

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-11294

(P2017-11294A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/336 (2006.01)	H O 1 L 29/78 6 2 7 D	3 K 1 0 7
H O 1 L 29/786 (2006.01)	H O 5 B 33/14 A	5 C 0 9 4
H O 1 L 51/50 (2006.01)	H O 5 B 33/02	5 F 1 1 0
H O 5 B 33/02 (2006.01)	H O 5 B 33/22 Z	
H O 5 B 33/22 (2006.01)	H O 5 B 33/04	
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 39 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-180380 (P2016-180380)	(71) 出願人	000153878
(22) 出願日	平成28年9月15日 (2016.9.15)		株式会社半導体エネルギー研究所
(62) 分割の表示	特願2016-126475 (P2016-126475) の分割	(72) 発明者	波多野 薫
原出願日	平成21年11月12日 (2009.11.12)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-294661 (P2008-294661)		半導体エネルギー研究所内
(32) 優先日	平成20年11月18日 (2008.11.18)	(72) 発明者	瀬尾 哲史
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
			半導体エネルギー研究所内
		(72) 発明者	山崎 舜平
			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

最終頁に続く

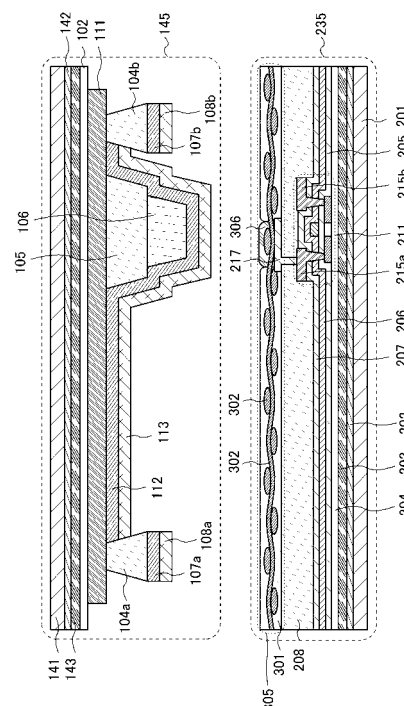
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】柔軟性があり、形状を変えることができる発光装置、及び、そのような発光装置を組み込んだ携帯電話機を作製することを課題とする。

【解決手段】第1の電極と、前記第1の電極上の発光層と、前記発光層上に配置されかつ凸部を有する第2の電極とを有する第1のフレキシブル基板と、半導体回路と、前記半導体回路に電氣的に接続される第3の電極とを有する第2のフレキシブル基板とを有し、前記第2の電極の凸部と前記第3の電極は、電氣的に接続されている発光装置及びその作製方法、並びに、前記発光装置を組み込み、長手方向と短手方向を有する筐体と、前記発光装置は、前記筐体の正面及び長手方向の上部に配置されている携帯電話機に関する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、
前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、
前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと電氣的に接続された表示素子の電極と、
少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされたフレキシブル基板と、
を有し、

前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられていることを特徴とする表示装置。 10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本明細書に開示される発明は、発光装置及びその作製方法、並びに、携帯電話機に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、発光素子を有する発光装置を作製する際には、ガラス基板などの基板上に半導体プロセスを用いて発光素子を駆動するための半導体回路を形成し、当該半導体回路上に絶縁膜（平坦化膜）を形成し、その上に発光素子を形成していた。つまり、基板上に下から順番に積み上げるようにして発光素子を駆動するための半導体回路と発光素子とを形成していた。 20

【0003】

従来の作製工程によって作製した発光装置は、発光素子を駆動するための半導体回路上に発光素子を形成しているため、発光素子よりも下層に形成される素子や配線などに起因する段差などが存在していた（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2003 - 258211 号公報 30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上述のように、発光素子よりも下層に形成される素子や配線などに起因する段差などによってカバレッジ不良などが発生する恐れがあることが課題の 1 つである。

【0006】

また、発光素子を駆動するための半導体回路を形成し、さらにその上に発光素子を作製すると、作製時間が長くなるという問題や作製コストが高くなるということも課題の 1 つである。 40

【0007】

また、発光素子中の発光層は水分に弱いので、発光層に水分が混入しないようにしなくてはならないことも課題の 1 つである。

【0008】

また、例えばガラス基板のような硬い基板上に発光素子やそれを駆動する半導体回路を作製すると、柔軟性が無く形状を変えることができないので、様々な形状の電子機器に組み込むことができないことも課題の 1 つである。

【0009】

また、柔軟性のあるフレキシブル基板上に、発光素子やそれを駆動する半導体回路を作製した場合、基板の形状を自由に換えられるが、応力がかかると発光素子及びそれを駆動 50

する半導体回路が壊れる恐れがあることも課題の１つである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

以上の問題を鑑み、本明細書に開示される発明においては、発光素子を駆動する半導体回路と発光素子をフレキシブル基板に配置し、貼り合わせ、発光素子とそれを駆動する半導体回路を電氣的に接続する。発光素子とそれを駆動する半導体回路は別の基板上に形成し、それぞれ基板から分離して、さらにそれぞれフレキシブル基板に配置して貼り合わせてもよい。

【００１１】

発光素子とそれを駆動する半導体回路を別々の基板上に配置するので、発光素子よりも下層に半導体回路が形成されない。

10

【００１２】

また、発光素子の一部に凸部を形成し、発光素子とそれを駆動する半導体回路を貼り合わせたときに、それらの間に空隙部ができるように配置する。その空隙部に乾燥剤を配置することができる。

【００１３】

また、発光素子やそれを駆動する半導体回路をフレキシブル基板上に配置することができるので、それぞれを貼り合わせても形状を変えることができる。

【００１４】

さらに、発光素子やそれを駆動する半導体回路をフレキシブル基板上に配置しても、発光素子とそれを駆動する半導体回路との間に、応力を緩和する空間（空隙部）ができるように配置する。

20

【００１５】

本明細書に開示される発明は、第１の電極と、前記第１の電極上の発光層と、前記発光層上に配置されかつ凸部を有する第２の電極とを有する第１のフレキシブル基板と、半導体回路と、前記半導体回路に電氣的に接続される第３の電極とを有する第２のフレキシブル基板とを有し、前記第２の電極の凸部と前記第３の電極は、電氣的に接続されていることを特徴とする発光装置に関する。

【００１６】

前記第１のフレキシブル基板と前記第２のフレキシブル基板とが対向配置されることによって生じた空隙部に乾燥剤が装入されていることを特徴とする発光装置に関する。

30

【００１７】

また本明細書に開示される発明は、第１の電極と、前記第１の電極上の発光層と、前記発光層上に配置されかつ凸部を有する第２の電極とを有する第１のフレキシブル基板と、半導体回路と、前記半導体回路に電氣的に接続される第３の電極とを有する第２のフレキシブル基板とを有し、前記第２の電極の凸部と前記第３の電極は、導電性粒子を含む異方性導電膜により電氣的に接続されていることを特徴とする発光装置に関する。

【００１８】

前記半導体回路を覆って、繊維体と有機樹脂を有する構造体と、前記構造体を貫通する導電性樹脂である前記第３の電極とを有することを特徴とする発光装置に関する。

40

【００１９】

第１の基板上に、第１の分離層、第１の絶縁膜、第１の電極、発光層、凸部を有する第２の電極を形成し、前記第１の分離層を用いて、前記第１の基板と、前記第１の絶縁膜、前記第１の電極、前記発光層、前記第２の電極を分離し、第１のフレキシブル基板上に、第１の接着層を形成し、前記第１の接着層により、前記第１のフレキシブル基板上に、前記第１の絶縁膜、前記第１の電極、前記発光層、前記第２の電極を貼り合わせ、第２の基板上に、第２の分離層、第２の絶縁膜、半導体回路、前記半導体回路に電氣的に接続される第３の電極を形成し、前記第２の分離層を用いて、前記第２の基板と、前記第２の絶縁膜、前記半導体回路、前記第３の電極を分離し、第２のフレキシブル基板上に、第２の接着層を形成し、前記第２の接着層により、前記第２のフレキシブル基板上に、前記第２の

50

絶縁膜、前記半導体回路、前記第 3 の電極を貼り合わせ、前記第 2 の電極の凸部と前記第 3 の電極を、電氣的に接続することを特徴とする発光装置の作製方法に関する。

【 0 0 2 0 】

前記第 1 のフレキシブル基板と前記第 2 のフレキシブル基板とが対向配置されることによって生じた空隙部に乾燥剤が装入されていることを特徴とする発光装置の作製方法に関する。

【 0 0 2 1 】

また本明細書に開示される発明は、第 1 の基板上に、第 1 の分離層、第 1 の絶縁膜、第 1 の電極、発光層、凸部を有する第 2 の電極を形成し、前記第 1 の分離層を用いて、前記第 1 の基板と、前記第 1 の絶縁膜、前記第 1 の電極、前記発光層、前記第 2 の電極を分離し、第 1 のフレキシブル基板上に、第 1 の接着層を形成し、前記第 1 の接着層により、前記第 1 のフレキシブル基板上に、前記第 1 の絶縁膜、前記第 1 の電極、前記発光層、前記第 2 の電極を貼り合わせ、第 2 の基板上に、第 2 の分離層、第 2 の絶縁膜、半導体回路、前記半導体回路に電氣的に接続される第 3 の電極を形成し、前記第 2 の分離層を用いて、前記第 2 の基板と、前記第 2 の絶縁膜、前記半導体回路、前記第 3 の電極を分離し、第 2 のフレキシブル基板上に、第 2 の接着層を形成し、前記第 2 の接着層により、前記第 2 のフレキシブル基板上に、前記第 2 の絶縁膜、前記半導体回路、前記第 3 の電極を貼り合わせ、前記第 1 のフレキシブル基板と前記第 2 のフレキシブル基板との間に、導電性粒子を含む異方性導電性膜を形成し、前記第 2 の電極の凸部と前記第 3 の電極を、前記異方性導電膜により電氣的に接続することを特徴とする発光装置の作製方法に関する。

10

20

【 0 0 2 2 】

前記半導体回路を覆って、繊維体と有機樹脂を有する構造体を形成し、前記第 3 の電極として、前記構造体を貫通する導電性樹脂を形成することを特徴とする発光装置の作製方法に関する。

【 0 0 2 3 】

また本明細書に開示される発明は、第 1 の電極と、前記第 1 の電極上の発光層と、前記発光層上に配置されかつ凸部を有する第 2 の電極とを有する第 1 のフレキシブル基板と、半導体回路と、前記半導体回路に電氣的に接続される第 3 の電極とを有する第 2 のフレキシブル基板と、前記第 2 の電極の凸部と前記第 3 の電極は、電氣的に接続されていることを特徴とする発光装置と、前記発光装置を組み込み、長手方向と短手方向を有する筐体と、前記発光装置は、前記筐体の正面及び長手方向の上部に配置されていることを特徴とする携帯電話機に関する。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

これにより、発光素子よりも下層に半導体回路が形成されないので、段差によるカバレッジ不良の発生を抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

また、発光素子とそれを駆動する半導体回路との間の空隙部に、乾燥剤を配置することができるので、発光層に水分が侵入するのを防ぐことができる。

40

【 0 0 2 6 】

また、発光素子やそれを駆動する半導体回路をフレキシブル基板上に配置することができるので、それぞれを貼り合わせても形状を変えることができ、様々な形状の電子機器に組み込むことができる。

【 0 0 2 7 】

さらに、フレキシブル基板上に配置された発光素子やそれを駆動する半導体回路の間に空間（空隙部）があるので、フレキシブル基板を曲げて応力を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】発光装置の作製工程を示す断面図。

50

【図 2】発光素子の作製工程を示す断面図。	
【図 3】発光素子の作製工程を示す断面図。	
【図 4】発光素子の作製工程を示す断面図。	
【図 5】発光素子の作製工程を示す断面図。	
【図 6】発光素子の作製工程を示す断面図。	
【図 7】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 8】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 9】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 10】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 11】発光装置の断面図。	10
【図 12】発光装置の断面図。	
【図 13】携帯電話機の上面図及び断面図。	
【図 14】シート状繊維体の上面図。	
【図 15】シート状繊維体の上面図。	
【図 16】構造体の断面図。	
【図 17】シート状繊維体の断面図及び構造体の断面図。	
【図 18】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 19】発光装置の作製工程を示す断面図。	
【図 20】発光装置の断面図。	
【図 21】発光装置の断面図。	20
【図 22】携帯電話機の上面図。	
【図 23】半導体回路素子の作製工程を示す断面図。	
【図 24】半導体回路素子の作製工程を示す断面図及び発光装置の断面図。	
【図 25】携帯電話機の断面図。	
【図 26】ELパネルの上面図。	
【図 27】携帯電話機の上面図及び断面図。	
【図 28】携帯電話機の斜視図。	
【発明を実施するための形態】	
【0029】	
以下、本明細書に開示された発明の実施の態様について、図面を参照して説明する。但し、本明細書に開示された発明は多くの異なる態様で実施することが可能であり、本明細書に開示された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、以下に示す図面において、同一部分または同様な機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。	30
【0030】	
なお本明細書において、半導体回路は、半導体を利用することで機能する回路を指し、さらに半導体装置とは、半導体を利用することで機能する素子及び装置全般を指し、電子回路、液晶表示装置、発光装置等を含む電気装置およびその電気装置を搭載した電子機器をその範疇とする。	40
【0031】	
なお本明細書において、第 1 や第 2 といった序数を用いる場合があるが、便宜的に呼んでいるだけであり、積層の順番や作製工程の順番等はこれに限定されない。	
【0032】	
[実施の形態 1]	
本実施の形態では、発光装置及びその作製方法について、図 1、図 2 (A) ~ 図 2 (C)、図 3 (A) ~ 図 3 (B)、図 4 (A) ~ 図 4 (B)、図 5 (A) ~ 図 5 (B)、図 6 (A) ~ 図 6 (C)、図 7 (A) ~ 図 7 (D)、図 8 (A) ~ 図 8 (C)、図 9 (A) ~ 図 9 (C)、図 10 (A) ~ 図 10 (B)、図 11、図 12、図 14 (A) ~ 図 14 (B)、図 15、図 16、図 17 (A) ~ 図 17 (B)、図 18 (A) ~ 図 18 (B)、図 1	50

9、図20、図21を用いて説明する。

【0033】

まず発光素子及びその作製方法について、図2(A)～図2(C)、図3(A)～図3(B)、図4(A)～図4(B)、図5(A)～図5(B)、図6(A)～図6(C)を用いて説明する。

【0034】

まず、基板131上に、分離層132、下地膜102、及び、電極111を形成する(図2(A)参照)。基板131としては、ガラス基板、石英基板、半導体基板、セラミック基板等を用いればよい。

【0035】

下地膜102として、酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒素を含む酸化珪素膜、酸素を含む酸化珪素膜のうちのいずれか1つ、あるいは2つ以上の積層膜とすればよい。下地膜102は、後に形成される発光層112に水分が混入するのを防ぐ機能を有する。

【0036】

分離層132として、プラズマCVD法やスパッタリング法等により、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、ニオブ(Nb)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zr)、亜鉛(Zn)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、オスミウム(Os)、イリジウム(Ir)、珪素(Si)から選択された元素または前記元素を主成分とする合金材料若しくは化合物材料からなる層を、単層または積層して形成する。珪素を含む層の結晶構造は、非晶質、微結晶、多結晶のいずれの場合でもよい。

【0037】

分離層132が単層構造の場合、好ましくは、タングステン、モリブデン、タングステンとモリブデンの混合物、タングステンの酸化物、タングステンの酸化窒化物、タングステンの窒化酸化物、モリブデンの酸化物、モリブデンの酸化窒化物、モリブデンの窒化酸化物、タングステンとモリブデンの混合物の酸化物、タングステンとモリブデンの混合物の酸化窒化物、タングステンとモリブデンの混合物の窒化酸化物のいずれかを含む層を形成する。なお、タングステンとモリブデンの混合物とは、例えば、タングステンとモリブデンの合金に相当する。

【0038】

分離層132が積層構造の場合、好ましくは、1層目として、タングステン、モリブデン、タングステンとモリブデンの混合物を含む層を形成し、2層目として、タングステンの酸化物、モリブデンの酸化物、タングステンとモリブデンの混合物の酸化物、タングステンの酸化窒化物、モリブデンの酸化窒化物、タングステンとモリブデンの混合物の酸化窒化物を形成する。このように、分離層132を積層構造とする場合、金属膜と金属酸化膜との積層構造とすることが好ましい。金属酸化膜の形成方法の一例としては、スパッタ法により直接金属酸化膜を形成する方法、基板131上に形成した金属膜の表面を熱処理または酸素雰囲気下でのプラズマ処理により当該金属膜の表面を酸化して金属酸化膜を形成する方法などが挙げられる。

【0039】

金属膜としては、前述したタングステン(W)、モリブデン(Mo)以外に、チタン(Ti)、タンタル(Ta)、ニオブ(Nb)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zr)、亜鉛(Zn)、ルテニウム(Ru)、ロジウム(Rh)、パラジウム(Pd)、オスミウム(Os)、イリジウム(Ir)から選択された元素または前記元素を主成分とする合金材料若しくは化合物材料からなる膜を用いることができる。

【0040】

なお、分離層132を形成する前に、基板131上に酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒素を含む酸化珪素膜、酸素を含む窒化珪素膜などの絶縁膜を形成し、当該絶縁膜上に分離層132を形成するようにしてもよい。基板131と分離層132との間にこのような絶縁膜を設けることにより、基板131が含む不純物が上層に侵入してしまうことを防止するこ

