



(11)

EP 1 584 535 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
B61D 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04008686.0**

(22) Anmeldetag: **10.04.2004**

(54) **Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge**

Swinging sliding door for railway vehicles

Porte pivotante coulissante pour voitures ferroviaires

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(73) Patentinhaber: **Fahrzeugtechnik Dessau AG -
Railroad Technologies**
-
06844 Dessau (DE)

(72) Erfinder:
• **Fronz, Reinhard**
06846 Dessau (DE)

• **Lenkeit, Holger**
06844 Dessau (DE)
• **Steiniger, Wolfgang**
21502 Geesthacht (DE)

(74) Vertreter: **Tragsdorf, Bodo**
Patentanwalt
Heinrich-Heine-Strasse 3
06844 Dessau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 875 434 **US-A- 4 543 746**
US-A- 5 142 823

EP 1 584 535 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge mit zwei in Längsrichtung verschiebbaren Türblättern, mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Schwenkschiebetüren für Schienenfahrzeuge sind bereits in verschiedenen Ausführungsvarianten bekannt. Allen bekannten Schwenkschiebetüren ist gemeinsam, dass diese aus der Schließstellung durch eine Quer- oder Schwenkbewegung in eine öffnungsbereite Stellung und anschließend parallel zur Fahrzeugaußenwand in eine die Türöffnung freigebende Stellung bewegt werden.

Aus der DE 43 16 253 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Bewegung einer Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge bekannt. Die Anordnung eines Parallelgrammgestänges zur Verschiebung des Türblattes ist aufwendig und erfordert einen relativ großen Einbauraum. Das Gehäuse des Antriebes muss drehbar gelagert sein, damit zusätzlich durch die Reaktionskraft noch ein Drehmoment erzeugt wird. Aufgrund des vorgegebenen Bewegungsablaufes wird das Türblatt mit hoher kinetischer Energie in die Schließendlage bewegt. Dies hat erhebliche sicherheitstechnische Nachteile, da bedingt durch die hohen Einklemmkräfte beim Ein- und Aussteigen von Personen die Gefahr besteht, dass es während des Schließvorganges zu Einklemmungen kommen kann und die Reversierung der Türblätter zu spät eingeleitet wird.

Aus der DE 101 16 583 A1 ist eine Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge mit mindestens einem Türblatt und einer Vorrichtung zur Ver- und Entriegelung des Türblattes bekannt. Das Türblatt ist im oberen Bereich in einer stationär am Wagenkasten befestigten Führung mit einem am Anfang gekrümmten und sich daran anschließenden geraden Abschnitt horizontal geführt. Zur Realisierung der Quer- und Längsverschiebung des Türblattes ist an diesem ein als Zahnstange ausgebildetes Antriebselement angeordnet, das mit einem an einer Welle gelagerten Schwenkgetriebe in Zwangseingriff steht, das von einem stationären Antriebsmotor angetrieben wird. Diese Lösung ist, insbesondere für zweiflügelige Schwenkschiebetüren, sehr kostenaufwendig.

In der US 5 142 823 A ist eine Schwenkschiebetür offenbart, bei der die Türblätter in einer Teleskopschienenführung aufgehängt sind, die über Schwenkarme mittels Lagerbolzen am Hauptträger befestigt ist. Die Querverschiebung der Türblätter erfolgt zusammen mit der Teleskopschienenführung, wobei in der jeweiligen vertikalen Drehsäule gelagerte Rollenschwenkhebel an den Türblättern angreifen und geschlitzte Steuerhebel in Steuerzapfen schwenkbar gelagerter Flansche eingreifen. Die Flansche sind über Kugelhöpfe mit einer Kupplungsstange verbunden und auf der jeweiligen axialen Welle von Abtriebsscheibe und Umlenkscheibe für ein Zugmittel gelagert.

[0002] Bedingt durch die Reaktionskraft des Motors wird über dessen Gehäuse der an diesem befestigte

Flansch entgegen der Uhrzeigerrichtung geschwenkt und über die Kupplungsstange der andere Flansch in Uhrzeigerrichtung gedreht, wodurch über die Verbindung zwischen den Flanschen und den Hebeln die Türblätter in Querrichtung herausgedrückt werden. Danach werden die Türblätter mittels an diesen angreifender Zugarme, die mit einem Zugmittel verbunden, sind in Längsrichtung verschoben.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge mit zwei in Längsrichtung verschiebbaren Türblättern, zu schaffen, die sich durch einen geringen Herstellungs- und Montageaufwand sowie einen verbesserten Öffnungs- und Schließmechanismus auszeichnen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 17.

Zur Führung und Bewegung der Türblätter der Schwenkschiebetür ist in unmittelbarer Nähe zum Türrahmen, im Bereich der vertikalen Längsseiten, ein Winkelhebel in einer horizontalen Ebene drehbar gelagert. Vorzugsweise sind die Winkelhebel mit den vertikalen Drehsäulen bzw. den Türbaumrohren verbunden.

Der Winkelhebel besitzt zwei Schenkel, die in Abhängigkeit von dem zur Verfügung stehenden Einbauraum in einem Winkel von 90° bis 120° angeordnet sind.

Der eine Schenkel des Winkelhebels, der in Einbaulage in Richtung Türblatt, nach außen, zeigt, steht ständig mit der Führungsschiene des Türblattes in Verbindung. Der andere, nach innen zeigende Schenkel des Winkelhebels dient zur Querverschiebung des Türblattes aus der Türöffnung und steht mit einem an der linear beweglichen Führungseinheit angeordneten Steuerelement zeitweise in Eingriff und Wirkungsverbindung. Nach einem definierten Querverschub des Türblattes (Beendigung der Phase I) gelangt dieser Schenkel wieder außer Eingriff. Zur Steuerung des weiteren Bewegungsablaufes zum vollständigen Öffnen und dem nachfolgenden Schließen des Türblattes (Phase II) gelangt der Führungsarm mit dem Steuerelement in Wirkungsverbindung. Während der Schließbewegung des Türblattes, nach dessen Einlaufen in die Türöffnung, wird die Wirkungsverbindung zwischen dem Führungsarm und dem Steuerelement wieder gelöst. Gleichzeitig gelangt der nach innen zeigende Schenkel des Winkelhebels wieder in Eingriff und Wirkungsverbindung mit dem Steuerelement. Infolge der weiteren Schließbewegung des Türblattes wird der Winkelhebel wieder in seine Ausgangslage zurückbewegt und dabei das Türblatt fest gegen die Türdichtung gedrückt und arretiert.

[0004] Dieses Lösungsprinzip, das für unterschiedliche Türsysteme einsetzbar ist, ermöglicht eine Schließbewegung der Türblätter mit geregelter Kinematik sowie geringer kinetischer Energie. Von besonderem Vorteil ist, dass die Türblätter nach dem Einlaufen in die Türöffnung selbsttätig, durch die Schwenkbewegung des zugehörigen Winkelhebels fest an die Türdichtung her-

angezogen werden, ohne zusätzliche Verriegelungsmittel. Die üblicherweise noch notwendige Verriegelung in der Endschließlage kann mit wesentlich einfacheren und kostengünstigeren Mitteln realisiert werden. Die vorgeschlagene Lösung beansprucht nur einen kleinen Einbauraum und die zur Umsetzung der erforderlichen Kinematik benötigten Bauteile sind vergleichsweise kostengünstig. Aufgrund der relativ geringen Anzahl an Bauteilen verringert sich der Montageaufwand. Die für die Kinematik erforderlichen Bauteile sind übersichtlich angeordnet und ermöglichen eine gute Zugänglichkeit für Reparatur- und Wartungsarbeiten. Bei maximaler Öffnungsweite der Türblätter überragen die Antriebs- und Steuermittel nicht die vorgegebene Rohbauöffnung in horizontaler Richtung. Dadurch ist es möglich, die Schwenkschiebetür als voll funktionsfähige Baueinheit in einem vorgefertigten Türmodul zu montieren, das im Rahmen der Fahrzeugherstellung in die vorbereitete Rohbauöffnung des Wagenkastens eingesetzt und befestigt wird.

Das an der linear beweglichen Führungseinheit angeordnete Steuerelement ist als plattenförmiges Bauteil ausgeführt, das in Richtung zum Türblatt zeigt. Als Steuerplatten sind zwei Ausführungsvarianten vorgesehen. Bei der einen Variante weist die Steuerplatte eine L-förmig gebogene, gabelförmige Führung als Steuerkurve auf. In diese greifen der zugehörige Führungsarm und der nach innen zeigende Schenkel des Winkelhebels ein, wobei während der Wirkungsverbindung zwischen dem Schenkel und der Steuerplatte der Führungsarm schwimmend und verschiebbar in der gabelförmigen Führung gelagert ist.

Gemäß der anderen Variante ist die Steuerplatte mit zwei getrennten Führungen ausgerüstet, einer ersten, für den nach innen zeigenden Schenkel, die als halbkreisförmige Öffnung am vorstehenden Ende angeordnet ist, und einer zweiten, für den zugehörigen Führungsarm, die benachbart zu der ersten angeordnet ist und als Ausnehmung ausgebildet ist, die sich von vorn bis an das hintere Ende erstreckt. Die Ausnehmung besitzt im hinteren Bereich einen vergrößerten Abschnitt und eine sich an diesen anschließende, nach vorn erstreckende Kurvenbahn, wobei der Führungsarm innerhalb des vergrößerten Abschnittes schwimmend und verschiebbar gelagert ist und bei Inkontaktbringen mit der Kurvenbahn form- und kraftschlüssig mit der Steuerplatte verbunden ist.

Am freien Ende des Führungsarmes und am freien Ende des nach innen gerichteten Schenkels befindet sich jeweils eine nach oben gerichtete Führungsrolle, die in die entsprechenden Öffnungen bzw. Führungen des Steuerelementes ragen. Die Führungsrollen liegen in einer Ebene.

[0005] Die linear bewegliche Führungseinheit ist vorzugsweise als Führungsbuchse ausgebildet, die auf einer Führungsstange geführt ist. Als Führungseinheit kann auch eine geeignete Rollenführung mit Rollenwagen eingesetzt werden. Das Steuerelement bzw. die Steuerplatte ist an der Unterseite der Führungseinheit

befestigt.

[0006] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Führungsarme sich überkreuzend anzuordnen. In diesem Fall sind auch zwei gegenläufige Führungseinheiten, eine rechte und eine linke vorgesehen, die auf einer gemeinsamen linearen Führung, z.B. einer Führungsstange, geführt sind. Während der synchronen Bewegungen der Türblätter steht das rechte Türblatt über den zugehörigen Führungsarm und Führungsrolle mit dem linken Rollenwagen und der linken Führungseinheit und das linke Türblatt über Führungsarm und Führungsrolle mit dem rechten Rollenwagen und der rechten Führungseinheit in Eingriff bzw. Verbindung.

[0007] Die an dem Türblatt befestigte Führungsschiene besitzt an dem zum Türrahmen zeigenden Ende einen nach außen gekrümmten Abschnitt. Der zum Türblatt zeigende Schenkel des Winkelhebels steht mit dieser über Führungs- und Stützrollen in Verbindung, wobei die eine Führungsrolle an der Innenseite und die andere Führungsrolle an der Außenseite der Führungsschiene anliegt. Die Führungsrollen zeigen nach oben und sind in vertikalen Drehachsen gelagert. Die Stützrolle liegt an der Unterseite der Führungsschiene, zwischen den beiden Führungsrollen, an.

[0008] Während der Querverschiebung des Türblattes liegen die Führungsrollen im Radius des gekrümmten Abschnittes der Führungsschiene an.

[0009] Im unteren Bereich des Türblattes ist beabstandet zu diesem, eine weitere Führungsschiene angeordnet, die an dem zum Türrahmen zeigenden Ende ebenfalls einen nach außen gekrümmten Abschnitt aufweist, und über Führungsrollen mit einem Schwenkhebel in Verbindung steht, der in der gleichen Achse wie der Winkelhebel gelagert ist und mit diesem in synchroner Wirkungsverbindung steht.

[0010] In bestimmten Anwendungsfällen kann es erforderlich sein, wenn der Winkelhebel nach dem Schwenken eine Stellung einnimmt, in der die Mittelachse x des zum Türblatt zeigenden Schenkels nahezu rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse verläuft, diesen in dieser Stellung, während der Längsverschiebung des Türblattes parallel zur Fahrzeugaußenwand, zu arretieren und die Arretierung während der Schließbewegung wieder zu lösen. Hierzu ist vorgesehen, dass an der Unter- oder Oberseite des in Richtung Türblatt zeigenden Schenkels des Winkelhebels ein federbelasteter, zweiarziger Arretierungshebel drehbar gelagert ist, dessen nach innen gerichteter Hebelarm während der Schwenkbewegung des Winkelhebels beim Öffnen des Türblattes mit einem stationär angeordneten Anschlag in Kontakt gelangt, den Arretierungshebel festsetzt und dadurch den Winkelhebel arretiert.

