

(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
2020年12月17日(17.12.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/250951 A1

(51) 国際特許分類:

H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 13/08* (2006.01)
H01Q 1/40 (2006.01) *H01Q 13/10* (2006.01)
H01Q 1/52 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/022920

(22) 国際出願日: 2020年6月10日(10.06.2020)

(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 2019-109114 2019年6月11日(11.06.2019) JP

(71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).

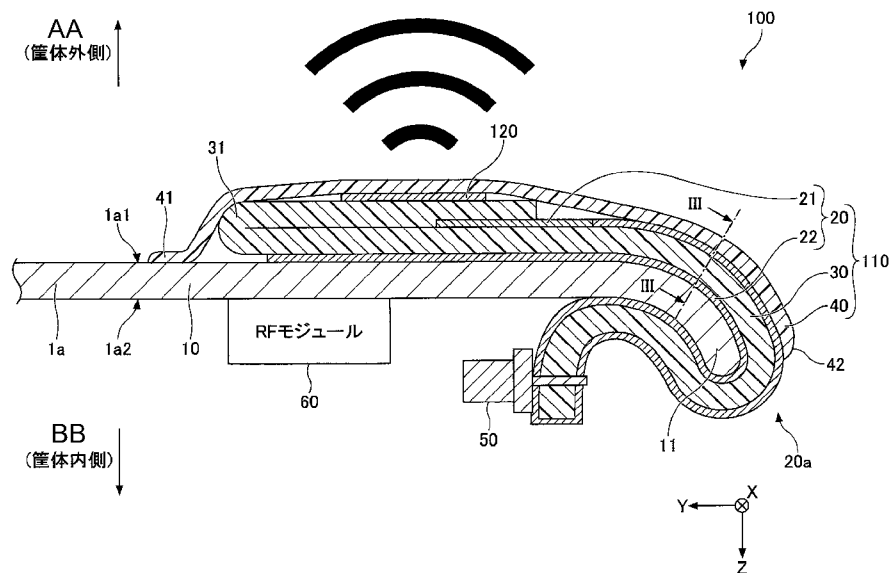
(72) 発明者: 森本 康夫 (MORIMOTO, Yasuo);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 茂木 健 (MOTEGI, Takeshi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 佐山 稔貴 (SAYAMA, Toshiki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 小野元司 (ONO, Motoshi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 加賀谷 修 (KAGAYA, Osamu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITOH, Tadashige et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1

(54) Title: ANTENNA

(54) 発明の名称: アンテナ

[図2]



60 RF module
AA Outside of the housing
BB Inside of the housing

(57) Abstract: An antenna provided with: a housing; an antenna conductor located on the front side of the housing; a flexible board on which the antenna conductor is provided; a transmission line so provided on the flexible board as to be connected to the antenna conductor and having a shield structure that shields against electromagnetic waves; and an aesthetically designed part provided, for the transmission line, on the opposite side to the housing side and covering at least a portion of the transmission line.

[続葉有]

番 1 号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 1 6 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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: 筐体と、前記筐体の表側にあるアンテナ導体と、前記アンテナ導体が設けられたフレキシブル基板と、前記アンテナ導体に接続されるように前記フレキシブル基板に設けられ、電磁波を遮蔽するシールド構造を有する伝送線路と、前記伝送線路に対して前記筐体側とは反対側に設けられ、少なくとも前記伝送線路の一部を覆い隠す意匠部と、を備えるアンテナ。

明 細 書

発明の名称： アンテナ

技術分野

[0001] 本発明は、アンテナに関する。

背景技術

[0002] ロボット、自動車、列車などには種々の電波を送受するアンテナが搭載されることが知られている。特許文献1に示される車載用平面アンテナ装置は、アンテナ基板と、アンテナ基板の表面を保護するレドームと、アンテナ基板を車の筐体に固定するためのブラケットと、アンテナ基板に給電する給電ケーブルとを備える。アンテナ基板はレドームとブラケットにより挟み込まれることで車の筐体に設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開平5-55607号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に示される従来技術では、アンテナ基板に繋がる給電ケーブルが目隠しされていないため、筐体表面の見栄えを低下させる要因になるという課題があった。

[0005] そこで、本開示は、筐体表面の見栄えの低下を抑制可能なアンテナを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、筐体と、前記筐体の表側にあるアンテナ導体と、前記アンテナ導体が設けられたフレキシブル基板と、前記アンテナ導体に接続されるように前記フレキシブル基板に設けられ、電磁波を遮蔽するシールド構造を有する伝送線路と、前記伝送線路に対して前記筐体側とは反対側に設けられ、少なくとも前記伝送線路の一部を覆い隠す意匠部と、を備えるアンテナを提供

する。

発明の効果

[0007] 本開示の技術によれば、筐体表面の見栄えの低下を抑制可能なアンテナを提供できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態に係るアンテナ100を備えた車両1の外観図である。

[図2]図1の図1-1矢視断面図である。

[図3]図2の図1-1-1矢視断面図である。

[図4]アンテナ100の第1変形例を示す図である。

[図5]アンテナ100の第2変形例を示す図である。

[図6]アンテナ100の第3変形例を示す図である。

[図7]アンテナのシミュレーション時の構成を示す断面図である。

[図8]図7の構成において、意匠部の厚さと比誘電率を変化させたときのアンテナ導体の放射効率のシミュレーション結果の一例を示す図である。

[図9]図7の構成において、意匠部の厚さと比誘電率を変化させたときのアンテナ導体の利得のシミュレーション結果の一例を示す図である。

[図10]アンテナ100の第4変形例を示す断面図である。

[図11]図10の構成において、意匠部の厚さと比誘電率を変化させたときのアンテナ導体の放射効率のシミュレーション結果の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本開示に係る実施形態について説明する。なお、平行、直角、直交、水平、垂直、上下、左右などの方向には、例えばアンテナが設置される筐体が曲面で構成されている場合など、本発明の効果を損なわない程度のずれが許容される。また、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向は、それぞれ、X軸に平行な方向、Y軸に平行な方向、Z軸に平行な方向を表す。X軸方向とY軸方向とZ軸方向は、互いに直交する。XY平面、YZ平面、ZX平面は、それぞれ、X軸方向及びY軸方向に平行な仮想平面、Y軸方

向及びZ軸方向に平行な仮想平面、Z軸方向及びX軸方向に平行な仮想平面を表す。

[0010] 本開示の一実施形態に給電回路及びアンテナは、マイクロ波やミリ波等の高周波帯（例えば、1GHz超～300GHz）の電波の送受に好適である。本開示の一実施形態における給電回路及びアンテナは、例えば、V2X通信システム、第5世代移動通信システム（いわゆる、5G）、車載レーダーシステムなどに適用可能であるが、適用可能なシステムはこれらに限られない。周波数域としては、例えばITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）（5.89GHz）用や、5G（3.6から6GHz帯）用、Wi-Fi（2.8GHz帯、2.4GHz、5GHz、3.9GHz帯）用であってよい。

[0011] 図1は、本発明の実施の形態に係る給電回路を含むアンテナ100を備えた車両1の外観図である。車両1は、例えば列車の先頭車両、後尾車両、中間車両などである。車両1の筐体1aにはアンテナ100が設けられている。なお、実施の形態に係るアンテナ100は、列車以外にも、自動車、建築物、ロボット、航空機などにも利用可能である。筐体1aは、例えば車両1の外郭を構成するパネルに限定されず、後述するアンテナ導体120を設置可能な箇所であればよい。筐体1aには、例えば自動車のフロントガラス、自動車のリアガラス、自動車、航空機、自動車等の内張、建築物の窓ガラス、ロボットの外郭を構成するフレームなども含まれる。

[0012] また、筐体1aがビルの窓ガラス（第1筐体）である場合、例えば、ビルの窓ガラスの室内側（表側（おもてがわ））にアンテナ導体120が設けられ、後述するRFモジュール60はビルの室内の天井部（第2筐体）の裏側に設けられる。そして、後述するフレキシブル基板30にアンテナ導体120と後述する給電回路110が一体で設けられており、給電回路110によってアンテナ導体120がRFモジュール60に接続される。

[0013] また、筐体1aが自動車のフロントガラス（第1筐体）である場合、アンテナ導体120は、フロントガラスの内側に挟み込まれているか、フロント

ガラスの表面の表側に設けられる。そして、RFモジュール60は自動車のルームミラー（第2筐体）の取り付け部に設置され、フレキシブル基板30にアンテナ導体120と給電回路110が一体で設けられており、給電回路110によってアンテナ導体120がRFモジュール60に接続される。

[0014] また、筐体1aがロボットのボディである場合、アンテナ導体120はロボットのボディの表面の表側に設けられ、RFモジュール60はロボットのボディの裏側に設置される。フレキシブル基板30にアンテナ導体120と給電回路110が一体で設けられており、給電回路110によってアンテナ導体120がRFモジュール60に接続される。

[0015] また、筐体1aが無線装置の筐体である場合、アンテナ導体120は筐体の表面の表側に設けられ、RFモジュール60は筐体の裏側に設置される。無線装置の具体例として、情報端末機、携帯電話、スマートフォン、パソコン、ゲーム機、テレビ、音楽や映像のプレーヤーなどの電子機器が挙げられる。

