

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号

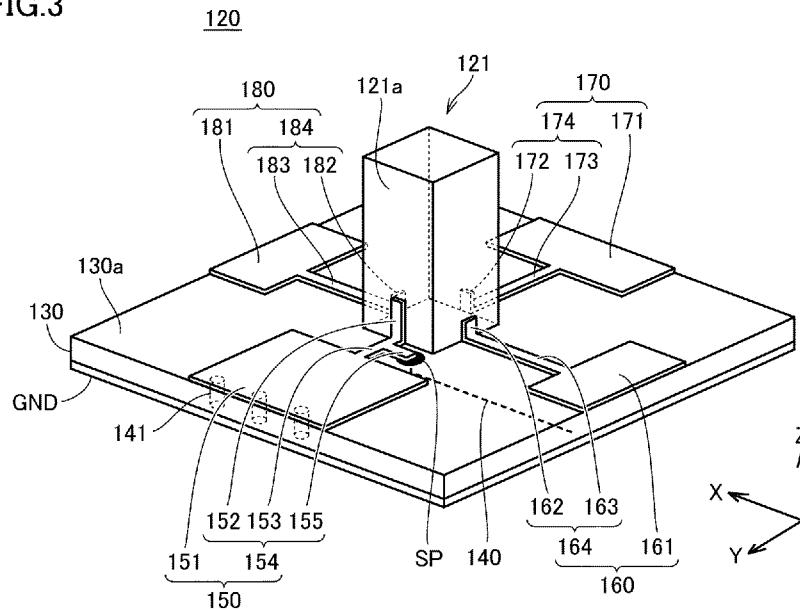
WO 2025/004528 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 9/04 (2006.01) *H01Q 21/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/016793
- (22) 国際出願日: 2024年5月1日(01.05.2024)
- (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 2023-108289 2023年6月30日(30.06.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山田 良樹 (YAMADA, Yoshiki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 小村 良 (KOMURA, Ryo); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND COMMUNICATION DEVICE EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: アンテナ装置およびそれを搭載する通信装置

FIG.3



(57) Abstract: An antenna device (120) comprises a base plate (130), a dielectric block (121), and a plate-shaped metal frame (150). The frame (150) has a main body portion (151) and a protruding portion (154) that protrudes from the main body portion (151). The protruding portion (154) includes: a terminal portion (152) that is disposed at the distal end of the protruding portion (154) and that has a contacting surface that comes into contact with a side surface (121a) of the dielectric block; and a wiring portion (153) disposed between the main body portion (151) and the terminal portion (152). The contacting surface of the terminal portion (152) extends in the normal direction of a mounting surface (130a) of the base plate (130) and faces the side surface (121a) of the dielectric block. The wiring portion (153) is connected to power supply wiring (140) by way of a branched portion (155).

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: アンテナ装置 (120) は、基板 (130) と、誘電体ブロック (121) と、板状の金属製のフレーム (150) とを備える。フレーム (150) は、本体部 (151) と、本体部 (151) から突出する突出部 (154) とを有する。突出部 (154) は、突出部 (154) の先端に配置され、誘電体ブロックの側面 (121a) に当接する当接面を有する端子部 (152) と、本体部 (151) と端子部 (152) との間に配置される配線部 (153) とを含む。端子部 (152) の当接面は、基板 (130) の実装面 (130a) の法線方向に延在して誘電体ブロックの側面 (121a) と対向している。配線部 (153) は、分岐部 (155) を介して給電配線 (140) に接続されている。

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置およびそれを搭載する通信装置

技術分野

[0001] 本開示は、アンテナ装置およびそれを搭載する通信装置に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 0 4 - 2 0 1 0 1 8 号公報（特許文献 1）には、平板形状の基板上に配置された誘電体材料の柱体（誘電体ブロック）に高周波信号を供給して電波を放射させる、誘電体共振器アンテナ（D R A : Dielectric Resonator Antenna）が開示されている。この誘電体共振器アンテナにおいては、基板の実装面から基板の実装面の法線方向に沿って直線状に延びる細長い給電線が誘電体ブロックの側面に接しており、この給電線から誘電体ブロックに給電される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1： 特開 2 0 0 4 - 2 0 1 0 1 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特開 2 0 0 4 - 2 0 1 0 1 8 号公報に開示された誘電体共振器アンテナは誘電体ブロックの側面に給電線が接する構造を有するが、この構造では誘電体ブロックを基板の実装面に沿う方向に対して支持することが容易ではないという問題がある。具体的には、誘電体ブロックの側面に接する給電線は、直線状に延びる細長い導線に過ぎないため、誘電体ブロックを基板の実装面に沿う方向に対して十分に支持することができないことが懸念される。

[0005] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、その目的は、誘電体共振器アンテナにおいて、誘電体ブロックの支持と誘電体ブロックへの給電とを実現することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示によるアンテナ装置は、接地電極および給電配線が形成された基板と、基板の実装面に配置され実装面と交差する側面を有する誘電体ブロックと、実装面に配置された板状の金属製の第1フレームとを備える。第1フレームは、誘電体ブロックとは離れた位置に配置される第1本体部と、第1本体部から誘電体ブロックに向けて突出する第1突出部とを有する。第1突出部は、第1突出部の先端に配置され、誘電体ブロックの側面に当接する第1当接面を有する第1端子部と、第1本体部と第1端子部との間に配置される第1配線部とを含む。実装面の法線方向を第1方向とすると、第1当接面は、第1方向に延在して誘電体ブロックの側面と対向している。第1配線部は、給電配線に接続されている。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、誘電体共振器アンテナにおいて、誘電体ブロックの支持と誘電体ブロックへの給電とを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]アンテナ装置が適用される通信装置のブロック図の一例である。
[図2]アンテナ装置の斜視図（その1）である。
[図3]アンテナ装置の部分拡大図（その1）である。
[図4]アンテナ装置の部分拡大図（その2）である。
[図5]アンテナ装置の部分拡大図（その3）である。
[図6]図5に示すアンテナ装置から誘電体ブロックを取り除いた状態を示す図である。
[図7]アンテナ装置の断面図（その1）である。
[図8]アンテナ装置の部分拡大図（その4）である。
[図9]アンテナ装置の部分拡大図（その5）である。
[図10]アンテナ装置の部分拡大図（その6）である。
[図11]アンテナ装置の部分拡大図（その7）である。
[図12]アンテナ装置の部分拡大図（その8）である。
[図13]アンテナ装置の断面図（その2）である。

[図14]アンテナ装置の斜視図（その2）である。

[図15]アンテナ装置の斜視図（その3）である。

[図16]アンテナ装置の部分拡大図（その9）である。

[図17]アンテナ装置の部分拡大図（その10）である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

[0010] （通信装置の基本構成）

図1は、本実施の形態に係るアンテナ装置120が適用される通信装置10のブロック図である。通信装置10は、たとえば、携帯電話、スマートフォンあるいはタブレットなどの携帯端末や、通信機能を備えたパーソナルコンピュータなどである。本実施の形態に係るアンテナ装置120に用いられる電波の周波数帯域の一例は、たとえば28GHz、39GHzおよび60GHzなどを中心周波数とするミリ波帯の電波であるが、上記以外の周波数帯域の電波についても適用可能である。

[0011] 図1を参照して、通信装置10は、アンテナモジュール100と、ベースバンド信号処理回路を構成するBBIC200とを備える。アンテナモジュール100は、給電装置の一例であるRFIC110と、アンテナ装置120とを備える。通信装置10は、BBIC200からアンテナモジュール100へ伝達された中間周波数信号を高周波信号にアップコンバートしてアンテナ装置120から放射するとともに、アンテナ装置120で受信した高周波信号を中間周波数信号にダウンコンバートしてBBIC200にて信号を処理する。

[0012] アンテナ装置120は、略矩形形状を有する平板形状の基板130と、基板130の実装面130aに配置された複数の誘電体ブロック121を含む。図1においては、基板130の実装面130aに、4つの誘電体ブロック121が一行に配置されたアレイ構成の例が示されているが、誘電体ブロッ

ク 1 2 1 の数および配置はこれに限らない。基板 1 3 0 の実装面 1 3 0 a に単独の誘電体ブロック 1 2 1 が配置されていてもよいし、5 つ以上の誘電体ブロック 1 2 1 が配置されていてもよい。また、誘電体ブロック 1 2 1 が二次元的に配列されたアレイ構成であってもよい。

[0013] 誘電体ブロック 1 2 1 に所定の周波数帯域の高周波信号が供給されると、誘電体ブロック 1 2 1 の内部で電界が共振し、当該共振周波数に対応した電波が誘電体ブロック 1 2 1 から外部に放射される。すなわち、アンテナモジュール 1 0 0 は、誘電体共振器アンテナ（D R A）である。誘電体ブロック 1 2 1 の共振特性（対応する周波数帯域）は、誘電体ブロック 1 2 1 の形状、寸法およびブロックを構成する誘電体の誘電率によって決まる。

[0014] 本実施の形態によるアンテナモジュール 1 0 0 においては、各誘電体ブロック 1 2 1 に対して、対応する給電配線 1 4 0 から的高周波信号が供給される。アンテナモジュール 1 0 0 は、いわゆるシングルバンド・シングル偏波タイプのアンテナモジュールである。

[0015] R F I C 1 1 0 は、スイッチ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D, 1 1 3 A ~ 1 1 3 D, 1 1 7 と、パワーアンプ 1 1 2 A T ~ 1 1 2 D T と、ローノイズアンプ 1 1 2 A R ~ 1 1 2 D R と、減衰器 1 1 4 A ~ 1 1 4 D と、移相器 1 1 5 A ~ 1 1 5 D と、信号合成／分配器 1 1 6 と、ミキサ 1 1 8 と、増幅回路 1 1 9 とを備える。

[0016] 高周波信号を送信する場合には、スイッチ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D, 1 1 3 A ~ 1 1 3 D がパワーアンプ 1 1 2 A T ~ 1 1 2 D T 側へ切換えられるとともに、スイッチ 1 1 7 が増幅回路 1 1 9 の送信側アンプに接続される。高周波信号を受信する場合には、スイッチ 1 1 1 A ~ 1 1 1 D, 1 1 3 A ~ 1 1 3 D がローノイズアンプ 1 1 2 A R ~ 1 1 2 D R 側へ切換えられるとともに、スイッチ 1 1 7 が増幅回路 1 1 9 の受信側アンプに接続される。

[0017] B B I C 2 0 0 から伝達された中間周波数信号は、増幅回路 1 1 9 で増幅され、ミキサ 1 1 8 でアップコンバートされる。アップコンバートされた高周波信号である送信信号は、信号合成／分配器 1 1 6 で 4 分波され、対応す

