

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259473号
(P5259473)

(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
H O 1 R 13/24 (2006.01) H O 1 R 13/24

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-84075 (P2009-84075)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成21年3月31日 (2009.3.31)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-238466 (P2010-238466A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成22年10月21日 (2010.10.21)	(74) 代理人	110001081
審査請求日	平成23年11月24日 (2011.11.24)		特許業務法人クシブチ国際特許事務所
		(74) 代理人	100091823
			弁理士 榑 淵 昌之
		(74) 代理人	100101775
			弁理士 榑 淵 一江
		(72) 発明者	堀野 元気
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ
			エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	阿久津 進
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6-1 ホンダ
			エンジニアリング株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトコネクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一対の接触電極の間に挟まれて各接触電極を導通する、側面視においてコイルの開始端が前段のコイルの幅内に位置するように金属線を巻き回して構成した複数のコイルばねコンタクトと、

前記コイルばねコンタクトの径よりも幅が狭い幅狭部を少なくとも一部に有する複数の保持開口が形成され、前記保持開口のそれぞれに前記コイルばねコンタクトを該コイルばねコンタクトの外周部を一部突出させて前記幅狭部で保持する保持カバーと、

底面に前記接触電極が形成された凹部に複数の前記コイルばねコンタクトが収められ、前記保持カバーで覆われたブロックと、を備え、

前記保持カバーに保持されたコイルばねコンタクトの各々は、隣り合うコイルばねコンタクト間で前記コイルの倒れる向きを互いに反対にされ、前記コイルばねコンタクトの各々が前記ブロックと検査対象の接触電極の間に挟まれたときに、各コイルばねコンタクトにおけるコイルのそれぞれが軸方向の同じ向きに倒れるように弾性変形することを特徴とするコンタクトコネクタ。

【請求項2】

前記保持カバーの保持開口の端部に前記幅狭部を形成したことを特徴とする請求項1に記載のコンタクトコネクタ。

【請求項3】

前記コイルばねコンタクトの端部のコイルの前記軸方向の移動を規制し、前記保持開口

10

20

から突出した外周部の前記コイルの倒れを制限する規制部材を備えることを特徴とする請求項 2 に記載のコンタクトコネクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2つのユニットや回路基板の間に介在し、両者のそれぞれが有する複数の接続電極を互いに電氣的に接続するコンタクトを備えたコンタクトコネクタに係り、特に、コンタクトに、コイルばねを用いたコンタクトコネクタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、接続電極を有する2つのユニットや回路基板の間に介在し、互いの接続電極を導通させて電氣的に接続するコンタクト（接点）を備えたコンタクトコネクタが知られている。この種のコンタクトコネクタでは、ピン状のコンタクトが広く用いられており、また、このコンタクトとしてコイルばねを用いたものも知られている。

コイルばねを用いたコンタクトとしては、芯材たる絶縁体丸棒の周りに弾性金属線を螺旋状に巻いた構成（例えば、特許文献1）や、コイルばねの一部の巻き回し箇所（コイル）を一方の接続電極側に突出するように偏倚させた状態で該コイルばねを軸方向に押し縮めて固定した構成（例えば、特許文献2）が知られている。そして、これらコイルばねを用いたコンタクトによれば、ピン状のコンタクトに比べて接続電極の間の導伝路長を短縮可能となり、ユニットや回路基板を高速動作させた場合でも、接続電極間での信号遅延や信号歪みを抑制することができる。

【特許文献1】特開平10-12777号公報

【特許文献2】特開2002-93494号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1に記載の技術では、コイルばねの径方向の変形量が絶縁体丸棒によって規制されてしまう、という問題がある。さらに、ワークと接触した際に絶縁体丸棒に荷重がかかり撓むおそれがあり、ワークに対して均一な接触が確保できない可能性がある。また特許文献2の技術においても、径方向への偏倚部分を有するため、ワークに対して均一な接触が確保できない。

