

(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
2019年10月31日(31.10.2019)



(10) 国際公開番号
WO 2019/208140 A1

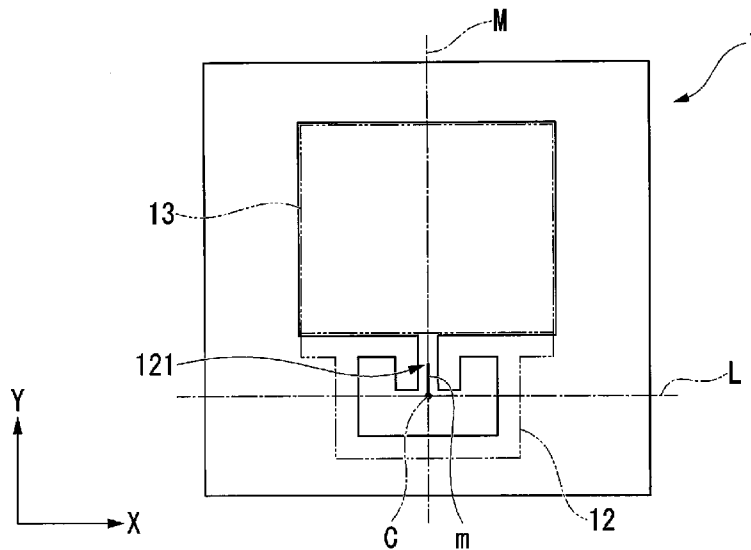
- (51) 国際特許分類:
H01Q 13/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014856
- (22) 国際出願日: 2019年4月3日(03.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-087690 2018年4月27日(27.04.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 半杭 英二(HANKUI Eiji); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 烏屋尾 博(TOYAO Hiroshi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 小坂 圭史(KOSAKA Keishi); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,



WO 2019/208140 A1

(54) Title: CONDUCTOR, ANTENNA, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 導体、アンテナ、および通信装置



(57) Abstract: Provided is a conductor, for example, equipped with a split ring resonator, and an opening, wherein a split in the split ring resonator and the opening are spatially continuous.

(57) 要約: 例えば、スプリットリング共振器と、開口と、を備え、スプリットリング共振器におけるスプリットと、開口と、が空間的に連続している、導体。

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)）

明 細 書

発明の名称： 導体、アンテナ、および通信装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、導体、アンテナ、および通信装置に関する。

背景技術

[0002] 通信装置に用いられる小型アンテナとして、スプリットリング共振器で構成されたアンテナが、知られている。

例えば、特許文献1に、スプリットリング共振器で構成されたアンテナを備えた通信装置が、開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2013/027824号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1における態様では、例えば、導体の端以外に、スプリットリング共振器を配置することは難しい。

課題を解決するための手段

[0005] 例えば、本開示のある態様に係る導体は、スプリットリング共振器と、開口と、を備え、前記スプリットリング共振器におけるスプリットと、前記開口と、が空間的に連続していてもよい。

発明の効果

[0006] 本開示のある態様によれば、例えば、導体の端以外にも、スプリットリング共振器を配置できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本開示のある態様に係る導体の例の平面図

[図2]本開示のある態様に係る導体の例の平面図

- [図3]本開示のある態様に係る導体の例の斜視図
- [図4]本開示のある態様に係る導体の例の分解図
- [図5]本開示のある態様に係る導体の例の斜視図
- [図6]本開示のある態様に係る導体の例における電流の例
- [図7]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図8]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図9]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図10]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図11]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図12]本開示のある態様に係る導体の例の斜視図
- [図13]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図14]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図15]本開示のある態様に係るスプリットリング共振器の例の反射損失特性の例
- [図16]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図17]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図18]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図19]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図20]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図21]本開示のある態様に係る導体の例の平面図
- [図22]本開示のある態様に係る部品化されたスプリットリング共振器の実装例の分解図
- [図23]本開示のある態様に係る部品化されたスプリットリング共振器の実装例の側面図

発明を実施するための形態

- [0008] 本開示におけるすべての態様は、例示に過ぎず、その他の例の本開示からの排除を意図するものでも、請求の範囲に記載された発明の技術的範囲の限定を意図するものでもない。

[0009] 本開示における各態様同士の組み合わせに係る記載を、一部省略する場合があるかもしれない。

その省略は、説明の簡略化を意図するものであり、本開示からの排除を意図するものでも、請求の範囲に記載された発明の技術的範囲の限定を意図するものでもない。

その省略の有無に関わらず、本開示における各態様同士のすべての組み合わせは、本開示に、明示的、暗示的、または内在的に、含まれる。

すなわち、その省略の有無に関わらず、本開示における各態様同士のすべての組み合わせは、本開示から、直接的かつ明確に、導くことができる。

[0010] 例えば、本開示のある態様に係る導体1は、スプリットリング共振器12と、開口13と、を備え、スプリットリング共振器12におけるスプリット121と、開口13と、が空間的に連続していてもよい。

[0011] 図1は、本開示のある態様に係る導体1の例の平面図である。

図2は、本開示のある態様に係る導体1の例の平面図である。

[0012] 例えば、スプリットリング共振器12におけるリングの中心を、点Cと呼ぶこととする。

例えば、スプリットリング共振器12におけるスプリットと、点Cと、を結ぶ線分を、線分mと呼ぶこととする。

例えば、線分mを延伸した直線を、直線Mと呼ぶこととする。

例えば、直線Mと直交し、点Cを通る直線を直線Lと呼ぶこととする。つまり、直線L上には、点Cが存在する。

例えば、直線Mが延びる方向を、Y軸方向と呼ぶこととする。

例えば、直線Lが延びる方向を、X軸方向と呼ぶこととする。

[0013] 例えば、導体1は、導電パターンや、板金等により、形成されていてもよい。

[0014] 例えば、スプリットリング共振器12は、スプリット121と、スプリットリング122と、リング内開口123と、を備えてもよい。

例えば、スプリットリング122は、スプリット121を挟んでX軸方向

に延びる第1導体1221と、X軸方向に延びる第2導体1222と、Y軸方向に延びる第3導体1223と、Y軸方向に延びる第4導体1224と、を備えた、方形リングに沿った略C字形状に基づく形状でもよい。

例えば、スプリットリング122は、どのような形状でもよく、例えば、円形リング、楕円形リング、トラックリング等、その他様々なリングに沿った形状に基づく形状でもよい。

例えば、第1導体1221における、スプリット121を挟む部分は、Y軸方向に延伸されていてもよいし、されていなくてもよい。

例えば、リング内開口123は、スプリット121とスプリットリング122とにより囲まれていてもよい。

[0015] 例えば、開口13は、スプリット121および第1導体1221と、隣接してもよい。

例えば、開口13のX軸方向の長さは、スプリット121のX軸方向の長さより長くてもよい。

例えば、開口13は、どのような形状でもよく、例えば、正方形や長方形等の多角形でもよいし、円や楕円等でもよい。

[0016] 例えば、給電線2が、導体1に接続されてもよい。

例えば、給電線2における第1端は、導体1に接続されてもよい。

例えば、給電線2における第1端は、スプリットリング122に接続されてもよい。

例えば、給電線2における第1端は、第1導体1221に接続されてもよい。

例えば、給電線2における第2端は、給電線2における第1端からみて、リング内開口123及び第2導体1222を跨いで、延伸されていてもよい。

例えば、給電線2は、RF (Radio Frequency) 信号を給電する電線であってもよい。

例えば、給電線2における第2端には、RF信号が与えられてもよい。

例えば、給電線 2 は、リード線や、板金等により、形成されていてもよい。

[0017] 図 3 は、本開示のある態様に係る導体の例の斜視図である。

[0018] 例えば、導体 1 は、基板 3 の両板面のうち、一方の板面に、備えられてもよい。

例えば、基板 3 は、ガラスエポキシ基板、セラミックス基板、樹脂基板、ガラス基板等であってもよい。

[0019] 例えば、給電線 2 は、基板 3 の両板面の間を貫通するビア 2 1 を介して、第 1 導体 1 2 2 1 に接続されていてもよい。

例えば、給電線 2 は、基板 3 の両板面のうち、導体 1 が備えられていない方の板面に、備えられてもよい。

[0020] 図 4 は、本開示のある態様に係る導体の例の分解図である。

[0021] 例えば、導体 1 は、単層構成でも、多層構成でもよい。

例えば、導体 1 が 2 層構成である場合、第 1 層 L 1、第 2 層 L 2、第 3 層 L 3 の順に積層する層に対し、第 1 層 L 1 に導体 1 が備えられ、第 3 層 L 3 に導体 1 が備えられ、第 2 層 L 2 に給電線 2 が備えられてもよい。

例えば、第 1 層 L 1 における導体 1 と、第 3 層 L 3 における導体 1 と、給電線 2 と、はビア 2 1 を介してそれぞれ接続されてもよい。

[0022] 図 5 は、本開示のある態様に係る導体の例の斜視図である。

[0023] 例えば、導体 1 は、X 軸方向を円筒軸方向 D とする円筒形状でもよい。

例えば、導体 1 は、円筒軸方向 D の一端側において、コネクタ 4 と接続されてもよい。

例えば、コネクタ 4 は、外周導体 4 1 と、内軸導体 4 2 と、を備えてもよい。

例えば、導体 1 の円筒軸方向 D の一端側が、外周導体 4 1 と接続され、第 1 導体 1 2 2 1 が、給電線 2 を介して内軸導体 4 2 と接続されてもよい。

例えば、導体 1 の円筒軸方向 D の一端側は、外周導体 4 1 と、直接接続されてもよく、リード線や板金等を介して接続されてもよい。

[0024] 図6は、本開示のある態様に係る導体の例における電流の例である。

[0025] 例えば、仮に、スプリットリング共振器を、導体の端以外に単に配置した場合、スプリットリング共振器のスプリットが周りの導体で短絡されてしまうため、スプリット間に電流が流れにくくなり、スプリットリング共振器がアンテナとして動作しないことがある。

これに対して、例えば、本開示のある態様に係る導体1は、スプリットリング共振器12と、開口13と、を備え、スプリットリング共振器12におけるスプリット121と、開口13と、が空間的に連続していてもよい。

したがって、例えば、本開示のある態様に係る導体1は、スプリット121およびスプリット121周辺におけるX軸方向の電流I1や、リング内開口123に沿った電流I2等を、発生させることができ、RF信号を効率よく放射できる。

[0026] したがって、本開示のある態様によれば、例えば、導体の端以外にも、スプリットリング共振器を配置できる。

[0027] 例えば、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体1等）は、制御手段14を備え、制御手段14は、開口13のサイズを制御するよう構成されていてもよい。