る信号経路を通過して、それぞれ異なる誘電体ブロック 121 に給電される。各信号経路に配置された移相器 115A～115D の移相度が個別に調整されることにより、誘電体ブロック 121 から出力される電波の指向性を調整することができる。また、減衰器 114A～114D は送信信号の強度を調整する。

[0018] 各誘電体ブロック 121 で受信された高周波信号である受信信号は RFIC110 に伝達され、異なる 4 つの信号経路を経由して信号合成／分配器 116 において合波される。合波された受信信号はミキサ 118 で中間周波数信号へダウコンバートされ、さらに増幅回路 119 で増幅されて BBIC200 へ伝達される。

[0019] RFIC110 は、例えば、1 チップの集積回路部品として形成される。あるいは、各誘電体ブロックに対応する機器（スイッチ、パワーアンプ、ローノイズアンプ、減衰器、移相器）について、対応する誘電体ブロック毎に 1 チップの集積回路部品として形成されてもよい。

[0020] （アンテナモジュールの構造）

次に、図 2 および図 3 を用いて、アンテナ装置 120 の構成の詳細を説明する。図 2 は、アンテナ装置 120 の斜視図である。図 3 は、アンテナ装置 120 における 1 つの誘電体ブロック 121 の周辺を部分的に拡大した図である。

[0021] なお、以降の説明において、基板 130 の実装面 130a の法線方向を Z 軸方向とし、実装面 130a の短辺に沿った方向を X 軸方向とし、実装面 130a の長辺に沿った方向を Y 軸方向とする。各図において Z 軸の正方向を上方側、負方向を下方側と称する場合がある。

[0022] 誘電体ブロック 121 は、直方体（より詳しくは正四角柱）形状を有している。なお、誘電体ブロック 121 の形状は、柱形状であればよく、必ずしも直方体形状であることに限定されない。たとえば、誘電体ブロック 121 は円柱形状であってもよい。

[0023] 図 2 に示すように、基板 130 の実装面 130a には、4 つの誘電体ブロ

ック１２１に加えて、複数の板状の金属製のフレーム１５０、１６０、１７０、１８０がさらに配置される。各誘電体ブロック１２１につき、フレーム１５０、１６０、１７０、１８０が１枚ずつ配置されている。

[0024] 基板１３０は、たとえば、低温同時焼成セラミックス（ＬＴＣＣ：Low Temperature Co-fired Ceramics）多層基板、エポキシ、ポリイミドなどの樹脂から構成される樹脂層を複数積層して形成された多層樹脂基板、より低い誘電率を有する液晶ポリマー（Liquid Crystal Polymer：ＬＣＰ）から構成される樹脂層を複数積層して形成された多層樹脂基板、フッ素系樹脂から構成される樹脂層を複数積層して形成された多層樹脂基板、ＰＥＴ（Polyethylene Terephthalate）材から構成される樹脂層を複数積層して形成された多層樹脂基板、あるいは、ＬＴＣＣ以外のセラミックス多層基板である。なお、基板１３０は必ずしも多層構造でなくてもよく、単層の基板であってもよい。

[0025] 基板１３０の下面には、平板形状の接地電極ＧＮＤが配置されている。なお、接地電極ＧＮＤは、必ずしも基板１３０の下面に配置されていることに限定されず、基板１３０の中層に配置されてもよいし、基板１３０の実装面１３０ａ（上面）に配置されていてもよい。

[0026] 誘電体ブロック１２１は、基板１３０の実装面１３０ａに配置されている。したがって、誘電体ブロック１２１は、接地電極ＧＮＤに対向して配置される。このような配置において、誘電体ブロック１２１に高周波信号が入力される（給電される）と、誘電体ブロック１２１から接地電極ＧＮＤとは反対の方向に電波が放射される。なお、誘電体ブロック１２１の共振周波数は誘電体ブロック１２１の天面の辺の長さに依存し、誘電体ブロック１２１の周波数帯域幅は誘電体ブロック１２１の高さ（Ｚ軸方向の寸法）に依存する。

[0027] 給電配線１４０は、基板１３０の中層に配置されている。なお、給電配線１４０は、必ずしも基板１３０の中層に配置されていることに限定されず、たとえば基板１３０の実装面１３０ａ（上面）に配置されていてもよい。

[0028] 給電配線 140 の一方の端部は、RFIC110（図 1 参照）に接続される。給電配線 140 の他方の端部は、ビア等を介して基板 130 の実装面 130a に配置された給電点 SP に接続されている。

[0029] 図 3 を参照して、フレーム 150、160、170、180 の構成を説明する。

フレーム 150 は、誘電体ブロック 121 から Y 軸正方向に離れた位置に配置される本体部 151 と、本体部 151 から誘電体ブロック 121 に向けて Y 軸負方向に突出する突出部 154 とを有する。本体部 151 は、ビア 141 を介して接地電極 GND に接続されている。

[0030] 突出部 154 は、突出部 154 の先端に配置される端子部 152 と、本体部 151 と端子部 152 との間に配置される配線部 153 と、配線部 153 から分岐する分岐部 155 とを含む。

[0031] 端子部 152 は、誘電体ブロック 121 の側面 121a に当接する面を有している。端子部 152 における、側面 121a に当接する面（以下、単に「端子部 152 の当接面」ともいう）は、Z 軸正方向に延在して誘電体ブロック 121 の側面 121a と対向している。

[0032] 配線部 153 は、Y 軸方向に延在し、一方の端部が本体部 151 に接続され、他方の端部が端子部 152 に接続される。配線部 153 の Z 軸方向の寸法は、端子部 152 の Z 軸方向の寸法よりも小さい。端子部 152 は、配線部 153 に対して略 90° 屈曲している。

[0033] 分岐部 155 は、配線部 153 から分岐して X 軸方向に延在し、先端が給電点 SP に接続される。これにより、配線部 153 は、本体部 151 との接続部分よりも端子部 152 に近い位置で給電配線 140 に接続される。なお、分岐部 155 は省略可能である。分岐部 155 を省略する場合、配線部 153 における本体部 151 との接続部分よりも端子部 152 に近い位置で給電点 SP に接続すればよい。

[0034] フレーム 160 は、誘電体ブロック 121 から X 軸負方向に離れた位置に配置される本体部 161 と、本体部 161 から誘電体ブロック 121 に向け

てX軸正方向に突出する突出部164とを有する。突出部164は、突出部164の先端に配置されて誘電体ブロック121の側面121aに当接する面を有する端子部162と、本体部161と端子部162との間に配置される配線部163とを有する。端子部162における、側面121aに当接する面（以下、単に「端子部162の当接面」ともいう）は、Z軸正方向に延在して誘電体ブロック121の側面121aと対向している。配線部163のZ軸方向の寸法は、端子部162のZ軸方向の寸法よりも小さい。端子部162は、配線部163に対して略90°屈曲している。

[0035] フレーム170の基本構成は、フレーム160と同じである。具体的には、フレーム170は、誘電体ブロック121からY軸負方向に離れた位置に配置される本体部171と、本体部171から誘電体ブロック121に向けてY軸正方向に突出する突出部174とを有する。突出部174は、突出部174の先端に配置されて誘電体ブロック121の側面121aに当接する面を有する端子部172と、本体部171と端子部172との間に配置される配線部173とを含む。端子部172における、側面121aに当接する面（以下、単に「端子部172の当接面」ともいう）は、Z軸正方向に延在して誘電体ブロック121の側面121aと対向している。配線部173のZ軸方向の寸法は、端子部172のZ軸方向の寸法よりも小さい。端子部172は、配線部173に対して略90°屈曲している。

[0036] フレーム180の基本構成も、フレーム160と同じある。具体的には、フレーム180は、誘電体ブロック121からX軸正方向に離れた位置に配置される本体部181と、本体部181から誘電体ブロック121に向けてX軸負方向に突出する突出部184とを有する。突出部184は、突出部184の先端に配置されて誘電体ブロック121の側面121aに当接する面を有する端子部182と、本体部181と端子部182との間に配置される配線部183とを含む。端子部182における、側面121aに当接する面（以下、単に「端子部182の当接面」ともいう）は、Z軸正方向に延在して誘電体ブロック121の側面121aと対向している。配線部183のZ

軸方向の寸法は、端子部 1 8 2 の Z 軸方向の寸法よりも小さい。端子部 1 8 2 は、配線部 1 8 3 に対して略 90° 屈曲している。

[0037] 本体部 1 5 1, 1 6 1, 1 7 1, 1 8 1 は、Z 軸方向から平面視した場合、誘電体ブロック 1 2 1 の周囲を囲むように互いに異なる位置に配置されている。具体的には、本体部 1 5 1, 1 6 1, 1 7 1, 1 8 1 は、誘電体ブロック 1 2 1 の側面 1 2 1 a を形成する 4 面の法線方向にそれぞれ配置されている。

[0038] 端子部 1 5 2, 1 6 2, 1 7 2, 1 8 2 は、誘電体ブロック 1 2 1 の側面 1 2 1 a を形成する 4 面にそれぞれ当接している。言い換えれば、Z 軸方向から平面視したときの誘電体ブロック 1 2 1 の領域を誘電体ブロック 1 2 1 の天面中心を通る X Z 平面相当の分割線で 2 つに分割したとき、端子部 1 5 2 と端子部 1 7 2 とは互いに異なる領域に配置される。同様に、Z 軸方向から平面視したときの誘電体ブロック 1 2 1 の領域を誘電体ブロック 1 2 1 の天面中心を通る Y Z 平面相当の分割線で 2 つに分割したとき、端子部 1 6 2 と端子部 1 8 2 とは互いに異なる領域に配置される。

[0039] フレーム 1 5 0 の配線部 1 5 3 は、端子部 1 5 2 の当接面の法線方向（Y 軸方向）に直線状に延在している。フレーム 1 6 0 の配線部 1 6 3 は、端子部 1 6 2 の当接面の法線方向（X 軸方向）に直線状に延在している。フレーム 1 7 0 の配線部 1 7 3 は、端子部 1 7 2 の当接面の法線方向（Y 軸方向）に直線状に延在している。フレーム 1 8 0 の配線部 1 8 3 は、端子部 1 8 2 の当接面の法線方向（X 軸方向）に直線状に延在している。

[0040] 以上のように、本実施の形態によるアンテナ装置 1 2 0 においては、基板 1 3 0 の実装面 1 3 0 a に、直方体形状の誘電体ブロック 1 2 1 と、平板形状の金属製のフレーム 1 5 0 とが備えられる。フレーム 1 5 0 は、誘電体ブロック 1 2 1 とは離れた位置に配置される本体部 1 5 1 と、本体部 1 5 1 から誘電体ブロック 1 2 1 に向けて延在する配線部 1 5 3 と、配線部 1 5 3 の先端部に配置される端子部 1 5 2 と、配線部 1 5 3 から分岐して給電点 S P（給電配線 1 4 0）に接続される分岐部 1 5 5 とを有する。

