(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2019-102750
(P2019-102750A)
(43)公開日　令和1年6月24日(2019.6.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01F 38/28	(2006.01)	H01F	38/28		5E043
H01F 30/10	(2006.01)	H01F	30/10	C	5E044
H01F 38/30	(2006.01)	H01F	30/10	E	5E081
H01F 27/29	(2006.01)	H01F	30/10	F	
H01F 27/32	(2006.01)	H01F	30/10	H	

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 17 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2017-235331 (P2017-235331)
(22)出願日　平成29年12月7日 (2017.12.7)

(71)出願人　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋二丁目５番１号
(74)代理人　110001494
前田・鈴木国際特許業務法人
(72)発明者　保田　真寿
東京都港区芝浦三丁目９番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　原田　秀明
東京都港区芝浦三丁目９番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　北島　伸夫
東京都港区芝浦三丁目９番１号　ＴＤＫ株式会社内

Ｆターム(参考)　5E043 AB01　AB02　BA01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】トランス

(57)【要約】　（修正有）
【課題】大電流化にも対応することが可能であると共に、コイル間の結合にも優れ、しかも小型化を図ることができるトランスを提供すること。
【解決手段】一対の一次コイルとなる平板導体３１、３２と、これらの一次コイルの間に二次コイル３４１が配置される巻芯部２８を有するボビン２０と、二次コイル３４１を構成するワイヤ３４の両端であるワイヤリード部３４２・・・がそれぞれ接続される一対の二次端子３５・・・と、を有するトランスである。平板導体３１、３２と一体成形してある一対の平板リード部３１２、３１３、３２２、３２３は、台座２２、２３の内部に向けて外側に折り曲げられ、各台座２２、２３の実装側底面から露出して一次端子を構成している。
【選択図】図３Ａ

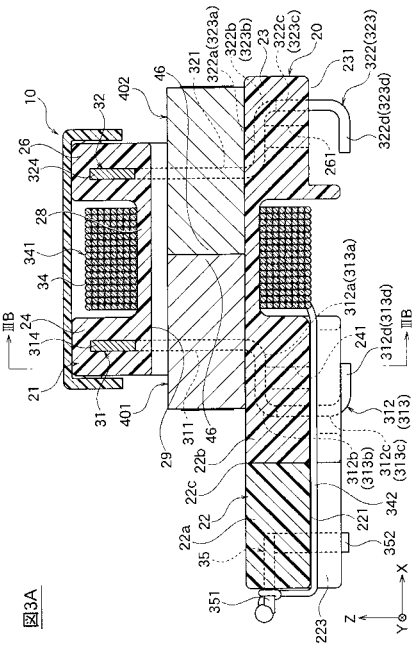


図3A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の平板コイル部から成る一次コイルと、
これらの平板コイル部の間に二次コイルが配置される巻芯部を有するボビンと、を有するトランスであって、
前記二次コイルは、前記巻芯部にワイヤが巻回されて構成され、
前記ボビンは、前記巻芯部の軸方向の両側に位置する一対の鍔部と、各鍔部から前記巻芯部の軸方向に沿って外側に延長してある台座とを有し、
それぞれの前記鍔部の内部に、前記平板コイル部が一体化してあり、
それぞれの前記平板コイル部と一体成形してある一対の平板リード部は、前記台座の内部に向けて外側に折り曲げられ、各台座の実装側底面から露出して一次端子を構成していることを特徴とするトランス。
【請求項２】
いずれかの前記台座の先端部が、前記台座の基端部と別に成形してあり接合してある請求項１に記載のトランス。
【請求項３】
一対の平板コイル部から成る一次コイルと、
これらの平板コイル部の間に二次コイルが配置される巻芯部を有するボビンと、を有するトランスであって、
前記二次コイルは、前記巻芯部にワイヤが巻回されて構成され、
前記ボビンは、前記巻芯部の軸方向の両側に位置する一対の鍔部と、各鍔部から前記巻芯部の軸方向に沿って外側に延長してある台座とを有し、
それぞれの前記鍔部の内部に、前記平板コイル部が一体化してあり、
いずれかの前記台座の先端部が、前記台座の基端部と別に成形してあり接合してあることを特徴とするトランス。
【請求項４】
前記二次コイルを構成する前記ワイヤの両端であるワイヤリード部がそれぞれ接続される一対の二次端子の内の少なくとも一方が、前記巻芯部の軸方向に沿って、少なくともいずれか一方の前記一次コイルの外側に配置されるように、いずれかの前記台座に取り付けてある請求項１～３のいずれかに記載のトランス。
【請求項５】
前記ワイヤリード部は、一対の前記平板リード部の間に位置する前記実装側底面を通り、前記二次端子にそれぞれ接続してある請求項４に記載のトランス。
【請求項６】
前記ワイヤリード部が通る前記実装側底面には、前記平板リード部と前記ワイヤリード部との絶縁を向上させるリード用凸部が形成してある請求項４～５のいずれかに記載のトランス。
【請求項７】
前記実装側底面には、前記二次コイルと前記一次端子との絶縁を向上させるコイル用凸部が形成してある請求項１～６のいずれかに記載のトランス。
【請求項８】
前記台座の実装側底面には、前記一次端子と前記二次端子との間の絶縁を向上させる端子用凸部が形成してある請求項１～７のいずれかに記載のトランス。
【請求項９】
一対の前記鍔部の実装側底面と反対側に位置する反実装面には、天板が装着してある請求項１～８のいずれかに記載のトランス。
【請求項１０】
前記ボビンには、前記一次コイルの軸芯と一対の前記二次コイルの軸芯とを通過する貫通孔が形成してあり、
前記貫通孔には、磁性コアの中脚部が挿入されている請求項１～９のいずれかに記載のト

