

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 175 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.05.2003 Patentblatt 2003/18

(51) Int Cl.7: **B66B 23/02**

(21) Anmeldenummer: **99102261.7**

(22) Anmeldetag: **05.02.1999**

(54) **Antrieb für Fahrtreppe**

Escalator drive

Motorisation pour escalier roulant

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **13.02.1998 EP 98810115**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(73) Patentinhaber: **INVENTIO AG**
CH-6052 Hergiswil NW (CH)

(72) Erfinder:

- **Lunardi, Gerhard**
1120 Wien (AT)
- **Ulrich, Robert**
2460 Bruckneudorf (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no.**
399 (M-1300), 24. August 1992 & JP 04 133991 A
(HITACHI LTD;OTHERS: 01), 7. Mai 1992

EP 0 936 175 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Antrieb für eine Fahrtreppe, welcher das Stufenband antreibt und am oberen und/oder unteren Ende, auf einer oder beiden Seiten der Fahrtreppe angeordnet ist, wobei der Antrieb ein ein Hauptantriebsrad und mindestens einen Motor mit Getriebe und Bremse aufweist.

[0002] Als Fahrtreppenantriebe sind verschiedene Dispositionen und Konstruktionsprinzipien bekannt. Da der Antrieb für die maximal vorkommende Belastung ausgelegt werden muss, ist ein relativ gross und stark dimensionierter Motor mit einem entsprechenden Getriebe erforderlich. Als Nachteile eines solchen Antriebes sind ein schlechter Wirkungsgrad bei der meistens vorherrschenden Teillast und das grosse Einbauvolumen bei begrenztem Raumangebot innerhalb einer Fahrtreppenkonstruktion zu nennen.

[0003] Diese Nachteile sind mit Mehrmotorantrieben weniger oder nicht mehr vorhanden. Aus der DE 35 26 905 ist ein Antrieb für Rolltreppen und Rollsteige bekannt, welcher zwei Einzel- oder zwei Zwillings-Antriebe aufweist, deren Abtriebszahnäder die Stufenoder Pallettenkette und über ein Zusatzgetriebe den Handlauf antreiben.

[0004] Die Konstruktion wird in verschiedenen Varianten ausgeführt und weist dementsprechend eine Anzahl verschiedene Getriebe- und Getriebegehäuse für den Stufen- bzw. Pallettenkettenantrieb auf. Ferner sind die Einzelantriebe mit Planetengetriebe ausgerüstet, was relativ hohe Kosten verursacht.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun darin, einen verbesserten Mehrmotor-Antrieb für Fahrtreppen zu schaffen, welcher kostengünstig ausführbar ist, modular aufgebaut ist und einen üblichen Leistungsbereich abdeckt.

[0006] Der erfindungsgemässe Antrieb zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere baugleiche Antriebseinheiten verteilt am Umfang eines Hauptantriebsrades anbringbar sind, wodurch das Hauptantriebsrad, beziehungsweise seine Verzahnung, nur für die Belastung durch eine einzelne Antriebseinheit dimensioniert werden kann und somit das Hauptantriebsrad selbst eine kleinere Breite aufweisen kann, was für die Unterbringung der Antriebsteile bei einer Fahrtreppe von grossem Vorteil ist.

[0007] Vorteilhaft Weiterbildungen und Verbesserungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0008] Die Antriebseinheiten sind, gemäss dem Leistungsbedarf in entsprechender Anzahl, an einem für alle Leistungsklassen gleichen Hauptantriebsgehäuse angeflanscht. Dies vereinfacht den Produktionsprozess für die gesamte Baureihe, reduziert die Lagerhaltung und erleichtert Wartung und Reparaturen.

[0009] Die Antriebseinheiten sind, zur Erkennung der mechanischen Belastung, mit Drehmomentgebern und/oder Drehzahlgebern versehen.

[0010] Die Antriebseinheiten können ferner mit einer

Schaltkupplung versehen sein, welche wahlweise ein Zu- oder Abschalten einer Antriebseinheit möglich macht.

[0011] Der Antrieb weist einen für alle Antriebseinheiten gemeinsamen Frequenzsteller auf, mittels welchem verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden können und welcher auch als Anfahrhilfe dient.

