

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/133508 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/40 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058095
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 28 日(28.03.2012)
- (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 2011-080958 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (Fujikura Ltd.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田山 博育 (TAYAMA, Hiroiku). 官 寧 (GUAN, Ning).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

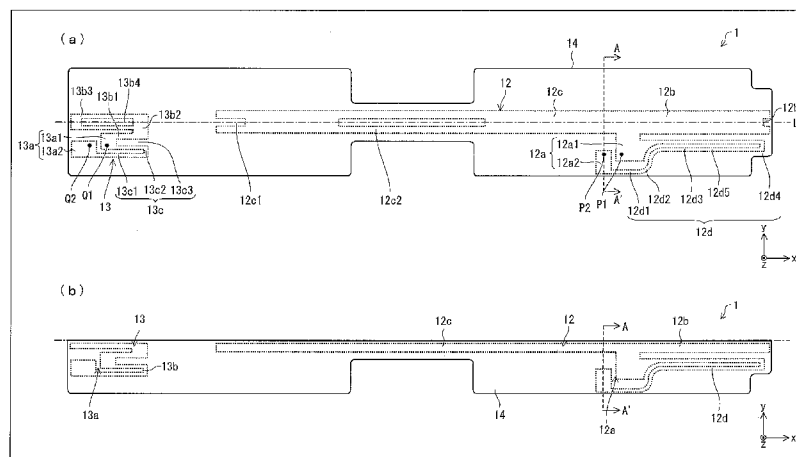
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: アンテナ装置及びその製造方法

【図1】



(57) Abstract: This antenna device (1) is provided with an antenna (12) and two dielectric body sheets (14) sandwiching the antenna (12). The antenna device (1) has a structure in which the antenna (12) and the dielectric body sheets (14) are folded along a line (L) so that the antenna (12) side of one of the dielectric body sheets (14) and the surface of the opposite side face each other.

(57) 要約: アンテナ装置 (1) は、アンテナ (12) と、アンテナ (12) を挟み込む 2 枚の誘電体シート (14) とを備えている。アンテナ装置 (1) は、一方の誘電体シート (14) のアンテナ (12) 側と反対側の面同士が互いに対向するよう、直線 L でアンテナ (12) 及び誘電体シート (14) を折畳んだ構造を有している。



WO 2012/133508 A1

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、薄膜状の放射素子を有するアンテナ装置に関する。また、そのようなアンテナ装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] アンテナ装置を薄型化するために、薄膜状の放射素子を有するアンテナ装置が広く用いられている。このようなアンテナ装置は、普及の著しい小型無線装置、例えば携帯電話端末、スマートフォン、PDA、電子ブックリーダー等において、欠くことのできないデバイスになりつつある。

[0003] このようなアンテナ装置は、通常、2枚の誘電体シートの上に薄膜状の放射素子を挟み込んだ構造を有している。また、特許文献1に記載のように、誘電体である基体の表面に薄膜状の放射素子を貼付けた構造も知られている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開2003-46322号公報」（公開日：2003年2月14日）

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、2枚の誘電体シートの上に薄膜状の放射素子を挟み込む構造を採用した場合、アンテナ装置の実装面積が大きくなり、小型無線装置への搭載が困難になるという問題があった。特に、広帯域化を実現するためには、放射素子の長さを長くしたり放射素子の幅を広くしたりする必要がある。しかしながら、放射素子の長さを長くしたり放射素子の幅を広くしたりするほど、この問題は深刻になる。

[0006] また、特許文献1に記載のように、誘電体である基体の表面に薄膜状の放

射素子を貼付ける構造を採用した場合、アンテナ装置の厚み大きくなり、小型無線装置への実装が困難になるという問題があった。また、このような構造を採用したアンテナ装置を製造する場合、薄膜状の放射素子を基体の表面に貼付ける工程が必要となる。しかしながら、薄膜状の放射素子に物理的損傷を与えることなくこの工程を実行するのは容易ではなく、その結果、製造コストの上昇を免れないという問題があった。

[0007] 本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、薄膜状の放射素子を有するアンテナ装置において、製造が容易でありながら実装面積の小さいアンテナ装置を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明に係るアンテナ装置は、薄膜状の放射素子と、上記放射素子を挟み込む2枚の誘電体シートとを備え、上記2枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートを折畳んだ構造を有している、ことを特徴とする。

[0009] 上記の構成によれば、上記放射素子の導体としての長さ及び幅を小さくすることなく、上記アンテナ装置の実装面積を小さくすることができる。

[0010] また、上記アンテナ装置を製造する場合、特許文献1に記載のアンテナ装置を製造する場合のように、薄膜状の放射素子を基体の表面に貼り付ける工程を要さない。また、上記放射素子は上記2枚の誘電体シートに挟み込まれているため、薄膜状の放射素子に物理的損傷を与えることなく、上記放射及び上記2枚の誘電体シートを折畳むことができる。すなわち、製造が容易である。

[0011] また、上記課題を解決するために、本発明に係るアンテナ装置の製造方法は、薄膜状の放射素子を2枚の誘電体シートで挟み込む工程と、上記2枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートを折畳む工程を含んでいる、ことを特徴とする。

[0012] 上記の構成によれば、放射素子の導体としての長さ及び幅を小さくすることなく、実装面積を小さくしたアンテナ装置を、容易に製造することができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、製造が容易でありながら実装面積の小さいアンテナ装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] (a) は、展開された状態のアンテナ装置の上面図である。(b) は、折畳まれた状態のアンテナ装置の上面図である。

[図2] (a) は、展開された状態のアンテナ装置の断面図であり、(b) は、折畳まれた状態のアンテナ装置の断面図である、(c) は、折畳まれた状態のアンテナ装置の他の断面図である。

[図3] (a) は、折畳まれた状態の第1のアンテナの斜視図である。(b) は、折畳まれた状態の第2アンテナの斜視図である。

[図4] (a) は、第1アンテナの給電部の上面図である。(b) は、第2アンテナの給電部の上面図である。(c) は、これらの給電部に接続される同軸ケーブルの斜視図である。

[図5] 展開されたアンテナ装置の上面図であり、各部の寸法を示す図である。

[図6] 図5に示すアンテナ装置のVSWR特性を示すグラフである。

[図7] (a) は、図5に示すアンテナ装置のWWAN帯域（低周波側帯域及び中間帯域）における効率（3次元放射効率）を示すグラフである。(b) は、図5に示すアンテナ装置のWLAN帯域（高周波側帯域）における効率（3次元放射効率）を示すグラフである。

[図8] 図5に示すアンテナ装置の利得を示すグラフである。太線は展開された状態の利得を示し、細線は折畳まれた状態における利得を示す。

[図9] 図5に示すアンテナ装置の利得を示すグラフである。太線は切欠を形成した場合の利得を示し、細線は及び切欠を形成しない場合の利得を示す。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明の一実施形態に係るアンテナ装置について、図面に基づいて説明すれば以下のとおりである。

[0016] [アンテナ装置の構造]

アンテナ装置 1 の構造について、図 1 を参照して説明する。

[0017] 図 1 (a) は、展開された状態のアンテナ装置 1 の上面図であり、図 1 (b) は、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 の上面図である。図 1 (a) に示すアンテナ装置 1 を直線 L で折畳むと、図 1 (b) に示すアンテナ装置 1 が得られる。本実施形態に係るアンテナ装置は、図 1 (b) に示す折畳まれた状態のアンテナ装置 1 である。図 1 (a) に示す展開された状態のアンテナ装置 1 は、本実施形態に係るアンテナ装置を製造する過程で得られる中間生成物である。なお、「直線 L で折畳む」とは、「直線 L が稜線となるように折畳む」ことを指す。

[0018] アンテナ装置 1 は、3 つの動作帯域を有するものであり、2 つのアンテナ 1 2 ~ 1 3 を備えている。第 1 のアンテナ 1 2 は、アンテナ装置 1 の 3 つの動作帯域のうち、低周波側の 2 つの帯域で動作する。一方、第 2 のアンテナ 1 3 は、アンテナ装置 1 の 3 つの動作帯域のうち、高周波側の 1 つの帯域で動作する。本実施形態においては、アンテナ装置 1 の 3 つの動作帯域として、(1) 8 2 4 M H z ~ 9 2 5 M H z (以下「低周波側帯域」と記載)、(2) 1 9 2 0 ~ 2 1 7 0 M H z (以下「中間帯域」と記載)、及び、(3) 2 4 1 2 M H z ~ 2 4 8 4 M H z (以下「高周波側帯域」と記載)を想定する。低周波側帯域及び中間帯域は、W W A N (無線アクセス) 用の帯域であり、高周波側帯域は、W L A N (無線 L A N) 用の帯域である。

