

(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
2018年12月27日(27.12.2018)



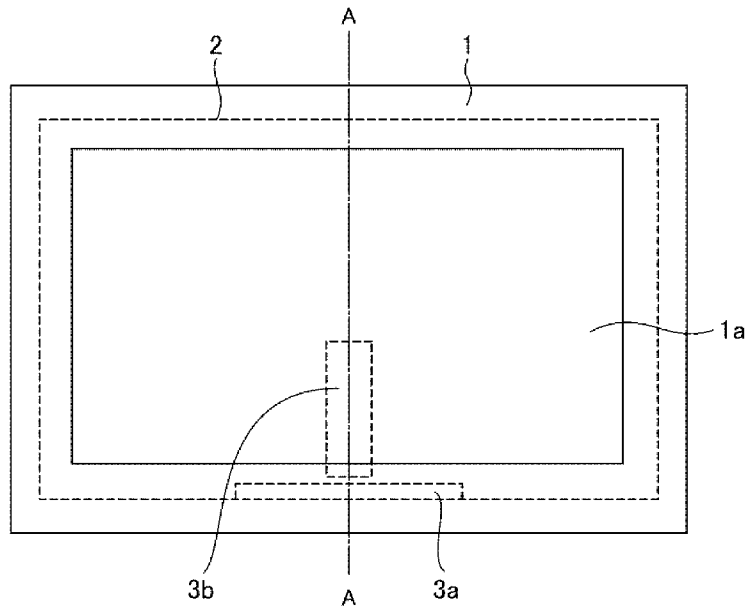
(10) 国際公開番号

WO 2018/235260 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/24 (2006.01) *H01Q 9/30* (2006.01)
H01Q 9/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/023189
- (22) 国際出願日: 2017年6月23日(23.06.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ▲ 柳 ▼ 崇 (YANAGI, Takashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 西岡泰弘(NISHIOKA, Yasuhiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 長宗 敦彦(NAGAMUNE, Atsuhiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:田澤 英昭, 外(TAZAWA, Hideaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 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,

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: According to the present invention, a metal housing (1) has an opening (1a). A first conductor (3a) is disposed in a portion outside of the opening (1a) of the metal housing (1) and is capacitively coupled with the metal housing (1). A second conductor (3b) is transparent to visible light and is disposed in the opening (1a) in the metal housing (1). An alternating current voltage is applied to the first conductor (3a) and the second conductor (3b).

(57) 要約: 金属筐体 (1) は開口部 (1 a) を有する。第1の導体 (3 a) は、金属筐体 (1) の開口部 (1 a) 以外の部分に配置され、金属筐体 (1) と容量結合している。第2の導体 (3 b) は、可視光に対して透明な導体であり、金属筐体 (1) における開口部 (1 a) に配置される。第1の導体 (3 a) と第2の導体 (3 b) には交流電圧が印加される。

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、可視光に対して透明なアンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 透明導電材料は光学的に透明でありながら、導電性を有する媒質である。これをアンテナに利用することで目に見えない、または目立たないアンテナ装置を実現することができる。一般に、アンテナの性能はそのサイズに比例するので、透明導電材料を用いて幅広のアンテナ導体を構成することでアンテナ性能を向上できる。例えば、従来、光透過率80%以上の透明導電材料により放射素子、グランド素子、無給電素子を形成し、視認性を向上させたアンテナ装置があった（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-10042号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 透明導電材料の導電率は光透過率が高いほど小さくなり、アンテナ素子によく用いられる金属である銅やアルミに比べると100分の1程度である。従って、上記従来のアンテナ装置では、視認性を良くするため高い光透過率を有する透明導電材料を使用すると、導電率が低いためアンテナの放射効率が低下するという問題があった。

[0005] この発明は、かかる問題を解決するためになされたもので、導電率の低い透明導電材料を用いても高い放射効率が得られるアンテナ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明に係るアンテナ装置は、開口部を有する金属筐体と、金属筐体の

開口部以外の部分に配置され、金属筐体と容量結合する第1の導体と、金属筐体の開口部に第1の導体と同一平面上に配置され、第1の導体との間に交流電圧が印加され、かつ、可視光に対して透明な第2の導体とを備えたものである。

