

(12) **Patentschrift**

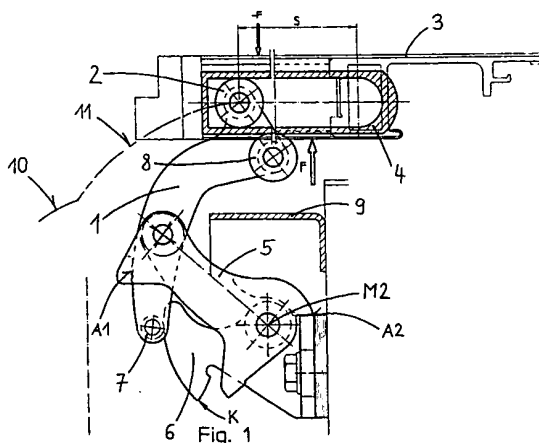
(21) Anmeldenummer: A 264/2005 (51) Int. Cl.⁸: **B61D 19/02** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2005-02-17
(43) Veröffentlicht am: 2006-09-15

(73) Patentanmelder:
KNORR-BREMSE GESELLSCHAFT MIT
BESCHRÄNKTER HAFTUNG
A-2340 MÖDLING (AT)

(54) **SCHWENKSCHIEBETÜR**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf Schwenkschiebetüren, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem im Bereich der Nebenschließkante angeordneten Rollenhebel (1), der mit einer Rolle (2) in eine am Türblatt (3) angeordnete Führungsschiene (4) eingreift.

Um eine Luftspaltbildung durch quer auf das Türblatt wirkende Kräfte zu verhindern, ist der Rollenhebel (1) entlang einer vorgegebenen, vorzugsweise bogenförmigen Bahn bis zu einer durch einen Anschlag bestimmten Position verschiebbar und in Anschlagposition in eine verriegelte Position verschwenkbar, in der ein am türblattfernen Hebelarm des Rollenhebels (1) angeordnetes Führungselement (7) in eine portalfeste Arretierung greift.



Die Erfindung betrifft eine Schwenkschiebetür, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einem im Bereich der Nebenschließkante angeordneten Rollenhebel, der eine Führungsrolle, die in eine am Türblatt angeordnete Führungsschiene eingreift, und eine Gegenrolle, die außerhalb an der Führungsschiene liegt, aufweist, wobei in voll ausgeschwenkter Position des Türblatts die Führungsschiene entlang der Führungsrolle und der Gegenrolle längsverschiebbar ist.

Die derzeit zur Türführung an der Türunterkante eingesetzten Schwenkhebelsysteme haben die Aufgabe den Türflügel an dessen Unterseite entlang einer vorgegebenen Bahn zu führen, so dass dieser nicht mit dem Portal kollidiert und im geöffneten Zustand in einer definierten Position mit Abstand zur Fahrzeugaußenkontur gehalten wird. Diese Schwenkhebelsysteme sind jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass sie zwar eine Leitfunktion ausüben, aber keine Verriegelungsfunktion aufweisen. Kräfte, welche quer zur Türblattebene wirken, müssen daher im Wesentlichen vom Türblatt selbst abgefangen werden, wobei durch Verwindung desselben es zu einem Abheben der Türdichtungen von der Dichtebene und einer Öffnungsspaltbildung an der Nebenschließkante kommen kann. Ein derartiger Spalt verursacht einen Zug im Inneren des Fahrzeugs, Lärm, Vibrationen des Türblatts und beunruhigt die Fahrgäste. Vibrationen des Türblatts führen zu einer Ausleierung seiner Lagerung und es kommt zu Stößen mit den Portalanten.

Die DE 20 2004 002 908 U1 offenbart eine Schwenkschiebetür für Fahrzeuge zur Personenbeförderung. An einer vertikal verlaufenden, am Türportal drehbar gelagerten Drehsäule ist ein oberer und ein unterer Rollenhebel angeordnet. Durch den Antrieb des Rollenhebels, dessen eine Rolle in eine Führungsschiene des Türblatts eingreift, während zwei weitere Rollen außen die Führungsschiene umgreifen, wird das Türblatt ausgeschwenkt. Der Rollenhebel ist lediglich um eine Achse drehbar. Alle auftretenden Querkräfte werden unmittelbar auf den Rollenhebel und die Drehsäule übertragen, wodurch nicht verhindert werden kann, dass es zu einem Abheben des Türblatts vom Portalrahmen kommt.

Die DE 100 22 050 A1 offenbart eine Schwenkschiebetür für Fahrzeuge, jedoch ist bei dieser Druckschrift wie bei erstgenannter ein klassischer Rollenschwenkhebel offenbart, der um eine Achse verschwenkbar ist, und daher lediglich Leitfunktion ausübt.