[0012] Eine Ansteuerung von Drehstrom-Kurzschlussankermotoren mit variabler Frequenz hat zudem den Vorteil dass bei kleinen Drehzahlen bereits hohe Drehmomente erzeugt werden können.

[0013] Eine Steuer und -Regeleinheit erzeugt entsprechende Steuer und Regelbefehle durch Verarbeitung von eingehenden Daten.

[0014] Aufgrund aktueller Belastungsdaten von den Drehmomentgebern bewirkt die Steuer- und Regeleinheit das Zu- und Abschalten einzelner Antriebseinheiten, was den elektrischen und mechanischen Wirkungsgrad verbessern hilft und somit auch den Energieverbrauch reduziert.

[0015] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert und in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig.1 eine Fahrtreppe mit dem erfindungsgemässen Antrieb am oberen Ende der Fahrtreppe,

Fig.2 den Antrieb mit an einem Hauptgetriebe quer zur Fahrtrichtung der Fahrtreppe angeflanschten Antriebseinheiten,

Fig.3 den Antrieb mit an einem Hauptgetriebe längs zur Fahrtrichtung der Fahrtreppe angeflanschten Antriebseinheiten,

Fig.4 eine 3D-Darstellung der Antriebsanordnung gemäss Fig.2,

Fig.5 eine 3D-Darstellung der Antriebsanordnung gemäss Fig.3 und

Fig.6 ein Block- und Funktionsschema des Antriebes mit allen zugehörigen Komponenten.

[0016] Die Fig.1 zeigt eine Fahrtreppe 1 mit einem oberen Ende 2, unter welchem mit 7 bezeichnete Antriebseinheiten und ein Teil einer Stufenkette 3 sichtbar sind.

[0017] Die Fig.2 zeigt die Einzelheiten eines Antriebes, welcher am oberen Ende 2 der Fahrtreppe 1 innerhalb einer Tragstruktur 9 eingebaut ist. Drei baugleiche Antriebseinheiten 7 sind, über ein Abtriebszahnrad 7.6 und ein Zwischenzahnrad 21 ein verzahntes Hauptantriebsrad 6 antreibend, am Umfang des Hauptantriebsrades 6 verteilt angeordnet. Das Hauptantriebsrad 6 ist, zusammen mit dem Stufenkettenrad 5, auf der Hauptwelle 4 des Antriebes befestigt. Die Antriebseinheiten 7 sind an drei hierfür ausgebildeten planen Flansch-An-

schlussöffnungen 24 eines Hauptgetriebegehäuses 8 mit diesem fest verbunden. Werden weniger als drei Antriebseinheiten 7 benötigt, so wird eine nicht benützte Flansch-Anschlussöffnung 24 mit einem Deckel verschlossen und wird das zugeordnete Zwischenzahnrad 21 nicht eingesetzt. Mit dieser Disposition kann für eine, zwei oder drei benötigte Antriebseinheiten 7 immer dasselbe Hauptgetriebegehäuse 8 verwendet werden. Die Achsen der Antriebseinheiten 7 sind quer zur Bewegungsrichtung der Fahrtreppe 1 angeordnet, was den Vorteil eines kurzen Maschinenraumes ergibt.

[0018] Als Variantenbeispiel zeigt die Fig.3 eine Anordnung der Antriebseinheiten 7 parallel zur Bewegungsrichtung der Fahrtreppe 1. Bedingt durch diese Anordnungsart weisen die Antriebseinheiten 7 zusätzlich ein Winkelgetriebe 7.3 auf. Im übrigen baugleich mit den Antriebseinheiten 7 der Fig.2 sind pro Antriebseinheit 7 ein Motor 7.1, eine (Schalt)-Kupplung 7.2, eine Bremse 7.4, eine Schwungscheibe 7.5 und das Abtriebszahnrad 7.6 vorhanden. Das Hauptgetriebegehäuse 8 ist ebenfalls für ein, zwei oder drei Antriebseinheiten 7 immer dasselbe und es können ebenfalls nicht benützte Flansch-Anschlussöffnungen 24 mit einem Deckel verschlossen werden.

