

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 872 617 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.1998 Patentblatt 1998/43

(51) Int Cl.⁶: E05F 11/38, E05F 11/48

(21) Anmeldenummer: 98250130.6

(22) Anmeldetag: 16.04.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- Stenzel, Manfred
96047 Bamberg (DE)
- Scheck, Georg
96479 Weitramsdorf (DE)
- Feder, Roland
96479 Weitramsdorf (DE)

(30) Priorität: 17.04.1997 DE 19716065

(71) Anmelder: Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
Coburg
96450 Coburg (DE)

(74) Vertreter: Ninnemann, Detlef, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Maikowski & Ninnemann,
Xantener Strasse 10
10707 Berlin (DE)

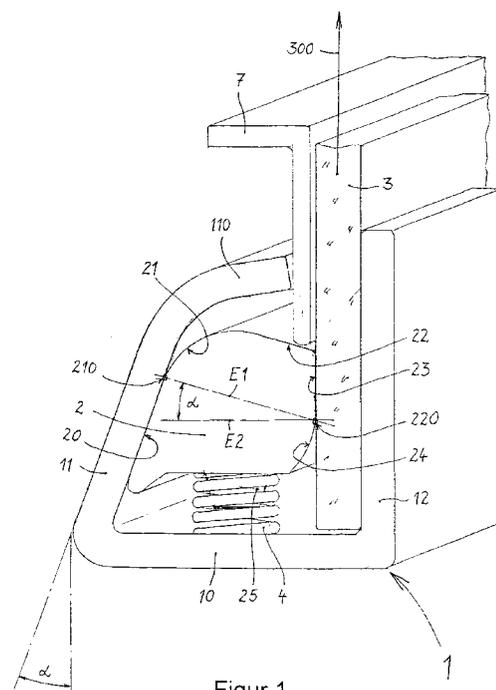
(72) Erfinder:
• Meesemaeker, Thierry
28320 Ymeray (FR)

(54) Vorrichtung zur Befestigung einer verschiebbaren Fensterscheibe an einem Fensterheber eines Kraftfahrzeugs

(57) Die Erfindung ist zur sogenannten Blindmontage von Fensterscheiben geeignet und kann wahlweise als reibschlüssige oder formschlüssige Befestigungsvariante ausgeführt werden.

Vorrichtung zur Befestigung einer verschiebbaren Fensterscheibe (3) an einem Fensterheber eines Kraftfahrzeugs mit einem zur Einführung eines Randbereichs der Fensterscheibe (3) offenen, vorzugsweise im wesentlichen U-förmigen Grundkörper (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j), dessen seitliche Schenkel (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e, 11f, 11g, 11h, 11j, 12, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h, 12j) über eine Basis (10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g, 10h, 10j) miteinander in Verbindung stehen, sowie mit wenigstens einem verschiebbar und/oder schwenkbar gelagerten Verriegelungselement, das sich bei in den Spalt des Grundkörpers (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j) eingeführter Fensterscheibe (3) einerseits an einem der seitlichen Schenkel (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e, 11f, 11g, 11h, 11j) und andererseits an der Seitenfläche der Fensterscheibe (3) abstützt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2, 2b, 2'b, 2''b, 2c, 2d, 2dd, 2e, 2f, 2g, 2h) entgegen der Einführungsrichtung der Fensterscheibe (3) und/oder quer zur Ebene der Fensterscheibe (3) federnd gelagert ist, wobei eine in Richtung der Federkraft ausgeführte Verschiebe- und/oder Schwenkbewegung den Spalt des Grundkörpers (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j) ver-

ringert bzw.-bei eingeführter Fensterscheibe (3) - den Druck des Verriegelungselements (2, 2b, 2'b, 2''b, 2c, 2d, 2dd, 2e, 2f, 2g, 2h) auf die Fensterscheibe (3) erhöht.



Figur 1

EP 0 872 617 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung einer verschiebbaren Fensterscheibe an einem Fensterheber eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eignet sich zur sogenannten Blindmontage.

Aus DE 31 08 244 A1 ist eine Kupplungsvorrichtung zwischen einem Scheibenheber und einer Fensterscheibe eines Kraftfahrzeugs bekannt, die im wesentlichen aus einem am unteren Rand der Fensterscheibe befestigten Halteelement und wenigstens einem Kupplungsbacken besteht, der mit Verrastungsmitteln ausgestattet ist und in Richtung eines mit paßfähigen Verrastungselementen versehenen, mit der Fensterhebermechanik verbundenen Kupplungselements ragt. Beim Zusammenführen der zu verbindenden Teile kommt es zu einer elastischen Verformung wenigstens eines der Kupplungselemente bis die clipsbare Verbindung durch formschlüssiges Ineinandergreifen der Verrastungsmittel hergestellt ist.

Von Nachteil ist jedoch, daß zur Herstellung der Verbindung zwischen Fensterscheibe und Fensterheber der spreizbare Bereich eine Mindestelastizität aufweisen muß, damit die Verrastungselemente in einen formschlüssigen Eingriff treten können. Diese Elastizität birgt aber auch die Gefahr in sich, daß bei großen Zugbelastungen, wie sie zum Beispiel bei einer am Rahmen angefrorenen Fensterscheibe auftreten können, die Verrastungselemente wieder außer Eingriff treten. Die Fensterhebevorrichtung könnte dann ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen. Darüber hinaus ist es schwierig, die Verrastungselemente so genau in Position zueinander zu bringen, daß sie sich rastfähig gegenüberstehen. Ein Hin- und Herschieben der Fensterscheibe in X-Richtung ist deshalb zum Erzielen des Formschlusses oft notwendig.

Aus JP 6-135228 A ist eine Vorrichtung zum Verbinden einer Fensterscheibe mit einem Fensterheber bekannt, die am Fensterheber U-förmige sich parallel zur Scheibenunterkante erstreckende Profilstücke verwendet, wobei die freien Schenkel des U-Profils nach innen gerichtete hakenförmige Fortsätze aufweisen. Diesen Profilstücken zugeordnet sind paßfähige, in den U-förmigen Hohlraum einrastbare Kupplungsstücke, die an der Unterkante der Fensterscheibe befestigt sind. Zur Erleichterung des Einrastens sind die freien Enden der Kupplungsstücke keilförmig ausgebildet, deren widerhakenartige Fortsätze die Fortsätze des U-Profils hintergreifen können. Dennoch ist es in der Regel notwendig, daß der Werker auf die Fensterscheibe in Montagerichtung Druck ausübt, um den notwendigen Formschluß herzustellen. Mittels Schrauben wird die Lage zwischen Fensterheber und Fensterscheibe entsprechend vorgesehener Löcher und Nuten fixiert. Eine Justierung der Fensterscheibe in X-Richtung (Fahrzeuginnenachse) zum Zwecke der Einstellung einer idealen Position ist ebensowenig möglich wie bei der zuerst beschriebenen Ausführung.

Eine Befestigungsvorrichtung mit einem im wesentlichen U-förmigen Grundkörper ist aus DE 44 26 670 A1 bekannt. Eine Ausführungsvariante zur Blindmontage verwendet eine den Grundkörper umgreifende Federspange mit einem daran gelenkig gelagerten Kniehebel als Spannelement. Das freie Ende des Kniehebels greift im nichtgespannten Zustand durch eine Ausnehmung eines der Schenkels in den Spalt des U-förmigen Grundkörpers. Beim Einführen der Fensterscheibe in den Spalt zwischen den Klemmbacken (Schenkeln) tritt die Scheibenunterkante mit dem freien Ende des Kniehebels in Eingriff und wird bei fortschreitender Einführung der Fensterscheibe über den Totpunkt des Spannsystems geschwenkt, um dann selbsttätig in den stabilen Spannzustand überzuschnappen. Die nun gespannte Federspange drückt die Schenkel des U-förmigen Grundkörpers gegen die Oberfläche der Fensterscheibe, um diese klemmend (d.h. reibschlüssig) zu befestigen.

Von Nachteil ist jedoch, daß die mit der beschriebenen Lösung erzeugbaren Klemmkräfte nicht in jedem Fall ausreichend sein werden, um den tatsächlich auftretenden Abzugskräften standzuhalten. Andererseits liegen die maximalen Klemmkräfte permanent an, was eine hohe Dauerbeanspruchbarkeit aller im Kraftfluß liegender Teil voraussetzt. Darüber hinaus ist die Erzeugung der erforderlichen Klemmkraft über die Scheibenunterkante nicht unproblematisch, da hohe mechanische Belastungen zum Bruch der vorgespannten Fahrzeugscheiben führen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfach aufgebaute und funktionssichere Vorrichtung zur Blindmontage einer verschiebbaren Fensterscheibe an einen Fensterheber eines Kraftfahrzeugs zu entwickeln, die auch zur Befestigung von Verbundglasscheiben und von Kunststoffscheiben geeignet ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben Vorzugsvarianten der Erfindung an.

