

(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
2015 年 9 月 3 日(03.09.2015)



(10) 国際公開番号

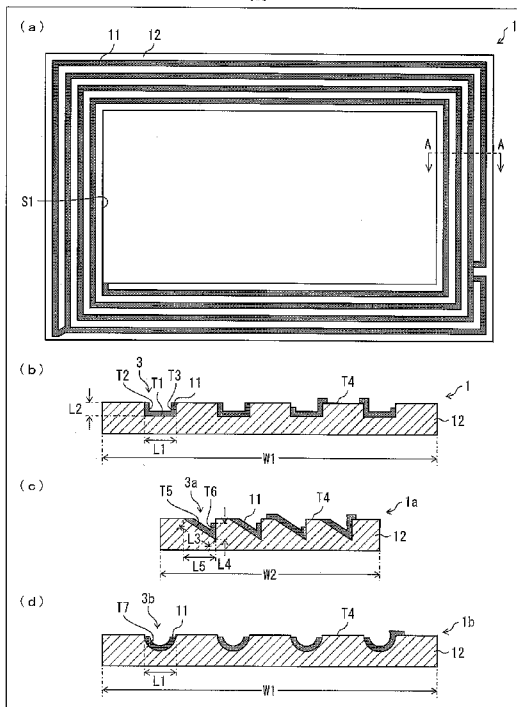
WO 2015/129766 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 7/00 (2006.01) H01Q 1/24 (2006.01)
G06K 19/077 (2006.01) H05K 3/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055474
- (22) 国際出願日: 2015 年 2 月 25 日(25.02.2015)
- (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 2014-039531 2014 年 2 月 28 日(28.02.2014) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 史郎(SUZUKI, Shiroh). 東 啓二郎(HIGASHI, Keijiroh).
- (74) 代理人: 特許業務法人HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK (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, 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 PORTABLE TERMINAL DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置および携帯端末装置

図 1



(57) Abstract: In order to provide a thin-film pattern of conductor having an increased line width in a limited region, an antenna device has a groove-shaped structure (groove 3, 3a, or 3b) or a rib-shaped structure (rib 13 or 33) along a loop structure of the thin-film pattern of conductor (antenna pattern 11, 11a, or 11b). The thin film pattern of conductor is formed on an inner surface or an outer surface of the structure. In a cross section perpendicular to the base, the thin film pattern of conductor includes a broken-line shape or a curved-line shape along a broken-line shape or a curved-line shape.

(57) 要約: 限られた領域において広い線幅の導体の薄膜パターンを有するように、導体の薄膜パターン(アンテナパターン11、11a、11b)のループ構造に沿って、溝状(溝部3、3a、3b)、または、リブ状(リブ13、33)の構造を有し、導体の薄膜パターンは、上記構造の内面、または、外面に形成されており、上記導体の薄膜パターンは、上記土台に垂直な断面において、折れ線形状または曲線形状に沿った折れ線形状または曲線形状を含んでいる。

WO 2015/129766 A1

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置および携帯端末装置

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナ装置、当該アンテナ装置を内蔵する携帯端末、ＲＦＩＤタグ、非接触ＩＣカード、ＲＦＩＤリーダライタ等に関する。

背景技術

[0002] 現在までに、携帯電話、または、ＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）システムなどによる無線通信において、内蔵型のアンテナ装置の技術が開発されている。内蔵型のアンテナ装置として、アンテナとして機能するループ形状のアンテナパターン（導体の薄膜パターン）を備えた装置が普及している。上述のようなアンテナに関する技術として、例えば、特許文献１には、筐体の小型化を図りつつ通信効率の向上を図り得ることを目的とした携帯端末装置が開示されている。具体的には、筐体内にアンテナと電池とが配設されてなる携帯端末装置において、アンテナを可撓性を有するケーブルにより構成し、かつ電池を囲繞するよう配置している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国公開特許公報「特開２００５－３０３５４１号公報（２００５年１０月２７日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、アンテナパターンは、その線幅が広くなると、アンテナパターンの電気抵抗の値は小さくなる。したがって、アンテナパターンの線幅が広いと、アンテナパターンに電流を流すことによって生じる磁力は強くなる、あるいは、アンテナパターンを通る磁束の変化によって発生する誘導電流が強くなるので、当該アンテナの通信距離が長くなる。

[0005] 一方、アンテナパターンのループ形状に囲まれた領域（開口領域）の面積

と、当該アンテナパターンに電流を流すことによって生じる磁束の量は比例する。あるいは、上記面積が広いほど、アンテナパターンの開口領域を通る磁束の量が増えるので、その磁束の変化によって発生する誘導電流が強くなる。したがって、アンテナの開口領域が広いと、当該アンテナの通信距離が長くなる。

[0006] しかしながら、上述のような従来技術は、筐体の小型化を図ることに特化しており、限られた領域においてアンテナパターンの線幅を広く形成するという観点から開発された技術ではない。そのため、限られた領域においてアンテナパターンの線幅を広く形成することは困難であった。

[0007] 本発明の目的は、限られた領域において広い線幅のアンテナパターンを有する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] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係るアンテナ装置は、土台に導体の薄膜パターンがループ構造に形成されているアンテナ装置であって、上記土台は、上記ループ構造に沿って、溝状、または、リブ状の構造を有し、上記導体の薄膜パターンの少なくとも一部は、上記溝状の構造の内面、または、上記リブ状の構造の外面に形成されており、上記導体の薄膜パターンは、上記土台に垂直な断面において、上記溝状、または、上記リブ状の構造の折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状に沿った、折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状を含んでいる。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様によれば、限られた領域において広い線幅のアンテナパターンを形成することが可能となり、導体の薄膜パターンが基準面にのみ形成されているアンテナ装置に比べ、通信距離を伸ばす、または通信感度を高めることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] (a) から (d) は、本発明に係るアンテナ装置の例を示す図である。
[図2] 上記アンテナ装置を備えている非接触通信回路の一例を示す図である。

[図3] (a) から (c) は、本発明に係るアンテナ装置の他の例を示す図である。

[図4] (a) から (l) は、本発明に係るアンテナパターンの形成位置のバリエーションを示す図である。

[図5] (a) から (d) は、本発明に係るアンテナの他の例を示す図である。

[図6] 通信距離に関するアンテナ装置の特性とアンテナパターンの線幅との関係を示す図である。

[図7] (a) から (e) は、参考技術に係るアンテナ装置の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 本明細書においては、アンテナを構成する導体の薄膜パターンを「アンテナパターン」とする。また、アンテナパターンの形成に用いる土台（基板）の上面に凹凸をつけることによって溝状またはリブ状の構造を形成するが、当該構造に隣接した上記上面を基準面とする。さらに、アンテナパターンの上記基準面に垂直な断面形状の一端から他端までの長さを「アンテナパターンの線幅」または「アンテナパターンの幅」とする。

[0012] （参考形態）

図 7 は、参考技術に係るアンテナ 101 および 101 a を例示する図である。

[0013] 図 7 の (a) および (c) は、参考形態に係るアンテナ 101、アンテナ 101 a の平面図をそれぞれ示している。

[0014] 図 7 の (a) および (c) に示すように、基板 112 上にアンテナパターン 111、または、アンテナパターン 111 a を形成することによって、アンテナ 101 およびアンテナ 101 a は形成されている。

[0015] 基板 112 は矩形の形状であり、中央部には矩形の空間である開口領域が設けられており、上記開口領域には基板 112 は存在していない。図 7 の (a) に示すアンテナ 101 においては開口領域 S11 が設けられており、図 7 の (c) に示すアンテナ 101 a においては開口領域 S12 が設けられて

いる。基板 112 上にはアンテナパターン 111 または 111a が、矩形の螺旋形状に形成されている。

[0016] 図 7 の (e) は、アンテナ 101 に電流が流された場合に生じる磁束を示す模式図である。図 7 の (e) に示すように、アンテナが形成されている基準面において、磁束の向き M1、M2、M3 は、当該面に対して垂直の方向となる。例えば、当該アンテナ 101 が RFID タグに提供された場合、上記基準面は、通信時に RFID リーダライタ機器に対してかざす面とみなすことができる。

[0017] ここで、アンテナパターンの線幅とアンテナ特性との関係、および、アンテナの開口領域の面積とアンテナ特性との関係について図 7 を用いて説明する。なお、「アンテナパターンの線幅（幅）」とは「アンテナパターンの基準面（土台）に垂直な断面形状の一端から他端までの長さ」とする。

