

(19)



(11)

EP 3 392 603 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2020 Patentblatt 2020/02

(51) Int Cl.:
F42B 10/14 ^(2006.01) **F42B 10/18** ^(2006.01)
F42B 10/64 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17204149.3**

(22) Anmeldetag: **28.11.2017**

(54) **ZWEIGETEILTER KLAPPFLÜGEL FÜR FLUGKÖRPERLEITWERKE**

TILTABLE TWO-PART WING FOR MISSILE GUIDANCE SYSTEMS

AILES RABATTABLES EN DEUX PARTIES POUR EMPENNAGES DE MISSILES

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **19.04.2017 DE 102017003797**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(73) Patentinhaber: **MBDA Deutschland GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mast, Wolf-Dieter
85521 Ottobrunn (DE)**
• **Hierl, Wolfgang
85276 Pfaffenhofen an der Ilm (DE)**

• **Kühnel, Anton
92280 Kastel (DE)**
• **Wagner, Philipp
80803 München (DE)**

(74) Vertreter: **Isarpatent
Patent- und Rechtsanwälte Behnisch Barth
Charles
Hassa Peckmann & Partner mbB
Friedrichstrasse 31
80801 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 038 158 DE-B- 1 203 647
GB-A- 1 597 098 US-A- 2 959 143
US-A- 4 106 727 US-A- 4 364 531

EP 3 392 603 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen zweigeteilten Klappflügel für den Einsatz in Flugkörperleitwerken, insbesondere in Leitwerken von ballistischen Raketen oder auch in Leitwerken von präzisionsgelenkter Munition wie etwa Marschflugkörpern, Seezielflugkörpern, Luft-Luft-Raketen oder anderen Lenkflugkörpern. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Flugkörperleitwerk mit einem oder mehreren zweigeteilten Klappflügeln sowie einen Flugkörper mit einem derartigen Flugkörperleitwerk.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Bomben, Marschflugkörper, selbststeuernde Raketen, Artilleriegranaten und ähnliche Flugkörper werden häufig als präzisionsgelenkte Munition bezeichnet, da die Flugkörper im Gegensatz zu ungelenkter Munition auch nach Abschuss von einem Träger eine Fluglagenbeeinflussung vornehmen können, um beispielsweise die Zielgenauigkeit des Flugkörpers verbessern zu können. Dazu weisen Flugkörper häufig die aerodynamischen Flugeigenschaften beeinflussende Leitwerkskomponenten auf.

[0003] Leitwerkskomponenten wie etwa Ruder oder Finnen dienen dabei als aerodynamisch wirksame Strukturteile, die die Fluglage des Flugkörpers stabilisieren können, indem beispielsweise der Flugkörperschwerpunkt in Flugrichtung vor den Druckpunkt verlagert wird. Die Leitwerkskomponenten stellen im Allgemeinen räumlich sperrige Konstruktionen dar, da ihr Design im Hinblick auf die Aerodynamik und nicht auf die Lagerung am Boden optimiert ist. Daher kann beispielsweise bei Trägersystemen, bei denen die Flugkörper aus einem Rohr oder aus einer anderen räumlich begrenzten Halterungsvorrichtung verschossen werden, eine komplizierte Anpassung des Trägersystems an den jeweiligen Flugkörper erforderlich werden.

[0004] Eine Alternative dazu besteht in der Ausbildung der Leitwerkskomponenten bzw. der aerodynamisch wirksamen Strukturteile als in die Kontur des Flugkörpers einschwenkbare Bauteile, die vor dem Abschuss bzw. während des Abschusses nicht aus der Grundkontur des Hauptkörpers des Flugkörpers herausragen. Erst nach einer Freisetzung des Flugkörpers werden die Leitwerkskomponenten in der Luft dann ausgefahren.

[0005] Verschiedene Ansätze im Stand der Technik beschäftigen sich daher mit während des Fluges eines Flugkörpers ausfahrbaren bzw. entfaltbaren Leitwerkskomponenten. Die Druckschrift DE 35 33 994 A offenbart ein Leitwerk mit entfaltbaren Flügeln, die aus zwei Flügelblättern zusammengesetzt sind, welche über ein Gleitführungslager aufgerichtet werden können. Die Druckschrift DE 10 2015 004 703 A1 offenbart ein Klappflügelssystem mit einer Flügelwurzel und ein an der Flügelwurzel drehbar gelagertes Flügeloberteil, welches re-

lativ zu der Flügelwurzel zwischen einer ausgeklappten und einer eingeklappten Position bewegbar ist. Die Druckschrift US 4,796,835 A offenbart ein zylindrisches Projektil mit einem Gehäuse, in welches an einem Ende scharniergelenkig verbundene Finnenplatten eingebettet sind. Die Druckschriften US 3,273,500 A und US 4,778,127 A offenbaren ausklappbare Finnen an einem Heckleitwerk eines Marschflugkörpers. Die Druckschrift US 17,312 A offenbart ein Projektil mit aus einem Projektilgehäuse ausklappbaren Flügeln.

[0006] Die Druckschrift GB 1 597 098 A offenbart einen Flugkörper mit einklappbaren Flügeln.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine der Aufgaben der Erfindung besteht darin, Lösungen für die platzsparende Anbringung von Klappflügelssystemen an Flugkörpern zu finden.

