



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.07.2008 Patentblatt 2008/30

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

(21) Anmeldenummer: **08000525.9**

(22) Anmeldetag: **12.01.2008**

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

(30) Priorität: **19.01.2007 DE 102007002948**

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

(72) Erfinder: **Feuerstein, Michael
88521 Ertingen (DE)**

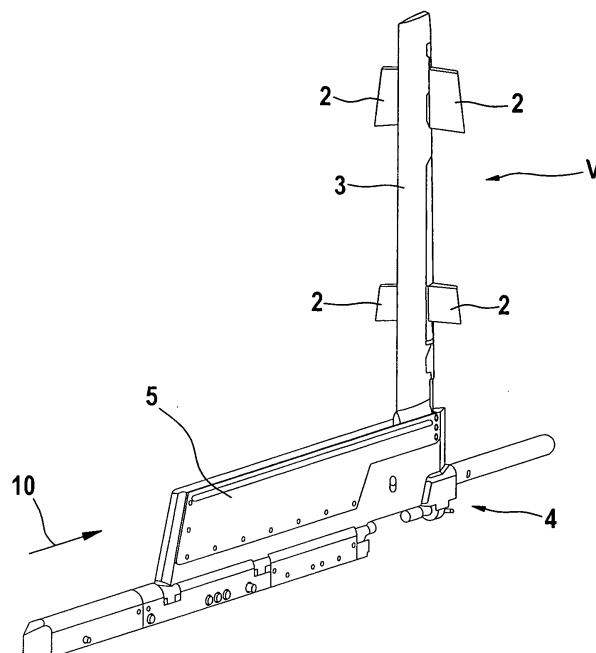
(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung**

(57) Es wird eine Vorrichtung (V) zur Tragflächenentfaltung angegeben, insbesondere für einen Flugkörper, mit einem sich entlang einer Längsachse erstreckenden Grundkörper (1), mit einem Befestigungsmittel, mit einer Anzahl bewegbarer Klappen (2) und mit einer Anzahl seitlicher Ausnehmungen (8), wobei das Befestigungsmittel zum Aufsetzen des Grundkörpers (1) auf eine Stirnendseite (6) einer Tragfläche (3) ausgebildet ist, wobei die oder jede bewegbare Klappe (2) zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes der Tragfläche (3) ausgebildet ist, und wobei die oder jede seitliche Aus-

nehmung (8) zur selbstlösbaren Befestigung des Grundkörpers (1) an der Tragfläche (3) eingerichtet ist. Weiter wird ein Klappflügel (4) angegeben, insbesondere für einen Flugkörper, mit einer Tragfläche (3), mit einem Schwenkmechanismus zum Ausfahren der Tragfläche (3) bis in eine Endposition, mit einer Tragflächentasche (5) zur längsseitigen Aufnahme der Tragfläche in einem eingefahrenen Zustand, und mit einer an der Stirnendseite (6) angeordneten Vorrichtung. (V) zur Tragflächenentfaltung der vorab genannten Art. Ferner wird ein Flugobjekt angegeben, mit einer Anzahl von Klappflügeln (4) der letztgenannten Art.

Fig. 3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung sowie einen Klappflügel mit einer solchen Vorrichtung, insbesondere für einen Flugkörper.

[0002] Ein Flugkörper, wie beispielsweise ein Lenkflugkörper für die Verwendung in einem Verteidigungssystem, weist in der Regel vom seinem Längskörper abstehende Tragflächen oder Stabilisierungsflächen auf, die die für die Flugphase erforderlichen aerodynamischen Eigenschaften verleihen. Solche Trag- oder Stabilisierungsflächen sind für die Lagerung, für den Transport oder für den Abschuss eines derartigen Flugkörpers eher hinderlich. Aus diesem Grund kommen Klappflügel zur Anwendung, die im Grundzustand der Flugkörpers eingeklappt sind und erst in der Flugphase entfaltet werden. Ein solcher Klappflügel umfasst üblicherweise eine schwenkbare Tragfläche und ist mit einer Vorrichtung versehen, die das Aufklappen oder Entfalten der Tragfläche zu Beginn der Flugphase auslöst. Ein Klappflügel mit einer derartigen Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung ist bezüglich Größe und Masse Randbedingungen unterworfen, da der Klappflügel im eingeklappten Zustand die vorgegebene Außenkontur des Flugkörpers allenfalls nur unwesentlich vergrößern darf. Auch darf durch den Klappflügel die Masse des Flugkörpers nicht in einem für die Flugphase oder für die Reichweite nachteiligen Maße erhöht werden.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist eine Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung für einen Klappflügel eines Lenkflugkörpers bekannt, wobei die zu dem Klappflügel gehörige Tragfläche in einer längs an dem Flugkörper anliegenden Tragflächentasche eingeschwenkt aufbewahrt wird. In der Flugphase wird die Tragfläche durch Anwendung mechanischer und/oder pyrotechnischer Hilfsmittel ausgeschwenkt.

[0004] Im Allgemeinen ist es jedoch nicht möglich, allein mittels mechanischer Hilfsmittel wie Federpaketen oder Aktuatoren die Tragfläche bis in ihre Endposition auszuschnenken, weil das durch die Außenkonturen vorgegebene Integrationsvolumen zu klein ist. Somit besteht schon vorab eine Begrenzung der möglichen Wirkung von mechanischen Hilfsmitteln. Weiterhin sind mögliche Anordnungspositionen ungünstig für die Hebelwirkung der Hilfsmittel auf die Tragfläche, und ferner treten schon zu Beginn der Flugphase des Flugkörpers Trägheitskräfte auf, die ein Ausschwenken der Tragfläche erschweren können.

[0005] Eine erste Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung anzugeben, durch welche der Entfaltungsvorgang eines Klappflügels unter der Einschränkung des geringen Integrationsvolumens möglichst zuverlässig bewirkt wird, nach Möglichkeit ohne eine Beeinträchtigung des Strömungsverhaltens nach dem Entfaltungsvorgang zu bewirken.

[0006] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Klappflügel anzugeben, der eine möglichst zuverlässige Entfaltung während der Flugphase zeigt

und der ein möglichst geringes Integrationsvolumen benötigt.

[0007] Eine dritte Aufgabe der Erfindung umfasst die Darstellung eines Flugkörpers, welcher die unter Einsatzbedingungen erforderlichen aerodynamischen Eigenschaften aufweist.

[0008] Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, indem eine Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung angegeben wird, insbesondere für einen Flugkörper, mit einem sich entlang einer Längsachse erstreckenden Grundkörper, mit einem Befestigungsmittel, mit einer Anzahl bewegbarer Klappen und mit einer Anzahl seitlicher Ausnehmungen, wobei das Befestigungsmittel zum Aufsetzen des Grundkörpers auf eine Stirnendseite einer Tragfläche ausgebildet ist, wobei die oder jede bewegbare Klappe zur Beeinflussung des Strömungswiderstandes der Tragfläche oder der Steuerfläche ausgebildet ist, und die oder jede seitliche Ausnehmung zur selbstlösbaren Befestigung des Grundkörpers an der Tragfläche oder der Steuerfläche in einer Endposition eingerichtet ist.

[0009] Die Erfindung geht dabei in einem ersten Schritt von der Überlegung aus, an den Tragflächen Klappen einzusetzen, die den Strömungswiderstand der Tragfläche erhöhen und dadurch deren Aufklappen bis in die Endposition effektiv unterstützen. Hierdurch wird ein zuverlässiges Entfalten bewirkt.

