

(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2004-14643

(P2004-14643A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷

H01G 9/00

F I

H01G 9/24

H

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-163374 (P2002-163374)
 (22) 出願日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(71) 出願人 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 100079131
 弁理士 石井 暁夫
 (74) 代理人 100096747
 弁理士 東野 正
 (74) 代理人 100099966
 弁理士 西 博幸
 (72) 発明者 三輪 忠稔
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
 株式会社内
 (72) 発明者 岡本 祐治
 京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム
 株式会社内

(54) 【発明の名称】 固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法

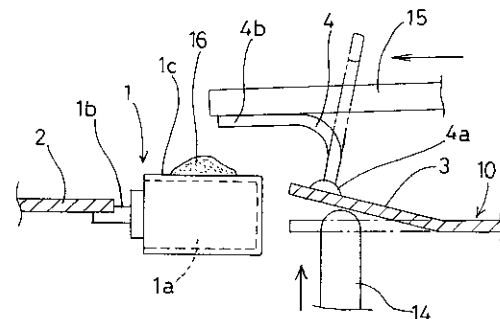
(57) 【要約】

【課題】 固体電解コンデンサにおいて、陽極リード端子2に対して固着したコンデンサ素子1のチップ体1aにおける表面の陰極膜1cに、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4の先端を導電性ペースト16にて接合する場合において、前記ヒューズ線4を、その先端が陰極膜1cに接触又は近接するように、コンデンサ素子1の方向に曲げ加工するときに前記コンデンサ素子1を損傷しないようにする。

【解決手段】 前記ヒューズ線4を曲げ加工する工程を、前記陰極リード端子3をその弾性に抗して前記コンデンサ素子1のチップ体1aと前記ヒューズ線4のうち先端の部分とが相対的に離れるように、プッシュ体16にて弾性変形した状態で行い、この弾性変形した状態を前記曲げ加工工程のあとにおいて解除する。

【選択図】

図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属製のリードフレームにおける陰極リード端子に接合したヒューズ線のうち先端の部分を、前記リードフレームにおける陽極リード端子に固着したコンデンサ素子の方向に曲げ加工する工程と、前記ヒューズ線の先端を、前記コンデンサ素子のチップ体における表面の陰極膜に対して導電性ペーストにて接合する工程とから成る接続方法において、前記ヒューズ線を曲げ加工する工程を、前記リードフレームフレームをその弾性に抗して前記コンデンサ素子のチップ体と前記ヒューズ線のうち先端の部分とが相対的に離れるように弾性変形した状態で行い、この弾性変形した状態を前記曲げ加工工程のあとで解除することを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。 10

【請求項 2】

前記請求項 1 の記載において、前記陰極リード端子に接合したヒューズ線を曲げ加工する工程の前に、前記ヒューズ線の先端にボール部を形成する工程を備えていることを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。

【請求項 3】

前記請求項 1 の記載において、前記陰極リード端子に接合したヒューズ線を曲げ加工する工程の前に、前記ヒューズ線の先端にボール部を形成する工程と、このボール部を円盤状に潰し変形する工程とを備えていることを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。 20

【請求項 4】

前記請求項 1 ～ 3 のいずれかの記載において、前記弾性変形が、前記リードフレームのうち陰極リード端子をその弾性に抗して湾曲する弾性変形であることを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。

【請求項 5】

前記請求項 1 ～ 3 のいずれかの記載において、前記弾性変形が、前記リードフレームのうち陽極リード端子をその弾性に抗して湾曲する弾性変形であることを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。

【請求項 6】

前記請求項 1 ～ 3 のいずれかの記載において、前記弾性変形が、前記陽極リード端子及び陰極リード端子の両方を互いに逆方向に湾曲する弾性変形であることを特徴とする固体電解コンデンサにおけるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タンタル又はニオブ等の弁作用金属によるコンデンサ素子を使用した固体電解コンデンサのうち、温度及び過電流のいずれか一方又は両方に対して溶断するヒューズ線を備えた固体電解コンデンサにおいて、前記ヒューズ線を前記コンデンサ素子に対して接続する方法に関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

