

(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))

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、磁性体コアとコイルからなる巻回体と、当該巻回体が収容されるケースと、巻回体とケースの間に充填される発泡体とを備えるアンテナ装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2007／015344号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に記載された発泡体の代わりに、樹脂製のゴム等で形成されたクッションを使用することがある。この場合、発泡体と同じようにクッションをケースに対して隙間なく密着するように形成すると、クッションをケースに収容することが難しくなり、アンテナ装置の組み立てに時間が掛かってしまうことがあった。

[0005] 本発明の目的の一例は、アンテナ装置を容易に組み立てることにある。本発明の他の目的は、本明細書の記載から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、ケースと、前記ケースに収容され、磁性体を有するコアと、前記ケースに収容され、前記コアに巻回されたコイルと、前記ケースと、前記コア又は前記コイルとの間に位置するクッションと、を備え、前記ケースと前記クッションとの第1当接面の面積は、前記クッションにおける前記ケースに対向する側の面の面積以下である、アンテナ装置である。

[0007] 本発明の上記態様によれば、アンテナ装置を容易に組み立てることができ

る。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態のアンテナ装置10においてケース11を取り外した様子を示す斜視図である。

[図2]本実施形態のアンテナ装置10の分解斜視図である。

[図3]図1のA-A線におけるYZ平面の断面図である。

[図4]図3の破線部分を拡大した図である。

[図5]第1変形例のアンテナ装置10Aにおいてケース11A及びハウジング18Aを取り外した様子を示す斜視図である。

[図6]第2変形例のアンテナ装置10Bにおいてケース11B及びハウジング18Bを取り外した様子を示す斜視図である。

[図7]第3変形例のアンテナ装置10Cの分解斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

[0010] 以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。各図面に示される同一又は同等の構成要素、部材等には同一の符号を付し、適宜重複した説明は省略する。

[0011] ==本実施形態==

図1は、本実施形態のアンテナ装置10においてケース11を取り外した様子を示す斜視図である。図2は、本実施形態のアンテナ装置10の分解斜視図である。図3は、図1のA-A線におけるYZ平面の断面図である。

[0012] <<方向等の定義>>

まず、図1、図2及び図3を参照しつつ、本実施形態のアンテナ装置10における方向等を定義する。

[0013] 図1、図2及び図3に示すように、コア12（後述）から基板16（後述）に向かう方向を「+Z方向」とし、その反対方向（すなわち、基板16からコア12に向かう方向）を「-Z方向」とする。また、コア12からクッ

ション１４のクッション第１本体２１（後述）に向かう方向を「＋Ｙ方向」とし、その反対方向（すなわち、クッション１４のクッション第１本体２１からコア１２に向かう方向）を「－Ｙ方向」とする。＋Ｚ方向及び＋Ｙ方向に直交する方向を「＋Ｘ方向」及び「－Ｘ方向」とする。

[0014] 　＋Ｘ方向、－Ｘ方向、＋Ｙ方向、－Ｙ方向、＋Ｚ方向及び－Ｚ方向の各々は、向きが決まった方向である。上述したような向きが決まった方向ではなく、＋Ｘ方向及び－Ｘ方向の両方向を、単に「Ｘ方向」と呼ぶことがある。同様に、＋Ｙ方向及び－Ｙ方向の両方向を、単に「Ｙ方向」と呼ぶことがある。また、＋Ｚ方向及び－Ｚ方向の両方向を、単に「Ｚ方向」と呼ぶことがある。

[0015] 　図１、図２及び図３では、アンテナ装置１０における方向等の理解を容易にするために、＋Ｘ方向、＋Ｙ方向及び＋Ｚ方向の各々の方向を矢印付き線分で表している。なお、これらの矢印付き線分の交点は、座標原点を意味するものではない。

[0016] 　上述した方向等の定義については、特記した場合を除き、本明細書の他の実施形態においても共通である。

[0017] 　＜＜アンテナ装置１０の概要＞＞

次に、上述した図１、図２及び図３を再び参照しながら、本実施形態のアンテナ装置１０の概要を説明する。

[0018] 　アンテナ装置１０は、ＬＦ（Low Frequency）アンテナを有するアンテナ装置である。本実施形態のアンテナ装置１０におけるＬＦアンテナは、車両のドアの施錠や解錠、車両のトランクの施錠や解錠などを遠隔操作で行うキーレスエントリーシステム、スマートエントリーシステムで用いられる。また、本実施形態のアンテナ装置１０におけるＬＦアンテナは、エンジンの始動許可やオートロックに用いられても良い。但し、アンテナ装置１０は、ＬＦ帯以外の、他の通信規格及び周波数帯の電波に対応するアンテナを有していても良い。

[0019] 　アンテナ装置１０は、車両の所定の場所、例えば、ドアパネル内部、トラ

ンク、ハッチバック、ミラー、車室内部などに取り付けられている。但し、アンテナ装置１０が取り付けられる位置は、所望の指向性等に応じて適宜変更できる。アンテナ装置１０は、車両のドアパネル内部、トランク、ハッチバック、ミラー、車室内部以外に、例えば、車両のフロントガラス、リアガラス、インストルメントパネル内部、ダッシュボードの上部、オーバーヘッドコンソール、バンパー、ナンバープレートの取り付け部、ピラー、スポイラー等、様々な位置に取り付けられていても良い。また、アンテナ装置１０は、一つの車両に設置場所別に複数個取付けられていても良い。

[0020] ここで、アンテナ装置１０は、車両に取り付けられている態様に限られず、車両に持ち込まれ、車両内で用いられる態様も含まれる。また、本実施形態のアンテナ装置１０は、車輪のついた乗り物である「車両」に用いられることとしたが、これに限られず、例えばドローン等の飛行体、探査機、車輪を有さない建機、農機、船舶等の移動体に用いられていても良い。さらに、アンテナ装置１０は、測量用アンテナ、基準局用アンテナ、電波暗室の送信アンテナ及び基準アンテナ等、移動体以外に用いられるアンテナであっても良い。

[0021] 本実施形態のアンテナ装置１０におけるＬＦアンテナは、ＬＦ帯（例えば、３０ｋＨｚ～３００ｋＨｚ）の周波数帯の電波に対応する。但し、本実施形態のアンテナ装置１０におけるＬＦアンテナは、３０ｋＨｚ～３００ｋＨｚ帯以外の周波数帯の電波に対応しても良い。さらに、本実施形態のアンテナ装置１０は、複数のＬＦアンテナを有していても良いし、ＬＦアンテナ以外のアンテナを有していても良い。アンテナ装置１０が有するアンテナは、複数の周波数帯の電波に対応していても良い。

[0022] アンテナ装置１０は、ケース１１と、コア１２と、コイル１３と、クッション１４と、ホルダ１５と、基板１６と、コンデンサ１７とを有する。後述するように、コア１２に巻回されたコイル１３と、コンデンサ１７とにより、アンテナ装置１０は、ＬＦ帯の周波数帯の電波に対応することができる。以下の説明では、コア１２と、コイル１３と、クッション１４と、ホルダ１

５と、基板１６と、コンデンサ１７とを合わせて「アンテナ本体」と呼ぶことがある。

[0023] アンテナ装置１０のアンテナ本体は、不図示のコネクタにケーブル１９を介して接続される。すなわち、アンテナ装置１０は、ケーブル型のアンテナ装置である。しかし、後述する変形例（図５及び図６参照）のように、アンテナ装置１０は、コネクタが一体化されたコネクタ型のアンテナ装置であっても良い。

