

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2014/147859

発行日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(43) 国際公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
<b>GO1S</b>	<b>13/34</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1S 13/34 5H181
<b>GO1S</b>	<b>13/93</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1S 13/93 220 5J070
<b>GO1S</b>	<b>13/60</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1S 13/60 202
<b>GO8G</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006.01)</b>	GO8G 1/16 C

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

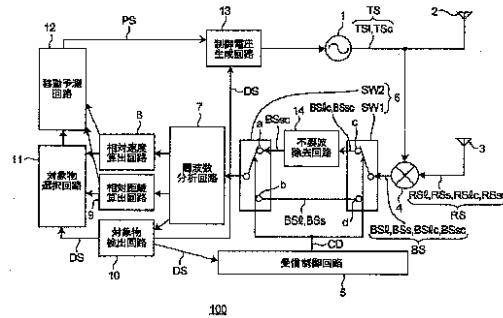
出願番号 特願2015-506535 (P2015-506535)	(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2013/073033	(74) 代理人 100101454 弁理士 山田 卓二
(22) 国際出願日 平成25年8月28日 (2013. 8. 28)	(74) 代理人 100081422 弁理士 田中 光雄
(31) 優先権主張番号 特願2013-57051 (P2013-57051)	(72) 発明者 澤 良次 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(32) 優先日 平成25年3月19日 (2013. 3. 19)	(72) 発明者 荒木 宏 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーダ装置

(57) 【要約】

障害物を検出するための送信信号を放射する送信アンテナと、障害物に反射された反射波を受信信号として受信する受信アンテナとを備えたレーダ装置において、送信信号と受信信号との周波数差であるビート信号を生成し、ビート信号の周波数分析結果に基づいて、障害物の有無を検出し、障害物を検出すると、ビート信号の周波数分析結果に基づいて、レーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を算出し、次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を推定し、推定された相対速度及び相対距離に基づいて、次回測定時において大きな障害物のビート信号が除去されるように送信信号を制御する。



- 5 Reception control circuit
- 7 Frequency analysis circuit
- 8 Relative speed calculation circuit
- 9 Relative distance calculation circuit
- 10 Object detection circuit
- 11 Object selection circuit
- 12 Movement prediction circuit
- 13 Control voltage generation circuit
- 14 Superfluous wave elimination circuit

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

障害物を検出するための送信信号を放射する送信アンテナと、上記障害物に反射された反射波を受信信号として受信する受信アンテナとを備えたレーダ装置において、

時間に対して周波数が線形的に上昇もしくはは下降する送信信号を発生する発振器と、  
 所定の周波数  $f_c$  の周波数成分を除去する不要波除去回路と、

上記送信信号と上記受信信号との周波数差であるビート信号を生成するミキサと、

上記ビート信号の周波数分析結果に基づいて、障害物の有無を検出する対象物検出手段と、

上記対象物検出手段が障害物を検出すると、上記ビート信号の周波数分析結果に基づいて、上記レーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を算出する相対速度及び相対距離算出手段と、

上記相対速度及び上記相対距離に基づいて、障害物を選定する対象物選択手段と、

上記選定された障害物について、次回測定時における上記レーダ装置に対する相対速度及び相対距離を推定する移動予測手段と、

上記推定された相対速度及び相対距離に基づいて、次回測定時において上記選定された障害物のビート信号が上記不要波除去回路により除去されるように上記送信信号を制御する制御電圧生成手段とを備えたことを特徴とするレーダ装置。

## 【請求項 2】

上記制御電圧生成手段は、上記選定された障害物のビート信号の周波数が周波数  $f_c$  となるように送信信号の単位時間当たりの周波数変化量  $\Delta f_c$  及び送信継続時間を制御することを特徴とする請求項 1 記載のレーダ装置。

## 【請求項 3】

上記周波数変化量  $\Delta f_c$  は次式により算出され、

## 【数 1】

$$\Delta f_c = \frac{Cf_c \pm 2V_1f_1}{2R_1}$$

ここで、 $C$  は光速であって、 $V_1$  は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対速度であって、 $R_1$  は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対距離であって、 $f_1$  は送信信号の中心周波数であり、

上記送信継続時間は  $(2R_1 / C)$  以上であることを特徴とする請求項 2 記載のレーダ装置。

## 【請求項 4】

上記移動予測手段は、上記相対速度を記憶する相対速度履歴回路と、上記相対距離を記憶する相対距離履歴回路と、過去の履歴を用いて移動を予測する統計処理回路とを備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 つに記載のレーダ装置。

## 【請求項 5】

上記統計処理回路は、カルマンフィルタを含むことを特徴とする請求項 4 記載のレーダ装置。

## 【請求項 6】

上記レーダ装置の移動速度を検出する手段と、

上記障害物の相対速度と上記レーダ装置の移動速度とを比較して、上記障害物が移動物体であるか静止物体であるかを判定する静止物体判定手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のうちのいずれか 1 つに記載のレーダ装置。

## 【請求項 7】

上記レーダ装置の移動速度を記憶する記憶部をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 記載のレーダ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、送信信号としてFM変調した電波を用いて障害物との相対距離や相対速度を検出するFMCWレーダ装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来から、送信信号をFM変調し、送信信号と障害物から反射した受信信号との周波数差であるビート周波数を測定することで、障害物までの相対距離と相対速度を検出するFMCWレーダ装置がある。更に、FMCWレーダ装置において送信信号を適応的に制御するFMCWレーダ装置がある。例えば、特許文献1では、遠方監視用信号と近傍監視用信号として、FM変調した信号の周期が異なる信号を準備し、それを切り替えて送信することによって計測範囲を広くすると共に、高精度に計測することが開示されている。また、特許文献2では、ターゲットとの距離が近くなり、衝突不可避と判定した場合には、FM変調した信号をCW信号に切り替えて、相対速度を高精度に検出し、相対速度を積分することによって近距離を高精度に計測するとともに衝突時の相対速度を精度よく計測することが開示されている。

10

## 【 0 0 0 3 】

また、FMCWレーダ装置において大きな障害物に近接する小さな障害物を検出する手段として、例えば非特許文献3には、時間とともに変化する大きな障害物のビート信号をFFT等の周波数分析した周波数スペクトルを毎回算出し、算出されたスペクトルを除去することによって小さな障害物を検出するMTI (Moving Target Indicator) という技術が開示されている。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 2 2 2 6 7 3 号 公 報

【 特許文献 2 】 特許第 4 8 1 4 2 6 1 号 公 報

## 【 非特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 非特許文献 1 】 関根松夫著、「レーダ信号処理技術」、社団法人電子情報通信学会、1991年10月発行

30

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2のFMCWレーダ装置は、大きな障害物に近接する小さな障害物を検出する場合には、FFT等の周波数分析を実施すると大きな障害物のビート信号の周波数スペクトルが広がることによって小さな障害物のビート信号を隠してしまい検出できないという課題があった。また、これを解決する手段として、大きな障害物の広がった周波数スペクトルを推定し、その成分を除去することで小さな障害物を検出するMTIという技術があるが、大きな障害物のスペクトルを毎回演算する必要があり、非常に処理負荷が高いという課題があった。

40

## 【 0 0 0 7 】

本発明の目的は以上の問題点を解決し、大きな障害物に近接する小さな障害物を、低い処理負荷で検出することができるレーダ装置を提供することにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明に係るレーダ装置は、  
障害物を検出するための送信信号を放射する送信アンテナと、上記障害物に反射された反射波を受信信号として受信する受信アンテナとを備えたレーダ装置において、  
時間に対して周波数が線形的に上昇もしくは下降する送信信号を発生する発振器と、  
所定の周波数 $f_c$ の周波数成分を除去する不要波除去回路と、

50

上記送信信号と上記受信信号との周波数差であるビート信号を生成するミキサと、  
上記ビート信号の周波数分析結果に基づいて、障害物の有無を検出する対象物検出手段と、

上記対象物検出手段が障害物を検出すると、上記ビート信号の周波数分析結果に基づいて、上記レーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を算出する相対速度及び相対距離算出手段と、

上記相対速度及び上記相対距離に基づいて、障害物を選定する対象物選択手段と、

上記選定された障害物について、次回測定時における上記レーダ装置に対する相対速度及び相対距離を推定する移動予測手段と、

上記推定された相対速度及び相対距離に基づいて、次回測定時において上記選定された障害物のビート信号が上記不要波除去回路により除去されるように上記送信信号を制御する制御電圧生成手段とを備えたことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明に係るレーダ装置によれば、次回測定時において大きな障害物のビート信号を除去できるように送信信号を制御するので、低い処理負荷で大きな障害物に近接する小さな障害物の相対距離及び相対速度を算出することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るレーダ装置100の構成要素を示すブロック図である。

20

【図2】図1のレーダ装置100により実行される、障害物の相対速度及び相対距離算出処理を示すフローチャートである。

【図3】図1の発振器1により生成された送信信号TS<sub>i</sub>の時間tに対する周波数fの変化を示す時間軸波形図と、その送信信号TS<sub>i</sub>が障害物に反射され、図1の受信アンテナ3により受信された受信信号RSの時間tに対する周波数fの変化を示す時間軸波形図である。

【図4】図3と経過時間軸を共通にし、図3の送信信号TS<sub>i</sub>の周波数と、その送信信号TS<sub>i</sub>が障害物に反射され、受信アンテナ3により受信された受信信号RSの周波数との周波数差であるビート信号BSの時間tに対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。

