(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3731354号

(P3731354)

(45)発行日　平成18年1月5日(2006.1.5)　(24)登録日　平成17年10月21日(2005.10.21)

(51)Int.Cl.			F I		
H01Q	3/14	(2006.01)	H01Q	3/14	
G01S	7/03	(2006.01)	G01S	7/03	A
G01S	7/28	(2006.01)	G01S	7/28	Z
H01P	5/04	(2006.01)	H01P	5/04	607
H01P	5/08	(2006.01)	H01P	5/08	Z

請求項の数 4　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平10-189507
(22)出願日　平成10年7月3日(1998.7.3)
(65)公開番号　特開2000-22423(P2000-22423A)
(43)公開日　平成12年1月21日(2000.1.21)
審査請求日　平成15年1月20日(2003.1.20)

(73)特許権者　000006231
株式会社村田製作所
京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号
(74)代理人　100084548
弁理士　小森　久夫
(72)発明者　谷崎　透
京都府長岡京市天神二丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内
(72)発明者　田口　義規
京都府長岡京市天神二丁目２６番１０号
株式会社村田製作所内

審査官　吉村　博之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ装置および送受信装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

可動部に複数の１次放射器と、これらの１次放射器にそれぞれ電磁界結合する複数の可動部側誘電体線路をそれぞれ設け、

固定部に前記複数の１次放射器をそれぞれ略焦点面とする誘電体レンズと、前記可動部の変位に関わらず前記可動部側誘電体線路にそれぞれ電磁界結合する複数の固定部側誘電体線路とを設け、

前記１次放射器が前記略焦点面内で変位するように前記可動部を変位させる駆動手段を備えて成るアンテナ装置。

【請求項２】

請求項１に記載のアンテナ装置と、前記複数の固定部側誘電体線路に接続した送信回路および受信回路とから成る送受信装置。

【請求項３】

前記固定部側誘電体線路、前記可動部側誘電体線路、前記１次放射器、前記誘電体レンズをそれぞれ３つずつ備え、

前記３つの固定部側誘電体線路のうち１つの固定部側誘電体線路に送信回路を接続し、他の２つの固定部側誘電体線路それぞれに受信回路を接続し、前記固定部側誘電体線路および前記可動部側誘電体線路を介して前記受信回路が結合する２つの１次放射器と２つの誘電体レンズとにより決定される２つの受波ビームの軸方向を互いに異ならせ、且つ前記固定部側誘電体線路および前記可動部側誘電体線路を介して前記送信回路が結合する１次

放射器と誘電体レンズとにより決定される送波ビームの軸方向が前記２つの受波ビームの軸方向の略中央方向に位置するように、前記３つの誘電体レンズと、前記３つの１次放射器の位置関係を定めたことを特徴とする請求項２記載の送受信装置。

【請求項４】

請求項３に記載の送受信装置を少なくとも２組備え、

前記複数の送受信装置に含まれる前記複数の可動部側誘電体線路と前記複数の１次放射器を共通の可動部に配設したことを特徴とする送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ミリ波帯等で用いられるアンテナ装置、それを用いた送受信装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、マイクロ波やミリ波を用いたレーダにおいて、目標の方位を測定する測角方式の１つとしてモノパルス方式が採用されている。

【０００３】

図１３は振幅比較モノパルスにより測角を行うレーダのビームパターンの例を示している。同図においてＴＸ１はフロントエンドから送波される送波ビーム、ＲＸ１，ＲＸ２はフロントエンドで受波される受信アンテナの指向特性を示す受波ビームである。図１４は２つの受信信号に基づいて測角を行う様子を示す図である。同図の（Ａ）は横軸に角度、縦軸に受信信号強度をとったものである。（Ｂ）はその２つのビームの和成分と差成分のパターンを示している。この和成分に対する差成分の比を角度誤差電圧信号εとして取り出せば、図１４の（Ｃ）に示すように角度に対する誤差電圧のＳ字特性が得られる。このＳ字特性のほぼ直線部分が、図１３に示した２つの受波ビームＲＸ１，ＲＸ２の中心軸間の角度範囲に対応する。したがって、この探知範囲について、抽出した角度誤差電圧から目標の方位を検出することができる。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、車両がたとえば道路を走行中に、前方または後方を走行する他の車両との距離や相対速度を計測するとともに、その方位を計測するために上記モノパルス方式が適用できるが、レーダの使用目的によっては測角範囲が問題となる。すなわち前述のような構成のモノパルス方式の場合、２つの受波ビームの中心軸の間の広がり角度が測角可能な範囲となるが、これを広げるために個々のビームを広角化しようとすると、その分ゲインが落ちるため、測定可能な距離が短くなる。また、広角化せずに２つのビームの中心軸の間の広がり角度だけを広げようとすると、測角分解能が低下していまう。

【０００５】

この発明の目的は、モノパルス方式のレーダのように、複数のビームを形成して探知を行う場合に、所望の検知距離と測角分解能を得ながら測角範囲を容易に広げられるようにした送受信装置を提供することにある。

