



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(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**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

- **Hierl, Wolfgang**
85276 Pfaffenhofen an der Ilm (DE)
- **Kühnel, Anton**
92280 Kastel (DE)
- **Wagner, Philipp**
80803 München (DE)

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

(71) Anmelder: **MBDA Deutschland GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

(72) Erfinder:
• **Mast, Wolf-Dieter**
85521 Ottobrunn (DE)

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

(54) **ZWEIGETEILTER KLAPPFLÜGEL FÜR FLUGKÖRPERLEITWERKE**

(57) Ein Klappflügel (12, 22) für ein Flugkörperleitwerk (13, 23) umfasst einen ersten Flügelteil (1) mit einer Flügelvorderkante (3) und einer der Flügelvorderkante gegenüberliegenden ersten Klappfugenkante (5), einen zweiten Flügelteil (2) mit einer Flügelhinterkante (4) und einer der Flügelhinterkante gegenüberliegenden zweiten

Klappfugenkante (6), und ein den ersten Flügelteil und den zweiten Flügelteil drehgelenkig verbindendes Klappscharnier (14, 24), welches eine Klappachse (K) aufweist, die senkrecht zur Flügelfläche des Klappflügels steht.

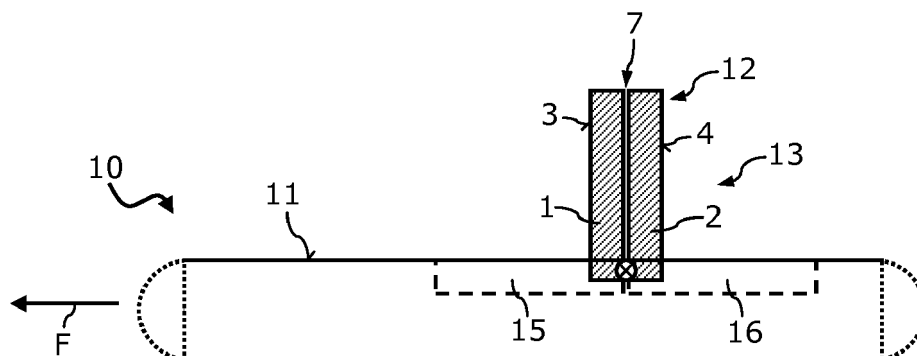


Fig. 2

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 un gelenkter 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 Klappflügelsystem 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.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Eine der Aufgaben der Erfindung besteht darin, Lösungen für die platzsparende Anbringung von Klappflügelsystemen an Flugkörpern zu finden.

[0007] Diese und andere Aufgaben werden durch einen zweigeteilten Klappflügel mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Flugkörperleitwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 6, sowie einen Flugkörper mit einem Flugkörperleitwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst ein Klappflügel für ein Flugkörperleitwerk, mit einem ersten Flügelteil mit einer Flügelvorderkante und einer der Flügelvorderkante gegenüberliegenden ersten Klappfugenkante, einem zweiten Flügelteil mit einer Flügelhinterkante und einer der Flügelhinterkante gegenüberliegenden zweiten Klappfugenkante, und einem den ersten Flügelteil und den zweiten Flügelteil drehgelenkig verbindenden Klappscharnier, welches eine Klappachse aufweist, die senkrecht zur Flügelfläche des Klappflügels steht.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst ein Flugkörperleitwerk mindestens einen zweigeteilten Klappflügel gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung.

[0010] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung umfasst ein Flugkörper ein Flugkörperleitwerk gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0011] Eine wesentliche Idee der Erfindung besteht darin, einen Klappflügel über eine quer zur Flugrichtung verlaufende Klappfuge in zwei separat einschwenkbare 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren.

[0015] 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.

[0016] Gemäß einigen weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klappflügels können die erste Klappfugenkante und die zweite Klappfugenkante komplementär zueinander konturiert sein.

[0017] Gemäß einigen weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klappflügels kann das Klappscharnier an einer Flügelwurzel der ersten und zweiten Flügelteile angeordnet sein. Alternativ dazu kann das Klappscharnier in einigen anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Klappflügels an einem Randbogenabschnitt der ersten und zweiten Flügelteile angeordnet 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. Alternativ dazu kann in einigen anderen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Flugkörpers der erste Flügelteil des mindestens einen Klappflügels über ein Drehgelenk an dem Flugkörper gelagert sein, und der zweite Flügelteil des mindestens einen Klappflügels über ein Drehschubgelenk an dem Flugkörper gelagert sein.

