

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4074287号  
(P4074287)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int.Cl. F I  
**G O 1 R 1/073 (2006.01)** G O 1 R 1/073 F

請求項の数 5 (全 22 頁)

|              |                                     |           |                         |
|--------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2004-374733 (P2004-374733)        | (73) 特許権者 | 000177690               |
| (22) 出願日     | 平成16年12月24日(2004.12.24)             |           | 山一電機株式会社                |
| (62) 分割の表示   | 特願2002-164244 (P2002-164244)<br>の分割 |           | 東京都大田区中馬込3丁目28番7号       |
| 原出願日         | 平成14年6月5日(2002.6.5)                 | (74) 代理人  | 100117396               |
| (65) 公開番号    | 特開2005-99052 (P2005-99052A)         |           | 弁理士 吉田 大                |
| (43) 公開日     | 平成17年4月14日(2005.4.14)               | (72) 発明者  | 寺田 佳樹                   |
| 審査請求日        | 平成17年2月24日(2005.2.24)               |           | 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2001-287088 (P2001-287088)        |           |                         |
| (32) 優先日     | 平成13年9月20日(2001.9.20)               | 審査官       | 堀 圭史                    |
| (33) 優先権主張国  | 日本国(JP)                             |           |                         |
|              |                                     | (56) 参考文献 | 特開平10-339740(JP,A)      |
|              |                                     |           | 特開平08-304461(JP,A)      |
|              |                                     |           | 最終頁に続く                  |

(54) 【発明の名称】 プローブユニットの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の表面に犠牲膜を形成し、該犠牲膜の表面にプローブピンパターンを開口したレジストを形成し、該レジストの開口部に、メッキによりプローブピンを形成し、前記レジストを除去し、前記プローブピンの表面にプローブ保持部を樹脂で形成し、前記犠牲膜を溶解して前記基板から前記プローブピンおよび前記プローブ保持部を剥離することにより、プローブユニットを得ることを特徴とするプローブユニットの製造方法。

【請求項2】

メッキで形成された前記プローブピンが、樹脂で形成された前記プローブ保持部に埋め込まれていることを特徴とする請求項1に記載のプローブユニットの製造方法。

【請求項3】

マスクを用いた焼き付けと現像とによって前記プローブ保持部の外形を形成することを特徴とする請求項1または2に記載のプローブユニットの製造方法。

【請求項4】

前記プローブ保持部の外形と同時に、1又は複数の位置決め穴や細孔を前記プローブ保持部に形成することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のプローブユニットの製造方法。

【請求項5】

プローブユニットの取り付け位置を決める位置決め部と前記プローブピンが同一の材料からなることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のプローブユニットの製造

10

20

方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体集積回路や液晶パネルなどの電子部品の電極あるいは端子部に接続して、電極などの通電試験に用いられるプローブユニットの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、半導体集積回路、液晶パネル、プリント基板などに対する製品検査として、これらが要求仕様通りに動作するか否かを確認するために、通電試験が行われる。 10

この通電試験は、プローブユニットの先端や、その近傍に形成された突起を、半導体集積回路、液晶パネル、プリント基板などに並列して配置されている電極に押し当てることにより行われる。このような通電試験に用いられるプローブユニットは、その先端が被検査物の電極のピッチに合わせて1：1に対応するように接触し、それぞれ独立に通電される「独立配線」タイプと、プローブユニットの先端が複数の電極と接触する「プランジャ」タイプがある。

ところで、液晶パネルを構成するガラス板の縁に並列配置される電極層は、ますます微小ピッチ化する傾向にある。このような液晶パネルの通電試験においては、通電試験装置側において、この微小ピッチの電極層に対応するピッチのプローブユニットの提供が必要となる。 20

現状では上記電極層のピッチは0.1mm以下であり、これに対応するプローブユニットを機械的に打ち抜き加工して形成することは困難となっている。

このため、エッチング法やメッキ形成法でプローブユニットを形成する方法が用いられている。

【0003】

このような独立配線タイプのプローブユニットの製造方法として、例えば、特許第2552084号公報には、絶縁ベースの表面に、タイバーで母材連結して並列に整列した多数のリードを接着し、その接着後、タイバーを切断除去する方法が提案されている。

【0004】

また、特公平7-56493号公報には、独立配線タイプのプローブユニットの製造方法として、導通接触端子を所定の寸法、配置にエッチング加工した後、絶縁部材に接着固定し、その後、導通接触端子の両端を切断する方法が提案されている。 30

【0005】

また、特開平11-337575号公報には、独立配線タイプのプローブユニットの製造方法として、電着金属板に任意厚さのレジストをコーティングし、このレジスト面に、任意の形状に指定されたマスクをセットして焼き付け、不要なレジストを取り除き、その部分に電着の下地処理として、薄く銅メッキを施し、この銅メッキ上にメッキ成長により任意厚さのプローブ針を形成し、電着金属板より銅下地のみを溶かしてプローブ針を取り外す方法が提案されている。さらに、基板にプローブ針を固定する際に、ドリルやレーザで基板に穴を開け、この穴に、プローブ針に設けられた位置決め突起を嵌合する方法が提案されている。 40

また、「プランジャ」タイプのプローブユニットとしては、特開平8-110362号公報、特開平11-64425号公報において提案されている。

【特許文献1】特許第2552084号公報

【特許文献2】特公平7-56493号公報

【特許文献3】特開平11-337575号

【特許文献4】特開平8-110362号公報

【特許文献5】特開平11-64425号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許第2552084号公報に記載の方法では、リードを絶縁ベース上に接着する際に、リードを絶縁ベース上に高精度に配置することが非常に困難である上に、タイバーを切断除去する際に、リードが傷付くという問題があった。

【0007】

また、特公平7-56493号公報に記載の方法では、導通接触端子を絶縁部材上に接着固定する際に、導通接触端子を絶縁部材上に高精度に配置することが非常に困難であるという問題があった。

【0008】

また、特開平11-337575号公報に記載の方法では、電着の下地処理として施された薄い銅メッキは、溶剤との接触面積が少ないので解け難く、プローブ針を取り外すのに、長い時間を必要とするという問題があった。また、ドリルやレーザによる基板への穴開け加工を、高精度に行うことは困難である上に、基板の穴に多数のプローブ針を1本ずつ並べることは困難であった。

【0009】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、プローブピンが高精度に基板上に配置されかつ装置への取付け用の穴が高精度に形成されたプローブユニットの製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

前記課題は、基板の表面に犠牲膜を形成し、該犠牲膜の表面に下地膜を形成し、該下地膜の表面に、1または複数の細孔を有するプローブユニットパターンを開口したレジストを形成し、該レジストの開口部に、メッキによりプローブピンおよびプローブ保持部からなるプローブユニットパターンを形成し、前記レジストおよびレジスト下部の前記下地膜を除去し、前記犠牲膜を除去して、プローブユニットを得るプローブユニットの製造方法によって解決できる。

また、前記課題は、基板の表面に犠牲膜を形成し、該犠牲膜の表面にプローブ保持部パターンを開口した第1のレジストを形成し、該第1のレジストの開口部に、メッキにより前記プローブ保持部パターンを形成し、引き続き前記プローブ保持部パターンの表面に絶縁膜を形成した後、前記第1のレジストを除去し、プローブ保持部を得て、前記犠牲膜の表面のプローブ保持部が形成されていない部分にメッキにより金属層を形成し、前記絶縁膜および前記金属層の表面に下地膜を形成し、該下地膜の表面に、プローブピンパターンを開口した第2のレジストを形成し、該第2のレジストの開口部に、メッキによりプローブピンパターンを形成し、前記第2のレジストを除去し、第2のレジスト下部の前記犠牲膜を除去して、プローブユニットを得るプローブユニットの製造方法によって解決できる。

また、前記課題は、基板の表面に犠牲膜を形成し、該犠牲膜の表面に第1の下地膜を形成し、該第1の下地膜の表面にプローブピンパターンを開口した第1のレジストを形成し、該第1のレジストの開口部に、メッキにより前記プローブピンパターンを形成し、前記第1のレジストを除去し、前記プローブピンパターンを得て、引き続き前記プローブピンパターンをメッキ層により包囲し、該メッキ層を研磨して面一とした後、前記メッキ層および前記プローブピンパターンの表面に絶縁膜を形成し、前記絶縁膜の表面に第2の下地膜を形成し、該第2の下地膜の表面に、1または複数の細孔を有するプローブ保持部パターンを開口した第2のレジストを形成し、該第2のレジストの開口部に、メッキによりプローブ保持部パターンを形成し、前記第2のレジスト、前記第2の下地膜、前記絶縁膜、前記メッキ層および前記犠牲膜を除去して、プローブユニットを得るプローブユニットの製造方法によって解決できる。

【0011】

前記課題は、前記プローブ保持部に複数の細孔が形成されたプローブユニットによって

10

20

30

40

50

解決できる。

前記プローブ保持部が、レジストで形成されたフレーム内にメッキにより形成されたことが好ましい。

メッキで形成されたプローブ保持部の表面に絶縁膜が形成され、該絶縁膜の表面にプローブピンが形成されたことが好ましい。

前記プローブ保持部および前記プローブピンが保護膜で覆われたことが好ましい。

メッキで形成されたプローブ保持部の表面に、該プローブ保持部と同じ材料からなるプローブピンが形成されたことが好ましい。

メッキで形成されたプローブピンが、樹脂で形成されたプローブ保持部内に埋め込まれたことが好ましい。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を詳しく説明する。

