

(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2013-131602

(P2013-131602A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

H O 1 F 27/29 (2006.01)

H01 F 27/28

B

5 E 0 4 3

HO 1 F 7/06 (2006.01)

HO 1 F 7/06

G

5E048

HO 1 F 5/04 (2006.01)

H01F 5/04

P

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2011-279495 (P2011-279495)

(22) 出願日 平成23年12月21日 (2011.12.21)

(71) 出願人 506141454

有限会社サンエース

長野県上伊那郡辰野町大字伊那富1876番地

(74) 代理人 110000121

アイアット国際特許業務法人

(72) 發明者 宮澤 弥平

長野県上伊那郡辰野町大字伊那富1876番地

Fターム(参考) 5E043 EA04 EB05

5E048 CB03

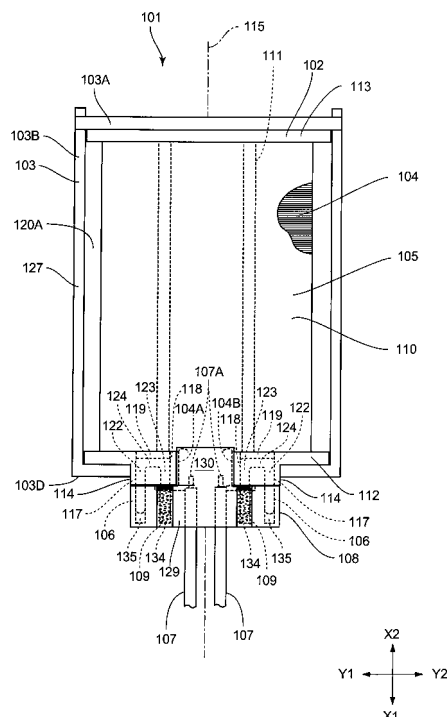
(54) 【発明の名称】 コイル装置

(57) 【要約】

【課題】リード線をコイル装置に後付けすることができ、コイル装置を電気機器装置に設置する際にリード線が邪魔になり難いコイル装置を提供すること。

【解決手段】コイル１０５の軸方向１１５に鍮部１１２，１１３が設けられるボビン１０２と、被覆導線１０４に電流を供給するためのリード線１０７が取り付けられるプラグ１０８と、裸導線が巻回されるコイルスプリング部１４４と、リード線１０７が電氣的に接続される接続端子１４３とを有する接続部材１０９と、被覆導線１０４が電氣的に接続され、コイルスプリング部１４４の内周部に圧入状態で挿入される直径のピン部１２３を有する端子部材１０６とを有し、接続部材１０９のコイルスプリング部１４４の内周部にピン部１２３が挿入されることで、コイル１０５とリード線１０７とが電氣的に接続されること。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被覆導線が巻回されるコイルを有するコイル装置において、
前記被覆導線が巻回される軸方向に鍔部が設けられるボビンと、
前記被覆導線に電流を供給するためのリード線が取り付けられるプラグと、
裸導線が巻回されるコイルスプリング部と、前記リード線または前記被覆導線のいずれ
か一方が電氣的に接続される接続部とを有する接続部材と、

前記リード線または前記被覆導線のいずれか一方に対する他方が電氣的に接続され、前
記コイルスプリング部の内周部に圧入状態で挿入される直径のコイルスプリング部挿入ピ
ン部を有する端子部材と、

を有し、

前記接続部材の前記コイルスプリング部の前記内周部に前記コイルスプリング部挿入ピ
ン部が挿入されることで、前記コイルと前記リード線とが電氣的に接続される、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコイル装置において、

前記接続部材には、前記リード線が接続され、

前記端子部材には、前記被覆導線が接続され、

前記端子部材は、前記鍔部の前記被覆導線が巻回される側と反対側に前記コイルスプリ
ング部挿入ピン部が突出するように前記鍔部に取り付けられ、

前記接続部材は、前記プラグに取り付けられ、

前記接続部材の前記コイルスプリング部の前記内周部に、前記鍔部から突出した前記コ
イルスプリング部挿入ピン部が挿入される、

ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のコイル装置において、

前記プラグは、前記接続部材に対して、前記コイルスプリング部挿入ピン部の挿入方向
への移動を規制する移動規制部を有し、

前記接続部材の前記コイルスプリング部と前記鍔部との間には、前記コイルスプリング
部挿入ピン部に挿通される導電性を有するワッシャが配置されている、

ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のコイル装置において、

前記コイルスプリング部挿入ピン部は、先端に向かって細くなっている、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 5】

請求項 2 から 4 のいずれか 1 項に記載のコイル装置において、

前記端子部材は、前記鍔部の側面から前記コイルスプリング部挿入ピン部と平行に突出
する突出ピン部を有し、

前記プラグには、前記接続部材の前記コイルスプリング部の前記内周に前記コイルスプリ
ング部挿入ピン部が挿入された状態で、前記突出ピン部が圧入状態で挿入される挿入穴
が設けられている、

ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 6】

請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載のコイル装置において、

前記プラグには、前記プラグ取付部に取り付けられた状態で、前記ボビンに係合する係
合部が形成されている、

ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のコイル装置において、

10

20

30

40

50

前記接続部材には、前記被覆導線が接続され、
前記端子部材には、前記リード線が接続され、
前記接続部材は、前記鍔部に取り付けられ、
前記端子部材は、前記プラグに取り付けられ、
前記接続部材の前記コイルスプリング部の前記内周部に、前記コイルスプリング部挿入ピン部が挿入される、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のコイル装置において、
前記鍔部には、前記プラグが配置される間隔を空けて配置され、前記接続部材の前記コイルスプリング部を前記軸方向に挿入できる挿入穴が形成される一対のプラグ取付部が設けられ、
前記一対のプラグ取付部の互いに対向する側には、前記対向する側に突出し、前記軸方向に条方向を向ける凸条部が形成され、
前記プラグには、前記凸条部に嵌合可能な凹条部が形成される嵌合部が設けられている、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のコイル装置において、
前記プラグ取付部には、前記プラグが取り付けられたときに前記プラグと対向する対向部分にスリットが形成され、前記スリットは、前記プラグ取付部の表面から前記挿入穴に連通すると共に、前記凸条部の条方向に沿って、前記挿入穴の開口部側に配置される端面である一端面から前記コイルが配置される側の端面である他端面に亘って形成される、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のコイル装置において、
前記対向部分には、前記スリットから前記コイルスプリング部の巻方向に凹むと共に、前記一端面から前記他端面に向かって凹む凹部が形成され、
前記接続部材の前記接続部に対する他端部は、前記凹部に配置され、
前記嵌合部には、前記プラグが前記プラグ取付部に取り付けられたときに、前記他端部を前記凹部側に押圧する凸部が形成されている、
ことを特徴とするコイル装置。

【請求項 11】

請求項 7 または 10 のいずれか 1 項に記載のコイル装置において、
前記コイルスプリング部挿入ピン部は、先端に向かって細くなっている、
ことを特徴とするコイル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、たとえば、特許文献 1 に開示されるように、絶縁性を有するボビンに導線が巻回されて形成されるコイルと、このコイルに電流を供給するリード線をコイルに接続するための固定部材とを有するコイル装置が知られている。

【0003】

特許文献 1 に記載されているコイル装置は、導電性の棒状の端子を固定部材に圧入し、その端子に導線を巻回させ、端子の圧入方向とは逆側の方向からリード線を固定部材の挿入孔に挿入した後、固定部材の中で端子を介して導線とリード線とをハンダ付けしている構成である。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-294647号公報（発明の詳細な説明）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載されたコイル装置は、導線とリード線とが固定部材の内部においてハンダを用いて接続される構成となっている。つまり、導線とリード線とは固定部材の内部において接続されて一体化されているため、リード線のみを後付けすることができず、コイル装置を種々の電気機器装置に設置する際にリード線が邪魔になる等の問題がある。

10

【0006】

そこで、本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、リード線をコイル装置に後付けすることができ、コイル装置を電気機器装置に設置する際にリード線が邪魔になり難いコイル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】

【0007】

上述の課題を解決するために、本発明は、被覆導線が巻回されるコイルを有するコイル装置において、被覆導線が巻回される軸方向に鰐部が設けられるボビンと、被覆導線に電流を供給するためのリード線が取り付けられるプラグと、裸導線が巻回されるコイルスプリング部と、リード線または被覆導線のいずれか一方が電氣的に接続される接続部とを有する接続部材と、リード線または被覆導線のいずれか一方に対する他方が電氣的に接続され、コイルスプリング部の内周部に圧入状態で挿入される直径のコイルスプリング部挿入ピン部を有する端子部材とを有し、接続部材のコイルスプリング部の内周部にコイルスプリング部挿入ピン部が挿入されることで、コイルとリード線とが電氣的に接続されることとする。

20

【0008】

また、上述の発明に加えて、接続部材には、リード線が接続され、端子部材には、被覆導線が接続され、端子部材は、鰐部の被覆導線が巻回される側と反対側にコイルスプリング部挿入ピン部が突出するように鰐部に取り付けられ、接続部材は、プラグに取り付けられ、接続部材のコイルスプリング部の内周部に、鰐部から突出したコイルスプリング部挿入ピン部が挿入されることが好ましい。

30

【0009】

また、上述の発明に加えて、プラグは、接続部材に対して、コイルスプリング部挿入ピン部の挿入方向への移動を規制する移動規制部を有し、接続部材のコイルスプリング部と鰐部との間には、コイルスプリング部挿入ピン部に挿通される導電性を有するワッシャが配置されていることが好ましい。

【0010】

また、上述の発明に加えて、コイルスプリング部挿入ピン部は、先端に向かって細くなっていることが好ましい。

40

【0011】

また、上述の発明に加えて、端子部材は、鰐部の側面からコイルスプリング部挿入ピン部と平行に突出する突出ピン部を有し、プラグには、接続部材のコイルスプリング部の内周にコイルスプリング部挿入ピン部が挿入された状態で、突出ピン部が圧入状態で挿入される挿入穴が設けられていることが好ましい。

【0012】

また、上述の発明に加えて、プラグには、プラグ取付部に取り付けられた状態で、ボビンに係合する係合部が形成されていることが好ましい。

【0013】

50

また、上述の課題を解決するために、本発明は、接続部材には、被覆導線が接続され、端子部材には、リード線が接続され、接続部材は、鰐部に取り付けられ、端子部材は、プラグに取り付けられ、接続部材のコイルスプリング部の内周部に、コイルスプリング部挿入ピン部が挿入されることとする。

【 0 0 1 4 】

また、上述の発明に加えて、鰐部には、プラグが配置される間隔を空けて配置され、接続部材のコイルスプリング部を軸方向に挿入できる挿入穴が形成される一対のプラグ取付部が設けられ、一対のプラグ取付部の互いに対向する側には、対向する側に突出し、軸方向に条方向を向ける凸条部が形成され、プラグには、凸条部に嵌合可能な凹条部が形成される嵌合部が設けられていることが好ましい。

10

【 0 0 1 5 】

また、上述の発明に加えて、プラグ取付部には、プラグが取り付けられたときにプラグと対向する対向部分にスリットが形成され、スリットは、プラグ取付部の表面から挿入穴に連通すると共に、凸条部の条方向に沿って、挿入穴の開口部側に配置される端面である一端面からコイルが配置される側の端面である他端面に亘って形成されることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、上述の発明に加えて、対向部分には、スリットからコイルスプリング部の巻方向に凹むと共に、一端面から他端面に向かって凹む凹部が形成され、接続部材の接続部に対する他端部は、凹部に配置され、嵌合部には、プラグがプラグ取付部に取り付けられたときに、他端部を凹部側に押圧する凸部が形成されていることが好ましい。

20

【 0 0 1 7 】

また、上述の発明に加えて、コイルスプリング部挿入ピン部は、先端に向かって細くなっていることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、リード線をコイル装置に後付けすることができ、コイル装置を電気機器装置に設置する際にリード線が邪魔になり難いコイルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

30

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るコイル装置の斜視図である。

【図 2】図 1 に示すコイル装置の平面図である。

【図 3】図 1 に示すコイル装置に用いるボビンおよびフレームの斜視図である。

【図 4】図 1 に示すプラグの構成を示す斜視図である。

【図 5】図 4 に示すプラグの平面図である。

【図 6】図 4 に示すプラグの正面図である。

【図 7】図 4 に示すプラグの背面図である。

【図 8】図 4 に示すプラグの左側面図である。

【図 9】図 6 に示す切断線 A - A におけるプラグの断面図である。

【図 10】接続部材の構成を示す図である。

40

【図 11】図 1 に示すコイル装置の組み立て工程を示す図である。

【図 12】図 1 に示すコイル装置の組み立て工程を示す図である。

【図 13】図 1 に示すコイル装置の組み立て工程を示す図である。

【図 14】図 1 に示すコイル装置の組み立て工程を示す図である。

【図 15】図 1 に示すコイル装置の組み立て工程を示す図である。

【図 16】図 15 に示す A 部分の拡大図である。

【図 17】ピン部の変形例を示す図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施の形態に係るコイル装置の斜視図である。

【図 19】図 18 に示すコイル装置の平面図である。

【図 20】図 18 に示すコイル装置に用いるボビンおよびフレームの斜視図である。

50

【図 2 1】上段 (A) は、図 2 0 に示すボビンの前鏝部を斜め前方からみた斜視図であり、下段 (B) は、上段 (A) における切断線 A - A における断面の概略図である。

【図 2 2】図 1 8 に示すプラグの構成を示す斜視図である。

【図 2 3】図 2 2 に示すプラグの平面図である。

【図 2 4】図 2 2 に示すプラグの正面図である。

【図 2 5】図 2 2 に示すプラグの背面図である。

【図 2 6】図 2 2 に示すプラグの左側面図である。

【図 2 7】図 2 4 に示す切断線 A - A におけるプラグの断面図である。

【図 2 8】図 1 8 に示すコイル装置の組み立て工程を示す組み立て図である。

【図 2 9】図 2 8 に示す穴部に接続部材を挿入 (収容) した状態を示す図である。

10

【図 3 0】図 2 9 に示すプラグ取付部の後側部分を拡大した図であり、上下方向に切断した断面も示されている。

【図 3 1】図 2 9 に示すプラグ取付部の前側部部分を拡大した図である。

【図 3 2】プラグにリード線および端子部材を取り付けた状態を示す図である。

【図 3 3】凸条部および凹条部の他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(第 1 の実施の形態)

以下、本発明の第 1 の実施の形態に係るコイル装置 101 について、図を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、図 1 ~ 図 1 7 に示す矢印 X 1 方向を前方 (前側)、矢印 X 2 方向を後方 (後側)、矢印 Y 1 方向を左方 (左側)、矢印 Y 2 方向を右方 (右側)、矢印 Z 1 方向を上方 (上側) および矢印 Z 2 方向を下方 (下側) とそれぞれ規定する。

20

【0021】

(コイル装置 101 の構成)

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るコイル装置 101 の斜視図である。図 2 は、コイル装置 101 の平面図である。図 3 は、後述するボビン 102 とフレーム 103 の斜視図である。図 1 および図 2 に示すように、コイル装置 101 は、被覆導線 104 が巻回されるコイル 105 と、コイル 105 の前後および左右を覆う枠状のフレーム 103 と、被覆導線 104 が電氣的に接続される端子部材 106 と、2 本のリード線 107 が取り付けられるプラグ 108 と、端子部材 106 とリード線 107 とを電氣的に接続する接続部材 109 等を有する。端子部材 106 および接続部材 109 は、それぞれ、左右に一つずつ備えられている

30

【0022】

(コイル 105 の構成)

コイル 105 は、被覆導線 104 と、この被覆導線 104 が巻回されるボビン 102 と、ボビン 102 に巻回された被覆導線 104 の外周側を覆う外装テープ 110 とを有する。被覆導線 104 は、銅等の導電性の線材の周囲がエナメル等の絶縁被膜で覆われている被覆線である。

