

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-116266

(P2017-116266A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO 1 R	31/26	(2014.01)	GO 1 R	31/26	J	2 G 0 0 3		
GO 1 R	31/28	(2006.01)	GO 1 R	31/28	K	2 G 0 1 1		
GO 1 R	1/073	(2006.01)	GO 1 R	1/073	D	2 G 1 3 2		
GO 1 R	1/07	(2006.01)	GO 1 R	1/07		4 M 1 0 6		
HO 1 L	21/66	(2006.01)	HO 1 L	21/66	B			

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-248339 (P2015-248339)
 (22) 出願日 平成27年12月21日 (2015.12.21)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100148057
 弁理士 久野 淑己
 (72) 発明者 倉持 敬一
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 Fターム(参考) 2G003 AG07 AH07
 2G011 AA01 AA10 AA16 AC21 AE00
 AF07

最終頁に続く

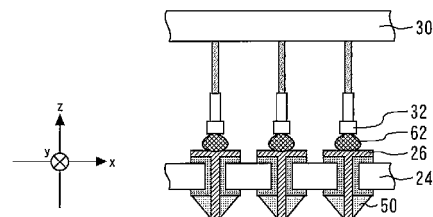
(54) 【発明の名称】 測定装置、測定方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 2つの部品を直接接触させることなく電気的に接続し、被測定物の電気的特性を測定する測定装置及び測定方法を提供する。

【解決手段】 測定装置は、コンタクトピン32と、コンタクトピン32に対向して設けられたコンタクトパッド26と、コンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26を近づけたり離したりする移動部30と、コンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26の少なくとも一方に付着した、液体又はペースト状の導電性物質62と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンタクトピンと、
前記コンタクトピンに対向して設けられたコンタクトパッドと、
前記コンタクトピンの先端と前記コンタクトパッドを近づけたり離したりする移動部と、
前記コンタクトピンの先端と前記コンタクトパッドの少なくとも一方に付着した、液体又はペースト状の導電性物質と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 2】

前記導電性物質は導電性磁性流体であり、
前記コンタクトピン又は前記コンタクトパッドは磁性体で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

10

【請求項 3】

前記導電性磁性流体は強磁性微粒子を有する磁性コロイドであることを特徴とする請求項 2 に記載の測定装置。

【請求項 4】

前記導電性物質は磁性体であり、
前記コンタクトピン又は前記コンタクトパッドを磁石としたことを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 5】

前記導電性物質は金属を含むペーストであり、
前記コンタクトピン又は前記コンタクトパッドは磁石で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

20

【請求項 6】

前記導電性物質は導電性グリースであることを特徴とする請求項 5 に記載の測定装置。

【請求項 7】

前記コンタクトパッドに電氣的に接続されたプローブピンと、
前記プローブピンに対向して設けられた台座と、
前記コンタクトピンに接続され、前記コンタクトピン及び前記コンタクトパッドを介して前記プローブピンに電流を流す試験装置と、を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

30

【請求項 8】

前記移動部は、前記コンタクトピンの先端と前記コンタクトパッドを近づけ前記導電性物質を介して前記コンタクトピンの先端と前記コンタクトパッドを接触させ、前記コンタクトピンの先端と前記コンタクトパッドを離し前記コンタクトピンと前記コンタクトパッドが電氣的に接続されないようにすることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 9】

前記コンタクトパッドに凹部を設け、前記凹部に前記導電性物質を設けたことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

40

【請求項 10】

磁石で形成されたプローブピンと、
前記プローブピンに対向して設けられた台座と、
前記プローブピンと前記台座を近づけたり離したりする移動部と、
前記プローブピンの先端に付着した液体又はペースト状の導電性物質と、を備えたことを特徴とする測定装置。

【請求項 11】

コンタクトピンとコンタクトパッドを直接接触させず、前記コンタクトピンと前記コンタクトパッドの間に液体又はペースト状の導電性物質を設け、前記コンタクトピン、前記導電性物質及び前記コンタクトパッドを介して被測定物に電流を流すことで、前記被測定

50

物の測定を行うことを特徴とする測定方法。

【請求項 1 2】

前記コンタクトピン又は前記コンタクトパッドは磁性体で形成され、
前記導電性物質は導電性磁性流体であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の測定方法

