



(11) **EP 4 354 076 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2024 Patentblatt 2024/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F42B 10/14^(2006.01) F42B 10/64^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23201575.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F42B 10/14; F42B 10/64

(22) Anmeldetag: **04.10.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Fisch, Peter Gerd**
88662 Überlingen (DE)
• **Roth, Jakob**
88090 Immenstaad (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstraße 49
90478 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **11.10.2022 DE 102022003754**

(71) Anmelder: **Diehl Defence GmbH & Co. KG**
88662 Überlingen (DE)

(54) **FLUGKÖRPER**

(57) Flugkörper (1), insbesondere Lenkflugkörper, umfassend einen Rumpf (3) und wenigstens ein an dem Rumpf (3) angeordnetes Strömungselement (2), insbesondere eine Flosse, die zur Stabilisierung des Flugkörpers (1) in einem Flugzustand ausgebildet ist, wobei wenigstens eine Betätigungseinrichtung (11) dazu ausgebildet ist, das wenigstens eine Strömungselement (2) aus einem Packzustand, in dem das wenigstens eine Strömungselement (2) unter einem ersten Pfeilungswinkel (12) gegenüber einer Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere auf der Mantelfläche (8) aufliegt, in den Flugzustand, in dem das wenigstens eine Strömungselement (2) unter einem zweiten Pfeilungswinkel (4, 6) gegenüber der Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere gegenüber dem Packzustand aufgestellt ist, zu überführen.

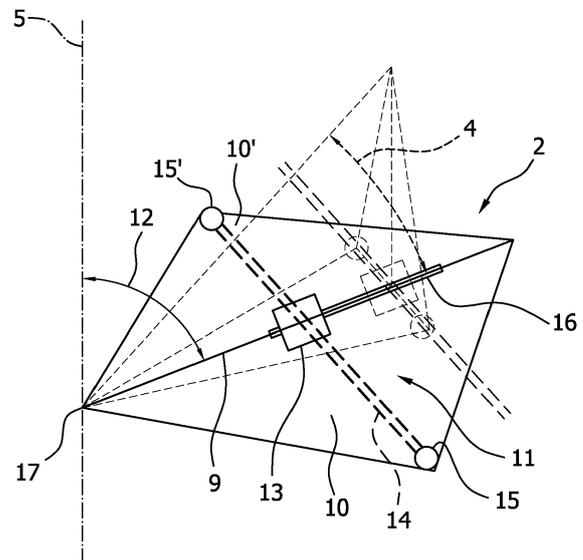


Fig. 2

EP 4 354 076 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flugkörper, umfassend einen Rumpf und wenigstens ein an dem Rumpf angeordnetes Strömungselement, insbesondere eine Flosse, die zur Stabilisierung des Lenkflugkörpers in einem Flugzustand ausgebildet ist.

[0002] Derartige Flugkörper sind grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt. Das beschriebene an dem Rumpf angeordnete Strömungselement, das auch als Flosse bzw. Finne bezeichnet oder erachtet werden kann, dient in einem Flugzustand zur Stabilisierung, insbesondere zur Längsstabilisierung, des Flugkörpers. Hierzu ist bekannt, dass mehrere derartige Strömungselemente, beispielsweise gleichverteilt in Umfangsrichtung an einem Abschnitt des Flugkörpers, beispielsweise dessen Heckbereich, angeordnet sein können, um die gewünschte Stabilisierungswirkung in dem Flugzustand zu erreichen. Da derartige Strömungselemente unter einem Pfeilungswinkel gegenüber der Mantelfläche des Rumpfs abstehen bzw. keilförmig von der Mantelfläche abragen, erhöht sich in dem Abschnitt des Flugkörpers aufgrund der dort angeordneten Strömungselemente das Packmaß.

[0003] Wird der Flugkörper von einem Container aus gestartet, ist es notwendig, die inneren Abmessungen des Aufnahmeraums des Containers, in dem der Flugkörper aufgenommen ist, um transportiert und gestartet zu werden, entsprechend größer zu wählen, als dies für den restlichen Bereich des Flugkörpers erforderlich wäre. Durch die Verwendung des Strömungselements bzw. die Anordnung des Strömungselements an dem Flugkörper vergrößert sich entsprechend der Raumbedarf des Flugkörpers in dem Container, sodass auch derartige Container dementsprechend größer dimensioniert werden müssen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen demgegenüber verbesserten Flugkörper anzugeben, bei dem insbesondere eine Stabilisierung in einem Flugzustand gewährleistet und ein Packmaß reduziert ist.

[0005] Die Aufgabe wird durch einen Flugkörper mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Wie beschrieben, betrifft die Erfindung einen Flugkörper, insbesondere einen Lenkflugkörper, der einen Rumpf und wenigstens ein an dem Rumpf angeordnetes Strömungselement, im Speziellen eine Flosse, aufweist, die dazu ausgebildet ist, den Flugkörper in einem Flugzustand zu stabilisieren. Der Flugzustand kann insbesondere einen Zustand in einer Flughöhe von >35 km betreffen. Als Flugzustand kann somit eine Bewegung des Flugkörpers in einem nahezu "luftleeren" Raum verstanden werden. Der Flugzustand betrifft insbesondere eine Bewegung des Flugkörpers in einem Überschall- oder Hyperschallbereich. Der Flugzustand kann ferner eine steuerlose Flugphase betreffen, in der eine passive Stabilisierung durch das wenigstens eine Strömungselement erreicht wird.

mungselement erreicht wird.

[0007] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass der Flugkörper eine Betätigungseinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, das wenigstens eine Strömungselement aus einem Packzustand, in dem das wenigstens eine Strömungselement unter einem ersten Pfeilungswinkel gegenüber einer Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers angeordnet ist, insbesondere auf der Mantelfläche aufliegt, in den Flugzustand, in dem das wenigstens eine Strömungselement unter einem zweiten Pfeilungswinkel gegenüber der Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers angeordnet ist, insbesondere gegenüber dem Packzustand aufgestellt ist, zu überführen.

[0008] Die beschriebene Betätigungseinrichtung ermöglicht somit eine Überführung des wenigstens einen Strömungselements, insbesondere sämtlicher Strömungselemente bzw. einer Mehrzahl an Strömungselementen, zwischen einem Packzustand und einem Flugzustand. In dem Packzustand kann insbesondere ein anderer Pfeilungswinkel von dem wenigstens einen Strömungselements eingenommen werden bzw. kann das Strömungselement unter einem anderen Pfeilungswinkel angeordnet sein als in dem Flugzustand. Als Pfeilungswinkel wird insbesondere der Winkel zwischen der Querachse des Flugkörpers und einer von der Mantelfläche abragenden Kante des Strömungselements verstanden. Das unter dem Pfeilungswinkel ausgerichtete oder angeordnete Strömungselement weist somit eine Pfeilungskante auf, deren Spitze die Mantelfläche berührt, wobei die Pfeilungskante unter dem Pfeilungswinkel gegenüber der Querachse ausgerichtet ist. Alternativ kann der Pfeilungswinkel auch gegenüber der Mantelfläche des Flugkörpers bzw. gegenüber der Längsachse oder einer dazu parallelen Achse definiert werden. Grundsätzlich gibt der Pfeilungswinkel an, unter welchem Winkel das Strömungselement gegenüber der Mantelfläche des Flugkörpers aufgestellt ist. Ist der Pfeilungswinkel gegenüber der Querachse angegeben, kann dieser durch die Beziehung der Querachse zur Mantelfläche, insbesondere aufgrund einer rechtwinkligen Anordnung zwischen Querachse und Mantelfläche, einfach umgerechnet werden.