- [0041] フレーム150の端子部152は、Z軸方向に延在して誘電体ブロック121の側面121aに対向して当接する当接面を有する。そのため、たとえば細長い導線を誘電体ブロック121の側面121aに当接させる場合に比べて、誘電体ブロック121をより強く支持して誘電体ブロック121がフレーム150側に変位し難くすることができる。
- [0042] フレーム150の分岐部155は、給電点SP（給電配線140）に接続されている。そのため、給電点SPからの高周波信号を、フレーム150の分岐部155、配線部153の一部、および端子部152を介して、誘電体ブロック121の側面121aに供給することができる。
- [0043] このような構成を有するフレーム150を設けることによって、誘電体ブロック121への給電と誘電体ブロック121の支持とを実現することができる。
- [0044] さらに、基板130の実装面130aには、フレーム160、170、180が備えられる。これらのフレーム160、170、180は、それぞれ本体部161、171、181、配線部163、173、183、および端子部162、172、182を有している。
- [0045] フレーム150の端子部152、およびフレーム160、170、180の端子部162、172、182は、誘電体ブロック121の側面121aの互いに異なる位置、具体的には側面121aを形成する4面に、それぞれ当接する当接面を有している。これらのフレーム150、160、170、180によって、誘電体ブロック121が実装面130aに沿う方向に変位しないように誘電体ブロック121を保持することができる。
- [0046] さらに、本体部151、161、171、181は、Z軸方向から平面視した場合、誘電体ブロック121の周囲を囲むように配置されている。そして、配線部153、163、173、183は、それぞれ端子部152、162、172、182の当接面の法線方向に直線状に延在している。これにより、配線部153、163、173、183の長さを極力短くして、不要なモードの発生によるアンテナ特性の劣化を抑制することができる。すなわ

ち、配線部 153, 163, 173, 183 が長くなると、その分、不要なモードが発生して誘電体共振器アンテナとしてのアンテナ特性が劣化してしまうことが問題となり得るが、本実施の形態によるアンテナ装置 120 においては、そのような問題を抑制し得る。

[0047] さらに、誘電体ブロック 121 を誘電体ブロック 121 の天面中心を通る XZ 平面で 2 つに分割したとき、端子部 152 と端子部 172 とは、誘電体ブロック 121 を挟み込むように互いに異なる領域に配置される。同様に、誘電体ブロック 121 を誘電体ブロック 121 の天面中心を通る YZ 平面で 2 つに分割したとき、端子部 162 と端子部 182 とは、誘電体ブロック 121 を挟み込むように互いに異なる領域に配置される。これにより、フレーム 150, 160, 170, 180 による誘電体ブロック 121 の保持力を向上することができる。

[0048] さらに、フレーム 150 の配線部 153 は、一方の端部で誘電体ブロック 121 と接続され、他方の端部で接地電極 GND に接続された本体部 151 と接続される。そして、フレーム 150 の分岐部 155 は、配線部 153 における本体部 151 との接続部分よりも端子部 152 に近い点から分岐している。言い換えれば、フレーム 150 の配線部 153 は、本体部 151 との接続部分よりも端子部 152 に近い点で給電点 SP（給電配線 140）に接続される。このような構成によって、給電点 SP（給電配線 140）に接続される配線部 153 自体をショートスタブとして作用させて、マッチング調整を行なうことができる。マッチング調整を行なうことによってアンテナゲインを向上させることができる。

[0049] さらに、本実施の形態によるアンテナ装置 120 においては、フレーム 150, 160, 170, 180 の本体部 151, 161, 171, 181 が、小さく分割されて実装面 130a に配置されている。これにより、実装面 130a 上における本体部 151, 161, 171, 181 の占有面積を小さくし、空いたスペースに他の部品、配線、整合回路等を配置することができる。

[0050] さらに、本実施の形態によるアンテナ装置１２０においては、端子部１５２、１６２、１７２、１８２が、配線部１５３、１６３、１７３、１８３に対してそれぞれ屈曲して誘電体ブロック１２１の側面１２１ａに当接している。したがって、誘電体ブロック１２１を保持する端子部１５２、１６２、１７２、１８２が、配線部１５３、１６３、１７３、１８３および本体部１５１、１６１、１７１、１８１によってしっかりと支持される。その結果、端子部１５２、１６２、１７２、１８２が配線部１５３、１６３、１７３、１８３および本体部１５１、１６１、１７１、１８１に接続されずに単独で配置される場合に比べて、誘電体ブロック１２１の保持力をより強化することができる。

[0051] 本実施の形態による「通信装置１０」および「アンテナ装置１２０」は、本開示の「通信装置」および「アンテナ装置」に対応し得る。

[0052] 本実施の形態による「基板１３０」、「実装面１３０ａ」、「接地電極ＧＮＤ」、および「給電配線１４０」は、本開示の「基板」、「実装面」、「接地電極」、および「給電配線」にそれぞれ対応し得る。

[0053] 本実施の形態による「誘電体ブロック１２１」および「側面１２１ａ」は、本開示の「誘電体ブロック」および「側面」にそれぞれ対応し得る。

[0054] 本実施の形態による「フレーム１５０」、「本体部１５１」、「突出部１５４」、「端子部１５２」、「端子部１５２の当接面」、「配線部１５３」、および「Ｚ軸方向」は、本開示の「第１フレーム」、「第１本体部」、「第１突出部」、「第１端子部」、「第１当接面」、「第１配線部」、および「第１方向」にそれぞれ対応し得る。

[0055] 本実施の形態による「フレーム１６０、１７０、１８０」、「本体部１６１、１７１、１８１」、「突出部１６４、１７４、１８４」、「端子部１６２、１７２、１８２」、および「配線部１６３、１７３、１８３」は、本開示の「第２フレーム」、「第２本体部」、「第２突出部」、「第２端子部」、および「第２配線部」にそれぞれ対応し得る。

[0056] ＜変形例１＞

上述の実施の形態においては本体部 151, 161, 171, 181 が分割されているが、本体部 151, 161, 171, 181 を一体的に形成するようにしてもよい。

[0057] 図4は、本変形例1によるアンテナ装置120Aにおける1つの誘電体ブロック121の周辺を部分的に拡大した図である。

[0058] 本変形例1によるアンテナ装置120Aは、上述の実施の形態によるアンテナ装置120の4つのフレーム150, 160, 170, 180を、1つのフレーム150Aに変更したものである。フレーム150Aは、上述の実施の形態によるアンテナ装置120の本体部151, 161, 171, 181を、一体的に形成された本体部151Aに置き換えたものである。本体部151Aは、Z軸方向から平面視した場合、誘電体ブロック121の周囲全体を囲むように配置されている。フレーム150Aの突出部154, 164, 174, 184は、一体的に形成された本体部151Aから誘電体ブロック121に向けて突出している。

[0059] このように、一体化された本体部151Aを有するフレーム150Aを採用することによって、本体部を分割する場合に比べて、フレーム150Aの製造工程および配置工程を簡略化することができる。

[0060] 本変形例1による「本体部151A」は、本開示の「第1本体部」および「第2本体部」が一体的に形成されたものに対応し得る。

[0061] <変形例2>

上述の実施の形態においては誘電体ブロック121が基板130の実装面130a上に置かれているが、誘電体ブロック121は基板130の窪みに嵌め込まれていてもよい。

[0062] 図5は、本変形例2によるアンテナ装置120Bにおける1つの誘電体ブロック121の周辺を部分的に拡大した図である。図6は、図5に示すアンテナ装置120Bから誘電体ブロック121を取り除いた状態を示す図である。

[0063] 本変形例2によるアンテナ装置120Bは、上述の変形例1によるアンテ

ナ装置 120A の基板 130 および フレーム 150A を、基板 130B および フレーム 150B にそれぞれ変更したものである。フレーム 150B は、上述の変形例 1 による フレーム 150A の突出部 154, 164, 174, 184 を、突出部 154B, 164B, 174B, 184B にそれぞれ変更したものである。

[0064] 基板 130B の実装面 130b の中央付近には、Z 軸負方向に窪んだ凹部 131 が形成されている。基板 130B を Z 軸方向から平面視した場合、接地電極 GND は、凹部 131 と重なる位置に配置された部分を有している。なお、凹部 131 は、接地電極 GND を含めて基板 130B を貫通する穴であってもよい。

[0065] 誘電体ブロック 121 の下部は、基板 130B の凹部 131 に嵌め込まれている。

突出部 154B は、配線部 153 と、端子部 152B とを有する。端子部 152B は、凹部 131 の内壁 131b に沿うように配線部 153 に対して略 90° 屈曲している。同様に、突出部 164B の端子部 162B、突出部 174B の端子部 172B、突出部 184B の端子部 182B も、凹部 131 の内壁に沿うようにそれぞれ配線部 163, 173, 183 に対して略 90° 屈曲している。したがって、誘電体ブロック 121 の下部が基板 130B の凹部 131 に嵌め込まれた状態においては、端子部 152B, 162B, 172B, 182B は、凹部 131 の内壁と誘電体ブロック 121 の側面 121a との間に配置されている。

[0066] 本変形例 2 によるアンテナ装置 120B においては、誘電体ブロック 121 が基板 130 の凹部 131 に嵌め込まれているため、誘電体ブロック 121 の実装面 130b からの高さを低く抑えることができるとともに、誘電体ブロック 121 を凹部 131 の内壁で保持することができるため誘電体ブロック 121 の保持力を向上することができる。

[0067] さらに、本変形例 2 によるアンテナ装置 120B においては、基板 130B を Z 軸方向から平面視した場合に、凹部 131 と重なる位置に接地電極 G

N Dが配置されている。そのため、誘電体ブロック121の下面を接地電極GNDに対向させることができる。これにより、誘電体共振器アンテナとしてのアンテナ特性を向上することができる。

[0068] 本変形例2による「凹部131」および「凹部131の内壁131b」は、本開示の「凹部」および「凹部の内壁」にそれぞれ対応し得る。

[0069] <変形例3>

上述の変形例2の端子部152B, 162B, 172B, 182Bの少なくとも1つを、当接する誘電体ブロック121の側面121aの法線方向に弾性変形可能な形状に変更するようにしてもよい。

[0070] 図7は、本変形例3によるアンテナ装置120CをYZ平面で切断したときの断面図である。図7に示されるように、本変形例3による端子部152C, 172Cは、ジグザグ状に曲がった状態でZ軸方向に延在する。これにより、端子部152C, 172Cは、当接する誘電体ブロック121の側面121aの法線方向（Y軸方向）に弾性変形可能である。そのため、基板130の凹部131の成形精度のばらつきを端子部152C, 172CのY軸方向の弾性変形によって吸収することができる。その結果、誘電体ブロック121の保持力を向上することができる。

