

(19)



(11)

EP 4 559 776 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2025 Patentblatt 2025/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61K 13/00 ^(2006.01) **E05F 15/611** ^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **24214395.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61K 13/00; E05F 15/611

(22) Anmeldetag: **21.11.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Neuero Railtec GmbH**
49824 Emlichheim (DE)

(72) Erfinder: **BRATSKI, André**
49074 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von
Hirschhausen
Patent- und Rechtsanwälte
Schloss Schellenberg - Backhaus
Renteilichtung 1
45134 Essen (DE)**

(30) Priorität: **24.11.2023 DE 102023004839**

(54) DREHTORANTRIEB FÜR TRENNTOR FÜR SCHIENENFAHRZEUG-WARTUNGSBÜHNE

(57) Die Erfindung betrifft einen Drehtorantrieb (11) zum Öffnen eines um eine vertikal verlaufende Torachse (15) auf-schwenkbaren und zum Schließen um die Torachse (15) zu-schwenkbaren Trenntors (5) einer Wartungsbühne (1) zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs. Mit dem seitlich an einem Rahmen (7) der Wartungsbühne (1) angeschlagenen Trenntor (5) ist ein erster Bereich (3) der Wartungsbühne (1) von einem zweiten Bereich (4) der Wartungsbühne (1) räumlich trennbar. Der Drehtorantrieb (11) umfasst einen elektri-

schen Antriebsmotor (10) mit einer Antriebswelle (9). Zwischen der Antriebswelle (9) und dem Torflügel (6) des Trenntors (5) ist eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) angeordnet, sodass beim Erreichen der Endstellung des Torflügels (6) beim Öffnen oder Schließen, insbesondere beim Erreichen der vollständig offenen oder vollständig geschlossenen Torstellung, kaum oder keine auf die Wartungsbühne (1) übertragbaren mechanischen Schwingungen entstehen.

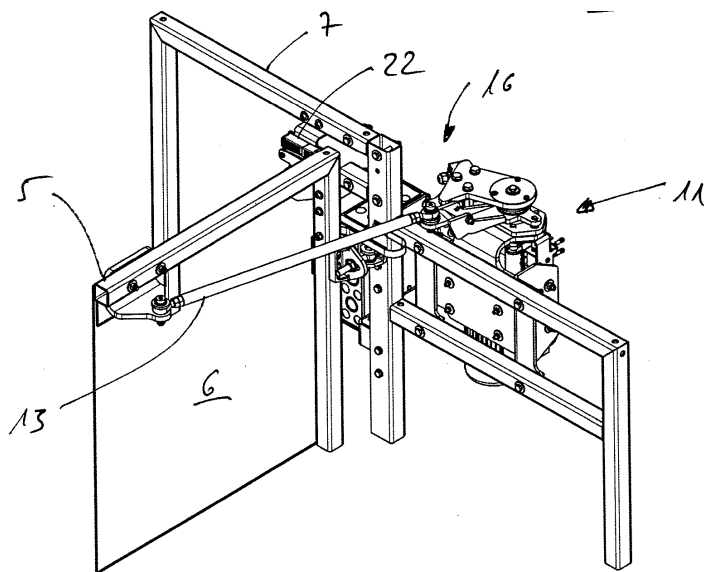


Fig. 11

EP 4 559 776 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehtorantrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Der Drehtorantrieb dient demnach zum Öffnen eines um eine vertikal verlaufende Torachse auf-schwenkbaren und zum Schließen um die Torachse zu-schwenkbaren Trenntors einer Wartungsbühne zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs. Mit dem seitlich an einem Rahmen der Wartungsbühne angeschlagenen Trenntor ist ein erster Bereich, beispielsweise ein Sicherheits- und/oder Wartungsbereich, der Wartungsbühne von einem zweiten (Sicherheits-/Wartungs-)Bereich der Wartungsbühne räumlich trennbar. Das Trenntor kann in der Umgebung der Oberleitungs-Technik des schienengebundenen Fahrzeugs angeordnet sein. Der Drehtorantrieb umfasst einen elektrischen (Antriebs-)Motor mit einer Antriebswelle.

[0002] Die Erfindung betrifft auch ein Trenntor gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11. Das Trenntor ist für eine Wartungsbühne zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs vorgesehen und zum Trennen eines ersten Wartungsbereichs der Wartungsbühne von einem zweiten Wartungsbereich der Wartungsbühne.

[0003] Die Erfindung betrifft auch eine Wartungsbühne zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 15. Die Wartungsbühne umfasst zumindest einen Rahmen.

[0004] Die Erfindung betrifft schließlich eine Verwendung eines Drehtorantriebs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 16. Dabei sind ein eine Antriebswelle umfassender elektrischer Antriebsmotor und ein an der Antriebswelle angeordneter und mit einem Torflügel oder Torblatt verbindbarer Gelenkhebel vorgesehen.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

[0005] Für das Warten, Reparieren und/oder Reinigen von schienengebundenen Fahrzeugen werden regelmäßig Wartungsbühnen eingesetzt, die neben oder über dem Schienenfahrzeug angeordnet werden. Die Wartungsbühnen kann beweglich sein und sie umfasst ein Gestell und zumindest eine Plattform, auf der beispielsweise ein Techniker Wartungs-, Reinigungs- und/oder Reparaturarbeiten durchführen kann. Die Plattform muss so beschaffen sein, dass sie oberhalb des Dachs des Schienenfahrzeugs positionierbar ist, oder dass das Schienenfahrzeug unter der Plattform positionierbar ist. Die Plattform ist bewusst dazu geeignet, dass (behördlich oder kundenseitig) vorgegebene Lichtraumprofil zu verletzen.

[0006] Damit Reparatur- oder Wartungsarbeiten im Bereich der aufgrund der anliegenden Hochspannung gefährlichen Oberleitungs-Technik geschützt ablaufen können, sind die Wartungsbühnen mit einem oder mehreren Trenntoren ausgestattet, mit denen ein erster (Wartungs-)Bereich von einem zweiten (Wartungs-)Bereich räumlich abtrennbar ist. Das Öffnen/Schließen eines

Trenntors erfolgt mit einem elektrischen Antrieb, der Torflügel wird beim Öffnen aus der geschlossenen Stellung (Öffnungswinkel 0°) um 90° in die vollständig geöffnete Stellung (Öffnungswinkel 90°) verschwenkt und beim Schließen aus der geöffneten Stellung um 90° in die geschlossene Stellung. Beim Betätigen des Trenntorantriebs entstehen im Torflügel beim Erreichen der Endstellungen (Öffnungswinkel 0° oder 90°) mechanische Schwingungen, die auf die Wartungsbühne übertragen werden. Dadurch schwingt oder vibriert die gesamte Wartungsbühne, was vom Techniker als unangenehm und riskant empfunden wird, und was dazu führen kann, dass Werkzeuge oder Wartungs-, Reparatur- oder Reinigungs-Equipment von der Wartungsbühne herunterfällt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Vor diesem Hintergrund soll die Aufgabe gelöst werden, wonach die mechanischen Schwingungen in einem Trenntor einer Wartungsbühne für schienengebundene Fahrzeuge reduziert werden, sodass die Benutzung der Wartungsbühne sicherer und/oder die Stabilität der Wartungsbühne verbessert wird. Diese Aufgabe wird durch einen Drehtorantrieb gemäß Anspruch 1 gelöst. Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Es ist demnach vorgesehen, dass zwischen der Antriebswelle und dem Torflügel des Trenntors eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung angeordnet ist. Beim Erreichen der Endstellung des Torflügels beim Öffnen oder Schließen, insbesondere beim Erreichen der vollständig offenen (Öffnungswinkel 90°) oder vollständig geschlossenen (Öffnungswinkel 0°) Torstellung, entstehen kaum oder keine auf die Wartungsbühne übertragbaren mechanischen Schwingungen. Indem etwaige mechanische Schwingungen, die insbesondere beim Erreichen der Endstellung des Torflügels durch das Stoppen der Torbewegung oder durch das Starten der Torbewegung aus der Endstellung heraus entstehen können, bereits zwischen Torflügel und Antrieb vom Rest der Wartungsbühne entkoppelt werden, unterbleibt ein Mit-Schwingen oder Vibrieren der Bühne und die Bühne wird sicherer und sie wird vom Nutzer als stabiler wahrgenommen. Dies erleichtert die Arbeit des Technikers und Unfälle, beispielsweise durch von der Bühne schwingungs- oder vibrationsbedingt herabfallende Gegenstände, werden vermieden.

[0008] Das Trenntor kann beispielsweise als Dreh-Trenntor gebildet sein. Das Trenntor kann als Oberleitungs-Trenntor gebildet sein. Es kann einen ersten und einen zweiten Torflügel umfassen (zweiflügeliges Tor), wobei der erste Torflügel rechts am Rahmen der Wartungsbühne angeschlagen ist, und der zweite Torflügel links angeschlagen, und wobei die Schließkante der beiden Flügel etwa mittig zwischen den Anschlägen angeordnet ist.

[0009] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Drehtorantriebs kann vorgesehen sein, dass die Schwin-

gungsentkopplungs-Einrichtung einen am Torflügel zur Torachse beabstandet angeordneten Zug- oder Schubhebel umfasst und einen drehfest mit der Antriebswelle verbundenen Antriebshebel. Antriebshebel und Zug- oder Schubhebel bilden eine (Hebel-)Gelenkanordnung. Im Antriebsstrang, insbesondere zwischen dem Antriebshebel und der Antriebswelle, kann ein mechanischer Überlastungsschutz vorgesehen sein, beispielsweise eine (Rutsch-)Kupplung. Der Antriebshebel und der Zug- oder Schubhebel sind in der Gelenkhebel-Anordnung mit einem Drehgelenk miteinander verbunden. In den Endstellungen (Öffnungswinkel 0° respektive 90°) des Torflügels beim Öffnen oder Schließen des Trenntors, insbesondere beim Erreichen der vollständig offenen (Öffnungswinkel 90°) oder vollständig geschlossenen (Öffnungswinkel 0°) Torstellung, die Orientierungen von Antriebshebel und Zug- oder Schubhebel in einer Flucht liegen. In der geschlossen Torstellung beträgt der Hebelwinkel zwischen Antriebshebel und Zug- oder Schubhebel 0° , in der (vollständig) geöffneten Torstellung beträgt der Hebelwinkel 180° . An den Umkehr- oder Totpunkten der Gelenkhebel-Kinematik, d. h. bei einem Hebelwinkel von 0° und von 180° , wird in der Gelenkhebel-Anordnung keine linear, d. h. in Hebelrichtung gerichtete Kraft erzeugt, sodass auf den Türflügel in diesen Hebestellungen (Hebelwinkel 0° und 180° , Öffnungswinkel 0° und 90°) keine Kräfte und Momente übertragen werden. Hebelwinkel und Öffnungswinkel sind wie folgt korreliert: Der Öffnungswinkel entspricht dem halben Hebelwinkel.

