(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
2024年12月12日(12.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/252802 A1

(51) 国際特許分類:
H01P 1/30 (2006.01) *H05K 7/14* (2006.01)
H01Q 23/00 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/015520

(22) 国際出願日： 2024年4月19日(19.04.2024)

(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 2023-093034 2023年6月6日(06.06.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社フジクラ (**FUJIKURA LTD.**) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場１－５－１ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松丸 幸平 (**MATSUMARU Kohei**); 〒2858550 千葉県佐倉市六崎１４４０ 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).

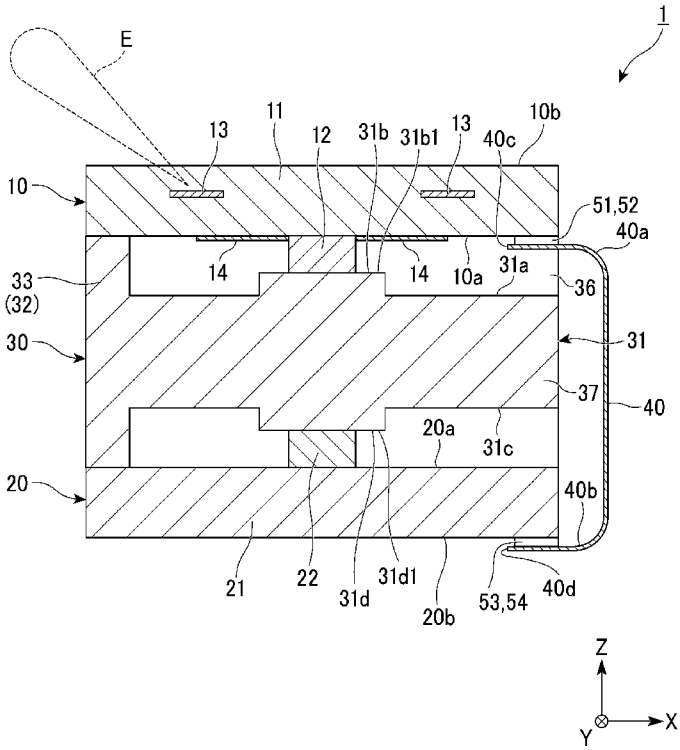
(74) 代理人: 及川 周, 外 (**OIKAWA Shu** et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(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, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

WO 2024/252802 A1

(54) **Title:** WIRELESS MODULE

(54) 発明の名称： 無線モジュール



(57) **Abstract:** A wireless module 1 according to the present invention comprises: a first substrate on which a first heating element and an antenna are mounted; a second substrate on which a second heating element is mounted; a heat dissipation element which is provided between the first substrate and the second substrate; and a connection member which has flexibility and electrically connects the first substrate and the second substrate to each other. The first substrate and the second substrate are arranged so as to at least partially overlap with each other when viewed from the thickness direction.

[続葉有]

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))

The first heating element is provided on a first facing surface of the first substrate. The first heating element is in contact with the heat dissipation element in a heat transferable manner. The second heating element is provided on a second facing surface of the second substrate. The second heating element is in contact with the heat dissipation element in a heat transferable manner.

(57) 要約:本発明の無線モジュール１は、第１発熱体およびアンテナが実装された第１基板と、第２発熱体が実装された第２基板と、第１基板と第２基板との間に設けられた放熱体と、可撓性を有し、第１基板と第２基板とを電気的に接続する接続部材と、を備える。第１基板と第２基板とは、厚み方向から見て少なくとも一部が重なるように配置されている。第１発熱体は、第１基板の第１対向面に設けられている。第１発熱体は、放熱体に伝熱可能に接する。第２発熱体は、第２基板の第２対向面に設けられている。第２発熱体は、放熱体に伝熱可能に接する。

明　細　書

発明の名称 ： 無線モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、無線モジュールに関する。

本願は、２０２３年６月６日に日本に出願された特願２０２３－０９３０３４号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] アンテナと、回路基板とを備えた無線モジュールが用いられている。特許文献１には、複数の回路基板を備えた電子回路装置が形成されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２００１－３５８４２２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記電子回路装置では、回路基板等に発熱が生じることがある。無線モジュールでは、熱を原因として出力特性等の安定が得られない場合があった。そのため、構成部品に生じた熱を放出する特性（放熱特性）を高めることが求められていた。

[0005] 本発明の一態様は、放熱特性の点で優れた無線モジュールを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第１の態様は、第１発熱体およびアンテナが実装された第１基板と、第２発熱体が実装された第２基板と、前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた放熱体と、可撓性を有し、前記第１基板と前記第２基板とを電気的に接続する接続部材と、を備え、前記第１基板と前記第２基板とは、厚み方向から見て少なくとも一部が重なるように配置され、前記第１発熱体は、前記第１基板の第１対向面に設けられて前記放熱体に伝熱可能に接し、

前記第２発熱体は、前記第２基板の第２対向面に設けられて前記放熱体に伝熱可能に接する、無線モジュールである。

[0007] 本発明の第１の態様によれば、第１基板の第１発熱体は、放熱体に伝熱可能に接している。第２基板の第２発熱体は、放熱体に伝熱可能に接している。そのため、第１発熱体および第２発熱体で発生した熱を、放熱体を通して速やかに放出することができる。よって、この無線モジュールは、放熱特性の点で優れている。

[0008] 本発明の第１の態様によれば、共通の放熱体を第１基板および第２基板の放熱経路として利用するため、構成部品の点数を少なくすることができる。よって、この無線モジュールは、小型化を図ることができる。

[0009] 本発明の第１の態様によれば、第１基板と第２基板とは、平面視において少なくとも一部が重なるように配置されている。そのため、構成部品の占有面積を小さくできる。よって、この無線モジュールは、小型化を図ることができる。

[0010] 本発明の第２の態様は、前記放熱体は、板状の本体を有する主板部を備え、前記本体の一方の面には、第１台部が形成され、前記本体の他方の面には、第２台部が形成され、前記第１発熱体は、前記第１台部に伝熱可能に接し、前記第２発熱体は、前記第２台部に伝熱可能に接する、第１の態様の無線モジュールである。

[0011] 本発明の第３の態様は、前記放熱体に、前記第１基板と前記第２基板とが固定される、第１の態様または第２の態様の無線モジュールである。

[0012] 本発明の第４の態様は、前記放熱体は、前記第１基板から前記第２基板にかけて形成された周壁部をさらに備え、前記周壁部の一部に、開口が形成され、前記接続部材は、第１接続箇所において前記第１対向面に接続され、前記第１接続箇所から前記開口を通して前記周壁部の外に至る、第１の態様から第３の態様のいずれか一つの無線モジュールである。

[0013] 本発明の第５の態様は、前記第１発熱体は、前記アンテナに信号を供給する第１給電素子であり、前記第１基板は、前記第１給電素子に電気的に接続

された給電線路を有し、前記給電線路は、前記第１対向面のみに形成され、前記アンテナと電磁的に結合している、第１の態様から第４の態様のいずれか一つの無線モジュールである。

[0014] 本発明の第６の態様は、前記第１基板からの前記接続部材の延出方向は、平面視において前記アンテナからの電磁波の放射方向と反対の向きである、第１の態様から第５の態様のいずれか一つの無線モジュールである。

[0015] 本発明の第７の態様は、前記第１基板の前記第１対向面と反対の面は、第１外面であり、前記アンテナからの電磁波は、前記第１外面から放射される、第１の態様１から第６の態様のいずれか一つの無線モジュールである。

[0016] 本発明の第８の態様は、前記第１外面に、前記第１基板を前記放熱体に向けて押さえつける押え部材が設けられている、第７の態様の無線モジュールである。

発明の効果

[0017] 本発明の一態様は、放熱特性の点で優れた無線モジュールを提供する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第１実施形態に係る無線モジュールの斜視図である。

[図2]図１に示すＩ－Ｉ線に沿う断面図である。

[図3]接続部材の接続箇所を示す断面図である。

[図4]接続部材の接続箇所を示す断面図である。

[図5]図１に示すＩＩ－ＩＩ線に沿う断面図である。

[図6]第２実施形態に係る無線モジュールの斜視図である。

[図7]図６に示すＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図である。

[図8]図６に示すＩＶ－ＩＶ線に沿う断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施形態に係る無線モジュールについて図面に基づいて説明する。

[0020] ［無線モジュール］（第１実施形態）

図１は、第１実施形態に係る無線モジュール１の斜視図である。図２は、

図１に示すＩ－Ｉ線に沿う断面図である。

図１および図２に示すように、本実施形態に係る無線モジュール１は、第１基板１０と、第２基板２０と、放熱体３０と、接続部材４０と、を備える。

[0021]（方向定義）

本実施形態では、第１基板１０と第２基板２０とが互いに対向する方向を、対向方向Ｚと称する。本実施形態において、対向方向Ｚは、第１基板１０、第２基板２０、および主板部３１（放熱体３０）の厚み方向である。以下、対向方向Ｚから見ることを平面視と称する。

