

(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2016-126338

(P2016-126338A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09F 9/30 (2006.01)</b>	G09F 9/30 349Z	3K107
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	5C094
<b>H05B 33/14 (2006.01)</b>	H05B 33/14 Z	5G435
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-249713 (P2015-249713)  
 (22) 出願日 平成27年12月22日 (2015.12.22)  
 (31) 優先権主張番号 特願2014-266983 (P2014-266983)  
 (32) 優先日 平成26年12月29日 (2014.12.29)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 千田 章裕  
 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  
 Fターム(参考) 3K107 AA01 AA05 BB01 BB02 CC23  
 CC43 CC45 DD17 DD89 EE42  
 EE54 EE55 FF15 FF16 GG28  
 5C094 AA31 AA43 AA44 BA23 BA27  
 BA31 BA43 BA52 BA62 BA75  
 CA19 DA07 DA13 FA02 GB10  
 HA10  
 5G435 AA14 AA17 BB04 BB05 BB06  
 BB11 BB12 BB13 CC09 EE12  
 KK05 LL07

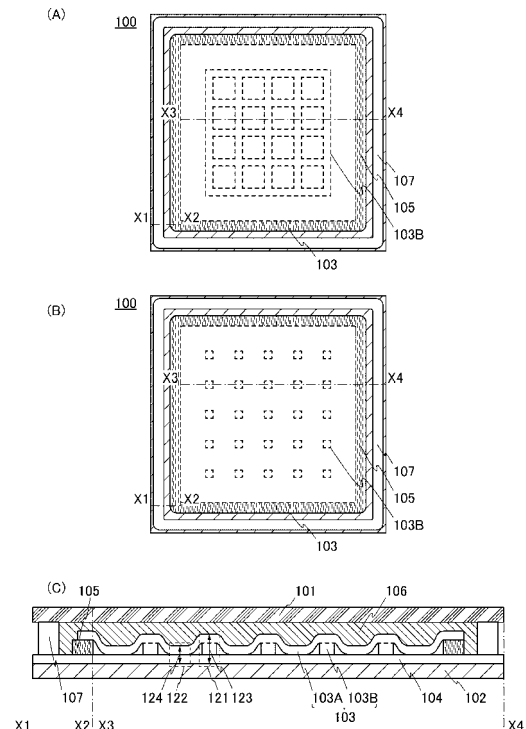
(54) 【発明の名称】 機能パネル及びその作製方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 新規な機能パネルを提供する。

【解決手段】 第1の基板101と、第2の基板102と、第1の層103と、第2の層104と、シール部105と、第1の接着層106と、を有する機能パネル100である。シール部105は、第1の層103と第2の層104の間に位置し、第1の接着層106は第1の層103と第1の基板101の間に位置し、第2の基板102は、第2の層104と接する領域を有する。第1の層103の第1の基板101と対向する面を第1の面とし、第2の層104の第2の基板102と接する面を第2の面としたとき、機能パネル100は、第1の面と第2の面の距離123, 124が異なる複数の領域121, 122を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の基板と、第 2 の基板と、第 1 の層と、第 2 の層と、シール部と、第 1 の接着層と、を有し、

前記シール部は、前記第 1 の層と前記第 2 の層の間に位置し、

前記第 1 の接着層は、前記第 1 の層と前記第 1 の基板の間に位置し、

前記第 2 の基板は、前記第 2 の層と接する領域を有し、

前記第 1 の層は、前記第 1 の基板と対向する第 1 の面を有し、

前記第 2 の層は、前記第 2 の基板と接する第 2 の面を有し、

前記第 1 の面と前記第 2 の面の距離が異なる複数の領域を有する、機能パネル。

10

**【請求項 2】**

第 1 の基板と、第 2 の基板と、第 1 の層と、第 2 の層と、第 3 の層と、シール部と、第 1 の接着層と、を有し、

前記シール部は、前記第 1 の層と前記第 2 の層の間に位置し、

前記第 1 の接着層は、前記第 1 の層と前記第 1 の基板の間に位置し、

前記第 3 の層は、前記第 2 の層と前記第 2 の基板の間に位置し、

前記第 1 の層は、前記第 1 の基板と対向する第 1 の面を有し、

前記第 2 の層は、前記第 2 の基板と対向する第 2 の面を有し、

前記第 1 の面と前記第 2 の面の距離が異なる複数の領域を有する、機能パネル。

20

**【請求項 3】**

第 1 の基板と、第 2 の基板と、第 1 の層と、第 2 の層と、シール部と、第 1 の接着層と、第 2 の接着層と、を有し、

前記シール部は、前記第 1 の層と前記第 2 の層の間に位置し、

前記第 1 の接着層は、前記第 1 の層と前記第 1 の基板の間に位置し、

前記第 2 の接着層は、前記第 2 の層と前記第 2 の基板の間に位置し、

前記第 1 の層は、前記第 1 の基板と対向する第 1 の面を有し、

前記第 2 の層は、前記第 2 の基板と対向する第 2 の面を有し、

前記第 1 の面と前記第 2 の面の距離が異なる複数の領域を有する、機能パネル。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の層及び前記第 2 の層のうち少なくとも一方は、凸部を有し、

前記凸部を含む領域における前記第 1 の面と前記第 2 の面の距離は、他の領域における前記第 1 の面と前記第 2 の面の距離よりも長い、機能パネル。

30

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の層は、前記第 2 の層と接する領域を有する、機能パネル。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至 5 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の層及び前記第 2 の層のうち少なくとも一方は、機能素子を有する、機能パネル。

40

**【請求項 7】**

請求項 6 において、

前記機能素子は、トランジスタ、有機エレクトロルミネッセンス素子、またはマイクロエレクトロメカニカルシステムである、機能パネル。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至 7 のいずれかーにおいて、

前記第 1 の層及び前記第 2 の層、または前記第 1 の層、前記第 2 の層、及び前記シール部で囲まれた空間の圧力は大気圧よりも低い、機能パネル。

**【請求項 9】**

請求項 8 において、

50

前記空間の圧力は10Pa以下である、機能パネル。

【請求項10】

前記第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、前記第2の層と接する領域を有する前記第2の基板を用意する第1の工程と、

前記シール部を用いて、前記第1の層と前記第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、

前記第1の剥離層と前記第1の層を、前記減圧雰囲気の圧力より圧力の高い雰囲気にて剥離する第3の工程と、

前記第1の層と前記第1の基板を、前記第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、を有する、請求項1に記載の機能パネルの作製方法。

10

【請求項11】

前記第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、前記第2の層との間に、前記第3の層が形成された前記第2の基板を用意する第1の工程と、

前記シール部を用いて、前記第1の層と前記第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、

前記第1の剥離層と前記第1の層を、前記減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第3の工程と、

前記第1の層と前記第1の基板を、前記第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、を有する、請求項2に記載の機能パネルの作製方法。

20

【請求項12】

前記第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、前記第2の層との間に、第2の剥離層が形成された第2の作製基板を用意する第1の工程と、

前記シール部を用いて、前記第1の層と前記第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、

前記第1の剥離層と前記第1の層を、前記減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第3の工程と、

前記第1の層と前記第1の基板を、前記第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、

前記第2の剥離層と前記第2の層を、前記減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第5の工程と、

前記第2の層と前記第2の基板を、前記第2の接着層を用いて貼り合わせる第6の工程と、を有する、請求項3に記載の機能パネルの作製方法。

30

【請求項13】

請求項10乃至12のいずれか一において、

前記減圧雰囲気の圧力は10Pa以下である、機能パネルの作製方法。

【請求項14】

請求項10乃至13のいずれか一において、

前記減圧雰囲気の圧力より高い圧力は大気圧である、機能パネルの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明の一態様は、機能パネル、装置、または情報処理装置に関する。

【0002】

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、記憶装置、それらの駆動方法、または、それらの製造方法を一例として挙げる事ができる。

【背景技術】

【0003】

近年、可撓性を有する基板（以下、可撓性基板とも記す）上に半導体素子、表示素子、発光素子などの機能素子が設けられたフレキシブルデバイスの開発が進められている。フレ

50

キシブルデバイスの代表的な例としては、照明装置、画像表示装置の他、トランジスタなどの半導体素子を有する種々の半導体回路などが挙げられる。

【0004】

可撓性基板を用いた装置の作製方法としては、ガラス基板または石英基板などの作製基板上に、薄膜トランジスタ及び有機エレクトロルミネッセンス素子（有機EL素子）などの機能素子を作製したのち、可撓性基板に該機能素子を転置する技術が開発されている。この方法では、作製基板から機能素子を含む層を剥離する工程（剥離工程とも記す）が必要である。

【0005】

機能素子を含む層は薄いため、作製基板を別の支持基板と貼り合わせたのちに剥離工程が行われる。例えば、特許文献1では作製基板と支持基板の間に接着層を設けることにより、剥離を行っている。そのため、機能素子などが作製された層の表面と当該層が転置される可撓性基板との間に接着層が存在する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-190794号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の一態様は、利便性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、利便性または信頼性に優れた新規な装置を提供することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、新規な半導体装置、発光装置、表示装置、電子機器、または照明装置等の装置を提供することを課題の一とする。

20

【0008】

本発明の一態様は、作製工程における材料費を削減することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、作製工程における省資源化を実現することを課題の一とする。または、本発明の一態様は、作製工程における工程数を削減することを課題の一とする。

【0009】

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。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、明細書、図面、請求項の記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様は、第1の基板と、第2の基板と、第1の層と、第2の層と、シール部と、第1の接着層と、を有する機能パネルである。シール部は、第1の層と第2の層の間に位置し、第1の接着層は、第1の層と第1の基板の間に位置し、第2の基板は、第2の層と接する領域を有する。第1の層の第1の基板と対向する面を第1の面とし、第2の層の第2の基板と接する面を第2の面としたとき、機能パネルは、第1の面と第2の面の距離が異なる複数の領域を有する。

40

【0011】

本発明の一態様は、第1の基板と、第2の基板と、第1の層と、第2の層と、第3の層と、シール部と、第1の接着層と、を有する機能パネルである。シール部は、第1の層と第2の層の間に位置し、第1の接着層は、第1の層と第1の基板の間に位置し、第3の層は、第2の層と第2の基板の間に位置する。第1の層の第1の基板と対向する面を第1の面とし、第2の層の第2の基板と対向する面を第2の面としたとき、機能パネルは、第1の面と第2の面の距離が異なる複数の領域を有する。

【0012】

本発明の一態様は、第1の基板と、第2の基板と、第1の層と、第2の層と、シール部と、第1の接着層と、第2の接着層と、を有する機能パネルである。シール部は、第1の層

50

と第2の層の間に位置し、第1の接着層は、第1の層と第1の基板の間に位置し、第2の接着層は、第2の層と第2の基板の間に位置する。第1の層の第1の基板と対向する面を第1の面とし、第2の層の第2の基板と対向する面を第2の面としたとき、機能パネルは、第1の面と第2の面の距離が異なる複数の領域を有する。

【0013】

本発明の一態様は、上記いずれかの構成において、第1の層及び第2の層のうち少なくとも一方が凸部を有し、凸部を含む領域における第1の面と第2の面の距離が、他の領域における第1の面と第2の面の距離よりも長い、機能パネルである。

【0014】

本発明の一態様は、上記いずれかの構成において、第1の層が第2の層と接する領域を有する、機能パネルである。

10

【0015】

本発明の一態様は、上記いずれかの構成において、第1の層及び第2の層のうち少なくとも一方が機能素子を有する、機能パネルである。本発明の一態様は、該機能素子がトランジスタ、有機エレクトロルミネッセンス素子またはマイクロエレクトロメカニカルシステム(MEMS)である機能パネルである。

【0016】

本発明の一態様は、上記いずれかの構成において、第1の層及び第2の層、または第1の層、第2の層及びシール部で囲まれた空間の圧力が大気圧よりも低い、機能パネルである。本発明の一態様は、該空間の圧力が10Pa以下である、機能パネルである。

20

【0017】

本発明の一態様は、第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、第2の層と接する領域を有する第2の基板を用意する第1の工程と、シール部を用いて、第1の層と第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、第1の剥離層と第1の層を、減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第3の工程と、第1の層と第1の基板を、第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、を有する機能パネルの作製方法である。

【0018】

本発明の一態様は、第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、第2の層との間に、第3の層が形成された第2の基板を用意する第1の工程と、シール部を用いて、第1の層と第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、第1の剥離層と第1の層を、減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第3の工程と、第1の層と第1の基板を、第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、を有する機能パネルの作製方法である。

30

【0019】

本発明の一態様は、第1の層との間に、第1の剥離層が形成された第1の作製基板、及び、第2の層との間に、第2の剥離層が形成された第2の作製基板を用意する第1の工程と、シール部を用いて、第1の層と第2の層を、減圧雰囲気において接合する第2の工程と、第1の剥離層と第1の層を、減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第3の工程と、第1の層と第1の基板を、第1の接着層を用いて貼り合わせる第4の工程と、第2の剥離層と第2の層を、減圧雰囲気の圧力より高い圧力の雰囲気にて剥離する第5の工程と、第2の層と第2の基板を、第2の接着層を用いて貼り合わせる第6の工程と、を有する機能パネルの作製方法である。

