

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】平成25年8月29日 (2013.8.29)

【公開番号】特開2012-83143(P2012-83143A)

【公開日】平成24年4月26日 (2012.4.26)

【年通号数】公開・登録公報2012-017

【出願番号】特願2010-227994(P2010-227994)

【国際特許分類】

G 0 1 S 13/28 (2006.01)

G 0 1 S 13/93 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 13/28 B

G 0 1 S 13/93 Z

【手続補正書】

【提出日】平成25年7月17日 (2013.7.17)

【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】

第 1 符号長の第 1 符号系列を第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 送信信号を生成し、前記第 1 符号長の第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 2 送信信号を生成する第 1 送信信号生成部と、

前記第 1 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 1 送信周期において第 1 送信アンテナから送信し、前記第 2 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 2 送信周期において前記第 1 送信アンテナから送信する第 1 送信 R F 部と、

前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 3 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 4 送信信号を生成する第 2 送信信号生成部と、

前記第 3 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 1 送信周期において第 2 送信アンテナから送信し、前記第 4 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 2 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信する第 2 送信 R F 部と、を備え、

前記第 1 の規則は、前記第 1 送信信号、第 2 送信信号、第 3 送信信号、第 4 送信信号のうち、少なくとも 1 つの送信信号の符号を負とし、

前記各送信周期においては、同じ符号の組み合わせ、異なる符号の組み合わせのいずれかであり、前記第 1 送信期間と前記第 2 送信期間とでは、異なる組み合わせを用いる、レーダ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 符号系列と前記第 2 符号系列は、相補符号のペアを構成する符号系列であることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 送信信号生成部は、更に、

前記第 1 符号系列を第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 5 送信信号を生成し、

前記第 2 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 6 送信信号を生成

し、

前記第 1 送信 R F 部は、更に、

前記第 5 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 3 送信周期において前記第 1 送信アンテナから送信し、

前記第 6 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 4 送信周期において前記第 1 送信アンテナから送信し、

前記第 2 送信信号生成部は、更に、

前記第 2 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 7 送信信号送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 8 送信信号を生成し、

前記第 2 送信 R F 部は、更に、

前記第 7 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 3 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、前記第 8 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 4 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、

前記第 2 の規則は、前記第 1 送信信号、第 2 送信信号、第 3 送信信号、第 4 送信信号のうち、少なくとも 1 つの送信信号の符号を負とし、前記第 3 送信周期及び前期第 4 送信周期の少なくとも 1 つの周期において、負の符号及び負の符号の組み合わせ、正の符号及び正の符号の組み合わせのいずれかである、

レーダ装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 送信信号生成部は、当該第 1 セクタレーダから送信された高周波送信信号を分離可能な第 1 直交符号を送信周期に応じて生成する第 1 直交符号生成部と、を更に備え、

前記第 2 送信信号生成部は、当該第 2 セクタレーダから送信された高周波送信信号を分離可能な第 2 直交符号を送信周期に応じて生成する第 2 直交符号生成部と、を更に備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 送信 R F 部から送信された高周波送信信号がターゲットにより反射された反射波の信号をベースバンドの受信信号に変換する第 1 受信 R F 部と、

前記第 1 受信 R F 部により変換された受信信号と、前記第 1 送信信号生成部により生成された第 1、第 2、第 3 及び第 4 送信信号のうちいずれかの送信信号と同一の信号との第 1 相関値を演算する第 1 相関値演算部と、

送信周期に応じて前記第 1 直交符号生成部により生成された第 1 直交符号と、前記第 1 相関値演算部により演算された第 1 相関値とを乗算する第 1 直交符号乗算部と、

前記第 1 直交符号乗算部の乗算結果を、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 送信周期にわたって加算する第 1 加算処理部と、

送信周期に応じて前記第 1 直交符号生成部により生成された第 1 直交符号と、前記第 1、第 2 符号系列とに応じて、前記第 1、第 2 符号長を所定数に分割したサブ符号で前記第 1 送信アンテナから送信された高周波送信信号を分離可能な第 1 サブ分離符号を生成する第 1 サブ分離符号生成部と、