【請求項 1 3】

前記コンタクトピン又は前記コンタクトパッドは磁性体で形成され、
前記導電性物質は金属を含むペーストであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の測定方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば I P M (Intelligent Power Module) などの電気的特性の測定に用いられる測定装置及び測定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、導通試験に用いるピンの先端接触部に導電性ゴムを形成したコンタクトピンが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献 1】実開昭 6 1 - 1 1 2 2 7 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

コンタクトピンと、被測定物に接続したコンタクトパッドとを接触させたり離したりすることで、当該被測定物の電気的特性を測定することがある。被測定物を交換するたびにコンタクトピンとコンタクトパッドの接触が繰り返されることで、コンタクトピンの先端とコンタクトパッドが磨耗してしまう問題があった。仮にコンタクトピンとコンタクトパッドの間に導電性ゴムを介在させたとしても、コンタクトピンとコンタクトパッドの磨耗抑制は不十分であり、しかも導電性ゴムが磨耗又は経年劣化する。このような問題は、コンタクトピンとコンタクトパッドに限らず、接触と分離を繰り返す 2 つの部品に共通したものである。

30

【0005】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、2 つの部品を直接接触させることなく電氣的に接続し、被測定物の電気的特性を測定する測定装置及び測定方法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】

【0006】

本願の発明に係る測定装置は、コンタクトピンと、該コンタクトピンに対向して設けられたコンタクトパッドと、該コンタクトピンの先端と該コンタクトパッドを近づけたり離したりする移動部と、該コンタクトピンの先端と該コンタクトパッドの少なくとも一方に付着した、液体又はペースト状の導電性物質と、を備えたことを特徴とする。

40

【0007】

本願の発明に係る測定方法は、コンタクトピンとコンタクトパッドを直接接触させず、該コンタクトピンと該コンタクトパッドの間に液体又はペースト状の導電性物質を設け、該コンタクトピン、該導電性物質及び該コンタクトパッドを介して被測定物に電流を流すことで、該被測定物の測定を行うことを特徴とする。

【0008】

本発明のその他の特徴は以下に明らかにする。

50

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、2つの部品の間には液体又はペースト状の導電性物質を設けることで、当該2つの部品を直接接触させることなく電氣的に接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1に係る測定装置の断面図である。

【図2】中継基板及びコンタクトパッドの断面図である。

【図3】導電性磁性流体を示す図である。

【図4】コンタクトピンが導電性磁性流体に接したことを示す図である。

10

【図5】コンタクトピンとコンタクトパッドの電氣的接続が解除されたことを示す図である。

【図6】実施の形態2に係るコンタクトピン等の断面図である。

【図7】実施の形態3に係るコンタクトパッド等の断面図である。

【図8】コンタクトピンとコンタクトパッドを電氣的に接触させることを示す図である。

【図9】実施の形態4に係る測定装置の一部断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施の形態に係る測定装置及び測定方法について図面を参照して説明する。同じ又は対応する構成要素には同じ符号を付し、説明の繰り返しを省略する場合がある。

20

【0012】

実施の形態1

図1は、実施の形態1に係る測定装置の断面図である。この測定装置は、被測定物となるIPM(Intelligent Power Module)12をのせるための台座である下治具10を備えている。図1では下治具10の上にのせられたIPM12が示されている。IPM12は、内部に設けられたSiチップ又はSiCチップなどの半導体素子と導通したテストパッド14を備えている。

【0013】

下治具10の上には、プローブピン16を有するプローブカード18が設けられている。プローブピン16は例えば50本ある。台座である下治具10は、プローブピン16に対向して設けられている。プローブカード18は配線20によってコネクタ22に接続されている。コネクタ22は中継基板24の下面に取り付けられている。中継基板24の上にはコンタクトパッド26が設けられている。コンタクトパッド26は、コネクタ22に電氣的につながることによって、配線20を介してプローブピン16に電氣的に接続されている。コンタクトパッド26は、磁性体で形成されている。

30

【0014】

図2は、中継基板24及びコンタクトパッド26の断面図である。中継基板24は、表面に任意の金属パターンが形成されたプリント基板である。中継基板24にはスルーホール24aが設けられ、このスルーホール24aにコンタクトパッド26が実装されている。コンタクトパッド26は中継基板24の裏面に設けられた実装はんだ50によって中継基板24に固定されている。

