

(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2004-320283

(P2004-320283A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004.11.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01Q 1/42

H01Q 1/02

F I

H01Q 1/42

H01Q 1/02

テーマコード(参考)

5J046

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-109861(P2003-109861)

(22) 出願日 平成15年4月15日(2003.4.15)

(71) 出願人 000189486

上田日本無線株式会社

長野県上田市踏入2丁目10番19号

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二

(74) 代理人 100096976

弁理士 石田 純

(72) 発明者 清水 一昭

長野県上田市踏入2丁目10番19号 上

田日本無線株式会社内

(72) 発明者 高橋 宏信

長野県上田市踏入2丁目10番19号 上

田日本無線株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レドーム付アンテナ装置、着雪・着氷防止用レドーム

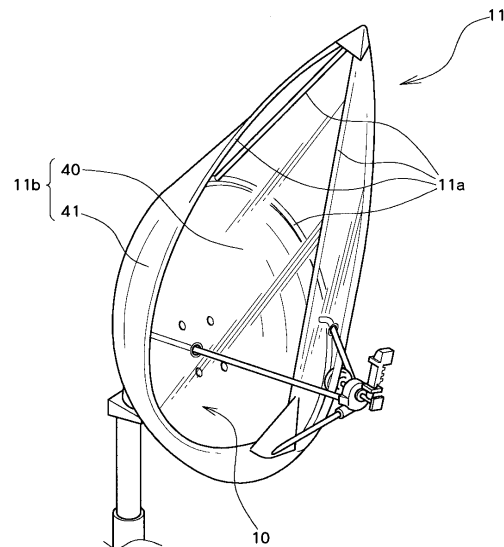
(57) 【要約】

【課題】着雪・着氷の防止効果に優れた全く新しい構造のレドーム付アンテナ装置及び着雪・着氷防止用レドームを提案する。

【解決手段】レドーム11は、放物面を有するオフセットパラボラアンテナ10の反射鏡前面に対して集波面を覆うように設置されている。レドーム11の構造は、反射鏡の前面を上下に遮るように設置されるセンターフレームと、センターフレームの上下端部に接続する一対の屈曲したサイドフレームとを有したものである。また、センターフレームとサイドフレームの上端接続部には、1本のストレートフレームが接続している。さらに、レドーム11は、反射鏡の外周に沿って設置されるリングフレームを有しており、このリングフレームに2本のサイドフレームの屈曲部とストレートフレームが接続することによって、レドームフレーム11aを形成している。

。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

放物面を有し、地平面に対して仰角方向に集波面を向けて設置される反射鏡と、  
反射鏡の前面に集波面を覆って設置されるレドームと、  
を有するレドーム付アンテナ装置であって、  
前記レドームは、  
反射鏡前面を上下に遮るセンターフレームと、  
センターフレームに接続する一対の屈曲したサイドフレームと、  
を有し、  
これらセンターフレームとサイドフレームとを含むレドームフレームをレドームシートで 10  
覆うことによって構成され、さらに、  
センターフレームとサイドフレームが形成する一対のレドーム平面は、鉛直方向に対して  
0°を含む俯角に設置されること、  
を特徴とするレドーム付アンテナ装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のレドーム付アンテナ装置において、  
前記レドームフレームは、反射鏡の外周に設置されるリングフレームを有し、  
このリングフレームとレドームシートを拘束することによって、レドームシートがセンタ  
ーフレーム及びサイドフレームに対して移動の自由度を有すること、  
を特徴とするレドーム付アンテナ装置。 20

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 に記載のレドーム付アンテナ装置において、  
前記レドームシートは、撥水性シートとフッ素系シートから構成され、  
前記 0°を含む俯角に設置される一対のレドーム平面は、撥水性シートによって覆われて  
おり、  
他の面は、フッ素系シートによって覆われていること、  
を特徴とするレドーム付アンテナ装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載のレドーム付アンテナ装置において、  
前記レドームシートの少なくとも一部にヘアライン加工を施されていること、 30  
を特徴とするレドーム付アンテナ装置。

