



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 003 297 B4 2007.03.29**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 003 297.4**
 (22) Anmeldetag: **24.01.2005**
 (43) Offenlegungstag: **27.07.2006**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.03.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B64C 1/06 (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).

(73) Patentinhaber:
EADS Deutschland GmbH, 85521 Ottobrunn, DE

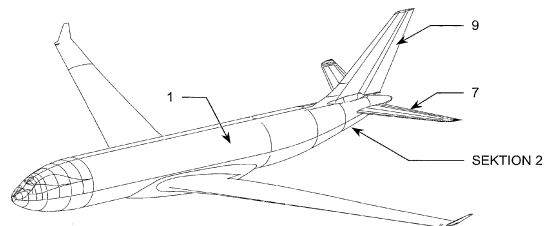
(72) Erfinder:
Curtius, Reiner, Dipl.-Ing., 82538 Geretsried, DE;
Hörnlein, Herbert, Dipl.-Ing. (FH), 81827 München,
DE; Perez-Sanchez, Juan, Dipl.-Ing., 83620
Feldkirchen-Westerham, DE; Schuhmacher, Gerd,
Dr.-Ing., 85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 19 915 A1
DE 44 04 810 A1
WO 2004/0 89 727 A1

(54) Bezeichnung: **Flugzeug mit einer Rumpfhecksektion zur Anbindung von Höhen- und Seitenleitwerken**

(57) Hauptanspruch: Zur Anbindung des Höhen- und Seitenleitwerkes angepasste als lasttragende Struktur ausgebildete, im Wesentlichen tonnenförmige Rumpfhecksektion eines Flugzeugs mit in Querebenen verlaufenden Spanten, in Längsrichtung verlaufenden Stringern und einer Außenbepunktung und mit einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Queröffnung für die Hindurchführung des Höhenleitwerks, gekennzeichnet durch folgende Merkmale,

- a) Die Rumpfhecksektion (2) besteht aus einem in Flugrichtung (F) vorderen Seitenleitwerksabschnitt (SA) und einem hinteren Höhenleitwerksabschnitt (HA), die miteinander verbunden sind;
- b) Der Höhenleitwerksabschnitt (HA) umfasst einen vorderen Endspant (40) und einen hinteren Endspant (60) mit jeweils in der Spantebene aussteifendem Tragwerk aus Versteifungsstreben (Horizontalstreben HS, Diagonalstreben DS), die quasi orthogonal zueinander ausgerichtet sind und miteinander Lastknoten (KN) ausbilden.
- c) Die Endspante (40, 60) sind unter Freihaltung der trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Queröffnung für die Aufnahme des schwenkbar am hinteren Endspant (60) gelagerten Höhenleitwerkskastens (70) steif miteinander verbunden;
- d) Die steife Verbindung der Endspante (40, 60) erfolgt...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine zur Anbindung des Höhen- und Seitenleitwerkes angepasste als lasttragende Struktur ausgebildete, im Wesentlichen tonnenförmige Rumphecksektion eines Flugzeugs mit in Querebenen verlaufenden Spanten, in Längsrichtung verlaufenden Stringern und einer Außenbepunktung und mit einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Queröffnung für die Hindurchführung des Höhenleitwerkes.

[0002] Die Rumphecksektion eines Flugzeugs, insbesondere eines Transportflugzeugs, an welcher Höhen- und Seitenleitwerk angeschlossen sind, erfordert wegen der Einleitung großer Leitwerkskräfte hohe Tragfähigkeit. Konventionelle Gestaltungen der Struktur solcher Rumphecksektionen orientieren sich an der traditionellen Stringer-Spant-Außenhaut-Bauweise mit lokaler Lasteinleitung der Leitwerkskräfte. Diese lokalen Lasteintragungen führen zu erheblichen lokalen Spannungserhöhungen, insbesondere am Rumpfausschnitt des Höhenleitwerks und bedingen dadurch erhebliche Materialstärken und dadurch wiederum erhebliches Mehrgewicht. Ein zu schweres Rumpheck hat darüber hinaus noch den Nachteil einer Verlagerung des Schwerpunktes des Flugzeugs nach hinten. Dadurch verschlechtert sich die statische Stabilität des Flugzeugs. Die erforderliche Kompensation wäre eine Verschiebung der Tragflächen oder des Auftriebspunktes nach hinten, was wiederum eine Verkleinerung des „aerodynamischen Hebels“ zu den Leitwerken zur Folge hätte. Durch diese Verkleinerung des Hebels würden größere Leitwerksflächen gebraucht um die Manövrierbarkeit des Flugzeugs beizubehalten, womit sich als Konsequenz wieder eine Erhöhung der Leitwerkskräfte und damit eine Verstärkung und Erhöhung des Gewichts der Struktur der Rumpfsktion ergäbe.

Stand der Technik

[0003] Die WO 2004/089727 A1 beschreibt eine Sicherheitszelle, u.a. geeignet für Flugzeuge. Sie besteht aus einem aus mindestens drei geschlossenen, einander durchdringenden, biegesteif ausgeführten Rahmenebenen aufgebauten Rahmen. Die drei Rahmenebenen sind kraftschlüssig miteinander verbunden und bilden drei einander schneidende Ebenen. Mindestens eine der Rahmenebenen ist horizontal angeordnet und als lasttragende Ebene ausgebildet. In mindestens einer der Rahmenebenen ist ein als Kraftträger ausgeführter Druckring bzw. -ellipse biegesteif und kraftschlüssig angeordnet. Alternativ können zwei einander durchdringende, miteinander kraftschlüssig verbundene und einen vorzugsweise rechten Winkel einschließende Streben vorgesehen sein.