40

【0020】

本発明の一態様は、上記いずれかの作製方法において、第1の層と第2の層を接合する際の減圧雰囲気の圧力が10Pa以下である、機能パネルの作製方法である。

【0021】

本発明の一態様は、上記いずれかの作製方法において、減圧雰囲気の圧力より高い圧力が大気圧である、機能パネルの作製方法である。

【0022】

50

本発明の一態様は、上記いずれかの構成の機能パネルを用いた半導体装置、発光装置、表示装置、電子機器、または照明装置である。

【0023】

また、本発明の一態様は、上記いずれかの作製方法を用いた半導体装置、発光装置、表示装置、電子機器、または照明装置の作製方法である。

【0024】

なお、本明細書中において、発光装置とは、発光素子を用いた表示装置を含む。また、発光素子にコネクタ、例えば異方導電性フィルム、もしくはTCP (Tape Carrier Package) が取り付けられたモジュール、TCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、または発光素子にCOG (Chip On Glass) 方式によりIC (集積回路) が直接実装されたモジュールは、発光装置を有する場合がある。さらに、照明器具等は、発光装置を有する場合がある。

10

【発明の効果】

【0025】

本発明の一態様によれば、利便性または信頼性に優れた新規な機能パネルを提供できる。または、本発明の一態様によれば、利便性または信頼性に優れた新規な装置を提供できる。または、本発明の一態様によれば、新規な半導体装置、発光装置、表示装置、電子機器、または照明装置等の装置を提供できる。

【0026】

本発明の一態様によれば、作製工程における材料費を削減することができる。または、作製工程における省資源化を実現することができる。または、作製工程における工程数を削減することができる。

20

【0027】

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。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、明細書、図面、請求項の記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施の形態に係る機能パネルを説明する図。

【図2】実施の形態に係る機能パネルを説明する図。

30

【図3】実施の形態に係る機能パネルを説明する図。

【図4】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図5】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図6】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図7】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図8】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図9】実施の形態に係る機能パネルの作製方法を説明する図。

【図10】実施の形態に係る表示モジュールの構成を説明する図。

【図11】実施の形態に係る表示モジュールの構成を説明する図。

【図12】実施の形態に係る表示モジュールの構成を説明する図。

40

【図13】実施の形態に係る情報処理装置の構成を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0029】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0030】

なお、以下に説明する発明の構成において、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。また、同様

50

の機能を指す場合には、ハッチパターンを同じくし、特に符号を付さない場合がある。

【0031】

また、図面において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、理解の簡単のため、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、図面に開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

【0032】

作製基板上に被剥離層を形成した後、被剥離層を作製基板から剥離して、被剥離層を別の基板に転置することができる。この方法によれば、例えば、耐熱性の高い作製基板上で形成した被剥離層を、耐熱性の低い基板に転置することができ、被剥離層の作製温度が、耐熱性の低い基板によって制限されない。作製基板に比べて軽い、薄い、または可撓性が高い基板等に被剥離層を転置することで、半導体装置、発光装置、表示装置等の各種装置の軽量化、薄型化、フレキシブル化を実現できる。なお、本明細書中では被剥離層のことを第1の層または第2の層と表現することもある。

10

【0033】

本発明の一態様を適用して作製できる装置は、機能素子を有する。機能素子としては、例えば、トランジスタ等の半導体素子、発光ダイオード、無機EL素子、有機EL素子等の発光素子、液晶素子等の表示素子が挙げられる。例えば、トランジスタを有する半導体装置、発光素子を有する発光装置（ここでは、トランジスタ及び発光素子を有する表示装置を含む）等も本発明を適用して作製できる装置の一例である。

【0034】

例えば、水分などにより劣化しやすい有機EL素子を保護するために、透水性の低い保護膜をガラス基板上に高温で形成し、可撓性を有する有機樹脂基板に転置することができる。有機樹脂基板に転置された保護膜上に有機EL素子を形成することで、該有機樹脂基板の耐熱性または防水性が低くても、信頼性の高いフレキシブルな発光装置を作製できる。

20

【0035】

（実施の形態1）

<機能パネルの構成例1-1>

図1は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図1(A)、(B)は本発明の一態様の機能パネル100の上面図であり、図1(C)は図1(A)に示す切断線X1-X2、X3-X4における断面図である。図1(A)、(B)では、一部の構成を省略している。

30

【0036】

機能パネル100は、第1の基板101と、第2の基板102と、第1の層103と、第2の層104と、シール部105と、第1の接着層106と、第1の隔壁107と、を有する。第1の層103は薄膜部103Aと凸部103Bで構成されている。なお、図中における第1の層103中の点線は薄膜部103Aと凸部103Bの境界を表している。

【0037】

凸部103Bの形状として、様々な幾何学的形状を用いることができる。例えば、単数または複数の凸部103Bが存在する形状を用いることができる。凸部103Bの側面は、周囲の面に対して、テーパ形状であってもよいし、逆テーパ形状でもよいし、垂直であってもよい。また、上面から見たときに格子状の構造を備える凸部103Bを用いることができる（図1(A)参照）。また、島状の構造を備える凸部103Bを用いることができる（図1(B)参照）。島の形状は、上面から見たときにどのような形状であってもよい。丸であってもよいし、多角形であってもよい。

40

【0038】

第1の層103と第2の層104はシール部105を介して接着されている。例えば、シール部105は少なくとも一つの凸部103Bの周りを取り囲むようにして配置されている。

【0039】

第2の基板102は、第2の層104と接する領域を有している。第1の接着層106は

50

、第1の層103と第1の基板101の間に設けられている。第1の隔壁107は第1の接着層106を囲むように設けられる。

【0040】

第1の層103の第1の基板101と対向する面を第1の面とし、第2の層104の第2の基板102と接する面を第2の面としたとき、機能パネル100は、第1の面と第2の面の距離が異なる複数の領域を有する。

【0041】

例えば、凸部103Bのある領域121における第1の面と第2の面の距離123は、その周囲の領域122における第1の面と第2の面の距離124より長い。

【0042】

図1(C)では、第1の基板101が平坦で、第1の接着層106の厚さが部分的に異なる例を示したが、第1の接着層106の厚さが一定で、第1の基板101が曲がっている構成でもよい。どのような構成になるかは作製方法によって変化する。

【0043】

また、第1の層103は第2の層104と接する領域を有している。

【0044】

第1の層103及び第2の層104、または第1の層103、第2の層104及びシール部105で囲まれた空間は、大気圧よりも低い圧力になっていることが好ましい。上記空間の圧力は10Pa以下であることが好ましく、1Pa以下であるとより好ましい。

【0045】

《第1の基板、第2の基板》

第1の基板101または第2の基板102には、少なくとも作製工程中の処理温度に耐える耐熱性を有する基板を用いる。第1の基板101または第2の基板102としては、例えばガラス基板、石英基板、サファイア基板、半導体基板、セラミック基板、金属基板、樹脂基板、プラスチック基板などを用いることができる。

【0046】

《第1の層》

第1の層103に用いることができる材料に特に限定は無い。例えば、絶縁膜と、絶縁膜に積層された凸部103Bを備える膜を第1の層103に用いることができる。また、第1の層103は機能素子を有する。但し、第2の層104が機能素子を有する場合には、第1の層103が機能素子を有さないことがある。

【0047】

本実施の形態では、第1の層103に含まれる、第1の接着層106と接する層として絶縁層を用いる。

【0048】

第1の接着層106と接する絶縁層は、窒化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、酸化シリコン膜、または窒化酸化シリコン膜等から選ばれた一の膜または複数の膜を積層した構成を用いることができる。

【0049】

該絶縁層は、スパッタリング法、プラズマCVD法、塗布法、印刷法等を用いて形成することが可能であり、例えば、プラズマCVD法によって成膜温度を250以上400以下として形成することで、緻密で非常に透水性の低い膜とすることができる。なお、絶縁層の厚さは10nm以上3000nm以下、さらには200nm以上1500nm以下が好ましい。

【0050】

《薄膜部、凸部》

本明細書中において、凸部とは周囲の面から突き出た部分のことを指す。凸部は、周囲の面から100nm以上突き出ていることが好ましく、500nm以上突き出ているとより好ましい。ただし、図1(C)に示す第1の層103のように、層が曲がっている場合、突き出た部分とは膜厚が厚くなっている部分を指す。その場合、凸部は周囲の膜よりも膜

10

20

30

40

50

厚が100nm以上厚くなっていることが好ましく、500nm以上厚くなっているとより好ましい。

【0051】

上記凸部を除いた部分を薄膜部とする。

【0052】

《機能素子》

第1の層103内には機能を有するデバイスが含まれる。デバイスとして、トランジスタ、有機EL素子、またはMEMSなどを用いることができる。

【0053】

なお、有機EL素子またはMEMSを用いた表示素子等の表示素子を含む第1の層103を備える機能パネルを表示パネルとすることができる。

10

【0054】

例えば、白色光を発する発光素子を複数備える第1の層103と、第1の層103と接し、かつ、カラーフィルタを備える第2の層104を機能パネル100に用いることができる。この構成において、発光素子とカラーフィルタ間のギャップが無くなる、もしくはその一部の領域において、従来の構造、例えば発光素子とカラーフィルタの間に接着剤を充填した構造に比べて、ギャップが小さくなる。ギャップが無くなる、もしくはその一部の領域において小さくなることにより、機能パネル100の視野角の改善、隣の画素からの光漏れの低減、及び信頼性向上の効果がある。また、第1の層と第2の層の間に接着層が無い場合、樹脂の染み込みやダメージが少なくなる。

20

【0055】

また、第1の層103と第2の層104が接することにより、第1の層103と第2の層104を電氣的に接続することが可能となる。

【0056】

例えば、陰極と陽極を備える有機EL素子が設けられた第1の層103と、補助配線が設けられた第2の層104において、第1の層103に設けられた有機EL素子の陰極または陰極と電氣的に接続するようにした配線と、第2の層104に設けられた配線を、コンタクト領域で電氣的に接続することができる。これにより、有機EL素子の陰極における電圧降下を、補助配線を用いて低減することが可能となる。このように、本発明により新規な機能パネルを提供することができる。

30

【0057】

《第2の層》

第2の層104に用いることができる材料に特に限定は無い。例えば、第1の層103に使用可能な材料を用いることができる。また、第2の層104に機能素子を設けてもよい。

【0058】

第2の層104としては絶縁膜、半導体膜、金属膜等、どのような膜を使用することもできる。また、第2の層104として第1の層103に用いた膜を使用することができる。

【0059】

第1の層103と第2の層104が接する領域を設けることで、第1の層103と第2の層104を密着し、例えば電氣的に接続することができる。また、第1の層103上への形成が難しい膜を第2の層104として形成し、電氣的に接続することで、第2の層104を第1の層103上に直接形成した場合と同じ効果が得られる。例えば、第1の層103の機能素子として有機EL素子を形成した場合、水を用いる洗浄工程もしくはレジスト剥離工程などを伴うパターニング処理、または高温の熱処理などを第1の層103形成後に行うことは難しい。しかし、例えば配線などを含む第2の層104を、水を用いる洗浄工程もしくはレジスト剥離工程などを伴うパターニング処理、または高温の熱処理などを用いて、形成し、その後第1の層103と第2の層104が接する領域を設けることで、第2の層104を第1の層103上に形成するのと同じ効果が得られる場合がある。

40

【0060】

50

## 《第1の接着層》

第1の接着層106としては、紫外線硬化型等の光硬化型接着剤、反応硬化型接着剤、熱硬化型接着剤、嫌気型接着剤などの各種硬化型接着剤を用いることができる。これら接着剤としてはエポキシ樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、イミド樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）樹脂、PVB（ポリビニルブチラル）樹脂、EVA（エチレンビニルアセテート）樹脂等が挙げられる。特に、エポキシ樹脂等の透湿性が低い材料が好ましい。また、二液混合型の樹脂を用いてもよい。

## 【0061】

また、上記樹脂に乾燥剤を含んでいてもよい。例えば、アルカリ土類金属の酸化物（酸化カルシウム及び酸化バリウム等）のように、化学吸着によって水分を吸着する物質を用いることができる。または、ゼオライト及びシリカゲル等のように、物理吸着によって水分を吸着する物質を用いてもよい。乾燥剤が含まれていると、大気中の水分の侵入による機能素子の劣化を抑制でき、装置の信頼性が向上するため好ましい。

10

## 【0062】

また、上記樹脂に屈折率の高いフィラーまたは光散乱部材を混合することにより、発光素子からの光取り出し効率を向上させることができる。例えば、酸化チタン、酸化バリウム、ゼオライト、ジルコニウム等を用いることができる。

## 【0063】

## 《シール部、第1の隔壁》

シール部105及び第1の隔壁107としては、いずれも第1の接着層106に用いることができる材料を適用できる。また、それぞれの部位に異なる材料を適用することができる。

20

## 【0064】

## &lt;機能パネルの構成例1-2&gt;

構成例1-1では、第1の層103は薄膜部103Aと凸部103Bで構成されているが、図3(A)の様に、第2の層104が薄膜部104Aと凸部104Bで構成されていてもよい。なお、図中における第2の層104中の点線は薄膜部104Aと凸部104Bの境界を表している。

