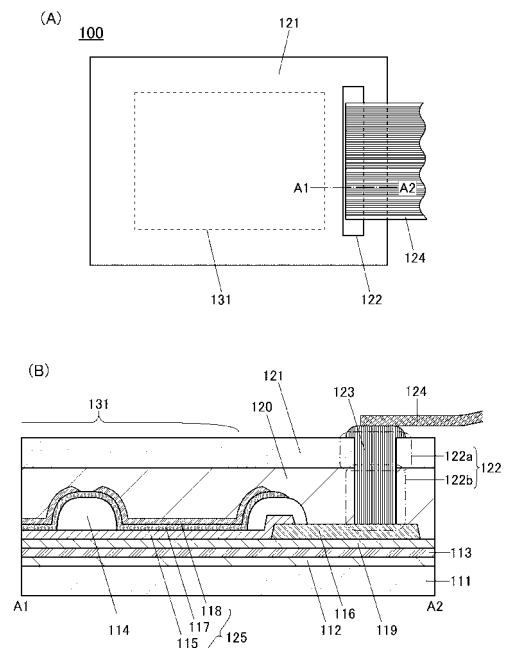




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板上の第 1 の電極と、
 前記第 1 の電極上の導電層と、
 前記導電層上の第 2 の電極と、
 前記第 1 の電極と電氣的に接続された第 3 の電極と、
 前記第 3 の電極上の隔壁と、
 前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、
 前記 E L 層上の第 4 の電極と、
 前記第 1 の電極上及び前記第 4 の電極上の樹脂層と、
 前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
 前記樹脂層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
 前記第 2 の基板は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
 前記導電層は、前記第 1 の開口内及び前記第 2 の開口内に設けられ、
 前記第 2 の電極は、前記導電層を介して、前記第 1 の電極と電氣的に接続される、
 発光装置。

10

【請求項 2】

第 1 の基板上の第 1 の電極及びトランジスタと、
 前記第 1 の電極上の導電層と、
 前記導電層上の第 2 の電極と、
 前記トランジスタ上及び前記第 1 の電極上の絶縁層と、
 前記絶縁層上の、前記トランジスタと電氣的に接続された第 3 の電極と、
 前記第 3 の電極上の隔壁と、
 前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、
 前記 E L 層上の第 4 の電極と、
 前記第 4 の電極上の樹脂層と、
 前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
 前記絶縁層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
 前記樹脂層は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
 前記第 2 の基板は、前記第 2 の開口と重なる領域に第 3 の開口を有し、
 前記導電層は、前記第 1 の開口内、前記第 2 の開口内、及び前記第 3 の開口内に設けられ、
 前記第 2 の電極は、前記導電層を介して、前記第 1 の電極と電氣的に接続される、
 発光装置。

20

30

【請求項 3】

第 1 の基板上の第 1 の電極、第 1 のトランジスタ、及び第 2 のトランジスタと、
 前記第 1 の電極上の導電層と、
 前記導電層上の第 2 の電極と、
 前記第 1 のトランジスタ上、前記第 2 のトランジスタ上、及び前記第 1 の電極上の絶縁層と、
 前記絶縁層上の、前記第 1 のトランジスタと電氣的に接続された第 3 の電極と、
 前記第 3 の電極上の隔壁と、
 前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、
 前記 E L 層上の第 4 の電極と、
 前記第 4 の電極上の樹脂層と、
 前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
 前記絶縁層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
 前記樹脂層は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
 前記第 2 の基板は、前記第 2 の開口と重なる領域に第 3 の開口を有し、
 前記導電層は、前記第 1 の開口内、前記第 2 の開口内、及び前記第 3 の開口内に設けら

40

50

れ、

前記第2の電極は、前記導電層を介して、前記第1の電極と電氣的に接続され、
前記第1の電極は、前記第2のトランジスタと電氣的に接続される、
発光装置。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一において、
前記第2の電極として、FPC (Flexible printed circuit)
)を用いる、
発光装置。

【請求項5】

10

請求項1乃至請求項4のいずれか一において、
前記導電層は、導電性粒子を有する、
発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置に関する。または、発光装置の作製方法に関する。

【0002】

なお、本明細書中において半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置
全般を指し、電気光学装置、発光装置、表示装置、半導体回路および電子機器は全て半導
体装置といえる。

20

【背景技術】

【0003】

近年、エレクトロルミネッセンス (Electroluminescence: EL) を
利用した発光素子の研究開発が盛んに行われている。これら発光素子の基本的な構成は、
一対の電極間に発光性の物質を含む層を挟んだものである。この素子に電圧を印加するこ
とにより、発光性の物質からの発光が得られる。

【0004】

上述の発光素子は自発光型であるため、これを用いた発光装置は、視認性に優れバックラ
イトが不要であり、消費電力が少ない等の利点を有する。さらに、薄型軽量に作製でき、
応答速度が高いなどの利点も有する。

30

【0005】

また、上述の発光素子を有する発光装置としては、可撓性が図れることから、可撓性を有
する基板の採用が検討されている。

【0006】

可撓性を有する基板を用いた発光装置の作製方法としては、ガラス基板や石英基板といっ
た基板上に薄膜トランジスタなどの半導体素子を作製した後、例えば該半導体素子と基板
の間に有機樹脂を充填し、ガラス基板や石英基板から他の基板（例えば可撓性を有する基
板）へと半導体素子を転置する技術が開発されている（特許文献1）。

【0007】

40

また、可撓性を有する基板上に形成された発光素子は、発光素子表面の保護や外部からの
水分や不純物の浸入を防ぐため、発光素子上にさらに可撓性を有する基板を設けることが
ある。

【0008】

特許文献2および特許文献3では、可撓性を有する基板に溝を形成し、当該溝に沿って可
撓性を有する基板の一部を除去して、外部から信号を入力するための端子電極を露出させ
る技術思想が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

50

【特許文献1】特開2003-174153号公報

【特許文献2】特開2000-150143号公報

【特許文献3】特開2009-109770号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

発光装置への信号や電力を供給するためには、可撓性を有する基板の一部を除去して端子電極を露出させ、FPC(Flexible printed circuit)等の電極を接続する必要がある。また、配線抵抗による信号や電力の減衰などを少なくするため、端子電極は表示領域の近くに配置することが好ましい。

10

【0011】

また、発光素子や端子電極上に可撓性を有する基板を設ける場合、可撓性を有する基板は発光素子や端子電極上に接着層を介して設けられることが多い。よって、上記先行技術文献に開示された方法では、可撓性を有する基板の端子電極と重畳する部位の除去時に、端子電極上に接着層が残存する場合がある。また、接着層の除去時に端子電極にダメージを与えやすい。

【0012】

また、可撓性を有する基板の一部をレーザ光や刃物を用いて除去する方法では、発光装置が有する端子電極にダメージを与えやすく、発光装置の信頼性や作製歩留まりが低下しやすいという問題がある。また、上記方法による表示領域へのダメージを防ぐため、表示領域と端子電極を十分に離して設置する必要がある、配線抵抗の増加による信号や電力の減衰などが生じやすい。

20

【0013】

本発明の一態様は、端子電極にダメージを与えにくい発光装置の作製方法を提供することを課題の一つとする。

【0014】

または、本発明の一態様は、表示領域にダメージを与えにくい発光装置の作製方法を提供することを課題の一つとする。

【0015】

または、本発明の一態様は、信頼性の良好な発光装置、およびその作製方法を提供することを課題の一つとする。

30

【0016】

または、本発明の一態様は、新規な発光装置、およびその作製方法を提供することを課題の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明の一態様は、素子形成基板上に剥離層を介して発光素子と端子電極を形成し、発光素子と端子電極上に、第1の開口を有する第1の基板を、第2の開口を有する接着層を介して形成し、開口に埋め込み層を形成し、第1の基板と埋め込み層上に転載基板を形成し、発光素子および端子電極から素子形成基板を剥離し、発光素子および端子電極の下に第2の基板を形成し、転載基板と埋め込み層を除去し、開口に異方性導電接続層を形成し、異方性導電接続層を介して端子電極と電氣的に接続する外部電極を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

40

【0018】

また、第1の基板が有する第1の開口と、接着層が有する第2の開口を端子電極と重畳させることを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0019】

第1の基板に可撓性を有する基板を用いることで、フレキシブルな形状を備える発光装置を作製することができる。また、第2の基板に可撓性を有する基板を用いることで、フレキシブルな形状を備える発光装置を作製することができる。

50

【0020】

埋め込み層は、可溶性樹脂で形成されることが好ましい。

【0021】

または、本発明の一態様は、素子形成基板上に剥離層を介して発光素子と端子電極を形成し、発光素子と端子電極の上に、第1の接着層を介して第1の基板を形成し、発光素子および端子電極から素子形成基板を剥離し、発光素子の下に第2の接着層を介して開口を有する第2の基板を形成し、開口と重畳して異方性導電接続層を形成し、異方性導電接続層を介して端子電極と電氣的に接続する外部電極を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0022】

または、本発明の一態様は、素子形成基板上に剥離層を形成する第1の工程と、剥離層上に絶縁層を形成する第2の工程と、絶縁層の一部を選択的に除去して第1の開口を形成し、第1の開口において剥離層の一部を露出させる第3の工程と、露出した剥離層の表面を酸化させる第4の工程と、第1の開口と重畳する端子電極を形成する第5の工程と、発光素子を形成する第6の工程と、発光素子および端子電極上に、第1の接着層を介して第1の基板を形成する第7の工程と、素子形成基板を剥離する第8の工程と、発光素子および端子電極の下に、第2の接着層を介して、第2の開口を有する第2の基板を形成する第9の工程と、第2の開口において端子電極と電氣的に接続する外部電極を形成する第10の工程と、を有することを特徴とする発光装置の作製方法である。なお、第1の開口と第2の開口を重畳させることで、端子電極と外部電極の電氣的な接続を可能とする。

【0023】

第1の基板に可撓性を有する基板を用いることで、フレキシブルな形状を備える発光装置を作製することができる。また、第2の基板に可撓性を有する基板を用いることで、フレキシブルな形状を備える発光装置を作製することができる。

【0024】

開口を有する第2の基板を、該開口が端子電極と重畳するように貼り合わせることで、第2の基板の端子電極と重畳する領域をレーザ光や刃物などを用いて除去する必要がないため、表示領域や端子電極にダメージを与えにくい。また、表示領域と開口までの距離を短くすることができるため、信号や電力の減衰を少なくすることができる。また、作製工程が簡略化されるため、発光装置の生産性を高めることができる。

【0025】

または、本発明の一態様は、第1の基板上に発光素子と端子電極が形成され、端子電極上に第1の層が形成され、第1の層上に第2の層が形成され、発光素子、第1の層、第2の層、および金属層上に、接着層を介して第1の部位を有する第2の基板が形成され、第1の部位は、端子電極、第1の層、および第2の層と重畳することを特徴とする発光装置である。

【0026】

第1の基板に、可撓性を有する基板を用いる。また、第2の基板に、可撓性を有する基板を用いる。

【0027】

第1の層は、有機材料を用いて形成し、第2の層は、金属材料を用いて形成する。

【0028】

または、本発明の一態様は、素子形成基板上に剥離層を介して発光素子と端子電極を形成し、端子電極上に第1の層を形成し、第1の層上に第2の層を形成し、発光素子、端子電極、第1の層、および第2の層上に、第1の部位が、端子電極、第1の層、および第2の層と重畳するように、接着層を介して第1の部位を有する第2の基板を形成し、発光素子および端子電極から素子形成基板を剥離し、発光素子および端子電極の下に第1の基板を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0029】

第1の基板に、可撓性を有する基板を用いる。また、第2の基板に、可撓性を有する基板

10

20

30

40

50

を用いる。

【0030】

第1の層は、有機材料を用いて形成し、第2の層は、金属材料を用いて形成する。

【0031】

第1の部位をミシン目で囲むことにより、第1の部位を第2の基板から分離しやすくすることができる。また、第1の部位と重畳して第1の層、および第2の層を設けることで、第1の部位の分離と同時に、第1の部位と重畳する接着層も除去可能とし、端子電極を容易に露出させることができる。

【0032】

露出した端子電極は、外部電極と電氣的に接続することができる。

10

【0033】

外部電極としては、FPCや金属線を用いることができる。外部電極として金属線を用いる場合は、該金属線と端子電極の接続は異方性導電接続層を用いずに、ワイヤーボンディング法やハンダ付けにより行うことができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明の一態様によれば、端子電極にダメージを与えにくい発光装置の作製方法を提供することができる。

【0035】

本発明の一態様によれば、表示領域にダメージを与えにくい発光装置の作製方法を提供することができる。

20

【0036】

本発明の一態様によれば、信頼性の良好な発光装置、およびその作製方法を提供することができる。

【0037】

本発明の一態様によれば、新規な発光装置、およびその作製方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】発光装置を説明する上面図および断面図。

30

【図2】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図3】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図4】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図5】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図6】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図7】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図8】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図9】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図10】発光装置を説明する上面図および断面図。

【図11】発光装置を説明する斜視図および上面図。

40

【図12】発光装置を説明する断面図。

【図13】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図14】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図15】発光装置の作製方法を説明する断面図。

【図16】発光装置を説明する斜視図および断面図。

【図17】発光装置を説明する斜視図および断面図。

【図18】発光装置を説明する斜視図および断面図。

【図19】発光装置を説明する斜視図および断面図。

【図20】発光装置を説明する斜視図および断面図。

【図21】発光装置の作製方法を説明する断面図。

50

- 【図 2 2】発光装置の作製方法を説明する断面図。
- 【図 2 3】発光装置の作製方法を説明する断面図。
- 【図 2 4】発光装置の作製方法を説明する断面図。
- 【図 2 5】溝の配置例を説明する図。
- 【図 2 6】溝の配置例を説明する図。
- 【図 2 7】発光装置を説明する斜視図および断面図。
- 【図 2 8】発光素子の構成例を説明する図。
- 【図 2 9】電子機器および照明装置の一例を説明する図。
- 【図 3 0】電子機器の一例を説明する図。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0039】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。

【0040】

なお、本明細書で説明する各図において、各構成の大きさ、層の厚さ、または領域は、発明を明瞭化するために誇張または省略されている場合がある。よって、必ずしもそのスケールに限定されない。特に上面図において、図面をわかりやすくするため一部の構成要素の記載を省略する場合がある。

20

【0041】

また、図面等において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、発明の理解を容易とするため、実際の位置、大きさ、範囲などを表していない場合がある。このため、開示する発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

【0042】

なお、本明細書等における「第 1」、「第 2」等の序数詞は、構成要素の混同を避けるために付すものであり、工程順または積層順など、なんらかの順番や順位を示すものではない。また、本明細書等において序数詞が付されていない用語であっても、構成要素の混同を避けるため、特許請求の範囲において序数詞が付される場合がある。また、本明細書等において序数詞が付されている用語であっても、特許請求の範囲において異なる序数詞が付される場合がある。また、本明細書等において序数詞が付されている用語であっても、特許請求の範囲において序数詞が省略される場合がある。

30

【0043】

また、本明細書等において「電極」や「配線」の用語は、これらの構成要素を機能的に限定するものではない。例えば、「電極」は「配線」の一部として用いられることがあり、その逆もまた同様である。さらに、「電極」や「配線」の用語は、複数の「電極」や「配線」が一体となって形成されている場合なども含む。

【0044】

なお、本明細書等において「上」や「下」の用語は、構成要素の位置関係が直上または直下で、かつ、直接接していることを限定するものではない。例えば、「絶縁層 A 上の電極 B」の表現であれば、絶縁層 A の上に電極 B が直接接して形成されている必要はなく、絶縁層 A と電極 B との間に他の構成要素を含むものを除外しない。

40

【0045】

(実施の形態 1)

本発明の一態様の発光装置 100 の構成例について、図 1 を用いて説明する。図 1 (A) は発光装置 100 の上面図であり、図 1 (B) は、図 1 (A) 中で A 1 - A 2 の一点鎖線で示す部位の断面図である。なお、本明細書に開示する発光装置 100 は、表示素子に発光素子を用いた表示装置である。

50

【0046】

＜発光装置の構成＞

本実施の形態に示す発光装置100は、電極115、EL層117、電極118、隔壁114、および端子電極116を有する。電極115および端子電極116は電氣的に接続されている。また、発光装置100は、電極115上に隔壁114を有し、電極115および隔壁114上にEL層117を有し、EL層117上に電極118を有している。

【0047】

電極115、EL層117、および電極118により、発光素子125が形成される。また、発光素子125は、基板111上に、接着層112、剥離層113、および下地層119を介して形成されている。なお、発光素子125は、表示領域131内に複数設けられている。

10

【0048】

また、本実施の形態に示す発光装置100は、電極118上に接着層120を介して基板121が形成されている。また、基板121は、端子電極116と重畳する開口122aを有する。また、接着層120は、開口122aと重畳する開口122bを有する。本明細書では、開口122aおよび開口122bを併せて開口122と呼ぶ。開口122において、外部電極124と端子電極116が、異方性導電接続層123を介して電氣的に接続されている。

【0049】

また、発光素子125と端子電極116の間に、発光素子125に供給する信号を制御するスイッチング素子を設けてもよい。例えば、発光素子125と端子電極116の間に、トランジスタを設けてもよい。

20

【0050】

トランジスタは半導体素子の一種であり、電流や電圧の増幅や、導通または非導通を制御するスイッチング動作などを実現することができる。発光素子125と端子電極116の間にトランジスタを設けることで、表示領域131の面積化や、高精細化を容易とすることができる。なお、トランジスタなどのスイッチング素子に限らず、抵抗素子、インダクタ、キャパシタなどを表示領域131内に設けることもできる。

【0051】

〔基板〕

基板121および基板111としては、有機樹脂材料や可撓性を有する程度の厚さのガラス材料などを用いることができる。発光装置100を下面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板111にEL層117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。また、発光装置100を上面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板121にEL層117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。

30

【0052】

基板121および基板111に用いることができる可撓性及び可視光に対する透光性を有する材料として、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリイミド樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリアミド樹脂、シクロオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、などを用いることができる。

40

【0053】

また、基板121および基板111の熱膨張係数は、好ましくは30ppm/K以下、さらに好ましくは10ppm/K以下とする。また、基板121および基板111の表面に、予め窒化シリコンや酸化窒化シリコン等の窒素と珪素を含む膜や窒化アルミニウム等の窒素とアルミニウムを含む膜のような透水性の低い保護膜を成膜しておいても良い。なお、基板121および基板111として、繊維体に有機樹脂が含浸された構造物（所謂、プリプレグとも言う）を用いてもよい。

50

【0054】

〔下地層〕

下地層119は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、または窒化酸化アルミニウム等を、単層または多層で形成するのが好ましい。下地層119は、スパッタリング法やCVD法、熱酸化法、塗布法、印刷法等を用いて形成することが可能である。

【0055】

下地層119は、基板111や接着層112などから発光素子125への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0056】