Die DE 37 10 451 A1 offenbart eine Teleskopschwenkschiebetür für Schienenfahrzeuge, deren Türblätter ebenfalls über einen am Portal drehbar gelagerten Rollenhebel ausschwenkbar sind. Der Rollenhebel übt wie in den beiden vorangehenden Druckschriften lediglich Leitfunktion aus, das Türblatt bleibt jedoch stark empfindlich gegenüber Querkräften.

Die nicht gattungsgemäße DE 26 02 610 A1 offenbart eine Fahrzeugtür für Schienenfahrzeuge bei der die Öffnungsbewegung des Türblatts über eine Schwinge und einen Lenker im Sinne eines Getriebeparallelogramms erfolgt. Im Bereich der Nebenschließkante ist ein Mechanismus vorgesehen, der dafür sorgt, dass während der Ausstellbewegung eine auf einer Schubstange angeordnete Laufrolle, die in eine Laufschiene an der Unterseite des Türblattes eingreift, ausfährt und die Führung für die Öffnungsbewegung bildet. Da die Bewegung im wesentlichen durch das Getriebeparallelogramm bestimmt wird, ist nur eine einzige, in der Führungsschiene liegende Rolle an der Schubstange vorgesehen. Die Orientierung der Schubstange ändert sich während der Ausstellbewegung nur unmerklich. Die Schubstange ist mit einem Hebel, der am Portal drehbar gelagert ist, gelenkig verbunden, wobei dieser Hebel über eine Welle und einen mit dieser verbundenen Steuerhebel verschwenkt wird, wodurch die Schubstange nach außen bzw. verschoben wird. Die eigentliche Ausstellkraft wird durch eine Feder bewirkt, die zwischen Hebel und Schubstange gespannt ist. Die Schubstange bzw. das Laufrad am Ende der Schubstange vollführt - wie auch schon die Bezeichnung verrät -, bis auf geringfügige Abweichungen lediglich Bewegungen senkrecht zur Türblattebene. Kräfte quer zur Türblattebene können daher nicht aufgefangen werden.

Ziel der Erfindung ist es, im Bereich der Nebenschließkante auf das Türblatt wirkende Querkräf-

te durch eine geeignete Ausbildung eines Schwenkhebelsystems von diesem selbst abzufangen und in das Portal einzuleiten, wobei die hierfür erforderliche Verriegelungseigenschaft aus der vom Türantrieb zur Verfügung stehenden Schließkraft, also ohne weitere Energiezufuhr von außen, abgeleitet wird.

5 Erfindungsgemäß wird dieses Ziel mit einer Schwenkschiebetür der eingangs erwähnten Art dadurch erreicht, dass der Rollenhebel entlang einer vorgegebenen, vorzugsweise bogenförmigen Bahn bis zu einer durch einen Anschlag bestimmten Position verschiebbar ist und in Anschlagposition in eine verriegelte Position verschwenkbar ist, in der ein am türblattfernen Hebelarm des Rollenhebels angeordnetes Führungselement in eine portalfeste Arretierung greift, wobei in verriegelter Position des Rollenhebels die Gegenrolle außen an der Stirnseite der Führungsschiene anliegt.

15 Dabei wird ein Teil der Längsbewegung des Türblatts am Ende des Schließvorgangs dazu benutzt, um über ein geeignetes Hebel- oder Führungssystem, eine Arretierung bzw. Verriegelung der Tür quer zur Türblattebene zu erzielen. Die Verriegelt-Stellung entspricht mehr oder weniger einer Totpunktlage bzw. Übertotpunktlage, die verhindert, dass die Tür von innen aufgedrückt werden kann.

20 Neben der Verriegelung des Rollenhebels besteht nun die Aufgabe darin, zu Beginn der Ausstellbewegung eine sehr flache und erst in einer späteren Phase der Ausstellbewegung eine steile Ausstellkurve zu erreichen. Beim Einschwenken der Türe wird der Weg also in zwei funktionell unterschiedliche Teilbereiche aufgetrennt, wobei Ersterem reine Leitfunktion (steile Ausstellkurve), dem zweiten Leit- und Verriegelungsfunktion (flache Ausstellkurve) zukommt.

25 Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass mit dem Beginn der Türschließendbewegung der Rollenhebel zunächst entlang einer vorgegebenen Bahn bis zu einer durch einen Anschlag vorgegebenen Position verschoben wird. Der Anschlagspunkt verhindert zwar eine weitere Verschiebung des Rollenhebels, ermöglicht aber sein Verschwenken, das im folgenden dem Rollenhebel durch die Türschließbewegung aufgezwungen wird. Der Rollenhebel selbst besitzt keinen eigenen Antrieb, alle seine Bewegungen rühren von der Bewegung des Türblatts, das wiederum vom Türantrieb in Richtung längs der Türblattebene bewegt wird.