ランス。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、たとえばカレントトランスなどとして好ましく用いられるトランスに関する。
【背景技術】
【０００２】
交流電流を電圧に変換するためのカレントトランスとしては、たとえば下記の特許文献１に示すトランスが知られている。従来のカレントトランスにおいて、一次コイルに大電流を流したい場合には、一次コイルを構成するワイヤの線径を太くすることが考えられる。
【０００３】
しかしながら、一次コイルを構成するワイヤの線径を太くすることにも限界があり、別の方法で大電流化を図ることが求められている。また、従来のトランスでは、一次コイルと二次コイルとの結合が悪いという課題を有している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開平０３－１８０００９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明は、このような実状に鑑みてなされ、その目的は、大電流化にも対応することが可能であると共に、コイル間の結合にも優れ、しかも小型化を図ることができるトランスを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するために、本発明の第１の観点に係るトランスは、
一対の平板コイル部から成る一次コイルと、
これらの平板コイル部の間に二次コイルが配置される巻芯部を有するボビンと、を有するトランスであって、
前記二次コイルは、前記巻芯部にワイヤが巻回されて構成され、
前記ボビンは、前記巻芯部の軸方向の両側に位置する一対の鍔部と、各鍔部から前記巻芯部の軸方向に沿って外側に延長してある台座とを有し、
それぞれの前記鍔部の内部に、前記平板コイル部が一体化してあり、
それぞれの前記平板コイル部と一体成形してある一対の平板リード部は、前記台座の内部に向けて外側に折り曲げられ、各台座の実装側底面から露出して一次端子を構成していることを特徴とする。
【０００７】
本発明の第１の観点のトランスでは、一対の一次コイルの間に二次コイルが配置される。したがって、一次コイルと二次コイルとの結合が向上する。また、一次コイルが２つに分離され、外部回路でこれらのコイルが接続されることで、一次コイルにトータルで流すことができる電流を増大させることができ、大電流化にも寄与する。また、平板コイル部の間に、前記一次コイルが配置してあることで、一次コイルをワイヤで構成する場合に比較して、さらに大電流を流すことが可能になると共に、一次コイルと二次コイルとの結合も向上する。さらに、ボビンの鍔部の内部に平板コイル部をインサート成形などで一体化することで、ボビンの成形も容易になると共に、トランスの小型化も図れる。
【０００８】
さらに、それぞれの前記平板コイル部と一体成形してある一対の平板リード部は、前記

台座の内部に向けて外側に折り曲げられ、各台座の実装側底面から露出して一次端子を構成している。そのため、平板コイル部と平板リード部とを略同一面に配置する場合に比べて、鍔部を薄くしても、一次端子と二次コイルとの間の絶縁距離を十分に確保することができ、トランスの軸方向サイズの小型化に寄与する。

【０００９】

好ましくは、いずれかの前記台座の先端部が、前記台座の基端部と別に成形してあり接合してある。たとえば台座の先端部に、二次端子を取り付け、別体に成型してあることで、台座の長さを調節することが容易になり、二次端子と一次端子との絶縁も確保し易くなる。

【００１０】

本発明の第２の観点に係るトランスは、
一対の平板コイル部から成る一次コイルと、
これらの平板コイル部の間に二次コイルが配置される巻芯部を有するボビンと、を有するトランスであって、
前記二次コイルは、前記巻芯部にワイヤが巻回されて構成され、
前記ボビンは、前記巻芯部の軸方向の両側に位置する一対の鍔部と、各鍔部から前記巻芯部の軸方向に沿って外側に延長してある台座とを有し、
それぞれの前記鍔部の内部に、前記平板コイル部が一体化してあり、
いずれかの前記台座の先端部が、前記台座の基端部と別に成形してあり接合してあることを特徴とする。

【００１１】

本発明の第２の観点のトランスでは、一対の一次コイルの間に二次コイルが配置される。したがって、一次コイルと二次コイルとの結合が向上する。また、一次コイルが２つに分離され、外部回路でこれらのコイルが接続されることで、一次コイルにトータルで流すことができる電流を増大させることができ、大電流化にも寄与する。また、平板コイル部の間に、前記一次コイルが配置してあることで、一次コイルをワイヤで構成する場合に比較して、さらに大電流を流すことが可能になると共に、一次コイルと二次コイルとの結合も向上する。さらに、ボビンの鍔部の内部に平板コイル部をインサート成形などで一体化することで、ボビンの成形も容易になると共に、トランスの小型化も図れる。

【００１２】

また、本発明の第２の観点のトランスでは、たとえば台座の先端部に、二次端子を取り付け、別体に成型してあることで、台座の長さを調節することが容易になり、二次端子と一次端子との絶縁も確保し易くなる。

【００１３】

好ましくは、前記二次コイルを構成する前記ワイヤの両端であるワイヤリード部がそれぞれ接続される一対の二次端子の内の少なくとも一方が、前記巻芯部の軸方向に沿って、少なくともいずれか一方の前記一次コイルの外側に配置されるように、いずれかの前記台座に取り付けてある。二次コイルの二次端子を一次コイルの外側に配置することにより絶縁距離を良好に確保することができる。さらに、トランスの小型化を実現することもできる。

【００１４】

好ましくは、前記ワイヤリード部は、一対の前記平板リード部の間に位置する前記実装側底面を通り、前記二次端子にそれぞれ接続してある。ワイヤリード部が、実装側底面を通して二次端子方向に引き延ばされることで、ワイヤリード部と磁性コアとの絶縁を確保し易い。また、ワイヤリード部と一次端子との絶縁も確保し易い。

【００１５】

好ましくは、前記ワイヤリード部が通る前記実装側底面には、前記平板リード部と前記ワイヤリード部との絶縁を向上させるリード用凸部が形成してある。このように構成することで、平板リード部とワイヤリード部（一次端子）との絶縁を向上させることができる。

【００１６】
好ましくは、前記実装側底面には、前記二次コイルと前記一次端子との絶縁を向上させるコイル用凸部が形成してある。このように構成することで、二次コイルと前記一次端子との絶縁を向上させる。
【００１７】
好ましくは、前記第１台座の実装側底面には、前記一次端子と前記二次端子との間の絶縁を向上させる端子用凸部が形成してある。このように構成することで、一次端子と二次端子との間の絶縁を向上させることができる。
【００１８】
好ましくは、一対の前記鍔部の実装側底面と反対側に位置する反実装面には、天板が装着してある。天板の上面に吸着ヘッドが吸着し、トランスの搬送が容易になる。
【００１９】
好ましくは、前記ボビンには、前記一次コイルの軸芯と一対の前記二次コイルの軸芯とを通過する貫通孔が形成してあり、前記貫通孔には、磁性コアの中脚部が挿入されている。磁性コアがボビンに取り付けられることで、トランスの磁気特性が向上する。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１Ａ】図１Ａは本発明の一実施形態に係るトランスの斜視図である。
【図１Ｂ】図１Ｂは図１Ａに示すトランスの正面図である。
【図１Ｃ】図１Ｃは図１Ａに示すトランスの底面図である。
【図２】図２は図１Ａに示すトランスの分解斜視図である。
【図３Ａ】図３Ａは図１ＡにIIIA－IIIA示す線に沿う断面図である。
【図３Ｂ】図３ＢはIIIB－IIIB図１Ａおよび図３Ａに示す線に沿う断面図である。
【図４】図４は図２に示すボビンに一体化されている一次コイルと一次端子の斜視図である。
【図５】図５は図２に示すボビンに一体化されている二次端子の斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
以下、本発明を、図面に示す実施形態に基づき説明する。
図１Ａに示す本実施形態に係るトランス１０は、たとえばＥＶ（Electric Vehicle：電動輸送機器）、ＰＨＶ（Plug-in Hybrid Vehicle：プラグインハイブリッド自動車）、あるいはコミュータ（車両）用の車載用充電器、あるいは家庭用または産業用電気機器の電源回路、あるいはコンピュータ機器の電源回路などにおいて、たとえばカレントトランスとして用いられられる。
【００２２】
図２に示すように、このトランス１０は、ボビン２０と、第１コア４０１および第２コア４０２から成るコア部（磁性コア）４０と、を有する。なお、図面において、Ｘ軸、Ｙ軸およびＺ軸は、相互に垂直であり、Ｚ軸は、トランス１０の高さ（厚み）に対応する。また、Ｘ軸は、後述するコイル部の巻軸に平行であり、ボビン２０の第１台座２２と第２台座２３とが並ぶ方向に一致するようになっている。
【００２３】
ボビン２０は、ボビン本体２１と、ボビン本体２１のＸ軸方向の相互に反対側に位置するようにボビン本体２１に一体に成形してある第１台座２２および第２台座２３とを有する。なお、第１台座２２は、先端部２２ａと基端部２２ｂとからなり、先端部２２ａは、基端部２２ｂとは別に成形してあり、分割面２２ｃで接合してある。接合のための手段としては、特に限定されず、たとえば凹凸嵌合および／または接着剤などが例示される。第１台座２２の基端部２２ｂは、ボビン本体２１と一体成形される。
【００２４】
ボビン２０のボビン本体２１は、ワイヤ３４が巻回される巻芯部２８と、巻芯部２８のＸ軸方向の両側に位置する第１鍔部２４と第２鍔部２６とを有する。ボビン本体２１には

