

(19)



(11)

EP 3 032 213 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

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

(21) Anmeldenummer: **15003429.6**

(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

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

(72) Erfinder:
• **Lutzenberger, Jörg**
D-86159 Augsburg (DE)
• **Mast, Wolf-Diether**
D-85521 Ottobrunn (DE)

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

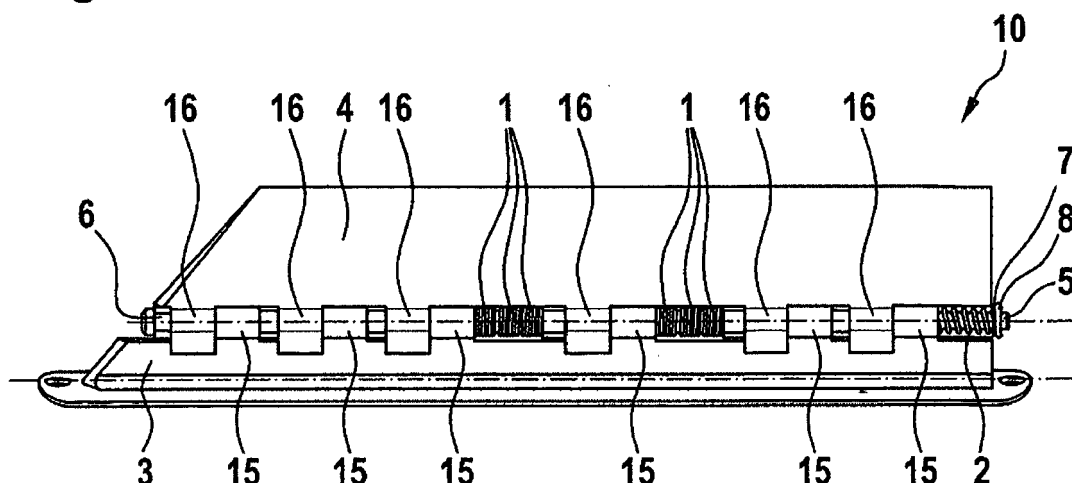
(74) Vertreter: **Häußler, Henrik**
Airbus Defence and Space GmbH
Patentabteilung
81663 München (DE)

(54) **KLAPPFLÜGELSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Klappflügelssystem (10), umfassend eine Flügelwurzel (3), ein an der Flügelwurzel (3) drehbar gelagertes Flügeloberteil (4), 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.

Fig. 1



EP 3 032 213 A1

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. Beispielsweise ist ein Klappflügelsystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aus der EP 1 628 112 A1 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 aufwendig 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] 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.

[0005] Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Somit wird die Aufgabe gelöst durch ein Klappflügelsystem, das eine Flügelwurzel und ein 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 mittels 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.

[0006] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0007] 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.

[0008] 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 Aufnahmeelementen und zweiten Aufnahmeelementen miteinander in Eingriff bringbar sind.

[0009] 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.

[0010] Die Nut und/oder die Feder weisen 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.

[0011] 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 aneinandergedrückt 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.

[0012] 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.

[0013] Das Klappflügelsystem weist bevorzugt außer-

dem 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.

[0014] 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.

[0015] 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 gemäß 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 Po-

sition,

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.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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 Achsaufnahmeelemente 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.

[0027] 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. 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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 Lenkflugkörper ermöglicht ist.

[0031] 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

[0032]

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

25 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,

dadurch gekennzeichnet, dass

- jedem ersten Achsaufnahmeelement (15) ein zweites Achsaufnahmeelement (16) zugeordnet ist, wobei das erste Achsaufnahmeelement (15) eine Nut (14) und das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement (16) eine korrespondierende Feder (13) aufweist, oder das erste Achsaufnahmeelement (15) eine Feder (13) und das zugeordnete zweite Achsaufnahmeelement

(16) eine korrespondierende Nut (14) 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. 5

3. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (13) und/oder die Feder (14) einen Ver-
jüngungsbereich (20) mit konisch zulaufenden Flanken und einen Endbereich (21) mit zumindest abschnittsweise parallel verlaufenden Flanken auf-
weist, wobei die konisch zulaufenden Flanken ins-
besondere Fasen in dem zumindest abschnittsweise parallelen Flanken sind. 10
15

4. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Achse (5) ein elastisches Element (2) gelagert ist, dass jedes erste Achsaufnahmeelement (15) an das jeweils zugeordnete zweite Achsaufnah-
meelement (16) drückt. 20
25

5. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Achsaufnahmeelement (15) oder das zweite Achsaufnahmeelement (16) einen An-
schlag (9) aufweist, der eine Bewegung des Flügel-
loberteils (4) relativ zu der Flügelwurzel (3) über die ausgeklappte Position heraus blockiert. 30

6. Klappflügelsystem (10) nach einem der vorherge-
henden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein
elastisches Drehelement (1), wobei eine Federkraft des elastischen Drehelements (1) das Flügeloberteil (4) in die ausgeklappte Position drängt. 35

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. 40

8. Klappflügelsystem (10) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elastische 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) an-
liegt. 45
50

55

Fig. 1

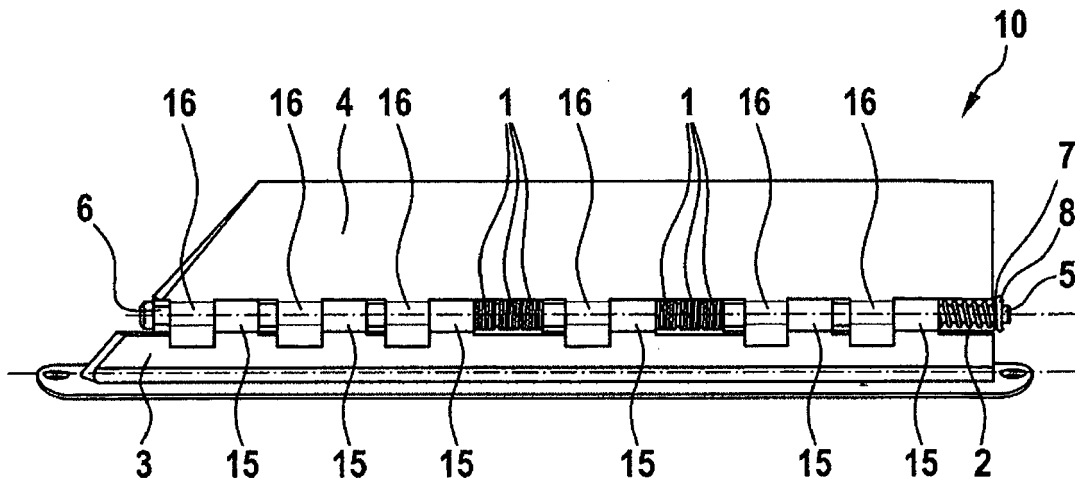


Fig. 2

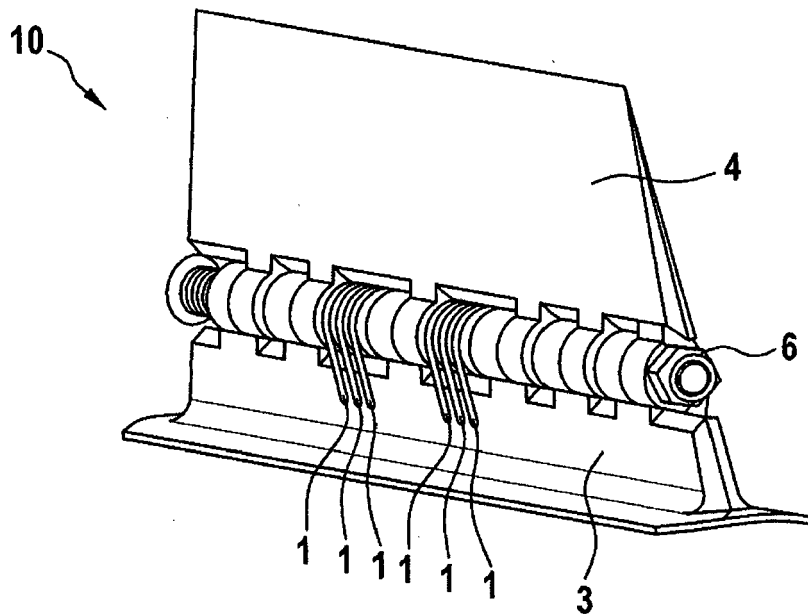


Fig. 3

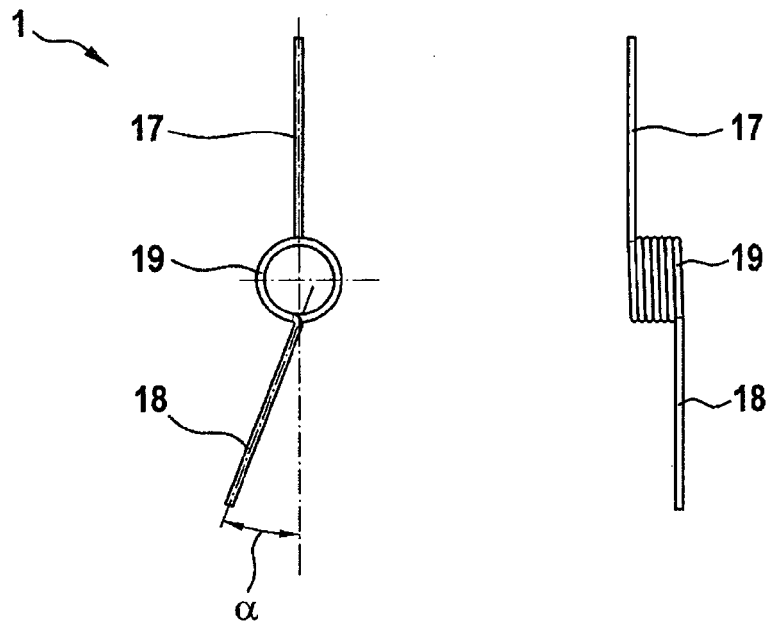


Fig. 4

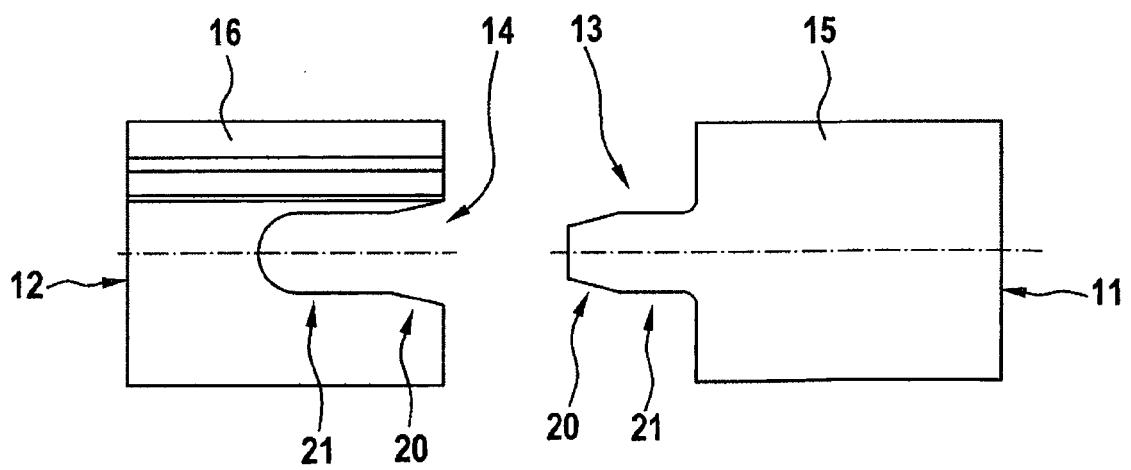


Fig. 5

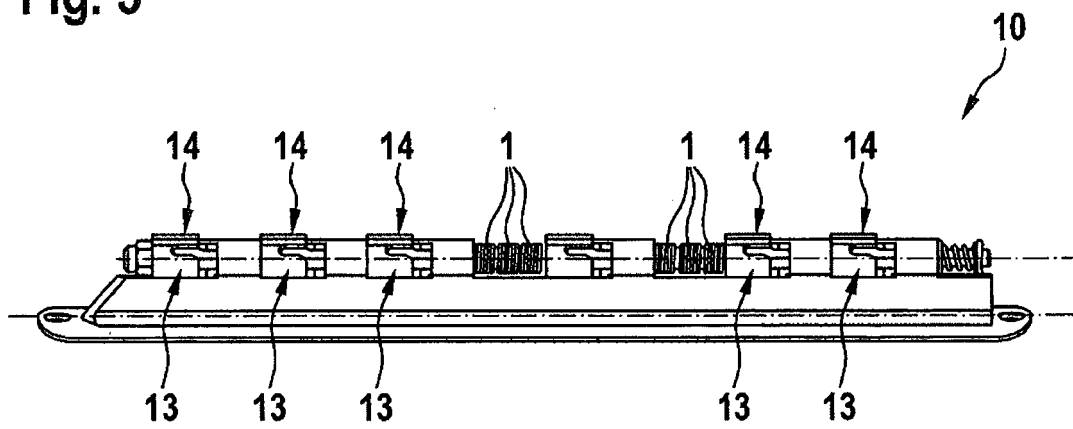


Fig. 6

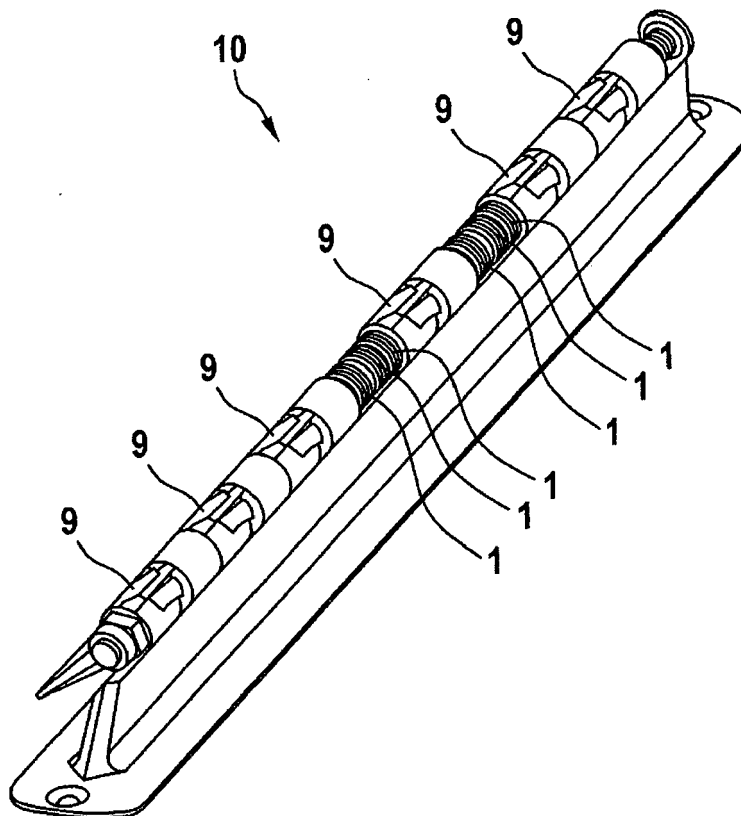


Fig. 7

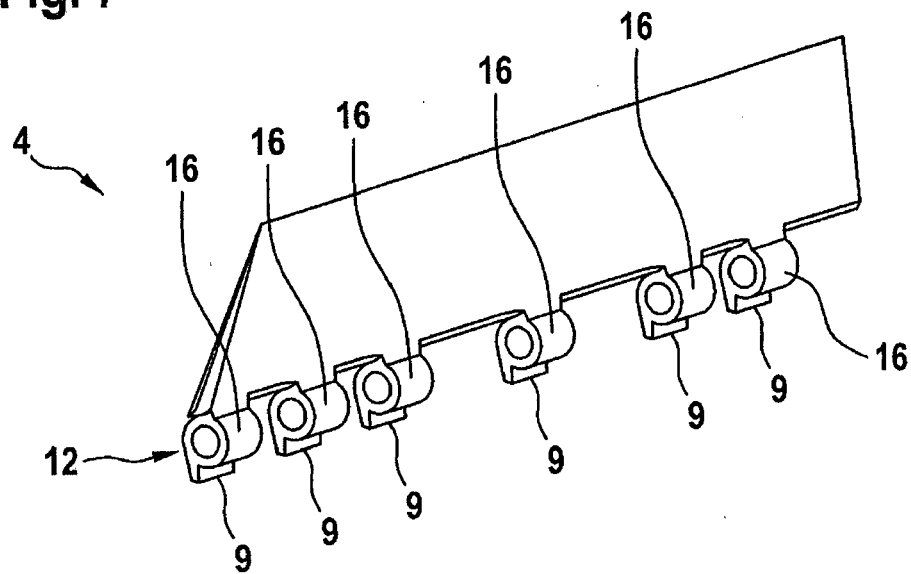
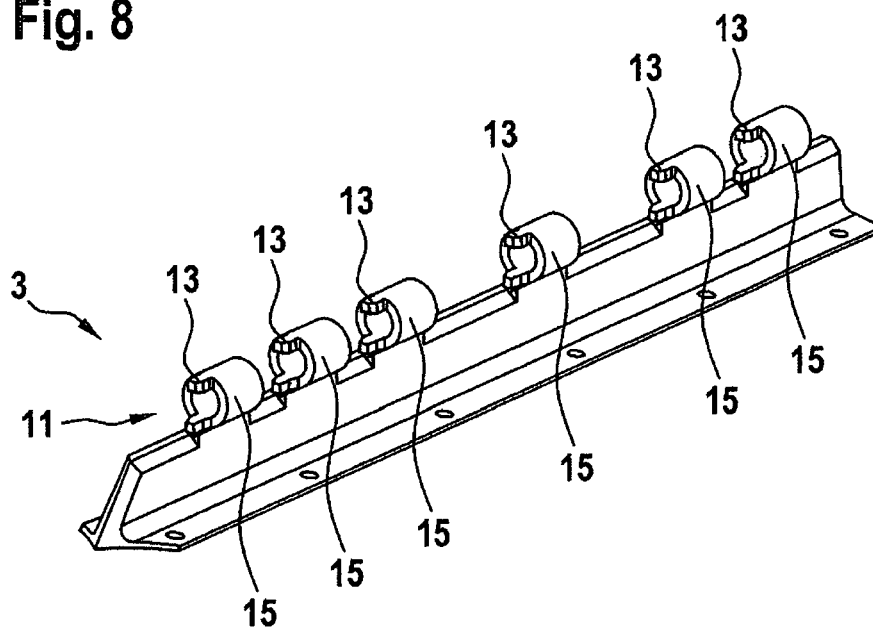


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 00 3429

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)
