

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3624351号
(P3624351)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int. Cl.⁷ F I
 B 6 4 B 1/62 B 6 4 B 1/62
 B 6 4 B 1/70 B 6 4 B 1/70
 // G O 1 C 21/20 G O 1 C 21/20

請求項の数 6 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-6130 (P2002-6130) (22) 出願日 平成14年1月15日 (2002.1.15) (65) 公開番号 特開2003-205897 (P2003-205897A) (43) 公開日 平成15年7月22日 (2003.7.22) 審査請求日 平成14年1月15日 (2002.1.15)</p>	<p>(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 (74) 代理人 100064296 弁理士 高 雄次郎 (72) 発明者 黒瀬 豊敏 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 審査官 大山 健</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 飛行船の機体パラメータ設定方法及びその装置、機体パラメータを設定した飛行船の上昇速度調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機体内の空気層から独立しているHe囊を持つ飛行船の実飛行直前にGPSゾンデを放球し、上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを取得し、次にこの実大気環境データにより飛行船の上昇飛行プロファイルをシミュレーションにより求めて上空実大気環境に適合する機体内のHe囊中の初期He量を求め、次いでこの初期He量に即して機体内のHe囊中のHe量を調整し、初期浮力を設定することを特徴とする飛行船の機体パラメータ設定方法。

【請求項2】

請求項1記載の飛行船の機体パラメータ設定方法において、GPSゾンデにより実大気環境データを取得した後、機体内のHe囊中のHe量調整終了から飛行船離陸までの間の上空大気環境変化を気象観測機器を用いて観測し、その上空気象観測データを実大気環境データに付加してシミュレーションにより飛行船の上昇飛行プロファイルを補正し、最新の上空実大気環境に適合する機体内のHe囊中の初期He量を求め、この初期He量に基づいて機体内のHe囊中のHe量を調整し、初期浮力を設定することを特徴とする飛行船の機体パラメータ設定方法。

【請求項3】

GPSゾンデを放球し上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを取得するGPSゾンデシステムと、このGPSゾンデシステムで取得した実大気環境データにより飛行船の上昇プロファイルをシミュレーションにより求めて上空実大気環境に適合する

10

20

機体内のHe 囊中の初期 He 量を求める地上に設置されたシミュレータと、このシミュレータで求めた機体内のHe 囊中の初期 He 量に即して機体内のHe 囊中の He 量を調整する地上設置又は機体装備の He コントロール装置より成る飛行船の機体パラメータ設定装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の飛行船の機体パラメータ設定装置に、GPS ゾンデシステムで実大気環境データを取得した後、機体内の He 囊中の He 量調整終了から飛行船離陸までの間の上空大気環境変化を気象観測機器にて観測し、その上空気象観測データをシミュレータに送る気象観測システムを付加したことを特徴とする飛行船の機体パラメータ設定装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の機体パラメータ設定方法により機体パラメータを設定した飛行船を上昇させた際、実大気環境変化に応じて飛行船の上昇速度を調整すべく飛行船に装備された複数個の空気排気用リリーフバルブの動作する数又は作動特性を調整し、空気の排気速度を調節して、上昇速度を調整することを特徴とする機体パラメータを設定した飛行船の上昇速度調整方法。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 記載の機体パラメータ設定方法により機体パラメータを設定した飛行船を上昇させる際、飛行船の離陸重量に余裕がある場合、水等のバラストを装備し、飛行船上昇中、上昇速度低下時にバラストを投棄し、浮力を増大させて上昇力を増加させるとを特徴とする機体パラメータを設定した飛行船の上昇速度調整方法。」

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、成層圏用飛行船等浮力制御を行って高空に上昇したり、地上に降下したりする飛行船に、実大気環境条件に即して適切な機体パラメータを設定する方法及びその装置、さらには機体パラメータを設定した飛行船の上昇中、その上昇速度を調整する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