[0022] 対向方向Ｚに交差する（例えば、直交する）一方向を、第１方向Ｙと称する。本実施形態において、第１方向Ｙは、平面視で第１基板１０、第２基板２０および放熱体３０の短辺が延びる方向でもある。対向方向Ｚおよび第１方向Ｙの双方に交差する（例えば、直交する）方向を、第２方向Ｘと称する。本実施形態において、第２方向Ｘは、平面視で第１基板１０、第２基板２０および放熱体３０の長辺が延びる方向でもある。対向方向Ｚおよび第１方向Ｙに沿う面は、ＹＺ平面である。第１方向Ｙおよび第２方向Ｘに沿う面は、ＸＹ平面である。第２方向Ｘおよび対向方向Ｚに沿う面は、ＸＺ平面である。

[0023] 第１方向Ｙに沿う一方の向きを図において＋Ｙの向きで表す。＋Ｙの向きとは反対の向きを図において－Ｙの向きで表す。

第２方向Ｘに沿う一方の向きを図において＋Ｘの向きで表す。＋Ｘの向きとは反対の向きを図において－Ｘの向きで表す。＋Ｘの向きは、正面側である。＋Ｘの向きと反対の向きは、－Ｘの向きであり、背面側である。

対向方向Ｚに沿う一方の向きを、「上方」と称し、図において＋Ｚの向きで表す。＋Ｚの向きとは反対の向きを、「下方」と称し、図において－Ｚの向きで表す。

[0024] 第１基板１０と、放熱体３０と、第２基板２０とは、この順に対向方向Ｚに互いに組み合わされている。

第１基板１０は、基材１１と、第１給電素子１２と、複数のアンテナ１３と、給電線路１４と、を備える。

[0025] 基材１１は、長方形状の外形を有する板状体である。基材１１は、第１方向Ｙおよび第２方向Ｘに延在する。基材１１の下面は、第１対向面１０ａである。第１対向面１０ａとは反対の面は、第１外面１０ｂである。基材１１は、例えば、ＬＣＰ（液晶ポリマー）などの絶縁体で構成される。

[0026] 第１給電素子１２（第１発熱体）は、基材１１の下面（第１対向面１０ａ）に設けられている。第１給電素子１２は、平面視において基材１１のほぼ中央に設けられている。第１給電素子１２は、第１対向面１０ａから下方（－Ｚの向き）に突出している。第１給電素子１２は、例えば、直方体状とされている。第１給電素子１２の下面は、ＸＹ平面に沿う平坦面である。

[0027] 第１給電素子１２は、各アンテナ１３に高周波信号（ＲＦ信号）を供給する。具体的に、第１給電素子１２は、給電線路１４等を通じて、各アンテナ１３に高周波信号（ＲＦ信号）を供給する。第１給電素子１２としては、例えばＲＦＩＣ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）等を用いることができる。第１基板１０は、ＲＦＩＣ基板またはＲＦ基板とも称される。

[0028] アンテナ１３は、第１アンテナ群Ｇ１および第２アンテナ群Ｇ２を含む複数のアンテナ群を構成する。第１アンテナ群Ｇ１は、平面視において、第１給電素子１２に比べて－Ｘ寄りに位置する。第２アンテナ群Ｇ２は、平面視において、第１給電素子１２に比べて＋Ｘ寄りに位置する。第１アンテナ群Ｇ１と第２アンテナ群Ｇ２とは、第２方向Ｘに離れて形成されている。

[0029] 第１アンテナ群Ｇ１に属する各アンテナ１３は、例えば、無線モジュール１の外部へと電磁波を送信する送信用アンテナである。第２アンテナ群Ｇ２に属する各アンテナ１３は、例えば、無線モジュール１の外部から電磁波を受信する受信用アンテナである。アンテナ１３は、例えば、ミリ波帯の高周波信号（ＲＦ信号）を送受信する。

[0030] 図２に示すように、第１アンテナ群Ｇ１に属する各アンテナ１３は、例え

ば、－Ｘ側に行くほど上昇する方向に電磁波Ｅを送信する。この電磁波Ｅの放射方向は、平面視において、－Ｘの向きである。電磁波Ｅは、第１基板１０の第１外面１０ｂから外部に放射される。

[0031] なお、各アンテナ１３の配置および機能は、適宜変更可能である。例えば、第１アンテナ群Ｇ１に属する各アンテナ１３が、受信用アンテナであって、第２アンテナ群Ｇ２に属する各アンテナ１３が、送信用アンテナであってもよい。無線モジュール１は、１つまたは３つ以上のアンテナ群を有していてもよい。

[0032] 給電線路１４は、第１給電素子１２に電気的に接続されている。給電線路１４は、金属などの導電性材料によって形成されている。給電線路１４は、第１基板１０の第１対向面１０ａのみに形成されている。給電線路１４は、アンテナ１３と電磁的に結合している。第１基板１０には、第１給電素子１２、アンテナ１３および給電線路１４以外の周辺部品が実装されていてもよい。

[0033] 第２基板２０は、基材２１と、第２給電素子２２と、を備える。

基材２１は、長方形状の外形を有する板状体である。基材２１は、第１方向Ｙおよび第２方向Ｘに延在する。基材２１の上面は、第２対向面２０ａである。第２対向面２０ａとは反対の面は、第２外面２０ｂである。基材２１は、例えば、ガラスエポキシなどの絶縁体で構成される。

[0034] 第２給電素子２２（第２発熱体）は、基材２１の上面（第２対向面２０ａ）に設けられている。第２給電素子２２は、平面視において基材２１のほぼ中央に設けられている。第２給電素子２２は、第２対向面２０ａから上方（＋Ｚの向き）に突出している。第２給電素子２２は、例えば、直方体状とされている。第２給電素子２２の上面は、ＸＹ平面に沿う平坦面である。

[0035] 第２給電素子２２は、ベースバンド信号（ＢＢ信号）を供給する。第２給電素子２２としては、例えば、ＢＢＩＣ（Ｂａｓｅ　Ｂａｎｄ　Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）等を用いることができる。第２基板２０は、例えば、第１基板１０のアンテナ１３が送受信する高周波信号よりも低い周

波数のベースバンド信号を扱う基板である。第２基板２０は、ベースバンド基板またはＢＢ基板とも称される。第２基板２０には、第２給電素子２２以外の周辺部品が実装されていてもよい。

[0036] 第１基板１０と第２基板２０とは、第１対向面１０ａと第２対向面２０ａとを向かい合わせた姿勢で、上下に離間して配置されている。

[0037] 図１および図２に示すように、放熱体３０は、主板部３１（図２参照）と、周壁部３２とを備える。

主板部３１は、本体３７と、第１台部３１ｂと、第２台部３１ｄとを備える。本体３７は、第１方向Ｙおよび第２方向Ｘに延在する板状体である。本体３７は、例えば、平面視において矩形状である。第１台部３１ｂは、本体３７の上面３１ａ（一方の面）に形成されている。第１台部３１ｂは、上面３１ａから上方（＋Ｚの向き）に突出する。第１台部３１ｂの上面（第１主面３１ｂ１）は、ＸＹ平面に沿う平坦面である。第２台部３１ｄは、本体３７の下面３１ｃ（他方の面）に形成されている。第２台部３１ｄは、下面３１ｃから下方（－Ｚの向き）に突出する。第２台部３１ｄの下面（第２主面３１ｄ１）は、ＸＹ平面に沿う平坦面である。

[0038] 周壁部３２は、後壁部３３（図２参照）と、一対の側壁部３４と、一対の前壁部３５と、を備える。周壁部３２は、第１基板１０から第２基板２０にかけて全高さにわたって形成されている。

[0039] 後壁部３３は、主板部３１の後端（－Ｘ側の端）に形成されている。後壁部３３は、対向方向Ｚおよび第１方向Ｙに延在する壁体である。後壁部３３は、例えば、矩形壁状とされている。

一対の側壁部３４は、主板部３１の側端（－Ｙ側の端および＋Ｙ側の端）にそれぞれ形成されている。側壁部３４は、対向方向Ｚおよび第２方向Ｘに延在する壁体である。側壁部３４は、後壁部３３の第１方向Ｙの両端部から＋Ｘの向きに延出する。側壁部３４は、例えば、矩形壁状とされている。

[0040] 一対の前壁部３５は、主板部３１の前端（＋Ｘ側の端）に形成されている。前壁部３５は、対向方向Ｚおよび第１方向Ｙに延在する壁体である。一対

の前壁部３５は、第１方向Ｙに間隔をおいて形成されている。一対の前壁部３５は、一対の側壁部３４の＋Ｘ側の端から互いに近づく方向に延出する。前壁部３５は、例えば、矩形壁状とされている。

