



(11)

EP 3 032 212 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

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

(21) Anmeldenummer: **15003425.4**

(22) Anmeldetag: **02.12.2015**

(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

(30) Priorität: **11.12.2014 DE 102014018259**
09.04.2015 DE 102015004702

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

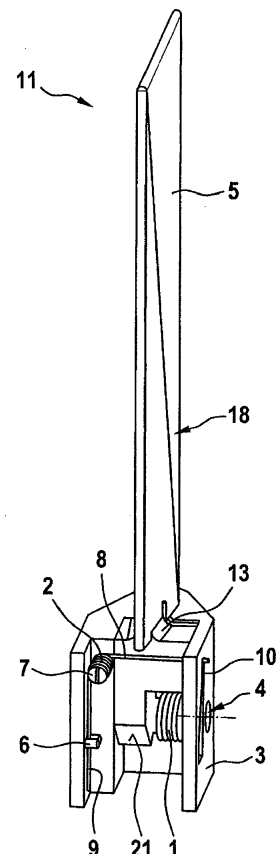
(72) Erfinder:
• **Lutzenberger, Jörg**
D-86159 Augsburg (DE)
• **Käbitz, Bernd**
D-81675 München (DE)
• **Kroyer, Robert**
D-81925 München (DE)

(74) Vertreter: **Häußler, Henrik**
Airbus Defence and Space GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(54) RUDERSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Rudersystem (11), umfassend einen klappbaren Ruderteil (18), ein Rudergehäuse (3), an dem das klappbare Ruderteil (18) drehbar gelagert ist, eine elastische Verriegelungsvorrichtung (2), wobei das klappbare Ruderteil (18) relativ zu dem Rudergehäuse (3) von einer eingeklappten Position in eine ausgeklappte Position bewegbar ist, wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) von dem klappbaren Ruderteil (18) in einer vorgespannten Position gehalten ist, wenn sich das klappbare Ruderteil (18) in der eingeklappten Position befindet, wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) von der vorgespannten Position durch Entspannung in eine zumindest teilweise entspannte Position überführbar ist, wenn sich das klappbare Ruderteil (18) in der ausgeklappten Position befindet, und wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung in der zumindest teilweise entspannten Position eine Bewegung des klappbaren Ruderteils (18) relativ zu dem Rudergehäuse (3) blockiert.

Fig. 1



EP 3 032 212 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand dieser Erfindung ist das nachfolgend beschriebene Rudersystem, insbesondere ein selbstverriegelndes Klappruder, welches mit den Zielen Robustheit, Zuverlässigkeit und Minimierung der Herstellungskosten realisiert wurde. Dies wird erreicht durch die Verwendung möglichst weniger Komponenten, eine Funktions- und auf Fertigung optimierte Gestaltung der Fertigungsteile und den Einsatz von Standardkomponenten.

[0002] Klapprudersysteme sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise ist ein Rudersystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus der US 6,092,264 A bekannt. Diese werden üblicherweise bei Lenkflugkörpern verwendet, die aus einem Startrohr gestartet werden. Sobald der Lenkflugkörper das Startrohr verlassen hat, wird das Klappruder ausgeklappt, um den Flugkörper steuern zu können. Im eingeklappten Zustand weist der Flugkörper eine nahezu zylindrische Form auf, so dass dieser in dem Startrohr gelagert werden kann. Die Kinematik von bekannten Klapprudersystemen ist jedoch sehr aufwendig und damit teuer. Außerdem sind bekannte Klapprudersysteme für jeden Flugkörper einzeln zu entwickeln, da diese nicht adaptierbar oder skalierbar sind.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Rudersystem bereitzustellen, das bei einfacher und kostengünstiger Herstellung und Montage einfach und kostengünstig auf verschiedene Flugkörpersysteme adaptierbar ist.

[0004] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Somit wird die Aufgabe gelöst durch ein Rudersystem, das ein klappbares Ruderteil, ein Rudergehäuse und eine elastische Verriegelungsvorrichtung aufweist. Das klappbare Ruderteil ist an dem Rudergehäuse drehbar gelagert, wobei das klappbare Ruderteil von einer eingeklappten Position in eine ausgeklappte Position bewegbar ist. Die Bewegung zwischen der eingeklappten Position und der ausgeklappten Position erfolgt dabei relativ zu dem Rudergehäuse. Die elastische Verriegelungsvorrichtung ist von dem klappbaren Ruderteil in einer vorgespannten Position gehalten, wenn sich das klappbare Ruderteil in der eingeklappten Position befindet. Befindet sich das klappbare Ruderteil hingegen in der ausgeklappten Position, so ist die elastische Verriegelungsvorrichtung von der vorgespannten Position durch Entspannung in eine zumindest teilweise entspannte Position überführbar. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die elastische Verriegelungsvorrichtung in der zumindest teilweise entspannten Position eine Bewegung des klappbaren Ruderteils relativ zu dem Rudergehäuse blockiert. Insbesondere ist vorgesehen, dass das klappbare Ruderteil in der ausgeklappten Position vollständig von dem Rudergehäuse und der elastischen Verriegelungsvorrichtung umgeben ist. Somit ist insbesondere ein Einklappen des klappbaren Ruderteils verhindert, wodurch sichergestellt ist, dass das klappba-

re Ruderteil ausgeklappt bleibt. Wird das Rudersystem an einem Lenkflugkörper verwendet, so ist sichergestellt, dass das Rudersystem stets im ausgeklappten Zustand verbleibt. Eine sichere und zuverlässige Steuerung des Flugkörpers ist damit sichergestellt.

