

(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
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

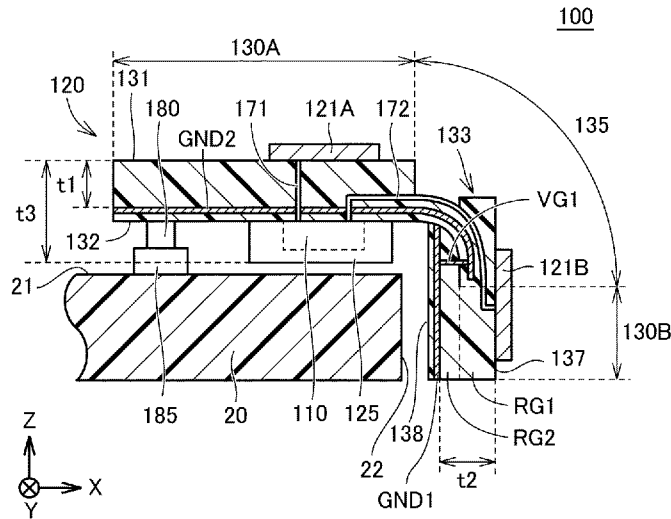
WO 2024/232251 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 21/06 (2006.01) H01Q 21/28 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/015720
- (22) 国際出願日: 2024年4月22日(22.04.2024)
- (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 2023-077754 2023年5月10日(10.05.2023) 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 洋介 (SATO, Yosuke); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 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, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

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

(54) 発明の名称: アンテナモジュールおよびそれを搭載した通信装置

FIG.3



(57) Abstract: An antenna module (100) comprises a dielectric substrate (105), a radiation element (121B), and ground electrodes (GND1, GND2). The dielectric substrate (105) includes flat portions (130A, 130B) that have normal directions different from each other, and a bent portion (135) that connects between the respective flat portions (130A, 130B). The radiation element (121B) has a flat plate shape and is disposed on the flat portion (130B). The ground electrode (GND1) is disposed on the flat portion (130B) so as to face the radiation element (121B). The ground electrode (GND2) is disposed on the flat portion (130A). Each of the flat portions (130A, 130B) has a first main surface and a second main surface that face each other. The flat portion (130B) includes a region (RG1) to which the bent portion (135) is connected, and a region (RG2) disposed on the flat portion (130A) side of the region (RG1). When the normal direction of the flat portion (130B) is defined as a first direction and the normal direction of the flat portion (130A) is defined as a second direction,

WO 2024/232251 A1

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))

the dimension of the flat portion (130A) in the second direction is larger than the dimension of the region (RG1) in the first direction and smaller than the sum of the dimensions of the region (RG1) and the region (RG2) in the first direction.

(57) 要約: アンテナモジュール (100) は、誘電体基板 (105) と、放射素子 (121B) と、接地電極 (GND1, GND2) とを備える。誘電体基板 (105)、法線方向が互いに異なる平坦部 (130A, 130B)、ならびに、平坦部 (130A, 130B) を接続する屈曲部 (135) を含む。放射素子 (121B) は、平板形状を有しており、平坦部 (130B) に配置されている。接地電極 (GND1) は、平坦部 (130B) において、放射素子 (121B) に対向して配置されている。接地電極 (GND2) は、平坦部 (130A) に配置されている。平坦部 (130A, 130B) の各々は、互いに対向する第1主面および第2主面を有している。平坦部 (130B) は、屈曲部 (135) が接続される領域 (RG1) と、領域 (RG1) の平坦部 (130A) 側に配置される領域 (RG2) とを含む。平坦部 (130B) の法線方向を第1方向とし、平坦部 (130A) の法線方向を第2方向とした場合に、平坦部 (130A) の第2方向の寸法は、領域 (RG1) の第1方向の寸法よりも大きく、かつ、領域 (RG1) および領域 (RG2) の第1方向の寸法の和よりも小さい。

明 細 書

発明の名称： アンテナモジュールおよびそれを搭載した通信装置

技術分野

[0001] 本開示は、アンテナモジュールおよびそれを搭載した通信装置に関し、より特定的には、アンテナモジュールのアンテナ特性を向上させるための技術に関する。

背景技術

[0002] 国際公開第2020/170722号明細書（特許文献1）には、屈曲させた誘電体基板を用いて、2方向に電波を放射することが可能なアンテナモジュールが開示されている。国際公開第2020/170722号明細書（特許文献1）に記載されたアンテナモジュールにおいて、誘電体基板は、実装基板に実装される第1平坦部と、屈曲部を介して第1平坦部に接続された第2平坦部とを有しており、各平坦部に放射素子が配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2020/170722号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 国際公開第2020/170722号明細書（特許文献1）に記載された構成を有するアンテナモジュールは、携帯電話およびスマートフォンに代表される小型の携帯通信装置に用いられる場合がある。このような通信装置においては、さらなる小型化および薄型化のニーズが依然として高く、さらに高機能化に伴って装置内部の機器密度が高くなる傾向にあるため、装置内部におけるアンテナモジュールの占有領域が制限される可能性がある。そのため、アンテナモジュール自体のさらなる小型化が望まれている。

[0005] 一方で、アンテナモジュールの小型化において、誘電体基板の形状あるいは寸法を変更すると、かえってアンテナ特性を低下させるおそれがある。

[0006] 本開示は、このような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、屈曲部を介して接続された2つの平坦部を有する誘電体基板を備えたアンテナモジュールにおいて、アンテナ特性の低下を抑制しつつ小型化を図ることである。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係るアンテナモジュールは、誘電体基板と、第1放射素子と、第1接地電極と、第2接地電極とを備える。誘電体基板は、法線方向が互いに異なる第1平坦部および第2平坦部、ならびに、第1平坦部および第2平坦部を接続する屈曲部を含む。第1放射素子は、平板形状を有しており、第1平坦部に配置されている。第1接地電極は、第1平坦部において、第1放射素子に対向して配置されている。第2接地電極は、第2平坦部に配置されている。第1平坦部および第2平坦部の各々は、互いに対向する第1主面および第2主面を有している。第1平坦部は、屈曲部が接続される第1領域と、第1領域の第2平坦部側に配置される第2領域とを含む。第1平坦部の法線方向を第1方向とし、第2平坦部の法線方向を第2方向とした場合に、第2平坦部の第2方向の寸法は、第1領域の第1方向の寸法よりも大きく、かつ、第1領域および第2領域の第1方向の寸法の和よりも小さい。

発明の効果

[0008] 本開示に係るアンテナモジュールにおいては、第1平坦部において屈曲部を介して第2平坦部に接続される第1領域の厚みが第2平坦部の厚みよりも薄く、かつ、第1平坦部の第1領域および第2領域の厚みの和が第2平坦部の厚みよりも厚くなっている。これにより、第1平坦部の法線方向のアンテナモジュールの寸法を低減する一方で、第1平坦部における放射素子と接地電極との間隔を確保することができる。したがって、屈曲部を介して接続された2つの平坦部を有する誘電体基板を備えたアンテナモジュールにおいて、アンテナ特性の低下を抑制しつつ小型化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に従うアンテナモジュールが適用される通信装置の全体概