## 【0065】

## &lt;機能パネルの構成例1-3&gt;

図3(B)は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。

30

## 【0066】

図3(B)に示す機能パネルは、第1の基板101と、第2の基板102と、第1の層103と、第2の層104と、第3の層110と、シール部105と、第1の接着層106と、第1の隔壁107と、を有する。第1の層103は薄膜部103Aと凸部103Bで構成されている。

## 【0067】

第3の層110に用いることができる材料に特に限定は無い。例えば、第1の層103に使用可能な材料を用いることができる。また、第3の層110に機能素子を設けてもよい。

40

## 【0068】

第1の層103と第2の層104はシール部105を介して接着されている。シール部105は少なくとも一つの凸部103Bの周りを取り囲むようにして配置されている。

## 【0069】

第1の接着層106は、第1の層103と第1の基板101の間に設けられ、第3の層110は、第2の層104と第2の基板102の間に設けられている。第1の隔壁107は第1の接着層106を囲むように設けられる。

## 【0070】

第1の層103の第1の基板101と対向する面を第1の面とし、第2の層104の第2の基板102と対向する面を第2の面としたとき、機能パネル100は、第1の面と第2

50

の面の距離が異なる複数の領域を有する。

【0071】

例えば、凸部103Bのある領域121における第1の面と第2の面の距離123は、その周囲の領域122における第1の面と第2の面の距離124より長い。

【0072】

図3(B)では、第1の基板101が平坦で、第1の接着層106の厚さが部分的に異なる例を示したが、第1の接着層106の厚さが一定で、第1の基板101が曲がっている構成でもよい。どのような構成になるかは作製方法によって変化する。

【0073】

また、第1の層103は第2の層104と接する領域を有している。

10

【0074】

<機能パネルの構成例1-4>

構成例1-3では、第1の層103は薄膜部103Aと凸部103Bで構成されているが、図3(C)の様に、第2の層104が薄膜部104Aと凸部104Bで構成されていてもよい。

【0075】

<機能パネルの構成例2>

図2は本発明の一態様の機能パネルの構成を説明する図である。図2(A)、(B)は本発明の一態様の機能パネル200の上面図であり、図2(C)は図2(A)に示す切断線X1-X2、X3-X4における断面図である。

20

【0076】

機能パネル200は、第1の基板201と、第2の基板202と、第1の層203と、第2の層204と、シール部205と、第1の接着層206と、第2の接着層207と、第2の隔壁209と、を有する。第1の層203は薄膜部203Aと凸部203Bで構成されている。なお、図中における第1の層203中の点線は薄膜部203Aと凸部203Bの境界を表している。

【0077】

凸部203Bの形状として、様々な幾何学的形状を用いることができる。例えば、単数または複数の凸部203Bが存在する形状を用いることができる。具体的には、格子状の構造を備える凸部203Bを用いることができる(図2(A)参照)。また、島状の構造を備える凸部203Bを用いることができる(図2(B)参照)。

30

【0078】

第1の層203と第2の層204はシール部205を介して接着されている。シール部205は少なくとも一つの凸部203Bの周りを取り囲むようにして配置されている。

【0079】

第1の接着層206は、第1の層203と第1の基板201の間に設けられ、第2の接着層207は、第2の層204と第2の基板202の間に設けられている。第2の隔壁209は第2の接着層207を囲むように設けられる。

【0080】

第1の層203の第1の基板201と対向する面を第1の面とし、第2の層204の第2の基板202と対向する面を第2の面としたとき、機能パネル200は、第1の面と第2の面の距離が異なる複数の領域を有する。

40

【0081】

例えば、凸部203Bのある領域221における第1の面と第2の面の距離223は、その周囲の領域222における第1の面と第2の面の距離224より長い。

【0082】

また、図2(C)は第1の層203が曲がっている構成であるが、図3(D)の様に、第2の層204が曲がっている構成でもよい。

【0083】

第1の基板201は第1の基板101に用いることができる材料を適用できる。また、第

50

2の基板202は第2の基板102に、第1の層203は第1の層103に、第2の層204は第2の層104に用いることができる材料を適用できる。

【0084】

第1の接着層206、第2の接着層207、第2の隔壁209及びシール部205としては、いずれも第1の接着層106に用いることができる材料を適用できる。また、それぞれの部位に異なる材料を適用することができる。

【0085】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0086】

(実施の形態2)

<機能パネルの作製方法1-1>

機能パネルの作製方法1-1は、以下の4つの工程を有する。

【0087】

《第1の工程》

第1の層103との間に第1の剥離層109が形成された第1の作製基板108を用意する。また、第2の層104と接する領域を有する第2の基板102を用意する(図4(A))。

【0088】

例えば、第1の作製基板108上に第1の剥離層109を形成する。ここでは、島状の第1の剥離層109を形成する例を示したが、これに限られない。

【0089】

第1の剥離層109上に薄膜部103Aと凸部103Bで構成される第1の層103を形成する。第1の層103は島状に形成してもよい。

【0090】

第1の作製基板108から第1の層103を剥離することができる材料を選択して、第1の層103及び第1の剥離層109に用いる。例えば、第1の作製基板108と第1の剥離層109の界面もしくは第1の剥離層109と第1の層103の界面から第1の層103を剥離する、または第1の剥離層109を層中で破壊して第1の層103を剥離することができるような材料を選択する。

【0091】

本実施の形態では、第1の層103と第1の剥離層109の界面で第1の層103の剥離が生じる場合を例示するが、第1の剥離層109及び第1の層103に用いる材料の組み合わせによってはこれに限られない。

【0092】

例えば、タングステン膜と酸化タングステン膜と第1の層103とがこの順に積層された構造である場合、タングステン膜と酸化タングステン膜との界面(または界面近傍)で第1の層103を含む層を剥離することができる。なお、第1の層103を含む層側に第1の剥離層109の一部(ここでは酸化タングステン膜)が残る場合がある。また第1の層103側に残った第1の剥離層109は、その後除去してもよい。

【0093】

例えば、第1の作製基板108と第1の剥離層109の界面で第1の層103と共に第1の剥離層109の剥離が生じる構成を用いることもできる。具体的には、ガラス板を第1の作製基板108に、ポリイミドを第1の剥離層109に用いることができる。

【0094】

《第1の作製基板》

第1の作製基板108としては、第1の基板101に用いることができる各種基板を適用できる。また、フィルム等の可撓性基板を用いてもよい。

【0095】

なお、量産性を向上させるため、第1の作製基板108として大型のガラス基板を用いる

10

20

30

40

50

ことが好ましい。例えば、第3世代(550mm×650mm)、第3.5世代(600mm×720mm、または620mm×750mm)、第4世代(680mm×880mm、または730mm×920mm)、第5世代(1100mm×1300mm)、第6世代(1500mm×1850mm)、第7世代(1870mm×2200mm)、第8世代(2200mm×2400mm)、第9世代(2400mm×2800mm、または2450mm×3050mm)、第10世代(2950mm×3400mm)等のガラス基板、またはこれよりも大型のガラス基板を用いることができる。

【0096】

第1の作製基板108にガラス基板を用いる場合、第1の作製基板108と第1の剥離層109との間に、下地膜として、酸化シリコン膜、酸化窒化シリコン膜、窒化シリコン膜、窒化酸化シリコン膜等の絶縁膜を形成すると、ガラス基板からの汚染を防止でき、好ましい。

10

【0097】

《第1の剥離層》

第1の剥離層109は、タングステン、モリブデン、チタン、タンタル、ニオブ、ニッケル、コバルト、ジルコニウム、亜鉛、ルテニウム、ロジウム、パラジウム、オスmium、イリジウム、シリコンから選択された元素、該元素を含む合金材料、または該元素を含む化合物材料等を用いて形成できる。シリコンを含む層の結晶構造は、非晶質、微結晶、多結晶のいずれでもよい。また、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、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物、In-Ga-Zn酸化物等の金属酸化物を用いてもよい。第1の剥離層109に、タングステン、チタン、モリブデンなどの高融点金属材料を用いると、第1の層103の形成工程の自由度が高まるため好ましい。

20

【0098】

第1の剥離層109は、例えばスパッタリング法、プラズマCVD法、塗布法(スピンコーティング法、液滴吐出法、ディスペンス法等を含む)、印刷法等により形成できる。第1の剥離層109の厚さは例えば10nm以上200nm以下、好ましくは20nm以上100nm以下とする。

【0099】

第1の剥離層109が単層構造の場合、タングステン層、モリブデン層、またはタングステンとモリブデンの混合物を含む層を形成することが好ましい。また、タングステンの酸化物もしくは酸化窒化物を含む層、モリブデンの酸化物もしくは酸化窒化物を含む層、またはタングステンとモリブデンの混合物の酸化物もしくは酸化窒化物を含む層を形成してもよい。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。

30

【0100】

また、第1の剥離層109として、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を形成し、その上層に酸化物を含む絶縁膜を形成することによりタングステン層と絶縁膜の間に、タングステンの酸化物を含む層を形成してもよい。

40

【0101】

また、タングステンを含む層の表面に、表面を酸化する処理を施して、タングステンの酸化物を含む層を形成してもよい。

【0102】

例えば、熱酸化処理、酸素プラズマ処理、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)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、表面を酸化する処理に用いることができる。また、酸素、窒素、亜酸化窒素単独、あるいは該ガスとその他のガスとの混合気体雰囲気下でプラズマ処理または加熱処理を行ってもよい。第1の剥離層109の表面状態を、上記プラズマ処理または加熱処理を用いて変えることにより、第1の剥離層109と後に形成される絶縁層との密着性を制御することが可能である。

50

## 【0103】

なお、作製基板と被剥離層の界面で被剥離層を剥離してもよい。例えば、ガラス基板を作製基板に用い、ガラス基板に接するポリイミド、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリカーボネート、またはアクリル等の有機樹脂を被剥離層に用いることができる。なお、有機樹脂上に絶縁膜、トランジスタまたは発光素子等を形成することができる。ここでは、被剥離層は第1の層103に相当する。

## 【0104】

例えば、有機樹脂を、レーザ光等を用いて局所的に加熱することにより、有機樹脂を作製基板と有機樹脂の界面から剥離することができる。または、作製基板と有機樹脂の間に金属層を設け、該金属層に電流を流すことで該金属層を加熱し、有機樹脂を金属層と有機樹脂の界面から剥離してもよい。

10

## 【0105】

なお、剥離した有機樹脂を有機樹脂上に形成された絶縁膜、トランジスタまたは発光素子等を支持する基板として用いることができる。また、有機樹脂と他の基板を接着剤により貼り合わせてもよい。

## 【0106】

第2の層104を支持している第2の基板102を用意する方法としては、例えば第2の基板102上に第2の層104を形成する。第2の層104として有機膜、無機膜どちらの膜を用いてもよい(図4(A))。図4(A)では第2の層104が第2の基板102全面に形成されているが、第2の層104を島状に形成してもよい。

20

## 【0107】

## 《第2の工程》

第1の層103上にシール材を形成する。例えば、少なくとも一つの凸部103Bを取り囲むように形成する。

## 【0108】

シール材は第2の層104上に形成してもよい。その場合、貼り合わせたときにシール部105が第1の層103の凸部103Bを取り囲むように形成される。

## 【0109】

次に、第1の層103と第2の層104とをシール材を用いて貼り合わせ、シール部105を形成する(図4(B))。

30

## 【0110】

第1の層103と第2の層104の貼り合わせは減圧雰囲気下で行う。減圧雰囲気の圧力は大気圧よりも低い。例えば、減圧雰囲気の圧力は10Pa以下であることが好ましく、1Pa以下であるとより好ましい。

## 【0111】

## 《第3の工程》

次に、雰囲気の圧力を第2の工程における減圧雰囲気の圧力より高くする。その後、第1の剥離層109から第1の層103を剥離する。例えば、大気圧雰囲気または加圧雰囲気で剥離することができる。

## 【0112】

第1の剥離層109から第1の層103を剥離する方法としては、例えば、剥離の起点111を形成し、形成された剥離の起点から剥離する方法を用いることができる。具体的には、レーザ光などを照射する方法により、剥離の起点を形成することができる(図4(B))。

40

## 【0113】

なお、本明細書においては、第1の剥離層109から第1の層103の一部が剥離した部分を剥離の起点という。例えば、界面層(第1の層103に含まれる、第1の剥離層109と接する層)に膜割れまたはひびを生じさせることにより、剥離の起点を形成できる。

## 【0114】

このとき、界面層だけでなく、第1の層103の他の層、第1の剥離層109、またはシ

50

ール部 105 の一部を除去してもよい。

【0115】

具体的には、レーザー光を照射して、膜の一部を溶解、蒸発、または熱的に破壊することにより、剥離の起点を形成することができる。

【0116】

また、鋭利な刃物などで削ることにより、剥離の起点を形成することができる。

【0117】

なお、第1の層103、第2の層104及びシール部105で囲まれた空間の圧力は剥離を行う雰囲気圧力よりも低い。上記の圧力差により、剥離が進行していく際に、第1の層103が第1の作製基板108から剥離された領域では、第1の層103の剥離された面に対して力が加えられる。その結果、第1の面と第2の面の距離が異なる領域が形成される。また、第1の層103が第2の層104と接する領域が形成される(図4(C))

