

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号

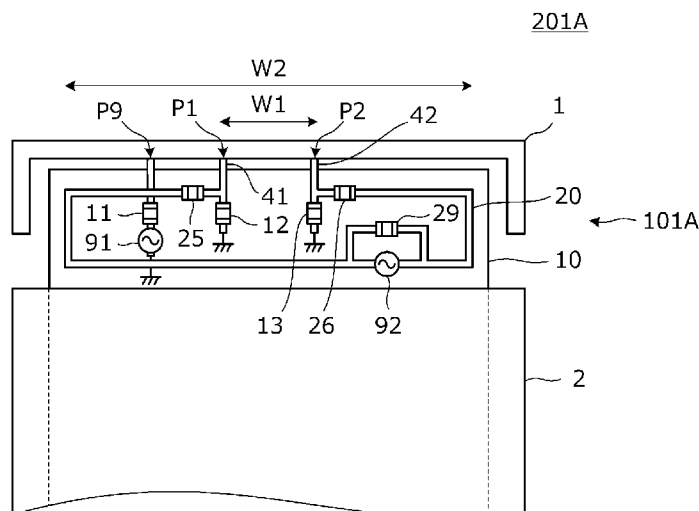
WO 2016/186091 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 5/35 (2015.01) H01Q 5/314 (2015.01)
H01Q 1/24 (2006.01) H01Q 7/00 (2006.01)
H01Q 5/10 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064544
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 17 日(17.05.2016)
- (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 2015-101831 2015 年 5 月 19 日(19.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 伊藤宏充(ITO, Hiromitsu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 発明の名称: アンテナ装置および電子機器

Fig.1



(57) Abstract: The present invention comprises: a first conductor section (1) being a radiation element for a standing wave antenna for a first frequency band and having connected thereto a first power supply circuit (91) for the first frequency band; and a linear conductor (20) partially or fully formed on a circuit board and connected to at least two locations (P1, P2) on the first conductor section (1). In addition, a loop section for a second frequency band field antenna has a second frequency band second power supply circuit (92) connected thereto and is formed by part of the first conductor section (1) and by the linear conductor (20). The opening width W2 in the loop section is larger than the length W1 of the radiation element (1) between the connection locations (P1, P2) for the radiation element.

(57) 要約: 第 1 周波数帯用の第 1 給電回路 (91) が接続される、第 1 周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子である第 1 導体部 (1) と、一部または全部が回路基板に形成され、第 1 導体部 (1) の少なくとも 2 箇所 (P1, P2) に接続される線状導体 (20) と、を備える。また、第 2 周波数帯用の第 2 給電回路 (92) が接続され、第 1 導体部 (1) の一部と線状導体 (20) とによって、

第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。ループ部の開口幅 W2 は、放射素子の接続箇所 (P1, P2) 間の放射素子 (1) 上の長さ W1 よりも大きい。

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置および電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナ装置に関し、特に、周波数帯の異なる通信信号を用いる通信システムで兼用されるアンテナ装置に関する。また、本発明は、そのアンテナ装置を備える電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年の通信機器の高機能化に伴い、例えば携帯電話端末やいわゆるスマートフォンは、通信用のアンテナだけではなく、GPS、無線LAN、地デジ放送など様々な通信（放送）システムのためのアンテナを備えるようになってきている。

[0003] 例えば、特許文献1には周波数帯の異なる複数のシステムで兼用できる小型のアンテナ装置が開示されている。このアンテナ装置は、電界型アンテナの放射素子と、放射素子に接続された第1周波数帯の給電回路と、放射素子に対向配置されたグラウンド導体と、放射素子とグラウンド導体との間を接続するインダクタと、給電コイルと、給電コイルに接続された第2周波数帯の給電回路とを備える。

[0004] これら放射素子、インダクタおよびグラウンド導体は直列に接続されてループが構成され、このループは給電コイルと結合する。また、上記インダクタは、第1周波数帯でインピーダンスがオープン状態に近づき、第2周波数帯でショート状態に近づく素子である。そのため、上記放射素子は第1周波数帯用の電界型アンテナ素子として作用し、上記ループは第2周波数帯用のアンテナ素子として作用する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2014／098024号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献 1 に示されているアンテナ装置においては、第 1 周波数帯（UHF 帯）用の電界型アンテナの放射素子が、グランド導体パターンおよびリアクタンス素子からなる、第 2 周波数帯（HF 帯）用の磁界型アンテナのループの一部に兼用されるので、限られたスペースに異なる周波数帯のアンテナを構成できる。
- [0007] しかし、第 1 周波数帯のために設けられるアンテナの放射素子とグランド導体パターンとだけでは、第 2 周波数帯のアンテナとして必要な共振周波数を定めて、必要な磁束の放射を得ることが困難な場合がある。例えば、第 1 周波数帯のためのアンテナの放射素子には、放射素子上の電流分布を形成するためや、給電回路と放射素子とを整合させるために、付加回路を設けることがあるが、そのことにより、第 2 周波数帯アンテナ用のリアクタンス素子等の回路を設ける位置が限られる。
- [0008] 本発明の目的は、第 1 周波数帯のために設けられるアンテナの放射素子を兼用し、且つ第 2 周波数帯用の所定のアンテナ特性を得られるようにしたアンテナ装置、およびそれを備える電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] （１）本発明のアンテナ装置は、
- 第 1 周波数帯用の第 1 給電回路が接続される、第 1 周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子と、
- 前記放射素子の少なくとも 2 箇所接続される線状導体と、
- を備え、
- 第 2 周波数帯用の第 2 給電回路が接続され、前記放射素子の一部と前記線状導体とによって、第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成され、
- 前記ループ部の開口幅は、前記放射素子の前記 2 箇所の接続箇所の間の前記放射素子上の長さよりも大きい、ことを特徴とする。
- [0010] 上記構成により、第 2 周波数帯のアンテナとして必要な共振周波数を定め

ることができる。また、第1周波数帯のためのアンテナの放射素子に、放射素子上の電流分布を形成するためや給電回路と放射素子とを整合させるための付加回路を容易に設けることができる。

[0011] (2) 上記(1)において、前記第1周波数帯は前記第2周波数帯より周波数が高く、前記放射素子と前記線状導体との間に、前記第2周波数帯に比べ、前記第1周波数帯でより高インピーダンスとなる第1周波数帯遮断素子を備えることが好ましい。これにより、第1周波数帯では、放射素子が線状導体の影響を殆ど受けることなく、放射素子は第1周波数帯のアンテナとして作用する。

[0012] (3) 上記(1)または(2)において、前記第2周波数帯用の給電回路に接続され、前記ループ部と磁界結合する給電コイルを備えることが好ましい。これにより、給電コイルのインダクタンスや磁束の集磁や放射効果を利用できる。

[0013] (4) 本発明の電子機器は、アンテナ装置と筐体を備え、
前記アンテナ装置は、
第1周波数帯用の第1給電回路が接続される、第1周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子と、
前記放射素子の少なくとも2箇所に接続される線状導体と、
を備え、
第2周波数帯用の第2給電回路が接続され、前記放射素子の一部と前記線状導体とによって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成され、
前記ループ部の開口幅は、前記放射素子の前記2箇所の接続箇所の間の前記放射素子上の長さよりも大きい、ことを特徴とする。

[0014] 上記構成により、限られたスペースに第1周波数帯および第2周波数帯のアンテナを備えた、小型の電子機器を構成できる。

[0015] (5) 上記(4)において、前記回路基板はグランド導体を有し、前記線状導体は前記グランド導体に接続されていてもよい。このことで、グランド導

体を第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部の一部に兼ねることができる。

[0016] (6) 上記(4)または(5)において、導体部を有し、前記回路基板を収める筐体を備え、前記線状導体の一部は前記導体部であってもよい。このことで、筐体の導体部を第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部の一部に兼ねることができる。

[0017] (7) 上記(6)において、前記導体部は、前記筐体の第1導体部と、当該第1導体部に対向する辺を有し前記第1導体部に導通する第2導体部とを含んでいてもよい。このことで、筐体の導体部の長い経路を第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部の一部に兼ねることができる。また、線状導体と筐体との接続箇所を削減できる。

[0018] (8) 上記(4)または(5)において、導体部を有し、前記回路基板を収める筐体を備え、前記放射素子の一部または全部は前記導体部であってもよい。このことで、筐体の導体部を放射素子の一部または全部に兼ねることができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、第2周波数帯のアンテナとして必要な共振周波数を定めることができる。また、第1周波数帯のためのアンテナの放射素子に、放射素子上の電流分布を形成するためや給電回路と放射素子とを整合させるための付加回路を容易に設けることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は第1の実施形態に係るアンテナ装置101Aおよびこのアンテナ装置101Aを備える電子機器201Aの構成を示す平面図である。

[図2]図2は、電子機器201Aの筐体の第1導体部1、第2導体部2および回路基板10の構成を示す斜視図である。

[図3]図3(A)は、第1周波数帯でのアンテナ装置101Aの作用を示す等価回路図である。図3(B)は、第2周波数帯でのアンテナ装置101Aの作用を示す等価回路図である。

[図4]図4は第1の実施形態の変形例としてのアンテナ装置101Bおよび電子機器201Bの構成を示す平面図である。

[図5]図5は第2の実施形態に係るアンテナ装置102およびこのアンテナ装置102を備える電子機器202の構成を示す平面図である。

[図6]図6は、第2周波数帯でのアンテナ装置102の作用を示す等価回路図である。

[図7]図7は第3の実施形態に係るアンテナ装置103およびこのアンテナ装置103を備える電子機器203の構成を示す平面図である。

[図8]図8は第4の実施形態に係るアンテナ装置104およびこのアンテナ装置104を備える電子機器204の構成を示す平面図である。

[図9]図9は第5の実施形態に係るアンテナ装置105およびこのアンテナ装置105を備える電子機器205の構成を示す平面図である。

[図10]図10は、第2周波数帯でのアンテナ装置105の作用を示す等価回路図である。

[図11]図11は第6の実施形態に係るアンテナ装置106およびこのアンテナ装置106を備える電子機器206の構成を示す平面図である。

[図12]図12(A)は、第1周波数帯でのアンテナ装置106の作用を示す等価回路図である。図12(B)は、第2周波数帯でのアンテナ装置106の作用を示す等価回路図である。

