

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 282273

(P2003 - 282273A)

(43)公開日 平成15年10月3日(2003.10.3)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

H 0 5 B 33/26

H 0 5 B 33/26

Z

3 K 0 0 7

33/10

33/10

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14数)

(21)出願番号 特願2002 - 79511(P2002 - 79511)

(22)出願日 平成14年3月20日(2002.3.20)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 武井 周一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 3K007 AB11 AB12 AB13 AB17 AB18

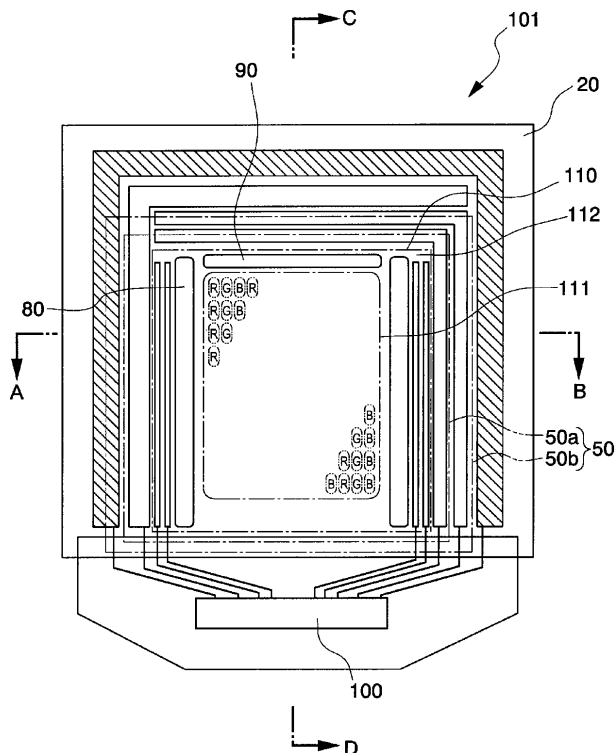
CB04 CC00 DB03 FA01

(54)【発明の名称】 表示装置とその製造方法及び電子機器

(57)【要約】

【課題】 発光領域の耐湿性、耐酸化性等の耐環境性を向上させるとともに、表示特性及び信頼性を向上させることが可能な表示装置及び電子機器を提供する。

【解決手段】 本発明の表示装置は、陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、この発光層を含む画素部110は、有機EL層を有する発光領域111と、発光領域111の周辺部に形成されたダミー領域112とを備え、陰極層50は、発光領域111及びダミー領域112を覆うCa陰極層50aと、Ca陰極層50aを覆うAl陰極層50bの2層構造とされていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、該発光層を含む画素部を有する発光領域と、該発光領域の周辺部に形成された非発光領域とを備えてなる表示装置において、

前記陰極層は、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記陰極層は、少なくとも第 1 の陰極層と、該第 1 の陰極層上に形成された第 2 の陰極層とを備え、

前記第 1 の陰極層は、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成され、

前記第 2 の陰極層は、前記第 1 の陰極層を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 の陰極層は、前記発光領域及び前記非発光領域を覆うように形成され、

前記第 2 の陰極層は、前記第 1 の陰極層を覆うように形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の陰極層は、Ca 金属または Ca を主成分とする Ca 基合金からなり、前記第 2 の陰極層は、Al 金属または Al を主成分とする Al 基合金からなることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の表示装置。

【請求項 5】 前記発光層は、電気光学物質を含む発光本体層を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項記載の表示装置。

【請求項 6】 前記電気光学物質が、有機 EL 物質であることを特徴とする請求項 5 記載の表示装置。

【請求項 7】 陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、該発光層を含む画素部を有する発光領域と、該発光領域の周辺部に形成された非発光領域とを備えてなる表示装置の製造方法であって、

前記陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】 前記陰極層を、少なくとも第 1 の陰極層と、該第 1 の陰極層上に形成される第 2 の陰極層とにより構成し、

前記第 1 の陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成し、

前記第 2 の陰極層を、前記第 1 の陰極層を覆うように形成することを特徴とする請求項 7 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 9】 前記第 1 の陰極層を、前記発光領域及び前記非発光領域を覆うように形成し、

前記第 2 の陰極層を、前記第 1 の陰極層を覆うように形成することを特徴とする請求項 8 記載の表示装置の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項記載の表示装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐湿性、耐酸化性等の耐環境性に優れ、表示特性等の経時変化が小さく信頼性に優れた表示装置とその製造方法及び電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、エレクトロルミネッセンス（以下、EL と略記する）表示装置等の光学表示装置においては、基板上に複数の回路素子、陽極、EL 物質等の電気光学物質、陰極等が積層された構成を具備しているものがある。具体的には、発光物質を含む発光層を陽極及び陰極の電極層で挟んだ構成を具備しており、陽極側から注入された正孔と、陰極側から注入された電子とを蛍光能を有する発光層内で再結合し、励起状態から失活する際に発光する現象を利用している。

【0003】例えば、有機 EL 物質を用いた有機 EL 装置においては、有機 EL 膜と直接界面を形成して電子注入の役割を果たす陰極材料として、Ca 金属等が用いられている。この Ca 金属等の陰極材料は、蒸着法あるいはスパッタ法等により成膜されるのが通例であり、例えば、フルカラーディスプレイ等においては、工程及び装置の簡便性等の理由から同一のパターンのマスクが用いられることが多く、特に、陰極が多層構造の場合は、各層の陰極パターンは同一になる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の有機 EL 装置においては、特にフルカラーディスプレイ等において顕著であるが、多層構造の陰極で各層の陰極パターンが同一である場合、陰極の端面が外気もしくは封止エリアに直接露出することとなり、この露出部分から大気中の酸素や水分が内部に侵入し、電気的特性が劣化するという問題点があった。

【0005】また、従来の有機 EL 装置では、発光領域の周辺部にダミー領域（非発光領域）が形成されているが、陰極材料として Ca 金属等を蒸着する場合に、発光領域と同一のパターンを有するマスクを用いて蒸着すると、マスクと基板上の陰極形成位置との間隔によっては発光領域に Ca 金属等の陰極材料が蒸着されないおそれがある。このように、マスクのパターン精度により発光領域の一部に陰極材料が蒸着されない部分が生じるという問題点があった。また、発光領域上の陰極のパターン精度により、電流、電圧の面内バラツキが周辺部に多く発生した場合、陰極の周辺部に対応する発光領域に輝度むらが生じるおそれがある。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、発光領域の耐湿性、耐酸化性等の耐環境性を向上させるとともに、表示特性及び信頼性を向上させることが可能な表示装置とその製造方法及び電子機器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の表示装置は、陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、該発光層を含む画素部を有する発光領域と、該発光領域の周辺部に形成された非発光領域とを備えてなる表示装置において、前記陰極層は、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成されていることを特徴とする。

【0008】この表示装置では、前記陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成したことにより、マスクのパターン精度に係わらず、発光領域全域が陰極層により覆われることとなり、この発光領域に外部から大気中の酸素や水分が侵入するおそれなくなり、表示特性、信頼性が向上する。また、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれなくなり、製造工程上の製造歩留まりが向上し、表示装置の製品としての価格を低下させることが可能になる。

【0009】本発明の表示装置は、前記陰極層を、少なくとも第1の陰極層と、該第1の陰極層上に形成された第2の陰極層とを備えたものとし、前記第1の陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成し、前記第2の陰極層を、前記第1の陰極層を覆うように形成することを特徴とする。

【0010】この表示装置では、前記陰極層を、少なくとも第1の陰極層と第2の陰極層とを備えた2層構造とすることにより、発光領域全域を2層構造の陰極層により覆うことで、この発光領域への外部からの大気中の酸素や水分の侵入が効果的に防止され、表示特性、信頼性がさらに向上する。

【0011】本発明の表示装置は、前記第1の陰極層を、前記発光領域及び前記非発光領域を覆うように形成し、前記第2の陰極層を、前記第1の陰極層を覆うように形成することを特徴とする。

【0012】この表示装置では、前記第1の陰極層にて、前記発光領域及び前記非発光領域を覆うことにより、発光領域及び非発光領域全体が2層構造の陰極層で覆われることとなり、この発光領域への外部からの大気中の酸素や水分の侵入がさらに効果的に防止され、表示特性、信頼性が格段に向上する。

【0013】前記第1の陰極層を、Ca金属またはCaを主成分とするCa基合金とし、前記第2の陰極層を、

Al金属またはAlを主成分とするAl基合金とするのが好ましい。前記発光層は、電気光学物質を含む発光本体層を備えていることが好ましい。前記電気光学物質は、有機EL物質であることが好ましい。