【0023】

図 2 および図 3 に示すように、ボビン 102 は、被覆導線 104 が巻回される胴部 111 と、この胴部 111 の前端に設けられる前鏝部 112 と、胴部 111 の後端に設けられる後鏝部 113 と、前鏝部 112 の上端の左右に設けられる 2 つの端子部材固定部 114 とを有する。胴部 111 は、被覆導線 104 の巻回の軸 115 (図 2 参照) を中心とする円筒体を呈している。前鏝部 112 および後鏝部 113 は、軸 115 方向から見た形状が、全体として正方形を呈している。

40

【0024】

被覆導線 104 の先端部 104A は、前鏝部 112 と外装テープ 110 の隙間から引き出され、左側の端子部材固定部 114 に取り付けられる端子部材 106 に接続されている。また、被覆導線 104 の後端部 104B は、前鏝部 112 と外装テープ 110 の隙間か

50

ら引き出され、右側の端子部材固定部 1 1 4 に取り付けられる端子部材としての端子部材 1 0 6 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

なお、左側の端子部材 1 0 6 に接続される被覆導線 1 0 4 の端部が後端部であり、右側の端子部材 1 0 6 に接続される被覆導線 1 0 4 の端部が先端部であってもよい。先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B には、予め、予備ハンダが塗布されている。

【 0 0 2 6 】

外装テープ 1 1 0 は、絶縁性を有する材料（たとえば、絶縁性の布）で形成された薄いテープである。この外装テープ 1 1 0 は、ボビン 1 0 2 を構成する胴部 1 1 1 に巻回された被覆導線 1 0 4 の全体を覆うように巻回されている。外装テープ 1 1 0 は、被覆導線 1 0 4 と、コイル 1 0 5 の外部の部材との電氣的短絡を防止する機能を果たしている。

10

【 0 0 2 7 】

（ボビン 1 0 2 の構成）

図 3 に示すように、ボビン 1 0 2 は、ブランジャーが挿通される挿通孔 1 0 2 A が形成された鍔付の円筒状部材である。このボビン 1 0 2 は、上述したように、円筒状の胴部 1 1 1 と、胴部 1 1 1 の軸方向の前端部に形成された角板状の前鍔部 1 1 2 と、胴部 1 1 1 の軸方向の後端部に形成された角板状の後鍔部 1 1 3 を備えている。胴部 1 1 1、前鍔部 1 1 2、後鍔部 1 1 3 および端子部材固定部 1 1 4 は絶縁性の樹脂材料によって一体で形成されている。

【 0 0 2 8 】

20

前鍔部 1 1 2 の上端の左右には、端子部材固定部 1 1 4 が設けられている。そして、左側の端子部材固定部 1 1 4 には、被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A に接続される端子部材 1 0 6 が取り付けられている。また、右側の端子部材固定部 1 1 4 には、被覆導線 1 0 4 の後端部 1 0 4 B に接続される端子部材 1 0 6 が取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

図 1 から図 3 に示すように、端子部材固定部 1 1 4 は、前鍔部 1 1 2 の上端に形成され下方に凹む凹部 1 1 6 を挟んで左右に設けられている。また、端子部材固定部 1 1 4 は、前鍔部 1 1 2 の上端から前方に板状に突出する突出部にて形成されている。端子部材固定部 1 1 4 は、上下方向に扁平した直方体を呈している。左右に配置される端子部材固定部 1 1 4 の互いに対向する側面 1 1 4 A、1 1 4 A は、前後方向に沿って互いに平行に配置されている。

30

【 0 0 3 0 】

各端子部材固定部 1 1 4 には、それぞれ後端面 1 1 4 B から前端面 1 1 4 C に貫通する 2 つの貫通孔 1 1 7、1 1 8 が設けられている。2 つの貫通孔 1 1 7、1 1 8 は、互いに平行に左右に並設されている。また、貫通孔 1 1 7、1 1 8 の後端部は、溝部 1 1 9 を介して互いに連通している。つまり、端子部材固定部 1 1 4 の後端面 1 1 4 B には、左右方向に伸びる溝部 1 1 9 が形成され、この溝部 1 1 9 の一端には前方に抜ける貫通孔 1 1 7 が連通し、溝部 1 1 9 の他端には、貫通孔 1 1 8 が連通している。

【 0 0 3 1 】

（フレーム 1 0 3 の構成）

40

フレーム 1 0 3 は、磁性材料で形成された薄板状部材にて構成されている。フレーム 1 0 3 は、平板状に形成された第 1 フレーム 1 0 3 A（図 3 参照）と、上下から見て後方から前方に向かう凹形状に形成された第 2 フレーム 1 0 3 B（図 3 参照）とから構成されている。つまり、フレーム 1 0 3 は、上下が開口している枠状の形状を呈している。そのため、コイル 1 0 5 がフレーム 1 0 3 内に配置された状態では、後述する第 1 開口部 1 2 0 A が上方に向かって開口し、下方には第 2 開口部 1 2 0 B が開口している。フレーム 1 0 3 は、ボビン 1 0 2 の軸方向の両端に設けられる前鍔部 1 1 2 および後鍔部 1 1 3 に密接してボビン 1 0 2 を支持すると共にコイル 1 0 5 により発生する磁束の磁気回路を形成している。

【 0 0 3 2 】

50

図 3 に示すように、第 1 フレーム 1 0 3 A と第 2 フレーム 1 0 3 B とは、かしめ部 1 2 1 をかしめることによりかしめ固定されている。このかしめ固定の結果、フレーム 1 0 3 は枠状の形状となり、図 3 に示すフレーム 1 0 3 の上方および下方には四角形の開口面を有する第 1 開口部 1 2 0 A および第 2 開口部 1 2 0 B が形成されることになる。第 1 フレーム 1 0 3 A には、ブランジャー本体が挿入できる大径のフレーム穴 1 0 3 C が設けられ、第 2 フレーム 1 0 3 B の第 1 フレーム 1 0 3 A と対向する前板部 1 0 3 D には、ブランジャーの移動を支持する小径のフレーム穴 1 0 3 E が設けられている。

【 0 0 3 3 】

(端子部材 1 0 6 の構成)

端子部材 1 0 6 は、ステンレス鋼あるいは銅材等の導電性の線部材により形成され、図 2 , 1 1 等 に示すように、互いに略平行な 2 本のピン部 1 2 2 , 1 2 3 とピン部 1 2 2 とピン部 1 2 3 の一端部とを繋ぐ連結部 1 2 4 とを有している。連結部 1 2 4 はピン部 1 2 2 およびピン部 1 2 3 に略直角に配置されている。つまり、端子部材 1 0 6 は、一本の線部材を、連結部 1 2 4 に相当する部分の両側において同方向に屈曲された形状であり、全体として略 U 字状を呈している。

10

【 0 0 3 4 】

端子部材 1 0 6 は、連結部を溝部 1 1 9 に嵌合させ、ピン部 1 2 2 が貫通孔 1 1 7 に、そしてピン部 1 2 3 が貫通孔 1 1 8 にそれぞれ挿通される状態で、端子部材固定部 1 1 4 に取り付けられている。ピン部 1 2 2 , 1 2 3 は、貫通孔 1 1 7 , 1 1 8 の前後方向の長さよりも長く形成されている。したがって、端子部材 1 0 6 は、端子部材固定部 1 1 4 に取り付けられた状態で、ピン部 1 2 2 , 1 2 3 の先端部が端子部材固定部 1 1 4 の前端面 1 1 4 C から前方に突出している。すなわち、ピン部 1 2 2 , 1 2 3 の先端部は、前鰐部 1 1 2 の前側の側面から前方に向けて突出している。

20

【 0 0 3 5 】

凹部 1 1 6 の左右の両端には、端子部材固定部 1 1 4 と凹部 1 1 6 との境部に、端子部材固定部 1 1 4 に沿って前後方向に形成される溝部 1 2 5 が形成されている。前鰐部 1 1 2 と外装テープ 1 1 0 の隙間から引き出された先端部 1 0 4 A 側の被覆導線 1 0 4 は、左側の溝部 1 2 5 を通され、前鰐部 1 1 2 の前側に引き出されている。左側の溝部 1 2 5 から前鰐部 1 1 2 の前側に引き出された先端部 1 0 4 A 側の被覆導線 1 0 4 は、左側に配置される端子部材 1 0 6 のピン部 1 2 3 の前端面 1 1 4 C (端子部材固定部 1 1 4) から前方に突出している部分に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 3 6 】

また、前鰐部 1 1 2 と外装テープ 1 1 0 の隙間から引き出された後端部 1 0 4 B 側の被覆導線 1 0 4 は、右側の溝部 1 2 5 を通され、前鰐部 1 1 2 の前側に引き出されている。右側の溝部 1 2 5 から前鰐部 1 1 2 の前側に引き出された後端部 1 0 4 B 側の被覆導線 1 0 4 は、右側に配置される端子部材 1 0 6 のピン部 1 2 3 の前端面 1 1 4 C (端子部材固定部 1 1 4) から前方に突出している部分に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 7 】

なお、被覆導線 1 0 4 と各ピン部 1 2 3 との接続は、被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B に予め塗付された予備ハンダにより固着することで行われる。

40

【 0 0 3 8 】

(コイル 1 0 5 のフレーム 1 0 3 への保持)

ボビン 1 0 2 の胴部 1 1 1 に被覆導線 1 0 4 が巻回され、巻回された被覆導線 1 0 4 の全体を外装テープ 1 1 0 により覆ったコイル 1 0 5 は、図 3 に示す矢印方向にフレーム 1 0 3 の枠内へと収容され、フレーム 1 0 3 に保持される。そして、後述するように、端子部材固定部 1 1 4 に取り付けられた端子部材 1 0 6 に被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B を接続すると共に、プラグ 1 0 8 等を介してリード線 1 0 7 と被覆導線 1 0 4 とを接続することでコイル装置 1 0 1 として構成される。

【 0 0 3 9 】

第 2 フレーム 1 0 3 B の前板部 1 0 3 D の上端縁には凹部 1 2 6 が形成されている。凹

50

部 1 2 6 の左右方向の幅は、ボビン 1 0 2 がフレーム 1 0 3 の枠に収容されたとき、凹部 1 2 6 内に左右の端子部材固定部 1 1 4 が嵌ることができるよう設定されている。また、凹部 1 2 6 の深さは、ボビン 1 0 2 がフレーム 1 0 3 の枠に収容され、凹部 1 2 6 に左右の端子部材固定部 1 1 4 が嵌合された状態で、前板部 1 0 3 D の上端縁と端子部材固定部 1 1 4 の上面とが同一面上に配置されるように設定されている。すなわち、凹部 1 2 6 の深さと、端子部材固定部 1 1 4 の上下方向の厚さとは同一とされている。

【 0 0 4 0 】

また、端子部材固定部 1 1 4 を凹部 1 2 6 に嵌合させた状態でボビン 1 0 2 がフレーム 1 0 3 の枠に収容されたとき、フレーム 1 0 3 の上端面 1 2 7 および下端面 1 2 8 から前鍰部 1 1 2 および後鍰部 1 1 3 が突出しないように、前鍰部 1 1 2 および後鍰部 1 1 3 の上下方向の幅が設定されている。したがって、ボビン 1 0 2 をフレーム 1 0 3 の上端面 1 2 7 および下端面 1 2 8 から突出しないようにフレーム 1 0 3 内に収容することができる。

10

【 0 0 4 1 】

(プラグ 1 0 8 の構成)

図 4 から図 8 は、図 1、図 2 に示すプラグ 1 0 8 の構成を示す図である。図 4 は、プラグ 1 0 8 の斜視図である。図 5 は、プラグ 1 0 8 を上方から見た平面図であり、図 6 は、プラグ 1 0 8 を前方から見た正面図であり、図 7 は、プラグ 1 0 8 を後方から見た背面図であり、そして、図 8 は、プラグ 1 0 8 を左方から見た左側面図である。図 9 は、図 6 における切断線 A - A における断面図を示す。

20

【 0 0 4 2 】

図 4 等のように、プラグ 1 0 8 は、リード線保持部 1 2 9 と、カバー部 1 3 0 と、係合部 1 3 1 と係合部支持板 1 3 2 とを有する。リード線保持部 1 2 9 は、上下方向に扁平（上下方向の厚さが左右方向および前後方向の厚さに比べて薄い）した板状を呈している。また、リード線保持部 1 2 9 には、左右 2 つのリード線挿入孔 1 3 3（図 6、7 等参照）と、ピン挿入穴 1 3 4、1 3 5（図 7 等参照）とが形成されている。カバー部 1 3 0 は、リード線保持部 1 2 9 の上面の左右方向中央から後方に延設されている。また、係合部支持板 1 3 2 もリード線保持部 1 2 9 の下面の左右方向中央から後方に延設されている。リード線保持部 1 2 9、カバー部 1 3 0 および係合部支持板 1 3 2 は絶縁性の樹脂材料によって一体で形成されている。

30

【 0 0 4 3 】

カバー部 1 3 0 および係合部支持板 1 3 2 は、間隙 S を空けて上下方向において互に対向する位置に配置されている。図 1、2 に示すように、カバー部 1 3 0 および係合部支持板 1 3 2 の左右方向の幅は、凹部 1 1 6（図 3 参照）に隙間なく嵌合することができる幅に設定されている。

【 0 0 4 4 】

係合部支持板 1 3 2 の後端部には係合部 1 3 1 が設けられている。カバー部 1 3 0 および係合部支持板 1 3 2 の左右に配置されるリード線保持部 1 2 9 の後端面 1 3 6 が端子部材固定部 1 1 4 の前端面 1 1 4 C に当接する状態において係合部支持板 1 3 2 が凹部 1 1 6 に嵌合させられると、係合部 1 3 1 が凹部 1 1 6 の前鍰部 1 1 2 の後面に係合する。したがって、プラグ 1 0 8 は、係合部支持板 1 3 2 の前鍰部 1 1 2 の後面への係合と、リード線保持部 1 2 9 の後端面 1 3 6 と端子部材固定部 1 1 4 の前端面 1 1 4 C との当接により、前後方向に対して位置決めされる。

40

【 0 0 4 5 】

また、係合部 1 3 1 が凹部 1 1 6 の下側の位置する前鍰部 1 1 2 の後面に係合された状態で、係合部支持板 1 3 2 と共にカバー部 1 3 0 も凹部 1 1 6 に嵌合する。係合部支持板 1 3 2 およびカバー部 1 3 0 が凹部 1 1 6 に嵌合することで、凹部 1 1 6 の左右に配置される端子部材固定部 1 1 4 によりプラグ 1 0 8 は左右方向に対して位置決めされる。

【 0 0 4 6 】

カバー部 1 3 0 の上面とリード線保持部 1 2 9 の上面とは同一面に形成されている。ま

50

た、プラグ 108 の上下方向の厚さは、端子部材固定部 114 の上下方向の厚さ、すなわち凹部 116 の深さ L1 と同一に設定されている。したがって、係合部 131 が凹部 116 の下側に位置する前鍔部 112 の後面に係合し、係合部支持板 132 およびカバー部 130 が凹部 116 に嵌合した状態で、プラグ 108 の上面と端子部材固定部 114 の上面とは同一面上に配置される。つまり、コイル 105 は、端子部材固定部 114 を含めてボビン 102 とプラグ 108 が、フレーム 103 の上端面 127 から突出しないように構成されている。

【0047】

なお、後述するように、ピン挿入穴 134 には、接続部材 109 が挿入される。そのため、ピン挿入穴 134 は、ピン挿入穴 135 の内径に比べて大きな内径に形成されている。したがって、リード線保持部 129 のピン挿入穴 134 が形成される部分の上方の肉厚を確保するため膨出部 137 が形成されている。しかしながら、この膨出部 137 は、コイル 105 が、たとえば、高さ 2 センチ程度であるに対し、フレーム 103 の上端面 127 よりも、たとえば、0.5 mm 程度、僅かに突出するものであり、コイル 105 の取り扱い上、大きな不便をきたす突出部となり難い。つまり、カバー部 130 の上面とリード線保持部 129 の上面とを同一面に形成し、また、プラグ 108 の上下方向の厚さを、凹部 116 の深さ L1 と同一に設定することで、ボビン 102 とプラグ 108 とが、フレーム 103 の上端面 127 から突出し難い構成とすることができる。