[0019] アンテナ装置 1 は、更に、2 枚の誘電体シート 1 4 を備えている。第 1 のアンテナ 1 2 及び第 2 のアンテナ 1 3 は、それぞれ、打ち抜き、エッチング、又はプレス加工等により形成された薄膜状の導体 (具体的には金属、より具体的には銅又はアルミニウム) であり、これら 2 枚の誘電体シート 1 4 の間に挟み込まれている。なお、アンテナ装置 1 の断面構造については、参照する図面を代えて後述する。

[0020] 第1のアンテナ12は、逆F型モノポールアンテナであり、図1(a)に示すように、(1)給電点P1からy軸正方向に伸びる直線部12a1と、(2)直線部12a1の給電点P1側と反対側の端部からx軸正方向に伸びる直線部12bと、(3)直線部12a1の給電点P1側と反対側の端部からx軸負方向に伸びる直線部12cと、(4)給電点P2からy軸負方向に伸びる直線部12a2と、(5)直線部12a1と直線部12a2とを短絡する短絡部12dとにより構成される。直線部12a2は、直線部12a1と互いに対向するように配置され、直線部12a1と共に給電部12aを構成する。なお、給電部12aの構造の詳細については、参照する図面を代えて後述する。

[0021] 第1のアンテナ12において、直線部12a1、直線部12b、及び直線部12cは、逆F型モノポールアンテナの放射素子として機能する。中間帯域において共振が生じるよう、直線部12bの長さ L_b は、直線部12a1の長さ L_a1 との和 $L_a1 + L_b$ が概ね $c / (4 f_{mid})$ に一致するように設定される。ここで、 c は光速であり、 f_{mid} は中間帯域の中心周波数である。また、低周波側帯域において共振が生じるよう、直線部12cの長さ L_c は、直線部12a1との長さの和 $L_a1 + L_c$ が概ね $c / (4 f_{low})$ に一致するように設定される。ここで、 c は光速であり、 f_{low} は低周波側帯域内の中心周波数である。なお、動作帯域を変えずにアンテナ12のサイズ（特にx軸方向のサイズ）を小さくするために、直線部12b及び／又は直線部12cを折り曲げて、メナダ化してもよい。

[0022] 第1のアンテナ12において、直線部12a2は、逆F型モノポールアンテナの地板の一部として機能する。直線部12a2には、後述するように、同軸ケーブルの外側導体が接続される。この同軸ケーブルは、アンテナ装置1と共に無線機器（例えば携帯型情報端末）に搭載された金属部品（例えばディスプレイの金属フレーム）に沿って配線される。これにより、アンテナ装置1と共に無線機器に搭載された金属部品も、逆F型モノポールアンテナの地板として機能する。このように、アンテナ装置1と共に搭載された金属

部品を直線部 1 2 a 2 と共に地板として利用することによって、アンテナ装置 1 の大幅な小型化が実現される。

[0023] 第 1 のアンテナ 1 2 において、短絡部 1 2 d は、給電部 1 2 a を構成する 2 つの直線部 1 2 a 1 ～ 1 2 a 2 を短絡することによって、給電点 P 1 ～ P 2 に接続される同軸ケーブルと第 1 のアンテナ 1 2 との間のインピーダンス整合を図るための構成である。なお、同軸ケーブルは、通常、50Ω系列か 75Ω系列かの何れかである。

[0024] 短絡部 1 2 d は、例えば、図 1 (a) に示すように、(1) 直線部 1 2 a 2 の給電点 Q 2 側と反対側の端部から x 軸正方向に伸びる直線部 1 2 d 1 と、(2) 略 S 字状に屈曲した屈曲部 1 2 d 2 であって、一方の端部が直線部 1 2 d 1 の直線部 1 2 a 2 側と反対側の端部に接続された屈曲部 1 2 d 2 と、(3) 屈曲部 1 2 d 2 の直線部 1 2 d 1 側と反対側の端部から x 軸正方向に伸びる直線部 1 2 d 3 と、(4) 直線部 1 2 d 3 の屈曲部 1 2 d 2 側と反対側の端部から y 軸正方向に伸びる直線部 1 2 d 4 と、(5) 直線部 1 2 d 4 の直線部 1 2 d 3 側と反対側の端部から x 軸負方向に伸びる直線部 1 2 d 5 とにより構成することができる。直線部 1 2 d 5 の直線部 1 2 d 4 側と反対側の端部は、直線部 1 2 a 1 の給電点 P 1 側の端部に接続され、これにより、給電部 1 2 a を構成する 2 つの直線部 1 2 a 1 ～ 1 2 a 2 を短絡する短絡路が形成される。

[0025] なお、本実施形態に係るアンテナ装置 1 においては、短絡部 1 2 d を直線部 1 2 a 1 より直線部 1 2 b 側に配置している。これにより、短絡部 1 2 d を直線部 1 2 a 1 より直線部 1 2 c 側に配置した場合に生じ得る低周波側帯域における利得の低下及び動作帯域の狭小化を回避することができる。

[0026] また、本実施形態に係るアンテナ装置 1 においては、直線部 1 2 b に、直線部 1 2 a 側と反対側の端部からその（直線部 1 2 b の）長手方向（x 軸方向）に伸びる矩形状の切欠 1 2 b 1 が形成されている。また、本実施形態に係るアンテナ装置 1 においては、直線部 1 2 c に、直線部 1 2 a 側と反対側の端部からその（直線部 1 2 c の）長手方向（x 軸方向）に伸びる矩形状の

切欠 1 2 c 1 が形成されている。このような切欠 1 2 b 1 ~ 1 2 c 1 によって、中間帯域及び低周波側帯域の帯域幅を広げることができる。なぜなら、直線部 1 2 b ~ 1 2 c 内に長さの異なる複数の電流路が生じ、その結果、これら複数の電流路の各々に対応する共振周波数が生じるためである。また、これらの切欠 1 2 b 1 ~ 1 2 c 1 を形成することによって、中間帯域及び低周波側帯域における利得を上げることができる。この事実を実証する実験結果については後述する。

[0027] なお、切欠 1 2 b 1 を深くするほど、中間帯域の帯域幅は広がるが、同時に、中間帯域内にヌル点が現れたり、切欠 1 2 b 1 を起点とするクラックにより直線部 1 2 b が断裂し易くなったりする。このため、切欠 1 2 b の深さは、5 mm 以下であることが好ましい。同様の理由により、切欠 1 2 c 1 の深さは、10 mm 以下であることが好ましい。

[0028] また、本実施形態に係るアンテナ装置 1 においては、直線部 1 2 c に、その（直線部 1 2 c の）長手方向（x 軸方向）に伸びる矩形状の開口（スロット）1 2 c 2 が形成されている。このような開口 1 2 c 2 を形成することによって、直線部 1 2 c にクラックが発生することを防止できる。

[0029] 第 2 のアンテナ 1 3 は、逆 F 型モノポールアンテナであり、図 1（a）に示すように、（1）給電点 Q 1 から y 軸正方向に伸びる直線部 1 3 a 1 と、（2）直線部 1 3 a 1 の給電点 Q 1 側と反対側の端部から x 軸正方向に伸びる直線部 1 3 b 1 と、（3）直線部 1 3 b 1 の直線部 1 3 a 1 側と反対側の端部から y 軸正方向に伸びる直線部 1 3 b 2 と、（4）直線部 1 3 b 2 の直線部 1 3 b 1 側と反対側の端部から x 軸負方向に伸びる直線部 1 3 b 3 と、（5）給電点 Q 2 から y 軸負方向に伸びる直線部 1 3 a 2 と、（6）直線部 1 3 a 1 と直線部 1 3 a 2 とを短絡する短絡部 1 3 c とにより構成される。ここで、直線部 1 3 a 2 は、直線部 1 3 a 1 と互に対向するように配置され、直線部 1 3 a 1 と共に給電部 1 3 a を構成する。なお、給電部 1 3 a の構造の詳細については、参照する図面を代えて後述する。

[0030] 第 2 のアンテナ 1 3 において、直線部 1 3 a 1 及び直線部 1 3 b 1 ~ 1 3

b 3 は、逆 F 型モノポールアンテナの放射素子として機能する。高周波側帯域において共振が生じるよう、直線部 1 3 b 1 ~ 1 3 b 3 の長さ $L' b 1 \sim L' b 3$ は、直線部 1 3 a の長さ $L' a 1$ との和 $L' a 1 + L' b 1 + L' b 2 + L' b 3$ が概ね $c / (4 f_{high})$ に一致するように設定される。ここで、 c は光速であり、 f_{high} は高周波側帯域の中心周波数である。

