

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3573683号

(P3573683)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004. 10. 6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004. 7. 9)

(51) Int. Cl. ⁷

F I

G O 1 S 7/03

G O 1 S 7/03

M

G O 1 S 7/28

G O 1 S 7/28

A

G O 1 S 13/93

G O 1 S 13/93

Z

請求項の数 12 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-141200 (P2000-141200)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成12年5月15日 (2000. 5. 15)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2001-324561 (P2001-324561A)		東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(43) 公開日	平成13年11月22日 (2001. 11. 22)	(74) 代理人	100084032
審査請求日	平成15年1月15日 (2003. 1. 15)		弁理士 三品 岩男
		(73) 特許権者	000232999
			株式会社日立カーエンジニアリング
			茨城県ひたちなか市高場2 4 7 7番地
		(72) 発明者	鈴木 光茂
			茨城県ひたちなか市高場2 4 7 7番地 株
			式会社日立カーエンジニアリング内
		(72) 発明者	高野 和朗
			茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 株
			式会社日立製作所 自動車機器グループ内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 車載用電波式レーダ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置であって、

前記電波信号を送受信する送受信手段と、

前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、

内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、

前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、

前記導電性筐体と前記車両の車体とを電氣的に絶縁するための絶縁部材と、を有し、

前記送受信手段のグラウンド及び前記信号処理手段のグラウンドは、前記導電性筐体と前記導電性保持板とに電氣的に接続されていること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 2】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置であって、

前記電波信号を送受信する送受信手段と、

前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、

内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、

前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板

10

20

と、

一端が前記導電性筐体に接続され、他端が前記車体に接続され、前記導電性筐体と前記車両の車体とを容量性インピーダンスを介して電氣的に接続する容量性素子と、を有し、前記送受信手段のグラウンド及び前記信号処理手段のグラウンドは、前記導電性筐体と前記導電性保持板とに電氣的に接続されていること
を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 3】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置であって、

前記電波信号を送受信する送受信手段と、

前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、

内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、

前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、

前記導電性筐体を内部に収容する外箱用導電性筐体と、

一端が前記導電性筐体に接続され、他端が前記外箱用導電性筐体に接続され、前記導電性筐体と前記外箱用導電性筐体とを容量性インピーダンスを介して電氣的に接続する容量性素子と、を有し、

前記送受信手段のグラウンド及び前記信号処理手段のグラウンドは、前記導電性筐体と前記導電性保持板に電氣的に接続されており、

前記外箱用導電性筐体は、前記車両の車体に電氣的に接続されること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 4】

請求項 1、2、または 3 記載の車載用電波式レーダ装置であって、

付勢力によって前記信号処理手段を前記導電性筐体の内部に固定する付勢手段を有すること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 5】

請求項 1、2、3、または 4 記載の車載用電波式レーダ装置であって、

前記信号処理手段は、複数の回路基板が、前記回路基板を上下から挟んで当該回路基板を保持するように構成された複数のスペーサにより、積み重ねられて構成されていること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の車載用電波式レーダ装置であって、

前記スペーサは、導電性を有し、

前記複数の回路基板は、前記スペーサを介して、グラウンド線が互いに接続されていること
を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 7】

請求項 1、2、3、4、5、または 6 記載の車載用電波式レーダ装置であって、

前記導電性筐体は、金属メッキを施した、あるいは、金属粉を塗布した、もしくは、金属粉を混入させた樹脂で形成されていること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 8】

請求項 1、2、3、4、5、6、または 7 記載の車載用電波式レーダ装置であって、

本車載用電波式レーダ装置の車体への取付手段に、取付角度の調節機構を設けたこと
を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【請求項 9】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置の、前記車両の車体への取付方法であって、

10

20

30

40

50

前記車載用電波式レーダ装置は、前記電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、を有し、かつ、前記送受信手段のグランド及び前記信号処理手段のグランドが、前記導電性筐体と前記導電性保持板とに電氣的に接続されたものであり、前記導電性筐体と前記車両の車体とが電氣的に絶縁されるようにして、前記車載用電波式レーダ装置を前記車体へ取り付けること
を特徴とする車載用電波式レーダ装置の車体への取付方法。