[0004] Für den Anschluss eines Seitenleitwerks an

einen Flugzeugrumpf ist in der DE 197 19 915 A1 eine Bolzenverbindung offenbart, die durch einen Exzenterbolzen mit einer Exzenterbuchse hergestellt wird.

[0005] Die DE 44 04 810 A1 beschreibt ein Rumpheck für ein Verkehrsflugzeug, wobei das Höhenleitwerk und das Seitenleitwerk am Rumpheck angeschlossen sind. Das Höhenleitwerk durchdringt das Rumpheck im Bereich zweier Spante, die das Seitenleitwerk tragen.

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die Rumphecksektion eines Flugzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 so auszubilden, dass durch eine räumliche Strukturgestaltung eine möglichst gewichtsoptimale Verteilung der von den Leitwerken eingeleiteten Kräfte über die gesamte Struktur erfolgt. Hierdurch werden die inneren Lasten minimiert, Spannungsspitzen vermieden und dementsprechend Baugewicht für die Strukturelemente und die Gesamtstruktur eingespart.

[0007] Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, dass die Rumphecksektion eines Flugzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 die folgenden Merkmale aufweist:

- a) Die Rumphecksektion (**2**) besteht aus einem in Flugrichtung (F) vorderen Seitenleitwerksabschnitt (SA) und einem hinteren Höhenleitwerksabschnitt (HA), die miteinander verbunden sind;
- b) Der Höhenleitwerksabschnitt (HA) umfasst einen vorderen Endspant (**40**) und einen hinteren Endspant (**60**) mit jeweils in der Spantebene aussteifendem Tragwerk aus Versteifungsstreben (Horizontalstreben HS, Diagonalstreben DS), die quasi orthogonal zueinander ausgerichtet sind und miteinander Lastknoten (KN) ausbilden.
- c) Die Endspante (**40, 60**) sind unter Freihaltung der trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Queröffnung für die Aufnahme des schwenkbar am hinteren Endspant (**60**) gelagerten Höhenleitwerkskastens (**70**) steif miteinander verbunden;
- d) Die steife Verbindung der Endspante (**40, 60**) erfolgt über symmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene der Rumphecksektion im oberen Bereich des Höhenleitwerksabschnitts (HA) gebildete Torsionskästen (**50r, 50l**) und im unteren Bereich des Höhenleitwerksabschnitts (HA) durch im wesentlichen in Flugrichtung (F) verlaufende Längsversteifungsstreben (**80r, 80l**), welche an Lastknoten (KN) der Endspante (**40, 60**) angeschlossen sind.

[0008] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der lasttragenden Struktur besteht in der gewichtsoptimalen, gleichmäßigeren Verteilung der eingeleiteten Hauptlasten, die durch die entspre-

chende Gestaltung der inneren Struktur der Rumpffhecksektion erreicht werden kann. Die hier in den Vordergrund gestellte Gestaltung des Höhenleitwerksabschnittes HA mit aussteifenden Tragwerken der Endspante und die steife Verbindung der Endspante durch Torsionskästen und an Lastknoten angeschlossene Längsversteifungsstreben ergibt insgesamt ein Maximum an Steifigkeit bei minimalem Materialeinsatz. Dabei ist der näherungsweise orthogonal gestaltete Lastpfadverlauf zu den Lastknoten besonders wirkungsvoll.

[0009] Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Rumpffhecksektion besteht darin, dass die Torsionskästen (**50r**, **50l**) jeweils gebildet sind aus:

- a) einer horizontal liegenden, im wesentlichen Dreiecksform aufweisenden Schubwand (**52**),
- b) einer entlang einer Längskante der horizontalen Schubwand (**52**) an diese angeschlossenen Vertikalschubwand (**53**),
- c) einem im wesentlichen senkrecht zu den beiden Schubwänden (**52**, **53**) sich erstreckenden Sektor (**54**) des vorderen Endspantes (**40**) und
- d) der sich über den von den Schubwänden (**52**, **53**) und dem Sektor (**54**) gebildeten Raumsektor erstreckenden Außenbeplankung (**55**).

[0010] Die erfindungsgemäße Gestaltung der Torsionskästen mit vertikalen Schubfeldern und horizontalen Schubfeldern ergibt hohe Torsionssteifigkeit des Höhenleitwerksabschnittes bei gleichzeitig effizienter Übertragung und Verteilung der Höhenleitwerkslasten, wodurch Lastspitzen und Strukturgewicht in der Außenbeplankung reduziert werden. Darüber hinaus wird durch die verbesserte Wölbbehinderung sichergestellt, dass unzulässige Verformungen und Auslenkungen der Leitwerke vermieden werden.

[0011] Zur Gewichtsoptimierung der Torsionskästen ist es vorteilhaft, wenn die Schubwände diagonale Versteifungsstreben einschließen oder aus diagonalen Fachwerksstreben gebildet sind.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung soll das den hinteren Endspant des Höhenleitwerksabschnitts HA aussteifende Tragwerk im wesentlichen aus zwei vertikal beabstandeten Horizontalstreben und aus Diagonalstreben aufgebaut sein, die mit den Horizontalstreben Lastknoten ausbilden.

