(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 9 月 17 日(17.09.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/137067 A1

(51) 国際特許分類:
*H01F 30/00* (2006.01) *H02M 3/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054494

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 18 日(18.02.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-052580 2014 年 3 月 14 日(14.03.2014) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 伊藤 寛(ITOH, Hiroshi). 下村 広伸(SHITAMURA, Hironobu).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

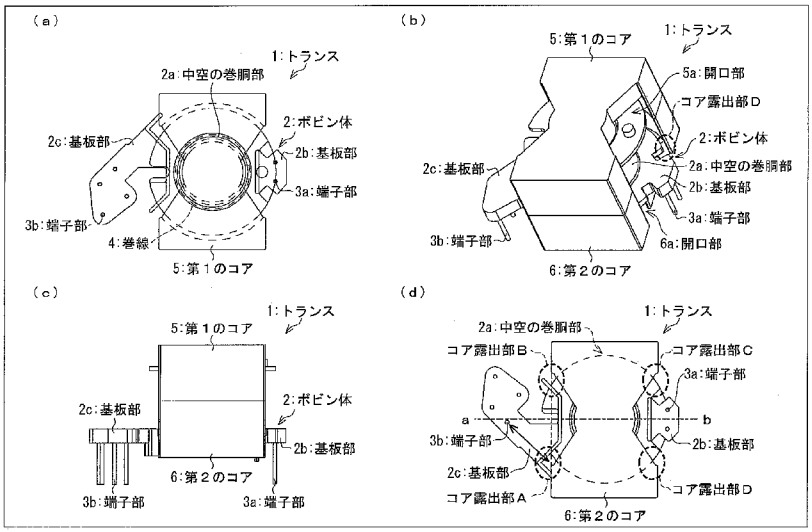
[続葉有]

WO 2015/137067 A1

(54) **Title**: TRANSFORMER AND POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称 : トランスおよび電源装置

図 1




1 Transformer
2 Bobbin body
2a Hollow winding barrel part
2b, 2c Base part
3a, 3b Terminal part
4 Wound wire
5 First core
5a, 6a Opening portion
6 Second core
A, B, C, D Exposed core portion

(57) **Abstract**: Provided is a transformer whereby further size reduction while securing insulation is enabled by: having formed in a first core (5) and a second core (6) of the transformer (1), opening portions (5a and 6a) for extending a base part (2c) outward on one of the sides of a core portion formed by stacking the first core (5) and the second core (6); and having cut out from the base part (2c), a portion that is closer to one of the regions among an exposed core portion A (first region) and an exposed core portion B (second region).

(57) 要約: トランス（１）における第１のコア（５）および第２のコア（６）には、第１のコア（５）と第２のコア（６）とが重なって形成されるコア部の一方側の外側まで基板部（２ｃ）を延在するための開口部（５ａ・６ａ）が形成されており、基板部（２ｃ）においては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれているので、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が実現可能なトランスを提供する。

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

# 明　細　書

## 発明の名称 ： トランスおよび電源装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、トランスと、トランスを備えた電源装置に関するものである。

## 背景技術

[0002] 一般的に、トランス（絶縁トランス）はＡＣアダプタなどの電源装置に備えられ、このような電源装置は、一般的に所定の交流電圧（日本ではその実効値（ＲＳＭ）が１００Ｖ）を所望の直流電圧（例えば、ノートＰＣでは直流電圧（ＤＣ）１９Ｖ）に変換する役割をする。

[0003] また、このような電源装置は、電子機器（ノートＰＣやＴＶなど）を送配電側（壁のコンセントなど）から絶縁する役割も併せ持つ。

[0004] 送配電側の一方のラインはアース（大地）に接続されており、他方のラインには交流１００Ｖが供給される。絶縁トランス（以後、トランスと称する）を介さずに、電子機器に電源を供給する場合においては、人間があやまって、交流１００Ｖが供給されるラインや、その他高電圧ラインに触れた場合に、人間を経由して大地に流れる電流ループが発生して感電事故が生じてしまう。

[0005] このような問題を回避するため、トランスを介して電子機器に電源を供給するようになっており、トランスにおいては、送配電側と接続される１次側と電子機器側と接続される２次側とは直接電気的に接続されておらず、絶縁されている。ここで、絶縁には強化絶縁、機能絶縁など用途に応じて種類があるが、ここでの１次－２次間の絶縁は強化絶縁に該当する。例えば２次側のグランドラインと+２４Ｖのパワーラインは互いに絶縁している。例えば両パターンの線間間隔を２ｍｍほど確保するが、この絶縁は機能絶縁に相当するものであり、本願を説明する際に重要となる人体に影響を及ぼす強化絶縁とは異なる。本願において、以下強化絶縁を絶縁と表記する。

[0006] 以上のように、トランスを介して電子機器に電源を供給する場合において

は、感電の心配はないので、安全に使用できる。

[0007] ここでトランスは、磁束が通る経路を確保するための磁性材からなるコアと、１次側の電流を流す１次巻線と、２次側の電流を流す２次巻線と、１次側、２次側各々の巻き線が互いに結合するように近接して配置するために巻胴を持つボビンと、ボビンに取り付けられて１次側、２次側各々の巻き線を接続する端子からなる。１次側の端子と２次側の端子間において、それぞれ安全に絶縁距離を確保することが必要であるが、コアも電気を通す半導体であるため、コアと端子間も絶縁する必要がある。１次側端子とコア間、コアと２次側端子間、各々絶縁距離を取る必要がある。コアを１次側電位と扱えば、絶縁はコアと２次側端子間で取ればいい。コアを２次側電位と扱えば、絶縁は１次側端子とコア間で取ればいい。

[0008] 一方で、電源装置の分野においては、小型化への要求も強い。例えば、ノートＰＣ用ＡＣアダプタなどにおいては、その持ち運び易さの観点からさらなる小型化が求められている。また、ＴＶ内蔵電源などにおいても、ＴＶの薄型化のため、電源が占めるエリアを小さくする必要性からさらなる小型化が求められている。

[0009] 小型化されたトランスの一例としては、下記特許文献１に開示されているフェライトコアを用いたトランスを挙げることができる。

[0010] 図１６は、フェライトコアを用いた従来のトランスの概略構成を示す図であって、図１６（ａ）は１次側端子が形成されている部分から見た側面図であり、図１６（ｂ）は２次側端子が形成されている部分から見た側面図である。

[0011] 図示されているように、フェライトコア１０１は、端板部１０２の一方側の面の両端に外足部１０３を突出させて形成し、中央に中足部１０４を突出させて形成したＥ型コアである。

[0012] そして、ボビン１０５における巻線１１０を施す巻胴部１０６の両端に形成された鍔部１０８・１０９中、一方の鍔部１０８にのみに、１次側端子１１３を取り付けるための端子台１１１と２次側端子１１４を取り付けるため

の端子台１１２とを設けた縦型トランスとなっている。

[0013] 巻線１１０は、外周にテープを巻いたものであり、１次巻線と２次巻線とが含まれており、巻線１１０を施したボビン１０５の中空の巻胴部１０６に対し、一対のフェライトコア１０１・１０１の各中足部１０４を上下からそれぞれ挿入するとともに、各外足部１０３・１０３は、端子台１１１と端子台１１２との間に嵌めて一対のフェライトコア１０１・１０１をボビン１０５と組み合わせている。

[0014] このような従来の構成によれば、部品レイアウトの工夫などである程度の小型化を実現することができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0015] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２００７－９６１２３号公報（２００７年４月１２日公開）」

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0016] しかしながら、上記特許文献１に開示されているフェライトコアを用いた従来のトランスにおいては、さらなる小型化を実現するという技術的思想がなかったため、図１６（ａ）に図示されているように、１次側端子１１３の各々は、ボビン１０５の中空の巻胴部１０６を２等分する１次側端子１１３から２次側端子１１４方向に引かれる直線に対して、線対称に形成されている。また、図１６（ｂ）に図示されているように、２次側端子１１４の各々も、ボビン１０５の中空の巻胴部１０６を２等分する１次側端子１１３から２次側端子１１４方向に引かれる直線に対して、線対称に形成されている。

[0017] このような構成であるため、１次側端子１１３を取り付けるための端子台１１１および２次側端子１１４を取り付けるための端子台１１２も、ボビン１０５の中空の巻胴部１０６を２等分する１次側端子１１３から２次側端子１１４方向に引かれる直線に対して、線対称に形成されることとなる。

[0018] 以上のように、上記特許文献１に開示されているフェライトコアを用いた従来のトランスにおいては、端子台１１１および端子台１１２の形状の影響により、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0019] さらに、上記特許文献１に開示されているフェライトコアを用いた従来のトランスにおいては、フェライトコアに必然的にコア露出部が発生し、このコア露出部と１次側端子１１３または２次側端子１１４との絶縁距離を確保するため、端子台１１１または端子台１１２のサイズが大きくなってしまい、トランスそのものの小型化が困難である。

[0020] 以下では、同様な問題点を有する従来から提案されているさらに他のトランスおよびトランスを備えたアダプタを例に挙げて説明する。

[0021] 図１７～図２３に記載されている従来のトランスおよび従来のトランスを備えたアダプタは、トランスおよびトランスを備えたアダプタを小型化するという技術的思想がなかったため、コア露出部の各々から端子部まで所定の絶縁距離（詳しくは後述する基板上における沿面距離）を確保するため、その基板部の形状が、汎用性の高い対称型のものである。

[0022] 図１７は、中空の巻胴部（中空の巻胴部には中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部を形成するための基板部とが一体化されているボビン体と、ＰＱタイプのコアと、を備えた従来のトランスの概略構成を示す図である。ここで、ＰＱタイプとは、コアを製造する特定メーカの呼称である。前述のＥタイプコアは、端板部１０２と外足部１０３の横幅は同じであるが、ＰＱコアは端板部１０２がその中心から扇状に広がっており、Ｅタイプと比較して磁束を有効に活用することができる形状となっている。

[0023] 図１７（ａ）はトランス２０１を上から見た平面図を、図１７（ｂ）はトランス２０１の斜視図を、図１７（ｃ）はトランス２０１の側面図を、図１７（ｄ）は第２のコア２０６が上側となるようにしたトランス２０１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0024] 図１７（ａ）に図示されているように、従来のトランス２０１には、ボビ

ン体２０２が備えられている。ボビン体２０２は、中空の巻胴部２０２ａと、端子部２０３を設けるための基板部２０２ｂと、が一体化されているものである。

[0025] なお、中空の巻胴部２０２ａと基板部２０２ｂとは、絶縁性樹脂からなる。

[0026] 中空の巻胴部２０２ａには、例えば、銅線などからなる１次巻線と２次巻線としての巻線２０４が巻装され、この際、１次巻線と２次巻線とは絶縁部材により電気的に絶縁される。

[0027] そして、図１７（ｂ）および図１７（ｃ）に図示されているように、ＰＱタイプのコアである第１のコア２０５および第２のコア２０６の各々における中央の突起部を、上下方向から巻胴部２０２ａの中空部分に挿入するとともに、第１のコア２０５および第２のコア２０６の各々における端部の突起部同士を重ね合せて、固定することにより、ボビン体２０２と第１のコア２０５と第２のコア２０６とが組み合わせられたトランス２０１となる。

[0028] それから、第１のコア２０５および第２のコア２０６の各々には、中空の巻胴部２０２ａと一体に形成された基板部２０２ｂを第１のコア２０５および第２のコア２０６からなるコア部から外側に延在させるための開口部２０５ａ・２０６ａが設けられている。

[0029] なお、第１のコア２０５および第２のコア２０６は、フェライト材で形成されており、このようなフェライト材は、例えば、ニッケル、マンガン、亜鉛などと、酸化鉄を混合したものを焼成して得ることができる。フェライト材は半導体特性を示すため、フェライト材からなる第１のコア２０５および第２のコア２０６と、部品のボディやプリント基板のパターンや端子部２０３などの各々の導電体とは、所定の絶縁距離を確保する必要がある。

[0030] 第１のコア２０５および第２のコア２０６の外側に絶縁テープを巻くなどの対策をすれば、上記所定の絶縁距離を縮められる。絶縁距離は、空間距離と沿面距離の各々に対して、安全規格で定められた距離を取る必要がある。テープを巻くなどの対策は、特に空間距離の対策に有効である。しかし、図

１７（ｂ）に示すように、絶縁テープを巻くことがその形状的に困難な理由から、コア露出部が生じてしまう。この露出部は、基板部を伝って端子に至る沿面（絶縁体の表面に沿った面）の放電経路の元となる。

[0031] このコア露出部は、少なくとも、上述した中空の巻胴部２０２ａと一体に形成された基板部２０２ｂを第１のコア２０５および第２のコア２０６からなるコア部から外側に延在させるための開口部２０５ａ・２０６ａの両端であって、基板部２０２ｂと略同じ高さの位置に生じることとなる。

[0032] 以上のように、中空の巻胴部と端子部を形成するための基板部とが一体化されているボビン体を備えたトランスにおける第１のコア２０５および第２のコア２０６は、中空の巻胴部２０２ａと一体に形成された基板部２０２ｂを第１のコア２０５および第２のコア２０６からなるコア部から外側に延在させるための開口部を備える必要があり、その構造的に上記コア露出部が発生することとなる。

[0033] 上記基板部の形状は、上記基板部の両端に位置するコア露出部の各々を結ぶ線の中心を通り、かつ、上記コア露出部の各々を結ぶ線とは直交する線に対して、線対称に形成されている。

[0034] 具体的には、図１７（ｄ）に図示されているように、図中、丸の点線で示している箇所がコア露出部Ａ～コア露出部Ｄであり、中空の巻胴部２０２ａと一体に形成された基板部２０２ｂは、図中の点線ＥＦに対して、線対称に形成されている。

[0035] 基板部２０２ｂがこのような形状であるため、図中の上の方のコア露出部Ａから最も近い端子部２０３ａまでの距離を、絶縁距離Ｃ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができ、一方、図中の下の方のコア露出部Ｂから最も近い端子部２０３ａまでの距離も、絶縁距離Ｄ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができる。

[0036] 従来においては、このように絶縁距離を確保するため、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ＥＦ対して線対称な形状の基板部２０２ｂを

設けるとともに、基板部２０２ｂにおける第１のコア２０５および第２のコア２０６とは遠い方の端部に端子部２０３ａを設けていた。すなわち、図１７（ｄ）中の点線ＡＢから領域ｂ方向に一定距離を離した位置に、全ての端子部２０３ａを設けることで、トランス２０１は絶縁特性を確保していた。

[0037] なお、図中のトランス２０１においては、入力側（１次側）から入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部２０３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア２０５および第２のコア２０６からなるコア部が１次側電位であると仮定すると、安全規格上の必要性から端子部２０３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、入力側（１次側）の端子部（未図示）は、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0038] 一方、端子部２０３ａを入力側（１次側）の端子部とした場合で、かつ、第１のコア２０５および第２のコア２０６からなるコア部が２次側電位である場合においては、端子部２０３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じるが、安全規格上の必要性から出力側（２次側）の端子部（未図示）は、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0039] なお、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要が生じた場合には、図中の点線ＡＢから領域ａ方向に一定距離を離した位置に、端子部全てを設けることで、絶縁特性を確保できる。

[0040] 以上のように、従来のトランス２０１においては、その絶縁特性を確保するため、ボビン体２０２に備えられた基板部２０２ｂのサイズが大きくなってしまい、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0041] 図１８は、中空の巻胴部（中空の巻胴部には中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部を形成するための基板部とが一体化されているボビン体と、ＰＱタイプのコアと、を備えた他の従来のトランスの概略構

成を示す図である。

[0042] 図１８（ａ）はトランス３０１を上から見た平面図を、図１８（ｂ）はトランス３０１の斜視図を、図１８（ｃ）はトランス３０１の側面図を、図１８（ｄ）は第２のコア３０６が上側となるようにしたトランス３０１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0043] なお、図１８に示すトランス３０１と上述した図１７に示すトランス２０１とは、ボビン体に備えられた基板部の形状が異なるのみであるため、ここでは、その基板部の形状についてのみ説明し、その他の部材についての説明は省略する。

[0044] 図１８（ａ）に図示されているように、ボビン体３０２は、中空の巻胴部３０２ａと、端子部３０３ａを設けるための基板部３０２ｂと、端子部３０３ｂを設けるための基板部３０２ｃと、が一体化されているものである。

[0045] 図１８（ｂ）に図示されているように、トランス３０１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0046] また、図１８（ｃ）に図示されているように、トランス３０１は、第１のコア３０５および第２のコア３０６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部３０２ａと一体に形成された基板部３０２ｂおよび基板部３０２ｃのそれぞれが延在されている。

[0047] なお、トランス３０１においては、図１８（ｄ）に図示されているように、入力側（１次側）の端子部３０３ａから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部３０３ｂから取り出す場合を想定している。第１のコア３０５および第２のコア３０６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部３０３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、入力側（１次側）の端子部３０３ａは、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0048] 一方、端子部３０３ｂを入力側（１次側）の端子部とした場合で、かつ、第１のコア３０５および第２のコア３０６からなるコア部が２次側電位であ

る場合においては、端子部３０３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じるが、安全規格上の必要性から出力側（２次側）の端子部３０３ａは、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0049] 図１８（ｄ）に図示されているように、基板部３０２ｂの両端および基板部３０２ｃの両端には、図中、丸の点線で示しているコア露出部Ａ、コア露出部Ｂ、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄが存在し、中空の巻胴部３０２ａと一体に形成された基板部３０２ｃは、図中の点線ＧＨに対して、線対称に形成されている。また、中空の巻胴部３０２ａと一体に形成された基板部３０２ｂも、図中の点線ＧＨに対して、線対称に形成されている。

[0050] なお、端子部３０３ｂを設ける基板部３０２ｃは、図示されているように、端子部３０３ａを設ける基板部３０２ｂより、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保するため、長く形成されている。

[0051] 基板部３０２ｃがこのような形状であるため、図中の上の方のコア露出部Ａから最も近い端子部３０３ｂまでの距離を、絶縁距離Ｅ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができ、一方、図中の下の方のコア露出部Ｂから最も近い端子部３０３ｂまでの距離は、絶縁距離Ｆ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができる。

[0052] 以上のように、従来のトランス３０１においては、このように絶縁距離を確保するため、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ＧＨ対して線対称な形状の基板部３０２ｃを設けるとともに、基板部３０２ｃにおける第１のコア３０５および第２のコア３０６とは遠い方の端部に端子部３０３ｂを設けていた。

[0053] したがって、従来のトランス３０１においては、その絶縁特性を確保するため、ボビン体３０２に備えられた基板部３０２ｃのサイズが大きくなってしまい、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0054] 図１９は、中空の巻胴部（中空の巻胴部には中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部を形成するための基板部とが一体化されているボビン体と、ＲＭタイプのコアと、を備えた従来のトランスの概略構成を示す図である。ここで、RMタイプとは、コアを製造する特定メーカの呼称であり、PQタイプと同様、Eタイプと比較して磁束を有効に活用することができる形状となっている。

[0055] 図１９（ａ）はトランス４０１を上から見た平面図を、図１９（ｂ）はトランス４０１の斜視図を、図１９（ｃ）はトランス４０１の側面図を、図１９（ｄ）は第２のコア４０６が上側となるようにしたトランス４０１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0056] なお、図１９に示すトランス４０１と上述した図１７に示すトランス２０１とは、コアのタイプがＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとで異なるのみである。

[0057] ＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとは、図１７および図１９に図示されているように、コアそのものの形状が異なり、それに伴って、開口部の形状も異なる。

[0058] 図１９（ａ）および図１９（ｂ）に図示されているように、トランス４０１に備えられた第１のコア４０５および第２のコア４０６はＲＭタイプのコアであり、このようなＲＭタイプのコアにおいても、上述したようなＰＱタイプのコアと同様に、第１のコア４０５および第２のコア４０６は、中空の巻胴部４０２ａと一体に形成された基板部４０２ｂを第１のコア４０５および第２のコア４０６からなるコア部から外側に延在させるための開口部４０５ａ・４０６ａを備える必要があり、その構造的にコア露出部が発生することとなる。

[0059] また、図１９（ｃ）に図示されているように、トランス４０１は、第１のコア４０５および第２のコア４０６からなるコア部の一方側から中空の巻胴部４０２ａと一体に形成された基板部４０２ｂが延在されている。

[0060] なお、図中のトランス４０１においては、入力側（１次側）の端子部（未

図示）から入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部４０３から取り出す場合を想定している。第１のコア４０５および第２のコア４０６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部４０３は、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなる。

[0061] そして、図１９（ｄ）に図示されているように、基板部４０２ｂの両端には、図中、丸の点線で示しているコア露出部Ａおよびコア露出部Ｂが存在し、基板部４０２ｂ形成されている側の反対側には、図中、丸の点線で示しているコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄが存在し、中空の巻胴部４０２ａと一体に形成された基板部４０２ｂは、図中の点線ＫＬに対して、線対称に形成されている。

[0062] 基板部４０２ｂがこのような形状であるため、図中の上の方のコア露出部Ａから最も近い端子部４０３までの距離を、絶縁距離Ｉ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができ、一方、図中の下の方のコア露出部Ｂから最も近い端子部４０３までの距離は、絶縁距離Ｊ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができる。

[0063] 以上のように、従来のトランス４０１においては、このように絶縁距離を確保するため、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ＫＬ対して線対称な形状の基板部４０２ｂを設けるとともに、基板部４０２ｂにおける第１のコア４０５および第２のコア４０６とは遠い方の端部に端子部４０３を設けていた。

[0064] したがって、従来のトランス４０１においては、その絶縁特性を確保するため、ボビン体４０２に備えられた基板部４０２ｂのサイズが大きくなってしまい、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0065] 図２０は、中空の巻胴部（中空の巻胴部には中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部を形成するための基板部とが一体化されてい

るボビン体と、ＲＭタイプのコアと、を備えた他の従来のトランスの概略構成を示す図である。

[0066] 図２０（ａ）はトランス５０１を上から見た平面図を、図２０（ｂ）はトランス５０１の斜視図を、図２０（ｃ）はトランス５０１の側面図を、図２０（ｄ）は第２のコア５０６が上側となるようにしたトランス５０１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0067] なお、図２０に示すトランス５０１と上述した図１８に示すトランス３０１とは、コアのタイプがＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとで異なるのみである。

[0068] 図２０（ａ）および図２０（ｂ）に図示されているように、トランス５０１に備えられた第１のコア５０５および第２のコア５０６はＲＭタイプのコアであり、このようなＲＭタイプのコアにおいても、上述したようなＰＱタイプのコアと同様に、第１のコア５０５および第２のコア５０６は、中空の巻胴部５０２ａと一体に形成された基板部５０２ｂおよび基板部５０２ｃを第１のコア５０５および第２のコア５０６からなるコア部から外側に延在させるための開口部５０５ａ・５０６ａを備える必要があり、その構造的にコア露出部が発生することとなる。

[0069] ＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとは、図１８および図２０に図示されているように、コアそのものの形状が異なり、それに伴って、開口部の形状も異なる。

[0070] また、図２０（ｃ）に図示されているように、トランス５０１は、第１のコア５０５および第２のコア５０６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部５０２ａと一体に形成された基板部５０２ｂおよび基板部５０２ｃのそれぞれが延在されている。

[0071] なお、図中のトランス５０１においては、入力側（１次側）の端子部５０３ａから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部５０３ｂから取り出す場合を想定している。第１のコア５０５および第２のコア５０６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の

必要性から端子部５０３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部５０３ａはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0072] 図２０（ｄ）に図示されているように、基板部５０２ｃの両端には、図中、丸の点線で示しているコア露出部Ａおよびコア露出部Ｂが存在し、基板部５０２ｂの両端には、丸の点線で示しているコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄが存在し、中空の巻胴部５０２ａと一体に形成された基板部５０２ｃは、図中の点線ＯＰに対して、線対称に形成されている。また、中空の巻胴部５０２ａと一体に形成された基板部５０２ｂも、図中の点線ＯＰに対して、線対称に形成されている。

