

(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10日(10.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/194234 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 15/14 (2006.01) *H01Q 15/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014841
- (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 2018-073054 2018年4月5日(05.04.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 櫻井 一正 (SAKURAI, Kazumasa); 〒4700111 愛知県日進市米野木町南山500番地20 株式会社SOKEN内 Aichi (JP). 境 俊哉 (SAKAI, Toshiya); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 名古屋国際特許業務法人 (NAGOYA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目20番19号 名神ビル Aichi (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,

(54) Title: REFLECTION REDUCTION DEVICE

(54) 発明の名称: 反射低減装置

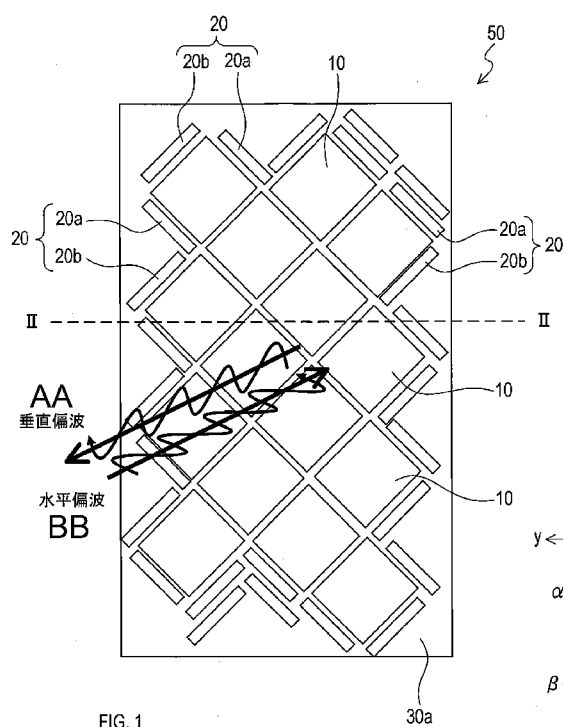


FIG. 1

AA Vertically polarized waves
BB Horizontally polarized waves

(57) Abstract: This reflection reduction device is provided with a dielectric substrate (30), a first patch group, a second patch group and a baseplate (40). Each of multiple first conductor patches (10) resonates in a first direction (α) and a second direction (β) having mutually different resonance lengths. Multiple second conductor patches comprise first direction patches (20a) and second direction patches (20b) having mutually different resonance lengths, and are provided in positions along the outer edge of the first patch group and separated from the first patch group.

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 反射低減装置は、誘電体基板 (30) と、第1パッチ群と、第2パッチ群と、地板 (40) と、を備える。複数の第1導体パッチ (10) のそれぞれは、互いに共振長が異なる第1方向 (α) 及び第2方向 (β) で共振する。複数の第2導体パッチは、互いに共振長が異なる第1方向パッチ (20a) と第2方向パッチ (20b) とを備え、第1パッチ群の外縁に沿うように、第1パッチ群と離間した位置に設けられている。

明 細 書

発明の名称： 反射低減装置

関連出願の相互参照

[0001] 本国際出願は、2018年4月5日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2018-073054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2018-073054号の全内容を本国際出願に参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、反射波の影響を低減する技術に関する。

背景技術

[0003] 特許文献1のリフレクタレーは、入射波を反射する複数の素子のうちのx軸方向において隣接する各素子からの反射波の位相差と、y軸方向において隣接する各素子からの反射波の位相差と、を制御することにより、第1方向からの入射波を任意の第2の方向に反射させることを可能にしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-45378号公報

発明の概要

[0005] ところで、反射波が電波環境に悪影響を与えることがある。例えば、放射波が物体で反射して戻ってきて再反射した場合に、再反射によって生じた反射波が放射波に干渉することによって、放射波が減衰することがある。そこで、反射波の影響を抑制するために、特許文献1のリフレクタレーを適用した場合、反射波を放射波と異なる方向に向けることによって、反射波の影響が低減され得る。しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、特許文献1のリフレクタレーは、反射方向を入射方向と変えるだけであり、影響を与える可能性のある反射波を低減するわけではないため、反射波の影響を十分に低減できないことがあるという課題が見出された。

[0006] 本開示の1つの局面は、反射波の影響を効果的に低減する反射低減装置を提供できることが望ましい。

[0007] 本開示の1つの局面は、反射低減装置であって、誘電体基板と、第1パッチ群と、第2パッチ群と、地板と、を備える。誘電体基板は、第1面及び第2面を有する。第1パッチ群は、第1面に設けられ、複数の第1導体パッチを含む。第2パッチ群は、第1面に設けられ、複数の第2導体パッチを含む。地板は、第2面に設けられ、接地面として作用する。複数の第1導体パッチのそれぞれは、絶縁されており、外部から到来する電波である到来波によって励振される電流が少なくとも第1方向及び第2方向を含む方向で共振し、且つ、第1方向における共振長と第2方向における共振長とが異なるパッチ形状を有する。複数の第2導体パッチは、少なくとも1つの第1方向パッチと、少なくとも1つの第2方向パッチと、を含む2種類以上の導体パッチを備え、第1パッチ群の外縁に沿うように、第1パッチ群と離間した位置に設けられている。第1方向パッチは、電流が共振する方向が第1方向に限られる形状を有する。第2方向パッチは、電流が共振する方向が第2方向に限られ、第1方向パッチと共振長が異なる形状を有する。

[0008] 本開示によれば、誘電体基板の第1面に第1パッチ群と第2パッチ群が設けられる。第1パッチ群に含まれる複数の第1導体パッチは、励振される電流が少なくとも第1方向及び第2方向で共振し、且つ、この2方向の共振長が異なる形状を有する。よって、第1導体パッチの第1方向における反射位相と第2方向における反射位相には位相差が生じる。その結果、複数の第1導体パッチによって到来波が反射されて生じた反射波の偏波方向は、到来波の偏波方向と異なる方向に変換される。したがって、第1パッチ群は、反射波の影響を低減することができる。また、第2パッチ群に含まれる複数の第2導体パッチは、第1方向パッチと第2方向パッチとの組み合わせによって、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向と異なる方向に変換して、反射波の影響を低減することができる。

[0009] そして、第1方向パッチ及び第2方向パッチは、それぞれ一方向のみで共

振する形状であり、少なくとも2方向で共振する形状の第1導体パッチよりも小型である。よって、第1方向パッチ及び第2方向パッチは、第1導体パッチを配置することができない狭いスペースにも配置することができる。すなわち、第1導体パッチを配置するスペースがない第1パッチ群の外側に、第1方向パッチ及び第2方向パッチを配置することができる。これにより、反射波の影響を効果的に低減することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る反射波低減装置の構成を模式的に示す平面図である。

[図2]図1のⅠⅠ－ⅠⅠ線で切断した断面を示す垂直断面図である。

[図3]導体パッチによる偏波の回転作用を説明する図である。

[図4]導体パッチの辺の長さとの共振時の反射位相との関係を示すグラフである。

[図5]第1実施形態に係る反射低減装置を設置した電波暗室を示す図である。

[図6]第2実施形態に係る反射低減装置の構成を模式的に示す平面図である。

[図7]図6のⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ線で切断した断面を垂直断面図である。

[図8]第2実施形態に係る反射低減装置の構成を示す平面図である。

[図9]図8のA1部分を拡大した図である。

[図10]比較例に係る反射低減装置の構成を示す平面図である。

[図11]図10のA2部分を拡大した図である。

[図12]第2実施形態に係る反射低減装置を車両に搭載する位置を示す図である。

[図13]第2実施形態に係る反射低減装置が車両のバンパ内に搭載されている様子を示す図である。

[図14]第2実施形態及び比較例に係る反射低減装置の方位と反射強度との関係を示すグラフである。

[図15]第1導体パッチの変形例を示す図である。

[図16]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

[図17]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

[図18]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

[図19]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

[図20]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

[図21]第1導体パッチの他の変形例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら、本開示を実施するための例示的な実施形態を説明する。

