

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3971674号  
(P3971674)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>HO 1 L 21/60</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 L 21/60	3 1 1 S
<b>GO 6 T 1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 6 T 1/00	4 0 0 G

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-201384 (P2002-201384)	(73) 特許権者	000005223 富士通株式会社
(22) 出願日	平成14年7月10日(2002.7.10)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2004-47623 (P2004-47623A)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43) 公開日	平成16年2月12日(2004.2.12)	(72) 発明者	菅田 敏幸 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
審査請求日	平成17年6月6日(2005.6.6)	審査官	田中 永一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 接触型センサ内蔵半導体装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路形成面に形成されたセンサ領域と、該センサ領域以外の領域に設けられた接続用電極とを有する接触型センサ内蔵半導体素子と、

端面が前記回路形成面上に位置するように、該半導体素子の接続用電極に接続された配線基板と、

前記配線基板の端部から前記センサ領域までの部分を前記センサ領域が露出するように設けられた保護樹脂部と

を有することを特徴とする接触型センサ内蔵半導体装置。

【請求項2】

請求項1記載の接触型センサ内蔵半導体装置であって、

前記保護樹脂部は前記配線基板と前記接触型センサ内蔵半導体素子との間にも充填されていることを特徴とする接触型センサ内蔵半導体装置。

【請求項3】

基材シートを部分的に除去し、一部が該基材シートに繋がった状態の配線基板を前記基材シート中に形成し、

回路形成面にセンサ領域と電極が形成された半導体素子を前記配線基板の端部と、前記配線基板以外の前記基材シートの部分との間にまたがって配置し、

前記半導体素子の前記電極を前記配線基板の前記端部に形成された電極に接続し、

前記配線基板の端部から前記センサ領域までの領域を、前記センサ領域が露出し、且つ

10

20

前記半導体素子の前記電極と前記配線基板との接合部が覆われるように樹脂を充填し、  
前記配線基板が前記基材シートに繋がった部分を切断して前記配線基板を前記基材シートから分離する

ことを特徴とする接触型センサ内蔵半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の接触型センサ内蔵半導体装置の製造方法であって、

前記半導体素子を前記配線基板の端部と、前記配線基板以外の前記基材シートの部分との間にまたがって配置する工程において、

前記基材シートはボンディングステージ上に載置され、前記配線基板の前記端部が載置される該ボンディングステージの載置面と前記配線基板以外の前記基材シートが載置される前記ボンディングステージ載置面との間に、前記半導体素子の電極に対応する高さの段差を設けたことを特徴とする接触型センサ内蔵半導体装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置に係り、特に指紋センサ等の接触型センサが内蔵された半導体装置及びその製造方法に関する。

【0002】

電子情報通信が普及するなかで、個人情報の機密性を守るために電子機器において個人認識を行うという要求が高まっている。個人認識手段として様々な技術が開発され実用化されているが、その中で、指紋を判別する技術が注目されている。指紋を判別するための小型の装置として、静電容量を利用した接触型センサが組み込まれた半導体装置が開発されている。

20

【0003】

【従来の技術】

一般に、静電型と称される指紋センサは、指先をセンサの面に直接接触させて静電容量の変化に基づいて指紋を認識する。スイープタイプといわれる指紋センサは、センサ面を指でなぞる（スイープする）ことにより指紋像を読み取るセンサであり、例えば 1 mm 程度の小さな幅でも指をなぞることにより指紋像を認識することができる。このため、小型の携帯機器等に組み込む指紋センサとしては、スイープタイプが主流となっている。

30

【0004】

指紋センサとなる静電容量センサは、半導体素子と同様にシリコン基板上に形成することができる。すなわち、指紋センサはシリコン基板からつくられる半導体チップの一部として製造することができる。