成層圏用飛行船等浮力制御を行って高空に上昇したり、地上に降下したりする飛行船は、機体内の空気層から独立している He 囊を持つ直径数 10 m、高さ（長さ）数 10 ~ 数 100 m の超大型の飛行船であり、その一例を図 6 によって説明すると、飛行船 1 の機体内に He 囊 2 を有し、空気層 3 と分離されている。飛行船 1 の上昇に伴い、機体の内外差圧が高まると、空気排気用リリーフバルブ 5 から空気が排気され、その結果、機体密度が低下し、機体内の空気層 3 内の空気が無くなるまで飛行船 1 は上昇を続ける。飛行船 1 の上昇、機体内の空気の排気に伴い、機体内の空気層 3 から独立している He 囊 2 が膨張するとそのガス温度が下がり、十分に膨張しなくなり、機体内の空気層 3 からの空気排気量が減少する。その結果、機体の上昇速度が落ちるが、太陽や地球等からの各輻射、及び大気からの伝達により熱エネルギーを得ることにより、機体内の He 囊 2 中のガス温度が上昇して He 囊 2 が膨張し、空気を排気して上昇を継続する。尚、図中 4 は機体内空気用温度 / 差圧センサ、6 は He 電動バルブ、7 は He 温度センサ / 差圧センサ、8 は大気温度 / 湿度センサ、9 は膜材温度センサ、10 は搭載機器である。

【0003】

従来上記構成の飛行船は、平均的な大気環境を規定した「標準大気」の大気密度勾配を上昇できるように設計されていた。しかし、この飛行船の上昇性能は、飛行船の周りの大気密度変化率に大きく影響する。大気密度は高度が上るにつれて減少するが、実大気環境ではその減少率は気象海象（季節要因を含む）や地理的要因等の影響を受け、日、時間、場所ごとに大きく異なる。さらに、上空大気温度に高度上昇に伴い一律に温度が低下しない不連続部分、即ち逆に大気温度が上昇する温度逆転層が存在すると、大気密度の高度上昇に伴う減少率がその温度逆転層の部分で急激に大きくなり、浮力制御を行っている飛行船

10

20

30

40

50

は浮力の減少により温度逆転層を上ることができず、しばらく滞空する。従って、飛行船は上昇所要時間が増加することとなる。

【 0 0 0 4 】

上記した温度逆転層の発生について、図7～図9に示す北海道根室での1995年5,6月中の午前9時における実大気シミュレーション例でもって説明する。この図7～図9の各a図は高度と温度との関係を示すグラフであり、図7～図9の各b図は高度,速度,差圧と飛行船の機体上昇時間との関係を示すグラフである。図7のaに示されるように高度が上るに従って温度が一樣に減少し、飛行船上昇時間が図7のbに示されるように1時間(3600秒)以内に達成される日の出現率は、5,6月中(61日中)10日で、16.4%であった。このうち、地上風速5m/sec以下、雲量40%以下の飛行船の上昇試験条件を満足する日は皆無であった。また、図8のaに示されるように高度1~2km付近に温度勾配の不連続部分があり、飛行船は上昇の際この温度逆転層に一旦引っ掛り、飛行船上昇時間が図8のbに示されるように1~2時間かかる日の出現率は、5,6月中(61日中)44日で、72.1%であった。さらに、図9のaに示されるように高度0~2km付近に温度勾配の不連続部分があり、飛行船は上昇の際この温度逆転層に滞空し、飛行船上昇時間が図9のbに示されるように2時間以上かかる日の出現率は5,6月中(61日中)7日で11.5%であった。以上のように温度逆転層は頻繁に発生していることが明らかであるから、標準大気状態のみを想定した従来の飛行船の浮力制御のセッティング方法では、実大気の密度環境に対応できず、必要な上昇性能が得られない。