[0009] Vorteilhafterweise kann das Strömungselement somit in dem Packzustand vorliegen bzw. in den Packzustand überführt werden, um transportiert zu werden bzw. in dem Packzustand für den Start oder den Transport in einem entsprechenden Container eingelagert werden. Der Container kann gegenüber Containern für üblicherweise im Stand der Technik verwendete Flugkörper geringer dimensioniert werden, da der Container keinen Aufnahmeraum für die "aufgestellten" Strömungselemente bereitstellen muss, sondern es ausreichend ist, den Aufnahmeraum in dem Container für den Packzustand des Flugkörpers ausulegen.

[0010] Erst wenn der Flugkörper den Container verlässt, kann der Pfeilungswinkel geändert, d.h. das wenigstens eine Strömungselement gegenüber dem

Packzustand in den Flugzustand aufgestellt werden. Dies wird durch die beschriebene Betätigungseinrichtung vorgenommen, die das wenigstens eine Strömungsleitelement aus dem Packzustand in den Flugzustand überführen kann. Die Betätigungseinrichtung bewegt wenigstens ein Element des Flugkörpers, sodass der in dem Packzustand vorliegende erste Pfeilungswinkel in den in dem Flugzustand vorliegenden zweiten Pfeilungswinkel überführt wird. Der Abstand der Punkte entlang der Kante des Strömungsleitelements von der Mantelfläche des Flugkörpers vergrößert sich dabei bei der Überführung aus dem Packzustand in den Flugzustand. Der gegenüber der Querachse definierte Pfeilungswinkel verkleinert sich bei der Aufstellbewegung aus dem Packzustand in den Flugzustand.

[0011] Im Flugzustand ist das wenigstens eine Strömungsleitelement aufgestellt und somit für die Stabilisierung des Flugkörpers wirksam. Das Überführen aus dem Packzustand in den Flugzustand kann daher auch als "Aufstellen", "Aufklappen", "Auffalten" oder "Ausklappen" bezeichnet oder erachtet werden. Der erste Pfeilungswinkel, der in dem Packzustand vorliegt, kann so gering wie möglich gewählt werden, um ein möglichst geringes Packmaß zu erreichen. Insbesondere kann der erste Pfeilungswinkel so gewählt werden, dass das wenigstens eine Strömungsleitelement bestmöglich auf der Mantelfläche des Rumpfs aufliegt. Der erste Pfeilungswinkel kann somit im Bereich von 90° , bei einer Definition relativ zur Querachse des Flugkörpers oder in einem Bereich von 0° bei einer Definition relativ zur Mantelfläche gewählt sein. Eine definierte Abweichung des ersten Pfeilungswinkels von dem beschriebenen Bereich kann ebenso gewählt werden, beispielsweise in einem Bereich von 0 bis 10° , insbesondere 5° , um der Aufstellbewegung, d.h. der Überführung in den Flugzustand eine Vorzugsrichtung mitzugeben.

[0012] Nach einer Ausgestaltung des Flugkörpers kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Strömungsleitelement wenigstens zwei Beplankungselemente aufweist, die an einer Pfeilungskante miteinander schwenkbar verbunden sind. Als "Pfeilungskante" wird diejenige Kante des Strömungsleitelements verstanden, die den Pfeilungswinkel festlegt, d.h. diejenige Kante, an der das Strömungsleitelement, insbesondere symmetrisch, von der Mantelfläche des Flugkörpers abragt. Die Beplankungselemente können beispielsweise als Blechelemente verstanden werden, die an der Pfeilungskante miteinander schwenkbar verbunden sind. Die Pfeilungskante kann auch als Mittelkante bzw. als Falz des Strömungsleitelements verstanden werden. Wird das Strömungsleitelement von dem Packzustand in den Flugzustand überführt, d.h., wird der erste Pfeilungswinkel in den zweiten Pfeilungswinkel überführt, werden die beiden Beplankungselemente entlang der Mantelfläche aufeinander zu geschwenkt, sodass sich die Pfeilungskante zwischen ihnen aufstellt. Die Spitze des Strömungsleitelements, an der die Pfeilungskante die Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers berührt, steht bei der Aufstell-

bewegung fest.

[0013] Die der Spitze gegenüberliegenden Enden der Beplankungselemente werden bei der Aufstellbewegung aufeinander zu bewegt. Die der Spitze gegenüberliegenden Enden der Beplankungselemente können im Wesentlichen entlang der Mantelfläche des Rumpfs bewegt werden. Die verbleibende Ecke der im Wesentlichen dreieckigen Beplankungselemente, die das der Spitze gegenüberliegende Ende der Pfeilungskante beschreibt, bildet insbesondere den höchsten Punkt, d.h. den am weitesten von der Mantelfläche entfernten Punkt des Strömungsleitelements, insbesondere im Flugzustand. Im Wesentlichen beschreibt das Strömungsleitelement einen Tetraeder bzw. eine Dreieckform oder eine Dreieckpyramide.

[0014] Grundsätzlich kann die Betätigungseinrichtung beliebig dazu ausgebildet sein, die Aufstellbewegung, d.h. die Überführung des wenigstens einen Strömungsleitelements auszuführen. Die Betätigungseinrichtung kann wenigstens einen entsprechenden Mechanismus aufweisen, um die wenigstens zwei Beplankungselemente aufeinander zu zu schwenken, sodass die Überführung des ersten Pfeilungswinkels in den zweiten Pfeilungswinkel ausgeführt werden kann. Nach einer Ausgestaltung des Flugkörpers können die wenigstens zwei Beplankungselemente des Strömungsleitelements, insbesondere in einem Eckbereich, mit einem Betätigungsmittel, insbesondere einer Spindel oder einem Seilzug oder einer Schiene, gekoppelt sein. Das Betätigungsmittel kann entsprechend mit einem Aktor gekoppelt sein, sodass der Aktor eine Betätigungsbewegung erzeugen kann, die über das Betätigungsmittel an die Eckbereiche der Beplankungselemente übertragen werden kann.

