

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 635 024 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2006 Patentblatt 2006/11

(51) Int Cl.:
E05D 15/30^(2006.01) E05F 17/00^(2006.01)
E05F 15/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05016927.5

(22) Anmeldetag: 04.08.2005

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

(72) Erfinder:
• Böde, Ralf
34590 Wabern (DE)
• Sprenger, Thorsten
34253 Lohfelden (DE)

(30) Priorität: 13.09.2004 DE 202004014186 U

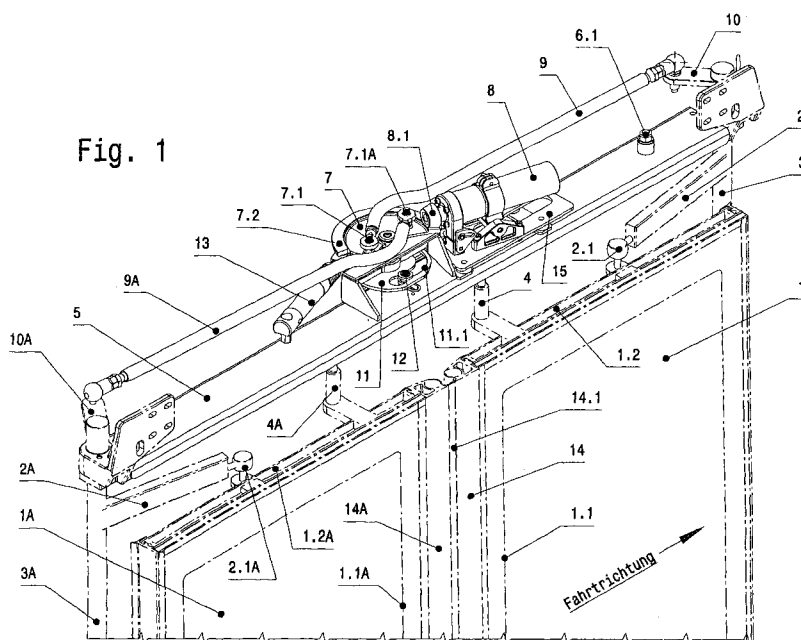
(74) Vertreter: Feder, Wolf-Dietrich et al
Patentanwalt,
Dominikanerstrasse 37
40545 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: Gebr. Bode GmbH & Co. KG
34123 Kassel (DE)

(54) Schwenktür für Fahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs, insbesondere für Busse

(57) Eine Schwenktür für Fahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs, insbesondere für Busse, mit zwei Türblättern (1, 1A), die in Geschlossenstellung innerhalb eines Türportals mit abgedichtet aneinander anliegenden Innenkanten (1.1, 1.1A) angeordnet sind und von denen jedes über Schwenkarme (2, 2A) mit einer vertikal im Fahrzeug angeordneten Drehsäule (3, 3A) verbunden und an seiner Oberkante (1.2, 1.2A) über eine Rollenföhrung (4, 4A) in einer an einem oberhalb der Türblätter angeordneten, mit dem Türportal fest verbundenen, horizontal verlaufenden Antriebsträger (5) angeordneten

Föhrungsschiene (6, 6A) schwenkbar geföhrt ist und bei der beide Türblätter (1, 1A) mittels einer Antriebsvorrichtung (8-7-11-12) aus der Geschlossenstellung um 90° in eine Öffnungsstellung schwenkbar sind. Eine der beiden Föhrungsschienen (6) ist mittels der Antriebsvorrichtung (8-7-11-12) in einer horizontalen Ebene verschwenkbar und bei der Öffnungsbewegung der Schwenkbewegung dieser Föhrungsschiene (6) derart gesteuert, dass die Innenkante (1.1) des in dieser Föhrungsschiene geföhrtten Türblatts (1) zeitlich vor der Innenkante (1.1A) des anderen Türblatts (1A) in die Öffnungsbewegung geföhrt wird.



EP 1 635 024 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schwenktür für Fahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs, insbesondere für Busse, mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Schwenktüren dieser Bauart, die als Innenschwenktüren, Außenschwenktüren oder Falttüren ausgebildet sein können, sind allgemein bekannt und beispielsweise in EP 1 118 491 B1 beschrieben. Die Türblätter sind jeweils an einer mit einem Antriebshebel versehen Drehsäule aufgehängt, die mittels eines Elektromotors, eines Pneumatikmotors oder eines Pneumatikzylinders angetrieben wird. In der Geschlossenstellung sind die Türblätter mit abgedichtet aneinander anliegenden Innenkanten innerhalb des Türportals angeordnet. Wenn die an den Innenkanten der Türblätter angeordneten Dichtungen in der Geschlossenstellung der Tür eine gute Abdichtung gewährleisten sollen und beispielsweise an den Dichtungsleisten einander im geschlossenen Zustand übergreifende Dichtungslippen angeordnet sind, kann es beim Öffnen und Schließen der Tür zu Problemen bei der beiderseitigen Führung der Innenkanten der Türblätter in die Schwenkbewegung kommen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schwenktür mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen so auszubilden, dass Störungen beim Öffnen und Schließen der Tür vermieden werden und ein gut abdichtender Sitz der Türblätter in der Geschlossenstellung der Tür sichergestellt ist.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0005] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, beim Schließen und Öffnen der Tür jeweils einen Vorlauf eines Türflügels zu erreichen, damit beispielsweise eine die eine Dichtungsleiste übergreifende Dichtungslippe der anderen Dichtungsleiste an den einander anliegenden Innenkanten der Türblätter die Schwenkbewegung nicht behindert. Dies wird durch die Ausbildung der einen Führungsschiene als schwenkbare und bei der Öffnungsbewegung gesondert angetriebene Führungsschiene erreicht.

[0006] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schwenktür, bei der beide Türblätter von einer gemeinsamen zentralen Antriebsvorrichtung aus bewegt werden, ist in Patentanspruch 3 beschrieben. Bei Fahrzeugen des öffentlichen Personenverkehrs ist das Vorhandensein einer Notentriegelungsvorrichtung von besonderer Bedeutung, mittels der die Tür im Notfall manuell geöffnet werden kann. Derartige Notentriegelungsvorrichtungen sind in den Schutzansprüchen 6 bis 9 beschrieben. Die Ausführungsform nach Schutzanspruch 3 eröffnet die an sich bekannte Möglichkeit, die Verriegelung der Türblätter in der Geschlossenstellung durch eine Totpunkt- oder Übertotpunktage innerhalb der Antriebsvorrichtung zu erreichen.

[0007] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel für eine Schwenktür nach der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

[0008] In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 in einer isometrischen Teildarstellung eine Innenschwenktür mit Antriebsvorrichtung in einer Ansicht von außen im geschlossenen Zustand;
- Fig. 2 die Innenschwenktür nach Fig. 1 in isometrischer Darstellung in einer Ansicht von innen im geschlossenen Zustand;
- Fig. 3A, 3B und 3C die Antriebsvorrichtung der Innenschwenktür nach Fig. 1 und 2 in geschlossenem Zustand der Tür jeweils in einer Ansicht von unten, von der Seite und von oben;
- Fig. 3D einen Schnitt durch die Antriebsvorrichtung nach der Linie G-G in Fig. 3B im geschlossenen Zustand der Innenschwenktür;
- Fig. 4A, 4B und 4C die Innenschwenktür nach Fig. 1 und 2 im geöffneten Zustand in einer Ansicht jeweils von unten, von der Seite und von oben;
- Fig. 4D einen Schnitt analog Fig. 3D bei um 90° geöffneter Innenschwenktür;
- Fig. 5 einen Schnitt analog Fig. 3D bei um 6° geöffneter Innenschwenktür;
- Fig. 6 einen Schnitt analog Fig. 3D bei um 45° geöffneter Innenschwenktür;
- Fig. 7 einen Schnitt durch die Antriebsvorrichtung nach der Linie A-A in Fig. 3B bei geschlossener Innenschwenktür;

- Fig. 8 die Antriebsvorrichtung nach den Fig. 3A bis 4C in einer explodierten Darstellung;
- Fig. 9 einen Schnitt analog Fig. 3D im notentriegelten Zustand der Innenschwenktür;
- 5 Fig. 10 in einer Darstellung analog Fig. 3C eine Variante der Antriebsvorrichtung bei geschlossener Innenschwenktür;
- Fig. 11 in einer Darstellung analog Fig. 10 die Variante der Antriebsvorrichtung bei geöffneter Innenschwenktür.

[0009] Die Fig. 1 und 2 zeigen eine in einem nicht dargestellten Türportal an einem Fahrzeug des öffentlichen Personenverkehrs, beispielsweise einem Bus, angeordnete Innenschwenktür mit zwei Türblättern 1 und 1 A, die in der dargestellten Geschlossenstellung innerhalb des nicht dargestellten Türportals mit abgeichtet aneinander anliegenden Innenkanten 1.1 bzw. 1.1A angeordnet sind. Die Abdichtung der aneinander anliegenden Innenkanten 1.1 und 1.1 A erfolgt durch Dichtungsleisten 14 und 14A, wobei im geschlossenen Zustand eine Lippe 14.1 der Dichtungsleiste 14 eine entsprechende Lippe der Dichtungsleiste 14A an der Außenseite der Tür übergreift.

[0010] Die Türblätter 1 und 1A sind jeweils über im Bereich ihrer Oberkanten 1.2 bzw. 1.2A über Gelenkverbindungen 2.1 bzw. 2.1A angelenkte Schwenkarme 2 bzw. 2A an vertikal im Fahrzeug angeordneten Drehsäulen 3 und 3A aufgehängt, und ihre Oberkanten 1.2 bzw. 1.2A sind über Rollenführungen 4 und 4A in Führungsschienen 6 bzw. 6A geführt, die an der Unterseite eines oberhalb der Türblätter angeordneten und mit dem Türportal fest verbundenen, horizontal verlaufenden Antriebsträgers 5 angeordnet sind. Die Rollenführungen 4 und 4A sind um vertikale Achsen drehbar in den Führungsschienen 6 und 6A geführt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Zeichnungen die Türblätter und die mit ihnen unmittelbar verbundenen Teile strichpunktiert dargestellt.