【0005】

図 1 はスイープタイプの指紋センサ装置が電子機器の筐体に組み込まれた状態の側面図である。図 1 において、指紋センサが内蔵された半導体チップ 1 には、フレキシブル基板 2 のバンプ 1 b が異方性導電樹脂 4 を介して接続されている。半導体チップ 1 は、回路形成面 1 a 上の指紋センサ領域 1 b が露出した状態で電子機器の筐体 3 に組み込まれている。すなわち、指紋センサ領域 1 b に指を接触させながら移動する必要があるため指紋センサ領域 1 b は外部に露出している。

40

【0006】

指紋センサ領域 1 b は、一般に半導体チップ 1 の回路形成面 1 a に形成されるため、半導体チップ 1 をフレキシブル基板 2 に実装するための実装端子であるバンプ 1 c と同じ面に設けられる。図 1 に示す例の場合、半導体チップ 1 の回路形成面 1 a に突出して形成されたバンプ 1 b はフレキシブル基板 2 のパターン配線 4 に形成された電極パッド 4 a に接続され、異方性導電樹脂 5 により固定されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 に示す構成において、半導体チップ 1 の指紋センサ領域 1 b は指を直接接触させる部

50

分であり、組み込まれる電子機器の筐体 3 から外部に露出していなければならない。

【0008】

上述のように指紋センサ部 1 a は指で直接接触する部分であり、露出部の周囲部分が高いと指を完全に接触させることができなくなるおそれがある。特にスワイプタイプの指紋センサ装置の場合、指紋センサ領域 1 b の幅 ( 図 1 の X 方向 ) は 1 mm 程度と非常に小さいため、周囲部分が高いとうまく指が接触しないおそれがある。したがって、フレキシブル基板 2 の端部は筐体 3 に覆われることなく、外部に露出した状態となる。

【0009】

このように、フレキシブル基板 2 の端部が露出していると、端部に対して外力が作用することがある。例えば、指紋センサ領域 1 b に指を接触させる際に指を反対方向 ( X 方向と反対の方向 ) に動かした場合に、フレキシブル基板 2 の端部を上を持ち上げるような力が作用するおそれがある。

10

【0010】

フレキシブル基板 2 の端部は半導体チップ 1 との接続部分であり、上述のように端部を持ち上げるような力が作用すると、異方性導電樹脂 5 による接合力が弱い場合、フレキシブル基板 2 の端部が半導体チップ 1 から剥離するおそれがある。この場合、半導体チップ 1 とフレキシブル基板 2 との電氣的接続が不良となり、指紋センサが機能しなくなるといった問題が生じてしまう

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体素子と配線基板との接続部が保護された接触型センサ内蔵半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

20

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0012】

請求項 1 記載の発明は、接触型センサ内蔵半導体装置であって、回路形成面に形成されたセンサ領域と、該センサ領域以外の領域に設けられた接続用電極とを有する接触型センサ内蔵半導体素子と、端面が前記回路形成面上に位置するように、該半導体素子の接続用電極に接続された配線基板と、前記配線基板の端部から前記センサ領域までの部分を前記センサ領域が露出するように設けられた保護樹脂部とを有することを特徴とするものである。

30

【0013】

請求項 1 記載の発明によれば、保護樹脂部により配線基板の端部が覆われ、端部は半導体装置の回路形成面に強固に固定される。これにより、外部からの力による配線基板の端部の剥離が防止され、配線基板の剥離による半導体装置の故障を防止することができる。

【0014】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の接触型センサ内蔵半導体装置であって、前記保護樹脂部は前記配線基板と前記接触型センサ内蔵半導体素子との間にも充填されていることを特徴とするものである。

