

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-41201

(P2010-41201A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 1/42 (2006.01)	H O 1 Q 1/42	5 J O 4 6
H O 1 Q 1/28 (2006.01)	H O 1 Q 1/28	
H O 1 Q 1/48 (2006.01)	H O 1 Q 1/48	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-199738 (P2008-199738)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成20年8月1日(2008.8.1)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(74) 代理人	100113077
			弁理士 高橋 省吾
		(74) 代理人	100112210
			弁理士 稲葉 忠彦
		(74) 代理人	100108431
			弁理士 村上 加奈子
		(74) 代理人	100128060
			弁理士 中鶴 一隆
		(72) 発明者	柿崎 健一
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

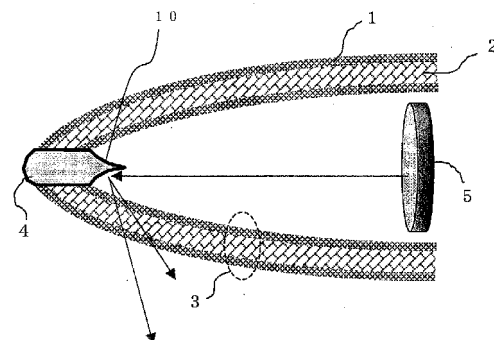
(54) 【発明の名称】 レドーム

(57) 【要約】

【課題】 レドームの先端形状が尖ったような形状であって、レドーム素材である誘電体あるいはサンドイッチ板を機械構造的に尖った形状で構成することが困難な場合、レドーム先端部に金属チップを埋め込まれるが、この金属チップの影響により、レドーム内部のアンテナ放射特性が劣化する問題があった。

【解決手段】 金属チップのアンテナ側の形状を尖った形状として、アンテナから放射された電波をいろいろな方向に散乱させることで、放射特性の劣化を低減するものである。また、先端チップと本体機器とのグラウンドとの間を金属帯で接続することにより、金属チップが帯電することを防止することもできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘電体により成形され、先端部が尖形もしくは非常に曲率の小さい形状を成し、内側にアンテナが収容されるレドーム本体と、

上記レドーム本体を貫通して当該レドーム本体の先端部に埋め込まれ、上記レドーム本体の内側に収容されるアンテナと向き合う部分に尖形の突起を有した金属チップと、
を備えたレドーム。

【請求項 2】

上記レドーム本体は、表面に帯幅の細い金属帯が設けられ、

当該金属帯は、上記レドーム本体の被取り付け機器に設けられたグラウンドと、上記金属チップとの間を接続することを特徴とした請求項 1 記載のレドーム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、アンテナを保護するためのレドームに関し、特に音速を超える速度で移動する物体の先端に取り付けられるレドームに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

航空機やロケット等、音速を超えて飛しょうする物体においては、物体先端部に気象レーダや捜索レーダ等のアンテナが設けられている。このアンテナを保護するためのレドームは飛しょう時の空力特性を考慮して、先端が尖った形状があるいは尖らないまでも非常に曲率の小さい球状とされている。例えば、非特許文献 1 あるいは非特許文献 2 にそのようなレドーム形状の記載がある。

【0003】

【非特許文献 1】 Analysis of radome-enclosed antennas, D.J.Kozakoff, Artech-House, 1997, pp122

【非特許文献 2】 radome engineering handbook, J.D.walton, jr, Marcel Dekker, 1970, pp502

【0004】

レドームは、その内部のアンテナが放射あるいは受信する電波を透過できるように誘電体で構成されている。その誘電体の例として、G R F P (ガラス繊維強化プラスチック) やセラミックスが用いられている。さらにレドームの電波透過性の周波数特性を広帯域化するためには、ハニカム材や発泡材等の低誘電率材料の両面に薄い誘電体を装荷したサンドイッチレドームと呼ばれる形状にすると効果的であることが知られている。

