

(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
2019年11月14日(14.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/216366 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 7/20 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)

H01F 30/10 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)

H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/018493

(22) 国際出願日: 2019年5月9日(09.05.2019)

(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 2018-091859 2018年5月11日(11.05.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術
研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西
末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式

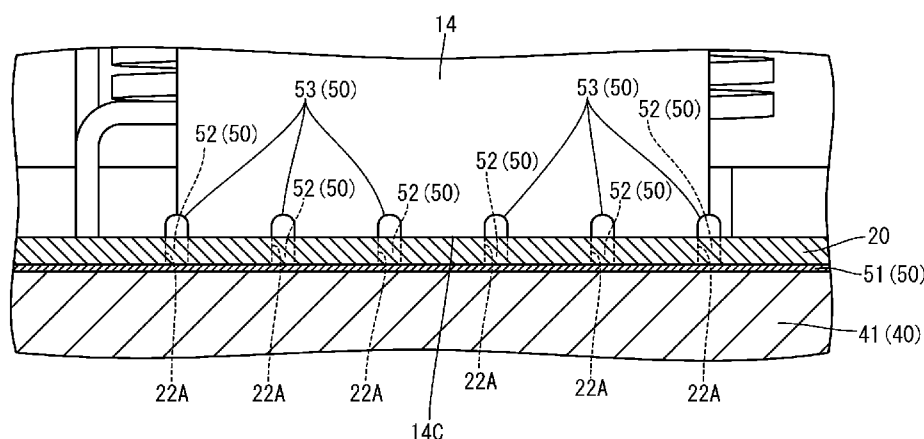
会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜4丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 土田 敏之(TSUCHIDA Toshiyuki);
〒5108503 三重県四日市市西末広町1番
14号 株式会社オートネットワーク
技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許
事務所(AKATSUKI UNION PATENT FIRM);
〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番
1号 日土地名古屋ビル5階 Aichi (JP).

(54) Title: CIRCUIT STRUCTURE

(54) 発明の名称: 回路構成体



(57) Abstract: This circuit structure 10 is provided with: a substrate 20 to which a heat-generating component 11 is mounted and in which through holes 22A, 22B are formed; a heat dissipation member 40 stacked on the substrate 20; and a heat transfer member 50 that is sandwiched between the substrate 20 and the heat dissipation member 40 and that transfers heat from the substrate 20 to the heat dissipation member 40. The heat transfer member 50 is in close contact with the hole walls of the through holes 22A, 22B in the substrate 20.

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 回路構成体 10 は、発熱部品 11 が実装され、かつ、貫通孔 22A, 22B が形成された基板 20 と、基板 20 に重ねられる放熱部材 40 と、基板 20 と放熱部材 40 との間に挟まれ、基板 20 の熱を放熱部材 40 に伝える伝熱部材 50 と、を備え、伝熱部材 50 は、基板 20 の貫通孔 22A, 22B の孔壁に密着している。

明 細 書

発明の名称： 回路構成体

技術分野

[0001] 本明細書では、回路構成体に関する技術を開示する。

背景技術

[0002] 従来、電子部品が実装された基板が放熱部材上に固定され、基板の熱が放熱部材を介して外部に放熱される技術が知られている。特許文献1では、実装部品が実装されたコイル基板が放熱板の上に載置されており、放熱板に対してネジで固定されたバネ支持具によって実装部品及びコイル基板が放熱板側に押圧されて固定されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-153722号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記構成では、コイル基板と放熱部材とを固定するために放熱板にネジで固定されたバネ支持具を用いるため、バネ支持具の分だけ部品点数が多くなり、構成が複雑になるという問題があった。

[0005] 本明細書に記載された技術は、上記のような事情に基づいて完成されたものであって、簡素な構成で基板と放熱部材との固着力を高めることが可能な回路構成体を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書に記載された回路構成体は、発熱部品が実装され、かつ、貫通孔が形成された基板と、前記基板に重ねられる放熱部材と、前記基板と前記放熱部材との間に挟まれ、前記基板の熱を前記放熱部材に伝える伝熱部材と、を備え、前記伝熱部材は、前記基板の前記貫通孔の孔壁に密着している。

本構成によれば、基板と放熱部材との間に挟まれる伝熱部材が基板の貫通

孔の孔壁に密着していることにより、基板と放熱部材との間の伝熱部材の固着力を高めることができるため、（必ずしもネジを用いなくても）基板を放熱部材とを強固に固着することが可能になる。これにより、簡素な構成で基板と放熱部材との固着力を高めることが可能になる。

[0007] 本明細書に記載された技術の実施態様としては以下の態様が好ましい。

前記伝熱部材は、前記基板の前記貫通孔内に充填されている。

このようにすれば、より一層、基板と放熱部材との固着力を高めることが可能になる。

[0008] 前記発熱部品は、前記基板における前記貫通孔の上に実装されている。

このようにすれば、発熱部品の熱を貫通孔内の伝熱部材を介して放熱部材に伝え、放熱部材から放熱することができる。

[0009] 前記発熱部品における前記基板側の面の周縁部は、前記基板の前記貫通孔上に配されており、前記発熱部品の前記周縁部には前記伝熱部材が密着している。

このようにすれば、伝熱部材が発熱部品の周縁部に密着することにより、基板に対する発熱部品の固着力を高めることができる。

[0010] 前記発熱部品における前記基板側の面には、前記伝熱部材が進入する凹部が形成されている。

このようにすれば、伝熱部材が発熱部品の凹部に進入することで発熱部品と基板との固着力を高めることができる。

[0011] 前記凹部は、前記基板の前記貫通孔に連なる位置に形成されている。

このようにすれば、発熱部品の凹部への伝熱部材の挿入を容易に行うことができる。

[0012] 前記凹部は、前記基板側の開口よりも奥側が大きくなる形状とされている。

このようにすれば、基板と伝熱部材との固着力を高めることが可能になる。

[0013] 前記発熱部品は、通電により発熱する部品本体と、前記部品本体が装着さ

れる台座部とを備え、前記台座部に前記凹部が形成されている。

このようにすれば、汎用品の部品本体を台座部に装着して発熱部品を構成することができるため、製造コストを低減することができる。

[0014] 前記発熱部品は、コイルと磁性体コアとを有するコイル装置であり、前記磁性体コアが前記伝熱部材に密着している。

このようにすれば、発熱の大きいコイル装置の熱は、伝熱部材を介して放熱部材から外部に放熱することができる。

発明の効果

[0015] 本明細書に記載された技術によれば、簡素な構成で基板と放熱部材との固着力を高めることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施形態1の回路構成体を示す平面図

[図2]図1のA-A断面図

[図3]図2の伝熱部材が充填された部分の近傍を拡大した図

[図4]回路構成体の分解斜視図

[図5]コイル装置を基板に組み付ける工程を説明する斜視図

[図6]コイル装置及びフレーム部が装着された基板を伝熱部材が塗布された放熱部材に重ねる工程を説明する斜視図

[図7]図6の状態から基板を伝熱部材が塗布された放熱部材に重ねた状態を示す斜視図

[図8]実施形態2のコイル装置を示す斜視図

[図9]コイル装置を図8とは異なる方向から示す斜視図

[図10]コイル装置が基板に実装された状態を示す平面図

[図11]図10のB-Bの断面における回路構成体の一部を拡大して示す断面図

[図12]実施形態3の回路構成体の伝熱孔の近傍を拡大した断面図

発明を実施するための形態

[0017] <実施形態1>

実施形態 1 を図 1 ～図 7 を参照しつつ説明する。

回路構成体 10 は、例えば車両のバッテリー等の電源と、ランプ、ワイパー等の車載電装品やモータ等からなる負荷との間の電力供給経路に配され、例えば DC-DC コンバータやインバータ等に用いることができる。回路構成体 10 は任意の向きで配置することができるが、以下では、図 1 の X 方向を前方、Y 方向を左方、図 2 の Z 方向を上方として説明する。

[0018] 回路構成体 10 は、図 2 に示すように、コイル装置 11（「発熱部品」の一例）が実装された基板 20 と、基板 20 の上に装着されるフレーム部 30 と、基板 20 の下に重ねられる放熱部材 40 と、基板 20 と放熱部材 40 との間に挟まれる伝熱部材 50 とを備えている。