[0019] Die Fig.4 zeigt eine räumliche Darstellung des Antriebes gemäss Fig.2 innerhalb der Tragstruktur 9 einer Fahrtreppe 1. Zusätzlich zu den bisherigen Darstellungen sind noch zwei Stufenelemente 22 dargestellt.

[0020] Die Fig.5 zeigt eine räumliche Darstellung des Antriebes gemäss Fig.3 innerhalb der Tragstruktur 9 einer Fahrtreppe 1. Zusätzlich zu den bisherigen Darstellungen sind hier ebenfalls noch zwei Stufenelemente 22 dargestellt.

[0021] Anhand der Fig.6 soll im folgenden die Funktion des erfindungsgemässen Mehrmotorantriebes näher erläutert werden. Die Speisung des Antriebes erfolgt wie üblich aus lokalen dreiphasigen Stromnetz 13 mit den Phasen R, S, T, welche zu einem Hauptschalter 14 geführt sind. Nachfolgend wird mit einem Hauptschütz oder mehreren Schützen 15 der Gesamtantrieb zugeschaltet. Es folgt dann ein Frequenzsteller 16, welcher über eine Schützensteuerung 23 mit den Schützen S1, S2 bis Sn die Motoren 7.1, bzw. M1, M2 bis Mn der Antriebsmodule 7 mit veränderbarer Frequenz und Drehrichtung speist. Die Motoren M1, M2 bis Mn sind, wie bereits vorgängig gezeigt und beschrieben, über hier nicht mehr dargestellte Getriebe 7.3 und Abtriebszahnräder 7.6 und Zwischenzahnräder 21 mit dem Hauptantriebsrad 6 wirkverbunden. An einer geeigneten, hier nicht näher definierten Stelle in der Kraftübertragung zwischen den Motoren M1, M2 bis Mn sind Drehmomentgeber 20, bzw. L1, L2 bis Ln zwecks Messung der aktuellen mechanischen Belastung der Motoren M1, M2 bis Mn eingebaut. Das Hauptantriebsrad 6 treibt, über eine ebenfalls nicht näher dargestellte Transmission, einen Geschwindigkeitsgeber 19 an.

[0022] Eine Steuer- und Regeleinheit 10 enthält Komponenten einer uP- und Relais-Steuerung sowie Signal-

und Dateneingänge und -Ausgänge. Erste Eingangsdaten 18.1 liefern Geschwindigkeitswerte vom Geschwindigkeitsgeber 19, welche als Istwert einer internen Regelstrecke zugeführt werden. Die zweite Gruppe Eingangsdaten 18.2 sind Messwerte der Drehmomentgeber 20 und bewirken, über eine entsprechende Verarbeitung, das Zu- und Abschalten einzelner Antriebsmodule 7. Eine dritte Gruppe Eingangsdaten 18.3 liefert Daten von Gebern 11, welche im wesentlichen Sicherheitskontakte und Betriebsartenschalter betreffen. Eine erste Gruppe Ausgangsdaten 17.1 führt zu den Schützen 15 und zum Frequenzsteller 16. Eine zweite Gruppe Ausgangsdaten 17.2 enthalten Steuersignale für die Schützensteuerung 23 und die dritte Gruppe Ausgangsdaten 17.3 steuert optische Signale und Beleuchtung 12.