[0005] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0006] Bevorzugt ist ein erstes elastisches Element vorgesehen, das auf einer Achse gelagert ist. Die Achse ist mit dem Rudergehäuse verbunden und lagert insbesondere auch das klappbare Ruderteil. Somit ist insbesondere vorgesehen, dass eine Bewegung des klappbaren Ruderteils relativ zu dem Rudergehäuse durch Rotation des klappbaren Ruderteils um die Achse erfolgt. Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Federkraft des ersten elastischen Elements das klappbare Ruderteil in die ausgeklappte Position drängt. Somit ist das Rudersystem selbstausklappbar, so dass eine von außen wirkende Kraft erforderlich ist, um das klappbare Ruderteil in der eingeklappten Position zu halten. Das erste elastische Element ist besonders vorteilhaft eine erste Schenkelfeder.

[0007] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die elastische Verriegelungsvorrichtung ein zweites elastisches Element, insbesondere eine zweite Schenkelfeder, umfasst. Das zweite elastische Element, insbesondere die zweite elastische Schenkelfeder, ist vorteilhafterweise senkrecht zu dem ersten elastischen Element, insbesondere zu der ersten Schenkelfeder, orientiert. Dabei ist vorgesehen, dass jede Schenkelfeder eine charakteristische Ebene aufweist, die parallel zu den Schenkeln der Schenkelfeder verläuft. Weiterhin weist jede Schenkelfeder eine Drehachse auf, die senkrecht auf der charakteristischen Ebene steht und um die die Schenkel der Schenkelfeder rotierbar sind. Sind zwei Schenkelfedern senkrecht zueinander orientiert, so ist insbesondere vorgesehen, dass sowohl die charakteristischen Ebenen als auch die Drehachsen senkrecht zueinander orientiert sind.

[0008] Besonders vorteilhaft umfasst die elastische Verriegelungsvorrichtung einen beweglichen ersten Schenkel und einen zumindest teilweise an dem Rudergehäuse befestigten zweiten Schenkel. Der erste Schenkel ist insbesondere um die Drehachse der Schenkelfeder der elastischen Verriegelungsvorrichtung rotierbar. Der zweite Schenkel ist insbesondere zwischen zwei Zylinderstiften kraftschlüssig gehalten. Dabei ist vorgesehen, dass der zweite Schenkel an einer Wand des Rudergehäuses anliegt, so dass die elastische Verriegelungsvorrichtung durch den zweiten Schenkel an dem Rudergehäuse abstützbar ist.

[0009] Vorteilhafterweise weist der klappbare Ruderteil einen an dem Rudergehäuse gelagerten Ruderfuß und ein an dem Ruderfuß befestigtes Ruderblatt auf. Dabei ist vorgesehen, dass der Ruderfuß in der ausgeklappten Position des klappbaren Ruderteils an dem Rudergehäuse und dem beweglichen Schenkel anliegt, so dass eine Bewegung des Ruderfußes relativ zu dem Ru-

dergehäuse blockiert ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass das Rudergehäuse selbst eine Bewegung des Ruderfußes blockiert, die durch die elastische Federkraft des ersten elastischen Elements erzeugt ist, während der bewegliche Schenkel eine Bewegung des Ruderfußes blockiert, die entgegen der Federkraft des ersten elastischen Elements orientiert ist.

[0010] Vorteilhafterweise ist die elastische Vorrichtung über ein Halteelement an dem Rudergehäuse gelagert. Dabei ist vorgesehen, dass das Halteelement parallel zu der Drehachse der Schenkelfeder der elastischen Verriegelungsvorrichtung orientiert ist. Der erste Schenkel der elastischen Verriegelungsvorrichtung ist zum Bewegen zwischen der vorgespannten Position und der zumindest teilweise entspannten Position um das Halteelement rotierbar.

[0011] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass das Rudergehäuse eine Ausnehmung aufweist. Die Ausnehmung greift der erste Schenkel ein, wenn sich dieser in der zumindest teilweise entspannten Position befindet. Auf diese Weise ist eine zusätzliche Halterung des ersten Schenkels vorgesehen, so dass der erste Schenkel eine Bewegung des Ruderfußes des klappbaren Ruderteils relativ zu dem Rudergehäuse wirksam blockieren kann. Insbesondere ist vorgesehen, dass ein Ende des ersten Schenkels, das von dem Halteelement wegweist, in die Ausnehmung eingreift, so dass ein Ende des ersten Schenkels durch das Halteelement an dem Rudergehäuse befestigt ist, und das andere Ende durch die Ausnehmung.