[0016] なお、筐体（きょうたい）とは、何らかの機能を有する機械や電気機器などを中に収めた部材をいい、形状は箱型に限らず、板状、平面状や曲面状のものも含む。

[0017] 図2は図1の図1-1矢視断面図、図3は図2の図1-1-1矢視断面図である。アンテナ100は、筐体1a、給電回路110、アンテナ導体120、RFコネクタ50、及びRFモジュール60を備える。

[0018] 給電回路110は、筐体1aの外側面1a1から筐体1aの内側面1a2に渡って設けられるフレキシブル基板30と、アンテナ導体120に接続されるようにフレキシブル基板30に設けられ、電磁波を遮蔽するシールド構造を有する伝送線路20とを備える。また、給電回路110は、少なくとも伝送線路20の一部を覆い隠すように伝送線路20の筐体1a側とは反対側（筐体1aの外側）に設けられる意匠部40をさらに備える。

[0019] 筐体1aは、自動車、建築物、ロボット、航空機などの通信移動体において、何らかの機能を有する機器などを収めた容器・ハウジングであって、平

面形状であっても曲面形状であってもよい。筐体 1 a は、外側面 1 a 1 と内側面 1 a 2 とを物理的につなげるような屈曲部 1 1（具体的には、筐体 1 a における端面部や穴部）を有する。

[0020] フレキシブル基板 3 0 は、筐体 1 a の曲面部に沿うように曲げることが可能な柔軟性を有し、弱い力で繰り返し変形させることが可能であり、変形した場合にもその電気的特性を維持する特性をもつ単相両面基板である。フレキシブル基板は、筐体 1 a の曲面部に隙間なく設けられることが好ましい。

[0021] フレキシブル基板 3 0 は、例えば、厚み 12 μm から 50 μm の薄膜状の誘電体（ベースフィルム）の上下面に、厚みが 12 μm ～ 50 μm の導体箔が張り合わされた構造である。誘電体には、ソルダーレジスト（レジスト／フォトレジスト）、カバーレイ（Coverlay）と呼ばれる材料で、ポリイミド、ポリエステルなどが使用される。導体箔には、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、白金、クロムなどが用いられる。フレキシブル基板 3 0 は、一般的なリジッド基板（総厚 300 μm ～ 1,600 μm ）と比較して薄く、加工性に優れるため、複雑な形状加工が可能である。

[0022] フレキシブル基板 3 0 の誘電体は、可視光を透過する透明な誘電体部材が好ましい。「透明」には、半透明が含まれる。誘電体が透明であり、導体（アンテナ導体 1 2 0、信号線 2 1、接地導体 2 2）が細いメッシュ状になることで、可視光領域にてほぼ透明になり、意匠部 4 0 で覆わなくとも筐体 1 a を目視できるようになる。

[0023] フレキシブル基板 3 0 の誘電体の可視光線透過率は、フレキシブル基板 3 0 越しの視野の遮りを抑える点で、例えば、30%以上が好ましく、40%以上がより好ましく、50%以上がさらに好ましく、60%以上がよりさらに好ましく、80%以上が特に好ましい。また、上限は特に限定されないが、99%以下であってよく、95%以下であってよい。ここで、可視光透過率は、分光光度計により測定された分光透過率の値に、日本工業規格（JIS R 3106（1998））により規定された重価係数を乗じて加重平均した値である。

[0024] フレキシブル基板30の誘電体は、例えば28GHzにおける誘電正接（いわゆる、 $\tan \delta$ ）が0.01以下である。なお、28GHzにおける誘電正接は、GHz帯の周波数における指標の例である。そのため、28GHzにおける誘電正接が0.01以下であれば、例えば、1GHz～100GHzにおいても伝送線路20の伝送損失が抑制されるので、28GHz近傍に限らず、1GHz～100GHzにおける平面アンテナ（この例では、アンテナ導体120）のアンテナ利得を向上できる。フレキシブル基板30の誘電体は、伝送線路20の伝送損失（ひいては、アンテナ利得の低下）を抑制する点で、0.005以下が好ましく、0.004以下がより好ましく、0.003以下がさらに好ましく、0.002以下がさらに好ましく、0.001以下が特に好ましい。フレキシブル基板30の誘電体の28GHzにおける誘電正接は、0よりも大きければよく、例えば、0.00001以上でもよく、0.0005以上でもよく、0.001以上でもよい。

[0025] なお、誘電正接（ $\tan \delta$ ）は、25℃、28GHzで、日本工業規格（JIS R 1641：2007）に規定されている方法により、空洞共振器及びベクトルネットワークアナライザを用いて測定された値である。

[0026] フレキシブル基板30は、筐体1aの外側面1a1において筐体1aの平面部10から屈曲部11まで延伸し、さらに屈曲部11の端部で折り返されて、筐体1aの内側面1a2に向かって延伸する。筐体1aの内側面1a2に延伸したフレキシブル基板30にはRFコネクタ50が接続される。RFコネクタ50は、例えば筐体1aの内側面1a2に設けられるRFモジュール60に接続される。RFコネクタ50及びRFモジュール60が筐体1aの内側に設けられることで、RFコネクタ50及びRFモジュール60が筐体1aで目隠しされるため、アンテナ100の意匠性が向上する。

[0027] フレキシブル基板30が筐体1aの曲面に沿って設けられることで、曲面を有する筐体1aにおいても、筐体1aの曲率が変わる部分と平行に伝送線路20を構築できる。そのため、アンテナ100の設計の自由度が向上すると共に、伝送線路20が筐体1aから浮き上がるように見えることがなく

なり、意匠性が向上する。なお、フレキシブル基板30は、曲面を有さない筐体1aに設けてもよい。フレキシブル基板30が曲面を有さない筐体1aに設けられた場合でも、筐体1aの外側面1a1から内側面1a2に向かって折り返すようにしてフレキシブル基板30を設けることができるため、筐体1aの内側面1a2に設けられるRFモジュール60への接続が容易化され、意匠性が向上すると共にアンテナ100の設計の自由度が向上する。

[0028] アンテナ導体120は、例えば、フレキシブル基板30の折り返し部31に設けられる。フレキシブル基板30の折り返し部31は、シート状のフレキシブル基板30の誘電体の端部が折り返されることでZ軸方向の厚みが増加している部分である。アンテナ導体120は、フレキシブル基板30の折り返し部31を介して、筐体1aの外側に設けられる。フレキシブル基板30に折り返し部31を設けることで、例えば、接地導体22とアンテナ導体120との間に絶縁性のワッシャなどを設けなくとも、伝送線路20の接地導体22からアンテナ導体120までの距離を広げることができる。これにより、アンテナ導体120の利得を向上させることができると共に、アンテナ100の構造が簡素化されアンテナ100の信頼性が向上する。

[0029] アンテナ導体120は、パッチアンテナ等の平面アンテナでもよいし、基板一体型導波路による導波管スロットアンテナでもよい。図2に示す形態では、アンテナ導体120は、その表面がXY平面に平行な導体パターンである。アンテナ導体120は、フレキシブル基板30に形成される導体パターンでもよいし、予め製造された後にフレキシブル基板30に配置される導体シート、導体基板などでもよい。アンテナ導体120には、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、白金、クロムなどが用いられる。

[0030] 図3における伝送線路20は、例えば磁気を遮蔽するシールド構造を有する基板一体型導波路(Substrate Integrated Waveguide: SIW)であることが好ましい。SIWは、基板内蔵導波路、ポスト壁導波路と称する場合もある。SIWは、図3に示すとおり、フレキシブル基板30の誘電体と、2つの導体層(後述)と、複数の導体柱23とによって構成され、導波管モー

ドで信号を伝達する導波路である。2つの導体層は、フレキシブル基板30の誘電体に形成される導体パターン（接地導体22）である。導体柱23は、2つの導体層を電氣的に接続する中実又は中空の柱状導電体である。導体柱23は、S1W中を伝搬する高周波信号が外部に漏洩しない間隔で複数配列されている。

[0031] 接地導体22には、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、白金、クロムなどが用いられる。接地導体22の厚さは、 $0.09\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.35\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。また、接地導体22の厚さは、 $110\mu\text{m}$ 以下が好ましい。接地導体22の厚さが上記範囲内であれば、アンテナ導体120のアンテナ利得を高めることができる。

[0032] 図2に示す信号線21は、伝送線路20の誘電体に接続される導体パターンである。信号線21の一端（プラスY軸方向の端部）は、アンテナ導体120と接地導体22との間の領域（折り返し部31において誘電体が重なる部分）に設けられる。信号線21は、例えばアンテナ導体120と非接触で電氣的に接続される。信号線21には、例えば、金、銀、銅、アルミニウム、白金、クロムなどが用いられる。信号線21の厚さは、 $0.09\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $0.35\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。また、信号線21の厚さは、 $110\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

[0033] なお、伝送線路20は、S1W以外の伝送線路でもよい。伝送線路20の他の例として、柔軟性のあるストリップ線路、マイクロストリップ線路などがある。

[0034] 意匠部40は、アンテナ導体120及び伝送線路20を覆う目隠しとして機能する。本構成例では、意匠部40のプラスY軸方向側の端部41が、例えば筐体1aの外側面1a1の内、フレキシブル基板30の折り返し部31のプラスY軸方向の端部付近に接している。そして、意匠部40の端部41とは反対側の端部42が、例えば筐体1aの屈曲部11の端部付近まで伸びている。