[図13]図13(A)(B)は第7の実施形態に係る電子機器の筐体の第1導体部1および第2導体部2について示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所には同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果

については実施形態毎には逐次言及しない。

[0022] 以降で示す各実施形態において、「定在波型アンテナ」とは、放射素子上で電流や電圧（電位）の定在波が生じるアンテナである。すなわち、放射素子上に電流や電圧（電位）の強度の節や腹が生じるように共振する。例えば、放射素子上の電流や電圧（電位）の境界条件のため、放射素子の端部で電流が0となり、グラウンドに接続される場合はグラウンドとの接続部で電圧が0となる。代表的な定在波アンテナとしては、ダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、逆L型アンテナ、逆F型アンテナ（IFA）、1波長ループアンテナ、折り返しダイポールアンテナ、折り返しモノポールアンテナ、マイクロストリップアンテナ、パッチアンテナ、板状逆F型アンテナ（PIFA）、スロットアンテナ、ノッチアンテナ、各アンテナの亜種（放射素子が複数並列につながっていたり、スタブが複数あったり、放射素子の形が場所によって変わったりなど）である。

[0023] 定在波型アンテナは遠方界において、電磁波（電波）による通信のために用いられる。例えば携帯電話端末における通話やデータ通信、無線LANの通信、GPSにおける衛星信号の受信等に利用される。

[0024] また、以降で示す各実施形態において、「磁界型アンテナ」とは、微小ループアンテナの一種であり、磁束を放射するアンテナである。

[0025] 磁界型アンテナは、近傍界において、磁界結合による通信のために用いられる。例えば、NFC（Near field communication）等の通信に利用される。

[0026] 本発明における「電子機器」は、上記定在波型アンテナおよび磁界型アンテナを備える装置である。例えば、携帯電話端末、いわゆるスマートフォン、タブレット端末、ノートPC、ウェアラブル端末（いわゆるスマートウォッチやスマートグラス等）である。

[0027] 《第1の実施形態》

図1は第1の実施形態に係るアンテナ装置101Aおよびこのアンテナ装置101Aを備える電子機器201Aの構成を示す平面図である。図2は、電子機器201Aの筐体の第1導体部1、第2導体部2および回路基板10

の構成を示す斜視図である。

[0028] 電子機器 201A は例えばいわゆるスマートフォンやタブレット端末等の、通信機能を有する携帯電子機器である。

[0029] 電子機器 201A の筐体は第 1 導体部 1 と第 2 導体部 2 を有する。図 1 では、筐体の第 1 導体部 1 および第 2 導体部 2 以外の部分（例えば樹脂部分）については図示を省略している。第 1 導体部 1 および第 2 導体部 2 は例えば、陽極酸化処理されたアルミニウム板等の金属板の成型体である。第 1 導体部 1 は Z 方向に平行な三面を有し、第 2 導体部 2 は Y 方向に平行な三面を有する。筐体の内部には回路基板 10 が設けられている。図 1 に示す例では、回路基板 10 に形成される回路と筐体の第 1 導体部 1 とでアンテナ装置 101A が構成される。

[0030] 筐体の第 1 導体部 1 は第 1 周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子として利用される。回路基板 10 には、第 1 給電部回路 11、第 1 周波数帯用の第 1 給電回路 91、第 2 周波数帯遮断素子 12、13 が設けられている。第 1 導体部 1 の接続箇所 P9 には、第 1 給電部回路 11 を介して第 1 周波数帯用の第 1 給電回路 91 が接続されている。また、第 1 導体部 1 の接続箇所 P1、P2 とグランドとの間に第 2 周波数帯遮断素子 12、13 が接続されている。

[0031] 回路基板 10 には、線状導体 20、第 1 周波数帯遮断素子 25、26、共振用キャパシタ 29 および第 2 周波数帯用の第 2 給電回路 92 がさらに設けられている。線状導体 20 の第 1 端は接続導体 41 を介して第 1 導体部 1 の接続箇所 P1 に接続されている。また、線状導体 20 の第 2 端は接続導体 42 を介して第 1 導体部 1 の接続箇所 P2 に接続されている。接続導体 41、42 は例えば可動型プローブピンや導電性ネジ等である。線状導体 20 と接続導体 41、42 が、本発明における「線状導体」に相当する。

[0032] 線状導体 20 には第 2 給電回路 92、第 1 周波数帯遮断素子 25、26 が直列接続されている。さらに、共振用キャパシタ 29 は第 2 給電回路 92 に並列接続されている。

- [0033] 筐体の第1導体部1の一部と線状導体20とを含んで、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。このループ部のインダクタンスと共振用キャパシタ29とによってLC並列共振回路が構成される。
- [0034] ループ部の開口幅W2は、第1周波数帯用の放射素子である第1導体部1の接続箇所P1、P2間の幅（第1導体部1上の長さ）W1よりも大きい。
- [0035] 筐体の第1導体部1および回路基板10に形成された上記回路によってアンテナ装置101Aは構成される。以降に示すように、このアンテナ装置101Aは、第1周波数帯用給電回路91による給電で第1周波数帯用のアンテナとして作用し、第2周波数帯用給電回路92による給電で第2周波数帯用のアンテナとして作用する。
- [0036] 図3（A）は、第1周波数帯でのアンテナ装置101Aの作用を示す等価回路図である。この例では、図1に示した第1給電部回路11および第2周波数帯遮断素子12、13はそれぞれ第2周波数帯遮断用のキャパシタである。第1周波数帯は例えばUHF帯またはSHF帯であり、第2周波数帯はHF帯である。すなわち、第1周波数帯は第2周波数帯より周波数が高い。第1周波数帯（UHF帯またはSHF帯）において、第1給電部回路11および第2周波数帯遮断素子12、13はそれぞれ低インピーダンスとなるので、図3（A）においては、直接接続された回路として表している。また、この例では、第1周波数帯遮断素子25、26はインダクタである。第1周波数帯において、第1周波数帯遮断素子25、26は高インピーダンスとなるので、図3（A）においては回路としては示していない。
- [0037] 放射素子としての第1導体部1の接続箇所P1、P2はグラウンドに接地される。第1給電回路91は、例えばUHF帯またはSHF帯のRFICである。この第1給電回路91は第1導体部1の接続箇所P9に第1周波数帯の信号を給電する。第2周波数帯遮断素子12、13を介した、放射素子としての第1導体部1とグラウンドとの接続は、第1周波数帯でスタブとして作用し、第1導体部1は逆F型アンテナ等の定在波型アンテナとして作用する。
- [0038] 第2周波数帯遮断素子12、13を介した、放射素子としての第1導体部

1 とグランドとの接続部を、上述のようにスタブとして作用させる場合には、このスタブによって、給電回路 9 1 とアンテナとがインピーダンス整合される。

[0039] 図 3 (B) は、第 2 周波数帯でのアンテナ装置 1 0 1 A の作用を示す等価回路図である。この例では、第 2 周波数帯 (HF 帯) において、第 1 給電部回路 1 1 は高インピーダンスとなるので、図 3 (B) においては、第 1 給電部回路 1 1 および第 1 給電回路 9 1 は示していない。

[0040] 第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間、接続導体 4 1, 4 2、第 1 周波数帯遮断素子 2 5, 2 6 および線状導体 2 0 によって、第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。このループ部のインダクタンスと共振用キャパシタ 2 9 とによって LC 並列共振回路が構成される。第 2 給電回路 9 2 は、例えば HF 帯の RF IC である。この第 2 給電回路 9 2 は上記 LC 並列共振回路に給電する。

[0041] 第 2 周波数帯遮断素子 (キャパシタ) 1 2, 1 3 は第 2 周波数帯において高インピーダンスであるので、第 2 周波数帯においては上記並列 LC 共振回路に影響を殆ど与えない。

[0042] 上記ループ部は第 2 周波数帯用の磁界型アンテナとして作用する。ここで、第 2 周波数帯 (HF 帯) ではループ部の長さは波長に対して十分に短い、好ましくは波長の 1 0 分の 1 以下であるため、ループ部は磁界結合による通信のための微小ループアンテナとなっている。なお、第 2 周波数帯 (HF 帯) ではループ部の長さは波長に対して十分に短いため放射抵抗が低く、第 2 周波数帯 (HF 帯) においてループ部は電磁波を放射し難い。

[0043] 図 4 は第 1 の実施形態の変形例としてのアンテナ装置 1 0 1 B および電子機器 2 0 1 B の構成を示す平面図である。図 1 に示した例とは線状導体 2 0 の形状が異なる。アンテナ装置 1 0 1 A では、第 1 導体部 1 の主たる延伸方向に沿って、接続箇所 P 1, P 2 間より両側に、線状導体 2 0 の形成範囲が広がっている。アンテナ装置 1 0 1 B では、第 1 導体部 1 の主たる延伸方向に沿って、接続箇所 P 1, P 2 間より片側に、線状導体 2 0 の形成範囲が広

がっている。このアンテナ装置 101B も、ループ部の開口幅 W_2 は、第 1 周波数帯用の放射素子である第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間の幅 (第 1 導体部 1 上の長さ) W_1 より大きい。