X	US 6 186 442 B1 (BITTLE DAVID A [US]) 13. Februar 2001 (2001-02-13) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 1, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 40 *	1-8	INV. F42B10/16
X	----- US 4 673 146 A (INGLIS RONALD T [US]) 16. Juni 1987 (1987-06-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,5 * * Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 30 * * Spalte 4, Zeile 44 - Zeile 47 *	1-8	
A	----- DE 27 28 388 C2 (EUROP PROPULSION) 3. Mai 1984 (1984-05-03) * Abbildungen 2-4 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 57 *	1,6-8	
A	----- US 6 739 548 B1 (BITTLE DAVID A [US] ET AL) 25. Mai 2004 (2004-05-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 2B - 4 * * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 32 *	1,6-8	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F42B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. 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 3429

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.

05-04-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6186442	B1	13-02-2001	KEINE
US 4673146	A	16-06-1987	KEINE
DE 2728388	C2	03-05-1984	BE 855850 A1 17-10-1977
		BR 7704139 A 21-02-1978	
		CA 1079077 A 10-06-1980	
		CH 613768 A5 15-10-1979	
		DE 2728388 A1 05-01-1978	
		EG 14945 A 31-03-1985	
		ES 460091 A1 01-05-1978	
		FR 2356118 A1 20-01-1978	
		GB 1586599 A 25-03-1981	
		IN 148334 B 17-01-1981	
		IT 1078350 B 08-05-1985	
		JP S532900 A 12-01-1978	
		JP S61117098 U 24-07-1986	
		NL 7706877 A 28-12-1977	
		US 4165847 A 28-08-1979	
US 6739548	B1	25-05-2004	KEINE

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

- EP 1628112 A1 [0002]