

(19)



(11)

EP 2 320 017 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.05.2011 Patentblatt 2011/19

(51) Int Cl.:
E05F 11/44^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10190280.7**

(22) Anmeldetag: **05.11.2010**

(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

(30) Priorität: **05.11.2009 DE 202009014756 U**
24.06.2010 DE 202010009486 U

(71) Anmelder: **EDAG GmbH & Co. KGaA**
36039 Fulda (DE)

(72) Erfinder: **Kaltner, Reinhard**
84048, Ebrantshausen (DE)

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte
Stuntzstraße 16
81677 München (DE)

(54) **Fensterscheibenantrieb mit Schließfeder**

(57) Antrieb für eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs, umfassend:

a) einen in eine Öffnungs- und Schließrichtung (Z) hin und her bewegbaren Halter (8) für die Fensterscheibe (5),

b) ein erstes Getriebeglied (6) und ein zweites Getriebeglied (7), die mit dem Halter (8) gekoppelt und in einem Gelenk, vorzugsweise Drehgelenk, relativ zueinander beweglich sind, so dass eine Relativbewegung der Getriebeglieder (6, 7) die Bewegung des Halters (8) bewirkt,

c) einen mit den Getriebegliedern (6, 7) zur Erzeugung ihrer Relativbewegung gekoppelten Aktuator (14),
d) und ein Federglied (20; 30; 40), das sich mit einem ersten Federende (21; 31; 41) an dem ersten Getriebeglied (6) und einem zweiten Federende (22; 32; 42) an dem zweiten Getriebeglied (7) abstützt, um der Bewegung des Halters (8) in die Öffnungsrichtung (-Z) eine Federkraft entgegen zu setzen,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) das Federglied (20; 30; 40) eine Biegefeder, vorzugsweise Blattfeder oder Schenkel- oder Spiralfeder, ist, die durch die Relativbewegung der Getriebeglieder (6, 7) um eine quer zur Richtung (Z) der Beweglichkeit des Halters (8) weisende Federachse (A) elastisch zumindest im Wesentlichen auf Biegung beansprucht wird, oder eine Schraubenfeder (40) ist, die durch die Relativbewegung der Betriebsglieder (6, 7) längs einer Federachse (A) zusammengedrückt wird.

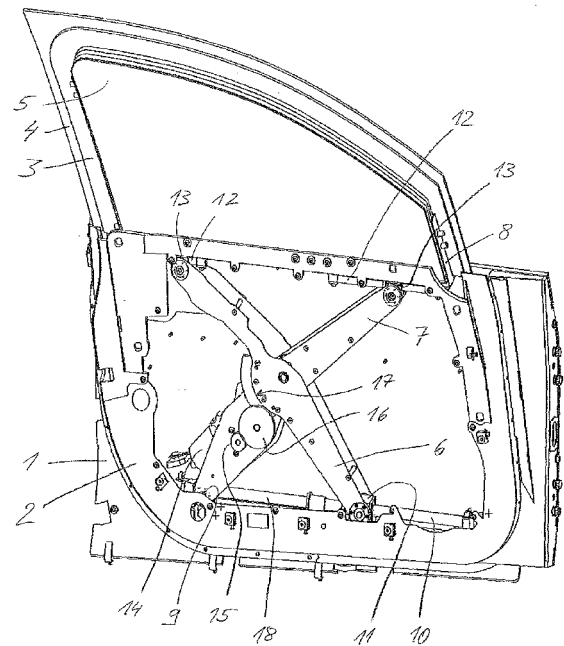


Fig. 1

EP 2 320 017 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb für eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs mit einem den Schließvorgang der Fensterscheibe zumindest unterstützenden Federglied. Das Fahrzeug kann insbesondere ein gepanzertes Fahrzeug sein, vorzugsweise ein Personenkraftwagen oder Nutzfahrzeug wie beispielsweise ein Bus oder Lastkraftwagen.

[0002] Gepanzerte Personenkraftwagen weisen üblicherweise der jeweiligen Widerstandsklasse entsprechende Fensterscheiben auf, zumeist Panzerglasscheiben, die trotz des im Vordergrund stehenden Personenschutzes geöffnet und geschlossen werden können. Das Öffnen und Schließen erfolgt motorisch. Um den Motor zu entlasten, wird die schwere Fensterscheibe mittels eines Dämpfungsglieds sozusagen in der Schwebe gehalten, so dass der Motor beim Schließen des Fensters zumindest nicht das gesamte Gewicht der Fensterscheibe heben, sondern im Wesentlichen nur die Trägheit und Reibungskräfte überwinden muss, um die Bewegung der Fensterscheibe in die gewünschte Richtung einzuleiten oder aufrechtzuerhalten. Die Dämpfungsglieder sind üblicherweise Gasdruck- oder -zugfedern oder Schraubendruck- oder -zugfedern.

[0003] Aus der DE 20 2007 014 541 U1 ist ein Fensterscheibenantrieb bekannt, der einen Scherenmechanismus mit zwei Scherenarmen, einen Elektromotor für die Betätigung des Scherenmechanismus und ein Dämpfungsglied in Form einer Gaszugfeder aufweist, die einer Bewegung der Fensterscheibe in eine Öffnungsrichtung federelastisch entgegenwirkt und die Bewegung in die Schließrichtung federelastisch unterstützt. Derartige Federn neigen unter Temperaturschwankungen zum Lecken und sind schmutzempfindlich. Beides beeinträchtigt die Lebensdauer des Dämpfungsglieds. Eingesetzt in Verbindung mit rotatorisch zueinander beweglichen Hebegliedern, beispielsweise Scherenarmen, begrenzen sie deren Schwenkwinkel beim Einfahren, der Bewegung der Fensterscheibe in die Öffnungsrichtung. Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen robusten und kompakten Antrieb für eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs, vorzugsweise eines Leichtpanzerfahrzeugs, mit gegenüber auf Gasdruck- oder -zugfedern beruhenden Antrieben erhöhter Lebensdauer zu schaffen.

[0004] Gegenstand der Erfindung ist ein Antrieb für eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs, der einen in eine Öffnungs- und Schließrichtung hin und her bewegbaren Halter für die Fensterscheibe, einen Getriebemechanismus mit wenigstens zwei relativ zueinander beweglichen Getriebegliedern, einen mit den Getriebegliedern zur Erzeugung ihrer Relativbewegung gekoppelten Aktuator und ein Federglied umfasst, das den Aktuator bei einer Bewegung des Halters in die Schließrichtung unterstützt. Der Halter kann beispielsweise hin und her schwenkbar oder, bevorzugter, translatorisch hin und her bewegbar angeordnet sein. Er kann beispielsweise horizontal verschiebbar sein. Bevorzugt ist die Fensterscheibe jedoch

zumindest im Wesentlichen vertikal bewegbar. Der Halter kann daher insbesondere heb- und senkbar angeordnet sein, so dass die Fensterscheibe gegen die Schwerkraft in Schließrichtung angehoben und von der Schwerkraft unterstützt in die Öffnungsrichtung abgesenkt werden kann. Der Getriebemechanismus ist in solch bevorzugten Ausführungen ein Hebe- und Senkmechanismus, die wenigstens zwei Getriebeglieder sind dann Hebeglieder. Der die Relativbewegungen erzeugende Aktuator kann insbesondere ein Elektromotor, bevorzugt ein Drehmotor, sein.

[0005] Die wenigstens zwei Getriebeglieder, die im Folgenden auch als erstes Getriebeglied und zweites Getriebeglied bezeichnet werden, sind mit dem Halter gekoppelt und in einem Gelenk des Getriebemechanismus relativ zueinander beweglich, so dass die Relativbewegung der Getriebeglieder die Bewegung des Halters bewirkt. Die Getriebeglieder sind in bevorzugten Ausführungen in dem Gelenk miteinander beweglich verbunden und können insbesondere auch in jeweils einem Stück die beiden Gelenkelemente des Gelenks, im Falle eines Drehgelenks einen Wellenzapfen und eine diesen umgebende Wellenbuchse bilden. In ebenfalls bevorzugten Ausführungen als Drehgelenk kann dieses mittels einer zusätzlichen Achse gebildet werden, die kein Drehmoment überträgt und mit jedem der Getriebeglieder jeweils ein Gelenk mit gemeinsamer Gelenkachse bildet. Obgleich es grundsätzlich genügt, wenn eines der wenigstens zwei Getriebeglieder erst über das andere mit dem Halter gekoppelt ist, wird es bevorzugt, wenn beide Getriebeglieder jeweils mit dem Halter gekoppelt sind, vorzugsweise jeweils gelenkig.

[0006] Das Federglied stützt sich mit einem ersten Federende an dem ersten Getriebeglied und mit einem zweiten Federende an dem zweiten Getriebeglied ab, um der Bewegung des Halters in die Öffnungsrichtung eine Federkraft entgegenzusetzen und den Aktuator beim Schließen des Fahrzeugfensters zu unterstützen. Die Federenden sind in bevorzugten Ausführungen tatsächlich geometrische Enden des Federglieds, grundsätzlich versteht die Erfindung unter dem Begriff des Federendes aber nur eine Stelle des Federglieds, an der sich dieses am jeweiligen Getriebeglied abstützt. Das Federglied kann sich daher durchaus über diese Abstützstelle, das funktionale Federende, noch ein Stück weit hinaus erstrecken. Zwischen dem ersten und dem zweiten Federende erzeugt das Federglied jedoch die den Aktuator in die Schließrichtung unterstützende Federkraft. Das Federglied ist mit dem Getriebemechanismus so gekoppelt, dass es bei Ausbildung des Fensterscheibenantriebs als Fensterheber die auf den Fensterscheibenantrieb aufgrund der Schwerkraft wirkenden Kräfte zumindest teilweise kompensiert. Es ist vorzugsweise so ausgelegt und angeordnet, dass es die Gewichtskraft: neutralisiert und den Fensterscheibenantrieb einschließlich der Fensterscheibe sozusagen in der Schwebe hält und auf diese Weise den Aktuator von den von der Schwerkraft herrührenden Kräften entlastet.

[0007] In einer ersten Variante der Erfindung ist das Federglied eine Biegefeder. Es ist so geformt und angeordnet, dass es durch die Relativbewegung der Getriebeglieder um eine quer zur Richtung der Beweglichkeit des Halters weisende Federachse elastisch beansprucht wird, wobei die Beanspruchung zumindest im Wesentlichen eine Biegebeanspruchung ist, also durch die Relativbewegung der Getriebeglieder zumindest im Wesentlichen beim Federglied eine elastische Biegeverformung erzeugt wird.