図1は、本発明のプローブユニットの製造方法の第1の実施形態の一例を示す断面模式図である。

この実施形態のプローブユニットの製造方法では、まず、図1(a)に示すように、基板1の表面上に、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などによって、犠牲膜2を形成する。本発明にあっては、スパッタリング法が好ましく用いられる。次に、犠牲膜2の表面上に、スパッタリング法によって、プローブユニットの下地となる下地膜3を形成する。

20

【0013】

基板1としては、特に制限はないが、厚さ数mm程度のガラス板、合成樹脂板、セラミックス板、シリコン、金属板などが用いられる。

また、犠牲膜2としては、厚さ0.1～5.0μm程度の銅薄膜、銅(Cu)/クロム(Cr)薄膜などが好ましい。特に、犠牲膜2として、銅/クロム薄膜が形成される場合、まず、クロムをスパッタリング法により形成して密着層とし、その上に銅をスパッタリング法により形成する。この場合のクロム薄膜の厚さは例えば0.03μm、銅薄膜の厚さは例えば0.3μm程度となっている。

【0014】

下地膜3としては、厚さ0.05～0.5μm程度のチタン(Ti)/ニッケル(Ni)-鉄(Fe)薄膜などが好ましい。下地膜3として、チタン/ニッケル-鉄薄膜が形成される場合、まず、チタン薄膜をスパッタリング法により形成して密着層とし、その上にニッケル-鉄薄膜をスパッタリング法により形成する。この場合のチタン薄膜の厚さは例えば0.02μm、ニッケル-鉄薄膜の厚さは例えば0.15μm程度となっている。

30

下地膜3は、犠牲膜2上に直接、後述のフォトリソからなるレジスト膜を形成すると、高解像度のレジスト膜が得られないために用いられたものであり、フォトリソの種類によっては不要である。下地膜3は、後述のフォトリソとの濡れ性がよいから、下地膜3の存在により、犠牲膜2上に高解像度の任意形状のレジスト膜を形成することができる。

【0015】

40

次に、図1(b)に示すように、下地膜3の表面上に、任意の厚さのフォトリソを塗布し、このフォトリソの表面に、任意形状のマスキングを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリソを取り除き、任意のプローブユニットパターンの開口部を有するレジスト膜4を形成する。また、レジスト膜4の厚さは、10～200μmとすることが好ましい。

このレジスト膜4の形成時には、プローブユニットを構成するプローブピンとプローブ保持部を形成するパターンを形成するだけでなく、プローブ保持部に、1個または複数個形成された後述の位置決め穴や位置決めフレームなどの位置決め部を形成するパターン、および後述の複数の細孔を形成するパターンを同時に形成することができる。

また、フォトリソを用いてレジスト膜4を形成すれば、プローブピンを構成するリ

50

ード群を形成するパターンを、狭小な間隔、例えば均一ピッチで互いに並列に形成することができるから、このレジスト膜4を用いて形成されるプローブピンは、狭小な間隔で互いに並列に形成されたリードを有するものとなる。また、同様に、このレジスト膜4を用いて形成されるプローブユニットは、高精度に、プローブピンとプローブ保持部とが位置決めされたものとなる。さらに、位置決め穴や細孔の位置決めも高精度に行うことができる。

#### 【0016】

次に、図1(c)に示すように、レジスト膜4の形成されていない下地膜3の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブユニットをなす金属箔5を形成する。このとき、金属箔5の厚さは、任意に設定できる。

10

#### 【0017】

次に、図1(d)に示すように、レジスト膜4を除去する。レジスト膜4を除去するには、N-メチルー2-ピロリドンで、レジスト膜4と下地膜3の界面を洗浄する。このとき、基板1やレジスト膜4などからなる積層体を、N-メチルー2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、レジスト膜4の除去を効率的に行うことができる。

#### 【0018】

次に、図1(e)に示すように、金属箔5の下層で、金属箔5よりも突出している部分の下地膜3を、イオンミリングによって除去し、下地膜3を金属箔5と同形状に形成する。

20

#### 【0019】

次に、図1(f)に示すように、銅を優先的に溶解するエッチング液で犠牲膜2を溶解して、金属箔5と下地膜3を一体のまま基板1から剥離し、金属箔5と下地膜3とからなるプローブユニット6を得る。

#### 【0020】

この実施形態のプローブユニットの製造方法にあっては、プローブピンとプローブ保持部を一体に形成するため、機械的に、またはハンダや接着剤などを用いて、プローブピンとプローブ保持部を接合する工程がないから、プローブピンが傷付くことがない。また、プローブピンとプローブ保持部とを、高精度に位置決めして接合することができる。

また、プローブ保持部を物理的に切り出す必要がないため、外形寸法の精度が高く、切り出した時に起きるプローブピンの破損のおそれもない。

30

#### 【0021】

図2は、本発明のプローブユニットの製造方法の第1の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示す平面図である。

このプローブユニット6は、多数のリード7が高精度に狭小な間隔で互いに並列に配列されて櫛歯型をなすプローブピン8と、プローブピン8の一方の端部に垂直に接合するように形成されたプローブ保持部9とから構成され、これらが一体に形成されているものである。また、プローブピン8とプローブ保持部9とは同一平面上に存在している。さらに、プローブピン8とプローブ保持部9とは、メッキ成長により形成されたニッケル合金などの同一材質で形成されている。

40

この例のプローブユニットでは、プローブピン8とプローブ保持部9とが同一の金属からなるから、各リード7間には導通がある。したがって、この例のプローブユニットは、液晶パネルなどの同一部品から派生する複数の電極の通電試験を一度に行うプランジャタイプのプローブユニットとして好ましく用いられる。

#### 【0022】

また、プローブ保持部9には、プローブユニット6を各種装置などに取り付ける際に位置決めをする位置決め穴10、10を形成してもよい。この位置決め穴10の大きさ、形状、位置などは、プローブユニット6が取り付けられる各種装置などに応じて適宜設定される。例えば、図2に示すような複数の丸穴に限らず、回転が防止できる角穴を1個または複数個設けてもよいし、取り付け位置が調整可能な長穴としてもよい。

50

また、この位置決め穴10は、上述のようにフォトリジストを用いて高精度に位置決めされているから、プローブユニット6を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。したがって、液晶パネルなどの通電試験を高精度に行うことができる。

#### 【0023】

また、プローブ保持部9には、多数の細孔11、11、…を形成してもよい。この細孔11は、本発明のプローブユニットの製造方法において、エッチング液で犠牲膜2を溶解して、金属箔5と下地膜3を一体のまま基板1から剥離する際に、エッチング液と犠牲膜2との接触面積を大きくするためのものである。したがって、細孔11の形成される位置や、細孔11の大きさや数は、特に限定されるものではないが、下地膜3の下層の犠牲膜2全体にまんべんなくエッチング液が接触するように形成されることが好ましい。このようにすれば、犠牲膜2の溶解時間が大幅に短縮される。

#### 【0024】

図3および図4は、本発明のプローブユニットの製造方法の第2の実施形態の一例を示す断面模式図である。図3(a-1)、…、(f-1)は、プローブユニットの長手方向に対して平行な断面の模式図である。図3(a-2)、…、(f-2)は、プローブユニットのプローブ保持部の位置決め穴の形成過程を示す断面模式図である。図4(a-1)、…、(f-1)は、プローブユニットの長手方向に対して平行な断面の模式図である。図4(a-2)、…、(f-2)は、プローブユニットのプローブ保持部の位置決め穴の形成過程を示す断面模式図である。

この実施形態のプローブユニットの製造方法では、まず、図3(a)に示すように、基板21の表面上に、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などによって、犠牲膜22を形成する。本発明にあっては、スパッタリング法が好ましく用いられる。次に、犠牲膜22の表面上に、任意の厚さのフォトリジストを塗布し、このフォトリジストの表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリジストを取り除き、任意のプローブユニットのプローブ保持部のパターンを開口した第1のレジスト膜23を形成する。また、第1のレジスト膜23の厚さは、10~200μmとすることが好ましい。次に、第1のレジスト膜23の形成されていない犠牲膜22の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブユニットのプローブ保持部をなす第1の金属箔24を形成する。このとき、第1の金属箔24の厚さは、任意に設定できる。

#### 【0025】

基板21としては、特に制限はないが、厚さ数mm程度のガラス板、合成樹脂板、セラミックス板、シリコン、金属板などが用いられる。

また、犠牲膜22としては、厚さ0.1~5μm程度の銅薄膜、銅(Cu)/クロム(Cr)薄膜などが好ましい。特に、犠牲膜22として、銅/クロム薄膜が形成される場合、まず、クロムをスパッタリング法により形成して密着層とし、その上に銅をスパッタリング法により形成する。この場合のクロム薄膜の厚さは例えば0.03μm、銅薄膜の厚さは例えば0.3μm程度となっている。