[0018] 図 7 の (b) は図 7 の (a) の D-D 線における断面を示す図であり、図 7 の (d) は図 7 の (c) の E-E 線における断面を示す図である。

[0019] 初めに、アンテナパターンの線幅とアンテナ特性との関係を説明する。図 7 の (b) に示すように、アンテナ 101 が形成されている基板 112 の幅は幅 W1 であり、螺旋形状を形成する各周のアンテナパターン 111 の線幅は幅 L1 である。一方で、図 7 の (d) に示すようにアンテナ 101a が形成されている基板 112 の幅は W3 であり、螺旋形状を形成する各周のアンテナパターン 111a の線幅は幅 L12 である。幅 L12 は、幅 L1 よりも広く設定されている。よって、上述したアンテナパターンの線幅の観点で、通信距離を長くしようとする、アンテナ 101 よりもアンテナ 101a の方が有利である。

[0020] 次に、アンテナの開口領域の面積とアンテナ特性との関係を図 7 を用いて説明する。図 7 の (b) および (d) に示すように、線幅の広いアンテナパターンを形成するためには、基板 112 の幅を広くする必要がある。したがって、広い線幅のアンテナパターンによって形成されているアンテナ 101a が基板 112 上において形成されている領域の幅 W3 は、アンテナ 101

が基板 112 上において形成されている領域の幅 $W1$ よりも広くなる。よって、図 7 の (a) および (c) に示すように、アンテナ 101a の開口領域 $S12$ の面積は、アンテナ 101 の開口領域 $S11$ の面積よりも狭くなる。そのため、上述したアンテナの開口領域の面積の観点で、通信距離を長くしようとする、アンテナ 101a よりもアンテナ 101 の方が有利である。

[0021] すなわち、上記 2 つの観点を考慮することが好ましい。具体的には、開口領域を稼ぐように限られた領域に、できるだけ線幅の広いアンテナパターンを形成することが好ましい。しかし、本参考形態においてはアンテナパターンの形成位置とアンテナの開口領域の位置とが、限られた面積の同一平面に位置している。そのため、限られた領域に線幅の広いアンテナパターンを形成することが困難である。

[0022] 〔実施形態 1〕

以下、本発明の一実施形態に係るアンテナ（アンテナ装置）1 について、図 1 ～図 2 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。但し、本実施形態およびその他の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

[0023] 図 1 は、本実施形態に係るアンテナ 1 の一例を示す図である。図 1 の (a) は、本実施形態に係るアンテナ 1 の平面図を示している。図 1 の (a) に示すように、基板（土台）12 上にアンテナパターン 11 を形成することによって、アンテナ 1 は形成されている。なお、以下では、基板 12 は矩形の形状であり、中央部には矩形の空間である開口領域 $S1$ が設けられ、開口領域 $S1$ には基板 12 は存在していない構成を例に説明する。一方で、本発明は上記の構成に限らず、例えば、基板の中央部において基板が存在しているが、当該中央部においてはアンテナパターンが形成されていない構成であってもよい。

[0024] 基板 12 の上記基準面には、アンテナパターン 11 が、矩形のループを複数巻きにし、隣り合うループ間に所定間隔を設けた螺旋形状に形成されてい

る。

[0025] ここで、基板 12 は、例えば、フレキシブル基板（FPC（Flexible printed circuits））などである。なお、本実施形態において、説明の便宜上、アンテナパターン 11 を基板 12 上に形成する例を挙げているが、アンテナパターン 11 はアンテナ 1 を内蔵する装置の樹脂筐体などの表面に形成されてもよい。アンテナパターン 11 は、銅およびニッケルのメッキ、または、銅、ニッケルおよび金のメッキによって形成されてもよい。また、アンテナパターン 11 は、導電性ペースト材を用いたプリント（印刷）によって形成されてもよいし、板金インサート成型によって形成されてもよい。

[0026] 次に、本実施例に係るアンテナパターン 11 の断面形状について説明する。なお、本明細書に記載の溝、リブの断面形状、すなわち、アンテナパターンの断面形状については、辺の数、長さ、隣り合う 2 辺のなす角度は任意である。さらに、すべての辺が直線の場合に限らず、一部または全部の辺が曲線でもよい。図 1 の（b）は、図 1 の（a）における A-A の断面を示す図である。図 1 の（b）に示す断面は、アンテナパターン 11 において、アンテナパターン 11 が螺旋形状を形成する基準面（平面 T4）に垂直な断面形状を示している。また、基準面（平面 T4）は、下記の溝部 3 または後述のリブ 13 のような溝状またはリブ状の構造が形成される面でもある。図 1 の（b）に示すように、基板 12 には溝部（溝状の構造）3 が形成されており、溝部 3 の断面は矩形の一辺が開放された略「コ」の字状である。すなわち、溝部 3 は、基板 12 の基準面に垂直な平面 T2 および平面 T3、基準面に平行な平面 T1 から構成されている。なお、本実施形態においては、溝部 3 の断面形状を略「コ」の字状として例示しているが、上記形状は、当該断面形状が折れ線形状を含んだ態様の一例である。したがって、溝部 3 の断面形状は例えば、節が複数の折れ線形状などでもよい。

[0027] アンテナパターン 11 は、溝部 3 の平面 T1、T2 および T3 のうち、少なくとも隣接した 2 面上に形成されている。また、アンテナパターン 11 は、上記溝部 3 を形成する平面 T1、T2 および T3 に加え、溝部 3 に隣接す

る基板 12 上の平面 T4 に連続して形成されていてもよい。アンテナパターン 11 は、線幅が均一に形成されていてもよい。なお、図 1 の (b) に示すように、本実施形態に例示するアンテナパターン 11 の線幅は均一でなくてもよい。上記の構成によると、基板 12 の構造に応じてアンテナパターン 11 を形成することができる。すなわち、アンテナパターン 11 は、アンテナ 1 が形成されている基準面に平行ではない面に少なくとも形成されており、かつ、アンテナパターン 11 は、当該線幅の断面において隣接した 2 つ以上の平面に亘って形成されている。なお、基準面に平行ではない平面とは、アンテナ 1 に電流を流すことにより発生する磁束の向き M1 ~ M3 (図 7 の (e)) と直交する平面に平行でない平面ともいえる。

[0028] 次に、本実施形態と上述の参考形態とのアンテナパターン形成領域について比較する。例えば、図 1 の (b) および図 7 の (b) に示すように、本実施形態に係るアンテナパターン 11 は、基準面 (平面 T4) を平面視したとき、幅 L1 で形成されており、参考形態に係るアンテナパターン 111 においても、基板 112 を平面視したとき、同じ幅 L1 に形成されている。

[0029] 一方で、本実施形態に係るアンテナパターン 11 は、基準面に平行な平面 T1 に加え、平面 T4 に垂直な平面 T2 および／または T3 においても形成されている。そのため、アンテナパターン 11 の線幅は、平面 T2 および／または平面 T3 上に形成されたアンテナパターン 11 の幅が幅 L1 に加わる。例えば、図 1 の (b) に示すように、アンテナパターン 11 が平面 T2 上および T3 上において幅 L2 で形成された場合、アンテナパターン 11 の線幅は、幅 L1 + 幅 L2 × 2 となる。

[0030] したがって、アンテナパターン 11 の 1 ループの設置に必要な領域の幅は幅 L1 となるが、実際のアンテナパターン 11 の幅は幅 L1 + 幅 L2 × 2 となる。よって、参考形態におけるアンテナ 101 の形成領域の幅 W1 と本実施形態におけるアンテナ 1 の形成領域の幅 W1 とが同じであったとしても、本実施形態のアンテナパターン 11 の線幅を、参考形態のアンテナパターン 111 の線幅より広くすることが可能となる。

[0031] (アンテナ特性)

ここで、アンテナパターンの線幅を変化させた場合の通信特性について説明する。図6は、共振周波数に対する通信距離の変化と、アンテナパターンの線幅との関係を示す図である。

[0032] 本実施例では、同一外形サイズのアンテナ（同一ターン数）において、線幅が0.3mm、0.4mmおよび0.5mmのアンテナパターン形成し、それぞれのアンテナにおける共振周波数（X軸）－通信距離（Y軸）特性をプロットしたデータである。

[0033] 図6に示すように、線幅を太くした場合にアンテナの通信距離が顕著に伸びていることがわかる。

[0034] (変形例1)

