

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6320783号  
(P6320783)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 Q 1/42 (2006.01)

HO 1 Q 1/42

HO 1 Q 1/22 (2006.01)

HO 1 Q 1/22

B

請求項の数 14 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-23648 (P2014-23648)	(73) 特許権者	000006758
(22) 出願日	平成26年2月10日 (2014. 2. 10)		株式会社ヨコオ
(65) 公開番号	特開2015-154104 (P2015-154104A)		東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号
(43) 公開日	平成27年8月24日 (2015. 8. 24)	(74) 代理人	100099324
審査請求日	平成29年2月1日 (2017. 2. 1)		弁理士 鈴木 正剛
		(72) 発明者	中田 徳純
			東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式
			会社 ヨコオ内
		(72) 発明者	生方 敦史
			東京都北区滝野川 7 丁目 5 番 1 1 号 株式
			会社 ヨコオ内
		審査官	宮田 繁仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車体の所定部位に設置されるアンテナ装置であって、  
その内部に電子部品を収容するための収容空間が形成された立体形状のインナーケースと、このインナーケースを覆うアウターケースとを有し、  
前記インナーケースの外表面と前記アウターケースの内表面との間に第 1 エレメントが介在し、  
前記第 1 エレメントが存在する前記インナーケースの外表面の形状が前記アウターケースの内表面の形状と略相似形であり、  
前記第 1 エレメントが、前記インナーケースの外表面又は前記アウターケースの内表面の形状に沿って略面状に形成され、かつ、前記インナーケースと弾接し、前記インナーケース内側の前記収容空間の水密性を維持しながら前記電子部品と電気的に接続されている、  
アンテナ装置。

【請求項 2】

車体の所定部位に設置されるアンテナ装置であって、  
その内部に電子部品を収容するための収容空間が形成された立体形状のインナーケースと、このインナーケースを覆うアウターケースとを有し、  
前記インナーケースの外表面と前記アウターケースの内表面との間に第 1 エレメントが介在し、  
前記インナーケースには、その外表面に露出する外側端子と、その内表面に露出し前記

収容空間の水密性を維持しつつ前記外側端子及び前記電子部品と導通する内側端子とを有する水密接続具が埋設されており、

前記インナーケース及び前記第 1 エLEMENT には、それぞれ頂上付近に窪み部が形成され、前記外側端子は、前記インナーケースの窪み部に露出するとともに前記第 1 エLEMENT の窪み部と接触し、前記第 1 エLEMENT が、前記収容空間の水密性を維持しながら前記電子部品と電氣的に接続されている、アンテナ装置。

【請求項 3】

車体の所定部位に設置されるアンテナ装置であって、

その内部に電子部品を収容するための収容空間が形成された立体形状のインナーケースと、このインナーケースを覆うアウターケースとを有し、

前記インナーケースの外表面と前記アウターケースの内表面との間に第 1 エLEMENT が介在し、

前記インナーケースには、その外表面に露出する外側端子と、その内表面に露出し前記収容空間の水密性を維持しつつ前記外側端子及び前記電子部品と導通する内側端子とを有する水密接続具が埋設されており、

前記水密接続具は、共通の底部と互いに逆方向に開口する一対の開口部を有し、一方の前記開口部が前記外側端子、他方の前記開口部が前記内側端子となり、前記底部が前記収容空間と前記インナーケースの外表面周辺の空間とを遮断する有底筒状の導電部材を含んで構成されており、前記第 1 エLEMENT が、前記収容空間の水密性を維持しながら前記電子部品と電氣的に接続されている、アンテナ装置。

【請求項 4】

前記インナーケース及び前記第 1 エLEMENT には、それぞれ頂上付近に窪み部が形成されており、

前記インナーケースには、その外表面に露出する外側端子と、その内表面に露出し前記収容空間の水密性を維持しつつ前記外側端子と導通する内側端子とを有する水密接続具が埋設されており、

前記外側端子は、前記インナーケースの窪み部に露出するとともに前記第 1 エLEMENT の窪み部と接触する、

請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記共通の底部の外周部分が、前記一対の開口部よりも径が大きい突条である、

請求項 3 記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記第 1 エLEMENT が存在するインナーケースの外表面の形状が前記アウターケースの内表面の形状と略相似形であり、該第 1 エLEMENT が、前記インナーケースの外表面又は前記アウターケースの内表面の形状に沿って略面状に形成されている、

請求項 2 又は 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

前記第 1 エLEMENT が前記インナーケースと弾接する、

請求項 6 記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

前記第 1 エLEMENT の縁から複数の舌片が下方に突出し、

前記インナーケースには、突起部と前記舌片を所定部位で収容する孔部とが形成されており、前記第 1 エLEMENT は、その内壁が前記突起部と接し、前記舌片が前記孔部に収容されることで前記インナーケースと弾接する、

請求項 7 記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

前記外側端子と前記内側端子の少なくとも一方が、ネジ又はピン部材に係合させる構造を有する、

請求項 2 ないし 8 のいずれかの項記載のアンテナ装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 0】

