

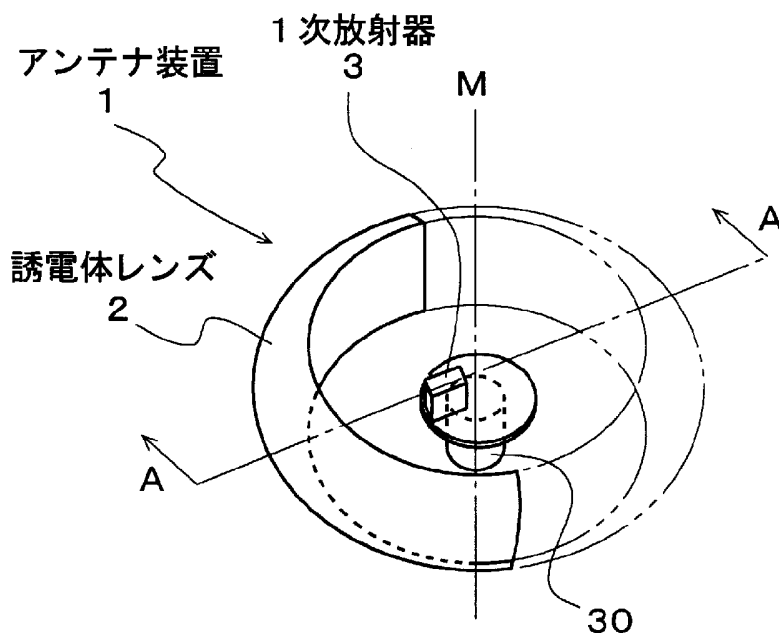


- (51) 国際特許分類:
H01Q 15/08 (2006.01) G01S 7/03 (2006.01)
H01Q 19/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/020352
- (22) 国際出願日: 2005年11月7日 (07.11.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-008932 2005年1月17日 (17.01.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北森 宣匡 (KI-TAMORI, Nobumasa) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡
- 京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 塚原 孝和 (TSUKAHARA, Takakazu); 〒2100015 神奈川県川崎市川崎区南町22-3 ロングウェル川崎202号 Kanagawa (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG,

/ 続葉有 /

(54) Title: ANTENNA ASSEMBLY, WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS AND RADAR

(54) 発明の名称: アンテナ装置、無線通信装置及びレーダ装置



- 1... ANTENNA ASSEMBLY
2... DIELECTRIC LENS
3... PRIMARY EMITTER

(57) Abstract: An antenna assembly capable of narrowing the beam in the vertical direction without varying the antenna gain at the time of wide angle scanning in the horizontal direction, a wireless communication apparatus and a radar. The antenna assembly (1) comprises a dielectric lens (2), and a primary emitter (3). The dielectric lens (2) is arcuate. The primary emitter (3) can perform scanning in the circumferential direction of the dielectric lens (2) while emitting an electromagnetic beam, and the primary emitter (3) is arranged at the focal point of the dielectric lens (2) or in the vicinity thereof. Since all cross-sections of the dielectric lens (2) perpendicular to the circumferential direction are set to have an identical profile, pattern of the electromagnetic beam emitted from the dielectric lens (2), antenna gain, and the like, become identical in all scanning directions of the primary emitter (3). Since the primary emitter (3) is arranged at the focal point of the dielectric lens (2) or in the vicinity thereof, the electromagnetic beam emitted from the dielectric lens (2) is made narrow.

/ 続葉有 /



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 水平方向の広角走査時におけるアンテナ利得を変化させずに、鉛直方向の狭ビーム化を図ることができるアンテナ装置、無線通信装置及びレーダ装置を提供する。アンテナ装置1は誘電体レンズ2と1次放射器3を備える。誘電体レンズ2は円弧状をなしている。1次放射器3は、電磁ビームを放射しながら誘電体レンズ2の円周方向に走査することができ、誘電体レンズ2の焦点位置又は焦点位置の近傍に配されている。誘電体レンズ2の円周方向に鉛直な断面が全て同一形状に設定されているので、誘電体レンズ2から放射される電磁ビームのパターンやアンテナ利得等が1次放射器3の全走査方向で同一となる。また、1次放射器3が誘電体レンズ2の焦点位置又は焦点位置の近傍に配されているので、誘電体レンズ2から放射される電磁ビームは狭ビーム化される。

明 細 書

アンテナ装置、無線通信装置及びレーダ装置

技術分野

- [0001] この発明は、マイクロ波やミリ波等の電磁ビームを所定角度範囲に亘って走査可能なアンテナ装置、無線通信装置及びレーダ装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、この種のアンテナ装置としては、例えば、特許文献1及び特許文献2に開示された技術がある。

特許文献1に開示されたアンテナ装置は、矩形導波管を固定側円形導波管に接続する共に1次放射器を回転側円形導波管に接続した構成をとり、かかる構成により、矩形導波管から固定側円形導波管に給電した高周波信号を1次放射器から放射させることができるようになっている。また、1次放射器を回転側円形導波管と一緒に回転させることによって、1次放射器から放射される電磁ビームを走査することができるようになっている。

- [0003] 一方、特許文献2に開示されたアンテナ装置は、ケーシングに180° の角度範囲に亘って開口した6本のホーンアンテナを放射状に配置すると共に、これらホーンアンテナをアンテナ切換スイッチで接続した構成をとり、かかる構成により、アンテナ切換スイッチを用いてホーンアンテナを随時切り換えることで、電磁ビームを所望方向へ走査することができるようになっている。

- [0004] 特許文献1:特開平2004-112660号公報

特許文献2:特開平2004-158911号公報

発明の開示

- [0005] しかし、上記した従来の技術では、次のような問題がある。

図20の(a)に示すように、自動車200に取り付けたアンテナ装置100から送信された電磁ビームBが道路210に対して鉛直方向に広がると、電磁ビームBの路面反射や多重反射が生じ、誤探知の原因となる。したがって、図20の(b)に示すように、電磁ビームBを道路210に対して鉛直方向に絞って狭ビーム化し、路面反射等を回避

する必要がある。しかし、ホーンアンテナ等の1次放射器だけのアンテナ装置において、このような狭ビーム化が可能な構造にするには、アンテナ装置自体を大型にしなければならず、その分、コストアップに繋がってしまう。

これに対して、特許文献1に開示されているように、凸状の誘電体レンズでなる2次放射器を1次放射器の前に配置して、電磁ビームBを狭ビーム化する方法が考えられる。この技術により、アンテナ装置100の大型化を回避しつつ、電磁ビームBの鉛直方向への狭ビーム化が可能となる。

しかしながら、かかる技術では、アンテナ装置100を道路210に対して水平方向に走査すると、2次放射器からの電磁ビームBのパターンが走査方向に応じて変化してしまうだけでなく、1次放射器の位置が誘電体レンズの中心からずれると、アンテナ利得が大きく劣化してしまうという問題がある。

[0006] この発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、水平方向の広角走査時におけるアンテナ利得を変化させずに、鉛直方向の狭ビーム化を図ることができるアンテナ装置、無線通信装置及びレーダ装置を提供することを目的とする。

[0007] 上記課題を解決するために、請求項1の発明に係るアンテナ装置は、電磁ビームを放射する1次放射器と、この1次放射器の電磁ビーム放射側に配された2次放射器とを備えるアンテナ装置であって、2次放射器は、所定中心角で円弧状に湾曲し且つその円周方向に鉛直な断面が全て同一形状の誘電体レンズであり、1次放射器は、誘電体レンズの中心側に位置する構成とした。