[0015] Als "Eckbereich" der Beplankungselemente wird derjenige Eckbereich verstanden, der der Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers zugewandt und von der Spitze des Strömungsleitelements abgewandt ist, d.h., dem Heckbereich des Flugkörpers zugewandt ist. Bei der Kopplung des Betätigungsmittels in diesem Eckbereich ist eine gelenkige bzw. schwenkbare Lagerung vorteilhaft, sodass keine Zwangskopplung auftritt. Beispielsweise kann ein Aktor zwei verschiedene Spindeln antreiben, die wahlweise ein Linksgewinde und ein Rechtsgewinde aufweisen, sodass bei der erzeugten Drehbewegung eine Bewegung der Beplankungselemente aufeinander zu erreicht wird. Entsprechend kann ein Einziehen des Seilzugs bzw. eine Bewegung entlang der Schiene erzeugt werden, um die Beplankungselemente aufzustellen.

[0016] Wie beschrieben, kann die Betätigungseinrichtung einen Aktor aufweisen, der die Betätigungsbewegung erzeugen kann. Die Betätigungseinrichtung kann einen Aktor, insbesondere einen Elektromotor, der dazu ausgebildet ist, oder eine vorgespannte Federeinrichtung aufweisen, die dazu ausgebildet ist, die Beplankungselemente aus dem Packzustand in den Flugzustand zu überführen. Wie beschrieben, kann der Aktor die Betätigungsbewegung erzeugen, beispielsweise in

einer Ausführung als Elektromotor. Ebenso kann die Betätigungseinrichtung eine vorgespannte Feder aufweisen, die bei Auslösung ihre Federenergie abbaut und dadurch das wenigstens eine Strömungsleitelement aufstellt.

[0017] Bei der Auslösung durch die Federeinrichtung kann das Strömungsleitelement auch als "selbstaufstellend" bezeichnet werden, da dies lediglich einer Auslösung bedarf und anschließend ein automatischer Abbau der gespeicherten Federenergie möglich ist. Insbesondere kann eine Vorspannung des Federelements der Federeinrichtung derart vorliegen, dass die Beplankungselemente bereits gegen die Innenwand des Containers vorgespannt vorliegen. Verlässt der Flugkörper den Container, kann ein automatisches Aufstellen des wenigstens einen Strömungsleitelements erreicht werden. Demgegenüber kann eine angesteuerte Bewegung durch den Aktor ausgeführt werden, beispielsweise durch entsprechende Ansteuerung des Elektromotors. Dadurch kann die Aufstellbewegung erst in einem bestimmten Flugzustand ausgeführt werden, zum Beispiel wenn eine bestimmte Flugphase erreicht ist. Die wenigstens zwei Beplankungselemente werden insbesondere symmetrisch aufgestellt.

[0018] Die beschriebene Betätigungseinrichtung bzw. wenigstens ein Teil der beschriebenen Betätigungseinrichtung kann nach einer weiteren Ausgestaltung des Flugkörpers mittels einer Linearführung an den Rumpf des Flugkörpers gekoppelt und dazu ausgebildet sein, bei der Überführung des Strömungsleitelements aus dem Packzustand in den Flugzustand eine Bewegung in Axialrichtung des Flugkörpers auszuführen. Die Linearführung kann beispielsweise als Kulissenbahn ausgeführt sein. Bei der Aufstellbewegung bewirkt die Betätigungseinrichtung somit eine kombinierte Bewegung, nämlich einmal eine Schwenkbewegung der Beplankungselemente aufeinander zu, sodass das wenigstens eine Strömungsleitelement "aufgestellt" wird, sodass sich der Pfeilungswinkel beim Übergang aus dem Packzustand in den Flugzustand verändert. Damit kombiniert führt die Betätigungseinrichtung bzw. wenigstens ein Teil der Betätigungseinrichtung, beispielsweise der Aktor und/oder das wenigstens eine Betätigungsmittel, eine lineare Bewegung entlang der Längsachse bzw. parallel zu der Längsachse des Flugkörpers aus, die insbesondere auf der Linearführung basieren kann.

[0019] Der beschriebene Flugkörper kann eine Steuerungseinrichtung aufweisen bzw. mit einer Steuerungseinrichtung gekoppelt sein, die dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Betätigungseinrichtung, insbesondere in Abhängigkeit von einem Betriebszustand des Flugkörpers, zu steuern. Mittels der Steuerungseinrichtung können mehrere Strömungsleitelemente aus dem Packzustand in den Flugzustand überführt werden, beispielsweise vier in Umfangsrichtung des Rumpfes des Flugkörpers verteilt angeordnete Strömungsleitelemente, die mit vier unterschiedlichen Aktoren gesteuert werden. Die Steuerungseinrichtung kann Steuersignale an die Akto-

ren ausgeben, sodass diese beispielsweise gleichzeitig betrieben werden, um die Strömungsleitelemente gleichzeitig aufzustellen. Vorteilhafterweise kann bei Ausfall eines Aktors die übrige Anzahl der Strömungsleitelemente, beispielsweise zwei oder drei Strömungsleitelemente, dennoch aufgestellt werden, sodass eine reduzierte aber gegebenenfalls immer noch ausreichende Längsstabilisierung des Flugkörpers erreicht werden kann.

[0020] Nach einer weiteren Ausgestaltung des Flugkörpers kann eine Verriegelungseinrichtung vorgesehen sein, die dazu ausgebildet ist, die Beplankungselemente bei Erreichen des Flugzustands zu verriegeln. Die Verriegelungseinrichtung ermöglicht, dass wenn die Beplankungselemente in den Flugzustand überführt wurden, d.h., dass seitens des wenigstens einen Strömungsleitelements der zweite Pfeilungswinkel erreicht wurde, eine Verriegelung bewirkt wird. Ist das wenigstens eine Strömungsleitelement somit entpackt, d.h., in den Flugzustand überführt, kann mittels der Verriegelungseinrichtung sichergestellt werden, dass der Flugzustand eingehalten wird. Kräfte, die im Flugzustand auf das Strömungsleitelement wirken, können somit über die Verriegelungseinrichtung beispielsweise in den Rumpf des Flugkörpers eingeleitet werden und führen nicht dazu, dass das Strömungsleitelement unbeabsichtigt (teilweise) eingeklappt wird.

[0021] Mit anderen Worten verhindert die Verriegelungseinrichtung, dass sich in dem Flugzustand bzw. in einem durch die Verriegelungseinrichtung bewirkten Verriegelungszustand der Pfeilungswinkel verändert. Die Verriegelungseinrichtung kann beispielsweise Formschlusselemente, Federelemente oder Rastelemente aufweisen. Ebenso kann die Verriegelungseinrichtung über eine Spindel bzw. einen Spindeltrieb wirken. Die Verriegelungseinrichtung kann beispielsweise in die Betätigungseinrichtung integriert sein.