[0031] 第 2 のアンテナ 1 3 において、直線部 1 3 a 2 は、逆 F 型モノポールアンテナの地板の一部として機能する。直線部 1 3 a 2 には、後述するように、同軸ケーブルの外側導体が接続される。この同軸ケーブルは、アンテナ装置 1 と共に無線機器（例えば携帯型情報端末）に搭載された金属部品（例えばディスプレイの金属フレーム）に沿って配線される。これにより、アンテナ装置 1 と共に無線機器に搭載された金属部品も、逆 F 型モノポールアンテナの地板として機能する。このように、アンテナ装置 1 と共に搭載された金属部品を直線部 1 3 a 2 と共に地板として利用することによって、アンテナ装置 1 の大幅な小型化が実現される。

[0032] 第 2 のアンテナ 1 3 において、短絡部 1 3 c は、給電部 1 2 を構成する 2 つの直線部 1 3 a 1 ~ 1 3 a 2 を短絡することによって、給電点 Q 1 ~ Q 2 に接続される同軸ケーブルと第 2 のアンテナ 1 3 との間のインピーダンス整合を図るための構成である。

[0033] 短絡部 1 3 c は、例えば、図 1 (a) に示すように、(1) 直線部 1 3 a 2 の給電点 Q 2 側と反対側の端部から x 軸正方向に伸びる直線部 1 3 c 1 と、(2) 直線部 1 3 c 1 の直線部 1 3 a 2 側と反対側の端部から y 軸正方向に伸びる直線部 1 3 c 2 と、(3) 直線部 1 3 c 2 の直線部 1 3 c 1 側と反対側の端部から x 軸負方向に伸びる直線部 1 3 c 3 とにより構成することができる。直線部 1 3 c 3 の直線部 1 3 c 2 側の端部は、直線部 1 3 a 1 の給電点 Q 1 側の端部に接続され、これにより、給電部 1 3 a を構成する 2 つの直線部 1 3 a 1 ~ 1 3 a 2 を短絡する短絡路が形成される。

[0034] なお、本実施形態に係るアンテナ装置 1 においては、直線部 1 3 b 3 に、その長手方向に伸びる矩形状の開口（スロット）1 3 b 4 が形成されている

。このような開口 1 3 b 4 を形成することによって、直線部 1 3 b 3 にクラックが発生することを防止できる。

[0035] なお、第 1 のアンテナ 1 2 における直線部 1 2 b ~ 1 2 c、及び、第 2 のアンテナ 1 3 における直線部 1 3 b 3 は、それら（直線部 1 2 b ~ 1 2 c 及び直線部 1 3 b 3）の長手方向に伸びる中心軸が直線 L と一致するように配置されている。したがって、アンテナ装置 1 を直線 L で折畳むと、直線部 1 2 b ~ 1 2 c 及び直線部 1 3 b 3 が、それらの長手方向に伸びる中心軸で折畳まれることになる。これにより、直線部 1 2 b ~ 1 2 c 及び直線部 1 3 b 3 の導体としての幅（展開した状態での幅）を保ちながら、実装物としての幅（折畳まれた状態での幅）を半分にすることができる。すなわち、動作帯域の広さを保ちながら、コンパクト化を図ることができる。

[0036] [アンテナ装置の断面構造]

次に、アンテナ装置 1 の断面構造について、図 2 ~ 図 3 を参照して説明する。

[0037] 図 2 (a) は、展開された状態のアンテナ装置 1 における A - A' 断面（図 1 (a) 参照）の断面図であり、図 2 (b) ~ 図 2 (c) は、それぞれ、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 における A - A' 断面（図 1 (b) 参照）の断面図である。図 3 (a) は、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 のうち、第 1 のアンテナ 1 2 が配置された部分の斜視図であり、図 3 (b) は、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 のうち、第 2 のアンテナ 1 3 が配置された部分の斜視図である。

[0038] 展開された状態のアンテナ装置 1 は、図 2 (a) に示すように、2 枚の誘電体シート 1 4 a ~ 1 4 b の間にアンテナ 1 2 が挟みこまれた断面構造を有している。2 枚の誘電体シート 1 4 a ~ 1 4 b とアンテナ 1 2 とは、例えば接着剤 1 5 によって互いに接着されている。2 枚の誘電体シート 1 4 a ~ 1 4 b は、それぞれ、可撓性を有する材料、例えばポリイミドやポリエチレン等により構成するとよい。

[0039] 折畳まれた状態のアンテナ装置 1 は、図 2 (b) 及び図 2 (c) 並びに図

3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、展開された状態のアンテナ装置 1 を 2 つ折にすることにより得られる。

[0040] この際、図 2 (b) に示すように、誘電体シート 14 b の内向面（放射素子 12 側の面と反対側の面）同士を接着剤 16 によって接着する構成を採用してもよいし、図 2 (c) に示すように、誘電体シート 14 b の間に誘電体基板 17 を挟み込み、誘電体シート 14 b の内向面を接着剤 16 によって誘電体基板 17 に接着する構成を採用してもよい。何れの構成においても、接着剤 16 の誘電率を変化させることによって、アンテナ 12 の特性を調整することができる。更に、後者の構成においては、誘電体基板 17 の誘電率を変化させることによって、アンテナ 12 の特性を調整することができる。また、後者の構成においては、誘電体基板 17 によって、アンテナ装置 1 の反りを防止し、アンテナ装置 1 の強度を高めることができる。

[0041] また、誘電体シート 14 a においては、給電部 12 を構成する直線部 12 a 1 ~ 12 a 2 を覆う部分が剥ぎ取られ、当該部分に半田 18 が注入される。直線部 12 a 1 ~ 12 a 2 において、この半田 18 に接触する部分が、アンテナ 12 に高周波電流を供給するための給電点 P 1 ~ P 2 となる。

[0042] なお、図 2 及び図 3 は、アンテナ装置 1 の断面構造を説明するための模式的なものであり、各部の寸法を限定するものではない。また、図 2 及び図 3 においては、展開された状態のアンテナ装置 1 を、直線 L に平行な 2 本の直線を稜線として U 字状に折り曲げる構成を示しているが、これに限定されるものではない。例えば、展開された状態のアンテナ装置 1 を、直線 L を稜線として V 字状に折り曲げる構成を採用してもよい。後者の構成の場合、誘電体シート 14 b の内向面同士が互いに密着し、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 の厚みは、展開された状態のアンテナ装置 1 の厚みの約 2 倍になる。

[0043] 前者の構成において、図 2 (b) に示す断面構造を採用した場合、誘電体シート 14 a ~ 14 b の厚みを 0.025 mm、接着剤（層）15 ~ 16 の厚みを 0.03 mm とすると、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 の厚みは、0.19 mm となる。また、前者の構成において、図 2 (c) に示す断面構

造を採用した場合、誘電体シート 14 a ~ 14 b の厚みを 0.025 mm、
接着剤（層） 15 ~ 16 の厚みを 0.03 mm、誘電体基板 17 の厚みを 0.
3 mm とすると、折畳まれた状態のアンテナ装置 1 の厚みは、0.52 m
m となる。なお、図 2（b）及び図 2（c）においては、アンテナ 12（の
放射素子部分）の厚みを接着剤（層） 15 の厚みと同じにしているが、アン
テナ 12（の放射素子部分）の実際の厚みは 0.009 mm と薄く、アンテ
ナ 12（の放射素子部分）は接着剤（層） 15 に埋設される。したがって、
アンテナ 12（の放射素子部分）の厚みは、折畳まれた状態のアンテナ装置
1 の厚みに寄与しない。

[0044] なお、本実施形態においては、2 枚の誘電体シート 14 a ~ 14 b に挟ま
れたアンテナ 12 ~ 13 を 2 つ折にして得られるアンテナ装置 1 について説
明したが、これに限定されるものではない。すなわち、2 枚の誘電体シート
に挟まれたアンテナを 3 つ折にして得られるアンテナ装置や 4 つ折にして得
られるアンテナ装置など多重折のアンテナ装置も本発明の範疇に含まれる。

[0045] [アンテナ装置の給電部の構造]

次に、第 1 のアンテナ 12 の給電部 12 a 及び第 2 のアンテナ 13 の給電
部 13 a について、図 4 を参照して説明する。図 4（a）は、給電部 12 a
の上面図であり、図 4（b）は、給電部 13 a の上面図である。また、図 4
（c）は、給電部 12 a 及び給電部 13 a に接続される同軸ケーブルの斜視
図である。

[0046] 図 4（a）に示すように、第 1 のアンテナ 12 の給電部 12 a は、互いに
対向する 2 つの直線部 12 a 1 ~ 12 a 2 により構成される。直線部 12 a
1 には、同軸ケーブル 20 の内部導体 21 が接続される給電点 P 1 が設けら
れ、直線部 12 a 2 には、同軸ケーブル 20 の外部導体 23 が接続される給
電点 P 2 が設けられる。