【0004】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、コイルばねコンタクトの高密度配置を可能としつつ、ワークに対して均一な接触を確保可能なコンタクトコネクタ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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、一对の接触電極の間に挟まれて各接触電極を導通する、側面視においてコイルの開始端が前段のコイルの幅内に位置するように金属線を巻き回して構成した複数のコイルばねコンタクトと、前記コイルばねコンタクトの径よりも幅が狭い幅狭部を少なくとも一部に有する複数の保持開口が形成され、前記保持開口のそれぞれに前記コイルばねコンタクトを該コイルばねコンタクトの外周部を一部突出させて前記幅狭部で保持する保持カバーと、底面に前記接触電極が形成された凹部に複数の前記コイルばねコンタクトが収められ、前記保持カバーで覆われたブロックと、を備え、前記保持カバーに保持されたコイルばねコンタクトの各々は、隣り合うコイルばねコンタクト間で前記コイルの倒れる向きを互いに反対にされ、前記コイルばねコンタクトの各々が前記ブロックと検査対象の接触電極の間に挟まれたときに、各コイルばねコンタクトにおけるコイルのそれぞれが軸方向の同じ向きに倒れるように弾性変形することを特徴とするコンタクトコネクタを提供する。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明によれば、一对の接触電極により挟まれて外周部が押圧されたときには、コイルばねコンタクトの各コイルが軸方向の同じ向きに倒れるように弾性変形するため、幅方向（径方向）への変形が抑制される。これにより、コイルばねコンタクト同士の干渉が防止されるため高密度化が可能となる。

さらに、かかるコイルばねコンタクトが保持カバーの保持開口の幅狭部で保持されているため、コイルばねコンタクトの弾性変形が保持部材により規制されることがなく、また、特許文献1に記載の絶縁体丸棒のような接触電極との接触時の荷重を受けて撓みが生じるような部材が不要となるから、ワークに対して均一な接触を確保可能することができる。

【0007】

上記発明において、隣り合うコイルばねコンタクト間で前記コイルの倒れる向きを互いに反対にすることで、接触電極で挟まれたときに隣り合うコイルばねコンタクト同士が接触したとしても絡まりが発生することがないため、絡まりにより各コイルの倒れが規制されることがなく、接触電極へのあたりが強くなることが防止される。

10

【0008】

上記発明において、前記保持カバーの保持開口の端部に前記幅狭部を形成しても良い。

これによれば、コイルばねコンタクトの端部のコイルと保持開口の端部の幅狭部の間に隙間が設けられるため、接触電極時との接触時のコイルの倒れのストロークを大きくすることができる。また、コイルばねコンタクトの端部のコイルの外周部が幅狭部に係合することで、該コイルの逆方向への倒れが規制され、これにより、該コイルにより接触電極のあたりが強くなるのを防止できる。

20

【0009】

また上記発明において、前記コイルばねコンタクトの端部のコイルの前記軸方向の移動を規制し、前記保持開口から突出した外周部の前記コイルの倒れを制限する規制部材を備えても良い。

こうすることで、規制部材により、保持開口から突出した外周部の前記コイルの倒れが制限され、コイルばねコンタクトが保持カバーの保持開口内部へ潜り込むことが防止される。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、一对の接触電極により挟まれたときに、コイルばねコンタクトの各コイルが軸方向の同じ向きに倒れるように弾性変形して幅方向への変形が抑制されるため、コイルばねコンタクト同士の干渉が防止され高密度化が可能となる。また、カバーの保持開口の幅狭部でコイルばねコンタクトを保持するため、該コイルばねコンタクトの変形が規制されることがなく、ワークに対する均一な接触が確保できる。

上記発明において、隣り合うコイルばねコンタクト間で前記コイルの倒れる向きを互いに反対にすることで、隣り合うコイルばねコンタクト同士の絡まりを防止し、絡まりにより各コイルの倒れが規制されてしまうことを防止できる。

40

上記発明において、カバーの保持開口の端部に幅狭部を形成してコイルばねコンタクトの端部を保持することで、コイルばねコンタクトの端部のコイルの倒れのストロークを大きくすることができる。

上記発明において、コイルばねコンタクトの端部の軸方向の移動を規制してコイルの倒れを制限する規制部材を設けることで、コイルばねコンタクトの保持開口内部への潜り込みを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

<第1実施形態>

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。以下では、パワーデバイス

50

用のプラスチックモジュール、特に、電鉄、車両用の I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) モジュールをパッケージ化する前に I G B T に電流を供給して動作検査するための装置に本発明を適用した場合を例示する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本実施形態に係る検査装置 1 の構成を模式的に示す図である。この検査装置 1 は、パッケージ化する前の I G B T モジュールの I G B T 3 に対する R B S O A (逆バイアス安全動作領域) 耐量試験をする装置である。