[0071] 本変形例3による「端子部152C」および「端子部172C」は、本開示の「第1端子部」および「第2端子部」にそれぞれ対応し得る。

[0072] <変形例4>

上述の変形例1においては各端子部152, 162, 172, 182を配線部153, 163, 173, 183に対してそれぞれ屈曲させた状態で誘電体ブロック121の側面121aに当接させているが、各配線部の厚み（Z軸方向の寸法）を各端子部の高さ（Z軸方向の寸法）まで増加して各端子部の先端面を誘電体ブロック121の側面121aに当接させるようにしてもよい。

[0073] 図8は、本変形例4によるアンテナ装置120Dにおける1つの誘電体ブロック121の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置120Dは

、上述の変形例１によるアンテナ装置１２０Ａのフレーム１５０Ａを、フレーム１５０Ｄに変更したものである。

[0074] フレーム１５０Ｄは、上述の変形例１によるフレーム１５０Ａの本体部１５１Ａおよび配線部１５３、１６３、１７３、１８３の厚み（Ｚ軸方向の寸法）を、フレーム１５０Ａの端子部１５２、１６２、１７２、１８２の高さ（Ｚ軸方向の寸法）まで増加させたものである。

[0075] 具体的には、フレーム１５０Ｄは、本体部１５１Ｄと、突出部１５４Ｄ、１６４Ｄ、１７４Ｄ、１８４Ｄとを有する。本体部１５１Ｄおよび突出部１５４Ｄ、１６４Ｄ、１７４Ｄ、１８４Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）は略等しい。

[0076] 突出部１５４Ｄは、端子部１５２Ｄと、配線部１５３Ｄと、分岐部１５５Ｄとを有する。配線部１５３Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）は、配線部１５３Ｄの幅（Ｘ軸方向の寸法）よりも大きく、かつ端子部１５２Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）と略等しい。すなわち、端子部１５２Ｄは、配線部１５３Ｄの先端面である。

[0077] 突出部１６４Ｄは、端子部１６２Ｄと、配線部１６３Ｄとを有する。配線部１６３Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）は、配線部１６３Ｄの幅（Ｙ軸方向の寸法）よりも大きく、かつ端子部１６２Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）と略等しい。すなわち、端子部１６２Ｄは、配線部１６３Ｄの先端面である。

[0078] 同様に、突出部１７４Ｄは、端子部１７２Ｄと、配線部１７３Ｄとを有する。配線部１７３Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）は、配線部１７３Ｄの幅（Ｘ軸方向の寸法）よりも大きく、かつ端子部１７２Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）と略等しい。すなわち、端子部１７２Ｄは、配線部１７３Ｄの先端面である。

[0079] 同様に、突出部１８４Ｄは、端子部１８２Ｄと、配線部１８３Ｄとを有する。配線部１８３Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）は、配線部１８３Ｄの幅（Ｙ軸方向の寸法）よりも大きく、かつ端子部１８２Ｄの高さ（Ｚ軸方向の寸法）と略等しい。すなわち、端子部１８２Ｄは、配線部１８３Ｄの先端面であ

る。

[0080] 以上のように、各配線部 153D, 163D, 173D, 183Dの厚み（Z軸方向の寸法）を増加して各配線部 153D, 163D, 173D, 183Dの先端面を誘電体ブロック 121の側面 121aに当接させるようにしてもよい。

[0081] このようにすることで、誘電体ブロック 121の姿勢の安定性が高まり、その結果、誘電体共振器アンテナとしてのアンテナ特性を安定させることができる。

[0082] 本変形例 4 による「配線部 153Dの先端面」および「配線部 163D, 173D, 183Dの先端面」は、本開示の「第 1 配線部の先端面」および「第 2 配線部の先端面」にそれぞれ対応し得る。

[0083] <変形例 5>

上述の実施の形態および変形例 1～4 においては 4 つの突出部で誘電体ブロック 121を保持しているが、誘電体ブロック 121を保持する突出部の数は 5 つ以上であってもよい。

[0084] 図 9 は、本変形例 5 によるアンテナ装置 120Eにおける 1 つの誘電体ブロック 121の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置 120Eは、上述の変形例 4 によるアンテナ装置 120Dのフレーム 150Dを、フレーム 150Eに変更したものである。

[0085] フレーム 150Eは、上述の変形例 4 によるフレーム 150Dに突出部 210, 220を追加したものである。突出部 210, 220の各々は、他の突出部 164D, 174D, 184Dと同様に本体部 151Dと同じ高さ（Z軸方向の寸法）を有し、本体部 151Dから誘電体ブロック 121に向けて突出して先端面が誘電体ブロック 121の側面 121aに当接する。

[0086] 本変形例 5 によるアンテナ装置 120Eにおいては、合計 6 つの突出部 154D, 164D, 174D, 184D, 210, 220で誘電体ブロック 121が保持される。これにより、誘電体ブロック 121の姿勢の安定性が高まり、誘電体共振器アンテナとしてのアンテナ特性を安定させることがで

きる。

[0087] <変形例 6>

上述の実施の形態および変形例 1～5 においては給電点 S P に接続される給電用の突出部の配線部の高さその他の保持用の突出部の配線部の高さが略等しいが、給電用の突出部の配線部の高さ保持用の突出部の配線部の高さとを異ならせるようにしてもよい。

[0088] 図 10 は、本変形例 6 の一例によるアンテナ装置 120 F における 1 つの誘電体ブロック 121 の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置 120 F のフレーム 160 F は、給電用の突出部 154 と、保持用の突出部 164 D、174 D、184 D、210、220、230、240 とを有する。

[0089] 給電用の突出部 154 は、上述の実施の形態によるフレーム 150 と同様に、薄板形状を有し、先端部が配線部に対して略 90° 屈曲して誘電体ブロック 121 の側面 121 a に当接している。これに対し、保持用の突出部 164 D、174 D、184 D、210、220、230、240 は、給電用の突出部 154 の配線部の高さよりも高く、先端面が誘電体ブロック 121 の側面 121 a に当接している。

[0090] 図 11 は、本変形例 6 の他の例によるアンテナ装置 120 G における 1 つの誘電体ブロック 121 の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置 120 G のフレーム 160 G は、上述の図 10 のアンテナ装置 120 F のフレーム 160 F から保持用の突出部 164 D、174 D、184 D、230、240 を取り除いたものである。すなわち、フレーム 160 G は、薄板形状を有する給電用の突出部 154 と、給電用の突出部 154 よりも分厚い保持用の突出部 210、220 とを有する。

[0091] 以上のように、給電用の突出部 154 の配線部を薄くしつつ、保持用の突出部の配線部を分厚くするようにしてもよい。これにより、給電用の突出部 154 の配線部の長さおよび幅を変えることで電気特性を細かく調整しつつ、保持用の突出部で誘電体ブロック 121 をしっかり保持することができる。

。

[0092] <変形例 7>

図 1 2 は、本変形例 7 によるアンテナ装置 1 2 0 H における 1 つの誘電体ブロック 1 2 1 の周辺を部分的に拡大した図である。

[0093] アンテナ装置 1 2 0 H は、上述の実施の形態によるアンテナ装置 1 2 0 に対して、第 1 電極パターン 1 5 6 と、第 2 電極パターン 1 6 6, 1 7 6, 1 8 6 とを追加したものである。

[0094] 第 1 電極パターン 1 5 6 は、給電用の突出部 1 5 4 と基板の実装面 1 3 0 a との間に突出部 1 5 4 と接した状態で配置され、給電点 S P に接続される。第 1 電極パターン 1 5 6 は、Z 軸方向から平面視した場合に、給電用の突出部 1 5 4 と重なる位置に給電用の突出部 1 5 4 に沿って配置される。

[0095] このような第 1 電極パターン 1 5 6 を配置することによって、給電用の突出部 1 5 4 と基板 1 3 0 の下層に配置される接地電極 G N D との距離が製造ばらつきによってばらついたとしても、電氣的には影響しなくなる。その結果、給電用の突出部 1 5 4 の電気特性を安定させることができる。

[0096] 第 2 電極パターン 1 6 6, 1 7 6, 1 8 6 は、保持用の突出部 1 6 4, 1 7 4, 1 8 4 と基板の実装面 1 3 0 a との間に突出部 1 6 4, 1 7 4, 1 8 4 と接した状態でそれぞれ配置される。第 2 電極パターン 1 6 6, 1 7 6, 1 8 6 は、Z 軸方向から平面視した場合に、保持用の突出部 1 6 4, 1 7 4, 1 8 4 とそれぞれ重なる位置に配置される。

[0097] 図 1 3 は、第 2 電極パターン 1 7 6 を通る Y Z 平面でアンテナ装置 1 2 0 H を切断したときの断面図である。図 1 3 に示すように、第 2 電極パターン 1 7 6 は、ビア 1 7 7 を介して基板 1 3 0 の下層に配置される接地電極 G N D と接続される。なお、図示はされていないが、他の第 2 電極パターン 1 6 6, 1 8 6 も、第 2 電極パターン 1 7 6 と同様に、ビアを介して基板 1 3 0 の下層に配置される接地電極 G N D と接続される。

[0098] このような第 2 電極パターン 1 6 6, 1 7 6, 1 8 6 を配置することによって、保持用の突出部 1 6 4, 1 7 4, 1 8 4 からの不要波を抑制すること

ができる。

[0099] 本変形例 7 による「第 1 電極パターン 156」および「第 2 電極パターン 166, 176, 186」は、本開示の「第 1 電極パターン」および「第 2 電極パターン」にそれぞれ対応し得る。

[0100] <変形例 8>

上述の実施の形態によるアンテナ装置 120 においては、フレームの本体部 151, 161, 171, 181 が誘電体ブロック 121 の周囲を囲むように配置されているが、フレームの本体部は必ずしも誘電体ブロック 121 の周囲を囲むように配置されることに限定されない。

[0101] 図 14 は、本変形例 8 の一例によるアンテナ装置 120 I の斜視図である。アンテナ装置 120 I においては、1 つの誘電体ブロックに対して、誘電体ブロックを挟んで X 軸方向の両側にフレームの本体部が 1 つずつ配置される。

[0102] 図 15 は、本変形例 8 の他の例によるアンテナ装置 120 J の斜視図である。アンテナ装置 120 J においては、1 つの誘電体ブロックに対して、誘電体ブロック 121 を挟んで Y 軸方向の両側にフレームの本体部が 1 つずつ配置される。

[0103] このように、誘電体ブロック 121 を挟むようにフレームの本体部を配置してもよい。

<変形例 9>

上述の実施の形態および変形例 1～8 においては 1 つの誘電体ブロックに対する給電用の突出部が 1 つであったが、1 つの誘電体ブロックに対する給電用の突出部の数は 2 つ以上であってもよい。

[0104] 図 16 は、本変形例 9 の一例によるアンテナ装置 120 K における 1 つの誘電体ブロック 121 の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置 120 K は、上述の実施の形態によるアンテナ装置 120 のフレーム 160 を、フレーム 160 K に変更したものである。