30 Nach dem Verschwenken, also im geschlossenen Zustand der Tür befindet sich der Rollenhebel durch eine Arretierung, z.B. eines hinter eine Kante eingreifenden Zapfens des Rollenhebels in einer verriegelten Position bzw. Totpunktlage bezüglich einer von Innen normal auf das Türblatt wirkenden Kraft. Beim Einschwenken folgt die in die Führungsschiene eingreifende Rolle des Rollenhebels zunächst dem steilen Teil des Ausstellwegs und, sobald sein weiteres Verschieben durch den Anschlag begrenzt ist, dem flachen Teil des Ausstellwegs, der in die Geschlossenposition der Türe führt. Zeitgleich mit der Zurücklegung des flachen Teils des Ausstellwegs erfolgt die Verriegelung des Rollenhebels.

35 Es ist selbstverständlich denkbar, dass der flache Teil des Ausstellwegs parallel zur Türblattebene verläuft. Allerdings besteht in diesem Falle, die Gefahr einer Kollision zwischen der Türkante und dem Portalsteher. Aber auch dann, wenn der flache Teil des Ausstellwegs nicht völlig parallel zur Türblattebene verläuft, wird mit der vorliegenden Erfindung das oben beschriebene Problem des Aufdrückens des Türblatts von innen effizient beseitigt. In diesem Fall wirkt die Verriegelung des Türblatts, also seine Schließkraft, die bei geschlossener Türe ein Verschieben des Türblatts in Richtung parallel zur Türblattebene verhindert, mit dem erfindungsgemäßen Hebelsystem zusammen. Derartige Verriegelungen sind meistens im Türantrieb selbst verwirklicht und sind z.B. in Form einer Spindel-Verriegelung für den an einer Spindel-45 mutter befestigten Tragarm des Türblatts ausgebildet. Somit werden jene Komponenten der Querkraft, die ein Verschwenken des Rollenhebels aus seiner Arretierung und damit eine Ausstellbewegung des Türblatts bewirken würden, von der Verriegelung des Türblatts aufgefangen, während Komponenten normal dazu von der portalfesten Arretierung aufgenommen werden. Je 50 55

flacher der Ausstellweg, desto kleiner ist die Kraftkomponente, die von der Türblattverriegelung aufgenommen werden muss. Eine Luftspaltbildung bei geschlossener Türe mit all den oben beschriebenen Nachteilen kann durch eine erfindungsgemäße Schwenkschiebetür effizient verhindert werden.

5 In bevorzugter Ausgestaltung ist die Schwenkschiebetür dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Bahn durch einen mit dem Rollenhebel gelenkig um eine Achse verbundenen Hebel, der mit dem Wagenkasten gelenkig um eine Achse verbunden ist, und eine portalfeste Führung bestimmt ist, entlang der ein am türblatffernen Hebelarm des Rollenhebels angeordnetes Führungselement, z.B. ein Zapfen, eine Rolle od. dgl., verschiebbar ist. Durch diese Maßnahme kann eine bogen- bzw. kreisförmig verlaufende Verschiebung des Rollenhebels auf sehr elegante Weise verwirklicht werden.

15 In einer Variante ist die Schwenkschiebetür dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Bahn durch eine wagenkasten feste Führung bestimmt ist, in der der Rollenhebel mittels Führungselementen, z.B. Zapfen, Rollen od. dgl., verschiebbar ist. Die Form der Führung bestimmt den Beginn Ausstellbewegung und die Anzahl der beweglichen Teile wird durch diese Maßnahme verringert.

20 Die Erfindung wird im folgenden an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 die zur Gänze geöffnete erfindungsgemäße Schwenkschiebetür,
Fig. 2 die Schwenkschiebetür von Fig. 1 vor dem Beginn der Türschließendbewegung,
Fig. 3 die Schwenkschiebetür von Fig. 1 kurz vor Beginn des Verriegelungsvorgangs, und
25 Fig. 4 die zur Gänze geschlossene und verriegelte erfindungsgemäße Schwenkschiebetür.

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Schwenkschiebetür umfasst ein Türblatt 3 mit einer Führungsschiene 4, in die ein Rollenhebel 1 mit seiner Rolle 2 eingreift. Außen an der Führungsschiene 4 liegt eine ebenfalls am Rollenhebel 1 gelagerte Rolle 8 an, die zusammen mit der Rolle 2 einen Teil der Wand der Führungsschiene umklammert. Der Rollenhebel 1 ist an einem Schwenkhebel 5 drehbar um die vertikale Achse M1 gelagert. Der Hebel 5 ist wiederum im Bereich der Nebenschließkante bezüglich des Portals um eine vertikale Achse M2 drehbar gelagert. Das Verschwenken der beiden Hebel 1 und 5 gegeneinander wird durch einen Anschlag A1 am Hebel 5 begrenzt. Am dem Türblatt 3 abgewandten Hebelarm des Rollenhebels ist ein Führungselement 7 in Form einer Rolle drehbar gelagert, die entlang einer portalfesten Kulissenführung geführt wird. Das Ende der bogenförmigen Kulissenführung ist durch einen Knick K gekennzeichnet und stellt gleichzeitig eine Arretierung des Rollenhebels 1 dar, in den die Rolle bei geschlossener Tür eingreift.