【0014】本発明の表示装置の製造方法は、陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、該発光層を含む画素部を有する発光領域と、該発光領域の周辺部に形成された非発光領域とを備えてなる表示装置の製造方法であって、前記陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成することを特徴とする。

【0015】この製造方法では、前記陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成することにより、発光領域全域を陰極層により確実に覆うことが可能になり、発光領域に外部から大気中の酸素や水分が侵入するおそれがなく、しかも表示特性、信頼性が向上した表示装置を容易に作製することが可能になる。また、マスクのパターン精度に係わらず、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれなくなり、製造工程上の製造歩留まりが向上し、表示装置の製造コストを低減することが可能になる。

【0016】本発明の表示装置の製造方法は、前記陰極層を、少なくとも第1の陰極層と、該第1の陰極層上に形成される第2の陰極層とにより構成し、前記第1の陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成し、前記第2の陰極層を、前記第1の陰極層を覆うように形成することを特徴とする。

【0017】この製造方法では、前記第2の陰極層を、前記第1の陰極層を覆うように形成することにより、前記発光領域を2層構造の陰極層で確実に覆うことで、発光領域への外部からの大気中の酸素や水分の侵入を効果的に防止し、しかも、表示特性、信頼性をさらに向上させた表示装置を容易に作製することが可能になる。

【0018】本発明の表示装置の製造方法は、前記第1の陰極層を、前記発光領域及び前記非発光領域を覆うように形成し、前記第2の陰極層を、前記第1の陰極層を覆うように形成することを特徴とする。

【0019】この製造方法では、発光領域及び非発光領域全体を2層構造の陰極層で覆うことで、発光領域への外部からの大気中の酸素や水分の侵入をさらに効果的に防止し、しかも、表示特性、信頼性を格段に向上させた表示装置を容易に作製することが可能になる。

【0020】本発明の電子機器は、本発明の表示装置を備えたことを特徴とする。表示部に本発明の表示装置を用いた電子機器としては、例えば、携帯電話機、移動体情報端末、時計、ワープロ、パソコン等の情報処理装置等を例示することができる。このように電子機器の表示

部に、本発明の表示装置を採用することで、表示特性、信頼性に優れた電子機器を提供することが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の表示装置とその製造方法及び電子機器の各実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、係る実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。なお、以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材ごとに縮尺を異ならせてある。

【0022】「第1の実施形態」本発明の第1の実施形態として、電気光学物質の一例たる電界発光型物質、中でも有機エレクトロルミネッセンス(EL)材料を用いた有機EL表示装置について説明する図1は、本実施形態に係る有機EL表示装置の構成を模式的に示す平面図、図2は図1のA-B線に沿う断面図、図3は図2の要部拡大断面図、図4は図1のC-D線に沿う断面図である。これらの図に示した有機EL表示装置101は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT: Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス方式の有機EL表示装置である。

【0023】有機EL表示装置101は、画素電極23(図2参照)にデータ信号を書き込むか否かを制御するスイッチング手段としてのTFT(図3に示すTFT24であって、画素用TFTともいう)に加え、走査線駆動回路80及び検査回路90を構成するスイッチング手段の駆動手段たるTFT(駆動回路用TFTともいう)が基板20上に形成されている。また、この有機EL表示装置101の画素部110は、パネル表示に寄与する発光領域となる実画素領域111と、実画素領域111の周辺部に形成された表示に寄与しない非発光領域であるダミー領域112とを備えている。

【0024】有機EL表示装置101は、図2及び図4に示すように、相互に対向するアクティブマトリクス基板20と、封止基板(対向基板)30とが封止樹脂40を介して貼り合わされるとともに、両基板20, 30と封止樹脂40とに囲まれた領域に、乾燥剤45が挿入された構成となっており、さらに両基板20, 30間に形成された空間には N_2 ガスが充填されて N_2 ガス充填層46を形成している。これらアクティブマトリクス基板20及び封止基板30は、ガラス、石英、プラスチックといった光透過性を有する絶縁性の板状部材が用いられる。

【0025】また、アクティブマトリクス基板20上には、図3に示すように、陽極(画素電極)23と、この陽極23から正孔を注入/輸送可能な正孔注入/輸送層70と、電気光学物質の一つである有機EL物質を備える有機EL層(以下、発光層ともいう)60とがこの順に形成され、さらに有機EL層60の上層には、有機E

L層60に対して電子を注入し易くする緩衝層たるバッファ層222を介して陰極層50が形成されている。

【0026】この陰極層50は、図1、図2及び図4に示すように、実画素領域111及びダミー領域112の総面積より広い面積とされてこれら実画素領域111及びダミー領域112を覆うように形成された略矩形状のカルシウム(Ca)陰極層50a(第1の陰極層)と、このCa陰極層50aより広い面積とされて該Ca陰極層50aを覆うように形成された略矩形状のアルミニウム(Al)陰極層50b(第2の陰極層)とからなる2層構造とされている。

【0027】Ca陰極層50aは、Ca金属またはCaを主成分とするCa基合金により構成されている。Ca基合金としては、例えば、Caを90重量%、Mgを10重量%含有するCa-Mg合金、Ca及びそれ以外のアルカリ土類金属(Mg, Sr, Ba等)との合金が好適に用いられる。このCa陰極層50aは、Ca金属またはCa基合金を蒸発源とする蒸着法、またはCa金属またはCa基合金のターゲット材を用いたスパッタリング法、あるいはCa含有有機ガスを反応性ガスとして用いるCVD法等により成膜することができる。

【0028】Al陰極層50bは、Al金属またはAlを主成分とするAl基合金により構成されている。Al基合金としては、例えば、Alを97重量%、Crを3重量%含有するAl-Cr合金が好適に用いられる。このAl陰極層50bは、Al金属またはAl基合金を蒸発源とする蒸着法、またはAl金属またはAl基合金のターゲット材を用いたスパッタリング法、あるいはAl含有有機ガスを反応性ガスとして用いるCVD法等により成膜することができる。なお、ここでは第2の陰極層としてAl陰極層50bを用いたが、Al以外の金属層、例えば、Ag層、Mg-Ag合金層等を用いても同様の効果を得ることができる。

【0029】ここで、図1に示すように、画素用TFT24(図3参照)を駆動するための走査線駆動回路80は、アクティブマトリクス基板20上に設けられている。一方、データ線駆動回路100はデータドライバICとして外付けで設けられている。もちろん、同一アクティブマトリクス基板20にデータ線駆動回路100を設けることも可能である。また、検査回路90は、この有機EL表示装置101の作動状況を検査するための回路であって、例えば該検査結果を外部に出力するための検査情報出力手段を備えている。

【0030】これら走査線駆動回路80及びデータ線駆動回路100は、走査線及びデータ線に導通する信号の出力制御を行う走査制御手段及びデータ制御手段として構成され、これら走査線及びデータ線が上記画素用TFT24(図3参照)に接続されている。すなわち、走査線駆動回路80及びデータ線駆動回路100からの作動指令信号に基づいて画素用TFT24(図3参照)が作

動し、該画素用 T F T 2 4 が画素電極 2 3 への通電制御を行っている。

【0031】走査線駆動回路 8 0 及び検査回路 9 0 の駆動電圧は、所定の電源部から駆動電圧導通部 3 1 0 (図 2 参照) 及び駆動電圧導通部 3 4 0 (図 4 参照) を介して印加されている。また、これら走査線駆動回路 8 0 及び検査回路 9 0 への駆動制御信号及び駆動電圧は、この有機 E L 表示装置 1 0 1 の作動制御を司る所定のメインドライバ等から駆動制御信号導通部 3 2 0 (図 2 参照) 及び駆動電圧導通部 3 5 0 (図 4 参照) を介して送信及 10 び印加されるようになっている。なお、この場合の駆動制御信号とは、走査線駆動回路 8 0 及び検査回路 9 0 が信号を出力する際の制御に関連するメインドライバ等からの指令信号である。

【0032】ここで、表示領域内において実画素部 1 1 1 に対応して設けられた画素用 T F T 2 4 の近傍の構成について、図 3 に基づき説明する。図 3 に示すように、アクティブマトリクス基板 2 0 の表面には、S i O₂ を主体とする下地保護層 2 8 1 を下地として、その上層にはシリコン層 2 4 1 が形成されている。このシリコン層 2 4 1 の表面は、S i O₂ 及び / 又は S i N を主体とするゲート絶縁層 2 8 2 によって覆われている。 20

