

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4090786号  
(P4090786)

(45) 発行日 平成20年5月28日(2008.5.28)

(24) 登録日 平成20年3月7日(2008.3.7)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B 33/22 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)H05B 33/22  
H05B 33/14Z  
A

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-142039 (P2002-142039)  
 (22) 出願日 平成14年5月16日 (2002.5.16)  
 (65) 公開番号 特開2003-45671 (P2003-45671A)  
 (43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)  
 審査請求日 平成17年3月31日 (2005.3.31)  
 (31) 優先権主張番号 特願2001-152893 (P2001-152893)  
 (32) 優先日 平成13年5月22日 (2001.5.22)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000153878  
 株式会社半導体エネルギー研究所  
 神奈川県厚木市長谷398番地  
 (72) 発明者 村上 智史  
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社  
 半導体エネルギー研究所内  
 (72) 発明者 一條 充弘  
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社  
 半導体エネルギー研究所内  
 (72) 発明者 浅見 勇臣  
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社  
 半導体エネルギー研究所内  
 審査官 福田 聰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板の絶縁表面に設けられたTFTと、TFTと電気的に接続する発光素子とを有する発光装置において、

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む陰極と、を備え、

前記TFTと前記発光素子との間に、前記TFTの半導体層上に設けられたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上に設けられた有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に設けられ、かつ前記陽極と接する不純物イオンを吸着する膜と、を有し、

前記保護膜および前記不純物イオンを吸着する膜は、フッ素を組成比で1~5%含有する窒化シリコン膜からなり、

前記有機樹脂膜は、前記不純物イオンを吸着する膜より膜厚が厚いことを特徴とする発光装置。

## 【請求項 2】

基板の絶縁表面に設けられたTFTと、TFTと電気的に接続する発光素子とを有する発光装置において、

前記発光素子は、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含む有機化合物層と、陽極と、陰極と、を備え、

前記TFTと前記発光素子との間に、前記TFTの半導体層上に設けられたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上に設けられた有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に設けられ、かつ前記陽極と接する不純物イオンを吸着する膜と、を有し、

10

20

膜と、前記ゲート絶縁膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上に設けられた有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜上に設けられ、かつ前記陽極と接する不純物イオンを吸着する膜と、を有し、

前記保護膜および前記不純物イオンを吸着する膜は、フッ素を組成比で1～5%含有する塗化シリコン膜からなり、

前記有機樹脂膜は、前記不純物イオンを吸着する膜より膜厚が厚いことを特徴とする発光装置。

### 【請求項3】

基板の絶縁表面に設けられたTFTと、TFTと電気的に接続する発光素子とを有する発光装置において、

10

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ金属またはアルカリ土類金属を含むバッファー層と、陰極と、を備え、

前記TFTと前記発光素子との間に、前記TFTの半導体層上に設けられたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上に設けられた有機樹脂膜と、前記有機樹脂膜を上に設けられ、かつ前記陽極と接する不純物イオンを吸着する膜と、を有し、

前記保護膜および前記不純物イオンを吸着する膜は、フッ素を組成比で1～5%含有する塗化シリコン膜からなり、

前記有機樹脂膜は、前記不純物イオンを吸着する膜より膜厚が厚いことを特徴とする発光装置。

20

### 【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一に記載の発光装置を表示部に用いていることを特徴とする電気器具。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、電界を加えることで蛍光又は磷光が得られる有機化合物を含む膜（以下、「有機化合物層」と記す）を有する発光素子を用い、半導体素子（半導体薄膜を用いた素子）を基板上に作り込んで形成された発光装置、代表的にはEL（エレクトロルミネッセンス）表示装置及びそのEL表示装置を表示ディスプレイ（表示部）として用いた電気器具に関する。

30

#### 【0002】

尚、本発明において発光素子とは一対の電極間に有機化合物層を設けた素子を指し、発光装置とは、発光素子を用いた画像表示デバイスもしくは発光デバイスを指す。また、発光素子にコネクター、例えば異方導電性フィルム（FPC: Flexible Printed Circuit）もしくはTAB（Tape Automated Bonding）テープもしくはTCP（Tape Carrier Package）が取り付けられたモジュール、TABテープやTCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG（Chip On Glass）方式によりIC（集積回路）が直接実装されたモジュールも全て発光装置に含むものとする。

#### 【0003】

40

#### 【従来の技術】

近年、基板上にTFTを形成する技術が大幅に進歩し、アクティブマトリクス型表示装置への応用開発が進められている。特に、ポリシリコン膜を用いたTFTは、従来のアモルファスシリコン膜を用いたTFTよりも電界効果移動度（モビリティともいう）が高いので、高速動作が可能である。

#### 【0004】

このようなアクティブマトリクス型表示装置は、同一基板上に様々な回路や素子を作り込むことで製造コストの低減、表示装置の小型化、歩留まりの上昇、スループットの低減など、様々な利点が得られるとして注目されている。薄型軽量、高速応答性、直流低電圧駆動などの特徴を有する有機化合物を発光体として用いた発光素子は、次世代のフラットパ

50

ネルディスプレイへの応用が期待されている。特に、発光素子（EL素子とも呼ぶ）をマトリクス状に配置した表示装置（以下、アクティブマトリクス型EL表示装置と呼ぶ）は、従来の液晶表示装置と比較して、視野角が広く視認性が優れる点に優位性があると考えられている。

#### 【0005】

アクティブマトリクス型EL表示装置は、各画素のそれぞれにTFTでなるスイッチング素子（以下、スイッチング素子という）を設け、そのスイッチング用TFTによって電流制御を行う駆動素子（以下、電流制御用TFTという）を動作させてEL層（厳密には発光層）を発光させる。例えば特開平10-189252号公報に記載されたEL表示装置が公知である。

10

#### 【0006】

アクティブマトリクス型EL表示装置は、光の放射方向で2通りの構造が考えられる。一つは、EL素子から発した光が対向基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は対向基板側から画像を認識することができる。もう一つは、EL素子から発した光が素子基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は素子基板側から画像を認識することができる。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

アクティブマトリクス型EL表示装置を作製しようとした場合、絶縁表面上に薄膜トランジスタ（以下、TFTとよぶ）を形成した後、TFT上に層間絶縁膜を形成し、層間絶縁膜を介してTFTと電気的に接続された発光素子の陽極、さらに陽極上には、有機化合物層が形成され、さらに有機化合物層を形成した後で、陰極を形成することにより、発光素子が形成される。以上のような発光素子が各画素に形成され、これらが画素部に複数形成されることによりアクティブマトリクス型の発光装置が形成される。

20

#### 【0008】

陰極に用いる材料としては仕事関数の小さい金属（代表的には周期表の1族もしくは2族に属する金属元素）や、これらを含む合金を用いることが好ましいとされている。仕事関数が小さければ小さいほど発光効率が向上するため、中でも、陰極に用いる材料としては、アルカリ金属の一つであるLi（リチウム）を含む合金材料が望ましい。

#### 【0009】

30

しかしながら、陰極にアルカリ金属を含む材料を用いた場合、発光素子の発光効率の向上に寄与できる一方、陰極に用いられたアルカリ金属イオンが拡散してTFTの活性層に混入する恐れがある。