[0012] (第1実施形態)

<1. 構成>

本実施形態に係る反射低減装置50の構成について、図1及び図2を参照して説明する。反射低減装置50は、長形状の誘電体基板30を備える。誘電体基板30は、基板表面30aと、基板裏面30bとを備える。基板表面30a及び基板裏面30bは、パターン形成層として使用される。以下では、誘電体基板30の第1の辺の方向をx軸方向、第2の辺の方向をy軸方向、基板表面30aの法線方向をz軸方向と称する。

[0013] 反射低減装置50は、誘電体基板30に加えて、基板裏面30bに設けられた地板40と、基板表面30aに設けられた第1パッチ群及び第2パッチ群を備える。地板40は、基板裏面30bの全面を覆うように形成された銅パターンであり、接地面として作用する。

[0014] 第1パッチ群は、複数の第1導体パッチ10を有する。複数の第1導体パッチ10は、周期的に二次元配置された無給電パターンである。第1導体パッチ10は、長形状に形成された銅パターンであり、各辺がx軸に対して 45° 傾斜するように配置されている。以下では、第1導体パッチ10の第1の辺の方向を α 方向、第2の辺の方向を β 方向と称する。 α 方向と β 方向は互いに直交する方向である。第1導体パッチ10の α 方向の長さ $L_{\alpha 1}$ は、第1導体パッチ10の β 方向の長さ $L_{\beta 1}$ と異なる。

[0015] 複数の第1導体パッチ10のそれぞれは、絶縁されており、すべて同じ角

度で傾斜し、 α 方向及び β 方向において等間隔に並べて配置されている。そして、複数の第1導体パッチ10は、基板表面30aに、できる限り多く配置されている。すなわち、基板表面30aにおいて第1導体パッチ10が配置されていないスペースは、第1導体パッチ10が配置できないような狭いスペースになっている。

[0016] 第2パッチ群は、複数の第2導体パッチ20を有する。複数の第2導体パッチ20は、少なくとも1つの第1方向パッチ20aと、少なくとも1つの第2方向パッチ20bとを含む。第1方向パッチ20aは、 α 方向に延伸した線状の銅パターンである。第2方向パッチ20bは、 β 方向に延伸した線状の銅パターンである。そして、第1方向パッチ20aの長さ $L_{\alpha 2}$ は、第1導体パッチ10の長さ $L_{\alpha 1}$ と等しく、第2方向パッチ20bの長さ $L_{\beta 2}$ は、第1導体パッチ10の長さ $L_{\beta 1}$ と等しい。

[0017] 第2パッチ群は、基板表面30aにおいて、第1パッチ群の外縁に沿うように、第1パッチ群と離間した位置に設けられている。第1パッチ群の外縁は、複数の α 方向の辺と複数の β 方向の辺とを有する。第1方向パッチ20aは、第1パッチ群の外縁のうち α 方向の辺に沿って、外縁から離間した位置に配置されている。また、第2方向パッチ20bは、第1パッチ群の外縁のうち β 方向の辺に沿って、外縁から離間した位置に配置されている。第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとは、互いに隣接するように配置されている。

[0018] また、第1パッチ群の外縁の同じ辺に沿って、複数の第1方向パッチ20a又は複数の第2方向パッチ20bが、互いに隣接するように配置されていてもよい。第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bは、互いに隣接するように、第1パッチ群の外縁と基板表面30aの内周縁との隙間に、できる限り多く配置されている。すなわち、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bは、第1導体パッチ10よりも小型のパターンであるため、第1導体パッチ10を配置できない狭いスペースを埋めるように配置されている。

[0019] <2. 動作>

ここでは、反射低減装置 50 の外部から到来する電波（以下、到来波）は、 x 方向に沿った水平偏波を有すると予め決められている。つまり、 α 方向及び β 方向は、到来波の偏波方向に対して傾斜した方向になっている。到来波が反射低減装置 50 へ入射すると、到来波によって励振される電流が、第 1 導体パッチ 10 の α 方向の辺と β 方向の辺に流れ、 α 方向と β 方向の 2 つの方向で共振する。このとき、 α 方向の辺の長さ $L_{\alpha 1}$ と β 方向の辺の長さ $L_{\beta 1}$ とが異なるため、2 つの方向における共振長が異なる。その結果、 α 方向における反射位相と β 方向における反射位相とに位相差が生じる。したがって、到来波が反射された生じた反射波の偏波方向は、第 1 導体パッチ 10 により到来波の偏波方向から変換される。

[0020] 具体的には、予め決まっている到来波の波長において、第 1 導体パッチ 10 の α 方向の反射位相と β 方向の反射位相との位相差 $\Delta \theta 1$ が 180° になるように、長さ $L_{\alpha 1}$ と長さ $L_{\beta 1}$ が設定されている。すなわち、第 1 導体パッチ 10 は、 α 方向と β 方向とで逆位相で共振する形状を有する。図 4 に示すように、第 1 導体パッチ 10 の α 方向及び β 方向の辺の長さとは反射位相とは相関があるため、シミュレーションによって、位相差 $\Delta \theta 1$ が 180° となる長さ $L_{\alpha 1}$ 、 $L_{\beta 2}$ を求めて設定している。よって、図 3 に示すように、反射波の偏波方向は、到来波の水平偏波から y 方向に沿った垂直偏波に変化する。これにより、到来波に対する反射波の干渉や、到来波に感度を持つ受信装置に対する反射波の影響が抑制される。

[0021] 一方、第 2 導体パッチ 20 は、第 1 方向パッチ 20 a の長さ $L_{\alpha 2}$ が長さ $\alpha 1$ と等しく、第 2 方向パッチ 20 b の長さ $L_{\beta 2}$ が長さ $L_{\beta 1}$ と等しいため、第 1 方向パッチ 20 a の反射位相と第 2 方向パッチ 20 b の反射位相との位相差 $\Delta \theta 2$ が 180° となる。したがって、第 2 導体パッチ 20 は、隣接する第 1 方向パッチ 20 a と第 2 方向パッチ 20 b との対によって、反射波の偏波方向を y 方向に沿った垂直偏波に変換する。

[0022] ここで、第 1 導体パッチ 10 の単体による偏波変換効果は十分なものでは

なく、周期的に配置された複数の第1導体パッチ10の全体で偏波変換効果を発揮する。したがって、基板表面30aに第2パッチ群が配置されていない場合、第1パッチ群の外縁部分において、周期的な配置が途切れるため、十分な偏波変換効果が発揮されない。これに対して、本実施形態では、第1導体パッチ10を設置できない基板表面30aの隙間に、小型の第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bが配置されている。したがって、反射低減装置50では、第1パッチ群の外縁部分においても周期的な構造が続くために十分な偏波変換効果を発揮し、第2パッチ群を配置しない場合よりも、高い反射抑制効果を発揮する。

[0023] なお、反射低減装置50において、第1パッチ群を取り除いて、第1導体パッチ10を配置していた部分にも第2導体パッチ20を配置した場合、第1導体パッチ10を配置する場合よりもパッチ間の隙間が多くなり、偏波変換効果が低下する。したがって、基板表面30aにできる限り多く第1導体パッチ10を配置した上で、第1パッチ群の外縁と基板表面30aの内周縁との隙間に、できる限り多くの第2導体パッチ20を配置することが望ましい。

[0024] 図5に、反射低減装置50の適用例の一つとして電波暗室350を示す。一般的に、電波暗室は、その天井、側壁などの内面に電波吸収体を張り、内部で発生した電波が反射しないようにした部屋である。電波暗室350は、天井、側壁などの内面に反射低減装置50を張り、反射低減装置50の上に電波吸収体300を張っている。電波暗室350において、その内部で発生してその内面に入射した電波は、電波吸収体300によって吸収される。そして、電波暗室350において、電波吸収体300によって吸収しきれなかった電波は、反射低減装置50によって反射されて、その偏波が変換される。そのため、電波暗室350は、反射低減装置50が内面に張られていない電波暗室と比べて、内部で発生した電波の反射による影響をより抑制することができる。