[0035] 伝送線路20の全体の内、折り返し部分20aから筐体1aの内側に伸び

る部分は、当該部分には、意匠部40が設けられていない。当該部分は、筐体1aをプラスZ軸方向から平面視したときに目視し難いためである。この構成により、当該部分を意匠部40で覆わなくとも、アンテナ導体120及び伝送線路20の意匠性を向上させることができる。また、意匠部40を設ける領域を小さくできるため、アンテナ100の製造コストの増加を抑制できる。

[0036] なお、本構成例では、意匠部40がアンテナ導体120及び伝送線路20の双方を覆っているが、意匠部40は、少なくとも伝送線路20の一部を覆い隠す形状であればよい。伝送線路20の一部は、例えば、フレキシブル基板30の折り返し部31と信号線21との境界部から、伝送線路20の折り返し部分20a（筐体1aの屈曲部11の端部付近）までの領域である。この構成により、伝送線路20の一部が意匠部40で覆い隠され、筐体1aの外観の見栄えが低下することを抑制できる。

[0037] 意匠部40は、例えば、筐体の曲面に沿って曲げることができる柔軟性、電波透過性、耐防水性、耐衝撃性などを併せ持つ材料で構成されるシート部材、塗装膜などである。

[0038] 意匠部40がシート部材の場合、意匠部は、表面（おもてめん）すなわち伝送線路20側とは反対側に設けられる透明樹脂層と、裏面（伝送線路20側の面）に設けられる基材層とを備える。透明樹脂層は、耐久性に優れ、高い透明性を有するアクリル樹脂によって構成される、基材層は、アクリロニトリル-エチレン-スチレン樹脂（AES樹脂）によって構成される。なお、基材層は、AES樹脂以外の樹脂、例えばABS樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリ塩化ビニルなどでもよい。

[0039] 意匠部40の厚さは、 $0.25\lambda_g$ 以下、 $0.15\lambda_g$ 以下、さらには $0.05\lambda_g$ 以下であることが電波透過性の点で好ましい。 λ_g とは、実効波長であり、 $\lambda/\sqrt{\epsilon}$ によって計算される（ λ ：使用周波数における波長、 ϵ ：意匠部40の非誘電率）。

[0040] AES樹脂は、基本的特性がABS樹脂と同等であり、ゴム成分を特殊エ

チレンプロピレングムとすることで、ABS樹脂より光劣化に対して良好な安定性があり、長期屋外使用が可能である。またAES樹脂は、成形加工性にすぐれ、任意な着色が可能である。そのため、AES樹脂は、例えば屋外で利用される自動車、列車などに設置される意匠部40に好適な材料である。

[0041] ABS樹脂は汎用性の高い樹脂であり、柔軟性があり、丈夫で加工がしやすく、AES樹脂と同様に任意な着色が可能である。その反面、ABS樹脂は、耐候性（工業製品が太陽光、温度、湿度、雨などの屋外環境に耐えられる性質）が低いため、例えば屋内で利用されるロボットの筐体などに設置される意匠部40に好適な材料である。

[0042] ポリカーボネート樹脂は、任意な着色が可能であり、また高い透明性、自己消火性、耐衝撃性を併せ持つプラスチックである。また、ポリカーボネート樹脂は耐候性が高いため、例えば屋外で利用される自動車、列車などに設置される意匠部40に好適な材料である。

[0043] ポリ塩化ビニルは、安価で加工性に優れる反面、絶縁性を有するため、伝送線路20の一部を覆う形状の意匠部40を安価に製造できる材料として好適である。

[0044] 意匠部40が塗装膜の場合、例えば電波透過性を有する塗料が用いられる。塗料としては、特に限定はされないが、アクリル系塗料、ウレタン系塗料、エポキシ系塗料、ポリエステル系塗料等を例示できる。塗装方法としては、特に限定はされないが、エアースプレー塗装、エアレススプレー塗装、浸漬塗装、シャワーコート塗装、ロールコーター塗装等を例示できる。

[0045] 意匠部40がシート状の部材である場合、予め製造した意匠部40を伝送線路20などに張り付けるだけでアンテナ100が完成するため、アンテナ100の組み立て時間を短縮でき、アンテナ100の大量生産が可能になる。また、シート状にすることで、フレキシブル基板30の折り返し部31と信号線21との境界部や、フレキシブル基板30の折り返し部31と筐体1aとの境界部などに、段差部が生じて、シート状の意匠部40がその段差

部を目立たなくすることができる。従って意匠性をより向上させることができる。またシート状にすることで、意匠部40の取り外しが容易になるため、アンテナ導体120、伝送線路20などのメンテナンスが向上する。

[0046] また、意匠部40がシート状の部材の場合、フレキシブル基板30の少なくとも一部がシート状の意匠部40により覆われるようにして筐体1aに固定されている構成としてもよい。この構成により、フレキシブル基板30を筐体1aに接着などにより固定する工程を省いても、フレキシブル基板30を筐体1aへ固定できる。従って、フレキシブル基板30を筐体1aに接着するために接着剤などを塗布する作業を省くことができ、アンテナ100の製造時間を短縮できる。なお、アンテナ導体120が設けられる筐体（第1筐体）と、RFモジュール60が設けられる筐体（第2筐体）とが別の部材である場合、シート状の意匠部40は第2筐体にのみ設けられてもよい。例えば、筐体1aがビルの窓ガラス（第1筐体）である場合、例えば、ビルの窓ガラスの室内側にアンテナ導体120が設けられ、RFモジュール60がビルの窓ガラスが嵌め込まれる内装（第2筐体）あるいは建物の天井部（第2筐体）の表面に設けられる。この場合、フレキシブル基板30にアンテナ導体120と後述する給電回路110が一体で設けられており、給電回路110によってアンテナ導体120がRFモジュール60に接続され、給電回路110がシート状の意匠部40により覆われる。

[0047] また、筐体1aが自動車のフロントガラス（第1筐体）である場合、アンテナ導体120はフロントガラスの内側に挟み込まれているか、フロントガラスの表面に設けられる。そしてRFモジュール60は自動車のルームミラー（第2筐体）の取り付け部に設置され、フレキシブル基板30にアンテナ導体120と給電回路110が一体で設けられており、給電回路110によってアンテナ導体120がRFモジュール60に接続される。この場合、給電回路110がシート状の意匠部40により覆われてもよい。

[0048] 意匠部40が塗装膜の場合には、アンテナ導体120及び伝送線路20との良好な密着性が得られる。さらに、伝送線路20及びフレキシブル基板3

〇の形状に関わりなく塗装膜を形成できるため、アンテナ１００の設計の自由度が向上する。

[0049] なお、意匠部４０の色は、筐体１ａの色と略同じにすることが好ましい。本構成例における略同じ色とは、目視で殆ど区別が付かない色差のことであって、色差計で測定した $L^*a^*b^*$ 表示系における $L^*a^*b^*$ 値で、色差 ΔE が３以下、好ましくは、色差 ΔE が１．５以下をいう。色差 ΔE は、模様間の最大配色の色差のことである。

[0050] $\Delta E = \{ (L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2 \}^{0.5}$

L_1 、 a_1 、 b_1 ：筐体１ａの測色結果

L_2 、 a_2 、 b_2 ：意匠部４０の測色結果

意匠部４０の色を筐体１ａの色と略同じにすることで、例えば白色の筐体１ａに白色の意匠部４０を貼り合わせた場合に、それぞれの色が厳密には互いに異なるとしても実用上同じ色と見なせるため、アンテナ１００の意匠性がより向上する。

[0051] ＲＦコネクタ５０は、高周波の信号を通し、他の基板や他の線路と接続するためのコネクタである。一般的には同軸線路から構成されるものがある。ＲＦモジュール６０は、各種機能を持つデバイスが実装された部品である。一般的には、増幅器、位相器、ミキサ、信号源、フィルタ、スイッチ、サーキュレータ、ＡＤ／ＤＡ（Analog to Digital / Digital to Analog）コンバータ、などのデバイスが実装され、入出力インターフェースにＲＦコネクタおよび電源／制御コネクタが設けられたものがある。

[0052] 図４はアンテナ１００の第１変形例を示す図である。上述のアンテナと同様の構成及び効果についての説明は、上述の説明を援用することで省略又は簡略する。図４に示すアンテナ１００Ａは、筐体１ａ、給電回路１１０Ａ及びアンテナ導体１２０を少なくとも備え、給電回路１１０Ａは、図２に示す構成に加え、絶縁部材７０を備える。

[0053] 絶縁部材７０は、意匠部４０とフレキシブル基板３０との間に設けられる。絶縁部材７０は、誘電体を主成分とする板状又はシート状のフレキシブル

な基材である。例えば、意匠部40が塗装膜で形成された場合、塗装膜は、材料の物性値（比誘電率と誘電正接）を管理し難いため、誘電正接が低下する傾向にある。絶縁部材70を設けることによって、意匠部40からフレキシブル基板30の誘電体までの距離を広げることができるため、塗装膜によるアンテナ利得の低下を抑制できる。絶縁部材70の厚みは、フレキシブル基板30におけるアンテナ導体120と接地導体22との距離、あるいは、信号線21と接地導体22との距離（すなわちフレキシブル基板30の絶縁材厚み）の半分以上であると望ましい。