【0005】

このように誘電体を成形して作られるレドームにおいて、レドームの空力性能を重視して先端部を尖らせる場合、次の 2 つの問題があった。

1 つ目の問題は、誘電体の成形が困難となることであり、特にサンドイッチレドームにおいてこの困難性が顕著となる。

2 つ目の問題は、音速を超える速度によって、レドーム先端の誘電体部分が空気による衝撃や熱衝撃に耐えられないというものである。

【0006】

従来、掛かる問題を解決するために、レドーム先端部のみを金属として、成形性の向上や、耐環境性の向上を図る工夫が為されており、例えば、非特許文献 1 あるいは非特許文献 2 には、先端部を金属としたレドームの記載がある。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、レドーム先端部に金属チップを埋め込むと、この金属チップの影響により、レドーム内部のアンテナ放射特性が劣化するという問題が生じる。また、金属チップ

10

20

30

40

50

の帯電により、レドームとアンテナ等との間で放電が起き、アンテナ等の機器を破壊するという問題が生じるという問題も発生する。

【０００８】

この問題点について、図を用いて詳細に説明する。

図３は従来のレドームの構成例を示す図であり、図４は飛しょう時に雷雲の近傍を通過するレドームの帯電状況を説明する図である。

図３において、レドーム本体３は、誘電体１とハニカム材２を積層して構成される。レドーム本体３の先端部には金属チップ４０が設けられる。アンテナ５はレドーム本体３の内部に配置される。

【０００９】

従来のレドーム本体３は、先端部に金属チップ４０を配置しているため、レドーム本体３内部のアンテナ５によって送受信する電波を、金属チップ４０が遮ってしまうことになる。この影響により、図の矢印で示すがごとく、アンテナ５から放射した電波が金属チップ４０で反射する。この金属チップ４０による反射波は再びアンテナ５で反射して、意図しない方向に電波を放射されることとなる。この結果、アンテナ利得の低下やサイドローブレベルの上昇など、アンテナ放射特性を劣化させるという問題があった。

【００１０】

また、図４のように、飛しょう時に雷雲６の近傍を通過することで、雷雲６の帯電の影響を受けて先端の金属チップ４０が帯電する。この場合、金属チップ４０に帯電した電荷がアンテナ５あるいはアンテナ５付近に配置されている機器に向けて放電することで、アンテナ５を破壊してしまうという問題があった。

【００１１】

この発明は掛かる課題を解決するためになされたものであり、レドーム先端部に設けた金属チップによる、レドーム内部のアンテナ放射特性の劣化を防止することを目的とする。

【００１２】

また、レドーム先端部に設けた金属チップの帯電によって、レドームとアンテナとの間で放電が生じることを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

この発明によるレドームは、誘電体により成形され、先端部が尖形もしくは非常に曲率の小さい形状を成し、内側にアンテナが収容されるレドーム本体と、上記レドーム本体を貫通して当該レドーム本体の先端部に埋め込まれ、上記レドーム本体の内側に収容されるアンテナと向き合う部分に尖形の突起を有した金属チップと、を備えたものである。

【発明の効果】

【００１４】

この発明によれば、金属チップのアンテナ側の形状を尖った形状として、アンテナから放射された電波をいろいろな方向に散乱させることで、放射特性の劣化を低減することができる。

【００１５】

また、先端チップと本体機器とのグラウンドとの間を金属帯で接続することにより、金属チップが帯電することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

実施の形態１．

図１はこの発明に係る実施の形態１によるレドームの構成を示す図である。図において、実施の形態１のレドームは、レドーム本体３と、金属チップ４を備えて構成される。この実施の形態１では、金属チップ４のアンテナ５側を尖らせた形状としたことを特徴としている。レドーム本体３は、ハニカムコアを構成するハニカム材２と、ハニカム材２の両面にそれぞれ接した誘電体１とを３層に積層し、接着したサンドイッチ構造により構成さ