【０００６】

上述の例では、モノパルス方式のレーダについて説明したが、一般に、送受波ビームを偏向することによって、所定方向の探知を行う場合には、アンテナ装置全体を回転させるようにしていた。しかし、そのような構造のアンテナ装置を用いたレーダは小型化が困難であり、用途が限られてしまう。特に、複数のビームを形成するとともに、それらのビームの方向をそれぞれ同時に偏向させるような場合には、装置全体がますます大型化することになる。

【０００７】

この発明の他の目的は、装置全体を大型化することなく、複数のビームの各々の方向を同時に偏向できるようにしたアンテナ装置およびそれを用いた送受信装置を提供することに

ある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
この発明では、可動部に複数の１次放射器と、これらの１次放射器にそれぞれ電磁界結合する複数の可動部側誘電体線路をそれぞれ設け、固定部に前記複数の１次放射器をそれぞれ略焦点面とする誘電体レンズと、前記可動部の変位に関わらず前記可動部側誘電体線路にそれぞれ電磁界結合する複数の固定部側誘電体線路とを設け、前記１次放射器が前記略焦点面内で変位するように前記可動部を変位させる駆動手段を備えてアンテナ装置を構成する。
【０００９】
この構造によれば、固定部に対して可動部を相対変位させることにより、可動部に設けた複数の１次放射器はそれぞれに対応する誘電体レンズの焦点面内で変位し、１次放射器と誘電体レンズの相対位置関係により定まるビームの方向が偏向する。したがってそれぞれのビームが同時に偏向するマルチビームのアンテナ装置が得られる。可動部には１次放射器とこれに結合する可動部側伝送線路を設けるだけでよいので、小型軽量に構成でき、低トルクのモータ等を用いても可動部を高速に変位させることができる。しかもアンテナ装置全体を回転駆動する必要がないので、全体に小型軽量化できる。
【００１０】
また、この発明では、上記アンテナ装置の複数の固定部側誘電体線路に送信回路および受信回路を接続することによって、マルチビームの送受信装置を構成する。
【００１１】
また、この発明では、前記固定部側誘電体線路、前記可動部側誘電体線路、前記１次放射器、前記誘電体レンズをそれぞれ３つずつ備え、前記３つの固定部側誘電体線路のうち１つの固定部側誘電体線路に送信回路を接続し、他の２つの固定部側誘電体線路それぞれに受信回路を接続し、前記固定部側誘電体線路および前記可動部側誘電体線路を介して前記受信回路が結合する２つの１次放射器と２つの誘電体レンズとにより決定される２つの受波ビームの軸方向を互いに異ならせ、且つ前記固定部側誘電体線路および前記可動部側誘電体線路を介して前記送信回路が結合する１次放射器と誘電体レンズとにより決定される送波ビームの軸方向が前記２つの受波ビームの軸方向の略中央方向に位置するように、前記３つの誘電体レンズと、前記３つの１次放射器の位置関係を定める。
【００１２】
この構成により、軸の互いに異なる２つの受波ビームと、その２つの受波ビームのほぼ中央に位置する送波ビームが形成され、且つこれらのビームが固定部に対する可動部の相対変位によって全体にビームが偏向する。したがってモノパルス方式で測角を行うとともに、これらのビームを同時に偏向させることによって、全体に広範囲にわたって測角を行えるようになる。
【００１３】
また、この発明では、上記送受信装置を少なくとも２組備え、前記複数の送受信装置に含まれる前記複数の可動部側誘電体線路と前記複数の１次放射器を共通の可動部に配設する。これにより単一の可動部を変位させるだけで、別々に設けた送波ビームと受波ビームの軸を一致させた状態で同時に偏向させることが可能となる。
【００１４】
【発明の実施の形態】
この発明の第１の実施形態に係るアンテナ装置の構成を図１～図４を参照して説明する。
【００１５】
図１の（Ａ）は主要部の断面図、（Ｂ）は後述する非放射性誘電体線路を構成する上部の導体板を取り除いた状態での固定部と可動部の構成を示す上面図である。同図において３２は固定部、３１は固定部３２に対して相対的に図における左右方向に変位する可動部である。可動部３１には１３ａ，１３ｂ，１３ｃで示す３つの１次放射器を設けている。１８ａ，１８ｂ，１８ｃはそれぞれ固定部側に設けた誘電体レンズであり、それぞれの焦点

面内に上記１次放射器１３ａ，１３ｂ，１３ｃが位置するように配置している。６０は可動部３１を図における左右方向に変位させる駆動部であり、可動部３１の変位によって、１次放射器１３ａ，１３ｂ，１３ｃと誘電体レンズ１８ａ，１８ｂ，１８ｃの位置関係で定まるビームＢａ，Ｂｂ，Ｂｃの軸方向（方位）が変化する。