【0048】

(リード線挿入孔 133 の構成)

リード線挿入孔 133 は、左右一対設けられ、リード線保持部 129 を前後方向に貫通する孔部である。また、リード線挿入孔 133 は、左右方向において、カバー部 130 よりも内側に配置されている。したがって、リード線挿入孔 133 の前方の開口部からリード線 107 をリード線挿入孔 133 に挿入すると、カバー部 130 の下側、つまり、カバー部 130 と係合部支持板 132 との間の間隙 S に引き出すことができる。

【0049】

(ピン挿入穴 134 の構成)

左右に配置される 2 つのリード線挿入孔 133 の左側と右側にはそれぞれ、端子部材 106 のピン部 123 が挿入されるピン挿入穴 134 が形成されている。ピン挿入穴 134 は、リード線保持部 129 の後端面 136 から前方に向けて形成される有底の穴部であり、底部 138 (図 9 参照) は、穴内に後述する接続部材 109 が収容されたときに、前方への移動を規制する移動規制部として機能する。

【0050】

ピン挿入穴 134 は、内部に接続部材 109 を収容できるように、ピン部 123 よりも大きな内径に形成されている。ピン挿入穴 134 の後端面 136 側の縁部には、ピン挿入穴 134 の内径よりも大きな内径であり、後述するワッシャ 139 (図 11、16 等参照) を収容することができる内径の大径部 140 が形成されている。ピン挿入穴 134 と大径部 140 と間には、後方に面を向ける段部 141 が形成されている。リード線保持部 129 の後端面 136 には、大径部 140 とリード線挿入孔 133 とを連通する溝部 142 が形成されている。

【0051】

(ピン挿入穴 135 の構成)

左右に配置される 2 つのピン挿入穴 134 の左側と右側にはそれぞれ、端子部材 106 の突出ピン部としてのピン部 122 が挿入されるピン挿入穴 135 が形成されている。ピン挿入穴 135 もピン挿入穴 134 と同様に、リード線保持部 129 の後端面 136 から前方に向けて形成される有底の穴部である。ピン挿入穴 135 の内径は、ピン部 122 が圧入されるように、ピン部 122 の外径よりも僅かに小さく設定されている。

【0052】

なお、貫通孔 117 と、貫通孔 118 と、ピン挿入穴 134 と、ピン挿入穴 135 とは、プラグ 108 の係合部支持板 132 およびカバー部 130 が凹部 116 に嵌合するよう

10

20

30

40

50

にプラグ 108 をボビン 102 に取り付けた際、貫通孔 117 とピン挿入穴 135 とが対向し、また、貫通孔 118 とピン挿入穴 134 とが対向するように配置されている。したがって、端子部材 106 のピン部 122 を貫通孔 117 とピン挿入穴 135 とに挿入することができる。また、端子部材 106 のピン部 123 を貫通孔 118 とピン挿入穴 134 とに挿入することができる。

【0053】

(接続部材 109 の構成)

ピン挿入穴 134 の内部には、図 10 に示す接続部材 109 が配置されている。接続部材 109 は、銅等の導電性の線材であって、外周面に被覆が行われていない裸導線により形成され、リード線 107 に電氣的に接続される接続部としての接続端子 143 と、コイルスプリング部 144 とを有する。

10

【0054】

コイルスプリング部 144 の自然長 L_2 は、ピン挿入穴 134 の深さ L_3 よりも長く設定されている。コイルスプリング部 144 の内周径 L_4 は、端子部材 106 のピン部 123 を挿入可能な範囲でピン部 123 の外径 L_5 (図 11 , 12 等参照) よりも小さく設定されている。また、コイルスプリング部 144 の外周径 L_6 は、ピン挿入穴 134 の内周径 L_7 よりも小さく設定されている。したがって、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 は、ピン挿入穴 134 に挿入することができる。

【0055】

(被覆導線 104 とリード線 107 との接続)

20

次に、図 11 ~ 16 を参照しながら、ボビン 102 に巻回された被覆導線 104 とリード線 107 とが接続される構成について、両者を接続する工程に併せて説明する。

【0056】

(コイル 105 のフレーム 103 内への収容)

被覆導線 104 とリード線 107 との接続を行うに先立ち、図 11 に示すように、ボビン 102 に被覆導線 104 が巻回され、被覆導線 104 の外周側が外装テープ 110 で覆われたコイル 105 を、フレーム 103 内に収容し、コイル 105 をフレーム 103 に保持させておく。被覆導線 104 の先端部 104A および後端部 104B は、前鍔部 112 と外装テープ 110 の隙間から引き出されている。

【0057】

30

コイル 105 は、フレーム 103 の凹部 126 (図 3 参照) に左右の端子部材固定部 114 が嵌合された状態でフレーム 103 に保持される。凹部 126 の深さは、端子部材固定部 114 の上下方向の厚さと同一とされている。したがって、コイル 105 がフレーム 103 に保持された状態で、フレーム 103 の前板部 103D の上端縁と端子部材固定部 114 の上面とが同一面上に配置される。

【0058】

また、端子部材固定部 114 が凹部 126 に嵌合されるようにボビン 102 をフレーム 103 の枠に収容したときに、フレーム 103 の上端面 127 および下端面 128 (図 3 参照) から前鍔部 112 および後鍔部 113 が上下方向に突出しないように、前鍔部 112 および後鍔部 113 の上下方向の幅が設定されている。したがって、コイル 105 は、フレーム 103 の上端面 127 および下端面 128 から突出しないようにフレーム 103 内に収容されている。

40

【0059】

(端子部材 106 の端子部材固定部 114 への固定)

図 11 に示すように、前鍔部 112 と外装テープ 110 の隙間から引き出されている被覆導線 104 の先端部 104A および後端部 104B を、凹部 116 の左右の両端に形成されている溝部 125 内に沿わせて、前鍔部 112 の前面側に引き出す。次いで、図 12 に示すように、左右の端子部材 106 をそれぞれ端子部材固定部 114 に取り付ける。すなわち、端子部材 106 のピン部 122 を貫通孔 117 に、ピン部 123 を貫通孔 118 にそれぞれ挿入し、連結部 124 を溝部 119 に嵌合させる。端子部材 106 は、連結部

50

1 2 4 が溝部 1 1 9 に嵌合するようにピン部 1 2 2 , 1 2 3 が貫通孔 1 1 7 , 1 1 8 に挿入させられた状態で、ピン部 1 2 2 , 1 2 3 の先端部は、前鍰部 1 1 2 の前面側に突出する。

【 0 0 6 0 】

貫通孔 1 1 7 の内周径はピン部 1 2 2 の外径よりもやや細く、また、貫通孔 1 1 8 の内周径もピン部 1 2 3 の外径よりもやや細い。したがって、ピン部 1 2 2 , 1 2 3 は、貫通孔 1 1 7 , 1 1 8 に圧入される状態で挿入される。ピン部 1 2 2 , 1 2 3 が、貫通孔 1 1 7 , 1 1 8 に圧入されることで、端子部材 1 0 6 は、端子部材固定部 1 1 4 に固定される。

【 0 0 6 1 】

(被覆導線 1 0 4 とピン部 1 2 3 との接続)

そして、図 1 2 に示すように、前鍰部 1 1 2 の前面側に突出した左右のピン部 1 2 3 に対して、それぞれ被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A と後端部 1 0 4 B を電氣的に接続する。左側のピン部 1 2 3 に先端部 1 0 4 A を接続し、右側のピン部 1 2 3 に後端部 1 0 4 B を接続する。被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B と、各ピン部 1 2 3 との接続は、被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B に予め塗付された予備ハンダにより固着することで行われる。

【 0 0 6 2 】

被覆導線 1 0 4 とピン部 1 2 3 との接続部 1 4 5 が出来るだけ端子部材固定部 1 1 4 の前端面 1 1 4 C 側に位置するように、被覆導線 1 0 4 の先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B は、ピン部 1 2 3 に接続される。すなわち、先端部 1 0 4 A および後端部 1 0 4 B は、貫通孔 1 1 8 の前端面 1 1 4 C 側の開口部の近傍でピン部 1 2 3 に接続されている。このように、接続部 1 4 5 を出来るだけ端子部材固定部 1 1 4 の前端面 1 1 4 C 側に位置させることで、後述するように、ピン部 1 2 3 を接続部材 1 0 9 のコイルスプリング部 1 4 4 の内周に挿入する際に、接続部 1 4 5 がコイルスプリング部 1 4 4 に干渉してしまうことを防止できる。

【 0 0 6 3 】

(リード線 1 0 7 のプラグ 1 0 8 への取り付け)

次に、図 1 3 に示すように、接続部材 1 0 9 を、プラグ 1 0 8 のピン挿入穴 1 3 4 にコイルスプリング部 1 4 4 の側から挿入すると共に、リード線 1 0 7 をプラグ 1 0 8 に取り付ける。そして、接続部材 1 0 9 の接続端子 1 4 3 とリード線 1 0 7 とを電氣的に接続する。

【 0 0 6 4 】

接続部材 1 0 9 をコイルスプリング部 1 4 4 の側からプラグ 1 0 8 のピン挿入穴 1 3 4 に挿入すると、コイルスプリング部 1 4 4 の前端部が底部 1 3 8 (図 9 , 1 6 参照) に当接した状態となる。コイルスプリング部 1 4 4 の自然長 L_2 はピン挿入穴 1 3 4 の深さ L_3 よりも長い (図 1 0 参照) 。そのため、コイルスプリング部 1 4 4 の後端部および接続端子 1 4 3 がピン挿入穴 1 3 4 の後方に突出した状態で、接続部材 1 0 9 はピン挿入穴 1 3 4 に収容される。

【 0 0 6 5 】

リード線 1 0 7 をプラグ 1 0 8 のリード線挿入孔 1 3 3 の前方から挿入し、リード線 1 0 7 の先端部をカバー部 1 3 0 と係合部支持板 1 3 2 との間隙 S に配置させる。リード線 1 0 7 の先端部は、予め、被覆部を除去し導線部 1 0 7 A として露出させておく。そして、接続部材 1 0 9 の接続端子 1 4 3 を間隙 S 内に通してリード線 1 0 7 側に配置し導線部 1 0 7 A と電氣的に接続する。接続端子 1 4 3 と導線部 1 0 7 A とは、たとえば、接続端子 1 4 3 を導線部 1 0 7 A に絡めハンダで接着することで互いに接続することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、リード線 1 0 7 をリード線挿入孔 1 3 3 に通し、先端部 (導線部 1 0 7 A) を間隙 S の外側に引き出した状態で、接続部材 1 0 9 の接続端子 1 4 3 を導線部 1 0 7 A に接

10

20

30

40

50

続し、その後、先端部（導線部 107A）が間隙 S 内に配置されるようにリード線 107 を前方に引きながら、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 をピン挿入穴 134 に挿入するようにしてもよい。

【0067】

次いで、図 14 に示すように、ピン部 123 にワッシャ 139 を通す。ワッシャ 139 は銅材等の導電材により形成されている。

【0068】

そして、図 15、16 に示すように、プラグ 108 をコイル 105 に取り付ける。この取り付けは次のように行われる。端子部材 106 のピン部 122 がピン挿入穴 135 に、ピン部 123 がピン挿入穴 134 にそれぞれ挿入するように、かつ、カバー部 130 および係合部支持板 132 が凹部 116 に嵌合し、係合部 131 が前鏢部 112 の後面に係合するように、プラグ 108 をコイル 105 に取り付ける。

【0069】

ピン挿入穴 135 の内径は、ピン部 122 の外径よりも僅かに小さく設定されている。したがって、ピン部 122 がピン挿入穴 135 に挿入された状態では、ピン部 122 はピン挿入穴 135 に圧入されている状態であり、プラグ 108 はコイル 105 に固定された状態となる。係合部 131 が前鏢部 112 の後面に係合することで、プラグ 108 が前方へ移動しないようにコイル 105 に固定される。また、カバー部 130 および係合部支持板 132 が凹部 116 に嵌合することで、プラグ 108 が左右に移動しないようにコイル 105 に固定される。

【0070】

ピン部 123 をピン挿入穴 134 に挿入する際には、ピン部 123 をコイルスプリング部 144 の内周に挿入する。コイルスプリング部 144 の内周径 L4 は、ピン部 123 の外径 L5 よりも小さく設定されている（図 10、11 等参照）。したがって、ピン部 123 は、コイルスプリング部 144 の内周に挿入された状態では、ピン部 123 はコイルスプリング部 144 の内周に圧入された状態となる。つまり、ピン部 123 とコイルスプリング部 144 とには密着部が形成される。上述したようにピン部 123 はコイルスプリング部 144 の内周に圧入されるものであるが、ピン部 123 をコイルスプリング部 144 の内周に挿入する際の作業性の観点から、圧入に要する力（挿入する力）が、人の手指を用いて容易に挿入できる程度となるように、コイルスプリング部 144 の内周径 L4、ピン部 123 の外径 L5 およびコイルスプリング部 144 の弾性力等を設定することが好ましい。

【0071】

コイルスプリング部 144 は裸導電で形成されているため、ピン部 123 とコイルスプリング部 144 とは電氣的に接続され、その結果、リード線 107 から被覆導線 104 が電氣的に接続される。ピン部 123 が挿入されたコイルスプリング部 144 は、自身の弾性により内径を縮小する方向に付勢されている。そのため、ピン部 123 とコイルスプリング部 144 との接触は長期間に亘って安定的に維持される。なお、ピン部 123 の先端部については、コイルスプリング部 144 の内周径 L4 よりも細く形成され、ピン部 123 のコイルスプリング部 144 の内周への挿入がスムーズに行えるようになっている。

【0072】

図 10 に示すように、コイルスプリング部 144 の自然長 L2 は、ピン挿入穴 134 の深さ L3 よりも長く設定されている。したがって、プラグ 108 をコイル 105 に取り付けた状態で、コイルスプリング部 144 は、ピン挿入穴 134 の底部 138 と端子部材固定部 114 の前端面 114C との間で伸長する方向に付勢され圧縮状態となっている。つまり、コイルスプリング部 144 はワッシャ 139 を後方に付勢している。

【0073】

ワッシャ 139 の後側には、被覆導線 104 の先端部 104A および後端部 104B とピン部 123 との接続部 145 が配置されている。このため、コイルスプリング部 144 はワッシャ 139 を介して接続部 145 と電氣的に接続されている。ピン部 123 とコイ

10

20

30

40

50

ルスプリング部 144 との接続に加えて、ワッシャ 139 を介してコイルスプリング部 144 と接続部 145 とが接続されることで、リード線 107 と被覆導線 104 との電気的な接続がより確実なものとなっている。

【0074】

ピン挿入穴 134 の後端部には大径部 140 (図 7, 9 等参照) が形成されている。この大径部 140 の深さ L8 (後端面 136 から段部 141 までの深さ) は、ワッシャ 139 がコイルスプリング部 144 により接続部 145 側に付勢され接続部 145 に当接したときの、前端面 114C とワッシャ 139 の前面との間の距離よりも僅かに長く設定されている。

【0075】

したがって、プラグ 108 がコイル 105 に取り付けられ、端子部材固定部 114 の前端面 114C とプラグ 108 の後端面 136 とが当接あるいは接近した場合でも、ワッシャ 139 と接続部 145 を大径部 140 の内側に配置することができる。このため、ワッシャ 139 が前端面 114C と後端面 136 とに挟まれて圧迫されてしまうことを防止できる。圧迫された状態が長期間におよぶと接続部 145 のハンダに亀裂が発生し接続状態が劣化してしまう虞がある。コイルスプリング部 144 の付勢力による圧迫は弾性を有するものであり、また、ワッシャ 139 と接続部 145 の接続を良好に保つ程度のものであるため、ハンダに亀裂が生じるほど大きなものではない。