10

【0118】

第3の工程により、第1の層103を第1の作製基板108から第2の基板102に転置することができる(図4(D))。なお、一方の基板を吸着ステージ等に固定することが好ましい。例えば、第1の作製基板108を吸着ステージに固定し、第1の作製基板108から第1の層103を剥離してもよい。また、第2の基板102を吸着ステージに固定し、第2の基板102から第1の作製基板108を剥離してもよい。

【0119】

例えば、剥離の起点を利用して、物理的な力(人間の手もしくは治具で引き剥がす処理、またはローラーを回転させながら剥離する処理等)によって第1の層103と第1の作製基板108とを剥離することができる。剥離工程は、自動的に剥離を行うことのできる装置を用いて行われることが好ましい。

20

【0120】

また、第1の剥離層109と第1の層103との界面に水などの液体を浸透させて第1の作製基板108と第1の層103とを剥離してもよい。毛細管現象により液体が第1の剥離層109と第1の層103の間にしみこむことで、容易に剥離することができる。また、剥離時に生じる静電気が、第1の層103に含まれる機能素子に悪影響を及ぼすこと(半導体素子が静電気により破壊されるなど)を抑制できる。

30

【0121】

《第4の工程》

露出した第1の層103を第2の基板102と第1の基板101の間に挟んで、第1の接着層106を用いて第1の層103と第1の基板101を貼り合わせ、第1の接着層106を硬化させる(図4(E))。

【0122】

本実施の形態では、棒状の第1の隔壁107を第1の接着層106になる液状の材料の広がりを制限するために設け、第1の隔壁107の内側に滴下した第1の接着層106になる液状の材料を用いて、第1の層103と第1の基板101とを貼り合わせる。

【0123】

なお、第1の隔壁107は第1の接着層106の範囲を制限するために設けられており、第1の接着層106をある領域に制限されるように設けることが可能であれば、必ずしも必要ではない。例えば、あらかじめシート状に形成された接着層を第1の接着層106に用いることができる。

40

【0124】

貼り合わせの際に、第1の基板101及び第2の基板102を平坦な基板支持体に吸着させる場合、図4(E)の様に、第1の基板101が平坦で、第1の接着層106の厚さが部分的に異なる構造となる。また、第1の基板101及び第2の基板102を、圧力を加えた2つのローラーの間に通すことにより貼り合わせる場合には第1の接着層106の厚さが一定で、第1の基板101が曲がっている構造となる場合がある。

50

## 【 0 1 2 5 】

以上の第 1 の工程乃至第 4 の工程を有する本発明の一態様の機能パネルの作製方法を用いることにより、機能パネルを作製できる。また、第 1 の層 1 0 3 と第 2 の層 1 0 4 の間に充填する接着層が不要の為、その分の材料が必要なくなり、省資源、低コストになる。また、シール部のみで第 1 の層 1 0 3 と第 2 の層 1 0 4 の貼り合わせを行うため、プロセスを簡略化することが可能となる。これらにより、作製工程のコストを削減することができる。

## 【 0 1 2 6 】

< 機能パネルの作製方法 1 - 2 >

作製方法 1 - 1 では、第 1 の層 1 0 3 が薄膜部 1 0 3 A と凸部 1 0 3 B で構成されているが、第 2 の層 1 0 4 が薄膜部 1 0 4 A と凸部 1 0 4 B で構成されていてもよい（図 5（A）乃至（E））。

10

## 【 0 1 2 7 】

< 機能パネルの作製方法 1 - 3 >

機能パネルの作製方法 1 - 3 は、以下の 4 つの工程を有する。

## 【 0 1 2 8 】

《第 1 の工程》

第 1 の層 1 0 3 との間に第 1 の剥離層 1 0 9 が形成された第 1 の作製基板 1 0 8 を用意する。また、第 2 の層 1 0 4 との間に第 3 の層 1 1 0 が形成された第 2 の基板 1 0 2 を用意する（図 6（A））。

20

## 【 0 1 2 9 】

例えば、第 1 の作製基板 1 0 8 上に第 1 の剥離層 1 0 9 を形成し、第 1 の剥離層 1 0 9 上に薄膜部 1 0 3 A と凸部 1 0 3 B で構成される第 1 の層 1 0 3 を形成する。また、第 2 の基板 1 0 2 上に第 3 の層 1 1 0 を形成し、第 3 の層 1 1 0 上に第 2 の層 2 0 4 を形成する。

## 【 0 1 3 0 】

《第 2 乃至第 4 の工程》

第 2 乃至第 4 の工程は、機能パネルの作製方法 1 - 1 に記載の工程と同じ作製方法を適用できる（図 6（B）乃至（E））。

## 【 0 1 3 1 】

< 機能パネルの作製方法 1 - 4 >

作製方法 1 - 3 では、第 1 の層 1 0 3 が薄膜部 1 0 3 A と凸部 1 0 3 B で構成されているが、第 2 の層 1 0 4 が薄膜部 1 0 4 A と凸部 1 0 4 B で構成されていてもよい（図 7（A）乃至（E））。

30

## 【 0 1 3 2 】

< 機能パネルの作製方法 2 >

機能パネルの作製方法 2 は、以下の 6 つの工程を有する。

## 【 0 1 3 3 】

《第 1 の工程》

第 1 の層 2 0 3 との間に第 1 の剥離層 2 1 2 が形成された第 1 の作製基板 2 1 0 と第 2 の層 2 0 4 との間に第 2 の剥離層 2 1 3 が形成された第 2 の作製基板 2 1 1 を用意する（図 8（A））。

40

## 【 0 1 3 4 】

例えば、第 1 の作製基板 2 1 0 上に第 1 の剥離層 2 1 2 を形成し、第 1 の剥離層 2 1 2 上に薄膜部 2 0 3 A と凸部 2 0 3 B で構成される第 1 の層 2 0 3 を形成する。また、第 2 の作製基板 2 1 1 上に第 2 の剥離層 2 1 3 を形成し、第 2 の剥離層 2 1 3 上に第 2 の層 2 0 4 を形成する。

## 【 0 1 3 5 】

第 1 の作製基板 2 1 0 及び第 2 の作製基板 2 1 1 としては、いずれも第 1 の作製基板 1 0 8 に用いることができる材料を適用できる。また、第 1 の剥離層 2 1 2 及び第 2 の剥離層

50

213としては、いずれも第1の剥離層109に用いることができる材料を適用できる。また、それぞれの部位に異なる材料を適用することができる。

【0136】

《第2の工程》

第1の層203上に少なくとも1つの凸部203Bを取り囲むようにシール材を形成する。

【0137】

シール材は第2の層204上に形成してもよい。その場合、貼り合わせたときにシール部205が第1の層203の凸部203Bを取り囲むように形成される。

【0138】

次に、第1の作製基板210と第2の作製基板211とを、第1の層203と第2の層204が対向するように、シール材を用いて貼り合わせ、シール部205を形成する(図8(B))。

【0139】

第1の作製基板210と第2の作製基板211の貼り合わせは減圧雰囲気下で行う。減圧雰囲気の圧力は10Pa以下であることが好ましく、1Pa以下であるとより好ましい。

【0140】

なお、図8(B)では、第1の剥離層212と第2の剥離層213の大きさが同じ場合を示したが、異なる大きさの剥離層を用いてもよい。

【0141】

《第3の工程》

次に、レーザー光の照射により、剥離の起点214を形成する(図8(B))。

【0142】

第1の作製基板210及び第2の作製基板211はどちらを先に剥離してもよい。剥離層の大きさが異なる場合、大きい剥離層を形成した基板から剥離してもよいし、小さい剥離層を形成した基板から剥離してもよい。一方の基板上にのみ半導体素子、発光素子、表示素子等の素子を作製した場合、素子を形成した側の基板から剥離してもよいし、他方の基板から剥離してもよい。ここでは、第1の作製基板210を先に剥離する例を示す。

【0143】

レーザー光は、硬化状態のシール部205と、第1の層203と、第1の剥離層212とが重なる領域に対して照射する。

【0144】

界面層(第1の層203に含まれる、第1の剥離層212と接する層)の一部を除去することで、剥離の起点214を形成できる。このとき、界面層だけでなく、第1の層203の他の層、第1の剥離層212、またはシール部205の一部を除去してもよい。

【0145】

レーザー光は、剥離したい剥離層が設けられた基板側から照射することが好ましい。第1の剥離層212と第2の剥離層213が重なる領域にレーザー光の照射をする場合は、第1の層203及び第2の層204のうち第1の層203のみにクラックを入れることで、選択的に第1の作製基板210及び第1の剥離層212を剥離することができる。

【0146】

第1の剥離層212と第2の剥離層213が重なる領域にレーザー光を照射する場合、第1の剥離層212側の第1の層203と第2の剥離層213側の第2の層204の両方に剥離の起点を形成してしまうと、一方の作製基板を選択的に剥離することが難しくなる恐れがある。したがって、一方の被剥離層のみにクラックを入れられるよう、レーザー光の照射条件が制限される場合がある。

【0147】

そして、形成した剥離の起点214から、第1の層203と第1の作製基板210とを剥離する。剥離は貼り合わせを行った減圧雰囲気よりも高い圧力で行う。例えば、大気圧雰囲気または加圧雰囲気で行う。

10

20

30

40

50

## 【0148】

なお、第1の層203、第2の層204及びシール部205で囲まれた空間の圧力は剥離を行う雰囲気の圧力よりも低くなっている。上記の圧力差により、剥離が進行していく際に、第1の層203が第1の作製基板210から剥離された領域では、第1の層203の剥離された面に対して力が加えられる。その結果、第1の面と第2の面の距離が異なる領域が形成される。また、第2の層204が第1の層203と接する領域が形成される（図8（C））。

## 【0149】

これにより、第1の層203を第1の作製基板210から第2の作製基板211に転置することができる（図8（D））。

10

## 【0150】

## 《第4の工程》

露出した第1の層203を第2の作製基板211と第1の基板201の間に挟んで、第1の接着層206を用いて第1の層203と第1の基板201を貼り合わせ、第1の接着層206を硬化させる（図9（A））。ここでは、棒状の第1の隔壁208を第1の接着層206になる液状の材料の広がりを制限するために設け、第1の隔壁208の内側に滴下した第1の接着層206になる液状の材料を用いて、第1の層203と第1の基板201とを貼り合わせる。第1の隔壁208は第1の接着層106に用いることができる材料を適用できる。

## 【0151】

次に、レーザー光の照射により、剥離の起点215を形成する。

20

## 【0152】

レーザー光は、硬化状態の第1の接着層206、シール部205、または硬化状態の第1の隔壁208と、第2の層204と、第2の剥離層213と、が重なる領域に対して照射する。ここでは、第1の接着層206が硬化状態であり、第1の隔壁208が硬化状態でない場合を例に示し、硬化状態の第1の接着層206にレーザー光を照射する。

## 【0153】

界面層（第2の層204に含まれる、第2の剥離層213と接する層）の一部を除去することで、剥離の起点を形成できる。このとき、界面層だけでなく、第2の層204の他の層、第2の剥離層213、または第1の接着層206の一部を除去してもよい。

30

## 【0154】

レーザー光は、第2の剥離層213が設けられた第2の作製基板211側から照射することが好ましい。

## 【0155】

## 《第5の工程》

そして、形成した剥離の起点215から、第2の層204と第2の作製基板211とを剥離する（図9（B）、（C））。これにより、第1の層203及び第2の層204を第1の基板201に転置することができる。

## 【0156】

## 《第6の工程》

露出した第2の層204を第1の基板201と第2の基板202の間に挟んで、第2の接着層207を用いて第2の層204と第2の基板202を貼り合わせ、第2の接着層207を硬化させる（図9（D））。ここでは、棒状の第2の隔壁209を第2の接着層207になる液状の材料の広がりを制限するために設け、第2の隔壁209の内側に滴下した第2の接着層207になる液状の材料を用いて、第2の層204と第2の基板202とを貼り合わせる。

40

## 【0157】

以上に示した本発明の一態様の剥離方法では、第1の層203と第2の層204の間に充填する接着層が不要の為、その分の材料費が必要なくなり、省資源、低コストになる。また、接着層形成の工程を減らせるため、工程数を削減することができる。これらにより、

50

作製工程のコストを削減することができる。

【0158】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0159】

(実施の形態3)

本実施の形態では、入出力装置に用いることができる本発明の一態様の表示モジュールの構成について、図10乃至図12を参照しながら説明する。

【0160】

図10乃至図12は本発明の一態様の表示モジュールの構成を説明する図である。

10

【0161】

図10(A)は本発明の一態様の表示モジュール500の上面図であり、図10(B)は図10(A)の切断線A-B及び切断線C-Dにおける断面図である。また、図11(A)は表示モジュール500の一部の構成を説明する上面図であり、図11(B)は図11(A)に示す切断線W3-W4における断面図である。