I G B T 3 は、図 2 に示すように、その上面に、ゲート電極 4 及びゲート電極 4 に絶縁分離された互いに同一電位を有する 5 つのエミッタ電極 6 と 1 つのエミッタセンス電極 8 が上面に形成され、裏面にコレクタ電極 (図示せず) が形成された半導体デバイスである

10

。そして検査装置 1 は、I G B T 3 のコレクタ・エミッタ間に例えば約 1 0 0 0 V の高電圧を印加して約 3 4 0 A の大電流を通電することで、R B S O A 耐量試験を可能にする。

【 0 0 1 3 】

検査装置 1 について詳細には、図 1 に示すように、検査装置 1 は、I G B T 3 の外形に合わせてざぐり加工して形成した I G B T 固定凹部 5 A を有するステージ 5 と、該 I G B T 3 の直上に配置される検査用治具 7 とを備えている。このステージ 5 の表面には、I G B T 3 の裏面のコレクタ電極とステージ 5 内で電氣的に接続された電極面 1 2 が I G B T 固定凹部 5 A の周囲に設けられ、検査用治具 7 に設けられた後述するスナバ回路 5 3 (図 3) に接続される。

20

【 0 0 1 4 】

検査用治具 7 は、コンタクトフレーム 9 及び回路基板 1 3 を備え、全体をステージ 5 に相対的に昇降可能に構成されている。

コンタクトフレーム 9 は、検査用治具 7 の下降時に I G B T 3 のエミッタ電極 6 に接触するエミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 と、上記ステージ 5 の電極面 1 2 に接触するコレクタ用のコンタクトコネクタ 1 7 をそれぞれ支持する。これらコンタクトコネクタ 1 5 、 1 7 は、それぞれコイルばねコンタクト 2 1 を底面に備えるエミッタ用コンタクトブロック 2 3、コレクタ用コンタクトブロック 2 5 を備えている。

【 0 0 1 5 】

回路基板 1 3 は、I G B T 3 に試験用の電圧を与えるための回路であり、この回路基板 1 3 の下面には、コレクタ用のコンタクトコネクタ 1 7 が半田接合 2 9 により接合され、また、回路基板 1 3 の上面にはエミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 に導通する検査用回路 2 7 が半田接合 2 9 により接合されている。これにより、コンタクトコネクタ 1 7 と検査用回路 2 7 の間の配線インダクタンスが最小となる。

30

【 0 0 1 6 】

また検査用治具 7 は、エアー吸込管 3 1 を備え、このエアー吸込管 3 1 のエアー吸込によりエミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 がエアー吸込管 3 1 の端部 3 1 A に吸着されている。この吸着状態においては、エミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 が検査用回路 2 7 と電氣的に接続された状態に保持される。また、エアー吸込を停止することでエミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 の吸着状態を解除し、当該コンタクトコネクタ 1 5 がコンタクトフレーム 9 から取り外し可能となる。これにより、試験時の高電圧によりエミッタ電極 6 が溶融或いは破壊され、該エミッタ電極 6 の材料 (例えばアルミニウム材料) がエミッタ用のコンタクトコネクタ 1 5 に付着した場合でも、このコンタクトコネクタ 1 5 を簡単に交換することができ、不稼働時間を短縮することができる。

40

【 0 0 1 7 】

図 3 は、検査装置 1 の回路図である。

検査装置 1 は、電源 E や電源ノイズフィルタ用の大容量 (例えば 4 7 0 0 μ F \times 2) の電解コンデンサ C 1、C 2 及び平行平板のコンデンサ C 3、電流センサ S a 等を備え、約 1 2 0 0 V の出力電圧 V o を出力する電源側回路 4 1 と、この電源側回路 4 1 にスイッチ S w を介して接続された治具側回路 4 3 とを備えている。

50

治具側回路43は、IGBT3に試験電圧を印加するための印加回路45を有し、この印加回路45が、低インダクタンス負荷ケーブル47を介して電源側回路41に接続される。

【0018】

印加回路45は、例えば1.2 μ Fのノイズフィルタ用のコンデンサC4~C5を備え、電源側回路41の高圧側49を、コレクタ用のコンタクトコネクタ17を介してIGBT3のコレクタ電極に接続し、また、低圧側51をエミッタ用のコンタクトコネクタ15を介してIGBT3のエミッタ電極6に接続して閉ループ回路を形成する。高圧側49には、インダクタンスL1が介挿され、また、IGBT3のコレクタとエミッタとの間にはスナバ回路53が設けられている。