[0041] 一対の前壁部３５の間は、開口３６である。そのため、周壁部３２は、四方の壁部のうち一つに開口３６が形成されている。

放熱体３０は、例えば、アルミニウム、ステンレス等の金属によって形成されている。

[0042] 第１基板１０は、放熱体３０の上面に重ねて設けられている。第２基板２０は、放熱体３０の下面に重ねて設けられている。

第１基板１０と、第２基板２０と、周壁部３２（後壁部３３、一対の側壁部３４、および一対の前壁部３５）とは、箱状体（筐体）を構成する。この箱状体は、＋Ｘ側の面に開口３６を有する。

[0043] 第１基板１０、第２基板２０および放熱体３０は、例えば、平面視において矩形状である。第１基板１０、第２基板２０および放熱体３０は、例えば、平面視において第２方向Ｘに長辺を有する長方形状とされている。第１基板１０、第２基板２０および放熱体３０は、例えば、平面視において互いに同形状である。

第１基板１０と第２基板２０とは、平面視において少なくとも一部が重なるように配置されている。すなわち、第１基板１０と第２基板２０とは、平面視において少なくとも一部の領域で重なっている。本実施形態では、第１基板１０と第２基板２０とは、平面視において全領域で重なっている。

[0044] 接続部材４０は、可撓性を有する。接続部材４０は、例えば、フレキシブルプリント基板（ＦＰＣ：Ｆｌｅｘｉｂｌｅ　Ｐｒｉｎｔ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）で構成される。接続部材４０は、第１基板１０と第２基板２０とを電気的に接続する。接続部材４０の一方の面は、第１面４０ａである。接続部材４０の他方の面は、第２面４０ｂである。接続部材４０は可撓性を有するため、第１基板１０と第２基板２０との配置の自由度が高められる。

接続部材は、同軸ケーブルであってもよい。接続部材は、ＦＰＣおよび同

軸ケーブル以外の可撓性の接続構造体であってもよい。

[0045] 図３および図４は、接続部材４０の接続箇所を示す断面図である。図３は、第１コネクタ５１と第２コネクタ５２とが接続された状態を示す。図４は、第１コネクタ５１と第２コネクタ５２とが外れた状態を示す。

図３および図４に示すように、第１基板１０は、第１コネクタ５１を備える。言い換えれば、第１基板１０には、第１コネクタ５１が実装されている。第１コネクタ５１は、第１基板１０の第１対向面１０ａに設けられている。第１コネクタ５１は、第１方向Ｙに延在する。

[0046] 接続部材４０は、第２コネクタ５２を備える。言い換えれば、接続部材４０には、第２コネクタ５２が実装されている。第２コネクタ５２は、接続部材４０の第１端部４０ｃに近い位置における第１面４０ａに設けられている。第２コネクタ５２は、第１方向Ｙに延在する。

[0047] 第１コネクタ５１および第２コネクタ５２は、第１基板１０と接続部材４０とを電気的に接続する基板間コネクタである。第１コネクタ５１および第２コネクタ５２は、第１基板１０と接続部材４０とを接続する第１接続箇所である。第１コネクタ５１と第２コネクタ５２とが、直接、接続されることにより、第１基板１０と接続部材４０とは、機械的かつ電気的に接続される。第１コネクタ５１と第２コネクタ５２とは、接続可能および接続解除可能である。第１コネクタ５１と第２コネクタ５２の一方は、オスコネクタである。第１コネクタ５１と第２コネクタ５２の他方は、メスコネクタである。

[0048] 第１コネクタ５１と第２コネクタ５２とが接続された状態では、接続部材４０は、第２コネクタ５２から、平面視において＋Ｘ側に延出する。接続部材４０は、第１接続箇所から開口３６を通って周壁部３２（一対の前壁部３５）の外に至る。周壁部３２の外に出た接続部材４０は、湾曲して垂下し、第２基板２０に向かう。

[0049] 図２に示すように、第２基板２０は、第３コネクタ５３を備える。言い換えれば、第２基板２０には、第３コネクタ５３が実装されている。第３コネクタ５３は、第２基板２０の第２外面２０ｂに設けられている。第３コネク

タ５３は、第１方向Ｙに延在する。

[0050] 接続部材４０は、第４コネクタ５４を備える。言い換えれば、接続部材４０には、第４コネクタ５４が実装されている。第４コネクタ５４は、接続部材４０の第２端部４０ｄに近い位置における第２面４０ｂに設けられている。第４コネクタ５４は、第１方向Ｙに延在する。

[0051] 第３コネクタ５３および第４コネクタ５４は、第２基板２０と接続部材４０とを電気的に接続する基板間コネクタである。第３コネクタ５３および第４コネクタ５４は、第２基板２０と接続部材４０とを接続する第２接続箇所である。第３コネクタ５３と第４コネクタ５４とが、直接、接続されることにより、第２基板２０と接続部材４０とは、機械的かつ電気的に接続される。第３コネクタ５３と第４コネクタ５４とは、接続可能および接続解除可能である。第３コネクタ５３と第４コネクタ５４の一方は、オスコネクタである。第３コネクタ５３と第４コネクタ５４の他方は、メスコネクタである。

[0052] 第３コネクタ５３と第４コネクタ５４とが接続された状態では、接続部材４０は、第４コネクタ５４から、平面視において＋Ｘ側に延出し、湾曲しつつ上昇し、第１基板１０に向かう。

[0053] なお、第３コネクタ５３は、第２基板２０の第２対向面２０ａに設けられていてもよい。この場合、第４コネクタ５４は、接続部材４０の第１面４０ａに設けられることが好ましい。第３コネクタ５３が第２基板２０の第２対向面２０ａに設けられていると、接続部材４０を短くできるという利点がある。

[0054] 第１基板１０の第１給電素子１２の下面は、放熱体３０（第１台部３１ｂ）の第１主面３１ｂ１に直接または間接的に接触している。これにより、第１給電素子１２の下面は、放熱体３０の第１主面３１ｂ１に伝熱可能に接触している。具体的には、第１給電素子１２の下面は、直接、第１主面３１ｂ１に接触してもよいし、放熱シート等を介して間接的に第１主面３１ｂ１に接触してもよい。第１給電素子１２が放熱体３０に伝熱可能に接触することによって、第１給電素子１２で発生した熱は、放熱体３０に伝わることがで

きる。

[0055] 第２基板２０の第２給電素子２２の上面は、放熱体３０（第２台部３１ｄ）の第２主面３１ｄ１に直接または間接的に接触している。これにより、第２給電素子２２の上面は、放熱体３０の第２主面３１ｄ１に伝熱可能に接触している。具体的には、第２給電素子２２の上面は、直接、第２主面３１ｄ１に接触してもよいし、放熱シート等を介して間接的に第２主面３１ｄ１に接触してもよい。第２給電素子２２が放熱体３０に伝熱可能に接触することによって、第２給電素子２２で発生した熱は、放熱体３０に伝わることができる。

[0056] 図１に示すように、第１基板１０、第２基板２０、および放熱体３０は、例えば、固定ネジ６０によって互いに固定される。第１基板１０は、第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、複数の箇所で、固定ネジ６０によって、放熱体３０に固定されている。例えば、第１基板１０は、第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、３か所（合計６か所）で、固定ネジ６０によって、放熱体３０に固定されている。

[0057] 第２基板２０についても、第１基板１０と同様に、第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、複数の箇所で、固定ネジ６０によって、放熱体３０に固定することができる。例えば、第２基板２０は、第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、３か所（合計６か所）で、固定ネジ６０によって、放熱体３０に固定することができる。

[0058] 図５は、図１に示すＩＩ－ＩＩ線に沿う断面図である。図５に示すように、放熱体３０の側壁部３４の上面には、複数の固定孔６４が形成されている。放熱体３０の側壁部３４の下面には、複数の固定孔６５が形成されている。固定孔６４，６５は、対向方向Ｚに延びる。

[0059] 第１基板１０には、複数の貫通孔１０ｃが形成されている。貫通孔１０ｃは、第１基板１０の第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、複数の箇所（例えば、合計６か所）に形成されている。第２基板２０には、複数の貫通孔２０ｃが形成されている。貫通孔２０ｃは、第２基板２０の第１方向Ｙの両

端部のそれぞれにおいて、複数の箇所（例えば、合計６か所）に形成されている。

[0060] 固定ネジ６０は、螺入部６１と、螺入部６１の一端に設けられた頭部６２と、を有する。固定ネジ６０の螺入部６１は、第１基板１０の貫通孔１０ｃに挿通し、放熱体３０の固定孔６４に挿入される。螺入部６１は、ネジ止め等により側壁部３４に固着する。これにより、頭部６２は、第１基板１０を放熱体３０に押しつける。この押し付け力により、第１基板１０は、第１方向Ｙの両端部のそれぞれにおいて、複数の箇所（例えば、合計６か所）で、放熱体３０に固定される。

