

(19)



(11)

EP 1 818 646 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(51) Int Cl.:
F42B 10/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002246.2**

(22) Anmeldetag: **02.02.2007**

(54) **Wickelflügel für einen Flugkörper**

Wrap-around fin for a missile

Ailes déployables flexibles pour missile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(30) Priorität: **10.02.2006 DE 102006006160**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

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

(72) Erfinder:
• **Roder, Kuno**
85614 Eglharting (DE)
• **Schleinzer, Christoph**
88682 Salem (DE)

• **Rühe, Jürgen**
81545 München (DE)
• **Van Oost, Maarten**
80469 München (DE)

(74) Vertreter: **Krebs, Jörg et al**
Airbus Defence and Space GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 333 681 DE-A- 4 025 515
DE-A- 4 025 516 DE-C- 3 618 956
US-A- 2 923 241 US-A- 3 103 886
US-A- 5 125 131

EP 1 818 646 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wickelflügel eines Flugkörpers nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, umfassend zwei den Wickelflügel bildende Flügelflächen, die zumindest abschnittsweise im Randbereich miteinander verbunden sind und die wurzelseitig im Bereich der Außenfläche des Flugkörpers um in Flugrichtung liegende Achsen drehbar gelagert sind und in der Ruheposition an der Außenfläche des Flugkörpers anliegen und die nach erfolgter Entfaltung in der Arbeitsposition des Wickelflügels einen mittels wenigstens eines federgetriebenen Abstandselements vorbestimmbaren Abstand der Innenseiten der Flügelflächen aufweisen, wobei im Innenraum des Wickelflügels eine vorgespannte Spreizvorrichtung für die Flügelflächen angeordnet ist.

[0002] Flugkörper werden aus einem Behälter in einer Abschussvorrichtung gestartet, dessen Innendurchmesser kaum größer als der Außendurchmesser des Flugkörpers ist. Zur Stabilisierung der Fluglage des Flugkörpers sind aerodynamische Wirkflächen erforderlich. Diese sind in bekannter Weise entweder in Ausnehmungen der Außenfläche des Flugkörpers eingeklappt oder werden in zusammengefaltetem Zustand eng an die Außenfläche des Flugkörpers gewickelt befestigt. Beim Start werden diese aerodynamischen Wirkflächen unmittelbar nach dem Verlassen des Behälters der Abschussvorrichtung mittels geeigneter Vorrichtungen von der Ruheposition in die Arbeitsposition übergeführt und sollen dort in stabiler Anordnung während des gesamten Fluges verbleiben.

[0003] Die bekannte Lösung mit einklappbaren aerodynamischen Wirkflächen ist für Flugkörper, die mit Hilfe eines Marschtriebwerks über größere Entfernung von der Abschussstelle bis zum Ziel fliegen sollen, nur bedingt geeignet. In der Regel benötigen die einklappbaren aerodynamischen Wirkflächen und der für das Aufrichten benötigte Mechanismus viel Platz im Innenraum des Flugkörpers, der jedoch wegen des an gleicher Stelle eingebauten Marschtriebwerks nicht zur Verfügung steht. Gleiches gilt für Wirkflächen, die einen entfaltbaren Rahmen aufweisen, der mit einem flexiblen Material bespannt ist. Derartige Bauformen von Wirkflächen weisen darüber hinaus den Nachteil auf, dass für die Belastungen, die bei schnell fliegenden Flugkörpern auftreten, nicht geeignet sind, da das flexible Material zu flattern beginnt und damit die stabilisierende aerodynamische Wirkung in Frage gestellt ist.

[0004] Als mögliche weitere Lösung bietet sich die Verwendung sogenannter Wickelflügel an. Aus der DE 36 18 956 C1 ist ein Leitwerk mit entfaltbaren Flügeln bekannt geworden, welches aus Flügelflächen besteht, die spitzenseitig miteinander verbunden sind. An der Flügelwurzel weist jede der beiden Flügelflächen Drehlager auf. Eines der Drehlager ist ein gelenkiges Festlager und das andere ist als gelenkiges Gleitlager ausgeführt. Dadurch lassen sich die Flügelflächen zusammenfallen und

auf dem Umfang des Flugkörpers aufwickeln. Wenn mehrere derartige Flügel am Flugkörper montiert sind, liegen diese im aufgewickelten Zustand unmittelbar übereinander und werden mittels einer geeigneten lösbaren Vorrichtung am Umfang des Flugkörpers bis zur Freigabe festgehalten. Eine derartige Bauform eines Wickelflügels stellt bereits eine deutliche Verbesserung gegenüber den genannten Klappflügeln dar, weist jedoch im Anwendungsfall eines schnell fliegenden großen Flugkörpers immer noch den Nachteil auf, dass der Wickelflügel bei auftretenden hohen Belastungen, insbesondere wenn der Wickelflügel zur aerodynamischen Beeinflussung der Flugbahn gedreht werden soll und damit zunehmend seitliche Belastungen auftreten, trotz der vorgesehenen Ausknicksicherung nicht im erforderlichen Maß steif genug ist und in Folge dessen Torsion des Flügels oder Flattern der Flügelflächen auftreten können. Damit kann der Erfolg der Mission in Frage gestellt sein.

