(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
2023年11月16日(16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/219093 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 1/03 (2006.01) *H01Q 9/44* (2006.01)
H01Q 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/017520

(22) 国際出願日： 2023年5月10日(10.05.2023)

(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 2022-077719 2022年5月10日(10.05.2022) JP

(71) 出願人:エイターリンク株式会社(**AETERLINK CORP.**) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目６番１号大手町ビル６階Ｉｎｓｐｉｒｅｄ．Ｌａｂ Tokyo (JP).

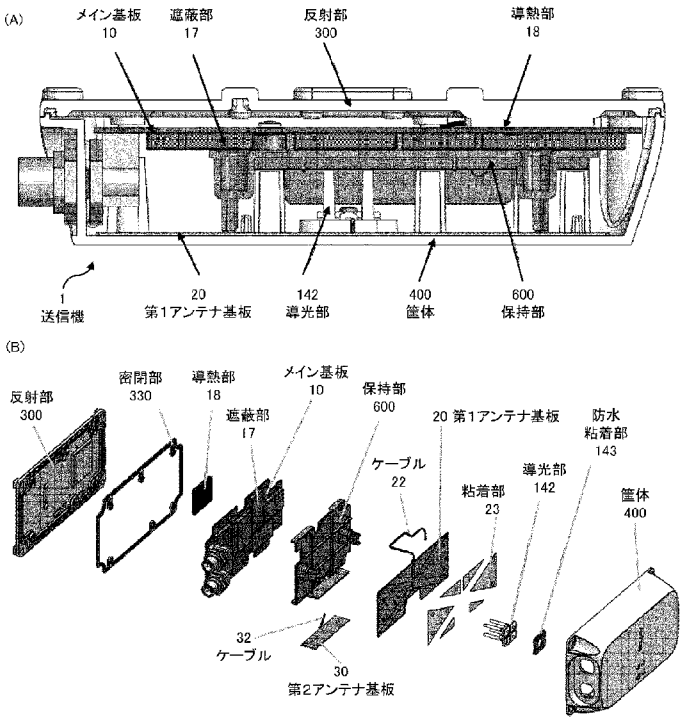
(72) 発明者:田邉 勇二(**TANABE Yuji**); 〒1000004 東京都千代田区大手町一丁目６番１号大手町ビル６階Ｉｎｓｐｉｒｅｄ．Ｌａｂ エイターリンク株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人瑛彩知的財産事務所(**ACE-AI IP LAW FIRM**); 〒1540024 東京都世田谷区三軒茶屋２－２５－５ 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,

(54) **Title:** VERTICAL RADIATION-TYPE RF TRANSMITTER

(54) 発明の名称： 垂直放射型ＲＦ送信機



1...Transmitter
10...Main board
17...Shielding part
18...Heat conduction part
20...First antenna board
22, 32...Cable
23...Adhesion part
30...Second antenna board
142...Wave guide part
143...Waterproof adhesion part
300...Reflection part
330...Sealing part
400...Case
600...Holding part

(57) **Abstract:** Provided is a transmitter more excellent than a conventional transmitter. This transmitter comprises: a housing; a main board disposed inside the housing; a first antenna board which is disposed inside the housing and provided with a first antenna part; and a reflection part which reflects electromagnetic waves output from the first antenna part.

(57) 要約：従来よりも優れた送信機を提供する。送信機は、筐体と、前記筐体内に配置されたメイン基板と、前記筐体内に配置され、第１アンテナ部を備える、第１アンテナ基板と、前記第１アンテナ部から出力される電磁波を反射する反射部と、を備える。

WO 2023/219093 A1

［続葉有］

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, 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).

規則4.17に規定する申立て:
— 発明者の特定に関する申立て (規則 4.17(i))
— 出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て (規則4.17(ii))
— 発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

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 ： 垂直放射型ＲＦ送信機

技術分野

[0001] [関連出願]

本出願は、２０２２年５月１０日に出願された「垂直放射型ＲＦ送信機」と題する日本国特許出願２０２２－７７７１９号の優先権を主張し、その開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本発明は、垂直放射型ＲＦ送信機に関する。

背景技術

[0002] ワイヤレス電力供給装置では、しばしば、アンテナの指向性の制御が問題となっている。この制御の仕方は一様ではなく、例えば、利用形態に応じて、信号をさまざまな方向に送信する全方向性アンテナや、信号をある一方向に最も強く送信する指向性アンテナ等が利用されている。

[0003] 例えば、国際公開第２０２０／０８４８４１号（特許文献１）には、「車両に設けられるアンテナモジュールであって、前記車両の外壁に設けられた開口から車外へ向けたビームを形成するアレイアンテナと、前記アレイアンテナを車内で保持する筐体と、を備えているアンテナモジュール（要約書参照）」が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２０／０８４８４１号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１では、簡易な小型送信機の構造が検討されていない。

そこで、本発明は、簡易な小型送信機を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用す

る。

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、送信機は、筐体と、前記筐体内に配置されたメイン基板と、前記筐体内に配置され、第１アンテナ部を備える、第１アンテナ基板と、前記第１アンテナ部から出力される電磁波を反射する反射部と、を備える、ことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、簡易な小型送信機を提供することができる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、ネットワーク５に接続された送信機１等を説明する説明図の例である。

[図2]図２は、送信機１及び電子機器２の電気的構成を示すブロック図の例である。

[図3]図３は、送信機１の第１の実施例の６面図の例である。

[図4]図４は、送信機１の構成要素を説明する説明図の例である。

[図5]図５は、第１アンテナ基板２０が取り付けられた筐体４００を説明する説明図の例である。

[図6]図６は、保持部６００を説明する説明図の例である。

[図7]図７は、メイン基板１０を説明する説明図の例である。

[図8]図８は、保持部６００及び第１アンテナ基板２０等を収容した筐体４００を説明する説明図の例である。

[図9]図９は、図８の筐体４００内に収容されたメイン基板１０、第１アンテナ基板２０及び第２アンテナ基板３０の空間的な位置関係を説明する説明図の例である。

[図10]図１０は、反射部３００の構成を説明する説明図の例である。

[図11]図１１は、メイン基板１０が重ねられた反射部３００を説明する説明

図の例である。

[図12]図１２は、送信機１の第２の実施例を説明する説明図の例である。

[図13]図１３は、送信機１の異なる複数の実施例を説明する説明図の例である。

[図14]図１４は、電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

[図15]図１５は、図１２の送信機１における電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

[図16]図１６は、図１２に示す第２の実施例に係る送信機１の性能を説明する説明図の例である。

[図17]図１７は、送信機１の別の構成例を説明する説明図の例である。

[図18]図１８は、図１７に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

[図19]図１９は、送信機１のさらに別の構成例を説明する説明図の例である。

[図20]図２０は、図１８に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

[図21]図２１は、送信機１のその他の構成例を説明する説明図の例である。

[図22]図２２は、図２１に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

[図23]図２３は、図２１に示す送信機１における電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

[図24]図２４は、様々なアンテナを用いる場合の比較を説明する説明図の例である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施例を図面を用いて説明する。

実施例 1

[0010] 図１は、ネットワーク５に接続された送信機１等を説明する説明図の例である。

送信機１（１ａ、１ｂ、・・・、１ｎ）は、空間内、特には閉じた空間内、に配置された送信機であり、特にはワイヤレス給電用の送信機である。

[0011] 送信機１（１ａ、１ｂ、・・・、１ｎ）は、例えば工場、オフィス等に配置することができる。

送信機１（１ａ、１ｂ、・・・、１ｎ）は、それらが取り付けられた空間を、電子機器２がワイヤレスで受電できるように、電磁波を放射する。送信機１（１ａ、１ｂ、・・・、１ｎ）は、電子機器２（２Ａ、２Ｂ）に対して、空気中にあたかもコンセントがあるかのように給電を行うことができるように、配置されている。

[0012] 電子機器２（２Ａ、２Ｂ）は、工場、オフィス等に配置された電子機器であり、特にはワイヤレス給電により電力を受電することができる電子機器である。

電子機器２は、送信機１が取り付けられた空間内に、位置的に固定されていてもよいが、例えばユーザや移動体と共に、あるいは、電子機器２が取り付けられたより大型の粗装置と共に、当該空間内を移動してもよい。

[0013] 第１の電子機器２Ａは、例えばセンサ２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄ・・・である。

センサ２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄは、例えば、光センサ、温度センサ、オーディオセンサ（例えばマイクロフォン）、光学センサ（例えばカメラ、可視光センサ、不可視光センサ等）、近接センサ、タッチセンサ、フォースセンサ、振動センサ、方向センサ、モーションセンサ（例えば加速度計または速度センサ）、熱センサ、抵抗センサ、磁気センサ、ミリ波センサ、CO_2センサ等、であり得る。

[0014] 第２の電子機器２Ｂは、例えばアクチュエータ２ｅ、２ｆ、２ｇ、２ｈ・・・である。

アクチュエータ２ｅ、２ｆ、２ｇ、２ｈとしては、例えば、回転、回動、並進、往復、上下動、開閉、押圧、等の動作を実行するために用いられる電磁的な駆動装置、であり得る。

[0015] 電子機器２（２Ａ、２Ｂ）は、ネットワーク５を介して、管理サーバ３、管理端末４、空調装置６、照明装置７等と、例えばデータ通信可能に、特には相互にデータ通信可能に、接続されている。

[0016] そのような構成では、電子機器２（２Ａ、２Ｂ）は、送信機１からワイヤレスで電力の供給を受けることができる。

更に、電子機器２（２Ａ、２Ｂ）は、検知したデータを管理サーバ３や管理端末４等、例えばそれらに設けられたプログラマブルロジックコントローラ（ＰＬＣ：Programmable Logic Controller）等、へ送信したり、特定の検知データ、例えば人物の有無や人物の体温等、に基づいて、空調装置６や照明装置７を作動させたりする。

[0017] なお、電子機器２としては、送信機１が取り付けられた空間内で位置的に固定されていてもよいが、例えばアクチュエータが取り付けられたより大型の装置と共に、当該空間内を移動できるように構成してもよい。

[0018] アクチュエータが取り付けられたより大型の装置の例としては、例えば、多関節ロボットなどがある。

送信機１は、多関節ロボットに内蔵されたアクチュエータ等の電力を消費するデバイスに対して、ワイヤレス給電を行うことができる構成であるとよい。

[0019] 送信機１を用いて、工場（ＦＡ：Factory Automation）、ＩｏＴ（Internet of Things）、家電などの分野において用いられる、様々なセンサ２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄ・・・やアクチュエータ２ｅ、２ｆ、２ｇ、２ｈ・・・等の電子機器２に対してワイヤレス給電を行う。送信機１は、これらの電子機器２に対する電源配線を、ワイヤレス化することができるので、有線で電源配線を行う場合に生じ得る、配線の負担、切断、メンテナンス等の問題を大幅に低減することが可能となる。

[0020] 図２は、送信機１及び電子機器２の電気的構成を示すブロック図の例である。

送信機１は、電子機器２に対して、パワー（電力）を供給するように構成

される。

送信機１は、更に、電子機器２と、相互にデータ通信可能であるように構成される。

[0021] 送信機１は、例えば、メイン基板１０、第１アンテナ基板２０、第２アンテナ基板３０を備える。

メイン基板１０は、例えば、制御部１１、第１送信部１２、第２送信部１３、表示部１４、入力部１５、出力部１６等を備える。

[0022] 制御部１１は、例えば、送信機１の送信機能等を制御するマイクロコントロールユニット１１１等を備える。

第１送信部１２は、例えば、第１発振器１２１、第１増幅器１２２等を備える。

[0023] 第２送信部１３は、例えば、第２発振器１３１、第２増幅器１３２等を備える。

制御部１１は、第１送信部１２を用いて、ワイヤレス給電用の電磁波を生成し、また、第２送信部１３を用いて、データ通信用の電磁波を生成する。

[0024] 表示部１４は、例えば、ＬＥＤ等による表示を行うものであり、図２の実施例では、表示部１４は、４つのＬＥＤを備えている。

制御部１１は、送信機１の機能状態や稼働状態等に応じて、個々のＬＥＤの点灯状態、点滅状態、色等を制御する。

[0025] ＬＥＤの点灯状態、点滅状態、色等を制御することで、ユーザに対して、例えば、電源の有無に関する情報、起動・初期化中であることに関する情報、通常動作中であること・ＲＦ出力がＯＮであることに関する情報、電源に関するエラーがあること（例えば電源が１５Ｖ以下であること）に関する情報、等を、出力する。

[0026] 入力部１５は、送信機１への電力及びデータの入力に利用することができる。

出力部１６は、送信機１からの電力及びデータの出力に利用することができる。

例えば、送信機１ａは、ケーブル等を介して、別の送信機１ｂと直列的に、数珠つなぎに接続することができる構成であるとよい。

[0027] 送信機１ａ及び送信機１ｂと直列的に接続した構成では、送信機１ａの出力部と送信機１ｂの入力部がケーブル等を介して接続されているか、あるいはその逆であるとよい。

そのような構成では、個々の送信機１ａ、１ｂ、・・・、１ｎに対して個別の給電ケーブルや通信ケーブルを設ける必要がないので、より安価に、複数の送信機１を空間内に配置することが可能となる。

[0028] 第１アンテナ基板２０は、例えば、第１アンテナ部２１等を備える。

第１アンテナ部２１は、第１送信部１２から受け取った信号、特には所定周波数で発振された信号、に基づいて、外部に、ワイヤレス給電用の電磁波を放射する。

[0029] 第１アンテナ部２１は、入力部１５を介して受電したエネルギーを、電子機器２に給電することの他、ロボット、機器、ＰＣ等の任意の対象物に対して、エネルギーを送電することができる。

[0030] さらに、送電のターゲットは、携帯電話、ＰＤＡ（携帯情報端末）、ワイヤレス・マイク、ワイヤレスＵＳＢ、ワイヤレス・シアター、ワイヤレス・テレビ、ワイヤレス・カメラ、ワイヤレス・ヘッドフォン、ワイヤレス・マウス、ワイヤレス・キーボード、ワイヤレス・ルータ、ワイヤレス・プリンタ等の他の電子機器でもよい。

[0031] 第２アンテナ基板３０は、例えば、第２アンテナ部３１等を備える。

第２アンテナ部３１は、第２送信部１３から受け取った信号、特には所定周波数で発振された信号、に基づいて、外部に、データ通信用の電磁波を放射したり、電子機器２から放射されたデータ通信用の電磁波を受信したりする構成であるとよい。

[0032] 第２アンテナ基板３０は、第１アンテナ基板２０とメイン基板１０に対して、略垂直に配置されている、とよい。

そのような構成では、空間節約的なコンパクトな送信機１を実現すること

ができる。

[0033] 送信機１は更に、複数のマッチング回路１１２（１１２ａ、１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄ、１１２ｅ、１１２ｆ）を備える。

図２に示すような送信機１の各所に設けた個々のマッチング回路１１２（１１２ａ、１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄ、１１２ｅ、１１２ｆ）を用いたマッチングに基づき、図２に示す構成では、高いアンテナ効率を維持しつつ、より低姿勢な構造の送信機１を実現することができる。

[0034] 電子機器２は、例えば、受信アンテナ部２０１、整流回路２０２、電力管理部２０３、バッテリー２０４、送受信アンテナ部２０５、送受信器２０６、制御部２０７、機能部又は駆動部２０８等を備える。

[0035] 受信アンテナ部２０１は、例えば、第１アンテナ部２１から外部に送信された給電用のマイクロ波を受信する。例えば、受信アンテナ部２０１は、９２０ＭＨｚ帯の、例えば９１８ＭＨｚの、電力受信アンテナとして機能することができるとよい。

[0036] 整流回路２０２（例えば、ＰＣＢ又はＦＰＣの一部）は、受信電波を整流し、整流電圧に変換するように構成される。

電力管理部２０３（例えば、ＰＣＢ又はＦＰＣの一部）は、整流電圧に基づいて充電電圧を制御するように構成される。

[0037] バッテリー２０４は、例えば、ＰＣＢ又はＦＰＣの一部に実装されているとよい。

バッテリー２０４は、電力管理部２０３からの充電電圧により、充電される構成である。

[0038] バッテリー２０４は、受電された電力を、電力管理部２０３を介して、制御部２０７や機能部又は駆動部２０８等へ送ることができる。

それにより、電子機器２は、送信機１からのワイヤレスな給電によって、機能することや駆動することが可能となる。

[0039] 制御部２０７は、電力管理部２０３の状況や機能部又は駆動部２０８の状況、機能部又は駆動部２０８がセンサである構成ではセンサが取得した情報

等を、継続的又は断続的に監視（モニタ）することができる構成である。

[0040] 送受信器２０６は、電力管理部２０３の状況、機能部又は駆動部２０８の状況、センサ等の機能部又は駆動部２０８が取得した情報、等を、送受信アンテナ部２０５を介して、外部の送信機１へ送信する。

[0041] 送受信アンテナ部２０５は、例えば、逆Ｆ型アンテナとして構成されているとよい。逆Ｆ型アンテナとして構成された送受信アンテナ部２０５は、例えば、２．４ＧＨｚ帯のデータ通信アンテナとして機能する構成である。

[0042] なお、上述の通り、ワイヤレス給電（例えば９２０ＭＨｚ等）のパワー（マイクロ波）は一方向に送られるのに対して、データ通信（例えば２．４ＧＨｚ等）の電波は双方向に送られることが可能である。

[0043] 特に、送信機１は、その筐体４００（例えば図４参照）内に、メイン基板１０、第１アンテナ基板２０、第２アンテナ基板３０を収容しているとよい。

筐体４００の開口部は、反射部によって閉鎖されているとよい。

[0044] 反射部が、筐体４００の開口部を閉鎖する構成では、送信機１全体の寸法、特には送信機１の放射方向の大きさ（送信機１の厚み）、をコンパクトに設計すること、及び、電磁波、特には電力送信用の電磁波、を放射する第１アンテナ部２１の指向性を高めること、が可能となる。

[0045] 電子機器２は更に、複数のマッチング回路２１２（２１２ａ、２１２ｂ）を備える。

図２に示すような電子機器２の各所に設けた個々のマッチング回路２１２（２１２ａ、２１２ｂ）を用いたマッチングに基づき、図２に示す構成では、高いアンテナ効率を維持しつつ、より小型の電子機器２を実現することができる。

[0046] 図３は、送信機１の第１の実施例の６面図の例である。

なお、図３には、送信機１の具体的な寸法の例が数値で示されており、それらの単位は「ｍｍ」である。

[0047] 図３（Ａ）は、第１の実施例に係る送信機１を上方から見た図の例である

。

図３（Ｂ）は、第１の実施例に係る送信機１を正面から見た図の例である

。

図３（Ｃ）は、第１の実施例に係る送信機１を下方から見た図の例である

。

図３（Ｄ）は、第１の実施例に係る送信機１を背面から見た図の例である

。

図３（Ｅ）は、第１の実施例に係る送信機１を右側から見た図の例である

。

図３（Ｆ）は、第１の実施例に係る送信機１を左側から見た図の例である

。

[0048] 図３に具体的に示されている第１の実施例に係る送信機１の各部の寸法等は、送信機１が取り得る寸法の例に過ぎない。

したがって、図３に具体的に示されている第１の実施例に係る送信機１の寸法は、送信機１の取り得る寸法を限定したり、制限したりするものではない。

[0049] 特に、図３（Ｆ）に示されている、送信機１の厚さ方向の寸法、言い換えれば、垂直方向の寸法或いは姿勢方向の寸法、の値である３５、５ｍｍは、より小さい値であってもよく、それにより、より低姿勢の送信機１を製造することができる。

[0050] 図３からは、送信機１の各部が対称的に設計されていることを見て取ることができる。しかしながら、送信機１の各部は、非対称的に配置されていてもよい。

また、送信機１全体が、非対称的な形状であってもよい。

[0051] 図３（Ｄ）には、コネクタ１５、１６及び取付構造３２２が示されている

。

コネクタ１５、１６は、入力部１５、出力部１６の一例である。

取付構造３２２は、送信機１を取り付け位置に取り付けるための取付具と

の接続部として用いることができる。

[0052] 図４は、送信機１の構成要素を説明する説明図の例である。

図４（Ａ）は、第１の実施例に係る送信機１の断面図である。

図４（Ｂ）は、第１の実施例に係る送信機１の分解図である。

[0053] 図４からは、筐体４００内に、送信機１の複数の構成要素が収容されていることを、見て取ることができる。

送信機１の複数の構成要素を収容した筐体４００の収容空間は、反射部３００によって、蓋をするようにして、閉じられている。

[0054] そのような構成では、反射部３００が、筐体４００の収容空間のための蓋部を兼ねているので、送信機１をよりコンパクトな構成とすること、特には、姿勢方向の寸法を低減すること、ができる。

[0055] 反射部３００は、送信機１が放射する電磁波に対して、筐体４００に比べてより高い反射率を有している。

反射部３００は、第１アンテナ部２１から放射された電磁波を、筐体４００へ向けて反射する。

[0056] 第１アンテナ部２１から放出される電磁波、及び、第１アンテナ部２１から放出され、反射部３００で反射された電磁波、は、重ねられて、第１アンテナ部２１から筐体４００に向けた方向へ放射される。

[0057] 図４（Ａ）の構成では、筐体４００は、第１アンテナ基板２０とメイン基板１０を、位置固定して収容している。そして、反射部３００は、第１アンテナ基板２０とメイン基板を１０収容した筐体４００の開口部を、閉鎖している。

[0058] 筐体４００は、第１アンテナ部２１を備える第１アンテナ基板２０及び反射部３００と、略平行な筐体面を有している。

第１アンテナ基板２０（第１アンテナ部２１）から筐体面までの間隔は、第１アンテナ基板２０から反射部３００（反射板３００）までの、特には反射部３００の反射面までの、間隔よりも、小さい。