[0011] Beide Türblätter besitzen eine gemeinsame Antriebsvorrichtung, die an der Oberseite des Antriebsträgers 5 im wesentlichen in dessen Längsmittle angeordnet ist. Die Antriebsvorrichtung besitzt eine um eine vertikale Achse drehbare Segmentscheibe 7, die an zwei diametral einander gegenüberliegenden Befestigungspunkten 7.1 bzw. 7.1A jeweils über eine Koppelstange 9 bzw. 9A und einen Schwenkhebel 10 bzw. 10A mit einer der Drehsäulen 3 bzw. 3A verbunden ist. Die Segmentscheibe besitzt an ihrer Oberseite einen Zahnkranz 7.2, in den das Abtriebsritzel 8.1 eines als elektrischer Getriebemotor ausgebildeten Antriebsmotors 8 eingreift.

[0012] Die Öffnungsbewegung aus der in den Fig. 1 und 2 dargestellten geschlossenen Stellung der Tür erfolgt in der Weise, dass bei einer entsprechenden Verdrehung der Segmentscheibe 7 über die Koppelstange 9 und 9A die Schwenkhebel 10 und 10A in Richtung auf das Türportal und dadurch die Schwenkarme 2 und 2A nach innen geführt werden. Hierdurch und durch die entsprechende Führung der Rollenführungen 4 und 4A in den Führungsschienen 6 und 6A schwenken die Außenkanten der beiden Türblätter 1 und 1A nach innen, während die Innenkanten 1.1 und 1.1A nach außen geführt werden. Beide Türblätter führen, wie den Fig. 4A bis 4C zu entnehmen, also eine Schwenkbewegung um insgesamt 90° aus. Bei dieser Schwenkbewegung würden sich die einander übergreifenden Dichtungslippen an den Dichtungsleisten 14 und 14A behindern. Um dies zu verhindern, ist folgende Vorrichtung vorgesehen: Die Führungsschiene 6 ist am Antriebsträger 5 um eine Schwenkachse 6.1 in einer horizontalen Ebene verschwenkbar angeordnet, wobei die Schwenkachse 6.1 an dem dem Türportal zugewandten Ende der Führungsschiene 6 liegt. Die Segmentscheibe 7 ist drehfest mit einer zwischen ihr und dem Antriebsträger 5 angeordneten Kulissenscheibe 11 verbunden, wobei in der Kulissee 11.1 ein vertikal verlaufender Führungsbolzen 12 geführt ist, der den Antriebsträger 5 in einem Langloch 5.1 durchsetzt und mit der schwenkbaren Führungsschiene 6 im Bereich des vom Türportal abgewandten Endes verbunden ist. Die Anordnung ist so, dass bei der Drehbewegung der Kulissenscheibe 11 über den Führungsbolzen 12 die schwenkbare Führungsschiene 6 um einen vorgegebenen Winkel verschwenkt wird, der durch die Länge des Langlochs 5.1 begrenzt ist. Hierdurch wird zu Beginn der Öffnungsbewegung, wie aus den Fig. 5 und 6 gut zu erkennen, das Türblatt 1 mit seiner Innenkante 1.1 in einem Vorlauf zeitlich vor der Innenkante 1.1A des anderen Türblatts 1 A nach außen geführt. Dadurch hebt die Dichtungslippe 14.1 vorzeitig ab, und die Schwenkbewegung der beiden Türblätter behindert sich nicht gegenseitig. Beim Schließen der Tür befindet sich die Innenkante 1.1A des Türblatts 1A im Vorlauf, und die Dichtungslippe 14.1 legt erst auf, wenn die Innenkante 1.1A die Endstellung erreicht hat.

[0013] Wie aus Fig. 1 sowie Fig. 3C und 4C ohne weiteres abzulesen, wird durch die Anordnung der Befestigungspunkte 7.1 und 7.1A auf der Segmentscheibe 7 erreicht, dass in der Geschlossenstellung diese Befestigungspunkte in oder jenseits einer Totpunktlage mit der Übertotpunktachse 9.1 bzw. 9.1A liegen. Dies bedeutet, dass in dieser Stellung die Türblätter 1 und 1A nicht manuell aufgedrückt werden können sondern verriegelt sind.

[0014] Damit im Notfall ein Öffnen der Tür möglich ist, ist eine Notentriegelungsvorrichtung vorgesehen, welche die Segmentscheibe 7 aus der Totpunkt- oder Übertotpunktlage herausdreht und somit das manuelle Öffnen der Tür ermöglicht. Diese Notentriegelungsvorrichtung besitzt einen Federspeicherzylinder 13 (siehe Fig. 3A bis 6 und 9), dessen Kolben über die Kulissenscheibe 11 mit der Segmentscheibe 7 gekoppelt ist. Notentriegelungsvorrichtungen mit einem derartigen Federspeicherzylinder sind an sich bekannt und beispielsweise in DE 203 07 840.3 U1 beschrieben. Bei

einer Entlüftung des Federspeicherzylinders 13, beispielsweise über einen Nothahn, wird die Segmentscheibe 7 unter Federkraft aus der Totpunkt- oder Übertotpunktlage in eine Stellung verrehrt, in welcher die Tür manuell geöffnet werden kann, wie in Fig. 9 dargestellt.

[0015] Um zu erreichen, dass bei einer manuellen Notöffnung der Tür der elektrische Antriebsmotor 8, der als Getriebemotor ausgebildet sein kann und somit eine beträchtliche Selbsthemmung aufweist, nicht mitverdrehen muss, ist der Motor 8 mit seiner im wesentlichen horizontal liegenden Abtriebsachse derart um eine horizontale Schwenkachse 15.2 schwenkbar, dass das Abtriebsritzel 8.1 aus der eingekoppelten Stellung, in welcher es in den Zahnkranz 7.2 eingreift, in eine ausgekoppelte Stellung herausschwenkbar ist, in welcher der Eingriff gelöst ist. Hierzu ist auf dem Antriebsträger 5 eine Basisplatte 15 angeordnet, auf der über Aufsatzstücke 15.1 der Antriebsmotor 8 um die Schwenkachse 15.2 schwenkbar angeordnet ist. Das Hochschwenken des Antriebsmotors 8 erfolgt über eine Antriebsvorrichtung 16, die als Pneumatikzylinder ausgebildet sein kann aber auch über einen Bowdenzug betätigbar sein kann, und die über einen Schwenkhebel 16.1 die Schwenkbewegung bewirkt.

[0016] Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in den Fig. 1 und 2 die Notentriegelungsvorrichtung sowie die Vorrichtung zum Hochschwenken des Antriebsmotors nicht mit dargestellt.

[0017] Die Fig. 10 und 11 zeigen eine Variante der bisher beschriebenen Ausführungsform der Innenschwenktür, die sich von dieser dadurch unterscheidet, dass anstelle des als elektrischer Getriebemotor ausgebildeten Antriebsmotors 8 ein Pneumatikzylinder 8' tritt, der über einen Kugelkopf 8.1' an der Segmentscheibe 7' angreift. Da die Ausführungsform ansonsten genau in der gleichen Weise ausgebildet ist wie die bisher beschriebene Ausführungsform, sind die anderen Teile mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet wie in den Fig. 1 bis 9.

Patentansprüche

1. Schwenktür für Fahrzeuge des öffentlichen Personenverkehrs, insbesondere für Busse, mit zwei Türblättern, die in der Geschlossenstellung innerhalb eines Türportals mit abgedichtet aneinander anliegenden Innenkanten angeordnet sind und von denen jedes über Schwenkarme mit einer vertikal im Fahrzeug angeordneten Drehsäule verbunden und an seiner Oberkante über eine Rollenführung in einer an einem oberhalb der Türblätter angeordneten, mit dem Türportal fest verbundenen horizontal verlaufenden Antriebsträger angeordneten Führungsschiene schwenkbar geführt ist und bei der beide Türblätter mittels einer Antriebsvorrichtung aus der Geschlossenstellung um 90° in eine Öffnungsstellung schwenkbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der beiden Führungsschienen (6) mittels der Antriebsvorrichtung (8-7-11-12) in einer horizontalen Ebene verschwenkbar ist und bei der Öffnungsbewegung die Schwenkbewegung dieser Führungsschiene (6) derart gesteuert ist, dass die Innenkante (1.1) des in dieser Führungsschiene geführten Türblatts (1) zeitlich vor der Innenkante (1.1A) des anderen Türblatts (1A) in die Öffnungsbewegung geführt wird.
2. Schwenktür nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vertikale Schwenkachse (6.1) der schwenkbaren Führungsschiene (6) im Bereich des dem Türportal zugewandten Endes dieser Führungsschiene angeordnet ist.
3. Schwenktür nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Türblätter (1, 1A) von einer gemeinsamen Antriebsvorrichtung aus angetrieben sind, die eine im wesentlichen auf der Längsmittle des Antriebsträgers (5) angeordnete um eine vertikale Achse drehbare, von einem Antriebsmotor (8) angetriebene Segmentscheibe (7) aufweist, die an zwei diametral einander gegenüberliegenden Befestigungspunkten (7.1, 7.1A) jeweils über eine Koppelstange (9, 9A) und einen Schwenkhebel (10, 10A) mit einer der beiden Drehsäulen (3, 3A) verbunden ist, und die Segmentscheibe (7) drehfest mit einer zwischen ihr und dem Antriebsträger (5) angeordneten Kulissenscheibe (11) verbunden ist, wobei in der Kulissee (11.1) ein vertikal verlaufender Führungsbolzen (12) geführt ist, der den Antriebsträger (5) in einem Langloch (5.1) durchsetzt und mit der schwenkbaren Führungsschiene (6) an einem Punkt mit einem vorgegebenen Abstand von der Schwenkachse (6.1) fest verbunden ist, wobei die Anordnung so ist, dass bei der Drehbewegung der Kulissenscheibe (11) über den Führungsbolzen (12) die schwenkbare Führungsschiene (6) um einen vorgegebenen Winkel verschwenkt wird.
4. Schwenktür nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsbolzen (12) mit der schwenkbaren Führungsschiene (6) im Bereich des vom Türportal abgewandten Endes verbunden ist.
5. Schwenktür nach den Ansprüchen 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Segmentscheibe (7) und der Befestigungspunkte (7.1, 7.1A) für die Koppelstangen (9, 9A) derart ist, dass die Befestigungspunkte bei geschlossener Tür zur Verriegelung der Türblätter (1, 1A) in oder jenseits einer Totpunktlage liegen.
6. Schwenktür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Notentriegelungsvorrichtung aufweist mit

einem Federspeicherzylinder (13), dessen Kolben mit der Segmentscheibe (7) derart gekoppelt ist, dass bei seiner Entlüftung die Segmentscheibe unter Federkraft aus der Totpunkt- bzw. der Übertotpunktlage in eine Stellung verdreht wird, in welcher die Tür manuell geöffnet werden kann.