Ausgehend von einem offenen, vorzugsweise im wesentlichen U-förmigen Grundkörper, zwischen dessen seitliche Schenkel, die über eine Basis miteinander in Verbindung stehen, der Rand der zu befestigenden Fensterscheibe eingeführt wird, sowie ausgehend von wenigstens einem verschiebbar und/oder schwenkbar gelagerten Verriegelungselement, das sich bei in den Spalt des Grundkörpers eingeführter Fensterscheibe einerseits an einem der seitlichen Schenkel und andererseits an der Seitenfläche der Fensterscheibe abstützt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Verriegelungselement entgegen der Einführungsrichtung der Fensterscheibe, also in Abzugsrichtung der Fensterscheibe, und/oder quer zur Ebene der Fensterscheibe federnd gelagert ist, wobei eine in Richtung der Federkraft ausgeführte Verschiebe- und/oder Schwenkbewegung des Verriegelungselements den Spalt zwischen den Schenkeln des Grundkörpers verringert bzw. -bei eingeführter Fensterscheibe-den Druck des Verriegelungselements auf die Fen-

sterscheibe erhöht. Die Erfindung läßt sich wahlweise als reibschlüssige oder als formschlüssige Befestigungsvorrichtung ausführen. Bei Verwendung von Mikroverzahnungselementen kann die Befestigungsvorrichtung sowohl Merkmale des Reibschlusses als auch des Formschlusses aufweisen.

Nach einer Vorzugsvariante der Erfindung verengt sich der Spalt des Grundkörpers, der zwischen der Fensterscheibe und der Stützfläche des Verriegelungselements am Schenkel des Grundkörpers gebildet wird, konisch in Abzugsrichtung der Fensterscheibe. Im konischen Spalt lagert ein keilförmiges oder walzenartige, z.B. zylinderförmiges Verriegelungselement, das in Richtung des sich verengenden Spalts, also in Abzugsrichtung der Fensterscheibe, federelastisch vorgespannt ist. Bei Einführung des Randes der Fensterscheibe in den Spalt zwischen die Schenkel des Grundkörpers wird von der Scheibenkante das Verriegelungselement entgegen der Federspannung soweit weggedrückt, bis der Spalt im Bereich des Verriegelungselements die Scheibendicke überschritten hat und somit zur Aufnahme des Scheibenrandes geeignet ist.

Wenn der Winkel α des konischen Spaltes, in dem das Verriegelungselement federelastisch vorgespannt lagert, gut auf den Reibwert abgestimmt ist, dann bedarf es nur noch einer vergleichsweise kleinen Federkraft, um einen sicheren Halt der Fensterscheibe in der Befestigungsvorrichtung selbst dann zu gewährleisten, wenn ausschließlich reibschlüssige Mittel zur Verbindung zwischen Fensterscheibe und Fensterheber vorgesehen sind. Wenn der bezeichnete Winkel α höchstens doppelt so groß ist wie der Reibwinkel $\zeta = \arctan \mu$ (mit $\mu =$ Reibwert), dann tritt ein Selbstverstärkungseffekt ein, der bei steigender Abzugskraft der Fensterscheibe zu einer zunehmenden Klemmkraft führt.

Die Anwendung dieses Selbstverstärkungseffektes erlaubt den Einsatz einer sehr geringen Vorspannkraft der Feder, die das Verriegelungselement in Richtung auf die Fensterscheibe belastet. Da sich die Fensterscheibe überwiegend in der untersten, also in der am weitesten in den Grundkörper der Befestigungsvorrichtung eingeschobenen Position befindet, übt das Verriegelungselement eine entsprechend geringe Druckkraft auf die Fensterscheibe aus; sie ist nur so groß, daß das funktionelle Zusammenwirken zwischen Verriegelungselement und Fensterscheibe stets gewährleistet ist. Die Vorspannkraft liegt also weit unterhalb der Kraft, die notwendig wäre, die veranschlagte maximale Abzugskraft der Fensterscheibe zu kompensieren. Somit steht der Anwendung dieser auf dem Klemmprinzip beruhenden Vorrichtung für vergleichsweise empfindliche Kunststoffscheiben oder Verbundglasscheiben nichts im Wege. Ein Wegfließen der druckempfindlichen Materialien wegen Überbeanspruchung ist nicht zu befürchten.

Neben den reibschlüssigen Verriegelungselementen können auch formschlüssige Befestigungsvarianten zum Einsatz kommen, wenn geeignete Formschlußelemente am Befestigungsbereich der Fensterscheibe angeordnet werden. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß ein separates, die Formschlußelemente tragendes Teil mit der Fensterscheibe fest verbunden wird, z.B. durch Aufkleben oder durch Einstecken in ein Scheibenloch. Eine gute Haftung ist aber auch durch ein lediglich auf die Scheibenoberfläche aufgelegtes Teil möglich, falls sein Material mit der Scheibenfläche eine günstige Reibpaarung bildet oder eine entsprechend adhäsive Bindung eingehen kann. Darüber hinaus ist die Anformung solcher Formschlußelemente in den Glaskörper selbst denkbar. Formschlußelemente geringerer Tiefe-im Sinne einer Miniverzahnung-können auch durch Siebdruck erzeugt werden. Nach dem Einbrennen des aufgedruckten Materials besteht eine hinreichende mechanische Festigkeit.

Den scheibenseitigen Formschlußelementen sind paßfähige Formschlußelemente des Verriegelungselements zugeordnet. Das Verriegelungselement kann als Schieber oder als schwenkbares, an einem Schenkel des Grundkörpers gelagertes Element aufgeführt sein. Eine separate oder mit dem Verriegelungselement einstückig verbundene Feder sorgt dafür, daß die Formschlußelemente federelastisch ineinander gedrückt werden. Die Kontur der Formschlußelemente ist vorzugsweise sägezahnförmig, wobei die steilen Zahnflanken der scheibenseitigen Formschlußelemente in Abzugsrichtung der Fensterscheibe weisen. Dadurch wird sichergestellt, daß man einerseits eine hohe Haltekraft erzielt, andererseits aber ein problemloses Einführen der Fensterscheibe in den Spalt des Grundkörpers gewährleisten kann.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und den dargestellten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 schematische, perspektivische Darstellung einer Befestigungsvorrichtung mit einem Verriegelungselement in Form eines verschiebbaren Rollkörpers;
- Figur 2 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit einem im Schenkel des Grundkörpers schwenkbar gelagerten Klemmkörper mit elastisch ausgebildeter Klemmfläche;
- Figur 3 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit einem keilförmig ausgebildeten Schieber und einem daran schwenkbar gelagerten Klemmkörper;
- Figur 4 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit einem Verriegelungselement in Form eines Klemmkeils und mit einem Zwischenelement;

- Figur 5 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit zwei konisch verlaufenden Klemmflächen und zwei zugeordneten zylinderförmigen Klemmkörpern;
- 5 Figur 6 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit Formschlußelementen am Zwischenelement und am Verriegelungselement, wobei das Verriegelungselement keilförmig ausgebildet und in Abzugsrichtung der Fensterscheibe angefedert ist;
- 10 Figur 7 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit Formschlußelementen am Zwischenelement und am Verriegelungselement, wobei das Verriegelungselement quer zur Scheibenebene angefedert ist;
- 15 Figur 8 schematische Darstellung des Querschnitts durch eine Befestigungsvorrichtung mit Formschlußelementen am Zwischenelement und am Verriegelungselement, wobei das Verriegelungselement schwenkbar am Schenkel des Grundkörpers lagert und ein einstückig angeformtes Federelement trägt;
- Figur 9 schematische, perspektivische Explosionsdarstellung einer Befestigungsvorrichtung mit schwenkbarem Klemmkörper und eingelegtem Zwischenelement;
- 20 Figur 10 schematische Darstellung eines doppelsträngigen Seilfensterhebers mit einer erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung.

Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel ist eine ausschließlich reibschlüssig funktionierende Klemmbefestigung. Ihr Grundkörper 1 wird vorzugsweise von einem Metallprofil gebildet, dessen Basis 10 seitlich zwei Schenkel 11 und 12 trägt. Während der eine Schenkel 12, parallel zur Fensterscheibe 3 und in direktem Kontakt zu dieser verläuft, steht der andere Schenkel 11 um einen Winkel α geneigt, so daß ein sich konisch verengender Spalt entsteht. Ein abgewinkeltes freies Ende 110 verengt den Spalt weiter bis auf wenig mehr als die Dicke der Fensterscheibe 3 und bildet gleichzeitig den oberen Anschlag für das Verriegelungselement 2.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die dargestellten Figuren 1 bis 10 keinerlei Mittel zeigen, die auf eine Erleichterung der Einführung der Fensterscheibe 3 in den Spalt des Grundkörpers 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j abzielen. Geeignet hierfür sind z.B. Einführungskonuse, die sich nach oben hin öffnen und vorzugsweise einstückig am Grundkörper 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j angeformt sind.