30

【図5】図4のビート信号BSの周波数fに対するスペクトル強度Pの変化を示すスペクトル波形図である。

【図6】図1の不要波除去回路14の周波数特性を図示した、周波数fに対する相対電力Pを示すスペクトル波形図である。

【図7】図1の移動予測回路12から出力された移動予測信号PSに基づいて制御された送信信号TS<sub>c</sub>の時間tに対する周波数fの変化を示す時間軸波形図と、その制御された送信信号TS<sub>c</sub>が障害物に反射され、図1の受信アンテナ3により受信された受信信号RSの時間tに対する周波数fの変化を示す時間軸波形図である。

【図8】図7と経過時間軸を共通にし、図7の制御された送信信号TS<sub>c</sub>の周波数と、その送信信号TS<sub>c</sub>が障害物に反射され、受信アンテナ3により受信された受信信号RSの周波数との周波数差であるビート信号BSの時間tに対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。

40

【図9】図8のビート信号BSの周波数fに対するスペクトル強度Pの変化を示すスペクトル波形図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態に係る、図1のレーダ装置100の移動予測回路12の構成要素を示すブロック図である。

【図11】本発明の第3の実施の形態に係るレーダ装置100Aの構成要素を示すブロック図である。

【図12】図11のレーダ装置100Aの移動予測回路12Aの構成要素を示すブロック

50

図である。

【図 1 3】図 1 1 のレーダ装置 1 0 0 A により実行される、障害物の相対速度及び相対距離算出処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 1】

以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施の形態において、同様の構成要素については同一の符号を付して説明は省略する。

【0 0 1 2】

第 1 の実施の形態 .

本発明の第 1 の実施の形態に係るレーダ装置 1 0 0 によれば、送信信号 T S を制御することによって大きな障害物からの受信信号 B S 1 に基づくビート信号 B S 1 を除去することができるので、大きな障害物に近接する小さな障害物に対するレーダ装置 1 0 0 に対する相対速度及び相対距離を算出することができる。以下詳細に説明する。

【0 0 1 3】

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るレーダ装置 1 0 0 の構成要素を示すブロック図である。図 1 のレーダ装置 1 0 0 は、任意の F M 変調波を生成するための制御電圧を生成する制御電圧生成回路 1 3 と、制御電圧生成回路 1 3 によって生成された制御電圧に応じて周波数が変化する発振器 1 と、発振器 1 によって生じた送信信号 T S を送信波として放射する送信アンテナ 2 と、障害物によって反射された反射波をそれぞれ受信信号 R S として受信する受信アンテナ 3 と、送信信号 T S と受信信号 R S との周波数差であるビート信号 B S を生成するミキサ 4 と、ビート信号 B S を F F T 処理によって周波数分析を実行する周波数分析回路 7 と、レーダ装置 1 0 0 に対する障害物の相対速度を算出する相対速度算出手段である相対速度算出回路 8 と、レーダ装置 1 0 0 に対する障害物の相対距離を算出する相対距離算出手段である相対距離算出回路 9 と、対象となる障害物の有無を検出する対象物検出手段である対象物検出回路 1 0 と、除去対象となる障害物を選定する対象物選択手段である対象物選択回路 1 1 と、対象物選択回路 1 1 によって選定された障害物の相対距離及び相対速度を推定する移動予測手段である移動予測回路 1 2 と、所定の周波数  $f_c$  の周波数成分を除去するフィルタリング処理を実行する不要波除去回路 1 4 と、不要波除去回路 1 4 をオンオフするためのスイッチング回路 6 と、スイッチング回路 6 を制御する受信制御回路 5 とを備える。

【0 0 1 4】

図 1 の発振器 1 は、制御電圧生成回路 1 3 が生成した制御電圧に応じた周波数を有する送信信号 T S を発生し、当該送信信号 T S を送信アンテナ 2 及びミキサ 4 に出力する。また、送信アンテナ 2 は、障害物を検出するための送信信号 T S をレーダ装置 1 0 0 の周りの空間に送信波として放射する。さらに、受信アンテナ 3 は、障害物に反射された反射波を受信信号 R S として受信し、当該受信信号 R S をミキサ 4 に出力する。さらに、ミキサ 4 は、発振器 1 が生成した送信信号 T S と受信アンテナ 3 が受信した受信信号 R S とを乗算し、当該乗算された結果の信号をビート信号 B S として周波数分析回路 7 もしくは不要波除去回路 1 4 に出力する。ここで、ミキサ 4 には、送信信号 T S と受信信号 R S との乗算結果の信号からその高調波成分をフィルタリングで除去する機能を有する。

【0 0 1 5】

図 1 の周波数分析回路 7 は、ミキサ 4 から出力されたビート信号 B S を入力し、F F T 処理を実行して、ビート信号 B S の周波数スペクトルを分析し、その周波数分析結果を相対速度算出回路 8、相対距離算出回路 9 及び対象物検出回路 1 0 にそれぞれ出力する。また、相対速度算出回路 8 は、周波数分析回路 7 によるビート信号 B S の周波数分析結果に基づいて、レーダ装置 1 0 0 に対する障害物の相対速度を算出し、当該算出された相対速度のデータを対象物選択回路 1 1 及び移動予測回路 1 2 に出力する。さらに、相対距離算出回路 9 は、周波数分析回路 7 によるビート信号 B S の周波数分析結果に基づいて、レーダ装置 1 0 0 に対する障害物の相対距離を算出し、当該算出された相対距離のデータを対象物選択回路 1 1 及び移動予測回路 1 2 に出力する。

## 【 0 0 1 6 】

図 1 の対象物検出回路 1 0 は、周波数分析回路 7 によるビート信号 B S の周波数分析結果に基づいて、対象となる障害物の有無を検出し、対象となる障害物が検出された場合には障害物検出信号 D S を生成して、当該障害物検出信号 D S を対象物選択回路 1 2、制御電圧生成回路 1 3 及び受信制御回路 5 に出力する。ここで、対象物検出回路 1 0 は、対象となる障害物が検出されると、受信制御回路 5 に不要波除去回路 1 4 をオンするように指示する。

## 【 0 0 1 7 】

図 1 の受信制御回路 5 は、不要波除去回路 1 4 をオンもしくはオフするための切替信号 C D を発生し、当該切替信号 C D をスイッチング回路 6 のスイッチ S W 1, S W 2 に出力する。ここで、対象物検出回路 1 0 から対象物が検出されたことを示す障害物検出信号 D S が受信された場合は、不要波除去回路 1 4 をオンする切替信号 C D を発生し、スイッチ S W 1 が接点 c に切り替えられかつスイッチ S W 2 が接点 a に切り替えられ、次回測定時におけるビート信号 B S が不要波除去回路 1 4 を通過するまでこの状態が維持される。一方、対象物検出回路 1 0 から障害物検出信号 D S が受信されない場合には、不要除去回路 1 4 をオフにする切替信号 C D を発生し、スイッチ S W 1 が接点 d に切り替えられかつスイッチ S W 2 が接点 b に切り替えられる。

## 【 0 0 1 8 】

図 1 の対象物選択回路 1 1 は、対象物検出回路 1 0 から障害物検出信号 D S を受信すると、相対速度算出回路 9 からの相対速度のデータ及び相対距離算出回路 1 0 からの相対距離のデータに基づいて、予め設定した条件を満たす障害物を選定し、その結果を移動予測回路 1 2 に送信する。例えば、検出された障害物が一つの場合には、その障害物が選定され、複数の障害物が検出された場合には、それらのビート信号の周波数スペクトルの中でスペクトル強度が最も高くなる障害物が選定されるようにしてもよい。また、相対距離のデータに基づいてレーダ装置 1 0 0 から最も近い障害物が選定されてもよいし、もしくは相対速度のデータに基づいてレーダ装置 1 0 0 に対する相対速度が最も速い障害物が選定されてもよい。さらに、これらの相対速度のデータ及び相対距離のデータに基づいて、次回測定時においてレーダ装置 1 0 0 に最も接近する障害物が選定されてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

図 1 の移動予測回路 1 2 は、障害物が選定された結果を受信すると、相対速度のデータ及び相対距離のデータに基づいて、選定された障害物について、次回測定時におけるレーダ装置 1 0 0 に対する相対速度及び相対距離を推定し、大きな障害物のビート信号 B S 1 が除去されるように送信信号 T S を制御する移動予測信号 P S を生成して、当該移動予測信号 P S を制御電圧生成回路 1 3 に出力する。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 の制御電圧生成回路 1 3 は、対象物検出回路 1 0 から障害物が検出されたことを示す障害物検出信号 D S を受信すると、移動予測回路 1 2 から移動予測信号 P S を受信し、大きな障害物のビート信号 B S 1 の周波数が周波数  $f_c$  となるように送信信号 T S を制御する。ここで、制御電圧生成回路 1 3 は、レーダ装置 1 0 0 の次回測定時における選定された障害物のビート信号が不要波除去回路 1 4 により除去されるように送信信号 T S を制御する制御電圧生成手段である。例えば、制御電圧生成回路 1 3 は、障害物検出信号 D S を受信すると、移動予測回路 1 2 と制御電圧生成回路 1 3 とを接続する信号線がインープル状態となって、移動予測回路 1 2 から移動予測信号 P S を入力することができる。