発明の効果

[0007] この発明に係るアンテナ装置は、金属筐体と容量結合する第1の導体と、金属筐体の開口部に配置され、可視光に対して透明な第2の導体とを備えたものである。これにより、導電率の低い透明導電材料を用いても高い放射効率を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]この発明の実施の形態1によるアンテナ装置の構成図である。
[図2]図1のA-A線断面図である。
[図3]図3A及び図3Bは、この発明の実施の形態1のアンテナ装置における第2の導体の変形例を示す構成図である。
[図4]この発明の実施の形態2によるアンテナ装置の構成図である。
[図5]この発明の実施の形態2のアンテナ装置における導体の構成図である。
[図6]この発明の実施の形態3によるアンテナ装置の構成図である。
[図7]図6のB-B線断面図である。
[図8]図8A及び図8Bは、この発明の実施の形態3のアンテナ装置における給電基板を示す構成図である。
[図9]この発明の実施の形態3のアンテナ装置における変形例を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1は本実施の形態によるアンテナ装置の構成図、図2は図1のA-A線断面図である。

本実施の形態によるアンテナ装置は、図1及び図2に示すように、金属筐体1と、ガラス2と、第1の導体3aと、第2の導体3bとを備えている。金属筐体1はアルミ等の金属で構成され、内部に図示しない液晶ディスプレイや制御基板、通信基板を収納するため箱状に構成され、正面方向に開口部1aを有する。

ガラス2は金属筐体1によって保持され、金属筐体1の開口部1aを覆うように配置された板状のガラスである。ガラス2により、金属筐体1の内部にある液晶ディスプレイ等を保護する。また、ガラス2は所定の誘電率を有する誘電体を構成している。

第1の導体3a及び第2の導体3bは、ガラス2の金属筐体1に接触する面とは反対側の面に貼付された透明導電膜である。透明導電膜（透明電極とも言う）は可視光に対して透明であり、導電性を有するシート状の媒質である。一般に透明導電膜の光透過率が高い（透明性が高い）ほどシート抵抗が高くなる。例えば、本実施の形態では、シート抵抗値が $5 \sim 50 \Omega / sq$ 、光透過率70～80%の透明導電膜を用いる。

[0010] 第2の導体3bの大部分は金属筐体1の開口部1aに配置され、その端部のみが金属筐体1の枠部に位置する（正面から見て第2の導体3bの端部が金属筐体1の枠に隠れる）よう構成されている。第1の導体3aは、ガラス2を介して金属筐体1の枠部に位置するよう配置され、第2の導体3bとの間に若干の間隙を有している。この間隙には例えば同軸ケーブル（図示せず）が高周波信号に対して電氣的に接続される。すなわち、同軸ケーブルの芯線が第2の導体3bに、同軸ケーブルの外導体が第1の導体3aに接続される。これにより、第1の導体3aと第2の導体3bとの間に交流電圧が印加される。なお、第1の導体3aと第2の導体3bの間に所望の交流電圧が印加できれば、同軸ケーブル以外の伝送線路を選択しても良い。また、図1では第2の導体3bは短冊状に図示されているが、所望の周波数で共振するように設計されていれば適宜自由な形状を選択可能である。例えば図3Aのように幅が徐々に広がる形状、図3Bのように分岐を有する形状などがある。

[0011] 次に、この発明の実施の形態1に係るアンテナ装置の動作について説明する。送信アンテナと受信アンテナには可逆性が成り立つため、ここでは送信アンテナとしての動作を説明する。

第1の導体3aと第2の導体3bの間に交流電圧が印加されると、両者に電荷の移動が発生して交流電流が流れる。このとき、第2の導体3bは所望の周波数で共振するように設計されたモノポールアンテナ素子となり、電波を放射する。また、第1の導体3aはガラス2を介して金属筐体1に重なるように配置されているため、第1の導体3aに交流電流が流れると、容量結合により金属筐体1にも交流電流が流れる。すなわち、金属筐体1が第2の導体3bからなるモノポールアンテナのグラウンドとして動作する。これにより、アンテナのグラウンドが十分に大きく確保でき、透明導電膜上への電流の集中を抑えることができるため、透明導電膜の導電率が低いことにより生じる損失を低減できる。

[0012] 一般的にアンテナ上を流れる電流に対して平行に金属が近接すると、近接した金属上に逆相の電流が誘起されてアンテナの放射効率が低下する。そのため、金属筐体の内部にアンテナを設けるとアンテナの放射効率が低下する。これに対し実施の形態1のアンテナ装置では、金属筐体1の開口部1aに、モノポールアンテナ素子となる第2の導体3bを設けているため、放射効率の低下を防止できる。また、第2の導体3bは透明導電膜により構成されているため、金属筐体1の開口部1aに配置しても視認性を低下させることはない。さらに、第2の導体3bと第1の導体3aの間隙は金属筐体1で隠れる部分に位置するため、同軸ケーブル等の伝送線路が接続されてもこれによって視認性を低下させることがない。

また、第1の導体3aと金属筐体1は物理的に接触していないため、金属筐体1のグラウンド（フレームグラウンド）と第2の導体3bからなるモノポールアンテナに接続される制御基板等のグラウンド（シグナルグラウンド）を分離することができる。