[0013] Wenn, was in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen wird, die Diagonalstreben lösbare Abschnitte aufweisen, welche die kollinear im Endspant angeordneten Achsstummel für die Lagerung des Höhenleitwerkskastens abstützen, wird bei guter Montierbarkeit der Achsstummel für die Lagerung des Höhenleitwerkskastens gleichzeitig maximale Lagersteifigkeit für das Höhenleitwerk erzielt.

Ausführungsbeispiel

[0014] Die erfindungsgemäße Ausbildung einer Rumpffhecksektion mit weiteren vorteilhaften Ausgestaltungen wird anhand von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind, beschrieben.

[0015] In den Zeichnungen zeigen

[0016] [Fig. 1](#) ein Transportflugzeug mit einer Rumpffhecksektion, an der Höhen- und Seitenleitwerk angeschlossen sind,

[0017] [Fig. 2](#) eine vergrößerte Darstellung der Rumpffhecksektion aus

[0018] [Fig. 1](#), wobei für die Leitwerke nur der tragende Seitenleitwerkskasten **90** und der tragende Höhenleitwerkskasten **70** gezeigt sind,

[0019] [Fig. 3](#) einen schematischen Mittellängsschnitt durch die Rumpffhecksektion nach [Fig. 2](#) mit der Aufteilung in einen Seitenleitwerksabschnitt SA und einen Höhenleitwerksabschnitt HA,

[0020] [Fig. 4](#) eine schematische Draufsicht auf eine Rumpffhecksektion **2** mit Seitenleitwerksabschnitt SA und Höhenleitwerksabschnitt HA ohne Außenbeplankung,

[0021] [Fig. 5](#) ein Schrägbild der Struktur des Höhenleitwerksabschnittes HA entsprechend [Fig. 4](#),

[0022] [Fig. 6](#) eine Ansicht in Flugrichtung F des hinteren Endspantes des Höhenleitwerksabschnittes HA,

[0023] [Fig. 7](#) ein Schrägbild der gesamten Rumpffhecksektion mit eingesetztem Höhenleitwerkskasten in einer Ansicht entsprechend der Ansicht von [Fig. 5](#).

[0024] [Fig. 8](#) eine Ansicht entgegen der Flugrichtung F des vorderen Endspantes des Höhenleitwerksabschnittes HA und

[0025] [Fig. 9](#) eine Ansicht der Rumpffhecksektion entsprechend [Fig. 3](#) mit eingesetztem Höhenleitwerkskasten.

[0026] Das in [Fig. 1](#) im Schrägbild dargestellte Transportflugzeug **1** weist zur Anbindung des Höhenleitwerks **7** und des Seitenleitwerks **9** eine dafür erfindungsgemäß gestaltete Rumpffhecksektion **2** auf.

[0027] In [Fig. 2](#) ist die Rumpffhecksektion **2** im Schrägbild in Außenansicht dargestellt, wobei eine Außenbeplankung mit **8** bezeichnet ist, welche den Seitenleitwerksabschnitt SA und den Höhenleitwerksabschnitt HA umfasst. Vom Seitenleitwerk **9** ist

nur der tragende Seitenleitwerkskasten **90** gezeigt, der an Anschlussbeschlägen **21**, **41** befestigt ist. Auch vom Höhenleitwerk **7** ist nur der tragende Höhenleitwerkskasten **70** gezeigt, dessen Schwenkachse **76** strichpunktiert angedeutet ist. Die Blickrichtung in [Fig. 2](#) in das Innere der Rumpfhecksektion **2** entgegen der Flugrichtung **F** zeigt auch den vorderen Endspant **20** des Seitenleitwerksabschnittes **SA** und den vorderen Endspant **40** des Höhenleitwerksabschnittes **HA** sowie nicht näher bezeichnete, dazwischen angeordnete Spante.

[0028] Die in [Fig. 3](#) dargestellte Mittellängsansicht der Rumpfhecksektion **2** zeigt deren Aufteilung in den vorderen Seitenleitwerksabschnitt **SA** und den hinteren Höhenleitwerksabschnitt **HA**, die beide miteinander steif verbunden sind.

[0029] Der Höhenleitwerksabschnitt **HA** umfasst einen vorderen Endspant **40** und einen hinteren Endspant **60**. Die beiden Endspante sind unter Freihaltung einer trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Queröffnung für die Aufnahme des schwenkbar am hinteren Endspant **60** an Achsstummeln **61** zu lagernden Höhenleitwerkskastens steif miteinander verbunden und zwar im oberen Bereich des Höhenleitwerksabschnittes **HA** durch symmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene der Rumpfhecksektion angeordnete Torsionskästen **50** und im unteren Bereich durch ebenfalls symmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene der Rumpfhecksektion verlaufende Längsversteifungsstreben **80**.

[0030] Die Gestaltung der Torsionskästen **50** wird anhand der [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) weiter erläutert. Jeder der Torsionskästen **50r** und **50l** wird gebildet aus einer horizontal liegenden, im wesentlichen Dreiecksform aufweisenden Schubwand **52** (siehe [Fig. 5](#)), sowie einer entlang der Längskante der horizontalen Schubwand **52** an diese angeschlossenen Vertikalschubwand **53** ([Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)). Wie am besten aus der Draufsicht gemäß [Fig. 4](#) zu ersehen, verlaufen die Vertikalschubwände **53r**, **53l** im wesentlichen in Flugrichtung mit geringer Neigung nach hinten außen. Weiterhin werden die Torsionskästen **50r**, **50l** durch jeweils im wesentlichen senkrecht zu den beiden Schubwänden **52**, **53** sich erstreckende Sektoren **54r** und **54l** des vorderen Endspantes **40** gebildet und durch die jeweilige Außenbeplankung **55**, die sich über den von den Schubwänden **52**, **53** und dem Sektor **54** gebildeten Raumsektor erstreckt, ergänzt. In [Fig. 5](#) ist die Beplankung **55l** aufgebrochen dargestellt und der Torsionskasten **50r** mit aufgebracht Beplankung. Die Schubwände **52**, **53** schließen jeweils Versteifungsstreben **57** ein oder werden aus Fachwerksstreben **56** gebildet (vergl. [Fig. 5](#)).