[0022] Das wenigstens eine Strömungsleitelement des Flugkörpers, insbesondere dessen Beplankungselemente, können nach einer Ausgestaltung des Flugkörpers einen Hohlraum begrenzen, in dem die wenigstens eine Betätigungseinrichtung zumindest abschnittsweise angeordnet ist. Die Beplankungselemente begrenzen somit insbesondere in Flugrichtung den Hohlraum, sodass sich eine strömungstechnisch geeignete Oberfläche ergibt. Von der Spitze des Flugkörpers betrachtet schließen die Beplankungselemente den Hohlraum ab bzw. begrenzen diesen. Der Hohlraum kann heckseitig geöffnet sein. Das aufgestellte Strömungsleitelement kann insbesondere eine Keilfinne ausbilden.

[0023] Neben dem Flugkörper betrifft die Erfindung eine Startvorrichtung für den Start eines Flugkörpers, umfassend wenigstens einen in einer Aufnahmeeinrichtung, insbesondere einem Container, aufgenommenen zuvor beschriebenen Flugkörper. Der Container der Startvorrichtung kann somit gegenüber herkömmlicherweise verwendeten Containern geringer dimensioniert werden. Der in dem Container aufgenommene Flugkörper kann nach Verlassen des Containers die Überführung aus

dem Packzustand in den Flugzustand vornehmen. Innerhalb des Containers liegt der Flugkörper somit in dem Packzustand vor. Der Flugkörper, insbesondere der Rumpf des Flugkörpers, und somit auch die Öffnung des Containers bzw. der Aufnahmeraum des Containers können rund oder eckig ausgeführt sein. Die Startvorrichtung kann insbesondere eine Vielzahl von Containern oder einen Container mit einer Vielzahl von Aufnahmeräumen und eine Vielzahl von Flugkörpern aufweisen.

[0024] Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Flugkörpers, insbesondere eines zuvor beschriebenen Flugkörpers, umfassend einen Rumpf und wenigstens ein an dem Rumpf angeordnetes Strömungselement, insbesondere eine Flosse, die zur Stabilisierung des Flugkörpers in einem Flugzustand ausgebildet ist, wobei das wenigstens eine Strömungselement aus einem Packzustand, in dem das wenigstens eine Strömungselement unter einem ersten Pfeilungswinkel gegenüber einer Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers angeordnet ist, insbesondere auf der Mantelfläche aufliegt, in den Flugzustand überführt wird, in dem das wenigstens eine Strömungselement unter einem zweiten Pfeilungswinkel gegenüber einer Mantelfläche des Rumpfs des Flugkörpers angeordnet ist, insbesondere gegenüber dem Packzustand aufgestellt ist.

[0025] Nach dem Verfahren ist insbesondere vorgesehen, dass nach Verlassen des Containers das wenigstens eine Strömungselement aufgestellt wird. Das Aufstellen kann direkt bei Verlassen des Containers vorgenommen werden oder basierend auf einem Ereignis oder Zustand des Flugkörpers, zum Beispiel einem Abwurf einer Boosterstufe oder Erreichen einer bestimmten Flugphase.

[0026] Sämtliche Vorteile, Einzelheiten und Merkmale, die in Bezug auf den Flugkörper beschrieben wurden, sind vollständig auf die Startvorrichtung und das Verfahren übertragbar.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Fig. erläutert. Die Fig. sind schematische Darstellungen und zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Flugkörpers mit mehreren Strömungselementen;

Fig. 2 einen Ausschnitt des Flugkörpers von Fig. 1 in perspektivischer Darstellung in einem Packzustand;

Fig. 3 den Ausschnitt von Fig. 2 in axialer Ansicht;

Fig. 4 einen Ausschnitt des Flugkörpers von Fig. 1 in perspektivischer Darstellung in einem Flugzustand; und

Fig. 5 den Ausschnitt von Fig. 4 in axialer Ansicht.

[0028] Fig. 1 zeigt einen Flugkörper 1, insbesondere

einen Lenkflugkörper, in einer schematischen Seitendarstellung, welcher Flugkörper 1 mehrere Strömungselemente 2 aufweist, die beispielsweise in Umfangsrichtung an einem Rumpf 3 des Flugkörpers 1 angeordnet sind. Die Strömungselemente 2 sind in Fig. 1 in einem Flugzustand des Flugkörpers 1 dargestellt.

[0029] Die Strömungselemente 2 sind in dem Flugzustand unter einem (zweiten) Pfeilungswinkel 4 angeordnet. Der Pfeilungswinkel 4 ist in diesem Ausführungsbeispiel relativ zu einer Querachse 5 des Flugkörpers 1 definiert. Ebenso ist es möglich, wie durch einen Pfeilungswinkel 6 dargestellt ist, dass der Pfeilungswinkel 6 relativ zu einer zur Längsachse 7 des Flugkörpers 1 parallelen Achse, beispielsweise zu einer Mantelfläche 8 des Flugkörpers 1 definiert sein kann. Im Speziellen wird der Pfeilungswinkel 4 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen der Querachse 5 und einer Pfeilungskante 9 des Strömungselements 2 definiert.

[0030] Jedes Strömungselement 2 weist in diesem Ausführungsbeispiel zwei Beplankungselemente 10, 10' auf, die an der Pfeilungskante 9 schwenkbar miteinander verbunden sind. Wie nachfolgend in Bezug auf die Fig. 2-5 beschrieben wird, weist der Flugkörper 1 eine Betätigungseinrichtung 11 auf, die dazu ausgebildet ist, die Strömungselemente 2 zwischen einem Packzustand, in dem die Strömungselemente 2 unter einem ersten Pfeilungswinkel 12 angeordnet sind, in den in Fig. 1, 4, 5 gezeigten Flugzustand zu überführen.

[0031] Fig. 2, 3 zeigen in durchgezogener Darstellung (Fig. 2) den Packzustand, bei dem die Pfeilungskante 9 unter dem ersten Pfeilungswinkel 12 angeordnet ist, sodass die Beplankungselemente 10, 10' möglichst flach auf der Mantelfläche 8 des Rumpfs 3 aufliegen. Fig. 2 zeigt zudem strichliert den Flugzustand, bei dem die Pfeilungskante unter dem zweiten Pfeilungswinkel 4 aufgestellt ist. Fig. 2, 3 zeigen ferner einen Aktor 13, der dazu ausgebildet ist, das Strömungselement 2 ausgehend aus dem in Fig. 2, 3 gezeigten Packzustand in den Flugzustand zu überführen.

[0032] Der Aktor 13 ist beispielsweise als Elektromotor ausgebildet und mit einer nicht näher dargestellten Steuerungseinrichtung, zum Beispiel einer zentralen Steuerungseinrichtung des Flugkörpers 1, verbunden. Entsprechende Steuersignale der Steuerungseinrichtung vorausgesetzt, ist der Aktor 13 dazu ausgebildet, das Strömungselement 2 aufzustellen bzw. aufzurichten. Zum Beispiel ist der Aktor 13 über ein Betätigungsmittel 14, zum Beispiel zwei gegengleich ausgeführte Spindeln, zum Beispiel eine erste Spindel mit einem Rechtsgewinde und eine zweite Spindel mit einem Linksgewinde, mit den Beplankungselementen 10, 10' gekoppelt. Als Betätigungsmittel 14 können alternativ weitere Mittel verwendet werden, beispielsweise Seilzüge, Schienen und dergleichen.