Vor dem Einführen der Fensterscheibe 3 in den Grundkörper 1 der Befestigungsvorrichtung steht das Verriegelungselement 2 mit der Innenfläche des abgewinkelten freien Endes 110 des Schenkels 11 im Eingriff, wobei der Spalt zum gegenüberliegenden Schenkel 12 auf eine Breite verringert ist, die kleiner als die Dicke der Fensterscheibe 3 ist. Somit trifft die Unterkante der Fensterscheibe 3 zunächst auf die obere Fläche 22 des Verriegelungselements 2 und drückt dieses solange entgegen der Spannkraft der Feder 4, bis der Spalt zur Aufnahme der Fensterscheibe 3 ausreichend breit ist. Zum Entriegeln der Fensterscheibe 3, z.B. zum Zwecke ihres Austausches, wird in analoger Weise mit einem Entriegelungswerkzeug 7 über die Fläche 22 Druck auf das Verriegelungselement 2 ausgeübt, wobei sich der Spalt zwischen dem Verriegelungselement 2 und dem Schenkel 12 erweitert, so daß eine problemlose Entnahme der Fensterscheibe 3 möglich wird.

Das Verriegelungselement 2 ist Schieber und Rollkörper zugleich. Mit seinen ebenen Anlageflächen 20, 23 fungiert das Verriegelungselement 2 als Schieber, wenn es darum geht, die Fertigungstoleranzen des Grundkörpers 1, des Verriegelungselements 2 und der Fensterscheibe 3 durch eine von der Feder 4 zu initiiierende Stellbewegung des Verriegelungselements 2 in Abzugsrichtung 300 der Fensterscheibe 3 auszugleichen. In den Ablöselinien 210, 220 heben die ebenen Flächen 20, 23 vom Schenkel 11 bzw. von der Fensterscheibe 3 ab und gehen in konvex gewölbte Flächen 21 bzw. 24 über. Falls nun die Fensterscheibe 3 aufgrund einer an ihr wirkenden Abzugskraft in Abzugsrichtung 300 (beim Absenken des Grundkörpers 1) geringfügig aus dem Grundkörper 1 herausgezogen wird, fungiert das Verriegelungselement 2 als Rollkörper. Das Anheben der Fensterscheibe 3 verursacht eine Drehbewegung des Verriegelungselements 2 entgegen dem Uhrzeigersinn. Dabei gelangt das Verriegelungselement 2 in den schmaler werdenden Bereich des konischen Spaltes und erhöht dementsprechend die Haltekräfte der Befestigungsvorrichtung. Schon beim nächsten Anheben der Fensterscheibe 3 gelangt diese wieder in ihre unterste Position, so daß keine nennenswerten Spannkraft die Befestigungsvorrichtung bzw. die Fensterscheibe 3 mehr belasten.

Auch während der Rollbewegung des Verriegelungselements 2 liegen die in Abhängigkeit vom Rollwinkel auf den konvexen Flächen „wandernden“ Klemmlinien 210, 220 stets in einer gleichbleibenden Relativposition. D.h., aufgrund des konischen Spaltes - verursacht durch den geneigt stehenden Schenkel 11 - liegt die Klemmlinie 210 stets oberhalb der Klemmlinie 220 und der Neigungswinkel α zwischen der die Klemmlinien 210 und 220 aufnehmenden Ebene E1 und der zur Scheibenebene orthogonal verlaufenden Ebene E2 verändert sich auch während einer Rollbewegung des Verriegelungselements 2 nicht. Der für eine sichere Funktion der Befestigungsvorrichtung notwendige Winkel α hängt

von den Reibungsverhältnissen der beteiligten Teile ab. Der Grenzwinkel läßt sich wie folgt berechnen:

$$\alpha \leq 2 \text{ arc tan } \mu \quad (\mu = \text{Reibwert})$$

5

Die Konturen der konvexen Flächen 21, 24 können Bestandteil eines Kreises sein; sie können aber auch eine davon abweichende Kontur aufweisen, um die Klemmkräfte an eine sich ändernde Geometrie innerhalb des konischen Klemmspaltes (z.B. infolge des Aufbiegens des Schenkels 11 oder infolge sich ändernder Reibverhältnisse durch veränderte Flächenpressung) anzupassen.

10 An der Unterseite des Verriegelungselements 2 ist ein Zapfen 25 zur Positionierung der Schraubenfeder 4 angeformt. Natürlich können wahlweise auch andere Federtypen eingesetzt werden. Von Bedeutung ist lediglich, daß eine ausreichend große Kraftkomponente der Feder 4 in die Abzugsrichtung 300 zur Verfügung steht.

Auch die Ausführungsvariante von Figur 2 basiert auf der ausschließlichen Ausnutzung des Reibschlusses. Das Verriegelungselement 2a ist als Schwenkelement ausgebildet und lagert am oberen Ende des Schenkels 11a des Grundkörpers 1a. Seine Klemmfläche 21a ist konvex gewölbt und durch einen elastischen Bereich 22a federnd ausgebildet. Die Kontur der Klemmfläche 21a besitzt - ausgehend von der Schwenkachse 20a - entgegen dem Uhrzeigersinn einen zunehmenden Abstand, um bei einer Bewegung der Klemmfläche 21a in Abzugsrichtung 300 der Fensterscheibe 3 eine zunehmende Klemmkraft zu gewährleisten. Der notwendige Anpreßdruck der Klemmfläche 21a gegen die Oberfläche der Fensterscheibe 3 wird durch ein Federelement 4a erzeugt, das sich am Schenkel 11a abstützt. Sofern das Verriegelungselement 2a ein Kunststoffspritzteil ist, kann das Federelement 4a in vorteilhafter Weise in sogenannter 2-Komponenten-Technik mit angespritzt werden. Ein weiteres Federelement 5a (eventuell aus einem Elastomer) ist zwischen der Basis 10a und der Unterkante der Fensterscheibe 3 angeordnet. Es stellt sicher, daß ein geringer Grad des Verklemmens, bei dem das Verriegelungselement 2a bereits geringfügig entgegen dem Uhrzeigersinn verschwenkt wurde, stets aufrechterhalten wird.

25 Hinsichtlich der reibungsbezogenen Randbedingungen, die für ein sicheres Funktionieren der Befestigungsvorrichtung erforderlich sind, gilt für die Ausführungsbeispiele gemäß den Figuren 2 und 3 das bereits für das Ausführungsbeispiel von Figur 1 Beschriebene. D.h., der Winkel α zwischen der die Klemmlinie 210a bzw. 210b und die Schwenkachse 20a bzw. 20"b aufnehmenden Ebene E1a bzw. E1b und der zur Scheibenebene orthogonal verlaufenden Ebene E2a bzw. E2b sollte wiederum die Beziehung $\alpha \leq 2 \text{ arc tan } \mu$ ($\mu = \text{Reibwert}$) erfüllen.

30 Das Ausführungsbeispiel von Figur 3 kombiniert die technischen Merkmale der Figuren 1 und 2, da das Verriegelungselement 2b aus einem am schräggestellten Schenkel 11b abgestützten Schieber 2'b und einem daran gelagerten Schwenkelement 2"b aufgebaut ist. Zwischen zwei Anschlagflächen 21'b, 22'b kann das Schwenkelement 2"b maximal geschwenkt werden, wobei seine mit der Klemmfläche 21"b an der Fensterscheibe 3 gebildete Klemmlinie 210b stets unterhalb der Schwenkachse 20"b liegt. Eine Blattfeder 4b ist über angeformte Rastelemente 40b, die in Ausnehmungen 23'b, 100b des Schiebers 2'b und der Basis 10b eingreifen, innerhalb der Befestigungsvorrichtung festgelegt und drückt das Verriegelungselement 2b gegen das abgewinkelte freie Ende 110'b, solange die Fensterscheibe 3 noch nicht in den Spalt des Grundkörpers 1b eingeführt ist. Nach dem Einführen der Fensterscheibe 3 dient die Schiebeposition des Schiebers 2'b der Kompensation der Fertigungstoleranzen und die Schwenkbewegung des Schwenkelements 2"b der Erzeugung der Klemmkraft (Haltekraft für die Fensterscheibe 3).

40 Figur 4 zeigt den Querschnitt durch eine Befestigungsvorrichtung mit einem keilförmigen Verriegelungselement 2c, das von einer Feder 4c in den vom schräggestellten Schenkel 11c und der Fensterscheibe 3 gebildeten konischen Spalt gedrückt wird. Zwischen der Fensterscheibe 3 und dem Verriegelungselement 2c ist ein Zwischenelement 6c angeordnet, das bezüglich des Materials des Verriegelungselements 2c verbesserte Reibungsverhältnisse schafft und die Flächenpressung auf der Fensterscheibe 3 vermindert.

45 Eine weitere, auf dem reibschlüssigen Klemmprinzip beruhende Befestigungsvorrichtung ist in Figur 5 schematisch dargestellt. Sie besitzt einen Grundkörper 1d mit einem ebenen Schenkel 12d zur Abstützung der Fensterscheibe 3 und mit zwei gegenüberliegenden, einstückig übereinander angeordneten Schenkeln 11d, 11dd, deren innenliegende Flächen mit der Fensterscheibe 3 einen konischen Spalt bilden. In diesem Spalt sind zylindrische Verriegelungselemente 2d, 2dd sowie die zugehörigen Federelemente 4d, 4dd angeordnet, die sich an der Basis 10d bzw. am Kopf des Schenkels 11d abstützen.

