

【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 16 年 12 月 24 日 (2004.12.24)

【公開番号】特開 2000-214249 (P2000-214249A)
 【公開日】平成 12 年 8 月 4 日 (2000.8.4)
 【出願番号】特願 平 11-20241
 【国際特許分類第 7 版】
 G 0 1 S 7/40
 G 0 1 S 7/292
 【F I】
 G 0 1 S 7/40 C
 G 0 1 S 7/292 A

【手続補正書】
 【提出日】平成 16 年 1 月 20 日 (2004.1.20)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

被計測用ターゲットを所定の地上高に保持固定し、回転させるためのターゲットサポートシステムと、

該ターゲットサポートシステムの回転駆動制御を行なうターゲット駆動制御装置と、
 上記ターゲットサポートシステムとの間に所定の距離を隔てて設置され、上記ターゲットサポートシステム上に固定された被計測用ターゲットに対する電波放射及び被計測用ターゲットからの反射波の受信を行なう送受信アンテナと、

該送受信アンテナへの R F 信号の授受の切換を行い、送信 R F 信号の発生、増幅を行なう送信機と、

上記送受信アンテナによって受信された受信 R F 信号に対する中間周波数信号への周波数変換、および位相検波等の受信処理を行なう受信機と、

該受信機からの中間周波数信号に変換された受信信号をデジタル信号に変換した後のレーダ断面積算出等の種々の演算処理、および上記送信機に対する送信周波数制御等のための制御信号の送出、および上記受信機に対する受信ゲート制御等のための制御信号の送出、および上記ターゲット駆動制御装置に対する駆動制御信号の送出とターゲット駆動制御装置からの回転角度信号の受信、および上記送信機、上記受信機、上記ターゲット駆動制御装置の動作タイミング管理を行なう信号処理装置と、

上記ターゲットサポートシステムと送受信アンテナを結ぶ平面視直線上に配備された、その幅広面が該直線に対向する向きに設置されたくさび形状あるいは平面形状のフェンスとによって構成されるレーダ断面積計測装置において、

上記送受信アンテナを地上に保持すると共に上下方向に移動させるアンテナ昇降機構と、前記信号処理装置からの制御によって該アンテナ昇降機構の駆動制御を行なうアンテナ駆動制御装置とを備え、被計測用ターゲットからの反射信号の強度及び位相は送受信アンテナの地上高情報との対として上記信号処理装置内に記憶し得る手段を備えたことを特徴とするレーダ断面積計測装置。

【請求項 2】

被計測用ターゲットを所定の地上高に保持固定し、回転させるためのターゲットサポートシステムと、

該ターゲットサポートシステムの回転駆動制御を行なうターゲット駆動制御装置と、
上記ターゲットサポートシステムとの間に所定の距離を隔てて設置され、上記ターゲットサポートシステム上に固定された被計測ターゲットに対する電波放射及び被計測用ターゲットからの反射波の受信を行なう送受信アンテナと、
該送受信アンテナへのRF信号の授受の切換を行い、送信RF信号の発生、増幅を行なう送信機と、

上記送受信アンテナによって受信された受信RF信号に対する中間周波数信号への周波数変換、および位相検波等の受信処理を行なう受信機と、

該受信機からの中間周波数信号に変換された受信信号をデジタル信号に変換した後のレーダ断面積算出等の種々の演算処理、および上記送信機に対する送信周波数制御等のための制御信号の送出、および上記受信機に対する受信ゲート制御等のための制御信号の送出、および上記ターゲット駆動制御装置に対する駆動制御信号の送出とターゲット駆動制御装置からの回転角度信号の受信、および上記送信機、上記受信機、上記ターゲット駆動制御装置の動作タイミング管理を行なう信号処理装置と、

上記ターゲットサポートシステムと送受信アンテナを結ぶ平面視直線上に配備された、その幅広面が該直線に対向する向きに設置されたくさび形状あるいは平面形状のフェンスとによって構成されるレーダ断面積計測装置において、

上記フェンスを地上に保持すると共に上下方向に移動させるフェンス昇降機構と、上記信号処理装置からの制御によって該フェンス昇降機構の駆動制御を行なうフェンス駆動制御装置とを備え、被計測用ターゲットからの反射信号の強度及び位相はフェンス上端部の地上高情報との対として上記信号処理装置内に記憶し得る手段を備えたことを特徴とするレーダ断面積計測装置。

【請求項 3】

単一固定の搬送波周波数を有するRF信号を送受信アンテナを介して被測定用ターゲットに向けて照射し、

被測定用ターゲットからの反射波を送受信アンテナで受信することによって得られる受信信号を送受信アンテナの地上高複数点の変化に対応する数値データとして取得し、

このデータの平均値をもって真のターゲットからの反射信号とし、

これからターゲットのレーダ断面積真値を推定するような演算処理手段を信号処理装置内に備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーダ断面積計測装置。

