

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 596 403 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.05.1996 Patentblatt 1996/18

(51) Int Cl.⁶: **E05D 3/06**, E05D 11/10

(21) Anmeldenummer: **93117453.6**

(22) Anmeldetag: **28.10.1993**

(54) Türsystem

Door system

Système de porte

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **03.11.1992 DE 4237060**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.1994 Patentblatt 1994/19

(73) Patentinhaber: **ED. Scharwächter GmbH &
Co.KG.**
D-42855 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
• **Sack, Dieter**
D-3180 Wolfsburg (DE)
• **Poschmann, Dieter**
D-3306 Lehre (DE)

- **Klütting, Bernd-Alfred**
D-5608 Radevormwald (DE)
- **Lenzke, Andreas**
D-4322 Sprockhövel (DE)
- **Krüger, Torge**
D-5630 Remscheid (DE)
- **Klingelhöfer, Friedrich G.**
D-5630 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Schön, Theodor,**
Patent- und Zivilingenieur
Sonnleiten 7
D-84164 Moosthenning (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 180 233 **FR-A- 2 522 712**
GB-A- 1 123 970 **US-A- 4 738 003**

EP 0 596 403 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Türsystem, bestehend aus einer Türsäule, einer Einrichtung zur Anlenkung einer Türe an der Türsäule sowie einer weiteren Einrichtung zur Feststellung der Türe in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung.

Bekannte Bauarten solcher Türsysteme sehen zur Erzielung einer von einer Querbewegung überlagerten Schwenkbewegung der Türe vor, daß die Einrichtung zur Anlenkung der Türe einerseits an der Türe und andererseits an der Türsäule angelenkte Traghebel sowie diesen zugeordnete Steuermittel einrichtung zur Erzwingung einer gewünschten Schwenkfolge der Traghebelanlenkungen umfaßt. Bei einer ersten bekannten Ausführungsform nach DE-OS 41 40 289 ist dabei die Einrichtung zur Anlenkung der Türe durch zwei mit jeweils zwei Schwenkachsen und einem Steuermittel ausgestattete, als Beschlagteil einzeln zu montierende Scharniere gebildet. Dies erfordert zunächst im Hinblick auf die auftretenden Kräfte eine massive Ausbildung der Scharniere und damit ein verhältnismäßig hohes Gewicht und bedingt ferner auch einen erheblichen Montageaufwand beim Einbau der Türen in die Fahrzeugkarosserie.

Nicht weniger aufwendig ist die vergleichbar gestaltete Türanlenkung nach der DE-OS 41 33 883, der im wesentlichen die gleichen Nachteile anhaften. Gemeinsam ist beiden Ausführungsformen, daß die aus einzelnen Beschlagteilen bestehende Türaufhängung nichts zur Aussteifung der beteiligten Karosserieteile, Tür oder Türsäule, beitragen kann und diese daher besonders in sich steif oder versteift ausgebildet werden müssen.

Der Nachteil der Verwendung einzelner Beschlagteile zur Anlenkung der Türe an der Türsäule ist bei einer weiteren aus JP-PS 61-294 076 bekannten Bauart eines Türsystemes mit überlagerter Querbewegung beim Schwenken der Türe dadurch vermieden, daß die Einrichtung zur Anlenkung der Türe einen im wesentlichen über den Scharnierabstand hin reichenden, als Hohlkörper aus Blechschalen gebildeten Träger umfaßt, der sowohl türseitig als türsäulenseitig jeweils mittels einer über seine gesamte Höhe hin reichenden Scharnierstange schwenkbar an Scharnieraugen bildende Blechwinkel angeschlossen ist. Abgesehen davon, daß bei dieser Ausführungsform eine auch nur einigermaßen befriedigende, d.h. eine gewisse Laufruhe gewährleistende, Gestaltung der Schwenklager einen erheblichen Aufwand erfordert vermag die Türanlenkung auch bei dieser Ausführungsform nichts zur Verbesserung der Einstellbarkeit der Türanlenkung beizutragen.

Ähnliche Türsysteme sind aus den US-A-4 738 003, FR-A-2 522 712 sowie GB-A-1 123 970 bekannt. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Türsystem der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß es bei optimaler Versteifung der beteiligten Karosserieteile zum einen mit einer geringstmöglichen Anzahl von Einzelteilen zu montierenden Teilen und zum anderen mit ei-

nem geringstmöglichen Gewicht realisierbar ist und dabei einen möglichst geräuschfreien Gang der Türe gewährleistet sowie bei geringstmöglichem Aufwand mit einer Einrichtung zum Abbremsen und Feststellen der Türe in wenigstens einer von der Schließstellung abweichenden Stellung ausgestattet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung zur Anlenkung der Türe aus einem wenigstens im Wesentlichen X-förmigen Hohlkasten-Trägereil besteht und die Anlenkachsen einerseits der Türe und andererseits der Türsäule an die freien Enden des X-förmigen Trägereiles angeschlossen sind, wobei der X-förmige Hohlkasten-Träger eine bi-konvexe Querschnittsform besitzt und aus zwei Blechhalbschalen gebildet sowie an seinen freien Enden mit Scharnieraugen versehen ist wie im Anspruch 1 definiert ist. Der X-förmige Träger kann aber auch aus einem entsprechend verstärkten Kunststoffmaterial als Formteil oder aus Profilmaterialabschnitten hergestellt sein. Neben einer Gewichtsverminderung bei hoher Festigkeit bzw. Eigensteifigkeit hat die Verwendung eines X-förmigen Hohlkasten-Trägers aber auch den Vorteil einer exakten Festlegung verhältnismäßig kurzbauend ausgebildeter Scharnieranlenkungen. Insbesondere die bi-konvexe Ausbildung der Querschnittsform des X-förmigen Hohlkastenträgers bringt ohne zusätzlichen Bedarf an Einbauraum eine hohe Eigensteifigkeit des Trägereiles mit sich und bietet darüberhinaus auch noch die Möglichkeit einer zusätzlichen Versteifung des Trägereiles durch in der Hauptbelastungsrichtung verlaufend angeordnete Sicken oder dergl. Verprägungen.

Vorteilhafterweise ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, daß die trägerseitigen Teile der Anlenkachse der Türanlenkung durch an die freien Enden des Trägereiles angeschlossene Scharnierhälften gebildet sind, wobei die an die freien Enden des X-förmigen Trägereiles angeschlossenen trägerseitigen Teile der Anlenkachsen der Türe zweckmäßig als Zweiauge-Scharnierhälften ausgebildet und durch Längenabschnitte eines fortlaufenden Scharnierprofils dargestellt sind. Dies hat den Vorteil, daß die Scharnierlappen der Scharnierhälften in das X-förmige Trägereil eingreifend angeordnet und zu dessen Aussteifung herangezogen werden können.

Im Einzelnen kann jedoch auch vorgesehen werden, daß die tür- und türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Einauge ausgebildet sind und daß die Scharnierstifte aller Scharniere jeweils mittels Lagerbuchsen aus wartungsfreiem Material mit Laufsitz in der Einauge-Scharnierhälfte gelagert sind, wodurch in einfachster Weise ein absolut wartungsfreier und geräuschfreier Lauf der Türe gewährleistet ist.

Neben einer Ausbildung der tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Einzel-Beschlagteile ist nach einem besonderen Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß die tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften mittels einer Verbindungsleiste jeweils zu einer Beschlageinheit zusammengefaßt und je-

weils gemeinsam angeschlagen sind, wobei eine ganz besonders vorteilhafte Weiterbildung darin besteht, daß die beiden tür-und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Teil eines einteiligen Beschlagteiles ausgebildet sind.

Um die Türen während des Einbaues der Innenausstattung in die Karosserie von dieser abnehmen und später in der ursprünglich eingerichteten Lage wieder an die Karosserie anschließen zu können ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das tür-und/oder türsäulenseitige, die jeweiligen Scharnierhälften tragende oder aufweisende Beschlagteil bzw. die Verbindungsleiste vermittels Schraubenbolzen am jeweiligen Türanordnungsteil, Tür oder Türsäule, anschlagbar ist und mit wenigstens einer Passausnehmung, z.B. einer Justierbohrung, für wenigstens ein am Türanordnungsteil angeordnetes Ausrichtteil, insbesondere den Kopf einer Zentrierschraube, versehen ist.

Zur Erzwingung einer bestimmten, gewünschten Bewegungscharakteristik der Tür beim Öffnen und Schließen ist dem die Türanlenkung bildenden X-förmigen Trägeteil eine Steuerstange zugeordnet, welche einerseits an der Tür und andererseits an der Türsäule jeweils um eine zu den Scharnierachsen des Trägeteiles parallele Achse schwenkbar angelenkt ist, wobei die Anlenkachsen der Steuerstange den Anlenkachsen des X-förmigen Trägeteiles gegenüber sowohl in Fahrtrichtung als auch quer zur Fahrtrichtung versetzt angeordnet sind und wobei X-förmiges Trägeteil und Steuerstange sowie die jeweils zugehörigen tür-und türsäulenseitigen Anlenkungen in der Draufsicht in Form eines Trapezes angeordnet sind.

Im Einzelnen ist weiter vorgesehen, daß die Steuerstange durch zwei längenverstellbar, insbesondere mittels Schraubenbolzen, miteinander verbundene Flachmaterialabschnitte gebildet und beidendig mit einem mittels einer Lagerbuchse aus wartungsfreiem Lagermaterial ausgekleideten Anlenkauge versehen ist und daß die Steuerstange tür-und/oder türsäulenseitig vermittels jeweils eines Scharnertiftes in einem als Zweiauge ausgebildeten Lagerbock gelagert ist, wobei der tür-und/oder türsäulenseitig angeordnete Lagerbock zur Anlenkung der Steuerstange entweder direkt an die jeweils tür- und/oder türsäulenseitige Scharnierhälfte eines der dem X-förmigen Trägeteil zugeordneten Scharniere angeschlossen ist oder wobei der tür-und/oder türsäulenseitig angeordnete Lagerbock zur Anlenkung der Steuerstange und eine der tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften für die Anlenkung des X-förmigen Trägeteiles an einem geformten, beispielsweise winkelförmigen Beschlagblech angeordnet sind.

