

(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
2014年6月26日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号

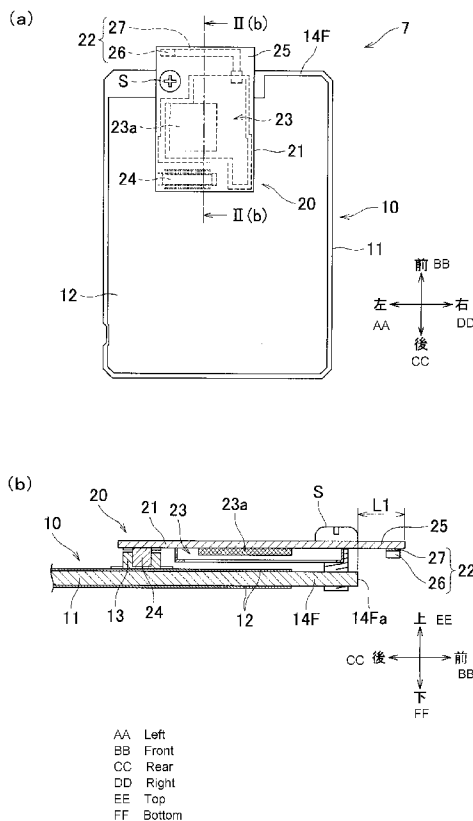
WO 2014/097797 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/38 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01) H01Q 1/52 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081095
- (22) 国際出願日: 2013年11月19日(19.11.2013)
- (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 2012-275343 2012年12月18日(18.12.2012) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 紙田 泰伸(KAMITA, Yasunobu). 上野 浩次(UENO, Kouji).
- (74) 代理人: 梶 良之, 外(KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION UNIT AND AIR-CONDITIONER

(54) 発明の名称: 無線通信ユニット及び空気調和機



(57) Abstract: A conventional radio communication unit has a problem of the deterioration of communication performance due to radio wave interference when an antenna is installed on a substrate and if the antenna is placed near a ground pattern arranged on the substrate. This radio communication unit (7) is equipped with: a power supply substrate (10) having ground patterns (12) (a substrate primarily used for functions other than for communication); and a radio communication module (20) that has an antenna section (22) and is laminated on the power supply substrate (10). The distance between the antenna section (22) and the ground patterns (12) is greater than a prescribed distance. In addition, the antenna section (22) and ground patterns (12) are positioned so as not to face with each other.

(57) 要約: 従来の無線通信ユニットでは、アンテナを基板上に配置した際に、アンテナが基板上に配置されたグラウンドパターンの近傍にある場合には、電波の干渉が生じ、通信性能が低下する問題がある。この無線通信ユニット7は、グラウンドパターン12を有する電源基板10（通信以外の機能を主用途とする基板）と、アンテナ部22を有し、電源基板10に積層される無線通信モジュール20とを備え、アンテナ部22とグラウンドパターン12との距離が所定より大きい。また、アンテナ部22とグラウンドパターン12とが対向しないようになっている。

WO 2014/097797 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線通信ユニット及び空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、通信以外の機能を主用途とする基板と、基板に積層された無線通信モジュールとを備える無線通信ユニット、及びこれを備えた空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 近年、空気調和機等の電気機器に無線通信ユニットを内蔵し、携帯電話機などの通信端末から電気機器が備える各機能を遠隔操作する技術が検討されている。

[0003] 上記の無線通信ユニットとしては、通信以外の機能を主用途とする基板と、基板上に配置されたアンテナと、アンテナを介して無線通信を行う無線通信モジュールとを備えたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-89910号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記の無線通信ユニットでは、アンテナを基板上に配置した際に、アンテナが基板上に配置されたグラウンドパターンの近傍にある場合には、電波の干渉が生じ、通信性能が低下する問題がある。

[0006] そこで、本発明の目的は、電波の干渉が生じることを抑制して、通信性能を向上できる無線通信ユニットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明にかかる無線通信ユニットは、通信以外の機能を主用途とし、グラウンドパターンを有する基板と、アンテナ部を有し、前記基板に積層される無線通信モジュールとを備え、前記アンテナ部と前記グラウンドパターンと

の距離が所定より大きいことを特徴とする。

[0008] この無線通信ユニットでは、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離が所定より大きいので、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0009] 第2の発明にかかる無線通信ユニットでは、第1の発明にかかる無線通信ユニットにおいて、前記アンテナ部と前記グラウンドパターンとが対向しないことを特徴とする。

[0010] この無線通信ユニットでは、アンテナ部とグラウンドパターンとが対向しないので、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができる。その結果、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0011] 第3の発明にかかる無線通信ユニットでは、第1または第2の発明にかかる無線通信ユニットにおいて、前記アンテナ部は、前記基板の一端部近傍に配置されることを特徴とする。

[0012] この無線通信ユニットでは、アンテナ部が基板の一端部近傍に配置されるので、アンテナ部が基板の中央側に配置される場合に比べて、電波がグラウンドパターンや基板に反射することによる電波の干渉の問題が生じにくい。その結果、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0013] 第4の発明にかかる無線通信ユニットでは、第3の発明にかかる無線通信ユニットにおいて、前記無線通信モジュールは、前記基板の外側に突出した突出部分を有し、前記アンテナ部は、前記突出部分に配置されることを特徴とする。

[0014] この無線通信ユニットでは、アンテナ部が、無線通信モジュールの突出部分に配置されるので、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができるとともに、アンテナ部と基板自体との距離も長くすることができる。また、電波がグラウンドパターンや基板に反射することによる電波の干渉の問題も生じにくい。その結果、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。さらに、アンテナ部が、無線通信モジュールの突出部分