【0033】そして、このシリコン層 2 4 1 のうち、ゲート絶縁層 2 8 2 を挟んでゲート電極 2 4 2 と重なる領域がチャンネル領域 2 4 1 a とされている。なお、このゲート電極 2 4 2 は走査線の一部である。一方、シリコン層 2 4 1 を覆い、ゲート電極 2 4 2 が形成されたゲート絶縁層 2 8 2 の表面は、S i O₂ を主成分とする第 1 層間絶縁層 2 8 3 によって覆われている。なお、本実施形態において、「主体」とする成分とは、構成成分のうち 30 最も含有率の高い成分を指すこととする。

【0034】また、シリコン層 2 4 1 のうち、チャンネル領域 2 4 1 a のソース側には低濃度ソース領域 2 4 1 b 及び高濃度ソース領域 2 4 1 S が設けられる一方、チャンネル領域 2 4 1 a のドレイン側には低濃度ドレイン領域 2 4 1 c 及び高濃度ドレイン領域 2 4 1 D が設けられて、いわゆる L D D (Light Doped Drain) 構造となっている。これらのうち、高濃度ソース領域 2 4 1 S は、ゲート絶縁層 2 8 2 と第 1 層間絶縁層 2 8 3 とに互って開孔するコンタクトホール 2 4 3 a を介して、ソース電 40 極 2 4 3 に接続されている。このソース電極 2 4 3 は、上述したデータ線 (図 3 における紙面垂直方向に延在する) の一部として構成される。一方、高濃度ドレイン領域 2 4 1 D は、ゲート絶縁層 2 8 2 と第 1 層間絶縁層 2 8 3 とに互って開孔するコンタクトホール 2 4 4 a を介して、ソース電極 2 4 3 と同一層からなるドレイン電極 2 4 4 に接続されている。

【0035】ソース電極 2 4 3 及びドレイン電極 2 4 4 が形成された第 1 層間絶縁層 2 8 3 の上層は、例えばアクリル系の樹脂成分を主体とする第 2 層間絶縁層 2 8 4 50

によって覆われている。この第 2 層間絶縁層 2 8 4 は、アクリル系の絶縁膜以外の材料、例えば、S i N、S i O₂ 等を用いることもできる。そして、I T O からなる画素電極 2 3 が、この第 2 層間絶縁層 2 8 4 の面上に形成されるとともに、当該第 2 層間絶縁層 2 8 4 に設けられたコンタクトホール 2 3 a を介してドレイン電極 2 4 4 に接続されている。すなわち、画素電極 2 3 は、ドレイン電極 2 4 4 を介して、シリコン層 2 4 1 の高濃度ドレイン領域 2 4 1 D に接続されている。

【0036】なお、走査線駆動回路 8 0 及び検査回路 9 0 に含まれる T F T (駆動回路用 T F T)、すなわち、例えばこれらの駆動回路のうち、シフトレジスタに含まれるインバータを構成する N チャンネル型又は P チャンネル型の T F T は、画素電極 2 3 と接続されていない点を除いて上記 T F T 2 4 と同様の構造とされている。

【0037】画素電極 2 3 は、図 2 及び図 4 に示すように、紙面左右方向及び紙面垂直方向に相互に離間して表示領域に対応するように形成されている。また、画素電極 2 3 が形成された第 2 層間絶縁層 2 8 4 の表面は、画素電極 2 3 と、例えば S i O₂ 等の親液性材料を主体とする親液性制御層 2 5 と、アクリルやポリイミド等からなる有機バンク層 2 2 1 とによって覆われている。そして、画素電極 2 3 には親液性制御層 2 5 に設けられた開口部 2 5 a、及び有機バンク 2 2 1 に設けられた開口部 2 2 1 a の開口内部に、正孔注入 / 輸送層 7 0 と、有機 E L 層 6 0 とが画素電極 2 3 側からこの順で積層されている。なお、本実施形態における親液性制御層 2 5 の「親液性」とは、少なくとも有機バンク層 2 2 1 を構成するアクリル、ポリイミド等の材料と比べて親液性が高いことを意味するものとする。

【0038】正孔注入 / 輸送層 7 0 と、有機 E L 層 6 0 との上層は、バッファ層 2 2 2 と、カルシウム層 5 0 a 及びアルミニウム層 5 0 b の 2 層構造である陰極層 5 0 とによって覆われている。有機 E L 表示装置 1 0 1 は、基本的に以上の構成を備えているが、図 2 では、封止基板 3 0 を用いて乾燥剤 4 5 を使用することにより高寿命化を図った構成となっている。

【0039】本実施形態の有機 E L 表示装置 1 0 1 は、図 5 に示すように、カラー表示を行うべく、各有機 E L 層 6 0 が、その発光波長帯域が光の三原色にそれぞれ対応して形成されている。例えば、発光波長帯域が赤色に対応した赤色用有機 E L 層 6 0 R を備える赤色表示領域 R と、緑色に対応した緑色用有機 E L 層 6 0 G を備える緑色表示領域 G と、青色に対応した青色用有機 E L 層 6 0 B を備える青色表示領域 B とをドット毎に備え、これら表示領域 R、G、B をもって 1 画素が構成されている。また、各色表示領域の境界には、金属クロムをスパッタリング等にて成膜した B M (ブラックマトリクス) が、有機バンク層 2 2 1 と親液性制御層 2 5 との間に位置して形成されている。

【0040】各色発光領域 R, G, B においては、図 5 に示すように、各バッファ層 222R, 222G, 222B の構成主体成分が、それぞれ CaF_2 , BaF_2 , LiF とされ、各色発光領域毎にその構成主体成分が異なるものとされている。したがって、各色発光領域毎に単位時間当りの電子注入量が異なる構成とされ、発光波長帯域の異なる各色領域毎に輝度、発光効率のバランスがとれた構成とされている。

【0041】例えば、相対的に短波長の発光領域である青色発光領域 B では、電子注入量を相対的に多くすることが可能な構成主体成分、例えば LiF を青色用バッファ層 222B として用い、相対的に長波長の発光領域である緑色発光領域 G では、電子注入量を相対的に少なくすることが可能な構成主体成分、例えば BaF_2 を緑色用バッファ層 222G として用い、さらに相対的に長波長の発光領域である赤色発光領域 R では、電子注入量をさらに相対的に少なくすることが可能な構成主体成分、例えば CaF_2 を赤色用バッファ層 222R として、各色発光領域毎に電子注入率（単位時間当りの電子注入量）のバランスをとっている。したがって、各色発光領域毎に過剰の電子注入を抑制することができ、ひいては各色発光領域 R, G, B における有機 EL 層 60 の寿命のバラツキを抑えることが可能となり、EL 表示装置 101 の寿命を向上させることが可能となる。

【0042】また、本実施形態では、図 5 に示すように、バッファ層 222 を画素全面、すなわち各ドットに跨って形成しているが、例えば図 6 に示すように、各有機バンク層 221 の間に形成される凹状区画領域 223 のみに、すなわち画素電極 23 に所定の膜厚で積層して形成することも可能である。この場合、各バッファ層 222R, 222G, 222B を簡便に蒸着させることが可能である。

【0043】また、バッファ層 222 においては、各色発光領域 R, G, B について異なる構成主体成分とすることにより、各色毎に輝度、発光効率のバランスをとるものとしているが、例えば、各色発光領域の全てにおいて、 NaF 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 のいずれかにて、同一成分、同一膜厚のバッファ層とすることで、各色毎に輝度、発光効率のバランスをとることもできる。この場合、比較的電子注入率の小さい NaF 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 のいずれかを各色のバッファ層に用いたため、特に赤色発光領域 R、緑色発光領域 G における有機 EL 層 60 の寿命が向上する。

【0044】次に、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 101 の製造プロセスの一例について、図 7 ないし図 11 を参照しつつ説明する。なお、図 7 ないし図 11 に示す各断面図は、図 1 中の A - B 線の断面図に対応しており、各製造工程順に示している。

【0045】まず、図 7 (a) に示すように、絶縁性を有する石英基板やガラス基板などからなるアクティブマ

トリクス基板 20 の表面に、シリコン酸化膜などからなる下地保護層 281 を形成する。次に、この下地保護層 281 上に、ICVD 法、プラズマ CVD 法などを用いてアモルファスシリコン層 501 を形成した後、レーザーアニール法又は急速加熱法により結晶粒を成長させてポリシリコン層とする。