次に、図1の(c)を用いて、本変形例に係るアンテナ1aについて説明する。本変形例に係る溝部3aは、基準面に対する垂直な断面の形状が三角形の一辺が開放された略「V」字状である。図1の(c)は、本変形例に係るアンテナ1aにおける断面を示す図であり、アンテナパターン11において、上記基準面（平面T4）に垂直な断面形状を示している。図1の(c)に示すように、基板12の基準面には溝部3aが形成されており、溝部3aは、基準面に垂直な平面からなる平面T6および基準面に対して任意の斜角を有する平面T5から構成されている。なお、上記の基準面に対する平面T6および平面T5の斜角は、当該断面形状が折れ線形状を含んだ態様の一例である。したがって、平面T6および平面T5の任意の角度であってもよい。

[0035] また、アンテナパターン11は、溝部3aを構成する平面T5およびT6に加え、溝部3aに隣接する基板12上の平面T4に連続して形成されていてもよい。すなわち、アンテナパターン11は、少なくとも、基準面に平行ではない面に形成されており、かつ、アンテナパターン11は、当該線幅の断面において隣接した2つ以上の平面に亘って形成されている。

[0036] 次に、本変形例と上述の参考形態とのアンテナパターン形成領域について

比較する。図 1 の (c) に示すように、本実施形態に係るアンテナパターン 11 は、基準面（平面 T4）を平面視したとき、幅 L5 で形成されている。幅 L5 は、図 7 の (b) に示す参考形態に係るアンテナパターン 111 の幅 L1 よりも狭い。

[0037] さらに、アンテナパターン 11 は、溝部 3a を構成する平面 T5、および、平面 T6 に形成されている。平面 T5 に形成されているアンテナパターン 11 の幅は幅 L3 であり、平面 T6 に形成されているアンテナパターン 11 の幅は幅 L4 である。ここで、幅 L3 と幅 L4 との和は、参考形態のアンテナパターン 111 の幅 L1 より広い。すなわち、アンテナパターン 11 が形成される幅 L5 は、幅 L1 より狭いにもかかわらず、本変形例に係るアンテナパターン 11 の線幅の方が参考形態に係るアンテナパターンの線幅よりも広い。したがって、基板 12 において、アンテナ 1a を形成するのに要する領域の幅 W2 を、アンテナ 101 の幅 W1 より狭くすることができる。この効果の程度は、ループの数が多いほど高くなる。

[0038] 上記の構成によれば、溝部 3a の内面を利用して、基板 12 が形成する平面 T4 とは平行ではない面に、アンテナパターン 11 を形成するため、アンテナパターンの線幅を広くしつつ、基板 12 上のアンテナの形成領域を狭くすることができる。よって、アンテナ開口領域を広くすることが可能となり、限られた領域に形成されたアンテナにおいても通信性能を高めることが可能となる。

[0039] （変形例 2）

次に、図 1 の (d) を用いて、本変形例に係るアンテナ 1b について説明する。本変形例に係る溝部 3b は、基準面に対する垂直な断面形状が円弧形状である。図 1 の (d) は、アンテナ 1b における、断面を示す図であり、アンテナパターン 11 において、基準面（平面 T4）に垂直な断面形状を示している。

[0040] 図 1 の (d) に示すように、基板 12 の基準面には溝部 3b が形成されており、溝部 3b の平面 T4 に対して垂直な断面における形状は円弧形状であ

る。すなわち、溝部 3 b は、円弧形状の曲面 T 7 から構成されている。なお、円弧形状は、当該断面形状が曲線を含んだ態様の一例である。したがって、溝部 3 b の断面形状は円弧形状に限定されず、例えば、楕円の円周の一部、または放物線の一部を示す形状などでもよい。

[0041] アンテナパターン 1 1 は、溝部 3 b の曲面 T 7 の少なくとも一部に形成されていればよく、曲面 T 7 上の全体に亘って形成されていてもよい。また、アンテナパターン 1 1 は、上記溝部 3 b を形成する曲面 T 7 の少なくとも一部に加え、溝部 3 b に隣接する平面 T 4 上に連続して形成されていてもよい。

[0042] 次に、本変形例と上述の参考形態とのアンテナパターン形成領域について比較する。本変形例に係るアンテナパターン 1 1 は、溝部 3 b に形成されている。詳細には、アンテナパターン 1 1 は、溝部 3 b を形成する曲面 T 7 に形成されている。溝部 3 b の幅は幅 L 1 であり、参考形態に係るアンテナパターン 1 1 1 の幅 L 1 と同じである。上述のように曲面 T 7 は曲面であるため、アンテナパターン 1 1 の幅を、幅 L 1 よりも広くすることができる。よって、参考形態のアンテナ 1 1 1 と本変形例のアンテナ 1 b とを形成するのに要する領域の幅 W 1 が互いに同じであったとしても、アンテナパターン 1 1 の線幅を、アンテナパターン 1 1 1 の線幅よりも広くすることが可能となる。

[0043] すなわち、本実施形態に係るアンテナ 1, 1 a または 1 b は、基板 1 2 にアンテナパターン 1 1 がループ構造に形成され、基板 1 2 は、上記ループ構造に沿って、溝部 3、3 a または 3 b の構造を有し、アンテナパターン 1 1 の少なくとも一部は、溝部 3、3 a または 3 b の内面に形成されており、アンテナパターン 1 1 は、基板 1 2 に垂直な断面において、溝部 3、3 a または 3 b の折れ線形状または曲線形状に沿った折れ線形状または曲線形状を含んでいる。なお、上述の本実施形態に示す溝部の断面形状は、折れ線形状または曲線形状を含んでいる形状を例示したが、溝部の断面形状が折れ線形状および曲線形状の組合せから構成されていてもよく、その場合、アンテナパ

ターンの断面形状は折れ線形状および曲線形状の組み合わせの形状を含む。

[0044] (非接触通信装置)

次に、本実施形態に係るアンテナ 1 を備えている非接触通信装置 2 について図 2 を用いて説明する。図 2 は、本実施形態に係るアンテナ 1 を備えている非接触通信回路 2 の要部構成を示すブロック図である。非接触通信回路 2 は、同調シフト部 20 および R F I D I C (integrated circuit) 23 を備えている。非接触通信回路 2 は、R F I D カード機能と R F I D リーダライタ機能の両機能を備えた非接触通信回路である。同調シフト部 20 は、共振周波数をシフトさせる働きをし、アンテナ 1 と外部制御可変コンデンサ 22 とを備えている。アンテナ 1 は、電波を送信、または受信して外部機器と通信を行なうものである。R F I D カード機能時及び R F I D リーダライタ機能時において、外部制御可変コンデンサ 22 は、外部から制御信号を受信して、外部制御可変コンデンサ 22 の容量を変化させることにより、アンテナ 1 を介して送受信する電波の共振周波数を変化させる。アンテナ 1 と外部制御可変コンデンサ 22 とは、並列共振回路を形成している。R F I D I C 23 は、同調シフト部 20 で発生した電力により、内蔵の制御回路およびメモリを動作させ、必要な情報処理を行う。

[0045] なお、本実施形態においては、アンテナ 1 を R F I D カード機能と R F I D リーダライタ機能の両機能を備えた非接触通信回路に適用する例を示したが、アンテナ 1 を R F I D カード機能 (R F I D タグの機能) を備えた携帯端末装置などに適用してもよい。

[0046] [実施形態 2]

本発明の他の実施形態について、図 3 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0047] 本実施形態に係るアンテナは、基準面にリブ (リブ状の構造) を形成し、当該リブの外面にアンテナパターンを設けることによって形成されている。図 3 の (a) は、本実施形態に係るアンテナ 1 c を示す斜視図である。図 3

の（a）に示すように、アンテナパターン１１aは、筐体（土台）１５の基準面である平面Ｔ１０上のリブ１３の外面に形成されている。また、アンテナパターン１１aは給電パッド部１４に連結している。筐体１５は、例えば、携帯端末の筐体、ＲＦＩＤタグ、非接触ＩＣカード、ＲＦＩＤリーダライタ等の筐体が挙げられる。筐体１５は樹脂筐体であってもよい。

