(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
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/149649 A1

(51) 国際特許分類:
H01F 17/04 (2006.01) *H01F 27/29* (2006.01)
H01F 27/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056221

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 1 日(01.03.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 杉森 友仁(SUGIMORI, Tomohito); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松下 真也(MATSUSHITA, Shinya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (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.

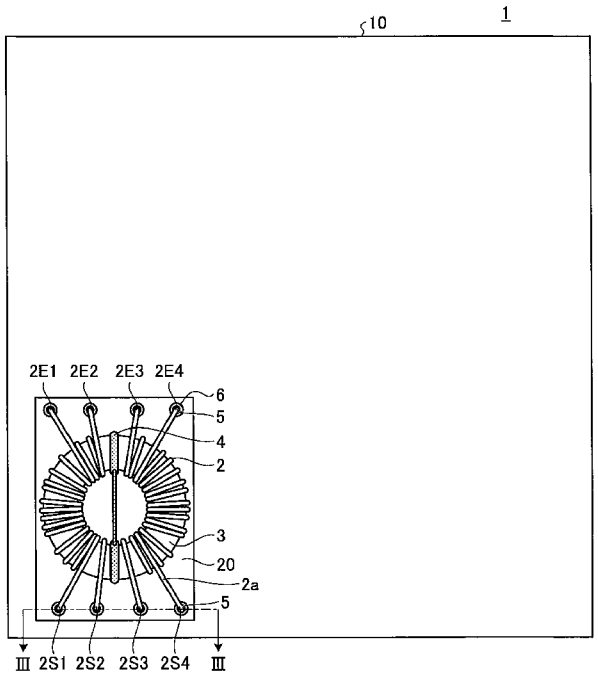
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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)）

(54) **Title**: ELECTRONIC CIRCUIT BOARD AND COIL DEVICE

(54) 発明の名称 : 電子回路基板およびコイル装置

[図1]



(57) **Abstract**: An electronic circuit board 1 of the present invention is provided with: a plurality of conductive lines 2a that are covered with insulating films, respectively; a core 3 having a magnetic body; a coil section 2 wherein the conductive lines 2a are wound in parallel to each other on the core 3, and end portions 2S of the conductive lines 2a are led from the core 3; and a wiring board 10 that is provided with a wiring section including a plurality of mounting sections on which the end portions 2S of the conductive lines 2a are separately mounted by each line. The conductive lines 2a are connected to the independent mounting sections by each line. With the above-mentioned configuration, a load on a soldering section 6, i.e., a connecting section of the wiring board 10 with the coil section 2 is reduced, and the easy to manufacture and highly reliable electronic circuit board 1 can be obtained.

(57) 要約: 本発明の電子回路基板１は、絶縁被覆された複数の導電線２ａと、磁性体を持つコア３と、コア３に対し、複数の導電線２ａが並列されて券回され、導電線２ａの端部２Ｓが導出されたコイル部２と、導電線２ａの端部２Ｓが単線毎に分割して実装される複数の実装部を含む配線部を備えた配線基板１０とを備える。導電線２ａは、単線毎に、独立した実装部に接続される。上記構成により、配線基板１０のコイル部２との接続部であるはんだ付け部６への負荷を軽減し、製造が容易で信頼性の高い電子回路基板１を得ることができる。

WO 2017/149649 A1

明　細　書

発明の名称 ： 電子回路基板およびコイル装置

技術分野

[0001] 本発明は、電子回路基板およびコイル装置に係り、特に電気機器用コイルの実装に関するものである。

背景技術

[0002] ノイズフィルタ等の電子部品として用いられるチョークコイルは、仕様に合わせて、巻き数あるいは、線材の種類が決められ、巻き数の大きなもの、線数の大きなものなど、種々の形態で用いられる。

[0003] 例えば、特許文献１では、巻き線の線形が太くなり巻き付けが難しい場合、あるいはコイルの寸法が大きくなってしまう場合に、細い巻き線を２本並列に接続したチョークコイルを用いた技術が開示されている。

[0004] また、例えば、特許文献２では、複数の巻き線を積み重ねて巻き線終端部を並列接続したコイルを用いた技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－８６４２７号公報

特許文献2：特開平０９－９７７２７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献１および特許文献２の技術では、いずれも複数の導電線が並列に巻回されたコイルは、プリント基板の接続部に巻はじめと巻終わりで、それぞれ一括してはんだ接続される。この場合、プリント基板などの配線基板のスルーホールを介して裏面側に実装する場合及び表面実装をする場合のいずれにおいても、接続部のはんだ付け部への荷重負荷が大きくなり、はんだクラックが発生する等の問題があった。また導電線を密着させた状態でプリント基板に実装するため、コイル部の熱容量が増えてしま

い、はんだによる実装時に熱が十分に伝わりきらないことがある。このため、実装不良を起こさないためには長時間の実装時間を必要としていた。

[0007] 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、配線基板とコイル部との接続部への負荷を軽減し、製造が容易で信頼性の高い電子回路基板およびコイル装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の電子回路基板は、絶縁被覆された複数の導電線と、磁性体を持つコアと、コアに対し、複数の導電線が並列されて券回され、導電線の端部を導出されたコイル部と、導電線の端部が単線毎に分割して実装される複数の実装部を含む配線部を備えた配線基板とを備える。導電線は、単線毎に、独立した実装部に接続されたことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、配線基板とコイル部との接続部への負荷を軽減し、製造が容易で信頼性の高い電子回路基板を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１の電子回路基板を示す図

[図2]実施の形態１の電子回路基板を要部側面図

[図3]図１のIII-III断面図

[図4]実施の形態１の電子回路基板に搭載されるコイル装置を示す図

[図5]図４のV-V断面図

[図6]実施の形態１の電子回路基板における配線基板の裏面を示す図

[図7]実施の形態２の電子回路基板を示す図

[図8]実施の形態２の電子回路基板の側面図

[図9]実施の形態３の電子回路基板を示す図

[図10]実施の形態４の電子回路基板を示す図

[図11]実施の形態４の電子回路基板の側面図

[図12]実施の形態５の電子回路基板を示す図

[図13]実施の形態６のコイル装置の絶縁板の裏面側を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明に係る電子回路基板およびコイル装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す図面においては、理解の容易のため、各部材の縮尺が実際とは異なる場合がある。各図面間においても同様である。

[0012] 実施の形態１.