[0028] 図7は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0029] 例えば、制御手段14は、スイッチ141を備えていてもよい。その際、スイッチ141をオン、オフすることによって、開口13を挟んでY軸方向に並んでいる位置同士で、導体101を電氣的に開放したり短絡したりしてもよい。

例えば、開口13の周囲からスイッチ141に向かって導電パターンがそれぞれ延びていてもよい。

[0030] 図7には、制御手段14として、2つのスイッチ141が示されているが、スイッチ141は、1つであってもよく、3つ以上であってもよい。

図7に示す制御手段14は、Y軸方向に並んでいる位置同士を短絡しているが、開口13のサイズを制御するよう構成されていれば、制御手段14は

、どのような位置同士を短絡してもよい。例えば、制御手段14は、X軸方向に並んでいる位置同士で、導体101を短絡してもよい。

図7に示す制御手段14は、導体101を短絡しているが、開口13のサイズを制御するよう構成されていれば、制御手段14は、導体101を、どのように接続してもよい。例えば、制御手段14は、開口13を挟んでY軸方向に並んでいる位置同士で、導体101を、インピーダンス要素を介して電氣的に接続してもよい。

[0031] 図7には、制御手段14として、スイッチ141が示されているが、開口13のサイズを制御するよう構成されていれば、どのような手段が設けられてもよい。

例えば、制御手段14として、導体101における開口13を挟む位置同士の間にジャンパ線が設けられてもよい。その際、ジャンパ線が導体101を短絡することによって、開口13のサイズが制御されてもよい。

例えば、制御手段14として、導体101における開口13を挟む位置同士の間に短絡パターンが予め設けられてもよい。その際、短絡パターンを切断することによって、開口13のサイズが制御されてもよい。

[0032] 本開示のある態様に係る導体101では、制御手段14が、開口13のサイズを制御するよう構成されているため、スプリットリング共振器12の周波数特性を制御することができる。

導体101には、電流I1や電流I2だけではなく、開口13の周りにも電流が発生する。これらの電流は、スプリットリング共振器12の周波数特性に影響を与える。このため、開口13のサイズを制御すれば、スプリットリング共振器12の周波数特性を制御することができる。

スプリットリング共振器12の周波数特性を制御することができれば、スプリットリング共振器12の反射損失の周波数特性を制御できるため、例えば、スプリットリング共振器12を放射アンテナに適用した場合、導体101は、スプリットリング共振器12の放射特性を制御することができる。

[0033] 例えば、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体1、導体101等

) は、開口 1 3 が、細長の形状であってもよい。

[0034] 図 8 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0035] 例えば、開口 1 3 は、Y 軸方向に比べて、X 軸方向に細長の形状であってもよい。

図 8 において、開口 1 3 は、X 軸方向に細長く延びているが、どのような方向に細長く延びていてもよい。

例えば、開口 1 3 は、Y 軸方向に細長く延びていてもよいし、X 軸方向に対して斜めに細長く延びていてもよい。

例えば、開口 1 3 は、X 軸方向に細長く延びた一端からさらに Y 軸方向に細長く延びていてもよい。

例えば、開口 1 3 は、Y 軸方向に細長く延びた一端からさらに X 軸方向に細長く延びていてもよい。

例えば、開口 1 3 は、細長く延びた一端からさらに分岐して細長く延びていてもよい。

[0036] 図 9 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0037] 例えば、導体 2 0 1 は、開口 1 3 のサイズを制御するよう構成されている制御手段 1 4 を備えてもよい。

[0038] 本開示のある態様に係る導体 2 0 1 では、開口 1 3 が細長の形状であるため、導体 2 0 1 は、開口 1 3 の周辺に他の部品を置くためのスペースを確保しやすい。

上述のとおり、開口 1 3 の周りに発生する電流は、スプリットリング共振器 1 2 の周波数特性に影響を与えるため、開口 1 3 には、ある程度の外周長さが必要となる。

例えば、同じ外周長さを有する細長の形状の開口と正方形の開口とを比較すると、正方形の開口の面積より細長の形状の開口の面積の方が小さい。

このため、正方形とするより細長の形状とする方が、導体 2 0 1 における開口 1 3 の占める面積を小さくすることができる。

したがって、開口 1 3 を細長の形状とすることで、導体 2 0 1 は、開口 1

3の周辺に他の部品を置くためのスペースを確保しやすい。

[0039] 例えば、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体201等）は、開口13における、スプリットリング共振器12と開口13との接線と略平行の方向の長さが、開口13における、スプリットリング共振器12と開口13との接線と略垂直の方向の長さよりも、長くてもよい。

[0040] 図10は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0041] 例えば、開口13における、スプリットリング共振器12と開口13との接線と略平行の方向がX軸方向に相当し、開口13における、スプリットリング共振器12と開口13との接線と略垂直の方向がY軸方向に相当してもよい。その際、開口13における、X軸方向の長さが、開口13における、Y軸方向の長さよりも長くてもよい。

例えば、開口13は、スプリットリング共振器12より、X軸方向に長く延びている細長形状であってもよい。

例えば、開口13は、スプリットリング共振器12より、X軸方向両側に長く延びている細長形状であってもよい。

[0042] 図11は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0043] 例えば、導体301は、開口13のサイズを制御するよう構成されている制御手段14を備えてもよい。

例えば、制御手段14は、スイッチ141を備えていてもよい。その際、スイッチ141をオン、オフすることによって、開口13を挟んでY軸方向に並んでいる位置同士で、導体301を電氣的に開放したり短絡したりしてもよい。

[0044] 図12は、本開示のある態様に係る導体の例の斜視図である。

[0045] 例えば、導体301は、X軸方向を円筒軸方向Dとする円筒形状でもよい。

例えば、導体301は、円筒軸方向Dの一端側において、コネクタ4と接続されてもよい。

例えば、コネクタ4は、外周導体41と、内軸導体42と、を備えてもよ

い。

例えば、導体 301 の円筒軸方向 D の一端側が、外周導体 41 と接続され、第 1 導体 1221 が、給電線 2 を介して内軸導体 42 と接続されてもよい。

例えば、導体 301 の円筒軸方向 D の一端側は、外周導体 41 と直接接続されてもよく、リード線や板金等を介して接続されてもよい。

[0046] 本開示のある態様に係る導体 301 によれば、開口 13 における、スプリットリング共振器 12 と開口 13 との接線と略平行の方向の長さが長いため、導体 301 は、開口 13 の周辺に他の部品を置くためのスペースを確保しやすい。

スプリットリング共振器のスプリット 121 に電流 I_1 を発生させるには、開口 13 における、スプリットリング共振器 12 と開口 13 との接線と略平行の方向の長さは、ある程度の長さを有する必要がある。

例えば、開口における、スプリットリング共振器と開口との接線と略平行の方向の長さが同じである、細長の形状の開口と正方形の開口とを比較すると、正方形の開口の面積より細長の形状の開口の面積の方が小さい。

このため、正方形とするより細長の形状とする方が、導体における開口の占める面積を小さくすることができる。

したがって、開口 13 を開口 13 における、スプリットリング共振器 12 と開口 13 との接線と略平行の方向の長さが長い細長の形状とすることで、導体 301 は、開口 13 の周辺に他の部品を置くためのスペースを確保しやすい。

[0047] 例えば、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体 201 等）は、開口 13 における、スプリットリング共振器 12 と開口 13 との接線と略平行の方向の長さが、開口 13 における、スプリットリング共振器 12 と開口 13 との接線と略垂直の方向の長さよりも、短くてもよい。

[0048] 図 13 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0049] 例えば、開口 13 における、X 軸方向の長さが、開口 13 における、Y 軸

方向の長さよりも短くてもよい。

例えば、開口 1 3 は、スプリットリング共振器 1 2 より、Y 軸方向に延びている細長形状であってもよい。

例えば、開口 1 3 は、スプリット 1 2 1 の X 軸方向の両外側周辺から、Y 軸方向に延びている細長形状であってもよい。

[0050] 図 1 4 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0051] 例えば、導体 4 0 1 は、開口 1 3 のサイズを制御するよう構成されている制御手段 1 4 を備えてもよい。

[0052] 図 1 5 は、本開示のある態様に係るスプリットリング共振器の例の反射損失特性の例である。

[0053] 曲線 a は、図 1 0 に係る導体 3 0 1 におけるスプリットリング共振器 1 2 の反射損失曲線である。

曲線 b は、図 1 3 に係る導体 4 0 1 におけるスプリットリング共振器 1 2 の反射損失曲線である。

比較例として、導体に開口 1 3 を設けず、導体の端にスプリットリング共振器 1 2 を配置したときのスプリットリング共振器 1 2 の反射損失曲線を示す。

図 1 5 に示すように、周波数 f_0 付近における、各スプリットリング共振器 1 2 の共振周波数での反射損失は、曲線 a より曲線 b の方が小さい。

特に曲線 a における反射損失特性に比べて、曲線 b における反射損失特性は、導体の端にスプリットリング共振器 1 2 を配置した比較例の反射損失特性に近い。

つまり、本開示のある態様に係る導体 4 0 1 によれば、開口 1 3 における、スプリットリング共振器 1 2 と開口 1 3 との接線と略平行の方向の長さが短いため、導体 4 0 1 は、反射損失特性をより小さくすることができる。

なお図 1 5 に示されるように、曲線 a と曲線 b とにおいて、共振周波数が異なっている。具体的には、曲線 a の共振周波数に比べて、曲線 b の共振周波数の方が小さい。すなわち、開口 1 3 における、スプリットリング共振器

1 2 と開口 1 3 との接線と略平行の方向の長さ、開口 1 3 における、スプリットリング共振器 1 2 と開口 1 3 との接線と略垂直の方向の長さ、の関係进行调整することで、スプリットリング共振器 1 2 の共振周波数を制御することもできる。

[0054] 例えば、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体 1、導体 1 0 1、導体 2 0 1、導体 3 0 1、導体 4 0 1 等）は、スプリットリング共振器 1 2 を、複数備えてもよい。

[0055] 図 1 6 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0056] 例えば、導体 5 0 1 では、複数のスプリットリング共振器 1 2 が、開口 1 3 を共有してもよい。

例えば、導体 5 0 1 では、1 つの開口 1 3 に対し、複数のスプリットリング共振器 1 2 として、5 つのスプリットリング共振器 1 2 が設けられてもよい。