【0046】次いで、図 7 (b) に示すように、ポリシリコン層をフォトリソグラフィ法によりパターンニングし、島状のシリコン層 241, 251 及び 261 を形成する。これらのうちシリコン層 241 は、表示領域内に形成され、画素電極 23 に接続される TFT (画素用 TFT) 24 を構成するものであり、シリコン層 251, 261 は、走査線駆動回路 80 に含まれる P チャネル型及び N チャネル型の TFT (駆動回路用 TFT) をそれぞれ構成するものである。

【0047】次に、プラズマ CVD 法、熱酸化法などにより、シリコン層 241, 251 及び 261、及び下地保護層 281 の全面に厚さが約 30 nm ~ 200 nm のシリコン酸化膜からなるゲート絶縁層 282 を形成する。ここで、熱酸化法を利用してゲート絶縁層 282 を形成する際には、シリコン層 241, 251 及び 261 の結晶化も行い、これらのシリコン層をポリシリコン層とすることができる。

【0048】また、シリコン層 241, 251 及び 261 にチャネルドープを行う場合には、例えば、このタイミングで約 $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量でボロニオンを打ち込む。その結果、シリコン層 241, 251 及び 261 は、不純物濃度（活性化アニール後の不純物にて算出）が約 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ の低濃度 P 型のシリコン層となる。

【0049】次に、P チャネル型 TFT、N チャネル型 TFT のチャネル層の一部にイオン注入選択マスクを形成し、この状態でリンイオンを約 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量でイオン注入する。その結果、パターンニング用マスクに対してセルフアライン的に高濃度不純物が導入されて、図 7 (c) に示すように、シリコン層 241 及び 261 中に高濃度ソース領域 241S 及び 261S 並びに高濃度ドレイン領域 241D 及び 261D が形成される。

【0050】次に、図 7 (c) に示すように、ゲート絶縁層 282 の表面全体に、ドープドシリコンやシリサイド膜、或いはアルミニウム膜やクロム膜、タンタル膜という金属膜からなるゲート電極形成用導電層 502 を形成する。この導電層 502 の厚さは概ね 500 nm 程度である。その後、パターンニング法により、図 7 (d) に示すように、P チャネル型の駆動回路用 TFT を形成するゲート電極 252、画素用 TFT を形成するゲート電極 242、N チャネル型の駆動回路用 TFT を形成するゲート電極 262 を形成する。また、駆動制御信号導通部 320 (350)、陰極電源配線の第 1 層 121 も同

時に形成する。なお、この場合、駆動制御信号導通部 320 (350) はダミー領域 112 に配設するものとされている。

【0051】続いて、図 7 (d) に示すように、ゲート電極 242, 252 及び 262 をマスクとして用い、シリコン層 241, 251 及び 261 に対してリンイオンを約 $4 \times 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量でイオン注入する。その結果、ゲート電極 242, 252 及び 262 に対してセルフアライン的に低濃度不純物が導入され、図 7

(c) 及び (d) に示すように、シリコン層 241 及び 261 中に低濃度ソース領域 241b 及び 261b、並びに低濃度ドレイン領域 241c 及び 261c が形成される。また、シリコン層 251 中に低濃度不純物領域 251S 及び 251D が形成される。

【0052】次に、図 8 (e) に示すように、P チャンネル型の駆動回路用 TFT 252 以外の部分を覆うイオン注入選択マスク 503 を形成する。このイオン注入選択マスク 503 を用いて、シリコン層 251 に対してボロンイオンを約 $1.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ のドーズ量でイオン注入する。結果として、P チャンネル型駆動回路用 TFT を構成するゲート電極 252 もマスクとして機能するため、シリコン層 252 中にセルフアライン的に高濃度不純物がドーブされる。従って、低濃度不純物領域 251S 及び 251D はカウンタドーブされ、P 型チャンネル型の駆動回路用 TFT のソース領域及びドレイン領域となる。

【0053】次いで、図 8 (f) に示すように、アクティブマトリクス基板 20 の全面に互って第 1 層間絶縁層 283 を形成するとともに、フォトリソグラフィ法を用いて当該第 1 層間絶縁層 283 をパターンニングすることによって、各 TFT のソース電極及びドレイン電極に対応する位置にコンタクトホール C を形成する。

【0054】次に、図 8 (g) に示すように、第 1 層間絶縁層 283 を覆うように、アルミニウム、クロム、タンタル等の金属からなる導電層 504 を形成する。この導電層 504 の厚さは概ね 200 nm ないし 800 nm 程度である。この後、導電層 504 のうち、各 TFT のソース電極及びドレイン電極が形成されるべき領域 240a、駆動電圧導通部 310 (340) が形成されるべき領域 310a、陰極電源配線の第 2 層が形成されるべき領域 122a を覆うようにパターンニング用マスク 505 を形成するとともに、当該導電層 504 をパターンニングして、図 9 (h) に示すソース電極 243, 253, 263、ドレイン電極 244, 254, 264 を形成する。

【0055】次いで、図 9 (i) に示すように、これらが形成された第 1 層間絶縁層 283 を覆う第 2 層間絶縁層 284 を、例えばアクリル系樹脂などの高分子材料によって形成する。この第 2 層間絶縁層 284 は、約 1 ~ 2 μm 程度の厚さに形成されることが望ましい。なお、

SiN、SiO₂ により第 2 層間絶縁膜を形成する事も可能であり、SiN の膜厚としては 200 nm、SiO₂ の膜厚としては 800 nm に形成することが望ましい。

【0056】次いで、図 9 (j) に示すように、第 2 層間絶縁層 284 のうち、画素用 TFT のドレイン電極 244 に対応する部分をエッチングにより除去してコンタクトホール 23a を形成する。その後、アクティブマトリクス基板 20 の全面を覆うように ITO 等の透明電極材料からなる透明導電膜を形成する。そして、この透明導電膜をパターンニングすることにより、図 10 (k) に示すように、第 2 層間絶縁層 284 のコンタクトホール 23a を介してドレイン電極 244 と導通する画素電極 23 を形成すると同時に、ダミー領域のダミーパターン 26 も形成する、なお、図 2 では、これら画素電極 23、ダミーパターン 26 を総称して画素電極 23 としている。

【0057】ダミーパターン 26 は、第 2 層間絶縁層 284 を介して下層のメタル配線へ接続しない構成とされている。すなわち、ダミーパターン 26 は、島状に配置され、表示領域に形成されている画素電極 23 の形状とほぼ同一の形状を有している。もちろん、表示領域に形成されている画素電極 23 の形状とは異なる構造で有っても良い。なお、この場合、ダミーパターン 26 は少なくとも上記駆動電圧導通部 310 (340) の上方に位置するものを含むものとされている。

【0058】次いで、図 10 (l) に示すように、画素電極 23、ダミーパターン 26 上、及び第 2 層間絶縁膜上に絶縁層たる親液性制御層 25 を形成する。なお、画素電極 23 においては一部が開口する態様に絶縁層 (親液性制御層) 25 を形成し、該開口部 25a (図 3 も参照) において画素電極 23 からの正孔移動が可能とされている。逆に、開口部 25a を設けないダミーパターン 26 においては、絶縁層 (親液性制御層) 25 が正孔移動遮蔽層となって正孔移動が生じないものとされている。

【0059】次いで、図 10 (l) に示すように、親液性制御層 25 において、異なる 2 つの画素電極 23 の間に位置して形成された凹状部に BM (ブラックマトリクス) を形成する。具体的には、親液性制御層 25 の上記凹状部に対して、金属クロムを用いスパッタリング法にて成膜する。

【0060】次いで、図 10 (m) に示すように、親液性制御層 25 の所定位置、詳しくは上記 BM を覆うように有機バンク層 221 を形成する。具体的な有機バンク層の形成方法としては、例えばアクリル樹脂、ポリイミド樹脂等のレジストを溶媒に溶かしたものを、スピンコート法、ディップコート法等の各種塗布法により塗布して有機質層を形成する。なお、有機質層の構成材料は、後述するインクの溶媒に溶解せず、しかもエッチング等

によってパターンニングし易いものであればどのようなものでもよい。

【0061】次いで、有機質層をフォトリソグラフィ技術等により同時にエッチングして、有機質物のバンク開口部221aを形成し、開口部221aに壁面を備えた有機バンク層(隔壁部)221を形成する。なお、この場合、有機バンク層221は少なくとも上記駆動制御信号導通部320(350)の上方に位置するものを含むものとされる。

【0062】次いで、有機バンク層221の表面に、親液性を示す領域と、撥液性を示す領域とを形成する。本実施形態においてはプラズマ処理工程により、各領域を形成するものとしている。具体的には、該プラズマ処理工程は、予備加熱工程と、有機バンク層221の上面及び開口部221aの壁面並びに画素電極23の電極面(画素電極の表面)23c、親液性制御層25の上面を親液性にする親インク化工程と、有機バンク層の上面及び開口部の壁面を撥液性にする撥インク化工程と、冷却工程とを具備している。

