

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6461526号  
(P6461526)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G09F</b>	<b>9/302</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>GO 9 F</b>	<b>9/302</b>	<b>C</b>
<b>H05B</b>	<b>33/12</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 5 B</b>	<b>33/12</b>	<b>B</b>
<b>H01L</b>	<b>29/786</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 L</b>	<b>29/78</b>	<b>6 1 8 B</b>
<b>H01L</b>	<b>51/50</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 1 L</b>	<b>29/78</b>	<b>6 1 3 Z</b>
<b>H05B</b>	<b>33/22</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>HO 5 B</b>	<b>33/14</b>	<b>A</b>

請求項の数 5 (全 41 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-187342 (P2014-187342)  
 (22) 出願日 平成26年9月16日 (2014. 9. 16)  
 (65) 公開番号 特開2015-84090 (P2015-84090A)  
 (43) 公開日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)  
 審査請求日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2013-192638 (P2013-192638)  
 (32) 優先日 平成25年9月18日 (2013. 9. 18)  
 (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 三宅 博之  
 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 佐野 浩樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板上に、第1の画素と、第2の画素と、を有し、  
 前記第1の画素は、第1の副画素及び第2の副画素を有し、  
 前記第2の画素は、第3の副画素及び第4の副画素を有し、  
 前記第1の副画素及び前記第2の副画素は、第1の方向に配列し、  
 前記第3の副画素及び前記第4の副画素は、第2の方向に配列し、  
 前記第1の方向は、前記第2の方向と異なり、  
 前記基板の表面は、前記第1の画素が設けられた第1の領域と、前記第2の画素が設けられた第2の領域と、を有し、  
 前記第2の領域は、前記1の領域に対して傾斜を有していることを特徴とする表示装置。

10

## 【請求項 2】

基板上に、第1の画素と、第2の画素と、を有し、  
 前記第1の画素は、第1の副画素及び第2の副画素を有し、  
 前記第2の画素は、第3の副画素及び第4の副画素を有し、  
 前記第1の副画素及び前記第2の副画素は、第1の方向に配列し、  
 前記第3の副画素及び前記第4の副画素は、第2の方向に配列し、  
 前記第1の方向は、前記第2の方向と異なり、  
 前記基板の表面は、前記第1の画素が設けられた第1の領域と、前記第2の画素が設けられた第2の領域と、を有し、

20

られた第2の領域と、を有し、

前記第1の領域の法線の方向と、前記第2の領域の法線の方向とは異なることを特徴とする表示装置。

**【請求項3】**

請求項1または請求項2において、

前記第2の領域は駆動回路を有することを特徴とする表示装置。

**【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の領域は、前記第1の領域に対して、屈曲または湾曲していることを特徴とする表示装置。 10

**【請求項5】**

請求項1乃至請求項4のいずれか一において、

前記第1の副画素及び前記第3の副画素は、第1の色を発する副画素であり、

前記第2の副画素及び前記第4の副画素は、第2の色を発する副画素であることを特徴とする表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明の一態様は、物、方法、または、製造方法に関する。または、本発明の一態様は、プロセス、マシン、マニュファクチャ、または、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関する。特に、本発明の一態様は、発光装置、表示装置、電子機器、照明装置、またはそれらの作製方法、使用方法、操作方法などに関する。特に、エレクトロルミネッセンス（Electroluminescence、以下ELとも記す）現象を利用した発光装置、表示装置、電子機器、照明装置、またはそれらの作製方法、使用方法、操作方法などに関する。 20

**【0002】**

なお、本明細書中において半導体装置とは、半導体特性を利用して機能しうる装置全般を指す。トランジスタ、半導体回路は半導体装置と言える。記憶装置、撮像装置、表示装置、発光装置、電気光学装置および電子機器などは、半導体装置を有している場合がある。 30

**【背景技術】**

**【0003】**

近年、発光装置や表示装置は様々な用途への応用が期待されており、多様化が求められている。

**【0004】**

例えば、携帯機器用途等の発光装置や表示装置では、薄型であること、軽量であること、湾曲面への適用が可能であること、または破損しにくいこと等が求められている。

**【0005】**

また、EL現象を利用した発光素子（EL素子とも記す）は、薄型軽量化が容易、入力信号に対し高速に応答可能、直流低電圧電源を用いて駆動可能などの特徴を有し、発光装置や表示装置への応用が検討されている。 40

**【0006】**

例えば、特許文献1に、フィルム基板上に、スイッチング素子であるトランジスタや有機EL素子を備えたフレキシブルなアクティブマトリクス型の表示装置が開示されている。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0007】**

**【特許文献1】特開2003-174153号公報**

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

50

**【0008】**

図19(A)に示す表示装置900は、表示領域131が観察者と正対する領域160と、表示領域131が観察者と正対しない領域170を有する。図19(B)および図19(C)は、図19(A)中に一点鎖線で示した部位Q1-Q2の断面図である。図19(B)は、領域170が屈曲している状態を示しており、図19(C)は、領域170が湾曲している状態を示している。図19(B)および図19(C)に、部位Q1-Q2における領域160の中心付近の法線の方向を法線168として示し、領域170の中心付近の法線の方向を法線178として示す。図19(B)、図19(C)のどちらの場合においても、領域160の中心付近の法線の方向と、領域170の中心付近の法線の方向が異なっている。

10

**【0009】**

また、表示装置900は、基板111および基板121を有し、基板111および基板121の間に、発光素子および着色層を有する(図示せず。)。図19(D)は、領域160中の表示領域131の一部である部位161を拡大した図である。また、図19(E)は、領域170中の表示領域131の一部である部位171を拡大した図である。

**【0010】**

表示領域131は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する。1つの画素は、少なくとも3つの副画素を有する。3つの副画素はストライプ状に配列され、それぞれ、赤色光、緑色光、青色光を発する。図19(D)では、領域160中の画素を、画素165として示し、赤色光を発する副画素を副画素165R、緑色光を発する副画素を副画素165G、青色光を発する副画素を副画素165Bとして示している。図19(E)では、領域170中の画素を、画素175として示し、赤色光を発する副画素を副画素175R、緑色光を発する副画素を副画素175G、青色光を発する副画素を副画素175Bとして示している。

20

**【0011】**

次に、観察者910が領域160に表示された映像を視認する時の状態について説明する。図20(A)は、観察者910と、画素165から発せられる光235の関係について説明する図である。また、図20(A)は、画素165の断面概略図である。

**【0012】**

副画素165Rは、発光素子125と着色層266Rを有する。副画素165Gは、発光素子125と着色層266Gを有する。副画素165Bは、発光素子125と着色層266Bを有する。発光素子125から発せられた光235は、着色層を透過する際に着色される。

30

**【0013】**

例えば、副画素165Gにおいて、副画素165Gが有する発光素子125から発せられた白色の光235は、着色層266Gにより緑色の光235へ変換されて観察者910に到達する。なお、発光素子125から発せられた白色の光235の一部が、他の副画素の着色層に入射して、意図しない色に変換される場合がある。しかしながら、領域160では観察者910と表示領域131が正対するため、意図しない色に変換された光235は観察者910に認識されにくい。

40

**【0014】**

次に、観察者910が領域170に表示された映像を視認する時の状態について説明する。図20(B)は、観察者910と、画素175から発せられる光235の関係について説明する図である。また、図20(B)は、画素175の断面概略図である。

**【0015】**

副画素175Rは、発光素子125と着色層266Rを有する。副画素175Gは、発光素子125と着色層266Gを有する。副画素175Bは、発光素子125と着色層266Bを有する。発光素子125から発せられた光235は、着色層を透過する際に着色される。

**【0016】**

50

領域 170 では、観察者 910 と表示領域 131 が正対しない。よって、観察者 910 は、発光素子 125 から発せられた光 235 のうち、他の副画素の着色層に入射して意図しない色に変換された一部の光 235 を観察してしまう。

【0017】

このように、表示領域が観察者と正対する領域と、正対しない領域を有する表示装置では、表示領域内の表示品位のばらつきが大きくなりやすく、表示品位が低下しやすい。

【0018】

本発明の一態様は、視認性に優れた表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0019】

または、本発明の一態様は、表示品位が良好な表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0020】

または、本発明の一態様は、信頼性が高い表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0021】

または、本発明の一態様は、破損しにくい表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0022】

または、発明の一態様は、消費電力が低い表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0023】

または、本発明の一態様は、新規な表示装置、もしくは電子機器を提供することを目的の一とする。

【0024】

なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

【課題を解決するための手段】

【0025】

本発明の一態様は、第 1 の領域と、第 2 の領域と、を含む表示領域を有し、表示領域は複数の画素を有し、画素は複数の副画素を有し、第 1 の領域における副画素の配列方向と、第 2 の領域における副画素の配列方向が異なることを特徴とする表示装置である。

【0026】

または、本発明の一態様は、それぞれが画素を有する第 1 の表示領域と、第 2 の表示領域と、を有し、記第 1 の表示領域の表面は、第 2 の表示領域の表面に対して傾斜を有し、画素は複数の副画素を有し、第 1 の表示領域における副画素の配列方向と、第 2 の表示領域における副画素の配列方向が異なることを特徴とする表示装置である。

【0027】

または、本発明の一態様は、第 1 の領域と、第 2 の領域と、を含む表示領域を有し、第 1 の領域の中心付近における法線の方向と、第 2 の領域の中心付近における法線の方向が異なり、表示領域は複数の画素を有し、画素は複数の副画素を有し、第 1 の領域における副画素の配列方向と、第 2 の領域における副画素の配列方向が異なることを特徴とする表示装置である。

【0028】

または、本発明の一態様は、それぞれが画素を有する第 1 の表示領域と、第 2 の表示領域と、を有し、画素は、第 1 の副画素及び第 2 の副画素とを有し、第 1 の表示領域において、第 1 の副画素と第 2 の副画素は第 1 の方向に配列し、第 2 の表示領域において、第 1 の副画素と第 2 の副画素は第 2 の方向に配列し、第 1 の方向は、第 2 の方向と異なることを

10

20

30

40

50

特徴とする表示装置である。

【発明の効果】

【0029】

本発明の一態様によれば、視認性に優れた表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。

【0030】

または、本発明の一態様によれば、表示品位が良好な表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。

【0031】

または、本発明の一態様によれば、信頼性が高い表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。 10

【0032】

または、本発明の一態様によれば、破損しにくい表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。

【0033】

または、本発明の一態様によれば、消費電力が低い表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。

【0034】

または、本発明の一態様によれば、新規な表示装置、もしくは電子機器を提供することができる。なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。 20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】表示装置の一形態を説明する図。

【図2】表示装置の一形態を説明する図。

【図3】表示装置の一形態を説明する図。

【図4】表示装置の一形態を説明するブロック図及び回路図。

【図5】画素の構成例を説明する図。

30

【図6】画素の構成例を説明する断面図。

【図7】画素の構成例を説明する断面図。

【図8】画素の構成例を説明する断面図。

【図9】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図10】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図11】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図12】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図13】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図14】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

【図15】表示装置の作製方法例を説明する断面図。

40

【図16】表示装置の一形態を説明する図。

【図17】発光素子の構成例を説明する図。

【図18】画素の平面形状および配列の一例を説明する図。

【図19】課題を説明する図。

【図20】課題を説明する図。

【図21】表示装置の一形態を説明する図。

【図22】表示装置の一形態を説明する図。

【図23】電子機器の一例を説明する図。

【図24】表示装置の一形態を説明する図。

【図25】表示装置の一形態を説明する図。

50

**【発明を実施するための形態】**

**【0036】**

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、本発明の趣旨およびその範囲から逸脱することなくその形態およ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。

**【0037】**

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。特に上面図や斜視図において、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。

**【0038】**

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、図面等に開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。例えば、実際の製造工程において、エッチングなどの処理によりレジストマスクなどが意図せず目に減りすることがあるが、理解を容易とするために省略して示すことがある。

**【0039】**

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したものであり、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を付す場合がある。

**【0040】**

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。

**【0041】**

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。

**【0042】**

また、ソースおよびドレインの機能は、異なる極性のトランジスタを採用する場合や、回路動作において電流の方向が変化する場合など、動作条件などによって互いに入れ替わるため、いずれがソースまたはドレインであるかを限定することが困難である。このため、本明細書においては、ソースおよびドレインの用語は、入れ替えて用いることができるものとする。

**【0043】**

また、本明細書等において、「電気的に接続」には、「何らかの電気的作用を有するもの」を介して接続されている場合が含まれる。ここで、「何らかの電気的作用を有するもの」は、接続対象間での電気信号の授受を可能とするものであれば、特に制限を受けない。よって、「電気的に接続する」と表現される場合であっても、現実の回路においては、物理的な接続部分がなく、配線が延在しているだけの場合もある。

**【0044】**

また、本明細書において、「平行」とは、二つの直線が - 10°以上 10°以下の角度で配置されている状態をいう。従って、- 5°以上 5°以下の場合も含まれる。また、「垂直」および「直交」とは、二つの直線が 80°以上 100°以下の角度で配置されている

10

20

30

40

50

状態をいう。従って、85°以上95°以下の場合も含まれる。

#### 【0045】

また、本明細書において、フォトリソグラフィ工程を行った後にエッチング工程を行う場合は、特段の説明がない限り、フォトリソグラフィ工程で形成したレジストマスクは、エッチング工程終了後に除去するものとする。

