによって、例えば、上述の重要な散乱中心を分離層中に付加するために、銅粉末のような金属粉末を用いることができる。これに加えて、分離層の物質および金属は、交互にスパッタすることが好ましい。これは、分離層中に所望の散乱中心を付加するためである。このときに注意することは、金属が個々の金属塊ではなく連続的な金属薄膜として形成されることを避けるために、スパッタをごく短時間とすることである。これによって、層は確実に分離する。上記金属塊の効果的な厚みは、20nm以下である。

20

【0028】

分離層を気相による蒸着によって形成する場合には、多結晶の微細構造および転移の形成が生じるような蒸着パラメータを選択することが好ましい。これによって、分離層において、外因性散乱粒子を導入することなく、所望する光学的に効果的な真性異質成分を生成することができる。

30

【0029】

分離層における有機層物質の使用のために、層中に外因性異質成分の導入を必要としない自己結晶化または自己部分結晶化有機層を蒸着することも好ましい。蒸着した有機層中に散乱中心を付加するために、例えば、微細金属粒子または金属酸化物の塊を散乱中心として、スパッタ法または低温スプレー法を用いて有機層中に付加することが好ましい。これに加えて、一般的な分離層を形成する有機層間の半導体結線の塊を蒸着できることが好ましい。すなわち、本発明に係るディスプレイの分離層は、複数の層からなる。

【0030】

さらなる好適な実施形態として、分離層からの光の外部結合を得るために、分離層の表面上に光学的に効果的な異質成分を生成することを挙げることができる。このために、分離層の表面を粗くしている。これらの粗さは、0.05~20 $\mu\text{m}$ の範囲である。この場合、基本的には、分離層の形成には上述した実施形態と同様に全ての物質を用いることができ、光学的に効果的な異質成分は、層中に生成する。分離層の表面の粗さは、例えば、以下の方法によって形成することが好ましい。

40

- ・フォトリソグラフ技術を用いた層の微細構造
- ・ドライエッチング関連
- ・非反応性ドライエッチング
- ・ウェット化学エッチング（例えば酸を使用）
- ・微細構造スタンプによるプレス加工

50

これら全ての方法において、処理パラメータは、後面バックプレーン基板および／またはその要素を損傷しないような方法から選択することが好ましい。実施形態にもよるが、各層を少なくとも２層以上とすることによって、分離層および下部側の電極を物理的および／または化学的に非常に安定とすることができる。

#### 【００３１】

本発明において、分離相の表面構造をスタンパ型を用いてプレス加工することによって、分離層の物質を、永久に変形させるか、または部分ごとに分割させるかすることが好ましい。所望の表面構造は、いずれの方法によっても得られ、これによって、分離層からの光の外部結合が向上する。後面バックプレーンおよび／またはその構造要素を保護するために、分離層に対して縦方向にエンボス加工を施すように力を印加するような方法によって、圧痕を形成することが好ましい。基本的には、ウェット化学的にプレス加工処理した分離層は、処理中または処理後に層の硬化を引き起こすことができる。分離層の硬化前に分離層をプレス加工し、粗面を形成することは、後面バックプレーンおよび／またはその構造要素の機械的な負荷に関して、特に好適である。また、この点においては、スクリーン印刷手法に基づいた技術を用いて表面を形成することも、特に好適である。この場合、ウェット化学またはドライ化学手法を用いることができるのであれば、分離層の物質として全ての物質を用いることができる。上記の分離層は、後面バックプレーンおよび／または形成した電極上に蒸着されるか、またはそれらの上に打ち込まれるもしくは加圧されることによって形成される。このためには、例えば、スクリーン印刷手法として知られているブレードングが好適であり、ブレードには、例えば、ポリウレタンが用いられている。以上のように、プレス加工によって引き起こされる変形は、分離層の硬化後も無傷である場合において必要である。

10

20

#### 【００３２】

本発明の特に好適な実施形態は、分離層表面だけでなく分離層中にも光学的に効果的な異質成分を生成するように製造することである。したがって、内部の形態での特に効果的な光は、分離層から外部結合する。本発明に係るディスプレイは、開口率の向上および／またはエネルギー効率の向上のために、分離層からの光において特に好適な外部結合を有している。