[0105] フレーム 160 K は、フレーム 150 と同様、保持用の突出部ではなく、

給電用の突出部を有する。すなわち、フレーム 160K は、誘電体ブロック 121 から X 軸負方向に離れた位置に配置される本体部と、本体部から誘電体ブロック 121 に向けて X 軸正方向に突出する突出部を有する。フレーム 160K の突出部は、フレーム 150 の突出部と同様の構成を有しており、給電点 SP2 に接続されている。

[0106] アンテナ装置 120K においては、各誘電体ブロック 121 に対して、フレーム 150 の突出部からの高周波信号と、フレーム 160K の突出部からの高周波信号とを供給することができる。誘電体ブロック 121 への高周波信号の給電位置によって、放射される電波の偏波方向が異なる。すなわち、アンテナ装置 120K においては、2 つの異なる偏波方向に電波を放射可能な、いわゆるデュアル偏波タイプのアンテナモジュールである。

[0107] 図 17 は、本変形例 9 の他の例によるアンテナ装置 120L における 1 つの誘電体ブロック 121 の周辺を部分的に拡大した図である。アンテナ装置 120L は、上述の実施の形態によるアンテナ装置 120 のフレーム 170 を、フレーム 170L に変更したものである。

[0108] フレーム 170L は、フレーム 150 と同様、保持用の突出部ではなく、給電用の突出部を有する。すなわち、フレーム 170L は、誘電体ブロック 121 から Y 軸負方向に離れた位置に配置される本体部と、本体部から誘電体ブロック 121 に向けて Y 軸正方向に突出する突出部を有する。フレーム 170L の突出部は、フレーム 150 の突出部と同様の構成を有しており、給電点 SP3 に接続されている。

[0109] アンテナ装置 120L においては、各誘電体ブロック 121 に対して、フレーム 150 の突出部からの高周波信号と、フレーム 170L の突出部からの高周波信号とを供給することができる。たとえば、フレーム 150 の突出部からの高周波信号の位相と、フレーム 170L の突出部からの高周波信号の位相との差を調整することによって、各誘電体ブロック 121 から放射される電波の特性を調整することができる。

[0110] 今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なもので

はないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0111] 上述した実施の形態およびその変形例は、以下の態様の具体例であることが当業者により理解される。

[0112] (第1項) 本開示によるアンテナ装置は、接地電極および給電配線が形成された基板と、基板の実装面に配置され実装面と交差する側面を有する誘電体ブロックと、実装面に配置された板状の金属製の第1フレームとを備える。第1フレームは、誘電体ブロックとは離れた位置に配置される第1本体部と、第1本体部から誘電体ブロックに向けて突出する第1突出部とを有する。第1突出部は、第1突出部の先端に配置され、誘電体ブロックの側面に当接する第1当接面を有する第1端子部と、第1本体部と第1端子部との間に配置される第1配線部とを含む。実装面の法線方向を第1方向とするととき、第1当接面は、第1方向に延在して誘電体ブロックの側面と対向している。第1配線部は、給電配線に接続されている。

[0113] (第2項) 第1項に記載のアンテナ装置において、各々が実装面に配置された板状の金属製の複数の第2フレームをさらに備える。複数の第2フレームの各々は、誘電体ブロックとは離れた位置に配置される第2本体部と、第2本体部から誘電体ブロックに向けて突出する第2突出部とを有する。第2突出部は、第2突出部の先端に配置され、誘電体ブロックの側面に当接する第2当接面を有する第2端子部と、第2本体部と第2端子部との間に配置される第2配線部とを含む。第2当接面は、第1方向に延在して誘電体ブロックの側面に対向している。

[0114] (第3項) 第2項に記載のアンテナ装置において、第1本体部および第2本体部は、第1方向から平面視した場合、誘電体ブロックの周囲を囲むように互いに異なる位置に配置されている。第1配線部は、第1当接面の法線方向に直線状に延在する。第2配線部の各々は、対応する第2当接面の法線方向に直線状に延在する。

- [0115] (第4項) 第2または3項に記載のアンテナ装置において、誘電体ブロックを第1方向から平面視した場合の領域を誘電体ブロックの面中心を通る分割線で2つに分割したとき、第1端子部および第2端子部のうちの、少なくとも1つは一方の領域に配置され、残りの少なくとも1つは他方の領域に配置される。
- [0116] (第5項) 第2～4項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1配線部は、第1本体部との接続部分よりも第1端子部に近い点で給電配線に接続される。第1本体部は、接地電極に接続される。
- [0117] (第6項) 第2～5項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1配線部の第1方向の寸法は、第1端子部の第1方向の寸法よりも小さい。第1端子部は、第1配線部に対して屈曲している。第2配線部の第1方向の寸法は、対応する第2端子部の第1方向の寸法よりも小さい。第2端子部は、対応する第2配線部に対して屈曲している。
- [0118] (第7項) 第2～5項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1配線部の第1方向の寸法は、第1端子部の第1方向の寸法よりも小さい。第1端子部は、第1配線部に対して屈曲している。第2配線部の第1方向の寸法は、当該第2配線部の第1方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、対応する第2端子部の第1方向の寸法と略等しい。第2当接面は、対応する第2配線部の先端面である。
- [0119] (第8項) 第2～5項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1配線部の第1方向の寸法は、当該第1配線部の第1方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、第1端子部の第1方向の寸法と略等しい。第1当接面は、第1配線部の先端面である。第2配線部の第1方向の寸法は、当該第2配線部の第1方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、対応する第2端子部の第1方向の寸法と略等しい。第2当接面は、対応する第2配線部の先端面である。
- [0120] (第9項) 第2～8項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1本体部および第2本体部は別々に形成されている。

- [0121] (第10項) 第2～8項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1本体部および第2本体部は一体的に形成されている。
- [0122] (第11項) 第2～10項のいずれかに記載のアンテナ装置において、実装面には、第1方向に窪んだ凹部が形成されている。誘電体ブロックの一部は、凹部に配置されている。
- [0123] (第12項) 第11項に記載のアンテナ装置において、基板を第1方向から平面視した場合、接地電極の少なくとも一部は凹部と重なる位置に配置されている。
- [0124] (第13項) 第11または12項に記載のアンテナ装置において、第1端子部および第2端子部は、凹部の内壁と誘電体ブロックの側面との間に配置されている。
- [0125] (第14項) 第13項に記載のアンテナ装置において、第1端子部は、第1当接面の法線方向に弾性変形可能に構成される。第2端子部の各々は、当接する誘電体ブロックの側面の法線方向に弾性変形可能に構成される。
- [0126] (第15項) 第2～14項のいずれかに記載のアンテナ装置において、第1突出部と第2突出部との合計数は4以上である。
- [0127] (第16項) 第2～15項のいずれかに記載のアンテナ装置において、実装面には、第1電極パターンが形成されている。基板を第1方向から平面視した場合、第1電極パターンの少なくとも一部は、第1配線部と重なる位置に配置されている。
- [0128] (第17項) 第16項に記載のアンテナ装置において、実装面には、接地電極に接続された第2電極パターンが形成されている。基板を第1方向から平面視した場合、第2電極パターンの少なくとも一部は、第2配線部と重なる位置に配置されている。
- [0129] (第18項) 第2～17項のいずれかに記載のアンテナ装置において、誘電体ブロックと第1フレームと複数の第2フレームとの組み合わせが実装面に沿って複数配置される。
- [0130] (第19項) 本開示による通信装置は、第1～18項のいずれかに記載

のアンテナ装置を搭載する。

符号の説明

[0131] 10 通信装置、100 アンテナモジュール、111A～111D, 113A～113D, 117 スイッチ、112AR～112DR ローノイズアンプ、112AT～112DT パワーアンプ、114A～114D 減衰器、115A～115D 移相器、116 分配器、118 ミキサ、119 増幅回路、120, 120A～120L アンテナ装置、121 誘電体ブロック、121a 側面、130, 130B 基板、130a, 130b 実装面、131 凹部、131b 内壁、140 給電配線、141, 177 ビア、150, 150A, 150D, 150E, 160, 160F, 160G, 160K, 170, 170L, 180 フレーム、151, 151A, 151D, 161, 171, 181 本体部、152, 152B, 152C, 152D, 162, 162B, 162D, 172, 172B, 172C, 172D, 182, 182B, 182D 端子部、153, 153D, 163, 163D, 173, 173D, 183, 183D 配線部、154, 154B, 154D, 164, 164B, 164D, 174, 174B, 174D, 184, 184B, 184D, 210, 220, 230, 240 突出部、155, 155D 分岐部、156 第1電極パターン、166, 176, 186 第2電極パターン、GND 接地電極、SP, SP2, SP3 給電点。

請求の範囲

[請求項1]

接地電極および給電配線が形成された基板と、
前記基板の実装面に配置され前記実装面と交差する側面を有する誘電体ブロックと、
前記実装面に配置された板状の金属製の第1フレームとを備え、
前記第1フレームは、
前記誘電体ブロックとは離れた位置に配置される第1本体部と、
前記第1本体部から前記誘電体ブロックに向けて突出する第1突出部とを有し、
前記第1突出部は、
前記第1突出部の先端に配置され、前記誘電体ブロックの前記側面に当接する第1当接面を有する第1端子部と、
前記第1本体部と前記第1端子部との間に配置される第1配線部とを含み、
前記実装面の法線方向を第1方向とすると、前記第1当接面は、
前記第1方向に延在して前記誘電体ブロックの前記側面と対向しており、
前記第1配線部は、前記給電配線に接続されている、アンテナ装置。

[請求項2]

各々が前記実装面に配置された板状の金属製の複数の第2フレームをさらに備え、
前記複数の第2フレームの各々は、
前記誘電体ブロックとは離れた位置に配置される第2本体部と、
前記第2本体部から前記誘電体ブロックに向けて突出する第2突出部とを有し、
前記第2突出部は、
前記第2突出部の先端に配置され、前記誘電体ブロックの前記側面に当接する第2当接面を有する第2端子部と、

前記第2本体部と前記第2端子部との間に配置される第2配線部とを含み、

前記第2当接面は、前記第1方向に延在して前記誘電体ブロックの前記側面に対向している、請求項1に記載のアンテナ装置。

[請求項3] 前記第1本体部および前記第2本体部は、前記第1方向から平面視した場合、前記誘電体ブロックの周囲を囲むように互いに異なる位置に配置されており、

前記第1配線部は、前記第1当接面の法線方向に直線状に延在し、
前記第2配線部の各々は、対応する前記第2当接面の法線方向に直線状に延在する、請求項2に記載のアンテナ装置。