略図である。

[図2]実施の形態1に従うアンテナモジュールの斜視図である。

[図3]図2のアンテナモジュールの側面透過図である。

[図4]実施の形態2に従うアンテナモジュールの側面透過図である。

[図5]誘電体基板に取り付けられる誘電体の第1の構成例を示す図である。

[図6]誘電体基板に取り付けられる誘電体の第2の構成例を示す図である。

[図7]実施の形態3に従うアンテナモジュールの側面透過図である。

[図8]図7のアンテナモジュールの平面図である。

[図9]実施の形態4に従うアンテナモジュールの側面透過図である。

[図10]実施の形態5に従うアンテナモジュールの側面透過図である。

[図11]図10のアンテナモジュールにおける平坦部130Bの平面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] [実施の形態1]

(通信装置の基本構成)

図1は、実施の形態1に係るアンテナモジュール100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。実施の形態1に係るアンテナモジュール100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。

[0012] 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、高周波信号を供給するRFIC110と、アンテナ装置12

0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ダウンコンバートしてBBIC200にて信号を処理する。

[0013] アンテナ装置120は、2つの平坦部130A、130Bを有する誘電体基板105を含む。誘電体基板105の各基板には、少なくとも1つの放射素子が配置される。図1においては、平坦部130Aに4つの放射素子121Aが配置され、平坦部130Bに4つの放射素子121Bが配置された構成が一例として示されているが、各基板に配置される放射素子の数はこれに限らない。また、図1においては、誘電体基板の各基板において、放射素子が一列に配置された二次元のアレイ状に配置された例が示されているが、各基板において、放射素子が二次元のアレイ状に配置されていてもよい。あるいは、各基板に単独の放射素子が配置される場合であってもよい。実施の形態1においては、放射素子121A、121Bは、略正方形の平板形状を有するパッチアンテナである。

[0014] RFIC110は、スイッチ111A~111H、113A~113H、117A、117Bと、パワーアンプ112AT~112HTと、ローノイズアンプ112AR~112HRと、減衰器114A~114Hと、移相器115A~115Hと、信号合成/分配器116A、116Bと、ミキサ118A、118Bと、増幅回路119A、119Bとを備える。このうち、スイッチ111A~111D、113A~113D、117A、パワーアンプ112AT~112DT、ローノイズアンプ112AR~112DR、減衰器114A~114D、移相器115A~115D、信号合成/分配器116A、ミキサ118A、および増幅回路119Aの構成が、平坦部130Aの放射素子121Aから放射される高周波信号のための回路である。また、スイッチ111E~111H、113E~113H、117B、パワーアンプ112ET~112HT、ローノイズアンプ112ER~112HR、減衰器114E~114H、移相器115E~115H、信号合成/分配器

116B、ミキサ118B、および増幅回路119Bの構成が、平坦部130Bの放射素子121Bから放射される高周波信号のための回路である。

[0015] 高周波信号を送信する場合には、スイッチ111A~111H, 113A~113Hがパワーアンプ112AT~112HT側へ切換えられるとともに、スイッチ117A, 117Bが増幅回路119A, 119B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111A~111H, 113A~113Hがローノイズアンプ112AR~112HR側へ切換えられるとともに、スイッチ117A, 117Bが増幅回路119A, 119Bの受信側アンプに接続される。

[0016] BBIC200から伝達された信号は、増幅回路119A, 119Bで増幅され、ミキサ118A, 118B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116A, 116Bで4分波され、対応する信号経路を通過して、それぞれ異なる放射素子121A, 121Bに給電される。各信号経路に配置された移相器115A~115Hの移相度が個別に調整されることにより、各基板の放射素子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。

[0017] 各放射素子121A, 121B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、それぞれ異なる4つの信号経路を経由して信号合成/分配器116A, 116Bにおいて合波される。合波された受信信号は、ミキサ118A, 118Bでダウンコンバートされ、さらに増幅回路119A, 119Bで増幅されてBBIC200へ伝達される。

[0018] RFIC110は、例えば、上記回路構成を含む1チップの集積回路部品として形成される。あるいは、RFIC110における各放射素子121A, 121B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）については、対応する放射素子毎に1チップの集積回路部品として形成されてもよい。

[0019] (アンテナモジュールの構成)

次に、図2および図3を用いて、本実施の形態におけるアンテナモジュール100の構成の詳細を説明する。図2は、アンテナモジュール100の斜視図である。また、図3は、当該アンテナモジュール100が実装基板20に実装された状態の側面透過図である。

[0020] 図2および図3を参照して、アンテナモジュール100は、誘電体基板105、放射素子121A、121BおよびRFIC110に加えて、コネクタ180と、給電配線171、172と、接地電極GND1、GND2とを含む。なお、以降の説明において、平坦部130Aの法線方向をZ軸方向、平坦部130Bの法線方向をX軸方向とし、各基板における放射素子の配列方向をY軸方向とする。各図におけるZ軸の正方向を上面側、負方向を下面側と称する場合がある。

[0021] 誘電体基板105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、あるいは、LTCC以外のセラミックス多層基板である。なお、誘電体基板105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。

[0022] アンテナモジュール100のアンテナ装置120において、誘電体基板105は、断面形状が略L字形状となっており、図2および図3のZ軸方向を法線方向とする平板形状の平坦部130Aと、図2および図3のX軸方向を法線方向とする平板形状の平坦部130Bと、当該2つの平坦部130A、130Bを接続する屈曲部135とを含む。なお、実施の形態1においては、平坦部130Bが本開示の「第1平坦部」に対応し、平坦部130Aが本開示の「第2平坦部」に対応する。

[0023] アンテナモジュール100においては、2つの平坦部130A、130Bの各々に、4つの放射素子がY軸方向に一行に配置されている。以下の説明

において、理解を容易にするために、放射素子121A、121Bが平坦部130A、130Bの表面に露出するように配置された例について説明するが、放射素子121A、121Bは、平坦部130A、130Bの内部に配置されてもよい。

[0024] 平坦部130Aは略矩形形状を有しており、その上方の主面131に4つの放射素子121AがY軸方向に一行に配置されている。また、平坦部130Aの下方の主面132側（Z軸の負方向の面）には、RFIC110およびパワーモジュールIC（図示せず）などが内蔵されたSiP（System In Package）モジュール125、ならびに、コネクタ180が接続されている。平坦部130Aは、実装基板20の表面21に配置されたコネクタ185にコネクタ180を接続することによって、実装基板20に実装されている。なお、平坦部130Aは、はんだ接続により実装基板20に実装されてもよい。