[0061] 固定ネジ６０の螺入部６１は、第２基板２０の貫通孔２０ｃに挿通し、放熱体３０の固定孔６５に挿入される。螺入部６１は、ネジ止め等により側壁部３４に固着する。これにより、頭部６２は第２基板２０を放熱体３０に押しつける。この押し付け力により、第２基板２０は、第１方向Ｙの両端部においてそれぞれ複数か所（例えば、合計６か所）で放熱体３０に固定される。

[0062] 第１基板１０が放熱体３０に押しつけられることによって、第１給電素子１２は、主板部３１の第１台部３１ｂに押しつけられる（図２参照）。

第２基板２０が放熱体３０に押しつけられることによって、第２給電素子２２は、主板部３１の第２台部３１ｄに押しつけられる（図２参照）。

[0063] 第１基板１０および第２基板２０が放熱体３０に固定されることによって、放熱体３０は、第１基板１０と第２基板２０とを固定する。これにより、無線モジュール１の取り扱い性を高めることができる。

[0064] ［第１実施形態の無線モジュールが奏する効果］

無線モジュール１は、第１基板１０と、第２基板２０と、放熱体３０と、接続部材４０とを備える。第１基板１０の第１給電素子１２は、主板部３１の第１台部３１ｂの上面に伝熱可能に接している。第２基板２０の第２給電素子２２は、主板部３１の第２台部３１ｄの下面に伝熱可能に接している。そのため、第１給電素子１２および第２給電素子２２で発生した熱を、主板

部３１を通して速やかに放出することができる。したがって、無線モジュール１は、放熱特性の点で優れている。これにより、第１基板１０の温度を適正化できる。よって、無線モジュール１は、第１基板１０の出力特性（例えば、ＥＩＲＰ（Equivalent Isotropic Radiation Power：等価等方放射電力）を安定させることができる。

[0065] 無線モジュール１は、放熱体３０（主板部３１）を第１基板１０および第２基板２０の放熱経路として利用する。そのため、構成部品の点数を少なくすることができる。よって、無線モジュール１は、小型化を図ることができる。

[0066] 無線モジュール１では、第１基板１０と第２基板２０とが、平面視において少なくとも一部が重なるように配置されている。そのため、無線モジュール１は、構成部品の占有面積を小さくできる。よって、無線モジュール１は、小型化を図ることができる。

[0067] 主板部３１は、金属によって形成されていると、第１基板１０と第２基板２０とを電磁的に遮断できる。そのため、アンテナ１３が送受信する電磁波Ｅは、第２基板２０からの影響を受けにくくなる。よって、アンテナ１３の送受信特性は、良好となる。

[0068] 放熱体３０は、板状の本体３７を有する主板部３１を備える。第１給電素子１２および第２給電素子２２は、主板部３１の上面側および下面側にそれぞれ接する。そのため、省スペース化が可能である。よって、無線モジュール１は、小型化を図ることができる。

[0069] 無線モジュール１は、第１基板１０と第２基板２０とが放熱体３０に固定される。そのため、構成部品の点数を少なくすることができる。よって、無線モジュール１は、小型化を図ることができる。

[0070] 接続部材４０は、第１基板１０の第１対向面１０ａに接続されている。第１対向面１０ａは、電磁波Ｅの放出面である第１外面１０ｂと反対の面である。そのため、アンテナ１３が送受信する電磁波Ｅは、接続部材４０からの影響を受けにくくなる。よって、アンテナ１３の送受信特性は、良好となる

。

[0071] 放熱体３０の周壁部３２には、開口３６が形成されている。そのため、接続部材４０を、開口３６を通して周壁部３２の外に配線することができる。よって、接続部材４０の取りまわしが容易となる。

[0072] 給電線路１４は、第１基板１０の第１対向面１０ａのみに形成されている。これにより、給電線路１４は、誘電特性に優れる空気に触れるように配線される。そのため、伝送損失を小さくできる。

[0073] 第１基板１０からの接続部材４０の延出方向は、平面視において＋Ｘの向きである。この延出方向は、平面視における電磁波Ｅの放射方向と反対の向きである。そのため、アンテナ１３が送受信する電磁波Ｅは、接続部材４０からの影響を受けにくくなる。よって、アンテナ１３の送受信特性は、良好となる。

[0074] 無線モジュール１では、アンテナ１３からの電磁波Ｅは、第１基板１０の第１外面１０ｂから放射される。一方、第２基板２０は、第１基板１０の下方に位置する。このように、第１基板１０を基準として、電磁波Ｅの放射方向と、第２基板２０の位置とが大きく異なるため、アンテナ１３からの電磁波Ｅは、第２基板２０からの影響を受けにくくなる。よって、アンテナ１３の送受信特性は、良好となる。

[0075] ［無線モジュール］（第２実施形態）

図６は、第２実施形態に係る無線モジュール１０１の斜視図である。図７は、図６に示すＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図である。図８は、図６に示すＩＶ－ＩＶ線に沿う断面図である。

[0076] 図６および図７に示すように、無線モジュール１０１は、第１基板１０と、第２基板２０と、放熱体３０と、接続部材４０と、押え部材７０と、を備える。図１および図２に示す無線モジュール１との共通構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

無線モジュール１０１は、押え部材７０を備えている点で、図１および図２に示す無線モジュール１と異なる。押え部材７０以外の構成については、

図１および図２に示す無線モジュール１と同様である。

[0077] 押え部材７０は、第１方向Ｙに長さ方向を有する長方形状の板体である。押え部材７０の両端部には、厚み方向に貫通する貫通孔７０ｃが形成されている（図８参照）。押え部材７０は、例えば、アルミニウム、ステンレス等の金属によって形成されている。押え部材７０の材料は、金属に限らず、樹脂、セラミック等であってもよい。

[0078] 押え部材７０は、第１基板１０の第１外面１０ｂに重ねられている。押え部材７０の長さは、第１基板１０の第１方向Ｙの寸法にほぼ等しい。そのため、押え部材７０は、第１外面１０ｂを第１方向Ｙの全長にわたって押さえつける。

押え部材７０は、平面視において、第１アンテナ群Ｇ１より＋Ｘ側に位置する。押え部材７０は、平面視において、第２アンテナ群Ｇ２より－Ｘ側に位置する。

[0079] 図８に示すように、固定ネジ６０の螺入部６１は、押え部材７０の貫通孔７０ｃ、第１基板１０の貫通孔１０ｃ、放熱体３０の固定孔６４に挿入されて側壁部３４に固着する。これにより、頭部６２は、押え部材７０を介して第１基板１０を放熱体３０に押しつける。この押し付け力により、押え部材７０の両端部は、固定ネジ６０によって、第１基板１０を介して放熱体３０に固定される。

[0080] 図７に示すように、押え部材７０によって第１基板１０が放熱体３０に押しつけられると、第１給電素子１２は、主板部３１の第１台部３１ｂに押しつけられる。そのため、第１給電素子１２と第１台部３１ｂとの接触は、良好となる。

[0081] 押え部材７０は、平面視において、第１アンテナ群Ｇ１より＋Ｘ側、かつ第２アンテナ群Ｇ２より－Ｘ側に位置する。そのため、アンテナ１３に対して電磁的に干渉しにくい。

[0082] ［第２実施形態の無線モジュールが奏する効果］

無線モジュール１０１では、第１実施形態の無線モジュール１と同様の効

果を奏する。無線モジュール１０１では、第１実施形態の無線モジュール１が奏する効果のほかに、以下の効果を奏する。

[0083] 無線モジュール１０１は、押え部材７０を備える。押え部材７０によって、第１基板１０は、放熱体３０に押しつけられる。そのため、第１給電素子１２は、主板部３１の第１台部３１ｂに押しつけられる。第１給電素子１２と第１台部３１ｂとの接触が良好となるため、第１給電素子１２と主板部３１との間の伝熱特性はさらに高められる。したがって、第１給電素子１２で発生した熱を、主板部３１を通してさらに速やかに放出することができる。これにより、第１基板１０の温度をさらに適正化できる。よって、無線モジュール１０１は、第１基板１０の出力特性（例えば、ＥＩＲＰ（Equivalent Isotropic Radiation Power：等価等方放射電力）をさらに安定させることができる。

[0084] 押え部材７０は、第１基板１０の熱を第１方向Ｙに拡散させる機能も有する。そのため、第１基板１０の温度を適正化し、第１基板１０の出力特性（例えば、ＥＩＲＰ）をさらに安定させることができる。

[0085] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した実施形態や変形例を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0086] １，１０１…無線モジュール、１０…第１基板、１０ａ…第１対向面、１０ｂ…第１外面、１２…第１給電素子（第１発熱体）、１３…アンテナ、１４…給電線路、２０…第２基板、２０ａ…第２対向面、２２…第２給電素子（第２発熱体）、３０…放熱体、３１…主板部、３２…周壁部、３６…開口、３７…本体、４０…接続部材、７０…押え部材