[0010] Indem sich die Hebel in den Endstellungen der Torflügel (Öffnungswinkel 0° oder $\pm 90^\circ$) an den Umkehrpunkten der Gelenkhebel-Kinematik befinden (Hebelwinkel 0° oder 180°), haben die Gelenkhebel dort eine Winkelgeschwindigkeit von 0 rad^{-1} ($360^\circ = 2 \pi \text{ rad}$), wodurch Schwingungen im Torflügel beim Erreichen der Endstellungen (Öffnungswinkel 0° oder 90°) unterbunden werden. Die Winkeländerung bei der Torbewegung entspricht dem Verlauf einer mathematischen Sinus-Kurve, wodurch die Torflügel bei Annäherung an die Umkehr-Stellungen (Öffnungswinkel 0° oder Öffnungswinkel 90°) zunächst sanft abgebremst werden, bevor sie beim Erreichen der Umkehr-Stellungen (Öffnungswinkel 0° oder Öffnungswinkel 90°) keine effektive kinetische Energie besitzen, sodass dort keine Energie für das Entstehen von mechanischen Schwingungen im Torflügel vorhanden ist. Indem in den Torflügel-Endstellungen aufgrund der fehlenden Hebel-Winkelgeschwindigkeiten keine Schwingungen im Torflügel entstehen, werden auch keine Schwingungen auf die Wartungsbühne übertragen.

[0011] Es kann vorgesehen sein, dass in vollständig geöffneter Torstellung (Öffnungswinkel 90°) Antriebshebel und Zug- oder Schubhebel zumindest abschnittsweise übereinander und in einer Flucht angeordnet sind. Die in dem Antriebshebel und in dem Zug- oder Schubhebel wirkenden Kraftvektoren sind dabei auf einer Geraden angeordnet oder zumindest in eine Richtung ori-

entiert, d. h. die Hebel-Anordnung befindet sich an einem der beiden Totpunkte der Hebel-Kinematik. Der andere Totpunkt wird in geschlossener Torstellung erreicht, d. h., wenn das Tor einen Öffnungswinkel von 0° erreicht hat. Die Stellung der Hebel ist in der geschlossenen Torflügel-Stellung so, dass sie - bei einer Projektion von oben - auf einer gedachten Linie respektive in einer Flucht gewissermaßen "nebeneinander" angeordnet sind, ohne dass sie sich abschnittsweise überlappen. Die Antriebshebel-Länge kann dabei kleiner sein als die Zug- oder Schubhebel-Länge.

[0012] Die Entkopplung etwaiger Schwingungen im Torflügel gelingt dann besonders gut, wenn der Antriebshebel zumindest einen abgewinkelten Bereich umfasst, in oder an welchem ein Befestigungsmittel zum Befestigen des Antriebshebels an der Antriebswelle angeordnet ist. Es kann ferner ein Versteifungselement vorgesehen sein, welches beispielsweise der Antriebshebel umfasst. Der Zug- oder Schubhebel als Stange gebildet sein oder als Stab oder als Rundstab.

[0013] Bevorzugt kann eine Verriegelungsvorrichtung vorgesehen sein, mit der das Trenntor und/oder die Schwingungsentkopplungs-Einrichtung in geschlossener Torstellung und/oder in geöffneter Torstellung verriegelbar ist. Die Verriegelungsvorrichtung kann zumindest einen Verriegelungsbolzen umfassen, der in zumindest eine Bolzenaufnahme, insbesondere mechanisch, elektromechanisch, elektromotorisch oder elektromagnetisch, bewegbar ist, wobei die Bolzenaufnahme bevorzugt in oder an einem mit einem Zug- oder Schubhebel der Schwingungsentkopplungs-Einrichtung oder mit der Antriebswelle des Antriebsmotors verbundenen Aufnahmeelement angeordnet ist.

[0014] Ein Reduzieren mechanischer Schwingungen in einem Trenntor einer Wartungsbühne für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere zum Verbessern der Sicherheit und/oder Stabilität der Wartungsbühne, gelingt ferner mit einem Trenntor nach Anspruch 11. Das Trenntor umfasst demnach einen hierin beschriebenen und beanspruchten Drehtorantrieb. Das Trenntor kann als Oberleitungs-Trenntorgebildet sein.

[0015] Es kann ein erster Torflügel vorgesehen sein und ein zweiter Torflügel, wobei jeder Torflügel einen eigenen Drehtorantrieb umfasst, und wobei der erste Torflügel seitlich rechts an einem Rahme der Wartungsbühne angeschlagen ist und der zweite Torflügel seitlich links.

[0016] Bei dem Trenntor kann ein Sensor vorgesehen sein, der die Torposition in geschlossener und/oder geöffneter Torstellung erfasst.

[0017] Ein Reduzieren mechanischer Schwingungen in einem Trenntor einer Wartungsbühne für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere zum Verbessern der Sicherheit und/oder Stabilität der Wartungsbühne, gelingt ferner mit einer Wartungsbühne nach Anspruch 15. Die Wartungsbühne ist demnach so beschaffen, dass an dem Rahmen der Wartungsbühne zumindest ein hierin beschriebenes und beanspruchtes Trenntor angeordnet

ist.

[0018] Ein Reduzieren mechanischer Schwingungen in einem Trenntor einer Wartungsbühne für schienengebundene Fahrzeuge, insbesondere zum Verbessern der Sicherheit und/oder Stabilität der Wartungsbühne, gelingt ferner mit einer Verwendung eines Drehtorantriebs nach Anspruch 16. Demnach umfasst der Drehtorantrieb einen eine Antriebswelle umfassenden elektrischen Antriebsmotor und einen an der Antriebswelle angeordneten und mit einem Torflügel oder Torblatt verbindbaren Gelenkhebel. Der Drehtorantrieb wird für das Antreiben eines Trenntors oder Oberleitungstrenntors einer Wartungsbühne zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs betrieben. Es kann zweckmäßig sein, wenn der Gelenkhebel einen ersten Arm und einen mit dem ersten Arm drehbar verbundenen zweiten Arm umfasst, und wenn in geschlossener Stellung des Torflügels oder Torblatts der erste Arm und der zweite Arm zumindest abschnittsweise überlappen oder zumindest abschnittsweise übereinander angeordnet sind. Die Hebelarme sind so angeordnet, dass in den Endstellungen des Torblatts oder Torflügels (erste Endstellung: vollständig geschlossen, d. h. 0° Öffnungswinkel, und zweite Endstellung: vollständig geöffnet, d. h. 90° Öffnungswinkel) die in den Armen des Gelenkhebels wirkenden Kraftvektoren auf einer gemeinsamen Geraden liegen. In den Endstellungen befindet sich die Hebelgelenk-Anordnung an ihren jeweiligen Totpunkten. In diesen Totpunkten ist die Summe der auf das Tor einwirkenden Kräfte null oder nahezu null, wodurch die Ausbildung von Schwingungen im Torblatt oder Torflügel reduziert respektive vermieden wird.

[0019] Bevorzugt bildet der Gelenkhebel eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung, sodass beim Erreichen der Endstellung des Torflügels oder Torblatts bei der Torbewegung kaum oder keine Schwingungen auf die Wartungsbühne übertagen werden.

[0020] Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen, erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

[0021] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung und der zugehörigen Zeichnung, in der - beispielhaft - ein Ausführungsbeispiel einer Wartungsbühne mit Oberleitungstrenntor dargestellt ist. Auch einzelne Merkmale der Ansprüche oder der Ausführungsformen können mit anderen Merkmalen anderer Ansprüche und Ausführungsformen kombiniert werden.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0022] In der Zeichnung zeigen

Fig. 1A-I eine Trenntoranordnung in geschlossener Stellung in verschiedenen Ansichten,

Fig. 2A-F eine Trenntoranordnung in halb geöffneter Stellung in verschiedenen Ansichten und

Fig. 3A-G eine Trenntoranordnung vollständig geöffneter Stellung in verschiedenen Ansichten.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0023] Eine frontale Ansicht auf eine Trenntor-Anordnung 5 zeigt die Fig. 1A. Die Torflügel 6 sind seitlich an dem Rahmen 7 einer (in Fig. 1A nur schematisch angedeuteten) Wartungsbühne 1 angeschlagen, d. h. der rechte Torflügel 6 der Trenntor-Anordnung 5 ist rechts angeschlagen und der linke Torflügel 6 ist links am Rahmen 7 angeschlagen.

[0024] Die Wartungsbühne 1 kann so angeordnet sein, dass ein Schienenfahrzeug im Wesentlichen an oder unterhalb einer Arbeitsplattform 2 anordbar ist. Von der Arbeitsplattform 2 ist das Dach, insbesondere die Oberleitungstechnik des Gleiskörpers respektive des Schienenfahrzeugs, vom Techniker erreichbar. Damit ein erster Wartungsbereich 3 von einem zweiten Wartungsbereich 4 auf der Arbeitsplattform 2 räumlich trennbar ist, umfasst die Wartungsbühne 1 zumindest eine Oberleitungstrenntor-Anordnung 5.

[0025] Gemäß Figuren 1A-I sind die Trenntore 5 geschlossen, d. h. alle Trenntor-Flügel 6 haben einen Öffnungswinkel α von $\alpha = 0^\circ$ gegenüber der Querrichtung (x) der Wartungsbühne 1. Gemäß Figuren 3A-G sind die Trenntore 5 vollständig geöffnet, d. h. alle Torflügel 6 haben einen Öffnungswinkel von $\alpha = \pm 90^\circ$ gegenüber der Querrichtung (x). Gemäß den Darstellungen der Figuren 2A-F haben die Trenntore 5 eine Stellung von etwa $\alpha = \pm 45^\circ$, d. h. die Torflügel 6 sind hier jeweils "halb" geöffnet.

[0026] Eine Draufsicht auf die Trenntor-Anordnung 5 gemäß Fig. 1A zeigt die Fig. 1B. Jeder Torflügel 6 rotiert beim Öffnen/Schließen um seine vertikal verlaufende Torachse 15.

[0027] Die Figuren 1C und 1D zeigen in seitlichen Ansichten jeweils Details des Drehtorantriebs 11 der beiden Trenntorflügel 6 gemäß der Figuren 1A/B.

[0028] Eine detaillierte Draufsicht auf den Drehtorantrieb 11 zeigt die Fig. 1E. Die Gelenkhebel-Anordnung 8 ist zwischen der Antriebswelle 9 des elektrischen Motors 10 des Drehtorantriebs 11 und dem zugeordneten Torflügel 6 angeordnet. Wie in Fig. 1E dargestellt, umfasst die Gelenkhebel-Anordnung 8 einen Antriebshebel 12 und einen Zug- oder Schubhebel 13. Der Antriebshebel 12 ist drehfest mit der Antriebswelle 9 verbunden, sodass eine Rotation der Antriebswelle 9 eine Drehbewegung des Antriebshebels 12 bewirkt. Der Antriebshebel 12 und der Zug- oder Schubhebel 13 sind mit einem (Dreh-)

Gelenk 14 miteinander verbunden, sodass Antriebshebel 12 und Zug- oder Schubhebel 13 relativ zueinander drehbar sind. Der Zug- oder Schubhebel 13 ist an dem Türflügel 6 angeschlagen. Der Antriebshebel 12 ist kürzer als der Zug- oder Schubhebel 13. Der Antriebshebel 12 umfasst ein seitlich jeweils Versteifungselement 17, damit der Hebel 12 auch bei hohen Drehmomenten zum Drehen großflächiger Torflügel 6 seine Form behält und sich nicht verbiegt. In Längsrichtung betrachtet umfasst der Antriebshebel 12 einen abgewinkelten Bereich 18, womit der Hebel 12 an der Antriebswelle 9 befestigbar ist (siehe auch isometrische Darstellung gemäß der Figuren 1H und 1I).

[0029] Beim Betätigen des elektrischen Drehtorantriebs 11 rotiert die Antriebswelle 9 und mit ihr rotiert der Antriebshebel 12. In dem Zug- oder Schubhebel 13 wirken dadurch lineare Kräfte, die den Torflügel 6 ziehen oder schieben -je nach Drehrichtung: Beim Öffnen zieht der Zug- oder Schubhebel 13 am Torflügel 6, beim Schließen schiebt der Zug- oder Schubhebel 13 den Torflügel 6.