#### 【0010】

TFTにおいて、ゲート電極に電圧が印加されるとその極性によっては、アルカリ金属などの不純物イオンが活性層側に引き寄せられる。そして、活性層を覆う絶縁膜でこれらの不純物イオンをブロッキングできなかった場合、絶縁膜と活性層との界面や活性層中に混入して界面準位の増大やキャリアの捕獲中心になり、TFTの電気的な特性変動、TFTの信頼性低下を招くと考えられる。

#### 【0011】

40

現状では、TFTの活性層を覆う絶縁膜として、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜等で代表される無機絶縁膜やポリイミド膜、アクリル膜等で代表される有機樹脂膜が用いられている。これらの絶縁膜のブロッキング効果を確認する実験を行った。

#### 【0012】

絶縁表面を有する基板上にMOSを作製し、MOSの上方に絶縁膜（窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜）を介してAlLi合金を形成し、そのMOSの特性変動を調べた結果、その特性変動は大きく、その原因是、主にLiが活性層へ混入したことであると考えられる。

#### 【0013】

50

従って、TFT上にアルカリ金属を含む陰極を有するEL素子を形成した場合も同様に、TFT特性の変動、信頼性の低下が生じると考えられる。

#### 【0014】

以上のことから、TFTとEL素子の間に設けられた絶縁膜が、上記無機絶縁膜や有機絶縁膜では、EL素子からTFTへの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イオン）の拡散を防止するには不十分であった。

#### 【0015】

また、有機化合物層にアルカリ金属を含む材料を用いた場合にも、同様にEL素子からTFTへの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イオン）の拡散が生じると考えられる。

#### 【0016】

また、陰極と陽極との間にバッファー層と呼ばれる層を形成する場合もあるが、このバッファー層にアルカリ金属を含む材料を用いた場合にも、同様にEL素子からTFTへの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イオン）の拡散が生じると考えられる。

#### 【0017】

また、陰極、陽極、バッファー層、または有機化合物層にアルカリ土金属（アルカリ土類金属とも呼ばれる）を含む材料を用いた場合にも同様にEL素子からTFTへの不純物イオン（代表的にはアルカリ土金属イオン）の拡散が生じ、TFTの特性変動を招く恐れがある。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記問題点に着目し、TFTとEL素子の間に設ける絶縁膜としては、アルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン等の不純物イオンの拡散をブロックするだけでなく、積極的にアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン等の不純物イオンを吸着する材料が好ましく、更には後のプロセス温度に耐えうる材料が適している。

#### 【0019】

これらの条件に合う材料は、一例としてフッ素を多く含んだ窒化シリコン膜が挙げられる。窒化シリコン膜の膜中に含まれるフッ素濃度は、 $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3$ 以上、好ましくは窒化シリコン膜中のフッ素の組成比を1～5%とすればよい。窒化シリコン膜中のフッ素がアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン等と結合し、膜中に吸着される。また、他の例としてフッ素を多く含んだ窒化酸化シリコン膜（SiONF膜）、フッ素を多く含んだ酸化シリコン膜（SiOF膜）が挙げられる。また、他の例としてアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン等を吸着するアンチモン（Sb）化合物、スズ（Sn）化合物、またはインジウム（In）化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜、例えば、五酸化アンチモン微粒子（ $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ）を含む有機樹脂膜も挙げられる。なお、この有機樹脂膜は、平均粒径10～20nmの微粒子が含まれており、光透過性も非常に高い。この五酸化アンチモン微粒子で代表されるアンチモン化合物は、アルカリ金属イオン等の不純物イオンやアルカリ土金属イオンを吸着しやすい。

#### 【0020】

なお、上記不純物イオンを吸着する材料からなる絶縁膜を全面または一部に設ける構成としてもよいことはいうまでもない。

#### 【0021】

また、アルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン等の不純物イオンを吸着する絶縁膜としてフッ素を組成比で1～5%含有する窒化シリコン膜を用いた場合、有機樹脂膜からの脱ガスが発光素子に悪影響を及ぼさないようにすることができる。

#### 【0022】

また、本発明は、アルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオンを含む陰極、またはアルカリ金属やアルカリ土金属イオンを含む有機化合物層を可能な限りTFTの活性層から距離的に離して配置する構成とすることが好ましい。

#### 【0023】

本明細書で開示する発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ金属を含む陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。

【 0024】

また、他の発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、アルカリ金属を含む有機化合物層と、陽極と、陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。 10

【 0025】

また、他の発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ金属を含むバッファー層と、陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。 20

【 0026】

また、アルカリ土金属イオンを吸着する絶縁膜を用いてもよく、他の発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ土金属を含む陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ土金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ土金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。 20

【 0027】

また、他の発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、アルカリ土金属を含む有機化合物層と、陽極と、陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ土金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ土金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。 30

【 0028】

また、他の発明の構成は、

基板の絶縁表面に設けられた TFT と、 TFT と電気的に接続する発光素子とを有する半導体装置において、

前記発光素子は、有機化合物層と、陽極と、アルカリ土金属を含むバッファー層と、陰極を備え、前記 TFT と前記発光素子との間に前記アルカリ土金属を吸着する絶縁層、あるいは前記アルカリ土金属の拡散を防止する絶縁層を有することを特徴とする発光装置である。 40

【 0029】

従来、 TFT と EL 素子の間に設けられた絶縁膜は、比較的低レベルな不純物イオンをブロッキングする能力を備えていたに過ぎなかったが、上記本発明の構成とすることによって、 EL 素子からの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン）の拡散を十分に防止することができる。

【 0030】

本発明において、アルカリ金属とは、リチウム (Li) 、ナトリウム (Na) 、カリウム (K) ルビジウム (Rb) 、セシウム (Cs) 、フランシウム (Fr) の 6 元素の総称を指しており、アルカリ土金属とは、マグネシウム (Mg) 、カルシウム (Ca) 、ストロ

ンチウム( S r )、バリウム( B a )を指している。

【 0 0 3 1 】

また、本明細書において、有機化合物層とは、少なくとも有機化合物を含む層を指しており、無機材料(シリコンや酸化シリコンなど)を含んでいてもよく、有機化合物層には、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、ブロッキング層、電子輸送層及び電子注入層等が含まれる。

【 0 0 3 2 】

尚、本発明の発光装置から得られる発光は、一重項励起状態又は三重項励起状態のいずれか一方、またはその両者による発光を含むものとする。

【 0 0 3 3 】

10

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態 1 ~ 3 について、以下に説明する。

【 0 0 3 4 】

( 実施の形態 1 )