[0054] 図5はアンテナ100の第2変形例を示す図である。上述のアンテナと同様の構成及び効果についての説明は、上述の説明を援用することで省略又は簡略する。図5に示すアンテナ100Bは、筐体1a、給電回路110B及びアンテナ導体120を少なくとも備え、給電回路110Bは、図2に示す構成に加え、折り返し部31に挟み込まれるように設けられる絶縁部材80を備える。

[0055] 絶縁部材80は、誘電体を主成分とする板状の基材であり、フレキシブルな基材であってもよい。アンテナ100がsub6のアンテナである場合、sub6の周波数帯では接地導体22との距離を稼ぐ必要があるため、絶縁部材80を設けることにより、接地導体22からアンテナ導体120までの距離を広げることができるため、アンテナ利得の低下を抑制する点で好ましい。絶縁部材80は、アンテナ導体120から接地導体22までの距離を広げる機能を有する。

[0056] 図6は、アンテナ100の第3変形例を示す図である。上述のアンテナと同様の構成及び効果についての説明は、上述の説明を援用することで省略又は簡略する。図6に示すアンテナ100Cは、筐体1a、給電回路110C及びアンテナ導体120を少なくとも備える。給電回路110Cは、フレキシブル基板30、伝送線路20、及び意匠部40を備える。

[0057] フレキシブル基板30は、筐体1aの外側面1a1に設けられるアンテナ導体120に接続され、伝送線路20は、アンテナ導体120に接続される

ようにフレキシブル基板 30 に設けられる。伝送線路 20 は、電磁波を遮蔽するシールド構造（例えば、図 3 に示す S I W 構造）を有する。意匠部 40 は、伝送線路 20 に対して筐体 1 a 側とは反対側に設けられ、少なくとも伝送線路 20 の一部を覆い隠す。

[0058] 外側面 1 a 1 は、裏面（この例では、内側面 1 a 2）に貫通していない窪み 2 を有する。窪み 2 は、座繰りでも溝でもよい。伝送線路 20 の少なくとも一部及びアンテナ導体 120 は、窪み 2 に設置され、意匠部 40 によって覆い隠される。これにより、伝送線路 20 の少なくとも一部及びアンテナ導体 120 は、外側面 1 a 1 からの出っ張りが抑えられた状態で意匠部 40 により隠れるので、筐体表面の見栄えの低下を抑制する効果が高まる。意匠部 40 は、上述の構成と同様に、シート部材でも塗装膜でもよい。意匠部 40 が塗装膜であると、その塗装膜の表面がより均一になるので、筐体表面の見栄えの低下を更に抑制できる。

[0059] フレキシブル基板 30 の少なくとも一部は、窪み 2 に配置される。窪み 2 は、深さ h_a の底面 2 a と深さ h_b の底面 2 b を有し、底面 2 b は、底面 2 a よりも深い（ $h_a < h_b$ ）。フレキシブル基板 30 のうち伝送線路 20 が配置されている部分は、接着層 3 a によって底面 2 a に固定されている。フレキシブル基板 30 のうちアンテナ導体 120 が配置されている部分は、接着層 3 b によって底面 2 b に固定されている。

[0060] 本実施の形態において、意匠部 40 の厚さは、 $250\ \mu\text{m}$ 以下であり、意匠部 40 の比誘電率は、1.2 未満であると、所定の周波数帯において、アンテナ導体 120 の放射効率が上がり、アンテナの利得が向上する。アンテナ導体 120 の放射効率が上がり、アンテナの利得が向上する点で、意匠部 40 の厚さが $250\ \mu\text{m}$ 以下の場合、意匠部 40 の比誘電率は、1.1.5 未満が好ましく、1.0.5 未満がより好ましい。意匠部 40 の厚さの下限は、0 よりも大きければ、特に限定されない。意匠部 40 の比誘電率も、0 よりも大きければ、特に限定されない。

[0061] 図 7 は、シミュレーション時の構成を示す断面図である。図 8 は、図 7 の

構成において、意匠部40の厚さ t と比誘電率 ϵ_{ps} を変化させたときのアンテナ導体120の放射効率 S_{11} のシミュレーション結果の一例を示す図である。図9は、図7の構成において、意匠部40の厚さ t と比誘電率 ϵ_{ps} を変化させたときのアンテナ導体120の利得のシミュレーション結果の一例を示す図である。図9の縦軸は、各周波数における最大利得を表す。

[0062] 意匠部40の厚さ t が $250\mu\text{m}$ 以下で意匠部40の比誘電率が12未満であると、 $27\sim 28\text{GHz}$ の周波数帯におけるアンテナ導体120の放射効率が上がり（図8参照）、その周波数帯でのアンテナ利得が向上する（図9参照）という結果が得られた。

[0063] なお、図8、9のシミュレーション時の各部の条件は、

アンテナ導体120：厚さ $43\mu\text{m}$ のパッチ導体

フレキシブル基板30の厚さ： $200\mu\text{m}$

フレキシブル基板30の誘電体の比誘電率：2.0

接地導体22の厚さ： $43\mu\text{m}$

伝送線路20：マイクロストリップ線路

とした。

[0064] 図10はアンテナ100の第4変形例を示す断面図である。上述のアンテナと同様の構成及び効果についての説明は、上述の説明を援用することで省略又は簡略する。図10に示すアンテナ100Dは、誘電体層43を備える点で、上述の構成と異なる。誘電体層43は、比誘電率と誘電正接との少なくとも一方が意匠部40よりも小さく、意匠部40とアンテナ導体120との間にある。このような誘電体層43を備えることで、アンテナ導体120の放射効率が上がるとともに、意匠部40の特性変化がアンテナ導体120の放射効率に与える影響を抑制できる。

[0065] 誘電体層43の具体例として、ポリイミドなどがある。ポリイミド等のカバーテープを誘電体層43に採用することで、表面粗化により意匠部40（特に、塗装膜）との密着強度が向上する。

[0066] 誘電体層43は、 28GHz における誘電正接が意匠部40よりも小さい

と、アンテナ導体120における放射損失が抑制されるので、アンテナの利得の低下を抑制できる。なお、28GHzにおける誘電正接は、ギガヘルツ帯の周波数における指標の例である。そのため、28GHzにおける誘電正接が、意匠部40よりも小さければ、例えば、1GHz～100GHzにおいてもアンテナ導体120における放射損失が抑制される。よって、28GHz近傍に限らず、1GHz～100GHzにおけるアンテナの利得を向上できる。

[0067] 図11は、図10の構成において、意匠部の厚さ t と比誘電率 ϵ_{ps} を変化させたときのアンテナ導体の放射効率 S_{11} のシミュレーション結果の一例を示す図である。図11のシミュレーション時の各部の条件は、

誘電体層43の厚さ：63 μm

誘電体層43の比誘電率：3.6

誘電体層43の誘電正接：0.01 (@28GHz)

とし、それら以外の条件は、図8、9の場合と同じとした。

[0068] 図8（誘電体層43なし）と比較すると、図11（誘電体層43あり）によれば、誘電体層43を設けることによって、アンテナ導体120の放射効率が上がるという結果が得られた。また、図11の場合、図8の場合に比べて、意匠部40の厚さ t 又は比誘電率が変化しても、アンテナ導体120の放射効率の変化が小さいという結果が得られた。つまり、意匠部40の特性ばらつきなどの変化がアンテナ導体120の放射効率に与える影響を抑制できるという結果が得られた。

[0069] なお、本実施の形態において、意匠部40が塗装膜である場合、フレキシブル基板30において、シールド構造が形成されている部分には、塗装膜の意匠部40が設けられ、フレキシブル基板30において、シールド構造が形成されていない部分（フレキシブル基板30の誘電体）は、略透明の絶縁部材、又はメッシュ状の絶縁部材で形成される構成としてもよい。シールド構造が形成されていない部分は、例えば図2に示す信号線21のプラスY軸方向の端部から折り返し部31のプラスY軸方向の端部までの領域である。こ

の構成により、塗装膜の意匠部40が設けられていない部分（伝送線路20の誘電体）を目立たなくすることができ、アンテナ100の意匠性が向上する。

[0070] また、本実施の形態において、意匠部40が塗装膜である場合、フレキシブル基板30において、シールド構造が形成されている部分には、塗装膜の意匠部40が設けられ、フレキシブル基板30において、シールド構造が形成されていない部分（フレキシブル基板30の誘電体）に設けられるアンテナ導体120は、略透明のメッシュ状に形成される構成としてもよい。シールド構造が形成されていない部分は、例えば図2に示す信号線21のプラスY軸方向の端部から折り返し部31のプラスY軸方向の端部までの領域である。この構成により、塗装膜の意匠部40が設けられていない部分（アンテナ導体120）を目立たなくすることができ、アンテナ100の意匠性が向上する。

[0071] なお、本実施の形態において、アンテナ導体120は、フレキシブル基板30に設けられているが、フレキシブル基板30の代わりにリジッド基板に設けてもよい。このように構成した場合、基板厚を厚くすることができるため、前述した絶縁部材80を設ける場合と同様の効果が得られる。

[0072] なお各構成例では、筐体1aの裏側（内側面1a2）にRFモジュール60が設置されているが、アンテナ導体120とRFモジュール60が分離されていればよく、例えばRFモジュール60の設置場所は筐体1aの外側面1a1でもよい。