[0048] リブ１３の多重ループ構造について具体的に説明する。平面Ｔ１０には、大中小の３つの大きさの枠状のリブ１３が形成されており、小さいリブ１３を取り囲むように、中程度の大きさのリブ１３が形成されている。また、中程度の大きさのリブ１３を取り囲むように、大きいリブ１３が形成されている。すなわち、リブ１３は、サイズの異なる隣り合うループ間に所定間隔を設けた螺旋構造に形成されている。

[0049] 上記リブ１３は、掘り下げて形成されてもよいし、形成されたリブ１３を平面Ｔ１０に接着することによって形成されてもよいし、樹脂筐体自体に凹凸をつけることによって形成されてもよい。３つのリブ１３の外面にはアンテナパターン１１aが形成されており、あるリブ１３に形成されているアンテナパターン１１aは、隣接するリブ１３に形成されているアンテナパターン１１aに直列に連結している。

[0050] また、給電パッド部１４は、リブ１３よりも内側および外側に位置する平面Ｔ１０上に形成されている。給電パッド部１４は、給電用バネを介して基板回路に接続している。給電パッド部１４を導通させることによって、アンテナ１cを動作させる。

[0051] アンテナパターン１１aの形成方法は、実施形態１にて記載した方法と同様のためここでの説明を省略する。なお、本実施形態においては、アンテナパターンを樹脂などの筐体にメッキすることにより、筐体と一体に形成（メッキ）することが好ましい。従来の基準面にのみアンテナパターンが形成されているアンテナの場合、アンテナパターンを形成した硬質基板、ＦＰＣ等を、筐体やホルダ部材に粘着テープ等を用いて貼り付け固定する必要があった。そのため、複数の部材が必要であった。上記の構成によれば、アンテナ

形成用の基板やFPC（フレキシブル基板）が不要となる。したがって、アンテナ形成にかかるコストを抑えることができる。

[0052] 次にリブ13における、アンテナパターン11aの形成位置について説明する。図3の(b)は、本実施形態に係るリブ13およびアンテナパターン11aを示す斜視図である。図3の(b)に示すように、リブ13は、アンテナパターン11aを形成するための3つの外面を有する。当該3つの外面のうち、2つはリブ13の側面を構成する平面T11およびT13であり、高さL7を有する。残りの1つの平面は、平面T10に平行な平面であり、リブ13の上面を形成する平面T12である。平面T12は幅L6を有する。

[0053] アンテナパターン11aは、一例として、平面T11の少なくとも一部から、平面T12の少なくとも一部に亘って連続的に形成されている。すなわち、アンテナパターン11aは、リブ13の折れ線形状に沿った折れ線形状を含んでいる。ここで、アンテナパターン11aの幅は、 $L6 + L7$ となる。したがって、本実施形態に係るアンテナパターン11a、および、後述するアンテナパターン11bの線幅は、リブ13の幅である幅L6よりも広く形成することができる。なお、アンテナパターン11aは平面T11の全体および平面T11に隣接する平面T10に亘って、断面形状が折れ線形状となるように形成されていてもよい。

[0054] （変形例3）

次に、リブ13における、アンテナパターン11aの形成位置の変形例について説明する。図3の(c)は、本変形例に係るリブ13およびアンテナパターン11bを示す斜視図である。図3の(c)に示すように、アンテナパターン11bは、リブ13の上記3つの平面T11、T12およびT13の全体に亘って形成されている。なお、アンテナパターン11bは平面T11および平面T13に隣接する平面T10に亘って、断面形状が折れ線形状となるように形成されていてもよい。

[0055] （変形例4）

次に、リブ１３における、アンテナパターン１１ａの形成位置のバリエーションについて説明する。図４の（ａ）から（ｌ）は、本変形例に係るアンテナパターン１１ｃの形成位置のバリエーションを示す図である。図４の（ａ）から（ｌ）は、筐体１５の平面Ｔ１０に垂直な断面における、リブ１３およびアンテナパターン１１ｃを示している。なお、図４の（ａ）から（ｌ）に示されるアンテナパターン１１ｃの線幅は、リブ１３の幅Ｌ６よりもすべて広く形成されている。

[0056] 図４の（ａ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、リブ１３の一方の側面を形成する平面Ｔ１１の一部、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0057] 図４の（ｂ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0058] 図４の（ｃ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、リブ１３の上面を形成する平面Ｔ１２の一部、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0059] 図４の（ｄ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、上記平面Ｔ１２の全体、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0060] 図４の（ｅ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、上記平面Ｔ１２の全体、リブ１３の他方の側面を形成する平面Ｔ１３の一部、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0061] 図４の（ｆ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、上記平面Ｔ１２の全体、上記平面Ｔ１３の全体、および、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

[0062] 図４の（ｇ）に示されるアンテナパターン１１ｃは、上記平面Ｔ１１の全体、上記平面Ｔ１２の全体、上記平面Ｔ１３の全体、平面Ｔ１１に隣接する平面Ｔ１０、および、平面Ｔ１３に隣接する平面Ｔ１０に亘って形成されている。

- [0063] 図4の(h)に示されるアンテナパターン11cは、上記平面T11の全体、および、上記平面T12の一部に亘って形成されている。
- [0064] 図4の(i)に示されるアンテナパターン11cは、上記平面T11の全体、および、上記平面T12の全体に亘って形成されている。
- [0065] 図4の(j)に示されるアンテナパターン11cは、上記平面T11の全体、上記平面T12の全体、上記平面T13の一部に亘って形成されている。
- [0066] 図4の(k)に示されるアンテナパターン11cは、上記平面T11の全体、上記平面T12の全体、および、上記平面T13の全体に亘って形成されている。
- [0067] 図4の(l)に示されるアンテナパターン11cは、上記平面T11の一部、上記平面T12の全体、および、上記平面T13の一部に亘って形成されている。
- [0068] なお、本変形例においては、平面T11、T12およびT13によって構成されているリブ13について例示したが、リブを構成する面は、平面に限定されず、例えば、曲面であってもよい。また、リブは平面と曲面とを組み合わせで構成されていてもよい。
- [0069] また、本変形例は、リブ13の外面に形成されるアンテナパターン11cのバリエーションについて説明したが、3つの面から成る溝部の内面にアンテナパターンを形成する場合においても、リブ13の外면을溝部の内面と解釈することによって上記バリエーションを同様に適用できる。
- [0070] このように、本実施形態に係るアンテナ1cは、筐体15にアンテナパターンがループ構造に形成されているアンテナであって、筐体15は、上記ループ構造に沿って、リブ13を有し、アンテナパターンの少なくとも一部は、リブ13の構造の外面に形成されており、アンテナパターンは、筐体15に垂直な断面において、リブ13の折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状に沿った、折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状を含んでいる。

[0071] また、実施形態 1 および 2 に係るアンテナ 1, 1 a, 1 b, 1 c は、アンテナパターン 1 1, 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が上記溝状の構造の内面の少なくとも一部に形成されている、あるいは、リブ状の構造の外面の少なくとも一部に形成されているアンテナを含んでいる。

[0072] また、上述したアンテナ 1, 1 a, 1 b, 1 c は、アンテナパターン 1 1, 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c が、溝状の構造の内面、または、リブ状の構造の外面の少なくとも一部と、上記構造以外の平面 (T 4, T 1 0) にも形成されているアンテナを含んでいる。

[0073] [実施形態 3]

本発明の他の実施形態について、図 5 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0074] 本実施形態においては、携帯端末の筐体 3 2 に形成されたリブ 3 3 上にアンテナパターン 3 1 の一部が形成されている。

[0075] 初めに、筐体 3 2 が有するスペースについて説明する。図 5 の (a) は、携帯端末の筐体 3 2 が有するスペースを示す図である。図 5 の (a) に示すように、筐体 3 2 は、回路構成部 3 4、回路構成部 3 4 b、および、電池部 3 5 を格納するスペースを有している。

[0076] 次に、筐体 3 2 に形成されているアンテナ 1 d について説明する。図 5 の (b) は、筐体 3 2 の基準面を形成している平面 T 1 4 に形成されているアンテナ 1 d を示す図である。図 5 の (b) に示すように、アンテナ 1 d を構成するアンテナパターン 3 1 は、平面 T 1 4、および、平面 T 1 4 上のリブ 3 3 の外面に形成されている。アンテナ 1 d は 2 重のループ構造 (螺旋構造) として形成されている。なお、アンテナ 1 d のループ構造は 2 重に限定されず、例えば、3 重以上であってもよいし、1 重であってもよい。