[0008] Das Federglied ist in bevorzugten ersten Ausführungen der ersten Variante eine Blattfeder, vorzugsweise eine langgestreckte einlagige oder alternativ mehrlagige Blattfeder. Sie kann als Blattfeder insbesondere stabförmig oder streifen- bzw. bandförmig sein. Blattfedern sind besonders robust und auf die im Betrieb auftretenden Belastungen einfach auslegbar. Die Blattfeder kann anstatt gerade alternativ auch über einen nennenswerten Winkel, beispielsweise von 10° oder auch mehr, um die Federachse gebogen sein.

[0009] In bevorzugten zweiten Ausführungen ist das Federglied eine die Federachse umgebende, vorzugsweise mehrfach um die Federachse gewundene Schenkelfeder oder bevorzugter eine Spiralfeder. Solch ein Federglied kann platzsparend insbesondere nahe beim Gelenk, im Falle eines Drehgelenks vorzugsweise unmittelbar auf einer Achse oder Welle oder auch in einer Hohlachse oder -welle des Gelenks angeordnet sein. In den Ausführungen als Blattfeder und auch als Schenkelfeder weist die Federachse quer zu einer gedachten, die Federenden verbindenden geraden Linie.

[0010] Das Federglied kann mit dem ersten Federende an einer Abstützung des ersten Getriebeglieds festgelegt sein, derart, dass sich das erste Federende bezogen auf die Federachse in radialer und auch in tangentialer Richtung relativ zu dem ersten Getriebeglied translatorisch nicht bewegen kann. Das erste Federende und die Abstützung können miteinander insbesondere ein Drehgelenk mit einer zur Federachse zumindest im Wesentlichen parallelen Gelenkachse bilden, so dass das Federglied in diesem Gelenk relativ zum ersten Getriebeglied drehbar ist. Die Festlegung kann insbesondere mittels einer Öse/Zapfen-Verbindung bewirkt werden. Das erste Federende kann den Zapfen oder vorzugsweise die umgebende Öse bilden.

[0011] Das zweite Federende drückt in bevorzugten Ausführungen in einem Gleitkontakt oder noch bevorzugter in einem Rollkontakt gegen eine Abstützung des zweiten Getriebeglieds, so dass zwischen dem zweiten Federende und seiner Abstützung, der am zweiten Getriebeglied geformten oder Kraft aufnehmend mit dem zweiten Getriebeglied verbundenen Abstützungsstruktur eine Relativbewegung möglich ist.

[0012] Insbesondere in Ausführungen, in denen das Federglied eine Blattfeder ist, kann vorteilhafterweise noch eine weitere, dritte Abstützung vorgesehen sein, gegen die ein die Federenden verbindender Federabschnitt des Federglieds an einer beim Biegen auf Druck

beanspruchten Unterseite oder Innenseite drückt. Das Federglied wird in derartigen Ausführungen zwischen den Federenden über diese weitere Abstützung gebogen und dabei gespannt. Die weitere Abstützung ist vorzugsweise relativ zu einem der Getriebeglieder in Richtung des bei der Biegeverformung ausgeübten Drucks unbeweglich. Grundsätzlich wäre es aber auch denkbar, dass beide Getriebeglieder relativ zu der weiteren Abstützung beweglich sind und die weitere Abstützung beispielsweise unmittelbar an einem Gestellglied des Getriebemechanismus, bevorzugt einer Fahrzeugschür, oder an einem weiteren, beim Ein- und Ausfahren bewegten Getriebeglied des Getriebemechanismus abgestützt wird.

[0013] In vorteilhaften Ausführungen ist die erste Abstützung oder die zweite Abstützung als Rotationskörper, beispielsweise als Rolle gebildet, so dass das Federglied mit der betreffenden Abstützung in einem Rollkontakt ist. Das Wort "oder" wird hier wie auch stets sonst im üblichen logischen Sinne verstanden, umfasst also die Bedeutung von "entweder...oder" und auch die Bedeutung von "und", soweit sich aus dem jeweiligen Zusammenhang nicht unmissverständlich nur eine eingeschränkte Bedeutung ergeben kann. Bezogen auf die Abstützungen bedeutet dies, dass in einer ersten Variante nur die erste Abstützung, nicht jedoch die zweite Abstützung, in einer zweiten Variante nur die zweite Abstützung, nicht jedoch die erste Abstützung und in einer dritten Variante sowohl die erste Abstützung als auch die zweite Abstützung jeweils als Rotationskörper gebildet ist oder sind. Es kann auch nur oder zusätzlich die optionale weitere Abstützung für den zwischen den Federenden erstreckten Federabschnitt als Rotationskörper gebildet sein. Alternativ kann jedoch auch die erste oder die zweite Abstützung oder die weitere Abstützung falls die weitere Abstützung vorhanden ist, mit dem Federglied in einem reinen Gleitkontakt sein. Insbesondere für einen Gleitkontakt ist es vorteilhaft, wenn wenigstens einer der Gleitpartner, das Federglied und die jeweilige Abstützung, zumindest an der im Kontakt befindlichen Oberfläche einen niedrigen Gleitreibungskoeffizienten aufweist, das Federglied oder die Abstützung beispielsweise mit einem Gleitmaterial beschichtet ist oder sind oder aber die Abstützung aus einem Gleitmaterial wie etwa Teflon besteht.

[0014] In einer zweiten Variante der Erfindung handelt es sich bei dem Federglied um eine Schraubenfeder, die bevorzugt als Druckfeder ausgebildet ist. Die Schraubenfeder ist mit ihrem ersten Federende an dem ersten Getriebeglied und mit ihrem zweiten Federende am zweiten Getriebeglied befestigt. Bei einem Öffnen des Fensters wird die Schraubenfeder elastisch zusammengedrückt. Die so in der Feder gespeicherte Kompressionskraft wirkt entgegen der Schwerkraft und kann das Schließen des Fensters unterstützen. Für den Gegenstand der zweiten Variante der Erfindung gilt grundsätzlich auch das zur ersten Variante beschriebene, soweit für den Fachmann nicht eindeutig erkennbar ist, dass gewisse beschriebene Merkmale nur in Verbindung mit der ersten Variante oder mit der zweiten Variante sinnvoll

sind.

[0015] Um zu vermeiden, dass die Schraubenfeder bei Belastung seitlich ausweicht, zum Beispiel abknickt oder auch nur übermäßig ausbaucht, wird die Schraubenfeder vorteilhafterweise mittels einer Führung längs ihrer Federachse geführt oder zumindest zur Seite, quer zur Federachse gestützt. Die Führung kann so gestaltet sein, dass sie bereits mit dem noch nicht quer zur Federachse verformten Federglied in einem Führungskontakt oder gegebenenfalls auch nur in einem lokal begrenzten Stützkontakt sich befindet, bevorzugter ist das Federglied jedoch von der Führung frei, also nicht mit dieser im Kontakt, solange es noch nicht ausbaucht. Die Führung kann insbesondere als zylindrische Hülse gebildet und das Federglied dementsprechend in der Hülse geführt sein, wobei die Hülse aus wenigstens zwei ineinander teleskopierbaren Teilen bestehen kann, damit die Schraubenfeder sowohl bei geöffnetem als auch bei geschlossenem Fahrzeugfenster stets zumindest zum größten Teil gestützt wird. Statt einer Hülse, die die Schraubenfeder außen umgibt, kann die Führung der Schraubenfeder auch durch eine innerhalb der Schraubenfeder angeordnete Führung, beispielsweise einen teleskopierbaren Stab bewirkt werden, die oder der verhindert, dass die Schraubenfeder unter Belastung abknicken kann. In noch einer Abwandlung genügt zur Verhinderung eines Ausknickens eine nur lokale seitliche Abstützung.

[0016] Die Führung ist vorzugsweise so angeordnet, dass sie Bewegungen des Federglieds quer zur Federachse, sollten derartige Bewegungen des Federglieds erforderlich sein, mitmacht. Bevorzugt ist die Anordnung von Federglied und Führung so, dass Federglied und Führung zumindest im Wesentlichen die gleichen Bewegungen ausführen, relativ zueinander also zumindest quer zur Federachse die gleiche Position beibehalten, wenn sich das Federglied im Ganzen gesehen quer zur Federachse bewegen sollte.

[0017] Die Führung kann im Bereich der beiden axialen Enden der Schraubenfeder am jeweiligen Getriebeglied befestigt sein. In den erwähnten Ausführungen als Hülse oder Stab kann ein axial äußeres Teil der teleskopierbaren Hülse bzw. ein axial äußeres Teil des teleskopierbaren Stabs an oder nahe einem Ende der Schraubenfeder oder an einem der Getriebeglieder im Bereich des Endes der Schraubenfeder befestigt sein. Das jeweilige innerste Teile der Hülse bzw. des Stabs kann an oder nahe dem anderen Ende der Schraubenfeder oder an dem anderen der Getriebeglieder im Bereich des anderen Endes der Schraubenfeder befestigt sein.

[0018] Bevorzugt sind die Enden der Schraubenfeder so an dem jeweiligen Getriebeglied befestigt, dass sie sich beim der Öffnung- oder Schließbewegung relativ zu den Getriebegliedern im Befestigungspunkt drehen können. Ist die Führung, beispielsweise Hülse oder Stab, an den Getriebegliedern befestigt, gilt dies bevorzugt auch für deren Befestigungspunkte. Befestigt soll hier auch umfassen, dass die Federenden bzw. die Enden der Fe-

derführung, beispielsweise Hülse oder Stab, mit ihrem Befestigungspunkt in einer am oder im Halteelement gebildeten Nut oder Kurvenführung relativ zum Halteelement bewegt werden können. Das Halteelement kann beispielsweise als Rotationskörper gebildet sein, mit einem zentralen Befestigungselement für das Federende bzw. die Führung, wobei das Rotationselement sich um das zentrale Befestigungselement drehend an den Wänden der Nut oder andersartigen Führungskurve abrollt. Dabei kann nur das bewegbare Halteelement nur für ein federende an oder in einem der Halteelement vorgesehen sein oder für beide Federenden an oder in beiden Halteelementen.

[0019] In bevorzugten Ausführungen sind die Abstützungen an den Getriebegliedern so angeordnet, dass die Federenden relativ zueinander einen durch die Relativbewegung der Getriebeglieder bewirkten Relativhub ausführen, der zwischen einem Zustand geringster Biegeverformung und einem Zustand größter Biegeverformung des Federglieds vorzugsweise höchstens 50 mm lang ist. Der Relativhub beträgt andererseits vorteilhafterweise wenigstens 10 mm. Das Federglied befindet sich im Zustand größter Biegeverformung, wenn die Fensterscheibe vollständig eingefahren ist. Der Zustand geringster Biegeverformung entspricht dem Schließzustand des Fensters. Ein Relativhub aus dem Bereich von 15 bis 40 mm ist besonders vorteilhaft.