【0016】

40

請求項 3 記載の発明は、基材シートを部分的に除去し、一部が該基材シートに繋がった状態の配線基板を前記基材シート中に形成し、回路形成面にセンサ領域と電極が形成された半導体素子を前記配線基板の端部と、前記配線基板以外の前記基材シートの部分との間にまたがって配置し、前記半導体素子の前記電極を前記配線基板の前記端部に形成された電極に接続し、前記配線基板の端部から前記センサ領域までの領域を、前記センサ領域が露出し、且つ前記半導体素子の前記電極と前記配線基板との接合部が覆われるように樹脂を充填し、前記配線基板が前記基材シートに繋がった部分を切断して前記配線基板を前記基材シートから分離することを特徴とするものである。

【0017】

請求項 3 記載の発明によれば、配線基板を基材シートから分離するまで、配線基板の端

50

部と基材シートとにより半導体素子が支持されるので、製造段階における基材シートの取り扱いが容易となる。

【0018】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の接触型センサ内蔵半導体装置の製造方法であって、前記半導体素子を前記配線基板の端部と、前記配線基板以外の前記基材シートの部分との間にまたがって配置する工程において、前記基材シートはボンディングステージ上に載置され、前記配線基板の前記端部が載置される該ボンディングステージの載置面と前記配線基板以外の前記基材シートが載置される前記ボンディングステージ載置面との間に、前記半導体素子の電極に対応する高さの段差を設けたことを特徴とするものである。

【0025】

まず、本発明の第1実施例による指紋センサ装置について、図2及び図3を参照しながら説明する。図2は本発明の第1実施例による指紋センサ装置を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。図3は図2(a)におけるA部の拡大図である。

【0026】

図2に示す指紋センサ装置は、指紋センサが内蔵された半導体チップ1と、半導体チップ1を外部回路に接続するための配線基板としてのフレキシブル基板2とよりなる。半導体チップ1の回路形成面1aには、指紋センサ領域1bが形成され、指紋センサ領域1b以外の部分にバンプ1cが形成されている。バンプ1cは、フレキシブル基板2のパターン配線4に形成された電極パッド4aに対して、異方性導電樹脂5を介して接続されている。なお、異方性導電樹脂5はNCP(ノンコンダクティブペースト)のような樹脂であってもよい。

【0027】

半導体チップ1は、指紋センサ領域1bが露出した状態で電子機器の筐体に組み込まれる。すなわち、指紋センサ領域1bに指を接触させながら移動する必要があるため指紋センサ領域1bは外部に露出する。

【0028】

指紋センサ領域1bは、半導体チップ1の回路形成面1aに形成されるため、半導体チップ1をフレキシブル基板2に実装するための実装端子であるバンプ1cと同じ面に設けられる。図2に示す例の場合、半導体チップ1の回路形成面1aに突出して形成されたバンプ1cはフレキシブル基板2のパターン配線4に形成された電極パッド4aに接続され、異方性導電樹脂5により接着固定される。

【0029】

フレキシブル基板2はポリイミドフィルム等の絶縁性基材6に銅箔を貼り付け、パターン化してパターン配線4及び電極パッド4aを形成したものである。半導体チップ1はフレキシブル基板2の一端側に実装され、他端側には外部回路へのコネクタ接続部2aが形成される

以上のような構成の指紋センサ装置は、半導体チップ1の指紋センサ領域1bが電子機器の筐体から露出した状態で組み込まれ、フレキシブル基板2を介して電子機器の内部回路に接続される。この際、上述のように半導体チップに接続されたフレキシブル基板2の端部も電子機器の筐体から露出することとなる。

【0030】

本実施例では、フレキシブル基板2の露出端部に保護樹脂が塗布され、保護樹脂部7が形成される。保護樹脂は例えば液状エポキシ樹脂よりなり、フレキシブル基板2の端面2b及び端面付近の表面を覆うように塗布され、硬化される。したがって、フレキシブル基板2の基材6の端面6aは保護樹脂部7により保護され、基材6の端面6a付近には外力が作用しない。

【0031】

以上のように、本実施例ではフレキシブル基板2の露出端部が保護樹脂部7により保護されるため、指紋センサ領域1bに指を接触させる際にフレキシブル基板2の端部に外力が作用せず、端部の剥離を防止することができる。したがって、端部の剥離による電氣的接

