(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
2025年3月27日(27.03.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/062897 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 50/54 (2006.01) *H01H 45/10* (2006.01)
H01H 1/64 (2006.01) *H01H 50/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/029173

(22) 国際出願日： 2024年8月16日(16.08.2024)

(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 2023-153961 2023年9月20日(20.09.2023) JP

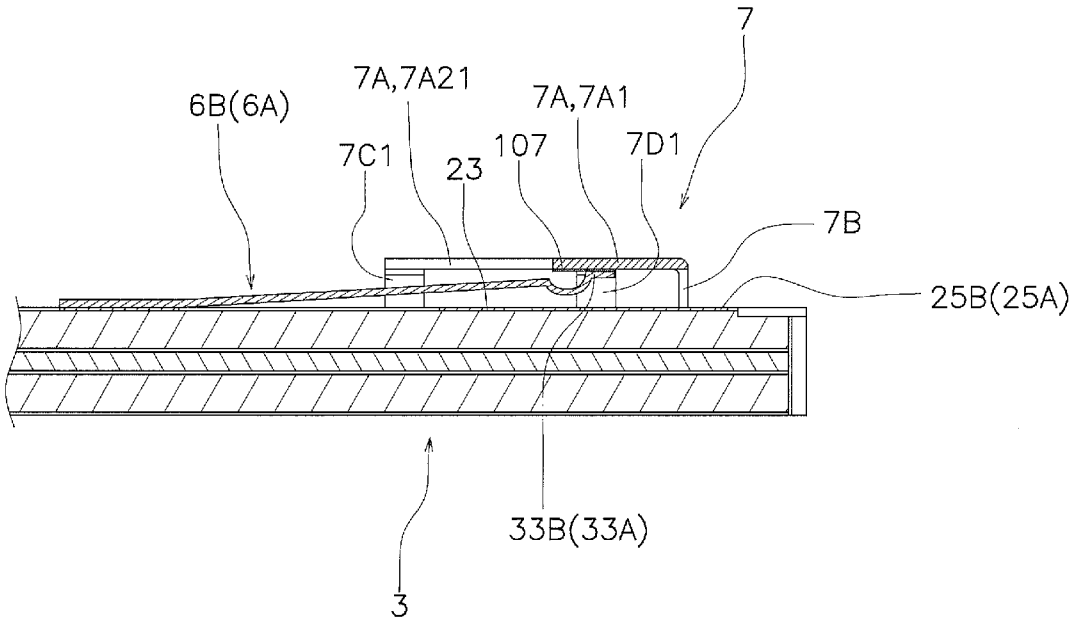
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 新開 哲夫 (**SHINKAI, Tetsuo**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 鶴巣 哲朗(**TSURUSU, Tetsuro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 森 圭一(**MORI, Keiichi**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 芦原 義樹(**ASHIHARA, Yoshiki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 佐々木 紳也(**SASAKI, Shinya**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 一樂 匡弥(**ICHIRAKU, Kyoya**); 〒6008530 京都府

(54) **Title:** ELECTROMAGNETIC RELAY

(54) 発明の名称： 電磁継電器

[図7B]



(57) **Abstract:** In an electromagnetic relay (1), a printed circuit board (3) has first and third transmission lines (24A, 24B), second and fourth transmission lines (25A, 25B), and a first ground plate (23). First and second movable contact pieces (6A, 6B) are individually connected to the first transmission line (24A) and the third transmission line (24B). The first and second movable contact pieces (6A, 6B) move between a connection position and a cut-off position. A shield plate (7) extends from the first ground plate (23) above the second and fourth transmission lines (25A, 25B). An insulating layer (107) is provided between the first ground plate (23) and the first and second movable contact pieces (6A, 6B).

WO 2025/062897 A1

[続葉有]

京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 岡安 裕(**OKAYASU, Yutaka**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山 下　託 嗣 (**YAMASHITA, Takuji**); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号 サウスホレストビル 弁理士法人新樹グローバル・アイピー 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

(57) 要約：電磁継電器（１）では、プリント基板（３）は、第１及び第３伝送線路（２４Ａ，２４Ｂ）と、第２及び第４伝送線路（２５Ａ，２５Ｂ）と、第１グランド板（２３）と、を有する。第１及び第２可動接触片（６Ａ，６Ｂ）は、第１伝送線路（２４Ａ）及び第３伝送線路（２４Ｂ）に各別に接続される。第１及び第２可動接触片（６Ａ，６Ｂ）は接続位置と遮断位置との間で移動する。シールド板（７）は、第１グランド板（２３）から第２及び第４伝送線路（２５Ａ，２５Ｂ）の上方に延びる。絶縁層（１０７）は、第１グランド板（２３）及び第１及び第２可動接触片（６Ａ，６Ｂ）の間に設けられる。

明　細　書

発明の名称 ： 電磁継電器

技術分野

[0001]　本発明は、電磁継電器に関する。

背景技術

[0002]　電磁継電器には、高周波信号の伝送を開閉するためのものがある。例えば、特許文献１の電磁継電器は、可動接触片と、複数の固定端子と、シールド板と、を備えている。可動接触片が電磁石ブロックによって押圧された場合、可動接触片の両端部が複数の固定端子に接触する。これにより、高周波信号の伝送が許可される。一方で、可動接触片が復帰バネによって付勢された場合、可動接触片の両端部は、複数の固定端子から離脱し、シールド板に接触する。これにより、高周波信号の伝送が遮断される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－５１２３４号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　従来の電磁継電器では、可動接触片の両端部を固定端子に接触させたり、可動接触片の両端部を固定端子から離脱させたりすることによって、高周波信号の伝送が開閉される。

[0005]　この場合、可動接触片の全体を固定端子に接近させたり、可動接触片の全体を固定端子から離脱させたりする必要がある。この構成を実現するためには、電磁継電器の構成が複雑になるという問題がある。また、可動接触片を全体的に可動させるためには、電磁石ブロックの押圧力、すなわち、電磁石のパワーが要求されるという問題もある。

[0006]　この問題を解決するために、可動接触片が全体的に可動するのではなく可動接触片が部分的に可動する電磁継電器の開発が、試みられている。このタ

イプの電磁継電器は、以下のように構成されうる。可動接触片の一端が第１伝送線路の固定端子に接続される。この状態で、可動接触片が押圧部材によって押圧され、可動接触片の他端が第２伝送線路の固定端子に接触する。これにより、高周波信号の伝送が許可される。

[0007] この状態で、可動接触片に対する押圧部材の押圧が解除されると、可動接触片の他端が第２伝送線路の固定端子から離脱しシールド板に接触する。これにより、高周波信号の伝送が遮断される。

[0008] 一方で、高周波信号の伝送だけでなく低周波信号も伝送することができる電磁継電器の開発も、同時に試みられている。この場合、高周波信号の伝送が遮断され可動接触片の他端がシールド板に接触した状態で低周波信号が伝送されると、低周波信号が短絡するおそれがある。この問題を解決するために、この電磁継電器からシールド板が取り除かれた場合、低周波信号の短絡を防ぐことはできるものの、高周波信号のアイソレーション特性が低下するおそれがある。

[0009] 本発明の目的は、高周波信号のアイソレーション特性を低下させることなく、高周波信号及び低周波信号を安定的に伝送することができる電磁継電器を、提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様に係る電磁継電器は、ベースブロックと、可動接触片と、シールド板と、絶縁層と、を備える。ベースブロックは、第１伝送線路、第２伝送線路、及びグランド板を含む。可動接触片は、第１伝送線路に接続される。可動接触片は、第１伝送線路から第２伝送線路に向けて延びる。可動接触片は、第２伝送線路に接続される接続位置と、第２伝送線路から上方に離れた離脱位置との間で、移動する。シールド板は、グランド板に配置される。シールド板は、グランド板から第２伝送線路の上方に延びる。絶縁層は、グランド板及び可動接触片の間に設けられる。可動接触片が離脱位置に位置する状態で、可動接触片は絶縁層又はシールド板に接触する。

[0011] 本態様に係る電磁継電器では、絶縁層がグランド板及び可動接触片の間に

設けられる。可動接触片は、第１伝送線路に接続された状態で、第２伝送線路に接続される。これにより、高周波信号の伝送が許可される。この状態で、可動接触片が接続位置から離脱位置に移動した場合、可動接触片が絶縁層又はシールド板に接触する。これにより、高周波信号の伝送が遮断される。この際に、低周波信号が伝送されたとしても、絶縁層によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。このように、本電磁継電器では、高周波信号のアイソレーション特性を低下させることなく、高周波信号及び低周波信号を安定的に伝送することができる。

[0012] 絶縁層は、可動接触片及びシールド板とは別部材として、可動接触片及びシールド板のいずれか一方に装着されてもよい。この場合、絶縁層を可動接触片及びシールド板のいずれか一方に容易に装着することができる。また、絶縁層として用いられる様々な材料の中から、適切な材料を選択することができる。

[0013] 絶縁層は、可動接触片及びシールド板のいずれか一方をコーティングすることによって、可動接触片及びシールド板のいずれか一方に形成されてもよい。この場合、絶縁層を可動接触片及びシールド板のいずれか一方に安定的に形成することができる。また、組立工数を低減することができる。

[0014] 絶縁層は、グランド板及びシールド板の間に配置されてもよい。このように構成しても、可動接触片がシールド板に接触した場合に、絶縁層によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。

[0015] 電磁継電器は、導体をさらに備えていてもよい。この場合、導体は、シールド板に接続される。導体は、シールド板及びグランド板の間に配置される。絶縁層は、導体及びグランド板の間に配置される。このように構成しても、可動接触片がシールド板に接触した場合に、絶縁層によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。

[0016] ベースブロックは、グランド板と、シールド板及びグランド板の間に配置される複数の導体層と、を含んでいてもよい。この場合、絶縁層は、複数の導体層のいずれか１つに設けられる。このように構成しても、可動接触片が

シールド板に接触した場合に、絶縁層によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。また、導体層によって導体の面積を大きく確保することができるので、高周波信号のアイソレーション特性を向上することができる。

[0017] 絶縁層は、３μｍ以上且つ８０μｍ以下の厚みを有していてもよい。絶縁層は、高誘電材料及び高誘電正接材料の少なくともいずれか一方によって、形成されてもよい。この構成によって、高周波信号のアイソレーション特性を向上することができる。

発明の効果

[0018] 本発明の電磁継電器では、高周波信号のアイソレーション特性を低下させることなく、高周波信号及び低周波信号を安定的に伝送することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]電磁継電器の斜視図である。

[図2]電磁継電器の斜視図である。

[図3]電磁継電器の分解斜視図である。

[図4]プリント基板の斜視図である。

[図5]プリント基板の上面図である。

[図6]プリント基板、第１可動接触片、第２可動接触片、及びシールド板の上面図である。

[図7A]図６の切断線VIIにおける部分拡大断面図（接点間は閉状態）である。

[図7B]図６の切断線VIIにおける部分拡大断面図（接点間は開状態）である。

[図8A]シールド板を上方から見た外観斜視図である。

[図8B]シールド板を下方から見た外観斜視図である。

[図9]ベースアッシーとスタンドとを下方から見た斜視図である。

[図10]ベースアッシーを下方から見た斜視図である。

[図11]ベースアッシーの分解斜視図である。

[図12A]開状態の電磁継電器の断面図である。

[図12B]閉状態の電磁継電器の断面図である。

[図13]可動ブロックの斜視図である。

[図14]他の実施形態におけるプリント基板及びシールド板の部分拡大断面図。

[図15]他の実施形態におけるプリント基板及びシールド板の部分拡大断面図。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して実施形態にかかる電磁継電器について説明する。本実施形態に係る電磁継電器は、高周波のＲＦ信号（高周波信号の一例）と低周波のＤＣ信号（低周波信号の一例）とを切り替えるために用いられる。

[0021] 図１及び図２は、実施形態に係る電磁継電器１の斜視図である。図１及び図２に示すように、電磁継電器１は、ケース２と、ベースブロック３と、ベースアッシー４と、スタンド５とを備える。なお、図２では、ケース２は省略されている。以下の説明では、プリント基板３に対して、ベースアッシー４とスタンド５とが配置されている方向が上方、その反対の方向が下方と定義される。

[0022] 図１に示すように、ケース２は、ベースブロック３に取り付けられている。ケース２は、ベースブロック３の上面と、ベースアッシー４と、スタンド５とを覆う。ベースブロック３は、プリント基板、セラミック基板、樹脂成型品、金属成型品、フレキシブル基板、及びＭＩＤ（Ｍｏｌｄｅｄ　Ｉｎｔｅｒｃｏｎｎｅｃｔ　Ｄｅｖｉｃｅ）を含む。本実施形態では、ベースブロック３がプリント基板である場合の例が示される。以下では、ベースブロックが”プリント基板３”という文言を用いて説明される。図３は、電磁継電器１の分解斜視図である。図３に示すように、電磁継電器１は、第１可動接触片６Ａ（可動接触片の一例）と、第２可動接触片６Ｂ（可動接触片の一例）と、シールド板７とを備える。第１可動接触片６Ａと、第２可動接触片６Ｂと、シールド板７とは、プリント基板３上に配置されている。

[0023] 図４は、プリント基板３の斜視図である。なお、図４では、シールド板７は省略されている。図４に示すように、プリント基板３は、第１～第４導体層１１－１４と、第１～第３誘電体層１５－１７とを含む。第１～第４導体

層１１－１４は、銅などの電気伝導性を有する材料製である。第１～第３誘電体層１５－１７は、誘電体製である。第１～第４導体層１１－１４と第１～第３誘電体層１５－１７とは、互いに交互に積層されている。

[0024] 第１導体層１１は、プリント基板３の上面に設けられている。図５は、プリント基板３の上面図である。なお、図５では、シールド板７と第１及び第２可動接触片６Ａ，６Ｂとは省略されている。図４及び図５に示すように、第１導体層１１には、第１ＲＦ線路２１Ａと、第２ＲＦ線路２１Ｂと、第１ＤＣ線路２２Ａと、第２ＤＣ線路２２Ｂと、第１グランド板２３（グランド板の一例）と、１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２（グランド板の一例）と、が設けられている。