[0073] なお、端子部５０３ｂを設ける基板部５０２ｃは、図示されているように、端子部５０３ａを設ける基板部５０２ｂより、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保するため、長く形成されている。

[0074] 基板部５０２ｃがこのような形状であるため、図中の上の方のコア露出部Ａから最も近い端子部５０３ｂまでの距離を、絶縁距離Ｍ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができ、一方、図中の下の方のコア露出部Ｂから最も近い端子部５０３ｂまでの距離は、絶縁距離Ｎ（例えば７ｍｍ）となるようにすることができる。

[0075] 以上のように、従来のトランス５０１においては、このように絶縁距離を確保するため、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ＯＰ対して線対称な形状の基板部５０２ｃを設けるとともに、基板部５０２ｃにおける第１のコア５０５および第２のコア５０６とは遠い方の端部に端子部５０３ｂを設けていた。

[0076] したがって、従来のトランス５０１においては、その絶縁特性を確保するため、ボビン体５０２に備えられた基板部５０２ｃのサイズが大きくなってしまい、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0077] 図２１は、図２０に示す従来のトランス５０１（ＲＭタイプのコアを有する）を備えたアダプタ６０１を示す図である。

[0078] 図２１（ａ）はアダプタ６０１の斜視図を、図２１（ｂ）はアダプタ６０１の入力部の形状を示す図を、図２１（ｃ）はアダプタ６０１の側面図を、図２１（ｄ）はアダプタ６０１の平面図を、それぞれ示している。

[0079] 図２１（ａ）に図示されているように、アダプタ６０１には基板部のサイズが大きく、小型化が困難であるトランス５０１が備えられているため、その体積が８８．６ｃｃと比較的大きくなってしまう。

[0080] なお、図２１（ｃ）および図２１（ｄ）に図示されているように、アダプタ６０１は、高さ２８．４ｍｍ、横幅１２４．８ｍｍ、奥行２５．０ｍｍであるため、その体積が８８．６ｃｃである。

[0081] このように、その体積が比較的大きくなってしまう理由は、図２１（ｃ）の領域Ｑに図示されているように、トランス５０１の基板部が、例えば、アダプタ６０１に備えられたコンデンサなどの部材と干渉するためである。

[0082] 図２２は、図１８に示す従来トランス３０１（ＰＱタイプのコアを有する）を備えたアダプタ７０１を示す図である。

[0083] 図２２（ａ）はアダプタ７０１の斜視図を、図２２（ｂ）はアダプタ７０１の入力部の形状を示す図を、図２２（ｃ）はアダプタ７０１の平面図を、図２２（ｄ）はアダプタ７０１の側面図を、それぞれ示している。

[0084] 図２２（ａ）に図示されているように、アダプタ７０１には基板部のサイズが大きく、小型化が困難であるトランス３０１が備えられているため、その体積が８９．７ｃｃと比較的大きくなってしまう。

[0085] なお、図２２（ｂ）および図２２（ｃ）に図示されているように、アダプタ７０１は、高さ２５．０ｍｍ、横幅７８．０ｍｍ、奥行４６．０ｍｍであるため、その体積が８９．７ｃｃである。

[0086] そして、図２２に図示されているアダプタ７０１は、図２１に図示されている細長い形状のアダプタ６０１とは異なる形状を有するため、マッチ箱型アダプタとも呼ばれる。

[0087] 図２３は、図２０に示す従来トランス５０１（ＲＭタイプのコアを有する）を備えたアダプタ８０１を示す図である。

[0088] なお、アダプタ８０１はマッチ箱型アダプタである点において、図２１に図示されている細長い形状のアダプタ６０１とは異なる。

[0089] 図２３（ａ）はアダプタ８０１の斜視図を、図２３（ｂ）はアダプタ８０１の入力部の形状を示す図を、図２３（ｃ）はアダプタ８０１の平面図を、図２３（ｄ）はアダプタ８０１の側面図を、それぞれ示している。

[0090] 図２３（ａ）に図示されているように、アダプタ８０１には基板部のサイズが大きく、小型化が困難であるトランス５０１が備えられているため、その体積が８９．７ｃｃと比較的大きくなってしまう。

[0091] なお、図２３（ｂ）および図２３（ｃ）に図示されているように、アダプタ８０１は、高さ２５．０ｍｍ、横幅７８．０ｍｍ、奥行４６．０ｍｍであるため、その体積が８９．７ｃｃである。

[0092] 以上のように、図１７から図２０に図示した従来のトンラスにおいては、その絶縁特性を確保するため、基板部のサイズが大きくなってしまい、また基板部がコンデンサなどの周辺部品と干渉してしまうため、トランスのさらなる小型化やトランスを備えた電源装置（例えば、アダプタ）のさらなる小型化を実現するのが困難である。

[0093] 本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が実現可能なトランスと、上記トランスを備えた電源装置を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0094] 本発明のトランスは、上記課題を解決するために、基板と上記基板上に備えられた中空の巻胴とが一体化されたボビン体と、上記基板を挟むように、上記巻胴の中空穴の両端からそれぞれ挿入された第１のコアおよび第２のコアと、を備えたトランスであって、上記第１のコアおよび上記第２のコアには、上記第１のコアと上記第２のコアとが重なって形成されるコア部の一方側の外側まで上記基板を延在するための第１の開口部が形成されており、上

記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、上記基板の端部と上記第１の開口部とが交差する第１の領域および第２の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されていることを特徴としている。

[0095] 上記構成によれば、上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、上記基板の端部と上記第１の開口部とが交差する第１の領域および第２の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されている。

[0096] 上記切欠き部が存在する分、トランスの小型化を実現することができる。

[0097] また、上記基板の切欠き部によって、空間で絶縁特性を確保できるので、基板でのみ絶縁特性を確保するより基板の長さを短くできるとともに、基板でのみ絶縁特性を確保するより基板の形状を自由に形成することができる。

[0098] したがって、上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランスを実現できる。

[0099] 本発明の電源装置は、上記課題を解決するために、上記トランスを備えていることを特徴としている。

[0100] 上記構成によれば、上記トランスを備えているので、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な電源装置を実現できる。

## 発明の効果

[0101] 本発明のトランスと、このトランスを備えた電源装置とは、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が実現可能なトランスおよび電源装置を提供できる。

## 図面の簡単な説明

[0102] [図1]本発明の実施の形態１のトランスの概略構成を示す図である。

[図2]本発明の実施の形態２のトランスの概略構成を示す図である。

[図3]本発明の実施の形態３のトランスの概略構成を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態４のトランスの概略構成を示す図である。

[図5]図４に図示したトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態５のトランスの概略構成を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態６のトランスの概略構成を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態７のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図9]本発明の実施の形態８のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図10]本発明の実施の形態９のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図11]本発明の実施の形態１０のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図12]本発明の実施の形態１１のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図13]本発明の実施の形態１２のトランスを備えたアダプタの概略構成を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態１３のトランスの概略構成を示す図である。

[図15]空間距離と沿面距離とを説明するための図である。

[図16]フェライトコアを用いた従来のトランスの概略構成を示す図である。

[図17]ＰＱタイプのコアを備えた従来のトランスの概略構成を示す図である。

[図18]ＰＱタイプのコアを備えた他の従来のトランスの概略構成を示す図である。

[図19]ＲＭタイプのコアを備えた従来のトランスの概略構成を示す図である。

[図20]ＲＭタイプのコアを備えた他の従来のトランスの概略構成を示す図である。

[図21]図２０に図示したトランスを備えた従来のアダプタの概略構成を示す図である。

[図22]図１８に図示したトランスを備えた従来のアダプタの概略構成を示す図である。

[図23]図２０に図示したトランスを備えた従来のアダプタの概略構成を示す

図である。

## 発明を実施するための形態

[0103] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などはあくまで一実施形態に過ぎず、これらによってこの発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0104] また、安全距離には、空間距離と沿面距離の２種類があり、各々しかるべき距離を取る必要がある。ここでは一例として、空間距離４ｍｍ、沿面距離７ｍｍとする。

[0105] 本発明の実施の形態を図１～図１５に基づいて説明すれば以下のとおりである。

[0106] 〔実施の形態１〕

本発明の一実施形態について図１に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

[0107] なお、図１に示すトランス１と上述した図１８に示すトランス３０１とは、ボビン体に備えられた基板部の形状が異なるのみである。

[0108] 図１は、中空の巻胴部２ａ（中空の巻胴部２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部３ａを形成するための基板部２ｂと端子部３ｂを形成するための基板部２ｃとが一体化されているボビン体２と、ＰＱタイプのコア（第１のコア５・第２のコア６）と、を備えたトランス１の概略構成を示す図である。

[0109] 図１（ａ）はトランス１を上から見た平面図を、図１（ｂ）はトランス１の斜視図を、図１（ｃ）はトランス１の側面図を、図１（ｄ）は第２のコア６が上側となるようにしたトランス１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

（ボビン体）

図１（ａ）に図示されているように、ボビン体２は、中空の巻胴部２ａと、端子部３ａを設けるための基板部２ｂと、端子部３ｂを設けるための基板

部２ｃと、が一体化されているものである。なお、一体化されているとは、中空の巻胴部２ａと基板部２ｂと基板部２ｃとが、別の材質からなり、例えば、嵌合や貼り合わせなどによって固定されて一体化されている場合と、中空の巻胴部２ａと基板部２ｂと基板部２ｃとが、同じ材質からなり、一回の工程で成型されている場合との両方を含む。

[0110] また、中空の巻胴部２ａには、中空の巻胴と中空の巻胴の支持基板とが含まれ、中空の巻胴とその支持基板とは、別の材質からなり、例えば、嵌合や貼り合わせなどによって固定されて一体化されていても、同じ材質からなり、一回の工程で成型されていてもよい。

[0111] なお、本実施の形態においては、中空の巻胴部２ａと基板部２ｂと基板部２ｃとは、絶縁性樹脂からなる。

[0112] そして、中空の巻胴部２ａには、例えば、銅線などからなる１次巻線と２次巻線としての巻線４が巻装され、この際、１次巻線と２次巻線とは絶縁部材により電気的に絶縁される。なお、巻線の代わりに平面コイルなどを用いてもよい。

（第１のコアおよび第２のコア）

図１（ｂ）および図１（ｃ）に図示されているように、第１のコア５および第２のコア６はＰＱタイプのコアであり、第１のコア５および第２のコア６の各々における中央の突起部を、上下方向から巻胴部２ａの中空部分に挿入するとともに、第１のコア５および第２のコア６の各々における端部の突起部同士を重ね合せて、固定することにより、ボビン体２と第１のコア５と第２のコア６とが組み合わせられたトランス１となる。

[0113] そして、第１のコア５および第２のコア６の各々には、中空の巻胴部２ａと一体に形成された基板部２ｂおよび基板部２ｃを、第１のコア５および第２のコア６からなるコア部から外側に延在させるための開口部５ａ・６ａが設けられている。

[0114] なお、第１のコア５および第２のコア６は、フェライト材で形成されており、このようなフェライト材は、例えば、ニッケル、マンガン、亜鉛などと

、酸化鉄を混合したものを焼成して得ることができる。フェライト材は半導体特性を示すため、フェライト材からなる第１のコア５および第２のコア６と、部品のボディやプリント基板のパターンや端子部３ａ・３ｂなどの各々の導電体とは、所定の絶縁距離を確保する必要がある。

[0115] なお、本実施の形態においては、第１のコア５および第２のコア６の各々における中央の突起部を、上下方向から巻胴部２ａの中空部分に挿入する縦型トランスを例に挙げて説明するが、第１のコアおよび第２のコアの各々における中央の突起部を、左右方向に延びる巻胴部の中空部分に挿入する横型トランスであってもよい。

（コア露出部）

第１のコア５および第２のコア６の外側に絶縁テープを巻くなどの対策をすれば、上記所定の絶縁距離を確保できる。しかし、図１（ｂ）に示すように、絶縁テープを巻くことがその形状的に困難な部分があり、その部分にコア露出部が生じてしまう。絶縁距離は、空間距離と沿面距離の各々に対して、安全規格で定められた距離を取る必要がある。テープを巻くなどの対策は、特に空間距離の対策に有効である。しかし、図１（ｂ）に示すように、絶縁テープを巻くことがその形状的に困難な理由から、コア露出部が生じてしまう。この露出部は、基板部を伝って端子に至る沿面（絶縁体の表面に沿った面）の放電経路の元となる。

[0116] このコア露出部は、上述した中空の巻胴部２ａと一体に形成された基板部２ｂおよび基板部２ｃを第１のコア５および第２のコア６からなるコア部から外側に延在させるための開口部５ａ・６ａの両端であって、基板部２ｂおよび基板部２ｃと略同じ高さの位置に生じることとなる。

[0117] 以上のように、中空の巻胴部２ａと基板部２ｂと基板部２ｃとが一体化されているボビン体２を備えたトランス１における第１のコア５および第２のコア６は、中空の巻胴部２ａと一体に形成された基板部２ｂおよび基板部２ｃを第１のコア５および第２のコア６からなるコア部から外側に延在させるための開口部５ａ・６ａを備える必要があり、その構造的に上記コア露出部

が発生することとなる。

[0118] そして、図１（ｃ）に図示されているように、トランス１においては、第１のコア５および第２のコア６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部２ａと一体に形成された基板部２ｂおよび基板部２ｃのそれぞれが延在されている。

（絶縁距離）

絶縁距離とは、２つの導電体間において電気的絶縁を達成するための距離であり、空間距離（Clearance）と沿面距離（Creepage Distance）とが含まれる。そして、２つの導電体間において電気的絶縁を達成するためには、空間距離と沿面距離との両方を確保する必要がある。空間距離は、文字通り絶縁された 導体間の直線距離である。また沿面距離は、絶縁物に沿った距離である。

[0119] 図１５は、空間距離と沿面距離とを説明するための図である。

[0120] 図１５（ａ）は、２つの導電体間における絶縁物の表面に幅１ｍｍ未満の凹部が存在する場合の空間距離と沿面距離とを示しており、この場合においては、空間距離と沿面距離とは同じである。つまり、２つの導電体間に電圧を印加して空気中を放電する場合に、１ｍｍ以下のスリット、凹部はないものとして放電する。

[0121] 図１５（ｂ）は、２つの導電体間における絶縁物の表面に幅１ｍｍ以上の凹部が存在する場合の空間距離と沿面距離とを示しており、この場合においては、空間距離が沿面距離より短くなる。つまり、１ｍｍ以上の空間をまたぐ放電経路は形成されず、放電は絶縁物に沿って発生する。つまり、限られた空間において沿面距離を稼ぐ場合は、１ｍｍ以上のスリット、または空隙を入れると効果がある。

[0122] 図１５（ｃ）は、２つの導電体間における絶縁物の表面に、その深さ方向に行く程狭くなる幅１ｍｍ以上の凹部が存在する場合の空間距離と沿面距離とを示しており、この場合においても、空間距離が沿面距離より短くなる。

[0123] 図１５（ｄ）は、２つの導電体間における絶縁物の表面に、突起部が存在

する場合の空間距離と沿面距離とを示しており、この場合においても、空間距離が沿面距離より短くなる。

[0124] 入出力電圧によっても変わるが、トランスにおけるコア露出部から最も近い端子部までの基板上表面に沿った距離（沿面距離）は、例えば７ｍｍ程度確保すれば、安全規格を満たす。空間距離、安全距離は、それぞれ安全規格で決められた距離を守る必要があるが、トランスでは、一般的に絶縁すべきコアと端子の間での、絶縁物であるボビンの表面に沿って放電経路が形成されるため、沿面距離の確保が困難となり、その設計が重要である。導体部分にテープを巻いたり、絶縁カバーで覆ったりすると、空間距離は比較的容易に確保することが可能であるが、絶縁物に沿って定義される沿面距離はテープを貼るだけでは対処できない場合が多く、沿面距離の確保がトランス小型化のポイントとなる。

[0125] なお、本明細書においては、コア露出部から端子部までの絶縁距離を模式的に矢印で図示している。本来は、ボビン表面に沿う経路となる。また、必要な機器に必要な空間距離や絶縁距離は、適合する安全規格によって変化する。また、上述の１ｍｍのスリットの例は、汚損度によっても変化する。本願での記載は一例であり、限定するものではない。

（基板部の形状）

従来においては、これらのコア露出部の各々から端子部まで所定の絶縁距離を確保できるように、その基板部の形状が、上記基板部の両端に位置するコア露出部の各々を結ぶ線の中心を通り、かつ、上記コア露出部の各々を結ぶ線とは直交する線に対して、線対称に形成されていた。

[0126] 一方、本実施の形態においては、図１（ｄ）に図示されているように、図中、丸の点線で示している４箇所（コア露出部Ａ～Ｄ））がコア露出部であり、中空の巻胴部２ａと一体に形成された基板部２ｂは、図中の点線ａｂに対して、線対称に形成されている。そして、基板部２ｂに形成された端子部３ａの各々は、以下に示す理由からコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がない。

[0127] トランス１においては、入力側（１次側）の端子部３ｂから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア５および第２のコア６からなるコア部が２次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部３ａはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じないのである。

[0128] したがって、基板部２ｂの端子部３ａはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がなく、基板部２ｂの長さが短くてもよいので、従来と同様の基板の形状を用いることができる。

[0129] 一方、本実施の形態においては、基板部２ｃの形状は、従来の基板の形状とは異なり、図１（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ａｂに対して線対称な形状に形成されていない。

[0130] すなわち、基板部２ｃにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0131] そして、基板部２ｃに設けられた端子部３ｂの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部２ｃが切欠かれているので、端子部３ｂはコア露出部Ａからの絶縁距離（基板上における沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからの沿面距離は考慮する必要がない。また、露出部Bから端子部３ｂまで直線距離を結んだ距離が、必要な空間距離（例えば4㎜）を満たしているので、空間距離も問題ない。

[0132] 図示されているように、基板部２ｃは、コア露出部Ａ付近では延在されているが、コア露出部Ｂ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ａから最も近い端子部３ｂまでの距離を、基板部２ｃ上の距離として、所定値

以上離す必要が生じる。一方、コア露出部Ｂ付近では基板部２ｃの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できる分、コア露出部Ｂから最も近い端子部３ｂまでの距離を例えば４ｍｍまで短くできる。

[0133] 入出力電圧によっても変わるが、例えば、コア露出部Ａから最も近い端子部３ｂまでの基板上の距離（基板上における沿面距離）を例えば７ｍｍ程度確保し、コア露出部Ｂから最も近い端子部３ｂまでの空間上直線距離を例えば４ｍｍ程度確保することにより、安全規格を満たすことができる。コア露出部Bから端子部３ｂまでの沿面距離は、コア露出部Aの沿面距離よりも必ず遠くなるため、設計上配慮する必要がない。

[0134] すなわち、基板部２ｃにおいては、コア露出部Ｂから最も近い端子部３ｂまでの沿面距離を無視して空間距離を短く確保してもよいので、省スペース化が図れる。

[0135] なお、本実施の形態においては、図１（ｄ）に図示されているように、基板部２ｂは、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線と直交する図中の点線ａｂに対して線対称な形状に形成されているが、これに限定されることはなく、必要に応じて、図中の点線ａｂに対して非対称的に形成してもよい。

[0136] 以上のように、本実施の形態のトランス１に備えられた基板部２ｃは、コア露出部Ａとの絶縁距離のみを考慮すればよく、コア露出部Ｂとの沿面距離は考慮する必要がなく、空間距離を４ｍｍとればよい。またコア露出部Ｂと端子部３ｂを直線で結んだ線が通過する空間に絶縁物の遮蔽を配置すれば、コア露出部Ｂと端子部３ｂの距離はさらに近づけることが可能となる図１（ｄ）に図示されているように、基板部２ｃの先端部分をコア露出部Ｂに近づけた形の形状とすることも可能であり、基板部２ｃの図中左右方向の長さを短くできる。

[0137] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス１を実現できる。

[0138] なお、本実施の形態で用いている基板部２ｃの形状は一例であり、絶縁性

を確保できるとともに、さらなる小型化が実現できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0139] また、上記基板部の厚さは、得られる絶縁特性と基板部の厚さ増加に伴う体積増加とを考慮し、適宜決めればよい。

[0140] 〔実施の形態２〕

次に、図２に基づいて、本実施の形態２について説明する。本実施の形態において説明するトランス１１は、ボビン体１２に備えられた基板部１２ｂの形状が実施の形態１で説明したトランス１に備えられたボビン体の基板部の形状とは異なる。

[0141] 図２は、中空の巻胴部１２ａ（中空の巻胴部１２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部１３ａを形成するための基板部１２ｂとが一体化されているボビン体１２と、ＰＱタイプのコア（第１のコア１５・第２のコア１６）と、を備えたトランス１１の概略構成を示す図である。

[0142] 図２（ａ）はトランス１１を上から見た平面図を、図２（ｂ）はトランス１１の斜視図を、図２（ｃ）はトランス１１の側面図を、図２（ｄ）は第２のコア１６が上側となるようにしたトランス１１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0143] 図２（ａ）に図示されているように、ボビン体１２は、中空の巻胴部１２ａと、端子部１３ａを設けるための基板部１２ｂとが一体化されているものである。

[0144] 図２（ｂ）に図示されているように、トランス１１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0145] また、図２（ｃ）に図示されているように、トランス１１は、第１のコア１５および第２のコア１６からなるコア部における一方側から中空の巻胴部１２ａと一体に形成された基板部１２ｂが延在されている。

[0146] そして、トランス１１においては、図２（ｄ）に図示されているように、入力側（１次側）の端子部（未図示）から入力された電圧を所定の電圧に変

換した後、出力側（２次側）の端子部１３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア１５および第２のコア１６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部１３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなる。

[0147] 本実施の形態においては、基板部１２ｂの形状は、従来の構成とは異なり、図２（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ｃｄに対して線対称な形状に形成されていない。

[0148] すなわち、基板部１２ｂにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ａにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0149] そして、基板部１２ｂに設けられた端子部１３ａの各々は、コア露出部Ａからの沿面距離がコア露出部Ｂからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部１２ｂが切欠かれているので、コア露出部Ｂからの絶縁距離（基板表面に沿った沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ａからの空間距離の４ｍｍを確保すればよい。

[0150] 図示されているように、基板部１２ｂは、コア露出部Ｂ付近では延在されているが、コア露出部Ａ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ｂから最も近い端子部１３ａまでの距離を、基板部１２ｂ上の距離として、所定値以上離す必要が生じる。一方、コア露出部Ａ付近では基板部１２ｂの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できるので、コア露出部Ａからの空間距離の４ｍｍを確保すればよい。

[0151] なお、基板部１２ｂは、コア露出部Ｂ付近にのみ存在し、コア露出部Ａ付近には存在しないので、コア露出部Ａ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0152] 以上のように、基板部１２ｂにおいては、図中上下方向の幅を短くできるので、省スペース化が図れる。

[0153] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス１１を実現できる。

[0154] なお、本実施の形態で用いている基板部１２ｂの形状は一例であり、絶縁性を確保できるとともに、さらなる小型化が実現できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0155] 〔実施の形態３〕

次に、図３に基づいて、本実施の形態３について説明する。本実施の形態において説明するトランス２１は、ボビン体２２に備えられた基板部２２ｂおよび基板部２２ｃの形状が実施の形態１および２で説明したトランス１またはトランス１１に備えられたボビン体の基板部の形状とは異なる。

[0156] 図３は、中空の巻胴部２２ａ（中空の巻胴部２２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部２３ａを形成するための基板部２２ｂと端子部２３ｂを形成するための基板部２２ｃとが一体化されているボビン体２２と、ＰＱタイプのコア（第１のコア２５・第２のコア２６）と、を備えたトランス２１の概略構成を示す図である。