[0013] 以上説明したように、実施の形態1に係るアンテナ装置によれば、開口部

を有する金属筐体と、金属筐体の開口部以外の部分に配置され、金属筐体と容量結合する第1の導体と、金属筐体の開口部に第1の導体と同一平面上に配置され、第1の導体との間に交流電圧が印加され、かつ、可視光に対して透明な第2の導体とを備えたので、視認性を低下させることなくアンテナ素子を設けることができ、さらに、フレームグランドとシグナルグランドを分離した状態で金属筐体をアンテナのグランドとして利用できるため、金属筐体に内蔵されるアンテナであっても高い放射効率のアンテナ装置を得ることができる。

[0014] また、実施の形態1のアンテナ装置によれば、第1の導体及び第2の導体のうち、少なくとも第2の導体は透明導電膜であるようにしたので、視認性を向上させたアンテナ装置を得ることができる。

[0015] 実施の形態2.

図4は実施の形態2に係るアンテナ装置を示す構成図である。図4において、金属筐体1及びガラス2は実施の形態1と同一であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

実施の形態2のアンテナ装置の実施の形態1との相違点は、実施の形態1における第1の導体3aと第2の導体3bに代わって、一つの透明導電膜で形成された導体4が用いられている点である。導体4は、図4及び図5に示すように、金属筐体1の開口部1aの一つの隅部に沿う形でL字型に形成された第3の導体4aと、第3の導体4aに対して平行な第4の導体4bと、垂直な第5の導体4cからなる。実施の形態2のアンテナ装置では、第3の導体4aと第5の導体4cの間に交流電圧が印加される。このとき、開口部1aに露出している第4の導体4bの長さ（開口部1aの開口端から第4の導体4bの先端までの長さ）L、開口部1aに露出している第5の導体4cの長さ（開口部1aの開口端から第5の導体4cの基部までの長さ）H、開口部1aの開口端と第5の導体4cの間隔Dを適切に設計することで、導体4は所望の周波数で共振する逆Fアンテナとして動作する。

[0016] 逆Fアンテナはモノポールアンテナを折り曲げることで得られる逆Lアン

テナの電圧印加部の近くにグランドとの短絡線（ショートスタブ）を設けることでアンテナの低姿勢化や広帯域化が可能なアンテナ方式である。導体4の第3の導体4 aが逆Fアンテナのグランドとなるが、第3の導体4 aは金属筐体1の隅部に沿ってガラス2を介して重なるように配置され、金属筐体1と容量結合しているため、金属筐体1がアンテナグランドとして動作する。従って、実施の形態1のアンテナ装置と同様に、透明導電膜の導電率が低いことにより生じる損失を低減できる。

また、金属筐体1の開口部1 aに逆Fアンテナとなる導体4を設けているため、実施の形態1で説明した動作と同様に、視認性を低下させることなく放射効率の低下を防止できる。

また、本実施の形態の逆Fアンテナでは一つの透明導電膜により一体形成しているため、短絡線を新たに設ける必要がない。このため、製作を簡略化し、低コスト化を実現することができる。

[0017] 以上説明したように、実施の形態2のアンテナ装置によれば、開口部を有する金属筐体と、金属筐体の開口部以外の部分に開口部の隅部に沿って屈曲した形状で配置され、金属筐体と容量結合する第3の導体と、金属筐体の開口部に第3の導体と同一平面上に配置され、可視光に対して透明な第4の導体と、金属筐体の開口部に第3の導体と同一平面上に配置されると共に、第4の導体と直交して配置され、第3の導体との間に交流電圧が印加され、かつ、可視光に対して透明な第5の導体とを備え、第3の導体に対して第4の導体及び第5の導体が順番に接続されて逆Fアンテナを構成するようにしたので、開口が小さい筐体に対しても開口部にアンテナを配置することで、小形で広帯域な特性を持つアンテナ装置を得ることができる。

[0018] また、実施の形態2のアンテナ装置によれば、逆Fアンテナのうち、少なくとも第4の導体と第5の導体は透明導電膜であるようにしたので、視認性を向上させたアンテナ装置を得ることができる。

[0019] 実施の形態3.

