

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82109324.2

51 Int. Cl.³: F 42 B 13/50

22 Anmeldetag: 08.10.82

30 Priorität: 24.10.81 DE 3142313

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.83 Patentblatt 83/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

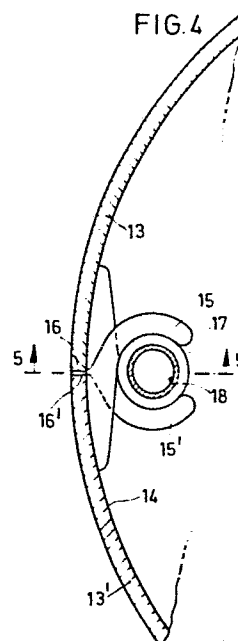
71 Anmelder: Rheinmetall GmbH
Ulmenstrasse 125
D-4000 Düsseldorf(DE)

72 Erfinder: Böder, Dieter, Dipl.-Ing.
Joachimstrasse 63
D-4000 Düsseldorf(DE)

74 Vertreter: Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.
in Firma Rheinmetall GmbH Ulmenstrasse 125 Postfach
6609
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

64 Flugkörper.

57 Die Erfindung betrifft einen Flugkörper zum Transport einer Mehrzahl von an einem vorbestimmbaren Punkt der Flugbahn auszustoßenden Nutzlasten mit einer den Nutzlastraum umschließenden rohrförmigen Hülle und Mitteln zum Ausstoßen der Nutzlast. Die rohrförmige Hülle ist aus einer Mehrzahl lösbar miteinander verbundener Segmente 13, 13' zusammengesetzt, die eine Zylindermantelfläche bilden. Die Einzelnen Segmente 13, 13' weisen hakenförmige Fortsätze 15, 15' auf, die einen Stab 18 zangenförmig umgreifen und auf diese Weise miteinander verspannbar sind. Durch Relativbewegung des Stabs 18 in bezug auf die hakenförmigen Fortsätze 15, 15' können vor dem Ausstoßen der Nutzlast die Segmente 13, 13' der Hülle entriegelt und vom Flugkörper abgetrennt werden.



Akte R 779Flugkörper

Die Erfindung betrifft einen Flugkörper zum Transport einer Mehrzahl von an einem vorbestimmbaren Punkt der Flugbahn auszustoßenden Nutzlasten mit einer den Nutzlastraum umschließenden rohrförmigen Hülle und Mittel zum Ausstoßen der Nutzlast.

Ein Flugkörper, bei dem die Nutzlasten in Axialrichtung des Flugkörpers, insbesondere in Flugrichtung ausgestoßen werden, ist aus der DE-OS 25 58 060 bekannt. Es ist weiter bekannt, Nutzlasten in Axialrichtung des Flugkörpers heckseitig auszustoßen.

Mit diesem bekannten Ausstoßverfahren ist es in der Regel nicht möglich, die Nutzlasten über einen gewünschten breiten Geländestreifen entlang der Flugbahn des Flugkörpers zu verteilen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flugkörper anzugeben, mit dem die Verteilung von Nutzlasten über relativ breite Geländestreifen entlang der Flugbahn des Flugkörpers möglich ist und der sich durch eine besonders robuste beschleunigungsfeste mechanische Konstruktion auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: eine schematische Darstellung eines Flugkörpers mit einer z. T. geschnittenen, rohrförmigen Hülle, die den Blick auf die Nutzlast freigibt;

Fig. 2: eine Schnittdarstellung des Flugkörpers im Bereich des Nutzlastraums;

Fig. 3: eine Sicht auf eine Querschnittsfläche des Flugkörpers mit Blickrichtung von Linie 3 - 3 gem. Fig. 2,;

Fig. 4: eine vergrößerte Detaildarstellung der Zeichnung gemäß Fig. 3;

Fig. 5: eine Schnittdarstellung in Längsachsenrichtung des Flugkörpers entlang Linie 5 - 5 gemäß Fig. 4;

Fig. 6: eine vergrößerte Schnittdarstellung der Befestigung der Segmente an einem den Flugkörper quer zur Längsachse unterteilenden Boden;

Fig. 7: eine Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels zur Befestigung der Segmente;