Entsprechend der bevorzugten, durch die Ausbildung der tür- und/oder türsäulenseitigen Anlenkung des X-förmigen Trägeteiles als einteiliges beschlagteil gekennzeichneten Verwirklichungsform der Erfindung ist jedoch vorzugsweise vorgesehen, daß der tür-und/oder türsäulenseitig angeordnete Lagerbock zur Anlenkung

der Steuerstange an einem einheitlichen, insbesondere wenigstens teilweise als Winkelleiste ausgebildeten oder dergl., wenigstens einen abgewinkelten Lappen aufweisenden Beschlagteil ausgebildet bzw. angeordnet ist.

In weiterer Vervollständigung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß die Einrichtung zum Abbremsen und Feststellen der Tür in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung durch einen mechanischen Türfeststeller gebildet ist, wobei in einer bevorzugten Ausgestaltungsform vorgesehen ist, daß der Türfeststeller eine am einen der Arme des X-förmigen Trägeteiles angeordnete und über einen Stützarm an diesem abgestützte C-förmige Drehstabfeder und ein in einer die Bewegungsebene eines Belastungsarmes der Drehstabfeder schneidenden Ebene angeordnetes Rastensegment umfaßt, welches vorteilhaft mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte des dem entsprechenden Arm des X-förmigen Trägeteiles zugeordneten Scharniers starr verbunden bzw. mit dieser einteilig ausgebildet ist.

Die Drehstabfeder des Türfeststellers ist bei dieser Ausführungsform über ihren Schaftteil in einem auf den Arm des X-förmigen Trägeteiles aufgesetzten Blechteil gehalten und über ihren Stützarm an diesem abgestützt, während das mit der Drehstabfeder zusammenwirkende Rastensegment einteilig mit einem gleichzeitig die türsäulenseitige Scharnierhälfte und die Anlenkung der Steuerstange tragenden wenigstens bereichsweise winkelförmigen Beschlagteil ausgebildet ist. Das mit der Drehstabfeder zusammenwirkende Rastensegment kann dabei mit wenigstens einer Rastrolle bestückt und bezüglich des Belastungsarmes der Drehstabfeder einstellbar mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte verbunden sein, wobei die einstellbare Verbindung des mit der Drehstabfeder zusammenwirkenden Rastensegmentes mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte durch einen Excenterabschnitt eines einen abgestuften Schaftteil aufweisenden Nietbolzens gebildet sein kann.

Eine bei einfachster Gestaltung und geringem Gewicht für die Heranziehung der Türanlenkung zur Versteifung der beteiligten Karosserieteile, wie Tür und Türsäule, besonders gut geeignete Verwirklichungsform der Erfindung sieht vor, daß das tür-und/oder türsäulenseitige, die entsprechenden Scharnierhälften der Anlenkung des X-förmigen Trägeteiles aufweisende oder tragende Beschlagteil durch ein mittels Sicken versteiftes Blechpressteil gebildet ist und in seiner montierten Stellung eine Verstärkung der Türsäule und /oder des Türrahmens bildet. Im Zusammenhang damit besteht eine Vervollständigung des Erfindungsgedankens darin, daß der Türkörper mit einem aus einem oberen Längskraftträger und einem unteren Seitenaufprallträger sowie wenigstens einem vorderen und einem hinteren Vertikalträger gebildeten Rahmen umfaßt, an welchen wenigstens ein Aggregateträger für Türeinsbauten, wie Fensterheber oder dergl., sowie mindestens ein dem hinteren Türeinde zugeordnetes Türschloß und gegebenen-

falls auch ein dem vorderen Türende zugeordnetes vorderes Türschloß oder eine sonstige vordere Zuhaltung und schließlich die türseitigen Scharnierhälften der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles angeschlossen sind. Das die türseitigen Scharnierhälften der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles aufweisende oder tragende, insbesondere durch ein mittels Sicken versteiftes Blechpressteil oder eine Profilleiste gebildete Beschlagteil ist über die Höhe des Rahmens des Türkörpers hin reichend gestaltet und einerseits mit dem oberseitig angeordneten Längskraftträger und andererseits mit dem Seitenaufprallträger verbunden, insbesondere verschraubt.

Um das Einrichten der Türe in die Türöffnung der Fahrzeugkarosserie zu erleichtern kann unbeschadet der vorteilhaften Verwendung der übrigen Merkmale nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ferner vorgesehen sein, entweder die tür- oder türsäulenseitigen Scharniere der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles raumgelenkig, insbesondere als Kugelkopfscharniere, gestaltet sind.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beispielsbeschreibung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im Einzelnen beschrieben. In der Zeichnung zeigt die

- Figur 1 eine Seitenansicht eines X-förmigen Trägerteiles zur Anlenkung einer Fahrzeugtüre mit von einer Querbewegung überlagerter Schwenkbewegung;
- Figur 2 einen Schnitt durch das Trägerteil nach Figur 1 entlang der Linie II-II;
- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III durch das Trägerteil nach Figur 1;
- Figur 4 einen Schnitt durch die Anlenkung des Trägerteiles entlang der Linie IV-IV in Figur 1;
- Figur 5 eine Draufsicht auf die Türanlenkung nach Figur 1 bis 4;
- Figur 6 eine Seitenansicht entsprechend Figur 1 jedoch mit angeschlossenem Türfeststeller;
- Figur 7 eine Draufsicht auf den Türfeststeller bei geöffneter Tür;
- Figur 8 eine Draufsicht entsprechend Figur 7 im vergrößerten Maßstab;
- Figur 9 eine Seitenansicht des Türfeststellers;
- Figur 10 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform der türsäulenseitigen Anlenkung des Trägerteiles;

- Figur 11 eine Rückansicht eines an den X-förmigen Trägers angelenkten Beschlagteiles;
- Figur 12 eine Seitenansicht des Beschlagteiles nach Figur 11;
- Figur 13 eine schematische Darstellung eines Türrahmens mit angeschlossenem X-förmigen Trägerteil;
- Figur 14 eine Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform des Türrahmens nach Figur 13;
- Figur 15 eine schematische Querschnittsdarstellung des Trägerteiles nach Figur 1.

Das Türsystem, zu dem die in der Zeichnung dargestellte Türanlenkung gehört, besteht aus einer Türsäule 1, einer Einrichtung zur Anlenkung einer Türe 2 an der Türsäule 1 sowie einer weiteren Einrichtung 3 zur Feststellung der Türe 2 in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung, wobei die Einrichtung zur Anlenkung der Türe aus einem X-förmigen Hohlkasten-Trägerteil 4 besteht, an dessen freien Enden 5 die Anlenkachsen 6 und 7 einerseits der Türe 2 und andererseits der Türsäule 1 angeschlossen sind. Der X-förmige Hohlkasten-Trägerteil 4 besteht aus zwei Blechhalbschalen 8 und 9 gebildet und weist, wie in der Darstellung der Figur 15 verdeutlicht, über seine Höhe hin eine bi-konvexe Querschnittsform auf, wobei zur weiteren Versteifung etwa in Längsrichtung seiner Arme verlaufende, in der gedachten Verbindungslinie zwischen zwei einander gegenüberliegenden Anlenkungen liegende Sicken 400 vorgesehen sind. An seinen freien Enden ist das Hohlkasten-Trägerteil 4 mit Scharnieraugen 10 versehen, in der Weise, daß die trägerseitigen Teile der Anlenkachsen 6 und 7 der Türanlenkung durch an die freien Enden 5 des Trägerteiles 4 angeschlossene Zweiauge-Scharnierhälften 11 gebildet sind, wobei die Zweiauge-Scharnierhälften 11 durch Längenabschnitte eines fortlaufenden Scharnierprofils gebildet und wie insbesondere aus den Darstellungen der Figuren 2 und 3 erkennbar mit ihrem Scharnierblattabschnitt 12 in den Hohlkörper des Trägerteiles 4 eingreifend angeordnet sind. Am Trägerteil 4 sind die Zweiauge-Scharnierhälften 11 jeweils mittels Punktschweißung befestigt. Die tür- und türsäulenseitigen Scharnierhälften sind jeweils als Einauge 13 ausgebildet. Die die Scharnierhälften 11 und 13 verbindenden Scharnierstifte 14 aller Scharniere sind jeweils mittels Lagerbuchsen 15 aus wartungsfreiem Lagermaterial mit Laufsitz in der Einauge-Scharnierhälfte 13 gelagert. In der in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsform sind die tür- und türsäulenseitigen Scharnierhälften 13 jeweils als Einzel-Beschlagteile ausgebildet und angeschlagen. Bei dem in den Figuren 11 und 12 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden türseitigen Scharnierhälften

