

(19)



(11)

EP 3 032 213 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.06.2018 Patentblatt 2018/25

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

(21) Anmeldenummer: **15003429.6**

(22) Anmeldetag: **02.12.2015**

(54) **KLAPPFLÜGELSYSTEM**

FOLDING FIN SYSTEM

SYSTEME DE AILETTE RABATTABLE

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

(30) Priorität: **11.12.2014 DE 102014018258**
09.04.2015 DE 102015004703

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

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

(72) Erfinder:
• **Lutzenberger, Jörg**
86159 Augsburg (DE)

• **Mast, Wolf-Diether**
85521 Ottobrunn (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C2- 2 728 388 US-A- 4 673 146
US-B1- 6 186 442 US-B1- 6 739 548

EP 3 032 213 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] Gegenstand dieser Erfindung ist das nachfolgend beschriebene Klappflügelsystem, insbesondere selbstverriegelnde Klappflügelkonzept, welches mit den Zielen Robustheit, Zuverlässigkeit und Minimierung der Herstellungskosten realisiert wurde. Dies wurde erreicht durch die Verwendung möglichst weniger Komponenten, eine Funktions- und auf Fertigung optimierte Gestaltung der Fertigungsteile und den Einsatz von Standardkomponenten.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Klappflügelsysteme bekannt. Klappflügelsysteme werden stets dann verwendet, wenn ein Lenkflugkörper einen Flügel zur Stabilisierung seines Flugs benötigt, gleichzeitig jedoch aus einem, zumeist zylindrischen, Startrohr gestartet werden soll. In diesem Fall werden Klappflügelsysteme verwendet, wobei der Flügel eingeklappt ist, um den Flugkörper in dem Startrohr unterzubringen. Sobald der Flugkörper gestartet wird und das Startrohr verlässt, geht der Flügel in den ausgeklappten Zustand über, so dass der Flugkörper gelenkt werden kann.

[0003] Bei bekannten Systemen ist jedoch nachteilig, dass diese sehr aufwändig und damit teuer zu fertigen sind. Außerdem sind bekannte Systeme nicht für eine Vielzahl von Flugkörpern verwendbar, insbesondere sind bekannte Systeme nicht skalierbar oder adaptierbar.

[0004] Des Weiteren ist aus der US 6,186,442 B1 ein Flugobjekt mit einem Flügelentfalter und einer Verriegelung bekannt. Eine Torsionsfeder, welche den Flügel mit einer Basis verbindet, entfaltet den Flügel nach dem Lösen des Objekts aus seinem Lagerbehälter. Weiter ist aus der US 4,673,146 A eine Flügelanordnung bekannt, welche einen Flügel, eine Verriegelung und einen Bund aufweist, welcher mit dem Flügel verbunden ist. Außerdem ist aus der DE 27 28 388 C2 ein Leitwerk für ein mit Überschallgeschwindigkeit vorantreibbares Projektil bekannt.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Klappflügelsystem bereitzustellen, das bei einfacher und kostengünstiger Herstellung und Montage für eine Vielzahl von Flugkörpern verwendbar ist und insbesondere einfach skalierbar oder adaptierbar ist.

[0006] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Somit wird die Aufgabe gelöst durch ein Klappflügelsystem, das eine Flügelwurzel und ein

[0007] Flügeloberteil umfasst. Das Flügeloberteil ist drehbar an der Flügelwurzel gelagert. Durch eine Bewegung des Flügeloberteils relativ zu der Flügelwurzel ist das Flügeloberteil zwischen einer ausgeklappten Position und einer eingeklappten Position bewegbar. Insbesondere ist die Bewegung eine Rotation des Flügeloberteils relativ zu der Flügelwurzel. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Flügelwurzel und das Flügeloberteil über ein Nut-und-Feder-System gegeneinander verriegelbar sind, wenn sich das Flügeloberteil in der ausgeklappten Position befindet. Durch die Verriegelung mit-

tels Nut und Feder ist sichergestellt, dass das Flügeloberteil nicht aus der ausgeklappten Position herausbewegt werden kann. Somit ist sichergestellt, dass das Klappflügelsystem seine Flügelwirkung entfalten kann, ohne dass diese durch ein versehentliches Einklappen des Flügeloberteils gestört wird. Die Flügelwurzel ist insbesondere von außen auf eine Flugkörperhülle aufbringbar und an dieser befestigbar, insbesondere durch Befestigungselemente wie Schrauben, Nieten oder eine Klebeverbindung. Der Klappflügel zeichnet sich neben der Robustheit und Zuverlässigkeit, welche bereits mehrfach während eines Eject-Versuchs verifiziert wurden, durch die Möglichkeit der Skalierung und einfachen Adaption an andere Flugkörper aus, da die Flügel nicht in die Hülle des Flugkörpers eingreifen. Die Flügelwurzel kann integral mit der Flugkörpersektion gefertigt werden (z.B. Präzisionsstrangpressen) oder auf die Flugkörpersektion außen aufgebracht werden.

[0008] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0009] Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Flügeloberteil über eine Achse an der Flügelwurzel gelagert ist. Dazu weist die Flügelwurzel eine erste Achsaufnahme auf, während das Flügeloberteil eine zweite Achsaufnahme aufweist. Die Achse ist innerhalb der ersten Achsaufnahme und der zweiten Achsaufnahme angeordnet. Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die erste Achsaufnahme zumindest ein erstes Achsaufnahmeelement und die zweite Achse zumindest ein zweites Achsaufnahmeelement umfasst. Besonders vorteilhaft sind mehrere erste Achsaufnahmeelemente und mehrere zweite Achsaufnahmeelemente vorhanden, wobei insbesondere die Anzahl an ersten Achsaufnahmeelementen und zweiten Achsaufnahmeelementen gleich ist. Vorteilhafterweise ist die Achse abwechselnd innerhalb des ersten Achsaufnahmeelements und des zweiten Achsaufnahmeelements geführt. Dies ergibt eine Anbindung des Flügeloberteils an die Flügelwurzel in Art eines Scharniers.