請求の範囲

[請求項1] 第１発熱体およびアンテナが実装された第１基板と、

第２発熱体が実装された第２基板と、

前記第１基板と前記第２基板との間に設けられた放熱体と、

可撓性を有し、前記第１基板と前記第２基板とを電気的に接続する接続部材と、を備え、

前記第１基板と前記第２基板とは、厚み方向から見て少なくとも一部が重なるように配置され、

前記第１発熱体は、前記第１基板の第１対向面に設けられて前記放熱体に伝熱可能に接し、

前記第２発熱体は、前記第２基板の第２対向面に設けられて前記放熱体に伝熱可能に接する、

無線モジュール。

[請求項2] 前記放熱体は、板状の本体を有する主板部を備え、

前記本体の一方の面には、第１台部が形成され、

前記本体の他方の面には、第２台部が形成され、

前記第１発熱体は、前記第１台部に伝熱可能に接し、

前記第２発熱体は、前記第２台部に伝熱可能に接する、

請求項１に記載の無線モジュール。

[請求項3] 前記放熱体に、前記第１基板と前記第２基板とが固定される、

請求項１または請求項２に記載の無線モジュール。

[請求項4] 前記放熱体は、前記第１基板から前記第２基板にかけて形成された周壁部をさらに備え、

前記周壁部の一部に、開口が形成され、

前記接続部材は、第１接続箇所において前記第１対向面に接続され、前記第１接続箇所から前記開口を通して前記周壁部の外に至る、

請求項１～３のうちいずれか１項に記載の無線モジュール。

[請求項5] 前記第１発熱体は、前記アンテナに信号を供給する第１給電素子で

あり、

前記第１基板は、前記第１給電素子に電気的に接続された給電線路を有し、

前記給電線路は、前記第１対向面のみに形成され、前記アンテナと電磁的に結合している、

請求項１～４のうちいずれか１項に記載の無線モジュール。

[請求項6] 前記第１基板からの前記接続部材の延出方向は、平面視において前記アンテナからの電磁波の放射方向と反対の向きである、

請求項１～５のうちいずれか１項に記載の無線モジュール。

[請求項7] 前記第１基板の前記第１対向面と反対の面は、第１外面であり、

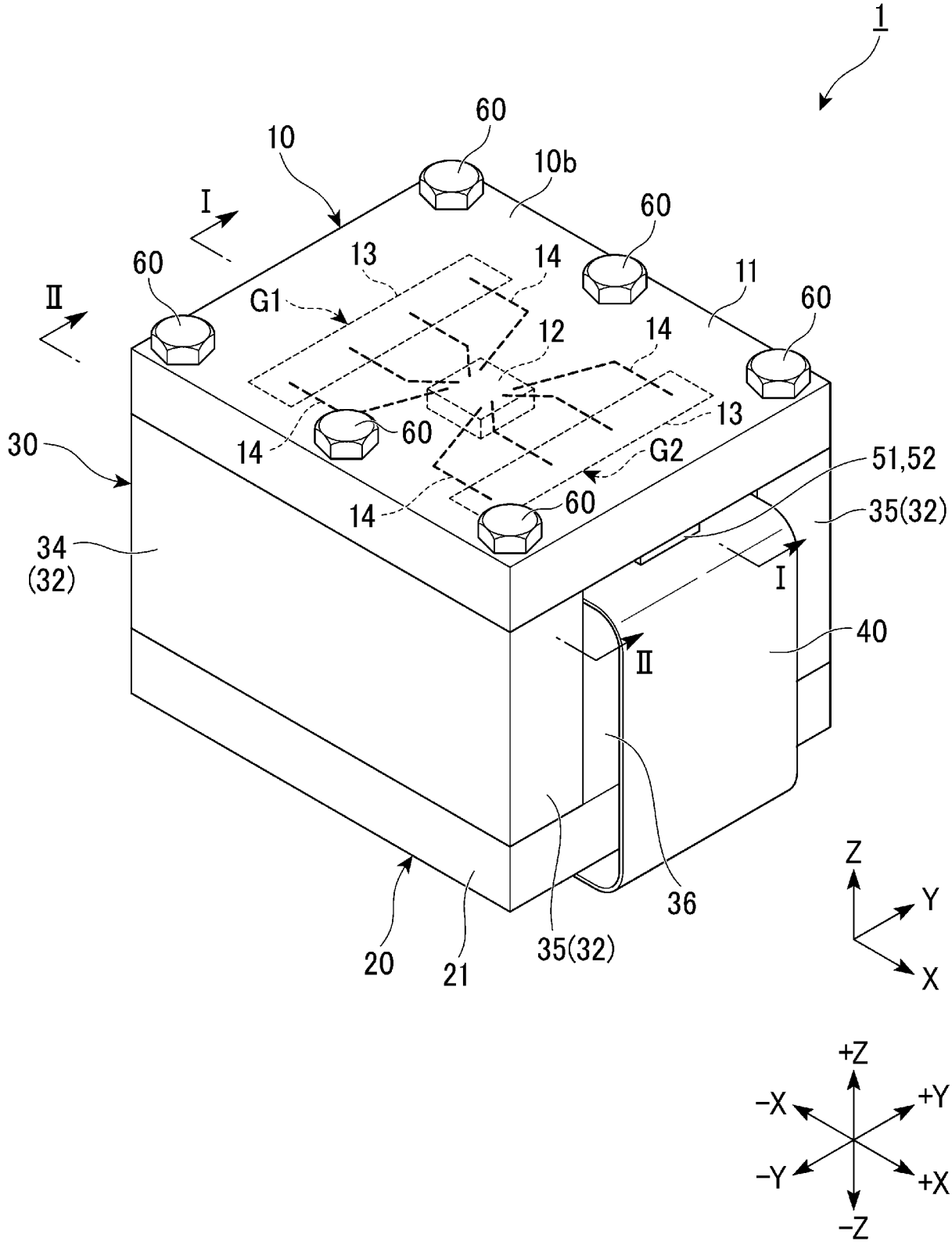
前記アンテナからの電磁波は、前記第１外面から放射される、

請求項１～６のうちいずれか１項に記載の無線モジュール。

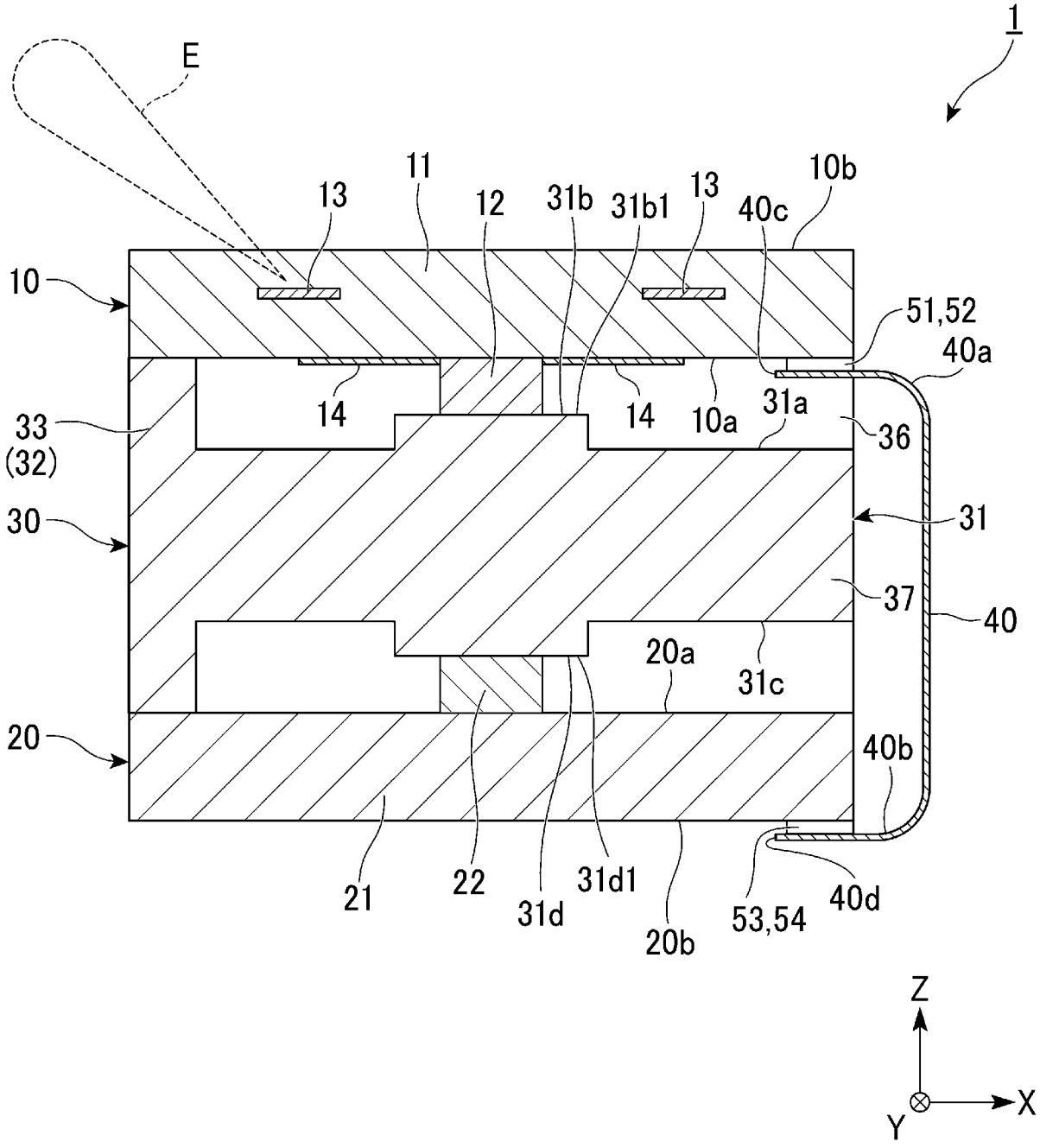
[請求項8] 前記第１外面に、前記第１基板を前記放熱体に向けて押さえつける押え部材が設けられている、

