

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3362018号

(P 3 3 6 2 0 1 8)

(45)発行日 平成15年 1月 7日 (2003.1.7)

(24)登録日 平成14年10月18日 (2002.10.18)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

B64B 1/60

B64B 1/60

1/70

1/70

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11 - 320162

(22)出願日 平成11年11月10日 (1999.11.10)

(65)公開番号 特開2001 - 130493 (P 2001 - 130493 A)

(43)公開日 平成13年 5月15日 (2001.5.15)

審査請求日 平成11年11月10日 (1999.11.10)

前置審査

(73)特許権者 501137577

独立行政法人 航空宇宙技術研究所

東京都調布市深大寺東町 7丁目44番地 1

(73)特許権者 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町 3丁目 1番

1号

(72)発明者 横幕 良生

東京都三鷹市新川 6丁目38の 2、203号

(72)発明者 江口 邦久

東京都調布市深大寺南町 5丁目23番地 1

(74)代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎 (外 2名)

審査官 小山 卓志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】飛行船

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 骨格構造が可撓性を有する外皮によって覆われた擬似軟式構造の機体 1 1 を有する飛行船において、

空気が充満する外皮中に、浮揚ガスを収容するガス囊が複数収容され、

前記外皮とガス囊との間の空間の空気を排出、または外気を前記空間に吸引して機内圧力を調整する内圧調整手段を有し、

機体 1 1 の骨格構造 2 1 は、機体下部で機軸方向に延びて内胴を構成するキール構造 2 3 を有し、

複数の各ガス囊は、機体 1 1 の機軸方向に沿って配置され、

各ガス囊のうち、前後のガス囊 1 2 a , 1 2 b の間の中間部の各ガス囊 1 2 c は、吊下げ手段 3 0 によってそれ

2

ぞれキール構造 2 3 に連結され、

各吊下げ手段 3 0 は、

中間部の各ガス囊 1 2 c の上面を周方向に半周覆うネット 3 1 と、

中間部の各ガス囊 1 2 c の前面および後面を覆って設けられ、ネット 3 1 の前後両端部に連結されるカーテン 3 2 と、

上方に放射状に広がり、カーテン 3 2 に連結される放射状ロープ 3 3 と、

放射状ロープ 3 3 の中心とキール構造 2 3 とを結合する結合ロープ 3 4 とを有することを特徴とする飛行船。

【請求項 2】 骨格構造が可撓性を有する外皮によって覆われた擬似軟式構造の機体 1 1 を有する飛行船において、

空気が充満する外皮中に、浮揚ガスを収容するガス囊が

10

複数收容され、
前記外皮とガス囊との間の空間の空気を排出、または外気を前記空間に吸引して機内圧力を調整することによって、内外差圧が 3 0 ~ 7 0 mm A q 程度に保たれるように制御する内圧調整手段を有し、
機体 1 1 の骨格構造 2 1 は、
前胴を構成する機首構造 2 2 と、
機体下部で機軸方向に延びて内胴を構成し、前端部に機首構造 2 2 が連結されるキール構造 2 3 と、
後胴を構成し、キール構造 2 3 の後端部に連結される船尾構造 2 4 とで、構成され、
複数の各ガス囊は、機体 1 1 の機軸方向に沿って配置され、
各ガス囊のうち、最前部のガス囊 1 2 a は、機首構造 2 2 内に收容され、
最後部のガス囊 1 2 b は、船尾構造 2 4 内に收容され、
最前部のガス囊 1 2 a と、最後部のガス囊 1 2 b との間
の中間部の各ガス囊 1 2 c は、吊下げ手段 3 0 によって
それぞれキール構造 2 3 に連結され、
各吊下げ手段 3 0 は、
中間部の各ガス囊 1 2 c の上面を周方向に半周覆うネット 3 1 と、
中間部の各ガス囊 1 2 c の前面および後面を覆って設けられ、ネット 3 1 の前後両端部に連結されるカーテン 3 2 と、
上方に放射状に広がり、カーテン 3 2 に連結される放射状ロープ 3 3 と、
放射状ロープ 3 3 の中心とキール構造 2 3 とを結合する結合ロープ 3 4 とを有し、
空気を吸排および保持する空気囊が機体 1 1 の下部の前後にそれぞれ設けられ、これらの空気囊によって機体 1 1 の前後の姿勢を調整することを特徴とする飛行船。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、飛行船に関し、特に高高度を飛行する飛行船に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】図 9 は、従来の飛行船 1 の構成を示す断面図である。飛行船 1 は、機体 7 の外皮 2 内に浮揚ガスとしてヘリウムガスを收容している。また、機体 7 の前後には、機体 7 の内圧および重量バランスを調整するため、空気を吸排、保持するパロネット（空気囊）3, 4 が設けられる。各パロネット 3, 4 には吸排気用のブローア 5, 6 が取付けられる。