## 【 0 0 2 1 】

以上のように構成されたレーダ装置 1 0 0 の動作について以下に説明する。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、図 1 のレーダ装置 1 0 0 により実行される、障害物の相対速度及び相対距離算出処理を示すフローチャートである。図 2 において、障害物の相対速度及び相対距離算出処理が開始されると、受信制御回路 5 からの切替信号 C D に基づいて不要波除去回路 1 4 はオフされる（ステップ S 1 0 1）。すなわち、ミキサ 4 から出力された大きな障害物の

10

20

30

40

50

ビート信号  $BS1$  と小さな障害物のビート信号  $BSs$  との両方が周波数分析回路 7 によって周波数分析される。次に、ステップ  $S102$  において、制御電圧生成回路 13 の制御電圧に応じた所定の周波数を有する送信波が送信アンテナ 2 から放射されて障害物を探索する。次に、周波数分析回路 8 によって、ミキサ 4 からのビート信号  $BS$  に対して FFT (高速フーリエ変換) 処理を行って周波数スペクトルを算出し、その周波数スペクトルの突出部であるピーク周波数から障害物を検出する (ステップ  $S103$ )。ステップ  $S103$  において、障害物が検出された場合には次のステップ  $S104$  に進み、検出されない場合にはステップ  $S102$  に戻って継続して障害物を探索する。ただし、ステップ  $S103$  の時点では図 5 に図示するように、周波数分析回路 7 として主に用いられる FFT 処理の特性からサンプリング周波数  $f_s$  とサンプル数  $N$  に依存した分解能  $f_s / N$  しか分解できず、さらにサンプル区間が連続した波形となることを仮定した処理であるので、高調波が発生してしまう。従って、大きな障害物に近接した小さな障害物のビート信号  $BSs$  のスペクトル波形は検出できていない。

10

20

30

40

50

#### 【0023】

図 3 は、図 1 の発振器 1 により生成された送信信号  $TSi$  の時間  $t$  に対する周波数  $f$  の変化を示す時間軸波形図と、その送信信号  $TSi$  が障害物に反射され、図 1 の受信アンテナ 3 により受信された受信信号  $RS$  の時間  $t$  に対する周波数  $f$  の変化を示す時間軸波形図である。図 3 において、発振器 1 は、時間  $t$  に対して周波数  $f$  が線形的に上昇もしくは下降する送信信号を発生する。すなわち、実線で図示する送信信号  $TSi$  は、周波数が上昇するアップチャープ期間  $T$  と、所定の周波数まで上昇した後に所定の周波数まで下降するダウンチャープ期間  $T$  とが存在し、均等な三角波形となるように送信される。ここで、送信信号  $TSi$  の 1 周期に相当する時間が送信継続時間  $2T$  である。また、送信信号  $TSi$  が大きな障害物に反射された受信信号  $RS1$  と、小さな障害物に反射された受信信号  $RSs$  とがそれぞれ破線で図示される。さらに、受信信号  $RS1$ ,  $RSs$  についても送信信号  $TSi$  と同様にアップチャープ期間とダウンチャープ期間とが存在する。

#### 【0024】

ここで、「大きな障害物」と「小さな障害物」との関係について説明する。送信信号  $TSi$  と大きな障害物の受信信号  $RS1$  との周波数差であるビート信号  $BS1$  の周波数スペクトルと、送信信号  $TSi$  と小さな障害物の受信信号  $RSs$  との周波数差であるビート信号  $BSs$  の周波数スペクトルが含まれる。例えば、レーダ装置 100 を搭載している自動車 A の前方に自動車 B が走っている場合において、この自動車 B が「大きな障害物」に相当し、さらに自動車 B に近接してバイクが走行している場合には、このバイクが「小さな障害物」に相当する。

#### 【0025】

図 4 は、図 3 と経過時間軸を共通にし、図 3 の送信信号  $TSi$  の周波数と、その送信信号  $TSi$  が障害物に反射され、受信アンテナ 3 により受信された受信信号  $RS$  の周波数との周波数差であるビート信号  $BS$  の時間  $t$  に対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。図 3 において、送信信号  $TS$  のアップチャープ期間における送信信号  $TSi$  と受信信号  $RS1$  との周波数差がビート信号  $BS1$  のピーク周波数 ( $f_{r1} - f_{d1}$ ) であって、送信信号  $TS$  のアップチャープ期間における送信信号  $TSi$  と受信信号  $RSs$  との周波数差がビート信号  $BSs$  のピーク周波数 ( $f_{rs} - f_{ds}$ ) である。また、送信信号  $TS$  のダウンチャープ期間における送信信号  $TSi$  と受信信号  $RS1$  との周波数差がビート信号  $BS1$  のピーク周波数 ( $f_{r1} + f_{d1}$ ) であって、送信信号  $TS$  のアップチャープ期間における送信信号  $TSi$  と受信信号  $RSs$  との周波数差がビート信号  $BSs$  のピーク周波数 ( $f_{rs} + f_{ds}$ ) である。

#### 【0026】

図 3 及び図 4 において、送信信号  $TSi$  と受信信号  $RS1$ ,  $RSs$  との三角波の時間軸上のそれぞれの遅れは、送信波が送信アンテナ 2 から放射して障害物に反射され、その反射波が受信アンテナ 3 により受信されるまでの時間に相当する。また、送信信号  $TSi$  と受信信号  $RS1$ ,  $RSs$  との周波数軸上のずれがそれぞれドップラー周波数  $f_{d1}$ ,  $f_{d$

sである。すなわち、これらの時間軸上の遅れ及びドップラー周波数  $f_{d1}$  ,  $f_{ds}$  に基づいて、アップチャープ期間におけるビート信号  $BS1$  ,  $BSs$  の周波数とダウンチャープ期間におけるビート信号  $BS1$  ,  $BSs$  の周波数とが変化する。従って、これらの周波数を検出することによって、レーダ装置 100 に対する障害物の相対距離  $R$  及びレーダ装置 100 に対する障害物の相対速度  $V$  を算出できる（後述する図 2 のステップ S104）。ここで、大きい障害物のビート信号  $BS1$  に対して、レーダ装置 100 に対する障害物の相対距離  $R$  に基づく距離遅延成分  $f_{r1}$  とレーダ装置 100 に対する障害物の相対速度  $V$  に基づくドップラー周波数成分  $f_{d1}$  とは、図 4 のビート信号  $BS1$  のピーク周波数（ $f_{r1} + f_{d1}$ ）とピーク周波数（ $f_{r1} - f_{d1}$ ）との和と差により算出できる。同様に、小さな障害物のビート信号  $BSs$  に対して、レーダ装置 100 に対する障害物の相対距離  $R$  に基づく距離遅延成分  $f_{rs}$  とレーダ装置 100 に対する障害物の相対速度  $V$  に基づくドップラー周波数成分  $f_{ds}$  とは、図 4 のビート信号  $BSs$  のピーク周波数（ $f_{rs} + f_{ds}$ ）とピーク周波数（ $f_{rs} - f_{ds}$ ）との和と差により算出できる。

10

【0027】

一般的に、ビート信号  $BS$  に含まれる距離遅延成分  $f_r$  は、次式の関係式が成立する。

【0028】

【数 1】

$$f_r = \frac{2\Delta f R}{C} \quad (1)$$

20

【0029】

ここで、 $f$  は単位時間当たりの周波数変化量であって、 $R$  はレーダ装置 100 に対する障害物の相対距離であって、 $C$  は光速である。

【0030】

また、ビート信号  $BS$  に含まれるドップラー周波数成分  $f_d$  は、次式の関係式が成立する。

【0031】

【数 2】

$$f_d = \frac{2Vf_0}{C} \quad (2)$$

30

【0032】

ここで、 $V$  はレーダ装置 100 に対する障害物の相対速度であって、 $f_0$  は送信信号  $TSi$  の中心周波数であって、 $C$  は光速である。

【0033】

図 5 は、図 4 のビート信号  $BS$  の周波数  $f$  に対するスペクトル強度  $P$  の変化を示すスペクトル波形図である。図 5 において、大きな障害物のビート信号  $BS1$  のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  及び小さな障害物のビート信号  $BSs$  のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  は、所定のしきい値  $P_{th1}$  以上であるので、両方のビート信号  $BS1$  ,  $BSs$  が検出される。ここで、大きな障害物のビート信号  $BS1$  のスペクトル強度  $P$  は、小さい障害物のビート信号  $BSs$  のスペクトル強度  $P$  よりも大きく、各ビート周波数に応じたスペクトルが観測される。

40

【0034】

図 2 のステップ S104 において、検出された障害物の相対速度  $V$  及び相対距離  $R$  を算出する。ここで、相対速度算出回路 9 は、周波数分析回路 8 から出力された周波数スペクトルのピーク周波数の差（ $(f_{r1} + f_{d1}) - (f_{r1} - f_{d1})$ ） $= 2f_{d1}$  を算出して、相対速度  $V$  に依存したドップラー周波数成分を抽出し、以下の式に代入することによって相対速度  $V$  を算出する。

【0035】



【数 3】

$$V = \frac{Cfdl}{2f_0} \quad (3)$$

【0036】

ここで、 $f d l$  は大きな障害物のビート信号  $B S l$  に含まれるドップラー周波数成分であって、 $f_0$  は送信信号  $T S i$  の中心周波数であって、 $C$  は光速である。

