



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 92 133 B4** 2006.07.13

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **103 92 133.8**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/UA03/00004**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/097450**
 (86) PCT-Anmeldetag: **04.02.2003**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.11.2003**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **28.10.2004**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **13.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B64B 1/08** (2006.01)
B64B 1/58 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2002054130 21.05.2002 UA

(73) Patentinhaber:
Abelyants, Victor Glibovytych, Kiev, UA; Churylov, Mykola Mykolayiovych, Kiev, UA

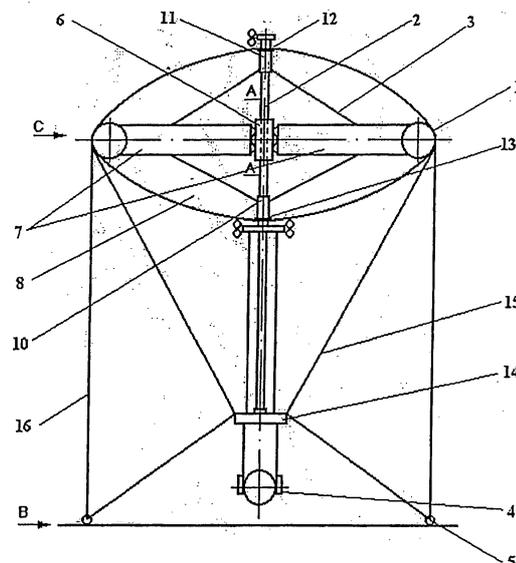
(74) Vertreter:
Jeck · Fleck · Herrmann Patentanwälte, 71665 Vaihingen

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
US 42 69 375
ARIE M.J.: Luftschiffe, Kiev: "HaykoBa AyMka"
1986, S. 107-108, B. 60);

(54) Bezeichnung: **Fluggerät zur Beförderung von Lasten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Fluggerät zum Befördern von Lasten mit Flugmitteln in Form von gasgefüllten Schalen, die mittels eines Gerippes aus einem festen Außenring und einer hohlen Zentralstütze miteinander verbunden sind, mit Verstrebungsmitteln für den Zusammenbau der Gerippelemente, mit Mitteln zum Aufnehmen und Absetzen der Fracht und mit einem Innenring, der mit dem Außenring mittels Verstrebungsmitteln verbunden ist. Der Innenring weist die Form eines ringförmigen Gerippes auf und ist als Hülse ausgebildet und die Verstrebungsmittel umfassen radiale, zylindrische Schalen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein kombiniertes Fluggerät, das die aerostatische Hubkraft eines Trägergases und die Schubkraft von Triebwerken für die Beförderung von Frachten benutzt, wobei diese Beförderung im Anhalten und im Schweben des Fluggeräts über der Fracht, im Aufnehmen der Fracht, im Abwurf von Ballast und in der weiteren Beförderung der Fracht besteht.

Stand der Technik

[0002] In der letzten Zeit werden neben den traditionellen Luftfahrzeugen neue Fluggeräte benutzt, die leichter als Luft sind und mit einer gasgefüllten, elastischen (US 4.326.681 oder harten Schale (US 3.972.492) versehen sind.

[0003] Es ist ein Transportsystem bekannt, das ein Luftfahrzeug vom Ballasttyp aufweist. Dieses Luftfahrzeug besteht aus zwei kuppelförmigen Schalen mit Trägergas, die miteinander mit Hilfe eines festen, peripheren Rings und eines zentralen Gestells verbunden sind und auch Mittel zum Aufnehmen der Fracht und zum Abwurf von Ballast (Arie M.J., Luftschiffe, Kiev: „Наукова думка“ 1986, s. 107–108, B. 60) umfassen.

[0004] Das bekannte Transportsystem hat einige wesentliche Nachteile und zwar gewährleisten seine flugtechnischen Charakteristiken keinen Betrieb bei einem Wind von mehr als 3–5 m/s und keine selbständige Durchführung von präzisen Verlade- und Entladevorgängen und Montage- und Rettungsvorgängen, insbesondere bei atmosphärischer Turbulenz und bei Windstößen. Die passive Befestigung des Luftfahrzeugs bei Windstößen gewährleistet kein Zusammenfallen seines Schwerpunkts mit dem Schwerpunkt der Fracht, die am Boden liegt. Das bedeutet, dass es keine Möglichkeit für das Aufnehmen von massiven Frachten gibt. Als Folge kann keine präzise, vertikale Bewegung des Luftfahrzeugs gewährleistet werden, die für das Einfangen und das Heben der Fracht erforderlich ist. Und schließlich wird die vertikale Bewegung des Luftfahrzeuges bei Abspannvorgängen nicht gesteuert, so dass es beim nicht gleichzeitigen Abspannen der Haltetaue zur Schädigung der Fracht kommen kann.

[0005] Bauliche Nachteile sind, dass der periphere Ring, die radialen Stangen und das zentrale Gestell die Form einer festen Konstruktion mit einer gerippten Trennwand haben, die von der Sonnentemperatur deformiert wird.