10

【 0 0 0 5 】

上記飛行船の上昇速度は、機体内の空気層と分離しているHe囊の膨張、圧縮、太陽光輻射熱入力、大気との対流熱交換、地球、宇宙、大気との輻射熱交換、機体内の空気層中の空気の給排気、及び機体の空力性能のバランスにより決まるので、これらを見極め、適切な機体パラメータを設定する必要があるが、上昇飛行直前の実大気環境条件に即したものでないと飛行船には適切な上昇飛行プロファイルは得られない。

20

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

そこで本発明は、実大気環境条件に即して適切な上昇飛行プロファイルが得られるよう、飛行船の機体パラメータを設定する方法及びその装置、さらには飛行船上昇中その上昇速度を調整する方法を提供しようとするものである。

30

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するための本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法の1つは、機体内の空気層から独立しているHe囊を持つ飛行船の実飛行直前にGPSゾンデを放球し、上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを取得し、次にこの実大気環境データにより飛行船の上昇飛行プロファイルをシミュレーションにより求めて上空実大気環境に適合する機体内のHe囊中の初期He量を求め、次いでこの初期He量に即して機体内のHe囊中のHe量を調整し、初期浮力を設定することを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法の他の1つは、上記の機体パラメータ設定方法において、GPSゾンデにより実大気環境データを取得した後、機体内のHe囊中のHe量調整終了から飛行船離陸までの間の上空大気環境変化を気象観測機器を用いて観測し、その上空気象観測データを実大気環境データに付加してシミュレーションにより飛行船の上昇飛行プロファイルを補正し、最新の上空実大気環境に適合する機体内のHe囊中の初期He量を求め、この初期He量に基づいて機体内のHe囊中のHe量を調整し、初期浮力を設定することを特徴とするものである。

40

【 0 0 0 9 】

上記の飛行船の機体パラメータ設定方法の1つを実施するための機体パラメータ設定装置は、GPSゾンデを放球し上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを取得するGPSゾンデシステムと、このGPSゾンデシステムで取得した実大気環境データ

50

により飛行船の上昇プロファイルをシミュレーションにより求めて上空実大気環境に適合する機体内のHe 囊中の初期 He 量を求める地上に設置されたシミュレータと、このシミュレータで求めた機体内のHe 囊中の初期 He 量に即して機体内のHe 囊中の He 量を調整する地上設置又は機体装備の He コントロール装置より成るものである。

【0010】

上記の飛行船の機体パラメータ設定方法の他の1つを実施するための機体パラメータ設定装置は、上記構成の機体パラメータ設定装置に、GPSゾンデシステムで実大気環境データを取得した後、機体内の He 囊中の He 量調整終了から飛行船離陸までの間の上空大気環境変化を気象観測機器にて観測し、その上空気象観測データをシミュレータに送る気象観測システムを付加して成るものである。

10

【0011】

さらに上記の機体パラメータ設定方法により機体パラメータを設定した飛行船を上昇させた際、実大気環境変化に応じて飛行船の上昇速度を調整する本発明による飛行船の上昇速度調整方法の1つは、飛行船に装備された複数個の空気排気用リリーフバルブの作動する数、特性を調整し、空気の排気速度を調節して、上昇速度を調整することを特徴とするものである。

【0012】

本発明による飛行船の上昇速度調整方法の他の1つは、飛行船の離陸重量に余裕がある場合、水等のバラストを装備し、飛行船の上昇中、上昇速度低下時にバラストを投棄し、浮力を増大させて上昇力を増加させることを特徴とするものである。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法及びその装置、機体パラメータを設定した飛行船の上昇速度調整方法の実施形態を順次説明する。まず、飛行船の機体パラメータ設定方法の1つを実施するための機体パラメータ設定装置を図1によって説明すると、11は高空に放球されるGPSゾンデで、12はこのGPSゾンデ11により上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを取得するGPSゾンデシステムの地上設備部(以下、GPSゾンデシステム地上設備と称す)である。13はGPSゾンデシステム12で取得した実大気環境データにより飛行船の上昇プロファイルをシミュレーションにより求めて上空実大気環境に適合する飛行船の機体内のHe 囊中の初期 He 量を求める地上に設置されたシミュレータである。14はシミュレータ13で求めた飛行船の機体内のHe 囊中の初期 He 量に即して飛行船15の機体内の空気層16から独立している He 囊17中の He 量を調整する地上設置又は飛行船15の機体に装備された He コントロール装置で、この He コントロール装置14は、機体内の空気層16から独立している He 囊17の He 電動バルブ18に開又は閉の電気信号を与えて開口又は閉口し、He 囊17中の He 量を調整するようになっている。尚、He 囊17中の He 量は予め余裕をみて多めに搭載されている。さらに He コントロール装置14は、飛行船15に装備された浮力計測用ロードセル19から浮力情報を受けるようになっている。20は空気排気用リリーフバルブである。