**【請求項 5】**

パラボラアンテナの反射鏡前面に集波面を覆って設置され、反射鏡への着雪・着氷を防止  
する着雪・着氷防止用レドームであって、  
反射鏡前面を上下に遮るセンターフレームと、  
センターフレームに接続する一対の屈曲したサイドフレームと、  
を有し、  
これらセンターフレームとサイドフレームとを含むレドームフレームをレドームシートで  
覆うことによって構成され、さらに、  
センターフレームとサイドフレームが形成する一対のレドーム平面は、鉛直方向に対して 40  
0°を含む俯角に設置されること、  
を特徴とする着雪・着氷防止用レドーム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、レドーム付アンテナ装置及び着雪・着氷防止用レドーム、特に、レドームの形  
状を工夫することによってアンテナ装置に対する着雪・着氷を防止することができるレド  
ーム付アンテナ装置及び着雪・着氷防止用レドームに関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

衛星通信用のパラボラアンテナやオフセットパラボラアンテナ等は、その主反射鏡が高仰角方向を向いて設置されるため、特に、着雪・着氷の被害を受けることが多い。そのため、従来から種々の着雪・着氷防止用レドームが考案されている。例えば、可撓性のシートレドームを使用することにより、レドームの支持枠や支持棒が積雪荷重や風荷重によって変形され、この変形によって雪や氷を脱落させるもの（特許文献1参照）、パラボラ開口面に斜め下方に向くカバーを取り付け、重力による落下作用を利用して着雪を防止するもの（特許文献2参照）、アンテナ表面に撥水性塗料を塗装することによって着雪・着氷を防止するもの（特許文献3参照）等が存在する。

【0003】

【特許文献1】

特公平03-34241号公報

【特許文献2】

特開2002-335112号公報

【特許文献3】

特開平11-29722号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記各特許文献には、以下のような問題が存在する。

【0005】

まず、特許文献1に記載の発明は、基本的にシートレドームに雪や氷が着雪・着氷した後、これらが脱落することを期待しており、一定以上の荷重がかからなければ雪や氷は脱落しない。さらに、無風時の降雪による脱落効果がほとんど期待できないという問題も有している。

【0006】

また、特許文献2に記載の発明は、アンテナ開口面に対して斜め下方に向くカバーが設けられているが、斜め下方から開口面に対して吹き込む風雪を防ぐことは困難である。さらに、反射鏡が高仰角方向を向くパラボラアンテナ等において、特許文献2に記載の発明が効果を有しないことは明らかである。

【0007】

さらに、特許文献3に記載の発明は、撥水塗料を採用することによって一時的には着雪・着氷の防止効果を発揮することができるが、砂や氷等を含む風雪による塗料面の劣化が予想され、定期的な再塗装等のメンテナンスが必要となる。

【0008】

本発明は、上記の課題を解決するために成されたものであり、全く新しい構造のレドームを提案することによって、着雪・着氷の防止効果に優れたレドーム付アンテナ装置及び着雪・着氷防止用レドームを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

以上のような課題を解決するために、本発明に係るレドーム付アンテナ装置は、放物面を有し、地平面に対して仰角方向に集波面を向けて設置される反射鏡と、反射鏡の前面に集波面を覆って設置されるレドームとを有しており、前記レドームは、反射鏡前面を上下に遮るセンターフレームと、センターフレームに接続する一対の屈曲したサイドフレームとを有している。さらに、このレドームは、これらセンターフレームとサイドフレームとを含むレドームフレームをレドームシートで覆うことによって構成されており、センターフレームとサイドフレームが形成する一対のレドーム平面は、鉛直方向に対して0°を含む俯角に設置されることを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係るレドーム付アンテナ装置において、前記レドームフレームは、反射鏡の外周に設置されるリングフレームを有しており、このリングフレームとレドームシートを拘束することによって、レドームシートがセンターフレーム及びサイドフレームに対し

10

20

30

40

50

て移動の自由度を有することを特徴とする。

【0011】

さらに、本発明に係るレドーム付アンテナ装置において、前記レドームシートは、撥水性シートとフッ素系シートから構成され、前記0°を含む俯角に設置される一対のレドーム平面は、撥水性シートによって覆われており、他の面は、フッ素系シートによって覆われていることを特徴とする。

