

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 366 985 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
B64C 1/14 (2006.01) **E05B 47/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03010526.6**

(22) Anmeldetag: **10.05.2003**

(54) **Sperrvorrichtung zur Sicherung einer Türkinematik**

Door locking mechanism

Mécanisme de blocage d'une porte

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **29.05.2002 DE 10223902**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(73) Patentinhaber: **EUROCOPTER DEUTSCHLAND
GmbH
86609 Donauwörth (DE)**

(72) Erfinder:
• **Buchs, Wolfgang
86698 Oberndorf (DE)**

• **Nithyanandam, Thangaraju
86609 Donauwörth (DE)**
• **Schreitmüller, Holger
86655 Harburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hummel, Adam
EADS Deutschland GmbH,
LG-PM - Patente
81663 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 321 994 WO-A-84/01404
DE-C- 4 334 522**

EP 1 366 985 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sperrvorrichtung einer Außentür eines Flugzeugs zum Sperren einer Türkinematik sowie eine Flugzeugtür-Anordnung mit einer Außentür und einer solchen Sperrvorrichtung.

STAND DER TECHNIK

[0002] In den letzten Jahren sind häufiger Vorfälle aufgetreten, in denen unbefugte Personen versucht haben, sich während des Fluges aus einem Flugzeug nach außen zu begeben und eine Außentür eines Flugzeugs zu öffnen. Falls es einem derartigen Passagier gelingen sollte, eine Außentür zu öffnen, hätte dies katastrophale Folgen, da die sich entfaltende Notrutsche das Flugzeug zum Absturz bringen kann oder durch den plötzlichen Abfall des Kabinendruckes Personal und Passagiere aus dem Flugzeug geschleudert werden könnten.

[0003] Von daher besteht eine Notwendigkeit für eine Sperrvorrichtung, welche eine Außentür eines Flugzeugs gegen unbefugtes Öffnen sichert.

[0004] Aus der EP-0 321 994 A2 ist eine gattungsgemäße Sperrvorrichtung einer Außentür eines Flugzeugs zum Sperren einer Türkinematik bekannt. Die Sperrvorrichtung umfasst einen Sperrmechanismus, der in eine Sperrstellung und eine Entsperrstellung bringbar ist, sowie einen Linearaktuator zur Betätigung des Sperrmechanismus. Der Linearaktuator besitzt eine kolbenartige Betätigungsstange. Ferner umfasst die Sperrvorrichtung eine Steuerungseinheit, die den Linearaktuator bei Vorhandensein eines Steuersignals aktiviert, so dass dieser den Sperrmechanismus in die Sperrstellung bringt. Danach wird der Linearaktuator bzw. dessen Antrieb abgeschaltet. Darüber hinaus ist die Sperrvorrichtung mit einer automatischen Rückstelleinrichtung in Form von zwei Federn versehen, welche den Sperrmechanismus selbstständig in die Entsperrstellung bringen können.

[0005] Damit der Sperrmechanismus nach dem Abschalten des Linearaktuators in der Sperrstellung jedoch nicht sofort wieder durch diese Rückstelleinrichtung zurückgestellt und dadurch entsperrt wird, muss bei dieser vorbekannten Sperrvorrichtung der Sperrmechanismus mit Hilfe eines Elektromagneten in der besagten Sperrstellung gehalten werden. Zu diesem Zweck ist an einem Verriegelungshebel des Sperrmechanismus ein magnetisches Element vorgesehen, welches bei entsprechender Magnetisierung und Aktivierung des Elektromagneten an diesen ankoppelbar ist und die Haltefunktion ausübt. Um eine Rückstellung mittels der Rückstelleinrichtung zu ermöglichen, ist es erforderlich, den Elektromagneten zu deaktivieren. Erst dann kann die Rückstelleinrichtung wirken.

[0006] Die WO-A-84 01 404 offenbart eine sog. entführungssichere Flugzeugtür-Anordnung mit einer mit ei-

nem Schlüssel zu öffnenden und zu verschließenden Innentür, die zwischen einem Cockpit und einer Passagierkabine eines Flugzeugs angeordnet ist. Die Flugzeugtür-Anordnung besitzt eine Sperrvorrichtung, die einen mit einer Rückstelleinrichtung ausgestatteten rotierbaren Aktuator in Form einer Dreh-Magnetspule umfasst, die bei Anlegen eines elektrischen Stroms ein Sperrelement in eine Sperrstellung bringt und dort mit ihrem Haltemoment hält. Bei Abschalten oder bei einem Ausfall des elektrischen Stroms und damit einem Ausbleiben des Haltemomentes oder bei Öffnen der Innentür mit dem Schlüssel bringt die Rückstelleinrichtung das Sperrelement selbstständig in eine Entsperrstellung zurück. Im Falle eines Versuches, die verriegelte Innentür gewaltsam zu öffnen (Entführungsfall), werden Teile der Sperrvorrichtung, die extra für diesen Zweck vorgesehen sind, zerstört, und verhindern ein Öffnen der Innentür. Eine derartige Flugzeugtür-Anordnung und eine solche gattungsfremde Sperrvorrichtung einer Innentür ist nicht Gegenstand dieser Erfindung.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Sperrvorrichtung einer Außentür eines Flugzeugs, zum Sperren einer Türkinematik, zu schaffen, die einen einfacheren, leichter herzustellenden Aufbau, ein geringes Gewicht und ein möglichst kleines Einbauvolumen besitzt, die einen reduzierten Steueraufwands bedarf, und die eine Flugzeug-Außentür dennoch sicher sperren und bei Bedarf, insbesondere in einem Notfall, die Sperrung der Außentür wieder sicher freigeben kann. Ferner soll eine Flugzeugtür-Anordnung mit einer Außentür und einer solchen Sperrvorrichtung bereitgestellt werden.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Sperrvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Flugzeugtür-Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0009] Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung umfasst eine Steuerungseinheit, einen rotatorischen Aktuator zur Betätigung eines Sperrmechanismus und eine automatische Rückstelleinrichtung. Die Sperrvorrichtung ist weiterhin derart aufgebaut, dass die Steuerungseinheit den rotatorischen Aktuator in Abhängigkeit des Vorhandenseins eines vorbestimmten Signals betätigt, um den Sperrmechanismus in Sperrstellung zu bringen. Die automatische Rückstelleinrichtung bringt bei Bedarf, insbesondere in einem Notfall, den Sperrmechanismus selbstständig in eine Entsperrstellung zurück, sodass die Flugzeug-Außentür von innen geöffnet werden kann. Weiter stellt die automatische Rückstelleinrichtung sicher, dass bei einem Ausbleiben des vorbestimmten Steuersignals und einem daraus resultierenden Ausbleiben des Haltemomentes des rotatorischen Aktuators sowie beispielsweise bei Versagen eines einzelnen Bauteils der Sperrvorrichtung die Sperrvorrichtung ebenfalls in den entsperrten Zustand zurückgestellt wird, so dass