- 5 7. Schwenktür nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Notentriegelungsvorrichtung aufweist mit einem Bowdenzug, welcher mit der Segmentscheibe derart gekoppelt ist, dass bei seiner Betätigung die Segmentscheibe aus der Totpunktlage bzw. der Übertotpunktlage in eine Stellung verdreht wird, in welcher die Tür manuell geöffnet werden kann.
- 10 8. Schwenktür nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (8) ein elektrischer Getriebemotor ist mit einem Abtriebsritzel (8.1), das in einen an der Segmentscheibe (7) angeordneten Zahnkranz (7.2) eingreift.
- 15 9. Schwenktür nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrische Getriebemotor mit im wesentlichen horizontal liegender Abtriebsachse derart um eine horizontale Schwenkachse (15.2) schwenkbar auf dem Antriebsträger (5) angeordnet ist, dass das Abtriebsritzel (8.1) aus einer eingekoppelten Stellung, in welcher es in den horizontal auf der Segmentscheibe (7) angeordneten Zahnkranz (7.2) eingreift, in eine ausgekoppelte Stellung schwenkbar ist, in welcher der Eingriff gelöst ist.
- 20 10. Schwenktür nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkbewegung des elektrischen Getriebemotors von einer Notentriegelungsvorrichtung (16) her bewirkt wird.
- 25 11. Schwenktür nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor ein drehender Pneumatik- oder Hydraulikmotor ist, mit einem Abtriebsritzel, das in einen an der Segmentscheibe angeordneten Zahnkranz eingreift.
12. Schwenktür nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (8) ein Pneumatikzylinder ist, dessen Kolbenstange an der Segmentscheibe (7') angreift.
- 30 13. Schwenktür nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Innenkanten (1, 1.1, 1.1A) der Türblätter (1, 1A) Dichtungsleisten (14, 14A9) angeordnet sind, wobei die Dichtungsleiste (14) an dem Türblatt (1), das in der schwenkbaren Führungsschiene geführt ist, eine Dichtungslippe (14.1) aufweist, welche die Dichtungsleiste (14A) des anderen Türblatts (1A) oder eine an diese angeordnete Dichtungslippe an der Außenseite übergreift.

35

40

45

50

55

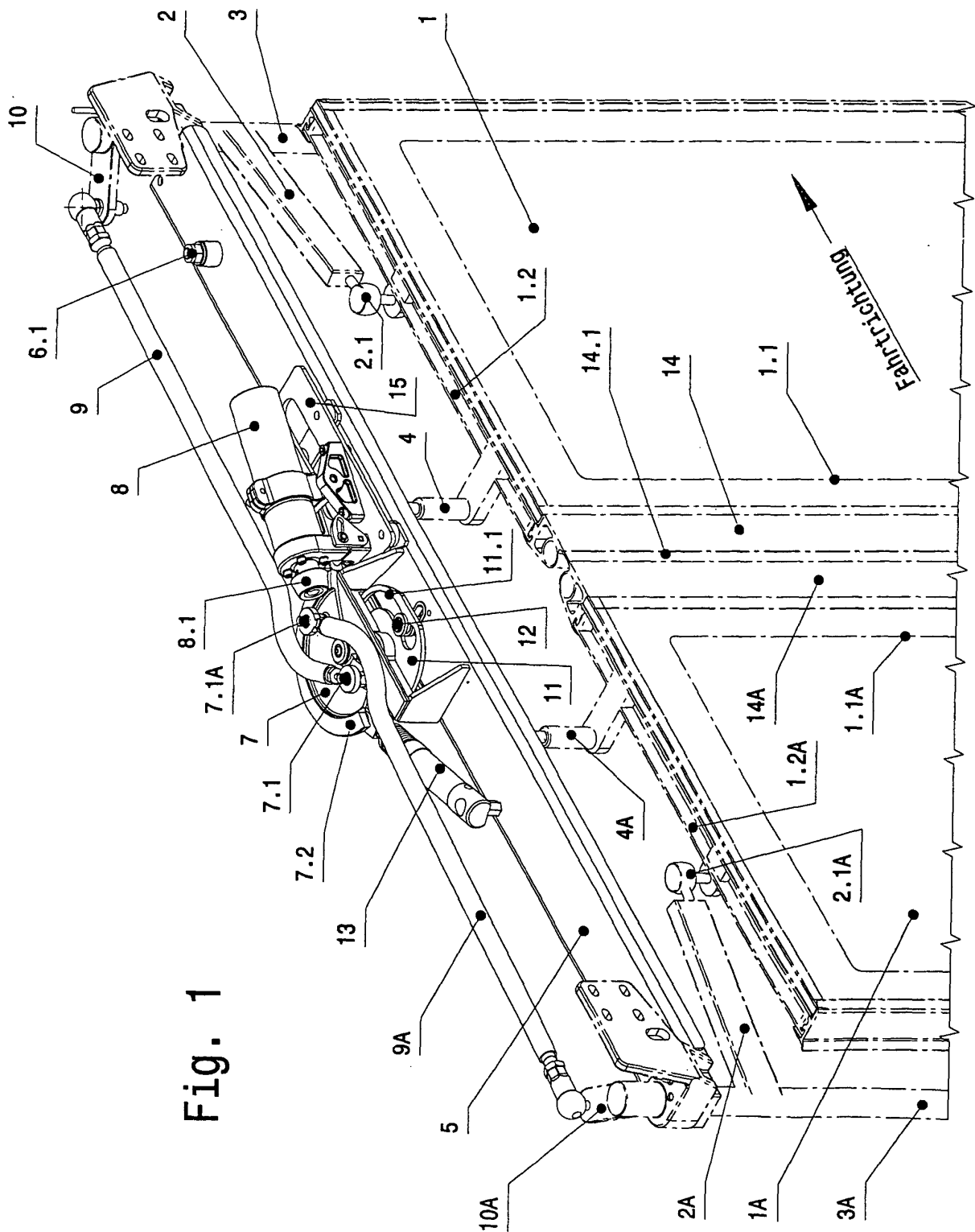
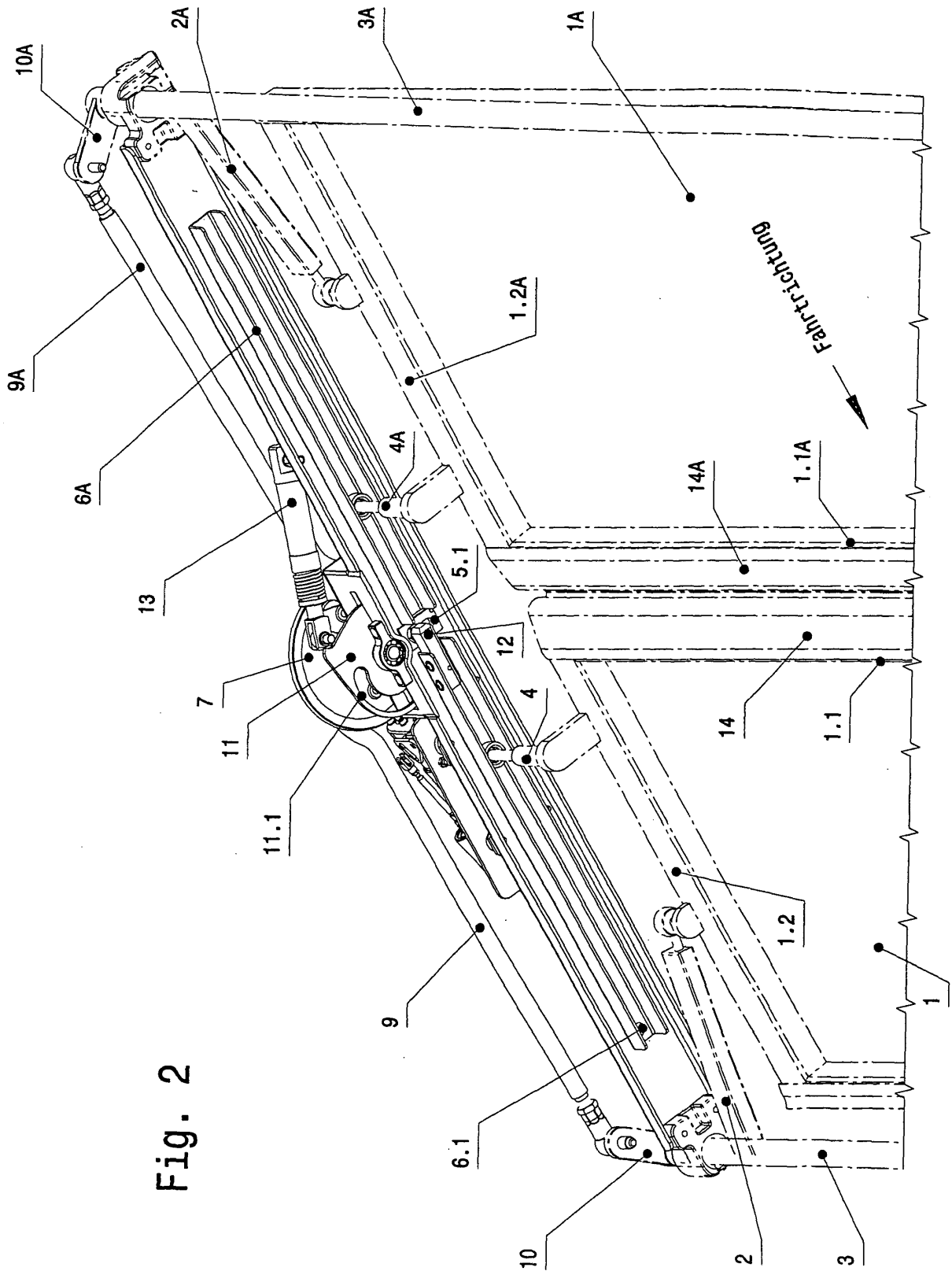