[0019] Gemäß einigen weiteren Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Flugkörpers kann der Flugkörper weiterhin eine in der Außenhüllenstruktur des Flugkörpers angeordnete Gleitschiene aufweisen, in der das Drehschubgelenk entlang der Längsachse des Flugkörpers linear geführt wird.

[0020] 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

[0021] 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 ersten 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 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

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 gemäß einigen anderen Ausführungsformen der Erfindung, welches eine Anzahl von zweigeteilten Klappflügeln aufweist; und

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

[0022] 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.

[0023] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausge-

führt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0024] Flugkörper im Sinne der vorliegenden Erfindung umfassen alle ballistischen bzw. un gelenkten Flugkörper und Lenkflugkörper, die sich auf bestimm baren 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, Panzerabwehr lenk waffen, Seezielflugkörpern, Luftzielflugkörpern wie Luft-Luft-Raketen oder Flugabwehrraketen, Anti-Raketen-Raketen und Antisatellitenraketen.

[0025] 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 vorge nommen 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.

[0026] 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.

[0027] 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, po-

lygonale oder nur teilweise abgerundete Außenkonturquerschnitte.

[0028] In den Fig. 3 und 4 sind schematische Illustrationen von Teilen der Kontur 21 eines Flugkörpers 20 mit einem zweigeteilten Klappflügel 22 gezeigt. Dabei zeigt Fig. 3 den Klappflügel 22 in vollständig eingeklapptem Zustand, während Fig. 2 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 vorge nommen wird. Die notwendigen elektrischen und/oder mechanischen Komponenten zum Antrieb des Klappflügels 22 bei einem Einklappen bzw. Ausklappen sind aus Gründen der Übersicht in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Die Klappflügel 12 und 22 weisen jeweils eine Zweiteilung entlang der Spannweitenrichtung auf, d.h. die Klappflügel fläche 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 in Flugrichtung F hintere Flügelteil 2 eine Flügelhinterkante 4 und eine der Flügelhinterkante 4 gegenüberliegende Klappfugenkante 6 auf.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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 rechte-

ckige Querschnittsform aufweist.

[0036] 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 Spannweitenerstreckung von der Flügelwurzel zum Randbogenabschnitt veränderliche Querschnittsprofile aufweisen, beispielsweise eine stetige Verringerung der Flügeltiefe und/oder der Flügelhöhe von der Flügelwurzel zum Randbogenabschnitt hin.

[0037] 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.

[0038] 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 ausschließlich 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.

[0039] 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.

[0040] 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 Gleitschiene 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.

[0041] 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.

[0042] In der vorangegangenen detaillierten Beschreibung sind verschiedene Merkmale zur Verbesserung der Stringenz der Darstellung in einem oder mehreren Beispielen zusammengefasst worden. Es sollte dabei jedoch klar sein, dass die obige Beschreibung lediglich illustrativer, keinesfalls jedoch beschränkender Natur ist. Sie dient der Abdeckung aller Alternativen, Modifikationen und Äquivalente der verschiedenen Merkmale und Ausführungsbeispiele. Viele andere Beispiele werden dem Fachmann aufgrund seiner fachlichen Kenntnisse in Anbetracht der obigen Beschreibung sofort und unmittelbar klar sein.

[0043] Die Ausführungsbeispiele wurden ausgewählt

und beschrieben, um die der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Praxis bestmöglich darstellen zu können. Dadurch können Fachleute die Erfindung und ihre verschiedenen Ausführungsbeispiele in Bezug auf den beabsichtigten Einsatzzweck optimal modifizieren und nutzen. In den Ansprüchen sowie der Beschreibung werden die Begriffe "beinhaltend" und "aufweisend" als neutralsprachliche Begrifflichkeiten für die entsprechenden Begriffe "umfassend" verwendet. Weiterhin soll eine Verwendung der Begriffe "ein", "einer" und "eine" eine Mehrzahl derartig beschriebener Merkmale und Komponenten nicht grundsätzlich ausschließen.