[0047] これらの給電点 P 1 ~ P 2 の配置から明らかなように、同軸ケーブル 20
は、給電部 12 a から x 軸負方向に引き出される。短絡部 12 d は、給電部
12 a から x 軸正方向に引き出されるので、同軸ケーブル 20 と短絡部 12

dとは、給電部12aから互いに反対向きに引き出されることになる。これにより、同軸ケーブル20の引き回し（配置）がアンテナ特性に与える影響を小さくすることができる。つまり、同軸ケーブル20が固定されていない場合でも、アンテナ12の特性を安定化させることができる。

[0048] 図4（b）に示すように、第2のアンテナ13の給電部13aは、互に対向する2つの直線部13a1～13a2により構成される。直線部13a1には、同軸ケーブル20（給電部12aに接続される同軸ケーブルとは別の同軸ケーブル）の内部導体21が接続される給電点Q1が設けられ、直線部13a2には、同軸ケーブル20の外部導体23が接続される給電点Q2が設けられる。

[0049] これらの給電点Q1～Q2の配置から明らかなように、同軸ケーブル20は、同軸ケーブル20は、給電部13aからx軸負方向に引き出される。短絡部13cは、給電部13aからx軸正方向に引き出されるので、同軸ケーブル20と短絡部13cとは、給電部13aから互いに反対方向に引き出されることになる。これにより、同軸ケーブル20の引き回し（配置）がアンテナ特性に与える影響を小さくすることができる。つまり、同軸ケーブル20が固定されていない場合でも、アンテナ13の特性を安定化させることができる。

[0050] [アンテナ装置の特性]

次に、アンテナ装置1の特性について、図5～図9を参照して説明する。図6～図9に示す特性は、図5に示すアンテナ装置1を折畳んだものの特性である。

[0051] 図5に示すアンテナ装置1が備える第1のアンテナ12の各部の寸法は以下のとおりである。

[0052] 直線部12a1：幅 W_{a1} ＝ 2.0mm / 長さ L_{a1} ＝ 6.5mm

直線部12a2：幅 W_{a2} ＝ 2.0mm / 長さ L_{a2} ＝ 3.0mm

直線部 1 2 b : 幅 $W_b = 3.0 \text{ mm}$ / 長さ $L_b = 18.0 \text{ mm}$

直線部 1 2 c : 幅 $W_c = 3.0 \text{ mm}$ / 長さ $L_c = 52.0 \text{ mm}$

切欠 1 2 b 1 : 幅 $W_{b1} = 1.0 \text{ mm}$ / 長さ $L_{b1} = 1.0 \text{ mm}$

切欠 1 2 c 1 : 幅 $W_{c1} = 1.0 \text{ mm}$ / 長さ $L_{c1} = 3.8 \text{ mm}$

開口 1 2 c 2 : 幅 $W_{c2} = 1.0 \text{ mm}$ / 長さ $L_{c2} = 19.0 \text{ mm}$

短絡部 1 2 d : 幅 $W_d = 0.5 \text{ mm}$

直線部 1 2 d 1 : 長さ $L_{d1} = 3.6 \text{ mm}$

直線部 1 2 d 3 : 長さ $L_{d3} = 14.1 \text{ mm}$

直線部 1 2 d 4 : 長さ $L_{d4} = 0.5 \text{ mm}$

直線部 1 2 d 5 : 長さ $L_{d5} = 16.2 \text{ mm}$

図 5 に示すアンテナ装置 1 が備える第 2 のアンテナ 1 3 の各部の寸法は以下のとおりである。

[0053] 直線部 1 3 a 1 : 幅 $W'_{a1} = 2.1 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{a1} = 2.0 \text{ mm}$

直線部 1 3 a 2 : 幅 $W'_{a2} = 3.3 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{a2} = 2.1 \text{ mm}$

直線部 1 3 b 1 : 幅 $W'_{b1} = 0.7 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{b1} = 4.1 \text{ mm}$

直線部 1 3 b 2 : 幅 $W'_{b2} = 2.0 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{b2} = 3.2 \text{ mm}$

直線部 1 3 b 3 : 幅 $W'_{b3} = 2.0 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{b3} = 8.1 \text{ mm}$

直線部 1 3 b 4 : 幅 $W'_{b4} = 1.0 \text{ mm}$ / 長さ $L'_{b4} = 6.7$

mm

短絡部 13c : 幅 $W'_{c} = 0.5 \text{ mm}$

直線部 13c1 : 長さ $L'_{c1} = 6.7 \text{ mm}$

直線部 13c2 : 長さ $L'_{c2} = 0.5 \text{ mm}$

直線部 13c3 : 長さ $L'_{c3} = 4.1 \text{ mm}$

図6は、アンテナ装置1のVSWR特性を示すグラフである。図6から、低周波側帯域におけるVSWR値は3を、中間帯域におけるVSWR値は3を、高周波側帯域におけるVSWR値は2を下回っており、アンテナ装置1が極めて良好なVSWR特性を有することが分かる。

[0054] 図7(a)は、WWAN帯域（低周波側帯域及び中間帯域）におけるアンテナ装置1の効率（3次元放射効率）を示すグラフである。図7(a)から、低周波側帯域における効率は -2.3 dB を、中間帯域における効率は -2.7 dB を上回っており、規格に定められた条件（ -3.5 dB 以上）を充足することが分かる。

[0055] 図7(b)は、WLAN帯域（高周波側帯域）におけるアンテナ装置1の効率（3次元放射効率）を示すグラフである。図7(b)から、高周波側帯域における効率は -1.8 dB を上回っており、規格に定められた条件（ -2 dB 以上）を充足することが分かる。

[0056] 図8は、展開された状態及び折畳まれた状態におけるアンテナ装置1の利得を示すグラフである。図8に示すように、アンテナ装置1の利得は、アンテナ装置1を折畳むことによって低下する。ただし、折畳まれた状態においても、動作帯域の全てにおいて -4 dB 以上（動作帯域の殆ど全てにおいて -4.5 dB 以上）の利得が確保されており、アンテナ装置1が折畳まれた状態でも使用可能であることが分かる。

[0057] 図9は、直線部12b及び直線部12cの先端に切欠12b1及び12c2を形成した場合の利得と、形成しなかった場合の利得を示すグラフである。図9から、直線部12b及び直線部12cの先端に切欠12b1及び12c2を形成することによって、低周波側帯域及び中間帯域において利得が上

昇すること、特に、中間帯域において著しく利得が上昇することが分かる。

[0058] 〔まとめ〕

以上のように、本実施形態に係るアンテナ装置は、薄膜状の放射素子と、上記放射素子を挟み込む２枚の誘電体シートとを備え、上記２枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記２枚の誘電体シートを折畳んだ構造を有している、ことを特徴とする。

[0059] 上記の構成によれば、上記放射素子の導体としての長さ及び幅を小さくすることなく、上記アンテナ装置の実装面積を小さくすることができる。

[0060] また、上記アンテナ装置を製造する場合、特許文献１に記載のアンテナ装置を製造する場合のように、薄膜状の放射素子を基体の表面に貼り付ける工程を要さない。また、上記放射素子は上記２枚の誘電体シートに挟み込まれているため、薄膜状の放射素子に物理的損傷を与えることなく、上記放射及び上記２枚の誘電体シートを折畳むことができる。すなわち、製造が容易である。

[0061] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記放射素子及び上記２枚の誘電体シートは、上記放射素子を構成する直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことが好ましい。

[0062] 上記の構成によれば、上記直線部の導体としての幅を保ったまま、上記直線部の実装上の幅を半分にすることができる。したがって、上記アンテナ装置の帯域幅を保ったまま、上記アンテナ装置のサイズをよりコンパクトにすることができる。

[0063] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記放射素子及び上記２枚の誘電体シートは、上記放射素子を構成する直線部のうち、給電点から最も遠い場所に配置された直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことが好ましい。

[0064] 上記の構成によれば、給電点から最も遠い場所に配置された直線部の幅が半分になるので、当該直線部の幅の半分だけアンテナ装置を低姿勢化するこ

とができる。

[0065] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記放射素子は、上記給電点から第1の方向に伸びる第1直線部と、上記第1直線部の上記給電点側と反対側の端部から上記第1の方向に直交する第2の方向に伸びる第2直線部と、上記第1直線部の上記給電部側と反対側の端部から上記第2の方向と反対方向に伸びる第3直線部とを含み、上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートは、上記第2直線部の中心軸及び上記第3の直線の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことが好ましい。

[0066] 上記の構成によれば、少なくとも2つの帯域において、上記アンテナ装置を動作させることが可能になる。

[0067] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記第2の放射素子の先端に、当該先端から上記第2の方向と反対方向に伸びる切欠が形成されているか、又は、上記第3の放射素子の先端に、当該先端から上記第2の方向に伸びる切欠が形成されている、ことが好ましい。

[0068] 上記の構成によれば、上記2つの帯域の少なくとも何れかの帯域幅を拡大することができる。

[0069] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記第3直線部の長さは、上記第2直線部の長さよりも長く、上記第1直線部と共に給電部を構成する第4直線部と上記第1直線部とを短絡する短絡部が、上記第1直線部よりも上記第2直線部側に配置されている、ことが好ましい。