#### 【0046】

##### (実施の形態1)

図1(A)に示す表示装置100は、表示領域131が観察者と正対する領域160と、表示領域131が観察者と正対しない領域170を有する。また、駆動回路132a、駆動回路132b、および駆動回路133を有する。図1(B)および図1(C)は、図1(A)中に一点鎖線で示した部位A1-A2の断面図である。図1(B)は、領域170が屈曲している状態を示しており、図1(C)は、領域170が湾曲している状態を示している。図1(B)および図1(C)に、部位A1-A2における領域160の中心付近の法線の方向を法線168として示し、領域170の中心付近の法線の方向を法線178として示す。図1(B)、図1(C)のどちらの場合においても、領域160の中心付近の法線の方向と、領域170の中心付近の法線の方向が異なっている。

#### 【0047】

また、表示装置100は、基板111および基板121を有し、基板111および基板121の間に、発光素子および着色層を有する(図示せず。)。図1(D)は、領域160中の表示領域131の一部である部位161を拡大した図である。また、図1(E)は、領域170中の表示領域131の一部である部位171を拡大した図である。また、図1(F)は、領域160と領域170の境界位置である部位181を拡大した図である。

#### 【0048】

表示領域131は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する。1つの画素は、少なくとも3つの副画素を有する。これらの副画素はストライプ状に配列され、それぞれ、赤色光、緑色光、青色光を発する。

#### 【0049】

図1では、副画素の平面形状が長方形である場合を示している。本明細書等において、これらの副画素の長辺が隣接するように横方向に並べる配列を「H配列」といい、これらの副画素の長辺が隣接するように縦方向に並べる配列を「V配列」という。すなわち、H配列の配列方向と、V配列の配列方向は異なる。なお、本実施の形態では、H配列の配列方向166とV配列の配列方向176が直交する場合を示すが、これに限定されない。

#### 【0050】

図1(D)では、領域160中の画素を、画素165として示し、赤色光を発する副画素を副画素165R、緑色光を発する副画素を副画素165G、青色光を発する副画素を副画素165Bとして示している。画素165は、3つの副画素の配列がH配列となっている。

#### 【0051】

図1(E)では、領域170中の画素を、画素175として示し、赤色光を発する副画素を副画素175R、緑色光を発する副画素を副画素175G、青色光を発する副画素を副画素175Bとして示している。画素175は、3つの副画素の配列がV配列となっている。

#### 【0052】

副画素が発する光の色は、赤、緑、青以外にも、黄、シアン、マゼンダなどとしてもよい。また、これらの光を組み合わせて用いてもよい。例えば、一つの画素に、4つの副画素を設け、それぞれ、赤、緑、青、黄の光を発する構成としてもよい。副画素の数を増やすことで、特に中間調の再現性を高めることができる。よって、表示装置の表示品位を高めることができる。また、図24(A)、図24(B)、図24(C)に示すように、一つの画素に、4つの副画素を設け、それぞれ、赤、緑、青、白の光を発する構成としてもよい。白の光を発する副画素を設けることで、表示領域の輝度を高めることができる。また

10

20

30

40

50

、表示装置の用途によっては、一つの画素を2つの副画素で構成してもよい。

#### 【0053】

図24(A)では、領域160中の画素を、画素165として示し、赤色光を発する副画素を副画素165R、緑色光を発する副画素を副画素165G、青色光を発する副画素を副画素165B、白色光を発する副画素を副画素165Wとして示している。画素165は、4つの副画素の配列がH配列となっている。

#### 【0054】

図24(B)では、領域170中の画素を、画素175として示し、赤色光を発する副画素を副画素175R、緑色光を発する副画素を副画素175G、青色光を発する副画素を副画素175B、白色光を発する副画素を副画素175Wとして示している。画素175は、4つの副画素の配列がV配列となっている。

10

#### 【0055】

なお、各副画素の占有面積や形状などは、それぞれ同じでもよいし、それぞれ異なっていてもよい。また、配列方法として、ストライプ配列以外の方法でもよい。例えば、デルタ配列、ベイヤー配列、ペンタイル配列などを適用することもできる。一例として、ペンタイル配列を適用した場合の例を、図25(A)、図25(B)、図25(C)に示す。

#### 【0056】

次に、画素175が有する副画素の配列をV配列とすることで得られる効果について、図2を用いて説明する。

20

#### 【0057】

図2(A)は、観察者910と、画素165から発せられる光235の領域160における関係について説明する図である。また、図2(A)は、画素165を配列方向166と直交する方向から見た断面概略図である。

#### 【0058】

領域160では観察者910と表示領域131が正対するため、画素165も観察者910と正対する。よって、副画素が有する発光素子から発せられた光は、該副画素が有する着色層により変換されて、観察者910に到達する。例えば、副画素165Gにおいて、副画素165Gが有する発光素子125から発せられた白色の光235は、着色層266Gにより緑色の光235へ変換されて観察者910に到達する。なお、発光素子125から発せられた白色の光235の一部が散乱し、他の副画素の着色層に入射して、意図しない色に変換される場合がある。しかしながら、領域160では観察者910と表示領域131が正対するため、散乱によって意図しない色に変換された光235は観察者910に認識されにくい。

30

#### 【0059】

図2(B)は、観察者910と、画素175から発せられる光235の領域170における関係について説明する図である。また、図2(B)は、画素175を配列方向176から見た断面概略図である。

#### 【0060】

領域170では、観察者910と表示領域131が正対しない。よって、観察者910は、発光素子125から発せられた光235のうち、他の副画素の着色層に入射して変換された一部の光235を観察する。しかしながら、本実施の形態に例示する表示装置100は、画素175が有する副画素の配列をV配列としているため、観察者910に到達する他の副画素の着色層に入射して変換された光235も、本来意図した色と実質的に同じ色に変換される。

40

#### 【0061】

画素175が有する副画素の配列をV配列とすることで、表示装置100の表示品位のばらつきを軽減することができる。よって、視認性に優れた表示装置を実現することができる。また、表示品位が良好な表示装置を実現することができる。

#### 【0062】

なお、本実施の形態では、表示装置100が有する表示領域131の右側または左側が、

50

屈曲または湾曲する場合について説明したが、本発明の一態様はこれに限定されない。例えば、表示領域 131 の上側または下側が屈曲または湾曲する場合や、表示領域 131 の角部が屈曲または湾曲する場合であっても、適宜、副画素の配列を設定することで、表示品位が良好な表示装置を実現することができる。

#### 【0063】

なお、発光素子 125 が、白色の光 235 を発光する場合の例を示したが、本発明の実施形態の一態様は、これに限定されない。発光素子 125 が、赤 (R)、青 (B)、緑 (G) の何れか一つの色で発光してもよい。その場合、発光素子 125 は、各副画素ごとに、異なる色で発光することが好ましい。

#### 【0064】

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。

10

#### 【0065】

##### (実施の形態 2)

本実施の形態では、表示装置 100 の構成例について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、図 1 (A) に一点鎖線で示した部位 X1 - X2 の断面模式図である。

#### 【0066】

##### <表示装置の構成>

本明細書に例示する表示装置 100 は、第 1 の電極 115、EL 層 117、第 2 の電極 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 131 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。

20

#### 【0067】

端子電極 216 は、開口 122 に設けられた異方性導電接続層 123 を介して外部電極 124 と電気的に接続されている。また、端子電極 216 は、駆動回路 132a、駆動回路 132b、および駆動回路 133 に電気的に接続されている。

#### 【0068】

駆動回路 132a、駆動回路 132b、および駆動回路 133 は、複数のトランジスタ 252 により構成されている。駆動回路 132a、駆動回路 132b、および駆動回路 133 は、外部電極 124 から供給された信号を、表示領域 131 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。

30

#### 【0069】

本明細書に例示する表示装置 100 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 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できる。

#### 【0070】

また、基板 121 には、接着層 142 を介して絶縁層 145 が形成され、絶縁層 145 を介して遮光層 264 が形成されている。また、基板 121 には、絶縁層 145 を介して着色層 266、オーバーコート層 268 が形成されている。

40

#### 【0071】

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水分や不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。また、絶縁層 145 は下地層として機能し、基板 121 や接着層 142 などから、トランジスタや発光素子への水分や不純物元素の拡散を防止、または低減することができる。絶縁層 145 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。

#### 【0072】

基板 111 および基板 121 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

50

ス材料などを用いることができる。表示装置 100 を所謂ボトムエミッション構造（下面射出構造）の表示装置、または両面射出型の表示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、表示装置 100 を上面射出型の表示装置、または両面射出型の表示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。

#### 【0073】

基板 121 および基板 111 に用いることができる、可撓性および可視光に対する透光性を有する材料としては、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、ポリエーテルスルフォン樹脂、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、などがある。また、光を透過させる必要がない場合には、非透光性の基板を用いてもよい。例えば、基板 121 または基板 111 として、ステンレス基板、ステンレススチールホイル基板などを用いてもよい。10

#### 【0074】

また、基板 121 および基板 111 の熱膨張係数は、好ましくは 30 ppm / K 以下、さらに好ましくは 10 ppm / 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、纖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。20

#### 【0075】

このような基板を用いることにより、割れにくい表示装置を提供することができる。または、軽量な表示装置を提供することができる。または、曲げやすい表示装置を提供することができる。

#### 【0076】

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。30

#### 【0077】

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。

#### 【0078】

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。

#### 【0079】

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 216 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。40

#### 【0080】

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。

#### 【0081】

10

20

30

40

50

なお、酸化物半導体は、エネルギーギャップが2.8 eV以上と大きく、可視光に対する透過率が大きい。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°C）において、 $100 \text{ zA}$  ( $1 \times 10^{-19} \text{ A}$ ) 以下、もしくは $10 \text{ zA}$  ( $1 \times 10^{-20} \text{ A}$ ) 以下、さらには $1 \text{ zA}$  ( $1 \times 10^{-21} \text{ A}$ ) 以下とすることができます。このため、消費電力の少ない表示装置を提供することができる。

#### 【0082】

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。

#### 【0083】

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と同様の材料および方法で形成することができる。

#### 【0084】

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。

#### 【0085】

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層を複数積層することで、絶縁層211を形成してもよい。

#### 【0086】

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。

#### 【0087】

表示装置100は、発光素子125から発せられた光235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）の表示装置である。

#### 【0088】

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と電気的に接続されている。

#### 【0089】

なお、基板121は基板111と向かい合うように形成されるため、基板121を「対向基板」と呼ぶ場合がある。

#### 【0090】

なお、図21(A)に示すように、基板121の上に、タッチセンサを設けてもよい。このように、基板121に設けることにより、折り曲げた時の位置ずれを低減することができる。タッチセンサは、導電層991と導電層993などを用いて構成されている。また、それらの間には、絶縁層992が設けられている。

#### 【0091】

なお、導電層991、及び／又は、導電層993は、インジウム錫酸化物やインジウム亜鉛酸化物などの透明導電膜を用いることが望ましい。ただし、抵抗を下げるため、導電層991、及び／又は、導電層993の一部、または、全部に、低抵抗な材料を持つ層を用いてもよい。例えば、アルミニウム、チタン、クロム、ニッケル、銅、イットリウム、ジルコニウム、モリブデン、銀、タンタル、またはタンクスチンからなる単体金属、または

10

20

30

40

50

これを主成分とする合金を単層構造または積層構造として用いることができる。または、導電層991、及び／又は、導電層993として、金属ナノワイヤを用いてもよい。その場合の金属としては、銀などが好適である。これにより、抵抗値を下げることが出来るため、センサの感度を向上させることが出来る。

【0092】

絶縁層992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992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。

【0093】

なお、タッチセンサは、基板121ではなく、別の基板を用いて構成してもよい。図21(B)には、基板994を用いて構成した場合の例を示す。なお、タッチセンサは、基板994の上に設けられているが、本発明の実施形態の一態様は、これに限定されない。基板994の下(基板121と基板994との間)に設けられていてもよい。その場合、基板994は、強化ガラスを用いて、表示装置を傷などから守るような構成にしてもよい。

【0094】

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。

【0095】

(実施の形態3)

10

本実施の形態では、表示装置100のより具体的な構成例について、図4を用いて説明する。図4(A)は、表示装置100の構成を説明するためのブロック図である。表示装置100は、表示領域131、駆動回路132a、駆動回路132b、および駆動回路133を有する。駆動回路132a、駆動回路132bは、例えば走査線駆動回路として機能する。また、駆動回路133は、例えば信号線駆動回路として機能する。なお、駆動回路132a、および駆動回路132bは、どちらか一方のみとしてもよい。

【0096】

また、表示装置100は、各々が略平行に配設され、且つ、駆動回路132a、および／または駆動回路132bによって電位が制御されるm本の配線135と、各々が略平行に配設され、且つ、駆動回路133によって電位が制御されるn本の配線136と、を有する。さらに、表示領域131はマトリクス状に配設された複数の画素回路134を有する。なお、一つの画素回路134により、一つの副画素が駆動される。また、駆動回路132a、駆動回路132b、および駆動回路133をまとめて駆動回路部という場合がある。

20

【0097】

各配線135は、表示領域131においてm行n列に配設された画素回路134のうち、いずれかの行に配設されたn個の画素回路134と電気的に接続される。また、各配線136は、m行n列に配設された画素回路134のうち、いずれかの列に配設されたm個の画素回路134に電気的に接続される。m、nは、ともに1以上の整数である。

30

【0098】

図4(B)および図4(C)は、図4(A)に示す表示装置の画素回路134に用いることができる回路構成例を示している。

40

【0099】

[発光表示装置用画素回路の一例]

また、図4(B)に示す画素回路134は、トランジスタ431と、容量素子233と、トランジスタ232と、トランジスタ434と、発光素子125と、を有する。

【0100】

トランジスタ431のソース電極およびドレイン電極の一方は、データ信号が与えられる配線(以下、信号線DL\_nという)に電気的に接続される。さらに、トランジスタ431のゲート電極は、ゲート信号が与えられる配線(以下、走査線GL\_mという)に電気