[0044] なお、上記定在波型アンテナおよび磁界型アンテナは、アンテナの可逆定理 (相反定理) により、送受が反転しても成り立つ。すなわち、上記定在波型アンテナおよび磁界型アンテナは、送信、受信、またはその両方で使用される。受信の際は、第 1 給電回路 91 は第 1 周波数帯の受信回路であり、第 2 給電回路 92 は第 2 周波数帯の受信回路である。

[0045] 第 1 給電部回路 11 は、第 2 周波数帯 (HF 帯) を遮断するキャパシタ以外に、インピーダンス整合回路、フィルタ、スイッチ、またはこれらを含む回路であってもよい。

[0046] 第 2 周波数帯遮断素子 12, 13 は、第 2 周波数帯 (HF 帯) で高インピーダンスになるキャパシタ以外に、第 1 周波数でのインピーダンス整合回路、フィルタ、スイッチ、またはこれらを含む回路であってもよい。

[0047] 第 2 給電回路 92 は、第 2 周波数帯用 RF IC 以外に、第 2 周波数帯でのインピーダンス整合回路、フィルタ、バラン等も含む給電回路であってもよい。

[0048] 本実施形態によれば、第 1 周波数帯の放射素子として用いられる第 1 導体部 1 の全体ではなく、その一部を第 2 周波数帯用磁界型アンテナのループの一部に用いるので、ループ部のインダクタンスを所定値に定め易く、第 2 周波数帯のアンテナとして必要な共振周波数を容易に定めることができる。しかも、少なくとも放射素子上の接続箇所 P 1, P 2 よりも一辺が大きいループが形成されるので、コイルの開口が大きくなり、磁束の放射および集磁の領域が広がる。また、第 1 周波数帯の放射素子として用いられる第 1 導体部 1 に、放射素子上の電流分布を形成するための回路や給電回路と放射素子とを整合させるための回路等の付加回路を容易に設けることができる。また、放射素子として用いられる第 1 導体部 1 は電子機器 201A の先端に配置されている。よって第 2 周波数帯用磁界型アンテナのループも電子機器 201

Aの先端となるため、第2周波数帯用磁界型アンテナのループを外部の電子機器の磁界型アンテナに近接させ易くなり、通信し易くなる。

[0049] 《第2の実施形態》

第2の実施形態では、第1の実施形態に対比して線状導体の構成が異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0050] 図5は第2の実施形態に係るアンテナ装置102およびこのアンテナ装置102を備える電子機器202の構成を示す平面図である。回路基板10には、第1給電部回路11、第1周波数帯用の第1給電回路91、第2周波数帯遮断素子12、13、線状導体21、22、第1周波数帯遮断素子25、26、共振用キャパシタ29および第2周波数帯用の第2給電回路92が設けられている。

[0051] 線状導体21の第1端は接続導体41を介して第1導体部1の接続箇所P1に接続され、第2端はグランドに接地されている。線状導体22の第1端は接続導体42を介して第1導体部1の接続箇所P2に接続され、第2端はグランドに接地されている。第2給電回路92は線状導体22に直列接続されている。したがって、第1導体部1の接続箇所P1、P2間、接続導体41、42、第1周波数帯遮断素子25、26、線状導体21、22および回路基板10のグランド導体によって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。なお、回路基板10には、上記ループ部内に面状に広がるグランド導体が重ならないように、グランド導体が形成されている。そのため、グランド導体が上記ループ部の開口を電磁氣的に塞ぐことがなく、上記ループ部は磁界型アンテナとして作用する。

[0052] ループ部の開口幅W2は、第1周波数帯用の放射素子である第1導体部1の接続箇所P1、P2間の幅（第1導体部1上の長さ）W1よりも大きい。その他の構成は第1の実施形態で図1に示したアンテナ装置101Aと同じである。

[0053] 図6は、第2周波数帯でのアンテナ装置102の作用を示す等価回路図である。第1の実施形態で図3（B）に示した等価回路と異なり、第1導体部

1の接続箇所P1、P2間、第1周波数帯遮断素子25、26、線状導体21、22およびグランド導体によって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。また、このループ部はグランドに接地されている。

[0054] 本実施形態のように、線状導体21、22が接地されていても、上記ループ部は第2周波数帯用の磁界型アンテナとして作用する。

[0055] 本実施形態よれば、回路基板に形成されたグランド導体がループ部の一部として兼用されるので、線状導体の形成領域を縮小化できる。

[0056] なお、本実施形態においては、線状導体21の第1端は接続導体41を介して第1導体部1の接続箇所P1に接続され、第2端はグランドに接地されている。線状導体22の第1端は接続導体42を介して第1導体部1の接続箇所P2に接続され、第2端はグランドに接地されている。すなわち、接続導体41、42および線状導体21、22を介して、第1導体部1とグランドとが接続されている。しかしながら、線状導体21、22を用いず、可動型プローブピンや導電性ネジ等からなる接続導体41、42により、第1導体部1とグランドとを接続してもよい。その場合、接続導体41、42が本発明における「線状導体」に相当する。

[0057] 《第3の実施形態》

第3の実施形態では、第1の実施形態に対比して線状導体の構成が異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0058] 図7は第3の実施形態に係るアンテナ装置103およびこのアンテナ装置103を備える電子機器203の構成を示す平面図である。回路基板10には、第1給電部回路11、第1周波数帯用の第1給電回路91、第2周波数帯遮断素子12、13、線状導体21、22、第1周波数帯遮断素子25、26、共振用キャパシタ29および第2周波数帯用の第2給電回路92が設けられている。

[0059] 線状導体21の第1端は接続導体41を介して第1導体部1の接続箇所P1に接続され、第2端は可動型プローブピン31を介して、筐体の第2導体部2に接続されている。線状導体22の第1端は接続導体42を介して第1

導体部 1 の接続箇所 P 2 に接続され、第 2 端は可動型プローブピン 3 2 を介して、筐体の第 2 導体部 2 に接続されている。第 2 給電回路 9 2 は線状導体 2 2 に直列接続されている。したがって、第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間、接続導体 4 1, 4 2、第 1 周波数帯遮断素子 2 5, 2 6、線状導体 2 1, 2 2 および筐体の第 2 導体部 2 によって、第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。ループ部の開口幅 W 2 は、第 1 周波数帯用の放射素子である第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間の幅（第 1 導体部 1 上の長さ）W 1 よりも大きい。その他の構成は第 1 の実施形態で図 1 に示したアンテナ装置 1 0 1 A と同じである。

[0060] 本実施形態のように、筐体の第 2 導体部の一部がループ部の一部であっても、ループ部は第 2 周波数帯用の磁界型アンテナとして作用する。

[0061] 本実施形態よれば、筐体の第 2 導体部 2 がループ部の一部として兼用されるので、回路基板 1 0 への線状導体の形成領域を縮小化できる。

[0062] 《第 4 の実施形態》

第 4 の実施形態では、第 2 の実施形態に対比して線状導体の構成が異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0063] 図 8 は第 4 の実施形態に係るアンテナ装置 1 0 4 およびこのアンテナ装置 1 0 4 を備える電子機器 2 0 4 の構成を示す平面図である。回路基板 1 0 には、線状導体 2 1 A, 2 1 B, 2 2 が形成されている。線状導体 2 1 A, 2 2 は回路基板 1 0 の表面に形成されていて、線状導体 2 1 B は回路基板 1 0 の内部または裏面に形成されている。その他の構成は、第 2 の実施形態で図 5 に示したアンテナ装置 1 0 2 と同じである。

[0064] 本実施形態によれば、線状導体の全長が長くなり、ループ部のターン数が多くなるので、ループ部の占有面積を大きくすることなく所定のインダクタンスを得ることができる。また、第 2 周波数帯用アンテナにおける磁束の放射および集磁効果を大きくすることができる。

[0065] 《第 5 の実施形態》

第 5 の実施形態では、第 1 から第 4 の実施形態に対比して第 2 給電回路の

構成が異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0066] 図9は第5の実施形態に係るアンテナ装置105およびこのアンテナ装置105を備える電子機器205の構成を示す平面図である。但し、図9では主に第2周波数帯用の磁界型アンテナについて示し、第1周波数帯用のアンテナについてはこれまでに示した実施形態と同じであるので、ここでは、その図示を省略している。

[0067] 回路基板10には、線状導体21、22、第1周波数帯遮断素子25、26、共振用キャパシタ29および第2周波数帯用の第2給電回路92が設けられている。第2給電回路92は、給電コイル92Cと、給電コイル92Cに接続された第2給電回路部92Aとで構成される。

[0068] 給電コイル92Cは、磁性体層の積層による積層体に導体パターンによるヘリカル状のコイルが構成されたものである。給電コイル92Cは、上記ヘリカル状のコイルが線状導体21と磁界結合および電界結合するように、回路基板10上に実装されている。

[0069] 線状導体21の第1端は接続導体41を介して第1導体部1の接続箇所P1に接続され、第2端はグラウンドに接地されている。線状導体22の第1端は接続導体42を介して第1導体部1の接続箇所P2に接続され、第2端はグラウンドに接地されている。共振用キャパシタ29は線状導体21に直列接続されている。したがって、第1導体部1の接続箇所P1、P2間、接続導体41、42、第1周波数帯遮断素子25、26、線状導体21、22および回路基板10のグラウンド導体によって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。このループ部と共振用キャパシタ29とでLC直列共振回路が構成される。

[0070] 図10は、第2周波数帯でのアンテナ装置105の作用を示す等価回路図である。図10においては、給電コイル92Cと結合する線状導体21の部分をコイル21Cで表している。このコイル21Cと給電コイル92Cとの結合により、上記ループ部に第2周波数帯の信号が給電される。本実施形態によれば、ループ部のインダクタンスと共振用キャパシタ29のキャパシタ

