

(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
2018年8月30日(30.08.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/155330 A1

(51) 国際特許分類:
H01R 13/6581 (2011.01) *H01R 12/71* (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/005437

(22) 国際出願日: 2018年2月16日(16.02.2018)

(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 2017-031682 2017年2月23日(23.02.2017) JP

(71) 出願人: 日本航空電子工業株式会社 (JAPAN AVIATION ELECTRONICS INDUSTRY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 宮本 純一 (MIYAMOTO, Junichi); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP).
神田 浩周 (KANDA, Hironori); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 岡 敏広

(OKA, Toshihiro); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 北村 成康 (KITAMURA, Shigeyasu); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP). 山本 真生 (YAMAMOTO, Masao); 〒1500043 東京都渋谷区道玄坂一丁目10番8号 日本航空電子工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号 新宿NSビル6階 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, 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,

(54) Title: CONNECTOR FOR BASE BOARD MOUNTING USE

(54) 発明の名称: 基板実装用コネクタ

(57) Abstract: In this invention, a shield shell (40) includes a first plate portion (42) and a second plate portion (43), which are adjacent to one another. One site in the first plate portion (42) is a first contact portion. A first elongated strip (45) is formed in the second plate portion (43). One site in the first elongated strip (45) is a second contact portion. One site in a housing (20) is a pressing portion (25b) facing the first plate portion (42) in a covering state wherein the shield shell (40) is fitted onto the housing (20). One site on the first plate portion (42) that is different from the first contact portion, or, one site on the first elongated strip (45) that is different from the second contact portion is a pressed portion (46), which is pressed by the pressing portion (25b) in the covering state. Fitting the shield shell (40) onto the housing (20) causes the pressing portion (25b) to press the pressed portion (46), and the first contact portion to contact the second contact portion.

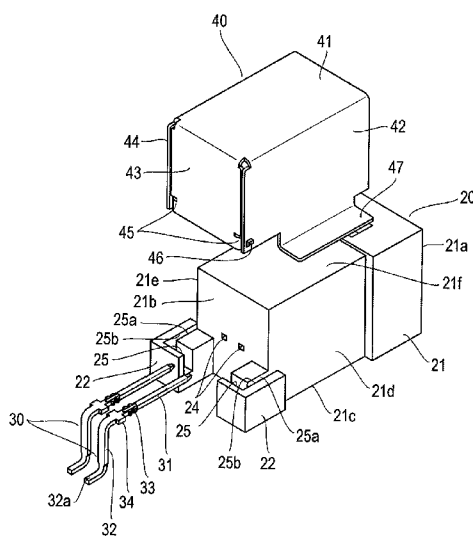


図3



WO 2018/155330 A1

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: シールドシェル(40)は、隣り合う第1の板部(42)と第2の板部(43)を含む。第1の板部(42)の一部は、第1の接触部である。第1の延長片(45)が、第2の板部(43)に形成されている。第1の延長片(45)の一部は、第2の接触部である。ハウジング(20)の一部は、シールドシェル(40)がハウジング(20)に取り付けられているカバリング状態において第1の板部(42)に対向する押圧部(25b)である。第1の接触部と異なる第1の板部(42)の一部、または、第2の接触部と異なる第1の延長片(45)の一部は、カバリング状態において押圧部(25b)によって押圧される被押圧部(46)である。シールドシェル(40)がハウジング(20)に取り付けられることによって押圧部(25b)が被押圧部(46)を押圧し、第1の接触部が第2の接触部に接触する。

明 細 書

発明の名称： 基板実装用コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、シールドシェルを備えた基板実装用コネクタに関する。

背景技術

[0002] 図1A, 1Bは、この種の基板実装用コネクタの従来例として、特許文献1に記載されているレセプタクルコネクタの構成を示している。レセプタクルコネクタ10は、絶縁ハウジング11と、シールドシェル金具12と、複数のコンタクト13と、シールドカバー14とを含む。シールドシェル金具12と複数のコンタクト13は、絶縁ハウジング11に一体に取り付けられている。シールドカバー14は、絶縁ハウジング11の後方の平面と両側面に沿って取り付けられている。

[0003] シールドシェル金具12は嵌合筒部12aを有する。嵌合筒部12aは、レセプタクルコネクタ10に挿入される相手方プラグに嵌合する部分である。シールドシェル金具12が取り付けられている絶縁ハウジング11は、嵌合筒部12aの外周面と後方の開口（嵌合筒部12aの前方の開口は、相手方プラグが挿入される開口である）を覆っている。絶縁ハウジング11は、嵌合筒部12a内で前方に突出する支持板部（図1A, 1Bでは見えない）を有している。絶縁ハウジング11に取り付けられている複数のコンタクト13の先端側の接触部（図1A, 1Bでは見えない）は、絶縁ハウジング11の支持板部に沿って露出している。複数のコンタクト13の脚部13aは、絶縁ハウジング11から後方に突出している。複数のコンタクト13の脚部13aは、シールドカバー14によって囲まれている。

[0004] シールドカバー14に形成されている2個の接触舌片14aは、絶縁ハウジング11に形成された2個の挿通孔11aに圧入されている。各接触舌片14aは、対応する挿通孔11aを介して露出している嵌合筒部12aの露出部に接触している。図1A, 1B中、符号12bはシールドシェル金具1

2に形成されている2個の接地脚部を示し、符号12cは絶縁ハウジング11に形成されている2個の挿通孔11bを介して外方に露出するシールドシェル金具12の外部露出部を示す。

[0005] レセプタクルコネクタ10では、シールドシェル金具12とシールドカバー14の両方の外部遮蔽によってコンタクト13が電磁シールドされている。したがって、コンタクト13に流れる高周波信号の外部への輻射、および、外部からのノイズの高周波信号への重畳が防止される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2014-41797号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] コンタクトを保持するハウジングを覆うシールドシェルを備える基板実装用コネクタにおいて、シールドシェルにおいてノイズ（高周波ノイズ）が流れる導電経路が長い場合、十分なシールド効果を得られない。したがって、ノイズが流れる導電経路をできるだけ短くすることが重要である。

[0008] シールドシェルは、一般的に、一枚の金属板をプレス加工することによって形成される、つまり、一枚の金属板を折り曲げることによってハウジングの複数の面を覆う形状が形成される。このため、折り曲げられることによって隣り合う二つの面は直接短絡しない。実際、図1A、1Bに示す従来のレセプタクルコネクタ10において絶縁ハウジング11を覆うシールドカバー14も、隣り合う二つの面が直接短絡しない構成を持つ。

[0009] 図1A、1Bに示すシールドカバー14の場合、絶縁ハウジング11の後方を覆う背板部14bがコンタクト13の脚部13aから受けるノイズは、絶縁ハウジング11の平面を覆う上方の取付板部14c、接触舌片14a、嵌合筒部12aの露出部、接地脚部12bにこの順序で流れる。このため、ノイズが流れる導電経路は短いとは言えない。この観点からは、レセプタク

ルコネクタ 10 のシールド性能は良好とは言えない。

[0010] シールド性能を向上させるために、例えば、シールドカバー 14 の背板部 14 b に接地端子を形成し、レセプタクルコネクタ 10 が実装されるプリント配線基板に接地パターンを形成する構成が考えられる。接地端子を接地パターンに接続することによって、ノイズが流れる導電経路を短くできる。しかし、この場合、設計自由度が阻害される。例えば、多数のコンタクト 13 に接続するためのランドパターンが密集している場合、接地パターンの形成は困難である。したがって、コンタクト 13 の数が制限される。接地パターンをランドパターンから離れた場所に形成するならば、接地パターンから接地端子までの距離が長くなる。

[0011] シールド性能を向上させるために、シールドカバー 14 の取付板部 14 c に接地端子を形成する構成が考えられる。しかし、この場合、ノイズが流れる導電経路の長さは、概ね、背板部 14 b の高さに依存する。相手方プラグの寸法、製造規格などの理由によって設計条件を自由に変更できない場合、必ずしも背板部 14 b の高さを小さくできない。

[0012] 本発明者らは、従来例では連続した板面内だけに導電経路が形成される事実に着眼した。つまり、本発明者らは、この事実が設計自由度とノイズの流れる導電経路の長さの低減に制約を与えていたことに気付いた。

[0013] 本発明の目的は、ノイズが流れることのできる、できるだけ短い導電経路をシールドシェルにおいて提供し、かつ、シールドシェルにおける接地端子の位置を制限することなく、良好なシールド性能を有する基板実装用コネクタを提供することである。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の基板実装用コネクタは、絶縁体で形成されたハウジングと、ハウジングに取り付けられているコンタクトと、金属板で形成されているシールドシェルとを含む。

シールドシェルは、ハウジングに取り付けられており、コンタクトを覆っている。シールドシェルは、隣り合う第 1 の板部と第 2 の板部を含む。シー

ルドシエルがハウジングに取り付けられていない状態において、第1の板部は第2の板部に接触していない。

第1の板部の一部位は、第1の接触部である。第1の延長片が、第2の板部に形成されている。第1の延長片の一部位は、第2の接触部である。

ハウジングの一部位は、シールドシエルがハウジングに取り付けられている状態において第1の板部に対向する押圧部である。第1の接触部と異なる第1の板部の一部位、または、第2の接触部と異なる第1の延長片の一部位は、シールドシエルがハウジングに取り付けられている状態において押圧部によって押圧される被押圧部である。

シールドシエルがハウジングに取り付けられることによって押圧部が被押圧部を押圧し、第1の接触部が第2の接触部に接触する。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、間隙を持つ稜を形成する隣り合うシールドシエルの二つの板部の間に短絡経路が形成される。この短絡経路は、シールドシエルにおいてノイズが流れる導電経路として機能する。つまり、従来例では連続した板面内だけにノイズの流れる導電経路が形成されたが、本発明によると、連続しない板面間に新たな導電経路が提供される。このように、本発明の基板実装用コネクタは、ノイズが流れることのできる、できるだけ短い導電経路をシールドシエルに含み、良好なシールド性能を有する。また、上述の本発明の構成のとおり、シールドシエルにおいて接地端子の位置に対する制限は無い。

図面の簡単な説明

[0016] [図1A]基板実装用コネクタの従来構成例を示す斜視図。

[図1B]図1Aに示す構成の部分的な分解斜視図。

[図2A]本発明による基板実装用コネクタの第1実施形態を示す前方斜視図。

[図2B]図2Aに示す基板実装用コネクタの後方斜視図。

[図3]図2A, 2Bに示す基板実装用コネクタの分解斜視図。

[図4]シールドシエルを説明する図。(a)は図3に示すシールドシエルの前

方斜視図、(b)は(a)に示すシールドシエルの後方斜視図、(c)は(b)の部位aの拡大図、(d)は(c)の一部が破断された図。

[図5]図2A, 2Bに示す基板実装用コネクタの組立てを説明するための図。

[図6]短絡経路を説明するための図。(a)は図4に示すシールドシエルの部分拡大図、(b)は(a)に示す部分がハウジングに取り付けられた状態を示す断面図。

[図7]本発明による基板実装用コネクタの第2実施形態を説明するための図。

[図8]本発明による基板実装用コネクタの第3実施形態を説明するための図。

[図9]本発明による基板実装用コネクタの第4実施形態を説明するための図。

[図10]シールドシエルの第1変形例を説明するための図。(a)はシールドシエルの斜視図、(b)は(a)の部位aの拡大図、(c)は(b)の一部が破断された図。

[図11]シールドシエルの第2変形例を説明するための図。(a)はシールドシエルの斜視図、(b)は(a)の部位aの拡大図、(c)は(b)の一部が破断された図。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