[0010] Besonders bevorzugt ist jedem ersten Achsaufnahmeelement genau ein zweites Achsaufnahmeelement zugeordnet. Das erste Achsaufnahmeelement weist eine Nut auf, während das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement eine korrespondierende Feder aufweist. In einer alternativen Ausgestaltung weist das erste Achsaufnahmeelement eine Feder auf, während das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement eine korrespondierende Nut aufweist. Somit ist das zuvor genannte Nut-und-Feder-System insbesondere in der ersten Achsaufnahme und der zweiten Achsaufnahme, besonders vorteilhaft in dem ersten Achsaufnahmeelement und dem zweiten Achsaufnahmeelement realisiert. Unter dem Begriff "zugeordnet" ist hier insbesondere zu verstehen, dass die Nut oder Feder des ersten Achsaufnahmeelements mit der Feder oder Nut des zugeordneten zweiten Achsaufnahmeelements in Eingriff bringbar ist, so dass die genannte Verriegelung realisiert ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass Nut und Feder ausschließlich von zugeordneten ersten Aufnahmeele-

menten und zweiten Aufnahmeelementen miteinander in Eingriff bringbar sind.

[0011] Weiterhin ist besonders vorteilhaft, wenn die Feder durch eine Relativbewegung zwischen Flügeloberteil und Flügelwurzel parallel zu der Achse in die Nut einführbar ist. Somit wird zum Ausklappen des Klappflügelsystems, d.h., zum Überführen des Flügeloberteils in die ausgeklappte Position, eine Rotation um die Achse benötigt, während zum Verriegeln des Flügeloberteils an der Flügelwurzel eine Translation entlang der Achse benötigt ist. Durch diese Trennung der Bewegungen ist eine sichere und zuverlässige Verriegelung sichergestellt. Erfindungsgemäß weisen die Nut und die Feder jeweils einen Verjüngungsbereich mit konisch zulaufenden Flanken und einem Endbereich mit parallelen Flanken auf. Dabei ist besonders vorteilhaft, wenn die konisch zulaufenden Flanken Fasen in den parallelen Flanken sind. Somit ist insbesondere vorgesehen, dass zum Einführen der Feder in die Nut zunächst der Verjüngungsbereich der Feder in den Verjüngungsbereich der Nut eingeführt werden muss, was durch die konisch zulaufenden Flanken oder Fasen vereinfacht ist. Sobald die Feder in die Nut vollständig eingeführt ist, blockieren die Flanken der Endbereiche eine Relativbewegung zwischen Nut und Feder in allen Richtungen außer entlang der Einführungsrichtung der Feder in die Nut. Somit ist insbesondere eine Rotation des Flügeloberteils um die Achse verhindert.

[0012] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass auf der Achse ein elastisches Element gelagert ist, die jedes erste Achsaufnahmeelement an das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement drückt. Besonders vorteilhaft ist das elastische Element eine Druckfeder. Die Druckfeder stützt sich besonders vorteilhaft an einem ersten Ende der Achse sowie an einem ersten Achsaufnahmeelement ab. Gleichzeitig ist vorgesehen, dass sich ein zweites Ende der Achse an einem zweiten Achsaufnahmeelement abstützt. Auf diese Weise ist die Achse stets auf Zug belastet, wodurch das erste Achsaufnahmeelement und das zugehörige zweite Achsaufnahmeelement stets aneinandergespreßt sind. Somit ist sichergestellt, dass die zum Einführen der Feder in die Nut notwendige Relativbewegung zwischen Flügeloberteil und Flügelwurzel automatisch dann durchgeführt wird, wenn sich das Flügeloberteil in der ausgeklappten Position befindet. Zum Lösen der Verriegelung, das bedeutet zum Ausführen der Feder aus der Nut, müsste somit gegen die elastische Federwirkung des elastischen Elements, insbesondere der Druckfeder, eine Bewegung des Flügeloberteils relativ zu der Flügelwurzel ausgeführt werden. Die zur Verriegelung nötige Translation findet bevorzugt entgegen der Flugrichtung des Klappflügelsystems statt, so dass Massenträgheit bei Beschleunigung und aerodynamische Kräfte die Wirkung des elastischen Elements verstärken und nicht schwächen können.

[0013] Das erste Achsaufnahmeelement oder das zweite Achsaufnahmeelement weisen bevorzugt einen Anschlag auf, der eine Bewegung des Flügeloberteils

relativ zu der Flügelwurzel über die ausgeklappte Position heraus blockiert. Somit ist sichergestellt, dass bei einer Ausklappbewegung des Flügeloberteils relativ zu der Flügelwurzel das Flügeloberteil in der ausgeklappten Position gestoppt wird, so dass die Feder in die Nut eingeführt werden kann, wodurch die Blockierung oder Verriegelung des Flügeloberteils relativ zu der Flügelwurzel erfolgt.

[0014] Das Klappflügelsystem weist bevorzugt außerdem ein elastisches Drehelement auf, wobei eine Federkraft des elastischen Drehelements das Flügeloberteil in die ausgeklappte Position drängt. Somit muss eine äußere Kraft auf das Klappflügelsystem, insbesondere auf das Flügeloberteil, wirken, um das Flügeloberteil in der eingeklappten Position zu halten. Sobald diese äußere Kraft wegfällt, bewirkt die Federkraft des elastischen Drehelements, dass das Flügeloberteil eine Relativbewegung zu der Flügelwurzel ausführt, um in die ausgeklappte Position bewegt zu werden. Insbesondere bei Vorhandensein des zuvor beschriebenen Anschlags wird das Flügeloberteil durch das elastische Drehelement gegen den Anschlag gepresst. Ist außerdem das beschriebene elastische Element auf der Achse gelagert, so findet automatisch eine Verriegelung des Klappflügelsystems statt, da durch die elastische Federkraft des elastischen Elements die Feder in die Nut eingeführt wird.

