

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

検査対象板の検査に用いるプローブユニットであって、
検査対象板の回路の電極に電氣的に接触して検査信号を前記回路に印加する針部を有するプローブ組立体と、

当該プローブ組立体を支持する支持部と、

当該支持部を一体的に支持するプローブベースとを有し、

前記支持部は、前記プローブベースの先端側に取り付けられるサスペンションブロックと、当該サスペンションブロックの先端部に、前記プローブ組立体の針部が前記検査対象板の回路の電極に接触したときの反発力を吸収するようにスライド可能に支持されて、前記プローブ組立体を支持するスライドブロックと、前記プローブベースの基端側に取り付けられて前記スライドブロックに延出され当該スライドブロックに当接して前記反発力を受けて支持する荷重受け部材とを備えたことを特徴とするプローブユニット。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプローブユニットにおいて、

前記荷重受け部材が、前記プローブベースの基端側に取り付けられる基端固定部と、前記サスペンションブロックの上側を覆って前記スライドブロックに延出され当該スライドブロックを支持する支持板部と、前記スライドブロックに固定された状態で前記支持板部の先端部にスライド可能に支持されたガイド棒と、当該ガイド棒に嵌め込まれた状態で前記支持板部と前記スライドブロックとの間を付勢するスプリングとから構成されたことを特徴とするプローブユニット。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のプローブユニットにおいて、

前記荷重受け部材の支持板部が、前記スプリングの反発力によって撓まない剛性を備えたことを特徴とするプローブユニット。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプローブユニットにおいて、

前記サスペンションブロックが、前記スライドブロックのスライドを許容して、前記プローブ組立体の針部が前記検査対象板の回路の電極に接触したときの反発力を逃がす反発力逃がし機構を備えたことを特徴とするプローブユニット。

30

【請求項 5】

検査対象板の検査に用いる検査装置であって、

外部から挿入された検査対象板を外部から搬入し、検査終了後に外部へ搬送するパネルセット部と、当該パネルセット部から渡された検査対象板を支持して試験する測定部とを備え、

前記測定部のプローブユニットとして、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のプローブユニットを用いたことを特徴とする検査装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、液晶パネル等の検査対象板の検査に用いるプローブユニット及び検査装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

液晶パネルの製造工程においては、液晶が封入された液晶パネルについて、仕様書通りの性能を有するか否かの検査（試験）が行われる。この検査には、一般に、複数のプローブを有するプローブユニットを備えた検査装置が用いられる。この場合、検査装置の各プローブを液晶パネルの電極に押圧した状態で、所定の電極に所定の電気信号を供給することにより行われる。

【0003】

50

このような検査装置の一例を図 2 に示す。図示する検査装置 1 は主に、パネルセット部 2 と、測定部 3 とから構成されている。

【0004】

パネルセット部 2 は、外部から挿入された液晶パネルやガラス基板等の検査対象板 5 を測定部 3 へ搬送し、検査終了後の検査対象板 5 を外部へ搬送するための装置である。パネルセット部 2 は、開口部 6 の奥にパネルセットステージ 7 を有し、このパネルセットステージ 7 で検査対象板 5 を支持して、測定部 3 へ搬送する。また、パネルセットステージ 7 は、測定部 3 で検査終了後の検査対象板 5 を受け取って外部へ搬送する。

【0005】

測定部 3 は、パネルセット部 2 から渡された検査対象板 5 を支持して試験するための装置である。測定部 3 は、チャックトップ 8 やプローバ 9 等を備えて構成されている。

【0006】

チャックトップ 8 は、検査対象板 5 を支持するための部材である。このチャックトップ 8 は、XYZ ステージ(図示せず)に支持されて、XYZ 軸方向への移動及び回転が制御されて、検査対象板 5 の位置が調整される。プローバ 9 は主に、ベースプレート 10、プローブユニット 11 を備えて構成されている。プローブユニット 11 は水平面に対して傾斜して設けられている。このプローブユニット 11 は、ベースプレート 10 の開口 10A に臨ませた状態でベースプレート 10 に支持されている。

【0007】

プローブユニット 11 は、図 3 に示すように、プローブベース 12 と、支持部 13 と、この支持部 13 に支持されたプローブ組立体 14 と、前記支持部 13 の内側面に支持されて前記プローブ組立体 14 に電氣的に接続される接続ケーブル部 15 とを備えて構成されている。