[0030] In den Endstellungen des Torflügels 6, d. h. in der geschlossenen Stellung ($\alpha = 0^\circ$ Öffnungswinkel, Fig. 1E) und in der vollständig geöffneten Stellung (Fig. 3E, $\alpha = \pm 90^\circ$ Öffnungswinkel), befindet sich die Gelenkhebel-Anordnung 8 jeweils an einem der beiden Totpunkte der Hebel-Kinematik, wo die Summe der in den Hebeln 12, 13 wirkenden Kräfte respektive Winkelgeschwindigkeiten verschwindet, so dass effektiv keine Kraft auf den Torflügel 6 übertragen wird. In der geschlossenen Torflügel-Stellung (Fig. 1E) liegen die beiden Hebel (Antriebshebel 12 und Zug- oder Schubhebel 13) respektive die Orientierungen der beiden Hebel 12, 13 in einer geometrischen Flucht. Gemäß der Ansicht der Fig. 1E liegen die Drehpunkte der Hebel 12, 13 auf einer (gedachten) Linie. In der geöffneten Stellung (Fig. 3E) befinden sich die Hebel 12, 13 ebenfalls in einer Flucht, wobei sie in dieser Stellung abschnittsweise übereinander respektive geometrisch überlappend angeordnet sind: In einer vertikalen Projektion sind die Hebel 12, 13 in der vollständig geöffneten Torflügel-Stellung abschnittsweise überlappend angeordnet. Auch in dieser (End-)Stellung befinden sich die Drehpunkte auf einer (gedachten) Linie. In der vollständig geschlossenen (End-)Stellung (Fig. 1E) sind die Hebel 12, 13 ebenfalls in einer Flucht angeordnet, jedoch ohne "Überlappung".

[0031] Indem in den End-Stellungen der Torflügel ($\alpha = 0^\circ$, $\alpha = \pm 90^\circ$) in der Gelenkhebel-Anordnung 8 totpunktbedingt keine (linearen) Kräfte wirken, entstehen keine (oder spürbar weniger) Schwingungen im Torflügel 6 beim Erreichen der Endstellungen. Es werden also trotz der Bewegung des Oberleitungstrenntors 5 keine (oder spürbar weniger) Schwingungen auf die Wartungsbühne 1 übertragen. Insofern bildet die Gelenkhebel-Anordnung 8 eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung 16 des Drehtorantriebs 11. Das Arbeiten auf der Wartungsbühne 1, insbesondere am Schienenfahrzeug oder an der Oberleitungs-Technik, wird dadurch erheblich sich-

rer.

[0032] Die Figuren 1F und 1G zeigen jeweils eine Detail-Ansicht des Drehtorantriebs 11 mit einer Verriegelungsvorrichtung 18. Zwischen der Gelenkhebel-Anordnung 8 und dem Antriebsmotor 10 ist an der Antriebswelle 9 eine Scheibe (21) mit versetzt angeordneten Bohrungen für Bolzenaufnahmen 20 eines Verriegelungsbolzens 19 angeordnet. Fig. 1F zeigt die Verriegelungsvorrichtung 18 in entriegeltem Zustand, Fig. 1G zeigt den verriegelten Zustand. Im verriegelten Zustand greift der Verriegelungsbolzen 19 in die Bolzenaufnahme 20 des scheibenartigen Aufnahmeelementes 21. Der Verriegelungsbolzen 19 hat einen Bolzenantrieb, mit dem der Bolzen 19 bewegbar ist. Der Bolzenantrieb kann mittels Antriebssteuerung des Drehtorantriebs 11 betätigbar sein. Mit der Verriegelungsvorrichtung 18 wird beispielsweise erreicht, dass das geschlossene Tor 5 nicht versehentlich geöffnet werden kann, was sehr gefährlich für die Techniker auf der Wartungsbühne 1 wäre. Außerdem kann mit der Verriegelungsvorrichtung 18 verhindert werden, dass eine versehentliche Torbewegung (Öffnen oder Schließen) dann stattfindet, wenn sich im Schwenkbereich des Tores 5 Personen aufhalten.

[0033] Die Figuren 1H und 1I zeigen isometrische Ansichten eines Ausschnitts einer Drehtor-Anordnung 5, wobei die Drehtorflügel 6 jeweils in der geschlossenen Stellung dargestellt sind. In Fig. 1I ist exemplarisch ein in den Figuren dargestellter Sensor 22 zu erkennen. Der Sensor 22 erfasst die Torposition in geschlossener und/oder geöffneter Torstellung. Der Sensor 22 kann beispielsweise durch Kontakt zwischen einem ersten Sensor-Modul 23 und einem zweiten Sensormodul 23 die geschlossene Torposition erfassen. Das erste Sensormodul 23 ist an dem Torflügel 5 angeordnet und das zweite Sensormodul 23 am Torrahmen. In geschlossener Torstellung haben die Module 23 Kontakt, sodass beispielsweise ein Signal erzeugbar ist, welches dem Anwender signalisiert: Das Tor 5 ist geschlossen.

[0034] Verschiedene Ansichten der Trenntor-Anordnung 5 mit teilweise geöffneten Torflügeln 6 können den Figuren 2A bis 2F entnommen werden: Die Fig. 2A zeigt eine frontale Ansicht auf die Trenntor-Anordnung 5, Fig. 2B eine Draufsicht auf die Anordnung 5 gemäß Fig. 2A, Figuren 2C/D zeigen Detailansichten des Drehtorantriebs 11 und die Figuren 2E/F zeigen isometrische, ausschnittsweise Darstellungen der Trenntoranordnung 5. Gemäß der Figuren 2A bis 2F heben die Torflügel 6 einen Öffnungswinkel von etwa $\alpha = \pm 45^\circ$. Die Gelenkhebel-Anordnung 8 des Drehtorantriebs 11 weist in dieser Torflügel-Stellung einen Hebelwinkel von ca. 90° auf, d. h. die Drehpunkte der Hebelanordnung 8 befinden sich nicht auf einer (gedachten) Linie.

[0035] Die Figuren 3A bis 3G zeigen verschiedene Ansichten der Trenntor-Anordnung 5 in vollständig geöffneter Stellung. Fig. 1A zeigt eine frontale Ansicht auf die Trenntore 5, Fig. 1B eine Draufsicht. Detailansichten des Drehtorantriebs 11 der Torflügel 6 können den Figuren

3C und 3D entnommen werden. Die Fig 3E zeigt eine detaillierte Ansicht der Gelenkhebel-Anordnung 8 des Drehtorantriebs 11. Demnach sind der Antriebshebel 12 und der Zug- oder Schubhebel 13 in einer Flucht angeordnet, d. h. die Drehpunkte der Gelenkhebel-Anordnung 8 befinden sich auf einer (gedachten) Linie. Die Position des (kürzeren) Antriebshebels 12 ist gemäß Fig. 3E dergestalt, dass der Schub- oder Zughebel 13 abschnittsweise über dem Antriebshebel 12 angeordnet ist, wodurch die beiden Hebel 12, 13 einander abschnittsweise überlappen. Insofern beträgt der von den beiden Hebeln 12, 13 eingeschlossene Hebelwinkel in dieser (vollständig geöffneten) Torstellung ca. 180°. Die Figuren 3F und 3G zeigen - ausschnittsweise - isometrische Darstellungen der Trenntor-Anordnung 5.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0036]

- 1 Wartungsbühne
- 2 Arbeitsplattform
- 3 erster (Wartungs-)Bereich
- 4 zweiter (Wartungs-)Bereich
- 5 (Oberleitungs-)Trenntor
- 6 Torflügel
- 7 Rahmen
- 8 Gelenkhebel(-Anordnung)
- 9 Antriebswelle
- 10 (Antriebs-)Motor
- 11 Drehtorantrieb
- 12 Antriebshebel
- 13 Zug- oder Schubhebel
- 14 (Dreh-)Gelenk
- 15 Torachse
- 16 Schwingungsentkopplungs-Einrichtung
- 17 Versteifungselement
- 18 Verriegelungsvorrichtung
- 19 Verriegelungsbolzen
- 20 Bolzenaufnahme
- 21 Aufnahmeelement
- 22 Sensor
- 23 Sensormodul

- x Querrichtung
- α Öffnungswinkel

Patentansprüche

1. Drehtorantrieb (11) zum Öffnen eines um eine vertikal verlaufende Torachse (15) auf-schwenkbaren und zum Schließen um die Torachse (15) zu-schwenkbaren Trenntors (5) einer Wartungsbühne (1) zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs,

wobei mit dem seitlich an einem Rahmen (7) der Wartungsbühne (1) angeschlagenen Trenntor

(5) ein erster Bereich (3) der Wartungsbühne (1) von einem zweiten Bereich (4) der Wartungsbühne (1) räumlich trennbar ist, und wobei der Drehtorantrieb (11) einen elektrischen Antriebsmotor (10) mit einer Antriebswelle (9) umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Antriebswelle (9) und dem Torflügel (6) des Trenntors (5) eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) des Drehtorantriebs (11) angeordnet ist, sodass beim Erreichen der Endstellung des Torflügels (6) beim Öffnen oder Schließen, insbesondere beim Erreichen der vollständig offenen oder vollständig geschlossenen Torstellung, kaum oder keine auf die Wartungsbühne (1) übertragbaren mechanischen Schwingungen entstehen.

2. Drehtorantrieb (11) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trenntor (5) als Dreh-Trenntor gebildet ist.

3. Drehtorantrieb (11) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) einen am Torflügel (6) zur Torachse (15) beabstandet angeordneten Zug- oder Schubhebel (13) umfasst und einen drehfest mit der Antriebswelle (9) verbundenen Antriebshebel (12), wobei der Antriebshebel (12) und der Zug- oder Schubhebel (13) mit einem Drehgelenk (14) miteinander verbunden sind, und dass in den Endstellungen des Torflügels (6) beim Öffnen oder Schließen des Trenntors (5), insbesondere beim Erreichen der vollständig offenen oder vollständig geschlossenen Torstellung, die Orientierungen von Antriebshebel (12) und Zug- oder Schubhebel (13) in einer Flucht liegen.

4. Drehtorantrieb (11) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in geöffneter Torstellung Antriebshebel (12) und Zug- oder Schubhebel (13) zumindest abschnittsweise übereinander und in einer Flucht angeordnet sind.

5. Drehtorantrieb (11) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebshebel-Länge kleiner ist als die Zug- oder Schubhebel-Länge.

6. Drehtorantrieb (11) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebshebel (12) zumindest einen abgewinkelten Bereich (18) umfasst, in oder an welchem ein Befestigungsmittel zum Befestigen des Antriebshebels (12) an der Antriebswelle (9) angeordnet ist.

7. Drehtorantrieb (11) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebshe-

bel (12) zumindest ein Versteifungselement (17) umfasst.

8. Drehtorantrieb (11) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zug- oder Schubhebel (13) als Stange gebildet ist oder als Stab oder als Rundstab.

9. Drehtorantrieb (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verriegelungsvorrichtung (18) vorgesehen ist, mit der das Trenntor (5) und/oder die Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) in geschlossener Torstellung und/oder in geöffneter Torstellung verriegelbar ist.

