

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-270327
(P2003-270327A)

(43)公開日 平成15年9月25日(2003.9.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 1 S 7/40		G 0 1 S 7/40	C 5 J 0 7 0
// G 0 1 S 7/03		7/03	Q
13/34		13/34	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-78290(P2002-78290)

(22)出願日 平成14年3月20日(2002.3.20)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 近藤 靖浩

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

(74)代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

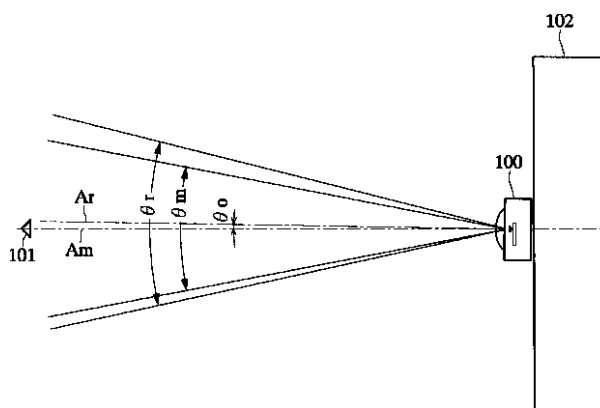
Fターム(参考) 5J070 AB19 AC02 AC06 AD01 AE01
AF03 AH31 AH35 AJ13

(54)【発明の名称】 レーダ、レーダシステム、およびレーダの基準方位設定方法

(57)【要約】

【課題】 基準方位の設定を極めて容易に行えるようにして、実質的なビーム軸の調整を容易に行えるようにする。

【解決手段】 車両102の基準方位として、たとえばその前後軸Amの方位にコーナーリフレクタ101を設置する。車両102に装着されたレーダ100は、コーナーリフレクタの方位を検出し、その方位を基準方位oとして記憶する。レーダ100またはこのレーダによる探知結果を利用するホスト装置は、基準方位oの分だけ、探知した物標の方位データを修正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の走査角度範囲でビームを走査するとともに、前記走査角度範囲内の物標からの反射波を受信して、該物標の方位を検出する物標方位検出手段と、基準方位設定モードで、前記走査角度範囲内の所定位置にリフレクタが設置された状態で前記物標方位検出手段により検出された方位データを基にして基準方位を求め

る手段と、前記基準方位を記憶する基準方位記憶手段と、通常モードで、前記物標方位検出手段により検出された方位データを、前記基準方位を基準とする方位データに修正する方位データ修正手段とを備えたレーダ。

【請求項2】 ホスト装置またはその他の装置との間で通信を行う通信手段を備え、該通信手段からの指示に

応答して前記基準方位記憶手段が前記基準方位を記憶するようにした請求項1に記載のレーダ。
【請求項3】 所定の走査角度範囲でビームを走査するとともに、前記走査角度範囲内の物標からの反射波を受信して該物標の方位を検出し、方位データを出力する物標方位検出手段を備えたレーダと、基準方位設定モードで、前記リフレクタが設置された状態で前記レーダから入力した前記方位データを基にして基準方位を求め

る手段と、該基準方位を記憶する基準方位記憶手段と、通常モードで、前記レーダから入力した前記方位データを前記基準方位を基準とする方位データに修正する方位データ修正手段とを備えたホスト装置とから成るレーダシステム。

【請求項4】 請求項1、2、または3に記載のレーダを被装着体に装着し、該被装着体の向きに対する所定の相対位置にリフレクタを設置し、モードを前記基準方位設定モードに切り替えて前記基準方位を前記基準方位記憶手段に記憶させるようにしたことを特徴とするレーダの基準方位設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は電波を用いて物標の探知を行うレーダ、レーダシステム、およびレーダの基準方位設定方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、レーダのビーム軸の調整方法として、①特開平8-170984および②特許3157091が開示されている。

【0003】①のレーダは、ポリゴンミラーを用いてレーザービームを所定の走査角度範囲で走査する際に、そのオフセット角を記憶するようにしたものである。②のレーダは、走査角度範囲をレーダモジュールを基準に移動させるようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、①のレーダは、光軸調整のために走査手段自体を制御するよう

にしているため、その制御や処理に要する負荷が大きく、大型化およびコスト高の要因となる。また②のレーダは、走査手段の走査範囲を制御することによって光軸を調整する方法であるので、高速動作する制御手段の走査範囲を変更するための機構または制御が大掛かりなものとなって、やはり大型化およびコスト高を招くことになる。