かかる構成により、誘電体レンズの中心側に位置する1次放射器を用いて、電磁ビームを誘電体レンズの円周方向に走査すると、電磁ビームは、2次放射器を介して所望の角度に放射されるが、2次放射器が、その円周方向に鉛直な断面が全て同一形状の誘電体レンズであるので、2次放射器から放射される電磁ビームのパターンやアンテナ利得等が全走査方向で同一となる。

[0008] 請求項2の発明は、請求項1に記載のアンテナ装置において、誘電体レンズの中心角は、 40° ～ 360° の範囲内の角度である構成とした。

[0009] 請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のアンテナ装置において、1次放射器を、誘電体レンズの円周方向に鉛直な断面で形成されるレンズ面の焦点位置又

は焦点位置近傍に配して、この誘電体レンズから放射される電磁ビームを鉛直方向に狭ビーム化する構成とした。

かかる構成により、1次放射器からの電磁ビームが誘電体レンズによって鉛直方向に狭ビーム化されるので、電磁ビームの拡散による路面反射の影響を低減することができる。

[0010] 請求項4の発明は、請求項1又は請求項2に記載のアンテナ装置において、1次放射器が放射する電磁ビームの放射方向を、誘電体レンズの円周方向に鉛直な断面で形成されるレンズ面に対して相対的に上向きに設定した構成とする。

[0011] 請求項5の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のアンテナ装置において、1次放射器を上記誘電体レンズの中心軸を中心にして誘電体レンズの円周方向に回転させることにより、1次放射器による誘電体レンズの円周方向への走査を可能にした回転駆動機構を備える構成とした。

かかる構成により、1次放射器を回転させることで、連続的なビーム走査が可能になり、かつ、ビームパターン及びアンテナ利得が全走査方向で同一となる。

[0012] 請求項6の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のアンテナ装置において、1次放射器は、誘電体レンズの円周方向に沿って並ぶように放射状に配された複数の放射器と、これら複数の放射器のうちのいずれか1つの放射器から電磁ビームを放射させて電磁ビームの放射方向を切り換えることにより、当該1次放射器による誘電体レンズの円周方向への走査を可能にした電磁ビーム切換器とを備える構成とした。

[0013] 請求項7の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のアンテナ装置において、誘電体レンズは、その内面又は外面に、円周方向に沿って刻設された複数の彫り込みを有するゾーニングレンズである構成とした。

[0014] 請求項8の発明に係る無線通信装置は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のアンテナ装置と、送信信号をこのアンテナ装置に出力する送信部と、このアンテナ装置からの受信信号を受ける受信部とを備える構成とした。

かかる構成により、送信信号が送信部によってアンテナ装置に出力され、また、アンテナ装置からの受信信号が受信部によって受けられる。このとき、アンテナ装置から

放射される電磁ビームのアンテナ利得やビームパターン等のアンテナ特性が放射角度によって変化しない。

- [0015] 請求項9の発明に係るレーダ装置は、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のアンテナ装置と、送信信号をこのアンテナ装置に出力する送信部と、このアンテナ装置からの受信信号を受ける受信部と、この受信部で受けた受信信号に基づいて、電磁ビーム反射物体を探知する探知処理部とを備える構成とした。

かかる構成により、送信信号が送信部によってアンテナ装置に出力される。また、アンテナ装置からの受信信号は受信部によって受けられた後、この受信信号に基づいて、電磁ビーム反射物体が探知処理部によって探知される。このとき、アンテナ装置から放射される電磁ビームのアンテナ利得やビームパターン等のアンテナ特性が放射角度によって変化しないので、物体に対する探知距離、角度精度及び分解能も変化しない。

- [0016] 請求項10の発明は、請求項9に記載のレーダ装置において、誘電体レンズが一体化されたレドーム内に1次放射器を配設してアンテナ装置を構成すると共に、送信部と受信部と探知処理部とを収納した筐体をこのアンテナ装置の外側に取り付けた構成とする。

- [0017] 以上詳しく説明したように、この発明のアンテナ装置によれば、2次放射器が、その円周方向に鉛直な断面が全て同一形状の誘電体レンズであり、2次放射器から放射される電磁ビームのパターンやアンテナ利得等が全走査方向で同一となるので、1次放射器から放射される電磁ビームの放射方向の違いによって、2次放射器から放射される電磁ビームのアンテナ特性(ビームパターンやアンテナ利得等)の変化による弊害を防止することができるという優れた効果がある。

- [0018] また、請求項3の発明によれば、電磁ビームを鉛直方向に狭ビーム化して、電磁ビーム拡散による路面反射等の影響を低減することができるので、小型で且つ高性能なアンテナ装置を提供することができるという効果がある。

- [0019] 特に、請求項7の発明によれば、誘電体レンズを、ゾーニングレンズとしたので、薄型化及び低コスト化が可能で且つ成形成易性なアンテナ装置を提供することができる。

[0020] また、請求項8の発明によれば、送受信時に、アンテナ装置から放射される電磁ビームのアンテナ利得やビームパターン等のアンテナ特性が放射角度によって変化しないので、検知距離が角度により変化することがない誤検知率の小さい高性能な無線通信装置を提供することができるという効果がある。

[0021] 請求項9の発明によれば、物体に対する探知距離、角度精度及び分解能が変化しないため、誤検知率の小さい高性能なレーダ装置を提供することができるという効果がある。

特に、請求項10の発明によれば、誘電体レンズが一体化されたレドーム内に1次放射器を配設してアンテナ装置を構成すると共に、送信部と受信部と探知処理部とを収納した筐体をこのアンテナ装置の外側に取り付けた構成としたので、低コスト化が可能で且つ組み立て容易なレーダ装置を提供することができる。さらに、請求項5に記載のアンテナ装置を備えるレーダ装置の発明では、レドームのみを変更するだけで、遠距離探知における高分解能及び狭角探知のレーダ装置や、逆に近距離探知における低分解能及び広角探知のレーダ装置等、用途の異なるレーダ装置を構成することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]この発明の第1実施例に係るアンテナ装置を示す斜視図である。

[図2]アンテナ装置の平面図である。

[図3]図1の矢視A-A断面図である。

[図4]広角走査を示す概略平面図である。

[図5]狭ビーム化を示す概略断面図である。

[図6]各設定値を説明するための部分拡大断面図である。

[図7]誘電体レンズから放射される電磁ビームの角度と相対アンテナ利得との関係を示す線図である。

[図8]この発明の第2実施例に係るレーダ装置の内部構造を示す概略断面図である。

[図9]レーダ装置の外観図である。

[図10]レーダ装置のブロック図である。

[図11]レーダ装置の取付状態を示す平面図である。

[図12]広角走査状態を示す平面図である。

[図13]狭ビーム状態を示す後面図である。

[図14]この発明の第3実施例に係るレーダ装置の外観図である。

[図15]誘電体レンズの形状を示すためにレドームの上面部を除いて示すアンテナ装置部分の斜視図である。

[図16]この実施例のレーダ装置の内部構造を示す概略断面図である。

[図17]この発明の第4実施例に係るアンテナ装置の概略斜視図である。

[図18]この発明の第5実施例に係るアンテナ装置の要部である誘電体レンズを示す斜視図である。

[図19]変形例を示す概略断面図である。

[図20]電磁ビームの狭ビーム化の必要性を説明するための概略図である。

符号の説明

- [0023] 1…アンテナ装置、 2…誘電体レンズ、 3, 3' …1次放射器、 3a…開口、 4, 4' …レーダ装置、 5…送信部、 6…受信部、 7…探知処理部、 21～24…彫り込み、 30…モータ、 31～35…放射器、 36…スイッチ、 40, 40' …レドーム、 40a, 40a' …上面部、 40b…下面部、 41, 41' …仕切り板、 42, 42' …管体、 B, B1～B3…電磁ビーム、 M…中心軸、 S…断面、 S1…内面、 S2…外面、 f…焦点位置。