[0005] Die DE 40 25 515 A beschreibt einen Wickelflügel für einen Flugkörper. Der Wickelflügel besteht aus zwei miteinander verbundenen Blechflächen, zwischen denen elastische vorgespannte Stegbleche angeordnet sind, die nach dem erfolgten Aufrichten der Flügel in Öffnungen in einer der Blechflächen einrasten. Auch mit dieser Lösung wurde nicht die gewünschte Biegesteifigkeit erreicht.

[0006] Aus der US 2 923 241 A ist ein Wickelflügel für einen Flugkörper bekannt geworden, der aus zwei an der Vorder- und an der Hinterkante miteinander verbundenen Blechflächen besteht. Im Bereich der Flügelwurzel ist im Zwischenraum zwischen den Blechflächen eine federbelastete Spreizplatte drehbar abgeordnet, welche die Flügelflächen im aufgerichteten Zustand im Bereich der Flügelwurzel gegen Ausbeulen stabilisieren soll. Der Federantrieb der Spreizplatte benötigt Einbauraum innerhalb der Kontur des Flugkörperrumpfes und garantiert nicht die hier geforderte Stabilität des entfalteten Flügels.

[0007] Der Erfindung liegt deshalb, ausgehend von der DE 4 025 515 A, die Aufgabe zugrunde, das Prinzip eines Wickelflügels dahingehend zu verbessern, dass einerseits die Vorteile eines wickelbaren, Flügels weiterhin genutzt werden können und gleichzeitig eine wesentlich höhere mechanische Steifigkeit gegen Flattern und Torsion bei Auftreten der genannten Belastungen erzielt wird.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 angegebene Erfindung in einer Weise dadurch gelöst, dass die Spreizvorrichtung wenigstens aus zwei gegengleich vorgeformten Blattfedern besteht, welche im Bereich einer gemeinsamen Kante miteinander verbunden sind und dass jedes Abstandselement durch eine Klappe gebildet wird, die federbelastet um eine innerhalb der Spreizvorrichtung angeordnete Achse drehbar gelagert ist, wobei die Breite der Klappe dem Abstand der Innenseiten der Flügelflächen in der Arbeitsposition entspricht, und dass die Klappe in der Arbeitsposition an einem fe-

dernden Anschlag anliegt. Durch die Wölbung der Flügelflächen in zwei Richtungen wird eine Formsteifigkeit erzeugt, die von einer nur in einer Richtung gebogenen Flügelfläche nicht erreicht werden kann. Zusätzlich spreizen sich mehrere schwenkbare Abstandselemente in der Arbeitsposition des Wickelflügels zwischen die Innenseiten der Flügelflächen.

[0009] Ein Flattern der Flügelflächen ist damit nahezu ausgeschlossen und die aerodynamisch wirksame Profilierung des Wickelflügels bleibt während der gesamten Flugphase unverändert erhalten.

[0010] In vorteilhafter Weise besteht die Spreizvorrichtung aus vorgeformten Blattfedern, die eine etwa S-förmige Krümmung aufweisen und gegengleich zur Ausbildung einer Symmetrieebene angeordnet sind. Diese Form der Blattfedern ist besonders gut geeignet, da sie sich beim Wickeln des Flügels flach zusammendrücken lässt und während des Entfaltensvorganges genug Federkraft auf die Innenseiten der Flügelflächen ausübt, so dass sich der Wickelflügel problemlos nach der Freigabe aufrichtet.

[0011] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Spreizvorrichtung zumindest stellenweise mit den Flügelflächen zu verbinden. Damit wird die Steifigkeit des Wickelflügels, insbesondere im entfalteten Zustand, erheblich erhöht.

[0012] Wenn ein Ende der S-förmigen Blattfeder derart geformt ist, dass es etwa in der Mittelebene des Wickelflügels verläuft, dann ist diese Bauform der Blattfeder in besonderer Weise zur Montage von Abstandselementen geeignet, die den Sollabstand der Innenseiten der Flügelflächen bestimmen.