一般に、この種の固体電解コンデンサは、図 1 に示すように、コンデンサ素子 1 を、例えば、タンタル等の弁作用金属の粉末を多孔質に焼結等して成るチップ体 1 a、このチップ体 1 a の一端面から突出する陽極棒 1 b、及び前記チップ体 1 a の外周面に形成した陰極膜 1 c によって構成し、このコンデンサ素子 1 を、陽極リード端子 2 と陰極リード端子 3 との間に、当該コンデンサ素子 1 における陽極棒 1 b を陽極リード端子 2 に対して固着するように配設し、このコンデンサ素子 1 における陰極膜 1 c と前記陰極リード端子 3 との間を、半田ワイヤ等のヒューズ線 4 にて電氣的に接続したのち、これらの全体を、合成樹脂製のパッケージ体 5 にて密封するという構成にしている。

【0003】

50

なお、この図1において、符号6は、前記ヒューズ線4を被覆し、この溶断を可能にするための弾性樹脂を示す。また、前記両リード端子2, 3のうちパッケージ体5より突出する部分は、パッケージ体5の下面側に折り曲げられている。

【0004】

ところで、先行技術としての特開平5-326602号公報、特開平6-20891号公報、特開平6-45208号公報及び特開平7-254532号公報は、前記した安全ヒューズを備えた固体電解コンデンサにおいて、コンデンサ素子1と陰極リード端子3との間を、半田ワイヤ等のヒューズ線4にて電氣的に接続するに際して、以下に述べるようなワイヤボンディングによるヒューズ線の接続方法を提案している。

【0005】

すなわち、この先行技術は、まず、キャビラリツールに挿通したヒューズ線の下端にボール部4aを形成し、このボール部4aを、前記キャビラリツールの下降動にて陰極リード端子3の上面に対して潰し変形しながら押圧することにより、ヒューズ線が陰極リード端子から立ち上がるように接合し、次いで、前記キャビラリツールを一旦上昇動したのち、前記陰極リード端子から立ち上がるヒューズ線のうちキャビラリツールに近い部分を加熱にて溶断すると同時に、この溶断したヒューズ線のうちキャビラリツール側におけるヒューズ線の下端にボール部4aを、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4の先端(上端)にボール部4bを各々形成し、次いで、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4のうち先端の部分(ヒューズ線のうち陰極リード端子に対して接合した基端の部分を除く部分)を、コンデンサ素子1の方向に曲げ加工したのち、このヒューズ線4の先端におけるボール部4bを、コンデンサ素子1のチップ体1aにおける上面の陰極膜1cに対してボンディングツールにて潰し変形しながら押圧することによって接合するという方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記固体電解コンデンサのコンデンサ素子1におけるチップ体1aは、多孔質等のように可成り脆い性質であることにより、このチップ体1aの表面に形成されている陰極膜1cに対して前記ヒューズ線4の先端を接合する場合に、前記先行技術のように、前記ヒューズ線4の先端にボール部4bを形成し、このボール部4bを陰極膜1cに対してボンディングツールによる押圧にて接合することは、前記コンデンサ素子1におけるチップ体1aに対して大きいストレスが作用することになる。

【0007】

従って、先行技術によるコンデンサ素子に対するヒューズ線の接続方法においては、前記ヒューズ線4の陰極膜1cに対する接合の確実性を向上するためにボンディングツールによる押圧力を高くすることは、前記チップ体1a及び陰極膜1cに対するストレスが大きくなり、この部分に欠け及び／又は亀裂等が発生することになるから、不良品の発生率が高くなり、また、不良品の発生率を低くするために、ボンディングツールによる押圧力を低くすることは、ヒューズ線4の陰極膜1cに対する接合の確実性が低くなるという問題があった。

【0008】

また、前記した各公報のうち特開平6-20891号公報には、陰極リード端子3に対して立ち上がるように接合したヒューズ線4を、コンデンサ素子1の方向に曲げ加工し、このヒューズ線4の先端を、コンデンサ素子1における陰極膜1cに対して導電性ペーストにて接合することも提案している。

【0009】

この導電性ペーストによる接合方法は、陰極リード端子に対して接合したヒューズ線の先端をコンデンサ素子における陰極膜に対して押圧・接合するときにおいて、前記コンデンサ素子に対してストレスが掛かるのを確実に回避することができる。