発明を実施するための最良の形態

- [0024] 以下、この発明の最良の形態について図面を参照して説明する。

実施例 1

- [0025] 図1は、この発明の第1実施例に係るアンテナ装置を示す斜視図であり、図2は、アンテナ装置の平面図であり、図3は、図1の矢視A-A断面図である。

図1に示すように、このアンテナ装置1は、2次放射器としての誘電体レンズ2と1次放射器3とを備えている。

- [0026] 誘電体レンズ2は、1次放射器3の電磁ビーム放射側に配されており、その形状は、図2に示すように、平面視において、円弧状をなし、1次放射器3を囲むように湾曲し

ている。

具体的には、誘電体レンズ2の中心角 θ_2 が 180° に設定されている。また、誘電体レンズ2の円周方向に鉛直な断面が全て同一形状に設定されている。すなわち、図2に示すように、誘電体レンズ2の中心軸Mから半径方向に延びる任意の径線Rと矢印Cで示す誘電体レンズ2の円周方向とは直交する。このとき、径線Rが誘電体レンズ2を鉛直方向(図2の表裏方向)に切った面Sが誘電体レンズ2の円周方向に鉛直な断面であり、この断面Sが誘電体レンズ2の円周方向のどの位置に置いても同一である。この実施例では、図3に示すように、誘電体レンズ2の断面Sを外方に湾曲する凸型のレンズ形状にした。勿論、誘電体レンズ2においては、期待するアンテナ特性に応じて開口面分布及びサイズ等を随時設定する。

- [0027] 1次放射器3は、誘電体レンズ2に向けて電磁ビームを放射するホーンアンテナであり、誘電体レンズ2の中心軸M側に位置し、回転駆動機構としてのモータ30によって回転自在に支持されている。具体的には、図2に示すように、モータ30が、誘電体レンズ2の中心軸Mを中心にして誘電体レンズ2の円周方向に1次放射器3を回転させることができるようになっている。これにより、1次放射器3が、電磁ビームを放射しながら誘電体レンズ2の円周方向に走査することができる。なお、この実施例では、その走査角度 θ_3 を 150° に設定した。

さらに、1次放射器3は、図3に示すように、誘電体レンズ2の円周方向に鉛直な断面Sで形成される凸型レンズ面の焦点位置f又は焦点位置fの近傍に配されている。これにより、1次放射器3は、その開口3aと凸レンズ状の断面Sの内面S1との距離Dをほぼ焦点距離fに保ちながら円周方向に回転することとなる。

- [0028] 次に、この実施例のアンテナ装置が示す作用及び効果について説明する。

図4は、広角走査を示す概略平面図であり、図5は、狭ビーム化を示す概略断面図である。

図4に示すように、1次放射器3をモータ30によって誘電体レンズ2の円周方向に回転させると共に、1次放射器3から電磁ビームBを放射しながら誘電体レンズ2の円周方向に走査角度 150° で広角走査することができる。このとき、上記したように、誘電体レンズ2の円周方向に鉛直な断面が全て同一形状に設定されているので、誘電体

レンズ2中央部を通過する電磁ビームのアンテナ利得と、誘電体レンズ2の中央部と異なる部位を通過する電磁ビームのアンテナ利得とは同値となる。したがって、実線で示すような誘電体レンズ2中央部からの放射される電磁ビームB1のパターンと、二点鎖線や破線で示すように、電磁ビームB1と異なる角度で誘電体レンズ2から放射される電磁ビームB2, B3のパターンとは同一となる。すなわち、誘電体レンズ2から放射される電磁ビームBのパターンやアンテナ利得等が1次放射器3の全走査方向で同一となる。

[0029] また、1次放射器3が、誘電体レンズ2の焦点位置 f 又は焦点位置 f の近傍に配されているので、図5に示すように、誘電体レンズ2の外面S2から放射される電磁ビームBは模式的にはほぼ平行なビームとなり、狭ビーム化される。

[0030] 以上のように、この実施例のアンテナ装置1によれば、誘電体レンズ2の円周方向に同一ビームパターンの広角走査を行うことができると共に、電磁ビームを鉛直方向において狭ビーム化することができる。

発明者は、かかる点を確認すべくシミュレーションを行った。

図6は、各設定値を説明するための部分拡大断面図であり、図7は、誘電体レンズ2から放射される電磁ビームBの角度と相対アンテナ利得との関係を示す線図である。

シミュレーションにおいては、誘電体レンズ2として誘電率が2.78のポリカーボネイトを用い、誘電体レンズ2の厚さ T を12mmに、鉛直高さ H を40mmにそれぞれ設定した。また、1次放射器3においては、その幅 w を4.5mmに、高さ h を9mmに、奥行き m を7mmに設定すると共に、誘電体レンズ2との距離 D を4mmに設定した。

かかる設定下でのシミュレーションにおいて、図7に示すような結果を得た。

図7の実線で示す曲線b1が電磁ビームの鉛直方向の相対アンテナ利得(dB)を示し、破線で示す曲線b2が電磁ビームの走査方向の相対アンテナ利得を示す。

曲線b1から明らかなように、放射方向の角度(0deg)で最もアンテナ利得が高く、この角度からずれると、アンテナ利得が大きく減少している。すなわち、1次放射器3から放射された電磁ビームBは、誘電体レンズ2によって鉛直方向で狭ビーム化されていることが判る。一方、曲線b2においては、放射方向の角度(0deg)で最もアンテナ

利得が高いが、この角度からずれても、アンテナ利得が大きく減少しない。すなわち、1次放射器3から放射された電磁ビームBは、誘電体レンズ2によって円周方向で狭ビーム化されず、ビーム幅が比較的広いままであることが判る。

実施例 2

[0031] 次に、この発明の第2実施例について説明する。

図8は、この発明の第2実施例に係るレーダ装置の内部構造を示す概略断面図であり、図9は、レーダ装置の外観図であり、図10は、レーダ装置のブロック図である。

この実施例のレーダ装置4は、図8に示すように、上記第1実施例のアンテナ装置1と、送信部5と受信部6と探知処理部7とを備えている。

[0032] 具体的には、アンテナ装置1は、レーダ装置4のレドーム40内に組み付けられている。すなわち、誘電体レンズ2に誘電体の上、下面部40a, 40bを設けて、誘電体レンズ2が一体化されたレドーム40を形成する。そして、1次放射器3とモータ30とをこのレドーム40内に取り付けた。

[0033] 一方、送信部5と受信部6と探知処理部7とは、レドーム40の外側に仕切り板41を介して取り付けられた筐体42内に収納されている。送信部5は、送信信号をアンテナ装置1に出力する部分であり、受信部6は、アンテナ装置1からの受信信号を受ける部分であり、探知処理部7は、受信部6で受けた受信信号に基づいて、電磁ビーム反射物体を探知する部分である。

[0034] 具体的には、図10に示すように、電圧制御発振器51と増幅器52とで送信部5が構成され、この送信部5の増幅器52がサーキュレータ50を介してアンテナ装置1に接続されている。また、アンテナ装置1から受信した信号を中間周波信号IFにダウンコンバートするためのミキサ61と方向性結合器62とによって受信部6が構成され、この受信部6のミキサ61の入力側がサーキュレータ50を介してアンテナ装置1に接続されると共に、出力側が探知処理部7に接続されている。

これにより、電圧制御発振器51から出力された発振信号が増幅器52によって増幅され、方向性結合器62及びサーキュレータ50を経由して、送信信号としてアンテナ装置1から送信される。一方、アンテナ装置1から受信された受信信号はサーキュレータ50を通じてミキサ61に入力されると共に、方向性結合器62によるローカル信号