die Türkinematik zum Öffnen der Außentür betätigt werden kann.

[0010] Die Verwendung eines rotatorischen Aktuators stellt bei kleinem Bauraum eine hohe Betriebszuverlässigkeit, insbesondere hinsichtlich der Sperrung während des Fluges, sicher. Vorzugsweise wird als rotatorischer Aktuator ein bürstenloser Gleichstrommotor verwendet. Derartige Motoren sind kompakt, benötigen nur einen geringen Bauraum und weisen nur ein geringes Gewicht auf. Weiterhin sind derartige Motoren weitgehend wartungsfrei und haben eine hohe Zuverlässigkeit. Eine andere Möglichkeit für einen rotatorischen Aktuator ist die Verwendung eines Antriebs mit einem Solenoid, durch den ein kostengünstiger Antrieb bereitgestellt werden kann, welcher allerdings ein höheres Gewicht und ein größeres Einbauvolumen als ein Gleichstrommotor aufweist.

[0011] Besonders bevorzugt ist das vorbestimmte Signal, in dessen Abhängigkeit die Steuerungseinheit den rotatorischen Aktuator betätigt, ein "Flight"-Signal des Flugzeugs. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Sperrvorrichtung die Türkinematik immer automatisch während des Fluges des Flugzeugs sperrt.

[0012] Eine andere bevorzugte Möglichkeit zur Bereitstellung des vorbestimmten Signals ist das Vorsehen eines Schalters, beispielsweise im Cockpit, wobei das vorbestimmte Signal bei Betätigung des Schalters erzeugt wird und die Sperrvorrichtung die Türkinematik sperrt. Ein derartiger Schalter kann beispielsweise auch für Wartungszwecke bzw. zur Überprüfung der Funktion der Sperrvorrichtung am Boden verwendet werden.

[0013] Um eine Reduktion der Antriebsdrehzahl des rotatorischen Aktuators zu ermöglichen, umfasst die Sperrvorrichtung weiter bevorzugt ein Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe.

[0014] Vorzugsweise ist die automatische Rückstellereinrichtung mit einem Federelement ausgestattet, wodurch eine besonders kostengünstige Rückstelleinrichtung der Sperrvorrichtung bereitgestellt werden kann. Noch bevorzugter umfasst die automatische Rückstellereinrichtung wenigstens zwei Federelemente, die jeweils einzeln in der Lage sind, den Sperrmechanismus von der Sperrstellung in die Entsperrstellung zurückzustellen. Dadurch wird eine Redundanz der Rückstelleinrichtung ermöglicht, wodurch auch ein Ausfall eines Federelements kompensiert werden kann. Somit wird eine noch größere Sicherheit für eine eventuell im Notfall notwendige Rückstellung des Sperrmechanismus erhalten. Die Federelemente werden vorzugsweise dadurch vorgespannt, dass der Sperrmechanismus in die Sperrstellung gebracht wird. Somit wird automatisch immer auch bei Sperren der Türkinematik die Rückstelleinrichtung in ihren gespannten Zustand überführt.

[0015] Die Federkraft des Federelements ist vorzugsweise so gewählt, dass das Federelement in der Lage ist, den Sperrmechanismus in einem Zeitraum von wenigen Sekunden von der Sperrstellung in die Entsperrstellung zu bringen.

[0016] Weiterhin ist der rotatorische Aktuator bevorzugt derart ausgebildet, dass er, stromlos geschaltet, auch als Bremse wirkt, wenn der Sperrmechanismus von der Sperrstellung in die Entsperrstellung zurückgebracht wird. Dies ermöglicht eine gedämpfte Rückstellung des Sperrmechanismus.

[0017] Der Sperrmechanismus umfasst vorteilhafter Weise einen Haken und ein Beschlagelement mit einer Ausnehmung, in welche der Haken im verriegelten Zustand eingreift und dadurch die Türkinematik blockiert. Um während des gesperrten Zustands mechanische Belastungen auf den Sperrmechanismus zu verhindern, ist vorzugsweise ein separates Anschlagelement vorgesehen, welches eine Start- und/oder eine Endposition festlegt, ohne dass dabei der Haken belastet ist.

[0018] Vorzugsweise steuert die Steuereinheit den rotatorischen Aktuator derart an, dass die Geschwindigkeit bei Annäherung an den Anschlag reduziert wird, um ein sanftes Anschlagen zu erreichen.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung steuert die Steuereinheit den rotatorischen Aktuator derart an, dass bei einem geeigneten Signal der Sperrmechanismus aktiv in Richtung Entsperrung getrieben wird.