[0023] Der erfindungsgemässe Mehrmotorantrieb funktioniert wie folgt: Beim Anfahren der Fahrtreppe 1 wird gemäss der Richtungswahl und einem Anfahrprogramm in der Steuer und Regeleinheit 10 ein Schütz 15 für den Antrieb eingeschaltet, der Frequenzsteller 16 hochgefahren und mindestens ein Antriebsmodul 7 über die Schützensteuerung 23 eingeschaltet. Beim Erreichen der Sollgeschwindigkeit hält die Antriebsregelung in der Steuer und Regeleinheit 10 die Fahrgeschwindigkeit der Fahrtreppe 1 in engen Grenzen lastunabhängig konstant. Während dem nun folgenden Betrieb der Fahrtreppe 1 liefern die Eingangsdaten 18.2 von den Drehmomentgebern 20 Informationen über die mechanische Belastung der eingeschalteten Antriebsmodule 7, bzw. der Motoren M1, M2 bis Mn. Mit wenig oder keiner Belastung durch transportierte Personen reicht die Antriebsleistung des ersten Motors M1 aus und die weiteren Motoren M2 bis Mn bleiben ausgeschaltet. Wird von dem Drehmomentgeber L1 eine Vollbelastung mit Tendenz zu dauernder Ueberbelastung signalisiert, wird nach einer definierten Zeit der nächste Motor M2 eingeschaltet. In der Steuer- und Regeleinheit 10 werden nun die Signale von beiden Drehmomentgebern L1 und L2 überwacht und es wird beim Ueberschreiten der Belastungsgrenzwerte der Motoren M1 und M2 nach analogen Kriterien ein weiterer, nicht dargestellter Motor M3 zugeschaltet. Der in der Darstellung mit Mn bezeichnete dritte Motor soll darauf hinweisen, dass im Prinzip eine grössere Anzahl Antriebsmodule 7 vorgesehen werden kann. Aus praktischen und wirtschaftlichen Gründen wird die Anzahl Antriebsmodule 7 wahrscheinlich auf drei, oder höchstens vier beschränkt bleiben. Umgekehrt wird verfahren, wenn die mechanische Belastung zurückgeht. Es werden dann der Reihe nach, beginnend mit dem zuletzt eingeschalteten Motor Mn die nicht mehr benötigten Motoren 7.1 ausgeschaltet. Wird eine gleichmässige Abnutzung der Antriebsmodule 7 gewünscht, kann über eine zusätzliche Messung der Einschaltzeiten der einzelnen Antriebsmodule 7 darauf Rücksicht genommen werden und können so die einzelnen Antriebsmodule 7 selektiv und nicht nach einer immer gleichen Reihenfolge zu- und abgeschaltet

werden.

[0024] Wie bereits erwähnt, ist die Anzahl der Antriebsmodule 7 nicht auf die dargestellten drei Stück begrenzt. In grossen Stückzahlen hergestellte Antriebsmodule 7 können sehr preisgünstig sein, so dass es sinnvoll sein könnte, eine grössere Anzahl, z.B. 4-6 Antriebsmodule 7 vorzusehen. Mit entsprechend angepassten Steuerprogrammen in der Steuer- und Regeleinheit 10 kann eine daraus resultierende grössere Datenmenge problemlos verarbeitet werden.

[0025] Prinzipiell ist, mit angepasster Steuer- und Regeltechnik, auch die Verwendung von Gleichstrommotoren für die Antriebsmodule 7 möglich. Drehstrommotoren mit Kurzschlussanker werden vorzugsweise eingesetzt wegen ihrer einfachen Bauart und Servicefreundlichkeit. Zudem stehen heute leistungsfähige und ebenfalls preisgünstige Frequenzsteller, bzw. -Wandler zur Verfügung.

[0026] Für die Antriebsanordnung gemäss Fig.2 werden normale Stirnzahnräder verwendet, mittels welchen ein optimaler mechanischer Wirkungsgrad erreicht wird.

[0027] Für die Antriebsanordnung gemäss Fig.3 werden als Winkelgetriebe 7.3 vorteilhaft Kegelradgetriebe verwendet, mittels welchen, im Vergleich mit Stirnzahnrädern, ein praktisch gleicher Wirkungsgrad erreicht wird.

[0028] Das Hauptantriebsgehäuse 8 kann so ausgeführt werden, dass beide Antriebsanordnungen, jene gemäss Fig.2 wie jene gemäss Fig.3 realisiert werden können. Das Hauptantriebsgehäuse 8 weist dann dementsprechend doppelt so viele Flansch-Anschlussöffnungen 24 auf.

[0029] Die Zwischenzahnräder 21 können für beide Antriebsanordnungen die gleichen an der gleichen Position sein.

[0030] Die erfindungsgemässe Antriebsanordnung lässt sich auch für andere Arten von Fördereinrichtungen anwenden, beispielsweise für Rollsteige und Merkalatoren in horizontaler und schräger Ausführung.