【請求項 10】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置の、前記車両の車体への取付方法であって、

10

前記車載用電波式レーダ装置は、前記電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、を有し、かつ、前記送受信手段のグランド及び前記信号処理手段のグランドが、前記導電性筐体と前記導電性保持板とに電氣的に接続されるものであり、前記導電性筐体と前記車両の車体とが容量性インピーダンスを介して電氣的に接続されるようにして、前記車載用電波式レーダ装置を前記車体へ取り付けること
を特徴とする車載用電波式レーダ装置の車体への取付方法。

20

【請求項 11】

電波信号を送信して物標からの反射波を受信することにより、少なくとも前記物標と車両との距離または相対速度を計測する車載用電波式レーダ装置の、前記車両の車体への取付方法であって、

前記車載用電波式レーダ装置は、電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、前記導電性筐体を内部に収容する外箱用導電性筐体と、を有し、かつ、前記送受信手段のグランド及び前記信号処理手段のグランドが、前記導電性筐体と前記導電性保持板とに電氣的に接続されるものであり、
前記導電性筐体と前記外箱用導電性筐体とが容量性インピーダンスを介して電氣的に接続され、かつ、前記外箱用導電性筐体と前記車両の車体とが電氣的に接続されるようにして、前記車載用電波式レーダ装置を前記車体へ取り付けること
を特徴とする車載用電波式レーダ装置の車体への取付方法。

30

【請求項 12】

請求項 9、10 または 11 記載の車載用電波式レーダ装置の前記車両の車体への取付方法であって、

前記導電性筐体の内部に、前記信号処理手段を、当該信号処理手段の上側（前記導電性筐体の開口部側）および／または下側（前記導電性筐体の底面側）に付勢部材を配置して収容させ、

40

前記信号処理手段を収容した前記導電性筐体の開口部に、前記送受信手段を保持した導電性保持板を、前記付勢部材の持つ付勢力によって前記信号処理手段が前記導電性筐体内部に固定されるように、配置すること

を特徴とする車載用電波式レーダ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自車両と物標との距離や相対速度を検出する車載用電波式レーダ装置および車載用電波式レーダ装置の取り付け方法に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

霧等が存在する悪天でも電波ビームの減衰量が小さく遠距離まで到達するミリ波帯域（60－77GHz）の電波を用いて、前方車両や障害物などの前方物標との車間距離や、相対速度を計測する電波式の車載用電波式レーダ装置が知られている。

【0003】

このような車載用電波式レーダ装置として、特開平10－79616号公報や特開平10－261917号公報に記載のものがある。

【0004】

前者は、レドームと筐体を用いて、アンテナや送受信信号と同じ高周波領域で送受信信号を処理する高周波回路部や送受信信号よりも比較的低周波領域での送受信信号の処理やその他の処理を行う制御回路部などを密閉する構造を採用している。この構造によれば、ミリ波帯域の電磁波を効率よく透過する樹脂等の部材からなるレドームにより、アンテナ前方を覆い、残りの部分を筐体で覆うことになる。後者は、アンテナ、高周波回路部および制御回路部を、この順番で積み重ねて筐体内部に収容し、ネジなどで筐体に固定するとともに、高周波回路部と制御回路部との間に、グランド電位金属層を設けた構造を採用している。

10

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

さて、上述したような従来の車載用電波式レーダ装置では、その構成部品である制御回路部や高周波回路部のグランド端子は、本装置の車体への取付位置から離れた位置にあるバッテリーのグランド端子と接続される。また、バッテリーのグランド端子は、車体に接続されて接地される。したがって、本装置の制御回路部や高周波回路部のグランド端子と、バッテリーのグランド端子および本装置の車体への取付位置付近との間には、それぞれ、電線や車体やその他の車体部品等による任意値のインピーダンスが存在する。

20

【0006】

このため、これらの車体部品等を介したノイズループが発生し、車載用電波式レーダ装置に不要なノイズや静電気が印加され、車載用電波式レーダ装置の性能を低下させることがある。