10

20

30

40

50

続不良を防止することができ、指紋センサ機能を長時間維持することができる。

【0032】

次に、上述の指紋センサ装置の製造方法について、図4乃至6を参照しながら説明する。図4はフレキシブル基板2に半導体チップを接続して指紋センサ装置とする工程を説明する図である。図5は図4における切断工程において用いられる切断工具の側面図であり、図6は図5におけるC部の拡大図である。なお、図4(a)~(d)において、上側に示す図は平面図であり、下側に示す図は平面図におけるA-A線に沿った断面図である。また、図5においても、上側に示す図は平面図であり、下側に示す図は平面図におけるA-A線に沿った断面図である。

【0033】

図4に示す製造工程では、一枚の基材シートから3枚のフレキシブル基板2を製作する。まず、図4(a)に示すように、プレス加工やエッチング加工により基材シート6Aをパターン加工してフレキシブル基板2の概略形状を作成する。この段階では3枚のフレキシブル基板2は基材シート6Aに部分的に繋がっている。

【0034】

次に、図4(b)に示すように、3枚のフレキシブル基板2の各々に半導体チップ1を接続する。このとき、基材シート6Aは、図5及び図6に示すようにボンディングステージ10の上に載置され、その上に半導体チップ1が bumps 1c と電極パッド4a が接触するように載置される。そして、半導体チップ1の背面からボンディングツール11を押圧して bumps 1c と電極パッド4a とを接合する。この際、半導体チップ1とフレキシブル基板2との間に異方性導電樹脂5を充填し、フレキシブル基板2と半導体チップとを接着して接合の信頼性を高める。

【0035】

ここで、 bumps 1c は半導体チップの片側だけに設けられているため、半導体チップ1が傾いてしまう。そこで、ボンディングステージ10の半導体チップ1を載置する面は平坦ではなく、半導体チップ1の bumps 1c が設けられていない側が bumps 1c の高さ分高くなるように段差10aが設けられている。これにより、半導体チップ1はボンディングステージに対して平行に載置され、良好なボンディングを行うことができる。

【0036】

次に、図4(c)に示すように、フレキシブル基板2の半導体チップ1が接続された側の端部に保護樹脂を塗布して保護樹脂部7を形成する。保護樹脂を塗布する際は、保護樹脂がフレキシブル基板2の端部を十分に覆い、且つ半導体チップ1の指紋センサ領域1bを覆わないように、適量を塗布する必要がある。

【0037】

保護樹脂が硬化したら、図4(d)に示すように、各フレキシブル基板2が基材シート6Aに繋がった部分を切断して、フレキシブル基板2を基材シート6Aから切り離し、指紋センサ装置が完成する。

【0038】

次に、本発明の第2実施例について図7を参照しながら説明する。図7は本発明の第2実施例による指紋センサ装置の一部の拡大側面図である。図7において、図3に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0039】

本発明の第2実施例では、上述の第1実施例における保護樹脂部7を形成する代わりに、異方性導電樹脂5の充填量を増加し、意図的にはみ出させたものである。すなわち、半導体チップ1をフレキシブル基板2に接続する際に半導体チップ1とフレキシブル基板2の間に充填する異方性導電樹脂5の量を増やし、フレキシブル基板2の基材6の端面を覆う状態にはみ出すようにしておく。これにより、フレキシブル基板2の端部は異方性導電樹脂5により補強され、端部の剥離が防止される。

【0040】

次に、本発明の第3実施例による指紋センサ装置について、図8乃至10を参照しながら

10

20

30

40

50

説明する。図8は本発明の第3実施例による指紋センサ装置を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。図9は図8(a)におけるB部の拡大図である。図10は指先の静電気が除去されることを説明するための図である。図8乃至10において、図2及び3に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0041】