【0012】

さらにまた、本発明に係るレドーム付アンテナ装置は、前記レドームシートの少なくとも一部にヘアライン加工を施されていることを特徴とする。

【0013】

本発明に係る着雪・着氷防止用レドームは、パラボラアンテナの反射鏡前面に集波面を覆って設置され、反射鏡への着雪・着氷を防止するものである。この本発明に係る着雪・着氷防止用レドームは、反射鏡前面を上下に遮るセンターフレームと、センターフレームに接続する一対の屈曲したサイドフレームとを有しており、これらセンターフレームとサイドフレームとを含むレドームフレームをレドームシートで覆うことによって構成され、さらに、センターフレームとサイドフレームが形成する一対のレドーム平面は、鉛直方向に対して0°を含む俯角に設置されることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の好適な実施の形態について、図を用いて説明する。図1は、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置の外観斜視図である。また、図2は、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置を構成するレドームフレーム11aの構造を示す図である。さらに、図3は、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置を構成するレドームフレーム11aの構造を説明するための図である。なお、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置では、放物面を有した楕円形のオフセットパラボラアンテナ10を用いた場合を例示して説明するが、平面形状のものあるいは円形、四角形のもの等あらゆるアンテナに応用可能であることはいうまでもない。

【0015】

図1に示す通り、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置において、レドーム11は、放物面を有するオフセットパラボラアンテナ10に設置されている。このオフセットパラボラアンテナ10は、衛星等からの電波を受信するための反射鏡を有しており、その集波面を地平面に対して仰角方向に向けて設置されている。レドーム11は、オフセットパラボラアンテナ10の反射鏡前面に対して集波面を覆うように設置されており、着雪・着氷の防止効果を発揮することになる。

【0016】

このようなレドーム11の構造について、図2を用いて詳細に説明すると、レドーム11は、反射鏡の前面を上下に遮るように設置されるセンターフレーム12と、センターフレーム12の上下端部に接続する一対の屈曲したサイドフレーム13とを有している。また、センターフレーム12とサイドフレーム13の上端接続部には、1本のストレートフレーム14が接続している。さらに、レドーム11は、反射鏡16の外周に沿って設置されるリングフレーム15を有しており、このリングフレーム15に2本のサイドフレーム13の屈曲部とストレートフレーム14が接続することによって、レドームフレーム11aを形成している。つまり、レドームフレーム11aは、レドーム11の骨格としての役割を果たしている。

【0017】

レドームフレーム11aには、例えば、FRP(Fiber Glass Reinforced Plastics: ガラス繊維強化プラスチック)を用いることが好適である。FRPは、グラスファイバーに熱硬化性樹脂を含浸させて硬化させているので、耐蝕・耐熱性に優れ、鉄鋼材料等に比べて軽量で腐蝕もしなもので、トータルコストを軽減することが可能である。ただし、レドームフレーム11aの材質については、FRPに限定される

10

20

30

40

50

ものではなく、オフセットパラボラアンテナ10の性能に影響を与えることのない材質であれば、どのようなものであっても適用可能である。

【0018】

このようなレドームフレーム11aが有する構造の大きな特徴として、センターフレーム12と一对のサイドフレーム13とが一对のレドーム平面を形成し、この一对のレドーム平面は、鉛直方向に対して俯角に設置されていることである。

【0019】

図3を用いて、レドームフレーム11aの構造をさらに詳細に説明する。まず、オフセットパラボラアンテナ10の集波面30は、地平面(X)に対して $\theta$ の角度で仰角方向に向けて設置されている。この集波面30に沿ってリングフレーム15が設置されており、センターフレーム12、サイドフレーム13、ストレートフレーム14を支えている。ここで、センターフレーム12は、反射鏡16の前面を上下に遮るように設置されており、その設置角度は鉛直方向(Y)に対して $\theta$ の角度で $0^\circ$ を含む俯角に設置されている。2本のサイドフレーム13は、センターフレーム12の上下端部に接続しており、センターフレーム12とこの一对のサイドフレーム13とが一对のレドーム平面(S)を形成している。したがって、反射鏡16の前面には、反射鏡16前面のほぼ中央位置にコーナー部(センターフレーム12が形成している)を持ち、鉛直方向(Y)に対して $\theta$ の角度で $0^\circ$ を含む俯角に設置される2つのレドーム平面(S)が形成されることになる。つまり、この $0^\circ$ を含む俯角に設置される一对のレドーム平面(S)が反射鏡16前面を覆って設置されるので、特に、レドーム平面(S)の $0^\circ$ を含む俯角の効果によって、集波面30への着雪・着氷を防止することができる。