Fig. 1



— Fahrtrichtung —


Fig. 3A

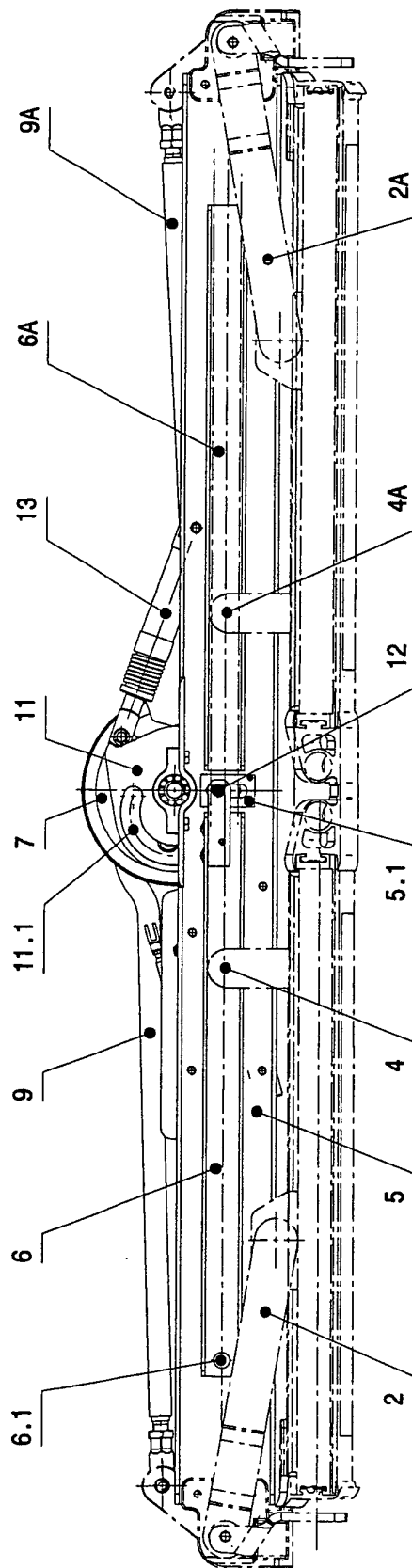
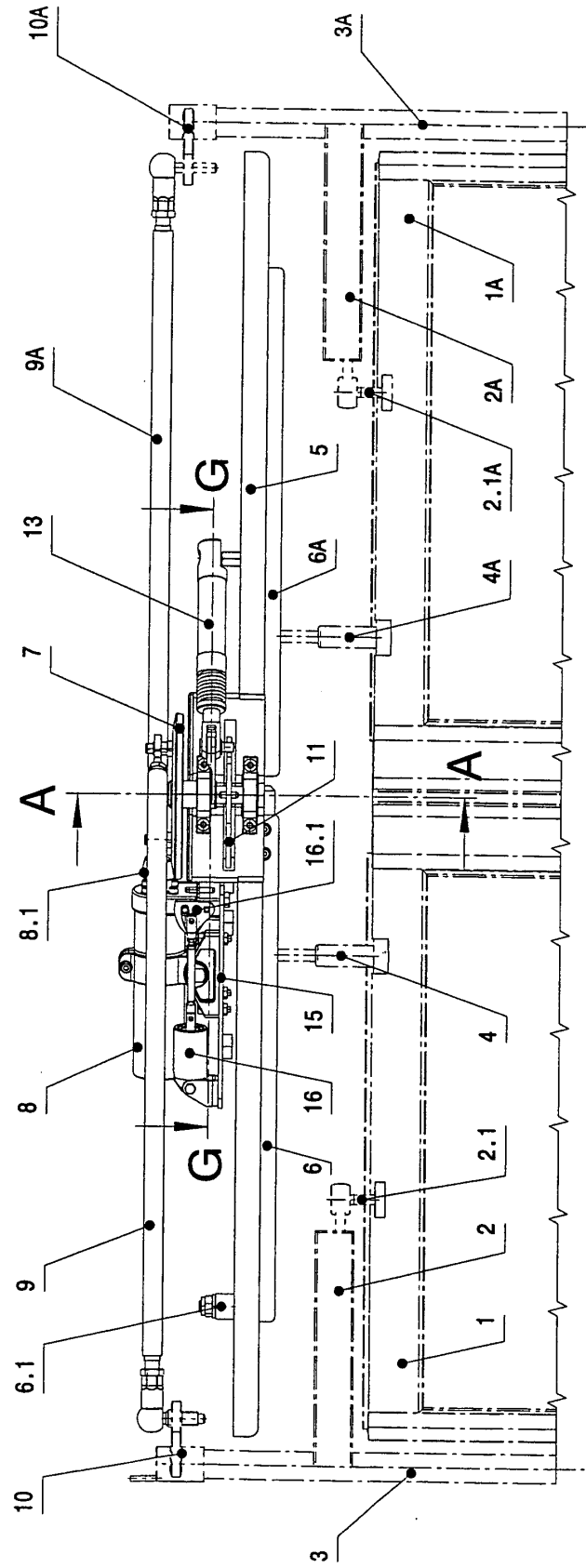