#### 【0026】

この第1のレジスト膜23の形成時には、プローブ保持部を形成するレジスト膜形状を形成するだけでなく、プローブ保持部に後述の1個または複数個の位置決め穴や細孔を形成する形状を同時に形成してもよい。

#### 【0027】

次に、図3(b)に示すように、第1のレジスト膜23および第1の金属箔24の表面上に、絶縁膜25を形成する。絶縁膜25は、スパッタリング法、CVD法などで形成された二酸化ケイ素膜、アルミナ膜などからなり、厚さ0.1~20μm程度のものである。ところで、絶縁膜25は、第1の金属箔24の上に形成される後述のプローブピンと、第1の金属箔24を絶縁するために設けられたものである。

## 【0028】

次に、図3(c)に示すように、第1のレジスト膜23を除去し、犠牲膜22の表面上に、第1の金属箔24と絶縁膜25とからなるプローブ保持部26を得る。第1のレジスト膜23を除去するには、N-メチルー2-ピロリドンで、第1のレジスト膜23と犠牲膜22の界面を洗浄する。このとき、基板21や第1のレジスト膜23などからなる積層体を、N-メチルー2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、第1のレジスト膜23の除去を効率的に行うことができる。

## 【0029】

次に、図3(d)に示すように、犠牲膜22の第1のレジスト膜23が除去された後の部分、すなわち第1の金属箔24が形成されていない表面の全面に、電気メッキをすることにより、メッキ成長させて銅メッキを施し、銅メッキ層27を形成する。このとき、銅メッキ層27の厚さを、プローブ保持部26の厚さよりも大きくなるようにする。

次に、図3(e)に示すように、銅メッキ層27を、プローブ保持部26と共に研磨して、これらを面一とする。

## 【0030】

次に、図3(f)に示すように、プローブ保持部26と銅メッキ層27の表面上に、スパッタリング法によって、プローブユニットの下地となる下地膜28を形成する。

下地膜28としては、厚さ0.05~0.5μm程度のチタン(Ti)/ニッケル(Ni)-鉄(Fe)薄膜などが好ましい。下地膜28として、チタン/ニッケル-鉄薄膜が形成される場合、まず、チタン薄膜をスパッタリング法により形成して密着層とし、その上にニッケル-鉄薄膜をスパッタリング法により形成する。この場合のチタン薄膜の厚さは例えば0.02μm、ニッケル-鉄薄膜の厚さは例えば0.15μm程度となっている。

## 【0031】

次に、図4(a)に示すように、下地膜28の表面上に、任意の厚さのフォトリソを塗布し、このフォトリソの表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリソを取り除き、任意のプローブピンパターンを開口した第2のレジスト膜29を形成する。また、第2のレジスト膜29の厚さは、10~200μmとすることが好ましい。また、プローブピンパターンに加えて、取り付け位置を決める位置決め部のパターンも同時に開口することができる。

## 【0032】

次に、図4(b)に示すように、第2のレジスト膜29の形成されていない下地膜28の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブピンをなす第2の金属箔30を形成する。このとき、第2の金属箔30の厚さは、任意に設定できる。

## 【0033】

次に、図4(c)に示すように、第2のレジスト膜29を除去する。第2のレジスト膜29を除去するには、N-メチルー2-ピロリドンで、第2のレジスト膜29と下地膜28の界面を洗浄する。このとき、基板21や第2のレジスト膜29などからなる積層体を、N-メチルー2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、第2のレジスト膜29の除去を効率的に行うことができる。

次に、図4(d)に示すように、第2の金属箔30の下層で、第2の金属箔30よりも突出している部分の下地膜28を、イオンミリングによって除去し、下地膜28を第2の金属箔30と同形状に形成し、プローブ保持部26の表面上に、下地膜28と第2の金属箔30とからなるプローブピン31を得る。

## 【0034】

次に、図4(e)に示すように、プローブ保持部26とプローブピン31との密着性を高め、プローブユニットの配線などを保護するために、プローブピン31がプローブ保持部26に密着している部分を保護膜32で覆う。この場合は、プローブピン31がプローブ保持部26に密着している部分に、感光性ポリイミドや紫外線硬化型接着剤、カルド型

10

20

30

40

50

絶縁膜、フォトレジストなどを塗布、硬化するか、あるいは、ドライフィルムなどを貼付して保護膜 3 2 が形成される。

#### 【0035】

次に、図 4 (f) に示すように、銅を優先的に溶解するエッチング液で犠牲膜 2 2 と銅メッキ層 2 7 を溶解して、プローブピン 3 1 とプローブ保持部 2 6 を一体のまま基板 2 1 から剥離し、プローブピン 3 1 とプローブ保持部 2 6 とからなるプローブユニット 3 3 を得る。

#### 【0036】

この実施形態のプローブユニットの製造方法にあつては、プローブピン 3 1 とプローブ保持部 2 6 を各種薄膜の積層により、一体に形成するため、機械的に、またはハンダや接着剤などを用いて、プローブピン 3 1 とプローブ保持部 2 6 を接合する工程がないから、プローブピン 3 1 が傷付くことがない。また、プローブピン 3 1 とプローブ保持部 2 6 とを、高精度に位置決めして接合することができる。

また、プローブ保持部 2 6 を物理的に切り出す必要がないため、外形寸法の精度が高く、切り出した時に起きるプローブピン 3 1 の破損のおそれもない。

また、上述のようにフォトレジストを用いて、プローブ保持部 2 6 に位置決め穴を形成した場合、これが高精度に位置決めされているから、プローブユニット 3 3 を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。したがって、液晶パネルなどの通電試験を高精度に行うことができる。

また、取り付け位置を決める位置決め部のパターンと、プローブピン 3 1 とを同時に形成しているので、位置決め穴形成時の精度が高く、結果としてプローブピン 3 1 と被測定物との位置精度が向上する。

#### 【0037】

また、この例では保護膜 3 2 を形成したが、保護膜 3 2 を形成せずに、プローブユニット 3 3 を用いてもよい。あるいは、プローブユニット 3 3 を基板 2 1 から剥離した後、保護膜 3 2 を形成してもよい。

また、プローブユニット 3 3 を基板 2 1 から剥離する際の時間を短縮するために、基板 2 1 自体を銅で成形し、犠牲膜 2 2 を設けない方法を用いてもよい。この場合、銅製の基板 2 1 の強度が不足するようであれば、基板 2 1 に、ガラス、セラミックスなどからなる固く、安定した基板を裏打ちしてもよい。

また、この例ではプローブ保持部 2 6 を形成した後、これの上にプローブピン 3 1 を積層、形成したが、逆に、プローブピン 3 1 を形成した後、これの上にプローブ保持部 2 6 を積層、形成してもよい。

#### 【0038】

図 5 は、本発明のプローブユニットの製造方法の第 2 の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示し、図 5 (a) は平面図、図 5 (b) は、図 5 (a) の A-A' で切断した状態を示す断面図である。

このプローブユニット 3 3 は、プローブ保持部 2 6 と、多数のリード 3 4、3 4、…が高精度に狭小な間隔で互いに並列に配列されて、その先端部分で楕円型をなすプローブピン 3 1 とを備え、プローブピン 3 1 がプローブ保持部 2 6 上に積層されて一体に形成されているものである。そして、このプローブユニット 3 3 には、多数の電極 3 5、3 5、…が狭小な間隔で互いに並列に形成されたフレキシブルプリント基板 3 6 が、接合されている。プローブユニット 3 3 とフレキシブルプリント基板 3 6 との接合は、リード 3 4 と電極 3 5 が一対をなして接続するようになされる。

また、プローブ保持部 2 6 には、プローブユニット 3 3 を各種装置などに取り付ける際に位置決めをする位置決め穴 3 7、3 7 を形成してもよい。この位置決め穴 3 7 の大きさ、形状、位置などは、プローブユニット 3 3 が取り付けられる各種装置などに応じて適宜設定される。また、この位置決め穴 3 7 は、上述のようにフォトレジストを用いて高精度に位置決めされているから、プローブユニット 3 3 を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。



また、位置決め穴 37、37 の表面の外周上には、プローブピン 31 の形成と同時に、プローブピン 31 と同じ材料で形成された位置決め部 38、38 を形成してもよい。この位置決め部 38、38 により、さらに位置決め精度を向上することができる。

#### 【0039】

図 6 は、本発明のプローブユニットの製造方法の第 2 の実施形態で製造されたプローブユニットの他の例を示す平面図である。

この例のプローブユニットでは、プローブ保持部 26 には、1 個または複数の細孔 39、39、…を形成してもよい。この細孔 39 は、本発明のプローブユニットの製造方法において、エッチング液で犠牲膜 22 と銅メッキ層 27 を溶解して、プローブピン 31 とプローブ保持部 26 を一体のまま基板 21 から剥離する際に、エッチング液と犠牲膜 22 との接触面積を大きくするためのものである。したがって、細孔 39 の形成される位置や、細孔 39 の大きさや数は、特に限定されるものではなく、その形状はスリット状でもよいが、プローブ保持部 26 の下層の犠牲膜 22 全体にまんべんなくエッチング液が接触するように形成されることが好ましい。このようにすれば、犠牲膜 22 と銅メッキ層 27 の溶解時間が大幅に短縮される。