[0157] 図３（ａ）はトランス２１を上から見た平面図を、図３（ｂ）はトランス２１の斜視図を、図３（ｃ）はトランス２１の側面図を、図３（ｄ）は第２のコア２６が上側となるようにしたトランス２１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0158] 図３（ａ）に図示されているように、ボビン体２２は、中空の巻胴部２２ａと、端子部２３ａを設けるための基板部２２ｂと、端子部２３ｂを設けるための基板部２２ｃとが一体化されているものである。

[0159] 図３（ｂ）に図示されているように、トランス２１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0160] また、図３（ｃ）に図示されているように、トランス２１は、第１のコア２５および第２のコア２６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部２２ａと一体に形成された基板部２２ｂおよび基板部２２ｃのそれぞれが延在されている。

[0161] そして、トランス２１においては、図３（ｄ）に図示されているように、入力側（１次側）の端子部２３ｂから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部２３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア２５および第２のコア２６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部２３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部２３ｂはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0162] 本実施の形態においては、基板部２２ｂの形状は、従来の構成とは異なり、図３（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ｅｆに対して線対称な形状に形成されていない。

[0163] すなわち、基板部２２ｂにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ａにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0164] そして、基板部２２ｂに設けられた端子部２３ａの各々は、コア露出部Ａからの沿面距離がコア露出部Ｂからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部２２ｂが切欠かれているので、コア露出部Ｂからの絶縁距離（基板上における沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ａからの絶縁距離（空間距離）は短く確保してもよい（コア露出部Ａからの絶縁距離は考慮する必要がない）。

[0165] 図示されているように、基板部２２ｂは、コア露出部Ｂ付近では延在されているが、コア露出部Ａ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ｂから最も近い端子部２３ａまでの距離を、基板部２２ｂ上の距離として、所定値以上離す必要が生じる。一方、コア露出部Ａ付近では基板部２２ｂの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できるので、コア露出部Ａからの絶縁距離は空間距離４ｍｍだけ確保すればよい。

[0166] なお、基板部２２ｂは、コア露出部Ｂ付近にのみ存在し、コア露出部Ａ付近には存在しない形状であるため、コア露出部Ａ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0167] 以上のように、基板部２２ｂにおいては、図中上下方向の幅を短くできるので、省スペース化が図れる。

[0168] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス２１を実現できる。

[0169] さらに、本実施の形態においては、さらなる小型化を実現するため、基板部２２ｃの形状も、従来の構成とは異なり、図３（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ｃ（第３の領域）とコア露出部Ｄ（第４の領域）とを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線と直交する図中の点線ｅｆに対して線対称な形状に形成されていない。

[0170] 具体的には、図３（ｄ）に図示されているように、基板部２２ｃにおいては、図中、一番下の端子部２３ｂを形成する領域を図中下方向に曲げることにより、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。

[0171] なお、本実施の形態における基板部２２ｃの形状は一例であり、他の部材との干渉を抑制できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0172] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらに小型化が可能なトランス２１を実現できる。

[0173] 〔実施の形態４〕

次に、図４および図５に基づいて、本実施の形態４について説明する。本実施の形態において説明するトランス３１は、ボビン体３２に備えられた基板部３２ｂおよび基板部３２ｃの形状は実施の形態１で説明したトランス１に備えられたボビン体の基板部の形状と同じであるが、コアのタイプがＲＭタイプのコアである点において、ＰＱタイプのコアを用いている実施の形態１で説明したトランス１とは異なる。

[0174] 図４は、中空の巻胴部３２ａ（中空の巻胴部３２ａには中空の巻胴を支持

する基板も含まれるものとする）と端子部３３ａを形成するための基板部３２ｂと端子部３３ｂを形成するための基板部３２ｃとが一体化されているボビン体３２と、ＲＭタイプのコア（第１のコア３５・第２のコア３６）と、を備えたトランス３１の概略構成を示す図である。

[0175] 図４（ａ）はトランス３１を上から見た平面図を、図４（ｂ）はトランス３１の斜視図を、図４（ｃ）はトランス３１の側面図を、図４（ｄ）は第２のコア３６が上側となるようにしたトランス３１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0176] 図４に示すトランス３１と、実施の形態１において、図１を用いて説明したトランス１とは、コアのタイプがＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとで異なるのみである。

[0177] ＲＭタイプのコアとＰＱタイプのコアとは、図示されているように、コアそのものの形状が異なり、それに伴って、開口部３５ａ・３６ａの形状も異なる。

[0178] 図４（ａ）に図示されているように、ボビン体３２は、中空の巻胴部３２ａと、端子部３３ａを設けるための基板部３２ｂと、端子部３３ｂを設けるための基板部３２ｃと、が一体化されているものである。

[0179] 図４（ｂ）に図示されているように、ＲＭタイプのコアであるため開口部３５ａ・３６ａの形状は異なるが、トランス３１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0180] また、図４（ｃ）に図示されているように、トランス３１は、第１のコア３５および第２のコア３６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部３２ａと一体に形成された基板部３２ｂおよび基板部３２ｃのそれぞれが延在されている。

[0181] 図４（ｄ）に図示されているように、図中、丸の点線で示している４箇所（コア露出部Ａ～Ｄ）がコア露出部であり、中空の巻胴部３２ａと一体に形成された基板部３２ｂは、図中の点線ｇｈに対して、線対称に形成されている。そして、基板部３２ｂに形成された端子部３３ａの各々は、以下の理由

からコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がない。

[0182] トランス３１においては、入力側（１次側）の端子部３３ｂから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部３３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア３５および第２のコア３６からなるコア部が２次側電位であると仮定すると、安全規格上の必要性から端子部３３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部３３ａはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0183] 本実施の形態においては、基板部３２ｃの形状は、従来の構成とは異なり、図４（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ｇｈに対して線対称な形状に形成されていない。

[0184] すなわち、基板部３２ｃにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0185] そして、基板部３２ｃに設けられた端子部３３ｂの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部３２ｃが切欠かれているので、コア露出部Ａからの絶縁距離（基板表面に沿った沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからの空間距離を４ｍｍ取ればよい。

[0186] 図示されているように、基板部３２ｃは、コア露出部Ａ付近では延在されているが、コア露出部Ｂ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ａから最も近い端子部３３ｂまでの距離を、基板部３２ｃ上の距離として、所定値以上離す必要が生じる。一方、コア露出部Ｂ付近では基板部３２ｃの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できる分、コア露出部Ｂから最も近い端子部３３ｂまでの距離を４ｍｍまで短くできる。

[0187] 入出力電圧によっても変わるが、例えば、コア露出部Ａから最も近い端子部３３ｂまでの基板上の距離（基板上における沿面距離）を例えば７ｍｍ程度確保し、コア露出部Ｂから最も近い端子部３３ｂまでの空間上の距離を例えば４ｍｍ程度確保することにより、安全規格を満たすことができる。コア露出部Ｂから最も近い端子部３３ｂを直線で結んだ線が通過する空間に、絶縁物の遮蔽物を配置するなどすれば、空間距離はさらに縮めることが可能となる。

[0188] すなわち、基板部３２ｃにおいては、コア露出部Ｂから最も近い端子部３３ｂまでの空間距離を短く確保してもよいので、省スペース化が図れる。

[0189] 以上のように、本実施の形態のトランス３１に備えられた基板部３２ｃは、コア露出部Ａとの絶縁距離のみを考慮すればよく、コア露出部Ｂとの沿面距離は考慮しなくでもよいので、図４（ｄ）に図示されているように、基板部３２ｃの先端部分をコア露出部Ｂに近づけた形の形状とすることもでき、基板部３２ｃの図中左右方向の長さを短くできる。

[0190] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス３１を実現できる。

[0191] 図５は、図４に示すトランス３１を備えたアダプタ４１を示す図である。

[0192] 図５（ａ）はアダプタ４１の斜視図を、図５（ｂ）はアダプタ４１の入力部の形状を示す図を、図５（ｃ）はアダプタ４１の側面図を、図５（ｄ）はアダプタ４１の平面図を、それぞれ示している。

[0193] 図５（ａ）に図示されているように、アダプタ４１には上述したトランス３１が備えられているため、その体積を、従来より１０ｃｃ程度小さい７８．８ｃｃとすることができる。

[0194] なお、図５（ｃ）および図５（ｄ）に図示されているように、アダプタ４１は、高さ（縦のサイズ）２６．０ｍｍ、横幅（横のサイズ）１２１．３ｍｍ、奥行（縦のサイズ）２５．０ｍｍであるため、その体積が７８．８ｃｃである。

[0195] アダプタ４１における上記縦のサイズと上記横のサイズとのアスペクト比

は１：３以上であることが好ましい。そして、このような細長い形状のアダプタ４１には、ＲＭタイプのコアが備えられることが好ましい。ＲＭタイプのコアは、例えば、第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が形成された側面と対向する側面以外に６つの側面を有することができる。

[0196] 図５（ｃ）に図示されているように、基板部３２ｃは、アダプタ４１の筐体の一面、本実施の形態においては、アダプタ４１の筐体の図中上面に沿った形状で形成されているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。このような基板部３２ｃの形状により、アダプタ４１における高さおよび横幅を縮めることができ、アダプタ４１の体積を、従来より１０ｃｃ程度小さくすることができる。

[0197] 以上のように、本実施の形態のトランスを用いることにより、トランスを備えた電源装置、例えば、ＡＣアダプタなどのさらなる小型化を実現できる。

[0198] 〔実施の形態５〕

次に、図６に基づいて、本実施の形態５について説明する。本実施の形態において説明するトランス５１は、ボビン体５２に備えられた基板部５２ｂの形状は実施の形態２で説明したトランス１１に備えられたボビン体の基板部の形状と同じであるが、コアのタイプがＲＭタイプのコアである点において、ＰＱタイプのコアを用いている実施の形態２で説明したトランス１１とは異なる。

[0199] 図６は、中空の巻胴部５２ａ（中空の巻胴部５２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部５３ａを形成するための基板部５２ｂとが一体化されているボビン体５２と、ＲＭタイプのコア（第１のコア５５・第２のコア５６）と、を備えたトランス５１の概略構成を示す図である。

[0200] 図６（ａ）はトランス５１を上から見た平面図を、図６（ｂ）はトランス５１の斜視図を、図６（ｃ）はトランス５１の側面図を、図６（ｄ）は第２のコア５６が上側となるようにしたトランス５１を上から見た平面図を、そ

れぞれ示している。

[0201] 図６（ａ）に図示されているように、ボビン体５２は、中空の巻胴部５２ａと、端子部５３ａを設けるための基板部５２ｂとが一体化されているものである。

[0202] 図６（ｂ）に図示されているように、トランス５１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0203] また、図６（ｃ）に図示されているように、トランス５１は、第１のコア５５および第２のコア５６からなるコア部における一方側から中空の巻胴部５２ａと一体に形成された基板部５２ｂが延在されている。

[0204] そして、トランス５１においては、図６（ｄ）に図示されているように、入力側（１次側）の端子部（未図示）から入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部５３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア５５および第２のコア５６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部５３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなる。

[0205] 本実施の形態においては、基板部５２ｂの形状は、従来の構成とは異なり、図６（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ｉｊに対して線対称な形状に形成されていない。

[0206] すなわち、基板部５２ｂにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ａにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0207] そして、基板部５２ｂに設けられた端子部５３ａの各々は、コア露出部Ａからの沿面距離がコア露出部Ｂからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部５２ｂが切欠かれているので、コア露出部Ｂからの絶縁距離（基板表面に沿った沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ａから必要な空間距離を確保すればよい。

[0208] 図示されているように、基板部５２ｂは、コア露出部Ｂ付近では延在されているが、コア露出部Ａ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ｂから最も近い端子部５３ａまでの距離を、基板部５２ｂ上の距離として、所定値以上離す必要が生じる。一方、コア露出部Ａ付近では基板部５２ｂの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できるので、コア露出部Ａからの安全距離は沿面距離を考慮する必要がある従来例と比較して短くすることができる。

[0209] なお、基板部５２ｂは、コア露出部Ｂ付近にのみ存在し、コア露出部Ａ付近には存在しないので、コア露出部Ａ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0210] 以上のように、基板部５２ｂにおいては、図中上下方向の幅を短くできるので、省スペース化が図れる。

[0211] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス５１を実現できる。

[0212] 〔実施の形態６〕

次に、図７に基づいて、本実施の形態６について説明する。本実施の形態において説明するトランス６１は、ボビン体６２に備えられた基板部６２ｂおよび基板部６２ｃの形状が実施の形態３で説明したトランス２１に備えられたボビン体の基板部の形状と同じであるが、コアのタイプがＲＭタイプのコアである点において、ＰＱタイプのコアを用いている実施の形態３で説明したトランス２１とは異なる。

[0213] 図７は、中空の巻胴部６２ａ（中空の巻胴部６２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と端子部６３ａを形成するための基板部６２ｂと端子部６３ｂを形成するための基板部６２ｃとが一体化されているボビン体６２と、ＲＭタイプのコア（第１のコア６５・第２のコア６６）と、を備えたトランス６１の概略構成を示す図である。

[0214] 図７（ａ）はトランス６１を上から見た平面図を、図７（ｂ）はトランス６１の斜視図を、図７（ｃ）はトランス６１の側面図を、図７（ｄ）は第２

のコア６６が上側となるようにしたトランス６１を上から見た平面図を、それぞれ示している。

[0215] 図７（ａ）に図示されているように、ボビン体６２は、中空の巻胴部６２ａと、端子部６３ａを設けるための基板部６２ｂと、端子部６３ｂを設けるための基板部６２ｃとが一体化されているものである。

[0216] 図７（ｂ）に図示されているように、トランス６１においても、上述した理由でコア露出部が生じることとなる。

[0217] また、図７（ｃ）に図示されているように、トランス６１は、第１のコア６５および第２のコア６６からなるコア部における対向する両側から中空の巻胴部６２ａと一体に形成された基板部６２ｂおよび基板部６２ｃのそれぞれが延在されている。

[0218] そして、トランス６１においては、図７（ｄ）に図示されているように、入力側（１次側）の端子部６３ｂから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部６３ａから取り出す場合を想定している。第１のコア６５および第２のコア６６からなるコア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部６３ａは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部６３ｂはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0219] 本実施の形態においては、基板部６２ｂの形状は、従来の構成とは異なり、図７（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する図中の点線ｋｌに対して線対称な形状に形成されていない。

[0220] すなわち、基板部６２ｂにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ａにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0221] そして、基板部６２ｂに設けられた端子部６３ａの各々は、コア露出部Ａ

からの沿面距離がコア露出部Ｂからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部６２ｂが切欠かれているので、コア露出部Ｂからの絶縁距離（基板表面に沿った沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ａからの空間距離４ｍｍを確保すればよい。

[0222] 図示されているように、基板部６２ｂは、コア露出部Ｂ付近では延在されているが、コア露出部Ａ付近では切欠かれている。したがって、コア露出部Ｂから最も近い端子部６３ａまでの距離を、基板部６２ｂ上の距離として、所定値以上（７ｍｍ）離す必要が生じる。一方、コア露出部Ａ付近では基板部６２ｂの切欠き部により、空間で絶縁特性を確保できるので、コア露出部Ａからの絶縁距離は短く（４ｍｍ）確保してもよい。

[0223] なお、基板部６２ｂは、コア露出部Ｂ付近にのみ存在し、コア露出部Ａ付近には存在しない形状であるため、コア露出部Ａ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0224] 以上のように、基板部６２ｂにおいては、図中上下方向の幅を短くできるので、省スペース化が図れる。

[0225] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランス２１を実現できる。

[0226] さらに、本実施の形態においては、さらなる小型化を実現するため、基板部６２ｃの形状も、従来の構成とは異なり、図７（ｄ）に図示されているように、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ｃ（第３の領域）とコア露出部Ｄ（第４の領域）とを結ぶ線と直交する図中の点線ｋｌに対して線対称な形状に形成されていない。

[0227] 具体的には、図７（ｄ）に図示されているように、基板部６２ｃにおいては、図中、一番下の端子部６３ｂを形成する領域を図中下方向に曲げることにより、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。

[0228] なお、本実施の形態における基板部６２ｃの形状は一例であり、他の部材との干渉を抑制できるのであれば、その形状は特に限定されない。端子部６

３ａは１本のみが図示されているが、複数存在してもよい。

[0229] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらに小型化が可能なトランス６１を実現できる。

[0230] 〔実施の形態７〕

次に、図８に基づいて、本実施の形態７について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ７２には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７１が備えられており、トランス７１は、コア部から外側に延在された基板部の形状以外は、実施の形態３で説明したトランス２１と同じである。

[0231] 図８は、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７１が備えられているアダプタ７２の概略構成を示す図である。

[0232] 図示されているように、アダプタ７２は全体のサイズがおよそ図１０と同じ、マッチ箱型アダプタである。

[0233] トランス７１においては、図示されているように、入力側（１次側）の端子部７１ｃから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部７１ｄから取り出す場合を想定している。コア部が２次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部７１ｃは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部７１ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0234] したがって、基板部７１ｂの端子部７１ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がなく、基板部７１ｂの長さは短くてもよいので、従来と同様の基板の形状を用いることができる。

[0235] 一方、トランス７１におけるコア部から外側に延在された基板部７１ａ（図中左側の基板）は、従来の基板の形状とは異なり、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0236] すなわち、基板部７１ａにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれ

ている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0237] そして、基板部７１ａに設けられた端子部７１ｃの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部７１ａが切欠かれているので、端子部７１ｃはコア露出部Ａからの絶縁距離（基板上における沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからの空間距離４ｍｍのみを確保すればよい。コア露出部Bと端子部７１ｃを直線で結んだ経路の途中に、図示しない絶縁物の遮蔽を配置することで、さらにコア露出部Bから端子部７１ｃまでの空間距離を短く（例えば１ｍｍ）することが可能となる。

[0238] それから、基板部７１ａは、図示されているように、直線形状に形成されているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。

[0239] すなわち、基板部７１ａは、コア露出部Ａ付近にのみ存在し、コア露出部Ｂ付近には存在しないので、コア露出部Ｂ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0240] また、基板部７１ａはマッチ箱筐体の上側に沿っていることが特長であり、また基板部７１ｂの図中の右端の端部はマッチ箱筐体の右側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0241] なお、マッチ箱型アダプタ７２には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７１を用いることが好ましいが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0242] なお、本実施の形態における基板部７１ａの形状は一例であり、他の部材との干渉を抑制できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0243] 以上のように、本実施の形態のトランス７１を用いることにより、トランス７１を備えたアダプタ７２のさらなる小型化を実現できる。

[0244] 〔実施の形態８〕

次に、図９に基づいて、本実施の形態８について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ７４には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７３が備えられており、トランス７３は、コア部から外側に延在された基板部の形状以外は、実施の形態７で説明したトランス７１と同じである。

[0245] 図９は、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７３が備えられているアダプタ７４の概略構成を示す図である。

[0246] 図示されているように、アダプタ７４は全体のサイズがおよそ図１０と同じ、マッチ箱型アダプタである。

[0247] トランス７３においては、図示されているように、入力側（１次側）の端子部７３ｃから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部７３ｄから取り出す場合を想定している。コア部が２次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部７３ｂは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部７３ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0248] しかしながら、本実施の形態においては、さらなる小型化を実現するため、端子部７３ｄが設けられる基板部７３ｂの形状も、従来の構成とは異なり、コア露出部Ｃ（第３の領域）とコア露出部Ｄ（第４の領域）とを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0249] 具体的には、図示されているように、基板部７３ｂにおいては、コア露出部Ｃ（第３の領域）またはコア露出部Ｄ（第４の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｃにより近い部分が切欠かれている場合である。したがって、基板部７３ｂのコンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。

[0250] なお、本実施の形態における基板部７３ｂの形状は一例であり、他の部材との干渉を抑制できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0251] そして、トランス７３においては、コア部から外側に延在された基板部７

３ａ（図中左側の基板）も、従来の基板の形状とは異なり、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0252] すなわち、基板部７３ａにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0253] そして、基板部７３ａに設けられた端子部７３ｃの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部７３ａが切欠かれているので、端子部７３ｂはコア露出部Ａからの沿面距離のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからは空間距離のみ（４ｍｍ）を確保すればよい。

[0254] それから、基板部７３ａは、図示されているように、アダプタ７４の筐体の一面、本実施の形態においては、アダプタ７４の筐体の図中上下面に沿って直線形状で形成され、かつ、コア部に近い部分においては、アダプタ７４の筐体の図中上側の面方向に曲げられているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができる。

[0255] すなわち、基板部７３ａは、コア露出部Ａ付近にのみ存在し、コア露出部Ｂ付近には存在しないので、コア露出部Ｂ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0256] なお、本実施の形態における基板部７３ａの形状は一例であり、他の部材との干渉を抑制できるのであれば、その形状は特に限定されない。

[0257] 以上のように、本実施の形態のトランス７３を用いることにより、トランス７３を備えたアダプタ７４のさらなる小型化を実現できる。

[0258] なお、本実施の形態においては、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７３を例に挙げて説明したが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0259] また、基板部７３ａはマッチ箱筐体の上側に沿っていることが特長であり

、また基板部７３ｂの図中の右端の端部はマッチ箱筐体の右側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0260] なお、マッチ箱型アダプタ７４には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７３を用いることが好ましいが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0261] 〔実施の形態９〕

次に、図１０に基づいて、本実施の形態９について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ７６には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７５が備えられており、トランス７５は、コア部から外側に延在された基板部の形状以外は、実施の形態７で説明したトランス７１と同じである。

[0262] 図１０は、トランス７５を備えたアダプタ７６を示す図である。

[0263] 図１０（ａ）はアダプタ７６の斜視図を、図１０（ｂ）はアダプタ７６の入力部の形状を示す図を、図１０（ｃ）はアダプタ７６の平面図を、図１０（ｄ）はアダプタ４１の側面図を、それぞれ示している。

[0264] 図１０（ｃ）に図示されているように、トランス７５においては、コア部から外側に延在された基板部７５ａ（図中左側の基板）は、従来の基板の形状とは異なり、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0265] すなわち、基板部７５ａにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0266] そして、基板部７５ａに設けられた端子部７５ｃの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部７５ａが切欠かれているので、端子部７５ｃはコア露出部Ａからの基板上における沿面距離のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからは空間距離の

みを確保すればよい。

[0267] そして、基板部７５ａは、アダプタ７６の筐体の図中左右側の面と並ぶように直線形状で形成され、かつ、コア露出部Ａ付近でのみ延在されているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができ、筐体内の限られた空間を有効活用できる。

[0268] 図１０（ａ）に図示されているように、アダプタ７６はマッチ箱型アダプタである。

[0269] そして、図１０（ｃ）に図示されているトランス７５においては、入力側（１次側）の端子部７５ｃから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部７５ｄから取り出す場合を想定している。コア部が２次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部７５ｃは、コア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部７５ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0270] したがって、基板部７５ｂの端子部７５ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がなく、基板部７５ｂの長さが短くてもよいので、従来と同様の基板の形状を用いることができる。

[0271] 図１０（ａ）に図示されているように、アダプタ７６には上述したトランス７５が備えられているため、その体積を、従来より小さい８０．５ｃｃとすることができる。

[0272] なお、図１０（ｂ）および図１０（ｃ）に図示されているように、アダプタ７６は、高さ（縦のサイズ）２５．０ｍｍ、横幅（横のサイズ）７０．０ｍｍ、奥行（縦のサイズ）４６．０ｍｍであるため、その体積が８０．５ｃｃである。

[0273] アダプタ７６における上記縦のサイズと上記横のサイズとのアスペクト比は１：３以下であることが好ましい。そして、このようなマッチ箱形状のアダプタ７６には、ＰＱタイプのコアが備えられることが好ましい。ＰＱタイプのコアは、例えば、第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が