〔端子電極〕

端子電極116は、導電性を有する材料を用いて形成することができる。例えば、アルミニウム、クロム、銅、銀、金、白金、タンタル、ニッケル、チタン、モリブデン、タングステン、ハフニウム(Hf)、バナジウム(V)、ニオブ(Nb)、マンガン、マグネシウム、ジルコニウム、ベリリウム等から選ばれた金属元素、上述した金属元素を成分とする合金、または上述した金属元素を組み合わせた合金などを用いることができる。また、リン等の不純物元素を含有させた多結晶シリコンに代表される半導体、ニッケルシリサイドなどのシリサイドを用いてもよい。導電性を有する材料の形成方法は特に限定されず、蒸着法、CVD法、スパッタリング法、スピンコート法などの各種形成方法を用いることができる。

【0057】

また、端子電極116は、インジウム錫酸化物、酸化タングステンを含むインジウム酸化物、酸化タングステンを含むインジウム亜鉛酸化物、酸化チタンを含むインジウム酸化物、酸化チタンを含むインジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化ケイ素を添加したインジウム錫酸化物などの酸素を含む導電性材料を適用することもできる。また、上記酸素を含む導電性材料と、上記金属元素を含む材料の積層構造とすることもできる。

【0058】

端子電極116は、単層構造でも、二層以上の積層構造としてもよい。例えば、シリコンを含むアルミニウム層の単層構造、アルミニウム層上にチタン層を積層する二層構造、窒化チタン層上にチタン層を積層する二層構造、窒化チタン層上にタングステン層を積層する二層構造、窒化タンタル層上にタングステン層を積層する二層構造、チタン層と、そのチタン層上にアルミニウム層を積層し、さらにその上にチタン層を形成する三層構造などがある。また、アルミニウムに、チタン、タンタル、タングステン、モリブデン、クロム、ネオジム、スカンジウムから選ばれた元素の層、または複数組み合わせた合金層、もしくは窒化物層を用いてもよい。

【0059】

〔電極115〕

電極115は、後に形成されるEL層117が発する光を効率よく反射する導電性材料を用いて形成することが好ましい。なお、電極115は単層に限らず、複数層の積層構造としてもよい。例えば、電極115を陽極として用いる場合、EL層117と接する層を、インジウム錫酸化物などのEL層117よりも仕事関数が大きく透光性を有する層とし、その層に接して反射率の高い層(アルミニウム、アルミニウムを含む合金、または銀など)を設けてもよい。

【0060】

なお、本実施の形態においては、トップエミッション構造の発光装置について例示するが、ボトムエミッション構造(下面射出構造)、及びデュアルエミッション構造(両面射出構造)の発光装置とする場合においては、電極115に透光性を有する導電性材料を用いればよい。

【0061】

〔隔壁〕

10

20

30

40

50

隔壁 114 は、隣接する電極 118 間の電氣的ショートを防止するために設ける。また、後述する E L 層 117 の形成にメタルマスクを用いる場合、メタルマスクが発光素子 125 を形成する領域に接触しないようにする機能も有する。隔壁 114 は、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、イミド樹脂などの有機樹脂材料や、酸化シリコンなどの無機材料で形成することができる。隔壁 114 は、その側壁がテーパまたは連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成することが好ましい。隔壁 114 の側壁をこのような形状とすることで、後に形成される E L 層 117 や電極 118 の被覆性を良好なものとすることができる。

【0062】

〔E L 層〕

10

E L 層 117 の構成については、実施の形態 9 で説明する。

【0063】

〔電極 118〕

本実施の形態では電極 118 を陰極として用いるため、電極 118 を後述する E L 層 117 に電子を注入できる仕事関数の小さい材料を用いて形成することが好ましい。また、仕事関数の小さい金属単体ではなく、仕事関数の小さいアルカリ金属、またはアルカリ土類金属を数 nm 形成した層を緩衝層として形成し、その上にアルミニウムなどの金属材料、インジウム錫酸化物等の導電性を有する酸化物材料、または半導体材料を用いて形成してもよい。また、緩衝層として、アルカリ土類金属の酸化物、ハロゲン化物、または、マグネシウム—銀等の合金を用いることもできる。

20

【0064】

また、電極 118 を介して、E L 層 117 が発する光を取り出す場合には、電極 118 は、可視光に対し透光性を有することが好ましい。

【0065】

〔接着層〕

本実施の形態では、接着層 120 は、電極 118 に接して形成している。基板 121 は接着層 120 により固定されている。また、接着層 112 は剥離層 113 に接して形成している。基板 111 は接着層 112 により固定されている。接着層 120 および接着層 112 としては、光硬化型の接着剤、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、または嫌気型接着剤を用いることができる。例えば、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、イミド樹脂等を用いることができる。トップエミッション構造の場合は接着層 120 に、ボトムエミッション構造の場合は接着層 112 に、光の波長以下の大きさの乾燥剤（ゼオライト等）や、屈折率の大きいフィラー（酸化チタンや、ジルコニウム等）を混合すると、E L 層 117 が発する光の取り出し効率が向上するため好適である。

30

【0066】

〔剥離層〕

剥離層 113 は、タングステン、モリブデン、チタン、タンタル、ニオブ、ニッケル、コバルト、ジルコニウム、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスミウム、イリジウム、シリコンから選択された元素、または前記元素を含む合金材料、または前記元素を含む化合物材料を用いて形成することができる。また、これらの材料を単層又は積層して形成することができる。なお、剥離層 113 の結晶構造は、非晶質、微結晶、多結晶のいずれの場合でもよい。また、剥離層 113 を、酸化アルミニウム、酸化ガリウム、酸化亜鉛、二酸化チタン、酸化インジウム、酸化インジウムスズ、酸化インジウム亜鉛、または InGaZnO (IGZO) 等の金属酸化物を用いて形成することもできる。

40

【0067】

剥離層 113 は、スパッタリング法や CVD 法、塗布法、印刷法等により形成できる。なお、塗布法はスピンコーティング法、液滴吐出法、ディスペンス法を含む。

【0068】

剥離層 113 を単層で形成する場合、タングステン、モリブデン、またはタングステンとモリブデンを含む合金材料を用いることが好ましい。または、剥離層 113 を単層で形成

50

する場合、タングステンの酸化物若しくは酸化窒化物、モリブデンの酸化物若しくは酸化窒化物、またはタングステンとモリブデンを含む合金の酸化物若しくは酸化窒化物を用いることが好ましい。

【0069】

また、剥離層113として、例えば、タングステンを含む層とタングステンの酸化物を含む層の積層構造を形成する場合、タングステンを含む層に接して絶縁性酸化物層を形成することで、タングステンを含む層と絶縁性酸化物層との界面に、酸化タングステンが形成されることを活用してもよい。また、タングステンを含む層の表面を、熱酸化処理、酸素プラズマ処理、オゾン水等の酸化力の強い溶液での処理等を行ってタングステンの酸化物を含む層を形成してもよい。

10

【0070】

〔異方性導電接続層〕

異方性導電接続層123は、様々な異方性導電フィルム（ACF：Anisotropic Conductive Film）や、異方性導電ペースト（ACP：Anisotropic Conductive Paste）などを用いて形成することができる。

【0071】

異方性導電接続層123は、熱硬化性、又は熱硬化性及び光硬化性の樹脂に導電性粒子を混ぜ合わせたペースト状又はシート状の材料を硬化させたものである。異方性導電接続層123は、光照射や熱圧着によって異方性の導電性を示す材料となる。異方性導電接続層123に用いられる導電性粒子としては、例えば球状の有機樹脂をAuやNi、Co等の薄膜状の金属で被覆した粒子を用いることができる。

20

【0072】

＜発光装置の作製方法＞

次に、図2乃至図6を用いて、発光装置100の作製方法を例示する。図2乃至図6は、図1（A）中、A1－A2の一点鎖線で示す部位の断面に相当する。

【0073】

〔剥離層の形成〕

まず、素子形成基板101上に剥離層113を形成する（図2（A）参照。）。なお、素子形成基板101としては、ガラス基板、石英基板、サファイア基板、セラミック基板、金属基板などを用いることができる。また、本実施の形態の処理温度に耐えうる耐熱性を有するプラスチック基板を用いてもよい。

30

【0074】

また、ガラス基板には、例えば、アルミノシリケートガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラスなどのガラス材料が用いられている。なお、酸化バリウム（BaO）を多く含ませることで、より実用的な耐熱ガラスが得られる。他にも、結晶化ガラスなどを用いることができる。

【0075】

本実施の形態では、剥離層113としてスパッタリング法によりタングステンを形成する。

【0076】

〔下地層の形成〕

次に、剥離層113上に下地層119を形成する（図2（A）参照。）。本実施の形態では、下地層119としてプラズマCVD法により酸化シリコンを形成する。

40

【0077】

〔端子電極の形成〕

次に、下地層119上に端子電極116を形成する。まず、下地層119上に、スパッタリング法により二層のモリブデンの間にアルミニウムを挟んだ三層の金属膜を形成する。続いて、金属膜上にレジストマスクを形成し、該レジストマスクを用いて、金属膜を所望の形状にエッチングして端子電極116を形成することができる。レジストマスクの形成は、フォトリソグラフィ法、印刷法、インクジェット法等を適宜用いて行うことができる。

50

。レジストマスクをインクジェット法で形成するとフォトマスクを使用しないため、製造コストを低減できる。

【0078】

金属膜のエッチングは、ドライエッチング法でもウェットエッチング法でもよく、両方を用いてもよい。ウェットエッチング法により、金属膜のエッチングを行う場合は、エッチング液として、燐酸と酢酸と硝酸を混ぜた溶液や、シュウ酸を含む溶液や、リン酸を含む溶液などを用いることができる。エッチング処理終了後に、レジストマスクを除去する（図2（B）参照）。

【0079】

〔電極115の形成〕

次に、下地層119上に電極115を形成する。電極115も端子電極116と同様に形成することができる。本実施の形態では、電極115を、銀の上にインジウム錫酸化物を積層した材料で形成する。電極115と端子電極116は電氣的に接続されている（図2（B）参照）。

【0080】

〔隔壁の形成〕

次に、隔壁114を形成する（図2（C）参照）。本実施の形態では、隔壁114を感光性の有機樹脂材料を用いて塗布法で形成し、所望の形状に加工することにより形成する。本実施の形態では、隔壁114を、感光性を有するイミド樹脂を用いて形成する。

【0081】

〔EL層の形成〕

次に、EL層117を電極115および隔壁114上に形成する（図2（D）参照）。

【0082】

〔電極118の形成〕

次に、電極118をEL層117に接するように形成する。電極118は、蒸着法、スパッタリング法等で形成することができる（図2（E）参照）。

【0083】

〔基板の形成〕

次に、開口122aを有する基板121を、接着層120を介して電極118上に形成する。この時、基板121の開口122aを端子電極116と重畳するように配置する。また、接着層120は、開口122aと重畳する領域に、開口122bを有する。前述した通り、本明細書では、開口122aおよび開口122bを併せて開口122と呼ぶ（図3（A）参照）。

【0084】

〔埋め込み層の形成〕

次に、開口122内に埋め込み層109を形成する（図3（B）参照）。開口122内に埋め込み層109を形成しない場合、後の工程で行う素子形成基板101の剥離時に、端子電極116の開口122と重畳する領域を損傷する恐れがある。なお、埋め込み層109は後に除去するため、水や有機溶剤に可溶な材料で形成することが好ましい。このような材料として、可溶性アクリル樹脂、可溶性ポリイミド樹脂、可溶性エポキシ樹脂などの可溶性樹脂を用いることができる。また、埋め込み層109の表面位置は、基板121の表面と概略一致していることが好ましい。本実施の形態では、埋め込み層109として水溶性のアクリル樹脂を用いる。

【0085】

〔転載基板の形成〕

次に、転載基板102を、基板121上に貼り合わせる（図3（C）参照）。転載基板102は後に除去するため、転載基板102として、紫外線の照射により接着力が低下するUVテープや、ダイシングテープ、または、加熱により接着力が低下するテープや、弱粘性のテープを用いて形成することができる。本実施の形態では、転載基板102としてUVテープを用いる。

10

20

30

40

50

【0086】

〔基板の剥離〕

次に、素子形成基板101を剥離層113とともに下地層119から剥離する（図4（A）参照）。剥離方法としては、機械的な力を加えること（人間の手や治具で引き剥がす処理や、ローラーを回転させながら分離する処理、超音波等）を用いて行えばよい。たとえば、剥離層113に鋭利な刃物またはレーザ光照射等で切り込みをいれ、その切り込みに水を注入する。毛細管現象により水が剥離層113と下地層119の間にしみこむことにより、素子形成基板101を容易に剥離することができる。

【0087】

〔発光装置と基板の貼り合わせ〕

次に、接着層112を介して基板111を下地層119に貼り合わせる（図4（B）参照）。

【0088】

〔転載基板の剥離〕

次に、転載基板102を剥離する。本実施の形態では転載基板102としてUVテープを用いたため、転載基板102に紫外線103を照射することで（図5（A）参照）、転載基板102を容易に剥離することができる（図5（B）参照）。

【0089】

〔埋め込み層の除去〕

次に、水や有機溶剤などの、埋め込み層109の除去に適した溶剤を用いて埋め込み層109を除去する（図6（A）参照）。

【0090】

〔外部電極の形成〕

次に、開口122に異方性導電接続層123を形成する。また、開口122において端子電極116と重畳する位置に、発光装置100に電力や信号を入力するための外部電極124を形成する（図6（B）参照）。外部電極124は、異方性導電接続層123を介して端子電極116と電氣的に接続する。このようにして、発光装置100に電力や信号を入力することが可能となる。なお、外部電極124として、FPCを用いることができる。

【0091】

なお、外部電極124として金属線を用いることもできる。該金属線と端子電極116の接続は、異方性導電接続層123を用いずに、ワイヤーボンディング法により行うことができる。また、該金属線と端子電極116の接続をハンダ付けにより行ってもよい。

【0092】

本発明の一態様によれば、発光装置100に電力や信号を入力するために、レーザ光や刃物を用いて基板121の一部を除去する必要があるため、発光装置100や端子電極116にダメージを与えにくい。本発明の一態様によれば、作製歩留まりが良く、信頼性の良好な発光装置を提供することができる。

【0093】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0094】

（実施の形態2）

本実施の形態では、実施の形態1で開示した方法と異なる方法で発光装置100を作製する方法について説明する。なお、説明の重複を防ぐため、本実施の形態では、主に実施の形態1と異なる部分について説明する。

【0095】

<発光装置の作製方法>

隔壁114の形成までは、実施の形態1と同様に行うことができる（図2（C）参照。）

【0096】

10

20

30

40

50

〔E L層の形成〕

次に、E L層 1 1 7を電極 1 1 5および隔壁 1 1 4上に形成する。この時、E L層 1 1 7の形成と同時に、端子電極 1 1 6上の開口 1 2 2と重畳する領域に層 1 0 4を形成する（図 7（A）参照）。層 1 0 4はE L層 1 1 7と同じ材料および方法を用いて形成することができる。

【0097】

〔電極 1 1 8の形成〕

次に、電極 1 1 8をE L層 1 1 7に接するように形成する。この時、層 1 0 4上の開口 1 2 2と重畳する領域に層 1 0 5を形成する。層 1 0 5は、電極 1 1 8と同じ層の一部を用いて形成することができる（図 7（B）参照）。 10

【0098】

〔基板 1 2 1の形成〕

次に、基板 1 2 1を、接着層 1 2 0を介して電極 1 1 8上に形成する。この時、基板 1 2 1の開口 1 2 2を、端子電極 1 1 6、層 1 0 5、および層 1 0 4と重畳するように配置する（図 7（C）参照）。なお、接着層 1 2 0は、開口 1 2 2と重畳する領域には形成しないため、接着層 1 2 0も開口 1 2 2と重畳する開口を有する。

【0099】

なお、層 1 0 4は、上面から見た時に、層 1 0 4の外周部分が接着層の開口の外側に位置する大きさで形成する。また、層 1 0 5は、上面から見た時に、層 1 0 5の外周部分が接着層の開口の内側に位置する大きさで形成する。 20

【0100】

〔埋め込み層と転載基板の形成〕

次に、実施の形態 1と同様に、埋め込み層 1 0 9と転載基板 1 0 2を形成する（図 7（D）参照）。その後、素子形成基板 1 0 1を剥離し、接着層 1 1 2を介して基板 1 1 1を貼り合わせる。

【0101】

〔転載基板の剥離〕

次に、転載基板 1 0 2に紫外線 1 0 3を照射し、転載基板 1 0 2の接着力を弱めて転載基板 1 0 2を剥離する。紫外線 1 0 3の照射に先立ち、埋め込み層 1 0 9と重畳する領域にマスク 1 0 7を配置して、転載基板 1 0 2の埋め込み層 1 0 9と重畳する領域に紫外線 1 0 3が照射されないようにする（図 8（A）参照）。 30

【0102】

このようにすることで、転載基板 1 0 2の埋め込み層 1 0 9と重畳する領域の接着力は、低下せずに維持される。また、層 1 0 4と層 1 0 5の界面は密着性が低いので、転載基板 1 0 2の剥離と同時に、埋め込み層 1 0 9と層 1 0 5を除去することができる（図 8（B）参照）。

【0103】

〔層 1 0 4の除去〕

次に、エチルアルコールなどの有機溶剤を用いて、層 1 0 4を除去し、端子電極 1 1 6表面の一部を露出させる（図 9（A）参照）。 40

【0104】

〔外部電極の形成〕

次に、開口 1 2 2に異方性導電接続層 1 2 3を形成し、異方性導電接続層 1 2 3上に、発光装置 1 0 0に電力や信号を入力するための外部電極 1 2 4を形成する（図 9（B）参照）。異方性導電接続層 1 2 3を介して外部電極 1 2 4と端子電極 1 1 6を電氣的に接続する。このようにして、発光装置 1 0 0に電力や信号を入力することが可能となる。なお、外部電極 1 2 4として、F P Cを用いることができる。

【0105】

本発明の一態様によれば、発光装置 1 0 0に電力や信号を入力するために、基板 1 2 1の一部を除去する必要があるため、発光装置 1 0 0や端子電極 1 1 6にダメージを与えにく 50

い。本発明の一態様によれば、作製歩留まりが良く、信頼性の良好な発光装置を提供することができる。

【0106】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0107】

(実施の形態3)

本実施の形態では、上記実施の形態に示した発光装置100と異なる構成を有する発光装置200について、図10を用いて説明する。図10(A)は発光装置200の上面図であり、図10(B)は、図10(A)中でB1-B2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

10

【0108】

<発光装置の構成>

本実施の形態に示す発光装置200は、表示領域231と、周辺回路251を有する。また、発光装置200は、電極115、EL層117、電極118を含む発光素子125と、端子電極216を有する。発光素子125は、表示領域231中に複数形成されている。また、各発光素子125には、発光素子125の発光量を制御するトランジスタ232が接続されている。

【0109】

端子電極216は、開口122に形成された異方性導電接続層123を介して外部電極124と電氣的に接続されている。また、端子電極216は、周辺回路251に電氣的に接続されている。

20

【0110】

周辺回路251は、複数のトランジスタ252により構成されている。周辺回路251は、外部電極124から供給された信号を、表示領域231中のどの発光素子125に供給するかを決定する機能を有する。