とでLC直列共振回路が構成されるので、共振周波数で低インピーダンスとなって、ループ部に強い電流を流すことができる。

[0071] 給電コイル92Cが結合する箇所はループ部上であればどこでも可能である。例えば第1導体部1の接続箇所P1、P2間や接続導体41、42であってもよい。但し、線状導体21、22や接続導体41、42は第1導体部1に比べて細いので、強く結合させることができる。さらに配線パターンが周回していれば、より強く結合させることができる。

[0072] なお、本実施形態では、給電コイル92Cがループ部と少なくとも磁界結合することにより、給電コイルとループ部とが電氣的に接続された例を示したが、本発明はこの構成に限定されるものではない。ループ部を構成する電極の一部と給電コイル92Cの電極とが絶縁体に形成されトランス素子として一体の部品として構成されてもよい。少なくとも第2給電回路92とループ部とが磁界結合を介して接続されることにより、ループ部および第2給電回路92が平衡回路であるか不平衡回路であるかに依存せず、第2給電回路92はループ部に給電することができる。

[0073] 《第6の実施形態》

第6の実施形態では、第1～第5の実施形態に対比して筐体の導体部の構成が異なるアンテナ装置および電子機器について示す。

[0074] 図11は第6の実施形態に係るアンテナ装置106およびこのアンテナ装置106を備える電子機器206の構成を示す平面図である。

[0075] 筐体の第1導体部1と第2導体部2とは、線状導体21を介して連結されている。この線状導体21は筐体の第1導体部1および第2導体部2に一体的に設けられている。

[0076] 回路基板10には、第1給電部回路11、第1周波数帯用の第1給電回路91、線状導体22、第1周波数帯遮断素子26、共振用キャパシタ29および第2周波数帯用の第2給電回路92が設けられている。

[0077] 線状導体22の第1端は接続導体42を介して第1導体部1の接続箇所P2に接続され、第2端は可動型プローブピン32を介して、筐体の第2導体

部 2 に接続されている。第 2 給電回路 9 2 は線状導体 2 2 に直列接続されている。したがって、第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1 と接続箇所 P 2 との間、接続導体 4 2、第 1 周波数帯遮断素子 2 6、線状導体 2 2 および筐体の第 2 導体部 2 によって、第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。ループ部の開口幅 W 2 は、第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間の幅（第 1 導体部 1 上の長さ）W 1 よりも大きい。

[0078] 図 1 2 (A) は、第 1 周波数帯でのアンテナ装置 1 0 6 の作用を示す等価回路図である。この例では、図 1 1 に示した第 1 給電部回路 1 1 第 2 周波数帯遮断用のキャパシタである。第 1 周波数帯（UHF 帯または SHF 帯）において、第 1 給電部回路 1 1 は低インピーダンスとなるので、図 1 2 (A) においては、直接接続された回路として表している。また、この例では、第 1 周波数帯遮断素子 2 6 はインダクタである。第 1 周波数帯において、第 1 周波数帯遮断素子 2 6 は高インピーダンスとなるので、図 1 2 (A) においては回路としては示していない。

[0079] 放射素子としての第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1 はグラウンドに接地される。第 1 給電回路 9 1 は、例えば UHF 帯または SHF 帯の RFIC である。この第 1 給電回路 9 1 は第 1 導体部 1 の接続箇所 P 9 に第 1 周波数帯の信号を給電する。このように第 1 周波数帯では、第 1 導体部 1 は逆 F 型アンテナとして作用する。

[0080] 図 1 2 (B) は、第 2 周波数帯でのアンテナ装置 1 0 6 の作用を示す等価回路図である。この例では、第 2 周波数帯（HF 帯）において、第 1 給電部回路 1 1 は高インピーダンスとなるので、図 1 2 (B) においては、第 1 給電部回路 1 1 および第 1 給電回路 9 1 は示していない。

[0081] 第 1 導体部 1 の接続箇所 P 1, P 2 間、第 1 周波数帯遮断素子 2 6 および線状導体 2 2 を含んで、第 2 周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される。このループ部のインダクタンスと共振用キャパシタ 2 9 とによって LC 並列共振回路が構成される。第 2 給電回路 9 2 は、例えば HF 帯の RFIC である。この第 2 給電回路 9 2 は上記 LC 並列共振回路に給電する。

[0082] 本実施形態のように、筐体の第1導体部1と第2導体部2との連結部が線状導体の一部であってもよい。

[0083] 《第7の実施形態》

第7の実施形態では、以上に示した各実施形態とは異なる、筐体の第1導体部1および第2導体部2の構成について示す。

[0084] 図13(A)(B)は第7の実施形態に係る電子機器の筐体の第1導体部1および第2導体部2について示す斜視図である。筐体の第1導体部1および第2導体部2以外の部分（例えば樹脂部分）については図示を省略している。筐体の内部には回路基板10が設けられている。

[0085] 図13(A)に示す例では、第1導体部1は、Y方向に平行な三面を有し、回路基板10の一方端の周囲を三面に亘って覆う。図13(B)に示す例では、第1導体部1は回路基板10の一方端の周囲を四面に亘って覆う。いずれも、第1導体部1はY軸回りに分布する成分を有する。

[0086] 本実施形態に示すように、筐体の第1導体部1および第2導体部2の形状は、第1周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子として作用し、且つ第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成される範囲において、適宜変更可能である。

[0087] 本実施形態で示したように、第1導体部1がY軸回りに分布する形状であれば、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部のループ面はX-Y面から傾斜した成分を有する。このことによって、磁界型アンテナの指向性を定めることもできる。

[0088] なお、以上に示した各実施形態では、筐体の第1導体部1、第2導体部2、回路基板10の平面形状が矩形である例を示したが、この形状に限定されるものではない。これらは一部または全部が曲面状でもよい。

[0089] また、第5の実施形態を除く各実施形態では、線状導体に給電回路を直接接続したが、第2給電回路92であるHF帯のRFICと線状導体との間をトランス（バラン）を介して接続してもよい。そのことで、平衡非平衡変換やインピーダンス整合を行ってもよい。

[0090] さらに、以上に示した各実施形態では、線状導体の一部または全部が回路基板に形成された例を示したが、この構成に限定されるものではない。例えば、第1給電部回路11、第1周波数帯用の第1給電回路、第2周波数帯用の第2給電回路等が実装された回路基板とは別の基板に線状導体を形成してもよいし、線状導体をワイヤ等で構成してもよい。

[0091] なお、上述の実施形態では、ループ部がHF帯（第2周波数帯）において近傍界通信のための磁界放射に寄与する磁界放射型アンテナとして作用する例を示したが、本発明はこの構成に限定されるものではない。ループ部が電磁誘導方式非接触電力伝送システムや磁界共鳴方式非接触電力伝送システム等の少なくとも磁界結合を利用した非接触電力伝送システムの受電アンテナや送電アンテナとしても使用できる。送電装置に上述の実施形態のアンテナ装置を用いる場合、ループ部は送電アンテナとなり、第2給電回路は送電アンテナに電力を供給する送電回路となる。受電装置に上述の実施形態のアンテナ装置を用いる場合、ループ部は受電アンテナとなり、第2給電回路は受電装置内の負荷に受電アンテナからの電力を供給する受電回路となる。

[0092] 最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形および変更が適宜可能である。例えば、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許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ことが意図される。

符号の説明

- [0093] P1, P2, P9…接続箇所
1…第1導体部
2…第2導体部
10…回路基板
11…第1給電部回路
12, 13…第2周波数帯遮断素子

2 0, 2 1, 2 2 …線状導体
2 1 A, 2 1 B …線状導体
2 1 C …コイル
2 2 …線状導体
2 5, 2 6 …第 1 周波数帯遮断素子
2 9 …共振用キャパシタ
3 1, 3 2 …可動型プローブピン
4 1, 4 2 …接続導体
9 1 …第 1 周波数帯用給電回路
9 2 …第 2 周波数帯用給電回路
9 2 A …第 2 給電回路部
9 2 C …給電コイル
1 0 1 A, 1 0 1 B …アンテナ装置
1 0 2 ～ 1 0 6 …アンテナ装置
2 0 1 A, 2 0 1 B …電子機器
2 0 2 ～ 2 0 6 …電子機器