[0015] Das elastische Drehelement ist besonders vorteilhaft eine Schenkelfeder. Außerdem ist vorgesehen, dass das elastische Drehelement einen ersten Schenkel aufweist, der in eine Bohrung des Flügeloberteils eingeführt ist. Ebenso ist bevorzugt vorgesehen, dass das elastische Drehelement einen zweiten Schenkel aufweist, der gegenüber dem ersten Schenkel um einen Vorspannwinkel abgewinkelt ist. Über die Höhe des Vorspannwinkels lässt sich insbesondere eine Vorspannung des elastischen Drehelements einstellen. Der zweite Schenkel liegt vorteilhafterweise an der Flügelwurzel an oder liegt in einer hierfür vorgesehenen Tasche in der Flügelwurzel. Sollte das elastische Drehelement, insbesondere die Schenkelfeder, symmetrisch aufgebaut sein, so ist alternativ ebenso vorgesehen, dass der erste Schenkel anstatt in einer Bohrung des Flügeloberteils geführt zu sein, an dem Flügeloberteil anliegt.

[0016] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Berücksichtigung der beigefügten Zeichnungen im Detail beschrieben. In den Zeichnungen ist:

Figur 1 eine schematische Übersicht über das Klappflügelsystem gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Figur 2 eine schematische Ansicht des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer ausgeklappten Stellung,

Figur 3 eine schematische Ansicht des elastischen Drehelements des Klappflügelsystems ge-

- mäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 4 eine schematische Ansicht des Nut-und-Feder-Systems des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- Figur 5 eine erste schematische Ansicht des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer eingeklappten Position,
- Figur 6 eine zweite schematische Ansicht des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer eingeklappten Position,
- Figur 7 eine schematische Ansicht des Flügeloberteils des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und
- Figur 8 eine schematische Ansicht der Flügelwurzel des Klappflügelsystems gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0017] Figur 1 zeigt schematisch ein Klappflügelsystem 10 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Klappflügelsystem 10 umfasst ein Flügeloberteil 4 sowie eine Flügelwurzel 3 und eine Achse 5, wobei die Achse 5 das Flügeloberteil 4 rotierbar an der Flügelwurzel 3 lagert. Die Flügelwurzel 3 ist detailliert in Figur 8 dargestellt, während das Flügeloberteil 4 detailliert in Figur 7 gezeigt ist.

[0018] Aus Figur 7 und 8 ist ersichtlich, dass die Flügelwurzel 3 eine erste Achsaufnahme 11 und das Flügeloberteil 4 eine zweite Achsaufnahme 12 umfasst, wobei die erste Achsaufnahme 11 eine Vielzahl von ersten Achsaufnahmeelementen 15 aufweist, während die zweite Achsaufnahme 12 eine Vielzahl von zweiten Achsaufnahmeelementen 16 umfasst.

[0019] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind die ersten Achsaufnahmeelemente 15 und die zweiten Achsaufnahmeelemente 16 abwechselnd auf der Achse 5 angeordnet, wobei jeweils ein erstes Achsaufnahmeelement 15 einem zweiten Achsaufnahmeelement 16 zugeordnet ist.

[0020] Außerdem weist das Klappflügelsystem 10 eine Vielzahl von elastischen Drehelementen 1 oder Schenkelfedern 1 auf. In Figur 1 sind sechs Schenkelfedern 1 dargestellt, die im Wesentlichen symmetrisch um einen Mittelpunkt angeordnet sind, wobei der Mittelpunkt die Achse 5 in zwei im Wesentlichen gleich lange Achsteile unterteilt.

[0021] Der Aufbau der Schenkelfedern 1 ist in Figur 3 dargestellt. Die Schenkelfedern 1 umfassen einen ersten Schenkel 17, einen Federkörper 19, sowie einen zweiten Schenkel 18. Die Schenkelfedern 1, deren Federkörper 19 auf der Achse 5 mit dem Flügeloberteil 4 gelagert sind, stützen sich über den zweiten Schenkel 18 an der Seite

der Flügelwurzel 3 ab. Auf Bohrungen oder Taschen in der Flügelwurzel 3 kann so verzichtet werden.

[0022] Damit sich der zweite Schenkel 18 an der Seite der Flügelwurzel 3 abstützen kann, ist die Schenkelfeder 1 wie in Figur 3 dargestellt, gestaltet. Somit ist der zweite Schenkel 18 um einen Vorspannwinkel α gegenüber dem ersten Schenkel 17 abgewinkelt. Über den Vorspannwinkel α des ausgestellten zweiten Schenkels 18 kann die Vorspannung definiert werden.

[0023] Der ausgestellte zweite Schenkel 18 der Schenkelfeder 1 kann auf der Seite der Flügelwurzel 3 gleiten. Der erste Schenkel 17 jeder Schenkelfeder 1 ist in jeweils einer Bohrung des Flügeloberteils 4 eingeführt. Mit einer punktsymmetrischen oder spiegelsymmetrischen Ausführung der Schenkelfedern 1 kann auf die Bohrungen im Flügeloberteil 4 verzichtet werden. Auf der Achse 5 ist weiterhin ein elastisches Element 2 oder eine Druckfeder 2 gelagert, die die Achse 5 über die Mutter 6 samt Flügeloberteil 4 nach hinten zieht und so die von Flügeloberteil 4 und Flügelwurzel 3 gebildeten Scharnierelemente aufeinander presst. Auf der anderen Seite stützt sich die Druckfeder 2 über die Unterlegscheibe 7 auf die Sicherungsscheibe 8 auf der Achse 5 ab.

[0024] Das Klappflügelsystem 10 ist wie ein Scharnier aufgebaut. Die Schenkelfeder 1 bewirkt die rotatorische Aufrichtung des Flügeloberteils 4, die Druckfeder 2 dient einer translatorischen Bewegung des Flügeloberteils 4 relativ zur Flügelwurzel 3 zur Verriegelung der Endposition, d.h., der ausgeklappten Position.