[0025] <3. 効果>

以上説明した第1実施形態によれば、以下の効果が得られる。

- [0026] (1) 第1導体パッチ10は、 α 方向及び β 方向の2辺で共振し、且つ、2方向の共振長が異なるパターン形状を有する。よって、第1導体パッチ10の α 方向における反射位相と β 方向における反射位相には位相差が生じるため、第1パッチ群によって到来波が反射されて生じた反射波の偏波方向は、到来波の偏波方向と異なる方向に変換される。また、第2導体パッチ20は、第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとの組み合わせによって、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向と異なる方向に変換する。
- [0027] そして、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bは、それぞれ一方向のみで共振するパターン形状であり、2方向で共振する第1導体パッチ10よりも小型である。よって、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bは、第1導体パッチ10を配置することができない狭いスペースにも配置することができる。すなわち、第1導体パッチ10を配置するスペースがない第1パッチ群の外側に、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bを配置することができる。これにより、基板表面30aに第1導体パッチ10のみを配置する場合と比べて、反射波の影響をより低減することができる。
- [0028] (2) α 方向と β 方向とは直交する。そして、第1導体パッチ10は、 α 方向と β 方向とで逆位相で共振する形状を有する。したがって、第1導体パッチ10により、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向から 90° 回転させることができる。また、第2導体パッチ20に含まれる第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとは、逆位相で共振するため、第2導体パッチ20は、第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとの組み合わせで、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向から 90° 回転させることができる。
- [0029] (3) 第1導体パッチ10が同じ角度で傾斜し等間隔で並べられていることにより、複数の第1導体パッチ10が全体で、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向と異なる方向に変換することができる。
- [0030] (4) 第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとが隣接するように

配置されていることにより、隣接する第1方向パッチ20aと第2方向パッチ20bとが一体的に作用して、反射波の偏波方向を到来波の偏波方向と異なる方向に変換することができる。

[0031] (第2実施形態)

<1. 第1実施形態との相違点>

第2実施形態は、基本的な構成は第1実施形態と同様であるため、共通する構成については説明を省略し、相違点を中心に説明する。なお、第1実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

[0032] 第2実施形態に係る反射低減装置150は、アンテナ部60を備える点で、第1実施形態に係る反射低減装置50と異なる。以下、反射低減装置150の構成について、図6～9を参照して説明する。

[0033] 図6及び図7に示すように、反射低減装置150の基板表面30aには、複数の第1導体パッチ10を含む第1パッチ群と、複数の第2導体パッチ20を含む第2パッチ群と、に加えて、少なくとも一つのアンテナ部60を備える。図8及び図9に示すように、アンテナ部60は、複数のパッチアンテナ60aと、複数の給電線60bとを備える。アンテナ部60から放射される放射波は、x方向に沿った水平偏波を有する。そして、第1導体パッチ10は、直交する2辺がx方向に対して45°傾斜した α 方向と β 方向に沿うように配置されている。また、第1方向パッチ20aは α 方向に沿うように配置されており、第2方向パッチ20bは β 方向に沿うように配置されている。

[0034] 図8及び図9に示すように、第2パッチ群は、アンテナ部60の近傍と、基板表面30aの内周縁部分に設定されている。第1パッチ群は、アンテナ部60と、アンテナ部60の近傍と、基板表面30aの内周縁部分と、を除いた基板表面30aの部分に設置されている。詳しくは、反射低減装置150では、基板表面30aに形成されたアンテナ部60を囲むように、できる限り多くの第1導体パッチ10が配置されている。そして、第1導体パッチ

10の外縁とアンテナ部60との隙間、及び、第1導体パッチ10の外縁と基板表面30aの内周縁との隙間に、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bが配置されている。

[0035] 反射低減装置150は、アンテナ部60の放射方向に物体が存在し、アンテナ部60から放射された放射波の一部が、物体に当たって反射して、アンテナ部60へ到来する到来波となるような場所に搭載されることを想定している。具体的には、例えば、図12及び図13に示すように、反射低減装置150は車両のバンパ80の内部に搭載されることを想定している。

[0036] 反射低減装置150がバンパ80の内部に搭載されている場合、反射低減装置150のアンテナ部60から放射された放射波の一部はバンパ80を透過し、一部はバンパ80で反射して反射低減装置150へ到来する到来波となる。到来波は反射低減装置150で再反射する。再反射により生じた反射波と放射波とが干渉すると、放射波が減衰するおそれがある。しかしながら、反射低減装置150で再反射して生じた反射波の偏波は、放射波の水平偏波から90°回転する。したがって、反射波が有する偏波成分は、垂直偏波成分が比較的大きくなり、水平偏波成分が比較的小さくなるため、反射波と放射波との干渉が抑制される。

[0037] 一方、比較例の反射低減装置550の構成を図10及び図11に示す。反射低減装置550は、基板表面30aにアンテナ部60と第1パッチ群が配置されており、第2パッチ群は配置されていない。反射低減装置550では、アンテナ部60の近傍及び基板表面30aの内周縁部分には、第1導体パッチ10をそのまま配置できないので、第1導体パッチ10が小さく切断されて配置されている。したがって、アンテナ部60の近傍及び基板表面30aの内周縁部分に配置されている第1導体パッチ10は、 α 方向の辺の長さが長さ $L_{\alpha 1}$ よりも短くなっており、 β 方向の辺の長さが長さ $L_{\beta 1}$ よりも短くなっているため、偏波転換部として機能しない。図11に示すように、反射低減装置550において偏波転換部として機能する部分は、第1導体パッチ10の設置領域のうち、アンテナ部60の近傍及び基板30aの内周縁

部分を除いた領域Rだけである。そのため、反射低減装置550は、反射低減装置150と比べて、発揮する偏波転換効果が低くなる。

[0038] 図14に、反射低減装置150及び反射低減装置550をそれぞれバンパ80内に設置し、アンテナ部60から水平偏波の放射波を放射した場合における、反射波の水平偏波成分の強度のシミュレーション結果を示す。反射低減装置150は、反射低減装置550よりも、水平偏波成分の反射強度が2dB低減している。したがって、反射低減装置150は、反射低減装置550よりも、放射波と反射波との干渉を抑制することができる。

[0039] <3. 効果>

以上説明した第2実施形態によれば、前述した第1実施形態の効果(1)～(4)に加え、以下の効果が得られる。

[0040] (5) 第1導体パッチ10を配置するスペースがない、アンテナ部60の近傍及び基板表面30aの内周縁部分には、第1導体パッチ10よりも小型の第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bが配置される。これにより、基板表面30aに第1導体パッチ10だけを配置する場合と比べて、放射波に対する反射波の干渉を適切に抑制することができる。

[0041] (6) 反射低減装置150がバンパ80内に搭載されることにより、アンテナ部60から放射された放射波の一部がバンパ80によって反射されて、反射低減装置150へ到来する到来波が生じる。そして、第1パッチ群及び第2パッチ群によって到来波が反射されて生じた反射波の偏波方向は、放射波の偏波方向と90°異なる方向になる。これにより、アンテナ部60から放射された放射波に対する反射波の干渉を効果的に抑制し、放射波の減衰を抑制することができる。

[0042] (他の実施形態)

以上、本開示を実施するための形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

[0043] (a) 上記実施形態では、第1導体パッチ10、第1方向パッチ20a及び第2方向パッチ20bを、到来波の偏波方向に対して45°傾斜するよう

に配置したが、傾斜角度は 45° に限定されるものではない。反射低減装置50, 150は、傾斜角度を 45° にした場合に最も高い偏波変換効果を発揮するが、例えば、到来波の偏波方向に対して α 方向及び β 方向を、 $35^\circ \sim 55^\circ$ の範囲で傾斜させても、偏波変換効果を発揮する。

[0044] (b) 上記実施形態では、 α 方向の反射位相と β 方向の反射位相との位相差が 180° に設定されていたが、位相差は 180° に限定されるものではなく、 0° よりも大きい位相差であればよい。すなわち、反射低減装置50, 150は、到来波の偏波方向を 90° 未満でも回転させて反射すればよい。反射波と到来波の偏波方向に差があれば、反射波の影響を抑制することができる。