[0073] 以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

[0074] 本国際出願は、2019年6月11日に出願した日本国特許出願第2019-109114号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2019-109114号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0075]	1	: 車両
	1 a	: 筐体
	1 a 1	: 外側面
	1 a 2	: 内側面
	2	: 窪み
	2 a, 2 b	: 底面
	3 a, 3 b	: 接着層
	1 0	: 平面部
	1 1	: 屈曲部
	2 0	: 伝送線路
	2 1	: 信号線
	2 2	: 接地導体
	2 3	: 導体柱
	3 0	: フレキシブル基板
	3 1	: 折り返し部
	4 0	: 意匠部
	4 1	: 端部
	4 2	: 端部
	4 3	: 誘電体層
	5 0	: R F コネクタ
	6 0	: R F モジュール
	7 0	: 絶縁部材
	1 0 0	: アンテナ
	1 0 0 A	: アンテナ
	1 0 0 B	: アンテナ
	1 0 0 C	: アンテナ
	1 0 0 D	: アンテナ
	1 1 0	: 給電回路

- 1 1 0 A : 給電回路
- 1 1 0 B : 給電回路
- 1 1 0 C : 給電回路
- 1 2 0 : アンテナ導体

請求の範囲

- [請求項1] 筐体と、
前記筐体の表側にあるアンテナ導体と、
前記アンテナ導体が設けられたフレキシブル基板と、
前記アンテナ導体に接続されるように前記フレキシブル基板に設けられ、電磁波を遮蔽するシールド構造を有する伝送線路と、
前記伝送線路に対して前記筐体側とは反対側に設けられ、少なくとも前記伝送線路の一部を覆い隠す意匠部と、
を備えるアンテナ。
- [請求項2] 前記フレキシブル基板は、前記筐体の曲面に沿って設けられる請求項1に記載のアンテナ。
- [請求項3] 前記意匠部の色は、前記筐体の色と略同じである請求項1又は2に記載のアンテナ。
- [請求項4] 前記フレキシブル基板は、前記筐体の外側面から前記筐体の内側面まで延伸している請求項1から3の何れか一項に記載のアンテナ。
- [請求項5] 前記筐体には、折り返し部が形成され、
前記フレキシブル基板は、前記折り返し部に沿って、前記筐体の外側面から前記筐体の内側面まで延伸している請求項4に記載のアンテナ。
- [請求項6] 前記意匠部は、シート状の部材であり、
前記フレキシブル基板は、シート状の前記意匠部により前記筐体に固定されている請求項1から5の何れか一項に記載のアンテナ。
- [請求項7] 前記意匠部は、塗装膜であり、
前記塗装膜と前記フレキシブル基板との間に設けられる絶縁部材を備える請求項1から6の何れか一項に記載のアンテナ。
- [請求項8] 前記意匠部は、塗装膜であり、
前記フレキシブル基板において、前記シールド構造が形成されている部分には、前記塗装膜が設けられ、

前記フレキシブル基板において、前記シールド構造が形成されていない部分は、略透明の絶縁部材で形成される請求項 1 から 7 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項9] 前記意匠部は、塗装膜であり、
前記フレキシブル基板において、前記シールド構造が形成されている部分には、前記塗装膜が設けられ、

前記フレキシブル基板において、前記シールド構造が形成されていない部分に設けられる前記アンテナ導体は、略透明のメッシュ状に形成される請求項 1 から 8 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項10] 前記伝送線路は、基板一体型導波路である請求項 1 から 9 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項11] 前記アンテナ導体は、リジッド基板に形成される請求項 1 から 10 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項12] 前記アンテナ導体は、平面アンテナである請求項 1 から 11 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項13] 前記アンテナ導体は、パッチアンテナである請求項 1 から 11 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項14] 前記アンテナ導体は、基板一体型導波路による導波管スロットアンテナである請求項 1 から 11 の何れか一項に記載のアンテナ。

[請求項15] 前記表面は、裏面に貫通していない窪みを有し、
前記伝送線路の少なくとも一部及び前記アンテナ導体は、前記窪みに設置され、前記意匠部によって覆い隠された、請求項 1 から 14 のいずれか一項に記載のアンテナ。

[請求項16] 前記意匠部は、塗装膜である、請求項 15 に記載のアンテナ。

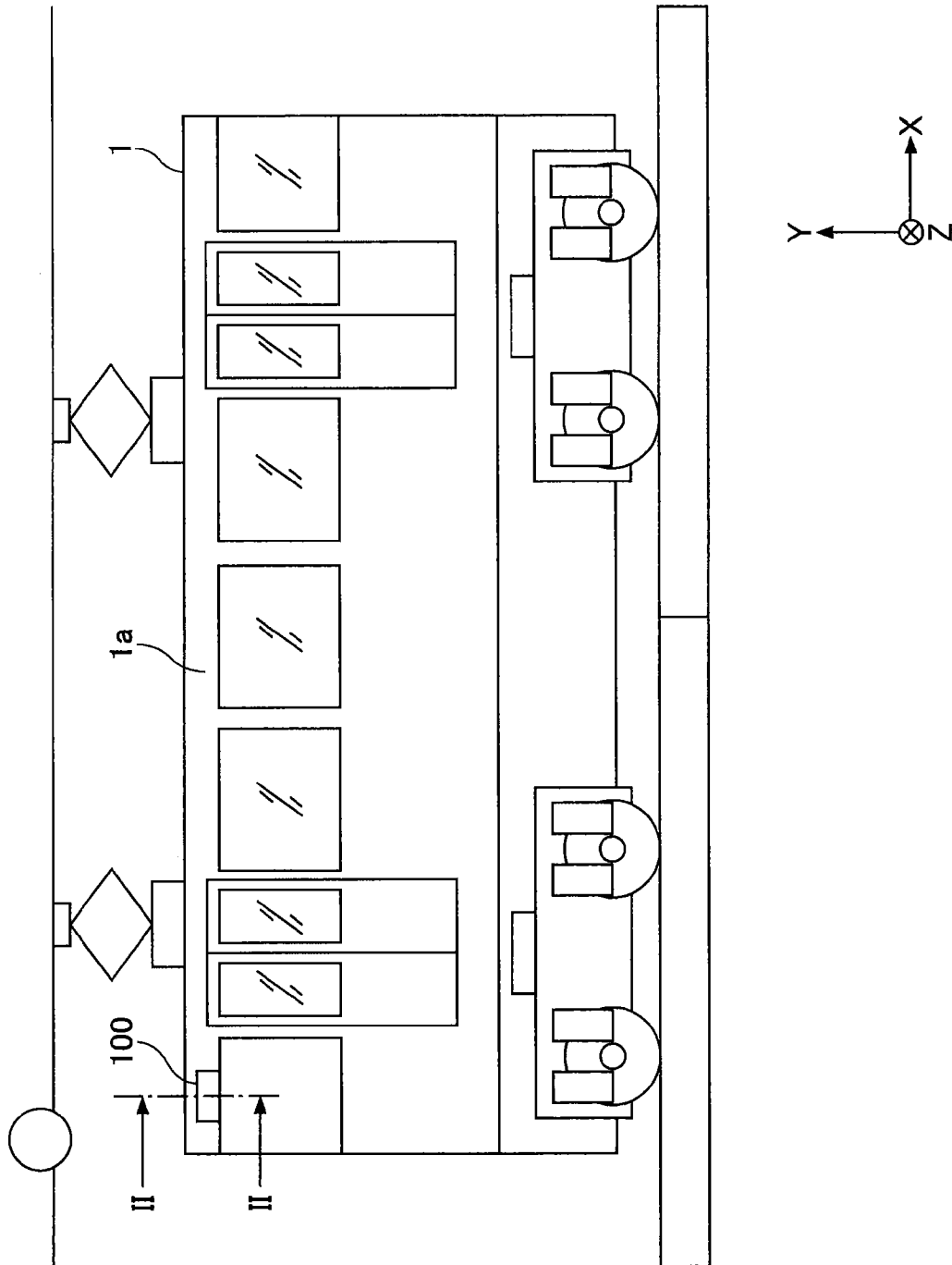
[請求項17] 前記意匠部の厚さは、 $250\mu\text{m}$ 以下であり、
前記意匠部の比誘電率は、1.2未満である、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載のアンテナ。