【0005】この発明の目的は、実質的な基準方位の設定を極めて容易に行えるようにして、前述の問題を解消したレーダ、レーダシステム、およびレーダの基準方位設定方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、所定の走査角度範囲でビームを走査するとともに、前記走査角度範囲内の物標からの反射波を受信して、該物標の方位を検出する物標方位検出手段と、基準方位設定モードで、前記走査角度範囲内の所定位置にリフレクタが設置された状態で前記物標方位検出手段により検出された方位データを基にして基準方位を求め

る手段と、前記基準方位を記憶する基準方位記憶手段と、通常モードで、前記物標方位検出手段により検出された方位データを、前記基準方位を基準とする方位データに修正する方位データ修正手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】また、この発明のレーダは、ホスト装置またはその他の装置との間で通信を行う通信手段を備え、この通信手段からの指示に

応答して前記基準方位記憶手段が基準方位の記憶を行うようにしたことを特徴としている。
【0008】また、この発明のレーダシステムは、所定の走査角度範囲でビームを走査するとともに、前記走査角度範囲内の物標からの反射波を受信して該物標の方位を検出し、方位データを出力する物標方位検出手段を備えたレーダと、基準方位設定モードで、前記リフレクタが設置された状態で前記レーダから入力した前記方位データを基にして基準方位を求め

る手段と、該基準方位を記憶する基準方位記憶手段と、通常モードで、前記レーダから入力した前記方位データを前記基準方位を基準とする方位データに修正する方位データ修正手段とを備えたホスト装置とから成ることを特徴としている。
【0009】また、この発明のレーダの基準方位設定方法は、前記レーダを被装着体に装着し、該被装着体の向きに対する所定の相対位置にリフレクタを設置し、モードを前記基準方位設定モードに切り替えて前記基準方位をメモリに記憶させるようにしたことを特徴としてい

【0010】

【発明の実施の形態】この発明の実施形態であるレーダの構成を各図を参照して説明する。図1は車両等の被装着体にレーダを取りつけた状態でのビームの走査範囲の例を示している。ここで102はレーダの被装着体である車両、100はその車両102に取りつけたレーダで

ある。Amは車両102の前後方向に延びる中心軸に平行な軸(以下、「車両前後軸」と言う。)、Arはレーダ100の前方方向を向くレーダ中心軸である。このレーダ100のビーム走査手段によって、ビームは、レーダ中心軸Arを中心として、その左右方向にrの幅で走査される。また、mは車両前後軸Amを中心としてその左右方向に所定角度範囲を有する角度範囲である。この角度mが、実際に探知すべき(ホスト装置に要求される)角度範囲である。rはmより広く且つmの範囲全体をカバーするように予め余裕を持たせて広めにしている。車両前後軸Amは、レーダ100が車両102に対して、方位方向の角度ずれなしに正確に装着された場合に、レーダ100の中心軸が向く軸である。しかし、車両102に対するレーダ100の装着部の寸法精度や取り付け精度によって、レーダ100の中心軸Arと車両前後軸Amとの間に、 θ 分の方位方向の角度(オフセット)が生じる。

【0011】後述するように、レーダの基準方位を設定する際に、車両前後軸Amの軸上に、レーダ100から所定距離離れた位置にコーナーリフレクタ101を設置する。例えば、車両が停車する所定位置に車両が停車した状態で、車両前後軸が通る位置に予めコーナーリフレクタ101を設置しておく。これにより、上記 θ を基準方位として用いる。

【0012】図2は、図1に示したレーダ100の構成を示すブロック図である。この例では、FM-CW方式で物標の相対距離および相対速度を検知するレーダについて示している。ここで、10はレーダセンサ、20は信号処理部である。レーダセンサ10は、レーダ測定用の電波を送受信し、送信波と受信波とのビート信号を信号処理部20へ出力する。信号処理部20の変調カウンタ21は、マイクロプロセッサ26からの制御により、カウント値を三角波状に変化させるカウンタである。D/Aコンバータ22は、変調カウンタ21からの出力値をアナログ信号に変換して、レーダセンサ10のVCO11へ与える。その結果、VCO11は、上り変調区間と下り変調区間からなる三角波状に、発振信号をFM変調する。

