

(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
2012年4月5日(05.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/043442 A1

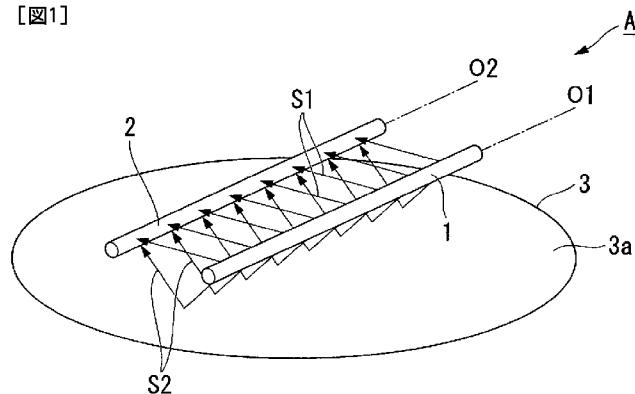
- (51) 国際特許分類:
G06K 17/00 (2006.01) H01Q 1/52 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071824
- (22) 国際出願日: 2011年9月26日(26.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-218634 2010年9月29日(29.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 達 (SUZUKI Toru) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置

[図1]



(57) Abstract: The disclosed antenna device (A) provided with a receiving antenna (2), a transmitting antenna (1), and a reflecting member (3) which transmits the primary radio waves and reflects towards the receiving antenna (2) a portion of the radio wave leakage leaked from the transmitting antenna (1). Further, the reflecting member (3) is arranged such that the reflected waves (S2), being the radio wave leakage which is reflected and reaches the receiving antenna (2), reach the receiving antenna (2) after being phase-shifted relative to the direct waves (S1), being the radio wave leakage which reaches the receiving antenna (2) directly, and interference is generated by means of the phase shift between the direct waves (S1) and the reflected waves (S2), attenuating the interference waves (the direct waves (S1)) from the transmitting antenna (1) to the receiving antenna.

(57) 要約: このアンテナ装置は、受信アンテナ (2) と、送信アンテナ (1) と、主電波を送信するとともに送信アンテナ (1) から漏れ出した漏れ電波の一部を受信アンテナ (2) に向けて反射させる反射部材 (3) とを備えてアンテナ装置 (A) を構成する。また、反射部材 (3) を、受信アンテナ (2) に直達する漏れ電波の直達波 (S1) に対し、漏れ電波の一部を反射して受信アンテナ (2) に達する反射波 (S2) が位相をずらして受信アンテナ (2) に達するように配設し、直達波 (S1) と反射波 (S2) の位相のずれによって干渉を生じさせて、送信アンテナ (1) から受信アンテナへの干渉波 (直達波 (S1)) を減衰させるように構成する。



WO 2012/043442 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、パッシブ型ＩＤタグのリーダライタなどのアンテナ装置に関する。本願は、2010年9月29日に、日本国に出願された特願2010-218634号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 例えばパッシブ型ＩＤタグのリーダライタなどのアンテナ装置は、情報のやり取りを行うＲＦタグ等の応答機に電波を送信する（受信アンテナとは異なるアンテナに主電波を送信する）送信アンテナと、応答機から発信された電波を受信する受信アンテナを隣接して備え、送信アンテナで電波（主電波）を応答機に送信しつつ応答機から発信された受信電波を受信アンテナで受信し、これら送信アンテナと受信アンテナで同時に電波の送受信を行うように構成されている。

[0003] 一方、この種のアンテナ装置においては、送信アンテナから漏れ出した漏れ電波の一部が直接的に、あるいは回り込んで受信アンテナで受信されてしまうと、この漏れ電波が大きなレベルの干渉波になってアンテナパターンに歪が生じ、受信アンテナの受信特性が劣化して必用利得や位相特性（アイソレーション）が確保できなくなる。そして、送信アンテナと受信アンテナの間に十分な距離を設ければ、アイソレーションを確保できるが、このように送信アンテナと受信アンテナを大きく離間させることが現実的に困難な場合が多い。

[0004] 従来、送信アンテナと受信アンテナの間に電波シールドを設け、この電波シールドで漏れ電波を送信アンテナと受信アンテナ間で遮断してアイソレーションを確保することが提案、実用化されている（例えば、特許文献１、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 8 － 2 8 3 3 9 1 号公報

特許文献2：特開 2 0 0 8 － 1 9 9 5 6 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記従来の送信アンテナと受信アンテナの間に電波シールドを設けてなるアンテナ装置においては、送信アンテナから漏れ出した漏れ電波が電波シールドを回り込んで受信アンテナに受信されてしまう可能性があった。また、送信アンテナから送信される電波（漏れ電波）の周波数や送信アンテナと受信アンテナの距離に応じて電波シールドの大きさを設定するため、送信アンテナから送信される電波の周波数や送信アンテナと受信アンテナの距離が異なるアンテナ装置毎に大きさの異なる電波シールドが必要になる。