Auch für die Ausführungsvariante gemäß Figuren 5 gilt hinsichtlich der Dimensionierung des Keilwinkels α das für die Figuren 1 bis 3 Beschriebene analog. Bezüglich des Ausführungsbeispiels von Figur 4 gilt, daß der Reibwert μ_1 zwischen dem Verriegelungselement 2c und dem Zwischenelement 6c größer sein muß als der Reibwert μ_2 zwischen dem Verriegelungselement 2c und dem Schenkel 11c.

55 Figur 6 zeigt eine Erfindungsvariante mit formschlüssiger Verriegelung der Fensterscheibe 3 unter Verwendung eines keilförmigen Verriegelungselements 2e, das sich mit seiner ebenen Seitenfläche am schräggestellten Schenkel 11e abstützt und dessen gegenüberliegende verzahnte Fläche mit den Formschlußelementen 21e in die Formschlußelemente 60e eines an der Fensterscheibe 3 befestigten Zwischenelements 6e eingreift. Zwischen der

Basis 10e des Grundkörpers 1e und dem Verriegelungselement 2e ist eine Blattfeder 4e angeordnet, deren Vorspannkraft das Verriegelungselement 2e in Richtung des sich verengenden Spaltes, also in Abzugsrichtung 300 der Fensterscheibe 3, drückt. Der konische Spalt verhindert bei einer abzugseitigen Belastung der Fensterscheibe 3 nicht nur, daß die Verzahnungselemente 21e, 60e außer Eingriff gelangen, es entstehen zwischen den Schenkeln 11e, 12e auch zunehmende Klemmkräfte, die einen Beitrag zur Scheibenbefestigung leisten.

Etwas anders verhält es sich mit der in Figur 7 dargestellten Variante, da aufgrund der Gestalt des Grundkörpers 1f keine sich selbst verstärkenden Keilwirkungen ausgenutzt werden können. Die zum Schenkel 11f abgewinkelten Schenkel 110f, 111f führen das Verriegelungselement 2f im wesentlichen orthogonal zur Oberfläche der Fensterscheibe 3. Eine Schraubenfeder 4f, die sich einerseits am Schenkel 11f und andererseits am Verriegelungselement 2f abstützt, drückt dessen Verzahnung 21f in die Gegenverzahnung 60f des mit der Fensterscheibe 3 verbundenen Zwischenteils 6f.

Eine ebenfalls formschlüssige Verriegelung der Fensterscheibe 3 im Grundkörper 1g der Befestigungsvorrichtung zeigt die schematische Darstellung von Figur 8. Der im wesentlichen U-förmige Grundkörper 1g stützt mit seinem Schenkel 12g die Fensterscheibe 3 ab. Auf der gegenüberliegenden Scheibenfläche ist ein Zwischenelement 6g mit Formschlußelementen 60g angeordnet. Auf seiner Rückseite trägt das Zwischenelement 6g einen Zapfen 61g, der in ein Scheibenloch 30 eingesteckt ist. Im abgewinkelten Ende 110g des anderen Schenkels 11g ist ein Gelenkbereich zur gelenkigen Lagerung des Verriegelungselements 2g vorgesehen. Das um die Schwenkachse 20g drehbar gelagerte Verriegelungselement 2g besitzt auf seiner Innenseite paßfähige Formschlußelemente 21g, die von einer auf der Rückseite einstückig angeformten Feder 4g in die Gegenverzahnung 60g des Zwischenelements 6g gedrückt werden. Dabei stützt sich die Feder 4g an der Innenseite des Schenkels 11g ab.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 9 handelt es sich um eine Konstruktion, die das reibschlüssige und das formschlüssige Befestigungsprinzip miteinander kombiniert. Zur Aufnahme der Klemmkräfte ist der im wesentlichen U-förmig ausgebildete Grundkörper 1h mit Verstärkungsrippen 112 versehen. Der Befestigungsbereich der (nicht dargestellten) Fensterscheibe ist von einer Einlage 31 eingefaßt, die aus Gummi oder einem nicht zu harten Elastomer bestehen sollte. Die Einlage soll möglichst günstige Reibungsverhältnisse in Bezug auf den Schenkel 12h und das Zwischenelement 6h herstellen. Sie kann auch direkt auf den Scheibenrand aufgespritzt werden.

Auf der von der Fensterscheibe abgewandten Seite weist das Zwischenelement 6h eine wellenförmige Struktur auf, die Formschlußelemente 60h zum Eingriff paßfähiger Formschlußelemente 21h des Verriegelungselements 2h zur Verfügung stellt. Am oberen Ende des Schenkels 11h ist ein Gelenkbereich mit einer Schwenkachse 20h angeordnet, in dem das Verriegelungselement 2h begrenzt drehbar lagert. Die in Abzugsrichtung 300 der Fensterscheibe mögliche Schwenkbewegung der Verriegelungselements 2h wird durch den abgewinkelten Schenkel 110h, der als Anschlag wirkt, begrenzt. Durch eine an der Basis 10h oder am Schenkel 11h abgestützte Feder 4h wird das Verriegelungselement 2h in Richtung auf die Fensterscheibe bzw. das Zwischenelement 6h vorgepannt.

Die (durchschnittliche) Kontur der Klemmfläche 21h weist entgegen der Abzugsrichtung 300 der Fensterscheibe bezüglich der Schwenkachse 20h einen zunehmenden Abstand auf, wodurch bei einer Schwenkbewegung des Verriegelungselements 2h die Klemmkraft erhöht wird. Entsprechend dem Konstruktionsprinzip ist vorgesehen, daß die zwischen der Klemmfläche 21h und dem Zwischenelement 6h gebildete Klemmlinie 210h unterhalb der Schwenkachse 110h liegt. Die von ihr mit der Schwenkachse 20h gebildete Ebene soll gegenüber der Orthogonalen zur Scheibenebene einen Winkel α einschließen, der höchstens doppelt so groß ist, wie $\arctan \mu$ (μ = Reibwert).

Zur Verdeutlichung des Anwendungsgebietes der voran beschriebenen Erfindungsvarianten zeigt Figur 10 lediglich den Prinzipaufbau eines doppelsträngigen Seilfensterhebers. Die Grundkörper 1j der Befestigungsvorrichtung sind Bestandteil des Mitnehmers des Fensterhebers und an den Führungsschienen 9 verschiebbar gelagert. Die für die Verstellbewegung notwendige Antriebskraft wird von einem Motor 93 erzeugt und über das Getriebe 92 auf die geschlossene Seilschleife, die über die Seilrollen 90 geführt ist, übertragen.

Bezugszeichenliste

1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j	Grundkörper
10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g, 10h, 10j	Basis
11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e, 11f, 11g, 11h, 11j	Schenkel
12, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h, 12j	Schenkel
100b	Ausnehmung, Federaufnahme
110, 110a, 110b, 110c, 110f, 111f	abgewinkelter Schenkel, freies Ende
112	Verstärkungsrippe
2, 2b, 2'b, 2''b, 2c, 2d, 2dd, 2e, 2f, 2g, 2h	Verriegelungselement

