

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-78388
(P2006-78388A)

(43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(51) Int.Cl.
GO 1 S 13/44 (2006.01)
GO 1 S 13/34 (2006.01)

F I
GO 1 S 13/44
GO 1 S 13/34

テーマコード (参考)
5 J O 7 O

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-263862 (P2004-263862)	(71) 出願人	000237592
(22) 出願日	平成16年9月10日 (2004. 9. 10)		富士通テン株式会社
			兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100100871
			弁理士 土屋 繁
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		最終頁に続く	

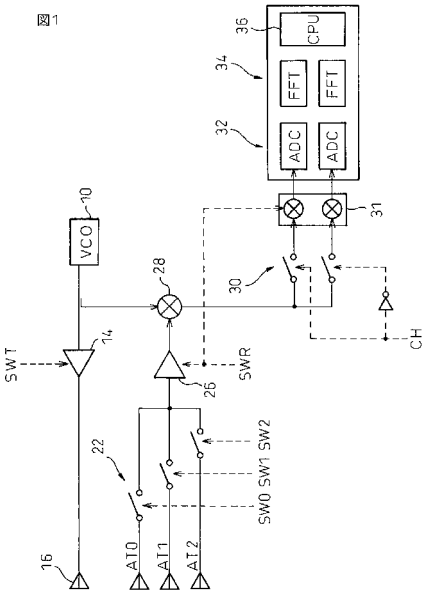
(54) 【発明の名称】 レーダ装置

(57) 【要約】

【課題】 位相モノパルス方式のレーダの高周波部品
の数を削減する。

【解決手段】 スイッチ 2 2 により 2 つの受信アンテナ
を交互に選択して選択された受信信号を受信増幅器 2 6
で増幅してミキサ 2 8 で送信信号の一部と混合する。ミ
キサ 2 8 から出力されるビート信号はスイッチ 3 0 によ
り 2 つの処理系へ振り分けられる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つのアンテナで受信された受信信号を交互に選択する第1のスイッチと、
該第1のスイッチで選択された受信信号に送信信号の一部を混合してビート信号を生成するミキサと、

該2つのアンテナの受信信号から生成されたビート信号を2つの処理系へそれぞれ振り分ける第2のスイッチとを具備するレーダ装置。

【請求項 2】

前記第1および第2のスイッチの切り替えにより生じる信号を除去するために前記第2のスイッチの後段に設けられたミキサをさらに具備する請求項1記載のレーダ装置。

10

【請求項 3】

前記ミキサには前記第1および第2のスイッチの切り替えのタイミングに同期した信号が供給される請求項2記載のレーダ装置。

【請求項 4】

前記2つのアンテナの一方を送信用としても用いるための送受共用器をさらに具備する請求項1～3のいずれか1項記載のレーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、位相モノパルス方式のレーダ装置における高周波部品の削減に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ターゲットの方位を決定する手法として、2つのアンテナにおいて受信される反射波の位相差からターゲットの方位を算出する位相モノパルス方式が知られている。位相モノパルス方式などの複数の受信アンテナを用いるレーダ装置では、受信アンテナごとに受信増幅器、ミキサなどの高価な高周波部品を必要とするので、この高周波部品の部品数の削減が求められている。

【0003】

一方で、位相モノパルス方式では2つのアンテナの受信波の位相比較を行うことから、これらを同時並列的に処理することが求められている。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって本発明の目的は、位相モノパルス方式のレーダ装置の高周波部品の数を削減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、2つのアンテナで受信された受信信号を交互に選択する第1のスイッチと、該第1のスイッチで選択された受信信号に送信信号の一部を混合してビート信号を生成するミキサと、該2つのアンテナの受信信号から生成されたビート信号を2つの処理系へそれぞれ振り分ける第2のスイッチとを具備するレーダ装置が提供される。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

図1は本発明の一実施形態に係る車載用FM-CWレーダ装置の第1の例の構成を示すブロック図である。図1において、電圧制御発振器(VCO)10から出力される、三角波でFM変調された送信信号は送信増幅器14で増幅されて送信アンテナ16から送出される。受信は3本のアンテナAT0, AT1, AT2のうちスイッチ22で選択されたものが用いられる。