【0010】

しかし、その反面、導電性ペーストによる接合において、その接合に所定の接合強度を確保するには、陰極リード端子に対して立ち上がるように接合したヒューズ線をコンデンサ

10

20

30

40

50

素子の方向に曲げ加工するとき、その先端をコンデンサ素子の陰極膜に対して接触させるか、或いは、極めて近接することが必要であり、このように、ヒューズ線を、その先端がコンデンサ素子のチップ体における陰極膜に対して接触するか、或いは、極めて近接するようにコンデンサ素子の方向に曲げ加工するときにおいて、この曲げ加工を行うためのバンドバー等の工具が、ヒューズ線の先端をコンデンサ素子のチップ体における陰極膜に対して接触するか、或いは、極めて近接することのために、前記コンデンサ素子に対して接触することが多発し、コンデンサ素子にストレスを及ぼすおそれが増大するから、前記ヒューズ線をコンデンサ素子の方向に曲げ加工するときにおいて、コンデンサ素子におけるチップ体及び陰極膜に欠け及び／又は亀裂等が発生することが大きくなるという問題がある。

10

【0011】

本発明は、ヒューズ線をコンデンサ素子における陰極膜に対して導電性ペーストにて接合する場合に発生する前記の問題を解消することを解消した接続方法を提供することを技術的課題とする。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

この技術的課題を達成するため本発明の請求項1は、

「金属製のリードフレームにおける陰極リード端子に接合したヒューズ線のうち先端の部分を、前記リードフレームにおける陽極リード端子に固着したコンデンサ素子の方向に曲げ加工する工程と、前記ヒューズ線の先端を、前記コンデンサ素子のチップ体における表面の陰極膜に対して導電性ペーストにて接合する工程とから成る接続方法において、前記ヒューズ線を曲げ加工する工程を、前記リードフレームフレームをその弾性に抗して前記コンデンサ素子のチップ体と前記ヒューズ線のうち先端の部分とが相対的に離れるように弾性変形した状態で行い、この弾性変形した状態を前記曲げ加工工程のあとで解除する。」

20

ことを特徴としている。

【0013】

また、本発明の請求項2は、

「前記請求項1の記載において、前記陰極リード端子に接合したヒューズ線を曲げ加工する工程の前に、前記ヒューズ線の先端にボール部を形成する工程を備えている。」

30

ことを特徴としている。

【0014】

更にまた、本発明の請求項3は、

「前記請求項1の記載において、前記陰極リード端子に接合したヒューズ線を曲げ加工する工程の前に、前記ヒューズ線の先端にボール部を形成する工程と、このボール部を円盤状に潰し変形する工程とを備えている。」

ことを特徴としている。

【0015】

なお、前記したリードフレームの弾性変形には、

▲1▼．請求項4にしたように、前記リードフレームのうち陰極リード端子をその弾性に抗して湾曲する場合。

40

▲2▼．請求項5に記載したように、前記リードフレームのうち陽極リード端子をその弾性に抗して湾曲する場合。

▲3▼．請求項6に記載したように、前記陽極リード端子及び陰極リード端子の両方を互いに逆方向に湾曲する場合。

とが存在する。

【0016】**【発明の作用・効果】**

前記したように、前記リードフレームフレームをその弾性に抗して前記コンデンサ素子のチップ体と前記ヒューズ線のうち先端の部分とが相対的に離れるように弾性変形し、この

50

状態で、前記陰極リード端子に対して接合されているヒューズ線をコンデンサ素子の方向に曲げ加工したのち、前記弾性変形の状態を解除することにより、前記コンデンサ素子のチップ体と前記ヒューズ線のうち先端の部分とは、弾性変形の解除に伴う復元弾性力により互いに元の状態に復帰することになるから、前記曲げ加工したヒューズ線の先端は、コンデンサ素子のチップ体における表面の陰極膜に対して接触するか、或いは、極めて近接することになるのである。

【0017】

これにより、陰極リード端子に接合したヒューズ線を、その先端がコンデンサ素子のチップ体における表面の陰極膜に対して接触又は極めて近接するように曲げ加工することを、前記弾性変形した分だけコンデンサ素子から遠ざけた位置において行うことができ、前記曲げ加工するためのバンドバー等の工具がコンデンサ素子に対して接触するおそれを大幅に少なくできるから、前記陰極リード端子に対して接合したヒューズ線の曲げ加工に際しての不良品の発生率を確実に低減できる。