40 Im folgenden soll der Schließprozess näher erläutert werden: Fig. 1 zeigt die zur Gänze geöffnete Schwenkschiebetür. Das Türblatt 3 ist entlang des Weges „S“ in der Führungsschiene 4 geführt und frei verschiebbar. Fig. 2 zeigt die Position des Türblatts nach dessen Verschiebung um den Weg „S“, jedoch in noch voll ausgeschwenkter Position. Bei weiterem Fortsetzen des Schließvorgangs wird die am Rollenhebel 1 befestigte Rolle 2 durch das Ende der Führungsschiene 4 mitbewegt. Der Rollenhebel 1 ist mit dem Schwenkhebel 5 gelenkig um die vertikale Achse M1 verbunden und der Schwenkhebel 5 wiederum ist mit einer portalfesten Konsole 6 gelenkig um die vertikale Achse M2 verbunden. Ein am Rollenhebel 1 angebrachtes Führungselement 7 liegt am kulissenförmig ausgeformten Teil der Grundkonsole 6 an, verhindert somit eine Drehung des Rollenhebels 1 um die vertikale Achse M1 und bewirkt die gemeinsame Rotation des Rollenhebels 1 und des Hebels 5 um die vertikale Achse M2. Diese reine Drehbewegung setzt sich so lange fort, bis der Knickpunkt K der Kulisse erreicht ist.

55 Fig. 3 zeigt den Beginn des Verriegelungsvorgangs. Hierbei wird das am Rollenhebel 1 befestigte Führungselement 7 um die vertikale Achse M1 über den Knickpunkt K der Kulisse geführt und in eine verriegelte Position gebracht, die - wie in Fig. 4 ersichtlich - ein Rückdrehen des

Hebelsystems in Richtung der Öffnungsbewegung durch eine vom Inneren des Fahrzeuges normal auf das Türblatt wirkende Kraft - in Fig. 4 mit einem Pfeil F angedeutet - verhindert, sodass am Ende des Türwegs der Türflügel an der Hinterkante durch das Anliegen des Führungselements 7 an der Knickkontur der portalfesten Konsole 6 verriegelt ist. Mit dem Ende der Drehbewegung des Schwenkhebels 5 beginnt also die Verschwenkung des Rollenhebels 1.

Beim Türöffnungsvorgang wird, wie in Fig. 4 dargestellt, der Türflügel 3 und damit die Führungsschiene 4 in Richtung des Pfeils L bewegt, wodurch über eine weitere am Rollenhebel 1 befestigte Rolle 8 der Rollenhebel 1 um die vertikale Achse M1 gedreht und somit das Führungselement 7 aus der Verriegelungsposition herausbewegt wird. Diese Drehbewegung wird durch einen am Schwenkhebel 5 angebrachten Anschlag A1 begrenzt, wodurch bei fortgesetzter Öffnungsbewegung des Türblatts 3 der Rollenhebel 1 und der Hebel 5 um die vertikale Achse M2 rotieren, bis ein weiterer am Schwenkhebel 5 angebrachter Anschlag A2 diese Drehbewegung begrenzt, wobei die Rollen 2 und 8 eine solche Position relativ zur Führungsschiene 4 einnehmen, dass diese zwischen den Rollen 2 und 8 längsverschiebbar wird und die Tür 3 wieder in die voll ausgeschwenkte Position, wie in Fig. 1 dargestellt, gebracht ist. Die bei geschlossener Türe außen auf der Stirnseite der Führungsschiene anliegende Rolle 8 dient dazu, dass beim Antrieb des Türblatts der Rollenhebel 1 verschwenkt wird.

Die Anordnung der Rollen 2 und 8 am Rollenhebel 1 ist zudem so getroffen, dass bis zu Beginn des Verriegelungsvorgangs eine Kraft in Richtung des Pfeils -F auf den Türflügel 3 keine Drehung des Hebelsystems um M2 zulässt. Auch Kräfte in Richtung des Pfeils F werden zuverlässig durch die Hebelanordnung am Anschlag A2 abgefangen, sodass das Türblatt auch in offenem Zustand die Tür stabil gehalten wird. Zu diesem Zweck ist die außen an der Führungsschiene anliegende Rolle 8 bezüglich der in die Führungsschiene eingreifenden Rolle 2 seitlich in Richtung Nebenschließkante versetzt. Sie dient daher als Abstützung des Türblatts.