に配置されることによって、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離が確保されているので、基板上においてグラウンドパターンを切り欠いた部分を減少させることができ、基板上のグラウンドパターンの面積を大きくできる。

[0015] 第5の発明にかかる無線通信ユニットでは、第3または第4の発明にかかる無線通信ユニットにおいて、前記基板の一端部に配置されたグラウンドパターンが、前記アンテナ部に対応する部分の少なくとも一部において切り欠かれていることを特徴とする。

[0016] この無線通信ユニットでは、基板の一端部に配置されたグラウンドパターンが、アンテナ部に対応する部分の少なくとも一部において切り欠かれているので、切り欠かれている部分において、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができる。その結果、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。また、無線通信ユニットの配置上の制約により、無線通信モジュールを基板の外側に突出させることができない場合であっても、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を確保することができる。

[0017] 第6の発明にかかる無線通信ユニットでは、第1～第5のいずれかの発明にかかる無線通信ユニットにおいて、前記基板は、前記無線通信モジュールに給電を行う電源基板であることを特徴とする。

[0018] この無線通信ユニットでは、基板が、無線通信モジュールに給電を行う電源基板であるので、電源を持たない無線通信モジュールを使用することができる。

[0019] 第7の発明にかかる空気調和機では、第1～第6のいずれかの発明にかかる無線通信ユニットを備えることを特徴とする。

[0020] この空気調和機では、電波の干渉が生じることが抑制して、通信性能を向上できる無線通信ユニットを備えた空気調和機を提供できる。

発明の効果

[0021] 以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

[0022] 第1の発明では、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離が所定より大き

いので、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0023] 第2の発明では、アンテナ部とグラウンドパターンとが対向しないので、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができる。その結果、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0024] 第3の発明では、アンテナ部が基板の一端部近傍に配置されるので、アンテナ部が基板の中央側に配置される場合に比べて、電波がグラウンドパターンや基板に反射することによる電波の干渉の問題が生じにくい。その結果、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0025] 第4の発明では、アンテナ部が、無線通信モジュールの突出部分に配置されるので、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができるとともに、アンテナ部と基板自体との距離も長くすることができる。また、電波がグラウンドパターンや基板に反射することによる電波の干渉の問題も生じにくい。その結果、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。さらに、アンテナ部が、無線通信モジュールの突出部分に配置されることによって、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離が確保されているので、基板上においてグラウンドパターンを切り欠いた部分を減少させることができ、基板上のグラウンドパターンの面積を大きくできる。

[0026] 第5の発明では、基板の一端部に配置されたグラウンドパターンが、アンテナ部に対応する部分の少なくとも一部において切り欠かれているので、切り欠かれている部分において、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を長くすることができる。その結果、グラウンドパターンによって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。また、無線通信ユニットの配置上の制約により、無線通信モジュールを基板の外側に突出させることができない場合であっても、アンテナ部とグラウンドパターンとの距離を確保することができる。

[0027] 第6の発明では、基板が、無線通信モジュールに給電を行う電源基板であ

るので、電源を持たない無線通信モジュールを使用することができる。

[0028] 第7の発明では、電波の干渉が生じることを抑制して、通信性能を向上できる無線通信ユニットを備えた空気調和機を提供できる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の実施形態に係る無線通信ユニットを利用した無線通信システムのシステム構成図である。

[図2] (a) は、図1に示す無線通信ユニットの正面図であり、(b) は、(a) のII(b)-II(b)断面図である。

[図3]図2に示す無線通信モジュールの背面図である。

[図4] (a) は、図2に示す電源基板の正面図であり、(b) は、背面図である。

[図5]図2に示す無線通信モジュールの通信性能（効果）を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態に係る無線通信ユニット7について説明する。

[0031] [無線通信システム1の構成]

まず、無線通信ユニット7を利用した無線通信システム1の構成について、図1を参照しつつ説明する。

[0032] 図1に示すように、無線通信システム1は、通信端末2と、ネットワーク（インターネット）3と、モデム4と、無線ルータ5と、プロバイダサーバ6と、無線通信ユニット7と、電気機器8等で構成されている。通信端末2は、例えば、スマートフォン、モバイルフォンなどの携帯電話機や、PDA、ノートパソコンなどの携帯型情報通信端末である。無線通信ユニット7は、通信端末2と無線通信を行う無線通信モジュール20を有し、電気機器8に内蔵されている。電気機器8は、例えば空気調和機の室内機である。

[0033] この通信端末2は、電気機器8を遠隔操作することが可能である。具体的には、通信端末2をネットワーク3に接続して、通信端末2に入力した電気

機器 8 等の操作情報を発信する。そして、無線通信モジュール 20 がその操作情報を受信して電気機器 8 の制御部に伝達し、制御部がその操作情報に基づいて電気機器 8 の各機能を実行する。その結果、通信端末 2 を操作することにより、外出先などで、例えば、空気調和機の運転や停止、運転モードの選択、風量や温度の変更等の操作を行うことが可能となる。

[0034] [無線通信ユニット 7 の構成]

次に、電気機器 8 に内蔵された無線通信ユニット 7 の構成について、図 2 ～図 4 を参照しつつ説明する。無線通信ユニット 7 は、図 2 に示すように、電源基板 10 と、電源基板 10 に積層された無線通信モジュール 20 とを備えている。なお、以下の説明において、無線通信ユニット 7 を正面から見たときの左右方向、前後方向、上下方向を、それぞれ単に左右方向、前後方向、上下方向と称する。