[0070] 上記の構成によれば、上記2つの帯域のうち、低周波側の帯域（上記第3の直線部の長さに対応する帯域）において生じえる利得の低下及び帯域の狭小化を回避することができる。

[0071] 本実施形態に係るアンテナ装置において、上記2枚の誘電体シートの間には、薄膜状の他の放射素子が挟み込まれており、上記他の放射素子は、給電点から上記第1の方向に伸びる第5直線部と、上記第5直線部の上記給電点側と反対側の端部から上記第2の方向に伸びる第6直線部と、上記第6直線部の上記第5直線部側とは反対側の端部から上記第1の方向に伸びる第7直

線部と、上記第 7 直線部の上記第 6 直線部側と反対側の端部から上記第 2 の方向の反対方向に伸びる第 8 直線部とを含み、上記放射素子及び上記 2 枚の誘電体シートは、上記第 2 直線部の中心軸、上記第 3 直線部の中心軸、及び上記第 8 直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことが好ましい。

[0072] 上記の構成によれば、合計して少なくとも 3 つの帯域において、上記アンテナ装置を動作させること可能になる。

[0073] 本実施形態に係る製造方法は、薄膜状の放射素子と上記放射素子を挟み込む 2 枚の誘電体シートとを備えたアンテナ装置の製造方法であって、上記 2 枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記 2 枚の誘電体シートを折り畳む工程を含んでいる、ことを特徴とする。

[0074] 上記の構成によれば、放射素子の導体としての長さ及び幅を小さくすることなく、実装面積を小さくしたアンテナ装置を、容易に製造することができる。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明のアンテナ装置は、小型無線機器に搭載するアンテナ装置として、好適に利用することができる。例えば、携帯電話端末、スマートフォン、PDA、電子ブックリーダー等に搭載するアンテナ装置として、好適に利用することができる。

符号の説明

- [0076] 1 アンテナ装置
- 1 2 第 1 のアンテナ
- 1 2 a 給電部
- P 1, P 2 給電点
- 1 2 a 1 直線部（第 1 直線部、放射素子）
- 1 2 a 2 直線部（第 4 直線部）
- 1 2 b 直線部（第 2 直線部、放射素子）
- 1 2 b 1 切欠

1 2 c	直線部（第 3 直線部、放射素子）
1 2 c 1	切欠
1 2 c 2	開口
1 2 d	短絡部
1 3	第 2 のアンテナ
1 3 a	給電部
Q 1, Q 2	給電点
1 3 a 1	直線部（第 5 の直線部、他の放射素子）
1 3 a 2	直線部
1 3 b 1	直線部（第 6 直線部、他の放射素子）
1 3 b 2	直線部（第 7 直線部、他の放射素子）
1 3 b 3	直線部（第 8 直線部、他の放射素子）
1 3 b 4	開口
1 3 c	短絡部
1 4	2 枚の誘電体シート
1 4 a	誘電体シート
1 4 b	誘電体シート
1 5、1 6	接着材
1 7	誘電体基板（誘電体層）
1 8	半田

請求の範囲

- [請求項1] 薄膜状の放射素子と、
上記放射素子を挟み込む2枚の誘電体シートとを備え、
上記2枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートを折畳んだ構造を有している、ことを特徴とするアンテナ装置。
- [請求項2] 上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートは、上記放射素子を構成する直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートは、上記放射素子を構成する直線部のうち、給電点から最も遠い場所に配置された直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことを特徴とする請求項2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 上記放射素子は、
上記給電点から第1の方向に伸びる第1直線部と、
上記第1直線部の上記給電点側と反対側の端部から上記第1の方向に直交する第2の方向に伸びる第2直線部と、
上記第1直線部の上記給電点側と反対側の端部から上記第2の方向と反対方向に伸びる第3直線部とを含み、
上記放射素子及び上記2枚の誘電体シートは、上記第2直線部の中心軸及び上記第3直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことを特徴とする請求項3に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 上記第2直線部の先端に上記第2の方向と反対方向に伸びる切欠が形成されているか、又は、上記第3直線部の先端に上記第2の方向に伸びる切欠が形成されている、ことを特徴とする請求項4に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 上記第3直線部の長さは、上記第2直線部の長さよりも長く、

上記第 1 直線部と共に給電部を構成する第 4 直線部と上記第 1 直線部とを短絡する短絡部が、上記第 1 直線部よりも上記第 2 直線部側に配置されている、ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載のアンテナ装置。

[請求項 7]

上記 2 枚の誘電体シートの間には、薄膜状の他の放射素子が挟み込まれており、

上記他の放射素子は、

給電点から上記第 1 の方向に伸びる第 5 直線部と、

上記第 5 直線部の上記給電点側と反対側の端部から上記第 2 の方向に伸びる第 6 直線部と、

上記第 6 直線部の上記第 5 直線部側とは反対側の端部から上記第 1 の方向に伸びる第 7 直線部と、

上記第 7 直線部の上記第 6 直線部側と反対側の端部から上記第 2 の方向の反対方向に伸びる第 8 直線部とを含み、

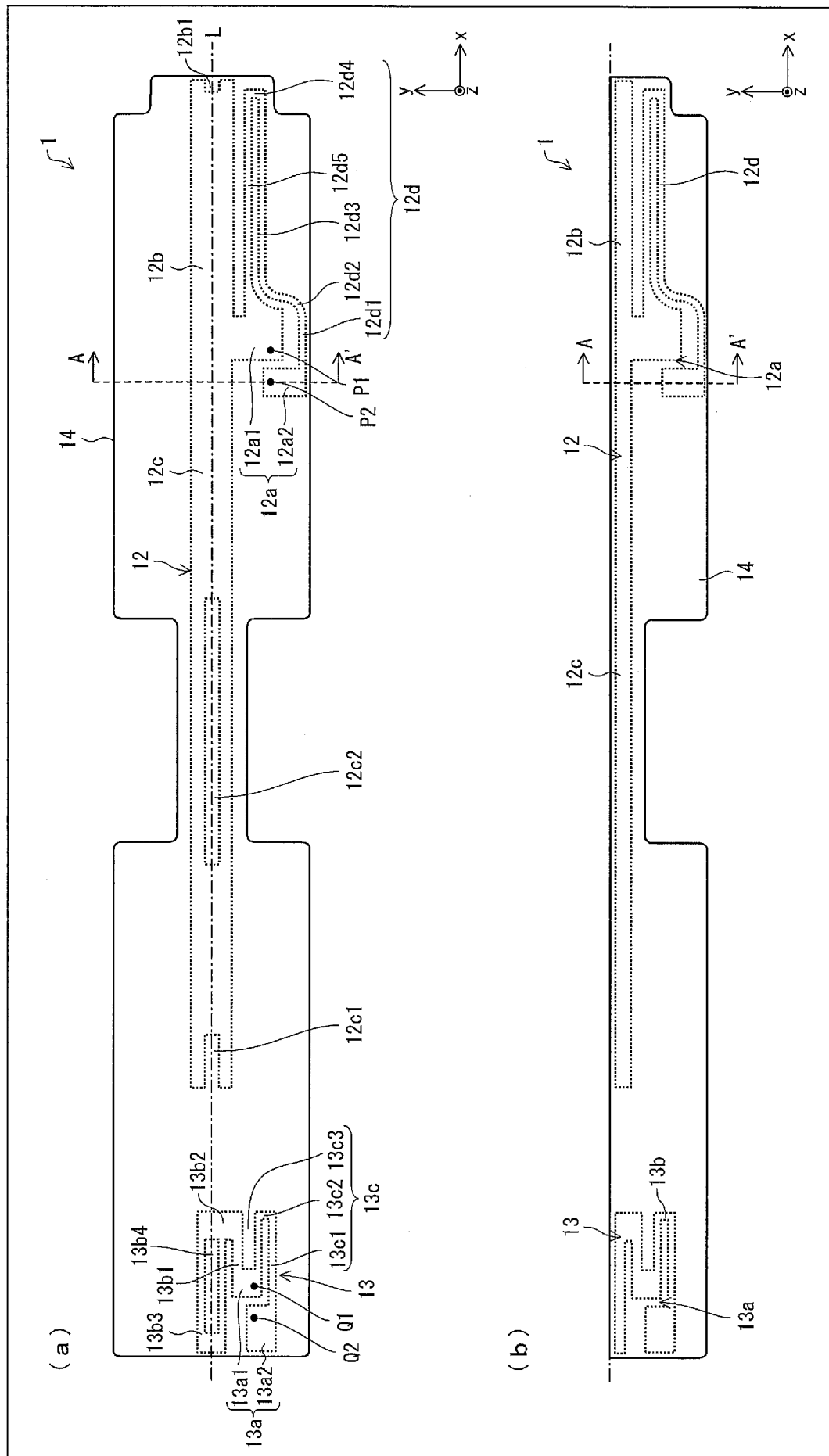
上記放射素子及び上記 2 枚の誘電体シートは、上記第 2 直線部の中心軸、上記第 3 直線部の中心軸、及び上記第 8 直線部の中心軸を含む直線で折畳まれている、ことを特徴とする請求項 4 から 6 までの何れか一項に記載のアンテナ装置。