Fig. 3B



→ Fahrtrichtung

Fig. 3C

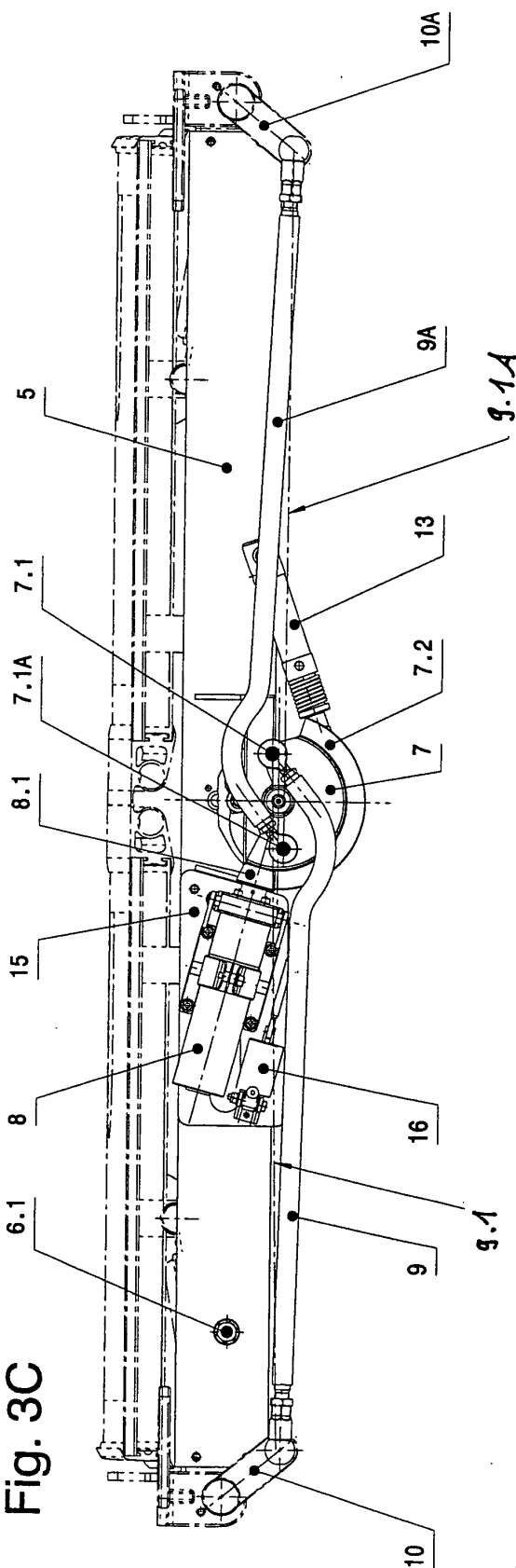
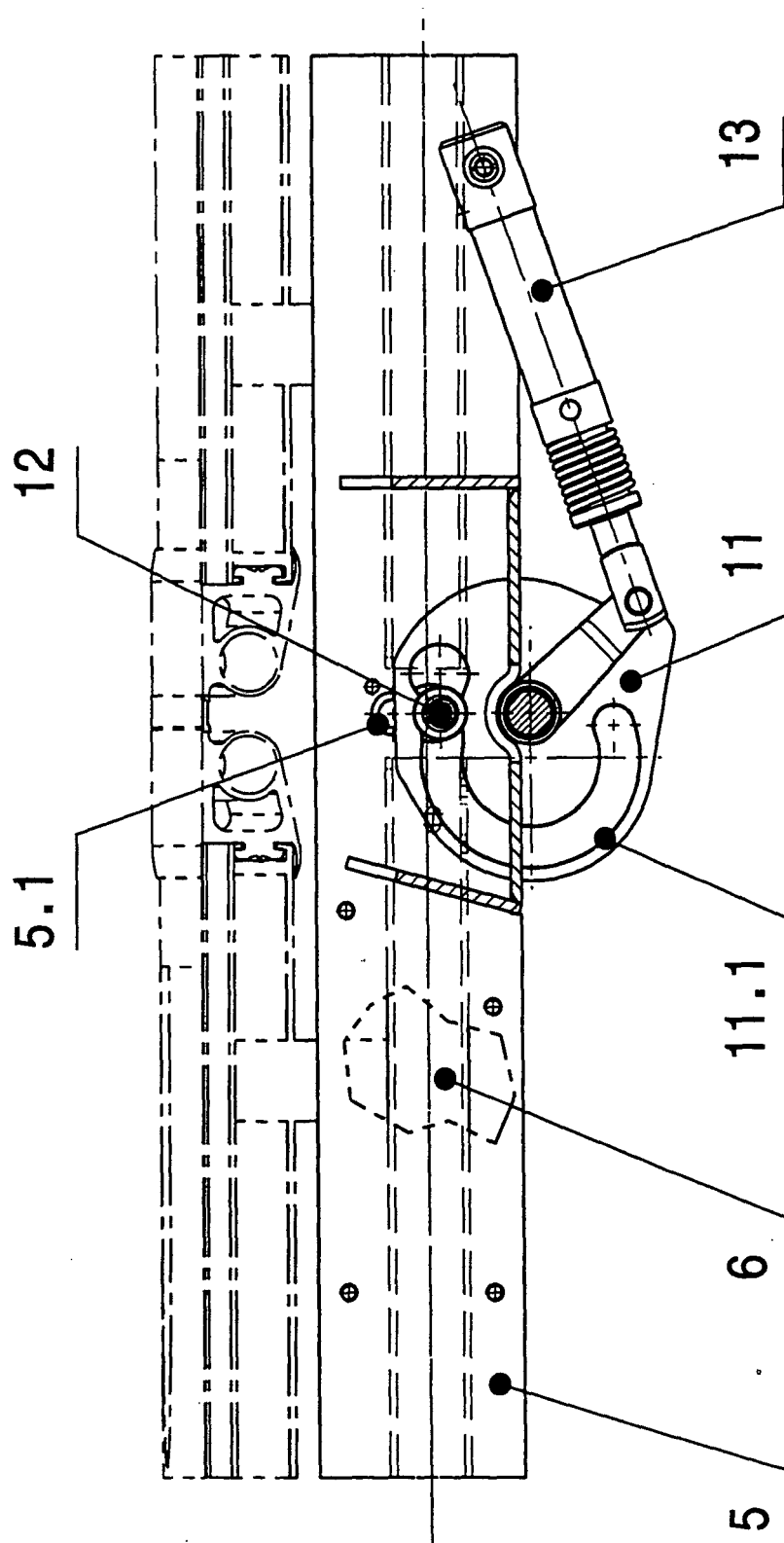