#### 【0040】

図 7 は、本発明のプローブユニットの製造方法の第 3 の実施形態の一例を示す断面模式図である。

この実施形態のプローブユニットの製造方法では、まず、図 7 (a) に示すように、基板 41 の表面上に、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などによって、犠牲膜 42 を形成する。本発明にあっては、スパッタリング法が好ましく用いられる。次に、犠牲膜 42 の表面上に、スパッタリング法によって、プローブユニットの下地となる下地膜 43 を形成する。次に、下地膜 43 の表面上に、任意の厚さのフォトリソ resist を塗布し、このフォトリソ resist の表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリソ resist を取り除き、任意のプローブピンパターンを開口したレジスト膜 44 を形成する。

また、取り付け位置を決める位置決め部のパターンと、プローブピンパターンとを同時に形成することができるので、位置決め穴形成時の精度が高く、結果としてプローブピンと被測定物との位置精度が向上する。

#### 【0041】

基板 41 としては、特に制限はないが、厚さ数 mm 程度のガラス板、合成樹脂板、セラミックス板、シリコン、金属板などが用いられる。

また、犠牲膜 42 としては、厚さ 0.1 ~ 5  $\mu\text{m}$  程度の銅薄膜、銅 (Cu) / クロム (Cr) 薄膜などが好ましい。特に、犠牲膜 42 として、銅 / クロム薄膜が形成される場合、まず、クロムをスパッタリング法により形成して密着層とし、その上に銅をスパッタリング法により形成する。この場合のクロム薄膜の厚さは例えば 0.03  $\mu\text{m}$ 、銅薄膜の厚さは例えば 0.3  $\mu\text{m}$  程度となっている。

#### 【0042】

下地膜 43 としては、厚さ 0.05 ~ 0.5  $\mu\text{m}$  程度のチタン (Ti) / ニッケル (Ni) - 鉄 (Fe) 薄膜などが好ましい。下地膜 43 として、チタン / ニッケル - 鉄薄膜が形成される場合、まず、チタン薄膜をスパッタリング法により形成して密着層とし、その上にニッケル - 鉄薄膜をスパッタリング法により形成する。この場合のチタン薄膜の厚さは例えば 0.02  $\mu\text{m}$ 、ニッケル - 鉄薄膜の厚さは例えば 0.15  $\mu\text{m}$  程度となっている。

ここで、下地膜 43 は、犠牲膜 42 上に直接、後述のフォトリソ resist からなるレジスト膜を形成すると、高解像度のレジスト膜が得られないために用いられたものである。下地膜 43 は、フォトリソ resist との濡れ性がよいから、下地膜 43 の存在により、犠牲膜 42 上に高解像度の任意形状のレジスト膜を形成することができる。ただし、フォトリソ resist の種類によっては不要である。

#### 【0043】

また、レジスト膜 44 の厚さは、10～200  $\mu\text{m}$  とすることが好ましい。

このようにフォトレジストを用いてレジスト膜 44 を形成すれば、プローブピンを構成するリード群を狭小な間隔で互いに並列に形成することができる。また、プローブピンとプローブ保持部との位置決めを高精度に行うことができる。さらに、位置決め穴の位置決めも高精度に行うことができる。

#### 【0044】

次に、図 7 (b) に示すように、レジスト膜 44 の形成されていない下地膜 43 の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブピンをなす金属箔 45 を形成する。このとき、金属箔 45 の厚さは、任意に設定できる。

10

#### 【0045】

次に、図 7 (c) に示すように、レジスト膜 44 を除去する。レジスト膜 44 を除去するには、N-メチルー 2-ピロリドンで、レジスト膜 44 と下地膜 43 の界面を洗浄する。このとき、基板 41 やレジスト膜 44 などからなる積層体を、N-メチルー 2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、レジスト膜 44 の除去を効率的に行うことができる。

#### 【0046】

次に、図 7 (d) に示すように、金属箔 45 の下層で、金属箔 45 よりも突出している部分の下地膜 43 を、イオンミリングによって除去し、下地膜 43 を金属箔 45 と同形状に形成し、犠牲膜 42 の表面上に、下地膜 43 と金属箔 45 とからなるプローブピン 46

20

を得る。

【0047】

次に、図 7 (e) に示すように、下地膜 43 と金属箔 45 が密着している部分に、感光性ポリイミドや紫外線硬化型接着剤、カルド型絶縁膜、フォトレジストなどを塗布、硬化するか、あるいは、ドライフィルムなどを貼付して、プローブ保持部 47 が形成されるが、好ましくは、フォトレジストが用いられる。この場合、プローブピン 46 を部分的に被覆するか、または、プローブピン 46 をプローブ保持部 47 で完全に被覆し、プローブピン 46 がプローブ保持部 47 内に埋め込まれた状態とする。このプローブ保持部 47 は、プローブピン 46 の保護膜としての役割も果たしている。

プローブ保持部 47 の形成に、フォトレジストを用いる場合、任意の厚さのフォトレジストをプローブピン 46 に塗布し、このフォトレジストの表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトレジストを取り除き、任意のプローブ保持部形状とする。また、この場合、プローブ保持部 47 の外形を形成するだけでなく、プローブ保持部 47 に、1 個または複数個の位置決め穴や細孔を同時に形成することができる。

30

#### 【0048】

次に、図 7 (f) に示すように、銅を優先的に溶解するエッチング液で犠牲膜 42 を溶解して、プローブピン 46 とプローブ保持部 47 を一体のまま基板 41 から剥離し、プローブピン 46 とプローブ保持部 47 とからなるプローブユニット 48 を得る。

#### 【0049】

この実施形態のプローブユニットの製造方法にあっては、プローブピン 46 とプローブ保持部 47 を各種薄膜の積層により、一体に形成するため、機械的に、またはハンダや接着剤などを用いて、プローブピン 46 とプローブ保持部 47 を接合する工程がないから、プローブピン 46 が傷付くことがない。

40

また、プローブピン 46 とプローブ保持部 47 とを、高精度に位置決めして接合することができる。

また、上述のようにフォトレジストを用いて、プローブ保持部 47 を形成するため、位置決め穴を高精度に位置決めすることができるから、プローブユニット 48 を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。したがって、液晶パネルなどの通電試験を高精度に行うことができる。

50

また、取り付け位置を決める位置決め部のパターンと、プローブピン46とを同時に形成することができるので、位置決め穴形成時の精度が高く、結果としてプローブピン46と被測定物との位置精度が向上する。

#### 【0050】

また、プローブユニット48を基板41から剥離する際の時間を短縮するために、基板41自体を銅で成形し、犠牲膜42を設けない方法を用いてもよい。この場合、銅製の基板41の強度が不足するようであれば、基板41に、ガラス、セラミックスなどからなる固く、安定した基板を裏打ちしてもよい。

また、プローブ保持部47は樹脂からなるから、温度変化により、膨張、収縮し高い寸法精度が得られない場合がある。このような場合、図8に示すように、セラミックス、石英、シリコンなどの温度変化により、膨張、収縮し難い材料で形成されている保持板49を、プローブ保持部47に接着剤などで接着してもよい。

#### 【0051】

図9、図10および図11は、本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態の一例を示す断面模式図である。

この実施形態のプローブユニットの製造方法では、まず、図9(a)に示すように、基板51の表面上に、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法などによって、犠牲膜52を形成する。本発明にあっては、スパッタリング法が好ましく用いられる。

基板51としては、特に制限はないが、厚さ数mm程度のガラス板、合成樹脂板、セラミックス板、シリコン、金属板などが用いられる。

また、犠牲膜52としては、厚さ0.1~5μm程度の銅薄膜、銅(Cu)/クロム(Cr)薄膜などが好ましい。特に、犠牲膜52として、銅/クロム薄膜が形成される場合、まず、クロムをスパッタリング法により形成して密着層とし、その上に銅をスパッタリング法により形成する。この場合のクロム薄膜の厚さは例えば0.03μm、銅薄膜の厚さは例えば0.3μm程度となっている。

#### 【0052】

次に、図9(b)に示すように、犠牲膜52の表面上に、スパッタリング法によって、プローブピンの下地となる第1の下地膜53を形成する。

第1の下地膜53としては、厚さ0.05~0.5μm程度のチタン(Ti)/ニッケル(Ni)-鉄(Fe)薄膜などが好ましい。第1の下地膜53として、チタン/ニッケル-鉄薄膜が形成される場合、まず、チタン薄膜をスパッタリング法により形成して密着層とし、その上にニッケル-鉄薄膜をスパッタリング法により形成する。この場合のチタン薄膜の厚さは例えば0.02μm、ニッケル-鉄薄膜の厚さは例えば0.15μm程度となっている。

第1の下地膜53は、犠牲膜52上に直接、後述のフォトリソグラフからなるレジスト膜を形成すると、高解像度のレジスト膜が得られないために用いられたものであり、フォトリソグラフの種類によっては不要である。

#### 【0053】

次に、図9(c)に示すように、第1の下地膜53の表面上に、任意の厚さのフォトリソグラフを塗布し、このフォトリソグラフの表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリソグラフを取り除き、任意のプローブピンパターンを開口した第1のレジスト膜54を形成する。また、第1のレジスト膜54の厚さは、10~200μmとすることが好ましい。