[0024] ケース１１は、アンテナ装置１０の外装を構成する部材である。ケース１１は、Ｚ方向に細長い直方体の筒状に有底状に形成されている。ケース１１の＋Ｚ方向側の端部には、開口１１０が形成されている。開口１１０は、アンテナ本体をケース１１の内部に収容するための開口である。後述するように、アンテナ本体をケース１１の内部に収容し、開口１１０の側においてシリコン等のシール剤を充填し、シール剤を固化させる。これにより、ケース１１の内部に収容されたアンテナ本体を密封することができる。つまり、アンテナ装置１０は、アンテナ本体の防水構造を有する。

[0025] ケース１１の＋Ｙ方向側と、－Ｙ方向側との各々には、係合孔１１１が形成されている。係合孔１１１は、その縁にホルダ１５の係合爪１５１（後述）に係合する部位である。係合孔１１１の縁とホルダ１５の係合爪１５１とが係合することによって、ケース１１とホルダ１５（具体的には、クッション１４と、コイル１３が巻回されたコア１２と、コンデンサ１７が搭載された基板１６とを保持するホルダ１５）とを組み付けることが可能である。

[0026] ケース１１は、例えば、ＰＢＴやＡＢＳ等の絶縁性の樹脂により形成されている。但し、ケース１１は、絶縁性の樹脂以外であって、電波を透過する他の材料により形成されていても良い。また、ケース１１は、絶縁性の樹脂の部分と、電波を透過する他の材料の部分とで構成されていても良く、部材を自由に組み合わせても良い。

[0027] コア１２は、磁性体を有する部材である。コア１２は、例えば、フェライト等の磁性体材料により形成されている。但し、コア１２は、フェライト以

外の磁性体材料により形成されていても良い。コア 1 2 は、Z 方向に細長い直方体状に形成されている。そして、コア 1 2 は、コア 1 2 の外周に巻回されたコイル 1 3 と共にホルダ 1 5 に保持され、ケース 1 1 に収容されている。

[0028] コイル 1 3 は、アンテナ本体のインダクタンスを構成する部材である。コイル 1 3 は、コア 1 2 に巻回されている。コイル 1 3 は、Z 方向に沿う軸を中心にコア 1 2 に巻回されており、Z 方向の単位長さあたりの巻き数が多い密領域 1 3 1 と、密領域 1 3 1 よりも Z 方向の単位長さあたりの巻き数が少ない疎領域 1 3 2 とを有する。

[0029] 本実施形態におけるコイル 1 3 は、図 2 に示すように、+Z 方向側から-Z 方向側にかけて 3 つの密領域 1 3 1 と、2 つの疎領域 1 3 2 とが、密領域 1 3 1 と疎領域 1 3 2 とが交互となるように配置されている。本実施形態では、密領域 1 3 1 の数（3 つ）が疎領域 1 3 2 の数（2 つ）より多いが、疎領域 1 3 2 の数が密領域 1 3 1 の数より多くてもよいし、同数でもよい。また、コイル 1 3 は、密領域 1 3 1 と疎領域 1 3 2 とを有さなくても良く、例えば、Z 方向の単位長さあたりの巻き数が一定となるようコア 1 2 に巻回されていても良い。すなわち、コイル 1 3 のコア 1 2 に巻回する態様は、LF アンテナの所望とするアンテナ特性により適宜変更することができる。

[0030] 図 2 に示すように、コイル 1 3 の一方側及び他方側の端部は、+Z 方向側に位置し、基板 1 6 に半田付けにより接続される。これにより、コイル 1 3 は、基板 1 6 上のコンデンサ 1 7 を含む電子部品と電氣的に接続される。ここで、コア 1 2 に巻回されたコイル 1 3 と、コンデンサ 1 7 が配置された基板 1 6 とは互いに隣接して配置されている。すなわち、アンテナ装置 1 0 は、コイル 1 3 と基板 1 6 との間に連結部等を有さない。コイル 1 3 と基板 1 6 とが互いに隣接して配置される（アンテナ装置 1 0 がコイル 1 3 と基板 1 6 との間に連結部等を有さない）ことにより、アンテナ装置 1 0 全体の大きさを変えない場合にはコア 1 2 やコイル 1 3 のサイズ（特に Z 方向の長さ）を大きくすることができる。これにより、アンテナ装置 1 0 のアンテナの性

能を向上させることができると共に、アンテナ装置 10 の部品点数を削減することができる。

[0031] クッション 14 は、アンテナ装置 10 に加わる外力に対し、ケース 11 からアンテナ本体におけるクッション 14 内部への力の伝達を抑制する部材である。また、クッション 14 は、アンテナ装置 10 落下時の衝撃力を緩和する部材でもある。アンテナ装置 10 がクッション 14 を有することにより、例えば、アンテナ装置 10 に加わる外力に起因するコイル 13 の巻回状態の変化やコア 12 の破損を抑制し、インダクタンスの変化を抑制することができる。

[0032] クッション 14 は、例えば、TPE やゴム等（NBR や EPDM 等）の弾性体材料により形成されている。但し、クッション 14 は、その他の弾性体材料により形成されていても良い。

[0033] クッション 14 は、クッション第 1 本体 21 と、クッション第 2 本体 22 と、接続部 23 とを有する。クッション第 1 本体 21 は、クッション 14 のうち、+Y 方向側（すなわち、コア 12 に対して一方側）に位置する部位である。クッション第 2 本体 22 は、クッション 14 のうち、-Y 方向側（すなわち、コア 12 に対して上記一方側とは反対側）に位置する部位である。

[0034] 接続部 23 は、クッション第 1 本体 21 とクッション第 2 本体 22 とを接続する部位である。接続部 23 によってクッション第 1 本体 21 とクッション第 2 本体 22 とを接続することにより、コア 12 の両面（本実施形態では、Y 方向の両面）においてコア 12 に伝わる外力を抑制することができる。クッション 14 は、コア 12 の側面（Y 方向に対して垂直な方向の側の面）において、複数の接続部 23 を有する。

[0035] 図 3 に示すように、複数の接続部 23 のうち、-Z 方向側に位置する接続部 23 は、突起 230 を有する。突起 230 は、ケース 11 内におけるコア 12 の位置を位置決めするための部位である。突起 230 は、接続部 23 の +Z 方向側の面から +Z 方向に突出し、突起 230 の +Z 方向の端部において、コア 12 に当接する面（「位置決め当接面」に相当）を有する。但し、

−Z方向側に位置する接続部23は、突起230を有さず（+Z方向の面が平坦であり）、コア12の−Z方向側の面が−Z方向に突出することで、接続部23とコア12とが当接する面（位置決め当接面）を有していても良い。接続部23がコア12に当接する面を有することにより、コア12を含むアンテナ本体をケース11に収容する際に、コア12及びコイル13をケース11内で容易にY方向に対する位置決めをすることができ、コア12及びコイル13がケース11内で破損する可能性を低減することができる。

[0036] クッション14のその他の説明については、後述する。

[0037] ホルダ15は、クッション14と、コイル13が巻回されたコア12と、コンデンサ17が搭載された基板16とを保持する部材である。ホルダ15は、クッション14を介してコイル13が巻回されたコア12を保持し、スナップフィットによりホルダ15に取り付けられた基板16を保持する。但し、ホルダ15は、スナップフィットではなく、圧入により取り付けられた基板16を保持しても良い。

[0038] 本実施形態では、ホルダ15はスナップフィットにより基板16を保持しているため、基板16は完全に固定されていない（すなわち、基板16のホルダ15に対する移動がある程度許容されている）。したがって、アンテナ本体に外力が加わっても、基板16自体には直接応力が伝達されることを抑制することができる。これにより、電子部品と基板16の半田付け部分の剥離を抑制することができる。