【0018】

この場合において、請求項2に記載したように、ヒューズ線の先端にボール部を形成することにより、導電性ペーストによる接着面積を増大できるから、接合強度の向上を図ることができる。

【0019】

また、請求項3に記載したように、ヒューズ線の先端にボール部を形成し、このボール部を円盤状に潰し変形することにより、更なる接着面積を増大、ひいては、更なる接合強度の向上を図ることができる。

【0020】

そして、前記したように、コンデンサ素子のチップ体とヒューズ線のうち先端の部分とが相対的に離れるようにする弾性変形を、請求項4に記載したように、陰極リード端子を湾曲することによって行うか、或いは、請求項5に記載したように、陽極リード端子を湾曲することによって行うことにより、互いに対を成す両リード端子のうちいずれか一方のリード端子をその弾性に抗して湾曲変形することのみで良いから、前記弾性変形するための構造を簡単化することができる利点がある。

【0021】

これに対し、前記した弾性変形を、請求項6に記載したように、陽極リード端子及び陰極リード端子の両方を互いに逆方向に湾曲することにした場合には、弾性変形するための構造が複雑化するが、その反面、前記弾性変形を、両リード端子に分散できるので、前記コンデンサ素子のチップ体とヒューズ線のうち先端の部分とを相対的に離す距離を、両リード端子の弾性限界を越えての永久変形を招来することなく、大きくすることができるから、不良品の発生を更に低減できる利点がある。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

【0023】

図2～図11は、第1の実施の形態を示す。

【0024】

この図2において、符号1は、コンデンサ素子を示す、このコンデンサ素子1は、前記図1の場合と同様に、タンタル等の弁作用金属の粉末を多孔質に焼結等して成るチップ体1a、このチップ体1aの一端面から突出する陽極棒1b、及び前記チップ体1aの外周面に形成した陰極膜1cを備えている。

【0025】

また、符号10は、金属板製のリードフレームを示し、このリードフレーム10は、長手方向に延びる左右一对のサイドフレーム10a、10bの相互間を長手方向に適宜間隔で配設したセクションバー10cにて一体的に連結したものに構成され、前記両サイドフレーム10a、10bの一方のサイドフレーム10aには、前記各セクションバー10cの

間の部位に陽極リード端子2が一体的に設けられ、また、他方のサイドフレーム10bには、前記各セクションバー10cの間の部位に陰極リード端子3が一体的に設けられている。

【0026】

そして、前記コンデンサ素子1を、図3に示すように、前記リードフレーム10において対を成す陽極リード端子2と陰極リード端子3との間に、陽極棒1bを陽極リード端子2の方向に向けて供給したのち、この陽極棒1bを陽極リード端子2に対して溶接等にて固着する。

【0027】

次いで、図4に示すように、ワイヤボンディング用のキャピラリツール11に、ヒューズ線4を構成する半田ワイヤ4'を挿通して、この半田ワイヤ4'の下端に形成したボール部4aを、前記キャピラリツール11に下降動にて前記陰極リード端子3の上面に対して潰し変形しながら押圧することにより、前記半田ワイヤ4'を陰極リード端子3に対して立ち上がるように接合したのち、前記キャピラリツール11を一旦上昇動する。 10

【0028】

次いで、前記陰極リード端子3から立ち上がる半田ワイヤ4'のうちキャピラリツール11に近い部分を、図5に示すように、ノズル12から噴出する水素火炎トーチ等による加熱にて溶融することにより、陰極リード端子3に接合されたヒューズ線4を、キャピラリツール11側の半田ワイヤ4'より切断すると同時に、キャピラリツール側における半田ワイヤ4'の下端にボール部4aを、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4の先端（ 20 上端）にボール部4bを各々形成する。

【0029】

次いで、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4の先端におけるボール部4bを、図6及び図7に示すように、一对のパンチ13a, 13bによる挟み付けにて、前記コンデンサ素子1のチップ体1aの上面と平行な平面を有する円盤状に潰し変形する。