[請求項 8]

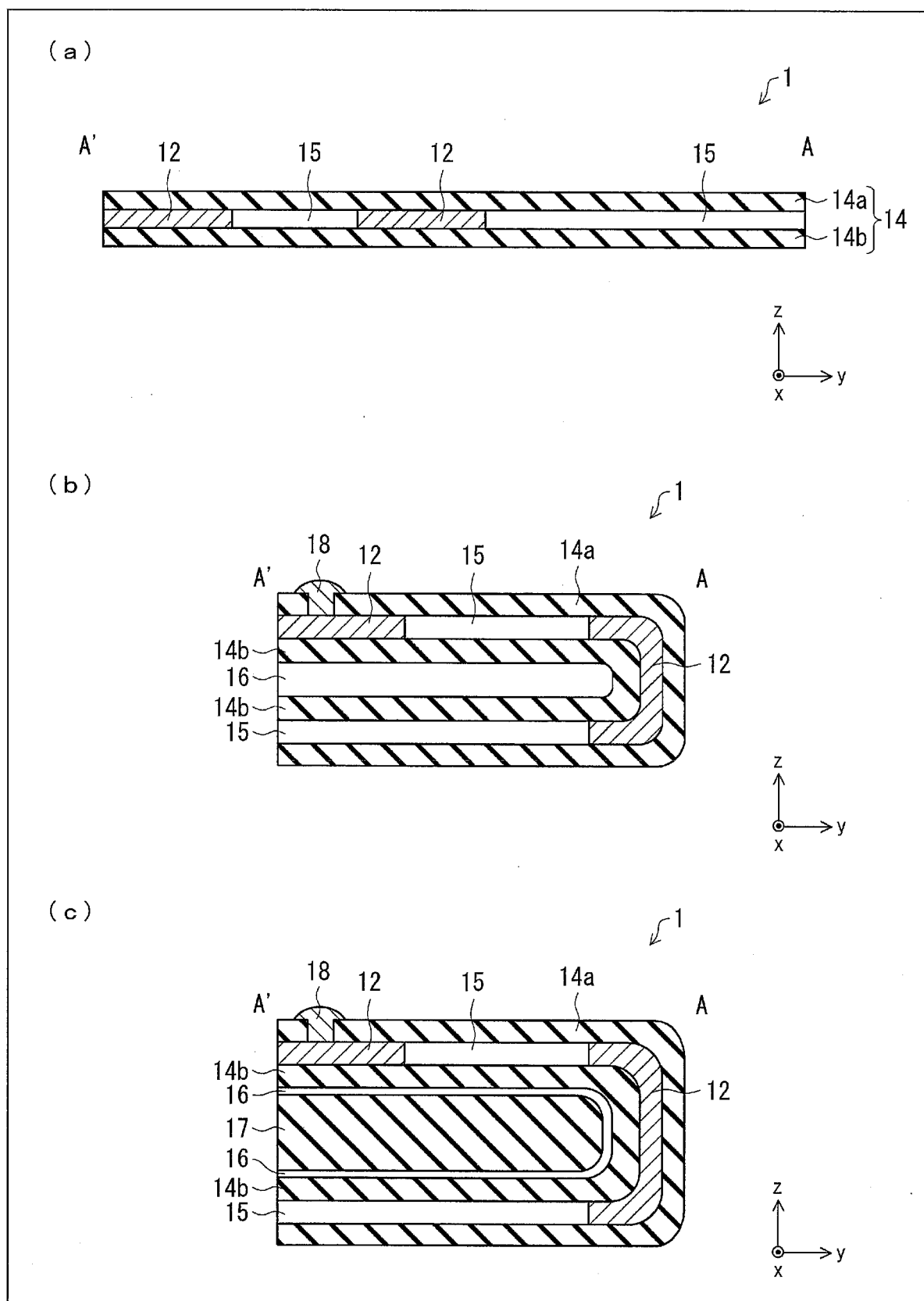
薄膜状の放射素子を 2 枚の誘電体シートで挟み込む工程と、

上記 2 枚の誘電体シートの何れか一方の上記放射素子側と反対側の面同士が互いに対向するように、上記放射素子及び上記 2 枚の誘電体シートを折り畳む工程を含んでいる、ことを特徴とするアンテナ装置の製造方法。

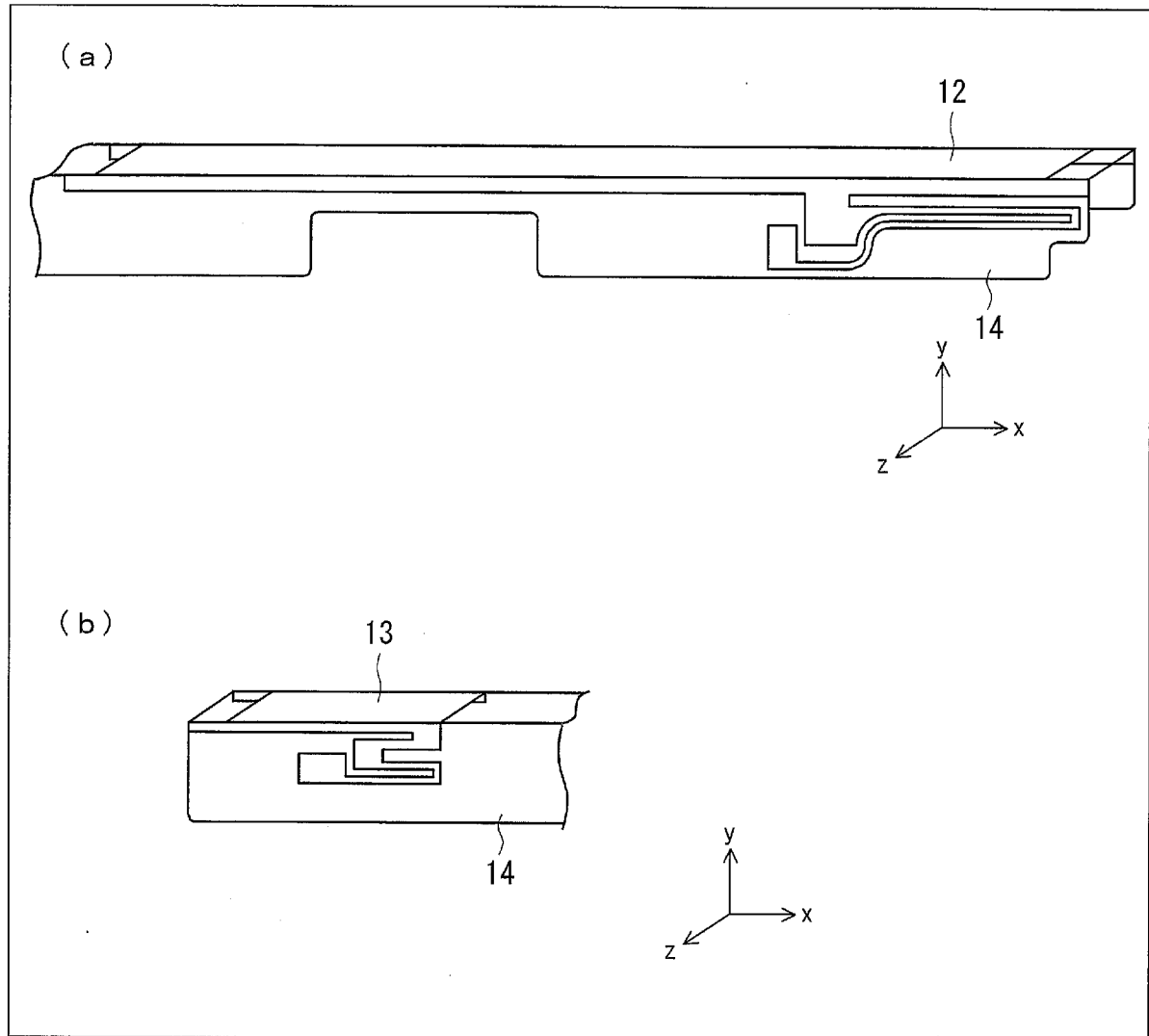
[図1]