図１は、実施の形態１の電子回路基板のコイル装置における巻き線を並列化したコイルの配線基板への実装状態を示す図であり、図２は図１の側面図である。図３は、図１のIII-III断面図である。図４は、実施の形態１の電子回路基板のコイル装置を示す図である。実施の形態１の電子回路基板１は、配線基板１０としてのプリント基板と、配線基板１０上に、絶縁被覆された複数の導電線２ａが巻回されたコイル部２とを備える。そして、コイル部２は、コア３に対し、複数の導電線２ａが並行して配列され、導電線２ａの端部２Ｓ（２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４および２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４）が導出されている。コア３は、導電線２ａを巻回し易いように２分割の環状体で構成され、分割部をコア支持部材４によって固定されている。配線基板１０は、４本の導電線２ａの端部２Ｓが単線毎つまり導電線１本毎に分割して実装される複数のはんだ付け部６からなる実装部を備える。実施の形態１でははんだ付け部６は、配線基板１０の第２主面１０Ｂに形成される。なお電子回路基板１上にはコイル装置以外にも他の電子部品および配線パターンが形成されているが図１では省略している。はんだ付部６は導電性接着剤であるはんだで結合した領域をいうものとする。

[0013] 実装部であるはんだ付け部６は、配線基板１０の、コイル部２が搭載される第１主面である表面１０Ａから、第２主面である裏面１０Ｂに貫通するスルーホール５を介して、第２主面１０Ｂに配されたランド７を構成する。

[0014] コイル装置は、図２に示すように、コイル部２と絶縁板２０とで構成され

る。コイル部２の導電線２ａの端部２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４は、図３に示すように、配線基板１０の表面１０Ａとの間に絶縁板２０を介して搭載される。

[0015] コイル部２の導電線２ａのもう一方の端部２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４についても、図３に示した一端側と同様に、配線基板１０の第１主面１０Ａとの間に絶縁板２０を介して搭載される。

[0016] コイル部２は図４に示すように絶縁被覆された導電線２ａを使用し、巻き線を並行してコア３に巻き付けたコイルで構成される。コア３は内部に磁性体を含み、２分割構造とし、図示しないケースに収納されている。つまり半円形のドーナッツ形状をなす、絶縁被覆されたケースを個別に設けてコア支持部材４で一体化している。

[0017] 絶縁板２０は図５に断面図を示すように、樹脂基板からなる板状体２１からなり、互いに離間した複数の導出穴２２を有し、導電線２ａの端部２Ｓが単線毎に独立して導出穴２２を介して配線基板１０上の実装部であるはんだ付け部６に導かれる。

[0018] そして配線基板１０の裏面１０Ｂ側では、配線基板１０のはんだ付け部６は、２つのパッドすなわちランド７を配線パターン８によって接続しており、電気的接続が図られるようになっている。

[0019] 以上のように、実施の形態１の電子回路基板１は、図１に示すようにコイル部２、配線基板１０の２種類の部材により構成され、はんだ付け部６によって接続されている。

[0020] 実施の形態１の電子回路基板１で用いられるコイル装置は、配線基板１０へのはんだ付け部６を並列化された巻き線のそれぞれに絶縁材料例えば樹脂素材で作られた絶縁板２０をコイル部２と配線基板１０の間に介在させ、絶縁板２０に離間して設けられた複数個の導出穴２２で一定の距離を持って導電線２ａの端部２Ｓ（２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４および２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４）を導出し、導電線２ａの間隔を規定することを特徴としている。このコイル部２に絶縁板２０を配することでコイル部２を構成す

る導電線２ａの巻き付け位置に依存することなく配線基板１０への実装位置を均一に設けることができる。

[0021] 配線基板１０の裏面である第２主面１０Ｂは図６に示すように配線基板１０に、図示しない回路部と同一プロセスで設けられた配線パターン８をランド７間の接続に用いている。すなわちコイル部２のスルーホール５と同様の間隔で設けられた配線基板１０のはんだ付け部６を構成するランド７を配線パターン８にて接続するものとする。

[0022] 一例としてコイルはコモンモードチョークコイルの形状としている。コモンモードチョークコイルは、磁性体を有するコア３に２系列の導電線２ａを巻き付けたものであり、コア３のコア支持部材４によってコイルの巻き付け部を分離し、それぞれの導電線２ａの巻き付け方向が逆向きになっている構造を持つ。上記コイル装置はコモンモードチョークコイルの実装に際して、コイルの巻き付け方向を逆にした一対のコイルを用いたが、ランド間すなわちはんだ付け部６間を接続する配線パターン８を用いることで隣接する導電線２ａの電流方向を逆にすることは極めて容易である。言い換えると、ノーマルモードチョークコイルとコモンモードチョークコイルとを配線基板１０のランド間接続のための配線パターン８を変更するのみで、コイル部２自体を変更することなく使用可能であり、汎用性が高いものとなっている。

[0023] また、コイル間を並列接続または直列接続することも、ランド７間の配線パターン８を変更するのみで容易に切り替え可能である。つまり、２種類の配線パターン８を持つ配線基板あるいは絶縁板を用いることで２種類のコイル装置を得ることが可能となる。絶縁板はガラスエポキシ基板などの樹脂基板を用いて形成される。

[0024] また、コア３は２分割構造とし、ケースも個別に設けて支持部材４で一体化しているが、例えば一体化された樹脂素材のケースとすることも可能である。

[0025] 実施の形態１のコイル部２を備えたコイル装置を配線基板１０に実装して電子回路基板１を製造する方法について簡単に述べる。まず、コイル部２の

電導線２ａの端部２Ｓを個別に絶縁板２０の導出穴２２に挿通し、必要に応じてはんだ付けすることでコイル装置を得る。必要に応じて配線パターンおよび回路部品が搭載された配線基板１０のランドに設けられたスルーホール５に、コイル装置の電導線２ａの端部２Ｓ（２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４および２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４）を挿通し、はんだ付けを行うことではんだ付け部６を形成する。はんだが裏面１０Ｂ側から表面１０Ａ側まで到達し配線基板１０上に電気的および機械的接続がなされる。