[0035] <無線通信モジュール 20>

無線通信モジュール 20 は、図 2 及び図 3 に示すように、矩形状の基板 21 と、アンテナ部 22 と、CPU 23a を含む制御部 23 と、接続部 24 等を有し、アンテナ部 22 を介して通信端末 2 等と無線通信を行うものである。アンテナ部 22、制御部 23、及び接続部 24 は、基板 21 上に配置されている。また、アンテナ部 22 と制御部 23、及び制御部 23 と接続部 24 は、プリント配線により、それぞれ電氣的に接続されている。なお、この無線通信モジュール 20 は、電源を持たず、電源基板 10 から給電を受けることで作動する。また、この無線通信モジュール 20 は、電波法認証を受けた市販のものを使用している。そのため、この無線通信ユニット 7 では、電源基板 10 は変更せずに、無線通信モジュール 20 だけを、例えば、性能の高い最新のものに取り換えることができる。

[0036] この無線通信モジュール 20 は、接続部 24 が、電源基板 10 上に設けられた接続部 13 (図 4 (a) 参照) に接続される (取り付けられる) ことにより、電源基板 10 に積層されるとともに、電源基板 10 と電氣的に接続される。図 2 に示すように、アンテナ部 22 及び制御部 23 は、基板 21 の両

面のうち、接続部 24 が配置される面と同じ面（裏側）に配置されているので、無線通信モジュール 20 が電源基板 10 に積層された状態において、アンテナ部 22 及び制御部 23 は、電源基板 10 側を向いている。そのため、図 2（a）では、正面から見えないアンテナ部 22、制御部 23、及び接続部 24 を鎖線で示している。また、無線通信モジュール 20 と電源基板 10 は、螺子 S によって螺合されており、無線通信モジュール 20 が電源基板 10 から簡単に外れることがないようにになっている。

[0037] また、この無線通信モジュール 20 は、基板 21 の一部が、電源基板 10 の前方端部 14 F（一端部）よりも外側に突出するように配置されている。したがって、この無線通信モジュール 20 は、電源基板 10 の前方端部 14 F よりも外側に突出した突出部分 25 を有する。突出部分 25 の突出長さ L1（図 2（b）参照）は、約 6 mm である。この突出部分 25 には、アンテナ部 22 が配置される。即ち、アンテナ部 22 は、電源基板 10 の前方端部 14 F（一端部）近傍に配置される。

[0038] アンテナ部 22 は、電波を受信するパッチアンテナ 26 と、受信した電波を制御部 23 に伝達するパターンアンテナ 27 とから構成されている。図 2（a）に示すように、パッチアンテナ 26 は、基板 21 の突出部分 25 の前方側かつ左側に配置されている。パッチアンテナ 26 の上下方向の厚さは約 1 mm である。パターンアンテナ 27 は、薄膜であって、正面から見て L 字型である。このパターンアンテナ 27 は、図 3 に示すように、突出部分 25 の前方側において、左右方向に延びる第 1 部分 27 a と、第 1 部分 27 a の一端から制御部 23 側に延びる第 2 部分 27 b とを有する。なお、第 1 部分 27 a は、他端がパッチアンテナ 26 に接続されている。また、第 2 部分 27 b は、端部が制御部 23 に接続されている。

[0039] <電源基板 10>

電源基板 10 は、無線通信モジュール 20 に給電を行う基板であり、図 4 に示すように、略矩形状の基板本体 11 と、基板本体 11 上に配置されたグラウンドパターン 12、接続部 13、及び図示しない各電子部品等とを有する

。

[0040] グランドパターン12は、例えば銅箔であり、図4に示すように、基板本体11の表面11f及び裏面11bに配置されている。このグランドパターン12は、図4(a)、(b)に示すように、電源基板10の左側端部14L、右側端部14R、及び後方側端部14Bでは、電源基板10の外周線に略沿って配置されている。一方、電源基板10の前方端部14Fでは、前方端部14Fに配置されたグランドパターン12が、アンテナ部22に対応する部分（以下、対応部15とも称する）の一部において切り欠かれている。即ち、対応部15には、電源基板10の前方端14Fa（一端）からグランドパターン12までの距離（例えば、距離L2）が、アンテナ部22に対応しない部分（以下、非対応部16とも称する）における当該距離（例えば、距離L3）よりも短い部分がある。なお、上記の距離L2は、約6mmであり、距離L3は、1mm未満である。また、図2及び図4に示すグランドパターン12は、概略矩形状であるが、実際は、種々形状の切欠きや、孔を有するものである。

[0041] ここで、アンテナ部22に対応する部分（対応部15）とは、前方端部14Fのうち、前後方向において、アンテナ部22の左端22Lから右端22Rまでの範囲に含まれる部分を指す（図4中のハッチング部分）。一方、前方端部14Fのうちアンテナ部22に対応しない部分（非対応部16）とは、前方端部14Fのうち対応部15以外の部分を指す。

[0042] <アンテナ部22とグランドパターン12との関係>

上記のように構成された無線通信ユニット7では、アンテナ部22とグランドパターン12との距離が所定より大きく、また、図2に示すように、アンテナ部22とグランドパターン12とが対向しないようになっている。

[0043] ここで、アンテナ部22とグランドパターン12との距離が所定より大きいとは、パッチアンテナ26とパターンアンテナ27を含む全てのアンテナ部22と、電源基板10の表裏に配置されたグランドパターン12との距離が所定以下となる部分がないことを言う。なお、本願でいう「所定より大き