[0006] Im Steuersystem ist keine Apparatur für die Veranlassung eines automatischen Eingriffs in die Fracht und einer Auslösung der Fracht vorgesehen; außerdem ist keine Anlage für die Veranlassung ei-

nes Ballastabwurfs bei der Landung und dem Start des Luftfahrzeugs für die Steuerung der vertikalen Hubkraft in den erforderlichen Grenzen vorgesehen, die bis 200% des Gewichts der angenommenen Fracht umfassen.

[0007] Es gibt ein zur Lastbeförderung dienendes Fluggerät, das Schalen mit Trägergas, die miteinander durch einen festen, peripheren Ring und ein zentrales Gestell verbunden sind, und auch Mittel zum Frachteinfangen und eines Ballastabwurfs aufweist, wobei ein zentrales Hohlgestell mit einem gasförmigen Ballast gefüllt ist und auf dem Grundelement des Hohlgestells eine Wechselplattform mit einem Kalibergeber befestigt ist, auf der Messeinrichtungen zur Steuerung des Fluggerätschwerpunkts, ein Systemblock zur Steuerung der Raumposition des Fluggeräts und auch Düsen zum Ablassen des gasförmigen Ballastes angeordnet sind.

[0008] Bei schlechtem Wetter werden das Arbeitsgas und der gasförmige Ballast abgelassen, und dann werden das zentrale Gestell und die kuppelförmigen Schalen zusammengelegt. Dabei wird das zentrale, geometrische, elastische und unterteilte Gestell in Form eines Kegelstumpfs angeordnet. In diesem Kegelstumpf werden Ballonette mit gasförmigem Ballast angeordnet. Der periphere Ring wird in Form eines Hohltorus angeordnet, der mit Hilfe des Mittelteils eines Kegelgestells mit hohlen, radialen Speichen verbunden ist. Beide Basen des Kegelstumpfs sind mit dem peripheren Ring mit Hilfe von Verstrebungen in Trossenform verbunden, die Mittel zur Einstellung ihrer Spannung und Fernsteuerung aufweisen. Die Wechselplattform wird in Lastmodulform angefertigt. Diese Plattform ist noch mit einem Pantograf, Frachteinfangergeräten (Manipulatoren) und mit Folgesystemen ausgerüstet, und ebenfalls mit Stellorganen für die Kompensation der Plattformbewegung bei Einfluss von atmosphärischen Turbulenzen im automatischen Prozess gemäß den Befehlen, die vom Steuersystemblock kommen. Ähnliche Steuersystemblöcke werden im Luftfahrzeug benutzt, auch in der Raketen-Weltraumtechnik, insbesondere in Geräten zur Annäherung und Kopplung von Raumschiffen, wie „Sojuz“, „Salute“ und „Progress“. Außerdem weist die Kuppel des Fluggeräts, die weit von der Fracht entfernt ist, eine Krümmung auf, die 10% mehr als die der näheren Kuppel (RU Nr. 2097.286, IPC B64 B 1/06, 20.10.97) beträgt.

[0009] Die Ursachen, die das erwartete, technische Ergebnis verhindern, bestehen darin, dass die Konstruktion eine ungenügende Festigkeit, eine geringe aerodynamische Dauerhaftigkeit und eine konstruktive Komplexität aufweist.

[0010] Aus der US 4 269 375 ist ein Fluggerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Dieses Fluggerät weist einen Innenring in Form eines

Metallreifens auf, der mit dem Außenring mittels Streben verbunden ist. Der Innenring, der Außenring und die Streben befinden sich auf dem Umfang des Fluggeräts, und auf dem Innenring ist ein sphärischer Dom befestigt, der Antriebsaggregate für die Bewegung des Fluggeräts in Vertikalrichtung trägt. Zwischen Außenring und Innenring sind eine Fahrgastkabine und auf der dieser Kabine entgegengesetzten Seite Antriebsaggregate befestigt, die der Horizontalbewegung des Fluggeräts dienen. Ein derartiges Fluggerät ist jedoch nicht ausreichend stabil.

Aufgabenstellung

[0011] Das Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines neuen, verbesserten Fluggeräts, wobei Folgendes angestrebt wird:

- eine Erhöhung der aerodynamischen Dauerhaftigkeit und die Steuerbarkeit des Fluggeräts;
- eine Festigkeitserhöhung der Konstruktion des Fluggeräts;
- eine Vereinfachung der Konstruktion, eine Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit und eine Verbesserung der Betriebscharakteristik;
- eine Vereinfachung der Fertigung und der Montage des Fluggeräts durch die Verwendung von Standardbauelementen und Baugruppen, die im Flugzeugbau benutzt werden.

[0012] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dabei wird der dünnwandige, innere Ring mit einem rechteckigen Querschnitt gefertigt.

[0013] Der vertikale Achsenzylinder mit mehreren Abschnitten wird mit einem Verlängerungsstück im oberen Teil für die Anordnung eines Notventils des Heliumsystems versehen. Das obere Verlängerungsstück und das untere Verlängerungsstück sind ferner Stützen des oberen und unteren Randes der elastischen Kraftschalen.