【００１６】

可動部３１は、上下の導体板１４，１５の間に１１ａ，１１ｂ，１１ｃで示す誘電体ストリップを配置して非放射性誘電体線路（以下「ＮＲＤガイド」と言う。）を構成している。誘電体ストリップ１１ａ，１１ｂ，１１ｃの一端は後述するようにＬＳＭ０１モードの単一モードを伝送するＮＲＤ回路（以下「ハイパーＮＲＤガイド」と言う。）を形成し、端部に誘電体共振器である１次放射器１３ａ，１３ｂ，１３ｃを結合させている。固定部３２には、上下の導体板の間に誘電体ストリップ１２ａ，１２ｂ，１２ｃを配置してＮＲＤガイドを構成している。

【００１７】

図２は上記方向性結合器部分の構成と１次放射器および誘電体レンズとの関係を示す図であり、（Ａ）は可動部の部分断面図、（Ｂ）はＮＲＤガイドを構成する上部の導体板を取り除いた状態での上面図である。

【００１８】

図２の（Ｂ）において、可動部３１側のＮＲＤガイドと固定部３２側のＮＲＤガイドの各々の導体板の端面同士は所定の間隙を隔てて非接触状態に配置している。両ＮＲＤガイドの誘電体ストリップ１１，１２は導体板１４，１６の端面付近に平行に配置して、互いに近接させている。この構造により、固定部側のＮＲＤガイドと可動部側のＮＲＤガイドとを結合させて方向性結合器を構成している。

【００１９】

図２において１１′，１２′部分で示す部分では、これらの誘電体ストリップの高さ寸法より、導体板１４，１５の間隔を狭くして、ＬＳＭ０１モードの単一モードを伝送するハイパーＮＲＤガイドを構成している。このハイパーＮＲＤガイドは曲線路の曲げ半径を自由に設定できるという特徴を備えるため、方向性結合器と外部回路との接続が容易になる。また、このことにより全体の小型化が可能となる。

【００２０】

１次放射器１３は円柱形状の誘電体共振器から成り、たとえばＨＥ１１１モードの共振モードを利用する。図２の（Ａ）に示すように、上部の導体板１５には、１次放射器１３部分に同軸関係にあるホーン状のテーパー部分を有する開口部を形成している。そして、１次放射器１３と開口部との間に、導体板にスリットを形成したスリット板を、図に示すように挟み込んでいる。これにより誘電体ストリップ１１′の長手方向に直角で導体板１４，１５に平行な方向に電界成分を持ち、導体板１４，１５に垂直な方向に磁界成分を持つＬＳＭモードで、誘電体ストリップ１１′内を電磁波が伝搬する。そして、誘電体ストリップ１１′と１次放射器１３とが電磁界結合し、１次放射器１３内に誘電体ストリップ１１′の電界と同一方向の電界成分を持つＨＥ１１１モードが発生する。その結果、直線偏波の電磁波が上記開口部を介して導体板１４に垂直な方向に放射される。誘電体レンズ１８はこれを収束させて所定のビームを形成する。逆に、誘電体レンズを介して開口部から電磁波が入射されると、１次放射器１３はＨＥ１１１モードで励振し、これと結合する誘電体ストリップ１１′にＬＳＭモードで電磁波が伝搬することになる。なお、この例では、誘電体ストリップ１１′，１２′部分をハイパーＮＲＤガイドとしたが、通常の（誘電体ストリップの高さ寸法が上下の導体板の間隔に等しい）ＮＲＤガイドで構成することも可能である。

【００２１】

図３は図２の（Ｂ）におけるＡ－Ａ部分の断面図である。可動部３１側のＮＲＤガイドは上下の導体板１４，１５とその間の誘電体ストリップ１１とから構成し、固定部３２側のＮＲＤガイドは上下の導体板１６，１７およびその間の誘電体ストリップ１２とから構成している。そして、両ＮＲＤガイドの導体板の端面同士を所定の間隙を隔てて対向配置さ

せるとともに、導体板１６，１７の端面に、この導体板１６，１７に平行方向に延びる所定の溝を形成している。この溝がチョーク構造となって、導体板の電極面（２つの導体板の対向面）を等価的に連続したものとして作用させる。なお、この溝は導体板１４，１５側に設けてもよい。

【００２２】

図４は可動部３１の変位によるビームの変化の例を示している。（Ａ）の状態では、送波ビームＢｃは前方の０°方向に向いていて、一方の受波ビームＢａは左側たとえば１５°方向に傾いていて、他方の受波ビームＢｂは右方向に１５°傾いている。この状態から可動部３１が図において右方向に変位して、（Ｂ）に示す状態となれば、送波ビームＢｃは左方向に１５°傾き、一方の受波ビームＢａは左方向に３０°傾き、他方の受波ビームＢｂは前方の０°方向を向く。逆に、可動部３１が図において左方向に変位して、（Ｃ）に示す状態となれば、送波ビームＢｃは右方向に１５°傾き、一方の受波ビームＢａは前方の０°方向を向き、他方の受波ビームＢｂは右方向に３０°傾く。

【００２３】

このように単一の可動部を変位させるだけで、３つのビームの方向を同時に偏向することができる。

【００２４】

以上に示したアンテナ装置を用いて送受信装置を構成する場合、図１に示した固定部側伝送線路としてのＮＲＤガイド１２ａ，１２ｂ，１２ｃの各ポートに送信回路および受信回路を接続すればよい。