【0007】

また、後者の公報に記載のように、車載用電波式レーダ装置の構成部品を積み重ねて筐体内部に収容させ、ネジなどで固定させる場合、筐体は、通常、小型化のために、これらの構成部品を収容するのに必要最低限な大きさとされるため、その作業が難しい。

30

【0008】

そこで、本発明は、車載用レーダ装置において、不要なノイズや静電気の影響による性能低下を軽減することを課題とする。また、組み立て作業を簡単にすることを課題とする。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

前記課題達成のために、本発明の第1の態様の車載用電波式レーダ装置は、電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、前記導電性筐体と前記車体とを電氣的に絶縁するための絶縁部材と、を備えて構成される。そして、前記送受信手段と前記信号処理手段のグランド線が、前記導電性筐体と前記導電性保持板に電氣的に接続される。

40

【0010】

本態様では、車載用電波式レーダ装置を構成する電子部品である送受信手段および信号処理手段のグランド線が導電性筐体と導電性保持板に電氣的に接続される。また、導電性筐体は、絶縁部材により車体と電氣的に絶縁される。このため、送受信手段および信号処理手段は、自身のグランド電位によって電氣的にシールドされるため、不要なノイズや静電気の影響が軽減される。

50

【0011】

また、本発明の第2の態様の車載用電波式レーダ装置は、電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、一端が前記導電性筐体に接続され、他端が本車載用電波式レーダ装置の前記車体への取付位置付近に接続される、前記導電性筐体と前記車体とを容量性インピーダンスを介して電氣的に接続するための容量性素子と、を備えて構成される。そして、前記送受信手段と前記信号処理手段のグラウンド線が、前記導電性筐体と前記導電性保持板に電氣的に接続される。

【0012】

10

本態様では、車載用電波式レーダ装置を構成する電子部品である送受信手段および信号処理手段のグラウンド線が導電性筐体と導電性保持板に電氣的に接続される。また、導電性筐体は、容量性素子を介して、車体と電氣的に接続される。したがって、送受信手段および信号処理手段が自身のグラウンド電位によって電氣的にシールドされる。また、送受信手段および信号処理手段が自身のグラウンド電位と本装置の車体への取付位置付近のグラウンド電位との間の電位差により生じるサージは、容量性素子が持つ容量性インピーダンスに吸収される。このため、上記の第1の態様に比べ、不要なノイズや静電気の影響がより軽減される。

【0013】

20

また、本発明の第3の態様の車載用電波式レーダ装置は、電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、前記導電性筐体を内部に収容する外箱用導電性筐体と、一端が前記導電性筐体に接続され、他端が前記外箱用導電性筐体に接続される、前記導電性筐体と前記外箱用導電性筐体とを容量性インピーダンスを介して電氣的に接続するための容量性素子と、を備えて構成される。そして、前記送受信手段と前記信号処理手段のグラウンド線が、前記導電性筐体と前記導電性保持板に電氣的に接続され、前記外箱用導電性筐体が、車体に電氣的に接続される。

【0014】

30

本態様においても、上記の第2の態様と同様に、車載用電波式レーダ装置を構成する電子部品である送受信手段および信号処理手段のグラウンド線が導電性筐体と導電性保持板に電氣的に接続され、また、導電性筐体が、容量性素子を介して、車体と電氣的に接続された外箱用導電性筐体と電氣的に接続されるため、上記の第1の態様に比べ、不要なノイズや静電気の影響がより軽減される。

【0015】

40

また、本発明の第4の態様の車載用電波式レーダ装置は、電波信号を送受信する送受信手段と、前記送受信手段が送受信する電波信号を処理する信号処理手段と、内部に前記信号処理手段を収容する導電性筐体と、前記送受信手段を保持し、前記導電性筐体の開口部を塞ぐように配置される導電性保持板と、を備えて構成される。そして、前記信号処理手段のグラウンド端子と前記導電性筐体との間のインピーダンスが、この間で生じる電位差を無視できる程度に小さくなるように、前記導電性筐体が前記車体と電氣的に接続される。