[0025] Um das Flügeloberteil 4 an der Flügelwurzel 3 zu arretieren, weist das Klappflügelsystem 10 ein Nut-und-Feder-System 13, 14 auf. Dies ist in Figur 4 und Figur 5 dargestellt. In Figur 4 sind jeweils ein erstes Achsaufnahmeelement 15 und ein zweites Achsaufnahmeelement 16 gezeigt, wohingegen Figur 5 das gesamte Klappflügelsystem 10 gemäß dem Ausführungsbeispiel in einer eingeklappten Position zeigt.

[0026] Wie insbesondere aus Figur 4 ersichtlich ist, weist in dem Ausführungsbeispiel das erste Achsaufnahmeelement 15 eine Feder 13 auf, während das zweite Achsaufnahmeelement 16 eine Nut 14 aufweist. Erfindungsgemäß kann die Anordnung von Nut 14 und Feder 13 vertauscht werden.

[0027] Die Feder 13 sowie die Nut 14 weisen jeweils einen Verjüngungsbereich 20 und einen Endbereich 21 auf. Der Verjüngungsbereich 20 zeichnet sich durch konisch zulaufende Flanken aus, während die Flanken im Endbereich 21 zumindest abschnittsweise parallel verlaufen. Wird auf einen parallelen Verlauf komplett verzichtet, muss eine wesentlich stärkere Feder für Translation verwendet werden, da sich sonst das Flügeloberteil 4 über die konischen Flanken wieder klappen lässt. Die Lastabtragung, die bei parallelen Flanken durch Formschluss sichergestellt wird, muss beim Verzicht auf parallele Flanken durch Kraftschluss realisiert werden, was durch die höhere Vorspannung in Translationsrichtung erreicht werden muss. Dies äußert sich in einer Zunahme der Reibkraft an den Auflageflächen der Achsaufnahme-

elemente 15, 16 und bedingt damit eine ebenfalls höhere Vorspannung der elastischen Drehelemente 1 für die Rotationsbewegung. Der Formschluss ist daher vorzuziehen. Um die Feder 13 in die Nut 14 einzuführen, muss zunächst der Verjüngungsbereich 20 der Feder 13 in den Verjüngungsbereich 20 der Nut 14 eingeführt werden. Aufgrund der konischen zulaufenden Flanken ist dies vereinfacht. Anschließend kann die Feder 13 vollständig in die Nut 14 eingeführt werden, wobei die Endbereiche 21 zumindest abschnittsweise überlappen. Es ist vorgesehen, dass die Endbereiche 21 einen Formschluss bewirken, so dass sämtliche Relativbewegungen zwischen erstem Achsaufnahmeelement 15 und zweiten Achsaufnahmeelement 16 mit Ausnahme von Bewegungen entlang der Einführungsrichtung der Feder 13 in die Nut 14 blockiert sind. Insbesondere ist so auch eine Rotation des Flügeloberteils 4 um die Achse 5 verhindert, so dass das Flügeloberteil 4 in der ausgeklappten Position verriegelt und damit fixiert ist. Die Verjüngungsbereiche 20 sind insbesondere derart gebildet, dass die parallelen Flanken des Endbereichs 21 Fasen aufweisen. Somit ist der Verjüngungsbereich 20 der Feder 13 und der Nut 14 sehr einfach zu fertigen.

[0028] Die Verriegelung des Flügeloberteils 4 an der Flügelwurzel 3 erfolgt dann wie folgt: Durch die Fasen innerhalb des Verjüngungsbereichs 20 von Feder 13 und Nut 14 erfolgt ein vereinfachtes Einfädeln von der Feder 13 in die Nut 14. An die jeweilige Fase der Nut 14 schließt sich ein paralleler gerader Verlauf der Nutflanken an, in den die entsprechend gestaltete Feder 13 in der Endposition formschlüssig eingreift.

[0029] Sobald die Nuten 14 und Federn 13 der ersten Achsaufnahmeelemente 15 und zweiten Achsaufnahmeelemente 16 fluchtend ausgerichtet sind, gleiten diese aufgrund der Federkraft der Druckfeder 2 ineinander und verriegeln das Flügeloberteil 4. Figur 5 zeigt die Stellung des eingeklappten Klappflügelsystems 10 und die Nuten 14 und Feder 13 der ersten Achsaufnahmeelemente 15 und zweiten Achsaufnahmeelemente 16.

[0030] Auf der Gegenseite zur Klapprichtung weisen die ersten Achsaufnahmeelemente 15 des Flügeloberteils 4 Anschläge 9 auf, wie in Figur 6 gezeigt ist. Diese stoppen die Rotation des Flügeloberteils 4 in der Endposition, d.h., in der aufgeklappten Position, welche sich aus der aufrichtenden Wirkung des Drehmoments der Schenkelfedern 1 ergibt. Somit werden auch die Nuten 14 und die Federn 13 in der fluchtend ausgerichteten Position gehalten, so dass eine einfache und zuverlässige Verriegelung erfolgt.

[0031] Es ist ersichtlich, dass das Klappflügelsystem 10 sehr einfach und damit kostengünstig aufgebaut ist. Außerdem ist das Klappflügelsystem 10 einfach skalierbar und damit für unterschiedliche Lenkflugkörper adaptierbar.

[0032] Ein weiterer Vorteil des Klappflügelsystems 10 liegt darin, dass dieses nicht in die Hülle des Lenkflugkörpers eingreift, so dass eine sehr einfache und kostengünstige Montage des Klappflügelsystems 10 an dem

Lenkflügelkörper ermöglicht ist.