形成された側面と対向する側面以外に２つの対向する側面を有することができる。

[0274] 図１０（ｃ）に図示されているように、トランス７５に備えられた基板部７５ａの形状により、アダプタ７６における横幅を縮めることができ、アダプタ７６の体積を、従来より小さくすることができる。

[0275] 以上のように、本実施の形態のトランスを用いることにより、トランスを備えた電源装置、例えば、ＡＣアダプタなどのさらなる小型化を実現できる。

[0276] コア部の電位を１次側電位で設計する場合は、基板部７５ｂの切り欠き方を工夫すればよい。コア部の電位がフローティング（１次、２次側電位、ともに絶縁する）の場合は、基板部７５ａ、７５ｂ各々について、切り欠きを設計すればよい。

[0277] また、基板部７５ａはマッチ箱筐体の上側に沿っていることが特長であり、また基板部７５ｂの図中の右端の端部はマッチ箱筐体の右側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0278] 基板部７５ａは切欠き部がある領域から上記切欠き部がない領域の方向に向かって、筐体内壁（図中上下内壁）と略垂直となるように形成されていることを特徴とする電源装置。

[0279] なお、マッチ箱型アダプタ７６には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７５を用いることが好ましいが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0280] 〔実施の形態１０〕

次に、図１１に基づいて、本実施の形態１０について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ７８には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７７が備えられており、トランス７７は、コア部から外側に延在された基板部の形状以外は、実施の形態７で説明したトランス７１と同じである。

[0281] 図１１は、トランス７７を備えたマッチ箱型アダプタ７８を示す図である

。

[0282] 図示されているトランス７７においては、入力側（１次側）の端子部７７ｃから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部７７ｄから取り出す場合を想定している。コア部が１次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部７７ｄは、コア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部７７ｃはコア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0283] したがって、基板部７７ａの端子部７７ｃはコア露出部Ａおよびコア露出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要がなく、基板部７７ａの長さが短いので、従来と同様の基板の形状を用いることができる。

[0284] 図示されているように、トランス７７においては、コア部から外側に延在された基板部７７ｂ（図中右側の基板）は、従来の基板の形状とは異なり、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ｃとコア露出部Ｄとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0285] すなわち、基板部７７ｂにおいては、コア露出部Ｃ（第１の領域）またはコア露出部Ｄ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｃにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0286] そして、基板部７７ｂに設けられた端子部７７ｄの各々は、コア露出部Ｃからの沿面距離がコア露出部Ｄからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部７７ｂが切欠かれているので、端子部７７ｄはコア露出部Ｄからの、基板上における沿面距離のみを確保すればよく、コア露出部Ｃからは、空間距離（４ｍｍ）を確保すればよい。

[0287] そして、基板部７７ｂは、アダプタ７８の筐体の図中左右側の面と並ぶように直線形状で形成され、かつ、コア露出部Ｄ付近でのみ延在されているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができ、ま

た限られた筐体の内部空間を活用することが可能となる。

[0288] したがって、トランス７７に備えられた基板部７７ｂの形状により、アダプタ７８における横幅を縮めることができ、アダプタ７８の体積を、従来より小さくすることができる。

[0289] 以上のように、本実施の形態のトランスを用いることにより、トランスを備えた電源装置、例えば、ＡＣアダプタなどのさらなる小型化を実現できる。

[0290] なお、本実施の形態においては、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７７を例に挙げて説明したが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0291] また、基板部７７ａはマッチ箱筐体の上側に沿っていることが特長であり、また基板部７７ｂの図中の右端の端部はマッチ箱筐体の右側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0292] なお、マッチ箱型アダプタ７８には、ＰＱタイプのコア部を有するトランス７７を用いることが好ましいが、ＲＭタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0293] 〔実施の形態１１〕

次に、図１２に基づいて、本実施の形態１１について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ８０には、ＲＭタイプのコア部を有するトランス７９が備えられており、トランス７９は、コア部から外側に延在された基板部の形状以外は、実施の形態４で説明したトランス４１と同じである。

[0294] 図１２は、トランス７９を備えた細長い形状のアダプタ８０を示す図である。

[0295] 図示されているトランス７７においては、入力側（１次側）の端子部７９ｃから入力された電圧を所定の電圧に変換した後、出力側（２次側）の端子部７９ｄから取り出す場合を想定している。コア部が２次側電位であるとすると、安全規格上の必要性から端子部７９ｃは、コア露出部Ａおよびコア露

出部Ｂから所定の絶縁距離を確保する必要が生じることとなるが、端子部７９ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要は生じない。

[0296] したがって、基板部７９ｂの端子部７９ｄはコア露出部Ｃおよびコア露出部Ｄから所定の絶縁距離を確保する必要がなく、基板部７９ｂの長さが短いので、従来と同様の基板の形状を用いることができる。

[0297] 図示されているように、トランス７９においては、コア部から外側に延在された基板部７９ａ（図中左側の基板）は、従来の基板の形状とは異なり、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線の中心を通り、かつ、コア露出部Ａとコア露出部Ｂとを結ぶ線と直交する線に対して線対称な形状に形成されていない。

[0298] すなわち、基板部７９ａにおいては、コア露出部Ａ（第１の領域）またはコア露出部Ｂ（第２の領域）の何れか一方の領域により近い部分が切欠かれている。なお、本実施の形態は、コア露出部Ｂにより近い部分が切欠かれている場合である。

[0299] そして、基板部７９ａに設けられた端子部７９ｃの各々は、コア露出部Ｂからの沿面距離がコア露出部Ａからの沿面距離より必ず遠くなるように、基板部７９ａが切欠かれているので、端子部７９ｃはコア露出部Ａからの絶縁距離（基板上における沿面距離）のみを確保すればよく、コア露出部Ｂからは空間距離のみを確保すればよい。

[0300] なお、基板部７９ａは、アダプタ８０の筐体の一面、本実施の形態においては、図中の上面に沿って直線形状で形成され、かつ、コア露出部Ａ付近でのみ延在されているので、例えば、コンデンサなどの他の部材との干渉を抑制することができ、また細長い空間を有効に活用することが可能となる。

[0301] したがって、トランス８０に備えられた基板部７９ａの形状により、アダプタ８０の体積を、従来より小さくすることができる。

[0302] 以上のように、本実施の形態のトランスを用いることにより、トランスを備えた電源装置、例えば、ＡＣアダプタなどのさらなる小型化を実現できる

。

[0303] また、基板部７９ａは細長い形状の筐体の上側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0304] なお、細長い形状のアダプタ８０には、ＲＭタイプのコア部を有するトランス７９を用いることが好ましいが、ＰＱタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0305] 〔実施の形態１２〕

次に、図１３に基づいて、本実施の形態１２について説明する。本実施の形態において説明するアダプタ８２には、ＲＭタイプのコア部を有するトランス８１が備えられており、トランス８１は、コア部から外側に延在された基板部８１ａの形状以外は、実施の形態４で説明したトランス４１と同じである。

[0306] 図１３は、トランス８１を備えた細長い形状のアダプタ８２を示す図である。

[0307] トランス８１に備えられた基板部８１ａの形状と実施の形態４で説明したトランス４１に備えられた基板部３２ｃの形状（図４に図示）との差異は以下の通りである。

[0308] 基板部８１ａは、アダプタ８２の筐体の一面、本実施の形態においては、アダプタ８２の筐体の図中上面に沿って、基板部３２ｃより長く形成されている。

[0309] なお、基板部８１ａは、コア露出部Ａ付近にのみ存在し、コア露出部Ｂ付近には存在しない形状であるため、コア露出部Ｂ付近の空間を効率よく利用することができる。

[0310] したがって、基板部８１ａの下部に、コンデンサなどの他の部材を配置することができるので、アダプタ８２の体積を、従来より小さくすることができる。

[0311] 以上のように、本実施の形態のトランスを用いることにより、トランスを

備えた電源装置、例えば、ＡＣアダプタなどのさらなる小型化を実現できる。

[0312] また、基板部８１ａは細長い形状の筐体の上側に沿っていることが特長である。このように筐体のすきまに配置することが可能であり、小型化で限られた内部空間を有効に活用することができる。

[0313] なお、細長い形状のアダプタ８２には、ＲＭタイプのコア部を有するトランス８１を用いることが好ましいが、ＰＱタイプのコア部を有するトランスを用いてもよい。

[0314] 〔実施の形態１３〕

次に、図１４に基づいて、本実施の形態１３について説明する。本実施の形態において説明するトランス９１は、ボビン体９２に備えられた基板部９２ｂおよび基板部９２ｃの形状が実施の形態１で説明したトランス１に備えられたボビン体の基板部２ｂ・２ｃの形状とは異なる。トランス９１に備えられた中空の巻胴部９２ａ（中空の巻胴部９２ａには中空の巻胴を支持する基板も含まれるものとする）と基板部９２ｂと基板部９２ｃとを含む基板には、中空の巻胴部９２ａに巻かれた巻線９４を、上記基板における中空の巻胴部９２ａが形成されている面とは反対側の面に引き回すためのガイド部９９ａ・９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅが備えられている。

[0315] 図１４は、中空の巻胴部９２ａと端子部９８ａ・９８ｂを形成するための基板部９２ｂと端子部９８ｃ・９８ｄ・９８ｅ・９８ｆを形成するための基板部９２ｃとが一体化されているボビン体９２と、ＰＱタイプのコア（第１のコア９５・第２のコア（図示せず））と、を備えたトランス９１を上から見た平面図を示している。

[0316] 図１４に図示されているように、基板部９２ｂはガイド部９９ａを備え、基板部９２ｂが切り欠かれたことによりガイド部９９ａは形成されている。トランス９１を生産する工程においては、中空の巻胴部９２ａに巻装された例えば、銅線などの巻線９４を、上記基板における中空の巻胴部９２ａが形成されている面とは反対側の面に設けられた端子部９８ａ・９８ｂに巻きつ

けてはんだ付けする。巻線９４を中空の巻胴部９２ａから端子部９８ａ・９８ｂに巻き下ろす際に、すなわち、巻線９４を上記基板の上面に設けられた中空の巻胴部９２ａから上記基板の上面とは反対側の面である下面に設けられた端子部９８ａ・９８ｂに引き回す際に、巻線９４をガイド部９９ａに沿わせて配置することで、前述のはんだ付け作業を安定に行うことができる。これは、ガイド部９９ａが巻装後の巻線９４の引き回し位置を固定する役割を果たすためであり、ガイド部９９ａを備えることにより、トランスの生産性を向上することが可能となる。

[0317] 同様に、図１４に図示されているように、基板部９２ｃはガイド部９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅを備え、基板部９２ｃが切り欠かれたことによりガイド部９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅは形成されている。ガイド部９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅは、複数存在する銅線などの巻線９４の引き回し位置を固定する役割を果たすため、上述したガイド部９９ａと同様にガイド部９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅを備えることにより、トランスの生産性を向上することが可能となる。

[0318] 以下では、トランス９１が一般的なフライバックコンバータの絶縁トランスである場合を例に挙げて説明する。

[0319] 一般的なフライバックコンバータの絶縁トランスは、２次側に巻線を１つ有するので、中空の巻胴部９２ａに巻装された巻線９４中の２次側巻線（例えば、銅線などからなる）の両端を各々の端子部９８ａ・９８ｂに接続する。そして、その際には、その両端の何れか一方がガイド部９９ａを通るようにし、２次側巻線の一方側をガイド部９９ａに沿わせて配置する。本実施の形態においては、基板部９２ｂに１つのガイド部９９ａを設けた場合について説明したが、これに限定されることはなく、例えば、基板部９２ｂに２つのガイド部を設け、２次側巻線の両端の各々が２つのガイド部の各々を通るようにし、２次側巻線の両側をガイド部に沿わせてもよい。さらに、フライバックコンバータの絶縁トランスが、２次側の制御用サブ巻線（例えば、銅線などからなる）を有する場合には、基板部９２ｂに４つのガイド部を設け

、２次側巻線の両側の各々と２次側の制御用サブ巻線の両側の各々とを４つの各々のガイド部に沿わせてもよい。

[0320] そして、一般的なフライバックコンバータの絶縁トランスは、１次側に、パワーを蓄えて２次側に伝達するメイン巻線と制御ＩＣの電源用のパワーを取り出すサブ巻線の２つの巻線を有する。したがって、中空の巻胴部９２ａに巻装された巻線９４中の１次側のメイン巻線（例えば、銅線などからなる）の両端および１次側のサブ巻線（例えば、銅線などからなる）の両端を、基板部９２ｃにおける４本の端子部９８ｃ・９８ｄ・９８ｅ・９８ｆの各々に接続する。例えば、サブ巻線の一方を、ガイド部９９ｅを通して端子部９８ｅにはんだ付けして接続し、該サブ巻線の他方を、ガイド部９９ｂを通して端子部９８ｆにはんだ付けして接続する。同様に、メイン巻線の一方を、ガイド部９９ｄを通して端子部９８ｄにはんだ付けして接続し、該メイン巻き線の他方を、ガイド部９９ｃを通して端子部９８ｃにはんだ付けして接続する。なお、本実施の形態においては、基板部９２ｃに４つのガイド部９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅを設けた場合を例に挙げて説明したが、これに限定されることはなく、例えば、基板部９２ｃに３つのガイド部を設け、１次側のメイン巻線および１次側のサブ巻線中、３本のみをガイド部に沿うように配置してもよい。

[0321] なお、本実施の形態においては、ガイド部９９ａ・９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅは、基板を切り欠いて形成しているが、これに限定されることはなく、これ以外の方法でガイド部９９ａ・９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅが形成されてもよい。また、図１４に図示されているガイド部９９ａ・９９ｂ・９９ｃ・９９ｄ・９９ｅの位置や数や形状は適宜変更することができるのは勿論である。

[0322] 上述した実施の形態１～１３においては、ＰＱタイプのコアとＲＭタイプのコアを例に挙げて説明したが、これに限定されることはなく、コアのタイプは、例えば、横置きタイプであるＥＰＣタイプであってもよい。

[0323] なお、上述した実施の形態１～６においては、コア部が１次側電位または

２次側電位の何れかである場合について説明したが、これに限定されることはなく、コア部はフローティングされていてもよく、このような場合においては、入力側（１次側）の端子部および出力側（２次側）の端子部ともに、コア露出部から所定の絶縁距離を確保する必要があるため、適宜切り欠きを設ければよい。

[0324] また、本実施の形態においては、ガイド部は基板部を切り欠くことで形成しているが、例えば、基板部に穴をあける構造であってもよい。このようなガイド穴に巻線を通して配置することではんだ付け作業を安定化させることが可能となる。

[0325] 〔まとめ〕

本発明の態様１におけるトランスは、基板と上記基板上に備えられた中空の巻胴とが一体化されたボビン体と、上記基板を挟むように、上記巻胴の中空穴の両端からそれぞれ挿入された第１のコアおよび第２のコアと、を備えたトランスであって、上記第１のコアおよび上記第２のコアには、上記第１のコアと上記第２のコアとが重なって形成されるコア部の一方側の外側まで上記基板を延在するための第１の開口部が形成されており、上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、上記基板の端部と上記第１の開口部とが交差する第１の領域および第２の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されていることを特徴としている。

[0326] 上記構成によれば、上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、上記基板の端部と上記第１の開口部とが交差する第１の領域および第２の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されている。

[0327] 上記切欠き部が存在する分、トランスの小型化を実現することができる。

[0328] また、上記基板の切欠き部によって、空間で絶縁特性を確保できるので、基板でのみ絶縁特性を確保するより基板の長さを短くできるとともに、基板でのみ絶縁特性を確保するより基板の形状を自由に形成することができる。

[0329] したがって、上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランスを実現できる。

[0330] 本発明の態様２におけるトランスにおいては、上記第１のコアおよび上記第２のコアには、上記コア部の一方側と対向する他方側の外側まで上記基板を延在するための第２の開口部が形成されており、上記基板における上記第２の開口部から延在される部分は、上記基板の端部と上記第２の開口部とが交差する第３の領域と第４の領域との中間を通る線に対して、非対称に形成されていることが好ましい。

[0331] 上記構成によれば、上記基板における上記第２の開口部から延在される部分が、非対称に形成されているので、上記基板における上記第２の開口部から延在される部分おいて他の部材との干渉を抑制することができる。

[0332] したがって、絶縁性を確保するとともに、さらに小型化が可能なトランスを実現できる。

[0333] 本発明の態様３におけるトランスにおいては、上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、端子部が形成されている。

[0334] 上記構成によれば、上記基板には切欠かれている部分が存在するので、上記端子部の絶縁特性を比較的容易に確保できる。

[0335] 本発明の態様４におけるトランスにおいては、上記端子部は、上記第１の領域および上記第２の領域中、上記切欠き部からより遠い方の一方の領域から所定距離以上離して形成されていることが好ましい。

[0336] 上記構成によれば、上記基板には切欠かれている部分が存在するので、上記端子部は、上記第１の領域および上記第２の領域中、上記切欠き部からより遠い方の一方の領域から所定距離以上離して形成すればよいので、上記端子部の絶縁特性を比較的容易に確保できる。

[0337] 本発明の態様５におけるトランスにおいて、上記基板には、上記巻胴に巻かれた巻線を、上記基板における上記巻胴が形成されている面とは反対側の面に引き回すためのガイド部が備えられていることが好ましい。

[0338] 上記構成によれば、上記ガイド部により、上記巻線の引き回し位置を固定できるので、トランスの生産性を向上することができる。

[0339] 本発明の態様６における電源装置は、上記トランスを備えていることを特

徴としている。

[0340] 上記構成によれば、上記トランスを備えているので、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な電源装置を実現できる。

[0341] 本発明の態様７における電源装置は、筐体を備えており、上記トランスに備えられた基板における上記第１の開口部から延在される部分は、上記筐体の内壁に沿って延びていることが好ましい。

[0342] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な電源装置を実現できる。

[0343] 本発明の態様８における電源装置は、筐体を備えており、上記トランスに備えられた基板における上記第１の開口部から延在される部分は、上記切欠き部がある領域から上記切欠き部がない領域方向に向かって、上記筐体の内壁の一部と略垂直となるように形成されていることが好ましい。

[0344] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な電源装置を実現できる。

[0345] 本発明の態様９における電源装置は、縦のサイズと横のサイズとのアスペクト比が１：３以上である筐体と、上記第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が形成された側面と対向する側面以外に６つの側面を有するコア部と、を備えていることが好ましい。

[0346] 上記構成によれば、例えば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な細長い形状の電源装置を実現できる。

[0347] 本発明の態様１０における電源装置は、縦のサイズと横のサイズとのアスペクト比が１：３以下である筐体と、上記第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が形成された側面と対向する側面以外に２つの対向する側面を有するコア部と、を備えていることが好ましい。

[0348] 上記構成によれば、例えば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なマッチ箱形状の電源装置を実現できる。

[0349] 本発明の態様１１におけるトランスにおいては、上記端子部は、上記第１の領域および上記第２の領域中、上記切欠き部からより遠い方の一方の領域

から上記基板における沿面距離が所定値以上となるように形成されていることが好ましい。

[0350] 上記構成によれば、上記端子部の絶縁特性を比較的容易に確保できる。

[0351] 本発明の態様１２におけるトランスにおいては、上記端子部は、上記第１の領域および上記第２の領域中、上記切欠き部からより近い方の一方の領域から空間距離が所定値以上となるように形成されていることが好ましい。

[0352] 上記構成によれば、上記端子部の絶縁特性を比較的容易に確保できる。

[0353] 本発明の態様１３におけるトランスにおいては、上記基板における上記第２の開口部から延在される部分には、上記第３の領域および上記第４の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されていることが好ましい。

[0354] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能なトランスを実現できる。

[0355] 本発明の態様１４におけるトランスにおいては、上記基板における上記第２の開口部から延在される部分には、端子部が形成されていることが好ましい。

[0356] 上記構成によれば、上記基板には切欠かれている部分が存在するので、上記端子部の絶縁特性を比較的容易に確保できる。

[0357] 本発明の態様１５における電源装置においては、上記トランスに備えられた上記基板における上記第１の開口部から延在される部分または／および上記基板における上記第２の開口部から延在される部分は、上記電源装置の筐体の一面に沿った形状に形成されていることが好ましい。

[0358] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な電源装置を実現できる。

[0359] 本発明の態様１６におけるトランスにおいては、上記巻胴の中空穴は、上下方向に延びており、上記第１のコアおよび上記第２のコアは、上下方向からそれぞれ挿入された構成であってもよい。

[0360] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な縦型トランスを実現できる。

[0361] 本発明の態様１７におけるトランスにおいては、上記巻胴の中空穴は、左右方向に延びており、上記第１のコアおよび上記第２のコアは、左右方向からそれぞれ挿入された構成であってもよい。

[0362] 上記構成によれば、絶縁性を確保するとともに、さらなる小型化が可能な横型トランスを実現できる。

[0363] なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

## 産業上の利用可能性

[0364] 本発明は、トランスやトランスを備えた電源装置に好適に利用することができる。

## 符号の説明

[0365]

| | |
|---|---|
| １ | トランス |
| ２ | ボビン体 |
| ２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |
| ２ｂ | 基板部（基板） |
| ２ｃ | 基板部（基板） |
| ３ａ | 端子部 |
| ３ｂ | 端子部 |
| ４ | 巻線 |
| ５ | 第１のコア |
| ５ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ６ | 第２のコア |
| ６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| １１ | トランス |
| １２ | ボビン体 |
| １２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |

| | |
|---|---|
| １２ｂ | 基板部（基板） |
| １３ａ | 端子部（基板） |
| １４ | 巻線 |
| １５ | 第１のコア |
| １５ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| １６ | 第２のコア |
| １６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ２１ | トランス |
| ２２ | ボビン体 |
| ２２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |
| ２２ｂ | 基板部（基板） |
| ２２ｃ | 基板部（基板） |
| ２３ａ | 端子部 |
| ２３ｂ | 端子部 |
| ２４ | 巻線 |
| ２５ | 第１のコア |
| ２５ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ２６ | 第２のコア |
| ２６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ３１ | トランス |
| ３２ | ボビン体 |
| ３２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |
| ３２ｂ | 基板部（基板） |
| ３２ｃ | 基板部（基板） |
| ３３ａ | 端子部 |
| ３３ｂ | 端子部 |
| ３４ | 巻線 |
| ３５ | 第１のコア |

| | |
|---|---|
| ３５ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ３６ | 第２のコア |
| ３６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ４１ | アダプタ（電源装置） |
| ５１ | トランス |
| ５２ | ボビン体 |
| ５２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |
| ５２ｂ | 基板部（基板） |
| ５３ａ | 端子部 |
| ５４ | 巻線 |
| ５５ | 第１のコア |
| ５５ａ | 開口部 |
| ５６ | 第２のコア |
| ５６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ６１ | トランス |
| ６２ | ボビン体 |
| ６２ａ | 中空の巻胴部（巻胴と基板） |
| ６２ｂ | 基板部（基板） |
| ６２ｃ | 基板部（基板） |
| ６３ａ | 端子部 |
| ６３ｂ | 端子部 |
| ６４ | 巻線 |
| ６５ | 第１のコア |
| ６５ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ６６ | 第２のコア |
| ６６ａ | 開口部（第１の開口部・第２の開口部） |
| ７１ | トランス |
| ７１ａ、７１ｂ | 基板部（基板） |