【0008】

前記プローブベース 12 は、プローブ組立体 14 を支持した複数の支持部 13 を一体的に支持する板材である。このプローブベース 12 で、複数のプローブ組立体 14 が支持部 13 を介して、ワークテーブル 16 上の液晶パネル 17 に面した状態で支持されている。

【0009】

前記支持部 13 は、その基端側が前記プローブベース 12 に支持された状態で、その先端側で前記プローブ組立体 14 を支持するための部材である。

【0010】

この支持部 13 は、図 4 に示すように、前記プローブベース 12 に直接取り付けられて全体を支持するサスペンションブロック 18 と、このサスペンションブロック 18 の先端部に支持されるスライドブロック 19 と、このスライドブロック 19 の内側面(図 4 中の下側面)に一体的に取り付けられたプローブプレート 20 とを備えて構成されている。

【0011】

前記サスペンションブロック 18 は、ほぼ長方体状に形成され、その先端部を、前記プローブベース 12 の内側縁部から内側に延出させた状態で、当該プローブベース 12 に固定されている。そして、このサスペンションブロック 18 の先端部に前記スライドブロック 19 が取り付けられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところで、前記プローブユニット 11 のプローブ組立体 14 の各針部 14A を液晶パネル 17 の電極に接触させてオーバードライブを掛けると、各針部 14A にかかる反発力によって支持部 13 のサスペンションブロック 18 を支持するプローブベース 12 に曲げモーメントが作用して、このプローブベース 12 が撓むことがある。液晶パネル 17 の高精度化に伴って針部 14A の本数が増加してこの針部 14A と電極とのコンタクト荷重が増大すると、プローブベース 12 に作用する曲げモーメントも大きくなって、プローブベース 12 の撓みが大きくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

そして、プローブベース 1 2 が大きく撓むと、前記プローブ組立体 1 4 の各針部 1 4 A の位置がずれてしまう。このプローブベース 1 2 の撓みは、針部 1 4 A の数が多くなればなるほど大きくなり、針部 1 4 A と電極との接触にも悪影響を及ぼすことになる。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上述の問題点を解決するためになされたものであり、プローブベースの撓みを抑えて針部と電極の接触状態を正常に保つことができるプローブユニット及び検査装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

前記課題を解決するために本発明に係るプローブユニットは、検査対象板の検査に用いるプローブユニットであって、検査対象板の回路の電極に電氣的に接触して検査信号を前記回路に印加する針部を有するプローブ組立体と、当該プローブ組立体を支持する支持部と、当該支持部を一体的に支持するプローブベースとを有し、前記支持部は、前記プローブベースの先端側に取り付けられるサスペンションブロックと、当該サスペンションブロックの先端部に、前記プローブ組立体の針部が前記検査対象板の回路の電極に接触したときの反発力を吸収するようにスライド可能に支持されて、前記プローブ組立体を支持するスライドブロックと、前記プローブベースの基端側に取り付けられて前記スライドブロックに延出され当該スライドブロックに当接して支持する荷重受け部材とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

これにより、前記支持部の荷重受け部材で、前記プローブベースの基端側から前記スライドブロックに当接して支持するため、前記プローブ組立体の針部の受ける反発力は、前記荷重受け部材で支持されて、前記プローブベースの先端側の前記サスペンションブロックには及ばない。これにより、前記プローブベースに係る曲げモーメントを小さくでき、プローブベースの撓みを抑えることができる。

【 0 0 1 7 】

前記荷重受け部材は、前記プローブベースの基端側に取り付けられる基端固定部と、前記サスペンションブロックの上側を覆って前記スライドブロックに延出され当該スライドブロックを支持する支持板部と、前記スライドブロックに固定された状態で前記支持板部の先端部にスライド可能に支持されたガイド棒と、当該ガイド棒に嵌め込まれた状態で前記支持板部と前記スライドブロックとの間を付勢するスプリングとから構成することが望ましい。また、前記荷重受け部材の支持板部は、前記スプリングの反発力によって撓まない剛性を備えることが望ましい。また、前記サスペンションブロックは、前記スライドブロックのスライドを許容して、前記プローブ組立体の針部が前記検査対象板の回路の電極に接触したときの反発力を逃がす反発力逃がし機構を備えることが望ましい。