例えば、5 つのスプリットリング共振器 1 2 は、開口 1 3 を囲むように設けられてもよい。

[0057] 図 1 7 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0058] 例えば、開口 1 3 が X 軸方向に長く延びている細長形状である場合、複数のスプリットリング共振器 1 2 は、開口 1 3 を Y 方向両側から挟むように配置されてもよい。

[0059] 図 1 8 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0060] 例えば、開口 1 3 が、Y 軸方向に長く延びている細長形状である場合、複数のスプリットリング共振器 1 2 は、開口 1 3 を Y 軸方向両側から挟むように配置されてもよい。

[0061] 図 1 9 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

図 2 0 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

図 2 1 は、本開示のある態様に係る導体の例の平面図である。

[0062] 例えば、各導体 5 0 1 は、開口 1 3 のサイズを制御するよう構成されている制御手段 1 4 をさらに備えてもよい。

[0063] 本開示のある態様に係る導体501は、スプリットリング共振器12を、複数備える。

複数のスプリットリング共振器12を設けると、複数のスプリットリング共振器12の間で開口13を共有することができる。

このため、導体501における開口13の占める面積を小さくすることができる。

したがって、導体501は、他の部品を置くためのスペースを確保しやすい。

[0064] 例えば、図16～図21に示す各導体501では、複数のスプリットリング共振器12全てが、1つの開口13を共有しているが、複数のスプリットリング共振器12のうち、少なくとも2つのスプリットリング共振器12が、1つの開口13を共有してもよい。

[0065] 例えば、本開示のある開示に係る導体は、アンテナに用いることができる。

例えば、本開示のある態様に係るアンテナは、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体1、導体101、導体201、導体301、導体401、導体501等）を、備えてもよい。

[0066] 例えば、本開示のある開示に係る導体を備えるアンテナは、通信装置に用いることができる。

例えば、本開示のある態様に係る通信装置は、本開示のある態様に係る導体（例えば、導体1、導体101、導体201、導体301、導体401、導体501等）を備えるアンテナを、備えてもよい。

[0067] 図22、図23は、本開示のある態様に係る部品化されたスプリットリング共振器の実装例である。

例えば、図22、図23におけるスプリットリング共振器91は、スプリットリング部92と、給電端子93と、グランド端子94と、を備えてもよい。

例えば、図22、図23におけるスプリットリング共振器91は、図のよ

うに板金で形成されていてもよい。

例えば、図 22、図 23 における給電端子 93 は、スプリットリング部 92 に RF 信号を給電するための端子であってもよい。

例えば、図 22、図 23 におけるグランド端子 94 は、送受信 IC やアンテナなどの回路素子が搭載された回路基板 901 におけるグランドパターン 901g から切り離されていてもよい。

例えば、図 22、図 23 における回路基板 901 は、スプリットリング共振器 91 の形状や寸法に応じてグランドパターン 901g が切り取られた空隙 901a、及びグランド端子 94 と接続される端子である受け端子 901r を備えてもよい。

図 22、図 23 におけるスプリットリング共振器 91 は、例えば、グランド端子 94 を備えることで、回路基板 901 から切り離された部品として取り扱うことができる。

例えば、図 22、図 23 におけるスプリットリング共振器 91 を、空隙 901a に収容し、グランド端子 94 と受け端子 901r とを接続することで、スプリットリング共振器 91 とグランドパターン 901g を電氣的に接続し、全体でアンテナを形成してもよい。

例えば、図 22、図 23 に示すように、受け端子 901r 及びグランド端子 94 は、それぞれ、受け端子 901r が回路基板に形成された穴、グランド端子 94 が穴である受け端子 901r に挿入される形状、となってもよい。

例えば、受け端子 901r にグランド端子 94 が挿入されて接続される際、はんだなどを介して電氣的に接続され、かつ固定される。

例えば、図 22、図 23 に示すように、スプリットリング部 92 の一部が回路基板 901 方向に折れ曲がって延伸された支え 92a を備えていてもよい。支え 92a により、スプリットリング共振器 91 は、回路基板 901 表面と一定の隙間を空けて平衡をたもつことができ、これにより回路基板のスプリットリング共振器の特性への影響を軽減することができる。また、支え

9 2 a は、グランドパターン 9 0 1 g に電氣的に接続、または、非接続として良い。

例えば、図 2 2、図 2 3 に示すように、給電端子 9 3 も、回路基板に穴として形成された受け端子 9 0 1 s r に挿入されて受け端子 9 0 1 s r と接続されても良い。このとき受け端子 9 0 1 s r は回路基板上の給電パターン 9 0 1 s の領域に形成され、給電端子 9 3 と受け端子 9 0 1 s r が接続される際、はんだ等で給電端子 9 3 と給電パターン 9 0 1 s が電氣的に接続され、かつ固定される。

[0068] この出願は、2018年4月27日に日本に出願された特願2018-087690を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0069]	1	導体
	1 0	導体
	1 0 1	導体
	2 0 1	導体
	3 0 1	導体
	4 0 1	導体
	5 0 1	導体
	1 2	スプリットリング共振器
	1 2 1	スプリット
	1 2 2	スプリットリング
	1 2 2 1	第 1 導体
	1 2 2 2	第 2 導体
	1 2 2 3	第 3 導体
	1 2 2 4	第 4 導体
	1 2 3	リング内開口
	1 3	開口

1 4	制御手段
1 4 1	スイッチ
2	給電線
2 1	ビア
3	基板
4	コネクタ
4 1	外周導体
4 2	内軸導体
L 1	第1層
L 2	第2層
L 3	第3層
I 1	電流
I 2	電流
f o	周波数
C	点
L	直線
M	直線
m	線分
D	円筒軸方向
a	曲線
b	曲線
9 1	スプリットリング共振器
9 2	スプリットリング部
9 2 a	支え
9 3	給電端子
9 4	グランド端子
9 0 1	回路基板
9 0 1 a	空隙

901g	グラウンドパターン
901r	端子
901s	給電パターン
901sr	端子

請求の範囲

- [請求項1] スプリットリング共振器と、
 開口と、
 を備え、
 前記スプリットリング共振器におけるスプリットと、前記開口と、
 が空間的に連続している、
 導体。
- [請求項2] 制御手段
 を備え、
 前記制御手段は、
 前記開口のサイズを制御するよう構成されている、
 請求項 1 に記載の導体。
- [請求項3] 前記開口が、
 細長の形状である、
 請求項 1 または 2 に記載の導体。
- [請求項4] 前記開口における、前記スプリットリング共振器と前記開口との接
 線と略平行の方向の長さが、
 前記開口における、前記スプリットリング共振器と前記開口との接
 線と略垂直の方向の長さよりも、
 長い、
 請求項 3 に記載の導体。
- [請求項5] 前記開口における、前記スプリットリング共振器と前記開口との接
 線と略平行の方向の長さが、
 前記開口における、前記スプリットリング共振器と前記開口との接
 線と略垂直の方向の長さよりも、
 短い、
 請求項 3 に記載の導体。
- [請求項6] 前記スプリットリング共振器を、