[0039] ホルダ15は、係合爪151と、突起152と、腕153と、基板設置面154とを有する。

[0040] 係合爪151は、ケース11の係合孔111の縁に係合する部位である。係合爪151が係合孔111の縁に係合することによって、ケース11とホルダ15（具体的には、クッション14と、コイル13が巻回されたコア12と、コンデンサ17が搭載された基板16とを保持するホルダ15）とを組み付けることが可能である。

[0041] 突起152は、スナップフィットによりホルダ15に取り付けられた基板

16を腕153と共に+Y方向側から保持する部位である。突起152は、-Z方向側に突出するように形成されている。ここで、基板16の-Z方向側の端部には切欠き（不図示）が形成されており、突起152はこの基板16の-Z方向側の切欠きに係合することにより、スナップフィットでホルダ15に取り付けられた基板16のX方向の移動を抑制することができる。

[0042] 腕153は、スナップフィットによりホルダ15に取り付けられた基板16を突起152と共に+Y方向側から保持する部位である。腕153は、+Z方向側に突出するように形成され、-Z方向側に弾性変形可能に形成されている。

[0043] 基板設置面154は、基板16を-Y方向側から保持する部位である。基板設置面154の+Y方向側の面に基板16を当接させることによって、基板設置面154は、基板16を-Y方向側から保持する。

[0044] 基板16は、コンデンサ17を含む電子部品が配置される基板である。基板16は、例えば、プリント基板（PCB：Printed-Circuit Board）である。また、本実施形態のアンテナ装置10では、基板16は、リジッド基板であるが、これに限られず、フレキシブル基板であっても良い。なお、基板16には、コンデンサ17やグランドパターンのほか、フィルタ等の回路素子が別途配置されても良い。

[0045] コンデンサ17は、アンテナ本体のキャパシタンスを構成する部材である。コンデンサ17は、半田付け等により基板16に配置されている。コンデンサ17で形成されるキャパシタと、コア12に巻かれたコイル13で形成されるインダクタンスとによって、アンテナ本体は、上述したLF帯（例えば、30kHz～300kHz）の周波数帯の電波に対応することができる。

[0046] <<クッション14の詳細>>

以下では、上述した図1、図2及び図3を再び参照しつつ、新たに図4を参照しながら、クッション14の詳細な構成を説明する。

[0047] 図4は、図3の破線部分を拡大した図である。

- [0048] クッション第1本体21は、突起210と、第1脚211と、第2脚212とを有する。また、クッション第2本体22は、突起220と、第1脚221と、第2脚222とを有する。クッション第2本体22における突起220、第1脚221及び第2脚222の説明については、特記した場合を除き、クッション第1本体21における突起210、第1脚211及び第2脚212と同様である。
- [0049] クッション第1本体21における突起210は、クッション第1本体21の+Y方向側の面において、他の部分よりも突出している部分である。突起210の+Y方向側の端部は、ケース11の内面（-Y方向側の面）に対して当接している。クッション第1本体21は、複数（本実施形態では、2つ）の突起210を有する。但し、クッション第1本体21は、突起210を1つのみ有していても良いし、3つ以上有していても良い。
- [0050] また、クッション第2本体22における突起220は、クッション第2本体22の-Y方向側の面において、他の部分よりも突出している部分である。突起220の-Y方向側の端部は、ケース11の内面（+Y方向側の面）に対して当接している。クッション第2本体22は、複数（本実施形態では、2つ）の突起220を有する。但し、クッション第2本体22は、突起220を1つのみ有していても良いし、3つ以上有していても良い。
- [0051] 以下では、クッション14とケース11との当接面を「第1当接面31」と呼ぶことがある。複数（本実施形態では、2つ）の突起210がケース11の内面（-Y方向側の面）に対して当接し、複数（本実施形態では、2つ）の突起220がケース11の内面（+Y方向側の面）に対して当接している。したがって、第1当接面31は、複数の突起210とケース11との当接面と、複数の突起220とケース11との当接面とを合わせた面である。
- [0052] ところで、クッション14のケース11に対向する面（本実施形態では、クッション第1本体21の+Y方向側の面や、クッション第2本体22の-Y方向側の面）を、ケース11の内面に対して隙間なく密着するように形成してしまうと、クッション14をケース11に収容することが難しくなるこ

とがある。これは、クッション14とケース11との当接面による摩擦により、クッション14をケース11に収容する際に大きな力が必要になるからである。特に、クッション14がゴムの弾性体材料により形成されている場合、クッション14とケース11との当接面による摩擦が大きくなる。

[0053] そこで、本実施形態では、クッション14が、ケース11に対向する面（本実施形態では、クッション第1本体21の+Y方向側の面や、クッション第2本体22の-Y方向側の面）において、ケース11に対向する面の一部のみをケース11の内面に対して当接させることにより、クッション14とケース11との当接面による摩擦を低減させている。これにより、クッション14をケース11に容易に収容させることができ、アンテナ装置10を容易に組み立てることができる。

[0054] 上述した本実施形態では、クッション14が突起210を有し、平坦なケース11の内面に当接する例を説明したが、クッション14のケース11に対向する面（本実施形態では、クッション第1本体21の+Y方向側の面や、クッション第2本体22の-Y方向側の面）が平坦であり、ケース11の内面において突起が形成されていても良い。この場合であっても、ケース11が、クッション14に対向する面（本実施形態では、ケース11の内面）において、クッション14に対向する面の一部（本実施形態では、ケース11の突起）のみをクッション14に対して当接させることにより、クッション14とケース11との当接面による摩擦を低減させることができる。

[0055] さらに、クッション14とケース11との両方が突起を有し、クッション14の突起とケース11の突起とが当接することにより、クッション14とケース11との当接面による摩擦を低減させることもできる。

[0056] 以上より、本実施形態では、ケース11とクッション14との第1当接面31の面積 S_1 は、クッション14におけるケース11に対向する側の面の面積 S_A （図2参照）以下である（ $S_1 \leq S_A$ ）。ここで、本実施形態では、第1当接面31の面積 S_1 は、複数の突起210とケース11との当接面の面積と、複数の突起220とケース11との当接面の面積とを合計した面

積である。また、本実施形態では、面積 SA は、クッション第1本体21におけるケース11に対向する側の面の面積と、クッション第2本体22におけるケース11に対向する側の面の面積とを合計した面積である。これにより、クッション14をケース11に容易に収容させることができ、アンテナ装置10を容易に組み立てることができる。

[0057] クッション第1本体21における第1脚211及び第2脚212の各々は、クッション第1本体21の $-Y$ 方向側の面において、他の部分よりも突出している部分である。第1脚211が $+Z$ 方向側に位置し、第2脚212が $-Z$ 方向側に位置している。但し、クッション第1本体21は、第1脚211及び第2脚212のように複数の脚ではなく、脚（突起）を1つだけ有していても良い。第1脚211及び第2脚212の各々の $-Y$ 方向側の端部は、コア12の $+Y$ 方向側の面に当接している。クッション第1本体21は、第1脚211及び第2脚212の組み合わせを複数（本実施形態では、2つ）有している。但し、クッション第1本体21は、第1脚211及び第2脚212の組み合わせを1つのみ有していても良いし、3つ以上有していても良い。

[0058] また、クッション第2本体22における第1脚221及び第2脚222の各々は、クッション第2本体22の $+Y$ 方向側の面において、他の部分よりも突出している部分である。第1脚221が $+Z$ 方向側に位置し、第2脚222が $-Z$ 方向側に位置している。但し、クッション第2本体22は、第1脚221及び第2脚222のように複数の脚ではなく、脚（突起）を1つだけ有していても良い。第1脚221及び第2脚222の各々の $+Y$ 方向側の端部は、コア12の $-Y$ 方向側の面に当接している。クッション第2本体22は、第1脚221及び第2脚222の組み合わせを複数（本実施形態では、2つ）有している。但し、クッション第2本体22は、第1脚221及び第2脚222の組み合わせを1つのみ有していても良いし、3つ以上有していても良い。