50

的に接続される。

**【0101】**

トランジスタ431は、オン状態またはオフ状態になることにより、データ信号のノード435への書き込みを制御する機能を有する。

**【0102】**

容量素子233の一対の電極の一方は、ノード435に電気的に接続され、他方は、ノード437に電気的に接続される。また、トランジスタ431のソース電極およびドレイン電極の他方は、ノード435に電気的に接続される。

**【0103】**

容量素子233は、ノード435に書き込まれたデータを保持する保持容量としての機能を有する。10

**【0104】**

トランジスタ232のソース電極およびドレイン電極の一方は、電位供給線VL\_aに電気的に接続され、他方はノード437に電気的に接続される。さらに、トランジスタ232のゲート電極は、ノード435に電気的に接続される。

**【0105】**

トランジスタ434のソース電極およびドレイン電極の一方は、電位供給線V0に電気的に接続され、他方はノード437に電気的に接続される。さらに、トランジスタ434のゲート電極は、走査線GL\_mに電気的に接続される。

**【0106】**

発光素子125のアノードおよびカソードの一方は、電位供給線VL\_bに電気的に接続され、他方は、ノード437に電気的に接続される。20

**【0107】**

発光素子125としては、例えば有機エレクトロルミネセンス素子（有機EL素子ともいう）などを用いることができる。ただし、発光素子125としては、これに限定されず、無機材料からなる無機EL素子を用いても良い。

**【0108】**

なお、電位供給線VL\_aおよび電位供給線VL\_bの一方には、高電源電位VDDが与えられ、他方には、低電源電位VSSが与えられる。

**【0109】**

図4(B)の画素回路134を有する表示装置では、駆動回路132a、または駆動回路132bにより各行の画素回路134を順次選択し、トランジスタ431、およびトランジスタ434をオン状態にしてデータ信号をノード435に書き込む。30

**【0110】**

ノード435にデータが書き込まれた画素回路134は、トランジスタ431、およびトランジスタ434がオフ状態になることで保持状態になる。さらに、ノード435に書き込まれたデータの電位に応じてトランジスタ232のソース電極とドレイン電極の間に流れる電流量が制御され、発光素子125は、流れる電流量に応じた輝度で発光する。これを行毎に順次行うことにより、画像を表示できる。

**【0111】**

〔液晶表示装置用画素回路の一例〕

図4(C)に示す画素回路134は、液晶素子432と、トランジスタ431と、容量素子233と、を有する。

**【0112】**

液晶素子432の一対の電極の一方の電位は、画素回路134の仕様に応じて適宜設定される。液晶素子432は、ノード436に書き込まれるデータにより配向状態が設定される。なお、複数の画素回路134のそれぞれが有する液晶素子432の一対の電極の一方に、共通の電位（コモン電位）を与えてよい。また、各行の画素回路134毎の液晶素子432の一対の電極の一方に異なる電位を与えてよい。

**【0113】**

10

20

30

40

50

例えば、液晶素子432を備える表示装置の駆動方法としては、TNモード、STNモード、VAモード、ASM(Axiall y Symmetric Aligned Micro-cell)モード、OCB(Optically Compensated Bi refringence)モード、FLC(Ferroelectric Liquid Crystal)モード、AFLC(An ti Ferroelectric Liquid Crystal)モード、MVAモード、PVA(Patterned Vertical Alignment)モード、IPSモード、FFSモード、またはTBA(Transverse Bend Alignment)モードなどを用いてよい。  
また、表示装置の駆動方法としては、上述した駆動方法の他、ECB(Electrically Controlled Bi refringence)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などがある。ただし、これに限定されず、液晶素子およ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。

## 【0114】

また、ブルー相(Blue Phase)を示す液晶とカイラル剤とを含む液晶組成物により液晶素子432を構成してもよい。ブルー相を示す液晶は、応答速度が1 msec以下と短く、光学的等方性であるため配向処理が不要である。また、光学的等方性であるため視野角依存性が小さい。

## 【0115】

なお、表示素子として、発光素子125および液晶素子432以外の表示素子を適用することも可能である。例えば、表示素子として、電気泳動素子、電子インク、エレクトロウェッティング素子、MEMS(マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム)、デジタルマイクロミラーデバイス(DMD)、DMS(デジタル・マイクロ・シャッター)、IMOD(インターフェアレンス・モジュレーション)素子などを用いることも可能である。

## 【0116】

$m$ 行 $n$ 列目の画素回路134において、トランジスタ431のソース電極およびドレイン電極の一方は、信号線DL\_nに電気的に接続され、他方はノード436に電気的に接続される。トランジスタ431のゲート電極は、走査線GL\_mに電気的に接続される。トランジスタ431は、オン状態またはオフ状態になることにより、ノード436へのデータ信号の書き込みを制御する機能を有する。

## 【0117】

容量素子233の一対の電極の一方は、特定の電位が供給される配線(以下、容量線CL)に電気的に接続され、他方は、ノード436に電気的に接続される。また、液晶素子432の一対の電極の他方はノード436に電気的に接続される。なお、容量線CLの電位の値は、画素回路134の仕様に応じて適宜設定される。容量素子233は、ノード436に書き込まれたデータを保持する保持容量としての機能を有する。

## 【0118】

例えば、図4(C)の画素回路134を有する表示装置では、駆動回路132aにより各行の画素回路134を順次選択し、トランジスタ431をオン状態にしてノード436にデータ信号を書き込む。

## 【0119】

ノード436にデータ信号が書き込まれた画素回路134は、トランジスタ431がオフ状態になることで保持状態になる。これを行毎に順次行うことにより、画像を表示できる。

## 【0120】

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。

## 【0121】

10

20

30

40

50

## (実施の形態 4 )

本実施の形態では、表示装置 100 が有する画素 165 および画素 175 に適用可能な画素回路 134 のより具体的な構成例について、図 5 乃至図 8 を用いて説明する。

## 【0122】

## 〔画素 165 の構成例〕

まず、画素 165 の構成例について説明する。図 5 (A) および図 5 (B) は、画素 165 を拡大した平面図である。図をわかりやすくするため、図 5 (A) では、発光素子 125 や着色層 266 などの記載を省略している。また、同様の理由により、図 5 (B) では、画素回路 134 などの記載を省略している。図 6 は、図 5 (A) および図 5 (B) 中に、一点鎖線で示した部位 X3-X4 の断面図である。

10

## 【0123】

前述したように、1つの画素回路 134 で、1つの副画素を駆動することができる。よって、画素 165 は、少なくとも3つの画素回路 134 で駆動される。図 5 (A) では、画素 165 を駆動する3つの画素回路 134 を、それぞれ画素回路 134R、画素回路 134G、画素回路 134B として示している。画素 165 では、画素回路 134 の長手方向と、発光素子 125 および着色層 266 の長手方向が略一致する。画素 165 が有する着色層 266R は画素回路 134R と重畠し、着色層 266G は画素回路 134G と重畠し、着色層 266B は画素回路 134B と重畠する。また、着色層 266R は画素回路 134R により駆動され、着色層 266G は画素回路 134G により駆動され、着色層 266B は画素回路 134B により駆動される。

20

## 【0124】

図 5 (A) および図 6 に示す配線 135 は、走査線 GL\_m に相当する。また、配線 135 の一部はゲート電極 206 に相当し、トランジスタ 431 およびトランジスタ 434 のゲート電極として機能する。また、配線 138 の一部は、容量素子 233 の一方の電極として機能し、他の一部はトランジスタ 232 のゲート電極として機能する。また、配線 137 は、電位供給線 VL\_a に相当する。配線 135、配線 138、および配線 137 は、ゲート電極 206 と同様の材料および方法を用いて形成することができる。

## 【0125】

また、配線 135、配線 138、および配線 137 上にゲート絶縁層 207 が形成されている。配線 138 上のゲート絶縁層 207 は、容量素子 233 の誘電体層として機能する。また、ゲート絶縁層 207 および半導体層 208 上に、配線 136、配線 139、配線 151、配線 152、および配線 156 (図 5 (A) および図 6 参照。) を有する。配線 136 は、信号線 DL\_n に相当する。また、配線 136 の一部は、トランジスタ 431 のソース電極およびドレイン電極の一方として機能する。配線 139 は、ゲート絶縁層 207 に形成された開口 153 を介して配線 138 に電気的に接続する。また、配線 139 は、トランジスタ 431 のソース電極およびドレイン電極の他方として機能する。配線 156 は、電位供給線 V0 に相当する。また、配線 156 の一部はトランジスタ 434 のソース電極およびドレイン電極の一方として機能する。また、配線 151 の一部はトランジスタ 434 のソース電極およびドレイン電極の他方として機能する。

30

## 【0126】

配線 151 は容量素子 233 の他方の電極として機能する。配線 152 は、ゲート絶縁層 207 に形成された開口 154 を介して配線 137 に電気的に接続する。また、配線 152 は、トランジスタ 232 のソース電極およびドレイン電極の一方として機能する。また、配線 151 は、トランジスタ 232 のソース電極およびドレイン電極の他方として機能する。配線 136、配線 139、配線 151、配線 152、および配線 156 は、ソース電極 209a、およびドレイン電極 209b と同様の材料および方法を用いて形成することができる。

40

## 【0127】

配線 136、配線 139、配線 151、配線 152、および配線 156 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。また、絶縁層 211 上に

50

形成された電極 118 は、絶縁層 210 および絶縁層 211 に形成された開口 155 を介して配線 151 に電気的に接続される。すなわち、発光素子 125 は、配線 151 と電気的に接続されている。

#### 【0128】

発光素子 125 から発せられた光は、着色層 266R により変換された光 235R となる。なお、他の構成については、他の実施の形態で詳述しているため、ここでの説明は省略する。

#### 【0129】

##### 〔画素 175 の構成例〕

次に、画素 175 の構成例について説明する。図 5 (C) は、画素 175 を拡大した平面図である。図をわかりやすくするために、図 5 (C) では、発光素子 125 や着色層 266 などの記載を省略している。

10

#### 【0130】

画素 175 は、画素 165 の発光素子 125 と着色層 266 を 90 度回転させて、V 配列とすることで実現できる。この時、画素回路 134 の配列は、H 配列のままでよい。図 7 に、図 5 (C) 中に一点鎖線で示した、部位 X5-X6 の断面図を示す。

#### 【0131】

本発明の一態様の表示装置 100 は、画素 165 と画素 175 で画素回路 134 の構成を変更する必要がない。よって、領域 160 と領域 170 で駆動方法を変更する必要もない。表示領域 131 内で複数の駆動回路や駆動方法を用いると、製造歩留まりの低下や、製造コストの上昇を招きやすく、表示装置の生産性が低下する一因となる。本発明の一態様によれば、生産性が良好で、表示品位が良好な表示装置を実現することができる。

20

#### 【0132】

##### 〔画素構成の変形例〕

なお、着色層 266、遮光層 264、オーバーコート層 268 などを設けない構成にすることもできる。その場合、白色光を発する発光素子 125 に換えて、それぞれの副画素に赤色光を発する発光素子 125R、緑色光を発する発光素子 125G、青色光を発する発光素子 125B などを用いることによってカラー表示を行うことが出来る。着色層 266 などを用いない構成の一例を、図 8 に示す。

#### 【0133】

30

発光素子 125R、発光素子 125G、発光素子 125B は、それぞれ、EL 層 117R、EL 層 117G、EL 層 117B を有する。EL 層 117R、EL 層 117G、EL 層 117B は、それぞれ、赤色の光 235R、緑色の光 235G、青色の光 235B、などの異なる色で発光させることが出来る。このように、着色層 266 などを用いないことによって、色純度が向上し、光損失量を減らすことが出来る。

#### 【0134】

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。

#### 【0135】

##### 〔実施の形態 5〕

40

本実施の形態では、表示装置 100 の作製方法の一例について、図 9 乃至図 15 を用いて説明する。なお、図 9 乃至図 14 は、図 1 (A) 中に一点鎖線で示した部位 X1-X2 の断面に相当する。

#### 【0136】

##### 〔剥離層を形成する〕

まず、素子形成基板 101 上に剥離層 113 を形成する(図 9 (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。

#### 【0137】

50

また、ガラス基板には、例えば、アルミニオシリケートガラス、アルミニオホウケイ酸ガラス、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。

**【 0 1 3 8 】**

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、ジルコニアム、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、または元素を含む合金材料、または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、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、または  $InGaZnO$  ( I G Z O ) 等の金属酸化物を用いて形成することもできる。  
10

**【 0 1 3 9 】**

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、塗布法はスピノコーティング法、液滴吐出法、ディスペンス法を含む。

**【 0 1 4 0 】**

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。  
20

**【 0 1 4 1 】**

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酸化物絶縁層を形成することで、タングステンを含む層と酸化物絶縁層との界面に、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。

**【 0 1 4 2 】**

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。  
30

**【 0 1 4 3 】**

**[ 絶縁層を形成する ]**

次に、剥離層 113 上に下地層として絶縁層 205 を形成する( 図 9 ( A ) 参照。 )。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。例えば、絶縁層 205 を、酸化シリコンと窒化シリコンを積層した 2 層構造としてもよいし、上記材料を組み合わせた 5 層構造としてもよい。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できる。  
40