[請求項4] 前記誘電体ブロックを前記第1方向から平面視した場合の領域を前記誘電体ブロックの面中心を通る分割線で2つに分割したとき、前記第1端子部および前記第2端子部のうちの、少なくとも1つは一方の領域に配置され、残りの少なくとも1つは他方の領域に配置される、請求項2または3に記載のアンテナ装置。

[請求項5] 前記第1配線部は、前記第1本体部との接続部分よりも前記第1端子部に近い点で前記給電配線に接続され、

前記第1本体部は、前記接地電極に接続される、請求項2～4のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項6] 前記第1配線部の前記第1方向の寸法は、前記第1端子部の前記第1方向の寸法よりも小さく、

前記第1端子部は、前記第1配線部に対して屈曲しており、

前記第2配線部の前記第1方向の寸法は、対応する前記第2端子部の前記第1方向の寸法よりも小さく、

前記第2端子部は、対応する前記第2配線部に対して屈曲している、請求項2～5のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項7] 前記第1配線部の前記第1方向の寸法は、前記第1端子部の前記第1方向の寸法よりも小さく、

前記第 1 端子部は、前記第 1 配線部に対して屈曲しており、

前記第 2 配線部の前記第 1 方向の寸法は、当該第 2 配線部の前記第 1 方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、対応する前記第 2 端子部の前記第 1 方向の寸法と略等しく、

前記第 2 当接面は、対応する前記第 2 配線部の先端面である、請求項 2～5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項8] 前記第 1 配線部の前記第 1 方向の寸法は、当該第 1 配線部の前記第 1 方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、前記第 1 端子部の前記第 1 方向の寸法と略等しく、

前記第 1 当接面は、前記第 1 配線部の先端面であり、

前記第 2 配線部の前記第 1 方向の寸法は、当該第 2 配線部の前記第 1 方向と直交する方向の寸法よりも大きく、かつ、対応する前記第 2 端子部の前記第 1 方向の寸法と略等しく、

前記第 2 当接面は、対応する前記第 2 配線部の先端面である、請求項 2～5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項9] 前記第 1 本体部および前記第 2 本体部は別々に形成されている、請求項 2～8 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項10] 前記第 1 本体部および前記第 2 本体部は一体的に形成されている、請求項 2～8 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記実装面には、前記第 1 方向に窪んだ凹部が形成されており、前記誘電体ブロックの一部は、前記凹部に配置されている、請求項 2～10 のいずれかに記載のアンテナ装置。

[請求項12] 前記基板を前記第 1 方向から平面視した場合、前記接地電極の少なくとも一部は前記凹部と重なる位置に配置されている、請求項 11 に記載のアンテナ装置。

[請求項13] 前記第 1 端子部および前記第 2 端子部は、前記凹部の内壁と前記誘電体ブロックの前記側面との間に配置されている、請求項 11 または 12 に記載のアンテナ装置。

- [請求項14] 前記第1端子部は、前記第1当接面の法線方向に弾性変形可能に構成され、
- 前記第2端子部の各々は、当接する前記誘電体ブロックの前記側面の法線方向に弾性変形可能に構成される、請求項13に記載のアンテナ装置。
- [請求項15] 前記第1突出部と前記第2突出部との合計数は4以上である、請求項2～14のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項16] 前記実装面には、第1電極パターンが形成されており、
- 前記基板を前記第1方向から平面視した場合、前記第1電極パターンの少なくとも一部は、前記第1配線部と重なる位置に配置されている、請求項2～15のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項17] 前記実装面には、前記接地電極に接続された第2電極パターンが形成されており、
- 前記基板を前記第1方向から平面視した場合、前記第2電極パターンの少なくとも一部は、前記第2配線部と重なる位置に配置されている、請求項16に記載のアンテナ装置。
- [請求項18] 前記誘電体ブロックと前記第1フレームと前記複数の第2フレームとの組み合わせが前記実装面に沿って複数配置される、請求項2～17のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項19] 請求項1～18のいずれかに記載のアンテナ装置を搭載した、通信装置。

[図2]

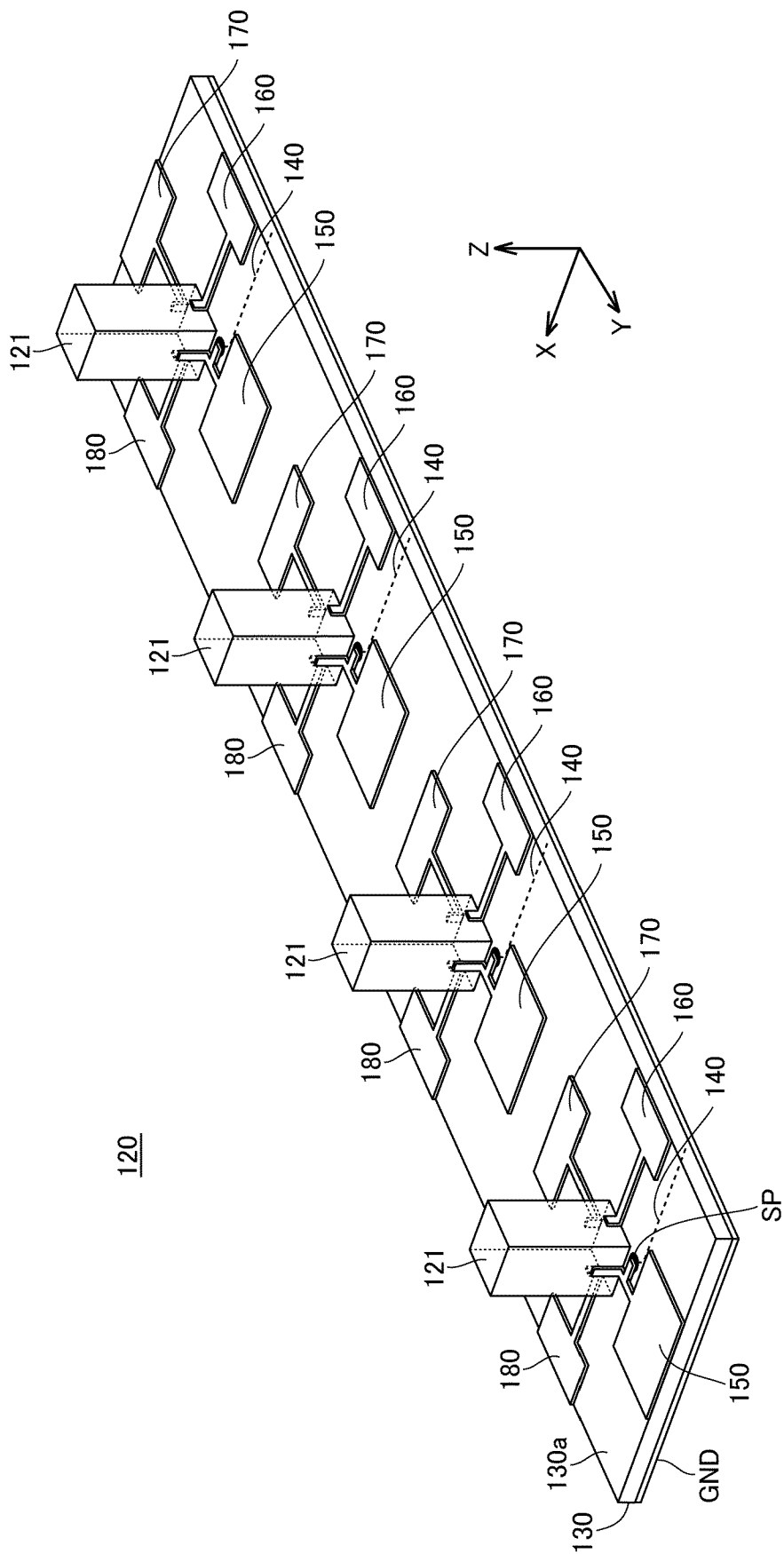


FIG. 2

[図5]