本発明の第3実施例による指紋センサ装置は、図2に示す指紋センサ装置と同様に、半導体チップ1と半導体チップ1に接続されたフレキシブル基板2Aとを有する。フレキシブル基板2Aは、上述のフレキシブル基板2にアース用導電部12を加えたものである。すなわち、アース用導電部12は、フレキシブル基板2の半導体チップ1が接続された側の端部を覆うように、基材6の表面に形成される。アース用導電部12はパターン配線4とは反対側の面に設けられ、スルーホール23を介してパターン配線4の接地配線に接続される。したがって、アース用導電部12はパターン配線4を通じて接地される。

10

【0042】

アース用導電部12が形成される部分は、指紋センサ領域1bに指を接触させる際に、最初に指が接触する部分となる。したがって、図10に示すように、指先がアース用導電部に触れた瞬間にスルーホール13及びパターン配線4を介して電子機器の接地部に電気的に接続されるため、指先に溜まっていた静電気は電子機器の接地部に流れる。これにより、指先が指紋センサ領域1bに接触する前に静電気は除去され、指紋センサ領域1bに静電気が作用することを防止できる。指紋センサは一般に静電容量センサを利用したセンサであり、特に静電気による影響が心配されるが、本実施例のように静電気を除去することで、静電気による指紋センサ装置の誤動作や損傷を防止することができる。

20

【0043】

本実施例ではアース用導電部12がフレキシブル基板2の半導体チップ側に設けられるため、図3に示すような保護樹脂部7を形成することはできない。そこで、本実施例では、図9に示すように、フレキシブル基板2Aの端部(端面)を傾斜させることにより、フレキシブル基板2を半導体チップ1から剥離させような外力が作用しないように構成している。

【0044】

すなわち、フレキシブル基板2Aの基材6の端面6aを、半導体チップ1の回路形成面1aに対して垂直ではなく傾斜させることで、指先が引っ掛かり難くし、指先が触れても常に端部が半導体チップ1に向かって押圧されるよう構成している。

30

【0045】

基材6の端面6aに傾斜を設ける加工法として、エッチングにより基材6をアース用導電部12側から加工する加工法がある。すなわち、アース用導電部12側から基材6をエッチング液に接触させて除去することにより、自然と傾斜端面6aが形成される。ただし、パターン配線4は反対側からエッチングすることにより、端面6aとは逆の傾斜を設けることが好ましい。これにより異方性導電樹脂5が基材6とパターン配線4との境界まで充填されるよう構成し、フレキシブル基板2Aの下端部が突出することを防止している。

【0046】

以上のように、本実施例では、フレキシブル基板の端部に傾斜を設けることによりフレキシブル基板の剥離を防止し、且つフレキシブル基板の端部の表面側にアース用導電部を形成して、指先の静電気を効果的に除去している。

40

【0047】

なお、上述の実施例において、図11に示すように、半導体チップ1とフレキシブル基板2とにより形成される角部に異方性導電樹脂5(又はノンコンダクティブペースト)のフィレット形状部が形成されることとしてもよい。このようなフィレット形状部を形成することにより、図12に示すようにフレキシブル基板2に引っ張り力が作用しても、フレキシブル基板2が半導体チップ1から容易に剥離することを防止することができる。また、図13に示すように、半導体チップ1とフレキシブル基板2とにより形成される角部に、異方性導電樹脂5とは異なる保護樹脂14によるフィレット形状部を形成してもよい。

50

## 【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。

## 【0048】

本発明の接触型センサ内蔵半導体装置によれば、保護樹脂部により配線基板の端部が覆われ、端部は半導体装置の回路形成面に強固に固定される。これにより、外部からの力による配線基板の端部の剥離が防止され、配線基板の剥離による半導体装置の故障を防止することができる。

