

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5258436号  
(P5258436)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>G09F</b>	<b>9/00</b> (2006.01)	G09F	9/00 348Z
<b>G09F</b>	<b>9/30</b> (2006.01)	G09F	9/30 310
<b>G02F</b>	<b>1/1345</b> (2006.01)	G09F	9/30 330Z
<b>H05B</b>	<b>33/06</b> (2006.01)	G09F	9/00 338
<b>H05B</b>	<b>33/02</b> (2006.01)	G02F	1/1345

請求項の数 5 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-196802 (P2008-196802)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年7月30日(2008.7.30)	(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
(65) 公開番号	特開2010-32911 (P2010-32911A)	(72) 発明者	三浦 健太郎 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
(43) 公開日	平成22年2月12日(2010.2.12)	(72) 発明者	山口 一 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成23年3月28日(2011.3.28)	(72) 発明者	田中 雅男 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可撓性を有する第1基板と、  
 前記第1基板に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板と、  
 前記第1基板と前記第2基板との間において、光学特性の変化と発光との少なくともい  
 ずれかを生ずる表示要素が配置された表示部と、  
 前記第1基板に設けられた接続パッドと電氣的に接続され、前記表示部の外側において  
 、前記第1基板と前記第2基板との間に、少なくともその一部が設けられ、導電性樹脂に  
 より前記第1基板と接着された配線基板と、  
 前記表示部の外側において、前記配線基板の前記少なくとも一部と前記第2基板とを接  
 着する、曲げによる応力を緩和可能なようにヤング率の小さい第1の接着層と、  
 を備え、  
 前記第1基板と前記第2基板とは、前記表示部の外側において第2の接着層により接着  
され、  
 前記配線基板は、前記第2基板に対向する部分に突起を有し、  
 前記突起の少なくとも一部は、前記第2基板に埋め込まれていることを特徴とする表示  
 装置。

【請求項2】

前記第1及び第2基板の少なくとも一方には偏光板が貼り付けられていることを特徴と  
 する請求項1記載の表示装置。

10

20

## 【請求項 3】

可撓性を有する第 1 基板と、

前記第 1 基板に対向して設けられ、可撓性を有する第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間において、光学特性の変化と発光との少なくともい  
ずれかを生ずる表示要素が配置された表示部と、

前記第 1 基板に設けられた接続パッドと電氣的に接続され前記表示部の外側において、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に、少なくともその一部が設けられ、導電性樹脂によ  
り前記第 1 基板と接着された配線基板と、

前記表示部の外側において、前記配線基板の前記少なくとも一部と前記第 2 基板とを接  
着する、曲げによる応力を緩和可能なようにヤング率の小さい第 1 の接着層と、

を含み、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とは、前記表示部の外側において第 2 の接着層により接着  
され、

前記配線基板は、前記第 2 基板に対向する部分に突起を有し、

前記突起の少なくとも一部は、前記第 2 基板に埋め込まれている表示装置の製造方法で  
あって、

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを対向させて配置する第 1 工程と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に、前記配線基板の少なくとも一部を挿入し、前記  
第 1 基板と前記第 2 基板に前記配線基板を固定する第 2 工程と、

を備え、

前記第 2 工程は、前記第 1 基板と前記配線基板とを導電性樹脂により接着し、前記第 1  
の接着層で前記配線基板と前記第 2 基板とを接着し、前記突起の前記少なくとも一部を、  
前記第 2 基板に埋め込むことを含むことを特徴とする表示装置の製造方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 工程において、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に複数の前記表示部を形成  
し、

前記第 1 工程と前記第 2 工程との間に、前記第 1 及び第 2 基板を一括して切断して前記  
複数の表示部ごとに分離する工程をさらに備えたことを特徴とする請求項 3 記載の表示装  
置の製造方法。

## 【請求項 5】

前記分離する工程は、前記第 1 及び第 2 基板の端面の少なくとも一部が略同一平面とな  
るように、前記第 1 及び第 2 基板を切断する工程であることを特徴とする請求項 4 記載の  
表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、表示装置及びその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）を用いた表示装置は、その  
高品質な表示や動画表示能力などにより、パソコン用モニターをはじめ携帯電話などの情報  
端末向けの表示装置として広く用いられている。

## 【0003】

さらに、最近では、さらなる形状自由度を与えるべく、表示装置自体に柔軟性を付与し  
た、可撓性を備えた表示装置の開発が進んでいる（例えば、特許文献 1）。

## 【0004】

しかし、このような可撓性を有する表示装置は、表示部を挟むフレキシブル基板と配線  
接続用のフレキシブルプリント基板とで、曲げ弾性率や厚さが異なるために、曲げた時に  
接続部分が剥がれやすいといった問題がある。

【特許文献 1】特開 2003 - 280548 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明は、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置及びその製造方法を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明の一態様によれば、可撓性を有する第1基板と、前記第1基板に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間において、光学特性の変化と発光との少なくともいずれかを生ずる表示要素が配置された表示部と、前記第1基板に設けられた接続パッドと電気的に接続され、前記表示部の外側において、前記第1基板と前記第2基板との間に、少なくともその一部が設けられ、導電性樹脂により前記第1基板と接着された配線基板と、前記表示部の外側において、前記配線基板の前記少なくとも一部と前記第2基板とを接着する、曲げによる応力を緩和可能なようにヤング率の小さい第1の接着層と、を備え、前記第1基板と前記第2基板とは、前記表示部の外側において第2の接着層により接着され、前記配線基板は、前記第2基板に対向する部分に突起を有し、前記突起の少なくとも一部は、前記第2基板に埋め込まれていることを特徴とする表示装置が提供される。

10

## 【0007】

本発明の別の態様によれば、可撓性を有する第1基板と、前記第1基板に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間において、光学特性の変化と発光との少なくともいずれかを生ずる表示要素が配置された表示部と、前記第1基板に設けられた接続パッドと電気的に接続され前記表示部の外側において、前記第1基板と前記第2基板との間に、少なくともその一部が設けられ、導電性樹脂により前記第1基板と接着された配線基板と、前記表示部の外側において、前記配線基板の前記少なくとも一部と前記第2基板とを接着する、曲げによる応力を緩和可能なようにヤング率の小さい第1の接着層と、を含み、前記第1基板と前記第2基板とは、前記表示部の外側において第2の接着層により接着され、前記配線基板は、前記第2基板に対向する部分に突起を有し、前記突起の少なくとも一部は、前記第2基板に埋め込まれている表示装置の製造方法であって、前記第1基板と前記第2基板とを対向させて配置する第1工程と、前記第1基板と前記第2基板との間に、前記配線基板の少なくとも一部を挿入し、前記第1基板と前記第2基板に前記配線基板を固定する第2工程と、を備え、前記第2工程は、前記第1基板と前記配線基板とを導電性樹脂により接着し、前記第1の接着層で前記配線基板と前記第2基板とを接着し、前記突起の前記少なくとも一部を、前記第2基板に埋め込むことを含むことを特徴とする表示装置の製造方法が提供される。

20

30

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置及びその製造方法が提供される。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0009】

以下に、本発明の各実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比係数などは、必ずしも現実のものとは限らない。また、同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比係数が異なって表される場合もある。

また、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

## 【0010】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成を例示する模式的斜視図である

50

。図2は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図(a)は平面図である、同図(b)は同図(a)のA-A'線断面図である。

図1及び図2に表したように、本発明の第1の本実施形態に係る表示装置10は、可撓性を有する第1基板110と、第1基板110に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板120と、を有する表示装置である。

#### 【0011】

表示装置10がアクティブマトリクス型の表示装置である場合は、第1基板110には、例えば、マトリクス状に配置された複数の薄膜トランジスタ(TFT)とそれに接続された画素電極が設けられる。このように、画素電極が設けられる領域が、表示部180となる。

10

また、表示装置10が単純マトリクス型の表示装置である場合には、第1基板110には、複数の帯状の第1電極が設けられ、第1基板110に対向する第2基板120には、例えば、第1電極と直交する方向に延在する複数の帯状の第2電極が設けられる。この場合、第1電極と第2電極とが交差する領域が表示部180となる。すなわち、この場合は、第1基板110において、第2基板120に設けられる第2電極に対応して表示部180が定義される。このような場合にも、第1基板110において、表示部180が定義される。

なお、以下では、表示装置10が、アクティブマトリクス型の表示装置である場合として説明する。

20

#### 【0012】

そして、表示装置10においては、表示部180において、第1基板110と第2基板120との間に、光学特性の変化と、発光と、の少なくともいずれかを生ずる表示要素150が設けられる。表示要素150には、例えば、液晶や有機EL等を用いることができる。すなわち、表示要素150として液晶を用いた場合には、与えられる電気信号によって液晶の分子配向が変化し、屈折率、旋光性、散乱性などの光学特性が変化する。また、例えば、液晶に二色性染料を添加したものをを用いた時には、吸収率が変化する。一方、表示要素150として、例えば、有機ELを用いた場合には、発光する。

#### 【0013】

そして、本実施形態に係る表示装置10は、表示部180の外側の、例えば接続領域190において、第1基板110と第2基板120との間に、少なくともその一部が設けられた配線基板130を有する。

30

#### 【0014】

配線基板130には、図示しない配線が設けられており、配線基板130は、第1基板110及び第2基板120の少なくともいずれかに設けられた接続パッド160と接続される。図2に例示した具体例では、接続パッド160は、第1基板110の表示部180の外側の接続領域190に設けられている。すなわち、配線基板130の配線は、第1基板110に設けられた接続パッド160と電気的に接続される。ただし、配線基板130は、第1基板110及び第2基板120の少なくともいずれかに設けられた接続パッド160と接続されれば良い。