[0018] <第1実施形態>

図2A, 2Bは、本発明の第1実施形態である基板実装用コネクタ100を示している。図3は、分解された基板実装用コネクタ100の各部を示している。基板実装用コネクタ100は、第1実施形態では、ハウジング20と、2個のコンタクト30と、シールドシエル40とを含む。ハウジング20は絶縁体で形成されている。

[0019] 樹脂製のハウジング20は、直方体状の本体部21と、本体部21の背面21bから後方に突出している2個の受部22とを有する。開口23が本体部21の前面21aに形成されている。開口23は、基板実装用コネクタ100に挿入される相手方コネクタに嵌合する部分である。コンタクト30が圧入される2個の穴24が、本体部21の背面21bに形成されている。2

個の穴 24 は開口 23 に連通している。

[0020] 背面 21 b において、2 個の受部 22 は、底面 21 c 側の 2 個の角部に位置する。L 字状の溝 25 が、各受部 22 の上面（ただし、上面は、本体部 21 の上面 21 f に近い面である）に形成されている。一方の受部 22 について、溝 25 の両端は一方の受部 22 の上面の隣接する 2 辺に達している。同様に、他方の受部 22 について、溝 25 の両端は他方の受部 22 の上面の隣接する 2 辺に達している。一方の溝 25 について、L 字の一方の辺に相当する部分は背面 21 b と平行であり、L 字の他方の辺に相当する部分は本体部 21 の側面 21 d と平行である。同様に、他方の溝 25 について、L 字の一方の辺に相当する部分は背面 21 b と平行であり、L 字の他方の辺に相当する部分は本体部 21 の側面 21 e と平行である。符号 25 a は溝 25 の内側の壁面を示す。

[0021] 2 個のコンタクト 30 はそれぞれ、金属ピンである。各コンタクト 30 は、ハウジング 20 の本体部 21 に收容される接触部 31 と、接触部 31 に連なる脚部 32 とを含む。脚部 32 の先端は、プリント配線基板（図示せず）のランドパターンに半田で接続される端子 32 a である。圧入のための爪 33 が、接触部 31 の基端側に形成されている。本体部 21 の背面 21 b に接触する位置決め突部 34 が、接触部 31 に連なる脚部 32 の基端に形成されている。

[0022] シールドシェル 40 は、単一の金属板を折り曲げて形成される。図 4 は、シールドシェル 40 の詳細を示している。例示のシールドシェル 40 は、方形板部 41 と、3 つの板部 42, 43, 44 とを含む。3 つの板部 42, 43, 44 は、方形板部 41 の 3 辺から同じ方向に折り曲げられた板部である。隣り合う板部 42 と板部 43 は間隙を介して稜 49 a を形成している。隣り合う板部 44 と板部 43 は間隙を介して稜 49 b を形成している。シールドシェル 40 がハウジング 20 に取り付けられていない状態において、板部 42 は板部 43 に接触していない。同様に、シールドシェル 40 がハウジング 20 に取り付けられていない状態において、板部 44 は板部 43 に接触し

ていない。第1実施形態では、板部42または板部44が第1の板部に相当し、板部43が第2の板部に相当する。

[0023] シールドシェル40は、全体として、隣り合う2面に開口を持つ直方体の箱状の形状を持つ。シールドシェル40がハウジング20に取り付けられている状態において、シールドシェル40は、ハウジング20の後ろ側、具体的にはコンタクト30を覆う。方形板部41はハウジング20の本体部21の上面21fに対向し、板部43は本体部21の背面21bに対向し、板部42、44は本体部21の側面21d、21eにそれぞれ対向する。

[0024] 第1実施形態では、2個の延長片45が、板部43の下端側（方形板部41から離れる側）に形成されている。2個の延長片45は、板部43の幅方向（板部42、44が対向する方向）の両端に位置している。一方の延長片45は、図4（d）に例示するとおり、板部43の法線方向に直角に折り曲げられており、板部42の内側板面に対向している。同様に、他方の延長片45は、板部43の法線方向に直角に折り曲げられており、板部44の内側板面に対向している。1個の突出部46が板部42の外側板面に形成されており、同様に、1個の突出部46が板部44の外側板面に形成されている。板部42を正視したとき、板部42に形成されている突出部46は一方の延長片45とオーバーラップする。板部44を正視したとき、板部44に形成されている突出部46は他方の延長片45とオーバーラップする。板状の接地端子47が板部42の下端に形成されており、同様に、板状の接地端子47が板部44の下端に形成されている。接地端子47が延長片45の近傍に位置する構成が好ましい。各接地端子47は、シールドシェル40の外側に向かって延長している。各接地端子47は、プリント配線基板の接地パターンに半田で接続される。

[0025] 図5は、コンタクト30が取り付けられたハウジング20に、シールドシェル40が取り付けられる様子を示している。シールドシェル40は、ハウジング20の上方からハウジング20に取り付けられる。この際、板部42と板部43が形成する角部の下側部位は一方の受部22の溝25に挿入され

、板部43と板部44が形成する角部の下側部位は他方の受部22の溝25に挿入される。ハウジング20から突出しているコンタクト30の脚部32は、2個の受部22の間に位置している。

[0026] 図6(a)は、シールドシェル40において一方の延長片45と一方の突出部46が形成されている部位の拡大図である。シールドシェル40がハウジング20に取り付けられていない状態では、図6(a)に示すように、稜49aを挟んで隣り合う板部42と板部43との間に間隙sが存在する。図6(b)は、シールドシェル40がハウジング20に取り付けられ、図6(a)に示す部位が一方の受部22の溝25に挿入された状態を示している。シールドシェル40の下側に位置する4個の角部のうちの2個の後ろ側角部が2個の溝25に挿入されることによって、一方の突出部46は溝25の押圧壁面25b(板部42の一部に対向する溝25の外側の壁面)によって押圧される。したがって、板部42は、図6(b)に示すように湾曲し(内向きに変位し)、延長片45と接触する。

他方の延長片45と他方の突出部46との関係についても、ここで説明したのと同じことが言える。

第1実施形態では、板部42または板部44の内側板面の一部が第1の接触部に相当し、第1の板部に対応する延長片45の外側板面の一部が第2の接触部に相当し、ハウジング20の一部である押圧壁面25bが押圧部に相当する。さらに、第1実施形態では、第1の接触部と異なる第1の板部の一部である突出部46が被押圧部に相当する。

[0027] 2個の突出部46の下面はそれぞれ、傾斜面46aである。傾斜面46aによって、シールドシェル40は容易に溝25へ挿入される。

[0028] 板部42と延長片45との接触について説明したとおり、第1実施形態では、シールドシェル40がハウジング20に取り付けられた時、延長片45を介した一方の短絡経路が板部43と板部42との間に形成され、同様に、延長片45を介した他方の短絡経路が板部43と板部44との間に形成される。新たな導電経路として機能する短絡経路がこのように形成されるので、

ノイズが流れる導電経路が短くなる。例えば板部43がコンタクト30の脚部32から受けるノイズは、延長片45を介する短絡経路が無い場合、ハウジング20の方形板部41、板部42、44を流れて接地端子47に至る。しかし、延長片45を介する短絡経路が形成されている場合、ノイズは、方形板部41に流れることなく、接地端子47に至り、脚部32から接地端子までの導電経路は極めて短い。よって、実施形態によると、シールドシェルにおいてノイズが流れる導電経路が十分に短く、良好なシールド性能を有する基板実装用コネクタが得られる。

[0029] <第2実施形態>

第1実施形態のシールドシェル40では、2個の延長片45が板部43に形成されており、押圧壁面25bによって押圧される一方の突出部46が板部42に形成されており、押圧壁面25bによって押圧される他方の突出部46が板部44に形成されている。しかし、本発明は、このような構成に限定されない。例えば、1個の延長片45が板部42に形成されており、1個の延長片45が板部44に形成されており、2個の突出部46が板部43に形成されている構成も許容される。図7は、このような構成のシールドシェル50を有する基板実装用コネクタの部分分解斜視図を示している。

[0030] 一方の延長片45が、板部42の下端側（方形板部41から離れる側）に形成されている。一方の延長片45は、板部42の長さ方向（ただし、長さ方向は、シールドシェル50がハウジング20に取り付けられている状態において、前面21aと背面21bが対向する方向と平行な方向である）の背面21b側の端部に位置している。同様に、他方の延長片45が、板部44の下端側に形成されている。他方の延長片45は、板部44の長さ方向の背面21b側の端部に位置している。板部42、44に形成されている2個の延長片45はそれぞれ、直角に折り曲げられており、板部43の内側板面に対向している。板部43に、2個の突出部46が形成されている。板部43を正視したとき、2個の突出部46は2個の延長片45とオーバーラップする。第2実施形態では、各溝25について、L字状の一辺（ただし、この一

辺は背面 2 1 b と平行である) の外側壁面が、突出部 4 6 を押圧する押圧壁面 2 5 c である。シールドシェル 5 0 は、ハウジング 2 0 の上方からハウジング 2 0 に取り付けられる。

[0031] 第 2 実施形態では、板部 4 2 または板部 4 4 が第 2 の板部に相当し、板部 4 3 が第 1 の板部に相当する。第 2 実施形態では、板部 4 3 の内側板面の一部位が第 1 の接触部に相当し、各延長片 4 5 の外側板面の一部位が第 2 の接触部に相当し、ハウジング 2 0 の一部位である押圧壁面 2 5 c が押圧部に相当する。さらに、第 2 実施形態では、第 1 の接触部と異なる第 1 の板部の一部位である突出部 4 6 が被押圧部に相当する。