を用いてダウンコンバートされ、中間周波信号IFとして探知処理部7に出力される。

[0035] 次に、このレーダ装置4の使用例について説明する。

図11は、レーダ装置4の取付状態を示す平面図であり、図12は、広角走査状態を示す平面図であり、図13は、狭ビーム状態を示す後面図である。

レーダ装置4は、例えば図11に示すように、ドライバの死角範囲を探知できるように、自動車200のリア部201の両側に装着する。そして、レーダ装置4の探知処理部7の出力端を自動車200内の図示しないモニタに接続して、レーダ装置4を作動させる。

すると、送信信号が送信部5によってアンテナ装置1に出力され、電磁ビームBがアンテナ装置1から放射される。このとき、アンテナ装置1の1次放射器3が 150° の範囲で回転するので、図12に示すように、電磁ビームBが自動車200の両側 150° の範囲で走査される。そして、後方から他の自動車200'が所定距離内に近づくと、電磁ビームBがこの自動車200'で反射し、アンテナ装置1の誘電体レンズ2及び1次放射器3で受信される。すると、その受信信号が受信部6を通じて探知処理部7に入力され、探知処理部7が、この受信信号に基づいて、後方の自動車200'を探知し、図示しないモニタに映し出すこととなる。

[0036] 上記したように、アンテナ装置1から放射される電磁ビームBのアンテナ利得やビームパターン等は、走査角度によって変化しないので、自動車200'等の物体に対する探知距離、角度精度及び分解能も変化しない。

また、図13に示すように、電磁ビームBは鉛直方向に狭ビーム化されているので、道路210の路面反射や多重反射が低減される。

さらに、1次放射器3がモータ30で支持された構造になっているので、異なる特性の誘電体レンズ2のレドーム40に変更することで、遠距離探知における高分解能及び狭角探知のレーダ装置や、逆に近距離探知における低分解能及び広角探知のレーダ装置等、用途の異なるレーダ装置を構成することができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第1実施例と同様であるので、その記載は省略する。

実施例 3

[0037] 次に、この発明の第3実施例について説明する。

図14は、この発明の第3実施例に係るレーダ装置の外観図であり、図15は、誘電体レンズの形状を示すためにレドームの上面部を除いて示すアンテナ装置部分の斜視図であり、図16は、この実施例のレーダ装置の内部構造を示す概略断面図である。

この実施例のレーダ装置4' は、図14に示すように、円形のレドーム40' とこのレドーム40' の下に取り付けた筐体42' とを有し、全方位探知可能な構造をなす。

[0038] 具体的には、レドーム40' に一体化される誘電体レンズ2は、図15に示すように、中心角が360° のリング状をなし、その中心軸M上に1次放射器3が回転自在に配置されている。すなわち、図16に示すように、リング状の誘電体レンズ2に上面部40a' を設けてレドーム40' をとし、モータ30によって、1次放射器3を誘電体レンズ2の中心軸M上で360° 回転させる構造をなす。そして、仕切り板41' で仕切られた状態で、筐体42' がレドーム40' の下側に取り付けられている。この筐体42' 内には、第2実施例のレーダ装置4と同様に、送信部5と受信部6と探知処理部7とが収納されている。

[0039] かかる構成により、1次放射器3をモータ30によって360° 回転させることで、全方向において、電磁ビームのアンテナ利得やビームパターンが同一となり、また、電磁ビームが鉛直方向で狭ビーム化する。

勿論、1次放射器3の回転角度を用途に応じて調整することで、走査角度90° や180° 等、360° 以内の角度における探知も可能である。

その他の構成、作用及び効果は上記第2実施例と同様であるので、その記載は省略する。

実施例 4

[0040] 次に、この発明の第4実施例について説明する。

図17は、この発明の第4実施例に係るアンテナ装置の概略斜視図である。

この実施例のアンテナ装置も上記第1実施例と同様に中心角180° の誘電体レンズ2と1次放射器3' とを有しているが、1次放射器3' が固定され、回転しない構造となっている。

具体的には、1次放射器3' を、誘電体レンズ2の円周方向に沿って並ぶように放射状に配した5つの放射器31～35で構成した。そして、5つの放射器31～35のいずれかに送信信号及び受信信号を送受信させる電磁ビーム切換器としてのスイッチ36を5つの放射器31～35の後段に設けた。

- [0041] かかる構成により、スイッチ36を切り換えていくことで、電磁ビームBが順次5つの放射器31～35から放射される。すなわち、スイッチ36の切り換え動作によって、アンテナ装置1から放射される電磁ビームBを誘電体レンズ2の円周方向に走査させることができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第1実施例と同様であるので、その記載は省略する。

実施例 5

- [0042] 次に、この発明の第5実施例について説明する。

図18は、この発明の第5実施例に係るアンテナ装置の要部である誘電体レンズを示す斜視図である。

この実施例では、誘電体レンズをゾーニングレンズとした点が上記第1実施例と異なる。

- [0043] 具体的には、図18に示すように、誘電体レンズ2の外表面S2に、複数本、例えば4本の彫り込み21～24を刻設した。4本の彫り込み21～24は、誘電体レンズ2の円周方向に沿って平行に刻設されており、これにより、1次放射器3の広角走査時における電磁ビームのアンテナ利得やビームパターンの変化が生じないようにしている。

このように誘電体レンズ2をゾーニングレンズとすることで、誘電体レンズ2を薄型化及び低コスト化することができ、アンテナ装置のさらなる小型化が可能となる。

この実施例では、彫り込み21～24を誘電体レンズ2の外表面S2に設けたが、内表面S1に設けても良いことは勿論である。また、ゾーニングの形状については、所望のアンテナ特性を満足するように選択することは勿論である。

その他の構成、作用及び効果は上記第1実施例と同様であるので、その記載は省略する。

- [0044] なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内に

において種々の変形や変更が可能である。

例えば、上記実施例では、中心角が 180° 及び 360° の誘電体レンズを適用した例について説明したが、これに限定されるものでなく、任意の中心角を有した誘電体レンズを適用したアンテナ装置がこの発明の範囲内に含まれる。

また、上記実施例では、1次放射器としてホーンアンテナを用いた1次放射器3, 3' を例にして説明したが、1次放射器をホーンアンテナでなく平面パッチアンテナで構成しても良い。

また、上記実施例では、狭ビーム化可能な形状として、凸型の誘電体レンズ2を用いたが、これに限定されるものではでなく、凹型の誘電体レンズや非球面レンズ型の誘電体レンズを適用しても良い。

[0045] また、上記第1実施例では、1次放射器3を誘電体レンズ2の焦点位置 f 又はその近傍に配して、電磁ビームBの鉛直方向の狭ビーム化を図った。これは、鉛直方向に拡散した電磁ビームBによる路面反射等を回避するためである。しかし、1次放射器3を誘電体レンズ2の焦点位置 f から外れた位置に配しても、路面反射等を回避することができる。すなわち、図19の(a)に示すように、1次放射器3の電磁ビームBの放射方向を、誘電体レンズ2の凸状の断面Sに対して上向きに設定することで、鉛直方向に広がった電磁ビームBが全体的に上方を向くことになり、この結果、電磁ビームBの路面への入射を回避することができる。また、図19の(b)に示すよう、1次放射器3の電磁ビームBの放射方向に対して、誘電体レンズ2の凸状の断面Sを上向きに設定することでも、鉛直方向に広がった電磁ビームBを全体的に上方に向けることができる。なお、図19の(a)及び(b)において符号M1は、断面Sの中心軸である。

[0046] 上記実施例では、アンテナ装置1を備える装置の例として、レーダ装置4, 4' を挙げたが、レーダ装置だけでなく、アンテナ装置1と、送信信号をこのアンテナ装置1に出力する送信部と、このアンテナ装置1からの受信信号を受ける受信部とを備える無線通信装置もこの発明の範囲内の技術である。