【0111】

図10に示す発光装置200は、接着層120を介して基板111と基板121が貼り合わされた構造を有する。基板111上には、接着層112を介して絶縁層205が形成されている。絶縁層205は、酸化シリコン、窒化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン、酸化アルミニウム、酸化窒化アルミニウム、または窒化酸化アルミニウム等を、単層または多層で形成するのが好ましい。絶縁層205は、スパッタリング法やCVD法、熱酸化法、塗布法、印刷法等を用いて形成することが可能である。

30

【0112】

なお、絶縁層205は下地層として機能し、基板111や接着層112などからトランジスタや発光素子への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0113】

また、絶縁層205上に、トランジスタ232、トランジスタ252、端子電極216、配線219が形成されている。なお、本実施の形態では、トランジスタ232およびトランジスタ252として、ボトムゲート型のトランジスタの1つであるチャネルエッチ型のトランジスタを例示しているが、チャネル保護型のトランジスタやトップゲート型のトランジスタなどを用いることも可能である。また、チャネルが形成される半導体層を2つのゲート電極で挟む構造の、デュアルゲート型のトランジスタを用いることも可能である。

40

【0114】

トランジスタ232とトランジスタ252は、同様の構造を有していてもよい。ただし、トランジスタのサイズ(例えば、チャネル長、およびチャネル幅)等は、各トランジスタで適宜調整することができる。

【0115】

トランジスタ232およびトランジスタ252は、ゲート電極206、ゲート絶縁層207、半導体層208、ソース電極209a、ドレイン電極209bを有する。

50

【0116】

端子電極216、配線219、ゲート電極206、ソース電極209a、およびドレイン電極209bは、端子電極116と同様の材料および方法により形成することができる。また、ゲート絶縁層207は、絶縁層205と同様の材料および方法により形成することができる。

【0117】

半導体層208は、非晶質半導体、微結晶半導体、多結晶半導体等を用いて形成することができる。例えば、非晶質シリコンや、微結晶ゲルマニウム等を用いることができる。また、炭化シリコン、ガリウム砒素、酸化物半導体、窒化物半導体などの化合物半導体や、有機半導体等を用いることができる。

10

【0118】

なお、酸化物半導体は、エネルギーギャップが3.0eV以上と大きく、可視光に対する透過率が高い。また、酸化物半導体を適切な条件で加工して得られたトランジスタにおいては、オフ電流を使用時の温度条件下（例えば、25℃）において、100zA（ 1×10^{-19} A）以下、もしくは10zA（ 1×10^{-20} A）以下、さらには1zA（ 1×10^{-21} A）以下とすることができる。このため、消費電力の少ない発光装置を提供することができる。

【0119】

また、半導体層208に酸化物半導体を用いる場合は、半導体層208に接する絶縁層に酸素を含む絶縁層を用いることが好ましい。

20

【0120】

また、トランジスタ232およびトランジスタ252上に絶縁層210が形成され、絶縁層210上に絶縁層211が形成されている。絶縁層210は、保護絶縁層として機能し、絶縁層210よりも上の層からトランジスタ232およびトランジスタ252への不純物元素が拡散することを防止または低減することができる。絶縁層210は、絶縁層205と同様の材料及び方法で形成することができる。

【0121】

また、発光素子125の被形成面の表面凹凸を低減するために絶縁層211に平坦化処理を行ってもよい。平坦化処理としては、特に限定されないが、研磨処理（例えば、化学的機械研磨法（Chemical Mechanical Polishing：CMP））、やドライエッチング処理により行うことができる。

30

【0122】

また、平坦化機能を有する絶縁材料を用いて絶縁層211を形成することで、研磨処理を省略することもできる。平坦化機能を有する絶縁材料として、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の有機材料を用いることができる。また上記有機材料の他に、低誘電率材料（low-k材料）等を用いることができる。なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、絶縁層211を形成してもよい。

【0123】

また、絶縁層211上に、発光素子125と、各発光素子125を離間するための隔壁114が形成されている。

40

【0124】

また、基板121には、遮光膜264、着色層266、及びオーバーコート層268が形成されている。発光装置200は、発光素子125からの光を、着色層266を介して基板121側から射出する、所謂トップエミッション構造（上面射出構造）の発光装置である。

【0125】

また、発光素子125は、絶縁層211、および絶縁層210に設けられた開口でトランジスタ232と電氣的に接続されている。

【0126】

また、本実施の形態では、発光装置の一例として、アクティブマトリクス型の発光装置に

50

ついて例示したが、パッシブマトリクス型の発光装置に適用することも可能である。

【0127】

また、本発明の一態様は、表示素子に発光素子を用いた発光装置に限らず、表示素子に液晶素子を用いた液晶表示装置や、電子ペーパー、DMD (Digital Micromirror Device)、PDP (Plasma Display Panel)、FED (Field Emission Display)、SED (Surface-conduction Electron-emitter Display) 等の表示装置に用いることも可能である。

【0128】

液晶素子の一例としては、液晶の光学的変調作用によって光の透過又は非透過を制御する素子がある。その素子是一对の電極と液晶層により構造されることが可能である。なお、液晶の光学的変調作用は、液晶にかかる電界（横方向の電界、縦方向の電界又は斜め方向の電界を含む）によって制御される。なお、具体的には、液晶の一例としては、ネマチック液晶、コレステリック液晶、スメクチック液晶、ディスコチック液晶、サーモトロピック液晶、リオトロピック液晶、低分子液晶、高分子液晶、高分子分散型液晶 (PDLC)、強誘電液晶、反強誘電液晶、主鎖型液晶、側鎖型高分子液晶、バナナ型液晶などを挙げることができる。また液晶の駆動方法としては、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、IPS (In-Plane-Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モード、MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モード、PVA (Patterned Vertical Alignment) モード、ASV (Advanced Super View) モード、ASM (Axially Symmetric aligned Micro-cell) モード、OCB (Optically Compensated Birefringence) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、FLC (Ferroelectric Liquid Crystal) モード、AFLC (AntiFerroelectric Liquid Crystal) モード、PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード、PNLC (Polymer Network Liquid Crystal) モード、ゲストホストモード、ブルー相 (Blue Phase) モードなどがある。ただし、これに限定されず、液晶素子及びその駆動方式として様々なものを用いることができる。

【0129】

電子ペーパーの表示方法の一例としては、分子により表示されるもの（光学異方性、染料分子配向など）、粒子により表示されるもの（電気泳動、粒子移動、粒子回転、相変化など）、フィルム的一端が移動することにより表示されるもの、分子の発色／相変化により表示されるもの、分子の光吸収により表示されるもの、又は電子とホールが結合して自発光により表示されるものなどを用いることができる。具体的には、電子ペーパーの表示方法の一例としては、マイクロカプセル型電気泳動、水平移動型電気泳動、垂直移動型電気泳動、球状ツイストボール、磁気ツイストボール、円柱ツイストボール方式、帯電トナー、電子粉流体、磁気泳動型、磁気感熱式、エレクトロウェットティング、光散乱（透明／白濁変化）、コレステリック液晶／光導電層、コレステリック液晶、双安定性ネマチック液晶、強誘電性液晶、2色性色素・液晶分散型、可動フィルム、ロイコ染料による発消色、フォトクロミック、エレクトロクロミック、エレクトロデポジション、フレキシブル有機ELなどがある。ただし、これに限定されず、電子ペーパー及びその表示方法として様々なものを用いることができる。ここで、マイクロカプセル型電気泳動を用いることによって、泳動粒子の凝集、沈殿を解決することができる。電子粉流体は、高速応答性、高反射率、広視野角、低消費電力、メモリ性などのメリットを有する。

【0130】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能

である。

【0131】

(実施の形態4)

本発明の一態様の発光装置2100の構成例について、図11および図12を用いて説明する。図11(A)は発光装置2100の外観を示す斜視図であり、図11(B)は、発光装置2100の上面図である。また、図12は、図11においてC1-C2の一点鎖線で示す部位の断面図である。なお、本明細書に開示する発光装置2100は、表示素子に発光素子を用いた表示装置である。

【0132】

<発光装置の構成>

本実施の形態に示す発光装置2100は、電極2115、EL層2117、電極2118、隔壁2114、および端子電極2116を有する。電極2115および端子電極2116は電氣的に接続されている。また、発光装置2100は、電極2115上に隔壁2114を有し、電極2115および隔壁2114上にEL層2117を有し、EL層2117上に電極2118を有している。

【0133】

電極2115、EL層2117、および電極2118により、発光素子2125が形成される。また、発光素子2125は、基板2111上に、接着層2112、および下地層2119を介して形成されている。なお、発光素子2125は、表示領域2131内に複数設けられている。

【0134】

また、本実施の形態に示す発光装置2100は、電極2118上に接着層2120を介して基板2121が形成されている。

【0135】

また、下地層2119は、端子電極2116と重畳する開口2122aを有する。また、接着層2112および基板2111は、開口2122aと重畳する開口2122bを有する。本明細書では、開口2122aおよび開口2122bを併せて開口2122と呼ぶ。開口2122において、外部電極2124と端子電極2116が、異方性導電接続層2123を介して電氣的に接続されている。

【0136】

また、発光素子2125と端子電極2116の間に、発光素子2125に供給する信号を制御するスイッチング素子を設けてもよい。例えば、発光素子2125と端子電極2116の間に、トランジスタを設けてもよい。

【0137】

トランジスタは半導体素子の一種であり、電流や電圧の増幅や、導通または非導通を制御するスイッチング動作などを実現することができる。発光素子2125と端子電極2116の間にトランジスタを設けることで、表示領域2131の面積化や、高精細化を容易とすることができる。なお、トランジスタなどのスイッチング素子に限らず、抵抗素子、インダクタ、キャパシタなどを表示領域2131内に設けることもできる。

【0138】

〔基板〕

基板2121および基板2111としては、上記実施の形態で開示した基板121および基板111と同様の材料を用いることができる。発光装置2100を下面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板2111にEL層2117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。また、発光装置2100を上面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板2121にEL層2117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。

【0139】

〔下地層〕

下地層2119は、上記実施の形態で開示した下地層119と同様の材料および方法で形

10

20

30

40

50

成することができる。

【0140】

下地層2119は、基板2111や接着層2112などから発光素子2125への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0141】

〔端子電極〕

端子電極2116は、上記実施の形態で開示した端子電極116と同様の材料および方法で形成することができる。

【0142】

〔電極2115〕

電極2115は、後に形成されるEL層2117が発する光を効率よく反射する導電性材料を用いて形成することが好ましい。電極2115は、上記実施の形態で開示した電極115と同様の材料および方法で形成することができる。

【0143】

なお、本実施の形態においては、トップエミッション構造の発光装置について例示するが、ボトムエミッション構造（下面射出構造）、及びデュアルエミッション構造（両面射出構造）の発光装置とする場合においては、電極2115に透光性を有する導電性材料を用いればよい。

【0144】

〔隔壁〕

隔壁2114は、隣接する電極2118間の電氣的ショートを防止するために設ける。また、後述するEL層2117の形成にメタルマスクを用いる場合、メタルマスクが発光素子2125を形成する領域に接触しないようにする機能も有する。隔壁2114は、上記実施の形態で開示した隔壁114と同様の材料および方法で形成することができる。隔壁2114は、その側壁がテーパまたは連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成することが好ましい。隔壁2114の側壁をこのような形状とすることで、後に形成されるEL層2117や電極2118の被覆性を良好なものとするすることができる。

【0145】

〔EL層〕

EL層2117の構成については、実施の形態9で説明する。

【0146】

〔電極2118〕

本実施の形態では電極2118を陰極として用いるため、電極2118を後述するEL層2117に電子を注入できる仕事関数の小さい材料を用いて形成することが好ましい。電極2118は、上記実施の形態で開示した電極118と同様の材料および方法で形成することができる。

【0147】

また、電極2118を介して、EL層2117が発する光を取り出す場合には、電極2118は、可視光に対し透光性を有することが好ましい。

【0148】

〔接着層〕

本実施の形態では、接着層2120は、電極2118に接して形成している。基板2121は接着層2120により固定されている。また、接着層2112は下地層2119に接して形成している。基板2111は接着層2112により固定されている。接着層2120および接着層2112としては、上記実施の形態で開示した接着層120および接着層112と同様の材料および方法で形成することができる。また、トップエミッション構造の場合は接着層2120に、ボトムエミッション構造の場合は接着層2112に、光の波長以下の大きさの乾燥剤（ゼオライト等）や、屈折率の大きいフィラー（酸化チタンや、ジルコニウム等）を混合すると、EL層2117が発する光の取り出し効率が向上するため好適である。

10

20

30

40

50

【0149】

〔異方性導電接統層〕

異方性導電接統層2123は、上記実施の形態で開示した異方性導電接統層123と同様の材料および方法で形成することができる。

【0150】

＜発光装置の作製方法＞

次に、図13乃至図15を用いて、発光装置2100の作製方法を例示する。図13乃至図15は、図11においてC1-C2の一点鎖線で示す部位の断面に相当する。

【0151】

〔剥離層の形成〕

まず、素子形成基板2101上に剥離層2113を形成する（図13（A）参照。）。なお、素子形成基板2101としては、上記実施の形態で開示した素子形成基板101と同様の材料を用いることができる。

【0152】

剥離層2113は、上記実施の形態で開示した剥離層113と同様の材料および方法で形成することができる。

【0153】

本実施の形態では、剥離層2113としてスパッタリング法によりタングステンを形成する。

【0154】

〔下地層の形成〕

次に、剥離層2113上に下地層2119を形成する（図13（A）参照。）。本実施の形態では、下地層2119としてプラズマCVD法により酸化シリコンを形成する。

【0155】

〔開口部の形成〕

次に、下地層2119の一部を選択的に除去し、開口2122aを形成する（図13（B）参照。）。具体的には、下地層2119上にレジストマスクを形成し、該レジストマスクを用いて、下地層2119の一部を選択的にエッチングする。レジストマスクの形成は、フォトリソグラフィ法、印刷法、インクジェット法等を適宜用いて行うことができる。レジストマスクをインクジェット法で形成するとフォトマスクを使用しないため、製造コストを低減できる。また、下地層2119のエッチングは、ドライエッチング法でもウェットエッチング法でもよく、両方を用いてもよい。下地層2119のエッチングは、剥離層2113のエッチング速度よりも下地層2119のエッチング速度のほうが速い条件で行うことが好ましい。

【0156】

〔開口部の酸化処理〕

次に、開口2122aの形成により露出した剥離層2113表面を酸化させる。露出した剥離層2113表面の酸化は、露出した剥離層2113表面に、過酸化水素水や、オゾンを含む水などの、酸化力を有する溶液に触れさせることで行うことができる。また、露出した剥離層2113表面を酸素雰囲気中に曝し、さらに紫外線を照射することで、露出した剥離層2113表面を酸化させることができる。また、露出した剥離層2113表面を酸素プラズマに曝すことにより、開口2122aの形成により露出した剥離層2113の表面を酸化させる（図13（C）参照。）。

【0157】

剥離層2113の表面に酸化層を形成することで、後の工程で行われる素子形成基板2101の剥離を容易とすることができる。

【0158】

〔端子電極の形成〕

次に、下地層2119および開口2122aに重畳する端子電極2116を形成する（図

10

20

30

40

50

1 3 (D) 参照)。端子電極 2 1 1 6 は、上記実施の形態で開示した端子電極 1 1 6 と同様の材料および方法で形成することができる。

【0 1 5 9】

なお、開口 2 1 2 2 a において、剥離層 2 1 1 3 と端子電極 2 1 1 6 は、先の酸化処理により酸化された剥離層 2 1 1 3 の表面を介して接している。剥離層 2 1 1 3 と端子電極 2 1 1 6 の界面に酸化層を設けることで、後の工程で行われる素子形成基板 2 1 0 1 の剥離時に、端子電極 2 1 1 6 が剥離層 2 1 1 3 と一緒に剥がれてしまう現象を防ぐことができる。

【0 1 6 0】

〔電極 2 1 1 5 の形成〕

次に、下地層 2 1 1 9 上に電極 2 1 1 5 を形成する。電極 2 1 1 5 も端子電極 2 1 1 6 と同様に形成することができる。本実施の形態では、電極 2 1 1 5 を、銀の上にインジウム錫酸化物を積層した材料で形成する。また、電極 2 1 1 5 と端子電極 2 1 1 6 は電氣的に接続されている (図 1 4 (A) 参照)。

【0 1 6 1】

〔隔壁の形成〕

次に、隔壁 2 1 1 4 を形成する (図 1 4 (B) 参照)。本実施の形態では、隔壁 2 1 1 4 を感光性の有機樹脂材料を用いて塗布法で形成し、所望の形状に加工することにより形成する。本実施の形態では、隔壁 2 1 1 4 を、感光性を有するイミド樹脂を用いて形成する。

【0 1 6 2】

〔E L 層の形成〕

次に、E L 層 2 1 1 7 を電極 2 1 1 5 および隔壁 2 1 1 4 上に形成する (図 1 4 (C) 参照)。

【0 1 6 3】

〔電極 2 1 1 8 の形成〕

次に、電極 2 1 1 8 を E L 層 2 1 1 7 に接するように形成する。電極 2 1 1 8 は、蒸着法、スパッタリング法等で形成することができる (図 1 4 (D) 参照)。

【0 1 6 4】

〔基板 2 1 2 1 の形成〕

次に、基板 2 1 2 1 を、接着層 2 1 2 0 を介して電極 2 1 1 8 上に形成する (図 1 5 (A) 参照)。

【0 1 6 5】

〔基板の剥離〕

次に、素子形成基板 2 1 0 1 を剥離層 2 1 1 3 とともに、下地層 2 1 1 9 および端子電極 2 1 1 6 から剥離する (図 1 5 (B) 参照)。剥離方法は、上記実施の形態で開示した基板の剥離方法と同様に行うことができる。

【0 1 6 6】

〔発光装置と基板の貼り合わせ〕

次に、開口 2 1 2 2 b を有する基板 2 1 1 1 を、接着層 2 1 1 2 を介して下地層 2 1 1 9 に貼り合わせる (図 1 5 (C) 参照)。この時、基板 2 1 1 1 の開口 2 1 2 2 b を、開口 2 1 2 2 a と重畳する位置に配置する。また、接着層 2 1 1 2 は、開口 2 1 2 2 b と重畳する領域には形成しない。なお、前述した通り、本明細書では、開口 2 1 2 2 a および開口 2 1 2 2 b を併せて開口 2 1 2 2 と呼ぶ。

【0 1 6 7】

〔外部電極の形成〕

次に、開口 2 1 2 2 に異方性導電接続層 2 1 2 3 を形成する。また、開口 2 1 2 2 において端子電極 2 1 1 6 と重畳する位置に、発光装置 2 1 0 0 に電力や信号を入力するための外部電極 2 1 2 4 を形成する (図 1 2 参照)。外部電極 2 1 2 4 は、異方性導電接続層 2 1 2 3 を介して端子電極 2 1 1 6 と電氣的に接続される。このようにして、発光装置 2 1