40

#### 【0015】

このように、本実施形態に係る表示装置10は、可撓性を有する第1基板110と、前記第1基板110に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板120と、表示部180において、前記第1基板110と前記第2基板120との間に設けられ、光学特性の変化と、発光と、の少なくともいずれかを生ずる表示要素150と、前記第1基板110及び前記第2基板120の少なくともいずれかに設けられた接続パッド160と接続され、前記表示部180の外側において、前記第1基板110と前記第2基板120との間に、少なくともその一部が設けられた配線基板130と、を備える。

#### 【0016】

このような構成を有する本実施形態に係る表示装置10においては、配線基板130は

50

、第1基板110と第2基板120との両方の基板から挟まれて固定されるので、例えば、配線基板130が第1基板110から浮き上がるうとした場合でも、第2基板120が配線基板130を押さえつけ、この浮き上がりを防止する。このため、配線基板130と第1基板110とが強固に結合され、配線基板130が第1基板110から剥がれ難い。これにより、配線基板130の配線と、第1基板110の接続パッド160とが安定して接続される。

#### 【0017】

なお、図1及び図2に表したように、例えば、表示部180の外側において、第1基板110と第2基板120との間に接着層181が設けられ、第1基板110と第2基板120とは接着固定されている。この接着層181によって、第1基板110と第2基板120が固定されているため、配線基板130は、第1基板110と第2基板120とによって強い強度で固定される。

なお、図2(b)に例示した具体例では、この接着層181は、表示部180を取り囲むように設けられているが、本発明はこれに限らず、表示部180の外側に、断続的に設けても良く、接着層181は、第1基板110と第2基板120とを固定できれば良い。

#### 【0018】

(比較例)

図3は、比較例の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

図4は、比較例の表示装置の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図(a)は平面図である、同図(b)は同図(a)のA-A'線断面図である。

図3及び図4に表したように、比較例の表示装置90も、可撓性を有する第1基板110と、第1基板110に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板120と、を有する表示装置である。

#### 【0019】

そして、比較例の表示装置90の場合には、配線基板130は、第1基板110と第2基板120との間に、少なくともその一部が設けられるのではなく、第1基板110のみ接して設けられている。これ以外は、本実施形態に係る表示装置10と同様とすることができるので説明を省略する。

#### 【0020】

比較例の表示装置90においては、配線基板130が、第1基板110と第2基板120との間に、挟まれていないので、機械的強度が弱い。

#### 【0021】

図5は、比較例の表示装置において表示装置を曲げた時の様子を例示する模式的斜視図である。

図5(a)に表したように、配線基板130が延在する方向に対して垂直な方向に表示装置90を曲げた時、配線基板130の側面131において、配線基板130と第1基板110とが剥がれやすい。すなわち、配線基板130の曲げ弾性率が小さく、第1基板110の変形に追従して、配線基板130の形状が変形し易い場合においても、配線基板130の特に側面131の部分において剥がれやすい。そして、配線基板130の曲げ弾性率が大きい場合においては、さらに剥がれやすくなる。

#### 【0022】

一方、図5(b)に表したように、配線基板130の延在する方向に沿って表示装置90を曲げた時、配線基板130の端面132または、第1基板110の配線基板130側の端面112において、配線基板130と第1基板110とが剥がれやすい。すなわち、配線基板130が軟らかく、第1基板110の変形に追従して、配線基板130の形状が変形し易い場合においても、端面132及び端面112において剥がれやすい。そして、配線基板130の剛性が高い場合においては、さらに剥がれやすくなる。

#### 【0023】

そして、このような配線基板130と第1基板110との剥がれでは、表示装置を製造

10

20

30

40

50

した直後の初期状態においても問題であるし、使用後の経時変化によって、配線基板 130 と第 1 基板 110 との接着力が低下した場合に特に問題になる。

【0024】

そして、可撓性を有する第 1 及び第 2 基板 110、120 を用いた表示装置においては、使用中に表示装置は曲げられることが多く、このため、上記の剥がれは問題となる。そして、表示装置を意図して曲げない場合においても、輸送中の振動や、表示装置を落下した際による衝撃によっても、配線基板 130 と第 1 基板 110 との剥がれは発生する。このように、比較例の表示装置 90 においては、第 1 基板 110 と接続される配線基板 130 が、第 1 基板 110 とだけ接続されているので、配線基板 130 と第 1 基板 110 とが非常に剥がれやすい。

10

【0025】

図 6 は、本発明の第 1 の実施形態に係る表示装置を曲げた時の様子を例示する模式的斜視図である。

図 6 (a)、(b) に表したように、本実施形態に係る表示装置 10 においては、配線基板 130 が延在する方向に対して垂直な方向や延在する方向に沿って表示装置 10 を曲げたとしても、配線基板 130 は、その接続部となる端の部分において、第 1 基板 110 と第 2 基板 120 とに挟まれているので、特に剥がれやすい配線基板 130 の側面 131 や端面 132、第 1 基板 110 の端面 112 において、端部が浮き上がり難い。このため、表示装置 10 は、このような曲げに対して非常に強い。

20

【0026】

すなわち、配線基板 130 の曲げ弾性率が小さく、第 1 基板 110 の変形に追従して、配線基板 130 の形状が変形し易い場合も、さらには、配線基板 130 の曲げ弾性率が大きい場合においても、配線基板 130 が第 1 基板 110 から剥がれることが実質上発生しない。

【0027】

そして、表示装置を製造した直後の初期状態においても、さらに、使用後の経時変化によって、配線基板 130 と第 1 基板 110 との接着力が低下した場合においても、剥がれの発生を効果的に抑制することができる。

【0028】

そして、表示装置 10 において、意図して曲げた場合の他、輸送中の振動や、表示装置を落下した際による衝撃が加わった場合においても、配線基板 130 と第 1 基板 110 との剥がれを効果的に抑制することができる。

30

【0029】

このように、本実施形態に係る表示装置 10 によれば、新たな剥がれ防止のための部材を用いることなく、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置が提供できる。

【0030】

上記において、第 1 及び第 2 基板 110、120 は、可撓性を有する、いわゆるフレキシブル基板であり、例えば、ポリエーテルスルホンや環状ポリオレフィンなどの透明性が高く、耐熱性が高い各種の樹脂材料を用いることができる。また、ポリエチレンテレフタレート (PET) やポリエチレンナフタレート (PEN) などのように複屈折を有する材料を用いても良い。すなわち、表示要素 150 として、偏光性や旋光性の変化を利用して表示を行う例えば液晶を用いる場合には、偏光板を用いるため、第 1 及び第 2 基板 110、120 には、複屈折が小さい材料を用いることが好ましい。しかし、表示要素 150 が、散乱性や吸収性を利用して表示を行う場合には、複屈折が小さい材料の他に、複屈折が大きい (複屈折を有する) 上記の PET や PEN を用いることができる。さらに、表示要素 150 が反射型や発光するものであれば、第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくとも一方に、遮光性のある材料を用いることも可能であり、例えば、不透明や色の付いたプラスチック基板や、SUS などの金属基板も使用することができる。すなわち、第 1 及び第 2 基板 110、120 は、可撓性を有して居ればよく、柔軟性及び屈曲性の少なくともいずれかを有する。

40

50

## 【0031】

第1及び第2基板110、120の厚さは、例えば30 $\mu$ m~300 $\mu$ m程度とすることができる。厚さは、用いる材料の性質によって、また表示装置の用途に基づく仕様によって定められる。

## 【0032】

第1及び第2基板110、120の厚さは、薄い方が柔軟性を持つが、薄い場合には基板のハンドリングが困難になる。例えば100 $\mu$ m以下の厚さのシートを用いる場合には、例えば、ガラスなどからなる変形し難い基板に粘着剤など用いて第1及び第2基板110、120となるシートを固定した状態で、表示装置を形成する工程を実行することができる。

10

## 【0033】

一方、配線基板130には、可撓性を有する基板でも良く、また比較的硬い基板でも良く、各種の基板を用いることができる。例えば、配線基板130には、例えばポリイミドやポリエステルなどからなるフレキシブルプリント基板や、エポキシ樹脂等などからなる比較的硬いプリント基板を用いることができる。例えば、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160に対向する部分の配線基板130の幅が比較的狭い場合には、配線基板130が曲がり難くても、表示装置10を曲げた時にも大きな問題は生じない。一方、配線基板130の幅が広い場合には、表示装置10を曲げた時に、その変形を阻害しないように、配線基板130は比較的可撓性の高い材料を用いることが望ましい。

20

## 【0034】

また、配線基板130は、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられた接続パッドを介して、表示装置10の表示に必要な、各種の電気信号や電源電流などを第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに供給できる。

## 【0035】

さらに、配線基板130は、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられた接続パッドを介して、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかの側から、各種の電気信号を受け取ることもできる。例えば、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに、例えば光や圧力などを検出する機構が設けられた場合は、これらに基づく電気信号は、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられた接続パッドを介して、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかの側から、配線基板130の側に伝達させることができる。

30

このように、配線基板130は、第1及び第2基板110、120に対して、各種の電気信号及び電源の少なくともいずれかの、入力及び出力の少なくともいずれかを行う。

## 【0036】

本実施形態に係る表示装置10において、表示要素150における光学特性の変化と、発光と、の少なくともいずれかは、少なくとも第1基板110に設けられる電極から、表示要素150に与えられる電気信号によって発生させることができる。

