

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6914187号
(P6914187)

(45) 発行日 令和3年8月4日(2021.8.4)

(24) 登録日 令和3年7月15日(2021.7.15)

(51) Int. Cl.		F I
F 4 2 B 10/46	(2006.01)	F 4 2 B 10/46
F 4 2 B 15/34	(2006.01)	F 4 2 B 15/34
H O 1 Q 1/28	(2006.01)	H O 1 Q 1/28
H O 1 Q 1/42	(2006.01)	H O 1 Q 1/42

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-254558 (P2017-254558)	(73) 特許権者	000006013 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
(22) 出願日	平成29年12月28日(2017.12.28)	(74) 代理人	100118762 弁理士 高村 順
(65) 公開番号	特開2019-120442 (P2019-120442A)	(72) 発明者	月館 隆二 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
(43) 公開日	令和1年7月22日(2019.7.22)	審査官	立花 啓
審査請求日	令和2年5月22日(2020.5.22)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛しょう体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

目標に向けて電波誘導により飛しょうする円筒状の飛しょう体本体と、
前記飛しょう体本体の先端側に固定される柱状の第1の連結部材と、
前記第1の連結部材に設けられ、前記第1の連結部材から径方向外側に伸びる柱状の第2の連結部材と、
前記第2の連結部材が挿入される挿入孔が形成され、前記第2の連結部材と前記第1の連結部材とを介して前記飛しょう体本体の先端側に連結される飛しょう体用レドームと、
を備え、
前記飛しょう体用レドームの内周面と、前記第1の連結部材の前記径方向外側の面との間に隙間が形成されることを特徴とする飛しょう体。

10

【請求項 2】

前記第1の連結部材は、前記飛しょう体本体の前記先端側に、周方向に互いに離れて複数設けられ、

前記第1の連結部材には、前記飛しょう体本体に向けて挿入されるねじを挿入する貫通孔が形成され、

前記第1の連結部材には、前記第2の連結部材が前記貫通孔を挟み込むように前記飛しょう体本体の軸方向に互いに離れて2つ設けられ、

前記飛しょう体用レドームには、前記軸方向に互いに離れた2つの前記挿入孔の組が複数の前記第1の連結部材に対応して複数形成されることを特徴とする請求項1に記載の飛

20

しょう体。

【請求項 3】

前記第 2 の連結部材は、円柱状の部材であり、

前記各組の 2 つの前記挿入孔の内、一方の前記挿入孔は、前記軸方向の幅が周方向の幅よりも広い楕円形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の飛しょう体。

【請求項 4】

前記第 1 の連結部材と前記飛しょう体本体との間に設けられ、前記第 1 の連結部材から前記飛しょう体本体へ伝わる熱の伝達量を低減する熱伝達抑制部を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の飛しょう体。

【請求項 5】

前記第 1 の連結部材と一体に設けられ、前記第 1 の連結部材から前記飛しょう体本体へ伝わる熱の伝達量を低減する熱伝達抑制部を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の飛しょう体。

【請求項 6】

前記飛しょう体本体と一体に設けられ、前記第 1 の連結部材から前記飛しょう体本体へ伝わる熱の伝達量を低減する熱伝達抑制部を備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載の飛しょう体。

【請求項 7】

前記飛しょう体本体の先端側に前記第 1 の連結部材を固定するねじの先端部がねじ込まれるフローティングナットを備えることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れか一項に記載の飛しょう体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、目標に向けて電波誘導によって飛しょうする円筒状の飛しょう体本体と、飛しょう体本体の先端に設けられる飛しょう体用レドームとを備える飛しょう体に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に開示される従来の飛しょう体は、目標に向けて電波誘導によって飛しょうする飛しょう体本体と、飛しょう体本体の先端に設けられ目標を検知するためのアンテナと、飛しょう体本体の先端に設けられアンテナを保護する飛しょう体用レドームとを備える。飛しょう体は、飛しょう開始から数秒間という短い時間で超音速又は極超音速に達するものが多く、空力加熱を受け、機体が高温に晒される。空力加熱は、飛しょう体の表面を大気が高速で流れて、飛しょう体の表面と大気との間で摩擦が発生し、摩擦熱により大気及び飛しょう体が加熱される現象のことである。飛しょう体本体の先端に設けられる飛しょう体用レドームは、飛しょう体の部位の中で熱的環境が厳しい部位の一つであり、大きな空力荷重、空力加熱及び熱衝撃を受ける。熱衝撃とは、物体が激しい温度変化によって衝撃的な熱応力を受ける現象である。そのため、飛しょう体用レドームには、高い強度、耐熱性、及び耐熱衝撃性が要求される。また、飛しょう体用レドームは、アンテナが送受信する電波を透過させる必要があるため、飛しょう体用レドームには、電波透過性が要求される。上記の要求を満たすために、飛しょう体用レドームの材料には、一般に、耐熱温度が 1000 以上であり、熱膨張係数が $5 \times 10^{-6} /$ 以下の誘電体材料であるセラミックスが使用される。

【0003】

これに対して、飛しょう体本体には、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6} /$ から $30 \times 10^{-6} /$ の範囲にある高剛性の材料である鉄、アルミニウムなどが用いられる。このように、飛しょう体用レドームと飛しょう体本体の間には大きな熱膨張係数の差があるため、両者を直接接合した構造にすると、飛しょう時の空力加熱によって接合部分に大きな熱応力が発生し、飛しょう体用レドームに割れ又は亀裂が発生する。このため、従来の飛し

10

20

30

40

50

よう体では、高剛性でありながら熱膨張係数が比較的低い繊維強化プラスチック（Fiber Reinforced Plastics：FRP）によって構成されるリングを介して、飛しょう体用レドームが飛しょう体本体へ固定される。そして、リングへの飛しょう体用レドームの取付けには、接着剤が利用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-37699号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

従来の飛しょう体では、飛しょう速度が高くなり、また飛しょう体の飛しょう時間が長くなるに従って、空力加熱の総量が増加すると、接着剤の温度が耐熱温度を超えて、リングへの飛しょう体用レドームの接着強度が低下するおそれがある。また、飛しょう体用レドームの熱衝撃を緩和するために、飛しょう体用レドームの材料に熱伝導率の高い材料が用いられる場合、飛しょう体用レドームから接着剤に熱が伝わり易くなるため、接着剤の温度が高温になり、接着剤の温度が耐熱温度を超えて、接着強度が低下するおそれがある。そのため、従来の飛しょう体では、接着強度が低下して、飛しょう体用レドームが飛しょう体本体から外れる可能性があるという課題がある。また、接着強度は接着剤の経年劣化により低下することが知られているが、接着強度の低下率を定量的に推測することは困難である。そのため、従来の飛しょう体では、接着剤の経年劣化によって接着強度が低下しても、飛しょう体用レドームがリングから外れることがないように、初期の接着強度に余裕を持たせる必要がある。

20

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、飛しょう体本体から飛しょう体用レドームが外れることを防止できる飛しょう体を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る飛しょう体は、目標に向けて電波誘導により飛しょうする円筒状の飛しょう体本体と、飛しょう体本体の先端側に固定される柱状の第1の連結部材とを備える。飛しょう体は、第1の連結部材に設けられ、第1の連結部材から径方向外側に伸びる柱状の第2の連結部材と、第2の連結部材が挿入される挿入孔が形成され、第2の連結部材と第1の連結部材とを介して飛しょう体本体の先端側に連結される飛しょう体用レドームとを備える。飛しょう体用レドームの内周面と、第1の連結部材の径方向外側の面との間に隙間が形成されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る飛しょう体は、飛しょう体本体から飛しょう体用レドームが外れることを防止できる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