[0025] 平坦部130Aにおける実装基板20に面する主面132側の内層には、平坦部130Aの全面にわたって接地電極GND2が配置されている。接地電極GND2は、平坦部130Aから屈曲部135にまで延伸している。

[0026] 平坦部130Aの放射素子121Aには、給電配線171を介して、SiPモジュール125内のRFIC110から高周波信号が伝達される。給電配線171は、放射素子121Aの中心からX軸の負方向にオフセットした給電点SP1に接続される。給電配線171を介して放射素子121Aに高周波信号を供給することによって、X軸方向を偏波方向とする電波がZ軸の正方向に放射される。

[0027] 平坦部130Bは、平坦部130Aから屈曲した屈曲部135に接続されており、その内側の主面138（X軸の負方向の面）が実装基板20の側面22に面するように配置される。平坦部130Bは、略矩形形状の誘電体基板に複数の切欠部136が形成された構成となっており、この切欠部136に屈曲部135が接続されている。言い換えると、平坦部130Bにおいて切欠部136が形成されていない部分には、屈曲部135と平坦部130B

とが接続される境界部134から、当該平坦部130Bに沿って平坦部130Aに向かう方向（すなわち、Z軸の正方向）に突出した突出部133が形成されている。この突出部133の突出端の位置は、平坦部130Aの主面132よりもZ軸の正方向に位置している。

[0028] 平坦部130Bの主面137には、平坦部130Aに配置された放射素子121Aに対応して、放射素子121Bが配置されている。アンテナモジュール100においては、放射素子121Bは、突出部133には配置されていない。平坦部130Aの法線方向から平面視した場合に、複数の放射素子121Bは、それぞれ、放射素子121Aに対してX軸方向に並んで配置されている。

[0029] アンテナモジュール100の平坦部130Bは、法線方向（すなわちX軸方向）において2つの領域を有している。より具体的には、屈曲部135が接続される領域RG1（第1領域）と、当該領域RG1よりも主面138側の領域RG2（第2領域）とを有する。アンテナモジュール100においては、領域RG1および領域RG2は同じ材料で一体的に形成されている。

[0030] 平坦部130Aの厚み（Z軸方向の寸法）は、平坦部130Bにおける領域RG1の厚み（X軸方向の寸法）よりも厚い。一方、平坦部130Aの厚みは、平坦部130Bの厚み、すなわち領域RG1の厚みと領域RG2の厚みとの和よりも薄い。

[0031] 平坦部130Bにおいて、主面138側の内層には接地電極GND1が配置されている。接地電極GND1は、平坦部130B内においてX軸方向に延伸するビアVG1によって、屈曲部135に配置された接地電極GND2に接続されている。

[0032] 平坦部130Bの放射素子121Bには、給電配線172を介して、RFIC110から高周波信号が伝達される。給電配線172は、RFIC110から、平坦部130A、屈曲部135および平坦部130Bの誘電体の内部を通して、平坦部130Bに配置された放射素子121Bに接続される。給電配線172は、放射素子121Bの中心からY軸の負方向にオフセット

した給電点SP2に接続される。給電配線172を介して放射素子121Bに高周波信号を供給することによって、Y軸方向を偏波方向とする電波がX軸の正方向に放射される。

[0033] 当該アンテナモジュール100が、たとえばスマートフォンあるいはタブレットのような略平板形状の通信機器に搭載される場合、平坦部130Aはディスプレイが配置される主面に面して配置され、平坦部130Bは筐体の側面に面して配置される。このような通信機器においては、さらなる小型化および薄型化のニーズが依然として高く、さらに高機能化によって装置内部の機器密度も高くなる傾向にある。そのため、装置内部におけるアンテナモジュールの占有領域が制限される場合がある。

[0034] 上記のようなアンテナモジュール100のL字形状の誘電体基板105は、平板形状の一体の基板において2つの平坦部130A、130Bの境界付近を切り欠いた後に、平坦部130Aに対して平坦部130Bを屈曲させることによって成形する。このとき、装置内における実装密度が高まると、実装基板20と筐体との間の間隔が狭くなるため、平坦部130Bからの電波の放射方向（すなわち、図2および図3のX軸の正方向）の寸法が制限されてしまう。そのため、平坦部130Bにおいて、屈曲部135から放射方向の主面137までの寸法を切削等によって短縮することが必要となる。そうすると、平坦部130Bにおける放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離を十分に確保できなくなってしまうため、放射素子121Bから放射される電波の帯域幅が狭められる可能性がある。

[0035] 実施の形態1のアンテナモジュール100においては、屈曲部135によって生じる平坦部130Aと平坦部130Bの領域RG1との間の隙間を利用して、平坦部130Bについて、領域RG2を追加して主面138側の寸法（すなわち図3におけるX軸の負方向の厚み）を増加させる。この領域RG2によって、アンテナモジュール全体のX軸方向の寸法を低減しながら、平坦部130Bにおける放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離を確保することができる。したがって、アンテナモジュール100のような

構成とすることによって、アンテナ特性の低下を抑制しつつ小型化を図ることができる。

[0036] より具体的には、平坦部130Bにおける放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離 t_2 は、平坦部130Aにおける放射素子121Aと接地電極GND2との間の距離 t_1 以上となるように設定される($t_1 \leq t_2$)。なお、平坦部130Aに放射素子が配置されない場合には、平坦部130Aにおける主面131と接地電極GND2との間の距離を t_1 とする。

[0037] 一方で、放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離 t_2 を過剰に大きくすると、かえってアンテナモジュールの全体の寸法が大きくなったり、基板内に生じる表面波の乱れによって電波のゲインが低下するおそれがある。そのため、平坦部130Bにおける放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離 t_2 は、平坦部130Aの主面131からSiPモジュール125の下面までの距離 t_3 以下に設定される($t_2 \leq t_3$)。

[0038] なお、誘電体基板105の形成方法については、たとえば、所定の厚みの平板形状の誘電体基板を準備し、平坦部130Aに対応する部分の裏面側、および、平坦部130Bに対応する部分の表面側を切削等により削除して、屈曲させてもよい。あるいは、平坦部130Aに対応する部分については上面側の誘電体層の積層数を増加させるとともに、平坦部130Bに対応する部分については下面側の誘電体層の積層数を増加させた部材を準備して屈曲させてもよい。

[0039] また、接地電極GND1および接地電極GND2が基板表面に露出している場合には、平坦部130B内のビアVG1に代えて、領域RG2の側面に形成したスパッタシールドによって、接地電極GND1と接地電極GND2とを接続してもよい。

[0040] 実施の形態1における「放射素子121B」および「放射素子121A」は、本開示における「第1放射素子」および「第2放射素子」にそれぞれ対応する。実施の形態1における「接地電極GND1」および「接地電極GND2」は、本開示における「第1接地電極」および「第2接地電極」にそれ