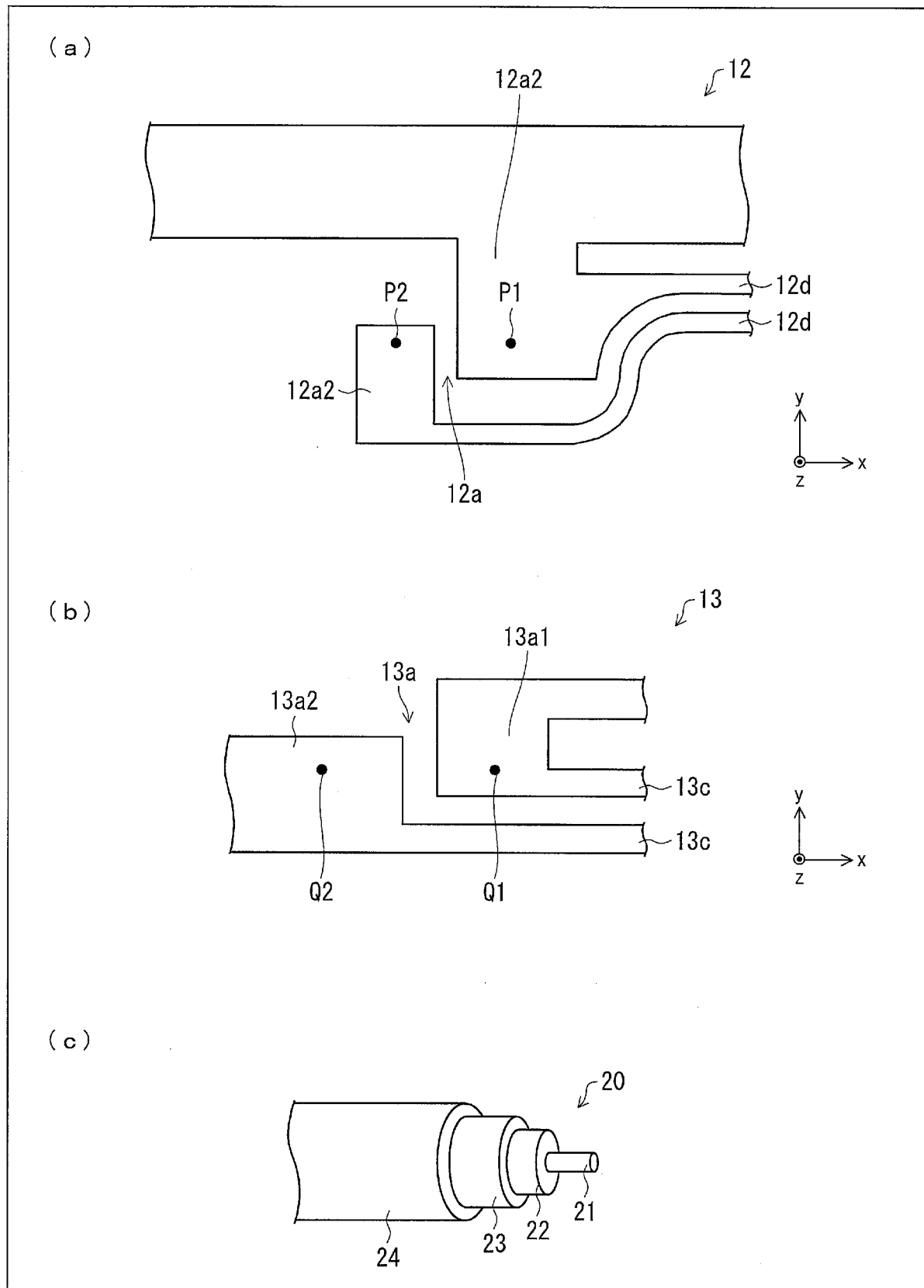
[図2]



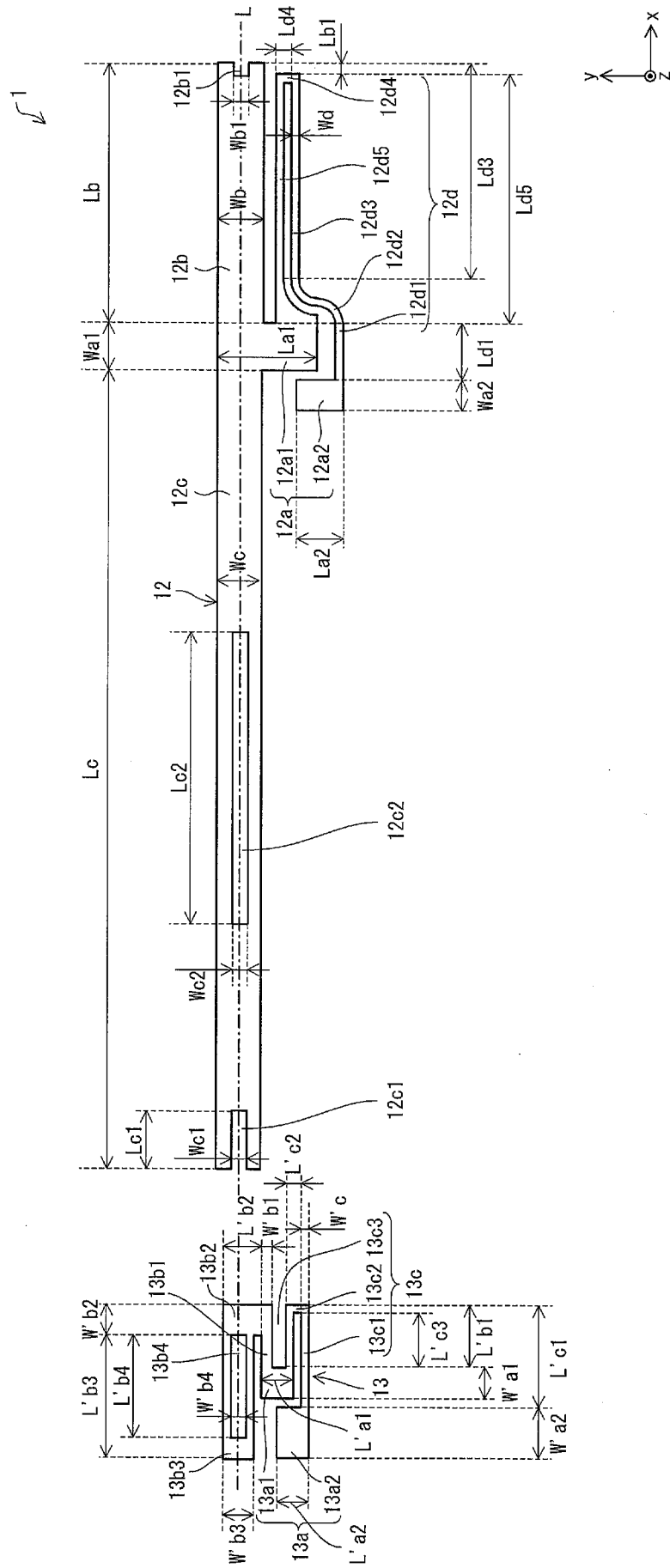
[図3]



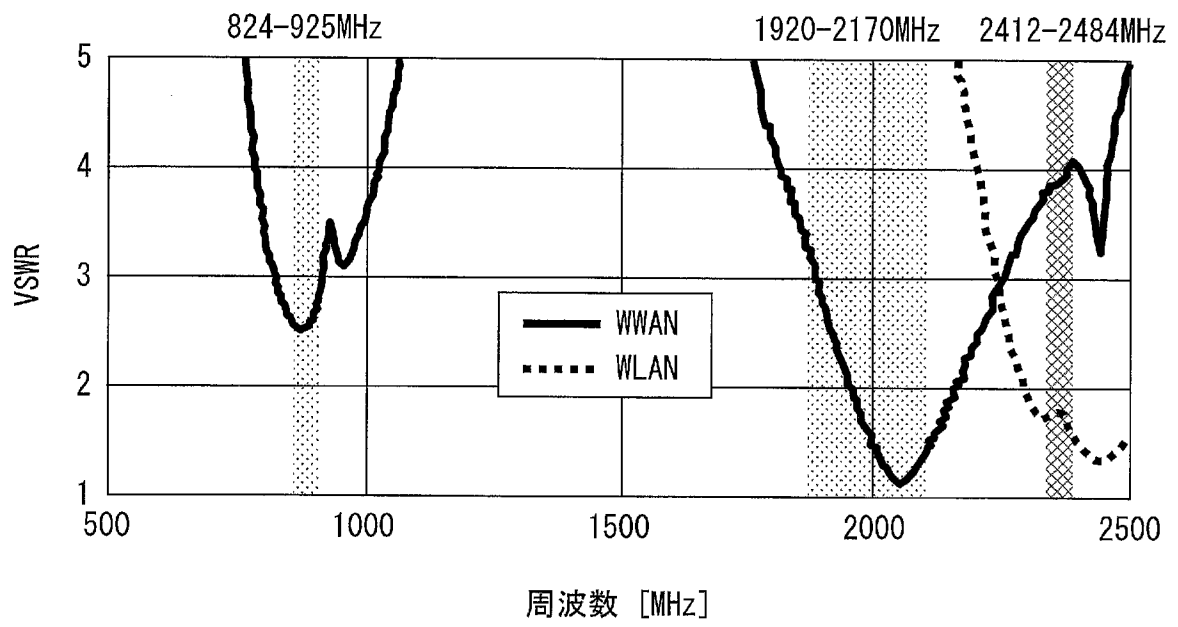
[図4]