【0063】すなわち、基材(バンク等を含む基板20)を所定温度、例えば70~80 程度に加熱し、次いで親インク化工程として大気雰囲気中で酸素を反応ガスとするプラズマ処理(O_2 プラズマ処理)を行う。次いで、撥インク化工程として大気雰囲気中で4フッ化メタンを反応ガスとするプラズマ処理(CF_4 プラズマ処理)を行い、その後、プラズマ処理のために加熱された基材を室温まで冷却することで、親液性及び撥液性が所定箇所に付与されることとなる。

【0064】なお、この CF_4 プラズマ処理においては、画素電極23の電極面23c及び親液性制御層25についても多少の影響を受けるが、画素電極23の材料であるITO(Indium Tin Oxide)及び絶縁層(親液性制御層)25の構成材料である SiO_2 、 TiO_2 等はフッ素に対する親和性に乏しいため、親インク化工程で付与された水酸基がフッ素基で置換されることがなく、親液性が保たれる。

【0065】次いで、図11(n)に示す正孔注入/輸送層70(図3も参照)を形成するべく正孔注入/輸送層形成工程が行われる。正孔注入/輸送層形成工程では、インクジェット法により、正孔注入/輸送層材料を含む組成物インクを電極面23c上に吐出した後に、乾燥処理及び熱処理を行い、電極23上に正孔注入/輸送層70を形成する。なお、この正孔注入/輸送層形成工程以降は、正孔注入/輸送層70及び有機EL層60の酸化を防止すべく、窒素雰囲気、アルゴン雰囲気等の不活性ガス雰囲気で行うことが好ましい。

【0066】例えば、インクジェットヘッド(図示略)に正孔注入/輸送層材料を含む組成物インクを充填し、インクジェットヘッドの吐出ノズルを親液性制御層25に形成された上記開口部25a内に位置する電極面23

cに対向させ、インクジェットヘッドと基材(基板20)とを相対移動させながら、吐出ノズルから1滴当たりの液量が制御された液滴を電極面23cに吐出する。次に、吐出後の液滴を乾燥処理して組成物インクに含まれる極性溶媒を蒸発させることにより、正孔注入/輸送層70が形成される。

【0067】組成物インクとしては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体と、ポリスチレンスルホン酸等の混合物を、イソプロピルアルコール等の極性溶媒に溶解させたものを用いることができる。ここで、吐出された液滴は、親インク処理された電極面23c上に広がり、絶縁層(親液性制御層)25の開口部25a内に満たされる。その一方で、撥インク処理された有機バンク層221の上面では、液滴がはじかれて付着しない。従って、液滴が所定の吐出位置からはずれて有機バンク層221の上面に吐出されたとしても、該上面が液滴で濡れることがなく、弾かれた液滴が親液性制御層25の開口部25a内に転がり込む。なお、正孔注入/輸送層70の材料としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸等の混合物を用いることができる。

【0068】次いで、図11(n)に示すように、有機EL層(発光層)60(図3も参照)を形成すべく発光層形成工程が行われる。発光層形成工程では、上記と同様のインクジェット法により、発光層用材料を含む組成物インクを正孔注入/輸送層70上に吐出した後に乾燥処理及び熱処理して、有機バンク層221に形成された開口部221a内に有機EL層60を形成する。

【0069】この発光層形成工程では、正孔注入/輸送層70の再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる組成物インクの溶媒として、正孔注入/輸送層70に対して不溶な無極性溶媒を用いる。この発光層形成工程としては、例えばインクジェットヘッド(図示略)に、青色(B)発光層の材料を含有する組成物インクを充填し、インクジェットヘッドの吐出ノズルを絶縁層(親液性制御層)25の開口部25a内に位置する正孔注入/輸送層70に対向させ、インクジェットヘッドと基材とを相対移動させながら、吐出ノズルから1滴当たりの液量が制御された液滴として吐出し、この液滴を正孔注入/輸送層70上に吐出する。

【0070】有機EL層60を構成する発光材料としては、ポリフルオレン系誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリチオフェン誘導体、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素、あるいはこれらの高分子材料に、例えば、ルブレン、ペリレン、9,10-ジフェニルアントラセン、テトラフェニルブタジエン、ナイルレッド、クマリン6、キナクリドン等をドーピングすることにより用いることができる。一方、無極性溶媒としては、正孔注入/輸送層70に対し

て不溶なものが好ましく、例えば、シクロヘキシルベンゼン、ジハイドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン等を用いることができる。

【0071】吐出された液滴は、正孔注入／輸送層 70 上に広がって親液性制御層 25 の開口部 25a 内に満たされる。その一方で、撥インク処理された有機バンク層 221 上面では、液滴が弾かれて付着しない。これにより、液滴が所定の吐出位置からはずれて有機バンク層 221 上面に吐出されたとしても、該上面が液滴で濡れることがなく、液滴が上記親液性制御層 25 の開口部 25a 内に転がり込み、さらに有機バンク層 221 の開口部 221a 内に吐出・充填される。次いで、吐出後の液滴を乾燥処理することにより組成物インクに含まれる無極性溶媒を蒸発させ、有機 EL 層 60 が形成される。なお、各色の有機 EL 層 60R, 60G, 60B は、それぞれ各色発光領域 R, G, B (図 5 参照) に対応して液滴が滴下される。

【0072】ここで、正孔注入／輸送層 70、有機 EL 層 60 をそれぞれインクジェットプロセスにより形成するが、この際、インクジェットヘッドは発光ドット間のピッチにより傾き方向を制御している。すなわち、インクジェットヘッドに形成されているノズルのピッチと、発光ドットのピッチとは必ずしも一致しないため、ヘッドを傾けて配置することにより発光ドットのピッチに合うように調整するのである。

【0073】次いで、図 11 (n) に示すように、有機 EL 層 60 上にバッファ層 222 を形成する。本実施形態においては、上述した有機 EL 層 60 の各色毎に異なる構成成分のバッファ層を蒸着により成膜している。具体的には、赤色用有機 EL 層 60R 上に、 CaF_2 を構成主体成分とする赤色用バッファ層 222R を、緑色用有機 EL 層 60G 上に、 BaF_2 を構成主体成分とする緑色用バッファ層 222G を、青色用有機 EL 層 60B 上に、 LiF を構成主体成分とする青色用バッファ層 222B を形成する。なお、有機バンク層 221 の全面に、各色用有機 EL 層に対応して各色バッファ層 222 を形成するものとしてもよい。

【0074】次いで、図 11 (o) に示すように、陰極層 50 を形成すべく陰極層形成工程が行われる。この陰極層形成工程においては、バッファ層 222 及び有機バンク層 221 の全面に、陰極層 50 となる Ca 陰極層 50a 及び Al 陰極層 50b を順次積層する。

【0075】まず、Ca 陰極層 50a を成膜する。より具体的には、Ca 金属または Ca 基合金を蒸発源とする蒸着法、または Ca 金属または Ca 基合金のターゲット材を用いたスパッタリング法、あるいは Ca 含有有機ガスを反応性ガスとして用いる CVD 法等により Ca 陰極層 50a を成膜する。この Ca 陰極層 50a は、実画素領域 111 及びダミー領域 112 を完全に覆うように形成する必要があるため、その占有面積は、これら実画素

領域 111 及びダミー領域 112 の総面積より広い面積となる。

【0076】次いで、Al 陰極層 50b を成膜する。より具体的には、Al 金属または Al 基合金を蒸発源とする蒸着法、または Al 金属または Al 基合金のターゲット材を用いたスパッタリング法、あるいは Al 含有有機ガスを反応性ガスとして用いる CVD 法等により Al 陰極層 50b を成膜する。この Al 陰極層 50b は、実画素領域 111 及びダミー領域 112 を覆っている Ca 陰極層 50a を完全に覆うように形成する必要があるため、その占有面積は、Ca 陰極層 50a より広い面積となる。

【0077】以上により、実画素領域 111 及びダミー領域 112 を覆うように形成された Ca 陰極層 50a と、この Ca 陰極層 50a を覆うように形成された Al 陰極層 50b とからなる 2 層構造の陰極層 50 を形成することができる。なお、Al 金属または Al 基合金からなる陰極材料に替えて、例えば、Ag, Mg - Ag 合金等の陰極材料を用いれば、Ag 陰極層、Mg - Ag 陰極層等を形成することができる。