前記外側端子が前記第 1 エLEMENTの取付機構を兼ねる、  
請求項 9 記載のアンテナ装置。

## 【請求項 1 1】

モジュール化された第 2 エLEMENTをさらに有し、前記内側端子が前記第 2 エLEMENTの一端部の取付機構を兼ねる、

請求項 2 ないし 1 0 のいずれかの項記載のアンテナ装置。

## 【請求項 1 2】

前記内側端子と前記第 2 エLEMENTの一端部とが細板状のジョイントプレートにより導通する、

請求項 1 1 記載のアンテナ装置。

## 【請求項 1 3】

前記第 1 エLEMENTと前記第 2 エLEMENTとが互いに電氣的に接続されることにより少なくとも F M 波帯を受信する、

請求項 1 2 記載のアンテナ装置。

## 【請求項 1 4】

前記第 1 エLEMENTが略面状の導体であり、

前記第 2 エLEMENTがコイル状の線状導体である、

請求項 1 1 ないし 1 3 のいずれかの項記載のアンテナ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、車両ルーフ上に立設される 2 重ケース構造のアンテナ装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

車両ルーフに設置されるアンテナ装置のケースは、車両のボディカラーに合わせて塗装されることが多い。そのため、車両メーカーは、車両組立ラインの在庫に色毎のアンテナ装置を保管しなければならず、在庫スペースを圧迫する。その対策として、従来、2 重ケース構造のアンテナ装置とすることが試みられている。例えば、特許文献 1 に開示されたアンテナユニットは、アンテナエレメントを、ベースとインナーケースとで形成される空間内に水密性をもって収容し、ボディカラーに合わせたアウターケースでインナーケースを覆うように構成される。

## 【0 0 0 3】

一方、デザイン性を考慮して、最近では、ケースをシャークフィンと呼ばれる流線形に成形したアンテナ装置が提案されている。しかし、車両からの突出物に対する規制により、車両ルーフから突出するアンテナ装置の高さは約 7 0 [ m m ] 以下に制限される。A M / F M 帯を受信するアンテナ装置では、電気性能を確保するためにアンテナエレメントを可能な限り高い位置に配置する必要があるため、高さが約 7 0 [ m m ] 以下に制限された条件下においては電気性能を十分に確保することができない。このような問題を解決する手段として、例えば、特許文献 2 に開示された低背型のアンテナ装置には、狭い空間に収容されるアンテナエレメントの面積をできるだけ広く、かつ、高い位置に配置するための工夫が施されている。すなわち、アンテナパターンが形成されたアンテナ基板をベースから立設させた上で、このアンテナ基板を跨ぐようにトップ部を配置し、このトップ部とアンテナパターンとで複合型のアンテナエレメントを構成している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 0 8 5 0 4 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 0 - 0 2 1 8 5 6 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献2に記載された低背型のアンテナ装置を、特許文献1に記載されたアンテナ装置のように2重ケース構造にすると、アンテナエレメントはインナーケースの内側に収容される。そのため、単一のケースに比べて、2重にした分だけ収容空間が狭くなる。特許文献1に記載されるように低背で小型に設計されるパッチアンテナを使用する際には問題ないが、特許文献2に記載されるようにAM/FM帯を受信するような電気性能を確保するためにアンテナエレメントを高い位置に配置する必要のあるアンテナ装置においてはアンテナエレメントの配置位置が低くなり、また、面積も小さくなるため、アンテナ性能の劣化は避けられなかった。

10

さらに、アンテナエレメントを支持するための構造も複雑となり、製造コストを下げるできないという問題もある。

本発明は、立設型の2重ケース構造であっても、アンテナ性能の劣化を防止しつつ、その構造も簡略にすることができるアンテナ装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明のアンテナ装置は、車体の所定部位に設置されるアンテナ装置であって、その内部に電子部品を収容するための収容空間が形成された立体形状のインナーケースと、このインナーケースを覆うアウターケースとを有する。車体からアウターケースの最も高い部分までの高さは70[mm]未満となる。

20

前記インナーケースの外表面と前記アウターケースの内表面との間に第1エレメントが介在し、この第1エレメントが、前記インナーケース内側の前記収容空間の水密性を維持しながら収容空間に収容された前記電子部品と電気的に接続されている。

第1エレメントは、例えば、インナーケースの外表面又はアウターケースの内表面の形状に沿って略面状に形成されているエレメントである。この第1エレメントを、インナーケース内側の収容空間の水密性を維持しながら収容空間に収容された電子部品と電気的に接続するため、水密接続具が設けられる。この水密接続具は、インナーケースの外表面に露出する外側端子と、前記外側端子と導通し、インナーケース内側の収容空間の水密性を維持しつつインナーケースの内表面に露出する内側端子とを有するものである。この水密接続具は、例えばインナーケースのケース本体に埋設される。

30

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明のアンテナ装置は、第1エレメントがインナーケースの外表面とアウターケースとの間に介在し、この第1エレメントがインナーケース内側の収容空間の水密性を維持しながら収容空間の電子部品と電気的に接続される。そのため、高さに制限のある二重ケース構造でありながら、同じサイズで単一ケース構造にした場合のアンテナ性能の低下を防止しつつ、低コスト化を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