[0033] Durch eine entsprechende Bewegung des Aktors 13 ist es somit möglich, die mit dem Betätigungsmittel 14 gekoppelten Beplankungselemente 10, 10' zu bewegen, insbesondere Eckbereiche 15, 15' der Beplan-

kungselemente 10, 10' entlang der Mantelfläche 8 des Rumpfs 3 aufeinander zuzubewegen. Dabei richtet sich die Pfeilungskante 9, an der die beiden Beplankungselemente 10, 10' schwenkbar miteinander gekoppelt sind auf und wird so von dem in Fig. 2, 3 dargestellten ersten Pfeilungswinkel 12 in den in Fig. 1, 4, 5 dargestellten zweiten Pfeilungswinkel 4 überführt. Mit anderen Worten wird durch die von dem Aktor 13 erzeugte Bewegung das Strömungselement 2 aus dem Packzustand in den Flugzustand überführt und dadurch "aufgestellt". Neben der Verwendung des Aktors 13 als Elektromotor ist es ebenso möglich, eine vorgespannte Federeinrichtung zu verwenden. In diesem Fall wird durch Abbau der Federenergie die zuvor beschriebene Bewegung ausgeführt, insbesondere die beiden Eckbereiche 15, 15' aufeinander zubewegt und dadurch die Pfeilungskante 9 in ihrem Pfeilungswinkel verändert, d.h., das Strömungselement 2 aufgerichtet.

[0034] Wie Fig. 2, 4 ferner entnommen werden kann, ist ein Teil der Betätigungseinrichtung 11, zum Beispiel der Aktor 13 und das Betätigungsmittel 14 mittels einer Linearführung 16 mit dem Rumpf 3 des Flugkörpers 1 gekoppelt, welche Linearführung 16 dazu ausgebildet ist, bei der Überführung des Strömungselements 2 aus dem Packzustand in den Flugzustand eine Bewegung in Axialrichtung auszuführen, d.h., eine Bewegung parallel zu der Längsachse 7.

[0035] Wie beispielsweise aus Fig. 4, 5 ersichtlich ist, wird bei der Aufstellbewegung bzw. bei der Ausklappbewegung der Aktor 13 und das Betätigungsmittel 14 bzw. die Betätigungsmittel 14 in Axialrichtung in Richtung des Hecks des Flugkörpers 1 bewegt. Die Eckbereiche 15, 15' beschreiben dabei ein Kreissegment bzw. ein Bogensegment auf der Mantelfläche 8.

[0036] Durch die wahlweise Einnahme des Packzustands bzw. des Flugzustands kann in dem Packzustand Packmaß eingespart werden, da die Strömungselemente 2 des Flugkörpers 1 auf die Mantelfläche 8 des Rumpfs 3 "geklappt" bzw. "gefaltet" werden können, sodass ein Container einer Startvorrichtung mit vergleichsweise geringem Aufnahmebereich für den Flugkörper 1 ausreichend ist. Nach dem Start des Flugkörpers 1, insbesondere nach Verlassen des Containers, kann von dem in Fig. 2, 3 gezeigten Packzustand in den in Fig. 1, 4, 5 gezeigten Flugzustand übergegangen werden, nämlich indem die Betätigungseinrichtung 11 die Strömungselemente 2 aufstellt. Jedem der Strömungselemente 2 kann dabei eine eigenständige Betätigungseinrichtung 11 zugeordnet werden, beispielsweise ein eigenständiger Aktor 13 und eigenständige Betätigungsmittel 14.

[0037] In dem Aufnahmebereich des Containers ist es ebenso möglich, dass der Flugkörper 1 in einem vorgespannten Zustand vorliegt, d.h., dass die Betätigungseinrichtung 11 wenigstens eine vorgespannte Federeinrichtung aufweist, die die Beplankungselemente 10, 10' gegen die Innenwand des Aufnahmebereichs des Containers vorspannt. Verlässt der Flugkörper 1 den Aufnah-

bereich des Containers werden die Beplankungselemente 10, 10' unter Abbau der Federenergie ausgeklappt, d.h. aus dem in Fig. 2, 3 dargestellten Zustand in den in Fig. 1, 4, 5 dargestellt Flugzustand überführt.

[0038] Der Flugkörper 1 kann ferner eine, insbesondere in die Betätigungseinrichtung 11 integrierte, Verriegelungseinrichtung aufweisen, die dazu ausgebildet ist, den eingenommenen Flugzustand zu verriegeln bzw. einen Verriegelungszustand einzunehmen, in dem die Beplankungselemente 10, 10' und somit auch die Pfeilungskante 9 verriegelt ist. Ist der Flugzustand eingenommen, können die Strömungselemente 2 nicht unbeabsichtigt eingeklappt werden, da dies von der Verriegelungseinrichtung verhindert wird. Mit anderen Worten sperrt die Verriegelungseinrichtung ein unbeabsichtigtes Verändern des zweiten Pfeilungswinkels 12 in dem Flugzustand, sodass, wenn der zweite Pfeilungswinkel 12 einmal eingenommen ist, dieser durch die Verriegelungseinrichtung beibehalten wird. Die Verriegelungseinrichtung kann beispielsweise als Rasteinrichtung oder Federeinrichtung oder Formschlusselement oder durch eine als Betätigungsmittel verwendete Spindel gebildet werden.

[0039] Bei der Bewegung, die von den Beplankungselemente 10, 10' ausgeführt wird, verbleibt eine Spitze 17 des Strömungselements 2 in ihrer Position. Die Beplankungselemente 10, 10' werden somit um die festgelegte Spitze 17 bewegt, wobei die Eckbereiche 15, 15' aufeinander zubewegt werden. Dabei verhindert die Linearführung 16 zusammen mit einer beweglichen bzw. gelenkigen Anbindung der Betätigungsmittel 14 an die Eckbereiche 15, 15' Zwangskräfte.

[0040] Die Beplankungselemente 10, 10' begrenzen, zusammen mit einem Teil der Mantelfläche 8 des Rumpfs 3 des Flugkörpers 1 einen Hohlraum 18. Der Hohlraum 18 kann in Richtung des Hecks des Flugkörpers 1 geöffnet vorliegen, ist jedoch in Richtung der Spitze 17 des Flugkörpers 1 von den Beplankungselementen 10, 10' verschlossen.