[0010] In einem zweiten Schritt erkennt die Erfindung, dass die für den Entfaltungsvorgang an sich vorteilhafte Vergrößerung des Strömungswiderstandes für die aerodynamischen Eigenschaften des Flugobjekts hernach nachteilhaft ist. Das Flugverhalten des Flugkörpers wird erheblich beeinträchtigt. Der Flugkörper wird abgebremst, verlangsamt sich, und die Reichweite wird vermindert, oder es wird zur Kompensation einer geringeren Reichweite und einer geringeren Geschwindigkeit der Treibstoffbedarf erhöht.

[0011] Der Erfindung liegt schließlich in einem dritten Schritt die Idee zugrunde, bei Erreichen der Endposition eine Selbstlösung der Befestigung der Vorrichtung an der Tragfläche auszulösen. Eine Erhöhung des Strömungswiderstandes wird somit gezielt und effektiv nur für den Entfaltungsvorgang eingesetzt. Nach dem Entfalten werden die Leistungsparameter der Tragfläche durch die Vorrichtung, d.h. insbesondere durch die daran angeordneten Klappen, nicht mehr nachteilig beeinflusst, da sie dann nicht mehr vorhanden ist. Darüber hinaus wird der Einsatz pyrotechnischer Elemente überflüssig. Die von der Tragfläche bei Erreichen der vorgesehenen Endposition abgelöste Vorrichtung wird durch ihren erhöhten Strömungswiderstand von der Tragfläche in kontrollierter Weise abgehoben und entfernt sich in gewünschter Weise vom Flugkörper. Eine Kollision mit dem Flugkörper ist nicht zu befürchten.

[0012] Die Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung ist vorteilhafterweise dadurch charakterisiert, dass das Befestigungsmittel eine Längsausnehmung umfasst, welche eine zur Stirnendseite der Tragfläche korrespondierende

rende Negativform aufweist. Mit einer solchen Längsausnehmung lässt sich der Grundkörper passgenau auf die Stirnendseite der Tragfläche aufsetzen.

[0013] Weiterhin weist der Grundkörper vorteilhafterweise an einer Endseite ein Entrastungsmittel auf, insbesondere eine Anschragung, welche/s auf Anschlag dem Grundkörper einen Impuls entlang seiner Längsachse verleiht, insbesondere in die Richtung der gegenüberliegenden Endseite des Grundkörpers. Dieser Anschlag ist insbesondere mit dem Erreichen der vorgegebenen Endposition zu koppeln. Wird die Tragfläche beim Entfaltungsvorgang bis in die Endposition aufgeklappt, so läuft bei Erreichen der Endposition das Entrastungsmittel gegen den Anschlag, wodurch das Entrastungsmittel ausgelöst wird. Erfolgt die Entrastung durch einen Impuls entlang der Längsrichtung, so wird die Vorrichtung zur Flügelentfaltung vom Flugkörper wegbewegt. Die Auslösung durch eine Längsbewegung des Grundkörpers wird zusätzlich durch die Massenträgheit des Grundkörpers zusätzlich unterstützt.

[0014] In einer günstigen Weiterbildung der letztgenannten Ausführungsvariante der Vorrichtung ist das Entrastungsmittel dadurch bewirkt, dass die oder jede seitliche Ausnehmung derart ausgebildet ist, dass bei einer Verschiebung der Vorrichtung aus einer vorgegebenen Endposition entlang der Längsachse eine Lösung der Befestigung ausgelöst wird.

[0015] Bevorzugterweise ist hierzu die oder jede Ausnehmung hakenförmig ausgebildet, so dass die Vorrichtung insbesondere mit Verriegelungsbolzen in der Endposition fixierbar ist. Die Verriegelungsbolzen sind dabei geeigneterweise der Tragfläche zugeordnet. Die Hakenform der oder jeder Ausnehmung lässt eine Längsverschiebung des Grundkörpers derart zu, dass in einer Halteposition der Grundkörper an der Tragfläche fixiert ist und in einer gegenüber der Halteposition um eine Mindestlänge in Längsrichtung verschobenen Position die Fixierung gelöst wird.

[0016] Um insbesondere in Abhängigkeit der Formgebung des Grundkörpers, des Entrastungsmittels und der beim Entfaltungsvorgang angreifenden Massenträgheitskräfte den Ablösevorgang der Befestigung der Vorrichtung zu beeinflussen, sind mehrere Ausnehmungen vorgesehen, die in Abhängigkeit der Position bezüglich der Längsachse eine jeweils verschiedene Länge und Formgebung aufweisen. Beispielsweise kann bei zwei seitlichen Ausnehmungen unterschiedlicher Länge, die entlang der Längsachse voneinander beabstandet positioniert sind, erreicht werden, dass die Ablösung der Tragfläche von den seitlichen Ausnehmungen zu unterschiedlichen Zeiten stattfindet, so dass der Grundkörper im Moment der Ablösung von der Tragfläche zu dieser einen bestimmten Winkel bildet.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung sind paarweise bewegbare Klappen entlang der Längsachse sich gegenüberliegend angeordnet. Ist die Vorrichtung auf eine Tragfläche aufgesetzt, so dienen diese bewegbaren Klappen zur symme-

trischen Erhöhung des Strömungswiderstandes der Tragfläche auf beiden Flächenseiten. Durch die gezielte Erhöhung des Strömungswiderstandes der Tragfläche wird die Tragfläche im Entfaltungsprozess zuverlässig aufgeklappt.

[0018] Vorteilhafterweise sind die Klappen mit einem Federmechanismus versehen, der bei einer Auslösung zur Aufstellung der Klappen eingerichtet ist. Da die Klappen durch ihren Strömungswiderstand aufgestellt werden, genügt ein relativ einfacher Federmechanismus, beispielsweise unter Verwendung einer mechanischen Druck- oder Zugfeder, um ein vollständiges Aufstellen der Klappen zur Erhöhung des Strömungswiderstands und somit zur Entfaltung des Klappflügels bzw. der Tragfläche zu erzielen.

[0019] Da die Vorrichtung auf eine einmalige Verwendung ausgelegt ist, ist die Wahl eines geeigneten Materials von Vorteil, welches die für den Einsatz erforderlichen Eigenschaften aufweist, welches aber dennoch kostengünstig herstellbar ist. Zu diesem Zweck bieten sich vor allem Kunststoffe an.

[0020] Die zweite Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Klappflügel angegeben wird, insbesondere für einen Flugkörper, mit einer Tragfläche, mit einem Schwenkmechanismus zum Ausfahren der Tragfläche bis in eine Endposition, mit einer Tragflächentasche zur längsseitigen Aufnahme der Tragfläche in einem eingefahrenen Zustand, und mit einer an der Stirnendseite der Tragfläche angeordneten Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung der vorab genannten Art.

[0021] Geeigneterweise ist ein solcher Klappflügel derart ausgestaltet, dass die Tragfläche im eingefahrenen Zustand nicht vollständig von der Tasche eingeschlossen ist und die Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung auf die aus der Tasche hervorstehende Stirnendseite aufgebracht ist.