【0 0 0 3】地上に比べて上空では気圧が低くなるため、飛行船 1 が上昇すると浮揚ガスであるヘリウムガスが膨張するので、外皮 2 中の内圧を一定に保持するために、パロネット 3, 4 は、地上では外気を吸引して膨張し、上空では空気を排出して収縮させる。また、飛行船 1 の前後姿勢（ピッチ角）制御は前後のパロネット 3,

4 に保持する空気の量を調整することによって行う。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】従来の飛行船の飛行高度は高くともせいぜい 3 0 0 0 m 程度であり、地上と上空とでは気圧差はそれほど大きくないので、地上で最大にパロネット 3, 4 を膨張させたときの容量は、外皮 2 の容量の 2 0 ~ 3 0 % 程度である。

【0 0 0 5】しかしながら、飛行船を高度 2 0 k m 程度まで上昇させるとすると、上空での気圧は地上での気圧の 1 / 2 0 程度となるため、図 1 0 に示すように、地上ではヘリウムの容積は機体の 1 / 2 0 程度となり、パロネット 3, 4 が機体のほとんどを占める。

【0 0 0 6】容量の少ないヘリウムは図 1 1 に示すように、機体 7 の中央に集まり、浮力はこのヘリウムによる余剰浮力によってもたらされる。これに対して下向き荷重は機体 7 の長手方向全長にわたって下向きに発生する。このような浮力と荷重とのアンバランスによって機体 7 に大きな曲げモーメントが生じるといった問題を有する。

【0 0 0 7】またこのように浮力が中心のみに作用することにより、機体 7 は姿勢が不安定となる。また外皮 2 内でヘリウムガスは移動可能であるので、姿勢が不安定になると図 1 2 に示すように、ヘリウムガスがノーズ部に移動したり、テール部に移動してしまう可能性がある。

【0 0 0 8】また、飛行船 1 が上昇した場合には、ヘリウムガスが外皮膜 2 内で膨張し、これにともなってパロネット 3, 4 は収縮するが、パロネット 3, 4 は 1 / 2 0 の容積まで収縮するため、図 1 3 に示すように、機内でかなり皺がよった状態になる。このため搭載空気が均一な配置にならず、かつ配置状態が予測不能であるため、図 1 4 に示すように機体姿勢が安定しないといった問題を有する。このように、従来の飛行船では飛行高度に制限があり、飛行高度を拡大することは困難であった。

【0 0 0 9】本発明の目的は、従来の飛行船よりも飛行高度を大きく拡大することができる飛行船を提供することである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】本発明は、骨格構造が可撓性を有する外皮によって覆われた擬似軟式構造の機体 1 1 を有する飛行船において、空気が充満する外皮中に、浮揚ガスを收容するガス囊が複数收容され、前記外皮とガス囊との間の空間の空気を排出、または外気を前記空間に吸引して機内圧力を調整する内圧調整手段を有し、機体 1 1 の骨格構造 2 1 は、機体下部で機軸方向に延びて内胴を構成するキール構造 2 3 を有し、複数の各ガス囊は、機体 1 1 の機軸方向に沿って配置され、各ガス囊のうち、前後のガス囊 1 2 a, 1 2 b の間の中間部の各ガス囊 1 2 c は、吊下げ手段 3 0 によってそれぞれキール構造 2 3 に連結され、各吊下げ手段 3 0 は、中間

部の各ガス囊 1 2 c の上面を周方向に半周覆うネット 3 1 と、中間部の各ガス囊 1 2 c の前面および後面を覆って設けられ、ネット 3 1 の前後両端部に連結されるカーテン 3 2 と、上方に放射状に広がり、カーテン 3 2 に連結される放射状ロープ 3 3 と、放射状ロープ 3 3 の中心とキール構造 2 3 とを結合する結合ロープ 3 4 とを有することを特徴とする飛行船である。

【 0 0 1 1 】本発明に従えば、機体の外皮中に、浮揚ガスを収容するガス囊が収納され、飛行船は二重膜構造となっており、また外皮とガス囊との間の空気層は内圧調整手段によって調整される。したがって、地上付近では外皮中でガス囊は収縮しており、内圧調整手段で外気を外皮内に吸引し、内外差圧を所定の圧力に保持している。飛行船が上昇し、外気圧が低下すると、これに伴ってガス囊が膨張する。このとき内圧調整手段で外皮とガス囊との間の空気を排出することによって、内外差圧を所定圧に保つことができる。