[0012] Bevorzugt ist außerdem vorgesehen, dass die Ausnehmung einen Verjüngungsbereich und einen Endbereich aufweist. Der Endbereich weist dabei parallel verlaufende Flanken auf. Dabei ist vorgesehen, dass der Verjüngungsbereich dazu dient, dass der erste Schenkel vereinfacht in die Ausnehmung eingreifen kann. Somit ist insbesondere vermieden, dass der erste Schenkel an der Ausnehmung vorbeigreift und somit nicht in die zumindest teilweise entspannte Position überführbar wäre. Der Endbereich dient zum Führen des ersten Schenkels in die zumindest teilweise entspannte Position.

[0013] Besonders vorteilhaft greift der erste Schenkel somit in den Endbereich der Ausnehmung ein, wenn sich der erste Schenkel in der zumindest teilweise entspannten Position befindet. Es ist insbesondere vorgesehen, dass eine Innenabmessung des Endbereichs, die sich insbesondere durch einen Abstand der parallelen Flanken des Endbereichs definiert, einer Außenabmessung des ersten Schenkels entspricht. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass sich Innenabmaß und Außenabmaß entsprechen, wenn diese maximal eine Abweichung von 5% aufweisen. Somit ist der erste Schenkel teilweise formschlüssig in der Ausnehmung aufgenommen. Insbesondere erlaubt dieser teilweise Formschluss nur eine Bewegung des ersten Schenkels in Richtung des Verjüngungsbereichs. Somit ist sichergestellt, dass die Blockierungswirkung des ersten Schenkels nur darauf beruht,

dass der erste Schenkel auf Schub belastet ist. Durch die Beschränkung auf reine Schubbelastungen ist somit der erste Schenkel sehr stabil, wodurch eine sichere Blockierung der Bewegung des Ruderfußes des klappbaren Ruderteils ermöglicht ist.

[0014] Schließlich ist bevorzugt vorgesehen, dass der Ruderfuß eine Abschrägung aufweist. Die Abschrägung ist derart an dem Ruderfuß angebracht, dass der erste Schenkel durch die Entspannung der elastischen Verriegelungsvorrichtung an die Abschrägung gepresst ist, wenn sich der klappbare Ruderteil zwischen der eingeklappten Position und der ausgeklappten Position befindet. Auf diese Weise wird eine zusätzliche Kraft auf den Ruderfuß und damit auf das klappbare Ruderteil aufgebracht, wobei die zusätzliche Kraft ein Ausklappen des klappbaren Ruderteils, d.h., ein Bewegen in die ausgeklappte Position, verstärkt. Somit ist ein rasches Ausklappen des klappbaren Ruderteils sichergestellt.

[0015] Das Rudersystem weist vorteilhafterweise außerdem eine Achsaufnahme auf, über die das gesamte Rudersystem an einer Aktuatorachse lagerbar ist. Somit durchgreift das Rudersystem die Hülle des Flugkörpers nicht, wodurch das Rudersystem flexibel auf einer Vielzahl von Flugkörpern einsetzbar ist oder an die Flugkörper anpassbar ist. Um das Ausklappen des klappbaren Ruderteils durch das erste elastische Element zu vereinfachen, weist der Ruderfuß außerdem vorteilhafterweise eine Nut auf. Das erste elastische Element ist vorteilhafterweise eine zweite Schenkelfeder, so dass ein Schenkel der zweiten Schenkelfeder in die Nut des Ruderfußes eingreift, während der andere Schenkel an dem Rudergehäuse anliegt. Da die zweite Schenkelfeder insbesondere auf derselben Achse gelagert ist, auf der auch das klappbare Ruderteil gelagert ist, ist somit eine einfache und zuverlässige Kraftübertragung zwischen zweiter Schenkelfeder und klappbarem Ruderteil ermöglicht.

[0016] Das Klapppruder zeichnet sich neben der Robustheit und Zuverlässigkeit durch die Möglichkeit der Skalierung und einfachen Adaption an andere Flugkörper aus, da die Ruder nur außen auf die Ruderachse des Aktuatorsystems aufgebracht werden und nicht in die Hülle des Flugkörpers eingreifen.

[0017] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Zuhilfenahme der beigefügten Zeichnungen detailliert beschrieben. In den Zeichnungen ist:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Rudersystems gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit ausgeklapptem klappbarem Ruderteil,

Figur 2 eine schematische Ansicht des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit eingeklapptem klappbarem Ruderteil,

Figur 3 eine weitere schematische Ansicht des Ru-

- dersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit ausgeklapptem klappbaren Ruderteil,
- Figur 4 eine schematische Ansicht der Achse des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 5 eine schematische Ansicht des Halteelements des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 6 eine schematische Ansicht des klappbaren Ruderteils des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 7 eine schematische Ansicht des Rudergehäuses des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und
- Figur 8 eine schematische Schnittansicht des Rudergehäuses des Rudersystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0018] Die Figuren 1 bis 3 zeigen verschiedene Ansichten des Rudersystems 11 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei ist das Rudersystem 11 in Figur 1 und 3 ausgeklappt, in Figur 2 eingeklappt. Zum Einklappen und Ausklappen weist das Rudersystem 11 ein klappbares Ruderteil 18 auf, das über eine Achse 4 drehbar an einem Rudergehäuse 3 gelagert ist. Um das klappbare Ruderteil 18 zwischen der in Figur 1 und 3 gezeigten ausgeklappten Position und der in Figur 2 gezeigten eingeklappten Position zu bewegen, muss das klappbare Ruderteil 18 um die Achse 4 relativ zu dem Rudergehäuse 3 rotiert werden.