複数備える、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の導体。

[請求項7] 請求項1から6のいずれかに記載の導体

を備える、

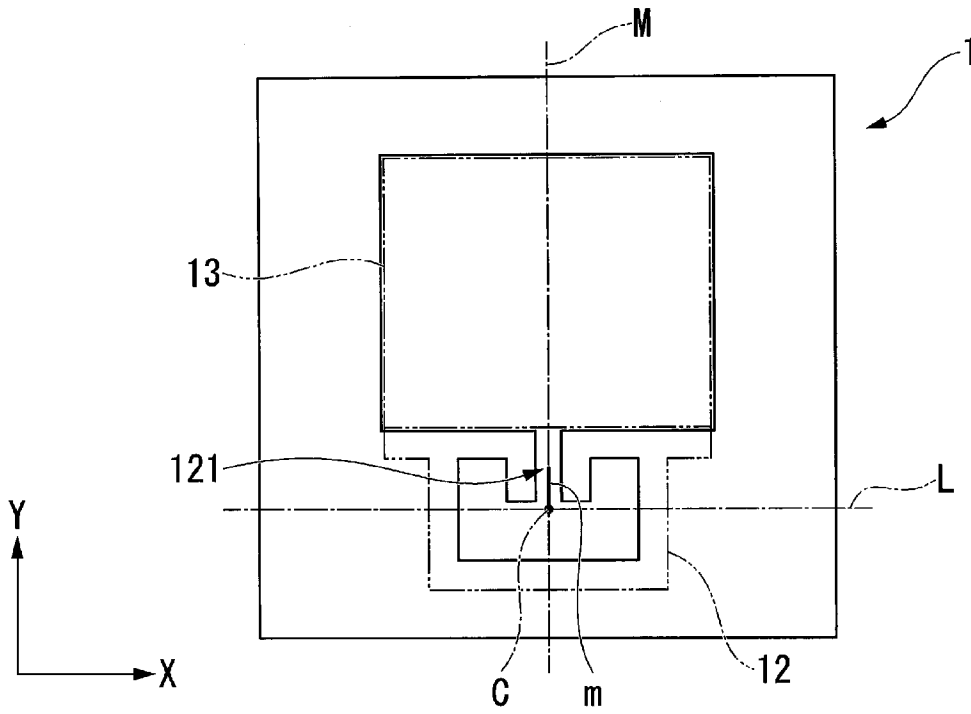
アンテナ。

[請求項8] 請求項7に記載のアンテナ

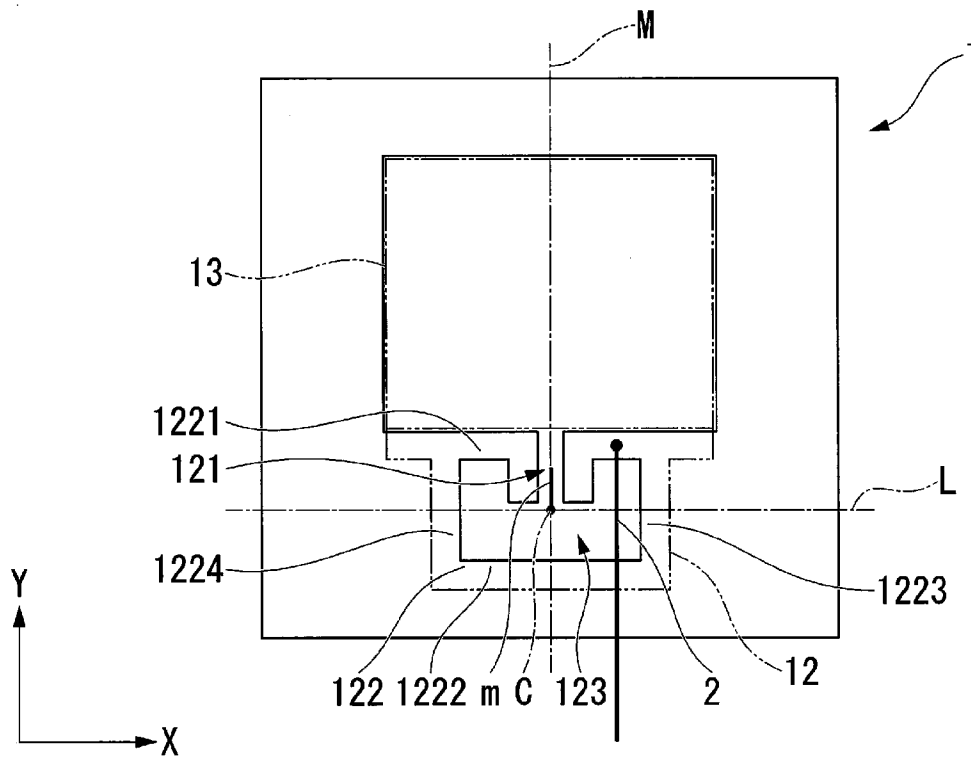
を備える、

通信装置。

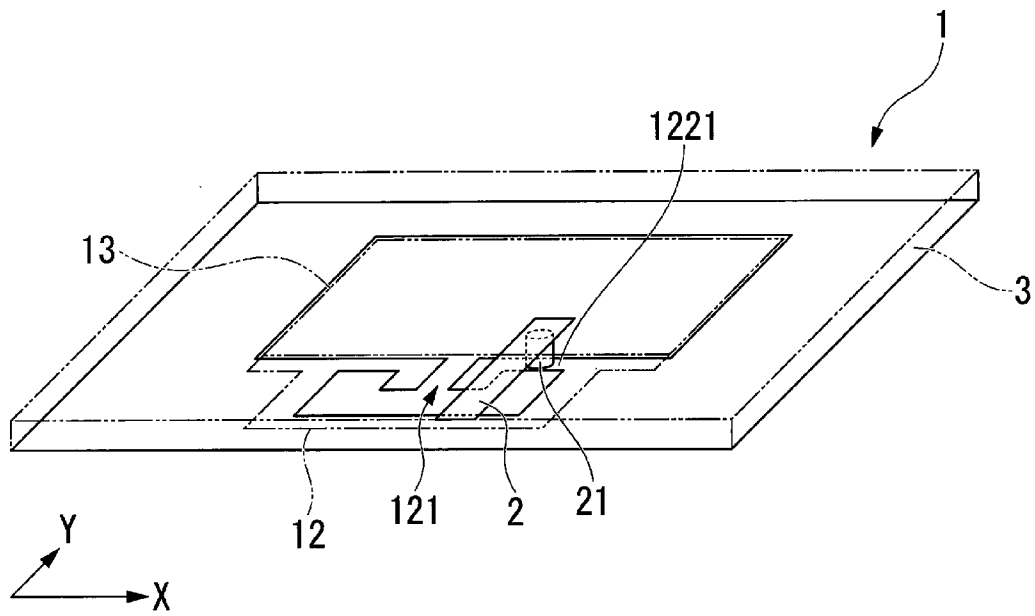
[図1]



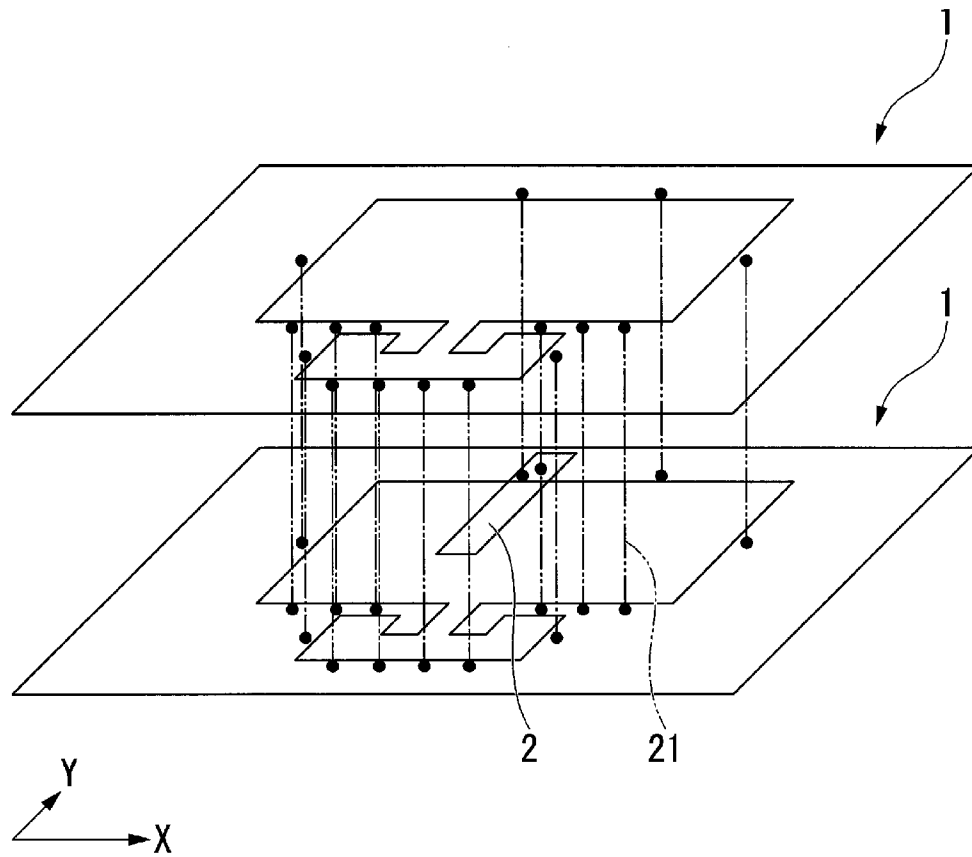
[図2]



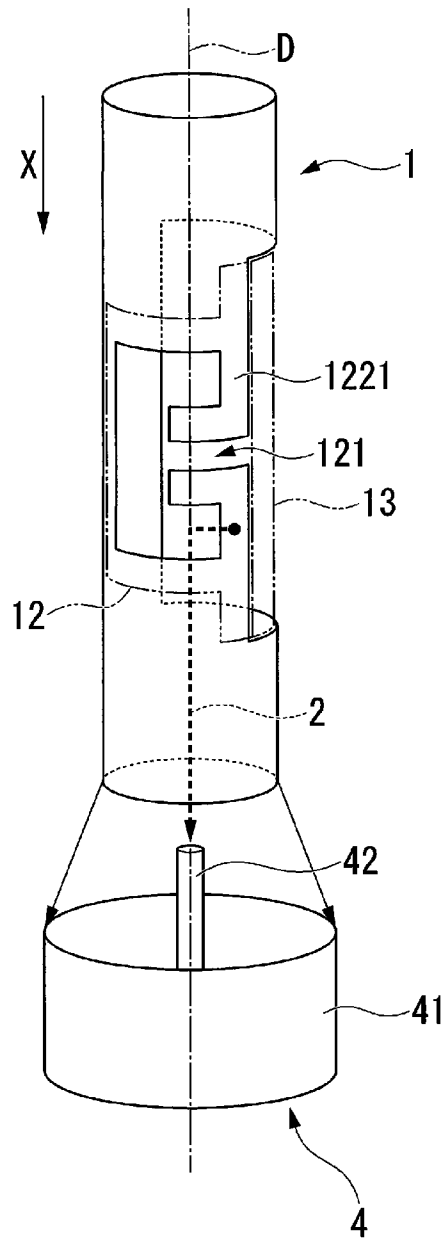
[図3]



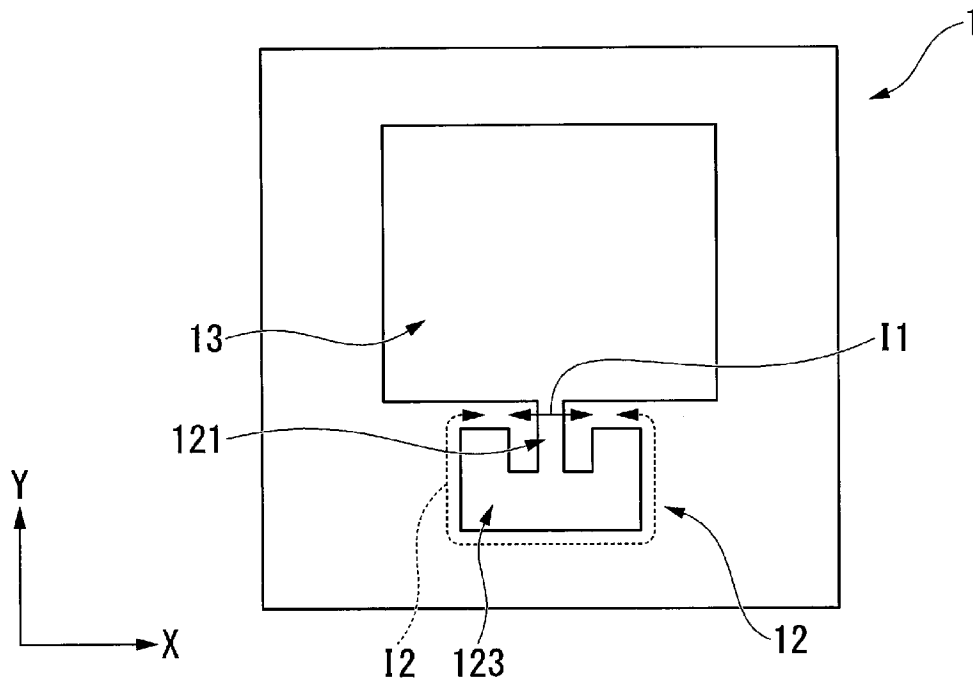
[図4]