この第1のレジスト膜54の形成時には、プローブピンを形成するレジスト膜形状を形成するだけでなく、プローブユニットの位置決めをする1個または複数個のフレームのパターン、1個または複数個の位置決め穴や細孔を形成する形状を同時に形成してもよい。

#### 【0054】

次に、図9(d)に示すように、第1のレジスト膜54の形成されていない第1の下地膜53の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メ

10

20

30

40

50

ッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブピンおよび位置決め部をなす第1の金属箔55を形成する。このとき、第1の金属箔55の厚さは、任意に設定できる。

#### 【0055】

次に、図9(e)に示すように、第1のレジスト膜54を除去する。第1のレジスト膜54を除去するには、N-メチルー2-ピロリドンで、第1のレジスト膜54と第1の下地膜53の界面を洗浄する。このとき、基板51や第1のレジスト膜54などからなる積層体を、N-メチルー2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、第1のレジスト膜54の除去を効率的に行うことができる。

#### 【0056】

次に、図9(f)に示すように、第1の金属箔55の下層で、第1の金属箔55よりも突出している部分の第1の下地膜53を、イオンミリングによって除去し、第1の下地膜53を第1の金属箔55と同形状に形成し、犠牲膜52の表面上に、第1の下地膜53と第1の金属箔55とからなるプローブピン56を得る。

#### 【0057】

次に、図10(a)に示すように、犠牲膜52の表面およびプローブピン56の表面全面を、銅メッキ層57で覆う。このとき、銅メッキ層57を、犠牲膜52の表面およびプローブピン56の表面全面を完全に包囲するように、過剰に形成する。

次に、図10(b)に示すように、銅メッキ層57を、ダイヤモンドスラリなどを用いて研磨し、プローブピン56と面一にする。

#### 【0058】

次に、図10(c)に示すように、プローブピン56および銅メッキ層57の表面上に、絶縁膜58を形成する。絶縁膜58は、スパッタリング法、CVD法などで形成された二酸化ケイ素膜、アルミナ膜などからなり、厚さ0.1~20μm程度のものである。ところで、絶縁膜58は、プローブピン56の上に形成される後述のプローブ保持部と、プローブピン56とを絶縁するために設けられたものである。

#### 【0059】

次に、図10(d)に示すように、絶縁膜58の表面上に、スパッタリング法によって、プローブ保持部の下地となる第2の下地膜59を形成する。

また、第2の下地膜59としては、第1の下地膜53と同様なものが用いられる。

#### 【0060】

次に、図10(e)に示すように、第2の下地膜59の表面上に、任意の厚さのフォトリソを塗布し、このフォトリソの表面に、任意形状のマスクを配置して、焼き付け、現像処理を行って不必要なフォトリソを取り除き、任意のプローブ保持部パターンを開口した第2のレジスト膜60を形成する。また、第2のレジスト膜60の厚さは、10~200μmとすることが好ましい。また、プローブ保持部パターンに加えて、プローブユニットの位置決めをする1個または複数個のフレームのパターン、1個または複数個の位置決め穴や細孔を形成する形状を同時に開口することができる。

第2のレジスト膜60の形成に用いられるフォトリソは、第1のレジスト膜54の形成に用いられたものと同様なものでよい。

#### 【0061】

次に、図11(a)に示すように、第2のレジスト膜60の形成されていない第2の下地膜59の表面上に、硫酸をベースとした公知の鉄、ニッケル用のメッキ液を用いて電気メッキをすることにより、メッキ成長させて、ニッケル合金などからなり、プローブ保持部をなす第2の金属箔61を形成する。このとき、第2の金属箔61の厚さは、任意に設定できる。

#### 【0062】

次に、図11(b)に示すように、第2のレジスト膜60を除去する。第2のレジスト膜60を除去するには、N-メチルー2-ピロリドンで、第2のレジスト膜60と第2の下地膜59の界面を洗浄する。このとき、基板51や第2のレジスト膜60などからなる

10

20

30

40

50

積層体を、N-メチルー2-ピロリドン中に浸漬し、85℃で、超音波洗浄すれば、第2のレジスト膜60の除去を効率的に行うことができる。

【0063】

次に、図11(c)に示すように、第2の金属箔61の下層で、第2の金属箔61よりも突出している部分の第2の下地膜59を、イオンミリングによって除去し、第2の下地膜59を第2の金属箔61と同形状に形成する。

【0064】

次に、図11(d)に示すように、第2の金属箔61の下層で、第2の金属箔61よりも突出している部分の絶縁膜58を、イオンエッチングによって除去し、絶縁膜58を第2の金属箔61と同形状に形成し、絶縁膜58と第2の金属箔61とからなるプローブ保持部62を得る。

10

次に、図11(e)に示すように、銅を優先的に溶解するエッチング液で犠牲膜52と銅メッキ層57を溶解して、プローブピン56とプローブ保持部62を一体のまま基板51から剥離し、プローブピン56とプローブ保持部62とからなるプローブユニット63を得る。

【0065】

この実施形態のプローブユニットの製造方法にあっては、プローブピン56とプローブ保持部62を各種薄膜の積層により、一体に形成するため、機械的に、またはハンダや接着剤などを用いて、プローブピン56とプローブ保持部62を接合する工程がないから、プローブピン56が傷付くことがない。

20

また、プローブピン56とプローブ保持部62とを、高精度に位置決めして接合することができる。

また、上述のようにフォトリジストを用いて、プローブピン56とプローブ保持部62を形成するため、位置決め用のフレーム、位置決め穴、細孔を高精度に位置決めすることができるから、プローブユニット63を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。したがって、液晶パネルなどの通電試験を高精度に行うことができる。

また、フレーム、位置決め穴、細孔などの位置決め部のパターンと、プローブピン56とを同時に形成することができるので、位置決め部形成時の精度が高く、結果としてプローブピン56と被測定物との位置精度が向上する。

30

【0066】

図12は、本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示し、図12(a)は平面図、図12(b)は断面模式図である。

このプローブユニット70は、プローブ保持部71と、多数のリード72、72、…が高精度に狭小な間隔で互いに並列に配列されて、その先端部分で橢円型をなすプローブピン73とから構成され、プローブピン73がプローブ保持部71上に積層されて一体に形成されているものである。そして、このプローブユニット70には、多数の電極74、74、…が狭小な間隔で互いに並列に形成されたフレキシブルプリント基板75が、接合されている。プローブユニット70とフレキシブルプリント基板75との接合は、リード72と電極74が一对をなして接続するようになされる。

40

【0067】

また、プローブ保持部71には、プローブユニット70を各種装置などに取り付ける際に位置決めをする位置決め穴76、76を形成してもよい。この位置決め穴76の大きさ、形状、位置などは、プローブユニット70が取り付けられる各種装置などに応じて適宜設定される。また、この位置決め穴76は、上述のようにフォトリジストを用いて高精度に位置決めされているから、プローブユニット70を各種装置などに取り付ける際にも高精度に位置決めすることができる。

また、位置決め穴76、76の表面の外周上には、プローブピン73の形成と同時に、プローブピン73と同じ材料で形成された位置決め部77、77が形成されている。

また、取り付け位置を決めるパターンと、プローブピンとを同時に形成しているので、

50

位置決め穴の形成時の精度が高く、結果としてプローブピンと被測定物との位置精度が向上する。

#### 【0068】

図13は、本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの他の例を示す平面図である。

この例のプローブユニットでは、プローブ保持部71には、多数の細孔78、78、…を形成してもよい。この細孔78は、本発明のプローブユニットの製造方法において、エッチング液で犠牲膜を溶解して、プローブピン73とプローブ保持部71を一体のまま基板から剥離する際に、エッチング液と犠牲膜との接触面積を大きくするためのものである。したがって、細孔78の形成される位置や、その大きさおよび数は、特に限定されるものではないが、プローブ保持部71の下層の犠牲膜全体にまんべんなくエッチング液が接触するように形成されることが好ましい。このようにすれば、犠牲膜の溶解時間が大幅に短縮される。

#### 【0069】

図14は、本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの第2の例を示す概略構成図であり、図14(a)は平面図、図14(b)は図14(a)のB-B'で切断した状態を示す断面図である。

この例のプローブユニットは、プローブ保持部81の一部が、樹脂層81aで形成されたものである。

この例のプローブユニットでは、プローブ保持部81とプローブピン83を絶縁するために、プローブ保持部81のプローブピン83が形成される部分を、レジスト、感光性ポリイミドなどの樹脂からなる樹脂層81aで形成した。樹脂層81aは線膨張率が大きく、温度変化により変形し、その結果としてプローブピンの位置精度が低下する。したがって、樹脂層81aがプローブ保持部81を占める割合が少ないことが好ましい。

この例のプローブユニットを、各種通電装置などに取り付ける際にも、通電装置のホルダ90の取り付け部91に、位置決めフレーム84を嵌合する。

#### 【0070】

図15は、本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの第3の例を示す概略構成図であり、図15(a)は平面図、図15(b)は図15(a)のC-C'で切断した状態を示す断面図である。