[0026] 絶縁板２０と電導線２ａの端部２Ｓ（２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４および２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４）とのはんだ接続は別途実施しなくてもよく、必要に応じて実施すればよい。また、コイル装置が面実装される場合は、絶縁板２０の導出穴２２によって電導線２ａの端部２Ｓ（２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４および２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４）が、単線毎に分離された状態となっているため、配線部上に載置し、加熱するリフロー工程を実施するようにすれば、他の部品との同時実装も可能である。以上のように絶縁板２０の導出穴２２で単線毎に分離して電導線２ａが導出されているため、特に配線部への実装が容易である。

[0027] 以上のように配線基板１０の回路部を構成する配線パターン８を利用することで、コイル部での接続を行わずとも並列化されたコイルと同等の効果を得ることができる。

[0028] 並列化されたコイル、特に線径が大きいものを配線基板に実装する場合の問題点として、

１）はんだ付け時にコイル部へ熱が吸収されてしまうこととはんだ付け部の体積が大きくなってしまうため熱容量が増えてしまいはんだ上がりが悪くなること

２）はんだ実装に要する時間が大幅に増えてしまうこと

３）重量が増えてしまうためはんだ付け部への荷重負荷が大きくなること

以上３点が挙げられる。

[0029] これに対し、実施の形態１の電子回路基板を採用することではんだ付け部

１つあたりのコイル部体積が減ることではんだ上がりが改善しはんだ付けに要する時間を減らすことができる。また配線基板との接続部が増えることでコイル荷重が分散されるためはんだ付け部にかかる負荷を減らすことができ、結果としてはんだクラックの発生率を減らすことができる。なおここで述べているはんだ上がりが悪い状態とは、はんだ付け部の熱容量が高い箇所へはんだを十分に供給できていない状態、もしくは十分なはんだ量を供給するためにより高い温度、より多い加熱時間を必要とする状態のことである。

[0030] サイズが大きく重量のあるコイルに対して、実施の形態１のコイル装置を適用すれば、コイル部２と配線基板１０の接続箇所が増えることによりはんだ付け部６の負荷だけでなく基板のたわみの抑制効果もあり、基板及び周辺部品への負荷も減らすことができる。コイルの形状と配線基板１０の配線パターンを利用する形で上記効果を得ることができるが、本件はコイルの製造方法、配線基板の製造方法を大きく変えるものではなく、また新規に部品を追加する必要もないため技術的に容易に、そして安価に効果を得ることができるものである。

[0031] なお、実施の形態１では、配線基板１０に形成されたスルーホール５にコイル部２を搭載する例について説明したが、表面実装部品のコイル部２を配線基板１０のランド７へ実装する場合も有効であることはいうまでもない。表面実装部品のコイル部２を用いる場合には、ランド７間の接続は、コイル部２の実装面側に配線パターンを形成しても良いし、適宜設けたスルーホールを介して裏面側の配線パターンによって行うようにしてもよい。あるいは実施の形態２で後述する絶縁板にランド間接続用の配線パターンを形成してもよい。

[0032] また、配線基板１０のはんだ付け部６のランド７は２点を配線パターン８によって接続されており、電気的接続が図られるようになっている。はんだ付け部６へコイル部２を実装することで並列化されたコイルのそれぞれのはんだ付け部が電気的に接続され、単線のコイルと等価に扱うことができるようになる。図ではコイル部２とはんだ付け部６の構成が２列となっているが

、コイル形状と配線基板のはんだ付け部の形状を合わせることで並列数は使用者の所望する数へ変更可能である。並列数を変更する場合ははんだ付け部を横一列に揃える必要はなく、上下左右に自由に配置可能である。

[0033] 実施の形態２.

図７は、実施の形態２の電子回路基板を示す図、図８は、実施の形態２の電子回路基板の側面図である。実施の形態１の電子回路基板では、円形の磁性体のコア３を配線基板１０に対して平置きとした図として説明しているが、図７および図８に示すようにコア３を立たせる形としたコイル部２を用いても良い。コイル部２自体の構成については実施の形態１と同様であるためここでは説明を省略する。同一部材には同一符号を付した。

[0034] 上記構成により、配線基板１０の第２主面１０Ｂ側の配線パターンを調整することで、配線の自由度が大幅に増大し、電気的にも強度的にも無理のない接続構造をとることができ、配線基板１０上でのコイル部２の専有面積を大幅に低減することができる。

[0035] 実施の形態３.

図９は、実施の形態３の電子回路基板を示す図である。上記の実施の形態１および２では、コイル部２のはんだ付け部６と配線基板１０の実装穴を構成するスルーホール５を水平ラインに沿って２列に配置したものであったが、スルーホール５の配列形状を変更することでよりはんだ付け部６への負荷を均一にするという効果を得ることができる。図９は、コイル部２と配線基板１０のはんだ付け部６に形成するスルーホール５を磁性体のコア３の中心９に対し一定の半径を持つ同一円周Ｃ上に一定間隔で配置した形状である。コイル部２自体の構成については実施の形態２と同様であるためここでは説明を省略する。同一部材には同一符号を付した。

[0036] 以上のように配置することでコイル部２の重量を配線基板１０の実装部へ均等に分散することができ、実施の形態１の配置よりも更にはんだ付け部への負荷を減らすことができ、はんだクラックに対する影響を減らすことができる。また実施の形態３の場合も配線基板１０への実装部を十分な距離を持

った形で配置できるため、はんだ付け部の熱容量は実施の形態１と同水準を持つことができるためはんだ付けに要する時間を減らすことができる。

[0037] 実施の形態４．

図１０は、実施の形態４の電子回路基板を示す図、図１１は、実施の形態４の電子回路基板の側面図である。実施の形態３では水平に設置された配線基板１０にコイル部２を実装することを目的としていたため、配線基板１０への実装部を均等に分散できるよう配置していたが、実施の形態４の電子回路基板１では、図１０に示すように鉛直方向つまり地面に対して垂直に設置された配線基板１０へのコイルの実装を目的とする場合は天地で配線基板１０への実装部の間隔に差異を持たせる形状とすることもできる。コイル部２自体の構成については実施の形態１および２と同様であるためここでは説明を省略する。同一部材には同一符号を付した。

[0038] 縦置き、横置き等、配線基板１０の設置される向きに応じてコイル部の配線基板１０に対する重力方向が変化するため、コイルがどのような設置状況で使用されるのかを事前に把握しておけばはんだ付け部をコイル部上下方向、左右方向等に偏らせて配置することで実施の形態３よりもはんだ付け部にかかる負荷を減らすことができる。