[0059] 図４の構成では、電磁波（電波）の波長λに対して、第１アンテナ部２１

（第１アンテナ基板２０）と反射部３００の間の間隔をλ／１３程度に設計した小型で低姿勢な構造をアンテナ効率を高く維持したまま実現することができる。

[0060] 特に好ましくは、第１アンテナ部２１から反射部３００までの間隔は、約２５ｍｍである。

なお、第１アンテナ部２１から前記反射部３００までの間隔が、λ／１６からλ／４の範囲にすることができる。第１アンテナ部２１と反射部３００の間の間隔をλ／１６程度としても、アンテナ効率を９０％以上維持することが可能であり、より低姿勢な構造を得るためにはλ／１６程度の間隔が最適である。ただし、電源／通信コネクタである入力部１５及び出力部１６の高さを考慮して、図４の構成ではλ／１３が選択されている。

[0061] また、別の構成では、第１アンテナ部２１と反射部３００の間の間隔をλ／４程度として、第１アンテナ部２１からの電波の位相と、反射部３００から反射した電波の位相が同相とすることで、アンテナ効率を最大化できる。

[0062] 図４の実施例では、筐体４００は、その収容空間内に、遮蔽部１７及び導熱部１８を有するメイン基板１０、ケーブル２２を介してメイン基板１０と接続した第１アンテナ基板２０、ケーブル３２を介してメイン基板１０と接続した第２アンテナ基板３０、第１アンテナ基板２０を筐体４００の内側面で保持するための保持部６００、等を収容している。

[0063] 第１アンテナ基板２０の少なくとも一部は、筐体面と接触している。

例えば、第１アンテナ基板２０は、粘着部（接着部）２３を介して、筐体４００の内側面に接触している。

図４（Ｂ）に示す導光部１４２は、メイン基板１０に設けられた表示部１４のＬＥＤ１４１からの光を、筐体４００の外部へ向けて案内する。

[0064] 導光部１４２は、防水粘着部１４３を介して、筐体４００に設けられた開口部に液密に接触している。

反射部３００は、収容空間を有する筐体４００の背面側の開口部を、密閉部３３０を介して、液密に閉鎖している。

[0065] メイン基板１０は、難燃性と低導電率を備えた材料、例えば１．２ｔ（１．２ｍｍ）のＦＲ－４、から形成されている。

遮蔽部１７は、金属板材、例えば亜鉛メッキ鋼（ＳＥＣＣ）、から形成されている。

[0066] 遮蔽部１７は、信号発生器であるパワーアンプ等からのスプリアス信号（英：Spurious signal）や不要輻射の発生を低減させることができるように、構成されている。

導熱部１８は、熱伝導性の材料、例えばシリコーン、から形成されている。

[0067] 第１アンテナ基板２０及び第２アンテナ基板３０は、難燃性と低導電率を備えた材料、例えば０．６ｔ（０．６ｍｍ）のＦＲ－４、から形成されている。

導光部１４２は、透明な合成樹脂、例えばアクリル樹脂（ＰＭＭＡ）、から形成されている。

[0068] 反射部３００は、アルミニウム合金、例えばＡＤＣ１２、から形成されている。

筐体４００は、合成樹脂、例えばポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、から形成されている。

保持部６００は、合成樹脂、例えばポリカーボネート（ＰＣ）樹脂及びＡＢＳ樹脂、から形成されている。

[0069] 図４に示すような構成とすることで、送信機１は、低姿勢な構成であるにも関わらず、例えばワイヤレス給電空間に対して、従来よりも、より高い放射効率で電磁波を放射することができる。

[0070] 図５は、第１アンテナ基板２０が取り付けられた筐体４００を説明する説明図の例である。

図５（Ａ）は、第１アンテナ基板２０が取り付けられた筐体４００の一つの実施例を説明する説明図である。

[0071] 図５（Ｂ）は、ケーブル２２が図５（Ａ）とは異なる経路で案内されてい

る実施例を説明する説明図である。

図５（Ａ）の実施例では、ケーブル２２は、ボス４１０に沿って送信機１の姿勢方向に伸びているが、図５（Ｂ）の実施例では、ケーブル２２は、第１アンテナ基板２０の長辺に沿って伸びている。

[0072] なお、図５（Ａ）の実施例では、筐体４００は１０個のボスを有しているが、図５（Ａ）では、そのうちの１つにのみ符号を付している。

個々のボスの形状な長さは、設計に応じて異なっていてもよい。

[0073] 例えば、第１アンテナ基板２０は、第１ケーブル２２を介して、メイン基板１０と接続しており、第１アンテナ基板２０は、略長方形形状を有し、第１ケーブル２２は、略長方形形状の長辺側から、第１アンテナ基板２０へ案内されて、第１アンテナ部２１と接続している。

[0074] 図５（Ａ）、図５（Ｂ）のいずれの実施例においても、ケーブル２２は、第１アンテナ基板２０の長辺側から、特に第１アンテナ基板２０の長辺の中心付近から、第１アンテナ基板２０の中央付近へ向かって案内されている。

[0075] そのような構成では、図５（Ａ）に破線で示されるような経路で、ケーブル２２を、第１アンテナ基板２０の短辺側から、特に第１アンテナ基板２０の短辺の中心付近から、第１アンテナ基板２０の中央付近へ向かって案内する構成と比べて、送信機１の性能を向上させることができる。

[0076] 図６は、保持部６００を説明する説明図の例である。

図６（Ａ）は、第１アンテナ基板２０及び保持部６００を収容した筐体４００を説明する説明図の例である。

[0077] 図６（Ｂ）は、第２アンテナ基板３０が取り付けられた保持部６００を説明する説明図の例である。

第２アンテナ基板３０は、ネジ等による締付けやラッチ等による引掛けによって、保持部６００に対して固定されているとよい。

[0078] 保持部６００は、ネジ等により、筐体４０に対して固定されている。

筐体４０に対して固定された保持部６００は、少なくとも１つの保持凸部６１０（６１０ａ、６１０ｂ）を介して、第１アンテナ基板２０を筐体４０

の内側面に押し付ける構成である。

[0079] そのような構成では、粘着部（接着部）２３を用いた第１アンテナ基板２０と筐体４０の内側面の間の接着が弱まったとしても、第１アンテナ基板２０の筐体４０に対する安定な取り付け状態を維持しやすくなるのでよい。

[0080] 保持部６００は、第２アンテナ基板３０を、第１アンテナ基板２０に対して、略垂直に保持している。

具体的には、保持部６００は、第１アンテナ基板２０の面法線と第２アンテナ基板３０の面法線とが略直行するように、第２アンテナ基板３０を、保持することができる構成である。

[0081] 第２アンテナ基板３０のケーブル固定部３３、又は、第２アンテナ基板３０に設けられた貫通穴を通過して突出したケーブル固定部３３、第２アンテナ部３１に接続するケーブル３２、例えば同軸ケーブル、を整形して固定することができるクリップとして構成されている。

[0082] 図７は、メイン基板１０を説明する説明図の例である。

図７（Ａ）は、メイン基板１０の表面７１の正面図である。

図７（Ｂ）は、メイン基板１０の裏面７２の正面図である。

[0083] メイン基板１０の表面７１は、送信機１内で、第１アンテナ基板２０へ向いている面である。

メイン基板１０は、表面７１に遮蔽部１７等を有している。

遮蔽部１７は、上述したように、パワーアンプ等の信号発生部を覆い、スプリアス信号や不要輻射が、遮蔽部１７外へ出ることを低減させている。

[0084] 図７の実施例では、表面７１に遮蔽部１７が設けられているが、別の実施例では、より大きな１つの遮蔽部を用いてもよい。

更に別の実施例では、メイン基板１０に遮蔽部１７を固定する構成に代えて、メイン基板１０と保持部６００の間に、別の遮蔽部を挟んで固定した構成としてもよい。

[0085] 遮蔽部１７は、例えば金属製のカバー（メタルカバー、メタルケース）である。

遮蔽部１７は、パワーアンプ（ＰＡ）やＲＦ送信部等の信号発生部から発生するノイズ等が、遮蔽部１７外へ出ることをより低く抑えることができる構成であるとよい。

[0086] メイン基板１０の裏面７２は、送信機１内で、反射部３００へ向いている面である。

メイン基板１０は、裏面７２に導熱部１８を有しており、図７の実施例では、導熱部１８はヒートシンクとして構成されている。

ヒートシンクに代えて又はそれに追加して、熱伝導シートや熱伝導流体（グリス等）を、導熱部１８として使用してもよい。

[0087] 図８は、保持部６００及び第１アンテナ基板２０等を収容した筐体４００を説明する説明図の例である。

図８（Ａ）は、保持部６００及び第１アンテナ基板２０等を収容した筐体４００を、筐体開口部４２０側から見た状態を説明する説明図である。

図８（Ｂ）は、図８（Ａ）の筐体４００をクリアランス部４８０側から見た状態を説明する説明図である。

[0088] 筐体４００は、筐体開口部４２０を有しており、第１アンテナ基板２０や保持部６００等は、筐体開口部４２０から筐体内へ入れられて、収容されるとよい。

図８（Ａ）の実施例では、筐体開口部４２０付近に位置するメイン基板１０は、裏面７２に、放熱シートとして形成された導熱部１８、コネクタ８０等を有している。

[0089] メイン基板１０は、コネクタ８０を介して、第１アンテナ基板２０や第２アンテナ基板３０から案内されたケーブル２２、３２と接続している。

ケーブル２２、３２は、例えば同軸ケーブルとして構成されているとよい。

[0090] 図８（Ｂ）に示すように、筐体４００はクリアランス部４８０を有しており、クリアランス部４８０内で、入力部１５や出力部１６のナットが、筐体４００に対して締め付けられている。

[0091] クリアランス部４８０は更に、入力部１５や出力部１６に接続されたケーブル、例えばＭ１２Ｄケーブル等、の取り付けが容易であるように、また、その取り付け状態を安定的に保持できるように、寸法決定されているとよい。

なお、クリアランス部４８０は、例えば図３に記載の寸法値に基づいて導くことができる寸法を有しているとよい。

[0092] 図９は、図８の筐体４００内に収容されたメイン基板１０、第１アンテナ基板２０及び第２アンテナ基板３０の空間的な位置関係を説明する説明図の例である。

図９（Ａ）は、各基板１０、２０、３０の空間的な位置関係を説明する斜視図の例である。

図９（Ｂ）は、図９（Ａ）に示される各基板１０、２０、３０を別の角度から見た斜視図の例である。

[0093] 図９に示すように、メイン基板１０及び第１アンテナ基板２０が互いに略平行に配置されている。

他方で、第２アンテナ基板３０は、メイン基板１０及び第１アンテナ基板２０に対して、略直行するように配置されている。

[0094] それにより、各基板１０、２０、３０は、メイン基板１０及び第１アンテナ基板２０の面法線と、第２アンテナ基板３０の面法線が、略直行するように配置されている。

なお、図９に示すメイン基板１０及び第１アンテナ基板２０等の空間的な位置関係は、送信機１においては、保持部６００によって、安定的に保持されているとよい。

[0095] 保持部６００は、メイン基板１０及び第１アンテナ基板２０の間の間隔を、例えば１５ｍｍから３０ｍｍ程度の大きさで維持することができるとよい。

そのような構成では、例えば９２０ＭＨｚ帯で利用する送信機１の低姿勢な設計を維持しつつ、高い放射効率を達成することができる。

[0096] 既に説明したように、筐体４００は、第１アンテナ部２１を備える第１アンテナ基板２０及び反射部３００と、略平行な筐体面を有している。

筐体面は、略長方形形状である。

[0097] 第１アンテナ基板２０は、第１アンテナ部２１として、略Ｖ字形状の、第１のアンテナ素子２１ａ及び第２のアンテナ素子２１ｂを備えている。第１のアンテナ素子２１ａ及び第２のアンテナ素子２１ｂの両方の端部はそれぞれ、筐体面の略長方形形状の異なる頂点へ向かって伸びている。

特には、第１のアンテナ素子２１ａ及び第２のアンテナ素子２１ｂの両方の端部はそれぞれ、筐体面の略長方形形状の異なる短辺の頂点へ向かって伸びている。

[0098] 例えば、第１アンテナ基板２０には、２つの第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）が設けられている。

図９の実施例では、２つの第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）は、略Ｖ形状のクロスダイポールアンテナである。

[0099] 第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）は、略Ｖ形状の２つの端部を、それぞれ第１アンテナ基板２０の短辺の両端に向けて伸ばしている。

また、第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）は、略Ｖ形状の中心の屈曲部を、それぞれ第１アンテナ基板２０の中央付近に配置している。

[0100] 更に、図９の実施例では、第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）は、第１アンテナ基板２０の中央付近で、ケーブル２２と接続している。

ケーブル２２は、第１アンテナ部２１（２１ａ、２１ｂ）と接続する端部とは別の端部で、メイン基板１０と接続している。

[0101] 第１アンテナ基板２０に設けられる、第１アンテナ部２１の構成は、上述の構成に限定されない。

別の構成では、第１アンテナ部２１は第１のアンテナ素子２１ａ及び第２のアンテナ素子２１ｂを備え、第１のアンテナ素子２１ａは、第２のアンテナ素子２１ｂと共通の形状部を有し、第１のアンテナ素子２１ａは、追加の経路部を、更に有し、第１のアンテナ素子２１ａは、第２のアンテナ素子か

ら出力される電磁波とは、位相の異なる電磁波を出力する。

[0102] 更に別の構成では、第１アンテナ基板２０は、第１アンテナ部２１として、第３のアンテナ素子を備え、第３のアンテナ素子は、筐体面の周囲の少なくとも一部に沿って伸びている。

[0103] 第１アンテナ基板２０は、略長方形形状を有しているが、図９（Ａ）では、その下方の長辺の中央付近に凹部が設けられている。

この凹部は、図４等に示されている導光部１４２等を筐体４００へ案内するための空間を提供することができる。

[0104] 図９の実施例では、図９（Ｂ）に示すように、入力部１５は、オス型の４ピンコネクタとして構成されており、出力部１６は、メス型の４ピンコネクタとして構成されておいる。

上記の４ピンは、電力供給用、データライン（プラス側）用、データライン（マイナス側）用、及び、グラウンド用、に利用することができる。

[0105] オス型の４ピンコネクタとしては、例えば４ピンＭ１２Ｄオス、を利用することができる。また、メス型の４ピンコネクタとしては、例えば４ピンＭ１２Ｄメス、を利用することができる。

なお、入力部１５及び出力部１６は、両方ともオス型、或いは、両方ともメス型、であってもよい、或いは、オス型とメス型を入れ替えた構成であってもよい。

入力部１５及び出力部１６は、上記の例とは異なる更に別の構成であってもよい。

[0106] 入力部１５は、従来の一般的な電力網から電力が提供される構成であっても、次世代電力網（スマートグリッド）や太陽光発電網（太陽光発電グリッド、ソーラーグリッド）やレーザー光発電網から電力が提供される構成であってもよい。

[0107] 図１０は、反射部３００の構成を説明する説明図の例である。

図１０（Ａ）は、反射部３００の反射部内側面３１０を説明する説明図の例である。

図１０（Ｂ）は、反射部３００の反射部外側面３２０を説明する説明図の例である。

[0108] 図１０（Ａ）に示す反射部３００の反射部内側面３１０は、筐体４００と向かい合い、筐体４００と接触する側の面である。

図１０（Ａ）に示す反射部３００には、反射部内側面３１０の周囲に、密閉部３３０をはめ込むことができる凹部３１１、例えば溝やノッチ等、が形成されている。

[0109] 凹部にはめ込まれる密閉部３３０は、例えばパッキン等である。

密閉部３３０は、弾性を有する素材から構成されているとよく、その弾性変形により、反射部３００と筐体４００の間の接続を液密に維持する構成であるとよい。

[0110] 反射部３００の少なくとも一部が放熱部（受熱部）３４０として形成されている。

例えば、反射部内側面３１０には、放熱部（受熱部）３４０を有しているとよい。

放熱部３４０は、メイン基板１０に取り付けられた導熱部１８と熱的に接続する領域に設けられているとよい。

[0111] 好ましくは、反射部内側面３１０の他の領域よりも凸に形成されており、メイン基板１０が、凸部として形成された反射部３００の放熱部３４０に、直接的に又は熱伝導部材（導熱部１８等）を介して間接的に、接触している。

[0112] メイン基板１０は、反射部３００の放熱部３４０と接触する領域の反対側の対応する領域に、発熱部を備えているとよい。

発熱部は、例えば、増幅器や処理ユニット等である。

[0113] 反射部３００は、鋳造やダイキャストによって、同一組成の金属から製造されていると、安価に製造することができる。

しかし、例えば積層法（３Ｄプリント）等によって、反射部３００の部位ごとに異なる組成の金属で製造してもよい。

[0114] 例えば、反射部３００の放熱部（受熱部）３４０がより熱伝導性の高い金属で形成されており、反射部３００のその他の部分がより電磁波の反射性の高い金属で形成されていてもよい。

更に別の実施例では、反射部３００は、異なる複数の個別の金属部品を組み合わせて構成されていてもよい。

[0115] 反射部３００は、放熱部（受熱部）３４０で、メイン基板１０で発生する熱を、導熱部１８を介して受け取り、反射部外側面３２０から、送信機１の外部へ放出する。

なお、放熱部３４０は、放熱部３４０で受け取った熱を、反射部３００全体に迅速に拡散させることができると、送信機１全体での放熱性を向上させることができるのでよりよい。

[0116] なお、別の実施例では、放熱部（受熱部）３４０は、導熱部１８等の部材を介さず、直接メイン基板１０に接触していてもよい。

更に別の実施例では、反射部３００は、複数の放熱部（受熱部）３４０を有していてもよく、そのような構成では、各放熱部の寸法や形状は、異なっていてもよい。

[0117] 図１０（Ｂ）に示す反射部３００の反射部外側面３２０は、筐体４００とは反対側を向いている面である。

図１０（Ｂ）に示す反射部３００には、反射部外側面３２０の各所に、複数の固定具挿入用穴３２３が設けられている。

[0118] 固定具挿入用穴３２３には、固定具３２４、例えばビス等、が挿入され、当該固定具３２４は、更に筐体４００に設けられたボス４１０に挿入され、反射部３００と筐体４００を固定的に接続する。

[0119] 反射部外側面３２０には、取付構造３２２が設けられている。

取付構造３２２は、送信機１を取り付け位置に取り付けるための取付具との接続部として用いることができる。

[0120] 取付構造３２２は、例えばＤＩＮレール取付具等の追加の取付具を、ビス等を用いて固定することができる構成であるとよい。

また、取付構造３２２は、送信機１の向きを選択して、取り付けることができる構成、例えば、送信機１を縦向きにも、横向きにも、取り付けることができる構成であるとよい。

[0121] 更に別の実施例では、送信機１は、取付構造３２２等を介して、向きや傾きを調整したり、回転したり、スライドしたり、することが可能な構成であってもよい。

それらの構成では、送信機１から放射される電磁波が、空間内で進む方向、また従って、送信機１によるワイヤレス給電が可能となる空間内の領域を、柔軟に調整することができるのでよい。

[0122] 図１１は、メイン基板１０が重ねられた反射部３００を説明する説明図の例である。

図１１（Ａ）は、メイン基板１０が重ねられた反射部３００を説明する斜視図である。

図１１（Ｂ）は、図１１（Ａ）の反射部３００を別の角度から見た斜視図である。

[0123] 反射部３００は、溝状に形成された凹部３１１を有している。

凹部３１１には、密閉部３３０がはめこまれる。

メイン基板１０は、凹部３１１が形成する略長方形よりも、一回り小さい。

[0124] 反射部３００とメイン基板１０は、互いに略平行に配置されている。

反射部３００とメイン基板１０の間の間隔は、比較的小さく設計されているとよく、特に、反射部３００の放熱部３４０の領域では、直接接触する、又は、シート状の部材やグリス等を介して間接的に接触する程度まで接近しているとよい。

実施例 2

[0125] 図１２は、送信機１の第２の実施例を説明する説明図の例である。

図１２（Ａ）は、第２の実施例に係る送信機１の斜視図である。

図１２（Ｂ）は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０を取り外した状態の図１

２（Ａ）の送信機１の斜視図である。

[0126] なお、以降の説明における、筐体蓋（以下、非金属筐体とも称する）１２１０は、第１の実施例に係る送信機１における筐体４００に対応する。

また、以降の説明における、筐体下部（以下、金属筐体とも称する）１２２０は、第１の実施例に係る送信機１における反射部３００に対応する。

[0127] 第１の実施例に係る送信機１における反射部３００、筐体４００等に関する説明は、技術的な齟齬が生じない限り、以降の実施例においても、同様に適用される。

そのため、既に説明した構成等については、説明を省略することがある。

[0128] 図１２に示す第２の実施例にかかる送信機１は、第１の実施例にかかる送信機１と同様に、筐体１２００内に含まれたＲＦ信号（Radio Frequency信号）を発生させる送信機とＲＦ信号を放射させるアンテナを有している。

[0129] 前記アンテナは筐体１２００の筐体蓋（非金属筐体）１２１０の裏（筐体下部１２２０と向かい合う内側面）に設置できる。

また送信機１は筐体１２００の筐体下部（金属筐体）１２２０を金属体で製作されているとよい。

[0130] そのような構成では、筐体下部１２２０は、増幅器から発生する熱を逃がすヒートシンクとしても機能するように、及び電波を反射させて放射ゲインを稼ぐように、構成されているとよい。

[0131] 筐体１２００のコア材は、例えば蓋はＡＢＳ樹脂などであり、アンテナは基板の損失を減らすために、薄型（フレキ等）のＦＲ４（Flame Retardant Type 4）もしくはＭｅｇｔｒｏｎ６（登録商標）やＲｏｇｅｒｓなどの低損失基板で形成されているとよい。

[0132] ヒートシンクと反射部の役割を果たす筐体下部１２２０は、アルミなど金属から製造されているとよい。そのような構成では、筐体下部１２２０の軽量化、加工容易さ、低価格化などを実現することができるのでよい。