【 0 0 1 2 】このように本発明では、浮揚ガスをガス囊に収容し、二重膜構造とするとともに、外皮内の空気を吸排して機体内圧を調整することによって、従来の飛行船のように内圧調整のためにバロネットを使用する必要がなくなる。これによって、地上付近で機体の体積のほとんどを占めるようなバロネットを必要とせず、上空でバロネットが収縮した際、バロネット内の空気が不均一となって機体姿勢が安定しなくなるといった問題が防がれる。また、二重膜構造とすることで、ガス囊が損傷した場合であっても浮揚ガスは外皮内に溜まり、すぐに飛行船が降下するといったことが防がれ、安全性が向上する。また、本発明の飛行船は、機体の骨格構造を外皮で覆う擬似軟式の飛行船であり、複数のガス囊は、骨格構造のキール構造に機軸方向に沿って個別に結合される。したがって、飛行船が地上付近にあり、各ガス囊が収縮している場合であっても、各ガス囊は骨格構造に均一に浮力を伝達することができ、機体の姿勢が不安定になることが防がれる。また、機体中央に余剰浮力が集中することがないので、機体に大きな曲げモーメントが作用するといったことが防がれ、また、複数のガス囊に分割されることにより、冗長性も増す。

【 0 0 1 3 】本発明に従えば、ガス囊が機体の機軸方向に複数設けられるので、機体には機軸方向全長にわたって均一に浮力が作用する。これによって、機体の姿勢が安定するとともに、前述した従来技術のように、機体中央に余剰浮力が集中することがないので、機体に大きな曲げモーメントが発生することが防がれる。また、複数のガス囊に分割されることにより、冗長性も増す。

【 0 0 1 4 】本発明に従えば、機体の内圧調整は、前述した内圧調整手段によって調整するので、機体の前後に配置されるバロネット（空気囊）は、主に機体の姿勢制御に用いられる。したがって、バロネットの容積を小さくすることができ、従来の飛行船のように上空でバロネ

ットに皺がよった状態で収縮するといったことが防がれる。

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 6 】また本発明は、骨格構造が可撓性を有する外皮によって覆われた擬似軟式構造の機体 1 1 を有する飛行船において、空気が充滿する外皮中に、浮揚ガスを収容するガス囊が複数収容され、前記外皮とガス囊との間の空間の空気を排出、または外気を前記空間に吸引して機内圧力を調整することによって、内外差圧が 3 0 ~ 7 0 mm A q 程度に保たれるように制御する内圧調整手段を有し、機体 1 1 の骨格構造 2 1 は、前胴を構成する機首構造 2 2 と、機体下部で機軸方向に延びて内胴を構成し、前端部に機首構造 2 2 が連結されるキール構造 2 3 と、後胴を構成し、キール構造 2 3 の後端部に連結される船尾構造 2 4 とで、構成され、複数の各ガス囊は、機体 1 1 の機軸方向に沿って配置され、各ガス囊のうち、最前部のガス囊 1 2 a は、機首構造 2 2 内に収容され、最後部のガス囊 1 2 b は、船尾構造 2 4 内に収容され、最前部のガス囊 1 2 a と、最後部のガス囊 1 2 b との間の中間部の各ガス囊 1 2 c は、吊下げ手段 3 0 によってそれぞれキール構造 2 3 に連結され、各吊下げ手段 3 0 は、中間部の各ガス囊 1 2 c の上面を周方向に半周覆うネット 3 1 と、中間部の各ガス囊 1 2 c の前面および後面を覆って設けられ、ネット 3 1 の前後両端部に連結されるカーテン 3 2 と、上方に放射状に広がり、カーテン 3 2 に連結される放射状ロープ 3 3 と、放射状ロープ 3 3 の中心とキール構造 2 3 とを結合する結合ロープ 3 4 とを有し、空気を吸排および保持する空気囊が機体 1 1 の下部の前後にそれぞれ設けられ、これらの空気囊によって機体 1 1 の前後の姿勢を調整することを特徴とする飛行船である。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の実施の一形態である飛行船 1 0 の構成を示す断面図である。本実施形態の飛行船 1 0 は、たとえば通信電波の中継基地などとして利用される成層圏プラットフォーム飛行船システムに用いられる飛行船である。そのため、高度約 2 0 km まで上昇し、そこで停留する。