- 3 -

Fig. 8: eine Schnittdarstellung entlang Linie 8 -
8 gem. Fig. 7.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Flugkörpers zum Transport einer Mehrzahl von an einem vorbestimmbaren Punkt der Flugbahn ausgestoßenen Nutzlasten. Zwischen der Ogive 1 und dem am Heck des Flugkörpers angeordneten Leitwerk 2 ist ein im wesentlichen hohlzylinderförmig ausgebildeter Teil des Flugkörpers 10 angeordnet, der nach außen von einer rohrförmigen Hülle 12 begrenzt ist. Diese Hülle 12 umschließt einen Nutzlastraum 4, in dem ggf. durch sich quer zur Längsachse des Flugkörpers 10 erstreckende Böden 24 getrennt Nutzlasten 11 angeordnet sind. Um einen möglichst breiten Geländestreifen entlang der Flugbahn des Flugkörpers mit auszustoßenden Nutzlasten 11 belegen zu können, müssen diese Nutzlasten 11 in Radialrichtung, also senkrecht zur Fortbewegungsrichtung des Flugkörpers 10 ausgestoßen werden. Dazu ist es erforderlich, daß zu einem vorbestimmbaren Zeitpunkt, nämlich dann, wenn der Flugkörper 10 einen bestimmten Punkt seiner Bahnkurve erreicht hat, die den Nutzlastraum 4 umgebende rohrförmige Hülle entfernt wird, um den Ausstoß der Nutzlasten in Radialrichtung zu ermöglichen.

Die Erfindung befaßt sich insbesondere mit der Ausgestaltung der rohrförmigen Hülle 12 des Flugkörpers, die bei Start und Fortbewegung des Flugkörpers 10 erheblichen Beschleunigungswerten sowohl in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10, als auch in Umfangsrichtung standzuhalten hat. Die Hülle 12 muß dennoch leicht abwerfbar sein, um den ungehinderten Ausstoß der Nutzlasten 11 zu ermöglichen.

- 4 -

- 4 -

Weiter muß ihr Eigengewicht möglichst gering sein, um den Totlastanteil des Flugkörpers weitgehend zu reduzieren.

Die Erfindung bietet insbesondere folgende Vorteile:

- Die gesamte Außenhülle des Flugkörperabschnitts, aus dem die Nutzlast 11 seitlich herausgeschleudert werden soll, kann simultan lediglich aufgrund eigener Federspannung abgeschleudert werden;
- die gesamte Außenhülle übernimmt den wesentlichen Teil der beim Abschuß und ggf. bei Abbremsen des Flugkörpers auf der Flugbahn auftretenden Masselängskräfte der Nutzlast;
- die gesamte Hülle übernimmt den wesentlichen Teil der bei Drehbeschleunigungen während des Abschusses und auf der Flugbahn auftretenden Drehmomente der Nutzlast und ihrer Befestigungsteile;
- die Hülle muß weder vernietet, geschweißt oder verschraubt werden, sondern wird lediglich über beispielsweise Exzenter verriegelt und in Rillungen bzw. Verzahnungen gehalten;
- die Hülle kann mit beliebig vielen, im wesentlichen senkrecht zur Flugkörperlängsachse liegenden Zwischenböden für die Befestigung von Nutzlastbaugruppen verbunden werden.

- 5 -

Fig. 2 zeigt eine teilweise Schnittdarstellung in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10 im Bereich des Nutzlastraums des Flugkörpers 10.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht auf eine Querschnittsebene des Flugkörpers 10 mit Blickrichtung aus Linie 3 - 3 gem. Fig. 2.

