

(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)



(10) 国際公開番号

WO 2025/062899 A1

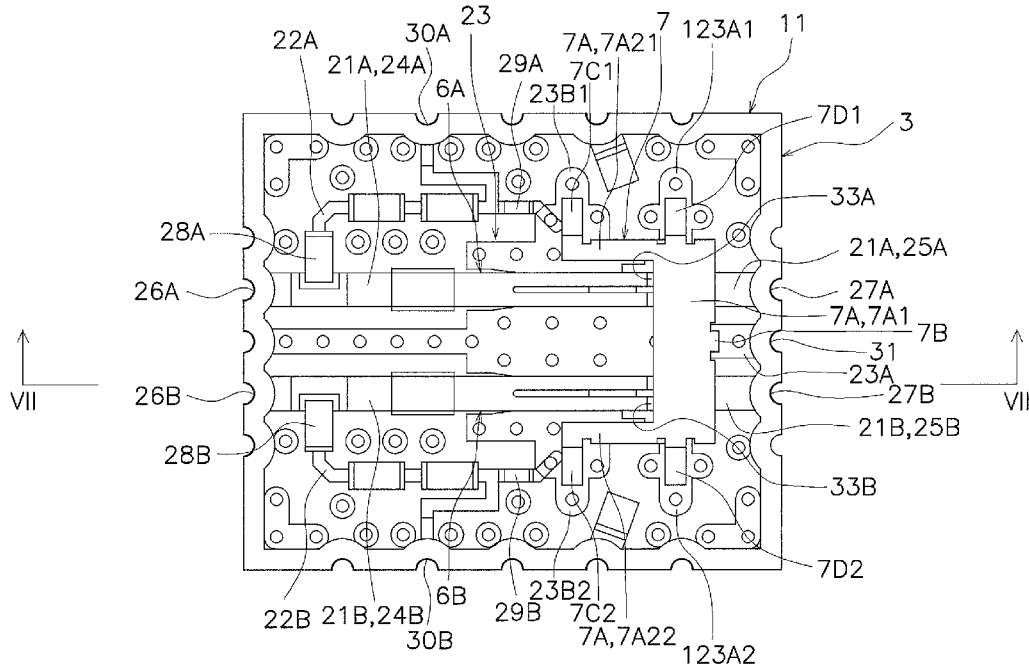
(51) 国際特許分類:
H01H 50/54 (2006.01) H01H 45/10 (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/029178
(22) 国際出願日: 2024年8月16日(16.08.2024)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2023-153965 2023年9月20日(20.09.2023) JP
(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 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). 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). 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). 鶴巢 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). 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

(54) Title: ELECTROMAGNETIC RELAY

(54) 発明の名称: 電磁継電器

[図6]



(57) Abstract: An electromagnetic relay (1) comprises: a printed circuit board (3) that has first and third transmission lines (24A, 24B), second and fourth transmission lines (25A, 25B), and a first ground plate (23). The first ground plate (23) includes a ground line (23A). A shield plate (7) has a shield part (7A) and a first leg part (7B). The shield part (7A) is disposed over the second and fourth transmission lines (25A, 25B). The first leg part (7B) is disposed on the ground line (23A). First and second movable contact pieces (6A, 6B) are connected to the first transmission line (24A) and the third

[続葉有]

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 8
0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). —
樂 匡弥(ICHIRAKU, Kyoya); 〒6008530 京都府
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8
0 1 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 1 9 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))

transmission line (24B), respectively. The first and second movable contact pieces (6A, 6B) move between a connection position and a cutoff position. The first and second movable contact pieces (6A, 6B) are in contact with the shield part (7A) at the cutoff position.

(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 (2 4 A, 2 4 B) と、第 2 及び第 4 伝送線路 (2 5 A, 2 5 B) と、第 1 グランド板 (2 3) と、を有する。第 1 グランド板 (2 3) はグランド線路 (2 3 A) を含む。シールド板 (7) は、シールド部 (7 A) と、第 1 脚部 (7 B) と、を有する。シールド部 (7 A) は、第 2 及び第 4 伝送線路 (2 5 A, 2 5 B) の上方に配置される。第 1 脚部 (7 B) はグランド線路 (2 3 A) に配置される。第 1 及び第 2 可動接触片 (6 A, 6 B) は、第 1 伝送線路 (2 4 A) 及び第 3 伝送線路 (2 4 B) に各別に接続される。第 1 及び第 2 可動接触片 (6 A, 6 B) は接続位置と遮断位置との間で移動する。第 1 及び第 2 可動接触片 (6 A, 6 B) は、遮断位置においてシールド部 (7 A) に接触する。

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

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、複数の高周波伝送線路、例えば2極の高周波伝送線路を有する電磁継電器の開発も、同時に試みられている。例えば、2極の高周波伝送線路を差動伝送線路として用いた場合、2極の高周波伝送線路には1対の可動接触片が用意される。この場合、1対の可動接触片を2つのシールド板に各別に接触させると、高周波信号のアイソレーションにばらつきが生じるおそれがある。本発明の目的は、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図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

[0009] 本発明の一態様に係る電磁継電器は、ベースブロックと、シールド板と、1対の可動接触片と、を備える。ベースブロックは、1対の第1伝送線路と、1対の第2伝送線路と、第1グラウンド板と、を有する。第1グラウンド板は、1対の第2伝送線路の間において1対の第2伝送線路に沿って延びるグラウンド線路、を含む。シールド板は、シールド部と、第1脚部と、を有する。シールド部は、1対の第2伝送線路の上方において、1対の第2伝送線路と間隔を隔てて配置される。第1脚部は、シールド部と一体に形成される。第1脚部は、グラウンド線路に配置される。

[0010] 1対の可動接触片は、1対の第1伝送線路に各別に接続される。1対の可動接触片は、1対の第1伝送線路から1対の第2伝送線路に向けて各別に延びる。1対の可動接触片は、1対の第2伝送線路に接続される接続位置と、1対の第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。1対の可動接触片は、離脱位置においてシールド部に接触する。

- [0011] 本態様に係る電磁継電器では、グラウンド線路が、1対の第2伝送線路の間において、1対の第2伝送線路に沿って延びるように配置される。この状態において、シールド板の第1脚部がグラウンド線路に配置される。シールド板のシールド部は、1対の第2伝送線路の上方において、1対の第2伝送線路と間隔を隔てて配置される。
- [0012] この構成では、1対の可動接触片の両方が離脱位置において1つのシールド板のシールド部に接触するので、高周波信号のアイソレーション特性のばらつきを抑えることができる。すなわち、本電磁継電器では、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図ることができる。
- [0013] 第1グラウンド板は、1対のグラウンド部をさらに含んでもよい。この場合、1対のグラウンド部は、1対の可動接触片の両側に配置される。シールド板は、1対の第2脚部をさらに有する。1対の第2脚部は、シールド部と一体に形成される。1対の第2脚部は、1対のグラウンド部に各別に配置される。
- [0014] この構成では、シールド部を、第1脚部及び1対の第2脚部によって安定的に支持することができる。また、シールド部を安定的に支持することによって、高周波信号のアイソレーション特性のばらつきを抑え、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図ることができる。
- [0015] ベースブロックは、1対の第2グラウンド板をさらに有してもよい。この場合、1対の第2グラウンド板は、1対の第2伝送線路の両側に配置される。シールド板は、1対の第3脚部をさらに有する。1対の第3脚部は、シールド部と一体に形成される。1対の第3脚部は、1対の第2グラウンド板に各別に配置される。
- [0016] この構成では、1対の第2グラウンド板が用意されるので、シールド部の支持位置の自由度を向上することができる。すなわち、シールド部を、第1脚部及び1対の第3脚部によってより安定的に支持することができる。また、シールド部をより安定的に支持することによって、高周波信号のアイソレーション特性のばらつきを抑え、高周波信号のアイソレーション特性の安定化

を図ることができる。

[0017] 電磁継電器は、1対の可動接触片及びシールド板の間に設けられる絶縁層、をさらに備えていてもよい。この場合、1対の可動接触片が離脱位置に位置する状態で、1対の可動接触片は絶縁層又はシールド板に接触する。

[0018] この構成では、1対の可動接触片が離脱位置において絶縁層を介してシールド部に接触するので、高周波信号の伝送が遮断された状態で低周波信号が伝送されるような構成であっても、絶縁層によって短絡を防ぐことができる。

発明の効果

[0019] 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の安定化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [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

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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 1 1 - 1 4 と、第 1 ～第 3 誘電体層 1 5 - 1 7 とを含む。第 1 ～第 4 導体層 1 1 - 1 4 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 1 5 - 1 7 は、誘電体製である。第 1 ～第 4 導体層 1 1 - 1 4 と第 1 ～第 3 誘電体層 1 5 - 1 7 とは、互いに交互に積層されている。

[0025] 第 1 導体層 1 1 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 6 A, 6 B 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 1 1 には、第 1 R F 線路 2 1 A と、第 2 R F 線路 2 1 B と、第 1 D C 線路 2 2 A と、第 2 D C 線路 2 2 B と、第 1 グランド板 2 3 (グランド板の一例) と、1 対の第 2 グランド板 1 2 3 A 1, 1 2 3 A 2 と、が設けられている。

[0026] 第 1 R F 線路 2 1 A と第 2 R F 線路 2 1 B とは、R F 信号を通すための伝送路である。第 1 R F 線路 2 1 A は、第 1 伝送線路 2 4 A (第 1 伝送線路の一例) と第 2 伝送線路 2 5 A (第 2 伝送線路の一例) とを含む。第 1 伝送線路 2 4 A と第 2 伝送線路 2 5 A とは、互いに離れて配置されている。第 1 伝送線路 2 4 A と第 2 伝送線路 2 5 A とは、電氣的に互いに遮断されている。第 1 伝送線路 2 4 A は、第 1 入力端子 2 6 A に接続されている。第 2 伝送線路 2 5 A は、第 1 R F 端子 2 7 A に接続されている。第 1 入力端子 2 6 A と第 1 R F 端子 2 7 A 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 2 R F 線路 2 1 B は、第 3 伝送線路 2 4 B (第 1 伝送線路の一例) と第 4 伝送線路 2 5 B (第 2 伝送線路の一例) とを含む。第 3 伝送線路 2 4 B と第 4 伝送線路 2 5 B とは、互いに離れて配置されている。第 3 伝送線路 2 4 B と第 4 伝送線路 2 5 B とは、電氣的に互いに遮断されている。第 3 伝送線路 2 4 B は、第 2 入力端子 2 6 B に接続されている。第 4 伝送線路 2 5 B は、第 2 R F 端子 2 7 B に接続されている。第 2 入力端子 2 6 B と第 2 R F 端子 2 7 B 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。