Zur Lösung der Arretierung ist am Türblatt ein Mitnehmer angeordnet, der während der Schließbewegung des Türblattes an dem nach außen gerichteten Hebelarm des Arretierungshebels angreift bzw. anschlägt und den Hebelarm außer Eingriff des Anschlages bringt.

[0011] Die Erfindung soll nachstehend an einem Bei-

spiel für eine zweiflügelige Schwenkschiebetür näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine zweiflügelige Schwenkschiebetür im eingebauten und geschlossenen Zustand, als Draufsicht,
- Fig. 2 die Schwenkschiebetür gemäß Fig. 1 im geöffneten Zustand der Türblätter,
- Fig. 3 die Einzelheit "X" gemäß Fig. 1 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 4 die Einzelheit "X" gemäß Fig. 1, bei teilweise geöffneten Türblättern in "Übergabestellung",
- Fig. 5 die Einzelheit "Y" gemäß Fig. 2 in vergrößerter Darstellung,
- Fig. 6 die Einzelteile Führungsbuchse mit Steuerelement, Führungsarm und Winkelhebel, als perspektivische Darstellung,
- Fig. 7 einen Schnitt gemäß der Linie A-A in Fig. 4,
- Fig. 8 die in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Steuerplatte als Einzelteil in der Draufsicht,
- Fig. 9 eine Ausführungsvariante zur Verriegelung des Winkelhebels als Draufsicht,
- Fig. 10 die Ausführungsvariante gemäß Fig. 9 in verriegelter Stellung,
- Fig. 11 eine weitere Ausführungsvariante der Steuerplatte in vereinfachter Darstellung, als Draufsicht, bei geschlossenem Zustand der Türblätter,
- Fig. 12 die Ausführungsvariante gemäß Fig. 11 bei teilweise geöffneten Türblättern in "Übergabestellung" und
- Fig. 13 die Ausführungsvariante gemäß Fig. 11 im geöffneten Zustand der Türblätter.

[0012] Die die Türöffnung verschließende Schwenkschiebetür besteht aus zwei Türblättern 1 und 1', deren Außenseiten im geschlossenen Zustand mit der Fahrzeugaußenwand eine Ebene bilden. An den Innenseiten der Türblätter 1 und 1' sind im oberen Bereich Führungsschienen 3 und 3' und im unteren Bereich Führungsschienen 4 (Fig. 7) beabstandet befestigt, die parallel zur Innenseite der Türblätter 1, 1' verlaufen und an dem jeweils in Richtung zum Türrahmen 2 zeigenden Ende einen nach außen, gekrümmten Abschnitt 3a (Figuren 2 und 4) besitzen. Die Türblätter 1 und 1' sind im oberen Bereich an Führungsarmen 6 bzw. 6' befestigt, die mit Rollenwagen 7, 7' verbunden sind, die in jeweils einer Rollenführung 8, 8' geführt sind. Die Führungsarme 6, 6' sind sich überkreuzend angeordnet und besitzen einen nach innen gerichteten, gebogenen Verlängerungsabschnitt 6a mit einer nach oben gerichteten Führungsrolle 6b (Fig. 3). Die Rollenführungen 8 und 8' weisen gerade Abschnitte 8a auf, die parallel zum Wagenkasten verlaufen und Abschnitte 8b, die in Richtung zur Wageninnenseite gekrümmt bzw. abgebogen sind. Die gekrümmten Abschnitte 8b befinden sich jeweils an dem in Richtung zum Türrahmen 2 zeigenden Ende.

Die erforderliche Bewegungskraft zur Quer- und Längs-

verschiebung der Türblätter 1, 1' wird über einen Gleichstrommotor 5 ausgelöst, der über ein zwischengeschaltetes Getriebe einen Linearantrieb 10 betätigt, der aus einer linearen Führung 11 und einem zwischen zwei Rollen 9a und 9b geführten Zahnriemen 9 besteht, wobei die Rolle 9a die Antriebsrolle bildet.

Auf der als Linearführung ausgebildeten Führungsstange 11 sind als Führungseinheiten zwei Führungsbuchsen 12 und 12' längsbeweglich geführt, die jeweils mit einem der Trume des Zahnriemens 9 verbunden sind. Im geschlossenen Zustand der Türblätter 1, 1' befinden sich die Führungsbuchsen 12, 12' jeweils am äußeren Ende der Führungsstange 11, in Berührungskontakt mit den Anschlägen 24, 24' (Fig. 1).

Die Öffnungs- und Schließbewegungen der Türblätter 1 und 1' erfolgen synchron. Zur Steuerung des Bewegungsablaufes ist jeweils an den Führungsbuchsen 12 und 12' ein Steuerelement 13 bzw. 13' befestigt, die als identische, plattenförmige Bauteile ausgebildet sind. Die Anordnung und Ausbildung der Steuerplatten 13, 13' geht insbesondere aus den Figuren 5, 6 und 8 hervor. Die Steuerplatten 13, 13' sind an der Unterseite der Führungsbuchsen 12, 12' befestigt und zeigen in Richtung Türblatt 1, 1'. Jede Steuerplatte besitzt im vorderen Abschnitt eine halbkreisförmige Öffnung 13a und benachbart zu dieser eine Ausnehmung 13b. Die Ausnehmung 13b ist durch einen vergrößerten Abschnitt 13c und eine sich an diesen anschließende Kurvenbahn 13d gebildet, die sich bis zum vorderen Ende der Steuerplatte 13, 13' erstreckt. Auf die Bedeutung und Funktion der Steuerelemente 13, 13' wird nachfolgend noch näher eingegangen.

Der Bewegungsablauf der Türblätter ist in zwei unterschiedliche Phasen I und II gegliedert. Während der Phase I, dem Herausdrücken der Türblätter 1, 1' aus der Türöffnung in eine leicht geneigte Schrägstellung, ist die an der Führungsbuchse 12 befestigte Steuerplatte 13, 13a für die Steuerung des Bewegungsablaufes des Türblattes 1 zuständig und demzufolge die Führungsbuchse 12' und Steuerplatte 13', 13a für das Türblatt 1'. Die Führungsrolle 19 des jeweiligen Schenkels 15b des Winkelhebels 15, 15' steht in Eingriff mit der halbkreisförmigen Öffnung 13a der Steuerplatte 13 bzw. 13', wie in Fig. 3 und 6 gezeigt.

Während der Phase II, der weiteren Quer- und Längsverschiebung der Türblätter 1, 1' mittels der Rollenwagen 7, 7' ist die Führungsbuchse 12 mit der Steuerplatte 13, 13d für das Türblatt 1' zuständig und die Führungsbuchse 12' mit der Steuerplatte 13', 13d für das Türblatt 1. Bedingt durch die sich überkreuzende bzw. überdeckende Anordnung der Führungsarme 6, 6' befindet sich die Rolle 6b des Führungsarmes 6, an dem das Türblatt 1 befestigt ist, in Kontakt mit der Steuerkurve 13d der Steuerplatte 13' und die Rolle 6b des Führungsarmes 6' steht in analoger Weise in Kontakt mit der Steuerplatte 13. Der Führungsarm 6 ist mit dem Rollenwagen 7' verbunden und der Führungsarm 6' mit dem Rollenwagen 7, wie in Fig. 2 gezeigt.

Der Bewegungsablauf der beiden Phasen I und II ist so aufeinander abgestimmt, dass eine kinematische Überbestimmung während des Überganges von der Phase I auf die Phase II, bzw. umgekehrt, ausgeschlossen ist.

An den in Türrahmennähe angeordneten vertikalen Drehsäulen 14, 14' sind im oberen Bereich identische Winkelhebel 15, 15' befestigt. Die Winkelhebel 15, 15' besitzen zwei Schenkel 15a und 15b, die in einem Winkel von 90° bis 120° angeordnet sind. Die Größe des Winkels ist abhängig von dem zur Verfügung stehenden Einbauraum. Der Scheitelpunkt der Schenkel 15a, 15b bildet die Drehachse, die in der Mittelachse der Drehsäule 14, 14' liegt. Der in Richtung zum Türblatt 1, 1' zeigende Schenkel 15a besitzt an seinem vorderen Ende in vertikalen Drehachsen gelagerte, nach oben zeigende Führungsrollen 16 und 17 sowie eine untere Stützrolle 18, die an der am Türblatt 1, 1' befestigten oberen Führungsschiene 3 bzw. 3' anliegen (Fig. 3). Die Stützrolle 18 übernimmt eine Achsenfunktion während der Bewegung der Türblätter 1, 1' und eine Abstützfunktion für die auftretenden Antriebskräfte. Der andere, nach innen gerichtete Schenkel 15b besitzt an seinem freien Ende eine in einer vertikalen Drehachse gelagerte Führungsrolle 19, die nach oben zeigt, und sich im geschlossenen Zustand der Türblätter 1, 1' in Eingriff mit der halbkreisförmigen Führung 13a des jeweiligen Steuerelementes 13, 13' befindet (Figuren 3 und 6). Die Führungsarme 6, 6', die mit den Rollenwagen 7, 7' verbunden sind, besitzen an ihrem vorn Türblatt 1, 1' abstehenden Ende 6a eine nach oben gerichtete Führungsrolle 6b. Diese ragt im geschlossenen Zustand der Türblätter 1, 1' in den vergrößerten Abschnitt 13c der Ausnehmung 13b der jeweiligen Steuerplatte 13 bzw. 13' und ist in diesem während der Bewegungsphase I der Türblätter 1, 1' frei beweglich, also schwimmend gelagert. Bedingt durch eine Dehnung des Zahnriemens 9 kann es erforderlich sein, den Bewegungsspielraum der Führungsrolle 6b innerhalb der Öffnung 13c in Längsrichtung durch einen Anschlag zu begrenzen, zur Bildung eines mechanischen Kurzschlusses.

Erst nach einem definierten Querverschub der Türblätter 1, 1', der Beendigung der Phase I, gelangt die Führungsrolle 6b in Eingriff mit der Kurvenbahn 13d, es beginnt die Phase II. Kinematisch ist der Bewegungsablauf der Winkelhebel 15, 15', deren Schwenkbewegung, so auf die Bewegung der Führungsarme 6, 6' abgestimmt, dass genau dann, wenn die Führungsrolle 19 des Schenkels 15b außer Eingriff der halbkreisförmigen Führung 13a gelangt (Ende der Phase I), die Führungsrollen 6b in Eingriff mit der Kurvenbahn 13d der Steuerplatten 13, 13' gelangen (Beginn der Phase II), bzw. umgekehrt, während der Schließbewegung der Türblätter 1, 1'. Die Führungsrollen 6b und 19 liegen in einer Ebene.

Im unteren Bereich der beiden Drehsäulen 14, 14' ist an diesen ein Schwenkhebel 20 befestigt, dessen Hebelarm analog ausgebildet ist, wie der Schenkel 15a der Winkelhebel 15, 15', jedoch ohne Stützrollen. Die Führungsrollen 21, 22, umgreifen die unteren Führungsschienen

4 der Türblätter 1, 1' (Fig. 7). Die Bewegung der Winkelhebel 15, 15' wird über die Drehsäulen 14, 14' synchron auf die unteren Schwenkhebel 20 übertragen.

[0013] Um während der Bewegungsphase II, insbesondere während der Längsverschiebung der Türblätter 1, 1' parallel zur Fahrzeugaußenwand, eine stabile und exakte Führung der Türblätter 1, 1' zu gewährleisten, ist es zweckmäßig, den Winkelhebel 15 bzw. 15', wenn dieser eine Stellung einnimmt, in der die Mittelachse x des Schenkels 15a nahezu rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse verläuft, zu arretieren. Eine Ausführungsvariante zur Ver- und Entriegelung der Winkelhebel ist in den Figuren 9 und 10 dargestellt.