[0133] アンテナとしては、ダイポール系のクロスダイポールアンテナや、ループ系、偏波回転型のアンテナやパッチアンテナなどを単体で、もしくは複数組

み合わせて、配置することができる。そのような実施例の一部については、図１７、図１９に示す。

特には、アンテナは、アンテナ開口面を最大化させるように配置されているとよい。

[0134] また、以下に、図１２から図２３を用いて具体的に説明する各種のアンテナ以外にも、様々なアンテナを利用することができる。

別の例では、アンテナは、筐体下部（金属筐体）１２２０に収まる範囲で、筐体下部（金属筐体）１２２０の長手方向に一直線に延びた形状やジグザグに延びた形状や、筐体下部（金属筐体）１２２０の短手方向に一直線に延びた形状やジグザグに延びた形状、であってもよい。

[0135] 更に別の例では、アンテナは、筐体下部（金属筐体）１２２０の範囲で、任意の方向へ斜めに延びた形状やジグザグに延びた形状や、カーブして延びた形状や、ミアンダ状に延びた形状や、規則的なパターンで延びた形状や、不規則的に延びた形状であってもよい。

[0136] 更に他の例では、アンテナは、本願明細書で説明した種々の形状のアンテナを任意に組み合わせた形状であってもよいし、その他の任意の形状であってもよい。

[0137] 筐体蓋（非金属筐体）１２１０及び筐体下部（金属筐体）１２２０は、互いに略平行に配置されている。

送信機１は、放射方向Ｄｒで低姿勢な構造である。

[0138] 送信機１は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０及び筐体下部（金属筐体）１２２０の互いに平行な面の法線方向に、電磁波の主な放射方向Ｄｒ（図１４、図１５）を有している。

[0139] そのような構成の送信機１は、従来のパッチアンテナとは異なり、電界もしくは磁界が主放射となるアンテナとして機能することができる。そのような構成の送信機１は、ワイヤレス給電等の目的での使用に、特に優れている。

[0140] また、送信機１は、設置位置において筐体下部を金属面につけて設置した

状態でも使用できるので、送信機１やアンテナの性能が、設置位置や設置部の物性等の特性の影響を受けにくい設計となっている。

[0141] 送信機１においては、アンテナへの給電はＵＦＬや同軸ケーブルなどを用いて、行うとよい。また、アンテナは信号発生基板より直接繋がれていてもよい。アンテナマッチング回路は信号発生基板側に設置されているとよい。

送信機１は、アンテナと信号発生基板の間に誘電体を備えていてもよい。

[0142] 図１３は、送信機１の異なる複数の構成例を説明する説明図の例である。

図１３（Ａ）に示す構成例では、非金属筐体１２１０は略円筒状の形状を有しており、その内部に基板やアンテナ等を収容する空間を有している。

図１３（Ａ）に示す構成例では、金属筐体１２２０は略円板状の形状を有しており、非金属筐体１２１０に蓋をするように構成されている。

[0143] 図１３（Ｂ）に示す構成例では、非金属筐体１２１０と金属筐体１２２０は、それらを組み合わせて、略円筒状の形状を形成するように構成されている。

また、非金属筐体１２１０と金属筐体１２２０は、それぞれ中空に形成されており、それら中空空間の内部に、共通の基板やアンテナ等を収容する。

図１３（Ｂ）には、非金属筐体１２１０と金属筐体１２２０が、それぞれ、円柱体を半分に分割したような構成が図示されているが、分割の割合は、任意に設計することが可能である。

[0144] 図１３（Ｃ）に示す構成例では、非金属筐体１２１０は略６角形板状の形状を有しており、金属筐体１２２０に蓋をするように構成されている。

図１３（Ｃ）に示す構成例では、金属筐体１２２０は略６角柱板状の形状を有しており、その内部に基板やアンテナ等を収容する空間を有している。

[0145] 図１３（Ｄ）に示す構成例では、非金属筐体１２１０と金属筐体１２２０は、それらを組み合わせて、略直方体状の形状を形成するように構成されている。

また、非金属筐体１２１０と金属筐体１２２０とが形成する略直方体の内部には中空部が存在し、その中空部には、共通の基板やアンテナ等を収容す

ることができる。

[0146] 図１３（Ｄ）には、金属筐体１２２０が、略直方体の少なくとも２つの面を単独で形成した構成が図示されているが、非金属筐体１２１０或いは金属筐体１２２０が単独で形成する面の数や、非金属筐体１２１０及び金属筐体１２２０の双方が形成する面における、非金属筐体１２１０及び金属筐体１２２０の占める割合等は、任意に設計することができる。

[0147] 上述の異なる形状の構成例においても、本送信機１は、低姿勢な設計且つアンテナの高い指向性を維持しつつ、その外観を比較的柔軟に設計することができるという、従来よりも優れた特徴を有している。

[0148] 本送信機１の形状、特に本送信機１の筐体１２００の形状、は箱型、球型、円筒型、円柱型、多角形型などさまざまな形状で形成され得る。

例えば、直方体型だけでなく、アンテナを円柱や角柱等に巻き付けた構成や、本送信機の筐体の形状が円形や三角形の断面形状を有した構成であってもよい。

[0149] なお、上述の通り、異なる形状の構成例における金属筐体１２２０は、第１の実施例における反射部３００として構成されていてもよい。

また、従って、金属筐体１２２０は、第１の実施例における反射部３００について説明した個々の構成を、単独で又は組み合わせで、有していてもよい。

[0150] 図１４は、電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

図１４（Ａ）は、第１の実施例や、図１３（Ａ）に係る送信機１のように、アンテナ１４００から放射される電磁波の放射方向Ｄｒで見て、非金属筐体１２１０及び金属筐体１２２０が、重なって配置された送信機１を図示している。

[0151] 図１４（Ａ）の上面図（Top view）に放射方向Ｄｒとして図示されている印は、送信機１からの電波が、紙面に対して垂直に、紙面の手前側の方向へ向かって、放射されることを示している。

[0152] 同様に、図１４（Ｂ）の側面図（Side view）に放射方向Ｄｒとして図示さ

れている印は、送信機１からの電波が、紙面に対して垂直に、紙面の手前側の方向へ向かって、放射されることを示している。

[0153] また、図１４（Ｂ）の側面図（Side view）における非金属筐体１２１０は、金属筐体（筐体兼アンテナ反射板）１２２０よりも、放射方向Ｄｒで、紙面の手前側に位置している。言い換えれば放射方向Ｄｒの進行方向の上流側に金属筐体（筐体兼アンテナ反射板）１２２０が位置しており、放射方向Ｄｒの進行方向の下流側に非金属筐体１２１０が位置している。

[0154] 図１４（Ｂ）は、図１３（Ｂ）に係る送信機１のように、アンテナ１４００から放射される電磁波の放射方向Ｄｒで見て、非金属筐体１２１０及び金属筐体１２２０が、並んで配置された送信機１を図示している。

[0155] 図１４（Ａ）の構成例では、アンテナ１４００は、信号発生基板１４１０と同軸ケーブル１４２０を介して接続されている。

アンテナ１４００から放出される電磁波は、直接非金属筐体１２１０を通過して、側面図の放射方向Ｄｒに向けて、送信機１外へ放射される。また、アンテナ１４００から金属筐体１２２０方向に放射された電磁波は、反射部として機能する金属筐体１２２０で反射されて、側面図の放射方向Ｄｒに向けて放射される。従って、側面図において、アンテナ１４００から直接Ｄｒ方向に向けて放射された電磁波と、金属筐体１２２０で反射されてＤｒ方向に向けて放射された電磁波は、重なって、非金属筐体１２１０を通過して、放射される。

これらの重なった電磁波は、放射方向Ｄｒすなわち、上面図では紙面の手前方向に向けて放射される。

[0156] 図１４（Ｂ）の実施例では、アンテナ１４５０は、信号発生基板１４６０と直接接続されている。例えば、アンテナ１４５０は、信号発生基板１４６０上に形成されていてもよい。但し、アンテナ１４５０と信号発生基板１４６０の間に中空を設け、（Ａ）のようにケーブルで接続する構成であってもよい。

アンテナ１４００から放出される電磁波は、直接非金属筐体１２１０を通

過して、上面図の放射方向Ｄｒに向けて、送信機１外へ放射される。また、アンテナ１４００から金属筐体１２２０方向に放射された電磁波は、反射部として機能する金属筐体１２２０で反射されて、上面図の放射方向Ｄｒに向けて放射される。従って、上面図において、アンテナ１４００から直接Ｄｒ方向に向けて放射された電磁波と、金属筐体１２２０で反射されてＤｒ方向に向けて放射された電磁波は、重なって、非金属筐体１２１０を通過して、放射される。

これらの重なった電磁波は、放射方向Ｄｒすなわち、側面図では紙面の奥行方向に向けて放射される。

[0157] なお、図１４（Ｂ）の実施例における金属筐体１２２０は中空に形成されており、その中空空間内に、アンテナ１４５０及び信号発生基板１４６０の少なくとも一部を収容する。

[0158] 図１５は、図１２の送信機１における電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

図１５（Ａ）は、図１２に示す第２の実施例に係る送信機１をその放射方向Ｄｒと共に示す斜視図である。

図１５（Ｂ）は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０を取り外した状態の図１２（Ａ）、図１５（Ａ）の送信機１の斜視図である。

[0159] 第２の実施例に係る送信機１では、送信機１の放射方向Ｄｒは、非金属筐体１２１０及び金属筐体１２２０の互いに略平行な外側面に対して垂直であり、且つ、金属筐体１２２０から非金属筐体１２１０へ向かう方向である。

[0160] 図１６は、図１２に示す第２の実施例に係る送信機１の性能を説明する説明図の例である。

図１６は、本出願人が送信機１に関してコンピュータ上で数学的モデルを用いて行ったシミュレーションの結果を示す。

[0161] 図１６（Ａ）は、図１２に示す第２の実施例に係る送信機１の放射効率を説明する説明図の例である。

図１６（Ｂ）は、図１２に示す第２の実施例に係る送信機１の指向性（絶

対利得比）を説明する説明図の例である。

[0162] 図１６（Ａ）から分かるように、第２の実施例に係る送信機１は、９２０ＭＨｚ帯で良好な放射効率を有しており、特に９１８ＭＨｚでは、９７．８％の放射効率を有している。

また、図１６（Ｂ）から分かるように、第２の実施例に係る送信機１は、９１８ＭＨｚでは、６．１ｄＢｉ程度の指向性を有している。

[0163] 図１７は、送信機１の別の構成例を説明する説明図の例である。

図１７（Ａ）は、別の構成例に係る送信機１の斜視図である。

図１７（Ｂ）は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０を取り外した状態の図１７（Ａ）の送信機１の斜視図である。

[0164] 図１７に示す送信機１の外見は、図１２、図１５に示す構成例に係る送信機１と同様である。

本構成例に係る送信機１は、図１５の構成例と同様のダイポールアンテナ１２５０を有しており、さらにループアンテナ１７００、を有している。

[0165] ループアンテナ１７００は、基板１２４０の外周に沿って配置されているとよい。

本構成例に係る送信機１は、異なる放射特性を有するダイポールアンテナ１２５０と、ループアンテナ１７００と、を組み合わせることで、より効率の良い送信を行うことができる。

[0166] 本構成例に係る送信機１においては、ダイポールアンテナ１２５０及びループアンテナ１７００に対して、例えば、それぞれ５００ｍＷの給電を行うとよい。

更に別の実施例では、ダイポールアンテナ１２５０及びループアンテナ１７００に対する給電の大きさを異ならせたり、調整したりすることができる構成であってもよい。

[0167] 図１８は、図１７に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

図１８は、本出願人が送信機１に関してコンピュータ上で数学的モデルを用いて行ったシミュレーションの結果を示す。

[0168] 図１８（Ａ）は、図１７に示す送信機１の放射効率を説明する説明図の例である。

図１８（Ｂ）及び図１８（Ｃ）は、それぞれ、図１７に示す送信機１のダイポールアンテナ１２５０及びループアンテナ１７００の指向性（絶対利得比）を説明する説明図の例である。

[0169] 図１８（Ａ）からは、９１８ＭＨｚにおけるダイポールアンテナ１２５０の放射効率が約９８％であり（図１８（Ａ）のEfficiency [1]）、９１８ＭＨｚにおけるループアンテナ１７００の放射効率が約９７％である（図１８（Ａ）のEfficiency [2]）、ことを確認することができる。

[0170] また従って、図１８（Ａ）からは、２つの金属体を狭い空間内に配置した構成で発生し得る電磁結合による放射効率の低下が、良好に防がれていることが確認できる。

図１８（Ｂ）及び図１８（Ｃ）からは、ダイポールアンテナ１２５０及びループアンテナ１７００の双方が、基板１２４０の法線方向であって、金属筐体１２２０から非金属筐体１２１０へ向かう方向の指向性を有していることが確認できる。

[0171] 図１９は、送信機１のさらに別の構成例を説明する説明図の例である。

図１９（Ａ）は、本構成例に係る送信機１の斜視図である。

図１９（Ｂ）は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０を取り外した状態の図１９（Ａ）の送信機１の斜視図である。

[0172] 図１９に示す送信機１の外見は、図１２、図１５に示す送信機１等と同様である。

送信機１は、図１５や図１７におけるダイポールアンテナ１２５０と類似のダイポールアンテナを有している。

[0173] 具体的には、送信機１は、第１アンテナ部１９１０からなるＶ字ダイポールアンテナと、第２アンテナ部１９２０及び位相調整部１９３０からなるダイポールアンテナを有している。

[0174] 送信機１は、上記の１対のダイポールアンテナを組み合わせた構成の、偏

波回転型クロスダイポールアンテナ１９００を有している。

本構成例に係る送信機１は、偏波回転型クロスダイポールアンテナ１９００を用いて、後述するような回転性の偏波を放射することができる。

[0175] 第１アンテナ部１９１０及び第２アンテナ部１９２０の構造、特に長さは、図１５や図１７構成例におけるダイポールアンテナ１２５０と同様である。

特に、送信機１が使用する波長λの１／４程度である。

[0176] 図１９に示す送信機１では、第２アンテナ部１９２０に位相調整部１９３０が接続しており、それらから構成された第１の長さ（エレメント長）は、第１アンテナ部１９１０からなるダイポールアンテナの長さ（エレメント長）よりも長い。

[0177] 位相調整部１９３０は、基板１２４０の中央付近の領域に配置されているとよい。

位相調整部１９３０は、更に、第１アンテナ部１９１０からなるダイポールアンテナに対して、第２アンテナ部１９２０及び位相調整部１９３０からなるダイポールアンテナの位相がずれるような構成であるとよい。

[0178] 図１９に示す送信機１では、位相調整部１９３０により生じる上記の位相のずれは、例えばλ／４程度であるとよい。

このような位相のずれに基づいて、図１９に示す送信機１は、回転性の偏波を放射することができる。

[0179] 回転性の偏波を放射する送信機１を電子機器２のワイヤレス給電に用いる場合、送信機１に対して向きや位置が異なる複数の電子機器２に対しても、位相のずれた偏波により良好にワイヤレス給電による送電を行えるようになるのでよい。

[0180] 図２０は、図１９に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

図２０は、本出願人が送信機１に関してコンピュータ上で数学的モデルを用いて行ったシミュレーションの結果を示す。

[0181] 図２０（Ａ）は、本構成例に係る送信機１の放射効率を説明する説明図の

例である。

図２０（Ｂ）は、図１９に示す送信機１の指向性（絶対利得比）を説明する説明図の例である。

図２０（Ｃ）は、図１９に示す送信機１の回転性を説明する説明図の例である。

[0182] 図２０（Ａ）からは、９１８ＭＨｚにおける偏波回転型クロスダイポールアンテナ１９００の放射効率が約９４％である（図２０（Ａ）のEfficiency [1]）、ことを確認することができる。

[0183] 図２０（Ｂ）からは、偏波回転型クロスダイポールアンテナ１９００が、基板１２４０の法線方向であって、金属筐体１２２０から非金属筐体１２１０へ向かう方向の指向性を有していることが確認できる。

[0184] 図１８（Ｃ）からは、偏波回転型クロスダイポールアンテナ１９００が放射する偏波の軸比（ＡＲ：Axial Ratio）が低いこと、が確認できる。

これはつまり、どちらの軸にも電界が生じていることを意味している。

[0185] それにより、図１９に示す送信機１は、例えばワイヤレス給電に用いる場合には、受信機である電子機器２の間の相対的な向きの違いによる、受電のしにくさを解消しやすいように構成されている。

[0186] 図２１は、送信機１のその他の構成例を説明する説明図の例である。

図２１（Ａ）は、本構成例に係る送信機１の断面図である。

図２１（Ｂ）は、筐体蓋（非金属筐体）１２１０を取り外した状態の図２１（Ａ）の送信機１の斜視図である。

[0187] 図２１に示す送信機１は、筐体１２００内部で、グラウンド兼反射エレメント２１３０と熱伝導的に取り付けられた放熱板２１００を有している。

筐体蓋（非金属筐体）１２１０は、放熱板用開口部２１２０を有している。

[0188] 放熱板２１００は、放熱板用開口部２１２０から、筐体１２００の外部へ露出しているとよい、特には、送信機１の周囲の外気等と熱交換可能であるように、筐体１２００の外部へ露出しているとよい。

[0189] 図２２は、図２１に示す送信機１の性能を説明する説明図の例である。

図２２（Ａ）は、図２１に示す送信機１のＳパラメータを説明する説明図の例である。

図２２（Ｂ）は、図２１に示す送信機１の放射効率を説明する説明図の例である。

[0190] 図２２（Ａ）からは、送信機１が、９２０ＭＨｚで正常に機能していることが確認できる。

また、図２２（Ｂ）からは、送信機１が、９２０ＭＨｚ帯で良好な放射効率を有していることが確認できる。

本構成例に係る送信機１の９２０ＭＨｚでの放射効率は約９８％であり、反射特性を含めた実際の効率は約９０％である。

[0191] 図２３は、図２１に示す送信機１における電磁波の放射方向を説明する説明図の例である。

図２３からは、送信機１が、放射方向Ｄｒへ電磁波を放射していることが見て取れる。

[0192] ２エレメント八木宇田アンテナ２１４０によって放射される電磁波は、直接放射方向Ｄｒへ放射されて、非金属筐体１２１０を通過して送信機１の外部へ出力される。また、電磁波は、２エレメント八木宇田アンテナ２１４０に並んで配置されている放熱板２１００やグラウンド兼反射エレメントにより、反射されてから、非金属筐体１２１０を通過して送信機１の外部へ出力される。

[0193] 図２４は、様々なアンテナを用いる場合の比較を説明する説明図の例である。

ダイポール型、パッチ型、八木宇田型、ループ型、ビバルディ型、パラボラ型等のアンテナを用いた送信機は、大きさ／低姿勢度、放射効率、指向性、量産性、コスト、設置性／運用性、ロバスト性に関して、それぞれ一長一短の特徴を有する。

[0194] 本送信機１は、上記の様々なアンテナを用いた送信機と比較して、大きさ

／低姿勢度、放射効率、指向性、量産性、コスト、設置性／運用性、ロバスト性に関して、良好、又は、非常に良好な特徴を有している。

本送信機１の低姿勢な構造でありながら、良好な指向性を有する特徴は、例えば、ワイヤレス給電用の給電装置として利用する上で、特に優れている。

[0195] なお、給電用に用いた通信帯域は、９２０ＭＨｚ帯に限定するものではなく、例えばＵＨＦ帯域であれば良く、欧州においては８６８ＭＨｚの帯域が用いられ、米国においては９１５ＭＨｚの帯域が用いられても良い。また、ＵＨＦ帯域に属するその他の周波数帯であっても構わない。

また、データ通信用の通信帯域は、２．４ＧＨｚ帯に限定するものでは無く、２．４ＧＨｚの近傍の（±１０％）の範囲の周波数帯を用いてもかまわない。例えば２．４５ＧＨｚの帯域を用いることもできる。また、５．７ＧＨｚの近傍の通信帯域を用いても構わない。高速データ通信のために高い周波数帯域が求められる一方、給電には、データ通信と比較して低い周波数帯域を用いることが可能である。

[0196] 制御装置は、例えば、プロセッサを搭載したシングルボードコンピュータでもよい。制御装置は、例えば、Raspberry Pi（ラズベリーパイ）等でもよい。また、制御装置は、ラズベリーパイ上でのPython（登録商標）などにより実装されるエッジコンピューティングで実現することも可能である。また、制御装置は、マイコンやＡＳＩＣ（特定用途向け集積回路）や、ＰＬＣ（プログラマブルロジックコントローラ）で実現することもできる。

[0197] 制御装置は、上記の例に限定されず、例えば、スマートフォン、タブレット、携帯電話機、携帯情報端末（ＰＤＡ）等の携帯端末でもよいし、メガネ型や腕時計型、着衣型などのウェアラブル端末でもよいし、据置型コンピュータまたは携帯型のノート型パーソナルコンピュータや、クラウドやネットワーク上に配置されるサーバでもよいし、さらには、これらの複数の端末の組合せであってもよい。例えば、１台のスマートフォンと１台のウェアラブル端末との組合せが論理的に一つの端末として機能し得る。またこれら以外

の情報処理端末であってもよい。

[0198] 制御装置には主記憶装置を関連付けることができる。この主記憶装置には、各種プログラムやアプリケーションなど（モジュール）が記憶されており、これらのプログラムやアプリケーションをプロセッサが実行することで全体システムの各機能要素が実現される。なお、これらの各モジュールは集積化する等によりハードウェアで実装してもよい。また、各モジュールはそれぞれ独立したプログラムやアプリケーションでもよいが、１つの統合プログラムやアプリケーションの中の一部のサブプログラムや関数などの形で実装されていてもよい。

[0199] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0200] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、ＳＳＤ（Solid State Drive）等の記録装置、または、ＩＣカード、ＳＤカード、ＤＶＤ等の記録媒体に置くことができる。