ten 13 als Teil eines einteiligen Beschlagteiles 16 ausgebildet. Wie insbesondere in der Darstellung der Figur 10 im Einzelnen gezeigt ist wenigstens eine der beiden im übrigen über Schraubenbolzen 19 an der Türsäule 1 anschlagbaren, türsäulenseitigen Scharnierhälften 13 im Bereich ihres Scharnierblattes 17 mit einer durch eine Justierbohrung 18 Passausnehmung für ein an der Türsäule 1 angeordnetes, durch den Kopf 20 einer Zentrierschraube gebildetes Ausrichtteil versehen. Bei allen gezeigten Ausführungsbeispielen ist im Bereich des unteren Endes des X-förmigen Trägerteiles 4 eine Steuerstange 21 angeordnet, welche einerseits an der Türe 2 und andererseits an der Türsäule 1 jeweils um eine zu den Scharnierachsen 6 und 7 des Trägerteiles 4 parallele Achse 22 bzw. 23 schwenkbar angelenkt, wobei die Anlenkachsen 22 und 23 der Steuerstange 21 den Anlenkachsen 6 und 7 des X-förmigen Trägerteiles 4 gegenüber sowohl in Fahrtrichtung als auch quer zur Fahrtrichtung versetzt angeordnet sind. Die Steuerstange 21 selbst ist durch zwei längenverstellbar, insbesondere mittels Schraubenbolzen 24, miteinander verbundene Flachmaterialabschnitte 25 und 26 gebildet und beidseitig mit einem mittels einer Lagerbuchse 27 aus wartungsfreiem Lagermaterial ausgekleideten Anlenkauge 28 versehen. Die Steuerstange 21 ist sowohl tür- als auch türsäulenseitig mittels eines Scharnertiftes 29 in einem als Zweiauge ausgebildeten Lagerbock 30 gelagert. Bei der in den Figuren 1 und 3 gezeigten Ausführungsform ist sowohl der tür- als auch der türsäulenseitig angeordnete Lagerbock 30 zur Anlenkung der Steuerstange 21 an die tür- und die türsäulenseitige Scharnierhälfte 13 des unteren der dem X-förmigen Trägerteil 4 zugeordneten Scharniere angeschlossen, wobei jeweils der Lagerbock 30 zur Anlenkung der Steuerstange 21 und die tür- bzw. die türsäulenseitige Scharnierhälfte 13 der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles 4 an einem gemeinsamen, winkelförmigen Beschlagblech 31 angeordnet sind. Bei der in den Figuren 11 und 12 dargestellten Ausführungsform ist der türseitig angeordnete Lagerbock 30 zur Anlenkung der Steuerstange 21 an dem einheitlichen Beschlagteil 16 ausgebildet.

Die Einrichtung zum Abbremsen und Feststellen der Türe in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung ist in allen dargestellten Ausführungsformen durch einen mechanischen Türfeststeller 33 gebildet, wobei der Türfeststeller 33 eine am einen der Arme 5 des X-förmigen Trägerteiles 4 angeordnete und über einen Stützarm 34 an diesem abgestützte C-förmige Drehstabfeder 35 und ein in einer die Bewegungsebene eines Belastungsarmes 36 der Drehstabfeder 35 schneidenden Ebene angeordnetes durch einen Flachmaterialzuschnitt gebildetes Rastensegment 37 umfaßt, und wobei das Rastensegment 37, wie insbesondere aus der Darstellung der Figur 9 ersichtlich, mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte des dem entsprechenden Arm 5 des X-förmigen Trägerteiles 4 zugeordneten Scharnieres verbunden ist. Über ihren Schaftteil 38 ist die Drehstabfeder 35 in einem auf den

Arm 5 des X-förmigen Trägerteiles 4 aufgesetzten Blechteil 39 gehalten und über ihren Stützarm 34 an diesem abgestützt. Das mit dem Belastungsarm 36 der Drehstabfeder 35 zusammenwirkende Rastensegment 37 ist mit Rastrollen 40 bestückt und bezüglich des Belastungsarmes 36 der Drehstabfeder 35 einstellbar mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte 13 verbunden, die einstellbare Verbindung des mit der Drehstabfeder 35 zusammenwirkenden Rastensegmentes 37 mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte 13, wie im Einzelnen in der Figur 9 gezeigt, durch einen Excenterabschnitt 41 eines einen abgestuften Schaftteil aufweisenden Nietbolzens 42 gebildet ist.

Bei der in den Figuren 11 und 12 dargestellten bevorzugten Ausführungsform ist das türsäulenseitige, die entsprechenden Scharnierhälften 13 der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles 4 aufweisende und tragende Beschlagteil 16 durch ein mittels Sicken 44 versteiftes Blechpressteil gebildet und bildet in seiner montierten Stellung eine Verstärkung des Türrahmens, wie dies aus der Figur 14 ersichtlich ist. Gemäß den Darstellungen in den Figuren 13 und 14 ist der in der Zeichnung im Einzelnen nicht dargestellte Türkörper der Fahrzeugtüre durch einen aus einem oberen Längskraftträger 45 und einem unteren Seitenaufprallträger 46 sowie wenigstens einem vorderen 47 und einem hinteren Vertikalträger 48 bestehenden Rahmen ausgesteift, wobei an den Rahmen wenigstens ein Aggregateträger 49 für Türeinsbauten, wie Fensterheber oder dergl., sowie mindestens ein dem hinteren Türeinde zugeordnetes Türschloß 50 und gegebenenfalls auch ein dem vorderen Türeinde zugeordnetes vorderes Türschloß 51 und schließlich die türseitigen Scharnierhälften 13 der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles 4 angeschlossen sind. Das die türseitigen Scharnierhälften 13 der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles 4 aufweisende und tragende Beschlagteil 16 ist über die Höhe des Rahmens des Türkörpers hin reichend gestaltet und einerseits mit dem oberseitig angeordneten Längskraftträger 45 und andererseits mit dem Seitenaufprallträger 46 verbunden, insbesondere verschraubt, so daß es als weiterer Vertikalträger eine zusätzliche Aussteifung des Rahmens bildet. Der gleiche Versteifungseffekt ergibt sich hinsichtlich der Türsäule, falls die beiden türsäulenseitigen Scharnierhälften der der Anlenkung des X-förmigen Trägerteiles gleichfalls an einem durch ein gegebenenfalls durch Sicken versteiften Blechpressteil angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Türsystem, bestehend aus einer Türsäule, einer Einrichtung zur Anlenkung einer Türe an der Türsäule sowie einer weiteren Einrichtung zur Feststellung der Türe in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Anlen-

- kung der Türe aus einem wenigstens im Wesentlichen X-förmigen, aus zwei Blechhalbschalen bestehenden und eine bi-konvexe Querschnittsform aufweisenden Hohlkasten-Trägereil besteht und die Anlenkachsen einerseits der Türe und andererseits der Türsäule an die freien Enden des X-förmigen Trägereiles angeschlossen sind, wobei die trägerseitigen Teile der Anlenkachse der Türanlenkung durch an die freien Enden des Trägereiles angeschlossene Scharnierhälften gebildet sind.
2. Türsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an die freien Enden des X-förmigen Trägers angeschlossenen trägerseitigen Teile der Anlenkachsen der Türe durch Zweiauge-Scharnierhälften gebildet sind.
 3. Türsystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweiauge-Scharnierhälften durch Längenabschnitte eines fortlaufenden Scharnierprofils gebildet sind.
 4. Türsystem nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die tür- und türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Einauge ausgebildet sind und daß die Scharnierstifte aller Scharniere jeweils mittels Lagerbuchsen aus wartungsfreiem Material mit Laufsitz in der Einauge-Scharnierhälfte gelagert sind.
 5. Türsystem nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Einzel-Beschlagteile ausgebildet und angeschlagen sind.
 6. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften mittels einer Verbindungsleiste jeweils zu einer Beschlageinheit zusammengefaßt und jeweils gemeinsam angeschlagen sind.
 7. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften jeweils als Teil eines einteiligen Beschlagteiles ausgebildet sind.
 8. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das tür- und/oder türsäulenseitige, die jeweiligen Scharnierhälften tragende oder aufweisende Beschlagteil bzw. die Verbindungsleiste mittels Schraubenbolzen am jeweiligen Türanordnungsteil, Tür oder Türsäule, anschlagbar ist und mit wenigstens einer Passausnehmung für wenigstens ein am Türanordnungsteil angeordnetes Ausrichtteil versehen ist.
 9. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem die Türanlenkung bildenden X-förmigen Trägereil eine Steuerstange zugeordnet ist, welche einerseits an der Türe und andererseits an der Türsäule jeweils um eine zu den Scharnierachsen des Trägereiles parallele Achse schwenkbar angelenkt ist, wobei die Anlenkachsen der Steuerstange den Anlenkachsen des X-förmigen Trägereiles gegenüber sowohl in Fahrtrichtung als auch quer zur Fahrtrichtung versetzt angeordnet sind.
 10. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerstange durch zwei längenverstellbar, insbesondere mittels Schraubenbolzen, miteinander verbundene Flachmaterialabschnitte gebildet und beidseitig mit einem mittels einer Lagerbuchse aus wartungsfreiem Lagermaterial ausgekleideten Anlenkaue versehen ist.
 11. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerstange tür- und/oder türsäulenseitig mittels jeweils eines Scharnierstiftes in einem als Zweiauge ausgebildeten Lagerbock gelagert ist.
 12. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der tür- und/oder türsäulenseitig angeordnete Lagerbock zur Anlenkung der Steuerstange an die jeweils tür- und/oder türsäulenseitige Scharnierhälfte eines der dem X-förmigen Träger zugeordneten Scharniere gelagert ist.
 13. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der tür- und/oder türsäulenseitig angeordnete Lagerbock zur Anlenkung der Steuerstange und eine der tür- und/oder türsäulenseitigen Scharnierhälften für die Anlenkung des X-förmigen Trägers an einem winkelförmigen Beschlagblech angeordnet sind.
 14. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Abbremsen und Feststellen der Türe in wenigstens einer von der Schließlage abweichenden Stellung durch einen mechanischen Türfeststeller gebildet ist.
 15. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Türfeststeller eine am einen der Arme des X-förmigen Trägers angeordnete und über einen Stützarm an diesem abgestützte C-förmige Drehstabfeder und ein in einer die Bewegungsebene eines Belastungsarmes der Drehstabfeder schnei-

denden Ebene angeordnetes Rastensegment umfaßt, wobei das Rastensegment mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte des dem entsprechenden Arm des X-förmigen Trägers zugeordneten Scharnieres starr verbunden bzw. mit dieser einteilig ausgebildet ist.

16. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehstabfeder des Türfeststellers über ihren Schaftteil in einem auf den Arm des X-förmigen Trägers aufgesetzten Blechteil gehalten und über ihren Stützarm an diesem abgestützt und daß das mit der Drehstabfeder zusammenwirkende Rastensegment einteilig mit einem gleichzeitig die türsäulenseitige Scharnierhälfte und die Anlenkung der Steuerstange tragenden Winkelbeschlagteil ausgebildet ist.

17. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Drehstabfeder zusammenwirkende Rastensegment mit wenigstens einer Rastrolle bestückt und bezüglich des Belastungsarmes der Drehstabfeder einstellbar mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte verbunden ist.

18. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die einstellbare Verbindung des mit der Drehstabfeder zusammenwirkenden Rastensegmentes mit der türsäulenseitigen Scharnierhälfte durch einen Excenterabschnitt eines einen abgestuften Schaftteil aufweisenden Nietbolzens gebildet ist.

19. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Türkörper einen aus einem oberen Längskraftträger und einem unteren Seitenaufprallträger sowie wenigstens einem vorderen und einem hinteren Vertikalträger bestehenden Rahmen umfaßt, an welchen wenigstens ein Aggregateträger für Tür-einbauten, wie Fensterheber oder dergl., sowie mindestens ein dem hinteren Türende zugeordnetes Türschloß und gegebenenfalls auch ein dem vorderen Türende zugeordnetes vorderes Türschloß und schließlich die türseitigen Scharnierhälften der Anlenkung des X-förmigen Trägers angeschlossen sind.

20. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das die türseitigen Scharnierhälften der Anlenkung des X-förmigen Trägers aufweisende oder tragende, insbesondere durch ein mittels Sicken versteiftes Blechpressteil oder eine Profilleiste gebildete Beschlagteil über die Höhe des Rahmens des Türkörpers hin reichend gestaltet und einerseits mit

dem oberseitig angeordneten Längskraftträger und andererseits mit dem Seitenaufprallträger verbunden, insbesondere verschraubt ist.

21. Türsystem nach einem der voraufgehenden Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die tür-oder türsäulenseitigen Scharniere der Anlenkung des X-förmigen Trägers raumgelenkig, insbesondere als Kugelkopfscharniere, gestaltet sind.

Claims

1. Door system comprising a door column, a device for hinging a door to the door column and a further device for securing the door in at least one position different from the closed position, characterised in that the device for hinging the door comprises a mainly X-shaped box-beam comprising two sheet metal half-shells with a bi-convex cross-section, the hinges on one side of the door and on the other side of the door column are connected to the free ends of the X-shaped beam, and the beam-side elements of the hinges are formed by hinge halves connected to the free ends of the beam.

2. Door system according to claim 1, characterised in that the beam-side elements of the hinges connected to the free ends of the X-shaped beam are formed by two-eyed hinge halves.

3. Door system according to claims 1 and 2, characterised in that the two-eyed hinge halves are formed by longitudinal sections of a continuous hinge profile.

4. Door system according to claims 1 to 3, characterised in that the door and door column side hinge halves are each formed as a single-eye, and in that the hinge pins of all hinges are each mounted by means of bearing bushes made of a maintenance-free material with a running fit in the single-eye hinge half.

5. Door system according to claims 1 to 4, characterised in that the door and/or door column side hinge halves are each formed and attached as single-lock fittings.

6. Door system according to one of the preceding claims 1 to 5, characterised in that the door and/or door column-side hinge halves are each joined together to form a unitary fitting by means of a connecting strip.

7. Door system according to one of the preceding claims 1 to 5, characterised in that both door and/or

door column-side hinge halves are formed as part of a one-piece fitting.

8. Door system according to one of the preceding claims 1 to 7, characterised in that the door and/or door column-side fitting or connecting strip, comprising or bearing the respective hinge halves is attachable by means of bolts to the respective door assembly element, i.e. the door or door column, and is furnished with at least one open recess for receiving at least one aligning element disposed on the door assembly element.

9. Door system according to one of the preceding claims 1 to 8, characterised in that a control rod is assigned to the X-shaped beam forming the door hinge, which control rod is hinged on one side to the door and on the other side to the door column to be pivotable about an axis parallel to the hinge axis of the beam, whereby the hinge axes of the control rod are disposed opposite the hinge axes of the X-shaped beam, both in the travelling direction and diagonal to the travelling direction.

10. Door system according to one of the preceding claims 1 to 9, characterised in that the control rod is formed by two flat material sections joined together and adjustable in length, in particular by means of bolts, and at both ends is provided with a hinge eye lined with a maintenance-free bearing material by means of a bearing bush.

11. Door system according to one of the preceding claims 1 to 10, characterised in that the control rod is mounted on the door and/or door column side by means of a hinge pin in a bearing block formed as a two-eye.

12. Door system according to one of the preceding claims 1 to 11, characterised in that the bearing block disposed on the door and/or door column side for hinging the control rod is mounted on the hinge halves on the door and/or door column side of one of the hinges assigned to the X-shaped beam.

13. Door system according to one of the preceding claims 1 to 12, characterised in that the bearing block disposed on the door and/or door column side for hinging the control rod and one of the door and/or door column side hinge halves for hinging the X-shaped beam are disposed on an angular fitting plate.

14. Door system according to one of the preceding claims 1 to 16, characterised in that device for securing the door in at least one position other than the closed position is formed by a mechanical door lock.

15. Door system according to one of the preceding claims 1 to 14, characterised in that the door lock comprises a C-shaped torsion-bar spring disposed on one arm of the X-shaped beam and supported by a support arm thereon and a locking segment disposed in a plane cutting the plane of movement of an loading arm of the torsion-bar spring, whereby the locking segment is formed by the door column side hinge half of the hinge assigned to the corresponding arm of the X-shaped beam or is formed in one piece therewith.

16. Door system according to one of the preceding claims 1 to 15, characterised in that the torsion-bar spring of the door lock is held by its shaft in a sheet metal element mounted on the arm of the X-shaped beam and supported thereon by its support arm, and in that the lock segment cooperating with the torsion-bar spring is formed in one piece with an angular fitting bearing at the same time the door column-side hinge half and the hinge of the control rod.

17. Door system according to one of the preceding claims 1 to 16, characterised in that the locking segment cooperating with the torsion-bar spring is faced with at least one locking roller and in relation to the loading arm of the torsion-bar spring is connected adjustably to the door column-side hinge half.

18. Door system according to one of the preceding claims 1 to 17, characterised in that the adjustable connection of the locking segment cooperating with the torsion-bar spring to the door-column hinge half is formed by an off-centre section of a rivet bolt with a stepped shaft.

19. Door system according to one of the preceding claims 1 to 18, characterised in that the door body comprises a frame consisting of an upper longitudinal force carrier and a lower side impact bearer and at least one front and one rear vertical carrier to which frame at least one assembly carrier for door insertions, such as window lifters or the like and at least one door lock assigned to the rear door end and, if necessary, also a front door lock assigned to the front door end and finally the door-side hinge halves of the hinge of the X-shaped beam are connected.

20. Door system according to the preceding claims 1 to 19, characterised in that the fitting, comprising or bearing the door-side hinge halves of the hinge of the X-shaped beam, formed in particular by a sheet metal pressed part reinforced by creasing or profile strip, extends over the height of the frame of the door body is connected on one side to the longitudinal force carrier disposed on the upper side and

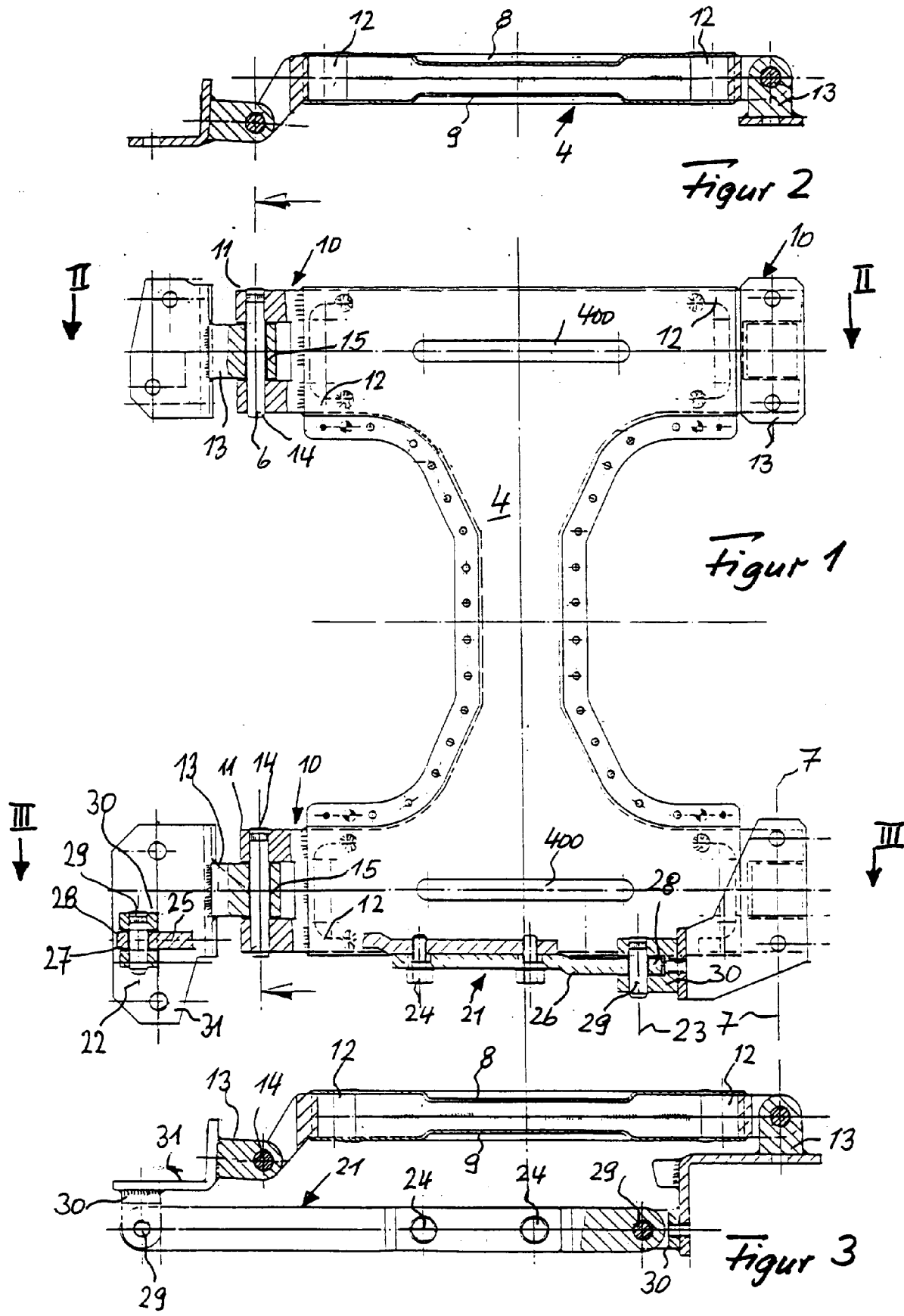
on the other side to the side impact bearer and is bolted together.