[0007] 本発明は、送信アンテナから送信される電波（漏れ電波）の周波数や送信アンテナと受信アンテナの距離が異なる場合であっても、容易に且つ確実に送信アンテナから受信アンテナに達する漏れ電波（干渉波）を減衰させてアイソレーションを確保することを可能にしたアンテナ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の目的を達するために、本発明は以下の手段を提供している。

[0009] 本発明の第一の態様のアンテナ装置は、電波を受信する受信アンテナと、前記受信アンテナと隣接して設けられ、前記受信アンテナとは異なるアンテナに主電波を送信する送信アンテナと、前記送信アンテナから漏れ出した漏れ電波の一部を前記受信アンテナに向けて反射させる反射部材とを備える。前記反射部材は、前記受信アンテナに直達する前記漏れ電波の直達波に対し、前記漏れ電波の一部を反射して前記受信アンテナに達する反射波が位相をずらして前記受信アンテナに達するように配設され、前記直達波と前記反射

波の位相のずれによって干渉を生じさせて、前記送信アンテナから前記受信アンテナに達する前記直達波を減衰させるように構成されている。

[0010] 送信アンテナから受信アンテナに直達する漏れ電波の直達波に対し位相をずらして受信アンテナに達するように、漏れ電波の一部を反射部材で反射させることにより、直達波と反射波を干渉させることが可能になる。これにより、従来のアンテナ装置のように送信アンテナと受信アンテナの間に電波シールドを設けることなく、直達波に対して反射波の位相がずれるように反射部材を配設しておくことで、送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波（漏れ電波、直達波）の減衰効果を得ることが可能になる。

[0011] また、本発明の第二の態様のアンテナ装置は、前記送信アンテナが、所定の範囲に向けて電波を発信する指向性を有し、所定の範囲外に漏れ電波が発生するアンテナであることが望ましい。

[0012] 送信アンテナが、所定の範囲に向けて電波（主電波）を発信するとともに所定の範囲外に漏れ電波が発生するアンテナである場合に、反射部材を設けることで、受信アンテナに直達する漏れ電波の直達波と反射部材で反射した漏れ電波の反射波を干渉させて、確実に送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波を減衰させることができる。

[0013] さらに、本発明の第三の態様のアンテナ装置において、前記送信アンテナは、棒状に形成され、軸線方向端部から前記所定の範囲に電波を送信し、軸線中心に漏れ電波が放射されるアンテナであってもよい。

[0014] 送信アンテナが、例えばヘリカルアンテナなどの棒状に形成され、軸線中心に漏れ電波が放射されるアンテナである場合に、反射部材を設けることで、漏れ電波の直達波と反射波を干渉させて、より確実に干渉波を減衰させることができる。

[0015] また、本発明の第四の態様のアンテナ装置において、前記反射部材は、前記受信アンテナに達する前記反射波のうち最短伝搬行路となる反射波が前記

直達波のうち最短伝搬行路となる直達波に対して前記受信アンテナ位置で半波長ずれるように配設されていることがより望ましい。

[0016] 漏れ電波の反射波が直達波に対して受信アンテナ位置で半波長ずれるように反射部材が配設されているため、直達波と反射波を互いに打ち消し合うように干渉させることができ、送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波をなくすことが可能になる。また、このとき、送信アンテナがヘリカルアンテナなどのアンテナである場合には、軸線中心に漏れ電波が放射されるが、最短伝搬行路となる反射波が、最短伝搬行路となる直達波に対して半波長ずれるように反射部材を配設しておくことで、効果的に送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波をなくすことが可能になる。

[0017] さらに、本発明の第五の態様のアンテナ装置においては、前記送信アンテナと前記受信アンテナの距離及び／又は前記送信アンテナから送信される電波の周波数に応じて、前記反射部材と、前記送信アンテナ及び／又は前記受信アンテナとが相対移動するように構成されていることが望ましい。

[0018] 送信アンテナから送信される電波の周波数や送信アンテナと受信アンテナの距離が異なる場合であっても、送信アンテナと受信アンテナの距離及び／又は送信アンテナから送信される電波の周波数に応じて、送信アンテナ及び／又は受信アンテナに対する反射部材の相対位置を、反射波と直達波の位相がずれるように容易に設定することが可能になる。

発明の効果

[0019] 本発明のアンテナ装置においては、従来のアンテナ装置のように送信アンテナと受信アンテナの間に電波シールドを設けることなく、漏れ電波の直達波に対して反射波の位相がずれるように反射部材を配設しておくことにより、送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波の減衰効果を得ることが可能になる。

[0020] これにより、送信アンテナから送信される電波の周波数や送信アンテナと受信アンテナの距離が異なる場合であっても、送信アンテナと受信アンテナ

の距離及び／又は送信アンテナから送信される電波の周波数に応じて、送信アンテナ及び／又は受信アンテナに対する反射部材の相対位置を直達波と反射波の位相がずれるように設定するだけで、容易に且つ確実にアイソレーションを確保することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図6]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図7]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