[0020] Ist der Getriebemechanismus wie bevorzugt ein Hebe- und Senkmechanismus, ist das Federglied in seiner Geometrie und Federkraft vorzugsweise so bemessen, dass es im Zustand geringster Biegeverformung, die grundsätzlich Null sein kann, bevorzugt aber einer Vorspannkraft entspricht, die Fensterscheibe im geschlossenen Zustand hält, den Getriebemechanismus vorzugsweise auch soweit blockiert, dass er nicht unter dem Gewicht der Fensterscheibe und den bei Fahrt zu erwartenden Erschütterungen einfahren kann. Im Zustand geringster Biegeverformung blockiert das Federglied den Getriebemechanismus vorzugsweise mit wenigstens 1000 N. Das Federglied verfügt über diese Blockierkraft zusätzlich zu der für die Gewichtskompensation erforderlichen Kompensationskraft. Seine Federkraft insgesamt beträgt vorzugsweise wenigstens 2000 N, bevorzugter wenigstens 2500 N.

[0021] Der Getriebemechanismus ist wie bereits erwähnt vorzugsweise ein Hebe- und Senkmechanismus mit dem ersten Getriebeglied als erstes Hebeglied und dem zweiten Getriebeglied als zweites Hebeglied, die gelenkig miteinander verbunden sind und von denen wenigstens eines den Halter stützt. Der Halter kann mit einem der Hebeglieder unbeweglich verbunden oder mit dem betreffenden Hebeglied in einem Stück geformt sein. Bevorzugter ist der Halter jedoch mit wenigstens einem der Hebeglieder, bevorzugt mit jedem der wenigstens zwei, noch bevorzugter genau zwei Hebeglieder gelenkig verbunden, so dass Relativbewegungen nicht nur zwischen den Hebegliedern untereinander, sondern auch zwischen jedem der Hebeglieder und dem Halter

möglich sind.

[0022] Der Getriebemechanismus kann in einfachen Ausführungen so ausgebildet sein, dass die Fensterscheibe nur längs einer einzigen Achse translatorisch hin und her bewegbar oder um nur eine einzige Achse schwenkbar ist. In weiterentwickelten Ausführungen ist mit dem Mechanismus eine Bewegung der Fensterscheibe längs einer ersten Achse und einer quer dazu weisenden zweiten Achse, also eine Überlagerung zweier translatorischer Freiheitsgrade möglich. Die Bewegungsbahn der Fensterscheibe kann dann gekrümmt sein. In noch einer Weiterentwicklung kann die Fensterscheibe auf einer gekrümmten Bahn bewegt und zusätzlich gedreht bzw. geschwenkt werden. Eine Bewegbarkeit mit mehreren Freiheitsgraden der Bewegung ist beispielsweise in modernen Personenkraftwagen verwirklicht, um gewölbte Fensterscheiben ein- und ausfahren zu können. Die genannte Relativbeweglichkeit zwischen dem Halter und den Getriebegliedern kommt derartigen Ausführungen entgegen. Zusätzlich oder anstelle solch einer Relativbeweglichkeit können die Getriebeglieder in Bezug auf mehrere Achsen oder der Art nach unterschiedliche Freiheitsgrade der Bewegung auch beweglich an der Fahrzeugstruktur angeordnet sein.

[0023] Die Getriebeglieder sind vorzugsweise relativ zueinander rotatorisch beweglich. Das Gelenk kann insbesondere als Drehgelenk gebildet sein. Besonders bevorzugt bilden die Getriebeglieder jeweils einen Scherenarm eines Scherenmechanismus und sind im Gelenk relativ zueinander scherenartig beweglich. In Kombination mit einer Abstützung des Getriebemechanismus, insbesondere Scherenmechanismus, am Fahrzeug, vorzugsweise einer Fahrzeugschürze, und dem Halter können das erste Getriebeglied und das zweite Getriebeglied bereits den gesamten Getriebemechanismus des Fensterscheibenantriebs bilden. Es kann oder können aber auch zusätzliche Getriebeglieder vorgesehen sein, über die das erste und zweite Getriebeglied einerseits mit einer fahrzeugfesten Abstützung oder andererseits mit dem Halter getriebemäßig gekoppelt sind. Alternativ zu einem Scherenmechanismus kann beispielsweise auch ein Spindeltrieb oder ein anders gearteter Teleskopantrieb verwendet werden. Ein Scherenmechanismus oder ein andersartiger, auf Schwenkbeweglichkeit beruhender Getriebemechanismus ist jedoch nicht zuletzt wegen der Ausbildung des Federglieds als Biegefeder besonders vorteilhaft. Das Federglied setzt dem Ausmaß, in dem als Schwenkarme verwirklichte Getriebeglieder relativ zueinander schwenken können, vorteilhafterweise keine für die Anwendung relevante Grenze. So können die Getriebeglieder ohne weiteres über einen Winkel von 60° oder 70° oder mehr relativ zueinander schwenken. Vorteilhafterweise können sie zumindest im Wesentlichen bis in eine gegenseitige Überdeckung schwenken. Der vom Antrieb im eingefahrenen Zustand benötigte Bau-
raum kann daher minimiert werden.

[0024] Der Aktuator kann an der Fahrzeugstruktur oder, bevorzugter, an einem der Getriebeglieder abge-

stützt sein. Er ist vorzugsweise über ein Untersetzungsgetriebe mit dem Getriebemechanismus gekoppelt. Falls er an einem der beiden Getriebeglieder abgestützt ist, kann er insbesondere mit dem anderen dieser Getriebeglieder in einem Antriebseingriff gekoppelt sein. Ist der Aktuator wie bevorzugt ein Drehmotor, wird eine bevorzugte Kopplung von zwei miteinander in einem Zahneingriff befindlichen Kopplungsgliedern gebildet, von denen das eine vom Drehmotor angetrieben wird und im Zahneingriff auf das andere Koppelglied abtreibt. Das andere Koppelglied kann beispielsweise ein fest mit einem der Getriebeglieder verbundenes Zahnsegment, vorzugsweise ein Bogensegment, sein.

[0025] Der Fensterscheibenantrieb muss nicht unumgänglich nur ein einziges Federglied, sondern kann auch mehrere der Federglieder aufweisen, insbesondere mehrere Blattfedern oder mehrere Spiralfedern oder Schraubenfeder, die vorzugsweise nebeneinander oder gegebenenfalls auch voneinander durch eine oder mehrere andere Struktur(en) des Getriebemechanismus separiert angeordnet sind. So können mehrere Federglieder vorzugsweise der gleichen Art, beispielsweise mehrere Blattfedern oder mehrere Spiralfedern, jeweils um die gleiche Federachse biegebar angeordnet sein. Die mehreren Federglieder können grundsätzlich aber auch so angeordnet sein, dass die Federachsen nicht die gleichen sind. In derartigen Ausführungen wird es allerdings bevorzugt, wenn die Federachsen parallel voneinander beabstandet sind. Bei Anordnung mehrerer Schraubenfeder können diese beispielsweise längs der gleichen Federachse hintereinander oder geschachtelt, eine die andere umgebend, angeordnet sein.

[0026] Der Fensterscheibenantrieb kann insbesondere bei gepanzerten zivilen Fahrzeugen, nämlich Nutzfahrzeugen oder vorzugsweise Personenkraftwagen zum Einsatz gelangen. Die Erfindung betrifft den Fensterscheibenantrieb als solchen, also im noch nicht montierten Zustand, und insbesondere auch einen im Fahrzeug eingebauten Fensterscheibenantrieb. Die Fahrzeugstruktur kann ein festes Karosserieteil, beispielsweise ein Teilbereich eines Fahrzeugseitenteils sein. Bevorzugter handelt es sich um ein relativ zu der Fahrzeugkarosserie bewegliches Bauteil, beispielsweise eine Heckklappe oder bevorzugter eine Fahrzeugschürze.

[0027] Vorteilhafte Merkmale werden auch in den Unteransprüchen und den Kombinationen mehrerer Unteransprüche beschrieben.

[0028] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren erläutert. An den Ausführungsbeispielen offenbart werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche und auch die vorstehend offenbarten Ausführungsformen vorteilhaft: weiter. Es zeigen:

- Figur 1 einen Fensterscheibenantrieb mit einem Federglied nach dem Stand der Technik,
- Figur 2 einen Fensterscheibenantrieb eines ersten Ausführungsbeispiels im Zustand bei ge-

- Figur 3 schlossenem Fenster, den Fensterscheibenantrieb des ersten Ausführungsbeispiels im Zustand bei offenem Fenster,
- Figur 4 einen Fensterscheibenantrieb eines zweiten Ausführungsbeispiels im Zustand bei geschlossenem Fenster,
- Figur 5 den Fensterscheibenantrieb des zweiten Ausführungsbeispiels im Zustand bei offenem Fenster,
- Figur 6 einen Fensterscheibenantrieb eines dritten Ausführungsbeispiels im Zustand bei geschlossenem Fenster und
- Figur 7 den Fensterscheibenantrieb des dritten Ausführungsbeispiels im Zustand bei offenem Fenster

[0029] Figur 1 zeigt eine Fahrzeugtür eines gepanzerten Personenkraftwagens, im Ausführungsbeispiel eine Fahrgasttür eines hinter dem Fahrer- und Beifahrerbereich im Kraftfahrzeug gelegenen Fahrgastbereichs. Die Fahrzeugtür weist eine Außenhaut 1, ein Innenteil 2 und eine Panzerung 3 auf, die gemeinsam eine Türstruktur 1-3 bilden. Die Außenhaut 1 und die Panzerung 3 bilden um eine Fensteröffnung über drei Seiten umlaufend einen Rahmen 4. Zwischen der Panzerung 3 und dem Innenteil 2 ist ein Aufnahmeraum für einen Fensterscheibenantrieb gebildet. Der Fensterscheibenantrieb lagert eine Fensterscheibe 5 relativ zu der Türstruktur 1-3 heb- und senkbar zwischen einer ausgefahrenen Position, in der die Fensterscheibe 5 die von dem Rahmen 4 und einer Türbrüstung umrahmte Öffnung verschließt, und einer eingefahrenen Position, in der die Fensterscheibe 5 in den zwischen der Panzerung 3 und dem Innenteil 2 verbleibenden Aufnahmeraum eingefahren ist und die Öffnung freigibt. Die Außenhaut 1 wird von einem Außenblech gebildet, das Innenteil 2 kann beispielsweise ein Kunststoffteil oder vorzugsweise ebenfalls ein Blechteil sein. Die Panzerung 3 ist ein an die Außenhaut 1 angepasst dreidimensional geformtes Panzerblech, das die Forderungen wenigstens der Beschussklasse B3, bevorzugter wenigstens der Beschussklasse B4, erfüllt. Die Fensterscheibe 5 besteht aus einem Sicherheitsglas ebenfalls wenigstens der Beschussklasse B3, bevorzugter wenigstens B4, und ist dementsprechend schwer.