10. Drehtorantrieb (11) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsvorrichtung (18) zumindest einen Verriegelungsbolzen (19) umfasst, der in zumindest eine Bolzenaufnahme (20), insbesondere mechanisch, elektromechanisch, elektromotorisch oder elektromagnetisch, bewegbar ist, wobei die Bolzenaufnahme (20) bevorzugt in oder an einem mit einem Zug- oder Schubhebel (13) der Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) oder mit der Antriebswelle (9) des Antriebsmotors (10) verbundenen Aufnahmeelement (21) angeordnet ist.

11. Trenntor (5) für eine Wartungsbühne (1) zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs und zum Trennen eines ersten Bereichs (3) der Wartungsbühne (1) von einem zweiten Bereich (4) der Wartungsbühne, **gekennzeichnet** durch zumindest einen Drehtorantrieb (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Trenntor (5) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trenntor (5) als Oberleitungstrenntor gebildet ist.

13. Trenntor (5) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Torflügel (6) und ein zweiter Torflügel (6) vorgesehen sind, wobei jeder Torflügel (6) einen eigenen Drehtorantrieb (11) umfasst, und wobei der erste Torflügel (6) seitlich rechts an einem Rahmen (7) der Wartungsbühne (1) angeschlagen ist und der zweite Torflügel (6) seitlich links.

14. Trenntor (5) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **gekennzeichnet durch** einen Sensor (22), der die Torposition in geschlossener und/oder geöffneter Torstellung erfasst.

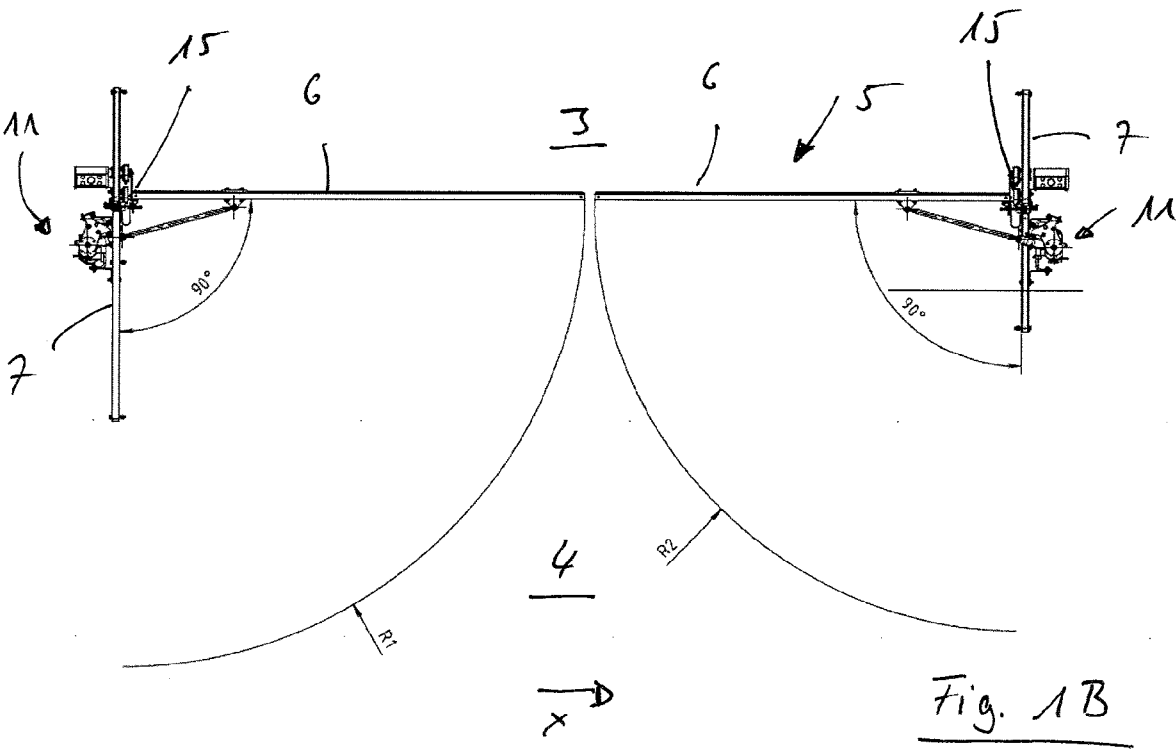
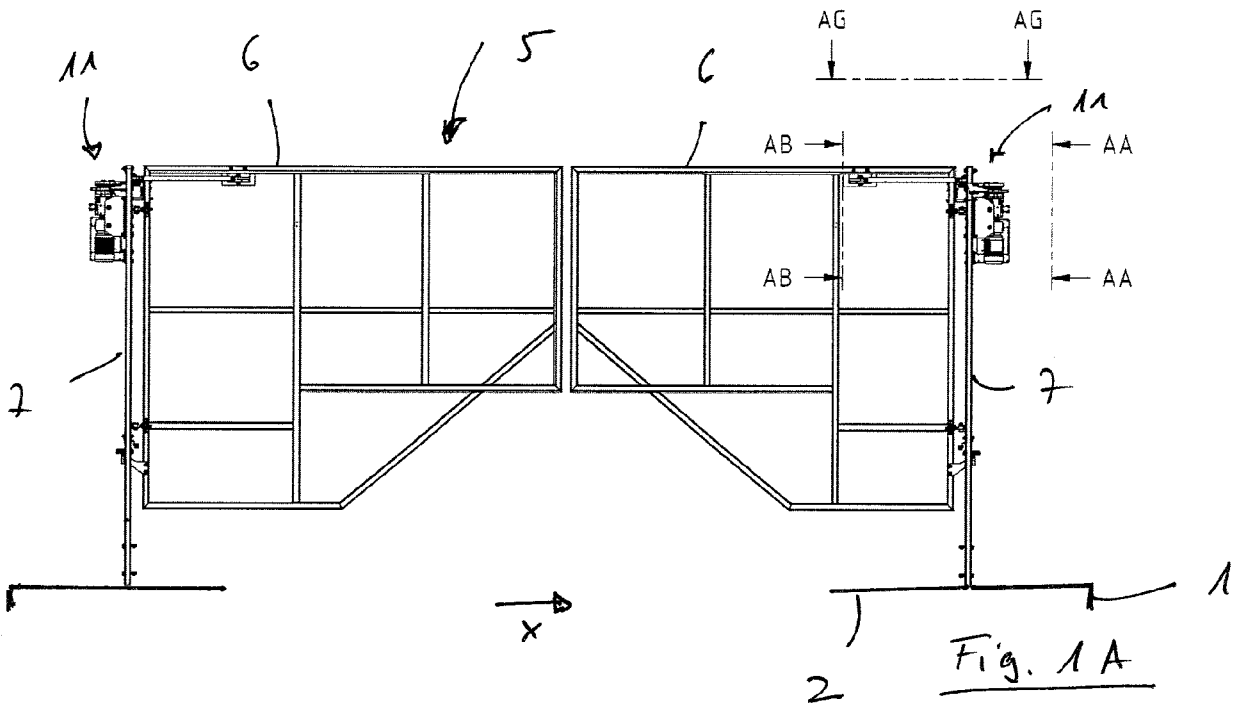
15. Wartungsbühne (1) zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs, wobei die Wartungsbühne (1) zumindest einen Rahmen (7) umfasst, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass an dem Rahmen (7) der Wartungsbühne (1) zumindest ein Trenntor (5) nach einem der Ansprüche 11 bis 14 angeordnet ist.

16. Verwendung eines Drehtorantriebs (11) mit einem eine Antriebswelle (9) umfassenden elektrischen Antriebsmotor (10) und einer an der Antriebswelle (9) angeordneten und mit einem Torflügel (6) oder Torblatt verbindbaren Gelenkhebel (8), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehtorantrieb (11) für das Antreiben eines Trenntors (5), insbesondere eines Trenntors (5) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, oder Oberleitungstrenntors einer Wartungsbühne (1) zum Warten eines schienengebundenen Fahrzeugs, insbesondere einer Wartungsbühne nach Anspruch 15, betrieben wird.

17. Verwendung nach Anspruch 16, wobei der Gelenkhebel (8) einen ersten Arm (12) und einen mit dem ersten Arm drehbar verbundenen zweiten Arm (13) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** in geschlossener Stellung des Torflügels (6) oder Torblatts der erste Arm (12) und der zweite Arm (13) zumindest abschnittsweise überlappen oder zumindest abschnittsweise übereinander angeordnet sind.

18. Verwendung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gelenkhebel (8) eine Schwingungsentkopplungs-Einrichtung (16) bildet, sodass beim Erreichen der Endstellung des Torflügels (6) oder Torblatts bei der Torbewegung kaum oder keine Schwingungen auf die Wartungsbühne (1) übertragen werden.



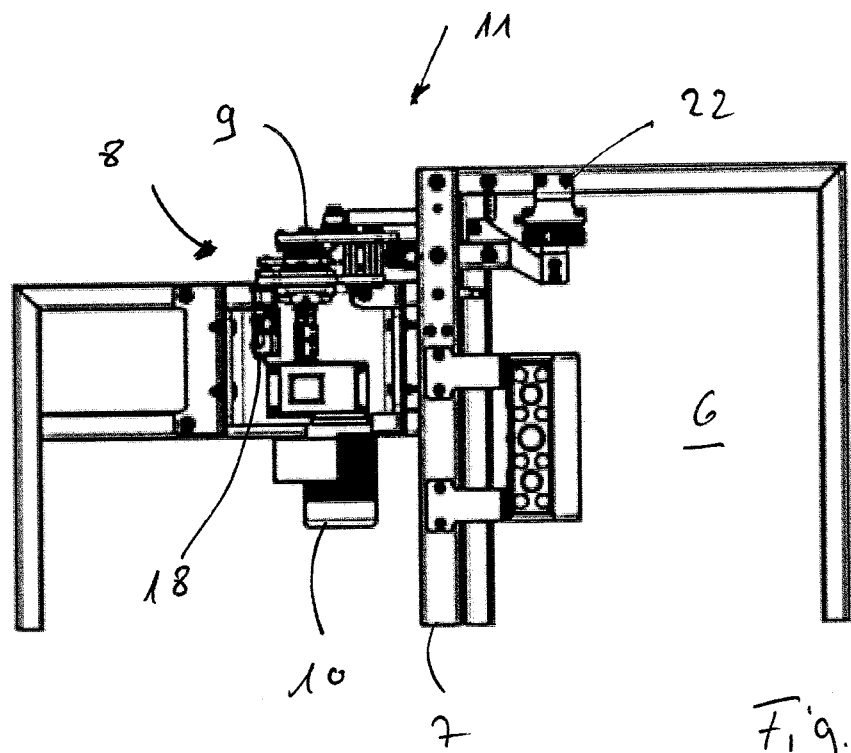


Fig. 1C'