[0013] Ein besonders erwähnenswerter Vorteil des erfindungsgemäßen Wickelflügels ist, dass dieser hinsichtlich des Eigengewichts der benötigten Bauteile besonders leicht gefertigt werden kann und dass die Spreizvorrichtung im Vergleich zu bekannten Ausführungsformen mit wenig Aufwand eine hervorragende Spreiz- und Stützwirkung entfaltet. Weiterhin ist mit Hilfe dieser Bauform eines Wickelflügels gewährleistet, dass sich der Wickelflügel unter allen Umgebungsbedingungen sicher entfaltet und während der Mission seine Form beibehält.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird im folgenden unter Angabe weiterer Ausführungsmöglichkeiten näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1a: eine Ansicht des Innenraumes eines entfalteten Wickelflügels mit einer Spreizvorrichtung,

Fig. 1b: einen Schnitt AA' durch einen Wickelflügel gemäß Fig. 1a,

Fig. 2a: eine Ansicht der aus Blattfedern bestehenden Spreizvorrichtung

Fig. 2b: eine Frontalansicht der Spreizvorrichtung gemäß Fig. 2a,

Fig. 3a: eine Detailansicht einer Blattfeder der Spreizvorrichtung,

Fig. 3b eine Aufsicht auf den Querschnitt einer Blattfeder gemäß Figur 3a.

[0015] In den Figuren 1a und 1b ist ein Ausführungsbeispiel eines Wickelflügels für einen Flugkörper dargestellt. Der Wickelflügel besteht aus zwei Flügelflächen 1a und 1b, welche beispielsweise aus einem dünnen federelastischen Blech hergestellt sein können. Die Verwendung anderer geeigneter Materialien mit vergleichbaren Eigenschaften, wie zum Beispiel faserverstärkter Kunststoff, liegt im Rahmen der Erfindung. Die beiden Flügelflächen sind zumindest an den Kanten 3a und 3b miteinander verbunden. Zusätzlich können die Flügelflächen an der spitzenseitigen Kante 3c miteinander verbunden sein. Als Verbindung kommt mit Rücksicht auf die gewünschte Wickelbarkeit des Flügels nur eine stellenweise Verbindung in Frage. Am besten bewährt hat sich die punktförmige Verbindung der Kanten, die beispielsweise durch Punktschweißen der aus Blech bestehenden Flügelflächen 1a, 1b erreicht werden kann.

[0016] Beide Flügelflächen sind über Drehlager mit Achsen 2 am nicht dargestellten Umfang des Flugkörpers mit diesem verbunden, wobei das Drehlager zumindest einer Flügelfläche seitlich verschiebbar gestaltet ist, damit eine gegenseitige Annäherung der Drehlager der beiden Flügelflächen beim Aufwickeln des Wickelflügels auf den Umfang des Flugkörpers erfolgen kann.

[0017] Gemäß der Darstellung in der Figur 1a ist die vordere Flügelfläche 1b entfernt worden um die Spreizvorrichtung 5 im eingebauten Zustand zeigen zu können. Am wurzelseitigen Rand des Wickelflügels ist das Drehlager mit der Achse 2 erkennbar, welches die mechanische Verbindung mit dem nicht dargestellten Flugkörper ermöglicht. Die front- und heckseitigen Kanten 3a und 3b sind angedeutet. An diesen Kanten sind die Flügelflächen 1a und 1b fest miteinander verbunden. Im Inneren 4 des Wickelflügels ist die Spreizvorrichtung 5 der beiden Flügelflächen 1a und 1b angeordnet, welche im Ausführungsbeispiel aus vier Gruppen mit je zwei Blattfedern 7a und 7b und einer mittig angeordneten Gruppe mit vier Blattfedern 7a und 7b besteht. Diese Spreizvorrichtung 5 ist so im Inneren 4 des Wickelflügels platziert, dass die Kräfte der im aufgewickelten Zustand des Wickelflügels vorgespannten Blattfedern 7a und 7b möglichst gleichmäßig verteilt auf die Innenseiten der Flügelflächen 1a und 1b einwirken. Angedeutet ist auch die punktförmige Verbindung 14 der freien Schenkel der Blattfedern 7a, 7b im Kontaktbereich mit der jeweiligen Flügelfläche 1a, 1b.

[0018] Die Figur 2a zeigt beispielhaft eine dieser Gruppen von Blattfedern 7a, 7b im Detail. Die entsprechende Frontansicht der Seite der Kante 11 ist in der Figur 2b dargestellt. Die Spreizvorrichtung 5 aus Figur 2a besteht aus zwei gegengleich vorgeformten Blattfedern 7a, 7b, die mit Ausnahme der als Schenkelfedern ausgeführten

Anschläge 10 grundsätzlich gleichartig gestaltet sind. Diese Blattfedern 7a, 7b bestehen beispielsweise aus federndem Werkstoff und sind im Bereich der Kante 11 örtlich, insbesondere Punktweise, miteinander verbunden 15. Bezüglich der Formung des Querschnitts der Blattfedern 7a, 7b wird auf Figur 3b verwiesen. Die Blattfedern sind auch an den Flügelflächen 1a, 1b zumindest stellenweise befestigt, in vorteilhafter Weise über Punktverbindungen.