10

20

【0020】

また、本実施の形態において示すレドーム11が従来の技術で示したレドームと比較して優位な点は、レドーム11が風雪に対して淀み点を発生し難い構造を有していることである。本実施の形態において示すレドーム11は、上述した通り、センターフレーム12と一对のサイドフレーム13とによって形成される2つのレドーム平面(S)を有している。これらレドーム平面(S)は、反射鏡16前面のほぼ中央に位置するセンターフレーム12によってコーナー部を形成していることから、特に、正面方向からの風雪に対して淀み点の発生を軽減することが可能となっている。したがって、オフセットパラボラアンテナ10において最も電波の集中する集波面30中央への着雪・着氷を、効果的に防止することができるのである。さらに、一方のレドーム平面(S)に対して直角方向からの風雪が集中し、このレドーム平面(S)において淀み点が発生することによって着雪・着氷が発生したとしても、他方のレドーム平面(S)では淀み点が発生し難い構造であるため、レドーム11全体が雪や氷で覆われてしまうことはない。つまり、本実施の形態において示すレドーム11であればどのような天候条件であっても着雪・着氷を防止することができるので、オフセットパラボラアンテナ10の機能を維持することができるのである。

30

【0021】

なお、レドームフレーム11aの構造については、上述した形状に限定されるものではない。つまり、「センターフレーム12と一对のサイドフレーム13とが一对のレドーム平面(S)を形成し、この一对のレドーム平面(S)は、鉛直方向に対して $0^\circ$ を含む俯角に設置されていること」という条件を満たす構造であればどのような形状を採用してもよい。

40

【0022】

最終的に、レドーム11はレドームフレーム11aをレドームシート11bで覆うことによって構成されることになるのであるが(第1図参照)、着雪・着氷の防止効果を高めるために、さらに様々な工夫が施されることになる。

【0023】

まず、レドームフレーム11aとレドームシート11bの取り付け構造として、リングフレーム15とレドームシート11bのみを拘束することとし、その他のセンターフレーム12、サイドフレーム13及びストレートフレーム14とレドームシート11bを拘束し

50

ないように設置することとした。このような構成とすることによって、レドームシート 1 1 b はセンターフレーム 1 2 やサイドフレーム 1 3 及びストレートフレーム 1 4 に対して移動の自由度を得ることができる。したがって、例えば、レドームシート 1 1 b が風による荷重や雪、氷の自重等の僅かな外力によって容易に振動することになるので、効果的に雪や氷を振り落とすことができるのである。

#### 【0024】

また、本実施の形態におけるレドーム 1 1 では、レドームシート 1 1 b を撥水性シート 4 0 とフッ素系シート 4 1 という 2 種類のシートから構成することとした。すなわち、俯角に設置される一対のレドーム平面 (S) は、オフセットパラボラアンテナ 1 0 の電波受信機能を確保するために撥水性シート 4 0 によって覆うこととし、その他の面では電波受信への影響がないので、より効果的に着雪・着氷を防止することができるようにフッ素系シート 4 1 によって覆うこととした。なお、フッ素系シート 4 1 には、例えば、テント用フッ素樹脂シート等の耐候性、耐熱性に優れた材料を使用することが好ましい。

10

#### 【0025】

さらに、発明者らの鋭意努力によって、上述した撥水性シート 4 0 に対してヘアライン加工を施すことによって、さらに、着雪・着氷の防止効果を高めることが可能であることが明らかとなっている。例えば、撥水性シート 4 0 の表面に人の毛髪程度の表面凹凸を作成することによって、ヘアライン加工を施さない場合に比べて撥水効果が 30 % 程度向上することが確認できた。

#### 【0026】

続いて、本実施の形態におけるレドームの取付構造について説明する。図 4 は、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置の背面構造を説明するための図である。