本発明の実施の形態 1 として、発光装置の画素部の断面構造について図 1 ( A ) を用いて説明する。

【 0 0 3 5 】

図 1 ( A ) において、基板 1 0 1 上に半導体素子を形成する。なお、基板 1 0 1 としては、透光性を有する基板としてガラス基板を用いるが、石英基板を用いても良い。また、半導体素子としては TFT を用い、各 TFT の活性層は、少なくともチャネル形成領域、ソース領域、ドレイン領域を備えている。また、各 TFT の活性層は、ゲート絶縁膜 1 0 4 で覆われ、ゲート絶縁膜を介してチャネル形成領域と重なるゲート電極が形成されている。また、ゲート電極を覆う層間絶縁膜が設けられ、その層間絶縁膜上に各 TFT のソース領域またはドレイン領域と電気的に接続する電極が設けられている。また、 p チャネル型 TFT である電流制御用 TFT 2 0 2 のドレイン領域に達する電極と電気的に接続する陽極 1 2 2 が設けられている。また、陽極 1 2 2 の端部を覆いテーパー状の縁を有するよう開口部を有する絶縁層 1 2 3 が設けられている。また、陽極 1 2 2 上に正孔発生層 1 2 4 および有機層 1 2 5 からなる有機化合物層が設けられ、有機化合物層上に陰極 1 2 6 が設けられて発光素子を形成している。なお、空間 1 2 9 を有したまま、発光素子をカバー材 1 2 8 で封止している。

20

【 0 0 3 6 】

30

本実施の形態において、 TFT の活性層は、ゲート絶縁膜 1 0 4 で覆い、さらに保護膜 1 1 5 、有機樹脂膜 1 1 6 、不純物イオンを吸着する膜 1 1 7 からなる層間絶縁膜で覆う構成となっている。このような構成とすることによって、発光素子からの不純物イオン(代表的にはアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン)の拡散を十分に防止することができる。

【 0 0 3 7 】

特に、本発明は、陰極、陽極、バッファー層、または有機化合物層の材料として、アルカリ金属やアルカリ土金属を含む材料を用いた場合に非常に有効である。

【 0 0 3 8 】

40

本実施の形態において、不純物イオンを吸着する膜 1 1 7 は、フッ素を多く含んだ窒化シリコン膜、或いはアルカリ金属イオンを吸着するアンチモン( S b )化合物、スズ( S n )化合物、またはインジウム( I n )化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜、或いはこれらの積層膜を用いればよい。

【 0 0 3 9 】

不純物イオンを吸着する膜 1 1 7 として、フッ素を多く含んだ窒化シリコン膜を用いる場合、窒化シリコン膜の膜中に含まれるフッ素濃度を  $1 \times 1 0 ^{19} / \text{cm}^3$  以上、好ましくは窒化シリコン膜中のフッ素の組成比を 1 ~ 5 % とすれば、窒化シリコン膜中のフッ素が拡散してきた不純物イオンと結合し、膜中に捕獲する。一度、膜中に捕獲された不純物イオン、特にアルカリ金属イオン( 例えれば L i ) は、フッ素との結合力が非常に強いため、

50

放出されることはほとんどない。また、同様にアルカリ土金属イオン（例えばMg）もフッ素との結合力が非常に強い。

#### 【0040】

また、不純物イオンを吸着する膜117として、フッ素を組成比で1～5%含有する窒化シリコン膜、またはフッ素を含有する窒化酸化シリコン膜(SiONF膜)、フッ素を多く含んだ酸化シリコン膜(SiOF膜)を用いた場合、有機樹脂膜116からの脱ガスが発光素子に悪影響を及ぼさないようにすることができる。

#### 【0041】

また、不純物イオンを吸着する膜117として、アンチモン(Sb)化合物、スズ(Sn)化合物、またはインジウム(In)化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜を用いた場合、膜中に含まれる微粒子が不純物イオン、特にアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオンを吸着する。なお、この有機樹脂膜は、上記微粒子をアセチルアセトナトキレート化合物、有機ケイ素化合物、金属アルコキシド及びポリシラザンから選ばれる一種または複数種と混合させ、有機溶媒中に分散させたものである。また、EL素子は、非常に水分に弱いため、不純物イオンを吸着する膜117や有機樹脂膜116からの水分の放出をできるだけ抑えることが必要である。

10

#### 【0042】

また、EL素子は、有機化合物層の膜厚が不均一であると発光にバラツキが生じるため可能な限り均一な膜厚となるように、平坦性の高い層間絶縁膜を用いることが望ましい。従って、不純物イオンを吸着する膜117も平坦性が比較的高いものが好ましい。なお、本実施の形態においては、不純物イオンを吸着する膜117よりも膜厚の厚い有機樹脂膜116を用いて平坦性を向上させる構成としている。また、十分に平坦性が高いものであれば有機樹脂膜116に代えて無機絶縁膜を用いてもよい。

20

#### 【0043】

また、保護膜115は、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜であり、有機樹脂膜116からの不純物イオンの拡散を防止する効果を有する。加えて、保護膜115は、不純物イオンを吸着する膜117や、発光素子からの不純物イオンの拡散を防止する効果も有する。また、保護膜115は、熱活性化の際、ゲート電極の酸化等の変質を防ぐために設けられている。また、保護膜115として、フッ素を組成比で1～5%含有する窒化シリコン膜を用いて、不純物イオンを吸着し、さらに不純物イオンの拡散を防止してもよい。

30

#### 【0044】

なお、ここではトップゲート型のTFTを例として説明したが、特に限定されず、トップゲート型のTFTに代えて、ボトムゲート型TFTや順スタガ型TFTやその他のTFT構造に適用することも可能である。

#### 【0045】

また、ここでは、発光素子から発光した光が基板101を通過する発光方向であるため、保護膜115、有機樹脂膜116、及び不純物イオンを吸着する膜117は、全て十分な透光性を有していることが望ましい。

#### 【0046】

(実施の形態2)  
本発明の実施の形態2として、発光装置の画素部の断面構造について図1(B)を用いて説明する。なお、層間絶縁膜の構成以外は、実施の形態1と同一であるため、詳細な説明は省略する。

40

#### 【0047】

本実施の形態において、TFTの活性層は、ゲート絶縁膜104で覆い、さらに不純物イオンを吸着する膜317で覆う構成となっている。このような構成とすることによって、発光素子からの不純物イオン(代表的にはアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン)の拡散を十分に防止することができる。

#### 【0048】

不純物イオンを吸着する膜317としては、十分な平坦性、透光性を有するとともに、膜

50

からの水分の放出がほとんどないものを用いる。

**【0049】**

本実施の形態において、不純物イオンを吸着する膜317は、フッ素を多く含んだ窒化シリコン膜、或いはアンチモン(Sb)化合物、スズ(Sn)化合物、またはインジウム(In)化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜、或いはこれらの積層膜を用いればよい。

**【0050】**

(実施の形態3)

本発明の実施の形態3として、発光装置の画素部の断面構造について図1(C)を用いて説明する。なお、層間絶縁膜の構成以外は、実施の形態1と同一であるため、詳細な説明は省略する。

10

**【0051】**

本実施の形態において、TFTの活性層は、ゲート絶縁膜104で覆い、さらに保護膜115、不純物イオンを吸着する膜417、絶縁膜418からなる層間絶縁膜で覆う構成となっている。このような構成とすることによって、発光素子からの不純物イオン(代表的にはアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオン)の拡散を十分に防止することができる。

**【0052】**

本実施の形態において、不純物イオンを吸着する膜417は、フッ素を多く含んだ窒化シリコン膜、或いはアンチモン(Sb)化合物、スズ(Sn)化合物、またはインジウム(In)化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜、或いはこれらの積層膜を用いればよい。