Fig. 4 zeigt eine Detaildarstellung aus Fig. 3 in wesentlich vergrößertem Maßstab

Die rohrförmige Hülle 12 besteht aus einer Mehrzahl lösbar miteinander verbundener Segmente 13, 13', die mit ihren Seitenkanten 16, 16' derart aufeinanderstoßen, daß sie im wesentlichen eine Zylindermantelfläche bilden. Zweckmäßig bestehen die Segmente 13, 13' aus einem elastischen Material, so daß ihre Biegung auf eine Zylindermantelfläche eine Rückstellkraft hervorruft. Die Segmente 13, 13' können daher nur unter Anwendung einer Vorspannung in die Zylindergestalt gezwungen und in dieser Lage verspannt werden. Dies hat das vorteilhafte Ergebnis, daß nach Lösung der Verspannung kurz vor Freigabe der Nutzlast 11 die Segmente 13, 13' sich in ihre ursprüngliche Gestalt umformen und sich so auf diese Weise im wesentlichen selbsttätig vom Flugkörper ablösen und Austrittsöffnungen für das Ausstoßen der Nutzlasten 11 freigeben. Um eine Verspannung der die Hülle 12 des Flugkörpers 10 bildenden Segmente 13, 13' zu erzielen, sind jeder Seitenkante 16, 16' jedes Segments 13, 13' benachbart auf der Innenfläche 14 jedes Segments ins Innere des Flugkörpers 10 ragende hakenförmige Fortsätze 15, 15' angeordnet. Diese überragen die jeweilige Seitenkante 16, 16' des ihnen zugeordneten Segments

13, 13' in Richtung auf das benachbarte Segment 13 bzw. 13' und sind bei den mit den Seitenkanten 16, 16' aneinanderstoßenden Segmenten 13, 13' derart in der Höhe versetzt angeordnet, daß sie paarweise übereinandergreifend zangenförmig eine Ausnehmung 17 umschließen. Dabei sind die von den Fortsätzen 15, 15' benachbarter Segmente 13, 13' umschlossenen Ausnehmungen 17 miteinander fluchtend angeordnet. Durch diese Ausnehmungen 17 greift, wie insbesondere aus Fig. 2 und Fig. 5 ersichtlich ist, ein Stab 18 hindurch, der parallel zur Längsachse des Flugkörpers 10 angeordnet ist. Dabei ist für jede Stoßstelle aneinandergrenzender Segmente 13, 13' ein derartiger Stab 18 vorgesehen.

Fig. 5 zeigt eine Teilschnittdarstellung in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10 im Bereich eines derartigen Stabs 18. Der Stab 18 weist im Bereich der hakenförmigen Fortsätze 15, 15' exzentrisch und/oder konisch oder abgestuft ausgebildete Sitze 19 auf, an die sich die hakenförmigen Fortsätze 15, 15' anlegen können, wodurch sie bei Relativbewegung des Stabs 18 in bezug auf die hakenförmigen Fortsätze 15, 15' gegeneinander verspannbar sind. Bei konusförmig und/oder abgestuft ausgebildeten Sitzen 19 wird diese Verspannung dabei durch eine Bewegung des Stabs 18 bei der Montage der Segmente 13, 13' in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10 erzielt. Bei exzentrischer und/oder konusförmiger Ausbildung der Sitze 19 läßt sich eine Verspannung der hakenförmigen Fortsätze 15, 15' durch eine Drehbewegung des Stabs 18 um seine Längsachse und/oder eine gleichzeitige Longitudinalbewegung des Stabs 18 in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10 erzielen. Die mit Hilfe des Stabs 18 erzielte Verriegelung der Segmente 13, 13' kann nach Erreichen des vorbe-