[0045] (c) 上記実施形態では、第1導体パッチ10は長方形形状を有していたが、第1導体パッチ10の形状は長方形形状に限定されるものではない。例えば、図15及び図16に示すように、第1導体パッチ10は、2つの対角線の4つの端部に、三角形又は4分の1の円形の切欠部が形成されたパターン形状を有していてもよい。図15及び図16に示す第1導体パッチ10は、切欠部を挟む2辺が α 方向の辺と β 方向の辺になる。また、図17に示すように、第1導体パッチ10は、2つの対角線の4つの端部が丸く形成されたパターン形状を有していてもよい。図17に示す第1導体パッチ10は、丸く形成された端部を挟む2辺が α 方向の辺と β 方向の辺になる。

[0046] また、図18に示すように、第1導体パッチ10は、2つの線状パターンが交差したパターン形状を有していてもよい。図18に示す第1導体パッチ10は、2つの線状パターンがそれぞれ α 方向の辺と β 方向の辺になる。また、図19に示すように、第1導体パッチ10は、2つの線状パターンが交差し、その中心部分が切り取られたパターン形状を有していてもよい。図19に示す第1導体パッチ10は、2つの線状パターンがそれぞれ α 方向の辺と β 方向の辺になる。

[0047] また、図20に示すように、第1導体パッチ10は、菱形のパターン形状を有していてもよい。図20に示す第1導体パッチ10は、 α 方向、 β 方向

及び γ 方向の3方向の辺で共振する。この場合、3方向の反射成分を合成した反射波の偏波方向が、到来波の偏波方向から回転するように、3方向の辺の長さを設定すればよい。そして、第2導体パッチ20は、 α 方向に限って共振する線状パターンと、 β 方向に限って共振する線状パターンと、 γ 方向に限って共振する線状パターンと、を備えていればよい。また、図21に示すように、第1導体パッチ10は、線対称な八角形のパターン形状を有していてもよい。図21に示す第1導体パッチ10は、 α 方向、 β 方向、 γ 方向及び δ 方向の4方向の辺で共振する。この場合、4方向の反射成分を合成した反射波の偏波方向が、到来波の偏波方向から回転するように、4方向の辺の長さを設定すればよい。そして、第2導体パッチ20は、 α 方向に限って共振する線状パターンと、 β 方向に限って共振する線状パターンと、 γ 方向に限って共振する線状パターンと、 δ 方向に限って共振する線状パターンと、を備えていればよい。

[0048] (d) 上記実施形態における1つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、1つの構成要素が有する1つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、1つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される1つの機能を、1つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 第1面（30a）及び第2面（30b）を有する誘電体基板（30）と、
- 前記第1面に設けられ、複数の第1導体パッチ（10）を含む第1パッチ群と
- 前記第1面に設けられ、複数の第2導体パッチ（20）を含む第2パッチ群と、
- 前記第2面に設けられ、接地面として作用する地板（40）と、を
備え、
- 前記複数の第1導体パッチのそれぞれは、絶縁されており、外部から到来する電波である到来波によって励振される電流が少なくとも第1方向（ α ）及び第2方向（ β ）を含む方向で共振し、且つ、前記第1方向における共振長と前記第2方向における共振長とが異なるパッチ形状を有し、
- 前記複数の第2導体パッチは、少なくとも1つの第1方向パッチ（20a）と、少なくとも1つの第2方向パッチ（20b）と、を含む2種類以上の導体パッチを備え、前記第1パッチ群の外縁に沿うように、前記第1パッチ群と離間した位置に設けられており、前記第1方向パッチは、前記電流が共振する方向が前記第1方向に限られる形状を有し、前記第2方向パッチは、前記電流が共振する方向が前記第2方向に限られ、前記第1方向パッチと共振長が異なる形状を有する、
反射低減装置。
- [請求項2] 前記第1方向及び前記第2方向は、予め決まっている前記到来波の偏波方向に対して傾斜した2つの方向である、
- 請求項1に記載の反射低減装置。
- [請求項3] 前記複数の第1導体パッチのそれぞれは、前記偏波方向に対して同じ角度で傾斜し、等間隔に並べて設けられている、
- 請求項2に記載の反射低減装置。

- [請求項4] 前記複数の第1導体パッチは、前記第1方向と前記第2方向とで逆位相で共振する形状を有し、
前記第1方向パッチ及び前記第2方向パッチは、互いに逆位相で共振する形状を有する、
請求項2又は3に記載の反射波低減装置。
- [請求項5] 前記第1方向及び前記第2方向は互いに直交する方向である、
請求項4に記載の反射低減装置。
- [請求項6] 前記第1パッチ群の外縁は、少なくとも1つの前記第1方向の辺と少なくとも1つの前記第2方向の辺とを有し、
前記第1方向パッチは、前記外縁の前記第1方向の辺に沿って設けられ、
前記第2方向パッチは、前記外縁の前記第2方向の辺に沿って、前記第1方向パッチと隣接するように設けられている、
請求項4又は5に記載の反射波低減装置。
- [請求項7] 前記第1面に設けられ、電波を送信又は送受信するように構成されたアンテナ部(60)を備え、
前記第2パッチ群は、前記第1面において、前記アンテナ部の近傍及び前記第1面の内周縁部分に設けられ、
前記第1パッチ群は、前記第1面において、前記アンテナ部と、前記アンテナ部の近傍と、前記内周縁部分と、を除いた部分に設けられている、
請求項1～6のいずれか1項に記載の反射低減装置。
- [請求項8] 前記第1方向及び前記第2方向は、前記アンテナ部により送信される電波の偏波方向に対して傾斜した2つの方向である、
請求項7に記載の反射低減装置。

[図2]

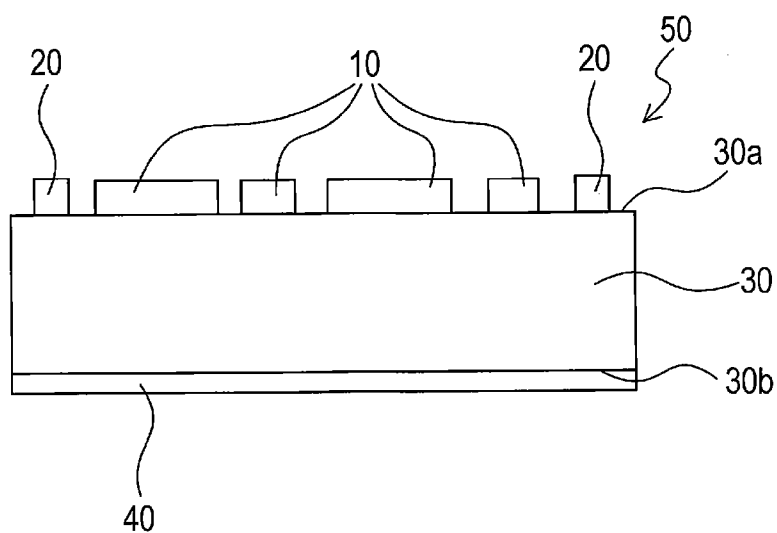


FIG. 2

[図3]

