

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 072 749 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.12.2004 Patentblatt 2004/49

(51) Int Cl.7: **E05F 15/12**

(21) Anmeldenummer: **00111235.8**

(22) Anmeldetag: **25.05.2000**

(54) **Elektromechanischer Antrieb für eine Drehsäule zur Bewegung eines Türflügels einer Innenschwenk- oder Aussenschwingtür an einem Fahrzeug, insbesondere einem öffentlichen Verkehrsmittel**

Electromechanical drive for rotary column moving the leaf of a swinging door on a vehicle, especially a mass-transit vehicle.

Actionnement électromécanique pour tourillon pour le mouvement du battant d'une porte palière d'un véhicule notamment d'un véhicule de transport public.

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **15.06.1999 DE 19927169**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.2001 Patentblatt 2001/05

(73) Patentinhaber: **Gebrüder Bode GmbH & Co.KG
34123 Kassel (DE)**

(72) Erfinder:
• **Alapont, Salvador
08240 Manresa (ES)**
• **Siebert, Wolfgang
34295 Edermünde-Besse (DE)**

• **Horn, Manfred
34620 Kaufungen 1 (DE)**
• **Weber, Steffen
34266 Niestetal (DE)**

(74) Vertreter: **Feder, Wolf-Dietrich, Dr. Dipl.-Phys.
Dr. Wolf-D. Feder,
Dipl.-Ing. P.-C. Sroka
Dominikanerstrasse 37
40545 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 217 228 EP-A- 0 339 928
DE-A- 3 202 930 DE-A- 3 606 924
DE-A- 19 724 439 FR-A- 2 328 093
GB-A- 2 014 231 US-A- 4 545 149

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).

EP 1 072 749 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Antrieb für eine Drehsäule zur Bewegung eines Türflügels einer Innenschwenk- oder Außenschwingtür an einem Fahrzeug, insbesondere einem öffentlichen Verkehrsmittel mit einem die Drehsäule über ein Untersetzungsgetriebe antreibenden Elektromotor und einer Notentriegelungsvorrichtung zur Entkoppelung der Antriebsverbindung zwischen Elektromotor und Drehsäule.

[0002] Derartige Antriebe sind an sich bekannt und beispielsweise in EP 0217228 B1 und DE 197 24 439 A1 beschrieben.

[0003] Bei den bekannten Antriebsvorrichtungen treibt der Elektromotor die Drehsäule über ein Schneckengetriebe an, indem die Motorwelle mit der Schneckenwelle verbunden ist, während das Schneckenrad mit der an die Drehsäule angeschlossenen Abtriebswelle des Schneckengetriebes gekoppelt ist. Das Schneckengetriebe weist eine Notentriegelungsvorrichtung zur Entkoppelung in bezug auf Rotation zwischen Abtriebswelle und Schneckenrad auf. Hierzu ist zwischen der Abtriebswelle und dem coaxial zu dieser liegenden Schneckenrad eine ausrückbare Kupplung angeordnet.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektromechanischen Antrieb mit den eingangs und im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen aufzubauen, der einfach in der Konstruktion und Montage ist und der insbesondere einen sehr einfachen und funktionssicheren Aufbau der Notentriegelungsvorrichtung gestattet.

[0005] 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.

[0006] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, den Antrieb der Drehsäule durch den Motor direkt über ein Stirnradgetriebe zu bewirken, dessen Abtriebsritzel in ein an der Drehsäule angeordnetes Zahnsegment eingreift, und die im Falle der Notentriegelung notwendige Entkoppelung dadurch zu bewirken, daß Motor mit Schneckenradgetriebe und Stirnradgetriebe derart gegeneinander verschwenkt werden, daß das entsprechende Abtriebsritzel des Schneckenradgetriebes und das Antriebszahnrad des Stirnradgetriebes auseinanderdrücken und dadurch eine Entkoppelung bewirkt wird.

[0007] Das Stirnradgetriebe ist dann freilaufend und nicht mehr durch den Elektromotor gehemmt. Dadurch wird die Drehsäule ebenfalls freilaufend und die Fahrzeugtür kann manuell geöffnet werden.

[0008] Die Konstruktion kann einfach ausgeführt werden und ist außerordentlich betriebssicher.

[0009] Im folgenden wird anhand der beigefügten Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel für einen elektromechanischen Antrieb nach der Erfindung näher erläutert.