Zur Arretierung der Winkelhebel 15, 15' ist an der Unterseite des Schenkels 15a ein federbelasteter, zweiarmiger Arretierungshebel 28 drehbar gelagert, der als kleinerer Winkelhebel ausgebildet ist. Am Lagerbock für den Winkelhebel 15 ist in einem definierten radialen Abstand zum Drehpunkt 28c des Arretierungshebels 28 eine nach oben zeigende Anschlagrolle 29 angeordnet. Im geschlossenen Zustand der Türblätter 1, 1' liegt die Anschlagrolle 29 am inneren Krümmungsradius des Arretierungshebels 28 an, wie in Fig. 9 zu sehen ist. Während der Öffnungsbewegung der Türblätter 1, 1' schwenkt der Arretierungshebel 28 synchron mit dem Winkelhebel 15 oder 15', da er von diesem mitgenommen wird. Erreicht der Winkelhebel 15, 15' eine Stellung, in der die Mittelachse x des Schenkels 15a nahezu rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse verläuft, so gelangt der nach innen gerichtete Hebelarm 28b des Arretierungshebels 28 in Kontakt mit der Anschlagrolle 29 und arretiert den Winkelhebel 15, 15'.

Während der Schließbewegung der Türblätter 1, 1' wird über einen an der Innenseite der Türblätter 1, 1' angeordneten Mitnehmer 30, der an dem nach außen gerichteten Hebelarm 28a angreift, die Arretierung der Winkelhebel 15, 15' gelöst (Fig. 10).

Wie in Fig. 1 gezeigt, bilden die Außenseiten der Türblätter 1, 1' im geschlossenen Zustand mit der Fahrzeugaußenwand eine Ebene. Die Türblätter 1, 1' werden durch an sich bekannte Verriegelungselemente in einer verriegelten Stellung gehalten. Im geschlossenen Zustand der Türblätter 1, 1' befinden sich die Rollenwagen 7 und 7' im Bereich der gekrümmten Abschnitte 8b der Rollenführungen 8, 8', in einem definierten Abstand zum Ende der gekrümmten Abschnitte 8b. Die beiden auf der Führungsstange 11 geführten, linear beweglichen Führungsbuchsen 12, 12' mit ihren Steuerelementen 13, 13' befinden sich in der Ausgangsstellung, am linken bzw. rechten Ende der Führungsstange 11, die jeweils durch einen Anschlag 24, 24' begrenzt sind. Die Führungsrollen 19 der Schenkel 15b der Winkelhebel 15 und 15' stehen dabei in Eingriff mit der halbkreisförmigen Führung 13a des jeweiligen Steuerelementes 13, 13' und in Berührungskontakt mit dem bogenförmigen Abschnitt dieser Führung 13a.

[0014] In diesem Ausgangszustand der Winkelhebel 15 und 15' liegen die Führungsrollen 16, 17 der Schenkel

15a im Radius des gekrümmten Abschnittes 3a der oberen Führungsschienen 3, 3' an. Analog trifft dies auch für die unteren Führungsrollen 21, 22 zu, die an dem gekrümmten Abschnitt des Schwenkhebels 20 anliegen. Mit der Auslösung des Befehls "Tür öffnen" werden die Türblätter 1, 1' im Bereich der vertikalen Verriegelungskanten 23 entriegelt und über Motor 5 und Getriebe der zwischen den Rollen 9a, 9b gespannte Zahnriemen 9 in Bewegung versetzt.

Bei Beginn der Öffnungsbewegung liegt die Führungsrolle 16 im Radius des gekrümmten Abschnittes 3a und die gegenüberliegende Führungsrolle 17 am Außenumfang dieses Abschnittes 3a an. Die Führungsrollen 16 und 21 bilden den definierten Drehpunkt für die Schwenkbewegung der Türblätter 1, 1'. Durch die mit der Öffnungsbewegung ausgelöste Bewegung der Führungsbuchsen 12, 12' mit den Steuerelementen 13, 13' in Richtung zur Mitte der Türöffnung (Phase I), wird durch den Eingriff der Führungsrolle 19 des Schenkels 15b in der halbkreisförmigen Führung 13a des jeweiligen Steuerelementes 13, 13' eine Schwenkbewegung der Winkelhebel 15 und 15' um ihre Drehachse 14, 14' bewirkt und dadurch die Türblätter 1, 1' synchron in Querrichtung aus der Türöffnung herausgeschoben, in eine leichte Schrägstellung.

Der im Bereich der linken Türrahmenseite befindliche Winkelhebel 15 wird in Uhrzeigerrichtung und der auf der gegenüberliegenden, rechten Seite angeordnete Winkelhebel 15' entgegen der Uhrzeigerrichtung bewegt (Blickrichtung vor dem Fahrzeug stehend). Mit fortschreitender Bewegung der Führungsbuchsen 12, 12' gelangt die Führungsrolle 19 des Schenkels 15b, die sich auf einer Kreisbogenbahn bewegt, außer Kontakt mit dem gebogenen Abschnitt der halbkreisförmigen Führung 13a, wie in Fig. 4 zu sehen ist. Gleichzeitig gelangen die an den jeweiligen Führungsarmen 6, 6' angeordneten Führungsrollen 6b in Eingriff mit der Kurvenbahn 13d der Steuerplatten 13, 13'. Es findet eine sogenannte "fliegende Übergabe" von der Phase I in die Phase II statt, die linear bewegbare Führungsbuchse 12, 12' ist über die Steuerplatte 13, 13' ständig, entweder mit dem Winkelhebel 15, 15' (Phase I) oder dem Führungsarm 6, 6' (Phase II) verbunden. Mit Eintreten der form- und kraftschlüssigen Verbindung zwischen den Führungsarmen 6 bzw. 6' und den Steuerplatten 13 bzw. 13' der linear bewegten Führungsbuchsen 12 bzw. 12' werden die Rollenwagen 7 und 7' entlang der gebogenen Abschnitte 8b der Rollenführungen 8 und 8' bewegt. Aufgrund dieser Bewegung werden die Türblätter 1, 1' weiter in Querrichtung, in eine zur Fahrzeugaußenwand schräg verlaufende Stellung bewegt und die Führungsrolle 19 des Schenkels 15b gelangt vollständig außer Eingriff der halbkreisförmigen Führung 13a. Durch die weitere Bewegung der Rollenwagen 7, 7' entlang der gebogenen Abschnitte 8b werden die Winkelhebel 15, 15' ausschließlich nur noch durch die Bewegung der Türblätter 1, 1' geschwenkt, bis in eine Stellung, in der die Mittelachse x des Schenkels 15a nahezu rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse ver-

läuft. Erforderlichenfalls können die Winkelhebel 15, 15' in dieser Stellung arretiert werden, wie vorstehend ausgeführt, wobei die Arretierung während des Schließvorganges der Türblätter 1, 1' wieder gelöst wird.

Erreichen die Rollenwagen 7 und 7' während der weiteren linearen Bewegung der Führungsbuchsen 12, 12' den geraden Abschnitt 8a der Rollenführungen 8, 8', so beginnt die synchrone Verschiebung der Türblätter 1, 1' in eine parallel zur Fahrzeugaußenwand verlaufende Stellung. Dabei werden die Türblätter 1, 1', oben, durch den an den Führungsschienen 3, 3' angreifenden Schenkel 15a der Winkelhebel 15, 15', und unten, über die Schwenkhebel 20, die mit ihren Führungsrollen 21, 22 an den Führungsschienen 4 anliegen, geführt. Diese Führungen tragen auch wesentlich zur Stabilisierung der Türblätter während deren Längsverschiebung bei.

Die auf der Führungsstange 11 geführten Führungsbuchsen 12, 12' mit den Steuerelementen 13, 13' bewegen sich in gegenläufiger Richtung, über das Steuerelement 13 wird die lineare Bewegung auf den Führungsarm 6' übertragen und das Türblatt 1' verschoben. Über das Steuerelement 13' wird in analoger Weise das Türblatt 1 bewegt, die Führungsarme 6, 6' sind sich überkreuzend angeordnet. Unmittelbar vor dem Zusammentreffen der beiden linear bewegten Führungsbuchsen 12, 12' befinden sich die beiden Türblätter 1, 1' in der endgültigen Öffnungslage, wie in den Figuren 2 und 5 gezeigt.

Durch Auslösen des Befehls "Tür schließen" werden die Führungsbuchsen 12, 12' in entgegengesetzter Richtung, jeweils nach außen, bewegt (Phase II). Die an den Türblättern 1, 1' befestigten Führungsarme 6, 6', sind einerseits mit den Rollenwagen 7, 7' und andererseits mit den Steuerplatten 13, 13' über die Führungsrollen 6b, die sich in Eingriff mit den Kurvenbahnen 13d befinden, verbunden. Die Rollenwagen 7, 7' werden entlang der geraden Abschnitte 8a der Rollenführungen 8, 8' bewegt und dadurch die Türblätter 1, 1' in Schließrichtung bewegt, wobei sie eine leichte Schrägstellung einnehmen. In dieser Lage besteht zwischen den benachbarten Fingerschutzleisten 27, 27' der Türblätter 1, 1' noch ein Abstand bzw. Freiraum. Nach Erreichen der gekrümmten Abschnitte 8b der Rollenführungen 8, 8' werden die Türblätter 1, 1' in Querrichtung bewegt.

Dabei bewegen sich die an den Führungsarmen 6, 6' befestigten Führungsrollen 6b entlang der Kurvenbahn 13d in Richtung zu dem vergrößerten Abschnitt 13c der Ausnehmung 13b der Steuerplatten 13, 13'. Kurz vor Erreichen des vergrößerten Abschnittes 13c gelangen die an den Schenkeln 15b der Winkelhebel 15, 15' befestigten Führungsrollen 19a wieder in den Eingriffsbereich der halbkreisförmigen Führungen 13a. Es erfolgt wieder eine sogenannte "fliegende Übergabe" (von der Phase II zur Phase I), die Führungsrollen 6b der Führungsarme 6 bzw. 6' gelangen in den vergrößerten Abschnitt 13c der Ausnehmung 13b und damit die Führungsarme 6, 6' außer Eingriff und Wirkung der Steuerplatten 13 bzw. 13', und der Schenkel 15b mit der Führungsrolle 19 gelangt vollständig in Eingriff mit der halbkreisförmigen

Führung 13a. Während der weiteren linearen Bewegung der Führungsbuchsen 12, 12' in Richtung zu den endseitigen Anschlägen 24, 24' werden aufgrund des Eingriffs der Führungsrollen 19 in den halbkreisförmigen Führungen 13a die Winkelhebel 15 und 15' in entgegengesetzter Richtung um ihre Drehachsen geschwenkt und dadurch die Türblätter 1, 1' in die Verriegelungskanten 23 des Türrahmens 2 hineingezogen und fest gegen die Türdichtungen 25 gedrückt.

Die Bewegungsabläufe, Verschieben und Hineinziehen der Türblätter 1, 1', sind so aufeinander abgestimmt, dass mit Beendigung der Schließbewegung die beiden Türblätter 1, 1' mit ihren benachbarten Seiten im Bereich der flexiblen Fingerschutzleisten 27, 27' an den Längsseiten aneinander stoßen und dabei die gegenüberliegenden Längsseiten der Türblätter 1, 1' die Verriegelungsstellung einnehmen und fest gegen die Türdichtungen 25, 25' gedrückt werden. Zusätzlich sind noch Fingerschutzprofile 26, 26' vorgesehen.

In den Figuren 11 bis 13 ist noch eine weitere Ausführungsvariante für das an den Führungseinheiten 12, 12' angeordnete Steuerelement gezeigt. Der in diesen Figuren gezeigte Bewegungsablauf ist analog wie der gemäß den Figuren 3 bis 5. Das Steuerelement 31 unterscheidet sich von den vorstehend beschriebenen Steuerelementen 13, 13' lediglich dadurch, dass anstelle der halbkreisförmigen Öffnung 13a und der Ausnehmung 13b nur eine Führung 31a vorgesehen ist, die als L-förmig gebogene, gabelförmige Öffnung ausgebildet ist. In diese greifen die an dem Schenkel 15b angeordnete Führungsrolle 19 zeitweise und die an dem Führungsarm 6, 6', 6a angeordnete Führungsrolle 6b ständig ein. In Fig. 11 ist der Eingriff der Führungsrollen 19 und 6b während des geschlossenen Zustandes des Türblattes dargestellt. Die an dem Führungsarm 6', 6a angeordnete Führungsrolle 6b befindet sich am hinteren Ende der Führung 31a und ist schwimmend in dieser gelagert. Eine Wirkungsverbindung mit der Steuerplatte 31 besteht zu diesem Zeitpunkt noch nicht. Im Gegensatz dazu befindet sich der Schenkel 15b des Winkelhebels 15 über die Führungsrolle 19 in Eingriff und Wirkungsverbindung mit der Steuerplatte 31 und liegt am vorderen Ende der Führung 31a an. Mit Beginn der Öffnungsbewegung für die Türblätter 1, 1' in Querrichtung (Phase I) - der Rollenwagen 7 bewegt sich entlang des gebogenen Abschnittes 8b der Rollenführung 8 - wird der Winkelhebel 15 in Uhrzeigerichtung geschwenkt und dadurch das Türblatt 1' aus der Türöffnung herausgedrückt. Dabei wird der Führungsarm 6 mit der Führungsrolle 6b entlang der Führungsbahn 31a bewegt, ohne Krafteinwirkung auf die Steuerplatte 31. Nach Erreichen der in Fig. 12 gezeigten Stellung ist die Phase I beendet und es beginnt die Phase II, der Schenkel 15b des Winkelhebels 15 gelangt nunmehr außer Eingriff der Führungsbahn 31a und die Führungsrolle 6b des Führungsarmes 6' erreicht den Abschnitt der Führungsbahn 31a, der eine form- und kraftschlüssige Verbindung gewährleistet und dadurch die Wirkungsverbindung mit der Steuerplatte 31 herstellt.