Patentansprüche

1. Antrieb für eine Fahrtreppe (1), welcher die von einem Stufenkettenrad (5) angetriebene Stufenkette (3) antreiben kann und am oberen und/oder unteren Ende der Fahrtreppe (1) sowohl nur auf einer oder beiden Seiten einer Fahrtreppe (1) angeordnet werden kann, wobei der Antrieb ein das Stufenkettenrad (5) antreibendes Hauptantriebsrad (6), mindestens eine Antriebseinheit (7) mit Motor (7.1), Getriebe (7.3, 7.6, 21) und Bremse (7.4), und ein Hauptgetriebegehäuse (8) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Hauptgetriebegehäuse (8) am Umfang des Hauptantriebsrades (6) mehrere Anschlussöffnungen (24) angeordnet sind, an die eine oder mehrere Antriebseinheiten (7) anbringbar

sind, wobei nicht benützte Anschlussöffnungen (24) am Hauptgetriebegehäuse (6) abdeckbar ausgebildet sind.

2. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheiten (7) eine Schaltkupplung (7.2) aufweisen.
3. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinheiten (7) einen Drehmomentgeber (20) aufweisen.
4. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Speisung und Steuerung der Motoren (7.1) der Antriebseinheiten (7) ein gemeinsamer Frequenzsteller (16) vorgesehen ist.
5. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Verarbeitung von Eingangsdaten (18) von Gebern (11), Drehmomentgebern (20) und einem Geschwindigkeitsgeber (19) zu Ausgangsdaten (17) für die Steuerung von Schützen (15), dem Frequenzsteller (16), optischen Signalen und Beleuchtung (12) und einer Schützensteuerung (23) eine gemeinsame oder zusammengesetzte Steuer- und Regeleinheit (10) vorhanden ist.

Claims

1. Drive for an escalator (1), which can drive the stair chain (3) driven by a step chain wheel (5) and can be arranged on only one or on both sides of an escalator (1) at the upper and/or the lower end of the escalator (1), wherein the drive comprises a main drive wheel (6) driving the step chain wheel (5), at least one drive unit (7) with motor (7.1), gear (7.3, 7.6, 21) and brake (7.4), and a main gear housing (8), **characterised in that** several connecting openings (24) are arranged at the circumference of the main drive wheel (6) at the main gear housing (8) and one or more drive units (7) are mountable to those connecting openings (24), wherein unused connecting openings (24) at the main gear housing (6) are formed to be coverable.
2. Drive according to claim 1, **characterised in that** the drive units (7) comprise a clutch (7.2).
3. Drive according to claim 1, **characterised in that** the drive units (7) comprise a torque transmitter (20).

4. Drive according to one of the preceding claims, **characterised in that** a common frequency-setting device (16) is provided for the feed and control of the motors (7.1) of the drive units (7).

5

qu'une commande à contacteurs (23), il est prévu une unité de commande et de régulation (10) commune ou combinée.

5. Drive according to one of the preceding claims, **characterised in that** a common or assembled control and regulating unit (10) is present for the processing of input data (18) of transmitters (11), torque transmitters (20) and a speed transmitter (19) into output data for the control of relays (15), the frequency-setting device (16), optical signals and illumination (12) and a relay control (23).

10

15

Revendications

1. Entraînement pour un escalier roulant (1), apte à entraîner la chaîne de marches (3) entraînée par une roue de chaîne de marches (5) et apte à être disposé à l'extrémité supérieure et/ou inférieure de l'escalier roulant (1), d'un seul côté ou des deux côtés de celui-ci, l'entraînement comportant une roue de commande principale (6) qui entraîne la roue de chaîne de marches (5), au moins une unité d'entraînement (7) avec un moteur (7.1), une transmission (7.3, 7.6, 21) et un frein (7.4), et un carter de transmission principale (8),

20

25

caractérisé en ce qu'il est prévu, sur le carter de transmission principale (8), sur la circonférence de la roue d'entraînement principale (6), plusieurs ouvertures de raccordement (24) au niveau desquelles une ou plusieurs unités d'entraînement (7) peuvent être fixées, les ouvertures de raccordement (24) dudit carter (8) qui ne sont pas utilisées pouvant être recouvertes.

30

35

2. Entraînement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les unités d'entraînement (7) comportent un embrayage (7.2).