[0010] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 in einer Teilansicht aus dem Fahrzeuginneren eine zweiflüglige Innenschwenktür an einem Fahrzeug eines öffentlichen Verkehrsmittels;

Fig. 2 in einer gegenüber Fig. 1 vergrößerten Seitenansicht den elektromechanischen Antrieb für einen Türflügel der Fahrzeugtür nach Fig. 1;

Fig. 3 den Elektroantrieb nach Fig. 2 in Draufsicht.

[0011] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Fahrzeugtür eines öffentlichen Verkehrsmittels mit zwei Türflügeln TF1 und TF2, die in an sich bekannter Weise jeweils über eine vertikal stehende Drehsäule DS1 bzw. DS2 geöffnet und geschlossen werden. Über den Türflügeln TF1 und TF2 sind am Türrahmen auf Antriebsträgern TR1 und TR2 jeweils elektromechanische Antriebe EA1 und EA2 zum Antrieb der Drehsäulen DS1 und DS2 angeordnet.

[0012] Dabei erfolgt beispielsweise der Antrieb der Drehsäule DS1 über ein an der Drehsäule angeordnetes Zahnsegment 3, in welches das Abtriebsritzel 2.2 eines weiter unten erläuterten, zum elektromechanischen Antrieb EA1 gehörenden Stirnradgetriebes eingreift.

[0013] Zwischen den beiden elektromechanischen Antrieben EA1 und EA2 ist ein Nothahn NH angeordnet, der in weiter unten beschriebenen Weise über ein Pneumatiksystem eine Notentriegelungsvorrichtung ansteuert zur Entkoppelung der Antriebsverbindung zwischen den elektromechanischen Antrieben EA1 bzw. EA2 und den Drehsäulen DS1 bzw. DS2.

[0014] Im folgenden wird anhand der Fig. 2 und 3 der elektromechanische Antrieb EA1 und die zu ihm gehörende Notentriegelungsvorrichtung erläutert.

[0015] Der elektromechanische Antrieb EA1 besitzt einen Elektromotor 1 mit integriertem Schneckengetriebe 1.1, die gemeinsam auf einer Schwenkplatte 4 angeordnet sind. Die Schwenkplatte 4 liegt über einer festen Grundplatte 5. Sie ist um die Schwenkachse 4.1 schwenkbar und besitzt zur Begrenzung der Schwenkbewegung ein Langloch 4.2, in welches ein auf der Grundplatte 5 befestigter Anschlagbolzen 5.1 eingreift.

[0016] Unterhalb der Grundplatte 5 ist ein weiteres, als Stirnradgetriebe 2 ausgebildetes Getriebe angeordnet. Das Abtriebsritzel 2.2 des Stirnradgetriebes 2 greift in das bereits beschriebene, in Fig. 2 nicht dargestellte Zahnsegment 3 der Drehsäule DS1 ein (Fig. 1). In das Antriebsrad 2.1 des Stirnradgetriebes 2 greift das Abtriebsritzel 1.2 des in den Motor 1 integrierten Schneckengetriebes 1.1 ein. Die Anordnung ist dabei so, daß bei Schwenkung der Schwenkplatte 4 um die Schwenkachse 4.1 in Pfeilrichtung d, bei welcher das Abtriebsritzel 1.2 des Schneckengetriebes 1.1 mitverschwenkt wird, dieses Abtriebsritzel 1.2 an der Stelle EK (Fig. 2) aus dem Antriebszahnrad 2.1 des Stirnradgetriebes 2

ausrückt und dadurch eine Entkoppelung zwischen dem Elektromotor 1 mit dem Schneckengetriebe 1.1 und dem Stirnradgetriebe 2 bewirkt.

[0017] Die Schwenkplatte 4 kann demnach aus einer Antriebsstellung, in welcher das Abtriebsritzel 1.2 in das Abtriebszahnrad 2.1 eingreift, in eine Entkoppelungsstellung verschwenkt werden, in der das Abtriebsritzel 1.2 und das Abtriebszahnrad 2.1 auseinandergerückt sind.