[0019] Im Bereich der gemeinsamen Kante 11 der beiden Blattfedern 7a, 7b sind Rahmen 12 vorgesehen, die der Lagerung der schwenkbaren Abstandselemente 6 dienen. Die Abstandselemente 6 sind im Ausführungsbeispiel als Klappen ausgeführt, die getrieben von den Drehfedern 9 von der Ruheposition in die Arbeitsposition geschwenkt werden. In der Ruheposition liegen die Klappen fluchtend mit dem Rahmen 12 in einer Ebene zusammen mit den zusammengedrückten und vorgespannten Blattfedern 7a, 7b zwischen den Innenseiten der aufgewickelten Flügelflächen 1 a, 1 b. Während des Entfaltungsvorganges des Wickelflügels verschwenkt der Druck der Drehfedern 9 die Klappen 6 bis zum Erreichen der Arbeitsposition, die in der Figur 2a dargestellt ist. In der Arbeitsposition liegen die Klappen 6 an aus eigener Kraft verschwenkten Anschlägen 10 an, die ein Weiterschwenken der Klappen 6 über die Arbeitsposition hinaus verhindern.

[0020] Die Breite D der Klappen 6 entspricht dem örtlich unterschiedlichen Abstand der Innenseiten der beiden Flügelflächen 1a, 1 b in der Arbeitsposition. Somit kann mit Hilfe der Spreizvorrichtung und der Flügelflächen ein aerodynamisch wirksames Flügelprofil erzeugt werden, wie dies aus der Figur 1b leicht erkennbar ist.

[0021] Vorteilhaft ist es, die federnden Anschläge 10 als Teil der ohnehin aus federndem Material bestehenden Blattfedern 7a, 7b zu gestalten. Die Abstandselemente 6 können im Rahmen des fachmännischen Handelns natürlich auch in anderer Bauform erstellt werden, wenn gewährleistet ist, dass die gleiche Funktionalität erreicht wird. Diese besteht darin, dass die Abstandselemente in der Ruheposition vorgespannt und möglichst flach zwischen den Innenseiten der Flügelflächen 1a, 1 b anzuordnen sind. Das dargestellte Ausführungsbeispiel weist diesbezüglich den Vorteil auf, dass die als Abstandselemente 6 verwendeten Klappen zusammen mit den Anschlägen 10 in der Ruheposition etwa die gleiche Materialstärke aufweisen wie die zusammengedrückten Blattfedern 7a, 7b.

[0022] In der Arbeitsposition sind die Klappen soweit arretiert, dass der je nach Position innerhalb des Wickelflügels etwas variierende Abstand D der Innenwände der Flügelflächen 1a, 1b exakt eingehalten wird und auch während der Flugphase erhalten bleibt. Ein Eindringen oder Flattern der Flügelflächen wird damit vermieden.

[0023] In der Figur 3a ist exemplarisch für beide Flügelflächen die in Figur 2a als vordere der beiden Flügelflächen dargestellte Flügelfläche 7a im Einbauzustand wiedergegeben. Neben den Rahmen 12 und den inte-

grierten Anschlägen 10 sind auch die im Rahmen 12 angeordneten vorgebogenen Lager 13 für die Achsen 8 der als Abstandselemente 6 dienenden Klappen zu erkennen. Ebenso ist die S-förmige Krümmung der Blattfeder 7a dargestellt, die in der Aufsicht der Figur 3b deutlich gezeigt ist. In der gleichen Figur ist auch die Biegung der Schenkelfedern 10 zu erkennen. Es bleibt im Rahmen der Erfindung dem fachmännischen Handeln überlassen, gleichwirkende andere Ausführungsformen der Blattfedern oder der Anschläge zu verwenden.

[0024] Die Blattfeder 7b ist spiegelsymmetrisch zur Blattfeder 7a aufgebaut. Sie weist ebenfalls die Rahmen 12 und in den Rahmen angeordnete korrespondierend geformte Achslager 13 auf. Der Anschlag 10 ist bei der Blattfeder 7b jedoch nicht vorgesehen.