【0076】

図 7 等にも示すように、リード線挿入孔 133 の大径部 140 とピン挿入穴 134 との間には、溝部 142 が形成されている。プラグ 108 がコイル 105 に取り付けられ、端子部材固定部 114 の前端面 114C とプラグ 108 の後端面 136 とが当接あるいは接近したときに、溝部 142 内に接続部材 109 の接続端子 143 およびピン部 123 に接続される被覆導線 104 が配置される。したがって、プラグ 108 がコイル 105 に取り付けられたときに、接続端子 143 および被覆導線 104 が前端面 114C と後端面 136 とに挟まれて圧迫されてしまうことを防止できる。接続端子 143 および被覆導線 104 が圧迫された状態が長期間におよぶと接続端子 143 および被覆導線 104 が切断されてしまう虞がある。

【0077】

(第 1 の実施の形態の主な効果)

上述したように、コイル装置 101 は、被覆導線 104 が巻回されるコイル 105 を有する。コイル 105 は、被覆導線 104 が巻回される胴部 111 と、この胴部 111 の前後方向となる被覆導線 104 の巻回の軸方向に配置される鰐部としての前鰐部 112 と後鰐部 113 とが設けられるボビン 102 を有する。また、コイル装置 101 は、端子部材 106 と、プラグ 108 と、接続部材 109 とを有する。端子部材 106 は、前鰐部 112 に取り付けられ、被覆導線 104 が電気的に接続される。また、端子部材 106 は、被覆導線 104 が巻回される胴部 111 が配置される側とは反対側となる前方に向けて、前鰐部 112 の前面から突出するコイルスプリング部挿入ピン部としてのピン部 123 を有する。プラグ 108 は、被覆導線 104 に電流を供給するためのリード線 107 が取り付けられている。接続部材 109 は、裸導線により形成され、プラグ 108 に取り付けられ

【0078】

また、接続部材 109 は、一端にリード線 107 に電気的に接続される接続部としての接続端子 143 を有すると共に、端子部材 106 のピン部 123 を圧入状態で挿入することができる内径の内周部が形成されるコイルスプリング部 144 を有し、端子部材 106 とリード線 107 との接続を行う。そして、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 の内周部にピン部 123 が挿入されることで、被覆導線 104 とリード線 107 とが接続される。

【0079】

また、コイル装置 101 においては、接続部材 109 に、リード線 107 が接続され、

10

20

30

40

50

端子部材 106 に、被覆導線 104 が接続されている。端子部材 106 は、前鰐部 112 の被覆導線 104 が巻回される側と反対側にピン部 123 が突出するように前鰐部 112 に取り付けられている。接続部材 109 は、プラグ 108 に取り付けられ、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 の内周部に、前鰐部 112 から突出したピン部 123 が挿入される。

【0080】

このようにコイル装置 101 は構成されているため、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 の内周部にピン部 123 が挿入されることで、被覆導線 104 とリード線 107 とを接続することができる。したがって、コイル装置 101 にリード線 107 を未接続の状態、コイル装置 101 を電気機器装置に設置した後、リード線 107 をコイル装置 101 に接続することができる。つまり、リード線 107 をコイル装置 101 に後付けすることができ、コイル装置 101 を電気機器装置に設置する際にリード線 107 が邪魔になり難い。

10

【0081】

プラグ 108 は、接続部材 109 に対して、ピン部 123 の挿入方向への移動を規制する移動規制部としての底部 138 を有する。被覆導線 104 と端子部材 106 とはピン部 123 の接続部 145 において接続され、コイルスプリング部 144 と前鰐部 112 との間には、ピン部 123 に挿通される導電性を有するワッシャ 139 が配置されている。

【0082】

コイル装置 101 をこのように構成した場合には、底部 138 によりコイルスプリング部 144 の前方への移動が規制される。このため、コイルスプリング部 144 の付勢力によりワッシャ 139 が後方に付勢され、コイルスプリング部 144 と接続部 145 とがワッシャ 139 を介して電氣的に接続される。したがって、ピン部 123 とコイルスプリング部 144 との接続に加えて、ワッシャ 139 を介してコイルスプリング部 144 と接続部 145 とが接続されるため、リード線 107 と被覆導線 104 との電氣的な接続がより確実なものとなる。

20

【0083】

なお、ピン挿入穴 134 の底部 138 は、ピン挿入穴 134 の前方を完全に塞ぐ構成である必要はなく、接続部材 109 の前方への移動を規制できるように、穴部の内側に突出している構成であれば足りる。しかしながら、本実施の形態のように、ピン挿入穴 134 の前方を完全に塞ぐ構成とすることで、プラグ 108 の前方からの見栄えが良くなると共に、ピン挿入穴 134 内への塵埃等の侵入を防止できる。

30

【0084】

ピン部 123 が突出する前鰐部 112 には、前鰐部 112 の側面からピン部 123 と平行に突出する突出ピン部としてのピン部 122 が設けられている。プラグ 108 には、接続部材 109 のコイルスプリング部 144 の内周にピン部 123 が挿入された状態で、ピン部 122 が圧入状態で挿入される挿入穴としてのピン挿入穴 135 が設けられている。

【0085】

ピン部 122 がピン挿入穴 135 に圧入されることで、プラグ 108 をコイル 105 から脱落し難いものとすることができる。また、ピン部 122 がピン挿入穴 135 に挿入されることで、プラグ 108 の上下方向への移動が抑制される。また、プラグ 108 の重さによるピン部 123 への負荷も低減される。これにより、ピン部 123 の歪曲に起因するコイルスプリング部 144 とピン部 123 との接触不良やピン部 123 の破断等を防止できる。

40

【0086】

なお、ピン挿入穴 135 は、前方が完全に塞がれた構成である必要はなく、一部が塞がれている構成や、ピン挿入穴 135 の内径と同一の内径で開口している構成であってもよい。しかしながら、本実施の形態のように、ピン挿入穴 135 の前方を完全に塞ぐ構成とすることで、プラグ 108 の前方からの見栄えが良くなると共に、ピン挿入穴 135 内への塵埃等の侵入を防止できる。

50

【 0 0 8 7 】

端子部材固定部 1 1 4 は、前鰐部 1 1 2 よりも前方に板状に突出する突出部にて形成されている。つまり、端子部材固定部 1 1 4 の前後方向、すなわち、ピン部 1 2 2 , 1 2 3 の挿入方向の厚さが、前鰐部 1 1 2 の前後方向の厚さよりも厚い。そのため、前鰐部 1 1 2 の厚さで端子部材 1 0 6 を支持する構成よりも安定して端子部材 1 0 6 を支持することができる。したがって、プラグ 1 0 8 の上下方向への移動をより抑制することができ、ピン部 1 2 3 の歪曲に起因するコイルスプリング部 1 4 4 とピン部 1 2 3 との接触不良やピン部 1 2 3 の破断等をより確実に防止できる。

【 0 0 8 8 】

プラグ 1 0 8 には、接続部材 1 0 9 のコイルスプリング部 1 4 4 の内周にピン部 1 2 3 が挿入された状態で、ボビン 1 0 2 の前鰐部 1 1 2 に係合する係合部 1 3 1 が形成されている。

10

【 0 0 8 9 】

係合部 1 3 1 が前鰐部 1 1 2 に係合することで、プラグ 1 0 8 の前方への移動が阻止される。つまり、プラグ 1 0 8 を前方へ引っ張る力が生じた場合にも、プラグ 1 0 8 の前方への移動が阻止される。そのため、ピン挿入穴 1 3 4 がピン部 1 2 3 から外れ、リード線 1 0 7 とピン部 1 2 3 との接続が破断してしまうことを防止できる。

【 0 0 9 0 】

ピン部 1 2 3 は、図 1 7 に示すように、先端、すなわち、コイルスプリング部 1 4 4 への挿入方向に向かって径が細くなるように形成してもよい。すなわち、ピン部 1 2 3 を先細りの形状としてもよい。

20

【 0 0 9 1 】

ピン部 1 2 3 を先細りの形状とすることで、ピン部 1 2 3 をコイルスプリング部 1 4 4 に挿入する際に挿入し易くなる。ピン部 1 2 3 を先細りの形状とする場合には、ピン部 1 2 3 をコイルスプリング部 1 4 4 の内周に挿入し易いように、ピン部 1 2 3 のコイルスプリング部 1 4 4 に挿入される部分の先端部 1 2 3 A の直径を、コイルスプリング部 1 4 4 の内周径 L 4 よりも細くする。そして、先端部 1 2 3 A より後方側 1 2 3 B の部分の直径については、コイルスプリング部 1 4 4 の内周径 L 4 よりも太くする。ピン部 1 2 3 の先端部 1 2 3 A および後方側 1 2 3 B の直径と、コイルスプリング部 1 4 4 の内周径 L 4 とを上述のように設定することで、コイルスプリング部 1 4 4 の内周部に挿入されたピン部 1 2 3 の後方側 1 2 3 B の部分にコイルスプリング部 1 4 4 が接触し易くなり、コイルスプリング部 1 4 4 とピン部 1 2 3 との接触面積を広くすることができる。

30

【 0 0 9 2 】

(第 2 の実施の形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係るコイル装置 2 0 1 について、図を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、図 1 8 ~ 図 3 3 に示す矢印 X 1 方向を前方 (前側) 、矢印 X 2 方向を後方 (後側) 、矢印 Y 1 方向を左方 (左側) 、矢印 Y 2 方向を右方 (右側) 、矢印 Z 1 方向を上方 (上側) および矢印 Z 2 方向を下方 (下側) とそれぞれ規定する。

【 0 0 9 3 】

40

(コイル装置 2 0 1 の構成)

図 1 8 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るコイル装置 2 0 1 の斜視図である。図 1 9 は、コイル装置 2 0 1 の平面図である。図 2 0 は、後述するボビン 2 0 2 とフレーム 2 0 3 の斜視図である。図 1 8 および図 1 9 に示すように、コイル装置 2 0 1 は、被覆導線 2 0 4 が巻回されるコイル 2 0 5 と、コイル 2 0 5 の前後および左右を覆う枠状のフレーム 2 0 3 と、被覆導線 2 0 4 が電氣的に接続される接続部材 2 0 9 と、2 本のリード線 2 0 7 が取り付けられるプラグ 2 0 8 と、接続部材 2 0 9 とリード線 2 0 7 とを電氣的に接続する端子部材 2 0 6 等を有する。接続部材 2 0 9 および端子部材 2 0 6 は、それぞれ、左右に一つずつ備えられ、ピン部 2 2 2 と、ピン部 2 2 3 と、ピン部 2 2 2 とピン部 2 2 3 とを連結する連結部 2 2 4 とを有する。

50

【 0 0 9 4 】

(コイル 2 0 5)

コイル 2 0 5 は、被覆導線 2 0 4 と、この被覆導線 2 0 4 が巻回されるボビン 2 0 2 と、ボビン 2 0 2 に巻回された被覆導線 2 0 4 の外周側を覆う外装テープ 2 1 0 とを有する。被覆導線 2 0 4 は、銅等の導電性の線材の周囲がエナメル等の絶縁被膜で覆われている被覆線である。

【 0 0 9 5 】

図 1 9 および図 2 0 に示すように、ボビン 2 0 2 は、被覆導線 2 0 4 が巻回される胴部 2 1 1 と、この胴部 2 1 1 の前端に設けられる前鰐部 2 1 2 と、胴部 2 1 1 の後端に設けられる後鰐部 2 1 3 と、前鰐部 2 1 2 の上端の左右に設けられる端子部材固定部としての 2 つのプラグ取付部 2 1 4 とを有する。

10

【 0 0 9 6 】

胴部 2 1 1 は、被覆導線 2 0 4 の巻回の軸 2 1 5 (図 1 9 参照) を中心とする円筒体を呈している。前鰐部 2 1 2 および後鰐部 2 1 3 は、軸 2 1 5 方向から見た形状が、全体として正方形を呈している。被覆導線 2 0 4 の先端部 2 0 4 A は、前鰐部 2 1 2 と外装テープ 2 1 0 の隙間から引き出され、左側のプラグ取付部 2 1 4 に取り付けられる接続部材 2 0 9 に接続されている。

【 0 0 9 7 】

また、被覆導線 2 0 4 の後端部 2 0 4 B は、前鰐部 2 1 2 と外装テープ 2 1 0 の隙間から引き出され、右側のプラグ取付部 2 1 4 に取り付けられる接続部材 2 0 9 に接続されている。なお、先端部 2 0 4 A および後端部 2 0 4 B には、予め、予備ハンダが塗布されている。

20

【 0 0 9 8 】

外装テープ 2 1 0 は、絶縁性を有する材料 (たとえば、絶縁性の布) で形成された薄いテープである。この外装テープ 2 1 0 は、ボビン 2 0 2 を構成する胴部 2 1 1 に巻回された被覆導線 2 0 4 の全体を覆うように巻回されている。外装テープ 2 1 0 は、被覆導線 2 0 4 と、コイル 2 0 5 の外部の部材との電氣的短絡を防止する機能を果たしている。

【 0 0 9 9 】

(ボビン 2 0 2 の構成)

図 2 0 に示すように、ボビン 2 0 2 は、ブランジャーが挿通される挿通孔 2 0 2 A が形成された鰐付の円筒状部材である。このボビン 2 0 2 は、上述したように、円筒状の胴部 2 1 1 と、胴部 2 1 1 の軸方向の前端部に形成された角板状の前鰐部 2 1 2 と、胴部 2 1 1 の軸方向の後端部に形成された角板状の後鰐部 2 1 3 を備えている。胴部 2 1 1、前鰐部 2 1 2、後鰐部 2 1 3 およびプラグ取付部 2 1 4 は絶縁性の樹脂材料によって一体で形成されている。

30

【 0 1 0 0 】

前鰐部 2 1 2 の上端の左右には、プラグ 2 0 8 が配置される間隔を空けて 2 つのプラグ取付部 2 1 4、2 1 4 が設けられている。左側のプラグ取付部 2 1 4 (以下、プラグ取付部 2 1 4 L と記載する。) と右側のプラグ取付部 2 1 4 (以下、プラグ取付部 2 1 4 R と記載する。) との間は、プラグ 2 0 8 が嵌合する受け部 2 1 4 D として形成されている。なお、以下の説明において、プラグ取付部 2 1 4 L、2 1 4 R を共に示す場合は、プラグ取付部 2 1 4 と記載することとする。

40

【 0 1 0 1 】

プラグ取付部 2 1 4 L、2 1 4 R は、全体として略直方体状を呈し、前鰐部 2 1 2 よりも前方に突出する突出部 2 1 4 E を有している。プラグ取付部 2 1 4 には、前側の前端面 2 1 4 C から後方に向かって有底の穴部 2 1 7 が挿入穴として形成されている。後端面 2 1 4 B の一部が、穴部 2 1 7 の底部 2 3 8 として形成されている。接続部材 2 0 9 は、この穴部 2 1 7 に収容されることで、プラグ取付部 2 1 4 に取り付けられる。

【 0 1 0 2 】

プラグ取付部 2 1 4 L とプラグ取付部 2 1 4 R とが左右方向において対向する部分は、

50

対向する側に円弧状に突出する凸条部 2 1 4 A に形成されている。凸条部 2 1 4 A は、円弧状の凸部が前後方向に沿って形成され、凸条部 2 1 4 A の条方向は前後方向に配置されている。プラグ取付部 2 1 4 L 側の凸条部 2 1 4 A とプラグ取付部 2 1 4 R 側の凸条部 2 1 4 A は、前後方向に沿って互いに平行な配置となっている。

【 0 1 0 3 】

凸条部 2 1 4 A には、穴部 2 1 7 に貫通するスリット 2 1 8 が凸条部 2 1 4 A の条方向（前後方向）に沿って形成されている。スリット 2 1 8 は、プラグ取付部 2 1 4 の前端面 2 1 4 C と後端面 2 1 4 B とに貫けている（図 2 1、図 2 8 ~ 図 3 1 参照）。また、凸条部 2 1 4 A には、凹部 2 1 8 A（図 3 1 参照）が形成されている。凹部 2 1 8 A は、スリット 2 1 8 から上方に向かって凹むと共に、前端面 2 1 4 C から後方向に向かって凹んでいる。