40

【図1】第1実施形態に係るアンテナ装置の外観斜視図。

【図2】第1実施形態に係るアンテナ装置の断面構造説明図。

【図3】第1実施形態に係るアンテナ装置の分解斜視図。

【図4】(a)はコイルエレメントの取付状態を示すインナーケースの裏面説明図、(b)はその外観斜視図。

【図5】アウターケースを装着する前の組立体の外観斜視図。

【図6】FM帯における感度特性比較図。

【図7】AM帯における感度特性比較図。

【図8】第2実施形態に係るアンテナ装置の一部分解斜視図。

## 【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態例を説明する。

## [ 第 1 実施形態 ]

## &lt; 全体構成 &gt;

図 1 は、第 1 実施形態に係るアンテナ装置の外観斜視図、図 2 は断面構造説明図、図 3 は分解斜視図である。

この実施形態のアンテナ装置 1 は、主として、A M および F M 帯を受信するアンテナ装置であって、ベース 1 0、増幅器等の電子回路を実装した回路基板 1 1、コイルエレメント 1 2、ベース 1 0 に水密に取り付けられるインナーケース 1 3、アンテナエレメント 1 4、及び、インナーケース 1 3 を覆うアウターケース 1 5 を備える 2 重ケース構造のものである。

10

## 【 0 0 1 0 】

本明細書では、便宜上、アンテナ装置 1 の取付状態が図 2 に示したとおりのものとして、図 2 の左側を「前方」、図 2 の右側を「後方」、図 2 の上側を「上部」ないし「上方」、図 2 の下側を「下部」ないし「下方」として説明する。

アウターケース 1 5 は、被取付面の一例となる車両ルーフ 2 0 から 7 0 [ m m ] 以内の高さで上方に突出する立体形状のものである。例えば、上部前端が最も低く、また、上部後端が最も高く成形されたシャークフィン型の形状のものである。このアウターケース 1 5 は、電波透過性部材、例えば樹脂製のものであり、車体カラーに合わせて塗装される。

## 【 0 0 1 1 】

20

インナーケース 1 3 は、アウターケース 1 5 の内表面の形状と略相似形となる天頂部 1 3 1 と、天頂部 1 3 1 の一部に形成された窪み部 1 3 2 と、天頂部 1 3 1 から繋がる側壁部 1 3 3 とを有する中空のものである。このインナーケース 1 3 は、その縁部が弾性パッド 1 7 を介してベース 1 0 に取り付けられる。これにより、ベース 1 0 上面とインナーケース 1 3 の内部との間に、電子部品等を收容するための收容空間 S が形成される。インナーケース 1 3 は、例えば樹脂で構成される。インナーケース 1 3 の天頂部 1 3 1 は、インナーケース 1 3 の上端から所定の高さ位置まで形成される。「所定の高さ位置」とは、後述する天頂部 1 3 1 に配設されるアンテナエレメント 1 4 がアンテナ特性を確保できる位置である。また、天頂部 1 3 1 の基部には、後述するアンテナエレメント 1 4 の舌片 1 4 2 を收容する孔部 1 3 4 が形成されている。さらに、天頂部 1 3 1 の両側面には、下端から上方に向かって延設される凸部 1 3 5 が片側に 2 箇所ずつ形成されている。

30

## 【 0 0 1 2 】

ベース 1 0 は、インナーケース 1 3 及びアウターケース 1 5 の基台となり、かつ車体ルーフ 2 0 への取付台となるものであり、アルミダイカストや亜鉛ダイカスト等で構成される。ベース 1 0 には、上記の弾性パッド 1 7 を收容するための窪みのほか、車体ルーフ 2 0 の下方に突出し、回路基板 1 1 に実装された電子回路と車体内の電子機器とを電氣的に接続するためのコネクタ機構 1 8 が設けられている。

## 【 0 0 1 3 】

回路基板 1 1 は、電子回路と導通する導電端子（図示省略）を有しており、この導電端子と基板上の電子部品とが電氣的に接続される。回路基板 1 1 のうちインナーケース 1 3 側の面には、導電性のターミナル 1 1 1 が設けられる。ターミナル 1 1 1 は、二股部を有する金具の一種であり、後述するコイルエレメント 1 2 の U 字片 1 2 3 を弾性的に支持しつつ、U 字片 1 2 3 と回路基板 1 1 の導電端子とを電氣的に接続する。二股部は、帯状の金属板を M 字形に折り曲げ、二つの突起（二股）をなすように成形される。M 字形をなす二股部の両端は、回路基板 1 1 の導電端子上に差し込まれ、固定される。これにより、回路基板 1 1 の導電端子とターミナル 1 1 1 とが電氣的に接続される。

40

## 【 0 0 1 4 】

コイルエレメント 1 2 は、インピーダンス調整用の円筒状のヘリカルコイル 1 2 1 と、このヘリカルコイル 1 2 1 の一端部と導通する細板状のジョイントプレート 1 2 2 と、ヘリカルコイル 1 2 1 の他端部と導通する U 字片 1 2 3 とを有する。そして、ヘリカルコイ