**【 0 1 4 4 】**

絶縁層 205 の厚さは、30 nm 以上 500 nm 以下、好ましくは 50 nm 以上 400 nm 以下とすればよい。

**【 0 1 4 5 】**

絶縁層 205 は、素子形成基板 101 や剥離層 113 などから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。また、素子形成基板 101 を基板 111 に換えた後も、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。本実施の形態では、絶縁層 205 としてプラズマ CVD 法により厚さ 200 nm の酸化窒化シリコンと厚さ 50 nm の窒化酸化シリコンの積層膜を用いる  
50

。

### 【0146】

#### [ゲート電極を形成する]

次に、絶縁層205上にゲート電極206を形成する(図9(A)参照。)。ゲート電極206は、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タンクスチルから選ばれた金属元素、または上述した金属元素を成分とする合金か、上述した金属元素を組み合わせた合金等を用いて形成することができる。また、マンガン、ジルコニウムのいずれか一または複数から選択された金属元素を用いてもよい。また、ゲート電極206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膜の単層構造、チタン膜上にアルミニウム膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にチタン膜を積層する二層構造、窒化チタン膜上にタンクスチル膜を積層する二層構造、窒化タンタル膜または窒化タンクスチル膜上にタンクスチル膜を積層する二層構造、チタン膜上に銅膜を積層する二層構造、チタン膜と、そのチタン膜上にアルミニウム膜を積層し、さらにその上にチタン膜を形成する三層構造等がある。また、アルミニウムに、チタン、タンタル、タンクスチル、モリブデン、クロム、ネオジム、スカンジウムから選ばれた一または複数を組み合わせた合金膜、もしくは窒化膜を用いてもよい。

10

### 【0147】

また、ゲート電極206は、インジウム錫酸化物、酸化タンクスチルを含むインジウム酸化物、酸化タンクスチル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、酸化シリコンを添加したインジウム錫酸化物等の透光性を有する導電性材料を適用することもできる。また、上記透光性を有する導電性材料と、上記金属元素の積層構造とすることもできる。

20

### 【0148】

まず、絶縁層205上に、プラズマCVD法、LPCVD法、またはMOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)法などのCVD法や、ALD法、スピッタリング法、蒸着法などにより、ゲート電極206となる導電膜を積層し、該導電膜上にフォトリソグラフィ工程によりレジストマスクを形成する。ゲート電極206となる導電膜をMOCVD法により形成すると、被形成面へのダメージを少なくすることができる。次に、レジストマスクを用いてゲート電極206となる導電膜の一部をエッチングして、ゲート電極206を形成する。この時、他の配線および電極も同時に形成することができる。

30

### 【0149】

導電膜のエッチングは、ドライエッティング法でもウエットエッティング法でもよく、両方を用いてもよい。なお、ドライエッティング法によりエッティングを行った場合、レジストマスクを除去する前にアッシング処理を行うと、剥離液を用いたレジストマスクの除去を容易とすることができます。

### 【0150】

なお、ゲート電極206は、上記形成方法の代わりに、電解メッキ法、印刷法、インクジェット法等で形成してもよい。

40

### 【0151】

ゲート電極206の厚さは、5nm以上500nm以下、より好ましくは10nm以上300nm以下、より好ましくは10nm以上200nm以下である。

### 【0152】

また、ゲート電極206を、遮光性を有する導電性材料を用いて形成することで、外部からの光が、ゲート電極206側から半導体層208に到達しにくくすることができる。その結果、光照射によるトランジスタの電気特性の変動を抑制することができる。

### 【0153】

#### [ゲート絶縁層を形成する]

次に、ゲート絶縁層207を形成する(図9(A)参照。)。ゲート絶縁層207は、例えば酸化シリコン、酸化窒化シリコン、窒化酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニ

50

ウム、酸化アルミニウムと酸化シリコンの混合物、酸化ハフニウム、酸化ガリウムまたはG a - Z n系金属酸化物などを用いればよく、積層または単層で設ける。

#### 【0154】

また、ゲート絶縁層207として、ハフニウムシリケート( $HfSiO_x$ )、窒素が添加されたハフニウムシリケート( $HfSi_xO_yN_z$ )、窒素が添加されたハフニウムアルミネート( $HfAl_xO_yN_z$ )、酸化ハフニウム、酸化イットリウムなどのh i g h - k材料を用いることでトランジスタのゲートリークを低減できる。例えば、酸化窒化シリコンと酸化ハフニウムの積層としてもよい。

#### 【0155】

ゲート絶縁層207の厚さは、5nm以上400nm以下、より好ましくは10nm以上 10  
300nm以下、より好ましくは50nm以上250nm以下とするとよい。

#### 【0156】

ゲート絶縁層207は、スパッタリング法、CVD法、蒸着法等で形成することができる。  
。

#### 【0157】

ゲート絶縁層207として酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、または窒化酸化シリコン膜を形成する場合、原料ガスとしては、シリコンを含む堆積性気体及び酸化性気体を用いることが好ましい。シリコンを含む堆積性気体の代表例としては、シラン、ジシラン、トリシラン、フッ化シラン等がある。酸化性気体としては、酸素、オゾン、一酸化二窒素、二酸化窒素等がある。 20

#### 【0158】

また、ゲート絶縁層207は、窒化物絶縁層と酸化物絶縁層をゲート電極206側から順に積層する積層構造としてもよい。ゲート電極206側に窒化物絶縁層を設けることで、ゲート電極206側から水素、窒素、アルカリ金属、またはアルカリ土類金属等が半導体層208に移動することを防ぐことができる。なお、一般に、窒素、アルカリ金属、またはアルカリ土類金属等は、半導体の不純物元素として機能する。また、水素は、酸化物半導体の不純物元素として機能する。よって、本明細書等における「不純物」には、水素、窒素、アルカリ金属、またはアルカリ土類金属等が含まれるものとする。

#### 【0159】

また、半導体層208として酸化物半導体を用いる場合は、半導体層208側に酸化物絶縁層を設けることで、ゲート絶縁層207と半導体層208の界面における欠陥準位を低減することが可能である。この結果、電気特性の劣化の少ないトランジスタを得ることができる。なお、半導体層208として酸化物半導体を用いる場合は、酸化物絶縁層として、化学量論的組成を満たす酸素よりも多くの酸素を含む酸化物絶縁層を用いて形成する、ゲート絶縁層207と半導体層208の界面における欠陥準位密度をさらに低減することが可能であるため好ましい。 30

#### 【0160】

また、ゲート絶縁層207を、上記のように窒化物絶縁層と酸化物絶縁層の積層とする場合、酸化物絶縁層よりも窒化物絶縁層を厚くすることが好ましい。

#### 【0161】

窒化物絶縁層は酸化物絶縁層よりも比誘電率が大きいため、ゲート絶縁層207の膜厚を厚くしても、ゲート電極206に生じる電界を効率よく半導体層208に伝えることができる。また、ゲート絶縁層207全体を厚くすることで、ゲート絶縁層207の絶縁耐圧を高めることができる。よって、半導体装置の信頼性を高めることができる。 40

#### 【0162】

また、ゲート絶縁層207は、欠陥の少ない第1の窒化物絶縁層と、水素ブロッキング性の高い第2の窒化物絶縁層と、酸化物絶縁層とが、ゲート電極206側から順に積層される積層構造とすることができます。ゲート絶縁層207に、欠陥の少ない第1の窒化物絶縁層を用いることで、ゲート絶縁層207の絶縁耐圧を向上させることができる。また、ゲート絶縁層207に、水素ブロッキング性の高い第2の窒化物絶縁層を設けることで、ゲ 50

ート電極 206 及び第 1 の窒化物絶縁層に含まれる水素が半導体層 208 に移動することを防ぐことができる。

**【0163】**

第 1 の窒化物絶縁層、第 2 の窒化物絶縁層の作製方法の一例を以下に示す。はじめに、シラン、窒素、及びアンモニアの混合ガスを原料ガスとして用いたプラズマ CVD 法により、欠陥の少ない窒化シリコン膜を第 1 の窒化物絶縁層として形成する。次に、原料ガスを、シラン及び窒素の混合ガスに切り替えて、水素濃度が少なく、且つ水素をブロッキングすることが可能な窒化シリコン膜を第 2 の窒化物絶縁層として成膜する。このような形成方法により、欠陥が少なく、且つ水素のブロッキング性を有する窒化物絶縁層が積層されたゲート絶縁層 207 を形成することができる。

10

**【0164】**

また、ゲート絶縁層 207 は、不純物のブロッキング性が高い第 3 の窒化物絶縁層と、欠陥の少ない第 1 の窒化物絶縁層と、水素ブロッキング性の高い第 2 の窒化物絶縁層と、酸化物絶縁層とが、ゲート電極 206 側から順に積層される積層構造とすることができる。ゲート絶縁層 207 に、不純物のブロッキング性が高い第 3 の窒化物絶縁層を設けることで、ゲート電極 206 から水素、窒素、アルカリ金属、またはアルカリ土類金属等が半導体層 208 に移動することを防ぐことができる。

**【0165】**

第 1 の窒化物絶縁層乃至第 3 の窒化物絶縁層の作製方法の一例を以下に示す。はじめに、シラン、窒素、及びアンモニアの混合ガスを原料ガスとして用いたプラズマ CVD 法により、不純物のブロッキング性が高い窒化シリコン膜を第 3 の窒化物絶縁層として形成する。次に、アンモニアの流量の増加させることで、欠陥の少ない窒化シリコン膜を第 1 の窒化物絶縁層として形成する。次に、原料ガスを、シラン及び窒素の混合ガスに切り替えて、水素濃度が少なく、且つ水素をブロッキングすることが可能な窒化シリコン膜を第 2 の窒化物絶縁層として成膜する。このような形成方法により、欠陥が少なく、且つ不純物のブロッキング性を有する窒化物絶縁層が積層されたゲート絶縁層 207 を形成することができる。

20

**【0166】**

また、ゲート絶縁層 207 として酸化ガリウム膜を形成する場合、MOCVD 法を用いて形成することができる。

30

**【0167】**

なお、トランジスタのチャネルが形成される半導体層 208 と、酸化ハフニウムを含む絶縁層を、酸化物絶縁層を介して積層し、酸化ハフニウムを含む絶縁層に電子を注入することで、トランジスタのしきい値電圧を変化させることができる。

**【0168】**

**[半導体層を形成する]**

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。半導体層 208 は、プラズマ CVD 法、LPCVD 法、または MOCVD 法などの CVD 法の他に、ALD 法、スパッタリング法、塗布法、印刷法などにより形成できる。半導体層 208 を MOCVD 法により形成すると、被形成面へのダメージを少なくすることができる。

40

**【0169】**

半導体層 208 の厚さは、3 nm 以上 200 nm 以下、好ましくは 3 nm 以上 100 nm 以下、さらに好ましくは 3 nm 以上 50 nm 以下とする。本実施の形態では、半導体層 208 として、スパッタリング法により厚さ 30 nm の酸化物半導体膜を形成する。

**【0170】**

続いて、酸化物半導体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導電膜の一部を選択的にエッチングすることで、半導体層 208 を形成する。レジストマスクの

50

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。

#### 【0171】

酸化物半導体膜のエッチングは、ドライエッティング法でもウェットエッティング法でもよく、両方を用いてもよい。酸化物半導体膜のエッティング終了後、レジストマスクを除去する（図9（B）参照。）。

#### 【0172】

##### 〔ソース電極、ドレイン電極等を形成する〕

次に、ソース電極209a、ドレイン電極209b、配線219、および端子電極216を形成する（図9（C）参照。）。まず、ゲート絶縁層207、半導体層208上に導電膜を形成する。導電膜は、プラズマCVD法、LPCVD法、またはMOCVD法などのCVD法や、ALD法、スパッタリング法、蒸着法、塗布法、印刷法等により形成することができる。導電膜をMOCVD法により形成すると、被形成面へのダメージを少なくすることができる。

#### 【0173】

導電膜としては、アルミニウム、チタン、クロム、ニッケル、銅、イットリウム、ジルコニアム、モリブデン、銀、タンタル、またはタンゲステンからなる単体金属、またはこれを主成分とする合金を単層構造または積層構造として用いることができる。例えば、シリコンを含むアルミニウム膜の単層構造、チタン膜上にアルミニウム膜を積層する二層構造、タンゲステン膜上にアルミニウム膜を積層する二層構造、銅・マグネシウム・アルミニウム合金膜上に銅膜を積層する二層構造、チタン膜上に銅膜を積層する二層構造、タンゲステン膜上に銅膜を積層する二層構造、チタン膜または窒化チタン膜と、そのチタン膜または窒化チタン膜上に重ねてアルミニウム膜または銅膜を積層し、さらにその上にチタン膜または窒化チタン膜を形成する三層構造、モリブデン膜または窒化モリブデン膜と、そのモリブデン膜または窒化モリブデン膜上に重ねてアルミニウム膜または銅膜を積層し、さらにその上にモリブデン膜または窒化モリブデン膜を形成する三層構造、タンゲステン膜上に銅膜を積層し、さらにその上にタンゲステン膜を形成する三層構造等がある。

#### 【0174】

なお、インジウム錫酸化物、亜鉛酸化物、酸化タンゲステンを含むインジウム酸化物、酸化タンゲ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、窒化チタン、窒化タンタルなどの窒素を含む導電性材料を用いてもよい。また、前述した金属元素を含む材料と、酸素を含む導電性材料を組み合わせた積層構造とすることもできる。また、前述した金属元素を含む材料と、窒素を含む導電性材料を組み合わせた積層構造とすることもできる。また、前述した金属元素を含む材料、酸素を含む導電性材料、および窒素を含む導電性材料を組み合わせた積層構造とすることもできる。