[0030] Der Fensterscheibenantrieb weist einen Hebe- und Senkmechanismus mit einem ersten Hebeglied 6 und einem zweiten Hebeglied 7 auf, die in einem Drehgelenk miteinander verbunden sind. Die Hebeglieder 6 und 7 sind jeweils im Bereich ihrer unteren Enden an der Fahrzeugstruktur 1-3 abgestützt und im Bereich ihrer oberen Enden jeweils gelenkig mit einem Halter 8 verbunden, auf dem die Fensterscheibe 5 sitzt. Der Mechanismus ist ein Scherenmechanismus mit von den beiden Hebegliedern 6 und 7 gebildeten Scherenarmen. Das Hebeglied 7 ist in seinem unteren Endbereich mit der Türstruktur 1-3, vorzugsweise der Panzerung 3, in einem Drehgelenk 9 verbunden. Das Drehgelenk 9 ist relativ

zur Türstruktur 1-3 vorzugsweise ortsfest. Das Hebeglied 6 ist in seinem unteren Endbereich ebenfalls über ein Drehgelenk mit der Türstruktur 1-3 verbunden, wobei dieses Drehgelenk längs einer zumindest im Wesentlichen horizontal und längs der Türstruktur 1-3 erstreckten Führung 10 hin und her beweglich geführt ist. Die Führung 10 ist an der Türstruktur 1-3, vorzugsweise an der Panzerung 3 angeordnet. Die Führung 10 kann insbesondere ortsfest und unbeweglich mit der Türstruktur 1-3 verbunden sein. Die Drehachsen der Drehgelenke weisen jeweils quer zu der Führung 10. Das Drehgelenk des Hebeglieds 6 wird mittels eines Gelenkelements 11 gebildet, das längs der Führung 10 hin und her beweglich geführt ist. Das Gelenkelement 11 ist ferner um die von der Führung 11 gebildete Führungsachse drehbar, bildet also mit der Führung 11 ein Schub-Dreh-Gelenk. Das Drehgelenk, über das sich das Hebeglied 7 an der Türstruktur 1-3 abstützt, ist ebenfalls um die Führungsachse des Gelenkelements 11 drehbar.

[0031] Der Halter 8 stützt sich auf den Hebegliedern 6 und 7 jeweils über ein Drehgelenk und ferner über ein Schubgelenk ab. Für die Abstützung sind an dem Halter 8, im Ausführungsbeispiel an dessen Unterseite, Führungen 12 gebildet in Form von an dem Halter 8 befestigten Führungsstangen. Die Führungen 12 erstrecken sich parallel zu der Führung 10. Die Hebeglieder 6 und 7 sind in ihren oberen Endbereichen über jeweils ein Gelenkelemente 13, mit dem sie jeweils das Drehgelenk bilden, an den Führungen 12 geführt, d. h. die Führungen 12 und die beiden Gelenkelemente 13 bilden miteinander jeweils das Schubgelenk am oberen Ende der Hebeglieder 6 und 7. Die Gelenkelemente 13 sind ferner jeweils um ihre Führung 12 drehbar, bilden mit dieser somit ebenfalls je ein Schub-Dreh-Gelenk 12, 13 entsprechend dem Schub-Dreh-Gelenk 10, 11. Die Hebeglieder 6 und 7 können optional an ihren oberen oder unteren Enden quer zu den jeweiligen Führungen 10 oder 12 translatorisch beweglich sein. Die Fensterscheibe 5 kann entsprechend der Beweglichkeit des Hebe- und Senkmechanismus 6-13 mit mehreren Freiheitsgraden der Bewegung in den Aufnahmeraum zwischen der Außenhaut 1 und dem Innenteil 2, genauer gesagt zwischen der Panzerung 3 und dem Innenteil 2, ein- und aus dem Aufnahmeraum ausgefahren werden, gegebenenfalls auch längs einer gekrümmten Bahn und unter Ausführung einer Rotationsbewegung.

[0032] An dem Hebeglied 7 ist ein Aktuator in Form eines Elektromotors 14 befestigt, der die Hebe- und Senkbewegungen des Mechanismus 6-13 bewirkt. Antriebsdrehbewegungen des Elektromotors 14 werden über ein Winkelgetriebe auf ein erstes Antriebsrad 15 übertragen, das mit einem zweiten Antriebsrad 16 in einem Zahnengriff steht und mit diesem ein Untersetzungsgetriebe bildet. Ergänzend oder anstelle dieses Untersetzungsgetriebes 15, 16 kann bereits der Abtrieb vom Rotor des Elektromotors 14 über das Winkelgetriebe die Drehbewegung des Elektromotors ins Langsame untersetzen. Die Antriebsglieder 15 und 16 sind am Hebe-

glied 7 abgestützt. Das Antriebsrad 16 steht mit einem Abtriebsglied 17 in Eingriff, im Ausführungsbeispiel in einem Zahneingriff, um in dem zwischen den Hebegliedern 6 und 7 gebildeten Drehgelenk eine Dreh- bzw. Schwenkbewegung des Hebeglieds 6 um die von diesem Drehgelenk gebildete Drehachse relativ zu dem Hebeglied 7 zu bewirken. Das Abtriebsglied 17 ist ortsfest und unbeweglich unmittelbar an dem Hebeglied 6 angeordnet, beispielsweise befestigt oder mit dem Hebeglied 6 in einem Stück geformt. Das Abtriebsglied 17 ist ein bogenförmiges Zahnsegment, das sich um die Drehachse des Drehgelenks der Hebeglieder 6 und 7 erstreckt.

[0033] Um den Elektromotor 14 bei der Hebebewegung bzw. dem Ausfahren der Fensterscheibe 5 zu unterstützen, verfügt der Fensterscheibenantrieb über ein konventionelles Dämpfungsglied 18, beispielhaft eine Gaszugfeder, die auf das Hebeglied 6 wirkt, so dass die Hebe- und Senkbewegungen, die die Hebeglieder 6 und 7 relativ zueinander ausführen, gedämpft sind. Das Dämpfungsglied 18 ist so ausgelegt, dass es während der Hebe- oder Senkbewegung die Fensterscheibe 5 zumindest im Wesentlichen alleine trägt und der Elektromotor 14 nur ein für die Richtungsvergabe und Aufrechterhaltung der jeweiligen Bewegung erforderliches Drehmoment aufbringen muss, also die Trägheitskraft und Reibungskräfte überwindet. Das Dämpfungsglied 18 kompensiert zumindest einen überwiegenden Teil der auf die Hebeglieder 6 und 7 wirkende Schwerkraft; im Idealfall kompensiert es diese gerade.

[0034] Die Figuren 2 und 3 zeigen einen Fensterscheibenantrieb eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung, in dem die Gaszugfeder 18 durch ein Federglied 20 ersetzt ist. Der Antrieb entspricht in Bezug auf den Hebe- und Senkmechanismus mit den Hebegliedern 6 und 7 und dem wieder als Elektromotor gebildeten Aktuator 14 dem Antrieb der Figur 1, jedenfalls soweit dies für die Erfindung von Relevanz ist. Es werden daher nur die Unterschiede zum Antrieb der Figur 1 erläutert, im Übrigen sei jedoch auf die Beschreibung und auch die Darstellung dort verwiesen. In den Figuren 2 und 3 befindet sich der Hebe- und Senkmechanismus in jeweils einem seiner beiden Extremzustände, in Figur 2 im ausgefahrenen und in Figur 3 im eingefahrenen Zustand. Aus dem ausgefahrenen Zustand kann der Mechanismus in die mit Richtungspfeil bezeichnete Öffnungsrichtung -Z bis in den eingefahrenen Zustand und aus diesem wieder in die Schließrichtung Z bis in den ausgefahrenen Zustand bewegt werden.

[0035] Der wesentliche Unterschied zum Antrieb der Figur 1 ist wie gesagt der Wegfall des konventionellen Dämpfungsglieds 18 und dessen Ersatz durch das Federglied 20. Das Federglied 20 ist eine langgestreckte, stabförmige einlagige Blattfeder, die beim Einfahren, der Bewegung in die Öffnungsrichtung -Z, zwischen einem ersten Federende 21 und einem zweiten Federende 22 elastisch auf Biegung beansprucht wird. Das Federglied 20 ist vorteilhafterweise so bemessen, dass seine rückstellende Federkraft die Gewichtskraft der Fensterschei-

be 5 (Figur 1) in jedem Bewegungszustand des Hebe- und Senkmechanismus trägt und somit den Aktuator 14 und das wie beim Antrieb der Figur 1 gebildete Untersetzungsgetriebe 15 bis 17 vollständig entlastet. Das Federglied 20 ist bevorzugt ferner so bemessen, dass es den Halter 8 mit der Fensterscheibe 5 im Schließzustand unter den üblichen Betriebsbedingungen, insbesondere Straßenbedingungen, wie etwa eine holprige Strecke, im Schließzustand und somit das Fenster geschlossen hält. Das Federglied 20 ist in bevorzugten Ausführungen mit einer Vorspannung eingebaut, also auch im voll ausgefahrenen Zustand des Hebe- und Senkmechanismus vorgespannt, so dass es einer ungewollten Einfahrbewegung eine ausreichende Federkraft entgegensetzt. Die Federkraft beträgt vorteilhafterweise wenigstens 2500 N, und kann insbesondere etwa 3000 N betragen. Die Vorspannkraft zum Blockieren gegen Stöße beträgt vorzugsweise wenigstens 1000 N.

[0036] Das Federglied 20 stützt sich am ersten Federende 21 an einer Abstützung 23 des ersten Hebeglieds 6 und am zweiten Federende 22 an einer Abstützung 24 des zweiten Hebeglieds 7 ab. Das Federglied 20 stützt sich ferner in einem die Federenden 21 und 22 verbindenden Federabschnitt mit seiner bei Biegebeanspruchung auf Druck beanspruchten Unterseite an einer weiteren Abstützung 25 des ersten Hebeglieds 6 ab. Bei der Einfahrbewegung in die Öffnungsrichtung -Z wird das Federglied 20 zwischen den Federenden 21 und 22 somit über die weitere Abstützung 25 und dabei um eine Federachse A gebogen, die sich parallel zu der Gelenkachse R des Verbindungsgelenks der Hebeglieder 6 und 7 erstreckt.