[0018] Die Schwenkbewegung der Schwenkplatte 4 wird durch einen Entriegelungsmechanismus bewirkt, welcher einen an einen nicht dargestellten Pneumatikkreis angeschlossenen und vom Nothahn NH (Fig. 1) aus betätigbaren Pneumatikzylinder 6 aufweist. Die Kolbenstange 6.1 des Pneumatikzylinders 6 ist über ein Hebelgestänge mit einem Anlenkpunkt 4.3 der Schwenkplatte 4 verbunden, der einen vorgegebenen Abstand zum Schwenkpunkt 4.1 aufweist. Das Hebelgestänge ist als Kniehebelmechanik ausgebildet mit einem zweiarmigen Hebel 8, der um einen Drehpunkt 8.3 schwenkbar ist und dessen einer Hebelarm 8.1 gelenkig mit der Kolbenstange 6.1 verbunden ist, während der andere Hebelarm 8.2 über das Kniegelenk 9.1 mit einem einarmigen Hebel 9 verbunden ist, dessen Drehpunkt 9.2 am Anlenkpunkt 4.3 der Schwenkplatte 4 liegt. Wie aus Fig. 3 abzulesen, ist die Anordnung derart, daß beim Einfahren des Kolbens des Pneumatikzylinders 6, d.h. beim Einfahren der Kolbenstange 6.1 in Pfeilrichtung a, über den zweiarmigen Hebel 8 das Kniegelenk 9.1 in Pfeilrichtung b nach außen geführt und dadurch über den einarmigen Hebel 9 der Schwenkplatte 4 eine Schwenkbewegung in Pfeilrichtung d aufgeprägt wird. Kolben und Kolbenstange 6.1 des Pneumatikzylinders 6 werden durch eine Zugfeder 7 in Richtung auf die eingefahrene Stellung beaufschlagt, die dem entlüfteten Zustand des Pneumatikzylinders 6 entspricht. Diese Stellung entspricht damit gleichzeitig der bereits beschriebenen Entkoppelungsstellung der Schwenkplatte 4, so daß bei einer Betätigung des Nothahns NH und einer entsprechenden Entlüftung des Pneumatikzylinders 6 sich aufgrund des oben beschriebenen Vorgangs die Schwenkplatte 4 automatisch in die Entkoppelungsstellung bewegt. Ein Zurücksetzen in die Antriebsstellung der Schwenkplatte 4 erfolgt durch Belüften des Pneumatikzylinders 6, Ausfahren der Kolbenstange 6.1 entgegen Pfeilrichtung a und Zurückführen des Kniegelenks 9.1 entgegen der Pfeilrichtung b in eine Stellung, in welcher der zweiarmige Hebel 8 an einem Anschlag 10 anliegt, durch den die Antriebsstellung der Schwenkplatte 4 begrenzt ist. Wie ebenfalls in Fig. 3 abzulesen, befindet sich die aus den Hebeln 8 und 9 bestehende Kniehebelmechanik in der in Fig. 3 dargestellten Antriebsstellung der Schwenkplatte 4 in einer Übertotpunktlage. Das bedeutet, daß es nicht möglich ist, durch gewaltsame Betätigung der Türflügel und entsprechendes Ausüben eines Drehmoments über die Drehsäule 1 auf den elektromechanischen Antrieb EA1 ein Verschwenken der Schwenkplatte 4 in Pfeilrichtung d in die Entkoppe-

lungsstellung zu erreichen. Dies wird verhindert, da aufgrund der Übertotpunktlage das Kniegelenk 9.1 nicht in Pfeilrichtung b nach außen geführt werden kann, solange der Pneumatikzylinder 6 belüftet ist. Ein manuelles Öffnen der Tür ist daher nur möglich, wenn vorher der Nothahn NH betätigt und dadurch der Pneumatikzylinder 6 entlüftet wurde.

[0019] Zur Anzeige des verriegelten oder entkoppelten Zustandes der Antriebsverbindung zwischen Elektromotor 1 und Drehsäule DS1 beispielsweise mittels Signallampen dient ein Kontrollschalter 11, der an einen nicht dargestellten elektrischen Schaltkreis angeschlossen ist und dessen Schaltkontakt sich in Pfeilrichtung c an den zweiarmigen Hebel 8 anlegt.

[0020] Der elektromechanische Antrieb EA2 ist analog dem elektromechanischen EA1 aufgebaut und seine Notentriegelungsvorrichtung wird vom gleichen Nothahn NH aus betätigt.