20

**【0053】**

不純物イオンを吸着する膜417としては、十分な平坦性、透光性を有するとともに、膜からの水分の放出がほとんどないものを用いる。

**【0054】**

また、絶縁膜418は、不純物イオンを吸着する膜417からの水分や脱ガスが発光素子に悪影響を及ぼさないようにすることができる。

**【0055】**

以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

**【0056】**

30

(実施例)

[実施例1]

本実施例では、発光装置の画素部の作製方法について図2、図3を用いて説明する。また、本実施例では、半導体素子として薄膜トランジスタ(TFT:thin film transistor)を形成する場合について説明する。

**【0057】**

まず、透光性の基板101上に結晶質シリコン膜を50nmの膜厚に形成する。なお、結晶質シリコン膜の成膜方法としては公知の手段を用いればよい。次いで、結晶質シリコン膜をパターニングして島状の結晶質シリコン膜からなる半導体層102、103(以下活性層と呼ぶ)を形成する。次いで、活性層102、103を覆って酸化シリコン膜からなるゲート絶縁膜104を形成する。次いで、ゲート絶縁膜104の上にはゲート電極105、106を形成する。(図2(A))ゲート電極105、106を形成する材料としては、Ta、W、Ti、Mo、Al、Cuから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料を用いればよい。ここでは、ゲート電極105、106を350nmの膜厚でタンゲステン膜、もしくはタンゲステン合金膜を用いる。また、ゲート電極は、2層以上の積層構造であってもよく、膜厚50nmのタンゲステン膜、膜厚500nmのアルミニウムとシリコンの合金(Al-Si)膜、膜厚30nmのチタン膜を順次積層した3層構造としてもよい。

40

**【0058】**

次いで、図2(B)に示すようにゲート電極105、106をマスクとして周期表の13

50

族に属する元素（代表的にはボロン）を添加する。添加方法は公知の手段を用いれば良い。こうして p 型の導電型を示す不純物領域（以下、p 型不純物領域という）107～111が形成される。また、ゲート電極 105、106 の直下にはチャネル形成領域 112～114 が画定される。なお、p 型不純物領域 107～111 は TFT のソース領域もしくはドレイン領域となる。

#### 【0059】

次いで、保護膜（ここでは窒化シリコン膜）115 を 50 nm の厚さに形成し、その後、加熱処理を行って添加された周期表の 13 族に属する元素の活性化を行う。この活性化はファーネスアニール、レーザーアニールもしくはランプアニールにより行うか、又はそれらを組み合わせて行えば良い。本実施例では 500 、4 時間の加熱処理を窒素雰囲気で行う。

10

#### 【0060】

活性化が終了したら、水素化処理を行うと効果的である。水素化処理は、公知の水素アニール技術もしくはプラズマ水素化技術を用いれば良い。

#### 【0061】

次いで、図 2 (C) に示すように、ポリイミド、アクリル、ポリイミドアミドなどの有機樹脂膜からなる第 1 層間絶縁膜 116 を 800 nm の厚さに形成する。これらの材料は、スピナーで塗布した後、加熱して焼成又は重合させて形成することで、表面を平滑化することができる。また、有機樹脂材料は、一般に誘電率が低いため、寄生容量を低減できる。なお、第 1 層間絶縁膜 116 としては無機絶縁膜を用いても良い。

20

#### 【0062】

次いで、第 1 の層間絶縁膜 116 上に第 2 の層間絶縁膜 117 を形成する。第 2 の層間絶縁膜 117 は、不純物イオン、好ましくは金属元素、さらに好ましくはアルカリ金属またはアルカリ土金属を吸着する絶縁膜、代表的には、フッ素を組成比で 1～5 % 含有する窒化シリコン膜、アンチモン化合物からなる微粒子 ( $Sb_2O_5 \cdot nH_2O$ ) を含む有機樹脂膜、またはこれらを組み合わせた積層膜で形成すればよい。本実施例では、平均粒子径が 10～20 nm である五酸化アンチモン微粒子 ( $Sb_2O_5 \cdot nH_2O$ ) を含む有機樹脂膜を用いる。五酸化アンチモン微粒子及びポリメチルシリセスキオキサンコポリマーをグリコール類、エーテル類、アルコール類、ケトン類の有機溶媒に分散してスピンドル等により塗布を行った後、硬化させて膜を形成する。硬化させる手段は、加熱或いは紫外線を照射して硬化さればよい。

30

#### 【0063】

また、アルカリ金属またはアルカリ土金属を吸着する絶縁膜としてフッ素を組成比で 1～5 % 含有する窒化シリコン膜を用いた場合、第一層間絶縁膜 116 からの脱ガスが発光素子に悪影響を及ぼさないようにすることができる。

#### 【0064】

第 2 の層間絶縁膜 117 にアルカリ金属またはアルカリ土金属を吸着する絶縁膜を用いることで、後に形成するアルカリ金属やアルカリ土金属を含む陰極からの不純物イオンの拡散が TFT の活性層に影響を与えない構成とすることができます。また、第 1 の層間絶縁膜 116 を設けて、平坦性を向上させるとともに、アルカリ金属またはアルカリ土金属を吸着する絶縁膜と TFT の活性層との距離的間隔を大きくすることによっても TFT の活性層への不純物イオンの拡散防止を図っている。

40

#### 【0065】

次いで、所望のパターンのレジストマスクを形成し、層間絶縁膜のエッチングを行って TFT のドレイン領域に達するコンタクトホールを形成して、配線 118～121 を形成する。配線材料としては、導電性の金属膜として Al や Ti の他、これらの合金材料を用い、スパッタ法や真空蒸着法で成膜した後、所望の形状にパターニングすればよい。

#### 【0066】

この段階で TFT が完成する。発光装置の画素部には、スイッチング用 TFT 201 及び電流制御用 TFT 202 が形成され、同時に消去用 TFT（ここでは図示しない）も同時

50

に形成される。なお、消去用 TFT のゲート電極は、スイッチング用 TFT 201 のゲート電極を形成するゲート配線とは異なるゲート配線の一部により形成されている。なお、本実施例では、これらの TFT は全て p チャネル型 TFT で形成される。また、ここでは図示しないが、保持容量も形成する。保持容量は TFT の活性層と同時に形成された半導体層、ゲート絶縁膜及びゲート電極を形成する配線により形成される下側保持容量と、ゲート電極を形成する配線、保護膜、第 1 層間絶縁膜、第 2 層間絶縁膜及び電流供給線で形成される上側保持容量とで形成される。また、半導体層は電流供給線と電気的に接続されている。

#### 【 0 0 6 7 】

次いで、発光素子の陽極 122 となる光透過性を有する導電膜、ここでは ITO 膜を成膜する。また、陽極 122 としては、陰極を形成する材料よりも仕事関数の大きい材料を用い、さらに ITO 膜よりもシート抵抗の低い材料、具体的には白金 (Pt)、クロム (Cr)、タンゲステン (W)、もしくはニッケル (Ni) といった材料を用いることができる。なお、この時の導電膜の膜厚は、0.1 ~ 1 μm とするのが望ましい。また、陽極に用いたこれらの金属元素も第 2 の層間絶縁膜 117 によって吸着させ、TFT へ拡散するのを防止してもよい。