[0014] Im Fluggerät gibt es zusätzlich ein Frachtmodul und einen Ballast, die beide mit der Hilfe eines Aufhängeseilsystems aufgehängt sind.

[0015] Das Aufhängesystem des Frachtmoduls besteht aus ein paar unabhängigen Untersystemen; jedes hat ein Seilflaschenzugsystem im oberen Teil der Aufhängung, ein Seilsystem im unteren Teil der Aufhängung, Seile zur gleichmäßigen Aufteilung der Belastung auf den Außenring, eine Trommel, ein Triebwerk für die Antriebstrommel und ein Triebwerk für die Seilverlegung.

[0016] Außerdem besteht das Aufhängesystem des Ballasts aus ein paar unabhängigen Untersystemen, von denen jedes einen Ballastbehälter, ein Seilflaschenzugsystem, Seile zur gleichmäßigen Aufteilung der Belastung auf den Außenring, eine Trommel, ein

Triebwerk für die Antriebstrommel und ein Triebwerk zur Seilverlegung aufweist.

Ausführungsbeispiel

[0017] Ein Fluggerät gemäß der Erfindung ist in den beigefügten Zeichnungen schematisch dargestellt. Es zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) eine teils geschnittene Seitenansicht des Fluggeräts,

[0019] [Fig. 2](#) einen Schnitt längs der Linie A-A in [Fig. 1](#),

[0020] [Fig. 3](#) eine Seitenteilansicht des Fluggeräts in Richtung des Pfeils B in [Fig. 1](#),

[0021] [Fig. 4](#) eine Seitenteilansicht des Fluggeräts in Richtung des Pfeils C in [Fig. 1](#) und

[0022] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht der Anordnung der [Fig. 3](#).

[0023] Entsprechend den Figuren weist das Fluggerät Gerippebauelemente in Form eines festen Außenrings **1** und eines hohlen Zentralgestells **2**, ein Verstrebungssystem **3**, um die Gerippebauelemente zusammenzuhalten, und Mittel **4** zum Frachteinfangen sowie Mittel zum Ballastabwurf auf. Das Fluggerät hat noch einen Innenring **6** in Form einer Hülse. Der Außenring **1** wird auch in Form eines ringförmigen Gerippes angefertigt, der mit dem Innenring **6** mittels radialer, zylindrischer Schalen **7** verbunden ist. Das Zentralgestell **2** wird in Form eines vertikalen Achsenzylinders aus mehreren Abschnitten angefertigt, und der Druck der Gasbehälter wird für die Form von elastischen Kraftschalen berechnet.

[0024] Der dünnwandige Innenring **6** weist einen rechteckigen Querschnitt **9** auf ([Fig. 2](#)).

[0025] Der vertikale Achsenzylinder mit seinen Abschnitten und seinem hohlen Zentralgestell **2** ist mit einem Verlängerungsstück am unteren Teil für die Anordnung von weiteren Ausrüstungen versehen. Der vertikale Achsenzylinder ist mit einem Verlängerungsstück **11** im oberen Teil für die Anordnung eines Notventils des Heliumsystems versehen. Das obere und untere Verlängerungsstück **10** bzw. **11** bildet Stützen für den oberen Rand **12** und den unteren Rand **13** der elastischen Kraftschalen. Das Fluggerät hat ein Aufhängesystem **16** für den Ballast.

[0026] Demnach weist die Konstruktion des Fluggeräts, nämlich der aerostatischen Hebe- und Förder-einrichtung, Folgendes auf:

- einen Außenring **1** (die ringförmige Gerippe-schale des Flugzeugtyps),
- radiale Zylinder **7** (das System, das aus einigen

geradlinigen, radial orientierten, dünnwandigen Gerippeschalen mit einem Kreisquerschnitt besteht),

- ein Zentralgestell in Form eines vertikalen Achsenzylinders **2** mit mehreren Abschnitten (eine dünnwandige, zylindrische Schale mit mehreren Abschnitten und mit einer geradlinigen Achse),
- einen Innenring **6** (eine dünnwandige, ringförmige Konstruktion mit rechteckigem Querschnitt),
- ein System **3**, das ein paar obere und untere Stahlverstrebenungen hat, wobei das System die festen Gerippebauelemente verbindet,
- ein oberes elastisches, sphärisches Segment (die obere Schale) und
- ein unteres, elastisches, sphärisches Element (die untere Schale).

[0027] Die Funktion der Bauelemente des Fluggeräts besteht im Folgenden:

Das hohle Zentralgestell **2** in Form des vertikalen Achsenzylinders mit mehreren Abschnitten hat eine dünnwandige, zylindrische Gerippeschale mit einer geradlinigen Achse, das für Folgendes dient:

- die Schaffung eines festen Innengerippes des Fluggeräts mit den anderen Bauelementen, nämlich mit dem Außenring, mit dem radialen Zylindern, mit dem Innenring und der Seilverstrebenung, die diese Bauelemente verbindet,
- die Gewährleistung der Besatzungsbewegung senkrecht im Fluggerät, des Zugriffs in den Raum zwischen den Heliumzylindern und Luftballonetten, des Ausgangs auf die Außenoberfläche der Erde und im Flug, der Bewegung im Außenring und den radialen Bauelementen zur Bedienung von Aggregaten, die sich dort befinden.