[0022] Weiterhin sind zur Fixierung der Vorrichtung an die Tragfläche vorzugsweise eine Anzahl von Verriegelungsbolzen eingerichtet. Jeder dieser Verriegelungsbolzen greift in die jeweils korrespondierende seitliche Ausnehmung der Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung kraft- oder formschlüssig ein. Weiterhin kann der oder jeder Verriegelungsbolzen federnd gelagert sein. Hierdurch und weiterhin vorteilhafterweise können durch die Wechselwirkung des oder jedes Verriegelungsbolzens mit der oder jeder korrespondierenden seitlichen Ausnehmung der Vorrichtung Zwangsbedingungen vorgegeben werden, so dass die Bewegung der Vorrichtung beim Ablösevorgang in einer gewünschten Weise geführt ist. In einer Anwendung beim Ablösevorgang löst sich beispielsweise die Vorrichtung eher aus jenen Verriegelungsbolzen, die näher zum Aufklapppunkt der Tragfläche liegen als aus weiter beabstandeten Verriegelungsbolzen. Dadurch dreht sich die Vorrichtung beim Ablösevorgang um die weiter entfernt liegenden Verriegelungsbolzen, ehe sie sich gänzlich ablöst. Dieser Ablauf wird unterstützt durch aufgestellten Klappen, durch die der Strömungswiderstand erhöht wird. Somit werden

eine Teilrotation des Grundkörpers mit dessen translatorischer Ablösebewegung so gekoppelt, dass der Grundkörper bei der Ablösung von der Tragfläche mit dieser einen bestimmten Winkel einschließt. Eine kontrollierte Ablösung, welche durch die Vorgabe der Kopp-
5 lung der Freiheitsgrade der Ablösebewegung erreicht wird, ist von Vorteil, um irreguläre Bewegungen des Grundkörpers bei der Ablösung und damit eine mögliche Kollision mit dem Flugobjekt zu verhindern.

[0023] Weitere vorteilhaften Ausgestaltungsvarianten des Klappflügels betreffen dessen Wechselwirkung und Anordnung zu der oder jeder bewegbaren Klappe der Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung. In einer vorteil-
10 haften Ausgestaltung greift eine solche Klappe im eingefahrenen Zustand der Tragfläche in die Tragflächen- tasche und wird dort insbesondere unter Vorspannung festgehalten, so dass die Klappe selbst eingefahren ist. Im aufgestellten Zustand liegt die Klappe im Wesentli-
20 chen in der Ebene der Längsachse der Vorrichtung und steht senkrecht zur Tragfläche. Durch diese Ausgestal- tung wird im eingeklappten Zustand ein geringes Inte- grationsvolumen benötigt. Im aufgeklappten Zustand ist der durch die Klappe verursachbare Strömungswider- stand möglichst groß.

[0024] Damit der Strömungswiderstand an einer Klap-
25 pe angreifen kann, muss diese aufgestellt sein, und die Projektion der Klappenfläche in eine Ebene senkrecht zur Anströmungsrichtung der Tragfläche muss hinrei- chend groß sein. Der Klappflügel weist vorteilhafterweise einen geeigneten Auslösemechanismus auf, durch den die Tragfläche rasch soweit aus der Tragflächentasche
30 herausbewegt wird, dass die oder jede bewegbare Klap- pe nicht mehr in Wechselwirkung mit der Tragflächenta- sche steht und von dieser nicht mehr unter Vorspannung gehalten wird. Ein derartiger Auslösemechanismus ist über einen Aktor- oder einen Federmechanismus reali-
35 sierbar. Insbesondere muss dieser nicht dazu ausgelegt sein, die Tragfläche bis in die Endposition aufzuklappen und kann daher platzsparend und im Bereich der Trag- flächentasche integrierbar ausgelegt werden.

[0025] In einer alternativen oder ergänzenden Ausge-
40 staltung ist der Klappflügel vorteilhafterweise mit einem Sensor-Aktor-System ausgerüstet, welches im ausge- fahrenen Zustand der Tragfläche im Bereich der Endpo- sition einen Ablöseimpuls auslöst, der auf den Grundkör- per der Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung übertragen wird. Falls der Grundkörper ein anschlagreaktives
45 Entrastungsmittel aufweist, kann ein Sensor-Aktor-Sy- stem ergänzend wirken. Durch den Ablöseimpuls wird in Ergänzung zu der Massenträgheit des Grundkörpers die Vorrichtung aus ihrer Verankerung gelöst. Ferner steht vorteilhafterweise im ausgefahrenen Zustand der Trag-
50 fläche deren Längsachse im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse der Tragflächentasche. Für einen derart ausgestalteten Klappflügel ist der Ablösevorgang für die Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung in einfacher Art und Weise realisierbar.

[0026] Die dritte Aufgabe der Erfindung wird durch ei-

nen Flugkörper gelöst, der mit einer Anzahl von Klappflü-
geln der vorbeschriebenen Art ausgestattet ist.

[0027] Eine Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung und ein Klappflügel der vorbeschriebenen Art, sind prin-
5 zipiell auch für den Einsatz an Unterwassergeschossen oder Tauchfahrzeugen geeignet, wobei die konkrete Ausformung der Vorrichtung sowie des als Ruder fun- gierenden Klappflügels den spezifischen hydrodynamischen Erfordernissen anzupassen sind.

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen
10 jeweils in perspektivischer Darstellung:

Fig. 1 einen Klappflügel mit einer Vorrichtung zur
15 Tragflächenentfaltung in eingefahrenem Zu- stand,

Fig. 2 den Klappflügel mit der Vorrichtung nach Fig. 1 mit initial ausgeschwenkter Tragfläche in ei-
20 ner seitlichen Ansicht,

Fig. 3 den Klappflügel mit der Vorrichtung nach Fig. 1 mit ausgeschwenkter Tragfläche kurz vor der Endposition in perspektivischer Ansicht gemäß
25 Fig. 1,

Fig. 4 den Klappflügel mit der Vorrichtung nach Fig. 1 in der zu Fig. 3 identischen Position in seitli-
30 cher Ansicht,

Fig. 5 den Klappflügel mit sich initial ablösender Vor-
35 richtung nach Fig. 1 mit vollständig ausge- schwenkter Tragfläche in der Endposition in seitlicher Ansicht,

Fig. 6 den Klappflügel mit abgelöster Vorrichtung
40 nach Fig. 1 mit vollständig ausgeschwenkter Tragfläche in der Endposition in seitlicher An- sicht,

Fig. 7 den Klappflügel mit Vorrichtung nach Fig. 1
45 nach Auslösung des Ablöseimpulses mit De- taildarstellungen des Ablösevorgangs und

Fig. 8 den Klappflügel mit sich initial ablösender Vor-
50 richtung nach Fig. 5 mit Detaildarstellungen des Ablösevorgangs.

[0029] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung V zur Tragflächen-
55 entfaltung mit einem Grundkörper 1 und mit bewegbaren Klappen 2, die auf eine schwenkbare Tragfläche 3 eines Klappflügels 4 aufgebracht ist. Der Klappflügel 4 umfasst außer der schwenkbaren Tragfläche 3 eine Tragflächen- tasche 5, welche die schwenkbare Tragfläche 3 im hier
gezeigten eingeklappten Zustand einschließt. Dabei ragt der Bereich der Stirnendseite 6, auf welcher die Vorrich-
tung 1 aufliegt, aus der Tragflächentasche 5 heraus und die bewegbaren Klappen 2 der Vorrichtung greifen in die

Tragflächentasche 5 endseitig noch ein. Die bewegbaren Klappen 2 sind mit einem Federmechanismus zum Aufklappen versehen, so dass sie in der gezeigten Darstellung von der Tragflächentasche 5 unter Vorspannung gehalten werden. Weiterhin umfasst der Klappflügel 4 eine Befestigungsleiste 7, an welcher der Klappflügel 4 auf dem Flugkörper montiert wird. Der Klappflügel 4 wird damit in Längsrichtung an einem nicht näher dargestellten Flugkörper angebracht, so dass sich der Klappflügel 4 bezüglich des Flugkörpers in radialer Richtung nach außen entfaltet.