Patentansprüche

1. Wickelflügel für einen Flugkörper umfassend zwei den Wickelflügel bildende Flügelflächen (1 a, 1 b), die zumindest abschnittsweise im Randbereich miteinander verbunden sind und die wurzelseitig im Bereich der Außenfläche des Flugkörpers um in Flugrichtung liegende Achsen (2) drehbar gelagert sind und in der Ruheposition an der Außenfläche des Flugkörpers anliegen und die nach erfolgter Entfaltung in der Arbeitsposition des Wickelflügels einen mittels wenigstens eines federgetriebenen Abstandselements (6) vorbestimmbaren Abstand der Innenseiten der Flügelflächen aufweisen, wobei im Innenraum (4) des Wickelflügels eine vorgespannte Spreizvorrichtung (5) für die Flügelflächen (1 a, 1 b) angeordnet ist, wobei weiterhin

- die Flügelflächen (1a, 1 b) an den vorder- und rückseitigen Kanten (3a, 3b) zumindest stellenweise miteinander verbunden sind, und

- das wenigstens eine federgetriebene Abstandselement (6) im Ruhezustand flach und vorgespannt zwischen den Flügelflächen (1a, 1b) angeordnet ist und nach der Auslösung des Wickelflügels von der Ruheposition in seine Arbeitsposition übergeht und ab dem Erreichen der Arbeitsposition die Innenseiten der Flügelflächen im entsprechend der aerodynamisch wirksamen Profilierung des Wickelflügels vorbestimmten Abstand (D) hält,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Spreizvorrichtung (5) wenigstens aus zwei gegengleich vorgeformten Blattfedern (7a, 7b) besteht, welche in Bereich einer gemeinsamen Kante (11) miteinander verbunden sind
- **dass** jedes Abstandselement (6) durch eine

Klappe gebildet wird, die federbelastet (9) um eine innerhalb der Spreizvorrichtung (5) angeordnete Achse (8) drehbar gelagert ist, wobei die Breite der Klappe dem Abstand (D) der Innenseiten der Flügelflächen (1 a, 1 b) in der Arbeitsposition entspricht und

- **dass** die Klappe in der Arbeitsposition an einem federnden Anschlag (10) anliegt.

2. Wickelflügel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreizvorrichtung (5) im Bereich der Symmetrieebene (S) zwischen den Flügelflächen (1a, 1 b) angeordnet ist.

3. Wickelflügel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blattfedern (7a, 7b) eine etwa S-förmige Krümmung aufweisen.

Claims

1. Wrap-around fin for a missile, comprising two fin surfaces (1a, 1b) forming the wrap-around fin, which are connected to one another at least at certain portions in the edge region and which on the root side are mounted in the region of the outer surface of the missile rotatably about axes (2) lying in the direction of flight and in the rest position lie against the outer surface of the missile, and which after deployment have in the operating position of the wrap-around fin a distance between the inner sides of the fin surfaces that can be predetermined by means of at least one spring-loaded spacing element (6), wherein a prestressed spreading device (5) for the fin surfaces (1a, 1b) is arranged in the interior space (4) of the wrap-around fin, wherein furthermore

- the fin surfaces (1a, 1b) are connected to one another at least in certain places on the front and rear edges (3a, 3b), and

- in the state of rest, the at least one spring-loaded spacing element (6) is arranged flat and prestressed between the fin surfaces (1a, 1b) and, after the release of the wrap-around fin from the rest position, goes over into its operating position and, from reaching the operating position, keeps the inner sides of the fin surfaces at the distance (D) corresponding to the aerodynamically effective profiling of the wrap-around fin,

characterized

- in that the spreading device (5) consists at least of two equally and oppositely preformed leaf springs (7a, 7b), which are connected to one

another in the region of a common edge (11),
- in that each spacing element (6) is formed by a flap, which is rotatably mounted in a spring-loaded manner (9) about an axis (8) arranged within the spreading device (5), wherein the width of the flap corresponds to the distance (D) between the inner sides of the fin surfaces (1a, 1b) in the operating position, and
- in that, in the operating position, the flap lies against a resilient stop (10).

2. Wrap-around fin according to Claim 1, **characterized in that** the spreading device (5) is arranged in the region of the plane of symmetry (S) between the fin surfaces (1a, 1b).

3. Wrap-around fin according to Claim 3, **characterized in that** the leaf springs (7a, 7b) have an approximately S-shaped curvature.