#### 【 0 0 6 8 】

続いて、図 2 (D) に示すように、導電膜をエッチングして陽極 122 を形成する。

#### 【 0 0 6 9 】

その後、全面にポリイミド、アクリル、ポリイミドアミドから成る有機樹脂膜を形成する。これらは、加熱して硬化する熱硬化性材料のもの或いは紫外線を照射して硬化させる感光性材料のものを採用することができる。熱硬化性材料を用いた場合は、その後、レジストのマスクを形成し、ドライエッティングにより陽極 122 上に開口部を有する絶縁層 123 を形成する。感光性材料を用いた場合は、フォトマスクを用いて露光と現像処理を行うことにより陽極 122 上に開口部を有する絶縁層 123 を形成する。いずれにしても絶縁層 123 は、陽極 122 の端部を覆いテープ状の縁を有するように形成する。縁をテープ状に形成することで、その後形成する有機化合物層の被覆性を良くすることができる。

#### 【 0 0 7 0 】

次いで、陽極 122 上に正孔発生層 124 を形成する。なお、本実施例における正孔発生層 124 は、光透過性を有する膜であり、有機材料として低分子材料と電子受容体を共蒸着することにより形成する。なお、低分子材料としては、アントラセン、テトラセン、ピレン等の縮合環炭化水素、直鎖パラフィン、オリゴチオフェン系材料及びフタロシアニン系材料といった材料を用いることができ、電子受容体としては、TCNQ (tetracyano-quinodimethane)、FeCl<sub>3</sub>、ZrCl<sub>4</sub>、HfCl<sub>4</sub>、NbCl<sub>5</sub>、TaCl<sub>5</sub>、MoCl<sub>5</sub>、WC<sub>6</sub>、といった材料を用いることができる。

#### 【 0 0 7 1 】

また、正孔発生層 124 を形成する際には、低分子材料の電子受容体に対する比率は、モル比で 1 : 1 となるのが望ましい。

#### 【 0 0 7 2 】

なお、メタルマスクを用いて蒸着法により正孔発生層を成膜することで、正孔発生層 124 を図 2 (E) に示すような形状にパターニングすることができる。以上のようにして正孔発生層 124 が形成される。

#### 【 0 0 7 3 】

正孔発生層 124 を形成した後で、発光層の他に正孔注入層、正孔輸送層、正孔阻止層、電子輸送層、電子注入層およびバッファー層といった複数の層を組み合わせて積層された有機層 125 が形成される。また、有機層 125 は 10 ~ 150 nm 程度の厚さで形成される (図 3 (A))。なお、本実施例において、正孔発生層 124 および有機層 125 を含めて有機化合物層 130 と呼ぶ。なお、有機化合物層 130 を形成する有機化合物としては、低分子系の材料であっても高分子系の材料であっても良く、公知の材料を用いて単層

10

20

30

40

50

、若しくはこれらを複数組み合わせて積層して形成することができる。

#### 【0074】

次に陰極126を蒸着法により形成する(図3(B))。陰極126となる材料としては、AlLi合金やMgAg合金の他に、周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着法により形成した膜を用いることもできる。なお、陰極126の膜厚は80~200nm程度が好ましい。ここでアルカリ金属またはアルカリ土金属を大量に含む電極が形成されるが、TFTの劣化を促す物質であるアルカリ金属イオンやアルカリ土金属イオンは第2の層間絶縁膜117によって吸着され、TFTへ侵入することを防止できる。

#### 【0075】

以上により、陽極122と有機化合物層130と、陰極126とからなる発光素子127を完成させることができる。

#### 【0076】

さらに、図3(C)に示すように発光素子127をカバー材128などで封止して、空間129に封入する。これにより、発光素子127を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。

#### 【0077】

なお、カバー材128を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF(ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

#### 【0078】

また、本実施例は、図1(A)に示した実施の形態1に対応しており、同じ箇所には同じ符号を用いた。

#### 【0079】

#### [実施例2]

本実施例では、本発明の発光装置の外観図について図4を用いて説明する。

#### 【0080】

図4(A)は、発光装置の上面図であり、図4(B)は図4(A)をA-A'で切断した断面図である。点線で示された701はソース信号線駆動回路、702は画素部、703はゲート信号線駆動回路である。また、710は基板、704はカバー材、705はシール剤であり、基板710、カバー材704及びシール剤705で囲まれたところは、空間707になっている。

#### 【0081】

なお、708はソース信号線駆動回路701及びゲート信号線駆動回路703に入力される信号を伝送するための接続配線であり、外部入力端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)709からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤(PWB)が取り付けられても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにFPCもしくはPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。

#### 【0082】

次に、断面構造について図4(B)を用いて説明する。基板710上には駆動回路及び画素部が形成されているが、ここでは、駆動回路としてソース信号線駆動回路701と画素部702が示されている。

#### 【0083】

ここでは、ソース信号線駆動回路701はnチャネル型TFT713とpチャネル型TFT714とを組み合わせたCMOS回路が形成される。なお、駆動回路を形成するTFTは、公知のCMOS回路、PMOS回路もしくはNMOS回路で形成しても良い。また、本実施例では、基板上に駆動回路を形成したドライバー一体型を示すが、必ずしもその必要はなく、基板上ではなく外部に形成することもできる。

**【 0 0 8 4 】**

また、画素部 702 は電流制御用 TFT711 とそのドレインに電気的に接続された陽極 712 を含む複数の画素により形成される。

**【 0 0 8 5 】**

陽極 712 には、スリットが形成されている。また、陽極 712 の両端には絶縁体 715 が形成され、陽極 712 上には正孔注入層 716 及び正孔発生層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層からなる有機化合物層 717 が形成される。さらに、絶縁体 715 と有機化合物層 717 上には陰極 718 が形成される。これにより、陽極、有機化合物層及び陰極からなる発光素子 719 が形成される。

**【 0 0 8 6 】**

陰極 718 は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線 708 を経由して FPC709 に電気的に接続されている。

**【 0 0 8 7 】**

また、基板 710 上に形成された発光素子 719 を封止するためにシール剤 705 によりカバー材 704 を貼り合わせる。なお、カバー材 704 と発光素子 719 との間隔を確保するために樹脂膜からなるスペーサを設けても良い。そして、シール剤 705 の内側の空間 707 には窒素等の不活性気体が充填されている。なお、シール剤 705 としてはエポキシ系樹脂を用いるのが好ましい。また、シール剤 705 はできるだけ水分や酸素を透過しない材料であることが望ましい。さらに、空間 707 の内部に吸湿効果をもつ物質や酸化を防止する効果をもつ物質を含有させても良い。

10

**【 0 0 8 8 】**

また、本実施例ではカバー材 704 を構成する材料としてガラス基板や石英基板の他、FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics)、PVF (ポリビニルフロライド)、マイラー、ポリエステルまたはアクリル等からなるプラスチック基板を用いることができる。

**【 0 0 8 9 】**

また、シール剤 705 を用いてカバー材 704 を接着した後、さらに側面（露呈面）を覆うようにシール剤で封止することも可能である。

**【 0 0 9 0 】**

以上のようにして発光素子を空間 707 に封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素といった有機化合物層の劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。