40

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1に係る飛しょう体の外観図

【図2】図1に示す飛しょう体本体と飛しょう体用レドームとの連結部を拡大視した断面図

【図3】図2に示す固定部材へ連結部材を埋め込んだ状態を示す図

【図4】図2に示すレドーム側結合部の挿入孔へ、図3に示す連結部材を挿入する状態を示す図

【図5】図2に示す飛しょう体本体へ、図4に示す固定部材及び飛しょう体用レドームを組み付ける状態を示す図

【図6】図5に示す飛しょう体本体へ組み付けられた固定部材を、皿ねじを用いて飛しょ

50

う体本体へ固定する状態を示す図

【図 7】図 6 に示すレドーム側結合部に穴埋部材及び第 2 の断熱部を取付け、図 6 に示す第 1 の円筒部に第 1 の断熱部を取付ける状態を示す図

【図 8】図 2 に示すレドーム側結合部及び第 1 の円筒部のそれぞれの半径の変化量を説明するための図

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る飛しょう体の部分拡大図

【図 10】本発明の実施の形態 3 に係る飛しょう体の飛しょう体用レドーム及び飛しょう体本体の連結部を拡大視した断面図

【図 11】図 10 に示す固定部材を径方向内側から見た状態を示す図

【図 12】実施の形態 3 の第 1 変形例に係る飛しょう体の断面図

10

【図 13】実施の形態 3 の第 2 変形例に係る飛しょう体の断面図

【図 14】本発明の実施の形態 4 に係る飛しょう体の飛しょう体用レドーム及び飛しょう体本体の連結部を拡大視した断面図

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明の実施の形態に係る飛しょう体を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る飛しょう体の外観図である。図 2 は図 1 に示す飛しょう体本体と飛しょう体用レドームとの連結部を拡大視した断面図である。図 1 及び図 2 において、矢印 D 1 で示す方向は、飛しょう体 100 の中心軸 A X が伸びる方向である軸方向を表し、矢印 D 2 で示す方向は、飛しょう体 100 の径方向を表し、矢印 D 3 で示す方向は、中心軸 A X の周方向を表す。以下では軸方向 D 1 を単に「軸方向」と称し、径方向 D 2 を単に「径方向」と称し、周方向 D 3 を単に「周方向」と称する。

20

【0012】

図 1 では、各構成の左側の端部を先端、各構成の右側の端部を後端とする。また、飛しょう体 100 の飛行方向は、図 1 の右側から左側に向かう方向に等しい。飛しょう体 100 は、円筒状の飛しょう体本体 1 と、飛しょう体本体 1 の先端に設けられる飛しょう体用レドーム 2 と、飛しょう体本体 1 の先端寄りの外周部に設けられる第 1 の断熱部 3 と、飛しょう体用レドーム 2 の後端寄りの外周部に設けられる第 2 の断熱部 4 と、飛しょう体 100 の内部に設けられる電子機器 5 とを備える。飛しょう体 100 は、電子機器 5 が送受信する電波により、目標までの距離及び方位を計測して、目標に向けて電波誘導により飛しょうする。電子機器 5 は、目標までの距離及び方位を計測するためのアンテナである。

30

【0013】

飛しょう体用レドーム 2 は、飛しょう体 100 が高速で飛しょうする際に生じる空力荷重及び空力加熱を受けやすい部位であるため、空力抵抗を減らして高速で飛しょうできるように、先端部が尖った流線型をなし、外径が先端部から後端部に向かって滑らかに拡がり、後端部が開口して中空となっている。飛しょう体用レドーム 2 には、高い強度、耐熱性、及び耐熱衝撃性が要求されると共に電波透過性が要求される。そのため、飛しょう体用レドーム 2 の材料には、熱膨張係数が $5 \times 10^{-6} /$ 以下のセラミックスが用いられる。セラミックスには、アルミナ (Al_2O_3)、コーズライト ($2MgO \cdot 2Al_2O_3 \cdot 5SiO_2$)、ヒューズドシリカ (SiO_2)、シリコンナイトライド (Si_3N_4) などのセラミックス焼結体を例示できる。

40

【0014】

飛しょう体本体 1 の材料には、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6} /$ から $30 \times 10^{-6} /$ の範囲にある高剛性の材料である鉄、アルミニウムなどが用いられる。

【0015】

図 2 に示すように、飛しょう体本体 1 は、軸方向に伸びる円筒状の筐体 10 と、筐体 10 の軸方向の端部に設けられ飛しょう体用レドーム 2 を筐体 10 へ結合するための本体側

50

結合部 1 1 とを備える。筐体 1 0 と本体側結合部 1 1 とは、鉄、アルミニウムなどの材料を用いて、ダイカストにより一体成型で製造してもよいし、それぞれを個別に製作した後互いに組み合わせてもよい。

【 0 0 1 6 】

本体側結合部 1 1 は、第 1 の円筒部 1 1 a、張り出し部 1 1 b、第 2 の円筒部 1 1 c 及び機器設置部 1 1 d を備える。

【 0 0 1 7 】

第 1 の円筒部 1 1 a は、筐体 1 0 の先端側の端部から飛しょう体用レドーム 2 に向かって軸方向に伸び、外径が筐体 1 0 の外径よりも小さく、筐体 1 0 と同軸に設けられる円筒状の部材である。第 1 の円筒部 1 1 a の軸方向の先端は、飛しょう体用レドーム 2 の軸方向の後端と向き合っている。飛しょう体用レドーム 2 の構成の詳細は後述する。

10

【 0 0 1 8 】

第 1 の円筒部 1 1 a の径方向外側には、第 1 の断熱部 3 が設けられる。第 1 の断熱部 3 の材料には、耐熱温度が高く断熱性に優れたシリコン樹脂が用いられる。第 1 の断熱部 3 の材料は、熱伝導率が第 1 の円筒部 1 1 a の熱伝導率よりも低い材料であればよく、シリコン樹脂に限定されない。第 1 の断熱部 3 は、第 1 の円筒部 1 1 a の外周面上に、周方向に連続して環状に設けられている。第 1 の断熱部 3 は、伸縮性のある環状の断熱部材を径方向に引き伸ばした状態で第 1 の円筒部 1 1 a に組み付けたものでもよいし、帯状の断熱部材を第 1 の円筒部 1 1 a の周囲に環状に連続して巻いたものでもよい。第 1 の断熱部 3 の軸方向の長さは、第 1 の円筒部 1 1 a の軸方向の長さに等しい。第 1 の円筒部 1 1 a の軸方向の長さは、第 1 の円筒部 1 1 a と筐体 1 0 との接続部から、第 1 の円筒部 1 1 a の飛しょう体用レドーム 2 側の端部までの幅に等しい。第 1 の断熱部 3 の外周面は、筐体 1 0 の外周面を軸方向に第 1 の円筒部 1 1 a まで延長した仮想面上に位置する。

20

【 0 0 1 9 】

張り出し部 1 1 b は、第 1 の円筒部 1 1 a の内周面の内、先端寄りの部分から径方向内側に伸びて、筐体 1 0 と同軸に設けられる環状板形状の部材である。