【0013】VCO11の発振信号は、アイソレータ12、カプラ13、サーキュレータ14を介して1次放射器15へ供給される。この1次放射器15は、誘電体レンズ16の焦点面または焦点面付近にあって、誘電体レンズ16は、1次放射器15から放射されるミリ波信号を鋭いビームとして送信する。車両などの物標からの反射波が誘電体レンズ16を介して1次放射器15へ入射されると、受信信号がサーキュレータ14を介してミキサ17へ導かれる。ミキサ17は、この受信信号とカプラ13からの送信信号の一部であるローカル信号とを入力して、その差の周波数信号であるビート信号を、中間周波信号として、信号処理部20のA/Dコンバータ2

3へ出力する。

【0014】A/Dコンバータ23は、これをデジタルデータに変換する。DSP(デジタル信号処理装置)24は、A/Dコンバータ23から入力したデータ列をFFT(高速フーリエ変換)処理して、ビート信号のワースペクトルを求める。また、DSP24は、そのワースペクトルに含まれる、物標の反射に起因するパワーの突出した部分(以下単に「突出部」という。)を抽出し、上り変調区間と下り変調区間における突出部のピーク周波数のペアから、物標の相対位置および相対速度を検知する。通信インタフェース25は、その検知した結果をホスト装置へ伝送する。この通信インタフェース25が本発明に係る通信手段に相当する。

【0015】レーダセンサ10内の18で示す部分は、1次放射器15を誘電体レンズ16の焦点面内またはそれに平行な面内を平行移動させるスキャンユニットである。1次放射器15が設けられている可動部と固定部とでdBカプラを構成している。Mで示す部分は、その駆動用モータである。マイクロプロセッサ26は、このモータMを駆動制御することによって、ビームの走査を行う。

【0016】このようにビームの走査を行うとともに、上記DSP24による物標の探知を行うことにより、方位毎の各物標の相対位置・相対速度を求める。このスキャンユニット18、それを制御するマイクロプロセッサ26、物標の探知を行うDSP24が本発明に係る物標方位検出手段に相当する。

【0017】ホスト装置31は、レーダ100から物標の相対位置および相対速度を読み取って、必要に応じて車両制御部32へ車両制御用コマンドを出力する。車両制御部32は、そのコマンドに応じて車両の制御を行う。

【0018】図3は信号処理部20のマイクロプロセッサ26の実行する、基準方位設定時の処理手順を示すフローチャートである。まず、ホスト装置よりコマンドを受信する(s1)。そのコマンドが、基準方位設定モードに切り替えるコマンドであれば、以降に示す基準方位の設定処理を順に行う。すなわち、図2に示したスキャンユニット18の制御によって、ビームの方位を初期位置に向ける(s2 s3)。例えばビーム走査角度範囲の左端の方位にビームが向くようにする。続いて、A/Dコンバータ23により変換されたビート信号のデジタルデータを所定のサンプリング数だけ取得し、それについてFFT処理する(s4 s5)。

【0019】その後、突出部の検出を行う(s6)。すなわち、周波数スペクトルの信号強度が山型に突出する部分を検出する。突出部が存在すれば、そのピーク周波数およびピーク周波数における信号強度を抽出する。

【0020】その後、ビーム方位をビーム1本分だけ偏位させ、同様な処理を繰り返す(s7 s8 s4

・・)。

【0021】以上の処理を最終ビームまで(走査角度範囲の右端)まで繰り返し行うことによって、所定走査角度範囲内で探知を行うに要するデータを収集する。その後、方位方向および周波数軸方向に広がる突出部の中心のピーク周波数を代表周波数、その信号強度を代表信号強度としてそれぞれ抽出する。そして、上り変調区間と下り変調区間における複数の代表信号から、方位角が略一致して、且つ信号強度も略一致しているものをペアとして抽出する。

【0022】この基準方位設定処理時には、図1に示したように、コーナーリフレクタ101を設置しているので、そのコーナーリフレクタの方位 θ_0 、コーナーリフレクタ101までの距離および速度を算出する(s9)。但し、この基準方位設定の処理では、コーナーリフレクタ101までの距離および速度は直接利用しない。このようにして求めたコーナーリフレクタ101の方位 θ_0 を基準方位として、マイクロプロセッサ26内のメモリに記憶する(s10)。このマイクロプロセッサ26が本発明に係る基準方位記憶手段に相当する。