【0162】

図12は本発明の一態様の表示モジュール500を説明する投影図である。なお、説明の便宜のために表示モジュール500の一部を拡大して図示している。

【0163】

<表示モジュールの構成例>

20

本発明の一態様の表示モジュール500は、第1の端子部519Aと、第1の端子部519Aを支持する可撓性の第1の基板510と、第1の基板510と重なる領域及び第2の端子部519Bを備える可撓性の第2の基板570と、トランジスタMD、トランジスタM0、表示素子550R及びスペーサKBなどを備える第1の層503と、着色層CF、遮光層BM及び検知素子等を備える第2の層504と、シール部505と、第1の基板510と第1の層503の間に設けられた第1の接着層506と、第2の基板570と第2の層504の間に設けられた第2の接着層507と、を有する(図10(A)、(B)参照)。

【0164】

また、本発明の一態様の表示モジュール500は表示部を有する。表示部は、第1の基板510と第2の基板570の間に表示素子550Rと、表示素子550Rと電氣的に接続される第1の端子部519Aと、第1の端子部519Aと電氣的に接続される第1のフレキシブルプリント基板FPC1と、を備える。

30

【0165】

また、本発明の一態様の表示モジュール500は検知部を有する。検知部は、第1の基板510と第2の基板570の間にタッチセンサと、タッチセンサと電氣的に接続される第2の端子部519Bと、第2の端子部519Bと電氣的に接続される第2のフレキシブルプリント基板FPC2と、を備える(図10(A)参照)。

【0166】

《表示部》

40

また、本発明の一態様の表示モジュール500は、制御信号及び画像信号を供給される画素502と、画素502が配設される領域501と、制御信号を供給する駆動回路GDと、画像信号を供給する駆動回路SDと、駆動回路SDに電氣的に接続される配線511と、配線511に電氣的に接続される第1の端子部519Aと、を有する(図10(A)、(B)参照)。

【0167】

画素502は、複数の副画素(例えば、副画素502R)等を備える。なお、様々な色を表示する機能を備える副画素を用いることができる。具体的には、赤色を表示する機能を備える副画素を副画素502Rに用いることができる。また、緑色または青色等を表示する機能を備える副画素を画素502に用いることができる。

50

## 【0168】

副画素502Rは、表示素子550Rと、表示素子550Rと重なる領域を備える着色層CFと、制御信号及び画像信号に基づいて表示素子550Rに電力を供給する機能を備える画素回路と、を備える。例えば、トランジスタM0または容量素子を画素回路に用いることができる(図10(B)参照)。

## 【0169】

本実施の形態では、表示素子として、発光素子(有機EL素子)を用いる。表示素子550Rは、電力が供給される第1の電極551R及び第2の電極552と、第1の電極551R及び第2の電極552の間に発光性の有機化合物を含む層553と、を備える。

## 【0170】

第1の電極551Rは、トランジスタM0のソース電極またはドレイン電極と電気的に接続される。

## 【0171】

駆動回路SDは、トランジスタMDまたは容量素子CDを備える。例えば、トランジスタM0と同一の工程で形成することができるトランジスタをトランジスタMDに用いることができる。

## 【0172】

また、本発明の一態様の表示モジュール500は、発光性の有機化合物を含む層553及び第1の基板510の間に画素回路を有し、発光性の有機化合物を含む層553及び画素回路の間に絶縁膜521を有する。

## 【0173】

また、本発明の一態様の表示モジュール500は、副画素502Rと重なる領域に開口部を備える遮光層BMを有する。

## 【0174】

また、本発明の一態様の表示モジュール500は、領域501に重なる領域を備える機能膜570Pを有する。例えば、偏光板を機能膜570Pに用いることができる。

## 【0175】

## 《検知部》

また、本発明の一態様の表示モジュール500は、検知素子を含むタッチセンサを有する。

## 【0176】

タッチセンサと電気的に接続される制御線CL(i)と、タッチセンサと電気的に接続される信号線ML(j)と、制御線CL(i)と電気的に接続される端子と、信号線ML(j)と電気的に接続される第2の端子部519Bを備える(図11(A)及び図12参照)。

## 【0177】

タッチセンサは、第1の電極C1(i)と、第1の電極C1(i)と重ならない部分を備える第2の電極C2(j)と、を備える。

## 【0178】

第1の電極C1(i)または第2の電極C2(j)は、画素502または副画素502Rと重なる領域に透光性を備える領域を具備する導電膜を含む。

## 【0179】

または、第1の電極C1(i)または第2の電極C2(j)は、画素502または副画素502Rと重なる領域に開口部576を具備する網目状の導電膜を含む。

## 【0180】

第1の電極C1(i)は、行方向(図中にRで示す矢印の方向)に延在する制御線CL(i)と電気的に接続される。なお、制御線CL(i)は、制御信号を供給する機能を備える。

## 【0181】

第2の電極C2(j)は、列方向(図中にCで示す矢印の方向)に延在する信号線ML(

10

20

30

40

50

j)と電氣的に接続される。なお、信号線ML(j)は、検知信号を供給する機能を備える(図12参照)。

【0182】

制御線CL(i)は配線BR(i,j)を備える。制御線CL(i)は、配線BR(i,j)において信号線ML(j)と交差する。配線BR(i,j)と信号線ML(j)の間に絶縁膜571を備える(図11(B)参照)。これにより、配線BR(i,j)と信号線ML(j)の短絡を防ぐことができる。

【0183】

なお、タッチセンサを含む表示モジュール500は入出力モジュールまたはタッチパネルモジュールということができる。

【0184】

表示モジュール500は、近接したものを検知して、近接したものの位置情報または軌跡等を含む検知情報を供給することができる。例えば、表示モジュール500の使用者は、表示モジュール500に近接または接触させた指等をポインタに用いて、様々なジェスチャー(タップ、ドラッグ、スワイプまたはピンチイン等)を検知させることができる。

【0185】

また、表示モジュール500の使用者は、表示モジュール500を用いて様々な操作命令を演算装置に供給することができる。例えば、表示モジュール500にジェスチャーを検知させ、演算装置にプログラム等に基づいて、表示モジュール500が供給する検知情報が所定の条件を満たすか否かを判断させ、条件を満たす場合に所定の命令を実行させることができる。

【0186】

以下に、表示モジュール500を構成する個々の要素について説明する。なお、これらの構成は明確に分離できず、一つの構成が他の構成を兼ねる場合または他の構成の一部を含む場合がある。

【0187】

例えば、表示モジュール500は、タッチパネルであるとともに検知パネルまたは表示パネルでもある。

【0188】

《第1の基板》

様々な基板を第1の基板510に用いることができる。

【0189】

例えば、実施の形態1に記載する第1の基板101に用いることができる材料と同様の材料を用いることができる。

【0190】

例えば、本明細書等において、様々な基板または様々な基材を用いて、トランジスタを形成することができる。基板の種類は、特定のものに限定されることはない。その基板の一例としては、半導体基板(例えば単結晶基板またはシリコン基板)、SOI基板、ガラス基板、石英基板、プラスチック基板、サファイアガラス基板、金属基板、ステンレス・スチル基板、ステンレス・スチル・ホイルを有する基板、タングステン基板、タングステン・ホイルを有する基板、可撓性基板、貼り合わせフィルム、繊維状の材料を含む紙、または基材フィルムなどがある。ガラス基板の一例としては、バリウムホウケイ酸ガラス、アルミノホウケイ酸ガラス、またはソーダライムガラスなどがある。可撓性基板、貼り合わせフィルム、基材フィルムなどの一例としては、以下のものがあげられる。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)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)に代表されるプラスチックがある。または、一例としては、アクリル等の合成樹脂などがある。または、一例としては、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリフッ化ビニル、またはポリ塩化ビニルなどがある。または、一例としては、ポリアミド、ポリイミド、アラミド、エポキシ、無機蒸着フィルム、または紙類などがある。特に、半導体基板、単結晶基板、またはSOI基

10

20

30

40

50

板などを用いてトランジスタを製造することによって、特性、サイズ、または形状などのばらつきが少なく、電流能力が高く、サイズの小さいトランジスタを製造することができる。このようなトランジスタによって回路を構成すると、回路の低消費電力化、または回路の高集積化を図ることができる。

【0191】

基板とトランジスタの間に剥離層を設け、その上に半導体装置を一部あるいは全部完成させた後、基板とトランジスタとを分離し、他の基板に転載することができる。その際、トランジスタは耐熱性の劣る基板または可撓性の基板にも転載できる。なお、上述の剥離層には、例えば、タンゲステン膜と酸化珪素膜との無機膜の積層構造の構成、または基板上にポリイミド等の有機樹脂膜が形成された構成等を用いることができる。

10

【0192】

つまり、ある基板を用いてトランジスタを形成し、その後、別の基板にトランジスタを転置し、別の基板上にトランジスタを配置してもよい。トランジスタが転置される基板の一例としては、上述したトランジスタを形成することが可能な基板に加え、紙基板、セロファン基板、アラミドフィルム基板、ポリイミドフィルム基板、石材基板、木材基板、布基板（天然繊維（絹、綿、麻）、合成繊維（ナイロン、ポリウレタン、ポリエステル）もしくは再生繊維（アセテート、キュブラ、レーヨン、再生ポリエステル）などを含む）、皮革基板、またはゴム基板などがある。これらの基板を用いることにより、特性のよいトランジスタの形成、消費電力の小さいトランジスタの形成、壊れにくい装置の製造、耐熱性の付与、軽量化、または薄型化を図ることができる。

20

【0193】

《第2の基板》

様々な基板を第2の基板570に用いることができる。

【0194】

例えば、実施の形態1に記載する第2の基板102に用いることができる材料と同様の材料を用いることができる。

【0195】

《第1の接着層、第2の接着層》

様々な材料を第1の接着層506または第2の接着層507に用いることができる。

【0196】

例えば、実施の形態1に記載する第1の接着層106に用いることができる材料と同様の材料を用いることができる。

30

【0197】

《第1の層、第2の層》

第1の層503は絶縁層と、トランジスタM0と、トランジスタMDと、容量素子CDと、表示素子550Rと、第3の隔壁528と、スペーサKB等で構成されている。

【0198】

ここで、スペーサKBは第1の層503の凸部と見なすことができる。

【0199】

第2の層504は絶縁層と、着色層CFと、遮光層BMと、検知素子等で構成されている。

40

【0200】

第1の層503の第1の基板510と対向する面を第1の面とし、第2の層504の第2の基板570と対向する面を第2の面とする。

【0201】

スペーサKBのある領域531における第1の面と第2の面の距離533はその周囲の領域532における第1の面と第2の面の距離534と比べて長い。

【0202】

また、スペーサKBのある領域531において第1の層503と第2の層504は接する領域を有している。また、発光素子と着色層CFのある領域において第1の層503と第

50

2の層504は接していることが好ましい。

【0203】

本発明により、発光素子と着色層CFとの間のギャップが無くなる、もしくはギャップが、従来の構造、例えば発光素子と着色層CFの間に接着剤を充填した構造に比べて小さくなる。ギャップが無くなる、もしくは従来の構造よりも小さくなることにより、表示モジュール500の視野角の改善、隣の画素からの光漏れの低減、及び信頼性向上の効果がある。

【0204】

《トランジスタ》

例えば、本明細書等において、トランジスタとして、様々な構造のトランジスタを用いることができる。よって、用いるトランジスタの種類に限定はない。トランジスタの一例としては、単結晶シリコンを有するトランジスタ、または、非晶質シリコン、多結晶シリコン、微結晶（マイクロクリスタル、ナノクリスタル、セミアモルファスとも言う）シリコンなどに代表される非単結晶半導体膜を有するトランジスタなどを用いることができる。または、それらの半導体を薄膜化した薄膜トランジスタ（TFET）などを用いることができる。TFETを用いる場合、様々なメリットがある。例えば、単結晶シリコンの場合よりも低い温度で製造できるため、製造コストの削減、または製造装置の大型化を図ることができる。製造装置を大きくできるため、大型基板上に製造できる。そのため、同時に多くの個数の表示装置を製造できるため、低コストで製造できる。または、製造温度が低いため、耐熱性の低い基板を用いることができる。そのため、透光性を有する基板上にトランジスタを製造できる。または、透光性を有する基板上のトランジスタを用いて表示素子での光の透過を制御することができる。または、トランジスタの膜厚が薄いため、トランジスタを形成する膜の一部は、光を透過させることができる。そのため、開口率が向上させることができる。

10

20

【0205】

なお、多結晶シリコンを製造するとき、触媒（ニッケルなど）を用いることにより、結晶性をさらに向上させ、電気特性のよいトランジスタを製造することが可能となる。その結果、ゲートドライバ回路（走査線駆動回路）、ソースドライバ回路（信号線駆動回路）、及び信号処理回路（信号生成回路、ガンマ補正回路、DA変換回路など）を基板上に一体形成することができる。

30

【0206】

なお、微結晶シリコンを製造するとき、触媒（ニッケルなど）を用いることにより、結晶性をさらに向上させ、電気特性のよいトランジスタを製造することが可能となる。このとき、レーザ照射を行うことなく、熱処理を加えるだけで、結晶性を向上させることも可能である。その結果、ソースドライバ回路の一部（アナログスイッチなど）及びゲートドライバ回路を基板上に一体形成することができる。なお、結晶化のためにレーザ照射を行わない場合は、シリコンの結晶性のムラを抑えることができる。そのため、画質の向上した画像を表示することができる。ただし、触媒（ニッケルなど）を用いずに、多結晶シリコンまたは微結晶シリコンを製造することは可能である。