[0025] 第１ＲＦ線路２１Ａと第２ＲＦ線路２１Ｂとは、ＲＦ信号を通すための伝送路である。第１ＲＦ線路２１Ａは、第１伝送線路２４Ａ（第１伝送線路の一例）と第２伝送線路２５Ａ（第２伝送線路の一例）とを含む。第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは、互いに離れて配置されている。第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは、電気的に互いに遮断されている。第１伝送線路２４Ａは、第１入力端子２６Ａに接続されている。第２伝送線路２５Ａは、第１ＲＦ端子２７Ａに接続されている。第１入力端子２６Ａと第１ＲＦ端子２７Ａとは、それぞれプリント基板３の端面に設けられたスルーホール端子である。

[0026] 第２ＲＦ線路２１Ｂは、第３伝送線路２４Ｂ（第１伝送線路の一例）と第４伝送線路２５Ｂ（第２伝送線路の一例）とを含む。第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは、互いに離れて配置されている。第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは、電気的に互いに遮断されている。第３伝送線路２４Ｂは、第２入力端子２６Ｂに接続されている。第４伝送線路２５Ｂは、第２ＲＦ端子２７Ｂに接続されている。第２入力端子２６Ｂと第２ＲＦ端子２７Ｂとは、それぞれプリント基板３の端面に設けられたスルーホール端子である。

[0027] 第１ＤＣ線路２２Ａと第２ＤＣ線路２２Ｂとは、ＤＣ信号を通すための伝

送路である。第１ＤＣ線路２２Ａは、第１伝送線路２４Ａと第１グランド板２３とに接続されている。第１ＤＣ線路２２Ａ上には、第１インダクタ２８Ａと第１キャパシタ２９Ａとが配置されている。なお、図面においては、第１インダクタ２８Ａの一部のみに符号２８Ａが付されており、他の第１インダクタ２８Ａの符号は省略されている。

[0028] 第１ＤＣ線路２２Ａは、第１インダクタ２８Ａと第１キャパシタ２９Ａとの間において、第１ＤＣ端子３０Ａに接続されている。第１ＤＣ端子３０Ａは、プリント基板３の端面に設けられたスルーホール端子である。第１ＤＣ線路２２Ａと第１インダクタ２８Ａと第１キャパシタ２９Ａとは、ＤＣ信号を通過させるが、ＲＦ信号をカットするローパスフィルターとして機能する。第１インダクタ２８Ａと第１キャパシタ２９Ａとは、例えば１ｋＨｚ以上の高周波信号をカットするように設定されている。

[0029] 第２ＤＣ線路２２Ｂは、第３伝送線路２４Ｂと第１グランド板２３とに接続されている。第２ＤＣ線路２２Ｂ上には、第２インダクタ２８Ｂと第２キャパシタ２９Ｂとが配置されている。なお、図面においては、第２インダクタ２８Ｂの一部のみに符号２８Ｂが付されており、他の第２インダクタ２８Ｂの符号は省略されている。

[0030] 第２ＤＣ線路２２Ｂは、第２インダクタ２８Ｂと第２キャパシタ２９Ｂとの間において、第２ＤＣ端子３０Ｂに接続されている。第２ＤＣ端子３０Ｂは、プリント基板３の端面に設けられたスルーホール端子である。第２ＤＣ線路２２Ｂと第２インダクタ２８Ｂと第２キャパシタ２９Ｂとは、ＤＣ信号を通過させるが、ＲＦ信号をカットするローパスフィルターとして機能する。第２インダクタ２８Ｂと第２キャパシタ２９Ｂとは、例えば１ｋＨｚ以上の高周波信号をカットするように設定されている。

[0031] 図４、図５、及び図６に示すように、第１グランド板２３は、グランド線路２３Ａと、１対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２と、を有する。グランド線路２３Ａは、第１伝送線路２４Ａ及び第３伝送線路２４Ｂの間において、第１伝送線路２４Ａ及び第３伝送線路２４Ｂに沿って延びる。グランド線路

２３Ａは、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂの間において、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂに沿って延びる。

[0032] １対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２は、グランド線路２３Ａと一体に形成される。１対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２は、グランド線路２３Ａの両側に配置される。１対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２は、プリント基板３の上方視において、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂの両側に配置される。

[0033] １対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２のぞれぞれは、第１グランド板２３とは別体に形成される。１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２は、第１グランド板２３と一体に形成されてもよい。１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２は、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂの両側に配置される。言い換えると、第２伝送線路２５Ａは、グランド線路２３Ａ及び第２グランド板１２３Ａ１の間に、配置される。第４伝送線路２５Ｂは、グランド線路２３Ａ及び第２グランド板１２３Ａ２の間に、配置される。１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２は、プリント基板３の上方視において、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂの両側に配置される。

[0034] 図４に示す第２～第４導体層１２－１４は、グランド層である。図４及び図５に示すように、プリント基板３の端面には、複数のスルーホール端子３１が設けられている。なお、図面においては、スルーホール端子３１の一部のみに符号３１が付されており、他のスルーホール端子３１の符号は省略されている。スルーホール端子３１は、上述した第１グランド板２３と第２～第４導体層１２－１４とを接続する。

[0035] 図４に示すように、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとは、プリント基板３上に配置されている。第１可動接触片６Ａは、第１ＲＦ線路２１Ａの上方に配置されている。第１可動接触片６Ａは、第１伝送線路２４Ａから第２伝送線路２５Ａに向けて延びている。第１可動接触片６Ａは、第１接続部３２Ａと、第１接点部３３Ａと、第１中間部３４Ａを含む。第１接続部

３２Ａは、第１伝送線路２４Ａに接続されている。第１接点部３３Ａは、第２伝送線路２５Ａの上方に配置されている。第１中間部３４Ａは、第１接続部３２Ａと第１接点部３３Ａとの間に位置する。

[0036] 後述するように、第１可動接触片６Ａは、接続位置と遮断位置（離脱位置の一例）とに移動可能である。第１可動接触片６Ａが接続位置で、第１接点部３３Ａは、第２伝送線路２５Ａに接触する。それにより、第１可動接触片６Ａは、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとを接続する。

[0037] 第１可動接触片６Ａが遮断位置で、第１接点部３３Ａは、第２伝送線路２５Ａから離脱する。それにより、第１可動接触片６Ａは、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとを遮断する。この状態において、第１可動接触片６Ａは、遮断位置において、後述する絶縁層１０７を介してシールド板７に接触する。

[0038] 第２可動接触片６Ｂは、第２ＲＦ線路２１Ｂの上方に配置されている。第２可動接触片６Ｂは、第３伝送線路２４Ｂから第４伝送線路２５Ｂに向けて延びている。第２可動接触片６Ｂは、第２接続部３２Ｂと、第２接点部３３Ｂと、第２中間部３４Ｂとを含む。第２接続部３２Ｂは、第３伝送線路２４Ｂに接続されている。第２接点部３３Ｂは、第４伝送線路２５Ｂの上方に配置されている。第２中間部３４Ｂは、第２接続部３２Ｂと第２接点部３３Ｂとの間に位置する。

[0039] 第１可動接触片６Ａと同様に、第２可動接触片６Ｂは、接続位置と遮断位置とに移動可能である。第２可動接触片６Ｂが接続位置で、第２接点部３３Ｂは、第４伝送線路２５Ｂに接触する。それにより、第２可動接触片６Ｂは、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとを接続する。第２可動接触片６Ｂが遮断位置で、第２接点部３３Ｂは、第４伝送線路２５Ｂから離脱する。それにより、第２可動接触片６Ｂは、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとを遮断する。この状態において、第２可動接触片６Ｂは、遮断位置において、後述する絶縁層１０７を介してシールド板７に接触する。

[0040] 図３に示すように、シールド板７は、プリント基板３上に配置されている

。図３及び図６に示すように、シールド板７は、第１グランド板２３に接続されている。詳細には、シールド板７は、第１グランド板２３及び１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２に接続されている。シールド板７は、導電性を有する材料で形成されている。

[0041] 図６に示すように、シールド板７は、第１グランド板２３から、第２伝送線路２５Ａの上方及び第４伝送線路２５Ｂの上方に、延びている。図７Ａ及び図７Ｂに示すように、シールド板７は、第１接点部３３Ａと第２接点部３３Ｂとの上方に配置されている。すなわち、第１接点部３３Ａは、シールド板７及び第２伝送線路２５Ａの間に配置される。第２接点部３３Ｂは、シールド板７及び第４伝送線路２５Ｂの間に配置される。シールド板７により、第１ＲＦ線路２１Ａと第２ＲＦ線路２１Ｂにおけるアイソレーション特性が向上する。

[0042] 図８Ａに示すように、シールド板７は、シールド部７Ａと、第１脚部７Ｂと、１対の第２脚部７Ｃ１，７Ｃ２と、１対の第３脚部７Ｄ１，７Ｄ２と、を有する。シールド部７Ａは、シールド本体７Ａ１と、１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２と、を有する。シールド本体７Ａ１は、矩形板状に形成される。

[0043] 図６、図７Ａ及び図７Ｂに示すように、シールド本体７Ａ１は、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂの上方において、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂと間隔を隔てて配置される。

[0044] 図８Ａに示すように、１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２は、シールド本体７Ａ１から各別に突出する。１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２は、互いに間隔を隔てて配置される。図６に示すように、１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２は、プリント基板３の上方視において、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂの両側に配置される。

[0045] 図８Ａに示すように、第１脚部７Ｂは、シールド部７Ａのシールド本体７Ａ１と一体に形成される。図６に示すように、第１脚部７Ｂは、シールド本体７Ａ１からグランド線路２３Ａに向けて延びる。第１脚部７Ｂは、グラン

ド線路２３Ａに配置される。

[0046] 図８Ａに示すように、１対の第２脚部７Ｃ１，７Ｃ２のそれぞれは、シールド部７Ａの１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２のそれぞれと一体に形成される。図６に示すように、１対の第２脚部７Ｃ１，７Ｃ２は、１対の連結部７Ａ２１，７Ａ２２から１対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２に向けて各別に延びる。

[0047] 図８Ａに示すように、１対の第３脚部７Ｄ１，７Ｄ２は、シールド部７Ａのシールド本体７Ａ１と一体に形成される。図６に示すように、１対の第３脚部７Ｄ１，７Ｄ２は、シールド本体７Ａ１から１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２に向けて各別に延びる。１対の第３脚部７Ｄ１，７Ｄ２は、１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２に各別に配置される。

[0048] このように、シールド板７では、第１脚部７Ｂは第１グランド板２３のグランド線路２３Ａに接続される。１対の第２脚部７Ｃ１，７Ｃ２は、第１グランド板２３の１対のグランド部２３Ｂ１，２３Ｂ２に各別に接続される。１対の第３脚部７Ｄ１，７Ｄ２は、１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２に各別に接続される。この状態において、シールド本体７Ａ１には、図８Ｂに示す絶縁層１０７を介して、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂが接触する。

[0049] 図８Ｂに示すように、絶縁層１０７は、シールド板７に設けられる。図７Ｂに示すように、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂが遮断位置に位置する状態で、絶縁層１０７には、第１可動接触片６Ａの第１接点部３３Ａ及び第２可動接触片６Ｂの第２接点部３３Ｂが、接触する。絶縁層１０７は、第１可動接触片６Ａの第１接点部３３Ａ及び第２可動接触片６Ｂの第２接点部３３Ｂのそれぞれに、設けられてもよい。この場合、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂが遮断位置に位置する状態で、絶縁層１０７にはシールド板７が接触する。

[0050] 絶縁層１０７は、第１可動接触片６Ａ、第２可動接触片６Ｂ、及びシールド板７とは別部材である。絶縁層１０７は、接着剤によってシールド板７に

貼り付けられる。絶縁層１０７は、３μｍ以上且つ８０μｍ以下の厚みを有する。絶縁層１０７は、高誘電材料及び高誘電正接材料の少なくともいずれか一方によって、形成されることが好ましい。例えば、絶縁層１０７は、高誘電率を有する高誘電正接材料によって形成されることが好ましい。具体的には、絶縁層１０７は、セラミック、セラミック粒子を含む樹脂材料、フェライト、フェライト粒子を含む樹脂材料、及び電波吸収体のような材料によって、形成されることが好ましい。

[0051] 絶縁層１０７は、シールド板７をコーティングすることによって、シールド板７に形成されてもよい。例えば、シールド板７において第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂに対向する部分には、フッ素コーティング及びポリアミドイミドコーティングが施される。これにより、シールド板７には、絶縁層１０７として機能する樹脂層が形成される。樹脂層は、３μｍ以上且つ８０μｍ以下の厚みで形成されることが好ましい。

[0052] 図９は、ベースアッシー４とスタンド５とを下方から見た斜視図である。図１０は、ベースアッシー４を下方から見た斜視図である。図１１は、ベースアッシー４の分解斜視図である。図１２Ａ及び図１２Ｂは、電磁継電器１の断面図である。図９から図１２Ｂに示すように、ベースアッシー４は、ベース４０と、コイルブロック４１と、可動ブロック４２とを含む。

[0053] コイルブロック４１は、コイル４３と、スプール４４と、鉄芯４５とを含む。コイル４３は、スプール４４に巻回されている。鉄芯４５は、コイル４３内に配置される。鉄芯４５は、中間部４６と、第１吸引部４７と、第２吸引部４８とを含む。中間部４６は、コイル４３内に配置され、コイル４３の軸線方向に延びている。第１吸引部４７は、コイル４３の軸線方向に、コイル４３から突出している。第１吸引部４７は、下方を向いて配置されている。第２吸引部４８は、コイル４３の軸線方向において、第１吸引部４７と反対の方向に、コイル４３から突出している。第２吸引部４８は、下方を向いて配置されている。

[0054] 可動ブロック４２は、コイル４３の電磁力によって動作することで、第１

可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとを接続位置と遮断位置との間で移動させる。図１３は、可動ブロック４２の斜視図である。図１３に示すように、可動ブロック４２は、鉄片５０と、第１ヒンジバネ５１と、第２ヒンジバネ５２と、永久磁石５３と、カード５４と、可動絶縁台５５と含む。