Patentansprüche

1. Elektromechanischer Antrieb für eine Drehsäule zur Bewegung eines Türflügels einer Innenschwenk- oder Außenschwingtür an einem Fahrzeug, insbesondere einem öffentlichen Verkehrsmittel, mit einem die Drehsäule über ein Getriebe antreibenden Elektromotor und einer Notentriegelungsvorrichtung zur Entkoppelung der Antriebsverbindung zwischen Elektromotor und Drehsäule, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe als Stirnradgetriebe (2) ausgebildet ist mit einem ersten Abtriebsritzel (2.2), welches in ein an der Drehsäule (DS1) angeordnetes Zahnsegment (3) eingreift, und einem Antriebszahnrad (2.1), in das ein vom Elektromotor (1) angetriebenes zweites Abtriebsritzel (1.2) eingreift, wobei die Entkoppelung durch Auseinanderrücken des zweiten Abtriebsritzels (1.2) und des Antriebszahnrades (2.1) des Untersetzungsgetriebes (2) bewirkt wird, in dem der Motor (1) und das zweite Abtriebsritzel (1.2) auf einer Schwenkplatte (4) montiert sind, die mittels eines Entriegelungsmechanismus (6-9) aus einer Antriebsstellung in eine Entkoppelungsstellung schwenkbar ist.
2. Elektromechanischer Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zweite Abtriebsritzel (1.2) mit dem Elektromotor (1) über ein auf der Schwenkplatte (4) montiertes Schneckengetriebe (1.1) verbunden ist.
3. Elektromechanischer Antrieb nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Entriegelungsmechanismus einen an einen Pneumatikkreis angeschlossenen, über einen Nothahn (NH) betätigbaren Pneumatikzylinder (6) aufweist, dessen Kolben über ein Hebelgestänge (8-9) mit einem An-

lenkpunkt (4.3) der Schwenkplatte (4) verbunden ist, der einen vorgegebenen Abstand zum Drehpunkt (4.1) der Schwenkplatte (4) aufweist.

4. Elektromechanischer Antrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Pneumatikzylinder (6) in der Antriebsstellung der Schwenkplatte (4) belüftet und in ihrer Entkoppelungsstellung entlüftet ist, wobei der Kolben des Pneumatikzylinders (6) durch die Kraft einer Feder (7) in Richtung (a) auf die eingefahrene Stellung im entlüfteten Zustand beaufschlagt ist.
5. Elektromechanischer Antrieb nach den Ansprüchen 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Hebelgestänge als Kniehebelmechanik ausgebildet ist mit einem zweiarmigen Hebel (8), an dessen einem Hebelarm (8.1) die Kolbenstange (6.1) des Pneumatikzylinders (6) angreift, während der andere Hebelarm (8.2) über das Kniegelenk (9.1) mit einem Ende eines einarmigen Hebels (9) verbunden ist, dessen anderes Ende (9.2) gelenkig mit dem Anlenkpunkt (4.3) der Schwenkplatte (4) verbunden ist derart, daß beim Einfahren des Kolbens das Kniegelenk (9.1) eine Bewegung (b) entgegen der Bewegungsrichtung des Kolbens ausführt und über den einarmigen Hebel (9) ein Drehmoment auf die Schwenkplatte (4) ausgeübt wird.
6. Elektromechanischer Antrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Kniehebelmechanik (8-9) im belüfteten Zustand des Pneumatikzylinders (6) mit ausgefahrener Kolbenstange (6.1) in einer durch einen Anschlag (10) festgelegten Übertotpunktlage befindet.
7. Elektromechanischer Antrieb nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein durch die Kniehebelmechanik (8-9) betätigbarer elektrischer Kontrollschalter einen elektrischen Schaltkreis zur Erzeugung eines Entkoppelungs- und/oder Verriegelungssignals ansteuert.

Claims

1. An electromechanical drive for a rotary column for moving a door panel of a door, which is pivotal inwards or outwards, of a vehicle, in particular a public transport vehicle, having an electric motor which drives the rotary column by way of a gear and an emergency unlocking device for uncoupling the drive connection between the electric motor and the rotary column, **characterised in that** the gear is constructed as a spur gear (2) having a first driven pinion (2.2) which engages in a toothed segment (3) arranged on the rotary column (DS1), and a driving toothed wheel (2.1) in which a second driven

pinion (1.2) driven by the electric motor (1) engages, with the uncoupling being effected by pushing apart the second driven pinion (1.2) and the driving toothed wheel (2.1) of the step-down gear (2), **in that** the motor (1) and the second driven pinion (1.2) are mounted on a pivotal plate (4) which may be pivoted by means of an unlocking mechanism (6-9) out of a drive position into an uncoupled position.