EP 0 872 617 A2

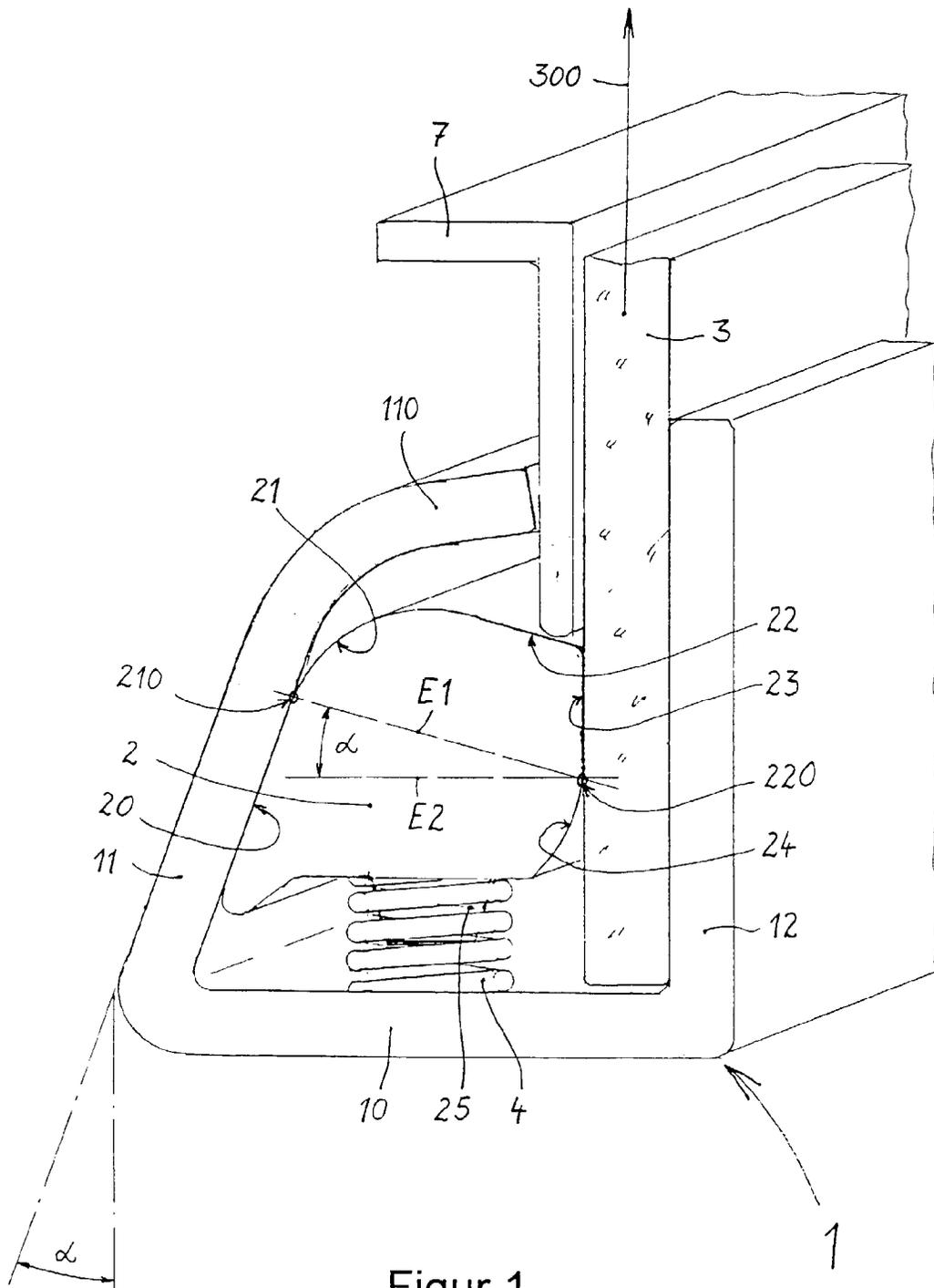
	20	ebene Anlagefläche
	20a	Schwenkachse
	20'b	ebene Anlagefläche
	20"b	Schwenkachse
5	20c, 20e	ebene Anlagefläche
	20f	Stützfläche
	20g, 20h	Schwenkachse
	21, 21a	konvex gewölbte Fläche
	21'b	Anschlagfläche
10	21"b	konvex gewölbte Fläche
	21c	ebene Anlagefläche
	21e, 21f, 21g, 21h	Anlagefläche mit Formschlußelementen, Verzahnung
	22	Fläche
15	22a	elastischer Bereich
	22'b, 22h	Anschlagfläche
	23	ebene Anlagefläche
	23'b	Ausnehmung
	24	konvex gewölbte Fläche
20	25	Zapfen
	210, 210a, 210b, 210h, 220	Ablöselinie / Klemmlinie
	3	Fensterscheibe
25	30	Scheibenloch
	31	Einlage
	300	Abzugsrichtung der Fensterscheibe
	4	Schraubenfeder
30	4a	Federelement, Elastomer
	4b	Blattfeder
	4c, 4d, 4dd	Schraubenfeder
	4e	Blattfeder
	4f	Schraubenfeder
35	4g	Federbügel
	4h	Blattfeder
	40b	Rastelement
	5a	Federelement, Elastomer
40	6c, 6e, 6f, 6g, 6h	Zwischenelement
	60e, 60f, 60g, 60h	Verzahnung
	61g	Zapfen
45	7	Entriegelungswerkzeug
	8	Hebeschiene
	80	Führungskulisse
50	9	Führungsschiene
	90	Seilrolle
	91	Bowden
	92	Getriebe
	93	Motor
55	α	Winkel
	ζ	Reibwinkel
	μ	Reibwert

Patentansprüche

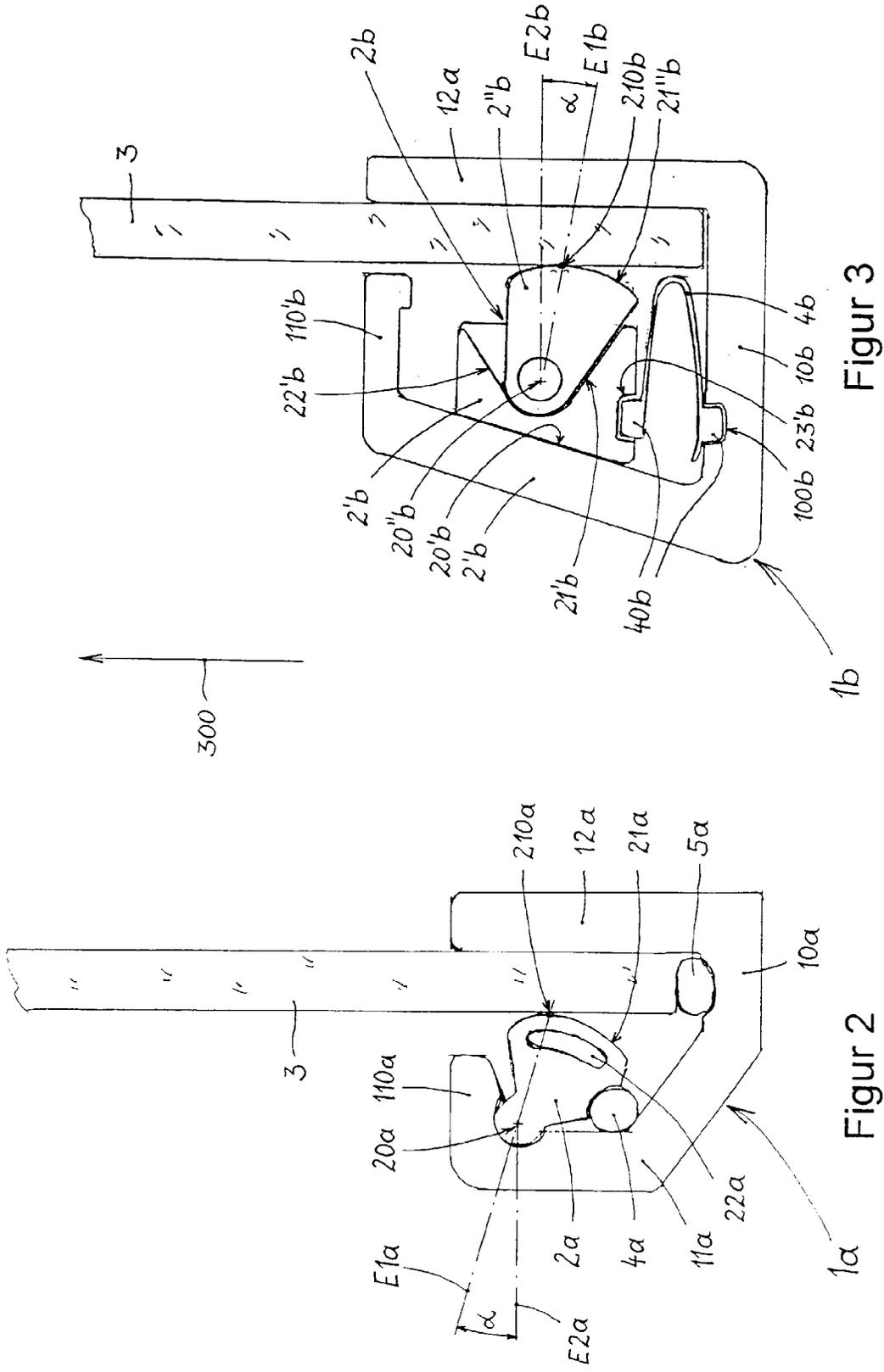
- 5
1. Vorrichtung zur Befestigung einer verschiebbaren Fensterscheibe (3) an einem Fensterheber eines Kraftfahrzeugs mit einem zur Einführung eines Randbereichs der Fensterscheibe (3) offenen, vorzugsweise im wesentlichen U-förmigen Grundkörper (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j), dessen seitliche Schenkel (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e, 11f, 11g, 11h, 11j, 12, 12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h, 12j) über eine Basis (10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10e, 10f, 10g, 10h, 10j) miteinander in Verbindung stehen, sowie mit wenigstens einem verschiebbar und/oder schwenkbar gelagerten Verriegelungselement, das sich bei in den Spalt des Grundkörpers (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j) eingeführter Fensterscheibe (3) einerseits an einem der seitlichen Schenkel (11, 11a, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e, 11f, 11g, 11h, 11j) und andererseits an der Seitenfläche der Fensterscheibe (3) abstützt, **dadurch gekennzeichnet**,
15 daß das Verriegelungselement (2, 2b, 2'b, 2"b, 2c, 2d, 2dd, 2e, 2f, 2g, 2h) entgegen der Einführungsrichtung der Fensterscheibe (3) und/oder quer zur Ebene der Fensterscheibe (3) federnd gelagert ist, wobei eine in Richtung der Federkraft ausgeführte Verschiebe- und/oder Schwenkbewegung den Spalt des Grundkörpers (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g, 1h, 1j) verringert bzw. - bei eingeführter Fensterscheibe (3) - den Druck des Verriegelungselements (2, 2b, 2'b, 2"b, 2c, 2d, 2dd, 2e, 2f, 2g, 2h) auf die Fensterscheibe (3) erhöht.
- 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Spalt des Grundkörpers (1, 1b, 1c, 1d, 1e) zwischen der Fensterscheibe (3) und der Stützfläche des Verriegelungselements (2, 2b, 2c, 2d, 2dd, 2e) am Schenkel (11, 11b, 11c, 11d, 11dd, 11e) des Grundkörpers (1, 1b, 1c, 1d, 1e) entgegen der Einführungsrichtung der Fensterscheibe (3), d.h. in Abzugsrichtung (300) der Fensterscheibe (3), verengt. (Fig. 1,3,4,5,6)
- 25
3. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2, 2c, 2d, 2dd, 2e) einstückig ausgebildet und im wesentlichen parallel zur Ebene der Fensterscheibe (3) verschiebbar ist. (Fig. 1, 4, 5, 6)
- 30
4. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2) im wesentlichen als starrer Körper mit einer ebenen Anlagefläche (20) parallel zur Innenfläche des zugeordneten Schenkels (11) des Grundkörpers (1) ausgebildet ist, wobei diese Anlagefläche (20) in Abzugsrichtung (300) der Fensterscheibe (3) oberhalb einer Ablöselinie (Klemmlinie 210) in eine konvex gewölbte Fläche (21) übergeht, und daß das Verriegelungselement (2) auf seiner der Fensterscheibe (3) zugeordneten Anlagefläche (23) entgegen der Abzugsrichtung (300) der Fensterscheibe (3) unterhalb einer Ablöselinie (Klemmlinie 220) in eine konvex gewölbte Fläche (24) übergeht, und daß die schenkelseitige Ablöselinie (Klemmlinie 210) oberhalb der scheibenseitigen Ablöselinie (Klemmlinie 220) liegt. (Fig. 1)
- 35
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der durch die Ebene (E1) der beiden Ablöselinien (210, 220) und eine orthogonal zur Scheibenebene verlaufenden Ebene (E2) eingeschlossene Winkel (α) höchstens doppelt so groß ist wie der Reibwinkel (ζ), wobei der Reibwinkel $\zeta = \arctan \mu$ ist (μ = Reibwert). (Fig. 1)
- 40
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die konvex gewölbte Flächen (21, 24) eine kreisbogenförmige Kontur aufweisen. (Fig. 1)
- 45
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die konvex gewölbten Flächen (21, 24) eine Kontur mit sich änderndem Durchmesser aufweisen, je weiter die Entfernung von den Ablöselinien (210, 220) ist. (Fig. 1)
- 50
8. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Unterseite des Verriegelungselements (2, 2b) eine Federaufnahme, z.B. in Form eines Zapfens (25) oder einer Ausnehmung (100b), angeformt ist, die mit dem einen Ende der Feder (4, 4b) verbindbar ist, während das andere Ende der Feder (4, 4b) der Basis (10, 10b) des Grundkörpers (1, 1b) zugeordnet ist. (Fig. 1, 3)
- 55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2b) aus einem Schieber (2'b) und einem daran schwenkbar gelagerten Klemmkörper (2"b) besteht, dessen Klemmfläche (21"b) der Fensterscheibe (3) zugeordnet und konvex gewölbt ist, wobei der Radius der Klemmfläche (31"b) entgegen der Abzugsrichtung (300) der Fensterscheibe (3) zunimmt. (Fig.3)