Fig. 3D



— Fahrtrichtung

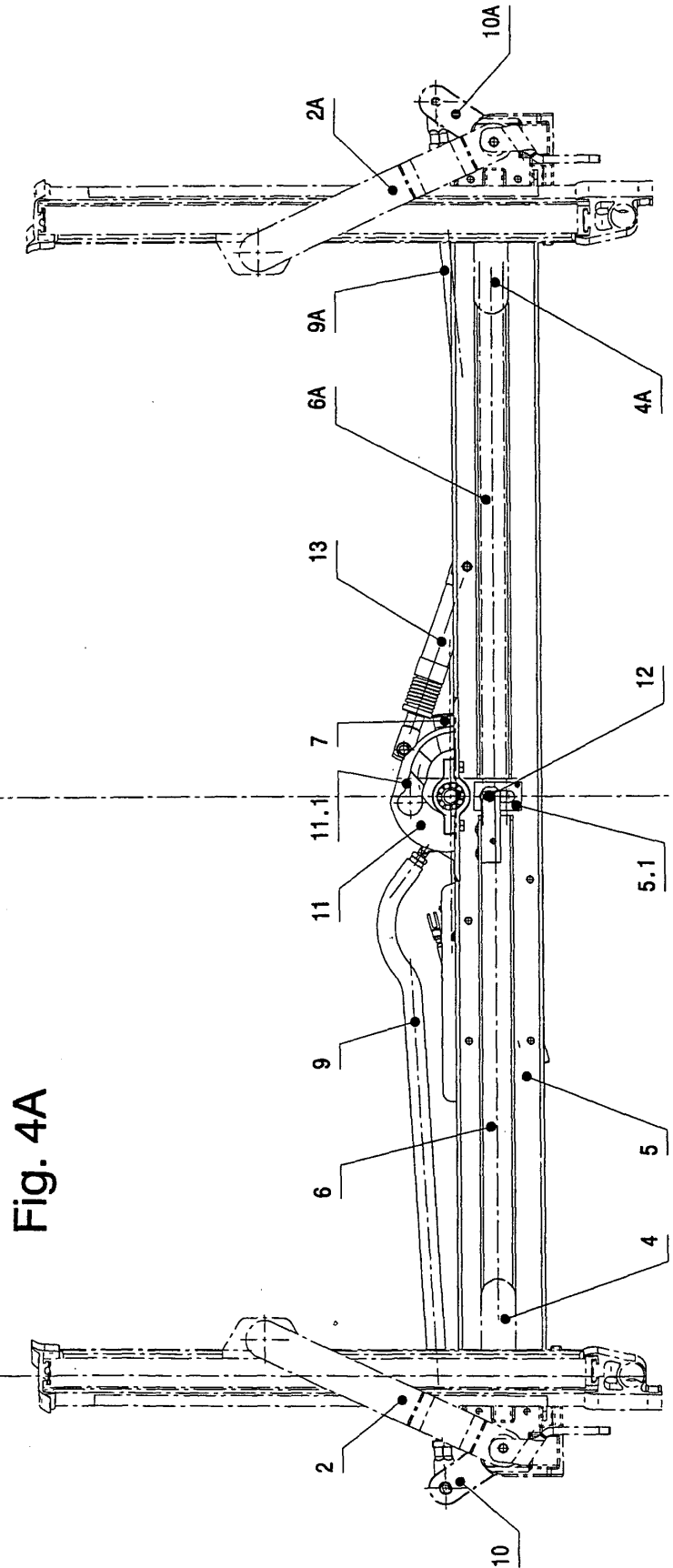


Fig. 4A

Fig. 4B

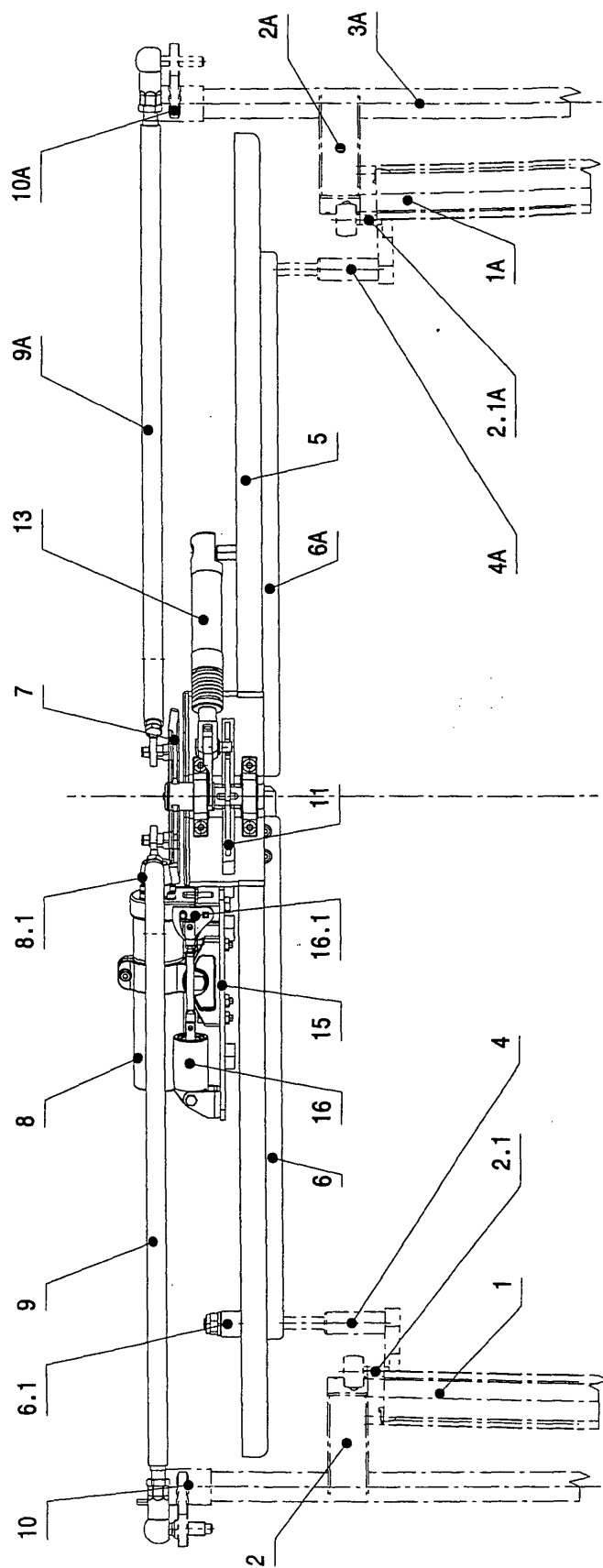
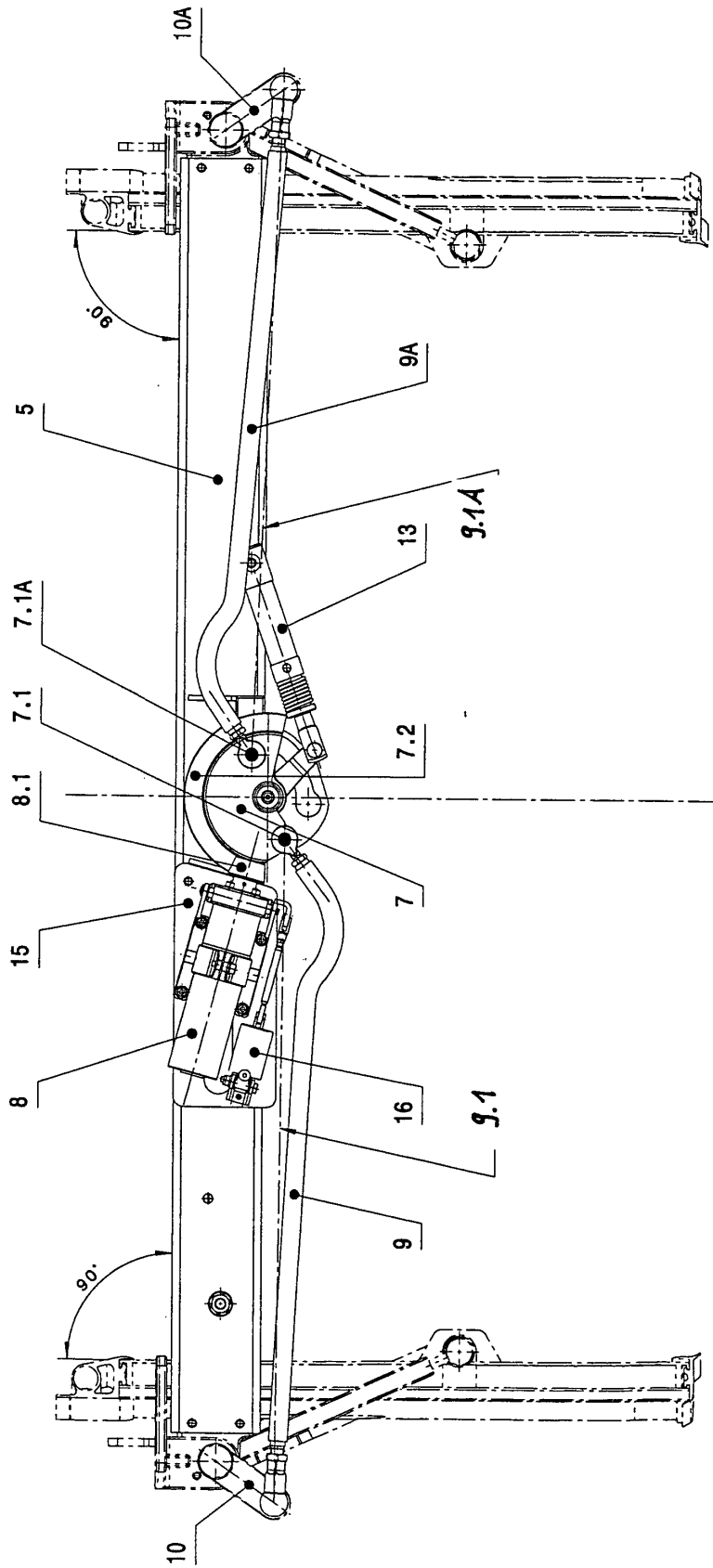


Fig. 4C



— Fahrtrichtung

Fig. 4D

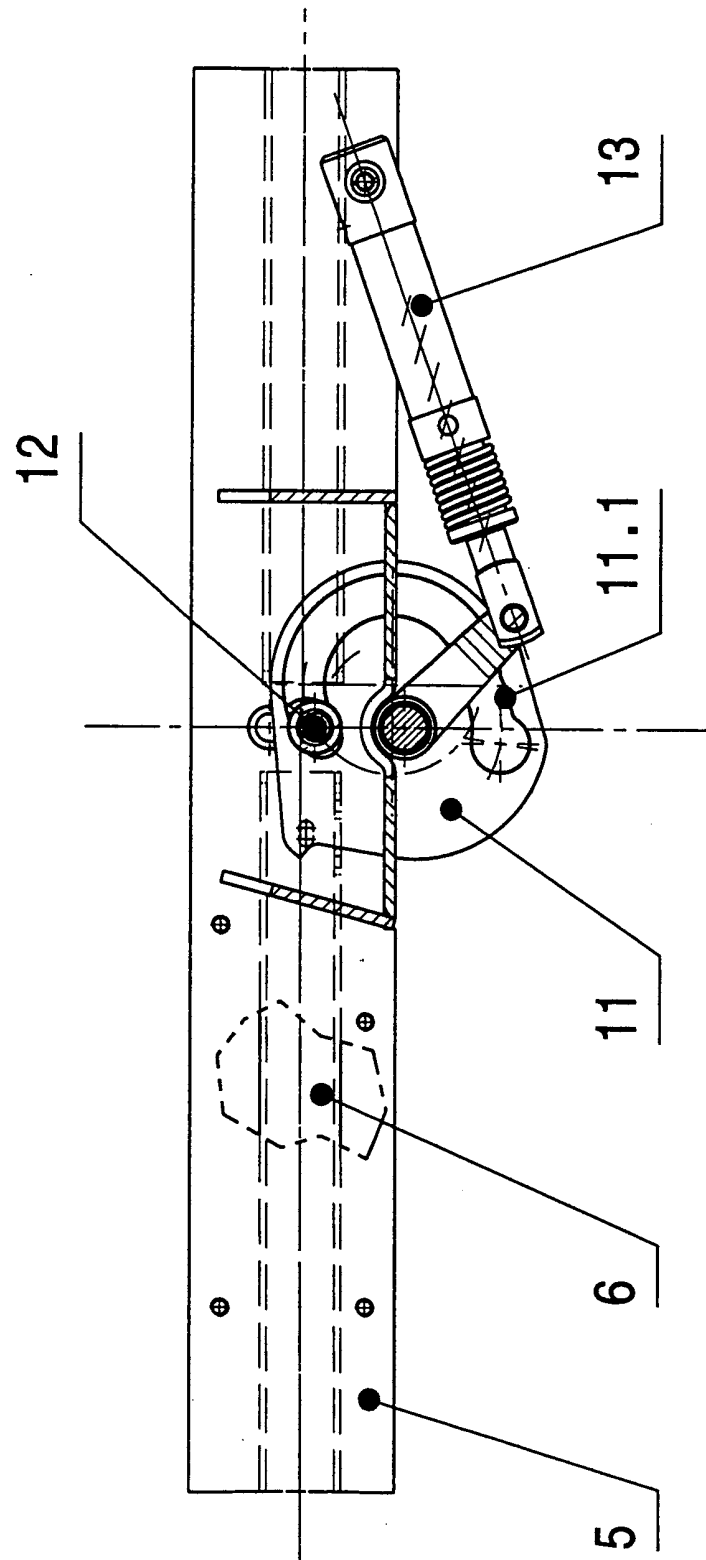
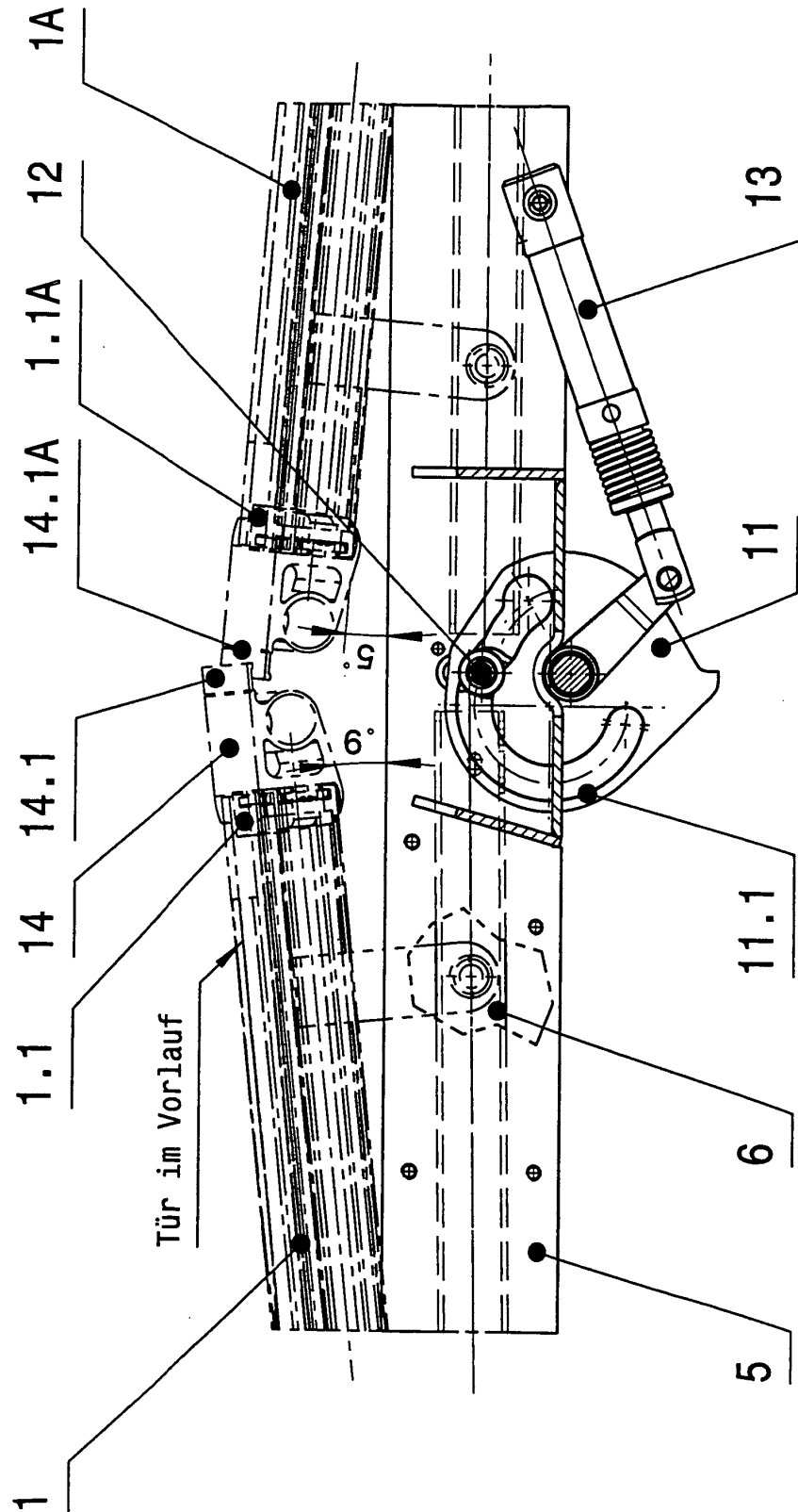