50

ル 1 2 1、ジョイントプレート 1 2 2 の基部、及び、U 字片 1 2 3 の基部をそれぞれ樹脂でモールドして構成される。

【 0 0 1 5 】

ヘリカルコイル 1 2 1 をモールドした部分をコイル支持部 1 2 5、ジョイントプレート 1 2 2 の基部をモールドした部分を前方支持部 1 2 6、U 字片 1 2 3 の基部をモールドした部分を後方支持部 1 2 7 と称する。

コイル支持部 1 2 5 もまた、円筒状に成形されている。前方支持部 1 2 6 及び後方支持部 1 2 7 には、それぞれ、コイルエレメント 1 2 をインナーケース 1 3 の内壁の所定部位に固定するための取付穴 1 2 8 が形成されている。

【 0 0 1 6 】

なお、コイル支持部 1 2 5、前方支持部 1 2 6 及び後方支持部 1 2 7 は、通常は一体成形されるが、個々に成形した後に組み立てる構造であっても良い。

ジョイントプレート 1 2 2 は、例えば両端部を有する金属板を略 Z 字形状に折り曲げ、その一端部に貫通孔 1 2 2 a を設けたものである。貫通孔 1 2 2 a は、コイル支持部 1 2 5 の中空部の中心軸とほぼ一致する位置に配される。

U 字片 1 2 3 は、上述したとおり、ターミナル 1 1 1 の二股部の中央部に差し込まれ、弾性的に挟持される。

【 0 0 1 7 】

アンテナエレメント 1 4 は、天頂部 1 3 1 の後面を除いた表面の形状とほぼ相似形に成形され、インナーケース 1 3 とアウターケース 1 5 の内表面との間に介在するように、インナーケース 1 3 の天頂部 1 3 1 に配設される。そして、水密接続具 1 6 により収容空間 S の水密性を維持しながら、コイルエレメント 1 2 と電氣的に接続される。このような接続を可能にする水密接続具 1 6 の詳細構造については後述する。

【 0 0 1 8 】

アンテナエレメント 1 4 は、腐食を抑制するために、S U S (Stainless steel : ステンレス鋼) で構成される。簡易には、約 0 . 4 [ mm ] 厚の板状の S U S を、天頂部 1 3 1 の外形に合わせて折り曲げることにより、断面形状が略逆 U 字状に形成される。但し、この例に限定されず、線状の S U S を網状に形成してアンテナエレメント 1 4 を構成しても良い。アンテナエレメント 1 4 の車両ルーフ 2 0 からの高さは、アンテナ性能の劣化を防止するために可能な限り高い方が望ましいことは、既に述べた通りである。本実施形態の場合、車両ルーフ 2 0 からアンテナエレメント 1 4 のうち最も高い部分までの高さは、6 5 [ mm ] である。

【 0 0 1 9 】

アンテナエレメント 1 4 には、また、水密接続具 1 6 との電氣的接続のための貫通孔 1 4 1 が形成される。また、その縁からは、5 つの舌片 1 4 2 が下方に突出する。舌片 1 4 2 は、インナーケース 1 3 の対応する箇所に形成される孔部 1 3 4 に挿入される。舌片 1 4 2 は、アンテナエレメント 1 4 のインナーケースからの剥離を防止して、アンテナエレメントの内表側に天頂部 1 3 1 の凸部 1 3 5 を弾接させるために設けられる。

【 0 0 2 0 】

水密接続具 1 6 は、共通の底部と互いに逆方向に開口する一対の開口部とを有し、底部が収容空間 S とインナーケース 1 3 の外表面周辺の空間とを遮断する有底筒状の導電部材を含んで構成される。一対の開口部の内壁には、それぞれネジ溝が螺刻されている。上記の一方の開口部は、インナーケース 1 3 の外表面に露出する外側端子 1 6 1 となる。また、他方の開口部は、収容空間 S に露出し、収容空間 S の水密性を維持しつつ外側端子 1 6 1 と導通する内側端子 1 6 2 となる。

【 0 0 2 1 】

外側端子 1 6 1 は、アンテナエレメント 1 4 の取付機構を兼ねる。すなわち、アンテナエレメント 1 4 の貫通孔 1 4 1 を通して、金属製の雄ネジを螺合することにより、アンテナエレメント 1 4 が雄ネジの頭部と外側端子 1 6 1 とで挟持され、アンテナエレメント 1 4 と水密接続具 1 6 との電氣的な接続が可能となる。

10

20

30

40

50

同様に、内側端子 162 は、ヘリカルコイル 121 の取付機構を兼ねる。すなわち、コイルエレメント 12 のジョイントプレート 122 の貫通孔 122a を通して、金属製の雄ネジを螺合することにより、ヘリカルコイル 121 と導通するジョイントプレート 122 が雄ネジの頭部と内側端子 162 とで挟持され、水密接続具 16 とヘリカルコイル 121 との電氣的な接続が可能となる。