- [0028] 第1 DC線路22Aと第2 DC線路22Bとは、DC信号を通すための伝送路である。第1 DC線路22Aは、第1伝送線路24Aと第1グラウンド板23とに接続されている。第1 DC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。
- [0029] 第1 DC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1 DC端子30Aに接続されている。第1 DC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1 DC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1 kHz以上の高周波信号をカットするように設定されている。
- [0030] 第2 DC線路22Bは、第3伝送線路24Bと第1グラウンド板23とに接続されている。第2 DC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。
- [0031] 第2 DC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2 DC端子30Bに接続されている。第2 DC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2 DC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1 kHz以上の高周波信号をカットするように設定されている。
- [0032] 図4、図5、及び図6に示すように、第1グラウンド板23は、グラウンド線路23Aと、1対のグラウンド部23B1、23B2と、を有する。グラウンド線路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。

[0033] 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。

[0034] 1対の第2グランド板123A1, 123A2のそれぞれは、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。

[0035] 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。

[0036] 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 3 2 A と、第 1 接点部 3 3 A と、第 1 中間部 3 4 A を含む。第 1 接続部 3 2 A は、第 1 伝送線路 2 4 A に接続されている。第 1 接点部 3 3 A は、第 2 伝送線路 2 5 A の上方に配置されている。第 1 中間部 3 4 A は、第 1 接続部 3 2 A と第 1 接点部 3 3 A との間に位置する。

[0037] 後述するように、第 1 可動接触片 6 A 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 6 A が接続位置で、第 1 接点部 3 3 A は、第 2 伝送線路 2 5 A に接触する。それにより、第 1 可動接触片 6 A は、第 1 伝送線路 2 4 A と第 2 伝送線路 2 5 A とを接続する。

[0038] 第 1 可動接触片 6 A が遮断位置で、第 1 接点部 3 3 A は、第 2 伝送線路 2 5 A から離脱する。それにより、第 1 可動接触片 6 A は、第 1 伝送線路 2 4 A と第 2 伝送線路 2 5 A とを遮断する。この状態において、第 1 可動接触片 6 A は、遮断位置において、後述する絶縁層 1 0 7 を介してシールド板 7 に接触する。

[0039] 第 2 可動接触片 6 B は、第 2 R F 線路 2 1 B の上方に配置されている。第 2 可動接触片 6 B は、第 3 伝送線路 2 4 B から第 4 伝送線路 2 5 B に向けて延びている。第 2 可動接触片 6 B は、第 2 接続部 3 2 B と、第 2 接点部 3 3 B と、第 2 中間部 3 4 B とを含む。第 2 接続部 3 2 B は、第 3 伝送線路 2 4 B に接続されている。第 2 接点部 3 3 B は、第 4 伝送線路 2 5 B の上方に配置されている。第 2 中間部 3 4 B は、第 2 接続部 3 2 B と第 2 接点部 3 3 B との間に位置する。

[0040] 第 1 可動接触片 6 A と同様に、第 2 可動接触片 6 B 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 6 B が接続位置で、第 2 接点部 3 3 B は、第 4 伝送線路 2 5 B に接触する。それにより、第 2 可動接触片 6 B は、第 3 伝送線路 2 4 B と第 4 伝送線路 2 5 B とを接続する。第 2 可動接触片 6 B が遮断位置で、第 2 接点部 3 3 B は、第 4 伝送線路 2 5 B から離脱する。それにより、第 2 可動接触片 6 B は、第 3 伝送線路 2 4 B と第 4 伝送線路 2 5 B とを遮断する。この状態において、第 2 可動接触片 6 B は、遮断位置において、後述する絶縁層 1 0 7 を介してシールド板 7 に接触する。

- [0041] 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グラウンド板23に接続されている。詳細には、シールド板7は、第1グラウンド板23及び1対の第2グラウンド板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。
- [0042] 図6に示すように、シールド板7は、第1グラウンド板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。
- [0043] 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。
- [0044] 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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 7 A 1 からグラウンド線路 2 3 A に向けて延びる。第 1 脚部 7 B は、グラウンド線路 2 3 A に配置される。

[0047] 図 8 A に示すように、1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 のそれぞれは、シールド部 7 A の 1 対の連結部 7 A 2 1, 7 A 2 2 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 7 C 1, 7 C 2 は、1 対の連結部 7 A 2 1, 7 A 2 2 から 1 対のグラウンド部 2 3 B 1, 2 3 B 2 に向けて各別に延びる。

[0048] 図 8 A に示すように、1 対の第 3 脚部 7 D 1, 7 D 2 は、シールド部 7 A のシールド本体 7 A 1 と一体に形成される。図 6 に示すように、1 対の第 3 脚部 7 D 1, 7 D 2 は、シールド本体 7 A 1 から 1 対の第 2 グラウンド板 1 2 3 A 1, 1 2 3 A 2 に向けて各別に延びる。1 対の第 3 脚部 7 D 1, 7 D 2 は、1 対の第 2 グラウンド板 1 2 3 A 1, 1 2 3 A 2 に各別に配置される。

[0049] このように、シールド板 7 では、第 1 脚部 7 B は第 1 グラウンド板 2 3 のグラウンド線路 2 3 A に接続される。1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 は、第 1 グラウンド板 2 3 の 1 対のグラウンド部 2 3 B 1, 2 3 B 2 に各別に接続される。1 対の第 3 脚部 7 D 1, 7 D 2 は、1 対の第 2 グラウンド板 1 2 3 A 1, 1 2 3 A 2 に各別に接続される。この状態において、シールド本体 7 A 1 には、図 8 B に示す絶縁層 1 0 7 を介して、第 1 可動接触片 6 A 及び第 2 可動接触片 6 B が接触する。

[0050] 図 8 B に示すように、絶縁層 1 0 7 は、シールド板 7 に設けられる。図 7 B に示すように、第 1 可動接触片 6 A 及び第 2 可動接触片 6 B が遮断位置に位置する状態で、絶縁層 1 0 7 には、第 1 可動接触片 6 A の第 1 接点部 3 3 A 及び第 2 可動接触片 6 B の第 2 接点部 3 3 B が、接触する。絶縁層 1 0 7 は、第 1 可動接触片 6 A の第 1 接点部 3 3 A 及び第 2 可動接触片 6 B の第 2 接点部 3 3 B 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 6 A 及び第 2 可動接触片 6 B が遮断位置に位置する状態で、絶縁層 1 0 7 にはシールド板 7 が接触する。

[0051] 絶縁層 1 0 7 は、第 1 可動接触片 6 A、第 2 可動接触片 6 B、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、 $3\mu\text{m}$ 以上且つ $80\mu\text{m}$ 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。

[0052] 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、 $3\mu\text{m}$ 以上且つ $80\mu\text{m}$ 以下の厚みで形成されることが好ましい。

[0053] 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。

[0054] 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。

- [0055] 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を含む。
- [0056] 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。
- [0057] 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。
- [0058] 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。
- [0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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 1 RF 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 2 RF 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。

[0062] 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 1 RF 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 2 RF 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。

[0063] 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 と共に上昇して、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 1 RF 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 2 RF 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。

[0064] 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 とに 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 1 RF 線路 21A を通って、第 1 RF 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 2 RF 線路 21B を通って、第 2 RF 端子 27B から出力される。一方、RF 信号は、第 1 DC 線路 22A、第 2 DC 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 2 DC 端子 30A、30B から出力されることが防止される。

[0065] 電磁継電器 1 の第 1 入力端子 26A と第 2 入力端子 26B とに 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 2 4 A と第 2 伝送線路 2 5 A とは互いに遮断され、第 3 伝送線路 2 4 B と第 4 伝送線路 2 5 B とは互いに遮断されている。そのため、D C 信号は、第 1 入力端子 2 6 A から、第 1 R F 線路 2 1 A を通らずに、第 1 D C 線路 2 2 A を通って、第 1 D C 端子 3 0 A から出力される。D C 信号は、第 2 入力端子 2 6 B から、第 2 R F 線路 2 1 B を通らずに、第 2 D C 線路 2 2 B を通って、第 2 D C 端子 3 0 B から出力される。それにより、D C 信号が、第 1 可動接触片 6 A と第 2 可動接触片 6 B とに流れることが防止される。

[0066] 以上説明した本実施形態に係る電磁継電器 1 では、グラウンド線路 2 3 A が、第 2 伝送線路 2 5 A 及び第 4 伝送線路 2 5 B の間において、第 2 伝送線路 2 5 A 及び第 4 伝送線路 2 5 B に沿って延びるように配置される。この状態において、シールド板 7 の第 1 脚部 7 B がグラウンド線路 2 3 A に配置される。シールド板 7 のシールド部 7 A は、第 2 伝送線路 2 5 A 及び第 4 伝送線路 2 5 B の上方において、第 2 伝送線路 2 5 A 及び第 4 伝送線路 2 5 B と間隔を隔てて配置される。

[0067] この構成では、第 1 可動接触片 6 A 及び第 2 可動接触片 6 B の両方が遮断位置において 1 つのシールド板 7 のシールド部 7 A に接触するので、高周波信号のアイソレーション特性のばらつきを抑えることができる。すなわち、電磁継電器 1 では、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図ることができる。

[0068] 1 対のグラウンド部 2 3 B 1, 2 3 B 2 は、第 1 可動接触片 6 A 及び第 2 可動接触片 6 B の両側に配置される。シールド板 7 は、1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 をさらに有する。1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 は、シールド部 7 A と一体に形成される。1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 は、1 対のグラウンド部 2 3 B 1, 2 3 B 2 に各別に配置される。

[0069] この構成では、シールド部 7 A を、第 1 脚部 7 B 及び 1 対の第 2 脚部 7 C 1, 7 C 2 によって安定的に支持することができる。また、シールド部 7 A を安定的に支持することによって、高周波信号のアイソレーション特性のば

らつきを抑え、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図ることができる。

[0070] 1対の第2グラウンド板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。シールド板7は、1対の第3脚部7D1, 7D2をさらに有する。1対の第3脚部7D1, 7D2は、シールド部7Aと一体に形成される。1対の第3脚部7D1, 7D2は、1対の第2グラウンド板123A1, 123A2に各別に配置される。