Revendications

1. Aile déployable pour un missile comprenant deux faces d'aile (1a, 1b) formant l'aile déployable, qui sont assemblées l'une à l'autre au moins localement dans la région des bords et qui sont montées de façon rotative, du côté de leur pied dans la région de la surface extérieure du missile, autour d'axes (2) situés dans la direction de vol et qui en position de repos sont appliquées sur la surface extérieure du missile et qui, après déploiement dans la position de travail de l'aile déployable, présentent une distance des faces intérieures des faces d'aile pouvant être prédéterminée au moyen d'un élément d'écartement à ressort (6), dans laquelle un dispositif d'expansion précontraint (5) pour les faces d'aile (1a, 1b) est disposé dans l'espace intérieur (4) de l'aile déployable, dans laquelle en outre

- les faces d'aile (1a, 1b) sont assemblées l'une à l'autre au moins localement sur les bords avant et arrière (3a, 3b), et

- ledit au moins un élément d'écartement à ressort (6) à l'état de repos est disposé à plat et est précontraint entre les faces d'aile (1a, 1b) et, après le déclenchement de l'aile déployable, il passe de sa position de repos à sa position de travail et, dès qu'il atteint la position de travail, il maintient les faces intérieures des faces d'aile à la distance (D) prédéterminée correspondant au profilage aérodynamique actif de l'aile déployable,

caractérisée en ce que

- le dispositif d'expansion (5) se compose d'au moins deux lames de ressort préformées (7a, 7b) de forme identique opposée, qui sont assemblées l'une à l'autre dans la région d'un bord commun (11),

5

- chaque élément d'écartement (6) est formé par un clapet, qui est monté avec ressort (9) de façon rotative autour d'un axe (8) disposé à l'intérieur du dispositif d'expansion (5), dans lequel la largeur du clapet correspond à l'écartement (D) des faces intérieures des faces d'aile (1a, 1b) dans la position de travail, et

10

- le clapet repose sur une butée élastique (10) dans la position de travail.

15

2. Aile déployable selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le dispositif d'expansion (5) est disposé dans la région du plan de symétrie (S) entre les faces d'aile (1a, 1b).

20

3. Aile déployable selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** les lames de ressort (7a, 7b) présentent une courbure sensiblement en forme de S.