【0016】

本態様よれば、前記信号処理手段のグラウンド端子と前記導電性筐体との間のインピーダンスがこの間で生じる電位差を無視できる程度に小さくなるように、前記導電性筐体が前記車体と電氣的に接続されるため、ノイズループによる不要なノイズや静電気の発生を抑制することができる。

【0017】

なお、上記の各態様において、前記導電性筐体の内部に、前記信号処理手段を、当該信号処理手段の上側（前記導電性筐体の開口部側）および／または下側（前記導電性筐体の底面側）に付勢部材を配置して収容させ、そして、前記信号処理手段を収容した前記導電性

50

筐体の開口部に、前記送受信手段を保持した前記導電性保持板を、前記付勢部材の持つ付勢力によって前記信号処理手段が前記導電性筐体内部に固定されるように、配置することで、車載用電波式レーダ装置を組み立てるようにしてもよい。

【0018】

このようにすれば、信号処理手段の筐体内部への固定に、ネジなどを使用する必要がなくなるので、組み立て作業を簡単にすることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の機能構成図である。

【0021】

図1において、信号処理制御回路18は、矩形波変調回路15を介して、発振器9の発振信号を矩形波変調する。この変調された発振信号により送信アンテナ4が駆動され、電磁波が前方に出射される。また、図2に示すように、前方車7で反射された電磁波は、受信アンテナ5で受信され、ミキサ8、増幅器11、セレクトスイッチ12、ローパスフィルタ13、14を介して、信号処理制御回路18に送られる。信号処理制御回路18は、受信信号や内部のヨーレートセンサ17や外部の各種センサの出力信号を用いて、自車両23と前方車7との相対速度 $V_2 - V_1$ や車間距離D1を算出する。そして、適宜、演算結果等を外部装置20に通知する。

【0022】

ここで、信号処理制御回路18、矩形波変調回路15、増幅器11、セレクトスイッチ12、ローパスフィルタ13、14およびヨーレートセンサ17は、制御回路部10を構成する。また、発振器9およびミキサ8は、高周波回路部6を構成する。また、図1において、符号1は、ミリ波帯域の電磁波を減衰なく透過する樹脂から成るレドーム、符号2は筐体、そして、符号3は、アンテナ4、5のアンテナベースである。

【0023】

次に、本実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の構造を、制御回路部10および高周波回路部6に共通のGNDである回路GNDと、車体GNDとの関係を中心に説明する。

【0024】

図3は、図1に示す車載用電波式レーダ装置の構造例を、制御回路部10と高周波回路部6に共通のグラウンド電位である回路GND27と、本車載用電波式レーダ装置の車体への取付位置付近におけるグラウンド電位である車体GND26との関係に注目して示した図である。ここで、車載用電波式レーダ装置のプラス電源はバッテリーのプラス端子に接続され、回路GND27および車体GND26はバッテリーのマイナス端子に接続されている。なお、図3において、Z1は車載用電波式レーダ装置のプラス電源端子およびバッテリーのプラス端子間のインピーダンス、Z2は回路GND27およびバッテリーのマイナス端子間のインピーダンス、そして、Z3は車体GND27およびバッテリーのマイナス端子間のインピーダンスである。また、符号29はフィルタである。

【0025】

まず、図3(a)に第1の構成例を示す。

【0026】

図3(a)に示す第1の構成例において、高周波回路部6は、全体を金属で覆われており、この金属と高周波回路部6のグラウンド線は互いに接続している。送信アンテナ4と受信アンテナ5は、金属製のアンテナベース3上に搭載されている。そして、筐体2は、導電性の筐体である。ただし、車体への取付部分が絶縁物30で覆われている。また、アンテナベース3と制御回路部10と高周波回路部6は、筐体2とアンテナベース3により形成される空間内に配置され、さらに、アンテナベース3は、レドーム1で覆われている。

【0027】

ここで、制御回路部 10 と高周波回路部 6 に共通の回路 GND 27 は、アンテナベース 3 と筐体 2 に電氣的に接続されている。また、回路 GND 27 は、コンデンサ等の容量性インピーダンス 31 を介して、車体 GND 26 に接続されている。なお、コンデンサに並列接続されている抵抗（コンデンサ保護用）は、コンデンサ自身が持つインピーダンスで十分にまかなえる。