40

【0015】

図1の説明に戻る。複数のコンタクトパッド26の上方には複数のコンタクトピン32が設けられている。コンタクトピン32とコンタクトパッド26は対向して設けられている。コンタクトピン32は磁性体で形成されている。コンタクトピン32とコンタクトパッド26の材料である磁性体というのは、磁石が近づくと磁性が作用して磁石に付着する性質を有するものである。磁性体としては、例えば、酸化鉄、酸化クロム、コバルト又はフェライトなどを採用することができる。

【0016】

複数のコンタクトピン32は上治具30によって保持されている。上治具30は、例え

50

ばモータ駆動などにより、z正負方向に移動可能となっている。上治具30には試験装置40が接続されている。試験装置40はコンタクトピン32に電氣的に接続されている。

【0017】

上述の測定装置を用いた、被測定物の測定方法について説明する。まず、下治具10の上に、被測定物であるIPM12をのせる。図1にはこの状態が示されている。

【0018】

次いで、コンタクトパッド26に導電性磁性流体を供給する。図3は、導電性磁性流体を供給することを示す図である。ディスペンス装置60により、コンタクトパッド26の予め定められた位置に、導電性磁性流体62を定量塗布する。この工程では、すべてのコンタクトパッド26に導電性磁性流体62を塗布する。導電性磁性流体62は液体磁石である。例えば導電性磁性流体62は、マグネタイト又はマンガン亜鉛フェライトなどの強磁性微粒子に、その表面を覆う界面活性剤と、水又は油を加えた磁性コロイド溶液である。導電性磁性流体62は強磁性微粒子を有する磁性コロイドで構成することが好ましい。

10

【0019】

次いで、上治具30をy負方向に下降させ、コンタクトピン32を導電性磁性流体62に接触させる。図4は、コンタクトピン32が導電性磁性流体62に接したことを示す図である。そして、コンタクトピン32の先端が導電性磁性流体62に接したら上治具30の下降を止める。コンタクトピン32とコンタクトパッド26は直接接触しない。直接接触というのは物理的な接触のことである。

【0020】

これにより、コンタクトピン32は導電性磁性流体62を介して、コンタクトパッド26と導通する。さらに、下治具10をy正方向へ上昇させ、テストパッド14とプローブピン16を接触させる。これにより、コンタクトパッド26にIPM12が電氣的に接続される。

20

【0021】

そして、コンタクトピン32とコンタクトパッド26を直接接触させない状態で、試験装置40がコンタクトピン32、導電性磁性流体62及びコンタクトパッド26を介してプローブピン16及びIPM12に電流を流す。つまり、IPM12の電氣的特性を測定する。具体的には、例えば導通試験を行う。導通試験とはIPM12に電流が流れるかどうかを調べ、導線の断線及びスイッチの状態などを試験することである。

30

【0022】

次いで、IPM12の導通試験等を終わると、上治具30をy正方向へ移動させ、コンタクトピン32とコンタクトパッド26を電氣的に離す。図5は、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の電氣的接続が解除されたことを示す図である。コンタクトピン32は磁性体であるので、コンタクトピン32には導電性磁性流体62Bが付着する。コンタクトパッド26は磁性体であるので、コンタクトパッド26には導電性磁性流体62Aが付着する。

【0023】

IPM12の測定終了後にコンタクトピン32とコンタクトパッド26の電氣的接続を解除することで、測定終了後に試験装置40からIPM12に電流又は電圧がかかることを防止できる。この措置は、大電圧を印加するIPM12の導通試験においては特に重要である。

40

【0024】

次いで、テストパッド14とプローブピン16を離す。そして、測定済みのIPM12を下治具10の外に退避させ、新たなIPMを下治具10の上にのせる。

【0025】

次いで、新たなIPMのテストパッドとプローブピン16を接触させる。次いで、上治具30をy負方向に移動させ、コンタクトピン32をコンタクトパッド26に近づける。そして、図5の導電性磁性流体62Aと導電性磁性流体62Bが接した段階で上治具30の下降を止めて、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の直接接触は避ける。