10

20

30

40

50

00に電力や信号を入力することが可能となる。なお、外部電極2124は、上記実施の形態で開示した外部電極124と同様の材料および方法で形成することができる。

【0168】

本発明の一態様によれば、レーザ光や刃物などを用いて基板2121の一部を除去する必要がないため、表示領域2131や端子電極2116にダメージを与えにくい。また、表示領域2131と開口2122までの距離を短くすることができるため、信号や電力の減衰を少なくすることができる。また、作製工程が簡略化されるため、発光装置の生産性を高めることができる。本発明の一態様によれば、作製歩留まりが良く、信頼性の良好な発光装置を提供することができる。また、表示品位の良好な発光装置を提供することができる。

10

【0169】

<変形例>

また、本発明の一態様は、図16に示す発光装置2200のように構成することも可能である。図16(A)は、発光装置2200の外観を示す斜視図であり、図16(B)は、図16(A)におけるD1-D2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

【0170】

発光装置2200は、発光装置2100とは基板2111の形状が異なる。発光装置2200が有する基板2111は、開口2122bを有さない。また、基板2111は、開口2122aと重畳しないように下地層2119に貼り合わされている。よって、図16に示す発光装置2200は、基板2121と基板2111の端部が一致しない構成を有している。

20

【0171】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0172】

(実施の形態5)

本実施の形態では、上記実施の形態に示した発光装置2100と異なる構成を有する発光装置2300について、図17を用いて説明する。図17(A)は発光装置2300の斜視図であり、図17(B)は、図17(A)中でE1-E2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

30

【0173】

<発光装置の構成>

本実施の形態に示す発光装置2300は、表示領域2231と、周辺回路2251を有する。また、発光装置2300は、電極2115、EL層2117、電極2118を含む発光素子2125と、端子電極2216を有する。発光素子2125は、表示領域2231中に複数形成されている。また、各発光素子2125には、発光素子2125の発光量を制御するトランジスタ2232が接続されている。

【0174】

端子電極2216は、開口2122に形成された異方性導電接続層2123を介して外部電極2124と電氣的に接続されている。また、端子電極2216は、周辺回路2251に電氣的に接続されている。

40

【0175】

周辺回路2251は、複数のトランジスタ2252により構成されている。周辺回路2251は、外部電極2124から供給された信号を、表示領域2231中のどの発光素子2125に供給するかを決定する機能を有する。図17(A)では、表示領域2231の外側に4つの周辺回路2251を有する構成を示しているが、本発明の一態様はこれに限定されない。

【0176】

図17に示す発光装置2300は、接着層2120を介して基板2111と基板2121が貼り合わされた構造を有する。基板2111上には、接着層2112を介して絶縁層2

50

205が形成されている。絶縁層2205は、上記実施の形態で開示した絶縁層205と同様の材料および方法で形成することができる。

【0177】

なお、絶縁層2205は下地層として機能し、基板2111や接着層2112などからトランジスタや発光素子への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0178】

また、絶縁層2205上に、トランジスタ2232、トランジスタ2252、端子電極2216、配線2219が形成されている。なお、本実施の形態では、トランジスタ2232およびトランジスタ2252として、ボトムゲート型のトランジスタの1つであるチャネルエッチ型のトランジスタを例示しているが、チャネル保護型のトランジスタやトップゲート型のトランジスタなどを用いることも可能である。

10

【0179】

トランジスタ2232とトランジスタ2252は、同様の構成を有する。ただし、トランジスタのサイズ（例えば、チャネル長、およびチャネル幅）等は、各トランジスタで適宜調整することができる。

【0180】

トランジスタ2232およびトランジスタ2252は、ゲート電極2206、ゲート絶縁層2207、半導体層2208、ソース電極2209a、ドレイン電極2209bを有する。

【0181】

端子電極2216、配線2219、ゲート電極2206、ソース電極2209a、およびドレイン電極2209bは、端子電極2116と同様の材料および方法により形成することができる。

20

また、ゲート絶縁層2207は、絶縁層2205と同様の材料および方法により形成することができる。

【0182】

半導体層2208は、上記実施の形態で開示した半導体層208と同様の材料および方法で形成することができる。

【0183】

また、半導体層2208に酸化物半導体を用いる場合は、半導体層2208に接する絶縁層に酸素を含む絶縁層を用いることが好ましい。

30

【0184】

また、トランジスタ2232およびトランジスタ2252上に絶縁層2210が形成され、絶縁層2210上に絶縁層2211が形成されている。絶縁層2210は、保護絶縁層として機能し、絶縁層2210よりも上の層からトランジスタ2232およびトランジスタ2252へ不純物元素が拡散することを防止または低減することができる。絶縁層2210は、絶縁層2205と同様の材料及び方法で形成することができる。

【0185】

また、発光素子2125の被形成面の表面凹凸を低減するために絶縁層2211に平坦化処理を行ってもよい。平坦化処理としては、特に限定されないが、研磨処理（例えば、化学的機械研磨法）、やドライエッチング処理により行うことができる。

40

【0186】

また、平坦化機能を有する絶縁材料を用いて絶縁層2211を形成することで、研磨処理を省略することもできる。平坦化機能を有する絶縁材料として、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の有機材料を用いることができる。また上記有機材料の他に、低誘電率材料（low-k材料）等を用いることができる。なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、絶縁層2211を形成してもよい。

【0187】

また、絶縁層2211上に、発光素子2125と、各発光素子2125を離間するための隔壁2114が形成されている。

50

【0188】

また、基板2121には、遮光膜2264、着色層2266、及びオーバーコート層2268が形成されている。発光装置2300は、発光素子2125からの光を、着色層2266を介して基板2121側から射出する、所謂トップエミッション構造（上面射出構造）の発光装置である。

【0189】

また、発光素子2125は、絶縁層2211、および絶縁層2210に設けられた開口でトランジスタ2232と電氣的に接続されている。

【0190】

また、本実施の形態では、発光装置の一例として、アクティブマトリクス型の発光装置について例示したが、パッシブマトリクス型の発光装置に適用することも可能である。

10

【0191】

また、本発明の一態様は、表示素子に発光素子を用いた発光装置に限らず、表示素子に液晶素子を用いた液晶表示装置や、電子ペーパー、DMD、PDP、FED、SED等の表示装置に用いることも可能である。

【0192】

液晶素子の一例としては、上記実施の形態に開示した液晶素子と同様の材料を用いることができる。また、液晶素子の駆動方法は、上記実施の形態に開示した液晶素子の駆動方法と同様に行うことができる。

【0193】

また、電子ペーパーの表示方法は、上記実施の形態に開示した電子ペーパーの表示方法と同様に行うことができる。

20

【0194】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0195】

（実施の形態6）

本発明の一態様の発光装置3100の構成例について、図18乃至図20を用いて説明する。図18（A）は発光装置3100の斜視図であり、図18（B）は、図18（A）に示す部位3150の拡大図である。また、図18（C）及び図18（D）は、図18（A）中でF1-F2に一点鎖線で示す部位の断面図である。なお、本明細書に開示する発光装置3100は、表示素子に発光素子を用いた表示装置である。

30

【0196】

<発光装置の構成>

本実施の形態に示す発光装置3100は、電極3115、EL層3117、電極3118、隔壁3114、および端子電極3116を有する。電極3115および端子電極3116は電氣的に接続されている。また、発光装置3100は、電極3115上に隔壁3114を有し、電極3115および隔壁3114上にEL層3117を有し、EL層3117上に電極3118を有している。

【0197】

電極3115、EL層3117、および電極3118により、発光素子3125が形成される。また、発光素子3125は、基板3111上に、接着層3112、および下地層3119を介して形成されている。なお、発光素子3125は、表示領域3131内に複数設けられている。

40

【0198】

また、本実施の形態に示す発光装置3100は、電極3118上に接着層3120を介して基板3121が形成されている。

【0199】

基板3121は、溝部3141を有する。図18（A）乃至図18（C）に示す溝部3141は、基板3121の厚さ方向に貫通しているが、溝部3141は、必ずしも基板31

50

21の厚さ方向に貫通している必要はない。溝部3141は、図18(D)に示すように、基板3121を貫通せずに、一定の深さを有していてもよい。溝部3141が基板3121を貫通しない場合の溝部3141の深さは、基板3121の厚さの2分の1以上が好ましく、3分の2以上がより好ましい。なお、平面視において基板3121中の溝部3141に囲まれた領域を部位3121aと呼ぶ。

【0200】

また、端子電極3116上に層3104が形成され、層3104上に層3105が形成されている。端子電極3116上の層3104および層3105は、部位3121aと重畳する位置に形成される。

【0201】

図19に示すように、部位3121aおよび部位3121aと重畳する接着層3120を発光装置3100から分離することで、端子電極3116の一部を露出させることができる。図19(A)は、部位3121aおよび部位3121aと重畳する接着層3120の分離途中の様子を示す斜視図であり、図19(B)は、部位3121aおよび部位3121aと重畳する接着層3120の分離後の様子を示す斜視図である。また、図19(C)は、図19(B)中にF1-F2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

【0202】

部位3121aおよび部位3121aと重畳する接着層3120を除去することで、開口3122が形成され、端子電極3116の一部を露出させることができる。

【0203】

部位3121aと重畳する位置に層3104および層3105を設けることにより、部位3121aを、部位3121aと重畳する接着層3120と一緒に容易に分離し、端子電極3116を露出させることができる。なお、層3104および層3105については追って詳述する。

【0204】

また、図20に示すように、開口3122において、外部電極3124と端子電極3116が、異方性導電接続層3123を介して電氣的に接続することができる。よって、基板3121の開口3122と重畳する領域を「外部電極接続領域」ともいう。図20(A)は外部電極3124が接続された発光装置3100の斜視図であり、図20(B)は、図20(A)中にF1-F2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

【0205】

また、発光素子3125と端子電極3116の間に、発光素子3125に供給する信号を制御するスイッチング素子を設けてもよい。例えば、発光素子3125と端子電極3116の間に、トランジスタを設けてもよい。

【0206】

トランジスタは半導体素子の一種であり、電流や電圧の増幅や、導通または非導通を制御するスイッチング動作などを実現することができる。発光素子3125と端子電極3116の間にトランジスタを設けることで、表示領域3131の大面积化や、高精細化を容易とすることができる。なお、トランジスタなどのスイッチング素子に限らず、抵抗素子、インダクタ、キャパシタなどを表示領域3131内に設けることもできる。

【0207】

〔基板〕

基板3111および基板3121としては、上記実施の形態で開示した基板121および基板111と同様の材料を用いることができる。発光装置3100を下面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板3111にEL層3117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。また、発光装置3100を上面射出型の発光装置、または両面射出型の発光装置とする場合には、基板3121にEL層3117からの発光に対して透光性を有する材料を用いる。

【0208】

〔下地層〕

10

20

30

40

50

下地層 3 1 1 9 は上記実施の形態で開示した下地層 1 1 9 と同様の材料および方法で形成することができる。

【0 2 0 9】

下地層 3 1 1 9 は、基板 3 1 1 1 や接着層 3 1 1 2 などから発光素子 3 1 2 5 への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0 2 1 0】

〔端子電極〕

端子電極 3 1 1 6 は、上記実施の形態で開示した端子電極 1 1 6 と同様の材料および方法で形成することができる。

【0 2 1 1】

〔電極 3 1 1 5〕

電極 3 1 1 5 は、後に形成される E L 層 3 1 1 7 が発する光を効率よく反射する導電性材料を用いて形成することが好ましい。電極 3 1 1 5 は、上記実施の形態で開示した電極 1 1 5 と同様の材料および方法で形成することができる。

【0 2 1 2】

なお、本実施の形態においては、トップエミッション構造の発光装置について例示するが、ボトムエミッション構造（下面射出構造）、及びデュアルエミッション構造（両面射出構造）の発光装置とする場合においては、電極 3 1 1 5 に透光性を有する導電性材料を用いればよい。

【0 2 1 3】

〔隔壁〕

隔壁 3 1 1 4 は、隣接する電極 3 1 1 8 間の電氣的ショートを防止するために設ける。また、後述する E L 層 3 1 1 7 の形成にメタルマスクを用いる場合、メタルマスクが発光素子 3 1 2 5 を形成する領域に接触しないようにする機能も有する。隔壁 3 1 1 4 は、上記実施の形態で開示した隔壁 1 1 4 と同様の材料および方法で形成することができる。隔壁 3 1 1 4 は、その側壁がテーパまたは連続した曲率を持って形成される傾斜面となるように形成することが好ましい。隔壁 3 1 1 4 の側壁をこのような形状とすることで、後に形成される E L 層 3 1 1 7 や電極 3 1 1 8 の被覆性を良好なものとするすることができる。

【0 2 1 4】

〔E L 層〕

E L 層 3 1 1 7 の構成については、実施の形態 9 で説明する。

【0 2 1 5】

〔電極 3 1 1 8〕

本実施の形態では電極 3 1 1 8 を陰極として用いるため、電極 3 1 1 8 を後述する E L 層 3 1 1 7 に電子を注入できる仕事関数の小さい材料を用いて形成することが好ましい。電極 3 1 1 8 は、上記実施の形態で開示した電極 1 1 8 と同様の材料および方法で形成することができる。

【0 2 1 6】

また、電極 3 1 1 8 を介して、E L 層 3 1 1 7 が発する光を取り出す場合には、電極 3 1 1 8 は、可視光に対し透光性を有することが好ましい。

【0 2 1 7】

〔接着層〕

本実施の形態では、接着層 3 1 2 0 は、電極 3 1 1 8 に接して形成している。基板 3 1 2 1 は接着層 3 1 2 0 により固定されている。また、基板 3 1 1 1 は接着層 3 1 1 2 により固定されている。接着層 3 1 2 0 および接着層 3 1 1 2 としては、上記実施の形態で開示した接着層 1 2 0 および接着層 1 1 2 と同様の材料および方法で形成することができる。また、トップエミッション構造の場合は接着層 3 1 2 0 に、ボトムエミッション構造の場合は接着層 3 1 1 2 に、光の波長以下の大きさの乾燥剤（ゼオライト等）や、屈折率の大きいフィラー（酸化チタンや、ジルコニウム等）を混合すると、E L 層 3 1 1 7 が発する光の取り出し効率が向上するため好適である。

10

20

30

40

50

【0218】

〔異方性導電接統層〕

異方性導電接統層3123は、上記実施の形態で開示した異方性導電接統層123と同様の材料および方法で形成することができる。

【0219】

＜発光装置の作製方法＞

次に、図21乃至図24を用いて、発光装置3100の作製方法を例示する。図21乃至図24は、図18乃至図20中、F1－F2の一点鎖線で示す部位の断面に相当する。

【0220】

〔剥離層の形成〕

まず、素子形成基板3101上に剥離層3113を形成する（図21（A）参照。）。なお、素子形成基板3101としては、上記実施の形態で開示した素子形成基板101と同様の材料を用いることができる。

【0221】

剥離層3113は、上記実施の形態で開示した剥離層113と同様の材料および方法で形成することができる。

【0222】

本実施の形態では、剥離層3113としてスパッタリング法によりタングステンを形成する。

【0223】

〔下地層の形成〕

次に、剥離層3113上に下地層3119を形成する（図21（A）参照。）。本実施の形態では、下地層3119としてプラズマCVD法により酸化シリコンを形成する。

【0224】

〔端子電極の形成〕

次に、下地層3119上に端子電極3116を形成する。まず、下地層3119上に、スパッタリング法により二層のモリブデンの間にアルミニウムを挟んだ三層の金属膜を形成する。続いて、金属膜上にレジストマスクを形成し、該レジストマスクを用いて、金属膜を所望の形状にエッチングして端子電極3116を形成することができる。レジストマスクの形成は、フォトリソグラフィ法、印刷法、インクジェット法等を適宜用いて行うことができる。レジストマスクをインクジェット法で形成するとフォトマスクを使用しないため、製造コストを低減できる。

【0225】

金属膜のエッチングは、ドライエッチング法でもウェットエッチング法でもよく、両方を用いてもよい。ウェットエッチング法により、金属膜のエッチングを行う場合は、エッチング液として、燐酸と酢酸と硝酸を混ぜた溶液や、シュウ酸を含む溶液や、リン酸を含む溶液などを用いることができる。エッチング処理終了後に、レジストマスクを除去する（図21（B）参照）。

【0226】

〔電極の形成〕

次に、下地層3119上に電極3115を形成する。電極3115も端子電極3116と同様に形成することができる。本実施の形態では、電極3115を、銀の上にインジウム錫酸化物を積層した材料で形成する。電極3115と端子電極3116は電氣的に接続されている（図21（B）参照）。

【0227】

〔隔壁の形成〕

次に、隔壁3114を形成する（図21（C）参照）。本実施の形態では、隔壁3114を感光性の有機樹脂材料を用いて塗布法で形成し、所望の形状に加工することにより形成する。本実施の形態では、隔壁3114を、感光性を有するイミド樹脂を用いて形成する。

10

20

30

40

50

【0228】

〔EL層の形成〕

次に、EL層3117を電極3115および隔壁3114上に形成する。この時、EL層3117の形成と同時に、端子電極3116上の開口3122と重畳する領域に層3104を形成する（図21（D）参照）。層3104はEL層3117と同じ材料および方法を用いて形成することができる。

【0229】

〔電極の形成〕

次に、電極3118をEL層3117に接するように形成する。この時、電極3118の形成と同時に、層3104上の開口3122と重畳する領域に層3105を形成する。層3105は電極3118と同じ層の一部を用いて形成することができる。電極3118および層3105は、蒸着法、スパッタリング法等で形成することができる（図21（E）参照）。

10

【0230】

〔基板の形成〕

次に、厚さ方向に貫通して形成された溝部3141を有する基板3121を、接着層3120を介して電極3118上に形成する。この時、基板3121の部位3121aが、端子電極3116、層3105、および層3104と重畳するように形成する。（図22（A）参照）。

【0231】

20

なお、層3104は、上面から見た時に、層3104の外周部分が部位3121aの外側に位置する大きさで形成する。また、層3105は、上面から見た時に、層3105の外周部分が部位3121aの内側に位置する大きさで形成する。

【0232】

なお、溝部3141を一定の深さを有する溝とする場合は、溝部3141が形成されていない基板3121を電極3118上に形成した後、鋭利な刃物やレーザ光を用いて、基板3121に溝部3141を形成してもよい。

【0233】

この際、鋭利な刃物やレーザ光が基板3121を貫通すると、端子電極3116や他の部位を損傷する恐れがある。よって、基板3121を電極3118上に形成した後に溝部3141を形成する場合は、溝部3141が基板3121を貫通しないようにする必要がある。

30

【0234】

一方で、形成した溝部3141の深さが浅いと、後に行う部位3121aの分離がしにくくなる。溝部3141が基板3121を貫通しない場合の溝部3141の深さは、基板3121の厚さの2分の1以上が好ましく、3分の2以上がより好ましい。

【0235】

〔基板の剥離〕

次に、素子形成基板3101を剥離層3113とともに下地層3119から剥離する（図22（B）参照）。剥離方法は、上記実施の形態で開示した基板の剥離方法と同様に行うことができる。

40

【0236】

〔発光装置と基板の貼り合わせ〕

次に、接着層3112を介して基板3111を下地層3119に貼り合わせる（図23（A）参照）。このようにして、発光装置3100を作製することができる（図23（B）参照）。