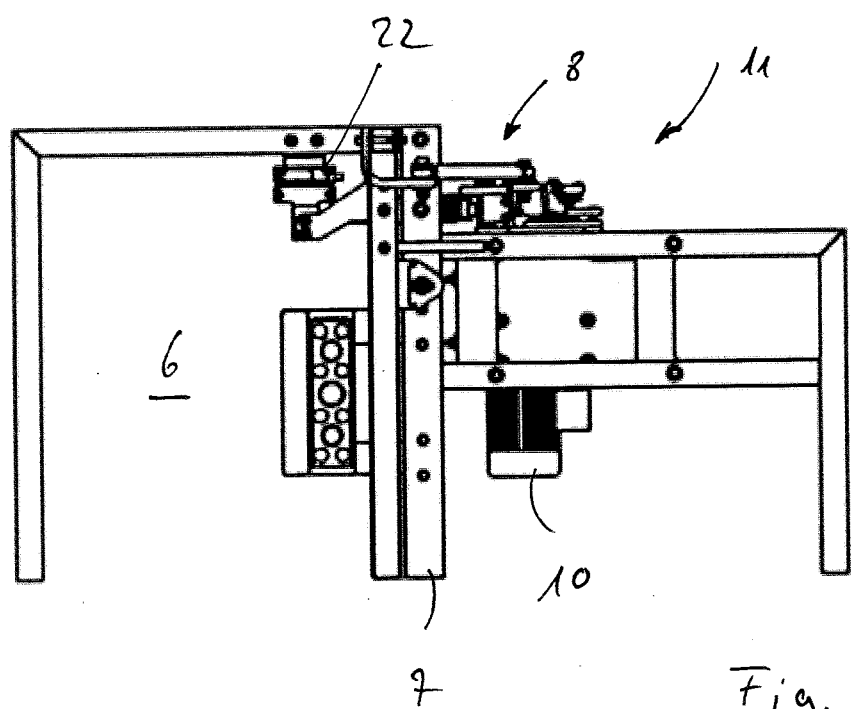


Fig. 1D

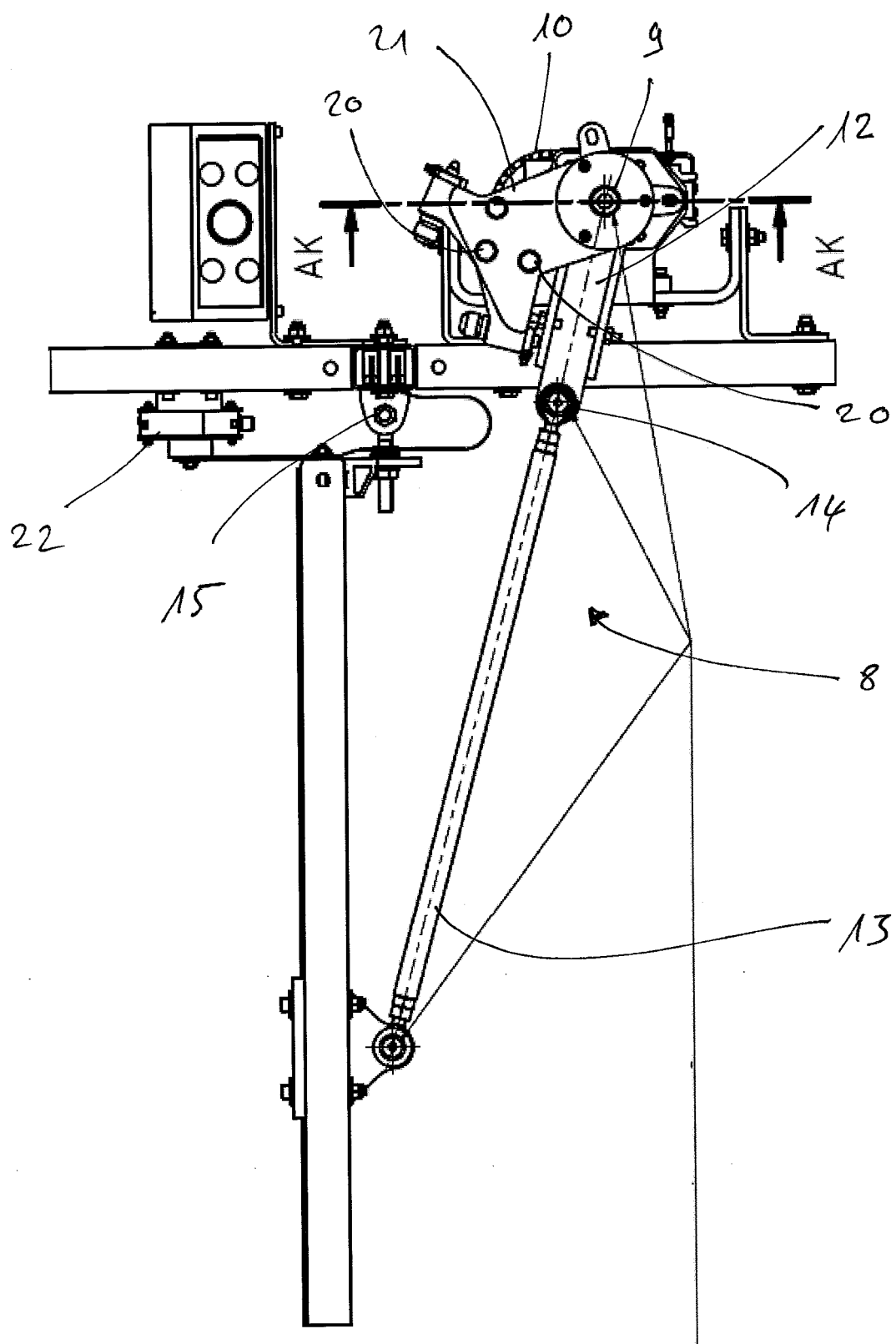


Fig. 1E

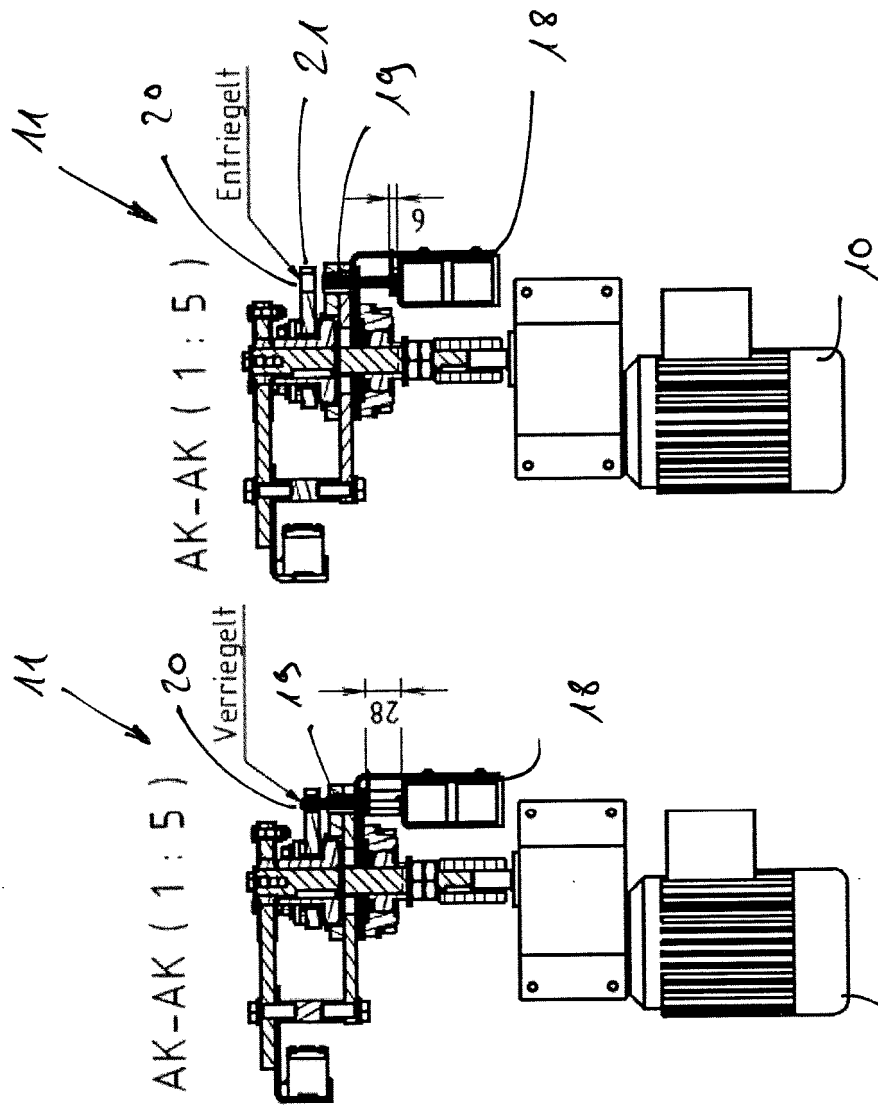


Fig. 19

Fig. 17

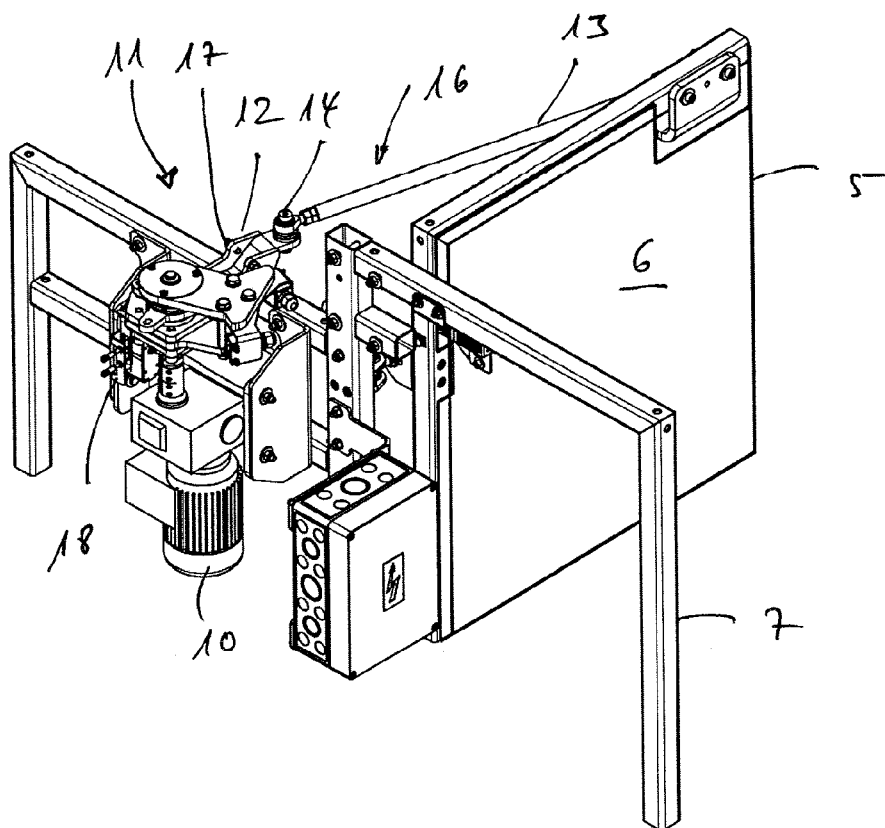


Fig. 1H