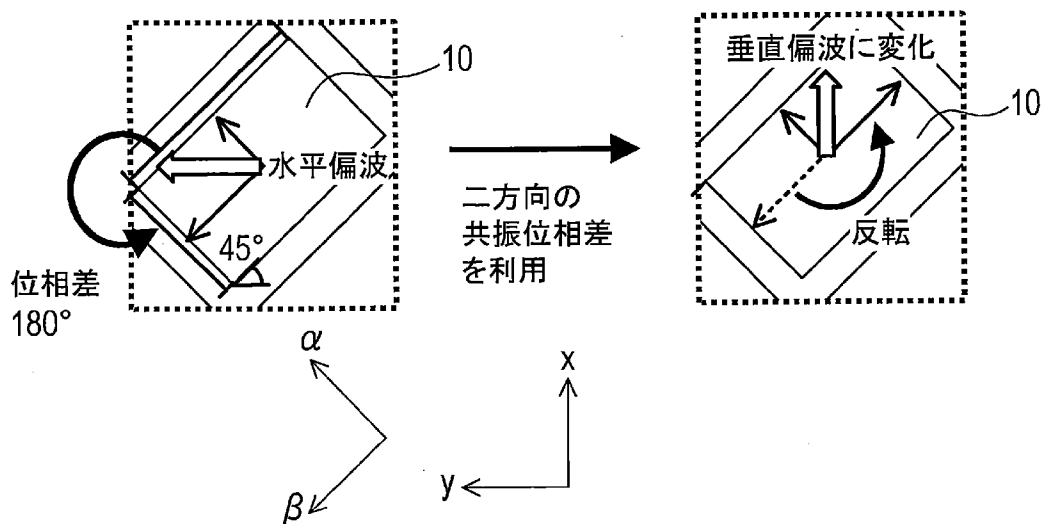


FIG. 3

[図4]

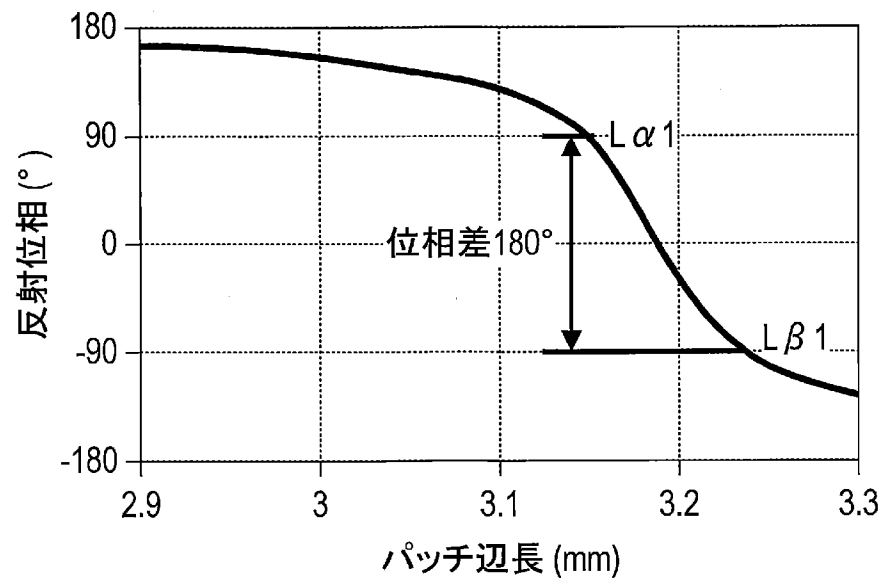


FIG. 4

[図5]

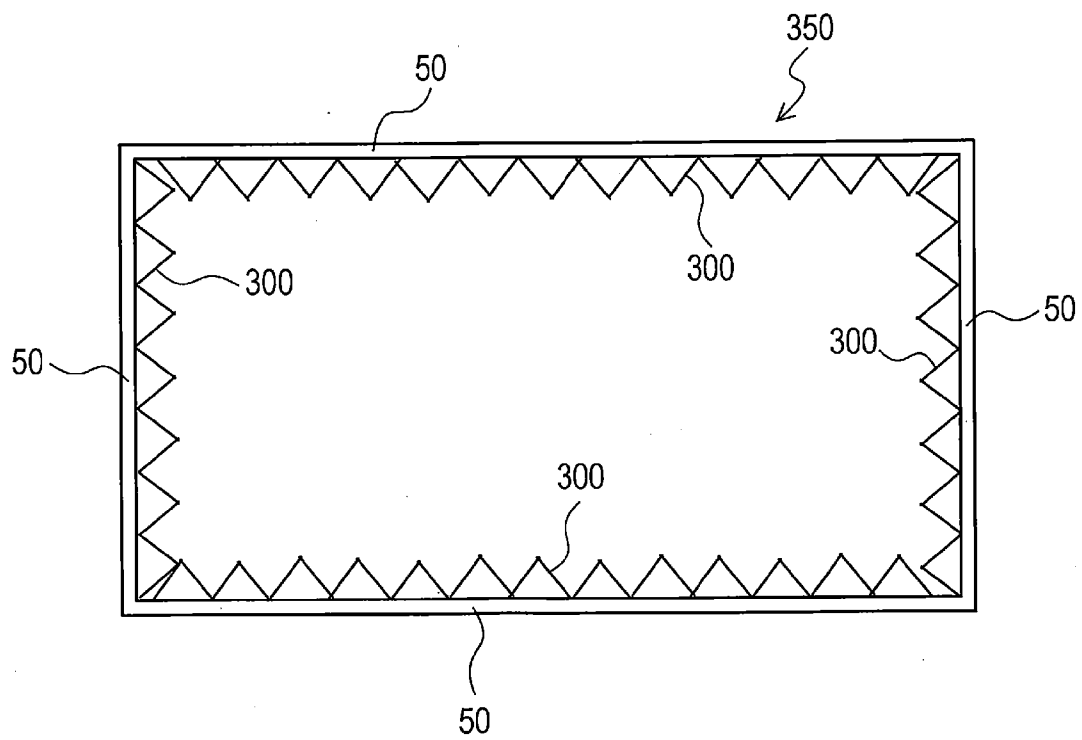


FIG. 5

[図6]

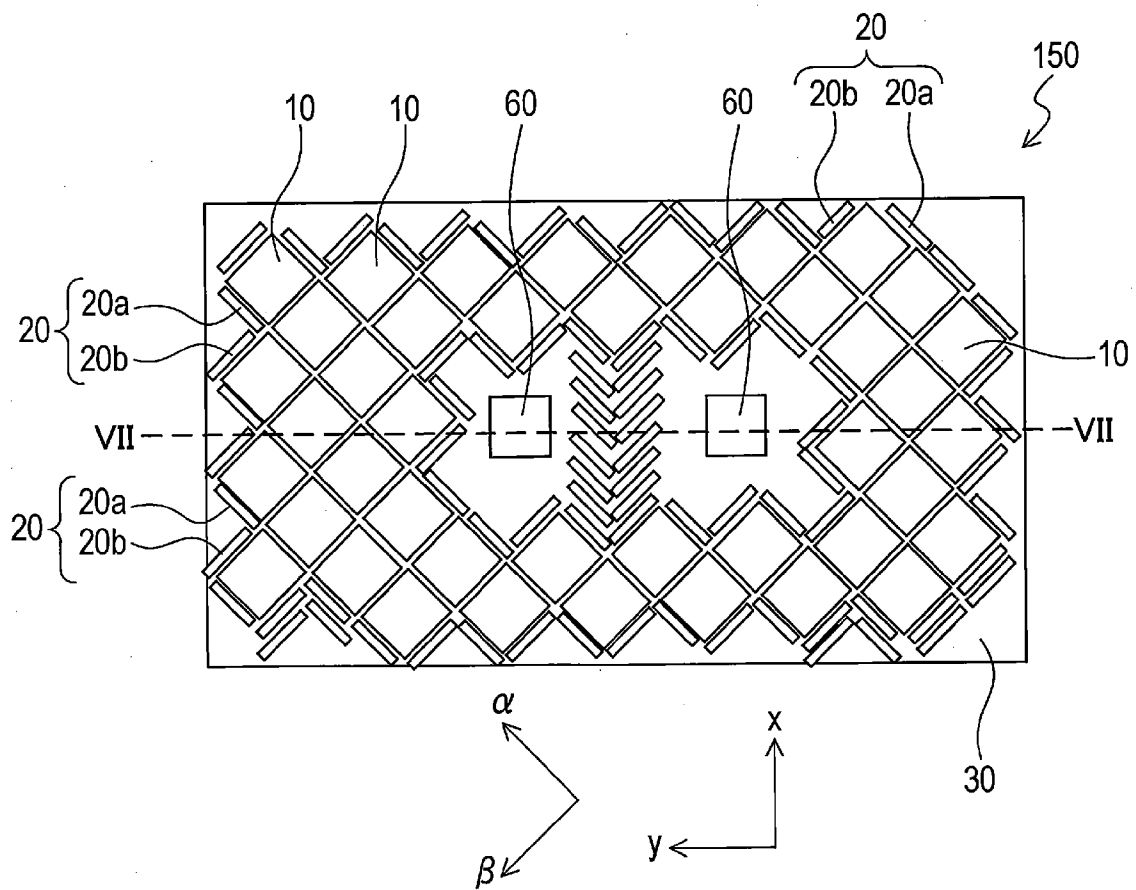


FIG. 6

[図7]