[0020] Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung ist insbesondere auch zur Nachrüstung bei schon im Einsatz befindlichen Flugzeugen mit entsprechenden Modifikationen geeignet. Da die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung sehr leicht und kompakt aufgebaut ist, kann sie in der Regel problemlos zwischen Türspantsegmenten der Außentür eingebaut werden.

[0021] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] In der Zeichnung ist:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Ansicht einer Sperrvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung im gesperrten Zustand,
- Fig. 2 eine schematische, perspektivische Ansicht des Sperrmechanismus im gesperrten Zustand von der zu Fig. 1 entgegengesetzten Seite,
- Fig. 3 eine schematische, perspektivische Ansicht der Sperrvorrichtung im entsperrten Zustand,
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht des Sperrmechanismus im entsperrten Zustand von der zu Fig. 3 entgegengesetzten Seite, und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Öffnungsvorgangs der Sperrvorrichtung.

DARSTELLUNG EINES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

[0023] In den Fig. 1 bis 5 ist eine Sperrvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Hierbei zeigen die Fig. 1 und 2 den gesperrten Zustand der Sperrvorrichtung und die Fig. 3 und 4 den entsperrten Zustand der Sperrvorrichtung.

[0024] Wie insbesondere aus Fig. 1 ersichtlich ist, umfasst die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung eine Steuerungseinheit 10, welche über ein Kabel 14 mit einem rotatorischen Aktuator 1 verbunden ist. Der rotatorische Aktuator 1 umfasst einen bürstenlosen Gleichstrommotor 2, der eine Abtriebswelle 17 antreibt. Der Gleichstrommotor 2 ist über ein Reduktionsplanetengetriebe 3 mit einem Sperrmechanismus 18 bzw. einer Sperrkinematik, der/die einen Aktuatorhebel 5, ein Verbindungselement 6, einen um eine Hakenrotationsachse A (vgl. Fig. 5) drehbaren Haken 7, zwei Federn 8a, 8b und einen Beschlag 9 umfasst (vgl. insbesondere Fig. 2 und 4). Im gesperrten Zustand greift der drehbare Haken 7 in eine im Beschlag 9 gebildete Aussparung 16 mit Hinterschneidung ein (vgl. Fig. 1). Der Beschlag 9 ist dabei an einem Türinnenhebel 15 angebracht (nur schematisch dargestellt), welcher über eine Griffrolle 12 von Hand zu betätigen ist, um die Flugzeug-Außentür in bekannter Weise zu öffnen.

[0025] Weiterhin umfasst die Sperrvorrichtung einen Anschlagmechanismus, bestehend aus einem ersten Anschlag 11a, einem zweiten Anschlag 11b und einem Anschlagshebel 4 (vgl. Fig. 3). Der Anschlagshebel 4 ist mit der Abtriebswelle 17 des Planetengetriebes 3 verbunden und beschränkt somit den Verstellweg des drehbaren Hakens 7. Durch den Anschlagmechanismus wird verhindert, dass der drehbare Haken 7 unter Last gegen den Beschlag 9 drückt und somit evtl. beschädigt wird.

[0026] Als automatische Rückstelleinrichtung sind zwei Spiralfedern 8a und 8b vorgesehen, welche bei einer Bewegung des Sperrmechanismus in die Sperrstellung gespannt werden. Dieser Zustand ist in Fig. 2 gezeigt. Im entsperrten Zustand sind auch die Federn 8a, 8b bis auf ihre auslegungsgemäße Vorspannung entspannt. Die Rückstellkraft der Federn 8a und 8b ist dabei jeweils derart bemessen, dass sie jeweils einzeln in der Lage sind, den Sperrmechanismus selbstständig aus jeder Position in den entsperrten Zustand zurückzustellen. Somit ist eine redundante automatische Rückstelleinrichtung gegeben.

[0027] Wie insbesondere in Fig. 1 gezeigt, ist die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung zwischen zwei Türspantensegmenten 13 der Flugzeug-Außentür montierbar.

[0028] Die Funktion der erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung des Ausführungsbeispiels ist dabei wie folgt. Wenn das Flugzeug vom Boden abhebt, wird automatisch ein sog. "Flight"-Signal erzeugt, welches den fliegenden Zustand des Flugzeugs angibt. Dieses Signal wird zur Steuerungseinheit 10 geliefert, welche die Sperr-

vorrichtung steuert. Basierend auf dem "Flight"-Signal steuert die Steuereinrichtung 10 den rotatorischen Aktuator 1 mittels elektrischer Signale über die Leitung 14 derart, dass der Gleichstrommotor 2 die Antriebswelle 17 durch Spannungsbegrenzung in geregelter Weise antreibt. Die Drehzahl der Antriebswelle 17 wird im Planetengetriebe 3 reduziert. Die Abtriebswelle 17 des Planetengetriebes 3 ist mit dem Aktuatorhebel 5 mittels einer Verzahnung verbunden. Über den Aktuatorhebel 5 und das Verbindungselement 6 wird der drehbare Haken 7 somit, ausgehend von der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Stellung, um die Hakenrotationsachse A (vgl. Fig. 5) nach oben in Richtung der Aussparung 16 bewegt. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, liegt in der Ausgangsstellung der Sperrvorrichtung der Anschlagshebel 4 am zweiten Anschlag 11b an. Der Haken 7 wird nun solange nach oben gedreht, bis der Anschlagshebel 4 am ersten Anschlag 11a anschlägt (Fig. 1). Dadurch ist der drehbare Haken 7 in der Aussparung 16 des Beschlages 9 angeordnet, ohne dass jedoch ein Kontakt zwischen dem drehbaren Haken 7 und dem Beschlag 9 vorhanden ist. Somit ist die Sperrvorrichtung in ihre Sperrstellung gebracht.