[0032] <第 3 実施形態>

図 8 は、ハウジングの後方からシールドシェルがハウジングに取り付けられる構成を持つ基板実装用コネクタの部分分解斜視図である。

[0033] シールドシェル 6 0 では、シールドシェル 4 0 と同様に、2 個の延長片 4 5 が板部 4 3 に形成されており、1 個の突出部 4 6 が板部 4 2 に形成されており、1 個の突出部 4 6 が板部 4 4 に形成されている。第 3 実施形態では、第 1 実施形態と異なり、ハウジング 2 0 の一方の受部 2 2 に、ハウジング 2 0 の長さ方向に延びる溝 2 6 が形成されており、同様に、他方の受部 2 2 に、ハウジング 2 0 の長さ方向に延びる溝 2 6 が形成されている。シールドシェル 6 0 は、ハウジング 2 0 の上方からハウジング 2 0 に組み合わされる。この状態で、2 個の受部 2 2 はそれぞれ突出部 4 6 と接地端子 4 7 との間に位置しており、板部 4 2 の一部は一方の受部 2 2 の溝 2 6 に嵌っており、板部 4 4 の一部は他方の受部 2 2 の溝 2 6 に嵌っている。さらに、シールドシェル 6 0 をハウジング 2 0 の前面 2 1 a に向かってスライドすることによって、溝 2 6 の外側の壁面である押圧壁面 2 6 a が突出部 4 6 を押圧する。第 3 実施形態では、シールドシェル 6 0 がハウジング 2 0 に取り付けられている状態において前面 2 1 a に向かう突出部 4 6 の側面は、傾斜面 4 6 b である。ハウジング 2 0 の本体部 2 1 に形成されている 2 個の突部 2 7 に嵌合する 2 個の切欠き 4 8 が、板部 4 2, 4 4 の長さ方向の前縁に形成されている

。

[0034] 第3実施形態では、板部42または板部44が第1の板部に相当し、板部43が第2の板部に相当する。第3実施形態では、第1の板部の内側板面の一部位が第1の接触部に相当し、第1の板部に対応する延長片45の外側板面の一部位が第2の接触部に相当し、ハウジング20の一部位である押圧壁面26aが押圧部に相当する。さらに、第3実施形態では、第1の接触部と異なる第1の板部の一部位である突出部46が被押圧部に相当する。

[0035] <第4実施形態>

次に、図9に示す基板実装用コネクタの構成について説明する。

[0036] 図9に示す基板実装用コネクタのシールドシェル70は、シールドシェル40と同様に、方形板部41と、3つの板部42、43、44とを含む。3つの板部42、43、44は、方形板部41の3辺から同じ方向に折り曲げられた板部である。隣り合う板部42と板部43は間隙を介して稜49aを形成している。隣り合う板部44と板部43は間隙を介して稜49bを形成している。第4実施形態では、シールドシェル70がハウジング20に取り付けられている状態において、方形板部41は、本体部21の背面21bと対向する。

[0037] シールドシェル40と同様に、2個の延長片45が板部43に形成されており、1個の突出部46が板部42に形成されており、1個の突出部46が板部44に形成されている。ハウジング20の長さ方向に延びる一方の溝28がハウジング20の一方の受部22に形成されており、同様に、ハウジング20の長さ方向に延びる他方の溝28が他方の受部22に形成されている。上面21fから所定の深さまで2個の溝29が、ハウジング20の本体部21に、高さ方向（ただし、高さ方向は、上面21fと底面21cが対向する方向である）に沿って形成されている。2個の溝29の位置は、板部42、44の前端（先端）の位置に対応している。

[0038] シールドシェル70は、ハウジング20の上方からハウジング20に取り付けられる。板部42の前端は一方の溝29に挿入され、板部44の前端は

他方の溝 2 9 に挿入される。板部 4 2 の後端の下部は一方の受部 2 2 の溝 2 8 に挿入され、板部 4 4 の後端の下部は他方の受部 2 2 の溝 2 8 に挿入される。第 4 実施形態では、溝 2 9 の外側の壁面である押圧壁面 2 9 a が突出部 4 6 を押圧する。突出部 4 6 の下面は、傾斜面 4 6 a である。接地端子 4 7 は板部 4 2 の下端に形成されており、同様に、接地端子 4 7 は板部 4 4 の下端に形成されている。

[0039] 第 4 実施形態では、ハウジング 2 0 の本体部 2 1 の上面 2 1 f に対向する板部 4 3 と側面 2 1 d に対向する板部 4 2 との間に一方の短絡経路が形成され、さらに、ハウジング 2 0 の本体部 2 1 の上面 2 1 f に対向する板部 4 3 と側面 2 1 e に対向する板部 4 4 との間に他方の短絡経路が形成される。この構成の場合、上面 2 1 f 側の板部 4 3 が外部から受けるノイズを、方形板部 4 1 を経由せずに、短い導電経路で接地端子 4 7 に導くことができる。

[0040] 第 4 実施形態では、板部 4 2 または板部 4 4 が第 1 の板部に相当し、板部 4 3 が第 2 の板部に相当する。第 4 実施形態では、第 1 の板部の内側板面の一部が第 1 の接触部に相当し、第 1 の板部に対応する延長片 4 5 の外側板面の一部が第 2 の接触部に相当し、ハウジング 2 0 の一部である押圧壁面 2 9 a が押圧部に相当する。さらに、第 4 実施形態では、第 1 の接触部と異なる第 1 の板部の一部である突出部 4 6 が被押圧部に相当する。

[0041] <変形例>

上述した各実施形態では、シールドシェルにおいて、稜を挟んで隣り合う板部の一方に延長片が形成されており、他方に押圧部によって押圧される被押圧部が形成されている。したがって、一方の接触部である延長片と、他方の接触部である内側板面（ただし、この内側板面は、突出部が形成されている板部の内側の板面である）と、によって短絡経路が構成される。しかし、短絡経路の構成はこの構成に限られない。以下、図 1 0 及び図 1 1 を参照して他の構成を説明する。

[0042] <第 1 変形例>

図 1 0 に示すシールドシェル 8 0 では、板部 4 3 に形成されている一方の

延長片 4 5 は、一方の延長片 4 5 のエッジから、一方の延長片 4 5 の伸長方向と直交する方向に伸長する一方の延長部 8 1 を含み、同様に、他方の延長片 4 5 は、他方の延長片 4 5 のエッジから、他方の延長片 4 5 の伸長方向と直交する方向に伸長する他方の延長部 8 1 を含む。各延長部 8 1 は、U 字状の折り曲げ形状を有する。一方の延長部 8 1 の底部は、直近の板部 4 2 の下側を回り込んでおり、他方の延長部 8 1 の底部は、直近の板部 4 4 の下側を回り込んでいる。一方の延長部 8 1 の一端部は、板部 4 2 の外側に位置し、他方の延長部 8 1 の一端部は、板部 4 4 の外側に位置する。

[0043] 各延長部 8 1 について、延長部 8 1 の一端部は挿入部 8 2 であり、挿入部 8 2 の先端に、外向きにわずかに折り曲げられた折り曲げ部 8 2 a が形成されている。

[0044] 一方の挿入部 8 2 は、シールドシェル 8 0 がハウジング 2 0 に取り付けられている状態において、板部 4 2 とハウジング 2 0 に形成されている押圧部との隙間に位置する。同様に、他方の挿入部 8 2 は、シールドシェル 8 0 がハウジング 2 0 に取り付けられている状態において、板部 4 4 とハウジング 2 0 に形成されている押圧部との隙間に位置する。一方の折り曲げ部 8 2 a が押圧部によって押圧されることによって一方の挿入部 8 2 は変位し、この結果、一方の挿入部 8 2 は板部 4 2 と接触する。同様に、他方の折り曲げ部 8 2 a が押圧部によって押圧されることによって他方の挿入部 8 2 は変位し、この結果、他方の挿入部 8 2 は板部 4 4 と接触する。これによって、板部 4 3 と板部 4 2 との間に一方の短絡経路が形成され、さらに、板部 4 3 と板部 4 4 との間に他方の短絡経路が形成される。

[0045] 第 1 変形例では、板部 4 2 または板部 4 4 が第 1 の板部に相当し、板部 4 3 が第 2 の板部に相当する。第 1 変形例では、第 1 の板部の外側板面の一部が第 1 の接触部に相当し、第 1 の板部に対応する挿入部 8 2 の一部位（内側側面）が第 2 の接触部に相当し、ハウジング 2 0 の一部位である押圧壁面が押圧部に相当する。さらに、第 1 変形例では、第 2 の接触部と異なる第 1 の延長片の一部位（具体的には、折り曲げ部 8 2 a）が被押圧部に相当する

。つまり、第2の接触部および被押圧部は挿入部に位置する。

[0046] <第2変形例>

図11に示すシールドシェル90では、1個の延長片91が板部42に形成されており、同様に、1個の延長片91が板部44に形成されている。各延長部91は、U字状の折り曲げ形状を有する。板部43に形成されている2個の延長片45はそれぞれ、直角に折り曲げられている。一方の延長片45は板部42の外側板面に対向しており、他方の延長片45は板部44の外側板面に対向している。一方の延長片91の底部は一方の延長片45の下側を回り込んでおり、他方の延長片91の底部は他方の延長片45の下側を回り込んでいる。一方の延長部91の一端部は一方の延長片45の外側に位置し、他方の延長部91の一端部は他方の延長片45の外側に位置する。

[0047] 各延長部91について、延長片91の一端部は挿入部92であり、挿入部92の先端に、外向きにわずかに折り曲げられた折り曲げ部92aが形成されている。

[0048] 一方の挿入部92は、シールドシェル90がハウジング20に取り付けられている状態において、一方の延長片45とハウジング20に形成されている押圧部との隙間に位置する。同様に、他方の挿入部92は、シールドシェル90がハウジング20に取り付けられている状態において、他方の延長片45とハウジング20に形成されている押圧部との隙間に位置する。一方の折り曲げ部92aが押圧部によって押圧されることによって一方の挿入部92は変位し、この結果、一方の挿入部92は一方の延長片45と接触する。同様に、他方の折り曲げ部92aが押圧部によって押圧されることによって他方の挿入部92は変位し、この結果、他方の挿入部92は他方の延長片45と接触する。これによって、板部43と板部42との間に一方の短絡経路が形成され、さらに、板部43と板部44との間に他方の短絡経路が形成される。

[0049] 第2変形例では、板部42または板部44が第1の板部に相当し、板部43が第2の板部に相当する。第2変形例では、第1の板部に対応する挿入部

92の一部位（内側側面）が第1の接触部に相当し、第1の板部に対応する延長片45の外側側面の一部位が第2の接触部に相当し、ハウジング20の一部位である押圧壁面が押圧部に相当する。さらに、第2変形例では、第1の接触部と異なる第2の延長片の一部位（具体的には、折り曲げ部92a）が被押圧部に相当する。つまり、第1の接触部および被押圧部は第2の延長片に位置する。

[0050] <補記>

上述の各実施形態および各変形例では、被押圧部を押圧することによって、隣り合うシールドシエルの板面を短絡させるための押圧部（押圧壁面）は、シールドシエルがハウジングに取り付けられている状態においてシールドシエルの外側に位置しており、被押圧部を内向きに押圧する。もちろん、このような構成に限定されず、例えば、押圧部が外向きに被押圧部を押圧する構成を採用することも許容される。ただし、接触部の露出の防止およびシールドシエルの拡幅変形を防ぐ観点から、内向きに被押圧部を押圧する構成が好ましい。押圧部は溝の壁面に限定されず、受部の溝構造は必須構成要素ではない。

[0051] 上述の各例では、シールドシエルが、方形板部41と、方形板部41の3辺から同じ方向に直角に折り曲げられた3つの板部を有しており、3つの板部のうち隣り合う板部が稜を形成する。しかし、本発明はこのような構成に限定されない。例えば、方形板部を持たないシールドシエル、あるいは、大きな曲率半径を持つ曲げに連なる板部を有するシールドシエルも許容される。