## 【0037】

例えば、第1基板110に、TFTと、それに接続された画素電極と、画素電極に対向して設けられた対向電極が設けられ、表示要素150として液晶を用いる場合には、画素電極と対向電極とによって形成される、主に基板と平行な平面内における電界の変化によって、液晶の配向を変化させることができ、この変化を偏光板を介して取り出すことにより表示を行うことができる。

40

## 【0038】

また、例えば、第1基板110に、TFTと、それに接続された画素電極と、が設けられ、第2基板120に対向電極が設けられ、表示要素150として液晶を用いる場合には、画素電極と対向電極とによって形成される、基板と垂直な方向の電界の変化によって、液晶の配向を変化させることができ、この変化を偏光板を介して取り出すことにより表示を行うことができる。この時、例えば、液晶にはツイステッドネマティックモードを用い

50

ることができる。この場合、第2基板120に設けられる対向電極は、一旦、第1基板110側に接続され、第1基板110に設けられた接続パッド160によって配線基板130に接続されることができる。また、第2基板120に設けられる対向電極は、第2基板120に設けられた接続パッド160によって配線基板130に直接接続されても良い。

【0039】

また、表示要素150として、発光する有機ELなどを用いる場合には、例えば、第1基板110に設けられた例えばTFTと、それに接続された電極とによって駆動される。

【0040】

このように、表示要素150の種類と特性によって、駆動方法が異なり、これによって、表示のための電気信号の供給の仕方は異なる。

10

【0041】

また、表示部180の内部に与えられる電気信号と、配線基板130から、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160に供給される電気信号は異なっても良い。例えば、表示部180の周辺部に、シフトレジスタなどの各種の駆動回路が設けられている場合は、配線基板130から、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160に与えられる電気信号と、表示領域180の内部の表示要素150に与えられる電気信号と、は異なる。また、表示部180の内部に与えられる電気信号と、配線基板130から、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160に供給される電気信号は同じであっても良い。

20

【0042】

なお、上記のように、本実施形態に係る表示装置10において、第1基板110の第2基板120と対向する側とは反対側、及び、第2基板120の第1基板110と対向する側とは反対側に、の少なくともいずれかに偏光板を配置することができる。この場合、偏光板は、第1及び第2基板110、120に貼り付けることができる。すなわち、本実施形態に係る表示装置10において、第1及び第2基板110、120の少なくとも一方には偏光板が貼り付けることができる。さらには、偏光板は、第1基板110の第2基板120と対向する側、及び、第2基板120の第1基板110と対向する側、の少なくともいずれかに偏光板を配置しても良い。

【0043】

また、図1、図2に例示した表示装置10においては、表示部180の一つの辺の外側に、配線基板130が1つ設けられているが、本発明は、これに制限されない。

30

【0044】

図7は、本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

図7(a)に表したように、本実施形態に係る別の表示装置10aでは、表示部180の一つの辺の外側に、配線基板130が、2つ設けられている。このように、配線基板130は、表示部180の一つの辺の外側に、複数設けることができる。

【0045】

また、図7(b)に表したように、本実施形態に係る別の表示装置10bでは、表示部180の2つの辺の外側に、配線基板130が、それぞれ1つずつ設けられている。このように、配線基板130は、表示部180の複数の辺の外側に設けることができる。この時、一つの辺において設けられる配線基板130の数は1つでも良いし、2つ以上でも良い。

40

【0046】

図8は、本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

図8に表したように、本実施形態に係る別の表示装置10cでは、表示部180の一つの辺の外側に、配線基板130が、2枚重ねられて設けられている。すなわち、例えば、第1基板110と第2基板120のそれぞれに接続パッド160が設けられ、それぞれの

50



接続パッドと接続されるように2枚の配線基板130が重ねられて、その一部が、第1及び第2基板110、120の間に挟まれている。このように、配線基板130は、表示部180の1つまたは、複数の辺の外側に、複数重ねられて設けることができる。

図8の構造を採用した場合、例えば単純マトリクス型の表示装置の場合の帯状電極を第1基板110および第2基板120のそれぞれの配線と接続することが可能となる。

図8の構造の様に2枚の配線基板130を重ねる代わりに、1枚の基板の両面に配線を形成した配線基板を用い第1基板110および第2基板120のそれぞれと接続させることも出来る。

図9は、本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図(a)は模式的斜視図であり、同図(b)は模式的平面図であり、同図(c)は模式的断面図である。

図9に表したように、本実施形態に係る別の表示装置10dでは、配線基板130が第1基板110と接続パッド160を介し接続されており、さらに、配線基板130と第2基板120とが接着層170によって接着されている。第1基板110と第2基板120とが、接着層181に加えて、配線基板130を介し接着層170により接続されるため、曲げに対し、より一体として振舞うため、配線基板130の側面や端面からの剥がれを抑制できる。

また、接着層170としてヤング率が小さいものを用いることで曲げによる応力を緩和し、接着剤181が剥がれるといった不良を防ぐことが出来る。さらに、接着剤170を第1基板110と第2基板120との間で配線基板130がない領域にも広げて形成することで、より剥がれを抑制することができる。

【0047】

図10は、本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図(a)は模式的斜視図であり、同図(b)は模式的断面である。

図10に表したように、本実施形態に係る別の表示装置10eは、第1基板110と第2基板120との間に、絶縁性の分離層115が設けられている例である。そして、例えば、第1基板110と分離層115の間と、第2基板120と分離層115の間と、のそれぞれに表示要素150が設けられている。すなわち、表示装置10eは、2層構造の表示装置である。例えば、第1基板110と第2基板120のそれぞれに、TFTとそれに接続された画素電極がマトリクス状に設けられ、それぞれの層の表示要素150を駆動する。例えば、2つの層の表示要素は、例えばゲストホスト型の液晶や、ゲストホスト型の液晶と散乱/透過切り換え型の液晶などを用いることができる。

【0048】

分離層115は、第1基板110や第2基板120と同様の素材や厚さの材料を用いても良いし、第1基板110や第2基板120とは別の素材を用いても良いし、第1基板110や第2基板120よりも薄い材料を用いても良く、例えば、気相成長法などによって形成される薄膜を用いても良い。すなわち、2層の表示要素150のそれぞれを分離できれば良い。そして、分離層115と、第1及び第2基板110、120と、の間に電圧を印加する場合には、分離層115の第1及び第2基板110、120に対向する面に電極を設けることができる。

【0049】

そして、このような構成を有する表示装置10eにおいても、配線基板130は、表示部180の外側の、例えば接続領域190において、第1基板110と第2基板120との間に、少なくともその一部が設けられる。これにより、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置を保護専用の部材を新たに設けることなく提供できる。

【0050】

なお、本具体例では、第1及び第2基板110、120の両方に接続パッド160が設けられ、これと配線基板130とが接続される。ただし、第1及び第2基板110、120の両方に例えばTFTなどの電気回路が設けられて場合においても、両方の基板の電気

10

20

30

40

50

回路の電気接続を、一旦どちらかの基板に移行させ、それと配線基板 130 とを接続しても良い。

【0051】

なお、本具体例において、表示要素 150 の特性によっては、分離層 115 は設けなくても良く、第 1 及び第 2 基板 110、120 の両方に T F T と画素電極とが設けられていても良い。

【0052】

さらには、例えば、分離層 115 の主面の両方に T F T と画素電極を設け、第 1 基板 110 及び第 2 基板 120 のそれぞれに対向電極を設けても良い。

【0053】

図 11 は、本発明の第 1 の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図 ( a ) は模式的斜視図、同図 ( b ) は模式的平面図、同図 ( c ) は同図 ( b ) の A - A ' 線断面図である。

図 11 に表したように、本実施形態に係る別の表示装置 10 f においては、配線基板 130 の第 1 基板 110 に対向する部分に突起 135 が設けられている。そして、本具体例においては、その突起 135 は、第 2 基板 120 にめり込むようにして、すなわち、突起 135 の少なくとも一部が第 2 基板 120 の中に埋め込まれるようにして、配線基板 130 と第 2 基板 120 とが接合されている。これにより、配線基板 130 と第 2 基板 120 との接合がより強固に行われる。

【0054】

突起 135 は、配線基板 130 を構成する材料によって設けても良いし、別の材料によって設けても良い。また、樹脂などで形成しても良いし、例えば配線基板 130 の上に設けられる配線となる各種の導電膜によって構成しても良い。すなわち、突起 135 は、配線基板 130 の主面から突出していれば良い。

【0055】

なお、突起 135 は、配線基板 130 の第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくともいずれかに対向する部分に設けても良く、また、その時は、突起 135 は第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくともいずれかにめり込むようにすることができる。

【0056】

突起 135 は、1 つでも複数でも良い。また、例えば、第 1 基板 110 に対向する突起 135 を形成する場合、接続パッド 160 の端の部分にめり込むように設けることもできるし、複数設けられた接続パッド 160 どうしの間をめり込むように設けても良いし、さらには、導電性材料で突起 135 を形成し接続パッド 160 に突起 135 をめり込ませても良い。

【0057】

なお、突起 135 を第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくともいずれかにめり込ませる際には、配線基板 130 と、第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくともいずれかと、に圧力を加えることによって行うことができる。この際加熱しても良い。

【0058】

このように、本実施形態に係る表示装置において、配線基板 130 に突起 135 が設けられ、突起 135 の少なくとも一部が、第 1 及び第 2 基板 110、120 の少なくともいずれかに埋め込まれることができる。