30

【0014】

かかる構成の機体パラメータ設定装置を用いる本発明の飛行船の機体パラメータ設定方法の1つについて説明すると、図1に示すように機体内に空気層16から独立している He 囊17を有する飛行船15の打ち上げ前に、GPSゾンデ11を高空に放球し、放球直後から上空の高度、圧力、風向風速、温度等の実大気環境データを継続してGPSゾンデシステム地上設備12で取得する。この取得した上空の実大気環境データは始動中のシミュレータ13に送り、シミュレータ13で実大気環境データから飛行船15の上昇プロファイルを求めるべくシミュレーション計算を行い、飛行船15の上空実大気環境に適合する機体内の空気層16から独立している He 囊17中の初期 He 量を求める。このシミュレータ13で求めた初期 He 量は He コントロール装置14に送り、ここで初期 He 量に即して飛行船15の機体内の空気層16から独立している He 囊17中の He 量を適正にす

40

50

べくHe囊17のHe電動バルブ18に開又は閉の電気信号を与えて開口又は閉口し、He囊17中のHe量を適正に調整し、初期浮力を設定する。上記シミュレーション計算から初期浮力設定までに要する時間はおよそ30分程度であるので、上昇飛行直前の飛行船15には実大気環境に即した最適な上昇飛行プロファイルが得られる。

【0015】

上記の本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法の具体例を図2によって説明する。図1に示す飛行船15の打ち上げ前に、GPSゾンデ11を高空に放球し、放球直後から上空の実大気環境データをGPSゾンデシステム地上設備12で測定したところ、図2のaのグラフに示すように上空大気温度に高度上昇に伴い一律に温度が低下しない不連続部分である温度逆転層が存在することを見出した。この温度逆転層では前述したように飛行船15は浮力が減少し滞空することとなって、飛行船15の上昇所要時間が増加する。そこで、測定した実大気環境データをシミュレータ13に送り、シミュレータ13で飛行船15の上昇プロファイルを求めるべくシミュレーション計算を行い、飛行船15の上空実大気環境に適合する機体内の空気層16から独立しているHe囊17中の初期He量を求め、この初期He量をHeコントロール装置14に送り、飛行船15のHe囊17のHe電動バルブ18を開口又は閉口し、He囊17中のHe量を調整し、初期浮力を設定する。この初期浮力が誤って図2のbに示すように例えば50kgfに設定されると、温度逆転層が存在する高度で飛行船15の内外差圧が0になり、機体形状を維持できない状態となり、飛行船15が温度逆転層を通過上昇するのに2時間以上かかることとなる。また、初期浮力が図2のcに示すように100kgfに設定された場合でも、温度逆転層が存在する高度で飛行船15の内外差圧が0になり、機体形状を維持できないことが起り、飛行船15が温度逆転層を通過上昇する時間は1時間は超えることとなる。然るに初期浮力が適正に図2のdに示すように最大速度が速くなりすぎないように注意しつつ150kgfに設定されると、飛行船15の上昇に要する時間が1時間程度に短縮され、温度逆転層で滞空することがなく、実大気環境に即した最適な上昇飛行プロファイルが得られることとなる。