[0029] Wenn nun ein Passagier versuchen sollte, den Türinnenhebel 15 mittels einer Griffrolle 12 zu ziehen, um die Außentür zu öffnen, verhindert der drehbare Haken 7 das Entsichern und Entriegeln der Türkinematik.

[0030] Es sei angemerkt, dass, wenn der drehbare Haken 7 in seine Endlage kommt (d.h. der Anschlagshebel 4 liegt am ersten Anschlag 11a an), die Steuerungseinheit 10 die zur Drehung des rotatorischen Aktuators 1 benötigte elektronische Kommutierung durch Detektion eines Stromimpulses abschaltet und einen konstanten Strom in den Gleichstrommotor 2 einbringt. Dadurch kann ein Überhitzen des Gleichstrommotors 2 im Endanschlag-Zustand verhindert werden, und der Bedarf an elektrischer Energie zum Halten der Position des drehbaren Hakens 7 im gesperrten Zustand ist minimiert. Des Weiteren wird durch die Detektion des Stromimpulses ein automatisches Einstellen des Verfahrensweges des rotatorischen Aktuators 1 am Anschlag erreicht. Dadurch kann auf einen Endpositionssensor verzichtet werden.

[0031] Wenn nun das "Flight"-Signal ausbleibt, beispielsweise wenn sich das Flugzeug am Boden befindet oder im Falle eines Stromausfalls in einer Notsituation, wird der Gleichstrommotor 2 stromlos geschaltet und der drehbare Haken 7 mittels der Rückstellkraft der beiden Federn 8a, 8b in seine Ausgangsstellung zurückgestellt, so dass der Türinnenhebel 15 freigegeben ist und zum Öffnen der Tür zu betätigen ist. Somit ist es möglich, den Türinnenhebel 15 in Richtung des Pfeils in Figur 4 zu betätigen. Hierbei läuft der Gleichstrommotor 2 als Bremse durch Kurzschluss der Motorwicklungen über einen Bremswiderstand und verhindert somit einen harten Anschlag.

[0032] Wie in der detaillierten, schematischen Darstellung von Fig. 5 gezeigt, ist die Geometrie der Berührflächen zwischen dem drehbaren Haken 7 und der Aussparung 16 durch eine gegenüber einer Linie N um einen

Winkel α schräge Abgleittangente T derart gestaltet, dass im stromlosen Fall, auch bei Schwergängigkeit des Sperrmechanismus 18, durch Handkraft an der Griffrolle 12 über einen Kontaktpunkt K zwischen dem Haken 7 und der Aussparung 16 des Beschlags 9 ein öffnendes Moment auf den drehbaren Haken 7 erzeugt wird. Liegt ein Strom an, wird dieses öffnende Moment durch das Haltemoment des rotatorischen Aktuators 1 überkompensiert.

[0033] Die erfindungsgemäße Sperrvorrichtung ist somit derart aufgebaut, dass auch bei Versagen eines der Bauteile der Sperrvorrichtung (z.B. Ausfall des Gleichstrommotors, mechanischer Bruch eines Bauteils) die Rückstelleinrichtung 8a, 8b die Sperrvorrichtung selbstständig entsperren kann, so dass im Notfall immer die Möglichkeit des Öffnens der Außentür von Hand gewährleistet ist. Durch Auswahl des rotatorischen Aktuators 1 kann somit mit hoher Zuverlässigkeit bei Versagen eines einzelnen Elements der Sperrvorrichtung ein sicherer Zustand (Entsperrstellung) erreicht werden.

[0034] Weiterhin weist diese elektromechanische Sperrvorrichtung auch beim Halten in der Sperrposition eine höchste Zuverlässigkeit auf und verfügt über ein geringes Gewicht und geringe Herstellungs- und Montagekosten. Aufgrund der kompakten Bauweise ist es auch leicht möglich, bereits im Einsatz befindliche Flugzeuge mit der erfindungsgemäßen Sperrvorrichtung nachzurüsten.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Rotatorischer Aktuator
2	Gleichstrommotor
3	Planetengetriebe
4	Anschlagshebel
5	Aktuatorhebel
6	Verbindungselement
7	Drehbarer Haken
8a	Feder
8b	Feder
9	Beschlag
10	Steuerungseinheit
11a	Erster Anschlag
11b	Zweiter Anschlag
12	Griffrolle
13	Türspantsegment
14	Kabel
15	Türinnenhebel
16	Aussparung
17	Abtriebswelle
18	Sperrmechanismus