2. An electromechanical drive according to Claim 1, **characterised in that** the second driven pinion (1.2) is connected to the electric motor (1) by way of a worm gear (1.1) mounted on the pivotal plate (4).
3. An electromechanical drive according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the unlocking mechanism has a pneumatic cylinder (6) which is attached to a pneumatic circuit and may be actuated by way of an emergency valve (NH) and whereof the piston is connected by way of a lever-type linkage (8-9) to an articulation point (4.3) on the pivotal plate (4) which is at a predetermined spacing from the pivot point (4.1) of the pivotal plate (4).
4. An electromechanical drive according to Claim 3, **characterised in that** the pneumatic cylinder (6) is charged with air in the drive position of the pivotal plate (4) and is discharged in its uncoupled position, with the piston of the pneumatic cylinder (6) being acted upon by the force of a spring (7) in the direction (a) towards the retracted position in the discharged state.
5. An electromechanical drive according to Claims 3 and 4, **characterised in that** the lever-type linkage is constructed as a toggle lever mechanism and has a two-armed lever (8), on the one lever arm (8.1) whereof the piston rod (6.1) of the pneumatic cylinder (6) acts, while the other lever arm (8.2) is connected by way of the toggle joint (9.1) to one end of a one-armed lever (9) whereof the other end (9.2) is connected in articulated manner to the articulation point (4.3) of the pivotal plate (4) such that when the piston is retracted the toggle joint (9.1) performs a movement (b) in opposition to the direction of movement of the piston and a torque is applied to the pivotal plate (4) by way of the one-armed lever (9).
6. An electromechanical drive according to Claim 5, **characterised in that**, when the pneumatic cylinder (6) is in the state charged with air, with the piston rod (6.1) extended, the toggle lever mechanism (8-9) is in a top dead centre position established by a stop (10).
7. An electromechanical drive according to Claim 5 or

6, **characterised in that** an electrical control switch which may be actuated by the toggle lever mechanism (8-9) triggers an electrical switching circuit for generating an uncoupling and/or locking signal.

Revendications

1. Entraînement électromécanique d'un tourillon en vue du déplacement d'un battant de porte d'une porte pivotante intérieure ou d'une porte oscillante extérieure sur un véhicule, en particulier d'un véhicule de transport public, équipé d'un moteur électrique entraînant le tourillon par l'intermédiaire d'un engrenage et d'un dispositif de déverrouillage d'urgence en vue du découplage de la liaison d'entraînement entre le moteur électrique et le tourillon, **caractérisé en ce que** l'engrenage est réalisé sous la forme d'un engrenage droit (2) avec un premier pignon de sortie (2.2), qui attaque un segment denté (3) disposé sur le tourillon (DS1), et un pignon d'entraînement (2;1), qui attaque le second pignon de sortie (1.2) entraîné par le moteur électrique (1), le découplage d'effectuant par débrayage du second pignon de sortie (1.2) et du pignon d'entraînement (2.1) de l'engrenage réducteur (2), dans lequel le moteur (1) et le second pignon de sortie (1.2) sont montés sur une plaque pivotante, pouvant pivoter à l'aide d'un mécanisme de déverrouillage (6-9) d'une position d'entraînement dans une position de découplage. 10 15 20 25 30
2. Entraînement électromécanique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le second pignon de sortie (1.2) est relié au moteur électrique (1) par l'intermédiaire d'un engrenage à vis sans fin (1.1) monté sur la plaque pivotante (4). 35
3. Entraînement électromécanique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mécanisme de déverrouillage présente un vérin pneumatique (6) relié à un circuit pneumatique, actionnable par l'intermédiaire d'un robinet d'urgence (NH), dont le piston est relié par l'intermédiaire d'une tringlerie (8-9) à un point d'articulation (4.3) de la plaque pivotante (4), qui présente un écartement prédéterminé vis-à-vis du point de rotation (4.1) de la plaque pivotante (4). 40 45
4. Entraînement électromécanique selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le vérin pneumatique (6) est alimenté dans la position d'entraînement de la plaque pivotante (4) et est ventilé dans sa position de découplage, le piston du vérin pneumatique (6) étant sollicité par la force d'un ressort (7) dans la direction (a) dans la position rétractée dans l'état de ventilation. 50 55