[0033] 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

[0034]

1	elastisches Drehelement (Schenkelfeder)
2	elastisches Element (Druckfeder)
3	Flügelwurzel
4	Flügeloberteil
5	Achse
6	Mutter
7	Unterlegscheibe
8	Sicherungsscheibe
9	Anschlag
10	Klappflügelsystem
11	erste Achsaufnahme
12	zweite Achsaufnahme
13	Feder
14	Nut
15	erstes Achshalteelement
16	zweites Achshalteelement
17	erster Schenkel
18	zweiter Schenkel
19	Federkörper
20	Verjüngungsbereich
21	Endbereich
α	Vorspannwinkel

Patentansprüche

1. Klappflügelsystem (10), umfassend:

- eine Flügelwurzel (3),
- ein über eine Achse (5) an der Flügelwurzel (3) drehbar gelagertes Flügeloberteil (4),
- wobei die Flügelwurzel (3) eine erste Achsaufnahme (11) mit zumindest einem Achsaufnahmeelement (15) und das Flügeloberteil (4) eine zweite Achsaufnahme (12) mit zumindest einem zweiten Achsaufnahmeelement (16) umfasst, und wobei die Achse (5) innerhalb der ersten Achsaufnahme (11) und der zweiten Achsaufnahme (12) angeordnet ist,
- wobei das Flügeloberteil (4) relativ zu der Flügelwurzel (3) zwischen einer ausgeklappten und einer eingeklappten Position bewegbar ist, und
- wobei das Flügeloberteil (4) und die Flügelwurzel (3) über ein Nut-und-Feder-System (13, 14) gegeneinander verriegelbar sind, wenn sich das Flügeloberteil (4) in der ausgeklappten Position befindet,
- wobei jedem ersten Achsaufnahmeelement

- (15) ein zweites Achsaufnahmeelement (16) zugeordnet wobei das erste Achsaufnahmeelement (15) eine Nut (14) und das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement (16) eine korrespondierende Feder (13) aufweist, wobei die Nut (13) und die Feder (14) einen Verjüngungsbereich (20) mit konisch zulaufenden Flanken und einen Endbereich (21) mit zumindest abschnittsweise parallel verlaufenden Flanken aufweist, oder wobei das erste Achsaufnahmeelement (15) eine Feder (13) und das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement (16) eine korrespondierende Nut (14) aufweist, wobei die Nut (13) und die Feder (14) einen Verjüngungsbereich (20) mit konisch zulaufenden Flanken und einen Endbereich (21) mit zumindest abschnittsweise parallel verlaufenden Flanken aufweist.
2. Klappflügelsystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (14) in die Nut (13) durch eine Relativbewegung zwischen Flügelober-
teil (4) und Flügelwurzel (3) parallel zur Achse (5) einführbar ist.
 3. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die konisch zulaufenden Flanken Fasen in dem zumindest abschnittsweise parallelen Flanken sind.
 4. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Achse (5) ein elastisches Element (2) gelagert ist, dass jedes erste Achsaufnahmeelement (15) an das jeweils zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement (16) drückt.
 5. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Achsaufnahmeelement (15) oder das zweite Achsaufnahmeelement (16) einen Anschlag (9) aufweist, der eine Bewegung des Flügeloberteils (4) relativ zu der Flügelwurzel (3) über die ausgeklappte Position heraus blockiert.
 6. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein elastisches Drehelement (1), wobei eine Federkraft des elastischen Drehelements (1) das Flügeloberteil (4) in die ausgeklappte Position drängt.
 7. Klappflügelsystem (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische Drehelement (1) einen ersten Schenkel (17) aufweist, der in einer Bohrung des Flügeloberteils (4) geführt ist.
 8. Klappflügelsystem (10) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elas-

tische Drehelement (1) einen zweiten Schenkel (18) aufweist, der gegenüber dem ersten Schenkel (17) um einen Vorspannwinkel (α) abgewinkelt ist, wobei der zweite Schenkel (18) an der Flügelwurzel (3) anliegt.

Claims

1. Folding fin system (10), comprising:
 - a fin base (3),
 - a fin upper portion (4) rotatably mounted on the fin base (3) by means of an axle (5),
 - wherein the fin base (3) encompasses a first axle holder (11) with at least one axle holder element (15) and the fin upper portion (4) encompasses a second axle holder (12) with at least one second axle holder element (16), the axle (5) being disposed inside the first axle holder (11) and the second axle holder (12),
 - wherein the fin upper portion (4) can be moved relative to the fin base (3) between a folded and an unfolded position, and
 - wherein the fin upper portion (4) and the fin base (3) are reciprocally lockable by means of a tongue- and-groove system (13, 14) when the fin upper portion (4) is in the unfolded position,
 - wherein a second axle holder element (16) is assigned to each first axle holder element (15), the first axle holder element (15) having a groove (14) and the associated second axle holder element (16) having a corresponding tongue (13), wherein the groove (13) and the tongue (14) have a tapering region (20) with conically converging flanks and an end region (21) with flanks aligned at least sectionwise in parallel,
 or
 - wherein the first axle holder element (15) has a tongue (13) and the associated second axle holder element (16) has a corresponding groove (14), with the groove (13) and the tongue (14) having a tapering region (20) with conically converging flanks and an end region (21) with flanks aligned parallel at least in sections.
2. Folding fin system (10) according to claim 1, **characterised in that** the tongue (14) can be inserted into the groove (13) by means of a relative movement between the fin upper portion (4) and the fin base (3) parallel to the axle (5).
3. Folding fin system (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the conically converging flanks comprise bevels in the flanks which are aligned parallel at least in sections.