40

【0207】

なお、シリコンの結晶性を、多結晶または微結晶などへと向上させることは、パネル全体で行うことが望ましいが、それに限定されない。パネルの一部の領域のみにおいて、シリコンの結晶性を向上させてもよい。選択的に結晶性を向上させることは、レーザ光を選択的に照射することなどにより可能である。例えば、画素以外の領域である周辺回路領域のみ、ゲートドライバ回路及びソースドライバ回路などの領域にのみ、またはソースドライバ回路の一部（例えば、アナログスイッチ）の領域にのみ、にレーザ光を照射してもよい。その結果、回路を高速に動作させる必要がある領域にのみ、シリコンの結晶化を向上させることができる。画素領域は、高速に動作させる必要性が低いため、結晶性が向上されなくても、問題なく画素回路を動作させることができる。こうすることによって、結晶性を向上させる領域が少なく済むため、製造工程も短くすることができる。そのため、

50

スループットが向上し、製造コストを低減させることができる。または、必要とされる製造装置の数も少ない数で製造できるため、製造コストを低減させることができる。

【0208】

なお、トランジスタの一例としては、化合物半導体（例えば、SiGe、GaAsなど）、または酸化物半導体（例えば、Zn-O、In-Ga-Zn-O、In-Zn-O、In-Sn-O（ITO）、Sn-O、Ti-O、Al-Zn-Sn-O（AZTO）、In-Sn-Zn-Oなど）などを有するトランジスタを用いることができる。または、これらの化合物半導体、または、これらの酸化物半導体を薄膜化した薄膜トランジスタなどを用いることができる。これらにより、製造温度を低くできるので、例えば、室温でトランジスタを製造することが可能となる。その結果、耐熱性の低い基板、例えばプラスチック基板またはフィルム基板などに直接トランジスタを形成することができる。なお、これらの化合物半導体または酸化物半導体を、トランジスタのチャネル部分に用いるだけでなく、それ以外の用途で用いることもできる。例えば、これらの化合物半導体または酸化物半導体を配線、抵抗素子、画素電極、または透光性を有する電極などとして用いることができる。それらをトランジスタと同時に成膜または形成することが可能なため、コストを低減できる。

10

【0209】

なお、トランジスタの一例としては、インクジェット法または印刷法を用いて形成したトランジスタなどを用いることができる。これらにより、室温で製造、低真空度で製造、または大型基板上に製造することができる。よって、マスク（レチクル）を用いなくても製造することが可能となるため、トランジスタのレイアウトを容易に変更することができる。または、レジストを用いらずに製造することが可能なので、材料費が安くなり、工程数を削減できる。または、必要な部分にのみ膜を付けることが可能なので、全面に成膜した後でエッチングする、という製法よりも、材料が無駄にならず、低コストにできる。

20

【0210】

なお、トランジスタの一例としては、有機半導体またはカーボンナノチューブを有するトランジスタ等を用いることができる。これらにより、曲げることが可能な基板上にトランジスタを形成することができる。有機半導体またはカーボンナノチューブを有するトランジスタを用いた装置は、衝撃に強くすることができる。

【0211】

なお、トランジスタとしては、他にも様々な構造のトランジスタを用いることができる。例えば、トランジスタとして、MOS型トランジスタ、接合型トランジスタ、バイポーラトランジスタなどを用いることができる。トランジスタとしてMOS型トランジスタを用いることにより、トランジスタのサイズを小さくすることができる。よって、多数のトランジスタを搭載することができる。トランジスタとしてバイポーラトランジスタを用いることにより、大きな電流を流すことができる。よって、高速に回路を動作させることができる。なお、MOS型トランジスタとバイポーラトランジスタとを1つの基板に混在させて形成してもよい。これにより、低消費電力、小型化、高速動作などを実現することができる。

30

【0212】

《配線、端子》

配線または端子は画像信号、制御信号、検知信号または電源電位等を供給する機能を備える。また、配線は制御線CL(i)、信号線ML(j)などを含む。

40

【0213】

導電性を有する様々な材料を配線または端子に用いることができる。

【0214】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属または導電性セラミックスなどを配線または端子に用いることができる。

【0215】

具体的には、アルミニウム、金、白金、銀、銅、クロム、タンタル、チタン、モリブデン

50

、タングステン、ニッケル、鉄、コバルト、パラジウムまたはマンガンから選ばれた金属元素などを、配線または端子に用いることができる。または、上述した金属元素を含む合金などを、配線または端子に用いることができる。または、上述した金属元素を組み合わせた合金などを、配線または端子に用いることができる。特に、銅とマンガンの合金がウエットエッチング法を用いた微細加工に好適である。

【0216】

具体的には、アルミニウム膜上にチタン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グステン膜を積層する二層構造、窒化タンタル膜または窒化タングステン膜上にタングステン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を用いることができる。

10

【0217】

具体的には、酸化インジウム、ITO、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の導電性酸化物を、配線または端子に用いることができる。

【0218】

具体的には、グラフェンまたはグラファイトを含む膜を配線または端子に用いることができる。

【0219】

例えば、酸化グラフェンを含む膜を形成し、酸化グラフェンを含む膜を還元することにより、グラフェンを含む膜を形成することができる。還元する方法としては、熱を加える方法または還元剤を用いる方法等を挙げることができる。

20

【0220】

具体的には、導電性高分子を配線または端子に用いることができる。

【0221】

《表示ユニット》

表示ユニット580Rは、表示素子550Rまたは光の少なくとも一部を透過する着色層CFを備える。

【0222】

また、第3の隔壁528と遮光層BMの間にスペーサKBを備える。スペーサKBは、表示素子550Rと着色層CFの間に設けられる間隙の距離を制御する機能を備える。

30

【0223】

例えば、顔料または染料等の材料を含む層、カラーフィルタ等を着色層CFに用いることができる。これにより、着色層CFを透過する特定の色を表示する表示ユニットを提供することができる。

【0224】

また、反射膜と半透過・半反射膜を備える微小共振器構造を表示ユニット580Rに用いることができる。

【0225】

具体的には、反射性の導電膜を一方の電極に、半透過・半反射性の導電膜を他方の電極に備え、一方の電極と他方の電極の間に発光性の有機化合物を含む層を備える発光素子を、表示ユニット580Rに用いることができる。

40

【0226】

例えば、赤色の光を効率よく取り出す微小共振器及び赤色の光を透過する着色層を、赤色を表示する表示ユニット580Rに用いることができる。または、緑色の光を効率よく取り出す微小共振器及び緑色の光を透過する着色層を、緑色を表示する表示ユニットに用いることができる。または、青色の光を効率よく取り出す微小共振器及び青色の光を透過する着色層を、青色を表示する表示ユニットに用いることができる。または、黄色の光を効率よく取り出す微小共振器及び黄色の光を透過する着色層を、これらの表示ユニットと共に用いることができる。

【0227】

50

## 《表示素子》

電気、磁気、もしくはそれら両方の効果により、コントラスト、輝度、反射率、透過率などが変化する表示媒体を表示素子 550R に用いることができる。

## 【0228】

例えば、白色の光を射出する有機 EL 素子を用いることができる。

## 【0229】

例えば、互いに異なる色を射出する複数の有機 EL 素子を用いることができる。

## 【0230】

例えば、複数の表示素子を区切る第3の隔壁 528 を用いることができる。例えば、絶縁性の材料を第3の隔壁 528 に用いることができる。具体的には、絶縁性の無機酸化物材料または樹脂等を用いることができる。

10

## 【0231】

表示素子としては、例えば、EL (エレクトロルミネッセンス) 素子 (有機物及び無機物を含む EL 素子、有機 EL 素子、無機 EL 素子)、LED (白色 LED、赤色 LED、緑色 LED、青色 LED など)、トランジスタ (電流に応じて発光するトランジスタ)、電子放出素子、液晶素子、電子インク、電気泳動素子、グレーティングライトバルブ (GLV)、プラズマディスプレイ (PDP)、マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システム (MEMS) を用いた表示素子、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)、MIRASOL (登録商標)、干渉変調 (IMOD) 素子、シャッター方式の MEMS 表示素子、光干渉方式の MEMS 表示素子、エレクトロウエティング素子、圧電セラミックディスプレイ、などを用いることができる。

20

## 【0232】

## 《第1の電極》

導電性を有する材料を第1の電極 551R に用いることができる。特に、発光性の有機化合物を含む層 553 から射出される光を効率よく反射する材料が好ましい。

## 【0233】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属または導電性セラミックスなどを用いることができる。なお、例えばこれらから選ばれた材料を含む単一の層または複数の層が積層された構造を用いることができる。

## 【0234】

具体的には、アルミニウム、金、白金、銀、クロム、タンタル、チタン、モリブデン、タングステン、ニッケル、鉄、コバルト、パラジウムまたはマンガンから選ばれた金属元素、上述した金属元素を含む合金または上述した金属元素を組み合わせた合金などを用いることができる。

30

## 【0235】

特に、銀、アルミニウムまたはこれらを含む合金は、可視光について高い反射率を備えるため好ましい。

## 【0236】

または、酸化インジウム、ITO、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の導電性酸化物を用いることができる。

40

## 【0237】

または、グラフェンまたはグラファイトを用いることができる。グラフェンを含む膜は、例えば膜状に形成された酸化グラフェンを含む膜を還元して形成することができる。還元する方法としては、熱を加える方法または還元剤を用いる方法等を挙げることができる。

## 【0238】

または、導電性高分子を用いることができる。

## 【0239】

## 《第2の電極》

導電性及び透光性を有する材料を第2の電極 552 に用いることができる。

## 【0240】

50

例えば、第1の電極551Rに用いることができる材料を、透光性を有する程度に薄くして第2の電極552に用いることができる。具体的には、5nm以上30nm以下の厚さの金属薄膜を用いることができる。

【0241】

なお、材料を単一の層でまたは積層された複数の層で用いることができる。具体的には、インジウムとスズを含む金属酸化物層と厚さ5nm以上30nm以下の銀を積層して用いることができる。

【0242】

《発光性の有機化合物を含む層》

蛍光または三重項励起状態を経由して光を発する有機化合物を含む層を、発光性の有機化合物を含む層553に用いることができる。

10

【0243】

また、単一の層または複数の層が積層された構造を、発光性の有機化合物を含む層553に用いることができる。

【0244】

例えば、電子に比べて正孔の移動度が優れる材料を含む層、正孔に比べて電子の移動度が勝る材料を含む層などを用いることができる。

【0245】

例えば、構成が異なる複数の発光性の有機化合物を含む層553を、一の表示パネルに用いることができる。例えば、赤色の光を発する発光性の有機化合物を含む層と、緑色の光を発する発光性の有機化合物を含む層と、青色の光を発する発光性の有機化合物を含む層と、を表示パネルに用いることができる。

20

【0246】

ところで、発光素子は、一对の電極間に発光性の物質を有する。当該発光性の物質としては、一重項励起エネルギーを発光に変換することができる材料（例えば、蛍光材料など）、三重項励起エネルギーを発光に変換することができる材料（例えば、燐光材料、TADF (Thermally Activated Delayed Fluorescence) 材料など）が挙げられる。

【0247】

また、上記発光性の物質は、青色（420nm以上500nm未満）、緑色（500nm以上550nm未満）、黄色（550nm以上600nm未満）、及び赤色（600nm以上740nm以下）の波長帯域において、少なくともいずれか一つに発光スペクトルピークを有する。また、上記発光性の物質は、蒸着法（真空蒸着法を含む）、インクジェット法、塗布法、グラビア印刷等の方法で形成することができる。

30

【0248】

ところで、青色の波長帯域に発光スペクトルピークを有する物質としては、例えば、ピレン誘導体、アントラセン誘導体、トリフェニレン誘導体、フルオレン誘導体、カルバゾール誘導体、ジベンゾチオフェン誘導体、ジベンゾフラン誘導体、ジベンゾキノキサリン誘導体、キノキサリン誘導体、ピリジン誘導体、ピリミジン誘導体、フェナントレン誘導体、ナフタレン誘導体などを有する蛍光材料が挙げられる。特にピレン誘導体は発光量子収率が高いので好ましい。

40

【0249】

また、青色の波長帯域に発光スペクトルピークを有する物質としては、例えば、イリジウム、ロジウム、あるいは白金系の有機金属錯体、あるいは金属錯体が挙げられ、中でも有機イリジウム錯体、例えばイリジウム系オルトメタル錯体が好ましい。オルトメタル化する配位子としては4H-トリアゾール配位子、1H-トリアゾール配位子、イミダゾール配位子、ピリジン配位子などが挙げられる。また、青色の波長帯域に発光スペクトルピークを有する物質としては、例えば、イリジウム金属と、当該イリジウム金属に配位する配位子と、当該配位子に結合する置換基と、を有し、当該置換基は、質量数が90以上200未満の架橋環式炭化水素基（例えば、アダマンチル基またはノルボルニル基）である有

50

機金属イリジウム錯体が挙げられる。また、上述の配位子は、含窒素五員複素環骨格（例えば、イミダゾール骨格またはトリアゾール骨格）であると好ましい。上述の含窒素五員複素環骨格を有する物質を発光層に用いると、高い発光効率、または高い信頼性を有する発光素子とすることが可能となる。