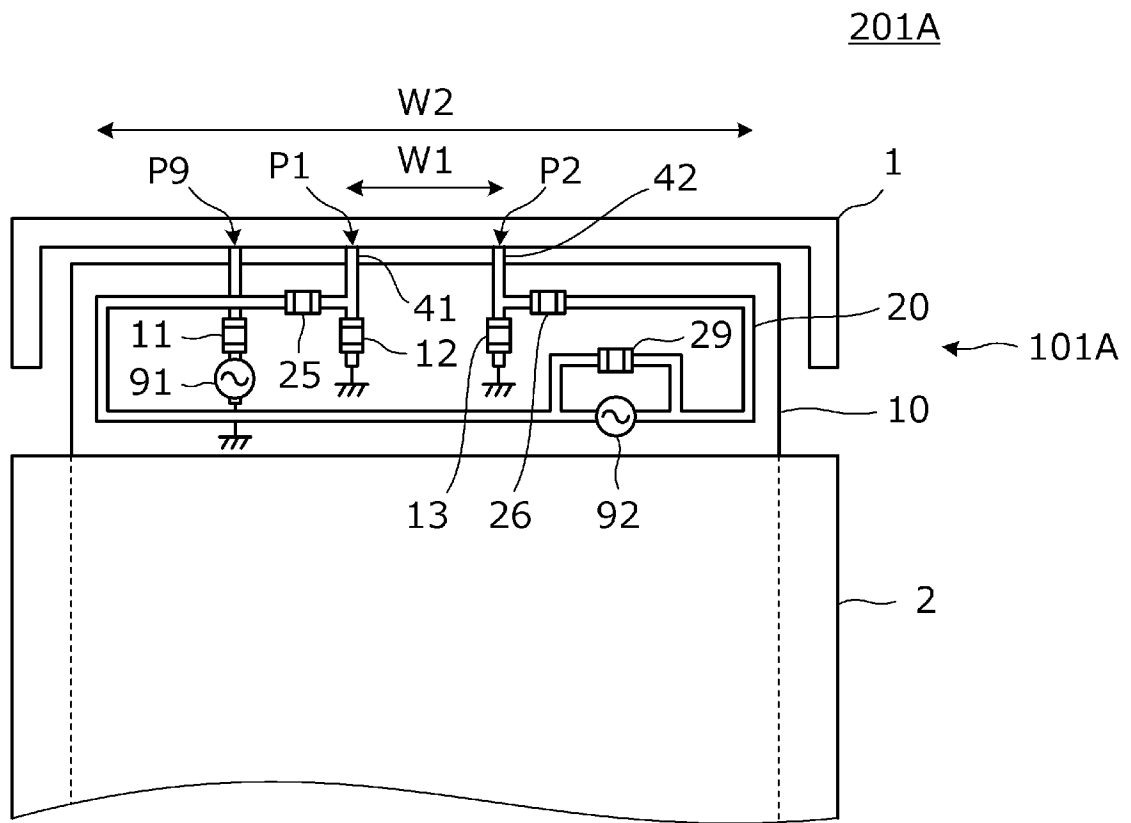
請求の範囲

- [請求項1] 第1周波数帯用の第1給電回路が接続される、第1周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子と、
- 前記放射素子の少なくとも2箇所接続される線状導体と、
- を備え、
- 第2周波数帯用の第2給電回路が接続され、前記放射素子の一部と前記線状導体とによって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成され、
- 前記ループ部の開口幅は、前記放射素子の前記2箇所の接続箇所の間の前記放射素子上の長さよりも大きい、アンテナ装置。
- [請求項2] 前記第1周波数帯は前記第2周波数帯より周波数が高く、
- 前記放射素子と前記線状導体との間に、前記第2周波数帯に比べ、前記第1周波数帯でより高インピーダンスとなる第1周波数帯遮断素子を備える、請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第2給電回路は、前記ループ部と磁界結合する給電コイルを備える、請求項1または2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] アンテナ装置と筐体を備える電子機器であって、
- 前記アンテナ装置は、
- 第1周波数帯用の第1給電回路が接続される、第1周波数帯用の定在波型アンテナの放射素子と、
- 前記放射素子の少なくとも2箇所接続される線状導体と、
- を備え、
- 第2周波数帯用の第2給電回路が接続され、前記放射素子の一部と前記線状導体とによって、第2周波数帯用の磁界型アンテナのループ部が構成され、
- 前記ループ部の開口幅は、前記放射素子の前記2箇所の接続箇所の間の前記放射素子上の長さよりも大きい、ことを特徴とする電子機器。

- [請求項5] 前記回路基板はグラウンド導体を有し、
 前記線状導体は前記グラウンド導体に接続されている、請求項4に記載の電子機器。
- [請求項6] 導体部を有し、前記回路基板を収める筐体を備え、
 前記線状導体の一部は前記導体部である、請求項4または5に記載の電子機器。
- [請求項7] 前記導体部は、前記筐体の第1導体部と、当該第1導体部に対向する辺を有し前記第1導体部に導通する第2導体部とを含む、請求項6に記載の電子機器。
- [請求項8] 導体部を有し、前記回路基板を収める筐体を備え、
 前記放射素子の一部または全部は前記導体部である、請求項4または5に記載の電子機器。

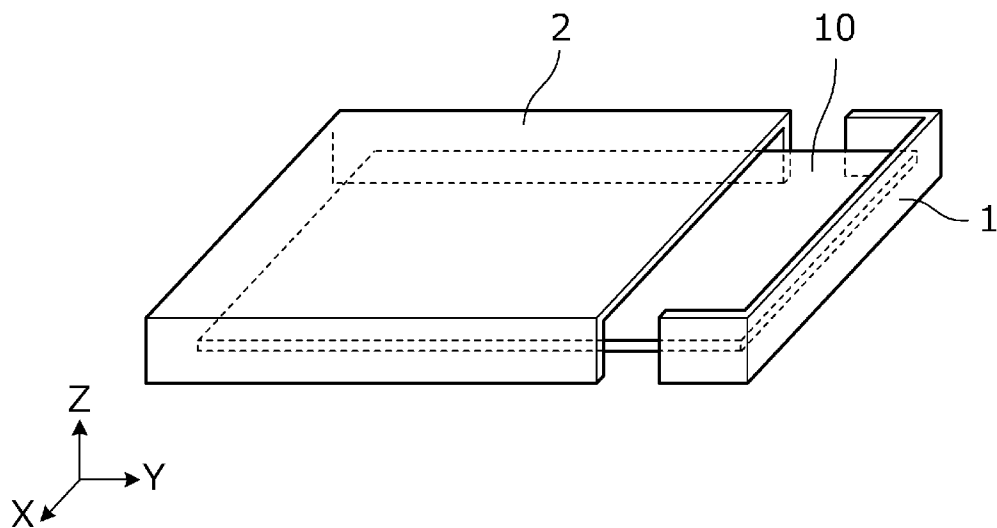
[図1]

Fig.1



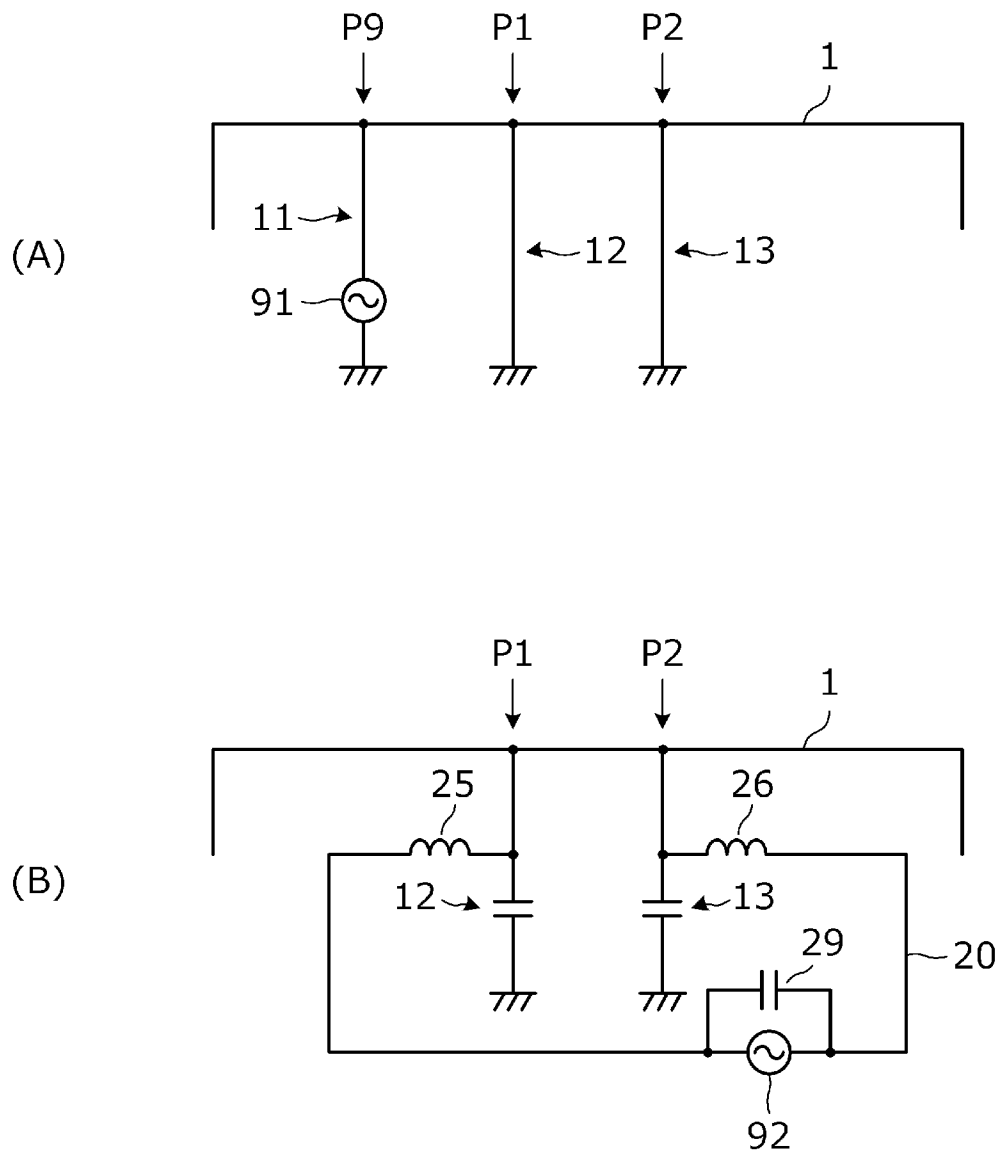
[図2]