[0052] 導電経路の短縮の観点からは、第1の接触部と第2の接触部は、方形板部から離れた部位（例えば、対応する板部の辺縁部あるいは辺縁部の近傍）に位置することが好ましい。

[0053] さらに、コンタクトに流れる高周波信号の外部への輻射を防止する観点からは、第1の板部と第2の板部のうち一方はコンタクトに対向しており、第1の板部と第2の板部のうち他方は接地端子が形成されている構成が好まし

い。

[0054] 上述の各例では、分かり易い説明の観点から、シールドシェルがコンタクトの脚部からノイズを受ける状況を説明した。しかし、シールドシェルが受けるノイズは、コンタクトの脚部から受けるノイズに限定されない。シールドシェルは、例えばシールドシェルの外部からもノイズを受ける。ノイズ源を限定しない場合の本発明の利点についての説明を追加する。

第1の板部とシールドシェルの接地端子との距離 L_1 と、第2の板部とシールドシェルの接地端子との距離 L_2 について、実際に製造されるコネクタでは、 $L_1 > L_2$ または $L_2 > L_1$ が成立する。 $L_1 > L_2$ の場合を説明する。

シールドシェルがノイズを受ける場合、一般的に、第1の板部が受けるノイズが完全にゼロであることは無い。この点、本発明によると、第1の板部のゼロでないノイズが流れることのできる、第1の板部と第2の板部を橋渡しする導電経路（ L_1 よりも短い導電経路）が提供されているので、本発明の基板実装用コネクタは良好なシールド性能を有する。

$L_2 > L_1$ の場合も同様である。

[0055] 本発明において、接地端子47だけでなく、ハウジング20の上面21fと対向するシールドシェルの板部も接地される実施形態も許される。接地の構成に限定は無く、一例として、ハウジング20の上面21fと対向するシールドシェルの板部に形成された接地端子が筐体に接続するフレームグラウンドを例示できる。接地端子47は、基板上の接地パターンではなく、筐体に接続してもよい。

[0056] 本発明によれば、ハウジングに取り付けられているシールドシェルにおいて、間隙を介して隣り合う板部の間に短絡経路を形成できる。この短絡経路は、シールドシェルにおいてノイズが流れる導電経路として機能する。つまり、従来例では連続した板面内だけにノイズの流れる導電経路が形成されたが、本発明によると、連続しない板面間に新たな導電経路が提供されるので、より良好なシールド性能を有する基板実装用コネクタが実現する。

[0057] また、本発明によると、小型化と良好なシールド性能とを両立する基板実装用コネクタを実現できる場合がある。従来のコネクタでは、コネクタの小型化を実現できる接地端子の位置では良好なシールド性能（短い導電経路）を達成できず、良好なシールド性能（短い導電経路）を達成できる接地端子の位置ではコネクタの小型化を実現できない、というトレードオフの関係が生じる場合があった。しかし、本発明によると、第1の板部と第2の板部を橋渡しする導電経路が提供されているので、コネクタの小型化を実現できる接地端子の位置で良好なシールド性能（短い導電経路）を達成できる場合がある。

[0058] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更と変形が許される。選択され且つ説明された実施形態は、本発明の原理およびその実際的応用を解説するためのものである。本発明は様々な変更あるいは変形を伴って様々な実施形態として使用され、様々な変更あるいは変形は期待される用途に応じて決定される。そのような変更および変形のすべては、添付の請求範囲によって定義される本発明の範囲に含まれることが意図されており、公平、適法および公正に与えられる広さに従って解釈される場合、同じ保護が与えられることが意図されている。

請求の範囲

[請求項1]

基板実装用コネクタであって、
絶縁体で形成されたハウジングと、
上記ハウジングに取り付けられているコンタクトと、
金属板で形成されているシールドシェルと
を含み、
上記シールドシェルは、上記ハウジングに取り付けられており、上記コンタクトを覆っており、
上記シールドシェルは、隣り合う第1の板部と第2の板部を含み、
上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられていない状態において、上記第1の板部は上記第2の板部に接触しておらず、
上記第1の板部の一部位は、第1の接触部であり、
第1の延長片が、上記第2の板部に形成されており、
上記第1の延長片の一部位は、第2の接触部であり、
上記ハウジングの一部位は、上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられている状態において上記第1の板部に対向する押圧部であり、
上記第1の接触部と異なる上記第1の板部の一部位、または、上記第2の接触部と異なる上記第1の延長片の一部位は、上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられている状態において上記押圧部によって押圧される被押圧部であり、
上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられることによって上記押圧部が上記被押圧部を押圧し、上記第1の接触部が上記第2の接触部に接触する。

[請求項2]

請求項1に記載の基板実装用コネクタにおいて、
上記押圧部は、上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられている状態において上記シールドシェルの外側に位置しており、
上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられることによ

て上記押圧部が上記被押圧部を内向きに押圧する。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の基板実装用コネクタにおいて、
上記被押圧部は、上記第1の板部の板面に形成された突出部である、
ただし、当該板面は上記押圧部に対向する板面である。

[請求項4] 請求項1または請求項2に記載の基板実装用コネクタにおいて、
上記第1の延長片は、上記シールドシェルが上記ハウジングに取り
付けられている状態において上記第1の板部と上記押圧部との隙間に
位置する挿入部を有し、

上記第2の接触部および上記被押圧部が上記挿入部に位置する。

[請求項5] 請求項1または請求項2に記載の基板実装用コネクタにおいて、
上記シールドシェルが上記ハウジングに取り付けられている状態に
おいて上記第1の延長片と上記押圧部との隙間に位置する第2の延長
片が、上記第1の板部に形成されており、

上記第1の接触部および上記被押圧部が上記第2の延長片に位置す
る。

[請求項6] 請求項1から請求項5のいずれかに記載の基板実装用コネクタにお
いて、

上記シールドシェルは、方形板部と3個の板部を含み、

上記3個の板部は、上記方形板部の3辺から同じ方向に折り曲げら
れており、

上記3個の板部のうち隣り合う2個の板部は稜を形成しており、

上記第1の板部と上記第2の板部は、上記3個の板部のうち隣り合
う2個の板部である。

[請求項7] 請求項6に記載の基板実装用コネクタにおいて、

上記方形板部は、基板に実装される側の上記ハウジングの面と反対
側の上記ハウジングの面に対向する。

[請求項8] 請求項6に記載の基板実装用コネクタにおいて、

上記方形板部は、上記基板実装用コネクタに接続するコネクタとの

接続側の上記ハウジングの面と反対側の上記ハウジングの面に対向する。

[請求項9]

請求項6に記載の基板実装用コネクタにおいて、

上記第1の接触部は、上記第1の板部において、上記方形板部から離れた部位に位置し、

上記第2の接触部は、上記第2の板部において、上記方形板部から離れた部位に位置する。

[請求項10]

請求項1から請求項9のいずれかに記載の基板実装用コネクタにおいて、

上記第1の板部と上記第2の板部のうち一方は、上記コンタクトに対向しており、

上記第1の板部と上記第2の板部のうち他方は、接地端子が形成されている。

[図1A]

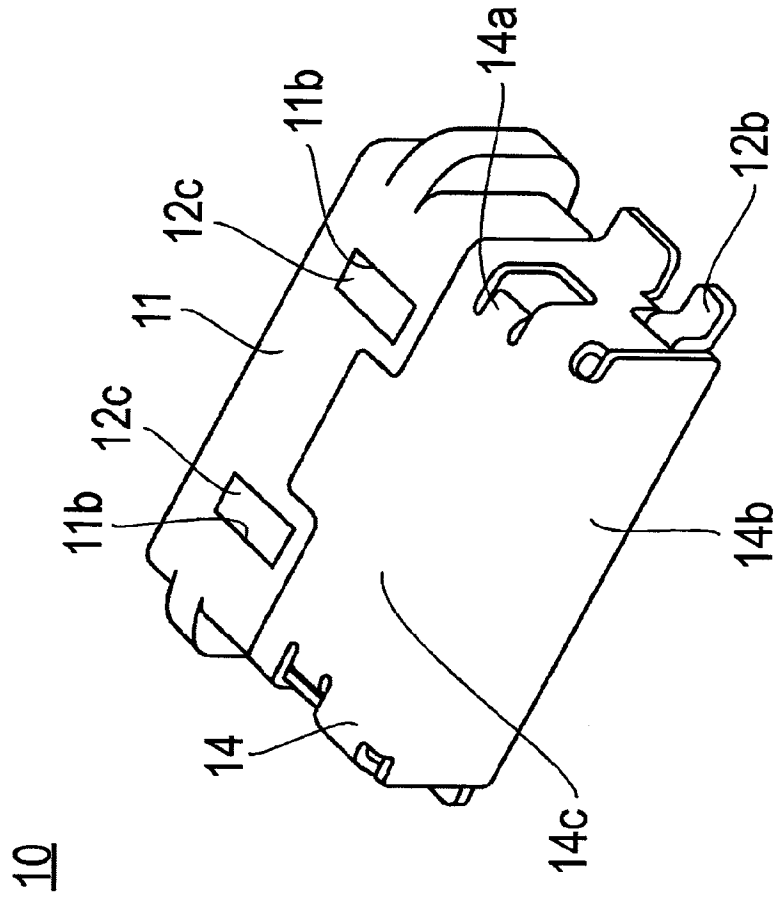
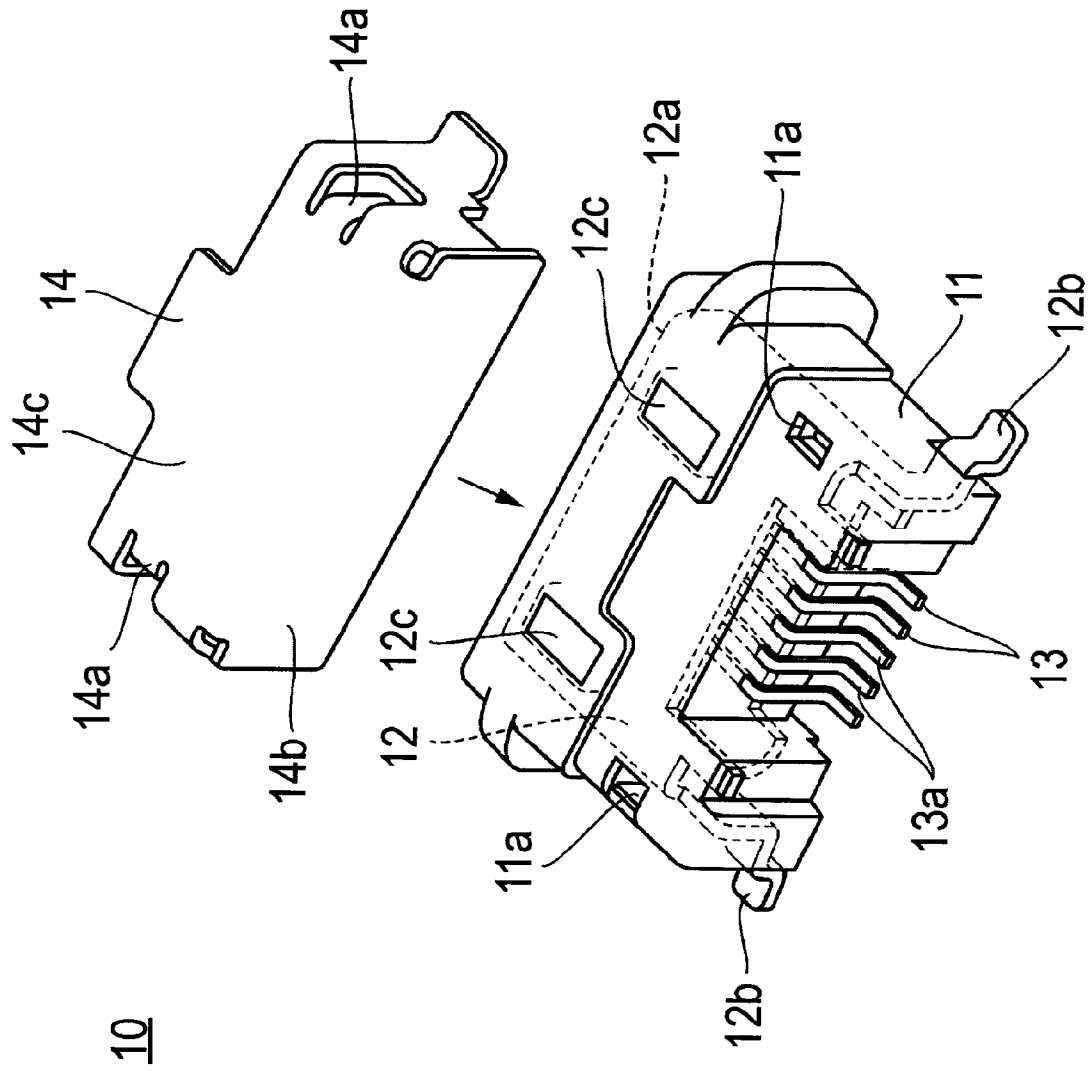