[図9]本発明の一実施形態に係るアンテナ装置のアイソレーション特性の実験結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図1から図9を参照し、本発明の一実施形態に係るアンテナ装置について説明する。本実施形態は、パッシブ型IDタグのリーダライタなどのアンテナ装置に関するものである。

[0023] 本実施形態のアンテナ装置Aは、図1及び図2に示すように、情報のやり取りを行うRFタグ等の応答機に電波を送信する（受信アンテナ2とは異なるアンテナに主電波を送信する）送信アンテナ1と、応答機から発信された

電波を受信する受信アンテナ 2 を隣接して備え、送信アンテナ 1 で電波（主電波、送信電波）を応答機に送信しつつ応答機から発信された受信電波を受信アンテナ 2 で受信し、これら送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 で同時に電波の送受信を行うように構成されている。また、本実施形態のアンテナ装置 A は、送信アンテナ 1 から電波を送信するとともに、この送信アンテナ 1 から漏れ出した漏れ電波の一部を受信アンテナ 2 に向けて反射させる反射部材 3 を備えて構成されている。

[0024] そして、本実施形態では、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 が例えばヘリカルアンテナであり、これら送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 が互いの軸線 O 1、O 2 方向を同方向に向け、且つ所定の間隔 T 1 をあけて並設されている。すなわち、本実施形態の送信アンテナ 1 は、所定の範囲に向けて電波を発信する指向性を有し、所定の範囲外に漏れ電波が発生するアンテナである。さらに、棒状に形成され、軸線 O 1 方向端部から所定の範囲に電波を送信し、軸線 O 1 中心に漏れ電波が放射されて発生するアンテナである。

[0025] また、反射部材 3 は、例えば反射鏡、金属板、金属シートなどである。反射部材 3 は、反射面 3 a を送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 側に向け、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の双方に対して所定の間隔 T 2 をあけて配設されている。さらに、このとき、反射部材 3 は、送信アンテナ 1 から放射されて受信アンテナ 2 に直達する漏れ電波の直達波 S 1 に対し、反射部材 3 で反射して受信アンテナ 2 に達する反射波 S 2 が位相をずらして受信アンテナ 2 に達するように配設されている。

[0026] また、本実施形態において、反射部材 3 は、受信アンテナ 2 に達する反射波 S 2 が直達波 S 1 に対して受信アンテナ位置で半波長ずれるように配設されている。なお、この反射部材 3 は、板状に形成されていることに限定する必要はなく、電波を反射することが可能であれば、例えばメッシュ構造、グリッド構造などで構成されていてもよい。

[0027] そして、このように構成した本実施形態のアンテナ装置 A は、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 がそれぞれ、軸線 O 1、O 2 方向に指向性を有し、

情報のやり取りを行うRFタグ等の応答機に送信アンテナ1から電波が送信される。また、このとき、送信アンテナ1は、軸線O1を中心とした放射方向に漏れ電波が発生する。このため、送信アンテナ1に対して所定の間隔T1をあけて隣接した受信アンテナ2に、送信アンテナ1から放射された漏れ電波（直達波S1、干渉波）が受信されてしまい、この漏れ電波が大きなレベルの干渉波になってアンテナパターンに歪が生じ、受信アンテナ2の受信特性が劣化して必用利得や位相特性（アイソレーション）が確保できなくなる可能性がある。

[0028] これに対し、本実施形態のアンテナ装置Aにおいては、反射部材3を備えているため、送信アンテナ1から放射された漏れ電波の一部が反射部材3によって反射され、この反射部材3で反射した反射波S2が受信アンテナ2に達する。また、このとき、反射部材3は、反射波S2が直達波S1に対して位相をずらして受信アンテナ2に達するように、さらに、反射波S2が直達波S1に対して受信アンテナ位置で半波長ずれるように配設されている。すなわち、送信アンテナ1から受信アンテナ2に直接達する直達波S1の行路T1と、送信アンテナ1から反射部材3、反射部材3から受信アンテナ2に達する反射波S2の行路（T3+T4）の差（行路差）が、受信アンテナ2に達する直達波S1と反射波S2の位相が半波長ずれるように設定されている。

[0029] このため、受信アンテナ2に達する直達波S1と反射波S2の位相のずれにより、直達波S1と反射波S2の干渉が起こり（直達波S1と反射波S2が互いに打ち消し合い）、直達波S1が反射波S2によって減衰される。これにより、従来のアンテナ装置のように、送信アンテナ1と受信アンテナ2の間に電波シールドを設けることなく、干渉波が減衰することになる。

[0030] このように受信アンテナ2に達する直達波S1と反射波S2の位相のずれにより、直達波S1と反射波S2の干渉が起こって干渉波が減衰されるため、送信電波の周波数や送信アンテナ1と受信アンテナ2の距離T2が異なる場合であっても、送信アンテナ1と受信アンテナ2の距離T1及び／又は送