【００２５】

次に第２の実施形態に係るレーダ用送受信装置の構成を図５～図７を参照して説明する。この第２の実施形態で用いるアンテナ装置は第１の実施形態で示したものと基本的に同一である。図５の（Ａ）は２つの受波ビームＢａ，Ｂｂと１つの送波ビームＢｃおよびこれを用いてモノパルス方式で測角を行う場合の探知範囲を示している。

【００２６】

図５の（Ｂ）は可動部の変位量に対するビームの偏向量の関係を示している。ここで「オフセット」は、誘電体レンズの光軸に対する１次放射器の変位量、「チルト角」はアンテナ装置の前方を０°とするビームの向きを示す角度であり、この実施形態では、３つのアンテナについて予め異なったオフセットを定めているため、それぞれに対応するチルト角の関係を保ったまま、可動部の変位によって３つのビームが等しい角度分変化する。

【００２７】

図６は上記可動部の変位による３つのビームのチルトの様子を示す図である。（Ａ）に示す状態では、送波ビームＢｃの軸が前方から左方向へほぼ１５°チルトしていて、その方向を中心として左右方向にたとえば±１５°の範囲を測角する。また（Ｂ）に示す状態では、送波ビームＢｃの軸が前方の０°方向を向いていて、その方向を中心として左右方向に±１５°の範囲を測角する。また（Ｃ）に示す状態では、送波ビームＢｃの軸が前方から右方向へほぼ１５°チルトしていて、その方向を中心として左右方向に±１５°の範囲を測角する。このようにして送波ビームおよび受波ビームを全体に偏向させることによって、広範囲に亘って測角を行う。

【００２８】

図７はレーダ用送受信装置の等価回路図である。ここでＴＸは送波ビームＢｃを形成する１次放射器と誘電体レンズからなる送信アンテナ、ＲＸ１，ＲＸ２はそれぞれ受波ビームＢａ，Ｂｂを形成する２つの１次放射器と２つの誘電体レンズとからなる受信アンテナである。ＶＣＯは制御電圧によって発振周波数が変化するオシレータであり、ＮＲＤガイドを介して送信アンテナＴＸから送信信号を送信する。ミキサは受信信号とローカル信号とのミキシングを行う回路であり、受信アンテナＲＸ１，ＲＸ２のそれぞれの１次放射器で受けた受信信号をＮＲＤガイドを介してそれぞれ一方のポートから入力し、カプラを介して取り出された送信信号の一部をローカル信号として他方のポートからそれぞれ入力する。ミキサはこのローカル信号と受信信号との差の周波数成分を中間周波信号ＩＦ１，ＩＦ

２として出力する。受信回路では、この中間周波信号ＩＦ１，ＩＦ２の和信号と差信号を基に、モノパルス方式で測角を行う。このモノパルス方式により得た測角情報と、その時の３つのビームのチルト角との関係から目標の方位角を求める。すなわち、モノパルス方式で得た角度に送波ビームＢｃのチルト角を加算した値を、レーダ用送受信装置の前方に対する目標の方位情報として得る。

【００２９】

次に第３の実施形態に係るレーダ用送受信装置の構成を図８～図１０を参照して説明する。

【００３０】

図８の（Ａ）は主要部の断面図、（Ｂ）は上部の導体板を取り除いた状態での固定部と可動部の構成を示す上面図である。ここでは、可動部側に誘電体ストリップ１１ａ，１１ｂによる２つのＮＲＤガイドと、それぞれに結合する１次放射器１３ａ，１３ｂを設け、固定部側に誘電体ストリップ１２ａ，１２ｂによる２つのＮＲＤガイドを設け、可動部側のＮＲＤガイドと固定部側のＮＲＤガイドとによって方向性結合器を構成している。また、固定部側に、１次放射器１３ａ，１３ｂの位置を焦点面とする誘電体レンズ１８ａ，１８ｂを設けている。

【００３１】

図８において、１次放射器１３ａと誘電体レンズ１８ａは受信アンテナを構成し、１次放射器１３ｂと誘電体レンズ１８ｂは送信アンテナを構成している。図１に示した例と異なり、送波ビームと受波ビームのチルト角は等しい。したがって、駆動部６０が可動部３１を図における左右方向に変位させることにより、送波ビームＢｂと受波ビームＢａとは常に等しいチルト角で偏向する。

【００３２】

図９は上記可動部の変位による２つのビームのチルトの様子を示す図である。（Ａ）に示す状態では、送波ビームＢｂ，受波ビームＢａ共に前方の０°方向を向き、前方を中心としてたとえば±２°の範囲を探知する。また（Ｂ）に示す状態では、送波ビームＢｂと受波ビームＢａが左方向に１０°チルトしていて、その方向を中心として左右方向に±２°の範囲を探知する。また（Ｃ）に示す状態では、送波ビームＢｂと受波ビームＢａが右方向に１０°チルトしていて、その方向を中心として左右方向に±２°の範囲を探知する。このようにして送波ビームおよび受波ビームを全体に偏向させることによって、広範囲に亘って測角を行う。