Bezugszeichen

[0041]

45	1	Flugkörper
	2	Strömungselement
	3	Rumpf
	4	Pfeilungswinkel
	5	Querachse
50	6	Pfeilungswinkel
	7	Längsachse
	8	Mantelfläche
	9	Pfeilungskante
	10, 10'	Beplankungselement
55	11	Betätigungseinrichtung
	12	Pfeilungswinkel
	13	Aktor
	14	Betätigungsmittel

- 15, 15' Eckbereich
- 16 Linearführung
- 17 Spitze
- 18 Hohlraum

Patentansprüche

1. Flugkörper (1), insbesondere Lenkflugkörper, umfassend einen Rumpf (3) und wenigstens ein an dem Rumpf (3) angeordnetes Strömungsleitelement (2), insbesondere eine Flosse, die zur Stabilisierung des Flugkörpers (1) in einem Flugzustand ausgebildet ist, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Betätigungseinrichtung (11), die dazu ausgebildet ist, das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) aus einem Packzustand, in dem das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) unter einem ersten Pfeilungswinkel (12) gegenüber einer Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere auf der Mantelfläche (8) aufliegt, in den Flugzustand, in dem das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) unter einem zweiten Pfeilungswinkel (4, 6) gegenüber der Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere gegenüber dem Packzustand aufgestellt ist, zu überführen. 10
2. Flugkörper (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) wenigstens zwei Beplankungselemente (10, 10') aufweist, die an einer Pfeilungskante (9) miteinander schwenkbar verbunden sind. 15
3. Flugkörper (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Beplankungselemente (10, 10'), insbesondere in einem Eckbereich (15, 15'), mit einem Betätigungsmittel (14), insbesondere einer Spindel oder einem Seilzug oder einer Schiene, gekoppelt sind. 20
4. Flugkörper (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (11) einen Aktor (13), insbesondere einen Elektromotor, der dazu ausgebildet ist, oder eine vorgespannte Federeinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, die Beplankungselemente (10, 10') aus dem Packzustand in den Flugzustand zu überführen. 25
5. Flugkörper (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinrichtung (11) mittels einer Linearführung (16) an den Rumpf (3) des Flugkörpers (1) gekoppelt und dazu ausgebildet ist, bei der Überführung des Strömungsleitelements (2) aus dem Packzustand in den Flugzustand eine Bewegung in Axialrichtung auszuführen. 30
6. Flugkörper (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, die wenigstens eine Betätigungseinrichtung (11), insbesondere in Abhängigkeit von einem Betriebszustand des Flugkörpers (1), zu steuern. 35
7. Flugkörper (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verriegelungseinrichtung, die dazu ausgebildet ist, die Beplankungselemente (10, 10') bei Erreichen des Flugzustands zu verriegeln. 40
8. Flugkörper (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Strömungsleitelement (2), insbesondere die Beplankungselemente (10, 10'), einen Hohlraum (18) begrenzen, in dem die wenigstens eine Betätigungseinrichtung (11) zumindest abschnittsweise angeordnet ist. 45
9. Startvorrichtung für den Start eines Flugkörpers (1), umfassend wenigstens einen in einer Aufnahmeeinrichtung, insbesondere einem Container, aufgenommenen Flugkörper (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 50
10. Verfahren zum Betreiben eines Flugkörpers (1), insbesondere eines Flugkörpers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend einen Rumpf (3) und wenigstens ein an dem Rumpf (3) angeordnetes Strömungsleitelement (2), insbesondere eine Flosse, die zur Stabilisierung des Flugkörpers (1) in einem Flugzustand ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) aus einem Packzustand, in dem das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) unter einem ersten Pfeilungswinkel (12) gegenüber einer Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere auf der Mantelfläche (8) aufliegt, in den Flugzustand überführt wird, in dem das wenigstens eine Strömungsleitelement (2) unter einem zweiten Pfeilungswinkel (4, 6) gegenüber einer Mantelfläche (8) des Rumpfs (3) des Flugkörpers (1) angeordnet ist, insbesondere gegenüber dem Packzustand aufgestellt ist. 55