#### 【0022】

水密接続具 16 の両開口部の略中間にある底部の外周部分は、一对の開口部よりも径が大きい突条 163 となっている。このような構造の水密接続具 16 は、例えば、インナーケース 13 の成型時に、インサート成形により、それぞれ開口部が露出するように、ケース本体に埋設される。突条 163 により、埋設された水密接続具 16 のインナーケース 13 からの抜け出しを防止すると共に、収容空間 S の水密性をより確実なものとなる。

#### 【0023】

##### [組立手順]

このアンテナ装置 1 は、まず、アウターケース 15 を除く部分から組み立てられる。

作業員は、まず、回路基板 11 にターミナル 111 を取り付け、その後、この回路基板 11 をベース 10 に取り付ける。また、インナーケース 13 の天頂部 131 にアンテナエレメント 14 を取り付ける。天頂部 131 へのアンテナエレメント 14 の取付は、アンテナエレメント 14 の 5 つの舌片 142 をインナーケース 13 の取付孔 134 に挿入した後、貫通孔 141 から雄ネジを水密接続具 16 の外側端子 161 に螺合させることで行う。このとき、天頂部 131 の凸部 135 がアンテナエレメント 14 の内表側面に弾接するため、車両の走行によって車体（車両ルーフ）及びアンテナ装置 1 が振動しても、アンテナエレメント 14 がインナーケース 13 から離れることがない。

#### 【0024】

次いで、図 4 に示すように、前方支持部 126 及び後方支持部 127 に形成された一对の取付穴 128 を通して、コイルエレメント 12 をインナーケース 13 の内壁の所定部位にネジ止め固定する。そして、コイル部 125 の中空部から見えるジョイントプレート 122 の貫通孔 122a を通して雄ネジを水密接続具 16 の内側端子 162 に螺合させる。その後、図 3 に示すように、インナーケース 13 をベース 10 上の弾性パッド 17 に取り付け、ネジ止め固定する。インナーケース 13 をベース 10 に取り付ける際、コイルエレメント 12 の後方支持部 127 の U 字片 123 が回路基板 11 上のターミナル 111 に挿入されて挟持される。

なお、インナーケース 13 へのアンテナエレメント 14 の取り付けは、最後に行うようにしても良い。

#### 【0025】

図 5 は、このようにして組み立てられた組立体の外観斜視図である。この組立体をアウターケース 15 で覆ってアンテナ装置 1 が完成する。なお、アウターケースと組立体との組み付けは、不図示のアウターケースに設けられる爪がベース 10 の所定箇所に係合することによって行われる。

図 5 に示された組立体は、ベース 10 とインナーケース 13 とが弾性パッド 17 を介して弾性接合して水密性が保持された状態で水密接続具 16 を通じてアンテナエレメント 14 とヘリカルコイル 121 等と電氣的に接続されている。そのため、アウターケース 15 と組立体との水密性が十分でなくとも、収容空間 S 内の電子回路に影響を与えないので、製造工程がきわめて簡略化される。

#### 【0026】

##### [特性比較]

比較のため、同じ面積のアンテナエレメント 14 をインナーケース 13 の内側に形を変えながら組み込んだ実験用のアンテナ装置を構成し、このアンテナ装置と本実施形態のアンテナ装置 1 のようにインナーケース 13 の外側、すなわち天頂部 131 に配置した場合の感度を測定した。実験は、車両ルーフ 20 に代え、約 1 m 四方の金属板に孔を設け、この金属板にアンテナ装置を取り付けて行った。実験用のアンテナ装置の場合、金属板から

アンテナエレメントのうち最も高い部分までの高さは約64[m m]であった(本実施形態のアンテナ装置1の場合は65[m m])。周波数は、FM帯は、70[M H z]~90[M H z]と、AM帯では、594[k H z]を使用した。

【0027】

図6は、FM帯の感度特性比較図であり、横軸は周波数、縦軸は感度(d B)である。図7は、AM帯の感度特性比較図であり、縦軸は感度(d B)である。それぞれ「アウター」はアンテナエレメント14をインナーケース13の外側に配置した場合、「インナー」は内側に配置した場合の感度変化を表している。

いずれの場合も、本実施形態のように、アンテナエレメント14をインナーケース13の天頂部131に配置することにより、感度の向上がみられた。

10

【0028】

以上の説明のとおり、本実施形態のアンテナ装置1では、アンテナエレメント14をインナーケース13の天頂部131に配置するようにしたので、2重ケース構造でありながら、同じ形状及びサイズの単一ケース構造のアンテナ装置のアンテナエレメントと同等の面積や高さを確保することができる。そのため、2重ケース構造にしたときのアンテナ性能の劣化を防止することができる。

また、アンテナエレメント14の形状や面積も、インナーケース13の外表面の形状に応じてフレキシブルに変えることができる

【0029】

また、アンテナエレメント14は、5つの舌片142をインナーケース13の孔部134に挿入し、貫通孔141を挟んで雄ネジで螺合するだけで、インナーケース13に取り付けられる。また、ジョイントプレート122を通じてヘリカルコイル121と導通するので、専用の支持部材を設けることなく、アンテナエレメント14をアンテナ装置1に取り付けることができる。また、アンテナエレメント14の交換作業も極めて容易となる。そのため、アンテナ装置1の製造工程ないし製造後のアンテナエレメント14のメンテナンス工程が従来構造のアンテナ装置の場合よりも著しく簡略化される。