- 7 -

stimmten Ausstoßpunkts der Nutzlasten 11 auf einfache Weise dadurch aufgehoben werden, daß der Stab 18 in entgegengesetzter Richtung - wie bei der Montage - bewegt und/oder gedreht wird. Diese Longitudinal- bzw. Drehbewegung des Stabs 18 setzt selbstverständlich eine gewisse Kraft voraus. Diese kann auf besonders einfache und betriebssichere Art und Weise durch eine mit einem ggf. elektrisch aktivierbaren Zünder 21 versehene pyrotechnische Ladung 20 bereitgestellt werden. Zweckmäßig wird dabei der Stab 18 als einseitig geschlossener Hohlzylinder ausgebildet, der mit seinem offenen Endstück 22 auf der pyrotechnischen Ladung 20 aufliegt. Die bei Zündung der pyrotechnischen Ladung 20 erzeugten Gase können demzufolge durch das offene Endstück 22 des Stabs 18 in dessen Innenraum eindringen und auf seine dem offenen Endstück gegenüberliegende Stirnfläche eine Kraft ausüben. Da die pyrotechnische Ladung 20 gleichzeitig auch auf die Kreisringfläche des Stabs 18 einwirkt, mit dem dieser auf der pyrotechnischen Ladung 20 aufliegt, ergibt sich in besonders vorteilhafter Weise eine Druck-Zug-Kraft auf den Stab 18, die diesen in Längsachsenrichtung des Flugkörpers bewegt und dabei zu einer Entriegelung der Segmente 13, 13' führt. Die Verriegelung wird dadurch aufgehoben, daß die Sitze 19 des Stabs 18 bei der durch die pyrotechnische Ladung 20 bewirkten Fortbewegung des Stabs 18 aus dem Bereich der hakenförmigen Fortsätze 15, 15' hinausgleiten. Um dabei eine sichere Führung des Stabs 18 zu gewährleisten, werden zweckmäßig zusätzliche Führungen 23, 23' vorgesehen, die beispielsweise in den Nutzlastraum 4 unterteilenden Zwischenböden 24 angeordnet sind.

- 8 -

Für den Fall, daß die Verriegelung der hakenförmigen Fortsätze 15, 15' durch exzentrische Sitze 19 erfolgt, muß bei der Entriegelung eine Drehbewegung des Stabs 18 herbeigeführt werden. Diese Drehbewegung kann auf einfache Weise dadurch erzielt werden, daß zwischen Führung 23, 23' einerseits und Stab 18 andererseits ein Gewinde großer Steigung angeordnet ist. Die durch die pyrotechnische Ladung 20 erzeugte Kraft in Längsachsenrichtung des Stabs 18 wird dadurch in eine Drehbewegung umgewandelt.

Wie insbesondere aus Fig. 2, Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7 hervorgeht, sind zur Begrenzung und/oder Abschottung des Nutzlastraums 4 quer zur Längsachse des Flugkörpers 10 sich erstreckende Böden 24 vorgesehen, auf deren Mantelfläche 25 die Segmente 13, 13' mit ihrer Innenfläche aufliegen. Um bei Beschleunigungswirkung in Längsachsenrichtung des Flugkörpers 10 eine Verschiebung der Segmente 13, 13' in Längsrichtung zu verhindern, sind in die Mantelflächen 25 der Böden 24 Nuten 26 eingelassen, in die ein an den Segmenten 13, 13' angeordneter Bund 27 eingreift. Um einerseits eine besonders gute Verriegelung, andererseits jedoch leichte Lösbarkeit der Segmente 13, 13' vom restlichen Flugkörper 10 zu erreichen, werden Nuten 26 und Bund 27 bevorzugt im Querschnitt keilförmig ausgebildet (Fig. 6). Dem Flugkörper wird beim Start eine Rotationsbewegung um seine Längsachse erteilt, die auch während des Flugs ggf. durch zusätzlich angeordnete Triebwerke aufrechterhalten bzw. verstärkt werden kann. Diese Rotationsbewegung führt zu quer zur Längsachse gerichteten Kraftkomponenten, die mit dem Ziel einer Torsion an den die Hülle 12 bildenden Segmenten 13, 13' angreifen.

Um eine Verschiebung der Segmente 13, 13' in Umfangsrichtung zu verhindern, werden die Segmente 13, 13' und die Böden 24 im Bereich ihrer keilförmigen Verbindung entweder verhakt (Fig. 7) oder mit ineinandergreifenden Zähnen 28 ausgestattet (Fig. 8).

Fig. 8 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linie 8 - 8 gem. Fig. 7.

Die Segmente 13, 13' werden vorzugsweise aus im Flugzeugbau gebräuchlichen Leichtmetallen oder auch aus Kunststoff, insbesondere faserverstärktem Kunststoff hergestellt.