【 0 0 1 8 】

また、検査対象板の検査に用いる検査装置において、外部から挿入された検査対象板を外部から搬入し、検査終了後に外部へ搬送するパネルセット部と、当該パネルセット部から渡された検査対象板を支持して試験する測定部とを備え、前記測定部のプローブユニットとして、前記プローブユニットを用いることが望ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

以上のように、前記プローブ組立体の針部の受ける反発力を、前記荷重受け部材で受けて、前記プローブベースの先端側の前記サスペンションブロックに及ばないようにして、前記プローブベースに係る曲げモーメントを小さくでき、プローブベースの撓みを抑えることができるため、前記プローブベースの撓みを抑えて針部と電極の接触状態を正常に保つことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施形態に係るプローブユニット及び検査装置について、添付図面を参照しながら説明する。

【0021】

本実施形態の検査装置は、全体的には前記従来の検査装置とほぼ同様であり、図5に示すように、XYZ ステージ25上に取り付けられたワークテーブル26上に載置された液晶パネル27の周縁に沿うように、プローブステージ28が設けられている。このプローブステージ28は、検査装置側のフレームに固定されている。プローブステージ28のワークテーブル26（液晶パネル27）側に、プローブユニット31が設けられている。

【0022】

プローブユニット31は、図1、6～8に示すように、プローブベース32と、支持部33と、この支持部33に支持されたプローブ組立体34と、前記支持部33の内側面に支持されて前記プローブ組立体34に電氣的に接続される接続ケーブル部35とを備えて構成されている。

【0023】

前記プローブベース32は、プローブ組立体34を支持した複数の支持部33を一体的に支持する板材である。このプローブベース32で、複数のプローブ組立体34が支持部33を介して、ワークテーブル26上の液晶パネル27に面した状態で支持されている。

【0024】

前記支持部33は、その基端側が前記プローブベース32に支持された状態で、その先端側で前記プローブ組立体34を支持するための部材である。この支持部33は、前記プローブベース32に直接取り付けられて全体を支持するサスペンションブロック37と、このサスペンションブロック37の先端部に支持されるスライドブロック38と、このスライドブロック38の内側面（図1中の下側面）に一体的に取り付けられたプローブプレート39と、前記プローブベース32の基端側に取り付けられて前記スライドブロック38に延出され当該スライドブロック38に当接して支持する荷重受け部材40とを備えて構成されている。

【0025】

前記サスペンションブロック37は、ほぼ長方体状に形成され、その先端部を、前記プローブベース32の内側縁部から内側に延出させた状態で、当該プローブベース32に固定されている。前記サスペンションブロック37の先端部の内側には、前記スライドブロック38が嵌合するための切り欠き41が設けられている。この切り欠き41には、レール42と、ガイド棒挿入穴43とが設けられている。

【0026】

レール42は、前記サスペンションブロック37に対して前記スライドブロック38をスライド可能に支持するための部材である。ガイド棒挿入穴43は、後述するガイド棒53を挿入してスライド可能に支持するための穴である。このガイド棒挿入穴43に、ガイド棒53が、このガイド棒53に嵌め込まれた後述のスプリング54と共にスライド可能に挿入されている。このガイド棒挿入穴43とレール42と後述のガイド45とによって、反発力逃がし機構を構成している。即ち、スライドブロック38のスライドを許容するレール42及びガイド45と、ガイド棒53及びスプリング54のスライドを許容するガイド棒挿入穴43とで、プローブ組立体34の針部49Aが液晶パネル27の回路の電極に接触したときの反発力を逃がす反発力逃がし機構を構成している。これにより、サスペンションブロック37は、スライドブロック38をスライド可能に支持するだけで、針部49Aに作用する反発力は荷重受け部材40側へ逃がす構成になっている。

【0027】

スライドブロック38は、その基端部が前記サスペンションブロック37の切り欠き41に嵌合、支持された状態で、下側部で前記プローブプレート39を支持するための部材である。スライドブロック38は、前記レール42にスライド可能に取り付けられたガイド45を介して前記サスペンションブロック37にスライド可能に支持されている。このスライドブロック38には、ガイド棒53がねじ込まれるネジ穴46が設けられている。