10

またIGBT3のゲート電極4、エミッタ電極6及びエミッタセンス電極8のそれぞれには、検査用回路27に接続されるプローブライン61も別途に接続可能に構成されている。

【0019】

そして、IGBT3の試験時には、検査用治具7がIGBT3に相対的に接近することで、コンタクトコネクタ15、17が、それぞれ電極面12、エミッタ電極6に接触し、コレクタ・エミッタ間に試験電圧を印加する閉ループが形成される。

上述のように、コレクタ・エミッタ間には試験電圧として1000Vの高電圧が印加されるため、各コンタクトコネクタ15、17のそれぞれは、電極との接触時に該電極へ有害な傷付きを生じることがなく、また、大電流を流すことができるような低接触抵抗を実現可能とすべく、そのコンタクトに、コイルばねが用いられている。コイルばねを用いることで、ピンコンタクトに比較して接触点の数を2倍とし、また、接触面積も2倍としている。

20

このようなコンタクトコネクタ15、17の詳細について、以下では、エミッタ用のコンタクトコネクタ15を代表して説明する。

【0020】

図4はコンタクトコネクタ15の構成を示す図であり、図4(A)はコンタクトコネクタ15の平面図、図4(B)はコンタクトコネクタ15を横方向からみた図である。また、図5は、コンタクトコネクタ15をエミッタ電極6に押し付けた状態を示す図であり、図5(A)は該状態を、コイルばねコンタクト21の横方向からみた図、図5(B)は該状態をコイルばねコンタクト21の軸方向からみた図である。

30

コンタクトコネクタ15は、上述したように、エミッタ電極6に対応して複数のコイルばねコンタクト21を備えるものである。具体的には、エミッタ用コンタクトブロック23の底面23Aには、保持カバー85で覆われた収容凹部24が設けられており、この収容凹部24内にコイルばねコンタクト21が収容されている。

【0021】

それぞれのコイルばねコンタクト21は、収容凹部24内でエミッタ電極6同士の離間距離Xに合せた隙間を設けて互いに並列に配置されている。収容凹部24の底面24Aは、エミッタ電極6と対になる電極面として形成されており、コイルばねコンタクト21がエミッタ電極6に接触することで該エミッタ電極6と導通状態となる。この底面24Aには各コイルばねコンタクト21の取付位置に、該コイルばねコンタクト21の外周の曲率に合せた断面R形状を有するR形状溝75(図5(B))が設けられており、このR形状溝75により位置決めされている。

40

【0022】

また各コイルばねコンタクト21は、図4(A)に示すように、その長さMがエミッタ電極6を超えない長さに形成されており、また各コイルばねコンタクト21の径Wは、エミッタ電極6の幅と同等に形成されている。

【0023】

上記保持カバー85は、収容凹部24に収容された各コイルばねコンタクト21を覆って保持する絶縁材もしくは絶縁処理された板状であり、エミッタ用コンタクトブロック2

50

3 にねじ止め固定されている。保持カバー 85 の固定構造がねじ止めであるため、例えばワーク破壊等の不良発生時にエミッタ電極 6 の材料であるアルミニウムがコイルばねコンタクト 21 に付着した場合でも、保持カバー 85 のねじ止めを取り外して収容凹部 24 内のコイルばねコンタクト 21 を簡単に交換できる。

【0024】

この保持カバー 85 には、コイルばねコンタクト 21 の配置に合わせて略矩形の保持開口 87 が形成されている。各保持開口 87 は、その全幅 Y がコイルばねコンタクト 21 の径 W よりも狭い幅に形成され、収容凹部 24 内の落下を防止しつつ、それぞれの保持開口 87 からコイルばねコンタクト 21 の外周部の一部を突出させている。

このように各コイルばねコンタクト 21 は幅狭の保持開口 87 に係合して保持されるだけなのでコイルばねコンタクト 21 の交換が簡単になる。

10

【0025】

また、コイルばねコンタクト 21 は、図 4 (B) に示すように、コイル 81 のそれぞれを側面視したとききに、コイル 81 の開始端 81A が前段のコイル 81 の幅 D 内に位置するように金属線を巻き回して構成され、図 5 (A) に示すように、コイルばねコンタクト 21 の外周部にエミッタ電極 6 が接触して押し付けられたときには、該コイルばねコンタクト 21 の軸方向に沿って同じ向き G に倒れるように各コイル 81 が弾性変形する。