【0016】

次に、飛行船の機体パラメータ設定方法の他の1つを実施するための機体パラメータ設定装置を図3によって説明する。この機体パラメータ装置は、図1の機体パラメータ設定装置に、GPSゾンデシステム地上設備12で実大気環境データを取得した後、He量調整終了/飛行船離陸までの間の上空大気環境変化を各種気象観測機器にて観測し、その上空気象観測データをシミュレータ13に送る気象観測システム25を付加したものである。

【0017】

かかる構成の機体パラメータ設定装置を用いる本発明の飛行船の機体パラメータ設定方法の他の1つについて説明すると、飛行船15の打ち上げ前に実大気環境に即した最適な上昇飛行プロファイルを得ることは前記の機体パラメータ設定方法と同じであるが、He量調整終了から飛行船15の離陸までの間には上空大気環境が変化する。この変化に追従するため、実大気環境データを取得後飛行船15の打ち上げまでの間の上空大気環境を気象観測機器にて観測する。即ち、輻射強度計21にて太陽、大気等の輻射強度を観測し、ウインドプロファイラ22及びドップラソダ23にて上空の風向風速を観測し、風向風速計、気温計24にて地上の風向風速、気温を観測し、その気象観測データをシミュレータ13に送り、GPSゾンデシステム地上設備12で得た先の実大気環境データに付加してシミュレーション計算により飛行船の上昇飛行プロファイルを補正し、飛行船15の最新の上昇試験大気環境に適合する飛行船15の機体内の空気層16から独立しているHe囊17中の初期He量を求める。このシミュレータ13で求めた初期He量をHeコントロール装置14に送り、ここで初期He量に即して飛行船15のHe囊17中のHe量を適正にすべくHe囊17のHe電動バルブ18に開又は閉の電気信号を与えて開口又は閉口し、He囊17中のHe量を適正に調整し、初期浮力を設定する。かくして飛行船15には、上昇試験直前の最新の実大気環境に即した最適な上昇飛行プロファイルが得られる。

【0018】

10

20

30

40

50

本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法により、成層圏滞空試験用飛行船の飛行試験場所を茨城県日立市、試験実施予定日時を2000年6月7日6時と設定して、入力した大気データをもとに自動的にHe量を変化させ、浮力40kgf、60kgf、80kgf、100kgf、120kgf、140kgf、160kgf、180kgf、200kgfの上昇飛行プロファイルをシミュレーション計算して得たものを図4に示す。この成層圏滞空試験用飛行船のデータは、該飛行船の試験を実施するか否かの判定に用いるものであり、重要な判定要素となる落下分散解析データを同時に表示してある。

【0019】

然して上記のように機体パラメータを設定した飛行船15を上昇飛行させた際、上昇飛行中実大気環境の突然の変化に応じて飛行船15の上昇速度を調整する必要がある。これを解決するための本発明による飛行船の上昇速度調整方法の1つは、図1に示すように飛行船15に装備された複数個の空気排気用リリーフバルブ20の作動する数を増減し、又は規定の差圧に作用すると空気を排気し始めるのを規制すべく電動バルブと組み合わせるか、電氣的ロック機構を設けて作動を制限したり、或いはモータ等により空気排気用リリーフバルブ20のバネ定数を調整可能とした排気弁を用いたりして、機体内の空気層16からの空気の排気特性を調整することにより、空気の排気速度を調節して、上昇速度を調整する。機体内の空気層16からの空気の排気量が多い場合、即ち、空気排気用リリーフバルブ20の作動する数が多い場合や空気排気用リリーフバルブ20の設定圧力が低い場合は、機体の密度減少率が大きく、その分浮力が増加し、飛行船15の上昇速度は速くなる。

【0020】

本発明による飛行船の上昇速度調整方法の他の1つを説明すると、上記のように機体パラメータを設定した飛行船15を上昇させる際、飛行船15の離陸重量に余裕がある場合、図5に示すように飛行船15に水等のバラスト26を装備し、飛行船15の上昇中、突然上昇速度が低下した時にはバラスト26を投棄し、浮力を増大させて上昇力を増加させることにより、飛行船15を滞空することなく上昇させることができる。