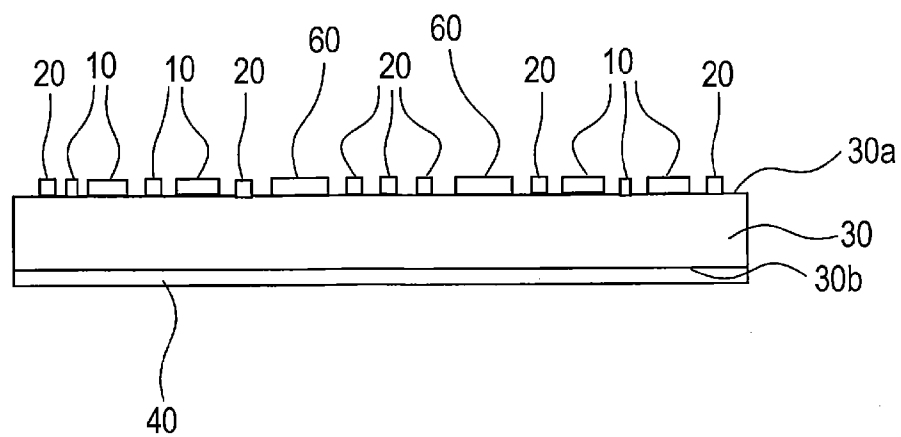


FIG. 7

[図8]

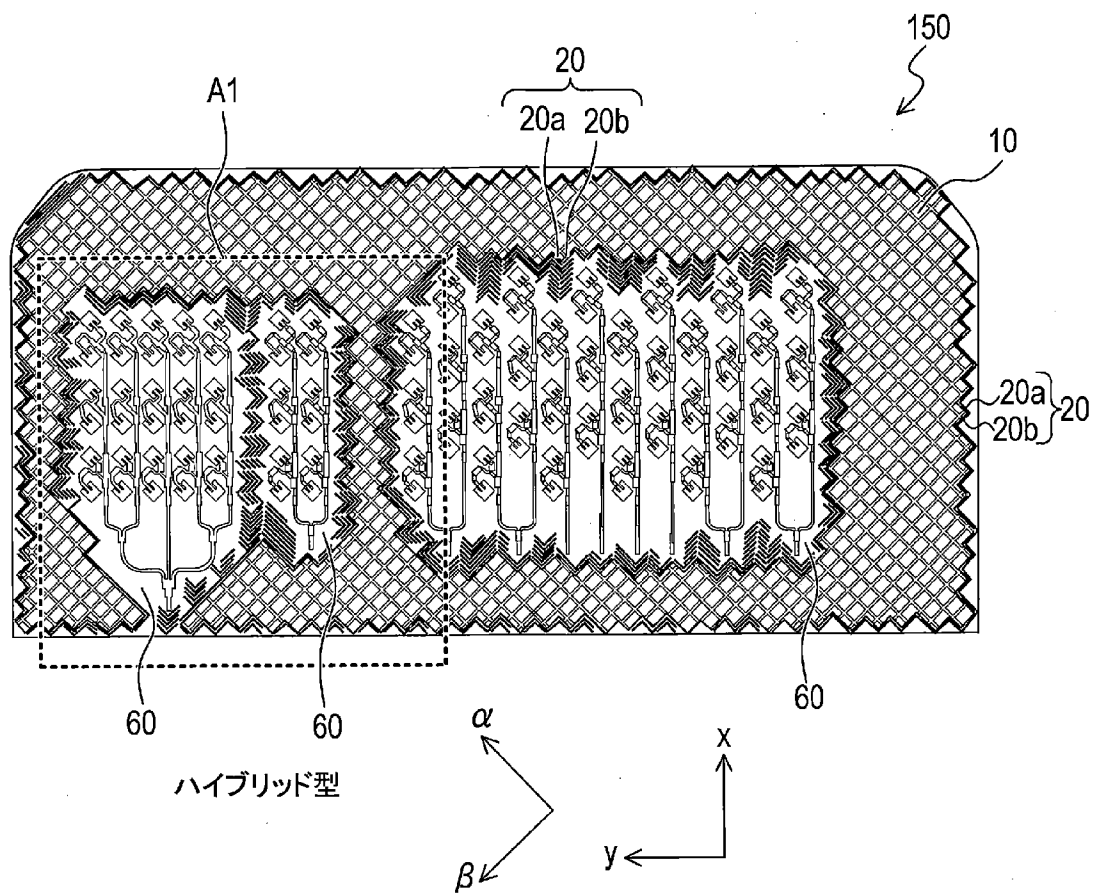


FIG. 8

[図9]

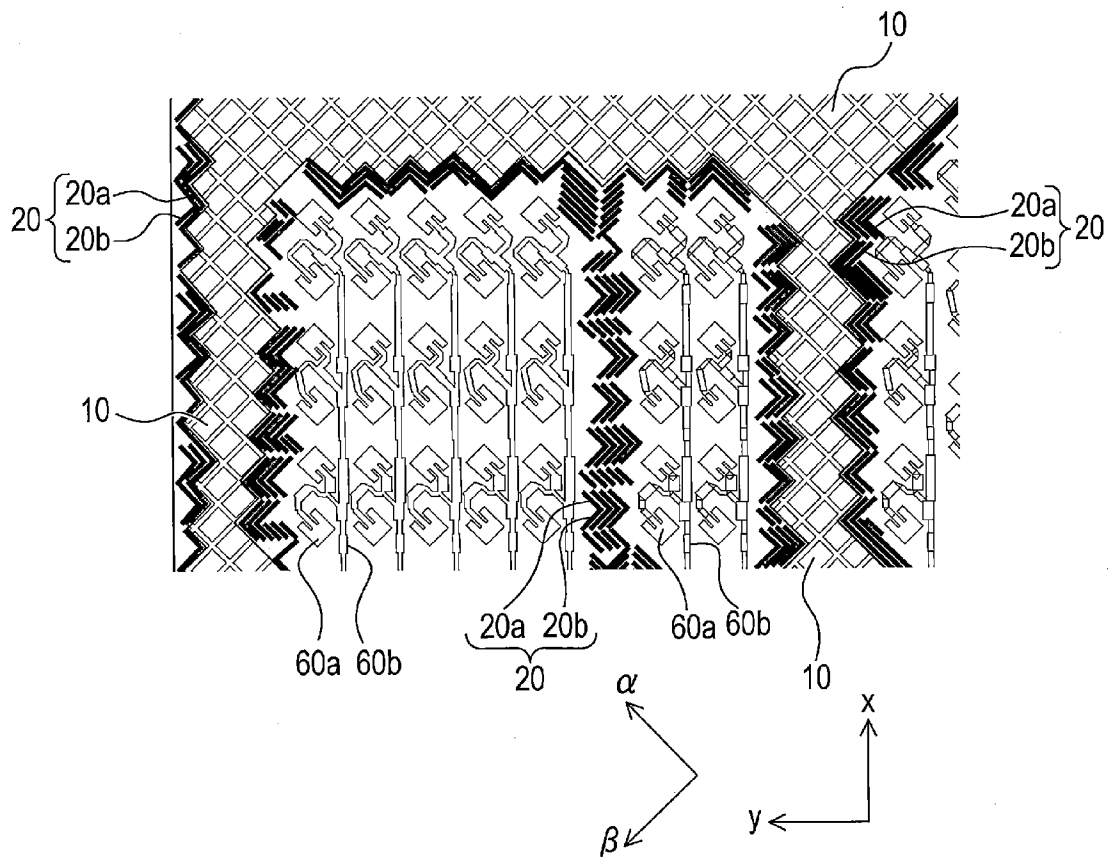


FIG. 9

[図10]