α	Winkel
A	Hakenrotationsachse
K	Kontaktpunkt
N	Linie

T Abgleittangente

Patentansprüche

1. Sperrvorrichtung einer Außentür eines Flugzeugs, zum Sperren einer Türkinematik (12, 15), umfassend:
 - einen Sperrmechanismus (18; 5, 6, 7, 8a, 8b, 9), der in eine Sperrstellung und eine Entsperrstellung bringbar ist;
 - einen ansteuerbaren, rotatorischen Aktuator (1) mit einer Abtriebswelle (17) zur Betätigung des Sperrmechanismus (18);
 - eine Steuerungseinheit (10), in die ein vorbestimmtes erstes Steuersignal einzugeben ist, und die den rotatorischen Aktuator (1) bei Vorhandensein des ersten Steuersignals betätigt, so dass dieser den Sperrmechanismus (18) in die Sperrstellung bringt und über ein Haltemoment in der Sperrstellung hält;
 - eine automatische Rückstelleinrichtung (8a, 8b), die bei einem Ausbleiben des ersten Steuersignals und einem daraus resultierenden Ausbleiben des Haltemomentes des rotatorischen Aktuators (1) den Sperrmechanismus (18) selbstständig in die Entsperrstellung bringt; und
 - einen Anschlagmechanismus (11a, 11b, 4) mit einem ersten Anschlag (11a), welcher die Sperrstellung festlegt, und einem zweiten Anschlag (11b), welcher die Entsperrstellung festlegt, und einem Anschlagshebel (4), der mit der Abtriebswelle (17) verbunden und mit dieser zwischen einer ersten Position am ersten Anschlag (11a) und einer zweiten Position am zweiten Anschlag (11b) mitrotierbar ist und in der Sperrstellung den Sperrmechanismus (18) von dem Haltemoment des rotatorischen Aktuators (1) entlastet.
2. Sperrvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der rotatorische Aktuator (1) einen bürstenlosen Gleichstrommotor (2) umfasst.
3. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vorbestimmte erste Steuersignal ein "Flight"-Signal des Flugzeugs ist.
4. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese des Weiteren ein Getriebe (3), insbesondere ein Planetengetriebe, umfasst, welches die Antriebsdrehzahl des Gleichstrommotors (2) reduziert.

5. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die automatische Rückstelleinrichtung (8a, 8b) als Federelement ausgebildet ist. 5
6. Sperrvorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die automatische Rückstelleinrichtung wenigstens zwei Federelemente (8a, 8b) umfasst, welche jeweils einzeln in der Lage sind, den Sperrmechanismus (18) von der Sperrstellung in die Entsperrstellung zu bringen. 10
7. Sperrvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Federelement gespannt ist, wenn sich der Sperrmechanismus (18) in der Sperrstellung befindet. 15
8. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
diese eine Bremseinrichtung zur Abbremsung der Bewegungsgeschwindigkeit des Sperrmechanismus (18) bei der Entsperrung der Sperrvorrichtung umfasst. 20 25
9. Sperrvorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Aktuator (1) als die Bremseinrichtung ausgebildet ist und in einem stromlos geschalteten Zustand, wenn der Sperrmechanismus (18) von der Sperrstellung in die Entsperrstellung zurückgestellt wird, den Sperrmechanismus (18) abbremst, so dass dieser gedämpft zurückgestellt wird. 30 35
10. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuerungseinheit (10) als die Bremseinrichtung ausgebildet ist und der Aktuator (1) mit der Steuerungseinheit (10) derart ansteuerbar ist, dass die Geschwindigkeit des Anschlaghebels (4) bei Annäherung an den ersten Anschlag (11a) reduziert wird. 40 45
11. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sperrmechanismus (18) einen Haken (7) und ein Beschlagelement (9) mit einer Ausnehmung (16) umfasst, wobei der Haken (7) im gesperrten Zustand in die Ausnehmung (16) eingreift und die Türkinematik (12, 15) blockiert. 50
12. Sperrvorrichtung nach Anspruch 11
dadurch gekennzeichnet, dass
der Haken (7) ein um eine Hakenrotationsachse (A) drehbarer Haken ist. 55

13. Sperrvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in die Steuerungseinheit (10) ein vorbestimmtes zweites Steuersignal einzugeben ist, und die Steuerungseinheit (10) den rotatorischen Aktuator (1) bei Vorhandenseins des zweiten Steuersignals derart betätigt, dass dieser (1) den Sperrmechanismus (18) aktiv in Richtung der Entsperrstellung treibt.
14. Flugzeugtür-Anordnung, umfassend eine Außentür eines Flugzeugs mit einer Sperrvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13.

Claims

1. An arrangement for locking an outer door of an aeroplane, for locking a door kinematics system (12, 15), comprising:
- a locking mechanism (18; 5, 6, 7, 8a, 8b, 9) that can be brought into a locked position and an unlocked position;
 - an activatable rotatory actuator (1) having an output shaft (17) for operating the locking mechanism (18);
 - a control unit (10), into which a predetermined first control signal can be input and which in the presence of the first control signal operates the rotatory actuator (1) so that the latter brings the locking mechanism (18) into the locked position and holds it in the locked position by way of a holding torque;
 - an automatic resetting device (8a, 8b) which, when the first control signal fails to occur and as a result of this the holding torque of the rotatory actuator (1) fails to occur, independently brings the locking mechanism (18) into the unlocked position; and
 - a stop mechanism (11a, 11b, 4) having a first stop (11a) that establishes the locked position, and a second stop (11b) that establishes the unlocked position, and a stop lever (4) that is connected to the output shaft (17) and can be rotated together with the latter between a first position at the first stop (11a) and a second position at the second stop (11b), and in the locked position relieves the locking mechanism (18) of the holding torque of the rotatory actuator (1).
2. A locking arrangement according to claim 1, **characterised in that** the rotatory actuator (1) comprises a brushless DC motor (2).
3. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the predeter-

mined first control signal is a "flight" signal of the aeroplane.

4. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** it further comprises a gear unit (3), in particular a planetary gear unit, that reduces the drive speed of the DC motor (2). 5
5. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the automatic resetting device (8a, 8b) is formed as a spring element. 10
6. A locking arrangement according to claim 5, **characterised in that** the automatic resetting device comprises at least two spring elements (8a, 8b) that are each individually able to bring the locking mechanism (18) into the unlocked position from the locked position. 15
7. A locking arrangement according to claim 5 or 6, **characterised in that** the spring element is tensioned when the locking mechanism (18) is in the locked position. 20
8. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a braking device for braking the speed of movement of the locking mechanism (18) when the locking arrangement is unlocked. 25
9. A locking arrangement according to claim 8, **characterised in that** the actuator (1) is formed as the braking device, and in a no-current switched state, when the locking mechanism (18) is reset into the unlocked position from the locked position, brakes the locking mechanism (18) so that the latter is reset in a damped manner. 30
10. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (10) is formed as the braking device, and the actuator (1) can be activated with the control unit (10) in such a way that the speed of the stop lever (4) is reduced upon approaching the first stop (11a). 35
11. A locking arrangement according to one of the preceding claims, **characterised in that** the locking mechanism (18) comprises a hook (7) and a fitting element (9) with a recess (16), with the hook (7) engaging into the recess (16) in the locked state and blocking the door kinematics system (12, 15). 40
12. A locking arrangement according to claim 11, **characterised in that** the hook (7) is a hook that can be rotated about a rotational hook axis (A). 45
13. A locking arrangement according to one of the pre-

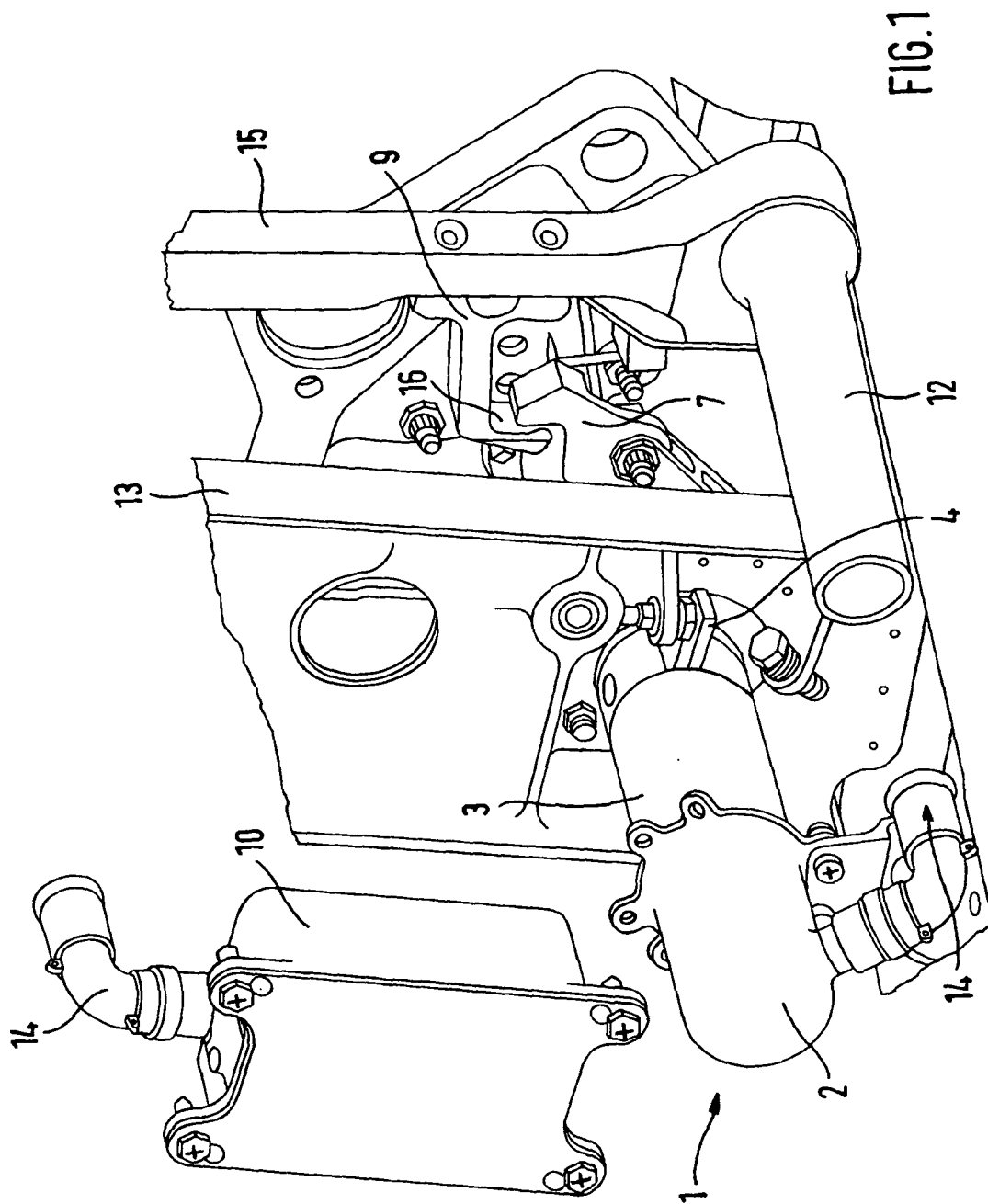
ceding claims, **characterised in that** a predetermined second control signal can be input into the control unit (10), and the control unit (10) operates the rotatory actuator (1) in the presence of the second control signal in such a way that the actuator (1) drives the locking mechanism (18) actively in the direction of the unlocked position.