[0019] コイル装置 11 は、基板 20 上に左右一対設けられており、各コイル装置 11 は、コイル 12 と磁性体コア 14 とを有する。コイル 12 は、銅、銅合金等の金属からなり、本実施形態では平角線を螺旋状に巻回したエッジワイズコイルとされている。コイル 12 は、基板 20 の面と直交する方向を軸として複数回巻回されている。コイル 12 における磁性体コア 14 の外方に導出された部分は、L 字状に曲げられており、先端側には、基板 20 の導電路に接続される一対の端子部 13 が下方に延びている。磁性体コア 14 は、フェライト等の高透磁率の磁性体で形成され、一対の分割部材 14A、14B を組み合わせて構成されており、コイル 12 の内側に挿通されるとともに、コイル 12 の外側を包囲する形状とされている。

[0020] 基板 20 は、例えば長方形状であって、絶縁材料からなる絶縁板に銅箔等からなる導電路がプリント配線技術により形成されたプリント基板が用いられている。なお、基板は、本実施形態ではプリント基板のみとしたが、これに限られず、例えばプリント基板に銅や銅合金等の金属板材からなるバスバーを接着剤等で貼り合わせて基板を構成してもよい。基板 20 は、図 5 に示すように、コイル装置 11 の端子部 13 が挿通される複数の端子挿通孔 21 と、伝熱部材 50 が充填される複数の伝熱孔 22A、22B（「貫通孔」の一例）と、フレーム部 30 の基板接続端子 33 が接続される複数の接続孔 2

4 と、ネジをネジ留めするための複数のネジ孔 25 と、フレーム部 30 の位置保持凸部（図示しない）に嵌合してフレーム部 30 の位置を保持する複数の位置保持孔 27 とが貫通形成されている。

[0021] 複数の接続孔 24、複数のネジ孔 25 及び複数の位置保持孔 27 は、基板 20 の周縁部寄りの位置に間隔を空けて設けられている。複数の端子挿通孔 21 及び複数の伝熱孔 22 A、22 B は、コイル装置 11 の位置に応じて設けられている。複数の伝熱孔 22 A、22 B は、コイル装置 11 が載置される領域に前後方向及び左右方向に並んで配置されておいる。複数の伝熱孔 22 A、22 B のうち、伝熱孔 22 B の外側に伝熱孔 22 B を包囲するように並んだ伝熱孔 22 A は、コイル装置 11 が基板 20 の所定位置に載置されると、図 3 に示すように、各伝熱孔 22 A 内の領域の一部が磁性体コア 14 の底面 14 C の外周縁に覆われ、同じ伝熱孔 22 A 内の領域の残りの部分が磁性体コア 14 の底面 14 C に覆われないように構成されている。一方、複数の伝熱孔 22 A の内側に配される複数の伝熱孔 22 B については、各伝熱孔 22 B の全体の領域が底面 14 C に覆われる（塞がれる）ように構成されている。

[0022] フレーム部 30 は、図 4 に示すように、合成樹脂製のフレーム本体 31 と、外部の端子と接続される外部接続部 32 とを有する。フレーム本体 31 には、図示しないネジの軸部が挿通される通し孔 31 A が左方側の角部に貫通形成されている。外部接続部 32 は、フレーム本体 31 の左端側に配され、スタッドボルト 32 A が固定されている。外部接続部 32 は、フレーム本体 31 内に固定されたバスバーの一方側に設けられており、バスバーの他方側は、フレーム本体 31 の下方に導出された基板接続端子 33 とされている。

[0023] 放熱部材 40 は、例えばアルミニウム又はアルミニウム合金等の金属類その他材料であって、平板状の板状部 41 と、板状部 41 の底面 14 C 側に設けられる放熱フィン 44 とを備えている。板状部 41 は、平坦な上面を有する。板状部 41 の上面には、ネジ留めするための複数のネジ孔 42 と、フレーム部 30 の位置を保持するための位置保持凹部 41 A と、端子部 13 や基

板接続端子 3 3 を逃げる逃げ凹部 4 3 とが形成されている。

[0024] 伝熱部材 5 0 は、熱伝導性の高い材料からなり、図 3 に示すように、放熱部材 4 0 の上面に積層される伝熱層部 5 1 と、基板 2 0 の伝熱孔 2 2 A, 2 2 B に充填される複数の充填部 5 2 と、基板 2 0 の伝熱孔 2 2 A の上に膨出された膨出部 5 3 とを備える。各充填部 5 2 は、複数の伝熱孔 2 2 A, 2 2 B の全てに設けられている。伝熱層部 5 1 は所定の厚み（上下方向の寸法）で形成されている。伝熱部材 5 0 の材料としては、例えば、熱硬化性や熱可塑性の接着剤、基材に接着剤が塗布された接着シート、放熱グリス、放熱ジェル、熱伝導シート等を用いることができる。接着剤の場合は、例えばエポキシ系の接着剤等の液を混合して常温で固化するものを用いることができる。また、例えば、絶縁性を有する合成樹脂製のフィルムの両面に絶縁性を有する接着剤が塗布されたものを用いたり、伝熱フィラー等の添加物を含有させて伝熱性を高めるようにしてもよい。

[0025] 次に、回路構成体 1 0 の製造方法について説明する。

図 5 に示すように、基板 2 0 の端子挿通孔 2 1 にコイル装置 1 1 の端子部 1 3 を挿通しつつ、基板 2 0 上にコイル装置 1 1 を載置する。また、基板 2 0 の接続孔 2 4、位置保持孔 2 7 にフレーム部 3 0 の基板接続端子 3 3 及び位置保持凸部を挿通しつつ、基板 2 0 の上にフレーム部 3 0 を載置する（図 6）。そして、例えば、フロー半田付けにより、端子部 1 3 や基板接続端子 3 3 を基板 2 0 の導電路に接続された端子挿通孔 2 1 及び接続孔 2 4 に半田付けする。

[0026] 次に、放熱部材 4 0 の上面におけるネジ孔 4 2、位置保持凹部 4 1 A 及び逃げ凹部 4 3 以外の部分に粘性を有する伝熱部材 5 0 を塗布する（図 6）。次に、伝熱部材 5 0 の上に基板 2 0 及びフレーム部 3 0 を重ね、フレーム部 3 0 の通し孔 3 1 A、基板 2 0 のネジ孔 2 5 及び放熱部材 4 0 のネジ孔 4 2 に対して図示しないネジでネジ留めする。ネジ留めの際の締付けトルクに応じて、基板 2 0 が伝熱部材 5 0 を下方に押圧し、伝熱部材 5 0 が基板 2 0 の伝熱孔 2 2 A, 2 2 B の下端から伝熱孔 2 2 A, 2 2 B 内に進入して上方側

に向けて充填されていく。フレーム部 30 及び基板 20 が放熱部材 40 に対して所定のトルクでネジ留めされると、伝熱孔 22 A, 22 B の全体が充填部 52 で充填される。このとき、コイル装置 11 の底面 14 C の外周縁部に重なる伝熱孔 22 A については、伝熱孔 22 A の上方側にはみ出して膨出された膨出部 53 が形成される（図 7）。そして、伝熱部材 50 が硬化することにより、回路構成体 10 が形成される。回路構成体 10 に金属製又は合成樹脂線のカバー 55（図 2 参照）を被せ、カバー 55 を放熱部材 40 に図示しないネジでネジ留めすることにより、電気接続箱が形成される。

[0027] 本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。

回路構成体 10 は、コイル装置 11（発熱部品）が実装され、かつ、伝熱孔 22 A, 22 B（貫通孔）が形成された基板 20 と、基板 20 に重ねられる放熱部材 40 と、基板 20 と放熱部材 40 との間に挟まれ、基板 20 の熱を放熱部材 40 に伝える伝熱部材 50 と、を備え、伝熱部材 50 は、基板 20 の伝熱孔 22 A, 22 B の孔壁（内壁）に密着している。