【 0 0 2 8 】

プローブプレート 3 9 は、前記プローブ組立体 3 4 と、前記接続ケーブル部 3 5 の後述する F P C プレート 5 9 とを支持するための部材である。このプローブプレート 3 9 は、肉厚の板状に形成され、前記スライドブロック 3 8 の下側面に固定されている。プローブプレート 3 9 の下側面には、後述するプローブ組立体 3 4 のプローブブロック 4 8 と、接続ケーブル部 3 5 の F P C プレート 5 9 とが取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

前記プローブ組立体 3 4 は、液晶パネル 2 7 の回路の電極(図示せず)に電氣的に接触して検査信号を液晶パネル 2 7 の回路に印加するための部材である。このプローブ組立体 3 4 は、プローブブロック 4 8 と、プローブ 4 9 とから構成されている。

10

【 0 0 3 0 】

プローブブロック 4 8 は、プローブプレート 3 9 の下側面に直接に取り付けられる部材である。このプローブブロック 4 8 は、プローブプレート 3 9 の下側面に取り付けられた状態で、その下側面にプローブ 4 9 を支持している。

【 0 0 3 1 】

プローブ 4 9 は、液晶パネル 2 7 の回路の電極に直接接触する部材である。プローブ 4 9 は、その先端部に針部 4 9 A を備え、この針部 4 9 A が液晶パネル 2 7 の回路の電極に接触される。

【 0 0 3 2 】

荷重受け部材 4 0 は、前記プローブベース 3 2 の基端側(図 1 中の右奥側)に取り付けられる基端固定部 5 1 と、前記サスペンションブロック 3 7 の上側を覆って前記スライドブロック 3 8 に延出されてスライドブロック 3 8 に当接して支持する支持板部 5 2 と、スライドブロック 3 8 に固定された状態で支持板部 5 2 の先端部にスライド可能に支持されたガイド棒 5 3 と、このガイド棒 5 3 に嵌め込まれた状態で支持板部 5 2 とスライドブロック 3 8 との間を付勢するスプリング 5 4 とから構成されている。

20

【 0 0 3 3 】

基端固定部 5 1 は、プローブベース 3 2 の基端側に固定された状態で、支持板部 5 2 をスライドブロック 3 8 側に延出して支持している。この基端固定部 5 1 は、プローブベース 3 2 の上面のうちなるべく基端側に固定する。これは、プローブベース 3 2 の撓みを防止するためである。例えば、針部 4 9 A が液晶パネル 2 7 の電極に接触したときに液晶パネル 2 7 側から針部 4 9 A に作用する針圧(反発力)が 4 k g であったとき、曲げモーメント M の式($M = 4 L$)により、長さ L が短い方が曲げモーメント M は小さくなり、プローブベース 3 2 の撓みを抑えることができる。そして、針部 4 9 A に作用する反発力を荷重受け部材 4 0 側で受ければ、この反発力は、基端固定部 5 1 を介してプローブベース 3 2 の基端側に作用する。これにより、前記曲げモーメント M の式($M = 4 L$)の L が小さくなる。この結果、基端部をプローブステージ 2 8 に支持されたプローブベース 3 2 に作用する力が小さくなり、プローブベース 3 2 の撓みを防止して、各針部 4 9 A を正確な位置に保持する。

30

【 0 0 3 4 】

支持板部 5 2 は、スライドブロック 3 8 を支持するための部材である。支持板部 5 2 は、基端固定部 5 1 に支持され、サスペンションブロック 3 7 の上側を非接触状態で覆ってスライドブロック 3 8 に延出されて、このスライドブロック 3 8 にスプリング 5 4 を介して当接して、スライドブロック 3 8 を支持する。これにより、針部 4 9 A が液晶パネル 2 7 の電極に接触したときに針部 4 9 A に作用する反発力を、支持板部 5 2 で受けて、基端固定部 5 1 を介して、プローブベース 3 2 の基端側に逃がし、プローブベース 3 2 に大きな曲げモーメントが作用しないようにしている。支持板部 5 2 の先端部には、ガイド棒支持穴 5 6 が設けられている。ガイド棒支持穴 5 6 は、ガイド棒 5 3 をスライド可能に支持している。支持板部 5 2 は、スプリング 5 4 を介して伝わる反発力(針部 4 9 A に作用する反発力)によって撓まないように高い剛性を有する板材で構成されている。支持板部 5 2 は金属で構成されているため、通常は肉厚にすることでこの剛性を得ることができる。