図6は実施の形態3に係るアンテナ装置の構成図、図7は図6のB-B線

断面図である。これらの図において、金属筐体 1、ガラス 2、第 1 の導体 3 a、第 2 の導体 3 b の構成については、実施の形態 1 と同様であるため、対応する部分に同一符号を付してその説明を省略する。

実施の形態 3 のアンテナ装置では、実施の形態 1 の構成に加えて給電基板 5 を備えている。給電基板 5 は、第 1 の導体 3 a 及び第 2 の導体 3 b に物理的に接触し、金属筐体 1 に重なる部分（開口部 1 a 以外の部分）に配置される。給電基板 5 は第 1 の導体 3 a 及び第 2 の導体 3 b と同軸ケーブル等の伝送線路（図示せず）との間のインタフェースとして作用する。

[0020] 図 8 は給電基板 5 上の導体パターンの一例を示す模式的に示す説明図であり、図 8 A は表面（第 1 の導体 3 a 及び第 2 の導体 3 b に接触する面）、図 8 B は裏面（第 1 の導体 3 a 及び第 2 の導体 3 b と接触する面とは反対側の面）を表している。図 8 A に示すように、給電基板 5 の表面側には第 1 の金属パターン 6 a 及び第 2 の金属パターン 6 b が設けられている。また、図 8 B に示すように、裏面側には第 1 の信号線 7 a 及び第 2 の信号線 7 b、基板グラウンド 8、スルーホール 9、整合回路 10、コネクタ 11 が設けられている。

給電基板 5 では、第 1 の金属パターン 6 a が第 1 の導体 3 a と物理的に接触し、第 2 の金属パターン 6 b が第 2 の導体 3 b に物理的に接触するように配置されている。また、第 1 の信号線 7 a 及び第 2 の信号線 7 b と基板グラウンド 8 はコプレーナ線路を形成している。通常、コプレーナ線路の特性インピーダンスは $50\ \Omega$ になるよう設計される。スルーホール 9 は第 2 の金属パターン 6 b と第 2 の信号線 7 b とを接続するために設けられている。基板グラウンド 8 は第 1 の金属パターン 6 a と高周波的に同電位となるように多くのスルーホール（図示せず）で接続していることが望ましい。

第 1 の信号線 7 a と第 2 の信号線 7 b とは整合回路 10 を介して接続される。整合回路は回路素子 10 a, 10 b, 10 c からなり、第 2 の導体 3 b からなるモノポールアンテナのインピーダンスを第 1 の信号線 7 a 及び第 2 の信号線 7 b の特性インピーダンスと整合させるために設けられる回路であ

る。回路素子にはチップインダクタ、チップキャパシタ、ジャンパなどが用いられる。コネクタ 11 は、例えば表面実装タイプの同軸コネクタであり、芯線が第 1 の信号線 7 a に接続される。

[0021] 金属筐体 1 の深さが浅かったり、ガラス 2 の近くに液晶ディスプレイが配置されたりすると、第 2 の導体 3 b から成るモノポールアンテナ素子に平行に金属が近づき、アンテナのインピーダンスが劣化する。これに対し、本実施の形態では整合回路 10 を実装した給電基板 5 を用いてアンテナに給電することでアンテナのインピーダンスを伝送線路の特性インピーダンスに整合させることができ、アンテナの高効率化が可能となる。

また、第 2 の導体 3 b から成るモノポールアンテナ素子と同軸ケーブル等の伝送線路が給電基板 5 を介して接続されるため、給電パッドなどの接続端子を透明導電膜上に形成する必要がない。これによりアンテナへの給電を簡略化することができる。さらに、図 9 に示すようにスペーサ 12 を給電基板 5 と金属筐体 1 の間に設けることで、給電基板 5 上の第 1 の金属パターン 6 a 及び第 2 の金属パターン 6 b と第 1 の導体 3 a 及び第 2 の導体 3 b の電氣的接触を強固にすることも可能である。

[0022] 以上説明したように、実施の形態 3 のアンテナ装置によれば、第 1 の導体と接続される第 1 の金属パターンと、第 2 の導体に接続される第 2 の金属パターンとを有し、第 1 の金属パターン及び第 2 の金属パターンを介して第 1 の導体及び第 2 の導体に交流電圧を印加するための給電基板を設けたので、アンテナへの給電を簡略化することができる。

[0023] また、実施の形態 3 のアンテナ装置によれば、給電基板は、整合回路を介して第 2 の金属パターンに交流電圧を印加するようにしたので、アンテナのインピーダンスと伝送線路の特性インピーダンスを容易に整合させることができる。従って、例えば、薄型筐体等でアンテナ単独のインピーダンスを 50 Ω に設計できない場合でもアンテナの高効率化が可能となる。

[0024] なお、上記例では、実施の形態 1 の第 1 の導体及び第 2 の導体からなるモノポールアンテナに給電基板を適用した例を説明したが、実施の形態 2 の逆

Fアンテナに対しても同様に効果を得ることができる。

すなわち、第3の導体と接続される第1の金属パターンと、第5の導体に接続される第2の金属パターンとを有し、第1の金属パターン及び第2の金属パターンを介して第3の導体及び第5の導体に交流電圧を印加するための給電基板を設けることにより、アンテナへの給電を簡略化することができる。