い」とは、具体的には、アンテナ部 22 とグラウンドパターン 12 との距離が 5 mm より大きいことを意味し、好ましくは 6 mm 以上である。

[0044] [実施例]

次に、図 5 を参照しつつ本実施形態の無線通信ユニット 7 に使用する無線通信モジュール 20 の通信性能（効果）について説明する。

[0045] 図 5 に示すグラフは、無線通信ユニット 7 に使用する無線通信モジュール 20 の通信性能を示すグラフである。横軸は、無線通信モジュール 20 のアンテナ部 22 と金属板（グラウンドパターン 12 を想定）との距離 L であり、縦軸は、送信出力（設定 15 dB）の損失の大きさ（dB）である。つまり、縦軸は、上に向かうにつれて、送信出力（設定 15 dB）の損失が小さく、無線通信モジュール 20 の通信性能が高いことを意味している。

[0046] 図 5 から分かるように、無線通信モジュール 20 のアンテナ部 22 と金属板（グラウンドパターン 12 を想定）との距離 L が 5 mm を超えると、送信出力（設定 15 dB）の損失が飛躍的に小さくなり、無線通信モジュール 20 の通信性能が大きく向上することが分かる。また、当該距離 L が 6 mm 以上であると、当該距離 L が 5 mm 以下の場合に比べて、無線通信モジュール 20 の通信性能が十分高いことが分かる。

[0047] [本実施形態の無線通信ユニット 7 の特徴]

本実施形態の無線通信ユニット 7 には、以下の特徴がある。

[0048] この無線通信ユニット 7 では、グラウンドパターン 12 を有する電源基板 10 に無線通信モジュール 20 が積層される無線通信ユニット 7 において、アンテナ部 22 とグラウンドパターン 12 との距離が所定より大きいので、グラウンドパターン 12 によって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0049] また、この無線通信ユニット 7 では、アンテナ部 22 とグラウンドパターン 12 とが対向しないので、アンテナ部 22 とグラウンドパターン 12 との距離を長くすることができる。その結果、グラウンドパターン 12 によって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

- [0050] また、この無線通信ユニット7では、アンテナ部22が電源基板10の前方端部14F（一端部）近傍に配置されるので、アンテナ部22が電源基板10の中央側に配置される場合に比べて、電波がグランドパターン12や電源基板10に反射することによる電波の干渉の問題が生じにくい。その結果、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。
- [0051] また、この無線通信ユニット7では、無線通信モジュール20は、電源基板10の前方端部14Fよりも外側に突出した突出部分25を有し、アンテナ部22が突出部分25に配置されるので、アンテナ部22とグランドパターン12との距離を長くすることができるとともに、アンテナ部22と電源基板10自体の距離も長くすることができる。また、電波がグランドパターン12や電源基板10に反射することによる電波の干渉の問題も生じにくい。その結果、グランドパターン12及び電源基板10によって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。さらに、アンテナ部22が、無線通信モジュール20の突出部分25に配置されることによって、アンテナ部22とグランドパターン12との距離が確保されているので、電源基板10上において、グランドパターン12を切り欠いた部分を減少させることができ、電源基板10上のグランドパターン12の面積を大きくできる。
- [0052] また、この無線通信ユニット7では、電源基板10の前方端部14F（一端部）に配置されたグランドパターン12が、アンテナ部22に対応する部分（対応部15）の一部において切り欠かれているので、切り欠かれている部分において、アンテナ部22とグランドパターン12との距離を長くすることができる。その結果、グランドパターン12によって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。また、無線通信ユニット7の配置上の制約により、無線通信モジュール20を電源基板10の外側に突出させることができない場合であっても、アンテナ部22とグランドパターン12との距離を確保することができる。
- [0053] また、この無線通信ユニット7では、基板が、無線通信モジュール20に給電を行う電源基板10であるので、電源部品を備えていない無線通信モジ

ジュール 20 を使用することができる。

[0054] また、この電気機器 8（空気調和機）では、上記の無線通信ユニット 7 を備えているので、電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる電気機器 8（空気調和機）を提供できる。

[0055] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の具体的な構成は、上記実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記実施形態の説明だけではなく請求の範囲によって示され、さらに請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0056] [変形例]

本実施形態の無線通信ユニット 7 では、電源基板 10 を用いたが、通信以外の機能を主用途とする基板であれば、電源基板 10 に限られない。

[0057] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、電源を持たない無線通信モジュール 20 を用いたが、電源を有する無線通信モジュールを使用してもよい。

[0058] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、無線通信モジュール 20 が、電源基板 10 の外側に突出した突出部分 25 を有し、アンテナ部 22 は、基板 21 の突出部分 25 に配置されているが、電源基板 10 の外側に突出した突出部分 25 を有せずに、アンテナ部 22 が、電源基板 10 の上方であって、かつ電源基板 10 の前方端部 14 F（一端部）近傍に配置されていてもよい。その場合であっても、グランドパターン 12 及び電源基板 10 によって電波の干渉が生じることが抑制され、通信性能を向上できる。

[0059] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、アンテナ部 22 が、電源基板 10 の前方端部 14 F（一端部）近傍に配置されているが、アンテナ部 22 は、電源基板 10 の前方端部 14 F 近傍に配置されていなくてもよい。