【 0 0 2 0 】

第 2 の円筒部 1 1 c は、張り出し部 1 1 b の内周面寄りの部分から飛しょう体用レドーム 2 に向かって軸方向に伸び、外径 OD 1 が飛しょう体用レドーム 2 の内径 ID 1 よりも小さく、筐体 1 0 と同軸に設けられる円筒の部材である。第 2 の円筒部 1 1 c には、第 2 の円筒部 1 1 c の外周面から第 2 の円筒部 1 1 c の内周面に向かって貫通し、かつ、径方向に伸びる貫通孔 1 1 c 1 が形成される。貫通孔 1 1 c 1 は、周方向に互いに離れて 3 つ以上形成される。複数の貫通孔 1 1 c 1 のそれぞれは、軸方向の位置が等しい。周方向に隣接する貫通孔 1 1 c 1 同士の離間幅は互いに等しい。なお、ここで述べる「等しい」は、厳密に等しい状態を表すのみならず、飛しょう体 1 0 0 を構成する各部品の製造上の公差、当該各部品の組立て上のばらつきなどを考慮した範囲を含むものとする。

30

【 0 0 2 1 】

機器設置部 1 1 d は、第 2 の円筒部 1 1 c の内周面の内、先端寄りの部分に設けられる円盤板状の部材である。機器設置部 1 1 d の飛しょう体用レドーム 2 側の端面には、電子機器 5 が固定されている。

40

【 0 0 2 2 】

第 2 の円筒部 1 1 c の径方向外側には、第 1 の連結部材である固定部材 6 が設けられる。固定部材 6 は、径方向に伸びる円柱形状又は多角柱形状の部材である。固定部材 6 は、飛しょう体用レドーム 2 又は飛しょう体本体 1 と同様の材料を用いて、ダイカストにより一体成型で製造してもよいし、飛しょう体用レドーム 2 又は飛しょう体本体 1 と同様の材料で形成されるブロック状の塊を切削加工して製造してもよい。

【 0 0 2 3 】

固定部材 6 の径方向内側の面は、第 2 の円筒部 1 1 c の外周面に接している。固定部材 6 の径方向内側の面は、軸方向に直交する断面が、第 2 の円筒部 1 1 c の外周面に接する円弧形状に湾曲している。

50

【 0 0 2 4 】

固定部材 6 は、第 2 の円筒部 1 1 c の外周面上に、周方向に互いに離れて 3 つ以上設けられる。複数の固定部材 6 のそれぞれは、軸方向の位置が等しい。周方向に隣接する固定部材 6 同士の離間幅は互いに等しい。なお、ここで述べる「等しい」は、厳密に等しい状態を表すのみならず、飛しょう体 1 0 0 を構成する各部品の製造上の公差、当該各部品の組立て上のばらつきなどを考慮した範囲を含むものとする。

【 0 0 2 5 】

固定部材 6 の径方向の幅は、第 2 の円筒部 1 1 c の外周面と飛しょう体用レドーム 2 のレドーム側結合部 2 1 の内周面との間に形成される隙間 G 1 の径方向の幅よりも狭い。そのため、固定部材 6 の径方向外側の面と、飛しょう体用レドーム 2 のレドーム側結合部 2 1 の内周面との間には、隙間 G 2 が形成される。

10

【 0 0 2 6 】

固定部材 6 には、固定部材 6 の径方向外側の面から固定部材 6 の径方向内側の面に向かって貫通し、かつ、径方向に伸びる貫通孔 6 a が形成される。貫通孔 6 a は、第 2 の円筒部 1 1 c に形成される貫通孔 1 1 c 1 と連通する。貫通孔 6 a には、皿ねじ 7 が有する円錐形の頭部 7 a の形状に合わせたザグリ加工部 6 a 1 が形成されている。皿ねじ 7 の先端部である雄ねじ部 7 b は、固定部材 6 の貫通孔 6 a を通り、第 2 の円筒部 1 1 c の貫通孔 1 1 c 1 にねじ込まれている。ザグリ加工部 6 a 1 を設けることにより、皿ねじ 7 の頭部 7 a の傾斜面が、貫通孔 6 a を形成する固定部材 6 の内周面に接する。皿ねじ 7 以外のねじを用いた場合に比べて、固定部材 6 と皿ねじ 7 との接触面積が増えて、固定部材 6 と皿ねじ 7 との間に生じる摩擦力が増加するため、皿ねじ 7 の緩みが抑制され、第 2 の円筒部 1 1 c への固定部材 6 の固定を維持できる。なお、実施の形態 1 では皿ねじ 7 が用いられているが、固定部材 6 を第 2 の円筒部 1 1 c に固定できれば、皿ねじ 7 以外のねじでもよい。

20

【 0 0 2 7 】

固定部材 6 の径方向外側寄りの部分には、円柱状の 2 つの連結部材 8 の一端が接続されている。なお連結部材 8 の形状は円柱に限定されず、挿入孔 2 1 a へ挿入できる形状であれば四角柱でもよい。第 2 の連結部材である連結部材 8 の径方向と直交する断面の断面積は、固定部材 6 の径方向と直交する断面の断面積よりも小さい。2 つの連結部材 8 は、固定部材 6 の貫通孔 6 a を挟み込むように、軸方向に互いに離れて設けられている。連結部材 8 は、固定部材 6 と同様の材料を用いて、ダイカストにより一体成型で製造してもよいし、飛しょう体用レドーム 2 又は飛しょう体本体 1 と同様の材料で形成されるブロック状の塊を切削加工して製造してもよい。実施の形態 1 では、連結部材 8 及び固定部材 6 をそれぞれ個別に製作した後互いに組み合わせた場合の例を説明している。

30

【 0 0 2 8 】

電子機器 5 の周囲を覆い、かつ、第 1 の円筒部 1 1 a の軸方向先端面に向き合って設けられる飛しょう体用レドーム 2 は、円錐状の第 1 のレドーム 2 0 とレドーム側結合部 2 1 とを備える。第 1 のレドーム 2 0 及びレドーム側結合部 2 1 は、一体成型で製造してもよいし、それぞれを個別に製作した後互いに組み合わせてもよい。

【 0 0 2 9 】

レドーム側結合部 2 1 は、第 1 のレドーム 2 0 の後端部から飛しょう体本体 1 に向かって軸方向に伸び、外径が第 1 のレドーム 2 0 の外径よりも小さく、飛しょう体本体 1 と同軸に設けられる円筒状の部材である。

40

【 0 0 3 0 】

レドーム側結合部 2 1 の径方向外側には、第 2 の断熱部 4 が設けられる。第 2 の断熱部 4 の材料には、耐熱温度が高く断熱性に優れたシリコン樹脂が用いられる。第 2 の断熱部 4 の材料は、熱伝導率がレドーム側結合部 2 1 の熱伝導率よりも低い材料であればよく、シリコン樹脂に限定されない。第 2 の断熱部 4 は、レドーム側結合部 2 1 の外周面上に、周方向に連続して環状に設けられている。第 2 の断熱部 4 は、伸縮性のある環状の断熱部材を径方向に引き伸ばした状態でレドーム側結合部 2 1 に組み付けたものでもよいし

50

、帯状の断熱部材をレドーム側結合部 2 1 の周囲に環状に連続して巻いたものでもよい。第 2 の断熱部 4 の軸方向の長さは、レドーム側結合部 2 1 の軸方向の長さに等しい。レドーム側結合部 2 1 の軸方向の長さは、第 1 のレドーム 2 0 とレドーム側結合部 2 1 との接続部から、レドーム側結合部 2 1 の飛しょう体本体 1 側の端部までの幅に等しい。第 2 の断熱部 4 の外周面は、第 1 のレドーム 2 0 の外周面を軸方向にレドーム側結合部 2 1 まで延長した仮想面上に位置する。