【0021】

【発明の効果】

以上の説明で判るように本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法によれば、従来の飛行船において対応できなかった上昇飛行直前の実大気環境に即した適切な機体He量を調整し、初期浮力を設定できるので、飛行船には適切な上昇飛行プロファイルが得られ、上昇飛行に最適な機体パラメータが設定できる。

【0022】

また、本発明による飛行船の機体パラメータ設定装置によれば、上記の優れた機体パラメータ設定方法を容易に且つ確実に実施できる。

【0023】

そして本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法及びその装置により、飛行船の飛行試験実施場所、試験実施予定月、時刻を設定して大気データを取得してシミュレーションを行い、設計した機体が適切な上昇飛行プロファイルにて上昇飛行可能かどうか、試験実施可能な日がどの位あるかなど、試験計画を立てる際の情報を提供できる。従って、飛行船打ち上げ機会の拡大、打ち上げの確実性の確保等に貢献できる。

【0024】

さらに本発明による機体パラメータを設定した飛行船の上昇速度調整方法によれば、飛行船の上昇飛行中、実大気環境の突然の変化に応じて、複数の空気排気用リリーフバルブの数又は作動特性を調整し、空気の排気速度を調節することにより或いは飛行船にバラストを装備し、飛行船上昇中、上昇速度低下時にバラストを投棄し浮力を増大させて上昇力を増加させることにより上昇速度を調整できるので、飛行船の上昇飛行を確実なものにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による飛行船の機体パラメータ設定装置の1つを示すブロック系統図であ

10

20

30

40

50

る。

【図2】a, b, c, dは本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法の具体例の説明図である。

【図3】本発明による飛行船の機体パラメータ設定装置の他の1つを示すブロック系統図である。

【図4】本発明による飛行船の機体パラメータ設定方法により成層圏滞空試験用飛行船の飛行試験場所、試験実施予定日時を設定して入力したデータをもとに上昇飛行プロファイルをシミュレーション計算したものを示す図である。

【図5】機体パラメータを設定した飛行船を上昇させる際、飛行船に離陸重量に余裕がある場合、飛行船にバラストを装備した例を示す図である。

10

【図6】機体内の空気層から独立したHe囊を持つ超大型の従来の飛行船の例を示す図である。

【図7】北海道根室での1995年5月27日における実大気シミュレーション例で、aは高度と温度の関係を示すグラフ、bは飛行船の高度、速度及び飛行船の機体内外の差圧と飛行船の上昇時間との関係を示すグラフである。

【図8】北海道根室での1995年6月23日における実大気シミュレーション例で、aは高度と温度の関係を示すグラフ、bは飛行船の高度、速度及び飛行船の機体内外の差圧と飛行船の上昇時間との関係を示すグラフである。

【図9】北海道根室での1995年6月14日における実大気シミュレーション例で、aは高度と温度の関係を示すグラフ、bは飛行船の高度、速度及び飛行船の機体内外の差圧と飛行船の上昇時間との関係を示すグラフである。