[0055] 鉄片５０は、可動絶縁台５５に支持されている。鉄片５０は、第１端部５６と第２端部５７とを含む。第１端部５６は、コイル４３の軸線方向に、可動絶縁台５５から突出している。第１端部５６は、鉄芯４５の第１吸引部４７の下方に配置されており、第１吸引部４７に向かい合う。第２端部５７は、コイル４３の軸線方向において第１端部５６と反対の方向に、可動絶縁台５５から突出している。第２端部５７は、鉄芯４５の第２吸引部４８の下方に配置されており、第２吸引部４８に向かい合う。

[0056] 第１ヒンジバネ５１は、可動絶縁台５５に支持されている。第１ヒンジバネ５１は、可動絶縁台５５の一側方に向かって、可動絶縁台５５から突出している。第２ヒンジバネ５２は、可動絶縁台５５に支持されている。第２ヒンジバネ５２は、可動絶縁台５５の他側方に向かって、可動絶縁台５５から突出している。永久磁石５３は、可動絶縁台５５の上面に取り付けられている。

[0057] カード５４は、可動絶縁台５５に支持されている。カード５４は、可動絶縁台５５から下方に突出している。カード５４は、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとの上方に配置されている。詳細には、カード５４は、第１可動接触片６Ａの第１中間部３４Ａと、第２可動接触片６Ｂの第２中間部３４Ｂとの上方に配置されている。カード５４は、鉄片５０の第１端部５６の下面に接続されている。カード５４は、第１端部５６の下面から下方に突出している。

[0058] 可動絶縁台５５は、ベース４０に対して揺動可能に支持されている。図１１に示すように、ベース４０は支持突起５８，５９を含む。図１３に示すように、可動絶縁台５５は、支持孔６０，６１を含む。支持突起５８，５９は、支持孔６０，６１内に配置され、可動絶縁台５５を揺動可能に支持する。

また、図１１に示すように、ベース４０は、第１支持凹部６２と第２支持凹部６３とを含む。第１ヒンジバネ５１は、第１支持凹部６２内に配置される。第１ヒンジバネ５１は、第１支持凹部６２においてベース４０に接続される。第２ヒンジバネ５２は、第２支持凹部６３内に配置される。第２ヒンジバネ５２は、第２支持凹部６３においてベース４０に接続される。可動絶縁台５５は、第１ヒンジバネ５１及び第２ヒンジバネ５２回りに、揺動可能にベース４０に支持される。

[0059] スタンド５は、プリント基板３の上方に配置され、ベースアッシー４を支持する。詳細には、スタンド５は、ベース４０を支持する。コイルブロック４１は、ベース４０を介して、スタンド５に支持される。可動ブロック４２は、ベース４０を介して、スタンド５に支持される。スタンド５は、フレーム７０と、複数の脚部７１－７４とを含む。図９に示すように、フレーム７０には、中央部に開口７５が設けられている。可動ブロック４２は、フレーム７０の開口７５内に配置されている。カード５４は、開口７５を通って、下方に延びている。

[0060] 次に、電磁継電器１の動作について説明する。図１２Ａは、開状態の電磁継電器１を示している。コイル４３に電流が流されていない状態では、コイル４３は励磁されておらず、鉄片５０は鉄芯４５に吸引されていない。永久磁石５３に磁力により、鉄片５０の第１端部５６は、鉄芯４５の第１吸引部４７に吸引されて第１吸引部４７に接触している。そのため、カード５４は、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂから離れており、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとは、それぞれ遮断位置に位置している。そのため、第１ＲＦ線路２１Ａにおいて、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは互いに遮断されている。また、第２ＲＦ線路２１Ｂにおいて、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは互いに遮断されている。

[0061] コイル４３に電流が流されている状態では、電磁継電器１は図１２Ｂに示す閉状態となる。電磁継電器１が閉状態では、コイル４３の電磁力により、鉄片５０の第２端部５７が、鉄芯４５の第２吸引部４８に吸引されて上昇す

る。それにより、鉄片５０が揺動して、第１端部５６が下降する。カード５４は、第１端部５６と共に下降して、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとを押圧することで、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとを、それぞれ接続位置に移動させる。それにより、第１ＲＦ線路２１Ａにおいて、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは互いに接続される。また、第２ＲＦ線路２１Ｂにおいて、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは互いに接続される。

[0062] コイル４３への電流が遮断されると、永久磁石５３に磁力により、鉄片５０が逆方向に回転し、第２端部５７が下降して第２吸引部４８から離れると共に、第１端部５６が上昇する。カード５４は、第１端部５６と供に上昇して、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとから離れる。それにより、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとは、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとの弾性力により、それぞれ遮断位置に戻る。それにより、第１ＲＦ線路２１Ａにおいて、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは互いに遮断される。また、第２ＲＦ線路２１Ｂにおいて、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは互いに遮断される。

[0063] 例えば、電磁継電器１の第１入力端子２６Ａと第２入力端子２６ＢにＲＦ信号が入力される場合には、電磁継電器１が閉状態とされる。この場合、第１伝送線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは互いに接続され、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは互いに接続されている。そのため、ＲＦ信号は、第１入力端子２６Ａから、第１ＲＦ線路２１Ａを通って、第１ＲＦ端子２７Ａから出力される。また、ＲＦ信号は、第２入力端子２６Ｂから、第２ＲＦ線路２１Ｂを通って、第２ＲＦ端子２７Ｂから出力される。一方、ＲＦ信号は、第１ＤＣ線路２２Ａ、第２ＤＣ線路２２Ｂにおいて、それぞれカットされるため、ＲＦ信号が第１、第２ＤＣ端子３０Ａ，３０Ｂから出力されることが防止される。

[0064] 電磁継電器１の第１入力端子２６Ａと第２入力端子２６ＢにＤＣ信号が入力される場合には、電磁継電器１は開状態とされる。この場合、第１伝送

線路２４Ａと第２伝送線路２５Ａとは互いに遮断され、第３伝送線路２４Ｂと第４伝送線路２５Ｂとは互いに遮断されている。そのため、ＤＣ信号は、第１入力端子２６Ａから、第１ＲＦ線路２１Ａを通らずに、第１ＤＣ線路２２Ａを通って、第１ＤＣ端子３０Ａから出力される。ＤＣ信号は、第２入力端子２６Ｂから、第２ＲＦ線路２１Ｂを通らずに、第２ＤＣ線路２２Ｂを通って、第２ＤＣ端子３０Ｂから出力される。それにより、ＤＣ信号が、第１可動接触片６Ａと第２可動接触片６Ｂとに流れることが防止される。

[0065] 以上説明した本実施形態に係る電磁継電器１では、絶縁層１０７が、第１グランド板２３と、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂとの間に、設けられる。詳細には、絶縁層１０７はシールド板７に設けられる。第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂは、第１伝送線路２４Ａ及び第３伝送線路２４Ｂに各別に接続された状態で、第２伝送線路２５Ａ及び第４伝送線路２５Ｂに各別に接続される。これにより、高周波信号の伝送が許可される。この状態で、第１及び第２可動接触片６Ａ，６Ｂが接続位置から遮断位置に移動した場合、第１及び第２可動接触片６Ａ，６Ｂは、シールド板７に装着された絶縁層１０７に、接触する。これにより、高周波信号の伝送が遮断される。この際に、ＤＣ信号が伝送されたとしても、絶縁層１０７によってＤＣ信号の短絡を防ぐことができる。このように、本電磁継電器１では、ＲＦ信号のアイソレーション特性を低下させることなく、ＲＦ信号及びＤＣ信号を安定的に伝送することができる。

[0066] 絶縁層１０７は、第１及び第２可動接触片６Ａ，６Ｂ及びシールド板７とは別部材として、シールド板７に装着される。これにより、絶縁層１０７をシールド板７に容易に装着することができる。また、絶縁層１０７として用いられる様々な材料の中から、適切な材料を選択することができる。

[0067] 絶縁層１０７は、シールド板７をコーティングすることによって、シールド板７のいずれか一方に形成されてもよい。この場合、絶縁層１０７をシールド板７に安定的に形成することができる。また、組立工数を低減することができる。

[0068] 絶縁層１０７は、３μｍ以上且つ８０μｍ以下の厚みを有する。絶縁層１０７は、高誘電材料及び高誘電正接材料の少なくともいずれか一方によって、形成される。この構成によって、高周波信号のアイソレーション特性を向上することができる。

[0069] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0070] 図１４に示すように、絶縁層２０７は、第１グランド板２３及びシールド板７の間と、第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２及びシールド板７の間とに、各別に配置されてもよい。なお、図１４は、第１可動接触片６Ａの長手方向に直交する方向にプリント基板３を切断した断面図である。第２可動接触片６Ｂ側の断面に関する符号は括弧内に示されている。このように構成しても、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂがシールド板７に接触した場合に、絶縁層２０７によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。

[0071] 図１５に示すように、電磁継電器１は、第１絶縁層３０７、第２絶縁層３０８、第３絶縁層３０９、及び第４絶縁層３１０を有していてもよい。なお、図１５は、第１可動接触片６Ａの長手方向に直交する方向にプリント基板３を切断した断面図である。第２可動接触片６Ｂ側の断面に関する符号は括弧内に示されている。図１５では、後述するビア４０１，４０２，４０３は簡略化して示されている。

[0072] この場合、第１誘電体層１５が第１絶縁層３０７として用いられる。第２誘電体層１６は第２絶縁層３０８はとして用いられる。第３誘電体層１７は第３絶縁層３０９として用いられる。

[0073] ここで、第２導体層１２は、シールド板７に接続される第５導体層１２Ａと、第４導体層１４に接続される第６導体層１２Ｂと、を有する。第５導体層１２Ａは、ビア４０１を介して、第１導体層１１の第１グランド板２３及び１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２に接続される。第１グランド板２３及び１対の第２グランド板１２３Ａ１，１２３Ａ２には、シールド

板７が接続される。

[0074] 第６導体層１２Ｂは、第５導体層１２Ａとは別体の導体層である。第６導体層１２Ｂは、第５導体層１２Ａの周りに間隔を隔てて配置される。第６導体層１２Ｂは、ビア４０２を介して、第３導体層１３に接続される。第３導体層１３は、ビア４０３を介して、第４導体層１４に接続される。

[0075] 第４絶縁層３１０は、第１絶縁層３０７及び第２絶縁層３０８の間において、第５導体層１２Ａ及び第６導体層１２Ｂの間に配置される。例えば、第４絶縁層３１０は、第５導体層１２Ａを取り囲むように、第５導体層１２Ａ及び第６導体層１２Ｂの間に配置される。これにより、第５導体層１２Ａ及び第６導体層１２Ｂは、第４絶縁層３１０によって絶縁される。この場合、第６導体層１２Ｂ、第３導体層１３、及び第４導体層１４の少なくともいずれか１つが、グランド板の一例として解釈される。

[0076] このように構成しても、第１可動接触片６Ａ及び第２可動接触片６Ｂがシールド板７に接触した場合に、第１～第４絶縁層３０７，３０８，３０９，３１０によって低周波信号の短絡を防ぐことができる。また、この構成では、第５導体層１２Ａによって導体の面積を大きく確保することができるので、高周波信号のアイソレーション特性を向上することができる。

[0077] プリント基板３の構成は、上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。プリント基板３の伝送線路の構成は、上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。例えば、第２ＲＦ線路２１Ｂと第２ＤＣ線路２２Ｂとは、省略されてもよい。プリント基板３の端子の構成は、上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。例えば、第２入力端子２６Ｂと、第２ＲＦ端子２７Ｂと、第２ＤＣ端子３０Ｂとは、省略されてもよい。ＲＦ信号及びＤＣ信号は、前記実施形態とは逆方向に流されてもよい。ベースアッシー４の構成は、上記の実施形態のものに限らず、変更されてもよい。例えば、スタンド５は、ベース４０と別体に限らず、一体であってもよい。

産業上の利用可能性

[0078] 本発明の電磁継電器では、アイソレーション特性を低下させることなく、

高周波信号及び低周波信号を安定的に伝送することができる。

符号の説明

[0079] ２：ケース、 ３：プリント基板、 ６Ａ：第１可動接触片、６Ｂ：第２可動接触片、 ７：シールド板、 ７Ａ：シールド部、 ７Ｂ：第１脚部、 ７Ｃ１，７Ｃ２：第２脚部、 ７Ｄ１，７Ｄ２：第３脚部、 １１：第１導体層、 １２：第２導体層、 １２Ａ：第５導体層、 １２Ｂ：第６導体層、 １３：第３導体層、 １４：第４導体層、 ２３：第１グランド板、 ２３Ａ：グランド線路、 ２３Ｂ１，２３Ｂ２：グランド部、 ２４Ａ：第１伝送線路、 ２５Ａ：第２伝送線路、 １０７，２０７，３０７，３０８，３０９，３１０：絶縁層、 １２３Ａ１，１２３Ａ２：第２グランド板

請求の範囲

[請求項1] 第１伝送線路、第２伝送線路、及びグランド板を含むベースブロックと、

前記第１伝送線路に接続され、前記第１伝送線路から前記第２伝送線路に向けて延び、前記第２伝送線路に接続される接続位置と、前記第２伝送線路から上方に離れた離脱位置との間で移動する可動接触片と、

前記グランド板に配置され、前記グランド板から前記第２伝送線路の上方に延びるシールド板と、

前記グランド板及び前記可動接触片の間に設けられる絶縁層と、

を備え、

前記可動接触片が前記離脱位置に位置する状態で、前記可動接触片は前記絶縁層又は前記シールド板に接触する、

電磁継電器。

[請求項2] 前記絶縁層は、前記可動接触片及び前記シールド板とは別部材として、前記可動接触片及び前記シールド板のいずれか一方に装着される、

請求項１に記載の電磁継電器。

[請求項3] 前記絶縁層は、前記可動接触片及び前記シールド板の前記いずれか一方をコーティングすることによって、前記可動接触片及び前記シールド板のいずれか一方に形成される、