【0023】なお、コーナーリフレクタ101以外に、それより遠方に存在する壁や物標の反射波がレーダ100に戻るような環境下では、壁やコーナーリフレクタ101以外の物標も検知される。しかし、算出した上記距離が予め定めた範囲外であったり、相対速度が略0でないものは、コーナーリフレクタでないので、距離と速度の算出結果を利用して、コーナーリフレクタ101からの反射信号の方位のみを抽出すればよい。

【0024】図3において、ホスト装置から受信したコマンドが通常モードに切り替えるコマンドであれば、図4に示す通常動作を実行する。まず、初期設定を行う(s11)。この初期設定には、図3におけるステップs3で示したものと同様のビーム方位の初期化も含まれる。その後、ビームの所定走査角度範囲での1回の走査により、その走査角度範囲内に存在する物標の検知を行う(s12)。このステップs12では、図3に示したステップs4~s9に示した処理と同様の処理によって、存在する物標の方位・距離・速度を算出する。

【0025】コーナーリフレクタ101を車両の基準方位である車両前後軸の軸上に設置して求めた基準方位 θ_0 は、車両前後軸 A_m に対するレーダ中心軸 A_r の方位方向のオフセットに相当している。したがって、この例では、物標の方位 θ から基準方位 θ_0 を減じてオフセット分の補正を行い、方位データを補正する(s13)。そして、方位データを補正した探知結果をホスト装置へ出力する(s14)。上記ステップs12~s14の処理を繰り返すことによって連続的に物標の探知を行う。上記ステップs13の処理を行うマイクロプロセッサ26が本発明に係る方位データ修正手段に相当する。

【0026】なお、この例では、ホスト装置からのコマ

ンドに応じて、レーダが基準方位の設定を行うようにしたが、工場での調整時のみレーダに接続する装置から基準方位設定モードに切り替えるコマンドを受けようにしてもよい。

【0027】次に、第2の実施形態に係るレーダシステムにおけるホスト装置の処理内容を、図5を基に説明する。図5はホスト装置側の処理手順を示すフローチャートである。この実施形態では、レーダは上記基準方位 θ_0 をホスト装置へ出力する手段を備え、またレーダ側では θ_0 分の修正を行わずに、そのまま探知結果をホスト装置へ出力する。

【0028】ホスト装置では、図5に示すように、まず、基準方位設定モードでレーダから入力した方位データを基準方位 θ_0 としてメモリに記憶する(s21)。その後、通常モードとなって、レーダから物標の探知結果(方位・距離・速度)のデータを入力する(s22)。そして、方位データを θ_0 分だけ修正する(s23)。これにより、物標の方位を正しく検知したことになる。その後、必要に応じて車両の制御を行う(s24)。例えば、車両の前方を走行する他の車両までの距離が所定距離以内で且つ所定の相対速度以上で接近している場合に、アクセル開度を小さくする等して速度制限を行う。

【0029】上記ステップs22~s24の処理を繰り返すことによって、レーダからの探知結果の修正および車両制御を繰り返す。上記ステップs21の処理を行う手段が、本発明に係る基準方位記憶手段に相当する。また、上記ステップs23の処理を行う手段が、本発明に係る方位データ修正手段に相当する。

【0030】なお、以上に示した実施形態では、車両の前後軸上にコーナーリフレクタを設置して基準方位 θ_0 の設定を行ったが、基準とすべき方位に対する既定角度分ずれた位置にコーナーリフレクタを設置して、コーナーリフレクタの方位を検出するようにしてもよい。その場合には、(コーナーリフレクタの方位+上記既定角度)を基準方位として扱えばよい。いずれにしても、検出されたコーナーリフレクタの方位を基にして基準方位を求めていることになる。

【0031】

【発明の効果】この発明によれば、走査手段の走査角度範囲を制御する必要がないので、走査手段の構成を簡略化でき、その制御も容易となる。その結果、装置の規模を増すことなく、レーダの基準方位設定が容易となる。

【0032】また、この発明によれば、車両等の被装着体にレーダを装着した状態で、被装着体の向きに対する所定方位の位置にリフレクタを設置するだけで基準方位の設定を容易に行えるようになる。そのためレーダの装着後のビーム軸調整のための時間が不要となり、製造効率が極めて向上する。