Die weitere Öffnungsbewegung der Türblätter (Phase II) erfolgt dann ausschließlich über diese Verbindung bzw. Koppelung, wobei die Führungsrolle 6b des Führungsarmes 6' weiter entlang der Führung 31a bewegt wird. Fig. 13 zeigt in vereinfachter Weise den Bewegungszustand nach erfolgter vollständiger Öffnung der Türblätter analog wie in Fig. 5. Während des Schließvorganges der Türblätter erfolgt die Bewegung in umgekehrter Reihenfolge.

Aufgrund der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Maßnahmen erfolgt die Schließbewegung der Türblätter 1, 1' mit geregelter Kinematik sowie geringer kinetischer Energie, wodurch eine besonders hohe Einklemmsicherheit erreicht wird. Die sanfte Schließbewegung der Türblätter 1, 1' verhindert zuverlässig ein unerwünschtes Einklemmen, da selbst bei geringfügigen Berührungskontakten umgehend die Reversierbewegung der Türblätter ausgelöst wird.

Außer der sanften Schließbewegung wird auch ein zuverlässiges Schließen der Türblätter erreicht. Die Türblätter werden durch die Schließbewegung in ihrer Endlage dicht an die rahmenseitigen Türdichtungen 25, 25' gepresst (Figuren 1 und 3). Ein weiterer Vorteil ist, dass der Verriegelungsmechanismus für die Türblätter einfacher und kostengünstiger ausgeführt werden kann, da die Türblätter nach Beendigung des Schließvorganges kinematisch bedingt, durch die Winkelhebel, fest an den Türdichtungen anliegen.

Die zweiflügelige Schwenkschiebetür ist zum Beispiel für einen Einsatz in Straßenbahnen oder Nahverkehrszügen für den Schienenverkehr geeignet. In Verbindung mit einer Notentriegelung lassen sich die Türblätter im Bedarfsfall auf einfache Weise auch manuell öffnen. Durch Ausübung einer entsprechenden Bewegungskraft auf die Türblätter in Längsrichtung wird eine Schwenkbewegung der Winkelhebel bewirkt und die Türblätter werden in Querrichtung aus der Schließstellung herausgedrückt und können dann weiter in Längsrichtung verschoben werden.

Patentansprüche

1. Schwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge mit zwei Türblättern (1, 1'), einem linken Türblatt (1) und einem rechten Türblatt (1'), wobei jedes Türblatt (1, 1') im oberen Bereich in einer stationär befestigten Führung (8, 8') mit einem geraden Abschnitt (8a) und einem in Richtung zum Türrahmen, nach innen gekrümmten Abschnitt (8b) horizontal geführt ist, die mit einem am Türblatt (1, 1') befestigten Führungsarm (6, 6') in Verbindung steht, einer am Türblatt (1, 1') angeordneten Führungsschiene (3, 3', 3a), an der Mittel (15, 15') zur Bewegung des Türblattes (1, 1') in Querrichtung angelenkt sind, und einem Antrieb (5, 9, 9a, 9b) zur Bewegung des Türblattes (1, 1') in eine parallel zur Fahrzeugaußenwand verlaufende Stellung, der mit einer linear beweglichen Führungs-

- einheit (12, 12') ausgerüstet ist, an der der Führungsarm (6, 6', 6a, 6b) angreift, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der beiden Führungseinheiten (12, 12') mit einem Steuerelement (13, 13', 31) ausgerüstet ist und zur Führung und Bewegung der Türblätter (1, 1') in Querrichtung jedem Türblatt (1, 1') ein Winkelhebel (15, 15') zu geordnet ist, wobei der eine Schenkel (15a) des Winkelhebels (15) mit der Führungsschiene (3) des Türblattes (1) und der andere Schenkel (15b) zeitweise mit dem Steuerelement (13') des zweiten Türblattes (1') in Wirkverbindung steht, jeder Winkelhebel (15, 15') in unmittelbarer Nähe zum Türrahmen (2), in einer horizontalen Ebene, drehbar gelagert ist, wobei der eine Schenkel (15a) des Winkelhebels (15, 15') ständig mit der Führungsschiene (3, 3', 3a) des Türblattes (1, 1') in Verbindung steht, und der andere, nach innen zeigende Schenkel (15b, 19) des Winkelhebels (15, 15') zur Querverschiebung des Türblattes (1, 1') mit einem an der Führungseinheit (12, 12') angeordneten Steuerelement (13, 13', 31) zeitweise in Eingriff und Wirkungsverbindung steht, und nach einem definierten Querverschub des Türblattes (1, 1') wieder außer Eingriff gelangt, und zur Steuerung des weiteren Bewegungsablaufes zum vollständigen Öffnen und dem nachfolgenden Schließen des Türblattes (1, 1') der Führungsarm (6, 6', 6a, 6b) mit dem Steuerelement (13, 13', 31) in Wirkungsverbindung gelangt, und während der Schließbewegung des Türblattes (1, 1'), nach dem Einlaufen des Türblattes (1, 1') in die Türöffnung, die Wirkungsverbindung des Führungsarmes (6, 6', 6a, 6b) mit dem Steuerelement (13, 13', 31) gelöst ist und gleichzeitig der nach innen zeigende Schenkel (15b, 19) des Winkelhebels (15, 15') wieder in Eingriff und Wirkungsverbindung mit dem Steuerelement (13, 13', 31) gelangt und durch die weitere Schließbewegung des Türblattes (1, 1') der Winkelhebel (15, 15') seine Ausgangslage einnimmt und dabei das Türblatt (1, 1') fest gegen die Türdichtung (25) drückt und dieses arretiert.
2. Schwenkschiebetür nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (31) als plattenförmiges Bauteil ausgeführt ist, das in Richtung zum Türblatt (1, 1') zeigt, und eine L-förmig gebogene, gabelförmige Führung (31a) als Steuerkurve aufweist, in die der Führungsarm (6, 6', 6a, 6b) und der nach innen zeigende Schenkel (15b, 19) des Winkelhebels (15, 15') eingreifen, wobei während der Wirkungsverbindung zwischen dem Schenkel (15b, 19) und der Steuerplatte (31) der Führungsarm (6, 6', 6a, 6b) schwimmend und verschiebbar in der gabelförmigen Führung (31a) gelagert ist.
 3. Schwenkschiebetür nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (13, 13') als plattenförmiges Bauteil ausgeführt ist, das in Richtung zum Türblatt (1, 1') zeigt, und an seinem vorstehenden Ende eine halbkreisförmige Öffnung (13a) besitzt, in die der nach innen zeigende Schenkel (15b, 19) des Winkelhebels (15, 15') eingreift, und benachbart zu dieser eine Ausnehmung (13b) angeordnet ist, in die der Führungsarm (6, 6') eingreift.
 4. Schwenkschiebetür nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (13b) einen vergrößerten Abschnitt (13c) und eine sich an diesen anschließende, nach vorn erstreckende, Kurvenbahn (13d) aufweist, wobei der Führungsarm (6, 6', 6a, 6b) innerhalb des vergrößerten Abschnittes (13c) schwimmend und verschiebbar gelagert ist und bei Inkontaktbringen mit der Kurvenbahn (13d) form- und kraftschlüssig mit der Steuerplatte (13, 13') verbunden ist.
 5. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinheit (12, 12') als buchsenförmiges Bauteil ausgebildet ist und das Steuerelement (13, 13', 31) an der Unterseite der Führungseinheit (12, 12') befestigt ist.
 6. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** am freien Ende des Führungsarmes (6, 6', 6a) und am freien Ende des nach innen zeigenden Schenkels (15b) jeweils eine nach oben gerichtete Führungsrolle (6b oder 19) angeordnet ist, die in einer Ebene liegen und in die Öffnungen (13a, 13b, 31a) des Steuerelementes (13, 13', 31) ragen.
 7. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an dem Türblatt (1, 1') befestigte Führungsschiene (3, 3') an dem zum Türrahmen (2) zeigenden Ende einen nach außen gekrümmten Abschnitt (3a) aufweist.
 8. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Schenkel (15a, 15b) des Winkelhebels (15, 15') in einem Winkel von 90° bis 120° angeordnet sind.
 9. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schenkel (15a) des Winkelhebels (15, 15'), der mit der an dem Türblatt (1, 1') befestigten Führungsschiene (3, 3') in Verbindung steht, an seinem abstehenden Ende Führungs- (16, 17) und Stützrollen (18) besitzt, wobei die eine Führungsrolle (16) an der Innenseite und die andere Führungsrolle (17) an der Außenseite der Führungsschiene (3, 3', 3a) anliegen.
 10. Schwenkschiebetür nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsrollen (16, 17), die an dem Schenkel (15a) angeordnet sind, der an dem Türblatt (1, 1') angreift, nach oben zeigen und

in vertikalen Drehachsen gelagert sind.

11. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützrolle (18) an der Unterseite der Führungsschiene (3, 3', 3a) anliegt und zwischen den beiden Führungsrollen (16, 17) angeordnet ist. 5
12. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsrollen (16, 17) während der Querverschiebung des Türblattes (1, 1') im Radius des gekrümmten Abschnittes (3a) der Führungsschiene (3, 3') anliegen. 10
13. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** im unteren Bereich des Türblattes (1, 1') beabstandet zu diesem, eine Führungsschiene (4) angeordnet ist, die an dem zum Türrahmen (2) zeigenden Ende einen nach außen gekrümmten Abschnitt aufweist, und über Führungsrollen (21, 22) mit einem Schwenkhebel (20) in Verbindung steht, der in der gleichen Achse wie der Winkelhebel (15, 15') gelagert ist, wobei der Winkelhebel (15, 15') und der Schwenkhebel (20) form-schlüssig mit einer an der Türrahmenseite angeordneten Drehsäule (14, 14') verbunden sind. 20 25
14. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkelhebel (15, 15') nach dem Schwenken in eine Stellung, in der die Mittelachse (x) des Schenkels (15a) nahezu rechtwinklig zur Fahrzeuglängsachse verläuft, arretierbar ist. 30
15. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Unter- oder Oberseite des Schenkels (15a) des Winkelhebels (15, 15') ein federbelasteter, zweiarmiger Arretierungshebel (28) drehbar gelagert ist, dessen nach innen gerichteter Hebelarm (28b) während der Schwenkbewegung des Winkelhebels (15, 15') beim Öffnen des Türblattes (1,1') mit einem stationär angeordneten Anschlag (29) in Kontakt gelangt, den Arretierungshebel (15, 15') festsetzt und **dadurch** den Winkelhebel (15,15') arretiert, und während des Schließvorganges des Türblattes (1, 1') ein am Türblatt (1, 1') angeordneter Mitnehmer (30) an dem nach außen gerichteten Hebelarm (28a) des Arretierungshebels (28) angreift und die Arretierung des Winkelhebels (15, 15') löst. 35 40 45 50
16. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese mit zwei Türblättern (1, 1'), einem rechten Türblatt (1') und einem linken Türblatt (1), ausgerüstet ist und zwei Führungseinheiten (12, 12'), einer rechten Führungseinheit (12') und einer linken Führungseinheit (12), die auf einer gemeinsamen linearen Führung

(11) beweglich angeordnet sind, sowie einem rechten Rollenwagen (7) und einem linken Rollenwagen (7'), und die mit den Türblättern (1, 1') verbundenen Führungsarme (6, 6' 6a, 6b) sich überkreuzend angeordnet sind, wobei während der gegenläufigen Bewegungen der Türblätter (1, 1') das rechte Türblatt (1') über Führungsarm (6') und Führungsrolle (6b) mit dem linken Rollenwagen (7) und der linken Führungseinheit (12), und das linke Türblatt (1) über Führungsarm (6) und Führungsrolle (6b) mit dem rechten Rollenwagen (7') und der rechten Führungseinheit (12') in Verbindung und Eingriff stehen.

17. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese als voll funktionsfähige Baueinheit in einem vorgefertigten Türmodul montiert ist, wobei das Türmodul aus einem Türrahmen besteht, der in seiner Außenkontur der äußeren Wagenkastenkontur des Schienenfahrzeuges angepasst ist und mehrere Befestigungsaufnahmen zur Befestigung des kompletten Türmoduls in der Wagenkastenöffnung besitzt. 25

Claims

1. A swinging-sliding door for rail vehicles comprising two door leaves (1, 1'), a left door leaf (1) and a right door leaf (1'), each door leaf (1, 1') horizontally guided in the upper region in a stationary guide (8, 8') with a straight section (8a) and a section (8 b) inwardly curved towards the door frame, said guide being connected to a guide arm (6, 6') attached to the door leaf (1, 1'); a guide rail (3, 3', 3a) positioned on the door leaf (1, 1'), to which a mechanism (15,15') is coupled for moving the door leaf (1,1') transversally and a drive (5, 9, 9a, 9b) for moving the door leaf (1, 1') into a position running parallel to the vehicle's outer wall, said drive fitted with a linearly movable guide unit (12,12') on which the guide arm (6, 6', 6a, 6b) engages, **characterised in that** each of the two guide units (12,12') is fitted with a control element (13, 13', 31) and that each door leaf (1,1') is assigned an angular lever (15, 15') for guiding and moving the door leaves (1,1') transversely, with one limb (15a) of the angular lever (15) operatively connected to the guide rail (3) of the door leaf (1) and the other limb (15b) operatively connected temporarily to the control element (13') of the second door leaf (1'), each angular lever (15, 15') being rotatably mounted in a horizontal plane in the immediate vicinity of the door frame (2), whereby one limb (15a) of the angular lever (15, 15') is permanently connected to the guide rail (3, 3', 3a) of the door leaf (1, 1') and the other inwardly pointing limb (15b, 19) of the angular lever (15, 15') for displacing the door leaf (1, 1') in a transverse direction temporarily engages with, and operatively connects to, a control element 55

- (13, 13', 31) positioned on the guide unit (12', 12), disengaging again after a defined transverse displacement of the door leaf (1, 1'), and whereby, for controlling the further movement sequence to fully open and then close the door leaf (1, 1'), the guide arm (6, 6', 6a, 6b) operatively interacts with the control element (13, 13', 31) and during the closing movement of the door leaf (1, 1'), after it runs into the door opening, the operative connection of the guide arm (6, 6', 6a, 6b) with the control element (13, 13', 31) is released and at the same time the inwardly pointing limb (15b, 19) of the angular lever (15, 15') engages with, and operatively connects to, the control element (13, 13', 31) again and upon the further closing movement of the door leaf (1, 1'), the angular lever (15, 15') assumes its initial position, firmly pressing the door leaf (1, 1') against the door seal (25) and locking it in the process.
2. Swinging-sliding door according to claim 1, **characterised in that** the control element (31) is a plate-shaped component, pointing in the direction of the door leaf (1, 1') with a fork-shaped guide (31 a) bent into an L shape as a control cam, with which the guide arm (6, 6', 6a, 6b) and the inwardly pointing limb (15b, 19) of the angular lever (15, 15') engage, with the guide arm (6, 6', 6a, 6b) mounted in a floating and displaceable fashion in the fork-shaped guide (31a), while the limb (15b, 19) and the control plate (31) are operatively connected.
 3. Swinging-sliding door according to claim 1, **characterised in that** the control element (13, 13') is a plate-shaped component, which points in the direction of the door leaf (1, 1') and has at its protruding end a semicircular opening (13a), with which the inwardly pointing limb (15b, 19) of the angular lever (15, 15') engages and that adjoining the opening is a recess (13b) with which the guide arm (6, 6') engages.
 4. Swinging-sliding door according to claim 3, **characterised in that** the recess (13b) has an enlarged section (13c) with an adjoining curved path (13d) extending towards the front, with the guide arm (6, 6', 6a, 6b) mounted in a floating and displaceable fashion within the enlarged section (13c) and connected to the control plate (13, 13') in a positive and frictional lock, on being brought into contact with the curved path (13d).
 5. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the guide unit (12, 12') is formed as a guide bush and the control element (13, 13', 31) is attached to the underside of the guide unit (12, 12').
 6. Swinging-sliding door according one of the claims 1 to 5, **characterised in that** upwardly directed guide rollers (6b or 19) are positioned at the free ends of the guide arm (6, 6', 6a) and the inwardly pointing limb (15b) and that the guide rollers lie in one plane and project into the openings (13a, 13b, 31a) of the control element (13, 13', 31).
 7. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the guide rail (3, 3') attached to the door leaf (1, 1') has an outwardly curved section (3a) at its end pointing to the door frame (2).
 8. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 7, **characterised in that** both limbs (15a, 15b) of the angular lever (15, 15') enclose an angle of between 90° to 120°.
 9. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 8, **characterised in that** the limb (15a) of the angular lever (15, 15'), which is connected to the guide rail (3, 3') attached to the door leaf (1, 1'), has guide (16, 17) and support rollers (18) at its protruding end, with one guide roller (16) bearing against the inside and the other guide roller (17) bearing against the outside of the guide rail (3, 3', 3a).
 10. Swinging-sliding door according to claim 9, **characterised in that** the guide rollers (16, 17) positioned on the limb (15a), which engages on the door leaf (1, 1'), protrude upwardly and are mounted in vertical axes of rotation.
 11. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 10, **characterised in that** the support roller (18) bears against the underside of the guide rail (3, 3', 3a) and is positioned between the two guide rollers (16, 17).
 12. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 11, **characterised in that** the guide rollers (16, 17) lie in the radius of the curved section (3a) of the guide rail (3, 3') during the transverse displacement of the door leaf (1, 1').
 13. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 12, **characterised in that** a guide rail (4) is positioned in the lower region of the door leaf (1, 1') at a distance from the door leaf, whereby said guide rail (4) has an outwardly curved section at its end pointing to the door frame (2) and is connected by guide rollers (21, 22) to a pivoted lever (20) mounted on the same axis as the angular lever (15, 15'), with the angular lever (15, 15') and the pivoted lever (20) connected by a positive locking connection to the rotary column (14, 14') positioned on the door frame side.

14. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 13, **characterised in that** the angular lever (15,15') is lockable after pivoting into a position in which the centre axis (x) of the limb (15a) runs almost at right angles to the vehicle's longitudinal axis. 5
15. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 14, **characterised in that** on the under or upper side of the limb (15a) of the angular lever (15, 15') a spring-loaded, two-armed locking lever (28) is rotatably mounted, whose inwardly directed lever arm (28b) moves into contact with a stationary stop (29) during the swinging movement of the angular lever (15, 15') when the door leaf (1,1') is opened and secures the locking lever (15, 15'), thereby locking the angular lever (15, 15') and that a driver (30) positioned on the door leaf (1, 1') engages the outwardly directed lever arm (28a) of the locking lever (28) during the closing process of the door leaf (1, 1'), releasing the locking of the angular lever (15, 15'). 10 15 20
16. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 15, **characterised in that** the door is fitted with two door leaves (1, 1'), a right door leaf (1') and a left door leaf (1) and two guide units (12, 12'), a right guide unit (12') and a left guide unit (12), movably positioned on a common linear guide (11), together with a right roller carriage (7) and a left roller carriage (7') and that the guide arms (6, 6', 6a, 6b) connected to the door leaves (1, 1') are arranged so as to cross over each another, whereby during the opposing movements of the door leaves (1, 1'), the right door leaf (1') is connected to, and engages with, the left roller carriage (7) and the left guide unit (12) via the guide arm (6) and the guide roller (6b) and the left door leaf (1) is connected to, and engages with the right roller carriage (7') and the right guide unit (12') via the guide arm (6) and the guide roller (6b). 25 30 35
17. Swinging-sliding door according to one of the claims 1 to 16, **characterised in that** the door is installed as a fully functional assembly in a prefabricated door module, with the door module consisting of a door frame, whose outer contour has been matched to the outer contour of the wagon body of the rail vehicle and has several attachment receptacles for attaching the complete door module in the opening in the wagon body. 40 45 50

Revendications

1. Porte oscillo-coulissante pour véhicules sur rails munie de deux vantaux (1, 1'), un vantail gauche (1) et un vantail droit (1'), chaque vantail de porte (1, 1') étant guidé horizontalement dans sa partie supérieure dans un guidage fixe (8, 8') présentant une section droite (8a) et une section (8b) recourbée vers l'inté-

rieur en direction de l'encadrement de la porte et relié à un bras de guidage (6, 6') fixé sur le vantail de porte (1,1'), munie d'un rail de guidage (3, 3', 3a) disposé sur le vantail de porte (1,1') et sur lequel des moyens (15, 15') destinés à déplacer le vantail de porte (1,1') s'articulent dans le sens transversal, et munie d'un système d'entraînement (5, 9, 9a, 9b) destiné à déplacer le vantail de porte (1,1') dans une position parallèle à la paroi extérieure du véhicule et équipé d'une unité de guidage à déplacement linéaire (12, 12') sur laquelle mord le bras de guidage (6, 6', 6a, 6b), **caractérisée en ce que** chacune des deux unités de guidage (12,12') est équipée d'un élément de commande (13,13', 31), et un levier coudé (15, 15') est associé à chaque vantail de porte (1,1') pour guider et déplacer les vantaux de porte (1, 1') dans le sens transversal, l'une des faces (15a) du levier coudé (15) étant en liaison fonctionnelle avec le rail de guidage (3) du vantail de porte (1) et l'autre face (15b) étant temporairement en liaison fonctionnelle avec l'élément de commande (13') du second vantail de porte (1'), chaque levier coudé (15,15') est logé directement à côté de l'encadrement de la porte (2) de façon à pouvoir tourner dans un plan horizontal, l'une des faces (15a) du levier coudé (15, 15') étant constamment reliée au rail de guidage (3, 3', 3a) du vantail de porte (1, 1'), et pour la translation transversale du vantail de porte (1,1') l'autre face (15b, 19) tournée vers l'intérieur du levier coudé (15, 15') étant temporairement en contact et en liaison fonctionnelle avec un élément de commande (13, 13', 31) disposé sur l'unité de guidage (12, 12'), et au terme d'une translation transversale définie du vantail de porte (1, 1') le contact est de nouveau interrompu, et pour commander la progression du déplacement pour l'ouverture complète et la fermeture successive du vantail de porte (1,1'), le bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) est en liaison fonctionnelle avec l'élément de commande (13,13', 31), et pendant la fermeture du vantail de porte (1,1'), une fois que le vantail de porte (1,1') est rentré dans l'embrasure de la porte, le liaison fonctionnelle du bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) avec l'élément de commande (13, 13', 31) est relâchée et en même temps la face (15b, 19) tournée vers l'intérieur du levier coudé (15, 15') est de nouveau en contact et en liaison fonctionnelle avec l'élément de commande (13,13', 31) et le levier coudé (15,15') reprend sa position initiale lorsque le vantail de porte (1, 1') continue de se refermer en pressant le vantail de porte (1, 1') fortement contre le joint d'étanchéité de la porte (25) et en le bloquant.