#### 【0175】

また、導電膜の厚さは、5nm以上500nm以下、より好ましくは10nm以上300nm以下、より好ましくは10nm以上200nm以下である。本実施の形態では、導電膜として厚さ300nmのタンゲステン膜を形成する。

#### 【0176】

次に、レジストマスクを用いて、導電膜の一部を選択的にエッチングし、ソース電極209a、ドレイン電極209b、配線219、および端子電極216（これと同じ層で形成される他の電極または配線を含む）を形成する。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。

#### 【0177】

10

20

30

40

50

導電膜のエッティングは、ドライエッティング法でもウエットエッティング法でもよく、両方を用いてもよい。なお、エッティング工程により、露出した半導体層 208 の一部が除去される場合がある。

#### 【0178】

導電膜のエッティング終了後、レジストマスクを除去する（図9（C）参照。）。

#### 【0179】

##### 〔絶縁層を形成する〕

次に、ソース電極 209a、ドレイン電極 209b、配線 219、および端子電極 216 上に絶縁層 210 を形成する（図9（D）参照。）。絶縁層 210 は、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。

10

#### 【0180】

また、半導体層 208 に酸化物半導体を用いる場合は、少なくとも絶縁層 210 の半導体層 208 と接する領域に、酸素を含む絶縁層を用いることが好ましい。例えば、絶縁層 210 を複数層の積層とする場合、少なくとも半導体層 208 と接する層を酸化シリコンで形成すればよい。

#### 【0181】

##### 〔開口の形成〕

次に、レジストマスクを用いて、絶縁層 210 の一部を選択的にエッティングし、開口 128 を形成する（図9（D）参照。）。この時、図示しない他の開口も同時に形成する。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。

20

#### 【0182】

絶縁層 210 のエッティングは、ドライエッティング法でもウエットエッティング法でもよく、両方を用いてもよい。

#### 【0183】

開口 128 の形成により、ドレイン電極 209b、端子電極 216 の一部が露出する。開口 128 の形成後、レジストマスクを除去する。

#### 【0184】

##### 〔平坦化膜を形成する〕

30

次に、絶縁層 210 上に絶縁層 211 を形成する（図10（A）参照。）。絶縁層 211 は、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。

#### 【0185】

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。平坦化処理として特に限定はないが、研磨処理（例えば、化学的機械研磨法（Chemical Mechanical Polishing：CMP））、やドライエッティング処理により行うことができる。

#### 【0186】

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層を複数積層させることで、絶縁層 211 を形成してもよい。

40

#### 【0187】

また、開口 128 と重畠する領域の絶縁層 211 の一部を除去して、開口 129 を形成する。この時、図示しない他の開口も同時に形成する。また、後に外部電極 124 が接続する領域の絶縁層 211 は除去する。なお、開口 129 等は、絶縁層 211 上にフォトリソグラフィ工程によるレジストマスクの形成を行い、絶縁層 211 のレジストマスクに覆われていない領域をエッティングすることで形成できる。開口 129 を形成することにより、ドレイン電極 209b の表面を露出させる。

50

**【0188】**

また、絶縁層211に感光性を有する材料を用いることで、レジストマスクを用いることなく開口129を形成することができる。本実施の形態では、感光性のポリイミド樹脂を用いて絶縁層211および開口129を形成する。

**【0189】****[陽極を形成する]**

次に、絶縁層211上に電極115を形成する(図10(B)参照。)。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)を設けてよい。

10

**【0190】**

なお、本実施の形態では、トップエミッショング構造の表示装置について例示するが、ボトムエミッショング構造(下面射出構造)、またはデュアルエミッショング構造(両面射出構造)の表示装置とすることもできる。

**【0191】**

表示装置100を、ボトムエミッショング構造(下面射出構造)、またはデュアルエミッショング構造(両面射出構造)の表示装置とする場合は、電極115に透光性を有する導電性材料を用いればよい。

20

**【0192】**

電極115は、絶縁層211上に電極115となる導電膜を形成し、該導電膜上にレジストマスクを形成し、該導電膜のレジストマスクに覆われていない領域をエッチングすることで形成できる。該導電膜のエッチングは、ドライエッチング法、ウエットエッチング法、または双方を組み合わせたエッチング法を用いることができる。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。電極115の形成後、レジストマスクを除去する。

30

**【0193】****[隔壁を形成する]**

次に、隔壁114を形成する(図10(C)参照。)。隔壁114は、隣接する画素の発光素子125が意図せず電気的に短絡し、誤発光することを防ぐために設ける。また、後述するEL層117の形成にメタルマスクを用いる場合、メタルマスクが電極115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、その側壁がテーパー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EL層117や電極118の被覆性を良好なものとすることができます。

40

**【0194】****[EL層を形成する]**

EL層117の構成については、実施の形態7で説明する。

**【0195】****[陰極を形成する]**

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EL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

50

ネシウム・銀等の合金を用いることもできる。

**【0196】**

また、電極118を介して、EL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。電極115、EL層117、電極118により、発光素子125が形成される(図10(D)参照。)。

**【0197】**

**[対向素子形成基板を形成する]**

遮光層264、着色層266、およびオーバーコート層268、絶縁層145、剥離層143が形成された素子形成基板141を、接着層120を介して素子形成基板101上に形成する(図11(A)参照。)。なお、素子形成基板141は素子形成基板101と向かい合うように形成されるため、素子形成基板141を「対向素子形成基板」と呼ぶ場合がある。素子形成基板141(対向素子形成基板)の構成については、追って説明する。

10

**【0198】**

接着層120は、電極118に接して形成される。素子形成基板141は、接着層120により固定される。接着層120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、ジルコニア等)を混合すると、EL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。

20

**【0199】**

**[素子形成基板を絶縁層から剥離する]**

次に、剥離層113を介して絶縁層205と接する素子形成基板101を、絶縁層205から剥離する(図11(B)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。または、その切り込みに水を吹き付ける。毛細管現象により水が剥離層113と絶縁層205の間にしみこむことにより、素子形成基板101を絶縁層205から容易に剥離することができる。

**【0200】**

30

**[基板を貼り合わせる]**

次に、接着層112を介して基板111を絶縁層205に貼り合わせる(図12(A)、図12(B)参照。)。接着層112は、接着層120と同様の材料を用いることができる。

**【0201】**

**[対向素子形成基板を絶縁層から剥離する]**

次に、剥離層143を介して絶縁層145と接する素子形成基板141を、絶縁層145から剥離する(図13(A)参照。)。素子形成基板141の剥離は、前述した素子形成基板101の剥離と同様の方法で行うことができる。

**【0202】**

40

**[基板を貼り合わせる]**

次に、接着層142を介して基板121を絶縁層145に貼り合わせる(図13(B)参照。)。接着層142は、接着層120と同様の材料を用いることができる。

**【0203】**

**[開口を形成する]**

次に、端子電極216および開口128と重畠する領域の、基板121、接着層142、絶縁層145、着色層266、オーバーコート層268、および接着層120を除去して、開口122を形成する(図14(A)参照。)。開口122を形成することにより、端子電極216の表面の一部が露出する。

**【0204】**

50

【外部電極を形成する】

次に、開口 122 に異方性導電接続層 123 を形成し、異方性導電接続層 123 上に、表示装置 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 14（B）参照）。端子電極 216 は、異方性導電接続層 123 を介して外部電極 124 と電気的に接続される。なお、外部電極 124 としては、例えば FPC（Flexible printed circuit）を用いることができる。

【0205】

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。

10

【0206】

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。

【0207】

【対向素子形成基板に形成される構造物】

次に、素子形成基板 141 に形成される遮光層 264 などの構造物について、図 15 を用いて説明する。

20

【0208】

まず、素子形成基板 141 を準備する。素子形成基板 141 としては、素子形成基板 101 と同様の材料を用いることができる。次に、素子形成基板 141 上に剥離層 143 と絶縁層 145 を形成する（図 15（A）参照）。剥離層 143 は、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。また、絶縁層 145 は、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。

【0209】

次に、絶縁層 145 上に、遮光層 264 を形成する（図 15（B）参照）。その後、着色層 266 を形成する（図 15（C）参照）。

【0210】

30

遮光層 264 および着色層 266 は、様々な材料を用いて、印刷法、インクジェット法、フォトリソグラフィ法を用いて、それぞれ所望の位置に形成する。

【0211】

次に、遮光層 264 および着色層 266 上にオーバーコート層 268 を形成する（図 15（D）参照）。

【0212】

オーバーコート層 268 としては、例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の有機絶縁層を用いることができる。オーバーコート層 268 を形成することによって、例えば、着色層 266 中に含まれる不純物等を発光素子 125 側に拡散することを抑制することができる。ただし、オーバーコート層 268 は、必ずしも設ける必要はない。

40

【0213】

また、オーバーコート層 268 として透光性を有する導電膜を形成してもよい。オーバーコート層 268 として透光性を有する導電膜を設けることで、発光素子 125 から発せられた光 235 を透過し、かつ、イオン化した不純物の透過を防ぐことができる。

【0214】

透光性を有する導電膜は、例えば、酸化インジウム、インジウム錫酸化物（ITO：Indium Tin Oxide）、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などを用いて形成することができる。また、グラフェン等の他、透光性を有する程度に薄く形成された金属膜を用いてもよい。

【0215】

50

以上の工程で素子形成基板 141 に遮光層 264 などの構造物を形成することができる。

**【0216】**

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。

**【0217】**

(実施の形態 6 )

トップエミッション構造の表示装置 100 の構成を変形して、ボトムエミッション構造の表示装置 150 を作製することができる。

**【0218】**

図 16 に、ボトムエミッション構造の表示装置 150 の断面構成例を示す。なお、図 16 10 は、表示装置 100 の斜視図である図 1(A) 中に一点鎖線で示した部位 X1-X2 と、同等の部位の断面図である。ボトムエミッション構造の表示装置 150 は、遮光層 264 、着色層 266 、およびオーバーコート層 268 の形成位置が、表示装置 100 と異なる。具体的には、表示装置 150 では、遮光層 264 、着色層 266 、およびオーバーコート層 268 が、基板 111 上に形成される。

**【0219】**

また、表示装置 150 では、絶縁層 145 を基板 121 に直接形成して、接着層 120 を介して基板 111 と貼り合せることができる。すなわち、絶縁層 145 を素子形成基板 141 から転置する必要がないため、素子形成基板 141 、剥離層 143 、接着層 142 を不要とすることができる。よって、表示装置の生産性や歩留まりなどを向上することができる。なお、表示装置 150 の他の構成は、表示装置 100 と同様に形成することができる。

**【0220】**

また、ボトムエミッション構造の表示装置 150 は、電極 115 を、透光性を有する導電性材料を用いて形成され、電極 118 を、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される。

**【0221】**

また、ボトムエミッション構造の表示装置 150 に用いる、配線 138 および配線 151 (図 16 に図示せず。) は、透光性を有する材料で形成することが好ましい。

**【0222】**

表示装置 150 は、EL 層 117 から発せられる光 235 を、着色層 266 を介して基板 111 側から射出することができる。

**【0223】**

なお、表示装置 150 では、駆動回路 133 を構成するトランジスタとして、トランジスタ 272 を用いる例を示している。トランジスタ 272 は、トランジスタ 252 と同様に形成することができるが、絶縁層 210 上の半導体層 208 と重畠する領域に電極 263 を有する点が異なる。電極 263 は、ゲート電極 206 と同様の材料および方法により形成することができる。

**【0224】**

電極 263 は、ゲート電極として機能させることができる。なお、ゲート電極 206 および電極 263 のどちらか一方を、単に「ゲート電極」という場合、他方を「バックゲート電極」という場合がある。また、ゲート電極 206 および電極 226 のどちらか一方を、「第 1 のゲート電極」といい、他方を「第 2 のゲート電極」という場合がある。

**【0225】**

一般に、バックゲート電極は導電膜で形成され、ゲート電極とバックゲート電極で半導体層のチャネル形成領域を挟むように配置される。よって、バックゲート電極は、ゲート電極と同様に機能させることができる。バックゲート電極の電位は、ゲート電極と同電位としてもよい、GND 電位や、任意の電位としてもよい。バックゲート電極の電位を変化させることで、トランジスタのしきい値電圧を変化させることができる。

**【0226】**

10

20

30

40

50

また、ゲート電極とバックゲート電極は導電膜で形成されるため、トランジスタの外部で生じる電界が、チャネルが形成される半導体層に作用しないようにする機能（特に静電気に対する静電遮蔽機能）も有する。

【0227】

また、バックゲート電極側から光が入射する場合に、バックゲート電極を、遮光性を有する導電膜で形成することで、バックゲート電極側から半導体層に光が入射することを防ぐことができる。よって、半導体層の光劣化を防ぎ、トランジスタのしきい値電圧がシフトするなどの電気特性の劣化を防ぐことができる。

【0228】

半導体層208を挟んでゲート電極206および電極263を設けることで、更にはゲート電極206および電極263を同電位とすることで、半導体層208においてキャリアの流れる領域が膜厚方向においてより大きくなるため、キャリアの移動量が増加する。この結果、トランジスタのオン電流が大きくなると共に、電界効果移動度が高くなる。10

【0229】

また、ゲート電極206および電極263は、それぞれが外部からの電界を遮蔽する機能を有するため、ゲート電極206よりも下層、電極263よりも上層に存在する電荷が、半導体層208に影響しない。この結果、ストレス試験（例えば、ゲートに負の電圧を印加する-GBT（Gate Bias - Temperature）ストレス試験や、ゲートに正の電圧を印加する+GBTストレス試験）の前後におけるしきい値電圧の変動が小さい。また、異なるドレイン電圧におけるオン電流の立ち上がり電圧の変動を抑制することができる。20