10

20

30

40

50

とができる。また、後にレーザを照射する工程があるが、その工程の際、基板 1 3 1 がエッチングされてしまうことを防止することができる。なお、ここで、窒素を含む酸化珪素膜と、酸素を含む窒化珪素膜とでは、前者は窒素よりも酸素を多く含み、後者は酸素よりも窒素を多く含むという意味で使い分けている。

【0041】

電極 1 1 1 は、透光性を有する導電膜を用いて形成すればよい。透光性を有する導電膜の材料は、酸化インジウム (In_2O_3) や酸化インジウム酸化スズ合金 ($\text{In}_2\text{O}_3 - \text{SnO}_2$; Indium Tin Oxide (ITO)) などをスパッタ法や真空蒸着法などを用いて形成して用いることができる。酸化インジウム酸化亜鉛合金 ($\text{In}_2\text{O}_3 - \text{ZnO}$) を用いても良い。また、酸化亜鉛 (ZnO) も適した材料であり、さらに可視光の透過率や導電率を高めるためにガリウム (Ga) を添加した酸化亜鉛 ($\text{ZnO} : \text{Ga}$) などを用いることができる。このような材料を用いて電極 1 1 1 を形成した場合、電極 1 1 1 は陽極となる。

10

【0042】

電極 1 1 1 を陰極とする場合には、アルミニウムなど仕事関数の低い材料の極薄膜を用いるか、そのような物質の薄膜と上述のような透光性を有する導電膜との積層構造を用いることによって作製することができる。

【0043】

次いで、下地膜 1 0 2 及び電極 1 1 1 を覆って、絶縁膜 1 2 1 を形成する (図 2 (B) 参照)。絶縁膜 1 2 1 は、絶縁膜 1 2 1 には、無機材料や有機材料を用いることができる。

20

【0044】

無機材料として、例えば、酸化珪素、窒化珪素、窒素を含む酸化珪素、ダイヤモンド状炭素 (Diamond Like Carbon (DLC)) のいずれか 1 つ、あるいは、2 つ以上の積層構造を用いることができる。また、有機材料として、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン、シロキサンのうちいずれか 1 つ、あるいは、2 つ以上の積層構造を用いればよい。

【0045】

シロキサンとは、珪素 (Si) と酸素 (O) との結合で骨格構造が構成され、置換基に少なくとも水素を含む、あるいは、置換基にフッ素、アルキル基、または芳香族炭化水素のうち少なくとも 1 種を有するポリマー材料を出発原料として形成される。また、置換基としてフルオロ基を用いてもよく、さらに置換基として、少なくとも水素を含む有機基及びフルオロ基とを用いてもよい。

30

【0046】

次いで絶縁膜 1 2 1 を用いて、スペーサ 1 0 5、隔壁 1 0 4 a、隔壁 1 0 4 b を形成する (図 2 (C) 参照)。このとき、スペーサ 1 0 5 は順テーパ型、すなわち断面形状が、上底が下底より短い台形になるように形成する。また、隔壁 1 0 4 a 及び隔壁 1 0 4 b はそれぞれ、逆テーパ型、すなわち断面形状が、上底が下底より長い台形になるように形成する。

40

【0047】

さらにスペーサ 1 0 5 の断面形状は、後に形成される発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 の被覆率が向上するように、台形の四隅が曲率半径を有する形状にしてもよい。

【0048】

隔壁 1 0 4 a 及び隔壁 1 0 4 b はそれぞれ、後に形成される発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 を、画素ごとに分離する機能を有する。

【0049】

なお絶縁膜 1 2 1 を形成せずに、スペーサ 1 0 5、隔壁 1 0 4 a、隔壁 1 0 4 b を、絶縁物を用いて始めからそれぞれの形状に形成してもよい。例えば、インクジェット法等で、はじめから逆テーパ型に形成してもよい。

【0050】

50

次いで、絶縁膜 1 2 1 の説明で挙げた材料いずれかを用い、下地膜 1 0 2、電極 1 1 1、スペーサ 1 0 5、隔壁 1 0 4 a、隔壁 1 0 4 b を覆って、絶縁膜 1 3 8 を形成する（図 3（A）参照）。あるいは、絶縁膜 1 3 8 は、絶縁膜 1 2 1 とは別の材料を用いて形成してもよい。

【0051】

絶縁膜 1 3 8 を用いて、スペーサ 1 0 5 上に、スペーサ 1 0 6 を形成する（図 3（B）参照）。スペーサ 1 0 6 は順テーパ型、すなわち断面形状が、上底が下底より短い台形になるように形成する。

【0052】

なお絶縁膜 1 3 8 を形成せずに、スペーサ 1 0 6 を、絶縁物を用いて始めからその形状に形成してもよい。例えば、インクジェット法等で、はじめから順テーパ型に形成してもよい。

【0053】

スペーサ 1 0 6 の断面形状は、後に形成される発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 の被覆率が向上するように、台形の四隅が曲率半径を有する形状にしてもよい。

【0054】

スペーサ 1 0 5 及びスペーサ 1 0 6 を形成することにより、後に形成される発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 が、スペーサ 1 0 5 及びスペーサ 1 0 6 に沿って持ち上がることになる。すなわち、発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 に凸部が生じ、電極 1 1 3 の凸部と、後述する T F T 2 1 1 に電氣的に接続される導電性樹脂 3 0 6 が、電氣的に接続される。電極 1 1 3 の凸部及び導電性樹脂 3 0 6 が、電極 1 1 3、発光層 1 1 2、T F T 2 1 1 と離れた位置で接続されるので、電極 1 1 3、発光層 1 1 2、T F T 2 1 1 にダメージを与えるのを防ぐことができる。

【0055】

次いで、電極 1 1 1 上のうち隔壁 1 0 4 a 及び隔壁 1 0 4 b で囲まれた領域に、発光層 1 1 2 及び電極 1 1 3 を形成する（図 4（A）参照）。なお、隔壁 1 0 4 a 上に発光層 1 1 2 と同じ材料からなる E L 材料層 1 0 7 a 及び電極 1 1 3 と同じ材料からなる導電材料層 1 0 8 a、並びに、隔壁 1 0 4 b 上には発光層 1 1 2 と同じ材料からなる E L 材料層 1 0 7 b 及び電極 1 1 3 と同じ材料からなる導電材料層 1 0 8 b が形成されるが、それぞれ絶縁膜からなる隔壁 1 0 4 a 及び隔壁 1 0 4 b により、電極 1 1 1 とは電氣的に絶縁されているため発光しない。

【0056】

発光層 1 1 2 は、単層であってもよいし、発光層と電極 1 1 1 との間、あるいは、発光層と電極 1 1 3 との間に、電子及び正孔両キャリアの注入、移動、あるいは、再結合を行わせるための層、すなわちキャリア輸送層やキャリア注入層等を自由に組み合わせることが可能である。また、発光層 1 1 2 は、発光層単層である場合、あるいは、発光層及びキャリア輸送層やキャリア注入層等を組み合わせた積層構造である場合も、合わせて発光層 1 1 2 と呼ぶものとする。

【0057】

以下に、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、電子注入層を構成する材料について具体的に説明する。

【0058】

正孔注入層は、電極 1 1 1 または電極 1 1 3 の一方である陽極に接して設けられ、正孔注入性の高い物質を含む層である。モリブデン酸化物やバナジウム酸化物、ルテニウム酸化物、タングステン酸化物、マンガン酸化物等を用いることができる。この他、フタロシアニン（略称：H₂Pc）や銅フタロシアニン（CuPC）等のフタロシアニン系の化合物、4,4'-ビス[N-（4-ジフェニルアミノフェニル）-N-フェニルアミノ]ビフェニル（略称：DPAB）、4,4'-ビス（N-〔4-〔N-（3-メチルフェニル）-N-フェニルアミノ〕フェニル〕-N-フェニルアミノ）ビフェニル（略称：DNTPD）等の芳香族アミン化合物、或いはポリ（エチレンジオキシチオフエン）/ポリ（ス

10

20

30

40

50

チレンスルホン酸) (PEDOT/PSS) 等の高分子等によっても正孔注入層を形成することができる。

【0059】

また、正孔注入層として、正孔輸送性の高い物質にアクセプター性物質を含有させた複合材料を用いることができる。なお、正孔輸送性の高い物質にアクセプター性物質を含有させたものを用いることにより、電極の仕事関数に依らず電極を形成する材料を選ぶことができる。つまり、陽極として仕事関数の大きい材料だけでなく、仕事関数の小さい材料を用いることができる。アクセプター性物質としては、7, 7, 8, 8-テトラシアノ-2, 3, 5, 6-テトラフルオロキノジメタン(略称: F₄-TCNQ)、クロラニル等を挙げることができる。また、遷移金属酸化物を挙げることができる。また元素周期表における第4族乃至第8族に属する金属の酸化物を挙げることができる。具体的には、酸化バナジウム、酸化ニオブ、酸化タンタル、酸化クロム、酸化モリブデン、酸化タングステン、酸化マンガ、酸化レニウムは電子受容性が高いため好ましい。中でも特に、酸化モリブデンは大気中でも安定であり、吸湿性が低く、扱いやすいため好ましい。

10

【0060】

複合材料に用いる正孔輸送性の高い物質としては、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、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、複合材料に用いる有機化合物としては、正孔輸送性の高い有機化合物であることが好ましい。具体的には、 $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質であることが好ましい。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。以下では、複合材料に用いることのできる有機化合物を具体的に列挙する。

20

【0061】

例えば、芳香族アミン化合物としては、N, N'-ジ(p-トリル)-N, N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン(略称: DTDPPA)、4, 4'-ビス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル(略称: DPAB)、4, 4'-ビス(N-{4-[N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ]フェニル}-N-フェニルアミノ)ビフェニル(略称: DNTPD)、1, 3, 5-トリス[N-(4-ジフェニルアミノフェニル)-N-フェニルアミノ]ベンゼン(略称: DPA3B)等を挙げることができる。

30

【0062】

複合材料に用いることのできるカルバゾール誘導体としては、具体的には、3-[N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)-N-フェニルアミノ]-9-フェニルカルバゾール(略称: PCzPCA1)、3, 6-ビス[N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)-N-フェニルアミノ]-9-フェニルカルバゾール(略称: PCzPCA2)、3-[N-(1-ナフチル)-N-(9-フェニルカルバゾール-3-イル)アミノ]-9-フェニルカルバゾール(略称: PCzPCN1)等を挙げることができる。

【0063】

また、複合材料に用いることのできるカルバゾール誘導体としては、他に、4, 4'-ジ(N-カルバゾリル)ビフェニル(略称: CBP)、1, 3, 5-トリス[4-(N-カルバゾリル)フェニル]ベンゼン(略称: TCPB)、9-[4-(10-フェニル-9-アントリル)フェニル]-9H-カルバゾール(略称: CzPA)、1, 4-ビス[4-(N-カルバゾリル)フェニル]-2, 3, 5, 6-テトラフェニルベンゼン等を用いることができる。

40

【0064】

また、複合材料に用いることのできる芳香族炭化水素としては、例えば、2-tert-ブチル-9, 10-ジ(2-ナフチル)アントラセン(略称: t-BuDNA)、2-tert-ブチル-9, 10-ジ(1-ナフチル)アントラセン、9, 10-ビス(3, 5-ジフェニルフェニル)アントラセン(略称: DPPA)、2-tert-ブチル-9, 10-ビス(4-フェニルフェニル)アントラセン(略称: t-BuDBA)、9, 1

50

0 - ジ (2 - ナフチル) アントラセン (略称 : DNA)、9 , 10 - ジフェニルアントラセン (略称 : DPAnth)、2 - tert - ブチルアントラセン (略称 : t - BuAnth)、9 , 10 - ビス (4 - メチル - 1 - ナフチル) アントラセン (略称 : DMNA)、2 - tert - ブチル - 9 , 10 - ビス [2 - (1 - ナフチル) フェニル] アントラセン、9 , 10 - ビス [2 - (1 - ナフチル) フェニル] アントラセン、2 , 3 , 6 , 7 - テトラメチル - 9 , 10 - ジ (1 - ナフチル) アントラセン、2 , 3 , 6 , 7 - テトラメチル - 9 , 10 - ジ (2 - ナフチル) アントラセン、9 , 9 ' - ビアントリル、10 , 10 ' - ジフェニル - 9 , 9 ' - ビアントリル、10 , 10 ' - ビス (2 - フェニルフェニル) - 9 , 9 ' - ビアントリル、10 , 10 ' - ビス [(2 , 3 , 4 , 5 , 6 - ペンタフェニル) フェニル] - 9 , 9 ' - ビアントリル、アントラセン、テトラセン、ルブレン、ペリレン、2 , 5 , 8 , 11 - テトラ (tert - ブチル) ペリレン等が挙げられる。また、この他、ペンタセン、コロネン等も用いることができる。このように、 $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有し、炭素数 14 ~ 42 である芳香族炭化水素を用いることがより好ましい。

【0065】

なお、複合材料に用いることのできる芳香族炭化水素は、ビニル骨格を有していてもよい。ビニル基を有している芳香族炭化水素としては、例えば、4 , 4 ' - ビス (2 , 2 - ジフェニルビニル) ビフェニル (略称 : DPVBi)、9 , 10 - ビス [4 - (2 , 2 - ジフェニルビニル) フェニル] アントラセン (略称 : DPVPA) 等が挙げられる。

【0066】

また、ポリ (N - ビニルカルバゾール) (略称 : PVK) やポリ (4 - ビニルトリフェニルアミン) (略称 : PVTPA)、ポリ [N - (4 - { N ' - [4 - (4 - ジフェニルアミノ) フェニル] フェニル - N ' - フェニルアミノ } フェニル) メタクリルアミド] (略称 : PTPDMA) ポリ [N , N ' - ビス (4 - ブチルフェニル) - N , N ' - ビス (フェニル) ベンジジン] (略称 : Poly - TPD) 等の高分子化合物を用いることもできる。

【0067】

正孔輸送層は、正孔輸送性の高い物質を含む層である。正孔輸送性の高い物質としては、例えば、4 , 4 ' - ビス [N - (1 - ナフチル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (略称 : NPB) や N , N ' - ビス (3 - メチルフェニル) - N , N ' - ジフェニル - [1 , 1 ' - ビフェニル] - 4 , 4 ' - ジアミン (略称 : TPD)、4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス (N , N - ジフェニルアミノ) トリフェニルアミン (略称 : TDATA)、4 , 4 ' , 4 ' ' - トリス [N - (3 - メチルフェニル) - N - フェニルアミノ] トリフェニルアミン (略称 : MTDATA)、4 , 4 ' - ビス [N - (スピロ - 9 , 9 ' - ビフルオレン - 2 - イル) - N - フェニルアミノ] ビフェニル (略称 : BSPB) などの芳香族アミン化合物等を用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の正孔移動度を有する物質である。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、正孔輸送性の高い物質を含む層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとしてもよい。

【0068】

また、正孔輸送層として、ポリ (N - ビニルカルバゾール) (略称 : PVK) やポリ (4 - ビニルトリフェニルアミン) (略称 : PVTPA) 等の高分子化合物を用いることもできる。

【0069】

発光層は、発光性の物質を含む層である。発光層の種類としては、発光中心物質を主成分とするいわゆる単膜の発光層であっても、ホスト材料中に発光中心材料を分散するいわゆるホスト - ゲスト型の発光層であってもどちらでも構わない。

【0070】

用いられる発光中心材料に制限は無く、公知の蛍光または燐光を発する材料を用いることができる。蛍光発光性材料としては、例えば N , N ' - ビス [4 - (9 H - カルバゾー