【0007】

各アンテナで受信された受信信号はその1つがスイッチ22で選択されて受信増幅器2

50

6で増幅され、ミキサ28において送信波の一部と混合されて、ビート信号が生成される。ミキサ28において生成されたビート信号は、スイッチ30により図中上下の2つの処理系のいずれかに振り分けられ、A/Dコンバータ32においてデジタル信号に変換され、高速フーリエ変換されて(34)CPU36へ入力される。ミキサ31は、信号SWT, SWRによる送受の切替、信号SW0~SW2によるアンテナの切替、および信号CHによる処理系の切替のためにビート信号に重畳される周波数を同じ周波数、すなわちこれらと同期した信号と混合することでキャンセルするために設けられている。

【0008】

図2は図1の電圧制御発振器10へ入力される三角波の波形を示し、図3の(A)~(C)欄はそれぞれ、図2のA~Cで示す区間における制御信号SWT, SWR, SW0, SW1, SW2の波形を示し、図3の(D)欄はスイッチ30の制御信号CHの波形を(A)~(C)欄と同じタイムスケール、同じタイミングで示す。なお、図2の横軸のタイムスケールは図3と比べて著しく圧縮されている。

【0009】

図2に示される三角波の最初の周期、すなわち区間Aにおいては、図3(A)からわかるように、送信→AT0による受信→送信→AT1による受信が繰り返される。そして図3(D)からわかるように、AT0の受信信号によるビート信号は図1のスイッチ30により図中上側の系に振り分けられ、AT1の受信信号によるビート信号は図中下側の系に振り分けられ、並列的に処理される。すなわち、区間Aにおいては、受信アンテナAT0, AT1の受信信号から生成された、三角波の上り区間および下り区間におけるビート信号のデータが収集される。これらのフーリエ変換結果に現われるピークの周波数はターゲットとの距離および相対速度の演算に用いられ、ピークの位相はアンテナAT0とAT1による位相モノパルスの演算に用いられる。

【0010】

図2に示される三角波の次の周期、すなわち区間Bにおいては、図3(B)からわかるように、送信→AT1による受信→送信→AT2による受信が繰り返される。そして図3(D)からわかるように、AT1の受信信号によるビート信号は図1のスイッチ30により図中上側の系に振り分けられ、AT2の受信信号によるビート信号は図中下側の系に振り分けられ、並列的に処理される。すなわち、区間Bにおいては、受信アンテナAT1, AT2の受信信号から生成された、三角波の上り区間および下り区間におけるビート信号のデータが収集される。これらのフーリエ変換結果に現われるピークの周波数はターゲットとの距離および相対速度の演算に用いられ、ピークの位相はアンテナAT1とAT2による位相モノパルスの演算に用いられる。

【0011】

図2に示される三角波のさらに次の周期、すなわち区間Cにおいては、図3(C)からわかるように、送信→AT2による受信→送信→AT0による受信が繰り返される。そして図3(D)からわかるように、AT2の受信信号によるビート信号は図1のスイッチ30により図中上側の系に振り分けられ、AT0の受信信号によるビート信号は図中下側の系に振り分けられ、並列的に処理される。すなわち、区間Cにおいては、受信アンテナAT2, AT0の受信信号から生成された、三角波の上り区間および下り区間におけるビート信号のデータが収集される。これらのフーリエ変換結果に現われるピークの周波数はターゲットとの距離および相対速度の演算に用いられ、ピークの位相はアンテナAT2とAT0による位相モノパルスの演算に用いられる。

図4は本発明のFM-CWレーダ装置の第2の例を示す。受信アンテナAT0~AT2を送受共用として送信アンテナ16を不要とするため、送受共用器としてのハイブリッド18が使用されている点が図1の例と異なる。

図5は、図4の電圧制御発振器10へ入力される図2に示すような三角波のA~Cで示す区間における、図4の各制御信号の波形を図3と同様にして示す。SWTがアクティブである区間、すなわち送信が行なわれている区間において信号SW0がアクティブである点を除いて図3と同じである。すなわち第2の例では、図4のアンテナAT0~AT2の