4. Folding fin system (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** an elastic element (2) is mounted on the axle (5) and pushes each first axle holder element (15) against the associated second axle holder element (16). 5
5. Folding fin system (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first axle holder element (15) or the second axle holder element (16) has a fixed stop (9) which blocks a movement of the fin upper portion (4) relative to the fin base (3) beyond the unfolded position. 10
6. Folding fin system (10) according to any one of the preceding claims, **characterised by** an elastic rotational element (1), wherein a spring force of the elastic rotational element (1) pushes the fin upper portion (4) into the unfolded position. 15
7. Folding fin system (10) according to claim 6, **characterised in that** the elastic rotational element (1) has a first leg (17) which is guided via an aperture in the fin upper portion (4). 20
8. Folding fin system (10) according to any one of claims 6 or 7, **characterised in that** the elastic rotational element (1) has a second leg (18) which is angled away from the first leg (17) through a prestressing angle (α), wherein the second leg (18) rests against the fin base (3). 25 30

Revendications

1. Système à ailette rabattable (10), comprenant : 35
 - une emplanture (3),
 - une partie supérieure d'ailette (4) logée de manière rotative sur l'emplanture (3) par l'intermédiaire d'un axe (5), 40
 - dans lequel l'emplanture (3) comprend un premier logement d'axe (11) muni d'au moins un élément de logement d'axe (15) et dans lequel la partie supérieure d'ailette (4) comprend un deuxième logement d'axe (12) muni d'au moins un deuxième élément de logement d'axe (16), et dans lequel l'axe (5) est disposé à l'intérieur du premier logement d'axe (11) et du deuxième logement d'axe (12), 45
 - dans lequel la partie supérieure d'ailette (4), par rapport à l'emplanture (3), est déplaçable entre une position déployée et une position rentrée, et 50
 - dans lequel la partie supérieure d'ailette (4) et l'emplanture (3) sont verrouillables l'une contre l'autre par l'intermédiaire d'un système à rainure et languette (13, 14), lorsque la partie supérieure d'ailette (4) se trouve dans la position déployée, 55

- dans lequel à chaque élément de logement d'axe (15) est associé un deuxième élément de logement d'axe (16), dans lequel le premier élément de logement d'axe (15) présente une rainure (14) et le deuxième élément de logement d'axe (16) associé présente une languette (13) correspondante, dans lequel la rainure (13) et la languette (14) présentent une partie de rétrécissement (20) dotée de flancs se rejoignant coniquement et une partie terminale (21) dotée de flancs s'étendant parallèlement au moins par sections,

ou

dans lequel le premier élément de logement d'axe (15) présente une languette (13) et le deuxième élément de logement d'axe (16) associé présente une rainure (14) correspondante, dans lequel la rainure (13) et la languette (14) présentent une partie de rétrécissement (20) dotée de flancs se rejoignant coniquement et une partie terminale (21) dotée de flancs s'étendant parallèlement au moins par sections.

2. Système à ailette rabattable (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la languette (14) peut être introduite dans la rainure (13) parallèlement à l'axe (5) par un mouvement relatif entre la partie supérieure d'ailette (4) et l'emplanture (3).
3. Système à ailette rabattable (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les flancs se rejoignant coniquement sont des chanfreins dans les flancs parallèles au moins par sections.
4. Système à ailette rabattable (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sur l'axe (5) est logé un élément élastique (2) qui presse chaque premier élément de logement d'axe (15) sur le deuxième élément de logement d'axe (16) respectivement associé.
5. Système à ailette rabattable (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier élément de logement d'axe (15) ou le deuxième élément de logement d'axe (16) présente une butée (9) qui bloque un mouvement de la partie supérieure d'ailette (4) par rapport à l'emplanture (3) au-delà de la position déployée.
6. Système à ailette rabattable (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un élément de rotation (1) élastique, une force de ressort de l'élément de rotation (1) élastique poussant la partie supérieure d'ailette (4) en la position déployée.

7. Système à ailette rabattable (10) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de rotation (1) élastique présente une première branche (17) qui est guidée dans un trou de la partie supérieure d'aillette (4) . 5
8. Système à ailette rabattable (10) selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** l'élément de rotation (1) élastique présente une deuxième branche (18) qui est repliée d'un angle de prétension (a) par rapport à la première branche (17), la deuxième branche (18) étant adjacente à l'emplature (3). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