## 【0052】

本発明の接触型センサ内蔵半導体装置の製造方法によれば、配線基板を基材シートから分離するまで、配線基板の端部と基材シートとにより半導体素子が支持されるので、製造段階における基材シートの取り扱いが容易となる。 10

## 【図面の簡単な説明】

【図1】スリープタイプの指紋センサ装置が電子機器の筐体に組み込まれた状態の側面図である。

【図2】本発明の第1実施例による指紋センサ装置を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図3】図2(a)におけるA部の拡大図である。

【図4】フレキシブル基板に半導体チップを接続して指紋センサ装置とする工程を説明する図である。

【図5】図4における切断工程において用いられる切断工具の側面図であり 20

【図6】図5におけるC部の拡大図である。

【図7】本発明の第2実施例による指紋センサ装置の一部の拡大側面図である。

【図8】本発明の第3実施例による指紋センサ装置を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図9】図8(a)におけるB部の拡大図である。

【図10】指先の静電気が除去されることを説明するための図である。

【図11】フレキシブル基板と半導体チップとの間にフィレット形状部を形成した例を示す側面図である。

【図12】図11に示すフィレット形状部の効果を説明するための図である。

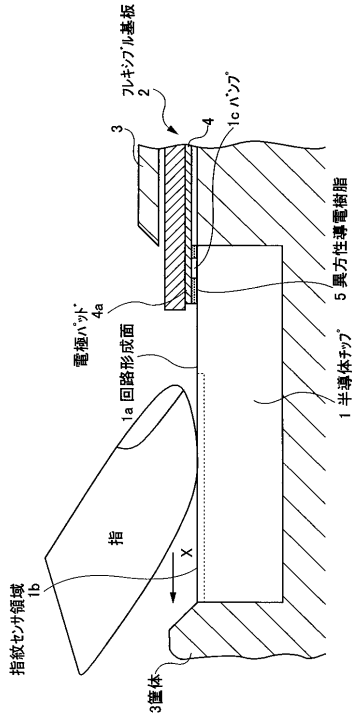
【図13】図11に示すフィレット形状部の変形例を示す側面図である。 30

## 【符号の説明】

- 1 半導体チップ
- 1 a 回路形成面
- 1 b 指紋センサ領域
- 1 c パンプ
- 2, 2 A フレキシブル基板
- 4 パターン配線
- 4 a 電極パッド
- 5 異方性導電樹脂
- 6 基材
- 6 a 端面
- 7 保護樹脂部
- 10 ボンディングステージ
- 11 ボンディングツール
- 12 アース用導電部
- 13 スルーホール
- 14 保護樹脂