【００３３】

図１０はレーダ用送受信装置の等価回路図である。ここでＴＸは送波ビームＢｂを形成する１次放射器と誘電体レンズからなる送信アンテナ、ＲＸは受波ビームＢａを形成する１次放射器と誘電体レンズとからなる受信アンテナである。ＶＣＯは制御電圧によって発振周波数が変化するオシレータであり、ＮＲＤガイドを介して送信アンテナＴＸから送信信号を送信する。ＦＭ－ＣＷ方式の場合、発振周波数を三角波状に変化させる。ミキサは受信信号とローカル信号とのミキシングを行う回路であり、受信アンテナＲＸの１次放射器で受けた受信信号をＮＲＤガイドを介して一方のポートから入力し、カプラを介して取り出された送信信号の一部をローカル信号として他方のポートから入力する。ミキサはこのローカル信号と受信信号との差の周波数成分を中間周波信号ＩＦとして出力する。ＦＭ－ＣＷ方式の場合、受信回路は中間周波信号ＩＦの周波数とその変化から目標との相対速度と距離を検出する。

【００３４】

このようにして送波ビームと受波ビームを別々に設ければ、サーキュレータが不要となり、送受のアイソレーションを容易に高めることができ、しかも単一の可動部を変位させるだけで、常に送波ビームと受波ビームのチルト角を同じにして、所定方向の探知を行えるようになる。

【００３５】

図１１は第３の実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図である。この例では、可動部

３１に１３ａ～１３ｆで示す６つの１次放射器およびそれと結合するＮＲＤガイドの誘電体ストリップ１１ａ～１１ｆを設けている。一方、固定部３２側には上記駆動部側のＮＲＤガイドと結合して方向性結合器を構成するＮＲＤガイドの誘電体ストリップ１２ａ～１２ｆを設けている。また固定部側には、１次放射器１３ａ～１３ｆがそれぞれの焦点面を変位する位置関係に誘電体レンズ１８ａ～１８ｆを設けている。このような構成によって、駆動部３１を図中矢印方向に変位させることによって、６つのビームを同時にチルトさせることができる。このアンテナ装置を用いて送受信装置を構成する場合、固定部側のＮＲＤガイドの誘電体ストリップ１２ａ～１２ｆのそれぞれのポート＃１～＃６に送信回路または受信回路を接続すればよい。

【００３６】

次に、可動部のＮＲＤガイドおよび１次放射器の構成例を図１２を参照して説明する。図１２において、（Ａ）は部分斜視図、（Ｂ）は（Ａ）の状態から上部の導体板１５を取り除いた様子を示す斜視図、（Ｃ）は上部の導体板１５の裏側の様子を示す斜視図である。このように、可動部側ＮＲＤガイドの上下の導体板１４，１５の内面には溝２０，２１をそれぞれ形成していて、この溝の中央部分に誘電体ストリップ１１および１次放射器１３を配置している。すなわち溝２０，２１の対向部分に空間部を形成して、その空間内に誘電体ストリップ１１と１次放射器１３を配置している。

【００３７】

誘電体ストリップ１１と上下の導体板１４，１５はＮＲＤガイドを構成し、（Ａ）における左手前の面が固定部側のＮＲＤガイドと結合して方向性結合器を構成する。１次放射器１３の上部に対応する導体板１５の位置には開口部を形成していて、この開口部と１次放射器１３との間にスリット板１９を挟み込んでいる。溝２０，２１による空間は、ＮＲＤガイドおよび１次放射器としての作用に悪影響を与えない範囲を確保して設ける。たとえば６０ＧＨｚ帯の場合、誘電体ストリップから横幅方向に２ｍｍ以上離れ、１次放射器からは半径方向に８ｍｍ以上離れるように溝２０，２１を設ける。

【００３８】

上記ＮＲＤガイドと１次放射器の組は、必要な数だけ可動部に設ける。溝２０，２１以外の領域では上下の導体板１４，１５が当接するため、隣接するＮＲＤガイド同士、隣接する１次放射器同士または隣接するＮＲＤガイドと１次放射器とが結合することはない。すなわちアイソレーションが確保される。そのため、ＮＲＤガイドと１次放射器の組を近接配置することができ、小型の可動部に多くの１次放射器とＮＲＤガイドを設けることができる。

【００３９】

【発明の効果】

請求項１に記載の発明によれば、単一の可動部を固定部に対して相対変位させるだけで、複数のビームが同時に偏向するマルチビームのアンテナ装置が得られる。可動部には１次放射器とこれに結合する可動部側誘電体線路を設けるだけでよいので、小型軽量に構成でき、低トルクのモータ等を用いても可動部を高速に変位させることができる。しかもアンテナ装置全体を回転駆動する必要がないので、全体に小型軽量化できる。