[0028] Der vertikale Achsenzylinder wird mit dem erheblichen Verlängerungsstück im unteren Teil angefertigt. Dieses Verlängerungsstück ist für die Befestigung von Ausstattungen (insbesondere von Hilfsmaschinen, eines Hydrauliksystems, eines Systems der Druckluftförderung, einer Heliumregeneration, von Elektroaggregaten usw.), vorgesehen.

[0029] Das ähnliche Verlängerungsstück des vertikalen Achsenzylinders im oberen Teil dient der Anordnung eines Notventils des Heliumsystems. Außerdem dienen sowohl das obere Verlängerungsstück als auch das untere Verlängerungsstück als Stützen für den oberen und unteren Rand der elastischen Schalen.

[0030] Der vertikale Achsenzylinder ist auch für den Anschluss der oberen und unteren Verstrebenungen vorgesehen; dafür werden in den Befestigungsstellen der oben genannten Verstrebenungen die Spannkraften vorausberechnet.

[0031] Der vertikale Achsenzylinder ist am Innenring **6** mittels vier zweireihigen Schweißnähten befestigt.

tigt.

[0032] Auf der oberen Kabine für die Besatzung wird ein Senkkasten (wie der Flügel eines Flugzeugs) befestigt, der zwei Serienmotoren, einen Treibstofftank mit großer Kapazität und eine Vorrichtung zum Nachfüllen im Flug hat. Dieses Fluggerät hat die Möglichkeit einer Kreisorientierung und die Symmetrieachse des vertikalen Achsenzylinders.

[0033] Die Gondel für die Besatzung, die den Hauptteil des Triebwerks trägt, weist einen Brennstoffbehälter, die Kabine für die Besatzung mit Sonderausrüstung und eine Aeronavigations- und Kommunikationsausrüstung auf. Wie der obere Teil des Triebwerkes hat die Gondel auch die Möglichkeit einer Drehung um die Symmetrieachse des vertikalen Achsenzylinders.

Der Außenring

[0034] Der Außenring **1** ist eine dünnwandige, ringförmige Schale mit einem Kreisquerschnitt. Im Ringquerschnitt gibt es Längsträger. In der Ebene des Rings wird der Außenring für die Verminderung der Deformationen der axialsymmetrischen Kompression durch ein System aus einigen radialen Zylindern gehalten. Die erhebliche, lineare Größe (mehr als 100 m) des Außenrings bedingt die Notwendigkeit seiner Gliederung in mehrere Abschnitte. Der kurze Abschnitt des Außenrings ist an den Stirnflächen der Kraftspanten befestigt, die eine Lastübertragung vom Außenring zum radialen Zylinder bewirken.

[0035] Zur Gewährleistung der Aufrechterhaltung der Schale des Außenrings in einer konstanten Querschnittform beim Einfluss einer Kompression (entlang der Erzeugenden der Schale) wird ein typisches Spant angefertigt. Das Spant ist mit Hilfe eines Kreuzsystems aus Schenkeln verstärkt, die ein ebenes, statisch unbestimmtes Fachwerk bilden.

[0036] Der Außenring ist als untere Stütze für das obere und als obere Stütze für das untere elastische, sphärische Bauelement vorgesehen, das als Kraftschale für die Heliumballone und Luftballonetten dient.

[0037] Der Außenring wird von zwei Takelagesystemen wahrgenommen: von dem Aufhängeseilsystem **15** des Frachtmoduls und dem Aufhängeseilsystem für den Ballast **16**. Beide Systeme gewährleisten die Sicherheit des Flugs unter atmosphärischen Turbulenzbedingungen. Die Kraftbeaufschlagungen, die Winden, die Polyspastgruppen usw., die für den Betrieb dieser Systeme erforderlich sind, befinden sich auch im Außenring **1** und sind an diesem befestigt.

Die radialen, zylindrischen Schalen (die Radialzylinder)

[0038] Die Bauelemente der Konstruktion, die den Außenring mit dem Innenring der Hebe- und Förder-einrichtung miteinander verbinden, sind die Radialzylinder **7**. Es gibt ein Paar, das das gleiche Winkelintervall von 45 Grad aufweist. Die Radialzylinder nehmen Druckbelastungen auf und übergeben diese an den Innenring, wobei diese Druckbelastungen bei der axialsymmetrischen, allseitigen Kompression und auch bei der Torsion des Außenrings aufgrund der ständigen Spannungsbelastung der Verstrebungen entstehen. Außerdem benutzen die Radialzylinder die Anordnung der Systeme und Bauelemente. Aufgrund der technischen Forderungen wird jeder radiale Zylinder **7** in Abschnitte unterteilt. Jeder Abschnitt besteht aus einer Hülle, die mit Hilfe von Z-förmigen Längsträgern befestigt ist. Die Längsträger stützen sich auf Z-förmige Spanten und sind mit Hilfe von Kniestücken verbunden.