、第１鍔部２４と巻芯部２８と第２鍔部２６とをＸ軸方向に貫通するコア脚用貫通孔２９が形成してある。

【００２５】

コア４０１，４０２は、本実施形態では、同じ形状であり、Ｘ－Ｙ断面で断面Ｅ字形状を有し、いわゆるＥ型コアを構成する。なお、コア４０１，４０２の態様は図２に示す態様に限定されるものではなく、たとえばコア４０１，４０２は、それぞれ一体に成形してあってもよく、または、コア４０１，４０２は、それぞれ複数に分割されていてもよい。

【００２６】

コア４０１，４０２は、それぞれＹ軸方向に延びるベース部４４と、ベース部４４のＹ軸方向の両端からＸ軸方向に突出している一対の側脚部４８，４８と、これらの側脚部４８，４８の間でＹ軸方向の中央からＸ軸方向に突出する中脚部４６とを有する。

【００２７】

中脚部４６は、ボビン２０のコア脚用貫通孔２９の内部にＸ軸方向の両側から挿入されるようになっている。図３Ａに示すように、ボビン２０のコア脚用貫通孔２９の内部において、中脚部４６，４６の先端は、接触して付き合わされていてもよいし、所定のギャップを挟んで向き合うように構成してもよい。なお、ギャップを形成することにより、ギャップの幅に応じてリーケージ特性を調整することができる。

【００２８】

図２に示すように、中脚部４６，４６は、コア脚用貫通孔２９の内周面形状に一致するように、略四角柱形状を有しているが、その形状は、特に限定されず、コア脚用貫通孔２９の形状に合わせて変化させても良い。また、側脚部４８，４８は、鍔部２４，２６のＹ軸方向端面形状に合わせた形状を有し、その外面は、ＸＺ平面（Ｘ軸とＺ軸を含む平面）に平行な平面を有している。本実施形態では、各コア４０１，４０２の材質は、金属、フェライト等の軟磁性材料が挙げられるが、特に限定されない。

【００２９】

第１台座２２は、第１鍔部２４のＺ軸方向の下方から、Ｘ軸方向の外側(ボビン２０の中心から見て判断／以下同様)に延長しており、第１台座２２のＺ軸上面が貫通孔２９の底面と略面一になっている。また、第１台座２２のＹ軸方向の幅は、第１鍔部２４のＹ軸方向幅よりも大きく、鍔部２４のＹ軸方向の両端面から所定幅で飛び出している。

【００３０】

鍔部２４のＹ軸方向の両端面から第１台座２２がＹ軸に沿って飛び出している所定幅は、コア４０１の側脚部４８のＹ軸方向幅と略同じであることが好ましく、その飛び出している所定幅の部分に、側脚部４８が載置されるようになっている。また、第１台座２２の先端部２２ａにおける先端面２２ａ１が鍔部２４の外端面からＸ軸方向に沿って飛び出している長さＸ１は、コア４０１のベース部４４のＸ軸方向の幅よりも大きい。この長さＸ１は、図１Ｂに示す二次端子３６（３５）の外部接続部３６２（３５２）と一次端子となる第１平板リード部３１３（３１２）との間の距離Ｘ２が所定長さ以上となるように決定される。この距離Ｘ２は、好ましくは５ｍｍ以上である。本実施形態では、長さＸ１および距離Ｘ２は、基端部２２ｂとは別に成形される先端部２２ａのＸ軸方向長さを調節することで制御することができる。

【００３１】

第２台座２３は、第２鍔部２６のＺ軸方向の下方から、第１台座２２とは反対側でＸ軸方向の外側に延長しており、第２台座２３のＺ軸上面が貫通孔２９の底面と略面一になっている。また、第２台座２３のＹ軸方向の幅は、第２鍔部２６のＹ軸方向幅よりも大きく、鍔部２６のＹ軸方向の両端面から所定幅で飛び出している。

【００３２】

鍔部２６のＹ軸方向の両端面から第２台座２３がＹ軸に沿って飛び出している所定幅は、コア４０１の側脚部４８のＹ軸方向幅と略同じであることが好ましく、その飛び出している所定幅の部分に、側脚部４８が載置されるようになっている。また、第２台座２３の先端部２３ａが鍔部２６の外端面からＸ軸方向に沿って飛び出している長さは、コア４０

１のベース部４４のＸ軸方向の幅と同程度であり、その部分に、ベース部４４が載置されるようになっている。

【００３３】

図３Ａに示すように、本実施形態では、第１鍔部２４と第２鍔部２６との間に位置する巻芯部２８の外周部に、ワイヤ３４が巻回してあり、ワイヤコイル部３４１から成る二次コイルが形成してある。ワイヤ３４は、単線で構成されてもよく、あるいはリッツ線などの撚り線で構成されてもよい。ワイヤ３４の線径は、特に限定されないが、好ましくは０．１～０．４ｍｍの範囲である。ワイヤ３４は、金属線などの導電線で構成されるが、絶縁被覆ワイヤであってもよい。ワイヤ３４の巻き数（ターン数）は、特に限定されないが、たとえば一次コイルのターン数の数十倍から数千倍の巻き数である。