10

【 0 1 0 4 】

図 2 0、2 1 に示すように、前鰐部 2 1 2 には、受け部 2 1 4 D の後方に当たる位置に上端面よりも下方に凹んだ凹部 2 1 6 が形成されている。凹部 2 1 6 の前面側には、図 2 1、2 8、2 9 に示すように前方に突出する突出部 2 1 9 が形成されている。図 2 1 の上段（A）は、前鰐部 2 1 2 を斜め前方からみた斜視図であり、下段（B）は、上段（A）における切断線 A - A における断面の概略図である。突出部 2 1 9 は、ボビン 2 0 2 がフレーム 2 0 3 内に収容された状態で、フレーム 2 0 3 の凹部 2 2 6（図 2 0 参照）の上端縁に重なる。つまり、凹部 2 2 6 の上縁部を突出部 2 1 9 により覆うことができる。

【 0 1 0 5 】

20

（フレーム 2 0 3 の構成）

フレーム 2 0 3 は、磁性材料で形成された薄板状部材にて構成されている。フレーム 2 0 3 は、平板状に形成された第 1 フレーム 2 0 3 A（図 2 0 参照）と、上下から見て後方から前方に向かう凹形状に形成された第 2 フレーム 2 0 3 B（図 2 0 参照）とから構成されている。つまり、フレーム 2 0 3 は、上下が開口している枠状の形状を呈している。そのため、コイル 2 0 5 がフレーム 2 0 3 内に配置された状態では、後述する第 1 開口部 2 2 0 A が上方に向かって開口し、下方には第 2 開口部 2 2 0 B が開口している。フレーム 2 0 3 は、ボビン 2 0 2 の軸方向の両端に設けられる前鰐部 2 1 2 および後鰐部 2 1 3 に密接してボビン 2 0 2 を支持すると共にコイル 2 0 5 により発生する磁束の磁気回路を形成している。

30

【 0 1 0 6 】

図 2 0 に示すように、第 1 フレーム 2 0 3 A と第 2 フレーム 2 0 3 B とは、かしめ部 2 2 1 をかしめることによりかしめ固定されている。このかしめ固定の結果、フレーム 2 0 3 は枠状の形状となり、図 2 0 に示すフレーム 2 0 3 の上方および下方には四角形の開口面を有する第 1 開口部 2 2 0 A および第 2 開口部 2 2 0 B が形成されることになる。第 1 フレーム 2 0 3 A には、ブランジャー本体が挿入できる大径のフレーム穴 2 0 3 C が設けられ、第 2 フレーム 2 0 3 B の第 1 フレーム 2 0 3 A と対向する前板部 2 0 3 D には、ブランジャーの移動を支持する小径のフレーム穴 2 0 3 E が設けられている。

【 0 1 0 7 】

40

（接続部材 2 0 9 の構成）

穴部 2 1 7 の内部には、図 2 8 に示す接続部材 2 0 9 が収容されている。接続部材 2 0 9 は、銅等の導電性線材であって、外周面が被覆されていない裸導線により形成されている。接続部材 2 0 9 は、端子部材 2 0 6 のピン部 2 2 2 が内周部 2 4 4 A に挿入されるコイルスプリング部 2 4 4 と、被覆導線 2 0 4 の一端あるいは他端が電氣的に接続される接続部としての端子部 2 4 4 B と、凹部 2 1 8 A（図 3 1 参照）に配置される端部 2 4 4 C とを有している。コイルスプリング部 2 4 4 の内周径は、ピン部 2 2 2 の外径よりも僅かに小さく設定されている。したがって、ピン部 2 2 2 は、コイルスプリング部 2 4 4 の内周部 2 4 4 A に挿入されたとき、コイルスプリング部 2 4 4 の内周部に圧入された状態となる。

【 0 1 0 8 】

50

また、前鍔部 2 1 2 と外装テープ 2 1 0 の隙間から引き出された被覆導線 2 0 4 の先端部 2 0 4 A は、左側に配置される接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B に電氣的に接続され、後端部 2 0 4 B は、右側に配置される接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B に電氣的に接続されている。なお、被覆導線 2 0 4 と接続部材 2 0 9 との接続は、被覆導線 2 0 4 の先端部 2 0 4 A および後端部 2 0 4 B に予め塗付された予備ハンダにより固着することで行われる。

【0109】

(プラグ 2 0 8 の構成)

図 2 2 ~ 図 2 7 は、図 1 8、図 1 9 に示すプラグ 2 0 8 の構成を示す図である。図 2 2 は、プラグ 2 0 8 の斜視図である。図 2 3 は、プラグ 2 0 8 を上方から見た平面図であり、図 2 4 は、プラグ 2 0 8 を前方から見た正面図であり、図 2 5 は、プラグ 2 0 8 を後方から見た背面図であり、そして、図 2 6 は、プラグ 2 0 8 を左方から見た左側面図である。図 2 7 は、図 2 4 における切断線 A - A における断面図を示す。

【0110】

図 2 2 等 to 示すように、プラグ 2 0 8 は、受け部 2 1 4 D に嵌合する嵌合部 2 2 9 と、端子ピン保持部 2 3 2 と、カバー部 2 3 0 とを有する。端子ピン保持部 2 3 2 は、嵌合部 2 2 9 の左右に形成されている。嵌合部 2 2 9 は、上下方向に扁平（上下方向の厚さが左右方向および前後方向の厚さに比べて薄い）した板状を呈している。

【0111】

嵌合部 2 2 9 には、リード線 2 0 7 が挿入されるリード線挿入孔 2 3 3（図 2 4，2 5 等参照）が左右の 2 箇所に形成されている。また、嵌合部 2 2 9 には、2 つのリード線挿入孔 2 3 3 を挟んで左右にピン挿入孔 2 3 4 が形成されている。嵌合部 2 2 9 の左右に設けられている端子ピン保持部 2 3 2 には、それぞれピン挿入孔 2 3 5 が形成されている。

【0112】

ピン挿入孔 2 3 4 とピン挿入孔 2 3 5 は、互いに平行に左右に並設されている。また、ピン挿入孔 2 3 4 とピン挿入孔 2 3 5 の前端部は、溝部 2 2 5 を介して互いに連通している（図 2 4，2 7，2 8 参照）。つまり、プラグ 2 0 8 の前端面 2 3 7 には、左右の二箇所に左右方向に伸びる溝部 2 2 5 が形成され、各溝部 2 2 5 の一端には前方に抜けるピン挿入孔 2 3 4 が連通し、他端にはピン挿入孔 2 3 5 が連通している。

【0113】

嵌合部 2 2 9 の左右の側面には、プラグ取付部 2 1 4 の凸条部 2 1 4 A が嵌合する円弧状の凹条部 2 3 9 が形成されている。凹条部 2 3 9 は、円弧状の凹部が前後方向に沿って形成され、凹条部 2 3 9 の条方向は前後方向に配置されている。カバー部 2 3 0 は、嵌合部 2 2 9 の上面の後端から後方に延設されている。嵌合部 2 2 9、端子ピン保持部 2 3 2 およびカバー部 2 3 0 は絶縁性の樹脂材料によって一体で形成されている。

【0114】

プラグ 2 0 8 は、カバー部 2 3 0 の側、すなわち、嵌合部 2 2 9 を後端側から受け部 2 1 4 D 内に嵌合させる。凸条部 2 1 4 A と凹条部 2 3 9 とは互いに嵌合可能な形状であり、凸条部 2 1 4 A と凹条部 2 3 9 とが嵌合することで、嵌合部 2 2 9 は受け部 2 1 4 D 内に嵌合される。

【0115】

凸条部 2 1 4 A は、母線が前後方向に沿って配置される円柱の側面の一部の形状を呈し、また、凹条部 2 3 9 も、母線が前後方向に沿って配置される円柱の側面の一部の形状を呈している。そのため、プラグ 2 0 8 は、凹条部 2 3 9 が凸条部 2 1 4 A に嵌合することで、上下方向について固定される。また、プラグ 2 0 8 は、凹条部 2 3 9 が凸条部 2 1 4 A に左右方向で当接することで、左右方向について固定される。

【0116】

プラグ 2 0 8 がプラグ取付部 2 1 4 に取り付けられたときに、嵌合部 2 2 9 よりも後側の受け部 2 1 4 D の上部をカバー部 2 3 0 により覆うことができるように、カバー部 2 3 0 は、嵌合部 2 2 9 の上面の後端から後方に延設されている。したがって、受け部 2 1 4

10

20

30

40

50

D内の前鍔部212の上端縁の上方をカバー部230によって覆うことができる。

【0117】

端子ピン保持部232の左右の側面には、フック部231が設けられている。一方、プラグ取付部214Lの左側面とプラグ取付部214Rの右側面には、それぞれフック係合部240が設けられている。端子ピン保持部232の後端面236がプラグ取付部214の前端面214Cに当接するように、プラグ208をプラグ取付部214に取り付けたときに、フック部231がフック係合部240に係合し、プラグ208は前方向に移動しないようにプラグ取付部214に固定される。

【0118】

カバー部230の上面と嵌合部229の上面とは同一面に形成されている。また、プラグ208の上下方向の厚さM1（図22参照）と、プラグ取付部214の上下方向の厚さM2（図21参照）は同一とされている。したがって、受け部214Dに、嵌合部229を嵌合させた状態で、プラグ208の上面とプラグ取付部214の上面とは同一面上に配置される。つまり、コイル205は、プラグ取付部214を含めてボビン202とプラグ208が、フレーム203の上端面227から突出しないように構成されている。

【0119】

（リード線挿入孔233の構成）

リード線挿入孔233は、左右一対設けられ、嵌合部229を前後方向に貫通する孔部である。また、リード線挿入孔233は、左右方向において、カバー部230よりも内側に配置されている。したがって、リード線挿入孔233の前方の開口部からリード線207をリード線挿入孔233に挿入すると、カバー部230の下側に引き出すことができる。

【0120】

（ピン挿入孔234の構成）

左右に配置される2つのリード線挿入孔233の左側と右側にはそれぞれ、端子部材206の突出ピン部としてのピン部223が挿入されるピン挿入孔234が形成されている。ピン挿入孔234は、プラグ208の前端面237から嵌合部229の後端面229Aに貫ける孔部である。ピン挿入孔234は、ピン部223が圧入される状態で挿入することができるように、ピン部223の外径よりも僅かに小さく設定されている。

【0121】

（ピン挿入孔235の構成）

左右に配置される2つのピン挿入孔234の左側と右側にはそれぞれ、端子部材206のコイルスプリング部挿入ピン部としてのピン部222が挿入されるピン挿入孔235が形成されている。ピン挿入孔235は、プラグ208の前端面237から端子ピン保持部232の後端面236に貫ける孔部である。ピン挿入孔235の内径は、ピン部222が圧入されるように、ピン部222の外径よりも僅かに小さく設定されている。

【0122】

なお、穴部217とピン挿入孔235とは、プラグ208の嵌合部229が受け部214Dに嵌合された状態で、互いに対向するように配置されている。したがって、端子部材206のコイルスプリング部挿入ピン部222をピン挿入孔235と穴部217に挿入することができる。

【0123】

（端子部材206の構成）

端子部材206は、銅等の導電部材により形成され、図19、28等に応示するように、互いに略平行な2本のピン部222、223とピン部222とピン部223の一端部とを繋ぐ連結部224とを有している。連結部224はピン部222およびピン部223に略直角に配置されている。つまり、端子部材206は、一本の線部材を、連結部224に相当する部分の両側において同方向に屈曲された形状であり、全体として略U字状を呈している。

【0124】

10

20

30

40

50

端子部材 206 は、プラグ 208 の前方からピン挿入孔 234 , 235 に挿入される。つまり、連結部 224 を溝部 225 に嵌合させ、ピン部 222 がピン挿入孔 235 に、そしてピン部 223 がピン挿入孔 234 にそれぞれ挿通される状態で、プラグ 208 に取り付けられている。ピン部 222 , 223 は、ピン挿入孔 234 , 235 の前後方向の長さよりも長く形成されている。したがって、端子部材 206 は、プラグ 208 に取り付けられた状態で、ピン部 222 の先端部は、端子ピン保持部 232 の後端面 236 から後方に突出し、ピン部 223 の先端部は、嵌合部 229 の後端面 229 A から後方に突出する。

【0125】

(コイル 205 のフレーム 203 への保持)

ボビン 202 の胴部 211 に被覆導線 204 が巻回され、巻回された被覆導線 204 の全体を外装テープ 210 により覆ったコイル 205 は、図 20 に示す矢印方向にフレーム 203 の枠内へと収容され、フレーム 203 に保持される。そして、後述するように、プラグ取付部 214 に取り付けられた接続部材 209 に被覆導線 204 の先端部 204 A および後端部 204 B を接続すると共に、プラグ 208 等を介してリード線 207 と被覆導線 204 とを接続することでコイル装置 201 として構成される。

10

【0126】

第 2 フレーム 203 B の前板部 203 D の上端縁には凹部 226 が形成されている。凹部 226 の左右方向の幅は、ボビン 202 がフレーム 203 の枠に収容されたとき、凹部 226 内に左右のプラグ取付部 214 が嵌めることができるように設定されている。また、凹部 226 の深さは、ボビン 202 がフレーム 203 の枠に収容され、凹部 226 に左右のプラグ取付部 214 が嵌合された状態で、前板部 203 D の上端縁とプラグ取付部 214 の上面とが同一面上に配置されるように設定されている。すなわち、凹部 226 の深さと、プラグ取付部 214 の上下方向の厚さとは同一とされている。

20

【0127】

また、プラグ取付部 214 を凹部 226 に嵌合させた状態でボビン 202 がフレーム 203 の枠に収容されたとき、フレーム 203 の上端面 227 および下端面 228 から前鍔部 212 および後鍔部 213 が上下方向に突出しないように、前鍔部 212 および後鍔部 213 の上下方向の幅が設定されている。したがって、ボビン 202 がフレーム 203 の上端面 227 および下端面 228 から突出しないように、ボビン 202 をフレーム 203 内に収容することができる。

30

【0128】

(被覆導線 204 とリード線 207 との接続)

次に、ボビン 202 に巻回された被覆導線 204 とリード線 207 とが接続される構成について、両者を接続する工程に併せて説明する。

【0129】

(コイル 205 のフレーム 203 内への収容)

被覆導線 204 とリード線 207 との接続を行うに先立ち、図 20 に示すように、ボビン 202 に被覆導線 204 が巻回され、被覆導線 204 の外周側が外装テープ 210 で覆われたコイル 205 を、フレーム 203 内に収容し、コイル 205 をフレーム 203 に保持させておく。被覆導線 204 の先端部 204 A および後端部 204 B は、前鍔部 212 と外装テープ 210 の隙間から引き出されている。

40

【0130】

コイル 205 は、フレーム 203 の凹部 226 (図 20 参照) に左右のプラグ取付部 214 が嵌合された状態でフレーム 203 に保持される。凹部 226 の深さは、プラグ取付部 214 の上下方向の厚さと同一とされている。したがって、コイル 205 がフレーム 203 に保持された状態で、前板部 203 D の上端縁とプラグ取付部 214 の上面とが同一面上に配置される。

【0131】

また、プラグ取付部 214 が凹部 226 に嵌合されるようにボビン 202 をフレーム 203 の枠に収容したときに、フレーム 203 の上端面 227 および下端面 228 (図 20

50

参照) から前鍰部 2 1 2 および後鍰部 2 1 3 が上下方向に突出しないように、前鍰部 2 1 2 および後鍰部 2 1 3 の上下方向の幅が設定されている。したがって、コイル 2 0 5 は、フレーム 2 0 3 の上端面 2 2 7 および下端面 2 2 8 から突出しないようにフレーム 2 0 3 内に収容されている。