このような構造をとることで、剥がれだけでなく配線基板 130 を配線方向に引っ張る力に対する耐性を向上させることができる。

【0059】

このような構成を有する本実施形態に係る上記の各種の表示装置は、例えば、以下に説明する 2 種類の方法で製造することができる。

【0060】

図 12 は、本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の製造方法を例示する模式的斜視図で

10

20

30

40

50

ある。

図12(a)に表したように、まず、第1基板110に配線基板130を配置する。

その後、図12(b)に表したように、第1基板110と第2基板120とを重ね合わせ、第1基板110と第2基板とを貼り合わせる。

このようにして、上記の本実施形態に係る上記の各種の表示装置が形成できる。

#### 【0061】

この時、例えば、第1基板110に接続パッド160が設けられている時には、第1基板110に配線基板130を貼り合わせる時に、接続パッド160と配線基板130との電氣的接続を行うことができる。ただし、本発明はこれに限らず、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160と配線基板130との電氣的接続は、第1基板110と配線基板130との貼り合わせ、及び、第1基板110と第2基板120との貼り合わせの少なくともいずれかで実施することができる。

10

#### 【0062】

図13は、本発明の第1実施形態に係る表示装置の別の製造方法を例示する模式的斜視図である。

図13(a)に表したように、まず、第1基板110と第2基板120とを対向するように配置する。

その後、図13(b)に表したように、表示部の外側において、第1基板110と第2基板120との間に、配線基板130の少なくとも一部を挿入して固定する。

このようにして、上記の本実施形態に係る上記の各種の表示装置が形成できる。

20

#### 【0063】

この時は、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに設けられる接続パッド160と配線基板130との電氣的接続は、第1基板110と第2基板120との間に、配線基板130の少なくとも一部を挿入して固定する際、または、それ以降に行うことができる。

#### 【0064】

図13に例示した製造方法においては、表示装置10を多面取りの手法によって製造する際に有利となる。

#### 【0065】

図14は、本発明の第1実施形態に係る表示装置の別の製造方法の一部を例示する模式的斜視図である。

30

すなわち、同図は、表示装置を多面取りの手法によって製造する際の各工程を例示する模式的平面図である。そして、本具体例は、1枚の第1シート110fと1枚の第2シート120fから6つの表示装置が製造される6面取りの製造法の例である。

まず、図14(a)に表したように、第1基板110となる可撓性を有する第1シート110f、及び、第2基板120となる可撓性を有する第2シート120fに所定の処理が行われる。この処理は、例えば、TF Tや、各種の電極の形成や、また、さらには、表示要素150の少なくとも一部の形成などを含む。

#### 【0066】

そして、図14(b)に表したように、第1基板110と第2基板120とが、対向するように組み合わされ、第1基板110と第2基板120とが配置される。この時、第1基板110と第2基板120とを接着剤などによって接合することができる。例えば、表示部180以外の領域に設けられた接着層181によって行うことができる。なお、この接着層181は、例えば、第1基板110と第2基板120とが、対向するように組み合わされる前に、第1基板110及び第2基板120の少なくとも一方に設けることができる。

40

#### 【0067】

そして、図14(c)に表したように、第1基板110と第2基板120とを6つに分割するように切断し、図14(d)に表したように、例えば6つの表示装置10が得られる。この状態が、図13(a)に例示した状態である。

50

## 【 0 0 6 8 】

そして、その後、図 1 3 ( b ) に例示したように、表示部 1 8 0 の外側において、第 1 基板 1 1 0 と第 2 基板 1 2 0 との間に、配線基板 1 3 0 の少なくとも一部を挿入して固定する。

## 【 0 0 6 9 】

このように、表示装置を多面取りの手法によって製造する際には、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 となる、第 1 及び第 2 シート 1 1 0 f、1 2 0 f を同じ位置で切断することが工程上有利である。このため、表示装置 1 0 の周辺部においては、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の端面がそろっていて、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の少なくともいずれかに設けられた接続パッド 1 6 0 は、表面に露出していない。

10

この時には、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の少なくともいずれかを、真空チャックなどを用いて浮き上がらせた状態で、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の間に配線基板 1 3 0 を挿入することができる。また、この手法の他に、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の端面の間にエアなどのガスを吹き付けることによって、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 との間の隙間を大きくして、その間に配線基板 1 3 0 を挿入することができる。

## 【 0 0 7 0 】

なお、第 1 及び第 2 基板 1 1 0、1 2 0 の間に、配線基板 1 3 0 を挿入した後の配線基板 1 3 0 の固定には、熱圧着、加圧圧着、加圧熱圧着、超音波圧着、各種の接着剤や、導電性樹脂を用いた方法、導電性樹脂と接着剤を用いた方法、異方性導電フィルムを用いる方法などを、単独または組み合わせて用いることができる。

20

## 【 0 0 7 1 】

なお、図 1 2 に例示した方法は、第 1 基板 1 1 0 と配線基板 1 3 0 とを先に接合するので、図 1 4 に例示したような多面取りの手法には応用し難いが、図 1 3 に例示した方法では、多面取りの製造方法と組み合わせることが容易であり、生産の効率上有利である。

## 【 0 0 7 2 】

( 第 1 の実施例 )

本実施形態の第 1 の実施例に係る表示装置 1 1 は、アクティブマトリクス駆動の液晶表示装置である。その全体の構成は、図 1 及び図 2 に例示した表示装置 1 0 と同様である。

## 【 0 0 7 3 】

すなわち、本発明の第 1 の実施例の表示装置 1 1 は、柔軟性を有する第 1 基板 1 1 0 と、柔軟性を有する第 2 基板 1 2 0 と、を有する。第 1 基板 1 1 0 は T F T アレイ基板であり、第 2 基板 1 2 0 は、T F T アレイ基板に対向して設けられる対向基板である。そして、配線基板 1 3 0 には、フレキシブルプリント基板が用いられる。

30

## 【 0 0 7 4 】

そして、第 1 基板 1 1 0 と第 2 基板 1 2 0 との間で表示部 1 8 0 を取り囲んでいるシール ( 接着層 ) 1 8 1 と、第 1 基板 1 1 0 と第 2 基板 1 2 0 と接着層 1 8 1 とで囲われた液晶層 ( 表示要素 ) 1 5 0 と、第 1 基板 1 1 0 上に形成された接続パッド 1 6 0 と、接続パッド 1 6 0 と接続された配線基板 1 3 0 と、を備えており、配線基板 1 3 0 の一部は、表示部 1 8 0 の外側の接続領域 1 9 0 において、第 1 基板 1 1 0 と第 2 基板 1 2 0 とによって挟まれている。

40

## 【 0 0 7 5 】

図 1 5 は、本発明の第 1 の実施例に係る表示装置に用いられる基板の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図 ( a ) は基板の画素部と接続パッドを例示する模式図であり、同図 ( b ) は、同図 ( a ) の B - B ' 線断面図である。

## 【 0 0 7 6 】

図 1 5 ( a ) に表したように、第 1 基板 1 1 0 においては、複数の走査線 2 1 0 と、それらと直交するように設けられた複数の信号線 2 2 0 と、走査線 2 1 0 と信号線 2 2 0 とが交差するそれぞれの部分に設けられた T F T 2 3 0 と、T F T 2 3 0 に接続された画素電極 2 4 0 と、が設けられている。すなわち、画素電極 2 4 0 がマトリクス状に配置され

50

たマトリクス型の表示装置である。この画素電極 240 が設けられる領域が表示部 180 である。

【0077】

そして表示部 180 の外側の部分に接続領域 190 が設けられ、接続領域 190 において接続パッド 160 が設けられている。

【0078】

本具体例の場合は、それぞれの走査線 210 は走査線回路 211 に接続され、それぞれの信号線 220 は信号線回路 221 に接続され、走査線回路 211 及び信号線回路 221 が、配線 212、222 によって、接続パッド 160 に接続されている。ただし、走査線回路 211 及び信号線回路 221 の少なくともいずれかを設けず、走査線 210 及び信号線 220 の少なくともいずれかを、直接接続パッド 160 に接続しても良い。

10

【0079】

図 15 (b) に表したように、1つの画素領域においては、TFT 230 のゲート電極 231 が走査線 210 に接続され、ソース電極 232 が信号線 220 に接続され、ドレイン電極 233 が画素電極 240 に接続されている。また、ドレイン電極 233 は図示しない補助容量に接続され、補助容量は、図示しない補助容量線に接続されている。なお、画素電極 240 は、TFT 230 が形成される層よりも上方に、パッシベーション 234 を介して設けられている。また、これらの走査線 210、信号線 220、TFT 230、画素電極 240 は、樹脂基板 111 の上に設けられている。この時、樹脂基板 111 の上にアンダーコート層 113 を設けることができる。

20

【0080】

第 1 基板 110 の形成方法の一例を説明する。

まず第 1 基板 110 となる樹脂基板 111 としては、ポリエーテルスルホンや環状ポリオレフィンなどの透明性、耐熱性の高い部材からなるフレキシブル基板を用いる。既に説明したように、その厚さは、例えば 30  $\mu\text{m}$  ~ 300  $\mu\text{m}$  程度とすることができる。例えば、100  $\mu\text{m}$  以下の厚さのシートを用いる場合には、例えば、ガラスなどからなる変形し難い基板に、粘着剤など用いて樹脂基板 111 を固定した状態で、表示装置を形成する工程を実行することもできる。

【0081】

まず、樹脂基板 111 の上に、アンダーコート層 113 として、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜やシリコン酸窒化膜などの単層あるいは積層の無機膜をプラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) などにより形成する。