#### 【００３３】

製造方法において、本発明に係る課題は、有機発光ダイオード装置を備えたディスプレイ、特に以下の工程を含むOLEDアクティブマトリックスディスプレイの製造方法によって解決される；ディスプレイ回路を備えた基板を用意し、ディスプレイ回路を貫通するようにディスプレイ回路上に保護層を蒸着し、保護層上に、ピクセル構造の第１電極を形成し、形成した第１電極上に構造化された分離層を形成し、少なくとも１層の発光有機層を形成し、さらに、第２電極を形成する。上述したように、分離層は光学的に効果的であり、光散乱異質成分を有している。

30

#### 【００３４】

さらに、ここで説明されているように、内部の形態における外部結合という最新技術の手法の１つに基づいて形成された分離層は、当業者であれば本発明の構造の範囲内であり、かつ利点であることを認識する。

40

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【００３５】

本発明を、添付した図面を参照しつつ、いくつかの実施形態のより詳細な説明を以下に述べる。図面は以下に示す。

#### 【００３６】

図１は、本発明のディスプレイにおける保護層および分離層を備えた基板を示す概略図であり、

図２は、有機層、上部電極層および封入層を処理した後の図１に示した基板を示す図であり、

図３aは、本発明の第１の実施形態である上部発光ディスプレイの構造を示す図であり、

50

図 3 b は、ピクセル構造を参照して、分離層に光学的に効果的な異質成分を導入した図 3 a に示したディスプレイを示す図であり、

図 4 a は、本発明の第 2 の実施形態である下部発光ディスプレイの構造を示す図であり、

図 4 b は、ピクセル構造を参照して、分離層に光学的に効果的な異質成分を導入した、図 4 a に示したディスプレイを示す図であり、

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態である分離層を構造化した表面を有する上部発光ディスプレイの概略図であり、

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態である分離層を構造化した表面を有する下部発光ディスプレイの概略図であり、

図 7 は、分離層の表面をプレス加工により形成を示す図であり、

そして、図 8 は、プレス加工によるアクティブマトリックスディスプレイの分離層の形成を示す図である。

10

#### 【 0 0 3 7 】

アクティブマトリックスディスプレイの構造を参照して、本発明を以下に説明する。本発明に係るディスプレイの製造は、図 1 に示すように、ガラス基板に、回路基板伝導体、半導体およびコンデンサーを備えたバックプレーン基板 1 1 0 と称される基板から開始される。図において、保護層は、参照符号 1 2 0 として記載している。次に、ピクセル構造の第 1 電極 1 3 0 を、保護層の上に形成する。図のように、電極 1 3 0 の各部が互いに分離していることによって、ディスプレイの各ピクセルを形成している。各ピクセルを明確とするために、非導電性物質からなる分離層 1 4 0 を形成する。これは、電極のピクセル構造に対応するように、マイクロメートル単位の正確性をもって形成しなければならない。さらに、分離層の下に備えられている第 1 電極だけでなく電気回路 1 1 0 および保護層 1 2 0 を備えた基板も損傷しないように、その上に分離層を処理および形成しなければならないため、注意が必要である。分離層 1 4 0 の加工処理および形成方法に先立って、本発明に係るアクティブマトリックスディスプレイの一般的な構造の構成について説明する。上記ディスプレイの構造について、図 1 を参照しつつ、下記に詳述する。