[0071] この構成では、1対の第2グラウンド板123A1, 123A2が用意されるので、シールド部7Aの支持位置の自由度を向上することができる。すなわち、シールド部7Aを、第1脚部7B及び1対の第3脚部7D1, 7D2によってより安定的に支持することができる。また、シールド部7Aをより安定的に支持することによって、高周波信号のアイソレーション特性のばらつきを抑え、高周波信号のアイソレーション特性の安定化を図ることができる。

[0072] なお、本実施形態では、シールド部7Aが、5個の脚部（第1脚部7B、1対の第2脚部7C1, 7C2、及び1対の第3脚部7D1, 7D2）によって、支持される場合の例が、示されたが、脚部の本数は5本未満でも5本より多くてもよい。

[0073] 第1可動接触片6A及び第2可動接触片6Bは遮断位置において絶縁層107を介してシールド部7Aに接触する。この構成によって、高周波信号の伝送が遮断された状態で低周波信号が伝送されるような構成であっても、絶縁層107によって短絡を防ぐことができる。

[0074] 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。

[0075] 図14に示すように、絶縁層207は、第1グラウンド板23及びシールド板7の間と、第2グラウンド板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側の

断面であり、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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 前記実施形態では、可動接触片が2つの可動接触片（第1可動接触片6A及び第2可動接触片6B）である場合の例が示されたが、可動接触片は3個以上であってもよい。また、前記実施形態では、シールド板7が1個の場合の例が示されたが、シールド板7の数は2個以上であってもよい。前記実施形態では、絶縁層107の数が1個の場合の例が示されたが、絶縁層107の数は2個以上であってもよい。

[0083] 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。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

[0084] 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の安定化を図ることができる。

符号の説明

[0085] 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、

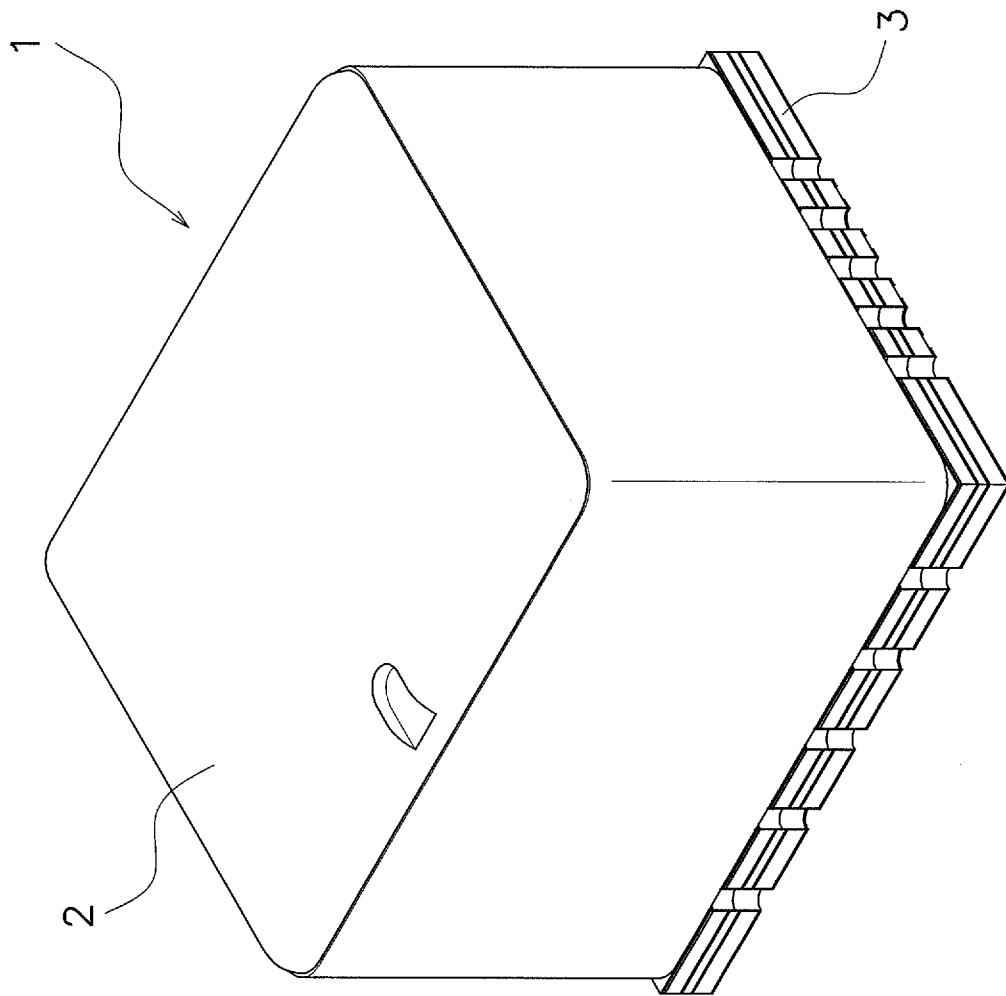
23A : グランド線路、 23B1, 23B2 : グランド部、 24A :
第1伝送線路、 25A : 第2伝送線路、 107, 207, 307, 30
8, 309, 310 : 絶縁層、 123A1, 123A2 : 第2グランド板

請求の範囲

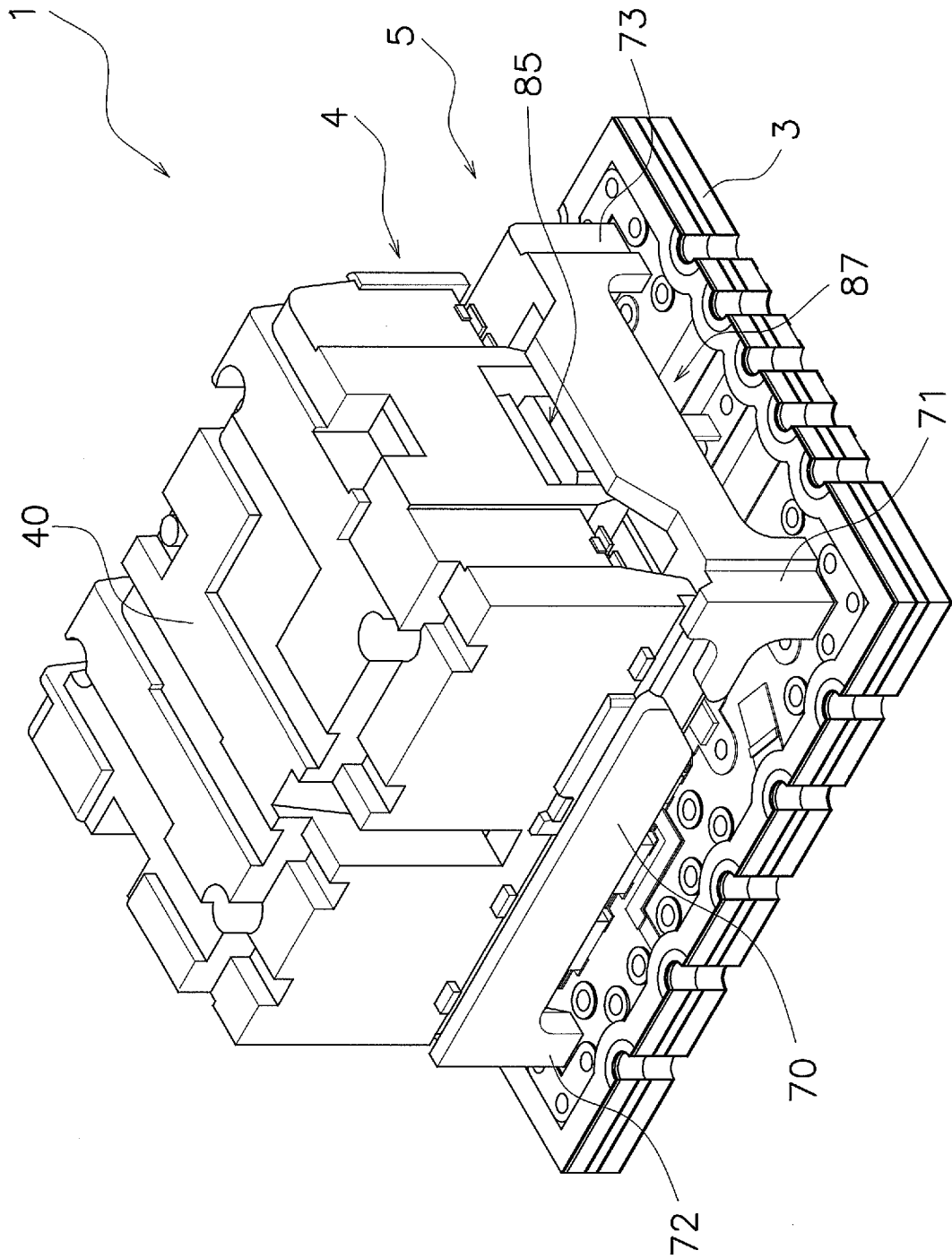
- [請求項1] 1 対の第 1 伝送線路と、1 対の第 2 伝送線路と、前記 1 対の第 2 伝送線路の間において前記 1 対の第 2 伝送線路に沿って延びるグラウンド線路を含む第 1 グラウンド板と、を有するベースブロックと、
- 前記 1 対の第 2 伝送線路の上方において前記 1 対の第 2 伝送線路と間隔を隔てて配置されるシールド部と、前記シールド部と一体に形成され前記グラウンド線路に配置される第 1 脚部と、を有するシールド板と、
- 前記 1 対の第 1 伝送線路に各別に接続され、前記 1 対の第 1 伝送線路から前記 1 対の第 2 伝送線路に向けて各別に延び、前記 1 対の第 2 伝送線路に接続される接続位置と、前記 1 対の第 2 伝送線路から上方に離れた離脱位置との間で移動し、前記離脱位置において前記シールド部に接触する 1 対の可動接触片と、
- を備える電磁継電器。
- [請求項2] 前記第 1 グラウンド板は、1 対のグラウンド部をさらに含み、
- 前記 1 対のグラウンド部は、前記 1 対の可動接触片の両側に配置され、
- 前記シールド板は、前記シールド部と一体に形成され前記 1 対のグラウンド部に各別に配置される 1 対の第 2 脚部、をさらに有する、
- 請求項 1 に記載の電磁継電器。
- [請求項3] 前記ベースブロックは、1 対の第 2 グラウンド板をさらに有し、
- 前記 1 対の第 2 グラウンド板は、前記 1 対の第 2 伝送線路の両側に配置され、
- 前記シールド板は、前記シールド部と一体に形成され前記 1 対の第 2 グラウンド板に各別に配置される 1 対の第 3 脚部、をさらに有する、
- 請求項 1 又は 2 に記載の電磁継電器。