[0039] 実施の形態４の場合であってもはんだ付け部それぞれの間隔を調整することによって、実施の形態１，２，３と同様にはんだ付け時の改善性を得ることができる。

[0040] 実施の形態５

図１２は、実施の形態５の電子回路基板を示す図である。以上の実施の形態１，２，３，４では円形の磁性体のコア３に対し外側へはんだ付け部を設けているが、図１２に示すように実施の形態５の電子回路基板１は、磁性体のコア３の内側へはんだ付け部を設けたことを特徴とするものである。他の構成については実施の形態１と同様であるためここでは説明を省略する。

[0041] 磁性体のコア３の内側へはんだ付け部を設けることでより強固な固定とすることができる。磁性体のコア３の内側へ取り付けるはんだ付け部は並列化

されたコイル２本を組合せで繋ぐ形、単線のみを接続する形のどちらでも設計者の所望する形状へ設定することができる。単線のみを接続する場合でも配線基板１０の配線パターンを磁性体のコア３の内側まで配線することで電気的接続は図られるため、機能を損なうことなくコイル部２と配線基板１０の固定箇所を増やすことができ、結果としてはんだ付け部への負荷を減らすことができる。

[0042] 実施の形態６．

図１３は実施の形態６の電子回路基板で用いられる絶縁板の裏面を示す図である。実施の形態１から５では、はんだ付け部同士を接続する配線パターン８は配線基板１０の第２主面１０Ｂ側の配線パターンで構成したが、実施の形態６の電子回路基板１は、ガラスエポキシ基板からなる絶縁板２０の裏面にランド２７およびランド間を接続する配線パターン２８を形成したことを特徴とするものである。コイル部２自体の構成については実施の形態１と同様であるためここでは説明を省略する。同一部材には同一符号を付した。

[0043] かかる構成をとることで、配線基板１０の回路構成が制約なく自由に形成でき、より効率よい回路設計が可能となる。

[0044] 以上説明してきたように、実施の形態１から６の電子回路基板およびコイル装置によれば、配線基板への実装部を巻き線毎に独立して配置するよう構成し、配線基板の配線パターンにて電気的な接続を行うことで、性能を維持しつつ、はんだ付け部毎にかかる荷重負荷を分散することができ、単線毎に配線基板へ実装可能なため部品の熱容量を減らすことではんだ付けに要する時間を削減することができるという効果を有する。また新たに部品を追加することなく安価に、配線基板のはんだ付け部への負荷を軽減する電子回路基板を得ることができる。また、各はんだ付け部に相当する配線基板１０上の領域あるいは絶縁板２０上の領域には、はんだ層を形成しておくことで、配線基板１０あるいは絶縁板２０上にコイル部２を載置し、リフローを行うだけで容易にはんだ接続が可能となる。

[0045] なお実施の形態１から６において、単線としたが、１本の導電線も一体形

成された複線も含むものとし、導電線１本ごとに分離してはんだ接続するのが望ましい。

[0046] また実施の形態１から６において、コイル部と配線基板との間に絶縁板を配したが、絶縁板を配することなく形成しても良い。

[0047] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0048] １ 電子回路基板、２ コイル部、２ａ 導電線、２Ｓ，２Ｓ１，２Ｓ２，２Ｓ３，２Ｓ４，２Ｅ１，２Ｅ２，２Ｅ３，２Ｅ４ 端部、３ コア、４ コア支持部材、５ スルーホール、６ はんだ付け部、７，２７ ランド、８，２８ 配線パターン、９ コアの中心、１０ 配線基板、１０Ａ 表面、１０Ｂ 裏面、２０ 絶縁板、２１ 板状体、２２ 導出穴。

請求の範囲

[請求項1] 絶縁被覆された複数の導電線と、磁性体を備えたコアと、前記コアに対し、前記複数の導電線が並列されて券回され、前記導電線の端部を導出されたコイル部と、

前記導電線の端部が単線毎に分割して実装される複数の実装部を含む配線部を備えた配線基板とを備え、

前記導電線は、前記単線毎に、独立した実装部に接続されたことを特徴とする電子回路基板。

[請求項2] 前記実装部は、等間隔で配置されたことを特徴とする請求項１に記載の電子回路基板。

[請求項3] 前記実装部の少なくとも２つは、前記配線基板上に配された配線層で接続されたことを特徴とする請求項１または２に記載の電子回路基板。

[請求項4] 前記実装部は、前記コアの中心より同一円周上に一定間隔に配置されたことを特徴とする請求項１から３のいずれか１項に記載の電子回路基板。

[請求項5] 前記実装部は、前記配線基板の、前記コイル部が搭載される第１主面から、対向面側である第２主面に貫通するスルーホールを介して、前記第２主面に配されたランドであることを特徴とする請求項１から４のいずれか１項に記載の電子回路基板。

[請求項6] 前記コイル部は、前記配線基板の前記第１主面との間に絶縁板を介して搭載され、

前記絶縁板は互いに離間した複数の導出穴を有し、

前記導電線の端部が単線毎に前記導出穴を介して前記配線基板上の前記実装部に導かれたことを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載の電子回路基板。