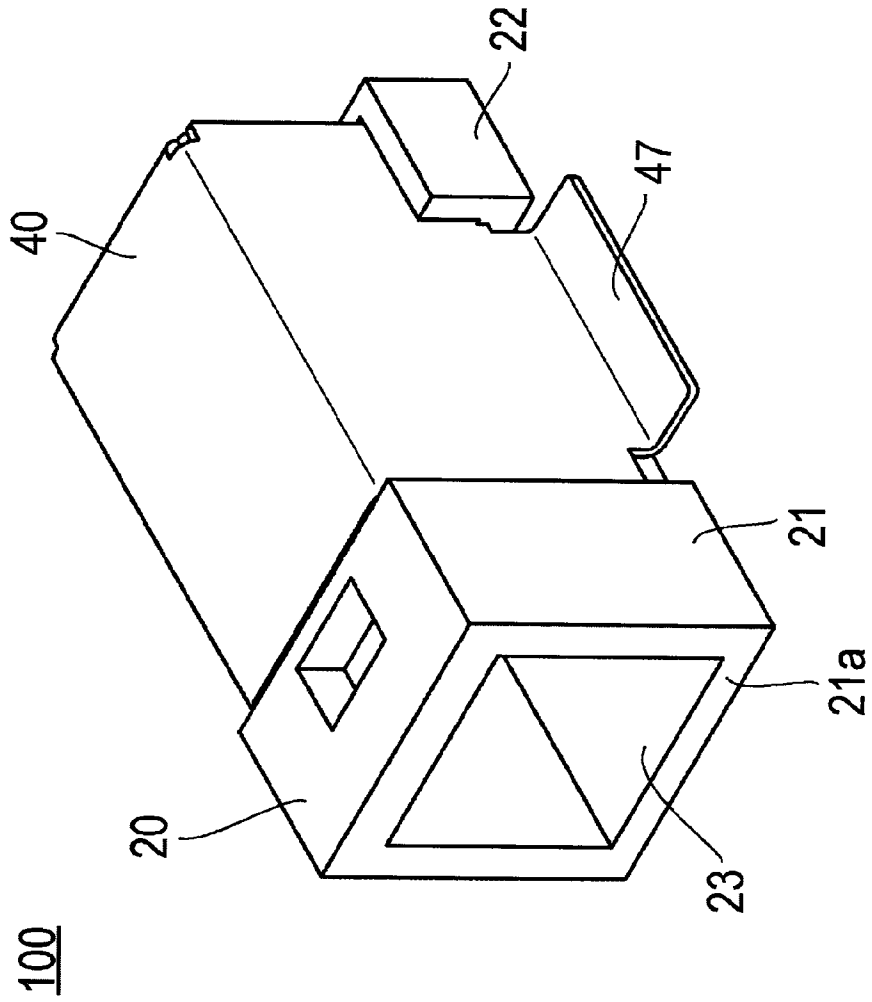
図1A

[図1B]



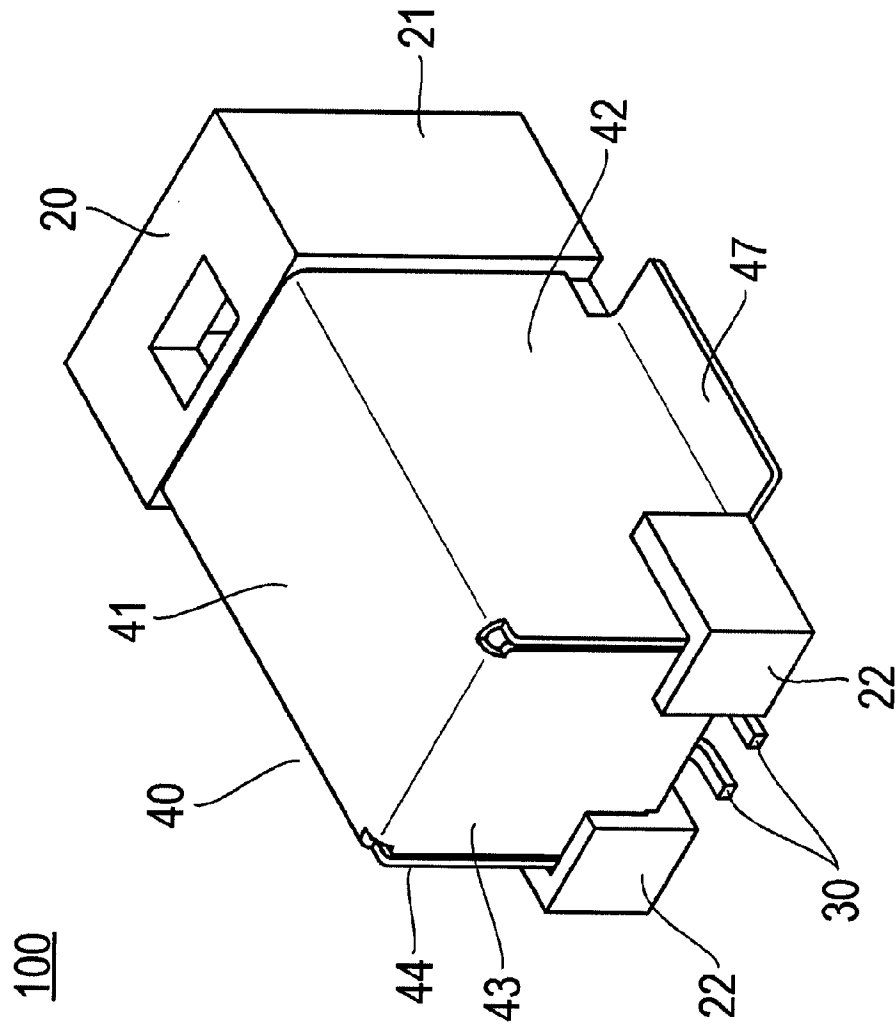
[図1B]

[図2A]



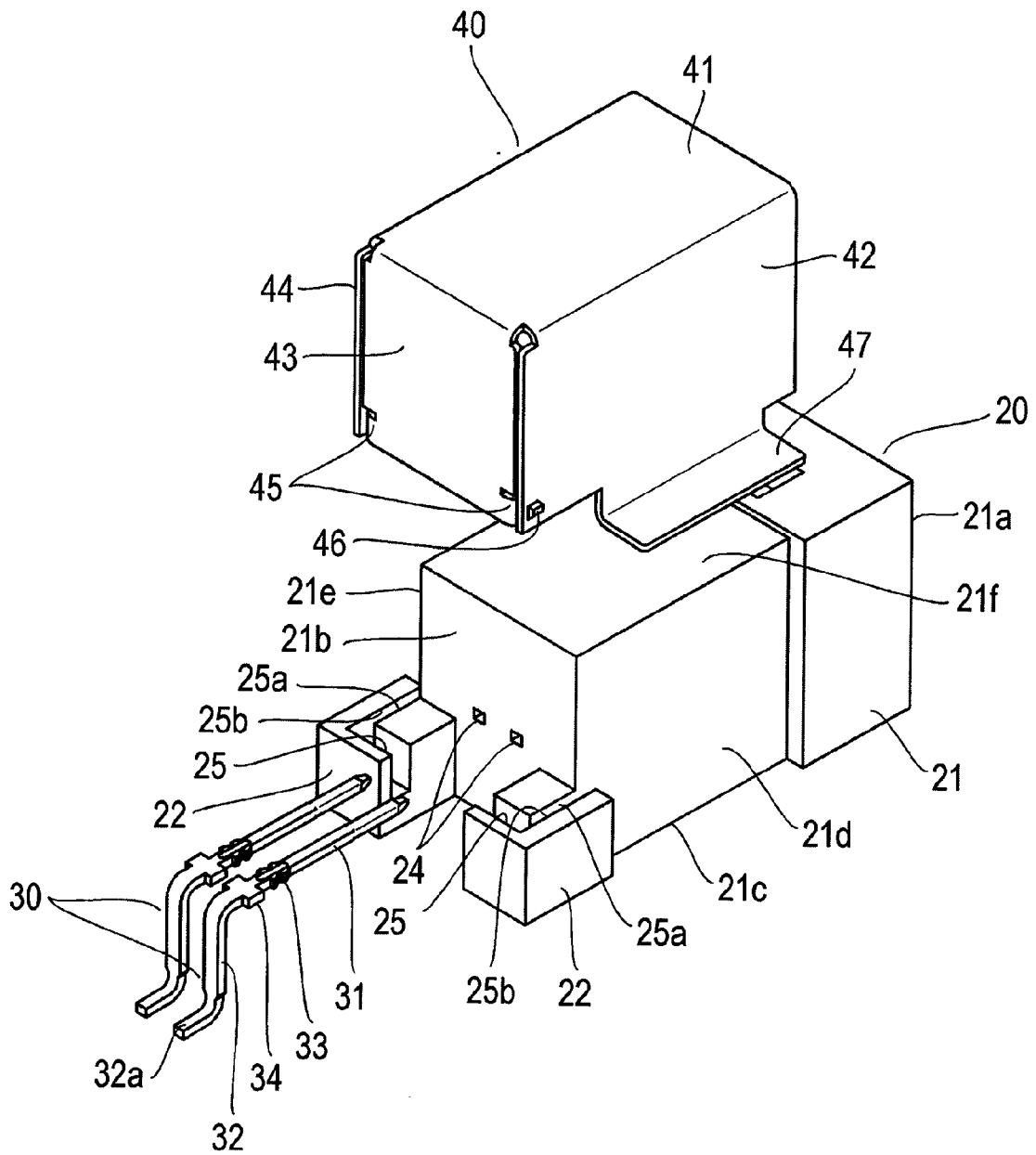
[図2A]