[0031] Die Gestaltung des den hinteren Endspant **60** aussteifenden Tragwerks mit zwei vertikal beab-

standeten Horizontalstreben **64**, **66** und den Diagonalstreben **63**, **65**, die mit den Horizontalstreben **64**, **66** Lastknoten **KN** ausbilden, ist am deutlichsten den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zu entnehmen. Durch die Ausbildung der Diagonalstreben **63**, **65** mit lösbaren Abschnitten **67** für die Abstützung der Achsstummel **61r**, **61l** für die Lagerung des Höhenleitwerkskastens **70** stellt sicher, dass sowohl eine optimale Lastverteilung im Tragwerk möglich ist als auch eine gute Montierbarkeit der Achsstummel.

[0032] Die Gestaltung des vorderen Endspantes **40** des Höhenleitwerksabschnittes **HA** ergibt sich aus [Fig. 8](#). Der obere Bereich des vorderen Endspantes **40** weist durch obere Versteifungsstreben **43r**, **43l**, die im wesentlichen orthogonal zueinander gerichtet sind und sich in einem Lastknoten treffen, V-förmige Kontur auf, wobei die oberen Enden der V-Schenkel mit weiteren im wesentlichen vertikal ausgerichteten Versteifungsstreben **45** obere Lastknoten **44** ausbilden, in denen Seitenleitwerksbeschläge **41r**, **41l** befestigt sind. Die Seitenleitwerksbeschläge **41r**, **41l** sind nach oben mit Anschlussaugen für die Befestigungsbolzen des Seitenleitwerkskastens **90** versehen und weisen nach unten offene V-förmige, zur Befestigung an den oberen Versteifungsstreben **43** angepasste Winkelstummel **42** auf. Durch diese Ausgestaltung können die extrem hohen Kräfte aus den Seitenleitwerksanschlüssen besonders günstig in die Struktur des Höhenleitwerksabschnittes der Rumpfhecksektion eingeleitet werden. Eine weitere Funktion der Seitenleitwerksbeschläge **41** besteht darin, dass durch Queranschlussaugen **92** für die Befestigung von Querkraftflaschen **91** des Seitenleitwerkskastens **90** eine gute Querkrafteinleitung erreicht wird. Die Querkraftflaschen **91** sind mit ihren jeweils anderen Enden an einen Mittelsteg **95** des Seitenleitwerkskastens **90** befestigt.

[0033] Wie in [Fig. 9](#) gezeigt, erfolgt eine steife Verbindung von Seitenleitwerksabschnitt **SA** und Höhenleitwerksabschnitt **HA** vorteilhaft dadurch, dass der vordere Endspant **40** des Höhenleitwerksabschnittes **HA** gleichzeitig hinterer Endspant des Seitenleitwerksabschnittes ist. Ein vorzugsweise in Flugrichtung **F** kräfteübertragendes Stützelement **30** ist zwischen den Endspanten **20** und **40** eingesetzt und zwar so, dass es sich an den oberen Lastknoten **44** des Spantes **40** und optional an weiteren Lastknoten **KN** der Endspante **20**, **40** abstützt. Das Stützelement **30** ist mit räumlich geneigten Diagonalstreben **32** ausgebildet und weist eine im wesentlichen horizontal verlaufende Grundplatte **34** auf (vergl. [Fig. 4](#)). Die Grundplatte **34** des Stützelements **30** trägt ein Stützlager **35** für die Gelenkspindel **72** des Höhenleitwerks **78** (siehe [Fig. 9](#)). In [Fig. 9](#) ist die eine Endposition des schwenkbaren Höhenleitwerkskastens **70** dargestellt.

Patentansprüche

1. Zur Anbindung des Höhen- und Seitenleitwerkes angepasste als lasttragende Struktur ausgebildete, im Wesentlichen tonnenförmige Rumpfhecksektion eines Flugzeugs mit in Querebenen verlaufenden Spanten, in Längsrichtung verlaufenden Stringern und einer Außenbeplankung und mit einer mit einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Queröffnung für die Hindurchführung des Höhenleitwerks, gekennzeichnet durch folgende Merkmale,

- a) Die Rumpfhecksektion (2) besteht aus einem in Flugrichtung (F) vorderen Seitenleitwerksabschnitt (SA) und einem hinteren Höhenleitwerksabschnitt (HA), die miteinander verbunden sind;
- b) Der Höhenleitwerksabschnitt (HA) umfasst einen vorderen Endspant (40) und einen hinteren Endspant (60) mit jeweils in der Spantebene aussteifendem Tragwerk aus Versteifungsstreben (Horizontalstreben HS, Diagonalstreben DS), die quasi orthogonal zueinander ausgerichtet sind und miteinander Lastknoten (KN) ausbilden.
- c) Die Endspante (40, 60) sind unter Freihaltung der trapezförmigen Querschnitt aufweisenden Queröffnung für die Aufnahme des schwenkbar am hinteren Endspant (60) gelagerten Höhenleitwerkskastens (70) steif miteinander verbunden;
- d) Die steife Verbindung der Endspante (40, 60) erfolgt über symmetrisch zur vertikalen Mittellängsebene der Rumpfhecksektion im oberen Bereich des Höhenleitwerksabschnitts (HA) gebildete Torsionskästen (50r, 50l) und im unteren Bereich des Höhenleitwerksabschnitts (HA) durch im wesentlichen in Flugrichtung (F) verlaufende Längsversteifungsstreben (80r, 80l), welche an Lastknoten (KN) der Endspante (40, 60) angeschlossen sind.

2. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Torsionskästen (50r, 50l) jeweils gebildet sind aus:

- a) einer horizontal liegenden, im wesentlichen Dreiecksform aufweisenden Schubwand (52),
- b) einer entlang einer Längskante der horizontalen Schubwand (52) an diese angeschlossenen Vertikal-schubwand (53),
- c) einem im wesentlichen senkrecht zu den beiden Schubwänden (52, 53) sich erstreckenden Sektors (54) des vorderen Endspantes (40) und
- d) der sich über den von den Schubwänden (52, 53) und dem Sektor (54) gebildeten Raumsektor erstreckenden Außenbeplankung (55).

3. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubwände (52, 53) diagonale Versteifungsstreben (57) einschließen oder aus diagonalen Fachwerksstreben (56) gebildet sind.

4. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

das den hinteren Endspant (60) aussteifende Tragwerk im wesentlichen aus zwei vertikal beabstandeten Horizontalstreben (64, 66) und aus Diagonalstreben (63, 65), die mit den Horizontalstreben (64, 66) Lastknoten (KN) ausbilden, aufgebaut ist.

5. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Diagonalstreben (63, 65) lösbare Abschnitte aufweisen, welche die kollinear im Endspant (60) angeordneten Achsstummel (61R, 61L) für die Lagerung des Höhenleitwerkskastens (70) abstützen.

6. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der vordere Endspant (40) des Höhenleitwerksabschnitts (HA) gleichzeitig hinterer Endspant des Seitenleitwerksabschnitts (SA) ist und im oberen Bereich durch obere Versteifungsstreben (43R, 43L) V-förmige Kontur aufweist, wobei die Enden der V-Schenkel mit weiteren Versteifungsstreben (45) ein Paar von oberen Lastknoten (44R, 44L) ausbilden, in denen Seitenleitwerksbeschläge (41R, 41L) befestigt sind.

7. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenleitwerksbeschläge (41), wie an sich bekannt, nach oben Anschlusaugen für Befestigungsbolzen des Seitenleitwerks (9) aufweisen und nach unten als offene V-förmige, zur Befestigung an den oberen Versteifungsstreben (43) angepasste Winkelstummel (42) ausgebildet sind.

8. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenleitwerksbeschläge (41) Queranschlussaugen (91R, 91L) für die Befestigung von Querkraftflaschen (90) aufweisen.

9. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Endspanten (20, 40) des Seitenleitwerksabschnitts (SA) ein vorzugsweise in Flugrichtung (F) kräfteübertragendes Stützelement (30) eingesetzt ist, welches sich an den oberen Lastknoten (44) und optional an weiteren Lastknoten (KN) der Endspante (20, 40) abstützt.

10. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (30) mit räumlich geneigten Diagonalstreben (32) ausgebildet ist.

11. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (30) eine im wesentlichen horizontal verlaufende Grundplatte (34) aufweist.

12. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass an der Grundplatte (**34**) das Stützlager (**35**) für die Schwenkspindel (**72**) des Höhenleitwerkskastens (**70**) angeschlossen ist.

13. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Teilbereiche der Endspante (**20**, **40**, **60**) durch Schubwände ausgesteift sind.

14. Rumpfhecksektion eines Flugzeugs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Strukturelemente und/oder die Gesamtstruktur aus Leichtmetall oder auch aus faserverstärktem Werkstoff aufgebaut werden können.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