【0026】

すなわち、エミッタ電極 6 とエミッタ用コンタクトブロック 23 の間で図 5 (B) に示すように、コイルばねコンタクト 21 がコイル 81 の径方向に押圧された場合でも、各コイルばねコンタクト 21 の径 W の増大が抑制される。このため、隣合うコイルばねコンタクト 21 への干渉が防止されることから、コイルばねコンタクト 21 の隙間を小さくすることが可能となり、高密度に配置された電極に対応することができる。

20

さらに、各コイルばねコンタクト 21 は幅狭の保持開口 87 に係合して保持されるだけであり、該保持カバー 85 によって弾性変形が制限されることがないため、各コイル 81 が均一に倒れるように弾性変形しエミッタ電極 6 に均一に接触させることができる。

【0027】

また、図 5 (B) に示すように、保持開口 87 の両端部 87A、87B に、コイルばねコンタクト 21 の端部のコイル 81 が当接することで、方向 G と反対方向への倒れが規制される。これにより、エミッタ電極 6 がコイルばねコンタクト 21 の外周部に接触したときに、該コイルばねコンタクト 21 の端部のコイル 81 が、方向 G とは逆向きに倒れて立ち上がってしまい、エミッタ電極 6 へのあたりが強くなるのが防止される。

30

【0028】

ここで、コイルばねコンタクト 21 の外周部にエミッタ電極 6 が接触したときには、図 5 (A) に示すように、コイルばねコンタクト 21 のコイル 81 の倒れに合わせて両端部 22A、22B が収容凹部 24 の R 形状溝 75 に沿って倒れ方向とは反対に移動する。このとき、何ら対策を施さないと、保持開口 87 から露出していたコイルばねコンタクト 21 の外周部が保持カバー 85 の裏側に入り込み、エミッタ電極 6 を離間させてもコイルばねコンタクト 21 が保持カバー 85 に潜り込んだままとなり、試験の中断を招くこととなる。

40

そこで、収容凹部 24 の底面 24A には、コイルばねコンタクト 21 の端部 22A の移動を制限してコイル 81 の過度な倒れを制限する規制部材としての突起部 88 が設けられている。この突起部 88 により、コイルばねコンタクト 21 の移動とコイル 81 の過度な倒れが制限されるため、コイルばねコンタクト 21 が保持カバー 85 に潜り込むことが防止される。

【0029】

ここでエミッタ電極 6 が高密度化するなどして、コイルばねコンタクト 21 同士の隙間が狭くなると、エミッタ電極 6 との接触時に、コイルばねコンタクト 21 が幅方向に多少弾性変形した際に接触するようになる。この IGBT 3 では、各エミッタ電極 6 が同電位に形成され、また、検査装置 1 が全てのエミッタ電極 6 に同時に電圧を印加するため、コ

50

コイルばねコンタクト 2 1 同士が接触しても問題は無い。しかしながら、コイルばねコンタクト 2 1 同士に接触が発生すると、一方のコイルばねコンタクト 2 1 の外周部が他方に入り込み、コイルばねコンタクト 2 1 同士で絡まりが発生する虞がある。このような絡まりが発生すると、エミッタ電極 6 の接触時にコイル 8 1 の倒れが制限されることとなるから、コイルばねコンタクト 2 1 のエミッタ電極 6 へのあたりが強くなって該エミッタ電極 6 が損傷する可能性がある。

そこで、本コンタクトコネクタ 1 5 においては、各コイルばねコンタクト 2 1 を、図 4 (A) に示すように、コイル 8 1 の軸方向に沿った向き G に倒れるコイルばねコンタクト 2 1 A と、軸方向に沿った逆向き G' にコイル 8 1 が倒れるコイルばねコンタクト 2 1 B (図 5 (B) には想像線で示す) とを交互に配置しており、これにより、コイルばねコンタクト 2 1 A 同士の絡まりを防止してエミッタ電極 6 へのあたりが強くなるのが防止される。