【0078】最後に、図 11 (o) に示すように、封止基板 30 を形成すべく封止工程を行う。この封止工程では、封止基板 30 の内側に乾燥剤 45 を挿入しつつ、該封止基板 30 とアクティブマトリクス基板 20 とを接着剤 40 にて封止する。なお、この封止工程は、窒素、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガス雰囲気中で行うことが好ましい。大気中に行うと、反射層にピンホール等の欠陥が生じていた場合に、この欠陥部分から水や酸素等が陰極層 50 に侵入して、該陰極層 50 が酸化される恐れがある。以上のような製造プロセスにより、本実施形態に係る有機 EL 表示装置 101 を得ることができる。

【0079】本実施形態の有機 EL 表示装置 101 によれば、マスクのパターン精度に係わらず、発光領域全域が陰極層により覆われるので、正孔注入／輸送層 70 や有機 EL 層 60 に外部から大気中の酸素や水分が侵入するおそれなく、表示特性、信頼性を向上させることができる。また、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれがないので、製造工程上の製造歩留まりを向上させることができ、表示装置の製造コストを低減することができる。

【0080】また、陰極層 50 を、Ca 陰極層 50a と Al 陰極層 50b とからなる 2 層構造としたので、正孔注入／輸送層 70 や有機 EL 層 60 に対して外部からの大気中の酸素や水分の侵入を効果的に防止することができる。表示特性、信頼性をさらに向上させることができる。

【0081】本実施形態の有機 EL 表示装置 101 の製造方法によれば、正孔注入／輸送層 70 や有機 EL 層 60 に対して外部からの大気中の酸素や水分の侵入のおそ

れがなく、しかも、表示特性、信頼性が向上した表示装置を容易に作製することができる。また、マスクのパターン精度に係わらず、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれがなく、製造工程上の製造歩留まりを向上させることができ、表示装置の製造コストを低減することができる。

【0082】「第2の実施形態」図12は、本実施形態に係る有機EL表示装置の構成を模式的に示す平面図、図13は図12のE-F線に沿う断面図、図14は図12のG-H線に沿う断面図である。これらの図に示した有機EL表示装置501は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ(TFT:Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス方式の有機EL表示装置である。

【0083】本実施形態に係る有機EL表示装置501が、上述した第1実施形態の有機EL表示装置101と異なる点は、陰極層の形状であり、その他の点は全く同様の構成である。本実施形態の陰極層502は、略矩形形状のCa陰極層502a(第1の陰極層)と、このCa陰極層502aを覆うように形成された略矩形形状のAl陰極層502b(第2の陰極層)とからなる2層構造とされている。

【0084】Ca陰極層502aは、実画素領域111を覆うとともに、ダミー領域112の実画素領域111側の内周部を覆うように形成され、その面積は、実画素領域111の面積よりは広く、かつ、実画素領域111及びダミー領域112の総面積よりは狭いとされている。Al陰極層502bは、Ca陰極層502aを覆うとともに、Ca陰極層502aの外側に位置するダミー領域112の一部を覆うように形成され、その面積は、Ca陰極層502aの面積よりは広く、かつ、実画素領域111及びダミー領域112の総面積よりは狭いとされている。

【0085】本実施形態の有機EL表示装置101においても、上述した第1実施形態の有機EL表示装置101と同様の効果を奏することができる。しかも、Ca陰極層502aを覆うようにAl陰極層502bを形成したので、正孔注入/輸送層70や有機EL層60に対して外部からの大気中の酸素や水分の侵入をさらに効果的に防止することができ、表示特性、信頼性を格段に向上させることができる。

【0086】「第3の実施形態」以下、第1または第2の実施形態の有機EL表示装置を備えた電子機器の具体例について図15に基づき説明する。図15(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図15(a)において、符号1000は携帯電話本体を示し、符号1001は前記の有機EL表示装置を用いた表示部を示している。図15(b)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図15(b)において、符号1100

は時計本体を示し、符号1101は前記の有機EL表示装置を用いた表示部を示している。図15(c)は、ウォークマン、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図15(c)において、符号1200は情報処理装置、符号1201はキーボードなどの入力部、符号1202は前記の有機EL表示装置を用いた表示部、符号1203は情報処理装置本体を示している。

【0087】図15(a)~(c)に示すそれぞれの電子機器は、前記の第1または第2の実施形態の有機EL表示装置を用いた表示部を備えたものであり、先の第1または第2の実施形態の有機EL表示装置の特徴を有するので、表示特性、信頼性が向上するとともに、製造コストが低減された電子機器となる。これらの電子機器を製造するには、第1の実施形態の有機EL表示装置101または第2の実施形態の有機EL表示装置501を、携帯電話、携帯型情報処理装置、腕時計型電子機器等の各種電子機器の表示部に組み込むことにより製造される。

【0088】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の表示装置によれば、陽極層と陰極層との間に発光層が挟持され、該発光層を含む画素部を有する発光領域と、該発光領域の周辺部に形成された非発光領域とを備え、前記陰極層は、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成されているので、発光領域への大気中の酸素や水分の侵入を防止することができ、表示特性、信頼性を向上させることができる。また、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれがなく、製造工程上の製造歩留まりを向上させることができ、表示装置の製品としての価格を低減することができる。

【0089】また、前記陰極層を、少なくとも第1の陰極層と第2の陰極層との2層構造とすれば、発光領域全域を2層構造の陰極層により覆うことで、この発光領域への大気中の酸素や水分の侵入を効果的に防止することができ、表示特性、信頼性をさらに向上させることができる。

【0090】本発明の表示装置の製造方法によれば、前記陰極層を、前記発光領域を覆うとともに、前記非発光領域の少なくとも前記発光領域側の内周部を覆うように形成するので、発光領域に外部から大気中の酸素や水分が侵入するおそれがなく、しかも表示特性、信頼性が向上した表示装置を容易に作製することができる。また、マスクのパターン精度に係わらず、発光領域の一部にマスクのパターン精度等に起因する陰極材料が形成されない領域が生じる等の問題が生じるおそれがなく、製造工程上の製造歩留まりを向上させ、表示装置の製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の構成を示す平面図である。

【図2】 図1のA - B線に沿う断面図である。

【図3】 図2の要部を拡大した断面図である。

【図4】 図1のC - D線に沿う断面図である。

【図５】 図１の有機ＥＬ表示装置のバッファ層の構成を示す説明図である。

【図 6】 バッファ層の構成の変形例を示す説明図である。

【図 7】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示す過程図である。

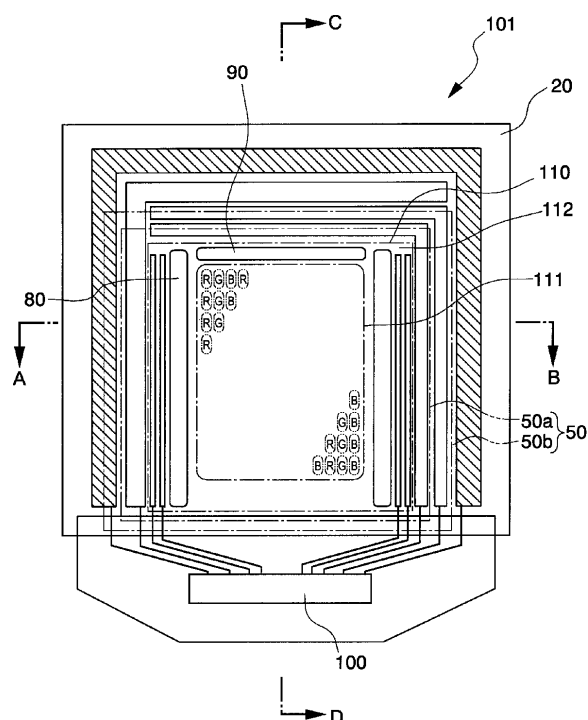
【図 8】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示す過程図である。