【0037】

また、相対距離算出回路 9 は、周波数分析回路 7 から出力された周波数スペクトルのピーク周波数の和  $((f r l + f d l) + (f r l - f d l)) = 2 f r l$  を算出して、相対距離  $R$  に依存した距離遅延成分を抽出し、以下の式に代入することによって相対距離  $R$  を算出する。

【0038】

【数 4】

$$R = \frac{2\Delta f}{f r l C} \quad (4)$$

【0039】

ここで、 $f r l$  は大きな障害物のビート信号  $B S l$  に含まれる距離遅延成分であって、 $f$  は単位時間当たりの周波数変化量であって、 $C$  は光速である。

【0040】

図 2 において、対象物選定回路 11 は、除去される障害物を選定する (ステップ S 105)。

【0041】

図 2 のステップ S 106 において、ステップ S 105 において選定された障害物の相対速度  $V$  及び相対距離  $R$  から、選定された障害物の次回測定時における予測相対速度  $V_1$  及び予測相対距離  $R_1$  を推定する。ここで、ステップ 104 において算出された相対速度  $V$  が次回測定時まで継続していると仮定すると、選定された障害物の次回測定時における予測相対距離  $R_1$  は次式によって算出される。

【0042】

【数 5】

$$R_1 = R + V\Delta t \quad (5)$$

【0043】

ここで、 $R$  はレーダ装置 100 に対する選定された障害物の相対距離であって、 $t$  はレーダ装置 100 の測定間隔であって、 $V$  はレーダ装置 100 に対する選定された障害物の相対速度である。

【0044】

図 2 のステップ S 107 において、対象物検出回路 10 によって障害物が検出されると、次回測定時において受信信号  $R S$  が不要波除去回路 14 を通過するように不要波除去回路 14 がオンとなる。すなわち、ミキサ 4 から出力された大きな障害物のビート信号  $B S l$  と小さな障害物のビート信号  $B S s$  のうち、小さな障害物のビート信号  $B S s$  のみが周波数分析回路 7 に出力される。

【0045】

図 6 は、図 1 の不要波除去回路 14 の周波数特性を図示した、周波数  $f$  に対する相対電力  $P$  を示すスペクトル波形図である。図 6 において、周波数  $f_c$  において相対電力  $P$  が大きく低下している。従って、不要波除去回路 14 は、周波数  $f_c$  の信号を除去する機能を有する。

【0046】

図 2 のステップ S 108 において、ステップ S 106 において推定された、次回測定時

10

20

30

40

50

における選定された障害物の予測相対距離  $R_1$  及び予測相対速度  $V_1$  に基づいて、選定された障害物のビート信号  $BS_1$  が除去されるように送信信号  $TS_c$  の単位時間当たりの周波数変化量  $f_c$  を次式のように制御する。

【0047】

【数6】

$$\Delta f_c = \frac{C f_c \pm 2V_1 f_1}{2R_1} \quad (6)$$

【0048】

ここで、 $f$  は制御された送信信号  $TS_c$  の単位時間当たりの周波数変化量であって、 $C$  は光速であって、 $f_c$  は不要波除去回路14によって除去される周波数であって、 $V_1$  は選定された障害物の次回測定時の相対速度であって、 $R_1$  は選定された障害物の次回測定時の相対距離であって、 $f_1$  は送信信号  $TS_c$  の中心周波数である。

10

【0049】

さらに、図7の送信信号  $TS_c$  の送信継続時間 ( $T_a + T_b$ ) を  $(2 \times R_1 / C)$  ( $C$  は光速であって、 $R_1$  は選定された障害物の次回測定時の相対距離である。) 以上に制御することによって、レーダ装置100から障害物までの検出距離を確保できる。なお、送信継続時間 ( $T_a + T_b$ ) については後述する。

【0050】

図7は、図1の移動予測回路12から出力された移動予測信号  $PS$  に基づいて制御された送信信号  $TS_c$  の時間  $t$  に対する周波数  $f$  の変化を示す時間軸波形図と、その制御された送信信号  $TS_c$  が障害物に反射され、図1の受信アンテナ3により受信された受信信号  $RS$  の時間  $t$  に対する周波数  $f$  の変化を示す時間軸波形図である。図7において、実線で図示する制御された送信信号  $TS_c$  は、周波数が上昇するアップチャープ期間  $T_a$  と、所定の周波数まで上昇した後に所定の周波数まで下降するダウンチャープ期間  $T_b$  とが存在する。ここで、制御された送信信号  $TS_c$  の1周期に相当する時間が送信継続時間 ( $T_a + T_b$ ) である。また、制御された送信信号  $TS_c$  が大きな障害物に反射されて受信された受信信号  $RS_{1c}$  と、制御された送信信号  $TS_c$  が小さな障害物に反射されて受信された受信信号  $RS_{2c}$  とがそれぞれ破線で図示される。さらに、受信信号  $RS_{1c}$ 、 $RS_{2c}$  についても送信信号  $TS_c$  と同様にアップチャープ期間とダウンチャープ期間とが存在する。

20

30

【0051】

図8は、図7と経過時間軸を共通にし、図7の制御された送信信号  $TS_c$  の周波数と、その送信信号  $TS_c$  が障害物に反射され、受信アンテナ3により受信された受信信号  $RS$  の周波数との周波数差であるビート信号  $BS$  の時間  $t$  に対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。ここで、大きな障害物に反射された反射波が受信信号  $RS_{1c}$  であって、小さな障害物に反射された反射波が受信信号  $RS_{2c}$  である。図8において、送信信号  $TS_c$  のアップチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{1c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{1c}$  のピーク周波数 ( $f_{r11} - f_{d11}$ ) であって、送信信号  $TS_c$  のアップチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{2c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{2c}$  のピーク周波数 ( $f_{r21} - f_{d21}$ ) である。また、制御された送信信号  $TS_c$  のダウンチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{1c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{1c}$  のピーク周波数 ( $f_{r11} + f_{d11}$ ) であって、制御された送信信号  $TS_c$  のアップチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{2c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{2c}$  のピーク周波数 ( $f_{r21} + f_{d21}$ ) である。

40

【0052】

図2のステップ  $S_{109}$  において、不要波除去回路14によって、ミキサ4から出力された大きな障害物のビート信号  $BS_{1c}$  と小さな障害物のビート信号  $BS_{2c}$  のうちの大きな障害物のビート信号  $BS_{1c}$  が除去され、小さな障害物のビート信号  $BS_{2c}$  のみが周波数分析回路7によって周波数分析され、所定のしきい値以上のスペクトル強度が検出

50

されれば小さな障害物が検出されたと判断されステップ S 1 1 0 に移動し、検出されなければステップ S 1 0 1 に戻る。

【 0 0 5 3 】

図 9 は、図 8 のビート信号 B S の周波数  $f$  に対するスペクトル強度  $P$  の変化を示すスペクトル波形図である。図 9 において、大きな障害物のビート信号 B S l c が図 1 の不要波除去回路 1 4 によって除去され、小さな障害物のビート信号 B S s c のみが周波数分析回路 7 に送信される。ここで、大きな障害物のビート信号 B S l c のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  は小さな障害物のビート信号 B S s c のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  よりも低下するので、所定のしきい値  $P t h 2$  以上のスペクトル波形を検出する場合には小さな障害物のビート信号 B S l c のみが検出される。

10

【 0 0 5 4 】

図 2 のステップ S 1 1 0 において、ステップ S 1 0 4 と同様に、ミキサ 4 から出力された小さな障害物のビート信号 B S s c の周波数分析結果に基づいて、小さな障害物の相対速度  $V 2$  及び相対距離  $R 2$  が算出される。ここで、相対距離  $R 2$  及び相対速度  $V 2$  は次式により算出される。

【 0 0 5 5 】

【 数 7 】

$$R2 = \frac{R1((frs1 + fds1) + (frs1 - fds1))}{2fc} \quad (7)$$

20

【 0 0 5 6 】

ここで、 $R 1$  は選定された障害物の次回測定時の予測相対距離であって、 $f c$  は不要波除去回路 1 4 によって除去される周波数であって、 $(f r s 1 + f d s 1)$  は送信信号 T S のアップチャープ期間における送信信号 T S c と受信信号 R S s c との周波数差であって、 $(f r s 1 - f d s 1)$  は送信信号 T S のアップチャープ期間における送信信号 T S c と受信信号 R S s c との周波数差である。

【 0 0 5 7 】

【 数 8 】

$$V2 = \frac{((frs1 + fds1) - (frs1 - fds1))C}{4f_1} - \frac{((frs1 + fds1) + (frs1 - fds1))V1}{2fc} \quad (8)$$

30

【 0 0 5 8 】

ここで、 $f_1$  は送信信号 T S c の中心周波数であって、 $f c$  は不要波除去回路 1 4 によって除去される周波数であって、選定された障害物の次回測定時における予測相対速度  $V 1$  であって、 $(f r s 1 + f d s 1)$  は送信信号 T S のアップチャープ期間における送信信号 T S c と受信信号 R S s c との周波数差であって、 $(f r s 1 - f d s 1)$  は送信信号 T S のアップチャープ期間における送信信号 T S c と受信信号 R S s c との周波数差である。

【 0 0 5 9 】

次に、図 2 のステップ S 1 1 0 において小さな障害物の相対速度  $V 2$  及び相対距離  $R 2$  が算出されると、ステップ S 1 0 1 に戻り上述したステップ S 1 0 1 ~ ステップ S 1 0 9 の処理が繰り返される。

40

【 0 0 6 0 】

以上の実施の形態に係るレーダ装置 1 0 0 によれば、選定した大きな障害物の次回測定時において、大きな障害物のビート信号が除去されるように送信信号 T S を制御できるので、大きな障害物に近接する小さな障害物のビート信号のスペクトル波形に基づいてレーダ装置 1 0 0 に対する小さな障害物の相対速度及び相対距離を算出することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

第 2 の実施の形態 .