[0077] 次に、アンテナパターン 3 1 が平面 T 1 4 に形成されている領域 R 2 について説明する。図 5 の (c) は、図 5 の (a) の B-B における断面を示す図である。図 5 の (b) および (c) に示すように、アンテナパターン 3 1

が平面T 1 4 に形成されている領域R 2の一部は、回路構成部3 4が格納されるスペースの下方に位置している。また、図5の(c)に示すように、領域R 2には、給電パッド部3 6が形成されており、アンテナパターン3 1は、給電パッド部3 6に連結している。給電パッド部3 6は、給電用バネ3 8を介して回路構成部3 4に接続している。給電パッド部3 6と回路構成部3 4とを導通させることによって、アンテナ1 dを動作させる。なお、筐体3 2の上部には、表示部3 7が設けられている。

[0078] このように、筐体3 2の上方（表示部3 7側）に回路構成部3 4を格納しており、平面T 1 4に対して垂直方向に展開するスペースがない領域においては、アンテナパターン3 1は平面T 1 4上に形成されている。

[0079] 次に、リブ3 3が形成されている領域R 1について説明する。図5の(d)は、図5の(a)のC-Cにおける断面を示す図である。図5の(d)に示すように、電池部3 5と筐体3 2との間には、平面T 1 4に対して垂直方向に展開しているスペースがある。領域R 1に形成されたそのスペースの一部はリブ3 3の形成に利用され、そのスペースの残りは、回路構成部3 4 bの格納に利用されている。リブ3 3は平面T 1 4の垂直な断面において、平面T 1 4に垂直でありお互いに平行であるリブ3 3の側面を形成している2つの平面と、平面T 1 4に平行でありリブ3 3の上面を形成している1つの平面とから形成されている。リブ3 3は、平面T 1 4に垂直な断面において、幅L 8にて形成されている。アンテナパターン3 1は、図4を参照して説明したように、当該線幅が、リブ3 3の幅L 8よりも広くなるように、リブ3 3の外面に、断面形状が折れ線形状を含むように形成されている。

[0080] 上記の構成によると、電池部3 5と筐体3 2との間の平面T 1 4に対して垂直方向に展開しているスペースに、リブ3 3を形成することによって、当該スペースを有効に活用することができる。また、筐体3 2内のスペースに応じて、アンテナパターン3 1をリブ3 3、または、平面T 1 4に形成することによって、携帯端末のサイズの小型化および／または薄型化を実現することができる。また、平面T 1 4に対して垂直方向に展開するスペースに形

成されたリブ 3 3 の外面にアンテナパターンを形成することによって、アンテナパターンの線幅が広がる。よって、良好な性能のアンテナを形成することができる。詳細には、携帯端末の筐体においては、最大限の電池容量を確保するように設計される。そのため、電池部 3 5 の格納スペースの幅を、筐体 3 2 に近接して設定することが多い。したがって、平面 T 1 4 における電池部 3 5 と筐体 3 2 との幅は極小となり、当該幅を有するスペースに配置する回路部品は小さな部品に限られる。よって、当該スペースはデッドスペースとなりやすい。本実施形態に係るアンテナ 1 d においては、平面 T 1 4 に対して垂直方向に展開する当該デッドスペースにリブ 3 3 を形成することによって、できるだけ線幅の広いアンテナパターンを形成することができる。

[0081] また、回路構成部 3 4 は、回路部品が実装された複数の回路基板が積層されている。そのため、回路構成部 3 4 の上方または下方領域においては、平面 T 1 4 に対して垂直方向にスペースを展開させることができない。回路構成部 3 4 の上方または下方領域において、平面 T 1 4 に対して垂直方向のスペースを必要とするアンテナパターン 3 1 を形成する場合、筐体 3 2 のサイズを大きくしなければならないというデメリットが生じる。本実施形態に係るアンテナ 1 d においては平面 T 1 4 に対して垂直方向のスペースがない場合には、平面 T 1 4 上にアンテナパターン 3 1 を形成するので、筐体 3 2 のサイズの拡大を抑えることができる。

[0082] [まとめ]

本発明の態様 1 に係るアンテナ装置（アンテナ 1、1 a～d）は、土台（筐体 1 5 および 3 2、基板 1 2）に導体の薄膜パターン（アンテナパターン 1 1、1 1 a、1 1 b）がループ構造に形成されているアンテナ装置（アンテナ 1、1 a～d）であって、上記土台は、上記ループ構造に沿って、溝状（溝部 3、3 a、3 b）、または、リブ状（リブ 1 3、3 3）の構造を有し、上記導体の薄膜パターンの少なくとも一部は、上記溝状の構造の内面、または、上記リブ状の構造の外面に形成されており、上記導体の薄膜パターン

は、上記土台に垂直な断面において、上記溝状、または、上記リブ状の構造の折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状に沿った折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状を含んでいる。上記の構成によれば、リブ状または溝状の構造は、例えば断面形状が矩形状の態様のように、折れ線形状、または、曲線形状を含んでいる。よって、そのような立体的なリブ状の構造の外表面または溝状の構造の内面に沿って、上記土台に垂直な断面の形状（断面形状）が折れ線形状、または、曲線形状を含むように薄膜パターンを形成することができる。したがって、限られた領域にアンテナ装置を形成する場合、薄膜パターンの上記断面形状の一端から他端までの長さ（薄膜パターンの線幅）を、1平面のみに薄膜パターンを形成したアンテナ装置に比べ、長く形成することができる。すなわち、上記薄膜パターンは広い線幅を有することができる。換言すれば、所定の広さの線幅の薄膜パターンを、従来技術に比べ、より狭い基板面上の領域に形成することができる。

[0083] 広い線幅を有する薄膜パターンにおいては、電気抵抗値が減るため、電流を多く流すことが可能となる。よって、電流が作る磁界または誘導電流を強くすることができる。よって、土台上の1平面にのみ形成されている導体の薄膜パターンによって構成されるアンテナ装置に比べ、通信距離を伸ばす、または通信感度を高めることが可能となる。

[0084] なお、溝状の構造の内面は、複数の平面の組み合わせで構成されていてもよいし、1つの曲面または複数の曲面の組み合わせで構成されていてもよいし、1または複数の平面と1または複数の曲面の組み合わせで構成されていてもよい。リブ状の構造の外表面についても、同様である。

[0085] 本発明の態様2に係るアンテナ装置は、上記態様1において、上記導体の薄膜パターンは、上記溝状の構造の内面の少なくとも一部に形成されている、あるいは、上記リブ状の構造の外表面の少なくとも一部に形成されていてもよい。上記の構成によれば、薄膜パターンは、少なくとも、上記溝状の構造の内面の一部に形成されている、または上記リブ状の構造の外表面の一部に形成されている。そのため、立体的な構造の内面または外表面の一部を利用して

、線幅の広い導体の薄膜パターンを形成することができる。なお、本態様2には、薄膜パターンを上記構造の内面または外面の全体に形成した態様、および上記構造の内面または外面の一部と、土台における上記構造以外の面とに亘って形成した態様が含まれる。

[0086] 本発明の態様3に係るアンテナ装置は、上記態様2において、上記構造の内面または外面の少なくとも一部と、上記土台における上記構造以外の面とに亘って形成されていてもよい。上記の構成によれば、薄膜パターンは、上記構造の内面または外面の一部から、上記土台における上記構造以外の面にまで亘って形成されている。したがって、導体の薄膜パターンの線幅を一層広く形成することができる。

[0087] 本発明の態様4に係るアンテナ装置は、上記態様1から3において、上記ループ構造が複数のループ構造から成る螺旋構造であってもよい。本発明の態様1によれば、所定の広さの線幅の薄膜パターンを、従来技術に比べ、より狭い基板面上の領域に形成することができる。そのため、態様1を、薄膜パターンを複数回周回させた螺旋構造に適用した本態様4によれば、1周毎の薄膜パターンの配置領域をそれぞれ狭くすることができる。したがって、複数のループ構造からなる螺旋構造の薄膜パターンを形成するのに必要となる領域の面積を大きく抑制することができる。

[0088] これにより、アンテナパターンのループ構造によって囲まれた中央部に位置しており、アンテナパターンが形成されていない領域であるアンテナ開口領域を広く維持することができる。アンテナ開口領域の面積と当該開口領域を通る磁束の量とは比例するため、開口領域の面積が大きいほど通信距離が伸ばすことができる。したがって、広い線幅のアンテナパターンを有し、かつ、広いアンテナ開口領域を有するアンテナを形成することによって、アンテナの通信距離を伸ばす、または通信感度を高めることが可能となる。