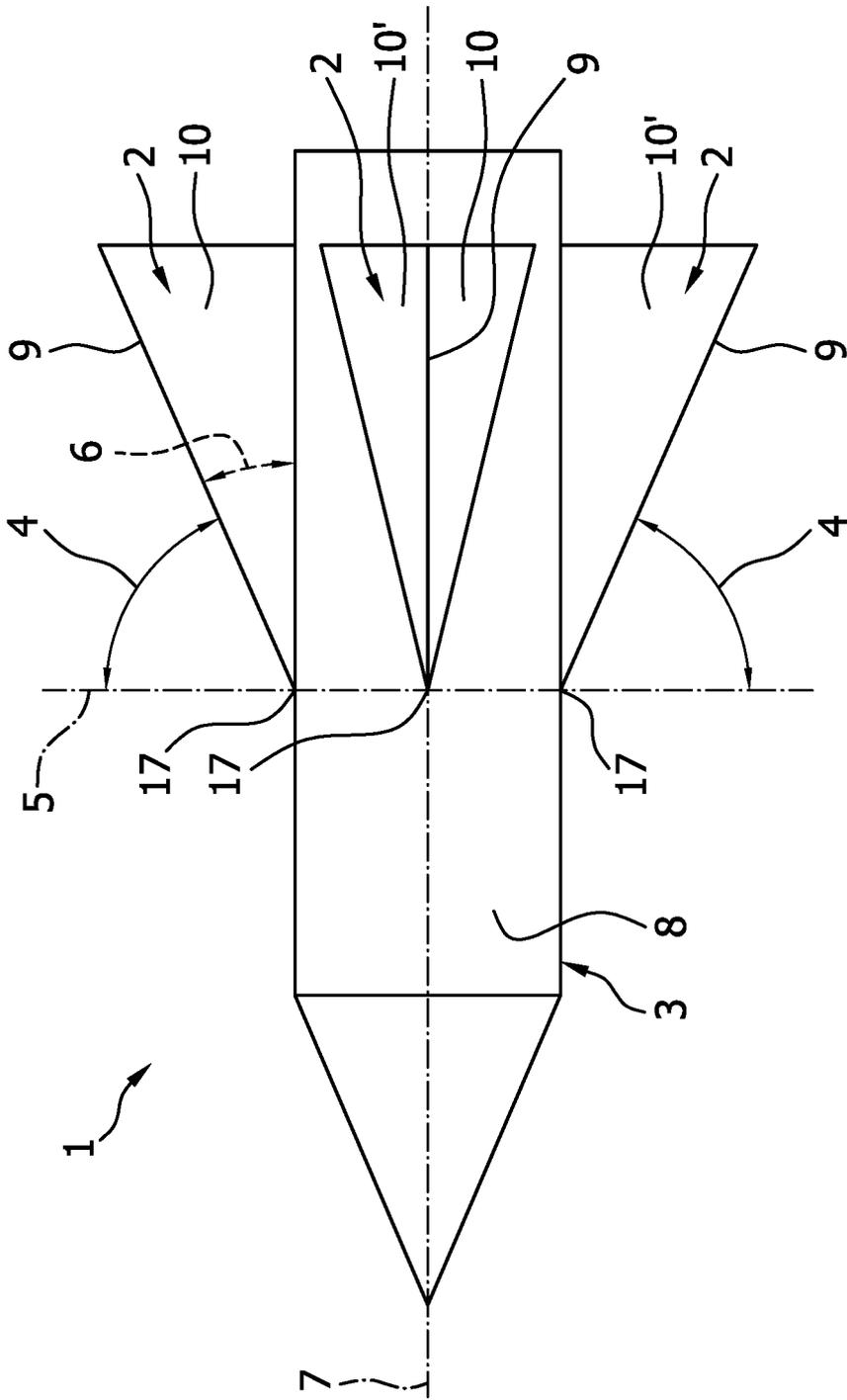


Fig. 1

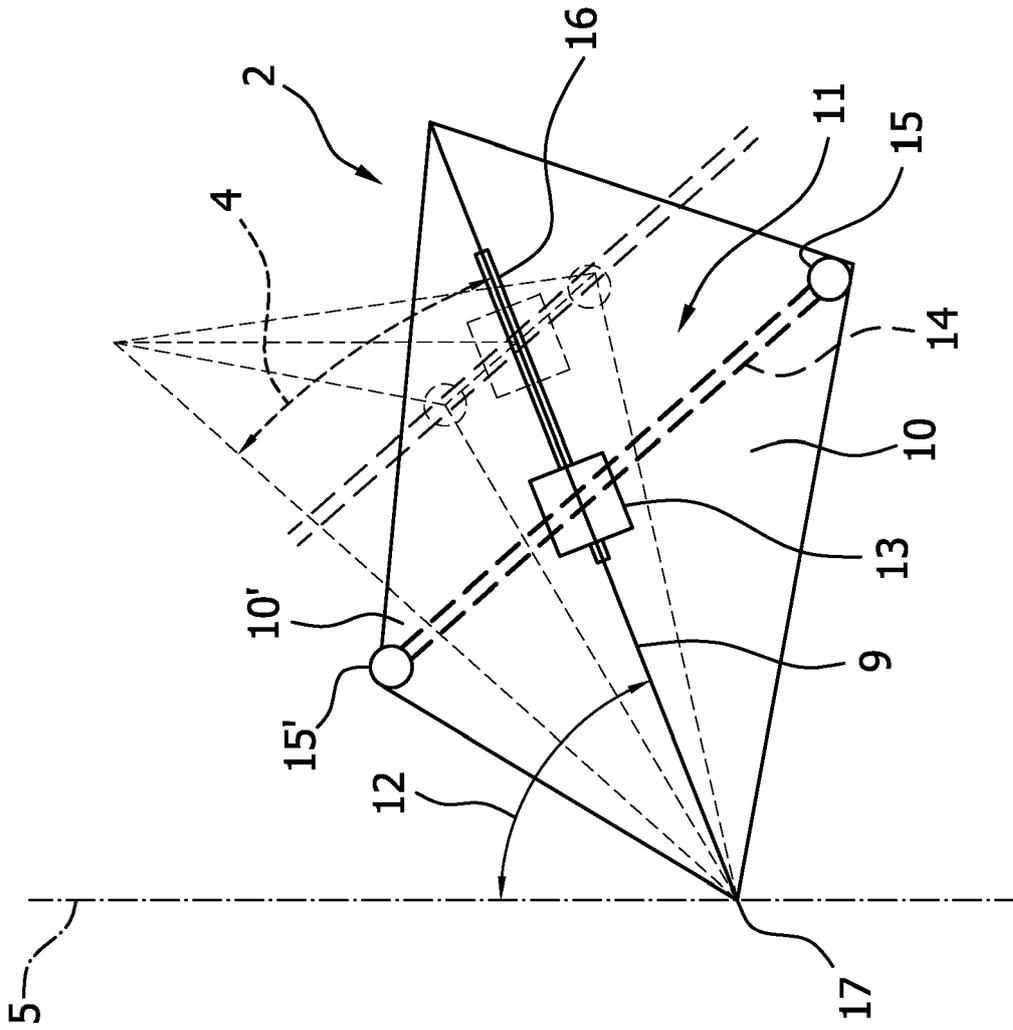


Fig. 2

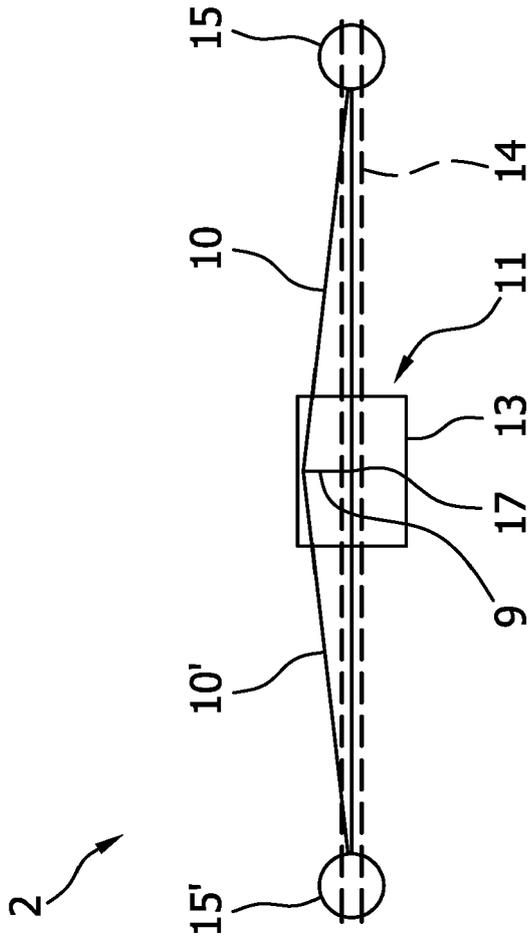


Fig. 3

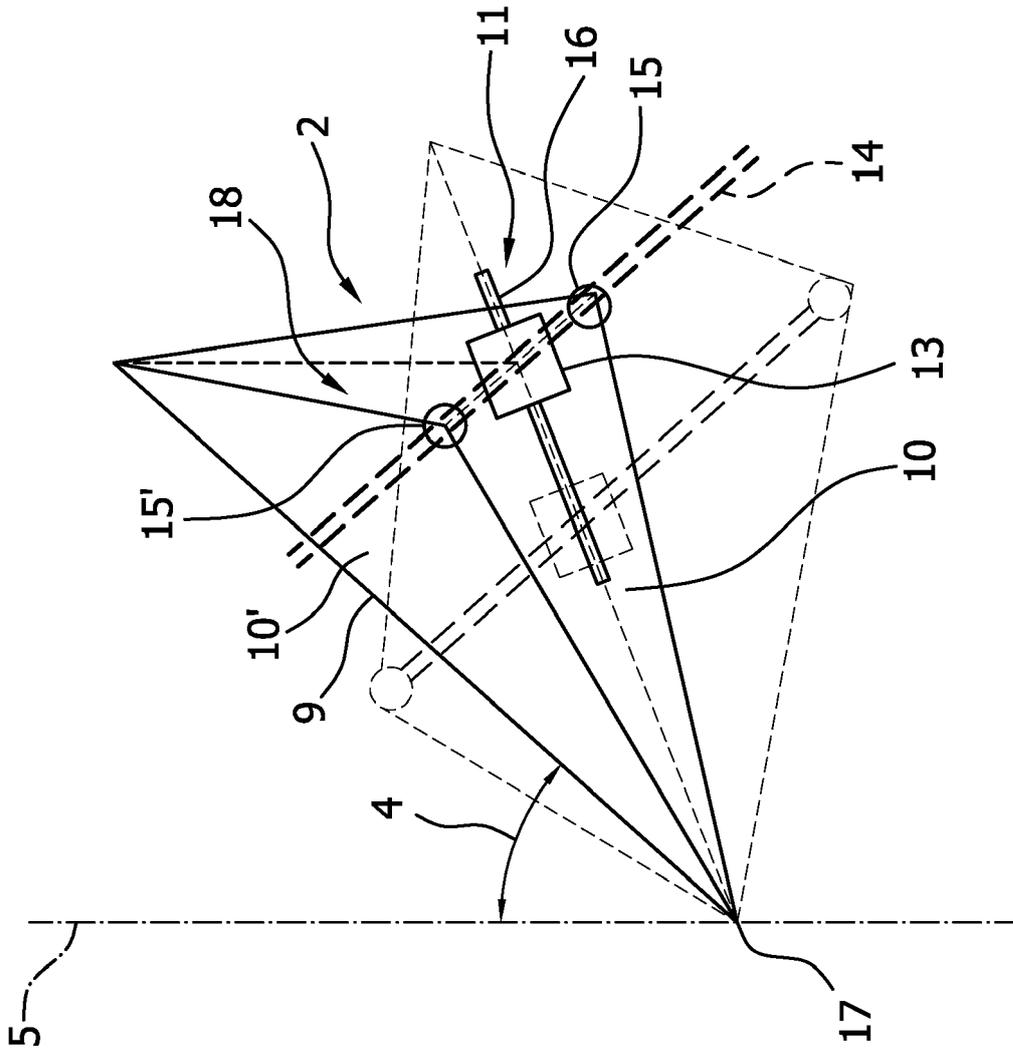


Fig. 4

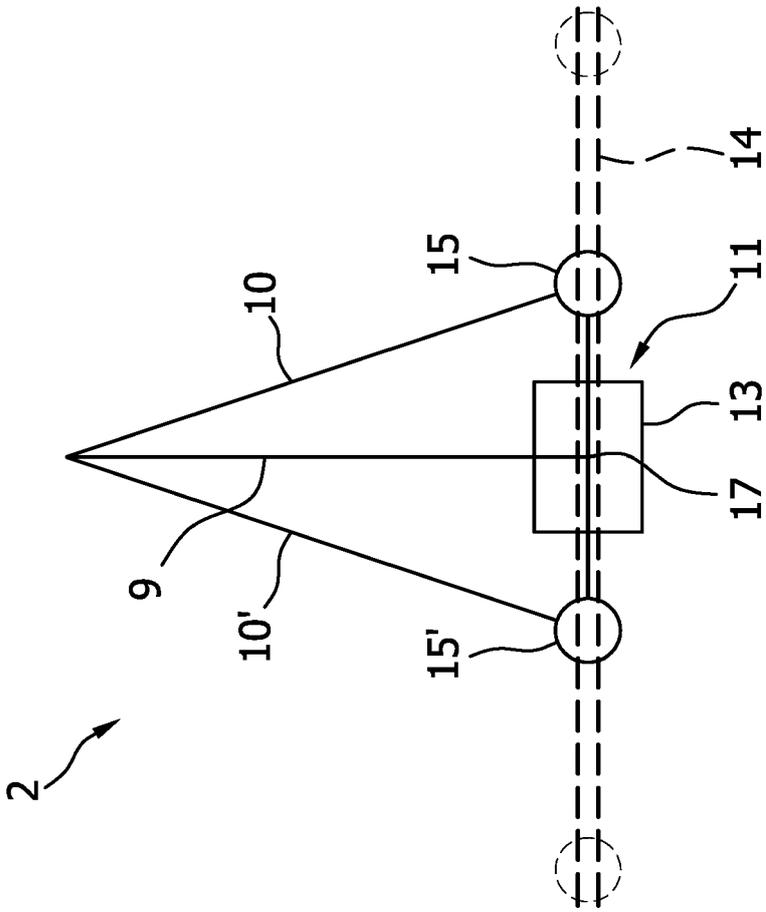


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 1575

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 351 499 A (MAUDAL INGE ET AL) 28. September 1982 (1982-09-28)	1-4, 6, 7, 10	INV. F42B10/14
Y	* Zusammenfassung *	9	F42B10/64
A	* Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 57 *	5, 8	
	* Abbildungen *		

X	FR 2 647 892 A1 (DIEHL GMBH & CO [DE]) 7. Dezember 1990 (1990-12-07)	1-4, 6, 7, 10	
Y	* Zusammenfassung *	9	
A	* Seite 9, Zeile 31 - Seite 11, Zeile 27 *	5, 8	
	* Abbildungen *		

Y	EP 0 568 487 A1 (ISRAEL STATE [IL]) 3. November 1993 (1993-11-03)	9	
	* Zusammenfassung *		
	* Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 54 *		
	* Abbildungen *		

X	EP 3 594 610 A1 (MBDA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 15. Januar 2020 (2020-01-15)	1-4, 9, 10	
A	* Zusammenfassung *	5-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absatz [0035] - Absatz [0038] *		B64C
	* Abbildungen *		B64U