30

**【 0 0 9 1 】**

なお、本実施例の構成は、実施の形態 1、実施の形態 2、実施の形態 3、実施例 1 のいずれの構成により形成された発光素子を封止して発光装置とする際に自由に組み合わせて実施することが可能である。

**【 0 0 9 2 】****[ 実施例 3 ]**

本発明における発光装置は、図 5 (A) に示す画素部とすることができる。なお、図 5 (A) における回路構造について図 5 (B) に示す。

**【 0 0 9 3 】**

図 5 (A)において、801 はスイッチング用 TFT であり、n チャネル型 TFT である。また、802 で示される配線は、スイッチング用 TFT801 のゲート電極 804 (804a、804b) を電気的に接続するゲート配線である。

40

**【 0 0 9 4 】**

なお、本実施例ではチャネル形成領域が二つ形成されるダブルゲート構造としているが、チャネル形成領域が一つ形成されるシングルゲート構造もしくは三つ形成されるトリプルゲート構造であっても良い。

**【 0 0 9 5 】**

また、スイッチング用 TFT801 のソースはソース配線 805 に接続され、ドレインはドレイン配線 806 に接続される。また、ドレイン配線 806 は電流制御用 TFT807

50

のゲート電極 808 に電気的に接続される。なお、電流制御用 TFT807 は、p チャネル型 TFT を用いて形成される。なお、本実施例ではシングルゲート構造としているが、ダブルゲート構造もしくはトリプルゲート構造であっても良い。

#### 【0096】

また、本実施例では、スイッチング用 TFT801 は n チャネル型 TFT で形成され、電流制御用 TFT807 は、P チャネル型 TFT で形成されている。しかし、スイッチング用 TFT801 が p チャネル型 TFT、電流制御用 TFT807 が n チャネル型 TFT で形成されても良いし、両方が n チャネル型 TFT もしくは p チャネル型 TFT であっても良い。

#### 【0097】

電流制御用 TFT807 のソースは電流供給線 809 に電気的に接続され、ドレインはドレイン配線 810 に電気的に接続される。また、ドレイン配線 810 は点線で示される電極（陽極）811 に電気的に接続される。なお、電極（陽極）811 上に有機化合物層及び電極（陰極）を形成することにより図 5 (B) に示す発光素子 815 を形成することができる。

#### 【0098】

また、812 で示される領域には保持容量（コンデンサ）が形成される。コンデンサ 812 は、電流供給線 809 と電気的に接続された半導体膜 813、ゲート絶縁膜と同一層の絶縁膜（図示せず）及びゲート電極 808 と電気的に接続された容量電極 814 との間で形成される。また、容量電極 814、層間絶縁膜と同一の層（図示せず）及び電流供給線 809 で形成される容量も保持容量として用いることが可能である。

#### 【0099】

なお、本実施例において説明した画素部の構成は、実施例 1 中に示した画素部の代わりに組み合わせて実施することが可能である。

#### 【0100】

また、本実施例は、同一基板上に画素部と、画素部の周辺に設ける駆動回路の TFT (n チャネル型 TFT 及び p チャネル型 TFT) を同時に作製し、さらに、画素部には TFT と電気的に接続された発光素子を形成して、素子基板を作製することもできる。

#### 【0101】

##### 〔実施例 4〕

実施例 1 では、発光素子の光が基板を通過して下方に出射する例を示したが、本実施例では、発光素子の光が上方に出射する例を図 6 に示す。

#### 【0102】

なお、本実施例の基板 600 としては、ガラス基板を用いるが、石英基板、シリコン基板、金属基板もしくはセラミックス基板を用いても良い。

#### 【0103】

図 6 において、各 TFT の活性層は、少なくともチャネル形成領域、ソース領域、ドレン領域を備えている。また、各 TFT の活性層は、ゲート絶縁膜で覆われ、ゲート絶縁膜を介してチャネル形成領域と重なるゲート電極が形成されている。また、ゲート電極を覆う層間絶縁膜が設けられ、その層間絶縁膜上に各 TFT のソース領域またはドレン領域と電気的に接続する電極が設けられている。また、n チャネル型 TFT である電流制御用 TFT602 と電気的に接続する陰極 622 が設けられている。また、陰極 622 の端部を覆いテープ状の縁を有するように開口部を有する絶縁層 623 が設けられている。また、陰極 622 上に有機層 624 および正孔注入層 625 からなる有機化合物層が設けられ、有機化合物層上に陽極 626 が設けられて発光素子を形成している。なお、空間を有したまま、発光素子をカバー材で封止している。

#### 【0104】

本実施例において、TFT の活性層は、ゲート絶縁膜で覆い、さらに保護膜、有機樹脂膜、不純物イオンを吸着する膜 617 からなる層間絶縁膜で覆う構成となっている。このような構成とすることによって、発光素子からの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イ

オン)の拡散を十分に防止することができる。

**【0105】**

なお、陰極は、仕事関数の小さいAlや、Al:Liといったアルミニウムの合金を用いることが望ましく、陽極には透明導電膜を用い、透明導電膜としては、酸化インジウムと酸化スズとの化合物(ITOと呼ばれる)、酸化インジウムと酸化亜鉛との化合物、酸化スズまたは酸化亜鉛などを用いることが可能である。

**【0106】**

なお、本実施例において、有機化合物層を形成する前に、全ての陰極の上にアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属を含む絶縁性化合物(以下、アルカリ化合物という)を形成することも可能である。アルカリ化合物としては、フッ化リチウム(LiF)、酸化リチウム(Li<sub>2</sub>O)、フッ化バリウム(BaF<sub>2</sub>)、酸化バリウム(BaO)、フッ化カルシウム(CaF<sub>2</sub>)、酸化カルシウム(CaO)、酸化ストロンチウム(SrO)または、酸化セシウム(Cs<sub>2</sub>O)を用いることができる。

10

**【0107】**

特に、本実施例の構成は、陰極、陽極、バッファー層、または有機化合物層にアルカリ金属またはアルカリ土金属を含む材料を用いた場合に非常に有効である。

**【0108】**

本実施例において、不純物イオンを吸着する膜617は、フッ素を多く含んだ窒化シリコン膜、或いはアンチモン(Sb)化合物、スズ(Sn)化合物、またはインジウム(In)化合物からなる微粒子を含む有機樹脂膜、或いはこれらの積層膜を用いればよい。

20

**【0109】**

本実施例により有機化合物層で生じた光を図6に示した矢印の方向に取り出す構造の発光素子を有する発光装置とすることができる。

**【0110】**

また、実施例1において、陽極材料として仕事関数の大きい金属材料とし、陰極を透明導電膜、或いは光を透過する範囲の膜厚を有する金属薄膜(仕事関数の小さい金属)と透明導電膜との積層で形成する構成としても図6に示した矢印の方向に発光を取り出す構造の発光素子を有する発光装置とすることもできる。この場合には、電流制御用TFTはpチャネル型TFTとする。

**【0111】**

30

また、本実施例は、同一基板上に画素部と、画素部の周辺に設ける駆動回路のTFT(nチャネル型TFT及びpチャネル型TFT)を同時に作製し、さらに、画素部にはTFTと電気的に接続された発光素子を形成して、素子基板を作製することもできる。