[0089] 本発明の態様5に係る携帯端末装置は、上記態様1から4のアンテナ装置を備えていてもよい。上記の構成によれば、上記携帯端末装置は、限られた領域に、通信距離の長い、あるいは通信感度の良いアンテナを備えることが

できる。または、通信距離または通信感度を従来と同じにした場合には、携帯端末装置の小型化を図ることができる。

[0090] 本発明の態様6に係る非接触通信装置は、上記態様1から4のアンテナ装置を備えていてもよい。上記の構成によれば、RFIDタグ、非接触ICカード、RFIDリーダライタなどの非接触通信装置は、限られた領域に、通信距離の長い、あるいは通信感度の良いアンテナを備えることができる。または、通信距離または通信感度を従来と同じにした場合には、非接触通信装置の小型化を図ることができる。

[0091] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0092] 本発明は、アンテナ装置、当該アンテナ装置を内蔵する携帯端末、RFIDタグ、非接触ICカード、RFIDリーダライタ等に利用することができる。

符号の説明

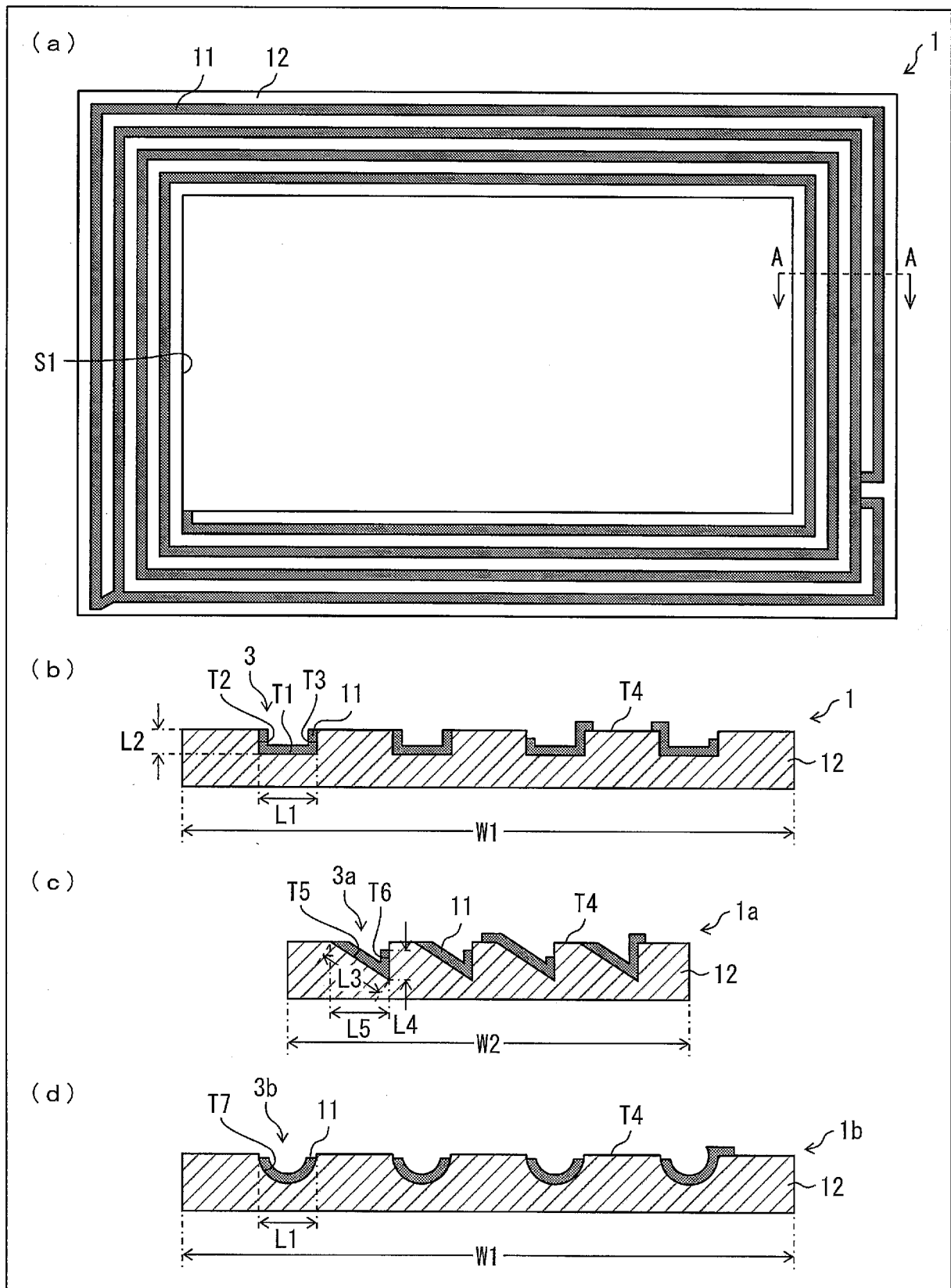
[0093] 1、1a～d アンテナ（アンテナ装置）、 2 非接触通信回路（非接触通信装置）、 3、3a、3b 溝部（溝状の構造）、 11、11a、11b アンテナパターン（導体の薄膜パターン）、12、32 基板（土台）、 13、33 リブ（リブ状の構造）、15 筐体（土台）

請求の範囲

- [請求項1] 土台に導体の薄膜パターンがループ構造に形成されているアンテナ装置であって、
- 上記土台は、上記ループ構造に沿って、溝状、または、リブ状の構造を有し、
- 上記導体の薄膜パターンの少なくとも一部は、上記溝状の構造の内面、または、上記リブ状の構造の外面に形成されており、
- 上記導体の薄膜パターンは、上記土台に垂直な断面において、上記溝状、または、上記リブ状の構造の折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状に沿った、折れ線形状、曲線形状、またはその組み合わせの形状を含んでいることを特徴とするアンテナ装置。
- [請求項2] 上記導体の薄膜パターンは、上記溝状の構造の内面の少なくとも一部に形成されている、あるいは、上記リブ状の構造の外面の少なくとも一部に形成さ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] 上記導体の薄膜パターンは、上記構造の内面または外面の少なくとも一部と、上記土台における上記構造以外の面とに亘って形成さ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] 上記ループ構造が複数のループ構造から成る螺旋構造であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか1項に記載のアンテナ装置を備えていることを特徴とする携帯端末装置。

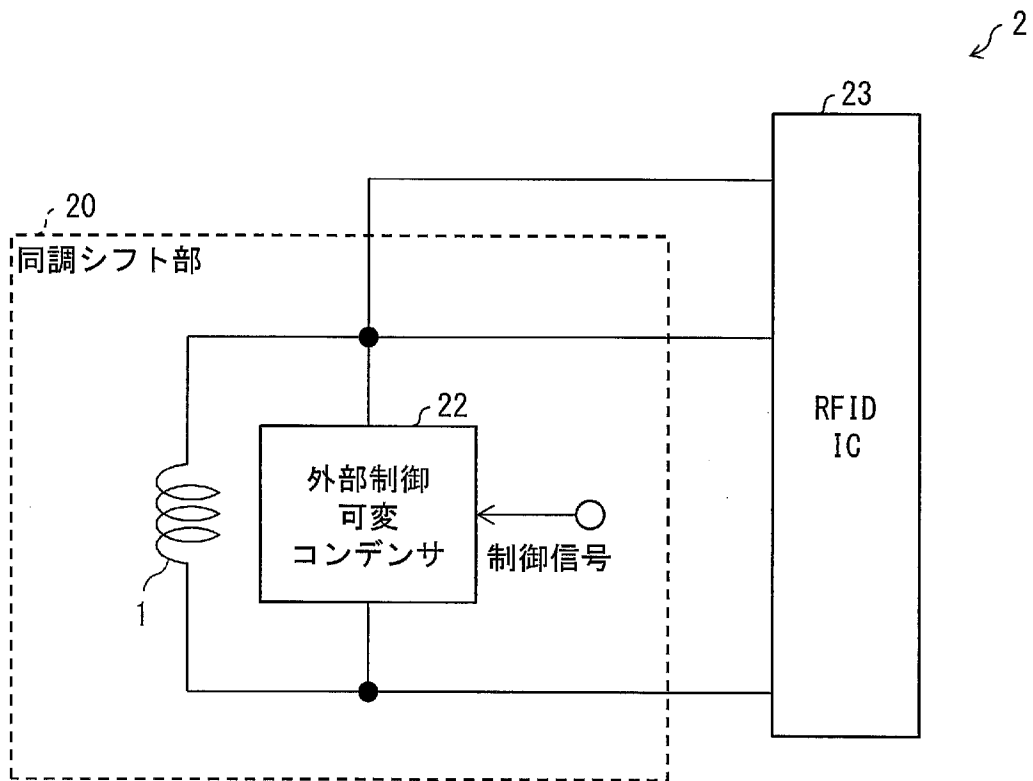
[図1]