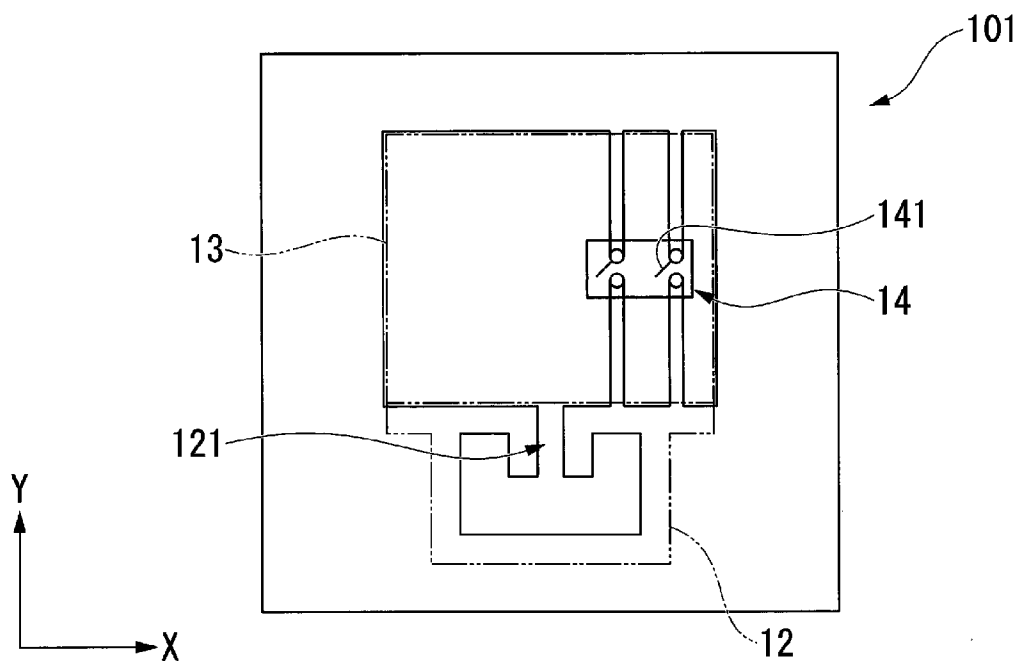
[図5]



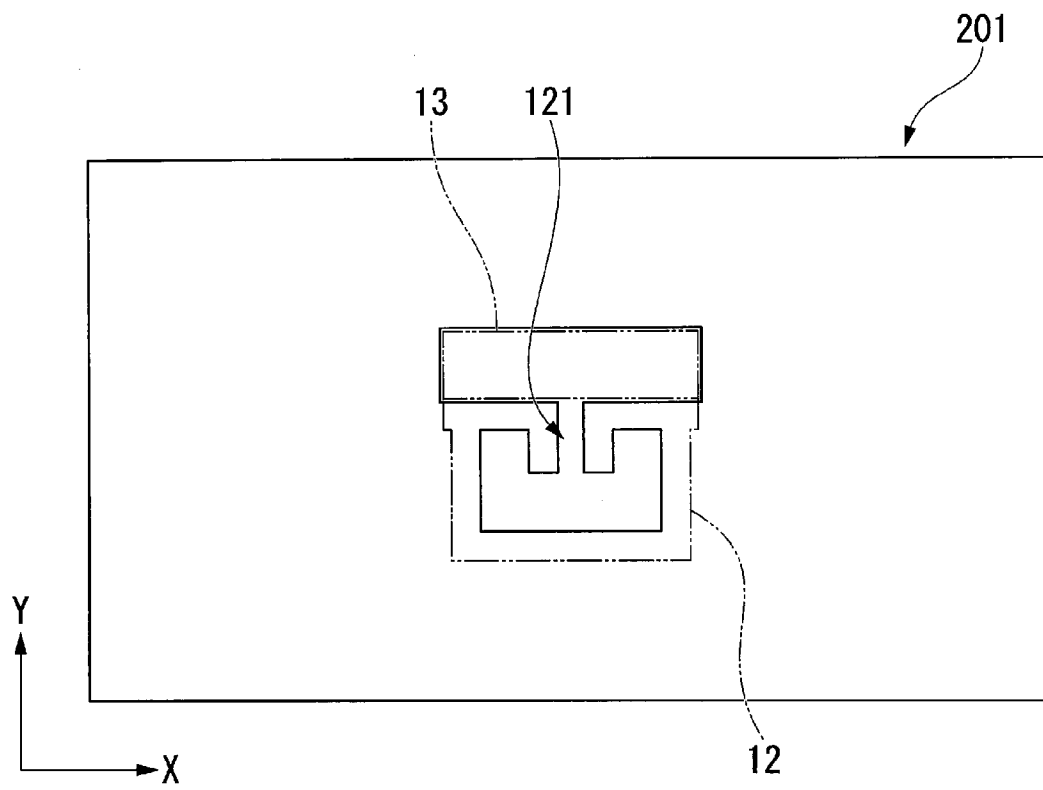
[図6]



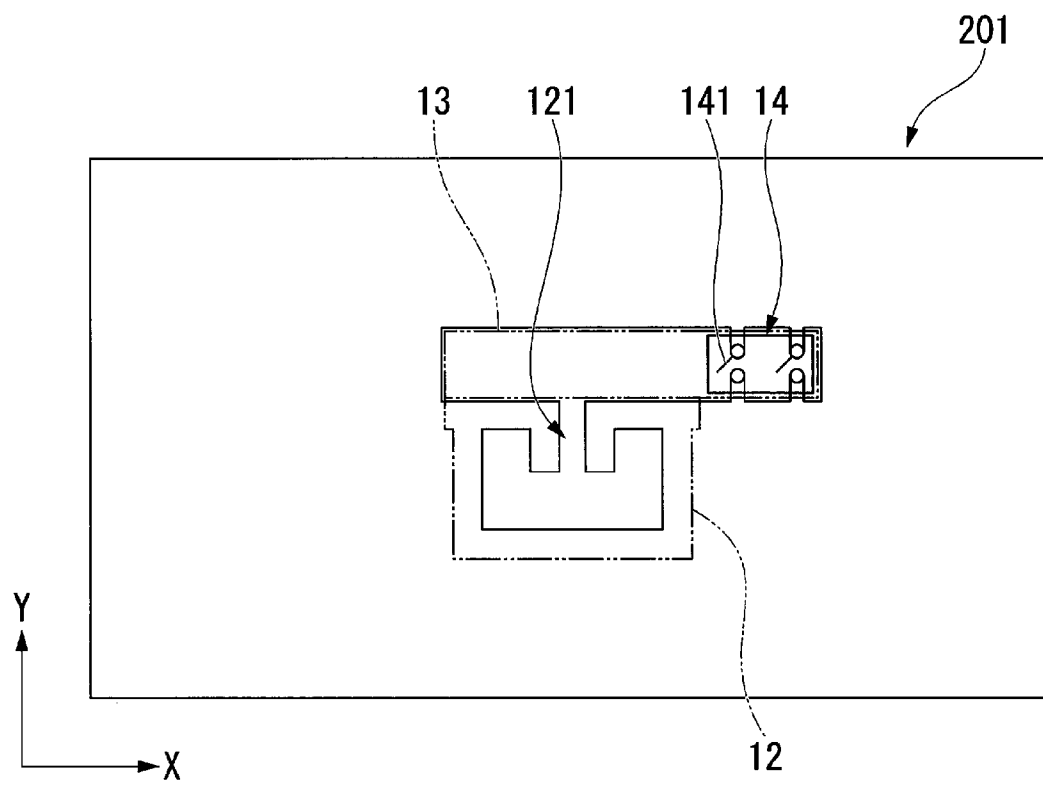
[図7]



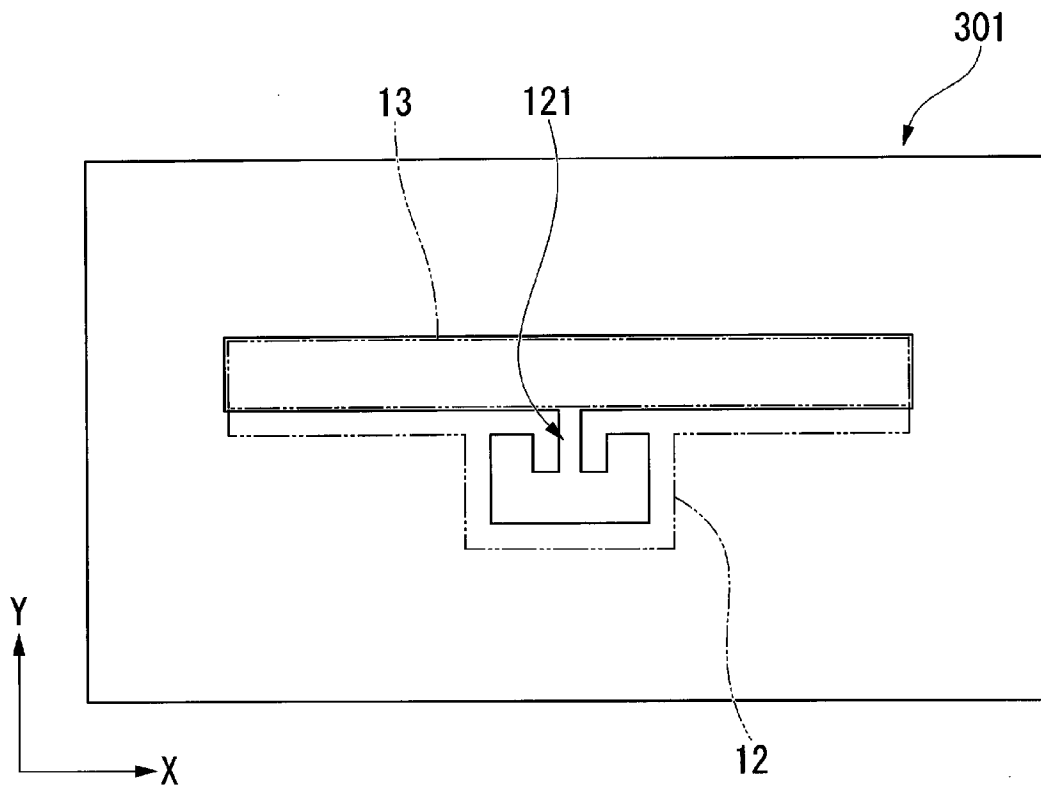
[図8]