20

#### 【 0 0 3 8 】

アクティブマトリックスディスプレイの全体の基本的な構造の構成を図 2 に示す。第 1 電極および分離層 1 4 0 の上に、少なくとも 1 層以上の有機層が形成されている。図において、層構造は参照符号 1 5 0 として記載している。この上に、上部第 2 電極 1 6 0 が形成されている。一般的に、また図に示すように、外部の影響から保護するために、封入層 1 7 0 によってディスプレイを封入する。特別な実施形態によれば、ディスプレイは、基板 1 1 0 または第 1 電極および封入層から光を放出できる。第 1 の場合（矢印 A）、構造要素は下部発光ディスプレイとして設計されている。第 2 の場合（矢印 B）は、上部発光ディスプレイである。基板および 2 つの電極の特定の構造によって、光が基板を通過して下側に放出されるか、上側に放出されるかが決められる。最も簡単な方法は 2 つの電極のうちの 1 つの電極を、光を反射する不透明な電極として形成することである。一般的に、ディスプレイは、有機層構造において生成するエレクトロルミネセンス光が、基板を通過して下側に放射されるか、または反対方向の上側に放射される（すなわち、構造要素から発せられる）かのどちらか一方の方法を用いて作製される。一方、特別な実施形態においては、問題なく、光が上側だけでなく下側にも放射されるようにできる。これによって、全ての蒸着層は、透明性を有する必要がある、光子は各層を透過する。

30

40

#### 【 0 0 3 9 】

図 3 a は、第 1 の実施形態である上部発光方式のアクティブマトリックスディスプレイの概略図を示している。バックプレーンは、ディスプレイ回路 1 1 0 を有するガラス基板を備えており、バックプレーン上に従来公知の方法によって、保護層 1 2 0 が蒸着されている。これに続いて、反射電極 1 3 0 が、ピクセル構造を固定するために、フォトリソグラフィ方式を用いて形成されている。図に示した例示のフォトレジストは、約 0.5  $\mu\text{m}$  の粒径であり、かつ 5 重量 % のサファイア結晶が添加されており、スピンコート法によって約 2  $\mu\text{m}$  の厚みに蒸着されている。フォトレジストは、波長領域 350 ~ 780 nm に

50

いて約  $10^3 \text{ m}^{-1}$  の光吸収係数を有している。分離層は、ピクセル構造に対応するフォトリソグラフ構造でもある。有機層構造 150 は、現在、従来公知の方法によって蒸着することができる。実施形態 1 の例示の中において、有機層は、対応する物質の熱蒸着手法を用いて、電極 130 および分離層 140 のそれぞれを形成する。最終的に、導電性酸化物からなる透明保護電極 160 を熱蒸着する。図示しない封入層は、一般的に、ディスプレイの保護のために保護電極 160 の上に形成される。図に示すように、サファイア結晶からなる光学的に効果的な散乱粒子 180 は、分離層 140 における異質成分として寄与している。

#### 【0040】

図 3 a に示すように、エレクトロルミネセンスは、電極 130 と電極 160 との間の有機層構造 150 において生成される。生成した光の一部は、上部電極 160 を透過し、作製したディスプレイから発せられる。図 3 a において B 1 として示されるこの光は、各ピクセル表面において、また当該表面を有する構造要素から発せられている。それとは対照的に、エレクトロルミネセンス光の一部は、層構造に対して縦方向の伝達成分を有しており、有機層構造 150 から発せられる。図に記載したように、この光は、散乱粒子（サファイア結晶）180 において散乱される。すなわち、光は、第 2 電極 160 の方向に直接上向きに散乱されるか、またディスプレイ回路 110 および保護層 120 を有するガラス基板からなるバックプレーンにおける反射により初めて上方向に散乱されるかのいずれかによって、伝達方向を変化する。当然のことながら、もちろん、光学的に効果的な各異質成分において、多様な散乱が生じる。これによって、分離層 140 において述べた構成の結果から、保護電極 160 を通って構造要素から発せられる光子の量が増加する。外部結合光は、分離層の特別な構成によって現われるものであり、図 3 a においては、矢印 B 2 により示されている。したがって、ディスプレイ構造において隣接するピクセル間の供給過多が引き起こされないためには、分離層におけるサファイア結晶の密度を有機層構造 150 から縦方向に放出される光となるように、すなわち、上側に設けられている構造要素から縦方向の部分に散乱するように設定する。したがって、分離層におけるサファイア結晶の密度をピクセル間隔の半分以下、ここでは約  $20 \mu\text{m}$  以下に設定する。