【 0 0 1 8 】図 1 に示すように、飛行船 1 0 は機体 1 1 内に複数のガス囊 1 2 を収納し、機体 1 1 の下部にバロネット（空気囊） 1 3 , 1 4 および内圧調整手段 1 8 が備えられる。内圧調整手段 1 8 は 2 機のプロア 1 5 , 1 6 と自然排気口 1 7 とを有し、機体 1 1 の外皮 2 0 とガス囊 1 2 との間の空間の空気を吸排することによって機体 1 1 内の圧力を調整する。

【 0 0 1 9 】バロネット 1 3 , 1 4 は、機体 1 1 の前後に設けられる。また、バロネット 1 3 , 1 4 には、バロネット 1 3 , 1 4 内の空気を吸排するプロア 2 5 , 2 6 が設けられ、これらによってバロネット 1 3 , 1 4 に保持する空気の量を調整することによって機体 1 1 の前後の

姿勢（ピッチ角）を制御する。

【0020】ガス囊12には空気の比重よりも軽いヘリウムガスが収納される。また機体11の後部には推進装置19が設けられる。

【0021】図2は、飛行船10の機体11の構成を示す分解斜視図である。飛行船10の機体11は、骨格構造21と、この骨格構造21を覆う可撓性を有する外皮20とから構成され、疑似軟式構造である。骨格構造21は機首構造22、キール構造23および船尾構造24とで構成され、キール構造23は機体下部で機軸方向に延びて中胴を構成し、キール構造23の前端部に前胴を構成する機首構造22が一体に連結され、キール構造23の後端部に後胴を構成する船尾構造24が一体に連結される。この骨格構造21が各ガス囊12に支持される。

【0022】ガス囊12は、機体11の機軸方向に複数、本実施形態では7個配置され、最前部のガス囊12aは略半球状であり、機首構造22内に收容され、最後部のガス囊12bは略円錐状であり、船尾構造24内に收容され、骨格構造21の前後に直接浮力を伝達する。中間部の5つのガス囊12cは樽状であり、それぞれ吊下げ手段30を介してキール構造23に連結され、骨格構造21に間接的に浮力を伝達する。

【0023】図3は吊下げ手段30の構成を示す斜視図である。吊下げ手段30は、樽状のガス囊12cの上面を覆うネット31と、ネット31とキール構造23とを連結する一対のカテナリー35とから構成される。ネット31は、ガス囊12の上面を周方向に半周覆い、ガス囊12cの前面および後面を覆って設けられるカテナリー35を介してキール構造23に連結される。カテナリー35は、ネット31の前後両端部に連結される三日月状のカテナリーカーテン32と、上方に放射状に広がり、カテナリーカーテン32に連結されるカテナリーロープ33と、カテナリーロープ33の中心とキール構造23とを結合するキール結合ロープ34とから構成される。なお図4に各ガス囊12を吊下げ手段30で吊下げた状態を示す。

【0024】このように、複数のガス囊12がそれぞれ機軸方向にほぼ均一に配置され、前後部のガス囊12a、12bは機首および船尾構造22、24に收容されて骨格構造21の前後に浮力を作用させ、中間部の各ガス囊12cは、吊下げ手段30を介してキール構造23の全長にわたってほぼ均一に浮力を作用させる。このようにして、骨格構造21には機軸方向にわたって均一に各ガス囊12a～12cから浮力が作用する。

【0025】このように骨格構造21は各ガス囊12a～12cに支持されるので、飛行船10が地上付近にあり、ガス囊12が収縮している場合であっても各ガス囊12a～cはそれぞれ骨格構造21に均一に浮力を伝達することができる。したがって、図5に示すように、機

体に作用する余剰浮力は機体11の機軸方向に均一に作用するので、下向き荷重と余剰浮力がバランスし、姿勢が不安定となることが防がれ、また、従来の飛行船のように機体に曲げモーメントが作用することが防がれる。

【0026】図6は外皮20の断面図であり、図7はガス囊12の断面図である。外皮20は、繊維基布層40の下面にウレタンゴム系の接着層41を介してアルミニウム43が蒸着され、また繊維基布層40の上面に同様にウレタンゴム系の接着層42を介してアルミニウム45が蒸着され、最上層が透明フィルム46と成る。このような構成によって外皮20は空気を漏らすことなく、軽量にかつ強固に形成することができる。