[請求項7] 絶縁被覆された複数の導電線と、磁性体を備えたコアと、前記コアに対し、前記複数の導電線が並列されて券回され、前記導電線の端部

を導出されたコイル部と、

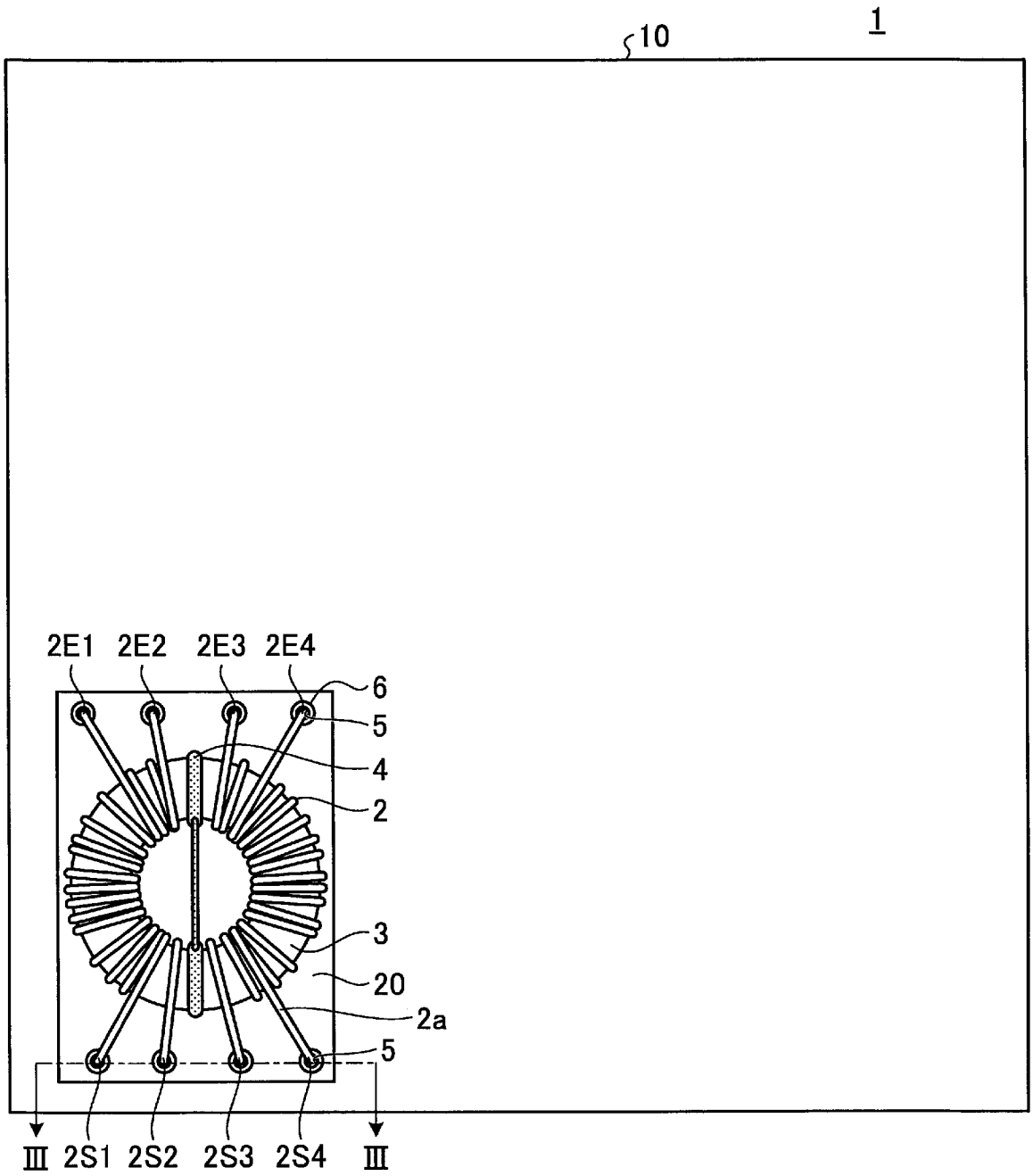
互いに離間した複数の導出穴を有する絶縁板とを備え、

前記絶縁板の前記導出穴から前記導電線の端部が単線毎に分割して導出されたことを特徴とするコイル装置。

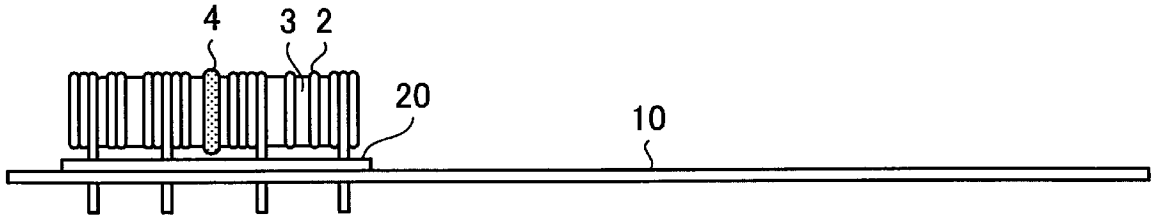
[請求項8] 前記絶縁板は、前記導出穴のうちの少なくとも２つを接続する導電部を備えたことを特徴とする請求項７に記載のコイル装置。

[請求項9] 前記導出穴には、導電性接着剤が充填されており、前記導電部と前記導出穴とは電気的に接続されたことを特徴とする請求項８に記載のコイル装置。

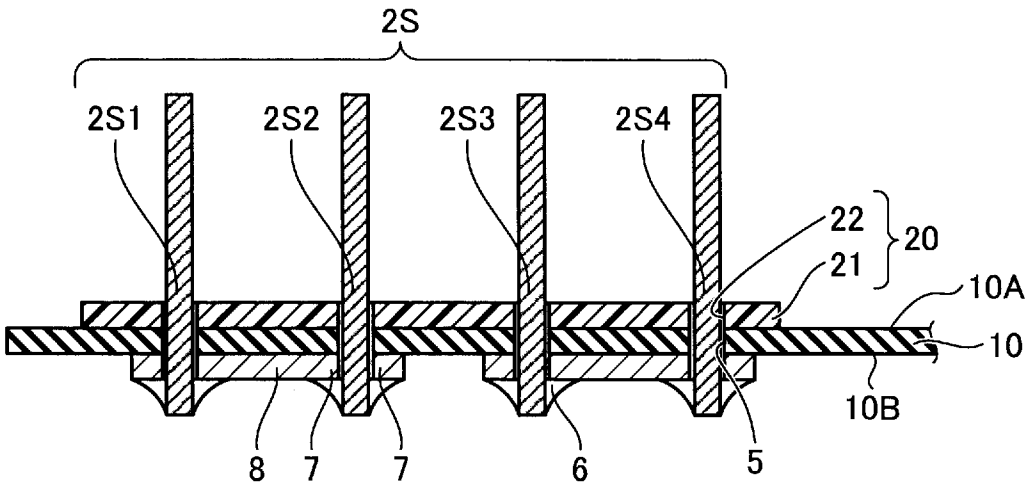
[図1]