本実施形態によれば、基板 20 と放熱部材 40 との間に挟まれる伝熱部材 50 が基板 20 の伝熱孔 22 A, 22 B の孔壁に密着していることにより、基板 20 と放熱部材 40 との間の伝熱部材 50 の固着力を高めることができるため、（基板と放熱部材とを固定するためのネジの本数を減らしても）基板 20 を放熱部材 40 とを強固に固着することが可能になる。これにより、簡素な構成で基板 20 と放熱部材 40 との固着力を高めることが可能になる。

[0028] また、伝熱部材 50 は、基板 20 の伝熱孔 22 A, 22 B 内に充填されている。

このようにすれば、より一層、基板 20 と放熱部材 40 との固着力を高めることが可能になる。

[0029] また、コイル装置 11 は、基板 20 における伝熱孔 22 A, 22 B の上に実装されている。

このようにすれば、コイル装置 11 の熱を伝熱孔 22 A, 22 B 内に充填

された伝熱部材 50 を介して放熱部材 40 に伝え、放熱部材 40 から放熱することができる。

[0030] また、コイル装置 11 における底面 14C（基板 20 側の面）の外周縁部は、基板 20 の伝熱孔 22A 上に配されており、コイル装置 11 の外周縁部には伝熱部材 50 が密着している。

このようにすれば、伝熱部材 50 がコイル装置 11 の外周縁部に密着することにより、基板 20 に対するコイル装置 11 の固着力を高めることができる。

[0031] また、発熱部品は、コイル 12 と磁性体コア 14 とを有するコイル装置 11 であり、磁性体コア 14 が伝熱部材 50 に密着している。

このようにすれば、回路構成体 10 において発熱の大きいコイル装置 11 の熱は、伝熱部材 50 を介して放熱部材 40 から外部に放熱することができる。

[0032] <実施形態 2>

次に、実施形態 2 を図 8～図 11 を参照して説明する。実施形態 2 は、コイル装置 60 の底面 65C に凹部 63 を形成したものである。以下では、実施形態 1 と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0033] 図 11 に示すように、基板 66 には、伝熱部材 50 が充填される複数の伝熱孔 65A、65B（「貫通孔」の一例）が前後方向及び左右方向に並んで配されている。複数の伝熱孔 65A は、複数の伝熱孔 65B の外側に、複数の伝熱孔 65B を包囲するようにコイル装置 60 の底面 65C の周縁部に沿って並んでいる。

[0034] コイル装置 60 は、図 8、図 9 に示すように、通電により発熱する部品本体 61 と、部品本体 61 が装着される台座部 62 とを備える。部品本体 61 は、実施形態 1 のコイル装置 60 と同一構成とすることができる。台座部 62 は、長方形の平板状であって、例えば合成樹脂製又は金属製とすることができる。台座部 62 は、部品本体 61 に対して接着等の固定手段により固定されている。

[0035] 台座部 6 2 の裏面（下面）には、図 9 に示すように、複数の凹部 6 3 が前後方向及び左右方向に間隔を空けて並んで配されている。各凹部 6 3 は、図 1 1 に示すように、下端に長形状の開口 6 3 A を有し、上方側に向けて傾斜状に孔径が大きくなり、奥端部（上端部）に拡張された天井部 6 3 B を有するアンカー形状とされている。コイル装置 6 0 が基板 6 6 の所定位置に載置されると、複数の伝熱孔 6 5 A は、各伝熱孔 6 5 A 内の領域の一部が磁性体コア 1 4 の底面 6 5 C の外周縁に覆われ、伝熱孔 6 5 A 内の領域の残りの部分が磁性体コア 1 4 の底面 6 5 C に覆われないように構成されている。一方、複数の伝熱孔 6 5 B については、各伝熱孔 6 5 B の全体の領域が台座部 6 2 に覆われる（塞がれる）ように構成されている。

[0036] 放熱部材 4 0 上に塗布された伝熱部材 5 0 の上に基板 6 6 及びフレーム部 3 0 を重ね、ネジでフレーム部 3 0 及び基板 6 6 を放熱部材 4 0 にネジ留めすると、ネジ留めの際の締付けトルクにより、基板 6 6 が伝熱部材 5 0 を下方に押圧し、伝熱部材 5 0 が基板 6 6 の伝熱孔 6 5 A, 6 5 B の下端から伝熱孔 6 5 A, 6 5 B 内に進入し、伝熱孔 6 5 A, 6 5 B 内を上方側に向けて伝熱部材 5 0 が充填されていく。フレーム部 3 0 及び基板 6 6 が放熱部材 4 0 に対して所定のトルクでネジ留めされると、伝熱孔 6 5 A, 6 5 B 及び凹部 6 3 に充填部 5 2 が充填される。

[0037] 実施形態 2 によれば、コイル装置 6 0 における基板 6 6 側の面には、伝熱部材 5 0 が進入する凹部 6 3 が形成されているため、伝熱部材 5 0 が台座部 6 2 の凹部 6 3 に進入することでコイル装置 6 0 と基板 6 6 との固着力を高めることができる。

[0038] また、凹部 6 3 は、基板 6 6 の伝熱孔 6 5 A, 6 5 B に連なる位置に形成されているため、回路構成体 1 0 の製造時に、伝熱部材 5 0 が伝熱孔 6 5 A, 6 5 B を通って凹部 6 3 に充填されやすくなることができる。

[0039] また、凹部 6 3 は、基板 6 6 側の開口 6 3 A よりも奥側が大きくなるアンカー形状とされているため、コイル装置 6 0 と基板 6 6 との固着力を高めることが可能になる。

[0040] また、コイル装置 60 は、通電により発熱する部品本体 61 と、部品本体 61 が装着される台座部 62 とを備え、台座部 62 に凹部 63 が形成されているため、汎用品の部品本体 61 を台座部 62 に装着してコイル装置 60 を構成することができ、製造コストを低減することができる。

[0041] <実施形態 3>

次に、実施形態 3 について、図 12 を参照しつつ説明する。上記実施形態では、基板 20 の伝熱孔 22A, 22B, 65A, 65B は、一定の径とされていたが、実施形態 3 では、基板 70 の伝熱孔 71 について軸方向の位置により伝熱孔 71 の径を変更したものである。以下では、上記実施形態 1 と同一の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

[0042] 伝熱孔 71 は、上下方向（軸方向）における下方側に径小部 71A が形成され、上方側に径小部 71A に対して段差状に拡径された径大部 71B が形成されている。径大部 71B に伝熱部材 50 の充填部 52 が充填されると、径小部 71A と径大部 71B との間の段差部 72 により基板 70 と放熱部材 40 との間の固着力を高めることができるとともに、径大部 71B により基板 70 上に実装されたコイル装置 11（60）と伝熱部材 50 との接触面積が大きくなり、コイル装置 11（60）と伝熱部材 50 との間の熱伝導性を向上させることが可能になる。

[0043] <他の実施形態>

本明細書に記載された技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に記載された技術の技術的範囲に含まれる。

（１）発熱部品は、コイル装置 11, 60 としたが、これに限られない。例えば、FET（Field Effect Transistor）等のリレー、抵抗、キャパシタ、IC（Integrated Circuit）等としてもよい。

[0044] （２）上記実施形態では、伝熱部材 50 には膨出部 53 が形成される構成としたが、膨出部 53 が形成されない構成としてもよい。また、伝熱孔には、伝熱部材 50 が充填される構成としたが、これに限られず、例えば、伝熱孔

内に隙間を有し、伝熱部材 5 0 が伝熱孔の孔壁に密着する構成としてもよい。また、実施形態 2 では、伝熱部材 5 0 は台座部 6 2 の凹部 6 3 に充填される構成としたが、これに限られず、凹部 6 3 内に隙間を有しつつ伝熱部材 5 0 が凹部 6 3 の内壁に密着する構成としてもよい。