請求項７に記載の無線モジュール。

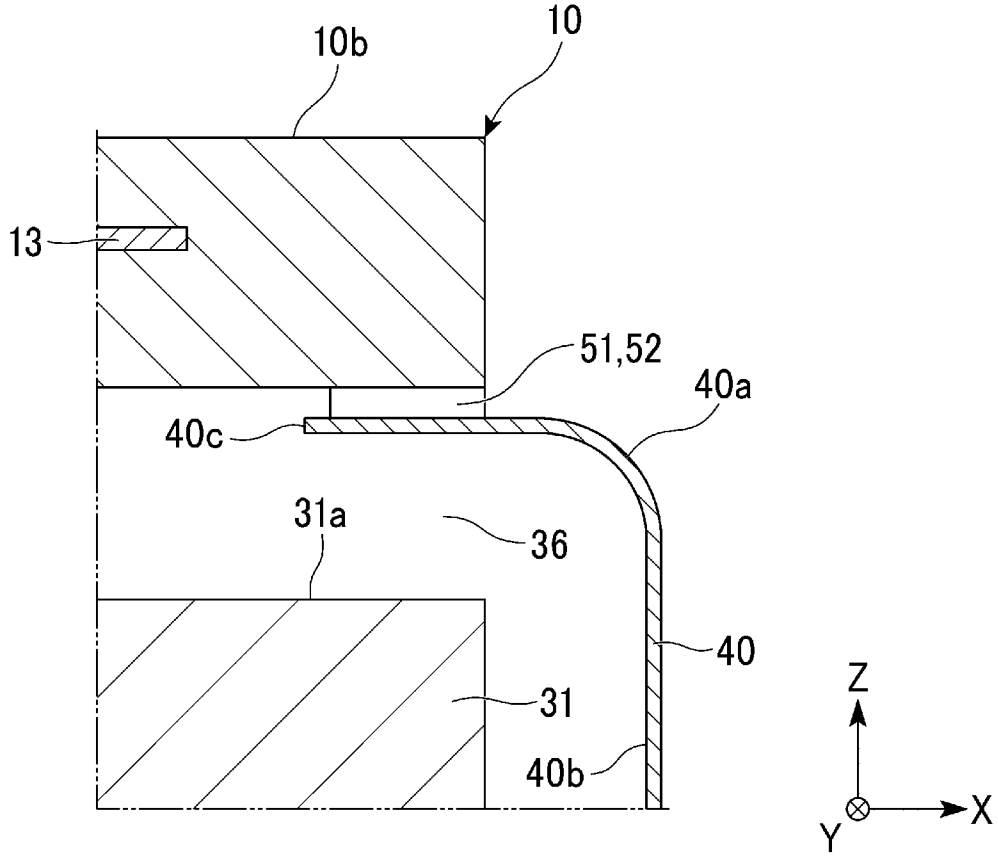
[図1]


1
10
60
10b
I
60
60
13
14
11
G1
12
14
60
Ⅱ
30
14
60
13
G2
51,52
14
60
35(32)
34
(32)
I
40
Ⅱ
36
20
21
35(32)
Z
Y
X
+Z
−X
+Y
−Y
+X
−Z

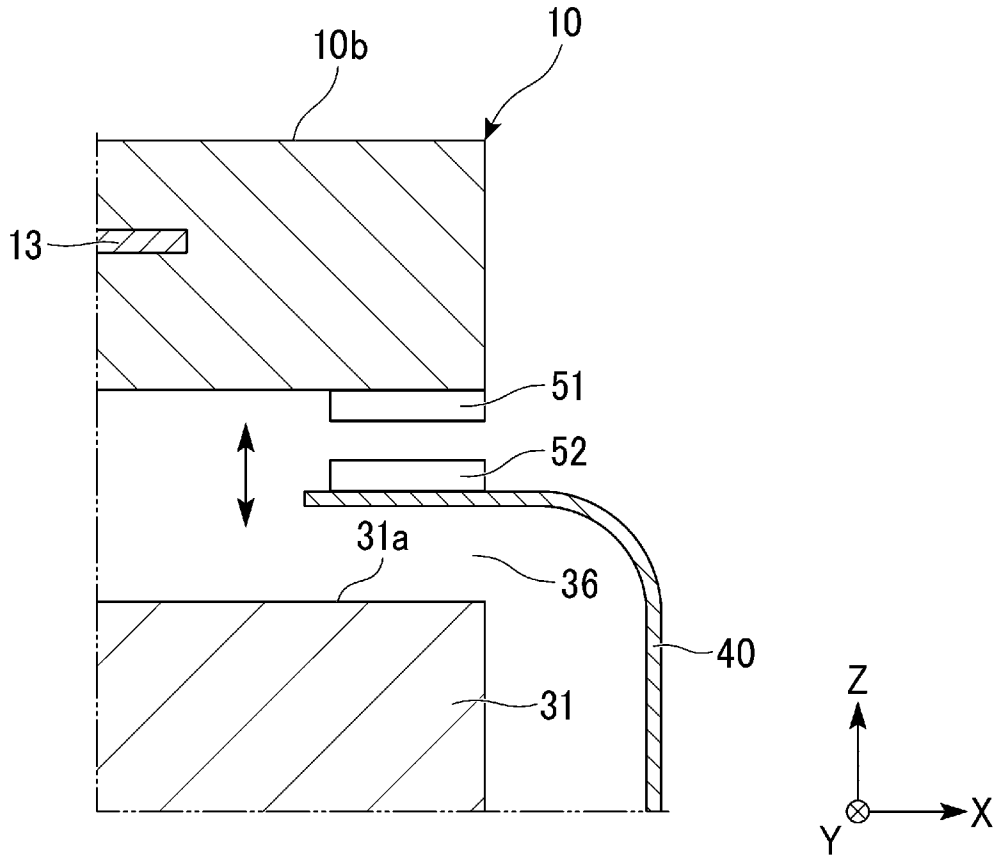
[図2]


1
E
13
11
12
31b
31b1
13
40c
10b
10
51,52
40a
14
14
10a
31a
33
(32)
36
30
31
37
40
20a
31c
20
40b
21
22
31d
31d1
20b
53,54
40d
Z
X
Y