10

20

30

40

50

ル - 9 - イル)フェニル] - N, N' - ジフェニルスチルベン - 4, 4' - ジアミン(略称: YGA2S)、4 - (9H - カルバゾール - 9 - イル) - 4' - (10 - フェニル - 9 - アントリル)トリフェニルアミン(略称: YGAPA)、等その他、発光波長が450 nm以上の4 - (9H - カルバゾール - 9 - イル) - 4' - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル)トリフェニルアミン(略称: 2YGAPPA)、N, 9 - ジフェニル - N - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール - 3 - アミン(略称: PCAPA)、ベリレン、2, 5, 8, 11 - テトラ - tert - ブチルベリレン(略称: TBP)、4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル) - 4' - (9 - フェニル - 9H - カルバゾール - 3 - イル)トリフェニルアミン(略称: PCBAPA)、N, N' - (2 - tert - ブチルアントラセン - 9, 10 - ジイルジ - 4, 1 - フェニレン)ビス[N, N', N' - トリフェニル - 1, 4 - フェニレンジアミン](略称: DPABPA)、N, 9 - ジフェニル - N - [4 - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール - 3 - アミン(略称: 2PCAPPA)、N - [4 - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル)フェニル] - N, N', N' - トリフェニル - 1, 4 - フェニレンジアミン(略称: 2DPAPPA)、N, N, N', N', N', N', N', N' - オクタフェニルジベンゾ[g, p]クリセン - 2, 7, 10, 15 - テトラアミン(略称: DBC1)、クマリン30、N - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N, 9 - ジフェニル - 9H - カルバゾール - 3 - アミン(略称: 2PCAPA)、N - [9, 10 - ビス(1, 1' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N, 9 - ジフェニル - 9H - カルバゾール - 3 - アミン(略称: 2PCABPhA)、N - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル) - N, N', N' - トリフェニル - 1, 4 - フェニレンジアミン(略称: 2DPABPhA)、N - [9, 10 - ビス(1, 1' - ビフェニル - 2 - イル) - 2 - アントリル] - N, N', N' - トリフェニル - 1, 4 - フェニレンジアミン(略称: 2DPABPhA)、9, 10 - ビス(1, 1' - ビフェニル - 2 - イル) - N - [4 - (9H - カルバゾール - 9 - イル)フェニル] - N - フェニルアントラセン - 2 - アミン(略称: 2YGABPhA)、N, N, 9 - トリフェニルアントラセン - 9 - アミン(略称: DPhAPhA)クマリン545T、N, N' - ジフェニルキナクリドン、(略称: DPQd)、ルブレン、5, 12 - ビス(1, 1' - ビフェニル - 4 - イル) - 6, 11 - ジフェニルテトラセン(略称: BPT)、2 - (2 - {2 - [4 - (ジメチルアミノ)フェニル]エテニル} - 6 - メチル - 4H - ピラン - 4 - イリデン)プロパンジニトリル(略称: DCM1)、2 - {2 - メチル - 6 - [2 - (2, 3, 6, 7 - テトラヒドロ - 1H, 5H - ベンゾ[ij]キノリジン - 9 - イル)エテニル] - 4H - ピラン - 4 - イリデン}プロパンジニトリル(略称: DCM2)、N, N, N', N' - テトラキス(4 - メチルフェニル)テトラセン - 5, 11 - ジアミン(略称: p - mPhTD)、7, 13 - ジフェニル - N, N, N', N' - テトラキス(4 - メチルフェニル)アセナフト[1, 2 - a]フルオランテン - 3, 10 - ジアミン(略称: p - mPhAFD)、2 - {2 - イソプロピル - 6 - [2 - (1, 1, 7, 7 - テトラメチル - 2, 3, 6, 7 - テトラヒドロ - 1H, 5H - ベンゾ[ij]キノリジン - 9 - イル)エテニル] - 4H - ピラン - 4 - イリデン}プロパンジニトリル(略称: DCJT I)、2 - {2 - tert - ブチル - 6 - [2 - (1, 1, 7, 7 - テトラメチル - 2, 3, 6, 7 - テトラヒドロ - 1H, 5H - ベンゾ[ij]キノリジン - 9 - イル)エテニル] - 4H - ピラン - 4 - イリデン}プロパンジニトリル(略称: DCJT B)、2 - (2, 6 - ビス{2 - [4 - (ジメチルアミノ)フェニル]エテニル} - 4H - ピラン - 4 - イリデン)プロパンジニトリル(略称: BisDCM)、2 - {2, 6 - ビス[2 - (8 - メトキシ - 1, 1, 7, 7 - テトラメチル - 2, 3, 6, 7 - テトラヒドロ - 1H, 5H - ベンゾ[ij]キノリジン - 9 - イル)エテニル] - 4H - ピラン - 4 - イリデン}プロパンジニトリル(略称: BisDCJT M)などが挙げられる。燐光発光性材料としては、例えば、ビス[2 - (4', 6' - ジフルオロフェニル)ピリジナト - N, C^{2'}]イリジウム(III)テトラキス(1 - ピラゾリル)ボラート(略称: Fir6)、その他、発光波長が470 nm ~ 500 nmの範囲にある、ビス[2 - (4', 6

' - ジフルオロフェニル)ピリジナト - N, C²'] イリジウム (I I I) ピコリナート
 (略称: F I r p i c)、ビス [2 - (3 ' , 5 ' - ビストリフルオロメチルフェニル)
 ピリジナト - N, C²'] イリジウム (I I I) ピコリナート (略称: I r (C F₃ p p
 y)₂ (p i c))、ビス [2 - (4 ' , 6 ' - ジフルオロフェニル)ピリジナト - N,
 C²'] イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称: F I r a c a c)、発光波
 長が 5 0 0 n m (緑色発光) 以上のトリス (2 - フェニルピリジナト) イリジウム (I I I) (略称: I r (p p y)₃)、ビス (2 - フェニルピリジナト) イリジウム (I I I)
 アセチルアセトナート (略称: I r (p p y)₂ (a c a c))、トリス (アセチルア
 セトナト) (モノフェナントロリン) テルビウム (I I I) (略称: T b (a c a c)₃
 (P h e n))、ビス (ベンゾ [h] キノリナト) イリジウム (I I I) アセチルアセト
 ナート (略称: I r (b z q)₂ (a c a c))、ビス (2 , 4 - ジフェニル - 1 , 3 -
 オキサゾラト - N, C²') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称: I r (d p o)₂ (a c a c))、ビス [2 - (4 ' - パーフルオロフェニルフェニル)ピリジ
 ナト] イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称: I r (p - P F - p h)₂ (a c a c))、ビス (2 - フェニルベンゾチアゾラト - N, C²') イリジウム (I I I)
 アセチルアセトナート (略称: I r (b t)₂ (a c a c))、ビス [2 - (2 ' - ベ
 ンゾ [4 , 5 - α] チエニル)ピリジナト - N, C³'] イリジウム (I I I) アセチル
 アセトナート (略称: I r (b t p)₂ (a c a c))、ビス (1 - フェニルイソキノリ
 ナト - N, C²') イリジウム (I I I) アセチルアセトナート (略称: I r (p i q)
 2 (a c a c))、(アセチルアセトナト) ビス [2 , 3 - ビス (4 - フルオロフェニル)
 キノキサリナト] イリジウム (I I I) (略称: I r (F d p q)₂ (a c a c))、
 (アセチルアセトナト) ビス (2 , 3 , 5 - トリフェニルピラジナト) イリジウム (I I I) (略称: I r (t p p r)₂ (a c a c))、2 , 3 , 7 , 8 , 1 2 , 1 3 , 1 7 ,
 1 8 - オクタエチル - 2 1 H , 2 3 H - ボルフィリン白金 (I I) (略称: P t O E P)
 、トリス (1 , 3 - ジフェニル - 1 , 3 - プロパンジオナト) (モノフェナントロリン)
 ユーロピウム (I I I) (略称: E u (D B M)₃ (P h e n))、トリス [1 - (2 -
 テノイル) - 3 , 3 , 3 - トリフルオロアセトナト] (モノフェナントロリン) ユーロピ
 ウム (I I I) (略称: E u (T T A)₃ (P h e n)) 等が挙げられる。以上のような
 材料または他の公知の材料の中から、各々の発光素子における発光色を考慮し選択すれば
 良い。

【 0 0 7 1 】

ホスト材料を用いる場合は、例えばトリス (8 - キノリノラト) アルミニウム (I I I)
 (略称: A l q)、トリス (4 - メチル - 8 - キノリノラト) アルミニウム (I I I)
 (略称: A l m q₃)、ビス (1 0 - ヒドロキシベンゾ [h] キノリナト) ベリリウム (I I)
 (略称: B e B q₂)、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラト) (4 - フェニルフ
 エノラト) アルミニウム (I I I) (略称: B A l q)、ビス (8 - キノリノラト) 亜鉛
 (I I) (略称: Z n q)、ビス [2 - (2 - ベンゾオキサゾリル) フェノラト] 亜鉛 (I I)
 (略称: Z n P B O)、ビス [2 - (2 - ベンゾチアゾリル) フェノラト] 亜鉛 (I I)
 (略称: Z n B T Z) などの金属錯体、2 - (4 - ビフェニリル) - 5 - (4 - t
 e r t - ブチルフェニル) - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール (略称: P B D)、1 , 3 -
 ビス [5 - (p - t e r t - ブチルフェニル) - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール - 2 - イ
 ル] ベンゼン (略称: O X D - 7)、3 - (4 - ビフェニリル) - 4 - フェニル - 5 - (4 -
 t e r t - ブチルフェニル) - 1 , 2 , 4 - トリアゾール (略称: T A Z)、2 , 2
 ' , 2 ' ' - (1 , 3 , 5 - ベンゼントリイル) トリス (1 - フェニル - 1 H - ベンゾイ
 ミダゾール) (略称: T P B I)、バソフェナントロリン (略称: B P h e n)、バソキ
 ュプロイン (略称: B C P)、9 - [4 - (5 - フェニル - 1 , 3 , 4 - オキサジアゾール
 - 2 - イル) フェニル] - 9 H - カルバゾール (略称: C O 1 1) などの複素環化合物
 、N P B (または α - N P D)、T P D、B S P B などの芳香族アミン化合物が挙げられ
 る。また、アントラセン誘導体、フェナントレン誘導体、ピレン誘導体、クリセン誘導体
 、ジベンゾ [g , p] クリセン誘導体等の縮合多環芳香族化合物が挙げられ、具体的には

、9, 10 - ジフェニルアントラセン (略称: DPAnth)、N, N - ジフェニル - 9 - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール - 3 - アミン (略称: CzAPA)、4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)トリフェニルアミン (略称: DPPhPA)、4 - (9H - カルバゾール - 9 - イル) - 4' - (10 - フェニル - 9 - アントリル)トリフェニルアミン (略称: YGAPA)、N, 9 - ジフェニル - N - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール - 3 - アミン (略称: PCAPA)、N, 9 - ジフェニル - N - {4 - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル]フェニル} - 9H - カルバゾール - 3 - アミン (略称: PCAPBA)、N, 9 - ジフェニル - N - (9, 10 - ジフェニル - 2 - アントリル) - 9H - カルバゾール - 3 - アミン (略称: 2PCAPA)、6, 12 - ジメトキシ - 5, 11 - ジフェニルクリセン、N, N, N', N', N'', N'', N''', N''' - オクタフェニルジベンゾ [g, p] クリセン - 2, 7, 10, 15 - テトラアミン (略称: DBC1)、9 - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール (略称: CzPA)、3, 6 - ジフェニル - 9 - [4 - (10 - フェニル - 9 - アントリル)フェニル] - 9H - カルバゾール (略称: DPCzPA)、9, 10 - ビス (3, 5 - ジフェニルフェニル)アントラセン (略称: DPPA)、9, 10 - ジ (2 - ナフチル)アントラセン (略称: DNA)、2 - tert - ブチル - 9, 10 - ジ (2 - ナフチル)アントラセン (略称: t - BuDNA)、9, 9' - ビアントリル (略称: BANT)、9, 9' - (スチルベン - 3, 3' - ジイル)ジフェナントレン (略称: DPNS)、9, 9' - (スチルベン - 4, 4' - ジイル)ジフェナントレン (略称: DPNS2)、3, 3', 3'' - (ベンゼン - 1, 3, 5 - トリイル)トリピレン (略称: TPB3)などを挙げることができる。これら及び公知の物質の中から、各々が分散する発光中心物質のエネルギーギャップ (燐光発光の場合は三重項エネルギー) より大きなエネルギーギャップ (三重項エネルギー) を有する物質を有し、且つ各々の層が有すべき輸送性に合致した輸送性を示す物質を選択すればよい。

10

20

30

40

50

【0072】

電子輸送層は、電子輸送性の高い物質を含む層である。例えば、トリス (8 - キノリノラト)アルミニウム (略称: Alq)、トリス (4 - メチル - 8 - キノリノラト)アルミニウム (略称: Almq₃)、ビス (10 - ヒドロキシベンゾ [h] キノリノラト)ベリリウム (略称: BeBq₂)、ビス (2 - メチル - 8 - キノリノラト) (4 - フェニルフェノラト)アルミニウム (略称: BAlq)など、キノリン骨格またはベンゾキノリン骨格を有する金属錯体等からなる層である。また、この他ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾラト]亜鉛 (略称: Zn (BOX)₂)、ビス [2 - (2 - ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾラト]亜鉛 (略称: Zn (BTZ)₂)などのオキサゾール系、チアゾール系配位子を有する金属錯体なども用いることができる。さらに、金属錯体以外にも、2 - (4 - ビフェニリル) - 5 - (4 - tert - ブチルフェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール (略称: PBD)や、1, 3 - ビス [5 - (p - tert - ブチルフェニル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール - 2 - イル]ベンゼン (略称: OXD - 7)、3 - (4 - ビフェニリル) - 4 - フェニル - 5 - (4 - tert - ブチルフェニル) - 1, 2, 4 - トリアゾール (略称: TAZ)、バソフェナントロリン (略称: BPhen)、バソキュプロイン (略称: BCP)なども用いることができる。ここに述べた物質は、主に $10^{-6} \text{ cm}^2 / \text{Vs}$ 以上の電子移動度を有する物質である。なお、正孔よりも電子の輸送性の高い物質であれば、上記以外の物質を電子輸送層として用いても構わない。

【0073】

また、電子輸送層は、単層のものだけでなく、上記物質からなる層が二層以上積層したものとよい。

【0074】

また、電子輸送層と発光層との間に電子キャリアの移動を制御する層を設けても良い。これは上述したような電子輸送性の高い材料に、電子トラップ性の高い物質を少量添加した層であって、電子キャリアの移動を抑制することによって、キャリアバランスを調節す

ることが可能となる。このような構成は、発光層を電子が突き抜けてしまうことにより発生する問題（例えば素子寿命の低下）の抑制に大きな効果を発揮する。

【0075】

また、電極111または電極113の他方である陰極に接して、電子注入層を設けてもよい。電子注入層としては、フッ化リチウム（LiF）、フッ化セシウム（CsF）、フッ化カルシウム（CaF₂）等のようなアルカリ金属またはアルカリ土類金属またはそれらの化合物を用いることができる。例えば、電子輸送性を有する物質からなる層中にアルカリ金属またはアルカリ土類金属またはそれらの化合物を含有させたもの、例えばAlq中にマグネシウム（Mg）を含有させたもの等を用いることができる。なお、電子注入層として、電子輸送性を有する物質からなる層中にアルカリ金属またはアルカリ土類金属を含有させたものを用いることにより、陰極からの電子注入が効率良く行われるためより好ましい。

10

【0076】

電極113を陰極として用いる場合には、仕事関数の小さい（具体的には3.8 eV以下）金属、合金、電気伝導性化合物、およびこれらの混合物などを用いることができる。このような陰極材料の具体例としては、元素周期表の第1族または第2族に属する元素、すなわちリチウム（Li）やセシウム（Cs）等のアルカリ金属、およびマグネシウム（Mg）、カルシウム（Ca）、ストロンチウム（Sr）等のアルカリ土類金属、およびこれらを含む合金（MgAg、AlLi）、ユウロビウム（Eu）、イッテルビウム（Yb）等の希土類金属およびこれらを含む合金等が挙げられる。しかしながら、陰極と電子輸送層との間に、電子注入層を設けることにより、仕事関数の大小に関わらず、Al、Ag、ITO、ケイ素若しくは酸化ケイ素を含有した酸化インジウム - 酸化スズ等様々な導電性材料を陰極として用いることができる。これら導電性材料は、スパッタリング法やインクジェット法、スピンコート法等を用いて成膜することが可能である。

20

【0077】

また、電極113を陽極として用いる場合には、仕事関数の大きい（具体的には4.0 eV以上）金属、合金、導電性化合物、およびこれらの混合物などを用いることが好ましい。具体的には、例えば、酸化インジウム - 酸化スズ（ITO: Indium Tin Oxide）、ケイ素若しくは酸化ケイ素を含有した酸化インジウム - 酸化スズ、酸化インジウム - 酸化亜鉛（IZO: Indium Zinc Oxide）、酸化タングステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウム等が挙げられる。これらの導電性金属酸化物膜は、通常スパッタにより成膜されるが、ゾル - ゲル法などを応用して作製しても構わない。例えば、酸化インジウム - 酸化亜鉛（IZO）は、酸化インジウムに対し1~20 wt %の酸化亜鉛を加えたターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。また、酸化タングステン及び酸化亜鉛を含有した酸化インジウムは、酸化インジウムに対し酸化タングステンを0.5~5 wt %、酸化亜鉛を0.1~1 wt %含有したターゲットを用いてスパッタリング法により形成することができる。この他、金（Au）、白金（Pt）、ニッケル（Ni）、タングステン（W）、クロム（Cr）、モリブデン（Mo）、鉄（Fe）、コバルト（Co）、銅（Cu）、パラジウム（Pd）、または金属材料の窒化物（例えば、窒化チタン）等が挙げられる。また、上述の複合材料を陽極に接して設けることによって、仕事関数の高低にかかわらず電極の材料を選択することができる。

30

40

【0078】

次に、図4（B）に示すようにレーザビーム134、例えばUVレーザビーム、を照射し、図5（A）に示すように分離層132及び下地膜102中に開口部135を形成する。また、レーザビーム134を照射する前に、基板131上に形成された積層体を覆って、分離のための樹脂を設けてもよい。

【0079】

開口部135を形成することにより、分離層132が一部除去されることがきっかけとなり、基板131から、下地膜102、電極111、スペーサ105、スペーサ106、隔壁104a、隔壁104b、発光層112、及び、電極113を含む積層構造体137

50

を、簡単に分離することができる。この分離は、分離層 1 3 2 の内部、または分離層 1 3 2 と下地膜 1 0 2 の間を境界として行われる。

【0080】

また本実施の形態では、レーザビーム 1 3 4 として UV レーザビームを用いたが、レーザビーム 1 3 4 の種類は、開口部 1 3 5 を形成できるものであれば特に制約はない。