【0250】

ところで、緑色、黄色、及び赤色の波長帯域に発光スペクトルピークを有する物質としては、イリジウム、ロジウム、あるいは白金系の有機金属錯体、あるいは金属錯体が挙げられ、中でも有機イリジウム錯体、例えばイリジウム系オルトメタル錯体が好ましい。オルトメタル化する配位子としては4H-トリアゾール配位子、1H-トリアゾール配位子、イミダゾール配位子、ピリジン配位子、ピリミジン配位子、ピラジン配位子、あるいはイソキノリン配位子などが挙げられる。金属錯体としては、ポルフィリン配位子を有する白金錯体などが挙げられる。また、ピラジン配位子を有する有機金属イリジウム錯体は、色度の良い赤色発光が得られるため好ましい。また、ピリミジン配位子を有する有機金属イリジウム錯体は、信頼性または発光効率が高いため好ましい。

10

【0251】

また、発光素子は、上述の発光性の物質の他、キャリア輸送性（電子またはホール）を有する物質を有していてもよい。また、発光素子は、上述の発光性の物質の他、無機化合物または高分子化合物（オリゴマー、 dendリマー、ポリマー等）を有していてもよい。

【0252】

《フレキシブルプリント基板》

様々な構成のフレキシブルプリント基板を、第1のフレキシブルプリント基板FPC1または第2のフレキシブルプリント基板FPC2に用いることができる。

20

【0253】

フレキシブルプリント基板は、端子と電気的に接続される配線、当該配線を支持する基材及び当該配線と重なる領域を備える被覆層を有する。配線は、当該基材と被覆層の間に挟まれる領域及び被覆層と重ならない領域を備える。

【0254】

なお、配線の被覆層と重ならない領域をフレキシブルプリント基板の端子に用いる。

【0255】

《検知素子、検知回路》

静電容量、照度、磁力、電波または圧力等を検知して、検知した物理量に基づく信号を供給する検知素子を機能層に用いることができる。

30

【0256】

例えば、導電膜、光電変換素子、磁気検知素子、圧電素子または共振器等を検知素子に用いることができる。

【0257】

例えば、導電膜に寄生する静電容量に基づいて変化する信号を供給する機能を備える検知回路を、機能層に用いることができる。これにより、大気中において導電膜に近接する指などを、静電容量の変化を用いて検知できる。

【0258】

具体的には、制御線CL(i)を用いて制御信号を第1の電極C1(i)に供給し、供給された制御信号及び静電容量に基づいて変化する第2の電極C2(j)の電位を、信号線ML(j)を用いて取得して、検知信号として供給することができる。

40

【0259】

例えば、導電膜に一方の電極が接続された容量素子を含む回路を検知回路に用いることができる。

【0260】

なお、第2の基板570に検知素子を形成するための膜を成膜し、当該膜を加工する方法を用いて、検知素子を作製してもよい。

【0261】

50

または、表示モジュール 500 の一部を他の基材に作製し、当該一部を第 2 の基板 570 に転置する方法を用いて、表示モジュール 500 を作製してもよい。

【0262】

《機能膜》

様々な機能膜を、機能膜 570 P に用いることができる。

【0263】

例えば、反射防止膜等を機能膜 570 P に用いることができる。具体的には、アンチグレアコートまたは円偏光板等を用いることができる。これにより、例えば屋外の使用時に、反射する外光の強度を弱めることができる。また、例えば屋内の使用時に、照明の映り込みを抑制することができる。

【0264】

例えば、セラミックコート層またはハードコート層を機能膜 570 P に用いることができる。具体的には、酸化アルミニウムまたは酸化珪素などを含むセラミックコート層または UV 硬化された樹脂層などを用いることができる。

【0265】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

【0266】

(実施の形態 4)

本実施の形態では、本発明の一態様の情報処理装置の構成について、図 13 を参照しながら説明する。

【0267】

図 13 は本発明の一態様の情報処理装置を説明する図である。

【0268】

図 13 (A - 1) 乃至図 13 (A - 3) は、本発明の一態様の情報処理装置 4000 A の投影図である。

【0269】

図 13 (B - 1) 及び図 13 (B - 2) は、本発明の一態様の情報処理装置 4000 B の投影図である。

【0270】

図 13 (C - 1) 及び図 13 (C - 2) は、本発明の一態様の情報処理装置 4000 C の上面図及び底面図ある。

【0271】

《情報処理装置 A》

情報処理装置 4000 A は、入出力部 4120 及び入出力部 4120 を支持する筐体 4101 を有する (図 13 (A - 1) 乃至図 13 (A - 3) 参照)。

【0272】

入出力部 4120 は、本発明の一態様の機能パネルを備える。例えば、実施の形態 3 で説明する機能パネルを入出力部 4120 に用いることができる。

【0273】

また、情報処理装置 4000 A は、演算部及び演算部に実行させるプログラムを記憶する記憶部、演算部を駆動する電力を供給するバッテリーなどの電源を備える。

【0274】

なお、筐体 4101 は、演算部、記憶部またはバッテリーなどを収納する。

【0275】

情報処理装置 4000 A は、側面またはノ及び上面に表示情報を表示することができる。

【0276】

情報処理装置 4000 A の使用者は、側面またはノ及び上面に接する指を用いて操作命令を供給することができる。

【0277】

10

20

30

40

50

## 《情報処理装置B》

情報処理装置4000Bは筐体4101を有する(図13(B-1)及び図13(B-2)参照)。筐体4101は、バックルで固定可能なベルト状の領域4101bを有する。

【0278】

筐体4101は、入出力部4120及び入出力部4120bを支持する。

【0279】

入出力部4120または入出力部4120bは、本発明の一態様の機能パネルを備える。例えば、実施の形態3で説明する機能パネルを入出力部4120に用いることができる。

【0280】

また、情報処理装置4000Bは、演算部及び演算部に実行させるプログラムを記憶する記憶部、演算部を駆動する電力を供給するバッテリーなどの電源を備える。

10

【0281】

筐体4101は、演算部、記憶部またはバッテリーなどを収納する。

【0282】

情報処理装置4000Bは、入出力部4120または入出力部4120bに情報を表示することができる。

【0283】

情報処理装置4000Bの使用者は、入出力部4120または入出力部4120bに接する指を用いて操作命令を供給することができる。

【0284】

20

## 《情報処理装置C》

情報処理装置4000Cは、入出力部4120ならびに入出力部4120を支持する筐体4101を有する(図13(C-1)及び図13(C-2)参照)。

【0285】

入出力部4120は、本発明の一態様の機能パネルを備える。例えば、実施の形態3で説明する機能パネルを入出力部4120に用いることができる。

【0286】

また、情報処理装置4000Cは、演算部及び演算部に実行させるプログラムを記憶する記憶部、演算部を駆動する電力を供給するバッテリーなどの電源を備える。

【0287】

30

なお、筐体4101は、演算部、記憶部またはバッテリーなどを収納する。

【0288】

筐体4101は、曲げることができる領域4101cを有する。そのため、情報処理装置4000Cは、領域4101cの部分で、2つに折りたたむことができる。

【0289】

なお、本実施の形態は、本明細書で示す他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

## 【符号の説明】

【0290】

40

B M 遮光層

C D 容量素子

C F 着色層

F P C 1 第1のフレキシブルプリント基板

F P C 2 第2のフレキシブルプリント基板

G D 駆動回路

K B スペース

M 0 トランジスタ

M D トランジスタ

1 0 0 機能パネル

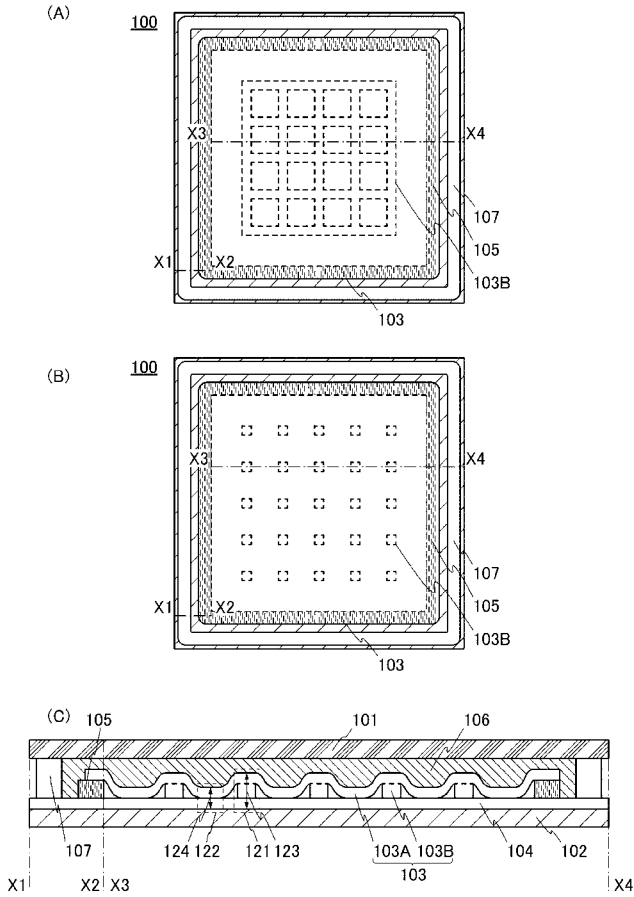
1 0 1 第1の基板

50

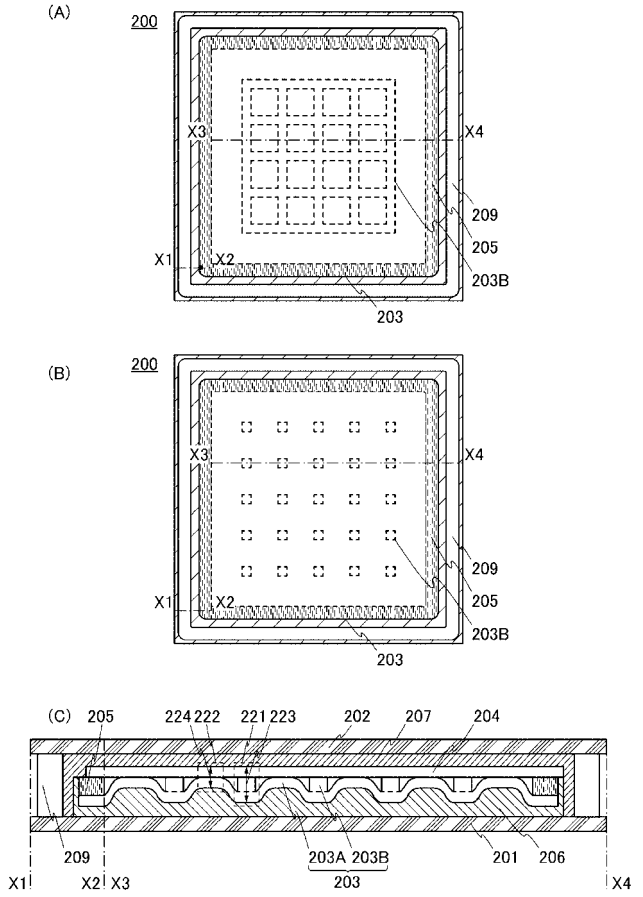
1 0 2	第 2 の基板	
1 0 3	第 1 の層	
1 0 3 A	薄膜部	
1 0 3 B	凸部	
1 0 4	第 2 の層	
1 0 4 A	薄膜部	
1 0 4 B	凸部	
1 0 5	シール部	
1 0 6	第 1 の接着層	
1 0 7	第 1 の隔壁	10
1 0 8	第 1 の作製基板	
1 0 9	第 1 の剥離層	
1 1 0	第 3 の層	
1 1 1	起点	
1 2 1	領域	
1 2 2	領域	
1 2 3	距離	
1 2 4	距離	
2 0 0	機能パネル	
2 0 1	第 1 の基板	20
2 0 2	第 2 の基板	
2 0 3	第 1 の層	
2 0 3 A	薄膜部	
2 0 3 B	凸部	
2 0 4	第 2 の層	
2 0 5	シール部	
2 0 6	第 1 の接着層	
2 0 7	第 2 の接着層	
2 0 8	第 1 の隔壁	
2 0 9	第 2 の隔壁	30
2 1 0	第 1 の作製基板	
2 1 1	第 2 の作製基板	
2 1 2	第 1 の剥離層	
2 1 3	第 2 の剥離層	
2 1 4	起点	
2 1 5	起点	
2 2 1	領域	
2 2 2	領域	
2 2 3	距離	
2 2 4	距離	40
5 0 0	表示モジュール	
5 0 1	領域	
5 0 2	画素	
5 0 2 R	副画素	
5 0 3	第 1 の層	
5 0 4	第 2 の層	
5 0 5	シール部	
5 0 6	第 1 の接着層	
5 0 7	第 2 の接着層	
5 1 0	第 1 の基板	50