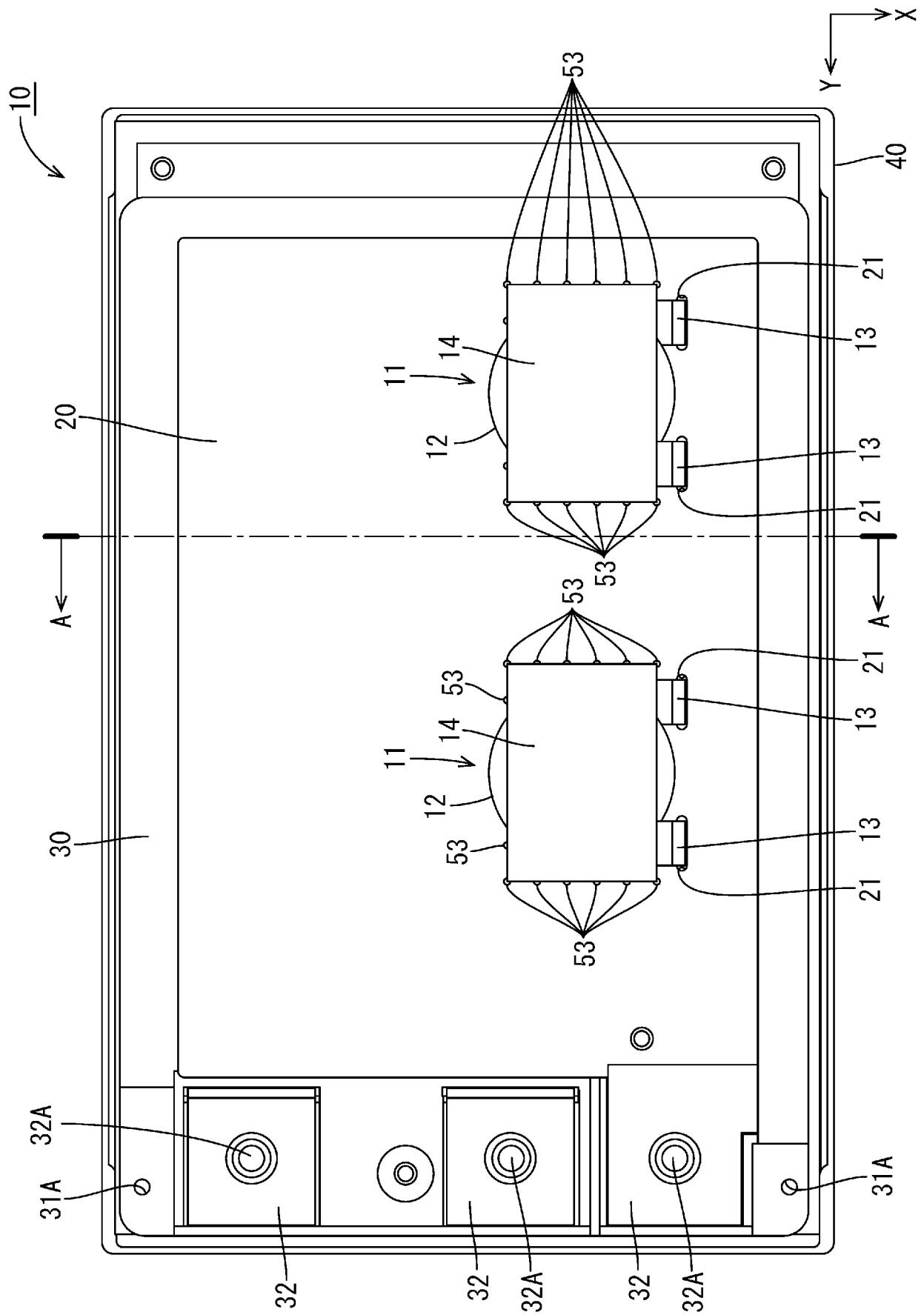
符号の説明

- [0045] 1 0 : 回路構成体
1 1, 6 0 : コイル装置（発熱部品）
1 2 : コイル
1 3 : 端子部
1 4 : 磁性体コア
2 0, 6 6, 7 0 : 基板
2 2 A, 2 2 B, 6 5 A, 6 5 B, 7 1 : 伝熱孔（貫通孔）
4 0 : 放熱部材
5 0 : 伝熱部材
5 2 : 充填部
5 3 : 膨出部
6 1 : 部品本体
6 2 : 台座部
6 3 : 凹部
6 3 A : 開口

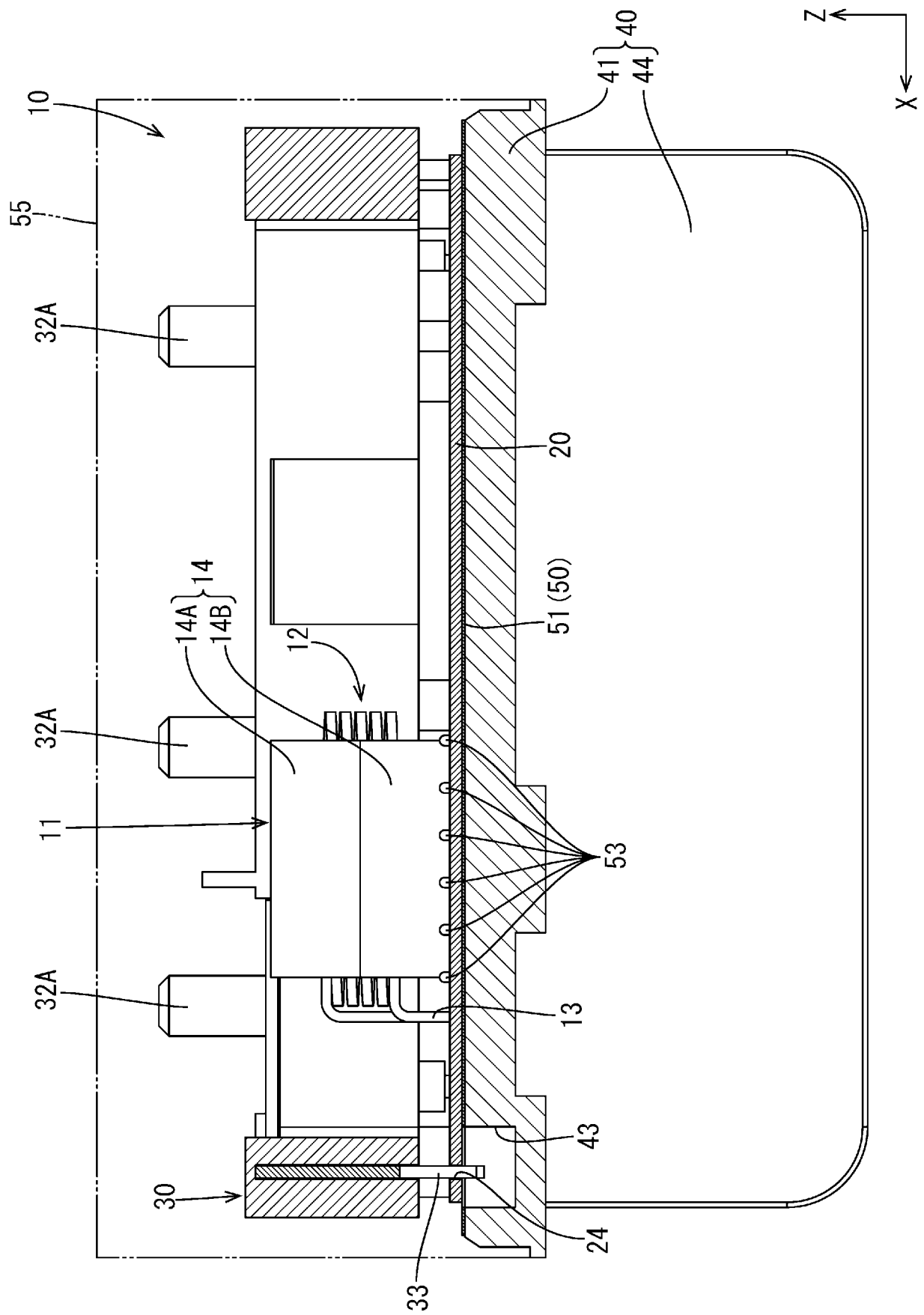
請求の範囲

- [請求項1] 発熱部品が実装され、かつ、貫通孔が形成された基板と、
前記基板に重ねられる放熱部材と、
前記基板と前記放熱部材との間に挟まれ、前記基板の熱を前記放熱部材に伝える伝熱部材と、を備え、
前記伝熱部材は、前記基板の前記貫通孔の孔壁に密着している、回路構成体。
- [請求項2] 前記伝熱部材は、前記基板の前記貫通孔内に充填されている請求項1に記載の回路構成体。
- [請求項3] 前記発熱部品は、前記基板における前記貫通孔の上に実装されている請求項1又は請求項2に記載の回路構成体。
- [請求項4] 前記発熱部品における前記基板側の面の周縁部は、前記基板の前記貫通孔上に配されており、前記発熱部品の前記周縁部には前記伝熱部材が密着している請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の回路構成体。
- [請求項5] 前記発熱部品における前記基板側の面には、前記伝熱部材が進入する凹部が形成されている請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の回路構成体。
- [請求項6] 前記凹部は、前記基板の前記貫通孔に連なる位置に形成されている請求項5に記載の回路構成体。
- [請求項7] 前記凹部は、前記基板側の開口よりも奥側が大きくなる形状とされている請求項5又は請求項6に記載の回路構成体。
- [請求項8] 前記発熱部品は、通電により発熱する部品本体と、前記部品本体が装着される台座部とを備え、前記台座部に前記凹部が形成されている請求項5から請求項7のいずれか一項に記載の回路構成体。
- [請求項9] 前記発熱部品は、コイルと磁性体コアとを有するコイル装置であり、前記磁性体コアが前記伝熱部材に密着している請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の回路構成体。