７１ｃ、７１ｄ　端子部
７２　アダプタ（電源装置）
７３　トランス
７３ａ、７３ｂ　基板部（基板）
７３ｃ、７３ｄ　端子部
７４　アダプタ（電源装置）
７５　トランス
７５ａ、７５ｂ　基板部（基板）
７５ｃ、７５ｄ　端子部
７６　アダプタ（電源装置）
７７　トランス
７７ａ、７７ｂ　基板部（基板）
７７ｃ、７７ｄ　端子部
７８　アダプタ（電源装置）
７９　トランス
７９ａ、７９ｂ　基板部（基板）
７９ｃ、７９ｄ　端子部
８０　アダプタ（電源装置）
８１　トランス
８１ａ、８１ｂ　基板部（基板）
８１ｃ、８１ｄ　端子部
８２　アダプタ（電源装置）
９１　トランス
９２　ボビン体
９２ａ　中空の巻胴部（巻胴と基板）
９２ｂ　基板部（基板）
９２ｃ　基板部（基板）
９４　巻線

９５　第１のコア

９８ａ　端子部

９８ｂ　端子部

９８ｃ　端子部

９８ｄ　端子部

９８ｅ　端子部

９８ｆ　端子部

９９ａ　ガイド部

９９ｂ　ガイド部

９９ｃ　ガイド部

９９ｄ　ガイド部

９９ｅ　ガイド部

コア露出部Ａ　コア露出部（第１の領域または第３の領域）

コア露出部Ｂ　コア露出部（第２の領域または第４の領域）

コア露出部Ｃ　コア露出部（第３の領域または第１の領域）

コア露出部Ｄ　コア露出部（第４の領域または第２の領域）

# 請求の範囲

[請求項1] 基板と上記基板上に備えられた中空の巻胴とが一体化されたボビン体と、

上記基板を挟むように、上記巻胴の中空穴の両端からそれぞれ挿入された第１のコアおよび第２のコアと、を備えたトランスであって、

上記第１のコアおよび上記第２のコアには、上記第１のコアと上記第２のコアとが重なって形成されるコア部の一方側の外側まで上記基板を延在するための第１の開口部が形成されており、

上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、上記基板の端部と上記第１の開口部とが交差する第１の領域および第２の領域の何れか一方の領域により近い切欠き部が形成されていることを特徴とするトランス。

[請求項2] 上記第１のコアおよび上記第２のコアには、上記コア部の一方側と対向する他方側の外側まで上記基板を延在するための第２の開口部が形成されており、

上記基板における上記第２の開口部から延在される部分は、上記基板の端部と上記第２の開口部とが交差する第３の領域と第４の領域との中間を通る線に対して、非対称に形成されていることを特徴とする請求項１に記載のトランス。

[請求項3] 上記基板における上記第１の開口部から延在される部分には、端子部が形成されていることを特徴とする請求項１に記載のトランス。

[請求項4] 上記端子部は、上記第１の領域および上記第２の領域中、上記切欠き部からより遠い方の一方の領域から所定距離以上離して形成されていることを特徴とする請求項３に記載のトランス。

[請求項5] 上記基板には、上記巻胴に巻かれた巻線を、上記基板における上記巻胴が形成されている面とは反対側の面に引き回すためのガイド部が備えられていることを特徴とする請求項１から４の何れか１項に記載のトランス。

[請求項6] 請求項１から５の何れか１項に記載のトランスを備えていることを特徴とする電源装置。

[請求項7] 筐体を備えた電源装置であって、

請求項１から５の何れか１項に記載のトランスに備えられた基板における上記第１の開口部から延在される部分は、上記筐体の内壁に沿って延びていることを特徴とする電源装置。

[請求項8] 筐体を備えた電源装置であって、

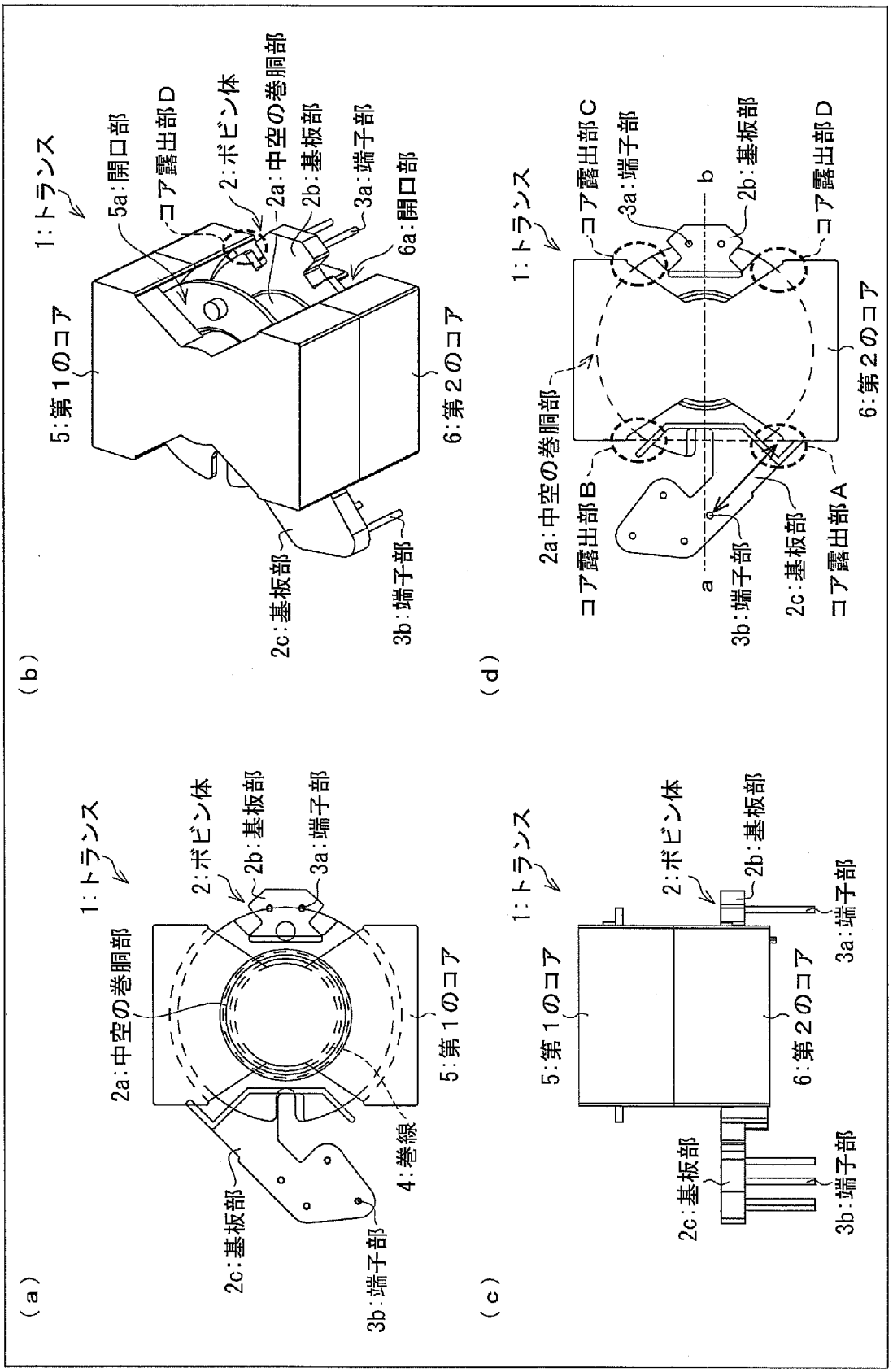
請求項１から５の何れか１項に記載のトランスに備えられた基板における上記第１の開口部から延在される部分は、上記切欠き部がある領域から上記切欠き部がない領域方向に向かって、上記筐体の内壁の一部と略垂直となるように形成されていることを特徴とする電源装置。

[請求項9] 縦のサイズと横のサイズとのアスペクト比が１：３以上である筐体と、上記第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が形成された側面と対向する側面以外に６つの側面を有するコア部と、を備えていることを特徴とする請求項６から８の何れか１項に記載の電源装置。

[請求項10] 縦のサイズと横のサイズとのアスペクト比が１：３以下である筐体と、上記第１の開口部が形成された側面と上記第１の開口部が形成された側面と対向する側面以外に２つの対向する側面を有するコア部と、を備えていることを特徴とする請求項６から８の何れか１項に記載の電源装置。

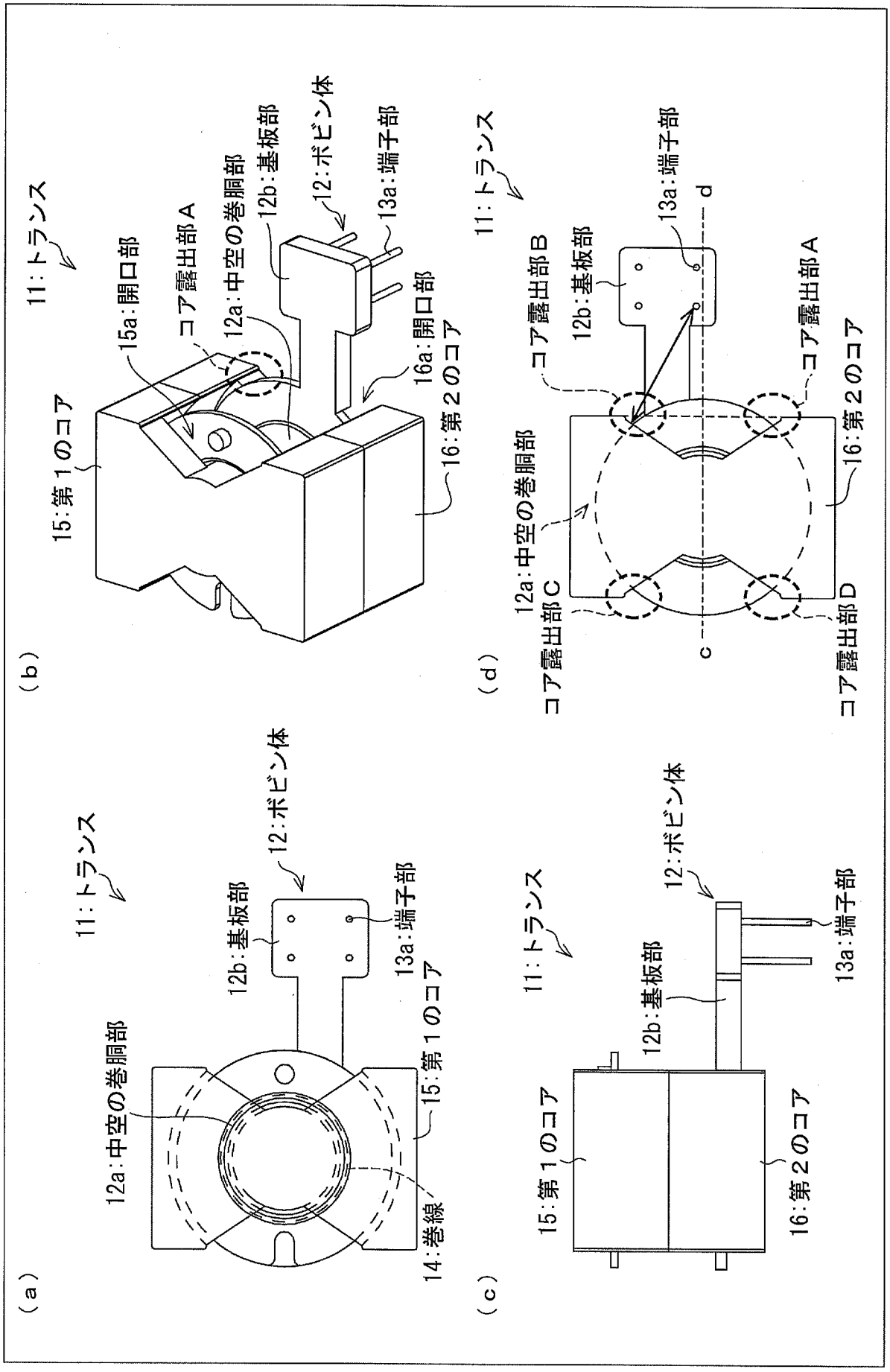
[図1]

図 1


(a)
1:トランス
2:ボビン体
2a:中空の巻胴部
2b:基板部
2c:基板部
3a:端子部
3b:端子部
4:巻線
5:第１のコア
(b)
1:トランス
2:ボビン体
2a:中空の巻胴部
2b:基板部
2c:基板部
3a:端子部
3b:端子部
5a:開口部
6a:開口部
コア露出部D
5:第１のコア
6:第２のコア
(c)
1:トランス
2:ボビン体
2b:基板部
2c:基板部
3a:端子部
3b:端子部
5:第１のコア
6:第２のコア
(d)
1:トランス
2a:中空の巻胴部
2b:基板部
2c:基板部
3a:端子部
3b:端子部
a
b
コア露出部A
コア露出部B
コア露出部C
コア露出部D
6:第２のコア

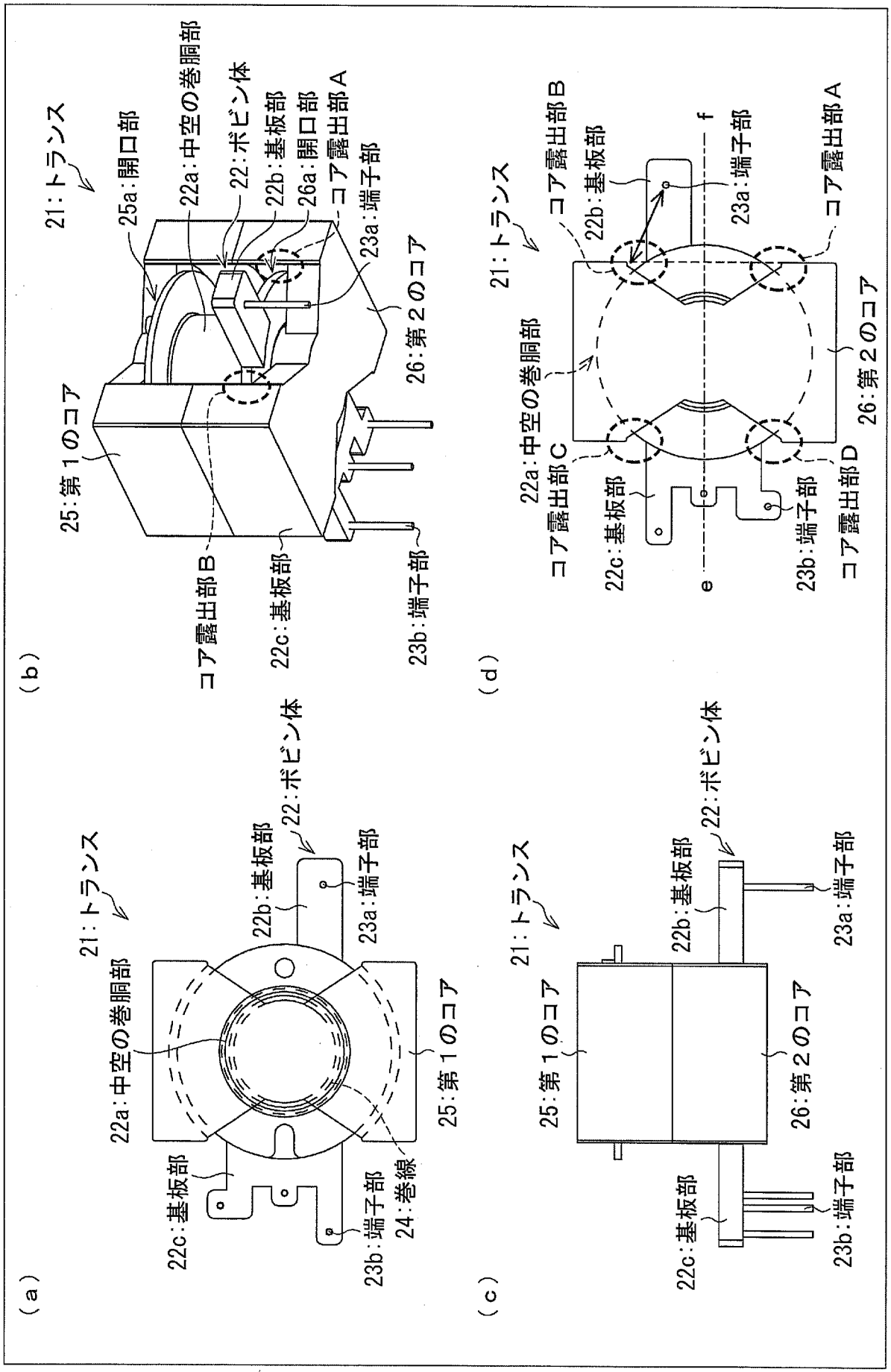
[図2]

図２


（ａ）
11:トランス
12a:中空の巻胴部
12b:基板部
12:ボビン体
13a:端子部
15:第１のコア
14:巻線
（ｂ）
11:トランス
15a:開口部
コア露出部Ａ
12a:中空の巻胴部
12b:基板部
12:ボビン体
13a:端子部
15:第１のコア
16a:開口部
16:第２のコア
（ｃ）
11:トランス
12:ボビン体
12b:基板部
13a:端子部
15:第１のコア
16:第２のコア
（ｄ）
11:トランス
コア露出部Ｂ
12b:基板部
13a:端子部
d
12a:中空の巻胴部
コア露出部Ａ
16:第２のコア
コア露出部Ｃ
c
コア露出部Ｄ

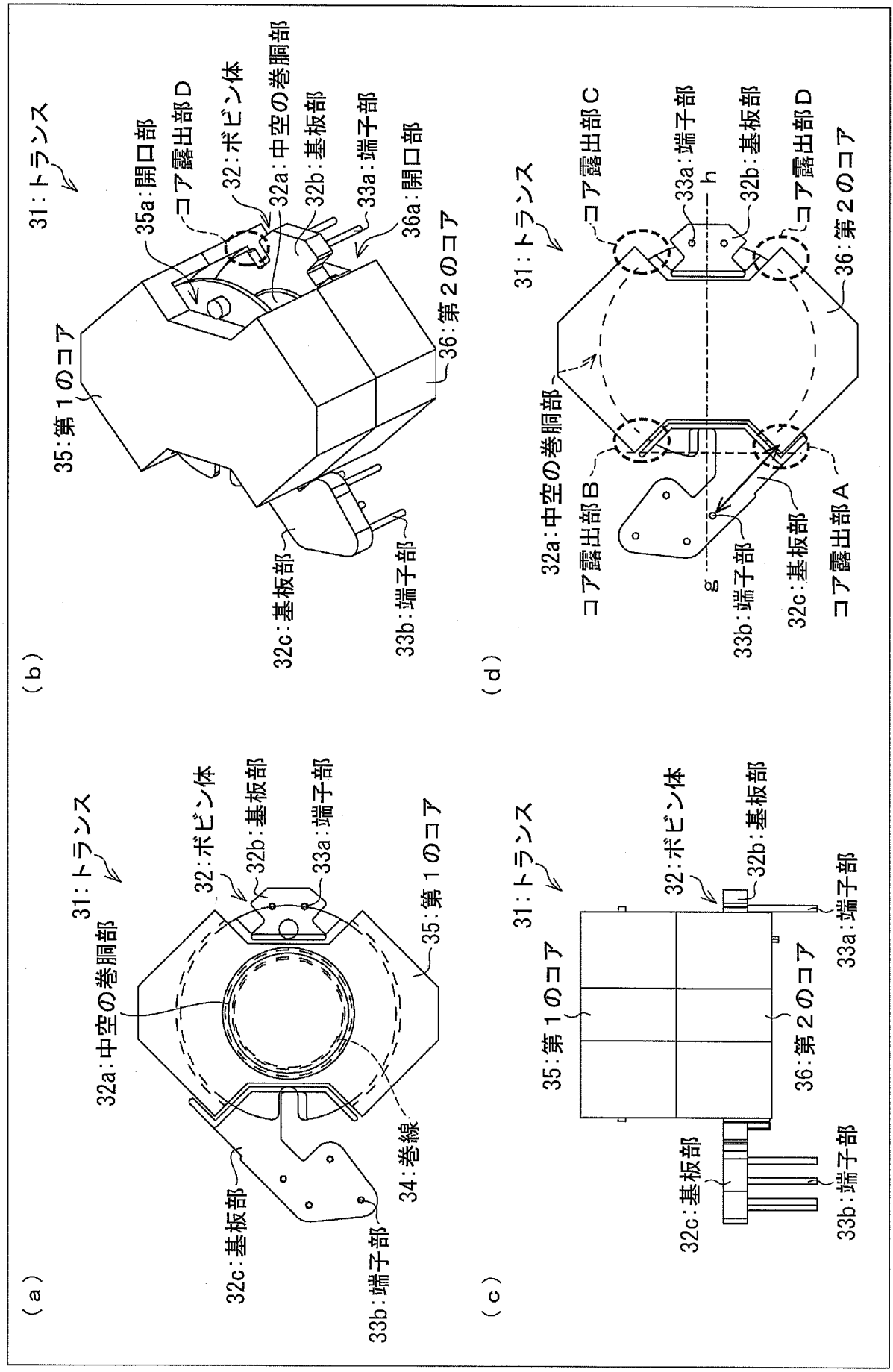
[図3]

図 3


(a)
21:トランス
22a:中空の巻胴部
22b:基板部
22:ボビン体
23a:端子部
22c:基板部
23b:端子部
24:巻線
25:第１のコア
(b)
21:トランス
25a:開口部
22a:中空の巻胴部
22:ボビン体
22b:基板部
26a:開口部
コア露出部A
23a:端子部
25:第１のコア
26:第２のコア
コア露出部B
22c:基板部
23b:端子部
(c)
21:トランス
22:ボビン体
22b:基板部
23a:端子部
25:第１のコア
26:第２のコア
22c:基板部
23b:端子部
(d)
21:トランス
コア露出部B
22b:基板部
f
23a:端子部
コア露出部A
22a:中空の巻胴部
26:第２のコア
コア露出部C
22c:基板部
e
23b:端子部
コア露出部D

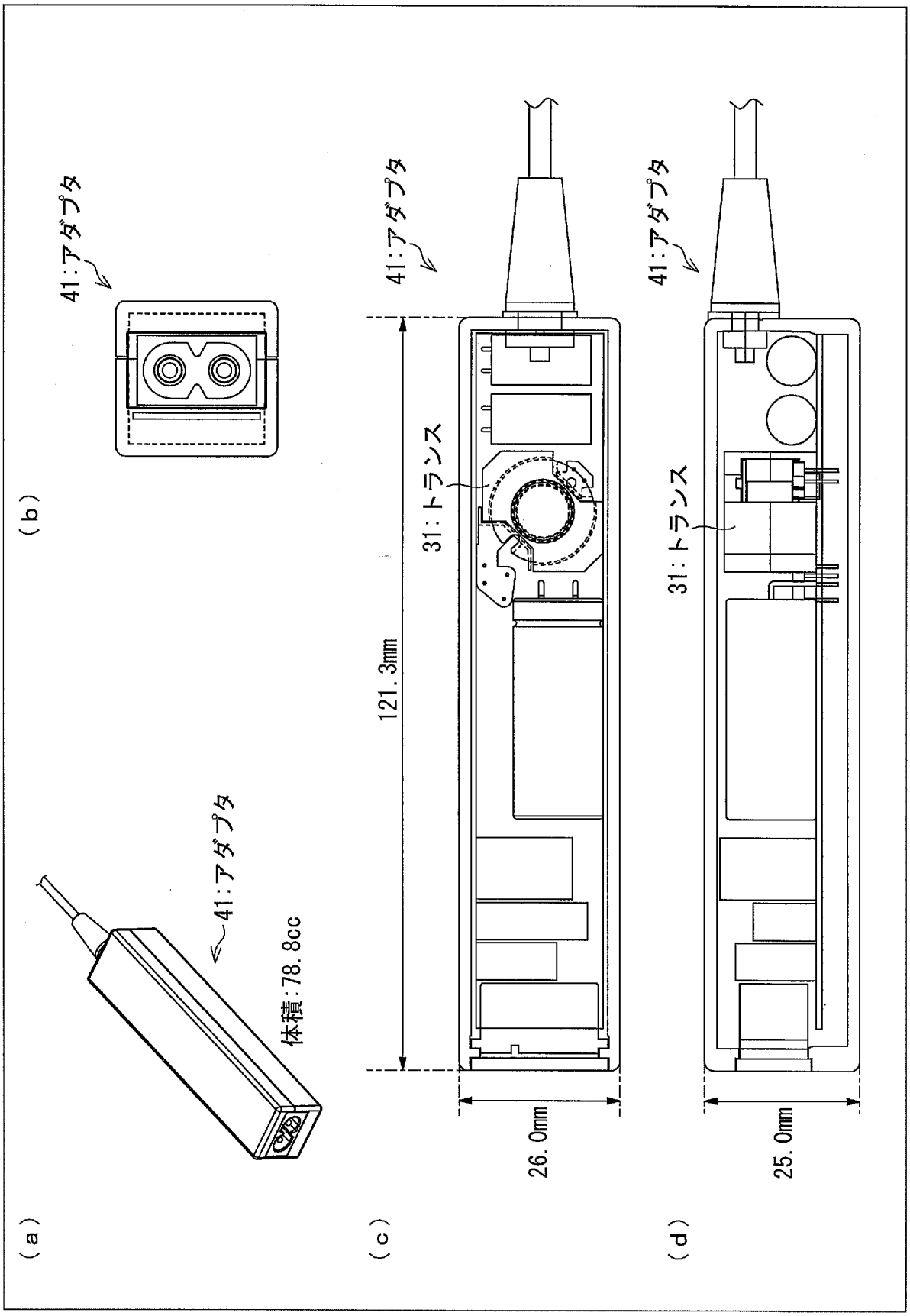
[図4]