請求項１に記載の電磁継電器。

[請求項4] 前記絶縁層は、前記グランド板及び前記シールド板の間に配置される、

請求項１に記載の電磁継電器。

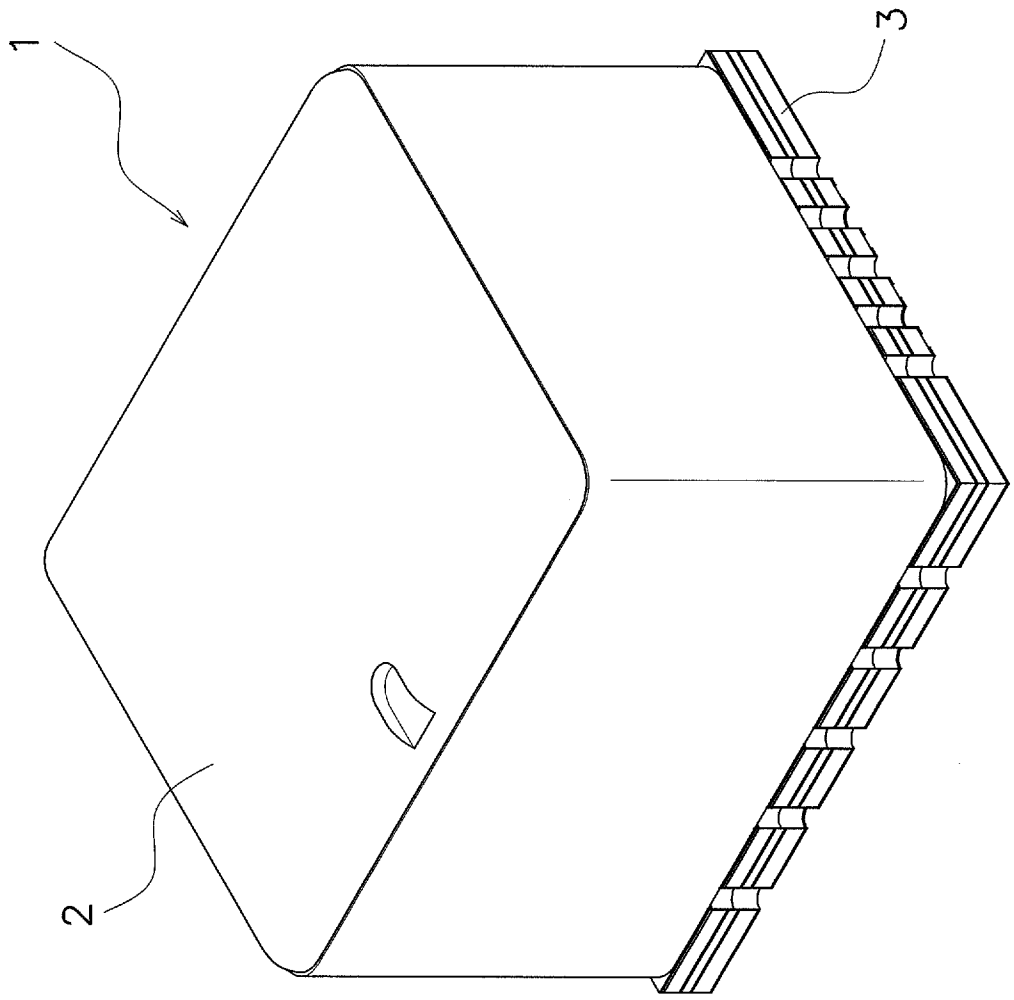
[請求項5] 前記シールド板に接続され前記グランド板及び前記シールド板の間に配置される導体、
をさらに備え、
前記絶縁層は、前記導体及び前記グランド板の間に配置される、
請求項４に記載の電磁継電器。

[請求項6] 前記ベースブロックは、前記グランド板と、前記シールド板及び前記グランド板の間に配置される複数の導体層と、を含み、
前記絶縁層は、前記複数の導体層のいずれか１つに設けられる、
請求項４に記載の電磁継電器。

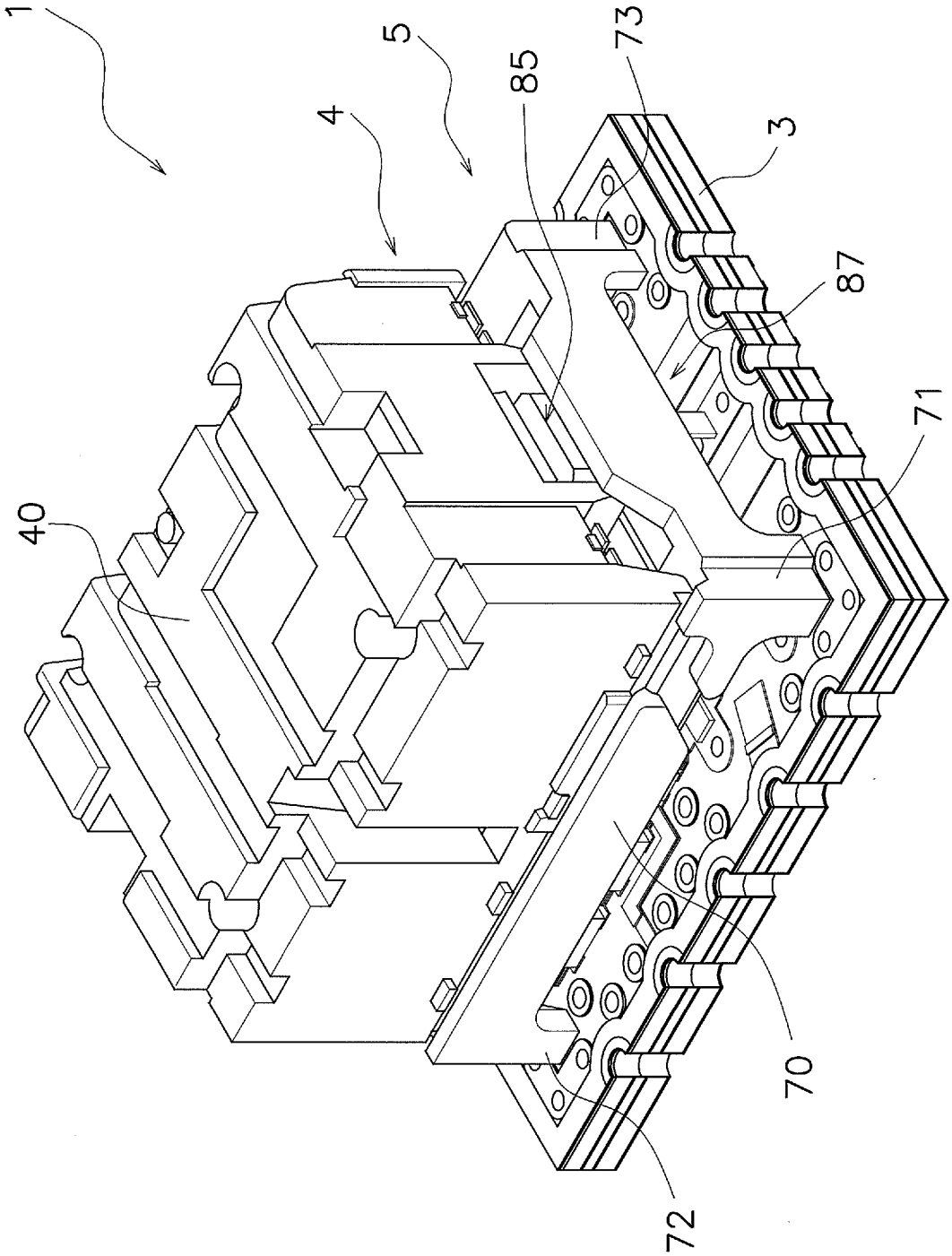
[請求項7] 前記絶縁層は、３μｍ以上且つ８０μｍ以下の厚みを有する、
請求項１から４のいずれか１項に記載の電磁継電器。

[請求項8] 前記絶縁層は、高誘電材料及び高誘電正接材料の少なくともいずれか一方によって、形成される、
請求項１に記載の電磁継電器。

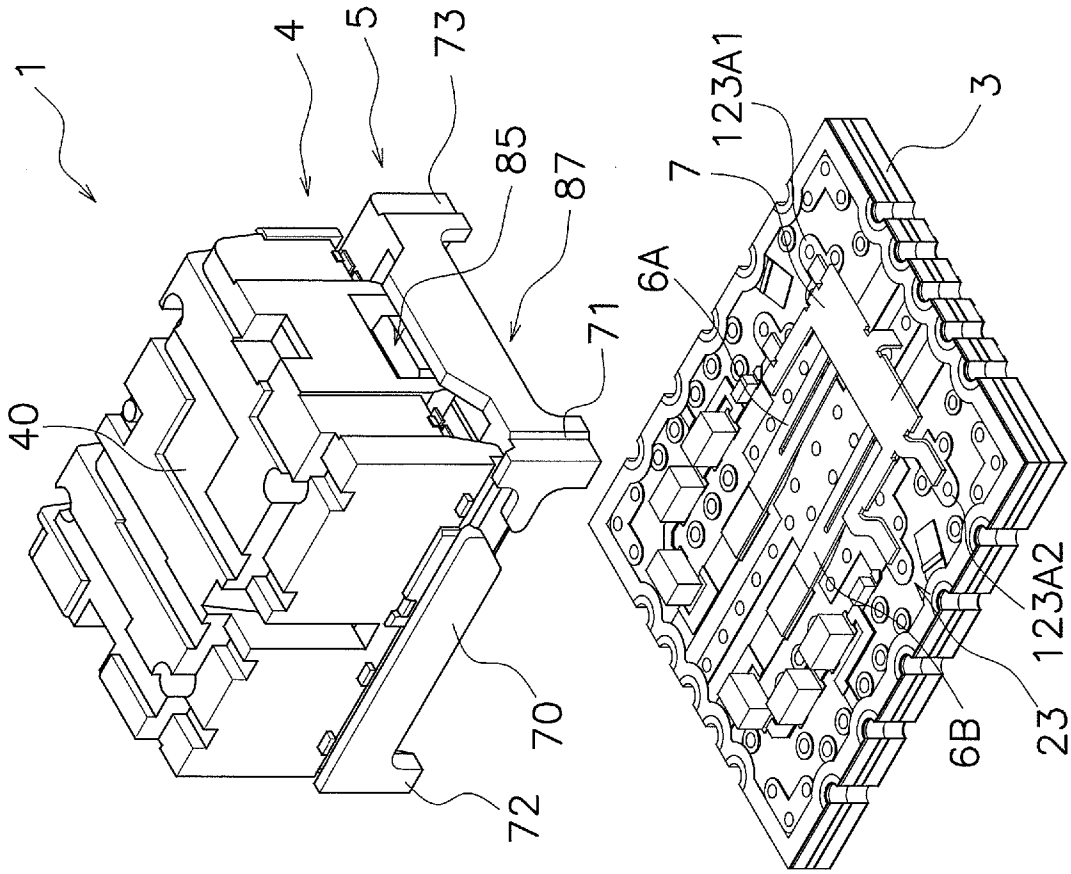
[図1]



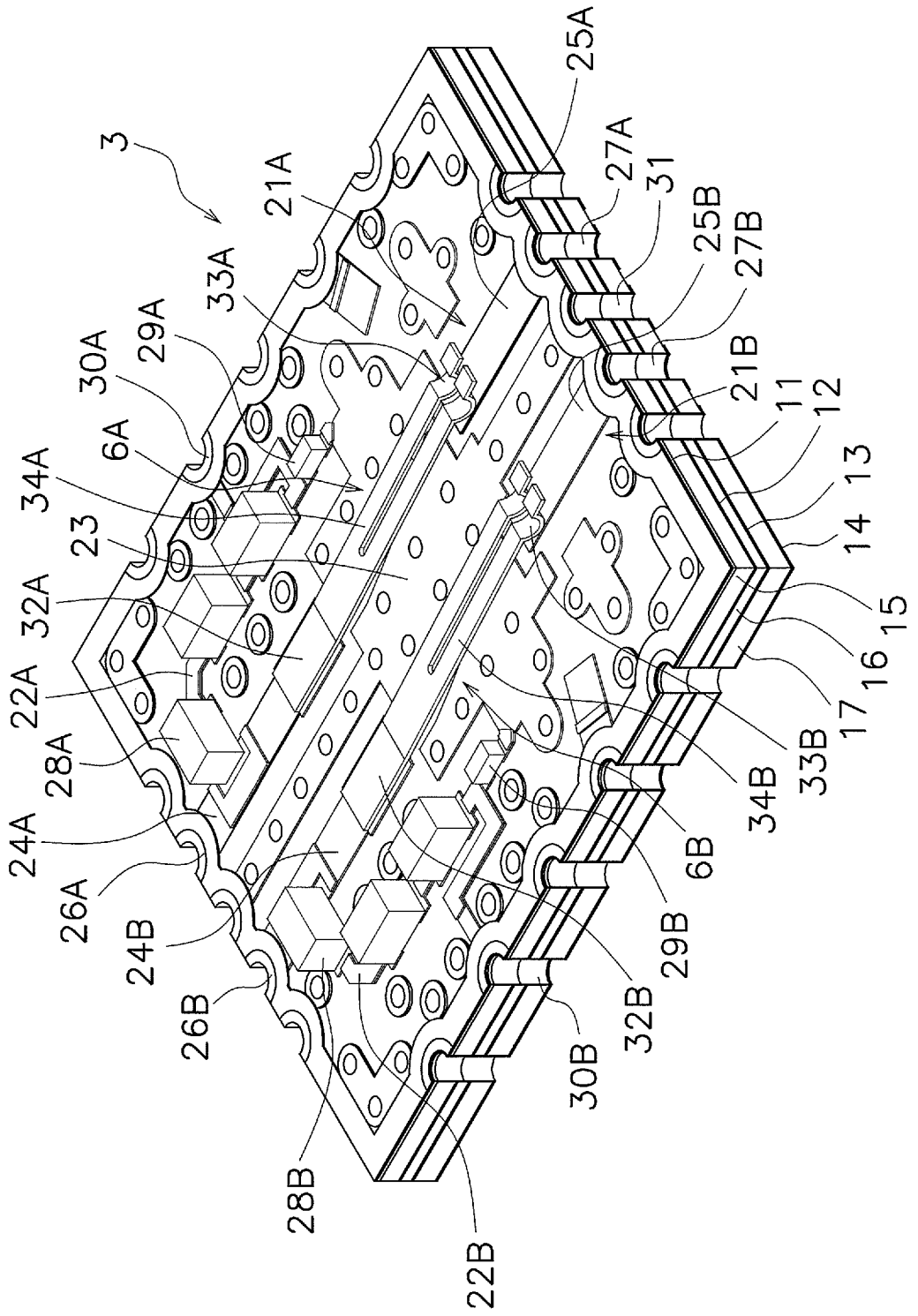
[図2]