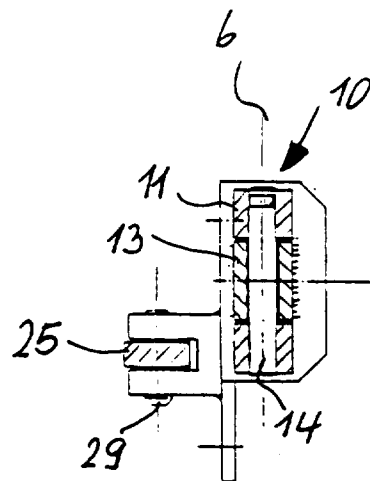
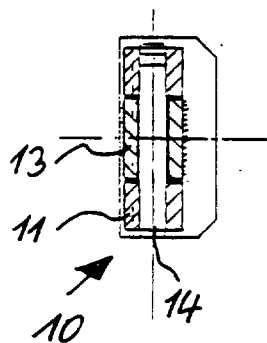
21. Door system according to one of the preceding claims 1 to 20, characterised in that the door or door side hinges of the hinge of the X-shaped beam are designed as three-dimensional hinges, in particular as spherical hinges.

Revendications

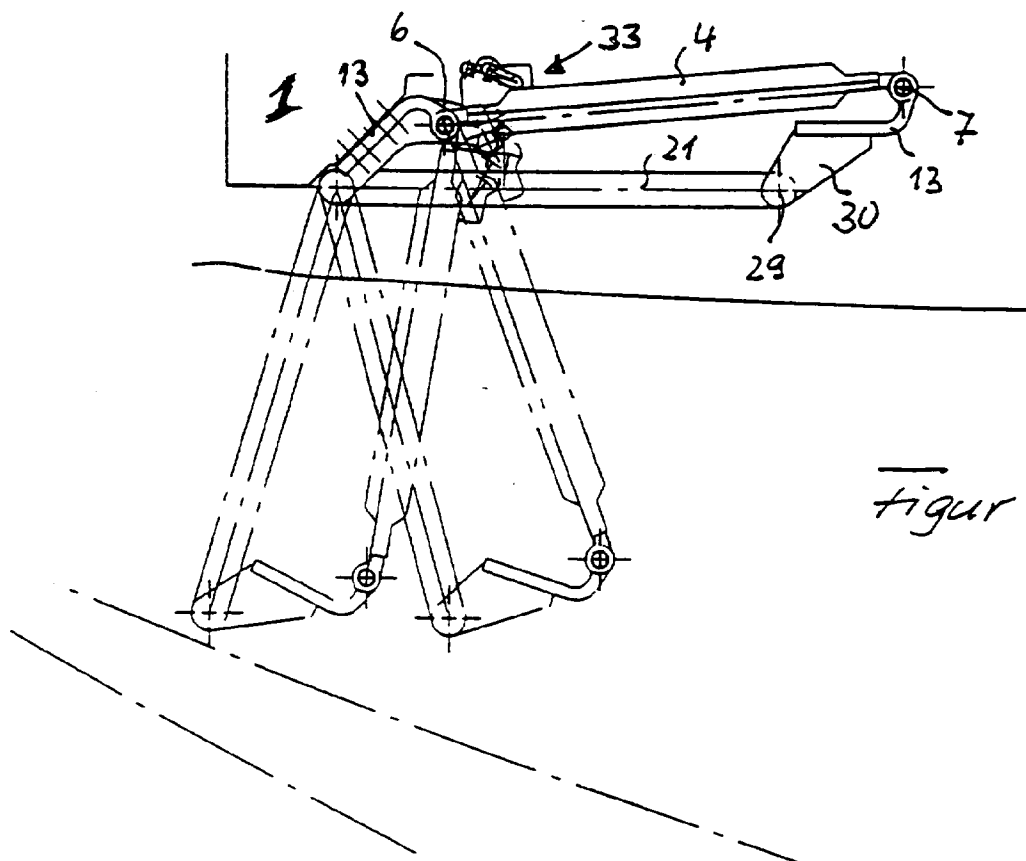
1. Système de porte composé d'un montant de porte, d'un dispositif d'articulation d'une porte sur le montant de porte ainsi que d'un dispositif de blocage de la porte dans au moins une position autre que la position de fermeture caractérisé ce que le dispositif d'articulation de la porte est constitué d'un support en caisson sensiblement en forme de X comprenant deux semi-coques en tôle et présentant une coupe transversale de forme convexe double et en ce que les axes d'articulation sur la porte et le montant de porte sont disposées aux extrémités libres du support en caisson en forme de X, les parties de l'articulation prévues du côté dudit support en caisson étant constituées par des moitiés de charnières montées sur les extrémités libres dudit support en caisson.
2. Système de porte selon la revendication 1 caractérisé en ce que les parties d'articulation de la porte montées sur les extrémités libres du support en forme de X sont constituées de moitiés de charnières à deux charnons.
3. Système de porte selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que les moitiés de charnières à deux charnons sont constituées de segments longitudinaux d'un profilé de charnière continu.
4. Système de porte selon les revendications 1 et 3 caractérisé en ce que les moitiés de charnières disposées du côté de la porte et du montant de porte comportent un charnon unique et en ce que les chevilles de charnière de toutes les charnières sont logées avec ajustement tournant dans les moitiés de charnières à charnon unique, par l'intermédiaire d'un coussinet en matériau ne nécessitant pas d'entretien.
5. Système de porte selon les revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les moitiés de charnières disposées du côté de la porte et/ou du montant de porte sont constituées de pièces de garnitures individuelles montées comme telles.
6. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que les moitiés de charnières
7. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les deux moitiés de charnières disposées du côté de la porte et/ou du montant de porte sont constituées respectivement d'une pièce de garniture unique.
8. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que la pièce de garniture, respectivement le listel de liaison, disposée du côté de la porte et/ou du montant de porte et portant la moitié de charnière correspondante, peut être fixée par des boulons filetés sur la partie de porte correspondante, à savoir la porte elle-même ou le montant de porte, et, est pourvue d'au moins un trou d'ajustement pour au moins une pièce d'alignement prévue sur la partie de porte.
9. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que le support en caisson en forme de X qui constitue l'articulation de la porte, coopère avec une tige de commande articulée d'une part sur la porte et d'autre part sur le montant de porte autour d'axes parallèles aux axes de charnière dudit support, les axes d'articulation de ladite tige de commande étant décalés par rapport aux axes d'articulation du support, tant en direction de déplacement du véhicule que perpendiculairement à cette direction.
10. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que la tige de commande, réglable en longueur, est constituée de deux segments de plats assemblés en particulier par des boulons filetés, les deux extrémités de ladite tige de commande étant pourvues chacune d'un oeillet équipé d'un coussinet en matériau ne nécessitant pas d'entretien.
11. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que la tige de commande est logée, du côté de la porte et/ou du montant de porte, dans un palier à deux oeillets par l'intermédiaire d'une cheville de charnière.
12. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que le palier disposé du côté de la porte et/ou du montant de porte et assurant l'articulation de la tige de commande est prévu sur la moitié de charnière, disposée du côté de la porte ou du montant de porte, d'une charnière associée au support en forme de X.
13. Système de porte selon l'une des revendications 1