【0030】

次いで、図8に示すように、前記リードフレーム10における両サイドフレーム10a, 10bを不動に支持した状態で、陰極リード端子3を、下面側からのプッシュ体14の突き上げ上昇動にて当該陰極リード端子3における弾性に抗して上向きに湾曲するように弾性変形することにより、前記ヒューズ線4のうち先端の部分（ヒューズ線のうち陰極リード端子に対して接合した基端の部分を除く部分）を、前記コンデンサ素子1のチップ体1aにおける表面の陰極膜1cより離すように、換言すると遠ざけるようにする。 30

【0031】

次いで、このように弾性変形した状態を保持したままで、前記陰極リード端子3の上面におけるヒューズ線4のうち先端の部分を、図9に示すように、ベンドバー15の前進動により、前記コンデンサ素子1の方向に曲げ加工する。

【0032】

また、前記コンデンサ素子1のチップ体1aにおける陰極膜1cの上面には、前記ヒューズ線4に対する曲げ加工工程の前において、予め、導電性ペースト16を、ディスペンサー（図示せず）からの滴下等にて塗布しておく。なお、この導電性ペースト16の塗布は 40、後述するように、前記弾性変形した状態を解除したあとにおいて行うようにしても良い。

【0033】

そして、前記陰極リード端子3を弾性変形した状態を、前記プッシュ体14の下降動にて解除することにより、この陰極リード端子3は、図10に示すように、その弾性力にて元の位置まで復帰するから、前記のように曲げ加工したヒューズ線4の先端、つまり、円盤状に潰し変形したボール部4bは、前記コンデンサ素子1のチップ体1aにおける表面の陰極膜1cに対して接触するか、或いは、又は極めて近接することになるのである。

【0034】

これにより、陰極リード端子3に接合したヒューズ線4を、その先端、つまり、円盤状に 50

潰し変形したボール部 4 b がコンデンサ素子 1 のチップ体 1 a における表面の陰極膜 1 c に対して接触又は極めて近接するように曲げ加工することを、前記弾性変位した分だけコンデンサ素子 1 から離れた位置、換言すると遠ざけた位置において行うことができるから、前記曲げ加工するための工具、つまり、ベンドバー 1 5 がコンデンサ素子 1 に対して接触するおそれを大幅に少なくできるのである。

【0035】

そして、これらの工程を経たあと、加熱炉において前記導電性ペースト 1 6 をキュアする工程、ヒューズ線 4 を弾性樹脂 6 にて被覆する工程、パッケージ体 5 にて密封する工程、及び、両リード端子 2, 3 をリードフレーム 1 0 から切り離したのちパッケージ体 5 の下面側に折り曲げる等の工程を経て、図 1 1 に示すような構成の固体電解コンデンサの完成品にする。 10

【0036】

次に、図 1 2 は、第 2 の実施の形態を示す。

【0037】

この第 2 の実施の形態は、前記第 1 の実施の形態のように陰極リード端子 3 をその弾性に抗して下向きに湾曲変形することに代えて、陽極リード端子 2 を、プッシュ体 1 6 の下降動にて、当該陽極リード端子 2 における弾性に抗して上向きに湾曲するように弾性変形することにより、前記ヒューズ線 4 のうち先端の部分（ヒューズ線のうち陰極リード端子に対して接合した基端の部分を除く部分）を、前記コンデンサ素子 1 のチップ体 1 a における表面の陰極膜 1 c より離すように、換言すると遠ざけるようにしたものである。その他 20

【0038】

この場合においても、前記と同様に、陰極リード端子 3 に接合したヒューズ線 4 を、その先端、つまり、円盤状に潰し変形したボール部 4 b がコンデンサ素子 1 のチップ体 1 a における表面の陰極膜 1 c に対して接触又は極めて近接するように曲げ加工することを、前記弾性変位した分だけコンデンサ素子 1 から離れた位置、換言すると遠ざけた位置において行うことができるから、前記曲げ加工するための工具、つまり、ベンドバー 1 5 がコンデンサ素子 1 に対して接触するおそれを大幅に少なくできるのである。