この例のプローブユニットは、位置決めフレーム84に、位置決め穴84aが形成されたものである。

この例のプローブユニットは、位置決めフレーム84および位置決め穴84aと、プローブピン83とが同時に形成されているので、位置決めフレーム84および位置決め穴84aの形成の精度が高くなり、結果としてプローブピン83と被測定物との位置精度が向上する。

この例のプローブユニットを、各種通電装置などに取り付ける際には、通電装置のホルダ92の位置決めピン93に、位置決め穴84aを嵌合する。

この例のプローブユニットでは、プローブ保持部81を占める樹脂層81aの割合が少ないから、温度変化によりプローブピンの位置精度が低下するのを防止することができる。また、位置決め穴84aの周辺に樹脂が使用されていないから、温度変化によりプローブピンの位置精度が低下するのを防止することができる。

#### 【0071】

図16は、本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態で製造されたプローブユニットの第1の例を示す概略構成図であり、図16(a)は平面図、図16(b)は図16(a)のD-D'で切断した状態を示す断面図である。

この例のプローブユニットは、プローブ保持部81と、多数のリード82、82、…が高精度に狭小な間隔で互いに並列に配列されて、その先端部分で櫛歯型をなすプローブピン83と、位置決めフレーム84、84から概略構成されており、プローブピン83および位置決めフレーム84、84がプローブ保持部81上に積層されて一体に形成されてい

るものである。

また、位置決めフレーム 8 4、8 4 は、プローブ保持部 8 1 の両端部に、リード 8 2、8 2、…と平行に配置されている。また、位置決めフレーム 8 4 は、プローブピン 8 3 を形成する材料と同一のもので形成されている。この位置決めフレーム 8 4 の大きさ、形状、位置などは、この例のプローブユニットが取り付けられる各種通電装置などに応じて適宜設定される。

また、この例のプローブユニットは、取り付け位置を決める位置決めフレーム 8 4 と、プローブピン 8 3 とが同時に形成されているので、位置決めフレーム 8 4 の形成の精度が高くなり、結果としてプローブピン 8 3 と被測定物との位置精度が向上する。

この例のプローブユニットを、各種通電装置などに取り付ける際には、通電装置のホルダ 9 0 の取り付け部 9 1 に、位置決めフレーム 8 4 を嵌合する。

#### 【0072】

図 1 7 は、本発明のプローブユニットの製造方法で製造されたプローブユニットの使用例を示す正面模式図である。この図では、プローブユニットとして、図 5 に示したプローブユニット 3 3 を例示した。

プローブユニット 3 3 は、そのプローブ保持部 2 6 が、図示略の通電装置のホルダ 1 0 0 の接合面 1 0 0 a に接合され、フレキシブルプリント基板 3 6 の電極（図示略）を介して、通電装置の電気回路に接続されている。

また、プローブユニット 3 3 をホルダ 1 0 0 に接合するには、プローブ保持部 2 6 に形成された位置決め穴 3 7 を、ホルダ 1 0 0 の接合面に垂直に設けられた、先端にネジ溝が形成された位置決めピン 1 0 1 に嵌合し、ナットなどからなる固定金具 1 0 2 で固定する。

このプローブユニット 3 3 のプローブピン 3 1 の先端が、絶縁性材料で形成された試料台 1 0 3 に載置された液晶パネルなどの被測定物 1 1 0 の電極に押し当てられて、通電試験が行われる。

#### 【0073】

以上説明したように、本発明のプローブユニットの製造方法によれば、プローブピンとプローブ保持部が高精度に配置されかつ各種装置などへの取り付け用の穴が高精度に配置されたプローブユニットを製造することができる。したがって、液晶パネルなどの通電試験を高精度に行うことができる。また、取り付け位置を決めるパターンと、プローブピンとを同時に形成することができるので、位置決め穴形成時の精度が高く、結果としてプローブピンと被測定物との位置精度を向上することができる。

#### 【0074】

また、本発明のプローブユニットは、プローブピンと、プローブ保持部とを備えたプローブユニットであって、前記プローブ保持部には 1 または複数の位置決め部が形成されたものであるから、このプローブユニットを各種装置などに取り付ける際に、高精度に位置決めすることができる。

前記プローブ保持部に複数の細孔が形成されていれば、このプローブユニットをエッチングする際に効率が高くなる。

前記プローブ保持部が、レジストで形成されたフレーム内にメッキにより形成されたものであれば、プローブ保持部の厚さは均一であり、また、プローブ保持部に形成されている位置決め穴や位置決めフレームなどの位置決め部、および細孔が高精度に配置されている。

メッキで形成されたプローブ保持部の表面に絶縁膜が形成され、該絶縁膜の表面にプローブピンが形成されていれば、絶縁膜上に、フォトリジストを用いてプローブピンパターンを形成する際に、高解像度のプローブピンパターンが形成されるから、得られたプローブピンは高精度となっている。

前記プローブ保持部および前記プローブピンが保護膜で覆われていれば、プローブ保持部とプローブピンとの密着性を高めることができ、また、プローブユニットの配線などを保護することができる。

メッキで形成されたプローブ保持部の表面に、該プローブ保持部と同じ材料、または、ほぼ同じ材料、例えば、合金系が同一である材料などからなるプローブピンが形成されていれば、プローブ保持部とプローブピンとの密着性が高くなり、プローブ保持部とプローブピンとが高精度に配置される。

メッキで形成されたプローブピンが、樹脂で形成されたプローブ保持部内に埋め込まれていれば、プローブピンとプローブ保持部が一体に形成されるから、プローブピンが傷付くことがない。また、プローブピンとプローブ保持部とが、高精度に位置決めされて、接合される。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明のプローブユニットの製造方法の第1の実施形態の一例を示す断面模式図である。

【図2】本発明のプローブユニットの製造方法の第1の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示す平面図である。

【図3】本発明のプローブユニットの製造方法の第2の実施形態の一例を示す断面模式図である。図3(a-1)、・・・、(f-1)は、プローブユニットの長手方向に対して平行な断面の模式図であり、図3(a-2)、・・・、(f-2)は、プローブユニットのプローブ保持部の位置決め穴の形成過程を示す断面模式図である。

【図4】本発明のプローブユニットの製造方法の第2の実施形態の一例を示す断面模式図である。図4(a-1)、・・・、(f-1)は、プローブユニットの長手方向に対して平行な断面の模式図であり、図4(a-2)、・・・、(f-2)は、プローブユニットのプローブ保持部の位置決め穴の形成過程を示す断面模式図である。

【図5】本発明のプローブユニットの製造方法の第2の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示し、図5(a)は平面図、図5(b)は、図5(a)のA-A'で切断した状態を示す断面図である。

【図6】本発明のプローブユニットの製造方法の第2の実施形態で製造されたプローブユニットの他の例を示す平面図である。

【図7】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態の一例を示す断面模式図である。

【図8】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態の他の例を示す断面模式図である。

【図9】本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態の一例を示す断面模式図である。

【図10】本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態の一例を示す断面模式図である。

【図11】本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態の一例を示す断面模式図である。

【図12】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの一例を示し、図12(a)は平面図、図12(b)は断面模式図である。

【図13】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの他の例を示す平面図である。

【図14】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの第2の例を示す概略構成図であり、図14(a)は平面図、図14(b)は図14(a)のB-B'で切断した状態を示す断面図である。

【図15】本発明のプローブユニットの製造方法の第3の実施形態で製造されたプローブユニットの第3の例を示す概略構成図であり、図15(a)は平面図、図15(b)は図15(a)のC-C'で切断した状態を示す断面図である。

【図16】本発明のプローブユニットの製造方法の第4の実施形態で製造されたプローブユニットの第1の例を示す概略構成図であり、図16(a)は平面図、図16(b)は図16(a)のD-D'で切断した状態を示す断面図である。

