

【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19年7月26日(2007.7.26)

【公開番号】特開2006-3303(P2006-3303A)

【公開日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【年通号数】公開・登録公報2006-001

【出願番号】特願2004-182537(P2004-182537)

【国際特許分類】

G 0 1 S 7/02 (2006.01)

G 0 1 S 13/34 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 7/02 F

G 0 1 S 13/34

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月11日(2007.6.11)

【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】

複数のアンテナのうちいずれかを送信アンテナとして選択し、連続波である電波を前記送信アンテナから送信する送信手段と、
前記複数のアンテナのうちいずれかを受信アンテナとして選択し、前記電波の反射波を前記受信アンテナで受信して受信信号を得る受信手段と、

複数のチャネルに対応する前記受信信号に基づいてディジタルマルチビーム形成を行う信号処理手段と、を備え、

前記複数のチャネルに対応する前記受信信号は、前記電波の複数の周期にわたり該周期毎に前記複数のアンテナのうちのいずれを前記送信アンテナ及び前記受信アンテナとして選択するかを示す受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を、前記複数の周期にわたって行うことにより得られることを特徴とするレーダ装置。

【請求項2】

前記複数のアンテナは、異なる間隔を有して配置されることを特徴とする請求項1に記載のレーダ装置。

【請求項3】

前記複数のアンテナの全ては、同一のアンテナ特性を有することを特徴とする請求項1又は2に記載のレーダ装置。

【請求項4】

前記複数のアンテナは、同一直線上に配列されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項5】

前記複数のアンテナの全てが、送受信共用であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項6】

前記複数のチャネルは、複数のグループに分けられることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項 7】

前記複数のグループは、第1グループと第2グループであり、

前記複数のチャネルは、該チャネルの配列順に交互に前記第1グループと第2グループとに分けられることを特徴とする請求項6に記載のレーダ装置。

【請求項 8】

前記複数のグループは、第1グループと第2グループであり、

前記複数のチャネルは、該チャネルの配列における一方側の半分が前記第1グループに、他方側の半分が前記第2グループに分けられることを特徴とする請求項6に記載のレーダ装置。

【請求項 9】

前記受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を行うことにより、前記複数のグループのうちの所定グループに含まれるチャネルに対応する受信信号のみを取得することを特徴とする請求項6乃至8のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項 10】

前記受信信号チャネル切換フォーマットは、前記複数のチャネルの全てに対応する受信信号を取得するための第1フォーマットと、前記所定グループに含まれるチャネルに対応する受信信号のみを取得するための第2フォーマットとを含むことを特徴とする請求項9に記載のレーダ装置。

【請求項 11】

前記信号処理手段は、前記ディジタルマルチビーム形成を行って、前記電波が送信される対象物体に関する方位検出処理を行い、

前記方位検出処理に要求される性能に応じて、前記第1フォーマットと前記第2フォーマットとのいずれかが利用されることを特徴とする請求項10に記載のレーダ装置。

【請求項 12】

前記方位検出処理に精度が要求される場合は、第1フォーマットが利用され、前記方位検出処理に速さが要求される場合は、第2フォーマットが利用されることを特徴とする請求項11に記載のレーダ装置。

【請求項 13】

前記信号処理手段は、前記ディジタルマルチビーム形成を行って、前記電波が送信される対象物体に関する方位検出処理を行い、

前記複数のグループのそれぞれにおいて、前記方位検出処理を行うことを特徴とする請求項9に記載のレーダ装置。

【請求項 14】

前記複数のアンテナは、所定の2つの隣り合うアンテナに係るアンテナ間隔と、他の2つの隣り合うアンテナに係るアンテナ間隔との比が、1対2で配置されることを特徴とする請求項1乃至13のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項 15】

前記複数のアンテナが、同一直線上で順番に配置された第1乃至第4アンテナを含み、第1アンテナと第2アンテナが第1間隔で配置され、第2アンテナと第3アンテナ及び第3アンテナと第4アンテナが第2間隔で配置され、

前記第2間隔が前記第1間隔の2倍であることを特徴とする請求項14に記載のレーダ装置。

【請求項 16】

前記複数のアンテナのうち、前記送信アンテナとしての選択候補となるアンテナの数を変更可能であることを特徴とする請求項1乃至15のいずれか一項に記載のレーダ装置。

【請求項 17】

前記レーダ装置は、自動車に搭載されることを特徴とする請求項16に記載のレーダ装置。

【請求項 18】

複数のアンテナを利用して、デジタルマルチビーム形成を行うレーダ装置の信号処理制御方法であって、

前記複数のアンテナのうちいずれかを送信アンテナとして選択し、連続波である電波を前記送信アンテナから送信する第1ステップと、

前記複数のアンテナのうちいずれかを受信アンテナとして選択し、前記電波の反射波を前記受信アンテナで受信して受信信号を得る第2ステップと、

複数のチャネルに対応する前記受信信号に基づいてデジタルマルチビーム形成を行う第3ステップと、を有し、

前記複数のチャネルに対応する前記受信信号は、前記電波の複数の周期にわたり該周期毎に前記複数のアンテナのうちのいずれを前記送信アンテナ及び前記受信アンテナとして選択するかを示す受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を、前記複数の周期にわたって行うことにより得られることを特徴とする信号処理制御方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】レーダ装置及びその信号処理制御方法