30

【0082】

そして、アンダーコート層 113 の上に、走査線 210 及びゲート電極 231 を形成する。この時、走査線 210 及びゲート電極 231 の材料としては、Mo、W、Ta、Al、Ti などの金属、または、それらの合金、または、積層膜を使用することができる。そして、スパッタ法などの方法で、アンダーコート層 113 の上に上記の材料の膜を成膜し、その後、フォトリソグラフィ技術を用いフォトレジストのパターンを形成し、フォトレジストをマスクとして、酸などによるウェットエッチングや、RIE (Reactive Ion Etching) などのドライエッチングによって、パターニングを行い、走査線 210 及びゲート電極 231 を形成する。

40

【0083】

この後に、例えば、ゲート絶縁膜 235 となる膜、半導体層 236 となる膜、及び、チャンネル保護層 237 となる膜、を連続してプラズマ CVD により用いて形成する。ゲート絶縁膜 235 としては、シリコン窒化膜やシリコン酸化膜、シリコン酸窒化膜の単層あるいは積層を用いることができる。半導体層 236 としては、原料ガスとしてシランと水素とを含むガスで成膜した水素化アモルファスシリコン膜を用いることができる。チャンネル保護層 237 としては、シリコン酸化膜やシリコン窒化膜を用いることができる。このとき、成膜時の樹脂基板 111 の温度が、樹脂基板 111 のガラス転移温度を超えないように制御することができる。

50

## 【0084】

そして、チャンネル保護層237を、フォトリソグラフィ技術と、フッ酸などによるウェットエッチングや、RIEなどのドライエッチングとを用いてパターニングを行い形成する。チャンネル保護層237のパターニング後、オーミックコンタクトのために、プラズマCVDを用い、燐(P)をドーパしたアモルファスシリコン層を形成する。その後、ソース電極232、ドレイン電極233及び信号線220となる導電膜として、スパッタ法などにより、Mo、W、Ta、Al、Tiなどの金属、または、それらの合金、または積層膜を形成する。

## 【0085】

ゲート電極231のパターニングと同様に、上記の導電膜及びその下のアモルファスシリコン層をRIEなどのドライエッチングによりパターニングする。ソース電極232及びドレイン電極233の形成後、パッシベーション234としてシリコン窒化膜をプラズマCVDで形成し、ドレイン電極233との接続用のコンタクトホール238をフォトリソグラフィにより形成する。エッチングには、フッ酸などによるウェットエッチングや、RIEなどのドライエッチングを用いることが可能である。次に、ITO(Indium Tin Oxide)などの透明電極材料をスパッタ法で形成し、フォトリソグラフィによりパターニングを行い、画素電極240を形成する。

10

## 【0086】

接続領域190の接続パッド160は、例えば、走査線210及び信号線220の少なくともいずれかと同層の金属で形成することができる。また、走査線210及び信号線220と、接続パッド160との間の、走査線回路211や信号線回路221を介して、または介さない接続のための配線にも、走査線210及び信号線220の少なくともいずれかと同層の金属を用いることができる。なお、接続パッド160の上面には、コンタクト性向上のために、例えば画素電極240と同層の透明電極材料を設けることもできる。

20

## 【0087】

そして、本実施例では、表示要素150として液晶を用いるので、液晶の分子配向のための配向処理を、第1基板110に施す。すなわち、例えば、第1基板110の表示部180の上に、配向膜としてポリイミド膜を印刷で形成し、一定方向に布で擦ってラビング配向処理を行う。

## 【0088】

一方、第2基板120としては、第1基板110と同じ材料の基板を用いることができる。第1及び第2基板110、120としては、同じ材料で同じ厚さの基板を使用すると、液晶セルとしての中立面を第1及び第2基板110、120の間のほぼ中心におくことが可能となり、曲げた時にTFE230や配線(走査線210、信号線220、及び、接続パッド160までの配線など)などのクラックが発生しにくいといったメリットがある。

30

なお、第1、第2基板110、120との熱履歴などが実質的に同等になるような熱処理を、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに行うことができる。

## 【0089】

第2基板120には、ブラックマトリクスやカラーフィルタ層を印刷やフォトリソグラフィを用いて形成することができる。その後、第1基板110と同様に、表示部180を覆う領域に透明電極を形成する。すなわち、第2基板120の透明電極が、第1基板120の画素電極240と対向する対向電極となる。なお、ブラックマトリクスやカラーフィルタ層は、第1基板110に設けても良い。

40

## 【0090】

なお、第1基板110と第2基板120とのショートを防ぐため、第2基板120の透明電極は、シールの領域から過度にはみ出さないようにすることができる。

第2基板120にも、ポリイミド膜を印刷で形成し、一定方向に布で擦ってラビング処理を行う。

## 【0091】

50

なお、第1基板110と第2基板120とは、この後一定の間隔を空けて対向して設置されるが、この時の間隔を一定に保つためのスペーサを、例えば第1基板110の上に形成することができる。この時、感光性樹脂をスピンコートし、フォトリソグラフィにより柱状構造を形成することによりスペーサを形成することができる。この他、一定の直径を持った球状の絶縁材料をスペーサとして用い、これを第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに散布しても良い。

【0092】

そして、第1基板110及び第2基板120の少なくともいずれかの、表示部180の周辺部に、接着層181となる接着剤をスクリーン印刷法やディスペンサ法などで形成する。

10

【0093】

接着剤の内側に、液晶を所定量滴下し、真空中で第1基板110と第2基板120とを貼り合わせる。第1基板110と第2基板120と位置合わせが完了したところで、過熱やUV照射等により、接着剤を硬化させる。

【0094】

なお、この方法とは別の手法として、第1及び第2基板110、120に、所定形状で接着剤を設け、その後、接着剤を硬化させ、第1及び第2基板110、120とを接合し、その後、第1及び第2基板110、120の間に液晶を注入する方法を採用しても良い。

【0095】

その後、必要に応じて、第1及び第2基板110、120のそれぞれに、偏光板を貼り付け、それぞれの液晶セルが形成できる。

20

【0096】

なお、ここまでの工程は、1枚ずつの第1及び第2基板110、120から1つの液晶セルを形成することもできるし、図14に例示したように多面取りの手法により、第1及び第2基板110、120となる第1及び第2シート110f、120fから、一括して複数の液晶セルを形成することもできる。

【0097】

多面取りの手法を用いた場合には、この後、それぞれの液晶セルとなるように、第1及び第2基板110、120を切断する。この時、例えば、CO<sub>2</sub>レーザなどの赤外領域や、YAGの第三高調波や第四高調波などを使用した紫外線レーザなどを使用することにより、第1及び第2基板110、120、及び、必要に応じて設けられた偏光板を一括して、切断することが可能である。

30

【0098】

このようにして得られたそれぞれの液晶セルに、配線基板130（フレキシブルプリント基板）を実装する。このとき第1基板110の接続パッド160は、第2基板120によって覆われているため、例えば、真空チャックなどを用いて第2基板120をめくった状態で、フレキシブルプリント基板の実装を行う。

【0099】

接続には、例えば異方性導電フィルムを用いることができる。例えば、フレキシブルプリント基板の第1基板110との接続面に異方性導電フィルムを仮付けし、第1基板110の接続パッド160上に重ねる。そして、第2基板120をフレキシブルプリント基板の上にかぶせ、そして位置合わせを行いながら、上から加熱したブレードを押し当て熱圧着を行う。

40

【0100】

なお、この時、従来技術のように、フレキシブルプリント基板の上に第2基板120が設けられない構造においては、例えば、均一に加圧および加熱をするために、フレキシブルプリント基板上にプラスチックフィルムなどの緩衝材を敷いた状態で、熱圧着を行うことが必要であった。これに対し、本実施例の表示装置11の場合には、フレキシブルプリント基板の上に第2基板120が配置されているので、第2基板120が緩衝材の役割を

50

果たすことで、緩衝材が不要になる利点もある。

【0101】

なお、圧着時に、例えば、第2基板120とフレキシブルプリント基板との間に熱硬化性の接着剤を配置することで、第1及び第2基板110、120と、フレキシブルプリント基板との接続を同時に行うことも可能である。

【0102】

フレキシブルプリント基板は、例えば、コネクタにより、表示装置の駆動回路等に接続される。そして、例えば、第1基板110の背面側に、フレキシブルなバックライト等を配置することで、フレキシブルな本実施例に係る表示装置11が完成する。なお、バックライトは省略しても良い。

10

【0103】

第1及び第2基板110、120は、互いに接着層181で貼り合わされているため、曲げた時に一体になって変形する。

一方、フレキシブルプリント基板は、例えばポリイミドなどの不透明な基板で形成され、アレイ基板や対向基板とヤング率が異なる。このため、表示装置を曲げた時に、同じ力で曲がる量が異なるために、フレキシブルプリント基板と第1基板110との間に剥がれが発生する可能性があるが、本実施例に係る表示装置11においては、一体化した第1及び第2基板110、120の間に、フレキシブルプリント基板の接続部が挟まれているため、フレキシブルプリント基板も接続パッド160上では、第1及び第2基板110、120と一体化して振舞う。そのため、剥がれが発生しにくい。

20

【0104】

このように、本実施例に係る表示装置11によれば、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置が提供される。

なお、本発明においては、第1及び第2基板110、120、配線（走査線210、信号線220）、TF T 230、画素電極240、接続パッド160、接着層181、表示要素150の材料、構造、形成方法は、上記の具体例で説明したものに限らない。