10

【0030】

このように本実施形態によれば、コイルばねコンタクト 2 1 の各コイル 8 1 が軸方向の同じ向き G に向って倒れるように弾性変形するようにした。このため、コイルばねコンタクト 2 1 の幅方向 (径方向) への変形が抑制されるため、コイルばねコンタクト 2 1 同士が干渉することがなく高密度化が可能となる。

さらに、かかるコイルばねコンタクト 2 1 を保持カバー 8 5 の径よりも幅狭の保持開口 8 7 に係合させて保持されているため、コイルばねコンタクト 2 1 の弾性変形が保持カバー 8 5 により阻害されることがなく、ワークに対して均一な接触を確保可能することができる。

20

また保持カバー 8 5 の保持開口 8 7 にコイルばねコンタクト 2 1 を係合させているだけなので当該コイルばねコンタクト 2 1 の交換が容易となる。

【0031】

さらに本実施形態によれば、外周部が押圧されたときに、隣り合うコイルばねコンタクト 2 1 間でコイル 8 1 の倒れる向きを互いに反対にしたため、隣り合うコイルばねコンタクト 2 1 同士が接触したとしても絡まりが発生することがない。これにより、絡まりによりコイル 8 1 の倒れが制限されてエミッタ電極 6 へのあたりが強くなる、ということが防止される。

【0032】

30

また、エミッタ電極 6 との接触時に、コイルばねコンタクト 2 1 の端部 2 2 A の軸方向の移動を規制してコイル 8 1 の倒れを制限する規制部材としての突起部 8 8 を収容凹部 2 4 の底面 2 4 A に設けたため、コイルばねコンタクト 2 1 が保持開口 8 7 から内部へ潜り込むことが防止可能となる。

【0033】

< 第 2 実施形態 >

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係るコンタクトコネクタ 1 1 5 の構成を示す図であり、図 6 (A) はコンタクトコネクタ 1 1 5 の平面図、図 6 (B) はコンタクトコネクタ 1 1 5 を横方向からみた図である。なお、この図において、図 4 に示した部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0034】

図 6 (A) に示すように、本実施形態では、保持カバー 8 5 の保持開口 8 7 の幅 Y が、コイルばねコンタクト 2 1 の径 W よりも広く形成されており、その両端部 8 7 A、8 7 B には、それぞれコイルばねコンタクト 2 1 の径 W よりも狭い幅の幅狭部 8 9 が設けられている。この幅狭部 8 9 により、図 6 (B) に示すように、コイルばねコンタクト 2 1 が保持カバー 8 5 に載った状態においては、該コイルばねコンタクト 2 1 の端部 2 2 A、2 2 B が引っ掛かって保持されて落下が防止されている。

【0035】

このようなコイルばねコンタクト 2 1 の保持構造においては、図 6 (B) に示すように、保持開口 8 7 の端部 8 7 A、8 7 B の両方にコイルばねコンタクト 2 1 のコイル 8 1 が

50

当接状態となるのではなく、少なくともいずれかの端部側（図示例では、端部 2 2 B 側）には、保持開口 8 7 の端部 8 7 A、8 7 B（図示例では端部 8 7 B）との間に、エミッタ電極 6 との接触時に端部 2 2 B 側のコイル 8 1 の移動を許容する隙間 S を形成できる。

これにより、本実施形態によれば、隙間 S の分だけコイルばねコンタクト 2 1 の端部 2 2 A 側の倒れの弾性変形のためのストロークを大きくすることができ、小さなコイルばねコンタクト 2 1 でも大きなストローク（倒れ）を実現することができる。

また、コイルばねコンタクト 2 1 の一方の端部 2 2 B 側のコイル 8 1 にあっては、保持開口 8 7 の端部 8 7 A に当接した状態とされるから、第 1 実施形態と同様に、エミッタ電極 6 がコイルばねコンタクト 2 1 の外周部に接触したときに、該コイル 8 1 が、方向 G とは逆向きに倒れて立ち上がってしまい、エミッタ電極 6 へのあたりが強くなるのが防止される。

10

【 0 0 3 6 】

なお、上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。

【 0 0 3 7 】

例えば、上述した実施形態では、コイルばねコンタクト 2 1 の收容凹部 2 4 の底面 2 4 A に、位置決めのための R 形状溝 7 5 を形成したが、これに限らない。すなわち、各コイルばねコンタクト 2 1 を保持カバー 8 5 の保持開口 8 7 に保持された状態で、該保持カバー 8 5 を收容凹部 2 4 に取付ける構成とすることで、收容凹部 2 4 への位置決めは不要であり R 形状溝 7 5 を設けなくとも良い。