#### 【0041】

図 3 b は、分離層 140 の間に設けられている 2 つのピクセルの部分領域における第 1 電極の構造を概略的に示す図であり、上述した散乱粒子 180 を含んでいる。参照符号 200 は、ピクセルの表面形状を示している。表面形状とは、図示した単一のピクセルの回路部分を意味する。粒子の散乱効果に基づいて、効果的なピクセル表面 201 は、観測者に対して大きくなるように見える。

#### 【0042】

封入後、本発明に係るアクティブマトリックスディスプレイを完成するために、構造要素は、対応する制御起動を与える必要がある。上述した分離層 140 の構成によって、性能、寿命および映像表示は、分離層 140 を変更することなく従来の方式を用いて製造したディスプレイよりも向上する。

#### 【0043】

第 2 のアクティブマトリックスディスプレイを図 4 a に示す。図 3 a に示すディスプレイと異なる所は、第 1 電極 130 が透明に設計されており、さらに保護電極 160 が反射するように設計されている所のみである。したがって、直接的な外部結合光（矢印 A 1）および散乱粒子 180 によってさらに外部結合した光（矢印 A 2）は、基板 110 を通って下部発光ディスプレイから発せられる。しかし、特に、分離層 140 は、図 3 a に示す上部発光ディスプレイの分離層と同一である。

#### 【0044】

図 4 b は、実在のピクセル表面 200 に対する効果的なピクセル表面 201 の増大を再び示す。当業者であれば、これらの状況が図 3 a および b に示す例示と変化していないことを認識する。

#### 【0045】

10

20

30

40

50

図 5 は、上部発光構造要素として設計されたアクティブマトリックスディスプレイの構成のさらなる実施形態を示す。ディスプレイの同一の部材には、上述の実施形態と同一の参照符号を記載する。また、本実施形態では、封入層は図示していない。図 5 に示す実施形態の構成において、図 3 にて示した実施形態と異なる所とは、分離層 140 に粒子が添加されておらず、単一のフォトレジストからなる所のみである。分離層 140 は、従来公知の手法を用いて、電極 130 および保護層 120 それぞれの上に蒸着する。第 2 電極および保護電極 160 が形成されている分離層 140 の表面には、光学的に効果的な異質成分が機械的に生成されている。これは、ウェット化学的に蒸着したフォトエマルジョンを、分離層の表面上の構造に打ち込み、そして加圧することによって形成する。スクリーン印刷手法において公知のブレード手法は、上記構造上加圧する。表面の粗さは、通常、第 1 電極 130 のピクセル構造に合わせた分離層の構造によって形成される。最後の工程として、公知の方法に基づいて、分離層の硬化、ならびに有機層構造 150 および保護層 160 の蒸着を行う。図 5 に示す実施形態においても、分離層 140 の粗面 190 に対して縦方向の分離光の散乱に基づいた、直接的な外部結合光 B1 に加えて、拡散によりもたらされた、ディスプレイから透明電極 160 を通る光（矢印 B2）も発生する。

10

#### 【0046】

図 6 は、分離層 140 を参照して、図 5 に示すディスプレイと同一の構成であるアクティブマトリックスディスプレイのさらなる実施形態を示す。しかし、ディスプレイ 101 は、上部発光ディスプレイの機能を有しておらず、下部発光ディスプレイの機能を有している。