それぞれ対応する。実施の形態1における「主面131」および「主面132」は、本開示における第1平坦部の「第1主面」および「第2主面」にそれぞれ対応する。実施の形態1における「主面137」および「主面138」は、本開示における第2平坦部の「第1主面」および「第2主面」にそれぞれ対応する。実施の形態1における「ビアVG1」は、本開示における「第1ビア」に対応する。実施の形態1における「S i Pモジュール125」は、本開示における「給電回路」に対応する。

[0041] [実施の形態2]

実施の形態1においては、平坦部130Bの領域RG2が、領域RG1と同一部材で一体的に形成される構成について説明した。実施の形態2においては、領域RG1とは別個の部材として領域RG2を形成し、領域RG1に領域RG2を取り付ける構成について説明する。

[0042] 図4は、実施の形態2に従うアンテナモジュール100Aの側面透過図である。アンテナモジュール100Aにおいては、誘電体基板105の平坦部130Bには、上記の領域RG1の部分のみが含まれる。そして、領域RG1のX軸の負方向の主面に、独立した部材で形成された誘電体基板190が領域RG2として取り付けられている。平坦部130Bは、はんだあるいは導電性接着剤などを用いて誘電体基板190に取付けられる。なお、図4におけるその他の構成は、基本的には図3で示したアンテナモジュール100と同様であり、図3と重複する要素の説明は繰り返さない。

[0043] 図4を参照して、誘電体基板190は、誘電体基板105と同様に、セラミックスあるいは樹脂により形成された単層基板あるいは多層基板である。誘電体基板190は平板形状を有しており、内部の特定の誘電体層の全面にわたって、接地電極GND1が配置されている。実施の形態1のアンテナモジュール100と同様に、接地電極GND1は、平坦部130Aから屈曲部135まで延伸する接地電極GND2と、ビアVG1によって接続されている。

[0044] 誘電体基板190は、たとえば図5に示されるような略矩形形状を有して

おり、平坦部130Bの各突出部133に対応して配置されている。すなわち、誘電体基板190は、2つの屈曲部135の間の部分に配置されており、平坦部130Bの切欠部136に対応する部分には配置されていない。誘電体基板190のZ軸の正方向の端部は、平坦部130Aと重なる位置まで延在している。

[0045] また、アンテナモジュール100Aにおいては、放射素子121Bの少なくとも一部が、平坦部130Bにおける突出部133と重なるように配置されている。すなわち、実施の形態1のアンテナモジュール100と比較すると、放射素子121Bは、平坦部130BにおいてZ軸の正方向にオフセットした位置に配置されている。なお、これに伴って、平坦部130BのZ軸方向の寸法がアンテナモジュール100に比べて短くなっている。放射素子121Bをこのように配置することによって、アンテナモジュール全体のZ軸方向の寸法を低減し、低背化することができる。

[0046] なお、領域RG2として配置される基板は、図6のアンテナモジュール100Bにおける誘電体基板190Aのように一体構造として形成されてもよい。誘電体基板190Aは、X軸方向から平面視した場合に、平坦部130Bと概略的に類似した形状を有しており、矩形形状に複数の突出部が形成された構成を有している。そして、誘電体基板190Aは、誘電体基板190Aの突出部が、平坦部130Bの突出部133にそれぞれ重なるように配置されている。

[0047] 誘電体基板190Aのような一体構造とした場合、誘電体基板190Aを成形する際に要求される形状精度はやや厳しくなるが、一方で誘電体基板190の場合と比べて接地電極GND1の大きさを大きくできるので、アンテナ特性が向上する。逆に、図5のように、平坦部130Bの突出部133に対応して複数の誘電体基板190を配置する構成では、誘電体基板190Aの場合に比べて接地電極GND1が小さくアンテナ特性の向上代がやや低減されるが、各基板の形状精度はやや緩和される。

[0048] 上記のように、領域RG2の部分を個別部材として形成する構成において

も、領域RG1の厚みが薄くされたとしても、平坦部130Bにおける放射素子121Bと接地電極GND1との間の距離を確保できるため、帯域幅の低下を抑制することができる。したがって、アンテナ特性の低下を抑制しつつ小型化を図ることができる。

[0049] なお、実施の形態2の場合には、誘電体基板105は一体構造ではなくてもよく、たとえば、フレキシブル基板に、平坦部130A、130Bに対応する平板形状の誘電体基板を取り付けた構成で誘電体基板105を形成してもよい。

[0050] [実施の形態3]

実施の形態3においては、平坦部130Bの領域RG2の部分に、平坦部130Aの放射素子121A用の接地電極を配置する構成について説明する。

[0051] 図7は、実施の形態3に従うアンテナモジュール100Cの側面透過図である。また、図8は、図7のアンテナモジュール100Cの平面図である。

[0052] 図7および図8を参照して、アンテナモジュール100Cは、実施の形態2のアンテナモジュール100Aのように、平坦部130Bとは別個の部材として形成された誘電体基板190Bが、平坦部130Bの裏面側に配置された構成を有している。誘電体基板190Bは、誘電体基板190のような分離構造であってもよいし、誘電体基板190Aのような一体構造であってもよい。なお、図7においては、平坦部130Aと平坦部130Bとを接続する屈曲部135のない部分の断面が示されている。

[0053] 誘電体基板190Bにおいては、基板内部の特定の誘電体層の全面にわたって接地電極GND1が配置されている。さらに、誘電体基板190Bにおいては、接地電極GND1から平坦部130Aに向かう方向（すなわち、X軸の負方向）に向かって延在する接地電極GND3が配置されている。図8に示されるように、Z軸方向から平面視した場合に、接地電極GND3は複数のビアVG2によって構成されている。ビアVG2は、少なくとも各放射素子121Aに対向した位置に配置されている。

[0054] また、図7に示されるように、ビアVG2は、Z軸方向における接地電極GND2と略同じ位置に配置されており、接地電極GND2には直接的には接続されていない。放射素子121AとビアVG2とのX軸方向の距離D2は、接地電極GND2のX軸の負方向の端部と放射素子121BとのX軸方向の距離D1よりも短い。言い換えれば、放射素子121Bは、平坦部130Aにおいて、平坦部130B側、すなわちX軸の正方向にオフセットして配置されている。

[0055] このように、平坦部130Aに対して放射素子121Bが偏波方向にオフセットして配置される場合、放射素子121AよりもX軸の正方向の接地電極GND2の面積が不足して、アンテナ特性が低下する場合がある。しかしながら、ビアVG2は、接地電極GND1およびビアVG1を介して接地電極GND2に接続されているため、平坦部130Aの放射素子121Aの接地電極としても機能する。これにより、平坦部130A上において、放射素子121Aを平坦部130B側にオフセットして配置した場合でも、偏波方向の接地電極の面積を確保できるので、アンテナ特性の低下を抑制することができる。また、放射素子121Aを平坦部130B側にオフセットして配置し、接地電極GND2と放射素子121AとのX軸方向の距離D1を短くすることで、アンテナモジュール全体のX軸方向の寸法を短くし、さらなる小型化をすることができる。