【0028】

図 3（a）に示す第 1 の構成例によれば、制御回路部 10 と高周波回路部 6 に共通のグラウンド電位である回路 GND 27 が、筐体 2 とアンテナベース 3 に電氣的に接続される。また、筐体 2 は、絶縁物 30 により、容量性インピーダンス 31 による接続部分を除き、車体 GND 26 と絶縁される。したがって、制御回路部 10 および高周波回路部 6 は、自身のグラウンド電位によって電氣的にシールドされることになる。また、回路 GND 27 と車体 GND 26 は、容量性インピーダンス 31 を介して電氣的に接続されているため、回路 GND 27 と車体 GND 26 との間に発生するサージは、この容量性インピーダンス 31 に吸収される。このため、インピーダンス Z1、Z2 の存在により生ずる不要なノイズや静電気の影響を低く抑えることができる。

10

【0029】

なお、図 3（a）に示す第 1 の構成例において、本車載用電波式レーダ装置の車体への取付位置が樹脂製バンパーなど車体 GND 26 と絶縁されている場合は、絶縁物 30 を設ける必要はない。

【0030】

20

次に、図 3（b）に第 2 の構成例を示す。

【0031】

図 3（b）に示す第 2 の構成例において、高周波回路部 6 は、全体を金属で覆われており、この金属と高周波回路部 6 のグラウンド線は互いに接続している。送信アンテナ 4 と受信アンテナ 5 は、金属製のアンテナベース 3 上に搭載されている。そして、筐体 2 は、導電性の筐体である。アンテナベース 3 と制御回路部 10 と高周波回路部 6 は、筐体 2 とアンテナベース 3 により形成される空間内に配置され、さらに、アンテナベース 3 は、レドーム 1 で覆われている。また、高周波回路部 6 は、絶縁物 30 を介してアンテナベース 3 に機械的に取り付けられている。

【0032】

30

ここで、アンテナベース 3 と筐体 2 は、車体 GND 26 に電氣的に接続されている。

【0033】

図 3（b）に示す第 2 の構成例によれば、制御回路部 10 および高周波回路部 6 は、車体 GND 26 のグラウンド電位によって電氣的にシールドされることになる。しかしながら、この場合でも、車体 GND 26 および回路 GND 27 間に存在するインピーダンス（Z1 + Z2）が、車体 GND 26 および回路 GND 27 間で生じる電位差 V_s を無視できる程度に小さくなるように、本車載用電波式レーダ装置の車体への取付位置を決定することで、不要なノイズや静電気の発生を抑制することができる。このような取付位置は、テスタなどを使って、車体 GND 26 および回路 GND 27 間のインピーダンス値を調べることで決定することができる。

40

【0034】

次に、図 3（c）に第 3 の構成例を示す。

【0035】

図 3（c）に示す第 3 の構成例において、送信アンテナ 4 と受信アンテナ 5 は、金属製のアンテナベース 3 上に搭載されている。高周波回路部 6 と制御回路部 10 は、アンテナベース 3 と導電性のシールドケース 28 により形成される空間内に配置されている。そして、高周波回路部 6 と制御回路部 10 を前記空間内に配置したアンテナベース 3 と導電性のシールドケース 28 は、さらに、レドーム 1 と導電性の筐体 2 により形成される空間内に配置され、絶縁物 30 により、後述する容量性インピーダンス 31 による接続部分を除き、導電性の筐体 2 と電氣的に絶縁されるようにして、機械的に固定されている。

50

【0036】

ここで、制御回路部10と高周波回路部6に共通の回路GND27は、シールドケース28に電氣的に接続され、車体GND26は、筐体2に電氣的に接続されている。さらに、シールドケース28と筐体2は、コンデンサ等の容量性インピーダンス31を介して、電氣的に互いに接続されている。なお、コンデンサに並列接続されている抵抗（コンデンサ保護用）は、コンデンサ自身が持つインピーダンスで十分にまかなえる。