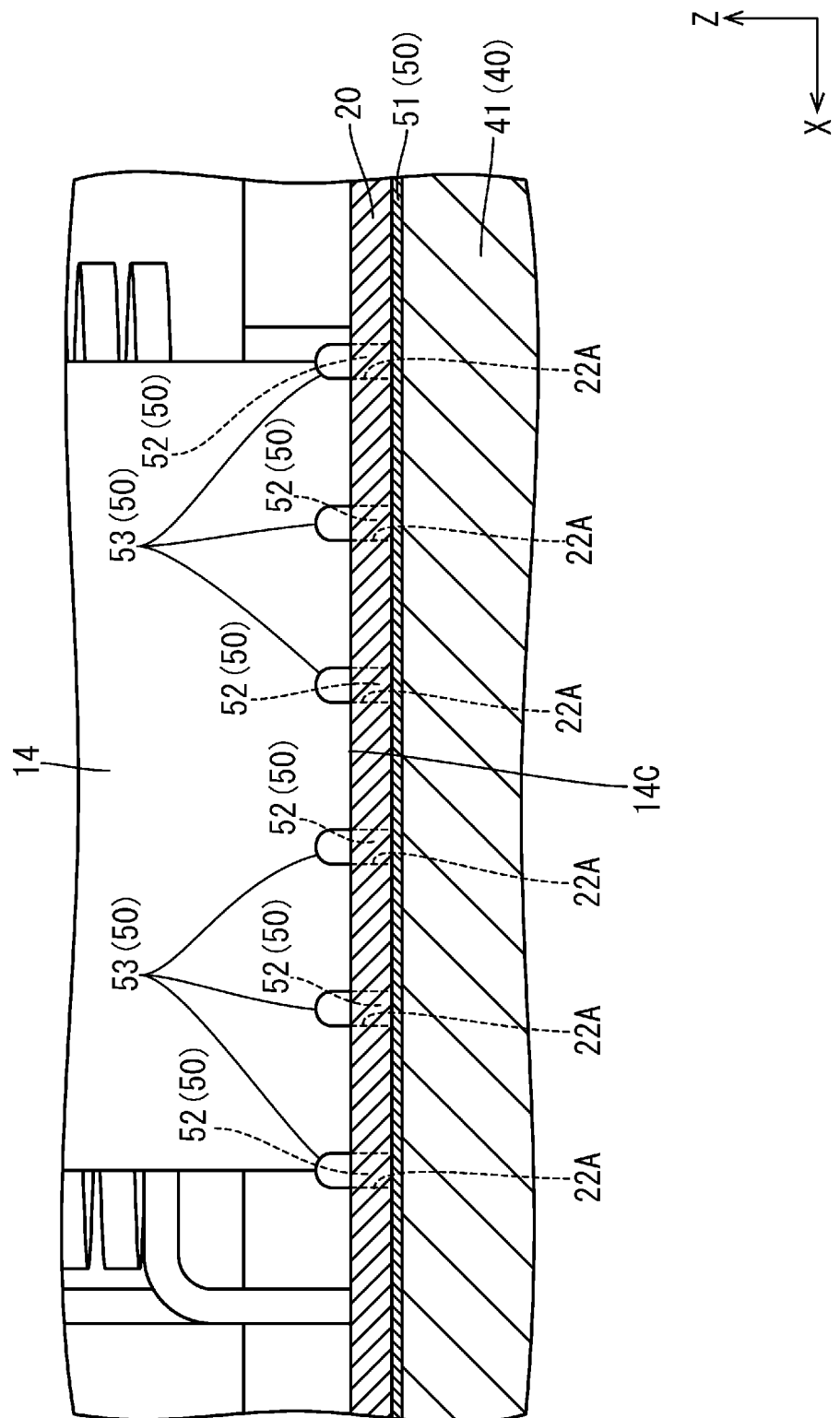
[図1]



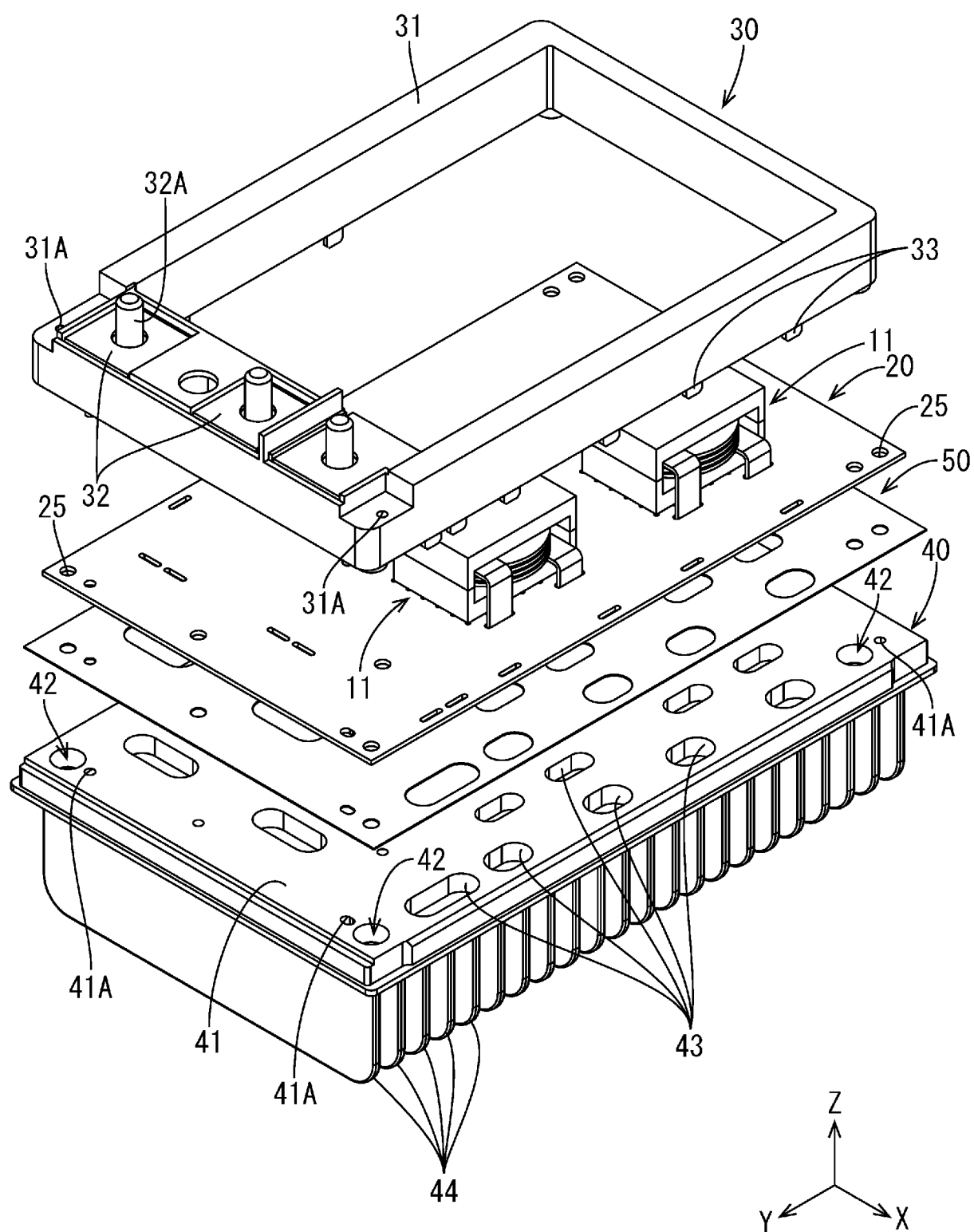
[図2]