[0056] なお、アンテナモジュール100Cにおいては、接地電極GND3は複数のビアVG2により構成される場合について説明したが、接地電極GND3として平板形状の電極を採用してもよい。

[0057] 実施の形態3における「接地電極GND3」は、本開示における「第3接地電極」に対応する。実施の形態3における「ビアVG2」は、本開示における「第2ビア」に対応する。

[0058] [実施の形態4]

実施の形態4においては、平坦部130Bの領域RG2の裏面側に、放熱用部材が配置された構成について説明する。

[0059] 図9は、実施の形態4に従うアンテナモジュール100Dの側面透過図である。アンテナモジュール100Dは、図3のアンテナモジュール100の構成に、放熱用部材195が追加された構成となっている。

[0060] 図9を参照して、アンテナモジュール100Dにおいては、平坦部130Bの領域RG2の厚み（X軸方向の寸法）が図3に比べて厚くされており、主面138の全面にわたって放熱用部材195が配置されている。

[0061] 放熱用部材195は、金属などの熱伝導率が比較的高い材料で形成されている。放熱用部材195の一部は、SiPモジュール125の外周に接触している。なお、SiPモジュール125に、外周を覆う導電性のシールド電極126が配置されている場合には、放熱用部材195は当該シールド電極126に接触するように配置される。

[0062] SiPモジュール125に含まれるRFIC110などの回路は、回路の動作に伴って発熱することが知られている。当該発熱によって回路内の電子素子の温度が上昇すると、アンテナ特性の低下の要因になり得る。熱伝導率の高い材料で形成された放熱用部材195をSiPモジュール125に接触させることによって、SiPモジュール125内で生じた熱を放熱用部材195を用いて効率的に放熱することができる。したがって、発熱に伴うSiPモジュール125の故障を抑制することができる。

[0063] [実施の形態5]

実施の形態5においては、平坦部130Bにおける形状の不均一性を補正するための構成について説明する。

[0064] 図10は、実施の形態5に従うアンテナモジュール100Eの側面透過図である。また、図11は、図11のアンテナモジュール100Eにおける平坦部130Bの平面図である。アンテナモジュール100Eにおいては、平坦部130Bにおいて屈曲部135との接続部分に形成された切欠部136（凹部）が、誘電体部材130Cによって埋められている。

[0065] 誘電体部材130Cは、誘電体基板105と同様にセラミックスあるいは樹脂で形成された略平板形状の部材である。誘電体部材130CのX軸の正

方向の面は、平坦部130Bの主面137と段差のないフラットな状態となっている。誘電体部材130CのX軸の負方向は、屈曲部135に対応した形状となっている。

[0066] 誘電体部材130Cの内部の特定の誘電体層には、全面にわたって接地電極GND4が配置されている。接地電極GND4は、図示しない接続部材によって、屈曲部135内の接地電極GND2および／または平坦部130B内の接地電極GND1に電氣的に接続される。

[0067] 平坦部130Bは、屈曲部135との接続部分において部分的に切欠部136が形成されており、当該部分においては接地電極の無い状態となっている。そのため、放射素子121Bに対する接地電極の配置が不均一になっており、この不均一性によってアンテナ特性が低下し得る。

[0068] アンテナモジュール100Eにおいては、接地電極GND4を含む誘電体部材130Cによって切欠部136が埋められている。接地電極GND4のX軸方向の位置は、接地電極GND1のX軸方向の位置とは一致していないが、接地電極GND4を配置することによって、放射素子121Bに対する接地電極の面積が拡大し、接地電極の不均一性が緩和される。したがって、アンテナモジュール100Eにおいては、誘電体部材130Cが配置されない場合と比べて、アンテナ特性を向上させることができる。

[0069] 実施の形態5における「接地電極GND4」は、本開示における「第4接地電極」に対応する。

[0070] [態様]

上述した複数の例示的な実施形態は、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。

[0071] (第1項) 一態様に係るアンテナモジュールは、誘電体基板と、第1放射素子と、第1接地電極と、第2接地電極とを備える。誘電体基板は、法線方向が互いに異なる第1平坦部および第2平坦部、ならびに、第1平坦部および第2平坦部を接続する屈曲部を含む。第1放射素子は、平板形状を有し、第1平坦部に配置されている。第1接地電極は、第1平坦部において、第1

放射素子に対向して配置されている。第2接地電極は、第2平坦部に配置されている。第1平坦部および第2平坦部の各々は、互いに対向する第1主面および第2主面を有している。第1平坦部は、屈曲部が接続される第1領域と、第1領域の第2平坦部側に配置される第2領域とを含む。第1平坦部の法線方向を第1方向とし、第2平坦部の法線方向を第2方向とした場合に、第2平坦部の第2方向の寸法は、第1領域の第1方向の寸法よりも大きく、かつ、第1領域および第2領域の第1方向の寸法の和よりも小さい。

[0072] (第2項) 第1項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1平坦部における第1放射素子と第1接地電極との距離は、第2平坦部の第1主面と第2接地電極との距離よりも大きい。

[0073] (第3項) 第1項または第2項に記載のアンテナモジュールにおいて、第2接地電極は、第2平坦部から屈曲部を経由して第1平坦部に至る。アンテナモジュールは、第2平坦部において、第1接地電極と第2接地電極とを接続する第1ビアをさらに備える。

[0074] (第4項) 第1項～第3項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1接地電極は、第2領域に配置される。

[0075] (第5項) 第4項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1領域および第2領域は、同一部材で一体的に構成されている。

[0076] (第6項) 第4項に記載のアンテナモジュールにおいて、第2領域は、第1領域とは別個の部材で構成されている。

[0077] (第7項) 第6項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1領域は、屈曲部と第1平坦部との境界部よりも、第1平坦部に沿って第2平坦部の方向へ部分的に突出した突出部を有している。屈曲部は、第1領域における突出部のない位置において第1領域と接続されている。第1放射素子の少なくとも一部は、突出部に配置されている。第2領域は、突出部にも配置されている。

[0078] (第8項) 第7項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1接地電極は、突出部にも配置されている。