Fig.2



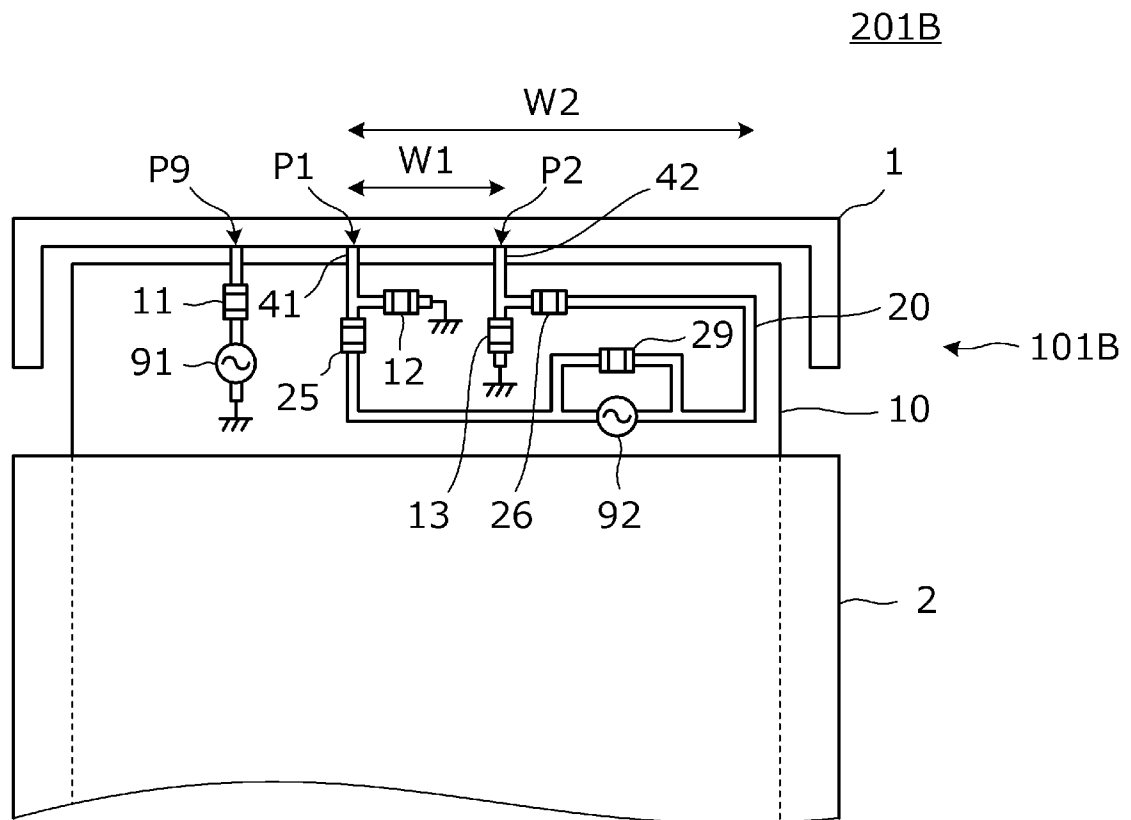
[図3]

Fig. 3



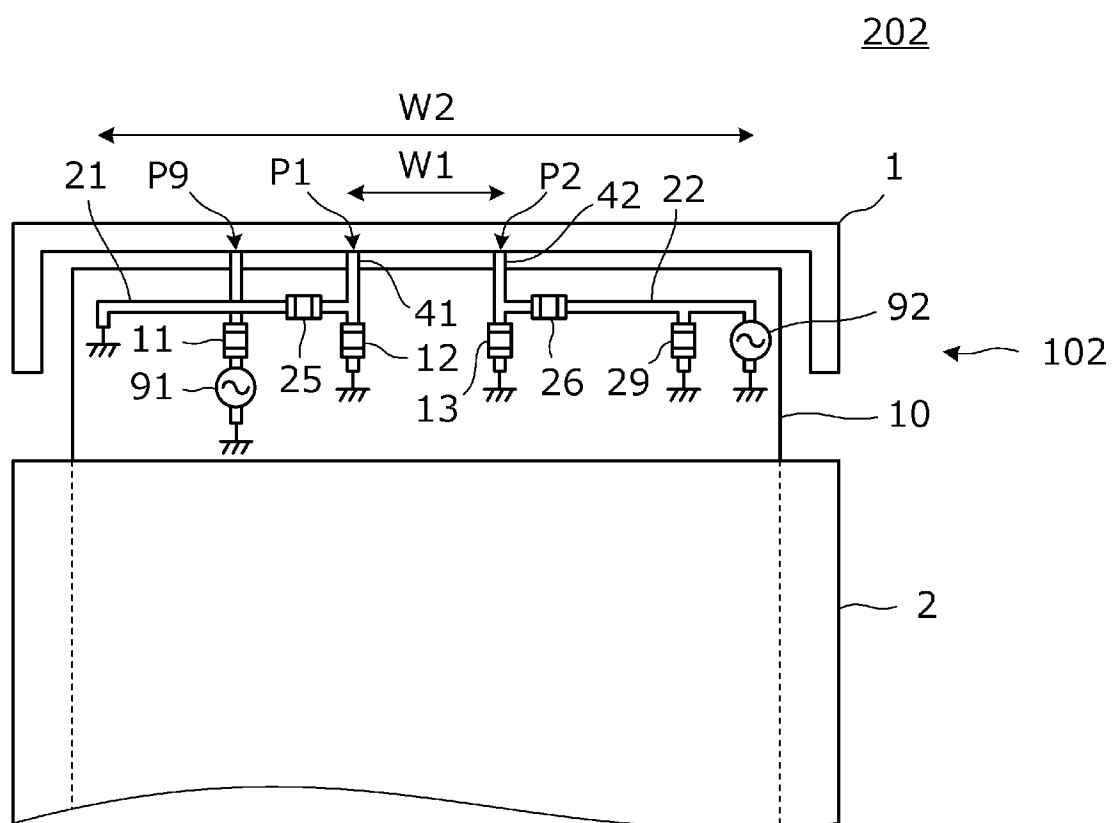
[図4]

Fig. 4



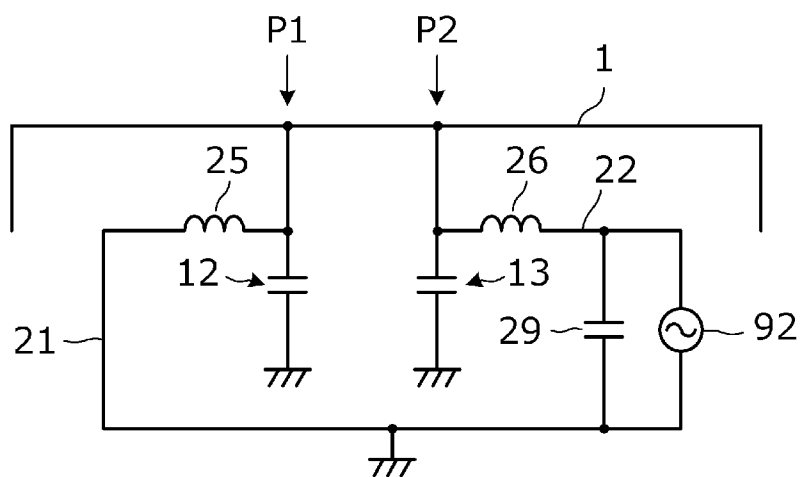
[図5]

Fig.5



[図6]

Fig.6



[図7]