Das obere sphärische Segment

[0039] Das obere sphärische Segment ist eine elastische Schale mit sphärischer Form. Die Schale besteht aus getrennten Abschnitten, die Tafeln darstellen. Die Abschnitte sind miteinander mit Hilfe von metallischen Elementen verbunden. Die Tafeln sind in drei Stufen verbunden, entsprechend der Berechnung der Belastung jeder der Schalenflächen.

[0040] Die obere, mehr belastete Stufe ist aus den Tafeln gefertigt. Der Werkstoff, aus dem die Tafeln gefertigt sind, ist ein Stoff mit zweiseitigem Überzug. Die mittlere Stufe, deren Belastung ungefähr zweimal weniger als die der maximal belasteten Zonen der oberen Stufe beträgt, ist ebenfalls aus Tafeln gefertigt. Der Werkstoff für diese Stufe ist ein technisches Gewebe, das im Betrieb der Ballone aufgeschlissen wird.

[0041] Die untere, wenig belastete Stufe ist aus Gewebeelementen gefertigt. Der Werkstoff für die Herstellung dieser Stufe ist auch Gewebe. Die Tafeln in trapezförmiger Form sind aus getrennten Streifen gefertigt.

[0042] In Hinsicht auf das untere sphärische Segment ist von Wichtigkeit, dass die Konstruktion der Tafeln und deren Verbindungen zur Schale die gleiche wie die des oberen sphärischen Elements ist. Da die Belastung der unteren Schale erheblich niedriger als die der oberen Schale ist, wird für ihre Herstellung leichter Werkstoff benutzt.

[0043] Die Besonderheit der Belastung der weichen Schalen ist der wichtige Unterschied der Intensität der Belastungen in der Meridianrichtung (erheblich höher) und in der Umfangsrichtung. Diese Besonder-

heit lässt sich durch die Richtung der Streifenanordnung des Werkstoffes in den Grenzen des Gewebes, nämlich in Meridianrichtung, berücksichtigen.

[0044] Bei einer relativ niedrigen Höhe der Belastung der unteren elastischen Schale besteht die Möglichkeit, diese Schale nicht in Stufen mit verschiedenen Belastungen aufzuteilen.

Das System der Verstrebungen

[0045] Das System der Verstrebungen **3** besteht aus zwei Gruppen von Stahldrahtseilen. Die oberen Seile sind für die Aufnahme des Gewichts des Außenrings einschließlich des Gewichts der gefertigten Ausrüstungen (der Winde, der Trommel, der Kabel, der Sperrausrüstungen usw.), des Gewichtsteils der oberen und unteren weichen Schalen und auch der Helium- und Luftbehälter, des Gewichtsteils der radialen Schenkel usw. während der Ausführungszeit der planmäßigen Reparaturarbeiten der gasausgepumpten Gasbehälter. Auf dem System der unteren Verstrebungen lastet das Gewicht der vertikalen Stütze und aller ihrer daran befestigter Aggregate und Knoten bei den verschiedenen Drehungen der Anlage im Flug (z. B. beim Flug in turbulenter Atmosphäre). Jede Verstrebung hat ein eigenes Spannungssystem und ein Registrierungsmessgerät der Kraftgröße der Spannung in jedem bestimmten Seil.

Das Frachtmodul

[0046] Das Frachtmodul **14** dient als:

- Zwischenkörper zwischen der aerostatischen Hebe- und Fördereinrichtung und den auf dem Frachtmodul angeordneten Großfrachten mit großem Gewicht (Monofrachten), die nach Beförderungskomfortbedingungen verlangen,
- Transportbehälter für den Transport von Frachten mit Nenngrößen, die im Transportflugwesen oder von anderen Transportmitteln bestimmt werden.

[0047] Das Frachtmodul **14** ist mit Hilfe eines symmetrischen Systems **15** aus hochfesten Stahlseilen aufgehängt. Das Frachtmodul dient als selbständiger Ausgleicher, der die Berechnungsposition der Anlage bei den verschiedenen Kraftereinflüssen gewährleistet. Die Großfrachten sind direkt am Frachtmodul befestigt.

[0048] Die untere Fläche und der Boden der Frachtmodule sind durch ein Kreuzsystem aus dünnwandigen Balken verbunden, die auf ihrer ganzen Länge eine Belastung mit hoher Intensität gestatten. Außerdem sind im Frachtboden Knoten eingebaut, die eine Möglichkeit der Orientierung in der Horizontalebene bieten. Diese sind auch für die Frachtvertäuung in der Kabine geeignet.