【0105】

例えば、本実施例では、プラスチック基板の上に直接TF T 230を形成したが、転写法により形成したTF Tを用いることもできる。また、TF T 230に含まれる半導体材料として、アモルファスシリコン以外にもレーザーアニールなどによって多結晶化させたポリシリコンやZnOなどの酸化物半導体、ペントセンなどの有機半導体を用いることも可能である。半導体材料として、ポリシリコンを用いた時は、第1基板110の表示部180の外側に、例えばドライバなどの駆動回路の一部を形成することが可能となる。この場合、接続パッド160へは、ドライバ等の駆動回路と接続された配線が接続されることになる。

30

【0106】

なお、上記で説明した各工程の順序は入れ替え可能であり、また同時に行うこともできる。例えば、フレキシブルプリント基板の実装工程や、第1及び第2基板の切断工程、偏光板の貼り付けなどの工程の順序は入れ替わっても良い。

【0107】

（第2の実施例）

本実施形態の第2の実施例に係る表示装置12は、アクティブマトリクス駆動の有機EL表示装置である。その全体の構成は、図1及び図2に例示した表示装置10と同様である。

40

【0108】

すなわち、表示装置12は、表示部180が設けられ、可撓性を有する第1基板110と、前記第1基板110に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板120と、前記表示部180において、前記第1基板110と前記第2基板120との間に設けられ、発光を生ずる表示要素150と、前記第1基板110及び前記第2基板120の少なくともいずれかに設けられた接続パッド160と接続され、前記表示部180の外側において、前

50



記第1基板10と前記第2基板120との間に、少なくともその一部が設けられた配線基板130と、を備える。

【0109】

すなわち、本実施例に係る表示装置12においては、表示要素150が、発光する例であり、表示要素150に有機ELが用いられる例である。

【0110】

そして、第1基板110としてアレイ基板が用いられ、第2基板120として封止基板が用いられる。

【0111】

第1基板110のTF T 230の作製方法は、第1の実施例における第1基板110の作製方法と同様の方法を用いることができる。

10

【0112】

この時、第1基板110としては、第1の実施例で説明した基板に加えて、PETやPENなどの複屈折を有する材料も使用できる。また、トップエミッション構造とすることで不透明や色の付いたプラスチック基板や、SUSなどの金属基板も使用可能である。

【0113】

図16は、本発明の第2の実施例に係る表示装置に用いられる基板の画素部の構成を例示する模式図である。

すなわち、同図(a)は基板の画素部を例示する模式図であり、同図(b)は、同図(a)のC-C'線断面図である。

20

【0114】

図16(a)に表したように、第1基板110においては、複数の走査線610と、それらと直交するように設けられた複数の信号線600と、走査線610と信号線600とが交差するそれぞれの部分に設けられた第1TF T 580と、電源線620および第1TF T 580と接続された第2TF T 590と、が設けられ、第2TF T 590に接続された陽極520から有機EL層630へ電流を注入する構造となっている。

【0115】

そして、図16(b)に表したように、第1基板110の画素においては、第1の実施例における画素電極の代わりに、陽極520が設けられている。陽極520の材料としては、ITOなどを用いることができる。トップエミッション構造をとる場合には、ITO、Ag、ITOの順に積層するなどし反射電極とすることができる。

30

【0116】

陽極520の上にホール注入層、ホール輸送層、発光層540、電子輸送層、電子注入層、陰極550、が真空蒸着などにより設けられる。発光層の塗り分けは、マスク蒸着等の手法で実現可能であり、必要に応じてパンプ530も感光性樹脂等で形成する。

【0117】

陰極を形成した後に、第1及び第2基板110、120を、乾燥雰囲気中で、表示部180の周辺に形成したシールで貼り合わせる。有機EL素子の水による劣化を防ぐため、第1及び第2基板110、120の間に乾燥剤を入れることも可能である。

【0118】

なお、第2基板120に、円偏光板を貼り付けることにより、反射光による画質低下を防ぐことが可能となる。このとき、切り出し工程の前に偏光板を貼り付け、レーザ等一括して切り出すことで、偏光板の貼り付け工程簡単化することも可能となる。

40

【0119】

このような構成を有する本実施例に係る表示装置12においても、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置が提供される。

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態に係る表示装置の製造方法は、表示部180が設けられ、可撓性を有する第1基板110と、前記第1基板110に対向して設けられ、可撓性を有する第2基板120と、前記表示部180において、前記第1基板110と前記第2基板12

50

0との間に設けられ、光学特性の変化と、発光と、の少なくともいずれかを生ずる表示要素150と、前記第1基板110及び前記第2基板120の少なくともいずれかに設けられた接続パッド160と接続される配線基板130と、を有する表示装置の製造方法である。そして、第1及び第2基板110、120と、配線基板130と、の組み立てに特徴があるので、その部分について説明する。

#### 【0120】

図17は、本発明の第2の実施形態に係る表示装置の製造方法を例示するフローチャート図である。

図17に表したように、本実施形態に係る表示装置の製造方法においては、まず、第1及び第2基板110、120の表示部180に表示要素150を配置し、第1基板110と第2基板120とを対向させて配置する(ステップS110)。

そして、表示部180の外側において、第1基板110と第2基板120との間に、配線基板130の少なくとも一部を挿入し、第1基板110と第2基板120の少なくともいずれかに配線基板130を固定する(ステップS120)。

#### 【0121】

上記のステップS110において、第1及び第2基板110、120の表示部180への表示要素150の配置と、第1基板110と前記第2基板120との配置と、の順序は任意である。

#### 【0122】

すなわち、既に説明したように、第1及び第2基板110、120に、所定形状で接着剤を設け、その内側に、液晶を所定量滴下し、その後、真空中で第1基板110と第2基板120とを貼り合わせて、第1基板110と第2基板120とを対向するように配置することができる。この時、第1基板110と第2基板120とを接合することができる。

また、第1及び第2基板110、120に、所定形状で接着剤を設け、その後、接着剤を硬化させて第1及び第2基板110、120を対向するように配置し、その後、第1及び第2基板110、120の間に液晶を注入することもできる。

#### 【0123】

また、表示要素150が、例えば、有機EL素子である場合は、例えば、第1基板110の表示部180に、表示要素150である有機EL層を設け、その後、第1基板110と第2基板120とを対向するように配置することができる。

#### 【0124】

ステップS110においては、第1及び第2基板110、120は対向して設置されるが、この時に、第1及び第2基板120、120を接合しても良く、また、第1及び第2基板110、120の接合は、ステップS120において実行されても良く、またステップS120の後に、さらに実施されても良い。

#### 【0125】

また、ステップS120において、第1基板110と第2基板120との間に、配線基板130の少なくとも一部を挿入する際には、第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかを、例えば真空チャックなどの方法により浮き上がらせ、第1及び第2基板110、120の間の間隔を広げた状態で、第1基板110と第2基板120との間に、配線基板130の少なくとも一部を挿入することができる。

#### 【0126】

そして、第1基板110と第2基板120の少なくともいずれかに配線基板130が固定される。

#### 【0127】

上記の表示装置の製造方法において、図14に例示したような多面取り法を採用しても良いし、単個取り法を採用しても良い。

多面取り法を採用した場合、既に説明したように、第1及び第2基板110、120、を一括して切断することができる。この時、第1及び第2基板110、120の端面を略同一平面で切断することが可能である。

10

20

30

40

50

## 【0128】

このように、本実施形態に係る表示装置の製造方法は、ステップS110と、ステップS120と、の間に、第1基板110となる基板（例えば第1シート110f）、及び、第2基板120となる基板（例えば第2シート120F）、の少なくとも一部を一括して切断する工程をさらに備えることができる。

## 【0129】

そして、第1基板110となる基板、及び、第2基板120となる基板、の少なくとも一部を一括して切断する工程は、第1基板110及び第2基板120の少なくとも一部の端面が略同一平面となるように、第1基板110となる基板、及び、第2基板120となる基板、を切断する工程することができる。

10

## 【0130】

このような本実施形態に係る表示装置の製造方法によれば、接続部分の剥がれの発生を抑制した表示装置の製造方法が提供される。

## 【0131】

なお、既に説明したように、本実施形態に係る表示装置の製造方法によれば、配線基板130を第1及び第2基板110、120の少なくともいずれかに、熱圧着する際の緩衝材が不要になる利点もある。

## 【0132】

以上、具体例を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。例えば、表示装置及びその製造方法を構成する各要素の具体的な構成に関しては、当業者が公知の範囲から適宜選択することにより本発明を同様に実施し、同様の効果を得ることができる限り、本発明の範囲に包含される。

20

また、各具体例のいずれか2つ以上の要素を技術的に可能な範囲で組み合わせたものも、本発明の要旨を包含する限り本発明の範囲に含まれる。

## 【0133】

その他、本発明の実施の形態として上述した表示装置及びその製造方法を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての表示装置及びその製造方法も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

## 【0134】

その他、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0135】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成を例示する模式図である。

【図3】比較例の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

【図4】比較例の表示装置の構成を例示する模式図である。

【図5】比較例の表示装置において表示装置を曲げた時の様子を例示する模式的斜視図である。

40

【図6】本発明の第1の実施形態に係る表示装置を曲げた時の様子を例示する模式的斜視図である。

【図7】本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

【図8】本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式的斜視図である。

【図9】本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

【図10】本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

【図11】本発明の第1の実施形態に係る別の表示装置の構成を例示する模式図である。

50

【図 1 2】本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の製造方法を例示する模式的斜視図である。

【図 1 3】本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の別の製造方法を例示する模式的斜視図である。