【 0 0 3 1 】

レドーム側結合部 2 1 には、レドーム側結合部 2 1 の外周面からレドーム側結合部 2 1 の内周面に向かって貫通し、かつ、径方向に伸びる 2 つの挿入孔 2 1 a が形成される。またレドーム側結合部 2 1 には、レドーム側結合部 2 1 の外周面からレドーム側結合部 2 1

10

【 0 0 3 2 】

2 つの挿入孔 2 1 a は、連結部材 8 の他端側をレドーム側結合部 2 1 に挿入するための穴である。挿入孔 2 1 a の直径は、連結部材 8 の直径と等しく、又は連結部材 8 の直径よりも僅かに大きい値に設定される。僅かに大きい値とは、挿入孔 2 1 a に対して連結部材 8 を挿入可能であり、かつ、レドーム側結合部 2 1 と固定部材 6 との間で軸方向又は周方向に遊びが生じない値である。挿入孔 2 1 a の直径をこのような値に設定することにより、連結部材 8 と挿入孔 2 1 a の内周面との間の隙間が小さくなり、レドーム側結合部 2 1 と固定部材 6 との間で、軸方向又は周方向に遊びが生じることを防止できる。

【 0 0 3 3 】

2 つの挿入孔 2 1 a は、挿入孔 2 1 b を挟み込むように、軸方向に互いに離れて形成される。2 つの挿入孔 2 1 a の組みは、周方向に配列される複数の固定部材 6 のそれぞれに対応する位置に、周方向に互いに離れて複数形成される。

20

【 0 0 3 4 】

挿入孔 2 1 b は、皿ねじ 7 を、飛しょう体用レドーム 2 の外側から第 2 の円筒部 1 1 c に向けて挿入するための穴である。挿入孔 2 1 b は、固定部材 6 に形成される貫通孔 6 a と連通し、さらに第 2 の円筒部 1 1 c に形成される貫通孔 1 1 c 1 と連通する。挿入孔 2 1 b は、周方向に配列される複数の固定部材 6 のそれぞれに対応する位置に、周方向に互いに離れて複数形成される。レドーム側結合部 2 1 の挿入孔 2 1 b と貫通孔 6 a のザグリ加工部 6 a 1 とには、シリコン系樹脂で形成される穴埋部材 9 が挿入されている。穴埋部材 9 は、径方向に伸びる円柱状の部材である。挿入孔 2 1 b 及びザグリ加工部 6 a 1 へ挿入される前の穴埋部材 9 の外径は、挿入孔 2 1 b の内径よりも僅かに大きく、またザグリ加工部 6 a 1 の最大内径よりも僅かに大きい値に設定される。僅かに大きい値とは、挿入孔 2 1 b 及びザグリ加工部 6 a 1 に対して穴埋部材 9 を挿入可能な寸法である。なお、穴埋部材 9 は、挿入孔 2 1 b と貫通孔 6 a のザグリ加工部 6 a 1 とに充填されたシリコン系樹脂が硬化して形成されたものでもよい。

30

【 0 0 3 5 】

穴埋部材 9 の皿ねじ 7 側の面は、皿ねじ 7 に接している。そのため、飛しょう体 1 0 0 の振動によって固定部材 6 に締結された皿ねじ 7 が僅かに緩んだ場合でも、径方向外側への皿ねじ 7 が制限される。従って、固定部材 6 の第 2 の円筒部 1 1 c への固定を維持できる。

40

【 0 0 3 6 】

また、穴埋部材 9 の径方向外側の端面は、レドーム側結合部 2 1 の外周面を軸方向に挿入孔 2 1 b まで延長した仮想面上に位置する。そして、穴埋部材 9 の径方向外側の端面は、第 2 の断熱部 4 の内周面と接している。これにより、穴埋部材 9 の径方向外側の端面が第 2 の断熱部 4 の内周面と接していない場合に比べて、穴埋部材 9 と第 2 の断熱部 4 との間の隙間を小さくすることができる。これにより、レドーム側結合部 2 1 の外周面から内周面に伝わった熱が連結部材 8 と穴埋部材 9 とに分散されるため、レドーム側結合部 2 1 からの熱が連結部材 8 のみに伝わる場合に比べて、固定部材 6 の局所的な熱膨張が抑制される。従って、固定部材 6 の経年劣化の進行を抑制できると共に、連結部材 8 と挿入孔 2

50

1 aとの接触部に生じる熱応力の上昇を抑制できる。

【0037】

次に、図3から図7を用いて飛しょう体100の組立手順を説明する。図3は図2に示す固定部材へ連結部材を埋め込んだ状態を示す図である。図4は図2に示すレドーム側結合部の挿入孔へ、図3に示す連結部材を挿入する状態を示す図である。図5は図2に示す飛しょう体本体へ、図4に示す固定部材及び飛しょう体用レドームを組み付ける状態を示す図である。図6は図5に示す飛しょう体本体へ組み付けられた固定部材を、皿ねじを用いて飛しょう体本体へ固定する状態を示す図である。図7は図6に示すレドーム側結合部に穴埋部材及び第2の断熱部を取付け、図6に示す第1の円筒部に第1の断熱部を取付ける状態を示す図である。

10

【0038】

飛しょう体100を組み立てる場合、先ず図3のように固定部材6へ2つの連結部材8のそれぞれの一端側が埋め込まれる。2つの連結部材8を埋め込んだ固定部材6が3つ製作される。次に、固定部材6へ埋め込まれた連結部材8の他端側が、図4のようにレドーム側結合部21に形成された2つの挿入孔21aのそれぞれに挿入される。この作業は、周方向に配列される2つの挿入孔21aの組みのそれぞれに対して行われる。挿入孔21aに連結部材8が挿入された後、図5のように、固定部材6を第2の円筒部11cに近づけて、飛しょう体用レドーム2を飛しょう体本体1に嵌め合わせる。なお、固定部材6とレドーム側結合部21との間には隙間G2が形成されるため、固定部材6を第2の円筒部11cに嵌め合わせる際、固定部材6は隙間G2分径方向に移動可能である。そのため、

20

【0039】

飛しょう体用レドーム2が飛しょう体本体1に嵌め合わされた後、図6のように、皿ねじ7がレドーム側結合部21の挿入孔21bと固定部材6の貫通孔6aとに挿入され、皿ねじ7が第2の円筒部11cの貫通孔11c1にねじ込まれる。これにより固定部材6が飛しょう体本体1に固定され、飛しょう体用レドーム2は、連結部材8、固定部材6、皿ねじ7を介して、径方向に移動可能な状態で、飛しょう体本体1に連結される。このとき、飛しょう体用レドーム2の径方向以外の移動は制限されている。前述したように、挿入孔21aの直径が、連結部材8の直径と等しく、又は連結部材8の直径よりも僅かに大きい値に設定されているためである。

30

【0040】

固定部材6が飛しょう体本体1に固定された後、図7のように、穴埋部材9が挿入孔21bに埋め込まれる。その後、第2の断熱部4がレドーム側結合部21の外周面にシリコーン系接着剤などで固定され、第1の断熱部3が第1の円筒部11aの外周面にシリコーン系接着剤などで固定される。なお、第1の円筒部11aへの第1の断熱部3の固定は、飛しょう体用レドーム2が飛しょう体本体1に嵌め合わされる前に行ってもよい。