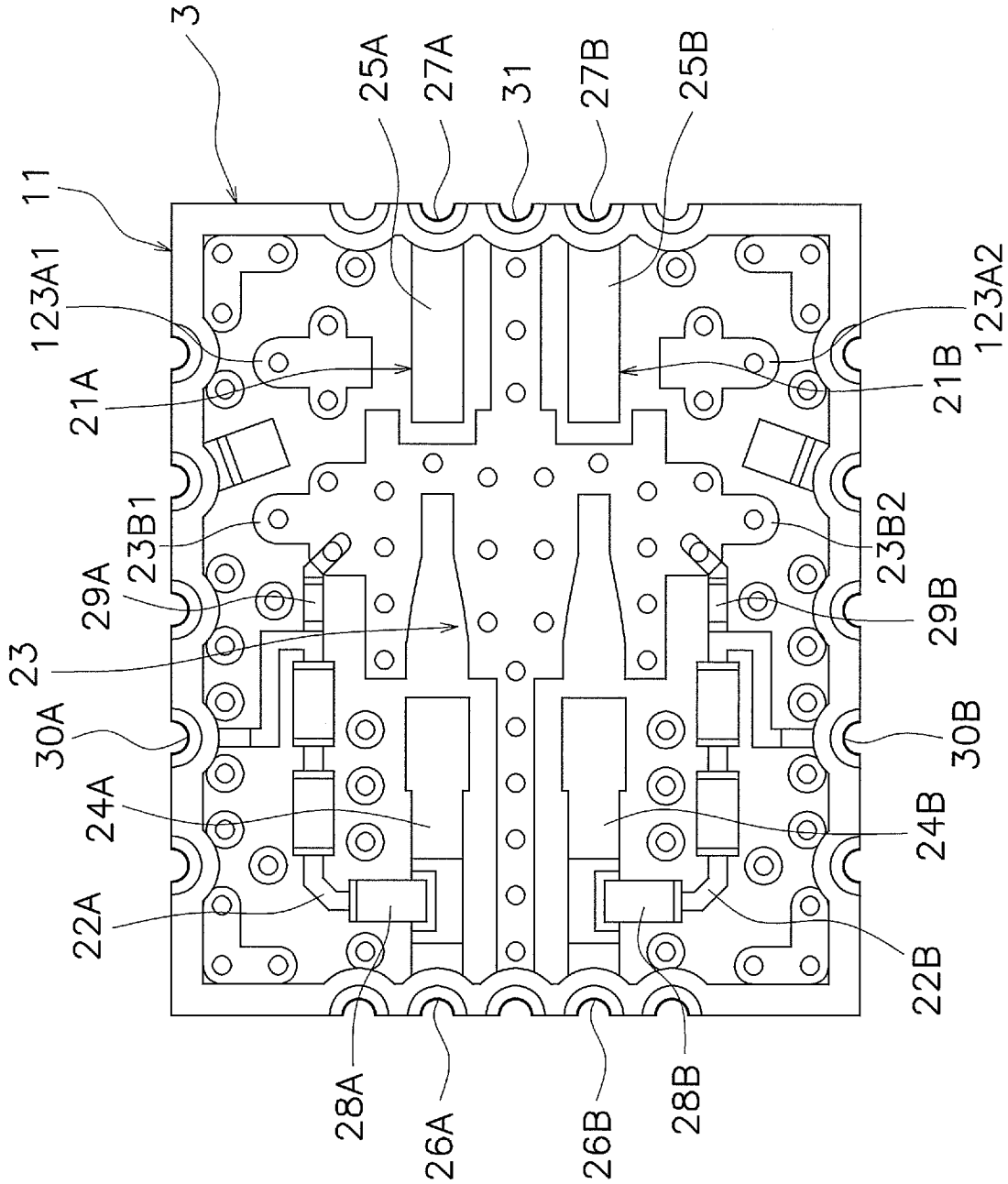
[図3]



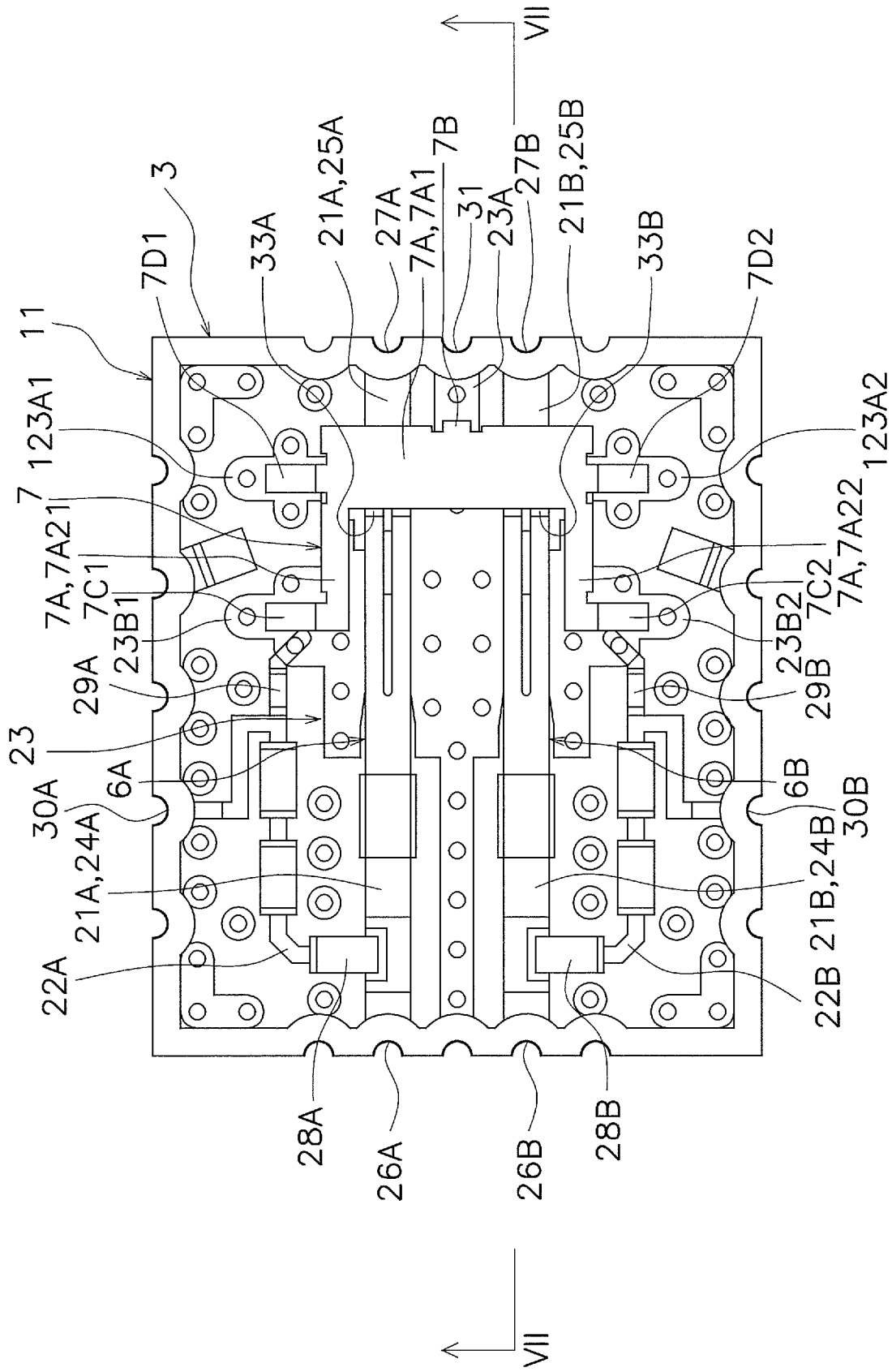
[図4]


3
21A
25A
27A
31
25B
27B
21B
11
12
13
14
15
16
17
33A
29A
30A
6A
34A
23
32A
22A
28A
24A
26A
24B
26B
28B
22B
30B
32B
29B
6B
34B
33B

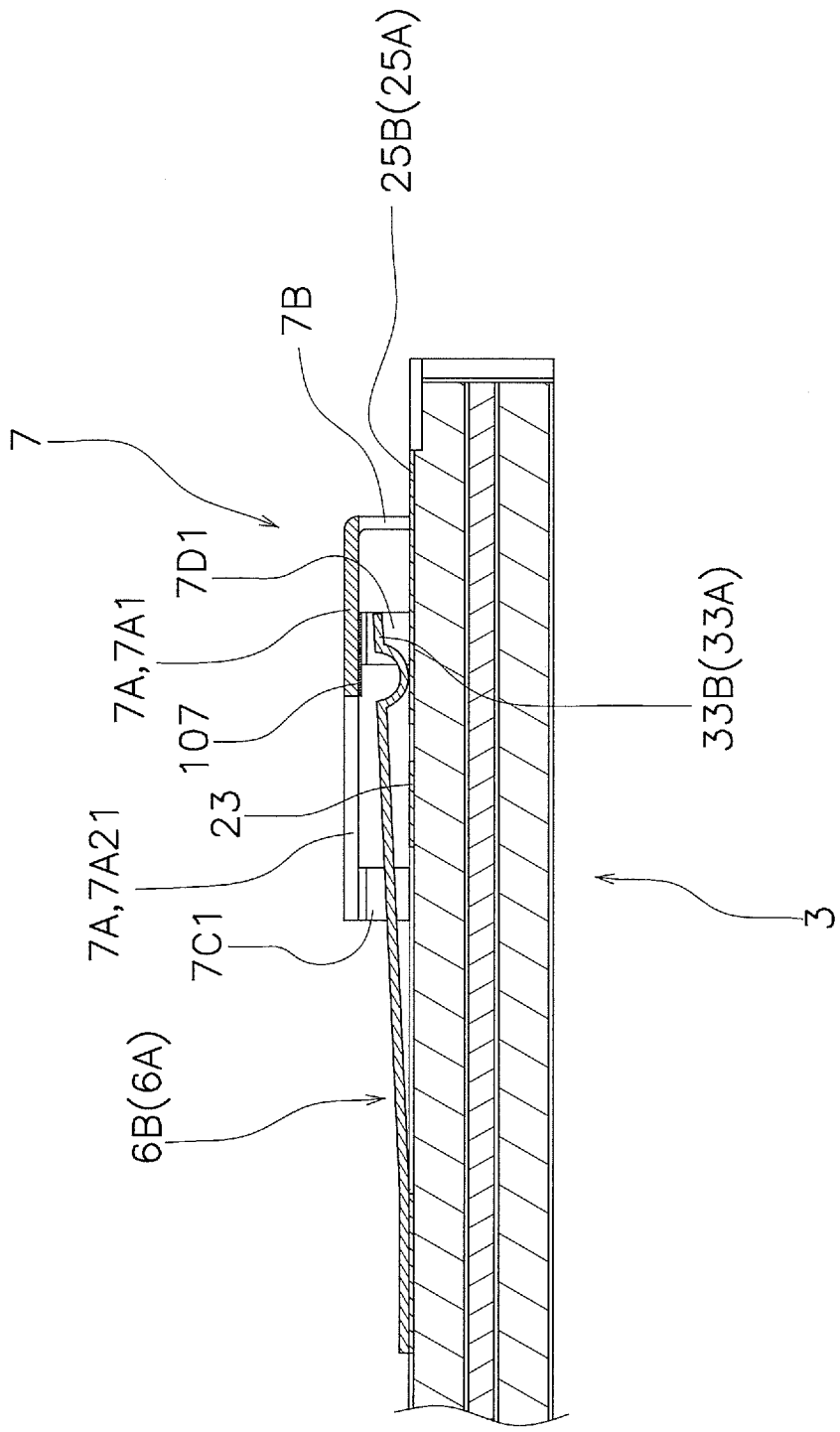
[図5]


3
25A
27A
31
27B
25B
11
123A1
123A2
21A
21B
23B1
23B2
29A
29B
23
30A
30B
24A
24B
22A
22B
28A
26A
26B
28B

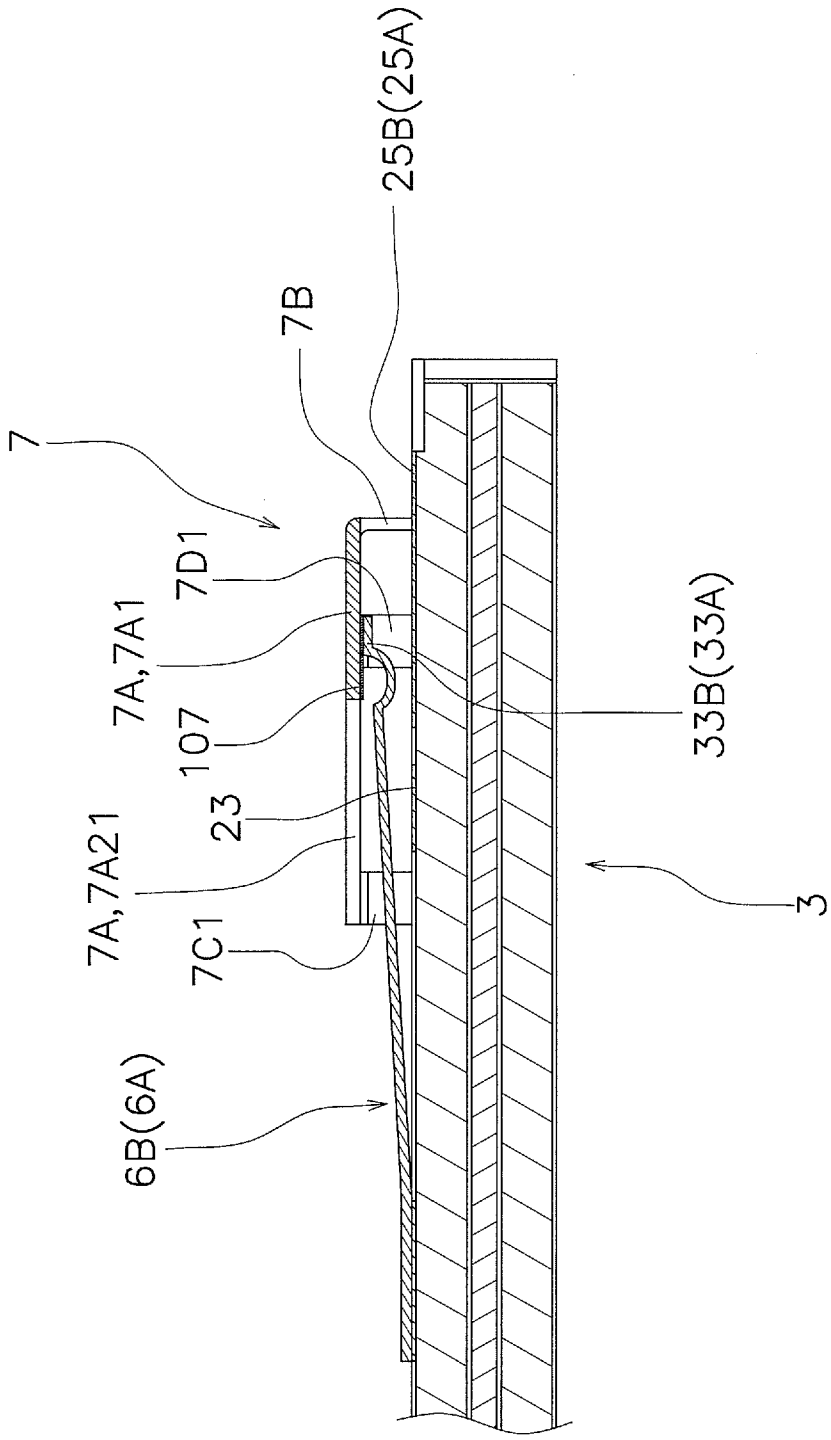
[図6]