10

20

30

40

50

れる。誘電体 1 は G R F P を素材とする。レドーム本体 3 は、先端部が尖った形状もしくは非常に曲率の小さい形状を有する流線形状をなしている。レドーム本体 3 の先端部には導電性の金属チップ 4 が埋め込まれている。アンテナ 5 はレドーム本体 3 の内側における内部収容空間に配置されている。

【 0 0 1 7 】

図 1 は 3 層構造のサンドイッチレドームの一例を示しているが、誘電体 1、ハニカム材 2、誘電体 1、ハニカム材 2、誘電体 1 の順に積層した 5 層構造とする場合、あるいは、さらに多層化したサンドイッチ板とする場合もある。この際、先端部が尖ったような形状とする場合、その部分をサンドイッチ構造にすることが機械構造的に困難なため、金属チップ 4 を設けて先端部の機械構造を確実にして機械的強度を向上させ、かつ、熱環境に耐えるような工夫がなされている。この金属チップ 4 は、音速を超えて飛しょうする場合の機械構造強度や熱強度の観点から設けている。なお、強度や透過する電波特性に応じて、レドーム本体 3 は、G F R P やセラミックス等の誘電体を単層構造として構成しても良い。金属チップ 4 は、誘電体 1 を貫通してレドーム本体 3 の先端部に埋め込まれる。金属チップ 4 はアンテナ 5 と向き合う部分に尖形の突起 10 を有している。また、金属チップ 4 のレドーム外側表面に露出する部分は、レドーム本体 3 の形状に合わせて曲面形状もしくは尖形状をなしている。

10

【 0 0 1 8 】

実施の形態 1 によるレドームはこのように構成することで、アンテナ 5 から放射した電波を、金属チップ 4 における尖形の突起 10 により、アンテナ 5 の正面方向以外に散乱させることができる。これにより、特定の方向に対するサイドローブレベルの上昇を抑え、アンテナ放射特性の劣化を低減させることができる。

20

【 0 0 1 9 】

なお、図 1 では、金属チップ 4 におけるアンテナ 5 側の突起 10 の形状を、曲面状に尖らせた形状として描いているが、この形状を円錐状としても良い。要するに、突起 10 の形状は、金属チップ 4 とアンテナ 5 との幾何学的位置関係に応じて、アンテナ 5 から放射した電波が適切な方向に散乱するように形状を定めればよい。また、図 1 は 3 層サンドイッチレドームの構成例を示しているが、さらに多層のサンドイッチレドームあるいは、単層レドームについて、金属チップ 4 を適用しても良い。

【 0 0 2 0 】

実施の形態 2 .

30

図 2 はこの発明に係る実施の形態 2 によるレドームを示す概略構成図であり、図において、金属帯 7 は、レドーム本体 3 の外側表面に設けられた導電体である。金属帯 7 は、その片側を金属チップ 4 に、もう一端を本体グラウンド 8 に接続している。本体グラウンド 8 はレドーム本体 3 が取り付けられる本体機器（レドームの被取り付け機器）に設けられている。

【 0 0 2 1 】

なお、図 2 では、金属帯 7 をレドーム 3 の表面に設けているが、レドーム 3 の内側でも良く、また、導電性の素材であれば金属でなくとも構わない。また、金属帯 7 は細い帯状として構成し、アンテナ 5 の電波に極力影響を及ぼさないように設置するのが好ましい。また、金属チップ 4 は、この発明の実施の形態 1 で示したように、アンテナ 5 側を尖らせた形状として描いているが、図 3 あるいは図 4 の従来例のように、アンテナ 5 側を平面状としても良い。

40

【 0 0 2 2 】

実施の形態 2 はこのように構成することで、雷雲 6 のような巨大な帯電体の近辺を通過することによって、金属チップ 4 に帯電した電荷は、金属帯 7 を通じて速やかに本体グラウンド 8 に移動する。このため、レドーム内部での放電現象を発生させないようにすることができる。特に、実施の形態 1 のように、金属チップ 4 のアンテナ 5 側の内面を尖らせた場合は、放電現象が起こりやすくなるため、金属帯 7 を設けて放電現象を抑止することは効果的である。