【0041】

次に、実施の形態1に係る飛しょう体100の効果を説明する。図8は図2に示すレドーム側結合部及び第1の円筒部のそれぞれの半径の変化量を説明するための図である。

【0042】

符号103で示す矢印の向きは、飛しょう体100の飛しょう時に、レドーム側結合部21が広がる方向を表す。レドーム側結合部21が広がる方向は、レドーム側結合部21の径方向に等しい。符号103で示す矢印の長さは、径方向に広がる前のレドーム側結合部21の半径 r_1 と、飛しょう体100の飛しょう時に径方向に広がったレドーム側結合部21の半径 r_1 との差分に相当する寸法を、大まかに表したものである。レドーム側結合部21の半径 r_1 は、中心軸AXからレドーム側結合部21の内周面までの距離に等しい。以下では、当該差分に相当する寸法を「レドーム側結合部21の半径の変化量」と称する。

40

【0043】

符号104で示す矢印の向きは、飛しょう体100の飛しょう時に、第2の円筒部11

50

cが広がる方向を表す。第2の円筒部11cが広がる方向は、第2の円筒部11cの径方向に等しい。符号104で示す矢印の長さは、径方向に広がる前の第2の円筒部11cの半径 r_2 と、飛しょう体100の飛しょう時に径方向に広がった第2の円筒部11cの半径 r_2 との差分に相当する寸法を、大まかに表したものである。第2の円筒部11cの半径 r_2 は、中心軸AXから第2の円筒部11cの内周面までの距離に等しい。以下では、当該差分に相当する寸法を「第2の円筒部11cの半径の変化量」と称する。

【0044】

前述したように、飛しょう体用レドーム2及び飛しょう体本体1は、それぞれの熱膨張係数が異なる。また第2の円筒部11cがレドーム側結合部21の内側に設けられているため、第2の円筒部11c及びレドーム側結合部21のそれぞれが受ける空力加熱の総量が異なる。また、このような変化量の違いが生じて、第2の連結部である連結部材8の挿入孔21aへの挿入深さにより、変化量の違いを吸収できる。

10

【0045】

実施の形態1に係る飛しょう体100では、図2に示すように、飛しょう体本体1に固定部材6が固定され、固定部材6から径方向に伸びる柱状の連結部材8が、飛しょう体用レドーム2の挿入孔21aに挿入される。また、固定部材6の径方向外側の面とレドーム側結合部21の内周面との間に、隙間G2が形成されている。この構成により、レドーム側結合部21の半径の変化量と第2の円筒部11cの半径の変化量とが異なる場合でも、レドーム側結合部21の内周面が固定部材6及び第2の円筒部11cによって径方向へ押されることがない。従って、レドーム側結合部21と第2の円筒部11cとの間には、飛しょう時の空力加熱に起因する熱応力が発生しない。そのため、実施の形態1に係る飛しょう体100では、FRP製のリング、すなわち飛しょう体本体1と飛しょう体用レドーム2との間に生じる熱応力を緩和させるためのリングが不要になる。

20

【0046】

また、リングと飛しょう体用レドーム2との接着には、接着強度が高いエポキシ系接着剤を用いることが多い。しかしながら、耐熱温度が200を超える接着剤の種類は少ない上に、飛しょう体の飛しょう距離及び飛しょう速度によっては、接着剤の温度が耐熱温度を超える場合がある。また、リングの温度上昇を防ぐために空力加熱に直接晒される飛しょう体の外周面に断熱材を設けた場合でも、飛しょう体の飛しょう距離が長くなり、又は飛しょう速度が高くなると、接着剤の耐熱温度を超えることがある。これに対して、実施の形態1に係る飛しょう体100では、リングが不要になるため、リングへ飛しょう体用レドーム2を固定するための接着剤が不要になる。従って、接着剤の接着強度が失われるような高温環境化にも耐え得る飛しょう体100を製造できる。また、接着剤が不要になることによって、経年劣化による接着強度が低下しても飛しょう体用レドーム2がリングから外れることがないように初期の接着強度に余裕を持たせるといった措置が不要になり、飛しょう体100の製造コストを低減できると共に、飛しょう体100の長期間保管が可能になる。

30

【0047】

また、実施の形態1に係る飛しょう体100では、周方向に配列された3つ以上の固定部材6を用いて飛しょう体用レドーム2が飛しょう体本体1に連結される構造である。そのため、飛しょう時に加熱された飛しょう体用レドーム2が径方向に拡大しても、飛しょう体本体1から飛しょう体用レドーム2が外れることを防止できる共に、1つ又は2つの固定部材6を用いる場合に比べて、飛しょう体用レドーム2の周方向への偏りとがた付きとを抑制できる。また飛しょう体用レドーム2の周方向への偏りとがた付きとが抑制されるため、飛しょう体100の飛しょう距離を伸ばすことができると共に、飛しょう体100を目標に向けて正確に誘導することができる。

40

【0048】

また、実施の形態1に係る飛しょう体100では、外周面が第2の断熱部4によって覆われる飛しょう体用レドーム2のレドーム側結合部21が、柱状の連結部材8と、周方向に離れて配列される複数の固定部材6とを介して、飛しょう体本体1の第2の円筒部11

50

cに連結される構造である。そのため、連結部材8の径方向と直交する断面の断面積は、飛しょう体本体1とリングとの接触面積に比べて小さくなる。従って、空力加熱によって高温になった第2の断熱部4の熱が連結部材8及び固定部材6を介して、飛しょう体本体1に伝わる熱の伝達量は、リングを介して飛しょう体本体1から飛しょう体用レドーム2に伝わる熱の伝達量に比べて、小さくなる。その結果、飛しょう体用レドーム2で囲まれる空間部と飛しょう体本体1との温度上昇が抑制され、電子機器5を構成する電子部品と、飛しょう体本体1に内蔵される電子部品とが熱によって破損するリスクを低減できる。

【0049】

なお、2つの連結部材8が周方向に離れて設けられている場合、2つの連結部材8の離間幅は、固定部材6の熱膨張の前後で異なる値となる。また、2つの挿入孔21aが周方向に離れて設けられている場合、2つの挿入孔21aの離間幅は、飛しょう体用レドーム2の熱膨張の前後で異なる値となる。レドーム側結合部21の半径の変化量は、レドーム側結合部21の軸方向の変化量よりも大きいため、周方向に離れて設けられている連結部材8と挿入孔21aとの接触部に生じる熱応力は、2つの連結部材8が軸方向に離れて設けられている場合に比べて、大きくなる。実施の形態1に係る飛しょう体100では、2つの連結部材8が軸方向に離れて設けられているため、連結部材8と挿入孔21aとの接触部に生じる熱応力の上昇が抑制される。従って、連結部材8の初期の強度に余裕を持たせるといった措置が不要になり、飛しょう体100の製造コストを低減できる。

【0050】

なお、実施の形態1に係る飛しょう体100には2つの連結部材8が用いられているが、2つの連結部材8の代わりに1つの連結部材8を用いてもよい。この場合、例えば、固定部材6の先端側の面と貫通孔6aとの間に1つの連結部材8を設けてもよいし、固定部材6の後端側の面と貫通孔6aとの間に1つの連結部材8を設けてもよい。このように構成した場合でも、レドーム側結合部21を、1つの連結部材8と固定部材6とを介して、飛しょう体本体1へ連結することができる。但し、このように構成した場合、固定部材6の貫通孔6aの軸中心から連結部材8の軸中心までの軸方向長に応じたねじりモーメントが、レドーム側結合部21と第2の円筒部11cとの間に発生する。そのため、ねじりモーメントが連結部材8及び皿ねじ7に作用しても連結部材8及び皿ねじ7が変形しない大きな断面係数が必要となる。固定部材6の貫通孔6aを挟み込むように2つの連結部材8を設けることにより、上記のようなねじりモーメントの発生を抑制できるため、2つの連結部材8を設けることが望ましい。