[0201] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

なお、上述の実施例は少なくとも特許請求の範囲に記載の構成を開示している。

符号の説明

[0202] １…送信機、２…電子機器、１０…メイン基板、２０…第１アンテナ基板、２１（２１ａ、２１ｂ）…第１アンテナ部、２…、３００…反射部、４００…筐体

請求の範囲

[請求項1] 筐体と、

前記筐体内に配置されたメイン基板と、

前記筐体内に配置され、第１アンテナ部を備える、第１アンテナ基板と、

前記第１アンテナ部から出力される電磁波を反射する反射部と、

を備える、送信機。

[請求項2] 前記反射部は、電磁波に対して、前記筐体よりも高い反射特性を有し、

前記反射部は、前記第１アンテナ部から放射された電磁波を、前記筐体へ向けて反射する、

請求項１に記載の送信機。

[請求項3] 前記第１アンテナ部から放出される電磁波、及び、

前記第１アンテナ部から放出され、前記反射部で反射された電磁波、が、

重ねられて、前記第１アンテナ部から前記筐体に向けた方向へ放射される、

請求項２に記載の送信機。

[請求項4] 前記筐体は、前記第１アンテナ基板と前記メイン基板を、位置固定して収容しており、

前記反射部は、前記第１アンテナ基板と前記メイン基板を収容した前記筐体の開口部を、閉鎖する、

請求項３に記載の送信機。

[請求項5] 前記筐体は、前記第１アンテナ部を備える前記第１アンテナ基板及び前記反射部と、略平行な筐体面を有し、

前記第１アンテナ基板から前記筐体面までの間隔は、前記第１アンテナ基板から前記反射部までの間隔よりも、小さい、

請求項４に記載の送信機。

[請求項6] 前記第１アンテナ部から前記反射部までの間隔が、λ／１６からλ／４の範囲であり、

λは前記電磁波の波長である、

請求項５に記載の送信機。

[請求項7] 前記第１アンテナ基板の少なくとも一部が、前記筐体面と接触している、

請求項６に記載の送信機。

[請求項8] 前記筐体は、前記第１アンテナ部を備える前記第１アンテナ基板及び前記反射部と、略平行な筐体面を有し、

前記筐体面が、略長方形形状であり、

前記第１アンテナ基板は、前記第１アンテナ部として、略Ｖ字形状の、第１のアンテナ素子及び第２のアンテナ素子を備え、

前記第１のアンテナ素子及び前記第２のアンテナ素子の両方の端部がそれぞれ、

前記筐体面の前記略長方形形状の異なる頂点へ向かって伸びている、

請求項１から７のいずれか１項に記載の送信機。

[請求項9] 前記第１のアンテナ素子及び前記第２のアンテナ素子の両方の端部がそれぞれ、

前記筐体面の前記略長方形形状の異なる短辺の頂点へ向かって伸びている、

請求項８に記載の送信機。

[請求項10] 前記第１のアンテナ素子は、前記第２のアンテナ素子と共通の形状部を有し、

前記第１のアンテナ素子は、追加の経路部を、更に有し、

前記第１のアンテナ素子は、前記第２のアンテナ素子から出力される電磁波とは、位相の異なる電磁波を出力する、

請求項９に記載の送信機。

[請求項11] 前記第１アンテナ基板は、前記第１アンテナ部として、第３のアンテナ素子を備え、

前記第３のアンテナ素子は、前記筐体面の周囲の少なくとも一部に沿って伸びている、

請求項８に記載の送信機。

[請求項12] 前記反射部の少なくとも一部が放熱部として形成されている、

請求項１から７のいずれか１項に記載の送信機。

[請求項13] 前記反射部の前記放熱部が凸部として形成されており、

前記メイン基板が、前記反射部の前記放熱部に、直接的に又は熱伝導部材を介して間接的に、接触している、

請求項１２に記載の送信機。

[請求項14] 前記メイン基板が、前記放熱部と接触する領域の反対側の領域に、発熱部を備える、

請求項１３に記載の送信機。

[請求項15] 前記発熱部が増幅器である、

請求項１４に記載の送信機。

[請求項16] 第２アンテナ部を備える第２アンテナ基板、を更に備え、

前記第２アンテナ基板は、前記第１アンテナ基板と前記メイン基板に対して、略垂直に配置されている、

請求項１から７のいずれか１項に記載の送信機。

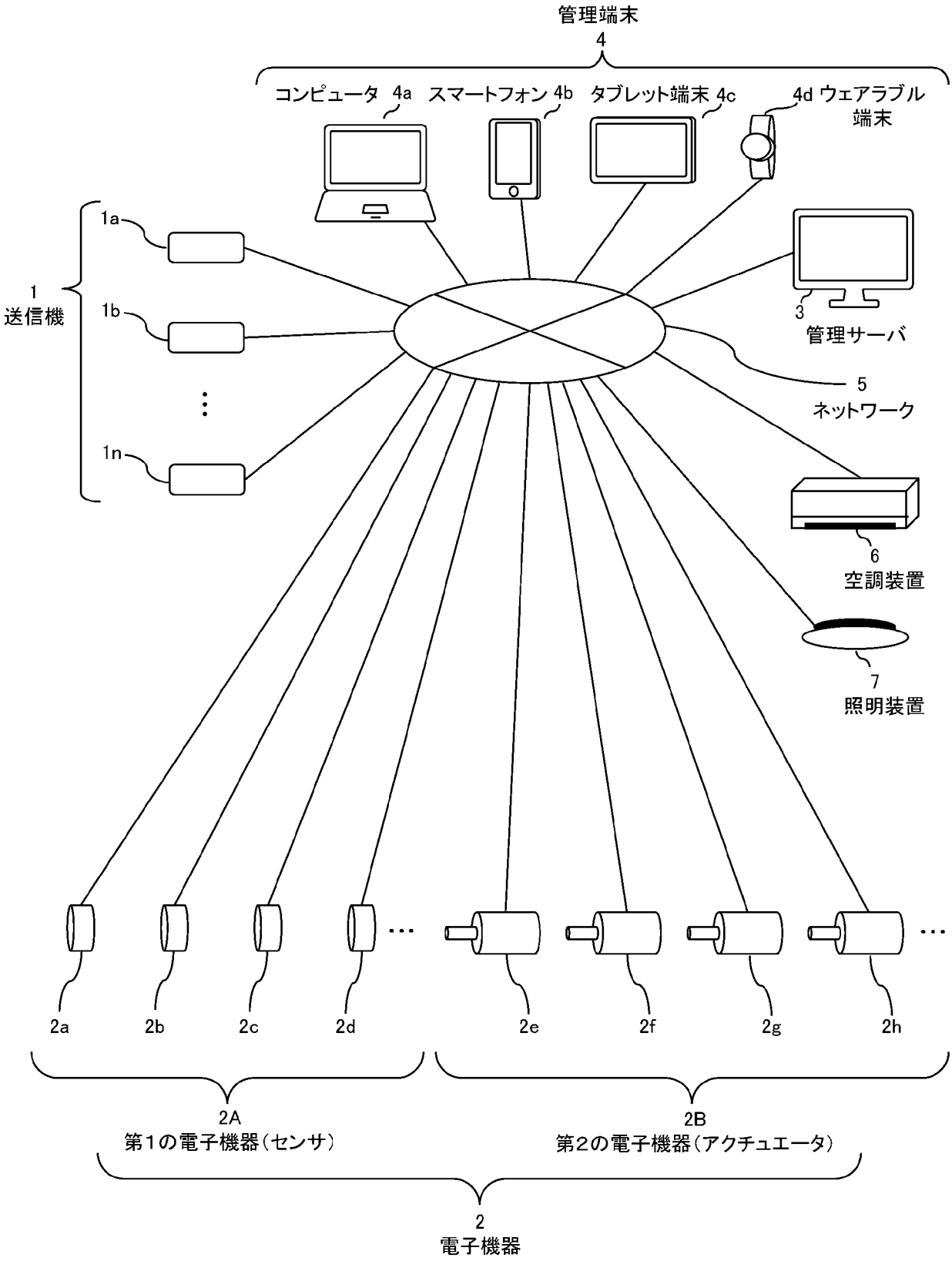
[請求項17] 前記第１アンテナ基板は、第１ケーブルを介して、前記メイン基板と接続しており、

前記第１アンテナ基板は、略長方形形状を有し、

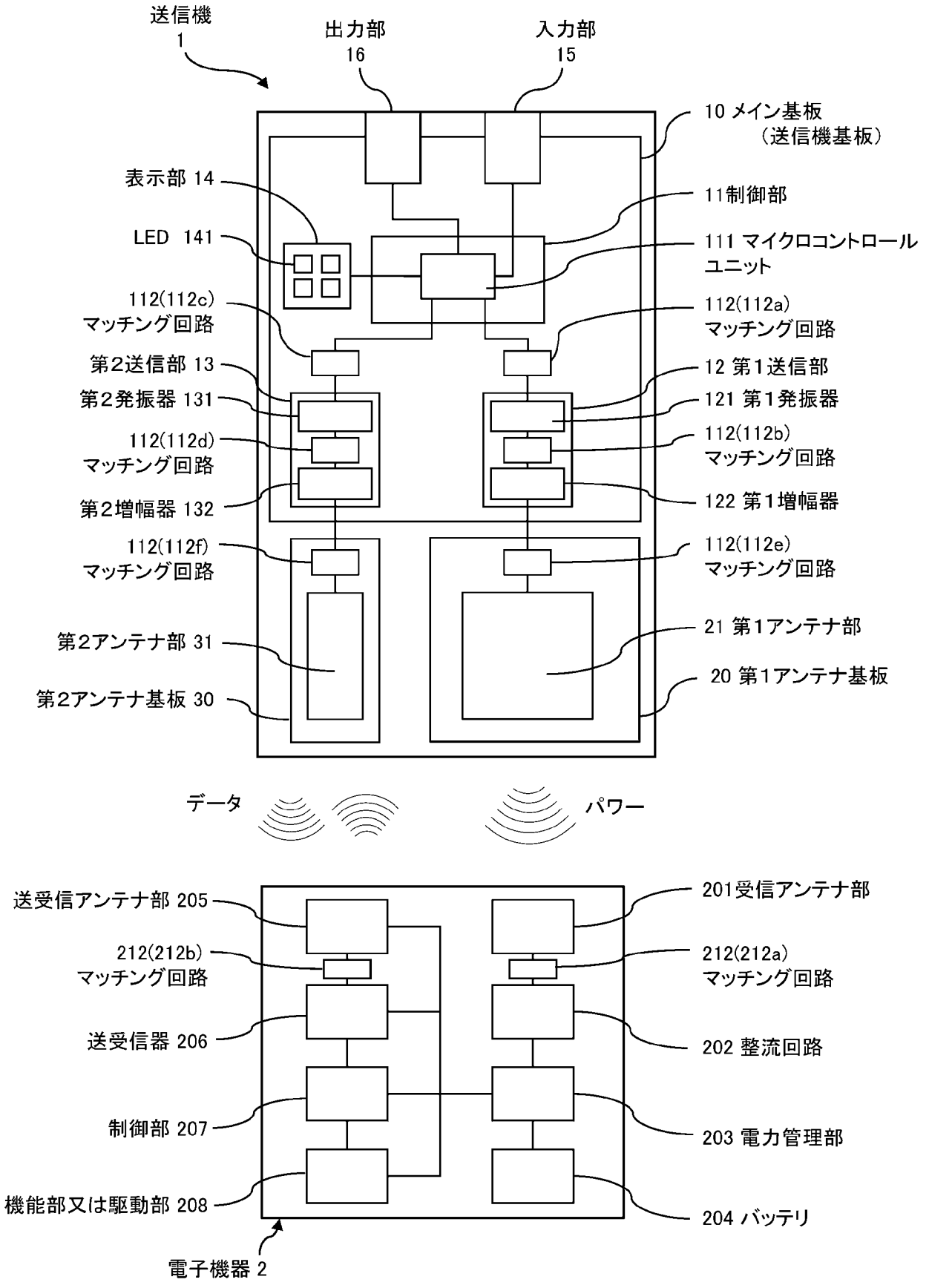
前記第１ケーブルは、前記略長方形形状の長辺側から、前記第１アンテナ基板へ案内されて、前記第１アンテナ部へ接続している、

請求項１６に記載の送信機。

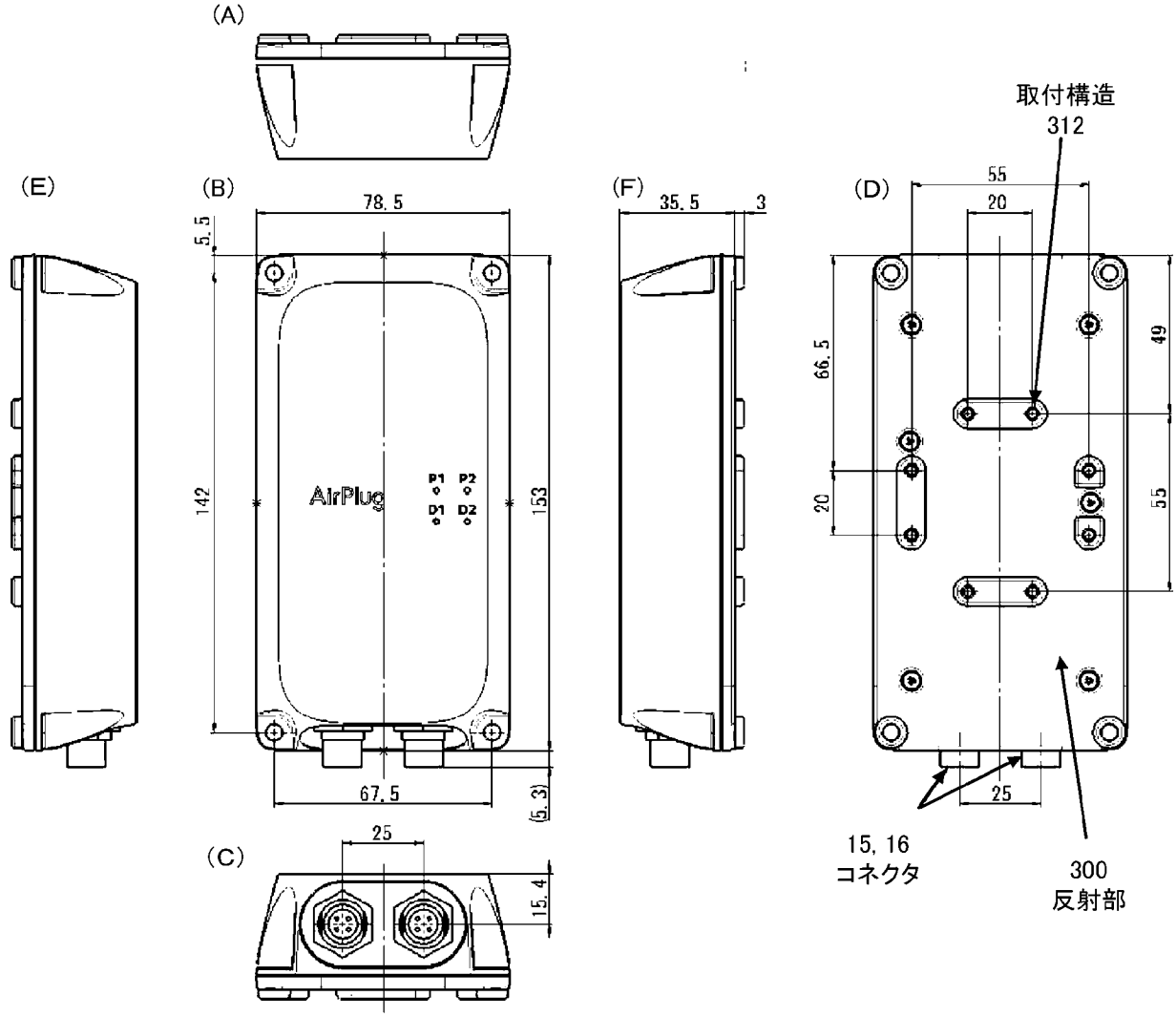
[図1]


管理端末
4
コンピュータ 4a
スマートフォン 4b
タブレット端末 4c
4d ウェアラブル端末
1a
1b
1n
1
送信機
3
管理サーバ
5
ネットワーク
6
空調装置
7
照明装置
2a
2b
2c
2d
2e
2f
2g
2h
2A
第1の電子機器（センサ）
2B
第2の電子機器（アクチュエータ）
2
電子機器

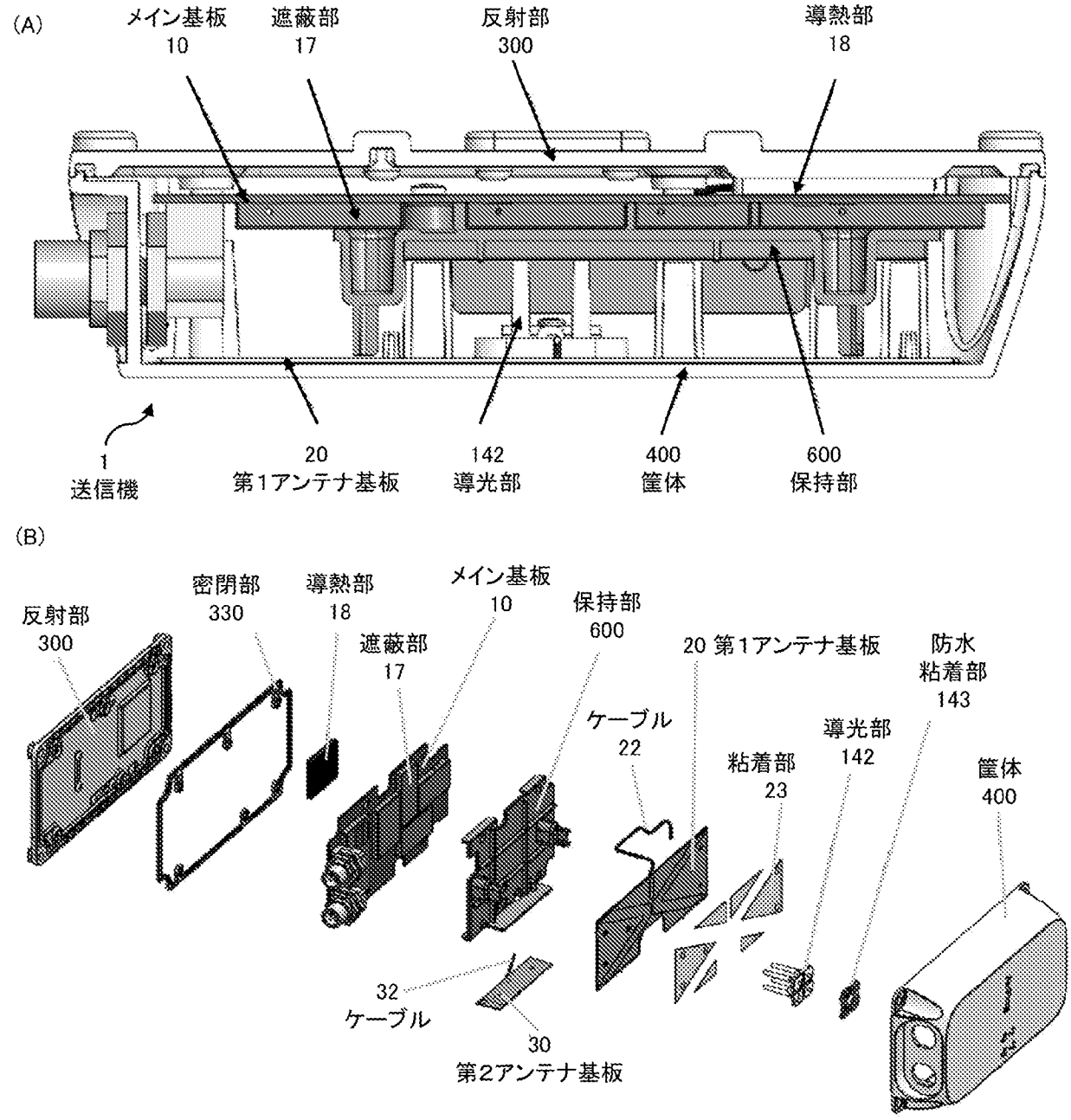
[図2]


送信機
1
出力部
16
入力部
15
10 メイン基板
（送信機基板）
表示部 14
11制御部
LED 141
111 マイクロコントロール
ユニット
112(112c)
マッチング回路
112(112a)
マッチング回路
第2送信部 13
12 第1送信部
第2発振器 131
121 第1発振器
112(112d)
マッチング回路
112(112b)
マッチング回路
第2増幅器 132
122 第1増幅器
112(112f)
マッチング回路
112(112e)
マッチング回路
第2アンテナ部 31
21 第1アンテナ部
第2アンテナ基板 30
20 第1アンテナ基板
データ
パワー
送受信アンテナ部 205
201受信アンテナ部
212(212b)
マッチング回路
212(212a)
マッチング回路
送受信器 206
202 整流回路
制御部 207
203 電力管理部
機能部又は駆動部 208
204 バッテリ
電子機器 2

[図3]