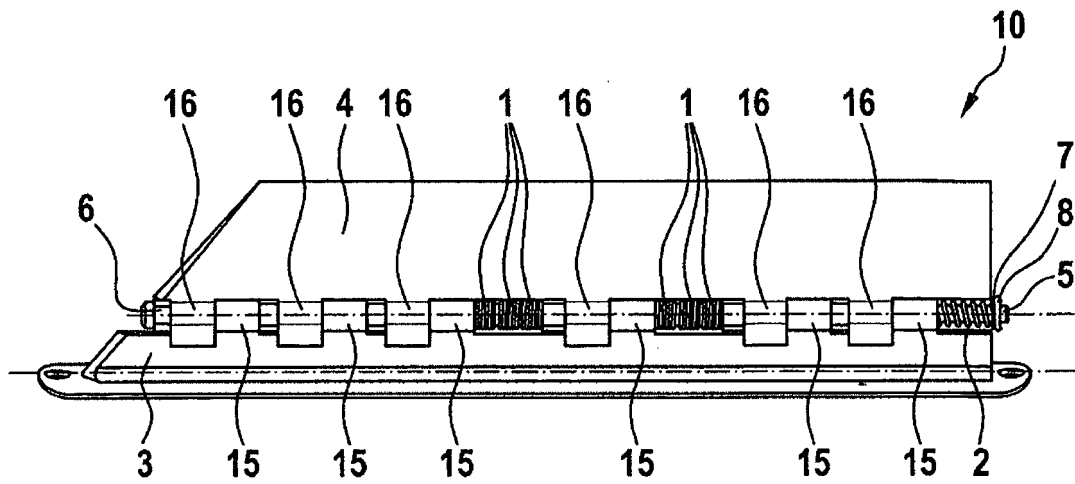


Fig. 2

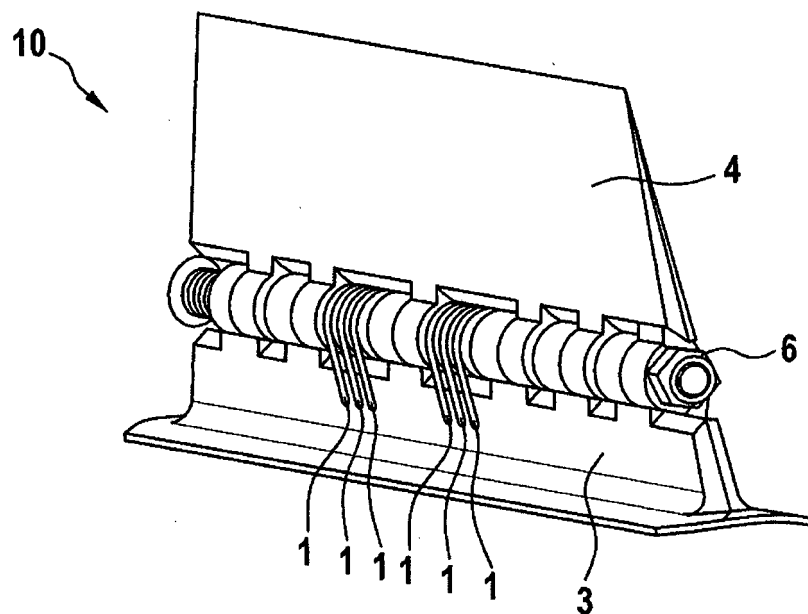


Fig. 3

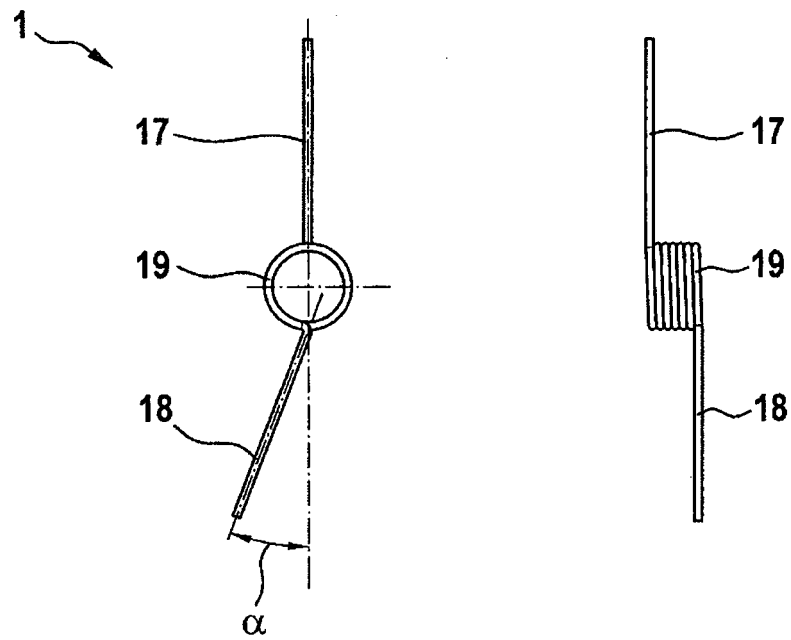


Fig. 4

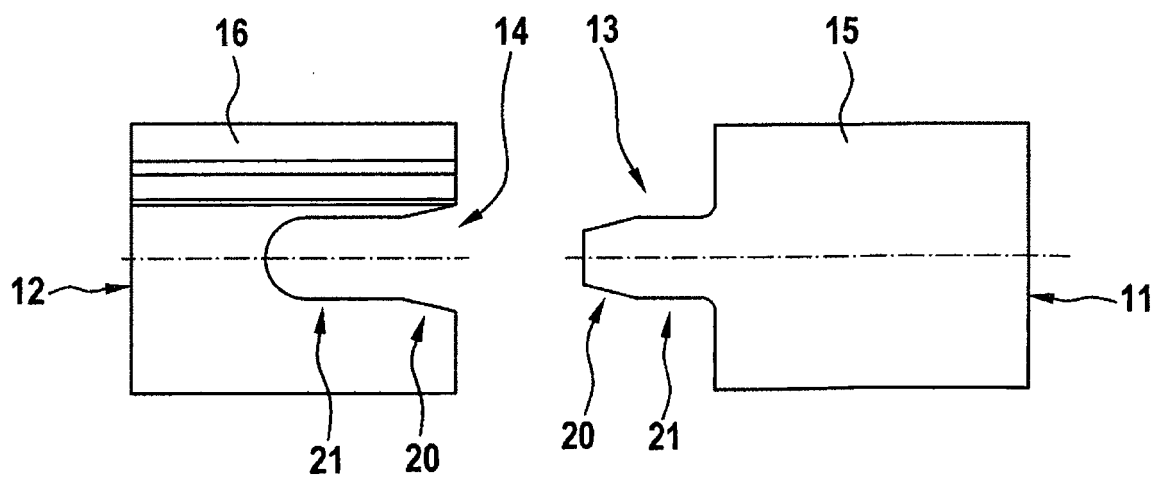


Fig. 5

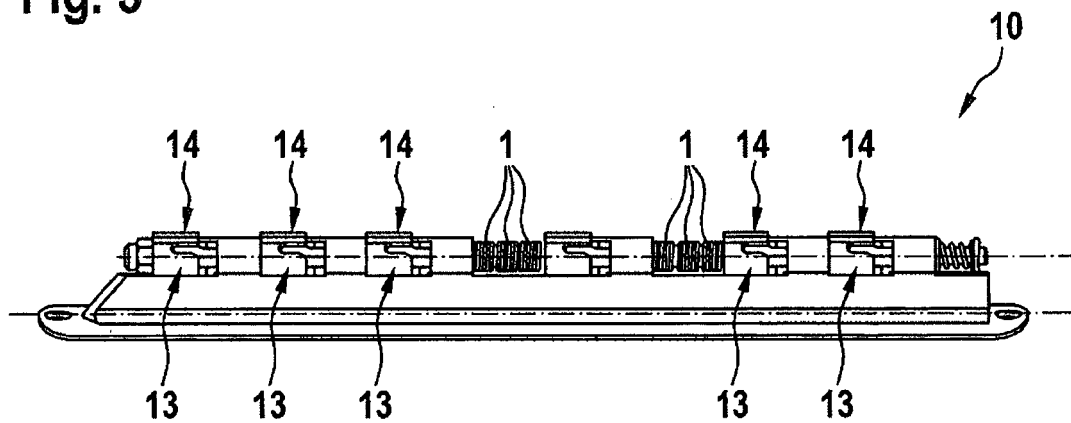


Fig. 6