【0027】図7に示すようにガス囊12は、ポリエチレンから成る保護層50の上にガスバリア層51が接着され、さらにその上にアルミニウム52が蒸着され、最上層がポリエチレンから成る保護層53となる。このようにガス囊12が形成されることによって、ヘリウムガスを漏らすことなく軽量にかつ強固に形成することができる。

【0028】また、ガス囊12は、外皮20内に收容されるので、ガス囊12が損傷し、ヘリウムガスが漏れたとしても、漏れたヘリウムガスは外皮20内に溜まる。外皮20内の空気を排出する内圧調整手段18は機体11の下部に設けられるので、漏れ出したヘリウムガスは外皮20内で上部に溜まり、漏れ出したガスがすぐに機外に排出されるといったことが防がれ、安全性が向上する。また、このようなガス囊12は複数設けられ、冗長性が増す。

【0029】図8は、飛行船10の上昇および降下方法を説明する図である。飛行船10が地上にある場合には、各ガス囊12はそれぞれ収縮しており、外皮20とガス囊12との間の空間には内圧調整手段18のプロア15、16によって空気が充填されている。この状態で、内圧調整手段18の自然排気口17を開けるとともに、プロア15、16によって外皮20内の空気を排出して機内質量を減らすことによって余剰浮力が発生し、飛行船10は上昇し始める。

【0030】内圧調整手段18によって内外差圧を30～70mmAq程度に保持されているので、飛行船10が上昇するとガス囊12が膨張する。

【0031】予め定める高度である高度20km付近に達したところで内圧調整手段18のプロア15、16によって内圧を高め、またバロネット13、14に空気を取込むことにより余剰浮力を相殺して停留する。また停留時は内圧調整手段18によって内外差圧を30～70mmAq程度に制御する。

【0032】飛行船10を降下させる場合には、内圧調整手段18のプロア15、16により外気を取込んで外皮20内の圧力をガス囊12内圧より少し大きくし、ガ

ス囊 1 2 を縮めて余剰浮力を減らす。また、内部に空気を取込むことにより機内質量が増加する。これらの作用により飛行船 1 0 は降下し始める。なおこのとき、内圧を外皮 2 0 の膜強度内に抑えるために、余剰ヘリウムガスを放出する場合もある。

【 0 0 3 3 】降下中は飛行船 1 0 のピッチ角（迎角）がマイナス数度程度となるようにする。この制御はパロネット 1 3 , 1 4 によって行う。パロネット 1 3 , 1 4 は機体 1 1 の前後に設けられ、機体 1 1 の前部を下げる場合には、プロア 2 5 によって前方のパロネット 1 3 に空気を取りこみ、プロア 2 6 によって後方のパロネット 1 4 から空気を排出する。これによって、機体 1 1 の前方を重くして前部を下げるができる。逆に、前部を持ち上げる場合には、前方のパロネット 1 3 から空気を排出し、後方のパロネット 1 4 に空気を取りこむ。このように、本発明のパロネット 1 3 , 1 4 は主に機体 1 1 の姿勢制御に用いられ、従来のパロネットのように機体の内圧制御にはほとんど寄与しないので、パロネット 1 3 , 1 4 の容量を大きくする必要がなく、これによって上空でパロネット 1 3 , 1 4 に皺がよった状態で収縮するといったことが防がれる。また、降下中は内圧調整手段 1 8 によって内外差圧を 7 0 mm A q 程度に保持する。

【 0 0 3 4 】地上付近まで降下すると、内圧調整手段 1 8 で内外差圧を 3 0 mm A q 程度にし、浮力を回復させて降下速度を低下させる。

【 0 0 3 5 】また、内圧調整手段 1 8 のプロア 1 5 , 1 6、パロネット 1 3 , 1 4 に設けられるプロア 2 5 , 2 6 および推進装置 1 9 の駆動電力は外皮 2 0 の上面に貼付けられる太陽電池および機体 1 1 に搭載される燃料電池から得られる。

【 0 0 3 6 】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、機体外皮中にガス囊を收容し、二重膜構造とするとともに、外皮内の空気を吸排して機体内圧を調整することによって、従来の飛行船のように内圧調整のためにパロネットを使用する必要がなくなる。これによって、地上付近で機体の体積のほとんどを占めるようなパロネットを必要とせず、上空でパロネットが収縮した際、パロネット内の空気が不均一となって機体姿勢が安定しなくなるといった問題が防がれる。また、二重膜構造とすることで、ガス囊が損傷した場合であっても浮揚ガスは外皮内に溜まり、すぐに飛行船が降下するといったことが防がれ、安全性が向上する。また、複数のガス囊は、キール構造に機軸方向に沿って個別に連結されるので、機体には機軸方向全長にわたって均一に浮力が作用する。これによって、機体の姿勢が安定するとともに、前述した従来技術