【0051】

実施の形態2

図9は本発明の実施の形態2に係る飛しょう体の部分拡大図である。図9の上側には、実施の形態2に係る飛しょう体100Aが備える飛しょう体用レドーム2Aを径方向外側から見た図が示される。図9の下側には、飛しょう体100Aが備える飛しょう体用レドーム2Aの断面図が示される。飛しょう体用レドーム2Aには、図2に示す2つの挿入孔21aの代わりに、挿入孔21a1と挿入孔21a2とが形成されている。その他の構成については、実施の形態1の構成と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0052】

飛しょう体用レドーム2A及び固定部材6のそれぞれは、熱膨張係数の異なる材料で作られる場合がある。また、固定部材6がレドーム側結合部21の内側に設けられているため、固定部材6及びレドーム側結合部21のそれぞれが受ける空力加熱の総量が異なる。従って、軸方向へのレドーム側結合部21の変化量は軸方向への固定部材6の変化量と異なり、固定部材6に設けられる連結部材8と飛しょう体用レドーム2Aとの接触部に生じる熱応力が大きくなる可能性がある。実施の形態2に係る飛しょう体用レドーム2Aは、このような変化量の違いを考慮して、挿入孔21a1が挿入孔21a2の形状と異なる形状に加工されている。

【0053】

挿入孔 2 1 a 1 及び挿入孔 2 1 a のそれぞれは、レドーム側結合部 2 1 の外周面からレドーム側結合部 2 1 の内周面に向かって貫通し、かつ、径方向に伸びる穴である。挿入孔 2 1 a 1 及び挿入孔 2 1 a の組みは、周方向に配列される複数の固定部材 6 のそれぞれに対応する位置に、周方向に互いに離れて複数形成される。挿入孔 2 1 a 1 及び挿入孔 2 1 a は、挿入孔 2 1 b を挟み込むように、軸方向に互いに離れて形成される。図 9 では、挿入孔 2 1 b よりも飛しょう体 1 0 0 A の先端側に挿入孔 2 1 a 1 が形成されている。

【 0 0 5 4 】

挿入孔 2 1 a は、図 2 に示す挿入孔 2 1 a と同一形状の穴である。挿入孔 2 1 a 1 は、幅 W 1 が幅 W 2 より広い楕円形状の長穴である。幅 W 1 は、挿入孔 2 1 a 1 の軸方向の幅であり、連結部材 8 の直径よりも広い。挿入孔 2 1 a 1 に挿入される連結部材 8 の形状は円柱状である。幅 W 1 の値は、飛しょう体 1 0 0 A の飛しょう時における、固定部材 6 及び飛しょう体用レドーム 2 A のそれぞれの軸方向への変化量の差分を考慮して設定される。幅 W 2 は、挿入孔 2 1 a 1 の周方向の幅である。幅 W 2 は、連結部材 8 の直径と等しく、又は連結部材 8 の直径よりも僅かに大きい値に設定される。なお、実施の形態 2 では、挿入孔 2 1 a 1 が飛しょう体用レドーム 2 A の先端寄りに形成されているが、挿入孔 2 1 a 1 を飛しょう体用レドーム 2 A の後端寄りに形成し、かつ、挿入孔 2 1 a を飛しょう体用レドーム 2 A の先端寄りに形成してもよい。

【 0 0 5 5 】

以上に説明したように、実施の形態 2 に係る飛しょう体 1 0 0 A では、連結部材 8 が挿入される 2 つの貫通孔の内的一方が、軸方向に伸びる楕円形状であるため、レドーム側結合部 2 1 及び固定部材 6 のそれぞれの軸方向の変化量が異なる場合でも、飛しょう体用レドーム 2 A に生じる熱応力を緩和させることができる。従って、連結部材 8 及び固定部材 6 が破損するリスクをより一層低減できる。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 3 .

図 1 0 は本発明の実施の形態 3 に係る飛しょう体の飛しょう体用レドーム及び飛しょう体本体の連結部を拡大視した断面図である。図 1 0 に示す実施の形態 3 に係る飛しょう体 1 0 0 B は、固定部材 6 から第 2 の円筒部 1 1 c へ伝わる熱の伝達量を低減するための熱伝達抑制部 4 0 を備える。熱伝達抑制部 4 0 は、固定部材 6 の径方向内側の面 6 0 と第 2 の円筒部 1 1 c の外周面との間に設けられる。熱伝達抑制部 4 0 は、耐熱温度が高く、かつ、熱伝導率が固定部材 6 の熱伝導率よりも低い材料を用いて製造してもよいし、飛しょう体用レドーム 2 又は飛しょう体本体 1 と同様の材料を用いて製造してもよい。その他の構成については、実施の形態 1 の構成と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 は図 1 0 に示す固定部材を径方向内側から見た状態を示す図である。図 1 1 に示すように、熱伝達抑制部 4 0 は、複数の熱伝達抑制部材 4 1 によって構成される。複数の熱伝達抑制部材 4 1 は、それぞれが周方向に伸びて、軸方向に互いに離れて配列される。複数の熱伝達抑制部材 4 1 は、固定部材 6 を第 2 の円筒部 1 1 c に向かって投影してなる領域内に設けられる。このように、複数の熱伝達抑制部材 4 1 によって構成される熱伝達抑制部 4 0 の径方向と直交する断面の第 1 の断面積は、固定部材 6 の径方向と直交する断面の第 2 の断面積よりも小さい。

【 0 0 5 8 】

なお、熱伝達抑制部 4 0 の形状は、図 1 1 に示す形状に限定されず、例えば、熱伝達抑制部 4 0 を構成する複数の熱伝達抑制部材 4 1 は、それぞれが軸方向に伸びて、周方向に互いに離れて配列されていてもよい。また、熱伝達抑制部 4 0 は、径方向に貫通する複数の穴を有する網の目状のシートであってもよい。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 は実施の形態 3 の第 1 変形例に係る飛しょう体の断面図である。図 1 2 に示す第 1 変形例に係る飛しょう体 1 0 0 B 1 には、熱伝達抑制部 6 b が設けられる。熱伝達抑制

部 6 b は、固定部材 6 と同じ材料を用いて、ダイカストにより一体成型で製造したものでよいし、固定部材 6 の第 2 の円筒部 1 1 c と向き合う面、すなわち固定部材 6 の径方向内側の面 6 0 を切削加工することによって固定部材 6 上に形成したものでよい。熱伝達抑制部 6 b は、図 1 1 に示す熱伝達抑制部 4 0 と同様に、複数の熱伝達抑制部材によって構成される。熱伝達抑制部 6 b を構成する複数の熱伝達抑制部材は、それぞれが軸方向に伸びて、周方向に互いに離れて配列されていてもよい。また、熱伝達抑制部 6 b を構成する複数の熱伝達抑制部材は、それぞれが周方向に伸びて、軸方向に互いに離れて配列されていてもよい。また、熱伝達抑制部 6 b は、径方向に貫通する複数の穴を有する網の目状のシートであってもよい。このように、複数の熱伝達抑制部材によって構成される熱伝達抑制部 6 b の径方向と直交する断面の第 1 の断面積は、固定部材 6 の径方向と直交する断面の第 2 の断面積よりも小さい。