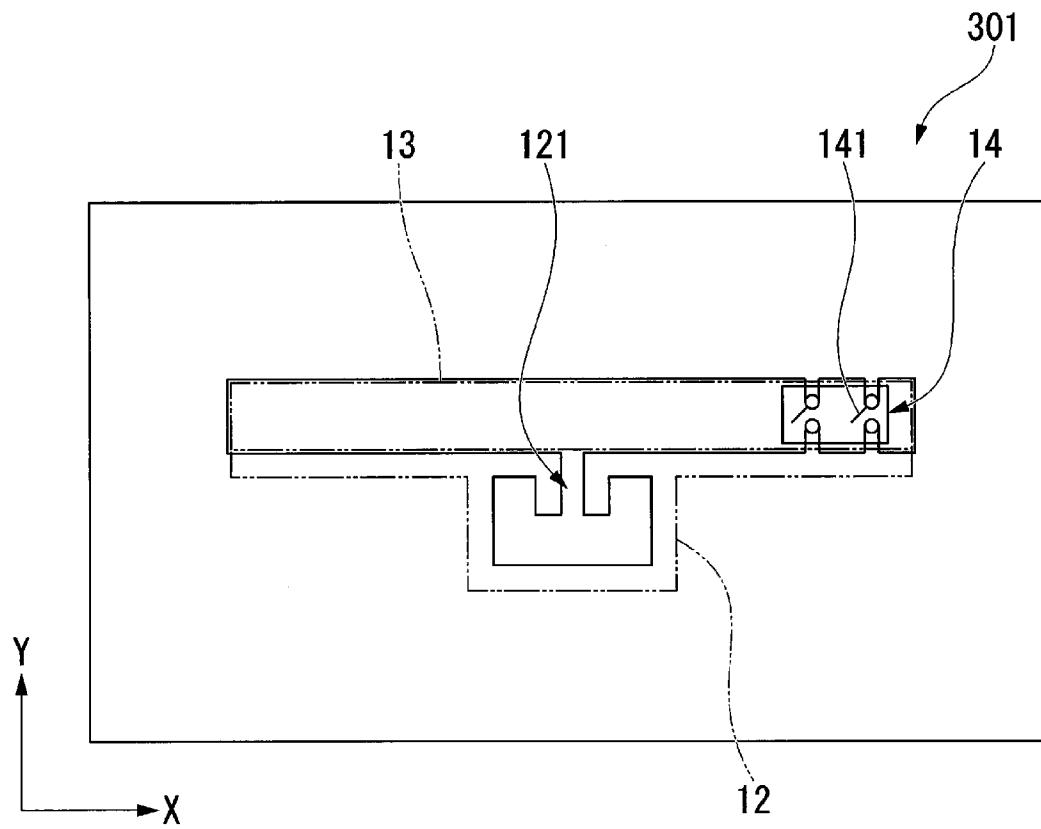
[図9]



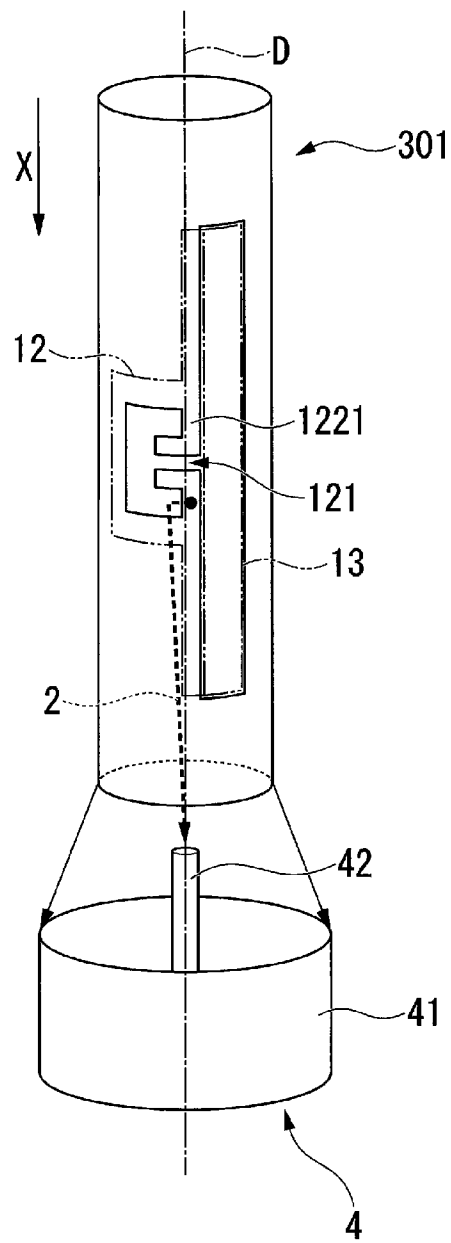
[図10]



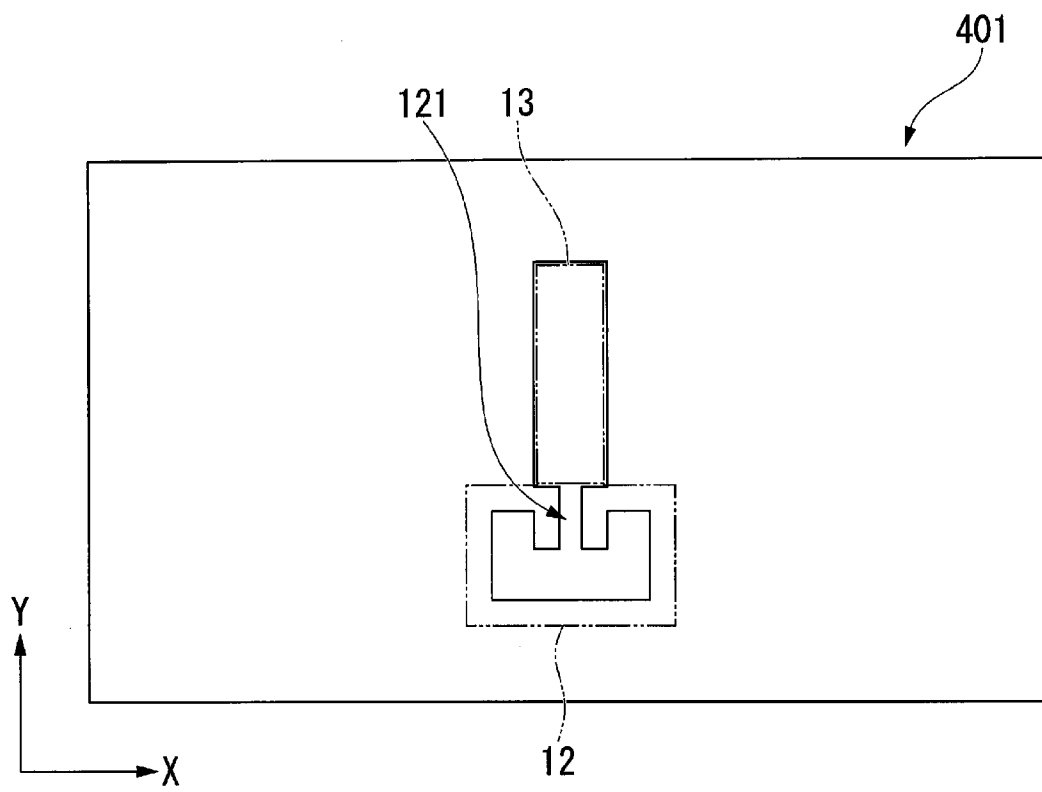
[図11]



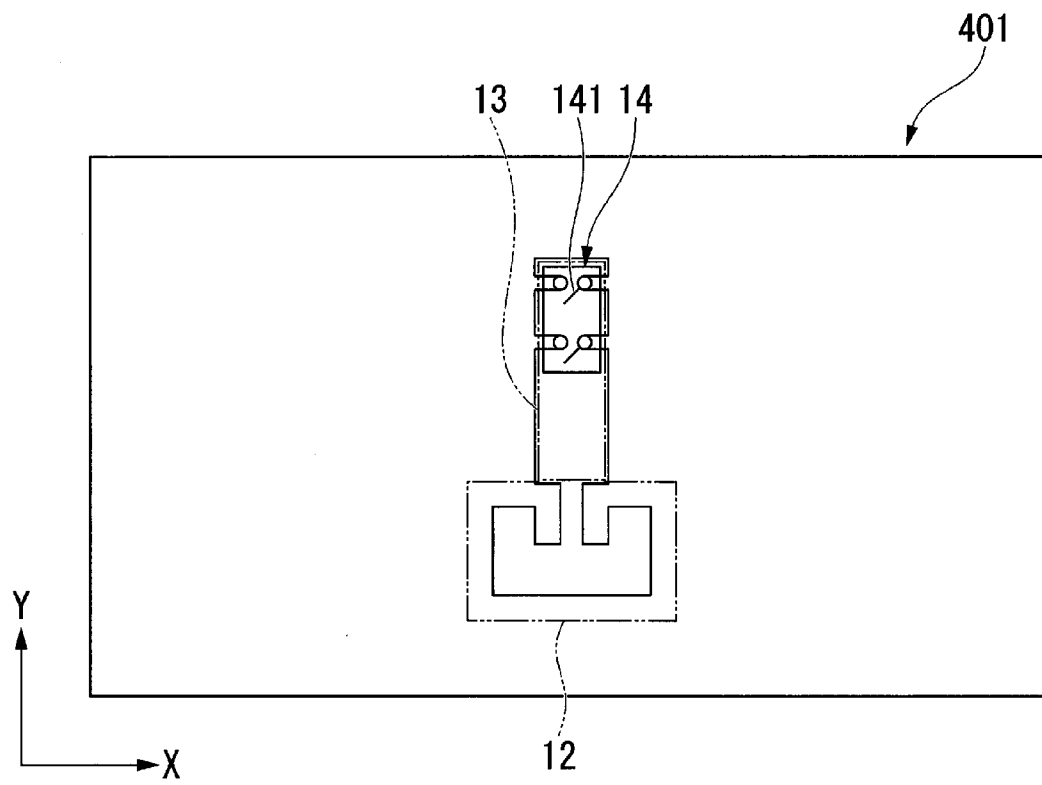
[図12]



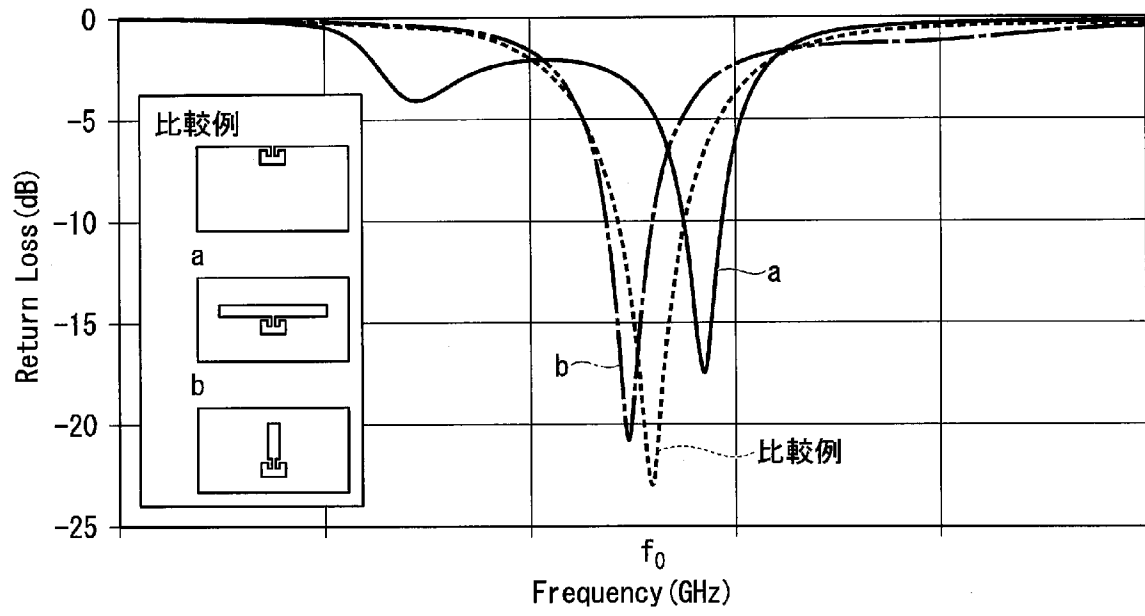
[図13]