請求の範囲

- [1] 電磁ビームを放射する1次放射器と、この1次放射器の電磁ビーム放射側に配された2次放射器とを備えるアンテナ装置であって、
上記2次放射器は、所定中心角で円弧状に湾曲し且つその円周方向に鉛直な断面が全て同一形状の誘電体レンズであり、
上記1次放射器は、上記誘電体レンズの中心側に位置する、
ことを特徴とするアンテナ装置。
- [2] 上記誘電体レンズの上記中心角は、 40° ～ 360° の範囲内の角度である、
ことを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。
- [3] 上記1次放射器を、上記誘電体レンズの円周方向に鉛直な断面で形成されるレンズ面の焦点位置又は焦点位置近傍に配して、この誘電体レンズから放射される電磁ビームを鉛直方向に狭ビーム化する、
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のアンテナ装置。
- [4] 上記1次放射器が放射する電磁ビームの放射方向を、上記誘電体レンズの円周方向に鉛直な断面で形成されるレンズ面に対して相対的に上向きに設定した、
ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のアンテナ装置。
- [5] 上記1次放射器を上記誘電体レンズの中心軸を中心にして誘電体レンズの円周方向に回転させることにより、当該1次放射器による誘電体レンズの円周方向への走査を可能にした回転駆動機構を備える、
ことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [6] 上記1次放射器は、上記誘電体レンズの円周方向に沿って並ぶように放射状に配された複数の放射器と、これら複数の放射器のうちのいずれか1つの放射器から電磁ビームを放射させて電磁ビームの放射方向を切り換えることにより、当該1次放射器による誘電体レンズの円周方向への走査を可能にした電磁ビーム切換器とを備える、
ことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載のアンテナ装置。
- [7] 上記誘電体レンズは、その内面又は外面に、円周方向に沿って刻設された複数の彫り込みを有するゾーニングレンズである、

ことを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のアンテナ装置。

- [8] 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のアンテナ装置と、送信信号をこのアンテナ装置に出力する送信部と、このアンテナ装置からの受信信号を受ける受信部とを備える、

ことを特徴とする無線通信装置。

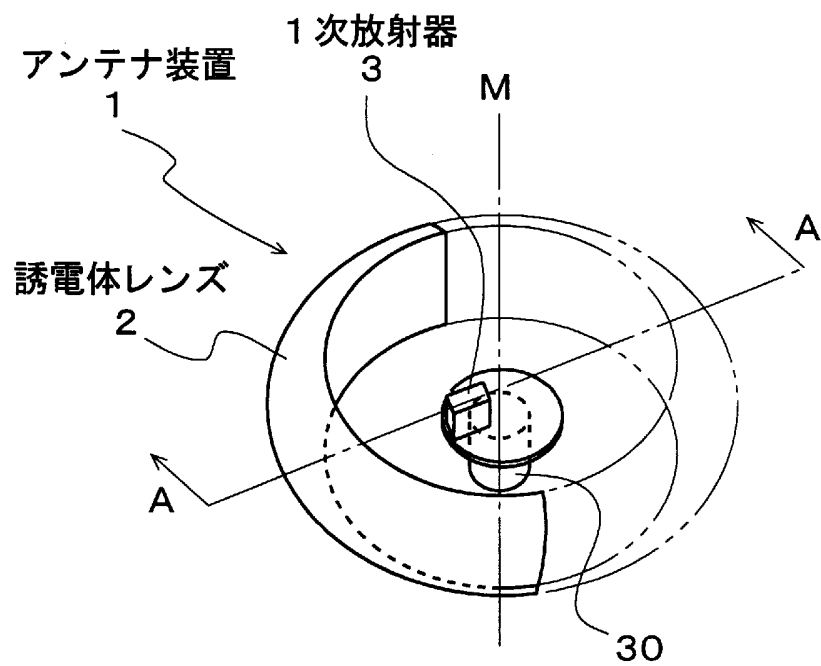
- [9] 請求項1ないし請求項7のいずれかに記載のアンテナ装置と、送信信号をこのアンテナ装置に出力する送信部と、このアンテナ装置からの受信信号を受ける受信部と、この受信部で受けた受信信号に基づいて、電磁ビーム反射物体を探知する探知処理部とを備える、

ことを特徴とするレーダ装置。

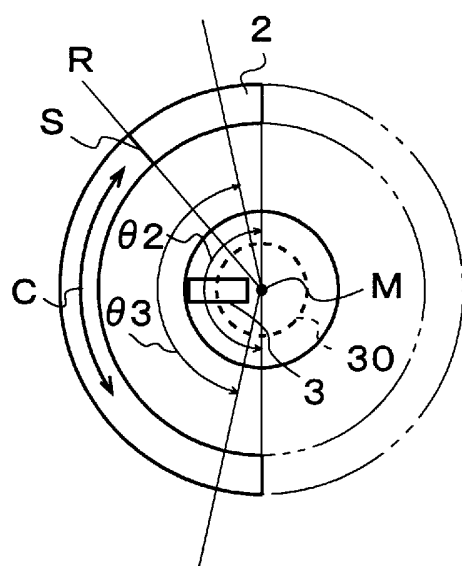
- [10] 上記誘電体レンズが一体化されたレドーム内に上記1次放射器を配設して上記アンテナ装置を構成すると共に、上記送信部と受信部と探知処理部とを収納した筐体をこのアンテナ装置の外側に取り付けた、

ことを特徴とする請求項9に記載のレーダ装置。

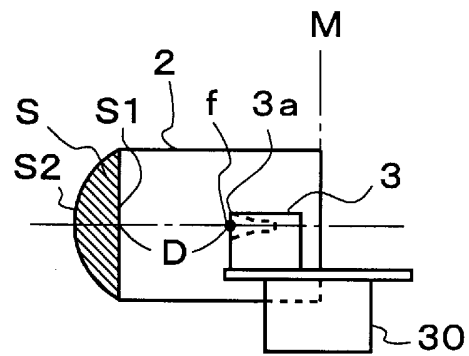
[図1]



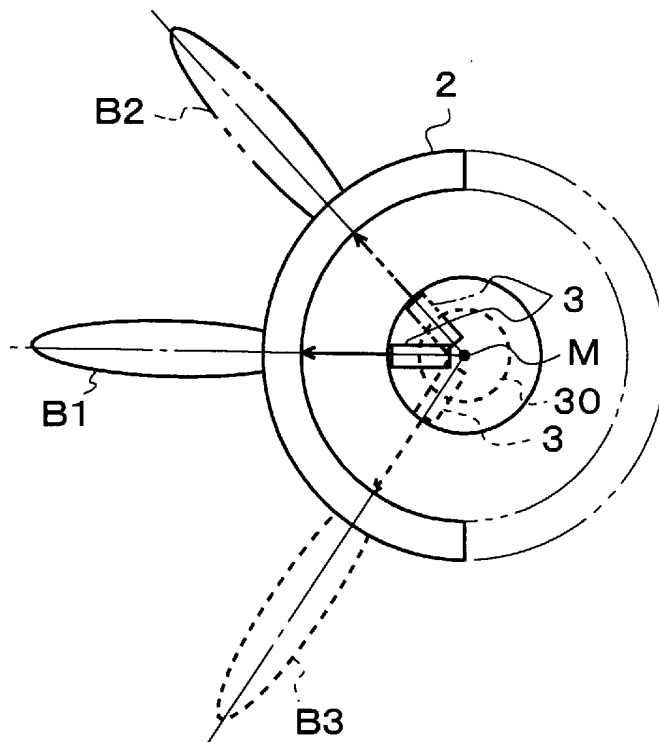
[図2]