[図2B]



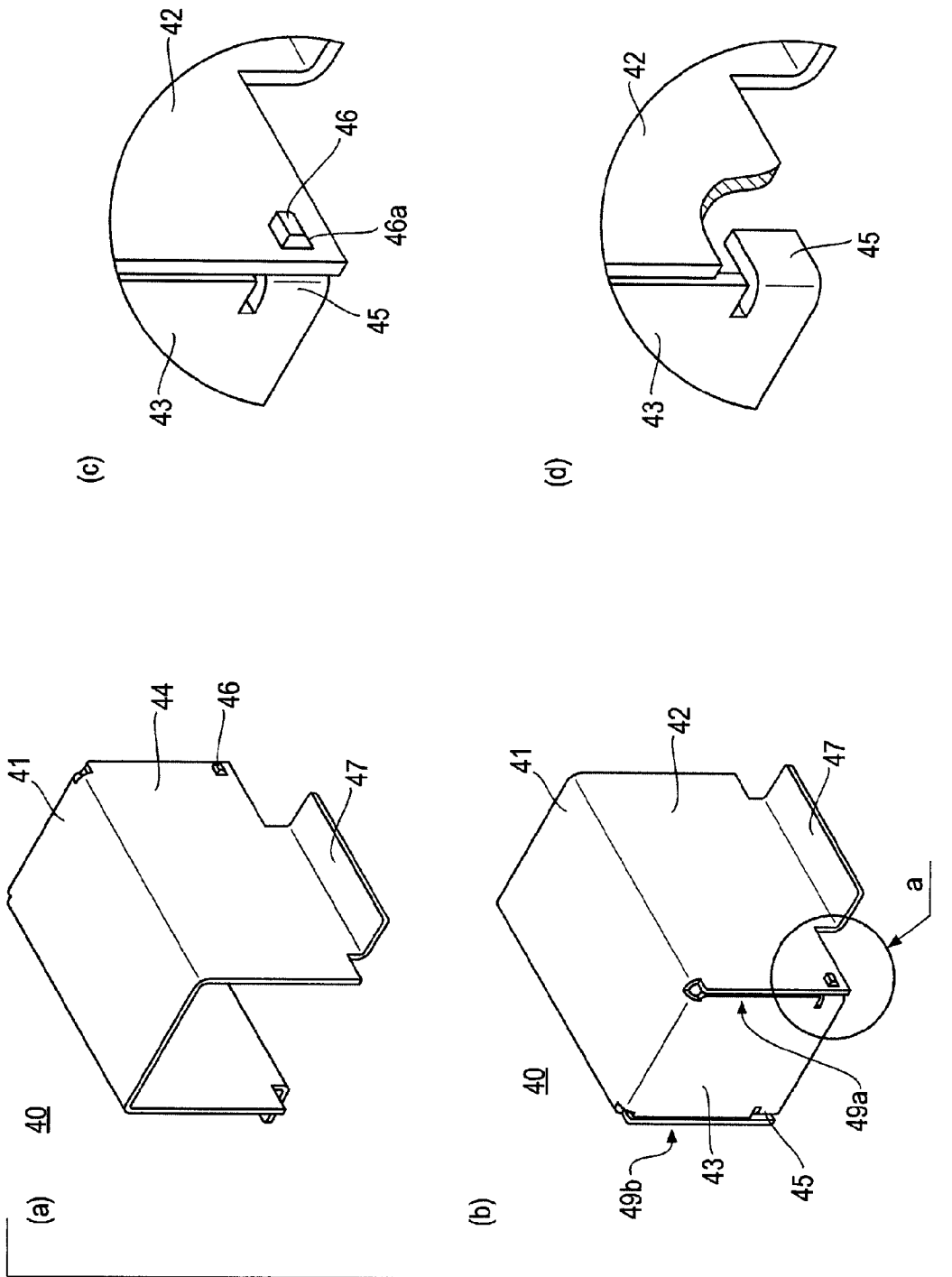
[図2B]

[図3]



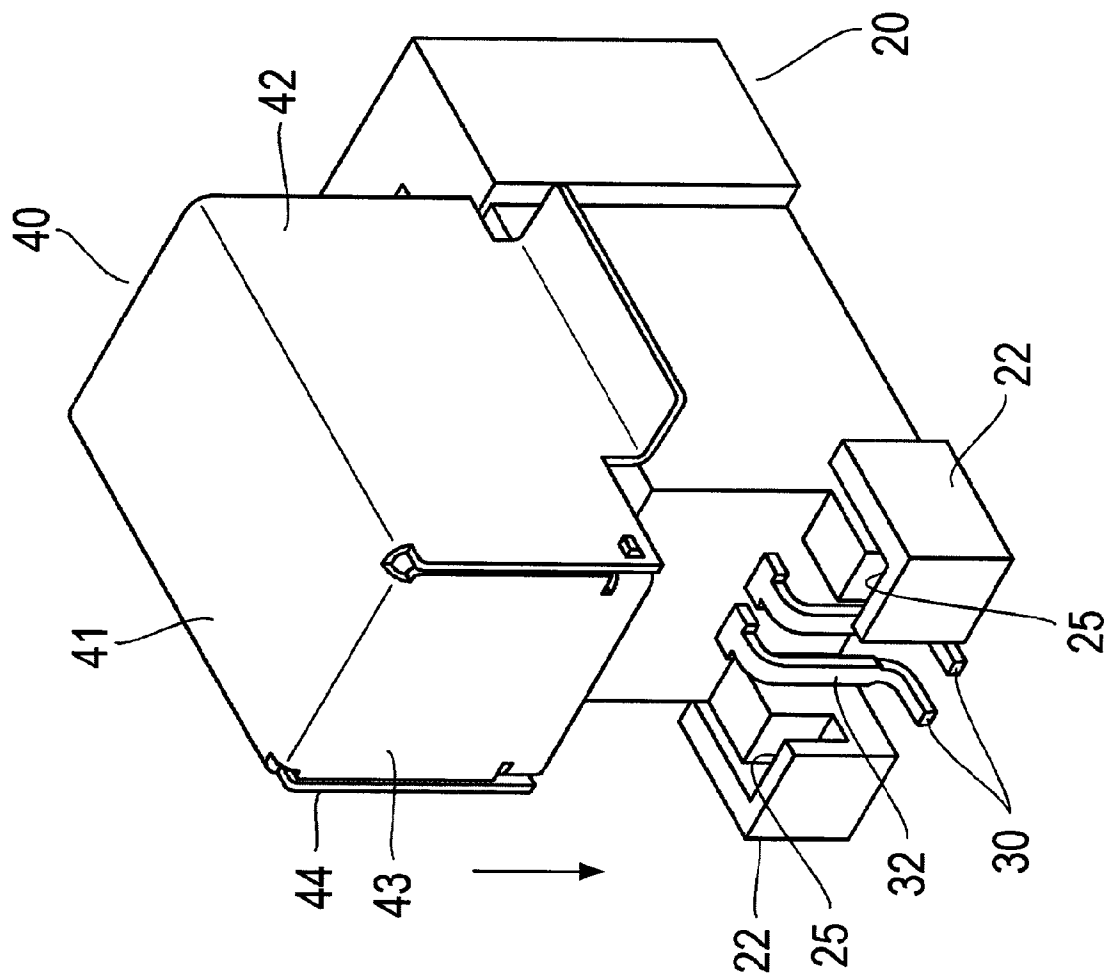
[図3]

[図4]



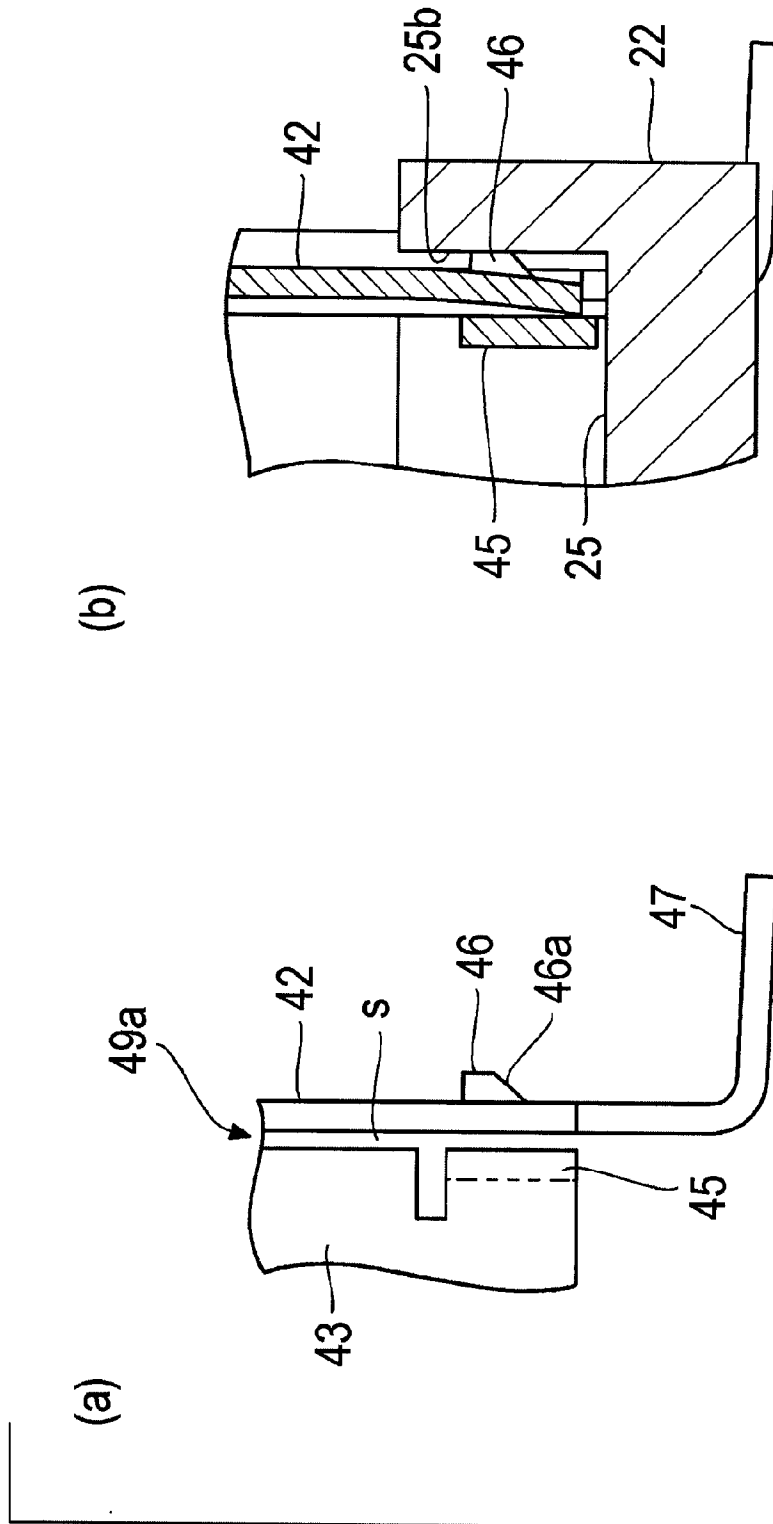
[図4]