前記第 1 受信 R F 部により変換された受信信号と、前記第 1 送信信号生成部により生成された第 1、第 2、第 3 及び第 4 送信信号のうちいずれかの送信信号と同一の信号とに応じて、各送信周期の前半区間毎及び後半区間毎に演算し、当該前半区間における相関値及び後半区間における相関値を前記第 1 サブ分離符号で乗算して第 2 相関値を演算する第 2 相関値演算部と、

前記第 2 相関値演算部の演算結果を、前記第 1 及び第 2 送信周期にわたって加算する第 2 加算処理部と、

前記第 1 加算処理部により加算された第 1 平均相関値と、前記第 2 加算処理部により加算された第 2 平均相関値とに応じて、それぞれ異なる所定の判定閾値を超える前記第 1 平

均相関値及び前記第 2 平均相関値の離散時刻が一致する際の当該第 1 平均相関値を出力する第 1 合致判定部と、
を備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のレーダ装置であって、

前記第 2 送信 R F 部から送信された高周波送信信号がターゲットにより反射された反射波の信号をベースバンドの受信信号に変換する第 2 受信 R F 部と、

前記第 2 受信 R F 部により変換された受信信号と、前記第 2 送信信号生成部により生成された第 5、第 6、第 7 及び第 8 送信信号のうちいずれかの送信信号と同一の信号との第 3 相関値を演算する第 3 相関値演算部と、

送信周期に応じて前記第 2 直交符号生成部により生成された第 2 直交符号と、前記第 3 相関値演算部により演算された前記第 3 相関値とを乗算する第 2 直交符号乗算部と、

前記第 2 直交符号乗算部の乗算結果を、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 送信周期にわたって加算する第 3 加算処理部と、

送信周期に応じて前記第 2 直交符号生成部により生成された第 2 直交符号と、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 符号系列とに応じて、前記第 1、第 2 符号長を所定数に分割したサブ符号で前記第 2 送信アンテナから送信された高周波送信信号を分離可能な第 2 サブ分離符号を生成する第 2 サブ分離符号生成部と、

前記第 2 受信 R F 部により変換された受信信号と、前記第 2 送信信号生成部により生成された第 5、第 6、第 7 及び第 8 送信信号のうちいずれかの送信信号と同一の信号とに応じて、各送信周期の前半区間毎及び後半区間毎に演算し、当該前半区間における相関値及び後半区間における相関値を前記第 2 サブ分離符号で乗算して第 4 相関値を演算する第 4 相関値演算部と、

前記第 4 相関値演算部の演算結果を、前記第 1 及び第 2 送信周期にわたって加算する第 4 加算処理部と、

前記第 3 加算処理部により加算された第 3 平均相関値と、前記第 4 加算処理部により加算された第 4 平均相関値とに応じて、それぞれ異なる所定の判定閾値を超える前記第 3 平均相関値及び前記第 4 平均相関値の離散時刻が一致する際の当該第 3 平均相関値を出力する第 2 合致判定部と、

を備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 合致判定部又は前記第 2 合致判定部により出力された第 1 平均相関値又は第 3 平均相関値に応じて、前記ターゲットの到来距離を演算する到来距離推定部と、
を更に備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 合致判定部及び前記第 2 合致判定部により出力された第 1 平均相関値及び第 3 平均相関値に応じて、前記ターゲットの到来距離を演算する到来距離推定部と、
を更に備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 9】

請求項 6 ～ 8 のうちいずれか一項に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 受信 R F 部及び前記第 2 受信 R F 部によりそれぞれ変換された受信信号をデジタルデータに変換する A / D 変換部と、
を更に備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のレーダ装置であって、

前記第 1 直交符号生成部により生成された第 1 直交符号を、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 送信周期に同期して出力する第 1 分離符号生成部と、を更に備え、