信アンテナ 1 から放射される電波の周波数に応じて、送信アンテナ 1 及び／又は受信アンテナ 2 に対する反射部材 3 の相対位置を、直達波 S 1 に反射波 S 2 が干渉して互いに打ち消し合うように設定しておくだけで、アイソレーションが確保されることになる。

[0031] そして、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 及び／又は送信アンテナ 1 から発信される電波の周波数に応じて、予め、反射部材 3 と、送信アンテナ 1 及び／又は受信アンテナ 2 とを相対移動できるようにアンテナ装置 A を構成しておく、電波の周波数や送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 が異なる場合であっても、直達波 S 1 の行路 T 1 と反射波 S 2 の行路 ($T 3 + T 4$) の差が直達波 S 1 と反射波 S 2 の位相を半波長ずれるように、送信アンテナ 1、受信アンテナ 2、反射部材 3 の相対位置の設定が容易に且つ確実に行える。すなわち、送信電波の周波数や送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 が異なる場合であっても、送信アンテナ 1、受信アンテナ 2、反射部材 3 の相対位置を可変にしておく、容易に且つ確実にアイソレーションの確保が図れることになる。

[0032] ここで、反射部材 3 を備えた本実施形態のアンテナ装置 A の優位性を確認した実証実験について説明する。図 3 は、実証実験の結果を示した図であり、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 との間隔 T 2 を 20 mm、40 mm、60 mm、80 mm、100 mm で段階的に変化させたときのアイソレーション特性を示したものである。また、図 3 では、横軸を送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の間隔 T 2 とし、縦軸をアイソレーション特性としている。

[0033] そして、この図 3 から、両アンテナ 1、2 の間隔 T 1 と、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 の間隔 T 2 が、直達波 S 1 と反射波 S 2 の打ち消しの干渉が起こる位置関係になると、約 8 ~ 10 数 dB の利得が稼げることが確認された。すなわち、両アンテナ 1、2 の間隔 T 1 と、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 の間隔 T 2 が、直達波 S 1 の行路 T 1 と反射波 S 2 の行路 ($T 3 + T 4$) の差が受信アンテナ 2 に達した直達波

S 1 と反射波 S 2 の位相をずらす（波長を半波長ずらす）位置関係になると、アイソレーションを確保できることが実証された。

[0034] 一方、図 4 ～図 9 は、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 との間隔 T 2 を 6 c m、1 0 c m、2 0 c m、3 0 c m、4 0 c m、5 0 c m に段階的に変化させるとともに、各ケースで送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 を変化させて、アイソレーション特性を確認した結果を示している。また、これら図 4 ～図 9 には、実測値とともに計算値を示している。

[0035] ここで、計算値の算出方法について、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 の位置関係を示す図 2 を参照して説明する。まず、直達波 S 1 の伝搬距離を X、アンテナ間距離を T 1、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の半径を R とすると、直達波 S 1 の伝搬距離 X は、 $X = T 1 - 2 R$ となる。さらに、反射波 S 2 の伝搬距離を Z、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 の距離を T 2 とすると、反射波の伝達距離 Z は、 $Z = 2 \times \left(\left(T 1 / 2 \right)^2 + \left(T 2 + R \right)^2 \right)^{1/2} - R$ となる。

[0036] さらに、直達波 S 1 と反射波 S 2 の行路差 M は $M = Z - X$ となり、送信アンテナ 1 から発信される送信電波の波長を F として行路差 M から相対位相差 C を求めると、 $C = 2 \times \pi \times M / F$ となる。

[0037] そして、反射部材 3 で反射した際に位相が 1 8 0 度反転することから、受信側での相対位相差 C_z は、 $C_z = C + \pi$ (r a d) となる。さらに、直達波 S 1 に反射波 S 2 が干渉した合成波の振幅値を A とすると、振幅値 A は、 $A = 1 + \cos(C_z)$ となる。また、振幅値の対数値を B とすると、 $B = 10 \times \log(A)$ となり、さらに、直達波 S 1 の伝搬ロス V とすると、この伝搬ロス V は、 $V = 20 \times \log \left(\left(4 \times \pi \times (L - 2 R) \right) / F \right)$ となる。

[0038] このように求めた伝搬ロス V と受信アンテナ 2 の横方向の指向性 P から、受信側でのアイソレーションの計算値 I は、 $I = B + V - P$ によって求まる。

[0039] そして、このように求めた計算値と実測値を示した図 4 ～図 9 から、両

アンテナ 1、2 の間隔 T_1 と、送信アンテナ 1 及び受信アンテナ 2 と反射部材 3 の間隔 T_2 が、直達波 S_1 の行路 T_1 と反射波 S_2 の行路 ($T_3 + T_4$) の差が受信アンテナ 2 に達した直達波 S_1 と反射波 S_2 の位相をずらす (波長を半波長ずらす) 位置関係になると、アイソレーションを確保できることが確認された。