50

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】この発明によるレドームの実施の形態1を示す概略構成図である。

【図2】この発明によるレドームの実施の形態2を示す概略構成図である。

【図3】従来の金属チップを有するレドームを示す概略構成図である。

【図4】従来のレドームにおける放電現象を示す概略構成図である。

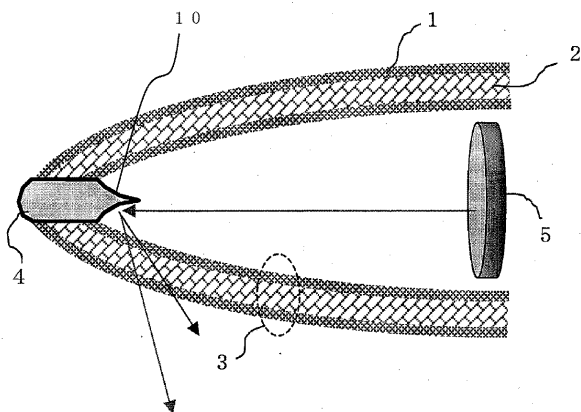
【符号の説明】

【0024】

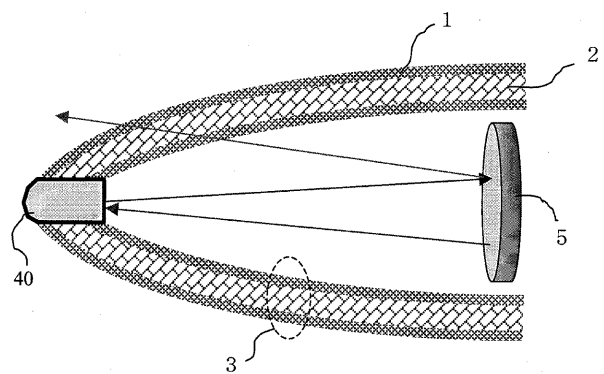
1 誘電体、2 ハニカム材、3 レドーム本体、4 金属チップ、5 アンテナ、6 雷雲、7 金属帯、8 本体グランド。

10

【図1】

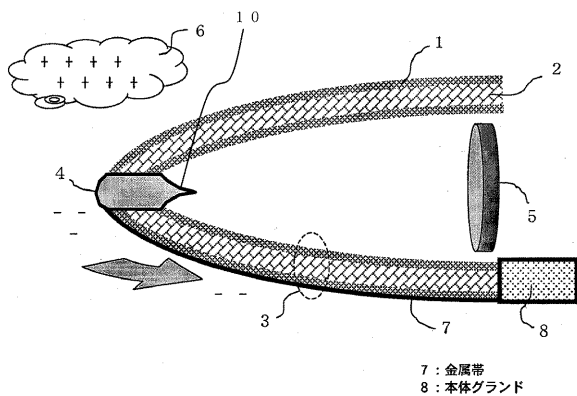


【図3】



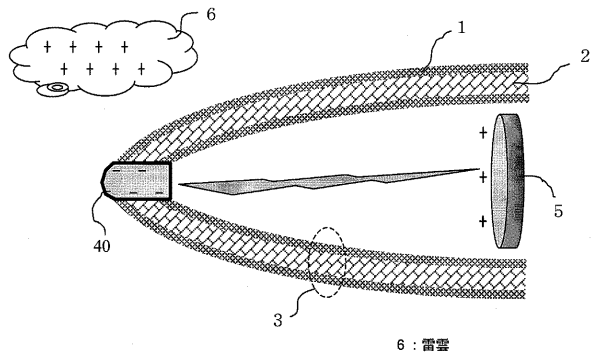
1: 誘電体
2: ハニカム材
3: レドーム
4: 金属チップ
5: アンテナ

【図2】



7: 金属帯
8: 本体グランド

【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡垣 亨

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA04 PA01 TA10