うちアンテナ A T 0 が送信用としても用いられ、その他の点は第 1 の例と同じである。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る車載用 F M - C W レーダ装置の構成の第 1 の例を示す図である。

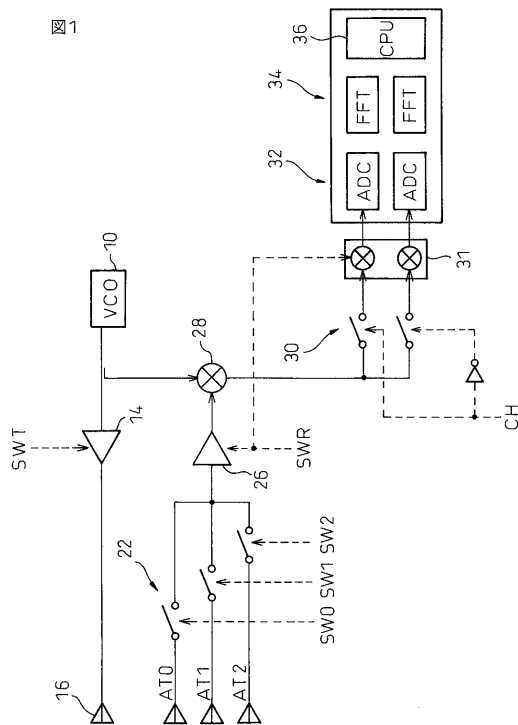
【図 2】 三角波による変調波を示す波形図である。

【図 3】 図 1 の各制御信号の波形を示す波形図である。

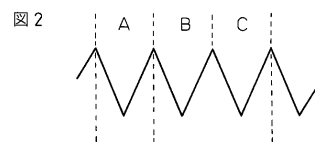
【図 4】 本発明の一実施形態に係る車載用 F M - C W レーダ装置の構成の第 2 の例を示す図である。