Im Innern des Flugkörpers 10 wird vorteilhaft eine sich in Längsachsenrichtung des Flugkörpers erstreckende Stützkonstruktion vorgesehen, die einerseits den Nutzlastraum 4 in einzelne Abteile 4' zur Aufnahme je einer Nutzlast 11 unterteilt und die andererseits Stützpunkte oder Stützflächen 29 bietet, an die sich die Segmente 13, 13' mit ihrer Innenfläche 14 zusätzlich abstützen können. Zweckmäßig umfaßt die Stützkonstruktion parallel zur Längsachse des Flugkörpers angeordnete Trennwände 30, die einen Winkel zwischen sich einschließen und die die Stäbe 18, die hakenförmigen Fortsätze 15, 15' sowie die Stoßstellen zwischen den Segmenten 13, 13' in bezug auf die Nutzlasten 11 abschotten.

In einem weiteren, nicht durch eine Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispiel der Erfindung dienen die Segmente 13, 13' gleichzeitig zur Halterung von Zusatz- oder Korrekturtriebwerken, die beispielsweise während der Flugphase des Flugkörpers 10, die diesem beim Start mitgeteilten Drall aufrechterhalten oder verstärken. Diese Zusatz-

oder Korrekturtriebwerke werden dann bei der Entriegelung zusammen mit den Segmenten 13, 13' vom Flugkörper abgetrennt.

Die Entriegelung der Segmente 13, 13' kann im Bedarfsfalle gleichzeitig oder zeitlich verzögert durchgeführt werden. Die zeitliche Reihenfolge ist durch die Aktivierung der pyrotechnischen Ladungen 20 kontrollierbar.

Das Ausstoßen der Nutzlasten 11 kann entweder gleichzeitig mit dem Abtrennen der Segmente 13, 13' erfolgen oder zeitlich verzögert stattfinden. Die letztgenannte Möglichkeit erlaubt das gezielte Ausstoßen einer Nutzlast 11 in Korrelation zur Drehbewegung des Flugkörpers 10 bezüglich seiner Längsachse. Dies erweist sich als besonders zweckmäßig in den Fällen, in denen eine große radiale Wurfweite bei Ausstoß der Nutzlasten 11 angestrebt wird.

RHEINMETALL GMBH

11
0077954
Düsseldorf, den 23.10.81
Bs/Sch

Akte R 779

Bezugszeichenliste

- 1 Ogive
- 2 Leitwerk
- 4, 4' Nutzlastraum
- 10 Flugkörper
- 11 Nutzlast
- 12 Hülle
- 13, 13' Segment
- 14 Innenfläche
- 15, 15' Fortsätze
- 16, 16' Seitenkante
- 17 Ausnehmung
- 18 Stab
- 19 Sitz
- 20 pyrotechnische Ladung
- 21 Zünder
- 22 offenes Endstück
- 22' Endstück
- 23, 23' Führung
- 24 Boden
- 25 Mantelfläche
- 26 Nut
- 27 Bund
- 28 Verzahnung
- 29 Schützpunkt, Stützfläche
- 30 Trennwand

RHEINMETALL GMBH

Düsseldorf, den 25.8.1982
Bs/Sch

Akte R 779

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Flugkörper zum Transport einer Mehrzahl von an einem vorbestimmbaren Punkt der Flugbahn auszustoßenden Nutzlasten mit einer den Nutzlastraum umschließenden rohrförmigen Hülle und Mitteln zum Ausstoßen der Nutzlast, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die rohrförmige Hülle (12) aus einer Mehrzahl lösbar miteinander verbundener Segmente (13, 13') besteht, die eine Zylindermantelfläche bilden, wobei die Segmente (13, 13') unter Vorspannung in die Zylindergestalt gezwungen und in dieser Lage verspannt sind.
2. Flugkörper nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jeder Seitenkante (16, 16') jedes Segments (13, 13') benachbart auf der Innenfläche (14) jedes Segments ins Innere des Flugkörpers (10) ragende hakenförmige Fortsätze (15, 15') angeordnet sind,

- 2 -

welche die jeweilige Seitenkante des ihnen zugeordneten Segments (13, 13') in Richtung auf das benachbarte Segment überragen und bei mit den Seitenkanten (16, 16') aneinanderstoßenden Segmenten (13, 13') derart in der Höhe versetzt angeordnet sind, daß sie paarweise übereinandergreifend zangenförmig eine Ausnehmung (17) umschließen, wobei den Fortsätzen (15, 15') benachbarter Segmente (13, 13') umschlossenen Ausnehmungen (17) miteinander fluchtend angeordnet sind.

3. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 und 2, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß für jede Stoßstelle aneinandergrenzender Segmente (13, 13') ein Stab (18) vorgesehen ist, der parallel zur Längsachse des Flugkörpers (10) angeordnet ist und der durch alle fluchtend angeordneten Ausnehmungen (17) hindurchgreift.
4. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Stab (18) im Bereich der hakenförmigen Fortsätze (15, 15') exzentrisch und/oder konisch oder abgestuft ausgebildete Sitze (19) aufweist, an die sich die hakenförmigen Fortsätze (15, 15') anlegen und auf diese Weise bei Relativbewegung des Stabes (18) gegeneinander verspannbar sind.
5. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stäbe (18) in Achsrichtung des Flugkörpers (10) verschiebbar und/oder um ihre Längsachse drehbar angeordnet sind und daß die Stäbe (18) als einseitig geschlossener Hohlzylinder ausgebildet sind, deren offenes Endstück (22) auf einer mit Zünder (21) versehenen pyrotechnischen Ladung (20) aufliegt.

- 3 -

6. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die End-
stücke (22, 22') des Stabs (18) in Führungen (22, 23')
gelagert sind.
7. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zur
Begrenzung und/oder Abschottung des Nutzlastraums quer
zur Längsachse des Flugkörpers 10 angeordnete Böden (24)
vorgesehen sind, auf deren Mantelfläche (25) die Seg-
mente (13, 13') mit ihrer Innenfläche aufliegen, wobei
in die Mantelfläche (25) des Bodens (24) Nuten (26)
eingelassen sind, in die ein an den Segmenten (13, 13')
angeordneter Bund (27) eingreift.
8. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß Nuten
(26) und Bund (27) im Querschnitt keilförmig ausgebil-
det sind.
9. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
einander gegenüberliegenden Flächen von Nut (26) und
Bund (27) mit ineinandergreifenden Zähnen (28) ausge-
stattet sind.
10. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Segmente (13, 13') aus Metallen oder Kunststoff, ins-
besondere faserverstärktem Kunststoff angefertigt sind.

11. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 10, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Segmente (13, 13') sich mit ihrer Innenfläche (14) gegen
im Innern des Flugkörpers angeordnete Stützpunkte (29)
abstützen.
12. Flugkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Stäbe (18) durch parallel zur Längsachse des Flugkörpers
(10) angeordnete Trennwände (30) in bezug auf die Nutz-
lasten (11) abgeschottet sind.