[請求項4] 前記 1 対の可動接触片及び前記シールド板の間に設けられる絶縁層
、
をさらに備え、
前記 1 対の可動接触片が前記離脱位置に位置する状態で、前記 1 対
の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、
請求項 1 又は 2 に記載の電磁継電器。

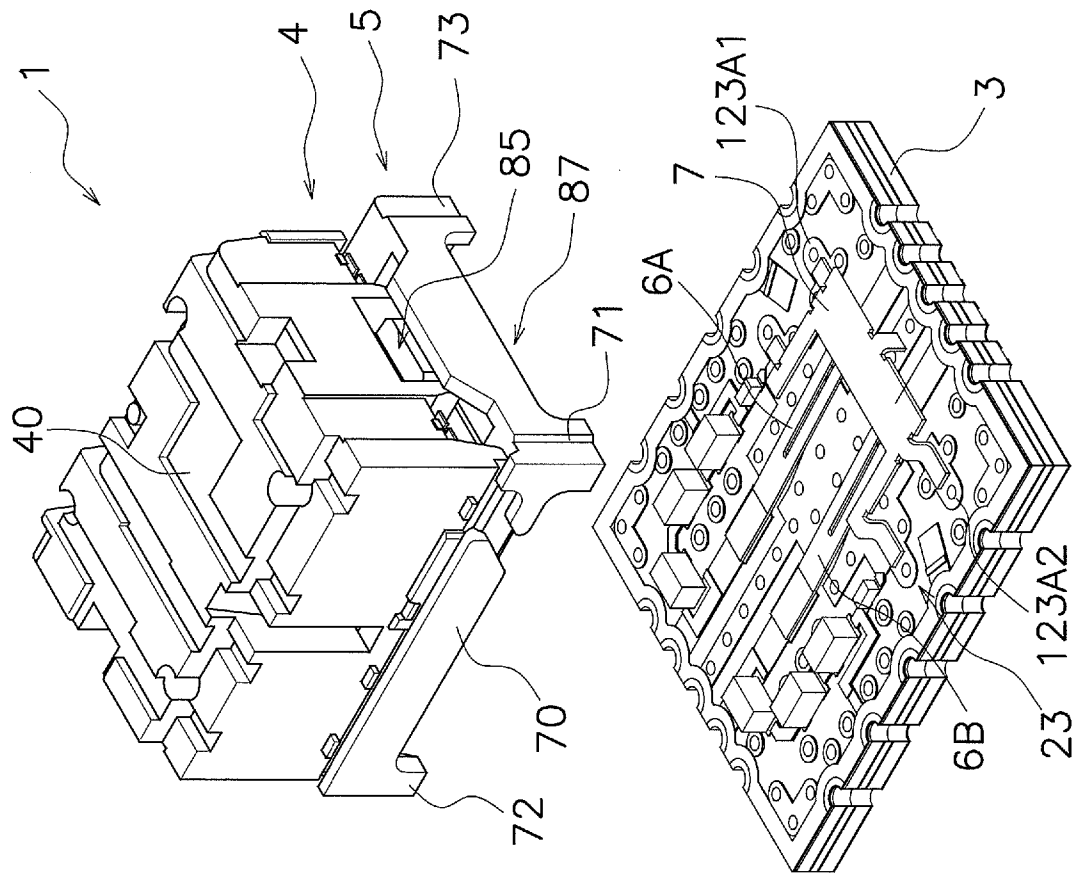
[図1]



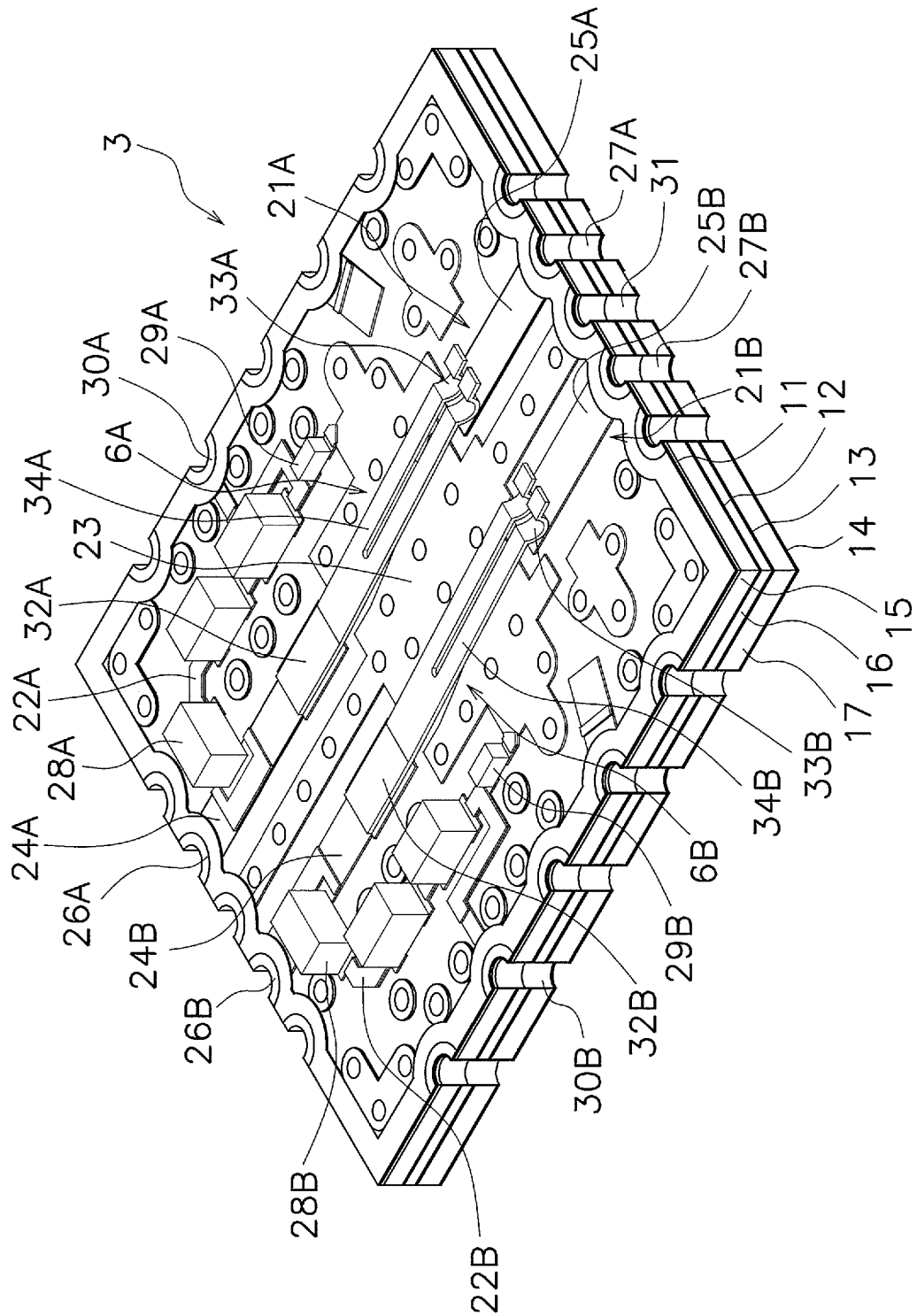
[図2]



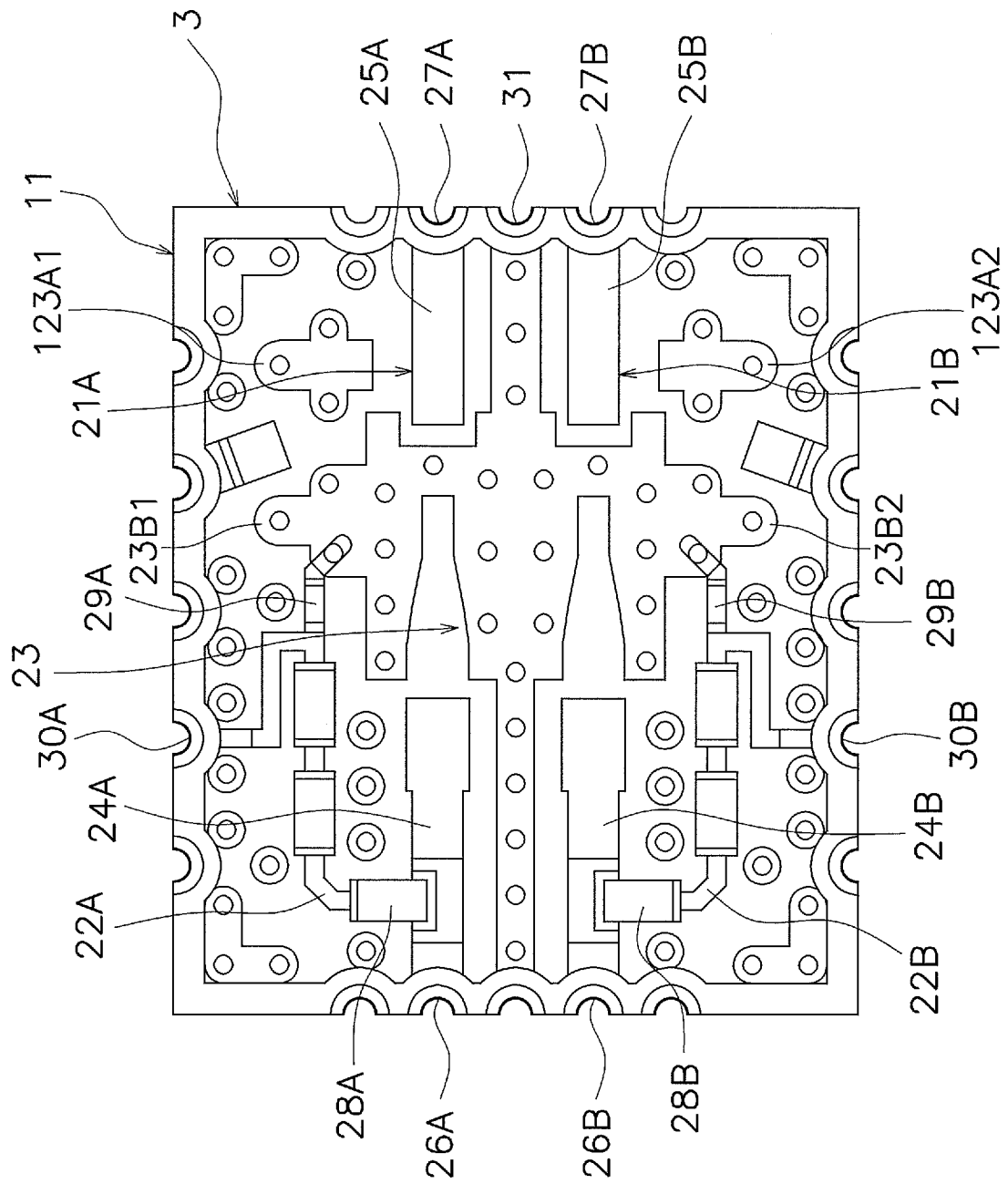
[図3]