【００４０】

請求項２に記載の発明によれば、小型且つマルチビームの送受信装置が得られる。

【００４１】

請求項３に記載の発明によれば、モノパルス方式で測角を行うとともに、これらのビーム全体を同時に偏向させることによって、全体に広範囲にわたって測角を行えるようになる。

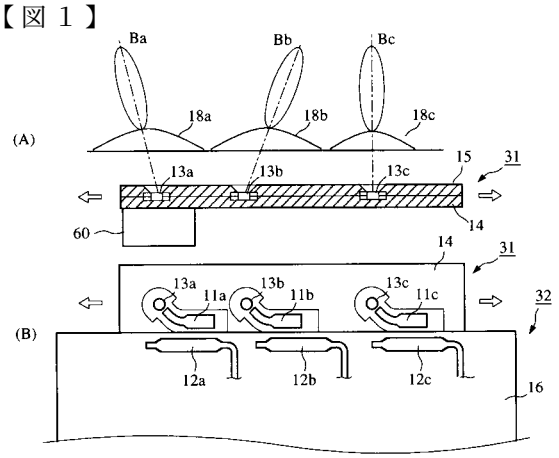
【００４２】

請求項４に記載の発明によれば、単一の可動部を変位させるだけで、別々に設けた送波ビームと受波ビームの軸を一致させた状態で同時に偏向させることが可能となり、送受のアイソレーションを保ったまま、探知方向を容易に変更できるようになる。

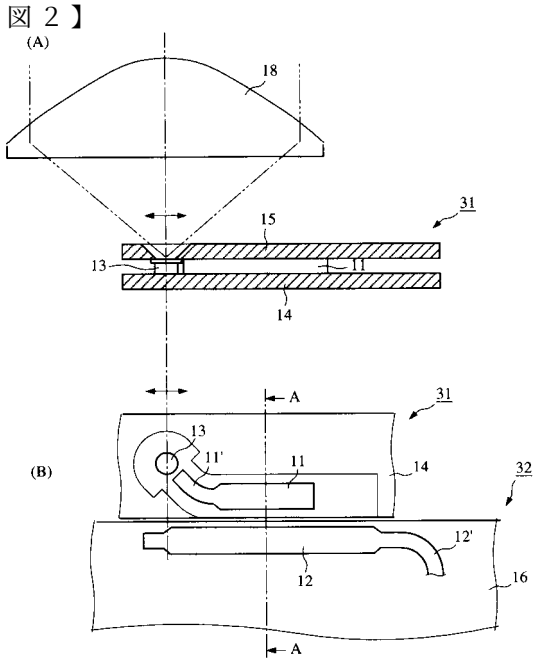
【図面の簡単な説明】

【図１】第１の実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図
【図２】同装置における方向性結合器および可動部の構成を示す図
【図３】方向性結合器部分の断面図
【図４】可動部の変位による各ビームのチルトの様子を示す図
【図５】第２の実施形態に係るレーダ用送受信装置の各ビームと可動部のオフセットに対するビームのチルト角の関係を示す図
【図６】ビームをチルトさせた時の探知範囲の変化を示す図
【図７】レーダ用送受信装置の等価回路図
【図８】第３の実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図
【図９】可動部の変位による２つのビームのチルトの様子を示す図
【図１０】レーダ用送受信装置の等価回路図
【図１１】第４の実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図
【図１２】第５の実施形態に係る可動部のＮＲＤガイドおよび１次放射器の構成を示す図
【図１３】モノパルス方式の３つのビームと探知範囲の関係を示す図
【図１４】モノパルス方式の原理を示す図
【符号の説明】
１１，１２－誘電体ストリップ
１３－１次放射器
１４，１５，１６，１７－導体板
１８－誘電体レンズ
１９－スリット板
２０，２１－溝
３１－可動部
３２－固定部
６０－駆動部