[0059] 以下では、クッション14とコア12との当接面を「第2当接面32」と

呼ぶことがある。本実施形態では、第1脚211及び第2脚212の複数（本実施形態では、2つ）の組み合わせがコア12の+Y方向側の面に対して当接し、第1脚221及び第2脚222の複数（本実施形態では、2つ）の組み合わせがコア12の-Y方向側の面に対して当接している。したがって、第2当接面32は、これら複数の脚とコア12との当接面とを合わせた面である。

[0060] 上述したようにコア12にはコイル13が巻回されている。第2当接面32は、コア12に巻回されたコイル13のうち、密領域131ではなく疎領域132に位置している。すなわち、クッション14が有する複数の脚の端部が、コア12に巻回されるコイル13の疎領域13F2の少なくとも一部に接触している。

[0061] ここで、クッション第1本体21で説明すると、本実施形態では、ある突起210に対応する複数の脚（本実施形態では、第1脚211及び第2脚212の2つ）を含み、複数の脚の各々の端部がコア12に当接している。言い換えると、本実施形態では、クッション14とケース11とが当接する部分（本実施形態では、突起210）が1つであるのに対し、クッション14とコア12とが当接する部分（本実施形態では、第1脚211及び第2脚212）が2つである。また、クッション14とケース11とが当接する部分の数（本実施形態では、1つ）よりも、クッション14とコア12とが当接する部分の数（本実施形態では、2つ）の方が多い。これにより、コア12に伝わる外力を分散し、コア12の破損をより抑制することができる。

[0062] クッション第1本体21の場合で説明すると、上述した本実施形態では、クッション14が第1脚211及び第2脚212を有し、コア12の平坦な面に当接する例を説明したが、クッション14のコア12に対向する面（本実施形態では、クッション第1本体21の-Y方向側の面）が平坦であり、コア12のクッション14に対向する面において脚（突起）が形成されていても良い。

[0063] さらに、クッション14とコア12との両方が脚（突起）を有し、クッシ

ョン１４の脚（突起）とコア１２の脚（突起）とが当接することによっても、コア１２に伝わる外力を分散し、コア１２の破損をより抑制することができる。

[0064] 本実施形態では、第２当接面３２を有することにより、アンテナ装置１０が落下した時の衝撃力を緩和することで、コア１２の破損を抑制し、アンテナ装置１０におけるアンテナのインダクタンスの変化を抑制することができる。また、第２当接面３２の面積Ｓ２は、第１当接面３１の面積Ｓ１より大きい（ $S2 > S1$ ）。これにより、コア１２をより安定的に保護することができる。但し、第２当接面３２の面積Ｓ２は、第１当接面３１の面積Ｓ１と同じであっても良いし（ $S2 = S1$ ）、小さくても良い（ $S2 < S1$ ）。ここで、本実施形態では、第２当接面３２の面積Ｓ２は、クッション１４が有する全ての脚とコア１２との当接面の面積を合計した面積である。

[0065] <<アンテナ装置１０の組立手順>>

以下では、上述した図１，図２，図３及び図４を再び参照しながら、アンテナ装置１０の組立手順について説明する。本実施形態に係るアンテナ装置１０は、次の６つの手順を経て製造される。

- [0066] （１）基板１６にコンデンサ１７を取り付け
（２）コンデンサ１７が取り付けられた基板１６をホルダ１５に取り付け
（３）ホルダ１５にコア１２を取り付け
（４）ホルダ１５に取り付けられたコア１２にコイル１３を巻回
（５）クッション１４を取り付け
（６）ケース１１に収容

[0067] これらの６つの手順は、説明の便宜上、上述した順番としているが、上述した順番は、適宜変更されても良い。以下、各手順について詳述する。

[0068] （１）基板１６にコンデンサ１７を取り付け

まず、基板１６を準備し、コンデンサ１７を半田付けにより取り付ける。ここで、例えば、基板１６ではなく、金属製の端子にコンデンサ１７を直接配置することもできる。しかし、金属製の端子にコンデンサ１７を配置する

場合、コンデンサ 17 に応力が加わってコンデンサ 17 を破損してしまう場合がある。また、金属製の端子にコンデンサ 17 を接続する際の半田付け性が良好ではないし、金属製の端子を後で分割する作業が必要となる場合がある。このため、本実施形態のように基板 16 にコンデンサ 17 を取り付けることにより、コンデンサ 17 の破損を抑制し、組立作業性を向上させることができる。

[0069] また、基板 16 にコンデンサ 17 を取り付けることにより、後述する（2）の手順（コンデンサ 17 が取り付けられた基板 16 をホルダ 15 に取り付け）において、スナップフィットや圧入で容易にホルダ 15 に取り付けることができる。

[0070] （2）コンデンサ 17 が取り付けられた基板 16 をホルダ 15 に取り付け
上述したように、コンデンサ 17 が取り付けられた基板 16 は、スナップフィットによりホルダ 15 に取り付けられる。図 3 では、取り付け前の基板 16 の外形線を破線で示している。基板 16 をスナップフィットによりホルダ 15 に取り付けるためには、図 3 に示すように、基板 16 の $-Z$ 方向側の端部をホルダ 15 の腕 153 に引っ掛け、基板 16 の $+Z$ 方向側の端部を $-Y$ 方向側に移動させる。そして、腕 153 に引っ掛けた基板 16 の $-Z$ 方向側の端部による押圧力で、腕 153 を $-Z$ 方向側に弾性変形させつつ、基板 16 の $+Z$ 方向側の端部が突起 152 よりも $-Y$ 方向側に位置するように基板 16 を配置させる。

[0071] 但し、基板 16 をホルダ 15 に取り付ける方法は、スナップフィットに限られず、例えば圧入であっても良い。圧入による基板 16 のホルダ 15 への取り付け方法として、ホルダ 15 に樹脂製の突起部を形成しておき、この突起部へ基板 16 を圧入して固定する方法であっても良い。スナップフィットや圧入により基板 16 をホルダ 15 に取り付けることにより、溶着や接着等の必要がなくなり、容易に基板 16 をホルダ 15 に取り付けることができる。但し、ホルダ 15 に樹脂製の突起部を形成しておき、基板 16 に形成された孔に突起部を挿通させ、熱溶着させる方法により基板 16 を取り付けても

良い。

[0072] (3) ホルダ 1 5 にコア 1 2 を取り付け

(4) ホルダ 1 5 に取り付けられたコア 1 2 にコイル 1 3 を巻回

次に、ホルダ 1 5 にコア 1 2 を取り付けただ後に、ホルダ 1 5 に取り付けられたコア 1 2 にコイル 1 3 を巻回する。その後、ケーブル 1 9 をホルダ 1 5 の孔に挿通し、コイル 1 3 の端部とケーブル 1 9 の端部とを基板 1 6 に半田付けにより接続する。

[0073] (5) クッション 1 4 を取り付け

次に、コイル 1 3 が巻回されたコア 1 2 に対して、ホルダ 1 5 の外側からクッション 1 4 を取り付ける。クッション 1 4 は、クッション第 1 本体 2 1 とクッション第 2 本体 2 2 とを有し、コア 1 2 の両面から保持するように取り付けられるため、クッション 1 4 がコア 1 2 から容易に脱落してしまうことを抑制することができる。