20

【0030】

本実施形態のアンテナ装置1では、また、水密接続具16をインナーケース13に埋設させ、この水密接続具16を使用してアンテナエレメント14とジョイントプレート122とを導通させるようにした。そのため、アンテナエレメント14をインナーケース13の外表面に配置した場合であっても、インナーケース13の収容空間Sの水密性を容易に確保することができる。

30

【0031】

本実施形態では、また、ヘリカルコイル121と、このヘリカルコイル121の一端部と導通するジョイントプレート122の基部と、ヘリカルコイル121の他端部と導通するU字片123の基部とを樹脂でモールドしてコイルエレメント12を構成した。このコイルエレメント12は、ネジ止めないしU字片123のターミナル111への装着だけでアンテナ装置1への組込が可能となるようにモジュール化されたものである。そのため、従来のこの種のアンテナ装置に比べて組立工程が簡略化され、量産が容易になった。

【0032】

なお、本実施形態では、水密接続具16の外側端子161とアンテナエレメント14の貫通孔141、及び、水密接続具16の内側端子162とジョイントプレート122の貫通孔122aとの接続を雄ネジの螺合により行う例を示したが、これらの接続をピン部材の係合によって行うようにしても良い。

40

【0033】

[第2実施形態]

第1実施形態では、アンテナエレメント14が一つで、かつ、コイルエレメント12のヘリカルコイル121及びコイル部125が円筒状の場合の例を示したが、本発明の実施の形態は、このような例に限定されるものではない。

第2実施形態では、アンテナエレメントが2つであり、コイルが基板上に形成されるこ

50



とでモジュール化される場合の例を示す。基板上に形成された基板をコイル基板と称する。このコイル基板は、第1実施形態で説明した回路基板11上に立設される。

なお、アンテナエレメントを2つ設けるということは、異なる周波数帯の電磁波を受信可能ということである。

【0034】

図8は、第2実施形態に係るアンテナ装置2の分解斜視図である。二重ケース構造であることは、第1実施形態に係るアンテナ装置1と同じである。つまり、第2実施形態においても、第1実施形態で説明したアウターケース15を用いる。

【0035】

図8を参照し、第2実施形態のアンテナ装置2は、第1アンテナエレメント24aと、第2アンテナエレメント24bとを有する。そのため、インナーケース23には、2つの水密接続具26a、26bが埋設される。個々の水密接続具26a、26bは、第1実施形態で説明した水密接続具16と同じである。第1アンテナエレメント24aは水密接続具26aの外側端子と電氣的に接続され、第2アンテナエレメント24bは水密接続具26bの外側端子と電氣的に接続される。

【0036】

水密接続具26aの内側端子は、第1ジョイントプレート221aと電氣的に接続され、水密接続具26bの内側端子は、第2ジョイントプレート221bと電氣的に接続される。第1ジョイントプレート221a及び第2ジョイントプレート221bは、それぞれ雄ネジにより、インナーケース23に取り付けられる。

【0037】

アンテナ装置2は、コイル基板223をホルダ222で保持し、このホルダ222をインナーケース23の内壁の所定部位に固定するように構成される。インナーケース23に固定されたとき、コイル基板223は、回路基板11に対して垂直方向に配置される。コイル基板223には、ホルダ222をインナーケース23に固定したときに第1ジョイントプレート221aと導通する第1接点223aと、第2ジョイントプレート221bと導通する第2接点223bと、図示しない回路基板側のターミナル(第1実施形態で説明したターミナル111と同じ構造のもの)と導通する第3接点223c及び第4接点223dとが設けられている。

コイル基板223に設けられた第1接点223aは、図示しない第1コイルの一端と導通し、第3接点223cは、第1コイルの他端と導通する。コイル基板223に設けられた第2接点223bは、図示しない第2コイルの一端と導通し、第4接点223dは第2コイルの他端と導通する。

【0038】

このように第2実施形態のアンテナ装置2では、2つのアンテナエレメント24a、24bを一つのインナーケース23の外表面に設けた。そして、第1アンテナエレメント24aとインナーケース23の内部で立設するコイル基板223の第1コイル、第2アンテナエレメント24bと該コイル基板223の第2コイルとをそれぞれ収納空間を水密に保持しながら導通させるようにした。そのため、第1実施形態の場合と同様、二重ケース構造でありながら、単一ケース構造の場合に比べてアンテナ性能を低下させることなく、アンテナ装置2で複数の周波数帯の電磁波を受信することができる。

また、アンテナエレメント24a、24b及びコイル基板223をネジ止めするだけでインナーケース23に取り付けることができるので、製造工程も簡略化される。

【0039】

第1実施形態及び第2実施形態では、アンテナエレメント14、24a、24bがインナーケース13、23の外表面に配置される場合の例を示したが、アウターケース15の内壁に設けるようにしても良い。この場合、水密接続具16、26a、26bとアンテナエレメント14、24a、24bとは、フィーダ線で電氣的に接続すれば良い。