[図5]

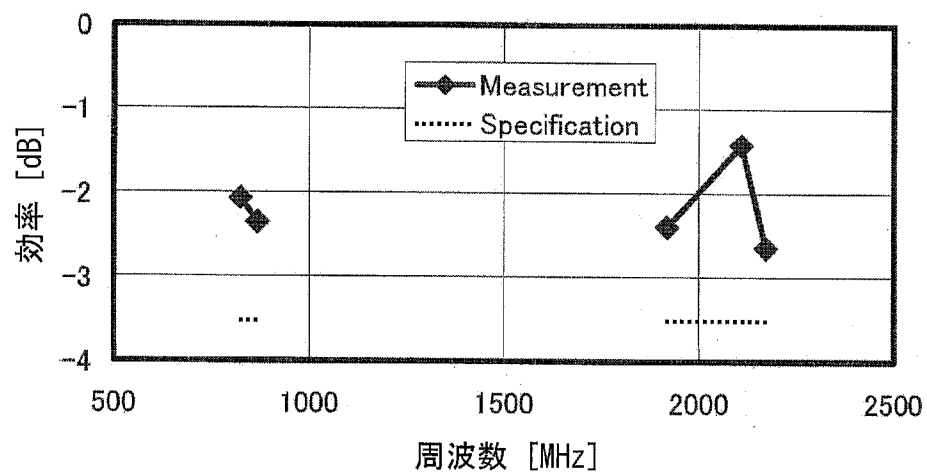


[図6]

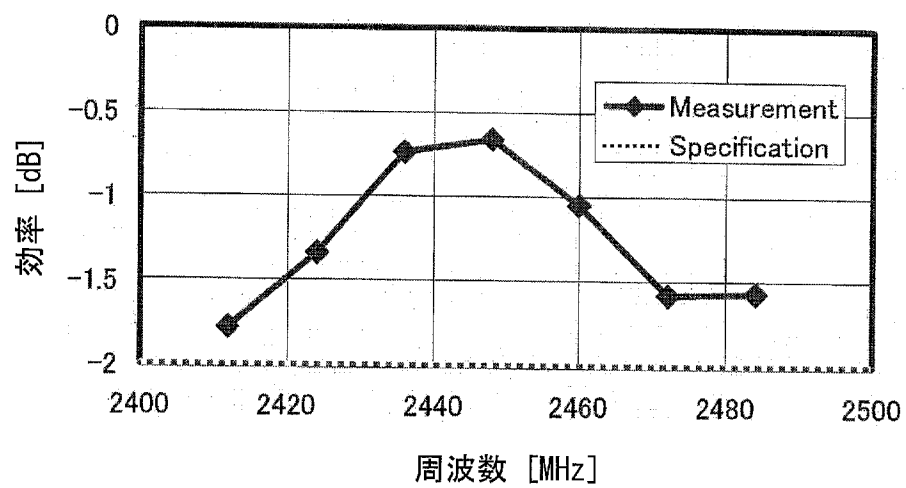


[図7]

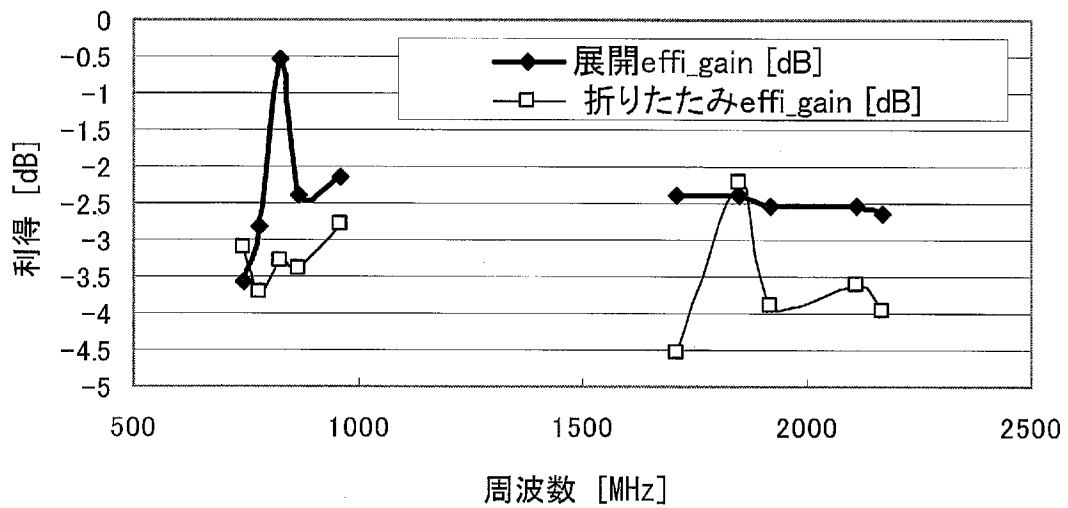
(a)



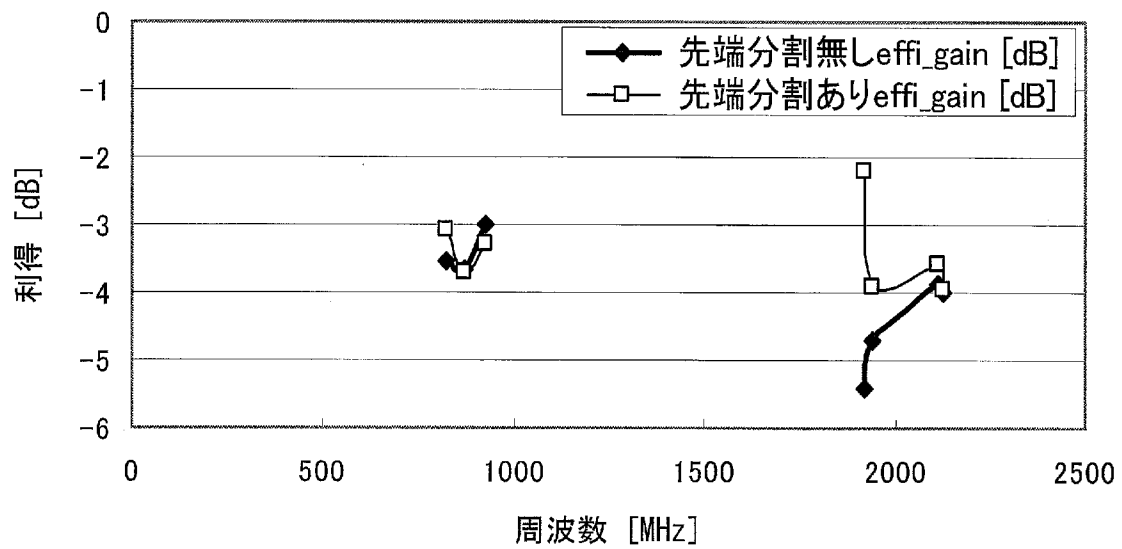
(b)



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q1/40(2006.01) i, H01Q1/24(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)

H01Q1/40, H01Q1/24

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 2007-142895 A (Toshiba Corp.), 07 June 2007 (07.06.2007), fig. 9 & US 2007/0115188 A1	1-4, 6, 8 5, 7
Y	JP 2007-311935 A (Toshiba Corp.), 29 November 2007 (29.11.2007), entire text; all drawings & US 2007/0268185 A1	5
Y	JP 2008-167098 A (NEC Saitama, Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), fig. 1 & US 2010/0013721 A1 & EP 2099094 A1 & WO 2008/081819 A1	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
07 June, 2012 (07.06.12)

Date of mailing of the international search report
19 June, 2012 (19.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01Q1/40(2006.01)i, H01Q1/24(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. H01Q1/40, H01Q1/24

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	JP 2007-142895 A (株式会社東芝) 2007.06.07, 図 9 & US 2007/0115188 A1	1-4, 6, 8 5, 7
Y	JP 2007-311935 A (株式会社東芝) 2007.11.29, 全文, 全図 & US 2007/0268185 A1	5
Y	JP 2008-167098 A (埼玉日本電気株式会社) 2008.07.17, 図 1 & US 2010/0013721 A1 & EP 2099094 A1 & WO 2008/081819 A1	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

0 7 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 6 . 2 0 1 2

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)

吉村 美香

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

5 K

3 6 6 3