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、周波数変調された連続波による送信波(FM-CW)を用いたレーダ装置に関し、特に、送信した電波に係る反射波の受信走査をデジタルマルチビーム形成(DBF)により行うレーダ装置及びその信号処理制御方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

そこで、本発明は、送信した電波に係る反射波の受信走査をデジタルマルチビーム形成(DBF)により行うためのアンテナ数をできるだけ少なくして、多数チャネルを実現しつつ、小型化、高性能化を図り、そしてコスト低減を実現できるレーダ装置であって、さらに、方位検出処理における高速化、精度向上を図ることができるレーダ装置及びその専用処理制御方法を提供することを目的としている。

【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】

以上の課題を解決するため、本発明では、レーダ装置において、複数のアンテナのうちいずれかを送信アンテナとして選択し、連続波である電波を前記送信アンテナから送信する送信手段と、前記複数のアンテナのうちいずれかを受信アンテナとして選択し、前記電波の反射波を前記受信アンテナで受信して受信信号を得る受信手段と、複数のチャネルに対応する前記受信信号に基づいてデジタルマルチビーム形成を行う信号処理手段と、を

備え、前記複数のチャネルに対応する前記受信信号は、前記電波の複数の周期にわたり該周期毎に前記複数のアンテナのうちのいずれを前記送信アンテナ及び前記受信アンテナとして選択するかを示す受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を、前記複数の周期にわたり行うことにより得られることとした。

【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】

そして、前記複数のアンテナは、異なる間隔を有して配置されることとし、前記複数のアンテナの全ては、同一のアンテナ特性を有し、或いは、前記複数のアンテナは、同一直線上に配列されていることとした。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

また、前記複数のアンテナの全てが、送受信共用であることとした。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

前記複数のチャネルは、複数のグループに分けられることとし、前記複数のグループは、第1グループと第2グループであり、前記複数のチャネルは、該チャネルの配列順に交互に前記第1グループと第2グループとに分けられることとした。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

また、前記複数のグループは、第1グループと第2グループであり、前記複数のチャネルは、該チャネルの配列における一方側の半分が前記第1グループに、他方側の半分が前記第2グループに分けられることとした。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

また、本発明の前期レーダ装置では、前記受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を行うことにより、前記複数のグループのうちの所定グループに含まれるチャネルに対応する受信信号のみを取得することとした。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

前記受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を行うことにより、前記複数のグループのうちの所定グループに含まれるチャネルに対応する受信信号のみを取得することとし、さらに、前記受信信号チャネル切換フォーマットは、前記複数のチャネルの全てに対応する受信信号を取得するための第1フォーマットと、前記所定グループに含まれるチャネルに対応する受信信号のみを取得するための第2フォーマットとを含むこととした。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

前記信号処理手段は、前記ディジタルマルチビーム形成を行って、前記電波が送信される対象物体に関する方位検出処理を行い、該方位検出処理に要求される性能に応じて、前記第1フォーマットと前記第2フォーメットとのいずれかが利用され、前記方位検出処理に精度が要求される場合は、第1フォーマットが利用され、前記方位検出処理に速さが要求される場合は、第2フォーマットが利用されることとした。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

前記信号処理手段は、前記ディジタルマルチビーム形成を行って、前記電波が送信される対象物体に関する方位検出処理を行い、前記複数のグループのそれぞれにおいて、前記方位検出処理を行うこととした。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0033】

前記複数のアンテナは、所定の2つの隣り合うアンテナに係るアンテナ間隔と、他の2つの隣り合うアンテナに係るアンテナ間隔との比が、1対2で配置されることとし、前記複数のアンテナが、同一直線上で順番に配置された第1乃至第4アンテナを含み、第1アンテナと第2アンテナが第1間隔で配置され、第2アンテナと第3アンテナ及び第3アンテナと第4アンテナが第2間隔で配置され、前記第2間隔が前記第1間隔の2倍であることとした。

【手続補正15】

【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】

前記複数のアンテナのうち、前記送信アンテナとしての選択候補となるアンテナの数を

変更可能であることとした。

また、本発明の前記レーダ装置は、自動車に搭載されることとした。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 5】

また、本発明による、複数のアンテナを利用してディジタルマルチビーム形成を行うレーダ装置の信号処理制御方法において、前記複数のアンテナのうちいずれかを送信アンテナとして選択し、連続波である電波を前記送信アンテナから送信する第1ステップと、前記複数のアンテナのうちいずれかを受信アンテナとして選択し、前記電波の反射波を前記受信アンテナで受信して受信信号を得る第2ステップと、複数のチャネルに対応する前記受信信号に基づいてディジタルマルチビーム形成を行う第3ステップと、を含め、前記複数のチャネルに対応する前記受信信号は、前記電波の複数の周期にわたり該周期毎に前記複数のアンテナのうちのいずれを前記送信アンテナ及び前記受信アンテナとして選択するかを示す受信信号チャネル切換フォーマットに従って選択される前記送信アンテナ及び前記受信アンテナによる送受信を、前記複数の周期にわたって行うことにより得られることとした。