50

図10は、本発明の第2の実施の形態に係る、図1のレーダ装置100の移動予測回路12の構成要素を示すブロック図である。図1の移動予測回路12は、過去の相対距離を記憶する相対距離履歴記憶回路122と、過去の相対速度を記憶する相対速度履歴記憶回路121と、過去の履歴を用いて移動を予測する統計処理回路123とを備えたことを特徴とする。このように過去の相対距離と相対速度情報とを用いて選定された障害物の移動を予測する手段には、例えばカルマンフィルタを用いた統計処理方法などがある。

【0062】

図10の統計処理回路123は、過去の相対距離のデータ及び過去の相対速度のデータに基づいて、次回測定時における障害物の相対位置及び相対距離を推定し、対象となる障害物からのビート信号BSの周波数が周波数 $f_c$ となるように送信信号TSを制御する移動予測信号PSを生成して、制御電圧生成回路13に出力する。

10

【0063】

本実施の形態に係るレーダ装置100によれば、第1の実施の形態と比較すると、さらに次回計測時点での障害物の相対位置と相対速度を正確に検出でき、次回測定時に除去したい障害物のビート信号を正確に把握できるようになるので、不要波除去回路14において除去できる周波数の範囲をより狭くすることができ、強いては大きな障害物により近接した小さな障害物も検出することができる。

【0064】

第3の実施の形態

図11は、本発明の第3の実施の形態に係るレーダ装置100Aの構成要素を示すブロック図である。図11のレーダ装置100Aは、図1のレーダ装置100と比較して、移動予測回路12の代わりに移動予測回路12Aを備え、移動予測回路12Aの前段にレーダ移動速度検出回路15を備えたことを特徴とする。

20

【0065】

図11のレーダ移動速度検出回路15は、レーダ装置100Aの移動速度を検出して、検出されたレーダ装置100Aの移動速度のデータを移動予測回路12Aに出力する。例えば、レーダ装置100Aの移動速度を検出する方法には加速度センサで検出する方法や車載レーダによって車速パルスを取得する方法などがあるが、これに限定されない。

【0066】

図11の移動予測回路12Aは、対象物選択回路11から選定された障害物の情報が取得されると、レーダ移動速度検出回路15からのレーダ装置100Aの移動速度のデータと、選定された障害物の相対速度のデータと、選定された障害物の相対距離のデータとに基づいて、選定された障害物の次回測定時における相対距離及び相対速度を推定し、次回測定時において選定された障害物のビート信号の周波数が周波数 $f_c$ となるように送信信号TSを制御する移動予測信号PSを生成して、制御電圧生成回路13に出力する。

30

【0067】

図12は、図11のレーダ装置100Aの移動予測回路12Aの構成要素を示すブロック図である。図12の移動予測回路12Aは、第2の実施の形態に係る図10の移動予測回路12と比較して、相対速度履歴記憶回路121の代わりに相対速度履歴記憶回路121Aを備え、静止物体判定回路124及びレーダ移動速度記憶回路125をさらに備えたことを特徴とする。

40

【0068】

図12において、レーダ移動速度記憶回路125は、レーダ移動速度検出回路15からのレーダ装置100Aの移動速度のデータを記憶する。また、静止物体判定回路124は、レーダ移動速度記憶回路125に格納されたレーダ装置100Aの移動速度と、相対速度履歴記憶回路121に格納されたレーダ装置100Aに対する障害物の相対速度とを比較して、その比較結果から障害物が静止物体か否かを判定する。

【0069】

図13は、図11のレーダ装置100Aにより実行される、障害物の相対速度及び相対距離算出処理を示すフローチャートである。図13のフローチャートは、第1の実施の形

50

態に係る図2のフローチャートに比較して、図2のステップS105の後段に選定された障害物が静止物体か移動物体かを判定するステップS201が追加され、さらに静止物体であると判定された場合の処理フローであるステップS202～ステップS207が追加されたことを特徴とする。

【0070】

図13のステップS201は、選定された障害物の相対速度 $V$ とレーダ装置100Aの移動速度 $V_m$ とが同一か否かを判定し、同一でない場合には障害物が移動物体であると判定されステップS106に移動し、同一である場合には障害物が静止物体であると判定されステップS202に移動する。次に、ステップS202では、レーダ装置100Aの移動速度 $V_m$ に基づいて、障害物の予想相対距離 $R_3$ と予想相対速度 $V_3$ とを推定する。次に、ステップS203にて不要波除去回路14をオンにし、ステップS108と同様に、選定された障害物のビート信号が除去されるように送信信号 $TS$ を制御し(ステップS204)、ステップS205にてビート信号 $B_{ssc}$ から障害物の有無を検知する。障害物が検出されない場合には、ステップS101に戻り、障害物が検出された場合には、ステップS205で新たに検出された障害物の相対速度 $V_4$ と相対距離 $R_4$ とを算出し、ステップS207にて障害物の相対速度 $V_4$ とレーダ装置100Aの移動速度 $V_m$ とが同じであるかを判定し、新たに検出された障害物が静止物体か移動物体か判定する。もし、移動物体であった場合には、ステップS202に戻って、大きな静止物体の相対距離及び相対速度をレーダ装置100Aの移動速度 $V_m$ から予測する。もし、静止物体であった場合にはステップS101に戻る。

10

20

【0071】

以上の実施の形態に係るレーダ装置100Aによれば、第1の実施の形態と比較すると、さらに選定された障害物が静止物体か移動物体かを判定することができるので、レーダ装置100Aに対する障害物の相対距離が変化しやすく、衝突する危険の高い移動物体を静止物体の影響を除きながら計測することができ、レーダ装置100Aが障害物と衝突する危険性をより速く検出することができる。

【産業上の利用可能性】

【0072】

以上詳述したように、本発明に係るレーダ装置によれば、次回測定時において大きな障害物のビート信号を除去できるように送信信号 $TS$ を制御するので、低い処理負荷で大きな障害物に近接する小さな障害物の相対距離及び相対速度を算出することが可能となる。

30

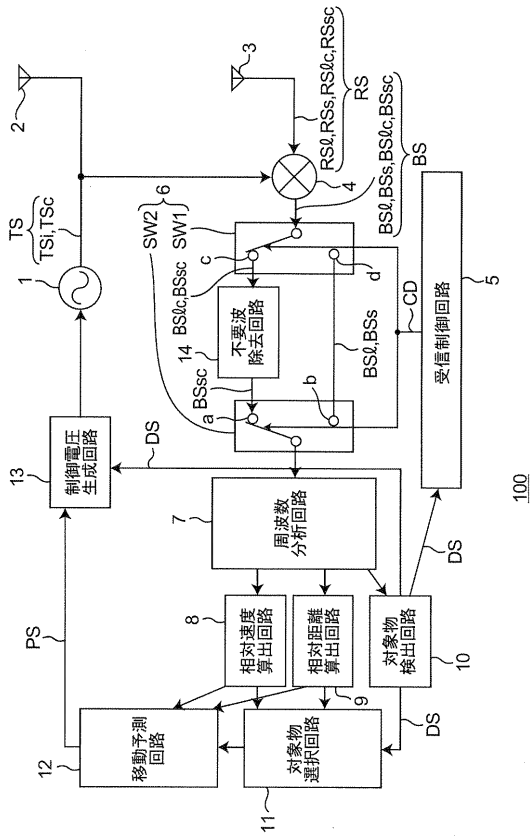
【符号の説明】

【0073】

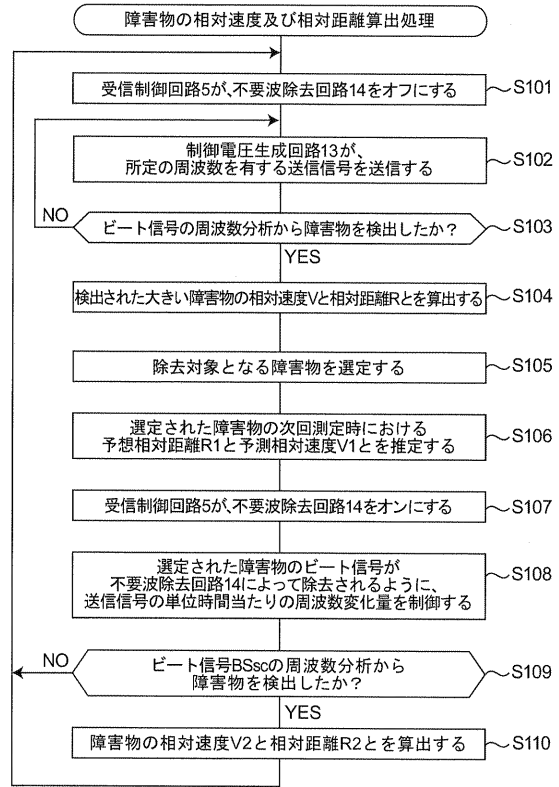
100, 100A レーダ装置、1 発振器、2 送信アンテナ、3 受信アンテナ、4 ミキサ、5 受信制御回路、6 スイッチング回路、7 周波数分析回路、8 相対速度算出回路、9 相対距離算出回路、10 対象物検出回路、11 対象物選択回路、12, 12A 移動予測回路、121 相対速度履歴記憶回路、122 相対距離履歴記憶回路、123 統計処理回路、13 制御電圧生成回路、14 不要波除去回路、15 レーダ移動速度検出回路、124 静止物体判別回路、125 レーダ移動速度記憶回路。