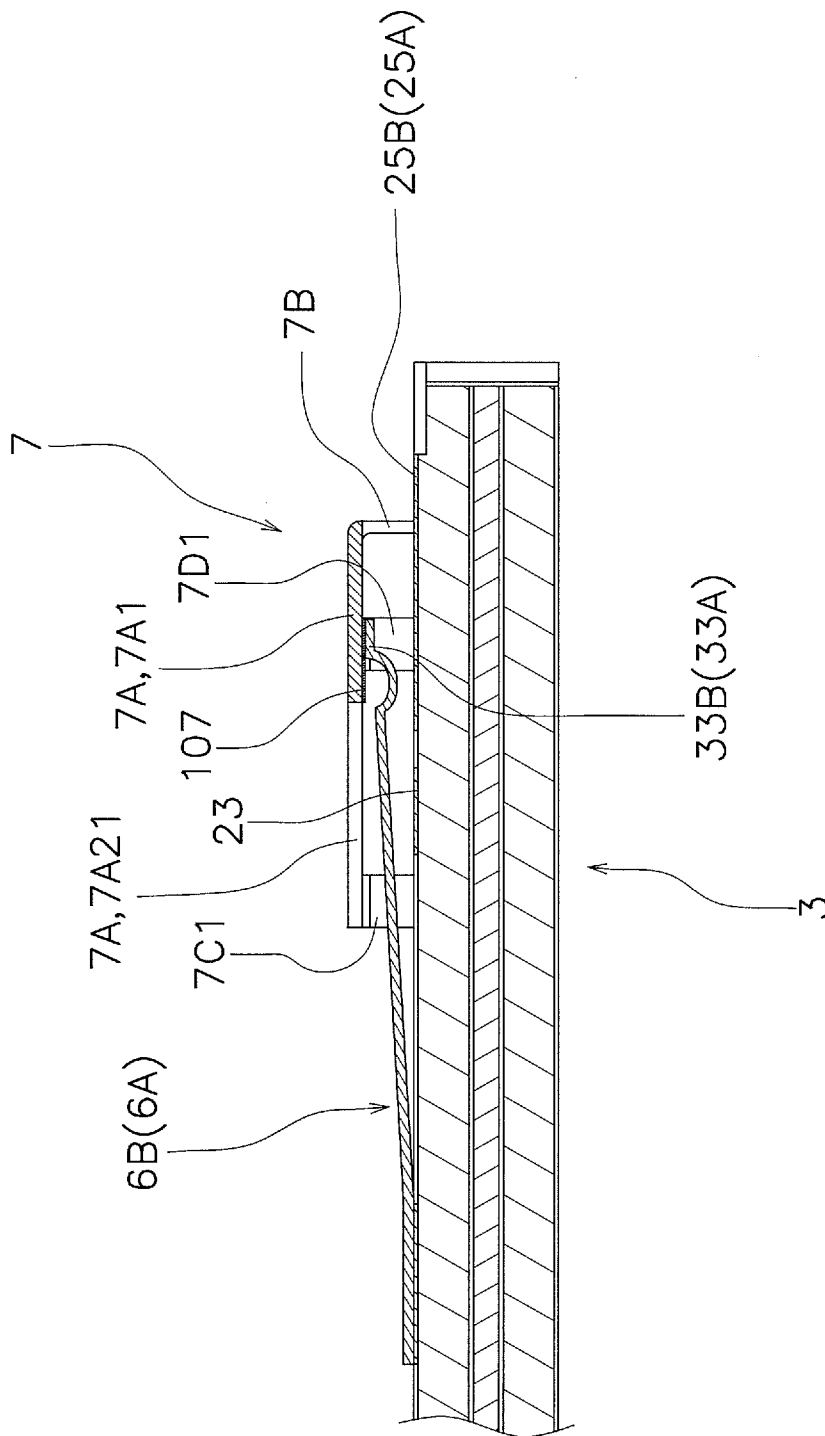
[図4]



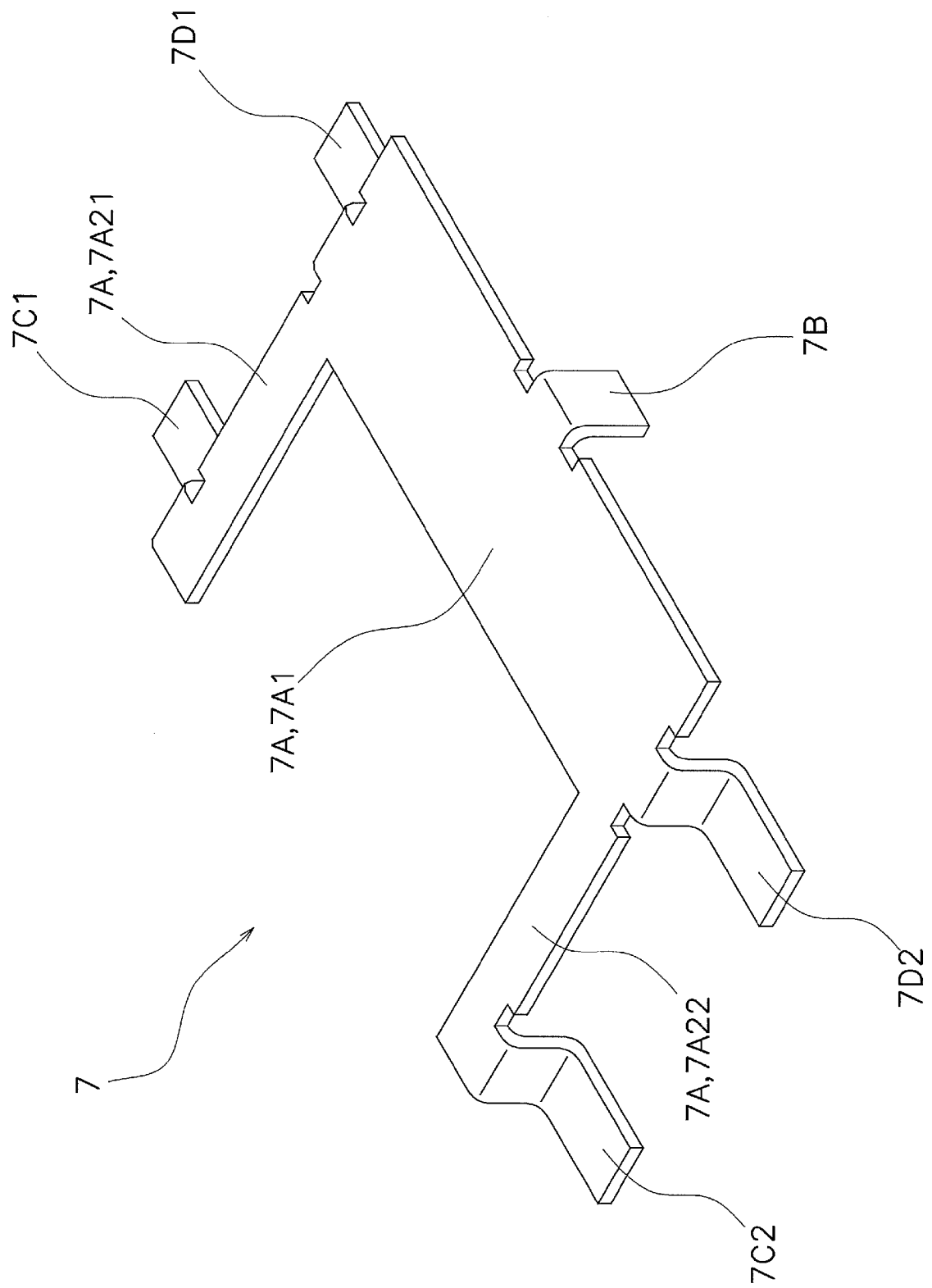
[図5]