10

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は実施の形態 3 の第 2 変形例に係る飛しょう体の断面図である。図 1 3 に示す第 2 変形例に係る飛しょう体 1 0 0 B 2 には、熱伝達抑制部 1 1 c 2 が設けられる。熱伝達抑制部 1 1 c 2 は、第 2 の円筒部 1 1 c と同じ材料を用いて、ダイカストにより一体成型で製造したものでよいし、第 2 の円筒部 1 1 c の固定部材 6 と向き合う面、すなわち第 2 の円筒部 1 1 c の外周面 1 1 c 3 を切削加工することによって第 2 の円筒部 1 1 c 上に形成したものでよい。熱伝達抑制部 1 1 c 2 は、図 1 1 に示す熱伝達抑制部 4 0 と同様に、複数の熱伝達抑制部材によって構成される。熱伝達抑制部 1 1 c 2 を構成する複数の熱伝達抑制部材は、それぞれが軸方向に伸びて、周方向に互いに離れて配列されていてもよい。また、熱伝達抑制部 1 1 c 2 を構成する複数の熱伝達抑制部材は、それぞれが周方向に伸びて、軸方向に互いに離れて配列されていてもよい。また、熱伝達抑制部 1 1 c 2 は、径方向に貫通する複数の穴を有する網の目状のシートであってもよい。このように、複数の熱伝達抑制部材によって構成される熱伝達抑制部 1 1 c 2 の径方向と直交する断面の第 1 の断面積は、固定部材 6 の径方向と直交する断面の第 2 の断面積よりも小さい。

20

【 0 0 6 1 】

実施の形態 3 に係る飛しょう体 1 0 0 B , 1 0 0 B 1 , 1 0 0 B 2 によれば、熱伝達抑制部を設けることによって、熱伝達抑制部を設けていない場合に比べて、固定部材 6 の第 2 の円筒部 1 1 c への接触面積が小さくなり、固定部材 6 から第 2 の円筒部 1 1 c へ伝わる熱の伝達量が低減され、飛しょう体本体 1 の温度上昇をより一層抑制できる。

30

【 0 0 6 2 】

また図 1 0 に示す飛しょう体 1 0 0 B では、固定部材 6 及び飛しょう体本体 1 とは別に製造される熱伝達抑制部 4 0 を利用できるため、飛しょう体 1 0 0 B の想定される飛しょう距離及び飛しょう速度によって、熱伝達抑制部 4 0 を取付け、又は熱伝達抑制部 4 0 を省くなどの対応が可能である。従って、飛しょう体 1 0 0 B の用途に合わせた最小限の構成にすることができる。

【 0 0 6 3 】

また図 1 2 に示す飛しょう体 1 0 0 B 1 では、固定部材 6 の製造時に熱伝達抑制部 6 b を同時に製作できるため、固定部材 6 と第 2 の円筒部 1 1 c との間に熱伝達抑制構造が設けられているか否かを確認する手間を省くことができるため、飛しょう体 1 0 0 B 1 の管理コストを低減できる。

40

【 0 0 6 4 】

また図 1 3 に示す飛しょう体 1 0 0 B 2 では、第 2 の円筒部 1 1 c の製造時に熱伝達抑制部 1 1 c 2 を同時に製作できるため、固定部材 6 と第 2 の円筒部 1 1 c との間に熱伝達抑制構造が設けられているか否かを確認する手間を省くことができるため、飛しょう体 1 0 0 B 2 の管理コストを低減できる。

【 0 0 6 5 】

なお、実施の形態 3 に係る熱伝達抑制部 6 b , 1 1 c 2 , 4 0 は、実施の形態 2 にも適用可能である。

【 0 0 6 6 】

50

実施の形態 4 .

図 1 4 は本発明の実施の形態 4 に係る飛しょう体の飛しょう体用レドーム及び飛しょう体本体の連結部を拡大視した断面図である。実施の形態 4 に係る飛しょう体 1 0 0 C は、皿ねじ 7 の代わりに皿ねじ 7 A が用いられる。皿ねじ 7 A は、皿ねじ 7 よりも長尺のねじである。また飛しょう体 1 0 0 C では、フローティングナット 5 0 が用いられている。その他の構成については、実施の形態 1 の構成と同一又は同等であり、同一又は同等の構成部には同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【 0 0 6 7 】

フローティングナット 5 0 は、例えば、軸方向及び周方向の中央にねじ孔を有するナット板 5 1 と、ナット板 5 1 を支持する支持板 5 2 とを有す。支持板 5 2 の軸方向両端及び周方向両端が折り返されて、ナット板 5 1 が保持される。支持板 5 2 に保持されるナット板 5 1 は、軸方向及び周方向に移動可能である。このように構成されるフローティングナット 5 0 は、第 2 の円筒部 1 1 c の径方向内側の面に取付けられる。そして、皿ねじ 7 A の雄ねじ部 7 b がナット板 5 1 のねじ孔にねじ込まれる。例えば、飛しょう体 1 0 0 C の組立の際、第 2 の円筒部 1 1 c の貫通孔 1 1 c 1 の加工誤差があるために、雄ねじ部 7 b の軸中心に対して貫通孔 1 1 c 1 の軸中心がずれている場合でも、フローティングナット 5 0 を用いることにより、レドーム側結合部 2 1 を第 2 の円筒部 1 1 c に連結することができる。

【 0 0 6 8 】

なお実施の形態 4 に係るフローティングナット 5 0 の形状は、ナット板 5 1 が軸方向及び周方向に移動可能な形状であればよく、図示例に限定されない。また実施の形態 4 に係るフローティングナット 5 0 は、実施の形態 2 及び実施の形態 3 にも適用可能である。

【 0 0 6 9 】

以上の実施の形態に示した構成は、本発明の内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

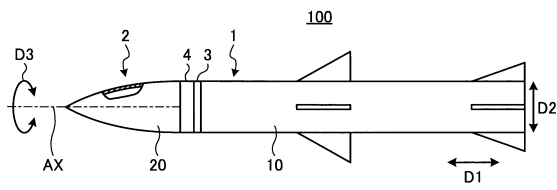
1 飛しょう体本体、2, 2 A 飛しょう体用レドーム、3 第 1 の断熱部、4 第 2 の断熱部、5 電子機器、6 固定部材、6 a, 1 1 c 1 貫通孔、6 a 1 ザグリ加工部、6 b, 1 1 c 2, 4 0 熱伝達抑制部、7, 7 A 皿ねじ、7 a 頭部、7 b 雄ねじ部、8 連結部材、9 穴埋部材、1 0 筐体、1 1 本体側結合部、1 1 a 第 1 の円筒部、1 1 b 張り出し部、1 1 c 第 2 の円筒部、1 1 d 機器設置部、1 1 c 3 外周面、2 0 第 1 のレドーム、2 1 レドーム側結合部、2 1 a, 2 1 a 1, 2 1 b 挿入孔、4 1 熱伝達抑制部材、5 0 フローティングナット、5 1 ナット板、5 2 支持板、6 0 面、1 0 0, 1 0 0 A, 1 0 0 B, 1 0 0 B 1, 1 0 0 B 2, 1 0 0 C 飛しょう体、G 1, G 2 隙間。