【0237】

続いて、端子電極3116と外部電極3124を電氣的に接続させるための工程について説明する。

【0238】

50

〔端子電極表面の露出〕

基板 3 1 2 1 の部位 3 1 2 1 a 上に粘着テープを貼り、その後、粘着テープを剥がすように引き上げると、部位 3 1 2 1 a が溝部 3 1 4 1 に沿って基板 3 1 2 1 から分離する。この時、層 3 1 0 4 と層 3 1 0 5 の界面は密着性が低いので、部位 3 1 2 1 a の剥離と共に部位 3 1 2 1 a と重畳する接着層 3 1 2 0 と層 3 1 0 5 を除去することができる（図 1 9（A）、図 2 4（A）参照）。

【0 2 3 9】

なお、層 3 1 0 5 は形成しなくても構わないが、接着層 3 1 2 0 と層 3 1 0 4 の界面に層 3 1 0 5 を設けると、部位 3 1 2 1 a の分離時に、部位 3 1 2 1 a と重畳する接着層 3 1 2 0 が発光装置 3 1 0 0 側に残りにくい。よって、接着層 3 1 2 0 と層 3 1 0 4 の界面に層 3 1 0 5 を設けることで、作製歩留まりを向上させることができる。

10

【0 2 4 0】

〔層 3 1 0 4 の除去〕

次に、エチルアルコールなどの有機溶剤を用いて、層 3 1 0 4 を除去し、端子電極 3 1 1 6 表面の一部を露出させる（図 1 9（B）、図 2 4（B）参照）。

【0 2 4 1】

〔外部電極の形成〕

次に、開口 3 1 2 2 に異方性導電接続層 3 1 2 3 を形成し、異方性導電接続層 3 1 2 3 上に、発光装置 3 1 0 0 に電力や信号を入力するための外部電極 3 1 2 4 を形成する（図 2 4（C）参照）。異方性導電接続層 3 1 2 3 を介して外部電極 3 1 2 4 と端子電極 3 1 1 6 を電氣的に接続する。このようにして、発光装置 3 1 0 0 に電力や信号を入力することが可能となる。なお、外部電極 3 1 2 4 は、上記実施の形態で開示した外部電極 1 2 4 と同様の材料および方法で形成することができる。

20

【0 2 4 2】

本発明の一態様によれば、基板 3 1 2 1 に溝部 3 1 4 1 を形成し、接着層 3 1 2 0 と端子電極 3 1 1 6 の界面に層 3 1 0 4 および層 3 1 0 5 を形成することで、端子電極 3 1 1 6 の露出を容易とすることができる。よって、端子電極 3 1 1 6 を露出させるために鋭利な刃物等を用いて基板 3 1 2 1 の一部をくり貫き除去する必要がないため、発光装置 3 1 0 0 や端子電極 3 1 1 6 にダメージを与えにくい。

【0 2 4 3】

また、層 3 1 0 4 は E L 層 3 1 1 7 と同一行程で作製することができる。また、層 3 1 0 5 は電極 3 1 1 8 と同一行程で作製することができる。よって、発光装置 3 1 0 0 の作製工程数を増加させることなく、部位 3 1 2 1 a の除去を容易とすることができる。本発明の一態様によれば、作製歩留まりが良く、信頼性の良好な発光装置を提供することができる。

30

【0 2 4 4】

また、部位 3 1 2 1 a は、端子電極 3 1 1 6 を保護する機能を有する。部位 3 1 2 1 a を分離せずに発光装置 3 1 0 0 の保管および搬送を行うことで、保管および搬送時に端子電極 3 1 1 6 を保護し、静電気等による発光装置 3 1 0 0 の破損を防ぐことができる。

【0 2 4 5】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせて実施することが可能である。

40

【0 2 4 6】

（実施の形態 7）

図 2 5（A）乃至図 2 5（E）、および図 2 6（A）乃至図 2 6（E）は、基板 3 1 2 1 の端子電極 3 1 1 6 と重畳する領域を拡大した平面図である。図 2 5（A）乃至図 2 5（E）、および図 2 6（A）乃至図 2 6（E）に、溝部 3 1 4 1 の配置例を示す。

【0 2 4 7】

平面視において溝部 3 1 4 1 に囲まれた領域が部位 3 1 2 1 a である。言い換えると、溝部 3 1 4 1 は部位 3 1 2 1 a の外周部に沿って形成される。溝部 3 1 4 1 が基板 3 1 2 1

50

の厚さ方向に貫通して形成されている場合は、基板 3 1 2 1 を基板 3 1 1 1 上に貼り合わせる前に基板 3 1 2 1 から部位 3 1 2 1 a が意図せず分離して、製造歩留まりを低下させることを防ぐ必要がある。このため、部位 3 1 2 1 a の外周に沿って、少なくとも 2 か所の溝部 3 1 4 1 が形成されていない領域（以下、「間隔 a」という。）を形成する必要がある。

【0248】

図 2 5 (A) 乃至図 2 5 (E)、および図 2 6 (A) は、平面視において長方形の部位 3 1 2 1 a の外周に沿って溝部 3 1 4 1 をミシン目状に形成する例を示している。なお、「ミシン目」とは、切り離し易いように断続的に形成された穴であり、溝部 3 1 4 1 が穴に相当する。

10

【0249】

なお、溝部 3 1 4 1 を基板 3 1 2 1 の厚さ方向に貫通させない場合は、溝部 3 1 4 1 をミシン目状に形成せずとも部位 3 1 2 1 a の意図しない分離を防ぐことができる。よって、溝部 3 1 4 1 を基板 3 1 2 1 の厚さ方向に貫通させない場合は、部位 3 1 2 1 a の外周を一つの溝部 3 1 4 1 で囲うことができる。なお、基板 3 1 2 1 の厚さ方向に貫通しない溝部 3 1 4 1 をミシン目状に形成してもよい。

【0250】

図 2 5 (A) は、部位 3 1 2 1 a のそれぞれの短辺の両端部に溝部 3 1 4 1 が形成されておらず、長辺に形成された溝部 3 1 4 1 と短辺に形成された溝部 3 1 4 1 は、間隔 a により分離している。

20

【0251】

図 2 5 (B) は、図 2 5 (A) の変形例であり、さらに部位 3 1 2 1 a のそれぞれの長辺を 2 つの溝部 3 1 4 1 で形成した例を示している。

【0252】

なお、間隔 a の長さは、溝部 3 1 4 1 の端部から隣接する溝部 3 1 4 1 の端部までの最短距離である。複数の溝部 3 1 4 1 をミシン目状に配置する場合、間隔 a が大きすぎると部位 3 1 2 1 a の分離が難しくなる。間隔 a の長さは、基板 3 1 2 1 の厚さの 5 0 倍以下が好ましく、2 0 倍以下がより好ましく、1 0 倍以下がさらに好ましい。また、一つの溝部 3 1 4 1 の長さ b は、より長い方が部位 3 1 2 1 a の分離がしやすくなる。一つの溝部 3 1 4 1 の長さ b は、間隔 a の長さ以上とすることが好ましい。

30

【0253】

図 2 5 (C) は、図 2 5 (A) の他の変形例であり、それぞれの長辺を、一辺あたり 8 つの溝部 3 1 4 1 で形成した例を示している。

【0254】

図 2 5 (D) は、部位 3 1 2 1 a の外周に配置された溝部 3 1 4 1 が、四辺それぞれの中央部分で分離されている例を示している。図 2 5 (D) は、4 つの L 字型の溝部 3 1 4 1 で長方形の部位 3 1 2 1 a を形成する例を示している。

【0255】

図 2 5 (E) は、部位 3 1 2 1 a の外周に溝部 3 1 4 1 が形成され、2 つの短辺のそれぞれの一部に間隔 a を有する構成を例示している。図 2 5 (E) は、2 つの L 字型の溝部 3 1 4 1 で部位 3 1 2 1 a を形成する例を示している。

40

【0256】

図 2 6 (A) は、部位 3 1 2 1 a の 1 つの長辺と 1 つの短辺を L 字状の溝部 3 1 4 1 とし、他の二辺にミシン目状の溝部 3 1 4 1 を形成する例を示している。

【0257】

図 2 6 (B) は、部位 3 1 2 1 a を、平行に形成された 2 つの溝部 3 1 4 1 の両端部に、くの字型に折れ曲がった溝部 3 1 4 1 を形成する例を示している。

【0258】

図 2 6 (C) は、図 2 6 (B) の変形例であり、平行に形成された 2 つの溝部 3 1 4 1 を、それぞれ複数の溝部 3 1 4 1 で形成する例を示している。

50

【0259】

図26(D)は、図26(B)の変形例であり、くの字型の溝部3141を円弧状の溝部3141とする例を示している。

【0260】

図26(B)乃至図26(D)に示すように、平面視において部位3121aの端部に突出した形状を付与することで、部位3121aの分離をさらに容易とすることができる。

【0261】

なお、図26(E)に示すように、基板3121を横切って溝部3141を形成してもよい。ただし、発光装置3100の保管および搬送時に、保管器具や治具等と部位3121aの端部が接触しやすくなるため、部位3121aの意図しない分離や、部分的なはがれが生じる恐れがある。また、部位3121aを分離して端子電極3116を露出させると、当該領域すなわち外部電極接続領域の機械的強度が著しく低下するため、外部電極接続領域が意図せず変形しやすく、発光装置3100の破損等が生じやすくなる。

10

【0262】

一方、平面視において部位3121aを基板3121の端部より内側に設けることで、外部電極接続領域の外周部分を基板3121と基板3111で支える構造とすることができる。このため、外部電極接続領域の機械的強度が低下しづらく、外部電極接続領域の意図しない変形を軽減することができる。よって、発光装置3100の破損を防ぎ、発光装置3100の信頼性を高めることができる。

【0263】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

20

【0264】

(実施の形態8)

本実施の形態では、上記実施の形態に示した発光装置3100と異なる構成を有する発光装置3200について、図27を用いて説明する。図27(A)は発光装置3200の上面図であり、図27(B)は、図27(A)中でG1-G2の一点鎖線で示す部位の断面図である。

【0265】

<発光装置の構成>

本実施の形態に示す発光装置3200は、表示領域3231と、周辺回路3251を有する。また、発光装置3200は、電極3115、EL層3117、電極3118を含む発光素子3125と、端子電極3216を有する。発光素子3125は、表示領域3231中に複数形成されている。また、各発光素子3125には、発光素子3125の発光量を制御するトランジスタ3232が接続されている。

30

【0266】

端子電極3216は、開口3122に形成された異方性導電接続層3123を介して外部電極3124と電氣的に接続されている。また、端子電極3216は、周辺回路3251に電氣的に接続されている。

【0267】

周辺回路3251は、複数のトランジスタ3252により構成されている。周辺回路3251は、外部電極3124から供給された信号を、表示領域3231中のどの発光素子3125に供給するかを決定する機能を有する。

40

【0268】

図27に示す発光装置3200は、接着層3120を介して基板3111と基板3121が貼り合わされた構造を有する。基板3111上には、接着層3112を介して絶縁層3205が形成されている。絶縁層3205は、上記実施の形態で開示した絶縁層205と同様の材料および方法で形成することができる。

【0269】

なお、絶縁層3205は下地層として機能し、基板3111や接着層3112などからト

50

ランジスタや発光素子への不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。

【0270】

また、絶縁層3205上に、トランジスタ3232、トランジスタ3252、端子電極3216、配線3219が形成されている。なお、本実施の形態では、トランジスタ3232およびトランジスタ3252として、ボトムゲート型のトランジスタの1つであるチャネルエッチ型のトランジスタを例示しているが、チャネル保護型のトランジスタや、トップゲート型のトランジスタなどを用いることも可能である。また、チャネルが形成される半導体層を2つのゲート電極で挟む構造の、デュアルゲート型のトランジスタを用いることも可能である。

【0271】

トランジスタ3232とトランジスタ3252は、同様の構造を有していてもよい。ただし、トランジスタのサイズ（例えば、チャネル長、およびチャネル幅）等は、各トランジスタで適宜調整することができる。

【0272】

トランジスタ3232およびトランジスタ3252は、ゲート電極3206、ゲート絶縁層3207、半導体層3208、ソース電極3209a、ドレイン電極3209bを有する。

【0273】

端子電極3216、配線3219、ゲート電極3206、ソース電極3209a、およびドレイン電極3209bは、端子電極3116と同様の材料および方法により形成することができる。また、ゲート絶縁層3207は、絶縁層3205と同様の材料および方法により形成することができる。

【0274】

半導体層3208は、上記実施の形態で開示した半導体層208と同様の材料および方法で形成することができる。

【0275】

また、半導体層3208に酸化物半導体を用いる場合は、半導体層3208に接する絶縁層に酸素を含む絶縁層を用いることが好ましい。

【0276】

また、トランジスタ3232およびトランジスタ3252上に絶縁層3210が形成され、絶縁層3210上に絶縁層3211が形成されている。絶縁層3210は、保護絶縁層として機能し、絶縁層3210よりも上の層からトランジスタ3232およびトランジスタ3252へ不純物元素が拡散することを防止または低減することができる。絶縁層3210は、絶縁層3205と同様の材料及び方法で形成することができる。

【0277】

また、発光素子3125の被形成面の表面凹凸を低減するために絶縁層3211に平坦化処理を行ってもよい。平坦化処理としては、特に限定されないが、研磨処理（例えば、化学的機械研磨法）、やドライエッチング処理により行うことができる。

【0278】

また、平坦化機能を有する絶縁材料を用いて絶縁層3211を形成することで、研磨処理を省略することもできる。平坦化機能を有する絶縁材料として、例えば、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂等の有機材料を用いることができる。また上記有機材料の他に、低誘電率材料（low-k材料）等を用いることができる。なお、これらの材料で形成される絶縁膜を複数積層させることで、絶縁層3211を形成してもよい。

【0279】

また、絶縁層3211上に、発光素子3125と、各発光素子3125を離間するための隔壁3114が形成されている。

【0280】

また、基板3121には、遮光膜3264、着色層3266、及びオーバーコート層3268が形成されている。発光装置3200は、発光素子3125からの光を、着色層32

10

20

30

40

50

66を介して基板3121側から射出する、所謂トップエミッション構造（上面射出構造）の発光装置である。

【0281】

また、発光素子3125は、絶縁層3211、および絶縁層3210に設けられた開口でトランジスタ3232と電氣的に接続されている。

【0282】

また、本実施の形態では、発光装置の一例として、アクティブマトリクス型の発光装置について例示したが、パッシブマトリクス型の発光装置に適用することも可能である。

【0283】

また、本発明の一態様は、表示素子に発光素子を用いた発光装置に限らず、表示素子に液晶素子を用いた液晶表示装置や、電子ペーパー、DMD、PDP、FED、SED等の表示装置に用いることも可能である。 10

【0284】

液晶素子の一例としては、上記実施の形態に開示した液晶素子と同様の材料を用いることができる。また、液晶素子の駆動方法は、上記実施の形態に開示した液晶素子の駆動方法と同様に行うことができる。

【0285】

また、電子ペーパーの表示方法は、上記実施の形態に開示した電子ペーパーの表示方法と同様に行うことができる。

【0286】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。 20

【0287】

（実施の形態9）

本実施の形態では、発光素子125、発光素子2125、および発光素子3125に用いることができる発光素子の構成例について説明する。なお、本実施の形態に示すEL層320が、上記実施の形態に示したEL層117、EL層2117、およびEL層3117に相当する。

【0288】

<発光素子の構成>

図28（A）に示す発光素子330は、一对の電極（第1の電極318、第2の電極322）間にEL層320が挟まれた構造を有する。なお、以下の本実施の形態の説明においては、例として、第1の電極318を陽極として用い、第2の電極322を陰極として用いるものとする。 30

【0289】

また、EL層320は、少なくとも発光層を含んで形成されていればよく、発光層以外の機能層を含む積層構造であっても良い。発光層以外の機能層としては、正孔注入性の高い物質、正孔輸送性の高い物質、電子輸送性の高い物質、電子注入性の高い物質、バイポーラ性（電子及び正孔の輸送性の高い物質）の物質等を含む層を用いることができる。具体的には、正孔注入層、正孔輸送層、電子輸送層、電子注入層等の機能層を適宜組み合わせ 40

【0290】

図28（A）に示す発光素子330は、第1の電極318と第2の電極322との間に生じた電位差により電流が流れ、EL層320において正孔と電子とが再結合し、発光するものである。つまりEL層320に発光領域が形成されるような構成となっている。

【0291】

本発明において、発光素子330からの発光は、第1の電極318、または第2の電極322側から外部に取り出される。従って、第1の電極318、または第2の電極322のいずれか一方は透光性を有する物質で成る。

【0292】

なお、EL層320は図28(B)に示す発光素子331のように、第1の電極318と第2の電極322との間に複数積層されていても良い。n層(nは2以上の自然数)の積層構造を有する場合には、m番目(mは、 $1 \leq m < n$ を満たす自然数)のEL層320と、(m+1)番目のEL層320との間には、それぞれ電荷発生層320aを設けることが好ましい。

【0293】

電荷発生層320aは、有機化合物と金属酸化物の複合材料、金属酸化物、有機化合物とアルカリ金属、アルカリ土類金属、またはこれらの化合物との複合材料の他、これらを適宜組み合わせ形成することができる。有機化合物と金属酸化物の複合材料としては、例えば、有機化合物と酸化バナジウムや酸化モリブデンや酸化タングステン等の金属酸化物を含む。有機化合物としては、芳香族アミン化合物、カルバゾール誘導体、芳香族炭化水素等の低分子化合物、または、高分子化合物(オリゴマー、デンドリマー、ポリマー等)など、種々の化合物を用いることができる。なお、有機化合物としては、正孔輸送性有機化合物として正孔移動度が $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上であるものを適用することが好ましい。但し、電子よりも正孔の輸送性の高い物質であれば、これら以外のものを用いてもよい。なお、電荷発生層320aに用いるこれらの材料は、キャリア注入性、キャリア輸送性に優れているため、発光素子330の低電流駆動、および低電圧駆動を実現することができる。

【0294】

なお、電荷発生層320aは、有機化合物と金属酸化物の複合材料と他の材料とを組み合わせ形成してもよい。例えば、有機化合物と金属酸化物の複合材料を含む層と、電子供与性物質の中から選ばれた一の化合物と電子輸送性の高い化合物とを含む層とを組み合わせ形成してもよい。また、有機化合物と金属酸化物の複合材料を含む層と、透明導電膜とを組み合わせ形成してもよい。

【0295】

このような構成を有する発光素子331は、エネルギーの移動や消光などの問題が起こり難く、材料の選択の幅が広がることで高い発光効率と長い寿命とを併せ持つ発光素子とすることが容易である。また、一方のEL層で燐光発光、他方で蛍光発光を得ることも容易である。

【0296】

なお、電荷発生層320aとは、第1の電極318と第2の電極322に電圧を印加したときに、電荷発生層320aに接して形成される一方のEL層320に対して正孔を注入する機能を有し、他方のEL層320に電子を注入する機能を有する。