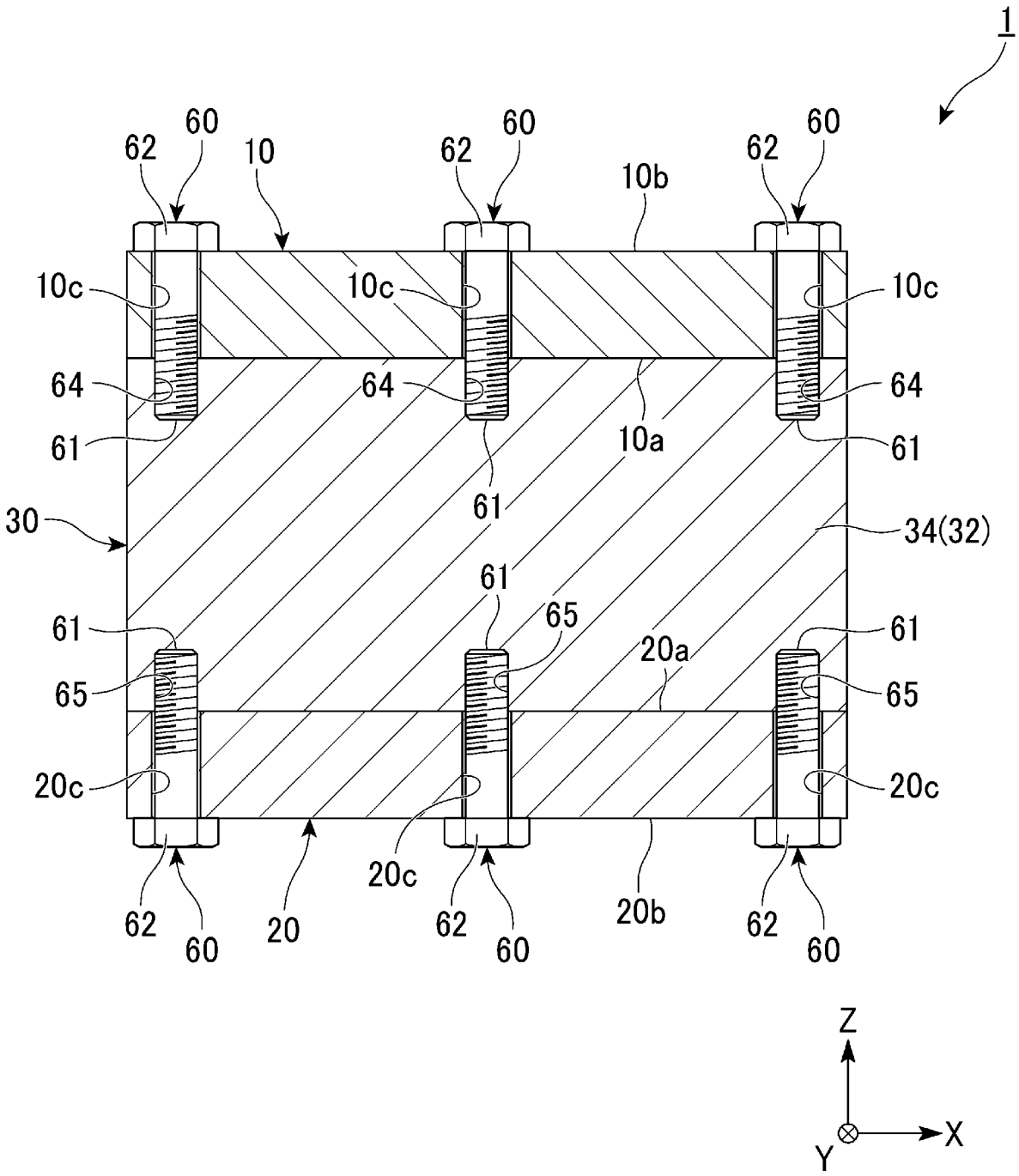
[図3]


10b
10
13
51,52
40a
40c
31a
36
40
31
40b
Z
X
Y

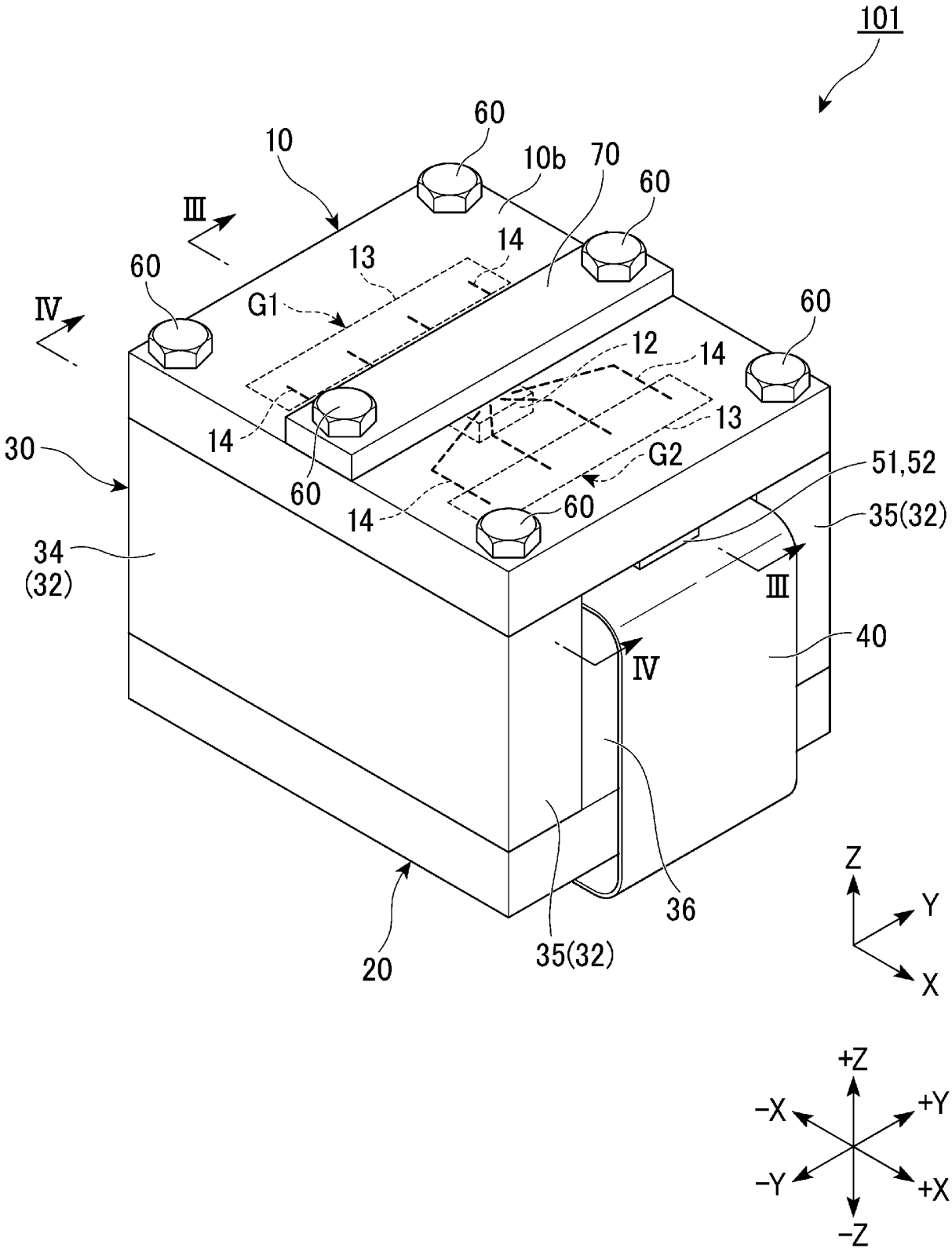
[図4]


10b
10
13
51
52
31a
36
40
31
Z
X
Y

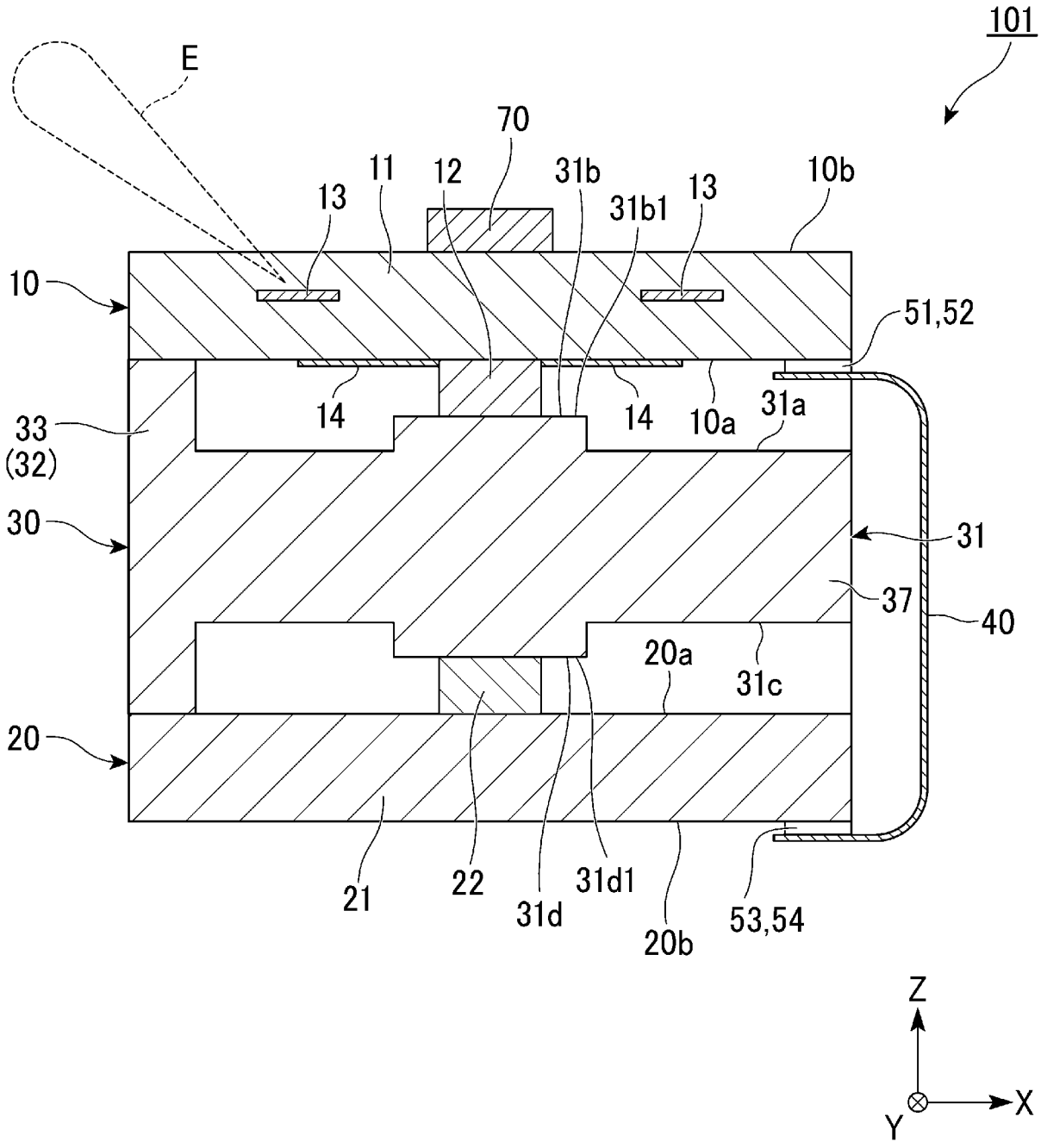
[図5]