【0081】

レーザビーム 1 3 4 を発振するレーザ発振器は、レーザ媒質、励起源、共振器により構成されている。レーザは、媒質により分類すると、気体レーザ、液体レーザ、固体レーザがあり、発振の特徴により分類すると、自由電子レーザ、半導体レーザ、X 線レーザがあるが、本実施の形態では、いずれのレーザを用いてもよい。なお、好ましくは、気体レーザまたは固体レーザを用いるとよく、さらに好ましくは固体レーザを用いるとよい。

10

【0082】

気体レーザは、ヘリウムネオンレーザ、炭酸ガスレーザ、エキシマレーザ、アルゴンイオンレーザがある。エキシマレーザは、希ガスエキシマレーザ、希ガスハライドエキシマレーザがある。希ガスエキシマレーザは、アルゴン、クリプトン、キセノンの 3 種類の励起分子による発振がある。アルゴンイオンレーザは、希ガスイオンレーザ、金属蒸気イオンレーザがある。

【0083】

液体レーザは、無機液体レーザ、有機キレートレーザ、色素レーザがある。無機液体レーザと有機キレートレーザは、固体レーザに利用されているネオジムなどの希土類イオンをレーザ媒質として利用する。

20

【0084】

固体レーザが用いるレーザ媒質は、固体の母体に、レーザ作用をする活性種がドーパされたものである。固体の母体とは、結晶またはガラスである。結晶とは、YAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット結晶)、YLF、YVO₄、YAlO₃、サファイア、ルビー、アレキサンドライドである。また、レーザ作用をする活性種とは、例えば、3 価のイオン (Cr³⁺、Nd³⁺、Yb³⁺、Tm³⁺、Ho³⁺、Er³⁺、Ti³⁺) である。

【0085】

なお、媒質としてセラミック (多結晶) を用いると、短時間かつ低コストで自由な形状に媒質を形成することが可能である。媒質として単結晶を用いる場合、通常、直径数 mm、長さ数十 mm の円柱状のものが用いられているが、媒質としてセラミック (多結晶) を用いる場合はさらに大きいものを作ることが可能である。また、発光に直接寄与する媒質中の Nd や Yb などのドーパントの濃度は、単結晶中でも多結晶中でも大きくは変えられないため、濃度を増加させることによるレーザの出力向上にはある程度限界がある。しかしながら、媒質としてセラミックを用いると、単結晶と比較して媒質の大きさを著しく大きくすることができるため大幅な出力向上が得られる。さらに、媒質としてセラミックを用いると、平行六面体形状や直方体形状の媒質を容易に形成することが可能である。このような形状の媒質を用いて、発振光を媒質の内部でジグザグに進行させると、発振光路を長くとることができる。そのため、増幅が大きくなり、大出力で発振させることが可能になる。また、このような形状の媒質から射出されるレーザビームは射出時の断面形状が四角形状であるため、丸状のビームと比較すると、線状ビームに整形するのに有利である。このように射出されたレーザビームを、光学系を用いて整形することによって、短辺の長さ 1 mm 以下、長辺の長さ数 mm ~ 数 m の線状ビームを容易に得ることが可能となる。また、励起光を媒質に均一に照射することにより、線状ビームは長辺方向にエネルギー分布の均一なものとなる。この線状ビームを半導体膜に照射することによって、半導体膜の全面をより均一にアニールすることが可能になる。線状ビームの両端まで均一なアニールが必要な場合は、その両端にスリットを配置し、エネルギーの減衰部を遮光するなどの工夫が必要となる。

30

40

【0086】

50

なお、本実施の形態に用いるレーザビーム 134 として、連続発振型 (CW) のレーザビームやパルス発振型のレーザビームを用いることができる。なお、レーザビーム 134 の照射条件、例えば、周波数、パワー密度、エネルギー密度、ビームプロファイル等は、下地膜 102 及び分離層 132 の厚さやその材料等を考慮して適宜制御する。

【0087】

次いで、基板 131 から、下地膜 102、電極 111、スペーサ 105、スペーサ 106、隔壁 104a、隔壁 104b、発光層 112、及び、電極 113 を含む積層構造体 137 を分離する (図 5 (B) 参照)。

【0088】

また、基板 141 上に絶縁膜 142 及び接着層 143 を形成する (図 6 (A) 参照)。ただし、絶縁膜 142 は必要に応じて形成すればよく、必要なければ形成しなくてもよい。

10

【0089】

基板 141 は、フレキシブル基板であり、かつ、透光性を有する基板である。このような基板として、透光性を有するプラスチック基板などを用いればよく、例えば、ポリエチレンテレフタレート (PET)、ポリエチレンナフタレート (PEN) 等のポリエステル樹脂、ポリアクリルニトリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂 (PC)、ポリエーテルスルホン樹脂 (PES)、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、などを好適に用いることができる。

20

【0090】

また絶縁膜 142 は、下地膜 102 の説明で挙げた材料のいずれかを用いればよい。

【0091】

接着層 143 は、反応硬化型、熱硬化型、紫外線硬化型等の光硬化型接着材、嫌気型などの各種硬化型接着材を用いることができる。これら接着材の材質としてはエポキシ樹脂やアクリル樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂などが挙げられる。

【0092】

次いで、積層構造体 137 中の下地膜 102 と、基板 141 上の接着層 143 を、対向させ貼り合わせる (図 6 (B) 参照)。

【0093】

以上のようにして、フレキシブル基板上に発光素子 145 を作製する (図 6 (C) 参照)。

30

【0094】

また以下に、発光素子を駆動する半導体回路及びその作製方法を、図 7 (A) ~ 図 7 (D)、図 8 (A) ~ 図 8 (C)、図 9 (A) ~ 図 9 (C)、図 10 (A) ~ 図 10 (B)、図 11、図 12、図 14 (A) ~ 図 14 (B)、図 15、図 16、図 17 (A) ~ 図 17 (B)、図 18 (A) ~ 図 18 (B)、図 19、図 20、図 21 図 23 (A) ~ 図 23 (B) を用いて説明する。

【0095】

まず、基板 221 上に、分離層 222、下地膜 204 を形成する (図 7 (A) 参照)。基板 221、分離層 222、下地膜 204 は、それぞれ基板 131、分離層 132、下地膜 102 の説明で述べた材料のいずれかを用いればよい。

40

【0096】

次いで、下地膜 204 上に島状半導体膜 231、下地膜 204 及び島状半導体膜 231 を覆ってゲート絶縁膜 205、島状半導体膜 231 上にゲート絶縁膜 205 を挟んでゲート電極 236 を形成する (図 7 (B) 参照)。

【0097】

島状半導体膜 231 を形成する材料は、珪素 (Si) やゲルマニウム (Ge) に代表される半導体材料を有する気体を用いて気相成長法やスパッタリング法で作製される非晶質 (アモルファス) 半導体、該非晶質半導体を光エネルギーや熱エネルギーを利用して結晶

50

化させた多結晶半導体、あるいは微結晶（セミアモルファスもしくはマイクロクリスタルともいう）半導体、有機材料を主成分とする半導体などを用いることができる。島状半導体膜 231 は、スパッタ法、LPCVD 法、またはプラズマ CVD 法等により半導体膜を成膜した後、エッチングで島状に形成すればよい。本実施の形態では、島状半導体膜 231 として、島状珪素膜を形成する。

【0098】

また、島状半導体膜 231 の材料としてはシリコン（Si）、ゲルマニウム（Ge）などの単体のほか GaAs、InP、SiC、ZnSe、GaN、SiGe などのような化合物半導体も用いることができる。また酸化物半導体である酸化亜鉛（ZnO）、酸化スズ（SnO₂）、酸化マグネシウム亜鉛、酸化ガリウム、インジウム酸化物、及び上記酸化物半導体の複数より構成される酸化物半導体などを用いることができる。例えば、酸化亜鉛とインジウム酸化物と酸化ガリウムとから構成される酸化物半導体なども用いることができる。なお、酸化亜鉛を島状半導体膜 231 に用いる場合、ゲート絶縁膜 205 を Y₂O₃、Al₂O₃、TiO₂、それらの積層などを用いるとよく、ゲート電極 236、後述する電極 215a 及び電極 215b としては、ITO、Au、Ti などを用いるとよい。また、ZnO に In や Gaなどを添加することもできる。

10

【0099】

ゲート電極 236 は、CVD 法やスパッタ法、液滴吐出法などを用い、Ag、Au、Cu、Ni、Pt、Pd、Ir、Rh、W、Al、Ta、Mo、Cd、Zn、Fe、Ti、Si、Ge、Zr、Baから選ばれた元素、または元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料で形成すればよい。また、リン等の不純物元素をドーピングした多結晶シリコン膜に代表される半導体膜や、AgPdCu合金を用いてもよい。また、単層構造でも複数の層を積層した構造でもよい。

20

【0100】

また島状半導体膜 231 中に、チャネル形成領域 233、ソース領域またはドレイン領域の一方である領域 234a、ソース領域またはドレイン領域の他方である領域 234b を形成する（図 7（C）参照）。領域 234a 及び領域 234b は、島状半導体膜 231 中にゲート電極 236 をマスクとして、一導電型を有する不純物元素を添加することによって形成すればよい。一導電型を有する不純物元素は、n 型を付与する不純物元素であればリン（P）やヒ素（As）を用いればよく、p 型を付与する不純物元素であればホウ素（B）を用いればよい。

30

【0101】

また、チャネル形成領域 233 及び領域 234a、並びに、チャネル形成領域 233 及び領域 234b との間に、それぞれ低濃度不純物領域を形成してもよい。

【0102】

次いで、ゲート絶縁膜 205 及びゲート電極 236 を覆って、絶縁膜 206 及び絶縁膜 207 を形成する。さらに絶縁膜 207 上に、領域 234a に電氣的に接続する電極 215a、並びに、領域 234b に電氣的に接続する電極 215b を形成する。以上述べたようにして、半導体回路に含まれる TFT 211 を作製する（図 7（D）参照）。なお、図 7（D）においては TFT は 1 つしか示されていないが、TFT の数は 2 つ以上でもよい。複数の TFT を電氣的に接続して半導体回路を形成してもよい。

40

【0103】

絶縁膜 206 及び絶縁膜 207 はそれぞれ、下地膜 204 の説明で挙げた材料のうちいずれかを用いて形成すればよい。本実施の形態では、絶縁膜 206 として酸素を含む窒化珪素膜を形成し、絶縁膜 207 として窒素を含む酸化珪素膜を形成する。これは熱処理によって、酸素を含む窒化珪素膜に含まれる水素により、島状半導体膜 231 のダングリングボンドを終端させるために行うものである。また絶縁膜 206 及び絶縁膜 207 は、必要に応じてどちらか一方を形成してもよい。

【0104】

電極 215a 及び電極 215b は、それぞれゲート電極 236 の説明で述べた材料のう

50

ちいずれかを用いて形成すればよい。

【0105】

次いで、絶縁膜207、電極215a、電極215bを覆って絶縁膜208を形成し、絶縁膜208上に電極215aあるいは電極215bの一方と電氣的に接続される電極217を形成する(図8(A)参照)。

【0106】

絶縁膜208は、有機絶縁材料または無機絶縁材料を用いて形成すればよい。

【0107】

無機材料として、例えば、酸化珪素、窒化珪素、窒素を含む酸化珪素、ダイヤモンド状炭素(Diamond Like Carbon(DLC))のいずれか1つ、あるいは、2つ以上の積層構造を用いることができる。また、有機材料として、ポリイミド、アクリル、ポリアミド、ポリイミドアミド、レジストまたはベンゾシクロブテン、シロキサン

10

【0108】

電極217は、ゲート電極236の説明で挙げた材料のいずれかを用いて形成すればよい。

【0109】

絶縁膜208及び電極217上に、シート状繊維体302に有機樹脂301が含浸された構造体305を設ける(図8(B)参照)。このような構造体305は、プリプレグとも呼ばれる。プリプレグは、具体的にはシート状繊維体にマトリックス樹脂を有機溶材で希釈した組成物を含浸させた後、乾燥して有機溶材を揮発させてマトリックス樹脂を半硬化させたものである。

20

【0110】

なお、本明細書の図面においては、シート状繊維体302は、断面が楕円形の糸束で平織りした織布で示されている。また、TF T 2 1 1がシート状繊維体302の糸束よりも大きい、TF T 2 1 1の大きさがシート状繊維体302の糸束よりも小さい場合もある。

【0111】

ここで、シート状繊維体302及び有機樹脂301を有する構造体(「プリプレグ」ともいう)305について、図14(A)~図14(B)、図15、図16、図17(A)~図17(B)を用いて詳細に説明する。

30

【0112】

シート状繊維体302が糸束を経系及び緯系に使うて製織した織布の上面図を図14(A)及び図14(B)に示し、その断面図を図17(A)に示す。さらにシート状繊維体302に有機樹脂301が含浸された構造体305の断面図を図17(B)に示す。

【0113】

シート状繊維体302は、有機化合物または無機化合物の織布または不織布である。またシート状繊維体302として、有機化合物または無機化合物の高強度繊維を用いてもよい。

【0114】

また、シート状繊維体302は、繊維(単糸)の束(以下、糸束という。)を経系及び緯系に使うて製織した織布、または複数種の繊維の糸束をランダムまたは一方向に堆積させた不織布で構成されてもよい。織布の場合、平織り、綾織り、縐子織り等適宜用いることができる。

40

【0115】

糸束の断面は、円形でも楕円形でもよい。糸束として、高圧水流、液体を媒体とした高周波の振動、連続超音波の振動、ロールによる押圧等によって、開織加工をした糸束を用いてもよい。開織加工をした糸束は、糸束幅が広くなり、厚み方向の単糸数を削減することが可能であり、糸束の断面が楕円形または平板状となる。また、糸束として低燃糸を用いることで、糸束が扁平化しやすく、糸束の断面形状が楕円形状または平板形状となる。

50

このように、断面が楕円形または平板状の系束を用いることで、シート状繊維体 302 の厚さを薄くすることが可能である。このため、構造体 305 の厚さを薄くすることが可能であり、薄型の半導体装置を作製することができる。

【0116】

図 14 (A) に示すように、シート状繊維体 302 は、一定間隔をあけた経系 302a 及び一定間隔をあけた緯系 302b が織られている。このような繊維体には、経系 302a 及び緯系 302b が存在しない領域 (バスケットホール 302c という) を有する。このようなシート状繊維体 302 は、有機樹脂 301 が繊維体に含まれる割合が高まり、シート状繊維体 302 の密着性を高めることができる。なお、構造体 305 中のバスケットホール 302c には、経系 302a 及び緯系 302b は存在しないが、有機樹脂 301

10

【0117】

また、図 14 (B) に示すように、シート状繊維体 302 は、経系 302a 及び緯系 302b の密度が高く、バスケットホール 302c の割合が低いものでもよい。代表的には、バスケットホール 302c の大きさが、局所的に押圧される面積より小さいことが好ましい。代表的には一辺が 0.01mm 以上 0.2mm 以下の矩形であることが好ましい。シート状繊維体 302 のバスケットホール 302c の面積がこのように小さいと、先端の細い部材 (代表的には、ペンや鉛筆等の筆記用具) により押圧されても、当該圧力をシート状繊維体 302 全体で吸収することが可能である。

【0118】

また、系束内部への有機樹脂 301 の浸透率を高めるため、系束に表面処理が施されても良い。例えば、系束表面を活性化させるためのコロナ放電処理、プラズマ放電処理等がある。また、シランカップリング材、チタネートカップリング材を用いた表面処理がある。

20

【0119】

また高強度繊維とは、具体的には引張弾性率が高い繊維である。または、ヤング率が高い繊維である。高強度繊維の代表例としては、ポリビニルアルコール系繊維、ポリエステル系繊維、ポリアミド系繊維、ポリエチレン系繊維、アラミド系繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維、ガラス繊維、または炭素繊維である。ガラス繊維としては、E ガラス、S ガラス、D ガラス、Q ガラス等を用いたガラス繊維を用いることができる。なお、シート状繊維体 302 は、一種類の上記高強度繊維で形成されてもよい。また、複数種類の上記高強度繊維で形成されてもよい。

30

【0120】

シート状繊維体 302 に含まれる有機樹脂 301 は、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、またはシアネート樹脂等の熱硬化性樹脂を用いることができる。また、ポリフェニレンオキシド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、またはフッ素樹脂等の熱可塑性樹脂を用いることができる。また、上記熱可塑性樹脂及び上記熱硬化性樹脂の複数をを用いてもよい。上記有機樹脂を用いることで、熱処理によりシート状繊維体を半導体素子層に固着することが可能である。なお、有機樹脂 301 はガラス転移温度が高いほど、局所的押圧に対して破壊しにくいと好ましい。

40

【0121】

有機樹脂 301 または繊維の系束内に高熱伝導性フィラーを分散させてもよい。高熱伝導性フィラーとしては、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化珪素、アルミナ等がある。また、高熱伝導性フィラーとしては、銀、銅等の金属粒子がある。高熱伝導性フィラーが有機樹脂または系束内に含まれることにより素子層での発熱を外部に放出しやすくなるため、半導体装置の蓄熱を抑制することが可能であり、半導体装置の破壊を低減することができる。

【0122】

なお図 14 (A) 及び図 14 (B) では、経系及び緯系をそれぞれ 1 本ずつ編んで形成したシート状繊維体を示しているが、経系及び緯系の数はこれに限定されるものではない

50

。経系及び緯系の数はそれぞれ必要に応じて決めればよい。例えば、経系及び緯系をそれぞれ10本ずつ束ねたものを一束として編んで形成した、シート状繊維体の上面図を図15に、断面図を図16に示す。なお図15においては、シート状繊維体302は有機樹脂301に含浸されており、構造体305を形成している。