[0025] また、実施の形態2に適用した場合でも、給電基板を、整合回路を介して第2の金属パターンに交流電圧を印加するようにすることで、アンテナのインピーダンスと伝送線路の特性インピーダンスを容易に整合させることができる。従って、例えば、薄型筐体等でアンテナ単独のインピーダンスを50Ωに設計できない場合でもアンテナの高効率化が可能となる。

[0026] なお、本願発明はその発明の範囲内において、各実施の形態の自由な組み合わせ、あるいは各実施の形態の任意の構成要素の変形、もしくは各実施の形態において任意の構成要素の省略が可能である。

[0027] また、上記実施の形態1～3では、第1の導体3a、第2の導体3b、第3の導体4a～第5の導体4cをそれぞれ透明導電膜で構成したが、可視光に対して透明な導体であればどのような素材を用いても良い。

産業上の利用可能性

[0028] 以上のように、この発明に係るアンテナ装置は、可視光に対して透明なアンテナの構成に関するものであり、透明導電材料を用いて高い放射効率を得るアンテナ装置に用いるのに適している。

符号の説明

[0029] 1 金属筐体、1a 開口部、2 ガラス、3a 第1の導体、3b 第2の導体、4 導体、4a 第3の導体、4b 第4の導体、4c 第5の導体、5 給電基板、6a 第1の金属パターン、6b 第2の金属パターン、7a 第1の信号線、7b 第2の信号線、8 基板グランド、9 スルーホール、10 整合回路、11 コネクタ、12 スペーサ。

請求の範囲

- [請求項1] 開口部を有する金属筐体と、
前記金属筐体の前記開口部以外の部分に配置され、当該金属筐体と容量結合する第1の導体と、
前記金属筐体の前記開口部に前記第1の導体と同一平面上に配置され、前記第1の導体との間に交流電圧が印加され、かつ、可視光に対して透明な第2の導体とを備えたアンテナ装置。
- [請求項2] 前記第1の導体及び前記第2の導体のうち、少なくとも前記第2の導体は透明導電膜であることを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記第1の導体と接続される第1の金属パターンと、前記第2の導体に接続される第2の金属パターンとを有し、当該第1の金属パターン及び第2の金属パターンを介して前記第1の導体及び第2の導体に交流電圧を印加するための給電基板を設けたことを特徴とする請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記給電基板は、整合回路を介して前記第2の金属パターンに交流電圧を印加することを特徴とする請求項3記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 開口部を有する金属筐体と、
前記金属筐体の前記開口部以外の部分に当該開口部の隅部に沿って屈曲した形状で配置され、前記金属筐体と容量結合する第3の導体と、
前記金属筐体の前記開口部に前記第3の導体と同一平面上に配置され、可視光に対して透明な第4の導体と、
前記金属筐体の前記開口部に前記第3の導体と同一平面上に配置されると共に、前記第4の導体と直交して配置され、前記第3の導体との間に交流電圧が印加され、かつ、可視光に対して透明な第5の導体とを備え、
前記第3の導体に対して前記第4の導体及び前記第5の導体が順番