【符号の説明】

【0040】

10

20

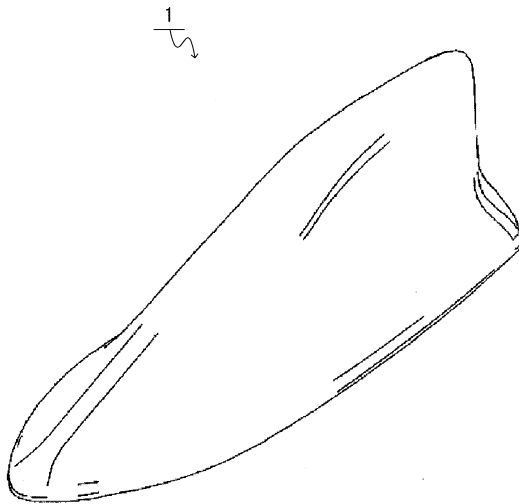
30

40

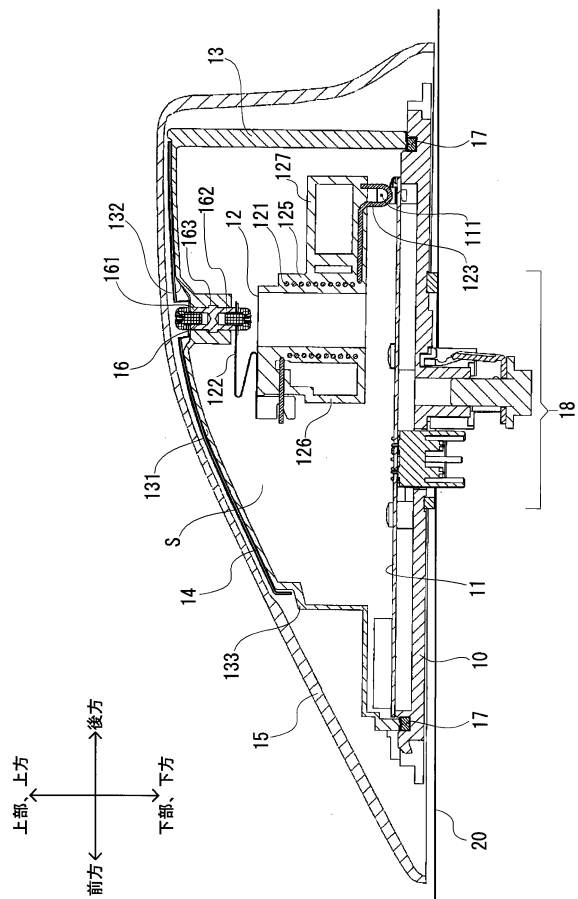
50

1, 2・・・アンテナ装置、10・・・ベース、11・・・回路基板、12・・・コイルエレメント、13, 23・・・インナーケース、14, 24a, 24b・・・アンテナエレメント、15・・・アウターケース、16, 26a, 26b・・・水密接続具、131・・・天頂部、132・・・窪み部、133・・・側壁部、17・・・弾性パッド、S・・・収容空間、18・・・コネクタ機構。