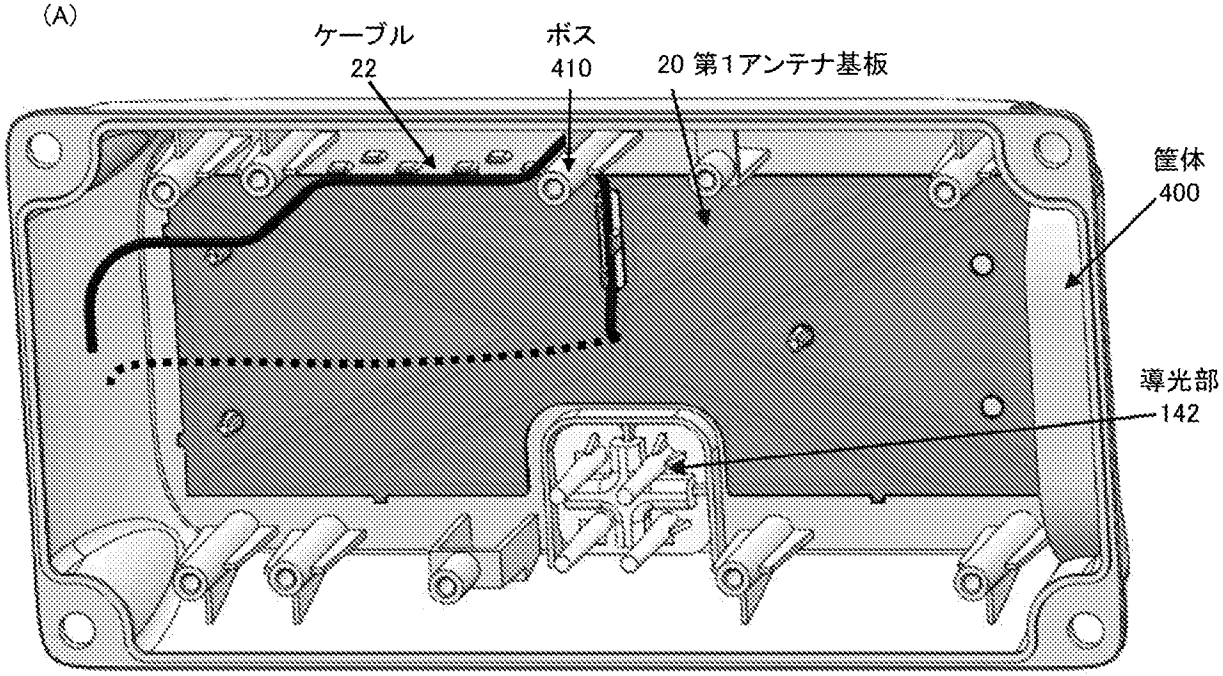

(A)
(E)
(B)
78.5
5.5
142
153
AirPlug
P1 P2
D1 D2
67.5
(5.3)
(F)
35.5
3
(C)
25
15.4
(D)
取付構造
312
55
20
66.5
49
20
55
25
15, 16
コネクタ
300
反射部

[図4]

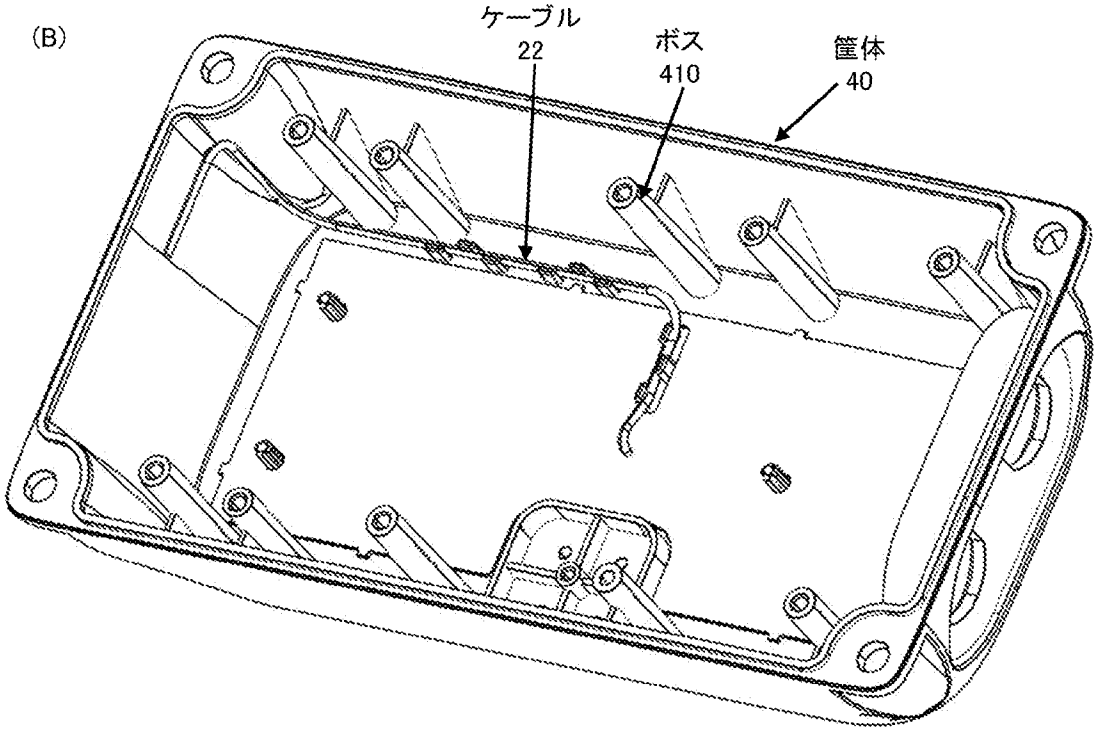

(A)
メイン基板
10
遮蔽部
17
反射部
300
導熱部
18
1
送信機
20
第1アンテナ基板
142
導光部
400
筐体
600
保持部
(B)
反射部
300
密閉部
330
導熱部
18
遮蔽部
17
メイン基板
10
保持部
600
20 第1アンテナ基板
防水
粘着部
143
ケーブル
22
導光部
142
粘着部
23
筐体
400
32
ケーブル
30
第2アンテナ基板

[図5]

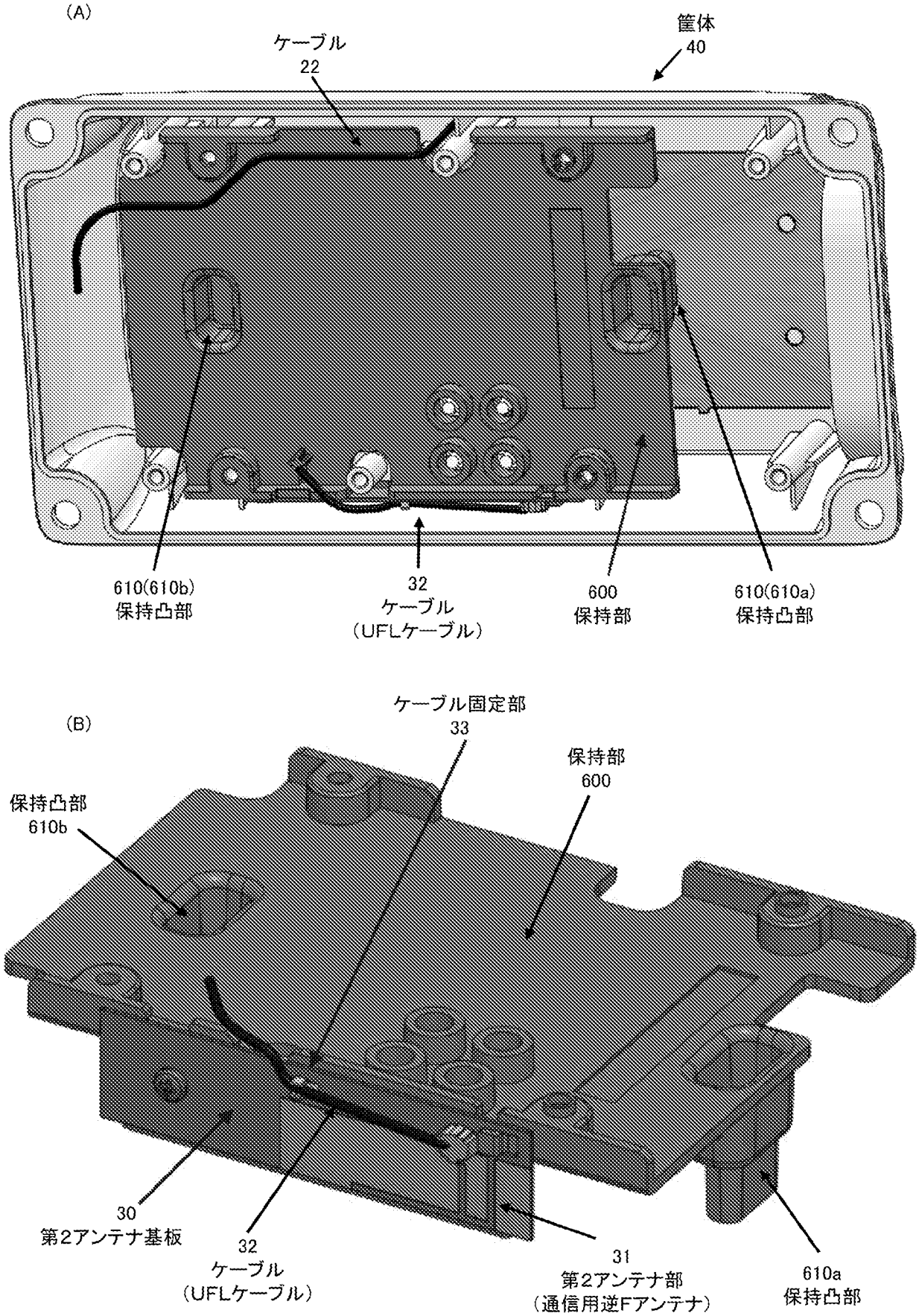
(A)



(B)

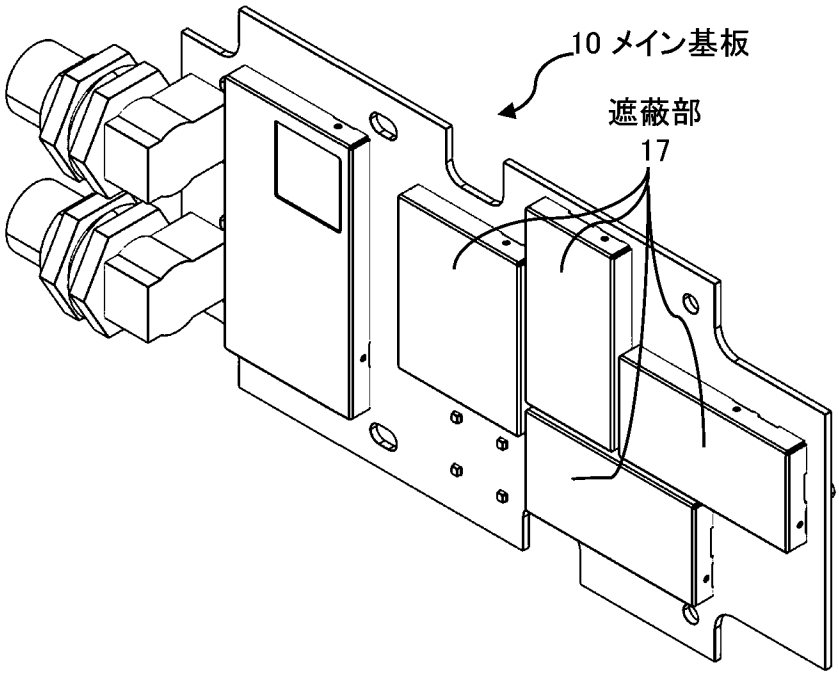


[図6]

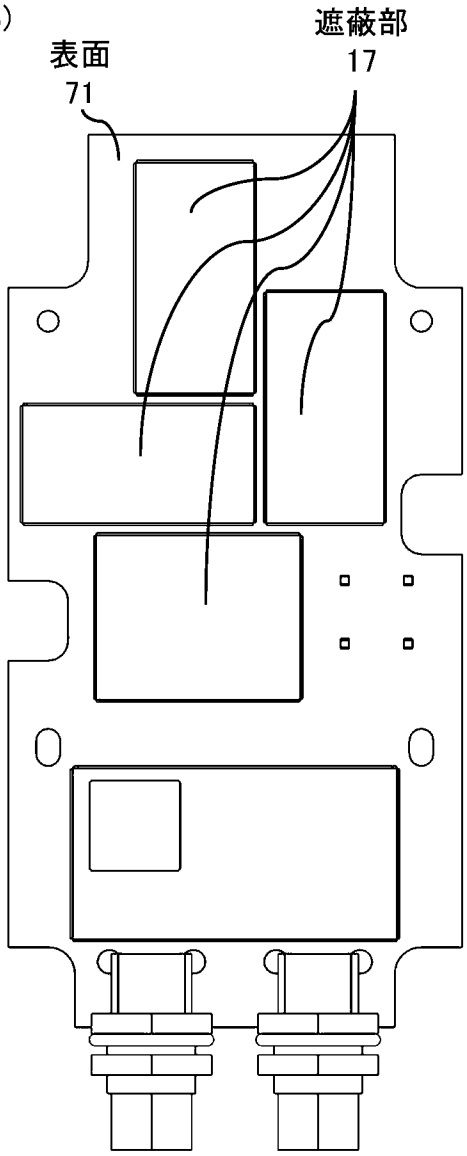

(A)
ケーブル
22
筐体
40
610(610b)
保持凸部
32
ケーブル
(UFLケーブル)
600
保持部
610(610a)
保持凸部
(B)
ケーブル固定部
33
保持部
600
保持凸部
610b
30
第2アンテナ基板
32
ケーブル
(UFLケーブル)
31
第2アンテナ部
(通信用逆Fアンテナ)
610a
保持凸部

[図7]

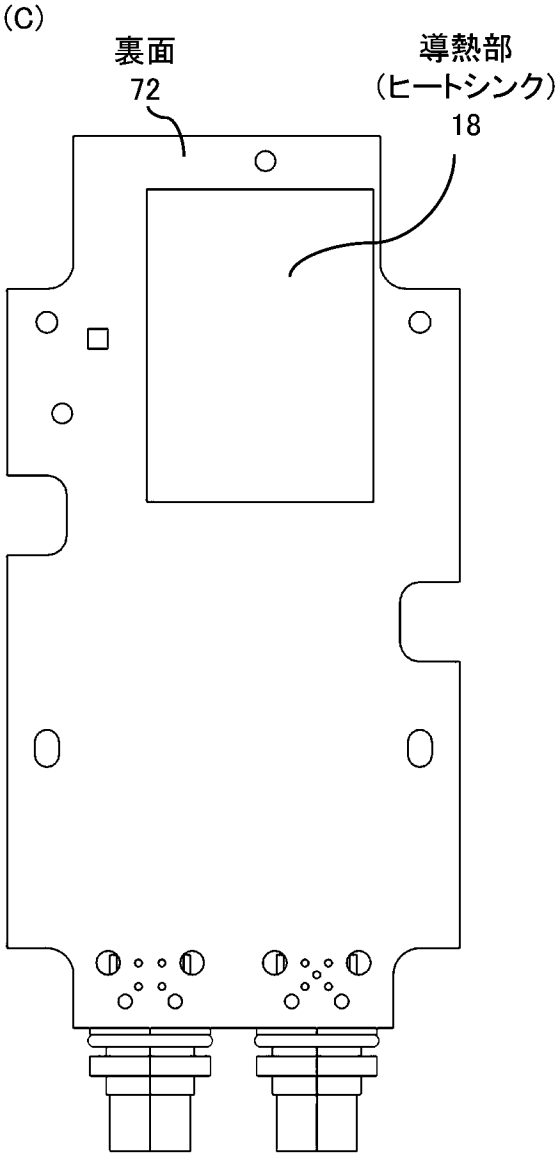
(A)



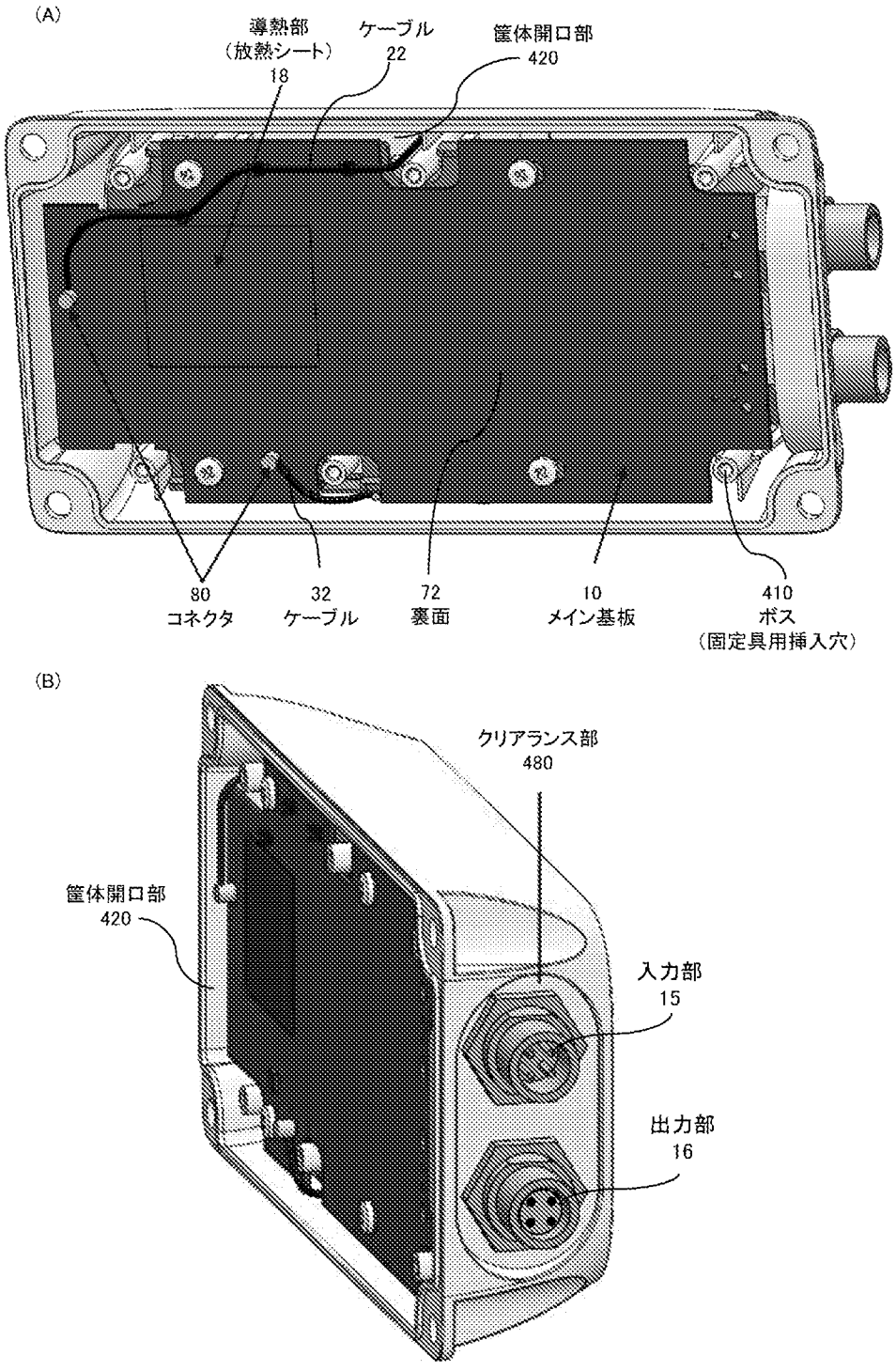
(B)



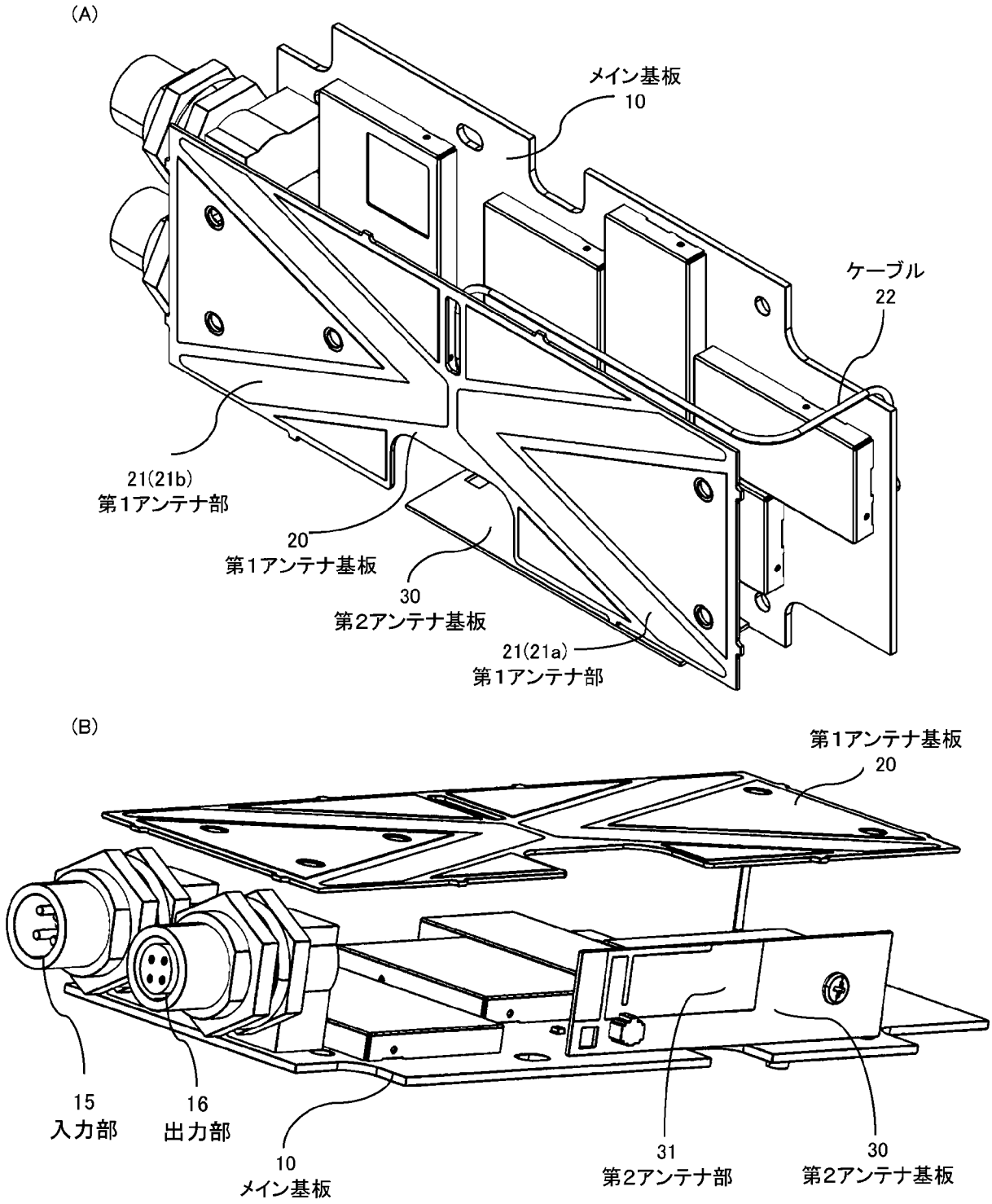
(C)