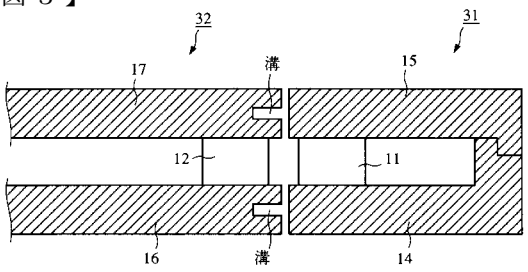
【図１】



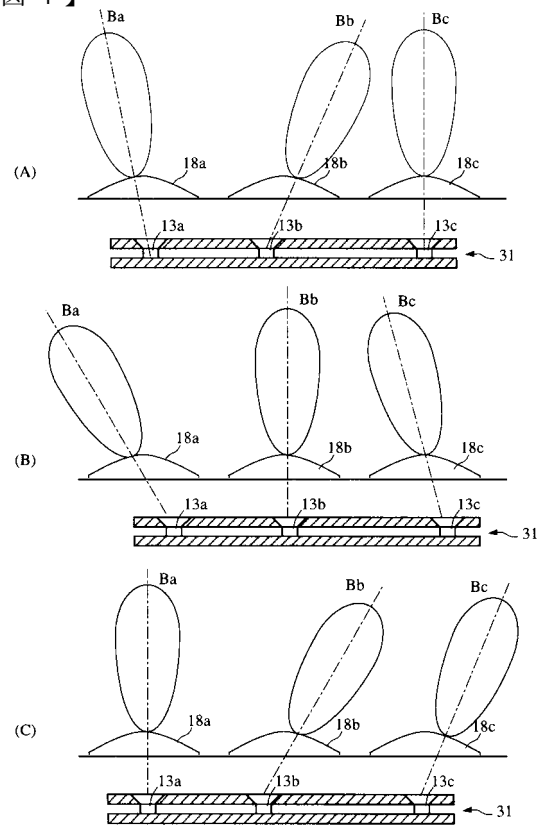
【図２】



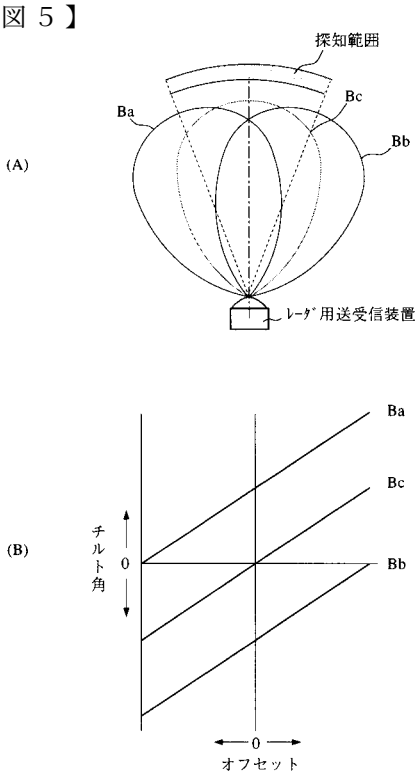
【図３】


32
31
17
溝
15
12
11
16
溝
14

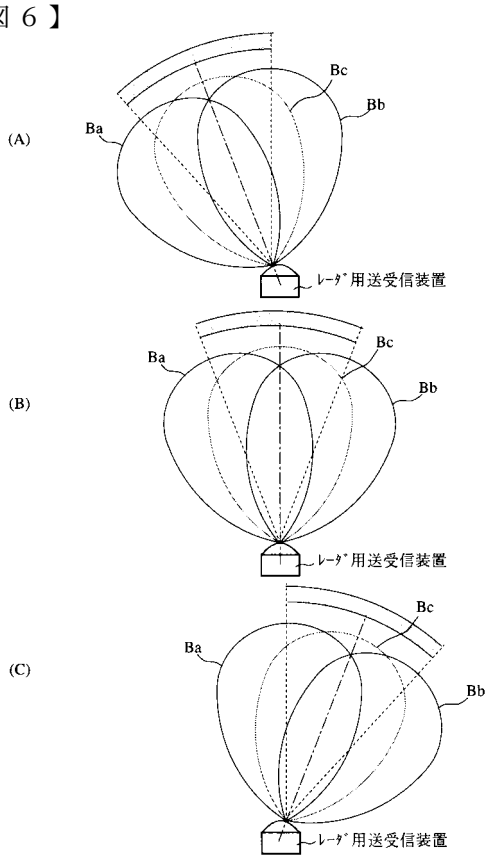
【図４】


(A)
Ba
Bb
Bc
18a
18b
18c
13a
13b
13c
31
(B)
Ba
Bb
Bc
18a
18b
18c
13a
13b
13c
31
(C)
Ba
Bb
Bc
18a
18b
18c
13a
13b
13c
31