2. Porte oscillo-coulissante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de commande (31) est réalisé en composant en forme de plaque qui est tourné vers le vantail de porte (1,1') et présente, sous forme de came de commande, un gui-

- dage (31a) en forme de fourche, recourbé en L, à l'intérieur duquel mordent le bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) et la face (15b, 19) tournée vers l'intérieur du levier coudé (15, 15'), le bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) étant logé de façon à flotter et à pouvoir se déplacer dans le guidage en forme de fourche (31a) pendant la liaison fonctionnelle entre la face (15b, 19) et la plaque de commande (31).
3. Porte oscillo-coulissante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de commande (13, 13') est réalisé en composant en forme de plaque qui est tourné vers le vantail de porte (1, 1') et possède à son extrémité saillante un orifice semi-circulaire (13a) à l'intérieur duquel vient mordre la face (15b, 19) tournée vers l'intérieur du levier coudé (15, 15'), et un creux (13b) à l'intérieur duquel vient mordre le bras de guidage (6, 6') est disposé à côté dudit orifice.
 4. Porte oscillo-coulissante selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le creux (13b) présente une section agrandie (13c) et une piste de came (13d) adjacente à celle-ci et s'étirant vers l'avant, le bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) étant logé de façon à flotter et se déplacer à l'intérieur de la section agrandie (13c) et étant relié à la plaque de commande (13, 13') par adhérence et par friction lorsqu'il entre en contact avec la piste de came (13d).
 5. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'unité de commande (12, 12') est réalisée sous forme de composant en forme de douille et l'élément de commande (13, 13', 31) est fixé sur la face inférieure de l'unité de guidage (12, 12').
 6. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce qu'un** galet de guidage (6b ou 19) dirigé vers le haut est disposé à chaque fois à l'extrémité libre du bras de guidage (6, 6', 6a) et à l'extrémité libre de la face (15b) tournée vers l'intérieur, lesdits galets de guidage se trouvant dans un même plan et pénétrant à l'intérieur des orifices (13a, 13b, 31a) de l'élément de commande (13, 13', 31).
 7. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le rail de guidage (3, 3') fixé sur le vantail de porte (1, 1') présente à l'extrémité tournée vers l'encadrement de la porte une section (3a) recourbée vers l'extérieur.
 8. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les deux faces (15a, 15b) du levier coudé (15, 15') sont disposées dans un angle compris entre 90° et 120°.
 9. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la face (15a) du levier coudé (15, 15') reliée au rail de guidage (3, 3') fixé au vantail de porte (1, 1') possède à son extrémité éloignée des galets de guidage (16, 17) et de support (18), l'un des galets de guidage (16) reposant sur la face intérieure et l'autre galet de guidage (17) sur la face extérieure du rail de guidage (3, 3', 3a).
 10. Porte oscillo-coulissante selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** les galets de guidage (16, 17) disposés sur la face (15a) mordant sur le vantail de porte (1, 1') sont tournés vers le haut et sont logés dans des axes de rotation verticaux.
 11. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le galet de support (18) repose sur la face inférieure du rail de guidage (3, 3', 3a) et est disposé entre les deux galets de guidage (16, 17).
 12. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** les galets de guidage (16, 17) reposent dans le rayon de la section incurvée (3a) du rail de guidage (3, 3') pendant la translation transversale du vantail de porte (1, 1').
 13. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce qu'un** rail de guidage (4) présentant à l'extrémité tournée vers l'encadrement de la porte (2) une section incurvée vers l'extérieur est disposé dans la partie inférieure du vantail de porte (1, 1') en étant écarté de celui-ci, et est relié par des galets de guidage (21, 22) à un levier pivotant (20) qui est logé dans le même axe que le levier coudé (15, 15'), le levier coudé (15, 15') et le levier pivotant (20) étant reliés de par leur forme géométrique à une colonne rotative (14, 14') disposée sur le côté de l'encadrement de porte.
 14. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** le levier coudé (15, 15') peut être bloqué après avoir pivoté dans une position dans laquelle l'axe médian (x) de la face (15a) est presque perpendiculaire à l'axe longitudinal du véhicule.
 15. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisée en ce que** sur le dessous ou le dessus de la face (15a) du levier coudé (15, 15') est logé un levier de blocage (28) à deux bras, sollicité par l'action d'un ressort, dont le bras de levier (28b) dirigé vers l'intérieur entre en contact pendant le pivotement du levier coudé (15, 15') avec une butée (29) disposée fixement lorsque le vantail de porte (1, 1') s'ouvre, fixe le levier de

blocage (15, 15') en bloquant le levier coudé (15, 15'), et pendant la fermeture du vantail de porte (1,1') un toc d'entraînement (30) disposé sur le vantail de porte (1,1') mord sur le bras de levier (28a) dirigé vers l'extérieur du levier de blocage (28) et déclenche le blocage du levier coudé (15, 15'). 5

16. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** celle-ci est équipée de deux vantaux (1,1'), un vantail droit (1') et un vantail gauche (1), et de deux unités de guidage (12, 12'), une unité de guidage droite (12') et une unité de guidage gauche (12) qui sont disposées de façon à pouvoir se déplacer sur un guidage à déplacement linéaire (11), ainsi qu'un chariot à galets droit (7) et un chariot à galets gauche (7'), et les bras de guidage (6, 6', 6a, 6b) reliés aux vantaux de porte (1,1') sont disposés en croix, pendant les déplacements opposés des vantaux de porte (1,1'), le vantail de porte droit (1') étant relié et en contact par le bras de guidage (6') et le galet de guidage (6b) avec le chariot à galets gauche (7) et l'unité de guidage gauche (12), et le vantail de porte gauche (1) étant relié et en contact par le bras de guidage (6) et le galet de guidage (6b) avec le chariot à galets droit (7') et l'unité de guidage droite (12'). 10 15 20 25

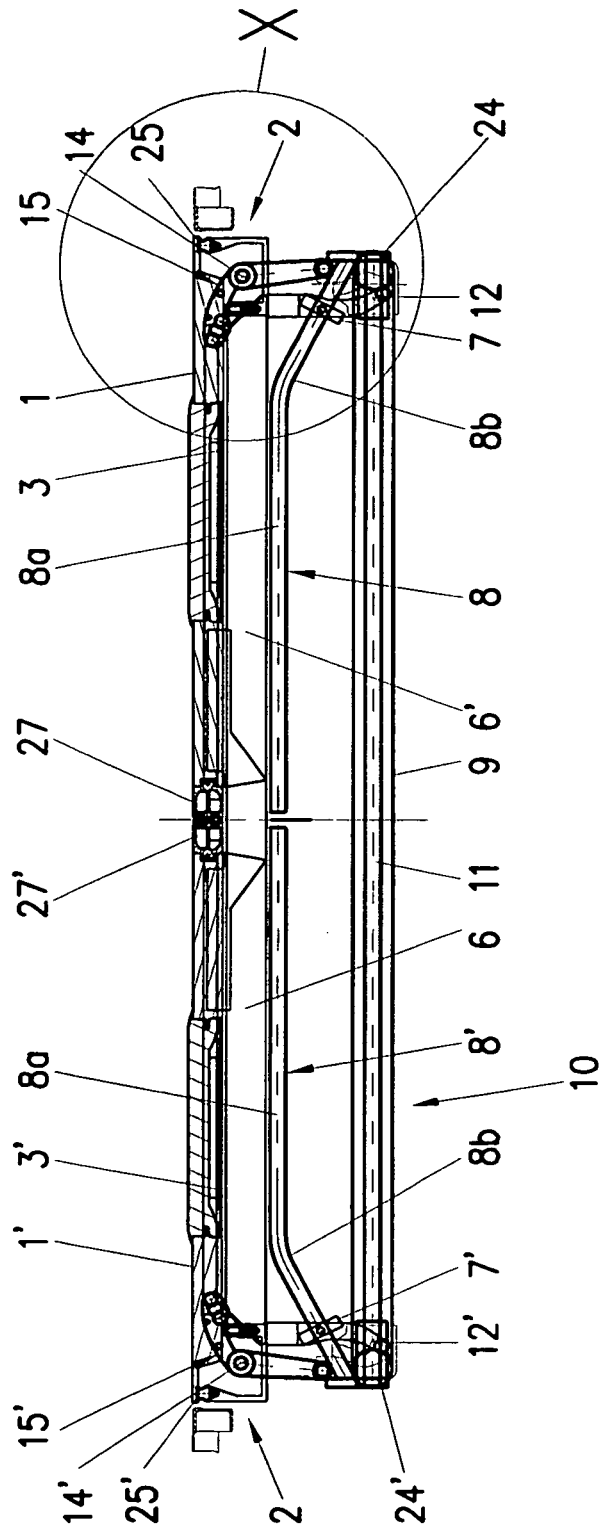
17. Porte oscillo-coulissante selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** celle-ci est installée dans un module de porte préfabriqué sous forme d'unité modulaire entièrement fonctionnelle, le module de porte se composant d'un encadrement de porte dont les contours extérieurs sont adaptés aux contours extérieurs de la caisse du véhicule sur rails et possède plusieurs logements de fixation pour fixer le module de porte complet dans l'orifice de la caisse de voiture. 30 35