のように、機体中央に余剰浮力が集中することがないので、機体に大きな曲げモーメントが発生することが防がれる。また、複数のガス囊を有することにより、冗長性も増す。

【 0 0 3 7 】また、本発明によれば、機体の内圧調整は、前述した内圧調整手段によって調整するので、機体の前後に配置されるパロネット（空気囊）は、主に機体の姿勢制御に用いられる。したがって、パロネットの容積を小さくすることができ、従来の飛行船のように上空でパロネットに皺がよった状態で収縮するといったことが防がれる。

【 0 0 3 8 】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態である飛行船 1 0 の構成を示す断面図である。

【図 2】飛行船 1 0 の機体 1 1 の構成を示す分解斜視図である。

【図 3】吊下げ手段 3 0 を示す斜視図である。

【図 4】各ガス囊 1 2 a ~ 1 2 c の配置状態を示す側面図である。

【図 5】飛行船 1 0 の浮力分布を示す図である。

【図 6】外皮 2 0 の断面図である。

【図 7】ガス囊 1 2 の断面図である。

【図 8】飛行船 1 1 の上昇、停留、降下時の浮力制御方法を説明する図である。

【図 9】従来の飛行船 1 の構成を示す断面図である。

【図 1 0】地上付近にあるときの飛行船 1 を示す断面図である。

【図 1 1】地上付近での飛行船 1 の浮力分布を示す図である。

【図 1 2】ノーズ部が上昇したときの飛行船 1 内を示す断面図である。