**【0112】**

**[実施例5]**

発光素子を用いた発光装置は自発光型であるため、液晶表示装置に比べ、明るい場所での視認性に優れ、視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部に用いることができる。

**【0113】**

本発明により作製した発光装置を用いた電気器具として、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)、ナビゲーションシステム、音響再生装置(カーオーディオ、オーディオコンポ等)、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末(モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等)、記録媒体を備えた画像再生装置(具体的にはDVD:Digital Versatile Disc)等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうる表示装置を備えた装置)などが挙げられる。特に、斜め方向から画面を見る機会が多い携帯情報端末は、視野角の広さが重視されるため、発光素子を有する発光装置を用いることが好ましい。それら電気器具の具体例を図7に示す。

40

**【0114】**

図7(A)は表示装置であり、筐体2001、支持台2002、表示部2003、スピーカー部2004、ビデオ入力端子2005等を含む。本発明により作製した発光装置は、

50

表示部 2003 に用いることができる。発光素子を有する発光装置は自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶表示装置よりも薄い表示部とすることができる。なお、表示装置は、パソコン用、T V 放送受信用、広告表示用などの全ての情報表示用表示装置が含まれる。ちなみに図 7 ( A ) に示すディスプレイは中小型または大型のもの、例えば 5 ~ 20 インチの画面サイズのものである。また、このようなサイズの表示部を形成するためには、基板の一辺が 1 m のものを用い、多面取りを行って量産することが好ましい。

#### 【 0115 】

図 7 ( B ) はデジタルスチルカメラであり、本体 2101、表示部 2102、受像部 2103、操作キー 2104、外部接続ポート 2105、シャッター 2106 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2102 に用いることができる。

10

#### 【 0116 】

図 7 ( C ) はノート型パーソナルコンピュータであり、本体 2201、筐体 2202、表示部 2203、キーボード 2204、外部接続ポート 2205、ポインティングマウス 2206 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2203 に用いることができる。

#### 【 0117 】

図 7 ( D ) はモバイルコンピュータであり、本体 2301、表示部 2302、スイッチ 2303、操作キー 2304、赤外線ポート 2305 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2302 に用いることができる。

#### 【 0118 】

図 7 ( E ) は記録媒体を備えた携帯型の画像再生装置（具体的には DVD 再生装置）であり、本体 2401、筐体 2402、表示部 A 2403、表示部 B 2404、記録媒体（DVD 等）読み込み部 2405、操作キー 2406、スピーカー部 2407 等を含む。表示部 A 2403 は主として画像情報を表示し、表示部 B 2404 は主として文字情報を表示するが、本発明により作製した発光装置はこれら表示部 A、B 2403、2404 に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

20

#### 【 0119 】

図 7 ( F ) はゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）であり、本体 2501、表示部 2502、アーム部 2503 を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2502 に用いることができる。

30

#### 【 0120 】

図 7 ( G ) はビデオカメラであり、本体 2601、表示部 2602、筐体 2603、外部接続ポート 2604、リモコン受信部 2605、受像部 2606、バッテリー 2607、音声入力部 2608、操作キー 2609 等を含む。本発明により作製した発光装置は表示部 2602 に用いることができる。

#### 【 0121 】

ここで図 7 ( H ) は携帯電話であり、本体 2701、筐体 2702、表示部 2703、音声入力部 2704、音声出力部 2705、操作キー 2706、外部接続ポート 2707、アンテナ 2708 等を含む。本発明により作製した発光装置は、表示部 2703 に用いることができる。なお、表示部 2703 は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

40

#### 【 0122 】

なお、将来的に有機材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

#### 【 0123 】

また、上記電気器具はインターネットや CATV (ケーブルテレビ) などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示するが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。有機材料の応答速度は非常に高いため、発光装置は動画表示に好ましい。

#### 【 0124 】

50

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが好ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが好ましい。

#### 【0125】

以上の様に、本発明により作製された発光装置の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例1～実施例4において作製された発光装置をその表示部に用いることができる。

#### 【0126】

##### 【発明の効果】

10

従来、TFTとEL素子の間に設けられた絶縁膜は、比較的低レベルな不純物イオンをブロッキングする能力を備えていたに過ぎなかつたが、本発明の構成とすることによって、EL素子からの不純物イオン（代表的にはアルカリ金属イオンまたはアルカリ土金属イオン）の拡散を十分に防止することができる。

#### 【0127】

従つて、従来の素子に比べて信頼性の高い発光素子を形成することができる。また、そのような発光素子を有する発光装置を表示部として用いることにより高性能な電気器具を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を示す図。（実施の形態1～3）