【0230】

なお、BTストレス試験は加速試験の一種であり、長期間の使用によって起こるトランジスタの特性変化（即ち、経年変化）を、短時間で評価することができる。特に、BTストレス試験前後におけるトランジスタのしきい値電圧の変動量は、信頼性を調べるための重要な指標となる。BTストレス試験前後において、しきい値電圧の変動量が少ないと、信頼性が高いトランジスタであるといえる。

【0231】

また、ゲート電極206および電極263を有し、且つゲート電極206および電極263を同電位とすることで、しきい値電圧の変動量が低減される。このため、複数のトランジスタにおける電気特性のばらつきも同時に低減される。30

【0232】

なお、表示領域131中に形成されるトランジスタ232に、バックゲート電極を設けてもよい。

【0233】

なお、図21(A)および図21(B)などと同様に、タッチセンサを設けてもよい。その場合の例を、図22(A)および図22(B)に示す。

【0234】

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

【0235】

（実施の形態7）

本実施の形態では、発光素子125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、他の実施の形態に示したEL層117に相当する。

【0236】

<発光素子の構成>

図17(A)に示す発光素子330は、一対の電極（電極318、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、電極318を陽極として用い、電極322を陰極として用いるものとする。50

## 【0237】

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て用いることができる。

## 【0238】

図17(A)に示す発光素子330は、電極318と電極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。

10

## 【0239】

本発明の一態様において、発光素子330からの発光は、電極318、または電極322側から外部に取り出される。従って、電極318、または電極322のいずれか一方は透光性を有する物質で成る。

## 【0240】

なお、EL層320は図17(B)に示す発光素子331のように、電極318と電極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。

20

## 【0241】

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て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ゲ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、それらの低分子化合物のオリゴマー、デンドリマー、ポリマー等、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。

30

## 【0242】

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て形成してもよい。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て形成してもよい。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て形成してもよい。

40

## 【0243】

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、一方の発光層で燐光発光、他方で蛍光発光を得ることも容易である。

## 【0244】

なお、電荷発生層320aとは、電極318と電極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に対して電子を注入する機能を有し、他方のEL層320に正孔を注入する機能を有する。

## 【0245】

図17(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  
50

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。

#### 【0246】

図17(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発光層と、緑色と赤色の燐光材料を発光物質として含む発光層を有する構成が挙げられる。また、赤色の発光を示す発光層と、緑色の発光を示す発光層と、青色の発光を示す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、一方の発光層から得られる発光の発光色ともう一方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。10

#### 【0247】

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。

#### 【0248】

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。20

#### 【0249】

##### (実施の形態8)

本実施の形態では、図18を用いて、表示装置100が有する画素130に適用可能な画素の平面形状および配列の一例を説明する。

#### 【0250】

図18(A)は、横方向において、副画素がH配列である画素130と副画素がV配列である画素130を交互に配置し、また、縦方向においても、副画素がH配列である画素130と副画素がV配列である画素130を交互に配置する例を示している。H配列の画素130と、V配列の画素130を交互に配置することで、表示装置100の表示品位のばらつきを軽減することができる。30

#### 【0251】

図18(B)は、画素130が有する副画素の平面形状を、屈曲した形状にする例を示している。副画素を屈曲した形状にすることにより、図18(A)に示した配列と同等の効果を得ることができ、表示装置100の表示品位のばらつきを軽減することができる。なお、図18(B)中に示す屈曲角θは、80°以上100°以下が好ましく、85°以上95°以下がより好ましい。

#### 【0252】

図18(A)および図18(B)に示す画素の平面形状および配列は、表示領域131の全体もしくは表示領域131の大部分が湾曲している場合などに特に有効である。40

#### 【0253】

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。

#### 【0254】

##### (実施の形態9)

本実施の形態では、本発明の一態様の表示装置が適用された電子機器の一例について、図面を参照して説明する。

#### 【0255】

フレキシブルな形状を備える表示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50

タルカメラ、デジタルビデオカメラなどのカメラ、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。

【0256】

図23(A)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、湾曲した表示部7102、操作ボタン7103、及び送受信装置7104を備える。

【0257】

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。10

【0258】

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。

【0259】

ここで、表示部7102には、本発明の一態様の表示装置が組み込まれている。したがって、表示品位が良好で、且つ信頼性の高い携帯表示装置とすることができます。

【0260】

図23(B)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に組み込まれた屈曲した領域を有する表示部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、表示装置を表示部7402に用いることにより作製される。20

【0261】

図23(B)に示す携帯電話機7400は、表示部7402を指などで触ることで、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を指などで触ることにより行うことができる。

【0262】

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

【0263】

ここで、表示部7402には、本発明の一態様の表示装置が組み込まれている。したがって、表示品位が良好で、且つ信頼性の高い携帯電話機とすることができます。

【0264】

図23(C)は、テレビジョン装置の一例を示している。テレビジョン装置9600は、筐体9601に表示部9602が組み込まれている。湾曲した領域を有する表示部9602により、映像を表示することが可能である。また、筐体9601の側面にスピーカ9603を有している。また、ここでは、スタンド9604により筐体9601を支持した構成を示している。上記実施の形態で示した表示装置を適用することにより、信頼性の高いテレビジョン装置とすることができます。40

【0265】

ここで、表示部9602には、本発明の一態様の表示装置が組み込まれている。したがって、表示品位が良好で、且つ信頼性の高いテレビジョン装置とすることができます。

【0266】

テレビジョン装置の操作は、筐体9601が備える操作スイッチや、別体のリモコン操作機により行うことができる。また、リモコン操作機に、当該リモコン操作機から出力する情報を表示する表示部を設ける構成としてもよい。

【0267】

なお、テレビジョン装置は、受信機やモデムなどを備えた構成とする。受信機により一般的なテレビ放送の受信を行うことができ、さらにモデムを介して有線または無線による通信50

ネットワークに接続することにより、一方向（送信者から受信者）または双方（送信者と受信者間、あるいは受信者間同士など）の情報通信を行うことも可能である。

【0268】

本実施の形態に示す構成及び方法などは、他の実施の形態に示す構成及び方法などと適宜組み合わせて用いることができる。

【符号の説明】

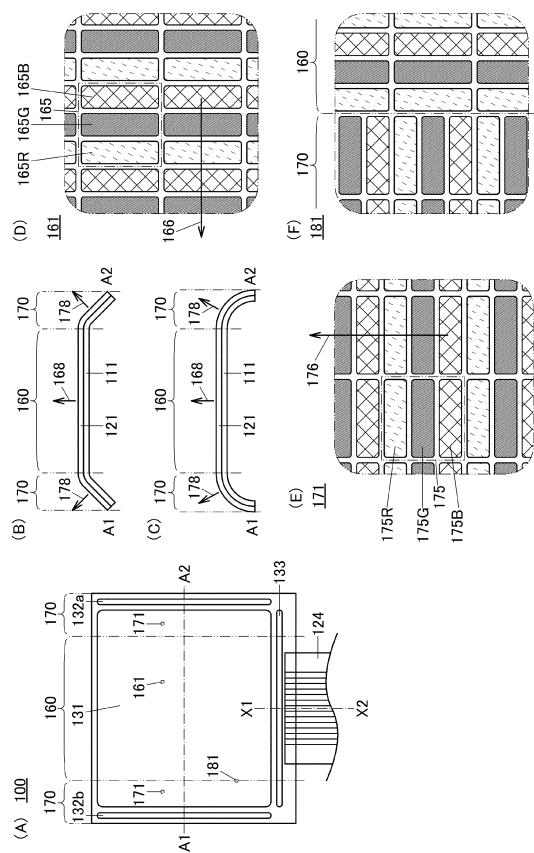
【0269】

1 0 0	表示装置	
1 0 1	素子形成基板	
1 1 1	基板	10
1 1 2	接着層	
1 1 3	剥離層	
1 1 4	隔壁	
1 1 5	電極	
1 1 7	E L 層	
1 1 8	電極	
1 2 0	接着層	
1 2 1	基板	
1 2 2	開口	
1 2 3	異方性導電接着層	20
1 2 4	外部電極	
1 2 5	発光素子	
1 2 8	開口	
1 2 9	開口	
1 3 1	表示領域	
1 3 3	駆動回路	
1 3 4	画素回路	
1 3 5	配線	
1 3 6	配線	
1 3 7	配線	30
1 3 8	配線	
1 3 9	配線	
1 4 1	素子形成基板	
1 4 2	接着層	
1 4 3	剥離層	
1 4 5	絶縁層	
1 5 0	表示装置	
1 5 1	配線	
1 5 2	配線	
1 5 3	開口	40
1 5 4	開口	
1 5 5	開口	
1 5 6	配線	
1 6 0	領域	
1 6 1	部位	
1 6 5	画素	
1 6 6	配列方向	
1 6 8	法線	
1 7 0	領域	
1 7 1	部位	50

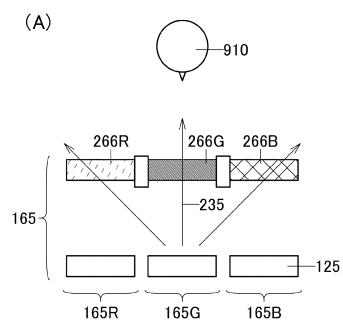
1 7 5	画素	
1 7 6	配列方向	
1 7 8	法線	
1 8 1	部位	
2 0 5	絶縁層	
2 0 6	ゲート電極	
2 0 7	ゲート絶縁層	
2 0 8	半導体層	
2 1 0	絶縁層	10
2 1 1	絶縁層	
2 1 6	端子電極	
2 1 9	配線	
2 2 6	電極	
2 3 2	トランジスタ	
2 3 3	容量素子	
2 3 5	光	
2 5 2	トランジスタ	
2 6 3	電極	
2 6 4	遮光層	
2 6 6	着色層	20
2 6 8	オーバーコート層	
2 7 2	トランジスタ	
3 1 8	電極	
3 2 0	E L 層	
3 2 2	電極	
3 3 0	発光素子	
3 3 1	発光素子	
4 3 1	トランジスタ	
4 3 2	液晶素子	
4 3 4	トランジスタ	30
4 3 5	ノード	
4 3 6	ノード	
4 3 7	ノード	
9 0 0	表示装置	
9 1 0	観察者	
9 9 1	導電層	
9 9 2	絶縁層	
9 9 3	導電層	
9 9 4	基板	
7 1 0 0	携帯表示装置	40
7 1 0 1	筐体	
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 4 0 0	携帯電話機	
7 4 0 1	筐体	
7 4 0 2	表示部	
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	50

7 4 0 6	マイク	
9 6 0 0	テレビジョン装置	
9 6 0 1	筐体	
9 6 0 2	表示部	
9 6 0 3	スピーカ	
9 6 0 4	スタンド	
1 1 7 B	E L 層	
1 1 7 G	E L 層	
1 1 7 R	E L 層	
1 2 5 B	発光素子	10
1 2 5 G	発光素子	
1 2 5 R	発光素子	
1 3 2 a	駆動回路	
1 3 2 b	駆動回路	
1 3 4 B	画素回路	
1 3 4 G	画素回路	
1 3 4 R	画素回路	
1 6 5 B	副画素	
1 6 5 G	副画素	
1 6 5 R	副画素	20
1 6 5 W	副画素	
1 7 5 B	副画素	
1 7 5 G	副画素	
1 7 5 R	副画素	
2 0 9 a	ソース電極	
2 0 9 b	ドレイン電極	
2 3 5 B	光	
2 3 5 G	光	
2 3 5 R	光	
2 6 6 B	着色層	30
2 6 6 G	着色層	
2 6 6 R	着色層	
3 2 0 a	電荷発生層	