10

20

30

40

50



【図 17】 本発明のプローブユニットの製造方法で製造されたプローブユニットの使用例を示す正面模式図である。

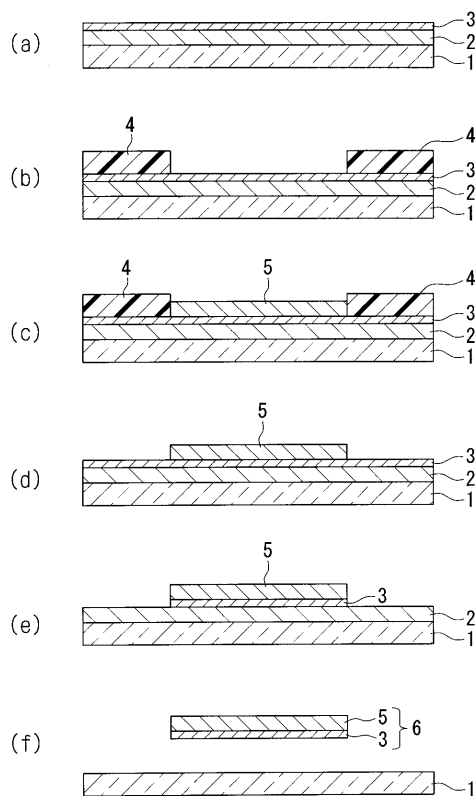
【符号の説明】

【0076】

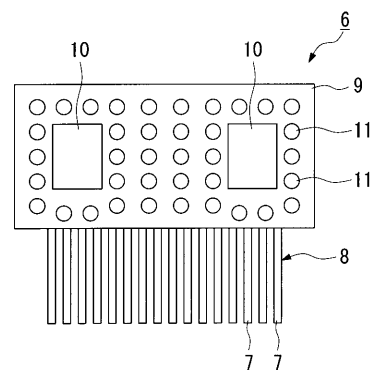
1, 21, 41, 51・・・基板、2, 22, 42, 52・・・犠牲膜、3, 28, 43・・・下地膜、4, 44・・・レジスト膜、5, 45・・・金属箔、6, 33, 48, 63, 70・・・プローブユニット、7, 34, 72, 82・・・リード、8, 31, 46, 56, 73, 83・・・プローブピン、9, 26, 47, 62, 71, 81・・・プローブ保持部、10, 37, 76, 84a・・・位置決め穴、11, 39, 78・・・細孔、23, 54・・・第1のレジスト膜、24・・・第1の金属箔、25, 58・・・絶縁膜、27, 57・・・銅メッキ層、29, 60・・・第2のレジスト膜、30・・・第2の金属箔、32・・・保護膜、35, 74・・・電極、36, 75・・・フレキシブルプリント基板、38, 77・・・位置決め部、49・・・保持板、53・・・第1の下地膜、55・・・第1の金属箔、59・・・第2の下地膜、61・・・第2の金属箔、81a・・・樹脂層、84・・・位置決めフレーム、90, 92, 100・・・ホルダ、91・・・取り付け部、93, 101・・・位置決めピン、100a・・・接合面、102・・・固定金具、103・・・試料台、110・・・被測定物