FIG. 1

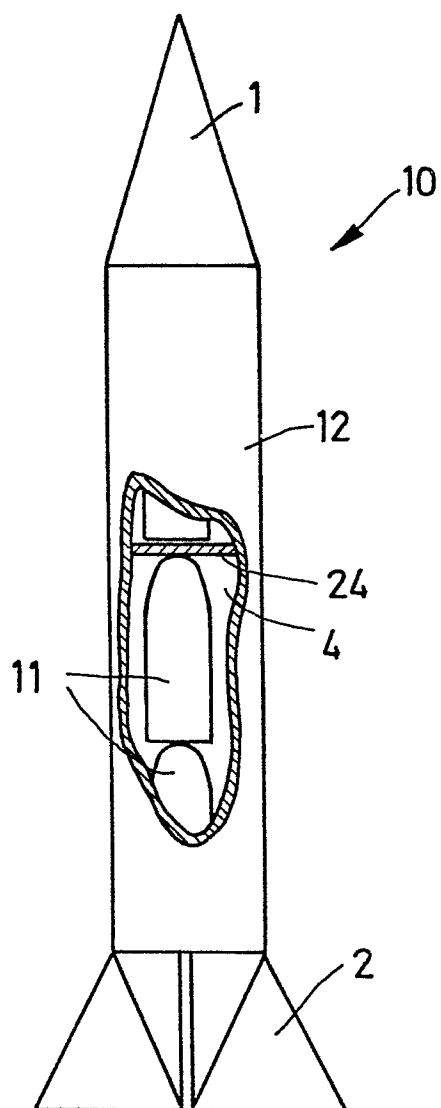
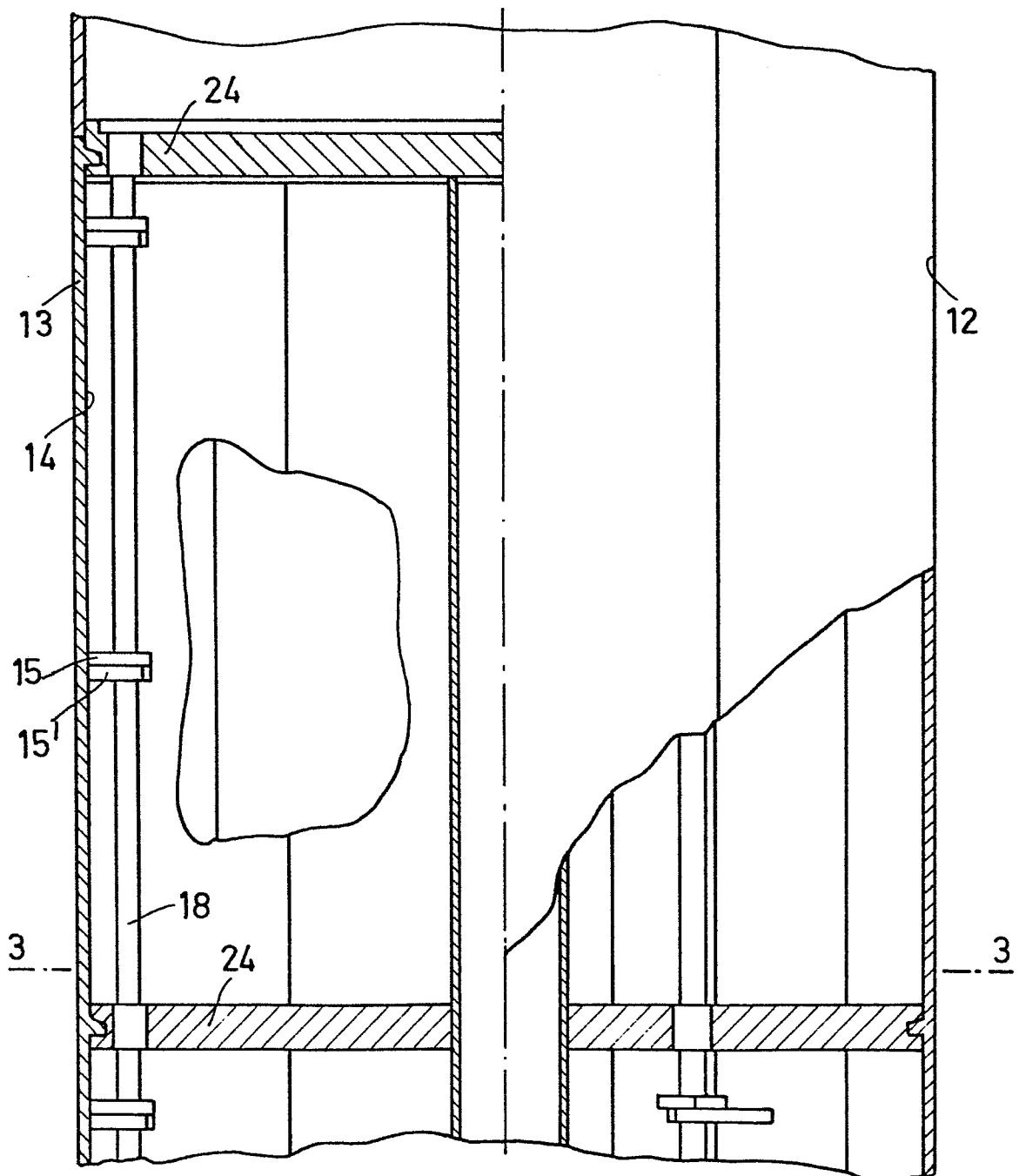