Wie aus den Figuren ersichtlich bewirkt das Verschwenken des Rollenhebels 1 aus der Arretierung eine flache Ausstellbewegung, deren Beginn beinahe parallel zur Türblattebene verläuft. Im Gegensatz dazu bewirkt das anschließende Verschwenken des Hebels 5 eine wesentlich steilere Ausstellbewegung. Der Verlauf des flachen Teils 10 und des steilen Teils 11 des Ausstellwegs ist aus den Fig. 1 und Fig. 4 ersichtlich. Die Komponente der quer zur Türblattebene wirkenden Kraft F, die ein Verschwenken des Rollenhebels 1 verursacht, wird aufgrund der Flachheit der Ausstellkurve direkt von der Verriegelung des Türblatts 3 aufgefangen. Die Komponente senkrecht dazu wird über die portalfeste Arretierung des Rollenhebels 1 direkt in das Portal eingeleitet. Das Hebelsystem selbst weist keinen eigenen Antrieb auf und ist nur durch die Bewegung des Türblatts 3 verschwenkbar.

Durch die steile Ausfahrkurve können gleichzeitig unter dem Gesichtspunkt der Kollisionsvermeidung des Türblatts 3 mit dem Dichtwinkel 9 geringe Längsabmessungen der Einrichtung verwirklicht werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die vorgegebene Bahn, entlang der der Rollenhebel 1 bei der Türschließ- bzw. Öffnungsbewegung verschiebbar ist, durch einen zusätzlichen Schwenkhebel 5 im Zusammenspiel mit einer Kulissenführung bestimmt. Das Gelenk M1 bewegt sich auf einer Kreisbahn, und das Führungselement 7 auf einer kreis- bzw. bogenförmigen Kontur einer portalfesten Führung. Es wäre jedoch ohne weiteres denkbar, den Rollenhebel 1 in einer Führung, z.B. einer bogenförmigen, vorzugsweise kreisförmigen Kulissenführung oder einer Führungsschiene, z.B. über zwei in die Führung eingreifende Zapfen, Rollen etc. verschieblich anzuordnen. Eine Anschlagposition dient zur Begrenzung der Rollenhebelverschiebung beim Türschließvorgang, ermöglicht aber gleichzeitig ein Verschwenken des Rollenhebels 1. Dies kann z.B. dadurch realisiert werden, dass einer der beiden Führungszapfen am Anschlag anliegt, während der andere, vorzugsweise am Ende des Rollenhebels 1 angeordnete Zapfen über eine Ausnehmung in der Führungsschiene aus der Führungsschiene in Richtung Portalwand ausweichen kann und durch Verschwenkung des Rollenhebels, ähnlich wie in Fig. 3

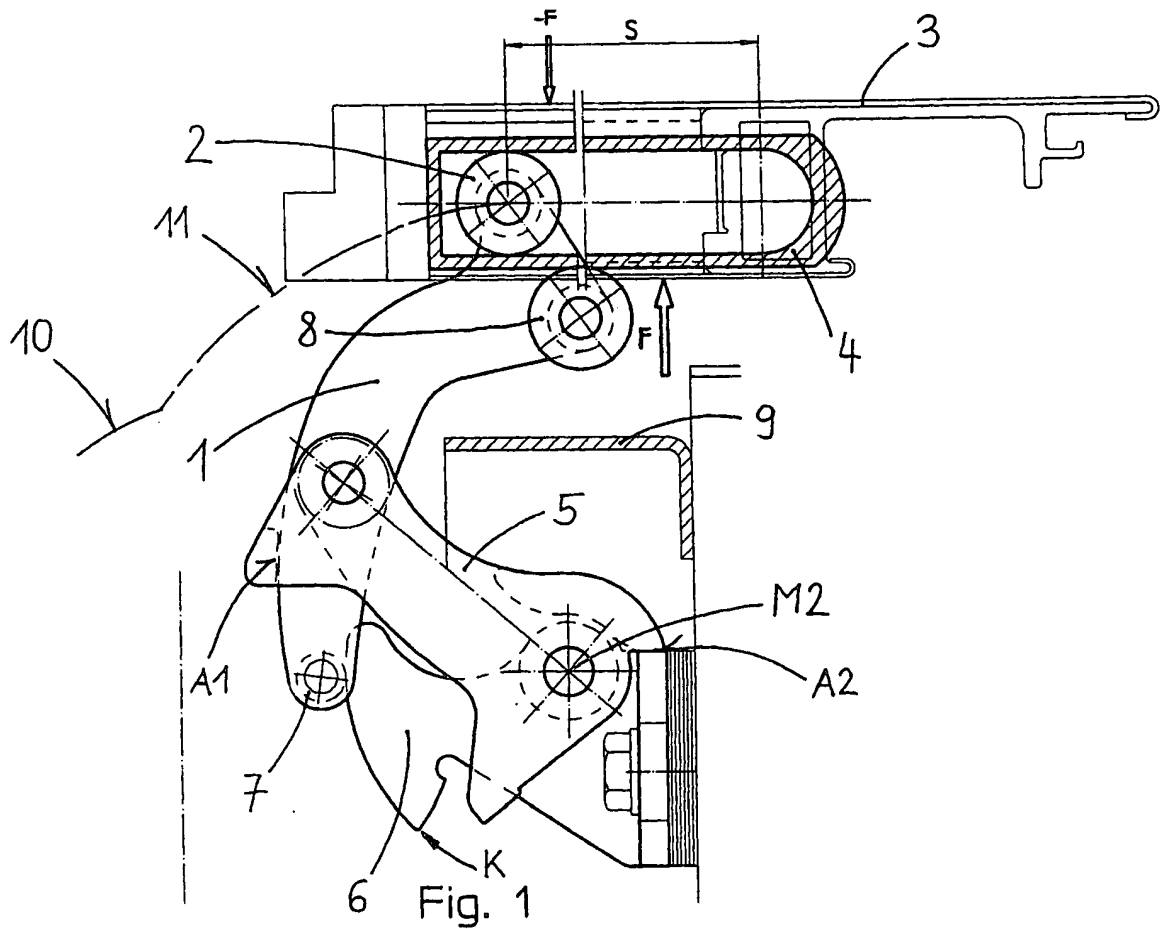
dargestellt, hinter einer Kante eine verriegelte Position bzw. eine Totpunktlage einnehmen kann.