【0123】

次いで、構造体305上、かつ電極217上に、導電性樹脂306を配置する(図8(C)参照)。本実施の形態では、導電性樹脂306として金属元素を含む導電ペースト、例えば銀ペーストを用いる。金属元素は、金属粒子として導電ペーストに含まれていればよい。

【0124】

また導電ペーストは、好ましくは、銅(Cu)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、金(Au)、白金(Pt)、パラジウム(Pd)、タンタル(Ta)、モリブデン(Mo)、チタン(Ti)のいずれかを含むペーストであればよい。

【0125】

構造体305上に導電性樹脂306に配置する方法は、スクリーン印刷やインクジェット法を用いればよい。

【0126】

構造体305上に導電性樹脂306を配置すると、構造体305中の有機樹脂301と、導電性樹脂306の成分、例えば導電ペーストを用いる場合はペーストが反応し、有機樹脂301の一部が溶解し、導電性樹脂306それぞれの中の金属粒子がシート状繊維体302の隙間を通り抜け、導電性樹脂306が最初に形成された面(第1の面)の反対の面(第2の面)にまで金属粒子が移動する。これにより構造体305の内部に貫通電極が形成される(図9(A)参照)。

【0127】

なお構造体305の第2の面での導電性樹脂306の面積は、第1の面での面積よりも小さくてもよく、また大きくてもよい。すなわち、導電性樹脂306の構造体305の内部への移動は、収斂しながらの移動でも、広がりながらの移動でもよい。

【0128】

構造体305に貫通孔(コンタクトホールともいう)を形成しない、すなわちシート状繊維体302を分断しないことで、構造体305の強度を維持したまま、構造体305の一方の面と他方の面を電氣的に接続させることができる。

【0129】

その後加熱工程及び圧着工程を行い、構造体305中の溶けなかった有機樹脂301を硬化させる。

【0130】

ここで、基板221から構造体305までの積層構造、並びに、導電性樹脂306を積層構造体237と呼ぶことにする。

【0131】

次に、図9(B)に示すように、後の分離工程を容易に行うために、構造体305側から、分離層222から構造体305までの積層構造に、レーザビーム225を照射して、図9(C)に示すように、分離層222、下地膜204、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208、構造体305の積層構造に、溝227を形成してもよい。レーザビーム225は、レーザビーム134の説明で述べたいずれかを用いればよい。

【0132】

次に溝227をきっかけとして、分離層222及び下地膜204の界面において、分離層222が形成される基板221と、下地膜204、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208、構造体305、TF T 211を有する積層構造体232とを、物理的手段により分離する(図10(A)参照)。

【0133】

10

20

30

40

50

物理的手段とは、力学的手段または機械的手段を指し、何らかの力学的エネルギー（機械的エネルギー）を加える手段を指しており、その手段は、代表的には機械的な力を加えること（例えば人間の手や把持具で引き剥がす処理や、ローラを回転させながら分離する処理）である。このとき、構造体 305 表面に光または熱により剥離可能な粘着シートを設けると、さらに分離が容易となる。

【0134】

また、溝 227 に液体を滴下し、分離層 222 及び下地膜 204 の界面に液体を浸透させて、分離層 222 から積層構造体 232 を剥離してもよい。この場合、溝 227 にのみ液体を滴下してもよいし、または基板 221 上に作製された積層構造全体を液体に浸して、溝 227 から分離層 222 及び下地膜 204 の界面に液体を浸透させても良い。

10

【0135】

また、図 9 (C) において、溝 227 に NF_3 、 BrF_3 、 ClF_3 等のフッ化ガスを導入し、分離層 222 をフッ化ガスでエッチングし除去して、基板 221 から積層構造体 232 を分離する方法を用いることができる。

【0136】

また、絶縁膜 202 及び接着層 203 を形成した基板 201 を用意し、次いで、積層構造体 232 中の下地膜 204 と、基板 201 上の接着層 203 を、対向させ貼り合わせる。基板 201、絶縁膜 202、接着層 203 は、それぞれ基板 141、絶縁膜 142、接着層 143 の説明で述べた材料を用いればよい。以上のようにして半導体回路素子 235 が作製される（図 10 (B) 参照）。

20

【0137】

次いで、発光素子 145 と半導体回路素子 235 を対向させる（図 1 参照）。このとき、電極 113 の凸部と導電性樹脂 306 が重なるように対向させる。

【0138】

電極 113 の凸部と導電性樹脂 306 を直接接合させた場合を図 11 に示す。直接接合させる前に、発光素子 145 及び半導体回路素子 235 それぞれの表面をプラズマ処理することが好ましい。また電極 113 と導電性樹脂 306 を通電させることにより、接合がより強固になる。

【0139】

また電極 113、隔壁 104a、構造体 305 に囲まれた空間 241 が生じ、空間 241 に乾燥剤 242 を配置すると、発光層 112 に水分が侵入するのを防ぐことができる。

30

【0140】

さらに、空間 241 が存在するので、基板 141 及び基板 201 を曲げて応力を緩和することができる。

【0141】

また、発光素子 145 と半導体回路素子 235 を、異方性導電樹脂膜 331 により貼り合わせた例を図 12 に示す。異方性導電樹脂膜 331 としては、ACP (Anisotropic Conductive Paste) や ACF (Anisotropic Conductive Film) などが挙げられる。異方性導電樹脂膜 331 を用いて、発光素子 145 と半導体回路素子 235 を貼り合わせることによって、電極 113 の凸部と導電性樹脂 306 とが、異方性導電樹脂膜 331 に含まれる導電性粒子 332 を介して電氣的に接続される。異方性導電樹脂膜 331 は、縦方向にのみ導通するので、電極 113 の凸部と導電性樹脂 306 の間のみ導通する。

40

【0142】

また発光素子 145 と半導体回路素子 235 を、非導電性ペースト (Non Conductive Paste: NCP) で貼り合わせてもよい。

【0143】

図 10 (B) と別の構成の半導体回路素子及びその作製方法、並びに、発光装置及びその作製方法について、図 18 (A) ~ 図 18 (B)、図 19、図 20、図 21 を用いて説明する。

50

【0144】

まず、図8(B)までの作製工程を基にして、基板221上に、分離層222、下地膜204、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208、電極262及び電極263を有するTFT261、シート状繊維体302及び有機樹脂301を有する構造体305を形成する。

【0145】

このときTFT261は、TFT211と同様に形成すればよいが、電極215aに換えて電極262、電極215bに換えて電極263を形成する。ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208に、領域234b及び分離層222に達するコンタクトホールを形成し、電極262及び電極263の一方、本実施の形態では電極263を、領域234b及び分離層222に接するように形成する。

10

【0146】

次いで、図9(B)及び図9(C)に示す作製工程に基づき、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208、構造体305の積層構造に、溝227を形成する(図18(A)参照)。

【0147】

次いで、溝227をきっかけとして、分離層222及び下地膜204の界面において、分離層222が形成される基板221と、下地膜204、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、絶縁膜208、構造体305、TFT261を有する半導体回路素子245とを分離する(図18(B)参照)。これにより、電極263が下地膜204の表面に露出する。

20

【0148】

次いで、半導体回路素子245中の下地膜204と、発光素子中の電極113を対向させる(図19参照)。このとき電極113の凸部と、下地膜204に露出した電極263が重なるように配置する。

【0149】

電極113の凸部と電極263を直接接合させた場合を図20に示す。直接接合させる前に、発光素子145及び半導体回路素子245それぞれの表面をプラズマ処理することが好ましい。また電極113と電極263を通電させることにより、接合がより強固になる。

30

【0150】

また電極113、隔壁104a、下地膜204に囲まれた空間247が生じ、空間247に乾燥剤242を配置すると、発光層112に水分が侵入するのを防ぐことができる。

【0151】

また、発光素子145と半導体回路素子245を、異方性導電樹脂膜331により貼り合わせた例を図21に示す。異方性導電樹脂膜331を用いて、発光素子145と半導体回路素子245を貼り合わせることによって、電極113の凸部と電極217とが、異方性導電樹脂膜331に含まれる導電性粒子332を介して電氣的に接続される。異方性導電樹脂膜331は、縦方向にのみ導通するので、電極113の凸部と電極263の間のみ導通する。

40

【0152】

また発光素子145と半導体回路素子245を、非導電性ペースト(Non Conductive Paste: NCP)で貼り合わせてもよい。

【0153】

また図10(B)と別の構成の半導体回路素子及びその作製方法、並びに、発光装置及びその作製方法について、図23(A)～図23(B)、図24(A)～図24(B)を用いて説明する。

【0154】

まず、図8(B)までの作製工程を基にして、基板221上に、分離層222、下地膜204、ゲート絶縁膜205、絶縁膜206、絶縁膜207、電極217、絶縁膜208

50

、電極 2 1 5 a 及び電極 2 1 5 b を有する T F T 2 1 1 を形成する。

【 0 1 5 5 】

絶縁膜 2 0 8 及び電極 2 1 7 上に、樹脂層 2 5 1 及び支持材 2 5 2 を形成する（図 2 3（A）参照）。本実施の形態では、樹脂層 2 5 1 として水溶性樹脂を用い、また支持材 2 5 2 として、UV テープを用いる。また樹脂層 2 5 1 及び支持材 2 5 2 を形成する前に、図 9（B）に示す作製工程と同様にして、レーザビームを照射し、溝を形成してもよい。

【 0 1 5 6 】

次いで分離層 2 2 2 及び下地膜 2 0 4 の界面において、分離層 2 2 2 が形成される基板 2 2 1 と、下地膜 2 0 4、ゲート絶縁膜 2 0 5、絶縁膜 2 0 6、絶縁膜 2 0 7、絶縁膜 2 0 8、T F T 2 1 1、電極 2 1 7 を有する半導体回路素子 2 5 5 とを分離する。次いで絶縁膜 2 0 2 及び接着層 2 0 3 を形成した基板 2 0 1 と、半導体回路素子 2 5 5 とを、接着層 2 0 3 によって貼り合わせる（図 2 3（B）参照）。

10

【 0 1 5 7 】

次いで、樹脂層 2 5 1 を溶解させて除去することによって、支持材 2 5 2 を分離する。樹脂層 2 5 1 には他の可溶性樹脂や可塑性樹脂なども用い、化学的、または物理的に半導体回路素子 2 5 5 と支持材 2 5 2 を分離すればよい（図 2 4（A）参照）。

【 0 1 5 8 】

図 1、図 2（A）～図 2（C）、図 3（A）～図 3（B）、図 4（A）～図 4（B）、図 5（A）～図 5（B）、図 6（A）～図 6（C）に示す作製工程を基にして、発光素子 1 4 5 を作製し、発光素子 1 4 5 中の電極 1 1 3 の凸部と半導体回路素子 2 5 5 中の電極 2 1 7 を直接接合させる（図 2 4（B）参照）。

20

【 0 1 5 9 】

電極 1 1 3 の凸部と電極 2 1 7 を直接接合させる前に、発光素子 1 4 5 及び半導体回路素子 2 5 5 それぞれの表面をプラズマ処理することが好ましい。また電極 1 1 3 と電極 2 1 7 を通電させることにより、接合がより強固になる。

【 0 1 6 0 】

また電極 1 1 3、隔壁 1 0 4 a、構造体 3 0 5 に囲まれた空間 2 4 1 が生じ、空間 2 4 1 に乾燥剤 2 4 2 を配置すると、発光層 1 1 2 に水分が侵入するのを防ぐことができる。

【 0 1 6 1 】

さらに、空間 2 4 1 が存在するので、基板 1 4 1 及び基板 2 0 1 を曲げてても応力を緩和することができる。

30

【 0 1 6 2 】

また図 1 2 で示す構成と同様に、導電性粒子 3 3 2 を含む異方性導電樹脂膜 3 3 1 を介して、発光素子 1 4 5 と半導体回路素子 2 5 5 を貼り合わせ、電極 1 1 3 の凸部と導電性樹脂 3 0 6 とを電氣的に接続してもよい。

【 0 1 6 3 】

また発光素子 1 4 5 と半導体回路素子 2 5 5 を、非導電性ペースト（Non Conductive Paste：NCP）で貼り合わせてもよい。

【 0 1 6 4 】

以上により、発光素子と半導体回路素子を有する発光装置を作製する。発光素子と半導体回路素子を別々の基板上に作製し、それらを貼り合わせることにより、発光素子よりも下層に半導体回路が形成せず、段差によるカパレッジ不良の発生を抑制することができる。

40

【 0 1 6 5 】

また、発光素子やそれを駆動する半導体回路素子をフレキシブル基板上に配置することができるので、それぞれを貼り合わせても形状を変えることができ、様々な形状の電子機器に組み込むことができる。

【 0 1 6 6 】

[実施の形態 2]

本実施の形態では、実施の形態 1 で説明した発光装置を組み込んだ携帯電話機について

50

、図 13 (A) ~ 図 13 (D)、図 22 (A) ~ 図 22 (B)、図 25、図 26、図 27 (A) ~ 図 27 (D)、図 28 (A) ~ 図 28 (B) を用いて説明する。本実施の形態において、同じものは同じ符号で示している。

【0167】

図 13 (C) は、携帯電話機を正面から見た図、図 13 (D) は携帯電話機を横から見た図、図 13 (B) は携帯電話機を縦から見た図、図 13 (A) は、筐体 411 の断面図である。筐体 411 の正面から見た形状は、長い辺と短い辺を有する矩形であり、矩形の角は丸まってもよい。本実施の形態では、正面形状である矩形の長い辺と平行な方向を長手方向と呼び、短い辺と平行な方向を短手方向と呼ぶ。

【0168】

また、筐体 411 の側面から見た形状も、長い辺と短い辺を有する矩形であり、矩形の角は丸まってもよい。本実施の形態では、側面形状である矩形の長い辺と平行な方向は長手方向であり、短い辺と平行な方向を奥行方向と呼ぶ。

【0169】

図 13 (A) ~ 図 13 (D) で示される携帯電話機は、筐体 411、筐体 402、筐体 411 に組み込まれた表示領域 413、操作ボタン 404、EL パネル 421、タッチパネル 423、支持体 416 を有している。

【0170】

EL パネル 421 及び後述する駆動回路 412 は、実施の形態 1 で説明した発光素子及び半導体回路素子を有する発光装置を用いて形成すればよい。EL パネル 421 として発光素子及び発光素子を駆動する画素回路として半導体回路素子を用いる。画素回路を駆動する駆動回路 412 として、さらに半導体回路素子を用いて作製してもよい。

【0171】

なお、図 28 (A) は、筐体 411 の斜視図であり、筐体 411 の一番面積の広い領域を正面 455、正面 455 の対向する面を裏面 452、正面 455 と裏面 452 の間に存在する領域を側面 453、正面 455、裏面 452 及び側面 453 に囲まれた領域の内の一方を上面 454 とする。

【0172】

また図 22 (A) は、図 13 (A) ~ 図 13 (D) に示す携帯電話機の裏面から見た図である。

【0173】

図 22 (A) に示すように、駆動回路 412 は筐体 411 の裏面 452 に配置されるように作製されている。

【0174】

図 22 (B) は、図 13 (C) に示す状態から横に 90° 回転させた場合の上面図である。本実施の形態の携帯電話機は、縦に置いても横に置いても画像や文字を表示させることができる。

【0175】

図 13 (A) に示されるように、筐体 411 の内部には、支持体 416 があり、支持体 416 上に EL パネル 421 が配置されている。ここで支持体 416 の上面領域を覆っている。

【0176】

このように、携帯電話機の長手方向の上部に表示領域 413 が存在している。すなわち、上面 454 に表示領域 413 が存在している。これにより、例えば携帯電話機を胸ポケットに入れていたとしても、取り出すことなく表示領域 413 を見る事が可能である。

【0177】

表示領域 413 には、メールの有無、着信の有無、日時、電話番号、人名等が表示できればよい。また必要に応じて、表示領域 413 のうち上面 454 に存在する領域表示し、その他の領域は表示しないことにより、省エネルギー化を図ることができる。

【0178】

10

20

30

40

50

図 1 3 (D) の断面図を図 2 5 に示す。図 2 5 に示すように、筐体 4 1 1 内において、支持体 4 1 6 に沿って E L パネル 4 2 1 及びタッチパネル 4 2 3 が配置されており、表示領域 4 1 3 は筐体 4 1 1 の正面 4 5 5 及び上面 4 5 4 に存在している。

【 0 1 7 9 】

また、E L パネル 4 2 1 及び駆動回路 4 1 2 の展開図を図 2 6 に示す。図 2 6 においては、E L パネル 4 2 1 は上面 4 5 4 並びに裏面 4 5 2 に配置されるように作製されており、駆動回路 4 1 2 は裏面 4 5 2 に配置されている。このように E L パネル 4 2 1 を正面 4 5 5 と上面 4 5 4 で別々に作製するのではなく、正面 4 5 5 と上面 4 5 4 の両方に存在するように E L パネル 4 2 1 を作製するので、作製コストや作製時間を抑制することができる。

10

【 0 1 8 0 】

E L パネル 4 2 1 上には、タッチパネル 4 2 3 が配置されており、表示領域 4 1 3 にはタッチパネルのボタン 4 1 4 が表示される。ボタン 4 1 4 を指などで接触することにより、表示領域 4 1 3 の表示内容进行操作することができる。また、電話の発信、あるいはメールの作成は、表示領域 4 1 3 のボタン 4 1 4 を指などで接触することにより行うことができる。