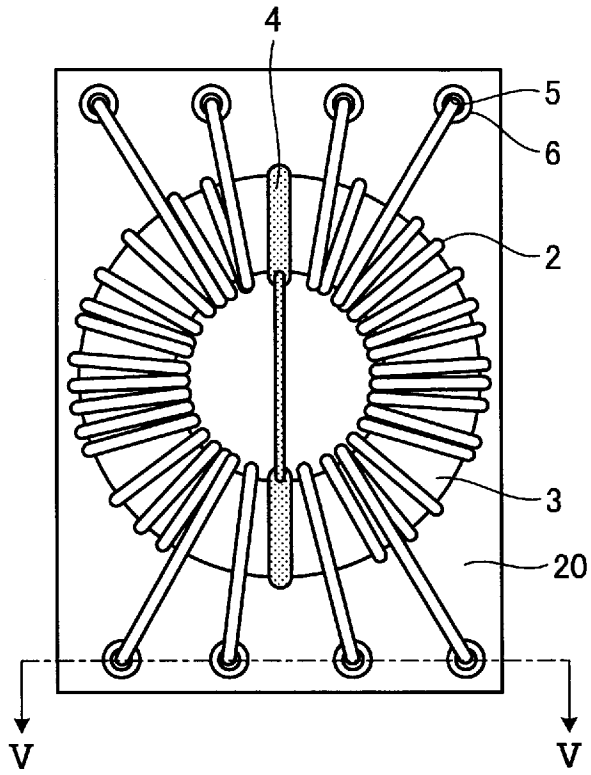
[図2]



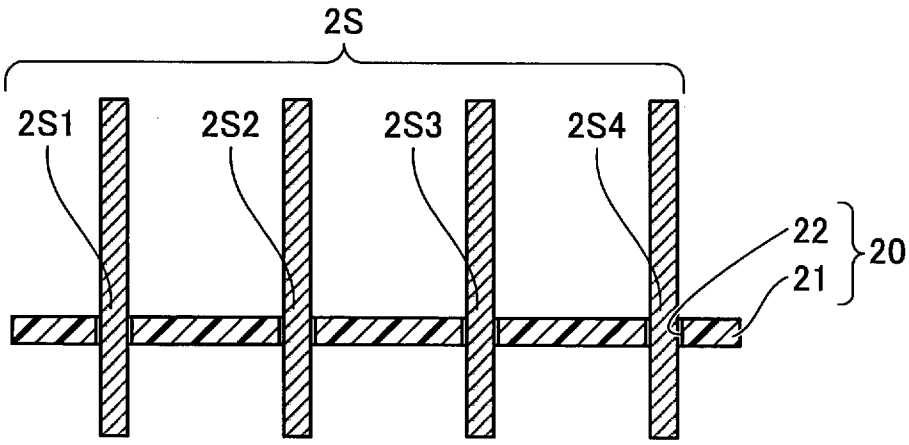
[図3]



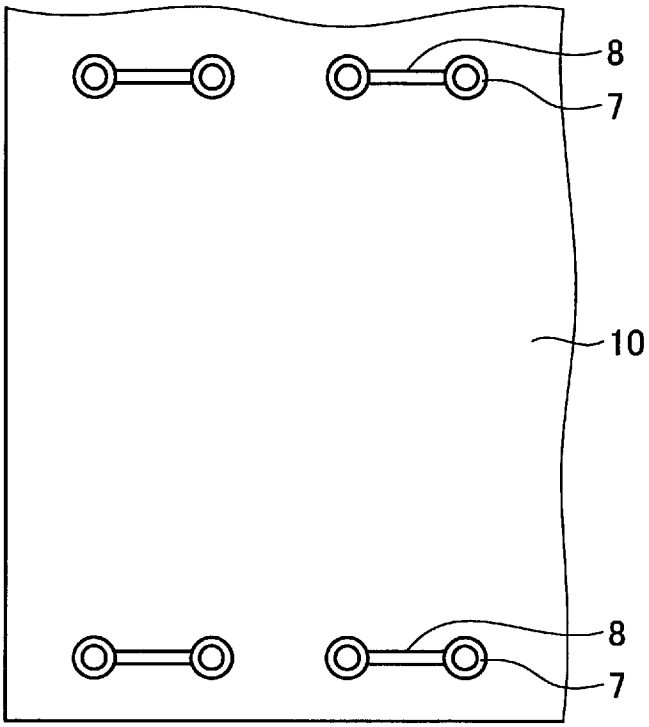
[図4]



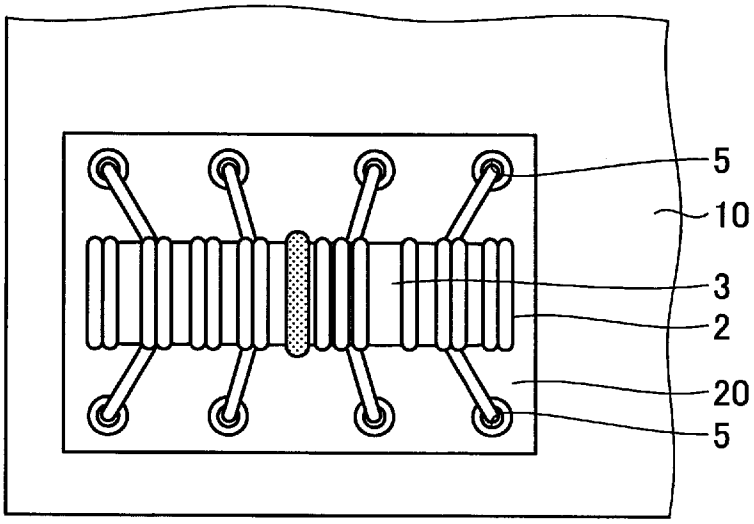
[図5]



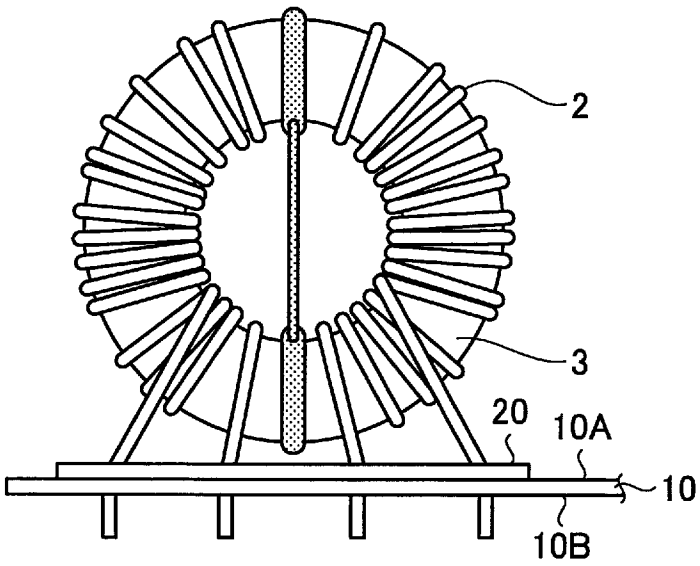
[図6]