[0074] (6) ケース 1 1 に収容

最後に、アンテナ本体（コイル 1 3 が巻回されたコア 1 2、クッション 1 4、ホルダ 1 5、コンデンサ 1 7 が配置された基板 1 6）をケース 1 1 に収容する。アンテナ本体をケース 1 1 の内部に収容した後に、ケース 1 1 の開口 1 1 0 の側においてシリコン等のシール剤を充填し、シール剤を固化させる。これにより、ケース 1 1 の内部に収容されたアンテナ本体を密封することができる。

[0075] <<変形例>>

上述した本実施形態のアンテナ装置 1 0 は、不図示のコネクタにケーブル 1 9 を介して接続されるケーブル型のアンテナ装置であった。しかし、後述する変形例のように、コネクタが一体化されたコネクタ型のアンテナ装置であっても良い。以下、コネクタ型のアンテナ装置として、2 種類の例（第 1 変形例及び第 2 変形例）を説明する。

[0076] 図 5 は、第 1 変形例のアンテナ装置 1 0 A においてケース 1 1 A 及びハウジング 1 8 A を取り外した様子を示す斜視図である。

- [0077] アンテナ装置10Aは、ケース11Aと、ハウジング18Aとで構成される外装に、その他の構成（コア12、コイル13、クッション14、ホルダ15、基板16及びコンデンサ17）が収容される。アンテナ装置10Aは、本実施形態のケーブル19の代わりに、基板16に接続され、+Z方向に延び出る端子19Aが配置されている。
- [0078] 端子19Aがハウジング18Aの不図示の孔に挿通されることで、ハウジング18Aの+Z方向側にコネクタ面が形成される。
- [0079] ケース11Aの+Y方向側と、-Y方向側との各々には、係合孔111Aが形成されている。係合孔111Aは、その縁にハウジング18Aの係合爪181A（後述）が係合する部位である。そして、ハウジング18Aは、+Y方向側と、-Y方向側との各々に、係合爪181Aを有する。係合爪181Aは、ケース11Aの係合孔111Aの縁に係合する部位である。係合爪181Aが係合孔111Aの縁に係合することによって、ケース11Aとハウジング18Aとを組み付けることが可能である。
- [0080] その他の構成の説明については、本実施形態のアンテナ装置10と同様である。第1変形例のアンテナ装置10Aであっても、クッション14をケース11Aに容易に収容させることができ、アンテナ装置10Aを容易に組み立てることができる。
- [0081] 図6は、第2変形例のアンテナ装置10Bにおいてケース11B及びハウジング18Bを取り外した様子を示す斜視図である。
- [0082] アンテナ装置10Aは、ケース11Bと、ハウジング18Bとで構成される外装に、その他の構成（コア12、コイル13、クッション14、ホルダ15、基板16及びコンデンサ17）が収容される。アンテナ装置10Bは、第1変形例のアンテナ装置10Aと同様に、基板16に接続され、端子19Bが配置されている。但し、端子19Bは、-X方向に延び出るように配置されている。また、第1変形例のアンテナ装置10Aと同様に、係合爪181Bが係合孔111Bの縁に係合することによって、ケース11Bとハウジング18Bとを組み付けることが可能である。

[0083] その他の構成の説明については、本実施形態のアンテナ装置１０と同様である。第１変形例のアンテナ装置１０Ｂであっても、クッション１４をケース１１Ｂに容易に収容させることができ、アンテナ装置１０Ｂを容易に組み立てることができる。

[0084] 上述した本実施形態のアンテナ装置１０では、ホルダ１５に取り付けられたコア１２にコイル１３を巻回し、クッション１４が取り付けられている。このとき、クッション１４が有する複数の脚の端部が、コア１２に巻回されるコイル１３の疎領域１３２の少なくとも一部に接触している。しかし、後述する第３変形例のように、複数の脚の端部が、コイル１３の疎領域１３２に接触していなくても良い。すなわち、クッション１４が、コイル１３に接触しておらず、コア１２のみに接触していても良い。

[0085] 図７は、第３変形例のアンテナ装置１０Ｃの分解斜視図である。

[0086] 第３変形例のアンテナ装置１０Ｃは、コイル１３Ｃにおける疎領域１３２Ｃの、コア１２に対する位置が異なることを除いて、本実施形態のアンテナ装置１０と同様の形状である。コイル１３Ｃは、密領域１３１Ｃと、疎領域１３２Ｃとを有する。このうち、密領域１３１Ｃは、本実施形態のアンテナ装置１０と同様にコア１２に巻回されているが、疎領域１３２Ｃは、ホルダ１５の外側（具体的には、ホルダ１５のＸ方向側の側面）に巻回されている。これにより、クッション１４が、コイル１３に接触せず、コア１２のみに接触するように配置することができる。したがって、クッション１４がコイル１３に接触することによるコイル１３の巻回状態の変化や、コア１２の破損を抑制することができる。

[0087] 第３変形例のアンテナ装置１０Ｃのその他の構成の説明については、本実施形態のアンテナ装置１０と同様である。第３変形例のアンテナ装置１０Ｃであっても、クッション１４をケース１１に容易に収容させることができ、アンテナ装置１０Ｃを容易に組み立てることができる。

[0088] ==まとめ==

本明細書によれば、以下の態様のアンテナが提供される。

[0089] (態様1)

態様1は、ケースと、前記ケースに收容され、磁性体を有するコアと、前記ケースに收容され、前記コアに巻回されたコイルと、前記ケースと、前記コア又は前記コイルとの間に位置するクッションと、を備え、前記ケースと前記クッションとの第1当接面の面積は、前記クッションにおける前記ケースに対向する側の面の面積以下である、アンテナ装置である。

[0090] 上述の態様によれば、アンテナ装置を容易に組み立てることができる。

[0091] (態様2)

態様2では、前記クッションにおける前記第1当接面の側とは反対側において、前記コアと前記クッションとが当接する第2当接面を備える。

[0092] 上述の態様によれば、アンテナ装置が落下した時の衝撃力を緩和することで、コアの破損を抑制し、アンテナ装置におけるアンテナのインダクタンスの変化を抑制することができる。

[0093] (態様3)

態様3では、前記第2当接面の面積は、前記第1当接面の面積より大きい。

[0094] 上述の態様によれば、コアをより安定的に保護することができる。

[0095] (態様4)

態様4では、前記クッションは、複数の脚を含み、前記複数の脚の各々の端部が前記コアに当接する。

[0096] 上述の態様によれば、コアに伝わる外力を分散し、コアの破損をより抑制することができる。

[0097] (態様5)

態様5では、前記クッションは、前記コアに対して一方側に位置するクッション第1本体と、前記コアに対して前記一方側とは反対側に位置するクッション第2本体と、前記クッション第1本体と前記クッション第2本体とを接続する接続部と、を有する。

[0098] 上述の態様によれば、コアの両面においてコアに伝わる外力を抑制するこ

とができる。

[0099] (態様6)

態様6では、前記接続部は、前記ケース内における前記コアの位置を位置決めする位置決め当接面を含む。

[0100] 上述の態様によれば、コア12及びコイル13をケース内で容易に位置決めすることができる。

(態様7)

態様7では、ホルダと、基板と、を備え、前記基板は、前記ホルダにスナッフフィット又は圧入により取り付けられる。

[0101] 上述の態様によれば、基板を、ホルダに容易に取り付けることができる。

[0102] 上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。また、本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更や改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれるのはいうまでもない。