20

#### 【0047】

図 7 は、単一のフォトレジストエマルジョンによって形成されている分離層 140 の製造方法を示す概略図である。分離層 140 は、基板 110 上に形成されている保護層 120 および下部電極 130 上に、ウェット化学的に形成されている。分離層の表面構造を形成するために、均一な間隔に並んだ多数の先端部 211 を有したスタンプ 210 を用いる。先端部 211 は、2 つの次第に細くなる先端表面 212、213 からなる。分離層の表面構造を形成するために、スタンプ 210 は、分離層 140 の表面上に打ち込まれ、前もって所定のプレス圧 S によって加圧される。先端部 211 の上述した形状によって、力は、分離層 140 中に矢印 F1、F2 によって示されるようにかかる。図に示すように、スタンプの上述した構成によって、プレス圧の大部分は分離層 140 の側面に沿って放たれる。したがって、例えば、保護層 120 および回路 100 を有する基板のような、分離層の下に位置する層は、処理において歪まない。上述した例において、スタンプは、硬化した高品質の鉄からなり、スタンプの各先端部 211 は、横方向に 0.5 μm の間隔を有している。スタンプの除去後、分離層 140 の表面には、多数の等間隔の溝が形成される。上記溝は、分離層表面が裂けることによって形成されるため、修復不可能である。したがって、これらの溝および / またはそれらの境界面は、分離層内部を伝達する光を外部に導く、光学的に活性な異質成分を形成する。光学的に活性な異質成分は全て使用可能である。また、特別な構成を必要とする場合もあるが、この光誘導は、光の散乱、光の屈折および / または光の回折を抑制することができる。

30

#### 【0048】

図 8 は、大部分のアクティブマトリックスディスプレイの分離層 140 の表面における光学的に効果的な異質成分の生成を示す。この場合においてもまた、スタンプ 210 は、図 7 を参照して説明した方法を用いて、分離層 140 に加圧される。スタンプが、底部電極 130 および保護層 120 に損傷を与えないことがわかる。

40

#### 【0049】

上述した実施形態において、有機発光ダイオードに基づいた本発明に係る可能なアクティブマトリックスディスプレイの一部のみをここに記載している事実に対して、ここに注意を記載する。基本的には、本発明に係る特別なアクティブマトリックスディスプレイの製造のために明細書中に紹介した全ての方法および物質が使用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明のディスプレイにおける保護層および分離層を備えた基板を示す概略図である。

【図 2】有機層、上部電極層および封入層を処理した後の図 1 に示した基板を示す図である。

【図 3 a】本発明の第 1 の実施形態である上部発光ディスプレイの構造を示す図である。

【図 3 b】ピクセル構造を参照して、分離層において光学的に効果的な異質成分を導入した図 3 a に示したディスプレイを示す図である。

【図 4 a】本発明の第 2 の実施形態である下部発光ディスプレイの構造を示す図である。

【図 4 b】ピクセル構造を参照して、分離層において光学的に効果的な異質成分を導入した図 4 a に示したディスプレイを示す図である。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態である分離層を構造化した表面を有する上部発光ディスプレイの概略図である。

【図 6】本発明の第 4 の実施形態である分離層を構造化した表面を有する上部発光ディスプレイの概略図である。

【図 7】プレス加工により分離層の表面を形成を示す図である。

【図 8】プレス加工によるアクティブマトリックスディスプレイの分離層の形成を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 5 1 】

1 0 0、1 0 0'、1 0 1、1 0 1'	アクティブマトリックスディスプレイ
1 1 0	基板およびディスプレイ回路
1 2 0	保護層
1 3 0	第 1 電極、低部電極
1 4 0	分離層
1 5 0	有機層 / 層構造
1 6 0	第 2 電極、上部電極
1 7 0	封入層
1 8 0	散乱粒子
1 9 0	粗面
2 0 0	実際のピクセル表面
2 0 1	効果的なピクセル表面
2 1 0	スタンパ
2 1 1	先端部
2 1 2、2 1 3	先端表面
A、A 1、A 2	下部発光ディスプレイにおける光伝達
B、B 1、B 2	上部発光ディスプレイにおける光伝達
S	プレス圧
F 1、F 2	分離層におけるスタンパの力の影響