- à 12 caractérisé en ce que le palier disposé du côté de la porte et/ou du montant de porte et assurant l'articulation de la tige de commande, et, l'une des moitiés de charnière situées du côté de la porte et/ou du montant de porte et permettant l'articulation du support en forme de X, sont disposés sur une pièce de garniture angulaire. 5
14. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 13 caractérisé en ce que le dispositif de freinage et de blocage de la porte dans au moins une position autre que la position de fermeture est constitué d'un arrêtoir de porte mécanique. 10
15. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 14 caractérisé en ce que l'arrêtoir de porte comprend un ressort de torsion en forme de C disposé sur l'une des branches du support en forme de X sur lequel ledit ressort s'appuie par son bras d'appui, et, un segment d'arrêt qui est disposé dans un plan coupant le plan de mouvement du bras de charge du ressort de torsion et qui est fixé de manière rigide sur, respectivement formant une pièce unique avec, la moitié de charnière prévue du côté du montant de porte et coopérant avec la branche correspondante du support en forme de X. 15 20
16. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 15 caractérisé en ce que le ressort de torsion de l'arrêtoir de porte est maintenu par sa tige dans une pièce de tôle montée sur la branche du support en forme de X et s'appuie par son bras d'appui sur ladite branche du support et en ce que le segment d'arrêt coopérant avec le ressort de torsion constitue une pièce unique avec une pièce de garniture angulaire portant simultanément la moitié de charnière du côté du montant de porte et l'articulation de la tige de commande. 25 30 35
17. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 16 caractérisé en ce que le segment d'arrêt coopérant avec le ressort de torsion est équipé d'au moins un galet d'arrêt et est assemblé avec la moitié de charnière prévue du côté du montant de porte en étant réglable par rapport au bras de charge du ressort de torsion. 40 45
18. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 17 caractérisé en ce que l'assemblage réglable du segment d'arrêt coopérant avec le ressort de torsion et de la moitié de charnière prévue du côté du montant de porte est constitué d'un segment excentré d'un boulon rivé comportant une tige étagée. 50
19. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 18 caractérisé en ce que le corps de la porte comprend un châssis composé d'un longeron supérieur, d'une poutrelle inférieure latérale antichoc ainsi que d'au moins un montant vertical avant et d'un montant vertical arrière, audit châssis étant associés au moins un support de sous-ensemble pour des équipements de la porte comme des remonte-vitres ou pièces similaires, au moins une serrure de porte pour l'extrémité arrière de la porte et en tant que de besoin une serrure pour l'extrémité avant de la porte, ainsi que les moitiés de charnière, situées du côté de la porte, de l'articulation du support en forme de X. 55
20. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 19 caractérisé en ce que la pièce de garniture qui comporte ou porte les moitiés de charnières, situées du côté de la porte, de l'articulation du support en forme de X et qui est constitué plus particulièrement d'une tôle emboutie avec des moulures de raidissement ou d'une baguette de profilé, s'étend sur la hauteur du châssis du corps de la porte et est fixée, en particulier vissée, d'une part sur le longeron supérieur et d'autre part sur la poutrelle latérale antichoc.
21. Système de porte selon l'une des revendications 1 à 20 caractérisé en ce que les charnières de l'articulation du support en forme de X, prévues du côté de la porte ou du montant de porte sont constituées d'une articulation à bille à mouvement spatial.