[0019] Das klappbare Ruderteil 18 weist ein Ruderblatt 5 und einen Ruderfuß 13 auf. Der Ruderfuß ist über die Achse 4 an dem Rudergehäuse 3 gelagert, während das Ruderblatt 5 als aerodynamische Steuerfläche dient. Damit das bewegbare Ruderteil 18 von der eingeklappten Position in die ausgeklappte Position selbstständig bewegbar ist, weist das Rudersystem 11 ein erstes elastisches Element 1 auf. Das erste elastische Element 1 ist insbesondere eine erste Schenkelfeder 1.

[0020] Ein erster Schenkel der ersten Schenkelfeder 1 wird vorgespannt in die Nut 14 des Ruderfußes 13 eingelegt, ein zweiter Schenkel stützt sich am Rudergehäuse 3 ab. Der Federkörper der ersten Schenkelfeder 1 findet in einer Aussparung des Ruderfußes 13 Platz und wird von der Achse 4 zentriert, die außerdem die gelenkige Verbindung zwischen klappbarem Ruderteil 18 und Rudergehäuse 3 darstellt. Diese wird nach dem Einlegen der ersten Schenkelfeder 1 in das Rudergehäuse 3 eingepresst.

[0021] Das klappbare Ruderteil 18 ist somit selbstständig in die ausgeklappte Position überführbar. Somit muss das klappbare Ruderteil 18 durch eine äußere Kraft fest-

gehalten werden, um das klappbare Ruderteil 18 in der eingeklappten Position zu halten.

[0022] Wird das klappbare Ruderteil 18 freigegeben, bewirkt das Drehmoment der ersten Schenkelfeder 1 ein Aufrichten des klappbaren Ruderteils 18, bis der Ruderfuß 13 in der Endstellung am Rudergehäuse 3 anschlägt. Die Endstellung des klappbaren Ruderteils 18 ist erreicht, wenn sich das klappbare Ruderteil 18 in der ausgeklappten Position befindet. Zur Verriegelung wird eine elastische Verriegelungsvorrichtung, insbesondere eine zweite Schenkelfeder 2, verwendet, von der ein Schenkel selbst als Riegel wirkt.

[0023] Die zweite Schenkelfeder 2 umfasst einen ersten Schenkel 8 und einen zweiten Schenkel 9. Der erste Schenkel 8 ist dabei beweglich und dient insbesondere als Riegel zum Erreichen der genannten Verriegelung. Der zweite Schenkel 9 ist bevorzugt an einer Wand des Rudergehäuses 3 befestigt. Weiterhin weist die zweite Schenkelfeder 2 einen Federkörper auf.

[0024] Der Federkörper der zweiten Schenkelfeder 2 wird durch ein Halteelement 7, insbesondere durch einen eingepressten Stift mit Bund (vgl. Fig. 5), oder eine Schraube, am Rudergehäuse 3 montiert. Auf den Federkörper der zweiten Schenkelfeder 2 darf dabei keine Kraft aufgebracht werden, da die zweite Schenkelfeder 2 freigängig bleiben muss. Der zweite Schenkel 9 der zweiten Schenkelfeder 2 stützt sich an der Gehäusewand des Rudergehäuses 3 ab und wird zwischen zwei in das Rudergehäuse 3 eingepresste Zylinderstifte 6 gehalten, so dass dessen Lage unter Vorspannung fixiert ist. Der erste Schenkel 8 der zweiten Schenkelfeder 2 stützt sich im eingeklappten Zustand des klappbaren Ruderteils 18 am Ruderfuß 13 ab. Richtet sich das klappbare Ruderteil 18 auf, gleitet der Ruderfuß 13 am ersten Schenkel 8, bis diesem genügend Raum zur Verfügung steht, um seinerseits durch Rotation die Vorspannung abzubauen. Auf diese Weise entsteht die Entspannung der elastischen Verriegelungsvorrichtung, wodurch eine Rotation 100 des ersten Schenkels 8 generiert wird.

[0025] Das dabei abgegebene Drehmoment unterstützt zusätzlich das Ausklappen des klappbaren Ruderteils 18, wenn der erste Schenkel 8 unter dem Ruderfuß 13, insbesondere an einer Abschrägung 21 des Ruderfußes 13, greift. In der den Zylinderstiften 6 gegenüberliegenden Wand des Rudergehäuses 3 befindet sich eine Ausnehmung oder Tasche 10, die sich in einem Verjüngungsbereich 19 nach oben verjüngt und schließlich in einen vertikalen Bereich ohne Flankensteigung, den Endbereich 20, übergeht. Diese dient dazu, den ersten Schenkel 8 der zweiten Schenkelfeder 2 "einzufangen" und in die zumindest teilweise entspannte Position zu führen. Im vertikalen steigungsfreien Bereich der Taschenflanken, d.h. im Endbereich 20, findet eine geometrische Blockierung des ersten Schenkels 8 statt, d.h., eine vom klappbaren Ruderteil 18 auf den als Querriegel wirkenden ersten Schenkel 8 aufgebrachte Kraft belastet den ersten Schenkel 8 an den beiden Außenkanten des Schenkelfußes des ersten Schenkels 8 lediglich auf

Scherung. Ein Ausweichen des als Verriegelung wirkenden ersten Schenkels 8 ist ausgeschlossen.