図 4


（a）
31：トランス
32a：中空の巻胴部
32：ボビン体
32b：基板部
33a：端子部
35：第１のコア
32c：基板部
33b：端子部
34：巻線
（b）
31：トランス
35a：開口部
コア露出部D
32：ボビン体
32a：中空の巻胴部
32b：基板部
33a：端子部
36a：開口部
35：第１のコア
36：第２のコア
32c：基板部
33b：端子部
（c）
31：トランス
32：ボビン体
32b：基板部
35：第１のコア
36：第２のコア
33a：端子部
32c：基板部
33b：端子部
（d）
31：トランス
コア露出部C
33a：端子部
h
32b：基板部
コア露出部D
36：第２のコア
32a：中空の巻胴部
コア露出部B
g
33b：端子部
32c：基板部
コア露出部A

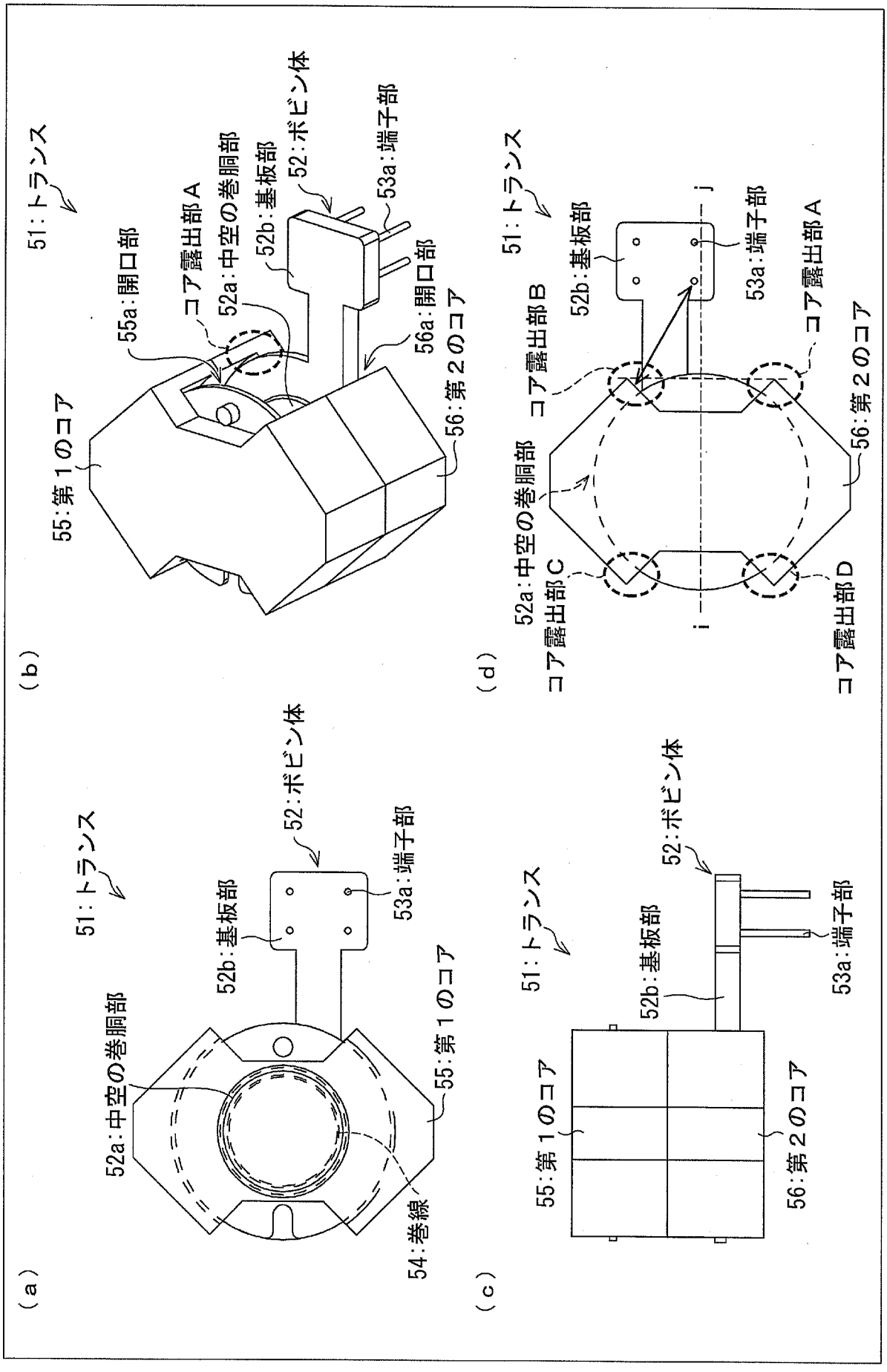
[図5]

図 5


(a)
41:アダプタ
体積:78.8cc
(b)
41:アダプタ
(c)
41:アダプタ
31:トランス
121.3mm
26.0mm
(d)
41:アダプタ
31:トランス
25.0mm

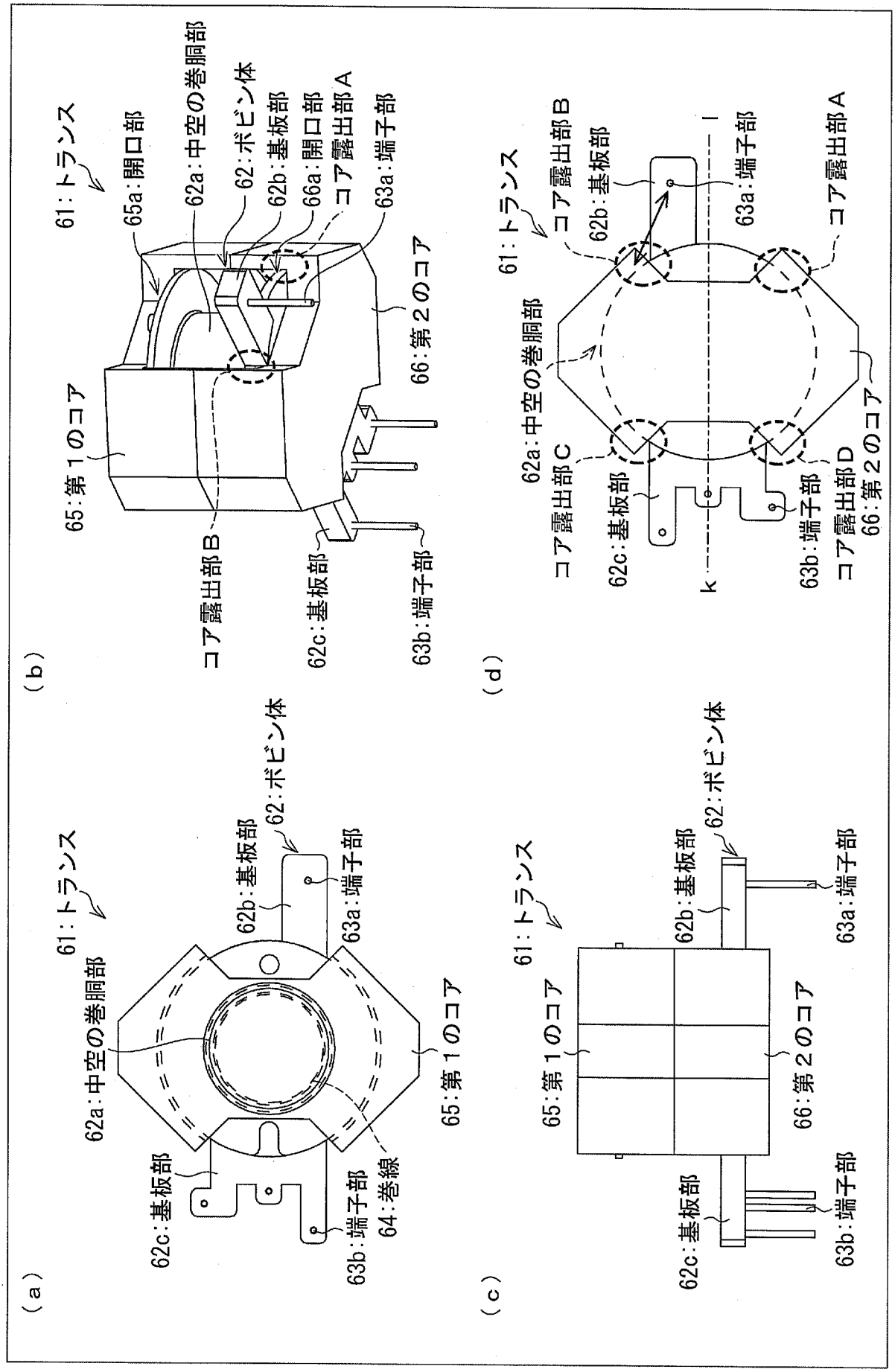
[図6]

図 6


(a)
51:トランス
52:ボビン体
52b:基板部
53a:端子部
52a:中空の巻胴部
55:第１のコア
54:巻線
(b)
51:トランス
55a:開口部
コア露出部A
52a:中空の巻胴部
52b:基板部
52:ボビン体
53a:端子部
56a:開口部
55:第１のコア
56:第２のコア
(c)
51:トランス
52:ボビン体
52b:基板部
53a:端子部
55:第１のコア
56:第２のコア
(d)
51:トランス
52b:基板部
53a:端子部
コア露出部A
コア露出部B
52a:中空の巻胴部
コア露出部C
コア露出部D
56:第２のコア
i
j

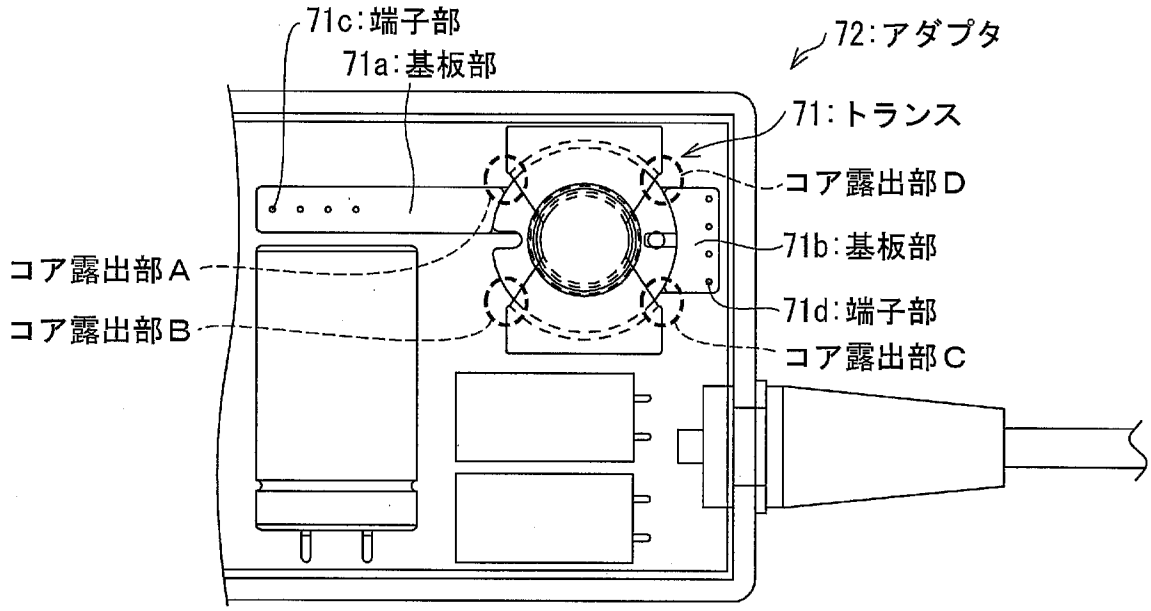
[図7]

図 7


(a)
61:トランス
62a:中空の巻胴部
62b:基板部
62:ボビン体
63a:端子部
62c:基板部
63b:端子部
64:巻線
65:第１のコア
(b)
61:トランス
65a:開口部
62a:中空の巻胴部
62:ボビン体
62b:基板部
66a:開口部
コア露出部A
63a:端子部
65:第１のコア
66:第２のコア
コア露出部B
62c:基板部
63b:端子部
(c)
61:トランス
62b:基板部
62:ボビン体
63a:端子部
65:第１のコア
66:第２のコア
62c:基板部
63b:端子部
(d)
61:トランス
コア露出部B
62b:基板部
63a:端子部
コア露出部A
62a:中空の巻胴部
66:第２のコア
コア露出部C
62c:基板部
k
l
63b:端子部
コア露出部D

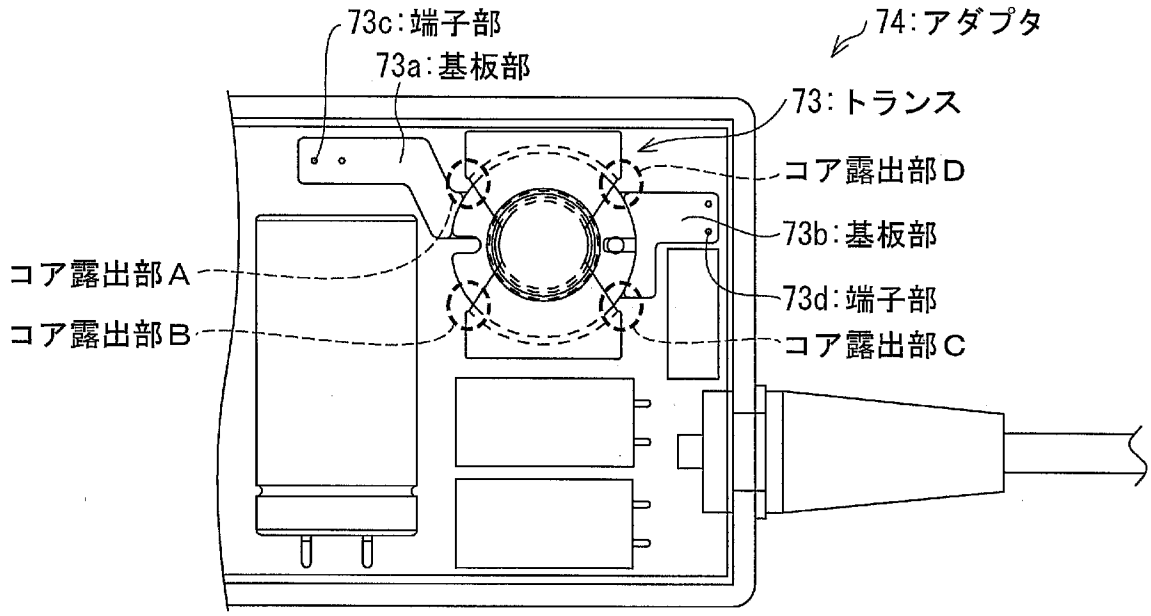
[図8]

図 8


71c:端子部
71a:基板部
72:アダプタ
71:トランス
コア露出部D
71b:基板部
71d:端子部
コア露出部C
コア露出部A
コア露出部B

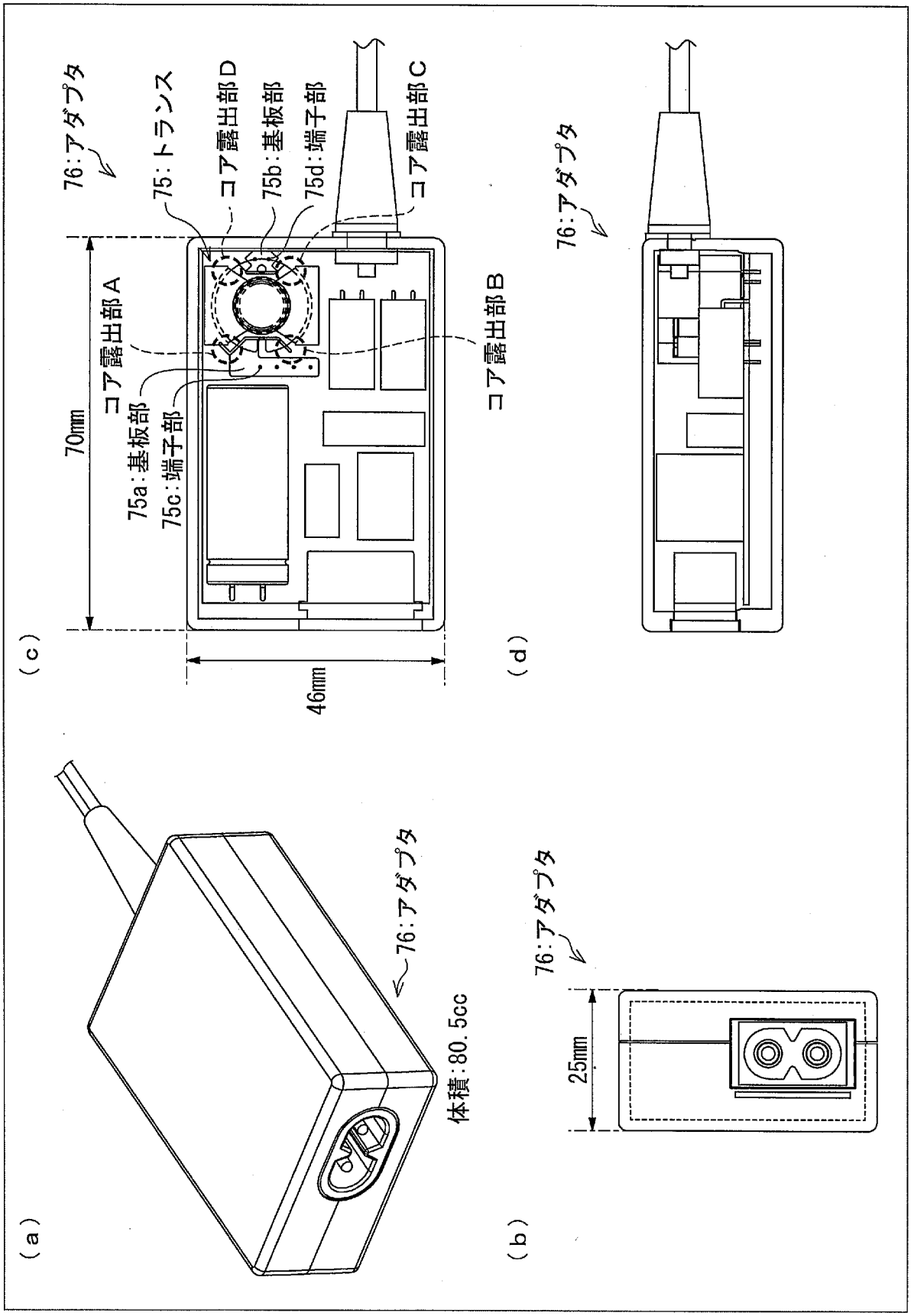
[図9]

図 9


73c:端子部
73a:基板部
74:アダプタ
73:トランス
コア露出部D
73b:基板部
73d:端子部
コア露出部C
コア露出部A
コア露出部B

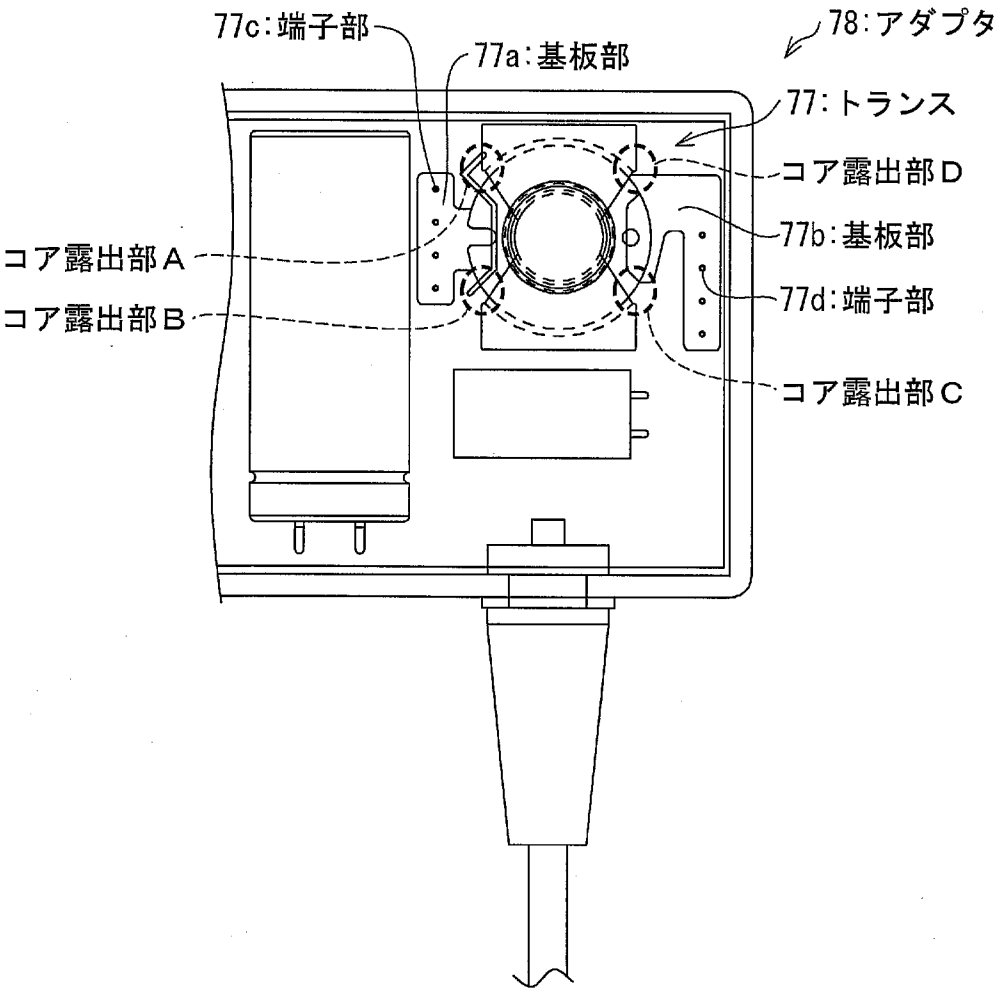
[図10]

図 10


(a)
76:アダプタ
体積:80.5cc
(b)
76:アダプタ
25mm
(c)
76:アダプタ
75:トランス
コア露出部D
75b:基板部
75d:端子部
コア露出部C
コア露出部A
75a:基板部
75c:端子部
コア露出部B
70mm
46mm
(d)
76:アダプタ