5. Entraînement électromécanique selon les revendications 3 et 4, **caractérisé en ce que** la tringlerie est réalisée sous la forme d'une mécanique à levier coudé avec un levier à deux bras (8), sur un bras de levier (8.1) duquel agit la tige de piston (6.1) du vérin pneumatique (6), tandis que l'autre bras de levier (8.2) est relié par l'intermédiaire de la genouillère (9.1) à une extrémité d'un levier à un bras (9), dont l'autre extrémité (9.2) est articulée au point d'articulation (4.3) de la plaque pivotante (4) de telle sorte que, lors de la rétraction du piston, la genouillère (9.1) décrit un mouvement (b) à l'encontre de la direction de déplacement du piston et par l'intermédiaire du levier à un bras (9) un moment de rotation est exercé sur la plaque pivotante (4). 5 10 15 20 25 30
6. Entraînement électromécanique selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la mécanique à levier coudé (8-9) dans l'état de ventilation du vérin pneumatique (6) avec la tige de piston (6.1) déployée se trouve dans une position de franchissement de point mort fixée par une butée (10). 35 40 45 50
7. Entraînement électromécanique selon la revendication 5 ou 6, caractérisé ce qu'un commutateur électrique de commande actionnable par la mécanique à levier coudé (8-9) commande un circuit de commutation électrique en vue de la génération d'un signal de découplage et/ou de déverrouillage. 55