【００３４】

また、第１鍔部２４には、第１平板導体３１の第１平板コイル部（一次コイル）３１１が埋め込まれており、第２鍔部２６には、第２平板導体３２の第２平板コイル部（一次コイル）３２１が埋め込まれている。図４に示すように、第１平板導体３１の第１平板コイル部３１１は、略１ターン分（より詳細には、略３/４ターン分）のリング板形状を有し、その部分が、図３Ａに示すように、第１鍔部２４の内部に埋め込まれている。また図４に示すように、第２平板導体３２の第２平板コイル部３２１は、略１ターン分（より詳細には、略３/４ターン分）のリング板形状を有し、その部分が、図３Ａに示すように、第２鍔部２４の内部に埋め込まれている。

【００３５】

図４に示すように、第１平板導体３１は、第１平板コイル部３１１と、その両端部に一体的にそれぞれ形成してある第１平板リード部３１２，３１３とを有する。第１平板リード部３１２，３１３は、第１外側折曲片３１２ａ，３１３ａと、第１側方拡張片３１２ｂ，３１３ｂと、第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃと、第１実装片３１２ｄ，３１３ｄとを有する。

【００３６】

第１外側折曲片３１２ａ，３１３ａは、それぞれ平板コイル部３１１の両端部からＸ軸方向の外側（図１Ｂに示すワイヤコイル部３４１のＸ軸方向の中心から遠くなる方向）に向けて略直角に一体的に折り曲げられている部分である。第１側方拡張片３１２ｂ，３１３ｂは、第１外側折曲片３１２ａ，３１３ａのＸ軸方向の外側端部からＹ軸方向の外側（図１Ｂに示すワイヤコイル部３４１の巻軸の中心から遠くなる方向）に延びるように一体成形してある。第１側方拡張片３１２ｂ，３１３ｂは、Ｘ軸方向の外側およびＺ軸の上側に向けて凸状の曲面形状を有する。

【００３７】

第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃは、第１側方拡張片３１２ｂ，３１３ｂのＹ軸方向の外側端部からＺ軸方向の下側に向けて延長してある。第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃのＺ軸方向の下側端部には、第１実装片３１２ｄ，３１３ｄが一体成形してある。第１実装片３１２ｄ，３１３ｄは、第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃのＺ軸方向の下側端部から、第１外側折曲片３１２ａ，３１３ａとＸ軸の反対方向（内側）で略平行に折曲成形してある。また、第１実装片３１２ｄ，３１３ｄは、第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃのＹ軸方向幅よりも幅広に形成してあり、Ｙ軸方向の外側に飛び出している。これらの第１実装片３１２ｄ，３１３ｄは、一次端子として、外部基板などの外部回路との実装接続部となる。

【００３８】

図３Ａおよび図３Ｂに示すように、第１平板導体３１の第１平板コイル部３１１は、ボビン本体２１の第１鍔部２４の内部に一体化して埋め込まれている。コイル部３１１の頂部３１４は、ワイヤコイル部３４１のＺ軸方向高さと同程度の高さ位置にあり、鍔部２４の外側には飛び出していない。第１外側折曲片３１２ａ，３１３ａは、第１鍔部２４と一体成形してある第１台座２２の基端部２２ｂの内部に一体化されて埋め込まれている。第１側方拡張片３１２ｂ，３１３ｂも同様に、第１台座２２の基端部２２ｂの内部に一体化されて埋め込まれている。

【００３９】
第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃは、それらのＺ軸方向の下端部が第１台座２２の基端部２２ｂの実装側底面２２１から飛び出すように、基端部２２ｂの内部に一体化されて埋め込まれている。第１垂下片３１２ｃ，３１３ｃのＺ軸方向の下端に一体成形してある第１実装片３１２ｄ，３１３ｄも、実装側底面２２１から飛び出しており、本実施形態では、Ｘ軸方向の内側に折り曲げられているが、Ｘ軸方向の外側に折り曲げられていてもよい。
【００４０】
図４に示すように、第２平板導体３２は、第２平板コイル部３２１と、その両端部に一体的にそれぞれ形成してある第２平板リード部３２２，３２３とを有する。第２平板リード部３２２，３２３は、第２外側折曲片３２２ａ，３２３ａと、第２側方拡張片３２２ｂ，３２３ｂと、第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃと、第２実装片３２２ｄ，３２３ｄとを有する。
【００４１】
第２外側折曲片３２２ａ，３２３ａは、それぞれ平板コイル部３２１の両端部からＸ軸方向の外側（図１Ｂに示すワイヤコイル部３４１のＸ軸方向の中心から遠くなる方向）に向けて略直角に一体的に折り曲げられている部分である。第２側方拡張片３２２ｂ，３２３ｂは、第２外側折曲片３２２ａ，３２３ａのＸ軸方向の外側端部からＹ軸方向の外側（図１Ｂに示すワイヤコイル部３４１の巻軸の中心から遠くなる方向）に延びるように一体成形してある。第２側方拡張片３２２ｂ，３２３ｂは、Ｘ軸方向の外側およびＺ軸の上側に向けて凸状の曲面形状を有する。
【００４２】
第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃは、第２側方拡張片３２２ｂ，３２３ｂのＹ軸方向の外側端部からＺ軸方向の下側に向けて延長してある。第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃのＺ軸方向の下側端部には、第２実装片３２２ｄ，３２３ｄが一体成形してある。第２実装片３２２ｄ，３２３ｄは、第１垂下片３２２ｃ，３２３ｃのＺ軸方向の下側端部から、第２外側折曲片３２２ａ，３２３ａとＸ軸の反対方向（内側）で略平行に折曲成形してある。また、第２実装片３２２ｄ，３２３ｄは、第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃのＹ軸方向幅よりも幅広に形成してあり、Ｙ軸方向の外側に飛び出している。これらの第２実装片３２２ｄ，３２３ｄは、一次端子として、外部基板などの外部回路との実装接続部となる。
【００４３】
図３Ａおよび図３Ｂに示すように、第２平板導体３２の第２平板コイル部３２１は、ボビン本体２１の第２鍔部２６の内部に一体化して埋め込まれており、Ｘ軸に沿って第１平板コイル部３１１と第２平板コイル部３２１とが向き合い、これらの間に、ワイヤコイル部３４１を配置してある。コイル部３２１の頂部３２４は、ワイヤコイル部３４１のＺ軸方向高さと同程度の高さ位置にあり、鍔部２６の外側には飛び出していない。第２外側折曲片３２２ａ，３２３ａは、第２鍔部２６と一体成形してある第２台座２３の内部に一体化されて埋め込まれている。第２側方拡張片３２２ｂ，３２３ｂも同様に、第２台座２３の内部に一体化されて埋め込まれている。
【００４４】
第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃは、それらのＺ軸方向の下端部が第２台座２３の実装側底面２３１から飛び出すように、第２台座２３の内部に一体化されて埋め込まれている。第２垂下片３２２ｃ，３２３ｃのＺ軸方向の下端に一体成形してある第２実装片３２２ｄ，３２３ｄも、実装側底面２３１から飛び出しており、本実施形態では、Ｘ軸方向の内側に折り曲げられているが、Ｘ軸方向の外側に折り曲げられていてもよい。ただし、第２実装片３２２ｄ，３２３ｄは、Ｘ軸方向の内側に折り曲げられている方が、トランス１０の小型化に寄与する。
【００４５】
図３Ａに示すように、平板コイル部３１１を鍔部２４の内部に埋め込むと共に、平板リード部３１２の基端部を第１台座２２の基端部２２ｂの内部に埋め込むために、平板導体３１は、ボビン本体２１および第１台座２２の基端部２２ｂと共にインサート成形してあ