14. An aeroplane-door arrangement, comprising an outer door of an aeroplane with a locking arrangement according to one or more of claims 1 to 13. 50

Revendications

1. Dispositif de verrouillage d'une porte extérieure d'un avion, pour le blocage d'une cinématique de porte (12, 15), comprenant :
 - un mécanisme de verrouillage (18 ; 5, 6, 7, 8a, 8b, 9), qui peut être amené dans une position de verrouillage et dans une position de déverrouillage ;
 - un actuateur de rotation (1), commandé, avec un arbre de sortie (17) pour l'actionnement du mécanisme de verrouillage (18) ;
 - une unité de commande (10), à laquelle peut être transmis un premier signal de commande prédéfini, et qui actionne l'actuateur de rotation (1) en présence du premier signal de commande, de sorte que ce dernier amène le mécanisme de verrouillage (18) dans la position de verrouillage et le maintient dans cette position par l'intermédiaire d'un couple de retenue ;
 - un dispositif de rappel automatique (8a, 8b), qui amène de façon autonome le mécanisme de verrouillage (18) dans la position de déverrouillage en l'absence du premier signal de commande et en l'absence résultante du couple de retenue de l'actuateur de rotation (1), et
 - un mécanisme de butée (11a, 11b, 4) avec
 - une première butée (11a), qui définit la position de verrouillage, et une seconde butée (11b), qui définit la position de déverrouillage, et
 - un levier de butée (4), qui est raccordé à l'arbre de sortie (17) et peut tourner avec ce dernier entre une première position sur la première butée (11a) et une seconde position sur la seconde butée (11b), et soulage dans la position de verrouillage le mécanisme de verrouillage (18) du couple de retenue de l'actuateur de rotation (1).
2. Dispositif de verrouillage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'actuateur de rotation (1) comprend un moteur à courant continu (2) sans ba-

- lais.
3. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier signal de commande prédéfini est un signal « flight » de l'avion. 5
 4. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un engrenage (3), en particulier un planétaire, qui réduit la vitesse de rotation motrice du moteur à courant continu (2). 10
 5. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de rappel automatique (8a, 8b) est réalisé sous forme d'élément à ressort. 15
 6. Dispositif de verrouillage suivant la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de rappel automatique comprend au moins deux éléments à ressort (8a, 8b), qui sont chacun capables individuellement d'amener le mécanisme de verrouillage (18) de la position de verrouillage dans la position de déverrouillage. 20 25
 7. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications 5 et 6, **caractérisé en ce que** l'élément à ressort est tendu, lorsque le mécanisme de verrouillage (18) se situe dans la position de verrouillage. 30
 8. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend un dispositif de freinage de la vitesse de déplacement du mécanisme de verrouillage (18) lors du déverrouillage du dispositif de verrouillage. 35
 9. Dispositif de verrouillage suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'actuateur (1) est réalisé sous forme du dispositif de freinage et freine le mécanisme de verrouillage (18) dans un état de commutation sans courant, lorsque le mécanisme de verrouillage (18) est ramené de la position de verrouillage dans la position de déverrouillage, si bien que ce dernier est ramené de façon amortie. 40 45
 10. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (10) est réalisée sous forme du dispositif de freinage et l'actuateur (1) peut être commandé par l'unité de commande (10) de telle sorte que la vitesse du levier de butée (4) est réduite lors de son approche de la première butée (11a). 50 55
 11. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mécanisme de verrouillage (18) comprend un crochet (7) et un élément de ferrure (9) avec un évidement (16), le crochet (7) s'engageant à l'état de verrouillage dans l'évidement (16) et bloquant la cinématique de porte (12, 15).
 12. Dispositif de verrouillage suivant la revendication 11, **caractérisé en ce que** le crochet (7) est un crochet rotatif autour d'un axe de rotation (A) de crochet.
 13. Dispositif de verrouillage suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** second signal de commande prédéfini peut être transmis à l'unité de commande (10), et l'unité de commande (10) actionne l'actuateur de rotation (1) en présence du second signal de commande de telle sorte que ce dernier (1) amène activement le mécanisme de verrouillage (18) en direction de la position de déverrouillage.
 14. Agencement de porte d'avion, comprenant une porte extérieure d'un avion avec un dispositif de verrouillage suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 13.