FIG. 2



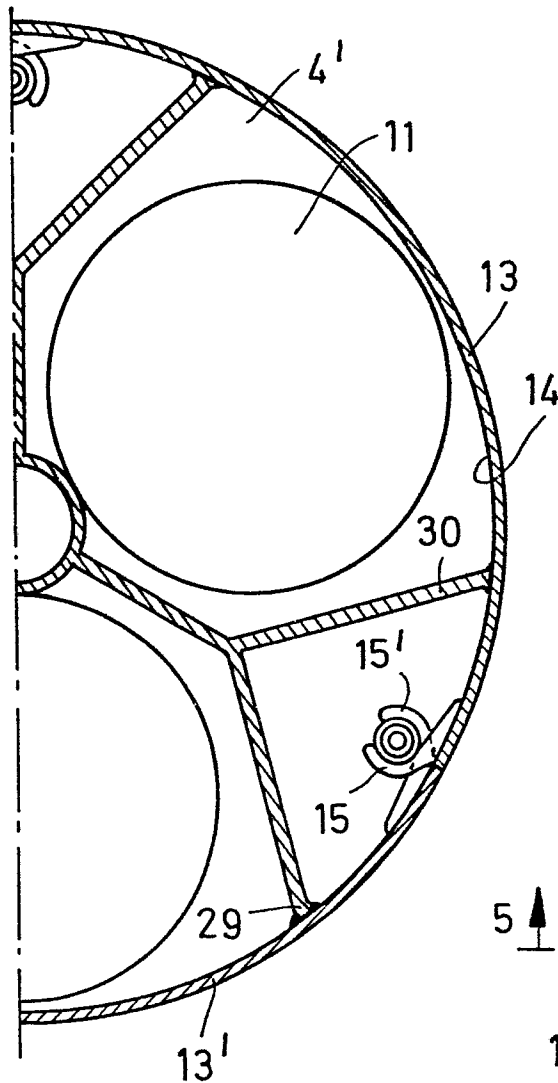


FIG. 3

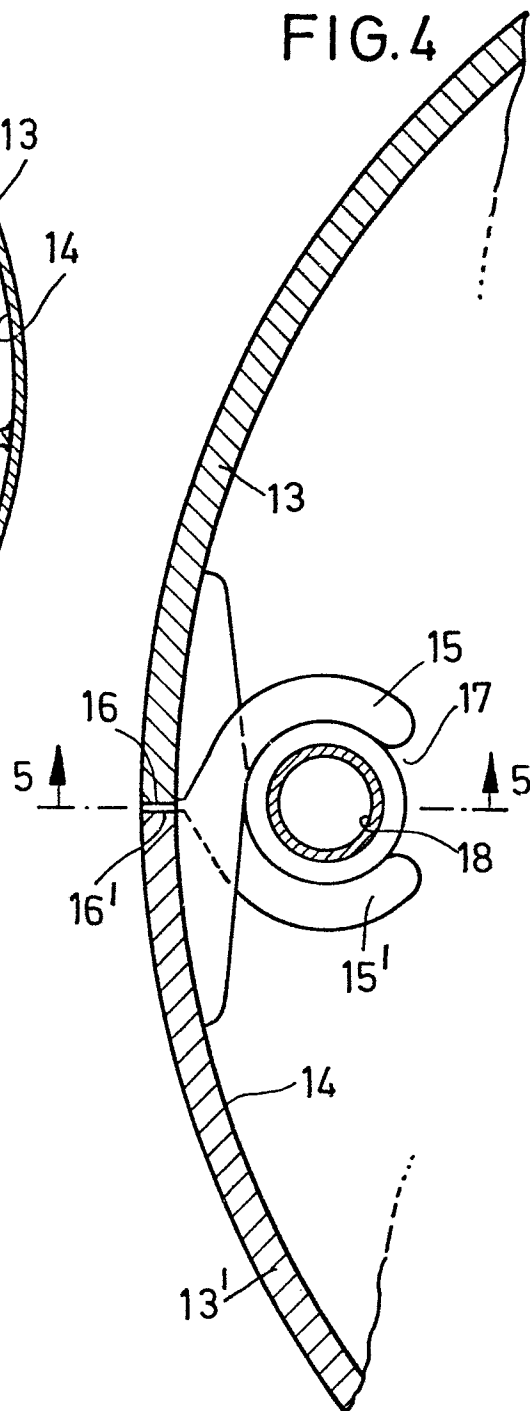


FIG. 4