【0 1 3 2】

(接続部材 2 0 9 のプラグ取付部 2 1 4 への固定)

図 2 8 ~ 3 1 に示すように、接続部材 2 0 9 をプラグ取付部 2 1 4 に取り付ける。図 2 8 は、コイル装置 2 0 1 の組み立て図である。図 2 9 は、穴部 2 1 7 に接続部材 2 0 9 を挿入 (収容) した状態を示す図である。図 3 0 は、図 2 9 に示すプラグ取付部 2 1 4 L の後側部分を拡大した図であり、上下方向に切断した断面も示されている。図 3 1 は、図 2 9 に示すプラグ取付部 2 1 4 L の前側部分を拡大した図である。

10

【0 1 3 3】

接続部材 2 0 9 のプラグ取付部 2 1 4 への取り付けは、接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B の側を後方に向け、プラグ取付部 2 1 4 の前端面 2 1 4 C に形成される穴部 2 1 7 の前方の開口部 2 1 7 A から穴部 2 1 7 内に挿入する。接続部材 2 0 9 の後端部が底部 2 3 8 (図 1 9 , 2 0 , 3 0 参照) に当接するまで、接続部材 2 0 9 を穴部 2 1 7 内に挿入する。また、接続部材 2 0 9 を穴部 2 1 7 内に挿入する際、接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B および端部 2 4 4 C がスリット 2 1 8 内に配置された状態で、接続部材 2 0 9 を穴部 2 1 7 内に挿入する。

【0 1 3 4】

端子部 2 4 4 B は、コイルスプリング部 2 4 4 を構成する線材の端部が後方に軸 2 1 5 (図 1 9 参照) に沿う方向に折り曲げられた部分である。接続部材 2 0 9 が穴部 2 1 7 内に収容された状態で、端子部 2 4 4 B はスリット 2 1 8 の後端面 2 1 4 B に貫ける部分から後方に突出する。また、端部 2 4 4 C は、コイルスプリング部 2 4 4 の螺旋部の接線方向に直線的 (略直線) に延ばされた部分であり、接続部材 2 0 9 が穴部 2 1 7 内に収容された状態で、スリット 2 1 8 から凹部 2 1 8 A 内に配置される。

20

【0 1 3 5】

(被覆導線 2 0 4 と接続部材 2 0 9 との接続)

接続部材 2 0 9 を穴部 2 1 7 に収容し、プラグ取付部 2 1 4 の後端面 2 1 4 B から後方に突出している端子部 2 4 4 B に被覆導線 2 0 4 を接続する。すなわち、プラグ取付部 2 1 4 L に挿入された接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B に被覆導線 2 0 4 の先端部 2 0 4 A を接続し、プラグ取付部 2 1 4 R に挿入された接続部材 2 0 9 の端子部 2 4 4 B に被覆導線 2 0 4 の後端部 2 0 4 B を接続する。被覆導線 2 0 4 と接続部材 2 0 9 との接続は、被覆導線 2 0 4 の先端部 2 0 4 A および後端部 2 0 4 B に予め塗付された予備ハンダを用いて行われる。

30

【0 1 3 6】

(端子部材 2 0 6 およびリード線 2 0 7 のプラグ 2 0 8 への取り付け)

次に、図 1 8 , 1 9 , 2 8 , 3 2 に示すように、端子部材 2 0 6 のピン部 2 2 2 , 2 2 3 をピン挿入孔 2 3 4 , 2 3 5 に挿入すると共に、リード線 2 0 7 をプラグ 2 0 8 に取り付ける。連結部 2 2 4 が溝部 2 2 5 に嵌合されるまで、ピン部 2 2 2 , 2 2 3 をピン挿入孔 2 3 4 , 2 3 5 に挿入した状態で、ピン部 2 2 2 は、プラグ取付部 2 1 4 の後端面 2 1 4 B よりも後方に突出する。またピン部 2 2 3 は嵌合部 2 2 9 の後端面 2 2 9 A の後方に突出する。また、リード線 2 0 7 は、プラグ取付部 2 1 4 の前端面 2 1 4 C からリード線挿入孔 2 3 3 に、先端部 2 0 4 A が嵌合部 2 2 9 の後端面 2 2 9 A から突出するように挿入する。そして、嵌合部 2 2 9 の後端面 2 2 9 A から後方に突出したピン部 2 2 3 とリード線 2 0 7 の導線部 2 0 7 A とを半田等を用いて電氣的に接続する。導線部 2 0 7 A は、リード線 2 0 7 の先端部の被覆部を予め除去し導線部を露出させた部分である。

40

【0 1 3 7】

そして、図 1 9 , 2 8 に示すように、プラグ 2 0 8 をコイル 2 0 5 に取り付ける。プラグ 2 0 8 は、プラグ取付部 2 1 4 の前方から、端子部材 2 0 6 のピン部 2 2 2 が穴部 2 1

50

7に挿入するように、かつ、嵌合部229が受け部214Dに嵌合するようにコイル205に取り付けられる。

【0138】

ピン部222が穴部217に挿入される際には、コイルスプリング部244の内周に挿入される。コイルスプリング部244の内周径は、ピン部222の外径M3(図28参照)よりも細く設定されている。したがって、ピン部222は、コイルスプリング部244の内周に挿入された状態では、ピン部222はコイルスプリング部244の内周に圧入された状態となる。つまり、ピン部222とコイルスプリング部244とは密着部が形成される。上述したようにピン部123はコイルスプリング部144の内周に圧入されるものであるが、ピン部222をコイルスプリング部244の内周に挿入する際の作業性の観点から、圧入に要する力(挿入する力)が、人の手指を用いて容易に挿入できる程度となるように、コイルスプリング部244の内周径、ピン部222の外径およびコイルスプリング部244の弾性力等を設定することが好ましい。

10

【0139】

コイルスプリング部244は裸導線で形成されている。そのため、ピン部222とコイルスプリング部244とは電氣的に接続される。ピン部222は、連結部224を介してピン部223に連結し、ピン部223は、リード線207の先端部204Aに接続されている。したがって、リード線207から被覆導線204が端子部材206および接続部材209を介して電氣的に接続される。

【0140】

20

ピン部222が挿入されたコイルスプリング部244は、自身の弾性により内径を縮小する方向に付勢されている。そのため、ピン部222とコイルスプリング部244との接触は長期間に亘って安定的に維持される。なお、ピン部222の先端部については、コイルスプリング部244の内周径よりも細く形成され、ピン部222のコイルスプリング部244の内周への挿入がスムーズに行えるようになっている。

【0141】

また、嵌合部229を受け部214Dに嵌合させると、凸部229Bが凹部218Aに嵌る。凹部218Aには、接続部材209の端部244Cが配置されている。したがって、嵌合部229を受け部214Dに嵌合する際に、凸部229Bが凹部218Aに嵌ることで、端部244Cが凹部218Aの底側に押され、これにより、コイルスプリング部244がピン部222を締め付ける力が僅かに大きくなる。そのため、ピン部222とコイルスプリング部244との密着状態が高められ、ピン部222とコイルスプリング部244との接触状態をより確実なものとするができる。

30

【0142】

図28, 29に示すように、ポピン202がフレーム203内に收容された状態で、突出部219は、フレーム203の凹部226の上端縁に重なり、凹部226の受け部214Dの後方に当たる部分の上縁部を覆う。したがって、カバー部230の下側に配置されるピン部223とリード線207がフレーム203に接触し、漏電や短絡を起こしてしまうことを防止できる。

【0143】

40

なお、嵌合部229側に凸条部が形成され、プラグ取付部214側に凹条部が形成されてもよい。また、凸条部214Aと凹条部239は、円弧状に限らない。たとえば、凸条部を図33の上段(A)に示すように、四角柱状に突出する凸条部214Aとし、また、凹条部を図33の下段(B)に示すように、凸条部214Aに対応して四角柱状に凹む凹条部239としてもよい。つまり、凸条部と凹条部は、プラグ208をプラグ取付部214に対して前後方向にガイドする構成を有すれば、円弧状あるいは四角柱状の条部に限らない。

【0144】

(第2の実施の形態の主な効果)

上述したように、コイル装置201は、被覆導線204が巻回されるコイル205を有

50

する。コイル 205 は、被覆導線 204 が巻回される胴部 211 と、この胴部 211 の前後方向となる被覆導線 204 の巻回の軸方向に配置される鍔部としての前鍔部 212 と後鍔部 213 とが設けられるボビン 202 を有する。また、コイル装置 201 は、接続部材 209 と、端子部材 206 と、プラグ 208 とを有する。接続部材 209 は、裸導線が巻回されるコイルスプリング部 244 を有し、端子部 244B に被覆導線 204 が電氣的に接続されている。端子部材 206 には、リード線 207 が電氣的に接続される。また、端子部材 206 は、コイルスプリング部 244 の内周部 244A に圧入状態で挿入される直径のコイルスプリング部挿入ピン部としてのピン部 222 を有する。そして、接続部材 209 のコイルスプリング部 244 の内周部 244A にピン部 222 が挿入されることで、被覆導線 204 とリード線 207 とが接続される。

10

【0145】

また、コイル装置 201 においては、接続部材 209 に、被覆導線 204 が接続され、端子部材 206 に、リード線 207 が接続されている。接続部材 209 は、前鍔部 212 に取り付けられ、端子部材 206 は、プラグ 208 に取り付けられている。そして、接続部材 209 のコイルスプリング部 244 の内周部 244A に、プラグ 208 に取り付けられた端子部材 206 のピン部 222 が挿入される。

【0146】

コイル装置 201 がこのように構成されることで、接続部材 209 のコイルスプリング部 244 の内周部 244A にピン部 222 を挿入することにより、被覆導線 204 とリード線 207 とを接続することができる。したがって、コイル装置 201 にリード線 207 を未接続の状態で、コイル装置 201 を電気機器装置に設置した後、リード線 207 をコイル装置 201 に接続することができる。つまり、リード線 207 をコイル装置 201 に後付けすることができ、コイル装置 201 を電気機器装置に設置する際にリード線 207 が邪魔になり難い。

20

【0147】

コイル装置 201 の前鍔部 212 には、プラグ 208 が配置される間隔 M4 (図 28 参照) を空けて配置されるプラグ取付部 214 が設けられている。このプラグ取付部 214 は、間隔 M4 を空けて左右に一对設けられ、接続部材 209 のコイルスプリング部 244 を軸部 215 の方向に挿入できる挿入穴としての穴部 217 が形成されている。一对のプラグ取付部 214 の互いに対向する側には、対向する側に突出し、軸 215 方向に条方向を向ける凸条部 214A が形成されている。また、プラグ 208 には、凸条部 214A に嵌合可能な凹条部 239 が形成される嵌合部 229 が設けられている。

30

【0148】

コイル装置 201 をこのように構成した場合には、凸条部 214A に凹条部 239 を嵌合させるという簡単な構成で、プラグ 208 を、前鍔部 212、すなわち、ボビン 202 に対して、左右および上下方向に対して位置決めすることができる。

【0149】

なお、穴部 217 の底部 238 は、穴部 217 の後方を完全に塞ぐ構成である必要はなく、接続部材 209 の後方への移動を規制できるように、穴部の内側に突出している構成であれば足りる。しかしながら、本実施の形態のように、穴部 217 の後方を完全に塞ぐ構成とすることで、ピン部 222 およびコイルスプリング部 244 の外部への露出を無くすことができ、短絡の発生を防止できる。また、穴部 217 内への塵埃等の侵入を防止できる。

40

【0150】

プラグ取付部 214 は、前鍔部 212 よりも前方に板状に突出する突出部 214E にて形成されている。つまり、プラグ取付部 214 の前後方向、すなわち、ピン部 222 の挿入方向の厚さが、前鍔部 212 の前後方向の厚さよりも厚い。そのため、前鍔部 212 の厚さで端子部材 206 を支持する構成よりも安定して端子部材 206 を支持することができる。したがって、プラグ 208 の上下方向への移動をより抑制することができ、ピン部 222 の歪曲に起因するコイルスプリング部 244 とピン部 222 との接触不良やピン部

50

２２２の破断等を防止できる。

【０１５１】

コイル装置２０１のプラグ取付部２１４には、プラグ２０８が取り付けられたときにプラグ２０８と対向する対向部分にスリット２１８が形成されている。スリット２１８は、プラグ取付部２１４の表面から穴部２１７に連通すると共に、凸条部２１４Ａの条方向に沿って、穴部２１７の開口部２１７Ａ側に配置される側の端面である前端面２１４Ｃからコイル２０５が配置される側の端面である後端面２１４Ｂに亘って形成されている。

【０１５２】

コイル装置２０１をこのように構成することで、接続部材２０９に端子部２４４Ｂが設けられる場合、端子部２４４Ｂをスリット２１８に通して接続部材２０９を穴部２１７内に収容することができる。

10

【０１５３】

コイル装置２０１に設けられる左右一对のプラグ取付部２１４Ｒ，２１４Ｌの対向部分には凹部２１８Ａが形成されている。この凹部２１８Ａは、スリット２１８から穴部２１７内に収容されているコイルスプリング部２４４の巻方向に凹むと共に、前端面２１４Ｃから後端面２１４Ｂに向かって凹む形状を呈している。接続部材２０９の接続部としての端子部２４４Ｂに対する他端部となる端部２４４Ｃは、凹部２１８Ａに配置され、嵌合部２２９には、プラグ２０８がプラグ取付部２１４に取り付けられたときに、端部２４４Ｃを凹部２１８Ａ側に押圧する凸部２２９Ｂが形成されている。

【０１５４】

20

コイル装置２０１をこのように構成することで、プラグ２０８がプラグ取付部２１４に取り付けられたときに、端部２４４Ｃが凸部２２９Ｂにより凹部２１８Ａ側に押圧され、コイルスプリング部２４４がピン部２２２を締め付ける力が僅かに大きくなる。そのため、ピン部２２２とコイルスプリング部２４４との密着状態が高められ、ピン部２２２とコイルスプリング部２４４との接触状態をより確実なものとすることができる。

【０１５５】

第１の実施の形態で説明した図１７で示した構成と同様に、ピン部２２２は、先端、すなわち、コイルスプリング部２４４への挿入方向に向かって径が細くなるように形成してもよい。すなわち、ピン部２２２を先細りの形状としてもよい。

【０１５６】

30

ピン部２２２を先細りの形状とすることで、ピン部２２２をコイルスプリング部２４４に挿入する際に挿入し易くなる。ピン部２２２を先細りの形状とする場合には、ピン部２２２をコイルスプリング部２４４の内周に挿入し易いように、ピン部２２２のコイルスプリング部２４４に挿入される部分の先端部の直径を、コイルスプリング部２４４の内周径よりも細くする。そして、該先端部より後方側の部分の直径については、コイルスプリング部２４４の内周径よりも太くする。ピン部２２２の先端部および後方側の直径と、コイルスプリング部２４４の内周径とを上述のように設定することで、コイルスプリング部２４４の内周部に挿入されたピン部２２の後方側の部分にコイルスプリング部２４４が接触し易くなり、コイルスプリング部２４４とピン部２２２との接触面積を広くすることができる。