[0030] In Fig. 2 ist der Klappflügel 4 mit der Vorrichtung V nach Fig. 1 mit initial ausgeschwenkter Tragfläche 3 in seitlicher Ansicht gezeigt. Mittels dem in die Tragflächentasche 5 integrierten Federmechanismus wird die Tragfläche 3 während der Flugphase aus dem in Fig. 1 dargestellten eingeklappten Zustand herausgesprengt. Die Hebelwirkung des Federmechanismus reicht jedoch nicht aus, um die Tragfläche 3 vollständig auszuschwenken. Die bewegbaren Klappen 2, die zu beiden Seiten der Tragfläche 3 an dem Grundkörper 1 der Vorrichtung V montiert sind, stehen nicht mehr in Wechselwirkung mit der Tragflächentasche und werden durch den zugehörigen Federmechanismus aufgeklappt. Die Darstellung zeigt die Klappen 2 im Moment des Aufklappens, wobei sie mit der Tragfläche gerade einen Winkel von etwa 45° einschließen. Weiterhin sind die seitlichen Ausnehmungen 8 am Grundkörper 1 und Verriegelungsbolzen 9, mittels derer die Vorrichtung V auf der Stirnseite 6 der Tragfläche 3 fixiert ist, erkennbar. Die seitlichen Ausnehmungen 8 weisen in Abhängigkeit von ihrer Position relativ zur Tragfläche eine vorgegebene Länge auf.

[0031] Fig. 3 zeigt den Klappflügel 4 mit der Vorrichtung V zur Tragflächenentfaltung nach Fig. 1 mit ausgeschwenkter Tragfläche 3 kurz vor dem Erreichen der Endposition in perspektivischer Ansicht gemäß Fig. 1. Sichtbar sind die aufgeklappten schwenkbaren Klappen 2 zu beiden Seiten der Tragfläche 3, die fast senkrecht zur Tragflächentasche 5 steht. Die Längsrichtung 10 der Tragflächentasche 5 entspricht der Anströmungsrichtung der Tragfläche 3, so dass die bewegbaren Klappen 2 im aufgeklappten Zustand einen maximalen Strömungswiderstand erzeugen. Durch diesen Strömungswiderstand wird die Tragfläche 3 ab dem in Fig. 2 dargestellten Schwenkzustand bis in den hier gezeigten Zustand aufgerichtet. Es wird ersichtlich, dass ein derartiger Strömungswiderstand nach dem Öffnungsvorgang das Flugverhalten des Flugkörpers beeinträchtigt.

[0032] Fig. 4 stellt nun den Klappflügel 4 mit der Vorrichtung V nach Fig. 1 in der zu Fig. 3 identischen Konfiguration in seitlicher Ansicht dar. Weitere Details sind Fig. 2 entnehmbar. Kurz vor dem Erreichen der Endposition der Tragfläche 3 läuft die untere Endseite 1A des Grundkörpers 1 der Vorrichtung V gegen einen Anschlag 11. Durch eine abgeschrägte Auflaufläche am unteren Ende des Grundkörpers 1 der Vorrichtung V wird diesem ein Impuls entlang der Richtung 12, d.h. in Längsrichtung

des Grundkörpers 1 verliehen, welcher durch die Massenträgheit der Vorrichtung V noch verstärkt wird.

[0033] Fig. 5 stellt den Klappflügel mit sich initial ablösender Vorrichtung nach Fig. 1 mit vollständig ausgeschwenkter Tragfläche in der Endposition in seitlicher Ansicht dar. Weitere Details der Darstellung sind Fig. 4 sowie Fig. 2 entnehmbar. Die hier dargestellte Situation folgt unmittelbar auf die in Fig. 4 dargestellte Situation. Durch den auf den Anschlag hin ausgelösten Impuls wird die Vorrichtung V an den unteren seitlichen Ausnehmungen 8A aus den korrespondierenden unteren Verriegelungsbolzen 9A, die zu beiden Flächenseiten der Tragfläche 3 angeordnet sind, ausgeklinkt. Dabei wird zunächst durch die hakenförmige Ausbildung der Ausnehmungen 8A die Bewegung der Vorrichtung V in die Richtung 12 nach hinten umgelenkt, und die untere Endseite 1A des Grundkörpers 1 der Vorrichtung V löst sich von der Stirnseite 6 der Tragfläche ab. Der weiterhin an den aufgestellten Klappen 2 angreifende Strömungswiderstand wird nun im Bereich der unteren Endseite 1A des Grundkörpers 1 nicht mehr auf die Tragfläche 3 übertragen. Dadurch geht vom Strömungswiderstand nun eine Hebelwirkung aus, die die Vorrichtung V an der unteren Endseite 1A des Grundkörpers 1 von der Tragfläche 3 nach hinten wegdreht. Durch diese Drehung rasten die seitlichen Ausnehmungen 8B aus den Verriegelungsbolzen 9B zu beiden Flächenseiten der Tragfläche 3. Unmittelbar hierauf folgt die in Fig. 6 dargestellte Situation.

[0034] Durch das Ausklinken der Ausnehmungen 8B aus den Verriegelungsbolzen 9B wird der Grundkörper 1 weiter gedreht und dreht sich dabei an den oberen Ausnehmungen 8C um die oberen, federnd gelagerten Verriegelungsbolzen 9C. Nach einem vorgegebenen Drehwinkel, der durch die Formgebung der Ausnehmungen 8C bestimmt ist, klinkt sich die Vorrichtung V von der Tragfläche 3 vollständig ab und wird von der Strömung davongetragen. Durch die Ablösung, bei dem die Längsachse des Grundkörpers 1 mit der Längsachse der Tragfläche 3 einen bestimmten Winkel bildet, wird nach der Ablösung eine Kollision der Vorrichtung V mit dem Flugobjekt, an welchem der Klappflügel 4 montiert ist, vermieden.

[0035] In Fig. 7 ist der Klappflügel 4 mit der Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung nach Fig. 1 nach Auslösung des Ablöseimpulses mit Detaildarstellungen des Ablösevorgangs gezeigt. Die Gesamtdarstellung entspricht der Situation, die unmittelbar auf die in Fig. 4 dargestellte Situation folgt, in dem Moment, in dem der Ablöseimpuls ausgelöst wurde. Die Tragfläche 3 befindet sich schon in ihrer Endposition. Die Teilfiguren A und B zeigen Details der Ausnehmungen 8A und 8B, 8C, respektive, mit den korrespondierenden Verriegelungsbolzen 9A, 9B, 9C. In der Teilfigur Detail A ist an der unteren Endseite 1A des Grundkörpers 1 der Vorrichtung V als Entlastungsmittel eine Anschrägung 13 sichtbar, die den Auftreffimpuls des Grundkörpers 1 gegen den Anschlag 11 in einen Ablöseimpuls entlang der Längsrichtung des Grundkörpers umlenkt. Durch die bereits stattgefunden

Längsverschiebung des Grundkörpers gegenüber der Tragfläche 3 ist die Endseite der Ausnehmung 8A gegenüber dem korrespondierenden Verriegelungsbolzen 9A bereits verschoben. In der Teilfigur Detail B ist die entsprechende Verschiebung der Ausnehmung 8B relativ zum Verriegelungsbolzen 9B sichtbar. Der Grundkörper 1 ist weiterhin über den Verriegelungsbolzen 9C mit der Tragfläche 3 verbunden.