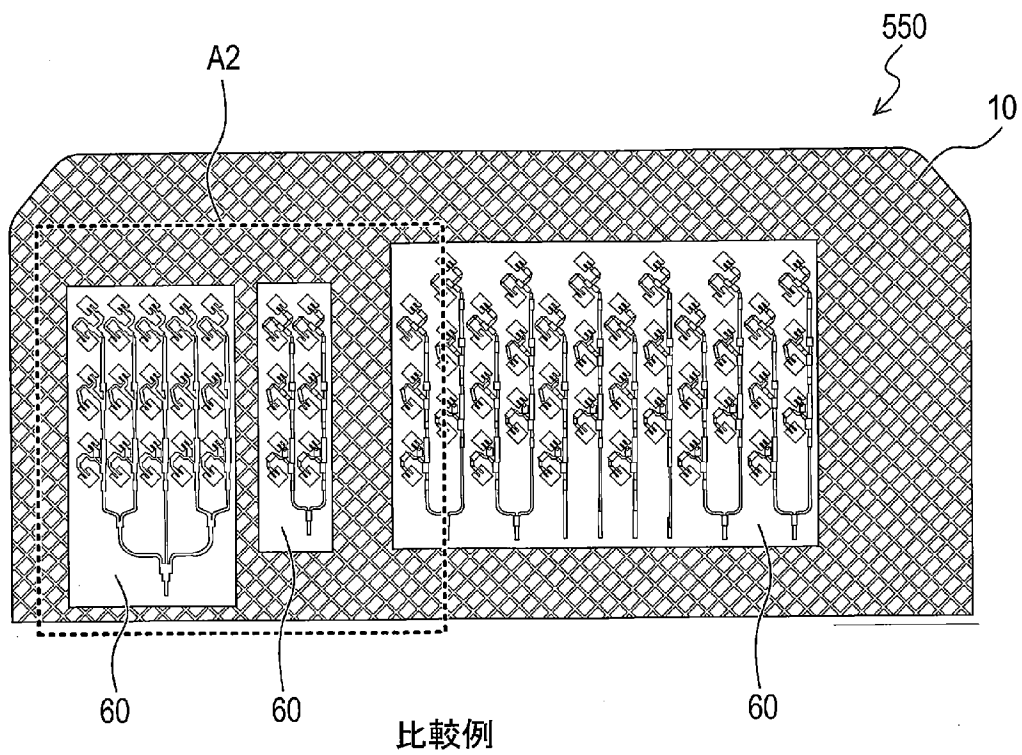


FIG. 10

[図11]

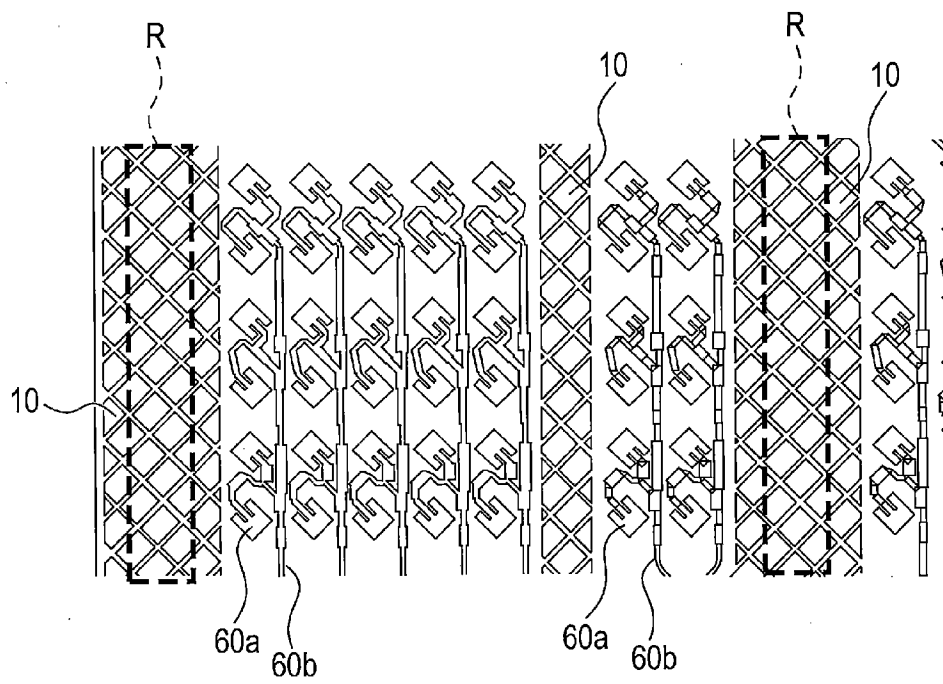


FIG. 11

[図12]

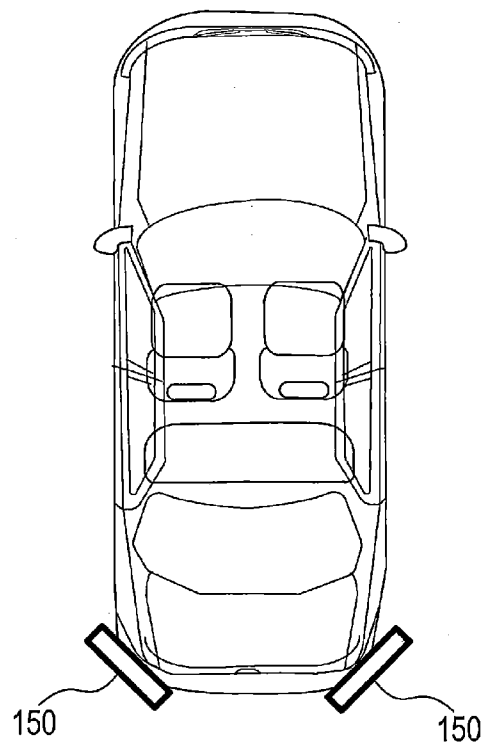


FIG. 12

[図13]

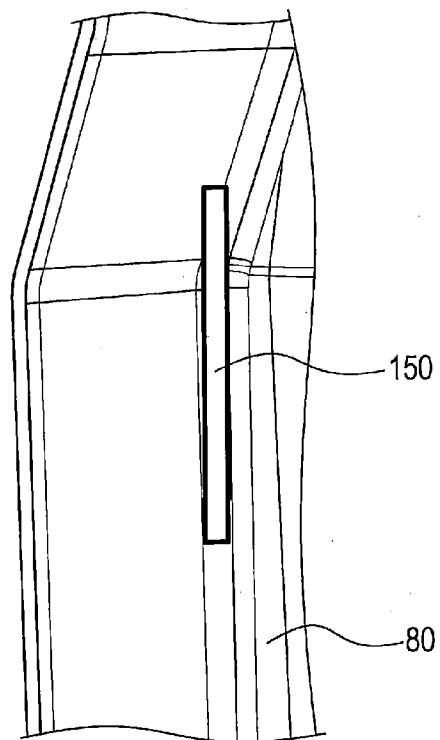


FIG. 13

[図14]