図 1



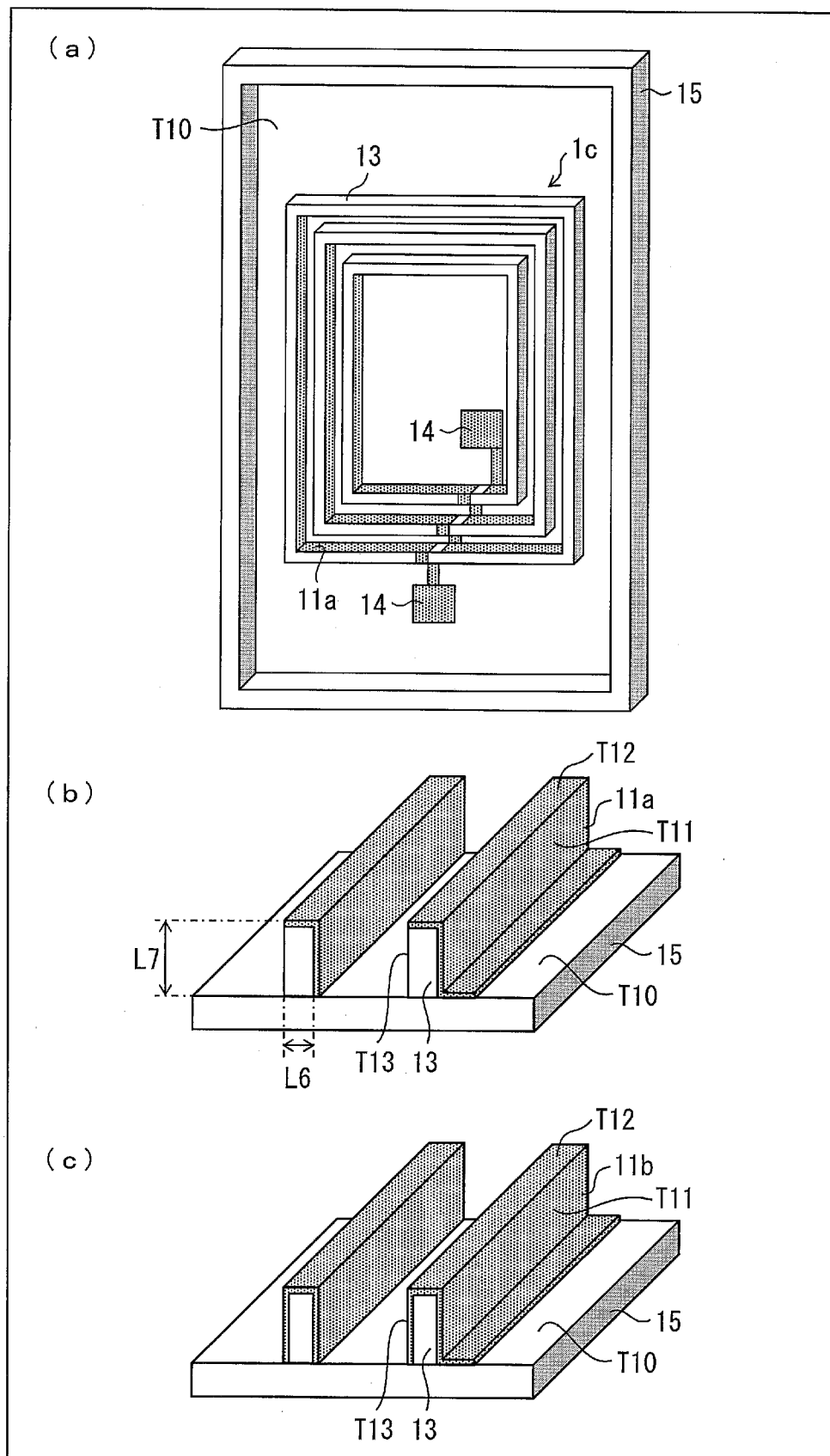
[図2]

図 2



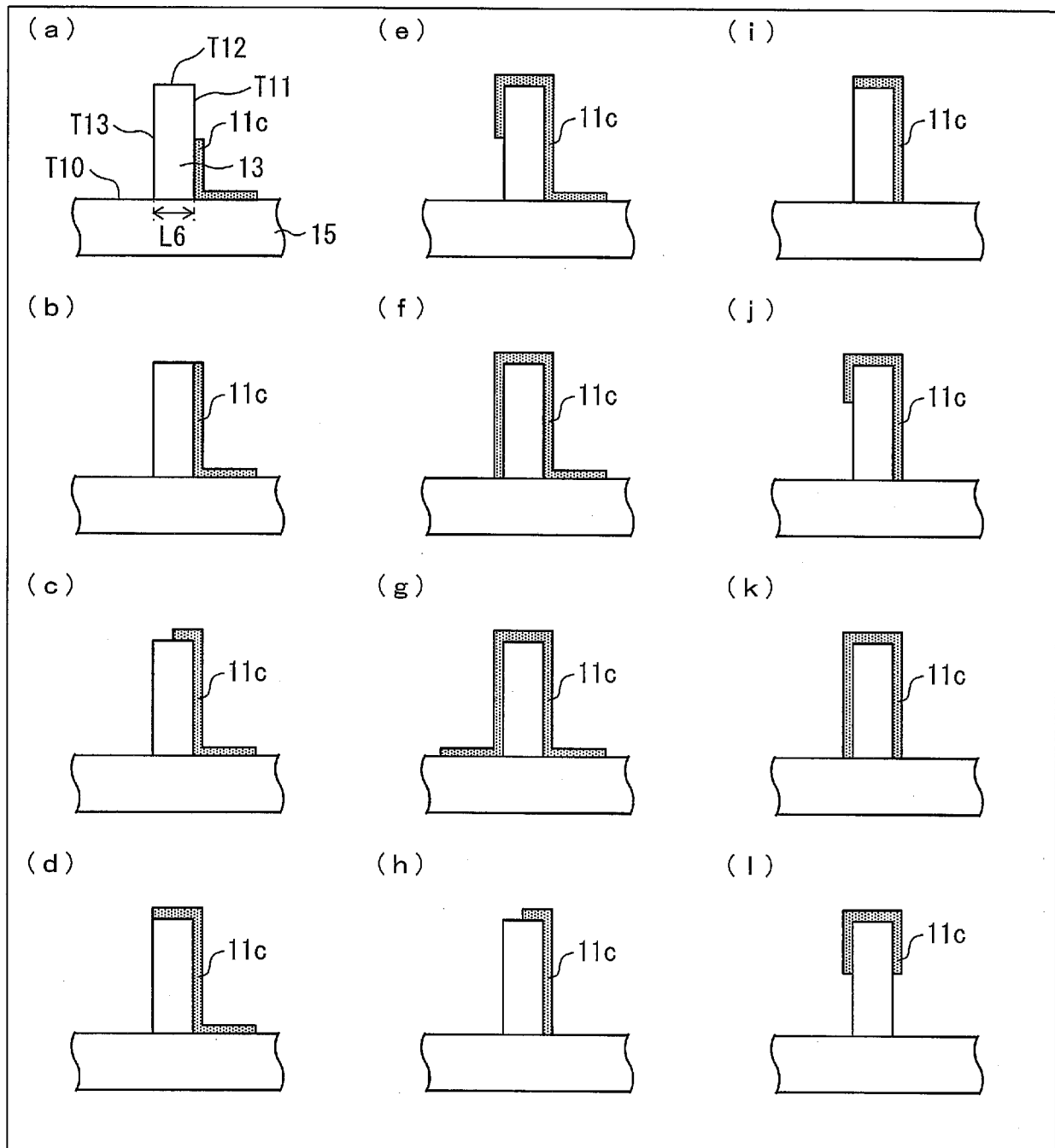
[図3]