- [0079] (第9項) 第7項または第8項に記載のアンテナモジュールにおいて、第2領域は、第2領域における第2方向の端部の位置が第2平坦部と重なる位置となるように配置されている。
- [0080] (第10項) 第9項に記載のアンテナモジュールは、第2放射素子と、第3接地電極とをさらに備える。第2放射素子は、第2平坦部において、第2接地電極に対向し、第2接地電極よりも第2平坦部の第1主面側に配置されている。第3接地電極は、第2領域において、第2接地電極から第2平坦部に向かって配置されている。
- [0081] (第11項) 第10項に記載のアンテナモジュールにおいて、第3接地電極は、第2方向における第2接地電極の位置に配置されている。
- [0082] (第12項) 第11項に記載のアンテナモジュールにおいて、第3接地電極は、第2方向から平面視した場合に、第2放射素子に対向する少なくとも1つの第2ビアを含む。
- [0083] (第13項) 第10項～第12項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールにおいて、第1方向と第2方向とは直交している。第2放射素子において、第2放射素子の中心に対して第1方向にオフセットした位置に給電点が配置されている。
- [0084] (第14項) 第13項に記載のアンテナモジュールにおいて、第2方向から平面視した場合に、第3接地電極と第2放射素子との第1方向の距離は、第2放射素子に対して第3接地電極とは反対方向における第2接地電極の端部と第2放射素子との第1方向の距離よりも短い。
- [0085] (第15項) 第6項～第12項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールにおいて、第2領域は、複数の部材により構成されている。
- [0086] (第16項) 第1項～第15項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールは、第2平坦部の第2主面に実装された給電回路と、第1平坦部の第2主面に配置された放熱用部材とをさらに備える。放熱用部材は、給電回路に接触している。
- [0087] (第17項) 第16項に記載のアンテナモジュールにおいて、給電回路は

、給電回路の外周を覆うシールド電極を含む。放熱用部材は、シールド電極に接触している。

[0088] (第18項) 第1項～第17項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールは、第1平坦部における屈曲部との接続部分に形成された凹部に配置された誘電体部材と、誘電体部材に配置され、第2接地電極に接続された第4接地電極とをさらに備える。

[0089] (第19項) 他の態様に係るアンテナモジュールは、誘電体基板と、第1放射素子と、第1接地電極と、第2接地電極と、誘電体部材と、第4接地電極とを備える。誘電体基板は、法線方向が互いに異なる第1平坦部および第2平坦部、ならびに、第1平坦部および第2平坦部を接続する屈曲部を含む。第1放射素子は、平板形状有し、第1平坦部に配置されている。第1接地電極は、第1平坦部において、第1放射素子に対向して配置されている。第2接地電極は、第2平坦部に配置されている。誘電体部材は、第1平坦部における屈曲部との接続部分に形成された凹部に配置されている。第4接地電極は、誘電体部材に配置され、第2接地電極に接続されている。

[0090] (第20項) 他の態様に係る通信装置は、第1項～第19項のいずれか1項に記載のアンテナモジュールを搭載している。

[0091] 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。

符号の説明

[0092] 10 通信装置、20 実装基板、21 表面、22 側面、100, 100A～100E アンテナモジュール、105, 190, 190A, 190B 誘電体基板、110 RFIC、111A～111H, 113A～113H, 117A, 117B スイッチ、112AR～112HR ローノイズアンプ、112AT～112HT パワーアンプ、114A～114H 減衰器、115A～115H 移相器、116A, 116B 信号合成/分

配器、118A, 118B ミキサ、119A, 119B 増幅回路、120 アンテナ装置、121A, 121B 放射素子、125 SiPモジュール、126 シールド電極、130A, 130B 平坦部、130C 誘電体部材、131, 132, 137, 138 主面、133 突出部、134 境界部、135 屈曲部、136 切欠部、171, 172 給電配線、180, 185 コネクタ、195 放熱用部材、200 BBIC、GND1~GND4 接地電極、RG1, RG2 領域、SP1, SP2 給電点、VG1, VG2 ビア。

請求の範囲

[請求項1]

アンテナモジュールであって、
法線方向が互いに異なる第1平坦部および第2平坦部、ならびに、
前記第1平坦部および前記第2平坦部を接続する屈曲部を含む誘電体
基板と、
平板形状を有し、前記第1平坦部に配置された第1放射素子と、
前記第1平坦部において、前記第1放射素子に対向して配置された
第1接地電極と、
前記第2平坦部に配置された第2接地電極とを備え、
前記第1平坦部および前記第2平坦部の各々は、互に対向する第
1主面および第2主面を有し、
前記第1平坦部は、
前記屈曲部が接続される第1領域と、
前記第1領域の前記第2平坦部側に配置される第2領域とを含み
、
前記第1平坦部の法線方向を第1方向とし、前記第2平坦部の法線
方向を第2方向とした場合に、前記第2平坦部の前記第2方向の寸法
は、前記第1領域の前記第1方向の寸法よりも大きく、かつ、前記第
1領域および前記第2領域の前記第1方向の寸法の和よりも小さい、
アンテナモジュール。

[請求項2]

前記第1平坦部における前記第1放射素子と前記第1接地電極との
距離は、前記第2平坦部の第1主面と前記第2接地電極との距離より
も大きい、請求項1に記載のアンテナモジュール。

[請求項3]

前記第2接地電極は、前記第2平坦部から前記屈曲部を經由して前
記第1平坦部に至り、
前記アンテナモジュールは、
前記第2平坦部において、前記第1接地電極と前記第2接地電極
とを接続する第1ビアをさらに備える、請求項1または請求項2に記

載のアンテナモジュール。

- [請求項4] 前記第1接地電極は、前記第2領域に配置される、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のアンテナモジュール。
- [請求項5] 前記第1領域および前記第2領域は、同一部材で一体的に構成されている、請求項4に記載のアンテナモジュール。
- [請求項6] 前記第2領域は、前記第1領域とは別個の部材で構成される、請求項4に記載のアンテナモジュール。
- [請求項7] 前記第1領域は、前記屈曲部と前記第1平坦部との境界部よりも、前記第1平坦部に沿って前記第2平坦部の方向へ部分的に突出した突出部を有しており、
前記屈曲部は、前記第1領域における前記突出部のない位置において前記第1領域と接続されており、
前記第1放射素子の少なくとも一部は、前記突出部に配置されており、
前記第2領域は、前記突出部にも配置されている、請求項6に記載のアンテナモジュール。
- [請求項8] 前記第1接地電極は、前記突出部にも配置されている、請求項7に記載のアンテナモジュール。
- [請求項9] 前記第2領域は、前記第2領域における前記第2方向の端部の位置が前記第2平坦部と重なる位置となるように配置されている、請求項7または請求項8に記載のアンテナモジュール。
- [請求項10] 前記第2平坦部において、前記第2接地電極に対向し、前記第2接地電極よりも前記第2平坦部の第1主面側に配置された第2放射素子と、
前記第2領域において、前記第2接地電極から前記第2平坦部に向かって配置された第3接地電極とをさらに備える、請求項9に記載のアンテナモジュール。
- [請求項11] 前記第3接地電極は、前記第2方向における前記第2接地電極の位

置に配置されている、請求項 10 に記載のアンテナモジュール。

[請求項12] 前記第3接地電極は、前記第2方向から平面視した場合に、前記第2放射素子に対向する少なくとも1つの第2ビアを含む、請求項11に記載のアンテナモジュール。

[請求項13] 前記第1方向と前記第2方向とは直交しており、
前記第2放射素子において、前記第2放射素子の中心に対して前記第1方向にオフセットした位置に給電点が配置されている、請求項10～請求項12のいずれか1項に記載のアンテナモジュール。