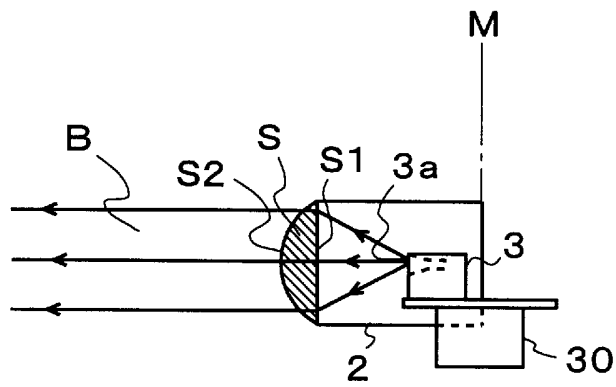
[図3]



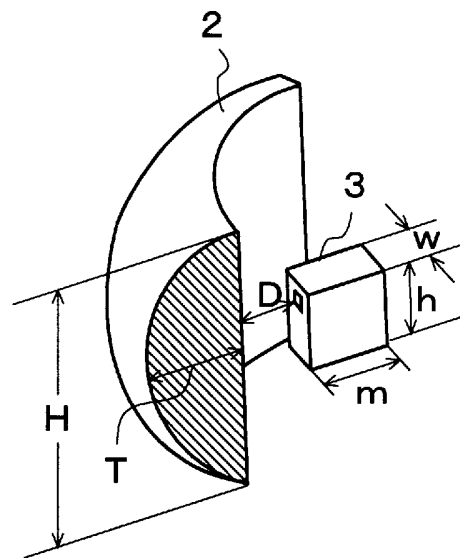
[図4]



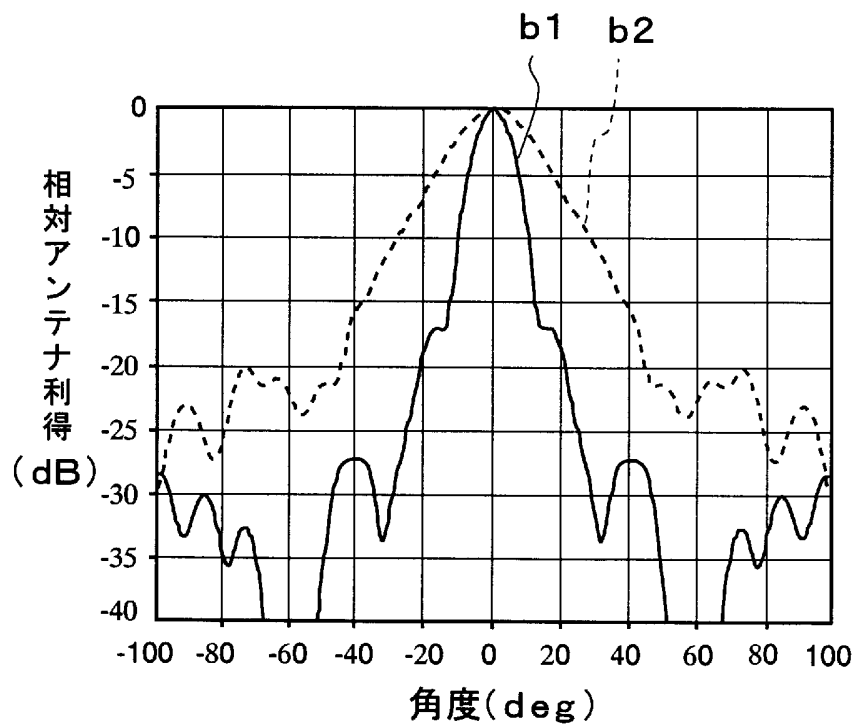
[図5]



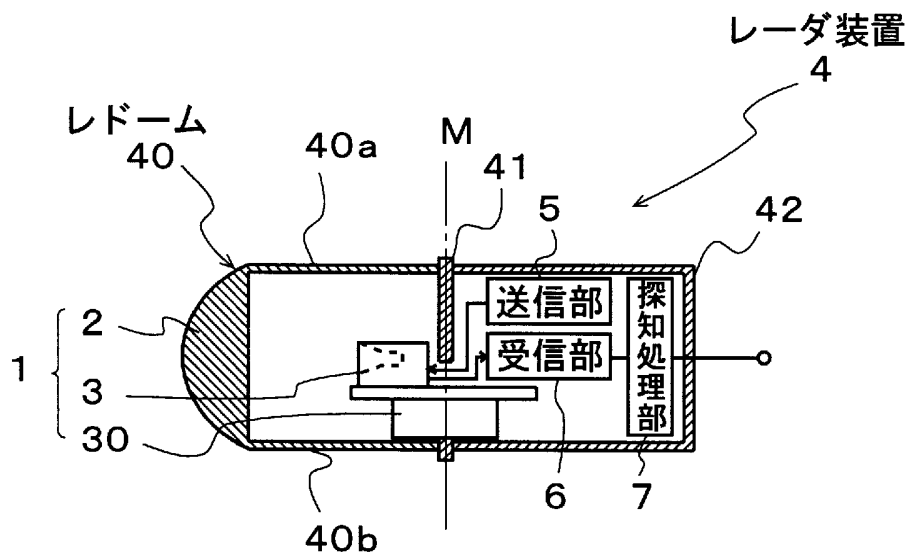
[図6]



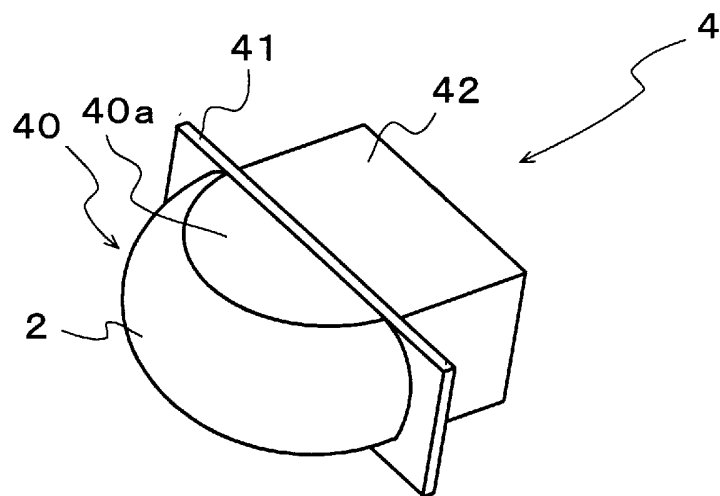
[図7]



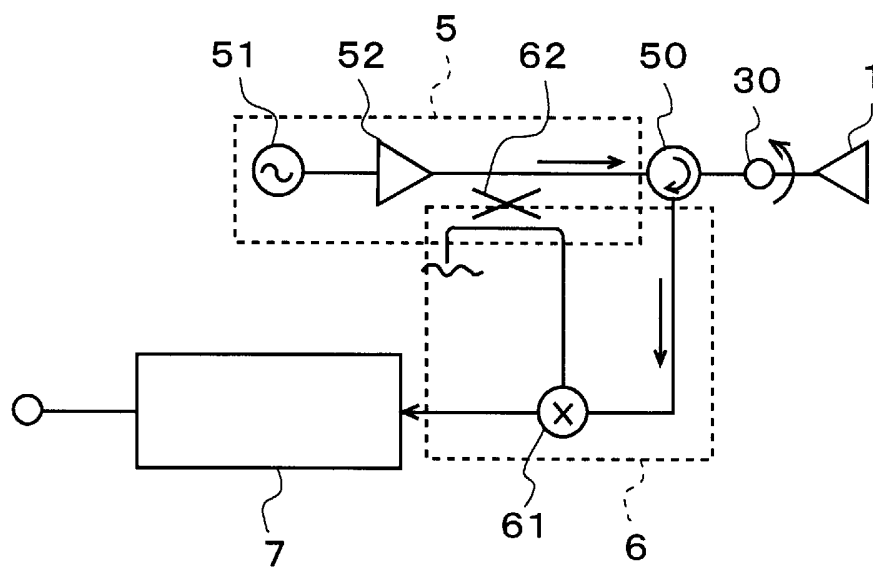
[図8]