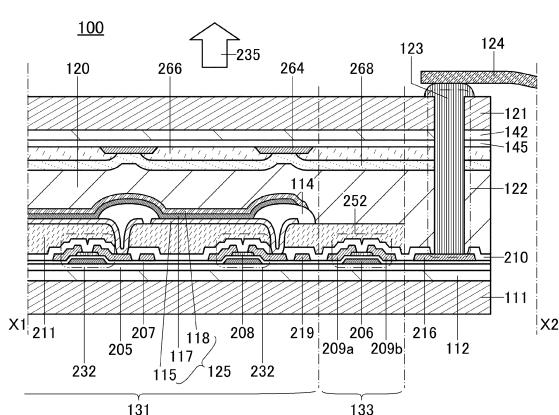
【図1】



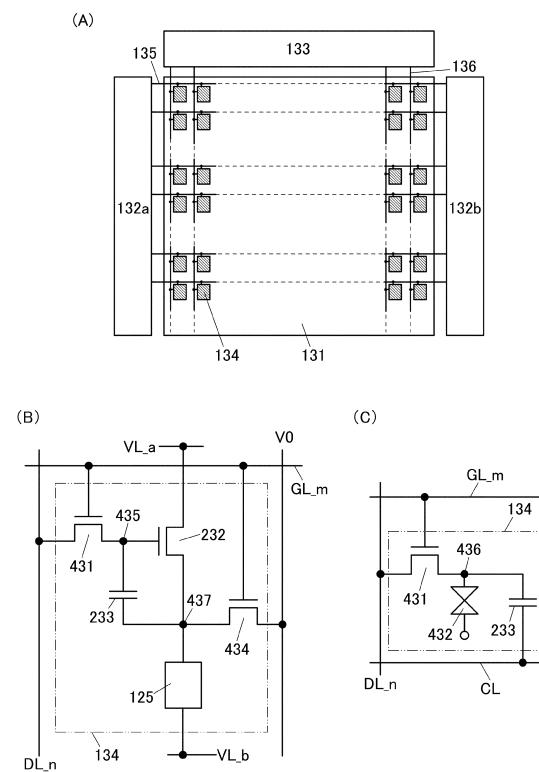
【圖 2】



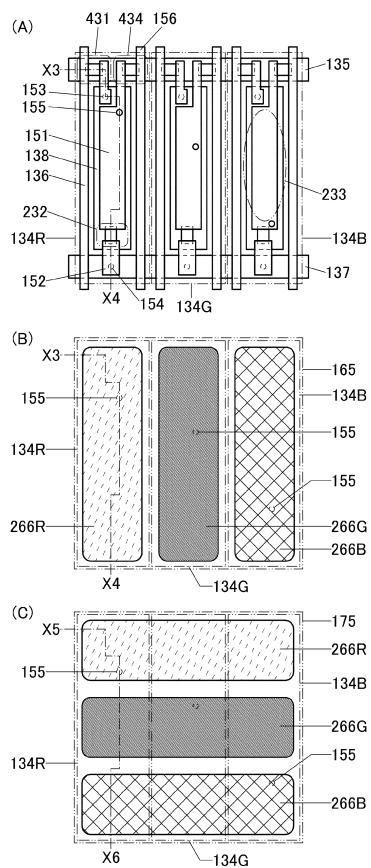
【 3 】



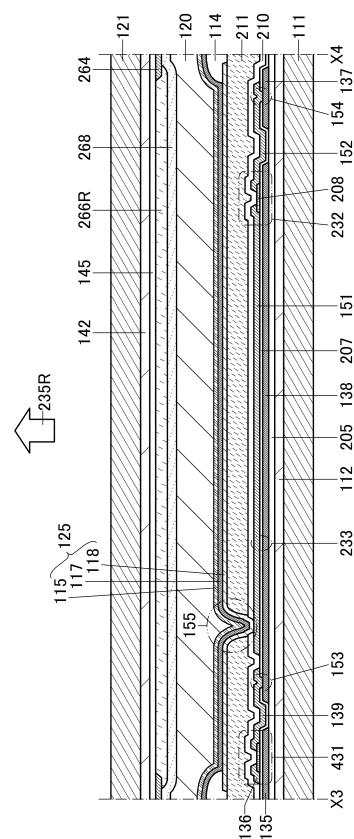
【図4】



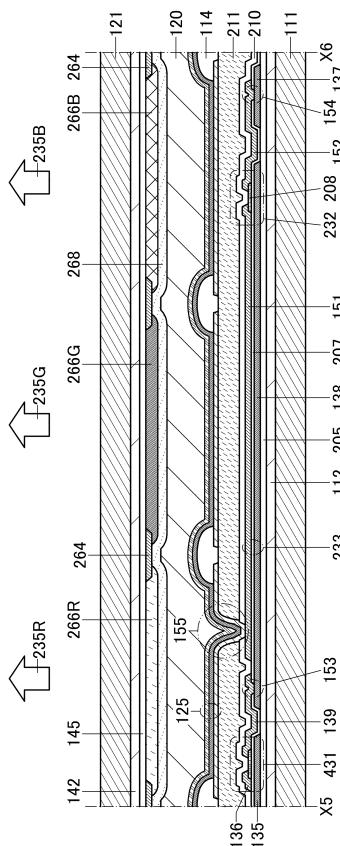
【図5】



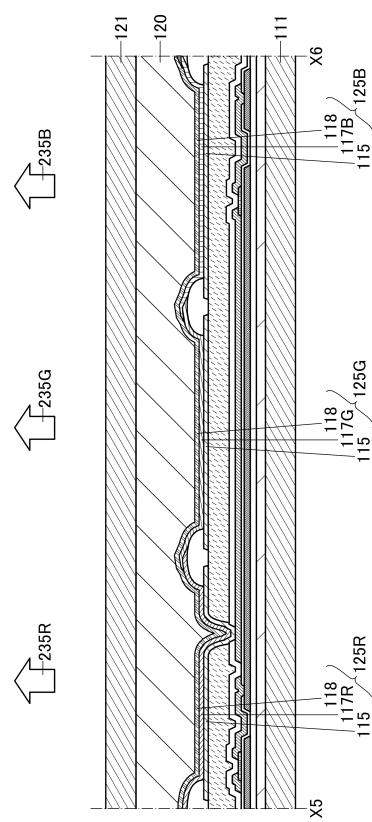
【図6】



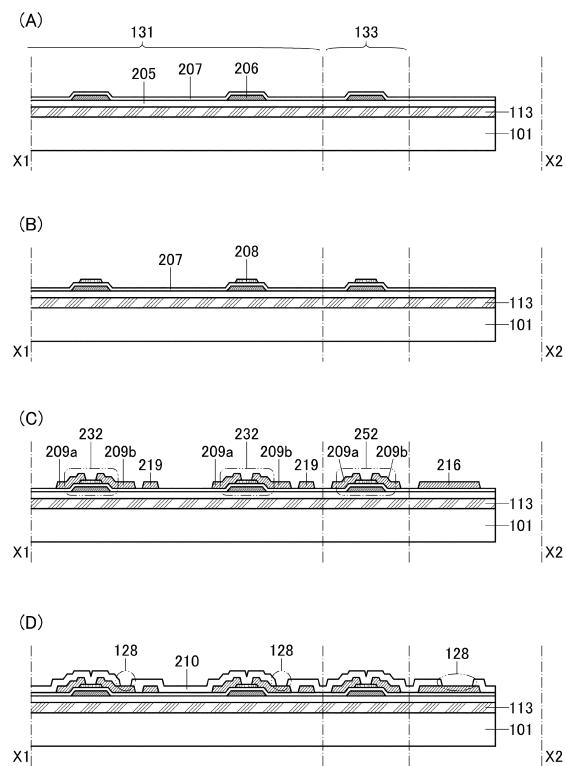
【図7】



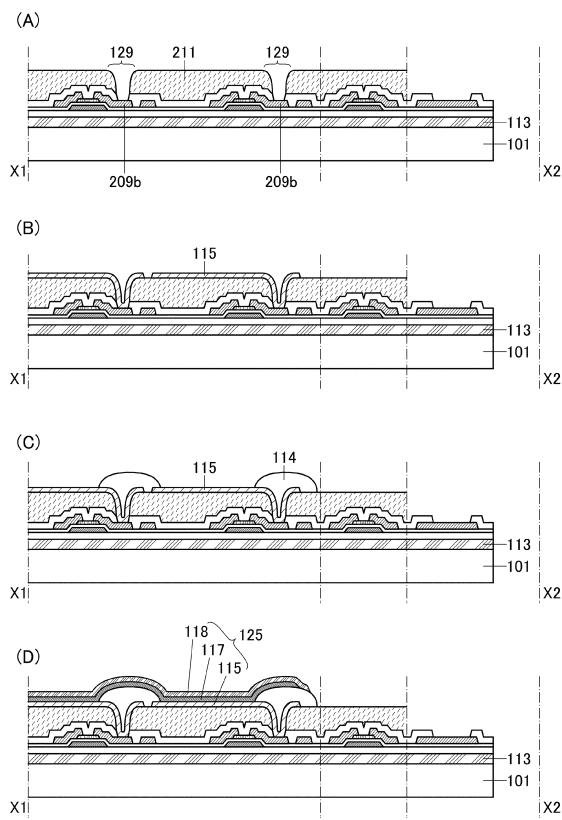
【図8】



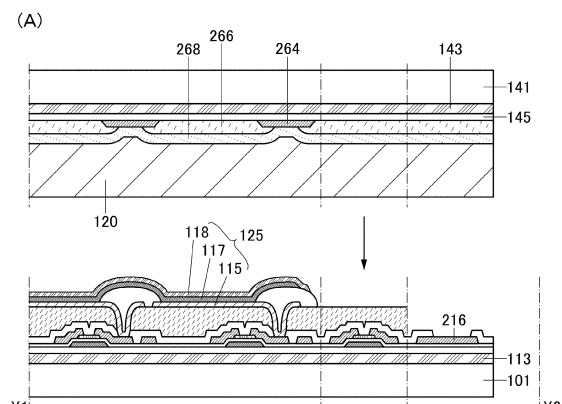
【図9】



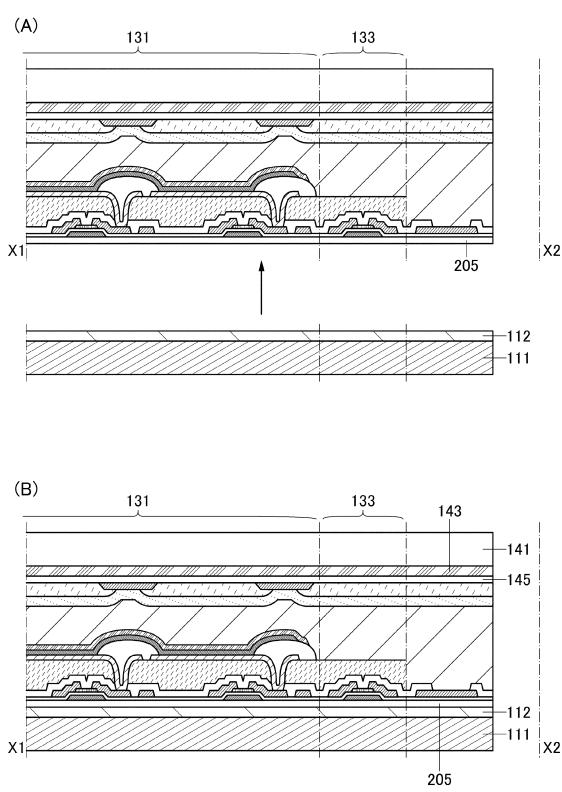
【図10】



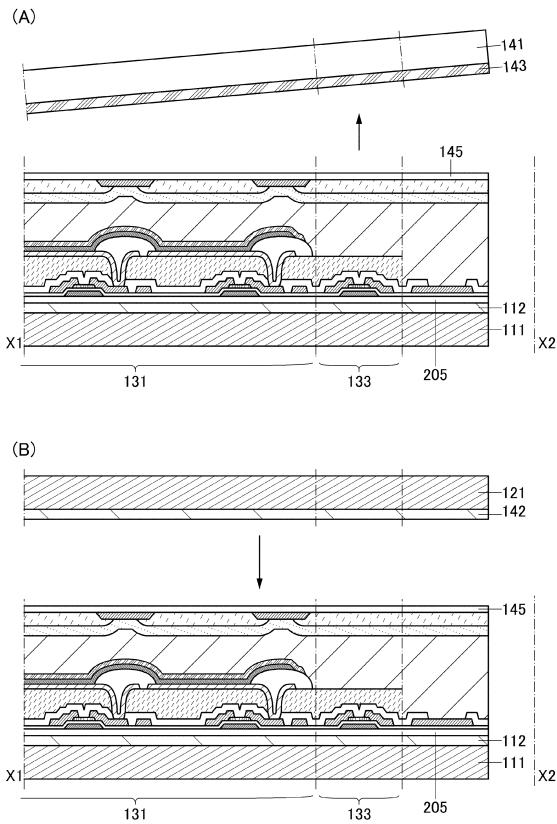
【図11】



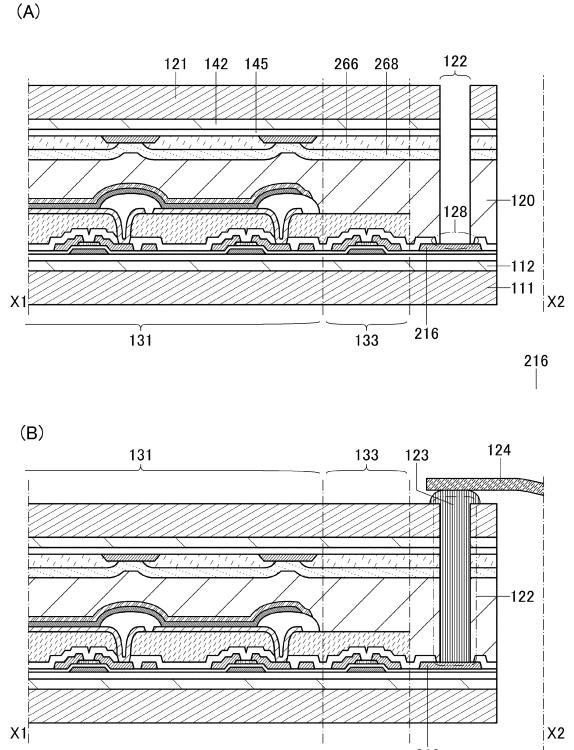
【図12】



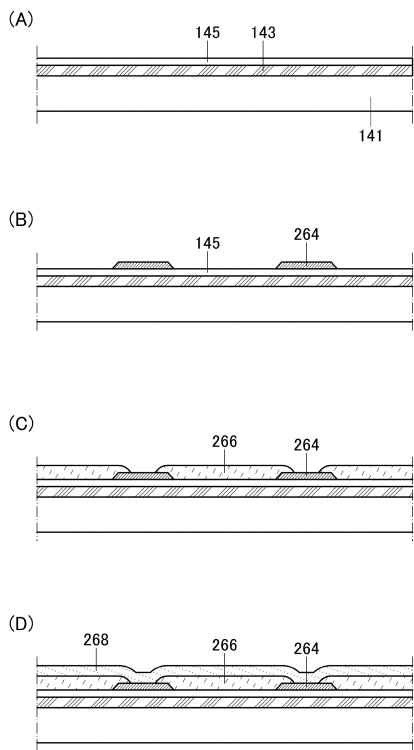
【図13】



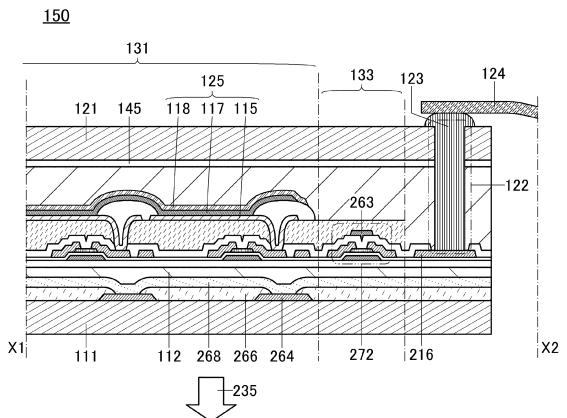
【図14】



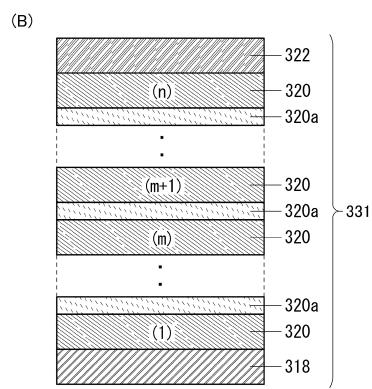
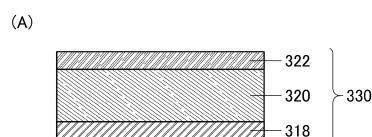
【図15】