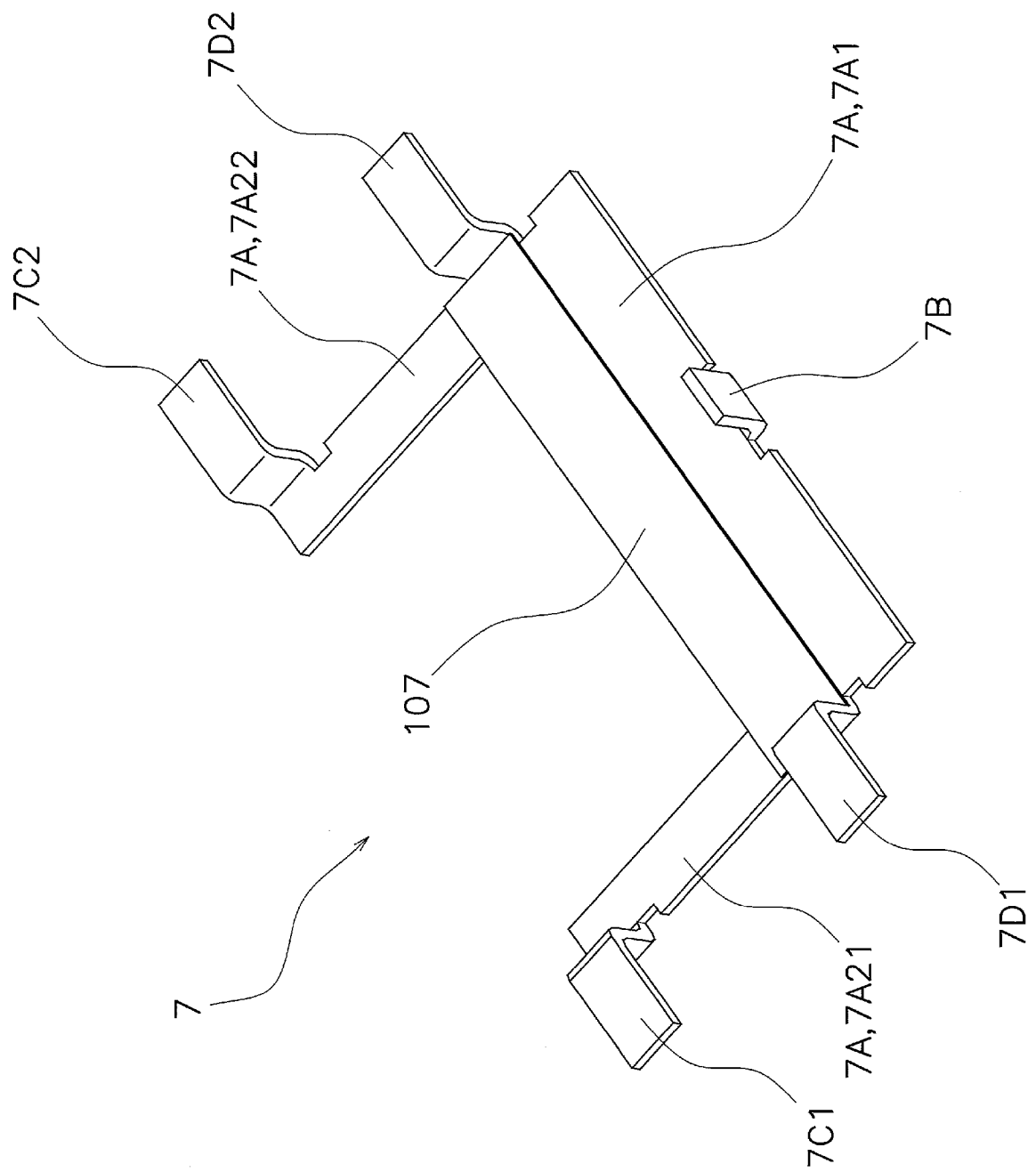
[図7B]



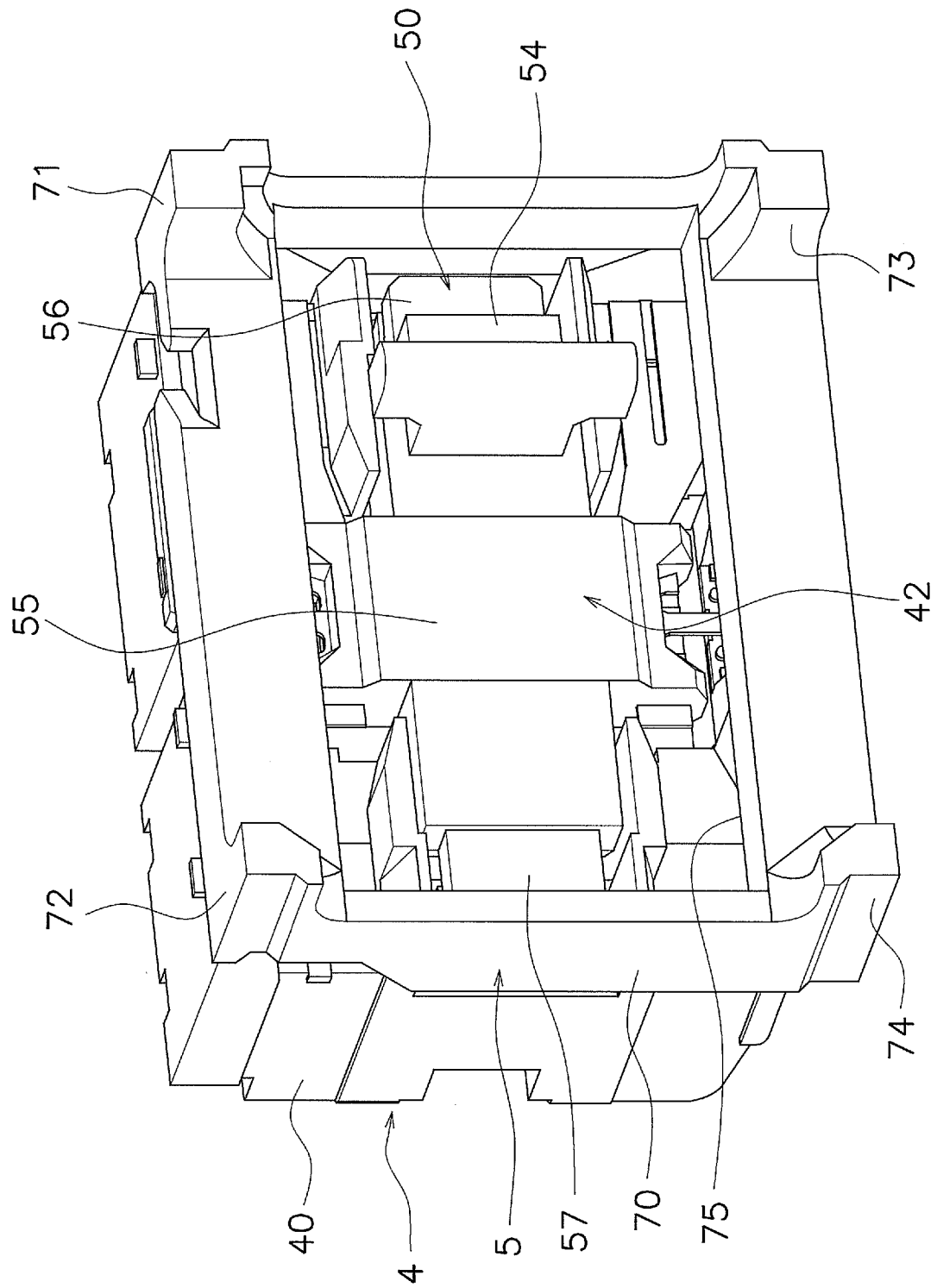
[図8A]



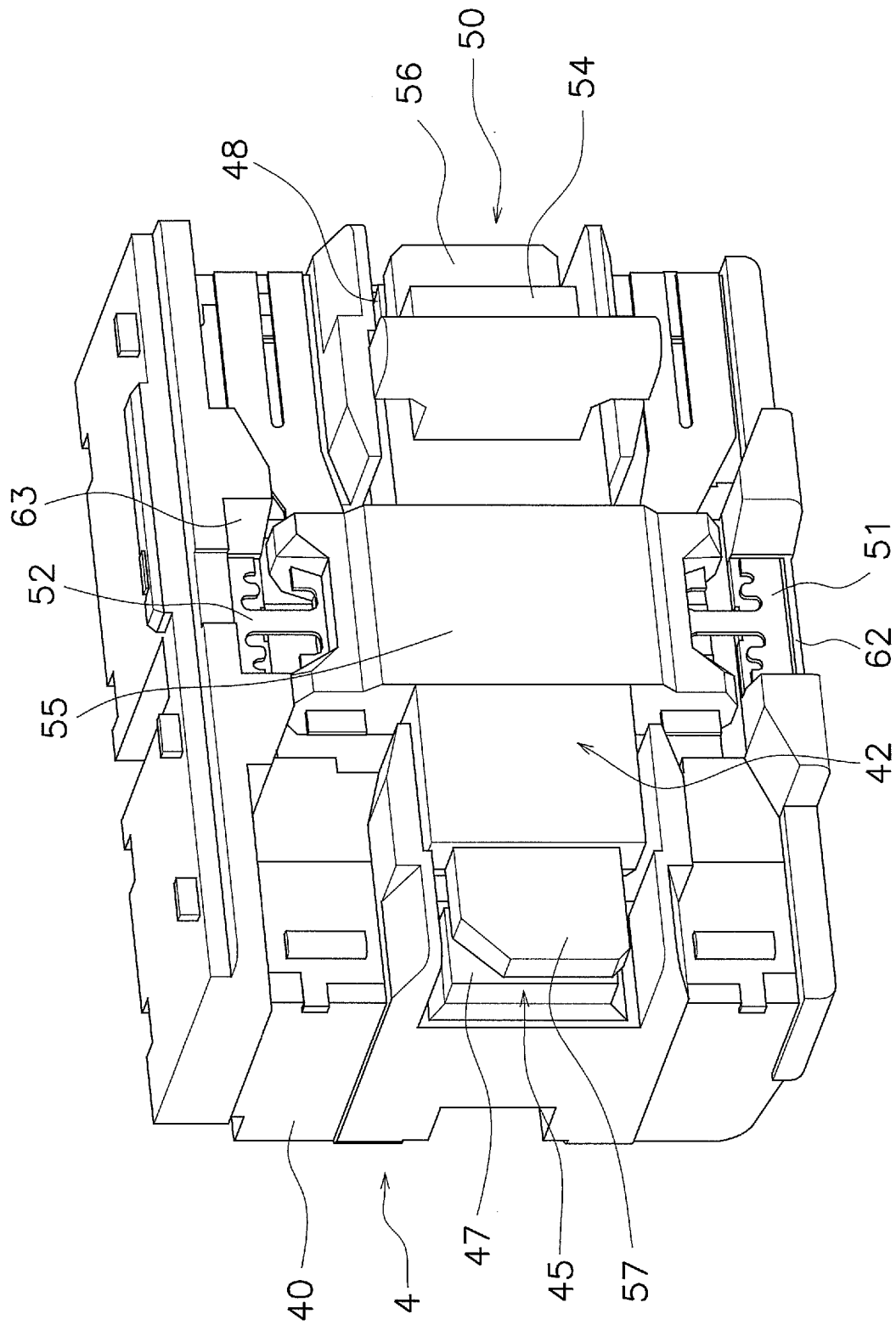
[図8B]