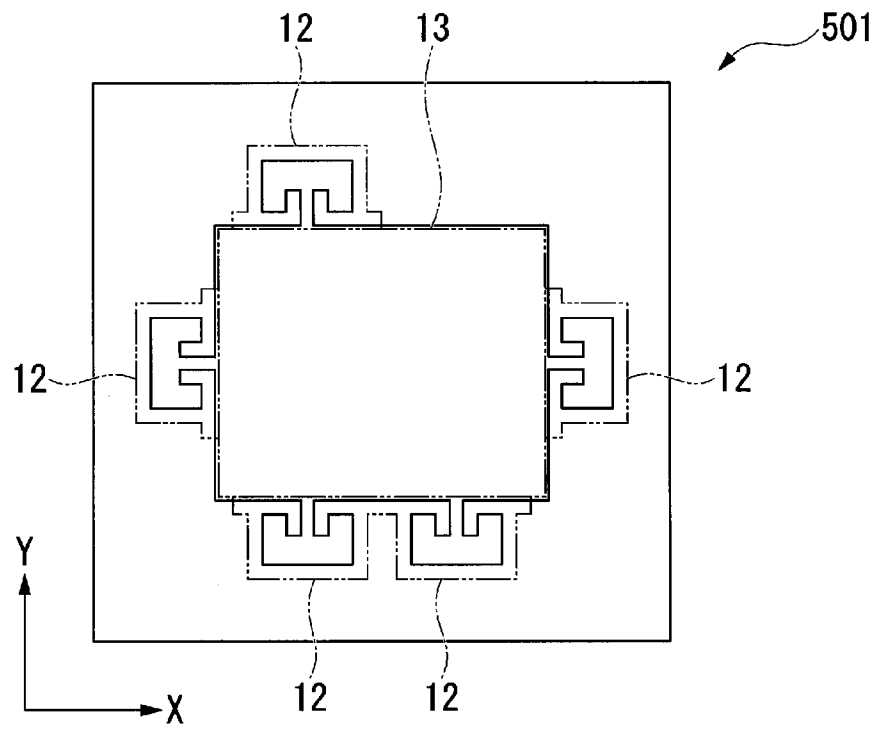
[図14]



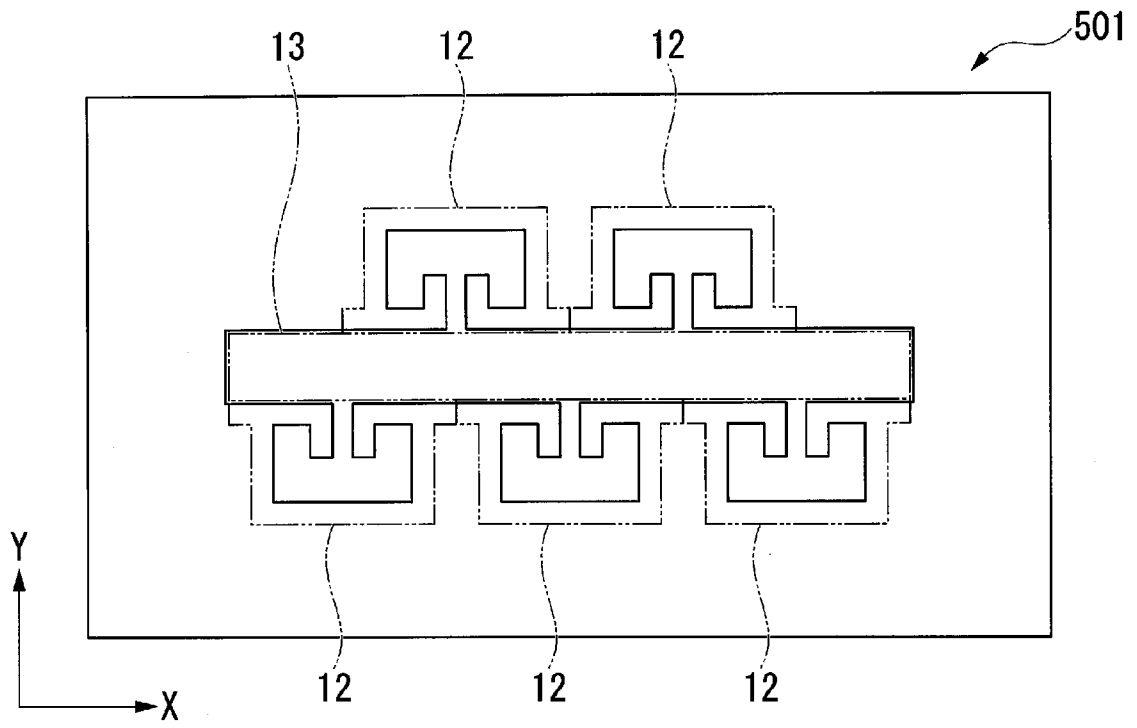
[図15]



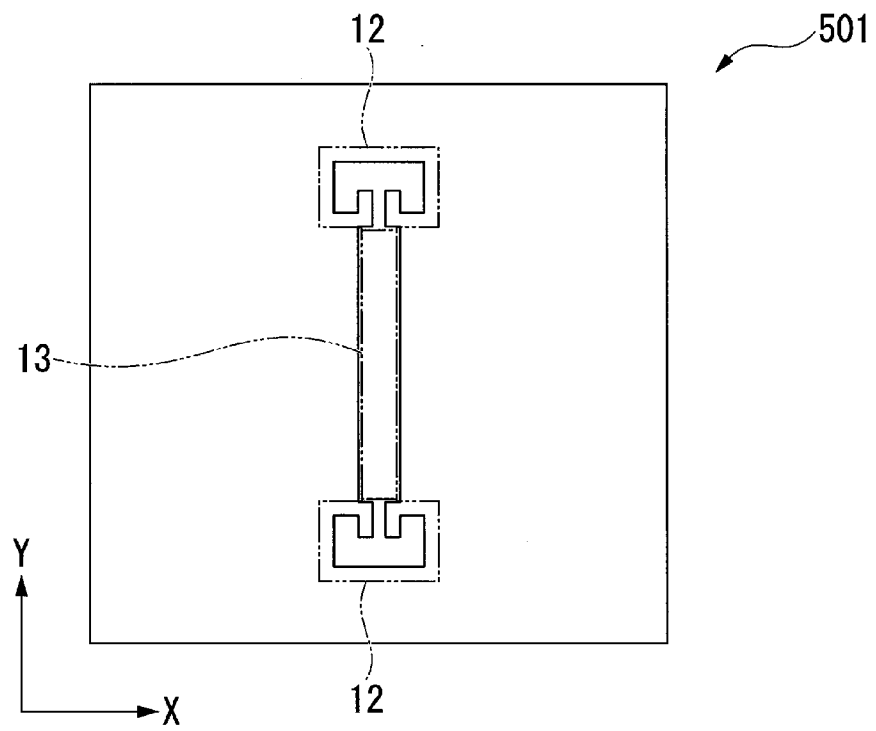
[図16]



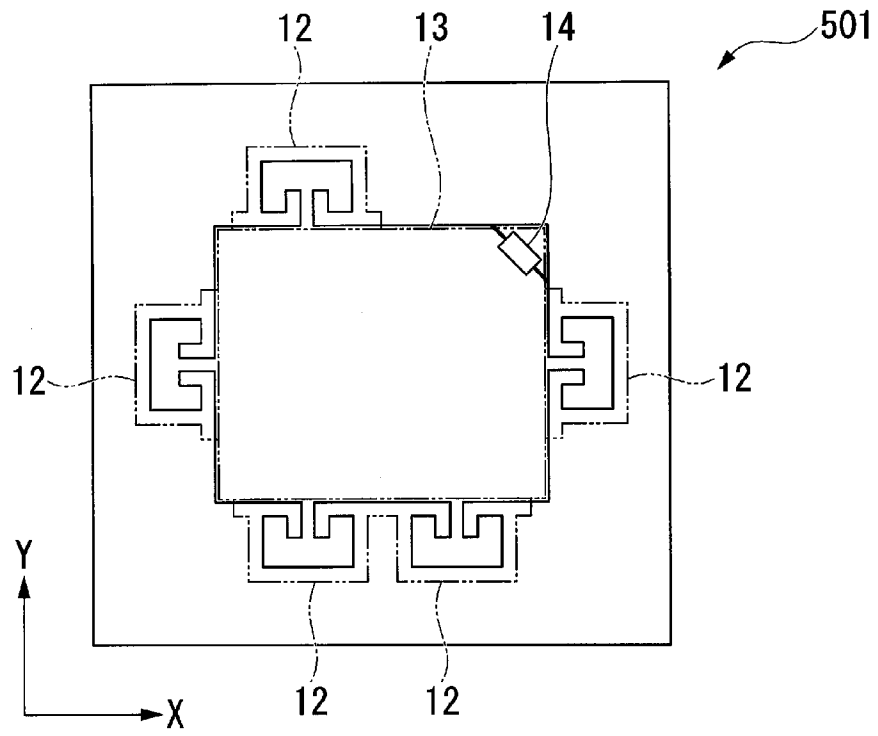
[図17]