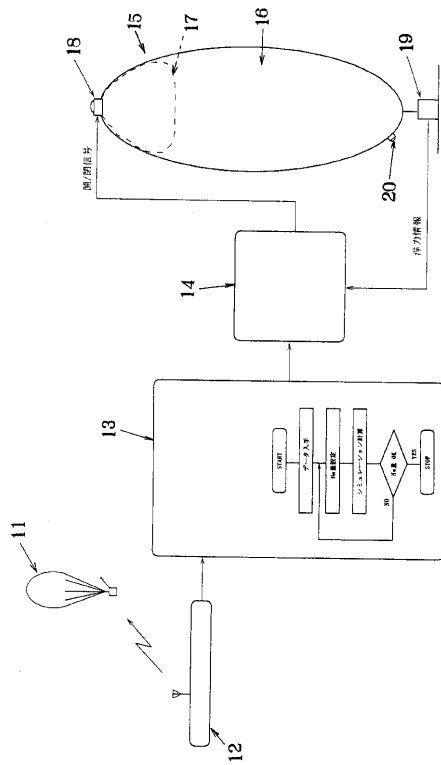
20

【符号の説明】

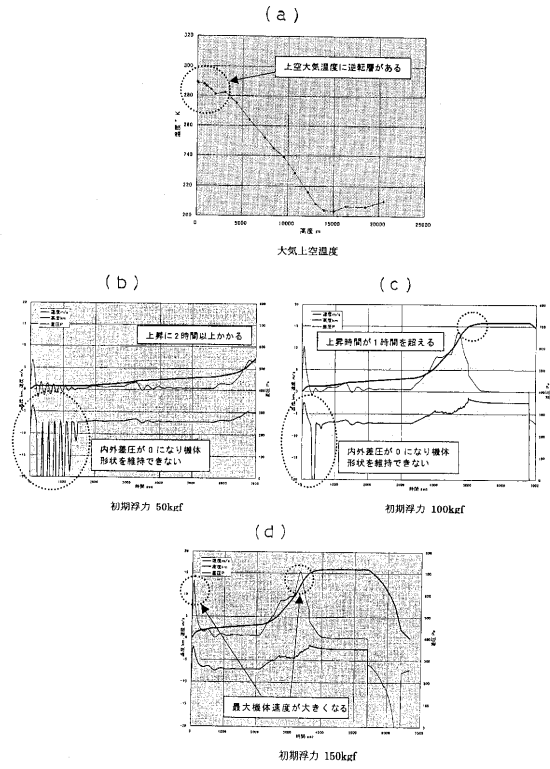
- 1 1 GPSゾンデ
- 1 2 GPSゾンデシステム地上設備
- 1 3 シミュレータ
- 1 4 Heコントロール装置
- 1 5 飛行船
- 1 6 空気層
- 1 7 He囊
- 1 8 He電動バルブ
- 1 9 浮力計測用ロードセル
- 2 0 空気排気用リリーフバルブ
- 2 1 輻射強度計
- 2 2 ウインドプロファイラ
- 2 3 ドップラソータ
- 2 4 風向/風速計, 気温計
- 2 5 気象観測システム
- 2 6 バラスト