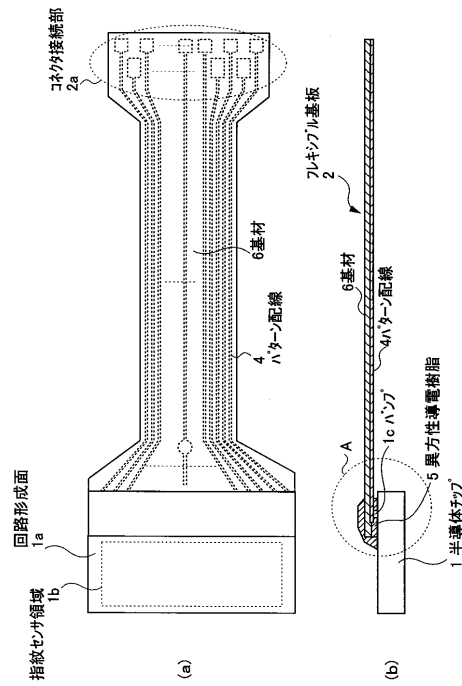
【 図 1 】

スライプタイプの指紋センサ装置が電子機器の筐体に組み込まれた状態の側面図



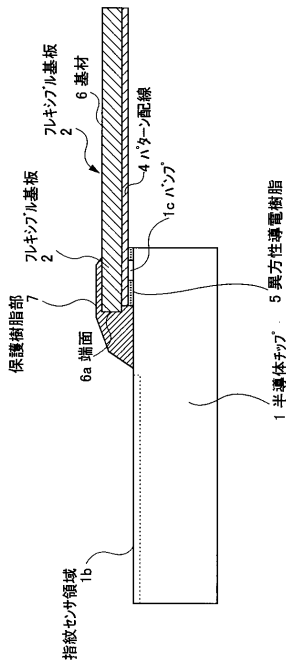
【 図 2 】

本発明の第1実施例による指紋センサ装置を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図



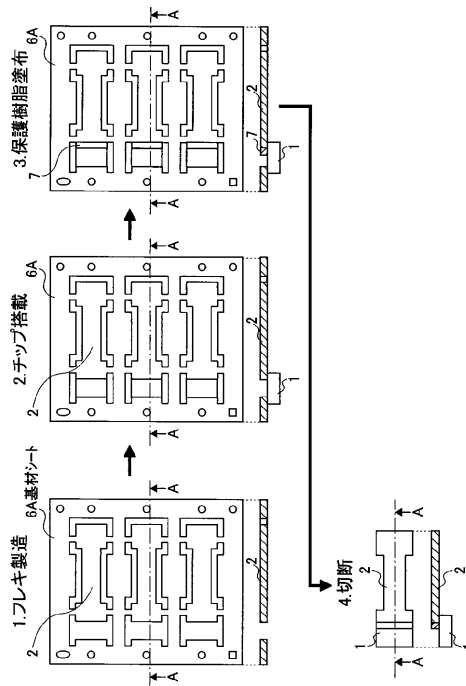
【 図 3 】

図2(a)におけるA部の拡大図



【 図 4 】

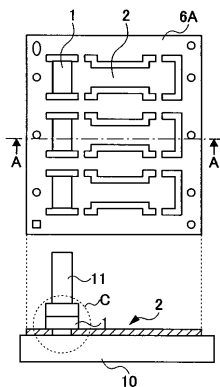
フレキシブル基板上に半導体チップを接続して指紋センサ装置とする工程を説明する図





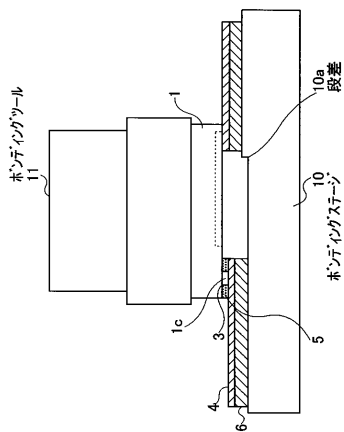
【 図 5 】

図4における切断工程において用いられる切断工具の側面図



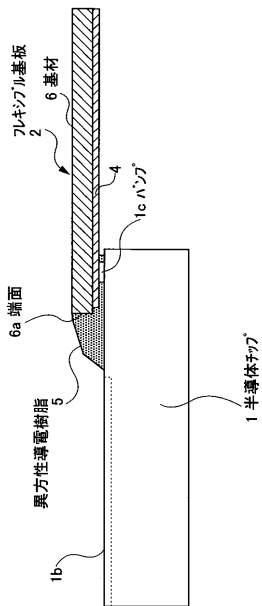
【 図 6 】

図5におけるC部の拡大図



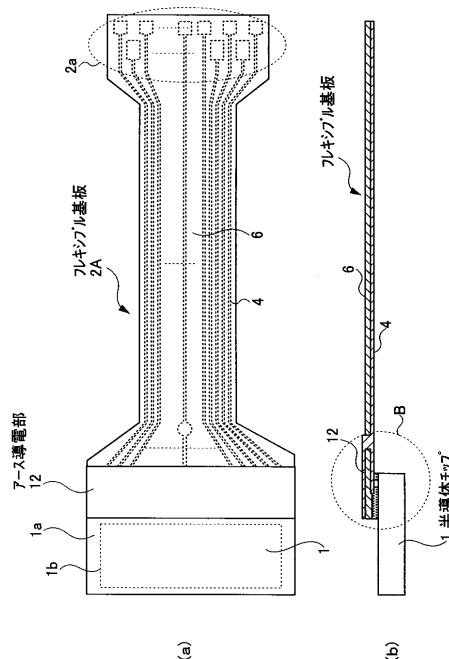
【 図 7 】

本発明の第2実施例による指紋センサ装置の一部の拡大図



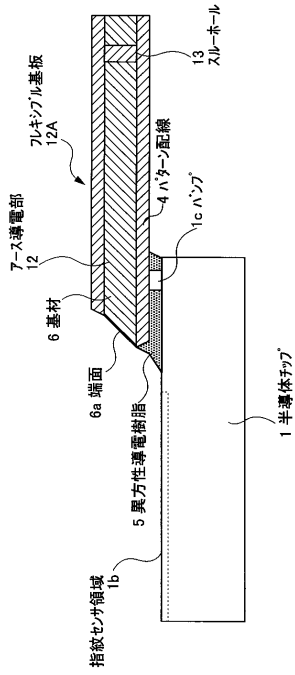