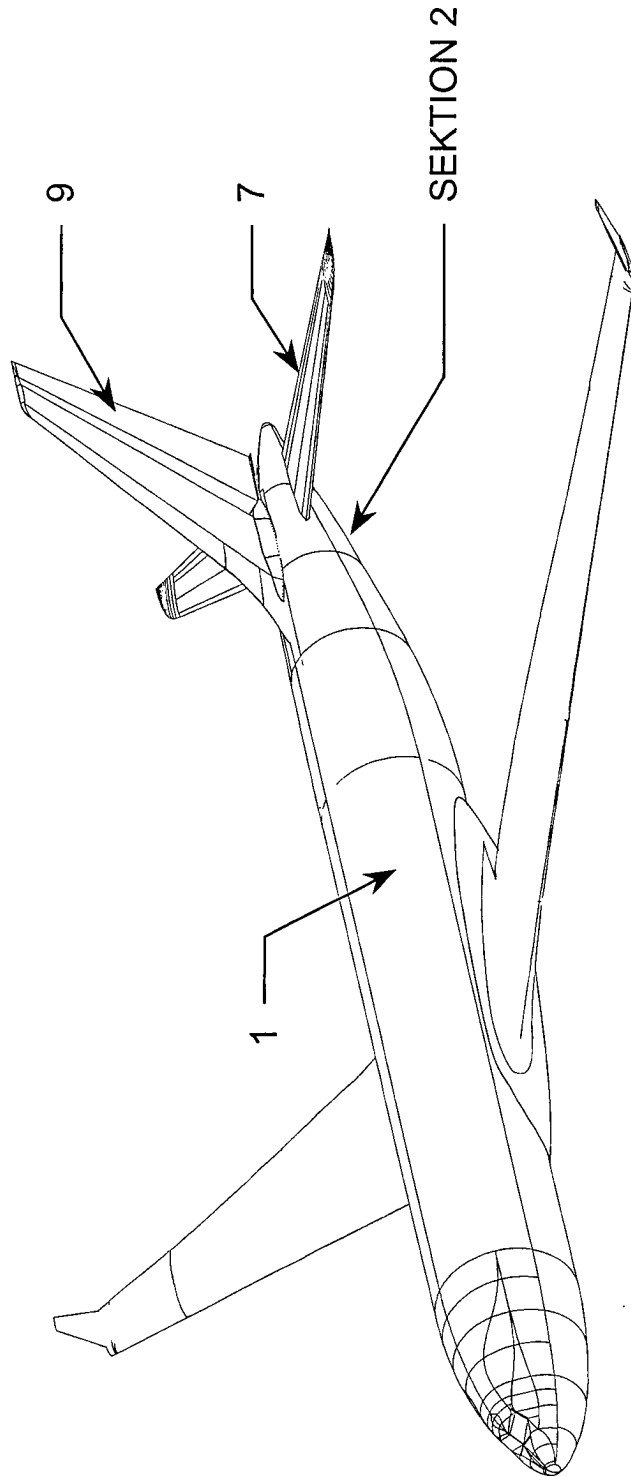
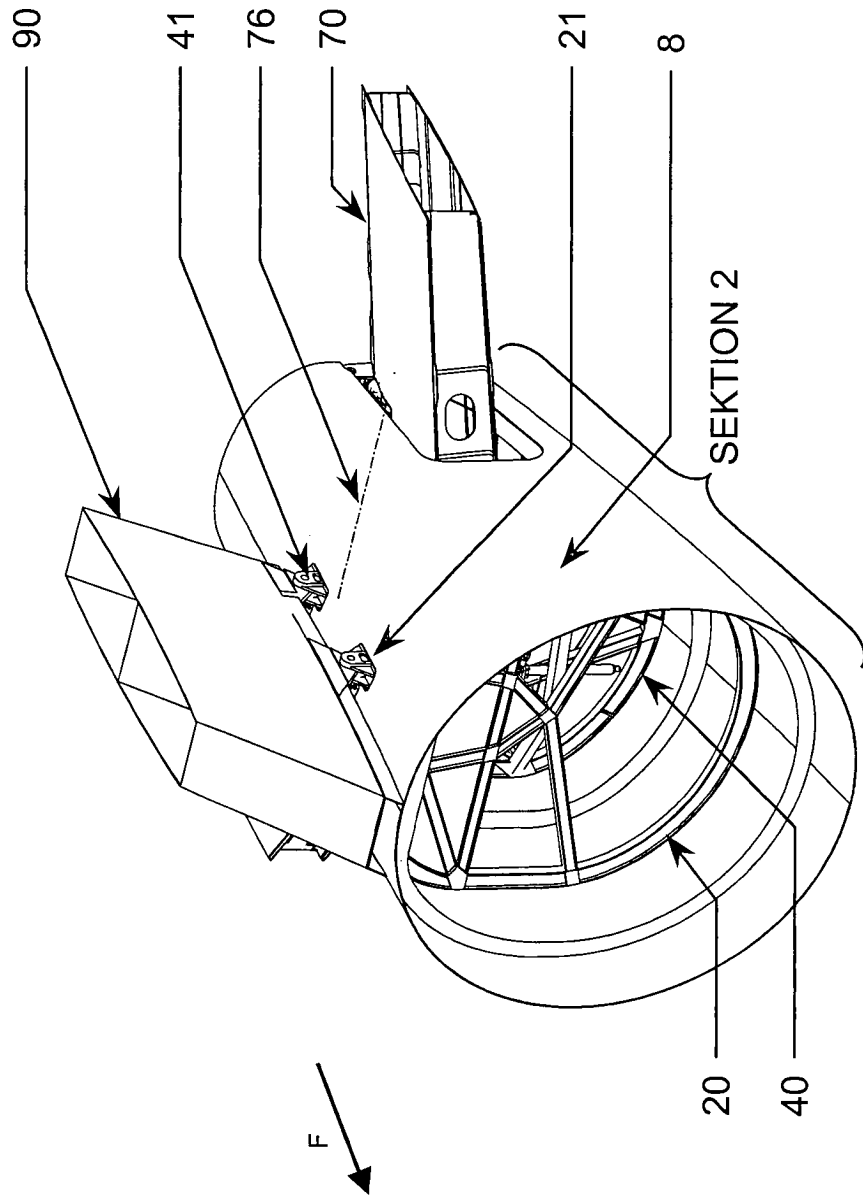