[請求項18] 比誘電率と誘電正接との少なくとも一方が前記意匠部よりも小さい

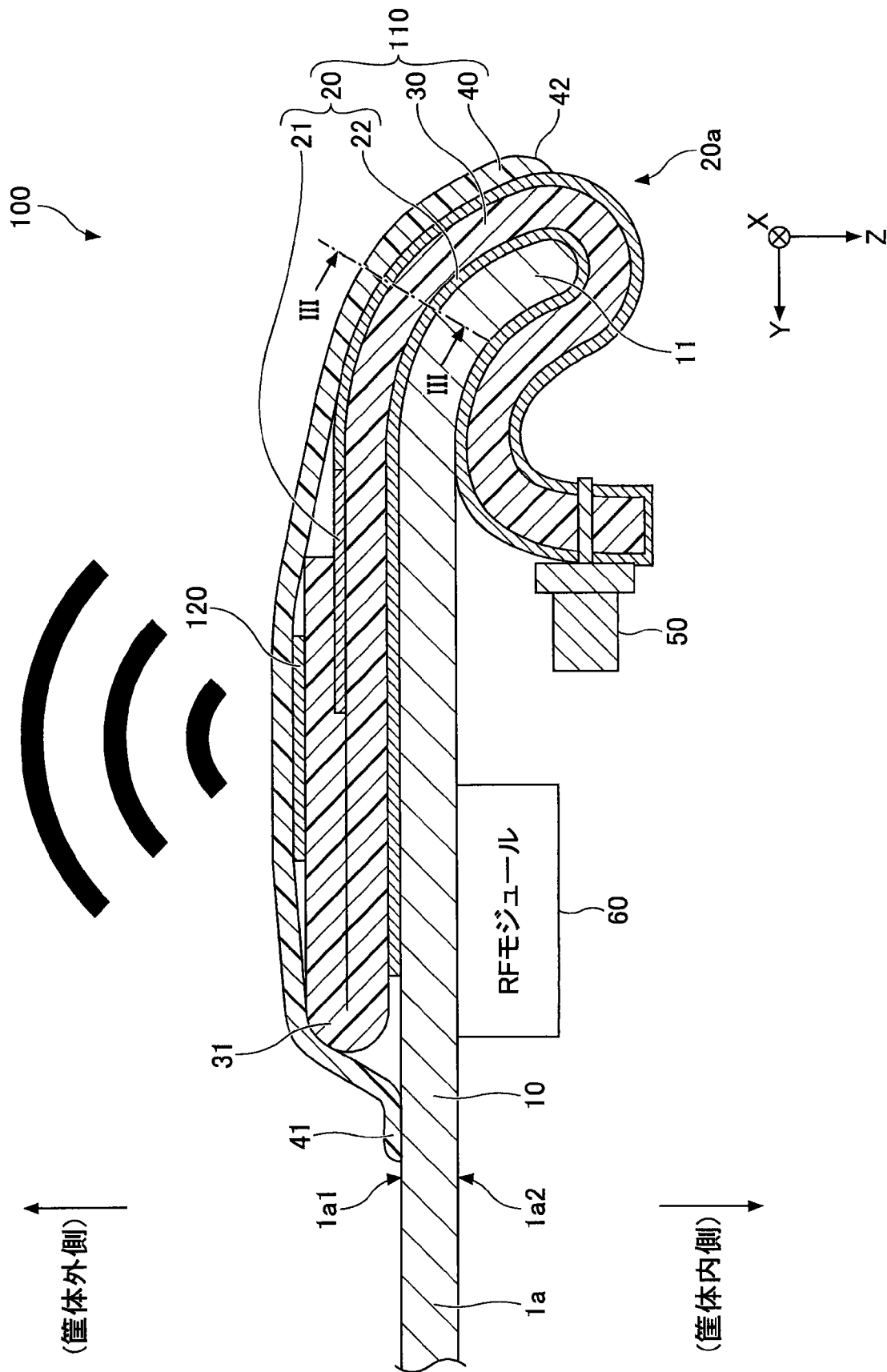
誘電体層を、前記意匠部と前記アンテナ導体との間に備える、請求項 1 から 17 のいずれか一項に記載のアンテナ。

[請求項19] 前記誘電体層は、28GHzにおける誘電正接が前記意匠部よりも小さい、請求項18に記載のアンテナ。

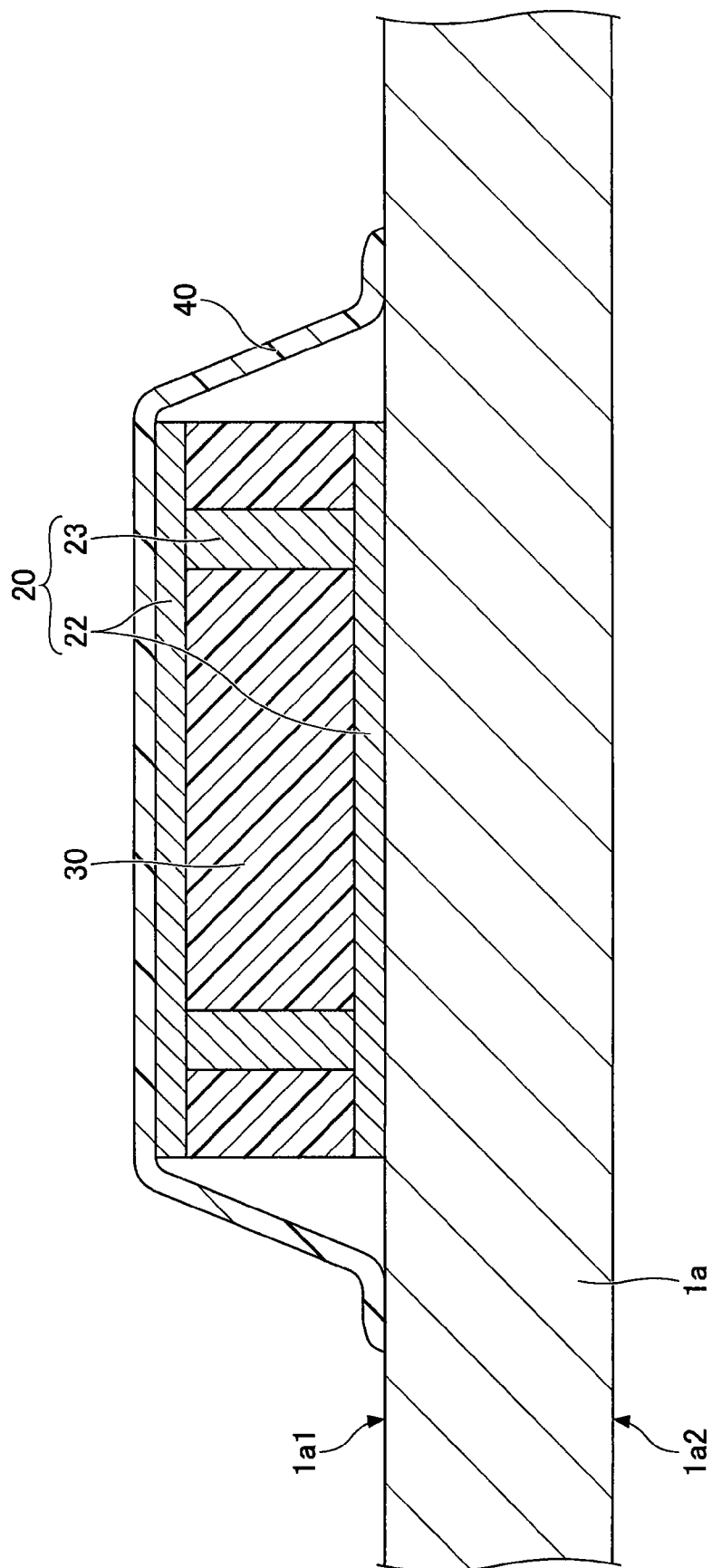
[図1]



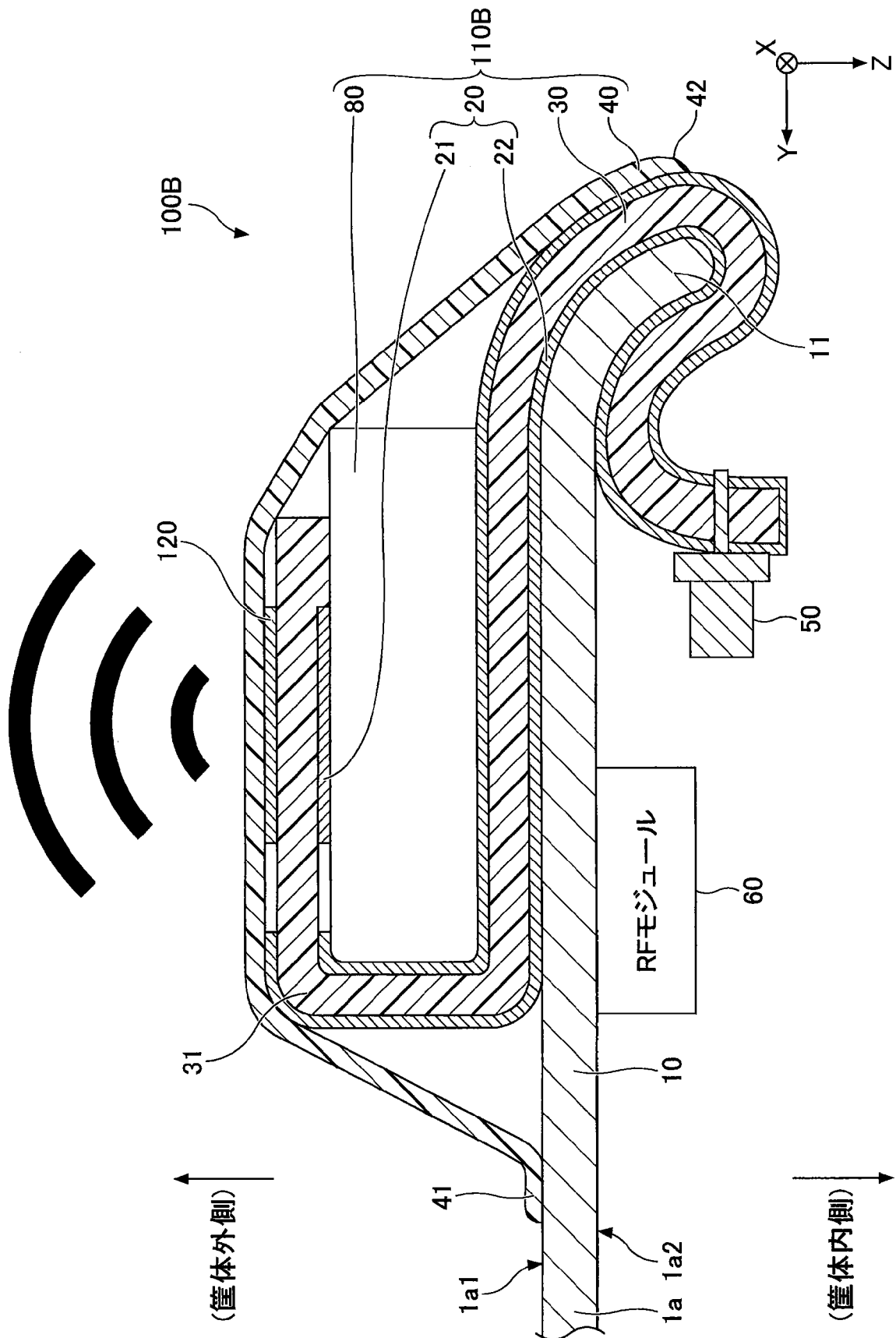
[図2]