符号の説明

[0103] 10, 10A, 10B, 10C アンテナ装置、11, 11A, 11B ケース、
12 コア、13, 13C コイル、14 クッション、15 ホルダ、
16 基板、17 コンデンサ、18A, 18Bハウジング、19 ケーブル、
19A, 19B 端子、21 クッション第1本体、22 クッション第2本体、
23 接続部、31 第1当接面、32 第2当接面、
110 開口、111, 111A, 111B 係合孔、
131, 131C 密領域、132, 132C 疎領域、151 係合爪、
152 突起、153 腕、154 基板設置面、181A, 181B 係合爪、
210, 220, 230 突起、211, 221 第1脚、

2 1 2, 2 2 2 第 2 脚

請求の範囲

- [請求項1] ケースと、
前記ケースに収容され、磁性体を有するコアと、
前記ケースに収容され、前記コアに巻回されたコイルと、
前記ケースと、前記コア又は前記コイルとの間に位置するクッションと、
を備え、
前記ケースと前記クッションとの第1当接面の面積は、前記クッションにおける前記ケースに対向する側の面の面積以下である、
アンテナ装置。
- [請求項2] 前記クッションにおける前記第1当接面の側とは反対側において、
前記コアと前記クッションとが当接する第2当接面を備える、
請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第2当接面の面積は、前記第1当接面の面積より大きい、
請求項2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記クッションは、複数の脚を含み、前記複数の脚の各々の端部が
前記コアに当接する、
請求項3に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記クッションは、
前記コアに対して一方側に位置するクッション第1本体と、
前記コアに対して前記一方側とは反対側に位置するクッション第2本体と、
前記クッション第1本体と前記クッション第2本体とを接続する
接続部と、
を有する、
請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記接続部は、前記ケース内における前記コアの位置を位置決めする
位置決め当接面を含む、

請求項 5 に記載のアンテナ装置。

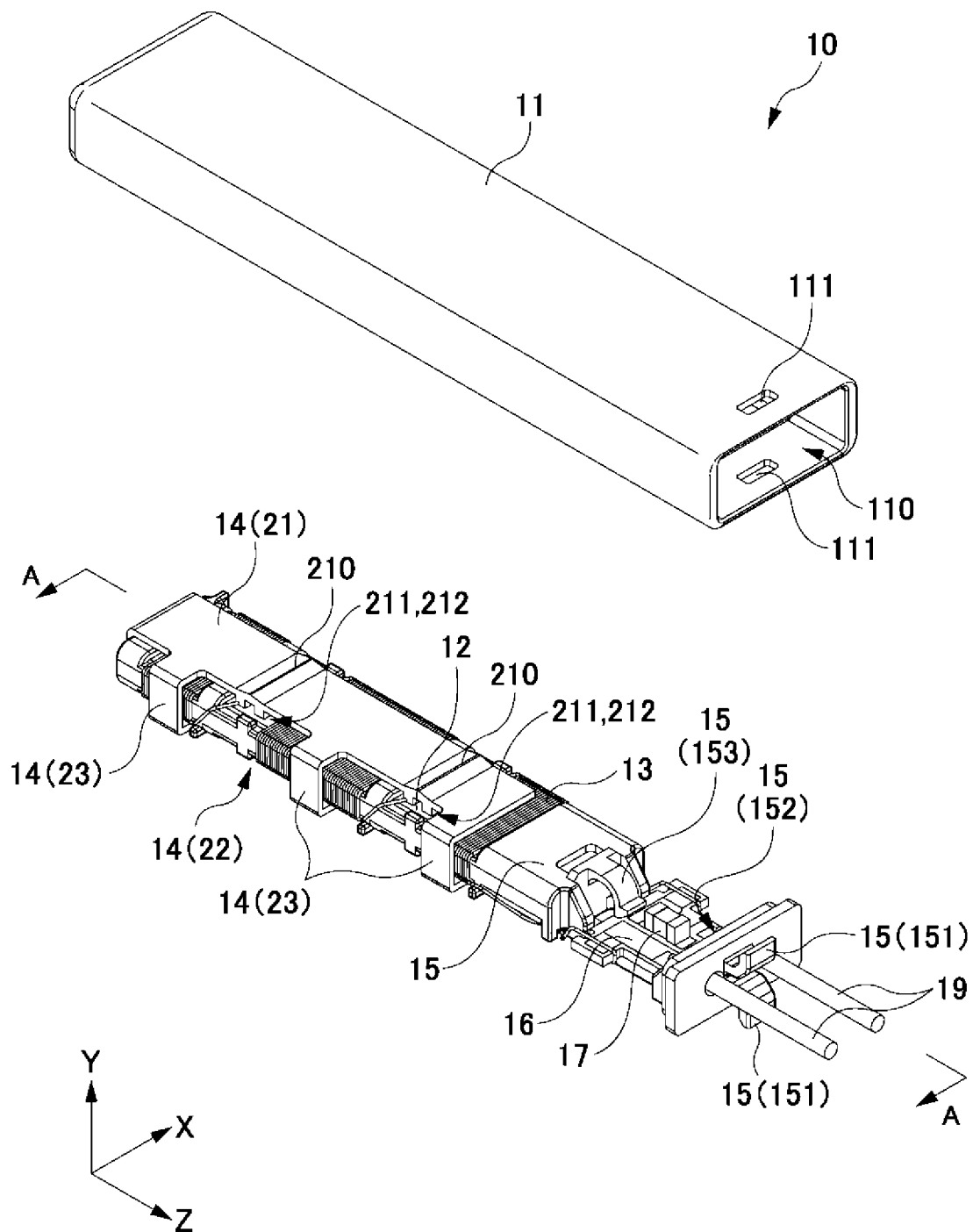
[請求項 7]