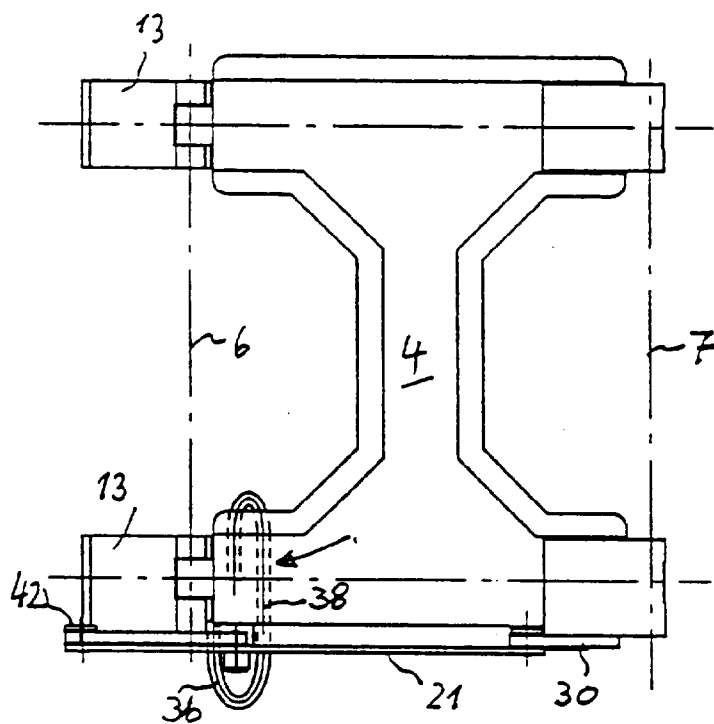




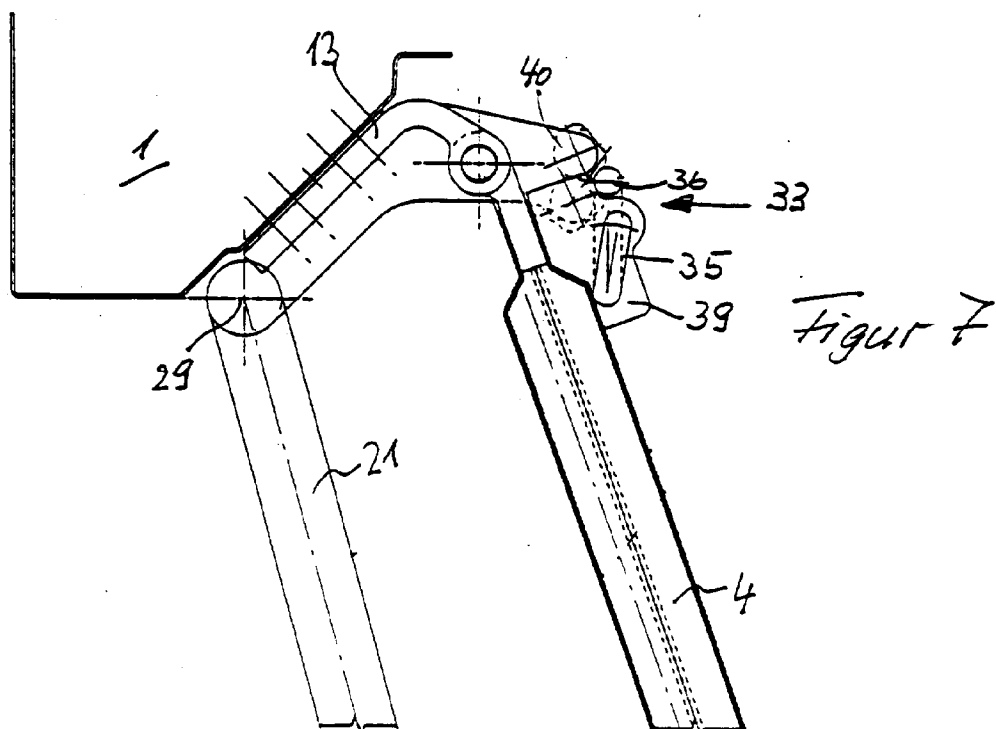
Figur 4



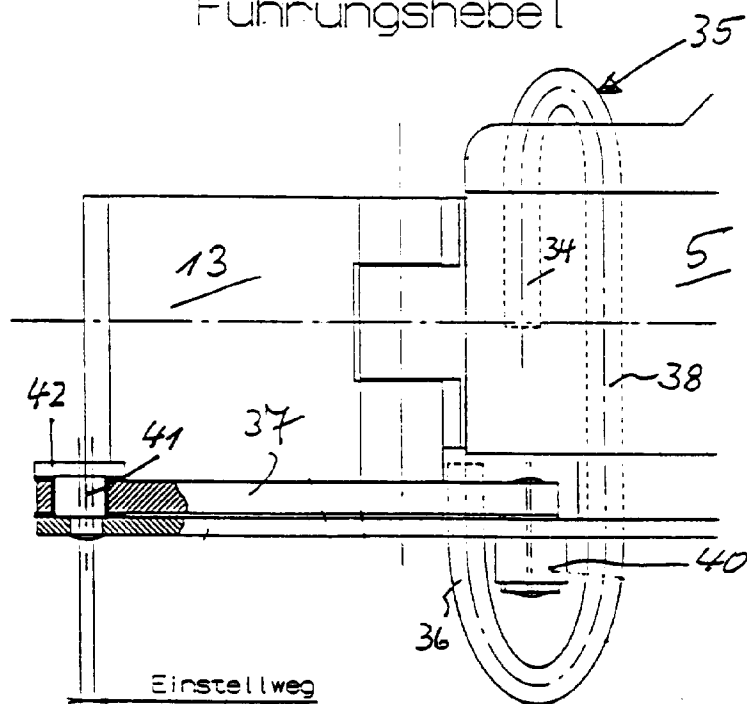
Figur 5



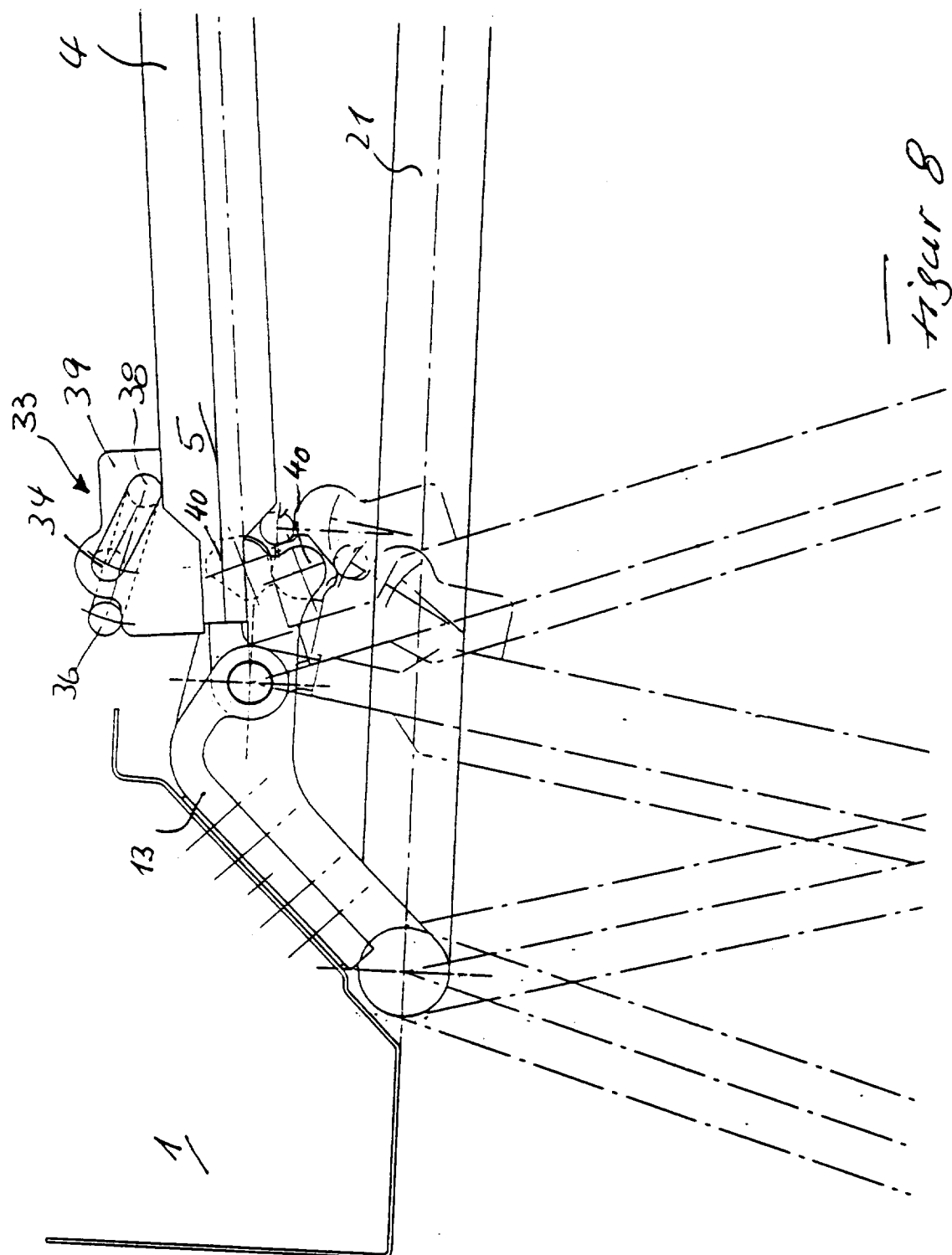
Figur 6

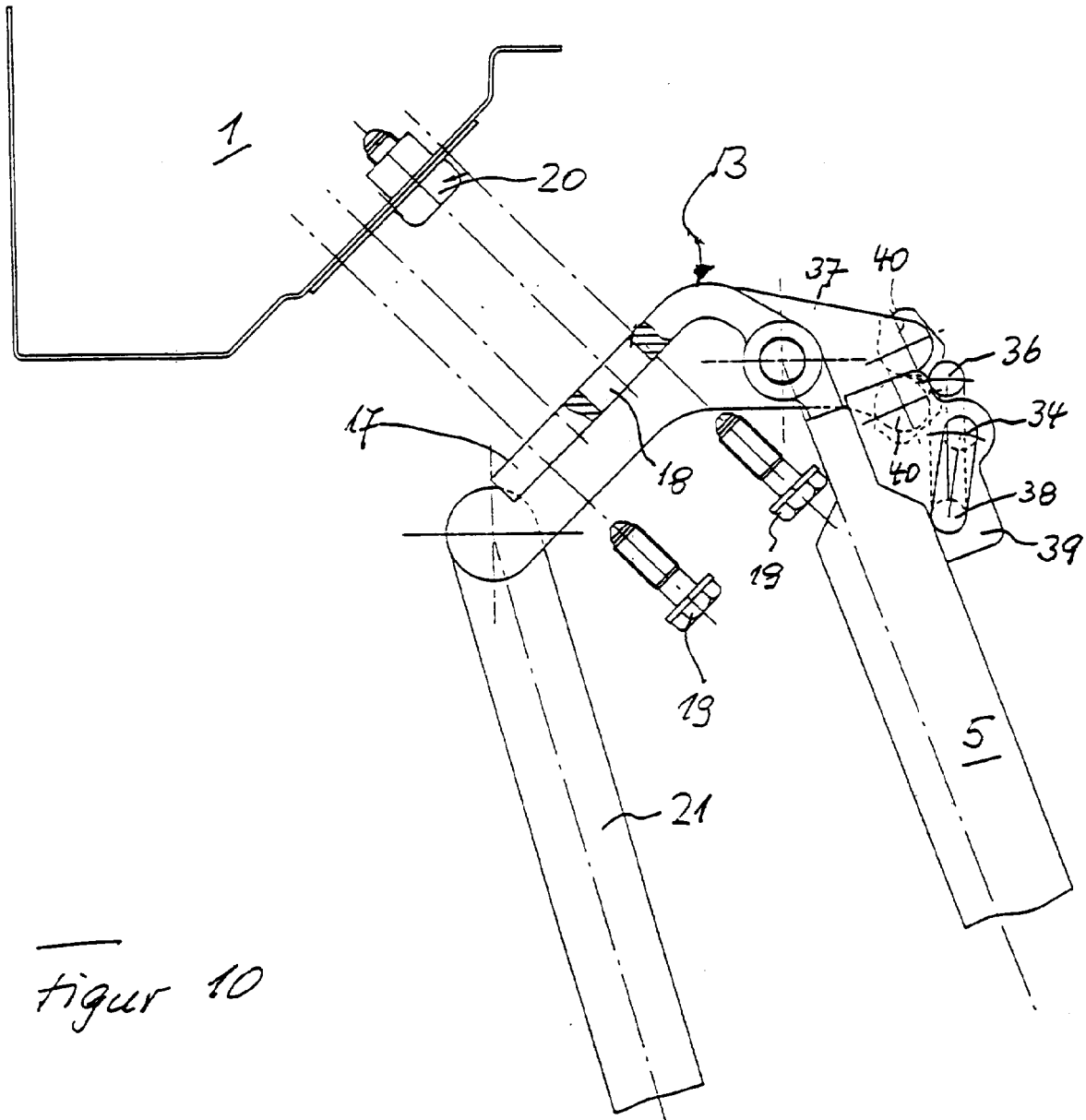


Einstellung
Führungshebel