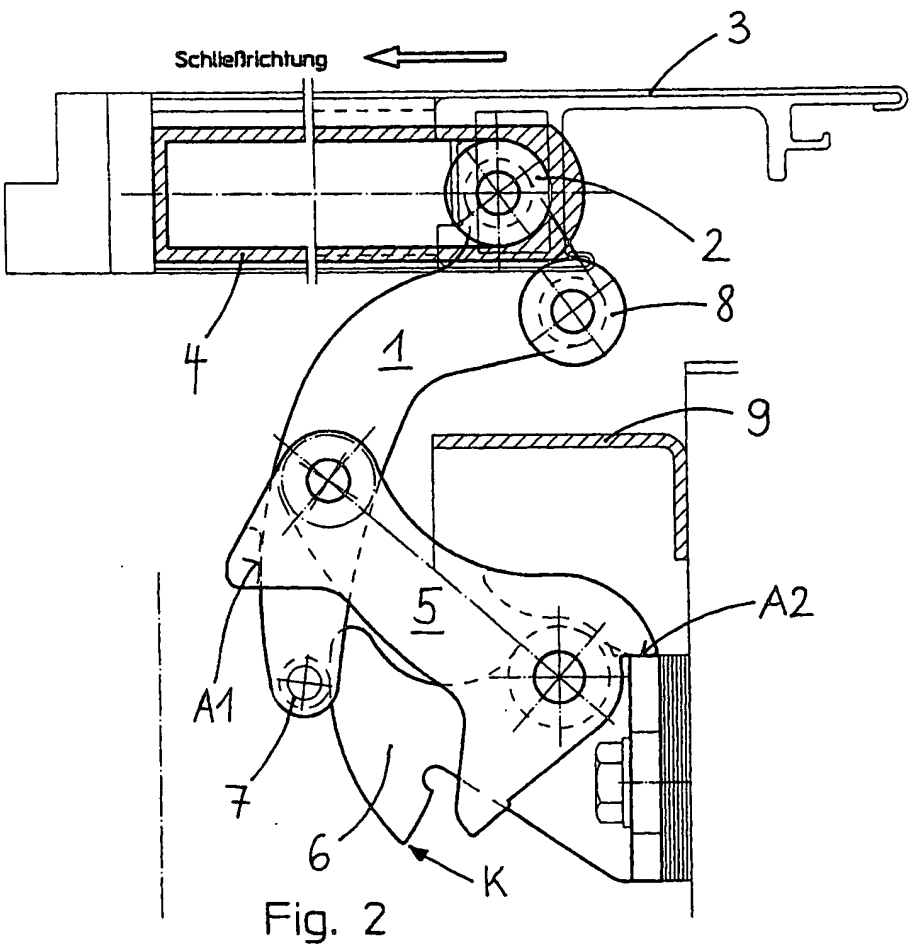
Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann beim Verschwenken des Rollenhebels 1 anstelle der Rolle ein eigens dafür vorgesehenes Verriegelungselement in die wagekasterfeste Arretierung eingreifen, z.B. ein Zapfen, ein Steg oder dgl.