40

50

ガイド棒 5 3 と共に支持板部 5 2 を、剛性の高き金属材料で構成しても良い。

【 0 0 3 5 】

ガイド棒 5 3 は、スライドブロック 3 8 のスライドと共に移動する部材である。このガイド棒 5 3 は、支持板部 5 2 の先端のガイド棒支持穴 5 6 にスライド可能に支持された状態でスライドブロック 3 8 に固定されて、このスライドブロック 3 8 のスライドと共に移動する。ガイド棒 5 3 は、スプリング 5 4 が嵌め込まれた状態でスライドブロック 3 8 のネジ穴 4 6 にねじ込まれて固定される。

【 0 0 3 6 】

スプリング 5 4 は、針部 4 9 A が液晶パネル 2 7 の電極に接触したときに液晶パネル 2 7 側から針部 4 9 A に作用する反発力を直接受ける部材である。スプリング 5 4 は、ガイド棒 5 3 に嵌め込まれた状態で、支持板部 5 2 とスライドブロック 3 8 との間を付勢する。スプリング 5 4 は、ガイド棒 5 3 に嵌め込まれた状態で、その下端部がスライドブロック 3 8 の上側面に当接し、その上端部が支持板部 5 2 の下側面に当接して、支持板部 5 2 とスライドブロック 3 8 との間を付勢する。

【 0 0 3 7 】

前記接続ケーブル部 3 5 は、前記プローブ 4 9 と外部装置（図示せず）とを電氣的に接続するための部材である。この接続ケーブル部 3 5 は、前記プローブプレート 3 9 の下側面に支持されて、前記プローブ組立体 3 4 と外部装置とを、プローブベース 3 2 の信号基板 5 8 を介して電氣的に接続する。この接続ケーブル部 3 5 は具体的には、図 8 に示すように、F P C プレート 5 9 と、F P C ケーブル 6 0 とから構成されている。

【 0 0 3 8 】

以上のように構成された検査装置は、次のように作用する。

【 0 0 3 9 】

液晶パネル 2 7 を検査装置内に搬入して、その液晶パネル 2 7 の回路に検査信号を印加して点灯検査を行い、検査終了後に検査装置外に搬出する一連の動作は前記従来の検査装置と同様である。液晶パネル 2 7 の回路の電極にプローブ組立体 3 4 の針部 4 9 A を接触させて、プローブユニット 3 1 に接続した外部のテストにより検査信号を流して電氣的試験を行う。例えば、検査用電源からの電氣的な検査信号により液晶パネル 2 7 を全面点灯させ、テストパターンを映し出して、液晶パネル 2 7 の良品、不良品を判断する。

【 0 0 4 0 】

この検査信号の印加の際に、オーバードライブによって生じる大きな反発力、即ちプローブ組立体 3 4 の針部 4 9 A を液晶パネル 2 7 の回路の電極に接触させてオーバードライブをかけるときに生じる大きな反発力は、次のようにして受け止められる。

【 0 0 4 1 】

まず、サスペンションブロック 3 7 では、針部 4 9 A に作用する反発力は、反発力逃がし機構によって荷重受け部材 4 0 側へ逃がす。

【 0 0 4 2 】

荷重受け部材 4 0 は、ガイド棒 5 3 及びレール 4 2 に案内されて支持されたスライドブロック 3 8 が受ける前記反発力によって押される。これによりスライドブロック 3 8 は、サスペンションブロック 3 7 とガイド棒 5 3 で支持されて、支持板部 5 2 側に押されて移動する。この際に、スライドブロック 3 8 でスプリング 5 4 が押される。このスプリング 5 4 は、支持板部 5 2 の下側面に当接して支持されているため、スライドブロック 3 8 の移動は、スプリング 5 4 を介して支持板部 5 2 で受け止められる。そして、この支持板部 5 2 は、その基端部を基端固定部 5 1 で支持され、この基端固定部 5 1 がプローブベース 3 2 の基端部に固定されているため、プローブベース 3 2 に係る曲げモーメントは小さくなる。これにより、プローブベース 3 2 の撓みを防止する。