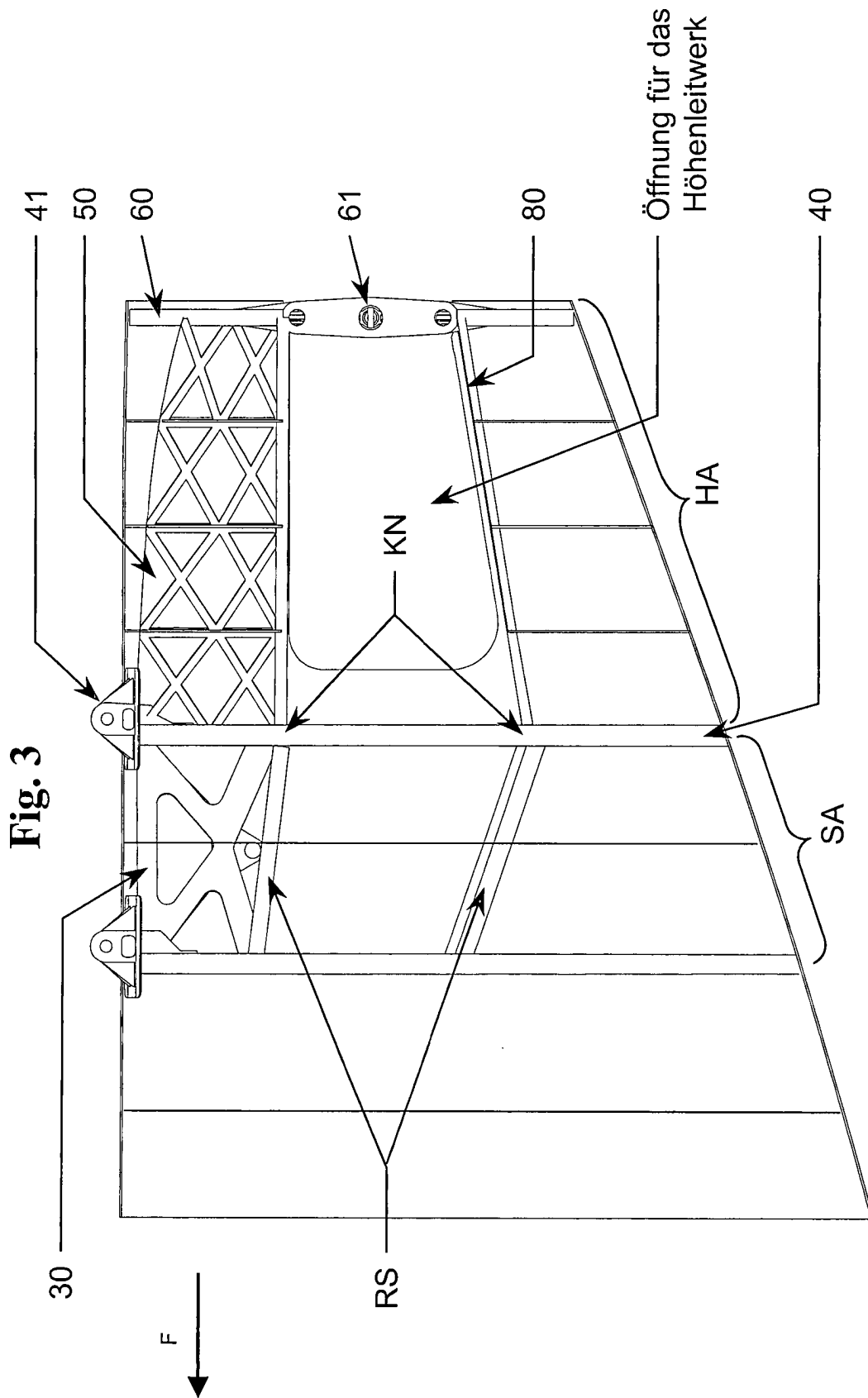