Patentansprüche:

1. Schwenkschiebetür, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit einem im Bereich der Nebenschließkante angeordneten Rollenhebel (1), der eine Führungsrolle (2), die in eine am Türblatt (3) angeordnete Führungsschiene (4) eingreift, und eine Gegenrolle (8), die außerhalb an der Führungsschiene (4) liegt, aufweist, wobei in voll ausgeschwenkter Position des Türblatts die Führungsschiene (4) entlang der Führungsrolle (2) und der Gegenrolle (8) längsverschiebbar ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Rollenhebel (1) entlang einer vorgegebenen, vorzugsweise bogenförmigen Bahn bis zu einer durch einen Anschlag bestimmten Position verschiebbar ist und in Anschlagposition in eine verriegelte Position verschwenkbar ist, in der ein am türblattfernen Hebelarm des Rollenhebels (1) angeordnetes Führungselement (7) in eine portalfeste Arretierung greift, wobei in verriegelter Position des Rollenhebels (1) die Gegenrolle (8) außen an der Stirnseite der Führungsschiene (4) anliegt.
2. Schwenkschiebetür nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die vorgegebene Bahn durch einen mit dem Rollenhebel (1) gelenkig um eine Achse (M1) verbundenen Hebel (5), der mit dem Wagenkasten gelenkig um eine Achse (M2) verbunden ist, und eine portalfeste Führung (6) bestimmt ist, entlang der ein am türblattfernen Hebelarm des Rollenhebels (1) angeordnetes Führungselement (7), z.B. ein Zapfen, eine Rolle od. dgl., verschiebbar ist.
3. Schwenkschiebetür nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Arretierung in Form einer Ausnehmung oder eines Knicks (K) in der Kulissenführung ausgebildet ist.
4. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Führungselement (7) gleichzeitig ein Verriegelungselement ist.
5. Schwenkschiebetür nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die vorgegebene Bahn durch eine wagekasterfeste Führung bestimmt ist, in der der Rollenhebel (1) mittels Führungselementen, z.B. Zapfen, Rollen od. dgl., verschiebbar ist.
6. Schwenkschiebetür nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Gegenrolle (8) in Offenposition der Türe bezüglich der Führungsrolle (2) seitlich in Richtung Nebenschließkante versetzt ist.