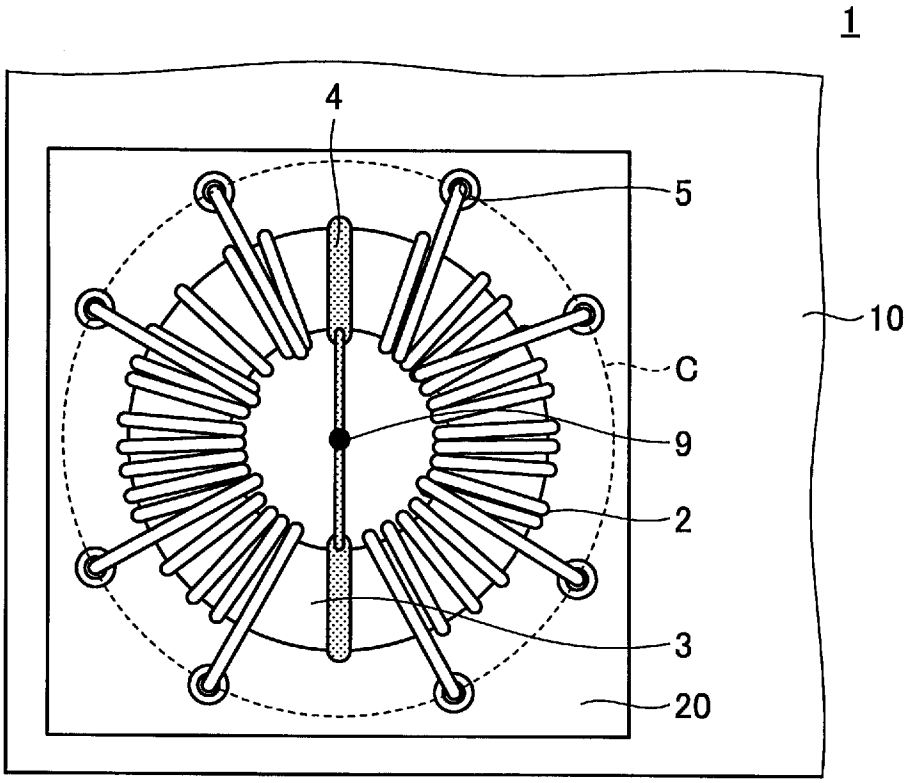
[図7]



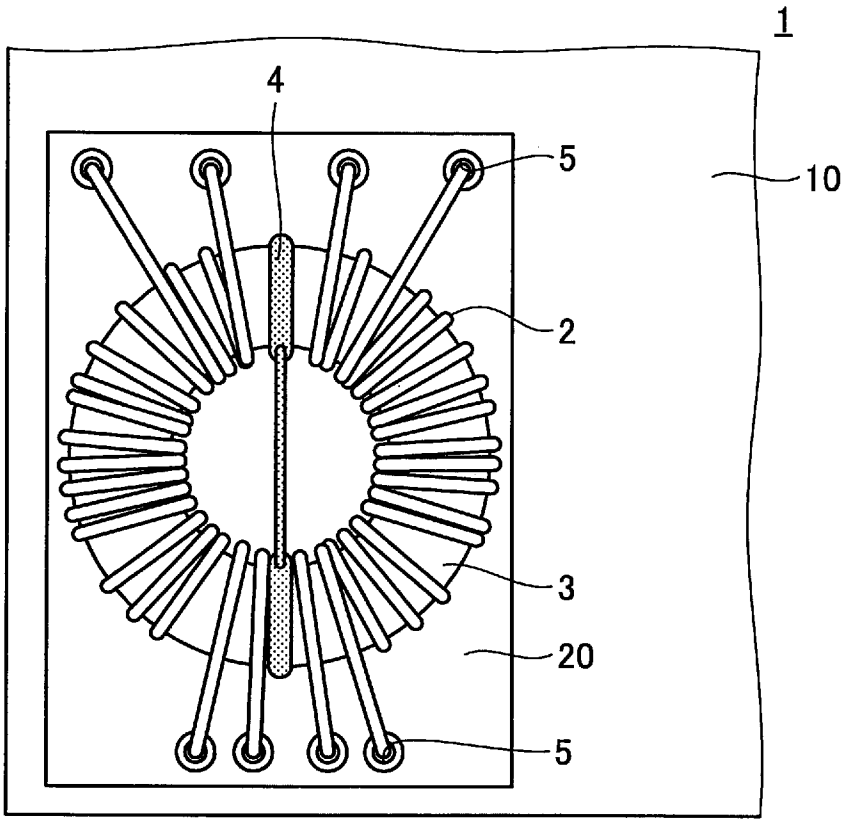
[図8]



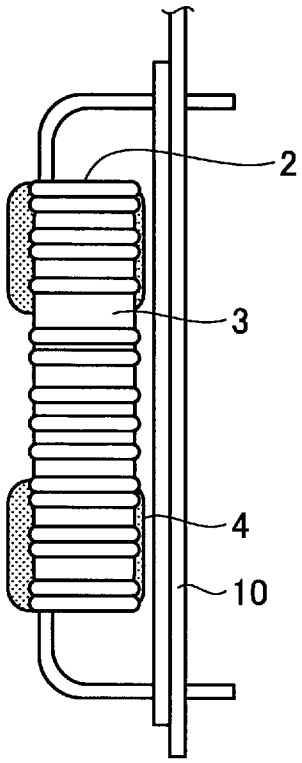
[図9]