[0026] Eine zweite Schenkelfeder 2 ist dergestalt, dass sie in der durch die Tasche 10 festgelegten Endposition, d.h., in der teilweise entspannten Position, einen Rest an Vorspannung behält, um die Einhaltung der Lage stets sicherzustellen.

[0027] Aus Figur 3 ist schließlich zu erkennen, dass das Rudergehäuse 3 eine Achsaufnahme 12 aufweist. Die Achsaufnahme 12 dient zum Anbinden des Rudersystems 11 an einen Aktuator, so dass das Rudersystem 11 von dem Aktuator bewegbar ist. Dabei ist ersichtlich, dass das Rudersystem 11 auf eine sehr einfache Art und Weise an dem Aktuator befestigt werden kann. Insbesondere muss das Rudersystem 11 nicht die Außenhülle eines Flugkörpers durchdringen.

[0028] Figur 4 zeigt die Achse 4 des Rudersystems 11. Die Achse 4 weist einen ersten Bereich 22 und einen zweiten Bereich 23 auf. Dabei ist vorgesehen, dass der erste Bereich 22 zur Lagerung der ersten Schenkelfeder 1, d.h., zur Lagerung des ersten elastischen Elements 1, dient, während der zweite Bereich 23 zur Lagerung des Ruderfußes 13 des klappbaren Ruderteils 18 dient.

[0029] Figur 5 zeigt schematisch die Haltevorrichtung 7 zur Anbindung der zweiten Schenkelfeder 2, d.h., der an das Aktuatorsystem gewählt wird. Die Achsaufnahme 12 dient zum Anbinden des Rudergehäuses 3 und damit des gesamten Rudersystems 11 an einen Aktuator. Über den Aktuator ist das Rudergehäuse 3 und damit das Rudersystem 11 bewegbar, wodurch eine Anströmung des Ruderblattes 5 veränderbar ist. Dies führt zu einer Bewegungsänderung des Flugkörpers. elastischen Verriegelungsvorrichtung 2, an das Rudergehäuse 3. In der in Figur 5 gezeigten Form ist das Halteelement 7 ein Haltestift, wobei das Halteelement auch eine Schraube sein kann.

[0030] Figur 6 zeigt schematisch das klappbare Ruderteil 18. Das klappbare Ruderteil 18 weist neben dem Ruderfuß 13 ein Ruderblatt 5 auf, wobei das Ruderblatt 5 als aerodynamische Steuerfläche dient. In dem Ruderfuß 13 ist eine Nut 14 vorhanden, die zur Aufnahme eines Schenkels der ersten Schenkelfeder 1, d.h. zur Aufnahme des ersten elastischen Elements 1, dient.

[0031] Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht des Rudergehäuses 3. Figur 8 zeigt eine Schnittansicht durch das Rudergehäuse 3. Wie aus diesen Figuren entnehmbar ist, weist das Rudergehäuse 3 eine Ausnehmung oder Tasche 10 auf, die einen Verjüngungsbereich 19 und einen Endbereich 20 aufweist. Die Funktion des Verjüngungsbereichs 19 und des Endbereichs 20 wurde zuvor eingehend beschrieben. Außerdem weist das Rudergehäuse 3 eine Halteelementaufnahme 17 auf. Die Halteelementaufnahme 17 kann ein Gewinde sein, wenn das Halteelement 7 eine Schraube ist oder kann eine Bohrung sein, wenn das Halteelement 7 ein Haltestift ist.

[0032] Zur Aufnahme der Zylinderstifte 6 weist das Rudergehäuse 3 außerdem zwei Stiftaufnahmen 16 auf, die insbesondere Bohrungen sind. Dabei sind die Zylinder-

stifte 6 in die Stiftaufnahme 16 einpressbar. Ebenso weist das Rudergehäuse 3 eine Achsenlageraufnahme 15 auf, an der die Achse 4 mit dem Rudergehäuse 3 koppelbar ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Achse 4 in die Achsenlageraufnahme 15 des Rudergehäuses 3 einpressbar ist, so dass die Achse 4 verdrehfest mit dem Rudergehäuse 3 verbunden ist.

[0033] Schließlich weist das Rudergehäuse 3 eine Achsaufnahme 12 auf. Die Achsaufnahme 12 ist in diesem Ausführungsbeispiel insbesondere eine Gewindebohrung, so dass eine Aktuatorachse in die Achsaufnahme 12 einschraubbar ist. Die Ausführung der Achsaufnahme kann auch als einfache Bohrung ausgeführt werden, wenn eine Klebeverbindung zur Anbindung des Ruders

[0034] Neben der vorstehenden schriftlichen Offenbarung wird hiermit zur weiteren Offenbarung der Erfindung ergänzend ausdrücklich auf die Darstellung in den Figuren 1 bis 8 Bezug genommen.