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen





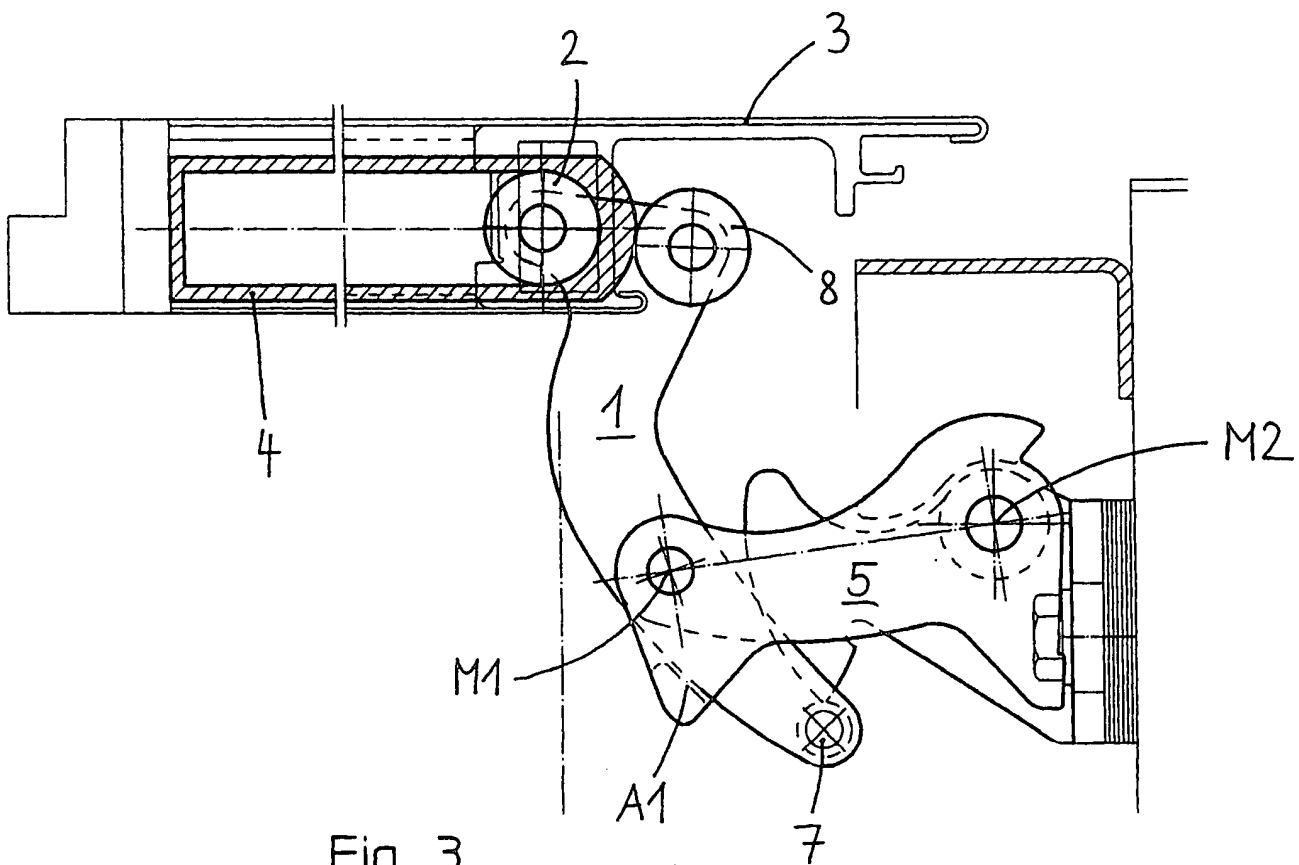


Fig. 3

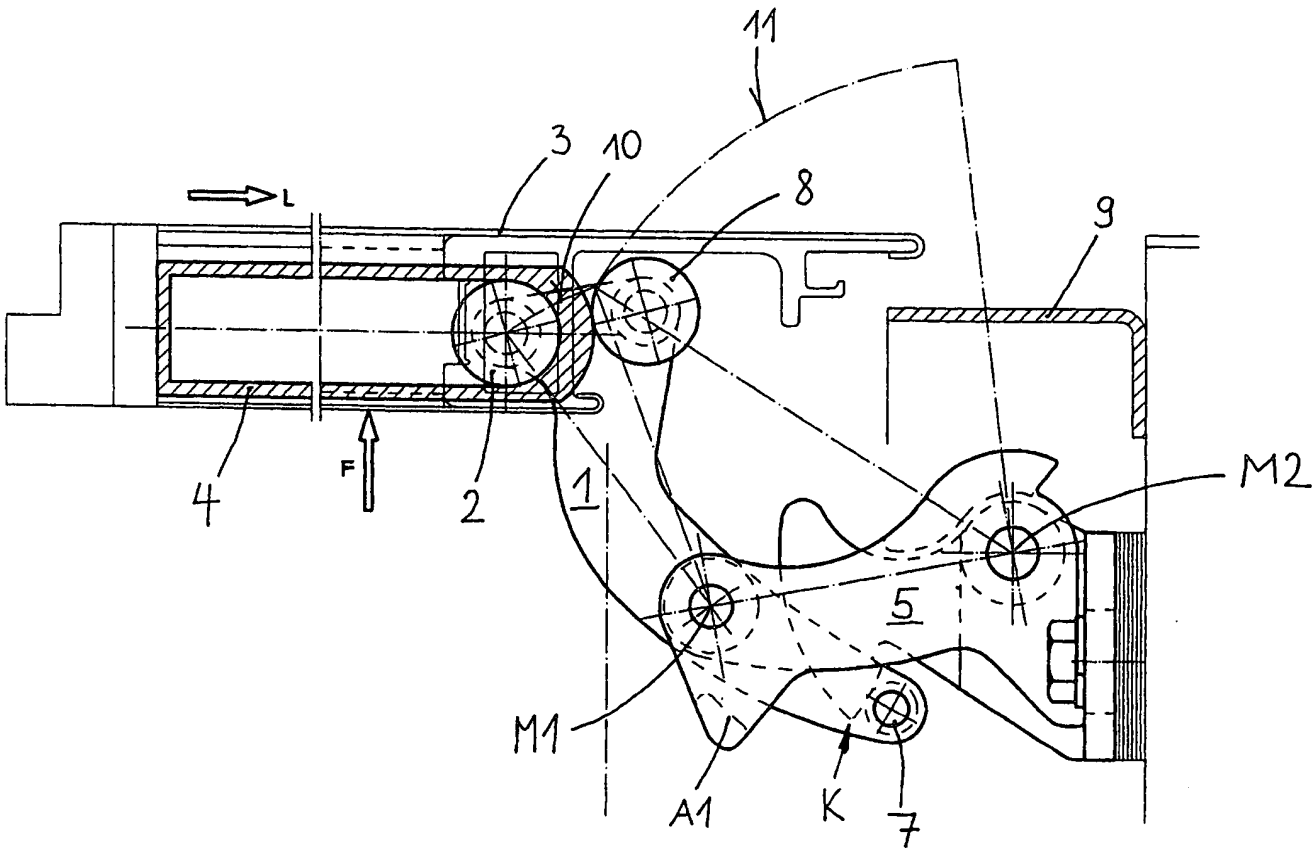


Fig. 4