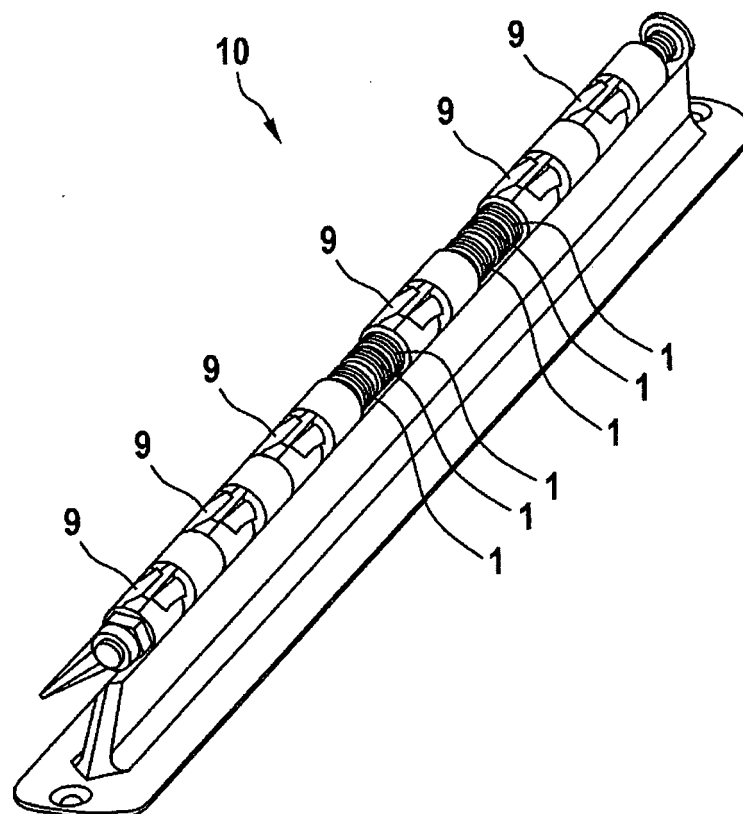


Fig. 7

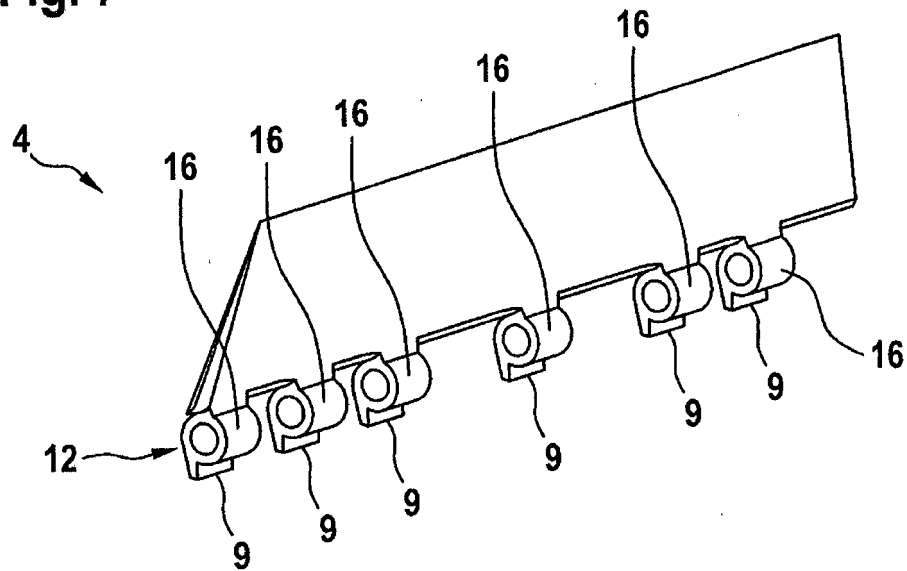
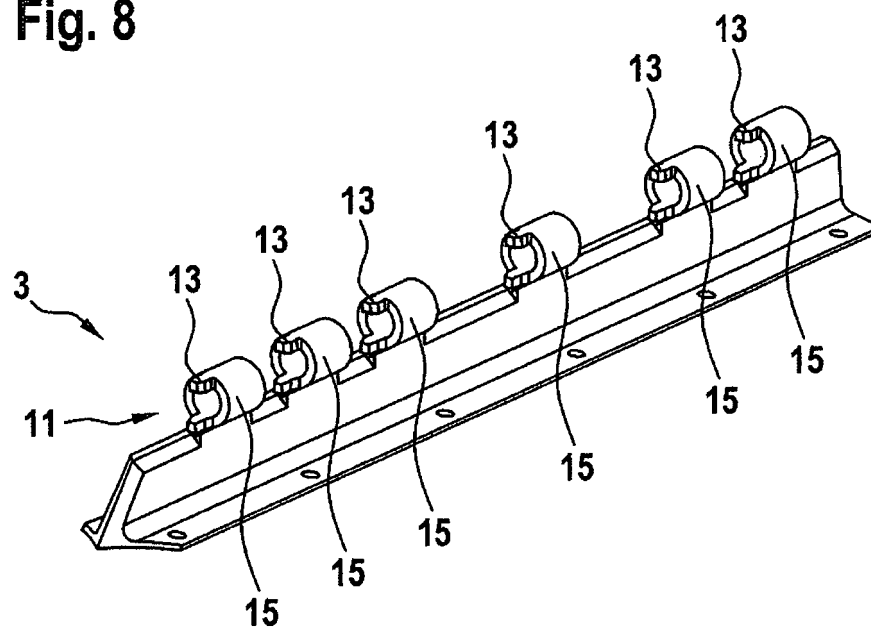


Fig. 8



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 6186442 B1 [0004]
- US 4673146 A [0004]
- DE 2728388 C2 [0004]