20

#### 【0027】

図 4 に示す通り、レドームフレーム全体を支えるリングフレーム 1 5 は、オフセットパラボラアンテナ 1 0 の有する 4 本の取り付けボルト 4 2 を用いて固定されることになる。この 4 本の取り付けボルト 4 2 は、オフセットパラボラアンテナ 1 0 自体を固定するためのものでもある。まず、4 本の取り付けボルト 4 2 にバックストラクチュア 4 3 と呼ばれる取付部材を設置する。このバックストラクチュア 4 3 には、6 本のビーム部材 4 4 を取り付けることができ、この 6 本のビーム部材 4 4 がそれぞれリングフレーム 1 5 に接続することによって、オフセットパラボラアンテナ 1 0 へのレドームの取り付けが完了する。なお、バックストラクチュア 4 3、ビーム部材 4 4 及びリングフレーム 1 5 は、それぞれボルトによって固定されており、図 4 で示されるように固定した後、レドームフレーム 1 1 a 全体をレドームシート 1 1 b で覆い、リングフレーム 1 5 にレドームシート 1 1 b を固定することによってレドーム 1 1 が完成する。

30

#### 【0028】

なお、図 5 で例示されるように、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 と従来のオフセットパラボラアンテナ 5 1 を用いた実際の使用評価実験を実施することによって、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 の着雪・着氷防止効果の有効性が確認されている。すなわち、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 と従来のオフセットパラボラアンテナ 5 1 を降雪中の屋外に設置して比較した結果、従来のオフセットパラボラアンテナ 5 1 では、その集波面に対して雪 5 2 が積もってしまったのでアンテナとしての機能を低下させ、若しくは機能を発揮することができなくなってしまった。一方、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 の場合は、レドーム 1 1 が着雪・着氷防止効果を発揮したので、雪 5 2 が積もることはなく、アンテナとしての機能を発揮し続けることができた。この屋外実験によって、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 の発揮する大きな効果が確認できた。つまり、本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置 5 0 によって、降雪地域の衛星通信回線の確保やその信頼性が向上し、衛星通信の特徴である広域性、同報性、対災害性を維持向上することが可能となるのである。

40

#### 【0029】

50

【発明の効果】

以上述べたように、本発明が提案した全く新しい構造のレドームによって、着雪・着氷の防止効果に優れたレドーム付アンテナ装置及び着雪・着氷防止用レドームを提供することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置の外観斜視図である。

【図2】本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置を構成するレドームフレームの構造を示す図である。

【図3】本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置を構成するレドームフレームの構造を説明するための図である。

【図4】本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置の背面構造を説明するための図である。

【図5】本実施の形態におけるレドーム付アンテナ装置と従来のオフセットパラボラアンテナを用いた実際の使用評価実験の様子を示す図である。

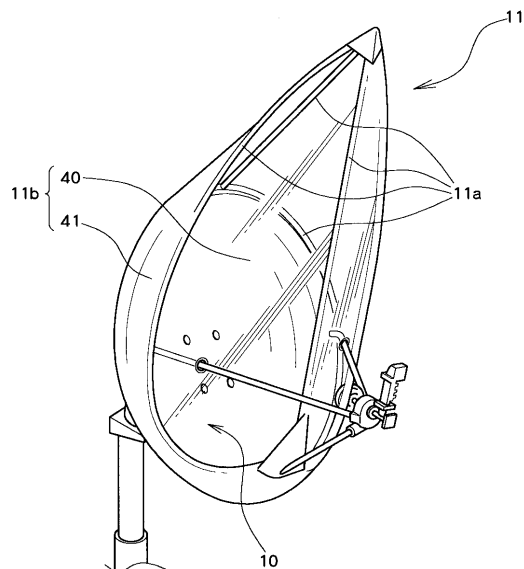
【符号の説明】

10 オフセットパラボラアンテナ、11 レドーム、11a レドームフレーム、11b レドームシート、12 センターフレーム、13 サイドフレーム、14 ストレートフレーム、15 リングフレーム、16 反射鏡、30 集波面、40 撥水性シート、41 フッ素系シート、42 取り付けボルト、43 バックストラクチャ、44 ビーム部材、50 レドーム付アンテナ装置、51 従来のオフセットパラボラアンテナ、52 雪。