40

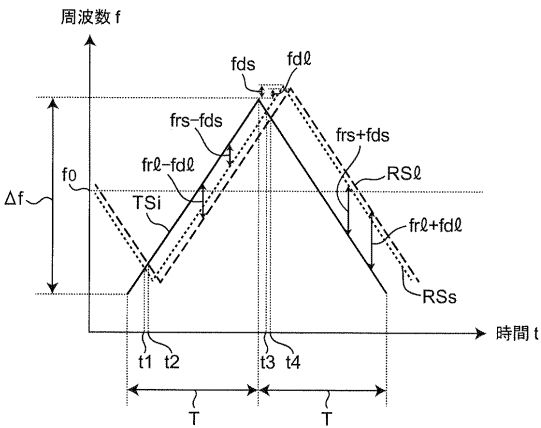
【 図 1 】



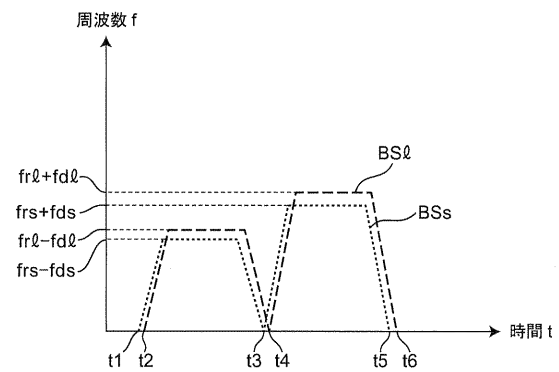
【 図 2 】



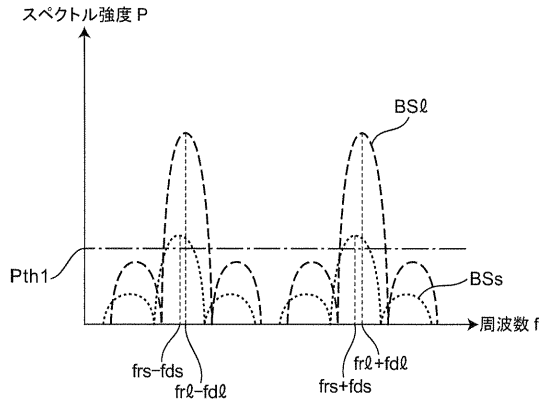
【 図 3 】



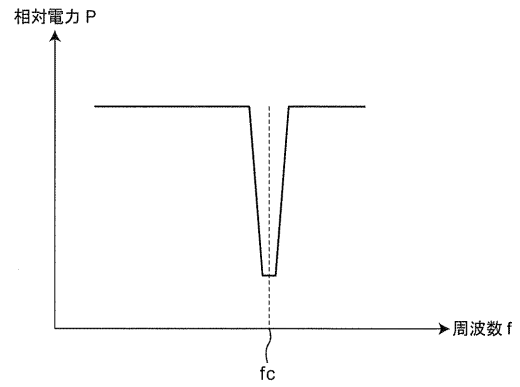
【 図 4 】



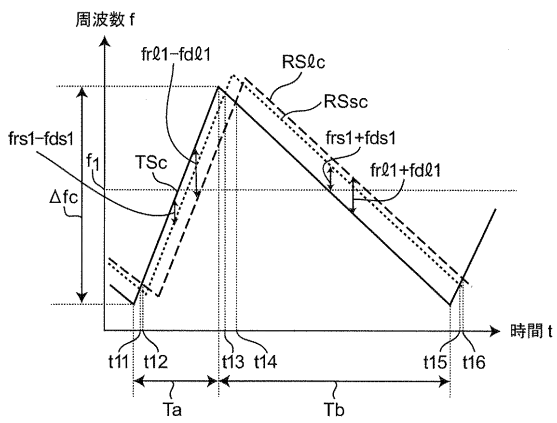
【 図 5 】



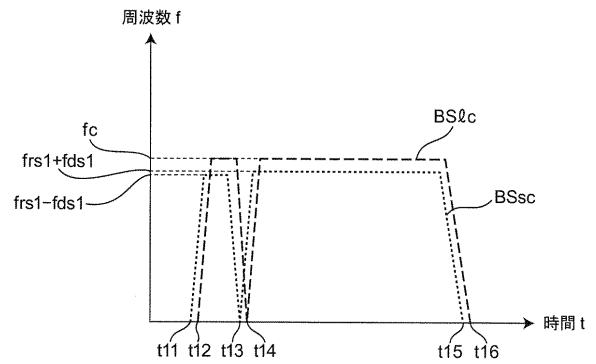
【 図 6 】



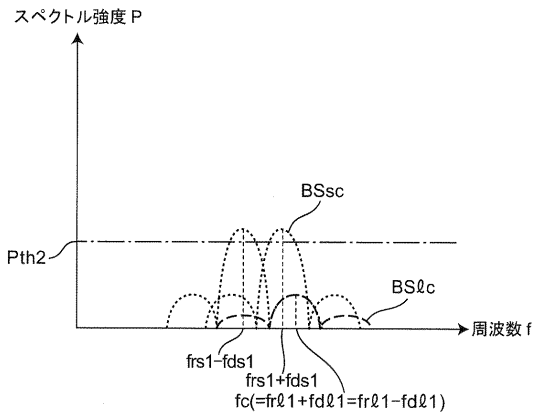
【 図 7 】



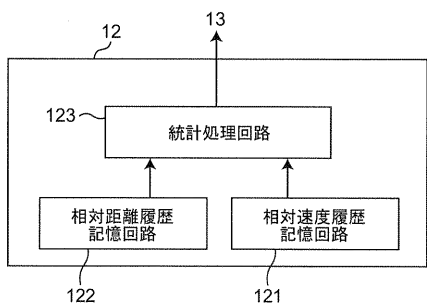
【 図 8 】



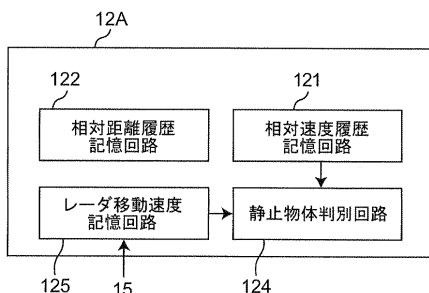
【図9】



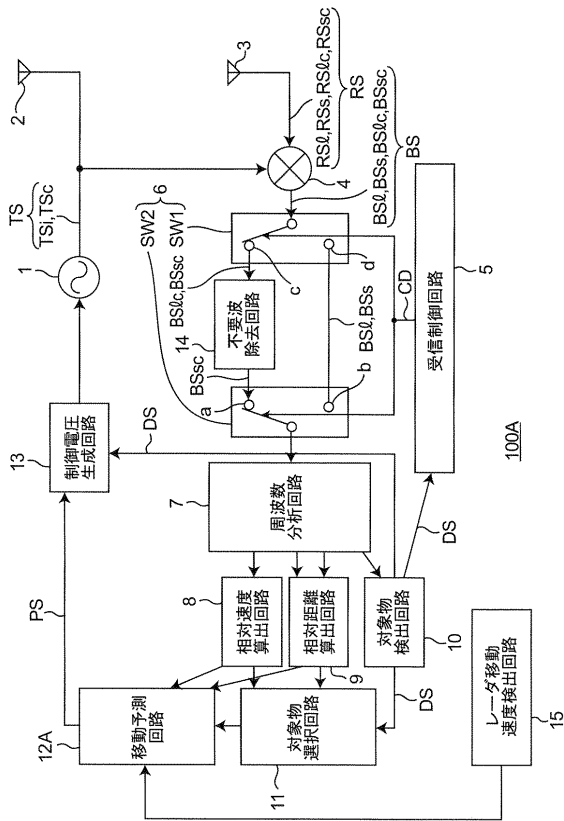
【図10】



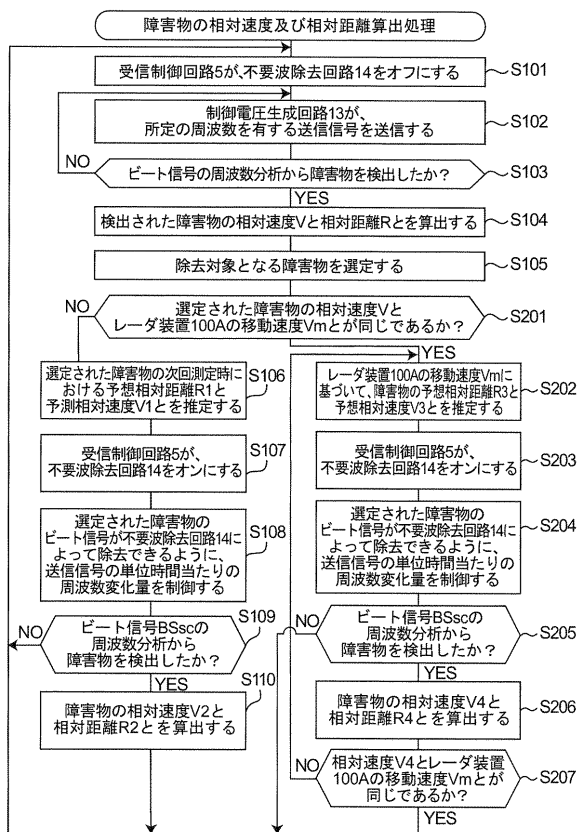
【図12】



【図11】



【図13】





## 【手続補正書】

【提出日】平成27年6月22日(2015.6.22)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

障害物を検出するための送信信号を放射する送信アンテナと、上記障害物に反射された反射波を受信信号として受信する受信アンテナとを備えたレーダ装置において、

時間に対して周波数が線形的に上昇もしくは下降する送信信号を発生する発振器と、  
上記送信信号と上記受信信号との周波数差である第1のビート信号を生成するミキサと

、  
上記第1のビート信号における所定の周波数  $f_c$  の周波数成分を除去して第2のビート信号を出力する不要波除去回路と、

上記不要波除去回路の動作がオフの場合には上記第1のビート信号の周波数分析を行い、上記不要波除去回路の動作がオンの場合には上記第2のビート信号の周波数分析を行って周波数分析結果を出力する周波数分析手段と、

上記周波数分析結果に基づいて、障害物の有無を検出して、当該障害物があるときに障害物検出信号を出力する対象物検出手段と、

上記対象物検出手段が障害物を検出すると、上記周波数分析結果に基づいて、上記レーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を算出する相対速度及び相対距離算出手段と、

上記相対速度及び上記相対距離に基づいて、除去対象となる障害物を選定する対象物選択手段と、

上記選定された障害物について、次回測定時における上記レーダ装置に対する相対速度及び相対距離を推定する移動予測手段と、

上記推定された相対速度及び相対距離に基づいて、次回測定時において上記選定された障害物のビート信号が上記不要波除去回路により除去されるように上記送信信号を制御する制御電圧生成手段と、

上記対象物選択手段により選定された障害物の結果に基づいて、上記不要波除去回路をオンもしくはオフする受信制御回路とを備え、

上記受信制御回路は、上記対象物検出手段から障害物検出信号を受信する場合に、次回測定時において上記不要波除去回路をオンすることを特徴とするレーダ装置。

【請求項2】

上記制御電圧生成手段は、上記選定された障害物のビート信号の周波数が周波数  $f_c$  となるように送信信号の単位時間当たりの周波数変化量  $\Delta f_c$  及び送信継続時間を制御することを特徴とする請求項1記載のレーダ装置。

【請求項3】

上記周波数変化量  $\Delta f_c$  は次式により算出され、

【数1】

$$\Delta f_c = \frac{Cf_c \pm 2V_1f_1}{2R_1}$$

ここで、 $C$  は光速であって、 $V_1$  は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対速度であって、 $R_1$  は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対距離であって、 $f_1$  は送信信号の中心周波数であり、

上記送信継続時間は  $(2R_1/C)$  以上であることを特徴とする請求項2記載のレーダ装置。

## 【請求項 4】

上記移動予測手段は、上記相対速度を記憶する相対速度履歴記憶回路と、上記相対距離を記憶する相対距離履歴記憶回路と、過去の履歴を用いて移動を予測する統計処理回路とを備えたことを特徴とする請求項 1～3 のうちのいずれか 1 つに記載のレーダ装置。

## 【請求項 5】

上記統計処理回路は、カルマンフィルタを含むことを特徴とする請求項 4 記載のレーダ装置。

## 【請求項 6】

上記レーダ装置の移動速度を検出する手段と、

上記障害物の相対速度と上記レーダ装置の移動速度とを比較して、上記障害物が移動物体であるか静止物体であるかを判定する静止物体判定手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項 1～5 のうちのいずれか 1 つに記載のレーダ装置。

## 【請求項 7】

上記レーダ装置の移動速度を記憶する記憶部をさらに備えたことを特徴とする請求項 6 記載のレーダ装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

また、FMCWレーダ装置において大きな障害物に近接する小さな障害物を検出する手段として、例えば非特許文献 1 には、時間とともに変化する大きな障害物のビート信号を FFT 等の周波数分析した周波数スペクトルを毎回算出し、算出されたスペクトルを除去することによって小さな障害物を検出する MTI (Moving Target Indicator) という技術が開示されている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

第 1 の実施の形態。