20

【 0 0 3 8 】

例えば、上述した実施形態では、複数のコイルばねコンタクト 2 1 を並列に 1 列だけ配置した構成を例示したが、これに限らず、並列に配置したコイルばねコンタクト 2 1 の組みを軸方向に複数列配置しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態に係る検査装置の構成を模式的に示す図である。

【 図 2 】検査対象とする半導体デバイスの一例たる I G B T について上面に形成された各電極を示す図である。

【 図 3 】検査装置の回路図である。

30

【 図 4 】コンタクトコネクタの構成を示す図であり、（ A ）は平面図、（ B ）は断面視図である。

【 図 5 】コンタクトコネクタをエミッタ電極に接触させた状態を示す図であり、（ A ）はコイルばねコンタクトを横からみた断面視図、（ B ）はコイルばねコンタクトの軸方向をみた断面視図である。

【 図 6 】本発明の第 2 実施形態に係るコンタクトコネクタの構成を示す図であり、（ A ）はコンタクトコネクタの平面図、（ B ）はコンタクトコネクタを横方向からみた図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

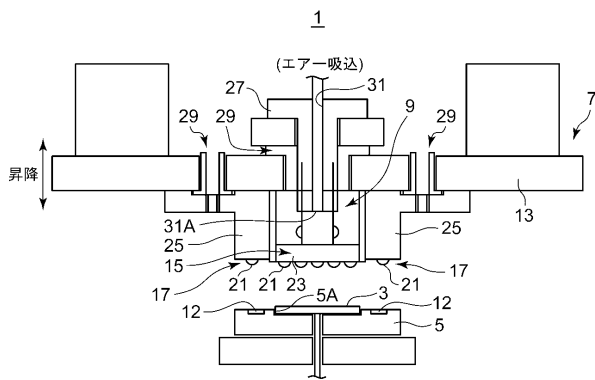
40

- 1 検査装置
- 3 I G B T（半導体デバイス）
- 6 エミッタ電極
- 9 コンタクトフレーム
- 1 5、1 7、1 9、1 1 5 コンタクトコネクタ
- 2 1、2 1 A、2 1 B コイルばねコンタクト
- 2 3 エミッタ用コンタクトブロック
- 2 3 A 底面（電極面）
- 7 5 R 形状溝
- 7 7 隙間

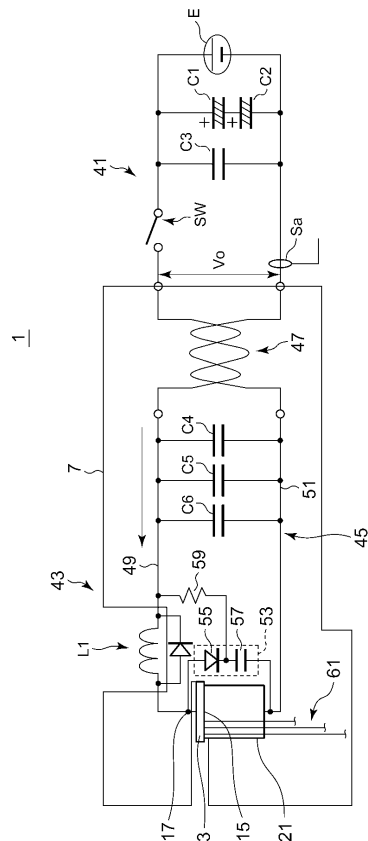
50

- 8 1 コイル
- 8 5 保持カバー
- 8 7 保持開口
- 8 8 突起部 (規制部材)
- 8 9 幅狭部
- X 離間距離
- G 倒れの向き
- S 隙間