FIG.5

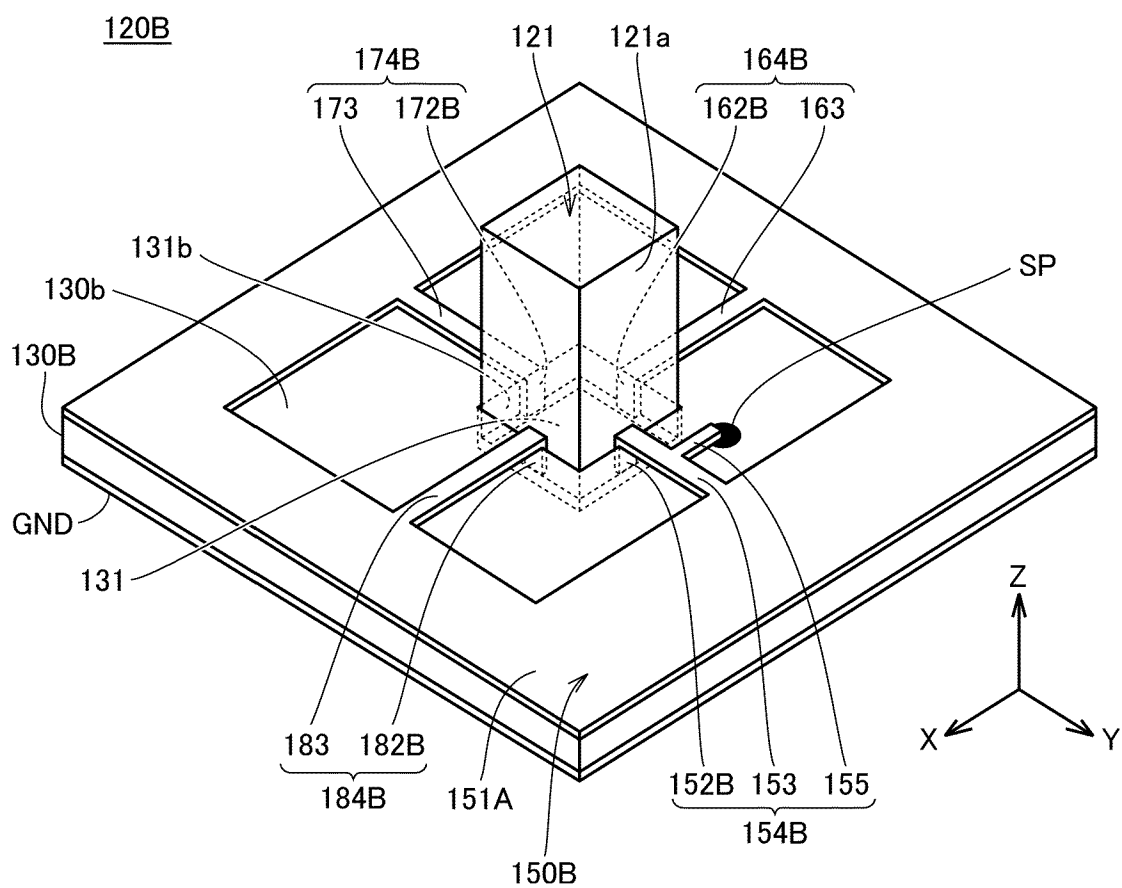
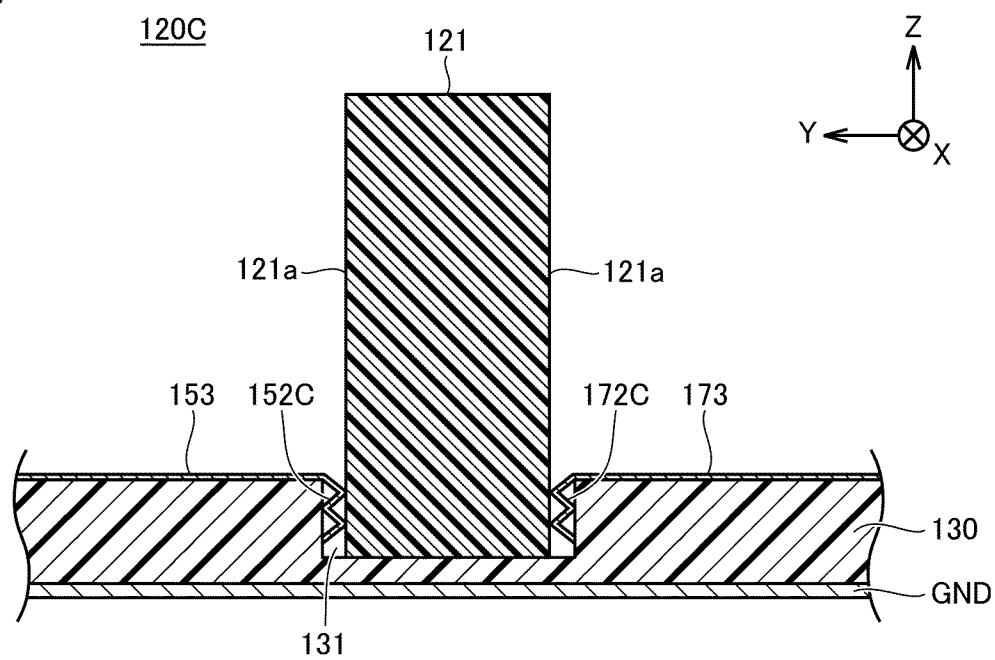
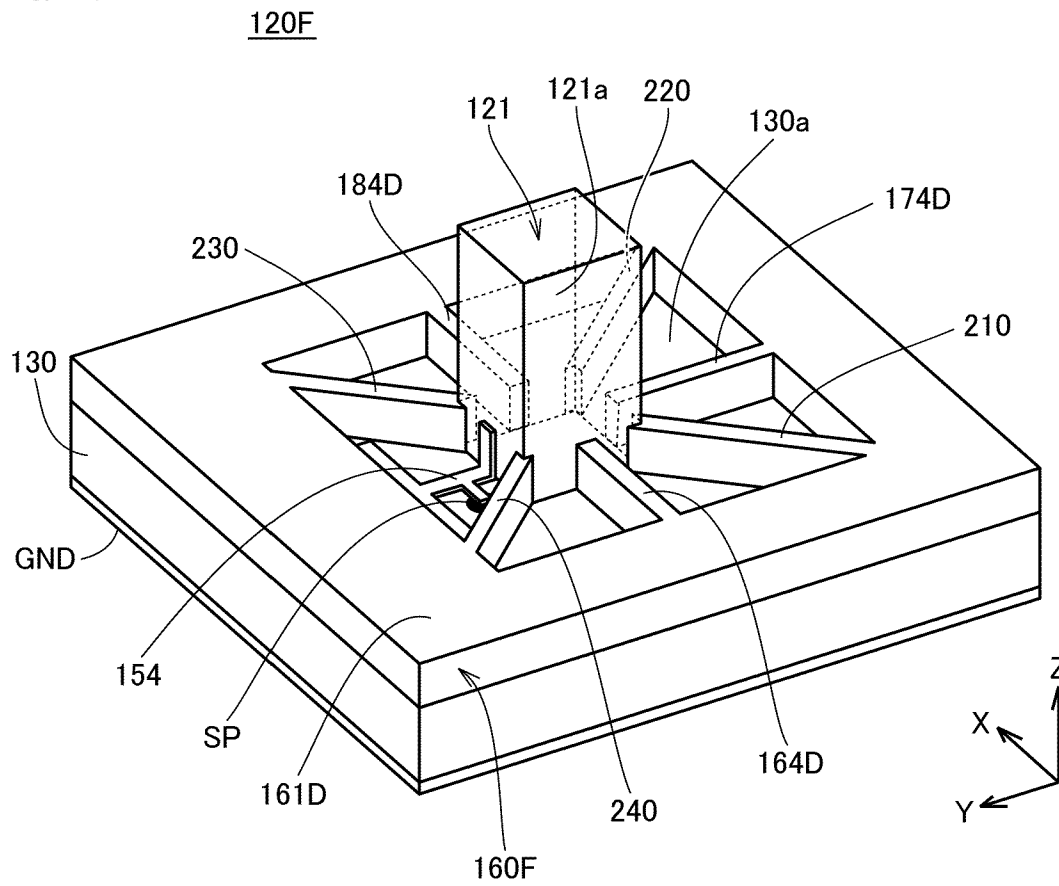


FIG.6



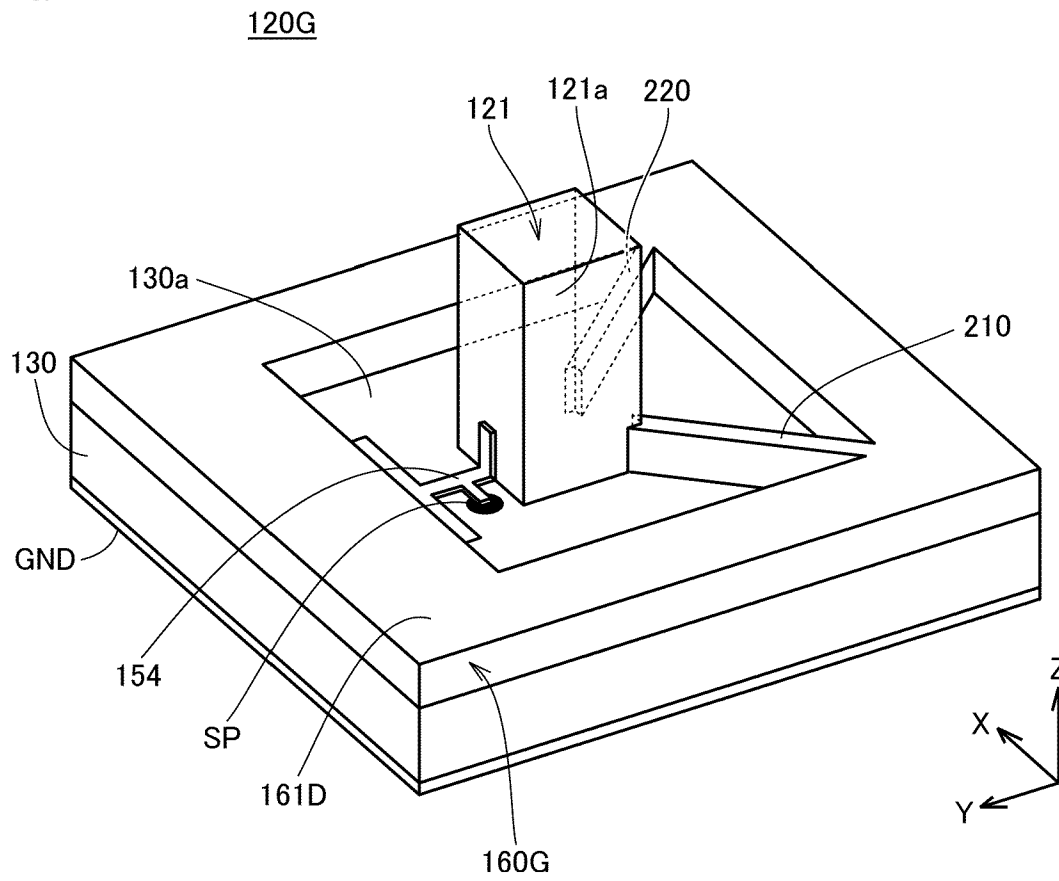
[図10]

FIG.10



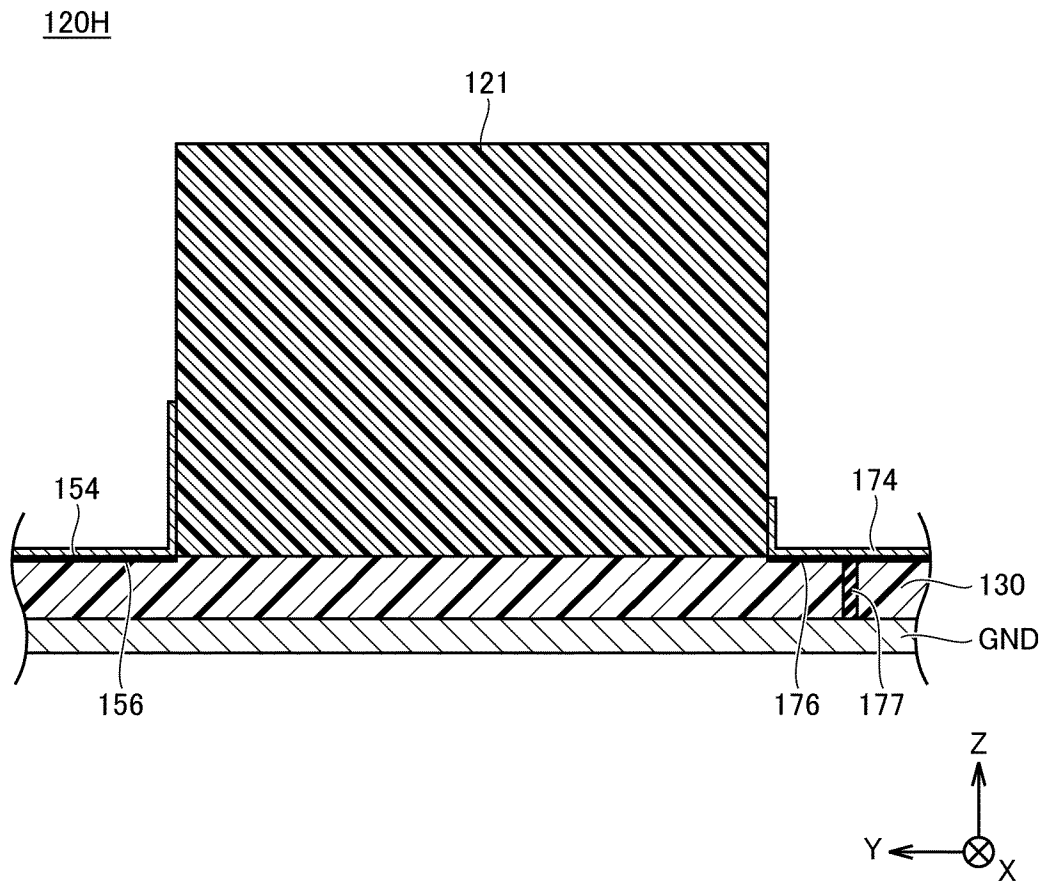
[図11]