VII
3
7D1
33A
21A,25A
27A
7A,7A1
7B
31
23A
27B
21B,25B
33B
7D2
11
123A1
123A2
7
7A,7A21
7C1
23B1
29A
23
30A
6A
21A,24A
22A
7A,7A22
7C2
23B2
29B
6B
30B
21B,24B
22B
28A
26A
26B
28B
VII

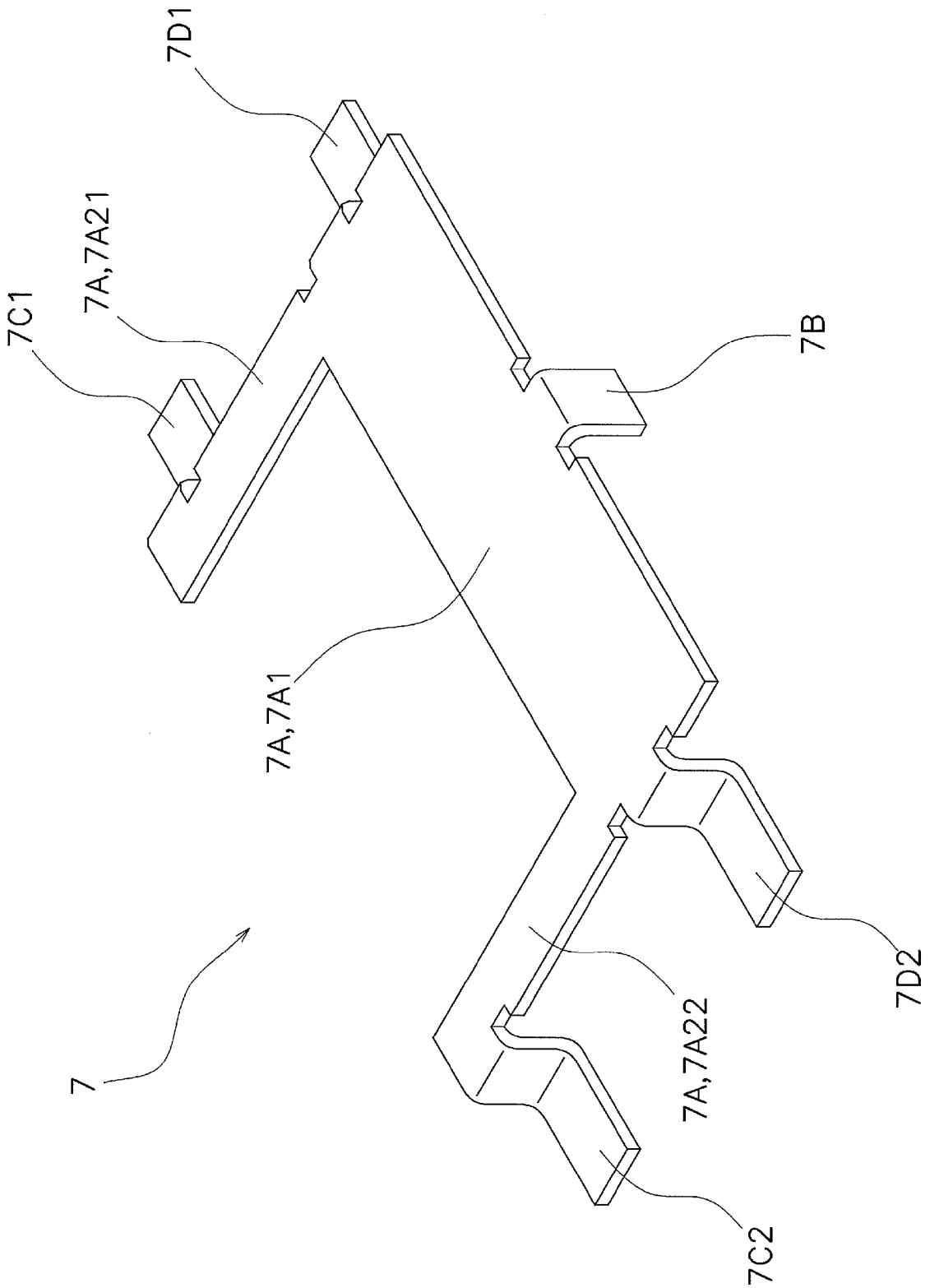
[図7A]



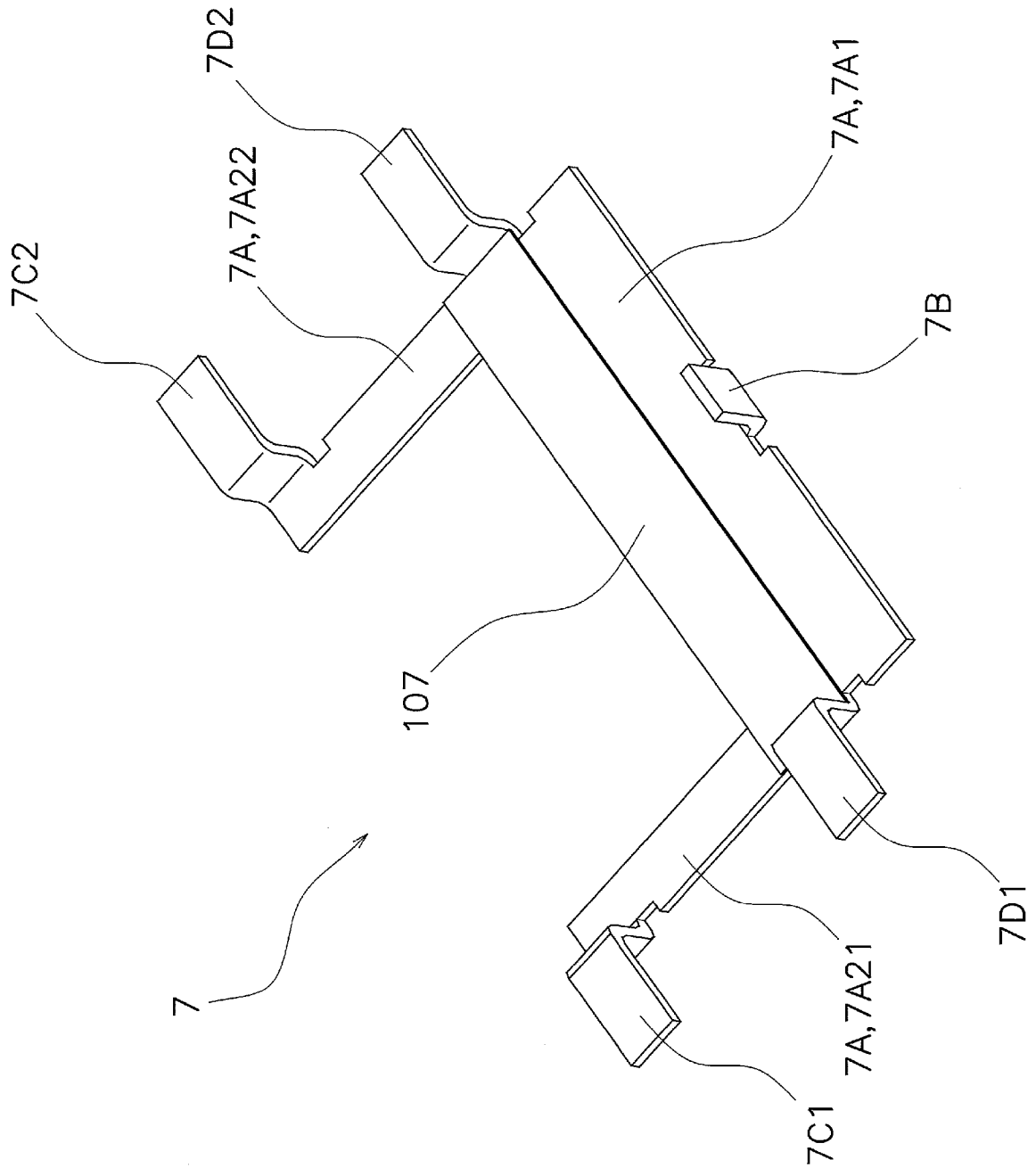
[図7B]



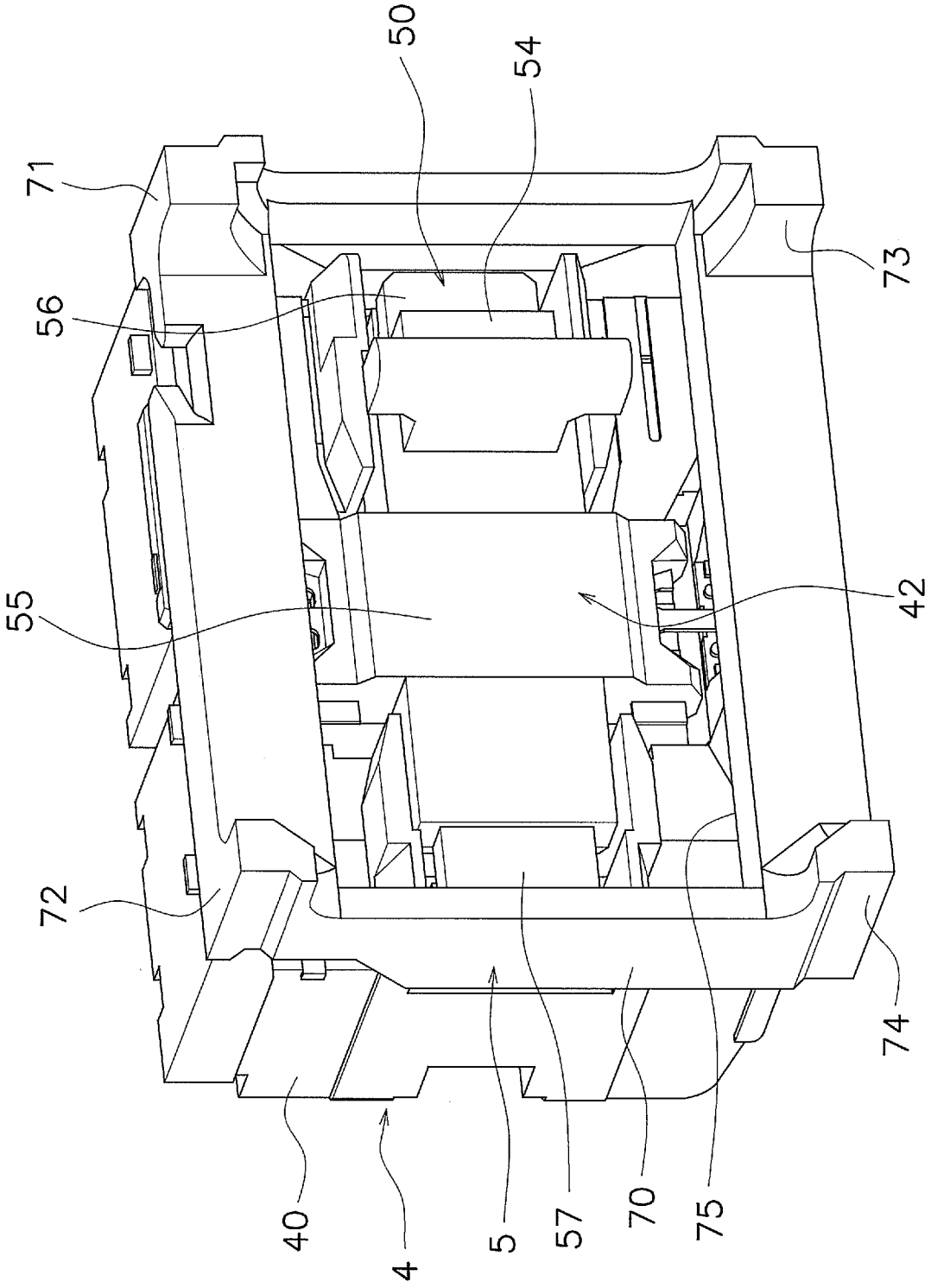
[図8A]