[0049] Die Seitenflächen des Moduls **14** sind äußerlich mit Hilfe von Vorrichtungen für die Befestigung (in der Fluglage) der Ballastbehälter ausgestattet, die mit dem erforderlichen Ballastgewicht gefüllt sind.

[0050] Die Monofrachten sind vor der Beförderung auf dem Frachtmodul unten mit Hilfe von zwei synchron in Arbeitsstellung bewegten Tragarmen befestigt, die durch Hydrozylinder bedient werden. Das Aufheben der Monofrachten für die Befestigung am Frachtmodul erfolgt mit Hilfe einer Windengruppe. Die Befestigung erfolgt nicht nur an zwei Punkten auf den Tragarmen in der Nähe des Frachtschwerpunkts, sondern auch an zwei Befestigungsstellen, die als natürliche Verlängerung nach unten zwei diametral entgegengesetzte Seitenflächen des als Oktaeder ausgebildeten Moduls **14** aufweisen.

[0051] Die Sichtkontrolle der Befestigung der Monofracht am Modul **14** erfolgt mit Hilfe von Operateuren aus zwei Kabinenkapseln, die aus der unteren Fläche des Moduls hervorstehen. In den Kabinenkapseln gibt es Steuerpulte für die Fernsteuerung. Für den Fall von unvorhergesehenen Umständen bei der Befestigung der Monofracht ist die Möglichkeit eines direkten Zugriffs des Operateurs auf die Kontaktpunkte der Tragarme mit der Monofracht vorgesehen; bei diesem Zugriff werden Werkzeuge manuell eingesetzt.

[0052] Nach der Verbindung der Stütze mit dem Frachtmodul **14** kann das Fluggerät eine Ortsversetzung auf der Geländeoberfläche in willkürlicher Richtung machen, (die nur vom Oberflächenrelief abhängig ist), gestützt auf das System aus einigen Zweiraddämpfungsstützen des Chassis. Auf dieser oberen Fläche befinden sich Befestigungsmittel für die Aufhängung **15** des Frachtmoduls am Gehäuse des Fluggeräts, die sich in den Spitzen des Oktaeders befinden. Hier sind Verankerungen befestigt, die das Fluggerät im ganzen am Boden vor Versetzungen in der waagerechten Ebene fixieren und nur bei langem Halt benutzt werden.

Die Seilaufhängung des Ballasts

[0053] Das Aufhängesystem besteht aus einigen unabhängigen Untersystemen; in jedem System gibt es einen Ballastbehälter, ein Seilflaschenzugsystem, die Seile mit gleichmäßiger Belastung auf den Außenring, eine Trommel, eine Antriebsvorrichtung der Trommel und eine Vorrichtung zur Seilverlegung.

[0054] Der Ballastbehälter wird in Form eines Stahltanks gefertigt, der eine Drehachse hat, die mit Hilfe einer Traverse am Seilsystem aufgehängt ist.

[0055] Der Abwurf des Ballasts und das Wiederauffüllen des Ballasts werden manuell von den Besatzungsmitgliedern durchgeführt, unter der Bedingung,

dass die Ballastbehälter sich am Boden befinden. Die Kontrolle der Ballastmenge im Ballastbehälter wird mit Hilfe eines Anzeigegeräts durchgeführt, das mit einem Kondensatorsensor arbeitet, der sich im Innern des Ballastbehälters befindet. Der Notabwurf des Ballasts wird nur in der Fluglage der Ballastbehälter durch Öffnung der Deckel **17** auf den Ballastnotabwurfhälsen durchgeführt.

[0056] Das Seilflaschenzugsystem wird für die Aufhängung, das Heben und das Absenken des Ballastbehälters berechnet. Das System besteht aus einem Seil, oberen Walzenrollen und einer unteren Walzenrolle, an der die Traverse des Ballastbehälters befestigt ist. Auf der unteren Walzenrolle ist die Walzenrolle eines Anlegeseilsystems befestigt; mit Hilfe dieses Systems sind die Ballastbehälter vertäut, und auch die Seile der Seilausrüstung des Ballastbehälters sind am Boden befestigt.

Die Seilaufhängung des Frachtmoduls

[0057] Das Aufhängesystem **15** besteht aus einigen unabhängigen Untersystemen; in jedem System gibt es ein Seilflaschenzugsystem im oberen Teil der Aufhängung, ein Seilsystem im unteren Teil der Aufhängung, Seile gleichmäßiger Belastung auf den Außenring, eine Trommel, eine Antriebsvorrichtung der Trommel und eine Vorrichtung zur Seilverlegung.

[0058] Die Unterschiede zwischen der Seilaufhängung **15** des Frachtmoduls und der Seilaufhängung **16** des Ballasts bestehen darin, dass es bei der ersteren eine dazwischenliegende Walzenrolle gibt, die man für die Vertäuerung beim Halt am Boden braucht. Alle anderen Aggregate in beiden Systemen sind identisch. Auf dem Frachtmodul gibt es Winden zum Heben und Absenken der Frachten, Winden zur Vertäuerung der Ballastbehälter neben dem Frachtmodul, Winden zum Ziehen der zusammengesetzten Seile, die für die Aufhängung des Frachtmoduls geeignet sind.