る。また、同様に、平板コイル部３２１を鍔部２６の内部に埋め込むと共に、平板リード部３２２の基端部を第２台座２３の内部に埋め込むために、平板導体３２は、ボビン本体２１および第２台座２３と共にインサート成形してある。なお、鍔部２４、鍔部２６および巻芯部２８から成るボビン本体と、第１台座２２の基端部２２ｂと、第２台座２３とは、平板導体３１および３２を金型内にインサートしてある状態で樹脂などで一体成形される。

【００４６】

また、ボビン本体２１の内部の所定位置に平板導体３１，３２のコイル部３１１，３２１を位置決めすると共に、第１台座２２の基端部２２ｂの内部に平板リード部３１２，３２２の基端部を位置決めするために、第１台座２２の基端部２２ｂの内部と、第２台座２３の内部には、Ｚ軸方向に延びる型抜き穴２４１，２６１が形成してある。

【００４７】

各平板導体３１，３２の外側折曲片３１２ａ，３１３ａ，３２２ａ，３２３ａのＺ軸方向の下面に、図示省略してある金型内位置決めピンが当接し、金型の内部で平板導体３１，３２が位置決めされ、ボビン２０のボビン本体２１および第１台座２２の基端部２２ｂと第２台座とが成形される。ボビン２０が成形された後には、位置決めピンは、型抜き穴２４１，２６１に沿って引き抜かれ、ボビン２０には、型抜き穴２４１，２６１が残る。また、平板導体３１，３２のコイル部３１１，３２１は、各鍔部２４，２６の内部に位置決めされて一体化される。なお、図３Ｂに示すように、平板コイル部３１１は、貫通孔２９の約3/4周を囲むように、ボビン２０の内部に一体化される。図４に示す平板コイル部３２１も平板コイル部３１１と同様である。

【００４８】

図５に示すように、一対の第２端子３５，３６は、それぞれＸ軸方向に突出するワイヤ接続部３５１，３６１と、Ｙ軸方向の相互に反対方向に突出する外部接続部３５２，３６２とを有する。各端子３５，３６におけるワイヤ接続部３５１，３６１と外部接続部３５２，３６２との間には、Ｚ軸方向の段差状に折曲げられた中間部が一体に成形してある。

【００４９】

各端子３５，３６の段差状の中間部は、図１Ａに示すように、第１台座２２のＸ軸方向の先端部２２ａの内部に埋め込まれており、各端子３５，３６のワイヤ接続部３５１，３６１が、第１台座２２の先端部２２ａの先端面２２ａ１からＸ軸方向の外側に飛び出している。また、各端子の外部接続部３５２，３６２は、第１台座２２の先端部２２ａにおいて、底面２２１からＺ軸方向に飛び出し、Ｙ軸方向の相互に外側に曲げられている。各端子３５，３６も、図３Ａに示す平板導体３１，３２と同様にして、ボビン２０の第１台座２２の先端部２２ａの成形の際にインサート成形により第１台座２２の先端部２２ａに一体化される。

【００５０】

本実施形態では、平板導体３１，３２は、たとえば銅、アルミニウム、スズ、ニッケルなどの金属、またはこれらの合金などの導電性板材で構成してある。平板導体３１，３２の厚みは、特に限定されないが、好ましくは０．３～０．８ｍｍである。平板導体３１，３２の表面、特に、実装片３１２ｄ，３１３ｄ、３２２ｄ，３２３ｄの表面には、ハンダなどの接合部材との密着性を向上させるためなどの目的でメッキ処理や粗面化処理が施されていてもよい。なお、端子３５，３６の材質は、平板導体３１，３２と同様である。

【００５１】

図１Ｃに示すように、ワイヤ３４の両端部である一対のワイヤリード部３４２，３４３は、第１台座２２の底面２２１に形成してあるリード通路２２３を通り、それぞれ一対の二次端子３５，３６のワイヤ接続部３５１，３６１に絡げられて接続してある。ワイヤリード部３４２，３４３がそれぞれ絡げられたワイヤ接続部３５１，３６１には、ハンダによる接合、あるいはレーザによる接合、あるいは抵抗溶接などのその他の接合手段による接合がなされてもよい。

【００５２】

第１台座２２の底面２２１に形成してあるリード通路２２３は、第１台座２２の底面２２１のＹ軸方向の中央部をＸ軸方向に直線状に延びる一対のリード用凸部２２２の間に溝状に形成してある。リード用凸部２２２は、リード通路２２３を通過する一対のワイヤリード部３４２，３４３と、第１端子となる平板リード部３１２，３１３との間の沿面距離を確保して絶縁を向上させることができる。また、同様に、リード用凸部２２２は、リード通路２２３を通過する一対のワイヤリード部３４２，３４３と、第２端子３５，３６の外部接続部３５２，３６２との間の沿面距離を確保して絶縁を向上させることができる。

【００５３】

リード用凸部２２２，２２２のＸ軸方向の途中には、Ｙ軸方向に延びる端子用凸部２２５，２２５が各リード用凸部２２２，２２２と交差して一体化して形成してある。端子用凸部２２５，２２５は、リード用通路２２３では途切れており、ワイヤリード３４２，３４３の通過を邪魔しないようにしてある。端子用凸部２２５，２２５は、一次端子としての第１平板リード部３１２，３１３と二次端子３５，３６の外部接続部３５２，３６２との間に形成され、これらの沿面距離を確保して絶縁を向上させる。本実施形態では、端子用凸部２２５，２２５は、第１台座２２の基端部２２ｂに一体成形してあるが、先端部２２ａに一体成形してあってもよい。

【００５４】

また、ワイヤコイル部３４１と第１平板リード部３１２，３１３との間に位置する第１台座２２（基端部２２ｂ）の底面２２１には、コイル用凸部２２４，２２４が、リード用凸部２２２，２２２に交差して一体化して形成してある。Ｙ軸方向に延びるコイル用凸部２２４，２２４は、リード用通路２２３では途切れており、ワイヤリード３４２，３４３の通過を邪魔しないようにしてある。コイル用凸部２２４，２２４は、一次端子としての第１平板リード部３１２，３１３とワイヤコイル部３４１との間に形成され、これらの沿面距離を確保して絶縁を向上させる。