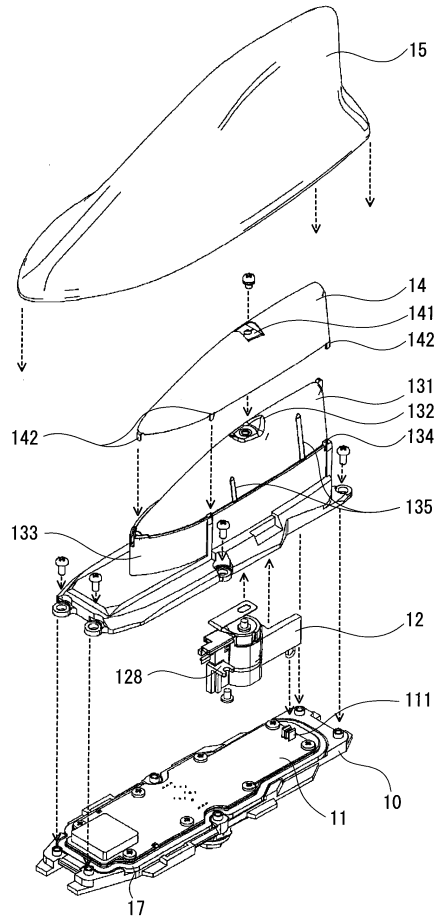
【図1】



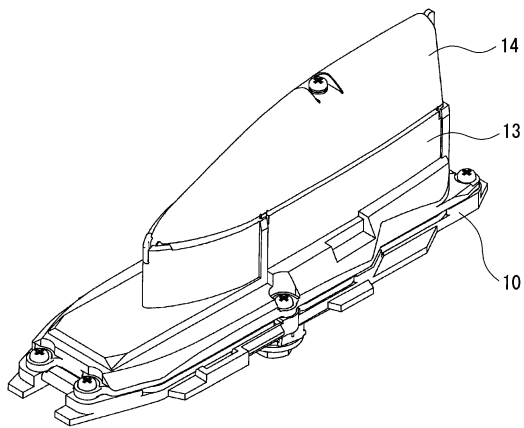
【図2】



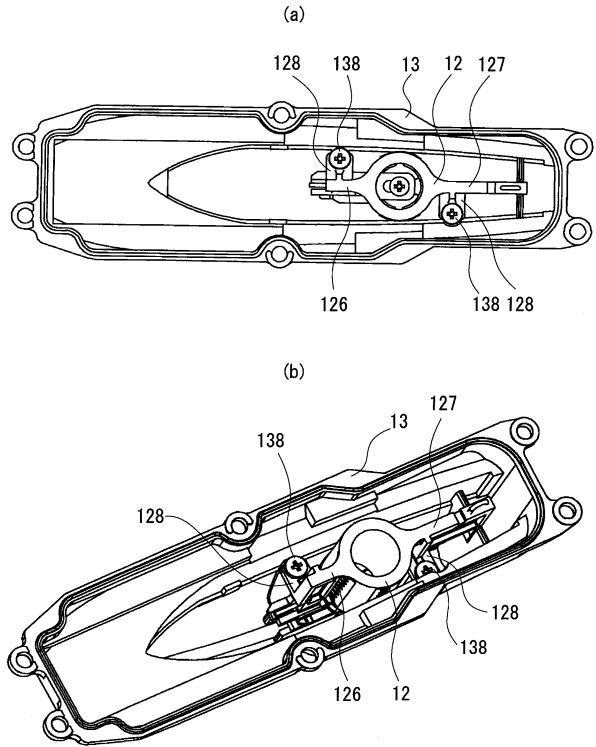
【図 3】



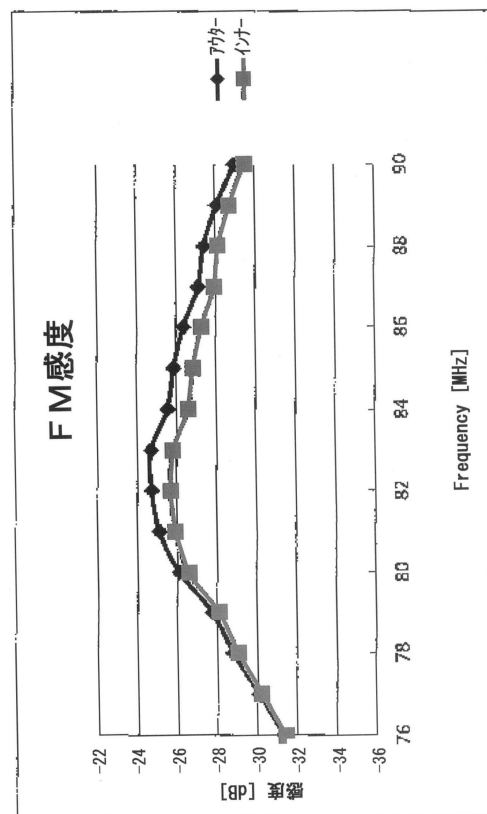
【図 5】



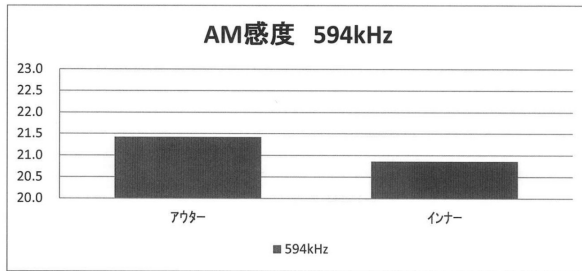
【図 4】



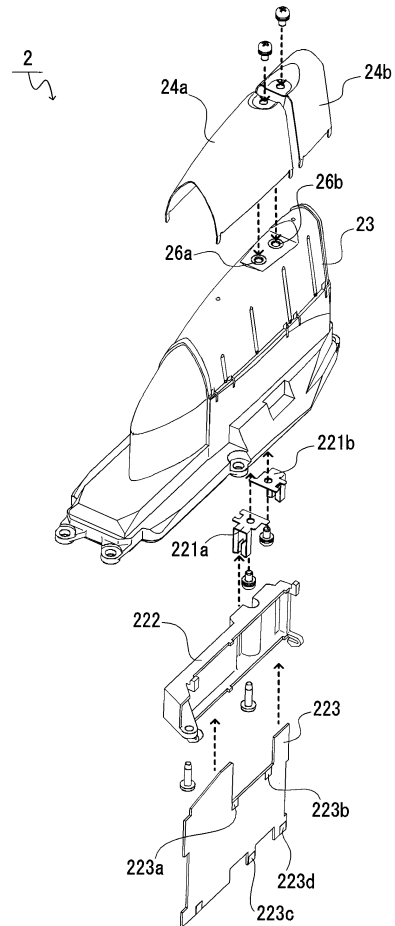
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0221640(US, A1)

特開2013-098661(JP, A)

特開2013-229813(JP, A)

米国特許第07429958(US, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q1/00-1/10、1/27-1/52