[0060] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、前方端部 14 F のグランドパターン 12 が、アンテナ部 22 に対応する部分（対応部 15）の一部において切り欠かれているが、前方端部 14 F のグランドパターン 12 が、対応部 15 の全部において切り欠かれていてもよい。また、前方端部 14 F のグ

ランドパターン 1 2 が、対応部 1 5 において切り欠かれていることは必須ではない。

[0061] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、アンテナ部 2 2 とグラウンドパターン 1 2 とが対向していないが、アンテナ部 2 2 とグラウンドパターン 1 2 との距離が所定以上であれば、アンテナ部 2 2 とグラウンドパターン 1 2 とが対向していてもよい。

[0062] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、アンテナ部 2 2 は、パッチアンテナ 2 6 とパターンアンテナ 2 7 とから構成されるが、アンテナ部 2 2 は、これに限られるものではない。

[0063] また、本実施形態の無線通信ユニット 7 では、電気機器 8 が空気調和機の室内機である場合について説明したが、電気機器 8 は、これに限られるものではない。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明を利用すれば、電波の干渉が生じることを抑制して、通信性能を向上できる。

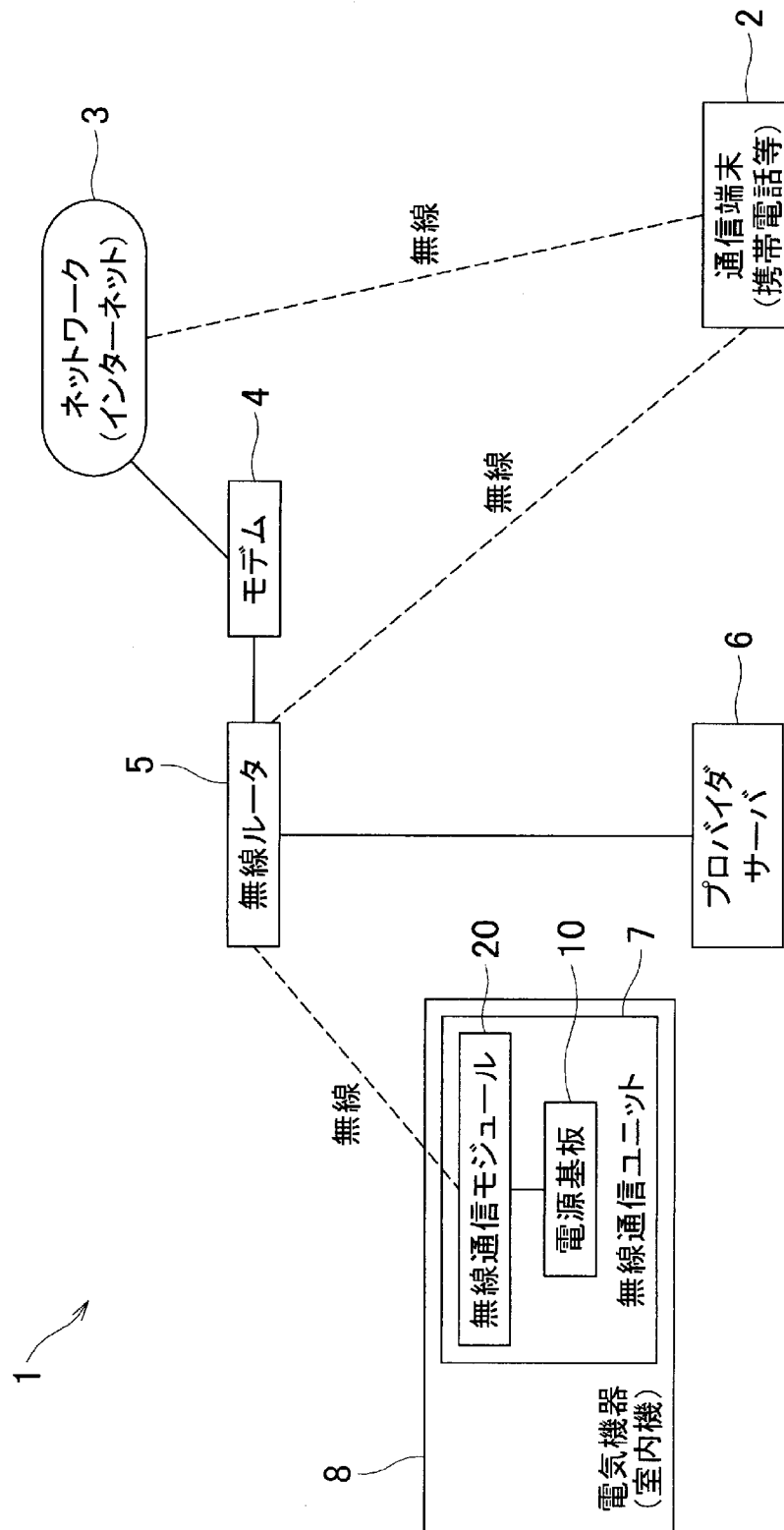
符号の説明

- [0065] 7 無線通信ユニット
- 8 電気機器（空気調和機）
- 1 0 電源基板（通信以外の機能を主用途とする基板）
- 1 2 グラウンドパターン
- 1 4 F 前方端部（一端部）
- 1 4 F a 前方端（一端）
- 1 5 対応部（アンテナ部に対応する部分）
- 2 0 無線通信モジュール
- 2 2 アンテナ部
- 2 5 突出部分