【 0 0 4 3 】

以上のように、プローブ組立体 3 4 の針部 4 9 A の受ける反発力を、荷重受け部材 4 0 で受けてプローブベース 3 2 に係る曲げモーメントを小さくして、プローブベース 3 2 の撓みを抑えることができるため、各針部 4 9 A の位置を正確に保ってこの各針部 4 9 A と

10

20

30

40

50

電極との接触状態を正常に保つことができる。

【 0 0 4 4 】

さらに、前記構成のプローブユニット 3 1 は、従来のプローブユニットに対して、荷重受け部材 4 0 を追加すると共にサスペンションブロック 3 7 を僅かに改良した構成であるため、既存の検査装置にも容易に使用することができる。

【 0 0 4 5 】

[変形例]

前記実施形態に係るプローブユニット 3 1 では、荷重受け部材 4 0 を、基端固定部 5 1 と支持板部 5 2 とを備えて構成したが、基端固定部 5 1 と支持板部 5 2 とを一体的に構成しても良い。即ち、プローブベース 3 2 の基端側に取り付けられてスライドブロック 3 8 に延出され当該スライドブロック 3 8 に当接して前記各針部 4 9 A の受ける反発力を支持する構成であればよく、基端固定部 5 1 と支持板部 5 2 とを一体的に構成しても良い。

【 0 0 4 6 】

前記実施形態では、前記各針部 4 9 A の受ける反発力をスプリング 5 4 で受けるようにしたが、このスプリング 5 4 の代わりに、支持板部 5 2 自体を弾性体で構成しても良い。基端固定部 5 1 と支持板部 5 2 とを一体的に構成した上で、全体を弾性体で構成しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るプローブユニットの要部を示す斜視図である。

【 図 2 】 従来の検査装置を示す正面図である。

【 図 3 】 従来の検査装置のプローブユニットを示す斜視図である。

【 図 4 】 従来の検査装置のプローブユニットの要部を示す斜視図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係る検査装置のプローブユニットを示す斜視図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態に係る検査装置のプローブユニットを示す側面図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態に係る検査装置のプローブユニットを示す平面図である。

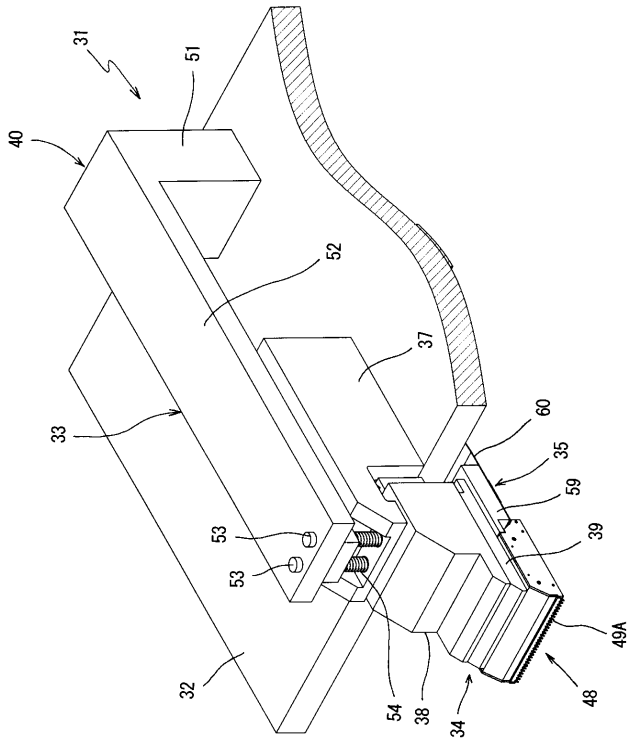
【 図 8 】 本発明の実施形態に係る検査装置のプローブユニットを示す側面断面図（図 7 の A - A 線矢視断面図）である。