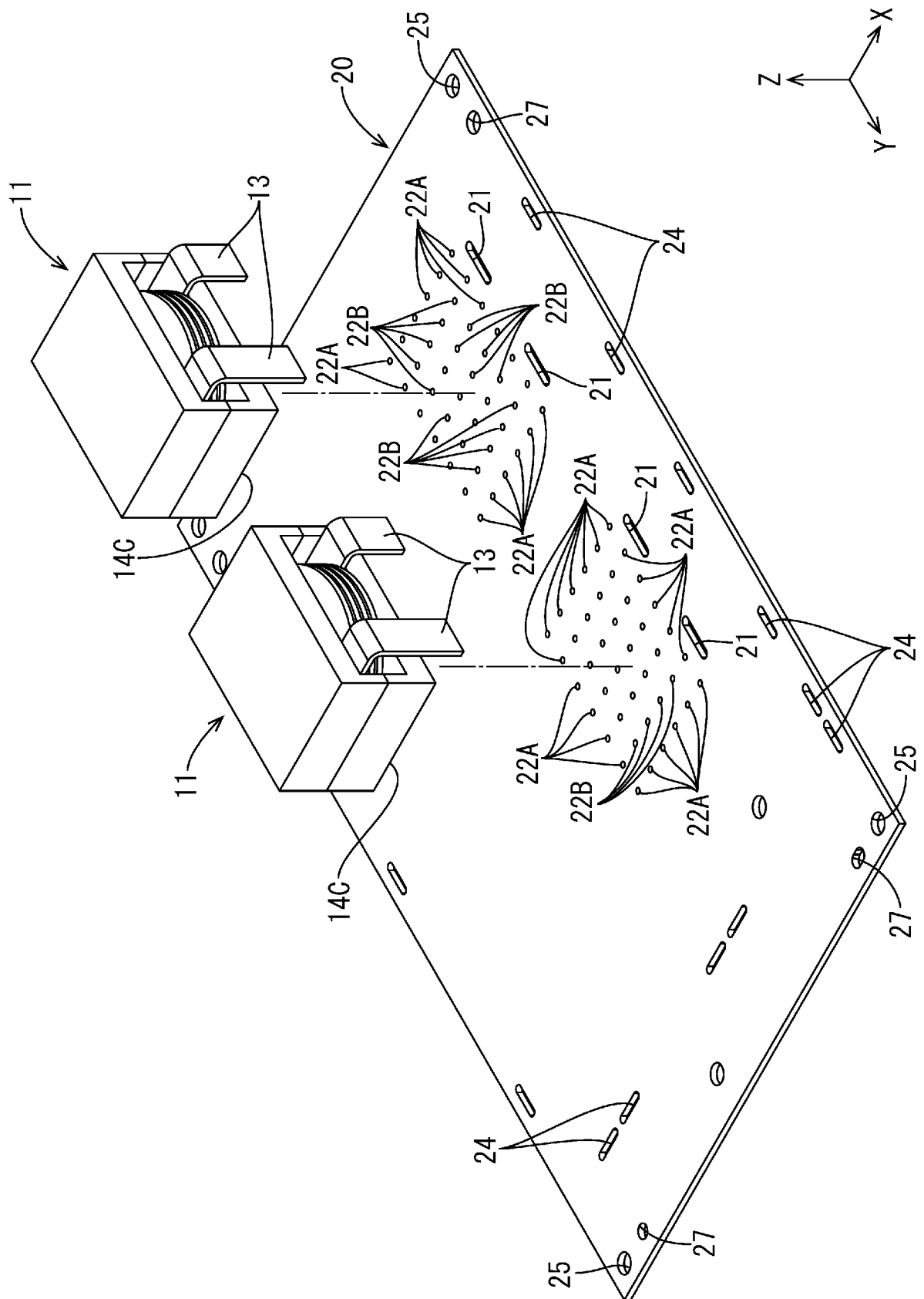
[図3]



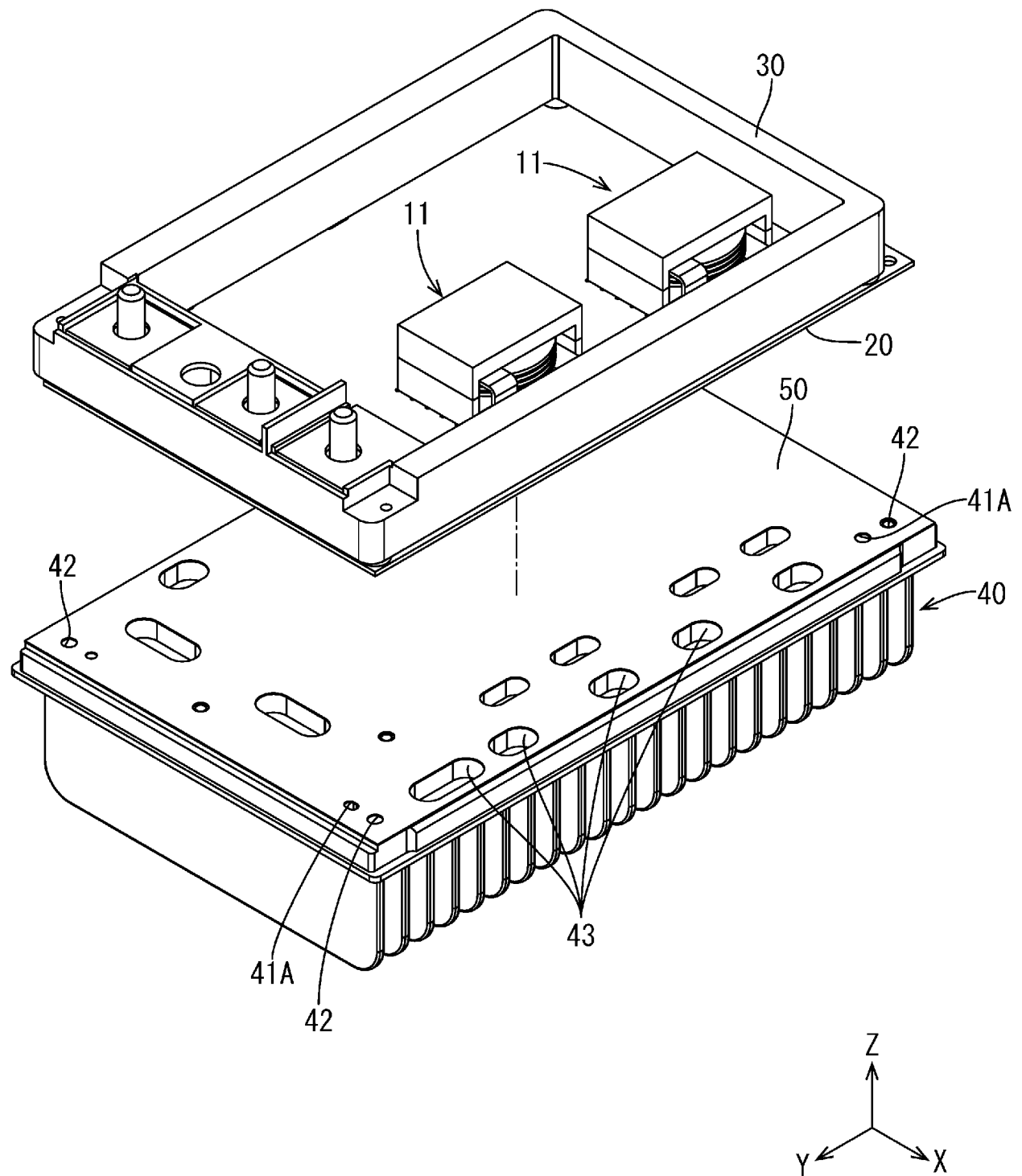
[図4]