30

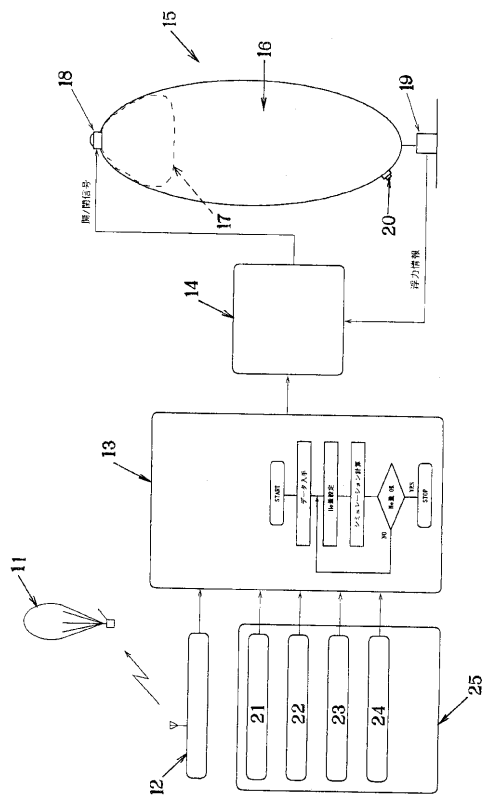
【 図 1 】



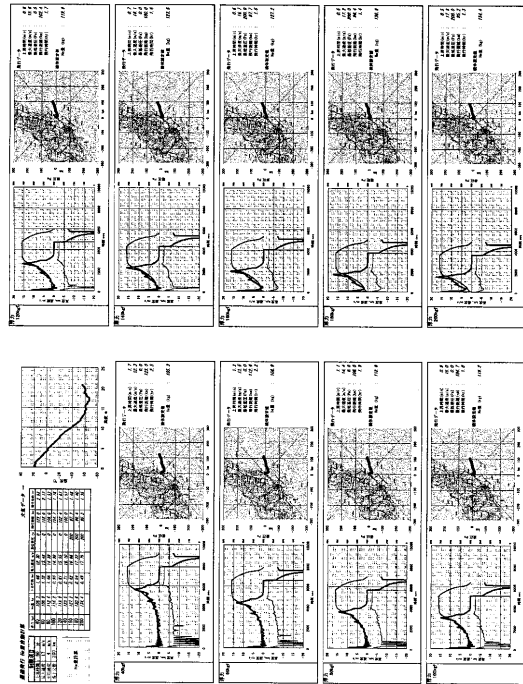
【 図 2 】



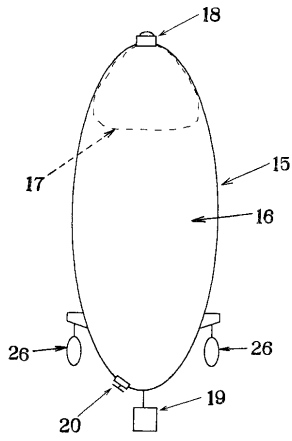
【 図 3 】



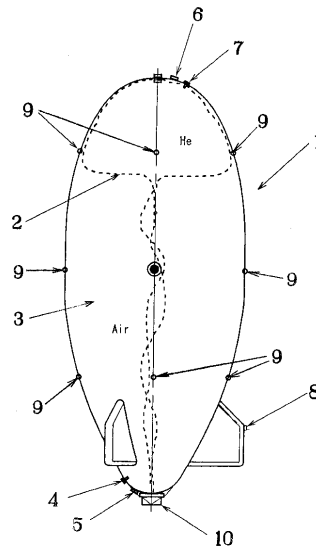
【 図 4 】



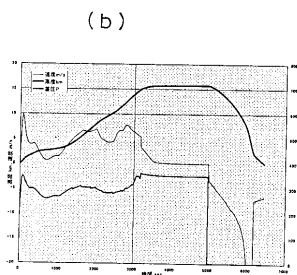
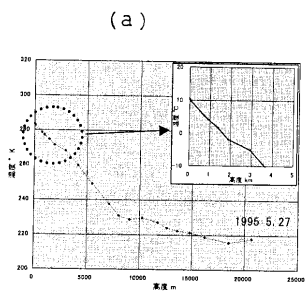
【 図 5 】



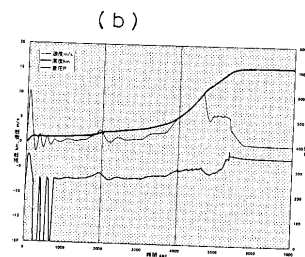
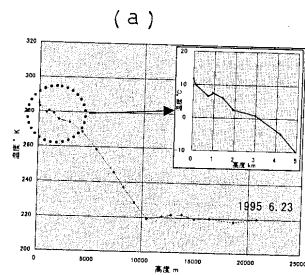
【 図 6 】



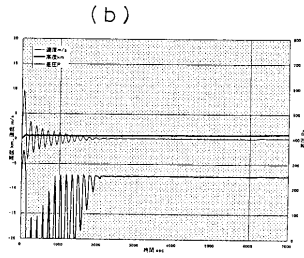
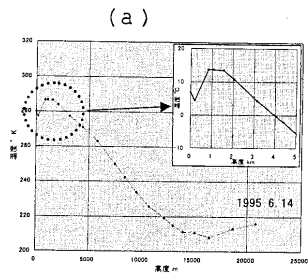
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-203491(JP,A)
特開2001-130493(JP,A)
特開2003-048598(JP,A)
特開2000-289695(JP,A)
特開平05-050990(JP,A)
特表2003-524546(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B64B 1/00