【 符号の説明 】

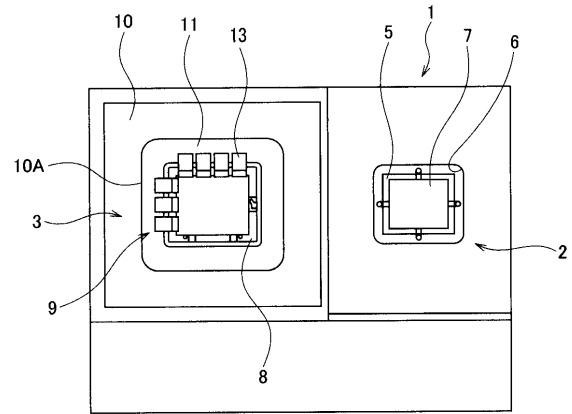
【 0 0 4 8 】

3 1 : プローブユニット、 3 2 : プローブベース、 3 3 : 支持部、 3 4 : プローブ組立
体、 3 5 : 接続ケーブル部、 3 7 : サスペンションブロック、 3 8 : スライドブロック、
3 9 : プローブプレート、 4 1 : 切り欠き、 4 2 : レール、 4 3 : ガイド棒挿入穴、 4 5
: ガイド、 4 6 : ネジ穴、 4 8 : プローブブロック、 4 9 : プローブ、 4 9 A : 針部、 5
1 : 基端固定部、 5 2 : 支持板部、 5 3 : ガイド棒、 5 4 : スプリング、 5 6 : ガイド棒
支持穴、 5 8 : 信号基板、 5 9 : F P C プレート、 6 0 : F P C ケーブル。