[0037] Das erste Federende 21 und die Abstützung 23 bilden miteinander ein Drehgelenk, in dem das erste Federende 21 um eine von der Abstützung 23 bestimmte Gelenkachse, die zu der Federachse A parallel ist, relativ zur Abstützung 23 und somit zum Hebeglied 6 drehbeweglich ist, aber relativ zum Hebeglied 6 keine translatorischen Bewegungen in radialer und auch nicht in tangentialer Richtung zur Federachse A ausführen kann. Das zweite Federende 22 drückt an der bei Biegebeanspruchung auf Zug beanspruchten Außenseite des Federglieds 20 gegen die Abstützung 24 des Hebeglieds 7, die für das Federende 22 einen Anschlagkontakt bildet, der im Kontakt eine Bewegung des Federendes 20 relativ zur Abstützung 24 in Längsrichtung des Federglieds 20 zulässt.

[0038] Die Abstützung 24 oder die weitere Abstützung 25 kann oder können jeweils vorteilhafterweise als Rolle oder vergleichbarer Rotationskörper mit einer zur Federachse A parallelen Drehachse gebildet sein. Vorteilhaft ist dies insbesondere für die Abstützung 24, um im Kontakt die Reibung so weit als möglich herabzusetzen. Grundsätzlich kann es sich jedoch sowohl beim Druckkontakt mit der weiteren Abstützung 25 und auch im Druckkontakt mit der Abstützung 24 um einen reinen Gleitkontakt handeln. Dabei kann die Abstützung 24 oder 25 aus einem Gleitmaterial mit niedrigem Reibungskoeffizienten gebildet sein.

effizienten bestehen oder mit dem Gleitmaterial beschichtet sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Federglied 20 mit dem Gleitmaterial beschichtet sein. Vorzugsweise werden auch für das Drehgelenk zwischen 21 und 23 reibungsmindernde Maßnahmen ergriffen. Im Ausführungsbeispiel, in dem die Abstützung 23 im Drehgelenk den Zapfen und das Federende 21 eine diesen umgebende Öse bilden, kann insbesondere der Zapfen aus einem Gleitmaterial mit niedrigem Gleitreibungskoeffizienten bestehen oder an der Umfangsfläche mit einem Gleitmaterial beschichtet sein.

[0039] Die Abstützung 23 für das erste Federende 21 ist näher beim Gelenk 11 als bei der Gelenkachse R der Hebeglieder 6 und 7 angeordnet. Das Federglied 20 erstreckt sich vom ersten Federende 21 in Richtung auf die Gelenkachse R derart, dass eine gedachte, gerade Verlängerung des Federglieds 20 die Gelenkachse R in einem geringen Abstand kreuzt. Die Abstützung 24 ist am zweiten Hebeglied 7 in entsprechender Nähe bei der Gelenkachse R angeordnet. Die Abstützung 24 vollführt beim Einfahren in die Öffnungsrichtung -Z um die Gelenkachse R eine Schwenkbewegung mit einem entsprechend kurzen Schwenkarm und drückt dabei auf das zweite Federende 22, wodurch das Federglied 20 bei der Relativbewegung der Hebeglieder 6 und 7 in die Öffnungsrichtung -Z um die Federachse A elastisch gebogen wird.

[0040] In Figur 3 sind die Hebeglieder 6 und 7 vollständig eingefahren, das Fenster daher geöffnet. Das Federglied 20 hat die maximale Biegeverformung erfahren. Die Länge des Federglieds 20 und die Anordnung der Abstützungen 23 bis 25 ist so gewählt, dass das zweite Federende 22 durch die Relativbewegung der Hebeglieder 6 und 7 aus dem Schließzustand in den Öffnungszustand relativ zum ersten Federende 21 einen Relativhub von 20 bis 30 mm bei einer zwischen den Federenden 21 und 22 gemessenen Gesamtlänge des Federglieds 20 von wenigstens 150 mm und höchstens 500 mm ausführt.

[0041] Neben der Robustheit und Kompaktheit des Federglieds 20 ist noch hervorzuheben, dass das Federglied 20 der Einfahrbewegung der Hebeglieder 6 und 7 anders als das konventionelle Dämpfungsglied 18 der Figur 1 keine Beschränkung auferlegt, da das Problem einer über einen Totpunkt erfolgenden Bewegung nicht auftritt. Die Hebeglieder 6 und 7 können jedenfalls, soweit es das Federglied 20 betrifft, bis in ihre Überdeckung eingeschwenkt werden, wenn ihre eigene Geometrie und die äußeren Anlenkungen 9, 11 und 13 an die Fahrzeugtür es zulassen. Im Ausführungsbeispiel beträgt der Schwenkwinkel der Hebeglieder 6 und 7 beim Ein- und Ausfahren etwa 70°. Der Antrieb baut somit in Ein- und Ausfahrtrichtung $\pm Z$ sehr kompakt bzw. kann auf eine sehr geringe Höhe eingefahren werden.

[0042] Zur Kompaktheit trägt auch bei, dass das Federglied 20 zwischen äußeren Seitenteilen der Hebeglieder 6 und 7 angeordnet werden kann. Die Hebeglieder 6 und 7 sind gefügte Teile, jeweils mit Seitenteilen und

diese axial, d. h. parallel zur Gelenkachse R miteinander verbindenden Stegen. Derartige Stege können insbesondere die Abstützungen 23 bis 25 bilden, die somit zum einen die Seitenteile der Hebeglieder 6 und 7 axial gegeneinander aussteifen und dabei zum anderen ihre jeweilige Abstützfunktion für das Federglied 20 übernehmen,

[0043] Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Fensterscheibenantrieb eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung, der hinsichtlich des Getriebemechanismus zum Heben und Senken der Fensterscheibe 5, also hinsichtlich des Hebe- und Senkmechanismus, demjenigen der Figuren 2 und 3 und somit der Figur 1 entspricht. Die Gelenke bzw. Gelenkelement 9, 11 und 13 sind wie in Figur 2 jeweils nur angedeutet und entsprechen auch wie im ersten Ausführungsbeispiel der jeweiligen Ausführung in der Figur 1. Das Gleiche gilt für den Aktuator 14 und das Untersetzungsgetriebe 15 bis 17. Diesbezüglich wird wie zum ersten Ausführungsbeispiel auf die Ausführungen zur Figur 1 verwiesen.

[0044] Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten durch das Federglied 30. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel (Figuren 2 und 3) fällt im zweiten Ausführungsbeispiel die Gelenkachse R der Hebeglieder 6 und 7 mit der Federachse A des Federglieds 30 zusammen, indem das Federglied 30 um die Gelenk- und Federachse R bzw. A gebogen ist. Das Federglied 30 kann entweder über einen Winkel von weniger als 360° um die Gelenk- und Federachse R bzw. A nur gebogen oder aber wenigstens einmal oder mehrmals vollständig um die Achse R bzw. A gewunden sein. Im ersten Fall, bei nicht vollständiger Umschlingung der Achse R bzw. A handelt es sich wieder um eine Blattfeder. Im zweiten Fall kann das Federglied 30 eine Schenkelfeder oder in einer weiteren Modifikation vorteilhafterweise auch eine Spiralfeder sein, ebenfalls mit der Gelenkachse R als Federachse A.

[0045] Das erste Federende 31 ist in einem Abstand von der Gelenk- und Federachse R bzw. A an einer von dieser Achse R bzw. A abgewandten Außenseite an einer Abstützung 33 des Hebeglieds 6 und an einem zweiten Federende 32 an einem ebenfalls in einem Abstand zur Achse R bzw. A angeordneten Abstützung 34 des Hebeglieds 7 abgestützt. Die Abstützungen 33 und 34 sind in Bezug auf eine die Gelenk- und Federachse R bzw. A enthaltende Ebene symmetrisch angeordnet und bewegen sich beim Einfahren des Hebe- und Senkmechanismus, in die Öffnungsrichtung -Z in Richtung auf diese Symmetrieebene aufeinander zu, führen also einen Relativhub aus, bei dem das Federglied 30 um die Federachse A bzw. R einer elastischen Biegebelastung unterworfen wird und der Einfahrbewegung in die Öffnungsrichtung -Z seine elastische Federkraft entgegensetzt. Die Bewegung in die Gegenrichtung, die Schließrichtung Z, wird entsprechend unterstützt.

[0046] Falls das Federglied 30 als Blattfeder ausgeführt ist, bildet eine Achsen- oder Wellenstruktur 35 des Gelenks der Hebeglieder 6 und 7 eine weitere Abstüt-

zung vergleichbar der Abstützung 25 des ersten Ausführungsbeispiels. Falls das Federglied 30 als Schenkelfeder ausgebildet ist, dient die Achsen- oder Wellenstruktur 35 primär als Führung für solch ein Federglied 30. In abgewandelten Ausführungen als Spiralfeder wäre solch ein Federglied mit einem ersten, radial inneren Federende verdrehgesichert mit einer ein Gelenkelement des Gelenks bildenden Wellenstruktur, Zapfen oder Buchse, des ersten Hebeglieds 6 verbunden. Das zweite, radial äußere Federende wäre mit einer Abstützung des zweiten Hebeglieds 7 verbunden, die im Grunde unverändert von der Abstützung 34 gebildet werden könnte.

[0047] Die Figuren 6 und 7 zeigen einen Fensterscheibenantrieb eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung, der hinsichtlich des Getriebemechanismus zum Heben und Senken der Fensterscheibe 5, also hinsichtlich des Hebe- und Senkmechanismus, demjenigen der Figuren 2 und 3 und somit der Figur 1 entspricht. Die Gelenke bzw. Gelenkelement 9, 11 und 13 sind wie in Figur 2 jeweils nur angedeutet und entsprechen auch wie im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel der jeweiligen Ausführung in der Figur 1. Das Gleiche gilt für den Aktuator 14 und das Untersetzungsgetriebe 15 bis 17. Diesbezüglich wird wie zum ersten Ausführungsbeispiel auf die Ausführungen zur Figur 1 verwiesen.

[0048] In der Figur 6 ist eine Variante der Erfindung gezeigt, bei der das Federglied 40 eine Schraubenfeder ist. Das Federglied 40 ist mit seinem Federende 41 am Hebeglied 6 befestigt, mit seinem Federende 42 am Hebeglied 7. Die Federenden 41, 42 können in ihrem jeweiligen Befestigungspunkt bzw. ihrer jeweiligen Befestigungsstelle an den Hebegliedern 6, 7 drehbar befestigt sein, so dass bei einer Öffnungs- oder Schließbewegung des Fensters die beiden Federenden 41, 42 und die Mittelachse des Federglieds 40 zu jeder Zeit im Wesentlichen auf einer Gerade liegen.

[0049] Zusätzlich kann eine einzige oder je eine Führung, beispielsweise eine oder je eine Nut, an einem der beiden oder beiden Hebegliedern 6, 7 vorhanden sein, in der oder denen sich der Befestigungspunkt für das jeweilige Federende 41 oder 42 relativ zu dem jeweiligen Hebeglied 6 oder 7 bewegen kann. Das heißt, wenigstens einer der Befestigungspunkte ist in dieser Ausführungsform ein Element, das in die nicht gezeigte zugeordnete Nut bevorzugt unverlierbar eingebracht werden kann und sich entlang der Nut oder anders gebildeten Führung bewegen kann.