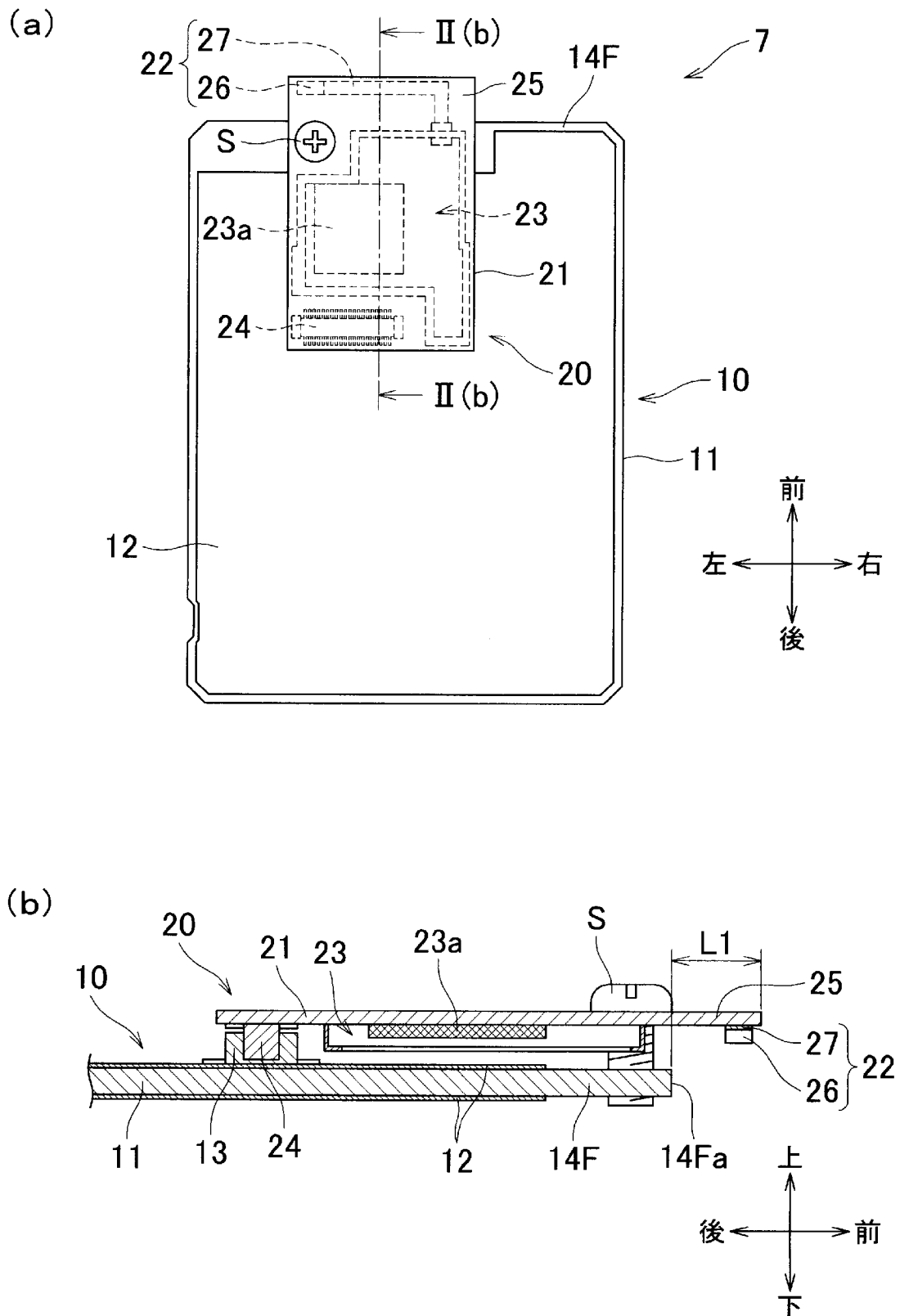
請求の範囲

- [請求項1] 通信以外の機能を主用途とし、グラウンドパターンを有する基板と、
 アンテナ部を有し、前記基板に積層される無線通信モジュールとを
 備え、
 前記アンテナ部と前記グラウンドパターンとの距離が所定より大きい
 ことを特徴とする無線通信ユニット。
- [請求項2] 前記アンテナ部と前記グラウンドパターンとが対向しないことを特徴
 とする請求項1に記載の無線通信ユニット。
- [請求項3] 前記アンテナ部は、前記基板の一端部近傍に配置されることを特徴
 とする請求項1又は2に記載の無線通信ユニット。
- [請求項4] 前記無線通信モジュールは、前記基板の外側に突出した突出部分を
 有し、
 前記アンテナ部は、前記突出部分に配置されることを特徴とする請
 求項3に記載の無線通信ユニット。
- [請求項5] 前記基板の一端部に配置されたグラウンドパターンが、前記アンテナ
 部に対応する部分の少なくとも一部において切り欠かれていることを
 特徴とする請求項3又は4に記載の無線通信ユニット。
- [請求項6] 前記基板は、前記無線通信モジュールに給電を行う電源基板である
 ことを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の無線通信ユニ
 ット。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の無線通信ユニットを備えるこ
 とを特徴とする空気調和機。