【0297】

図28(B)に示す発光素子331は、EL層320に用いる発光物質の種類を変えることにより様々な発光色を得ることができる。また、発光物質として発光色の異なる複数の発光物質を用いることにより、ブロードなスペクトルの発光や白色発光を得ることもできる。

【0298】

図28(B)に示す発光素子331を用いて、白色発光を得る場合、複数のEL層の組み合わせとしては、赤、青及び緑色の光を含んで白色に発光する構成であればよく、例えば、青色の蛍光材料を発光物質として含む第1の発光層と、緑色と赤色の燐光材料を発光物質として含む第2の発光層を有する構成が挙げられる。また、赤色の発光を示す第1の発光層と、緑色の発光を示す第2の発光層と、青色の発光を示す第3の発光層とを有する構成とすることもできる。または、補色の関係にある光を発する発光層を有する構成であっても白色発光が得られる。発光層が2層積層された積層型素子において、第1の発光層から得られる発光の発光色と第2の発光層から得られる発光の発光色を補色の関係にする場合、補色の関係としては、青色と黄色、あるいは青緑色と赤色などが挙げられる。

【0299】

なお、上述した積層型素子の構成において、積層される発光層の間に電荷発生層を配置す

ることにより、電流密度を低く保ったまま、高輝度領域での長寿命素子を実現することができる。また、電極材料の抵抗による電圧降下を小さくできるので、大面積での均一な発光が可能となる。

【0300】

本実施の形態は、他の実施の形態に記載した構成と適宜組み合わせることで実施することが可能である。

【0301】

(実施の形態10)

本実施の形態では、本発明の一態様の発光装置が適用された電子機器や照明装置の例について、図面を参照して説明する。

10

【0302】

フレキシブルな形状を備える発光装置を適用した電子機器として、例えば、テレビジョン装置(テレビ、又はテレビジョン受信機ともいう)、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機(携帯電話、携帯電話装置ともいう)、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。

【0303】

また、照明や表示装置を、家屋やビルの内壁または外壁や、自動車の内装または外装の曲面に沿って組み込むことも可能である。

【0304】

20

図29(A)は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機7400は、筐体7401に組み込まれた表示部7402の他、操作ボタン7403、外部接続ポート7404、スピーカ7405、マイク7406などを備えている。なお、携帯電話機7400は、発光装置を表示部7402に用いることにより作製される。

【0305】

図29(A)に示す携帯電話機7400は、表示部7402を指などで触れることで、情報を入力することができる。また、電話を掛ける、或いは文字を入力するなどのあらゆる操作は、表示部7402を指などで触れることにより行うことができる。

【0306】

また操作ボタン7403の操作により、電源のON、OFFや、表示部7402に表示される画像の種類を切り替えることができる。例えば、メール作成画面から、メインメニュー画面に切り替えることができる。

30

【0307】

ここで、表示部7402には、本発明の一態様の発光装置が組み込まれている。したがって、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高い携帯電話機とすることができる。

【0308】

図29(B)は、リストバンド型の表示装置の一例を示している。携帯表示装置7100は、筐体7101、表示部7102、操作ボタン7103、及び送受信装置7104を備える。

【0309】

40

携帯表示装置7100は、送受信装置7104によって映像信号を受信可能で、受信した映像を表示部7102に表示することができる。また、音声信号を他の受信機器に送信することもできる。

【0310】

また、操作ボタン7103によって、電源のON、OFF動作や表示する映像の切り替え、または音声のボリュームの調整などを行うことができる。

【0311】

ここで、表示部7102には、本発明の一態様の発光装置が組み込まれている。したがって、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高い携帯表示装置とすることができる。

【0312】

50

図 29 (C) 乃至図 29 (E) は、照明装置の一例を示している。照明装置 7200、照明装置 7210、照明装置 7220 はそれぞれ、操作スイッチ 7203 を備える台部 7201 と、台部 7201 に支持される発光部を有する。

【0313】

図 29 (C) に示す照明装置 7200 は、波状の発光面を有する発光部 7202 を備える。したがってデザイン性の高い照明装置となっている。

【0314】

図 29 (D) に示す照明装置 7210 の備える発光部 7212 は、凸状に湾曲した 2 つの発光部が対称的に配置された構成となっている。したがって照明装置 7210 を中心に全方位を照らすことができる。

【0315】

図 29 (E) に示す照明装置 7220 は、凹状に湾曲した発光部 7222 を備える。したがって、発光部 7222 からの発光を、照明装置 7220 の前面に集光するため、特定の範囲を明るく照らす場合に適している。

【0316】

また、照明装置 7200、照明装置 7210 及び照明装置 7220 が備える各々の発光部はフレキシブル性を有しているため、当該発光部を可塑性の部材や可動なフレームなどの部材で固定し、用途に合わせて発光部の発光面を自在に湾曲可能な構成としてもよい。

【0317】

ここで、照明装置 7200、照明装置 7210 及び照明装置 7220 が備える各々の発光部には、本発明の一態様の発光装置が組み込まれている。したがって、湾曲した発光部を備え、且つ信頼性の高い照明装置とすることができる。

【0318】

図 30 (A) に、携帯型の表示装置の一例を示す。表示装置 7300 は、筐体 7301、表示部 7302、操作ボタン 7303、引き出し部材 7304、制御部 7305 を備える。

【0319】

表示装置 7300 は、筒状の筐体 7301 内にロール状に巻かれたフレキシブルな表示部 7102 を備える。

【0320】

また、表示装置 7300 は制御部 7305 によって映像信号を受信可能で、受信した映像を表示部 7302 に表示することができる。また、制御部 7305 にはバッテリーをそなえる。また、制御部 7305 にコネクタを備え、映像信号や電力を直接供給する構成としてもよい。

【0321】

また、操作ボタン 7303 によって、電源の ON、OFF 動作や表示する映像の切り替え等を行うことができる。

【0322】

図 30 (B) に、表示部 7302 を引き出し部材 7304 により引き出した状態を示す。この状態で表示部 7302 に映像を表示することができる。また、筐体 7301 の表面に配置された操作ボタン 7303 によって、片手で容易に操作することができる。

【0323】

なお、表示部 7302 を引き出した際に表示部 7302 が湾曲しないよう、表示部 7302 の端部に補強のためのフレームを設けていてもよい。

【0324】

なお、この構成以外に、筐体にスピーカを設け、映像信号と共に受信した音声信号によって音声を出力する構成としてもよい。

【0325】

表示部 7302 には、本発明の一態様の発光装置が組み込まれている。したがって、表示部 7302 はフレキシブルで且つ信頼性の高い表示部であるため、表示装置 7300 は軽

10

20

30

40

50

量で且つ信頼性の高い表示装置とすることができる。

【0326】

なお、本発明の一態様の発光装置を具備していれば、上記で示した電子機器や照明装置に特に限定されないことは言うまでもない。

【0327】

本実施の形態は、本明細書中に記載する他の実施の形態と適宜組み合わせて実施することができる。

【符号の説明】

【0328】

100	発光装置	10
101	素子形成基板	
102	転載基板	
103	紫外線	
104	層	
105	層	
107	マスク	
109	層	
111	基板	
112	接着層	
113	剥離層	20
114	隔壁	
115	電極	
116	端子電極	
117	EL層	
118	電極	
119	下地層	
120	接着層	
121	基板	
122	開口	
123	異方性導電接続層	30
124	外部電極	
125	発光素子	
131	表示領域	
200	発光装置	
205	絶縁層	
206	ゲート電極	
207	ゲート絶縁層	
208	半導体層	
210	絶縁層	
211	絶縁層	40
216	端子電極	
219	配線	
231	表示領域	
232	トランジスタ	
251	周辺回路	
252	トランジスタ	
264	遮光膜	
266	着色層	
268	オーバーコート層	
318	電極	50

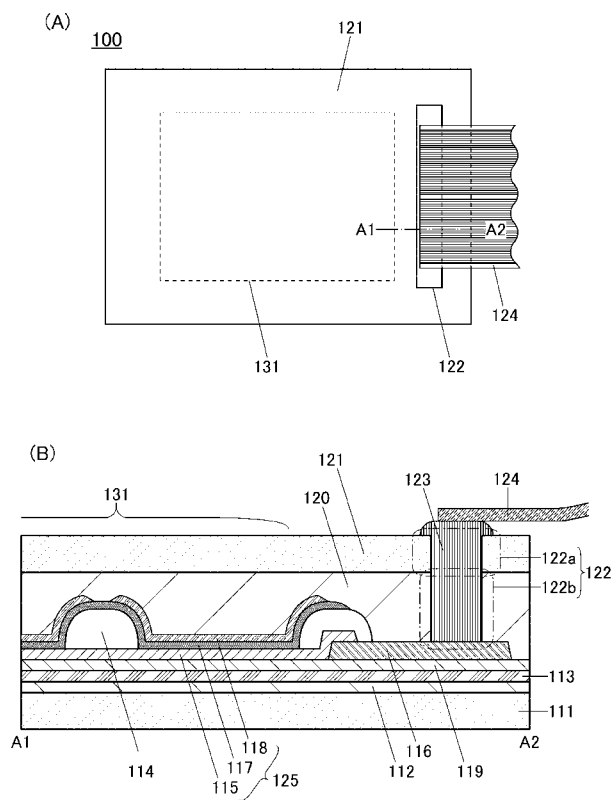
3 2 0	E L 層	
3 2 2	電 極	
3 3 0	発 光 素 子	
3 3 1	発 光 素 子	
2 1 0 0	発 光 装 置	
2 1 0 1	素 子 形 成 基 板	
2 1 1 1	基 板	
2 1 1 2	接 着 層	
2 1 1 3	剥 離 層	
2 1 1 4	隔 壁	10
2 1 1 5	電 極	
2 1 1 6	端 子 電 極	
2 1 1 7	E L 層	
2 1 1 8	電 極	
2 1 1 9	下 地 層	
2 1 2 0	接 着 層	
2 1 2 1	基 板	
2 1 2 2	開 口	
2 1 2 3	異 方 性 導 電 接 続 層	
2 1 2 4	外 部 電 極	20
2 1 2 5	発 光 素 子	
2 1 2 6	酸 素 プ ラ ズ マ	
2 1 3 1	表 示 領 域	
2 2 0 0	発 光 装 置	
2 2 0 5	絶 縁 層	
2 2 0 6	ゲ ー ト 電 極	
2 2 0 7	ゲ ー ト 絶 縁 層	
2 2 0 8	半 導 体 層	
2 2 1 0	絶 縁 層	
2 2 1 1	絶 縁 層	30
2 2 1 6	端 子 電 極	
2 2 1 9	配 線	
2 2 3 1	表 示 領 域	
2 2 3 2	ト ラ ン ジ ス タ	
2 2 5 1	周 辺 回 路	
2 2 5 2	ト ラ ン ジ ス タ	
2 2 6 4	遮 光 膜	
2 2 6 6	着 色 層	
2 2 6 8	オ ー バ ー コ ー ト 層	
2 3 0 0	発 光 装 置	40
3 1 0 0	発 光 装 置	
3 1 0 1	素 子 形 成 基 板	
3 1 0 4	層	
3 1 0 5	層	
3 1 1 1	基 板	
3 1 1 2	接 着 層	
3 1 1 3	剥 離 層	
3 1 1 4	隔 壁	
3 1 1 5	電 極	
3 1 1 6	端 子 電 極	50

3 1 1 7	E L 層	
3 1 1 8	電極	
3 1 1 9	下地層	
3 1 2 0	接着層	
3 1 2 1	基板	
3 1 2 2	開口	
3 1 2 3	異方性導電接続層	
3 1 2 4	外部電極	
3 1 2 5	発光素子	
3 1 3 1	表示領域	10
3 1 4 1	溝部	
3 1 5 0	部位	
3 2 0 0	発光装置	
3 2 0 5	絶縁層	
3 2 0 6	ゲート電極	
3 2 0 7	ゲート絶縁層	
3 2 0 8	半導体層	
3 2 1 0	絶縁層	
3 2 1 1	絶縁層	
3 2 1 6	端子電極	20
3 2 1 9	配線	
3 2 3 1	表示領域	
3 2 3 2	トランジスタ	
3 2 5 1	周辺回路	
3 2 5 2	トランジスタ	
3 2 6 4	遮光膜	
3 2 6 6	着色層	
3 2 6 8	オーバーコート層	
7 1 0 0	携帯表示装置	
7 1 0 1	筐体	30
7 1 0 2	表示部	
7 1 0 3	操作ボタン	
7 1 0 4	送受信装置	
7 2 0 0	照明装置	
7 2 0 1	台部	
7 2 0 2	発光部	
7 2 0 3	操作スイッチ	
7 2 1 0	照明装置	
7 2 1 2	発光部	
7 2 2 0	照明装置	40
7 2 2 2	発光部	
7 3 0 0	表示装置	
7 3 0 1	筐体	
7 3 0 2	表示部	
7 3 0 3	操作ボタン	
7 3 0 4	部材	
7 3 0 5	制御部	
7 4 0 0	携帯電話機	
7 4 0 1	筐体	
7 4 0 2	表示部	50

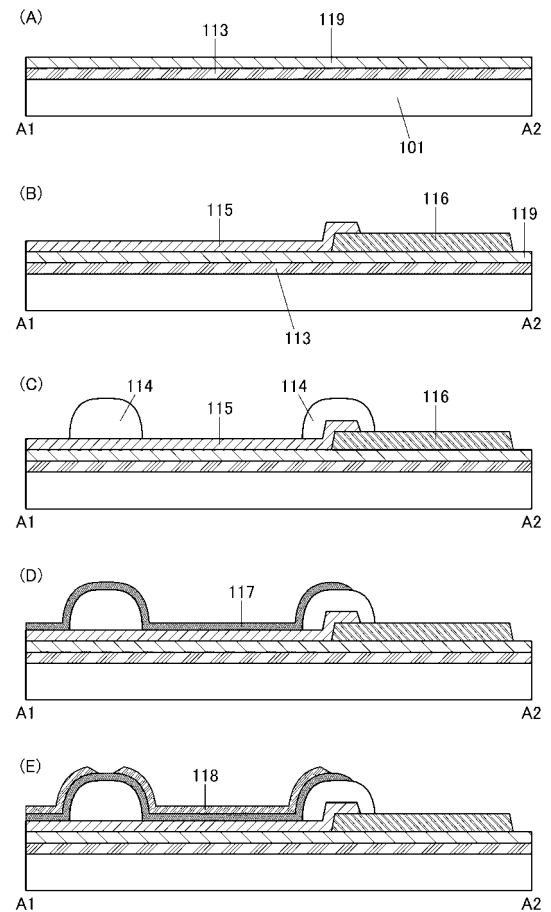
7 4 0 3	操作ボタン
7 4 0 4	外部接続ポート
7 4 0 5	スピーカ
7 4 0 6	マイク
1 2 2 a	開口
1 2 2 b	開口
2 0 9 a	ソース電極
2 0 9 b	ドレイン電極
2 1 2 2 a	開口
2 1 2 2 b	開口
2 2 0 9 a	ソース電極
2 2 0 9 b	ドレイン電極
3 1 2 1 a	部位
3 2 0 9 a	ソース電極
3 2 0 9 b	ドレイン電極
3 2 0 a	電荷発生層