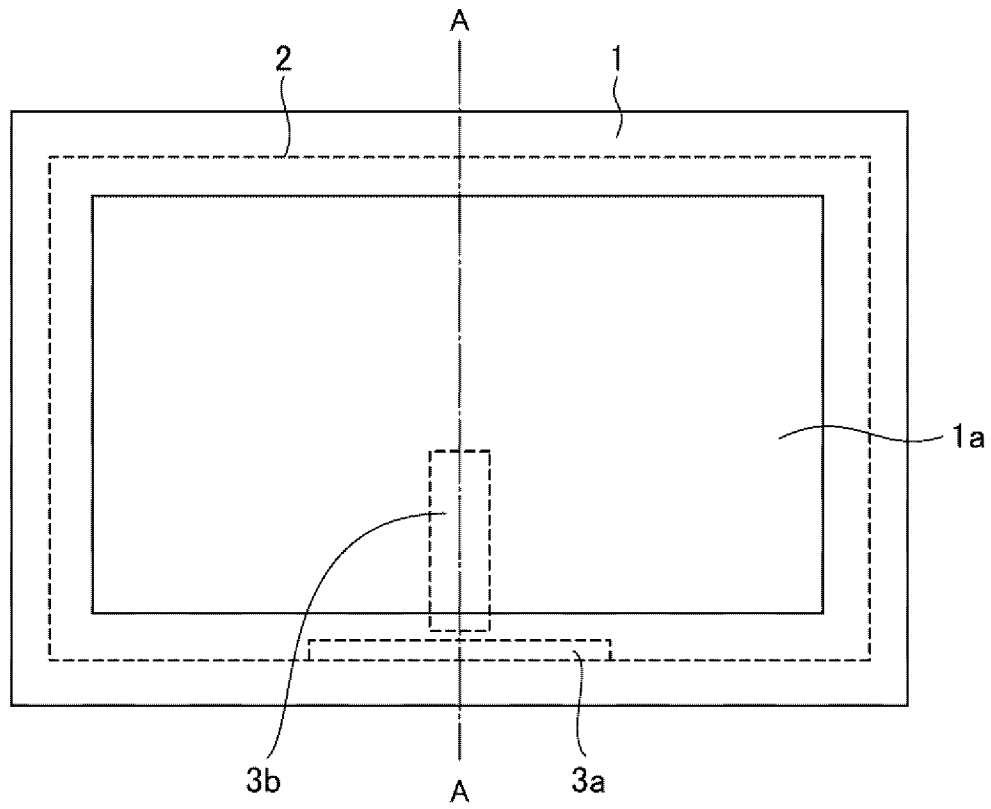
に接続されて逆Fアンテナを構成することを特徴とするアンテナ装置。
。

[請求項6] 前記逆Fアンテナのうち、少なくとも前記第4の導体と前記第5の導体は透明導電膜であることを特徴とする請求項5記載のアンテナ装置。

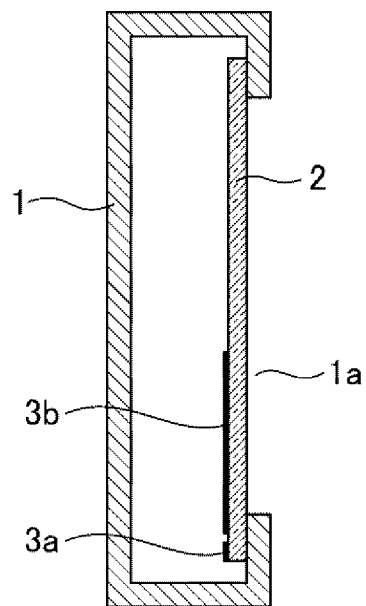
[請求項7] 前記第3の導体と接続される第1の金属パターンと、前記第5の導体に接続される第2の金属パターンとを有し、当該第1の金属パターン及び第2の金属パターンを介して前記第3の導体及び第5の導体に交流電圧を印加するための給電基板を設けたことを特徴とする請求項5記載のアンテナ装置。

[請求項8] 前記給電基板は、整合回路を介して前記第2の金属パターンに交流電圧を印加することを特徴とする請求項7記載のアンテナ装置。

[図1]



[図2]



[図3]

図3A

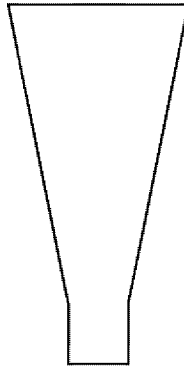
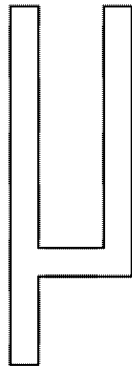
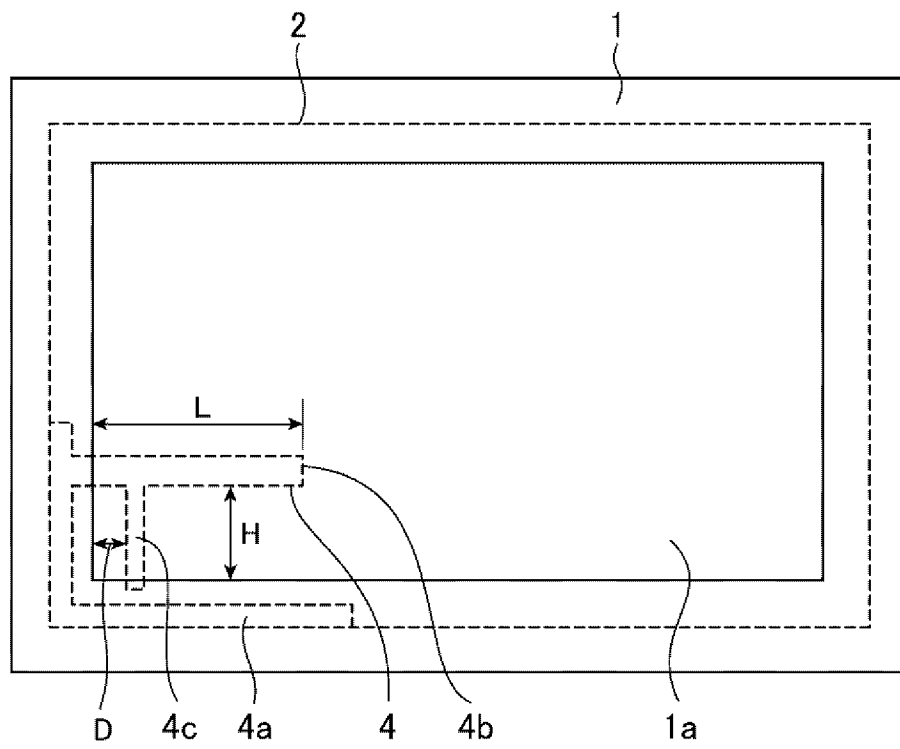