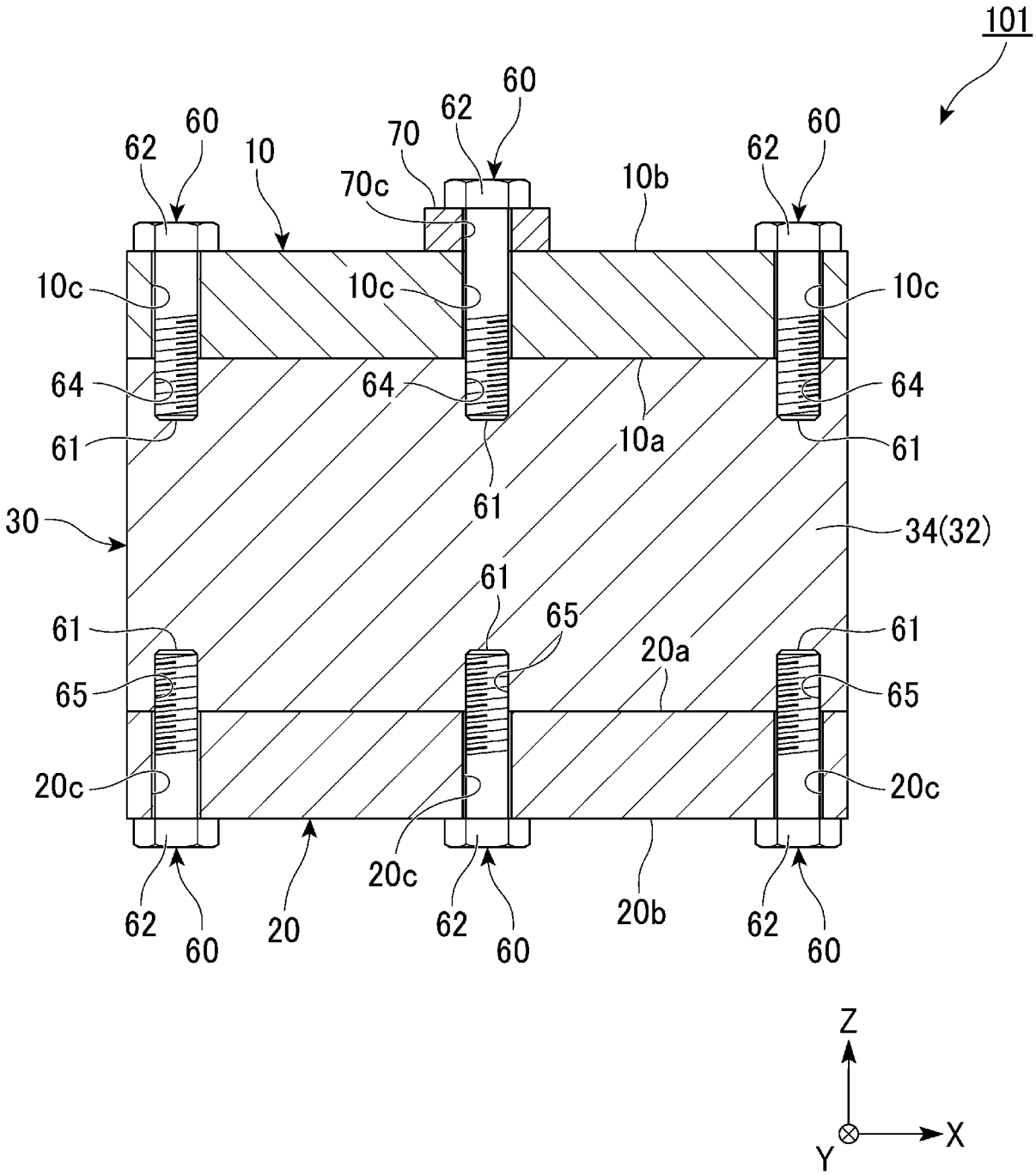
[図6]


101
10
60
10b
70
60
Ⅲ
14
13
60
G1
Ⅳ
60
12
14
13
14
30
60
G2
51,52
14
60
35(32)
34
(32)
Ⅲ
40
Ⅳ
36
20
35(32)
Z
Y
X
+Z
-X
+Y
-Y
+X
-Z

[図7]


101
E
70
11
12
31b
31b1
13
13
10b
10
51,52
14
14
10a
31a
33
(32)
30
31
37
40
20a
31c
20
21
22
31d
31d1
20b
53,54
Z
X
Y

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/015520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01P 1/30(2006.01)i; ***H01Q 23/00***(2006.01)i; ***H05K 7/14***(2006.01)i; ***H05K 7/20***(2006.01)i
FI: H01P1/30 Z; H05K7/20 A; H05K7/14 C; H01Q23/00

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)

H01P1/30; H01Q23/00; H05K7/14; H05K7/20

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)

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WANG, Xiaoyan et al. A 3-D Reconfigurable Memory I/O Interface Using a Quad-Band Interconnect [online]. IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology. May 2021, vol. 11, no. 5, pp. 832-839, DOI: 10.1109/TCPMT.2021.3073594, [retrieved on 25 June 2024], Retrieved from the Internet: <URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9405615> sections I-III, fig. 1-7	1-8
A	US 2016/0336646 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 November 2016 (2016-11-17) paragraphs [0040]-[0052], fig. 1	1-8
A	JP 2021-57867 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 08 April 2021 (2021-04-08) paragraphs [0011]-[0018], fig. 1A	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
25 June 2024	**09 July 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/JP2024/015520

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2016/0336646 A1	17 November 2016	WO 2016/182252 A1	
		KR 10-2016-0132649 A	
		CN 107646156 A	
JP 2021-57867 A	08 April 2021	US 2021/0105030 A1 paragraphs [0045]-[0052], fig. 1A	
		CN 213483749 U	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/015520

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01P 1/30(2006.01)i; H01Q 23/00(2006.01)i; H05K 7/14(2006.01)i; H05K 7/20(2006.01)i
FI: H01P1/30 Z; H05K7/20 A; H05K7/14 C; H01Q23/00

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））

H01P1/30; H01Q23/00; H05K7/14; H05K7/20

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）

IEEE Xplore

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	WANG, Xiaoyan et al., A 3-D Reconfigurable Memory I/O Interface Using a Quad-Band Interconnect [online], IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology, 2021.05, Vol.11, No.5, pp.832-839, DOI: 10.1109/TCPMT.2021.3073594, [retrieved on 2024.06.25], Retrieved from the Internet: <URL: https://ieeexplore.ieee.org/document/9405615> 第I節-第III節, Fig.1-7	1-8
A	US 2016/0336646 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17.11.2016 (2016-11-17) 段落[0040]-[0052],図1	1-8
A	JP 2021-57867 A (株式会社村田製作所) 08.04.2021 (2021-04-08) 段落[0011]-[0018],図1A	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
25.06.2024	09.07.2024

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

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/JP2024/015520

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2016/0336646 A1	17.11.2016	WO 2016/182252 A1 KR 10-2016-0132649 A CN 107646156 A	
JP 2021-57867 A	08.04.2021	US 2021/0105030 A1 段落[0045]-[0052],図1A CN 213483749 U	