Figur 9





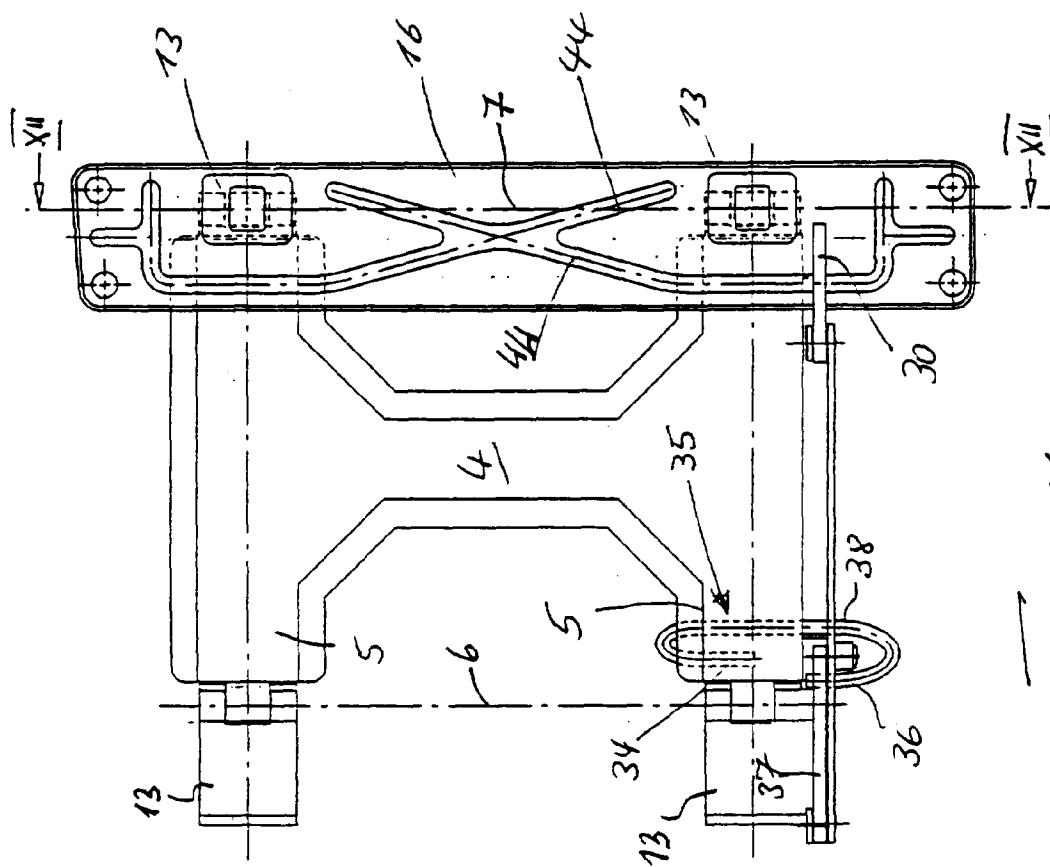


figure 11

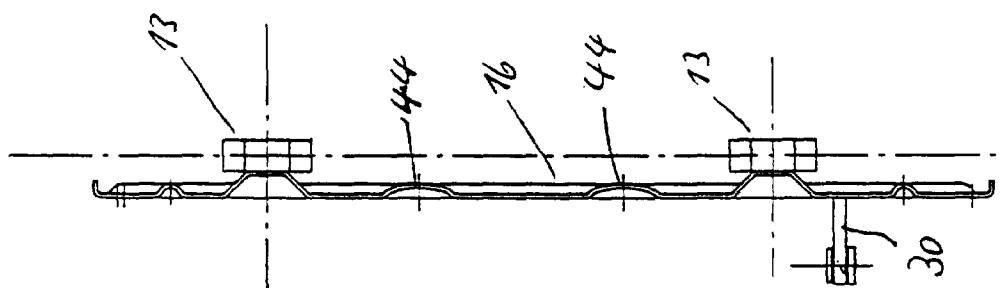
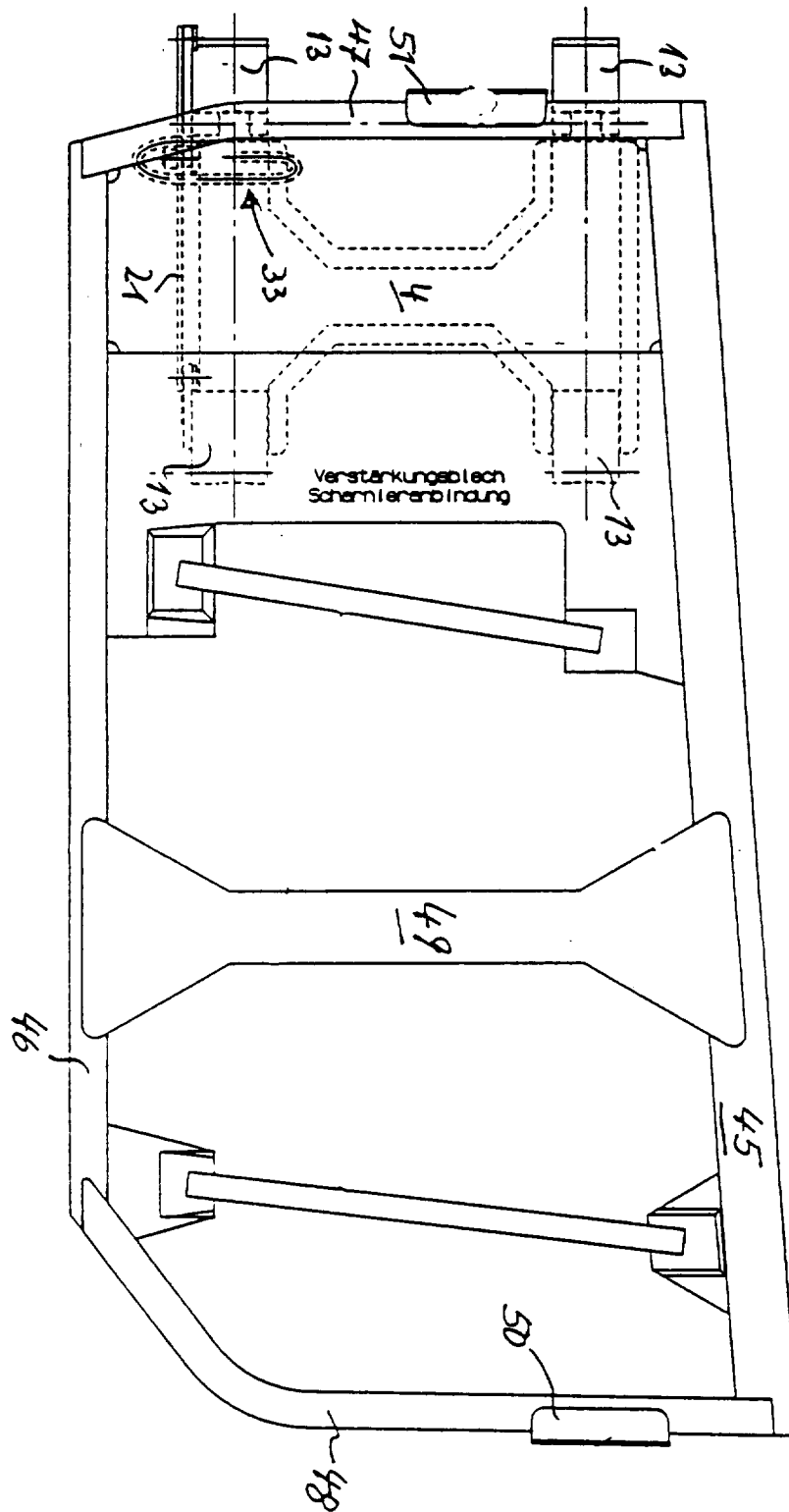


figure 12

Figur 13



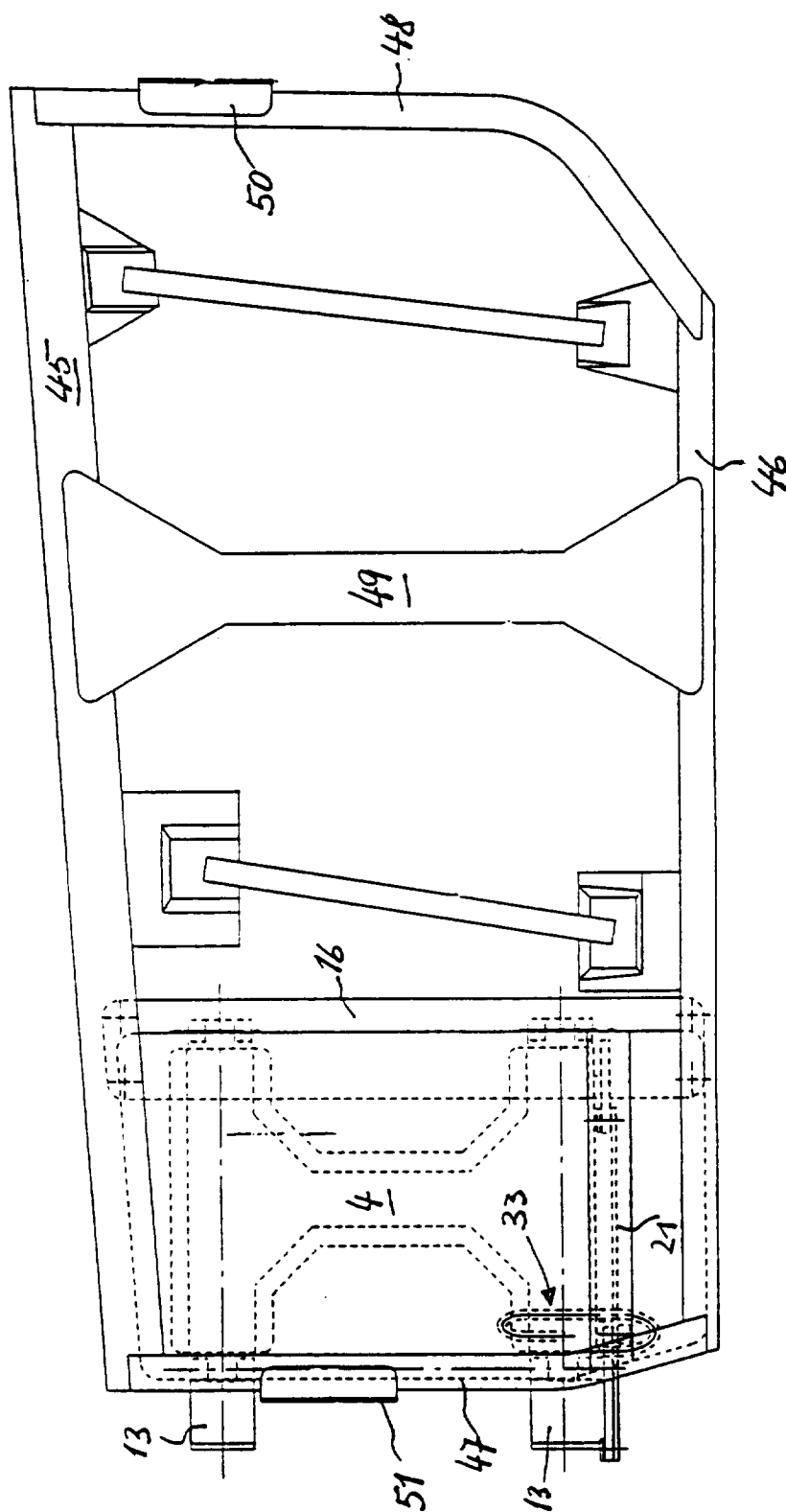
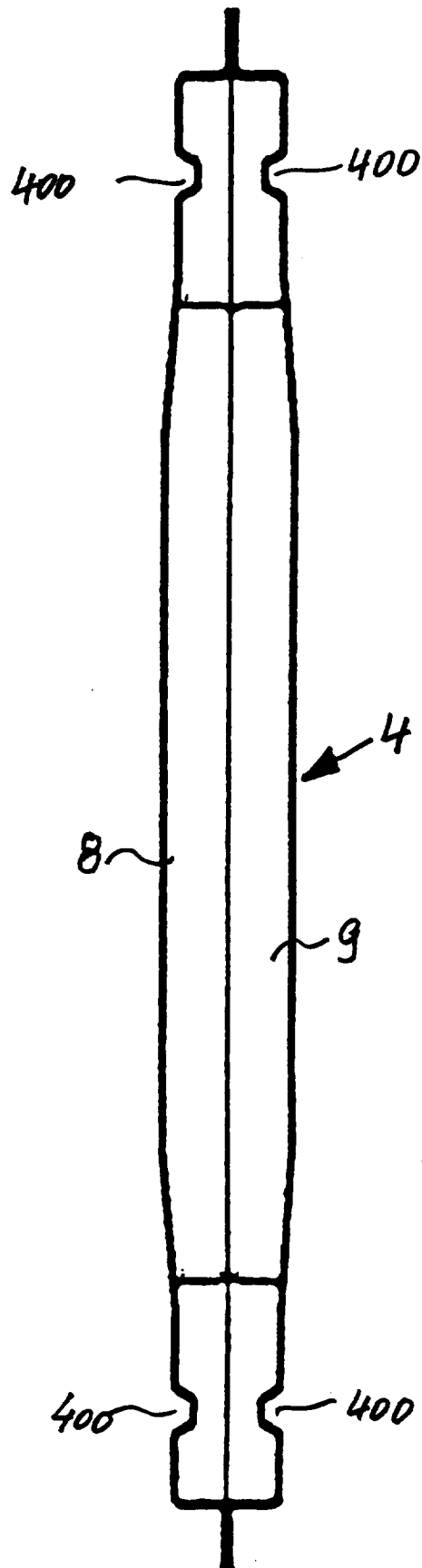


Figure 14



Figur 15