ホルダと、基板と、を備え、

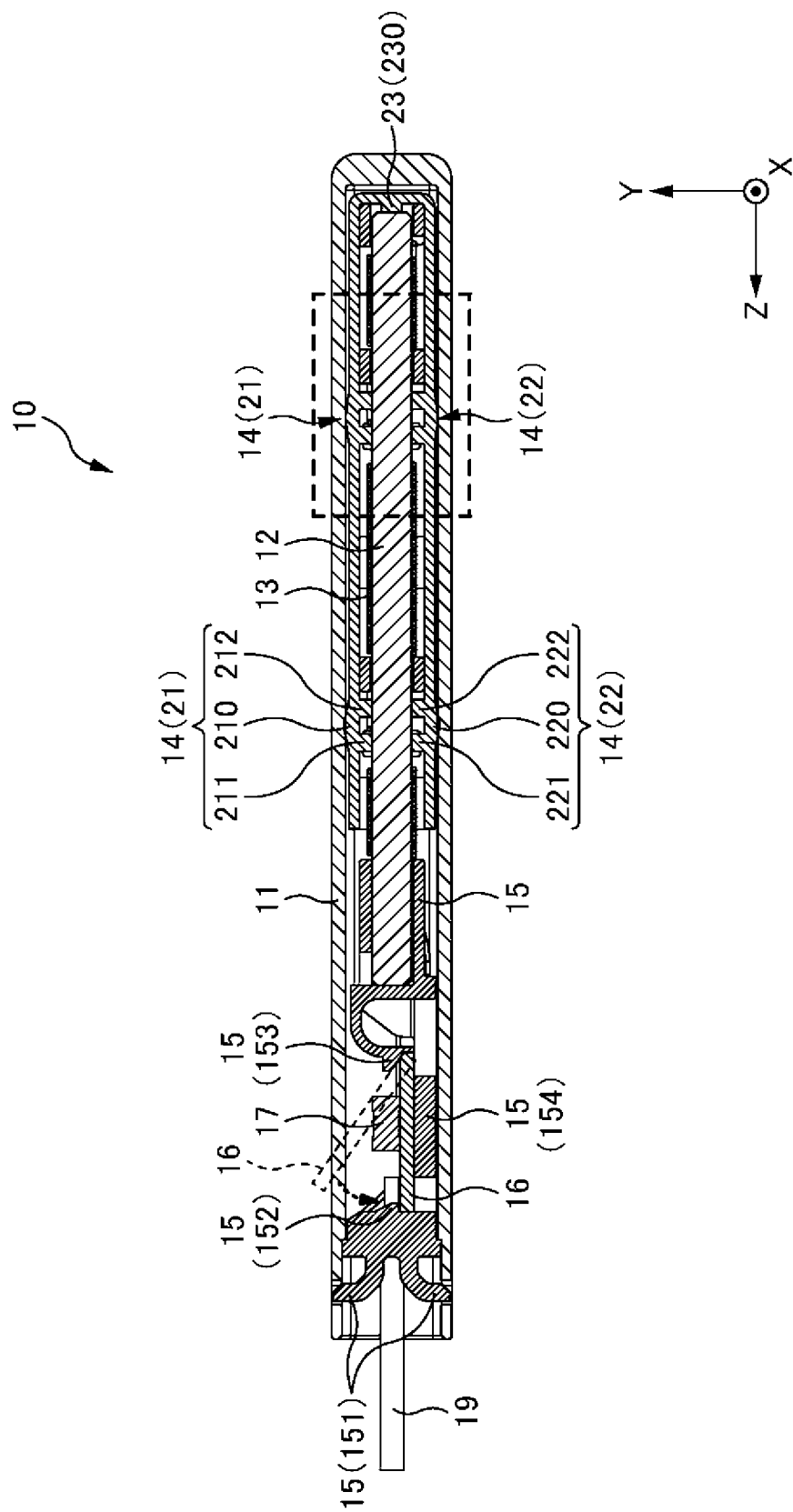
前記基板は、前記ホルダにスナップフィット又は圧入により取り付けられる、

請求項 1 又は 6 のいずれか一項に記載のアンテナ装置。

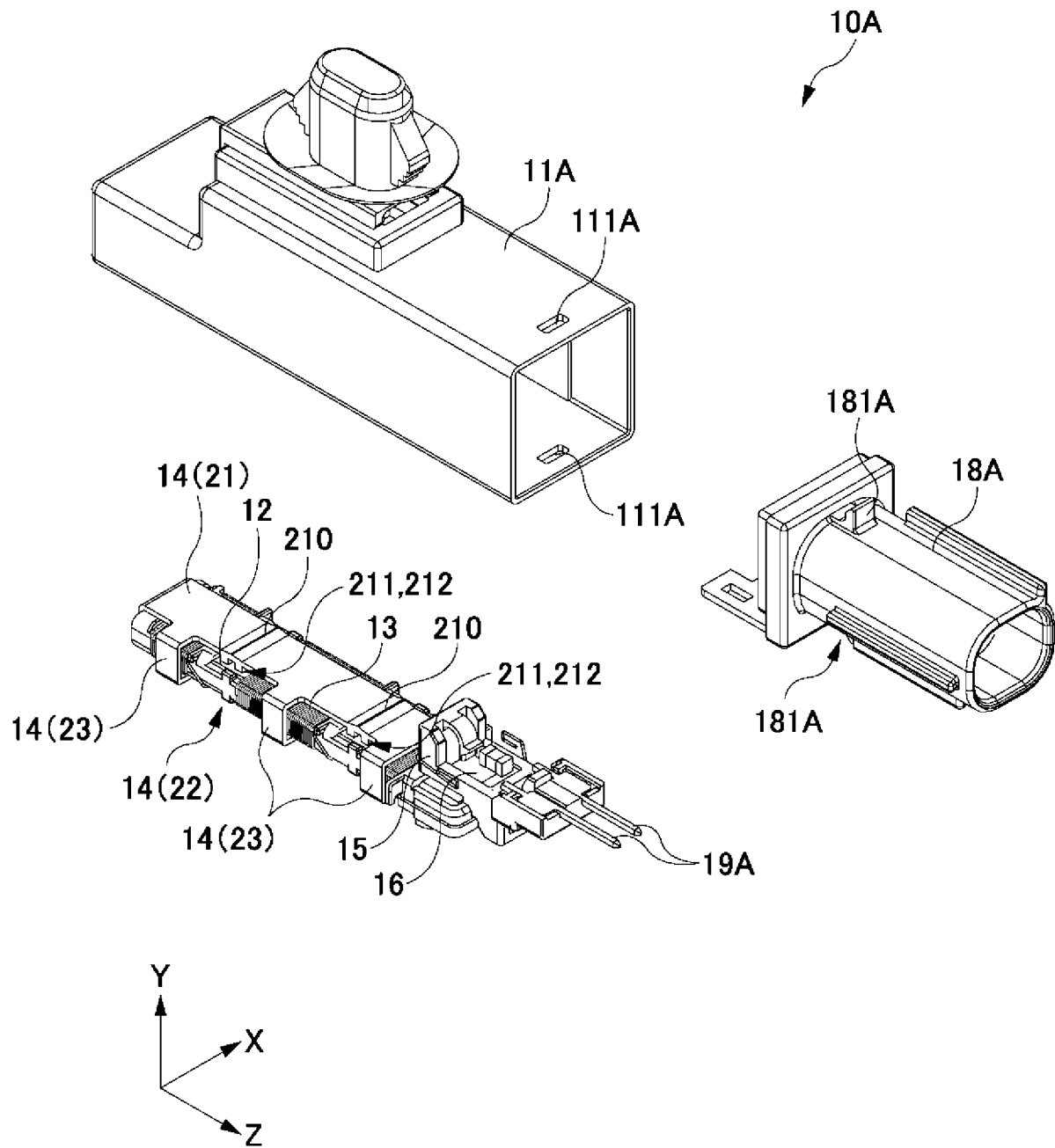
[図1]