【0037】

図3(c)に示す第3の構成例によれば、図3(a)に示す第1の構成例に比べて構造が複雑になるという欠点はあるが、図3(a)に示す第1の構成例と同様に、インピーダンスZ1、Z2の存在により生ずる不要なノイズや静電気の影響を低く抑えることができる。

10

【0038】

次に、本実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の構造の具体例について説明する。

【0039】

図4は、本実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置を車体へ取り付けた場合における、その断面を示した図である。図5は、本実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の構造を模式的に示した図である。そして、図6は、本実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の外観を示した図である。

【0040】

20

図4および図5において、高周波回路部6は、アンテナベース3に機械的に固定され、アンテナベース3は、筐体2に導電体のネジなどで固定される。また、制御回路部10は、複数の回路基板よりなる。各回路基板は、スペーサ37～39を介して、所定の間隔を置いて積層され、アンテナベース3および筐体2間に配置される。また、スペーサ37～39は導電性を有しており、各回路基板は、スペーサ37～39を介してグラウンド線が互いに接続されている。また、図4および図5において、一番上の回路基板とアンテナベース3との間に配置されるスペーサ37には、ゴムやスプリングの如き部材から成る振動吸収機能付スペーサ36が、振動抑止と組立て寸法誤差吸収とのために装着されている。振動吸収機能付スペーサ36およびスペーサ37～39には、アンテナベース3によって制御回路部10を構成する各回路基板を筐体2内に収容する方向の圧力が加えられている。また、制御回路部10を構成する各回路基板のグラウンド線は、筐体2やアンテナベース3を介して、高周波回路部6のグラウンド線と電氣的に接続されている。筐体2は、コンデンサなどの容量性インピーダンス31を介して、車体GND26に接続される。

30

【0041】

なお、図4および図5において、符号43は防水用のOリング、符号33は防水用のパッキン、符号32はネジ、そして、符号34は防水のコネクタである。

【0042】

このように、本実施形態の車載用電波式レーダ装置では、高周波回路部6、制御回路部10、振動吸収機能付スペーサ36、および、スペーサ37～39を、アンテナベース3と筐体2により形成される空間内に収容している。そして、制御回路部10と高周波回路部6が、自身のグラウンド電位でシールドされるようにしている。また、図4および図5において、アンテナベース3の上方に、送信アンテナ4および受信アンテナ5を搭載するアンテナ面を設け、アンテナベース3をレドーム1で覆うことにより、送信アンテナ4および受信アンテナ5を、外部の物理的環境（水分や粉塵等による汚れ）から保護している。

40

【0043】

また、本実施形態の車載用電波式レーダ装置は、図4に示すように、ネジ40とネジの如き溝構造のレーダ軸調整機構を持つ絶縁ブッシュ41を介して、車体42に取り付けられる。この際、筐体2と車体GND26は、容量性インピーダンス31を介した接続部分を除き、図4および図6に示すように、筐体2の外側に設けた絶縁物30により絶縁される。ここで、容量性インピーダンス31は、筐体2と車体GND26との間に存在する任意

50

のインピーダンス ($Z_2 + Z_3$) に並列接続されたかたちとなる。このため、任意のインピーダンスで発生したノイズのエネルギーは、この容量性インピーダンス 31 に吸収され小さくなる。しかも、この容量性インピーダンス 31 により、筐体 2 と車体 GND 26 が交流的に短絡されるため、車体を介したノイズループの発生や、回路 GND 27 と車体 GND 26 との電位差に起因する不要なノイズレベルも低く抑えられる。したがって、不要なノイズや静電気の影響によるレーダ性能の低下を抑制できる。

【0044】

なお、本実施形態の車載用電波式レーダ装置を、図 5 に示すように、振動吸収機能付スペーサ 36 やスペーサ 37～39 をいわゆる圧入式とし、これらのスペーサ 36～39 を用いて制御回路部 10 を構成する各回路基板を仮組みした後、紙テープ 35 等を用いて筐体 2 に降ろし、それから、紙テープ 35 等を取り除いて、アンテナベース 3 を筐体 2 に押し付けることで、組み立てるようにしてもよい。このようにすることで、ネジなどを使用することなく、制御回路部 10 を筐体 2 内部へ固定することが可能となる。したがって、組立て作業の容易化となる。また、小型化が容易になる。