[0040] したがって、本実施形態のアンテナ装置 A においては、送信アンテナ 1 から受信アンテナ 2 に直達する漏れ電波の直達波 S_1 に対し位相をずらして受信アンテナ 2 に達するように、漏れ電波の一部を反射部材 3 で反射させることにより、直達波 S_1 と反射波 S_2 を干渉させることが可能になる。これにより、従来のアンテナ装置のように送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の間に電波シールドを設けることなく、直達波 S_1 に対して反射波 S_2 の位相がずれるように反射部材 3 を配設しておくことで、送信アンテナ 1 から受信アンテナ 2 に達して受信アンテナ 2 の受信特性を劣化させる干渉波 (漏れ電波) の減衰効果を得ることが可能になる。

[0041] よって、本実施形態のアンテナ装置 A によれば、送信アンテナ 1 から送信される電波の周波数や送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T_1 が異なる場合であっても、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T_1 及び／又は送信アンテナ 1 から送信される電波の周波数に応じて、送信アンテナ 1 及び／又は受信アンテナ 2 に対する反射部材 3 の相対位置を直達波 S_1 と反射波 S_2 の位相がずれるように設定するだけで、容易に且つ確実にアイソレーションを確保することが可能になる。

[0042] また、本実施形態のように、送信アンテナ 1 が、所定の範囲に向けて電波を発信する指向性を有し、所定の範囲外に漏れ電波が発生するアンテナである場合に、さらに、送信アンテナ 1 が、棒状に形成され、軸線 O_1 方向端部から所定の範囲に電波を送信し、軸線 O_1 中心に漏れ電波が放射されるヘリカルアンテナなどのアンテナである場合に、反射部材 3 を設けることで、漏れ電波の直達波 S_1 と反射波 S_2 を干渉させて、確実に干渉波を減衰させることができる。

[0043] さらに、漏れ電波の反射波 S 2 が直達波 S 1 に対して受信アンテナ位置で半波長ずれるように反射部材 3 が配設されているため、直達波 S 1 と反射波 S 2 を互いに打ち消し合うように干渉させることができ、送信アンテナ 1 から受信アンテナ 2 に達して受信アンテナ 2 の受信特性を劣化させる干渉波をなくすことが可能になる。

[0044] また、反射部材 3 と、送信アンテナ 1 及び／又は受信アンテナ 2 とが相対移動するように構成すると、送信アンテナ 1 から送信される電波の周波数や送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 が異なる場合であっても、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 の距離 T 1 及び／又は送信アンテナ 1 から送信される電波の周波数に応じて、送信アンテナ 1 及び／又は受信アンテナ 2 に対する反射部材 3 の相対位置を、反射波 S 2 と直達波 S 1 の位相がずれるように容易に設定することが可能になる。

[0045] そして、このようなアンテナ装置 A は、例えば高速道路等の料金所に設置される E R P (Electronic Road Pricing) などの自動料金収受システムにも好適に採用することが可能である。また、例えば警察車両のルーフ部上に本実施形態のアンテナ装置 A を設けておき、他の車両に搭載した応答機と情報のやり取りを行えるようにし、他の車両のナンバープレートの内容等の識別データを走行しながら取得することにも好適に採用することが可能である。さらに、この場合には、車両のルーフ部を反射部材 3 としてもよい。

[0046] 以上、本発明に係るアンテナ装置の一実施形態について説明したが、本発明は上記の一実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、本実施形態では、送信アンテナ 1 と受信アンテナ 2 がヘリカルアンテナであるものとして説明を行ったが、本発明に係る送信アンテナと受信アンテナは必ずしもヘリカルアンテナに限定しなくてもよい。

[0047] また、本実施形態では、送信アンテナ 1 から受信アンテナ 2 に直接達する直達波 S 1 の行路 T 1 と、送信アンテナ 1 から反射部材 3、反射部材 3 から受信アンテナ 2 に達する反射波 S 2 の行路 (T 3 + T 4) の差 (行路差) を

、直達波 S 1 と反射波 S 2 の位相が半波長ずれるように設定するものとして説明を行った。これに対し、本発明においては、適宜前記行路差を調整して、直達波 S 1 と反射波 S 2 の位相をずらし、直達波 S 1 と反射波 S 2 の干渉効果が十分に得られるようにすればよく、必ずしも直達波 S 1 と反射波 S 2 の位相が半波長ずれるように前記行路差を設定することに限定しなくてもよい。特に図 6、図 8 に示されるように反射部材 3 とアンテナ 1、2 の間隔 T 2、さらにアンテナ 1、2 の種類、形状などによっては、前記行路差を直達波 S 1 と反射波 S 2 の位相が半波長ずれるように設定すると、直達波 S 1 と反射波 S 2 の干渉効果が減少する場合もあり、このような場合においても、前記行路差を適宜調整することにより、直達波 S 1 と反射波 S 2 の干渉効果を高め、受信アンテナ 2 の受信特性を劣化させる干渉波を効果的に無くすることが可能である。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明のアンテナ装置によれば、送信アンテナから受信アンテナに達して受信アンテナの受信特性を劣化させる干渉波の減衰効果を得ることが可能になる。