[図3]

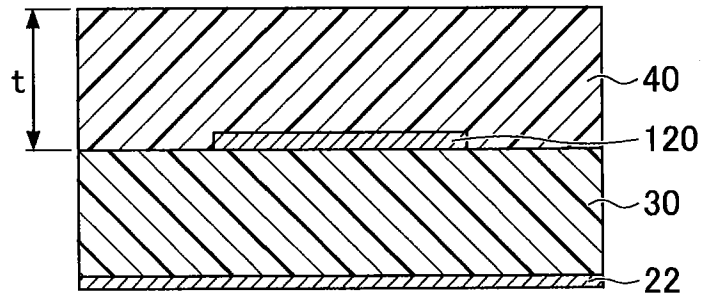


[図5]

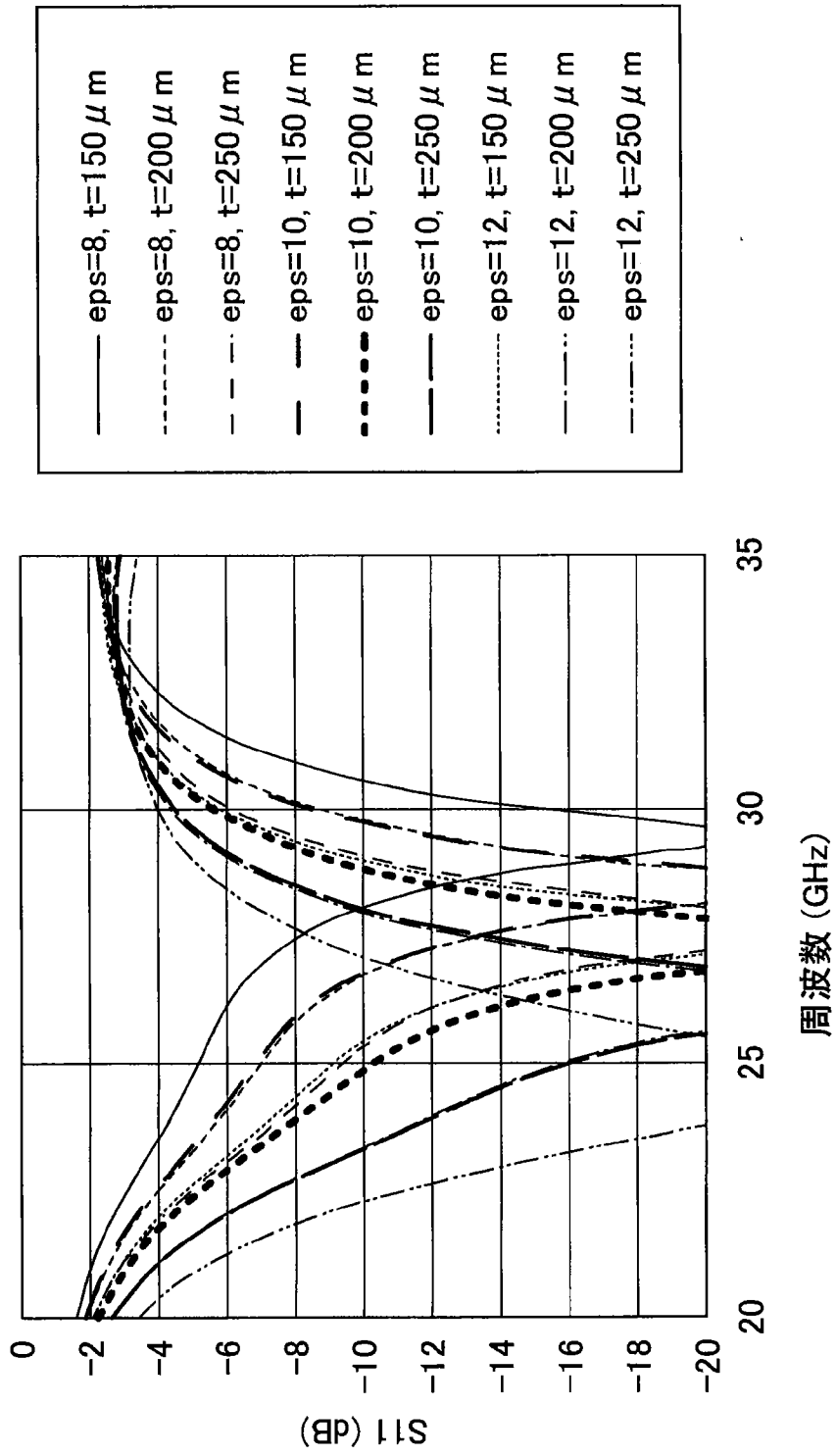


[illegible]

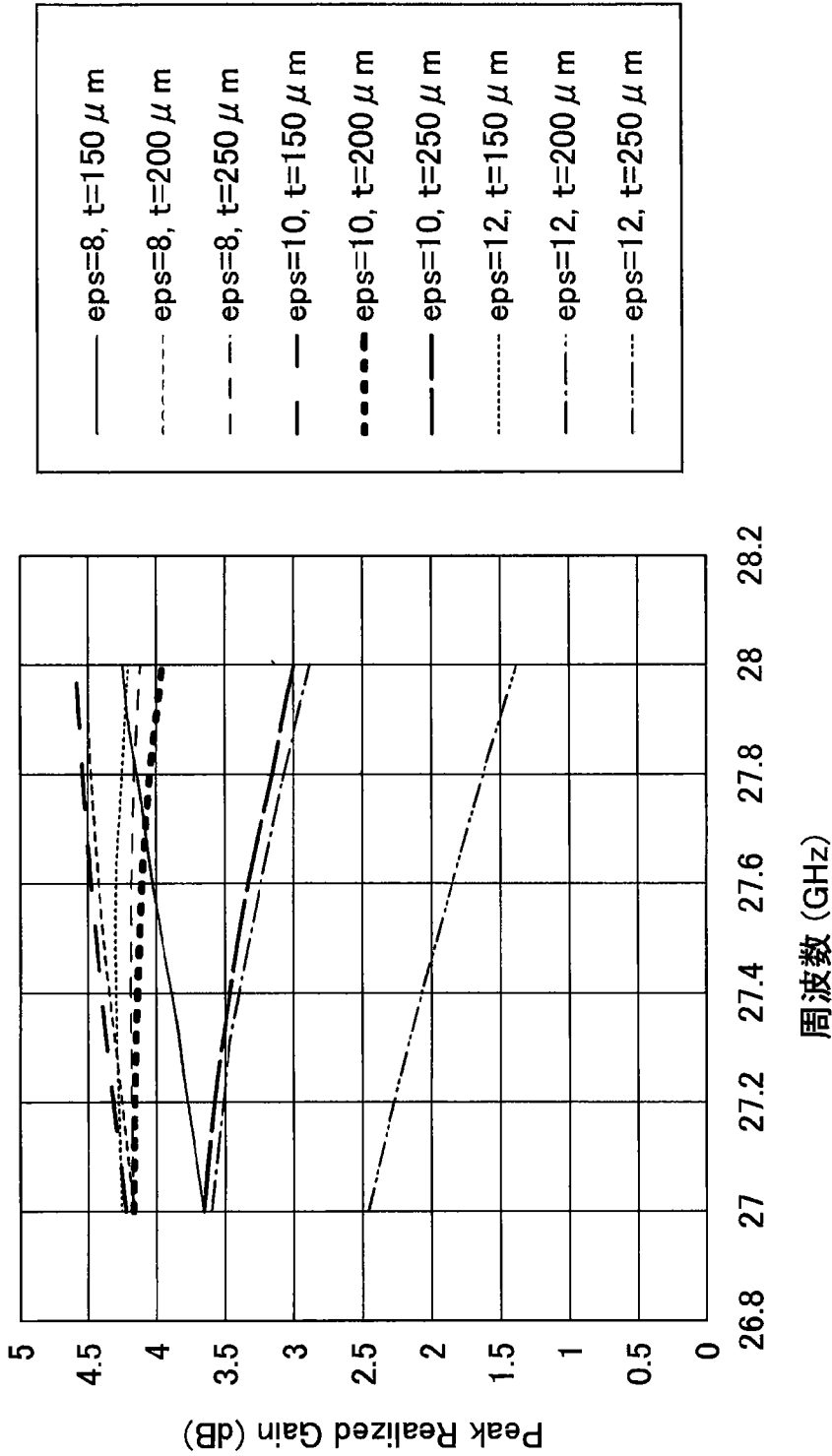
[図7]