【 0 1 8 1 】

タッチパネル 4 2 3 のボタン 4 1 4 は、必要なときに表示させればよく、ボタン 4 1 4 が必要ないときは、図 2 2 (B) に示すように表示領域 4 1 3 全体に画像や文字を表示させることができる。

20

【 0 1 8 2 】

さらに、携帯電話機の長手方向の上部にも表示領域 4 3 3 が存在し、かつ、携帯電話機の断面形状において上部の長辺も曲率半径を有する例を、図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) 及び図 2 8 (B) に示す。

【 0 1 8 3 】

図 2 7 (C) は、携帯電話機を正面から見た図、図 2 7 (D) は携帯電話機を横から見た図、図 2 7 (B) は携帯電話機を縦から見た図、図 2 7 (A) は、筐体 4 3 1 の断面図である。筐体 4 3 1 の正面から見た形状は、長い辺と短い辺を有する矩形であり、矩形の角は丸まってもよい。本実施の形態では、矩形の長い辺と平行な方向を長手方向と呼び、短い辺と平行な方向を短手方向と呼ぶ。

30

【 0 1 8 4 】

図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) で示される携帯電話機は、筐体 4 3 1、筐体 4 0 2、筐体 4 3 1 に組み込まれた表示領域 4 3 3、操作ボタン 4 0 4、E L パネル 4 4 1、タッチパネル 4 4 3、支持体 4 3 6 を有している。

【 0 1 8 5 】

E L パネル 4 4 1 及び駆動回路 4 1 2 は、実施の形態 1 で説明した発光素子及び半導体回路素子を用いて形成すればよい。E L パネル 4 4 1 として発光素子及び発光素子を駆動する画素回路として半導体回路素子を用いる。画素回路を駆動する駆動回路 4 1 2 として、さらに半導体回路素子を用いて作製してもよい。

【 0 1 8 6 】

40

なお、図 2 8 (B) は、筐体 4 3 1 の斜視図であり、図 2 8 (A) と同様に、筐体 4 3 1 の一番面積の広い領域を正面 4 5 5、正面 4 5 5 の対向する面を裏面 4 5 2、正面 4 5 5 と裏面 4 5 2 の間に存在する領域を側面 4 5 3、正面 4 5 5、裏面 4 5 2 及び側面 4 5 3 に囲まれた領域の内の一方を上面 4 5 4 とする。

【 0 1 8 7 】

また、図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) に示す携帯電話機の裏面から見た図は、図 1 3 (A) ~ 図 1 3 (D) に示すものと同じであり、図 2 2 (A) である。

【 0 1 8 8 】

図 2 2 (A) と同様に、駆動回路 4 1 2 は筐体 4 3 1 の裏面 4 5 2 に配置されるように作製されている。図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) に示す携帯電話機の裏面から見た図は、図

50

2 2 (A) の筐体 4 1 1 を筐体 4 3 1 と読み替えればよい。

【 0 1 8 9 】

図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) に示す携帯電話機では、支持体 4 3 6 の断面形状を上部の長辺に曲率半径を有するように形成する。これにより、E L パネル 4 4 1 及びタッチパネル 4 4 3 それぞれの断面形状において、上部の長辺が曲率半径を有する。また筐体 4 3 1 の上部も湾曲している。すなわち、表示領域 4 3 3 を正面 4 5 5 から見た場合、手前に向かって丸く突き出していることになる。

【 0 1 9 0 】

支持体 4 3 6 の上部の長辺の曲率半径を R 1 とすると、曲率半径 R 1 は 2 0 c m ~ 3 0 c m が好ましい。

10

【 0 1 9 1 】

支持体 4 3 6 の上部の長辺が曲率半径 R 1 を有するように湾曲しているので、支持体 4 3 6 を覆う E L パネル 4 4 1、E L パネル 4 4 1 を覆うタッチパネル 4 4 3、並びに、筐体 4 3 1 も上部の長辺が湾曲している。

【 0 1 9 2 】

図 2 7 (A) ~ 図 2 7 (D) に示す携帯電話機は、携帯電話機の長手方向の上部にも表示領域 4 3 3 が存在している。すなわち、上面 4 5 4 も表示領域 4 3 3 が存在している。これにより、例えば携帯電話機を胸ポケットに入れていたとしても、取り出すことなく表示領域 4 3 3 を見ることが可能である。

20

【 0 1 9 3 】

表示領域 4 3 3 には、メールの有無、着信の有無、日時、電話番号、人名等が表示できればよい。また必要に応じて、表示領域 4 3 3 のうち上面 4 5 4 に存在する領域表示し、その他の領域は表示しないことにより、省エネルギー化を図ることができる。

【 0 1 9 4 】

また、E L パネル 4 4 1 及び駆動回路 4 1 2 の展開図は、図 1 3 (A) ~ 図 1 3 (D) 同様、図 2 6 であり、E L パネル 4 2 1 を E L パネル 4 4 1 と読み替えればよい。図 2 6 においては、駆動回路 4 1 2 は上面 4 5 4 並びに裏面 4 5 2 に配置されている。

【 符号の説明 】

【 0 1 9 5 】

1 0 2 下地膜
 1 0 4 a 隔壁
 1 0 4 b 隔壁
 1 0 5 スペース
 1 0 6 スペース
 1 0 7 a E L 材料層
 1 0 7 b E L 材料層
 1 0 8 a 導電材料層
 1 0 8 b 導電材料層
 1 1 1 電極
 1 1 2 発光層
 1 1 3 電極
 1 2 1 絶縁膜
 1 3 1 基板
 1 3 2 分離層
 1 3 4 レーザビーム
 1 3 5 開口部
 1 3 7 積層構造体
 1 3 8 絶縁膜
 1 4 1 基板
 1 4 2 絶縁膜

30

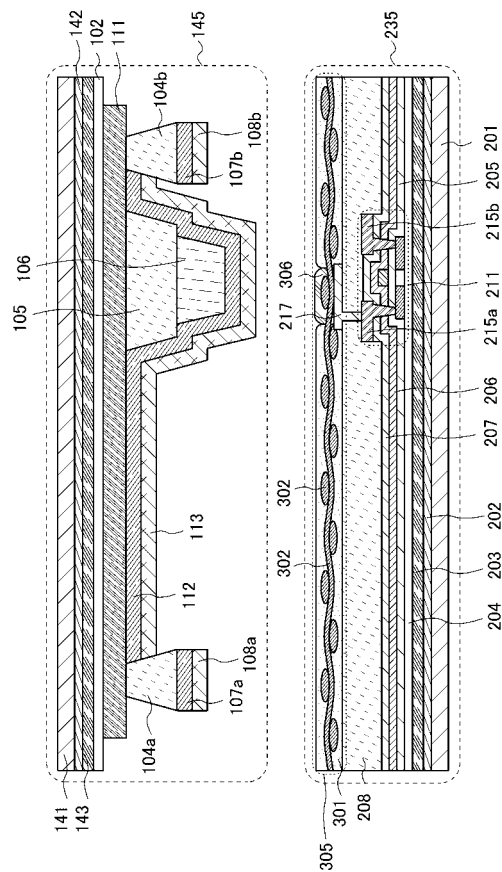
40

50

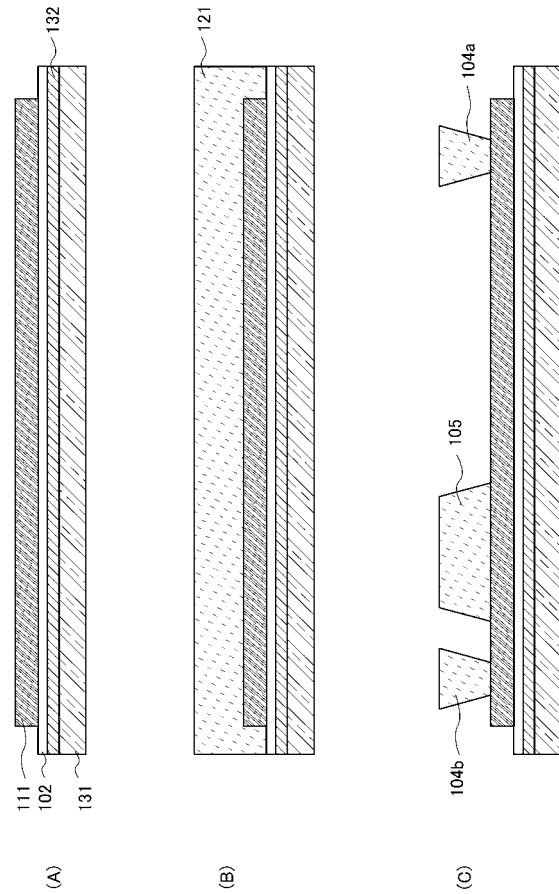
1 4 3	接着層	
1 4 5	発光素子	
2 0 1	基板	
2 0 2	絶縁膜	
2 0 3	接着層	
2 0 4	下地膜	
2 0 5	ゲート絶縁膜	
2 0 6	絶縁膜	
2 0 7	絶縁膜	
2 0 8	絶縁膜	10
2 1 1	T F T	
2 1 5 a	電極	
2 1 5 b	電極	
2 1 7	電極	
2 2 1	基板	
2 2 2	分離層	
2 2 5	レーザビーム	
2 2 7	溝	
2 3 1	島状半導体膜	
2 3 2	積層構造体	20
2 3 3	チャネル形成領域	
2 3 4 a	領域	
2 3 4 b	領域	
2 3 5	半導体回路素子	
2 3 6	ゲート電極	
2 3 7	積層構造体	
2 4 1	空間	
2 4 2	乾燥剤	
2 4 5	半導体回路素子	
2 4 7	空間	30
2 5 1	樹脂層	
2 5 2	支持材	
2 5 5	半導体回路素子	
2 6 1	T F T	
2 6 2	電極	
2 6 3	電極	
3 0 1	有機樹脂	
3 0 2	シート状繊維体	
3 0 2 a	経系	
3 0 2 b	緯系	40
3 0 2 c	バスケットホール	
3 0 5	構造体	
3 0 6	導電性樹脂	
3 3 1	異方性導電樹脂膜	
3 3 2	導電性粒子	
4 0 2	筐体	
4 0 4	操作ボタン	
4 1 1	筐体	
4 1 2	駆動回路	
4 1 3	表示領域	50

- 4 1 4 ボタン
- 4 1 6 支持体
- 4 2 1 E L パネル
- 4 2 3 タッチパネル
- 4 3 1 筐体
- 4 3 3 表示領域
- 4 3 6 支持体
- 4 4 1 E L パネル
- 4 4 3 タッチパネル
- 4 5 2 裏面
- 4 5 3 側面
- 4 5 4 上面
- 4 5 5 正面

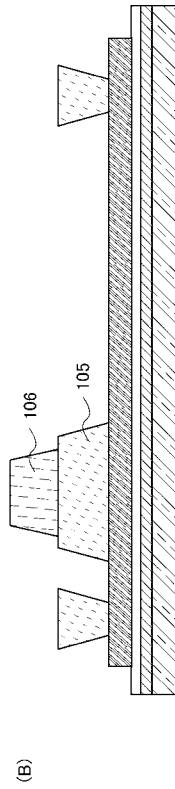
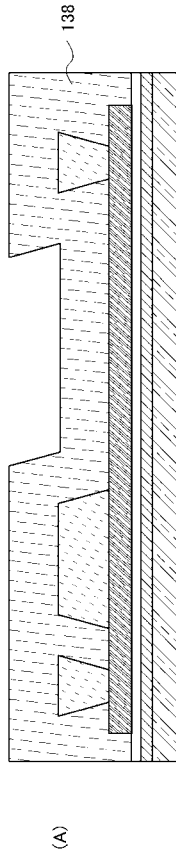
【図 1】



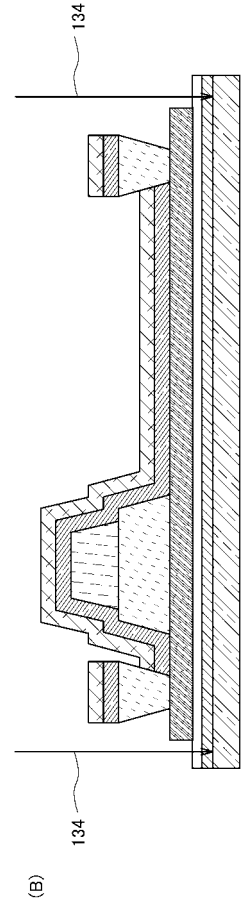
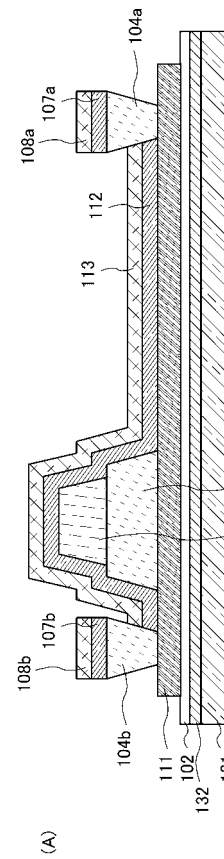
【図 2】



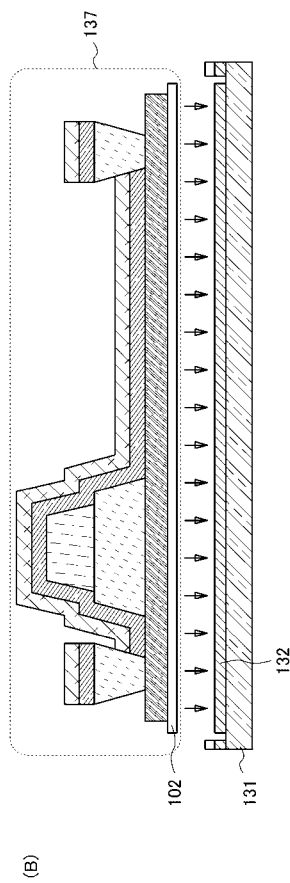
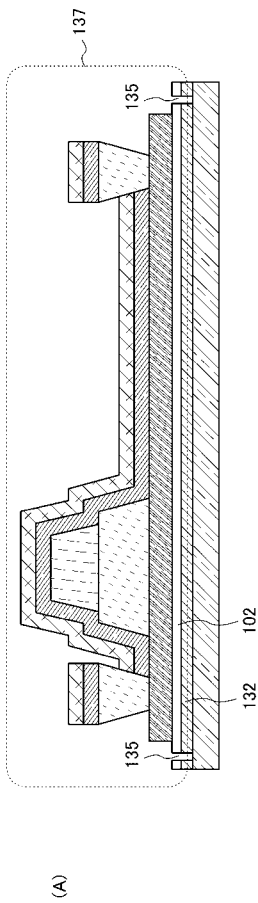
【図 3】



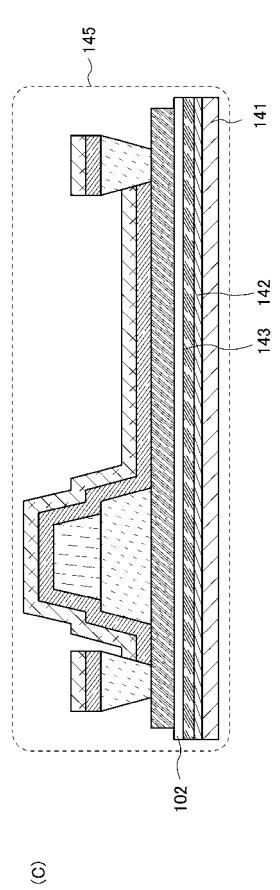
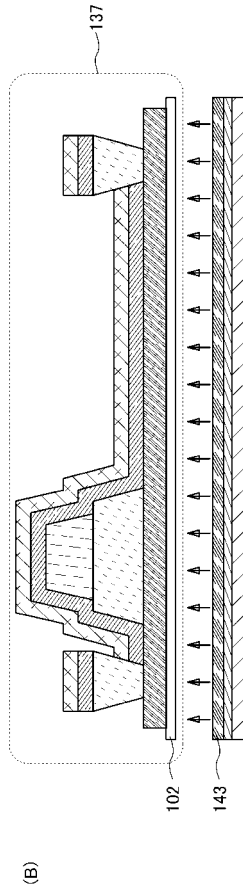
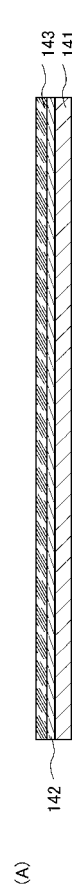
【図 4】