10

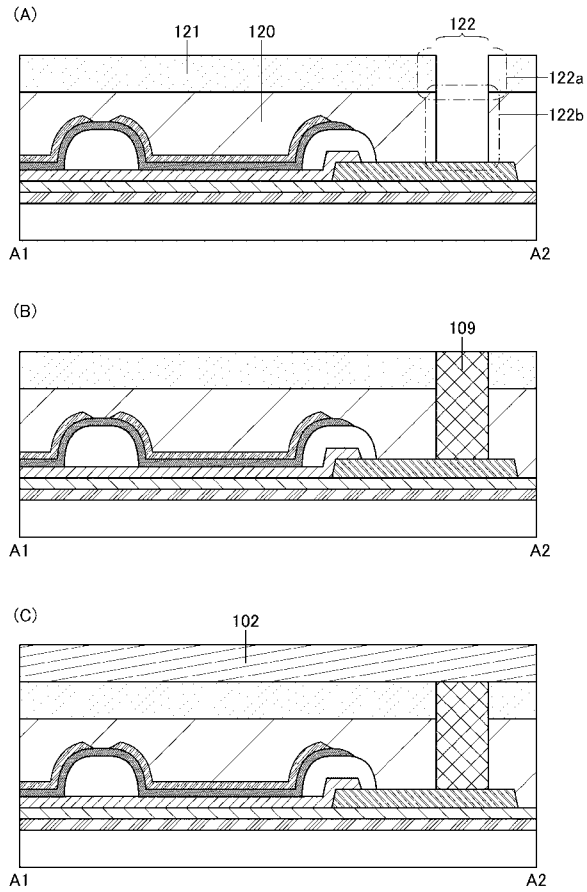
【図 1】



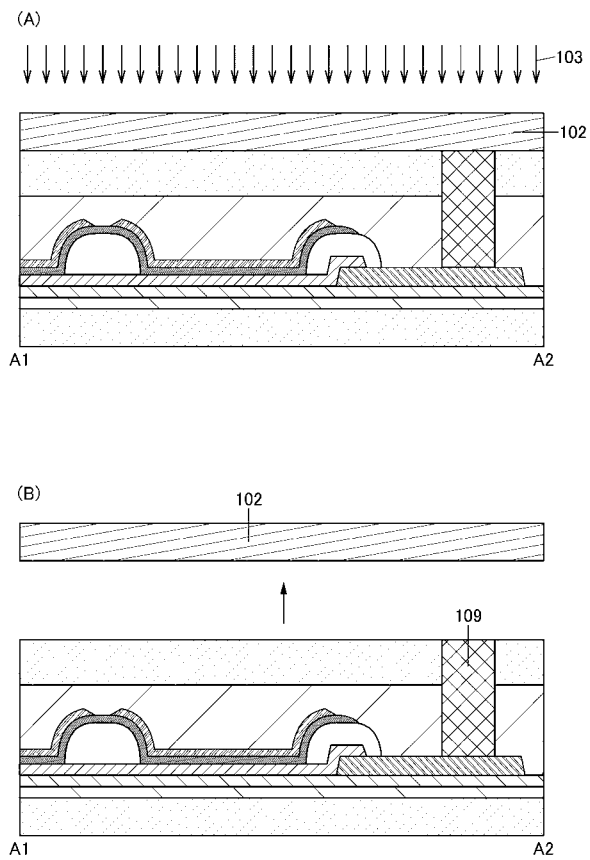
【図 2】



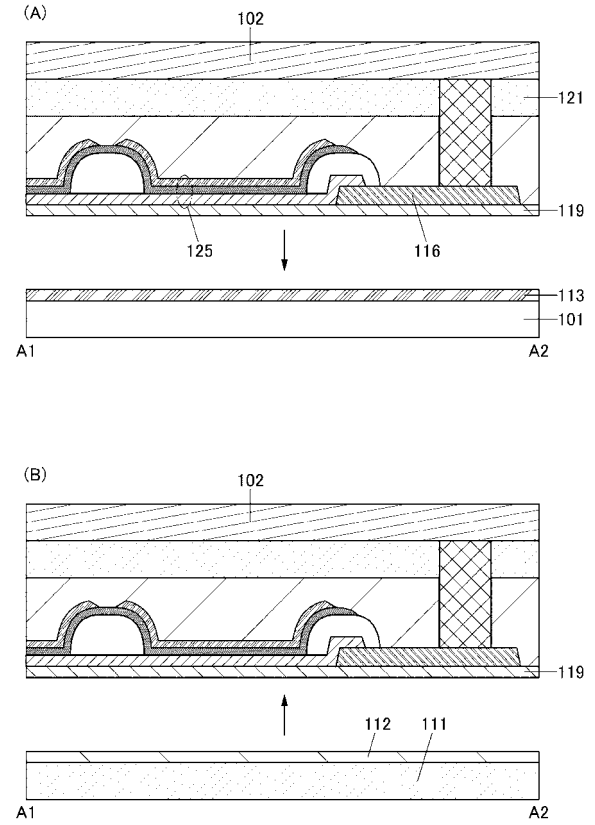
【図 3】



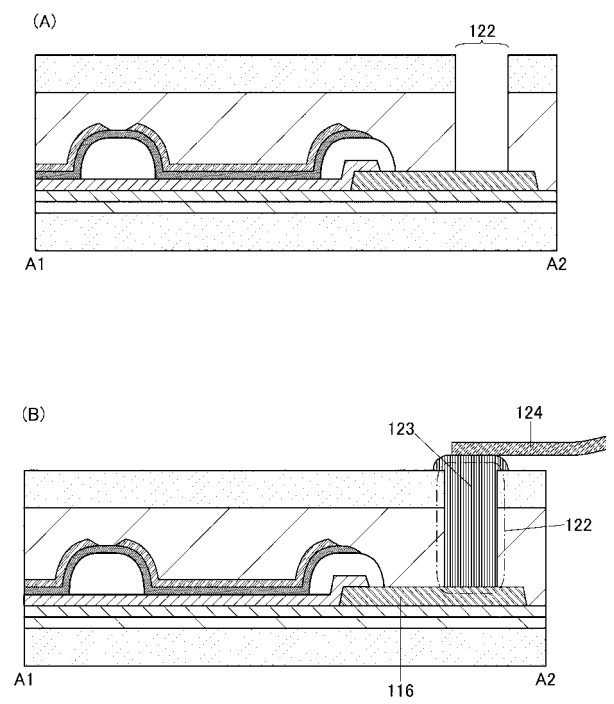
【図 5】



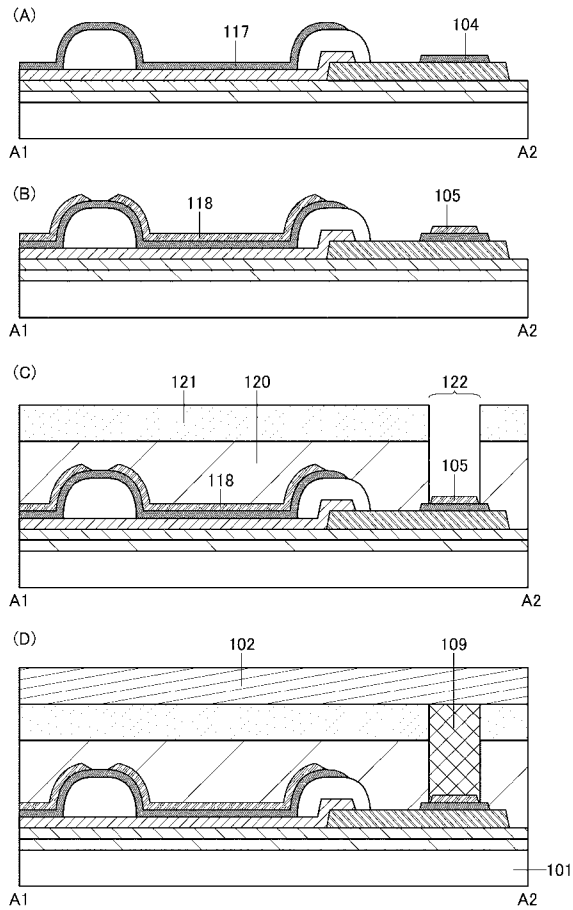
【図 4】



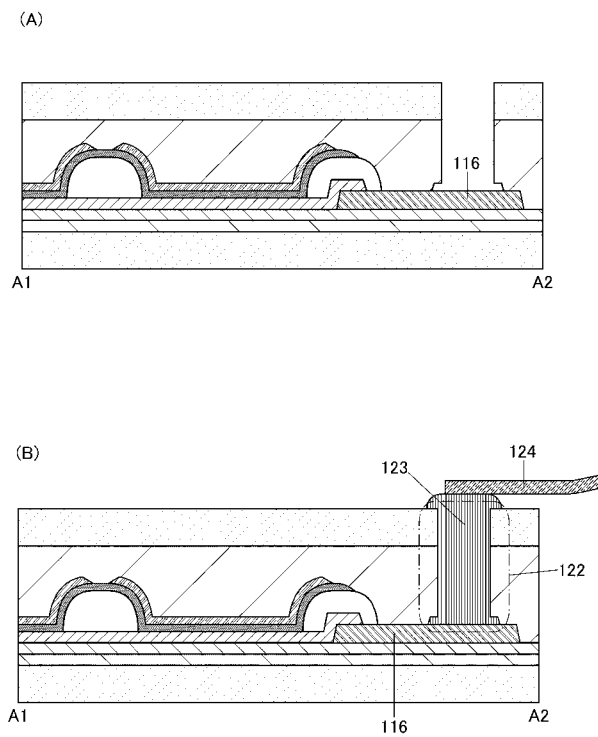
【図 6】



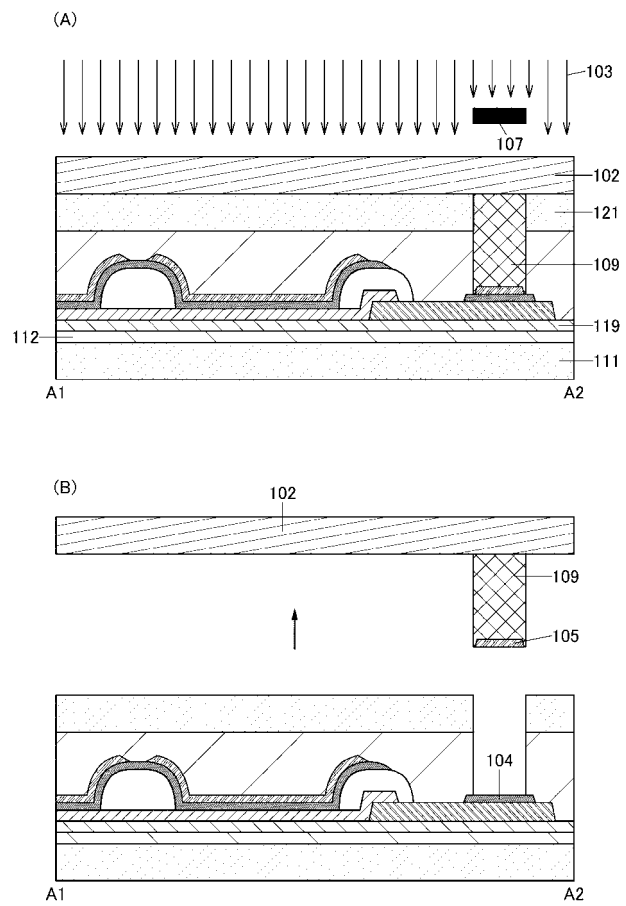
【図 7】



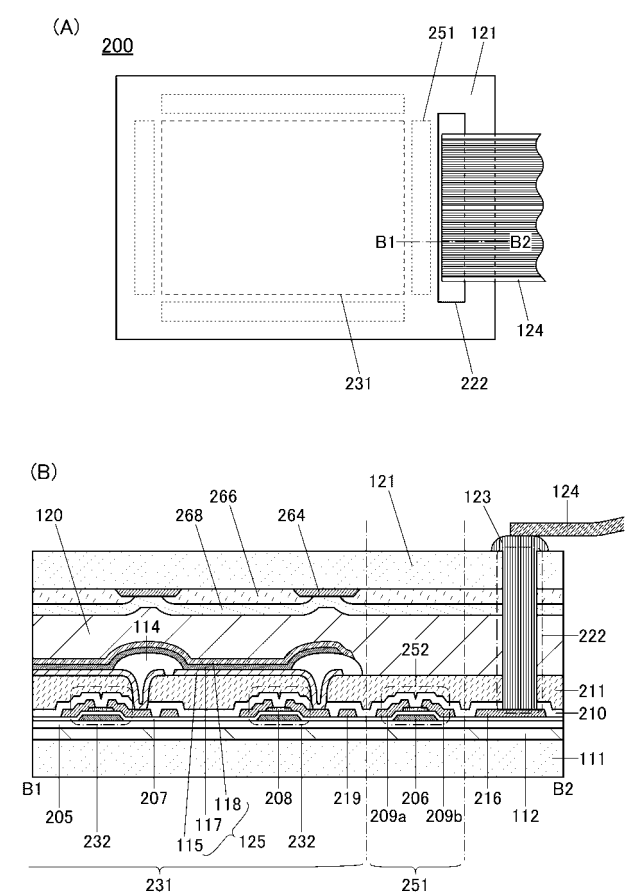
【図 9】



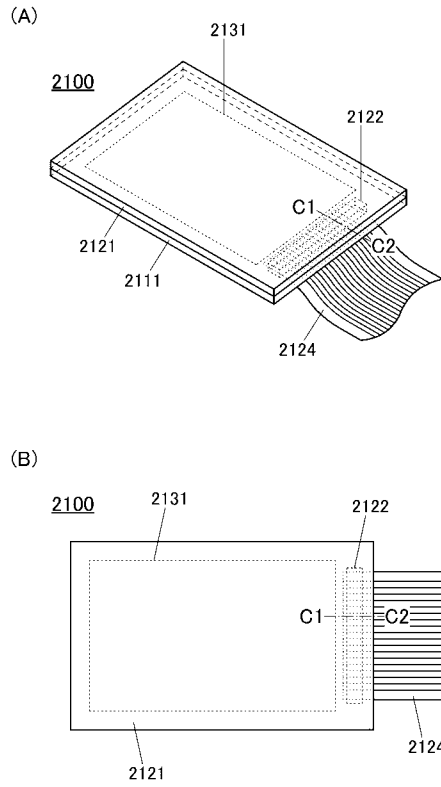
【図 8】



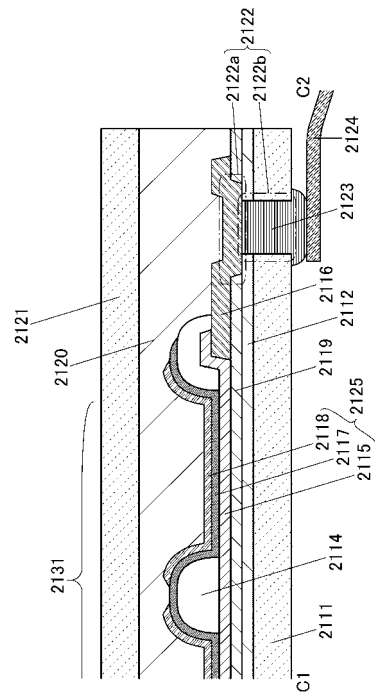
【図 10】



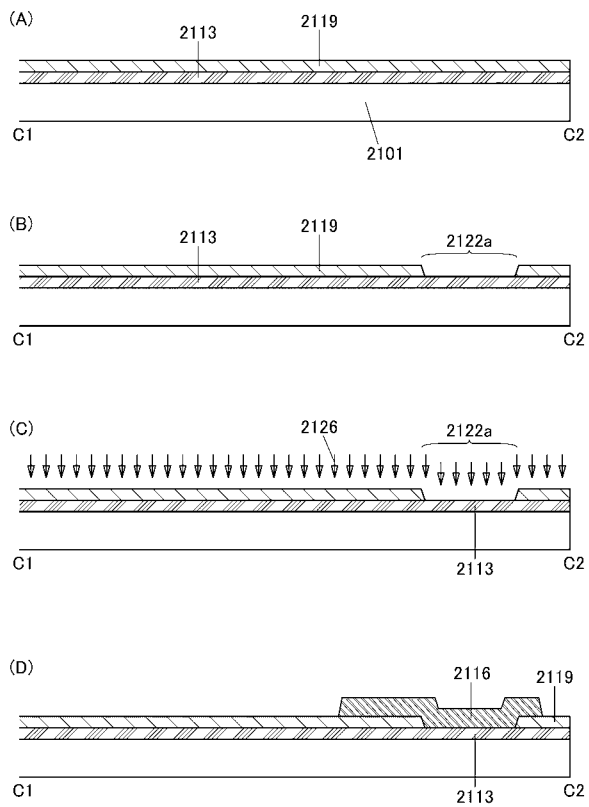
【図 1 1】



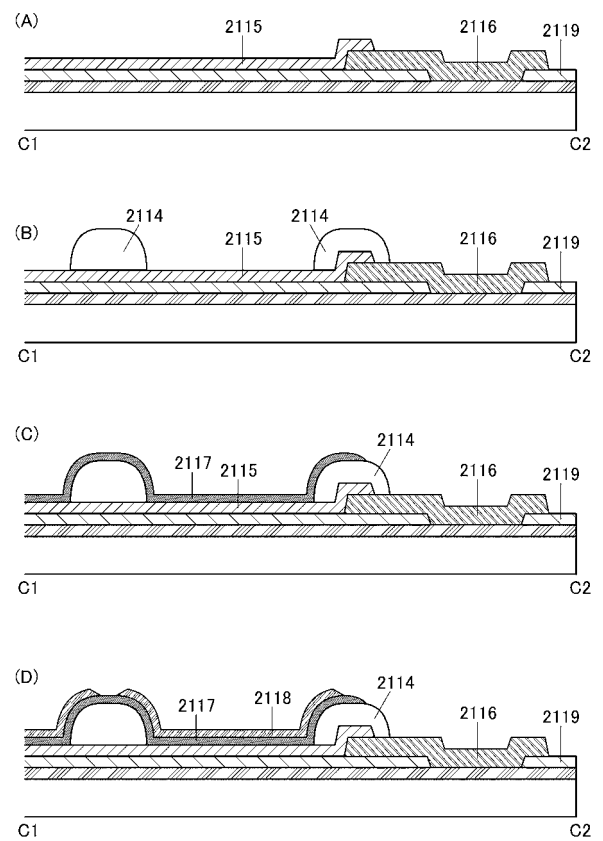
【図 1 2】



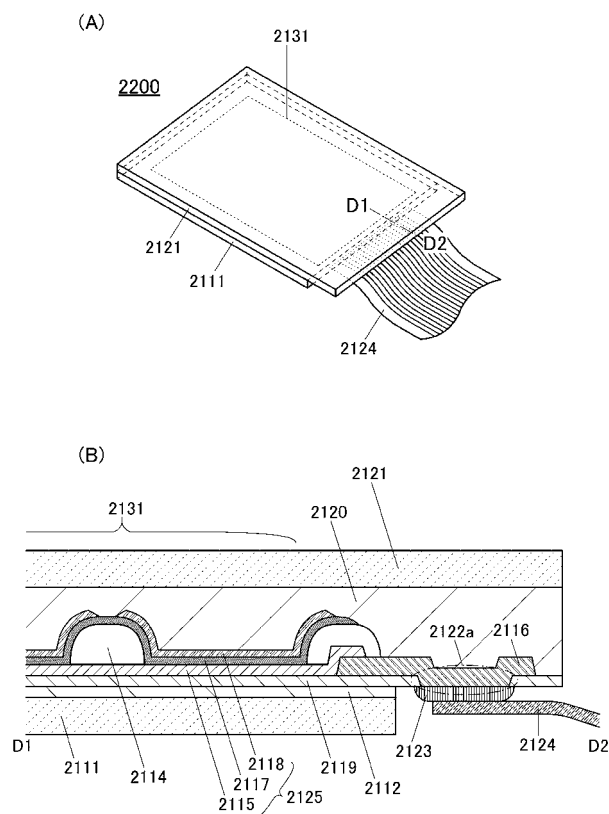
【図 1 3】



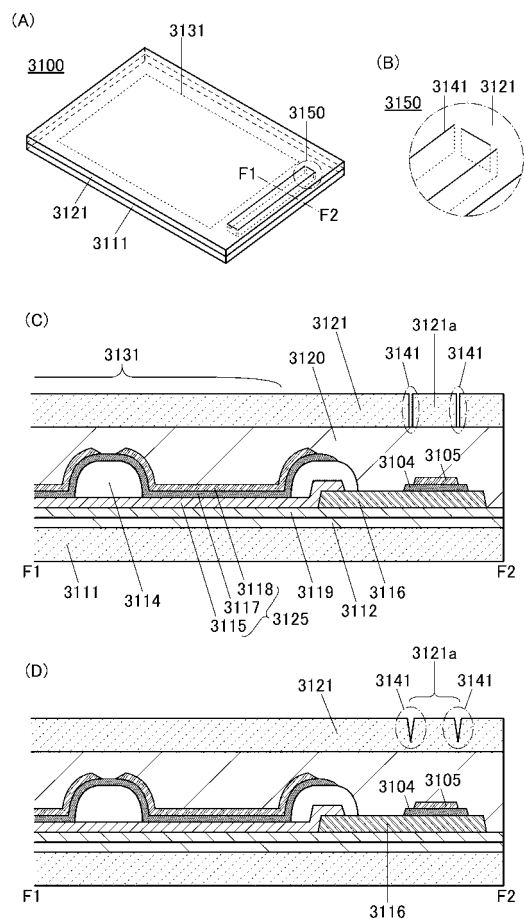
【図 1 4】



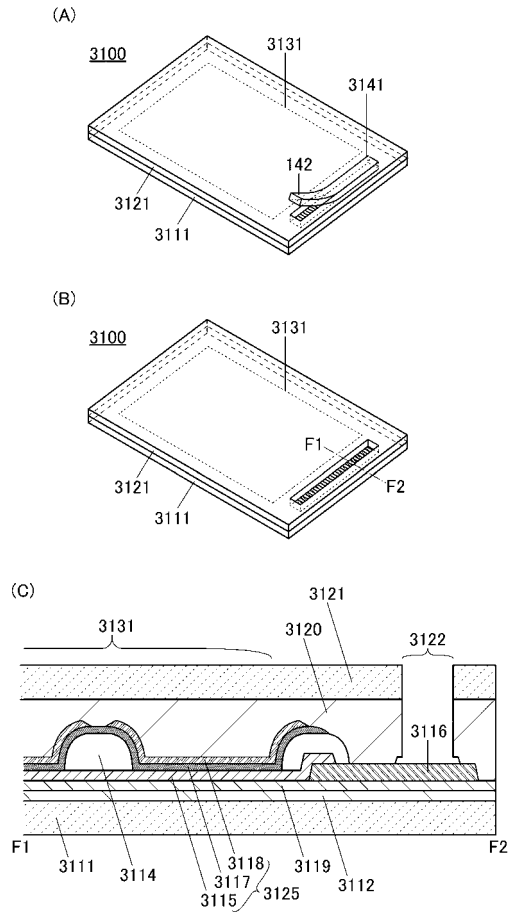
【図 16】



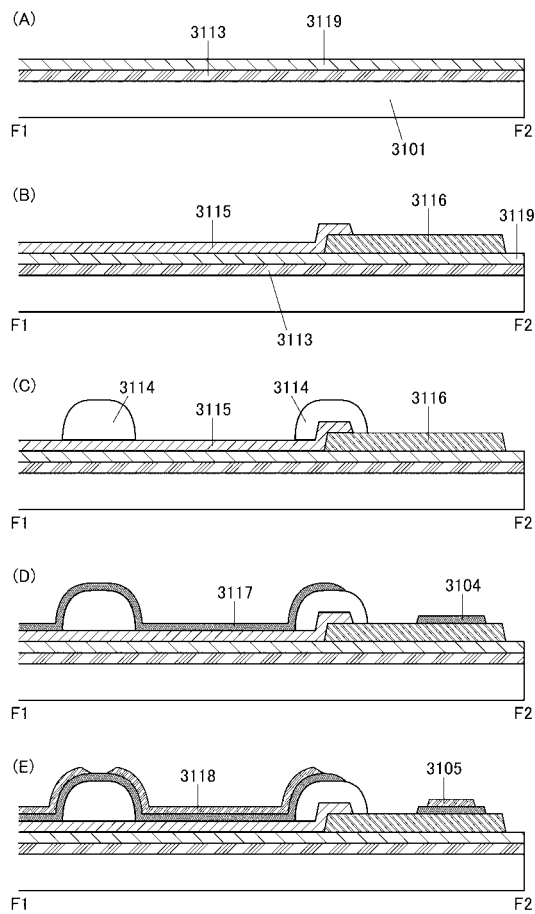
【図 18】



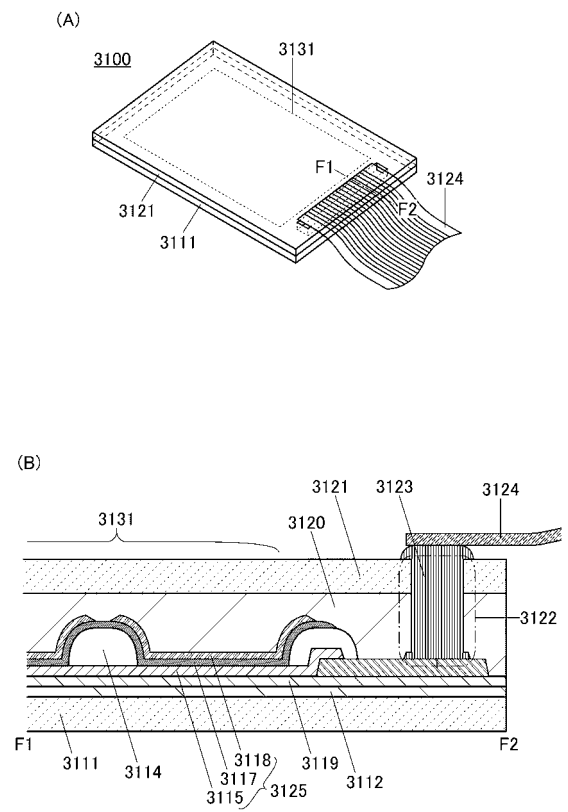
【図 19】



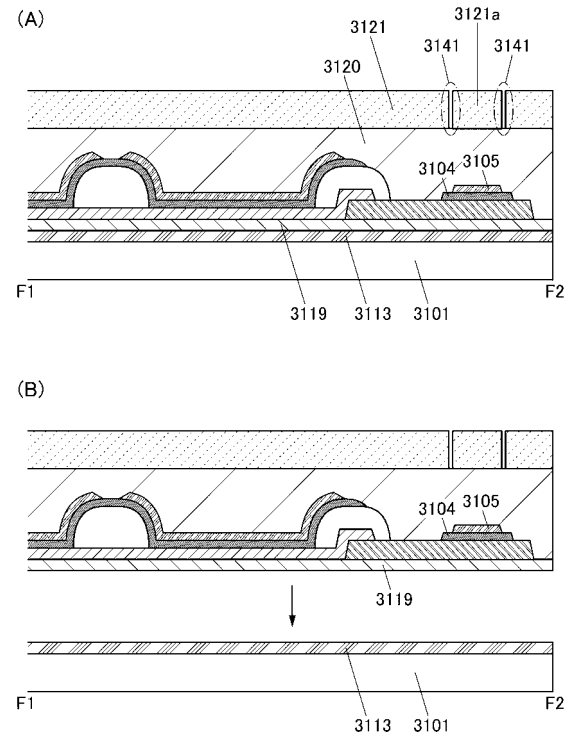
【図 21】



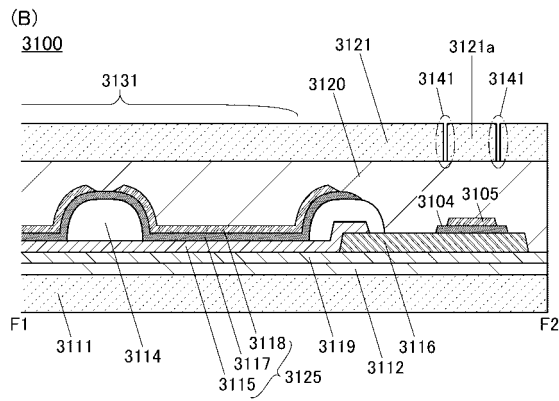
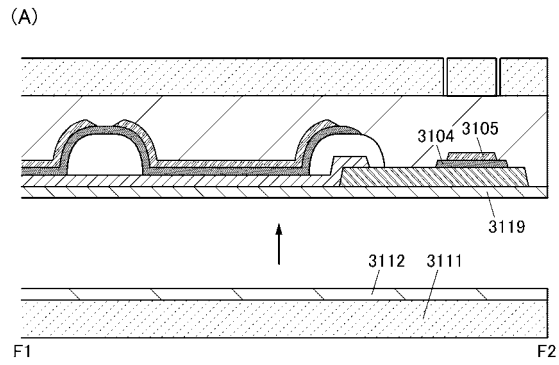
【図 20】



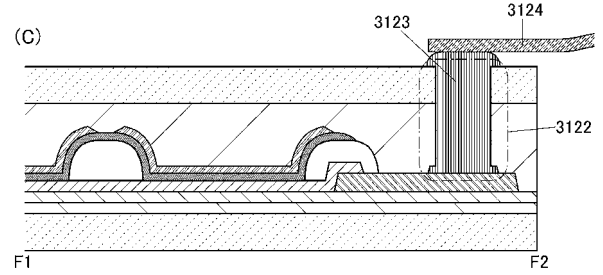
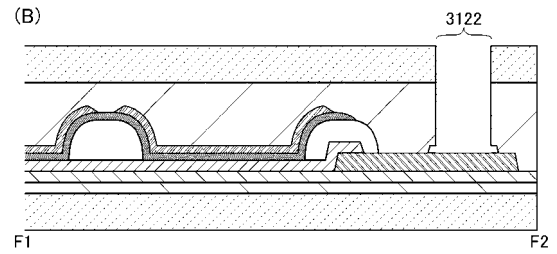
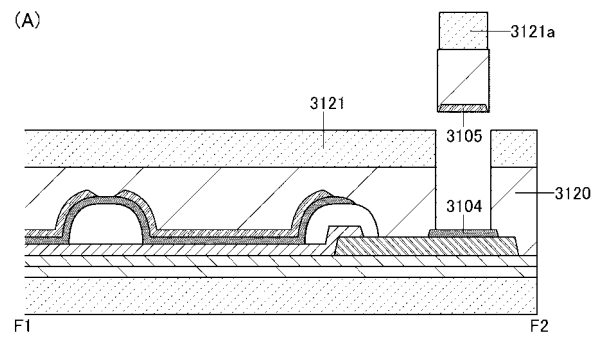
【図 22】



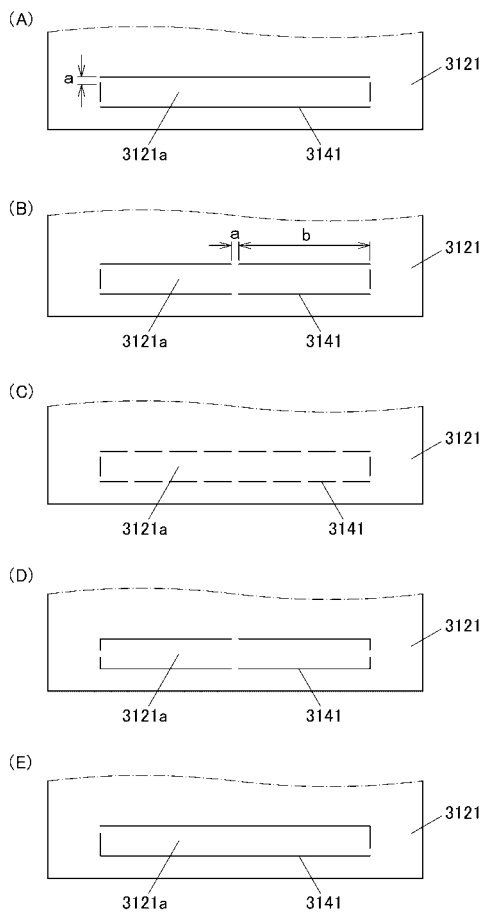
【図 2 3】



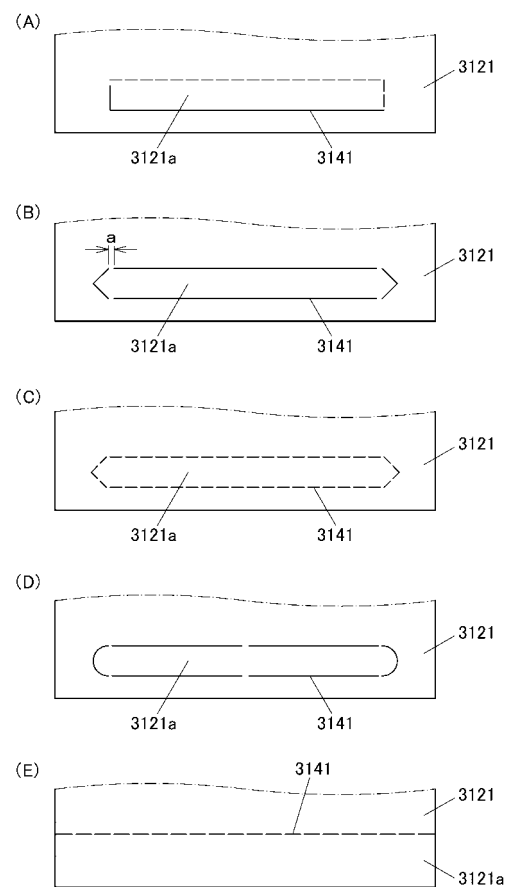
【図 2 4】



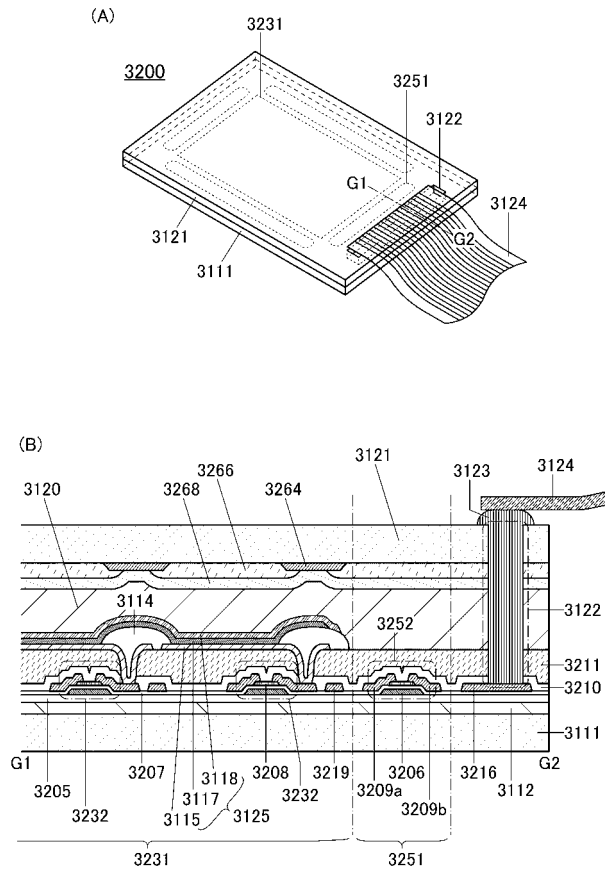
【図 2 5】



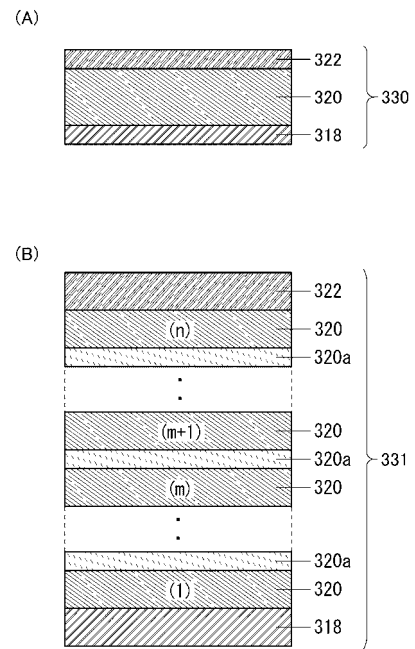
【図 2 6】



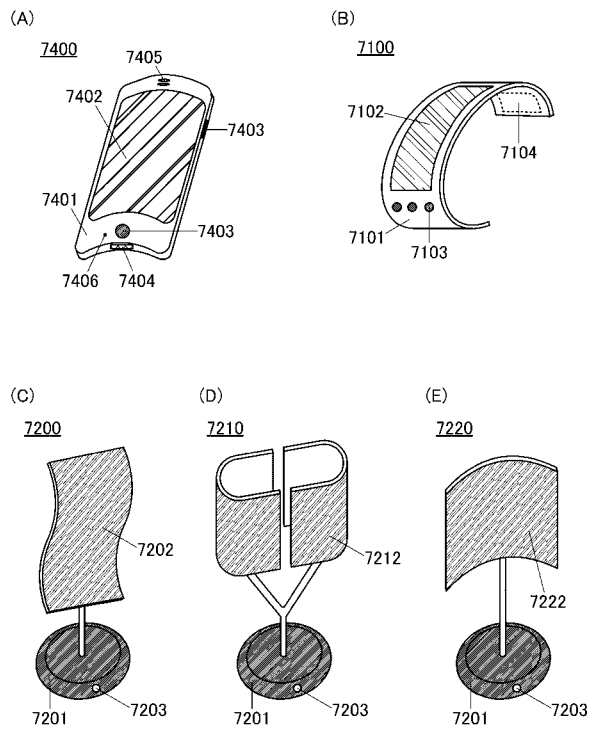
【図 27】



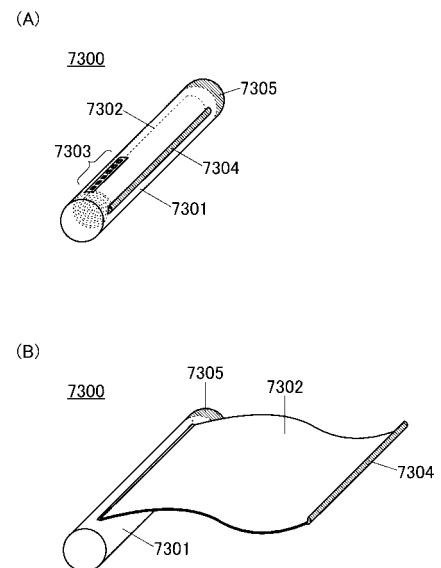
【図 28】



【図 29】



【図 30】



【手続補正書】

【提出日】平成31年3月28日(2019.3.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基板上の第 1 の電極と、
前記第 1 の電極上の導電層と、
前記導電層上の第 2 の電極と、
前記第 1 の電極と電氣的に接続された第 3 の電極と、
前記第 3 の電極上の隔壁と、
前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、
前記 E L 層上の第 4 の電極と、
前記第 1 の電極上及び前記第 4 の電極上の樹脂層と、
前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