[0036] In Fig. 8 ist der Klappflügel 4 mit sich initial ablösender Vorrichtung nach Fig. 5 mit Detaildarstellungen des Ablösevorgangs gezeigt. Die Gesamtdarstellung entspricht der Situation in Fig. 5. Die Teilfiguren Detail C und Detail D zeigen die gleichen Details der Teilfiguren Detail A und Detail B aus Fig. 7, jedoch zu dem Zeitpunkt, der dem in Fig. 5 entspricht. In der Teilfigur Detail C ist die Ablösung des Grundkörpers 1 von der Tragfläche 3 an dem Ausklinken des Verriegelungsbolzens 9A aus der Ausnehmung 8A zu erkennen. Zum gleichen Zeitpunkt beginnt die Ausklinkbewegung des Verriegelungsbolzens 9B aus der Ausnehmung 8B, sichtbar in Teilfigur Detail D. Dabei rotiert die Vorrichtung V durch die Hebelwirkung des Strömungswiderstands an den aufgestellten bewegbaren Klappen 2 an der Ausnehmung 8C um den Verriegelungsbolzen 9C. Der Grundkörper 1 der Vorrichtung V löst sich von der Tragfläche 3 ab.

Bezugszeichenliste

[0037]

0	Vorrichtung zur Tragflächenentfaltung
1	Grundkörper der Vorrichtung
2	bewegbare Klappen
3	schwenkbare Tragfläche
4	Klappflügel
5	Tragflächentasche
6	Stirnendseite der Tragfläche
7	Befestigungsleiste des Klappflügels
8	seitliche Ausnehmungen
9	Verriegelungsbolzen
10	Längsrichtung des Klappflügels
11	Anschlag
12	Impulsrichtung
13	Anschrägung des Grundkörpers
1A	untere Endseite des Grundkörpers
8A	untere seitliche Ausnehmung des Grundkörpers
8B	mittlere seitliche Ausnehmung des Grundkörpers
8C	obere seitliche Ausnehmung des Grundkörpers
9A	unterer Verriegelungsbolzen
9B	mittlerer Verriegelungsbolzen
9C	oberer Verriegelungsbolzen

Patentansprüche

1. Vorrichtung (V) zur Tragflächenentfaltung, insbesondere für einen Flugkörper, mit einem sich entlang einer Längsachse erstreckenden Grundkörper (1),

mit einem Befestigungsmittel, mit einer Anzahl bewegbarer Klappen (2) und mit einer Anzahl seitlicher Ausnehmungen (8), wobei das Befestigungsmittel zum Aufsetzen des Grundkörpers (1) auf eine Stirnendseite (6) einer Tragfläche (3) ausgebildet ist, wobei die oder jede bewegbare Klappe (2) zur Beeinflussung des Strömungswiderstands der Tragfläche (3) ausgebildet ist, und wobei die oder jede seitliche Ausnehmung (8) zur selbstlösbaren Befestigung des Grundkörpers (1) an der Tragfläche (3) in einer Endposition eingerichtet ist.

2. Vorrichtung (V) nach Anspruch 1, wobei das Befestigungsmittel eine Längsausnehmung umfasst, welche eine zur Stirnendseite (6) der Tragfläche (3) korrespondierende Negativform aufweist.
3. Vorrichtung (V) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Grundkörper (1) an einer Endseite (1A) ein Entrastungsmittel aufweist, insbesondere eine Anschrägung (13), welche/s bei Anschlag dem Grundkörper (1) einen Impuls (12) entlang der Längsachse verleiht.
4. Vorrichtung (V) nach Anspruch 3, wobei die oder jede seitliche Ausnehmung (8) derart ausgebildet ist, dass bei einer Verschiebung der Vorrichtung (V) in der Endposition entlang der Längsachse eine Lösung der Befestigung ausgelöst wird.
5. Vorrichtung (V) nach Anspruch 4, wobei die oder jede Ausnehmung (8) hakenförmig ausgebildet ist, so dass die Vorrichtung insbesondere mit Verriegelungsbolzen (9) in der Endposition fixierbar ist.
6. Vorrichtung (V) nach Anspruch 4 oder 5, wobei entlang der Längsachse mehrere Ausnehmungen angeordnet sind, deren Form, insbesondere zur Beeinflussung des Ablösevorgangs, abhängig von der Position entlang der Längsachse jeweils verschieden ist,
7. Vorrichtung (V) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei entlang der Längsachse sich jeweils paarweise gegenüberliegende Klappen (2) angeordnet sind.
8. Vorrichtung (V) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Klappen (2) mit einem Federmechanismus versehen sind, der bei einer Auslösung zur Aufstellung der Klappen (2) eingerichtet ist.
9. Vorrichtung (V) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die aus Kunststoff gefertigt ist.
10. Klappflügel (4), insbesondere für einen Flugkörper, mit einer Tragfläche (3), mit einem Schwenkmecha-

nismus zum Ausfahren der Tragfläche (3) bis in eine Endposition, mit einer Tragflächentasche (5) zu einer längsseitigen Aufnahme der Tragfläche (3) in einem eingefahrenen Zustand und mit einer an der Stirnendseite (6) der Tragfläche (3) angeordneten Vorrichtung (V) zur Tragflächenentfaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

11. Klappflügel (4) nach Anspruch 10, wobei die Tragfläche (3) im eingefahrenen Zustand zumindest mit der Stirnendseite (6) aus der Tragflächentasche (5) ragt und die Vorrichtung (V) zur Tragflächenentfaltung auf die vorstehende Stirnendseite (6) aufgebracht ist. 10
12. Klappflügel (4) nach Anspruch 11, wobei die Vorrichtung (V) zur Tragflächenentfaltung mit Hilfe einer Anzahl von Verriegelungsbolzen (9) festgehalten ist, und wobei der oder jeder Verriegelungsbolzen (9) in die oder jede korrespondierende seitliche Ausnehmung (8) der Vorrichtung (V) kraft- oder formschlüssig eingreift. 15
13. Klappflügel (4) nach Anspruch 12, wobei der oder jeder Verriegelungsbolzen (9) federnd gelagert ist. 20
14. Klappflügel (4) nach Anspruch 12 oder 13, wobei der oder jeder Verriegelungsbolzen (9) mit der oder jeder korrespondierenden seitlichen Ausnehmung (8) der Vorrichtung (V) zu einer zumindest teilweisen Zwangsführung der Vorrichtung (V) beim Ablösevorgang ausgebildet sind. 25
15. Klappflügel (4) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei die oder jede Klappe (2) der Vorrichtung (V) im eingefahrenen Zustand der Tragfläche (3) endseitig in die Tragflächentasche (5) greift, insbesondere dort unter Vorspannung festgehalten ist. 30
16. Klappflügel (4) nach Anspruch 15, wobei die oder jede bewegbare Klappe (2) der Vorrichtung im aufgestellten Zustand im wesentlichen in der Ebene der Längsachse der Vorrichtung (V) und senkrecht zur Tragfläche (3) angeordnet ist. 35
17. Klappflügel (4) nach Anspruch 15 oder 16, wobei ein Aktor- oder Federmechanismus zum Ausschwenken der Tragfläche (3) aus dem eingefahrenen Zustand derart eingerichtet ist, dass nach Aktivierung des Mechanismus keine Klappe (2) mehr in Wechselwirkung mit der Tragflächentasche (5) steht. 40
18. Klappflügel (4) nach einem der Ansprüche 10 bis 17, wobei im ausgefahrenen Zustand der Tragfläche (3) im Bereich der Endposition über ein Sensor-Aktor-System ein Ablöseimpuls (12) ausgelöst wird, der 45

auf den Grundkörper (1) der Vorrichtung übertragen wird.