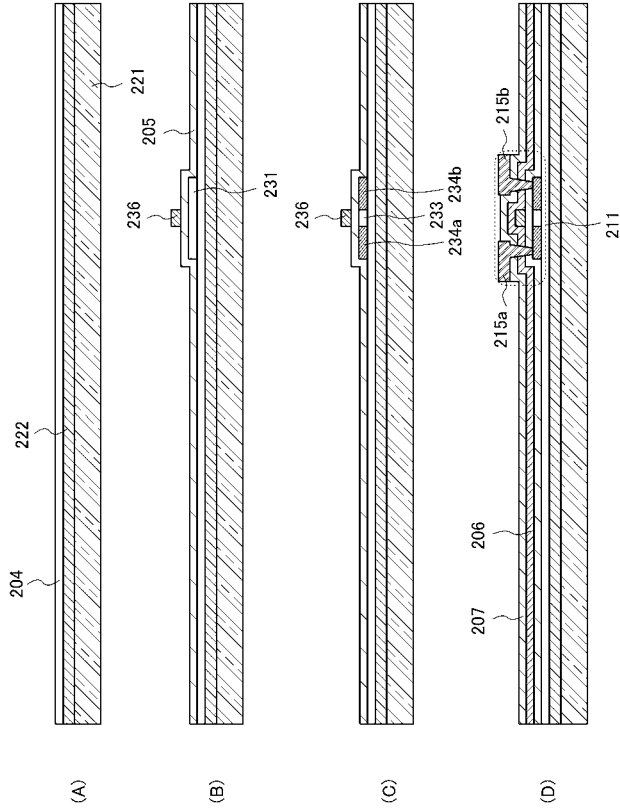
【図 5】



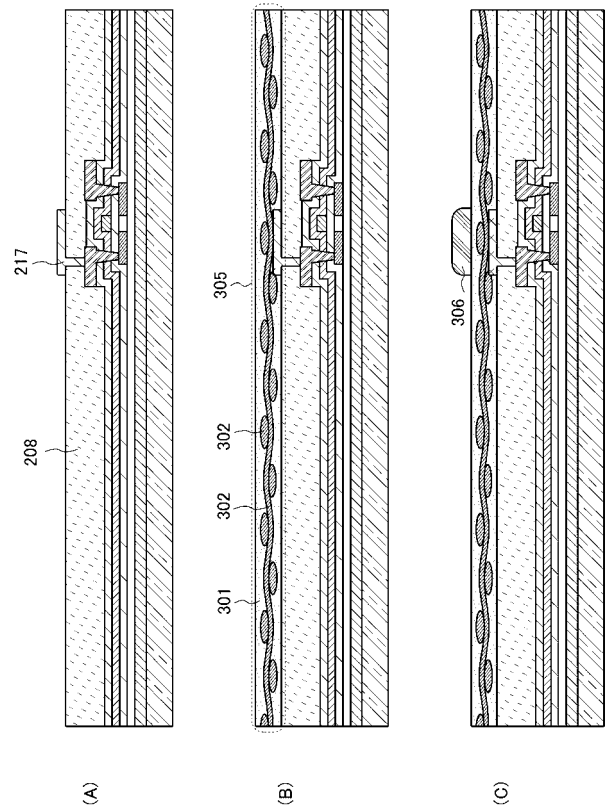
【図 6】



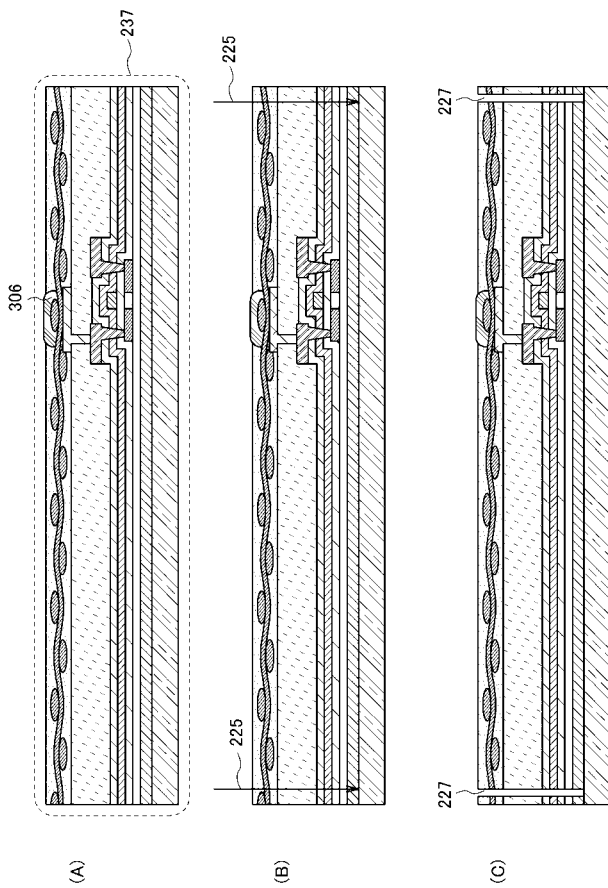
【図 7】



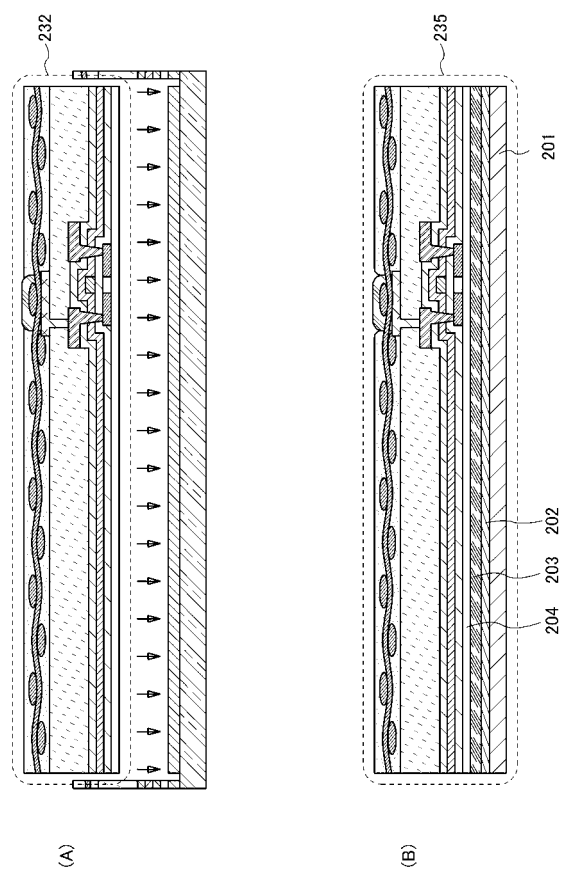
【図 8】



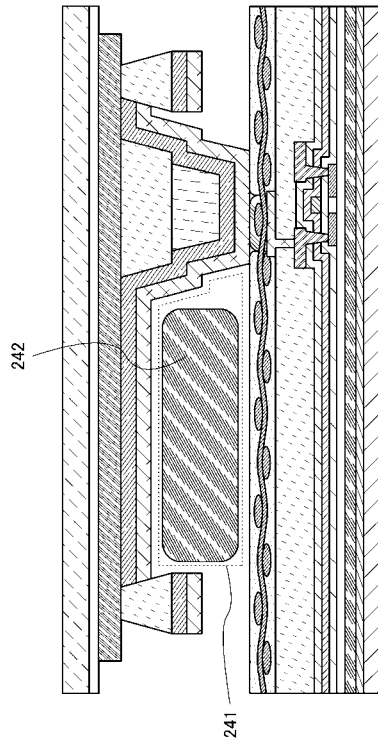
【図 9】



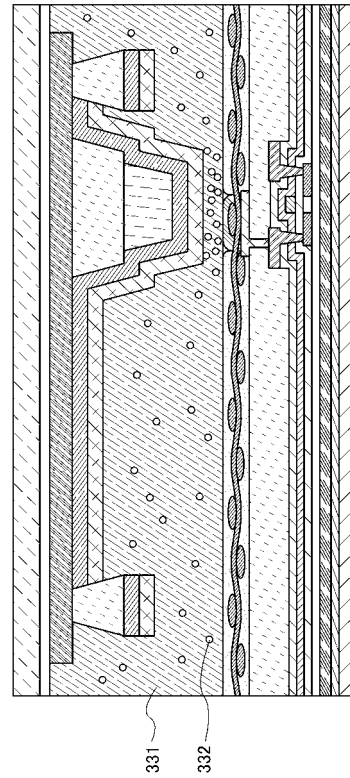
【図 10】



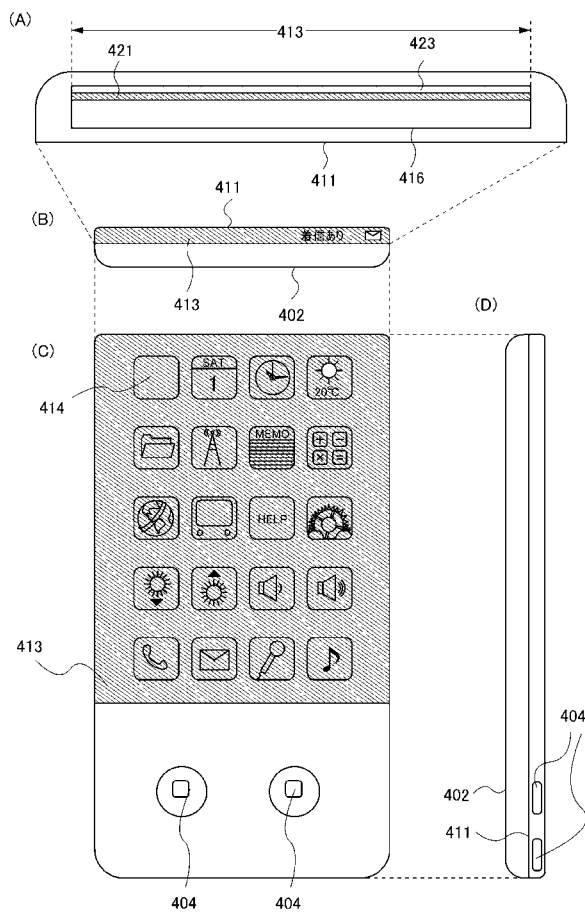
【図 1 1】



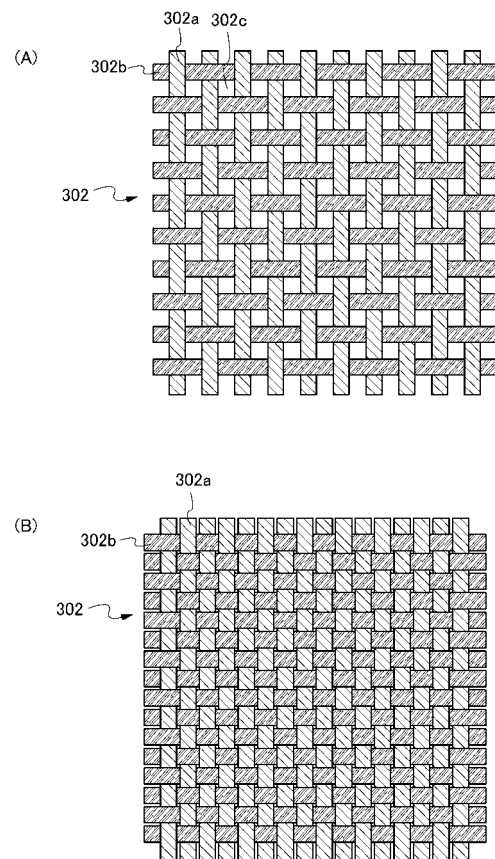
【図 1 2】



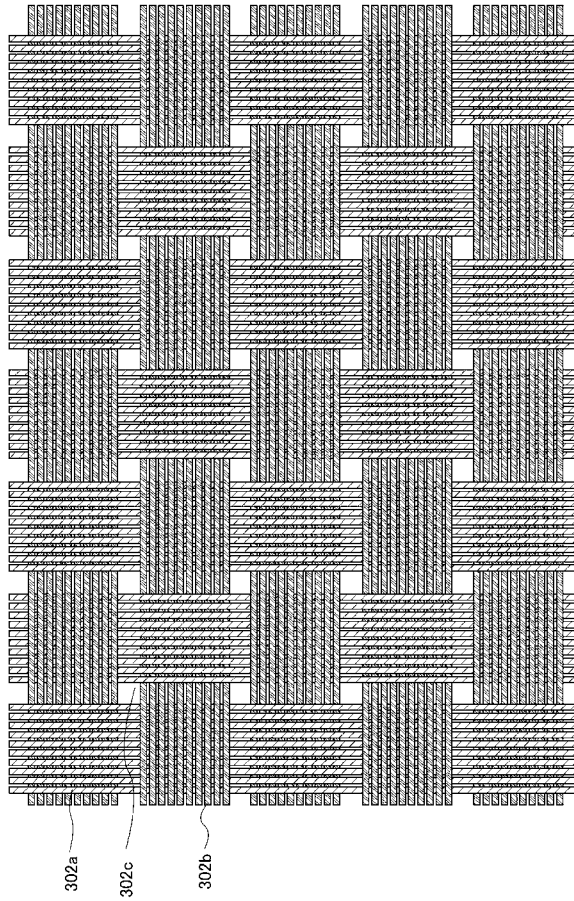
【図 1 3】



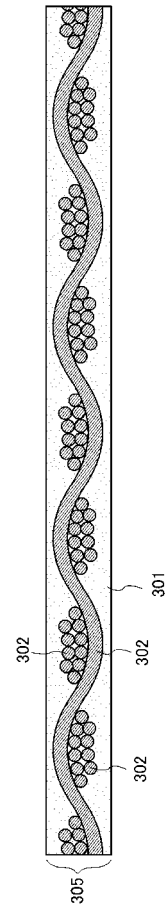
【図 1 4】



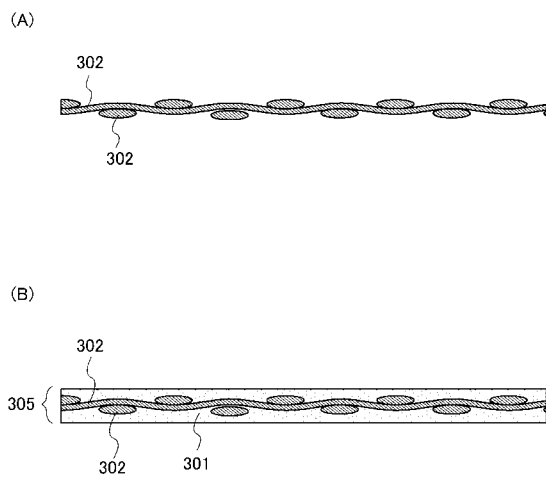
【図 15】



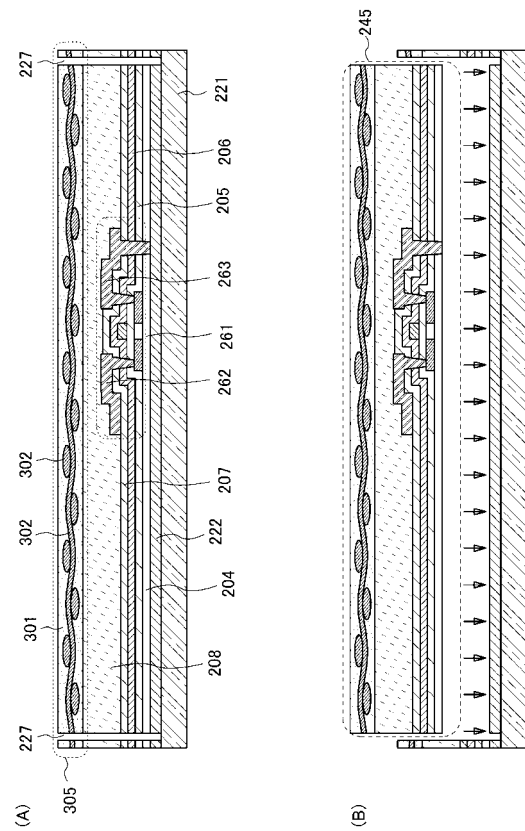
【図 16】



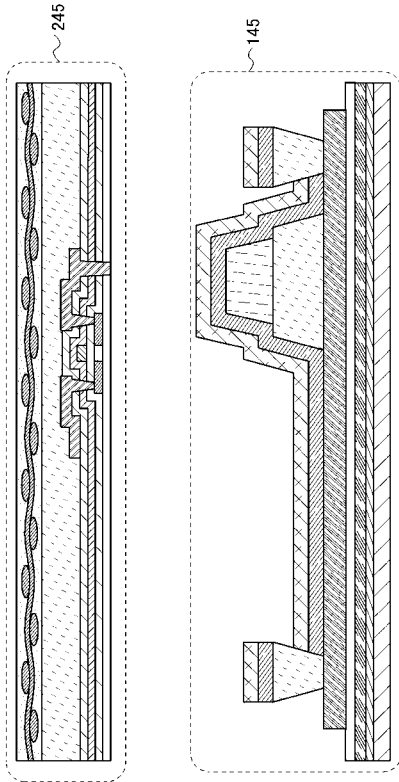
【図 17】



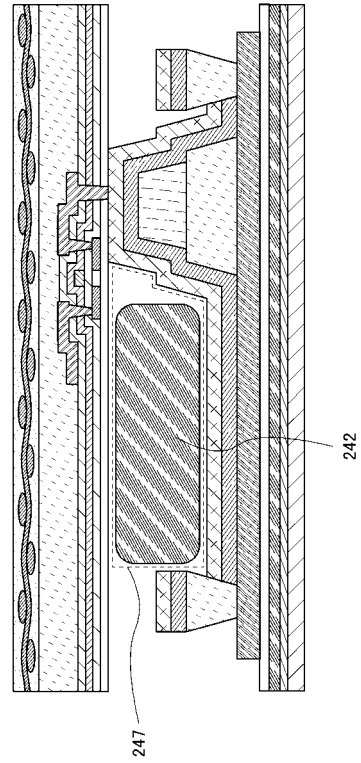
【図 18】



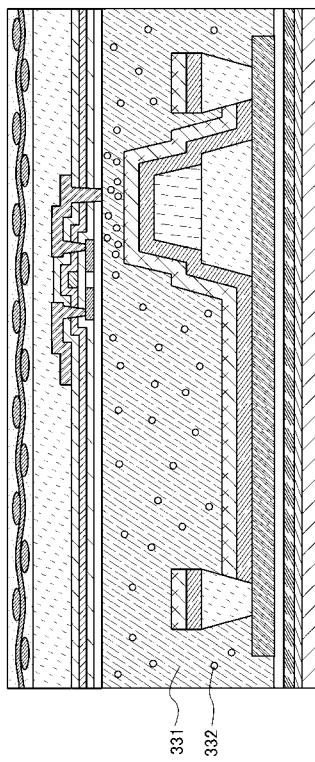
【図 19】



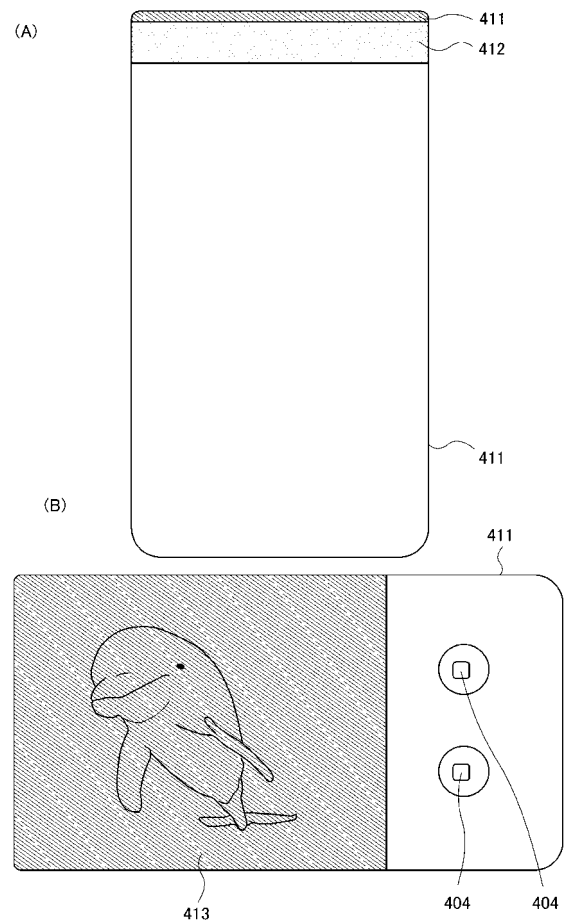
【図 20】



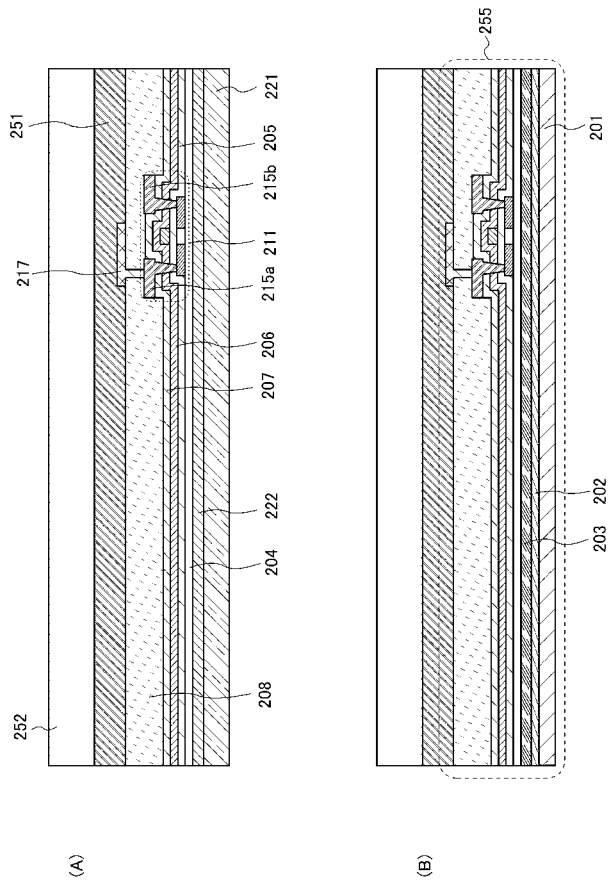
【図 21】



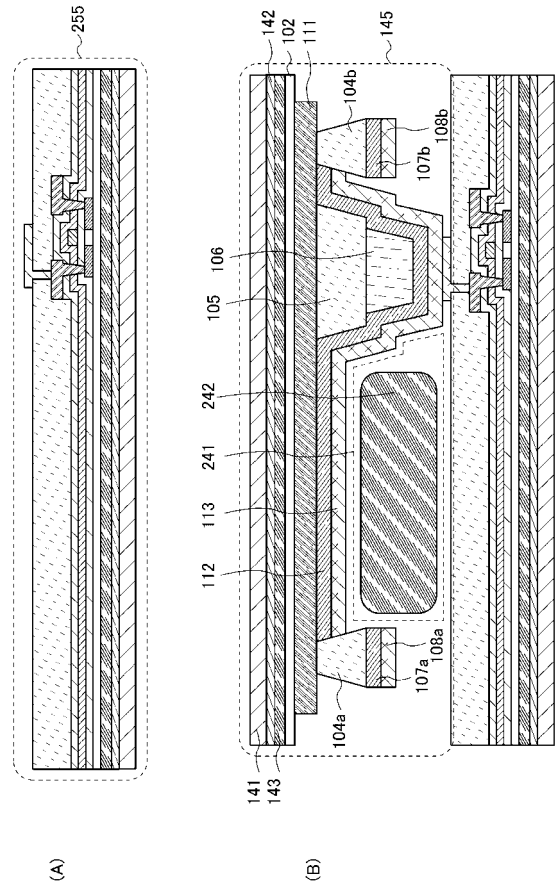
【図 22】



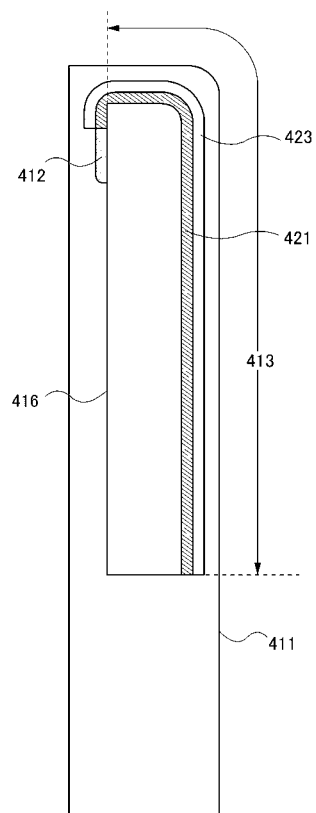
【図 2 3】



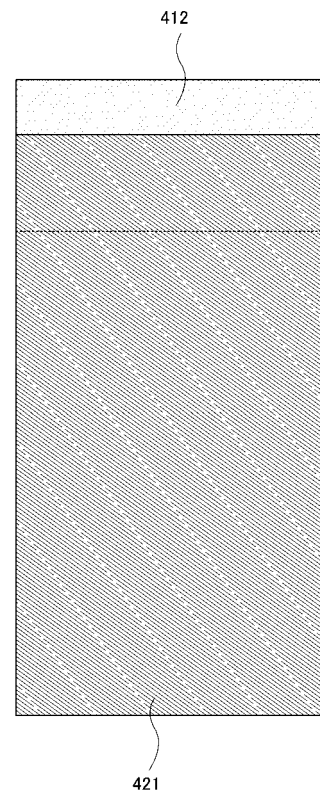
【図 2 4】



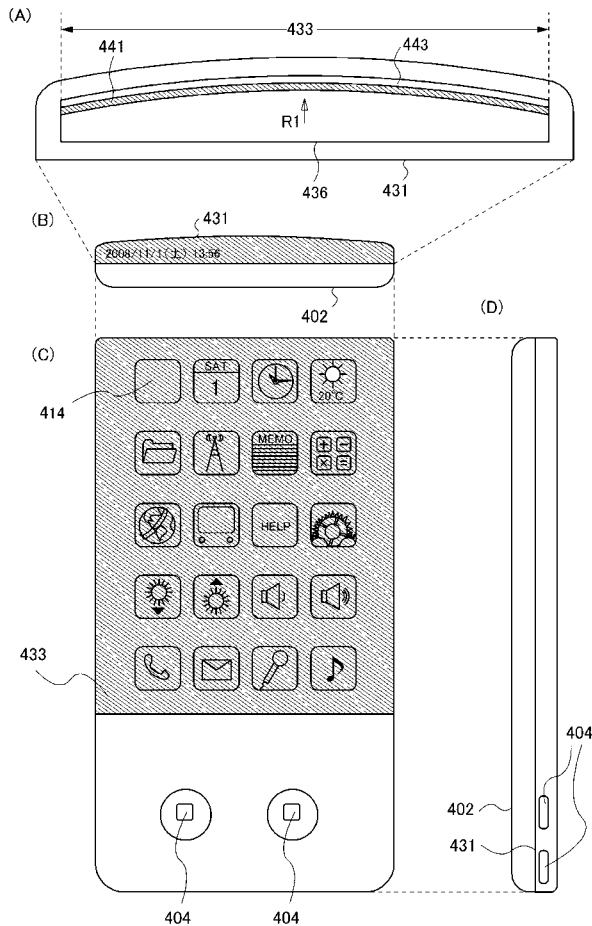
【図 2 5】



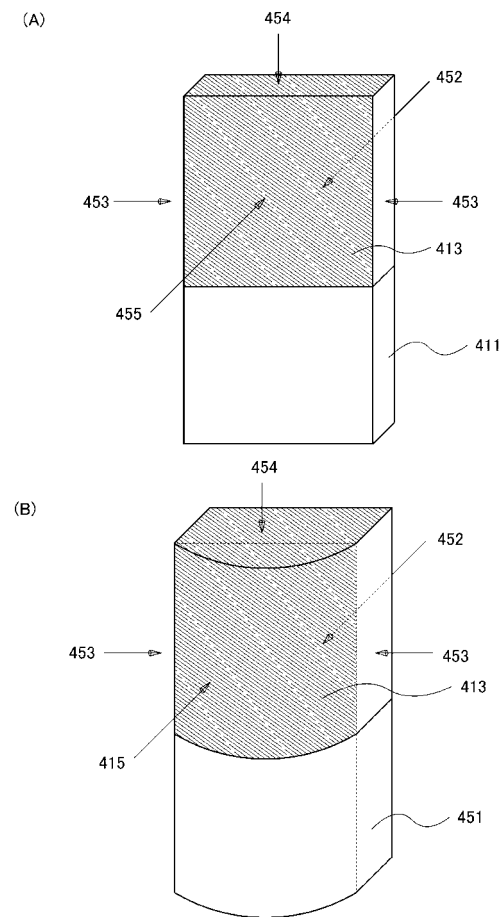
【図 2 6】



【図 27】



【図 28】



【手続補正書】

【提出日】平成28年9月16日(2016.9.16)

【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】

絶縁膜と、前記絶縁膜の一方の面側に設けられた、トランジスタ及び電極と、前記絶縁膜の他方の面側に設けられた表示素子の電極と、を有し、前記トランジスタは、前記電極と電氣的に接続され、前記電極の一部は、前記絶縁膜の開口に設けられ、前記電極は、前記開口を介して前記表示素子の電極と電氣的に接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

絶縁膜と、前記絶縁膜の一方の面側に設けられた、トランジスタ及び電極と、前記絶縁膜の他方の面側に設けられた表示素子の電極及びフレキシブル基板と、を有し前記トランジスタは、前記電極と電氣的に接続され、前記電極の一部は、前記絶縁膜の開口に設けられ、前記電極は、前記開口を介して前記表示素子の電極と電氣的に接続され、前記絶縁膜の他方の面側において、前記表示素子の電極を介して前記フレキシブル基板

が貼り合わされていることを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記絶縁膜は、酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒素を含む酸化珪素膜、酸素を含む窒化珪素膜のうちのいずれか 1 つ、あるいは 2 つ以上の積層膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

第 1 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜の一方の面側に設けられた、トランジスタ及び電極と、

前記第 1 の絶縁膜の他方の面側に設けられた、表示素子の電極、第 2 の絶縁膜、及びフレキシブル基板と、を有し、

前記トランジスタは、前記電極と電氣的に接続され、

前記電極の一部は、前記第 1 の絶縁膜の開口に設けられ、

前記表示素子の電極及び前記第 2 の絶縁膜は、前記フレキシブル基板に設けられており、

、

前記第 2 の絶縁膜は、前記フレキシブル基板に選択的に設けられており、

前記表示素子の電極は、前記第 2 の絶縁膜と重なる領域を有し、

前記第 1 の絶縁膜の他方の面側において、前記領域が前記開口と向かい合うように、前記フレキシブル基板が貼り合わされており、

前記電極は、前記開口を介して前記表示素子の電極と電氣的に接続されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

第 1 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、

前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、

前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと電氣的に接続された表示素子の電極と、

少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされたフレキシブル基板と、を有し、

前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

第 1 の絶縁膜と、

前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、

前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、

前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと電氣的に接続された電極と、

前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記電極と接合された表示素子の電極と、

少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされたフレキシブル基板と、を有し、