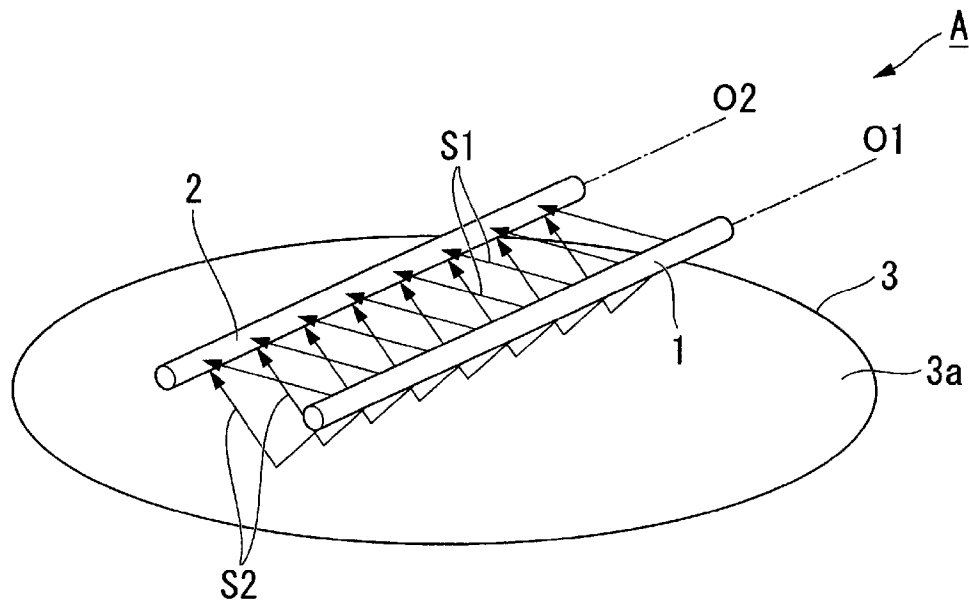
符号の説明

- [0049] 1 送信アンテナ
2 受信アンテナ
3 反射部材
3 a 反射面
A アンテナ装置
O 1 送信アンテナの軸線
O 2 受信アンテナの軸線
R アンテナの半径
S 1 直達波
S 2 反射波

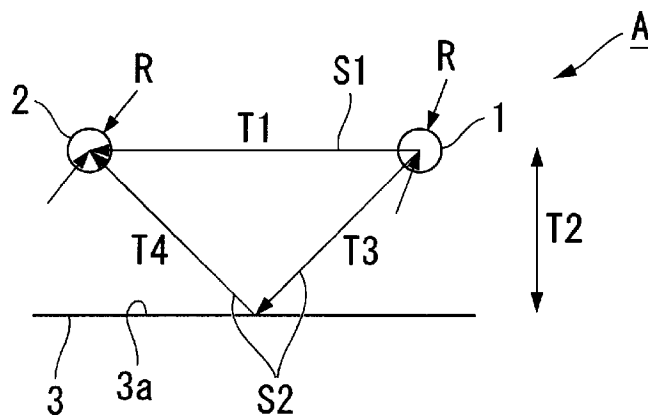
請求の範囲

- [請求項1] 電波を受信する受信アンテナと、前記受信アンテナと隣接して設けられ、前記受信アンテナとは異なるアンテナに主電波を送信する送信アンテナと、前記送信アンテナから漏れ出した漏れ電波の一部を前記受信アンテナに向けて反射させる反射部材とを備え、
- 前記反射部材は、前記受信アンテナに直達する前記漏れ電波の直達波に対し、前記漏れ電波の一部を反射して前記受信アンテナに達する反射波が位相をずらして前記受信アンテナに達するように配設され、
- 前記直達波と前記反射波の位相のずれによって干渉を生じさせて、前記送信アンテナから前記受信アンテナに達する前記直達波を減衰させるように構成されているアンテナ装置。
- [請求項2] 前記送信アンテナが、所定の範囲に向けて電波を発信する指向性を有し、所定の範囲外に漏れ電波が発生するアンテナである請求項1記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記送信アンテナは、棒状に形成され、軸線方向端部から前記所定の範囲に電波を送信し、軸線中心に漏れ電波が放射される請求項2記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記反射部材は、前記受信アンテナに達する前記反射波のうち最短伝搬経路となる反射波が前記直達波のうち最短伝搬経路となる直達波に対して前記受信アンテナ位置で半波長ずれるように配設されている請求項1から請求項3のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記送信アンテナと前記受信アンテナの距離及び／又は前記送信アンテナから送信される電波の周波数に応じて、前記反射部材と、前記送信アンテナ及び／又は前記受信アンテナとが相対移動するように構成されている請求項1から請求項4のいずれかに記載のアンテナ装置。