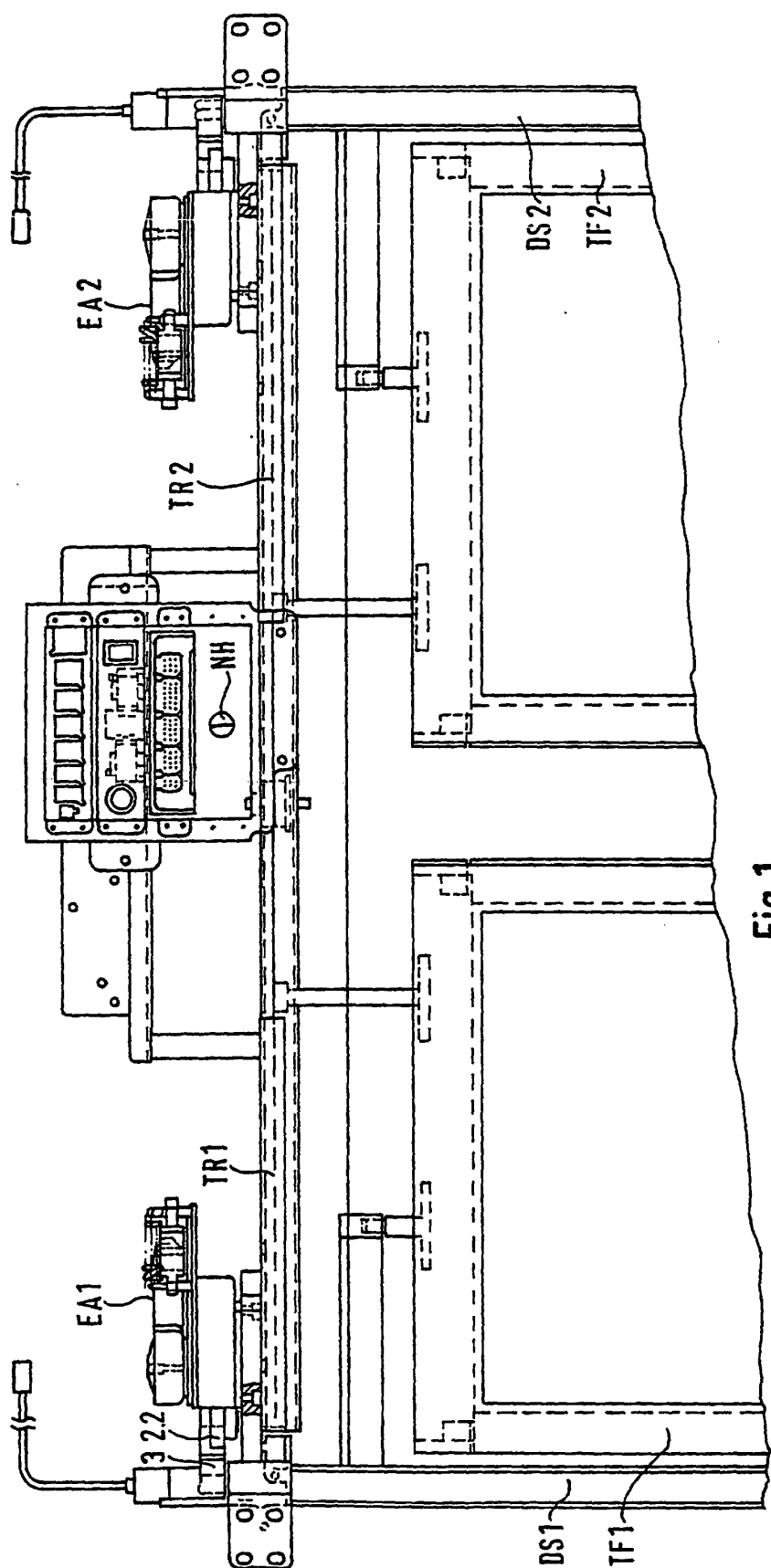


Fig.1

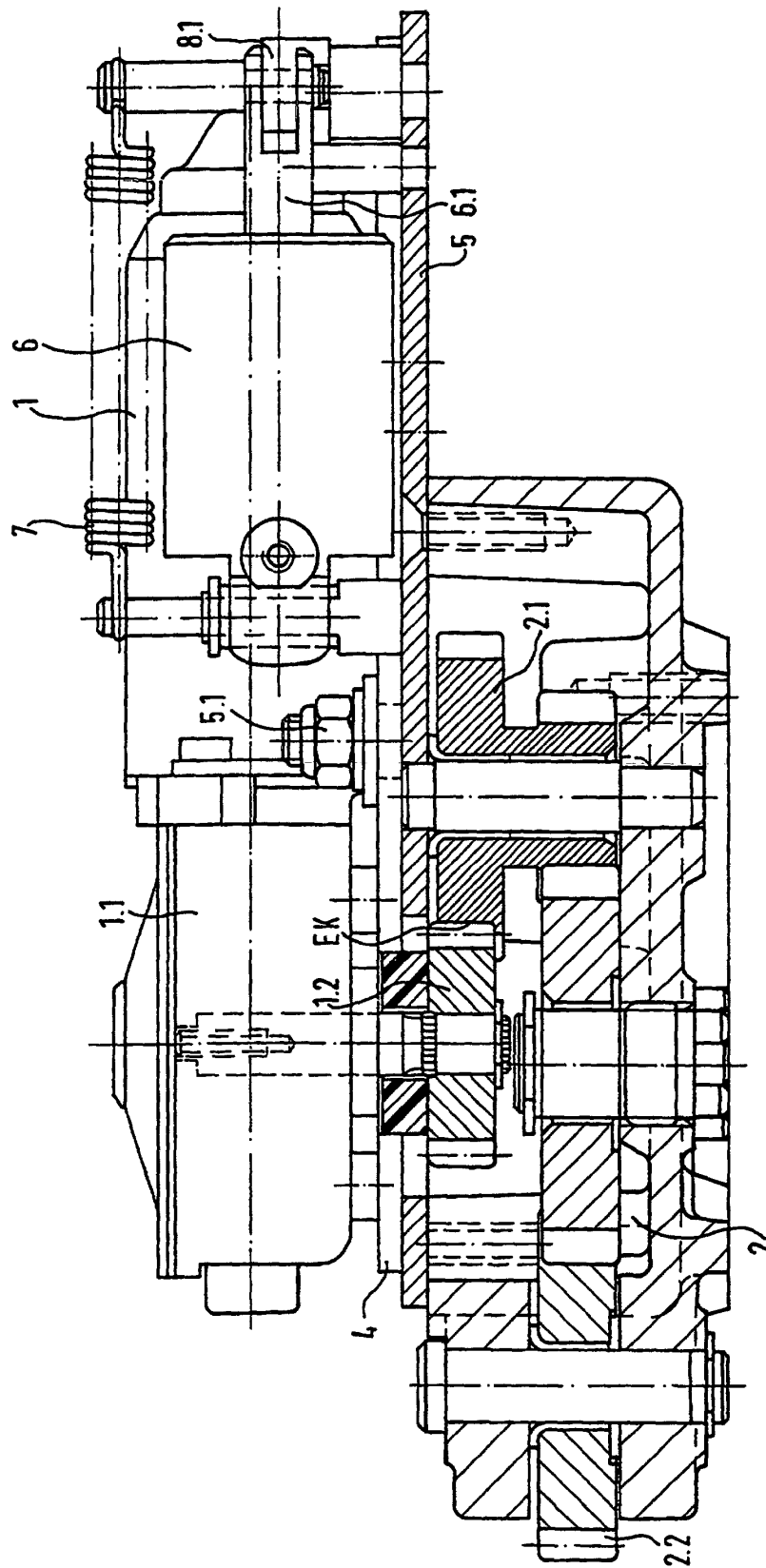