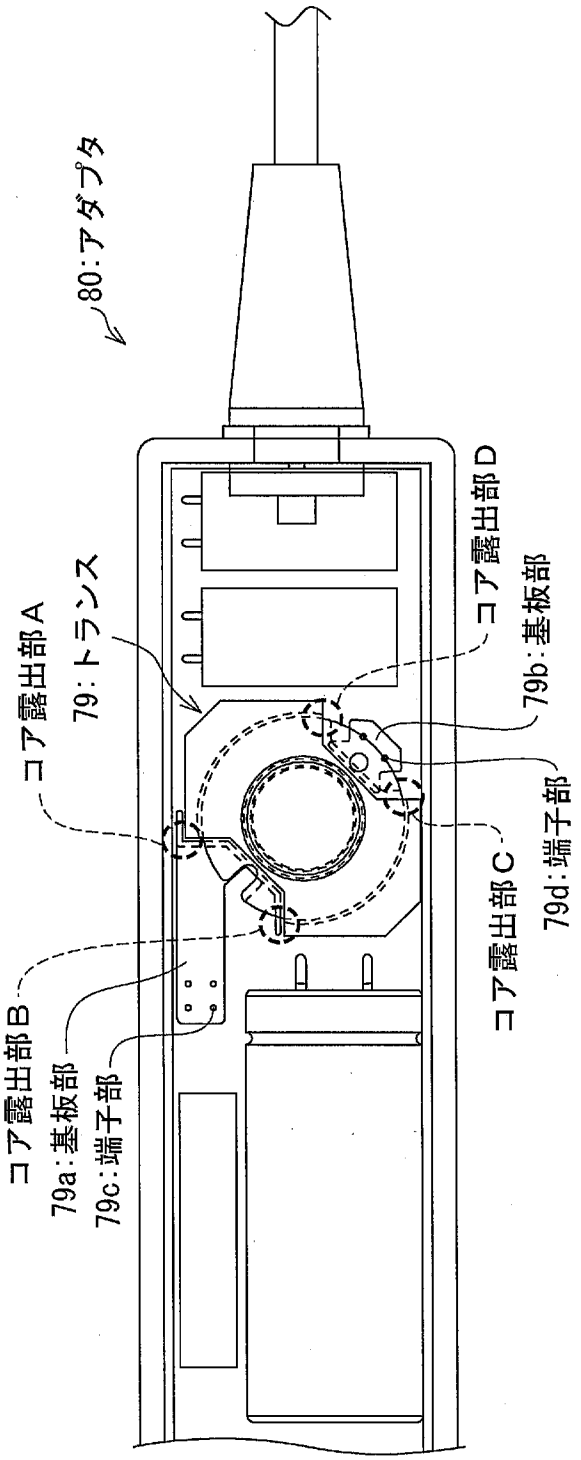
[図11]

図 11


77c:端子部
77a:基板部
78:アダプタ
77:トランス
コア露出部D
77b:基板部
77d:端子部
コア露出部A
コア露出部B
コア露出部C

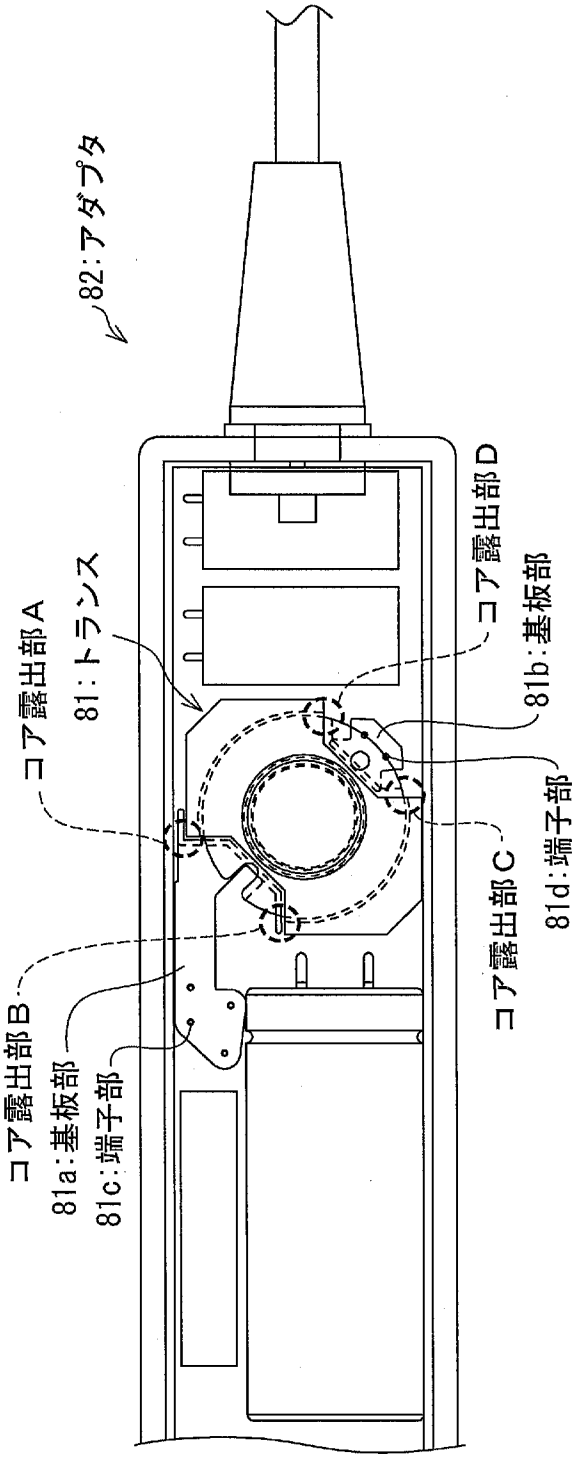
[図12]

図 12


80:アダプタ
79:トランス
コア露出部A
コア露出部B
79a:基板部
79c:端子部
コア露出部C
79d:端子部
コア露出部D
79b:基板部

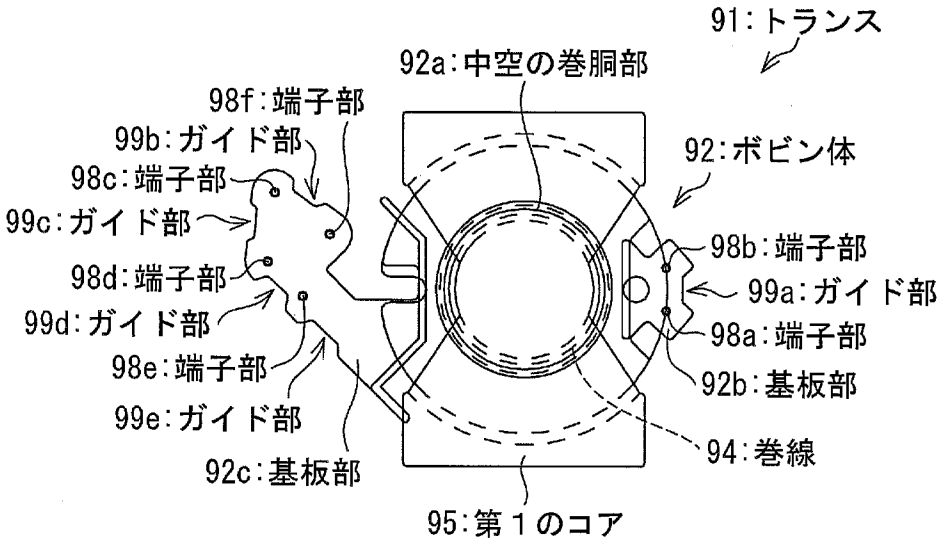
[図13]

図 13


82:アダプタ
81:トランス
コア露出部A
コア露出部B
81a:基板部
81c:端子部
コア露出部C
コア露出部D
81b:基板部
81d:端子部

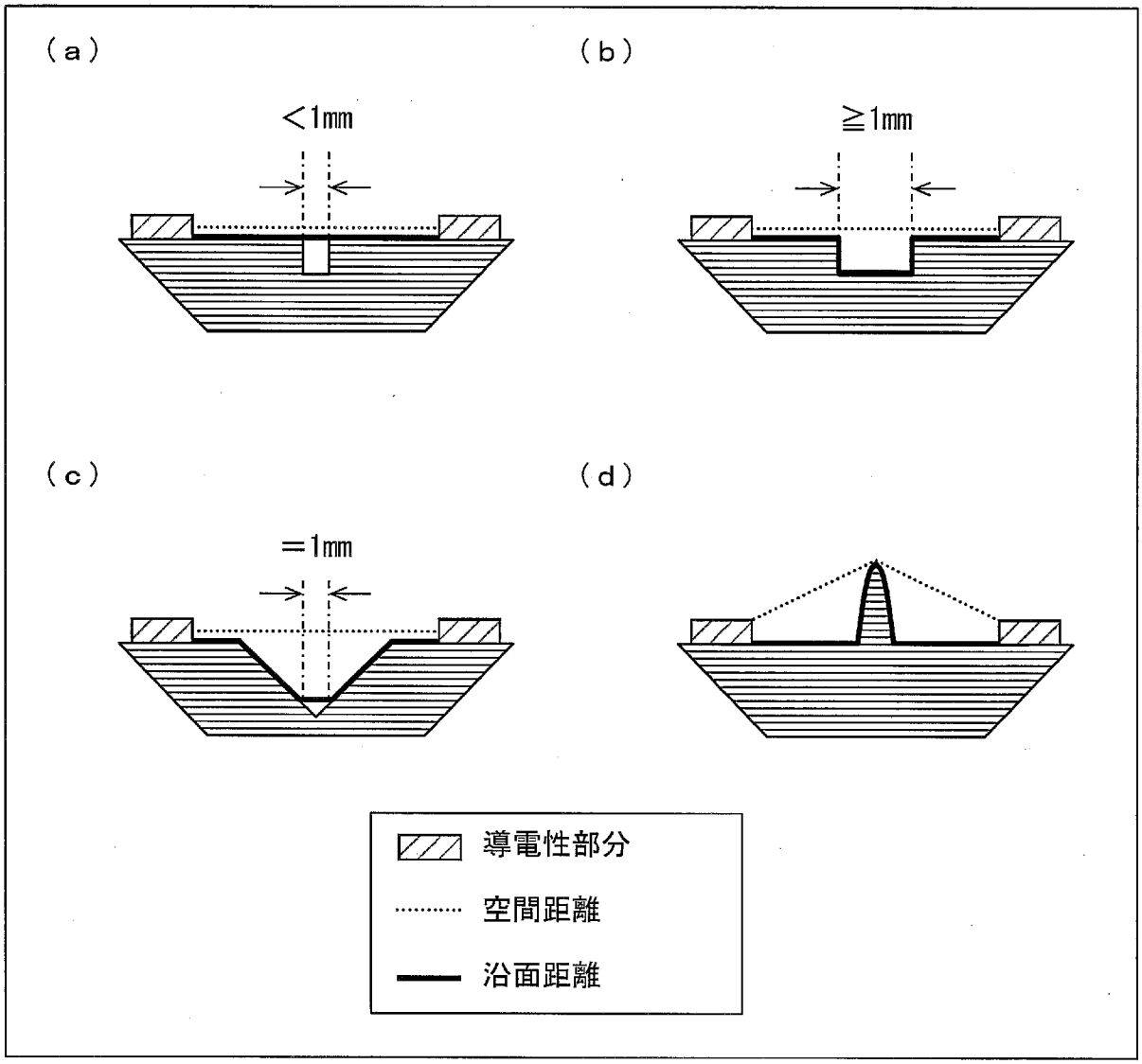
[図14]

図 14



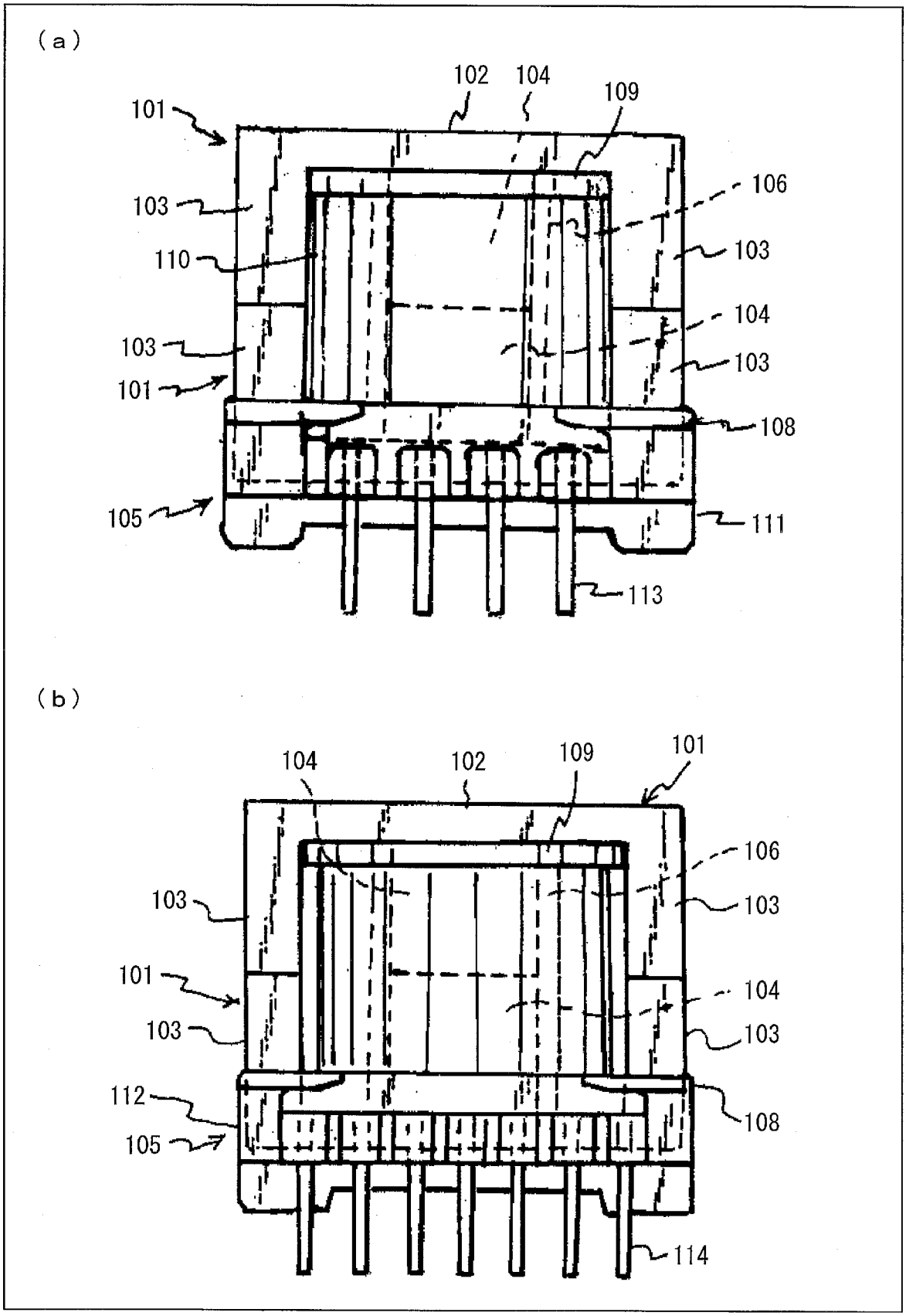

[図15]

図 15



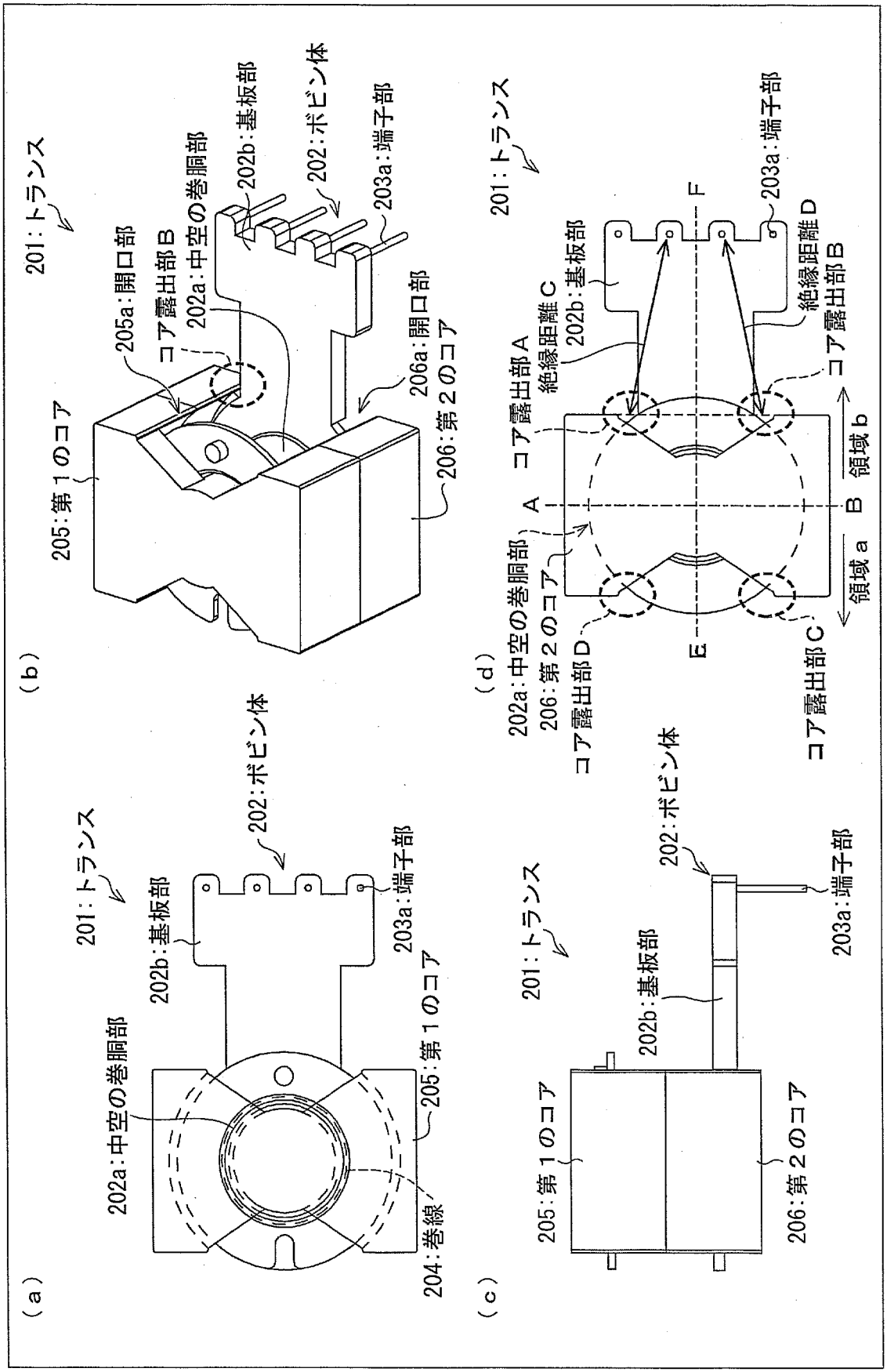
[図16]

図 16


(a)
101
102
104
109
103
106
110
103
104
103
101
103
108
105
111
113
(b)
104
102
109
101
106
103
103
101
104
103
103
112
108
105
114

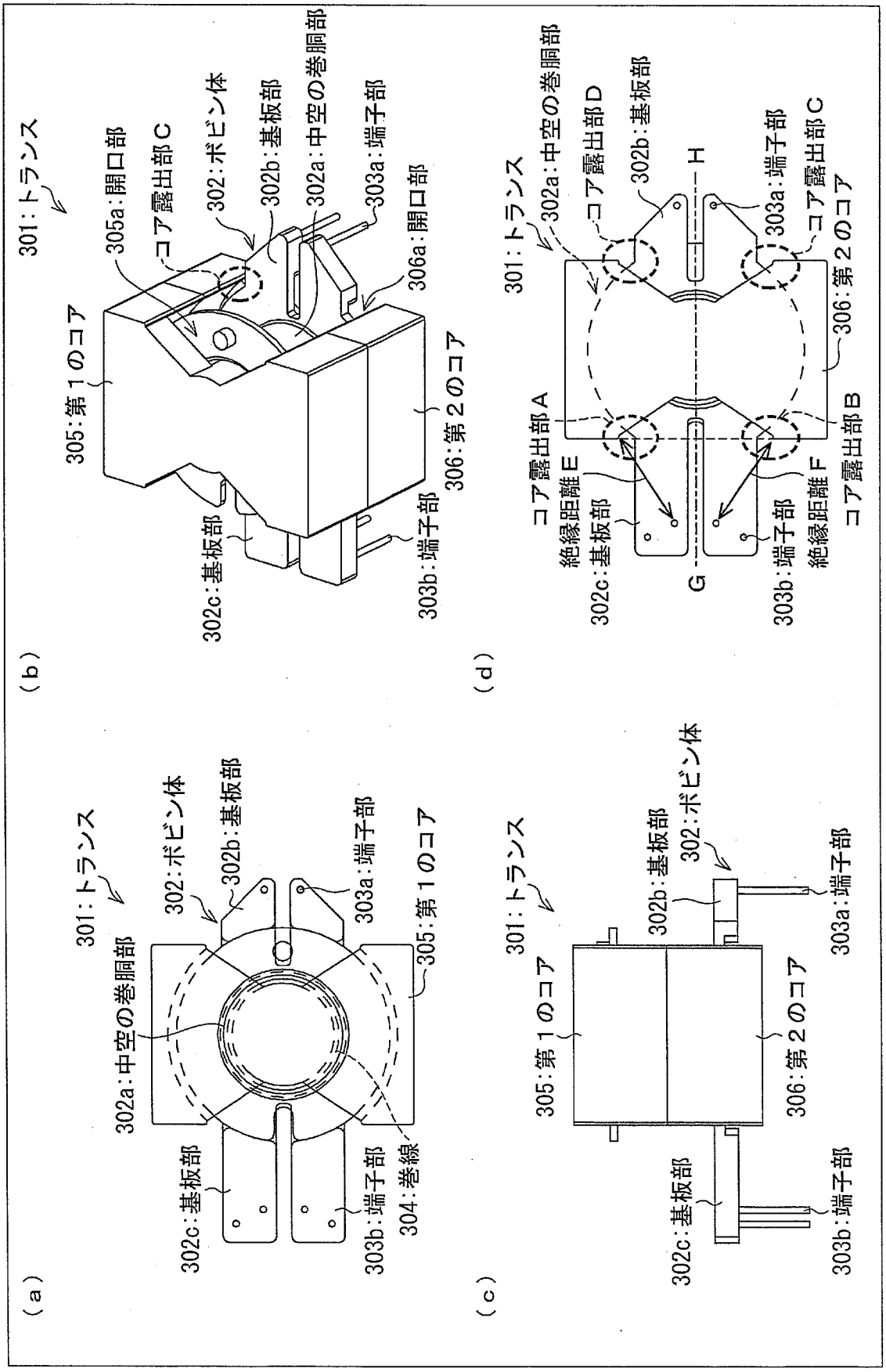
[図17]

図 17


(a)
201:トランス
202:ボビン体
202b:基板部
203a:端子部
202a:中空の巻胴部
205:第１のコア
204:巻線
(b)
201:トランス
205a:開口部
コア露出部B
202a:中空の巻胴部
202b:基板部
202:ボビン体
203a:端子部
206a:開口部
205:第１のコア
206:第２のコア
(c)
201:トランス
202:ボビン体
202b:基板部
203a:端子部
205:第１のコア
206:第２のコア
(d)
201:トランス
コア露出部A
絶縁距離C
202b:基板部
203a:端子部
絶縁距離D
コア露出部B
A
B
F
E
202a:中空の巻胴部
206:第２のコア
コア露出部D
コア露出部C
領域a
領域b