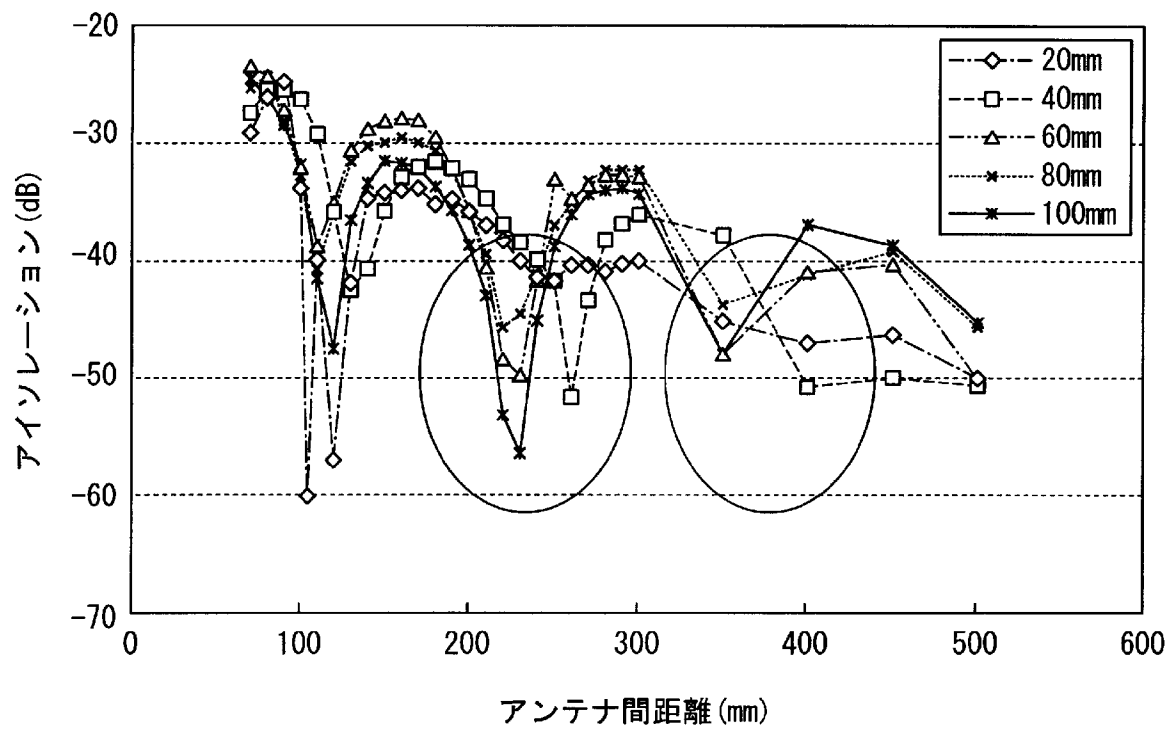
[図1]



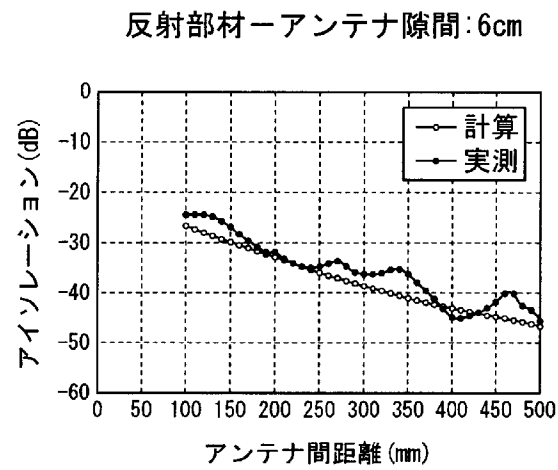
[図2]



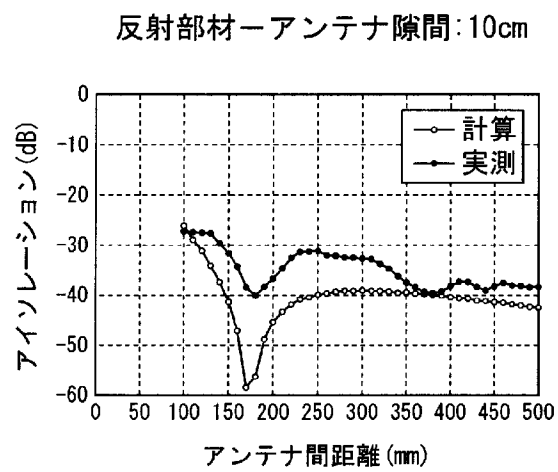
[図3]