[0050] Um ein Abknicken des Federglieds 40 bei Belastung zu verhindern, kann das Federglied 40 von einer teleskopierbaren Hülse umgeben sein, oder ein teleskopierbarer Stab kann im Inneren des Federelements das Federelement 40 führen. Dabei können das äußere und innerste teleskopierbare Element der Hülse oder des Stabs mit dem jeweiligen Ende des Federelements 40 verbunden sein, oder diese teleskopierbaren Elemente sind direkt an den Hebegliedern 6, 7 im Bereich des jeweiligen Federendes 41, 42 befestigt. Dabei gilt für die Befestigung der teleskopierbaren Elemente das zur den

Befestigungspunkten der Federenden Gesagte entsprechend.

[0051] In der Figur 6 ist der Fensterscheibenantrieb im Zustand bei geschlossenem Fenster gezeigt. Das heißt, das Federglied 40 ist in einem vorgespannten Zustand und verhindert in dieser Position, dass das Fenster alleine durch die Schwerkraft sich öffnen kann. Aus dieser Position heraus kann das Fenster mittels des Aktuators 14 geöffnet werden, wobei der Aktuator 14 das Fenster gegen die Federkraft des Federglieds 40 öffnen muss.

[0052] Figur 7 zeigt den Zustand des Fensterscheibenantriebs bei offenem Fenster. Das Federglied 40 ist elastisch komprimiert worden und dient als Speicher der Federenergie, die den Aktuator 14 unterstützen kann, wenn das Fenster wieder geschlossen werden soll. Dabei entspricht die gespeicherte Federenergie im Wesentlichen der Gewichtskraft des Fensters, das heißt, der Aktuator braucht zum Schließen nur die Bewegung des Fensters zu veranlassen, ohne das Gewicht des Fensters anheben zu müssen. Diese Aufgabe wird von dem Federglied 40 übernommen, das bei offenem Fenster in Richtung auf das geschlossene Fenster vorgespannt ist.

[0053] Bei dem Federglied 49 fällt die Federachse A mit der Längsachse des Federglieds 40 zusammen. Die Federachse A erstreckt sich zumindest im Wesentlichen durch die Befestigungspunkte bzw. Abstützstellen des Federglieds 40, an denen sich dieses an den Getriebegliedern 6 und 7 abstützt. Die Federachse A führt bei der Öffnungs- und Schließbewegung des Getriebemechanismus zumindest im Wesentlichen eine Schwenkbewegung um die Abstützstelle des ersten Federendes 41 aus. Die Federachse A weist stets eine zur Öffnungs- und Schließrichtung Z parallele Richtungskomponente auf. Eine gegenüber der Öffnungs- und Schließrichtung Z vorhandene Neigung wird allerdings beim Öffnen des Fensters in Bewegungsrichtung -Z vergrößert, d. h. der mit der Richtung $\pm Z$ eingeschlossene spitze Winkel vergrößert sich bei der Bewegung in die Richtung -Z. Die Federachse A weist stets tangential zur Gelenkachse R und passiert diese in einem vergleichsweise geringen radialen Abstand.

[0054] In den Figuren 6 und 7 ist eine Kombination von Federgliedern 20 und 40 gezeigt, die beide zusammen die beschriebene Vorspannung zum Schließen und Festhalten des geschlossenen Fensters aufweisen. Zweck der Verwendung von zwei unterschiedlichen Federgliedern kann beispielsweise ein Sicherheitsaspekt sein, so dass beim Ausfall eines der Federglieder immer noch eine Unterstützung des Fensters während des Schließens gewährleistet ist. Alternativ können auch die Federglieder 20 und 30 oder die Federglieder 30 und 40 im gleichen Fensterscheibenantrieb in der offenbaren Weise angeordnet sein, um gemeinsam die gewünschte Federkraft zu erzeugen. Andererseits wird in bevorzugten einfachen Ausführungen pro Fensterscheibenantrieb bzw. pro Fensterscheibe oder Halter 8 (Figur 1) nur jeweils ein einziges Federglied, beispielsweise nur eines der Federglieder 20, 30 und 40 verwendet.

Bezugszeichen:**[0055]**

1	Außenhaut	5
2	Innenteil	
3	Panzerung	
4	Fensterrahmen	
5	Fensterscheibe	
6	Hebeglied	10
7	Hebeglied	
8	Halter	
9	Drehgelenk	
10	Gelenkelement, Führung	
11	Gelenkelement	15
12	Gelenkelement, Führung	
13	Gelenkelement	
14	Elektromotor, Aktuator	
15	Antriebsglied	
16	Antriebsglied	20
17	Abtriebsglied	
18	Dämpfungsmitglied	
19	-	
20	Federglied	
21	Federende	25
22	Federende	
23	Abstützung	
24	Abstützung	
25	Abstützung	
26-29	-	30
30	Federglied	
31	Federende	
32	Federende	
33	Abstützung	
34	Abstützung	35
35	Abstützung	
40	Federglied	
41	Federende	
42	Federende	

A	Federachse
R	Gelenkachse
Z	Schließrichtung

Patentansprüche

1. Antrieb für eine Fensterscheibe eines Fahrzeugs, umfassend:

- a) einen in eine Öffnungs- und Schließrichtung (Z) hin und her bewegbaren Halter (8) für die Fensterscheibe (5),
b) ein erstes Getriebeglied (6) und ein zweites Getriebeglied (7), die mit dem Halter (8) gekoppelt und in einem Gelenk, vorzugsweise Drehgelenk, relativ zueinander beweglich sind, so dass eine Relativbewegung der Getriebeglieder

(6, 7) die Bewegung des Halters (8) bewirkt, c) einen mit den Getriebegliedern (6, 7) zur Erzeugung ihrer Relativbewegung gekoppelten Aktuator (14),

d) und ein Federglied (20; 30; 40), das sich mit einem ersten Federende (21; 31; 41) an dem ersten Getriebeglied (6) und einem zweiten Federende (22; 32; 42) an dem zweiten Getriebeglied (7) abstützt, um der Bewegung des Halters (8) in die Öffnungsrichtung (-Z) eine Federkraft entgegen zu setzen,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) das Federglied (20; 30; 40) eine Biegefeder, vorzugsweise Blattfeder oder Schenkel- oder Spiralfeder, ist, die durch die Relativbewegung der Getriebeglieder (6, 7) um eine quer zur Richtung (Z) der Beweglichkeit des Halters (8) weisende Federachse (A) elastisch zumindest im Wesentlichen auf Biegung beansprucht wird, oder eine Schraubenfeder (40) ist, die durch die Relativbewegung der Betriebsglieder (6, 7) längs einer Federachse (A) zusammengedrückt wird.

2. Antrieb nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeglieder (6, 7) um eine Gelenkachse (R) des Gelenks relativ zueinander rotatorisch beweglich sind und die Federachse (A) in der Ausbildung als Biegefeder (20; 30) mit der Gelenkachse (R) übereinstimmt oder zumindest im Wesentlichen parallel zu der Gelenkachse (R), aber von dieser beabstandet ist, und in der Ausbildung als Schraubenfeder (40) zumindest eine parallel zur Öffnungs- und Schließrichtung (Z) weisende Richtungskomponente hat.

3. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem der folgenden Merkmale:

(i) das Federglied (30) umgibt die Federachse (A) über einen Winkel von wenigstens 10°, vorzugsweise über einen Winkel von wenigstens 90°;

(ii) die Federachse (A) weist in eine Richtung quer zu einer Außenseite der Fensterscheibe (5).

4. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Federende (21; 41) an einer Abstützung (23) des ersten Getriebeglieds (6) in bezüglich der Federachse (A) radialer und auch tangentialer Richtung festgelegt ist, vorzugsweise drehbar.

5. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Federglied (20; 30) eine der Federachse (A) zugewandte Unter- oder Innenseite und eine von dieser abgewandte Au-

- ßenseite aufweist und am ersten Federende (31) an der Außenseite in einem Gleit- oder Rollkontakt gegen eine Abstützung (33) des ersten Getriebeglieds (6) drückt und sich dadurch an diesem abstützt oder am zweiten Federende (22; 32) an der Außenseite in einem Gleit- oder Rollkontakt gegen eine Abstützung (24; 34) des zweiten Getriebeglieds (7) drückt und sich dadurch an diesem abstützt.
6. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Federglied (20) in einem die Federenden (21, 22) verbindenden Federabschnitt an einer beim Biegen auf Druck beanspruchten Unter- oder Innenseite zumindest bei einer in Öffnungsrichtung (-Z) stattfindenden Bewegung des Halters (8), vorzugsweise aber auch bereits in einem vorgespannten Zustand, an einer Abstützung (25) abstützt, die vorzugsweise relativ zu einem der Getriebeglieder (6, 7) in Richtung des Drucks unbeweglich ist.
7. Antrieb nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützung (24, 25; 33, 34, 35) ein um eine zur Federachse (A) parallele Achse drehbarer Rotationskörper ist.
8. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeglieder (6, 7) jeweils ein linkes Seitenteil, ein vom linken Seitenteil parallel zur Federachse (A) beabstandetes rechtes Seitenteil und die Seitenteile verbindende Verbindungsstrukturen aufweisen und wenigstens eine der Verbindungsstrukturen eine Abstützung (23, 24, 25; 33, 34, 35) für eines der Federenden (21, 22; 31, 32) bildet.
9. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem der folgenden Merkmale:
- (i) die Getriebeglieder (6, 7) sind in dem Gelenk um eine quer zur Schließrichtung (Z) weisende Gelenkachse (R) relativ zueinander schwenkbar, vorzugsweise sind sie als Scherenarme wirkend mittels des Gelenks miteinander verbunden;
 - (ii) die Getriebeglieder (6, 7) bilden ein Gestänge, vorzugsweise einen Scherenmechanismus.
10. Antrieb nach den beiden vorhergehenden Ansprüchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das erste Federende (21; 41) an einer der Gelenkachse (R) fernen Abstützung (23) des ersten Getriebeglieds (6) und das zweite Federende (22; 42) an einer der Gelenkachse (R) nahen Abstützung (24) des zweiten Getriebeglieds (7) abstützen und sich das Federglied (20; 40) von der ersten Abstützung (23) im Wesentlichen in Richtung auf die Gelenkachse (R) erstreckt, so dass es diese in einem geringen Abstand kreuzt.
11. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Getriebeglieder (6, 7) im Gelenk um eine Gelenkachse (R) relativ zueinander schwenkbar sind und in Bezug auf die Gelenkachse (R) Hebelarme bilden und das Federglied (30) eine Achsen- oder Wellenstruktur des Gelenks wenigstens teilweise umgibt, so dass die Gelenkachse (R) und die Federachse (A) identisch sind.
12. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einem der folgenden Merkmale:
- (i) das Federglied (20; 30; 40) ist mit Vorspannung angeordnet;
 - (ii) das Federglied (20; 30; 40) erzeugt bei im Betrieb maximaler Biegeverformung eine Federkraft von wenigstens 2000 N, vorzugsweise wenigstens 2500 N.
13. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend wenigstens ein weiteres Federglied (20; 30; 40) der in wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche beschriebenen Art, wobei in bevorzugten Ausführungen die wenigstens zwei Federglieder (20; 30; 40) als Biegefedern um die gleiche Federachse (A) oder um voneinander beabstandete Federachsen (A) biegebar oder als Schraubenfedern (40) geschachtelt längs der gleichen Federachse (A) komprimierbar oder als Biegefeder (20; 30) und Schraubenfeder (40) angeordnet sind.
14. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebeglieder (6, 7) Bestandteil eines Hebe- und Senkmechanismus für die Fensterscheibe (5) sind und der Antrieb vorzugsweise in einem wenigstens der Widerstandsklasse B4 entsprechend gepanzerten Fahrzeug, vorzugsweise in einer Für des Fahrzeugs, eingebaut oder für einen entsprechenden Einbau vorgesehen und zum Heben und Senken einer wenigstens der Widerstandsklasse B4 entsprechenden Fensterscheibe (5) ausgebildet ist.
15. Antrieb wenigstens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Schraubenfeder (40) um eine Druckfeder handelt, die mit dem ersten Federende (41) an dem ersten Getriebeglied (6) und dem zweiten Federende (42) an dem zweiten Getriebeglied (7) befestigt ist, wobei das erste oder das zweite Federende (41, 42) vorzugsweise drehbar an dem jeweiligen Getriebeglied (6; 7) befestigt ist oder sind.
16. Antrieb nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Be-