Fig. 7

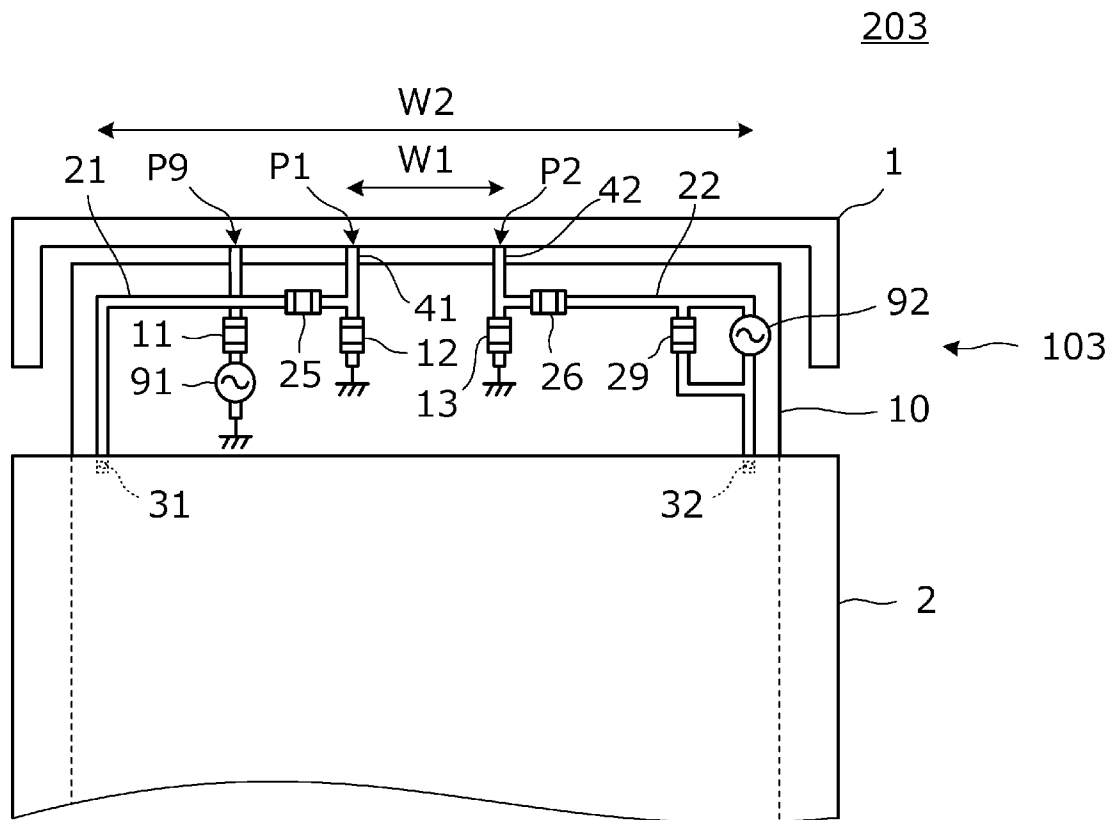
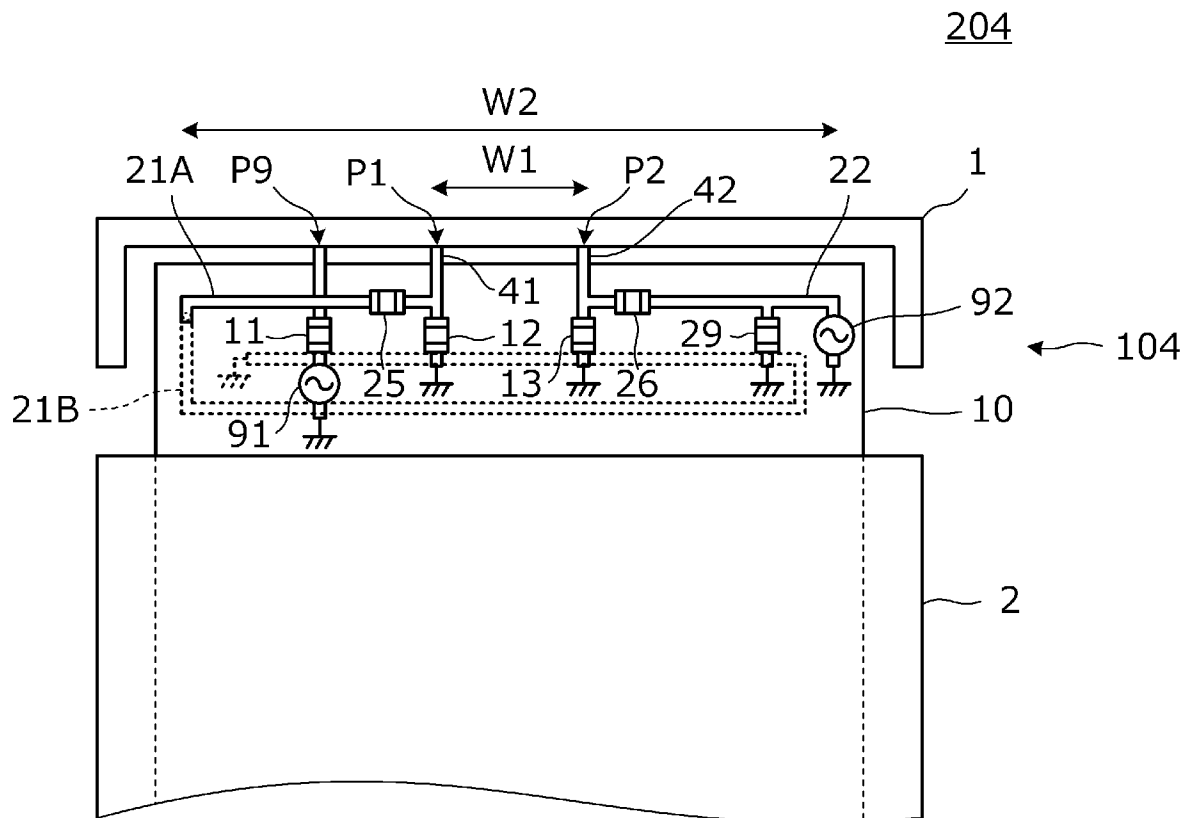
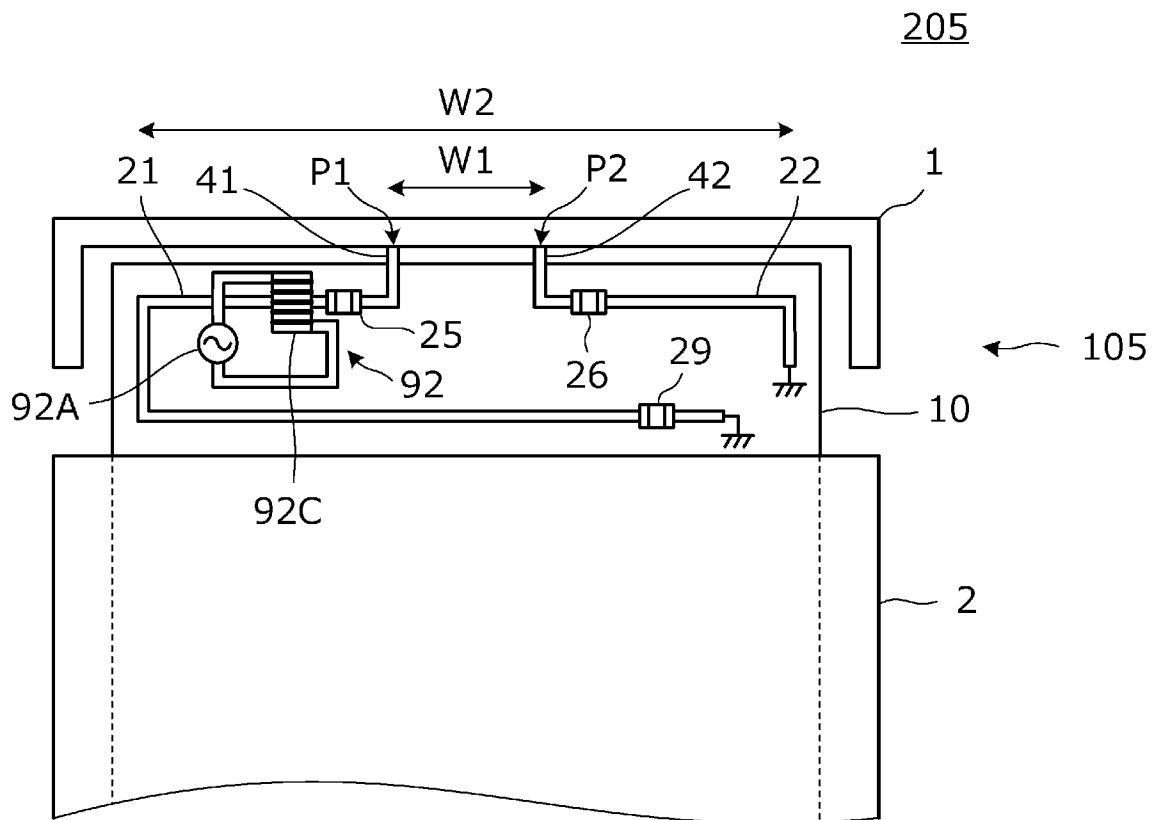


Fig. 8



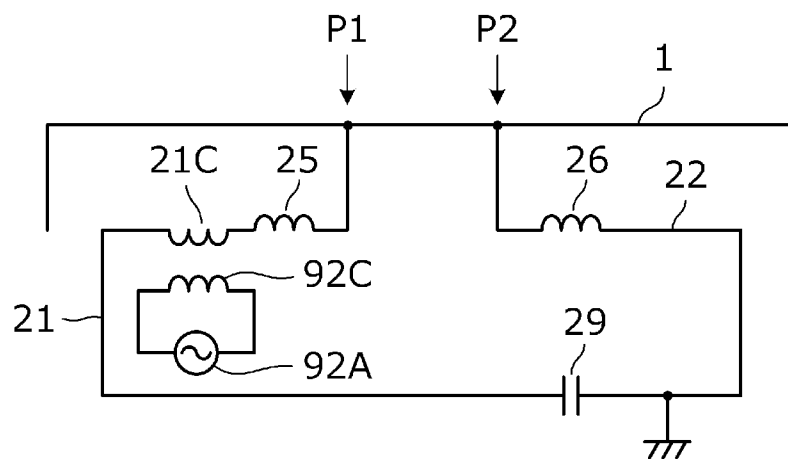
[図9]

Fig. 9



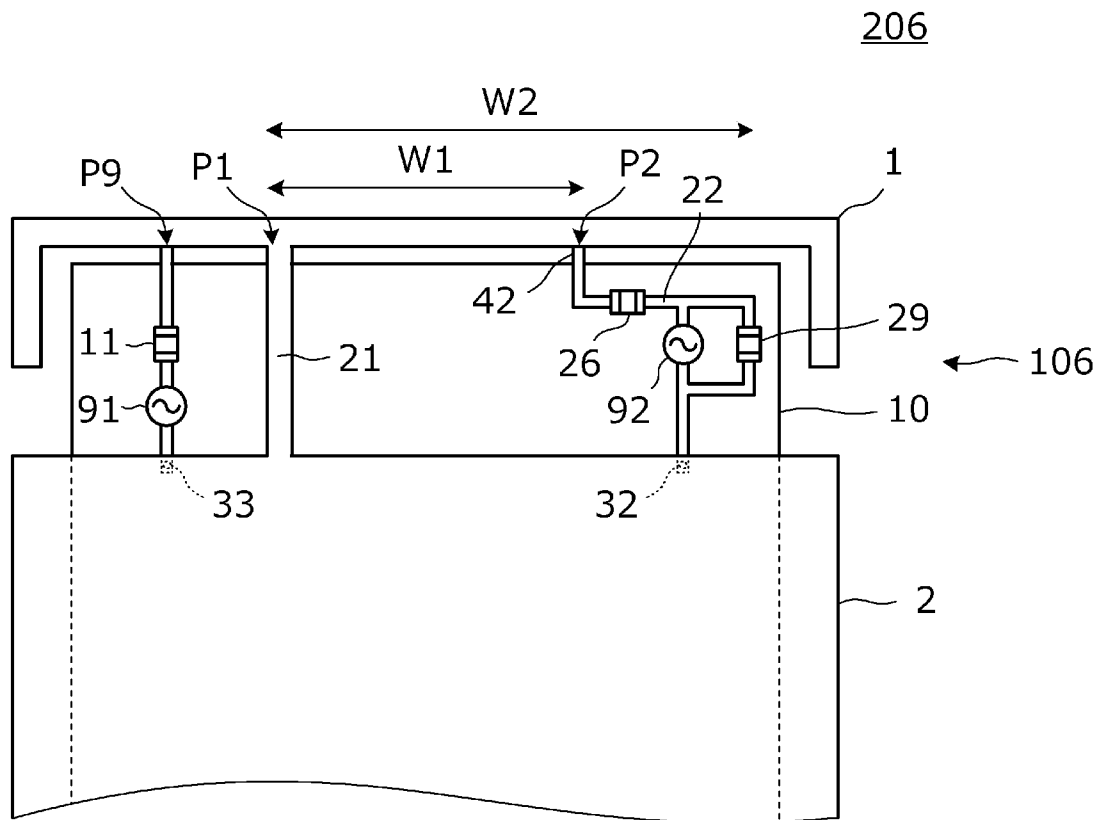
[図10]