Patentansprüche

1. Klappflügel (12; 22) für ein Flugkörperleitwerk (13; 23), 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; 24), welches eine Klappachse (K) aufweist, die senkrecht zur Flügelfläche des Klappflügels (12; 22) steht.

2. Klappflügel (12; 22) gemäß Anspruch 1, wobei das Klappscharnier (14; 24) 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; 22) gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die erste Klappfugenkante (5) und die zweite Klappfugenkante (6) komplementär zueinander konturiert sind.

4. Klappflügel (12) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Klappscharnier (14) an einer Flügelwurzel der ersten und zweiten Flügelteile (1; 2) angeordnet ist.

5. Klappflügel (22) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Klappscharnier (14) an einem Randbogenabschnitt der ersten und zweiten Flügelteile (1; 2) angeordnet ist.

6. Flugkörperleitwerk (13; 23) mit:

mindestens einem Klappflügel (12) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Flugkörper (10; 20) mit einem Flugkörperleitwerk (13; 23) gemäß Anspruch 6. 5

8. Flugkörper (10) gemäß Anspruch 7, wobei der Lagerpunkt der ersten und zweiten Flügelteile (1; 2) des mindestens einen Klappflügels (12) mit der Klappscharnierachse (K) im Wesentlichen zusammenfällt. 10

9. Flugkörper (20) gemäß Anspruch 7, wobei der erste Flügelteil (1) des mindestens einen Klappflügels (22) über ein Drehgelenk (27) an dem Flugkörper (20) gelagert ist, und der zweite Flügelteil (2) des mindestens einen Klappflügels (22) über ein Drehschubgelenk (28) an dem Flugkörper (20) gelagert ist. 15

10. Flugkörper (20) gemäß Anspruch 9, weiterhin mit einer in der Außenhüllenstruktur des Flugkörpers (20) angeordneten Gleitschiene (29), in der das Drehschubgelenk (28) entlang der Längsachse des Flugkörpers (20) linear geführt wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