Fig. 2





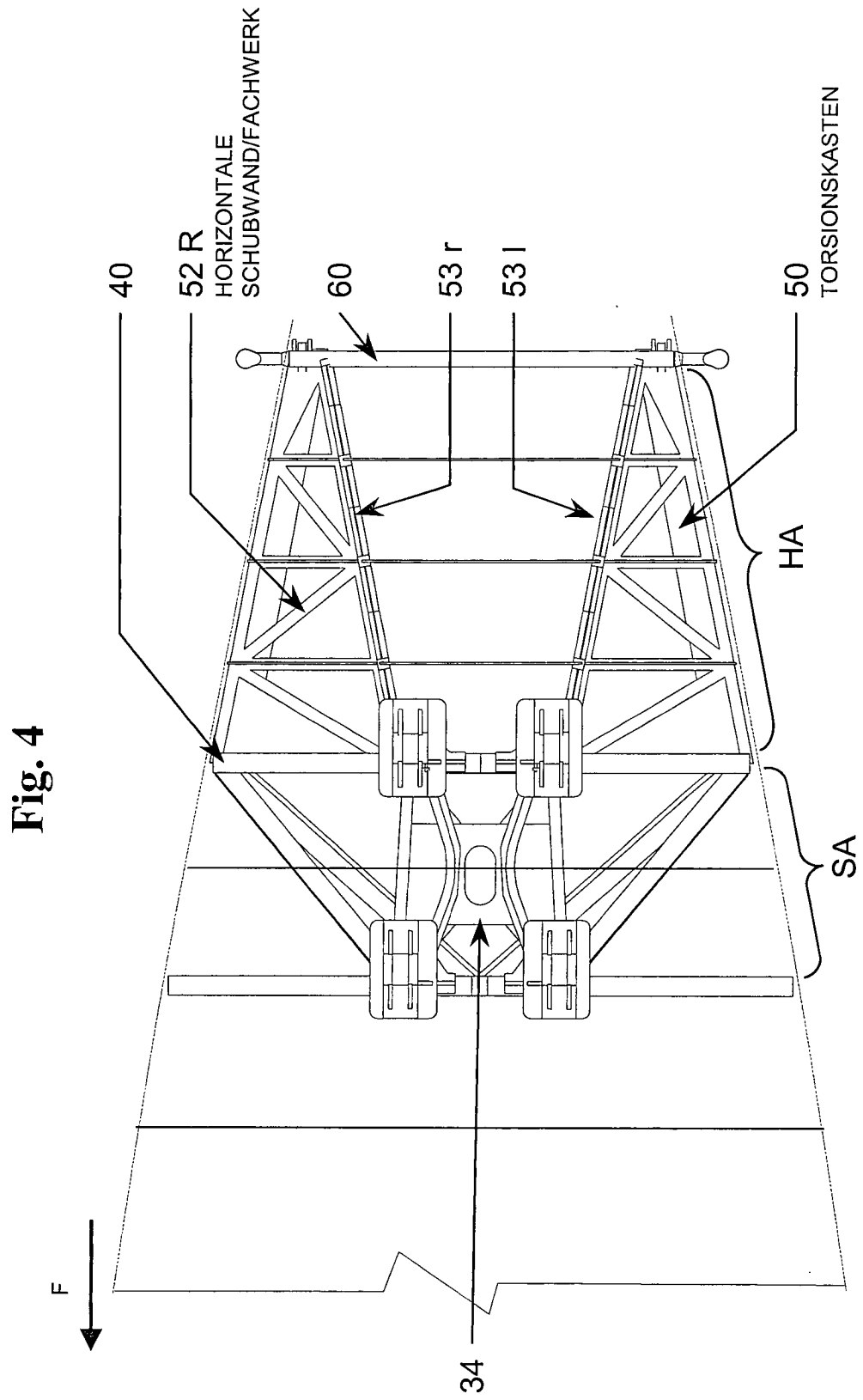


Fig. 5

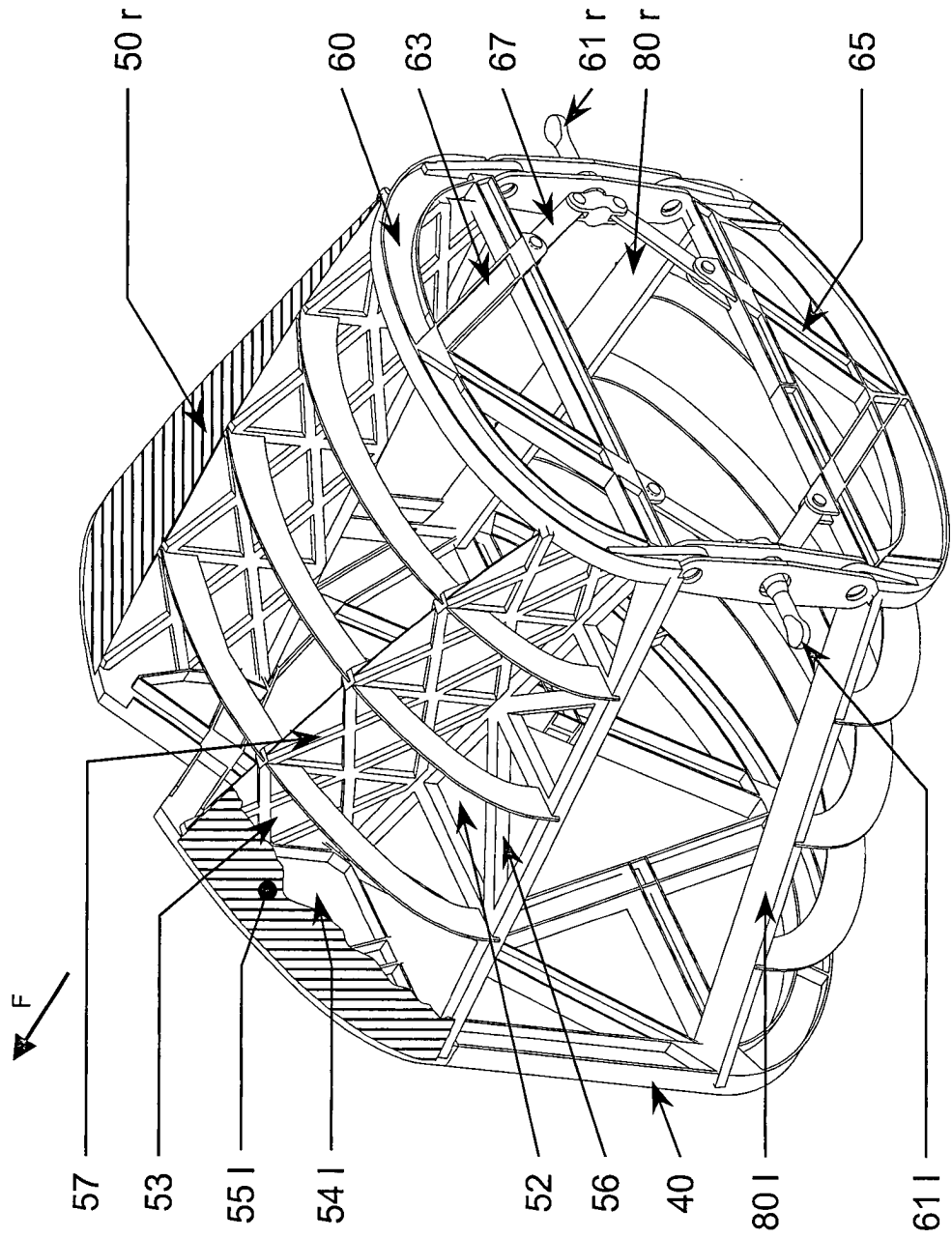


Fig. 6