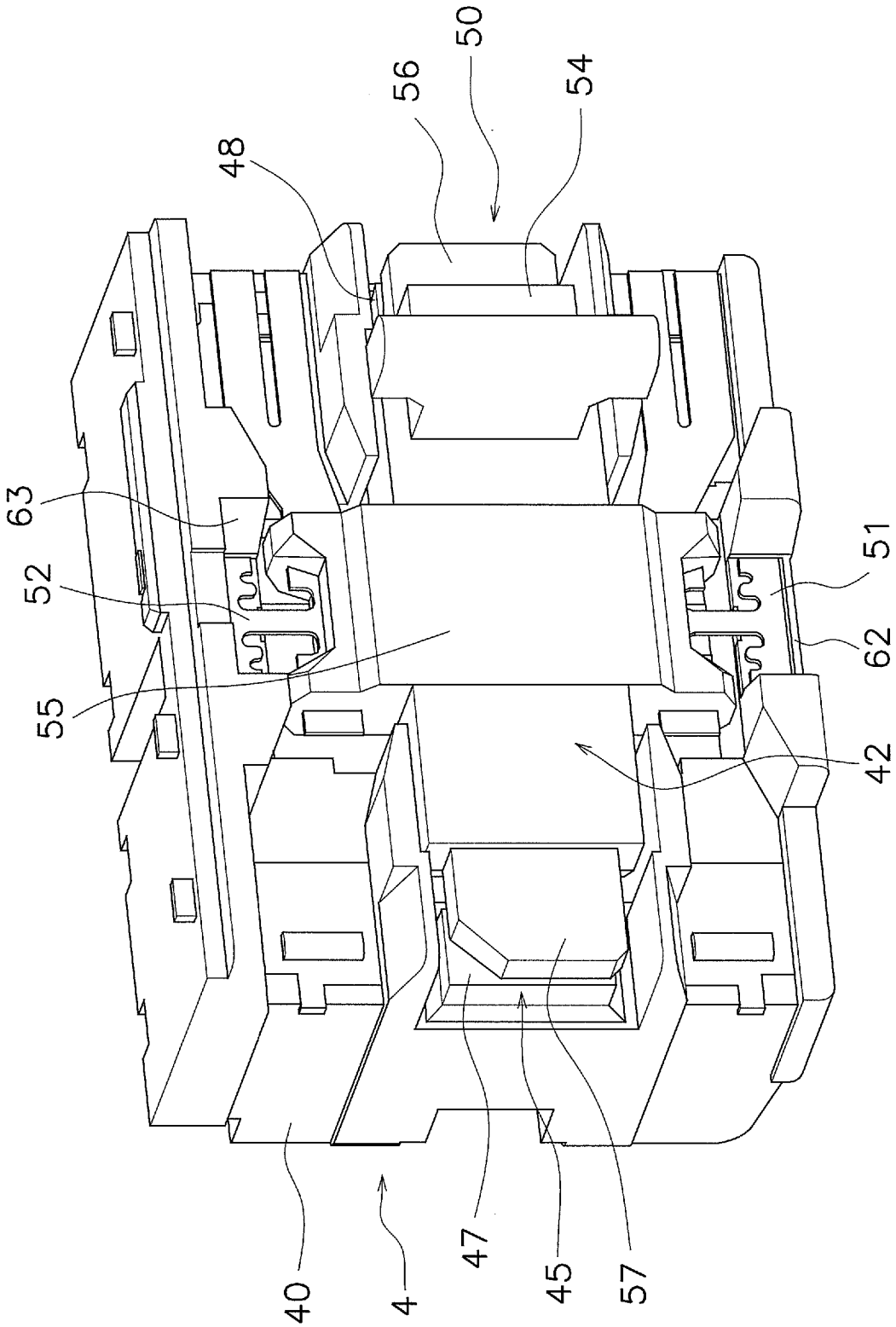
[図8B]



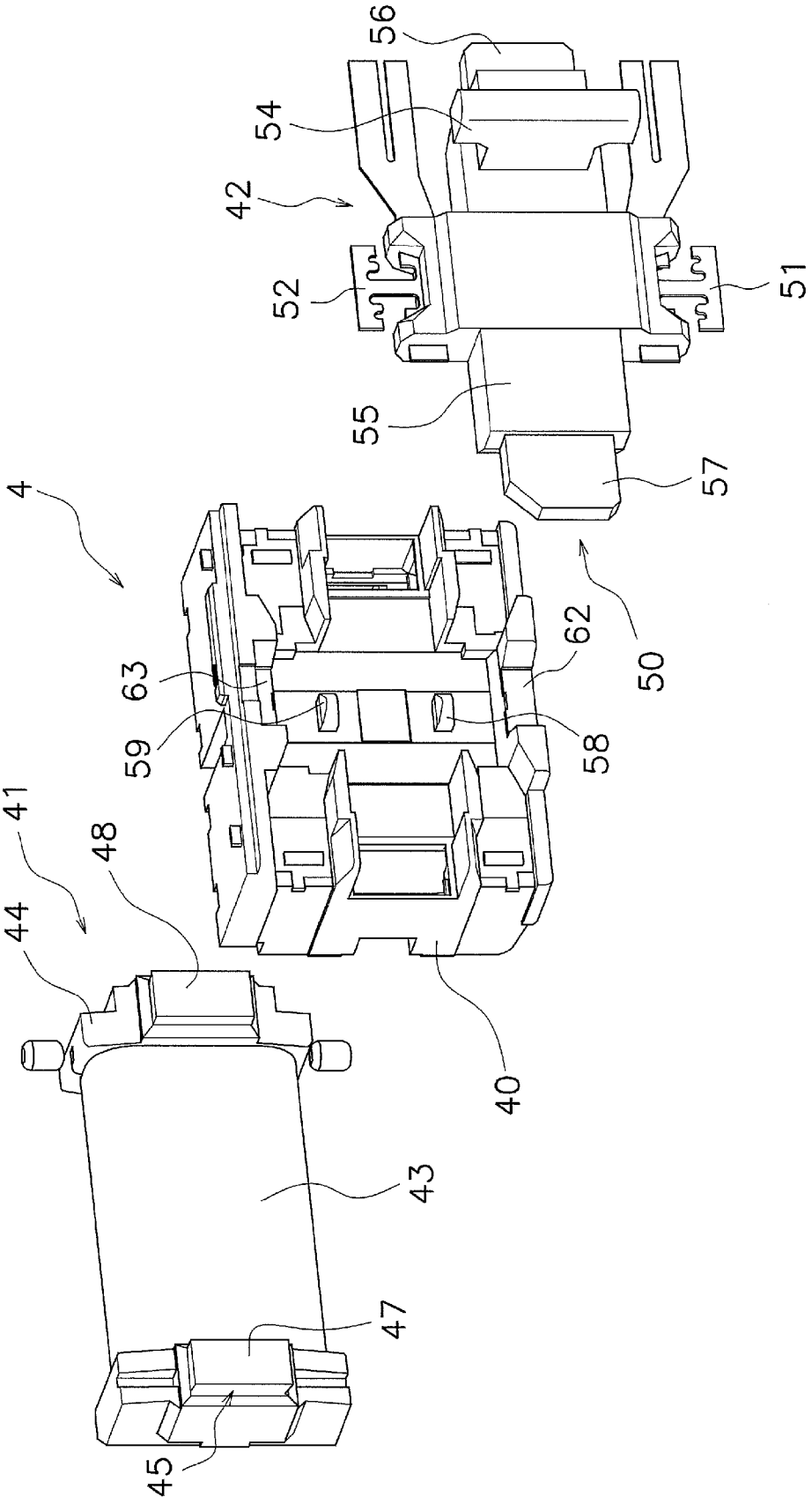
[図9]



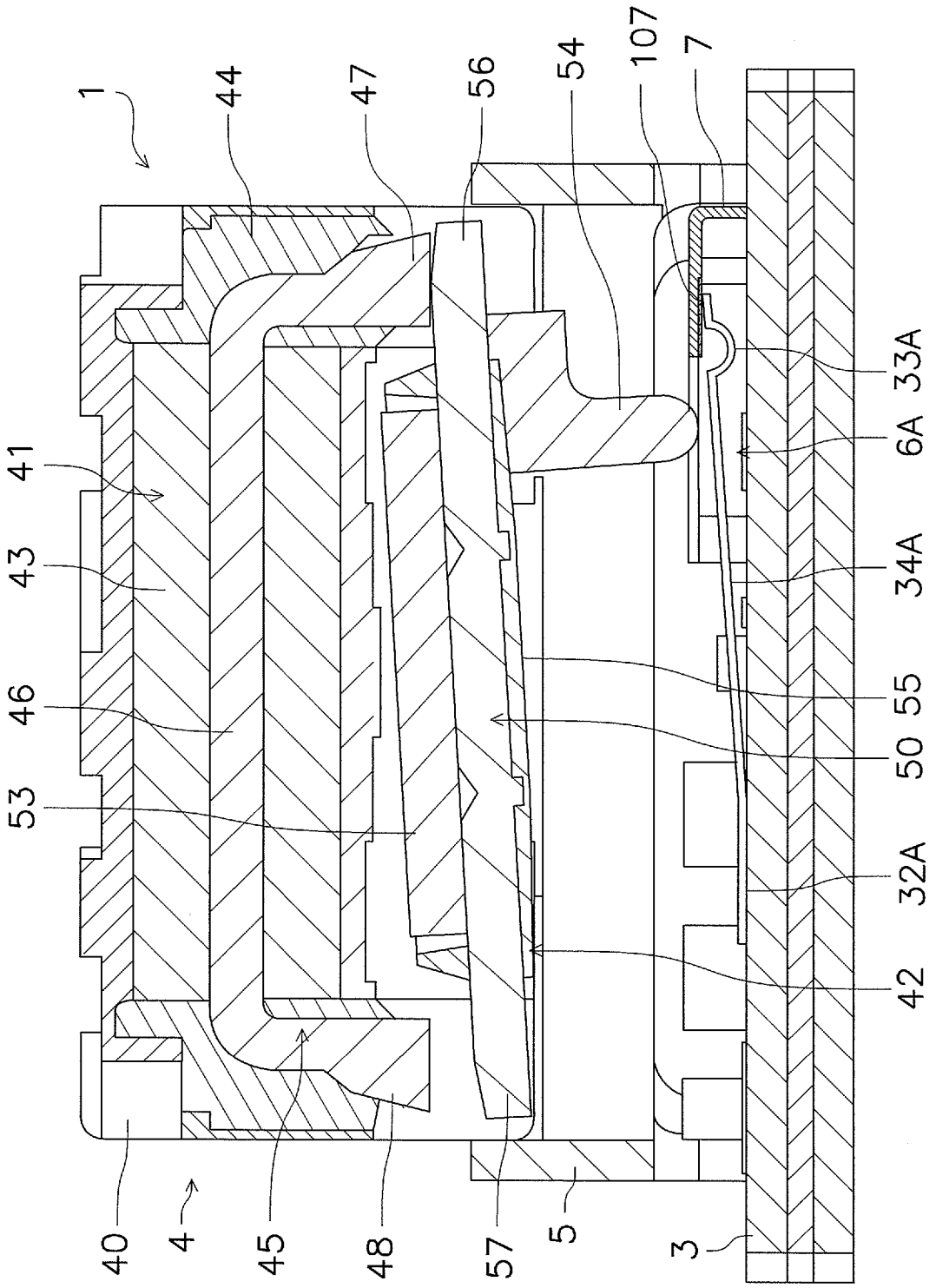
[図10]



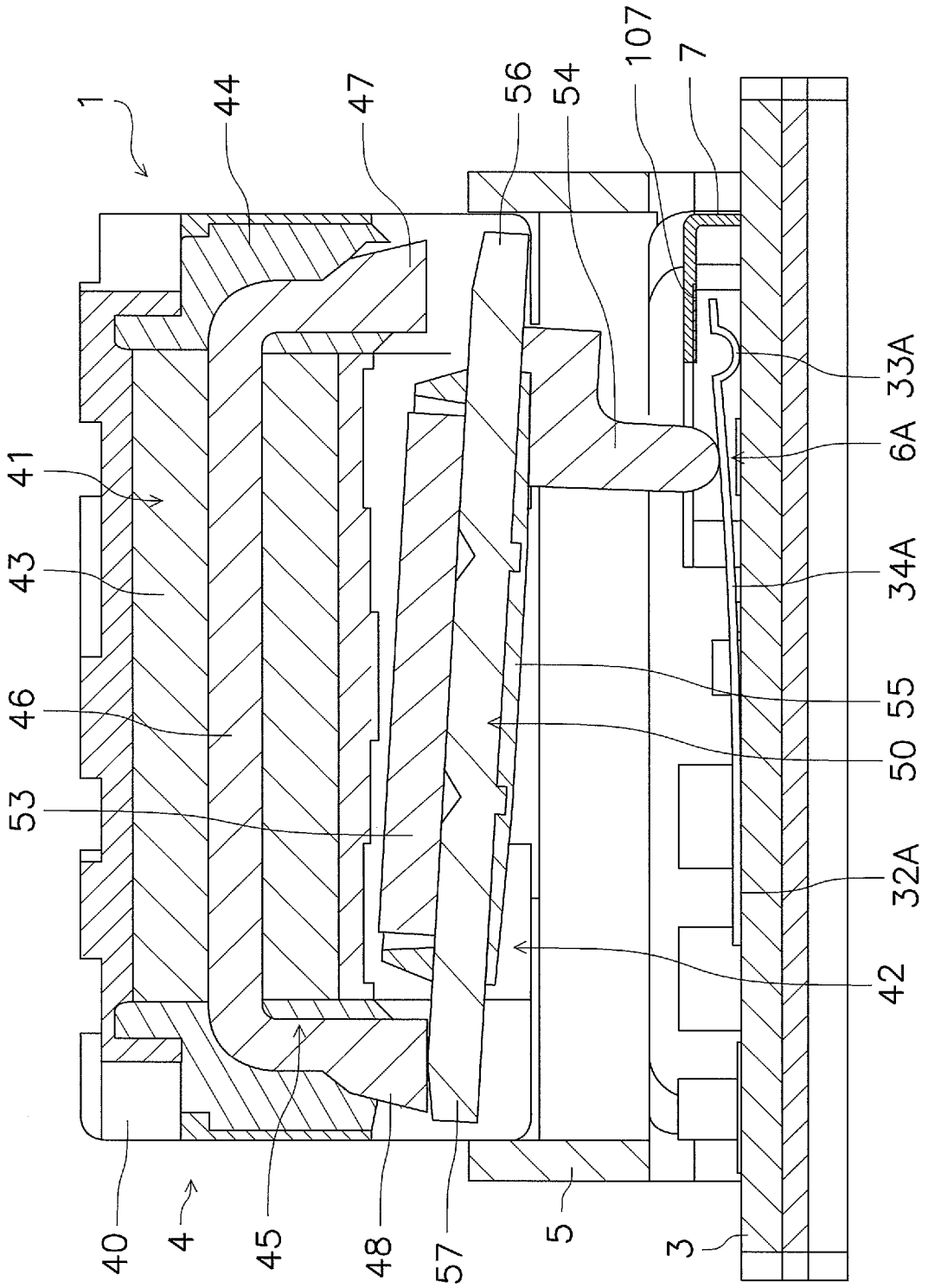
[図11]