Bezugszeichenliste

[0035]

25	1	erstes elastisches Element (erste Schenkelfeder)
	2	elastische Verriegelungsvorrichtung (zweite Schenkelfeder)
	3	Rudergehäuse
	4	Achse
30	5	Ruderblatt
	6	Zylinderstifte
	7	Halteelement (Haltestift, Schraube)
	8	erster Schenkel
	9	zweiter Schenkel
35	10	Ausnehmung (Tasche)
	11	Ruder
	12	Achsaufnahme
	13	Ruderfuß
	14	Nut
40	15	Achsenlageraufnahme
	16	Stiftaufnahme
	17	Halteelementaufnahme
	18	klappbarer Ruderteil
	19	Verjüngungsbereich
45	20	Endbereich
	21	Abschrägung
	22	erster Bereich der Achse
	23	zweiter Bereich der Achse
50	100	Rotation

Patentansprüche

1. Rudersystem (11), umfassend:

- einen klappbaren Ruderteil (18),
- ein Rudergehäuse (3), an dem das klappbare Ruderteil (18) drehbar gelagert ist,

- ein erstes elastisches Element (1), das auf einer am Rudergehäuse (3) befestigten Achse (4) gelagert ist, wobei eine Federkraft des ersten elastischen Elements (1) das klappbare Ruderteil (18) in die ausgeklappte Position drängt,
- eine elastische Verriegelungsvorrichtung (2),
- wobei das klappbare Ruderteil (18) relativ zu dem Rudergehäuse (3) von einer eingeklappten Position in eine ausgeklappte Position bewegbar ist,
- wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) von dem klappbaren Ruderteil (18) in einer vorgespannten Position gehalten ist, wenn sich das klappbare Ruderteil (18) in der eingeklappten Position befindet,
- wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) von der vorgespannten Position durch Entspannung in eine zumindest teilweise entspannte Position überführbar ist, wenn sich das klappbare Ruderteil (18) in der ausgeklappten Position befindet, und
- wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) in der zumindest teilweise entspannten Position eine Bewegung des klappbaren Ruderteils (18) relativ zu dem Rudergehäuse (3) blockiert,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) ein als Schenkelfeder ausgebildetes zweites elastisches Element umfasst, wobei die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) einen beweglichen ersten Schenkel (8) und einen zumindest teilweise an dem Rudergehäuse (3) befestigten zweiten Schenkel (8) aufweist.
2. Rudersystem (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das klappbare Ruderteil (18) auf der Achse (4) gelagert ist.
 3. Rudersystem (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste elastische Element (1) eine erste Schenkelfeder umfasst.
 4. Rudersystem (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das klappbare Ruderteil (18) einen an dem Rudergehäuse (3) gelagerten Ruderfuß (13) und ein an dem Ruderfuß (13) befestigtes Ruderblatt (5) aufweist, wobei der Ruderfuß (13) in der ausgeklappten Position des klappbaren Ruderteils (18) an dem Rudergehäuse (3) und dem ersten Schenkel (8) anliegt, so dass eine Bewegung des Ruderfußes (13) relativ zu dem Rudergehäuse (3) blockiert ist.
 5. Rudersystem (11) nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastische Verriegelungsvorrichtung (2) über ein Halteelement (7) an dem Rudergehäuse (3) gelagert ist, wobei der erste Schenkel (8) zum Bewegen zwischen der vorgespannten Position und der zumindest teilweise entspannten Position um das Halteelement (7) rotierbar ist.

6. Rudersystem (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rudergehäuse (3) eine Ausnehmung (10) aufweist, in die der erste Schenkel (8) in der zumindest teilweise entspannten Position eingreift.
7. Rudersystem (11) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (10) einen Verjüngungsbereich (19) und einen Endbereich (20) aufweist, wobei der Endbereich parallele Flanken umfasst.
8. Rudersystem (11) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schenkel in der zumindest teilweise entspannten Position in den Endbereich (20) eingreift, wobei eine Innenabmessung des Endbereichs (20), insbesondere ein Abstand der parallelen Flanken, einer Außenabmessung des ersten Schenkels (8) entspricht.
9. Rudersystem (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ruderfuß (13) eine Abschrägung (21) aufweist, wobei der erste Schenkel (8) durch die Entspannung der elastischen Verriegelungsvorrichtung (2) an die Abschrägung (21) gepresst ist, wenn sich der klappbare Ruderteil (18) zwischen eingeklappter Position und ausgeklappter Position befindet.