本発明の第 1 の実施の形態に係るレーダ装置 100 によれば、送信信号 TS を制御することによって大きな障害物からの受信信号 RSL に基づくビート信号 BSL を除去することができるので、大きな障害物に近接する小さな障害物に対するレーダ装置 100 に対する相対速度及び相対距離を算出することができる。以下詳細に説明する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

図 1 の対象物検出回路 10 は、周波数分析回路 7 によるビート信号 BS の周波数分析結果に基づいて、対象となる障害物の有無を検出し、対象となる障害物が検出された場合には障害物検出信号 DS を生成して、当該障害物検出信号 DS を対象物選択回路 11、制御電圧生成回路 13 及び受信制御回路 5 に出力する。ここで、対象物検出回路 10 は、対象となる障害物が検出されると、受信制御回路 5 に不要波除去回路 14 をオンするように指示する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

ここで、「大きな障害物」と「小さな障害物」との関係について説明する。送信信号  $T S_i$  と大きな障害物の受信信号  $R S_l$  との周波数差であるビート信号  $B S_l$  の周波数スペクトルと、送信信号  $T S_i$  と小さな障害物の受信信号  $R S_s$  との周波数差であるビート信号  $B S_s$  の周波数スペクトルが含まれる。例えば、レーダ装置 100 を搭載している自動車 A の前方に自動車 B が走っている場合において、この自動車 B が「大きな障害物」に相当し、さらに自動車 B に近接してバイクが走行している場合には、このバイクが「小さな障害物」に相当する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

図4は、図3と経過時間軸を共通にし、図3の送信信号  $T S_i$  の周波数と、その送信信号  $T S_i$  が障害物に反射され、受信アンテナ3により受信された受信信号  $R S$  の周波数との周波数差であるビート信号  $B S$  の時間  $t$  に対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。図3において、送信信号  $T S$  のアップチャープ期間における送信信号  $T S_i$  と受信信号  $R S_l$  との周波数差がビート信号  $B S_l$  のピーク周波数  $(f_{r1} - f_{d1})$  であって、送信信号  $T S$  のアップチャープ期間における送信信号  $T S_i$  と受信信号  $R S_s$  との周波数差がビート信号  $B S_s$  のピーク周波数  $(f_{rs} - f_{ds})$  である。また、送信信号  $T S$  のダウンチャープ期間における送信信号  $T S_i$  と受信信号  $R S_l$  との周波数差がビート信号  $B S_l$  のピーク周波数  $(f_{r1} + f_{d1})$  であって、送信信号  $T S$  のダウンチャープ期間における送信信号  $T S_i$  と受信信号  $R S_s$  との周波数差がビート信号  $B S_s$  のピーク周波数  $(f_{rs} + f_{ds})$  である。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

図2のステップ S104において、検出された障害物の相対速度  $V$  及び相対距離  $R$  を算出する。ここで、相対速度算出回路8は、周波数分析回路7から出力された周波数スペクトルのピーク周波数の差  $((f_{r1} + f_{d1}) - (f_{r1} - f_{d1})) = 2f_{d1}$  を算出して、相対速度  $V$  に依存したドップラー周波数成分を抽出し、以下の式に代入することによって相対速度  $V$  を算出する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

図8は、図7と経過時間軸を共通にし、図7の制御された送信信号  $T S_c$  の周波数と、その送信信号  $T S_c$  が障害物に反射され、受信アンテナ3により受信された受信信号  $R S$  の周波数との周波数差であるビート信号  $B S$  の時間  $t$  に対する周波数の変化を示す時間軸波形図である。ここで、大きな障害物に反射された反射波が受信信号  $R S_l$  であって、小

小さな障害物に反射された反射波が受信信号  $RS_s$  である。図 8 において、送信信号  $TS_c$  のアップチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{1c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{1c}$  のピーク周波数 ( $f_{r11} - f_{d11}$ ) であって、送信信号  $TS$  のアップチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{sc}$  との周波数差がビート信号  $BS_{sc}$  のピーク周波数 ( $f_{rs1} - f_{ds1}$ ) である。また、制御された送信信号  $TS_c$  のダウンチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{1c}$  との周波数差がビート信号  $BS_{1c}$  のピーク周波数 ( $f_{r11} + f_{d11}$ ) であって、制御された送信信号  $TS_c$  のダウンチャープ期間における送信信号  $TS_c$  と受信信号  $RS_{sc}$  との周波数差がビート信号  $BS_{sc}$  のピーク周波数 ( $f_{rs1} + f_{ds1}$ ) である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