40

【符号の説明】

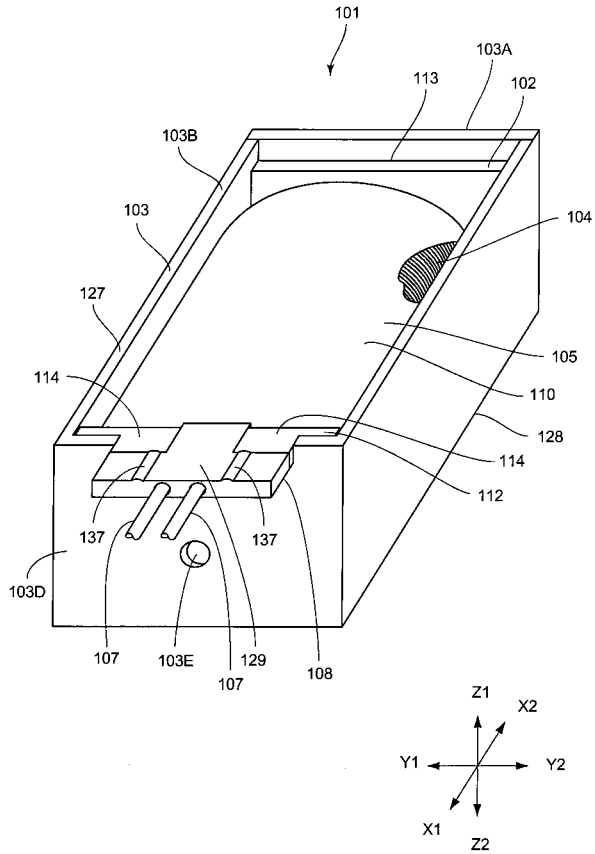
【０１５７】

１０１ … コイル装置
 １０２ … ボビン
 １０４ … 被覆導線
 １０５ … コイル
 １０６ … 端子部材
 １０７ … リード線
 １０８ … プラグ
 １０９ … 接続部材

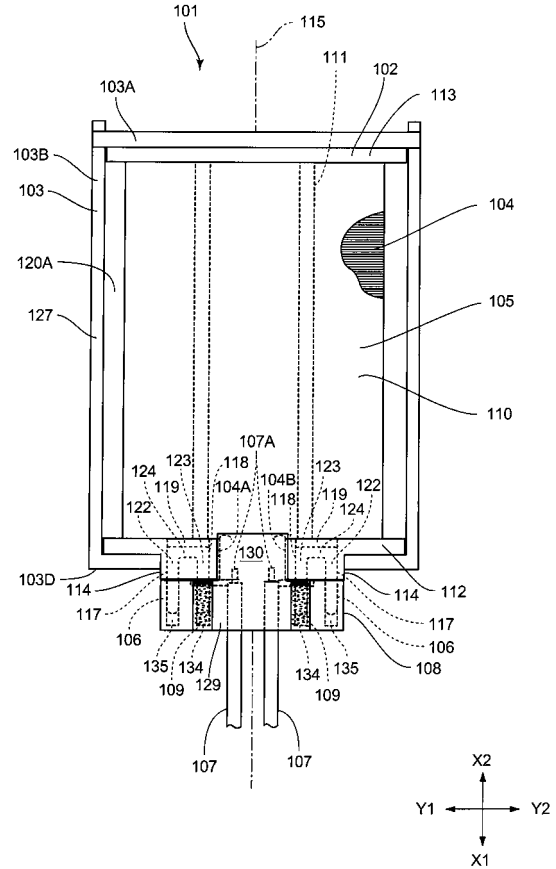
50

1 1 2	...	前鍰部（鍰部）	
1 1 3	...	後鍰部（鍰部）	
1 1 5	...	軸	
1 2 2	...	ピン部（突出ピン部）	
1 2 3	...	ピン部（コイルスプリング部挿入ピン部）	
1 3 1	...	係合部	
1 3 5	...	ピン挿入穴（挿入穴）	
1 3 8	...	底部（移動規制部）	
1 3 9	...	ワッシャ	
1 4 3	...	接続端子（接続部）	10
1 4 4	...	コイルスプリング部	
2 0 1	...	コイル装置	
2 0 2	...	ボビン	
2 0 4	...	被覆導線	
2 0 5	...	コイル	
2 0 6	...	端子部材	
2 0 7	...	リード線	
2 0 8	...	プラグ	
2 0 9	...	接続部材	
2 1 2	...	前鍰部（鍰部）	20
2 1 3	...	後鍰部（鍰部）	
2 1 4	...	プラグ取付部	
2 1 4 A	...	凸条部	
2 1 4 B	...	後端面（他端面）	
2 1 4 C	...	前端面（一端面）	
2 1 5	...	軸	
2 1 7	...	穴部（挿入穴）	
2 1 7 A	...	開口部	
2 1 8	...	スリット	
2 1 8 A	...	凹部	30
2 2 2	...	ピン部（コイルスプリング部挿入ピン部）	
2 2 9	...	嵌合部	
2 2 9 B	...	凸部	
2 3 9	...	凹条部	
2 4 4	...	コイルスプリング部	
2 4 4 A	...	内周部	
2 4 4 B	...	端子部（接続部）	
M 4	...	間隔	