[請求項14] 前記第2方向から平面視した場合に、前記第3接地電極と前記第2放射素子との前記第1方向の距離は、前記第2放射素子に対して前記第3接地電極とは反対方向における前記第2接地電極の端部と前記第2放射素子との前記第1方向の距離よりも短い、請求項13に記載のアンテナモジュール。

[請求項15] 前記第2領域は、複数の部材により構成されている、請求項6～請求項12のいずれか1項に記載のアンテナモジュール。

[請求項16] 前記第2平坦部の第2主面に実装された給電回路と、
前記第1平坦部の第2主面に配置された放熱用部材とをさらに備え、
前記放熱用部材は、前記給電回路に接触している、請求項1～請求項15のいずれか1項に記載のアンテナモジュール。

[請求項17] 前記給電回路は、前記給電回路の外周を覆うシールド電極を含み、
前記放熱用部材は、前記シールド電極に接触している、請求項16に記載のアンテナモジュール。

[請求項18] 前記第1平坦部における前記屈曲部との接続部分に形成された凹部に配置された誘電体部材と、
前記誘電体部材に配置され、前記第2接地電極に接続された第4接地電極とをさらに備える、請求項1～請求項17のいずれか1項に記載のアンテナモジュール。

- [請求項19] アンテナモジュールであって、
 法線方向が互いに異なる第1平坦部および第2平坦部、ならびに、
 前記第1平坦部および前記第2平坦部を接続する屈曲部を含む誘電体
 基板と、
 平板形状有し、前記第1平坦部に配置された第1放射素子と、
 前記第1平坦部において、前記第1放射素子に対向して配置された
 第1接地電極と、
 前記第2平坦部に配置された第2接地電極と、
 前記第1平坦部における前記屈曲部との接続部分に形成された凹部
 に配置された誘電体部材と、
 前記誘電体部材に配置され、前記第2接地電極に接続された第4接
 地電極とを備える、アンテナモジュール。
- [請求項20] 請求項1～請求項19のいずれか1項に記載のアンテナモジュール
 を搭載した、通信装置。

[図1]

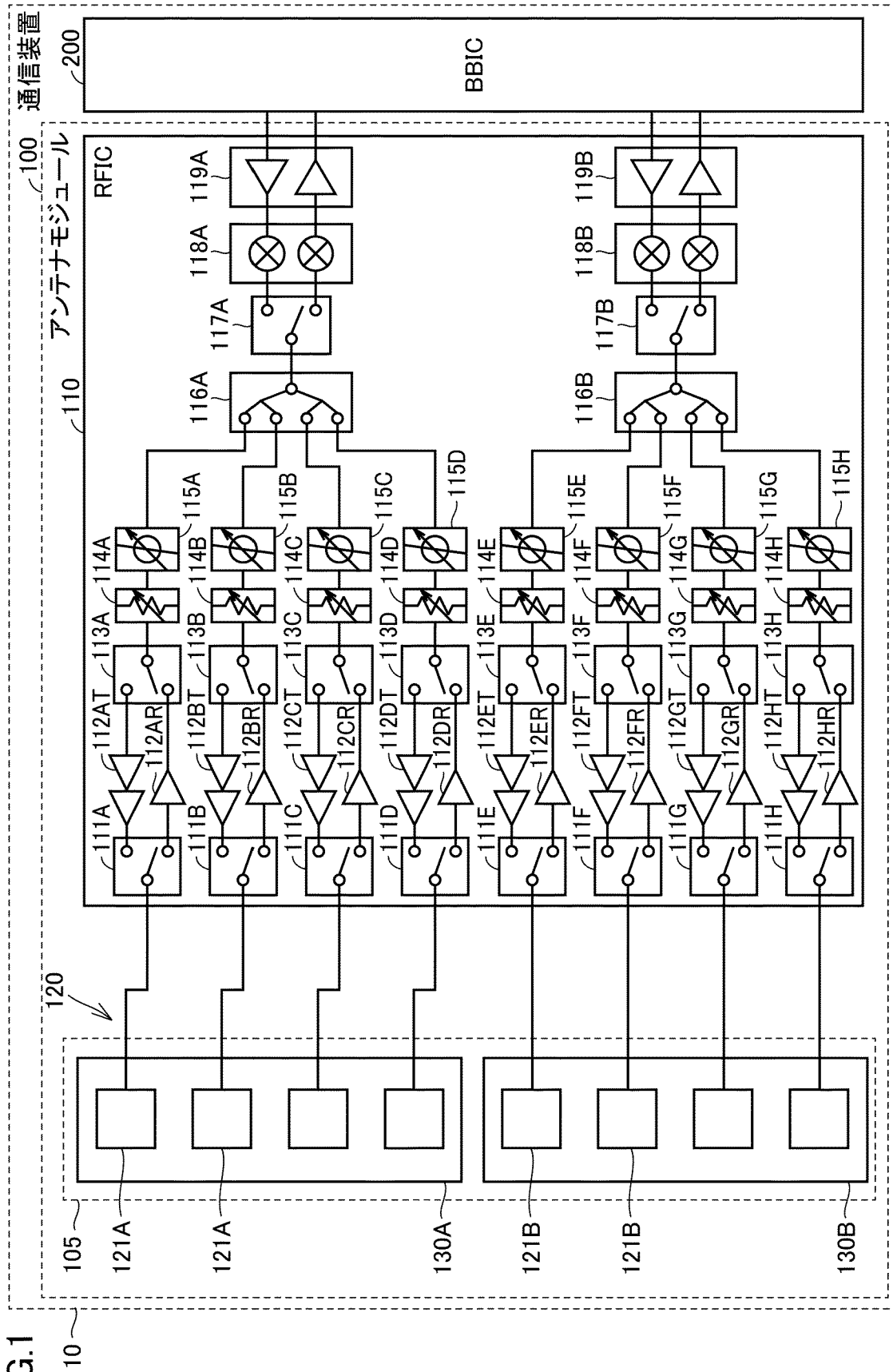
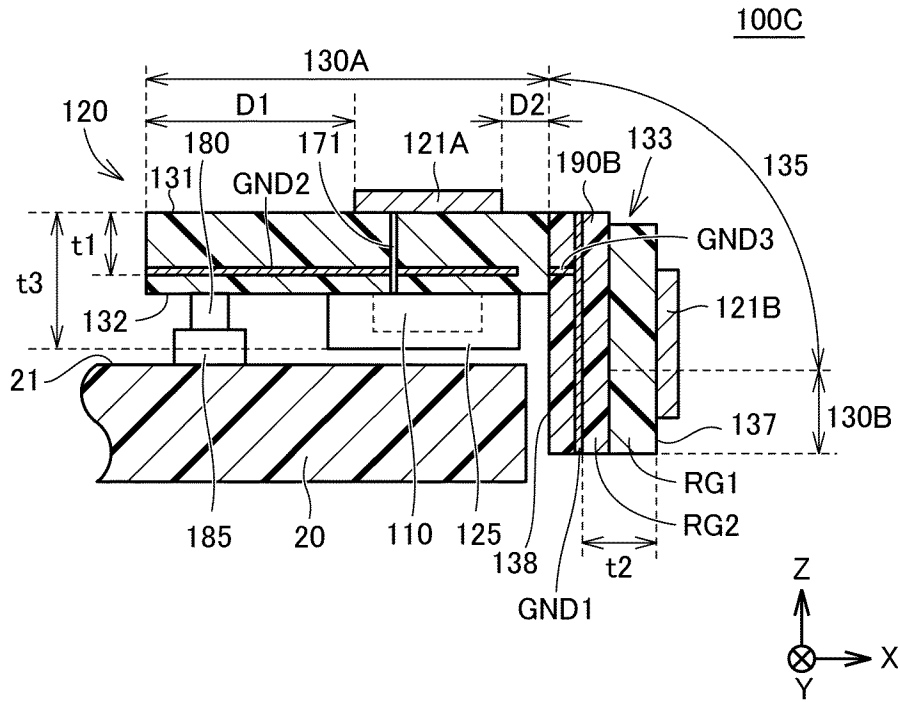