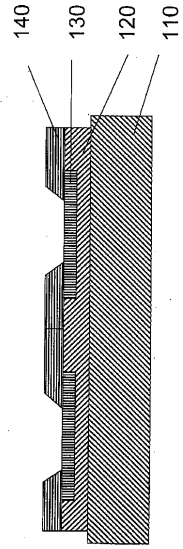
10

20

30

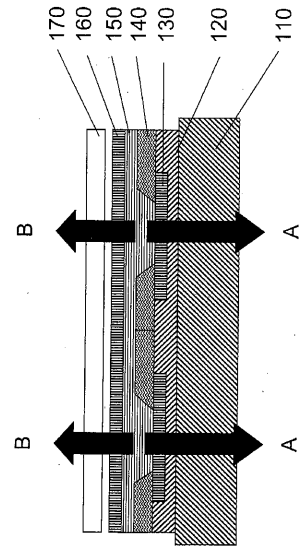
【図 1】

Fig. 1



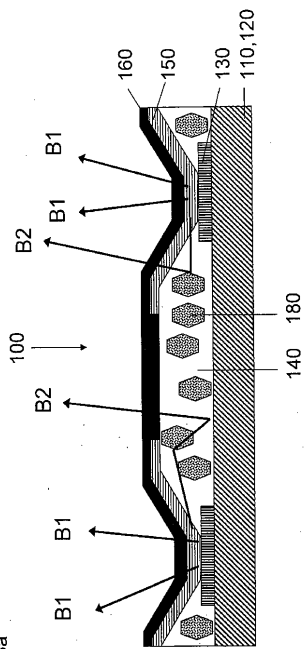
【図 2】

Fig. 2



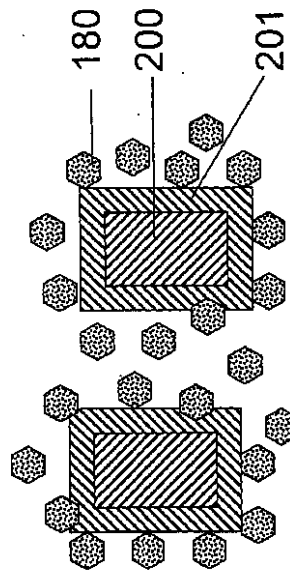
【図 3 a】

Fig. 3a



【図 3 b】

Fig. 3b



【図 4 a】

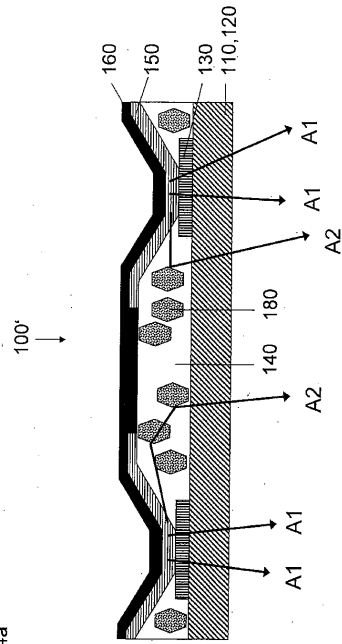


Fig. 4a

【図 4 b】

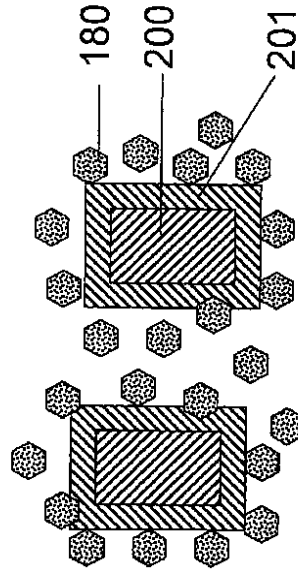


Fig. 4b

【図 5】

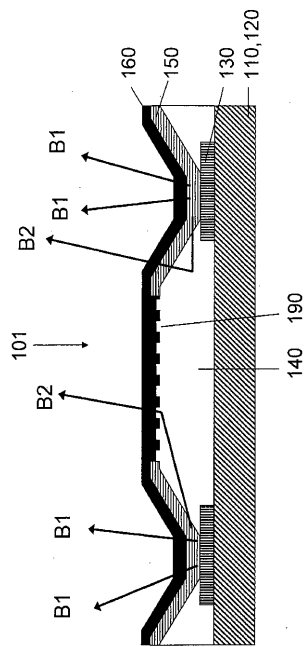


Fig. 5

【図 6】

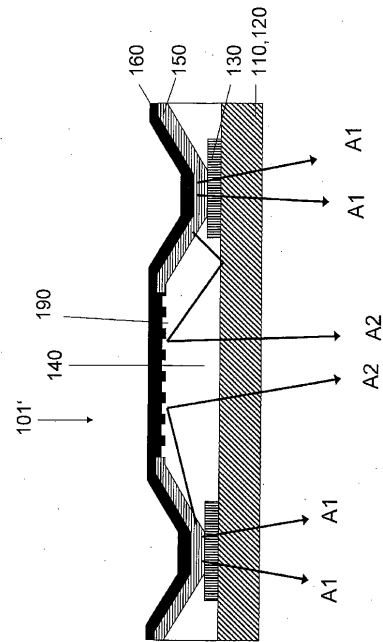
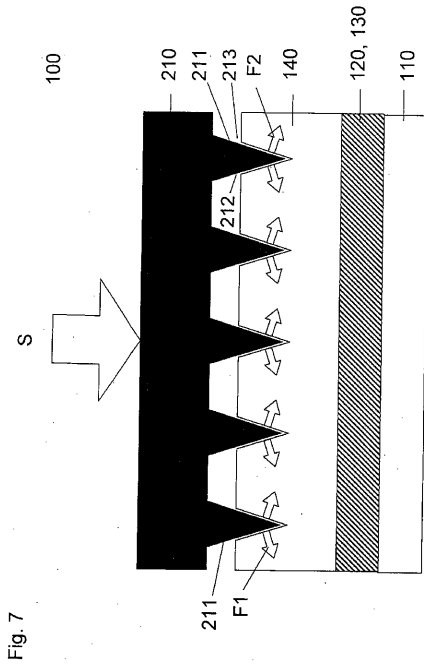


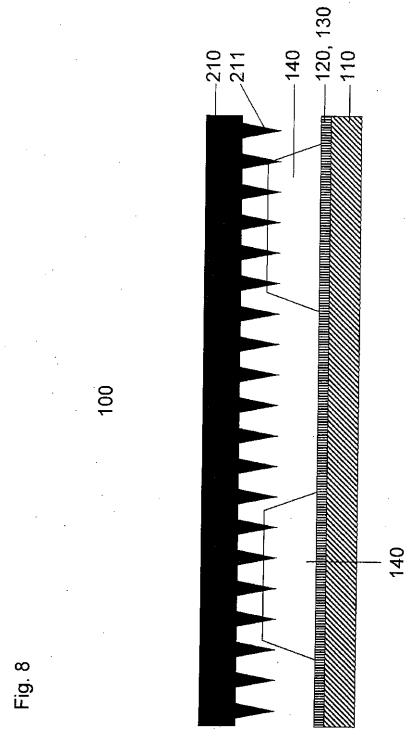
Fig. 6



【 図 7 】



【 図 8 】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/001493

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H01L27/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2004 119197 A (SEIKO EPSON CORP), 15 April 2004 (2004-04-15) abstract; figure 2	1,13
A	DE 102 29 231 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 15 January 2004 (2004-01-15) claim 1	1,13
	----- -/-- -----	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 January 2006

Date of mailing of the international search report

19/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Welter, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2005/001493

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>YAMASAKI TAKASHI ET.AL: "Organic light-emitting device with an ordered monolayer of silica microspheres as a scattering medium" APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, vol. 76, no. 10, 6 March 2000 (2000-03-06), pages 1243-1245, XP012024765 ISSN: 0003-6951 cited in the application the whole document</p>	1,13
A	<p>WO 02/37580 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 10 May 2002 (2002-05-10) claim 1</p>	1,13

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/001493

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004119197	A	15-04-2004	NONE	
DE 10229231	A1	15-01-2004	DE 20300439 U1	06-11-2003
WO 0237580	A	10-05-2002	AU 4734201 A	15-05-2002
			EP 1330847 A1	30-07-2003
			JP 2004513484 T	30-04-2004
			TW 595011 B	21-06-2004