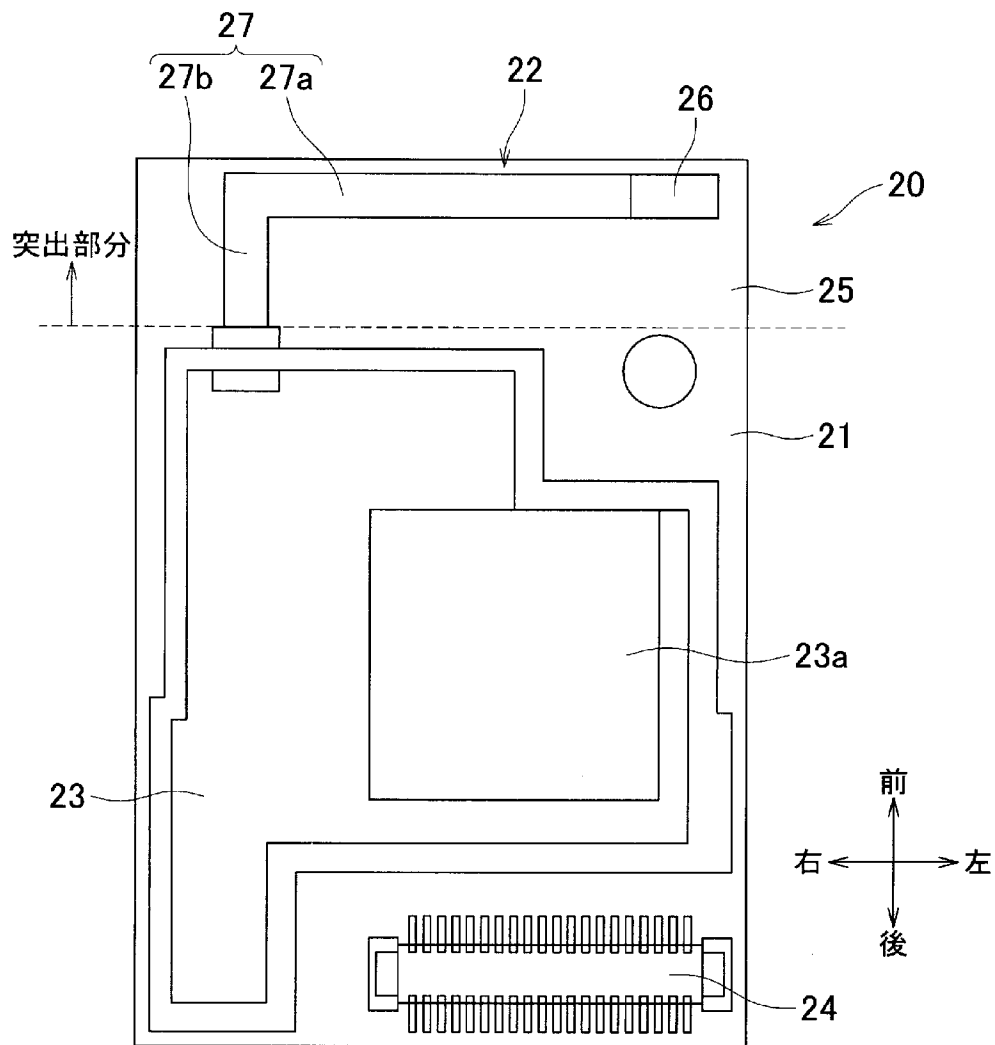
[図1]



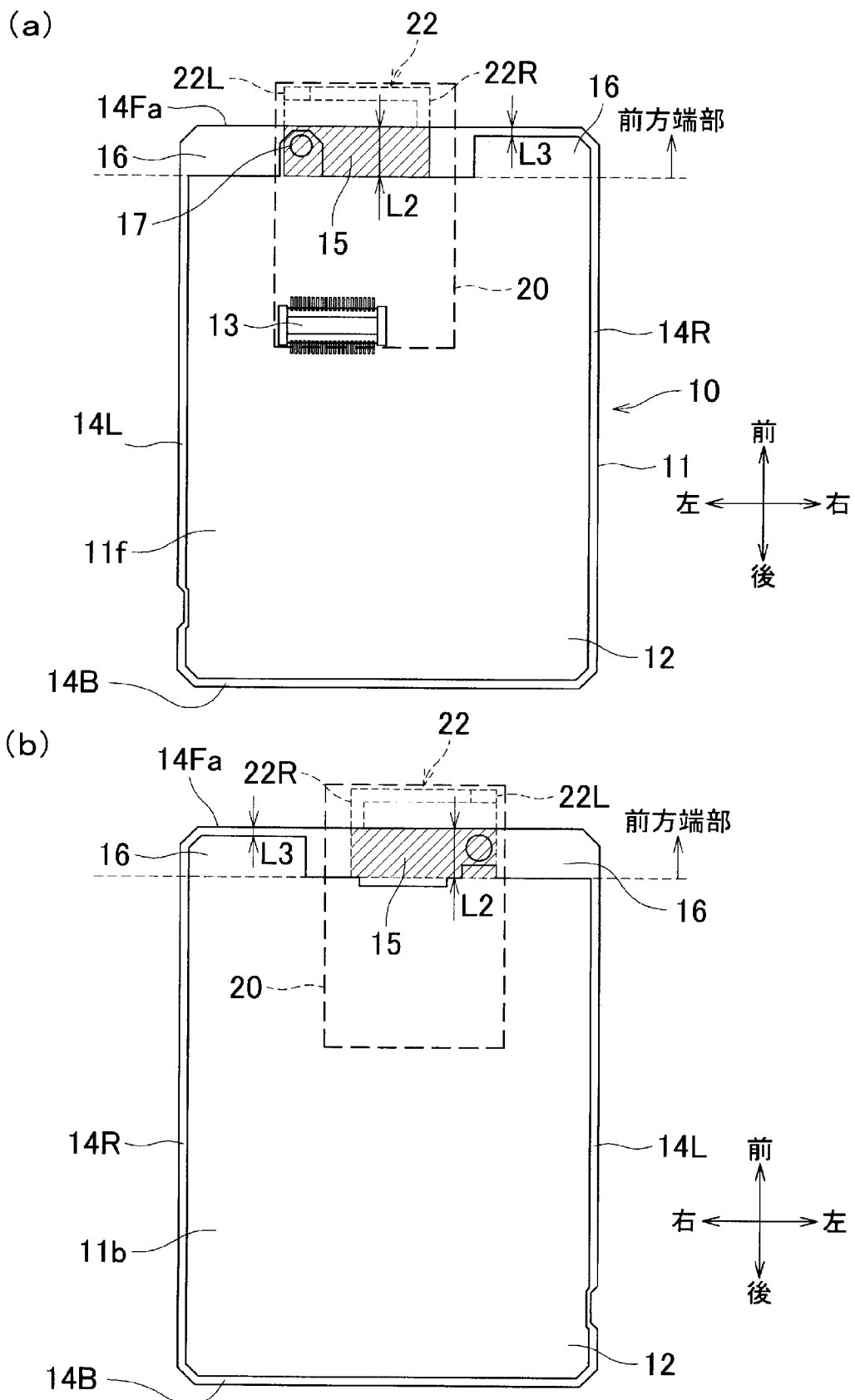
[図2]