festigungspunkt für die Federenden (41, 42) an einer an dem Getriebeglied (6, 7) gebildeten Führung, vorzugsweise in einer Nut, relativ zu dem Getriebeglied (6, 7) bewegbar ist.

5

17. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (40) längs der Federachse (A) außen oder innen von einer Führung geführt oder außen oder innen gestützt wird, um ein Knicken der Feder (40) beim Zusammendrücken zu verhindern, wobei die Schraubenfeder (40) bevorzugt in einer Hülse, die aus wenigstens zwei ineinander teleskopierbaren Teilen besteht, oder von einer innenliegenden Teleskopstange geführt wird.

10

15

18. Antrieb nach dem vorgehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung an oder nahe einem Ende der Schraubenfeder (40) oder an einem der Getriebeglieder (6, 7) im Bereich des Endes der Schraubenfeder und an oder nahe dem anderen Ende der Schraubenfeder oder an dem anderen der Getriebeglieder (6, 7) im Bereich des anderen Endes der Schraubenfeder befestigt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

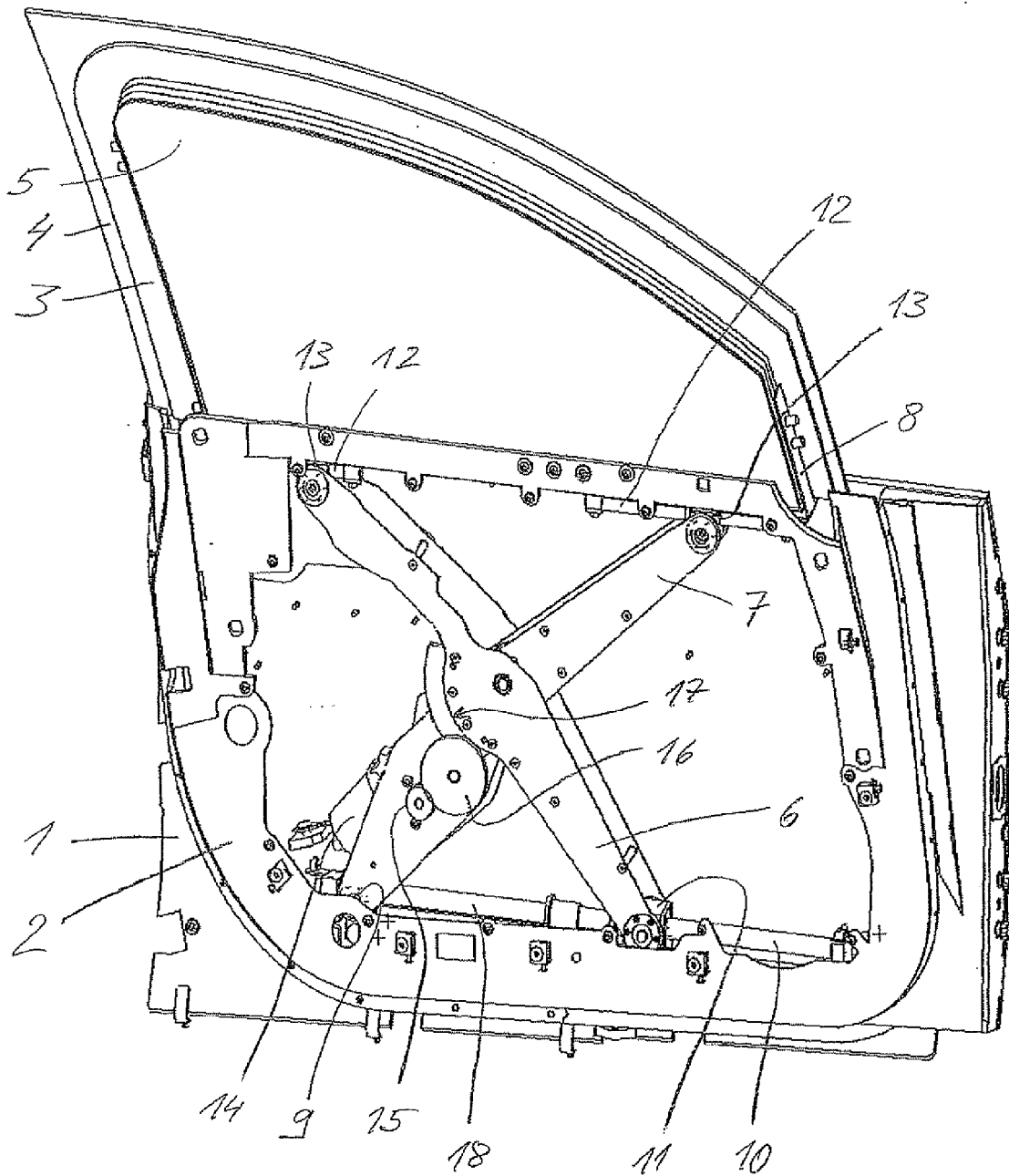
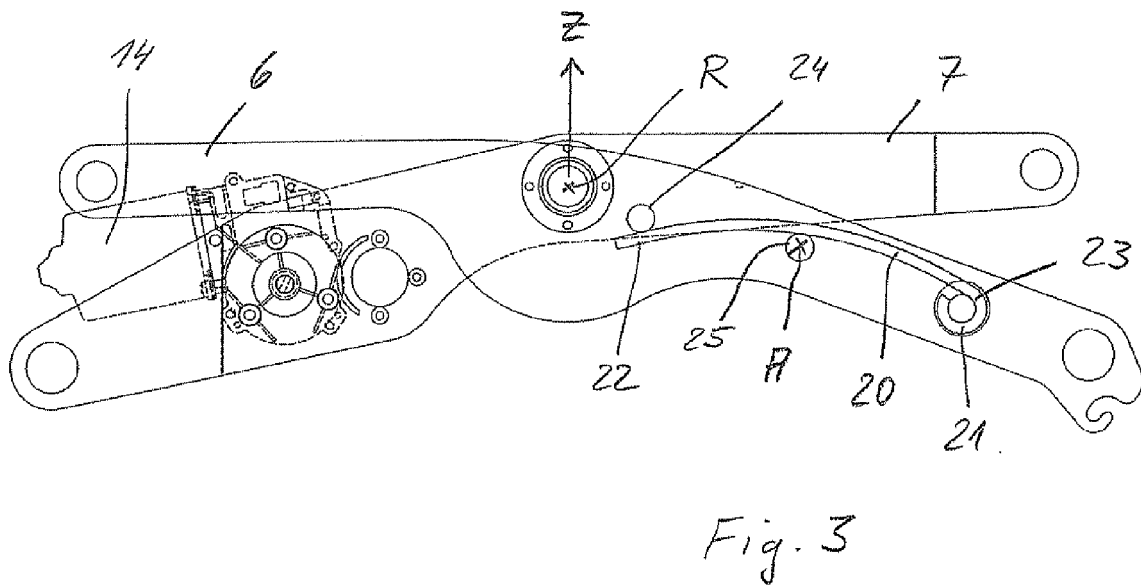
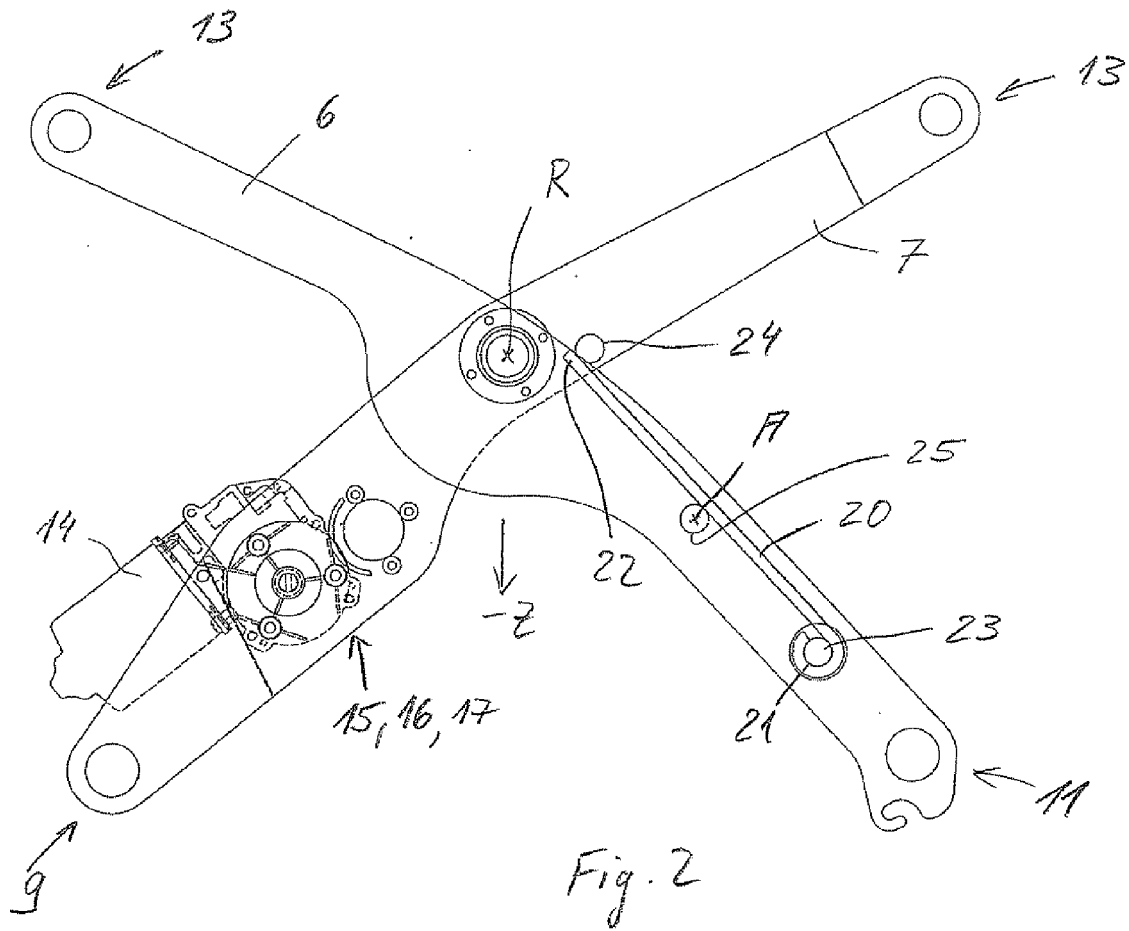