Fig. 1

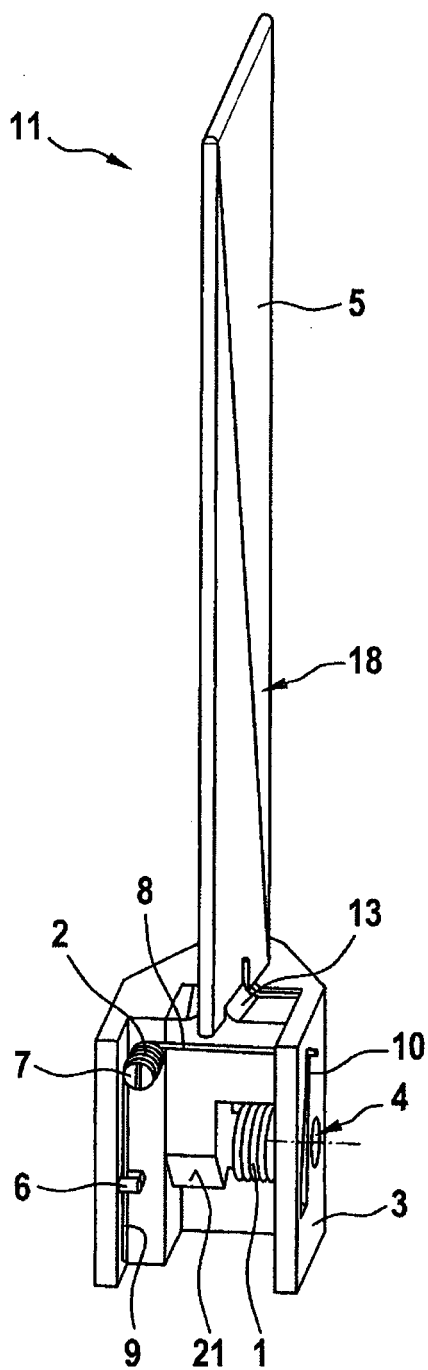


Fig. 2

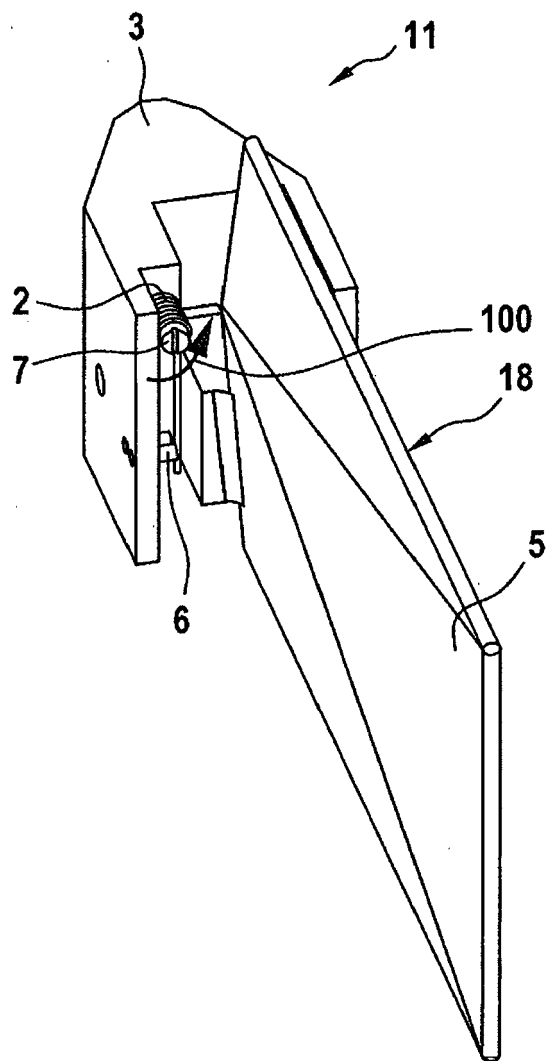


Fig. 3

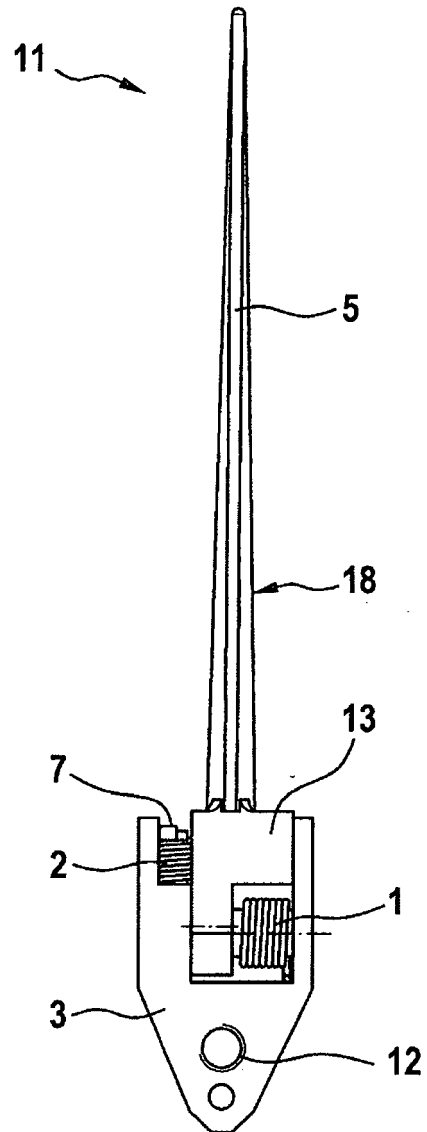


Fig. 4

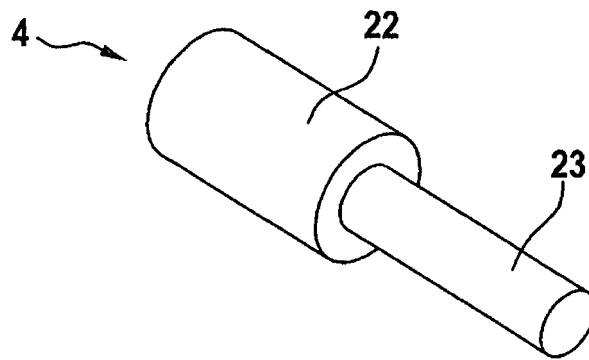


Fig. 5

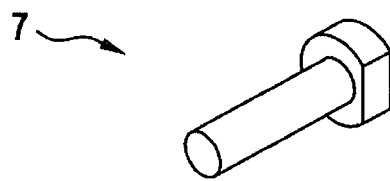


Fig. 6

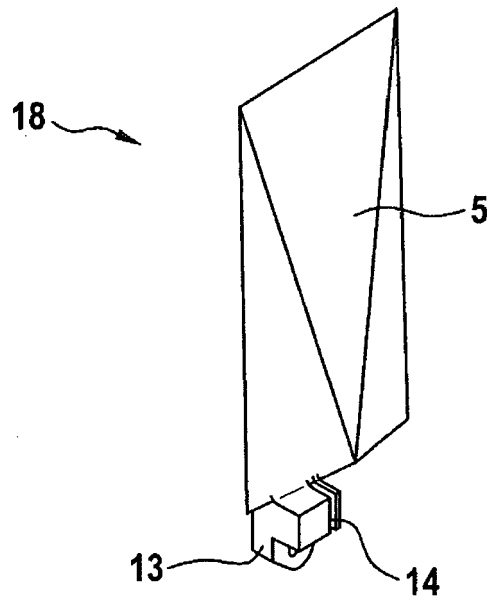


Fig. 7

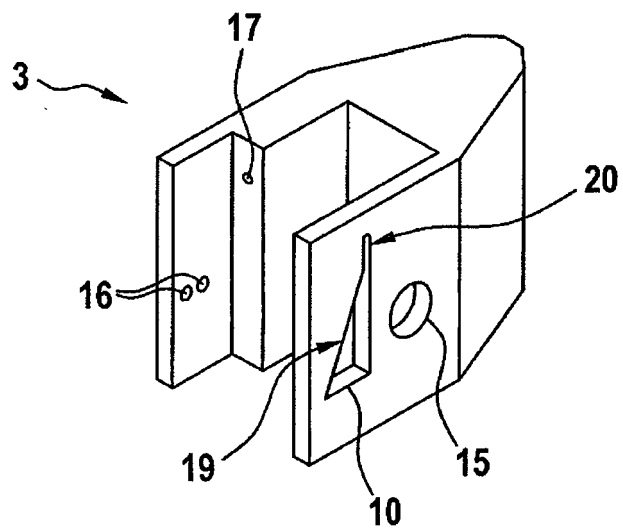
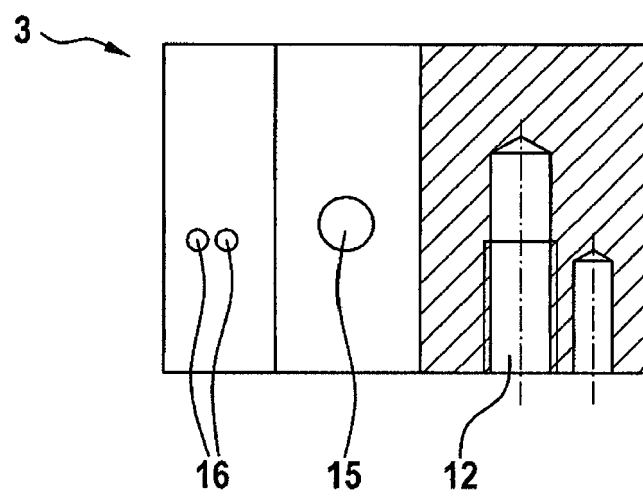


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 3425

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 249 680 A1 (DIEHL MUNITIONSSYSTEME GMBH [DE]) 16. Oktober 2002 (2002-10-16) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0009] - Absatz [0015] * * Absatz [0022] *	1-9	INV. F42B10/14 F42B10/64
A	US 2012/025010 A1 (FIROR RANDALL S [US]) 2. Februar 2012 (2012-02-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3, 7 * * Absätze [0015], [0018], [0023] *	1-9	
A	US 5 820 072 A (NA MOON-SOO [KR] ET AL) 13. Oktober 1998 (1998-10-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1, 3A, 4A * * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 65 * * Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 50 *	1-9	
A	EP 0 653 604 A1 (LUCHAIRE DEFENSE SA [FR]) 17. Mai 1995 (1995-05-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4 * * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 26 * * Spalte 3, Zeile 50 - letzter Zeile *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2016	Prüfer Schwingel, 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 15 00 3425

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.

08-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1249680 A1	16-10-2002	DE 10118216 A1	17-10-2002
		EP 1249680 A1	16-10-2002
		US 2002148927 A1	17-10-2002
US 2012025010 A1	02-02-2012	EP 2598833 A1	05-06-2013
		US 2012025010 A1	02-02-2012
		WO 2012015462 A1	02-02-2012
US 5820072 A	13-10-1998	FR 2742220 A1	13-06-1997
		US 5820072 A	13-10-1998
EP 0653604 A1	17-05-1995	DE 69412036 D1	03-09-1998
		DE 69412036 T2	03-12-1998
		EP 0653604 A1	17-05-1995
		FR 2712679 A1	24-05-1995

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

- US 6092264 A [0002]