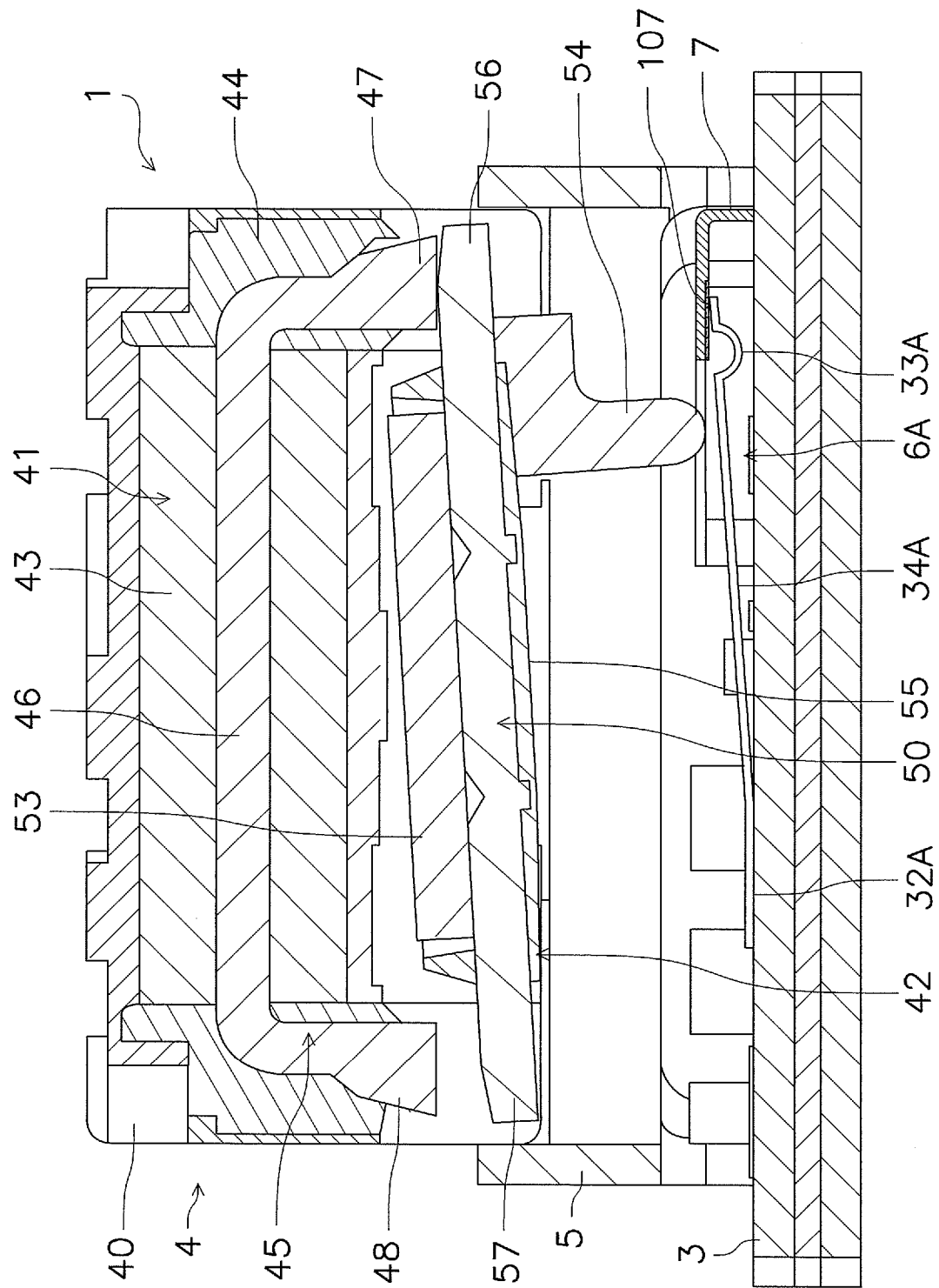
[図9]



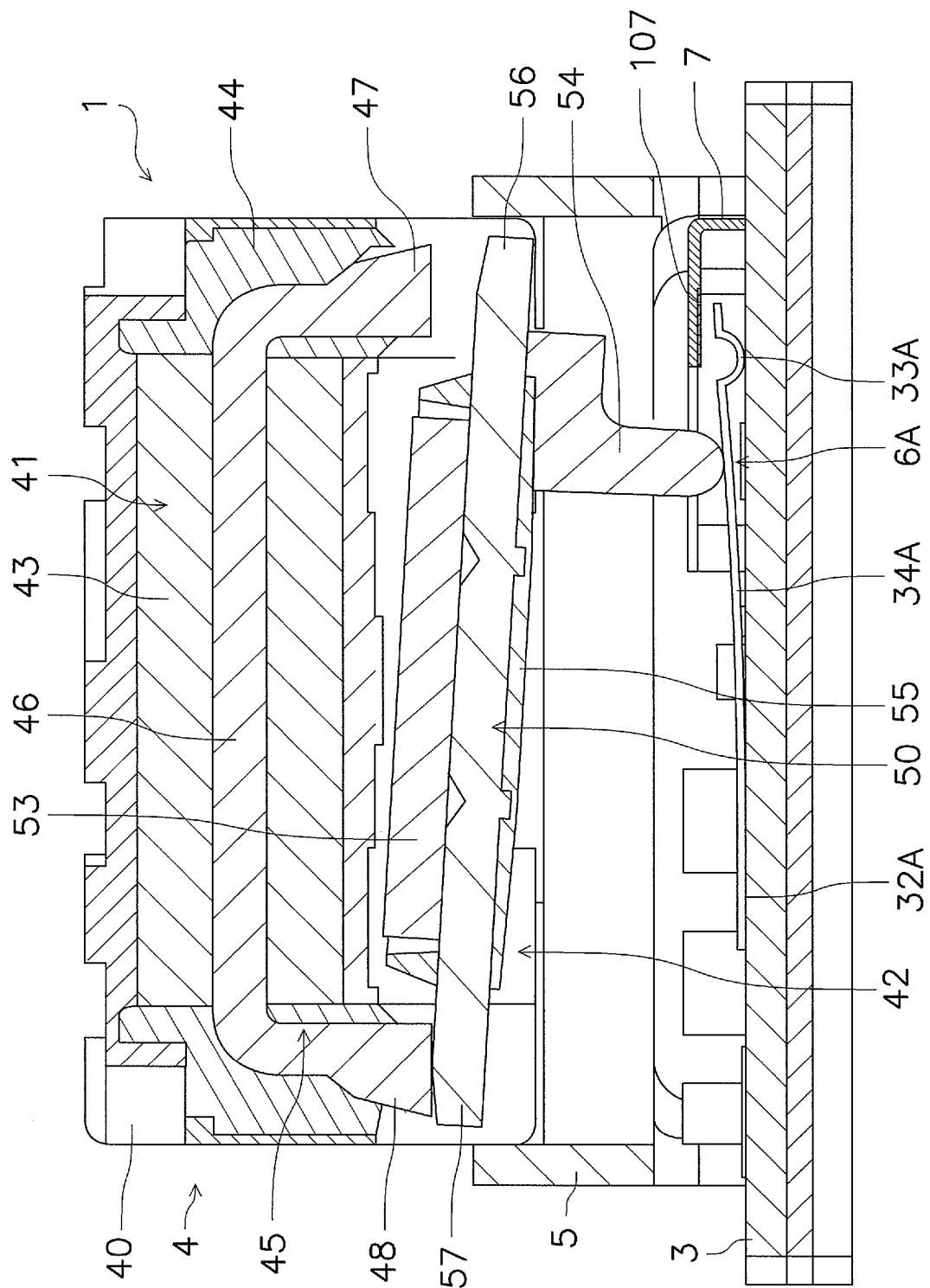
[図10]



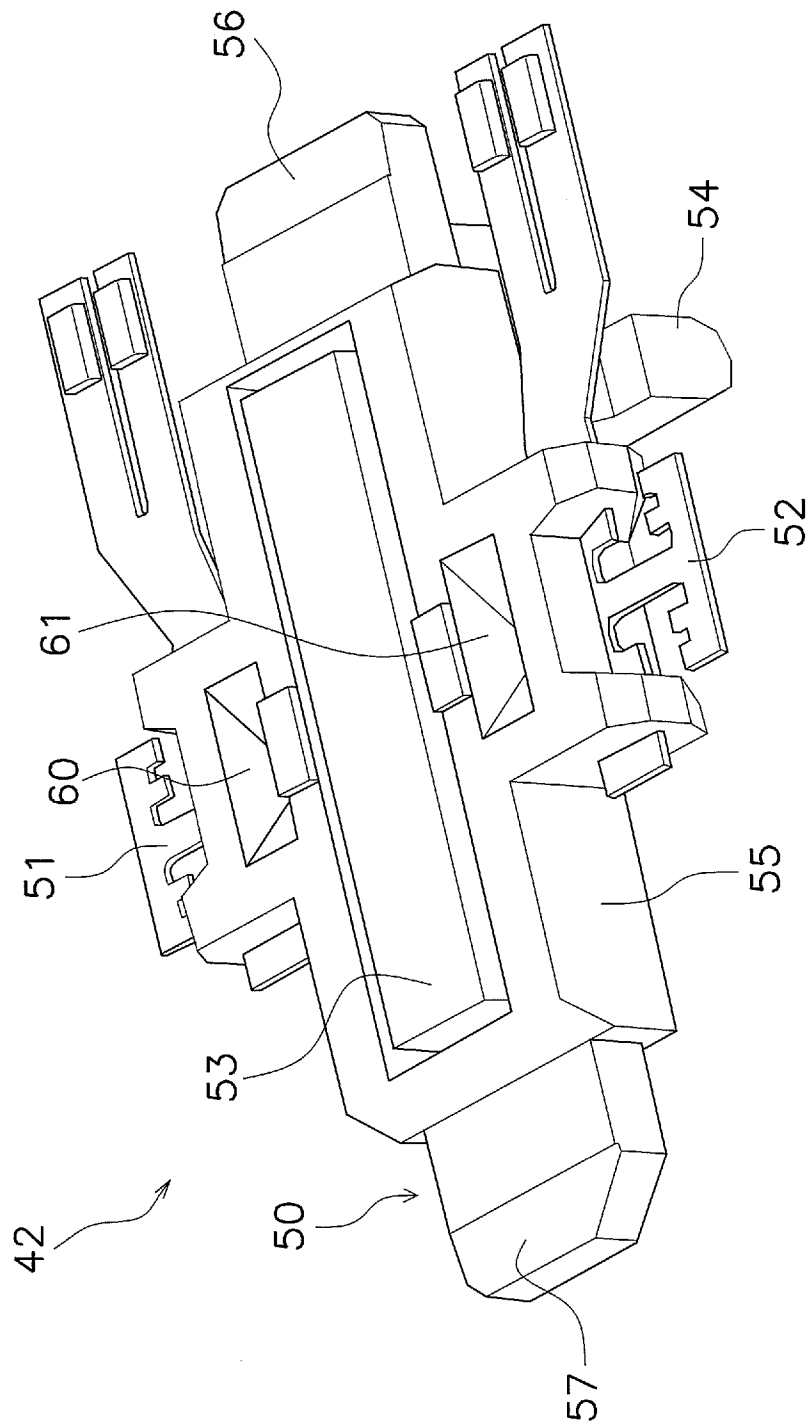
[図12A]