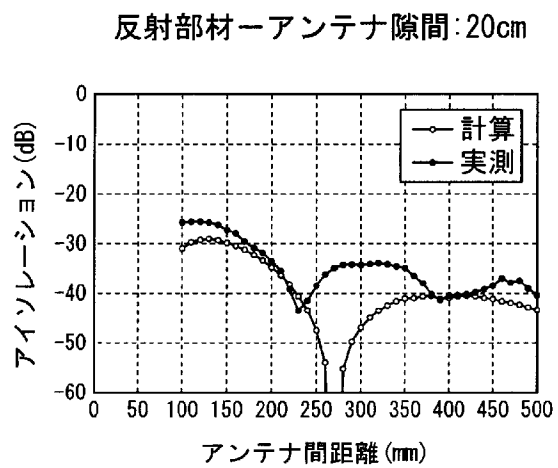
[図4]



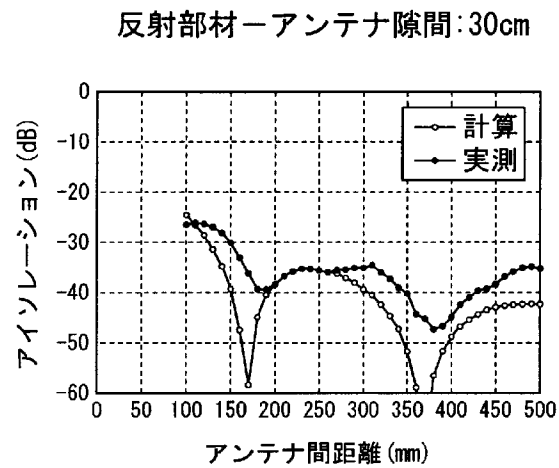
[図5]



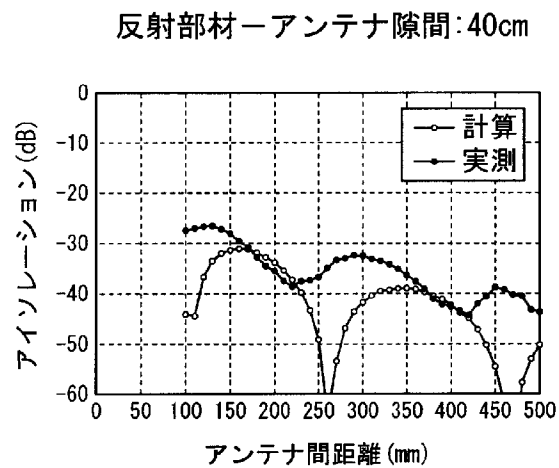
[図6]



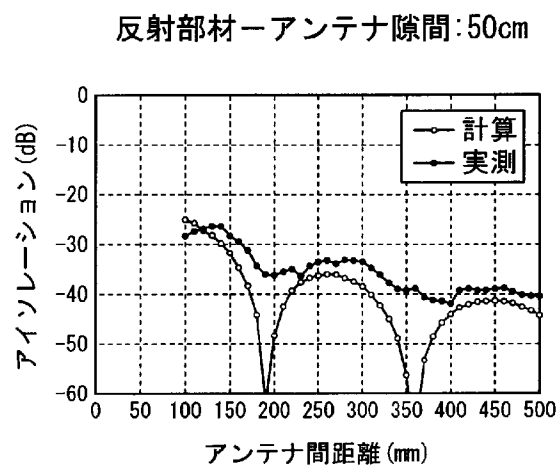
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K17/00(2006.01) i, H01Q1/52(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)

G06K17/00, H01Q1/52

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
Y	JP 2010-41291 A (KDDI Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), paragraphs [0002], [0020] (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-124235 A (Denso Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), paragraphs [0012], [0013], [0019] & US 2007/0097000 A1	1-5
A	JP 2009-124259 A (Japan Radio Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December, 2011 (19.12.11)

Date of mailing of the international search report

27 December, 2011 (27.12.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071824

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-352871 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), entire text; all drawings & US 2006/0279465 A1 & EP 1748516 A1 & KR 10-2006-0129910 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06K17/00(2006.01)i, H01Q1/52(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（I P C））

Int.Cl. G06K17/00, H01Q1/52

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2010-41291 A (KDD I 株式会社) 2010.02.18, 【0 0 0 2】、【0 0 2 0】（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2007-124235 A (株式会社デンソー) 2007.05.17, 【0 0 1 2】、【0 0 1 3】、【0 0 1 9】 & US 2007/0097000 A1	1-5
A	JP 2009-124259 A (日本無線株式会社) 2009.06.04, 全文、全図（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

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

1 9 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

高野 洋

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

9 6 4 7

C (続き) . 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	JP 2006-352871 A (三星電子株式会社) 2006.12.28, 全文、全図 & US 2006/0279465 A1 & EP 1748516 A1 & KR 10-2006-0129910 A	1-5