[図5]



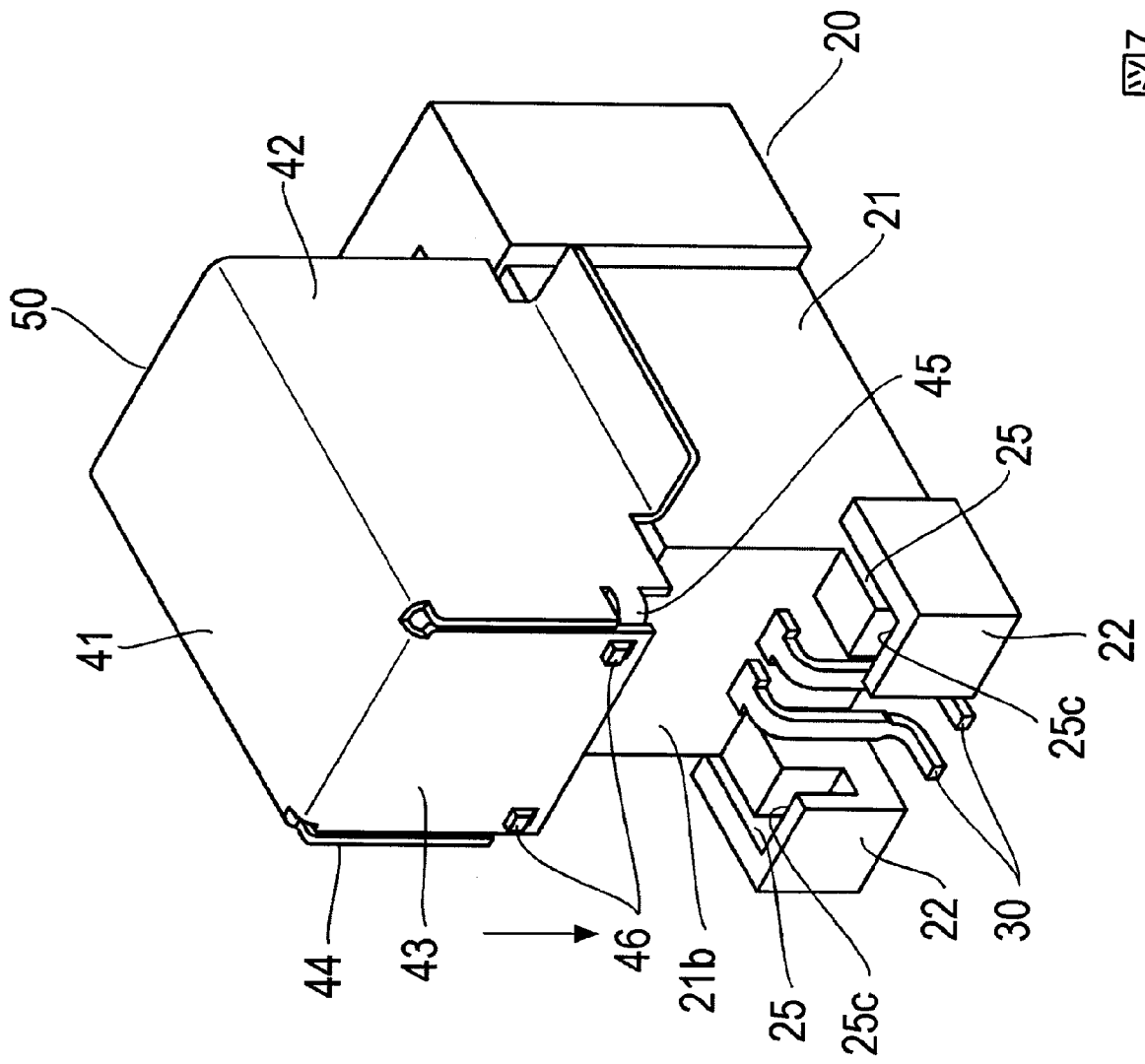
[図5]

[図6]



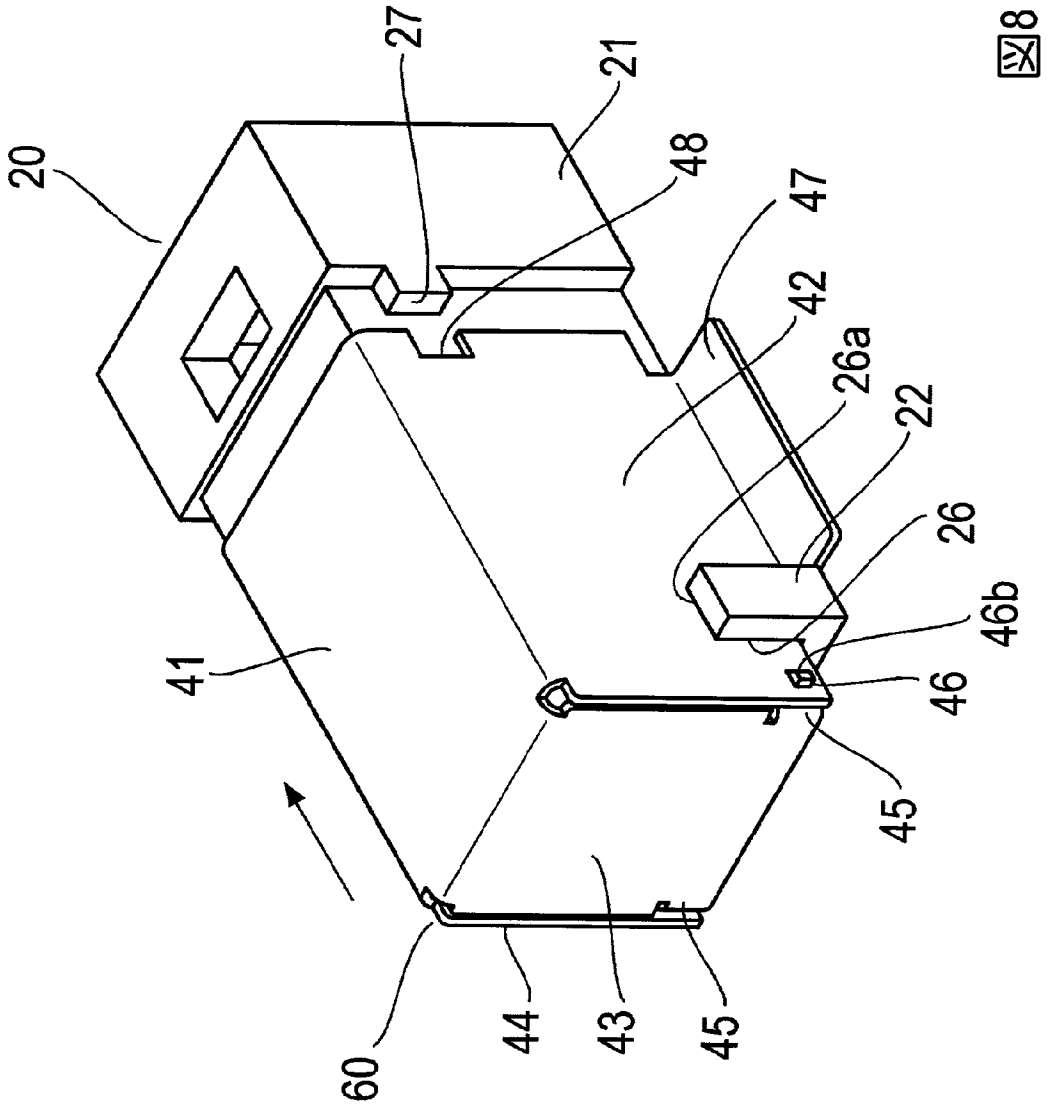
[図6]

[図7]



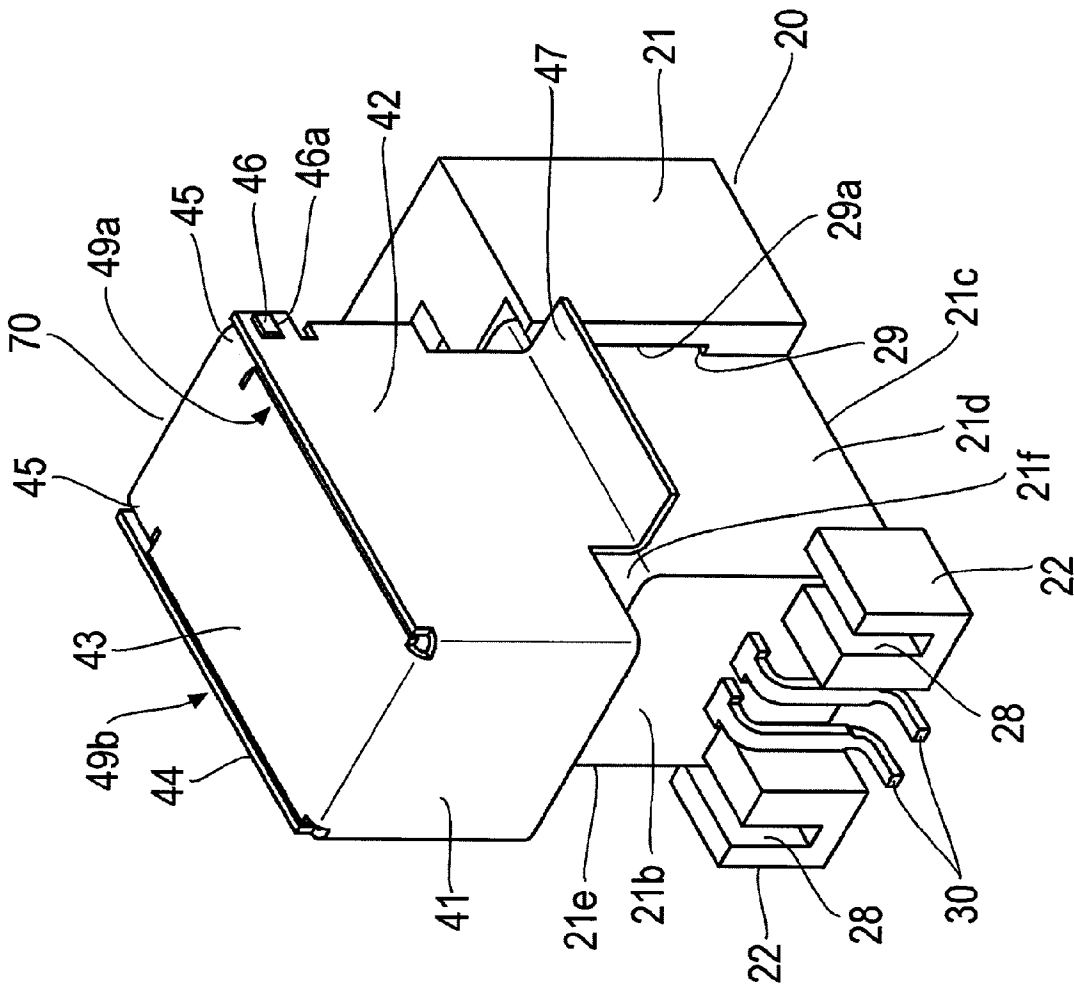
[図7]