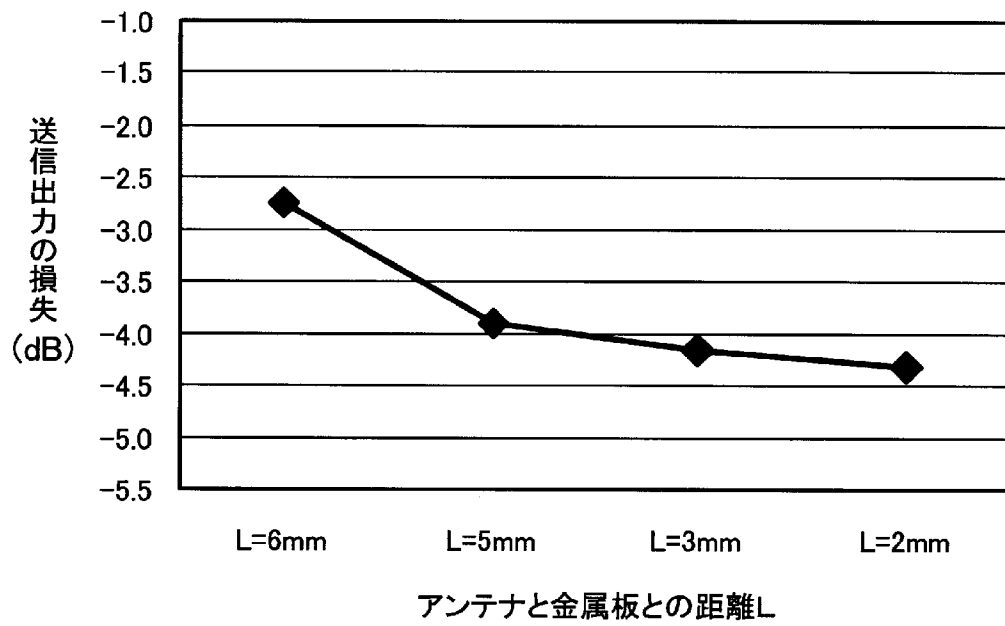
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/38(2006.01)i, H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B1/38, H01Q1/22, H01Q1/24, H01Q1/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 2011-035823 A (Panasonic Corp.), 17 February 2011 (17.02.2011), paragraphs [0002], [0003], [0013], [0041], [0042]; fig. 1, 4, 5 & US 2012/0127045 A1 & EP 2451006 A1 & WO 2011/016161 A1	1-4, 6 5, 7
X Y	JP 2011-024022 A (Panasonic Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0019], [0054]; fig. 1 to 5, 9 to 11 & US 2012/0119958 A1 & EP 2456006 A1 & WO 2011/007473 A1	1-4, 6 5, 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
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 February, 2014 (10.02.14)

Date of mailing of the international search report
18 February, 2014 (18.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081095

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-011020 A (Kyocera Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0004], [0006], [0012], [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5
Y	JP 2012-089910 A (Panasonic Corp.), 10 May 2012 (10.05.2012), paragraphs [0015] to [0028]; fig. 1, 2 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/38(2006.01)i, H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q1/52(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/38, H01Q1/22, H01Q1/24, H01Q1/52

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2011-035823 A (パナソニック株式会社) 2011. 02. 17, 段落【0002】 【0003】【0013】【0041】【0042】, 【図 1】【図 4】【図 5】	1-4, 6
Y	& US 2012/0127045 A1 & EP 2451006 A1 & WO 2011/016161 A1	5, 7
X	JP 2011-024022 A (パナソニック株式会社) 2011. 02. 03, 段落【0019】 【0054】, 【図 1】 - 【図 5】【図 9】 - 【図 11】	1-4, 6
Y	& US 2012/0119958 A1 & EP 2456006 A1 & WO 2011/007473 A1	5, 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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

1 0 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 8 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

石田 昌敏

5 W

4 1 8 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-011020 A (京セラ株式会社) 2008. 01. 17, 段落【0004】【0006】 【0012】【0018】, 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2012-089910 A (パナソニック株式会社) 2012. 05. 10, 段落【0015】 - 【0028】, 【図 1】【図 2】 (ファミリーなし)	7