20

【図2】 本発明の作製工程を示す図。（実施例1）

【図3】 本発明の作製工程を示す図。（実施例1）

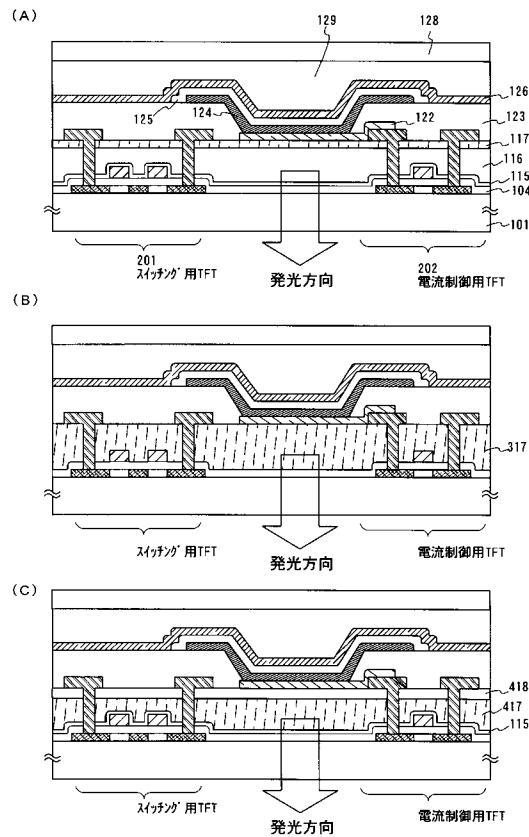
【図4】 ELモジュールの断面構造図および上面図。（実施例2）

【図5】 画素部の構成を示す図。（実施例3）

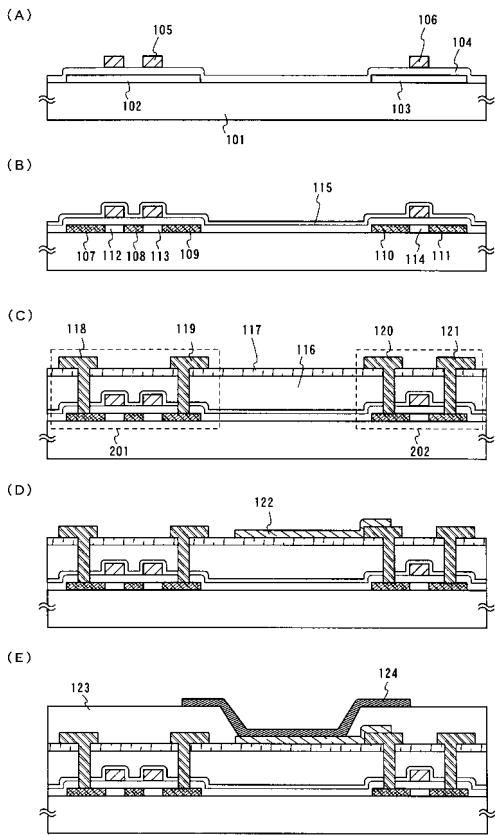
【図6】 本発明を示す図。（実施例4）

【図7】 電子機器の一例を示す図。

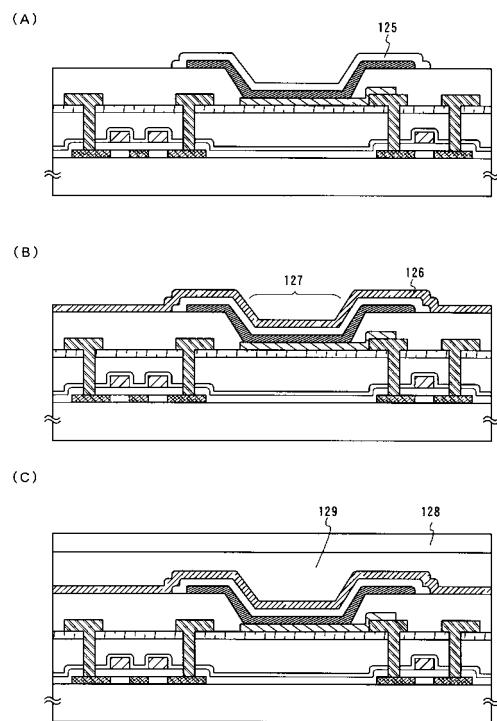
【 図 1 】



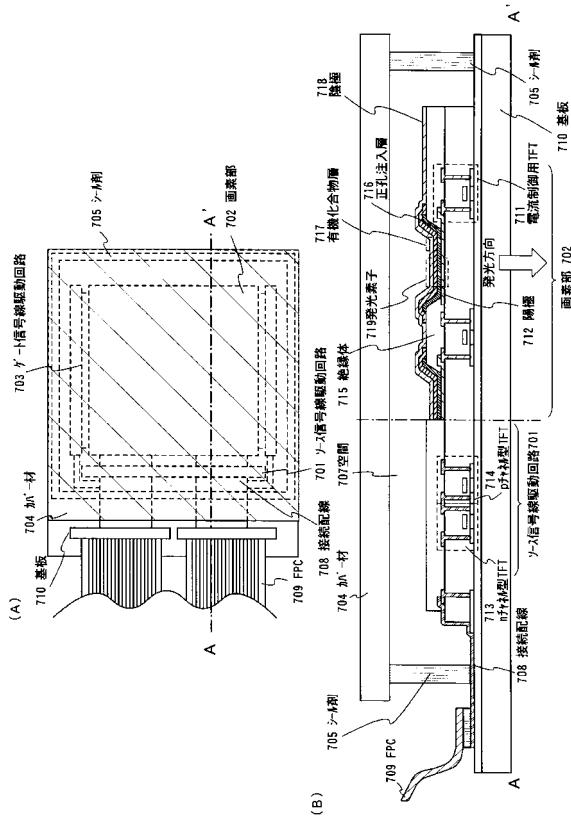
【 四 2 】



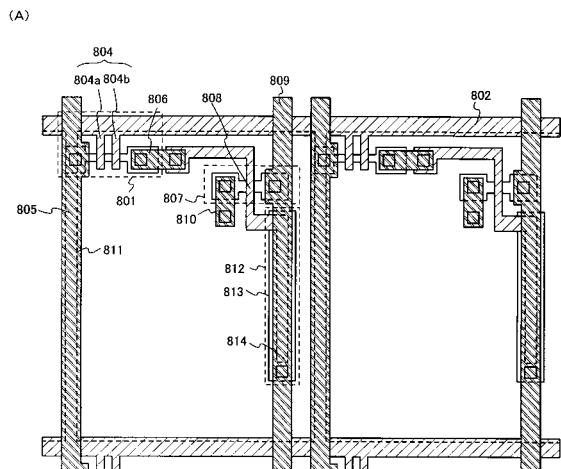
【図3】



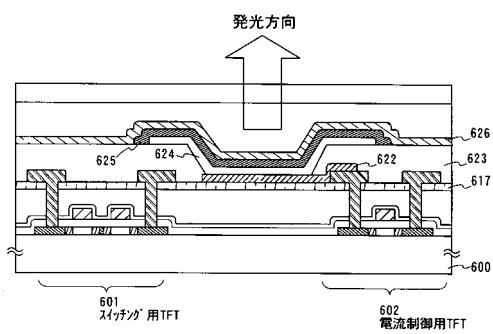
【 図 4 】



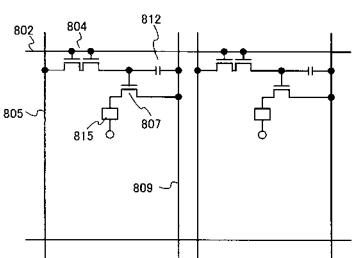
【図5】



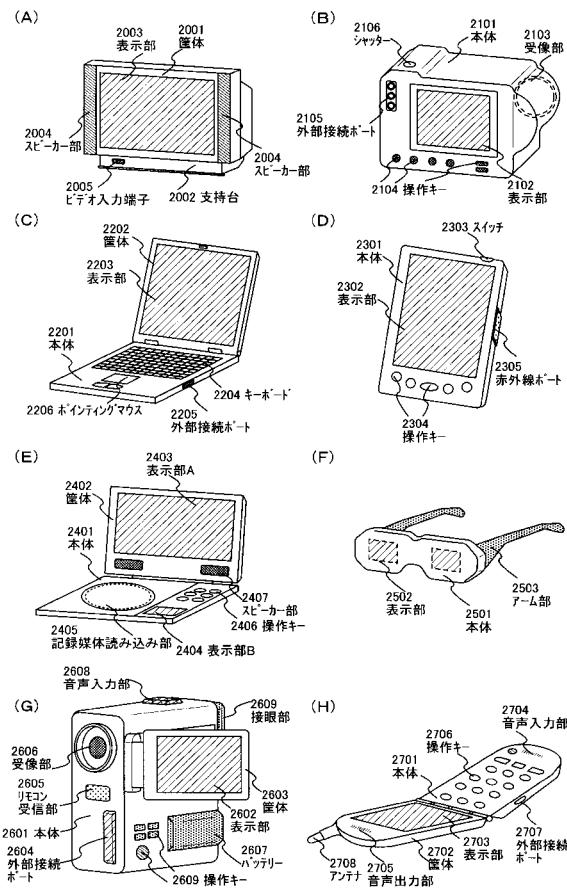
【図6】



(B)



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-349301(JP,A)  
特開2000-353811(JP,A)  
特開平07-240411(JP,A)  
特開2000-171985(JP,A)  
特開平08-298260(JP,A)  
特開2000-100569(JP,A)  
特開2001-043973(JP,A)  
特開2001-052878(JP,A)  
特開2000-169766(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 27/32  
H01L 29/78  
H01L 51/50-51/56  
H05B 33/00-33/28