[0008] Diese und andere Aufgaben werden durch einen zweigeteilten Klappflügel mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Flugkörperleitwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 4, sowie einen Flugkörper mit einem Flugkörperleitwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst ein Klappflügel für ein Flugkörperleitwerk, einen ersten Flügelteil mit einer Flügelvorderkante und einer der Flügelvorderkante gegenüberliegenden ersten Klappfugenkante, einen zweiten Flügelteil mit einer Flügelhinterkante und einer der Flügelhinterkante gegenüberliegenden zweiten Klappfugenkante, und ein den ersten Flügelteil und den zweiten Flügelteil drehgelenkig verbindendes Klappscharnier, welches eine Klappachse aufweist, die senkrecht zur Flügelfläche des Klappflügels steht. Dabei ist das Klappscharnier an einer Flügelwurzel der ersten und zweiten Flügelteile angeordnet.

[0010] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst ein Flugkörperleitwerk mindestens einen zweigeteilten Klappflügel gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung.

[0011] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung umfasst ein Flugkörper ein Flugkörperleitwerk gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0012] Eine wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, einen Klappflügel über eine quer zur Flugrichtung verlaufende Klappfuge in zwei separat einschenkbare Flügelteile zu teilen. Durch die Querteilung wird es möglich, das Packmaß eines Flugkörpers bei eingeklappten Flügeln sehr gering zu halten, die Streckung des Klappflügels jedoch effektiv zu verdoppeln. Durch die Möglichkeit, die beiden Flügelteile separat in die Außenkontur des Flugkörpers einzuschwenken, wird die Rumpffläche für Lagerungs- und Halterungszwecke deutlich vergrößert.

[0013] Ein besonderer Vorteil in der erfindungsgemäßen Querteilung eines Klappflügels besteht außerdem darin, dass während des Aufklappvorgangs das Flügelprofil beider Flügelteile stets in Flugrichtung ausgerichtet

bleibt. Dadurch wird in vorteilhafter Weise eine Drallinduktion auf den Flugkörper während des Aufklappens vermieden.

[0014] Durch die Teilung des Klappflügels kann der Rumpf des Flugkörpers kompakt gestaltet werden, da sich die effektive Flügeltiefe in eingeklapptem Zustand gegenüber dem gesamten Klappflügel in etwa halbiert. Dadurch nehmen die eingeklappten Flügelteile nur einen geringen Bauraum an der Außenseite der Rumpfstruktur des Flugkörpers in Anspruch.

[0015] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

[0016] Gemäß einigen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klappflügels kann das Klappscharnier gegenläufige Klappbewegungen des ersten Flügelteils und des zweiten Flügelteils zueinander ermöglichen, so dass die erste Klappfugenkante und die zweite Klappfugenkante unter Bildung einer Kontaktfuge in Kontakt gebracht werden.

[0017] Gemäß einigen weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klappflügels können die erste Klappfugenkante und die zweite Klappfugenkante komplementär zueinander konturiert sein.

[0018] Gemäß einigen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Flugkörpers kann der Lagerpunkt der ersten und zweiten Flügelteile des mindestens einen Klappflügels mit der Klappscharnierachse im Wesentlichen zusammenfallen.

[0019] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

KURZE INHALTSANGABE DER FIGUREN

[0020] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1 eine beispielhafte Illustration eines Flugkörpers mit einem zweigeteilten Klappflügel in eingeklapptem Zustand gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine beispielhafte Illustration des Flugkörpers der Fig. 1 mit dem zweigeteilten Klappflügel in ausgeklapptem Zustand;

Fig. 3 eine beispielhafte Illustration eines Flugkörpers mit einem zweigeteilten Klappflügel in eingeklapptem Zustand;

Fig. 4 eine beispielhafte Illustration des Flugkörpers der Fig. 3 mit dem zweigeteilten Klappflügel in ausgeklapptem Zustand;

Fig. 5 eine beispielhafte Illustration eines Flugkörpers mit einem Flugkörperleitwerk gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung, welches eine Anzahl von zweigeteilten Klappflügeln aufweist;

Fig. 6 eine beispielhafte Illustration eines weiteren Flugkörpers mit einem Flugkörperleitwerk, welches eine Anzahl von zweigeteilten Klappflügeln aufweist;

und

Fig. 7 beispielhafte Illustrationen von Querschnittsprofilen zweigeteilter Klappflügel eines Flugkörperleitwerks gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung.

[0021] Die beiliegenden Figuren sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt. Richtungsangabe Terminologie wie etwa "oben", "unten", "links", "rechts", "über", "unter", "horizontal", "vertikal", "vorne", "hinten" und ähnliche Angaben werden lediglich zu erläuternden Zwecken verwendet und dienen nicht der Beschränkung der Allgemeinheit auf spezifische Ausgestaltungen wie in den Figuren gezeigt.

[0022] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0023] Flugkörper im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen alle ballistischen bzw. ungelenkten Flugkörper und Lenkflugkörper, die sich auf bestimmaren Flugbahnen in und außerhalb des Luftraums bewegen können. Flugkörper im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen dabei insbesondere alle Arten von Marschflugkörpern, Bodenzielflugkörpern, Luft-Boden-Raketen, Panzerabwehrlenk Waffen, Seezielflugkörpern, Luftziel Flugkörpern wie Luft-Luft-Raketen oder Flugabwehrraketen, Anti-Raketen-Raketen und Antisatellitenraketen.