25

30

35

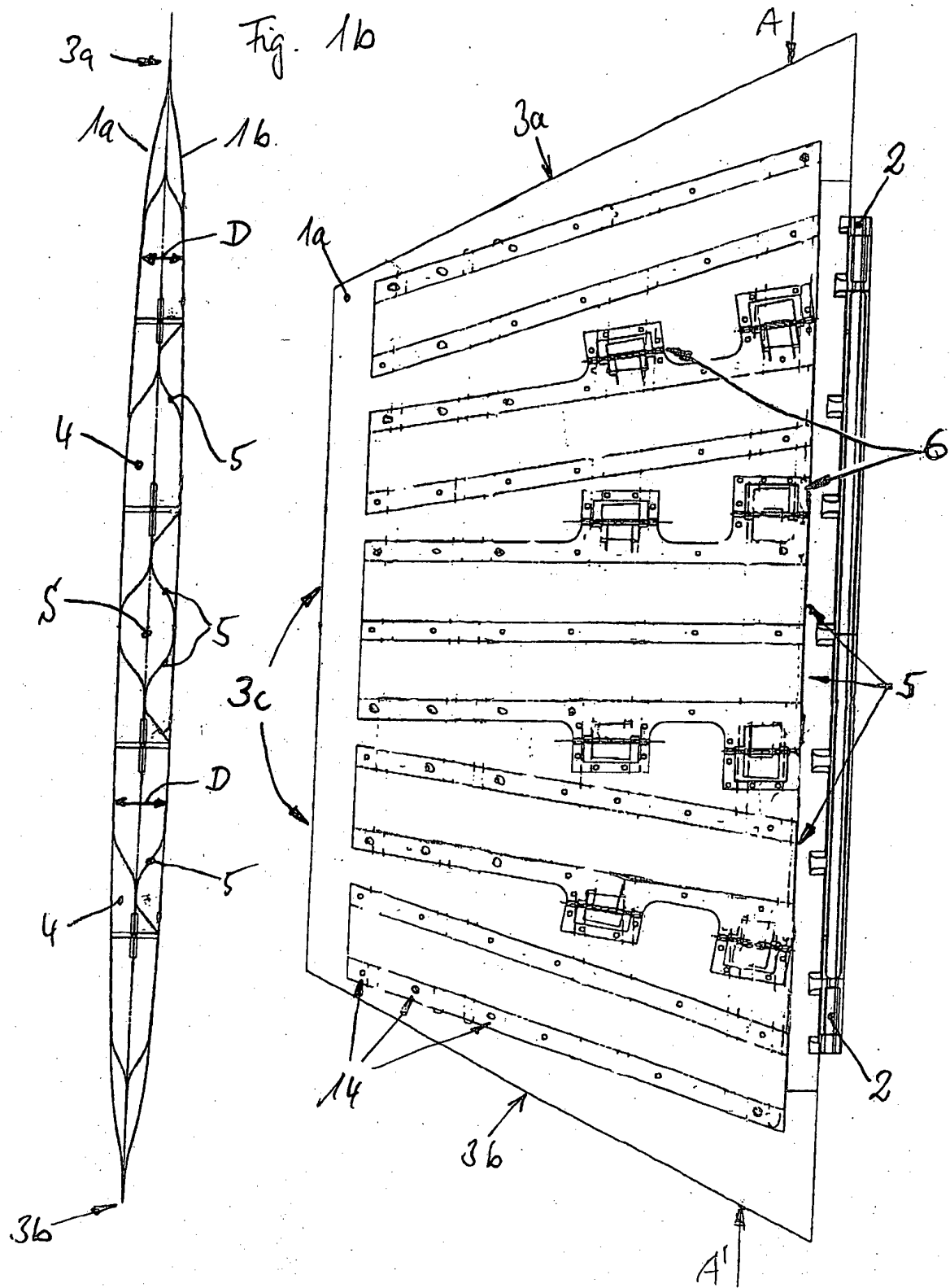
40

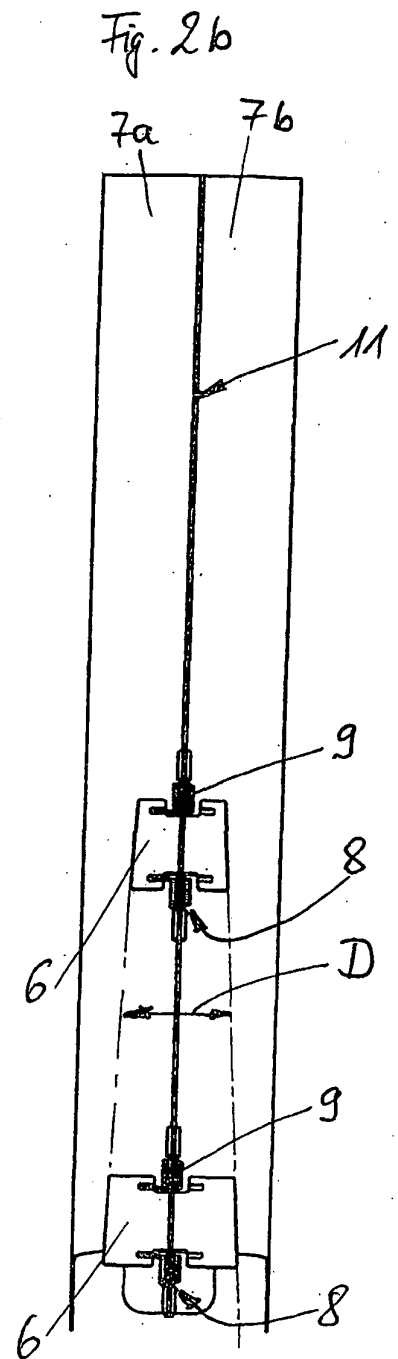
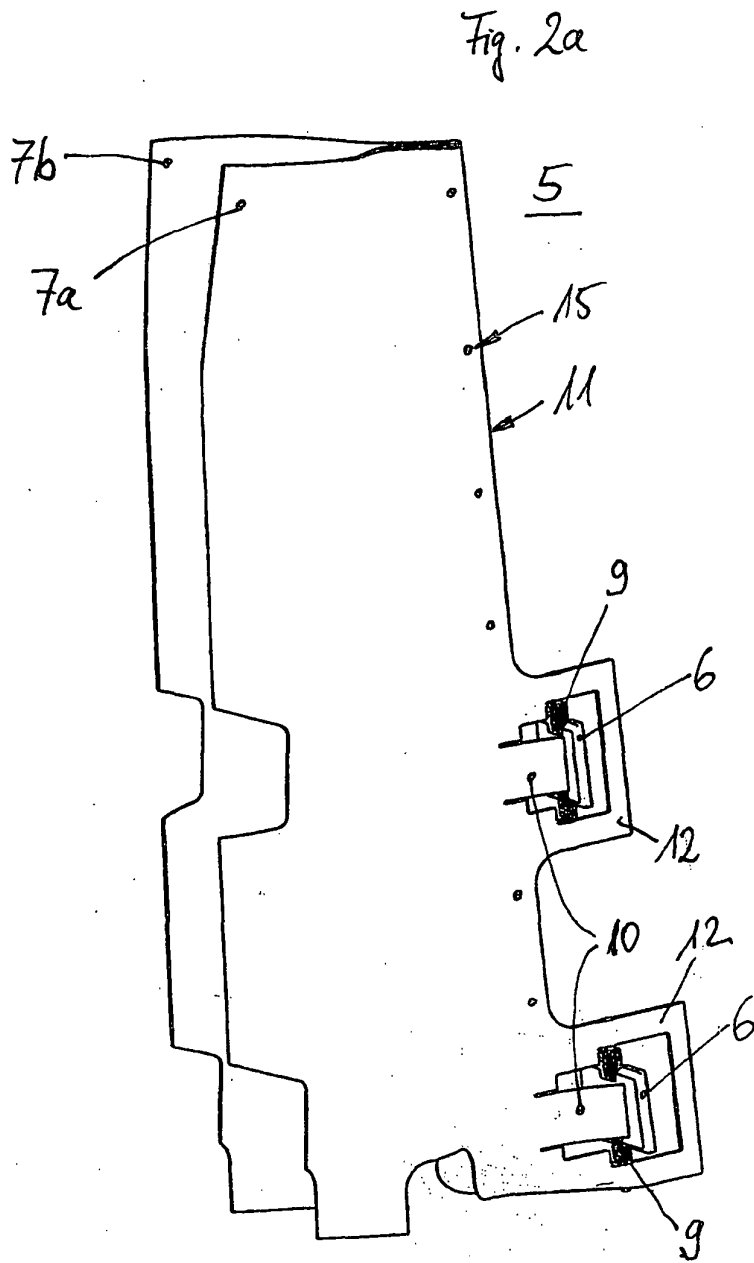
45