10

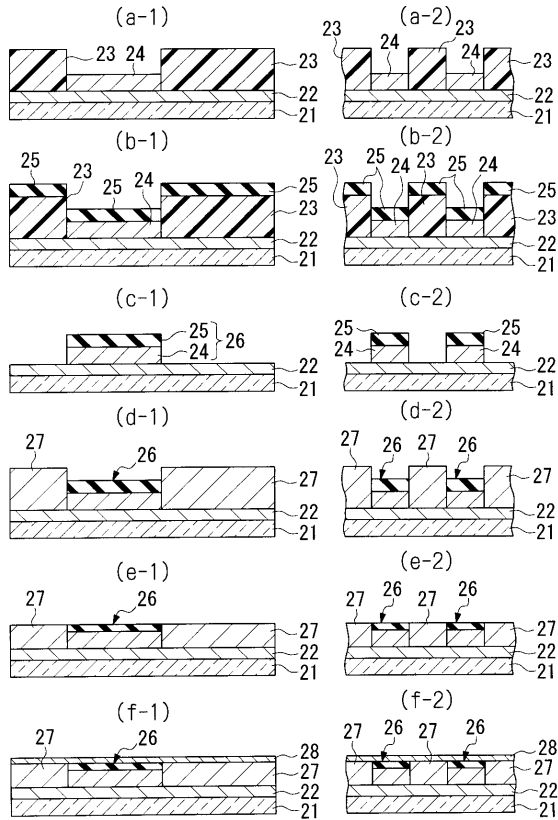
【図 1】



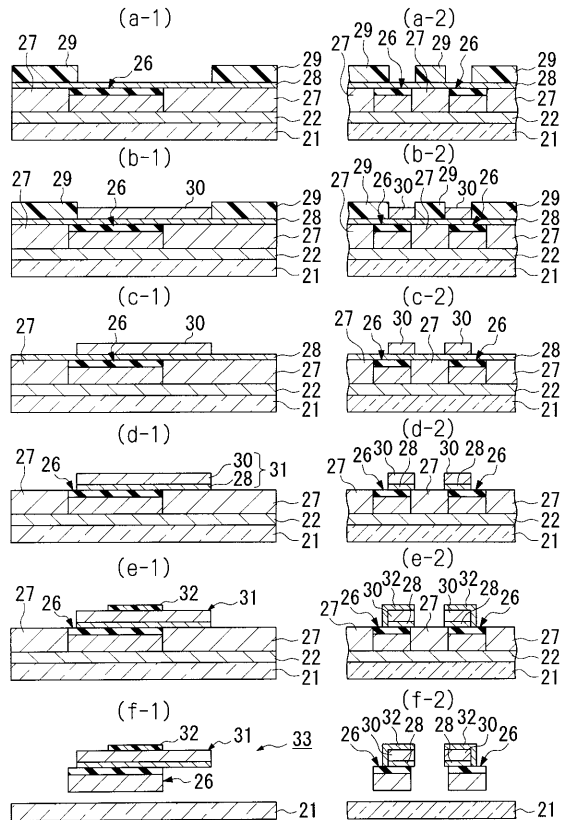
【図 2】



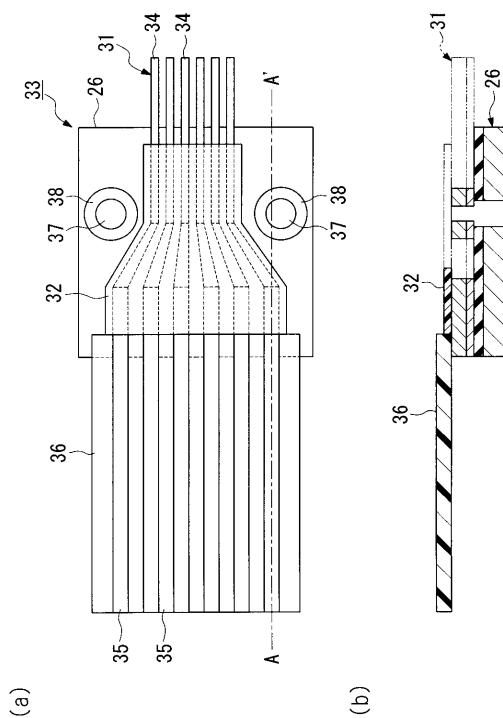
【図 3】



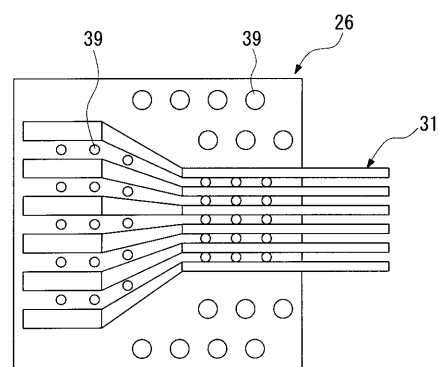
【図 4】



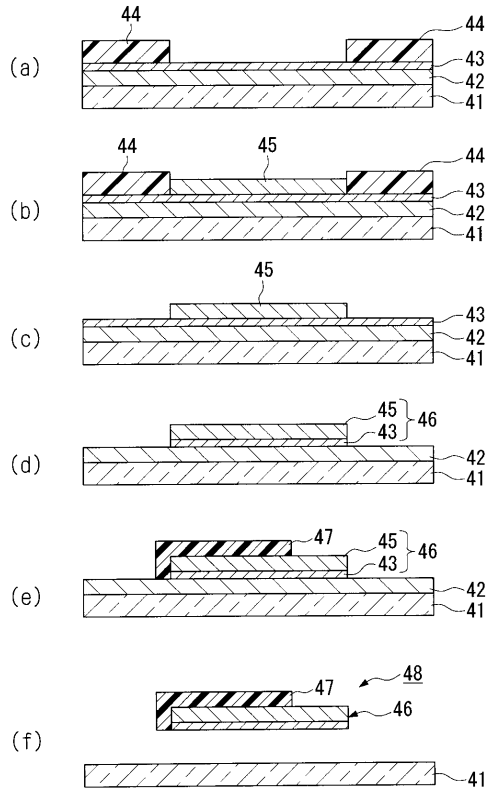
【図 5】



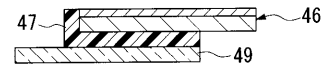
【図 6】



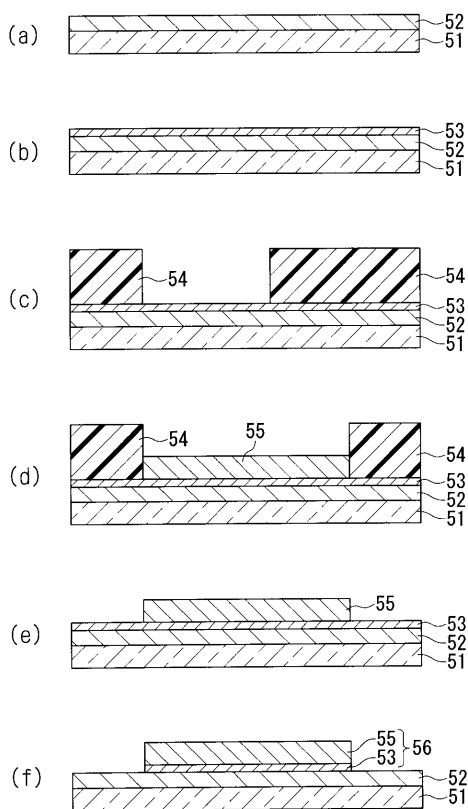
【図 7】



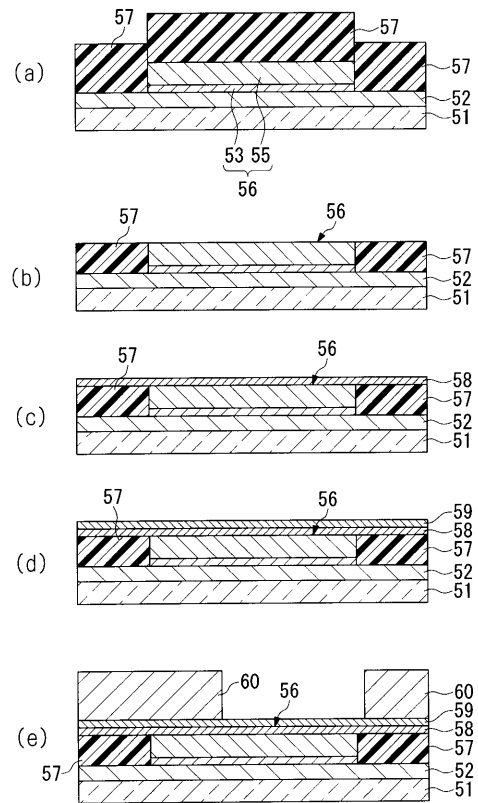
【図 8】



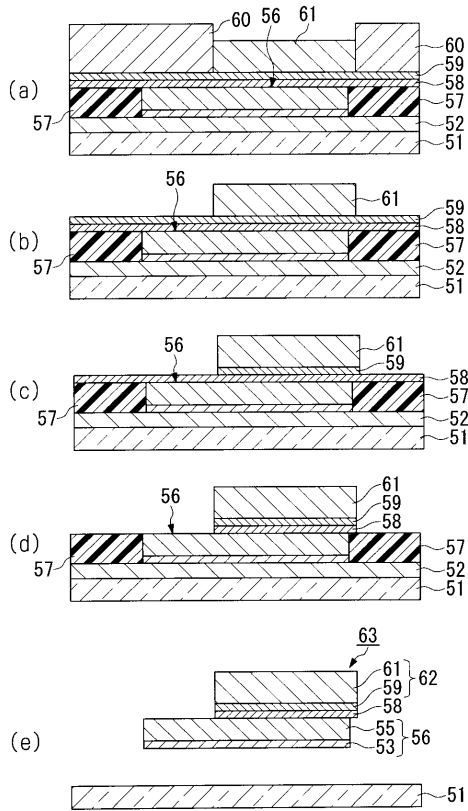
【図 9】



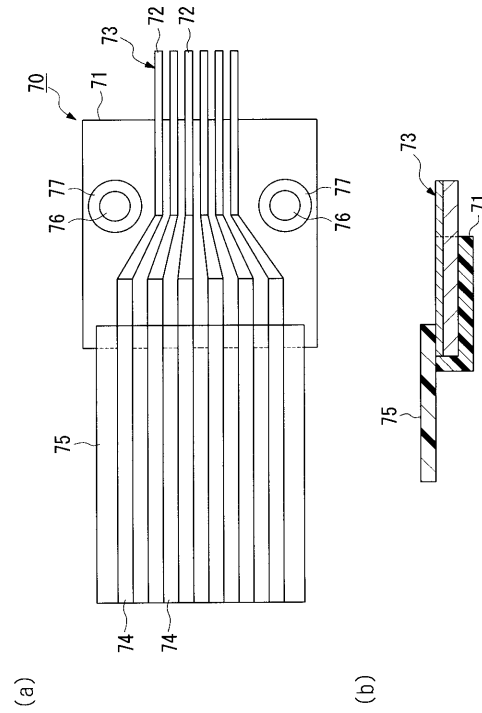
【図 10】



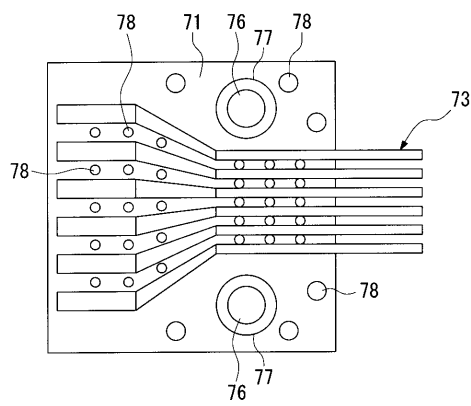
【図 1 1】



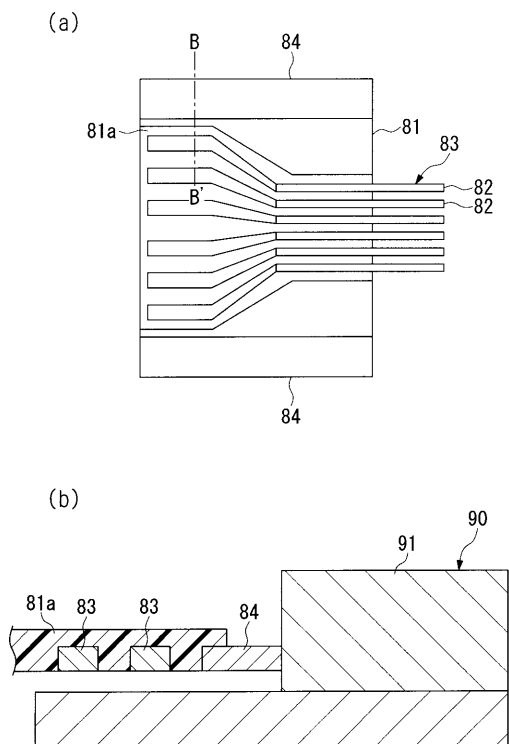
【図 1 2】



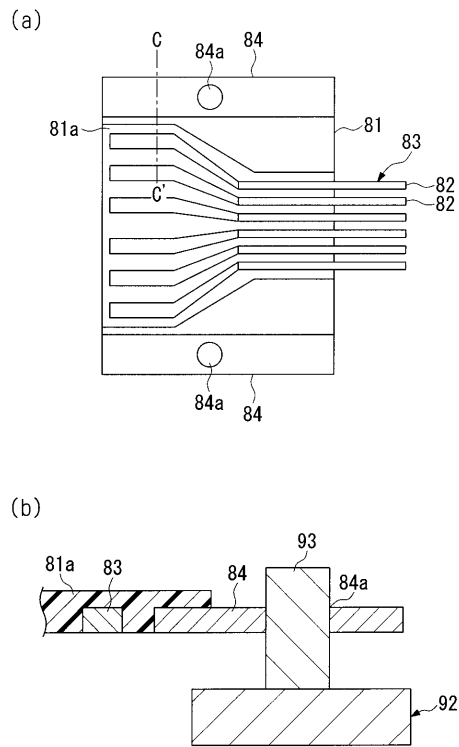
【図 1 3】



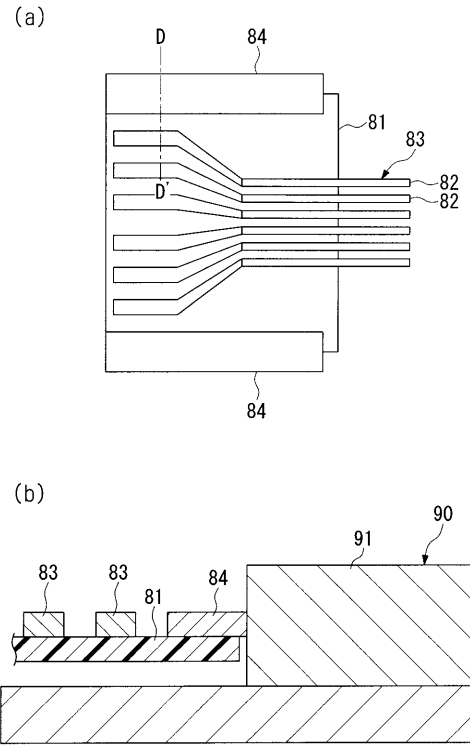
【図 1 4】



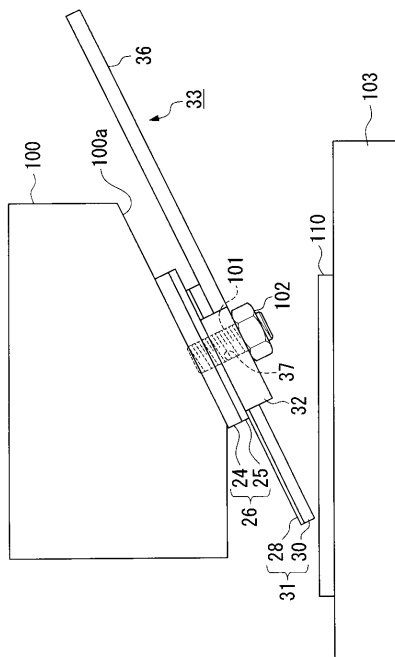
【図 15】



【図 16】



【図 17】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|         |                     |
|---------|---------------------|
| G 0 1 R | 1 / 0 6 - 0 7 3     |
| G 0 1 R | 3 1 / 2 6 - 3 1 9 3 |
| H 0 1 L | 2 1 / 6 6           |