[0024] In den Fig. 1 und 2 sind schematische Illustrationen von Teilen der Kontur 11 eines Flugkörpers 10 mit einem zweigeteilten Klappflügel 12 gezeigt. Dabei zeigt Fig. 1 den Klappflügel 12 in vollständig eingeklapptem

Zustand, während Fig. 2 den Klappflügel 12 in vollständig ausgeklapptem Zustand zeigt. Der Zustand der Fig. 1 wird dabei während einer Lagerung des Flugkörpers 10 am Boden oder in einem Trägersystem bzw. kurz vor und während eines Abschusses des Flugkörpers 10 eingenommen, während der Übergang zum Zustand gemäß Fig. 2 nach einem Abschuss des Flugkörpers 10 in der Luft bzw. während des Fluges in Flugrichtung F vorgenommen wird. Die notwendigen elektrischen und/oder mechanischen Komponenten zum Antrieb des Klappflügels 12 bei einem Einklappen bzw. Ausklappen sind aus Gründen der Übersicht in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt.

[0025] Fig. 5 stellt eine schematische Perspektivdarstellung eines Flugkörpers 10 mit einem Flugkörperleitwerk 13 dar, welches eine Anzahl von Klappflügeln 12 aufweist, die im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben und erläutert worden sind. Die Anzahl der Klappflügel 12 ist in Fig. 5 in beispielhafter Weise mit drei dargestellt, wobei jede andere Anzahl von Klappflügeln 12 zur Ausbildung des Flugkörperleitwerks 13 ebenfalls möglich ist. Die Klappflügel 12 können dabei um den Umfang des Flugkörpers 10 gleichmäßig verteilt angeordnet werden, d.h. radialsymmetrisch in Bezug auf die Flugkörperlängsachse und die Flugrichtung F des Flugkörpers 10. Die Klappflügel 12 der Fig. 5 können alle die gleichen Abmessungen wie etwa Flügeltiefe, Streckung, Flügelwölbung und dergleichen aufweisen. Es kann jedoch auch möglich sein, für einen Teil der Klappflügel 12 abweichende Abmessungen und/oder Flügelformen auszubilden.

[0026] Dargestellt sind auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Flugkörpers 10 zudem zwei der Stauräume 15 und 16 in der Außenhülle des Flugkörpers 10, die zur Aufnahme der jeweiligen Flügelteile 1 bzw. 2 in eingeklapptem Zustand der Klappflügel 12 vorgesehen sind. Der Flugkörper 10 kann - wie beispielhaft dargestellt - eine zylindrische Außenkontur 11 aufweisen, obwohl klar sein sollte, dass auch andere Außenkonturen im Rahmen der Erfindung möglich sind, wie etwa ovale, polygonale oder nur teilweise abgerundete Außenkonturquerschnitte.

[0027] In den Fig. 3 und 4 sind schematische Illustrationen von Teilen der Kontur 21 eines Flugkörpers 20 mit einem zweigeteilten Klappflügel 22 gezeigt, wobei der in den Fig. 3 und 4 dargestellte Klappflügel 22 jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Dabei zeigt Fig. 3 den Klappflügel 22 in vollständig eingeklapptem Zustand, während Fig. 4 den Klappflügel 22 in vollständig ausgeklapptem Zustand zeigt. Der Zustand der Fig. 3 wird dabei während einer Lagerung des Flugkörpers 20 am Boden oder in einem Trägersystem bzw. kurz vor und während eines Abschusses des Flugkörpers 20 eingenommen, während der Übergang zum Zustand gemäß Fig. 4 nach einem Abschuss des Flugkörpers 20 in der Luft bzw. während des Fluges in Flugrichtung F vorgenommen wird. Die notwendigen elektrischen und/oder mechanischen Komponenten zum Antrieb des Klappflü-

gels 22 bei einem Einklappen bzw. Ausklappen sind aus Gründen der Übersicht in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt.

[0028] Fig. 6 stellt eine schematische Perspektivdarstellung eines Flugkörpers 20 mit einem Flugkörperleitwerk 23 dar, welches eine Anzahl von Klappflügeln 22 aufweist, die im Zusammenhang mit den Fig. 3 und 4 beschrieben und erläutert worden sind. Die Anzahl der Klappflügel 22 ist in Fig. 6 in beispielhafter Weise mit drei dargestellt, wobei jede andere Anzahl von Klappflügeln 22 zur Ausbildung des Flugkörperleitwerks 23 ebenfalls möglich ist. Die Klappflügel 22 können dabei um den Umfang des Flugkörpers 20 gleichmäßig verteilt angeordnet werden, d.h. radialsymmetrisch in Bezug auf die Flugkörperlängsachse und die Flugrichtung F des Flugkörpers 20. Die Klappflügel 22 der Fig. 6 können alle die gleichen Abmessungen wie etwa Flügeltiefe, Streckung, Flügelwölbung und dergleichen aufweisen. Es kann jedoch auch möglich sein, für einen Teil der Klappflügel 22 abweichende Abmessungen und/oder Flügelformen auszubilden.