【0039】

勿論、前記第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態との両方を組み合わせ、すなわち、陽極 30
リード端子 2 を下向きに湾曲変形すると共に、陰極リード端子を上向きに湾曲変形するというように、両リード端子 2, 3 を互いに逆方向に湾曲することによって、前記ヒューズ線 4 のうち先端の部分を、前記コンデンサ素子 1 のチップ体 1 a における表面の陰極膜 1 c より離すように、換言すると遠ざけるようにしても良いことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】ヒューズ線を備えた固体電解コンデンサの縦断正面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態においてコンデンサ素子及びリードフレームを示す斜視図である。

【図 3】第 1 の実施の形態においてコンデンサ素子をリードフレームに供給した状態を示す斜視図である。 40

【図 4】第 1 の実施の形態においてリードフレームの陰極リード端子に半田ワイヤを接合した状態を示す斜視図である。

【図 5】第 1 の実施の形態において前記半田ワイヤからヒューズ線を切断した状態を示す斜視図である。

【図 6】第 1 の実施の形態において前記ヒューズ線の先端を潰し変形している状態を示す斜視図である。

【図 7】図 6 の V I I - V I I 視断面図である。

【図 8】第 1 の実施の形態において前記陰極リード端子を湾曲変形した状態を示す図である。

【図 9】第 1 の実施の形態においてヒューズ線を曲げ加工した状態を示す図である。 50

【図 1 0】第 1 の実施の形態において前記陰極リード端子の湾曲変形を解除した状態を示す図である。

【図 1 1】第 1 の実施の形態による固体電解コンデンサの縦断正面図である。

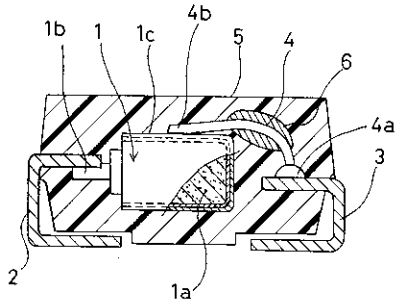
【図 1 2】第 2 の実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

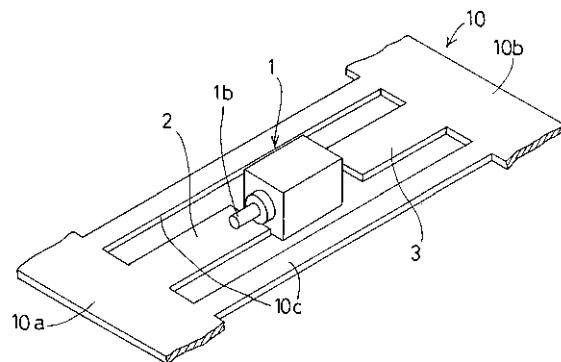
1	コンデンサ素子
1 a	チップ体
1 b	陽極棒
1 c	陰極膜
2	陽極リード端子
3	陰極リード端子
4	ヒューズ線
4 a , 4 b	ボール部
5	パッケージ体
1 6	導電性ペースト