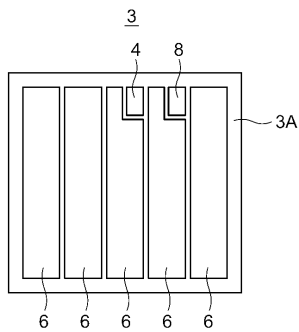
【図1】



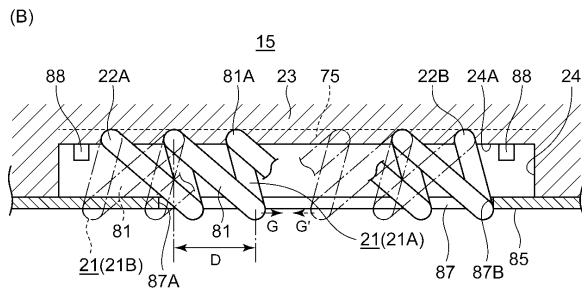
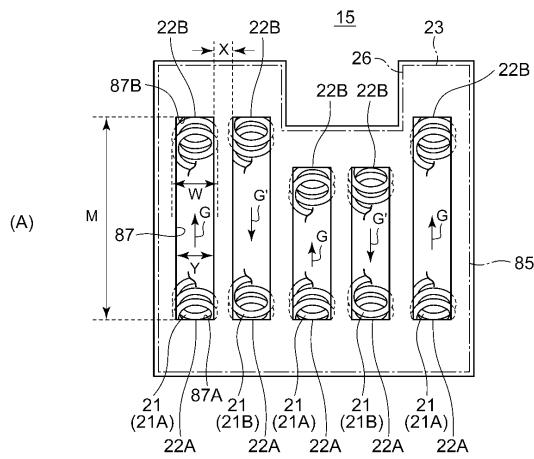
【図3】



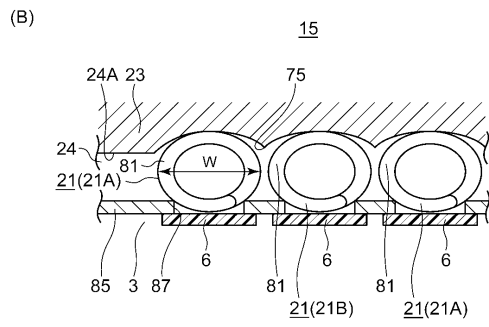
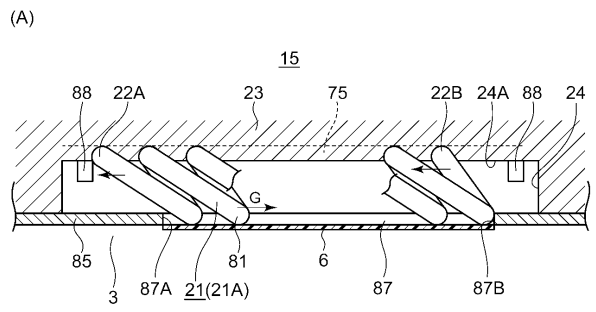
【図2】



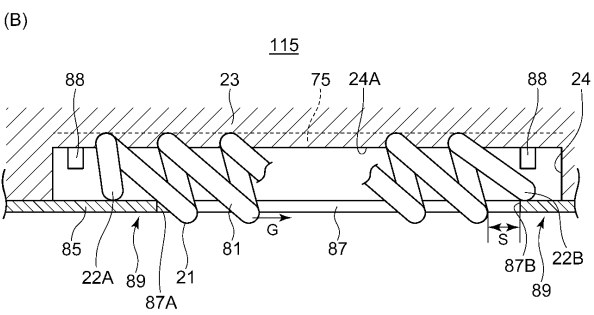
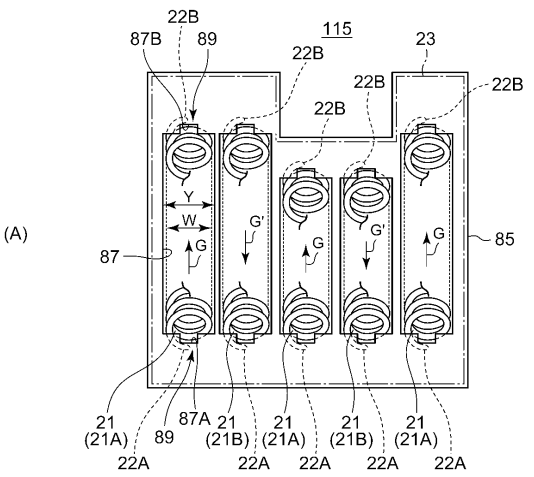
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

審査官 伊藤 秀行

(56)参考文献 特開2002-075502(JP,A)
特開2000-268901(JP,A)
特開2002-252068(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01R 13/24