[0059] Damit lassen sich bei Anwendung dieses Fluggeräts folgende Vorteile erreichen:

- eine Erhöhung der aerodynamischen Beständigkeit und der Steuerbarkeit des Fluggeräts, wobei der Ballast von der zentralen Stütze auf die Peripherie des Außenrings übertragen wird,
- eine Verstärkung der Festigkeit der Kräftekonstruktion des Fluggeräts wegen der Anwendung des neuen Elements in Form des Innenrings und auch wegen der Einführung von festen Verbindungen zwischen dem Außenring und dem Innenring,
- eine Vereinfachung der Konstruktion, eine Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit und eine Verbesserung der Betriebscharakteristiken,
- eine Vereinfachung der Herstellung und der Montage des Fluggeräts im Ganzen durch die Verwendung von Standardbauelementen und

Baugruppen, die im Flugzeugbau benutzt werden.

Patentansprüche

1. Fluggerät zum Befördern von Lasten mit Flugmitteln in Form von gasgefüllten Schalen (**12, 13**), die mittels eines Gerippes aus einem festen Außenring (**1**) und einer hohlen Zentralstütze (**2**) miteinander verbunden sind, mit Verstrebungsmitteln (**3**) für den Zusammenbau der Gerippeelemente, mit Mitteln (**10**) zum Aufnehmen und Absetzen der Fracht (**21**) und mit einem Innenring (**6**), der mit dem Außenring (**1**) mittels Verstrebungsmitteln (**7**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Innenring (**6**) die Form eines ringförmigen Gerippes aufweist und als Hülse ausgebildet ist und dass die Verstrebungsmittel radiale, zylindrische Schalen (**7**) umfassen.

2. Fluggerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralstütze in Form eines in der vertikalen Achse des Fluggeräts angeordneten Zylinders aus mehreren Abschnitten (**2, 10, 11**) ausgebildet ist.

3. Fluggerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (**2**) im unteren Teil mit einem Verlängerungsstück (**10**) für das Tragen von Einrichtungen (**14, 4**) versehen ist.

4. Fluggerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (**2**) im oberen Teil mit einem Verlängerungsstück (**11**) für die Anordnung von Ventilen eines Heliumsystems versehen ist.

5. Fluggerät nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungsstücke (**10, 11**) Stützen für den oberen und unteren Rand (**12, 13**) der gasgefüllten Schalen bilden.

6. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Aufnehmen der Fracht aus folgenden, unabhängigen Untersystemen bestehen:

- ein Seilflaschenzugsystem im oberen Teil der Aufhängung,
- ein Seilsystem im unteren Teil der Aufhängung,
- eine Trommel,
- eine Antriebsvorrichtung für die Trommel und
- eine Vorrichtung zur Seilverlegung.

7. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Absetzen der Fracht aus folgenden, unabhängigen Untersystemen bestehen:

- ein Ballastbehälter,
- ein Seilflaschenzugsystem,
- gleichmäßig belastete Seile am Außenring,
- eine Trommel,
- eine Antriebsvorrichtung für die Trommel und
- eine Vorrichtung zur Seilverlegung

8. Fluggerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der als Hülse ausgebildete Innenring (**6**) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