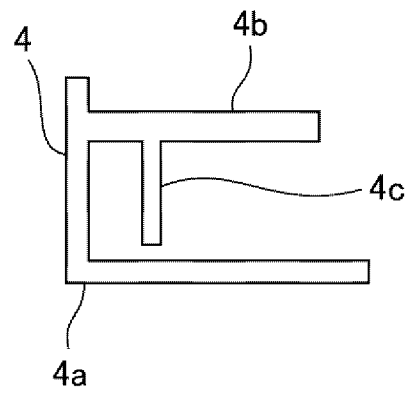
図3B



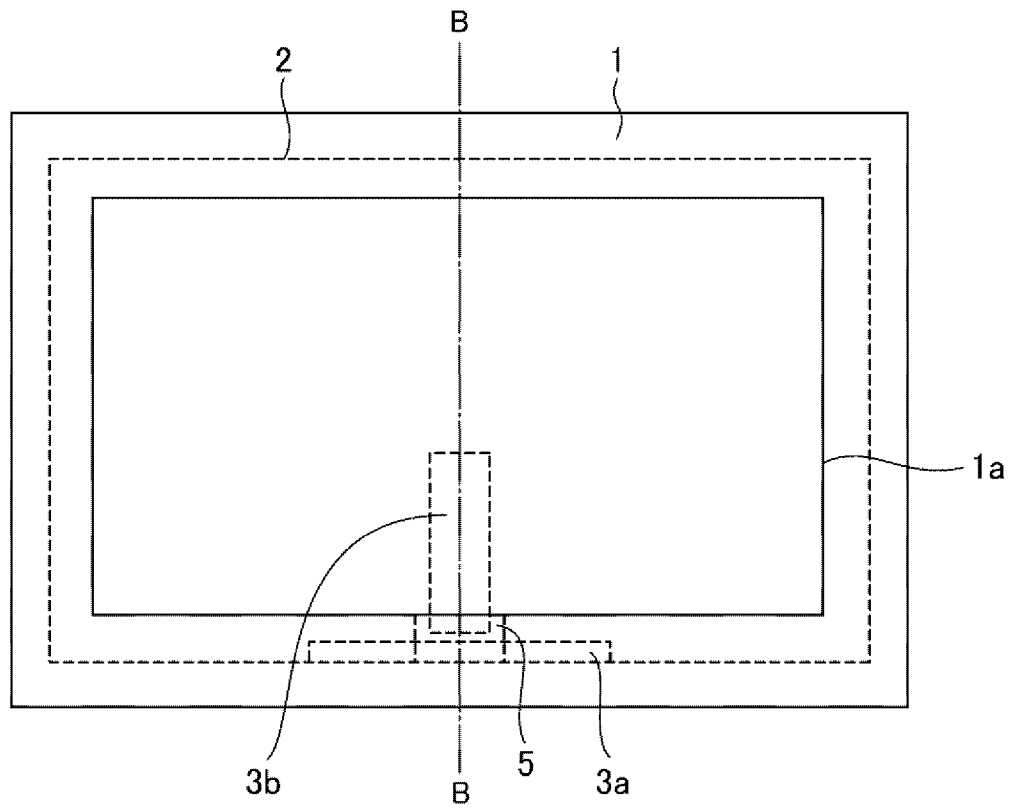
[図4]



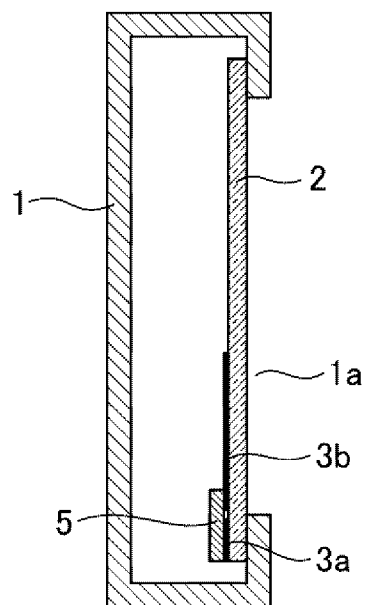
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