FIG.1

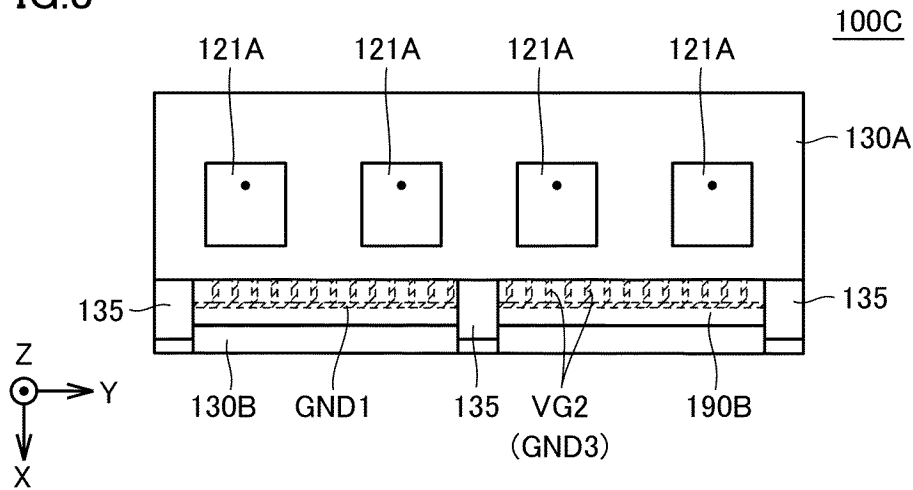
[図7]

FIG.7



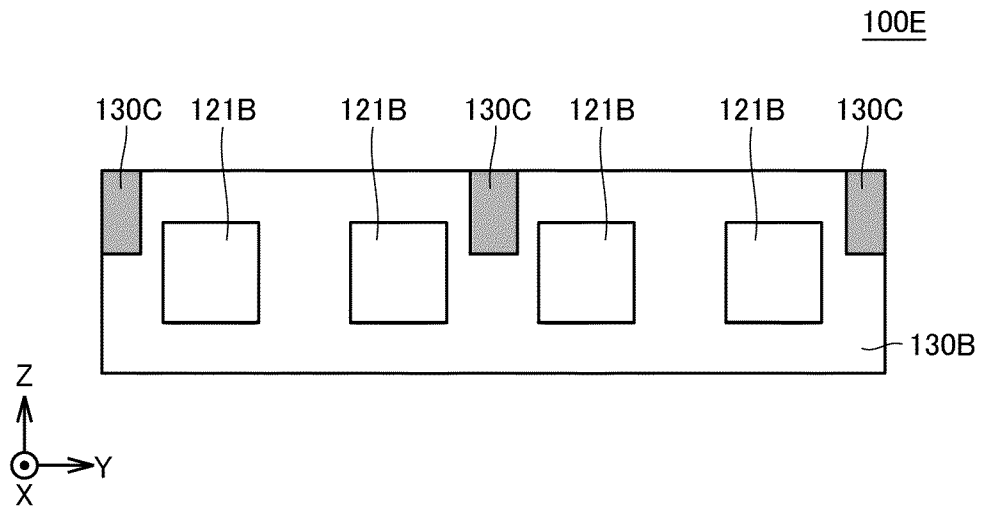
[図8]

FIG.8



[図11]

FIG.11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01Q 21/06</i> (2006.01)i; <i>H01Q 1/24</i> (2006.01)i; <i>H01Q 21/28</i> (2006.01)i FI: H01Q21/06; H01Q1/24 Z; H01Q21/28		
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) H01Q21/06; H01Q1/24; H01Q21/28		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020/170722 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 27 August 2020 (2020-08-27)	1-20
A	JP 2019-4241 A (TDK CORPORATION) 10 January 2019 (2019-01-10)	1-20
A	US 2021/0329777 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 21 October 2021 (2021-10-21)	1-20
A	WO 2020/090391 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 07 May 2020 (2020-05-07)	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 21 June 2024		Date of mailing of the international search report 09 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/JP2024/015720

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/170722	A1	27 August 2020	US 2021/0028546 A1 KR 10-2020-0103844 A CN 113540776 A	

JP	2019-4241	A	10 January 2019	(Family: none)	

US	2021/0329777	A1	21 October 2021	KR 10-2021-0128105 A CN 113543455 A	

WO	2020/090391	A1	07 May 2020	US 2021/0242569 A1 CN 112970146 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 21/06(2006.01)i; H01Q 1/24(2006.01)i; H01Q 21/28(2006.01)i FI: H01Q21/06; H01Q1/24 Z; H01Q21/28		
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）） H01Q21/06; H01Q1/24; H01Q21/28		
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）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2020/170722 A1 (株式会社村田製作所) 27.08.2020 (2020 - 08 - 27)	1-20
A	JP 2019-4241 A (TDK株式会社) 10.01.2019 (2019 - 01 - 10)	1-20
A	US 2021/0329777 A1 (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 21.10.2021 (2021 - 10 - 21)	1-20
A	WO 2020/090391 A1 (株式会社村田製作所) 07.05.2020 (2020 - 05 - 07)	1-20
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 21.06.2024	国際調査報告の発送日 09.07.2024	
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） 岸田 伸太郎 5K 9183 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/JP2024/015720

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/170722 A1	27.08.2020	US 2021/0028546 A1 KR 10-2020-0103844 A CN 113540776 A	
JP 2019-4241 A	10.01.2019	(ファミリーなし)	
US 2021/0329777 A1	21.10.2021	KR 10-2021-0128105 A CN 113543455 A	
WO 2020/090391 A1	07.05.2020	US 2021/0242569 A1 CN 112970146 A	