【図 1 3】高度 2 0 k m まで上昇したときのパロネット 3 , 4 の状態を示す飛行船 1 の断面図である。

【図 1 4】高度 2 0 k m まで上昇したときの状態を示す飛行船 1 の断面図である。

【符号の説明】

1 0 飛行船

1 1 機体

1 2 ガス囊

1 3 , 1 4 パロネット

1 5 , 1 6 , 2 5 , 2 6 プロア

1 7 自然排気口

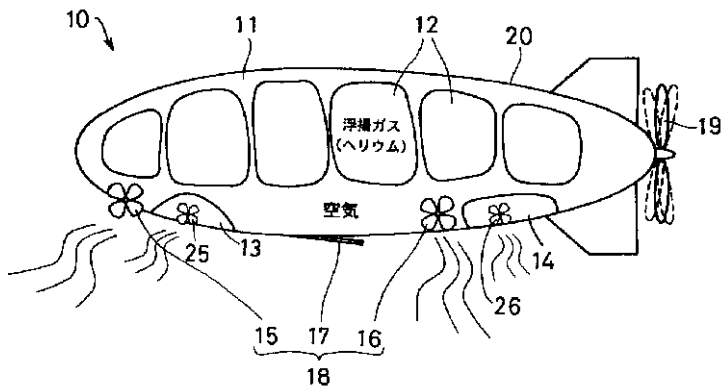
1 8 内圧調整手段

2 0 外皮

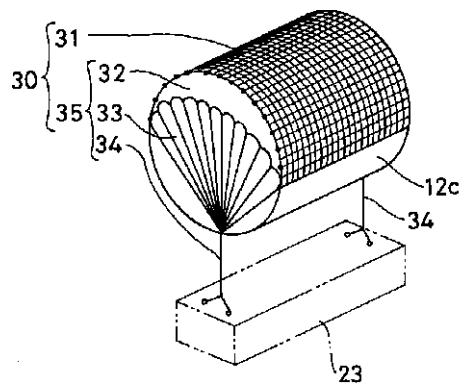
2 1 骨格構造

3 0 吊下げ手段

【図 1】

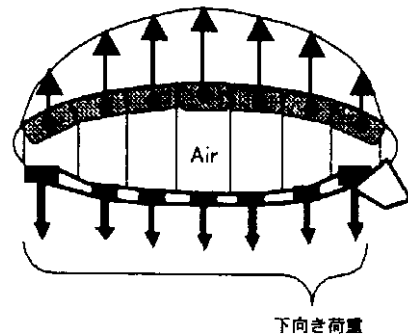


【図 3】

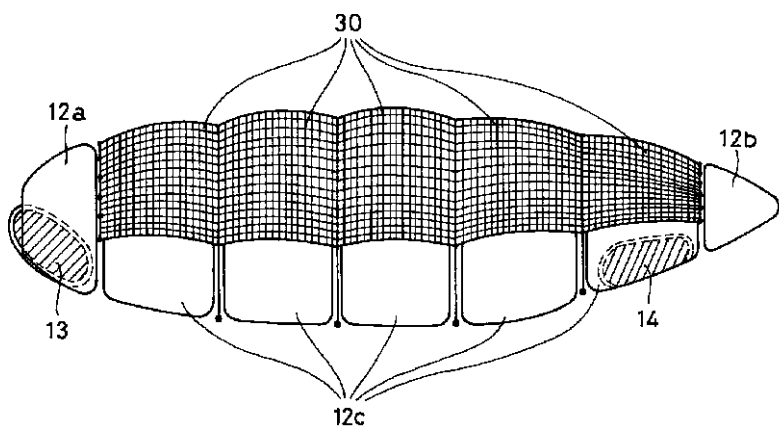


【図 5】

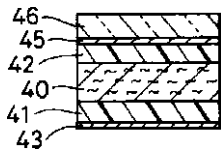
内部気体の余剰浮力



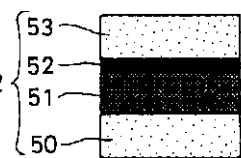
【図 4】



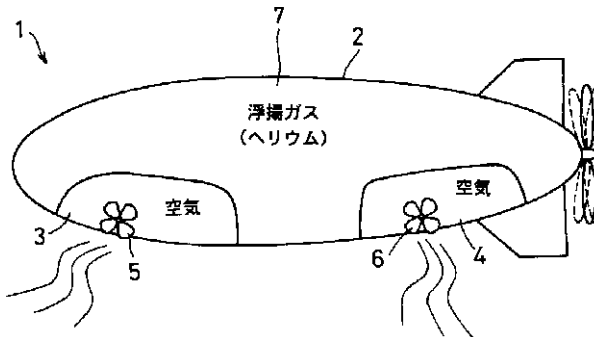
【図 6】



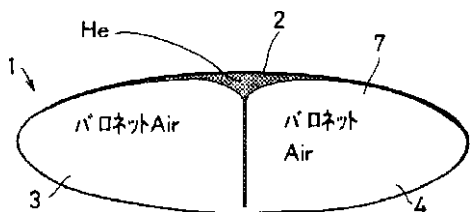
【図 7】



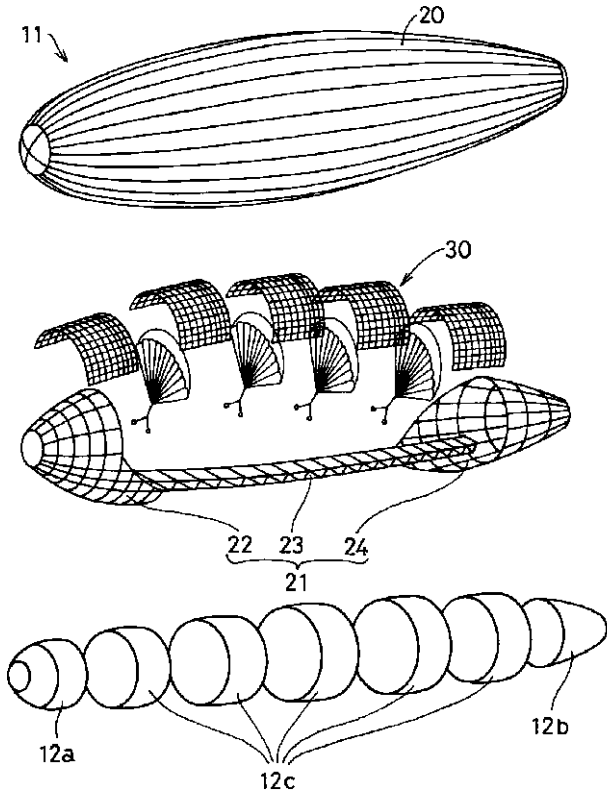
【図 9】



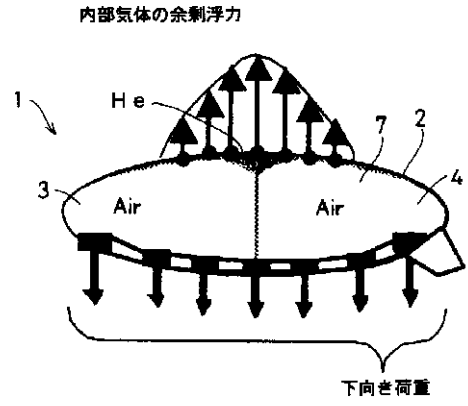
【図 10】