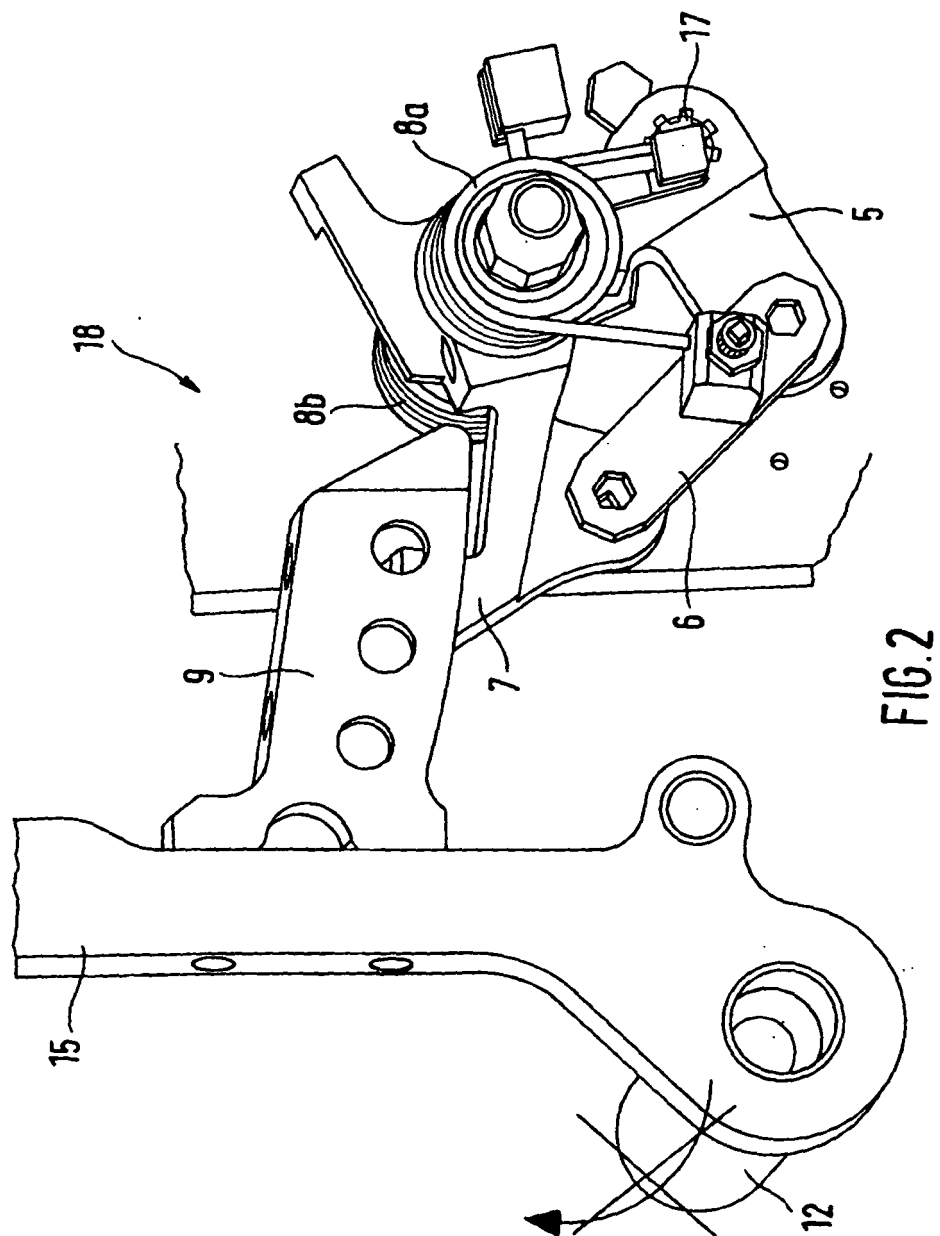


FIG. 2

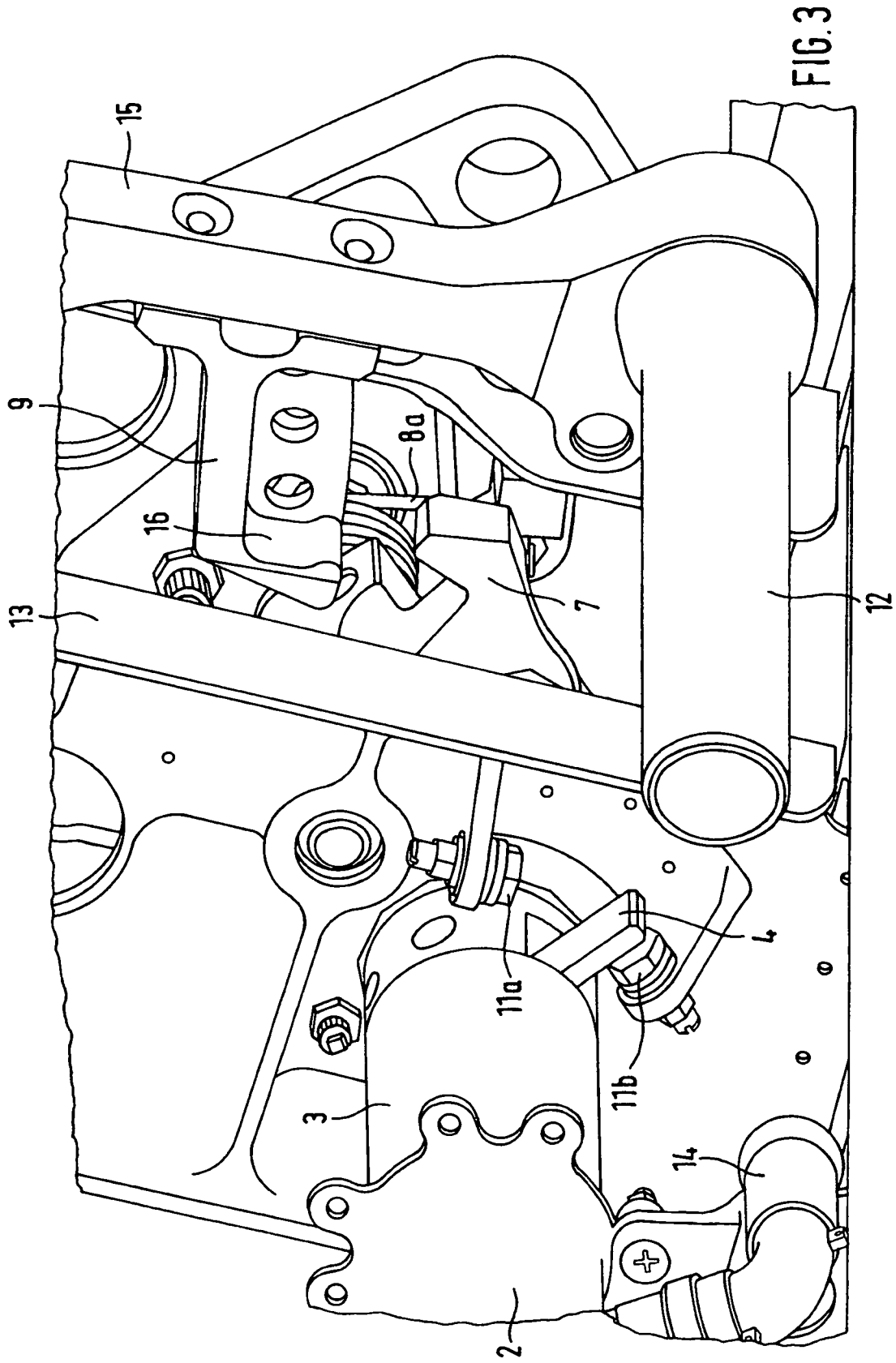


FIG. 3