Fig. 5



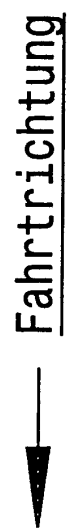


Fig. 6

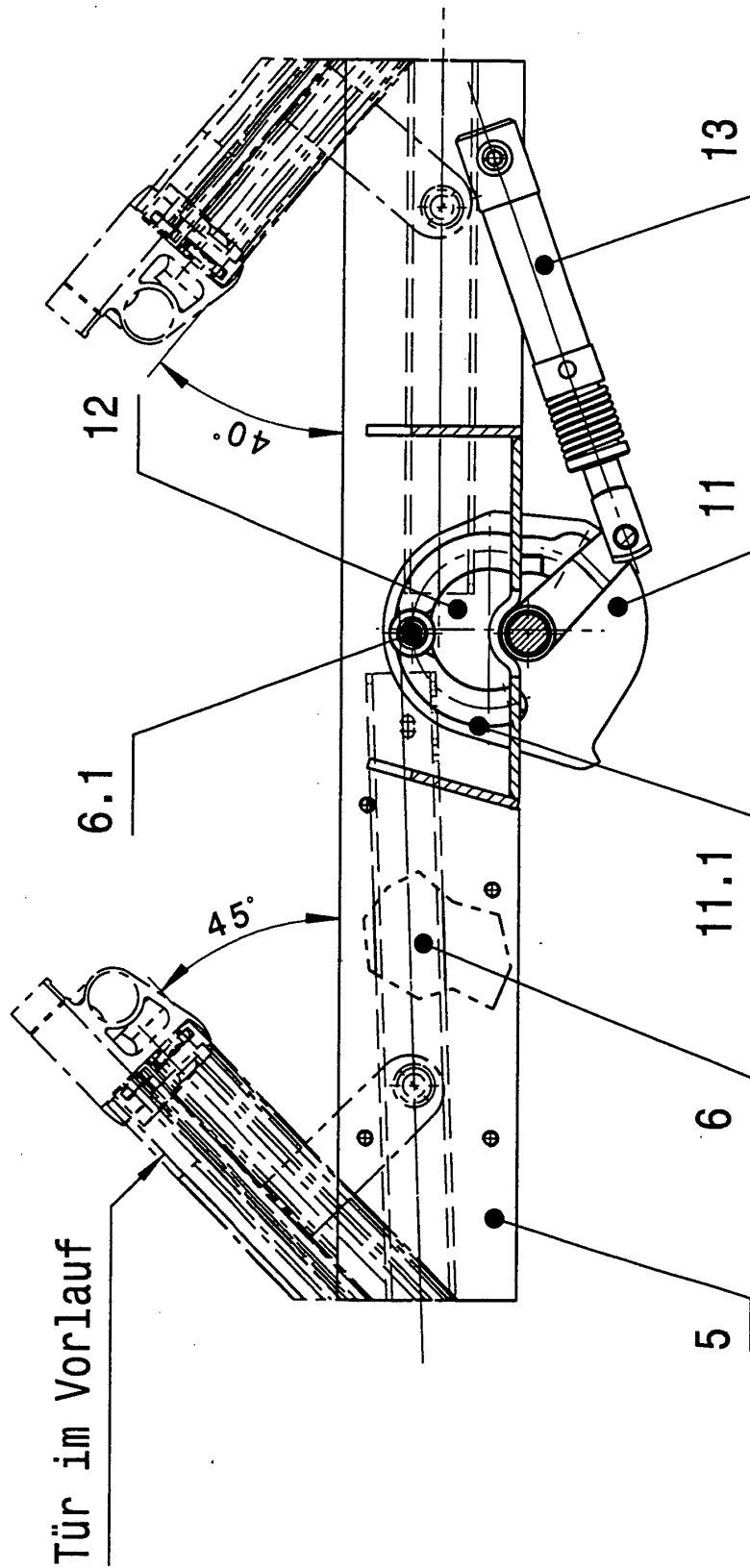


Fig. 7

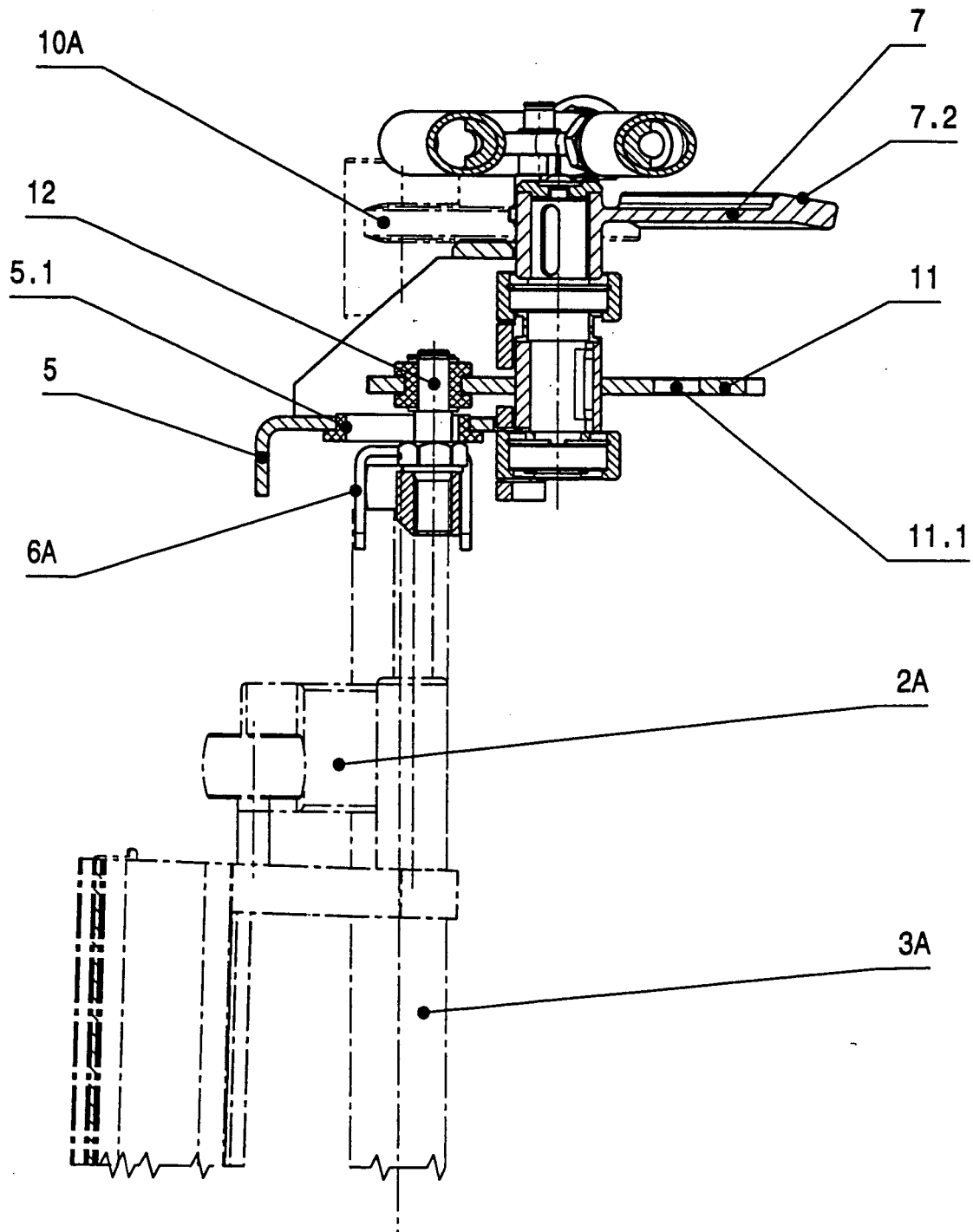
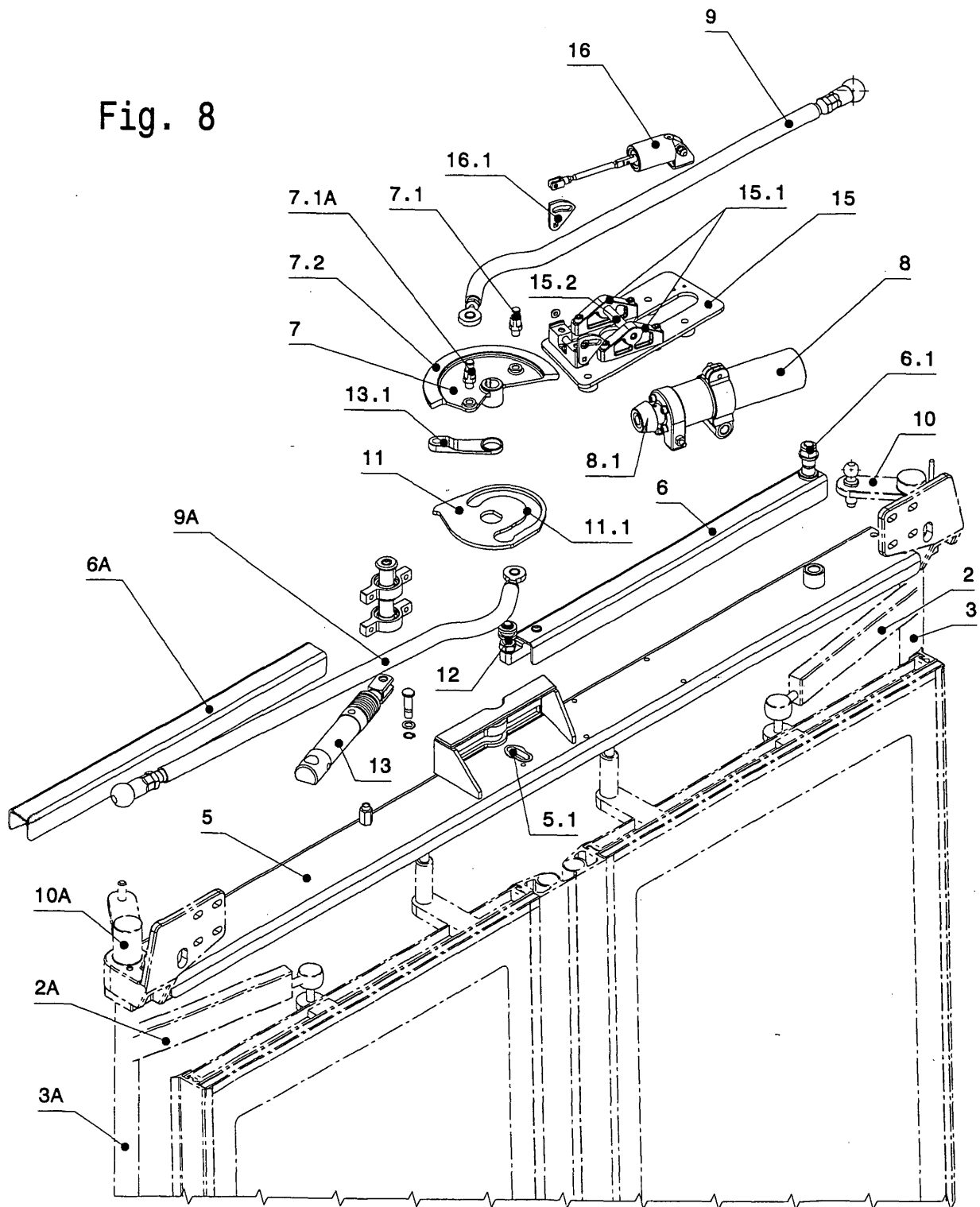