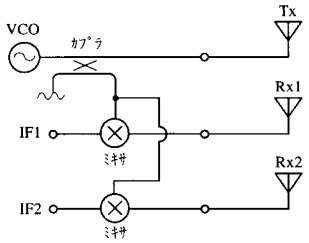
【図５】


(A)
探知範囲
Ba
Bc
Bb
ﾚｰﾀﾞ用送受信装置
(B)
Ba
Bc
Bb
チルト角
0
0
オフセット

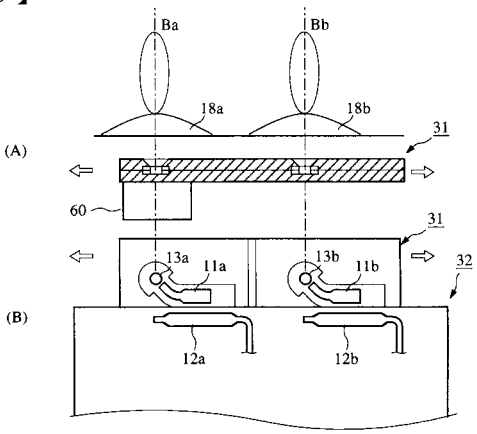
【図６】


(A)
Ba
Bc
Bb
ﾚｰﾀﾞ用送受信装置
(B)
Ba
Bc
Bb
ﾚｰﾀﾞ用送受信装置
(C)
Ba
Bc
Bb
ﾚｰﾀﾞ用送受信装置

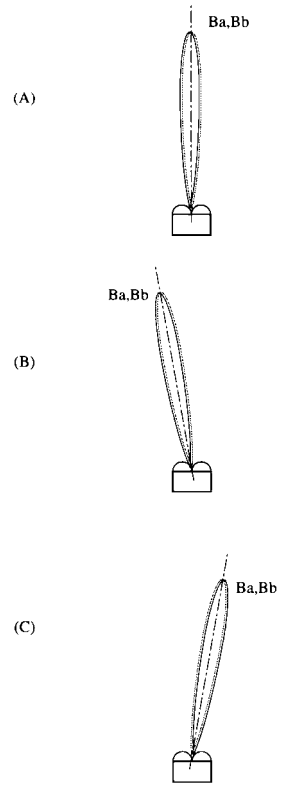
【図７】



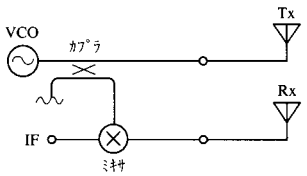
【図８】



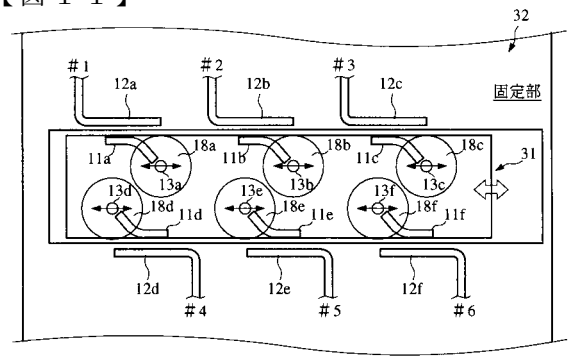
【図９】



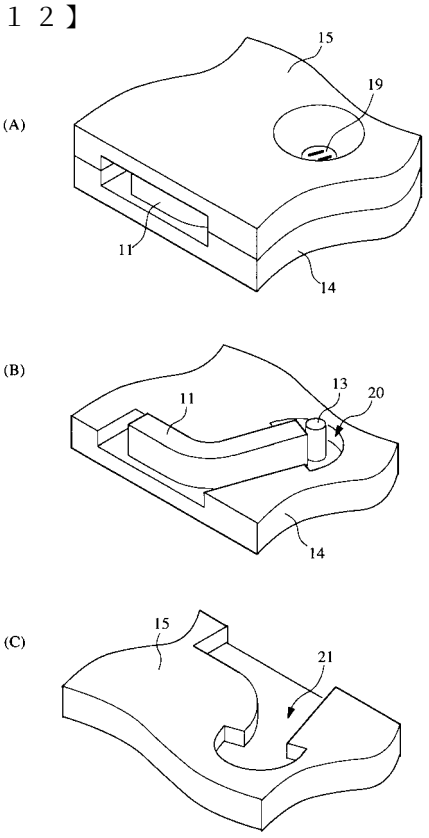
【図１０】



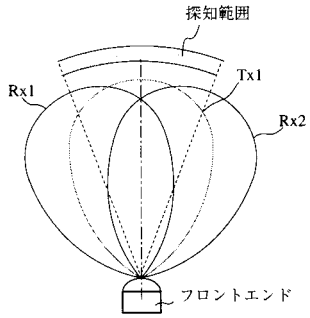
【図１１】



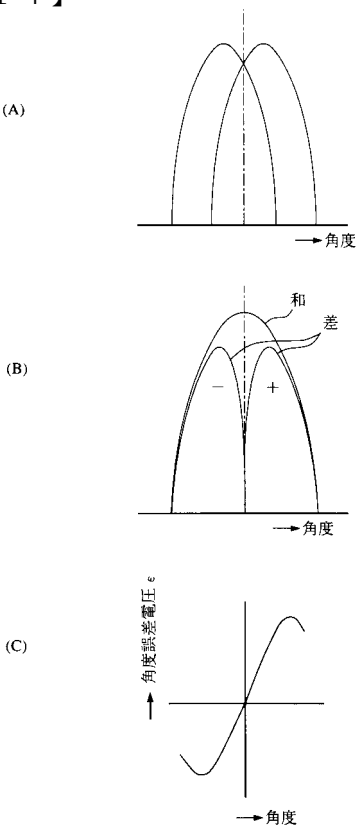
【図１２】



【図１３】



【図１４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI	
H01Q	***13/02***	***(2006.01)***	H01Q	13/02
H01Q	***19/06***	***(2006.01)***	H01Q	19/06
H01Q	***19/28***	***(2006.01)***	H01Q	19/28

(56)参考文献 特開平１０－１７０６４７（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１５１７０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－２６２２０２（ＪＰ，Ａ）
特公平０７－０９３５３２（ＪＰ，Ｂ２）
特開平０９－０３３６４３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２６１０９（ＪＰ，Ａ）
特開平８－７８９３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

H01Q 3/14
G01S 7/03
G01S 7/28
H01P 5/04 607
H01P 5/08
H01Q 13/02
H01Q 19/06
H01Q 19/28