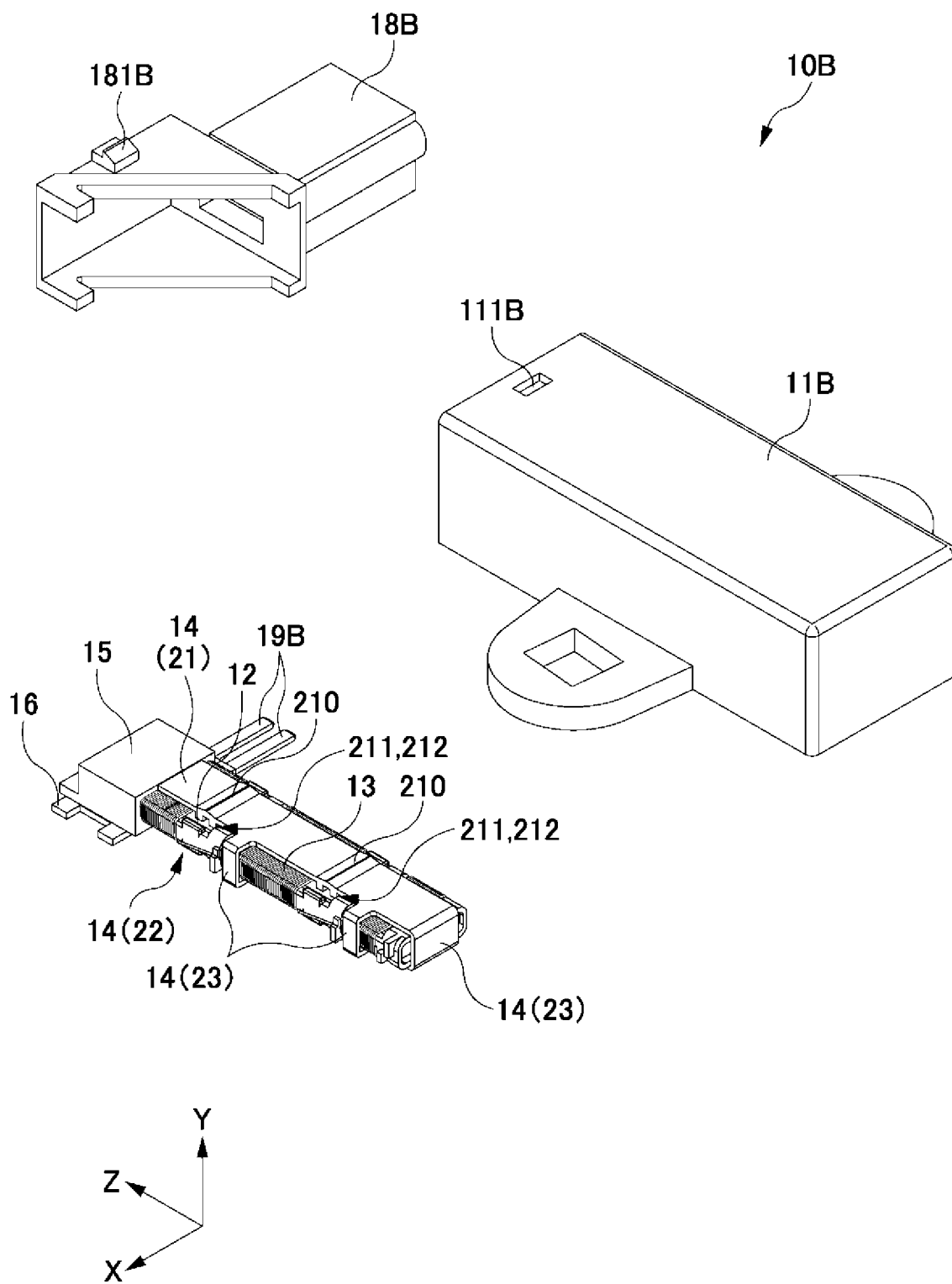
[図3]



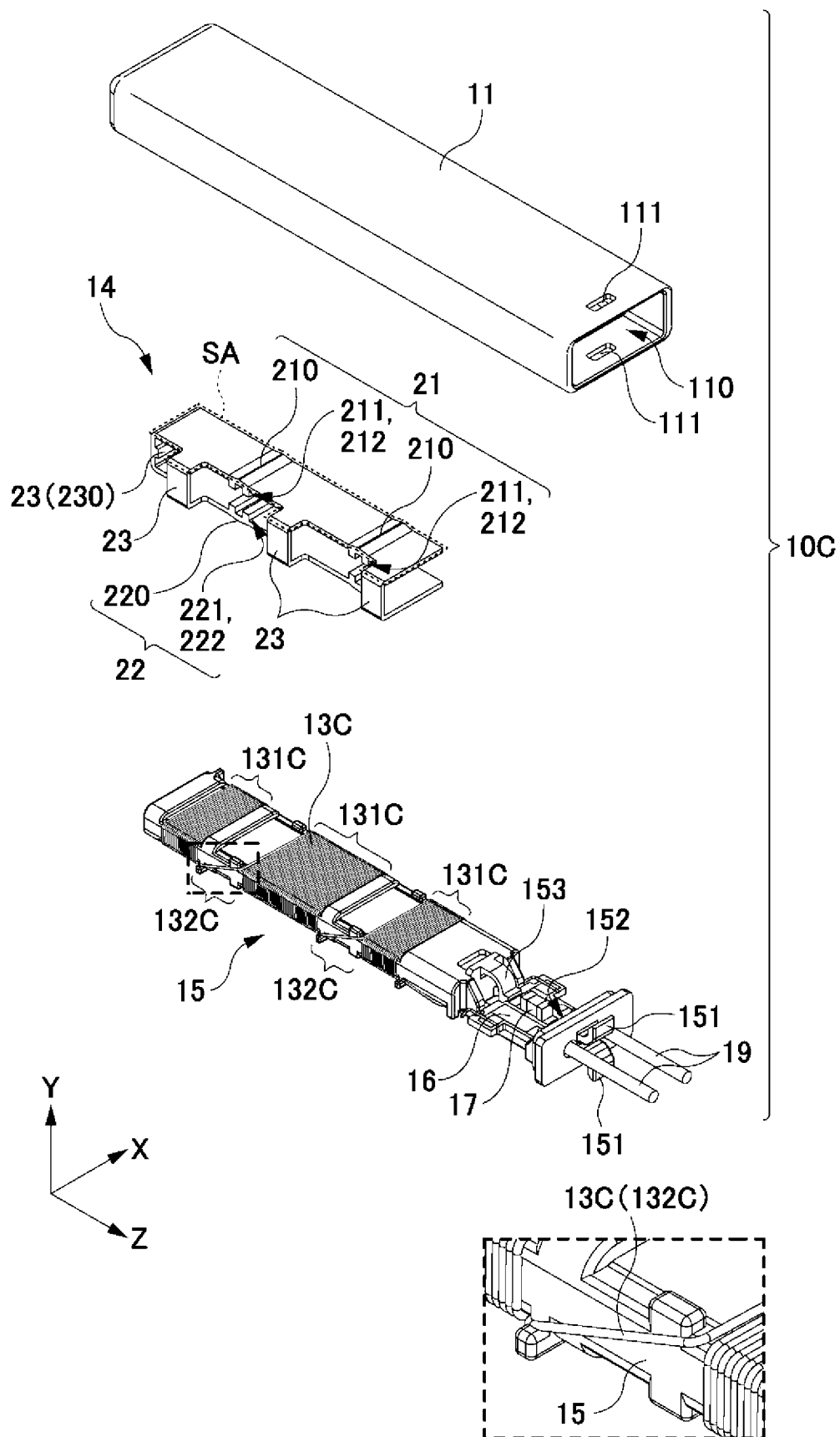
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/030730

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01Q 1/40 (2006.01)i; H01Q 7/08 (2006.01)i FI: H01Q1/40; H01Q7/08 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) H01Q1/40; H01Q7/08 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.
X	JP 2005-136677 A (ALPHA CORP.) 26 May 2005 (2005-05-26) paragraphs [0015]-[0026], fig. 1-2	1-5
A		6-7
A	WO 2007/015344 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 08 February 2007 (2007-02-08) paragraphs [0027]-[0047], fig. 1-2	1-7
☐ 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 01 November 2024		Date of mailing of the international search report 12 November 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/JP2024/030730

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-136677	A	26 May 2005	(Family: none)	
WO	2007/015344	A1	08 February 2007	US 2007/0091007 A1	
				paragraphs [0031]-[0053], fig. 1-2	
				CN 1989654 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01Q 1/40(2006.01)i; H01Q 7/08(2006.01)i

FI: H01Q1/40; H01Q7/08

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））

H01Q1/40; H01Q7/08

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
X	JP 2005-136677 A（株式会社アルファ） 26.05.2005（2005 - 05 - 26） 段落[0015]-[0026], 図1-2	1-5
A		6-7
A	WO 2007/015344 A1（株式会社村田製作所） 08.02.2007（2007 - 02 - 08） 段落[0027]-[0047], 図1-2	1-7

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“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

01. 11. 2024

国際調査報告の発送日

12. 11. 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）

齊藤 晶 5K 1789

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/030730

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-136677	A	26.05.2005	(ファミリーなし)	
WO	2007/015344	A1	08.02.2007	US 2007/0091007 A1	
				段落[0031]-[0053], 図1-2	
				CN 1989654 A	