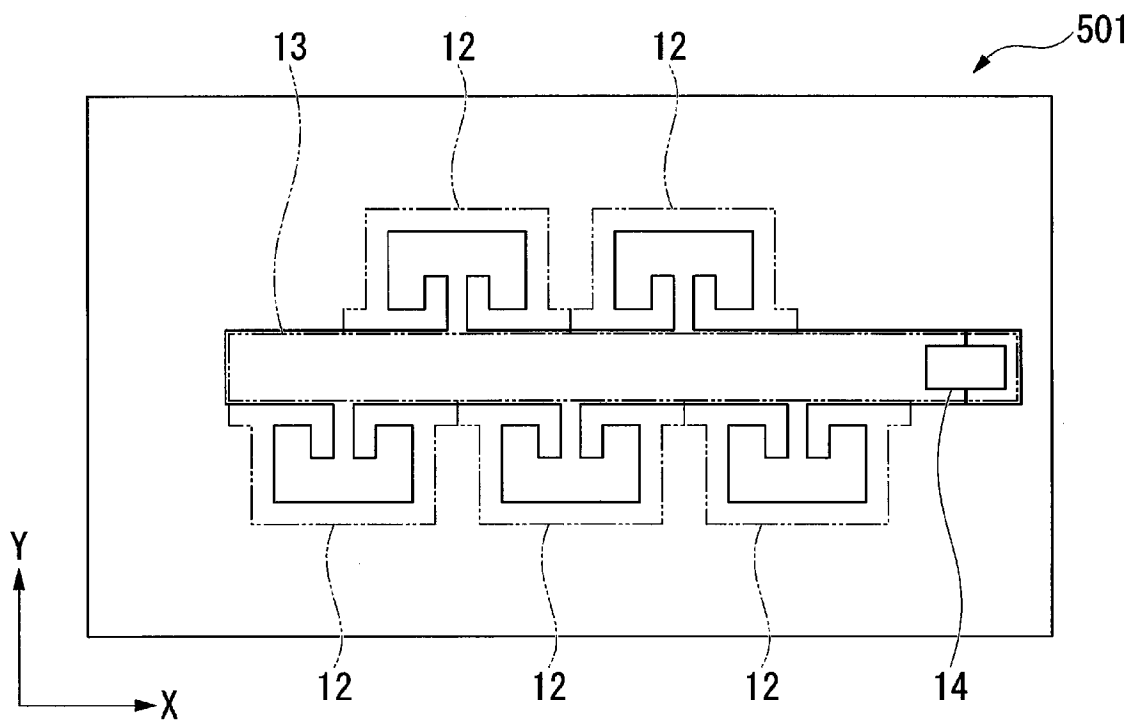
[図18]



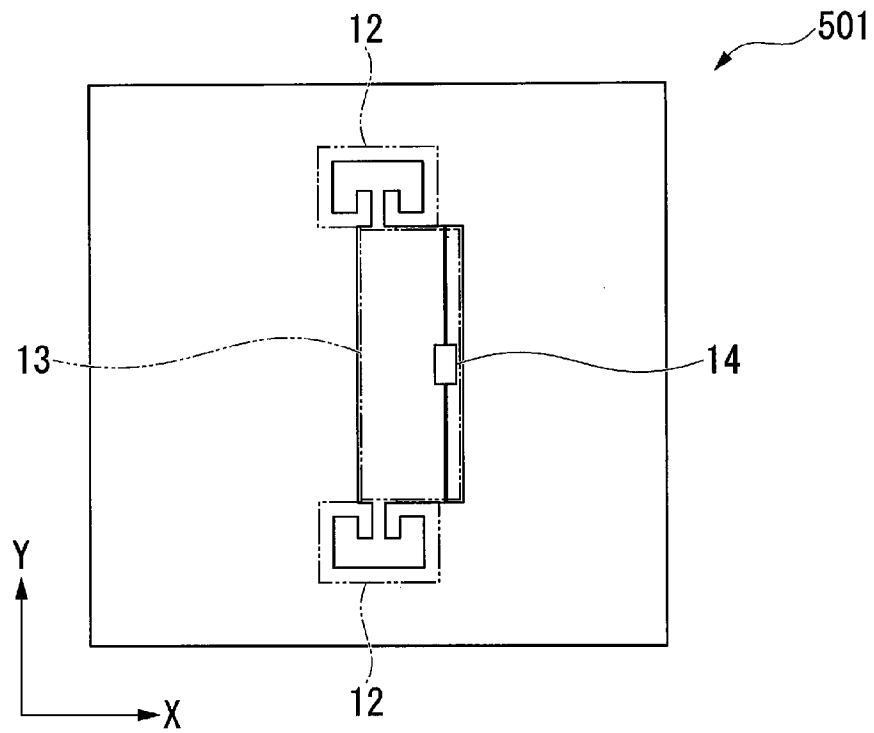
[図19]



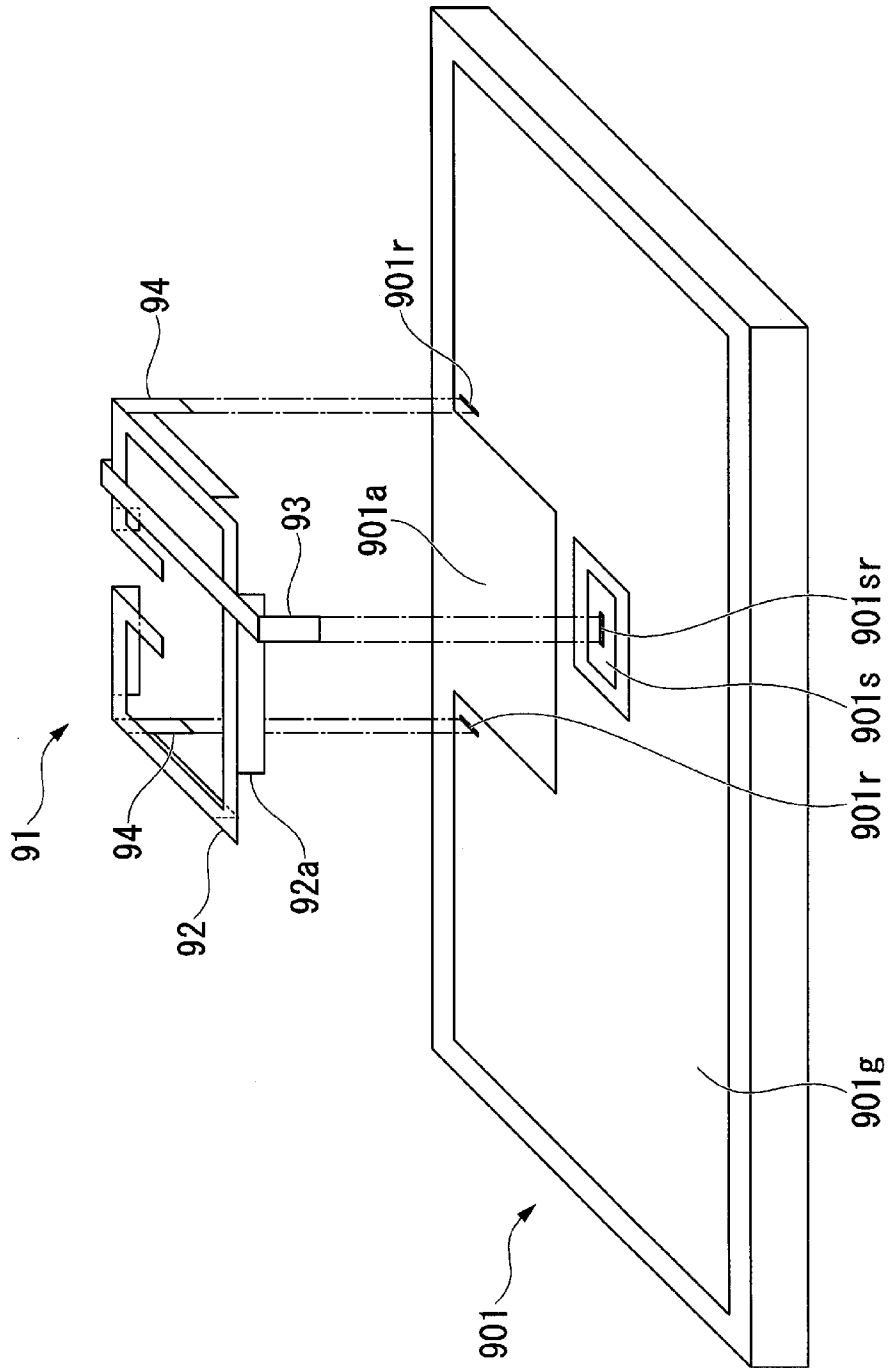
[図20]



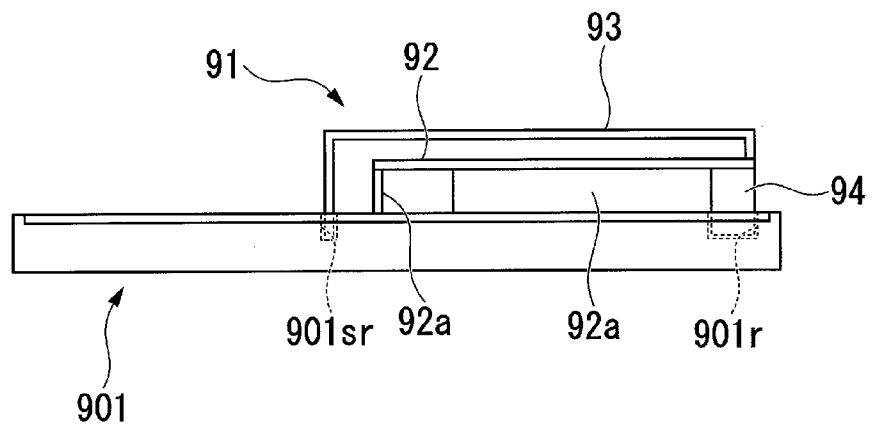
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01Q13/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. 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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	PAUL, Princy et al., "SRR loaded slot antenna for multiband applications", 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, 2017, pp. 2529-2530	1, 6-8 2-5
P, X P, A	JP 2018-129595 A (NEC PLATFORMS LTD.) 16 August 2018, paragraphs [0031]-[0057], fig. 1-8D (Family: none)	1, 7, 8 2-6

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

"I" 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
10.05.2019

Date of mailing of the international search report
28.05.2019

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01Q13/10(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. 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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	PAUL, Princy et al., "SRR loaded slot antenna for multiband applications", 2017 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting, 2017, pp. 2529-2530	1, 6-8 2-5									
P, X P, A	JP 2018-129595 A (NECプラットフォームズ株式会社) 2018.08.16, 段落[0031]-[0057], 図 1-8D (ファミリーなし)	1, 7, 8 2-6									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input 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、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 10.05.2019		国際調査報告の発送日 28.05.2019									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岸田 伸太郎	5K 9183								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3556								