Fig. 2

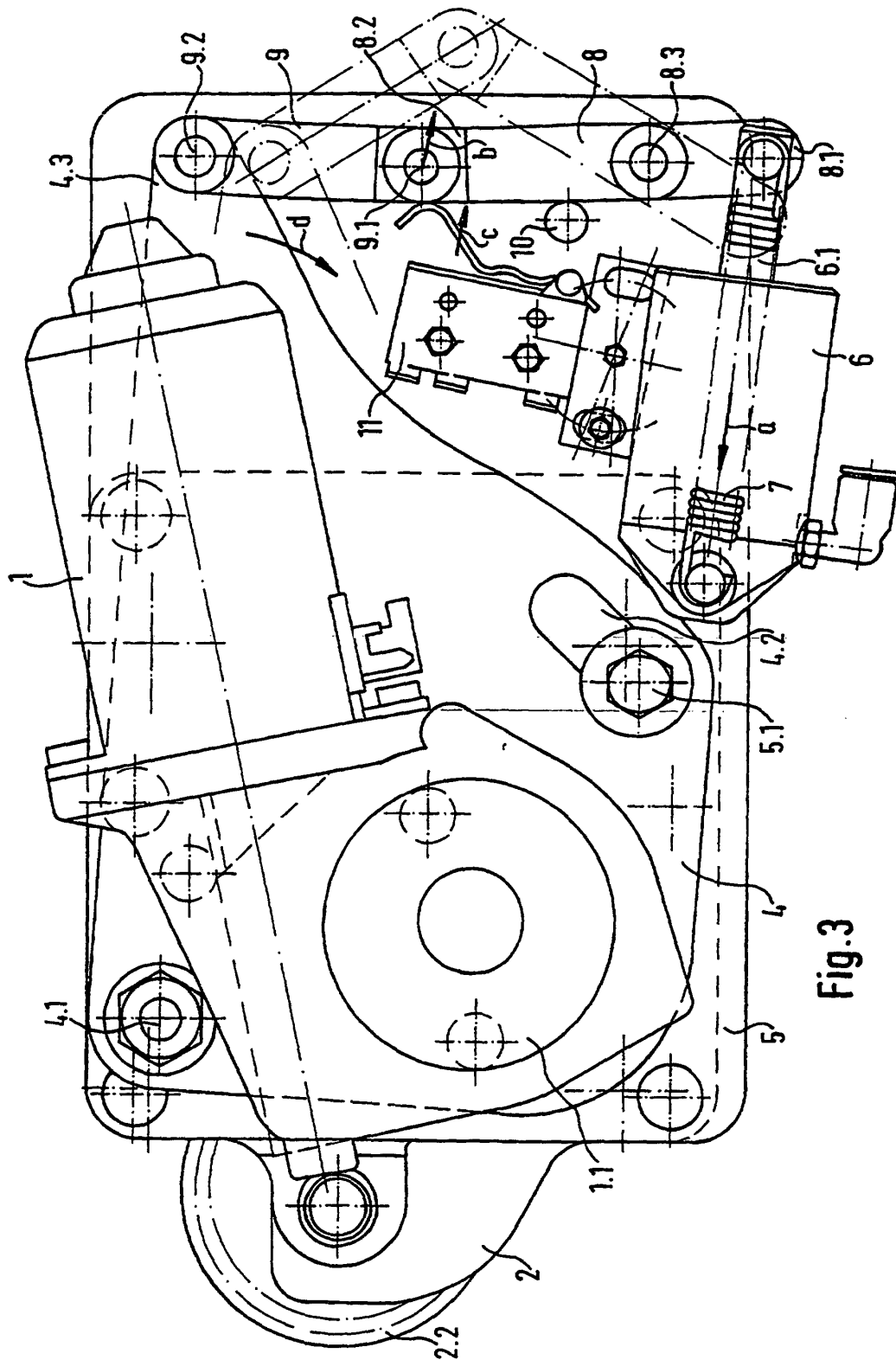


Fig. 3