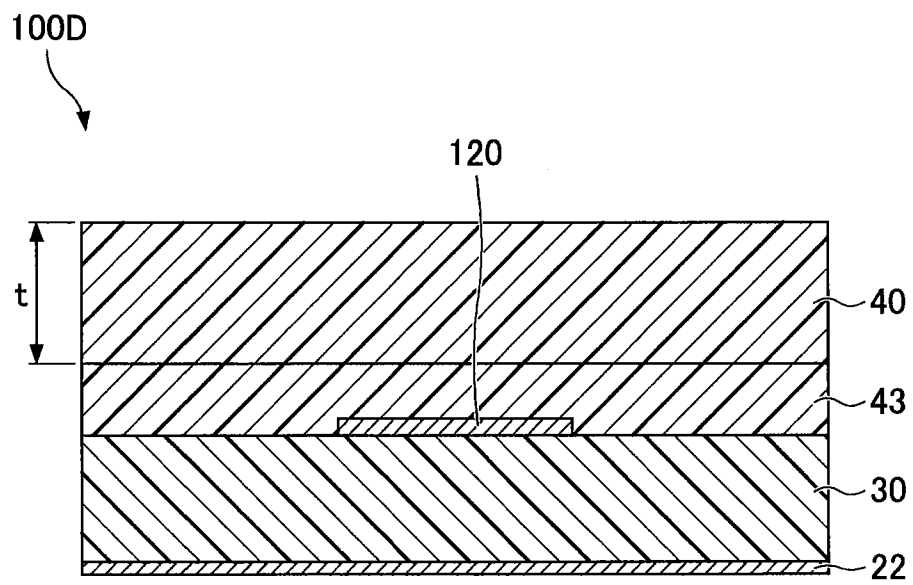
[図8]



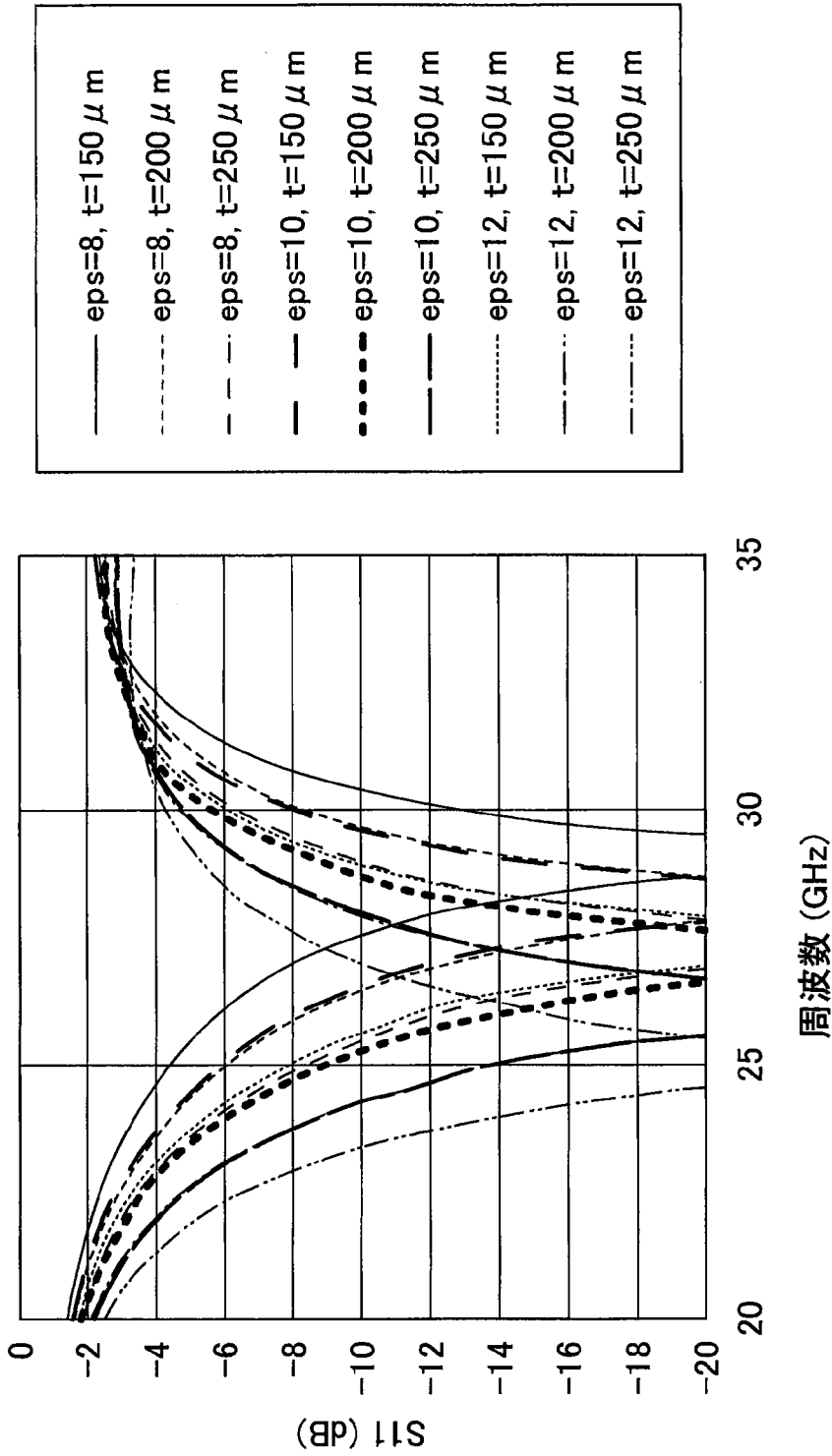
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/022920

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/40(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 13/08(2006.01)i; H01Q 13/10(2006.01)i
 FI: H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q1/52; H01Q13/08; H01Q13/10

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)
 H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q1/52; H01Q13/08; H01Q13/10

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2012-151829 A (CANON COMPONENTS, INC.) 09.08.2012 (2012-08-09) fig. 3-4, 21	1-5, 12-15, 17-19 6-11, 16
Y	JP 2012-79008 A (TOSHIBA TEC CORPORATION) 19.04.2012 (2012-04-19) fig. 1-2	6
Y	JP 2006-280566 A (SECOM CO., LTD.) 19.10.2006 (2006-10-19) paragraph [0033]	7-9, 16
Y	塩見英久 他, フッ素系樹脂フレキシブルプリント回路基板を用いたミリ波 SIW 試作, 電子情報通信学会 2015 年エレクトロニクスソサイエティ大会講 演論文集 1, 25 August 2015, p. 52, fig. 1, non- official translation (SHIOMI, Hidehisa et al., "Millimeter-wave SIW prototype using fluoropolymer flexible printed circuit board printed circuit board", Lecture proceedings 1 of the 2015 electronics society conference of IEICE)	10



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
 27 August 2020 (27.08.2020)

Date of mailing of the international search report
 08 September 2020 (08.09.2020)

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/JP2020/022920

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 2017/051649 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 30.03.2017 (2017-03-30) paragraph [0023]	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/022920

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-151829 A	09 Aug. 2012	US 2012/0162047 A1 fig. 3-4, 21 (Family: none)	
JP 2012-79008 A	19 Apr. 2012	(Family: none)	
JP 2006-280566 A	19 Oct. 2006	(Family: none)	
WO 2017/051649 A1	30 Mar. 2017	US 2017/0279177 A1 paragraph [0037] US 2019/0027801 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 1/38(2006.01)i; H01Q 1/40(2006.01)i; H01Q 1/52(2006.01)i; H01Q 13/08(2006.01)i; H01Q 13/10(2006.01)i FI: H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q1/52; H01Q13/08; H01Q13/10		
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）） H01Q1/38; H01Q1/40; H01Q1/52; H01Q13/08; H01Q13/10 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2012-151829 A（キヤノン・コンポーネンツ株式会社）09.08.2012（2012-08-09） 図3-4, 21	1-5, 12-15, 17-19
Y		6-11, 16
Y	JP 2012-79008 A（東芝テック株式会社）19.04.2012（2012-04-19） 図1-2	6
Y	JP 2006-280566 A（セコム株式会社）19.10.2006（2006-10-19） 段落[0033]	7-9, 16
Y	塩見 英久 他，フッ素系樹脂フレキシブルプリント回路基板を用いたミリ波SIWの試作，電子情報通信学会2015年エレクトロニクスソサイエティ大会講演論文集1，2015.08.25，p.52 図1	10
Y	WO 2017/051649 A1（株式会社村田製作所）30.03.2017（2017-03-30） 段落[0023]	11
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 27.08.2020		国際調査報告の発送日 08.09.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 福田 正悟 5K 3861 電話番号 03-3581-1101 内線 3556

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/022920

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-151829	A	09.08.2012	US 2012/0162047 A1 Fig. 3-4, 21	
JP	2012-79008	A	19.04.2012	(ファミリーなし)	
JP	2006-280566	A	19.10.2006	(ファミリーなし)	
WO	2017/051649	A1	30.03.2017	US 2017/0279177 A1 段落[0037]	
				US 2019/0027801 A1	