【図 5】 図 4 の各制御信号の波形を示す波形図である。

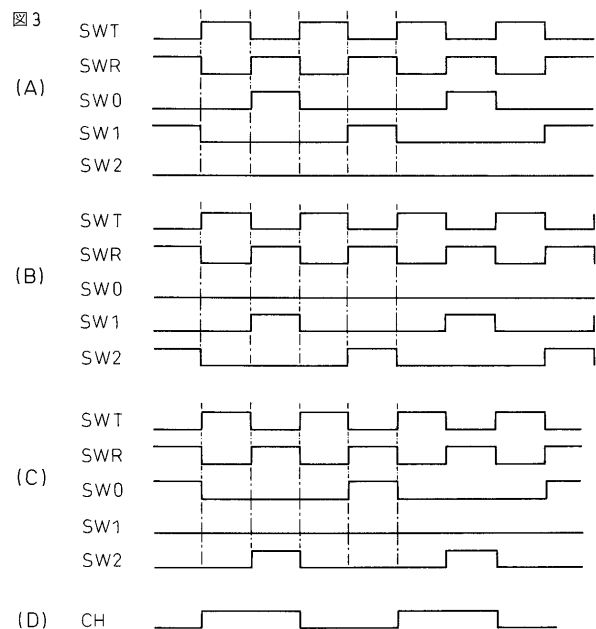
【図 1】



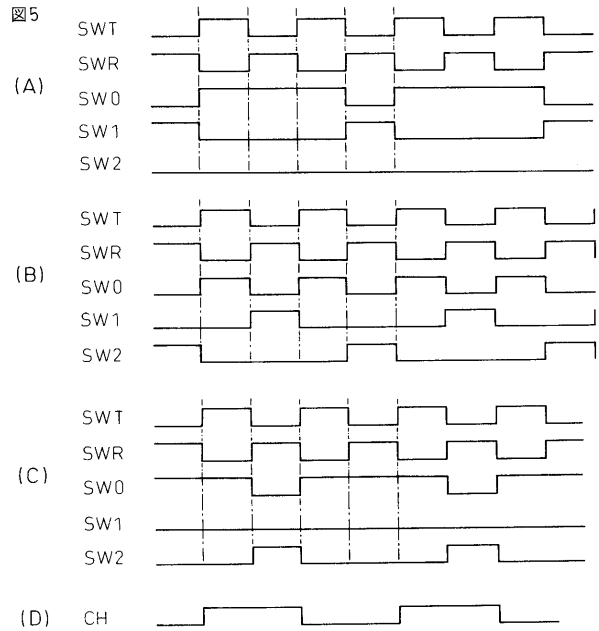
【図 2】



【図 3】



【 図 5 】



複数の期間のそれぞれにおいて複数のアンテナのうちの 2 つのアンテナで受信された受

信信号を交互に選択する第1のスイッチと、

該第1のスイッチで選択された受信信号に送信信号の一部を混合してビート信号を生成するミキサと、

該2つのアンテナの受信信号から生成されたビート信号を2つの処理系へそれぞれ振り分ける第2のスイッチとを具備し、

各アンテナの受信信号から生成されたビート信号は、該複数の期間にわたって双方の処理系へ等しく振り分けられるレーダ装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明によれば、2つのアンテナで受信された受信信号を交互に選択する第1のスイッチと、該第1のスイッチで選択された受信信号に送信信号の一部を混合してビート信号を生成するミキサと、該2つのアンテナの受信信号から生成されたビート信号を2つの処理系へそれぞれ振り分ける第2のスイッチとを具備するレーダ装置が提供される。

本発明によれば、複数の期間のそれぞれにおいて複数のアンテナのうちの2つのアンテナで受信された受信信号を交互に選択する第1のスイッチと、該第1のスイッチで選択された受信信号に送信信号の一部を混合してビート信号を生成するミキサと、該2つのアンテナの受信信号から生成されたビート信号を2つの処理系へそれぞれ振り分ける第2のスイッチとを具備し、各アンテナの受信信号から生成されたビート信号は、該複数の期間にわたって双方の処理系へ等しく振り分けられるレーダ装置もまた提供される。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

図2に示される三角波のさらに次の周期、すなわち区間Cにおいては、図3(C)からわかるように、送信→AT2による受信→送信→AT0による受信が繰り返される。そして図3(D)からわかるように、AT2の受信信号によるビート信号は図1のスイッチ30により図中上側の系に振り分けられ、AT0の受信信号によるビート信号は図中下側の系に振り分けられ、並列的に処理される。すなわち、区間Cにおいては、受信アンテナAT2、AT0の受信信号から生成された、三角波の上り区間および下り区間におけるビート信号のデータが収集される。これらのフーリエ変換結果に現われるピークの周波数はターゲットとの距離および相対速度の演算に用いられ、ピークの位相はアンテナAT2とAT0による位相モノパルスの演算に用いられる。

上記のようにアンテナAT0によるビート信号は区間Aにおいては上側の処理系において処理され、区間Cにおいては下側の処理系において処理される。アンテナAT1によるビート信号は区間Aにおいては下側の処理系において、区間Bにおいては上側の処理系において処理される。アンテナAT2によるビート信号は区間Bにおいては下側の処理系において、区間Cにおいては上側の処理系において処理される。すなわち、各アンテナによるビート信号が両方の処理系へ等しく振り分けられるように切り換えシーケンスが設計されているので、各処理系に使われている部品のバラツキ等による誤差を吸収することができる。

図4は本発明のFM-CWレーダ装置の第2の例を示す。受信アンテナAT0～AT2を送受共用として送信アンテナ16を不要とするため、送受共用器としてのハイブリッド18が使用されている点が図1の例と異なる。

図5は、図4の電圧制御発振器10へ入力される図2に示すような三角波のA～Cで示

す区間における、図 4 の各制御信号の波形を図 3 と同様に示す。S W T がアクティブである区間、すなわち送信が行なわれている区間において信号 S W 0 がアクティブである点を除いて図 3 と同じである。すなわち第 2 の例では、図 4 のアンテナ A T 0 ～ A T 2 のうちアンテナ A T 0 が送信用としても用いられ、その他の点は第 1 の例と同じである。

フロントページの続き

(72)発明者 本田 加奈子

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

(72)発明者 伊佐治 修

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

Fターム(参考) 5J070 AB19 AC02 AC06 AD01 AD02 AD05 AD07 AE01 AF03 AH25

AH31 AH34 AH35 BF00