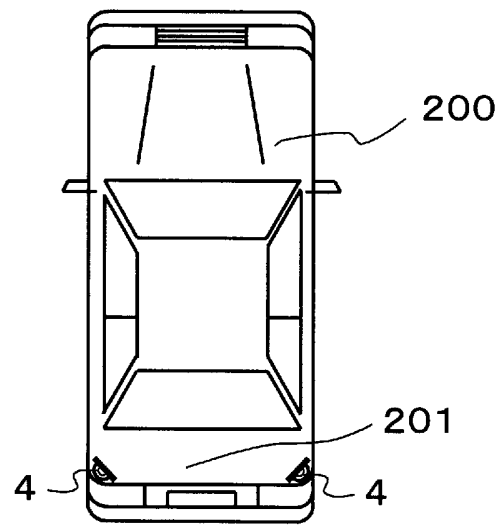
[図9]



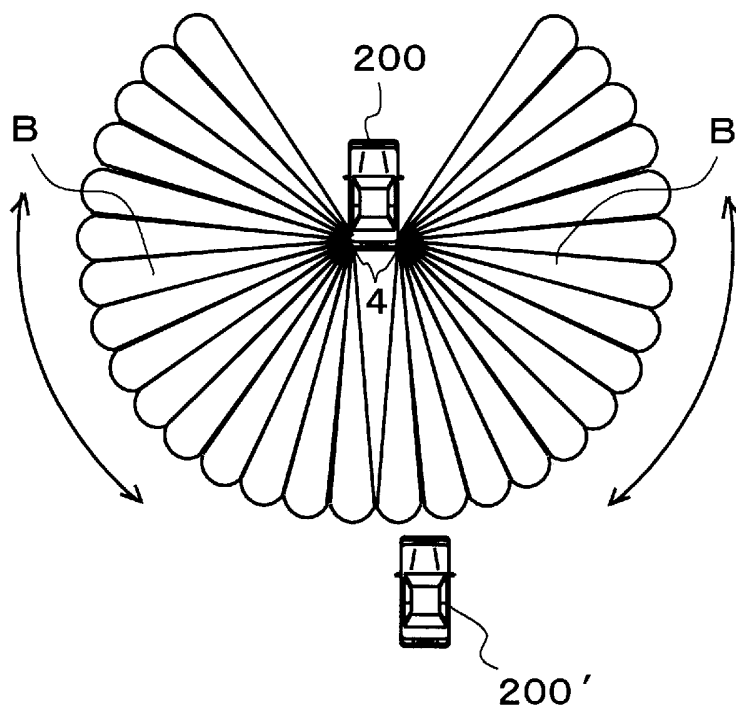
[図10]



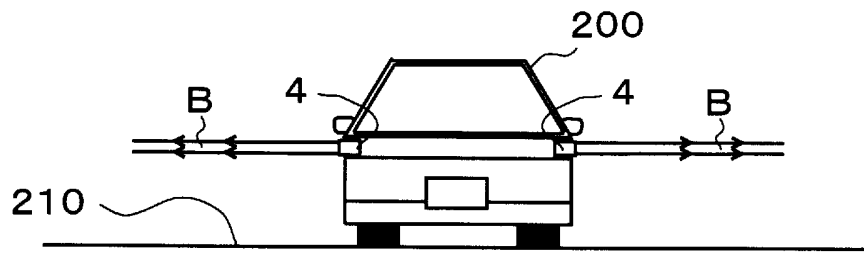
[図11]



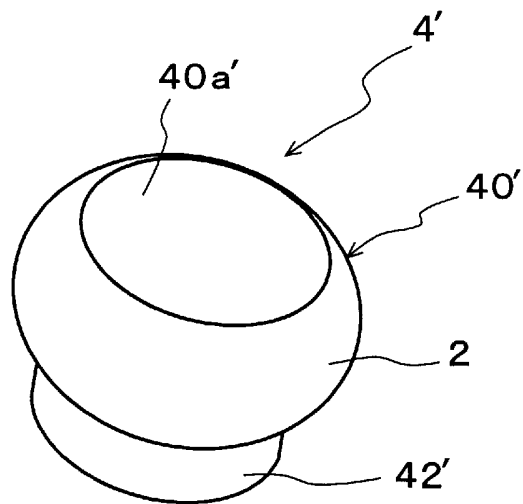
[図12]



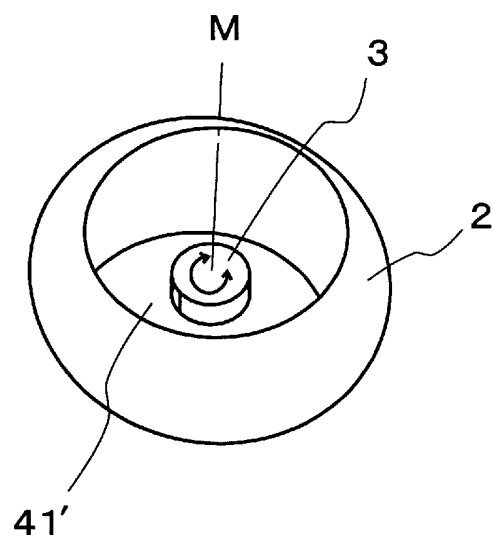
[図13]



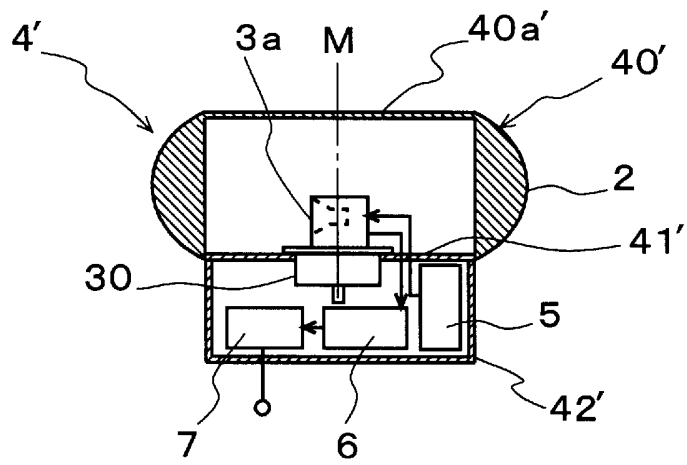
[図14]



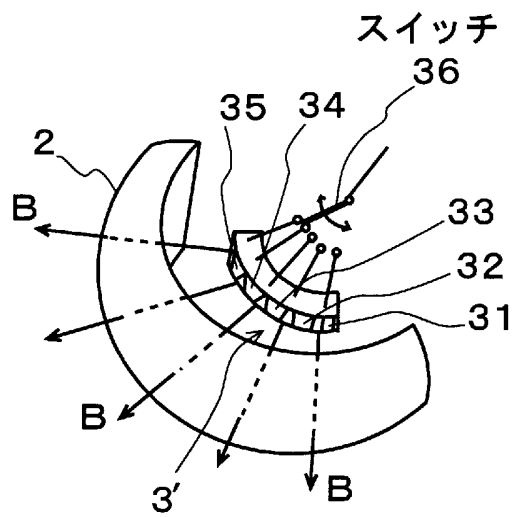
[図15]