5 1 1	配線	
5 1 9 A	第 1 の端子部	
5 1 9 B	第 2 の端子部	
5 2 1	絶縁膜	
5 2 8	第 3 の隔壁	
5 3 1	領域	
5 3 2	領域	
5 3 3	距離	
5 3 4	距離	
5 5 0 R	表示素子	10
5 5 1 R	第 1 の電極	
5 5 2	第 2 の電極	
5 5 3	発光性の有機化合物を含む層	
5 7 0	第 2 の基板	
5 7 0 P	機能膜	
5 7 1	絶縁膜	
5 7 6	開口部	
5 8 0 R	表示ユニット	
4 0 0 0 A	情報処理装置	
4 0 0 0 B	情報処理装置	20
4 0 0 0 C	情報処理装置	
4 1 0 1	筐体	
4 1 0 1 b	領域	
4 1 0 1 c	領域	
4 1 2 0	入出力部	
4 1 2 0 b	入出力部	

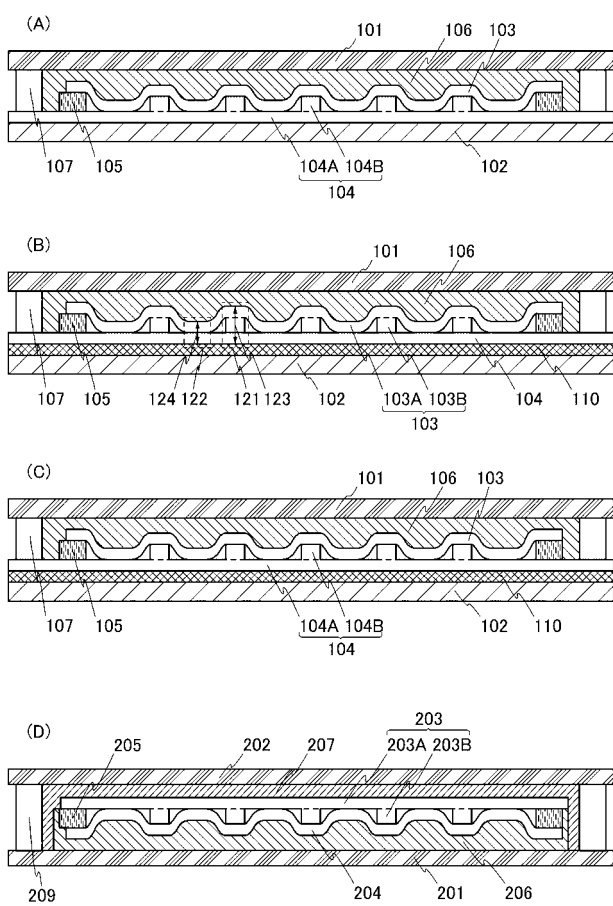
【図1】



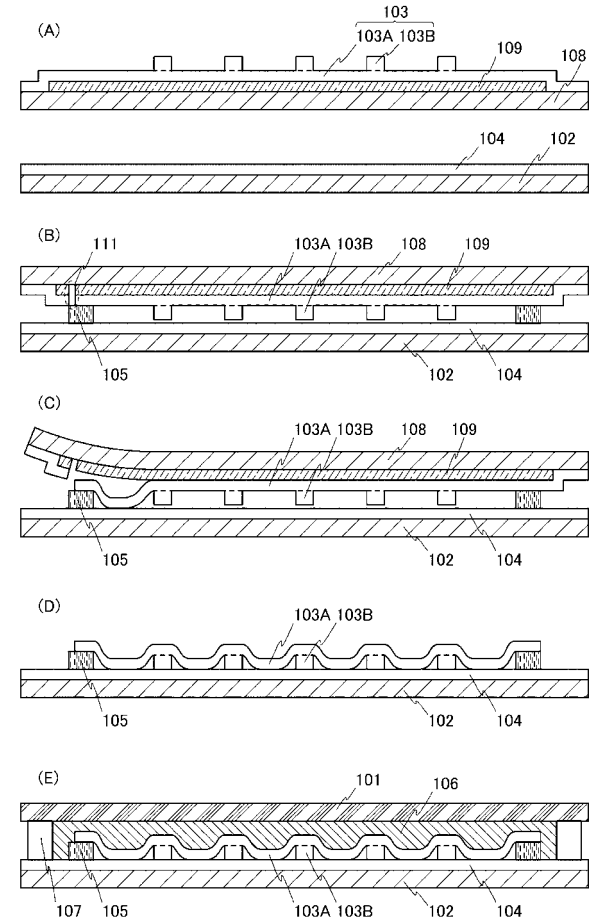
【図2】



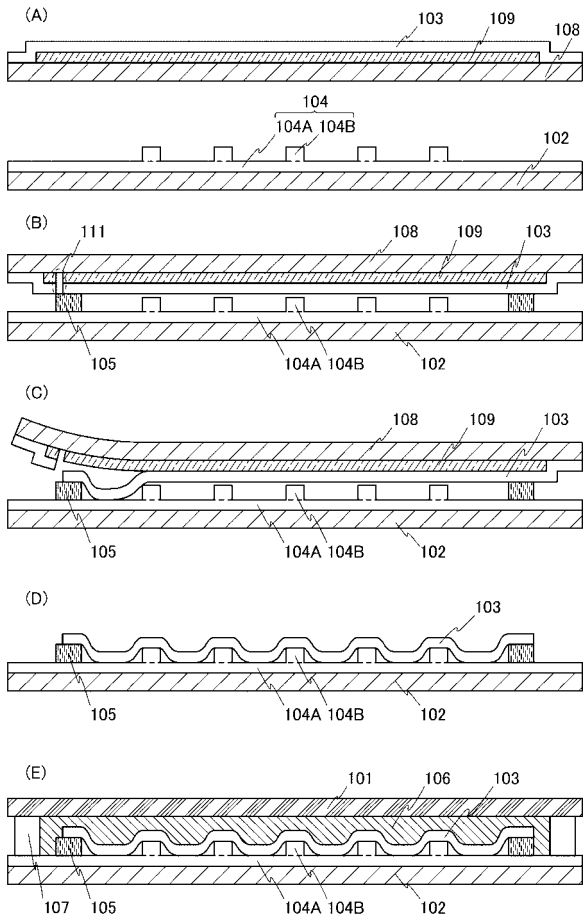
【図3】



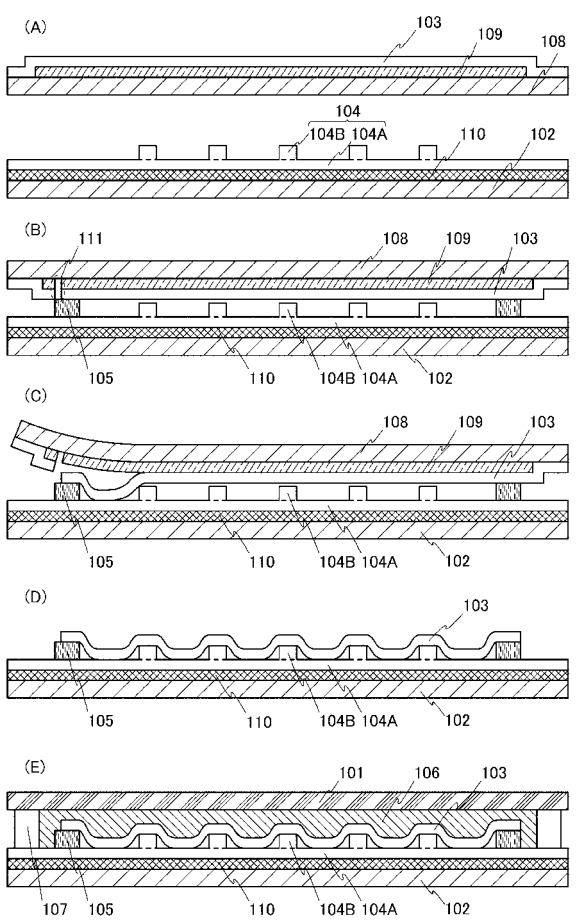
【図4】



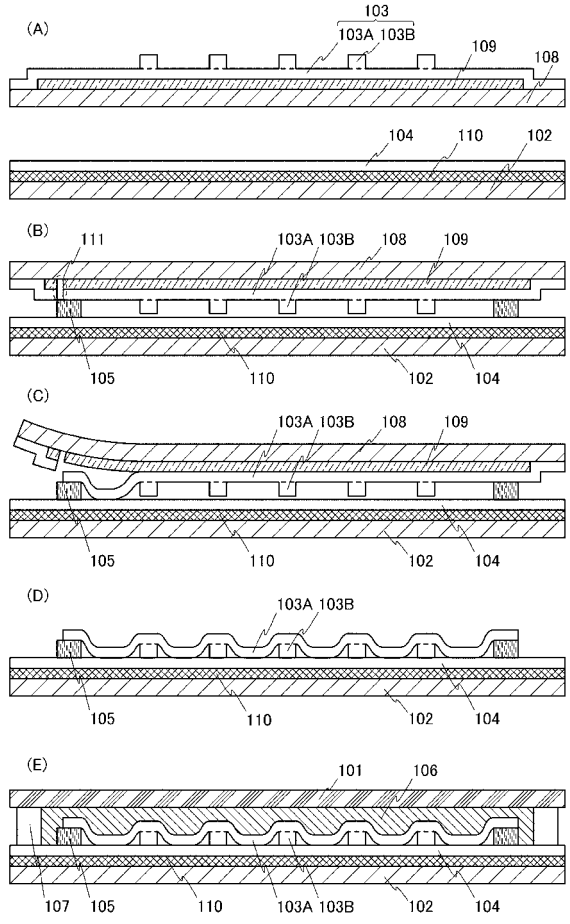
【図 5】



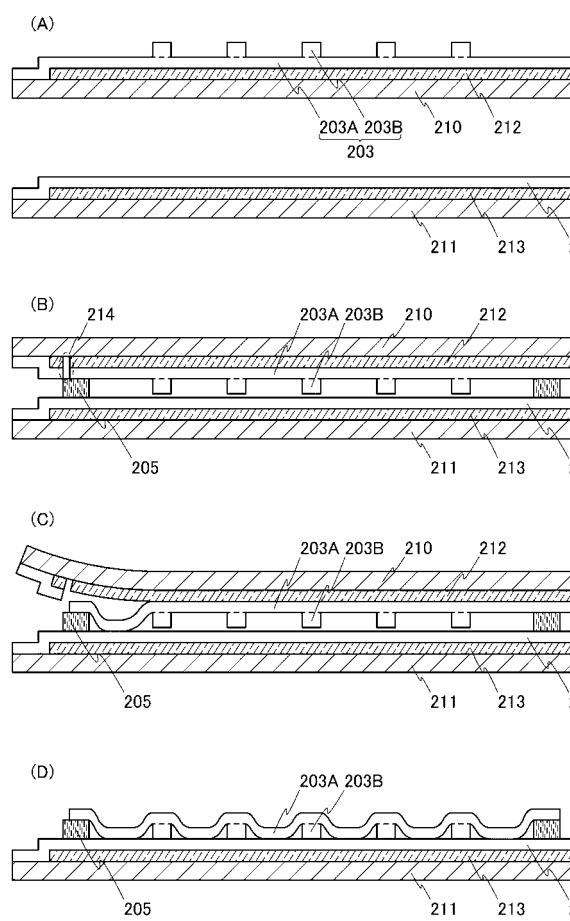
【図 7】



【図 6】

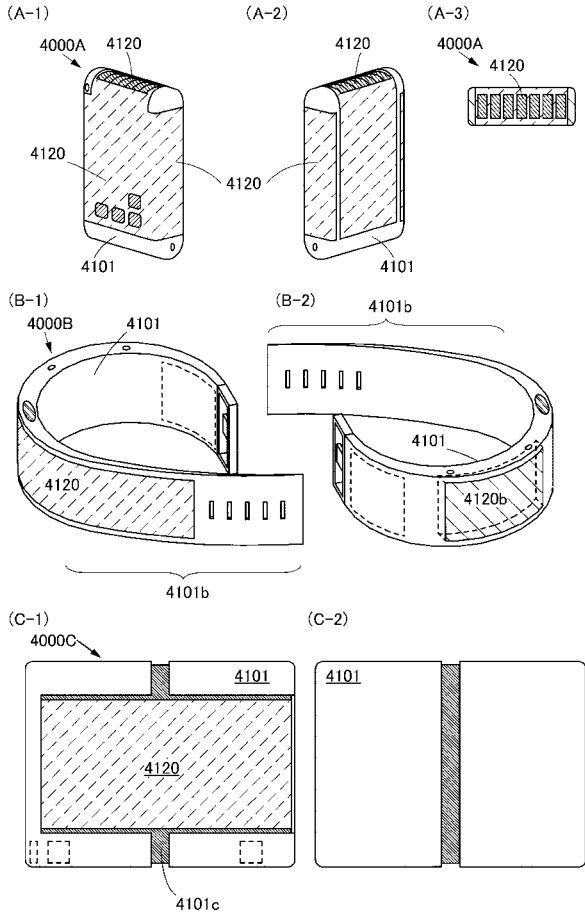


【図 8】





【 図 13 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/22</i>		Z
<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 5 B</i>	<i>33/10</i>		
<i>H 0 1 L</i>	<i>27/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 6 5</i>	
<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 9 F</i>	<i>9/30</i>	<i>3 0 9</i>	
			<i>G 0 9 F</i>	<i>9/00</i>	<i>3 3 8</i>	