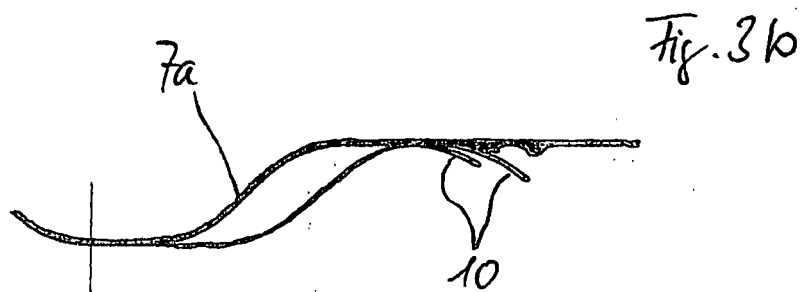
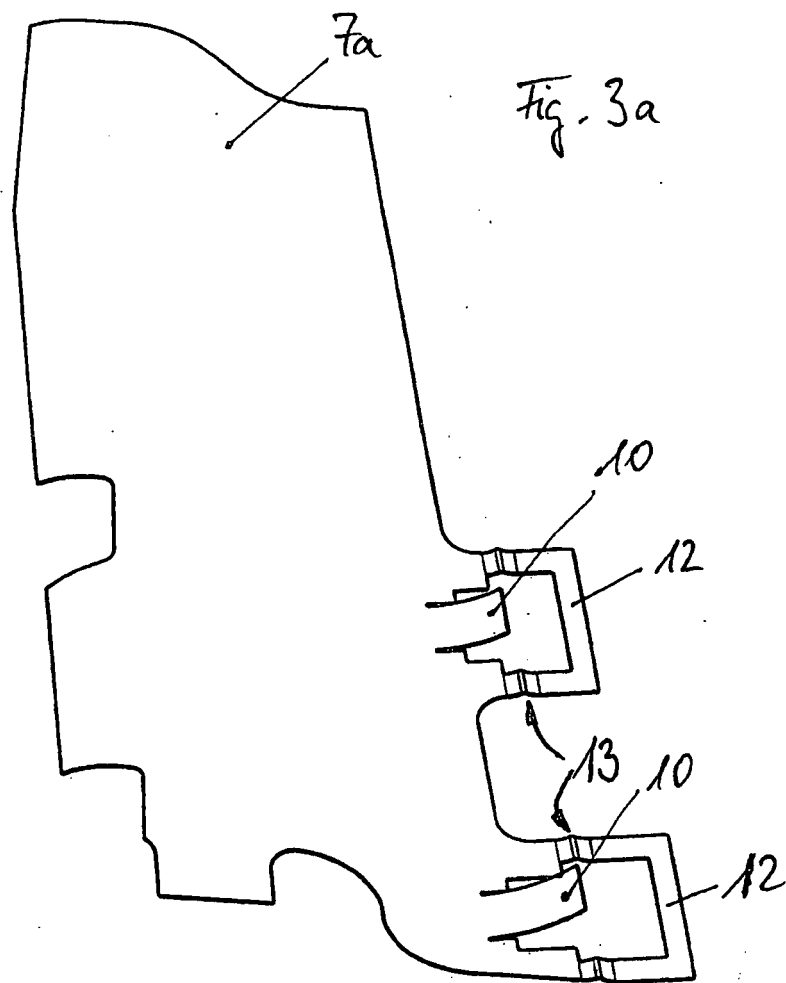
50

55

Fig. 1a







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 3618956 C1 [0004]
- DE 4025515 A [0005] [0007]
- US 2923241 A [0006]