【請求項 4】

単一固定の搬送波周波数を有するRF信号を送受信アンテナを介して被測定用ターゲットに向けて照射し、

被測定用ターゲットからの反射波を送受信アンテナで受信することによって得られる受信信号を送受信アンテナの地上高複数点の変化に対応する数値データとして取得し、

このデータに対して離散フーリエ変換処理を適用することで反射波電界の周波数スペクトルを求め、

この周波数スペクトルの中央部、零周波数付近に観測されるピークレスポンスである被測定ターゲットからの直接反射波のレスポンスに対して、ゲーティング処理を施した後逆離散フーリエ変換処理を行って再度送受信アンテナ高対反射波電界のデータを得、

これからフェンス上端部からの回折波を含む不要波成分の除去された被測定ターゲットからの真の反射信号を求め、

さらにこれからターゲットのレーダ断面積真値を推定するような演算処理手段を信号処理装置内に備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のレーダ断面積計測装置。

【請求項 5】

単一固定の搬送波周波数を有するRF信号を送受信アンテナを介して被測定用ターゲットに向けて照射し、

被測定用ターゲットからの反射波を送受信アンテナで受信することによって得られる受信

信号をフェンス上端部の地上高複数点の変化に対応する数値データとして取得し、
このデータの平均値をもって真のターゲットからの反射信号とし、
これからターゲットのレーダ断面積真値を推定するような演算処理手段を信号処理装置内に備えた

ことを特徴とする請求項 2 に記載のレーダ断面積計測装置。

【請求項 6】

単一固定の搬送波周波数を有する R F 信号を送受信アンテナを介して被測定用ターゲットに向けて照射し、

被測定用ターゲットからの反射波を送受信アンテナで受信することによって得られる受信信号をフェンス上端部の地上高複数点の変化に対応する数値データとして取得し、

このデータに対して離散フーリエ変換処理を適用することで反射波の電界の周波数スペクトルを求め、

この周波数スペクトルの中央部、零周波数付近に観測されるピークレスポンスである被測定ターゲットからの直接反射波のレスポンスに対して、ゲーティング処理を施した後逆離散フーリエ変換処理を行って再度フェンス上端部の地上高対反射波電界のデータを得、

これからフェンス上端部からの回折波を含む不要波成分の除去された被測定ターゲットからの真の反射信号を求め、

さらにこれからターゲットのレーダ断面積真値を推定するような演算処理手段を信号処理装置内に備えた

ことを特徴とする請求項 2 に記載のレーダ断面積計測装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 5】

【数 1 8】

$$\frac{E_{dl}}{E_i} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_l - \phi_1}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_l + \phi_1}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \quad (\text{平行偏波})$$

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_l - \phi_1}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_l + \phi_1}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \quad (\text{直交偏波})$$

λ : 波長

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

【数 1 9】

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{E_3}{E_1} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_1 - \phi_1}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_1 + \phi_1}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \quad (\text{平行偏波})$$

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_1 - \phi_1}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_1 + \phi_1}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \quad (\text{直交偏波})$$

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

【数 20】

$$\frac{E_{d2}}{E_i} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 - \phi_2}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 + \phi_2}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s \quad (\text{平行偏波})$$

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 - \phi_2}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 + \phi_2}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_h \quad (\text{直交偏波})$$

【手続補正 5】

【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】

【数 21】

$$\frac{E_4}{E_1} = \frac{E_5}{E_1} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 - \phi_2}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 + \phi_2}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s$$

(平行偏波)

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 - \phi_2}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_2 + \phi_2}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_h$$

(直交偏波)

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

【数 2 2】

$$\frac{E_{d3}}{E_i} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 - \phi_3}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 + \phi_3}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s$$

(平行偏波)

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 - \phi_3}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 + \phi_3}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_h$$

(直交偏波)

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 5】

【数 2 3】

$$\frac{E_6}{E_1} = \frac{E_7}{E_1} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 - \phi_3}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 + \phi_3}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s$$

(平行偏波)

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 - \phi_3}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_3 + \phi_3}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_h$$

(直交偏波)

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 7】

【数 2 4】

$$\frac{E_{d4}}{E_i} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 - \phi_4}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 + \phi_4}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s^2$$

(平行偏波)

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 - \phi_4}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 + \phi_4}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_h^2$$

(直交偏波)

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 9】

【数 2 5】

$$\frac{E_8}{E_1} = \frac{E_9}{E_1} = \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 - \phi_4}{n}} - \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 + \phi_4}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_s^{-2}$$

(平行偏波)

$$= \frac{\sin \frac{\pi}{n}}{2\pi n} \left(\frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 - \phi_4}{n}} + \frac{1}{\cos \frac{\pi}{n} - \cos \frac{\phi_4 + \phi_4}{n}} \right) \frac{s_0}{\rho^i} \sqrt{\frac{\rho^i \lambda}{s(s + \rho^i)}} \cdot e^{-j \left\{ k(s-s_0) + \frac{\pi}{4} \right\}} \cdot \Gamma_b^{-2}$$

(直交偏波)