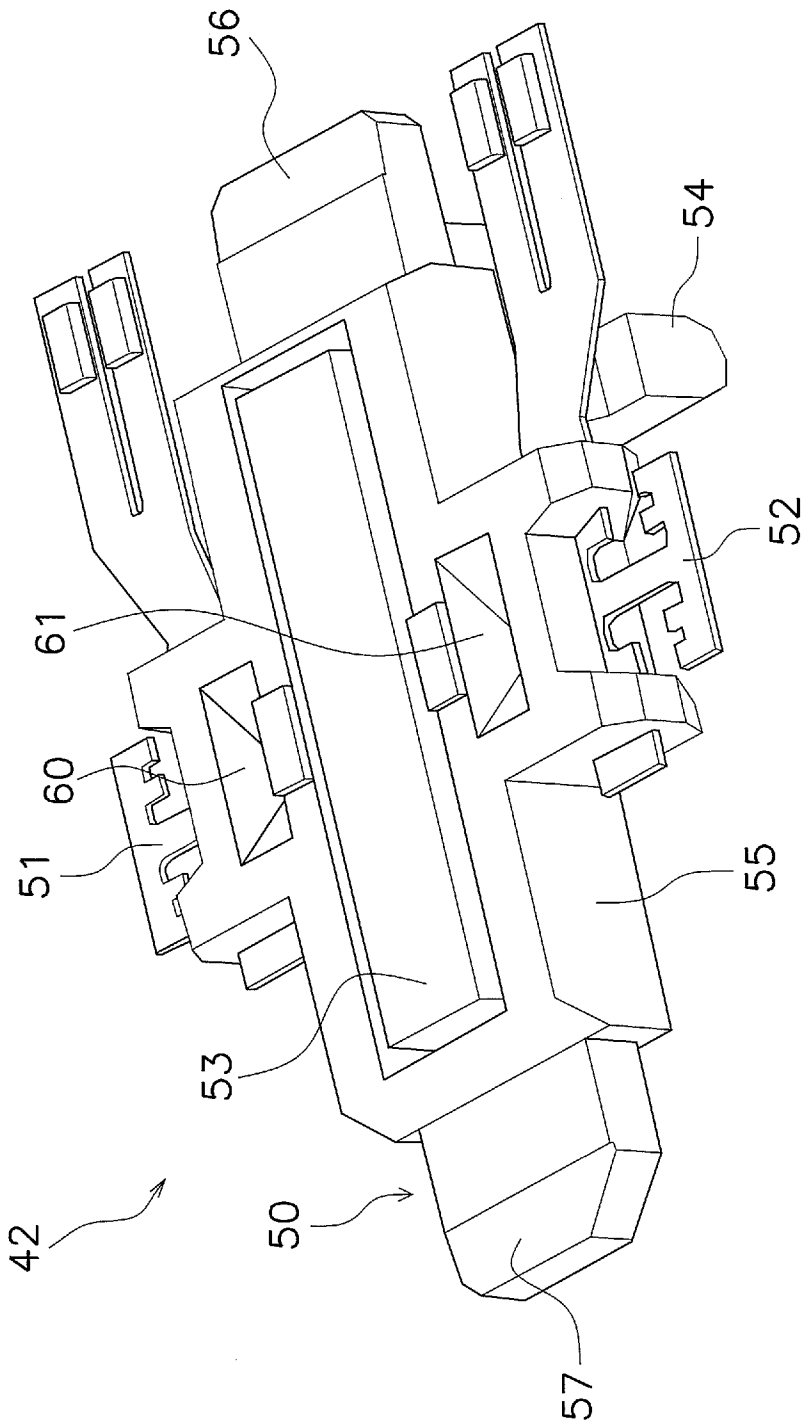
[図12A]



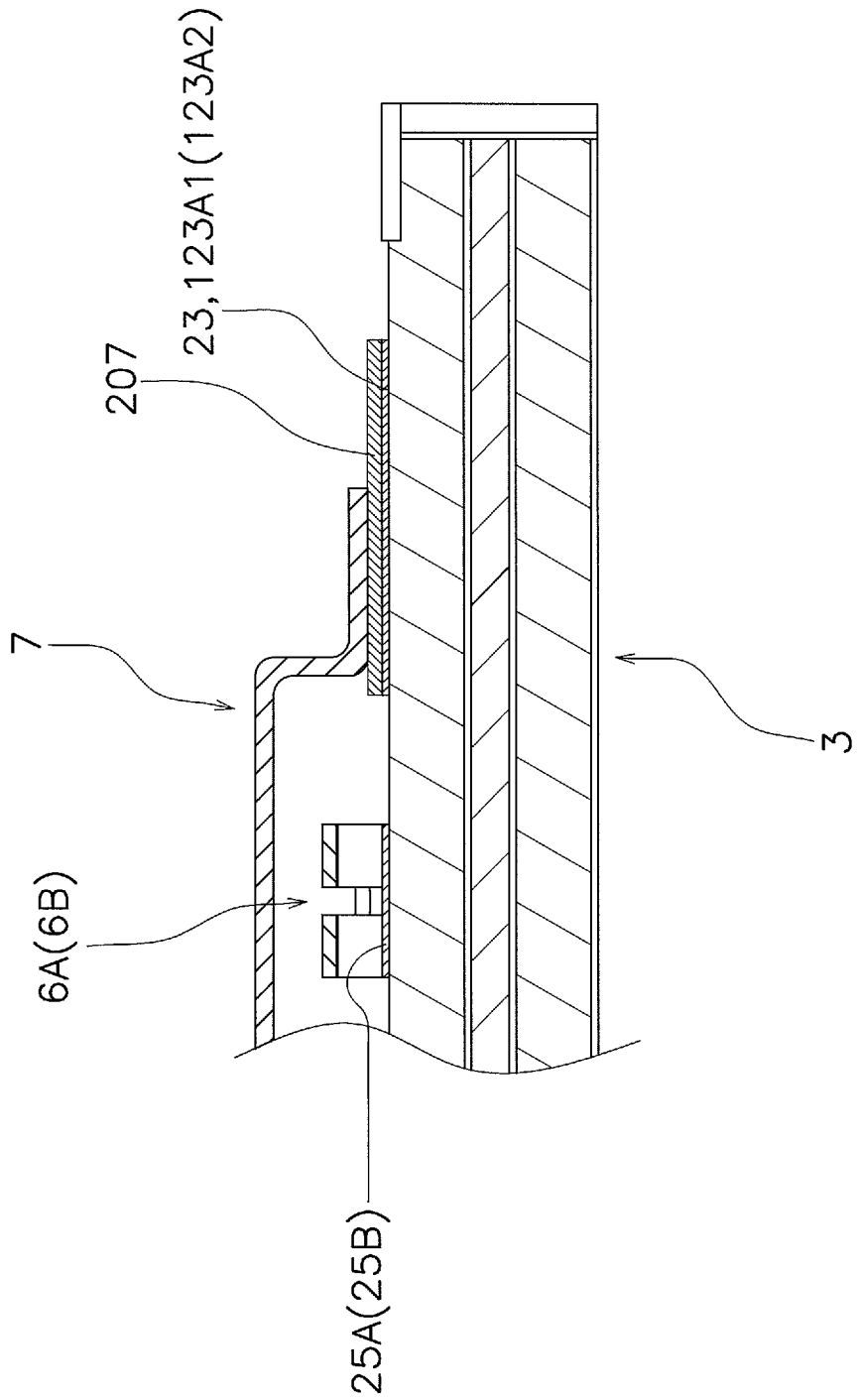
[図12B]



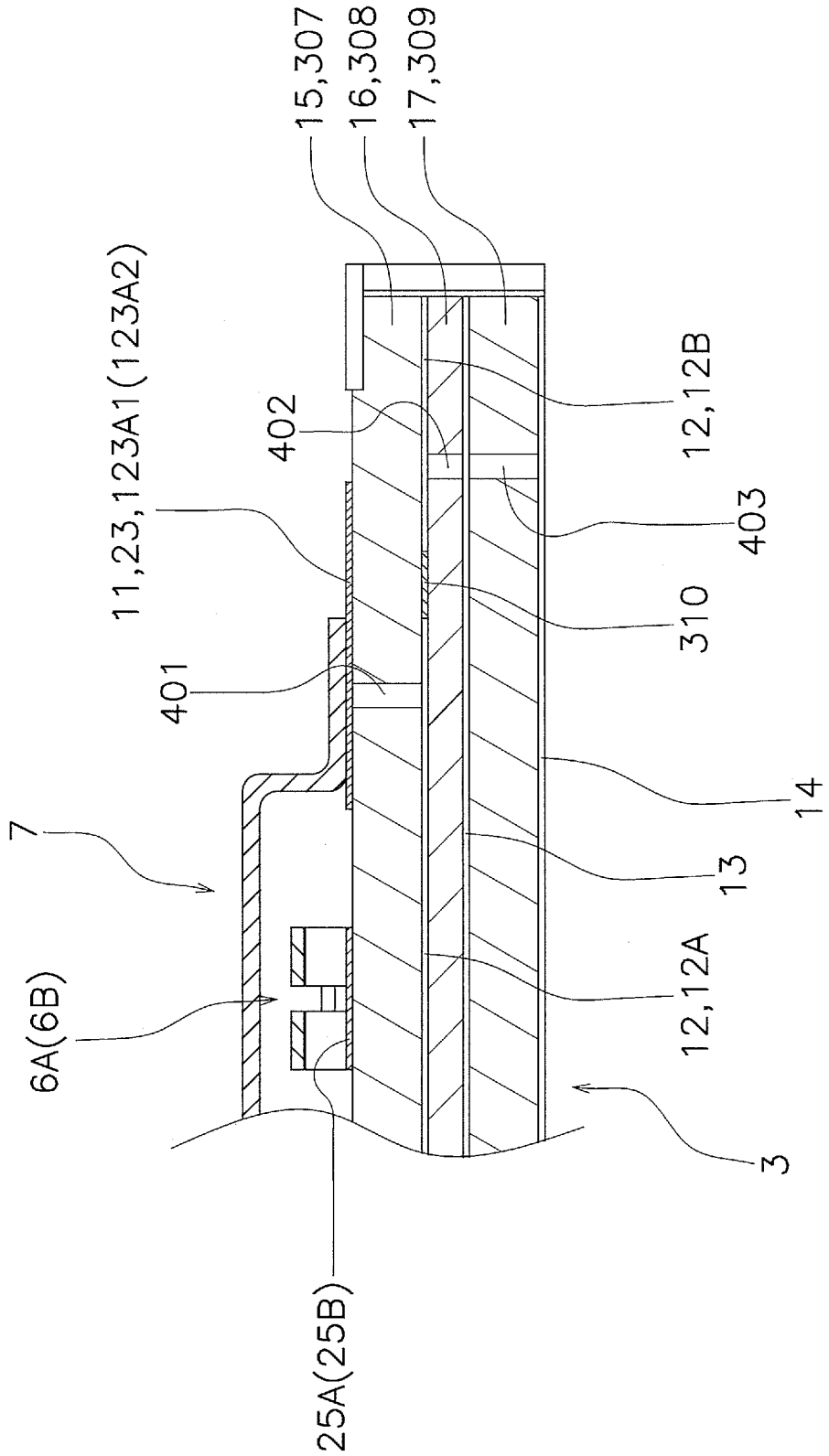
[図13]



[図14]



[図15]


15,307
16,308
17,309
11,23,123A1(123A2)
402
12,12B
403
310
401
14
7
13
6A(6B)
12,12A
3
25A(25B)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/029173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H 50/54(2006.01)i; ***H01H 1/64***(2006.01)i; ***H01H 45/10***(2006.01)i; ***H01H 50/10***(2006.01)i
FI: H01H50/54 S; H01H45/10; H01H50/10 A; H01H1/64

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)

H01H50/54; H01H1/64; H01H45/10; H01H50/10

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2001-176347 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 29 June 2001 (2001-06-29) entire text, all drawings	1-8
A	JP 58-012220 A (NEC CORPORATION) 24 January 1983 (1983-01-24) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2003-346622 A (OMRON CORPORATION) 05 December 2003 (2003-12-05) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2003-051234 A (OMRON CORPORATION) 21 February 2003 (2003-02-21) entire text, all drawings	1-8

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
18 September 2024	**08 October 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/029173

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-176347 A	29 June 2001	US 6340923 B1 entire text, all drawings EP 1111640 A2 DE 60034538 T2 CA 2328760 A1 KR 10-2001-0062550 A	
JP 58-012220 A	24 January 1983	(Family: none)	
JP 2003-346622 A	05 December 2003	(Family: none)	
JP 2003-051234 A	21 February 2003	US 2002/196111 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/029173

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01H 50/54(2006.01)i; H01H 1/64(2006.01)i; H01H 45/10(2006.01)i; H01H 50/10(2006.01)i
FI: H01H50/54 S; H01H45/10; H01H50/10 A; H01H1/64

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））

H01H50/54; H01H1/64; H01H45/10; H01H50/10

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2001-176347 A (松下電工株式会社) 29.06.2001 (2001-06-29) 全文・全図	１－８
A	JP 58-012220 A (日本電気株式会社) 24.01.1983 (1983-01-24) 全文・全図	１－８
A	JP 2003-346622 A (オムロン株式会社) 05.12.2003 (2003-12-05) 全文・全図	１－８
A	JP 2003-051234 A (オムロン株式会社) 21.02.2003 (2003-02-21) 全文・全図	１－８

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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抵触するものではなく、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
18.09.2024	08.10.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
片岡　弘之 3T 9521

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/029173

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-176347 A	29.06.2001	US 6340923 B1 全文・全図 EP 1111640 A2 DE 60034538 T2 CA 2328760 A1 KR 10-2001-0062550 A	
JP 58-012220 A	24.01.1983	（ファミリーなし）	
JP 2003-346622 A	05.12.2003	（ファミリーなし）	
JP 2003-051234 A	21.02.2003	US 2002/196111 A1 全文・全図	