Fig. 1



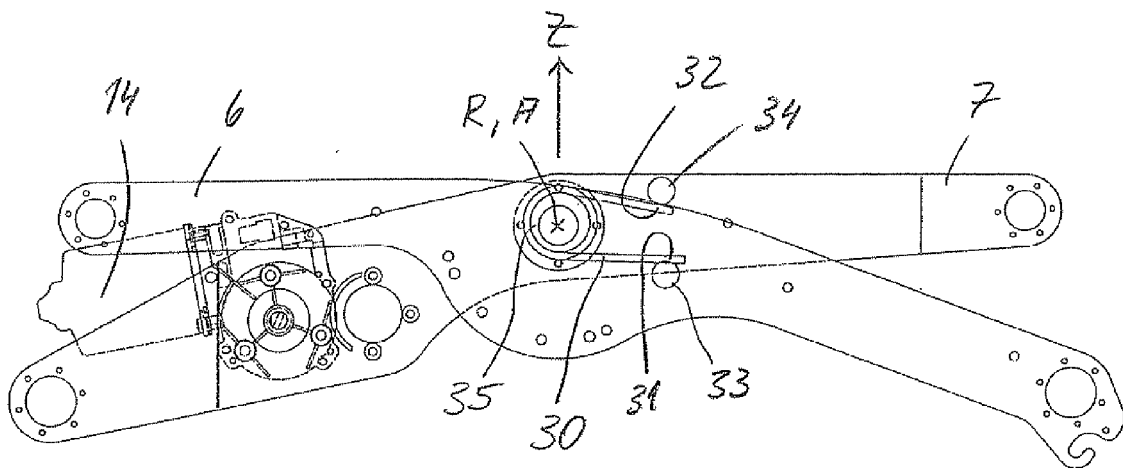
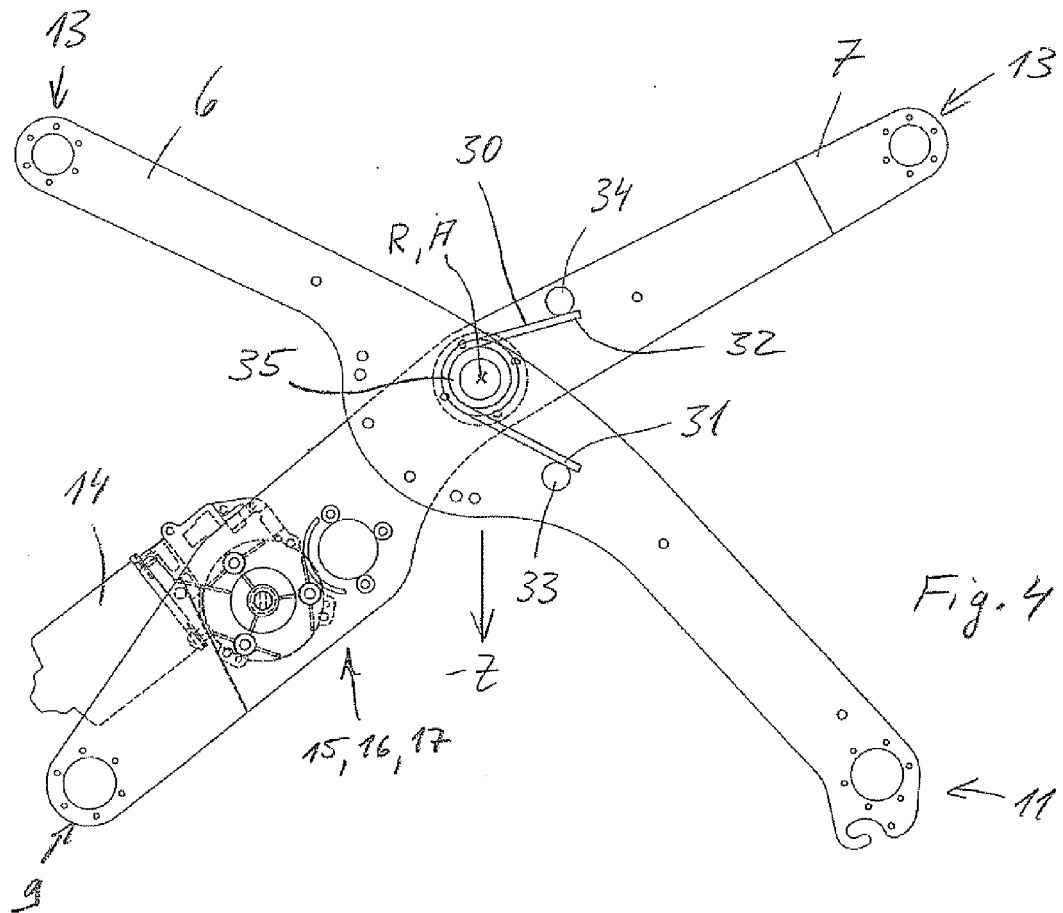
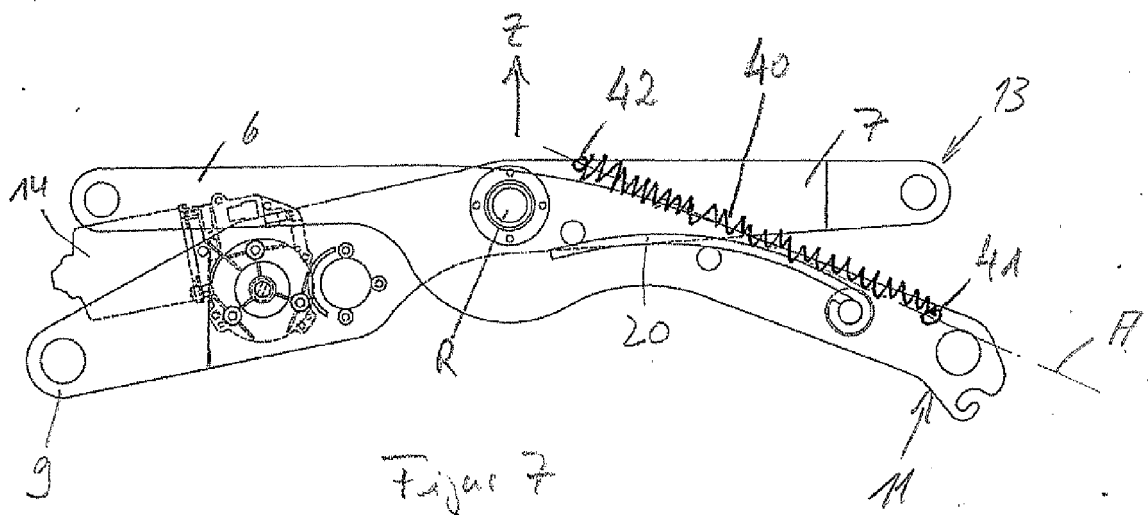
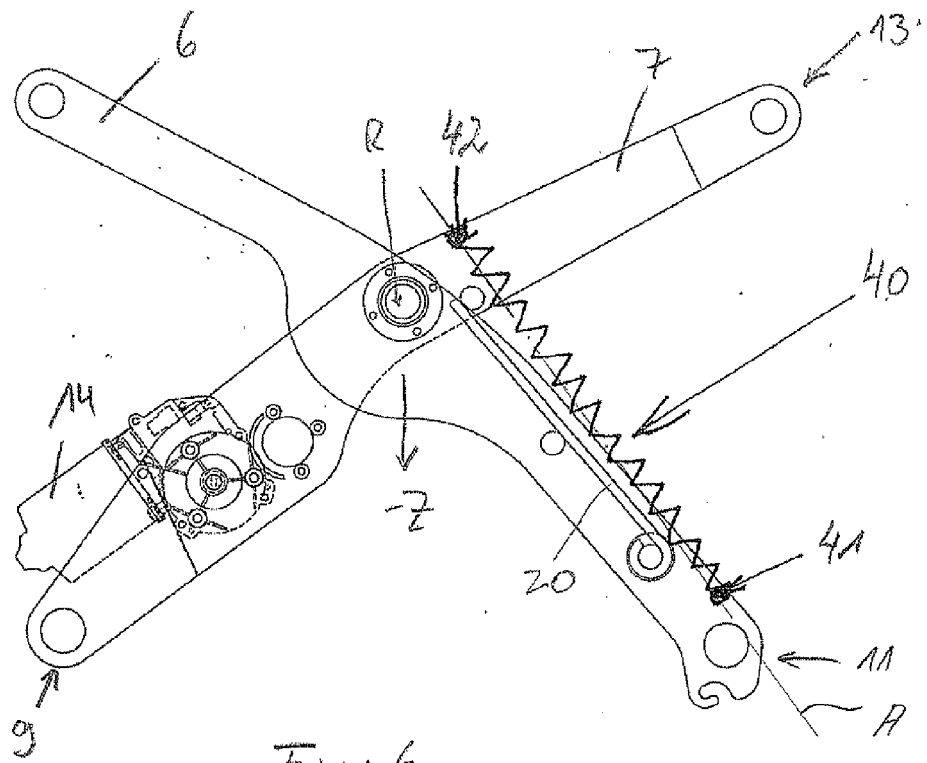


Fig. 5



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

- DE 202007014541 U1 [0003]