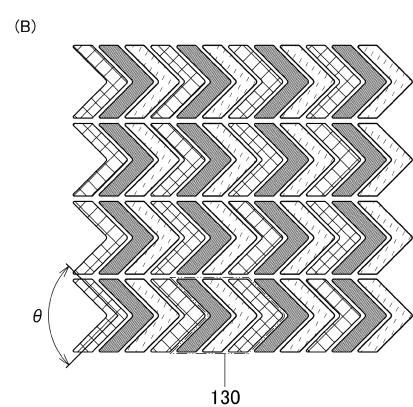
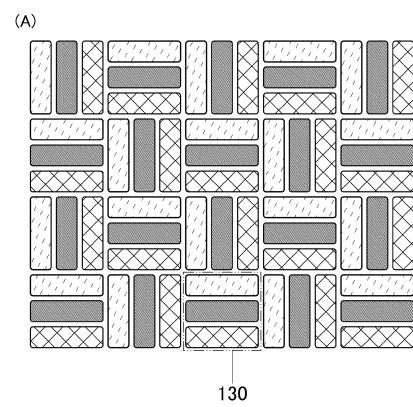
【図16】



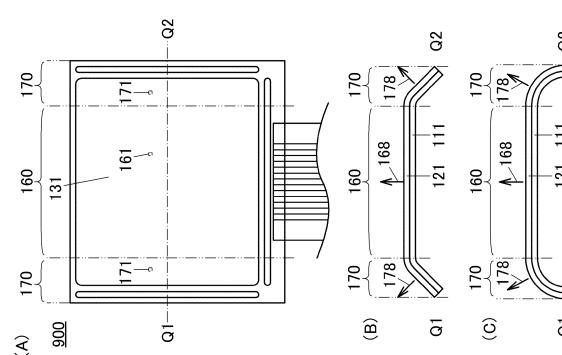
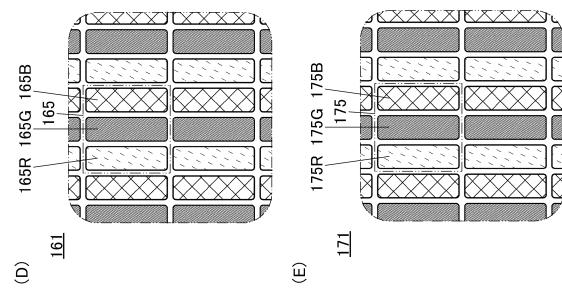
【図17】



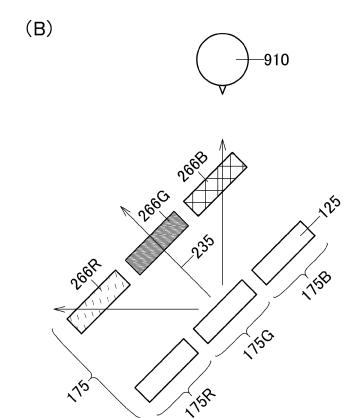
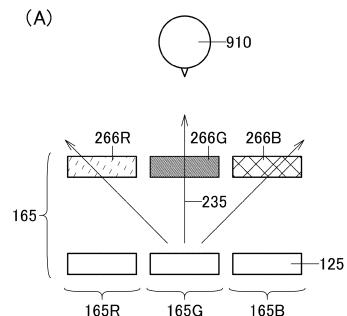
【図18】



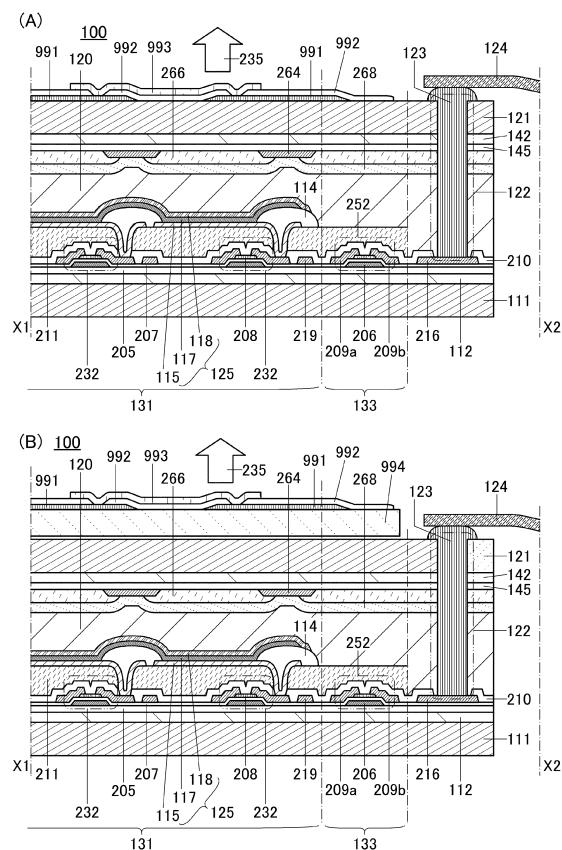
【図19】



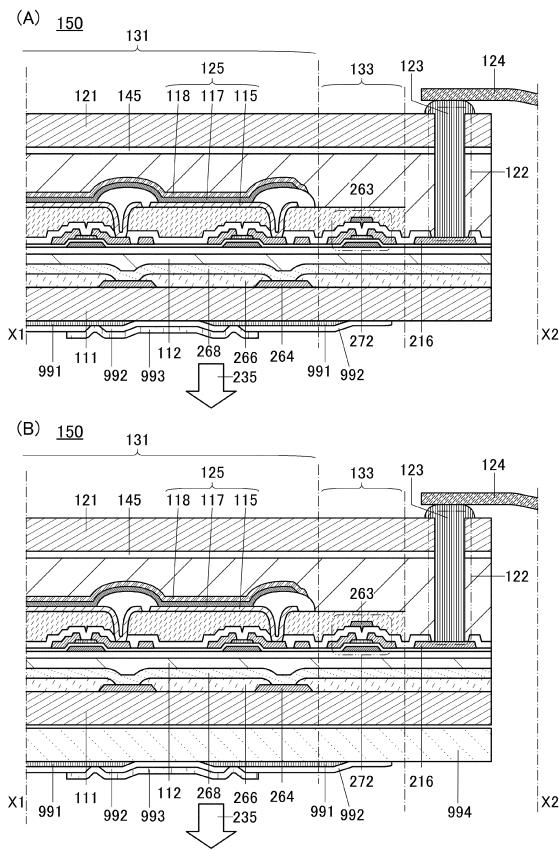
【図20】



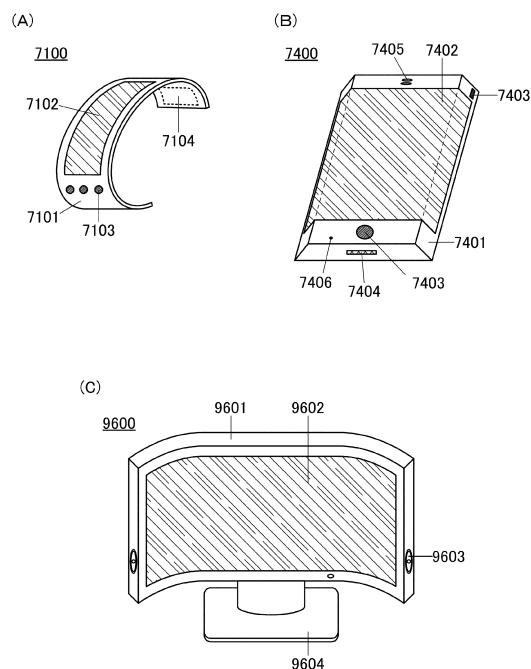
【図21】



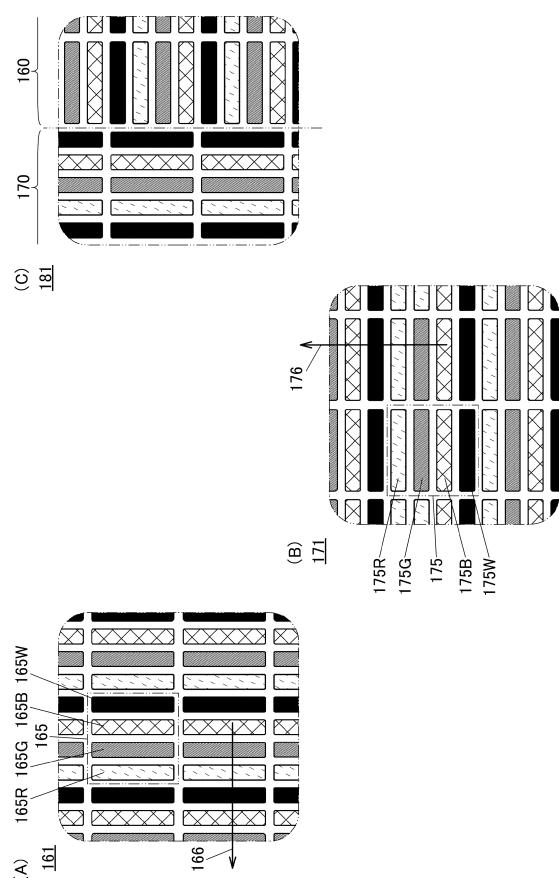
【図22】



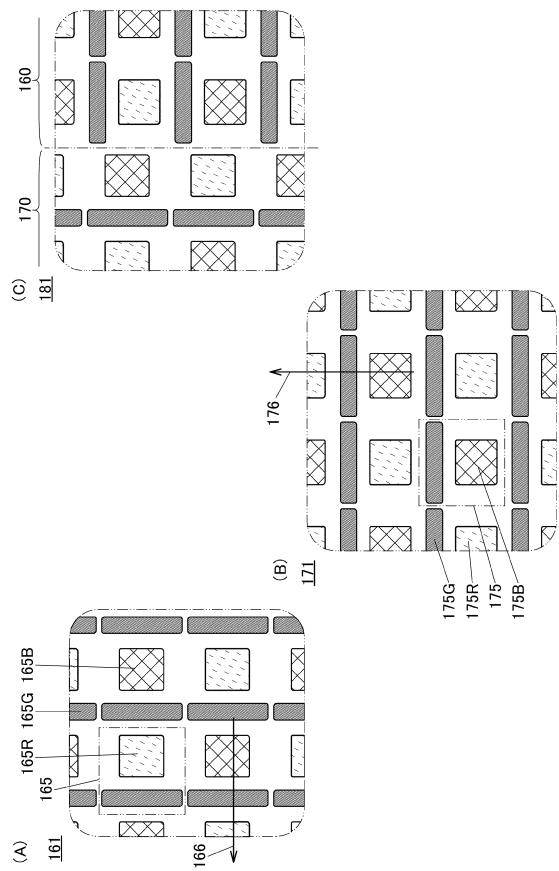
【図23】



【図24】



【図25】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		
H 0 5 B	33/14	(2006.01)	H 0 5 B	33/22 Z
G 0 2 B	5/20	(2006.01)	H 0 5 B	33/14 Z
G 0 9 F	9/30	(2006.01)	H 0 5 B	33/12 E
			G 0 2 B	5/20 1 0 1
			G 0 9 F	9/30 3 0 8 A
			G 0 9 F	9/30 3 6 5
			G 0 9 F	9/30 3 3 8
			G 0 9 F	9/30 3 4 9 B

(56)参考文献 特開2010-286825(JP,A)  
特開2008-046598(JP,A)  
米国特許出願公開第2009/0219225(US,A1)  
特開2013-137488(JP,A)  
特開2013-015835(JP,A)  
特開2008-089884(JP,A)  
特開2006-293000(JP,A)  
特開2009-104112(JP,A)  
特開2003-174153(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 5 / 2 0 - 5 / 2 8 、  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 - 1 / 1 3 3 5、 1 / 1 3 3 6 3、  
1 / 1 3 3 9 - 1 / 1 3 4 1、 1 / 1 3 4 7、  
G 0 9 F 9 / 0 0 - 9 / 4 6 、  
H 0 1 L 2 1 / 3 3 6、 2 7 / 3 2 、 2 9 / 7 8 6、 5 1 / 5 0 、  
H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8