【図 1 4】本発明の第 1 実施形態に係る表示装置の別の製造方法の一部を例示する模式的斜視図である。

【図 1 5】本発明の第 1 の実施例に係る表示装置に用いられる基板の構成を例示する模式図である。

【図 1 6】本発明の第 2 の実施例に係る表示装置に用いられる基板の画素部の構成を例示する模式図である。

【図 1 7】本発明の第 2 の実施形態に係る表示装置の製造方法を例示するフローチャート図である。

【符号の説明】

【 0 1 3 6 】

1 0、1 0 a ~ f、1 1、1 2、9 0 表示装置

1 1 0 第 1 基板

1 1 0 f 第 1 シート

1 1 1 樹脂基板

1 1 2 端面

1 1 3 アンダーコート層

1 1 5 分離層

1 2 0 第 2 基板

1 2 0 f 第 2 シート

1 3 0 配線基板

1 3 1 側面

1 3 2 端面

1 3 5 突起

1 5 0 表示要素

1 6 0 接続パッド

1 7 0 接着層

1 8 0 表示部

1 8 1 接着層 ( シール )

1 9 0 接続領域

2 1 0 走査線

2 1 1 走査線回路

2 1 2 配線

2 2 0 信号線

2 2 1 信号線回路

2 2 2 配線

2 3 0 T F T

2 3 1 ゲート電極

2 3 2 ソース電極

2 3 3 ドレイン電極

2 3 4 パッシベーション

2 3 5 ゲート絶縁膜

2 3 6 半導体層

2 3 7 チャンネル保護層

2 3 8 コンタクトホール

2 4 0 画素電極

5 0 0 基板

10

20

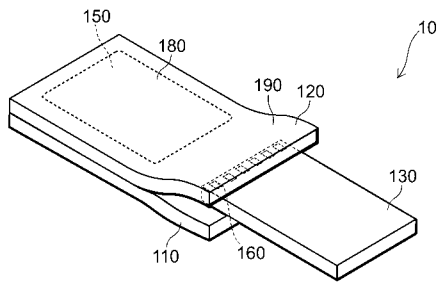
30

40

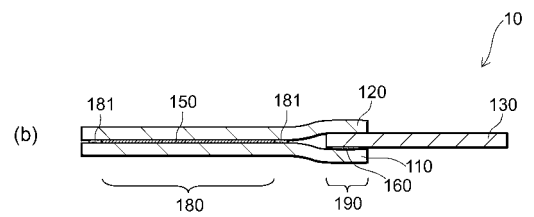
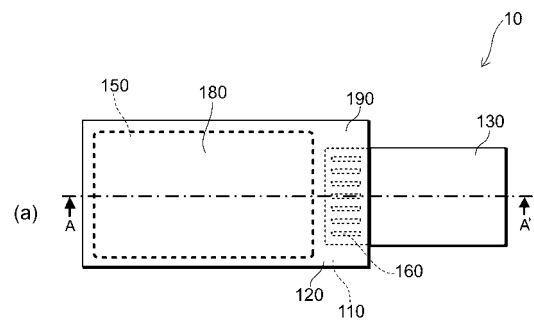
50

- 5 2 0 陽極
- 5 3 0 バンプ
- 5 4 0 発光層
- 5 5 0 陰極
- 5 8 0 第 1 T F T
- 5 9 0 第 2 T F T
- 6 0 0 信号線
- 6 1 0 走査線
- 6 2 0 電源線
- 6 3 0 有機 E L 層

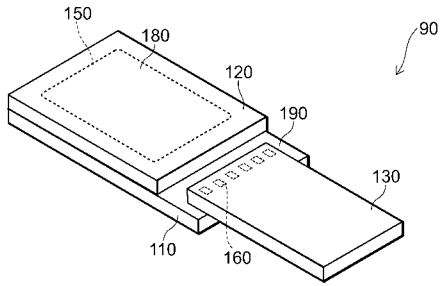
【 図 1 】



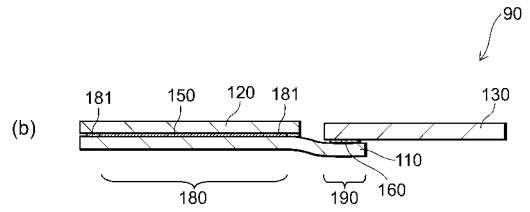
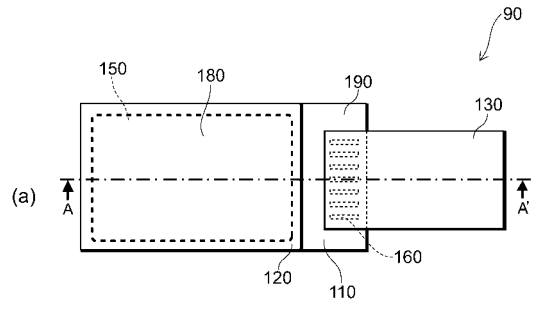
【 図 2 】



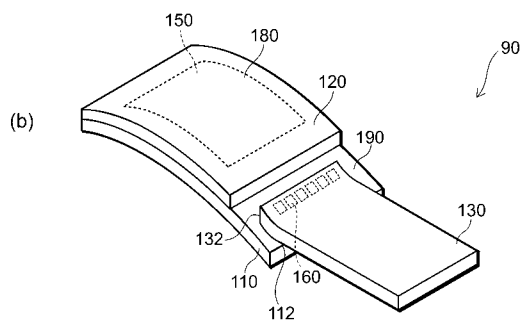
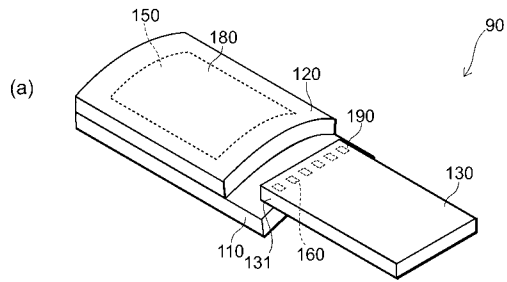
【 図 3 】



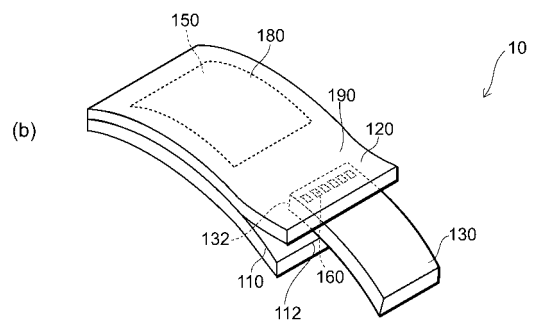
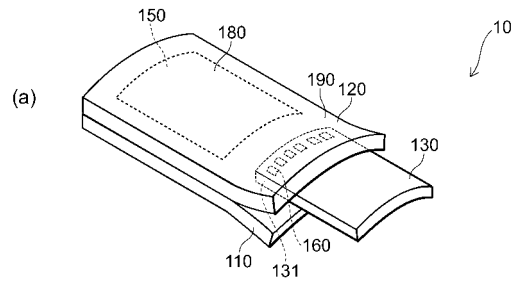
【 図 4 】



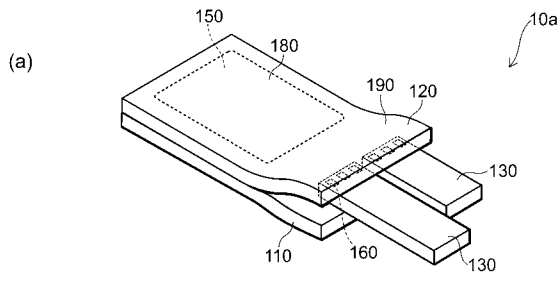
【 図 5 】



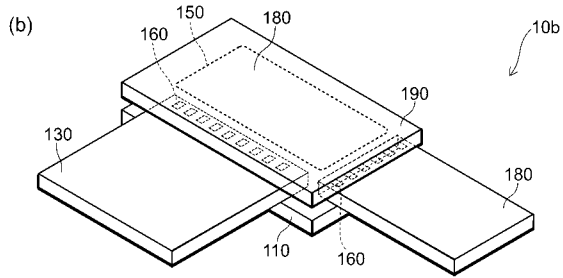
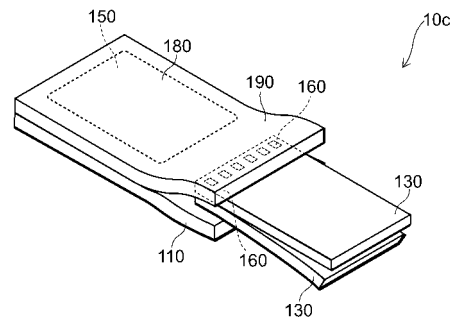
【 図 6 】