Fig. 10



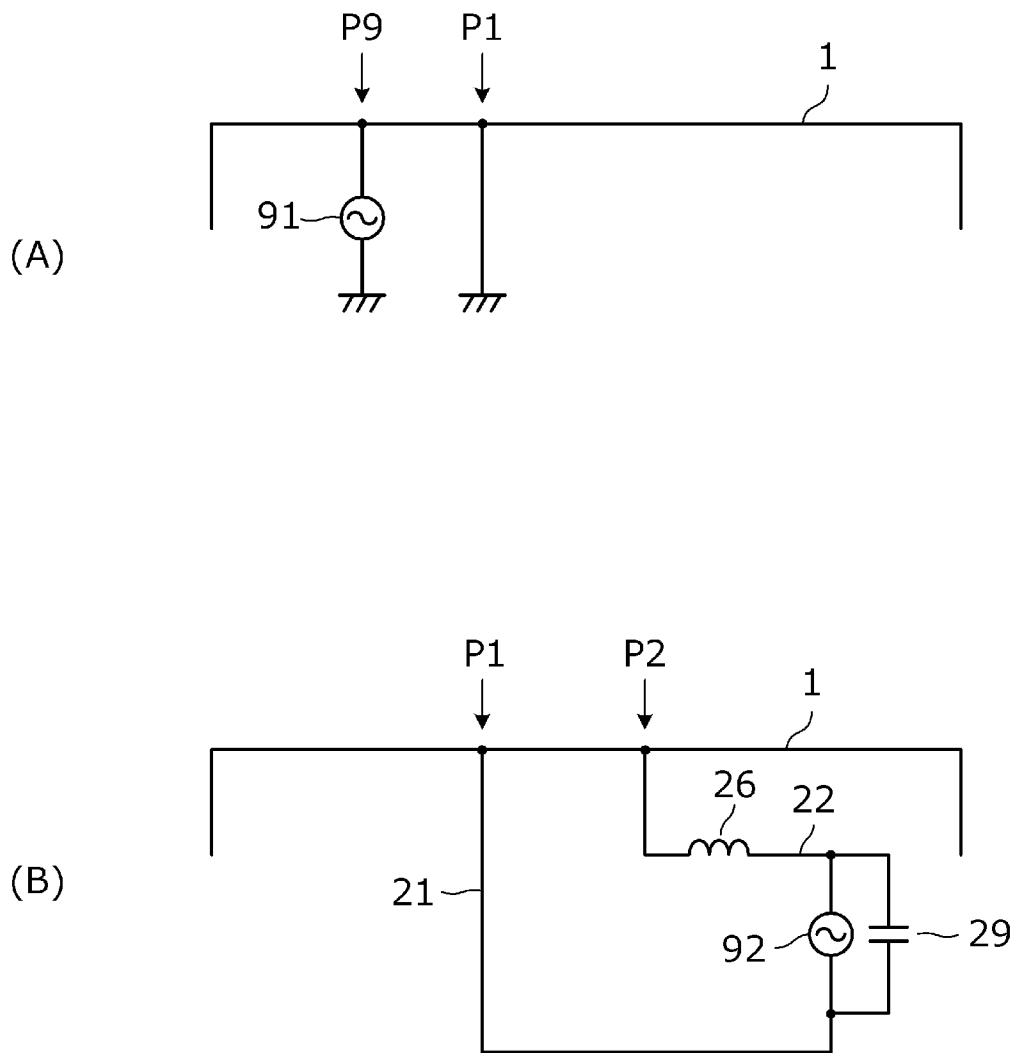
[図11]

Fig.11



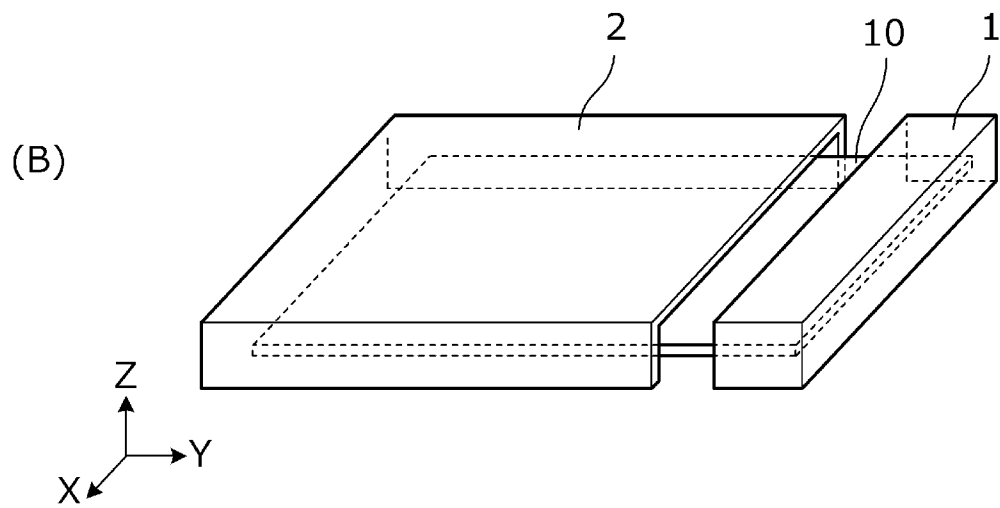
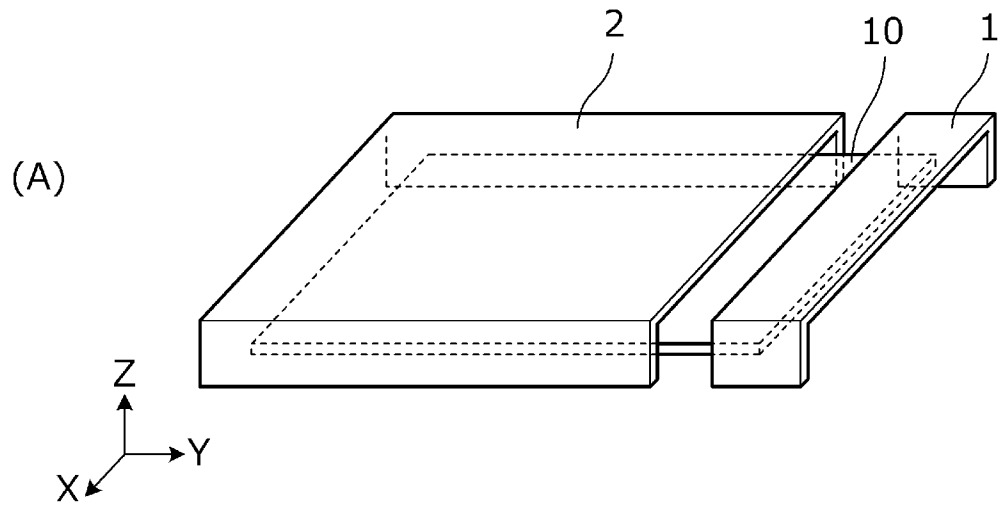
[図12]

Fig.12



[図13]

Fig.13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q5/35(2015.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q5/10(2015.01)i, H01Q5/314(2015.01)i, H01Q7/00(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)

H01Q5/35, H01Q1/24, H01Q5/10, H01Q5/314, H01Q7/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	US 2014/0139380 A1 (APPLE INC.), 22 May 2014 (22.05.2014), fig. 5, 7 & JP 3200838 U & EP 2907194 A1 & TW 201429181 A & CN 204760528 U & WO 2014/077951 A1 & DE 212013000233 U & KR 20-2015-0002528 U	1, 2, 4-8 3

☒ 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
12 July 2016 (12.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064544

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/098024 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 June 2014 (26.06.2014), fig. 11, 12 & JP 2014-239539 A & JP 5708897 B & JP 2015-156650 A & JP 2016-27715 A & US 2015/0116168 A1 fig. 11, 12 & US 2015/0180136 A1 & EP 2937937 A1 & EP 2940787 A1 & CN 104471789 A & CN 104638349 A	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01Q5/35(2015.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q5/10(2015.01)i, H01Q5/314(2015.01)i, H01Q7/00(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（IPC））

Int.Cl. H01Q5/35, H01Q1/24, H01Q5/10, H01Q5/314, H01Q7/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	US 2014/0139380 A1 (APPLE INC.) 2014.05.22, FIG. 5, 7 & JP 3200838 U & WO 2014/077951 A1 & EP 2907194 A1 & DE 212013000233 U & TW 201429181 A & KR 20-2015-0002528 U & CN 204760528 U	1, 2, 4-8 3

☒ 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

12.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

赤穂 美香

5 K

3663

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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	WO 2014/098024 A1 (株式会社村田製作所) 2014.06.26, 第 11, 12 図 & JP 2014-239539 A & JP 5708897 B & JP 2015-156650 A & JP 2016-27715 A & US 2015/0116168 A1, FIG. 11, 12 & US 2015/0180136 A1 & EP 2937937 A1 & EP 2940787 A1 & CN 104471789 A & CN 104638349 A	3