前記樹脂層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
前記第 2 の基板は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
前記導電層は、前記第 1 の開口内及び前記第 2 の開口内に設けられ、
前記第 2 の電極は、前記導電層を介して、前記第 1 の電極と電氣的に接続される、
発光装置。

【請求項 2】

第 1 の基板上の第 1 の電極及びトランジスタと、
前記第 1 の電極上の導電層と、
前記導電層上の第 2 の電極と、
前記トランジスタ上及び前記第 1 の電極上の絶縁層と、
前記絶縁層上の、前記トランジスタと電氣的に接続された第 3 の電極と、
前記第 3 の電極上の隔壁と、
前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、
前記 E L 層上の第 4 の電極と、
前記第 1 の電極上及び前記第 4 の電極上の樹脂層と、
前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
前記絶縁層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
前記樹脂層は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
前記第 2 の基板は、前記第 2 の開口と重なる領域に第 3 の開口を有し、
前記導電層は、前記第 1 の開口内、前記第 2 の開口内、及び前記第 3 の開口内に設けられ、
前記第 2 の電極は、前記導電層を介して、前記第 1 の電極と電氣的に接続される、
発光装置。

【請求項 3】

第 1 の基板上の第 1 の電極、第 1 のトランジスタ、及び第 2 のトランジスタと、
前記第 1 の電極上の導電層と、
前記導電層上の第 2 の電極と、
前記第 1 のトランジスタ上、前記第 2 のトランジスタ上、及び前記第 1 の電極上の絶縁層と、
前記絶縁層上の、前記第 1 のトランジスタと電氣的に接続された第 3 の電極と、
前記第 3 の電極上の隔壁と、
前記隔壁上及び前記第 3 の電極上の E L 層と、

前記 E L 層上の第 4 の電極と、
前記第 1 の電極上及び前記第 4 の電極上の樹脂層と、
前記樹脂層上の第 2 の基板と、を有し、
前記絶縁層は、前記第 1 の電極上に第 1 の開口を有し、
前記樹脂層は、前記第 1 の開口と重なる領域に第 2 の開口を有し、
前記第 2 の基板は、前記第 2 の開口と重なる領域に第 3 の開口を有し、
前記導電層は、前記第 1 の開口内、前記第 2 の開口内、及び前記第 3 の開口内に設けられ、

前記第 2 の電極は、前記導電層を介して、前記第 1 の電極と電氣的に接続され、
前記第 1 の電極は、前記第 2 のトランジスタと電氣的に接続される、
発光装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一において、
前記第 2 の電極として、F P C (F l e x i b l e p r i n t e d c i r c u i t)
を用いる、
発光装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、
前記導電層は、導電性粒子を有する、
発光装置。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<i>H 0 1 L</i>	27/32	(2006.01)	H 0 1 L	27/32		
<i>G 0 9 F</i>	9/00	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 4 8	
<i>G 0 9 F</i>	9/30	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 3 8	
			G 0 9 F	9/30	3 6 5	