【００５５】

また、ワイヤコイル部３４１と第２平板リード部３２２，３２３との間に位置する第２台座２３の底面２３１には、コイル用凸部２３４が、Ｙ軸方向に沿って形成してある。Ｙ軸方向に延びるコイル用凸部２３４は、一次端子としての第１平板リード部３２２，３２３とワイヤコイル部３４１との間に形成され、これらの沿面距離を確保して絶縁を向上させる。

【００５６】

図１Ｂに示すように、各凸部２２２，２２５，２２４，２３４が底面２２１，２３１からＺ軸の下方に突出する高さは、平板リード部３１２，３１３，３２２，３２３および外部接続部３５２，３６２が底面２２１，２３１から突出する高さよりも低くなるように設定してある。これらの平板リード部３１２，３１３，３２２，３２３および外部接続部３５２，３６２が、凸部２２２，２２５，２２４，２３４に邪魔されることなく、図示しない外部基板の実装面に接続することができるようにしてある。

【００５７】

図３Ａおよび図３Ｂに示すように、リード通路２２３のＺ軸方向の溝深さは、各凸部２２２，２２５，２２４，２３４の底面２２１，２３１からの突出高さよりも大きくなっている。リード通路２２３を通過するワイヤリード３４２，３４３と一次端子としての第１平板リード部３１２，３１３との絶縁を向上させるためである。

【００５８】

ボビン２０のボビン本体２１および第１台座２２の基端部２２ｂと第２台座２３は、たとえばＰＰＳ、ＰＥＴ、ＰＢＴ、ＬＣＰ、ナイロンなどのプラスチックで一体的に成形してあるが、その他の絶縁部材で構成されても良い。ただし、本実施形態では、ボビン２０としては、たとえば１Ｗ／ｍ・Ｋ以上に熱伝導率が高いプラスチックで構成することが好ましく、たとえばＰＰＳ、ナイロンなどで構成してある。

【００５９】

なお、第１台座２２の先端部２２ａは、ボビン２０を構成するその他の部材とは別に成

形してあり、上述した絶縁部材とは異なる材料で構成してもよく、同じ材料で構成してもよい。第１台座２２の先端部２２ａは、基端部２２ｂに一体成形してある嵌合用凸部に嵌合されて組み合わされることが好ましい。第１台座２２の基端部２２ｂに取り付けられる先端部２２ａは、客先などの要請に応じて、長さの異なるものや、二次端子３５，３６の取付構造が異なるものを交換して取り付けることができる。

【００６０】

本実施形態に係るトランス１０は、図２に示す各部材を組み立てると共に、ボビン２０の巻芯部２８にワイヤ３４を巻回することによって製造される。以下に、トランス１０の製造方法の一例を、図２などを用いて説明する。トランス１０の作製においては、まず、ボビン２０を準備する。

【００６１】

ボビン２０のボビン本体２１および第１台座２２の基端部２２ｂと第２台座２３には、前述したように、平板導体３１，３２の平板コイル部３１１，３２１が各鍔部２４，２６の内部に埋め込まれるように、インサート成形により一体化してある。また、端子３５，３６の中間部が埋め込まれるようにボビン２０の第１台座２２の先端部２２ａにインサート成形により一体化してある。先端部２２ａは、予め基端部２２ｂに取り付けられて固定されていてもよい。

【００６２】

次に、図３Ａに示すボビン２０の巻芯部２８の外周にワイヤ３４を巻回し、ワイヤコイル部３４１を形成する。ワイヤ３４としては、特に限定されないが、リッツ線等が好適に使用される。また、ワイヤ３４の両端部であるワイヤリード部３４２，３４３は、図１Ｃに示すように、リード通路２２３を通して、一対の端子３５，３６のワイヤ接続部３５１，３６１にそれぞれ絡げられた後に、たとえばハンダ付けで接続される。

【００６３】

巻回作業の後に、必要に応じて、平板導体３１，３２の平板リード部３１２，３１３，３２３，３２２の実装片３１２ｄ，３１３ｄ，３２３ｄ，３２２ｄと二次端子３５，３６の外部接続部３５２，３６２を折り曲げ加工する。なお、実装片３１２ｄ，３１３ｄ，３２３ｄ，３２２ｄと外部接続部３５２，３６２とは、予め折り曲げられていてもよい。ワイヤ３４の巻回作業の邪魔にならないからである。

【００６４】

次に、図２に示すように、Ｘ軸方向の両方向からコア４０１，４０２を取り付ける。すなわち、コア４０１，４０２の中脚４６，４６の先端同士の間にギャップを持たせつつ、側脚４８，４８の先端同士を接合する。なお、ギャップは０であっても良い。コア４０１，４０２から成るコア部４０をボビン２０に取り付けた後に、コア４０１，４０２のベース部４４と鍔部２４，２６のＸ軸方向の外端面との間には、接着剤を塗布してもよい。

【００６５】

その前後に、第１鍔部２４と第２鍔部２６とのＺ軸上面を掛け渡すように、天板５０をボビン２０に取り付ける。天板５０は、ボビン本体２１のＺ軸方向の上面を全体的に覆う天板本体部５２と、そのＸ軸方向の両端に具備してある係止片５４とを有する。係止片５４には、嵌合孔が形成してあり、その嵌合孔に、鍔部２４，２６のＸ軸方向外端面のＺ軸方向上部に形成してある嵌合凸部が嵌合し、天板５０は、ボビン２０の上部に取り付けられる。天板５０を構成する材質としては、特に限定されないが、ボビン２０と同様な合成樹脂、あるいはセラミックなどが例示される。

【００６６】

本実施形態に係るトランス１０では、図３Ａに示すように、一対の一次コイルとしての平板コイル部３１１，３２１の間に二次コイルとしてのワイヤコイル部３４１が配置される。したがって、一次コイルと二次コイルとの結合が向上する。また、一次コイルが平板コイル部３１１，３２１として２つに分離され、外部回路でこれらのコイル部３１１，３２１が接続されることで、一次コイルにトータルで流すことができる電流を増大させることができ、大電流化にも寄与する。また、二次コイルとしてのワイヤコイル部３４１の二

次端子３５，３６を一次コイルとしての第１平板コイル部３１１のＸ軸方向の外側に配置することにより絶縁距離も確保することができる。さらに、トランスの小型化を実現することもできる。

【００６７】

また、一次コイルは、平板コイル部３１１，３２１と一対の平板リード部３１２，３１３，３２２，３２３とを有し、平板コイル部３１１，３２１の平坦面の間に、一次コイルとしてのワイヤコイル部３４１が配置してある。このように構成することで、一次コイルをワイヤで構成する場合に比較して、さらに大電流を流すことが可能になると共に、一次コイルと二次コイルとの結合も向上する。