19. Klappflügel (4) nach einem der Ansprüche 10 bis 18, wobei im ausgefahrenen Zustand der Tragfläche (3) deren Längsachse im wesentlichen senkrecht zu der Längsachse der Tragflächentasche (5) steht. 5
20. Flugobjekt, insbesondere ein Lenkflugkörper, mit einer Anzahl von Klappflügeln (4) nach einem der Ansprüche 10 bis 19. 10

Fig. 1

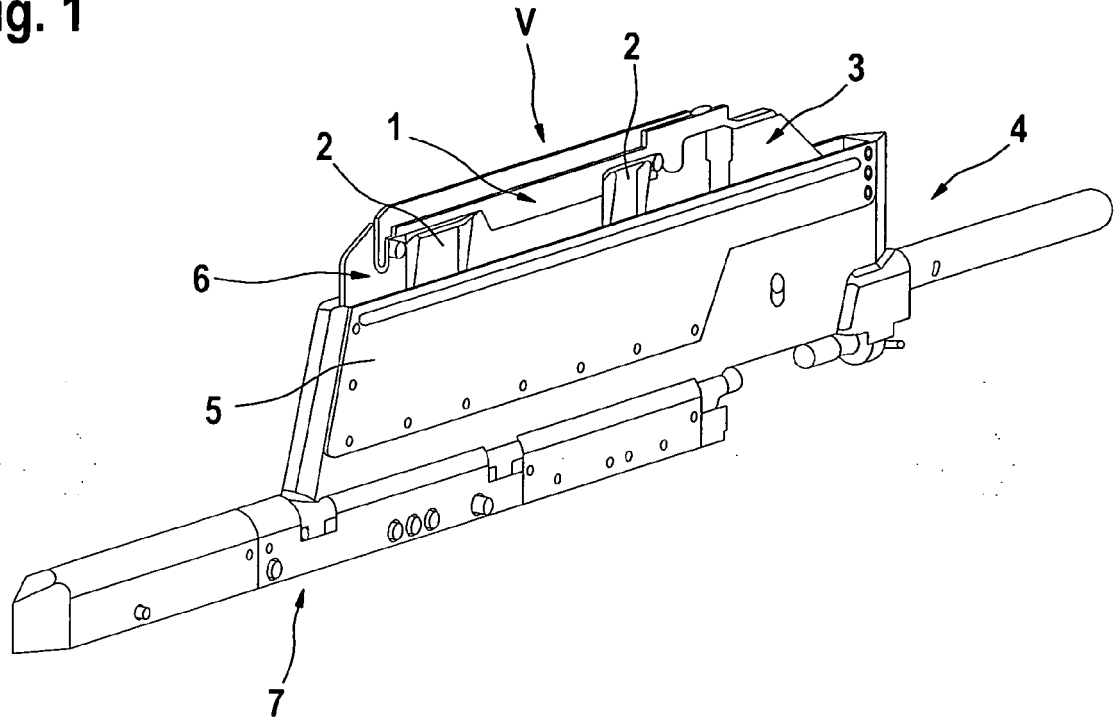


Fig. 2

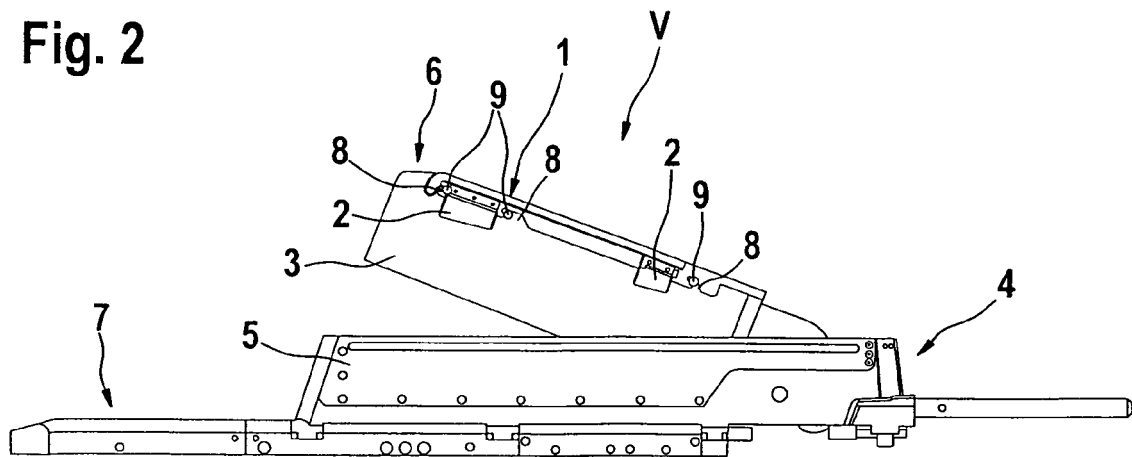


Fig. 3

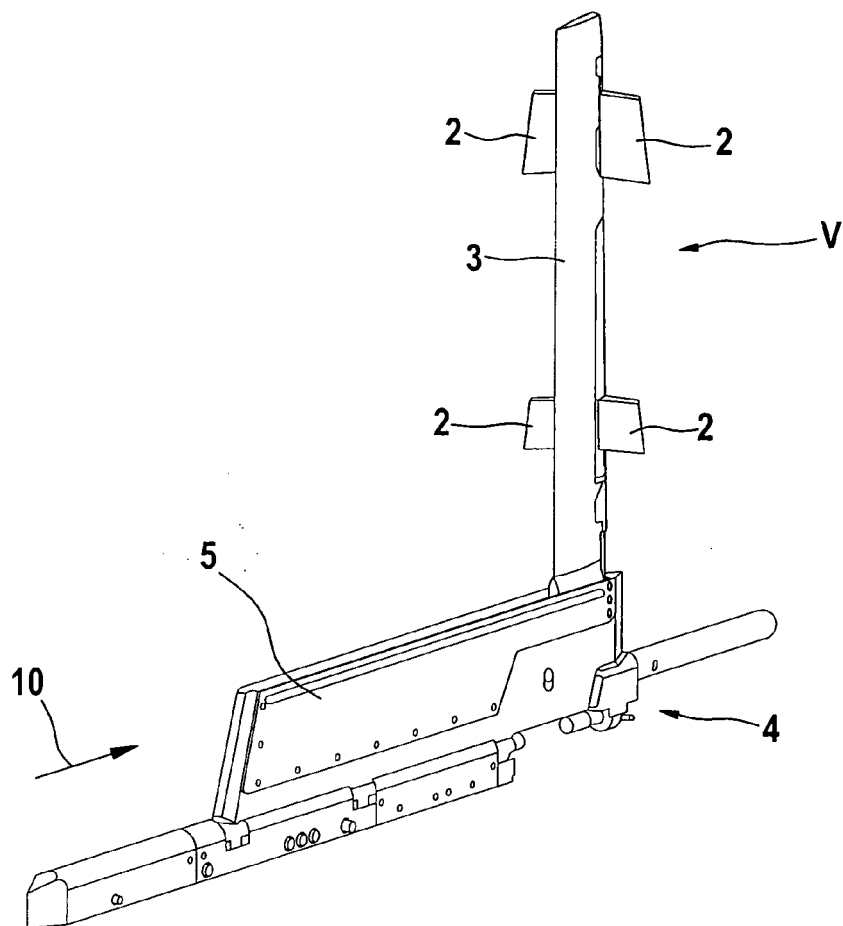


Fig. 4

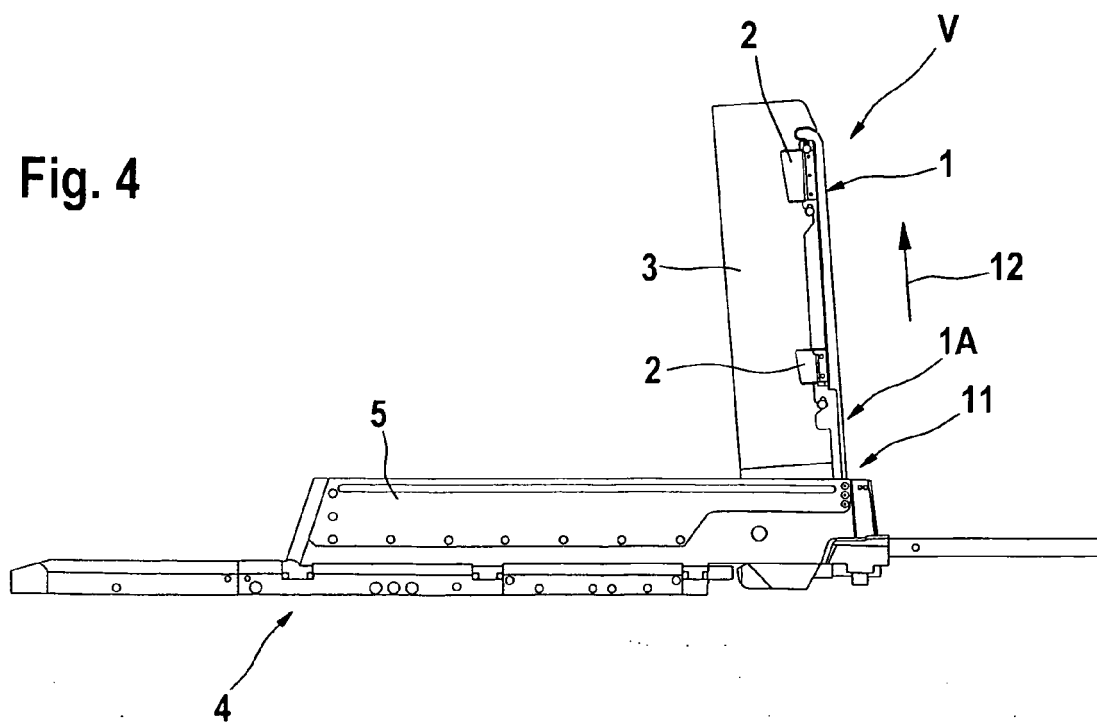


Fig. 5

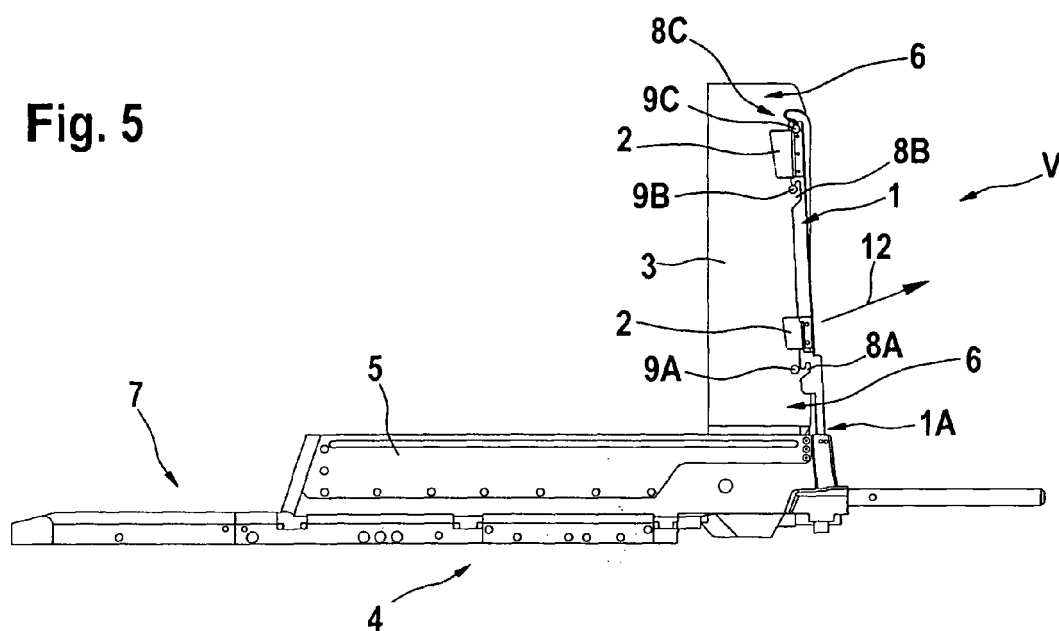


Fig. 6

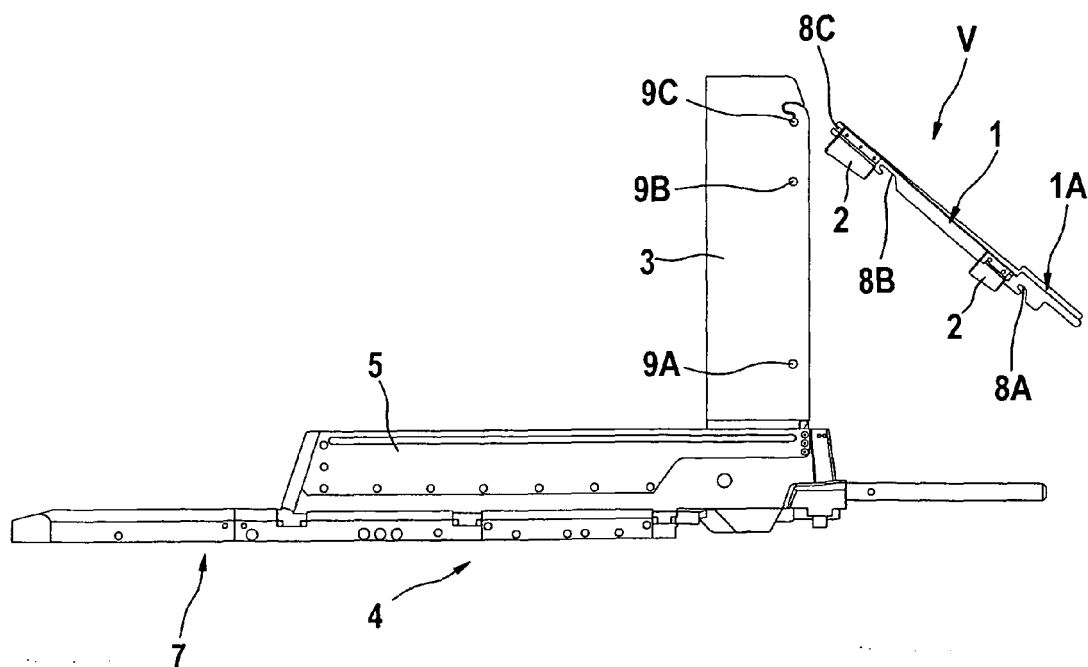
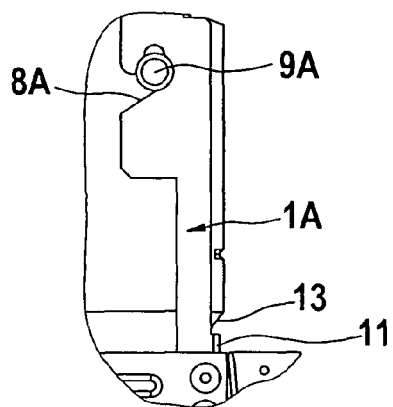
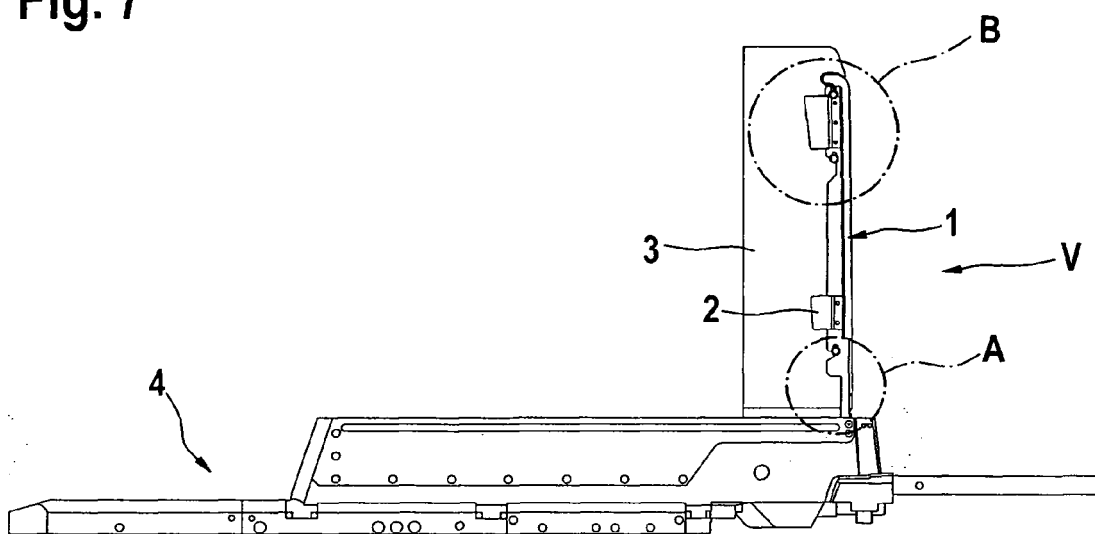
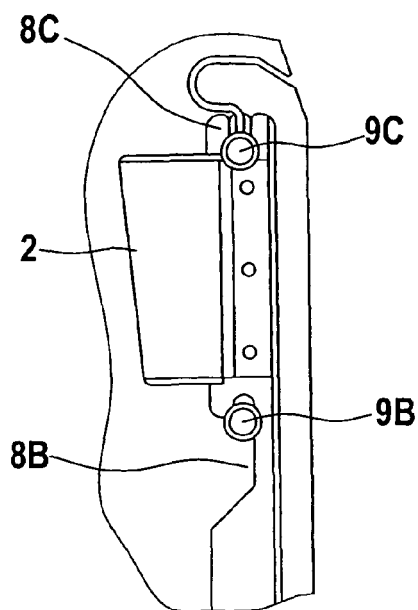


Fig. 7