図 9 は、図 8 のビート信号  $BS$  の周波数  $f$  に対するスペクトル強度  $P$  の変化を示すスペクトル波形図である。図 9 において、大きな障害物のビート信号  $BS_{1c}$  が図 1 の不要波除去回路 14 によって除去され、小さな障害物のビート信号  $BS_{sc}$  のみが周波数分析回路 7 に送信される。ここで、大きな障害物のビート信号  $BS_{1c}$  のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  は小さな障害物のビート信号  $BS_{sc}$  のスペクトル波形のスペクトル強度  $P$  よりも低下するので、所定のしきい値  $P_{th2}$  以上のスペクトル波形を検出する場合には小さな障害物のビート信号  $BS_{sc}$  のみが検出される。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

第 2 の実施の形態。

図 10 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る、図 1 のレーダ装置 100 の移動予測回路 12 の構成要素を示すブロック図である。図 10 の移動予測回路 12 は、過去の相対距離を記憶する相対距離履歴記憶回路 122 と、過去の相対速度を記憶する相対速度履歴記憶回路 121 と、過去の履歴を用いて移動を予測する統計処理回路 123 とを備えたことを特徴とする。このように過去の相対距離と相対速度情報とを用いて選定された障害物の移動を予測する手段には、例えばカルマンフィルターを用いた統計処理方法などがある。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

図 13 のステップ S201 は、選定された障害物の相対速度  $V$  とレーダ装置 100 A の移動速度  $V_m$  とが同一か否かを判定し、同一でない場合には障害物が移動物体であると判定されステップ S106 に移動し、同一である場合には障害物が静止物体であると判定されステップ S202 に移動する。次に、ステップ S202 では、レーダ装置 100 A の移動速度  $V_m$  に基づいて、障害物の予想相対距離  $R_3$  と予想相対速度  $V_3$  とを推定する。次に、ステップ S203 にて不要波除去回路 14 をオンにし、ステップ S108 と同様に、選定された障害物のビート信号が除去されるように送信信号  $TS$  を制御し (ステップ S204)、ステップ S205 にてビート信号  $BS_{sc}$  から障害物の有無を検知する。障害物が検出されない場合には、ステップ S101 に戻り、障害物が検出された場合には、ステ

ステップ S 2 0 6 で新たに検出された障害物の相対速度  $V_4$  と相対距離  $R_4$  とを算出し、ステップ S 2 0 7 にて障害物の相対速度  $V_4$  とレーダ装置 1 0 0 A の移動速度  $V_m$  とが同じであるかを判定し、新たに検出された障害物が静止物体か移動物体か判定する。もし、移動物体であった場合には、ステップ S 2 0 2 に戻って、大きな静止物体の相対距離及び相対速度をレーダ装置 1 0 0 A の移動速度  $V_m$  から予測する。もし、静止物体であった場合にはステップ S 1 0 1 に戻る。

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月12日(2016.7.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

障害物を検出するための送信信号を放射する送信アンテナと、上記障害物に反射された反射波を受信信号として受信する受信アンテナとを備えたレーダ装置において、

時間に対して周波数が線形的に上昇もしくは下降する送信信号を発生する発振器と、

上記送信信号と上記受信信号との周波数差である第 1 のビート信号を生成するミキサと

、  
上記第 1 のビート信号における所定の周波数  $f_c$  の周波数成分を除去して第 2 のビート信号を出力する不要波除去回路と、

上記不要波除去回路の動作がオフの場合には上記第 1 のビート信号の周波数分析を行い、上記不要波除去回路の動作がオンの場合には上記第 2 のビート信号の周波数分析を行って周波数分析結果を出力する周波数分析手段と、

上記周波数分析結果に基づいて、障害物の有無を検出して、当該障害物があるときに障害物検出信号を出力する対象物検出手段と、

上記対象物検出手段が障害物を検出すると、上記周波数分析結果に基づいて、上記レーダ装置に対する障害物の相対速度及び相対距離を算出する相対速度及び相対距離算出手段と、

上記相対速度及び上記相対距離に基づいて、除去対象となる障害物を選定する対象物選択手段と、

上記選定された障害物について、次回測定時における上記レーダ装置に対する相対速度及び相対距離を推定する移動予測手段と、

上記送信信号を制御する制御電圧生成手段と、

上記不要波除去回路をオンもしくはオフする受信制御回路とを備え、

上記受信制御回路は、上記対象物検出手段から障害物検出信号を受信する場合に、次回測定時において上記不要波除去回路をオンし、

上記制御電圧生成手段は、上記対象物検出手段から障害物検出信号を受信する場合に、上記推定された相対速度及び相対距離に基づいて上記選定された障害物のビート信号が上記不要波除去回路により除去されるように上記送信信号を制御することを特徴とするレーダ装置。

【請求項 2】

上記制御電圧生成手段は、上記選定された障害物のビート信号の周波数が周波数  $f_c$  となるように送信信号の単位時間当たりの周波数変化量  $f_c$  及び送信継続時間を制御することを特徴とする請求項 1 記載のレーダ装置。

【請求項 3】

上記周波数変化量  $f_c$  は次式により算出され、

【数 1】

$$\Delta f_c = \frac{Cf_c \pm 2V_1f_1}{2R_1}$$

ここで、Cは光速であって、V<sub>1</sub>は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対速度であって、R<sub>1</sub>は次回測定時におけるレーダ装置に対する障害物の相対距離であって、f<sub>1</sub>は送信信号の中心周波数であり、上記送信継続時間は(2R<sub>1</sub>/C)以上であることを特徴とする請求項2記載のレーダ装置。

【請求項4】

上記移動予測手段は、上記相対速度を記憶する相対速度履歴記憶回路と、上記相対距離を記憶する相対距離履歴記憶回路と、過去の履歴を用いて移動を予測する統計処理回路とを備えたことを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか1つに記載のレーダ装置。

【請求項5】

上記統計処理回路は、カルマンフィルタを含むことを特徴とする請求項4記載のレーダ装置。

【請求項6】

上記レーダ装置の移動速度を検出する手段と、

上記障害物の相対速度と上記レーダ装置の移動速度とを比較して、上記障害物が移動物体であるか静止物体であるかを判定する静止物体判定手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項1～5のうちのいずれか1つに記載のレーダ装置。

【請求項7】

上記レーダ装置の移動速度を記憶する記憶部をさらに備えたことを特徴とする請求項6記載のレーダ装置。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2013/073033
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G01S13/34(2006.01)i, G01S13/60(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S13/00-13/95, G01S7/00-7/42, G08G1/16, B60R21/00  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 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-210337 A (Toyota Motor Corp.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0005], [0022] to [0045]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 56-18772 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 February 1981 (21.02.1981), page 2, lower right column, line 13 to page 4, lower left column, line 4; fig. 3 to 8 & US 4348675 A column 3, line 6 to column 6, line 39; fig. 3 to 8 & DE 3028076 A1 & FR 2461991 A1	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 14 November, 2013 (14.11.13)		Date of mailing of the international search report 26 November, 2013 (26.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/073033

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-173152 A (Honda Elesys Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0059], [0067] to [0075]; fig. 6 to 7 (Family: none)	2-7 1
Y A	JP 2006-266907 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 October 2006 (05.10.2006), paragraphs [0010] to [0063]; fig. 1 to 4 & US 2006/214839 A1 paragraphs [0008] to [0061]; fig. 1 to 4	4-7 1-3
A	JP 11-64502 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 March 1999 (05.03.1999), paragraphs [0143] to [0153]; fig. 14 to 16 (Family: none)	1-7
A	JP 5-232214 A (Fujitsu Ten Ltd.), 07 September 1993 (07.09.1993), paragraphs [0009] to [0014] (Family: none)	1-7



国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 7 3 0 3 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G01S13/34(2006.01)i, G01S13/60(2006.01)i, G08G1/16(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. G01S13/00-13/95, G01S7/00-7/42, G08G1/16, B60R21/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2013年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2013年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2013年	日本国実用新案登録公報	1996-2013年	日本国登録実用新案公報	1994-2013年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2013年										
日本国実用新案登録公報	1996-2013年										
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 2009-210337 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.09.17, 段落【0005】、【0022】-【0045】、図1-4 (ファミリーなし)	1-7									
Y	JP 56-18772 A (本田技研工業株式会社) 1981.02.21, 第2ページ右下欄第13行-第4ページ左下欄第4行、第3-8図 & US 4348675 A, 第3欄第6行-第6欄第39行, Fig3-8 & DE 3028076 A1 & FR 2461991 A1	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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者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)		「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									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 14.11.2013		国際調査報告の発送日 26.11.2013									
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) 吉田 久	2 S 3902								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3258									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2013/073033
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
Y	JP 2012-173152 A (株式会社ホンダエレシス) 2012.09.10, 段落【0059】、【0067】－【0075】、図6-7	2-7
A	(ファミリーなし)	1
Y	JP 2006-266907 A (三菱電機株式会社) 2006.10.05, 段落【0010】－【0063】、図1-4	4-7
A	& US 2006/214839 A1, [0008]-[0061], FIG. 1-4	1-3
A	JP 11-64502 A (三菱電機株式会社) 1999.03.05, 段落【0143】－【0153】、図14-16 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 5-232214 A (富士通テン株式会社) 1993.09.07, 段落【0009】－【0014】 (ファミリーなし)	1-7

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, 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

(72)発明者 猪又 憲治

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5H181 AA01 BB04 BB06 CC12 CC14 CC15 CC30 LL01 LL04

5J070 AB17 AB22 AC01 AC02 AC06 AE01 AF03 AH25 AH35 AH39

AH42 AK14 AK16 AK22 AK40 BA01 BF02 BF03

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。