【００６８】

また、平板コイル部３１１，３２１は、巻芯部２８のＸ軸方向の両側に位置する鍔部２４，２６の内部にそれぞれ一体化してある。ボビン２０の鍔部２４，２６の内部に平板コイル部３１１，３２１をインサート成形などで一体化することで、ボビン２０の成形も容易になると共に、トランス１０の小型化も図れる。

【００６９】

また平板リード部３１２，３１３，３２２，３２３は、鍔部２４，２６の実装面側の底面２２１，２３１からそれぞれ外部に飛び出して一次端子を構成しているので、一次端子の形成が容易である。

【００７０】

さらに第１台座２２の基端部２２ｂは、第１鍔部２２と一体化してあり、ワイヤリード部３４２，３４３は、一対の平板リード部３１２，３１３の間に位置する実装側の底面２２１に形成してあるリード通路２２３を通り、二次端子３５，３６にそれぞれ接続してある。ワイヤリード部３４２，３４３が、実装面側の底面２２１を通して二次端子３５．３６の方向に引き延ばされることで、ワイヤリード部３４２，３４３と磁性コア４０との絶縁を確保し易い。

【００７１】

さらに、本実施形態では、一対の鍔部２４，２６の実装面側の底面２２１，２３１と反対側に位置する反実装面（Ｚ軸方向の上面）には、天板５０が装着してある。天板５０の上面に吸着ヘッドが吸着し、トランスの搬送が容易になる。また、図１Ａに示すように、磁性コア４０は、熱伝導性に優れたベルト７０などでボビン２０と共に固定してあってもよい。

【００７２】

さらに、それぞれの平板コイル部３１１，３２１と一体成形してある一対の平板リード部３１２，３１３，３２２，３２３は、台座２２，２３の内部に向けてＸ軸方向の外側に折り曲げられ、各台座２２，２３の実装側底面２２１，２３１から露出して一次端子を構成している。そのため、平板コイル部３１１（３２１）と平板リード部３１２，３１３（３２２，３２３）とを略同一面に配置する場合に比べて、鍔部２４，２６をＸ軸方向に薄くすることができる。また、一次端子としての実装片３１２ｄ，３１３ｄ（３２２ｄ，３２３ｄ）と二次コイルとしてのワイヤコイル部３４１との間の絶縁距離を十分に確保することができ、トランス１０の軸方向サイズの小型化に寄与する。

【００７３】

また、本実施形態では、第１台座２２の先端部２２ａが、台座２２の基端部２２ｂと別に成形してある。台座２２の先端部２２ａには、二次端子３５，３６が取り付けられて別体に成型してあることで、台座２２の長さを調節することが容易になり、二次端子３５，３６と一次端子としての実装片３１２ｄ，３１３ｄとの絶縁も確保し易くなる。

【００７４】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。

【００７５】

たとえば、上述した実施形態では、一対の二次端子３５１，３６１をボビン２０のＸ軸

方向の一方の端部に配置してある第１台座２２の先端部２２ａに装着してあるが、いずれか一方の二次端子３５１を第１台座２２の先端部２２ａに配置し、いずれか他方の二次端子３６１を第２台座２３のＸ軸方向の先端部に配置してもよい。なお、その場合には、第２台座２３も、第１台座２２と同様に、ボビン２０のボビン本体２１からＸ軸方向に飛び出していることが好ましい。また、その場合には、図１Ｃに示す第２台座２３の背面２３１にも、第１台座２２の背面２２１と同様なリード通路２２３、リード用凸部２２２、端子用凸部２２５が形成してあることが好ましい。さらに、第１台座２２と同様に、第２台座２３のＸ軸方向の先端部を、別体に成形して取り付けられる構造としてもよい。

【００７６】

さらに、上述した実施形態では、図２に示すように、コア部４０を同じＥ型のコア４０１，４０２を組み合わせて構成したが、一方のコアをＥ型コアとし、他方のコアをＩ型コアなどに構成し、相互に異なる形状のコアを組み合わせて構成してもよい。

【００７７】

さらにまた、上述した実施形態では、一次コイルを、一対の平板導体３１，３２のコイル部３１１，３２１で構成してあるが、一対のワイヤコイル部で構成してもよい。

【符号の説明】

【００７８】

１０…トランス
２０…ボビン
２１…ボビン本体
２２…第１台座
２２ａ… 先端部
２２ａ１… 先端面
２２ｂ… 基端部
２２１… 実装側底面
２２２… リード用凸部
２２３… リード通路
２２４… コイル用凸部
２２５… 端子用凸部
２３…第２台座
２３１… 実装側底面
２３４… コイル用凸部
２４…第１鍔部
２４１… 型抜き穴
２６…第２鍔部
２６１… 型抜き穴
２８…巻芯部
２９…コア脚用貫通孔
３１… 第１平板導体
３１１… 第１平板コイル部（一次コイル）
３１２，３１３… 第１平板リード部（一次端子）
３１４… 頂部
３２… 第２平板導体
３２１… 第２平板コイル部（一次コイル）
３２２，３２３… 第２平板リード部（一次端子）
３２４… 頂部
３４… ワイヤ
３４１… ワイヤコイル部（二次コイル）
３４２，３４３… ワイヤリード部
３５，３６… 二次端子

３５１，３６１…　ワイヤ接続部
３５２，３６２…　外部接続部
４０…　磁性コア（コア部）
４０１…　第１コア
４０２…　第２コア
４４…　ベース部
４６…　中脚部
４８…　側脚部
５０…　天板
５２…　天板本体部
５４…　係止片
６０…　ベルト