50

【0026】

次いで、コンタクトピン32、導電性磁性流体62及びコンタクトパッド26を介して新たなIPMに電流を流すことで、新たなIPMの測定を行う。測定終了後、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の電氣的接続を解除する。そして、プローブピン16をテストパッド14から離す。必要であれば、上記の要領で別のIPMも測定する。これらの一連の動作は自動制御によって実現することが望ましい。

【0027】

本発明の実施の形態1に係る測定装置と測定方法によれば、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の間に液体である導電性磁性流体62を設け、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の直接接触を回避しつつ、両者を電氣的に接続する。したがって、コンタクトピン32とコンタクトパッド26が直接接触して両者が磨耗することを抑制できる。

10

【0028】

しかも、一旦導電性磁性流体62を供給すれば、その導電性磁性流体62が、磁性体で形成されたコンタクトピン32の先端及びコンタクトパッド26に保持され続けるので、導電性磁性流体62を繰り返し使用できる。したがって、導電性磁性流体62の追加作業は必要ない。

【0029】

本発明の実施の形態1に係る測定装置と測定方法についてはその特徴を失わない範囲で様々な変形が可能である。例えば、コンタクトピン32とコンタクトパッド26を両方も磁性体で形成したが、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の少なくとも一方を磁性体で形成すればよい。その場合、コンタクトピン32とコンタクトパッド26のうち、磁性体で形成された方に導電性磁性流体62が付着し、磁性体で形成されない方には導電性磁性流体62が付着しない。このように、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の少なくとも一方を磁性体することで、導電性磁性流体を保持しても良い。なお、当然のことであるが、コンタクトピン32とコンタクトパッド26は、磁性体であるか否かに関わらず導電体で形成される。

20

【0030】

コンタクトピン32を上下動させるものとして上治具30を説明したが、この上治具30は、以下の2つの特徴を有する移動部に置き換えることができる。

30

1. 測定を開始するときにコンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26を近づけ導電性磁性流体62を介してコンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26を接触させる。

2. 測定終了時に、コンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26を離しコンタクトピン32とコンタクトパッド26が電氣的に接続されないようにする。

したがって、中継基板24を移動部として、それを上下動させることとしてもよいし、上治具30と中継基板24の両方を動かすこととしてもよい。移動部は、コンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26を近づけたり離したりするものである。

【0031】

本発明の重要な特徴は、従来物理的接触を繰り返す態様で使用されていた2つの部品間に、導電性の非固体材料で形成された物質を設けることで、当該2つの部品の物理的接触を回避することである。したがって、流体磁石である導電性磁性流体62に代えて、導電性物質を用いてもよい。導電性物質は液体又はペースト状である。導電性物質は必ずしも磁石である必要は無い。導電性を有する液体又はペーストを用いることで、2つの部品を物理的に接触させることなく電氣的に接続できる。導電性物質をコンタクトピン32又はコンタクトパッド26に磁力で固定する必要があるければ、コンタクトパッド26とコンタクトピン32を磁性体で形成しなくてもよい。あるいは、導電性物質を磁性体とし、コンタクトピン32又はコンタクトパッド26を磁石とすると、導電性物質を当該磁石で保持できる。

40

【0032】

50

被測定物はIPM12に限らない。これらの変形は以下の実施の形態に係る測定装置と測定方法に適宜応用することができる。なお、以下の実施の形態に係る測定装置と測定方法については実施の形態1との共通点が多いので実施の形態1との相違点を中心に説明する。

【0033】

実施の形態2 .

実施の形態1では、導電性物質として導電性磁性流体を用いたが、実施の形態2では導電性物質として金属を含むペーストを用いる。このペーストは、例えば、導電性グリースである。

【0034】

図6は、実施の形態2に係るコンタクトピン32等の断面図である。導電性グリース63が、磁石で形成されたコンタクトピン32に付着している。図6の例では、コンタクトパッド26は磁石ではないので、コンタクトパッド26に導電性グリース63が付着しない。コンタクトピン32とコンタクトパッド26の少なくとも一方を磁石で形成する。当然、コンタクトピン32とコンタクトパッド26の両方を磁石で形成してもよい。導電性グリース63は、例えば、基油、増ちょう剤、添加剤及び導電性フィラーを成分として有する。測定装置の使用開始前に、導電性グリース63をコンタクトパッド26に形成する際は、例えばスクリーン印刷法を用いる。

【0035】

図6の例では、磁石であるコンタクトピン32に導電性グリース63が保持されるので、繰り返しの使用に好適である。このように、本発明の実施の形態2によれば、測定装置の使用時、コンタクトピン32の先端とコンタクトパッド26の少なくとも一方にペーストが付着する。

【0036】

実施の形態3 .