[0029] Dargestellt sind auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Flugkörpers 20 zudem zwei der Stauräume 25 und 26 in der Außenhülle des Flugkörpers 20, die zur Aufnahme der jeweiligen Flügelteile 1 bzw. 2 in eingeklapptem Zustand der Klappflügel 22 vorgesehen sind. Der Flugkörper 20 kann - wie beispielhaft dargestellt - eine zylindrische Außenkontur 21 aufweisen, obwohl klar sein sollte, dass auch andere Außenkonturen im Rahmen der Erfindung möglich sind, wie etwa ovale, polygonale oder nur teilweise abgerundete Außenkonturquerschnitte.

[0030] Im Folgenden wird zunächst auf diejenigen Merkmale der Fig. 1 bis 4 eingegangen, die beide Klappflügel 12 und 22 gemeinsam haben. Danach wird auf die in den Fig. 1 und 2 bzw. Fig. 3 und 4 unterschiedlichen Klapp- bzw. Schwenkmechanismen eingegangen, die die beiden Klappflügel 12 und 22 unterscheiden.

[0031] Die Klappflügel 12 und 22 weisen jeweils eine Zweiteilung entlang der Spannweitenrichtung auf, d.h. die Klappflügelfläche der Klappflügel 12 und 22 besteht aus je zwei Flügelteilen 1 und 2, die in ausgeklapptem Zustand in Flugrichtung F hintereinander angeordnet sind und an einer Klappfuge 7 aneinander angrenzen. Dabei weist der in Flugrichtung F vordere Flügelteil 1 eine Flügelvorderkante 3 und eine der Flügelvorderkante 3 gegenüberliegende Klappfugenkante 5 auf. In ähnlicher Weise weist der der in Flugrichtung F hintere Flügelteil 2 eine Flügelhinterkante 4 und eine der Flügelhinterkante 4 gegenüberliegende Klappfugenkante 6 auf.

[0032] Die Klappfugenkanten 5 und 6 der beiden Flügelteile 1 und 2 sind dabei komplementär zueinander konturiert, so dass bei einem Zusammenklappen der beiden Flügelteile 1 und 2 die Klappfugenkanten 5 und 6 bündig zu der Klappfuge 7 abschließen. Auch wenn in den Fig. 2 und 4 die Flügelteile 1 und 2 an den Klappfugenkanten 5 und 6 jeweils beabstandet zueinander dargestellt sind, so sollte klar sein, dass diese Darstellung

nur dem besseren Verständnis des Schwenkmechanismus dient. Insbesondere aufgrund aerodynamischer Überlegungen ist es vorteilhaft, wenn die Klappfugenkanten 5 und 6 so konturiert sind, dass die zwischen den beiden Flügelteilen 1 und 2 eingeschlossene Klappfuge 7 möglichst bündig mit der Flügeloberfläche des zusammengeklappten Klappflügels 12 bzw. 22 abschließt, um einen gleichmäßigen Luftstrom über die Flügeloberfläche ohne übermäßige Verwirbelungen gewährleisten zu können.

[0033] Die Konturierung der Klappfugenkanten 5 und 6 kann dabei entweder symmetrisch sein, d.h. die Klappfugenkanten 5 und 6 sind jeweils eben konturiert, oder asymmetrisch. Bei der asymmetrischen Konturierung können die Klappfugenkanten 5 und 6 beispielsweise eine Spundung aufweisen, die eine formschlüssige Verbindung der beiden Klappfugenkanten 5 und 6 ermöglicht. Es kann weiterhin möglich sein, an den beiden Flügelteilen 1 und 2 an den Abschnitten der Klappfugenkanten 5 und 6 jeweils separate Rast- oder Verbindungsmittel vorzusehen, um eine stabile Verbindung der beiden Flügelteile 1 und 2 im Bereich der Klappfuge 7 nach einem Ausklappen des Klappflügels 12 bzw. 22 zu gewährleisten.

[0034] Die Konturierung der Flügelvorderkante 3 und/oder der Flügelhinterkante 4 kann je nach aerodynamischen Anforderungen gleich oder unterschiedlich gewählt werden. In Fig. 7 sind drei beispielhafte Querschnittsprofile für die Flügelteile 1 und 2 gezeigt, die für die Flügelteile 1 und 2 der Klappflügel 12 bzw. 22 eingesetzt werden können. In den Querschnittsprofilen (A) und (B) sind die beiden Flügelteile 1 und 2 jeweils gleich bzw. symmetrisch ausgebildet, so dass die Flügelvorderkante 3 und die Flügelhinterkante 4 jeweils gleichermaßen spitz zulaufen. Im Querschnittsprofil (A) ist entlang der Flügeltiefe beider Flügelteile 1 und 2 ein gerader Abschnitt vorgesehen. Im Querschnittsprofil (B) hingegen können die beiden Flügelteile 1 und 2 sich jeweils kontinuierlich verjüngende Form aufweisen. Im Querschnittsprofil (C) ist der (vordere) Flügelteil 1 von der Klappfugenkante 5 zur Flügelvorderkante 3 hin kontinuierlich verjüngend ausgebildet, während der (hintere) Flügelteil 2 eine rechteckige Querschnittsform aufweist.