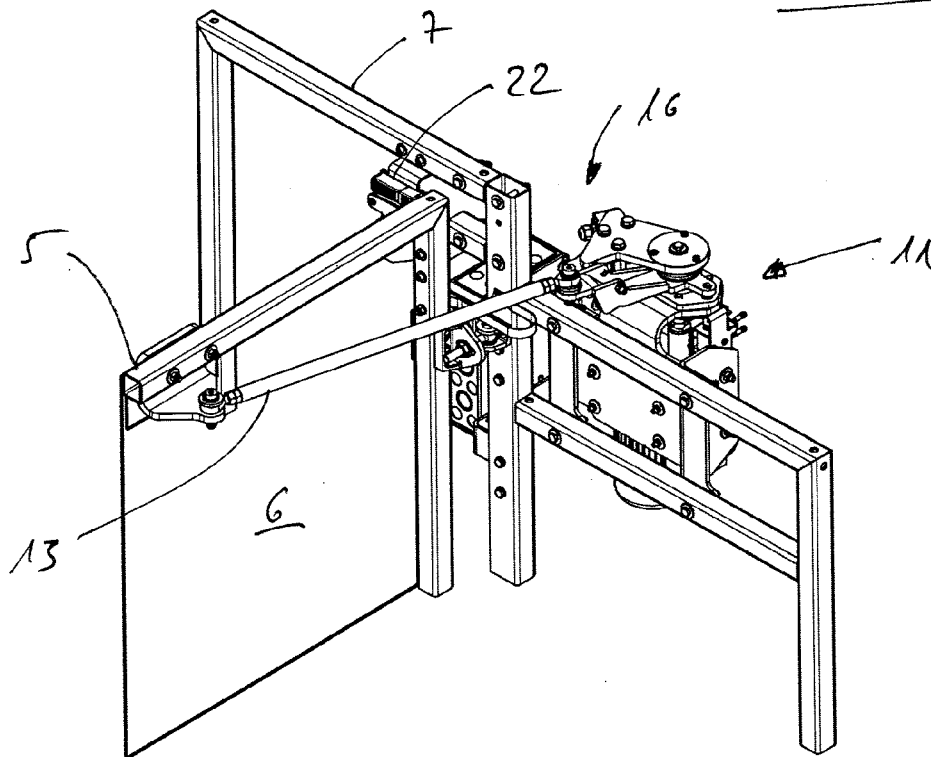


Fig. 1I

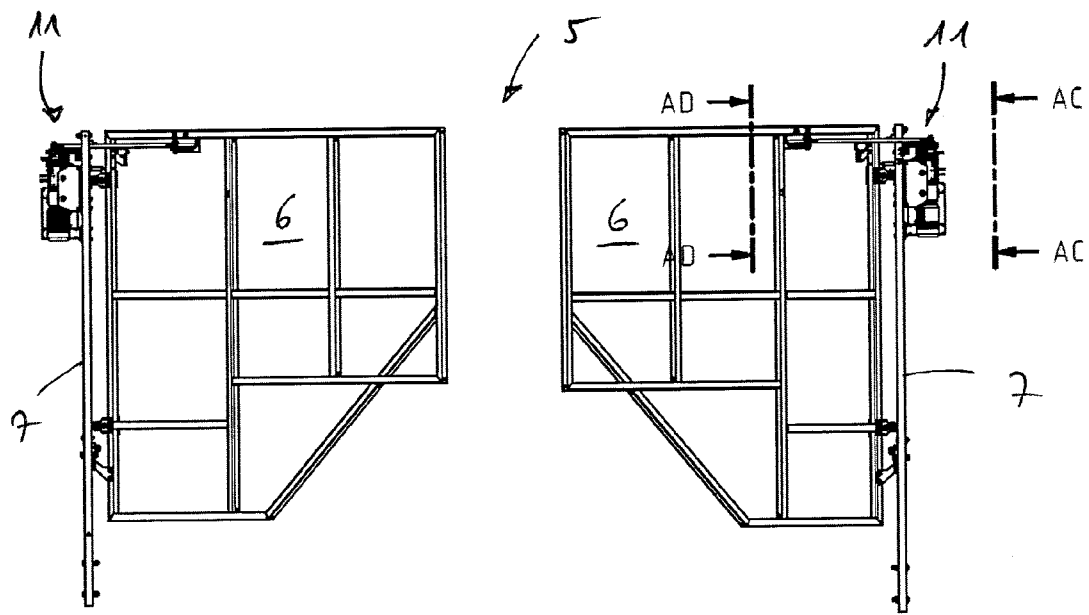


Fig. 2 A

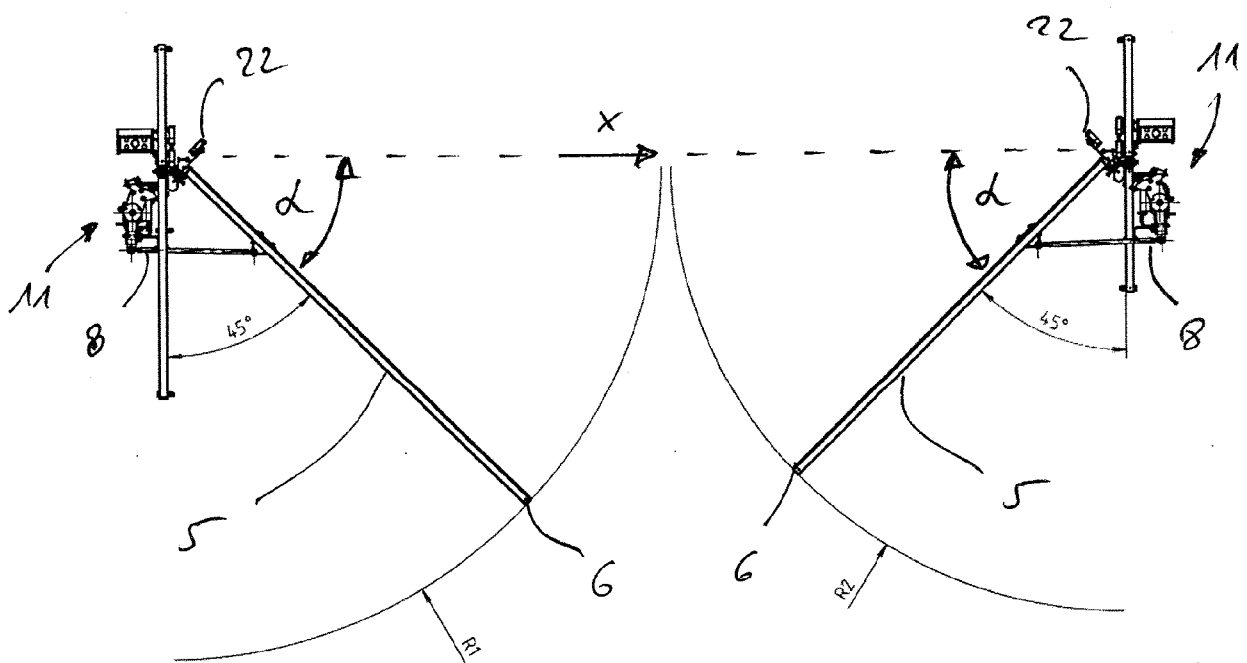


Fig. 2 B

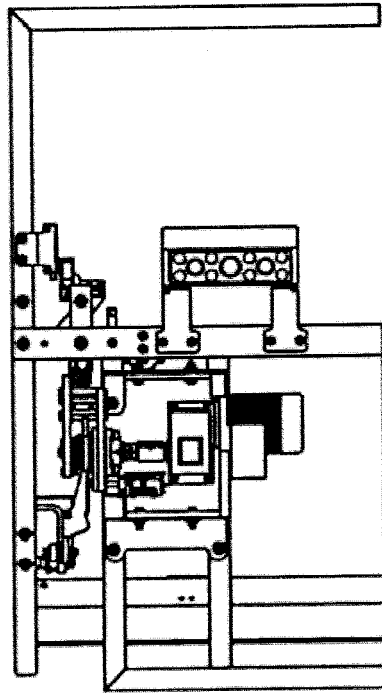


Fig. 2 c'