前記第 2 直交符号生成部により生成された第 2 直交符号を、前記第 1、第 2、第 3 及び

第 4 送信周期に同期して出力する第 2 分離符号生成部と、を更に備えることを特徴とするレーダ装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 に記載のレーダ装置であって、更に、

前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 1 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 2 送信信号を生成する第 3 送信信号生成部と、

前記第 1 1 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 5 送信周期において第 3 送信アンテナから送信し、前記第 1 2 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 6 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信する第 3 送信 RF 部と、

を含み、

前記第 2 送信信号生成部は、更に、

前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 9 送信信号送信信号を生成し、前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 0 送信信号を生成し、

前記第 2 送信 RF 部は、更に、

前記第 9 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 5 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、前記第 1 0 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 6 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信する、

レーダ装置。

【請求項 1 2】

請求項 5 に記載のレーダ装置であって、更に、

前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 1 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 2 送信信号を生成し、前記第 2 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 1 5 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 1 6 送信信号を生成する第 3 送信信号生成部と、

前記第 1 1 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 5 送信周期において第 3 送信アンテナから送信し、前記第 1 2 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 6 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信し、前記第 1 5 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 7 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信し、前記第 1 6 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 8 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信する第 3 送信 RF 部と、

を含み、

前記第 2 送信信号生成部は、更に、

前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 9 送信信号送信信号を生成し、前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 0 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 1 3 送信信号送信信号を生成し、前記第 2 符号系列を前記第 2 の規則により符号を決定し、変調した第 1 4 送信信号を生成し、

前記第 2 送信 RF 部は、更に、

前記第 9 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 5 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、前記第 1 0 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 6 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、前記第 1 3 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 7 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信し、前記第 1 4 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 8 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信する、レーダ装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 に記載のレーダ装置であって、更に、

前記第 1 符号系列を前記第 1 送信信号と同じ符号に決定し、変調した第 1 7 送信信号を

生成し、前記第 2 符号系列を前記第 2 送信信号と同じ符号に決定し、変調した第 18 送信信号を生成する第 3 送信信号生成部と、

前記第 17 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 1 送信周期において第 3 送信アンテナから送信し、前記第 18 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 2 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信する第 3 送信 RF 部と、

を含む、

レーダ装置。

【請求項 14】

請求項 13 に記載のレーダ装置であって、

前記第 3 送信信号生成部は、更に、

前記第 1 符号系列を前記第 5 送信信号と同じ符号に決定し、変調した第 19 送信信号を生成し、前記第 2 符号系列を前記第 6 送信信号と同じ符号に決定し、変調した第 20 送信信号を生成し、

前記第 3 送信 RF 部は、更に、

前記第 19 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 3 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信し、前記第 20 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 4 送信周期において前記第 3 送信アンテナから送信する、

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】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

本発明は、第 1 符号長の第 1 符号系列を第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 1 送信信号を生成し、前記第 1 符号長の第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 2 送信信号を生成する第 1 送信信号生成部と、前記第 1 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 1 送信周期において第 1 送信アンテナから送信し、前記第 2 送信信号を高周波送信信号に変換し、第 2 送信周期において前記第 1 送信アンテナから送信する第 1 送信 RF 部と、前記第 2 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 3 送信信号を生成し、前記第 1 符号系列を前記第 1 の規則により符号を決定し、変調した第 4 送信信号を生成する第 2 送信信号生成部と、前記第 5 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 1 送信周期において第 2 送信アンテナから送信し、前記第 6 送信信号を高周波送信信号に変換し、前記第 2 送信周期において前記第 2 送信アンテナから送信する第 2 送信 RF 部と、を備え、前記第 1 の規則は、前記第 1 送信信号、第 2 送信信号、第 3 送信信号、第 4 送信信号のうち、少なくとも 1 つの送信信号の符号を負とし、前記各送信周期においては、同じ符号の組み合わせ、異なる符号の組み合わせのいずれかであり、前記第 1 送信周期と前記第 2 送信周期とでは、異なる組み合わせを用いる、レーダ装置を提供する。

。