[0035] Es sollte klar sein, dass die gezeigten Querschnittsprofile (A) bis (C) nur Beispiele darstellen, und dass eine Vielzahl anderer Möglichkeiten für die Profilierung der Flügelteile 1 und 2 existieren, die je nach gewünschten aerodynamischen Eigenschaften des Flugkörpers 10 bzw. 20 gewählt werden können. Ferner können die Flügelteile 1 und 2 über die Spannweitenstreckung von der Flügelwurzel zum Randbogenabschnitt veränderliche Querschnittsprofile aufweisen, beispielsweise eine stetige Verringerung der Flügeltiefe und/oder der Flügelhöhe von der Flügelwurzel zum Randbogenabschnitt hin.

[0036] Die beiden Flügelteile 1 und 2 sind jeweils über ein Klappscharnier 14 bzw. 24 miteinander drehgelenkig verbunden. Dabei weist das Klappscharnier 14 bzw. 24

eine Scharnierachse K auf, um die die beiden Flügelteile 1 und 2 jeweils schwenkbar gelagert sind. Die Anbindung der Flügelteile 1 und 2 an das Klappscharnier 14 bzw. 24 ist dabei so gestaltet, dass ein Ausklappvorgang der beiden Flügelteile 1 und 2 jeweils gegenläufig erfolgt. Einer der beiden Flügelteile 1 und 2 wird dabei in einer Klapprichtung K1 entgegen der Flugrichtung F ausgeklappt, der jeweils andere der beiden Flügelteile 1 und 2 in einer Klapprichtung K2 mit der Flugrichtung F.

[0037] Die beiden Flügelteile 1 und 2 sind in eingeklapptem Zustand zunächst in Stauräumen 15 und 16 bzw. 25 und 26 in der Außenhülle des Flugkörpers 10 bzw. 20 verstaut, so dass die Flügelteile 1 und 2 nicht oder zumindest nur wenig aus der Außenkontur 11 bzw. 21 des Flugkörpers 10 bzw. 20 herausragen. Die Stauräume 15 und 16 bzw. 25 und 26 sind dabei hintereinander und parallel zueinander in der Flugkörperstruktur gebildet, beispielsweise als Ausnehmungen oder Vertiefungen in der Außenhülle des Flugkörpers 10 bzw. 20. Durch den Ausklappmechanismus, der Klappbewegungen K1 und K2 ausschließend in Längsschnittebenen des Flugkörpers 10 bzw. 20 zulässt, kann das Ausklappen der Klappflügel 12 bzw. 22 derart erfolgen, dass während des Fluges des Flugkörpers 10 bzw. 20 kein Dralleffekt auf die Fluglage des Flugkörpers 10 bzw. 20 ausgeübt wird.

[0038] Der Klappflügel 12 der Fig. 1 und 2 ist mit einem Klappscharnier 14 versehen, das die Flügelteile 1 und 2 an der Flügelwurzel drehgelenkig verbindet. Dadurch fallen die Lagerpunkte beider Flügelteile 1 und 2 an dem Flugkörper 10 mit der Klappscharnierachse K im Wesentlichen zusammen. Durch eine Klappbewegung K1 des Flügelteils 1 gegen die Flugrichtung F und eine Klappbewegung K2 des Flügelteils 2 in Flugrichtung F werden die Flügelteile 1 und 2 aufeinander zu bewegt und zu einem Klappflügel 12 aufgerichtet. Dazu müssen die Klappfugenkanten 5 und 6 der Flügelteile 1 bzw. 2 jeweils in Richtung der Außenseite des Flugkörpers 10 gerichtet angeordnet werden, wenn die Flügelteile 1 und 2 eingeklappt sind.

[0039] Im Gegensatz dazu ist der Klappflügel 12 der Fig. 3 und 4 mit einem Klappscharnier 24 versehen, das die Flügelteile 1 und 2 am Randbogen drehgelenkig verbindet. Dieses Klappscharnier 24 wird mit den Flügelteilen 1 und 2 zusammen aus dem Flugkörper 20 herausgeklappt. In diesem Fall fallen die Lagerpunkte der Flügelteile 1 und 2 und die Klappscharnierachse K auseinander: Der Lagerpunkt 27 des vorderen Flügelteils 1 ist im Inneren des Stauraums 25 angeordnet und erlaubt eine reine Drehbewegung K1 des Flügelteils 1 in Flugrichtung F. Durch die Drehbewegung K1 des Flügelteils 1 wird der Flügelteil 2 in einer Gleitbewegung K3 in Flugrichtung F mitgezogen und dadurch in einer Drehbewegung K2 gegen die Flugrichtung F aufgerichtet. Hierzu ist der Lagerpunkt 28 des hinteren Flügelteils 2 als Drehschubgelenk ausgebildet, dessen Lagerung in eingeklapptem Zustand des Klappflügels im Stauraum 26 für den zweiten Flügelteil angeordnet ist. Entlang einer Gleit-

schiene 29 kann der Lagerpunkt 28 des Drehschubgelenks von dem (hinteren) Stauraum 26 in den (vorderen) Stauraum 25 in Flugrichtung F verschoben werden, bis der Lagerpunkt 27 und der Lagerpunkt 28 in vollständig ausgeklapptem Zustand des Klappflügels 22 im Wesentlichen um die Klappflügeltiefe voneinander beabstandet sind.