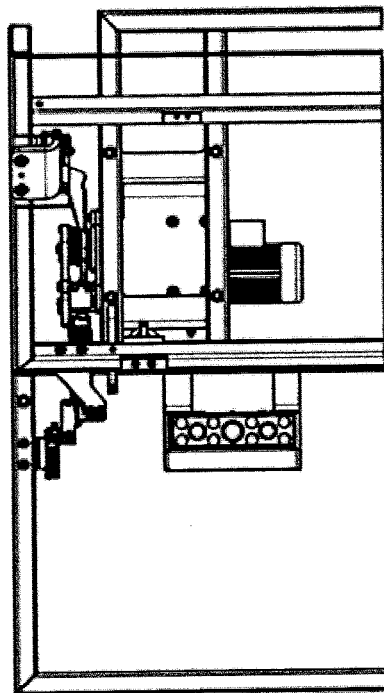
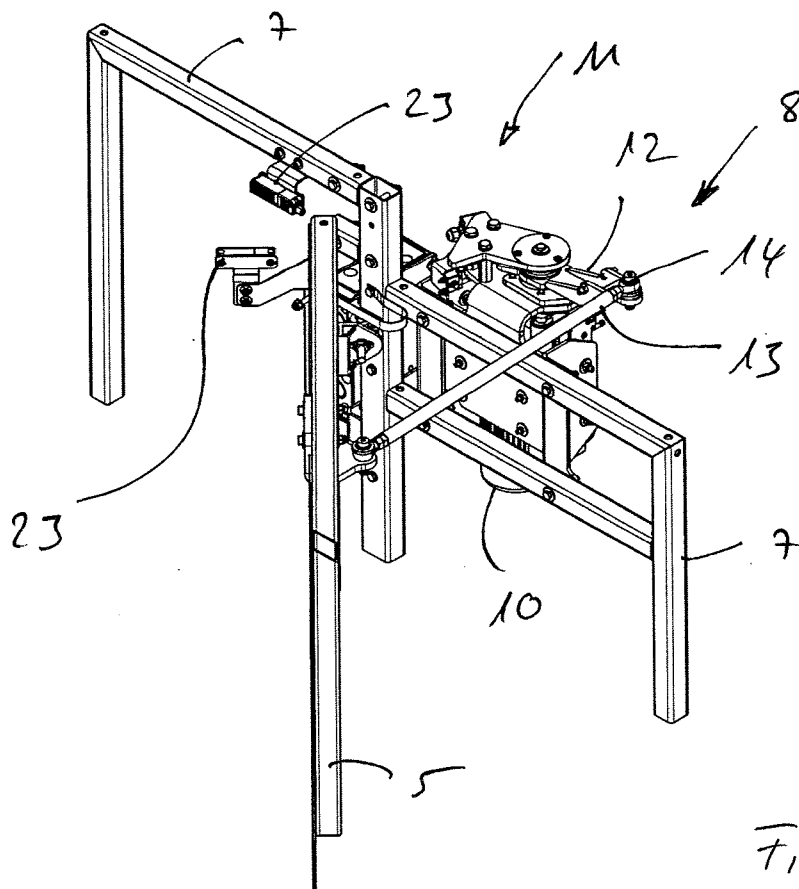
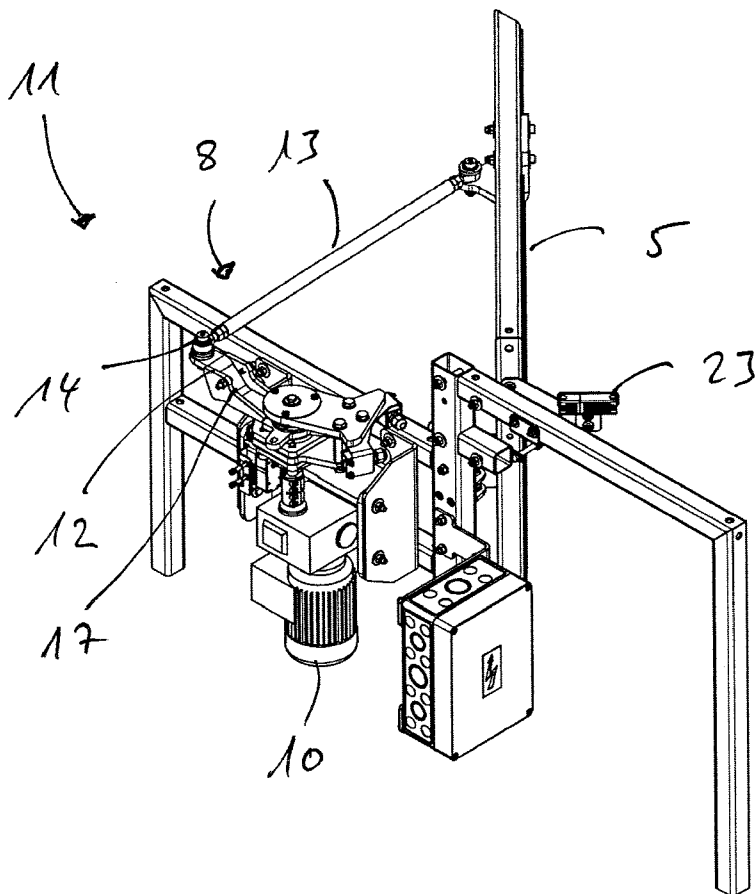
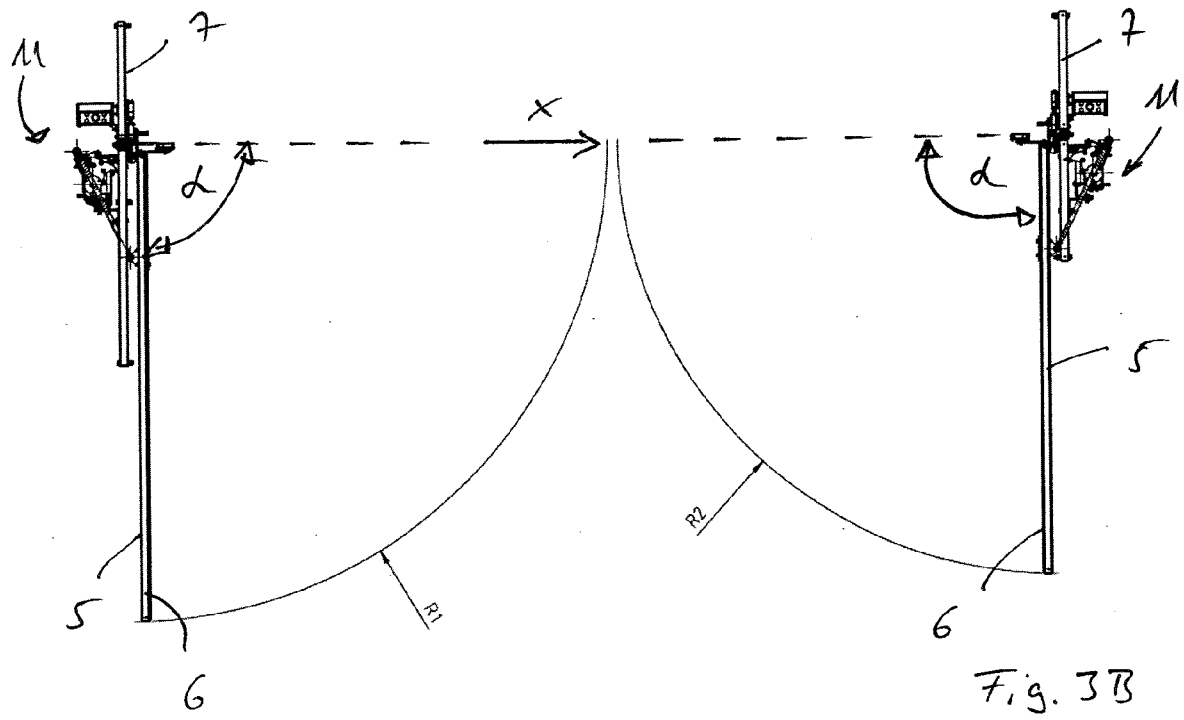
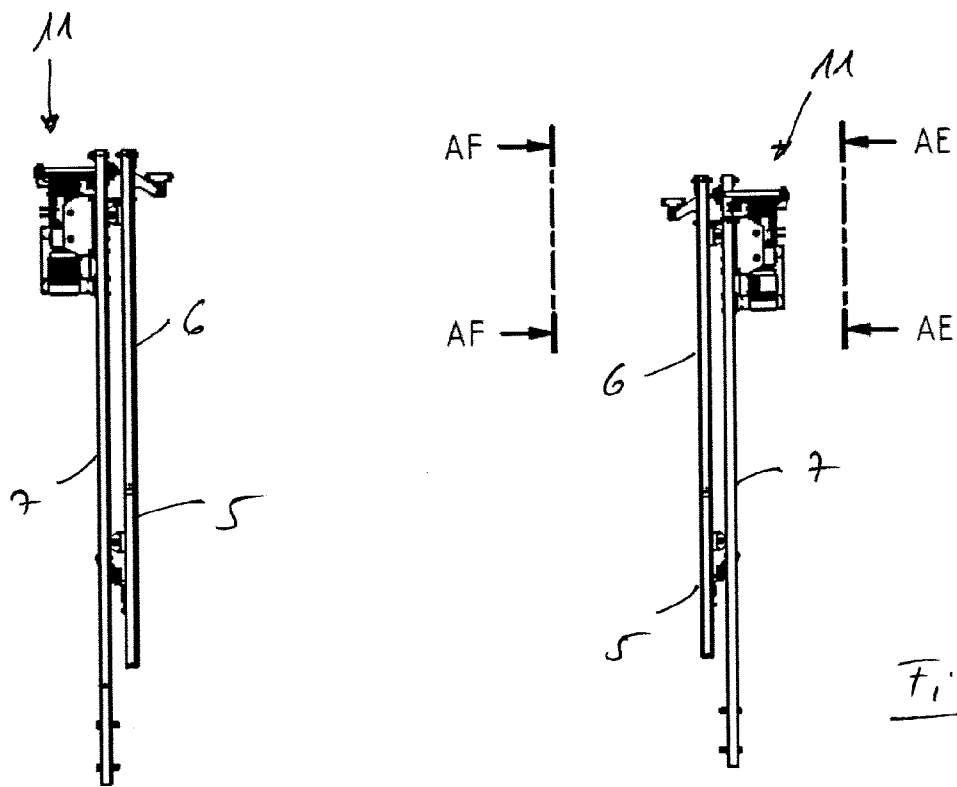