図8A

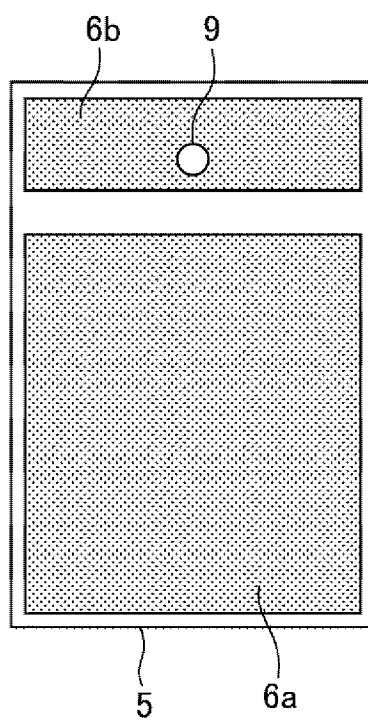
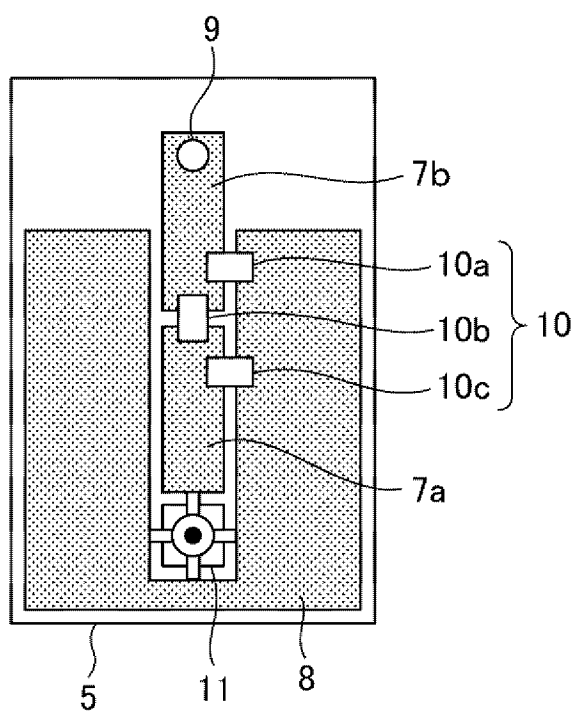
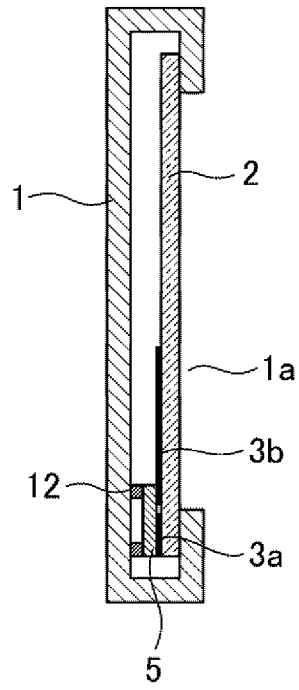


図8B



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q1/24(2006.01)i, H01Q9/04(2006.01)i, H01Q9/30(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)
H01Q1/24, H01Q9/04, H01Q9/30

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	US 2014/0106684 A1 (QUALCOMM MEMS TECHNOLOGIES, INC.), 17 April 2014 (17.04.2014), (Family: none)	1-8
A	JP 2009-124397 A (Toshiba Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), (Family: none)	1-8
A	JP 2010-268190 A (Panasonic Corp.), 25 November 2010 (25.11.2010), (Family: none)	1-8
A	US 2015/0340756 A1 (NOKIA CORP.), 26 November 2015 (26.11.2015), & WO 2015/177404 A1 & CN 106537685 A	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 05 September 2017 (05.09.17)	Date of mailing of the international search report 12 September 2017 (12.09.17)
---	--

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/JP2017/023189

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/111650 A1 (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 15 September 2011 (15.09.2011), & US 2012/0325522 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H01Q1/24(2006.01)i, H01Q9/04(2006.01)i, H01Q9/30(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. H01Q1/24, H01Q9/04, H01Q9/30

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 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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
A	US 2014/0106684 A1 (QUALCOMM MEMS TECHNOLOGIES, INC.) 2014.04.17, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2009-124397 A (株式会社東芝) 2009.06.04, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2010-268190 A (パナソニック株式会社) 2010.11.25, (ファミリーなし)	1-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 05.09.2017	国際調査報告の発送日 12.09.2017
--------------------------	--------------------------

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） 橋 均憲 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5K	5586
--	--	----	------

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
A	US 2015/0340756 A1 (NOKIA CORPORATION) 2015. 11. 26, & WO 2015/177404 A1 & CN 106537685 A	1-8
A	WO 2011/111650 A1 (太陽誘電株式会社) 2011. 09. 15, & US 2012/0325522 A1	1-8