[0040] In Fig. 4 ist der Klappflügel 22 als ungepfeilter Klappflügel dargestellt, d.h. die beiden Flügelteile 1 und 2 werden um jeweils 90° aus der Horizontalen herausgeklappt und stehen senkrecht zur Längsachse des Flugkörpers 20. In manchen Varianten kann der Klappflügel 22 mit einer Pfeilung vorgesehen werden, so dass der Flügelteil 1 um weniger als 90° in Klapprichtung K1 umgeklappt wird, und der Flügelteil 2 um mehr als 90° in Klapprichtung K2 umgeklappt wird. Dazu muss der Flügelteil 2 über einen Totpunkt hinaus bewegt werden, was beispielsweise durch eine geeignete Gleitschienenführung der Gleitschiene 29 gewährleistet werden kann. Der Flügelteil 2 kann dazu auch mit geringerer Halbspannweite ausgebildet werden, so dass der vollständig ausgeklappte Klappflügel 22 eine entsprechende Vorwärtspfeilung aufweist. In ähnlicher Weise kann auch eine Rückwärtspfeilung erreicht werden, wenn der Flügelteil 1 um mehr als 90° in Klapprichtung K1 umgeklappt wird, und der Flügelteil 2 um weniger als 90° in Klapprichtung K2 umgeklappt wird. Hierzu kann der Flügelteil 2 mit einer größeren Halbspannweite als der Flügelteil 1 ausgebildet werden.

Patentansprüche

1. Klappflügel (12) für ein Flugkörperleitwerk (13), umfassend:

einen ersten Flügelteil (1) mit einer Flügelvorderkante (3) und einer der Flügelvorderkante (3) gegenüberliegenden ersten Klappfugenkante (5);

einen zweiten Flügelteil (2) mit einer Flügelhinterkante (4) und einer der Flügelhinterkante (3) gegenüberliegenden zweiten Klappfugenkante (6); und

ein den ersten Flügelteil (1) und den zweiten Flügelteil (2) drehgelenkig verbindendes Klappscharnier (14), welches eine Klappachse (K) aufweist, die senkrecht zur Flügelfläche des Klappflügels (12) steht,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Klappscharnier (14) an einer Flügelwurzel der ersten und zweiten Flügelteile (1; 2) angeordnet ist.

2. Klappflügel (12) gemäß Anspruch 1, wobei das Klappscharnier (14) gegenläufige Klappbewegungen (K1, K2) des ersten Flügelteils (1) und des zweiten Flügelteils (2) zueinander ermöglicht, so dass

die erste Klappfugenkante (5) und die zweite Klappfugenkante (6) unter Bildung einer Kontaktfuge (7) in Kontakt gebracht werden.

3. Klappflügel (12) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die erste Klappfugenkante (5) und die zweite Klappfugenkante (6) komplementär zueinander konturiert sind.
4. Flugkörperleitwerk (13) mit: mindestens einem Klappflügel (12) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3.
5. Flugkörper (10) mit einem Flugkörperleitwerk (13) gemäß Anspruch 4.
6. Flugkörper (10) gemäß Anspruch 5, wobei der Lagerpunkt der ersten und zweiten Flügelteile (1; 2) des mindestens einen Klappflügels (12) mit der Klappscharnierachse (K) im Wesentlichen zusammenfällt.

Claims

1. Folding wing (12) for a missile guidance system (13), comprising:

a first wing part (1) having a wing leading edge (3) and a first folding joint edge (5) that lies opposite the wing leading edge (3); a second wing part (2) having a wing trailing edge (4) and a second folding joint edge (6) that lies opposite the wing trailing edge (4); and a folding hinge (14) that connects the first wing part (1) and the second wing part (2) in a pivotably-jointed manner, said folding hinge comprising a folding axis (K) that is perpendicular with respect to the wing surface of the folding wing (12),

characterised in that

the folding hinge (14) is arranged on a wing root of the first and second wing parts (1; 2).

2. Folding wing (12) in accordance with claim 1, wherein the folding hinge (14) renders possible opposite folding movements (K1, K2) of the first wing part (1) and the second wing part (2) with respect to one another with the result that the first folding joint edge (5) and the second folding joint edge (6) are brought into contact when forming a contact joint (7).
3. Folding wing (12) in accordance with any one of claims 1 or 2, wherein the first wing joint edge (5) and the second wing joint edge (6) are contoured as complementary to one another.
4. Missile guidance system (13) having: at least one folding wing (12) in accordance with any

one of claims 1 to 3.

partie d'aile (1 ; 2) de l'au moins une aile rabattable (12) coïncide sensiblement avec l'axe de charnière de rabattement (K).

5. Missile (10) having a missile control unit (13) in accordance with claim 4.

5

6. Missile (10) in accordance with claim 5, wherein the bearing point of the first and second wing parts (1; 2) of the at least one folding wing (12) coincides essentially with the folding hinge axis (K).

10

Revendications

1. Aile rabattable (12) pour un empennage de missile (13), comprenant :

15

une première partie d'aile (1) comportant un bord d'attaque de l'aile (3) et d'un premier bord de joint de rabattement (5) opposé au bord d'attaque de l'aile (3) ;

20

une seconde partie d'aile (2) comportant un bord de fuite de l'aile (3) et d'un second bord de joint de rabattement (6) opposé au bord de fuite de l'aile (4) ; et

une charnière de rabattement (14) reliant de manière pivotante la première partie d'aile (1) et la seconde partie d'aile (2), et qui comporte un axe de rabattement (K), qui est perpendiculaire à la surface d'aile de l'aile rabattable (12),

25

caractérisée en ce que

30

la charnière de rabattement (14) est disposée sur une emplanture d'aile de la première et la seconde partie d'aile (1 ; 2).