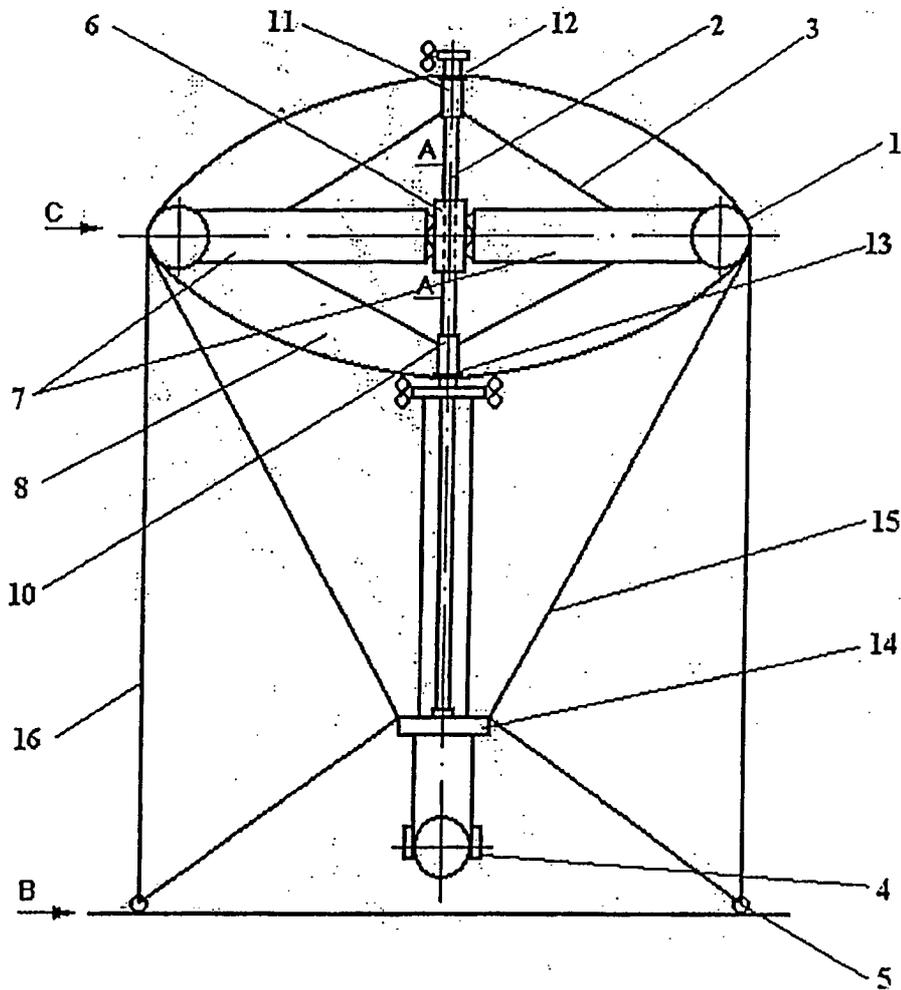


Fig. 1

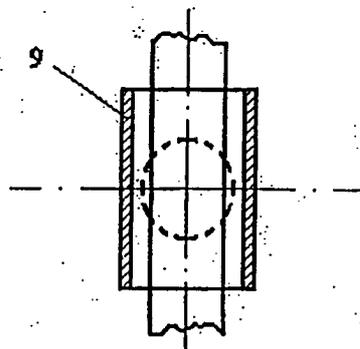


Fig. 2

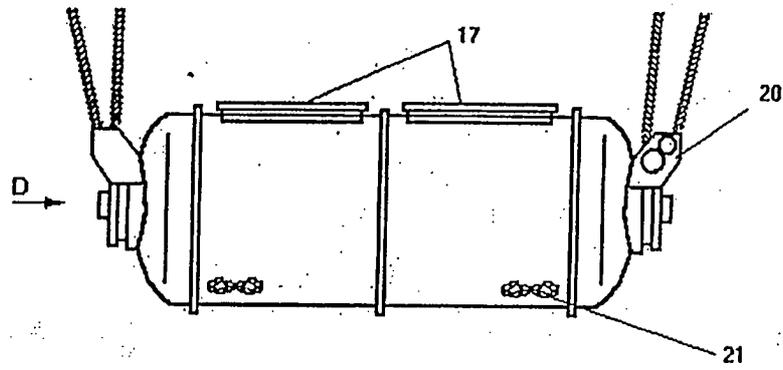


Fig. 3

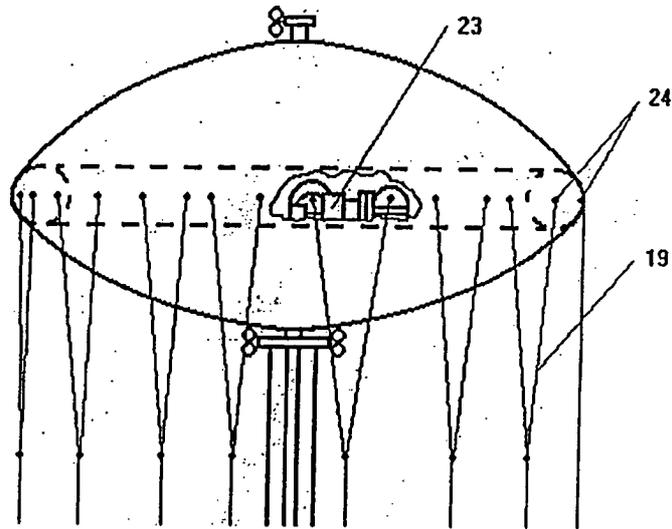


Fig. 4

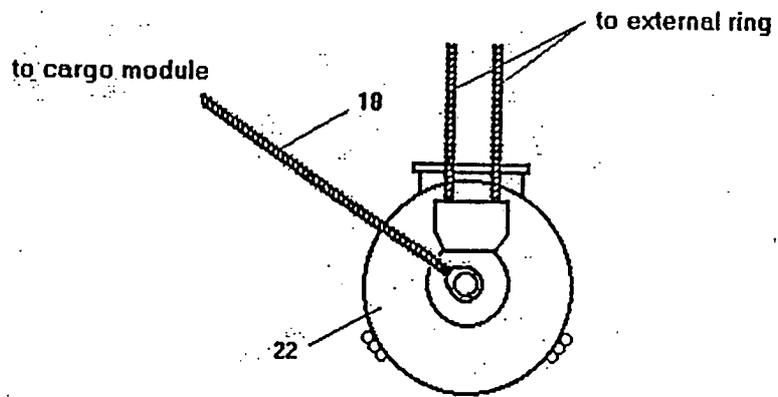


Fig. 5