EP 0 872 617 A2

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2a, 2g, 2h) einstückig ausgebildet und an einem der Schenkel (11a, 11g, 11h) des Grundkörpers (1a, 1g, 1h) schwenkbar gelagert ist. (Fig. 2, 8, 9)
- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Fensterscheibe (3) zugeordnete Klemmfläche (21a) des Verriegelungselements (2a) konvex gewölbt ist, wobei der Radius der Klemmfläche (21a) entgegen der Abzugsrichtung (300) der Fensterscheibe (3) zunimmt. (Fig. 2)
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmfläche (21a) federelastisch ausgebildet ist. (Fig. 2)
- 15 13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Federelement (4a) mit dem Verriegelungselement (2a) verbunden ist, vorzugsweise einstückig, und in sogenannter 2-Komponenten-Kunststofftechnik ausgeführt ist, wobei sich das Federelement (4a) am seitlichen Schenkel (11a) des Grundkörpers (1a) abstützt. (Fig. 2)
- 20 14. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der untersten Position der Fensterscheibe (3) die zwischen der Klemmfläche (21a, 21"b) und der Fensterscheibe (3) gebildete Klemmlinie (210a, 210b) unterhalb der Schwenkachse (20a, 20"b) des Klemmkörpers (2a, 2"b) liegt. (Fig. 2, 3)
- 25 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der durch die Ebene (E1a, E1b) der Klemmlinie (210a, 210b) und der Schwenkachse (20a, 20"b) einerseits und eine orthogonal zur Scheibenebene verlaufenden Ebene (E2a, E2b) andererseits eingeschlossene Winkel (α) höchstens doppelt so groß ist wie der Reibwinkel (ζ), wobei der Reibwinkel $\zeta = \arctan \mu$ ist (μ = Reibwert). (Fig. 2, 3)
- 30 16. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2c, 2e) keilförmig ausgebildet ist. (Fig. 4, 6)
- 35 17. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2d, 2dd) zylindrisch ausgebildet ist. (Fig. 5)
- 40 18. Vorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Fensterscheibe (3) und dem Verriegelungselement (2c, 2e, 2f, 2g, 2h) ein Zwischenelement (6c, 6e, 6f, 6g, 6h) angeordnet ist, das vorzugsweise mit der Fensterscheibe (3) fest in Verbindung steht. (Fig. 4, 6, 7, 8, 9)
- 45 19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zwischenelement (6e, 6f, 6g, 6h) Formschlußelemente (60e, 60f, 60g, 60h) trägt, denen paßfähige Formschlußelemente (21e, 21f, 21g, 21h) des Verriegelungselements (2e, 2f, 2g, 2h) zugeordnet sind. (Fig. 6, 7, 8, 9)
- 50 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Formschlußelemente (60e, 60f, 60g) sägezahnförmig ausgebildet sind. (Fig. 6, 7, 8)
- 55 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 18 und 19 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verriegelungselement (2f) einstückig ausgebildet und im wesentlichen quer zur Ebene der Fensterscheibe (3) verschiebbar ist, wobei das Verriegelungselement (2f) von der Feder (4f) in Richtung auf die Fensterscheibe (3) vorgespannt ist. (Fig. 7)