2. Aile rabattable (12) selon la revendication 1, dans laquelle la charnière de rabattement (14) permet des mouvements de rabattement (K1, K2) opposés de la première partie d'aile (1) et de la seconde partie d'aile (2) l'une par rapport à l'autre, de telle sorte que le premier bord de joint de rabattement (5) et le second bord de joint de rabattement (6) sont amenés en contact en formant un joint de contact (7).

35

40

3. Aile rabattable (12) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le premier bord de joint de rabattement (5) et le second bord de joint de rabattement (6) présentent des contours complémentaires l'un avec l'autre.

45

4. Empennage de missile (13) comprenant :
au moins une aile rabattable (12) selon l'une des revendications 1 à 3.

50

5. Missile (10) comportant un empennage de missile (13) selon la revendication 4.

55

6. Missile (10) selon la revendication 5, dans lequel le point de pivotement de la première et la seconde

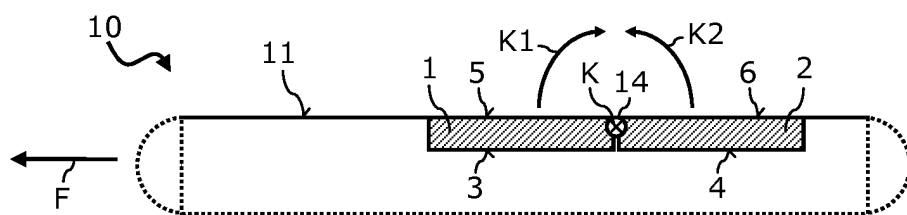


Fig. 1

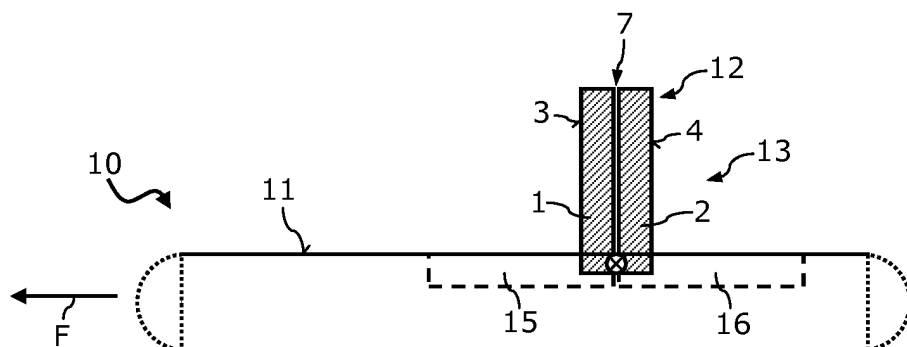


Fig. 2

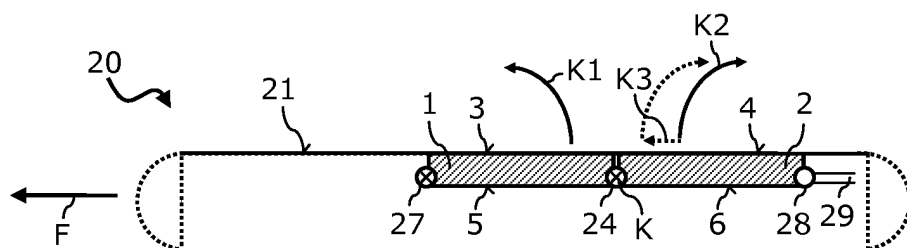


Fig. 3

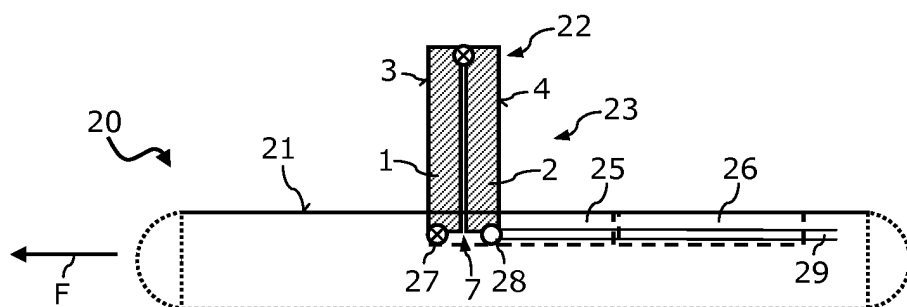


Fig. 4

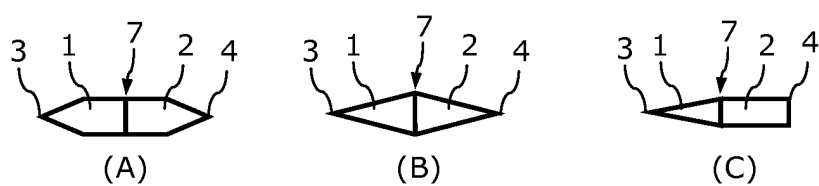


Fig. 7

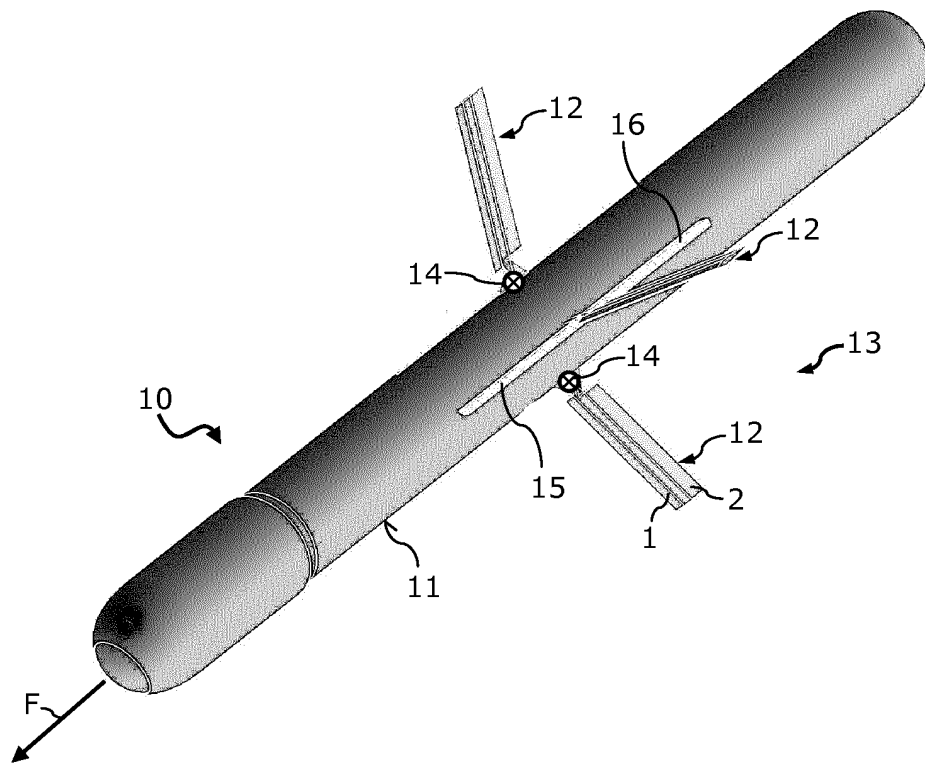


Fig. 5

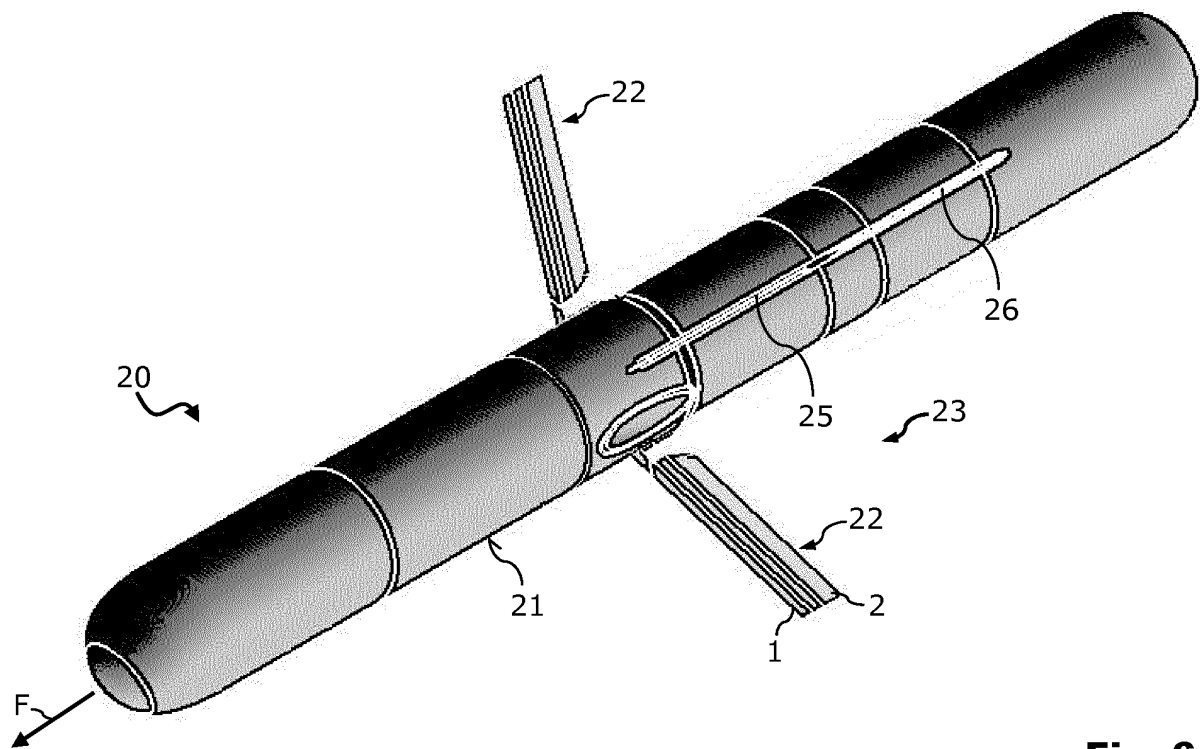


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3533994 A [0005]
- DE 102015004703 A1 [0005]
- US 4796835 A [0005]
- US 3273500 A [0005]
- US 4778127 A [0005]
- US 17312 A [0005]
- GB 1597098 A [0006]