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2005/001493

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H01L27/32		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2004 119197 A (SEIKO EPSON CORP), 15. April 2004 (2004-04-15) Zusammenfassung; Abbildung 2	1,13
A	DE 102 29 231 A1 (OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH) 15. Januar 2004 (2004-01-15) Anspruch 1	1,13
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. Januar 2006		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 19/01/2006
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Welter, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2005/001493

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>YAMASAKI TAKASHI ET AL: "Organic light-emitting device with an ordered monolayer of silica microspheres as a scattering medium"</p> <p>APPLIED PHYSICS LETTERS, AIP, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS, MELVILLE, NY, US, Bd. 76, Nr. 10, 6. März 2000 (2000-03-06), Seiten 1243-1245, XP012024765</p> <p>ISSN: 0003-6951</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1,13
A	<p>WO 02/37580 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 10. Mai 2002 (2002-05-10)</p> <p>Anspruch 1</p> <p>-----</p>	1,13

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001493

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2004119197	A	15-04-2004	KEINE		
DE 10229231	A1	15-01-2004	DE	20300439 U1	06-11-2003
WO 0237580	A	10-05-2002	AU	4734201 A	15-05-2002
			EP	1330847 A1	30-07-2003
			JP	2004513484 T	30-04-2004
			TW	595011 B	21-06-2004

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>H 0 5 B 33/12 (2006.01)</b>		H 0 5 B 33/12		B
<b>H 0 5 B 33/22 (2006.01)</b>		H 0 5 B 33/22		Z
<b>H 0 5 B 33/10 (2006.01)</b>		H 0 5 B 33/10		

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヴェーゼ, マルティン

ドイツ連邦共和国, 0 1 3 2 4 ドレスデン, パオツナー ラントシュトラッセ 7 1

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 DD89 EE03 EE28 EE31 EE33 FF06 FF14 FF15  
GG02 GG04 GG05 GG11  
5C094 AA06 AA07 AA10 AA21 AA43 BA03 BA27 DA13 DA20 ED20  
GB10 JA01 JA08  
5G435 AA02 AA03 BB05 HH01 KK05 KK10



专利名称(译)	基于有机发光二极管的显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008511108A</a>	公开(公告)日	2008-04-10
申请号	JP2007528590	申请日	2005-08-24
[标]申请(专利权)人(译)	诺瓦莱德公开股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	诺瓦红股份公司		
[标]发明人	ホフマンミヒヤエル ビルンシュトックヤン ヴェーゼマルティン		
发明人	ホフマン,ミヒヤエル ビルンシュトック,ヤン ヴェーゼ,マルティン		
IPC分类号	H05B33/02 G09F9/30 H01L27/32 G09F9/00 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5268		
FI分类号	H05B33/02 G09F9/30.338 G09F9/30.365.Z G09F9/00.338 H05B33/14.A H05B33/12.B H05B33/22.Z H05B33/10		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE28 3K107/EE31 3K107/EE33 3K107/FF06 3K107/FF14 3K107/FF15 3K107/GG02 3K107/GG04 3K107/GG05 3K107/GG11 5C094/AA06 5C094/AA07 5C094/AA10 5C094/AA21 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA27 5C094/DA13 5C094/DA20 5C094/ED20 5C094/GB10 5C094/JA01 5C094/JA08 5G435/AA02 5G435/AA03 5G435/BB05 5G435/HH01 5G435/KK05 5G435/KK10		
优先权	102004041371 2004-08-25 DE		
其他公开文献	JP5037344B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

为了不仅改善基于有机发光二极管器件的结构元件的性能而且改善孔径比，显示器包括基板，与基板重新相邻形成的第一电极（130），第一电极在第二电极（160）和两个电极之间形成至少一个发光有机层（150）那。光在有源区域中发射并穿过两个电极中的一个。也就是说，第一电极是像素结构，并且分离层（150）形成在相邻像素之间。在根据本发明的显示器中，分离层（150）光学耦合到发光层（150）并且具有光学有效的光散射和异质组分。180,190）。也就是说，分离层具有适合于第一电极的像素结构的微结构，并且形成在第一电极上。此外，本发明还涉及及制造显示器的方法。

【 图 3 a 】