図 3



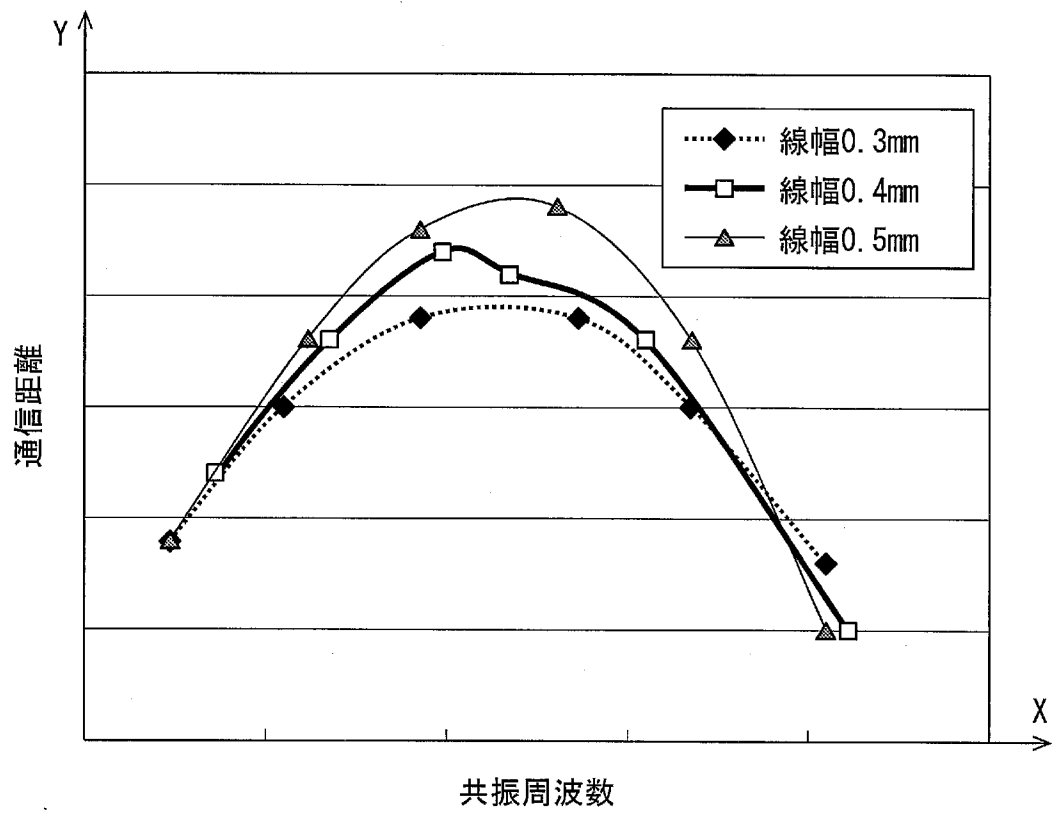
[図4]

図 4

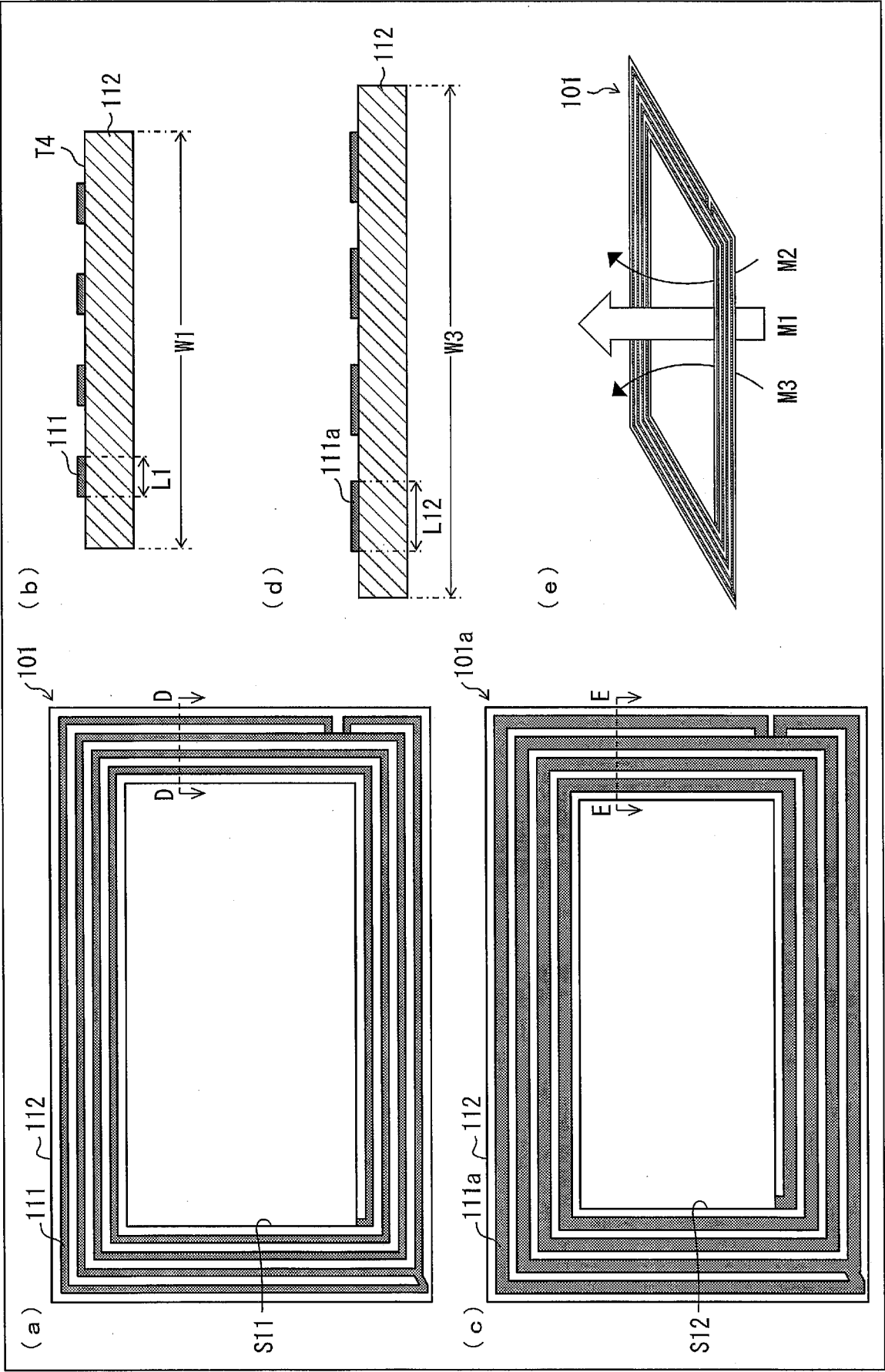


[図6]

図 6



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055474

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q7/00(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H05K3/10(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)

H01Q7/00, G06K19/077, H01Q1/24, H05K3/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005-109505 A (Samsung Techwin Co., Ltd.),	1-5
Y	21 April 2005 (21.04.2005), paragraphs [0006], [0033], [0038]; fig. 1, 3D, 4B & US 2005/0072595 A1 & US 7345645 B2 & KR 10-2005-0032300 A & KR 10-0998039 B1 & CN 1620227 A & CN 100562223 C	1-5
Y	JP 2000-133520 A (TDK Corp.), 12 May 2000 (12.05.2000), paragraphs [0009], [0011], [0013], [0014]; fig. 1 to 4 & JP 4332243 B2	1-5

☐ 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
17 March 2015 (17.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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

Authorized officer

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. H01Q7/00(2006.01)i, G06K19/077(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H05K3/10(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. H01Q7/00, G06K19/077, H01Q1/24, H05K3/10

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2005-109505 A（三星テクウィン株式会社）2005.04.21, 段落	1 - 5
Y	0006, 0033, 0038, 図 1, 3D, 4B & US 2005/0072595 A1 & US 7345645 B2 & KR 10-2005-0032300 A & KR 10-0998039 B1 & CN 1620227 A & CN 100562223 C	1 - 5
Y	JP 2000-133520 A（ティーディーケー株式会社）2000.05.12, 段落 0009, 0011, 0013, 0014, 図 1-4 & JP 4332243 B2	1 - 5

☐ 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 7 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

佐藤 当秀

5 K

3 7 8 4

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