[図8]



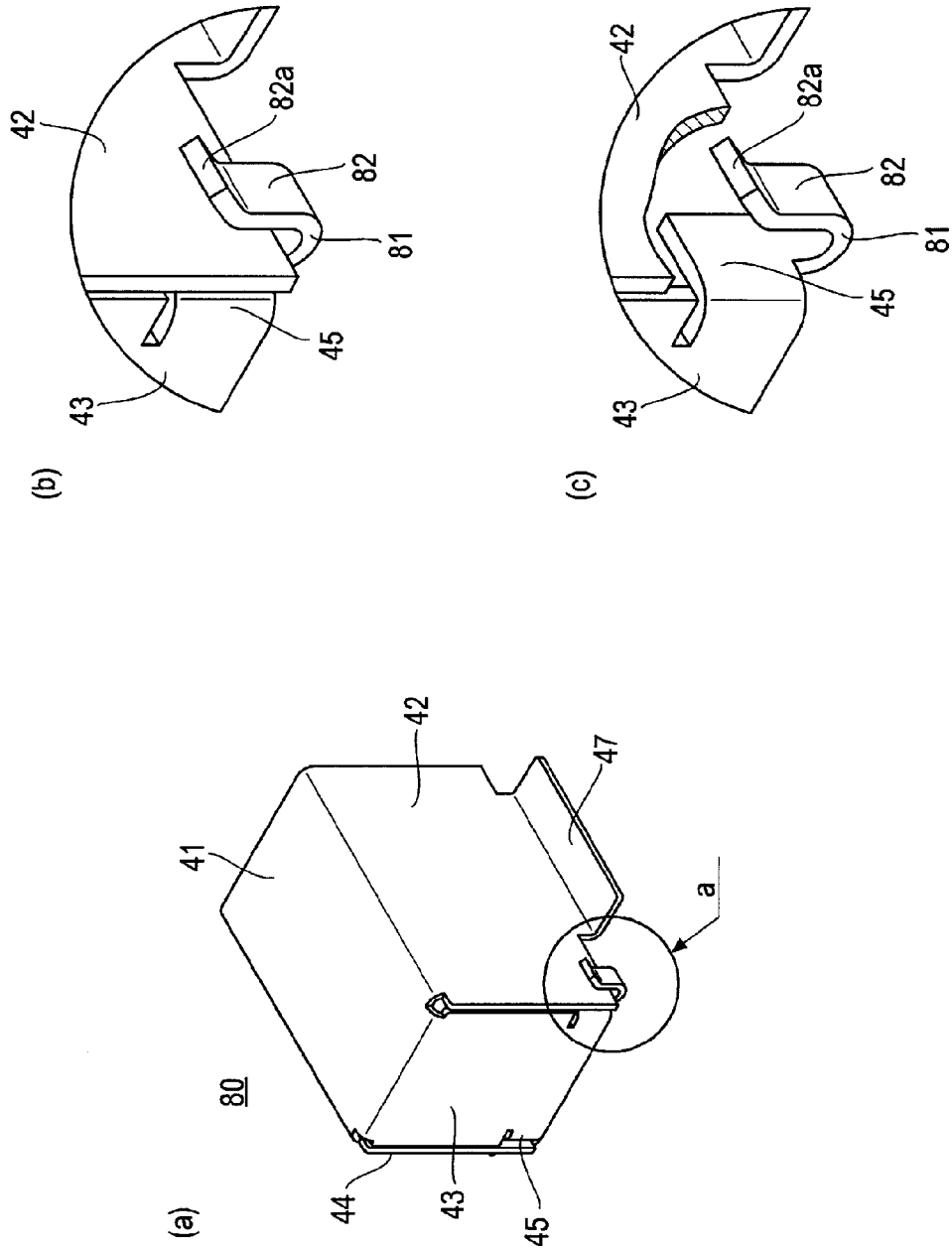
[図8]

[図9]



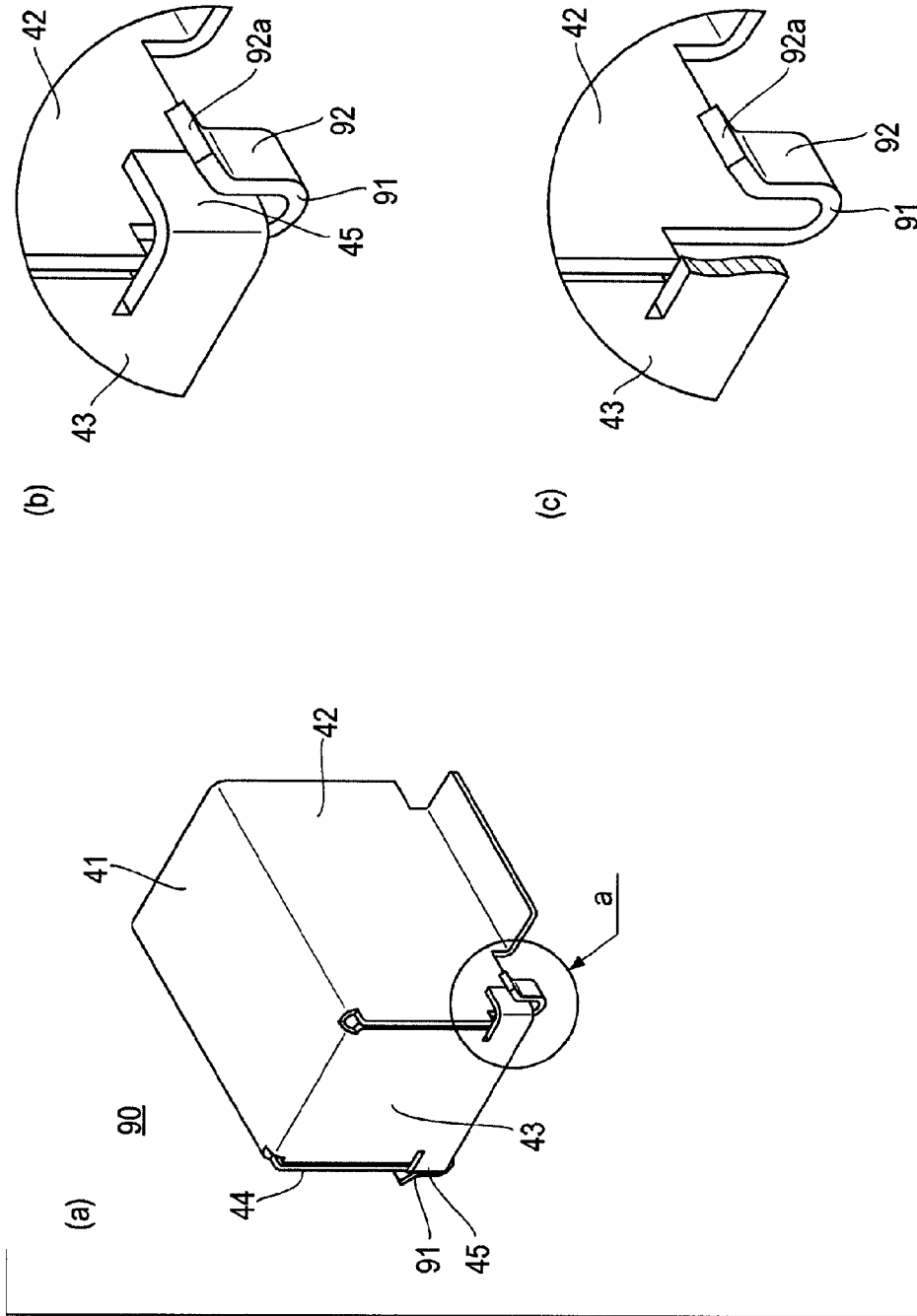
[図9]

[図10]



[図10]

[図11]



[図11]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/005437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H01R13/6581 (2011.01) i, H01R12/71 (2011.01) 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. H01R13/648-13/6599, H01R12/70-12/91

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2015-176657 A (HOSIDEN CORPORATION) 05 October 2015, paragraphs [0039], [0040], [0045], [0054], [0055], fig. 2-4, 6 & CN 104916995 A & EP 2919329 A1 & US 2015/0263457 A1, paragraphs [0053], [0054], [0059], [0068], [0069], fig. 2-4, 6	1-10
A	JP 2013-004437 A (YAZAKI CORPORATION) 07 January 2013, paragraphs [0035], [0036], fig. 1-3 (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 27.03.2018	Date of mailing of the international search report 10.04.2018
---	--

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/JP2018/005437

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-041419 A (NINTENDO CO., LTD.) 21 February 2008, paragraph [0028], fig. 1, 3 (Family: none)	1-10
A	JP 2016-018589 A (JAPAN AVIATION ELECTRON) 01 February 2016, paragraph [0016], fig. 6, 7 & US 2016/0006198 A1, paragraphs [0031], [0032], fig. 6, 7	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01R13/6581(2011.01)i, H01R12/71(2011.01)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. H01R13/648-13/6599, H01R12/70-12/91

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 1971-2018年
 日本国実用新案登録公報 1996-2018年
 日本国登録実用新案公報 1994-2018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 2015-176657 A（ホシデン株式会社）2015.10.05, 段落[0039]-[0040], 段落[0045], 段落[0054]-[0055], 図2-4, 図6 & CN 104916995 A & EP 2919329 A1 & US 2015/0263457 A1, 段落[0053]-[0054], 段落[0059], 段落[0068]-[0069], 図2-4, 図6	1-10
A	JP 2013-004437 A（矢崎総業株式会社）2013.01.07, 段落[0035]-[0036], 図1-3 （ファミリーなし）	1-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
 27.03.2018

国際調査報告の発送日
 10.04.2018

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） 楠永 吉孝	3 T	3503
電話番号 03-3581-1101 内線 3368		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-041419 A (任天堂株式会社) 2008.02.21, 段落[0028], 図1, 図3 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2016-018589 A (日本航空電子工業株式会社) 2016.02.01, 段落[0016], 図6-7 & US 2016/0006198 A1, 段落[0031]-[0032], 図6-7	1-10