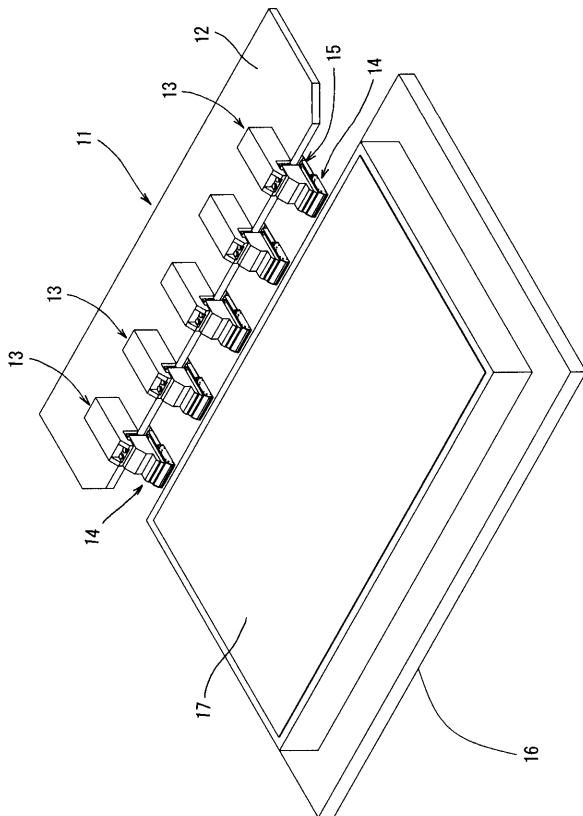
【図 1】



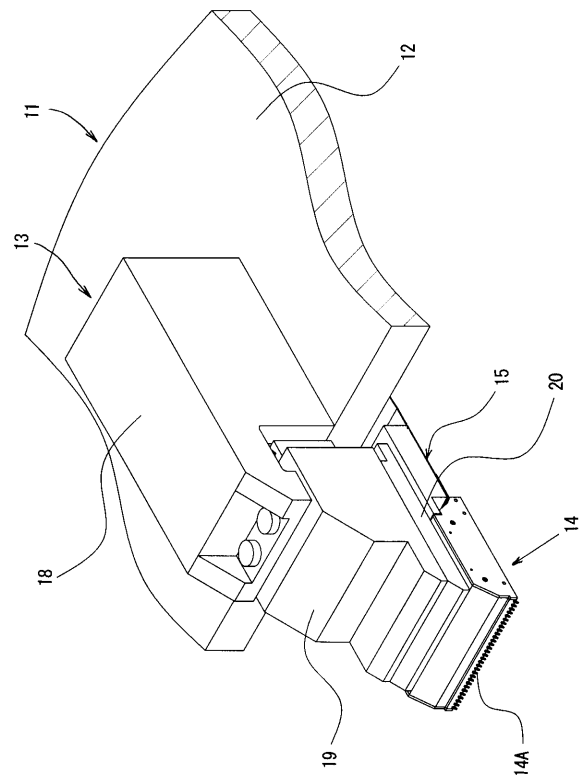
【図 2】



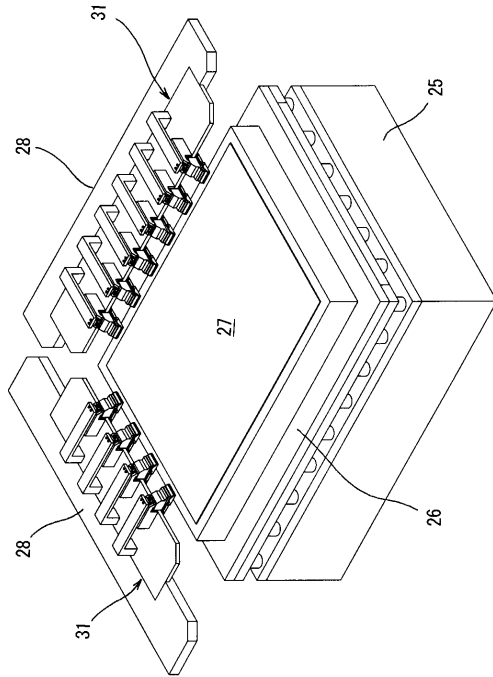
【図 3】



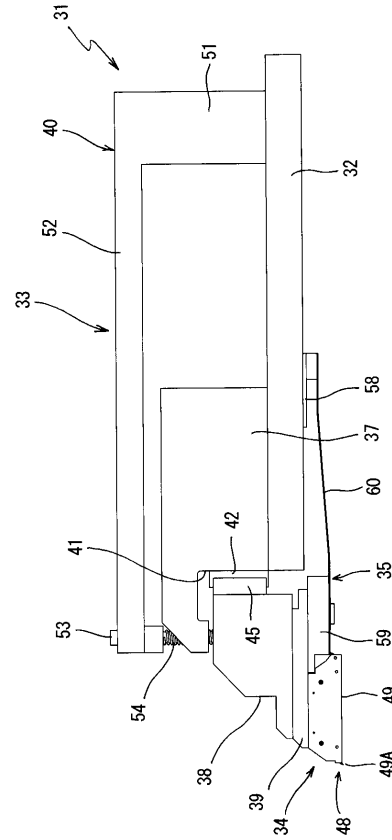
【図 4】



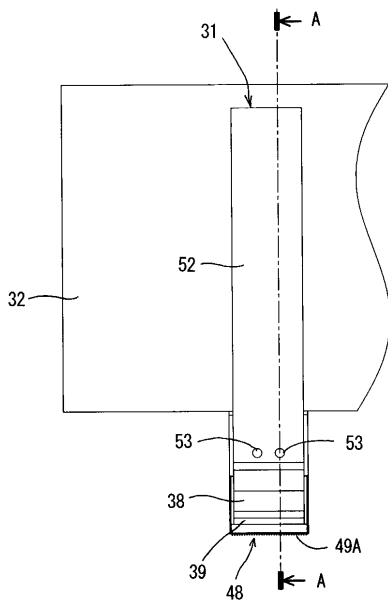
【図 5】



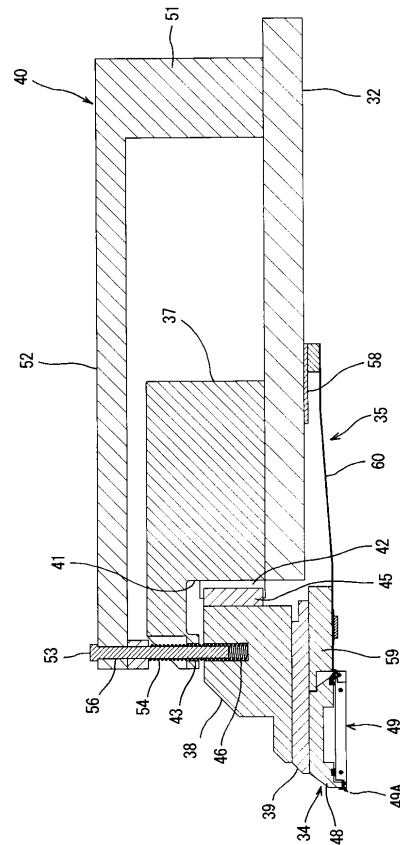
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 福士 俊雄

東京都武蔵野市吉祥寺本町2丁目6番8号 株式会社日本マイクロニクス内

Fターム(参考) 2G011 AA15 AB01 AB04 AB08 AC14 AE03 AF07

2H088 FA11

2H092 MA57 NA30 PA06