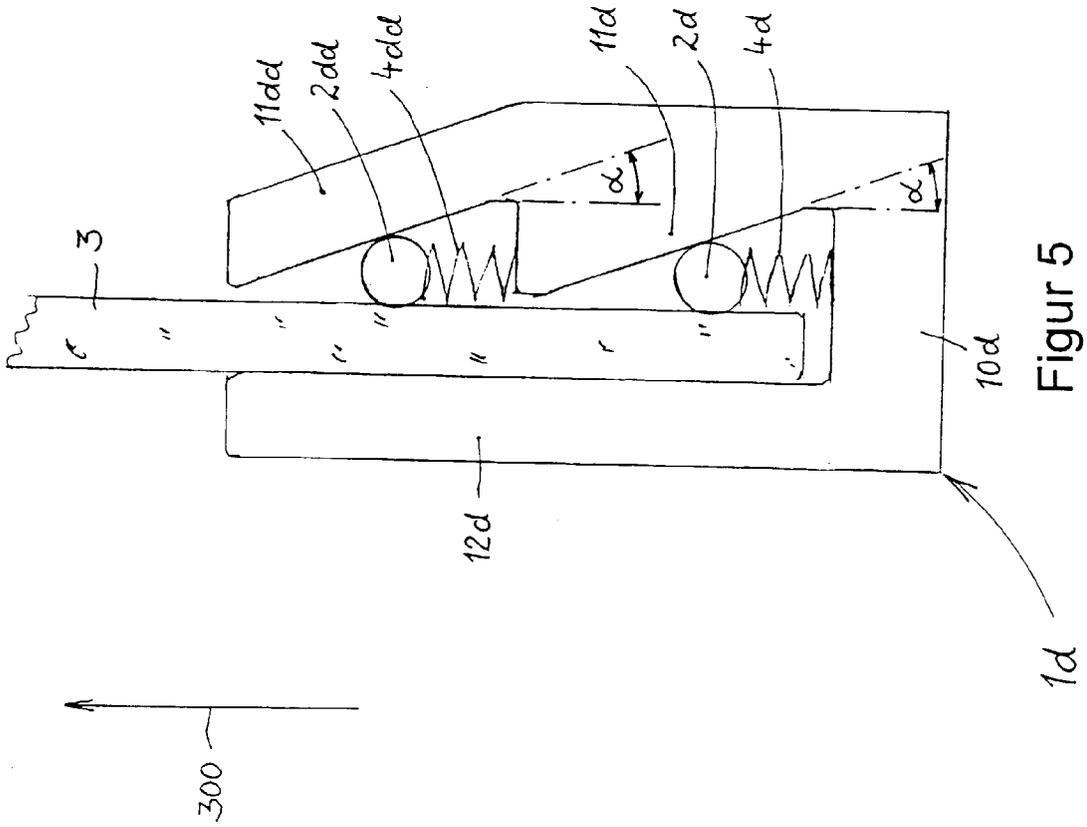


Figur 1

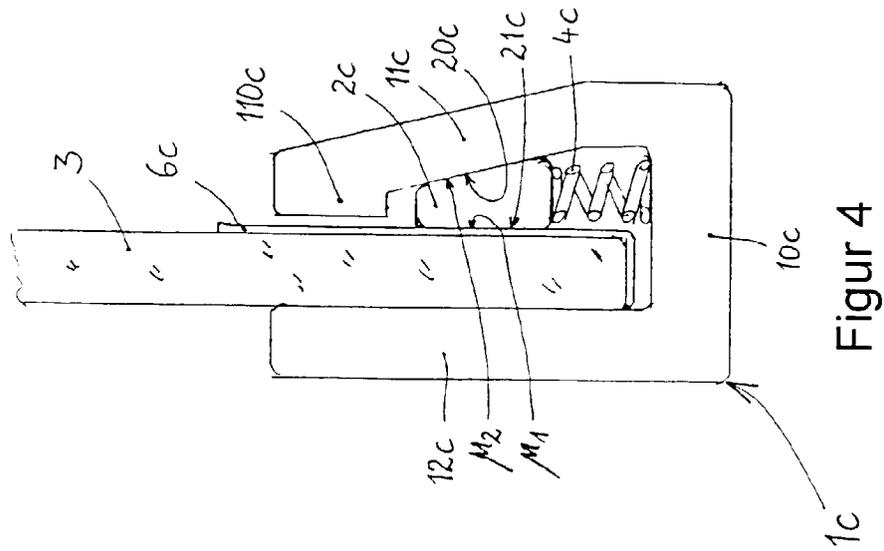


Figur 3

Figur 2

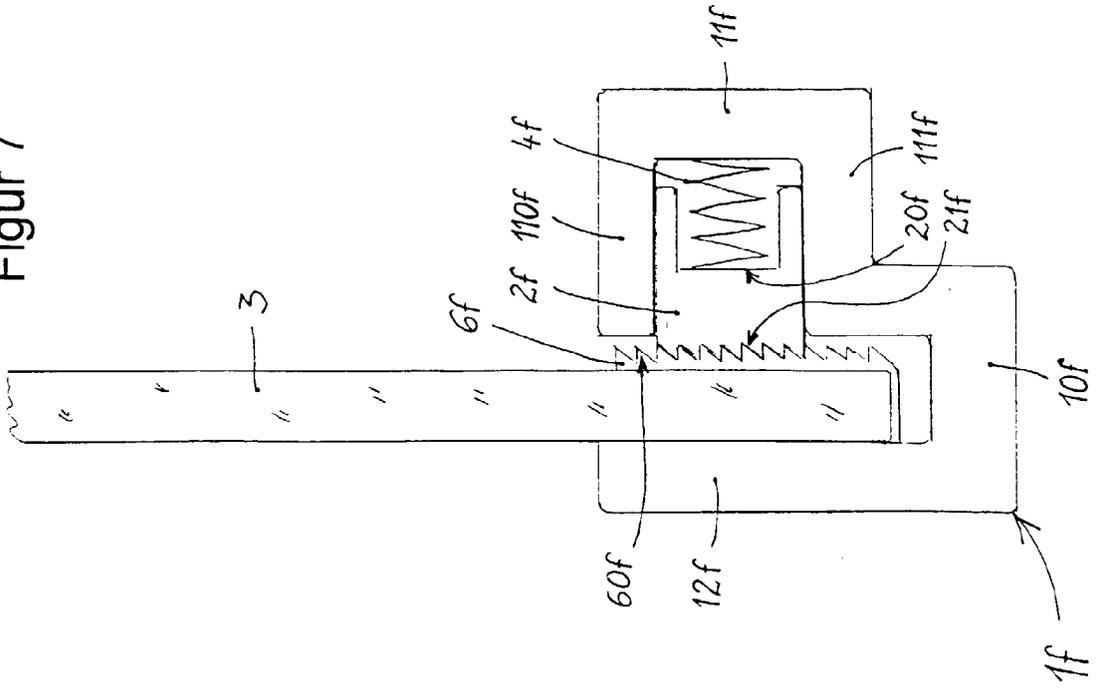


Figur 5

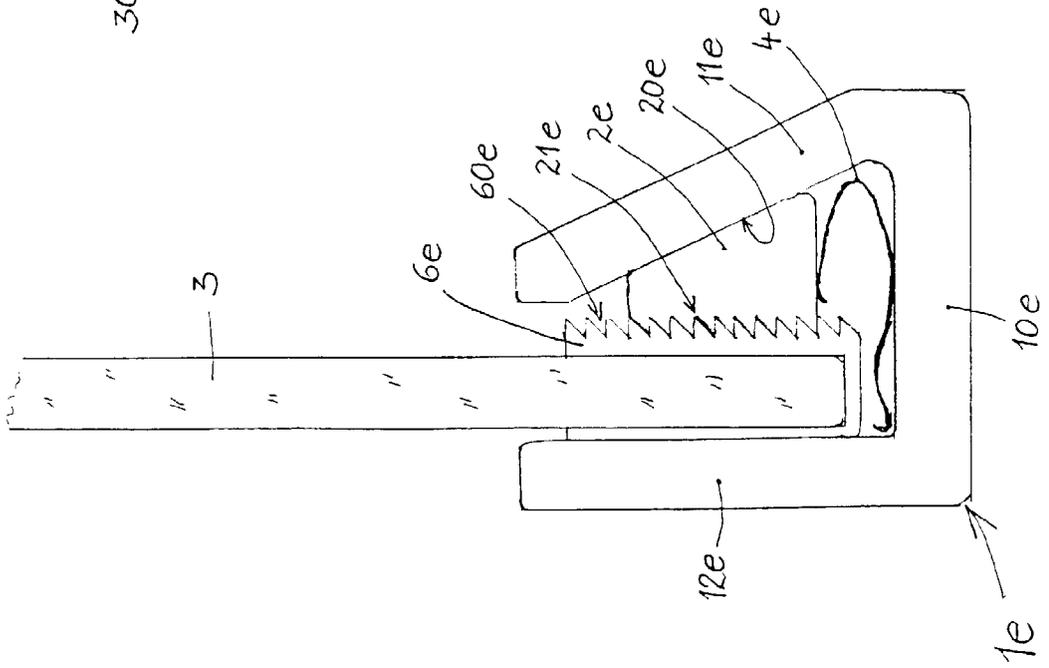