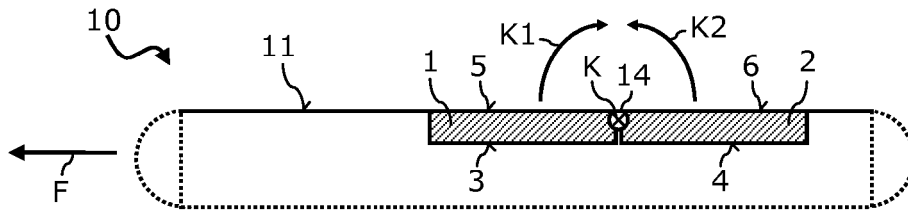


Fig. 1

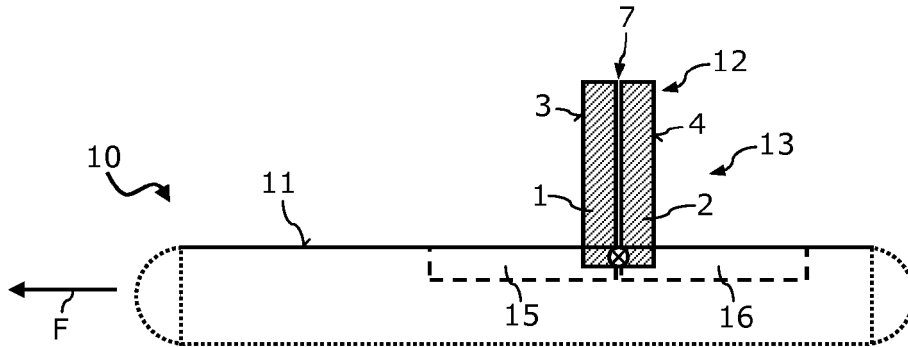


Fig. 2

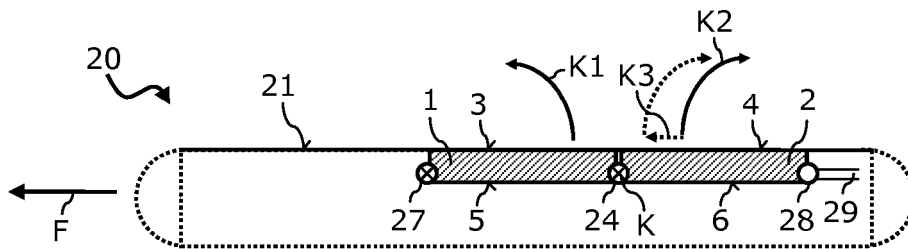


Fig. 3

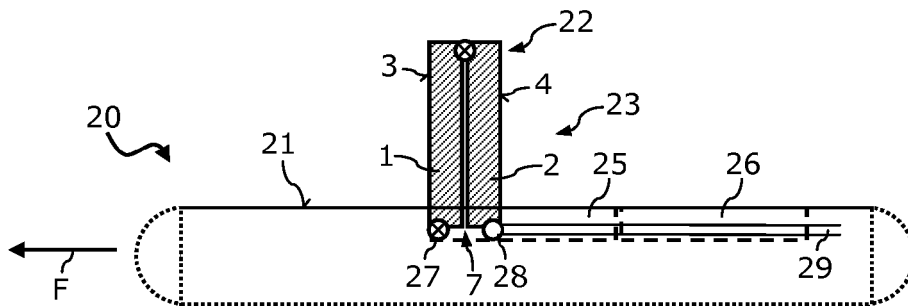


Fig. 4

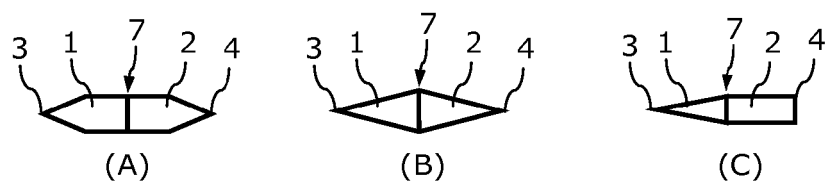


Fig. 7

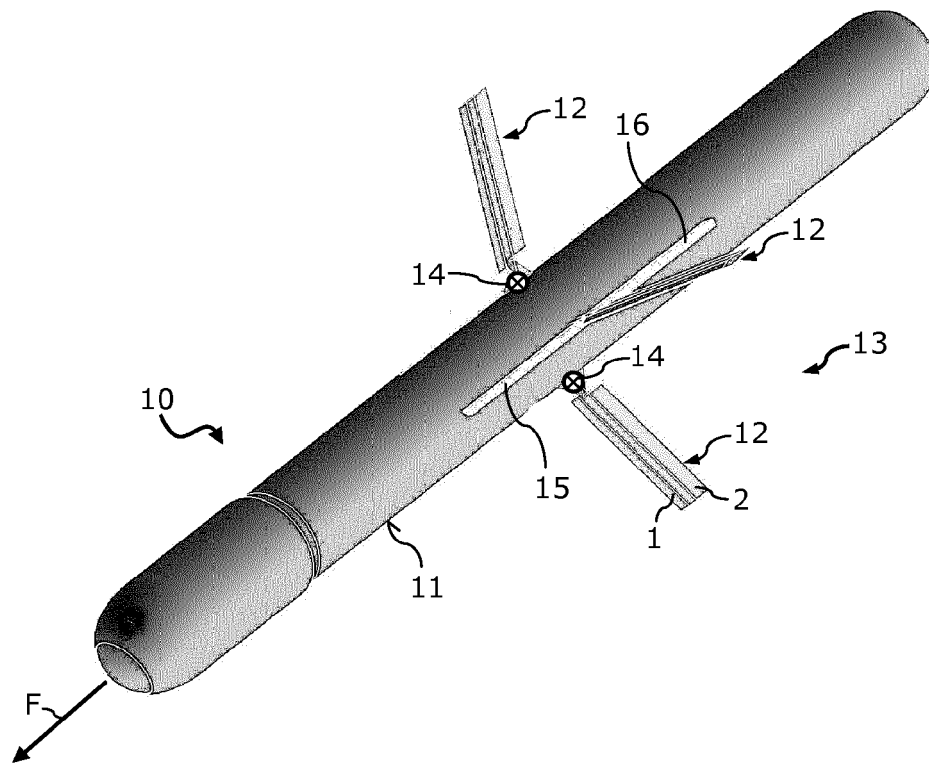


Fig. 5

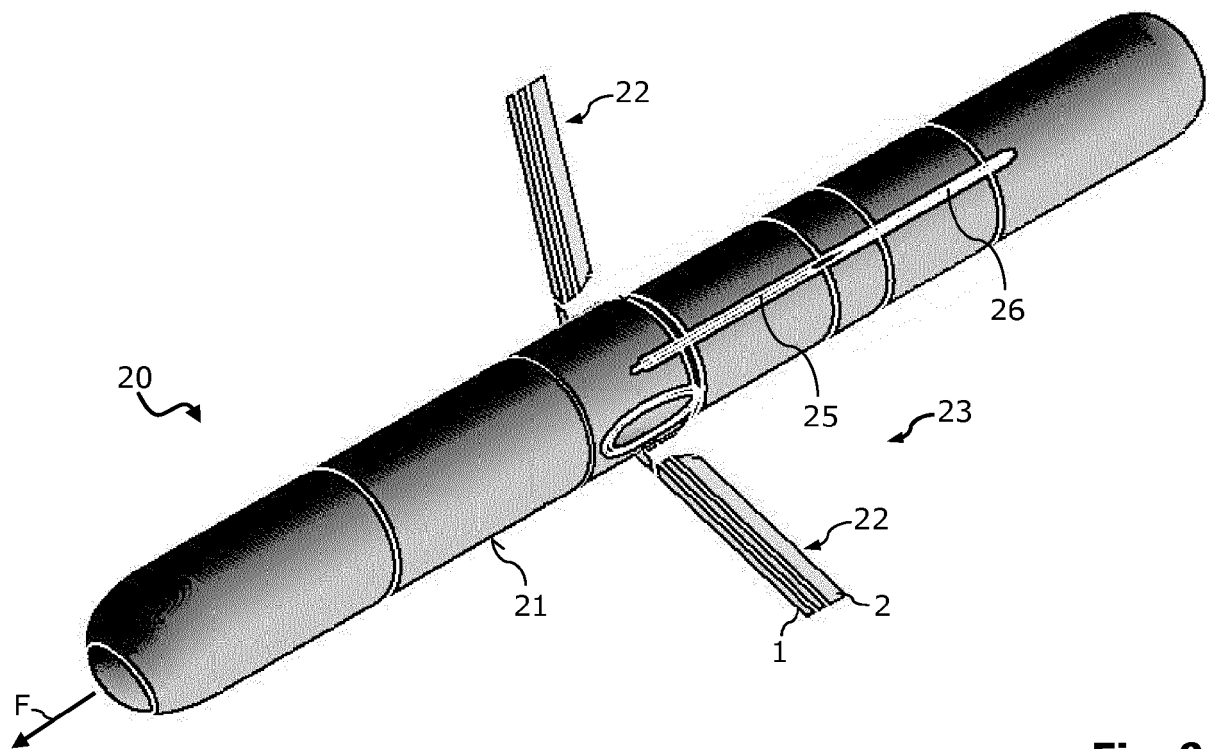


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 20 4149

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 1 597 098 A (BRITISH AEROSPACE) 3. September 1981 (1981-09-03) * Anspruch 1; Abbildungen 1-3 * * Seite 1, Zeilen 70-90 *	1-3,5-7, 9,10 4,8	INV. F42B10/14 F42B10/18 F42B10/64
A	US 4 364 531 A (KNOSKI JERRY L) 21. Dezember 1982 (1982-12-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 * * Spalte 3, Zeilen 4-61 *	1-10	
A	DE 12 03 647 B (DYNAMIT NOBEL AG) 21. Oktober 1965 (1965-10-21) * Anspruch 1; Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeilen 22-64 *	1-10	
A	US 2 959 143 A (EUGENE ENDREZZE WILLIAM) 8. November 1960 (1960-11-08) * Abbildungen 11, 12, 23-30 * * Spalte 4, Zeilen 26-63 *	1-10	
A	US 4 106 727 A (ORTELL ALEXANDER RUDOLPH) 15. August 1978 (1978-08-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Spalte 3, Zeilen 3-59 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2018	Prüfer Schwengel, Dirk
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 : mündliche 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	

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

EP 17 20 4149

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.

03-05-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	GB 1597098	A	03-09-1981	KEINE

15	US 4364531	A	21-12-1982	KEINE

	DE 1203647	B	21-10-1965	KEINE

	US 2959143	A	08-11-1960	KEINE

20	US 4106727	A	15-08-1978	KEINE

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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]