【図 9】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示す過程図である。

【図 10】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の製造方法を示す過程図である。

【図 1 1】 本発明の第 1 の実施形態に係る有機 E L 表*

【图 1】



*示装置の製造方法を示す過程図である。

【図 12】 本発明の第 2 の実施形態に係る有機 E L 表示装置の構成を示す平面図である。

【図 13】 図 12 の E - F 線に沿う断面図である。

【図 1 4】 図 1 2 の G - H 線に沿う断面図である。

【図 15】 本発明の第 3 の実施形態の電子機器を示す斜視図である。

【符号の説明】

20 アクティブマトリクス基板

2 3 陽極層

50 陰極層

50 a Ca陰極層（第1の陰極層）

50b A1陰極層（第2の陰極層）

60 有機EL層（発光層）

101 有機EL表示装置

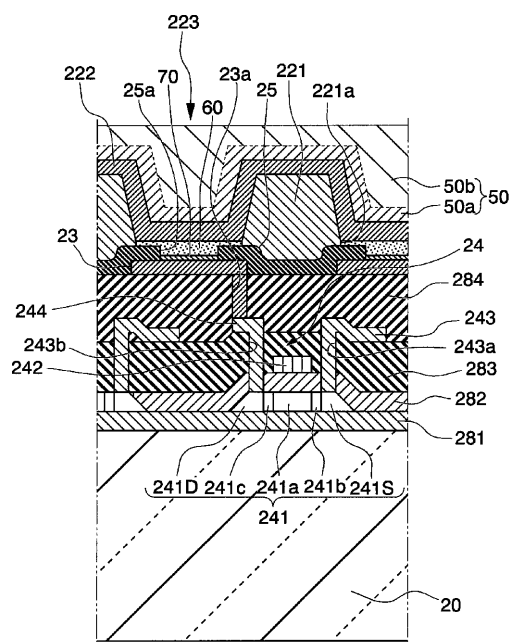
501 有機EL表示装置

5 0 2 陰極層

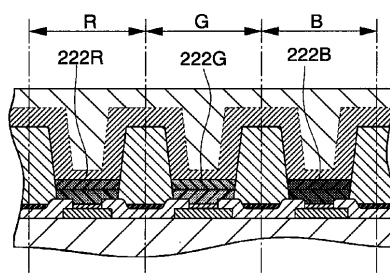
502a Ca陰極層（第1の陰極層）

502b A1陰極層（第2の陰極層）

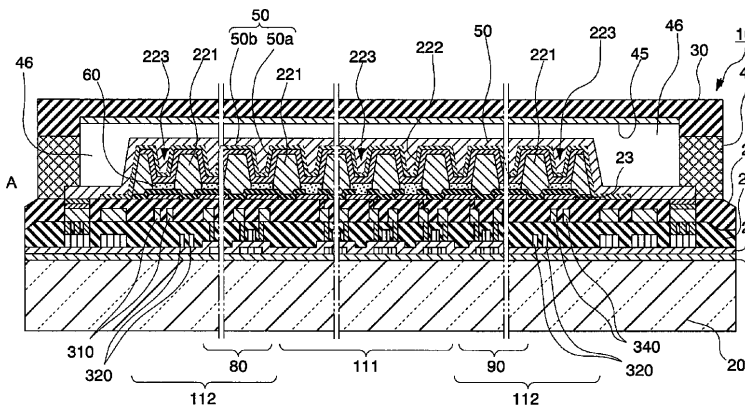
【図 3】



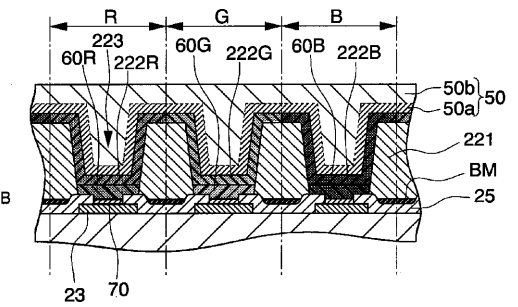
【图 6】



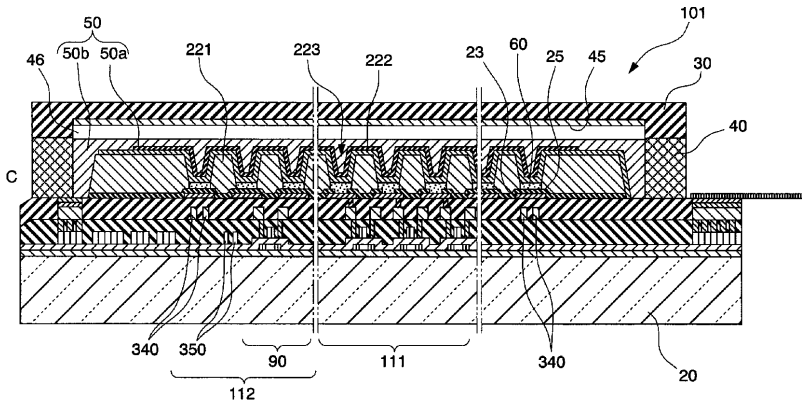
【図 2】



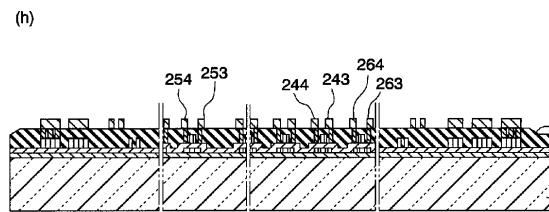
【図 5】



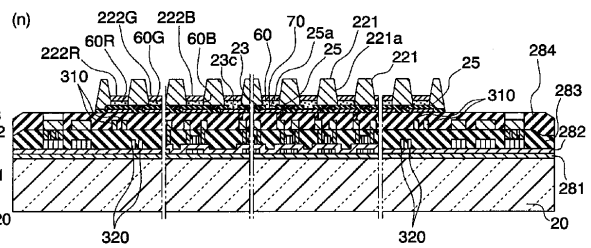
【図 4】



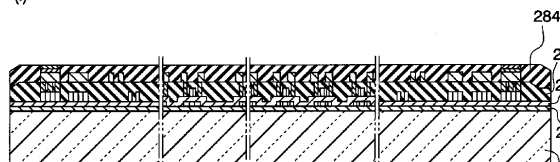
【圖 9】



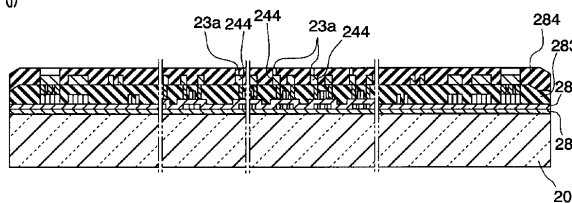
【図 1 1】



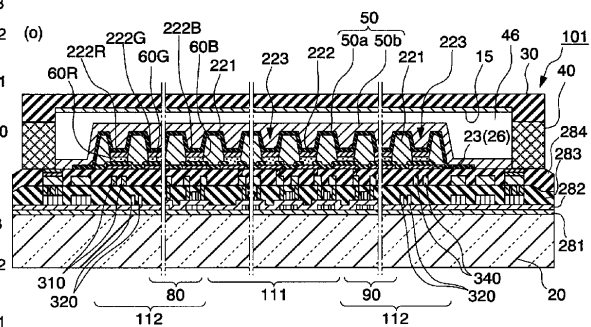
(i)



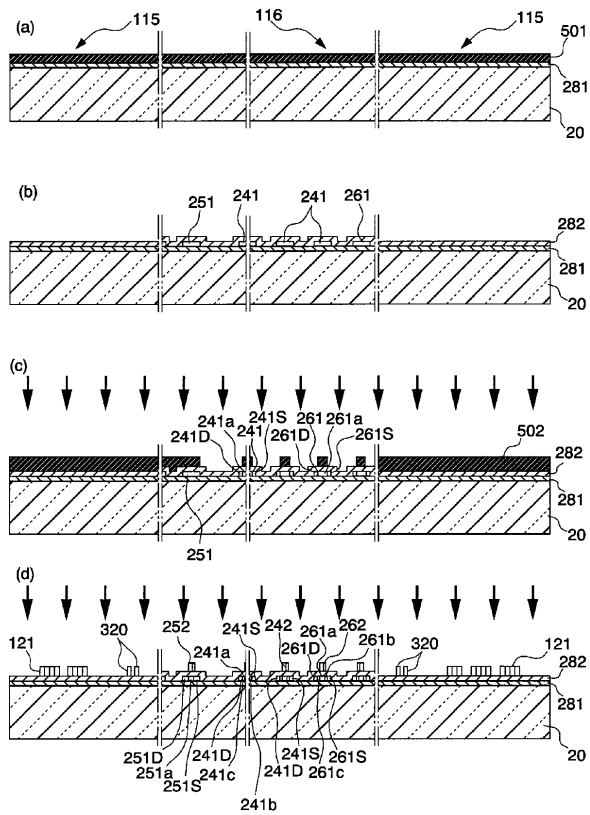
(j)