10

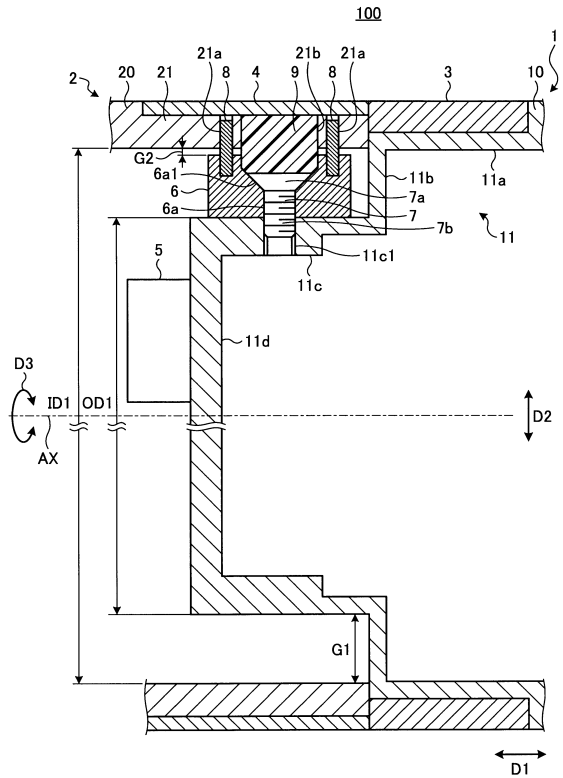
20

30

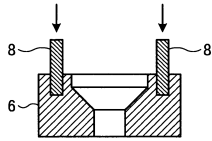
【 図 1 】



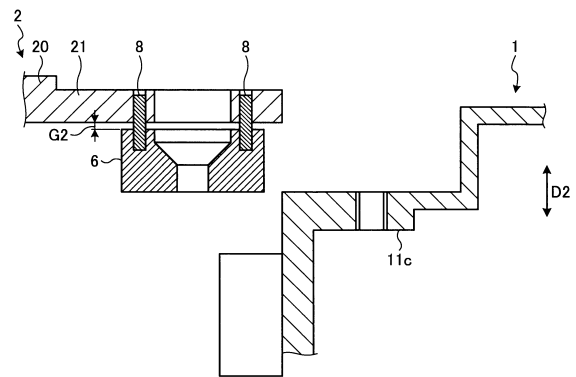
【 図 2 】



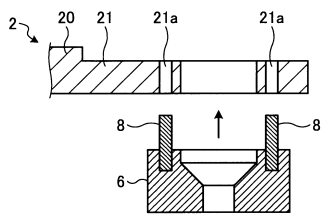
【 図 3 】



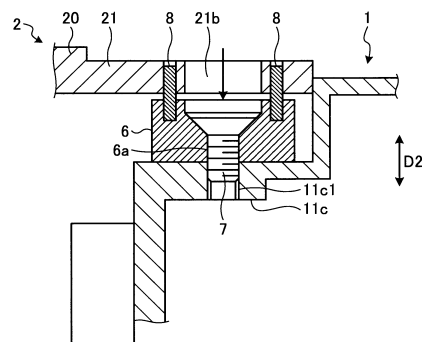
【 図 5 】



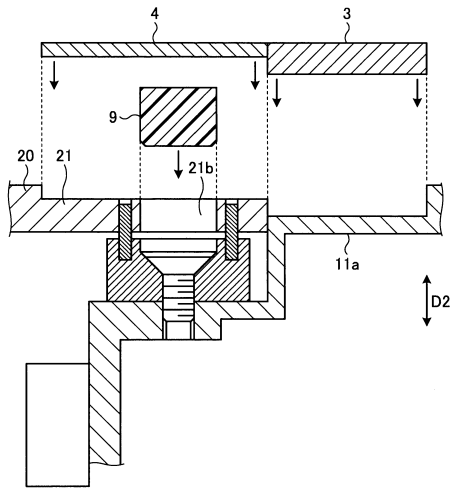
【 図 4 】



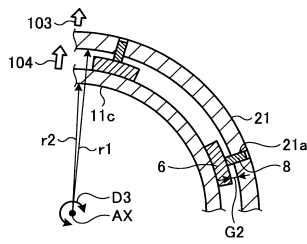
【 図 6 】



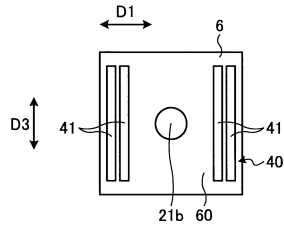
【図7】



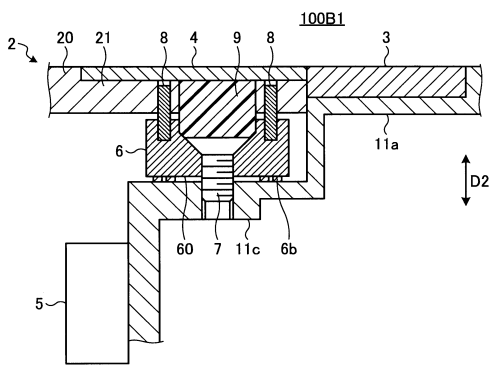
【図8】



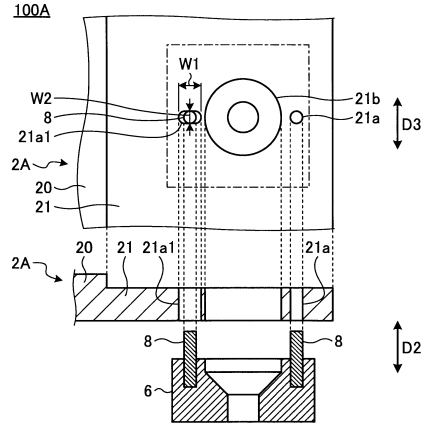
【図11】



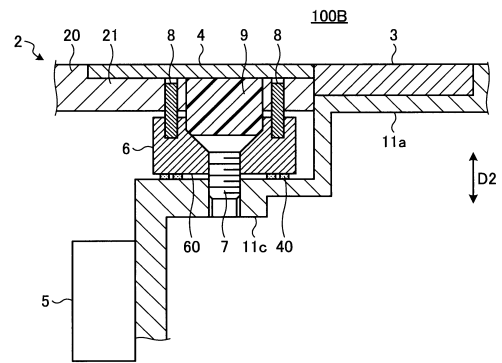
【図12】



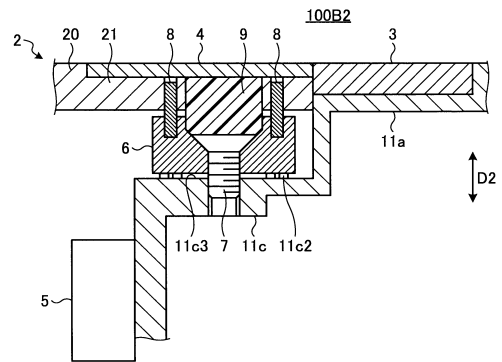
【図9】



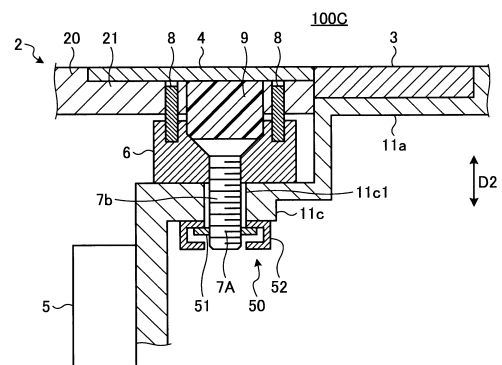
【図10】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-169361(JP,A)
特開平05-203095(JP,A)
特開2000-345810(JP,A)
特開2000-335500(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F42B 10/46
F42B 15/34
H01Q 1/28
H01Q 1/42