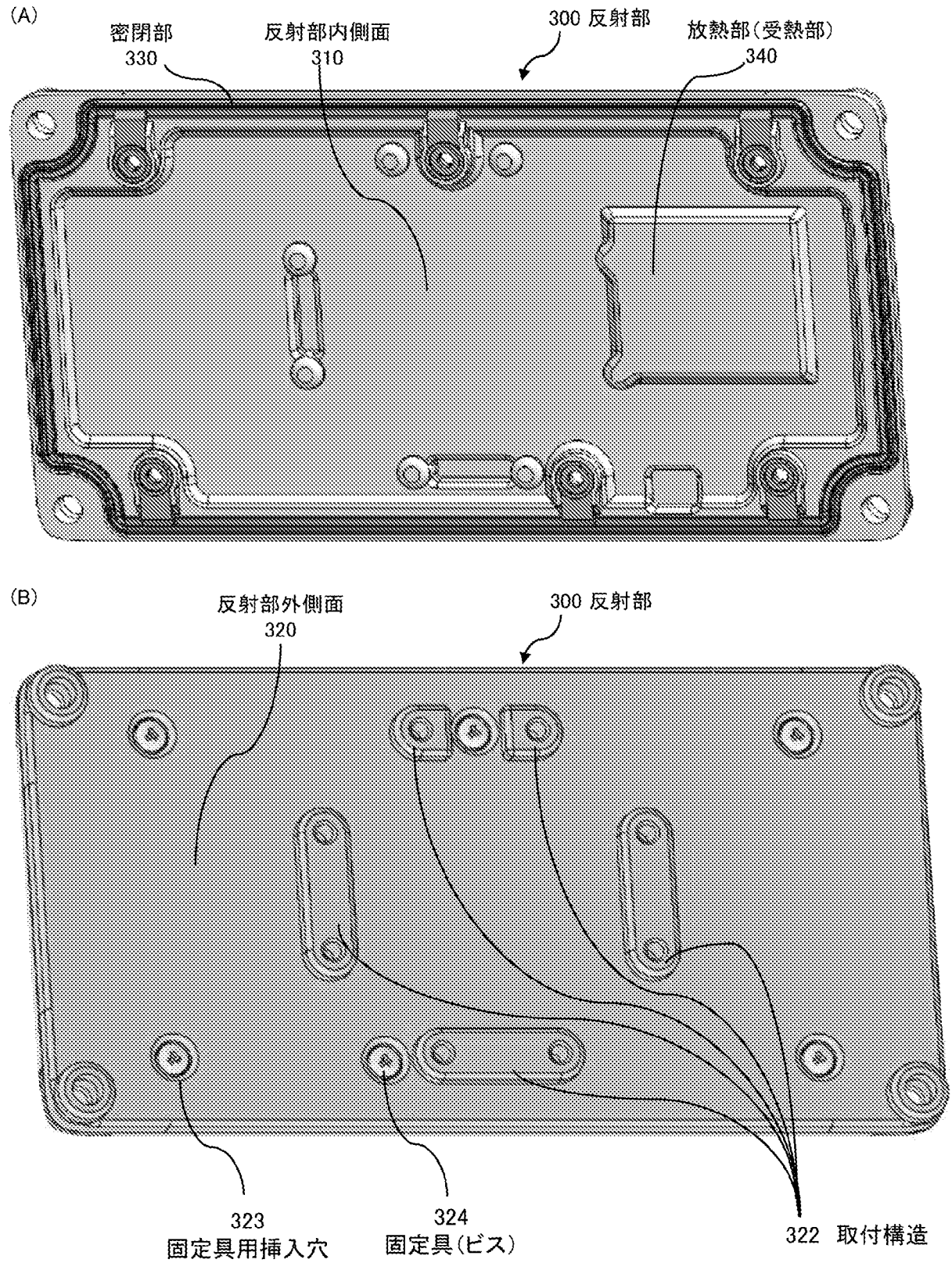
[図8]


(A)
導熱部
（放熱シート）
18
ケーブル
22
筐体開口部
420
80
コネクタ
32
ケーブル
72
裏面
10
メイン基板
410
ボス
（固定具用挿入穴）
(B)
クリアランス部
480
筐体開口部
420
入力部
15
出力部
16

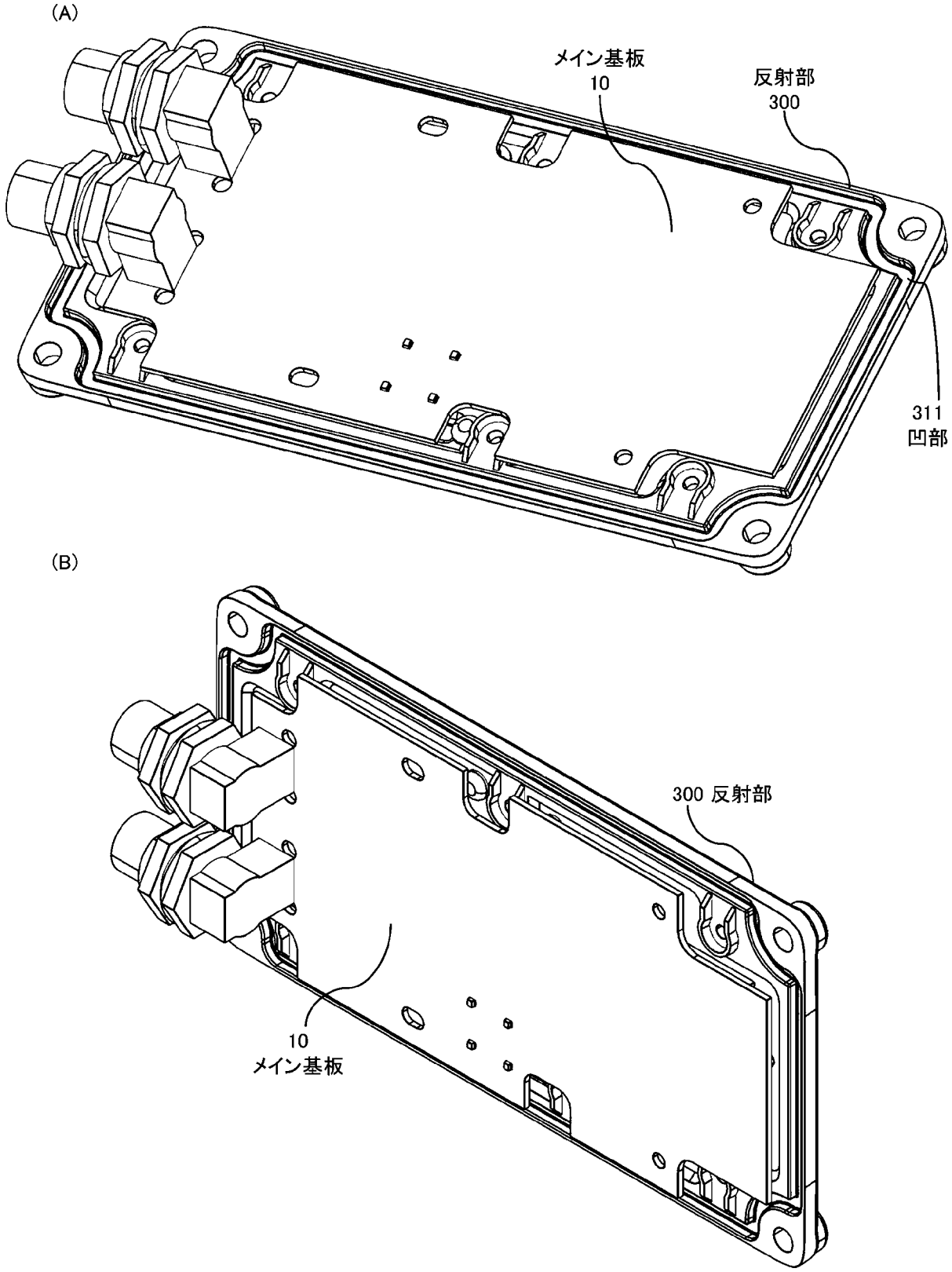
[図9]


(A)
メイン基板
10
ケーブル
22
21(21b)
第1アンテナ部
20
第1アンテナ基板
30
第2アンテナ基板
21(21a)
第1アンテナ部
(B)
第1アンテナ基板
20
15
入力部
16
出力部
10
メイン基板
31
第2アンテナ部
30
第2アンテナ基板

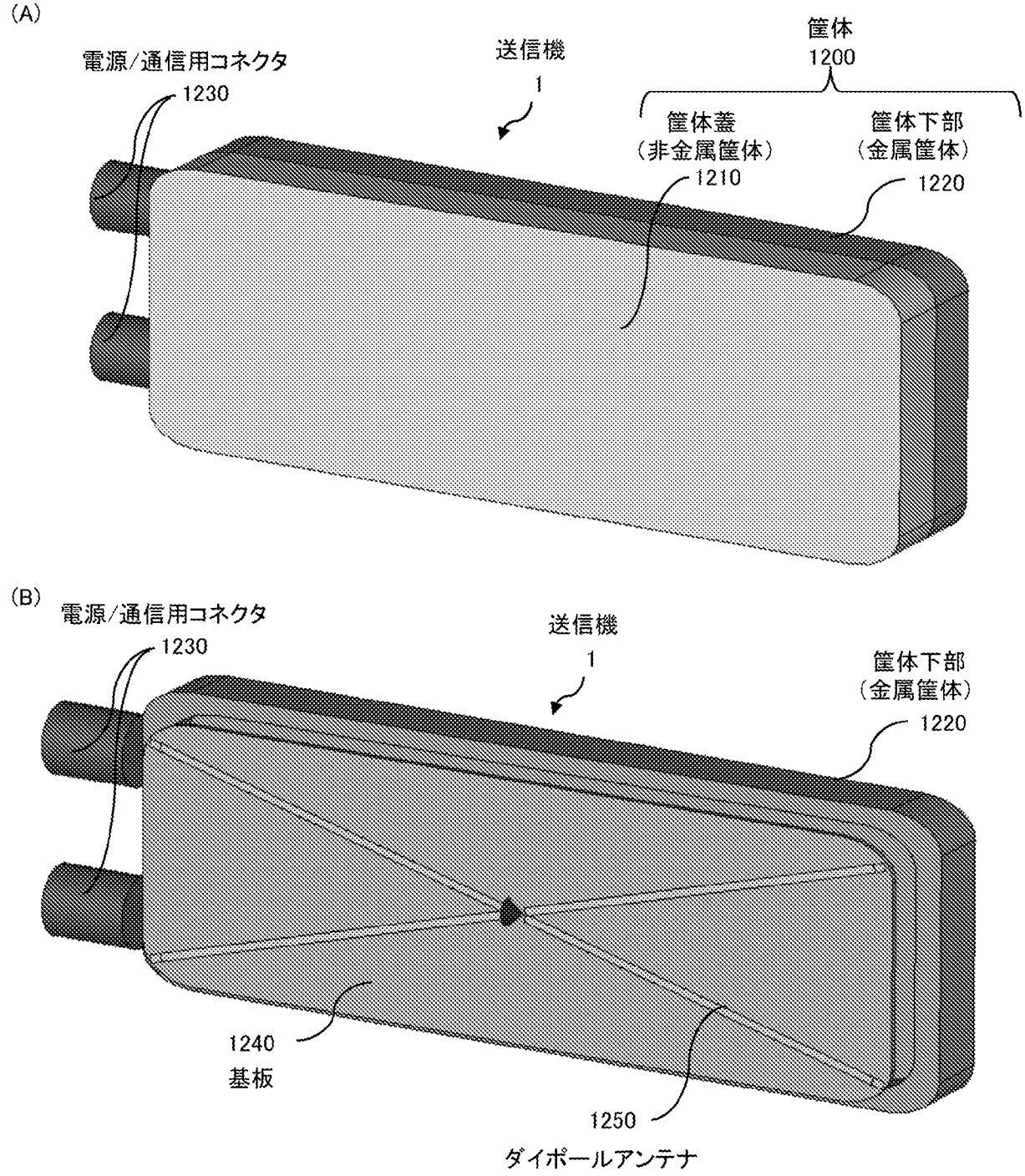
[図10]


(A)
密閉部
330
反射部内側面
310
300 反射部
放熱部(受熱部)
340
(B)
反射部外側面
320
300 反射部
323
固定具用挿入穴
324
固定具(ビス)
322 取付構造

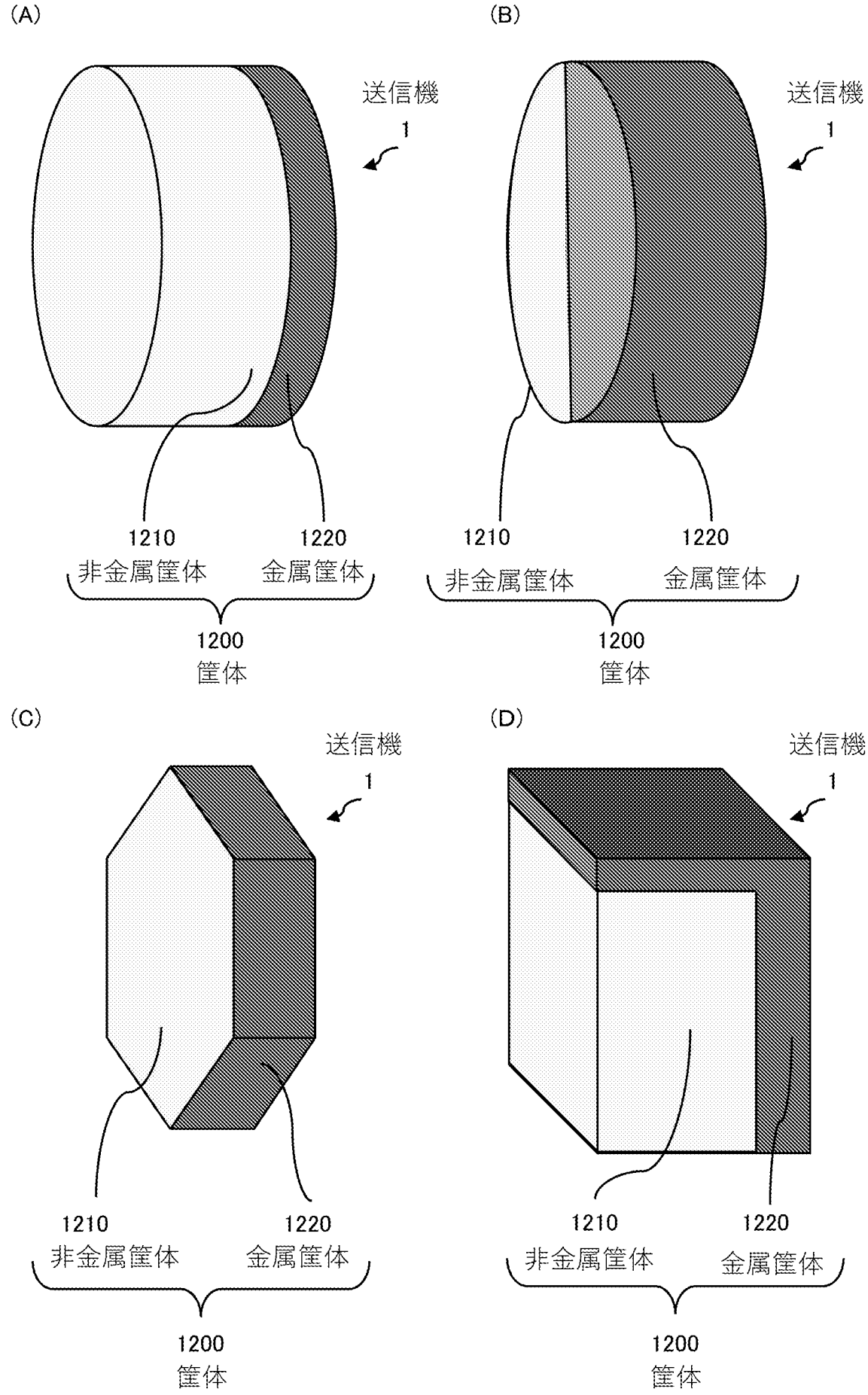
[図11]



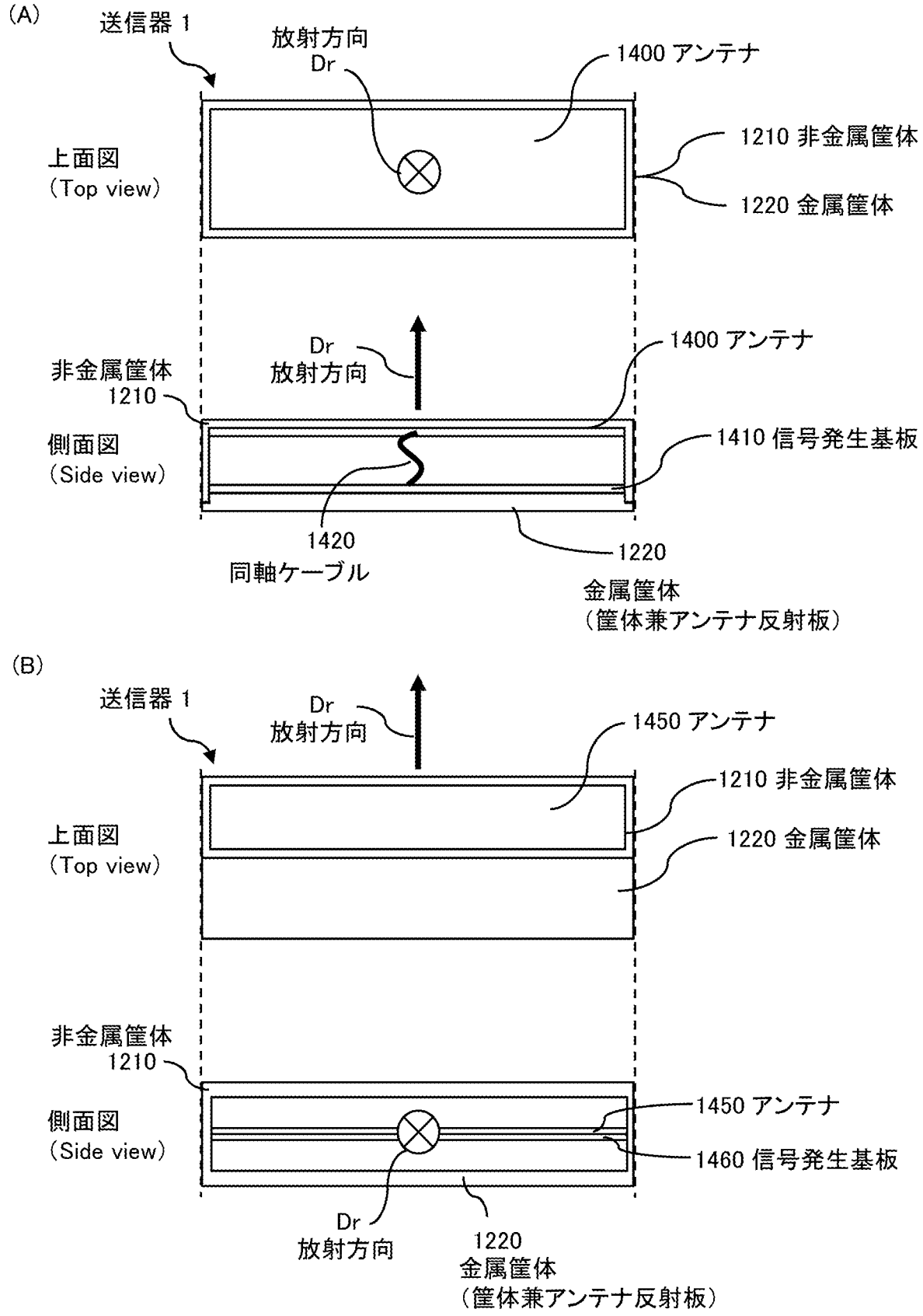
[図12]


(A)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体
1200
筐体蓋
(非金属筐体)
1210
筐体下部
(金属筐体)
1220
(B)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体下部
(金属筐体)
1220
1240
基板
1250
ダイポールアンテナ