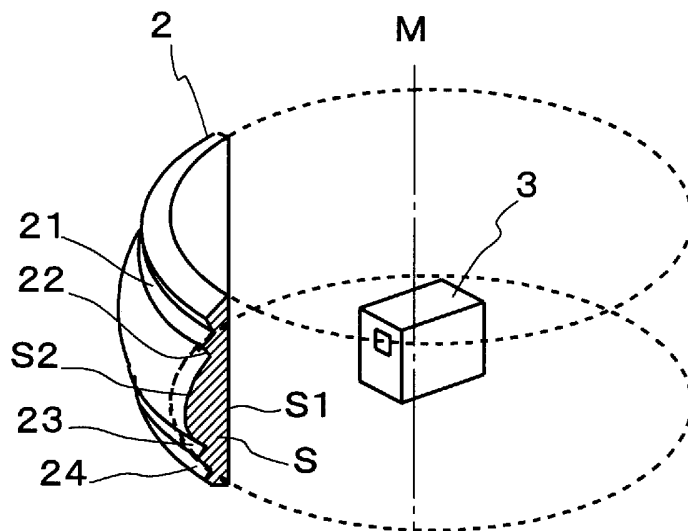
[図16]



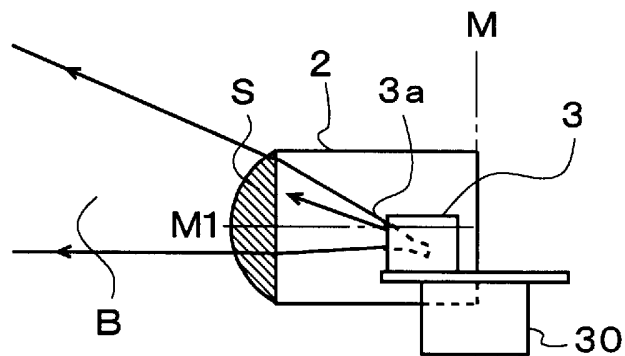
[図17]



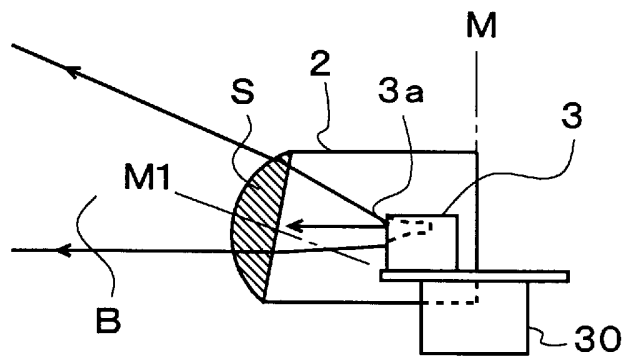
[図18]



[図19]

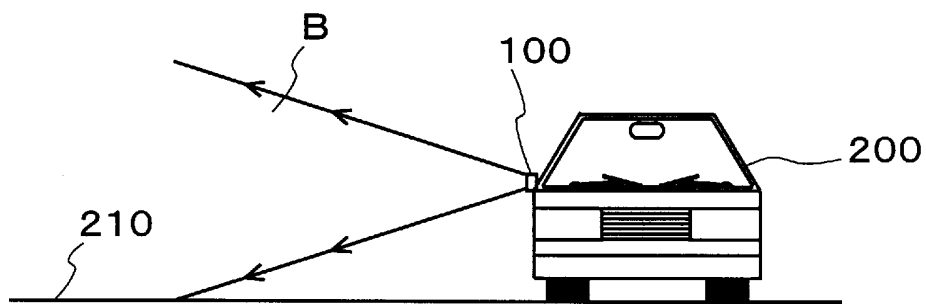


(a)

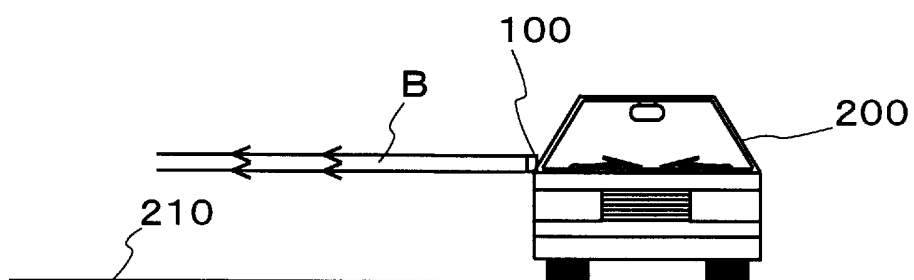


(b)

[図20]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q15/08(2006.01), **H01Q19/06**(2006.01), **G01S7/03**(2006.01)

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)

H01Q15/08(2006.01), **H01Q19/06**(2006.01), **G01S7/03**(2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
X Y	RU 2236073 C2 ((DEFE-S) DEFENCE MIN RES TESTING INST 16, RU), 10 September, 2004 (10.09.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8, 9 5-7, 10
X Y	RU 2147150 C1 ((DEFE-S) DEFENCE MIN RES TESTING INST 16, RU), 27 March, 2000 (27.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-4, 8, 9 5-7, 10
Y	JP 2693497 B2 (Toshiba Corp.), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; all drawings (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
24 November, 2005 (24.11.05)

Date of mailing of the international search report
06 December, 2005 (06.12.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/020352

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-4118 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 January, 2000 (07.01.00), Full text; all drawings (Family: none)	6
Y	JP 2001-127537 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 May, 2001 (11.05.01), Full text; all drawings (Family: none)	7
Y	JP 9-222506 A (Boeing North American, Inc.), 26 August, 1997 (26.08.97), Full text; all drawings & US 5675349 A & EP 789421 A2	7
Y	JP 2004-56276 A (Alps Electric Co., Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	10
A	GB 2044006 A (Decca Ltd.), 08 October, 1980 (08.10.80), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
A	US 5264859 A (Hughes Aircraft Co.), 23 November, 1993 (23.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **H01Q15/08** (2006.01), **H01Q19/06** (2006.01), **G01S7/03** (2006.01)

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. **H01Q15/08** (2006.01), **H01Q19/06** (2006.01), **G01S7/03** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X	R U 2 2 3 6 0 7 3 C 2 ((DEFE-S) DEFENCE MIN RES TESTING INST 16, RU) 2 0 0 4 . 0 9 . 1 0、全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 8, 9
Y		5-7, 10
X	R U 2 1 4 7 1 5 0 C 1 ((DEFE-S) DEFENCE MIN RES TESTING INST 16, RU) 2 0 0 0 . 0 3 . 2 7、全文、全図 (ファミリーなし)	1-4, 8, 9
Y		5-7, 10

☒ 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

24.11.2005

国際調査報告の発送日

06.12.2005

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)

宮崎 賢司

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 2 4 5

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2693497 B2 (株式会社東芝) 1997. 09. 05、全文、全図 (ファミリーなし)	5
Y	J P 2000-4118 A (三菱電機株式会社) 2000. 01. 07、全文、全図 (ファミリーなし)	6
Y	J P 2001-127537 A (三菱電機株式会社) 2001. 05. 11、全文、全図 (ファミリーなし)	7
Y	J P 9-222506 A (ボーイング ノース アメリカン インコーポレイテッド) 1997. 08. 26、全文、全図 & U S 5675349 A & E P 789421 A2	7
Y	J P 2004-56276 A (アルプス電気株式会社) 2004. 02. 19、全文、全図 (ファミリーなし)	10
A	GB 2044006 A (Decca Limited) 1980. 10. 08、 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10
A	US 5264859 A (Hughes Aircraft Company) 1993. 11. 23、全文、全図 (ファミリーなし)	1-10