【0033】また、この発明によれば、ホスト装置側に

レーダの基準方位のずれを補正する手段を設けておけば、レーダは基準方位に関するデータをホスト装置へ出力するだけでよいので、レーダの構成をさらに簡略化でき、小型低コスト化を図ることができる。

【0034】また、この発明によれば、ホスト装置またはその他の装置からの指示にตอบสนองして基準方位の記憶を行うようにしたので、レーダ側で、基準方位の設定のための特別な操作や設定を行う必要がなく、最終製品状態で、または車両等の被装着体に装着した状態で、基準方位の設定が可能となる。そのため基準方位設定の作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に係るレーダの車両への取り付け状態およびビームの走査角度範囲等を示す図

【図2】同レーダの構成を示すブロック図

* 【図3】レーダのマイクロプロセッサの処理手順を示すフローチャート

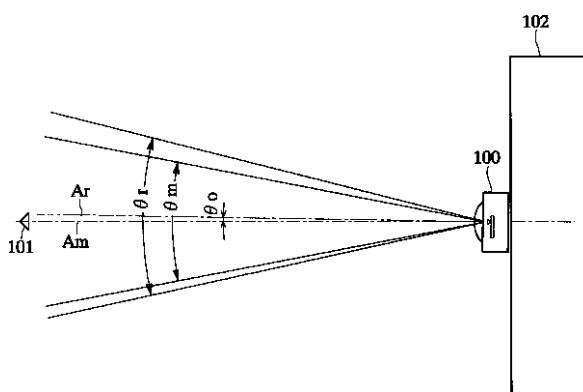
【図4】同マイクロプロセッサの通常動作の手順を示すフローチャート

【図5】第2の実施形態に係るレーダが接続されるホスト装置側の処理手順を示すフローチャート

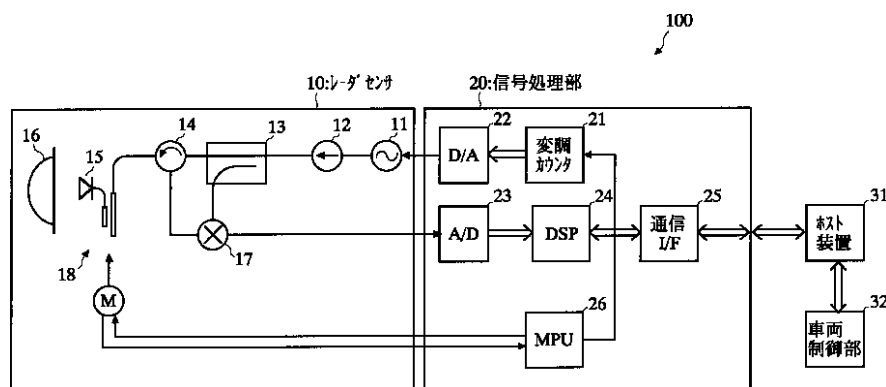
【符号の説明】

- 100 - レーダ
- 101 - コーナーリフレクタ
- 102 - 車両（被装着体）
- Am - 車両前後軸
- Ar - レーダ中心軸
- r、レーダの走査角度範囲
- m - ホスト装置の要求する探知角度範囲
- o - 基準方位（オフセット）

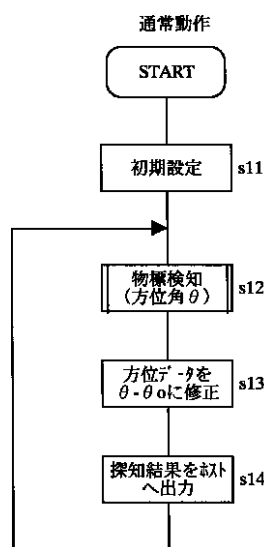
【図1】



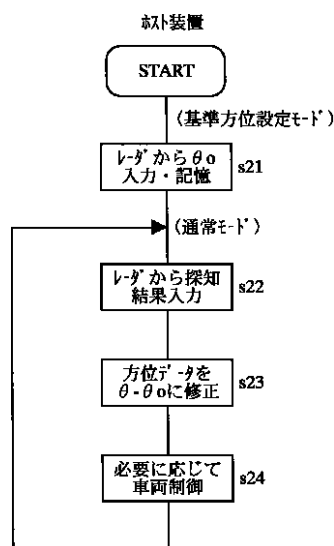
【図2】



【図4】



【図5】



【図3】