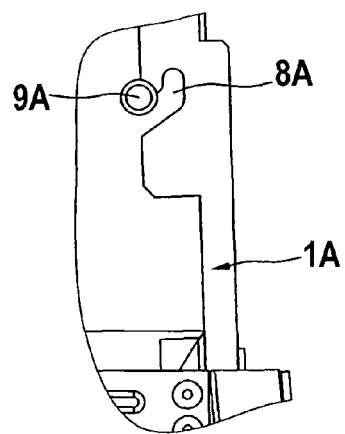
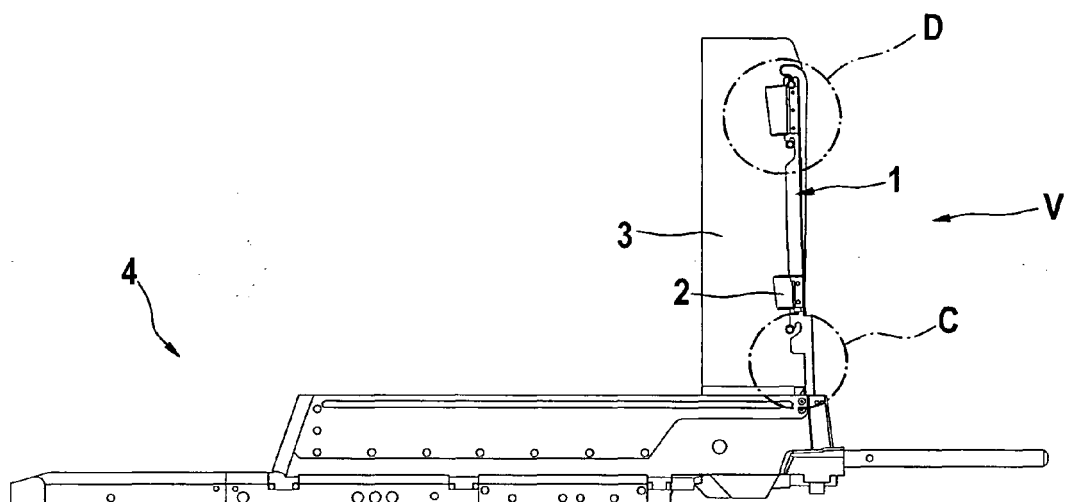


Detail A

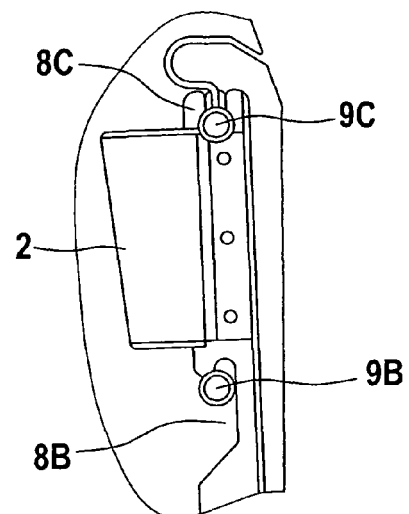


Detail B

Fig. 8



Detail C



Detail D



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 00 0525

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 690 284 B (LUCHAIRE DEFENSE SA [FR]) 15. September 1999 (1999-09-15) * Abbildungen 1,2 * * Absätze [0009], [0027], [0029], [0032], [0039], [0047], [0050] * -----	1,2,7, 9-11,16, 19,20	INV. F42B10/14
A	DE 199 06 969 A1 (RHEINMETALL W & M GMBH [DE]) 31. August 2000 (2000-08-31) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeilen 40-45 * -----	1,2,7, 9-12,16, 19,20	
A	US 5 744 748 A (MIKHAIL AMEER G [US]) 28. April 1998 (1998-04-28) * Abbildungen 3-9 * * Spalte 4, Zeilen 9-67 * -----	1,2,4,5, 7,9,10, 16,20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. April 2008	Prüfer Van Leeuwen,Erik
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	

4
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 0525

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.

24-04-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0690284	B	15-09-1999	DE	69512146 D1	21-10-1999
			DE	69512146 T2	27-01-2000
			EP	0690284 A1	03-01-1996
			ES	2138165 T3	01-01-2000
			FR	2721702 A1	29-12-1995
			IL	114383 A	06-12-1998
			US	5685503 A	11-11-1997
			ZA	9505302 A	23-12-1996

DE 19906969	A1	31-08-2000	FR	2790079 A1	25-08-2000
			US	6314886 B1	13-11-2001

US 5744748	A	28-04-1998	US	5668347 A	16-09-1997

EPO FORM P0481

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