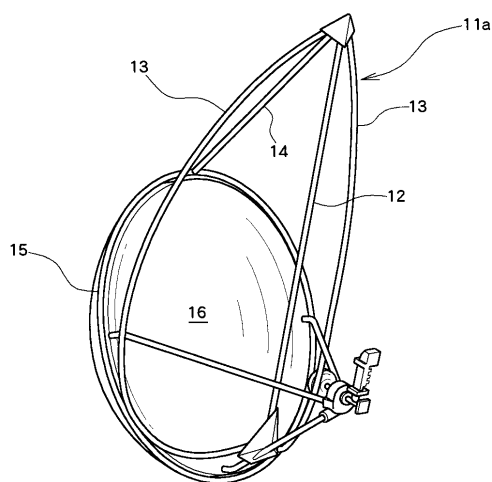
10

20

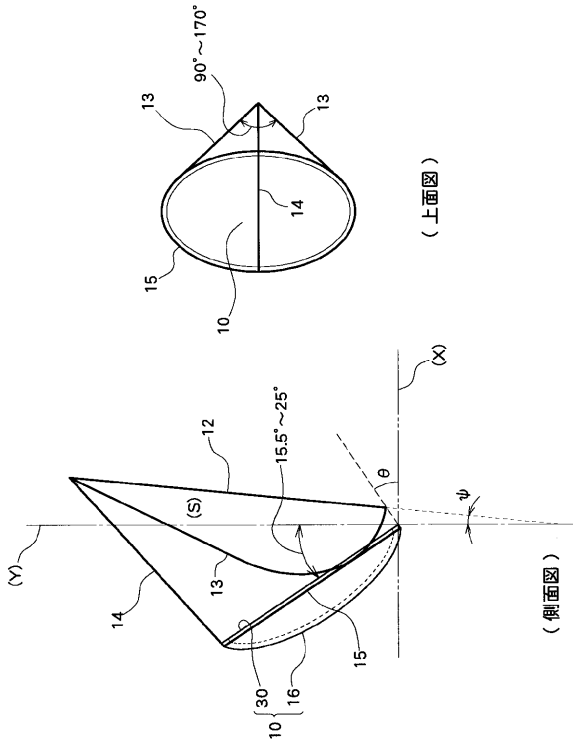
【図1】



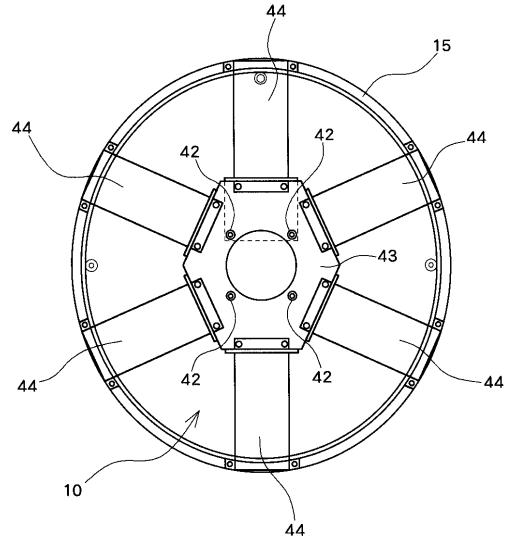
【図2】



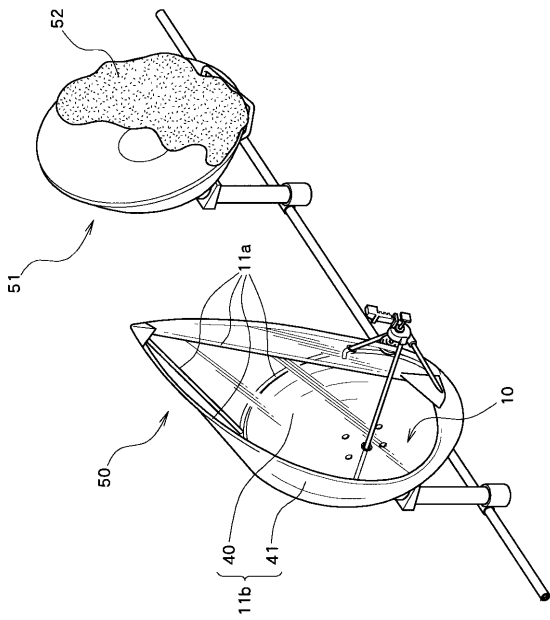
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 泰登

長野県上田市踏入2丁目10番19号 上田日本無線株式会社内

(72)発明者 高橋 忠生

長野県上田市踏入2丁目10番19号 上田日本無線株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA13 AB05 AB19 CA02 CA07 CA10 CA12 RA01 RA07 RA13  
RA15