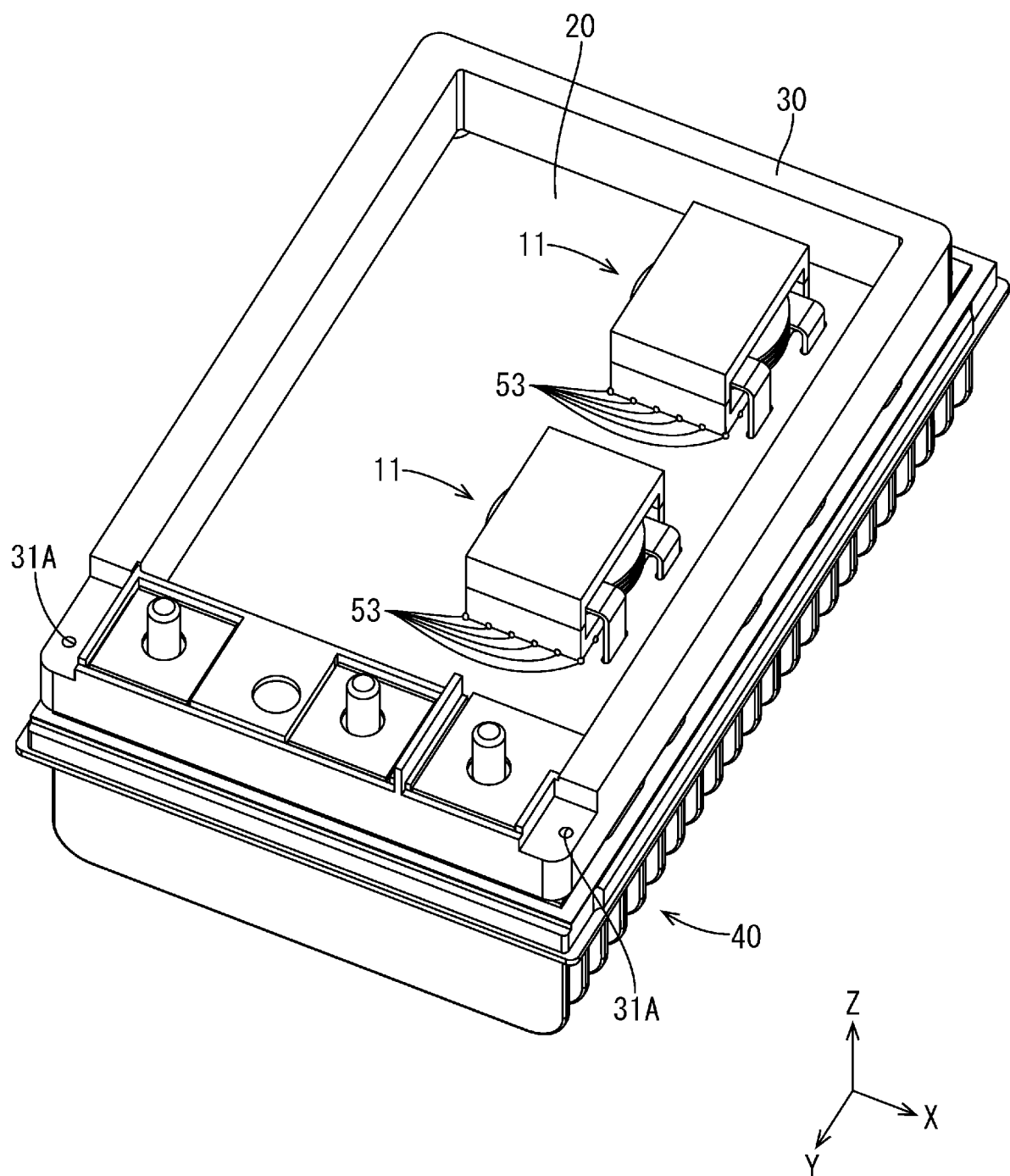
[図5]



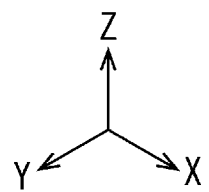
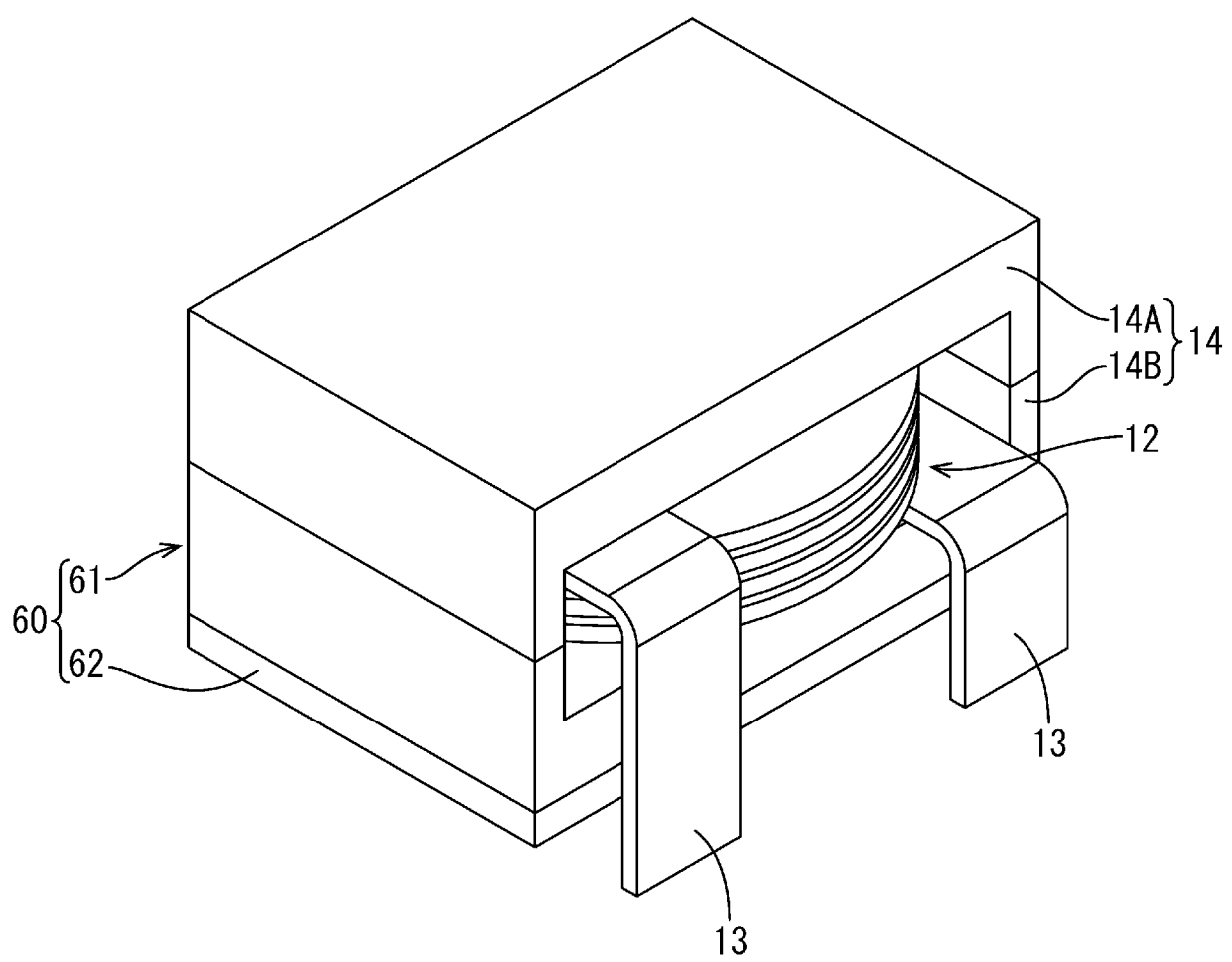
[図6]