40

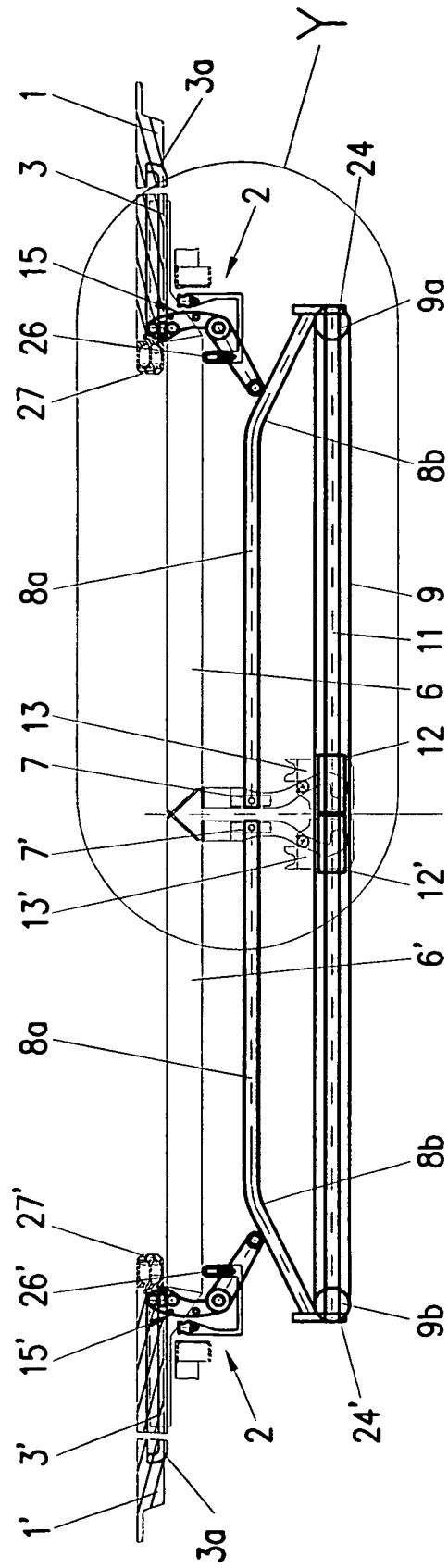
45

50

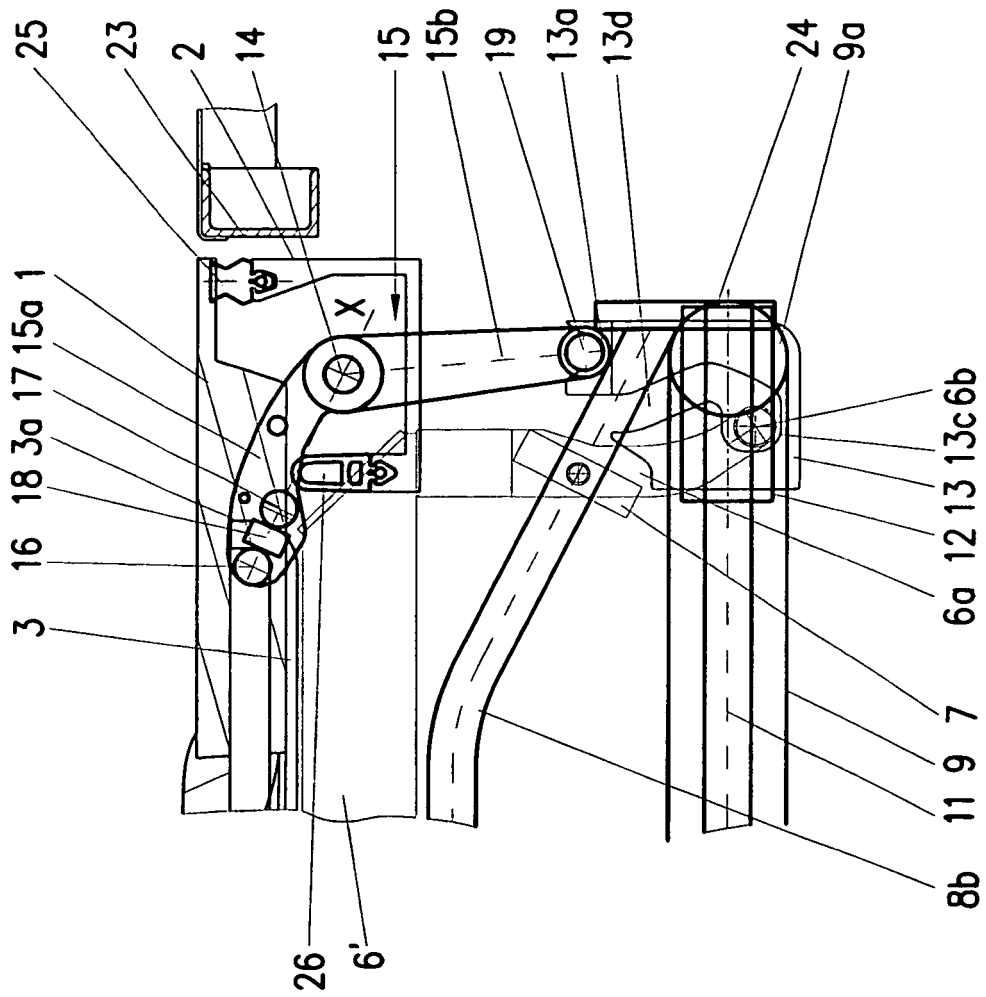
55



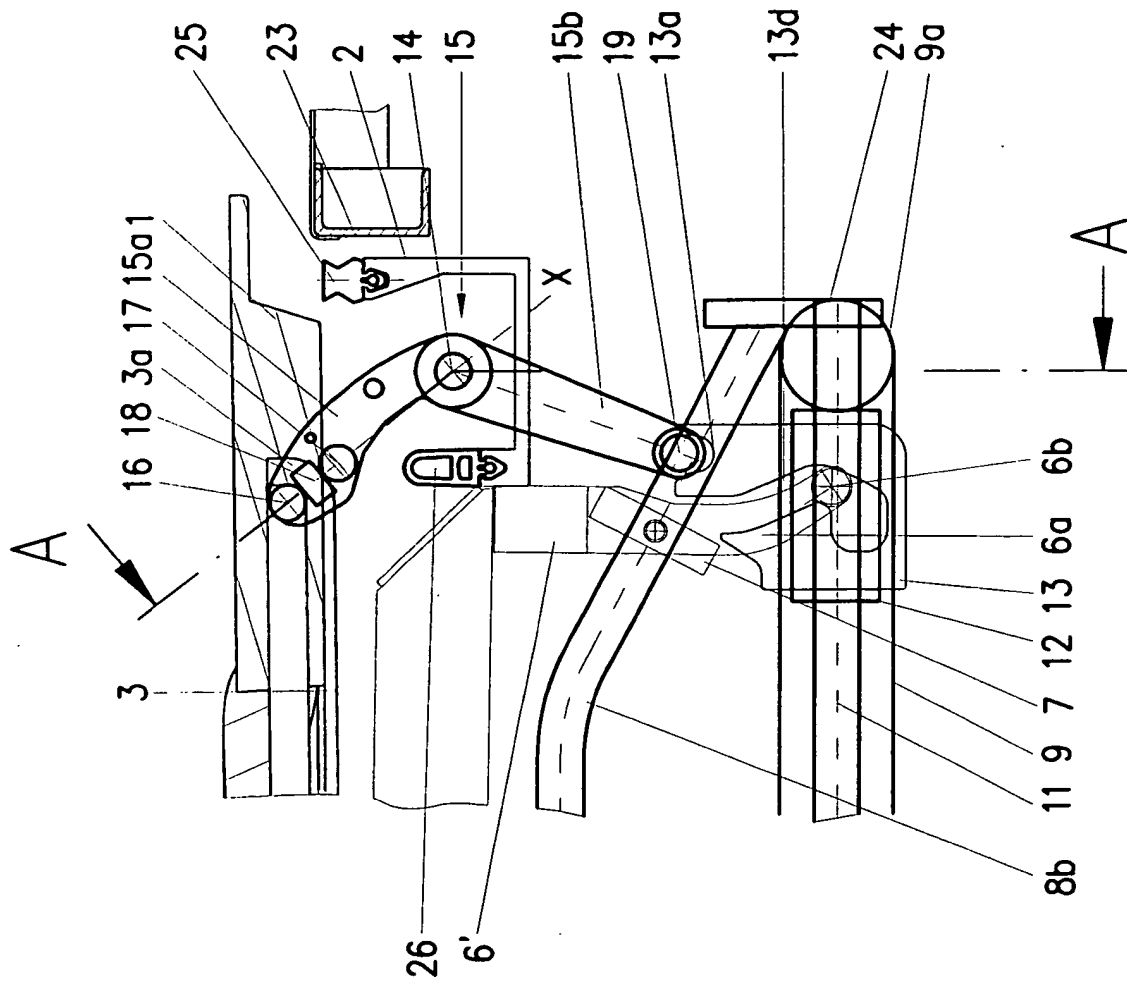
Figur 1



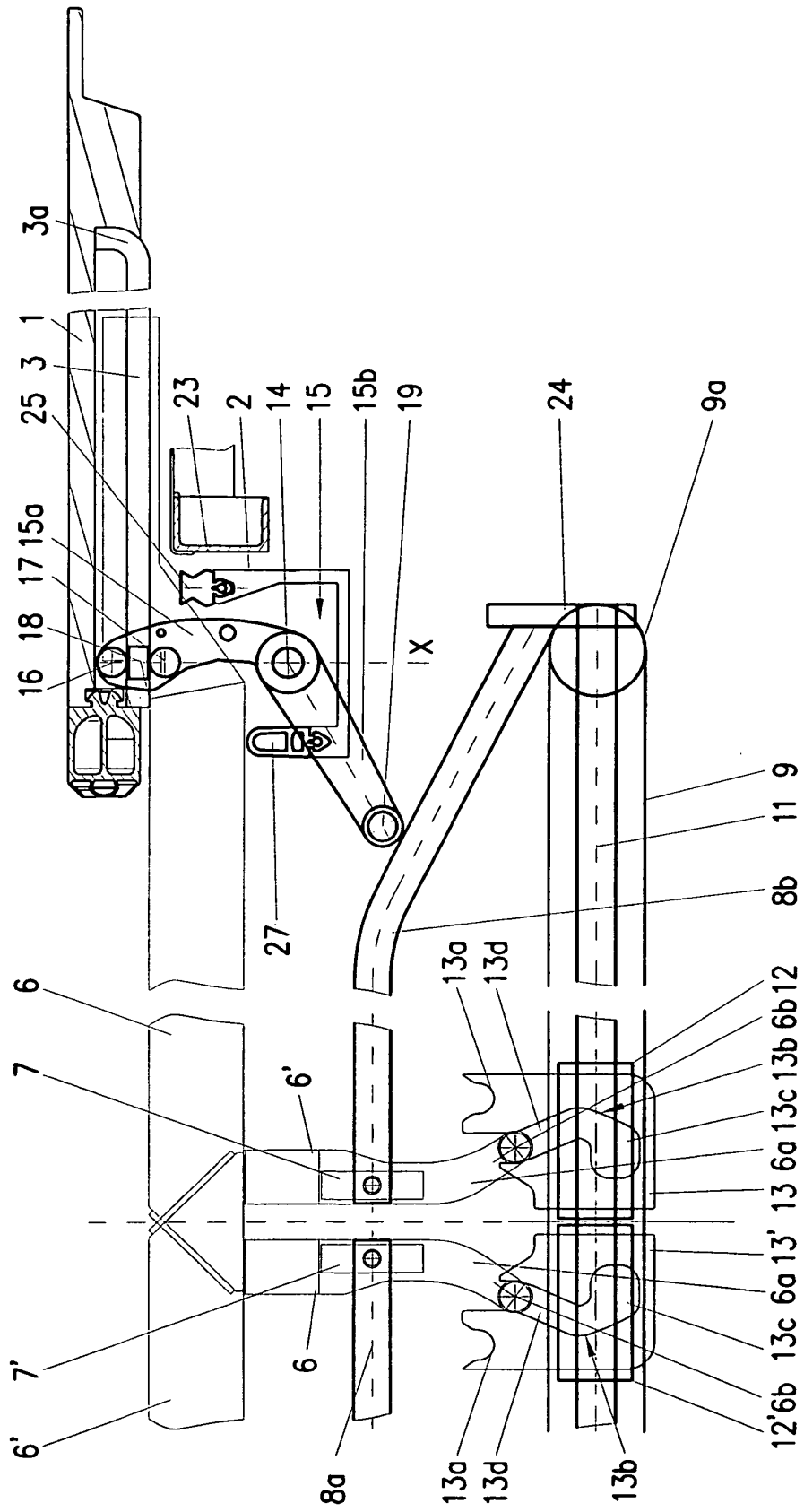
Figur 2



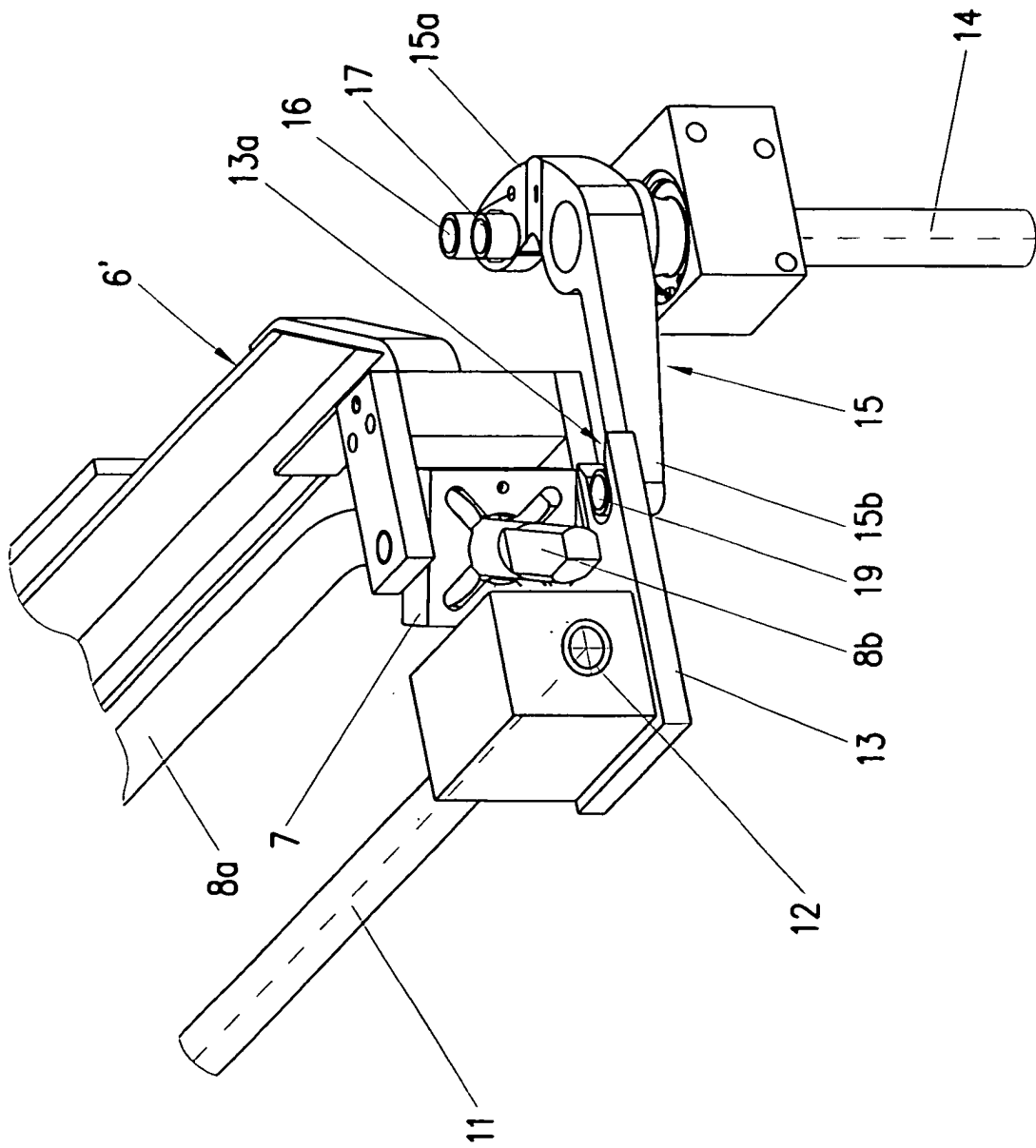
Figur 3



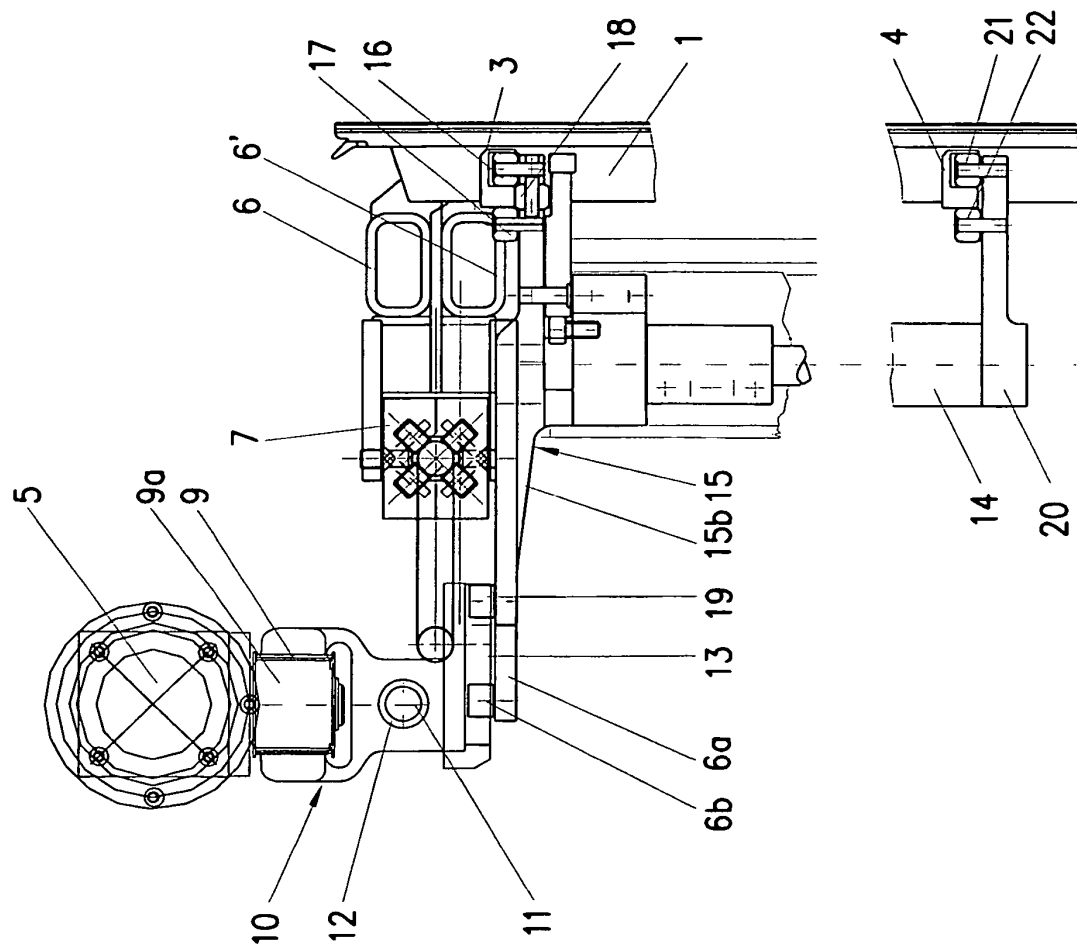
Figur 4



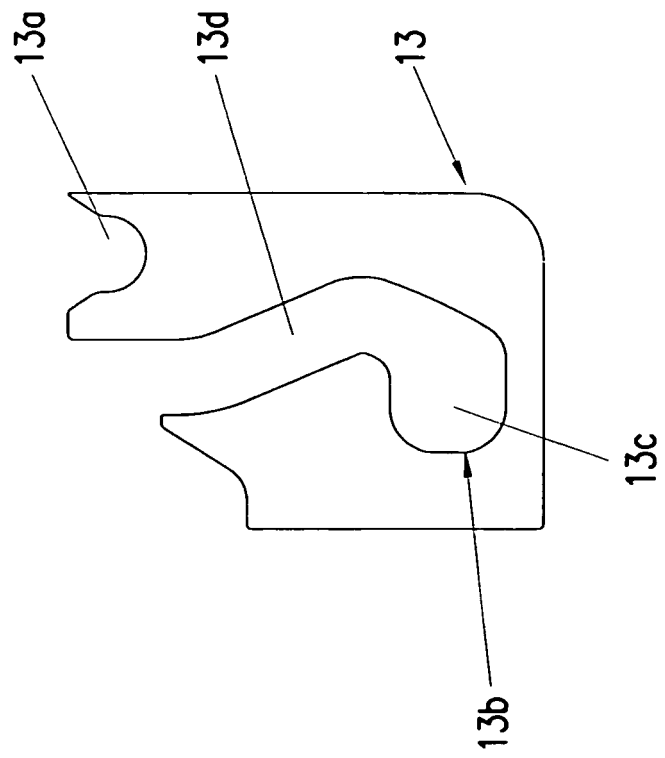