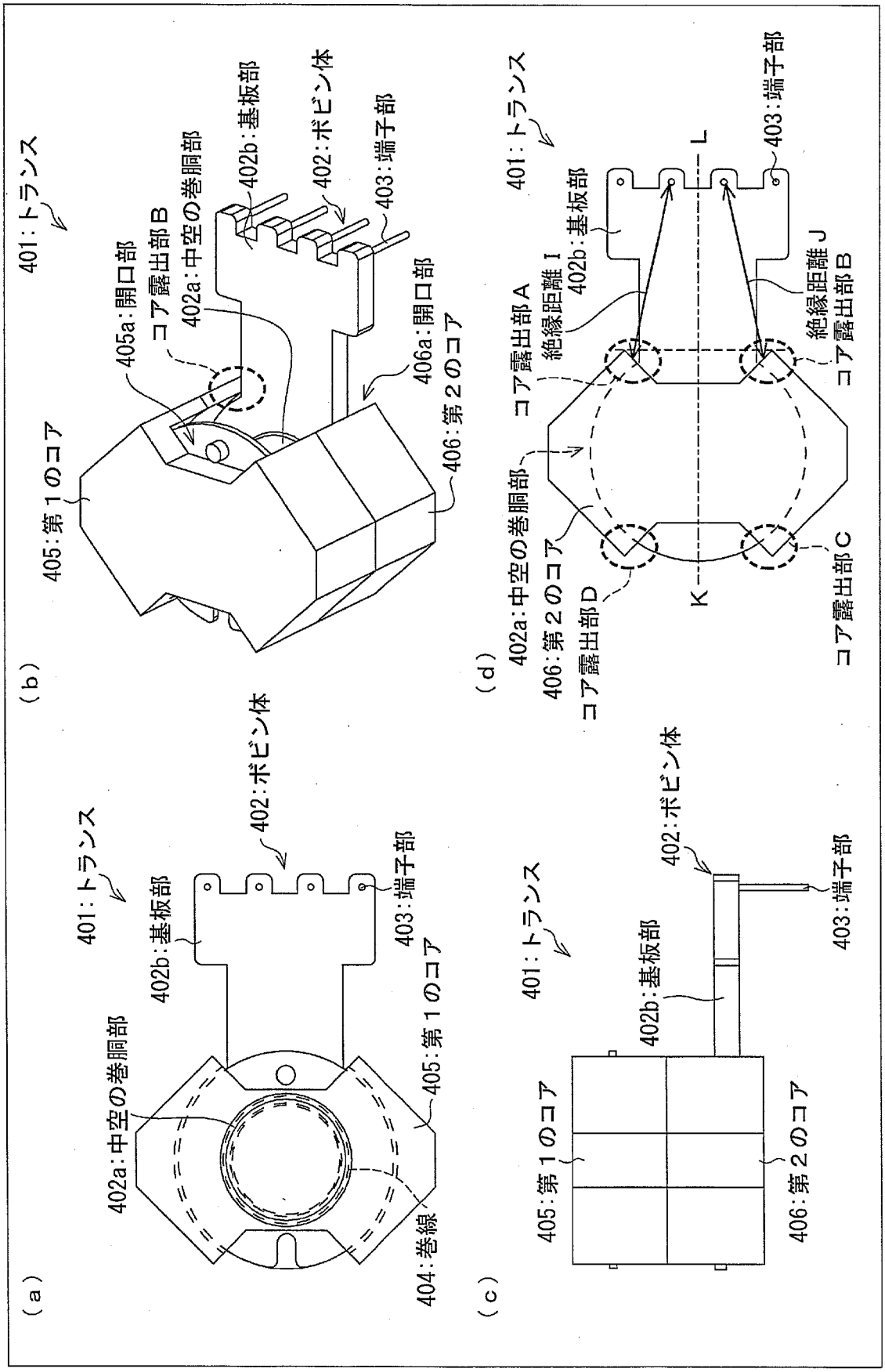
[図18]

図 18


(a)
301:トランス
302:ボビン体
302b:基板部
303a:端子部
302a:中空の巻胴部
302c:基板部
303b:端子部
304:巻線
305:第１のコア
(b)
301:トランス
305a:開口部
コア露出部C
302:ボビン体
302b:基板部
302a:中空の巻胴部
303a:端子部
306a:開口部
305:第１のコア
306:第２のコア
302c:基板部
303b:端子部
(c)
301:トランス
305:第１のコア
302b:基板部
302:ボビン体
303a:端子部
306:第２のコア
302c:基板部
303b:端子部
(d)
301:トランス
302a:中空の巻胴部
コア露出部D
302b:基板部
H
303a:端子部
コア露出部C
306:第２のコア
コア露出部A
絶縁距離E
302c:基板部
G
303b:端子部
絶縁距離F
コア露出部B

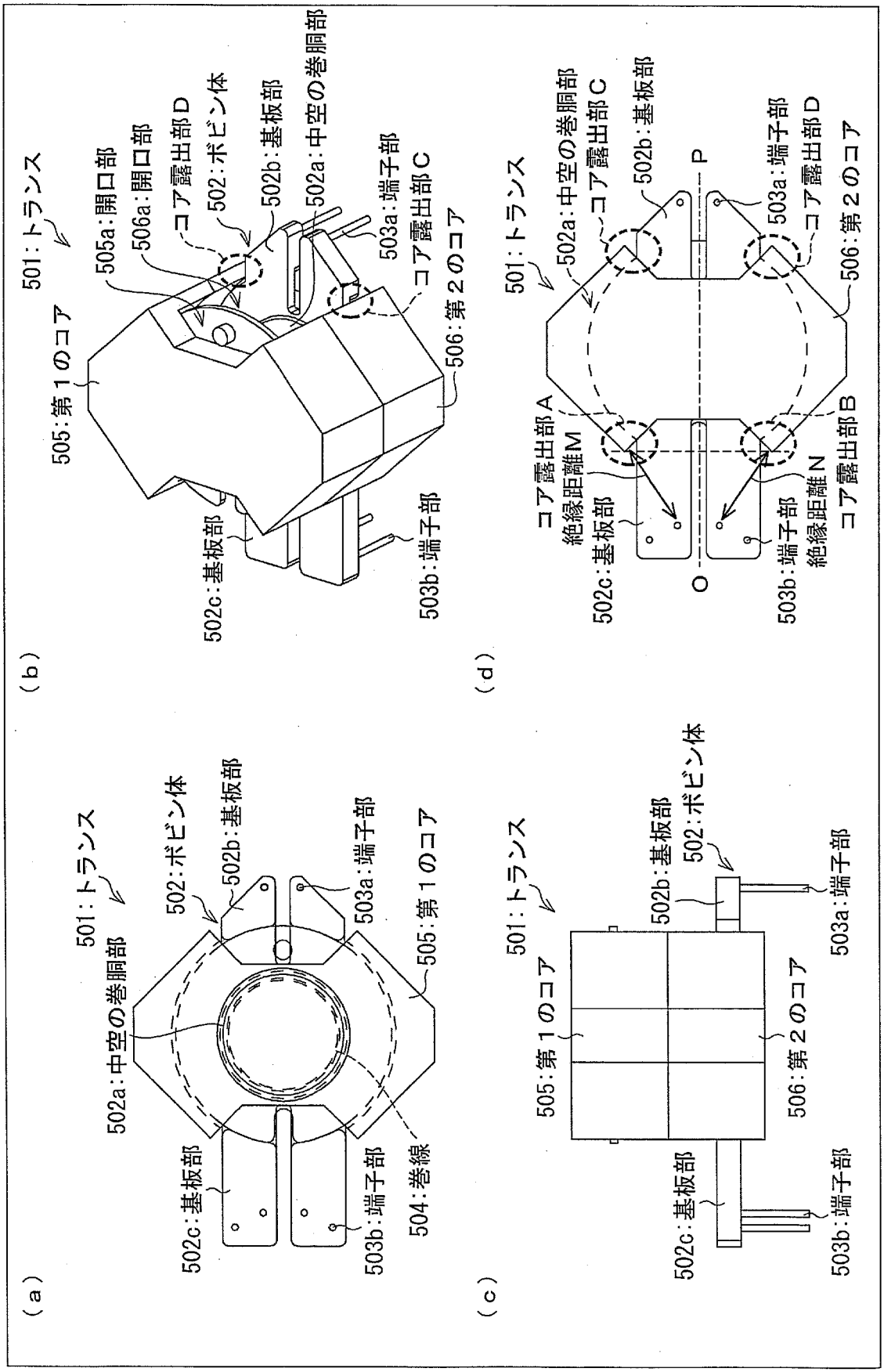
[図19]

図 19


(a)
401:トランス
402a:中空の巻胴部
402b:基板部
402:ボビン体
403:端子部
405:第１のコア
404:巻線
(b)
401:トランス
405a:開口部
コア露出部B
402a:中空の巻胴部
402b:基板部
402:ボビン体
403:端子部
406a:開口部
405:第１のコア
406:第２のコア
(c)
401:トランス
402:ボビン体
402b:基板部
403:端子部
405:第１のコア
406:第２のコア
(d)
401:トランス
コア露出部A
絶縁距離I
402b:基板部
L
403:端子部
絶縁距離J
コア露出部B
402a:中空の巻胴部
406:第２のコア
コア露出部D
K
コア露出部C

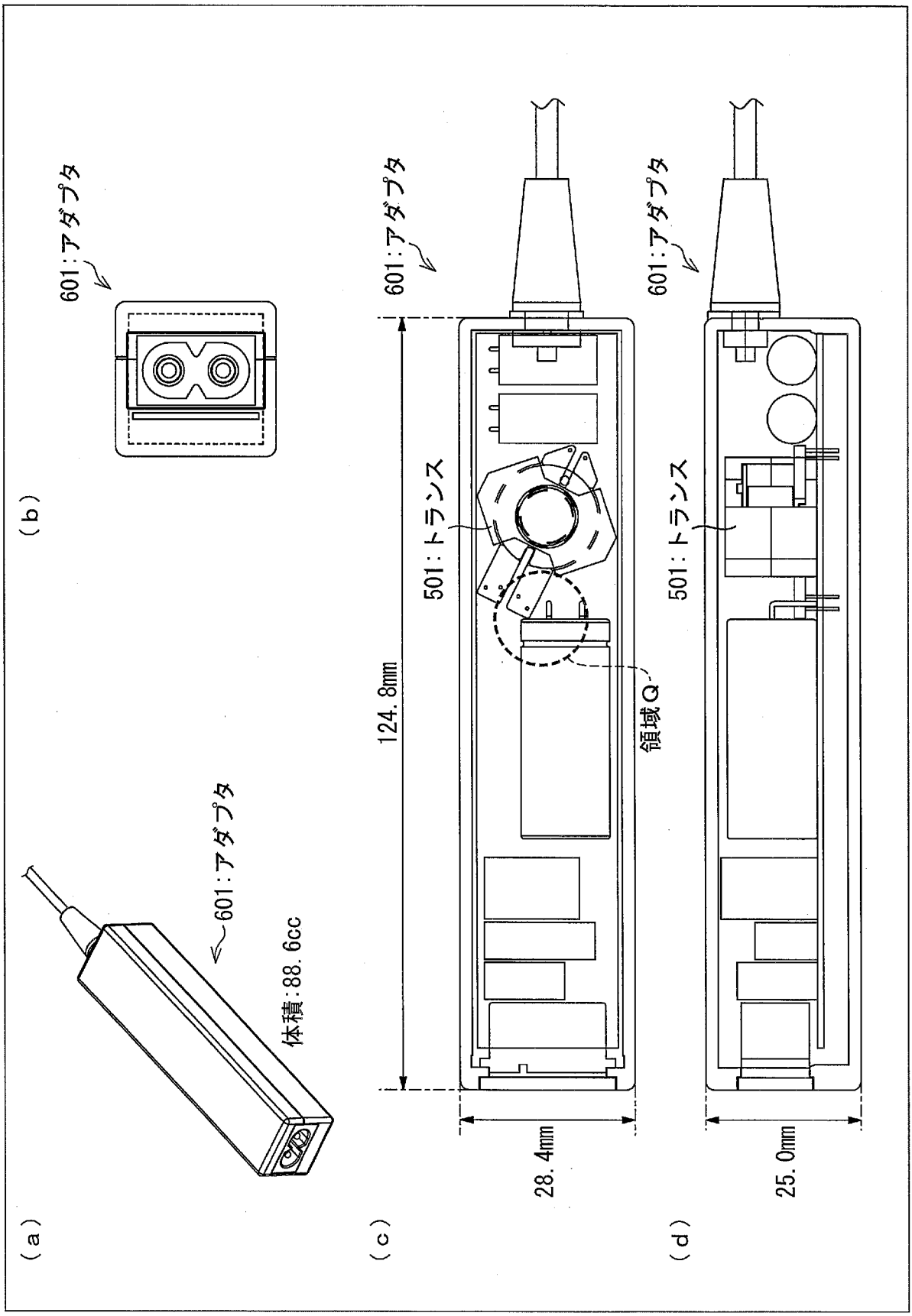
[図20]

図 20


(a)
501:トランス
502:ボビン体
502b:基板部
503a:端子部
502a:中空の巻胴部
502c:基板部
503b:端子部
504:巻線
505:第１のコア
(b)
501:トランス
505a:開口部
506a:開口部
コア露出部D
502:ボビン体
502b:基板部
502a:中空の巻胴部
503a:端子部
コア露出部C
505:第１のコア
506:第２のコア
502c:基板部
503b:端子部
(c)
501:トランス
502b:基板部
502:ボビン体
503a:端子部
505:第１のコア
506:第２のコア
502c:基板部
503b:端子部
(d)
501:トランス
502a:中空の巻胴部
コア露出部C
502b:基板部
P
503a:端子部
コア露出部D
コア露出部A
絶縁距離M
502c:基板部
O
503b:端子部
絶縁距離N
506:第２のコア
コア露出部B

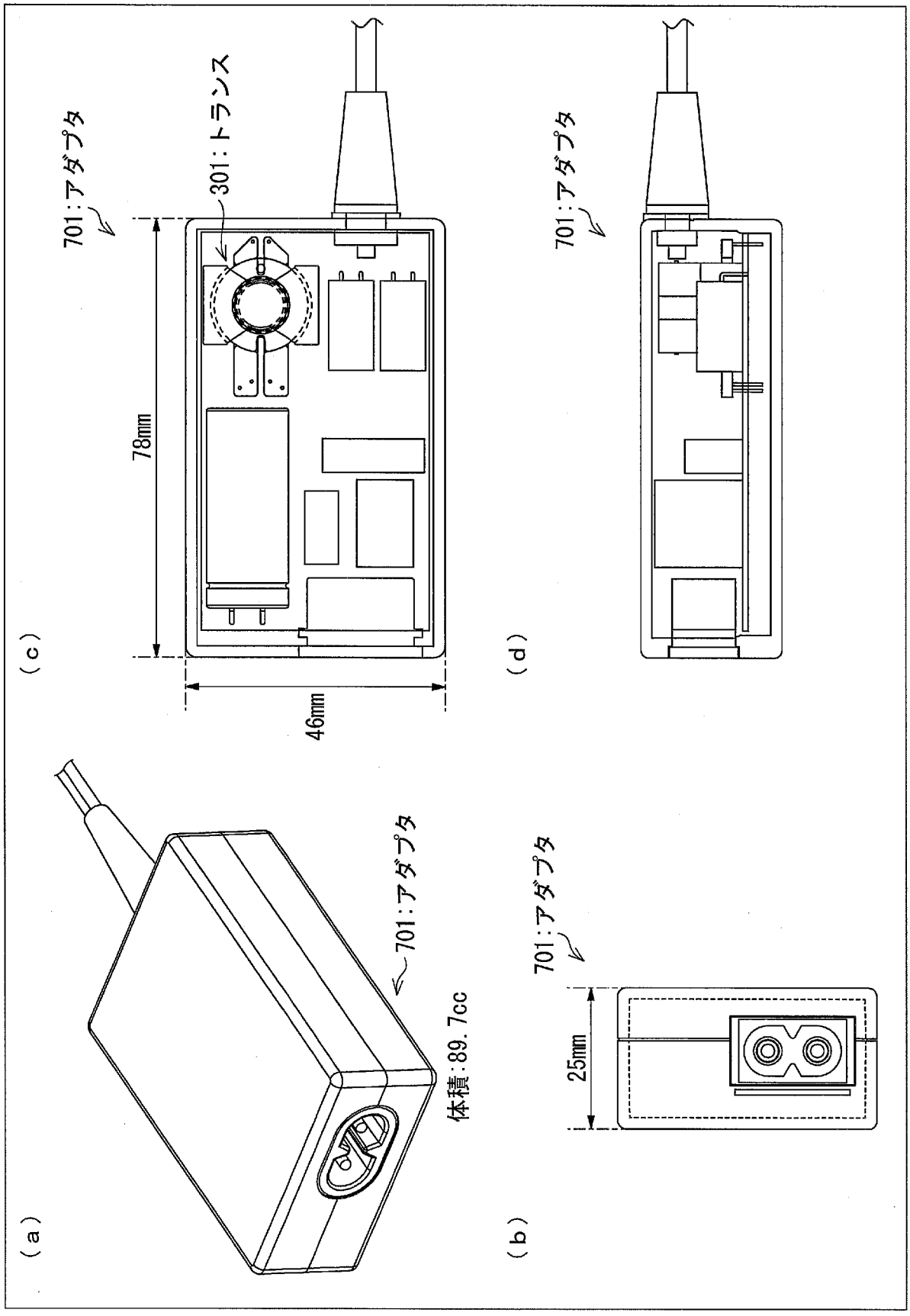
[図21]

図 21


(a)
601:アダプタ
体積:88.6cc
(b)
601:アダプタ
(c)
601:アダプタ
501:トランス
124.8mm
領域Q
28.4mm
(d)
601:アダプタ
501:トランス
25.0mm

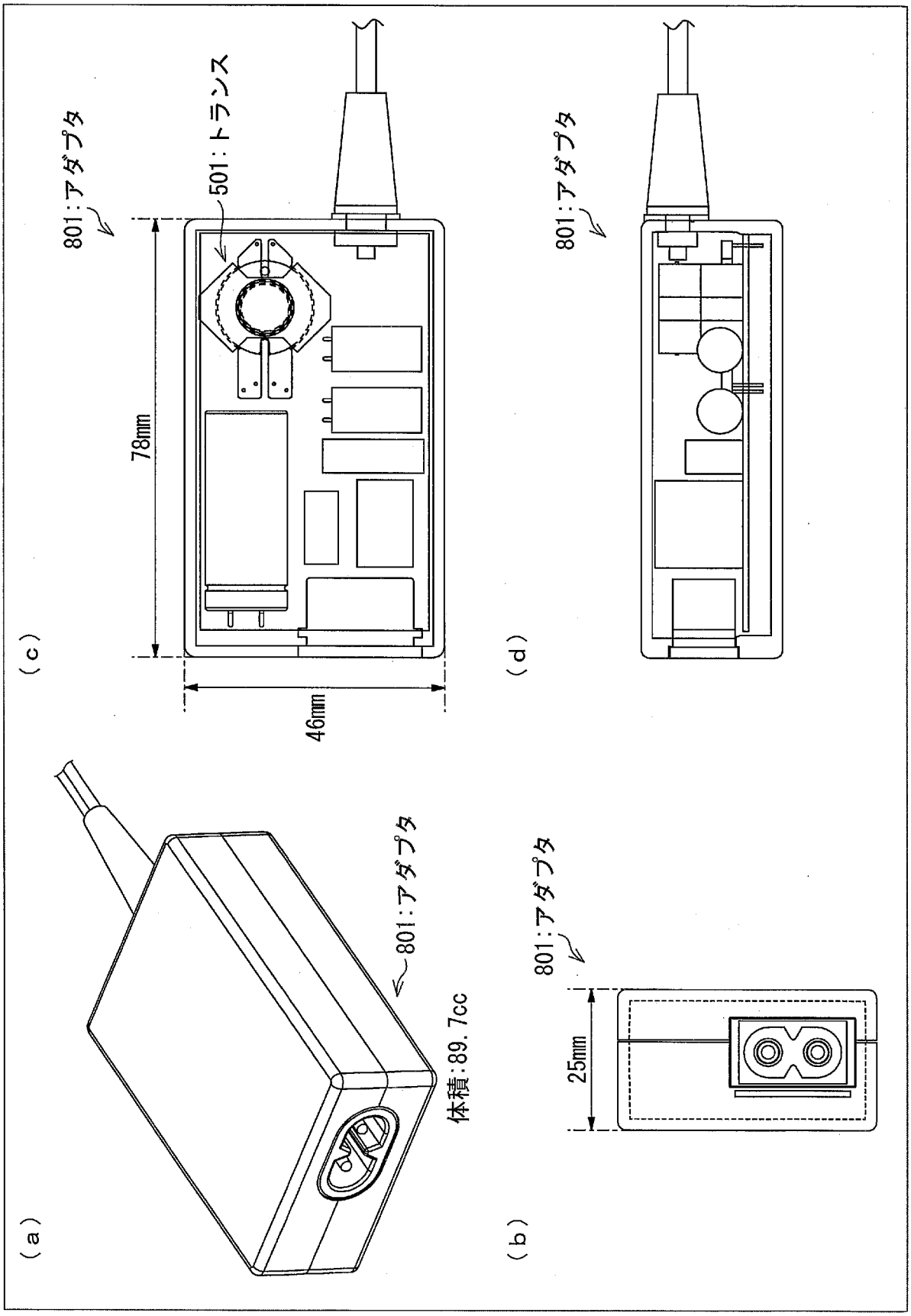
[図22]

図 22


(a)
701:アダプタ
体積:89.7cc
(b)
701:アダプタ
25mm
(c)
701:アダプタ
301:トランス
78mm
46mm
(d)
701:アダプタ

[図23]

図 23


(a)
801:アダプタ
体積:89.7cc
(b)
801:アダプタ
25mm
(c)
801:アダプタ
501:トランス
78mm
46mm
(d)
801:アダプタ

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
*H01F30/00*(2006.01)i, *H02M3/28*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01F30/00, H02M3/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 6-34213 U (Nemic-Lambda Kabushiki Kaisha), 06 May 1994 (06.05.1994), fig. 2 (Family: none) | 1-10 |
| A | DE 3220002 A1 (Siemens AG), 01 December 1983 (01.12.1983), fig. 2 (Family: none) | 1-10 |
| A | JP 10-149928 A (Tokin Corp.), 02 June 1998 (02.06.1998), fig. 1 (Family: none) | 1-10 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 06 April 2015 (06.04.15) | 14 April 2015 (14.04.15) |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| Japan Patent Office<br>3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915,Japan | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
PCT/JP2015/054494

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | JP 3-112919 U (TDK Corp.),<br>19 November 1991 (19.11.1991),<br>fig. 1 to 3<br>(Family: none) | 1-10 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５４４９４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F30/00(2006.01)i, H02M3/28(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F30/00, H02M3/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０１５年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０１５年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０１５年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 6-34213 U（ネミック・ラムダ株式会社）1994.05.06, 図２（ファミリーなし） | 1-10 |
| A | DE 3220002 A1 (Siemens AG) 1983.12.01, FIG.2（ファミリーなし） | 1-10 |
| A | JP 10-149928 A（株式会社トーキン）1998.06.02, 図１（ファミリーなし） | 1-10 |

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ０６．０４．２０１５ | １４．０４．２０１５ |


国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｄ　４４４５
堀　拓也
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー＊ | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| A | JP 3-112919 U（ティーディーケイ株式会社）1991.11.19,<br>第1-3図（ファミリーなし） | 1-10 |