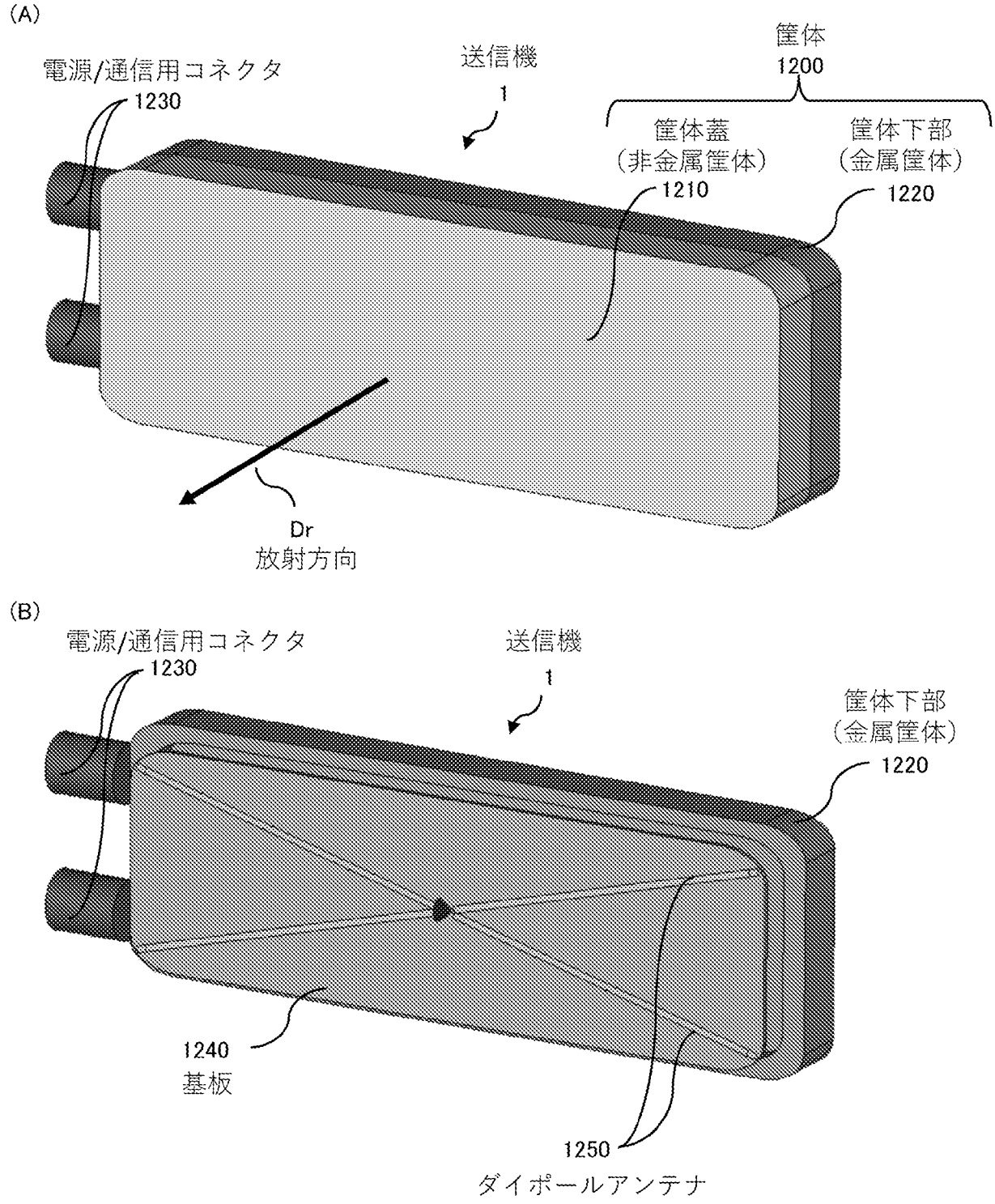
[図13]


(A)
送信機
1
1210
非金属筐体
1220
金属筐体
1200
筐体
(B)
送信機
1
1210
非金属筐体
1220
金属筐体
1200
筐体
(C)
送信機
1
1210
非金属筐体
1220
金属筐体
1200
筐体
(D)
送信機
1
1210
非金属筐体
1220
金属筐体
1200
筐体

[図14]

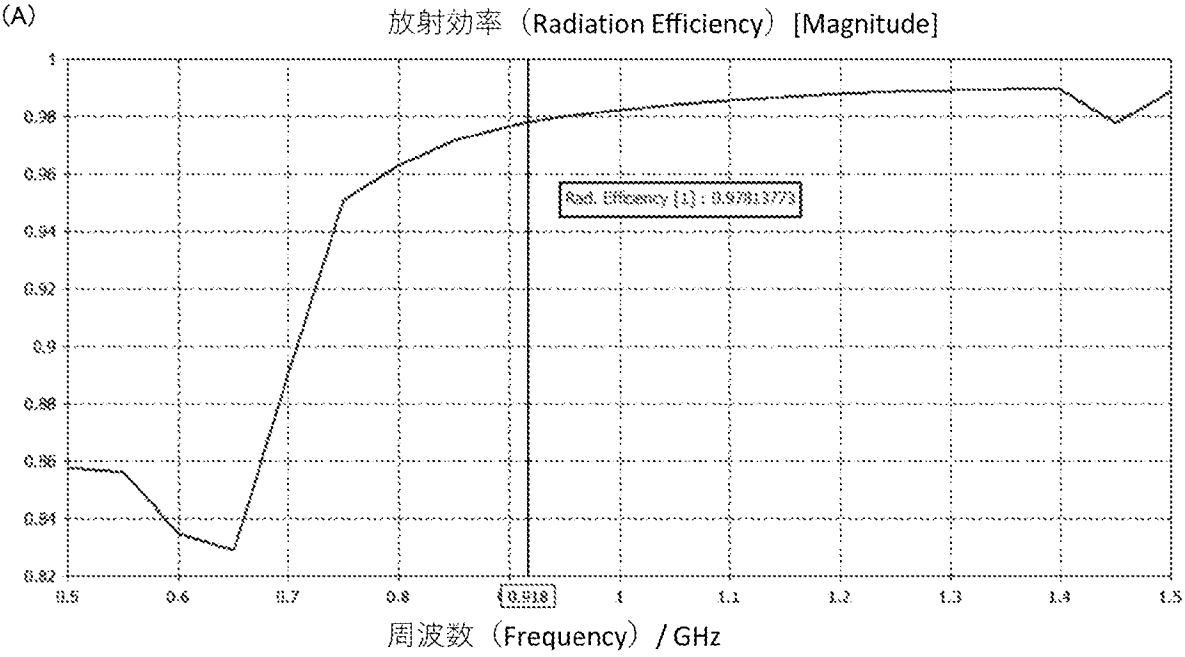

(A)
送信器 1
放射方向
Dr
1400 アンテナ
1210 非金属筐体
1220 金属筐体
上面図
(Top view)
Dr
放射方向
1400 アンテナ
非金属筐体
1210
側面図
(Side view)
1410 信号発生基板
1420
同軸ケーブル
1220
金属筐体
(筐体兼アンテナ反射板)
(B)
送信器 1
Dr
放射方向
1450 アンテナ
1210 非金属筐体
1220 金属筐体
上面図
(Top view)
非金属筐体
1210
側面図
(Side view)
1450 アンテナ
1460 信号発生基板
Dr
放射方向
1220
金属筐体
(筐体兼アンテナ反射板)

[図15]

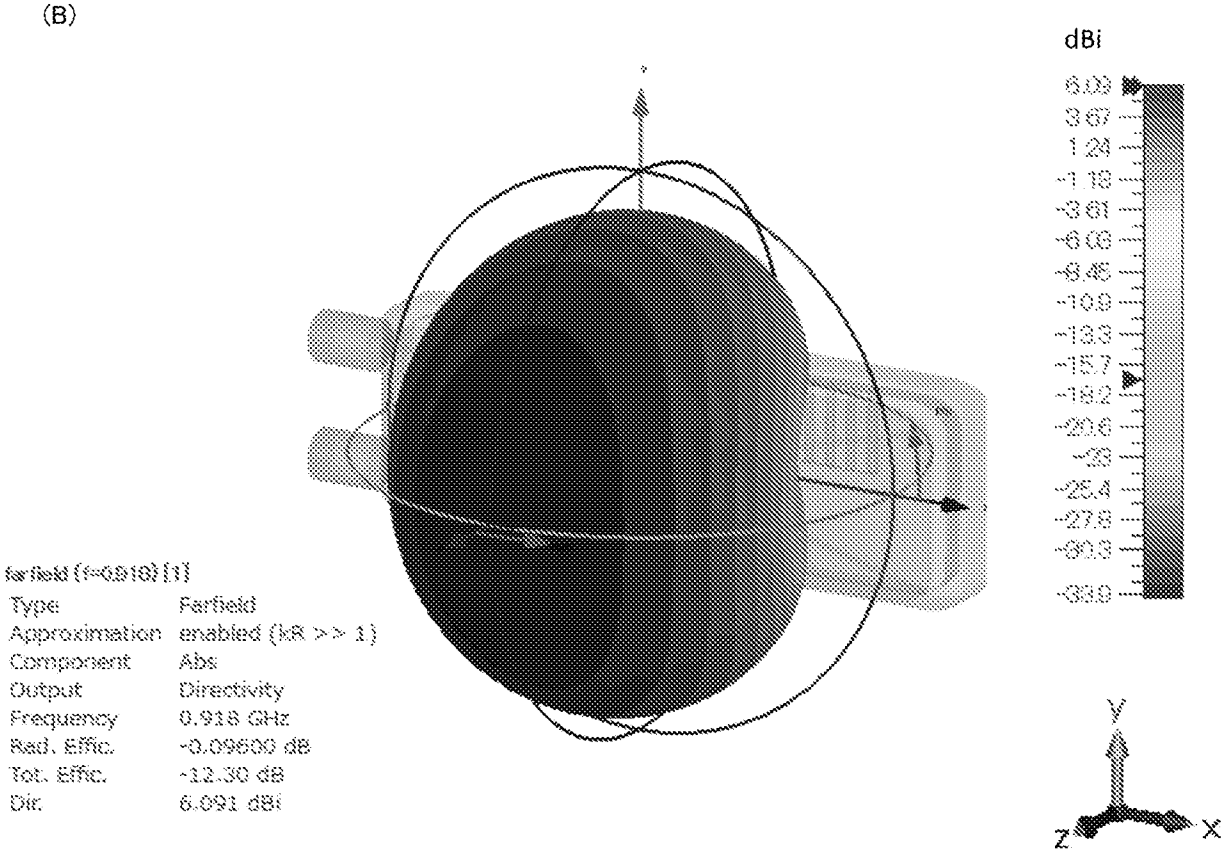

(A)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体
1200
筐体蓋
(非金属筐体)
1210
筐体下部
(金属筐体)
1220
Dr
放射方向
(B)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体下部
(金属筐体)
1220
1240
基板
1250
ダイポールアンテナ

[図16]

(A)

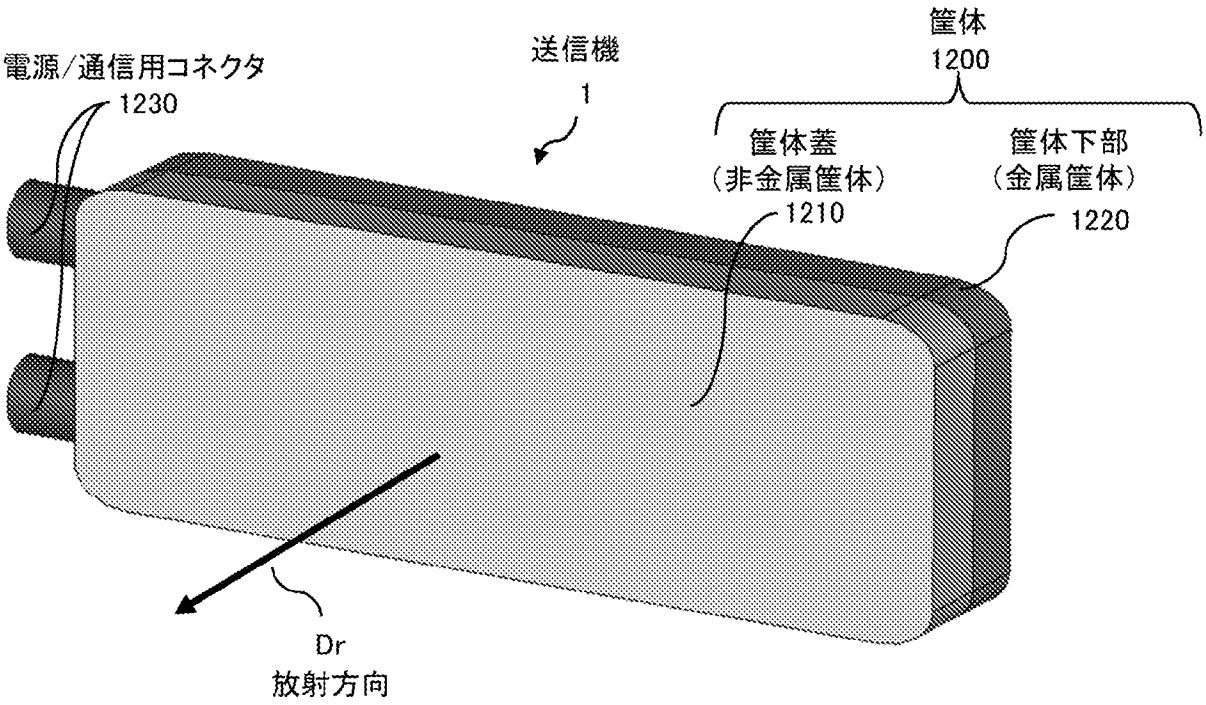

放射効率（Radiation Efficiency）[Magnitude]
Rad. Efficiency [1] : 0.9781373
1
0.98
0.96
0.94
0.92
0.9
0.88
0.86
0.84
0.82
0.5
0.6
0.7
0.8
0.918
1
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
周波数（Frequency）/ GHz

(B)

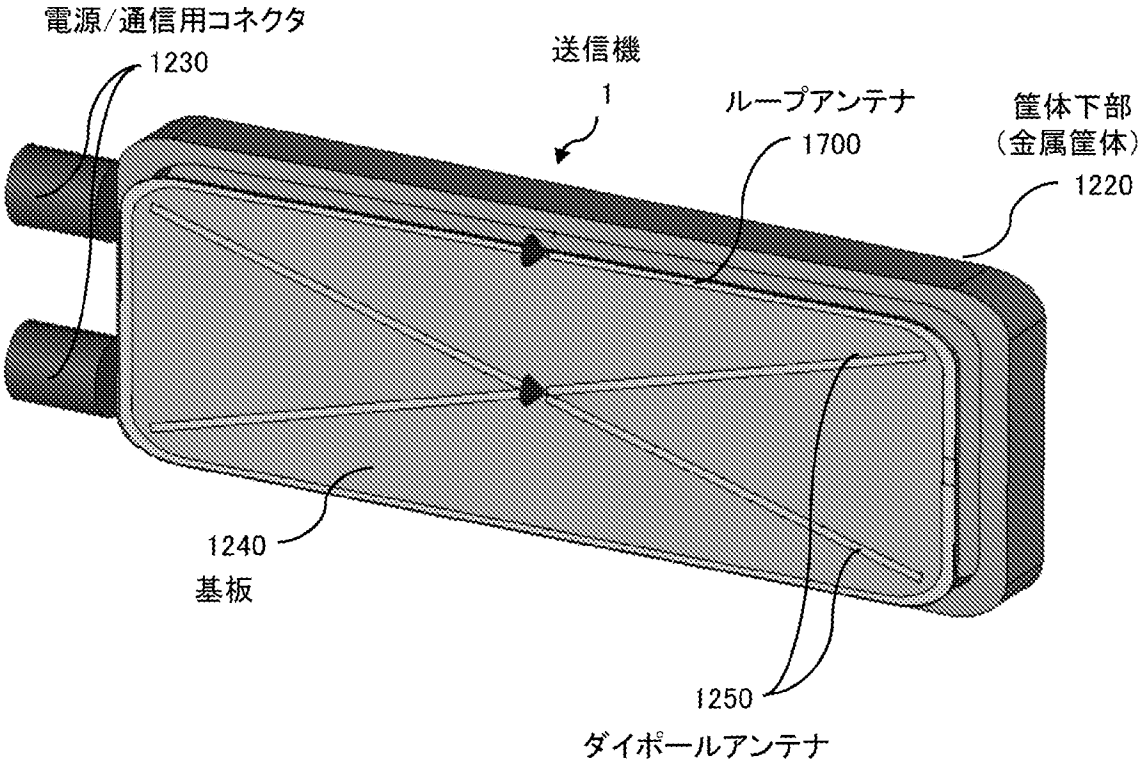

dBi
6.09
3.67
1.24
-1.18
-3.61
-6.03
-8.45
-10.9
-13.3
-15.7
-18.2
-20.6
-23
-25.4
-27.8
-30.3
-33.0
Y
Z
X
farfield (f=0.918) [1]
Type Farfield
Approximation enabled (kR >> 1)
Component Abs
Output Directivity
Frequency 0.918 GHz
Rad. Effic. -0.09600 dB
Tot. Effic. -12.30 dB
Dir. 6.091 dBi

[図17]

(A)

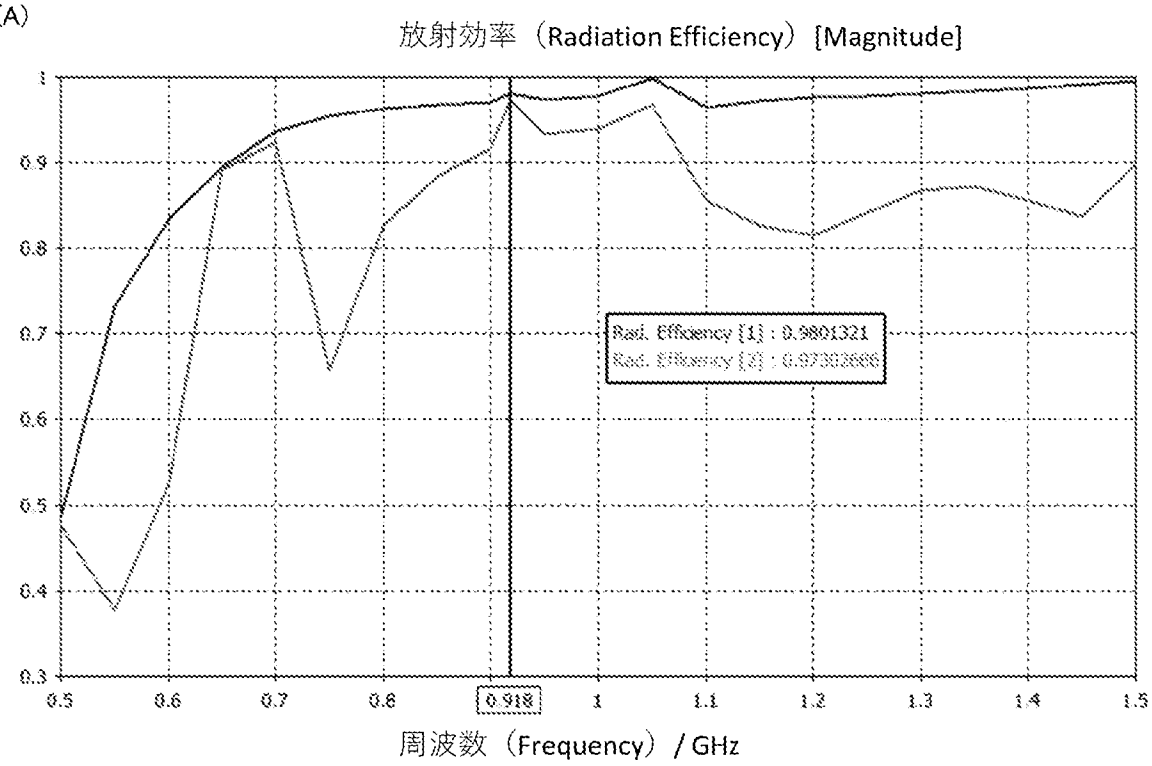

電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体
1200
筐体蓋
（非金属筐体）
1210
筐体下部
（金属筐体）
1220
Dr
放射方向

(B)

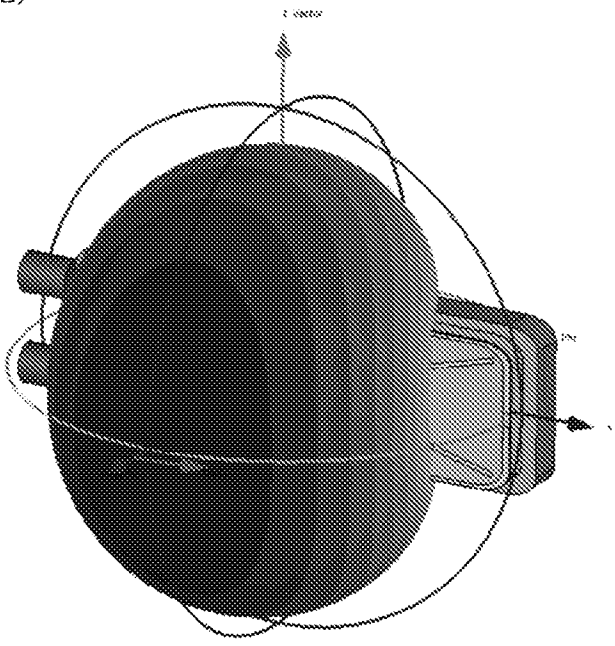

電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
ループアンテナ
1700
筐体下部
（金属筐体）
1220
1240
基板
1250
ダイポールアンテナ

[図18]

(A)

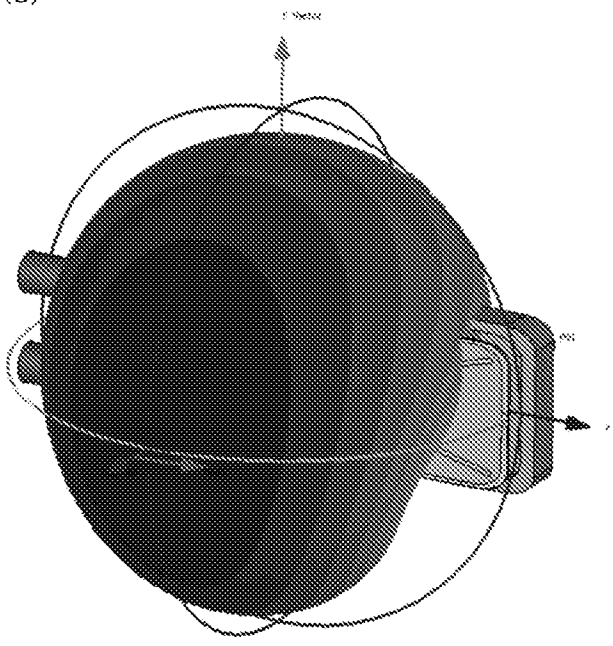


(B)