	-----		F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 15. Februar 2024	Prüfer Vermander, Wim
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 20 1575

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-02-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 4351499 A	28-09-1982	AU 514367 B2	05-02-1981
			BE 884267 A	12-01-1981
			CA 1146409 A	17-05-1983
			CH 636956 A5	30-06-1983
			DE 3026409 A1	04-03-1982
			DK 299680 A	25-03-1981
			ES 8102347 A1	16-12-1980
			FR 2465644 A1	27-03-1981
20			GB 2059023 A	15-04-1981
			IL 60316 A	30-11-1982
			IT 1218440 B	19-04-1990
			JP S5646999 A	28-04-1981
			JP S6136160 B2	16-08-1986
25			KR 830003723 A	22-06-1983
			NL 8003592 A	26-03-1981
			NO 146828 B	06-09-1982
	SE 447420 B	10-11-1986		
	US 4351499 A	28-09-1982		
30	FR 2647892 A1	07-12-1990	DE 3918244 A1	06-12-1990
			FR 2647892 A1	07-12-1990
			GB 2238855 A	12-06-1991
			US 5039030 A	13-08-1991
35	EP 0568487 A1	03-11-1993	DE 69306462 T2	12-06-1997
			EP 0568487 A1	03-11-1993
			IL 101730 A	31-12-1995
			US 5326049 A	05-07-1994
40	EP 3594610 A1	15-01-2020	DE 102018005480 A1	16-01-2020
			EP 3594610 A1	15-01-2020
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82