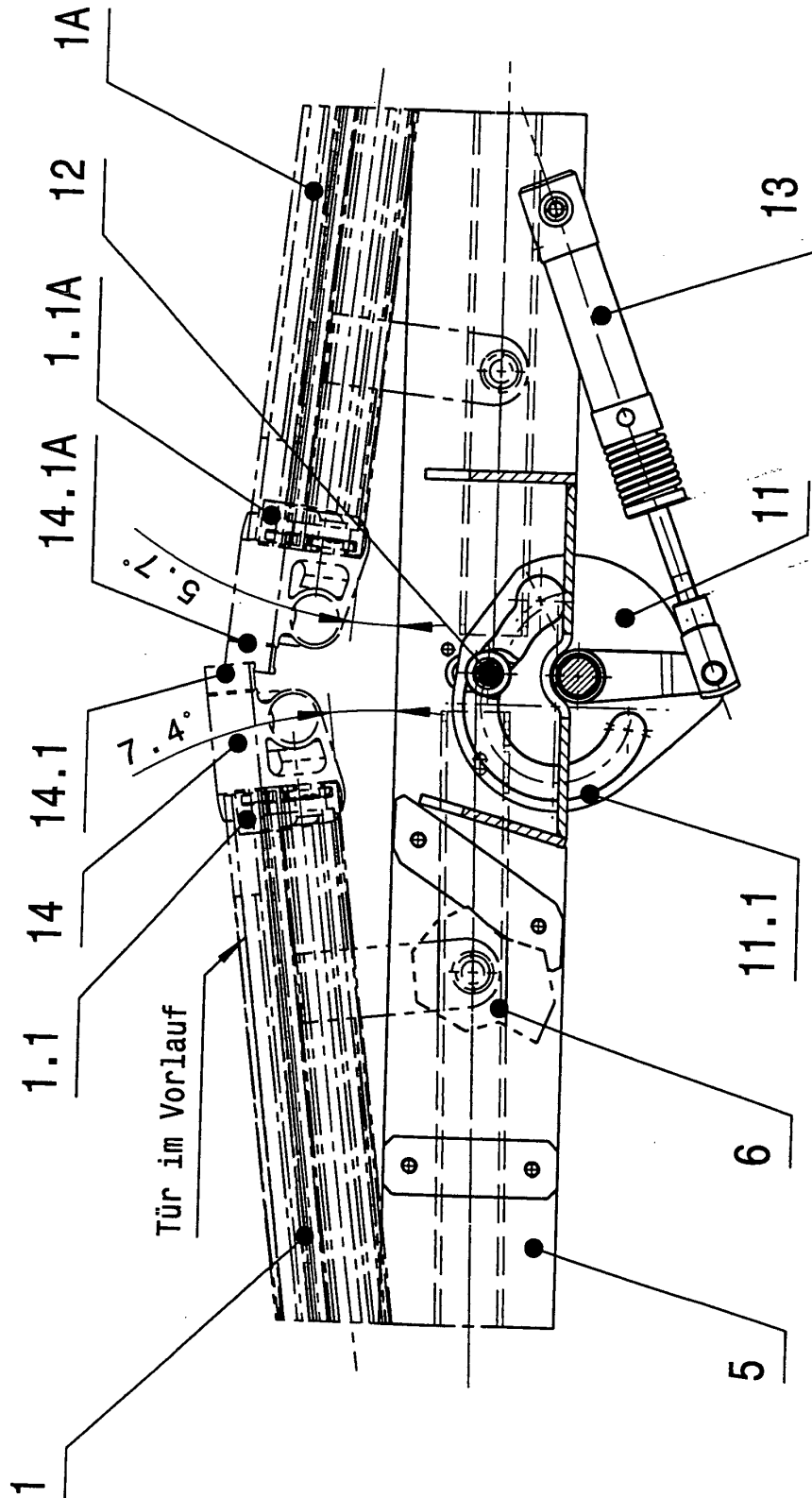


Fig. 8



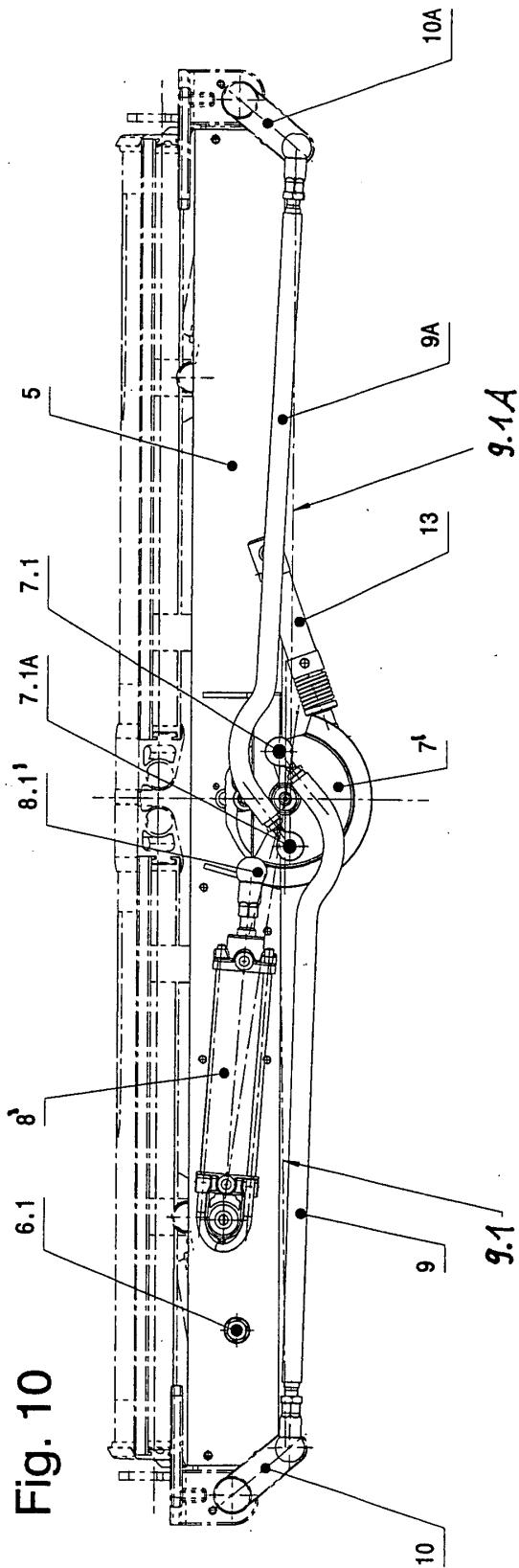
→ Fahrtrichtung

Fig. 9



— Fahrtrichtung —


Fig. 10



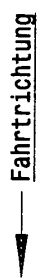


Fig. 11