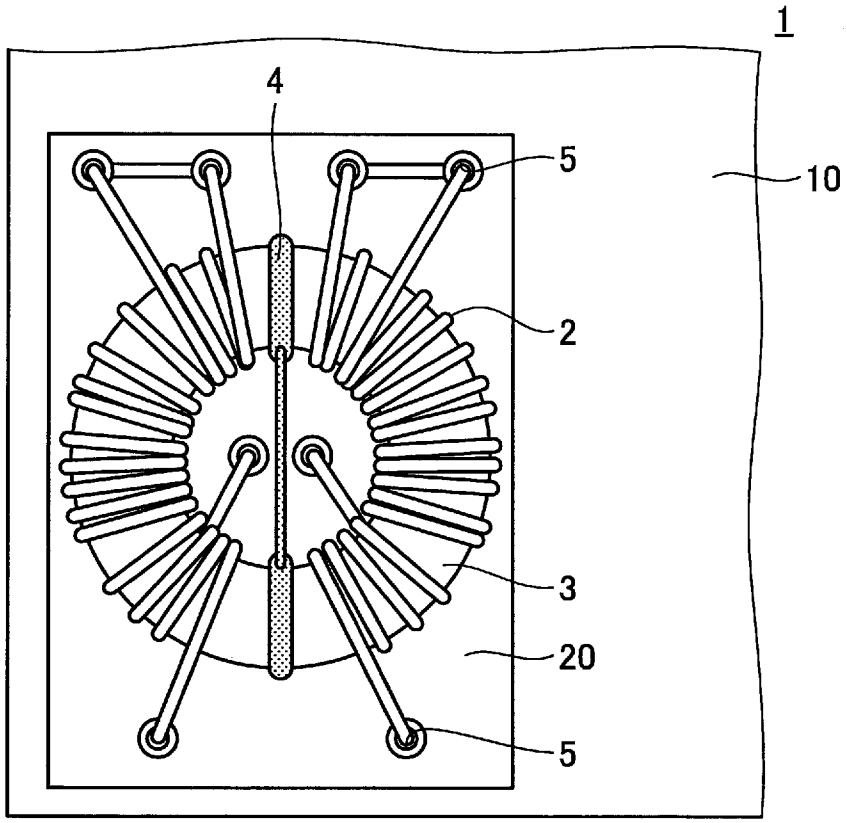
[図10]



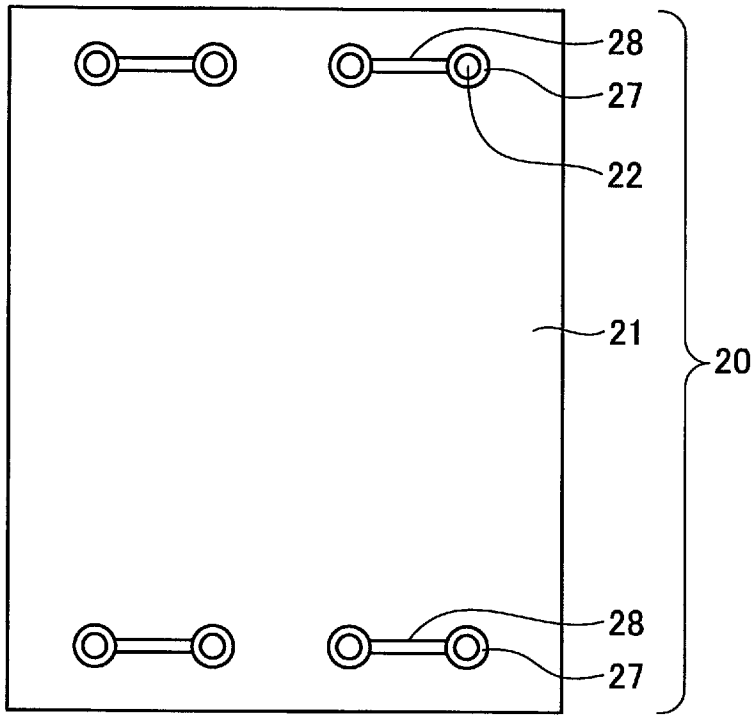
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/056221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01F17/04(2006.01)i, *H01F27/06*(2006.01)i, *H01F27/29*(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)
H01F17/04, H01F27/06, H01F27/29

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113982/1988(Laid-open No. 35411/1990) (Tohoku Kinzoku Kogyo Ltd.), 07 March 1990 (07.03.1990), specification, page 5, line 2 to page 7, line 15; fig. 2 (Family: none)	1-4 5-9
Y	JP 2-87609 A (Fujitsu Ltd.), 28 March 1990 (28.03.1990), page 2, upper left column, line 15 to upper right column, line 19; page 3, upper right column, line 18 to page 4, upper left column, line 9; fig. 1 to 2 (Family: none)	5-9

☒ 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
11 May 2016 (11.05.16)	24 May 2016 (24.05.16)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/056221

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/052922 A1 (Sanden Corp.), 14 May 2010 (14.05.2010), paragraph [0022]; fig. 3 to 4 & US 2011/0206544 A1 paragraph [0028]; fig. 3 to 4 & JP 2010-112260 A & CN 102203420 A	7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 192019/1987(Laid-open No. 97523/1989) (Tohoku Kinzoku Kogyo Ltd.), 29 June 1989 (29.06.1989), specification, page 2, lines 4 to 14; page 4, line 13 to page 5, line 7; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５６２２１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01F17/04(2006.01)i, H01F27/06(2006.01)i, H01F27/29(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.　H01F17/04, H01F27/06, H01F27/29

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
X Y	日本国実用新案登録出願63-113982号(日本国実用新案登録出願公開2-35411号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東北金属工業株式会社）1990.03.07, 明細書第5頁第2行-第7頁第15行,第2図（ファミリーなし）	1-4 5-9
Y	JP 2-87609 A（富士通株式会社）1990.03.28, 第2頁左上欄第15行-右上欄第19行,第3頁右上欄第18行-第4頁左上欄第9行,第1-2図（ファミリーなし）	5-9

☑　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
１１．０５．２０１６	２４．０５．２０１６

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　４２３０
久保田　昌晴
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
X	WO 2010/052922 A1（サンデン株式会社）2010.05.14, 段落[0022], 図 3-4 & US 2011/0206544 A1,段落[0028],図 3-4 & JP 2010-112260 A & CN 102203420 A	7
A	日本国実用新案登録出願62-192019号(日本国実用新案登録出願公開1-97523号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東北金属工業株式会社）1989.06.29, 明細書第２頁第4-14行,第４頁第13行-第５頁第７行,第1-4図（ファミリーなし）	1-9