Figur 5



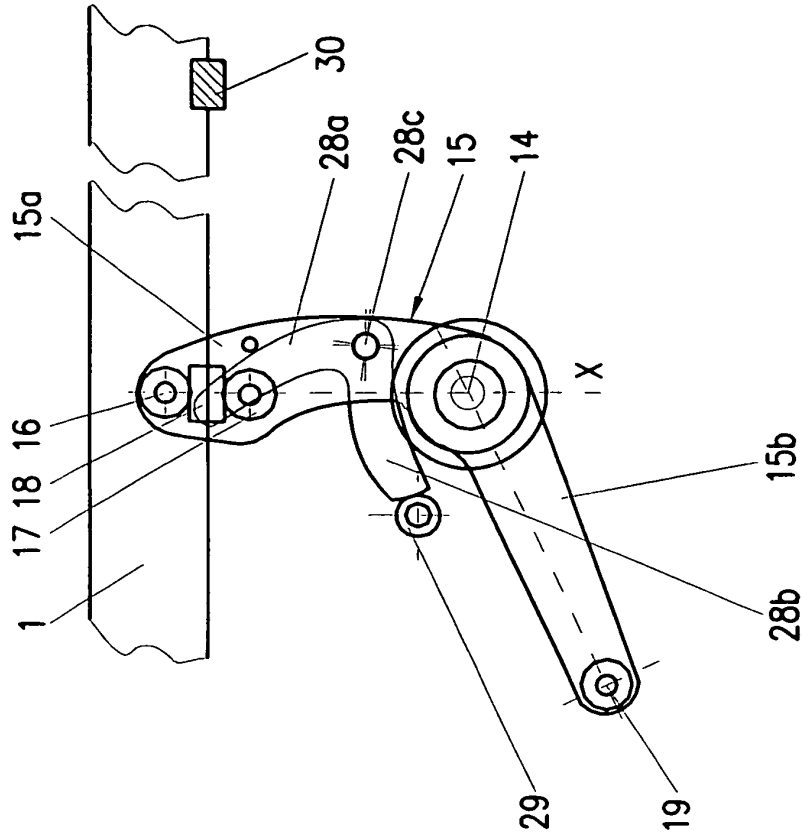
Figur 6



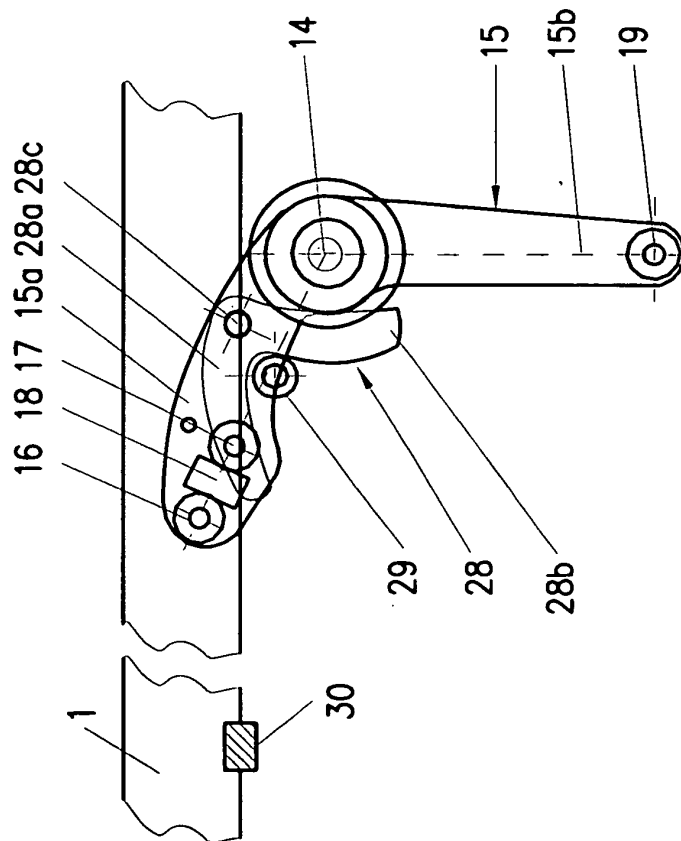
Figur 7



Figur 8



Figur 10



Figur 9

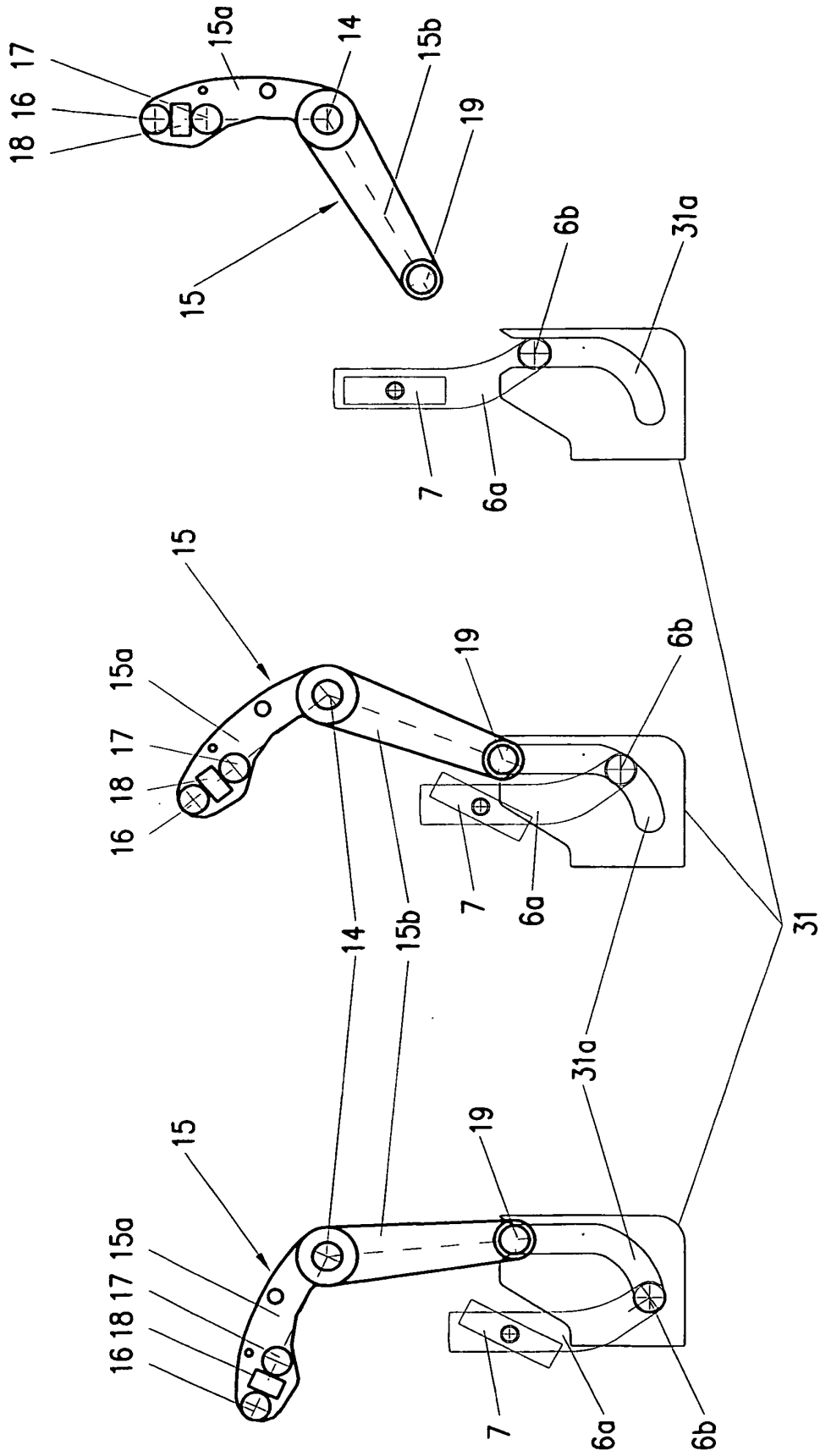


Figure 11

Figure 12

Figure 13

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 4316253 A1 [0001]
- DE 10116583 A1 [0001]
- US 5142823 A [0001]