10

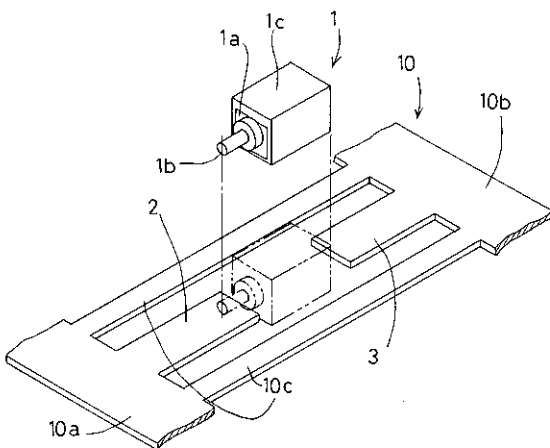
【図 1】



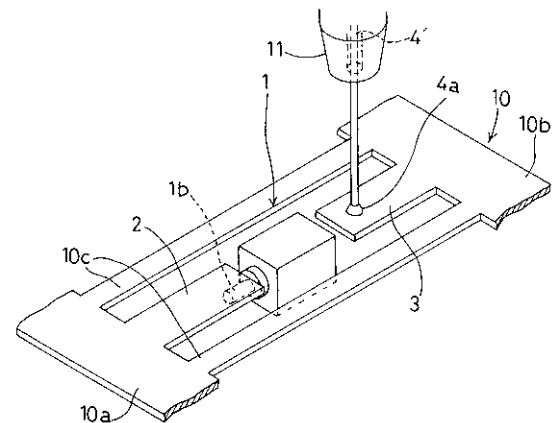
【図 3】



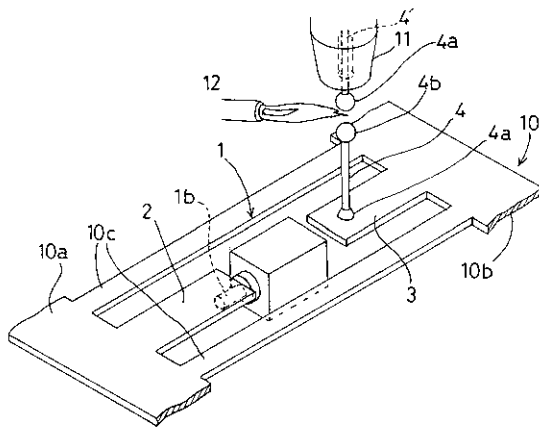
【図 2】



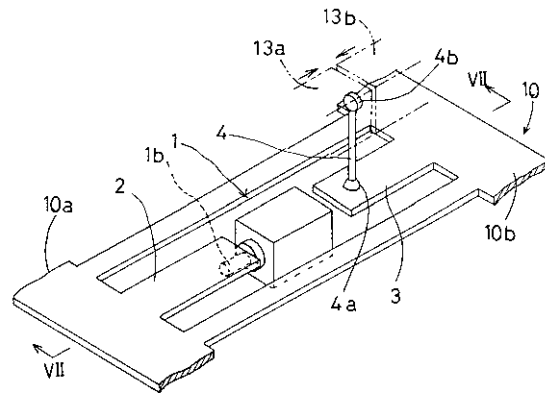
【図 4】



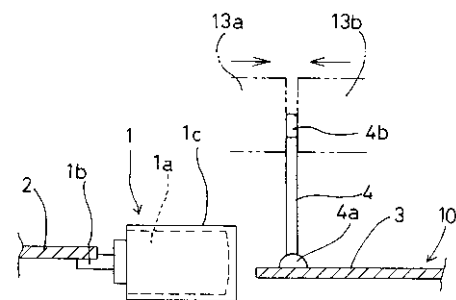
【図 5】



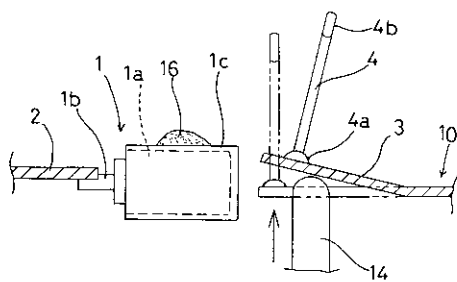
【図 6】



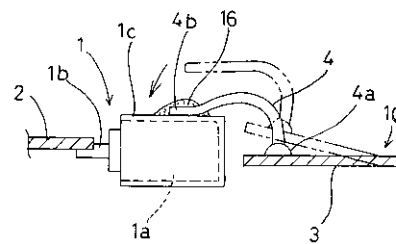
【図 7】



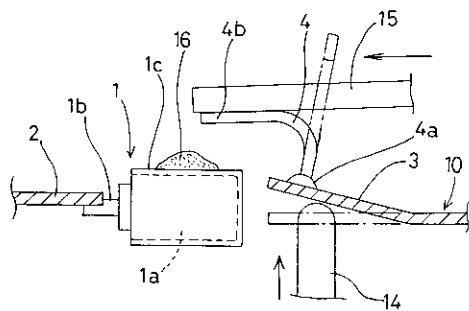
【図 8】



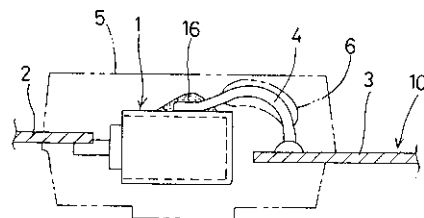
【図 10】



【図 9】



【図 11】



【図 1 2】