【0045】

なお、筐体 2 は、表面に金属を塗布もしくはメッキした樹脂や金属粉を混入させた樹脂によって形成してもよい。ただし、いずれの場合にも、図 3 (b) に示す第 2 の構成例を除き、車体と接する部分が絶縁される構成とする。こうすることで、電磁シールド機能は維持しながらも、筐体 2 の重量低減を図ることができる。

【0046】

また、図 3 (a) に示す第 1 の構成例においては、筐体 2 を、本車載用レーダ装置を車体に取り付けた際に車体と電氣的に接続する外層と、当該外層と絶縁された内層とより構成し、回路 GND 27 を内層とのみ接続するようにしてもよい。そして、容量性インピーダンス 31 の一端を筐体 2 の内層に接続し、他端を筐体 2 の外層に接続するようにしてもよい。

【0047】

また、筐体 2 と車体との絶縁は、以上で示した手法、構造の他、任意の手法、構造によって実現するようにしてもかまわない。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、不要なノイズや静電気の影響による性能低下を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態が適用された車載用電波式レーダ装置の機能構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す車載用電波式レーダ装置の動作状況を説明するための図である。

【図 3】図 1 に示す車載用電波式レーダ装置の構造例を、制御回路部 10 と高周波回路部 6 に共通の GND である回路 GND と、車体 GND との関係に注目して示した図である

【図 4】図 1 に示す車載用電波式レーダ装置を車体に組付けた場合における、その断面を示した図である。

【図 5】図 1 に示す車載用電波式レーダ装置の構造を模式的に示した図である。

【図 6】図 1 に示す車載用電波式レーダ装置の外観を示した図である。

【符号の説明】

1…レドーム、2…筐体、3…アンテナベース、4…送信アンテナ
5…受信アンテナ、6…高周波回路部、10…制御回路部、26…車体 GND
27…回路 GND、28…導電性シールドケース、29…フィルタ
30…絶縁物、31…容量性インピーダンス、32…ネジ、33…パッキン
34…コネクタ、36…振動吸収機能付スペーサ、37～39…スペーサ
40…軸調整兼レーダ固定用ネジ、41…レーダの軸調整機構付絶縁ブッシュ
42…車体、43…コネクタ取付け部防水用 O リング

10

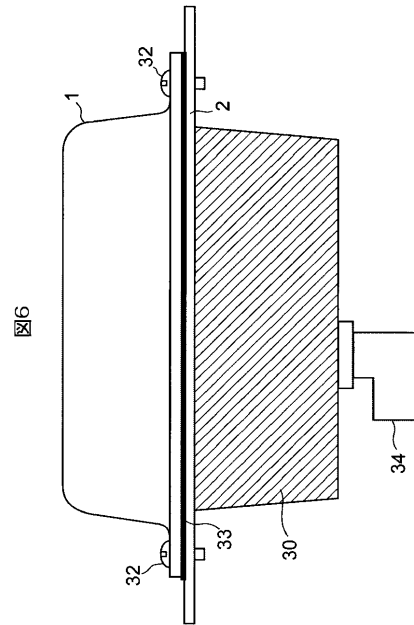
20

30

40

50

【图 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 仲沢 照美
茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内
- (72)発明者 大内 四郎
茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内
- (72)発明者 中村 和人
茨城県ひたちなか市高場2 5 2 0番地 株式会社日立製作所 自動車機器グループ内

審査官 宮川 哲伸

- (56)参考文献 特開平1 0－7 9 6 1 6 (J P, A)
特開平8－1 8 4 6 6 8 (J P, A)
特開平1 0－2 6 1 9 1 7 (J P, A)
特開平1 0－1 3 2 9 1 9 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
G01S 7/00 ～ 7/42
G01S 13/00 ～ 13/95