【 図 8 】

本発明の第3実施例による指紋センサを示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図



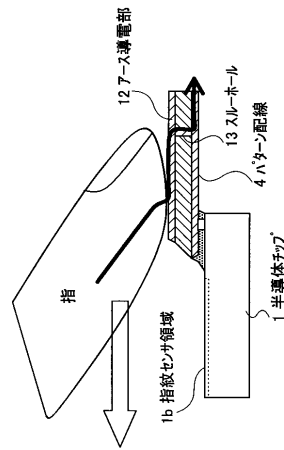
【 図 9 】

図8(a)におけるB部の拡大図



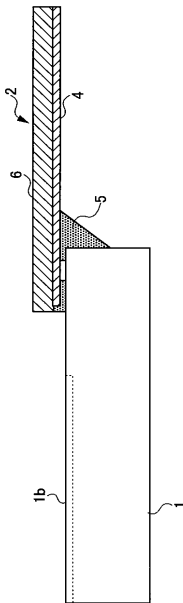
【 図 10 】

指先の静電気が除去されることを説明するための図



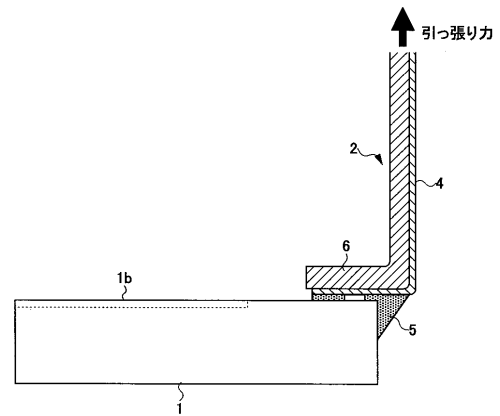
【 図 11 】

異方導電性樹脂をフィレット状に形成した例を示す図



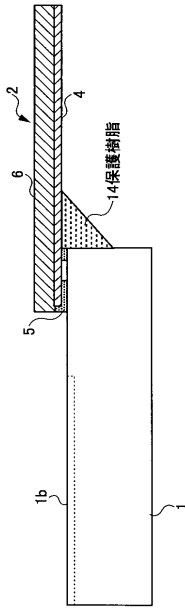
【 図 12 】

図11に示すフィレットの効果を説明する図



【 図 1 3 】

保護樹脂をフィレット状に形成した例を示す図



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-086724(JP,A)  
特開2000-353235(JP,A)  
特開2001-156190(JP,A)  
特表2002-520627(JP,A)  
特開2003-083708(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/60

H01L 21/60

G06T 1/00