【図１Ａ】

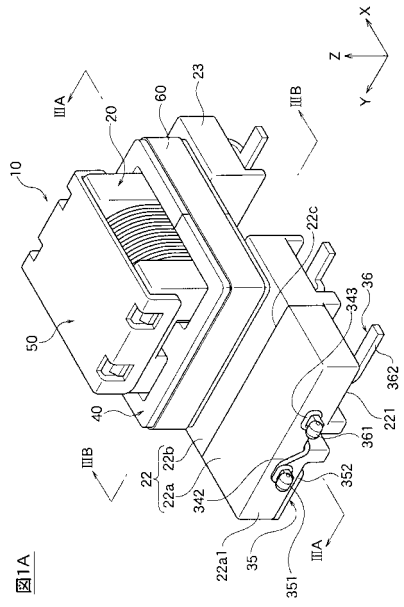


図1A

【図１Ｂ】

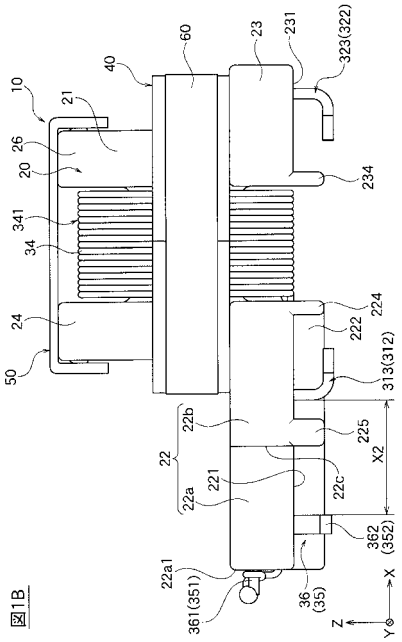


図1B

【図１Ｃ】

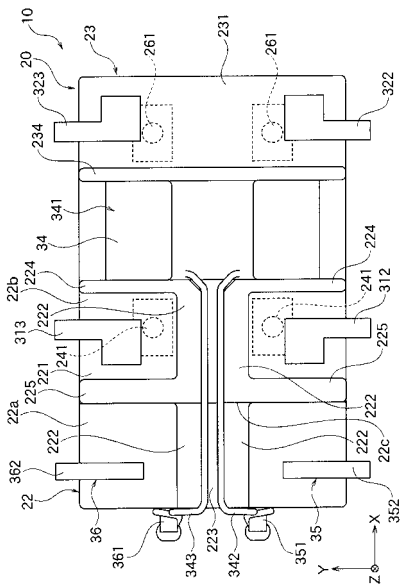
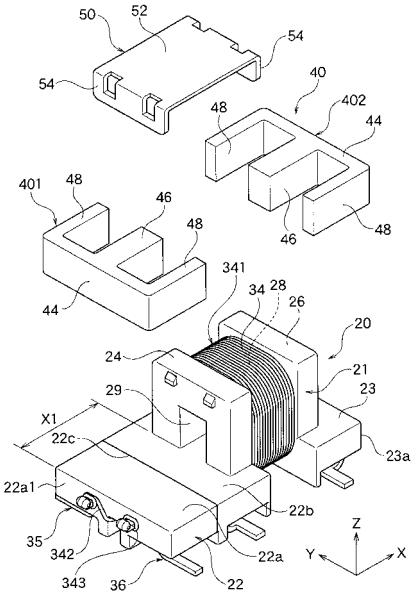


図1C

【図２】

図2



【図３Ａ】

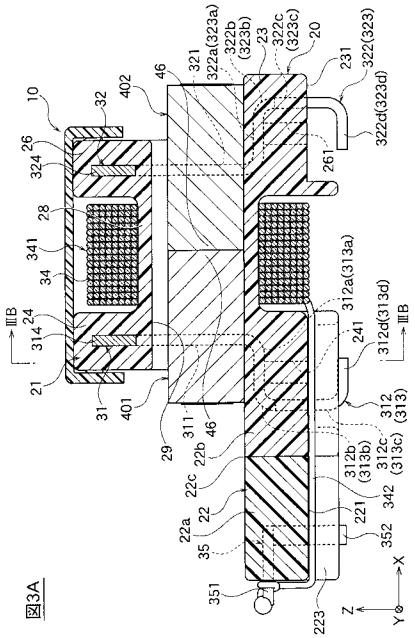
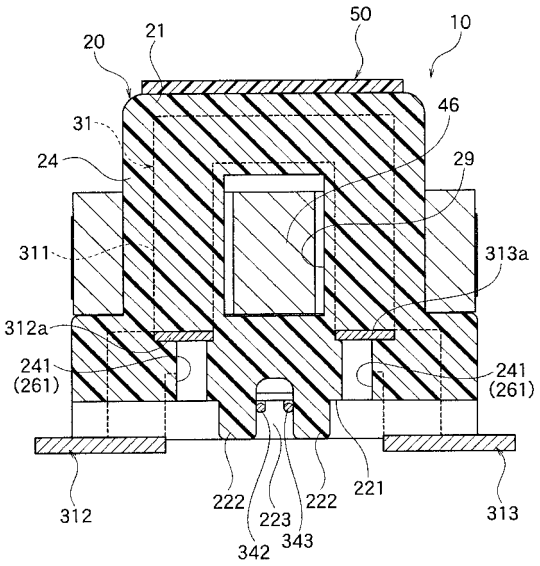


図3A

【図３Ｂ】

図3B



【図４】

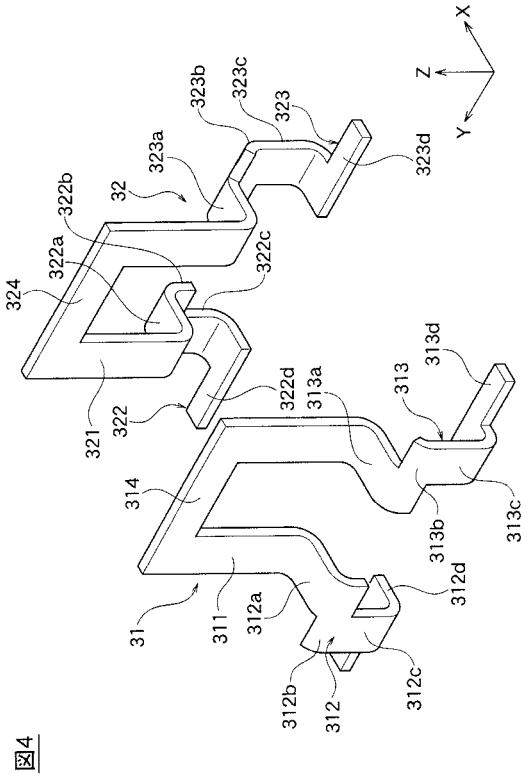
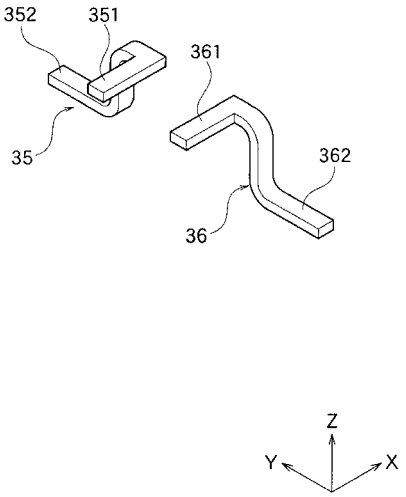

X
Z
Y
323b
323c
323
323d
323a
322b
32
322a
322c
324
321
322
322d
313a
313
313d
314
313c
313b
312d
31
311
312a
312b
312
312c

図4

【図５】

図5


352
351
361
35
362
36
Z
Y
X

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード（参考）
	Ｈ０１Ｆ 38/30		
	Ｈ０１Ｆ 27/28	Ｂ	
	Ｈ０１Ｆ 27/32	Ｂ	

Ｆターム(参考) 5E044 BA01 BB01 CA04 CA07
5E081 AA05 AA12 CC03 CC30 DD12 DD14