図7は、実施の形態3に係る測定装置のコンタクトパッド等の断面図である。コンタクトパッド26には凹部26aが設けられている。凹部26aには導電性物質70が格納されている。導電性物質70は液体又はペースト状である。実施の形態3における導電性物質70は、磁石でも磁性体でもない導電性を有する物質である。したがって、導電性物質70が磁力によってコンタクトピン32又はコンタクトパッド26に付着することはない。

【0037】

図8は、コンタクトピンとコンタクトパッドを電氣的に接触させることを示す図である。被測定物を測定する際には、コンタクトピン32を凹部26aに入れて、コンタクトピン32の先端を導電性物質70に接触させる。コンタクトピン32とコンタクトパッド26は直接接触させない。つまり、コンタクトピン32とコンタクトパッド26を物理的に接触させることなく、導電性物質70により、両者を電氣的に接続する。コンタクトピン32とコンタクトパッド26を電氣的に分離するときは、コンタクトピン32を凹部26aの外に出す。

【0038】

本発明の実施の形態3に係る測定装置では、導電性物質70、コンタクトパッド26及びコンタクトピン32を磁石で形成する必要は無い。導電性物質70は凹部26aに收容されているので、測定を繰り返しても、導電性物質70が凹部26aに存在し続ける。したがって、導電性物質70の補充は基本的に不要である。実施の形態3に係る測定装置と測定方法によれば、磁力によって導電性物質を保持する必要が無いので、材料選択の幅が広がる。

【0039】

実施の形態4 .

図9は、実施の形態4に係る測定装置の一部断面図である。この測定装置は、プローブピン16とテストパッド14の物理的接触を避けるために、両者の間に導電性物質80を

10

20

30

40

50

設けるものである。プローブピン 16 は磁石で形成されている。プローブピン 16 の先端に液体又はペースト状の導電性物質 80 が付着している。

【0040】

I P M 1 2 の測定時には、下治具 1 0 を上方方向に移動させることでプローブピン 1 6 とテストパッド 1 4 を近づけて、導電性物質 8 0 をテストパッド 1 4 に接触させる。プローブピン 1 6 とテストパッド 1 4 は直接接触させない。導電性物質 8 0 を介してプローブピン 1 6 とテストパッド 1 4 を電氣的に接続した状態で、被測定物の電氣的特性を測定する。

【0041】

このように、本発明の「液体又はペースト状の導電性物質を介して2つの部品を電氣的に接続する」という特徴は、コンタクトピンとコンタクトパッドに限定されず、任意の2つの部品に対して応用できる。

10

【0042】

プローブピン 1 6 と I P M 1 2 を近づけたり離したりするものとして下治具 1 0 を挙げた。しかし、下治具 1 0 を移動させず、プローブピン 1 6 と下治具 1 0 を近づけたり離したりする移動部を設けてもよい。例えば、プローブカード 1 8 を移動部としてもよいし、プローブカード 1 8 と下治具 1 0 の両方を移動部としてもよい。なお、ここまで説明した各実施の形態に係る測定装置と測定方法の特徴について、適宜に組み合わせて用いてもよい。