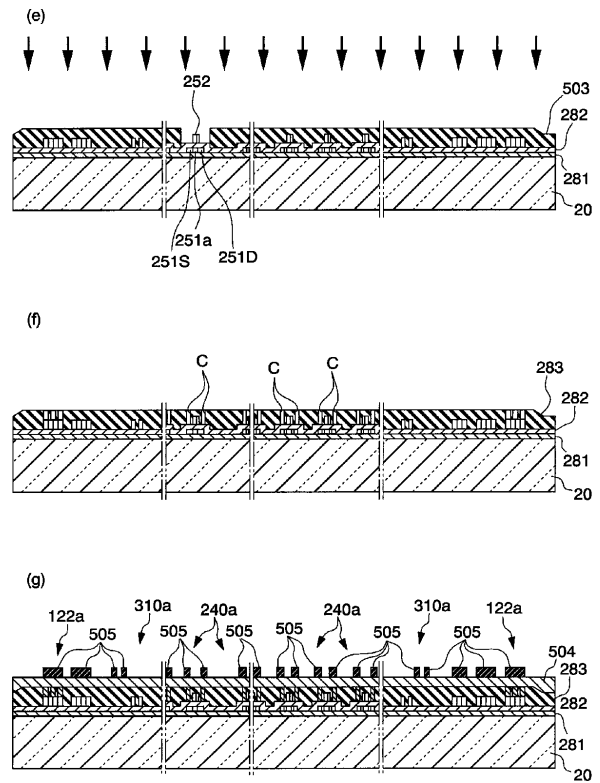
2 (•)



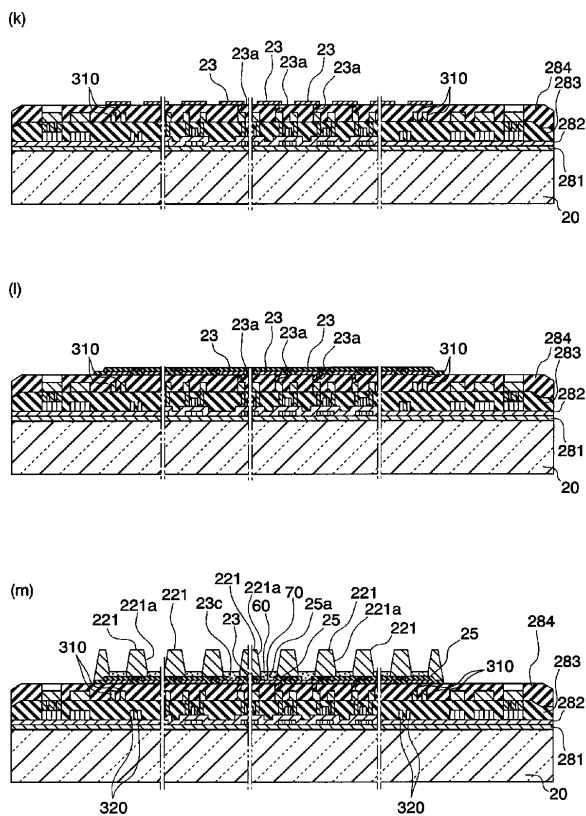
【図7】



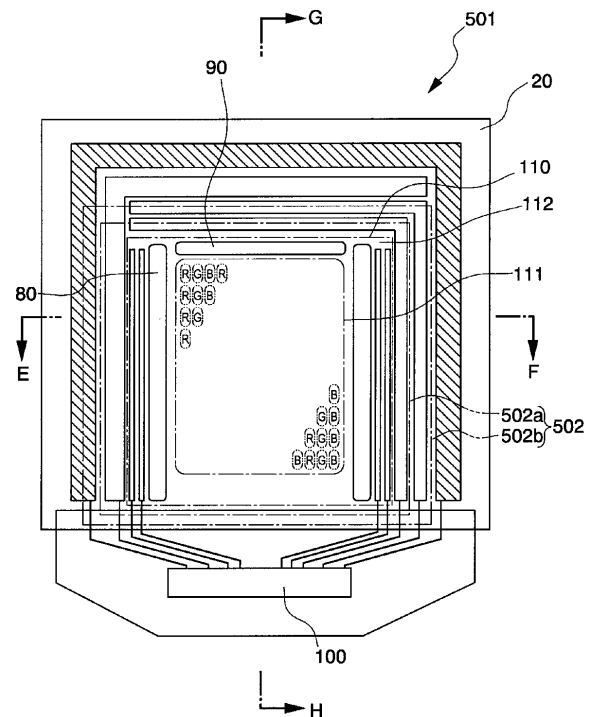
【図8】



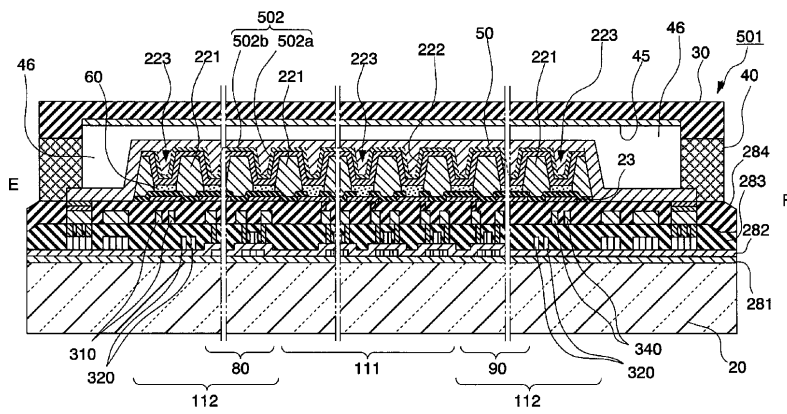
【図10】



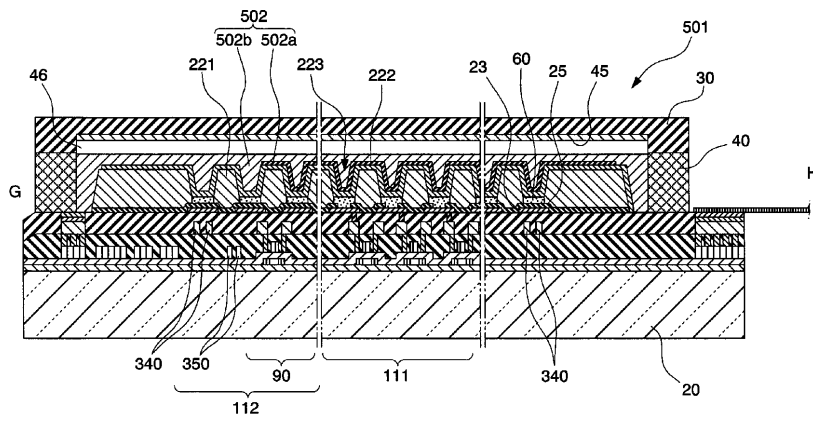
【図12】



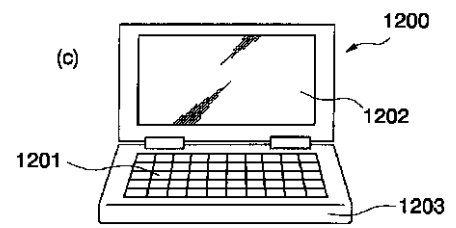
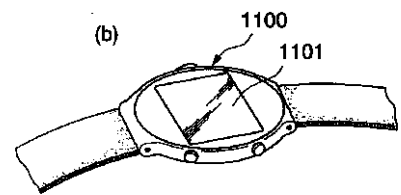
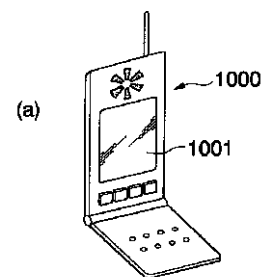
【図13】



【図14】



【図15】



专利名称(译)	显示装置，其制造方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2003282273A	公开(公告)日	2003-10-03
申请号	JP2002079511	申请日	2002-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	武井周一		
发明人	武井 周一		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/26.Z H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB11 3K007/AB12 3K007/AB13 3K007/AB17 3K007/AB18 3K007/CB04 3K007/CC00 3K007/DB03 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC23 3K107/CC33 3K107/CC45 3K107/DD29 3K107/DD44Y 3K107/EE03		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种显示装置和电子装置，其能够提高耐环境性，例如发光区域的耐湿性和耐氧化性，并改善显示特性和可靠性。在本发明的显示装置中，发光层被夹在阳极层和阴极层之间，并且包括该发光层的像素部分110具有发光区域111，该发光区域111具有有机EL层和发光区域111。阴极层50具有在外围部分中形成的虚设区112，并且阴极层50具有覆盖发光区域111和虚设区112的Ca阴极层50a和覆盖Ca阴极层50a的Al阴极层50b的两层结构。它的特点是