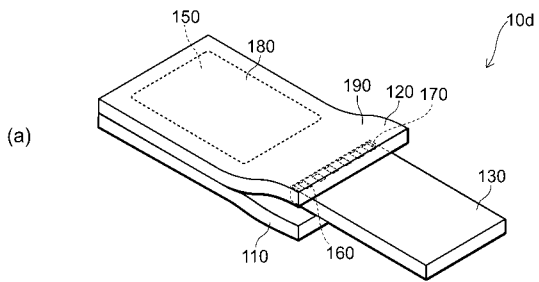
【 図 7 】



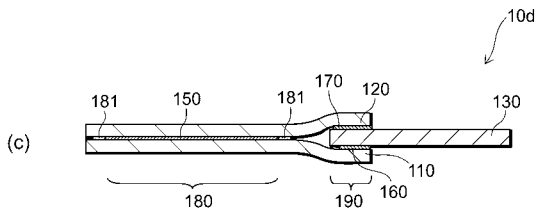
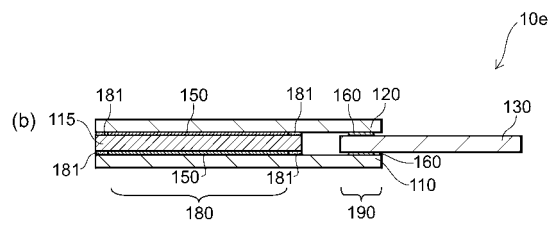
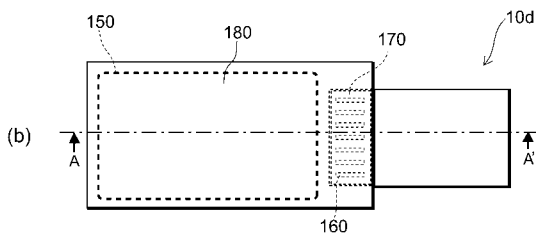
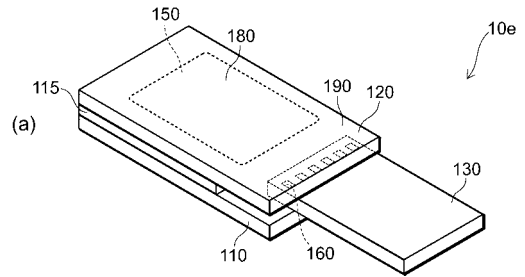
【 図 8 】



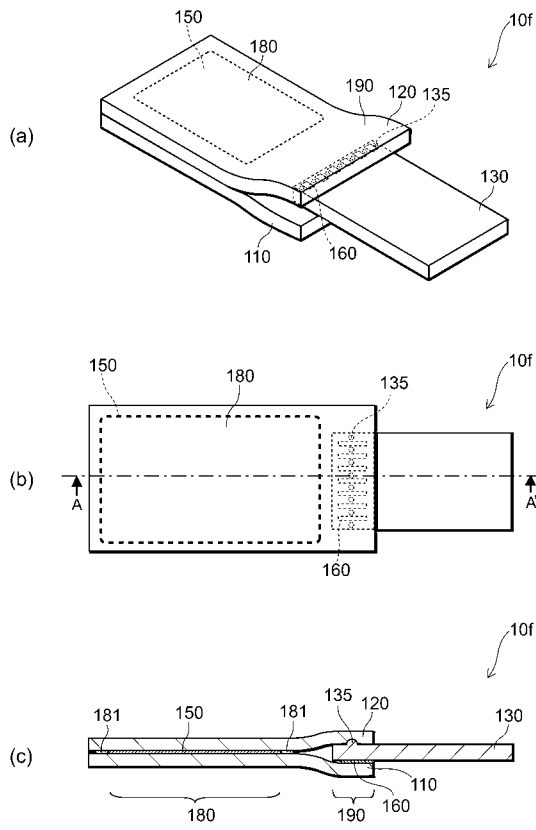
【 図 9 】



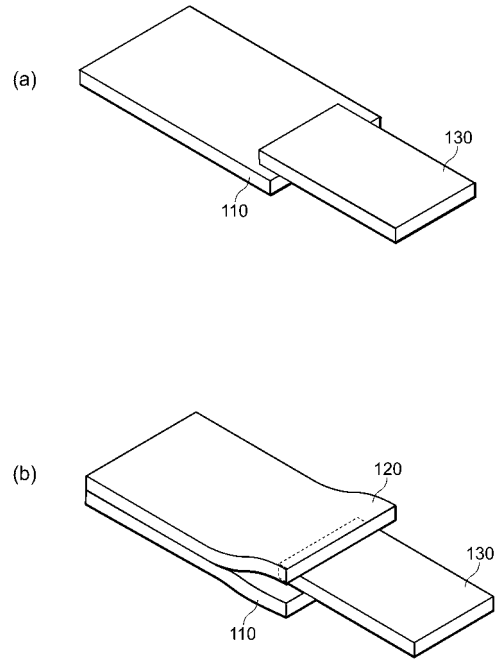
【 図 10 】



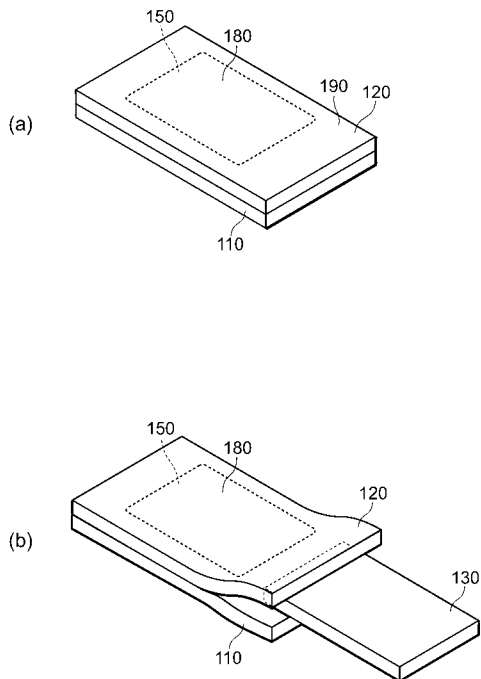
【 図 1 1 】



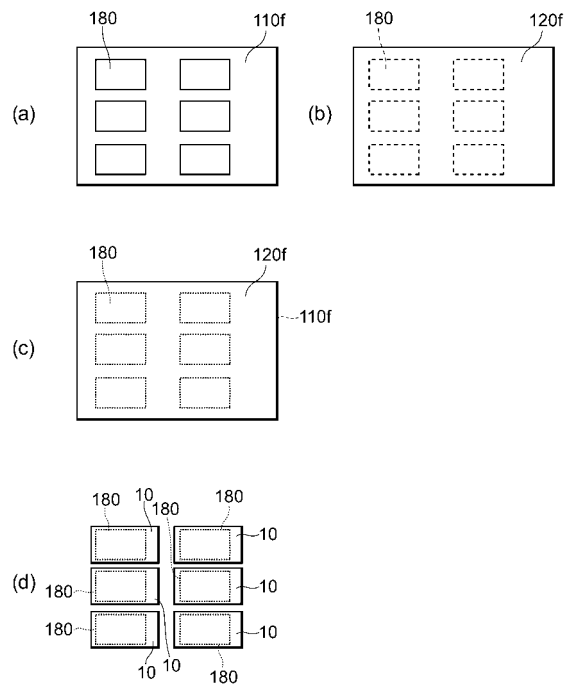
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

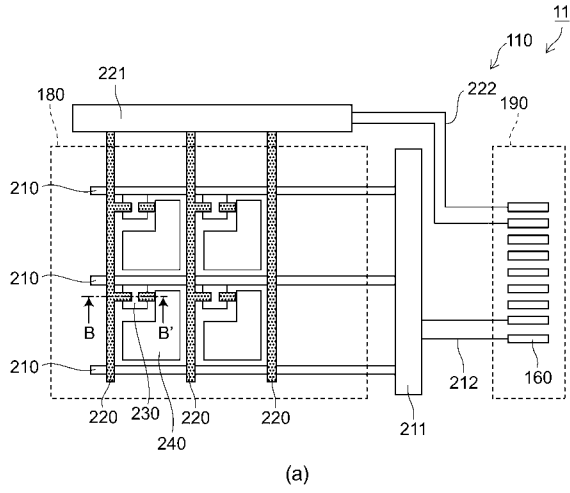


【 図 1 4 】

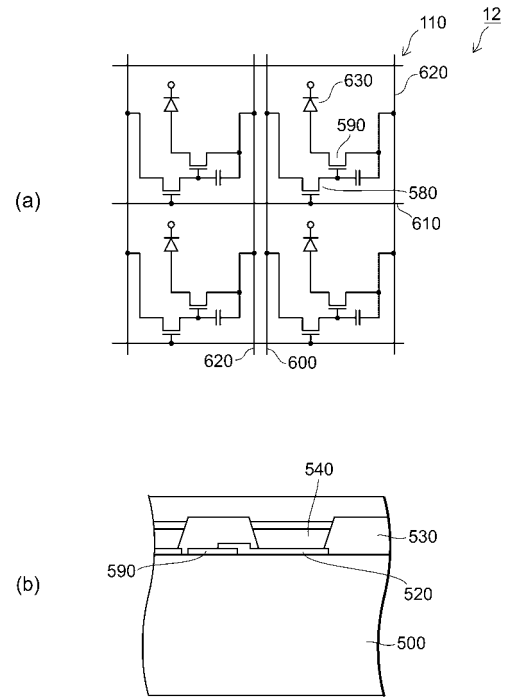




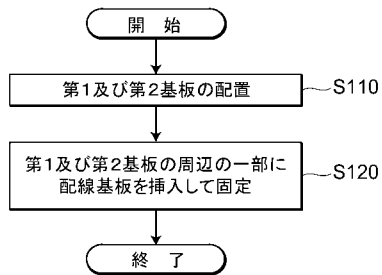
【図15】



【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 0 5 B 33/10 (2006.01) H 0 5 B 33/06  
H 0 5 B 33/02  
H 0 5 B 33/10

(72)発明者 宮崎 崇  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 小野 博之

(56)参考文献 実開昭63-174327(JP,U)  
特開2001-345530(JP,A)  
特開平06-281941(JP,A)  
特開2004-004753(JP,A)  
特開平04-039625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 9 F 9 / 0 0 - 4 6  
G 0 2 F 1 / 1 3 4 5  
H 0 5 B 3 3 / 0 2  
H 0 5 B 3 3 / 0 6  
H 0 5 B 3 3 / 1 0