Fig. 2 D





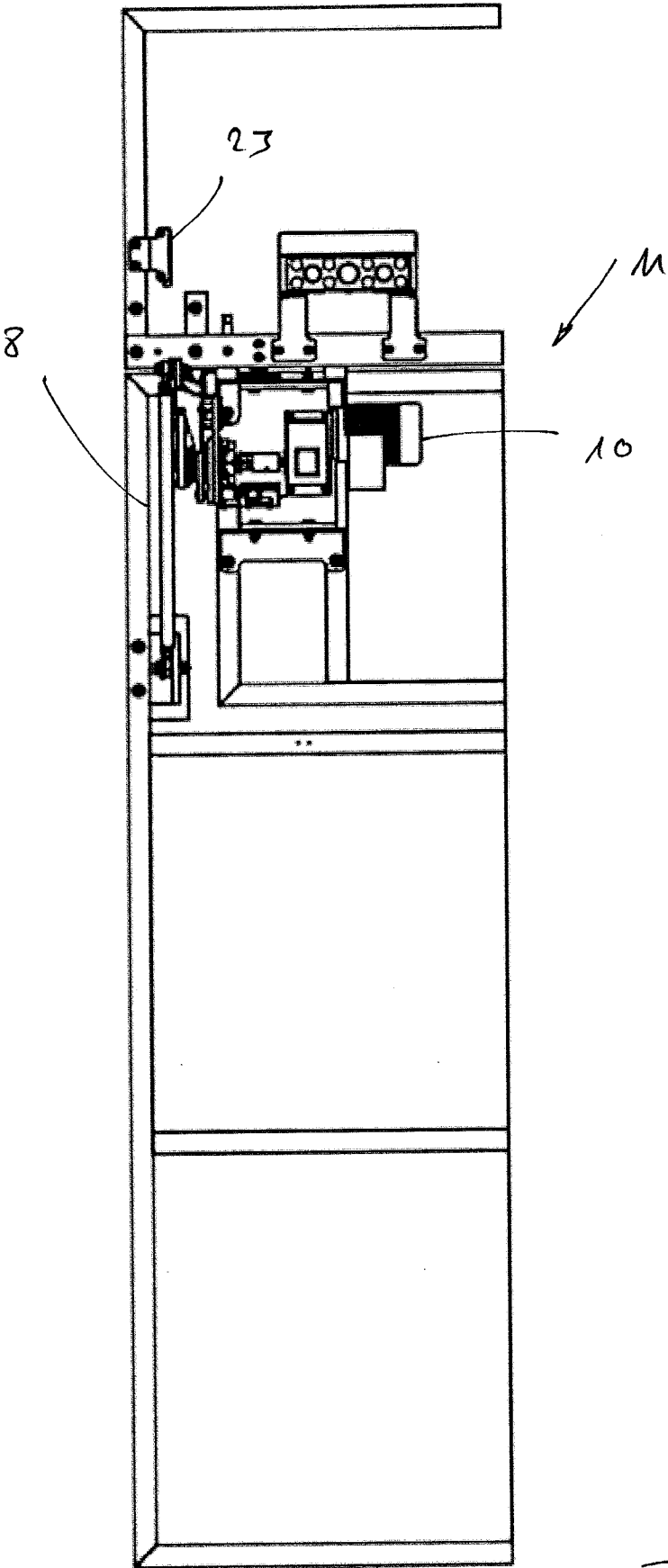


Fig. 3c

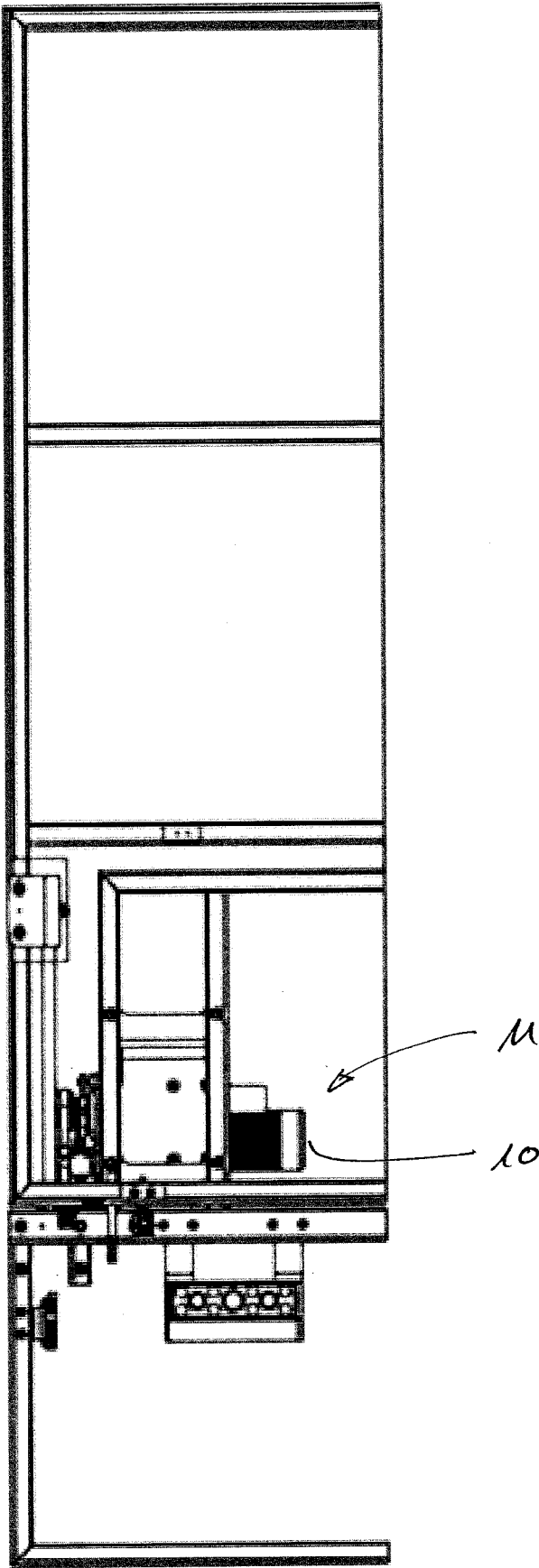


Fig. 3D

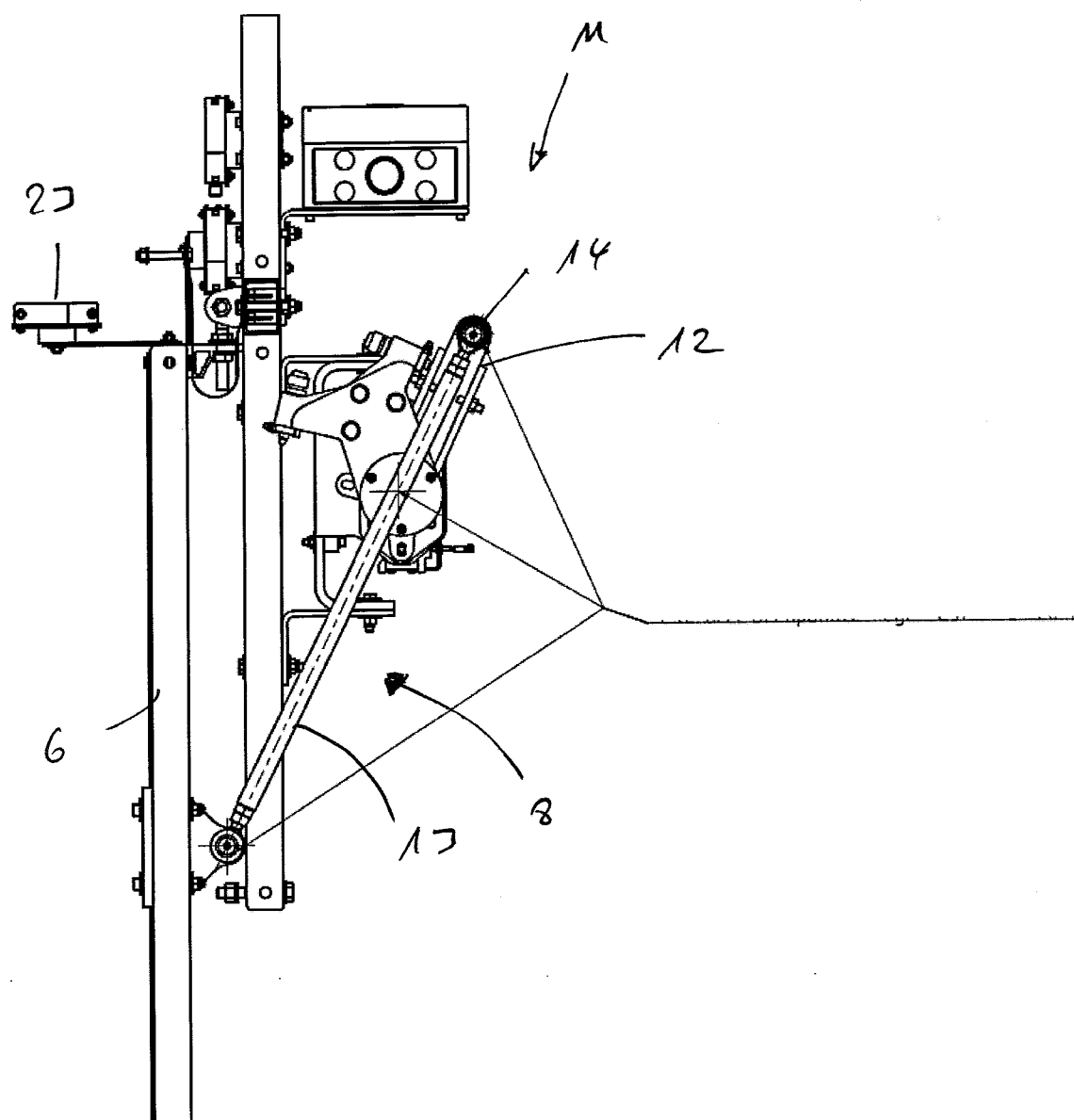
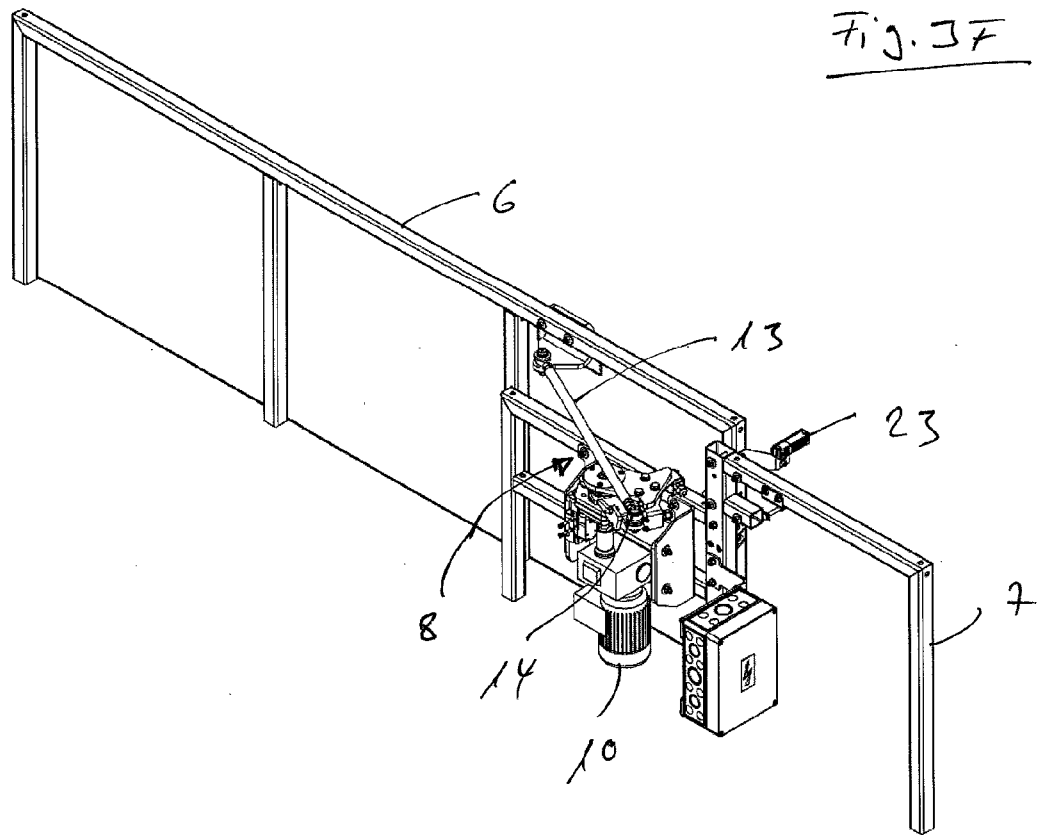
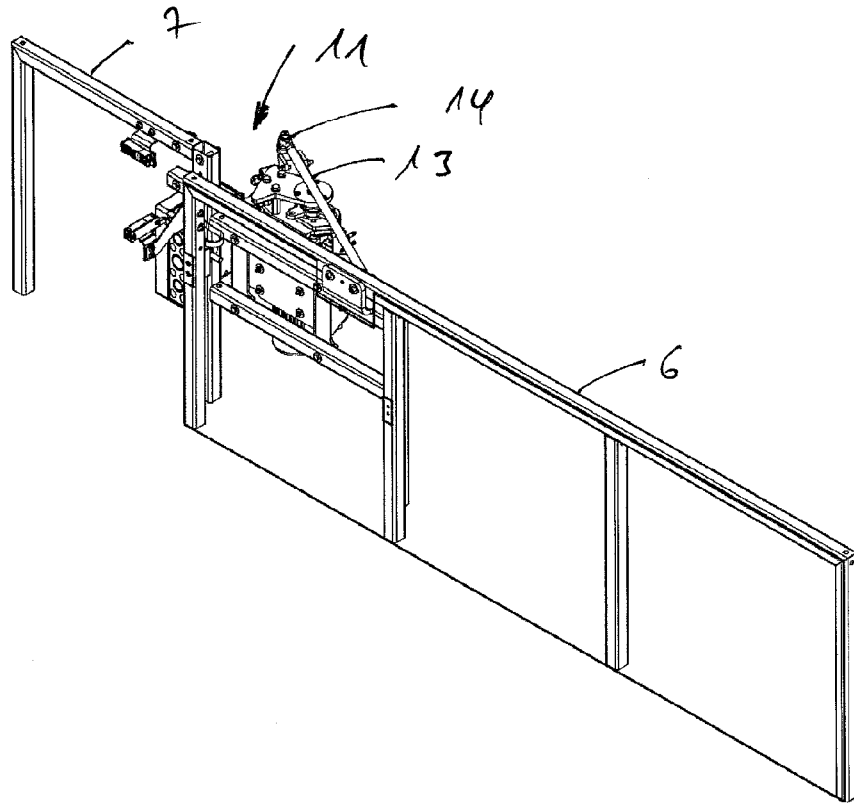


Fig. 3E





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 4395

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 40 227 B4 (GENIUS S R L [IT]) 10. Juli 2008 (2008-07-10)	1-10, 16-18	INV. B61K13/00
Y	* Absatz [0009]; Abbildungen 1-5 * -----	11-15	E05F15/611
Y	DE 20 2004 011076 U1 (NEUERO TECHNOLOGY GMBH [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) * Abbildungen 1, 8, 12 * -----	11-15	
X	FR 2 689 171 A1 (VIAL JEAN JACQUES [FR]) 1. Oktober 1993 (1993-10-01)	1-10, 16-18	
A	* Abbildungen 5-10 * -----	11-15	
X	FR 2 307 946 A2 (PINGON PIERRE JOSEPH [FR]) 12. November 1976 (1976-11-12)	1-10, 16-18	
A	* Abbildung 1 * -----	11-15	
A	CN 212 871 745 U (CHINA RAILWAY GUANGZHOU GROUP CO LTD GUANGZHOU HIGH SPEED TRAIN SECTIO) 2. April 2021 (2021-04-02) * Abbildungen 1, 3 * -----	11-15	
A	RU 208 450 U1 (MASHINOSTROITELNY ENGINEERING [RU]) 20. Dezember 2021 (2021-12-20) * Abbildungen 1, 2 * -----	11-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B61K E05G E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2025	Prüfer Denis, Marco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 21 4395

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-03-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19640227 B4	10-07-2008	DE 19640227 A1	10-04-1997
		FR 2742475 A1	20-06-1997
		IT 1280628 B1	23-01-1998
DE 202004011076 U1	25-11-2004	KEINE	
FR 2689171 A1	01-10-1993	KEINE	
FR 2307946 A2	12-11-1976	KEINE	
CN 212871745 U	02-04-2021	KEINE	
RU 208450 U1	20-12-2021	KEINE	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82