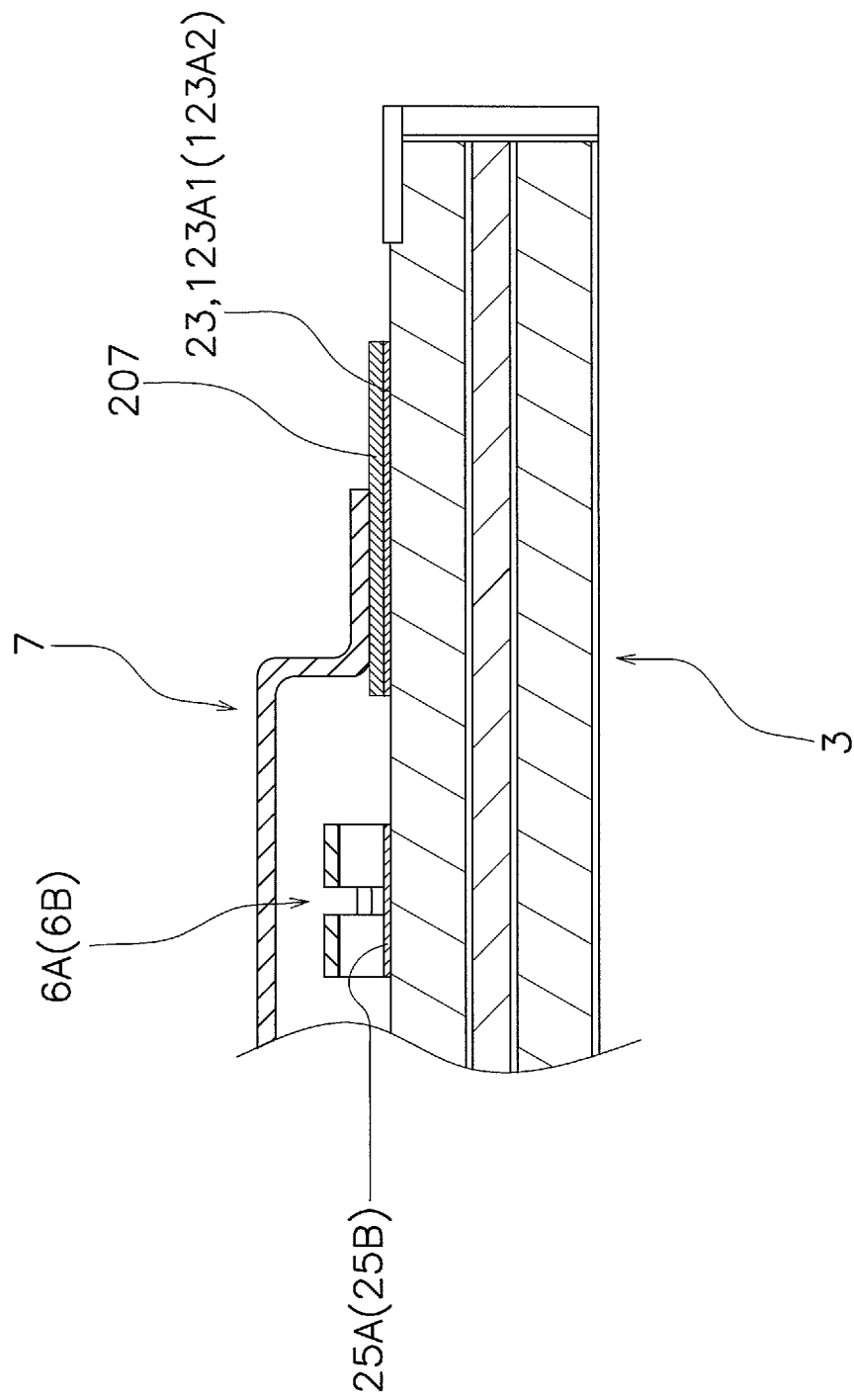
[図12B]



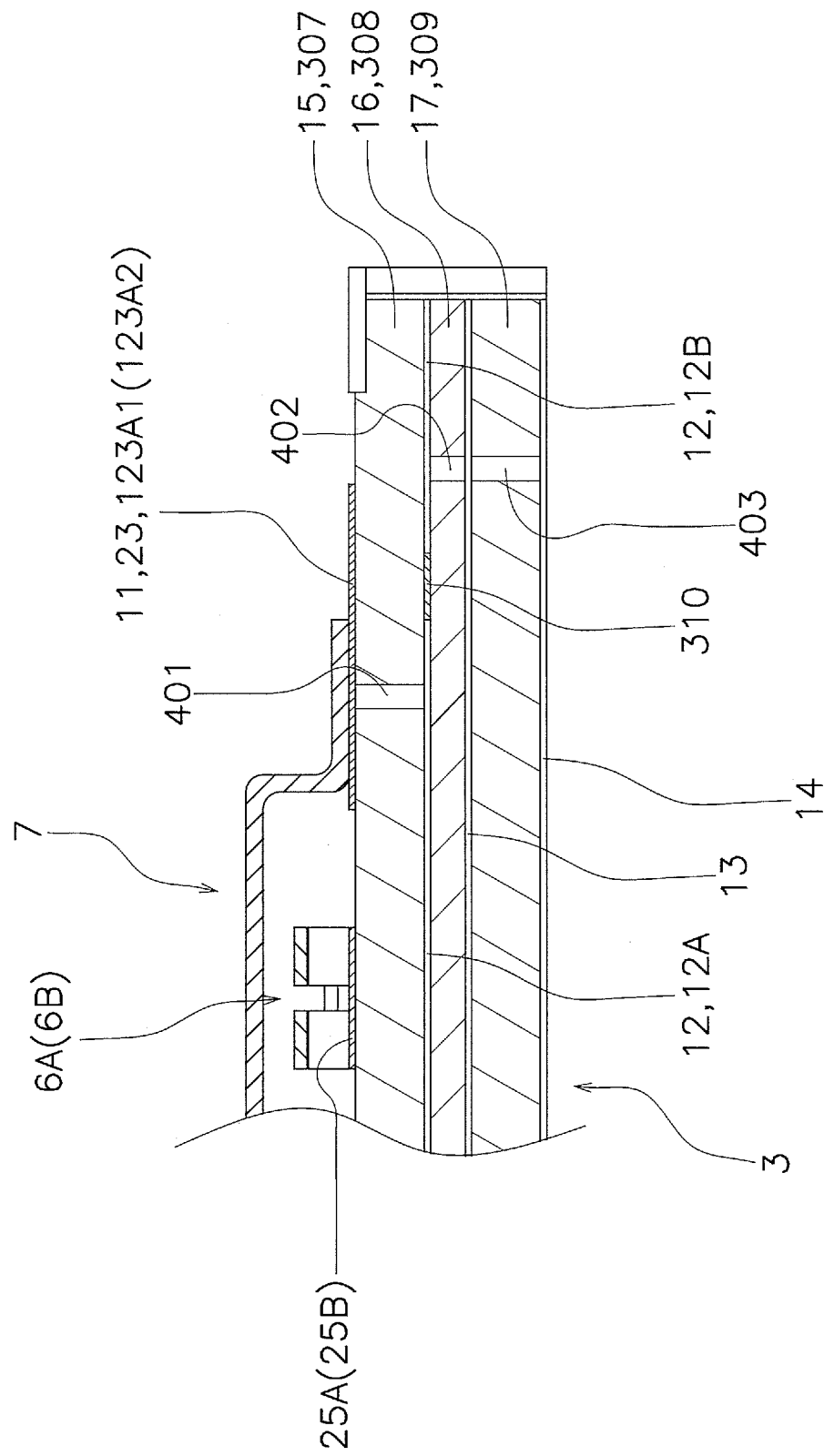
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/029178

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 50/54**(2006.01)i; **H01H 45/10**(2006.01)i

FI: H01H50/54 S; H01H45/10

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; H01H45/10

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18594/1984 (Laid-open No. 131940/1985) (PIONEER CORPORATION) 03 September 1985 (1985-09-03), entire text, fig. 1-5	1-4
A	JP 2001-176347 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 29 June 2001 (2001-06-29) entire text, fig. 1-24	1-4
A	JP 10-199388 A (OMRON CORPORATION) 31 July 1998 (1998-07-31) entire text, fig. 1-9	1-4
A	JP 2006-179503 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 06 July 2006 (2006-07-06) entire text, fig. 1-12	1-4



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

10 September 2024

Date of mailing of the international search report

24 September 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/029178

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	60-131940	U1	03 September 1985	(Family: none)	
JP	2001-176347	A	29 June 2001	US 6340923 B1	
				entire text, fig. 1-22	
				KR 10-2001-0062550 A	
				CA 2328760 A1	
JP	10-199388	A	31 July 1998	(Family: none)	
JP	2006-179503	A	06 July 2006	(Family: none)	

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 45/10(2006.01)i
FI: H01H50/54 S; H01H45/10

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; H01H45/10

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	日本国実用新案登録出願59-18594号(日本国実用新案登録出願公開60-131940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（パイオニア株式会社）03.09.1985（1985-09-03）全文, 第1-5図	1-4
A	JP 2001-176347 A（松下電工株式会社）29.06.2001（2001 - 06 - 29） 全文, 図1-24	1-4
A	JP 10-199388 A（オムロン株式会社）31.07.1998（1998 - 07 - 31） 全文, 図1-9	1-4
A	JP 2006-179503 A（松下電工株式会社）06.07.2006（2006 - 07 - 06） 全文, 図1-12	1-4

☐ 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
10.09.2024

国際調査報告の発送日
24.09.2024

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）

石井 茂 3T 5787

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/JP2024/029178

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	60-131940	U1	03.09.1985	(ファミリーなし)	
JP	2001-176347	A	29.06.2001	US 6340923 B1	
				全文, 図1-22	
				KR 10-2001-0062550 A	
				CA 2328760 A1	
JP	10-199388	A	31.07.1998	(ファミリーなし)	
JP	2006-179503	A	06.07.2006	(ファミリーなし)	