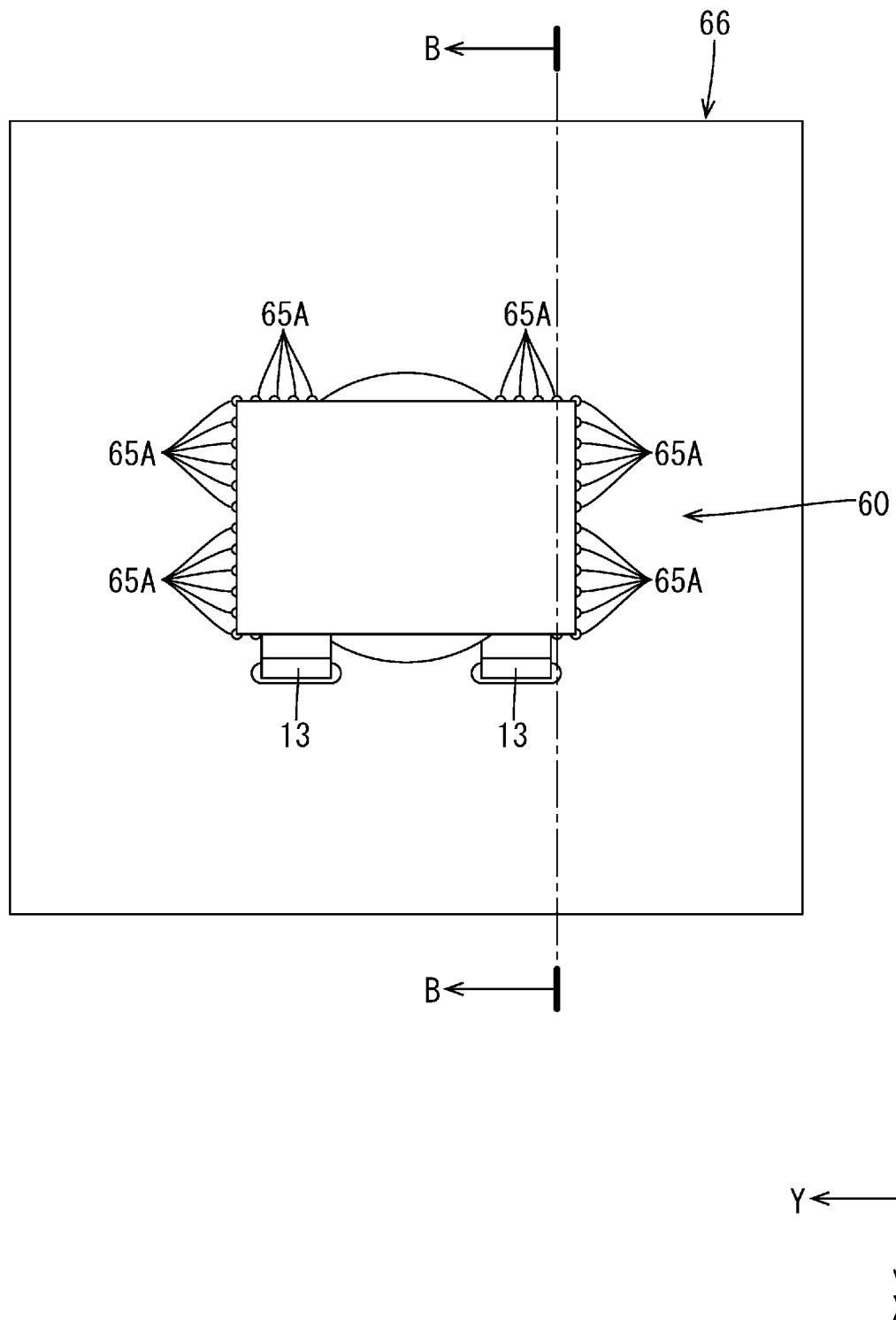
[図7]



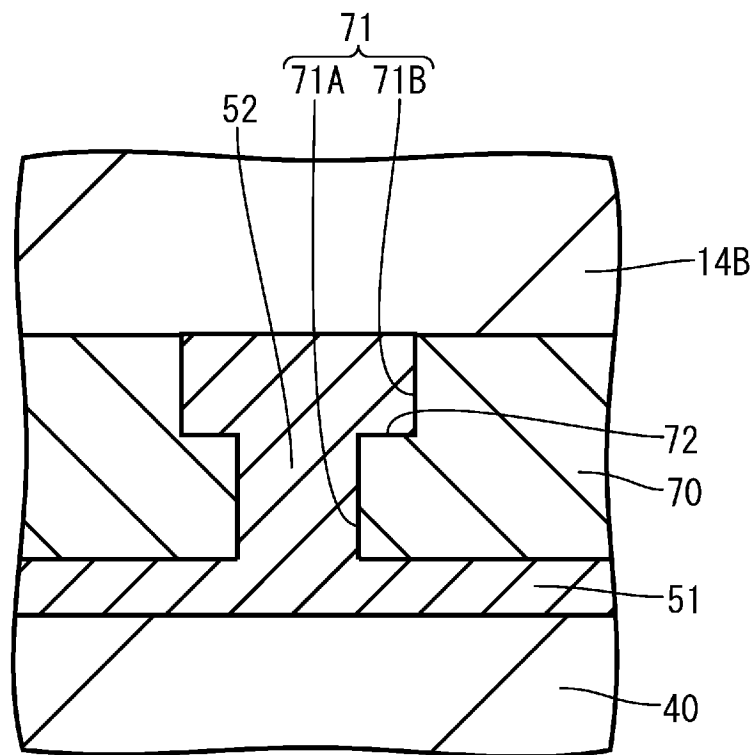
[図8]



[図10]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05K7/20 (2006.01) i, H01F30/10 (2006.01) i, H02M7/48 (2007.01) i,
H05K1/02 (2006.01) i, H05K1/18 (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)

Int.Cl. H05K7/20, H01F30/10, H02M7/48, H05K1/02, H05K1/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	WO 2015/059967 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 30 April 2015, paragraphs [0007], [0082], [0083], fig. 5 & US 2015/0369467 A1, paragraphs [0008], [0093], [0094], fig. 5 & CN 105009692 A	1-3 1-9

☒ 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
17 July 2019 (17.07.2019)

Date of mailing of the international search report
30 July 2019 (30.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/018493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-164900 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 08 September 2016, paragraphs [0016], [0031]-[0033], [0037], fig. 10-11 & US 2016/0262257 A1, paragraphs [0028], [0043]-[0045], [0049], fig. 10-11 & DE 102016203527 A1 & CN 105939592 A	1-4 1-9
Y	JP 2012-146929 A (ARONKASEI CO., LTD.) 02 August 2012, paragraphs [0017]-[0019], fig. 2-3 (Family: none)	5-8
Y	JP 8-288432 A (SONY CORP.) 01 November 1996, paragraphs [0022]-[0025], fig. 7 (Family: none)	8
Y	JP 2015-60923 A (FDK CORPORATION) 30 March 2015, paragraphs [0022], [0023], [0040], fig. 7 (Family: none)	1-7, 9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K7/20(2006.01)i, H01F30/10(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K1/18(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. H05K7/20, H01F30/10, H02M7/48, H05K1/02, H05K1/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	WO 2015/059967 A1（住友電気工業株式会社）	1-3
Y	2015.04.30, 段落[0007][0082][0083], 図5 & US 2015/0369467 A1, 段落[0008][0093][0094], 図5 & CN 105009692 A	1-9

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

17.07.2019

国際調査報告の発送日

30.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

五貫 昭一

5D

9368

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	J P 2016-164900 A (日立オートモティブシステムズ株式会社)	1-4
Y	2016.09.08, 段落【0016】【0031】-【0033】【0037】, 図10-11 & US 2016/0262257 A1, 段落[0028][0043]-[0045][0049], 図10-11 & DE 102016203527 A1 & CN 105939592 A	1-9
Y	J P 2012-146929 A (アロン化成株式会社) 2012.08.02, 段落【0017】-【0019】, 図2-3 (ファミリーなし)	5-8
Y	J P 8-288432 A (ソニー株式会社) 1996.11.01, 段落【0022】-【0025】, 図7 (ファミリーなし)	8
Y	J P 2015-60923 A (FDK株式会社) 2015.03.30, 段落【0022】【0023】【0040】, 図7 (ファミリーなし)	1-7, 9