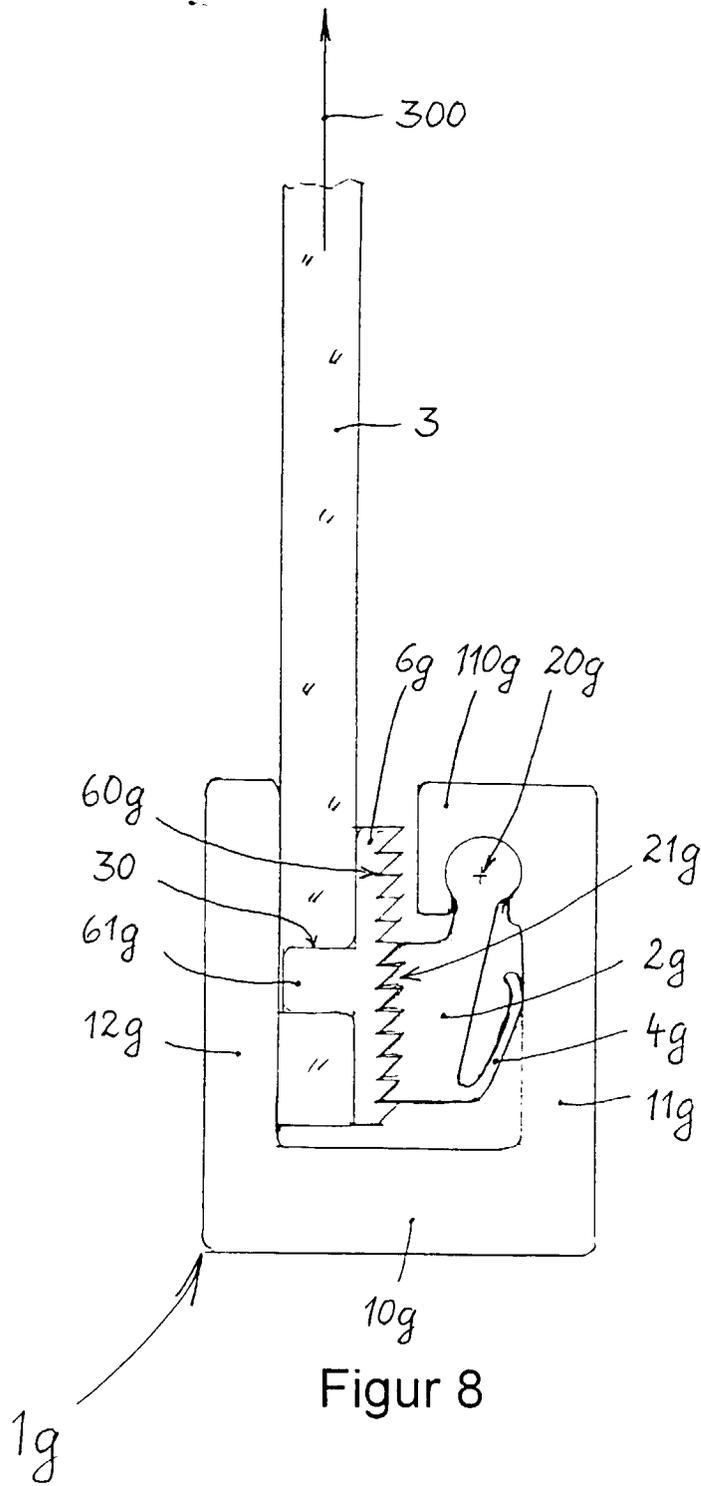
Figur 4

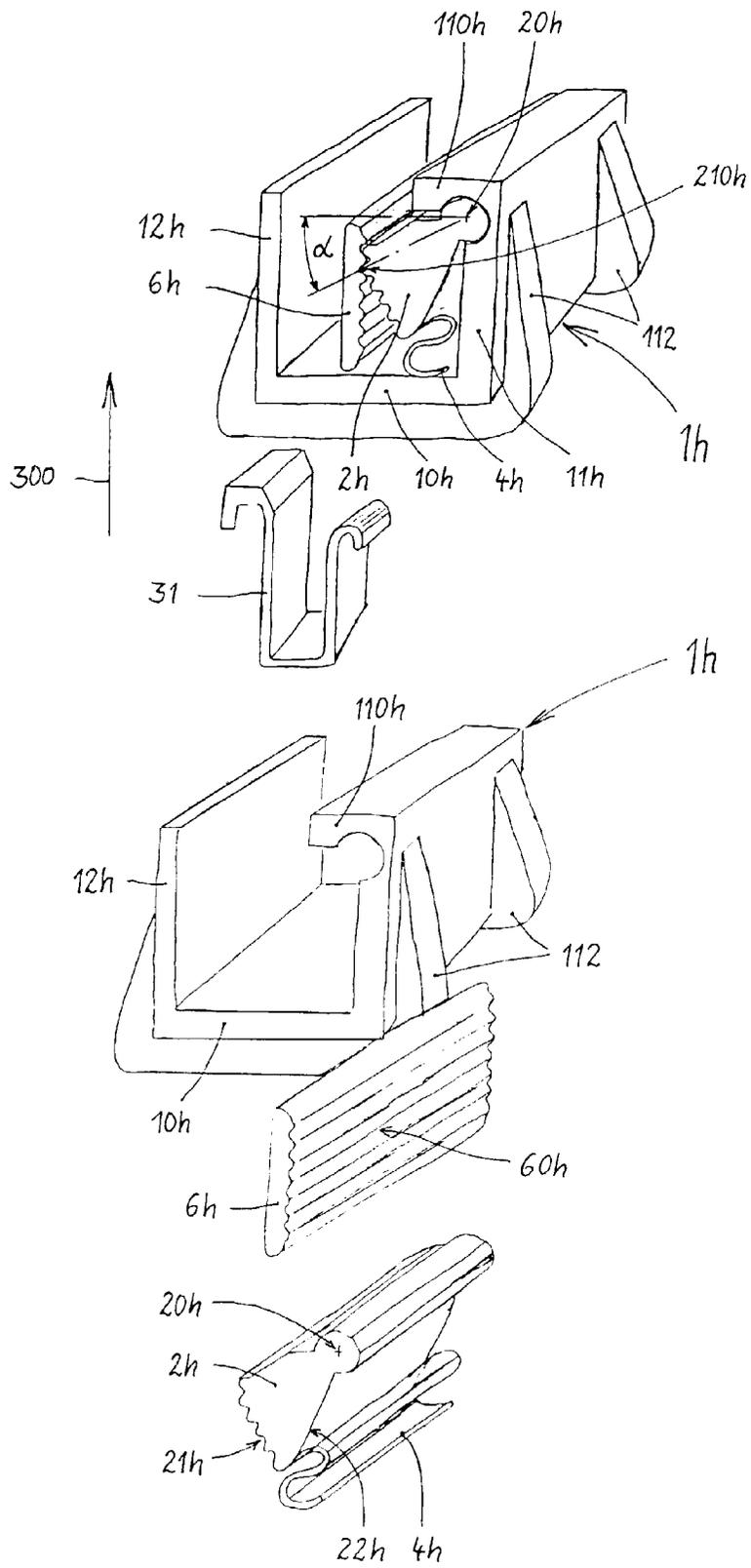
Figur 7



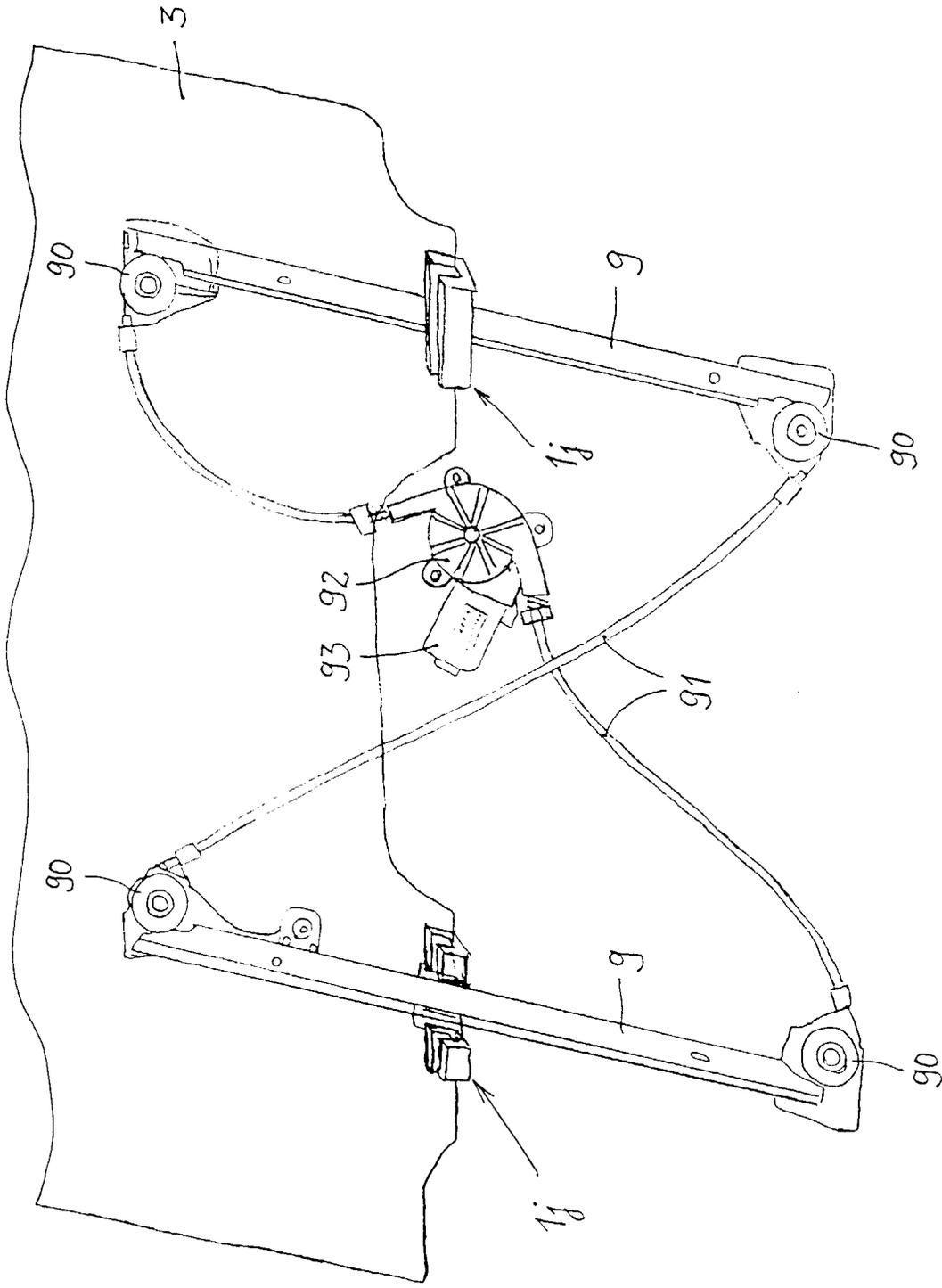
Figur 6







Figur 9



Figur 10