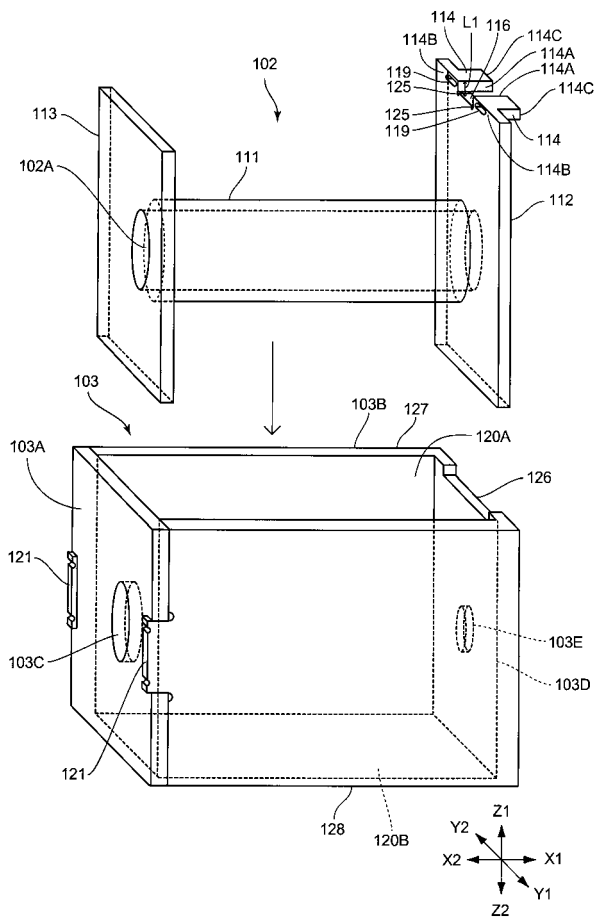
【図 1】



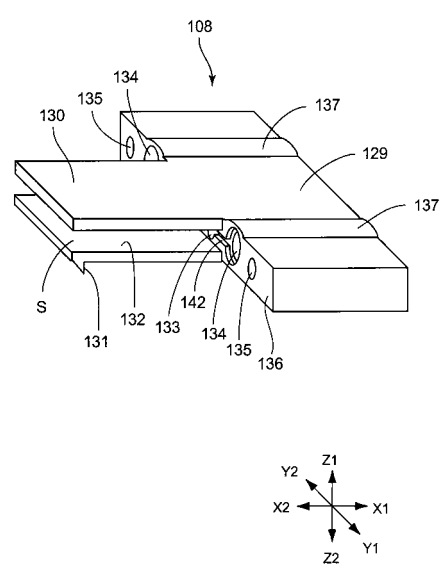
【図 2】



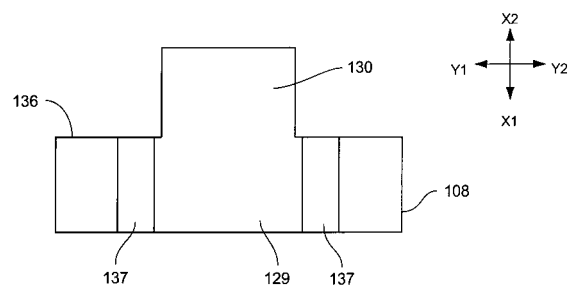
【図 3】



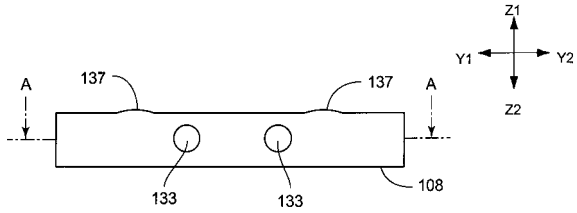
【図 4】



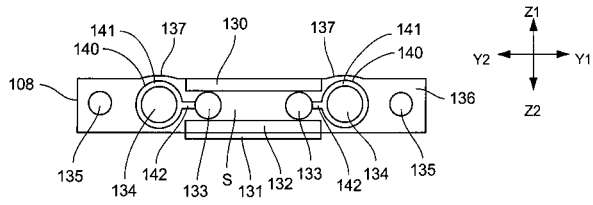
【図 5】



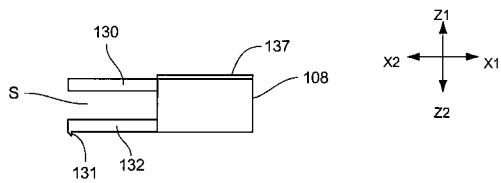
【図 6】



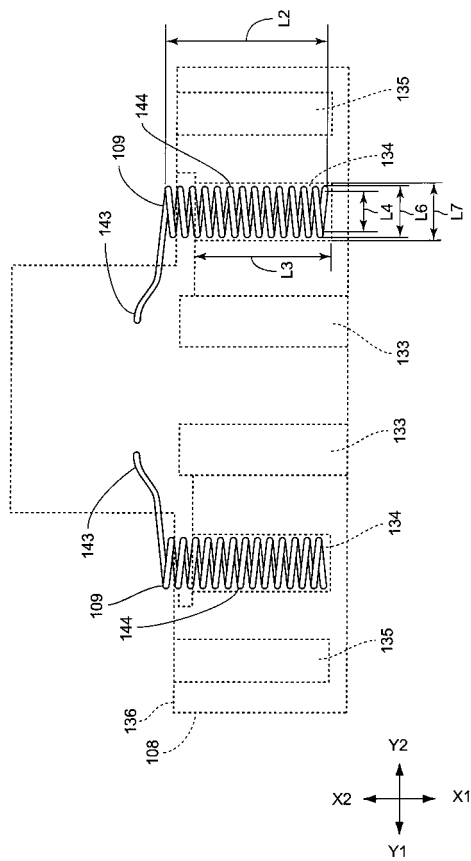
【図 7】



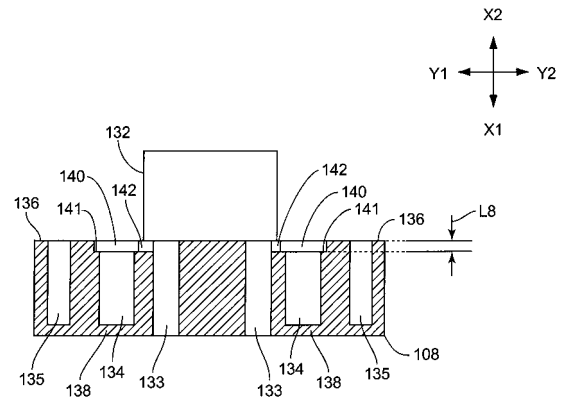
【図 8】



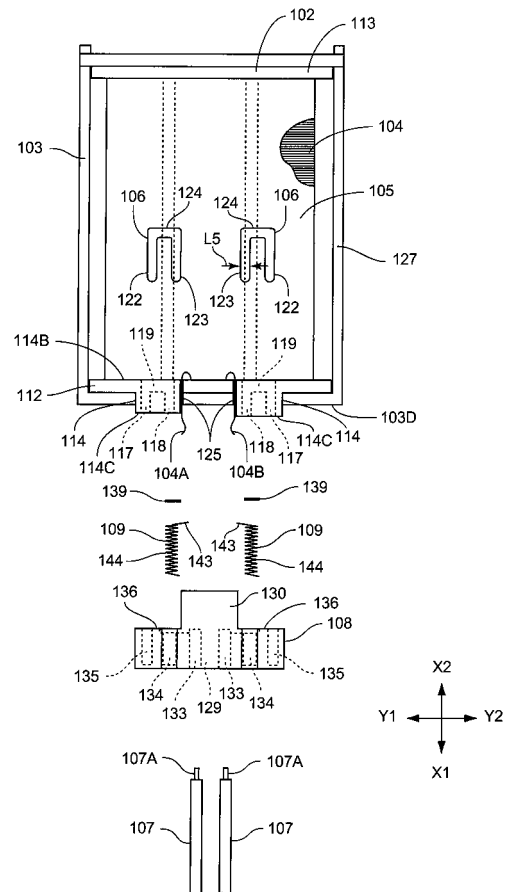
【図 10】



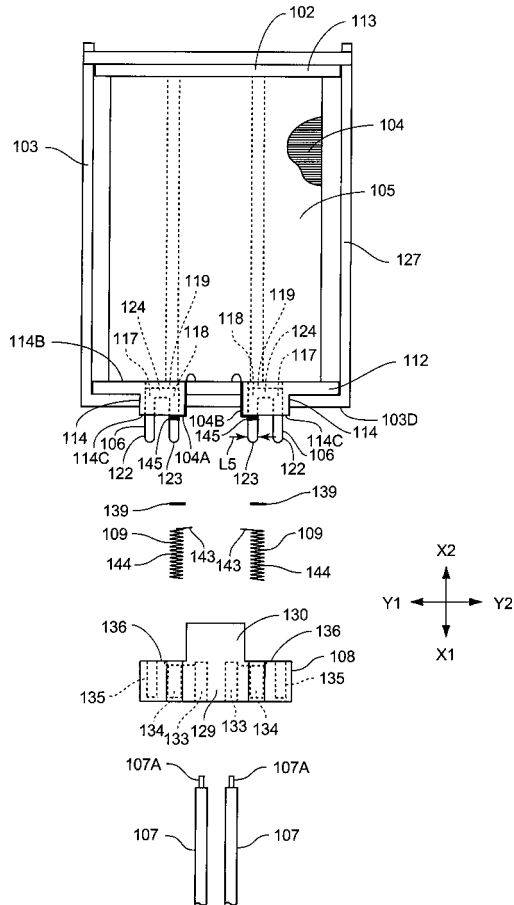
【図 9】



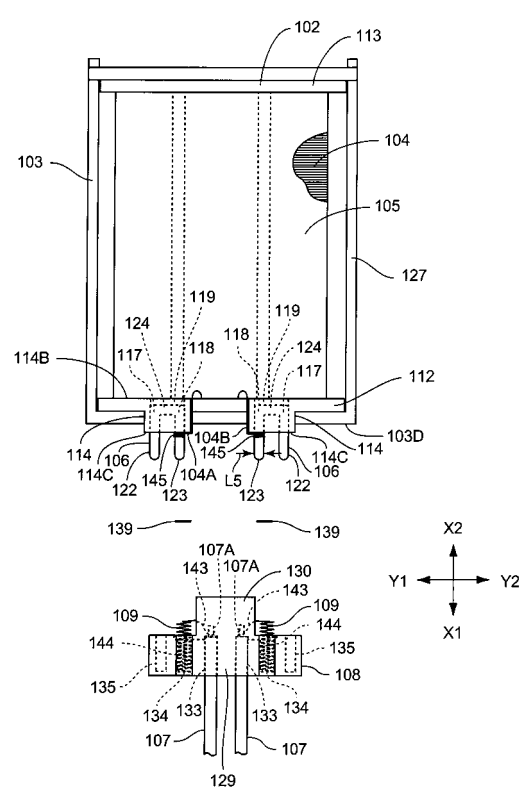
【図 11】



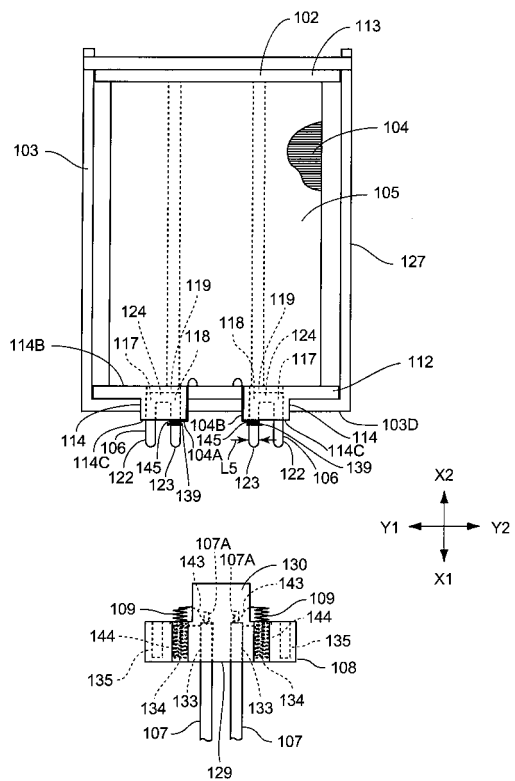
【 図 1 2 】



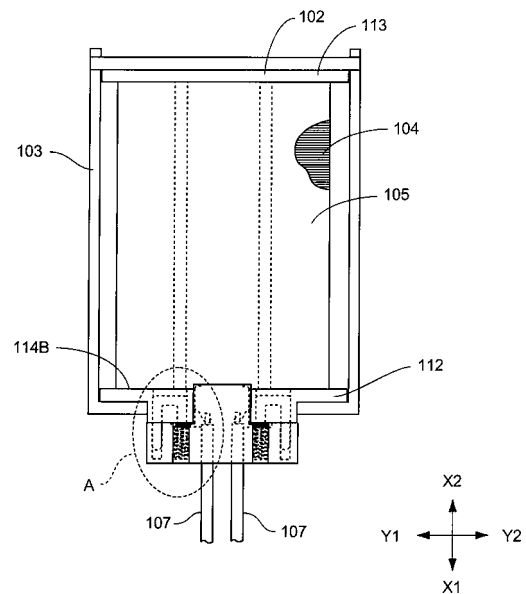
【 図 1 3 】



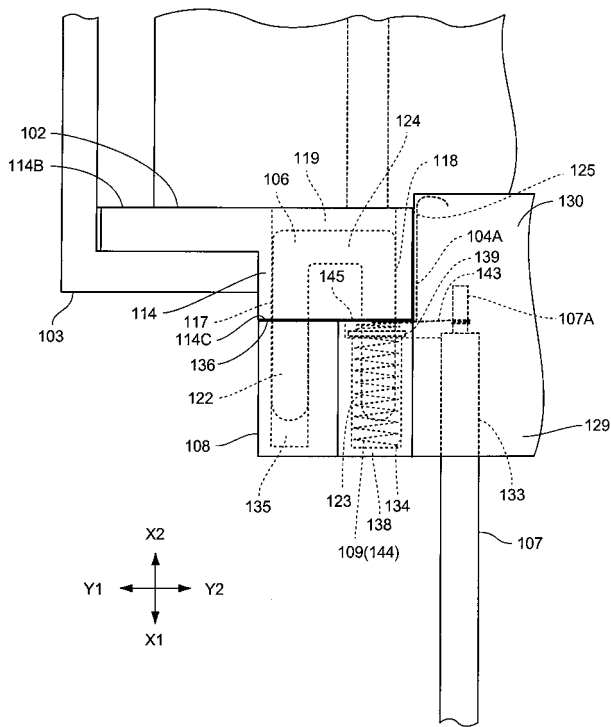
【 図 1 4 】



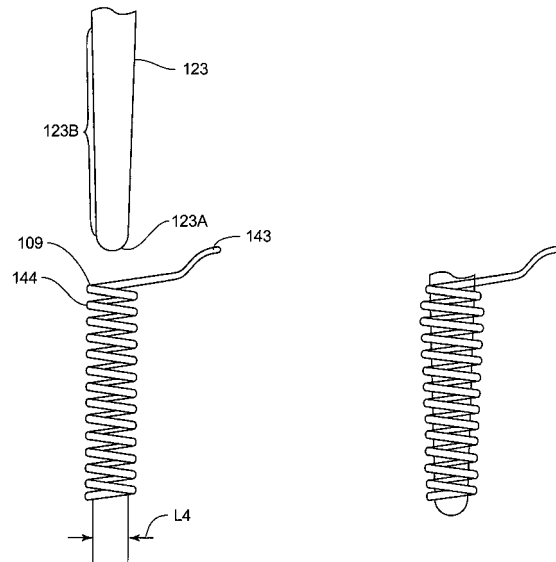
【 図 1 5 】



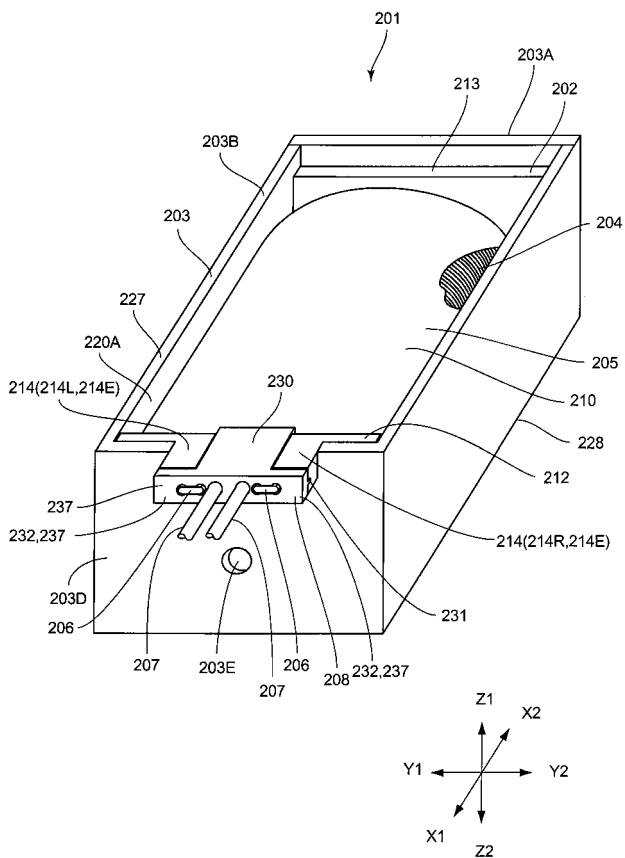
【図 16】



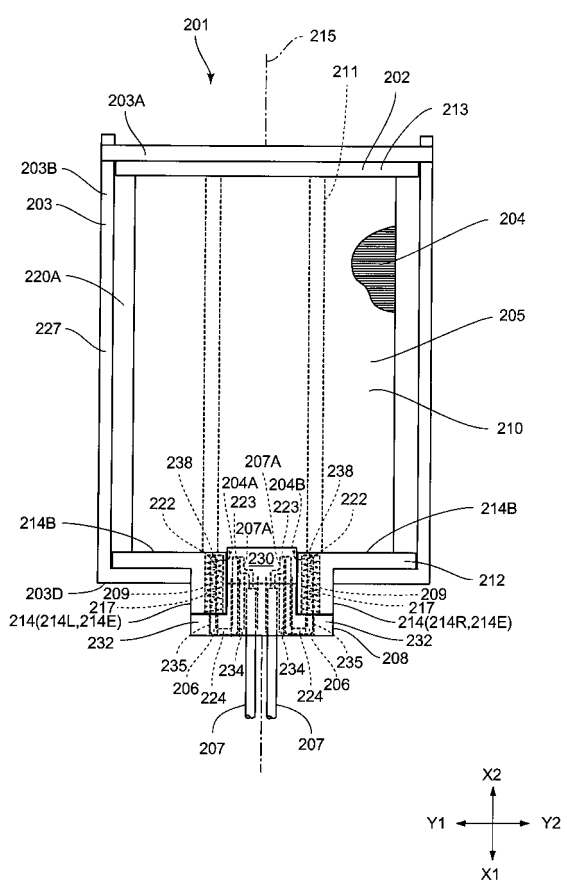
【図 17】



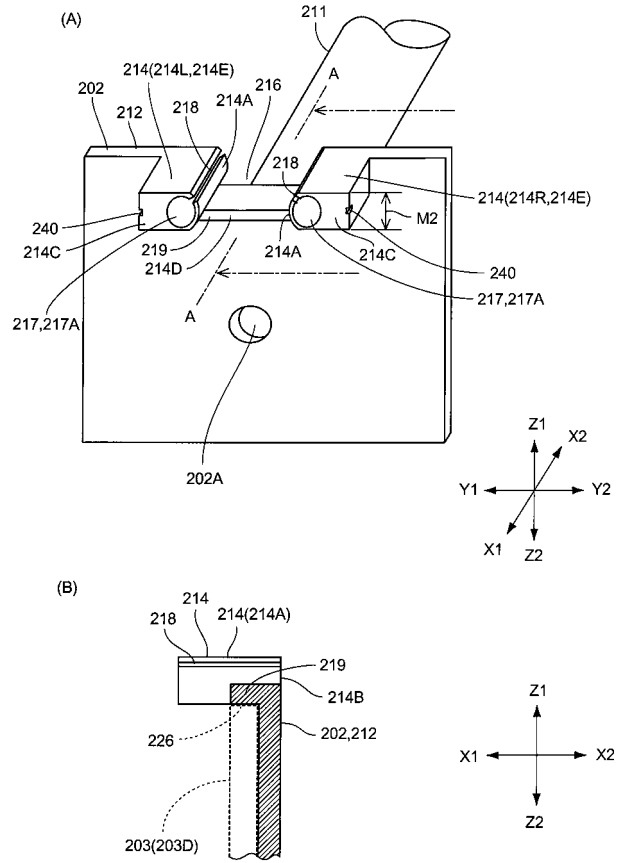
【図 18】



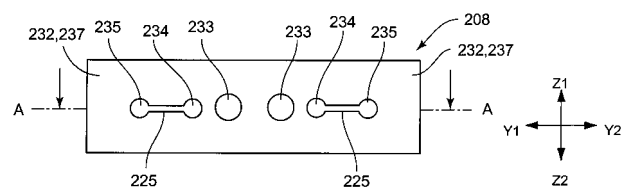
【図 19】



【 図 2 1 】



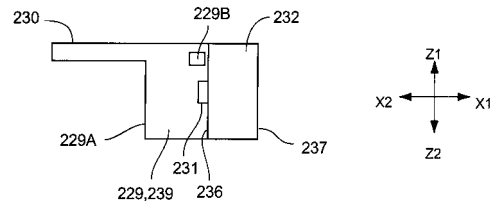
【 図 2 4 】



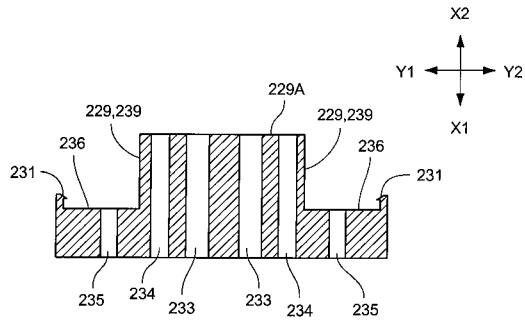
【図 25】

Figure 25 is a perspective view of a rectangular device 208. The device has a top surface 230 and side surfaces 231 and 232. It features a central horizontal slot 229B and two vertical slots 229A. The bottom surface 236 has several circular openings 233, 234, and 235. A coordinate system (Z1, Y1, Z2) is shown to the right.

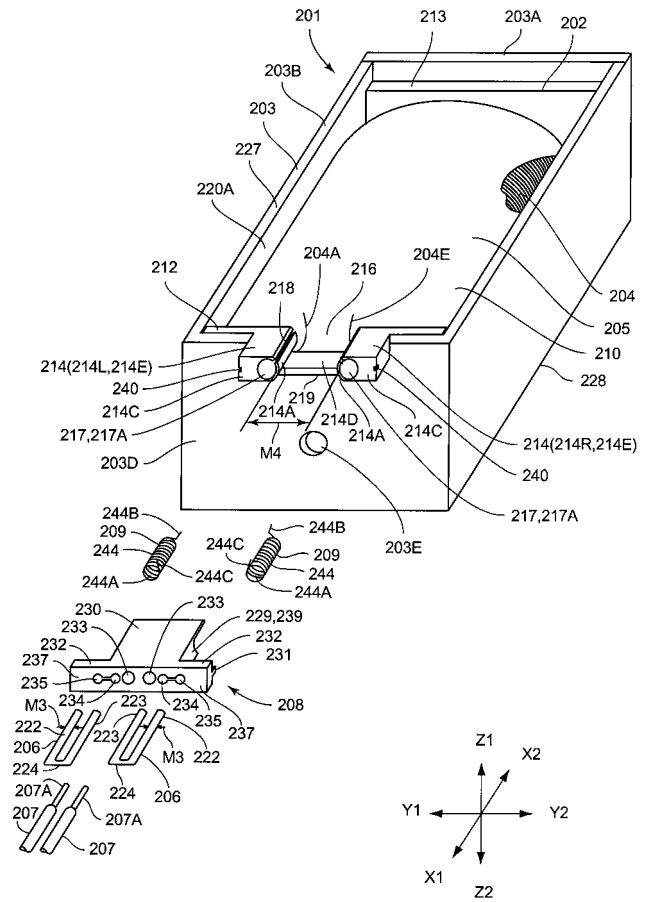
【 図 2 6 】



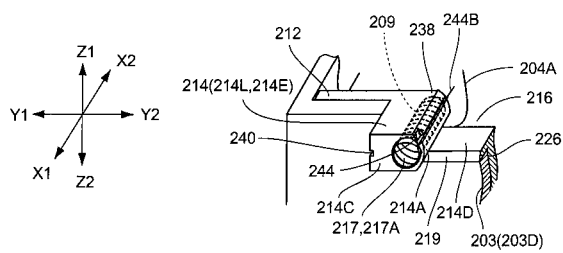
【図 27】



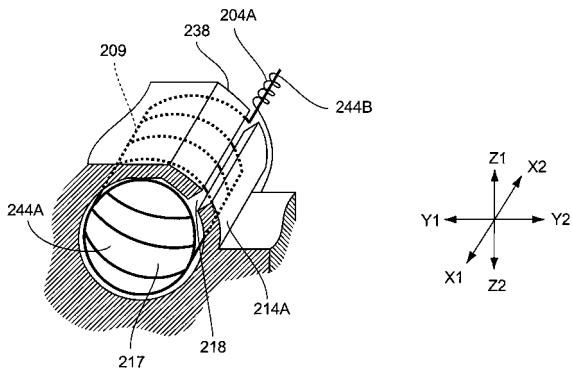
【図 28】



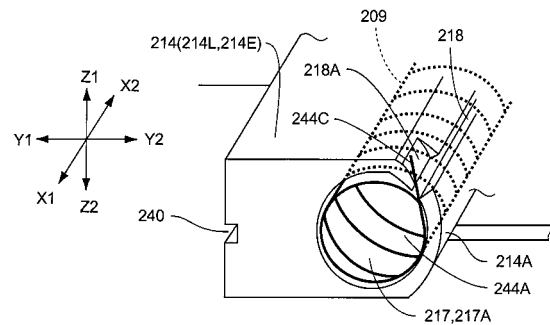
【図 29】



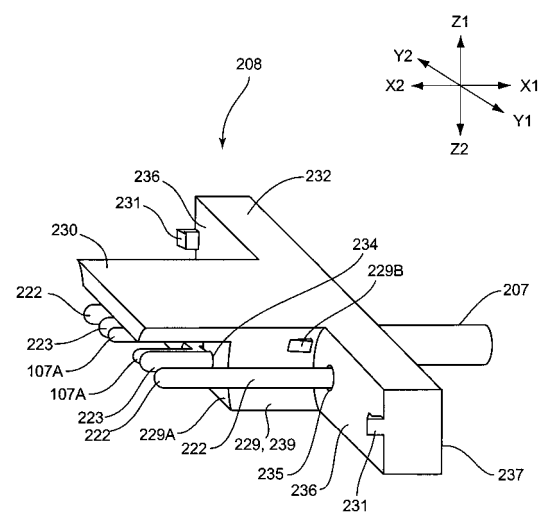
【図 30】



【図 31】



【図 32】



【図 33】