前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

第 1 の絶縁膜と、

少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされた第 1 の基板と、

前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、

前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、

前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと電氣的に接続された電極と、

前記電極上の表示素子の電極と、

前記表示素子の電極上の第 3 の絶縁膜と、

前記第 3 の絶縁膜上の第 2 の基板と、を有し、
前記第 1 の基板は、フレキシブル基板であり、
前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられてお
り、
前記表示素子の電極及び前記第 3 の絶縁膜は、前記第 2 の基板に設けられており、
前記第 3 の絶縁膜は、前記第 2 の基板に選択的に設けられており、
前記表示素子の電極は、前記第 3 の絶縁膜と重なる領域を有し、
前記領域は、前記電極と接合されており、
前記トランジスタは、前記電極を介して、前記表示素子の電極と電氣的に接続されてい
ることを特徴とする表示装置。

【請求項 8】

第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、
前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、
前記第 2 の絶縁膜上の表示素子の電極と、
少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされたフレキシブル基板と、
を有し、
前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられ、
前記表示素子の電極は、異方性導電樹脂膜を介して前記トランジスタと電氣的に接続さ
れていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、
前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、
前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと
電氣的に接続された電極と、
前記電極上の表示素子の電極と、
少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされたフレキシブル基板と、
を有し、
前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられ、
前記表示素子の電極は、異方性導電樹脂膜を介して前記電極と電氣的に接続されている
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

第 1 の絶縁膜と、
少なくとも接着層を介して、前記第 1 の絶縁膜と貼り合わされた第 1 の基板と、
前記第 1 の絶縁膜上のトランジスタと、
前記トランジスタ上の第 2 の絶縁膜と、
前記第 2 の絶縁膜上に設けられ、前記第 2 の絶縁膜の開口を介して前記トランジスタと
電氣的に接続された電極と、
前記電極上の表示素子の電極と、
前記表示素子の電極上の第 3 の絶縁膜と、
前記第 3 の絶縁膜上の第 2 の基板と、を有し、
前記第 1 の基板は、フレキシブル基板であり、
前記第 1 の絶縁膜は、前記トランジスタと前記フレキシブル基板との間に設けられてお
り、
前記表示素子の電極及び前記第 3 の絶縁膜は、前記第 2 の基板に設けられており、
前記第 3 の絶縁膜は、前記第 2 の基板に選択的に設けられており、
前記表示素子の電極は、前記第 3 の絶縁膜と重なる領域を有し、
前記領域は、前記電極と向かい合うように配置されており、
前記表示素子の電極は、異方性導電樹脂膜を介して前記トランジスタと電氣的に接続さ

れていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 5 乃至 1 0 のいずれか一において、

前記第 1 の絶縁膜は、酸化珪素膜、窒化珪素膜、窒素を含む酸化珪素膜、酸素を含む窒化珪素膜のうちのいずれか 1 つ、あるいは 2 つ以上の積層膜であることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一において、

前記トランジスタは、半導体膜と、ゲート絶縁膜と、ゲート電極を有し、

前記半導体膜上に、前記ゲート絶縁膜を挟んで前記ゲート電極が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、

前記半導体膜は、シリコンを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、

前記シリコンは、非晶質シリコン、多結晶シリコン、または微結晶シリコンのいずれかを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 において、

前記半導体膜は、酸化物半導体を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 において、

前記酸化物半導体は、酸化亜鉛と、インジウム酸化物と、酸化ガリウムとから構成されることを特徴とする表示装置。

(51) Int.Cl.

テーマコード（参考）

H 0 5 B 33/26 Z

H 0 1 L 29/78 6 2 6 C

G 0 9 F 9/30 3 3 8

Fターム(参考)	3K107	AA01	BB01	CC23	CC33	CC45	DD02	DD17	DD22	DD28	DD39
		DD90	EE04	EE05	EE42	EE48	EE50	EE53	FF15		
	5C094	AA32	AA38	AA42	AA43	AA44	BA03	BA27	DA06	DA13	FA02
	5F110	AA19	AA26	DD13	DD14	DD15	DD17	EE02	EE03	EE04	EE06
		EE07	EE09	EE14	EE44	EE45	FF01	FF09	GG01	GG02	GG03
		GG04	GG05	GG13	GG14	GG15	GG43	GG44	GG45	HJ01	HL02
		HL04	HL07	HM15	HM17	HM18	NN03	NN22	NN23	NN24	NN27
		PP01	PP02	QQ11	QQ16	QQ19	QQ23				