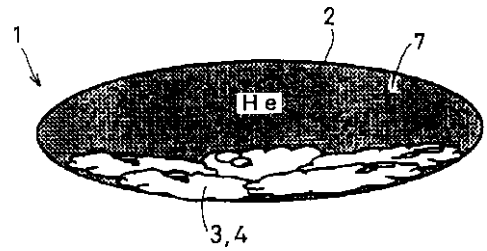
【 図 2 】



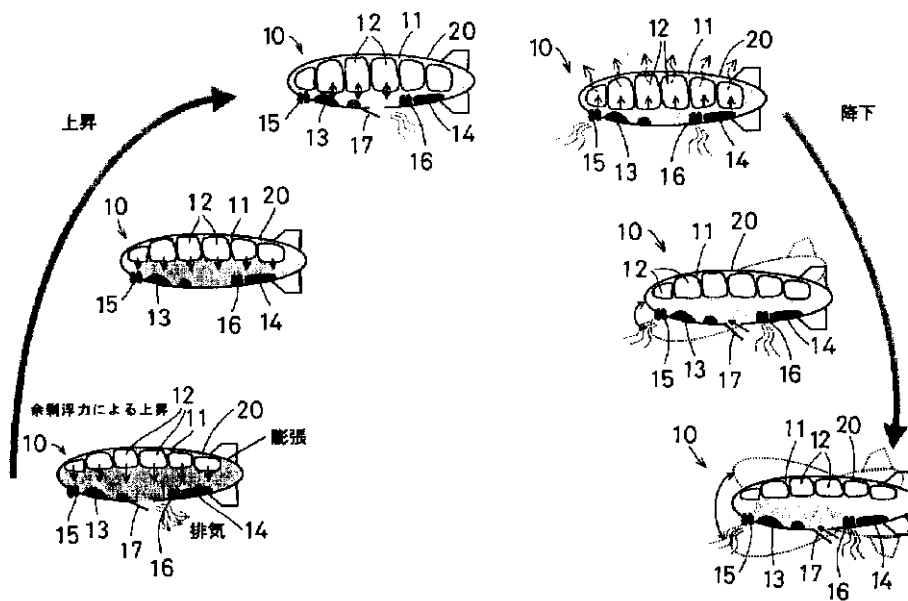
【 図 1 1 】



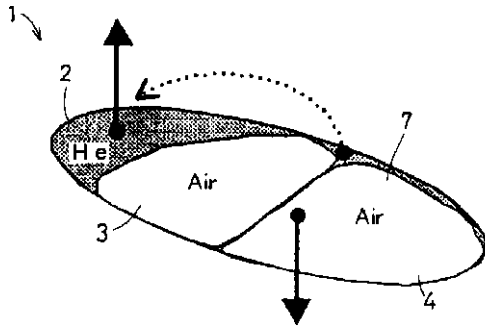
【 図 1 3 】



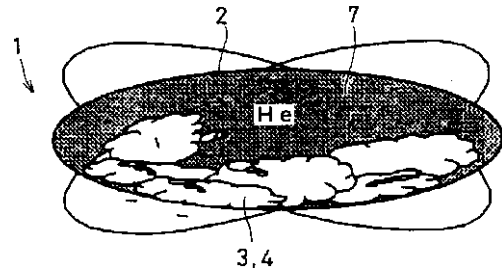
【 図 8 】



【図 1 2】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 弘一
東京都東久留米市大門町 2 丁目 2 番 17、
205号
- (72)発明者 松崎 義郎
岐阜県各務原市川崎町 1 番地 川崎重工
業株式会社 岐阜工場内
- (72)発明者 吉田 俊之
岐阜県各務原市川崎町 1 番地 川崎重工
業株式会社 岐阜工場内
- (72)発明者 大垣 正信
岐阜県各務原市川崎町 1 番地 川崎重工
業株式会社 岐阜工場内

- (72)発明者 佐々木 嘉隆
岐阜県各務原市川崎町 1 番地 川崎重工
業株式会社 岐阜工場内
- (72)発明者 前畑 貴芳
岐阜県各務原市川崎町 1 番地 川崎重工
業株式会社 岐阜工場内

- (56)参考文献 特開 平 6 - 199290 (J P , A)
特開 平 11 - 278393 (J P , A)
特開 平 2 - 185894 (J P , A)
米国特許 3972492 (U S , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
B64B 1/60
B64B 1/70