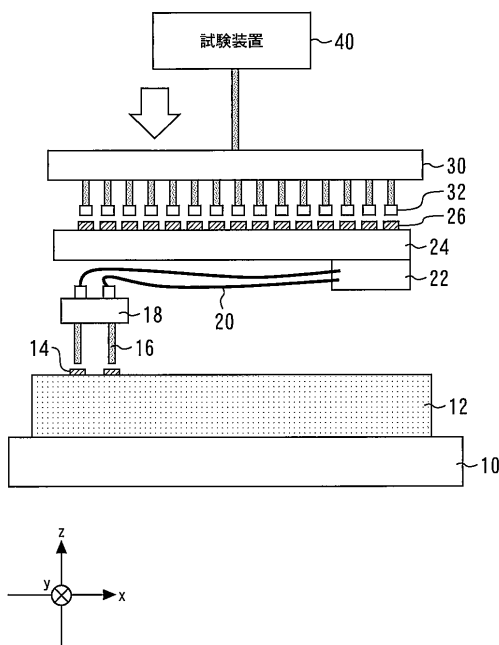
【符号の説明】

20

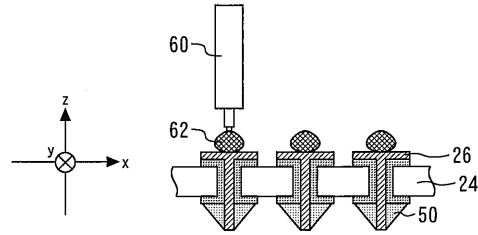
【0043】

1 0 下治具、 1 4 テストパッド、 1 6 プローブピン、 2 4 中継基板、 2 6 コンタクトパッド、 3 0 上治具、 3 2 コンタクトピン、 6 2 導電性磁性流体、 6 3 導電性グリス、 7 0 , 8 0 導電性物質

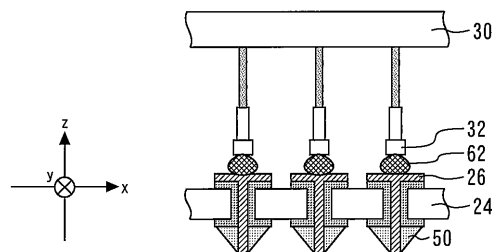
【図1】



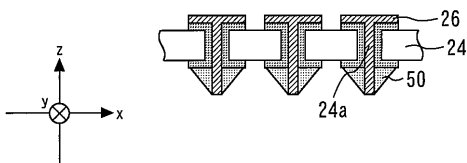
【図3】



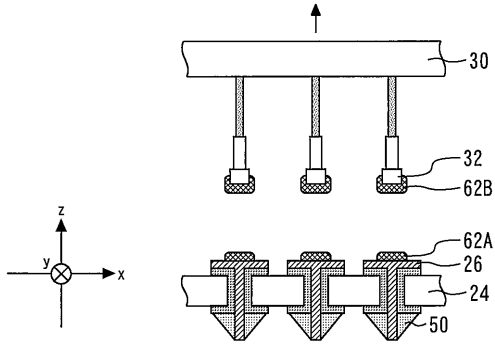
【図4】



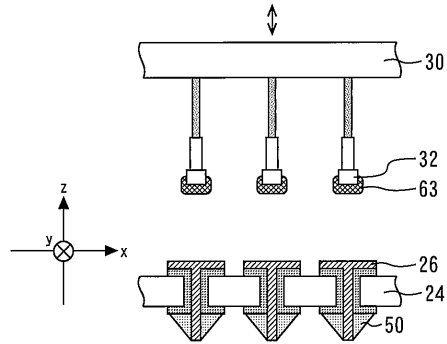
【図2】



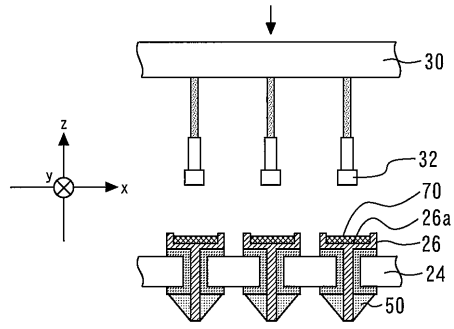
【 図 5 】



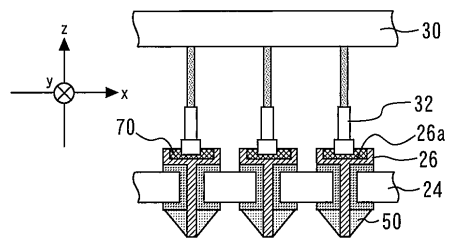
【 図 6 】



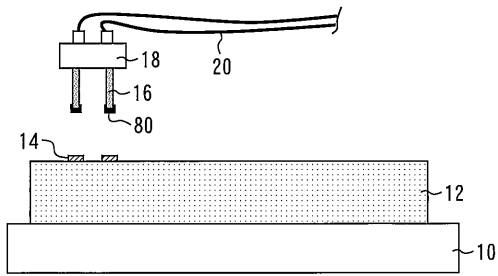
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G132 AF02 AF07 AL35
4M106 AA02 DD03 DD10 DD18 DD23