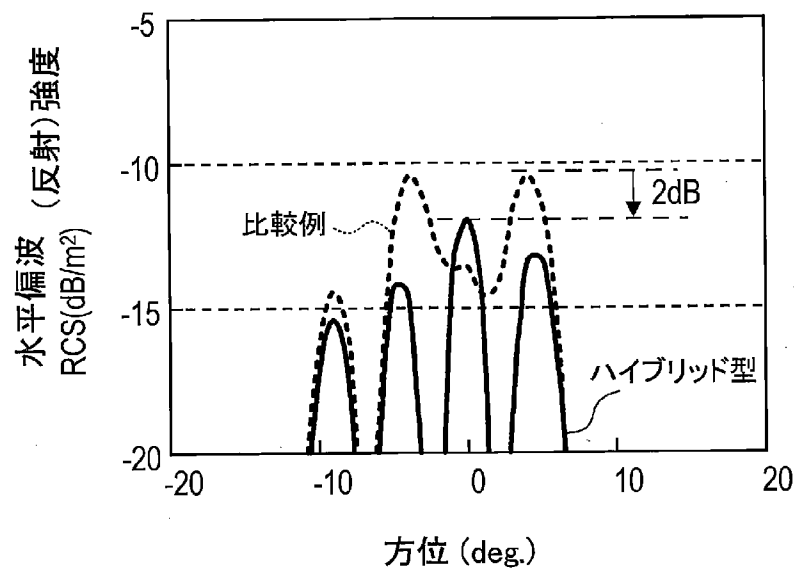


FIG. 14

[図15]

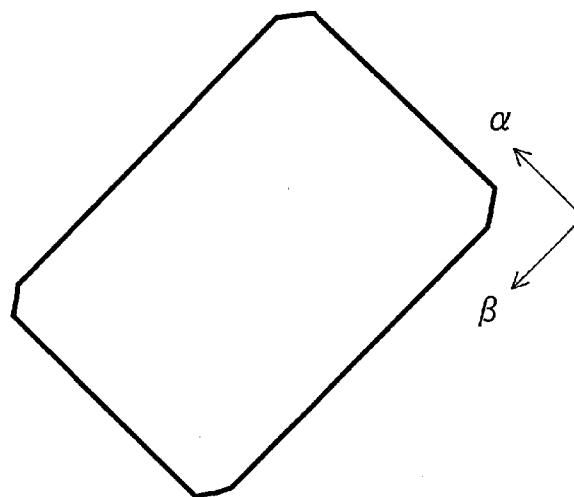


FIG. 15

[図16]

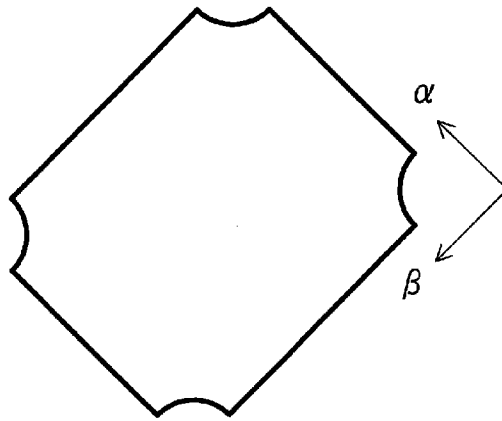


FIG. 16

[図17]

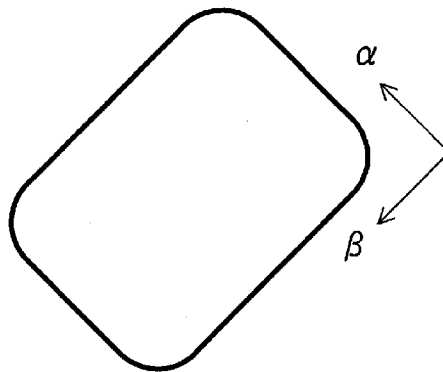


FIG. 17

[図18]

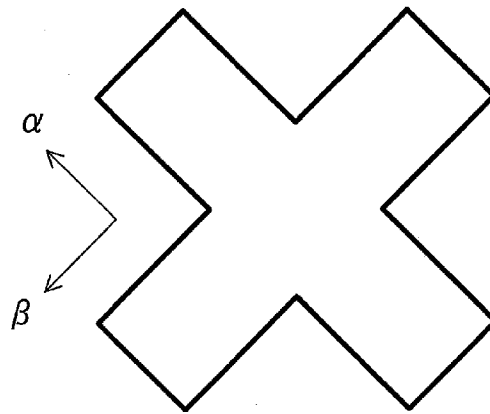


FIG. 18

[図19]

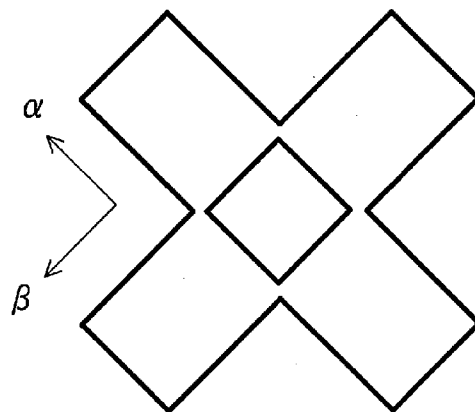


FIG. 19

[図20]

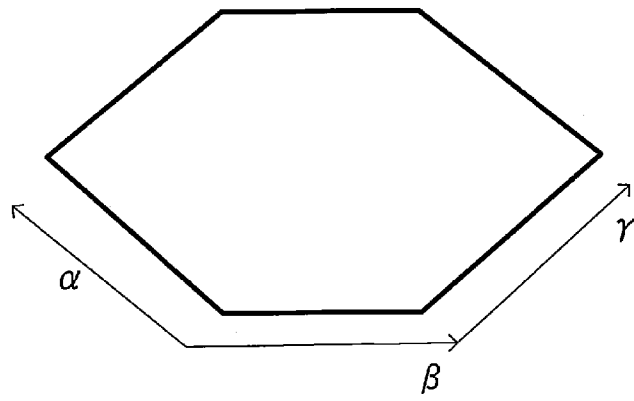


FIG. 20

[図21]

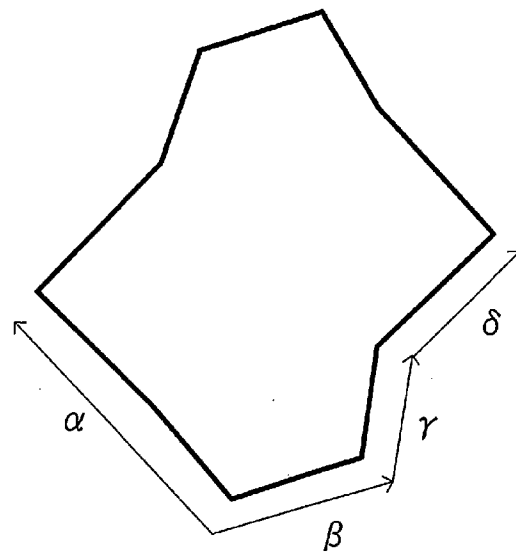


FIG. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01Q15/14 (2006.01) i, H01Q15/24 (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. H01Q15/14, H01Q15/24

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2017/175835 A1 (DENSO CORP., SOKEN, INC.) 12 October 2017, paragraphs [0013]-[0021], fig. 1, 2 & CN 109075455 A, paragraphs [0042]-[0051], fig. 1, 2 & JP 2017-188806 A	1-8
A	US 2009/0079645 A1 (SOTELO, Michael John, BROWN, Kenneth William) 26 March 2009, paragraphs [0030]-[0032], fig. 4 (Family: none)	1-8

☐ 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
12 June 2019 (12.06.2019)

Date of mailing of the international search report
25 June 2019 (25.06.2019)

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. H01Q15/14(2006.01)i, H01Q15/24(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. H01Q15/14, H01Q15/24

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	1971-2019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)

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	W0 2017/175835 A1 (株式会社デンソー, 株式会社SOKEN) 2017.10.12, 段落 [0013] - [0021], [図1], [図2] & CN 109075455 A, Paragraphs [0042]-[0051], FIG. 1, FIG. 2 & JP 2017-188806 A	1-8
A	US 2009/0079645 A1 (SOTEL0 Michael John, BROWN Kenneth William) 2009.03.26, Paragraphs [0030]-[0032], FIG. 4 (ファミリーなし)	1-8

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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

12.06.2019

国際調査報告の発送日

25.06.2019

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)

倉本 敦史

5 K

3249

電話番号 03-3581-1101 内線 3556