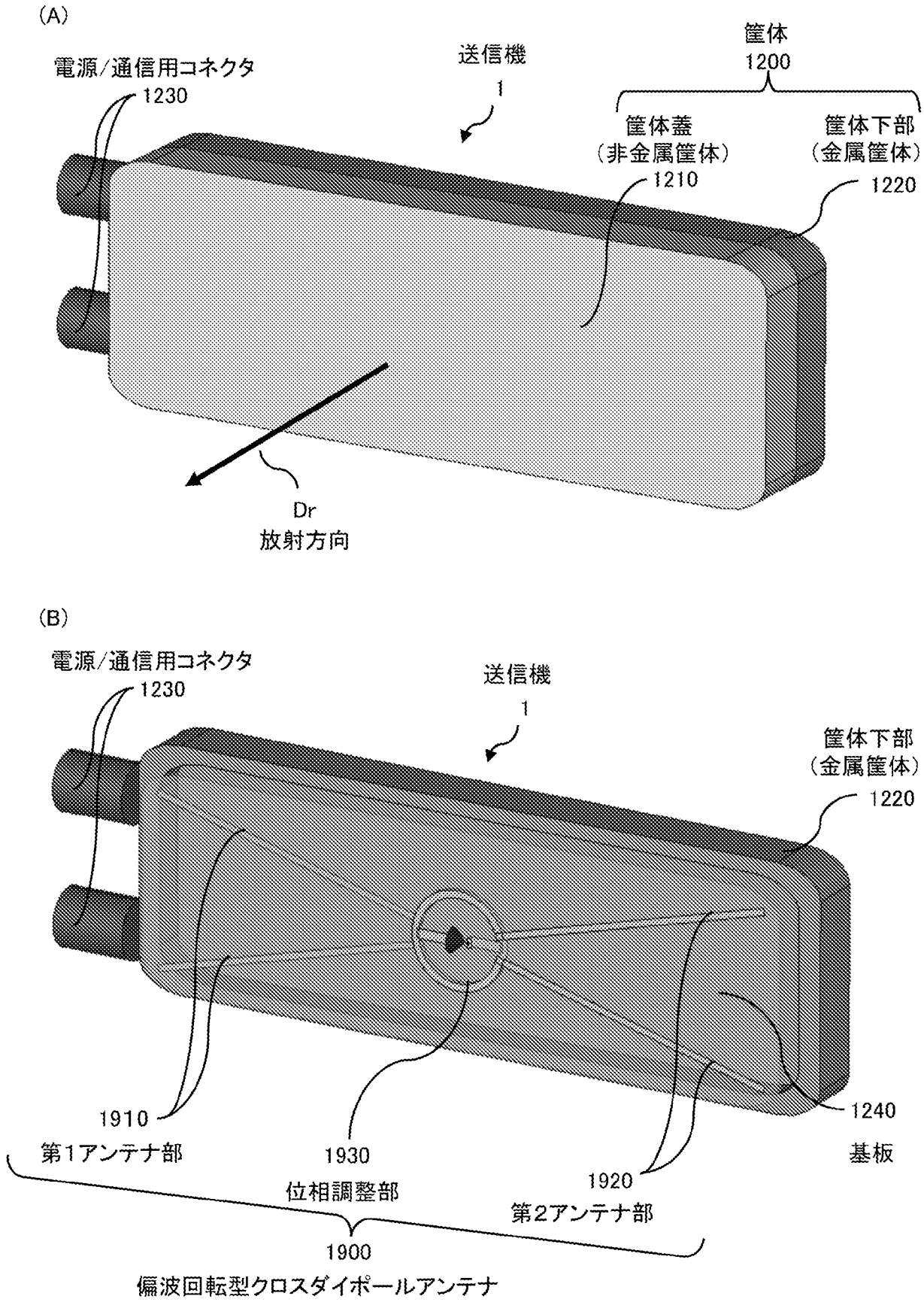
ダイポール（Dipole）

(C)

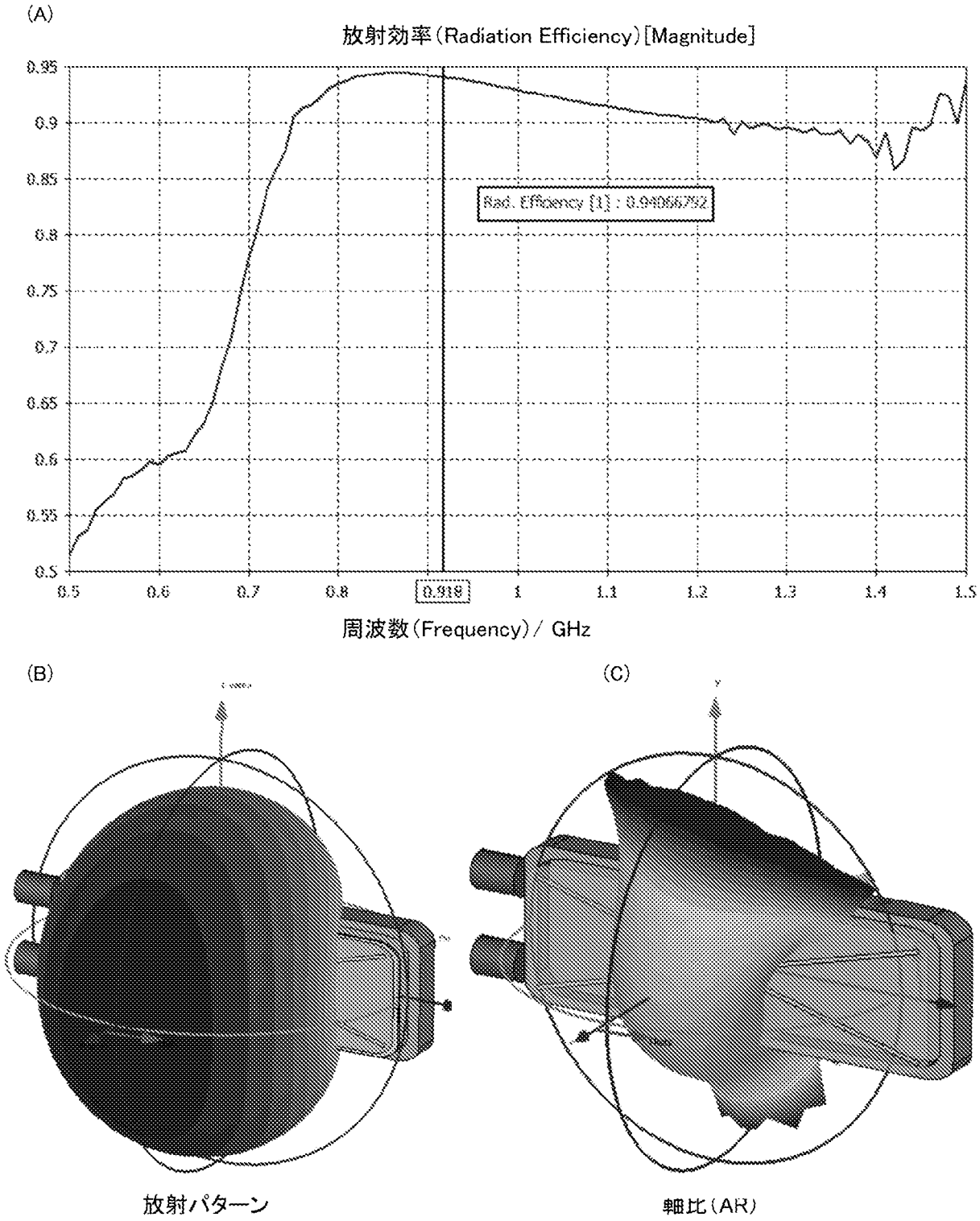


ループ（Loop）

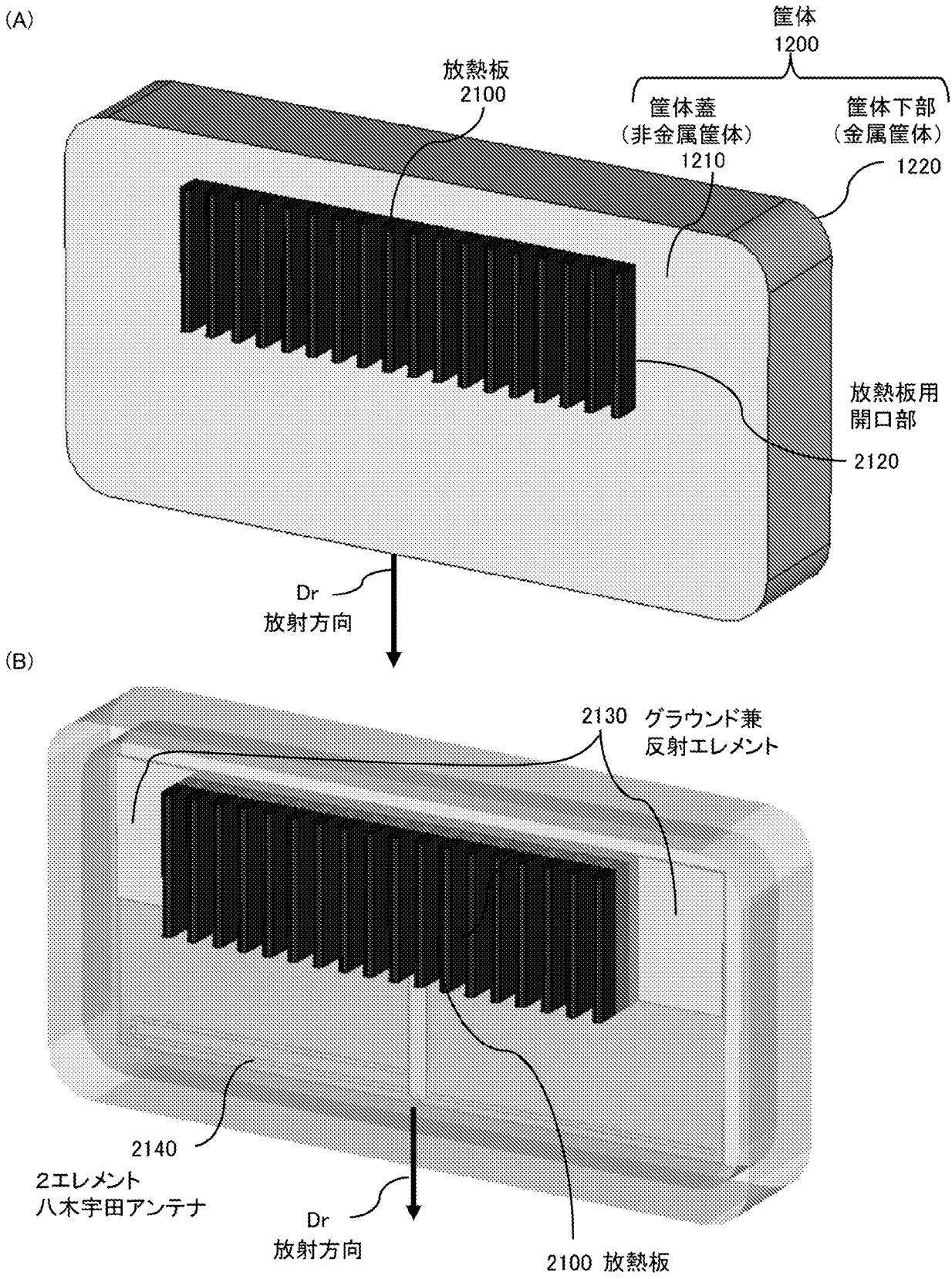
[図19]


(A)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体
1200
筐体蓋
(非金属筐体)
1210
筐体下部
(金属筐体)
1220
Dr
放射方向
(B)
電源/通信用コネクタ
1230
送信機
1
筐体下部
(金属筐体)
1220
1910
第1アンテナ部
1930
位相調整部
1920
第2アンテナ部
1240
基板
1900
偏波回転型クロスダイポールアンテナ

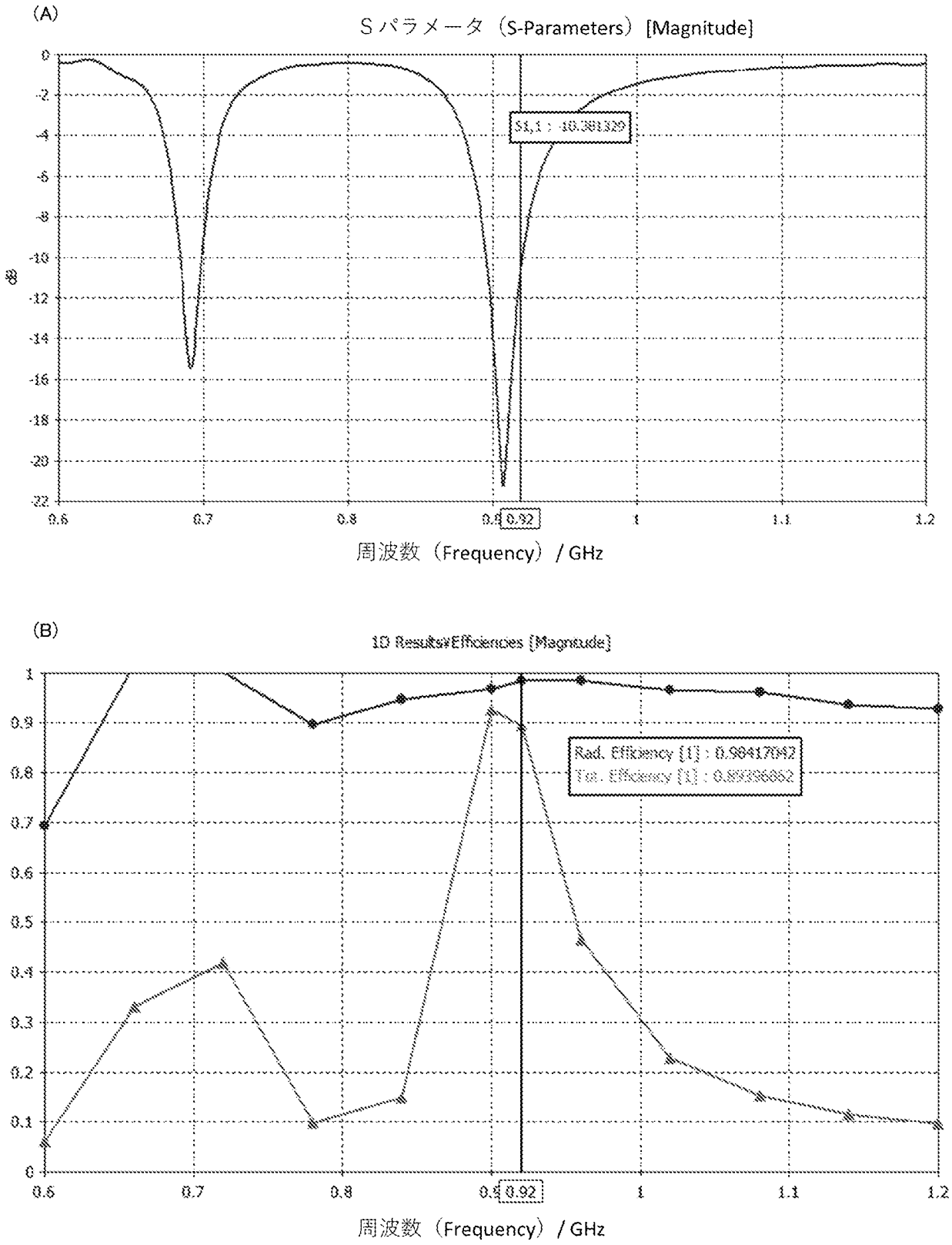
[図20]


(A)
放射効率(Radiation Efficiency)[Magnitude]
Rad. Efficiency [1] : 0.94066792
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
0.6
0.55
0.5
0.5
0.6
0.7
0.8
0.919
1
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5
周波数(Frequency) / GHz
(B)
(C)
放射パターン
軸比(AR)

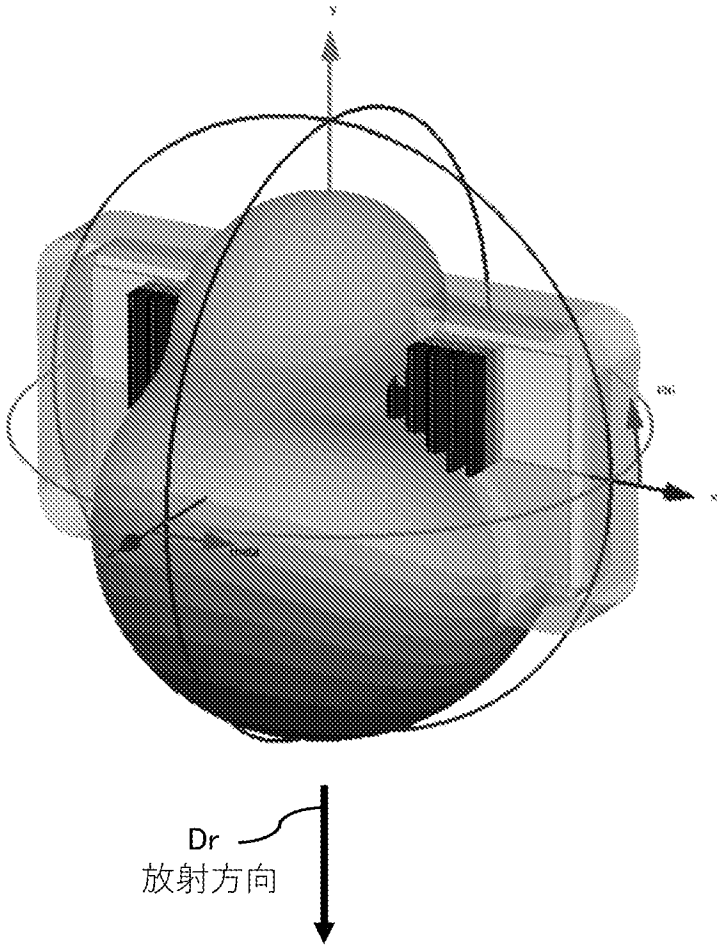
[図21]


(A)
筐体
1200
放熱板
2100
筐体蓋
（非金属筐体）
1210
筐体下部
（金属筐体）
1220
放熱板用
開口部
2120
Dr
放射方向
(B)
2130 グラウンド兼
反射エレメント
2140
2エレメント
八木宇田アンテナ
Dr
放射方向
2100 放熱板

[図22]


(A)
Sパラメータ（S-Parameters）[Magnitude]
dB
S1,1 : -10.381329
0
-2
-4
-6
-8
-10
-12
-14
-16
-18
-20
-22
0.6
0.7
0.8
0.92
1
1.1
1.2
周波数（Frequency）/ GHz
(B)
1D Results\Efficiences [Magnitude]
Rad. Efficiency [1] : 0.9841704
Tot. Efficiency [1] : 0.8938682
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0.6
0.7
0.8
0.92
1
1.1
1.2
周波数（Frequency）/ GHz

[図23]



[図24]

アンテナ種類	大きさ/低姿勢度	放射効率	指向性	量産性	コスト	設置性/運用性	ロバスト性
ダイポール	A	B	D	A	A	A	B
パッチ	D	A	A	D	D	D	B
八木宇田	C	B	B	C	C	D	B
ループ	B	B	D	B	B	B	C
ビバルディ	D	A	A	D	D	D	D
パラボラ	D	A	A	D	D	C	C
本提案	B	A	A	A	A	A	B

A： 非常に良い
B： 良い
C： 難あり
D： 非常に難あり

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/017520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 1/03(2006.01)i; ***H01Q 7/00***(2006.01)i; ***H01Q 9/44***(2006.01)i
FI: H04B1/03 A; H01Q9/44; H01Q7/00

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)

H04B1/03; H01Q7/00; H01Q9/44

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2022-007184 A (KAGA FEI CO., LTD.) 13 January 2022 (2022-01-13) paragraphs [0020]-[0037], fig. 1-4	1-3
A	paragraphs [0020]-[0037], fig. 1-4	4-17
A	AETERLINK. ビルマネジメント, AETERLINK homepage [online]. AETERLINK. 24 January 2022, pages 1-14, [retrieved on 30 June 2023], Internet: <URL: https://web.archive.org/web/20220124224336/https://aeterlink.com/services/building_management/>, (Building Management.) pages 1-14	1-17
A	TANABE, Yuji et al. A Small Dual-Band Asymmetric Dipole Antenna for 13.56 MHz Power and 2.45 GHz Data Transmission. IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters. 12 June 2014, vol. 13, pages 1120-1123 pages 1120-1123	1-17
A	VERMA, Shalin et al. Measurements and Characterization of a Newly Developed Novel Miniature WIPT System. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. 03 May 2021, vol. 70, pages 1-11 pages 1-11	1-17

☐ 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
"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
30 June 2023	**11 July 2023**
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/JP2023/017520

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2022-007184 A	13 January 2022	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/017520

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04B 1/03(2006.01)i; H01Q 7/00(2006.01)i; H01Q 9/44(2006.01)i
FI: H04B1/03 A; H01Q9/44; H01Q7/00

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））

H04B1/03; H01Q7/00; H01Q9/44

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2022-007184 A (加賀ＥＦＩ株式会社) 13.01.2022 (2022-01-13) [0020]-[0037],図1-4	1-3
A	[0020]-[0037],図1-4	4-17
A	AETERLINK, ビルマネジメント, AETERLINK ホームページ [online], AETERLINK, 2022.01.24, pages 1-14, [検索日2023.06.30],インターネット:<URL:https://web.archive.org/web/20220124224336/https://aeterlink.com/services/building_management/> pages 1-14	1-17
A	TANABE, Yuji et al., A Small Dual-Band Asymmetric Dipole Antenna for 13.56 MHz Power and 2.45 GHz Data Transmission, IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, 2014.06.12, Vol.13, pages 1120-1123 pages 1120-1123	1-17
A	VERMA, Shalin et al., Measurements and Characterization of a Newly Developed Novel Miniature WIPT System, IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 2021.05.03, Vol.70, pages 1-11 pages 1-11	1-17

☐ 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
“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
30.06.2023	11.07.2023

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）
前田　典之 5K 9073

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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/JP2023/017520

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2022-007184 A	13.01.2022	（ファミリーなし）	