FIG.11



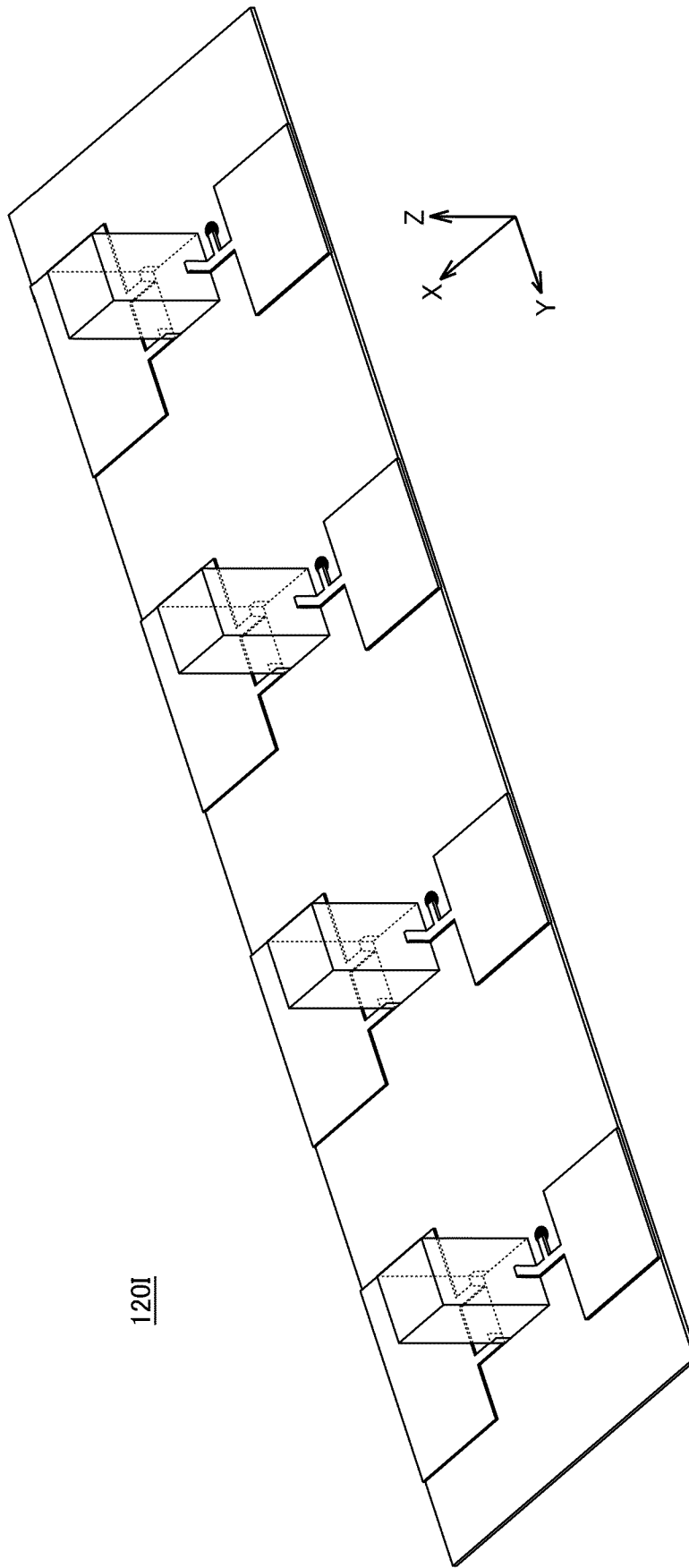
[図13]

FIG.13



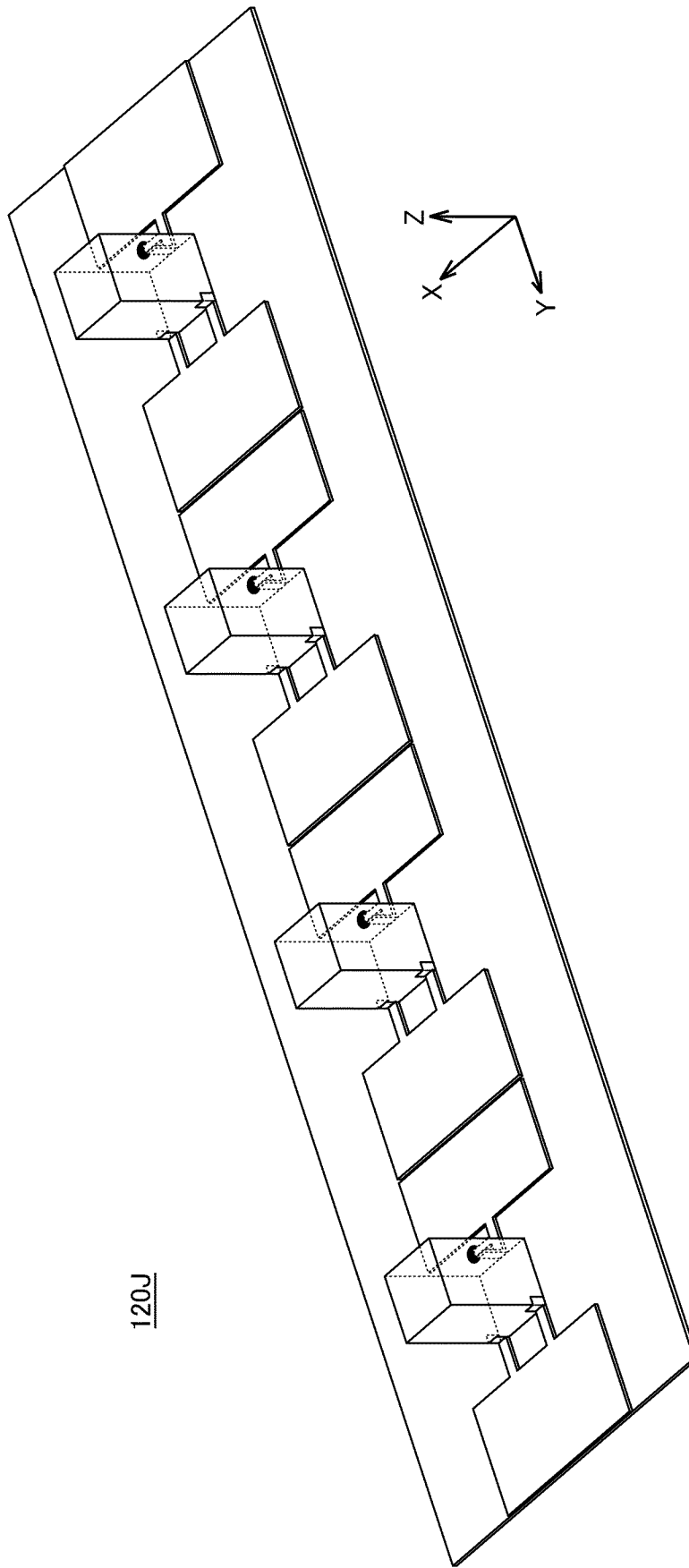
[図14]

FIG.14



[図15]

FIG.15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/016793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01Q 9/04**(2006.01)i; **H01Q 21/08**(2006.01)i

FI: H01Q9/04; H01Q21/08

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)

H01Q9/04; H01Q21/08

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2022-521995 A (APPLE INC.) 13 April 2022 (2022-04-13) paragraphs [0023], [0067]-[0079], [0085]-[0093], [0109], fig. 1, 6-7, 12	1-4, 6, 9, 15, 18-19
A		5, 7-8, 10-14, 16-17
A	JP 2013-509769 A (AXESS EUROPE) 14 March 2013 (2013-03-14) paragraphs [0012]-[0013], fig. 1-2	1-19
A	US 2022/0359989 A1 (COMMScope TECHNOLOGIES LLC) 10 November 2022 (2022-11-10) paragraphs [0003]-[0006], fig. 1-3B	1-19



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
“D” document cited by the applicant in the international application
“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

28 June 2024

Date of mailing of the international search report

16 July 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/016793

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2022-521995	A	13 April 2022	US	2020/0280131	A1
				paragraphs [0023], [0067]-[0079], [0085]-[0093], [0109], fig. 1, 6-7, 12		
				US	2021/0091472	A1
				US	2023/0327339	A1
				WO	2020/176167	A1
				CN	111628275	A
				KR	10-2021-0119490	A
				CN	114628886	A
				KR	10-2023-0132879	A
JP	2013-509769	A	14 March 2013	US	2012/0306713	A1
				WO	2011/051403	A1
				FR	2952240	A1
				CA	2777530	A1
				CN	102742077	A
US	2022/0359989	A1	10 November 2022	WO	2021/007198	A1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01Q 9/04(2006.01)i; H01Q 21/08(2006.01)i

FI: H01Q9/04; H01Q21/08

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））

H01Q9/04; H01Q21/08

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1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024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）

IEEE Xplore

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 2022-521995 A（アップル インコーポレイテッド） 13.04.2022（2022-04-13） [0023]， [0067]－[0079]， [0085]－[0093]， [0109]， 図1， 6－7， 12	1-4, 6, 9, 15, 18-19
A		5, 7-8, 10-14, 16-17
A	JP 2013-509769 A（アクセス ウーロッパ） 14.03.2013（2013-03-14） [0012]－[0013]， 図1－2	1-19
A	US 2022/0359989 A1（COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC） 10.11.2022（2022-11-10） [0003]－[0006]， 図1－3 B	1-19

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

28.06.2024

国際調査報告の発送日

16.07.2024

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）

北村 智彦 5K 9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

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/JP2024/016793

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-521995	A	13.04.2022	US	2020/0280131	A1	
					[0023], [0067]-[0079],		
					[0085]-[0093], [0109],		
					Figs. 1, 6-7, 12		
				US	2021/0091472	A1	
				US	2023/0327339	A1	
				WO	2020/176167	A1	
				CN	111628275	A	
				KR	10-2021-0119490	A	
JP	2013-509769	A	14.03.2013	CN	114628886	A	
				KR	10-2023-0132879	A	
				US	2012/0306713	A1	
				WO	2011/051403	A1	
				FR	2952240	A1	
				CA	2777530	A1	
				CN	102742077	A	
US	2022/0359989	A1	10.11.2022	WO	2021/007198	A1	