40

3. Entraînement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les unités d'entraînement (7) comportent un capteur de couple (20).

45

4. Entraînement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour alimenter et commander les moteurs (7.1) des unités d'entraînement (7), il est prévu un régulateur de fréquence commun (16).

50

5. Entraînement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour transformer les données d'entrées (18) provenant de capteurs (11), de capteurs de couple (20) et d'un capteur de vitesse (19) en données de sortie (17) pour commander des contacteurs (15), le régulateur de fréquence (16), des signaux optiques et un éclairage (12) ainsi

55

Fig. 1

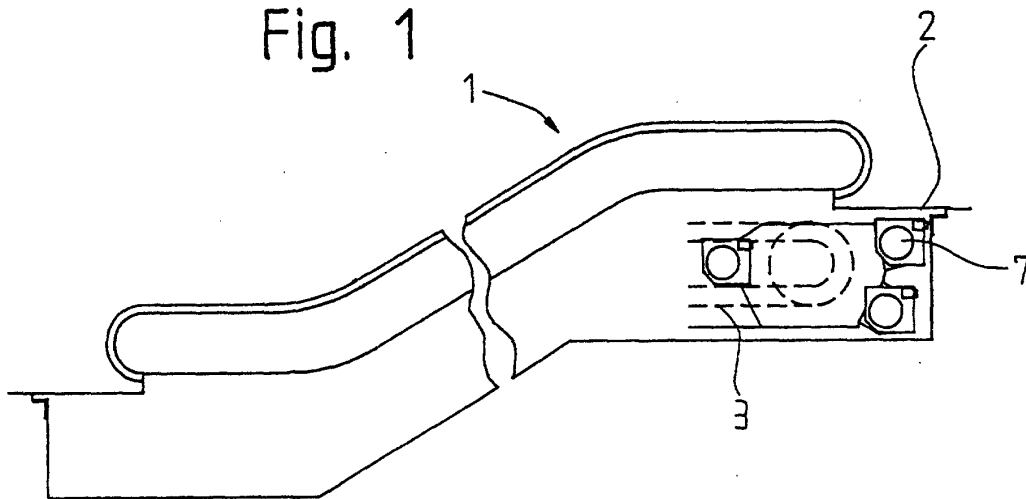


Fig. 2

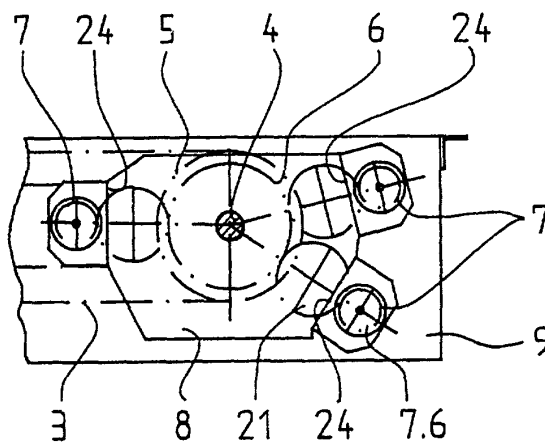


Fig. 3

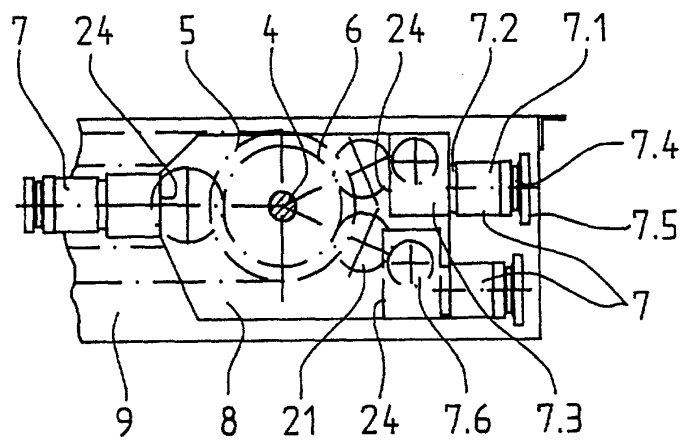


Fig. 4

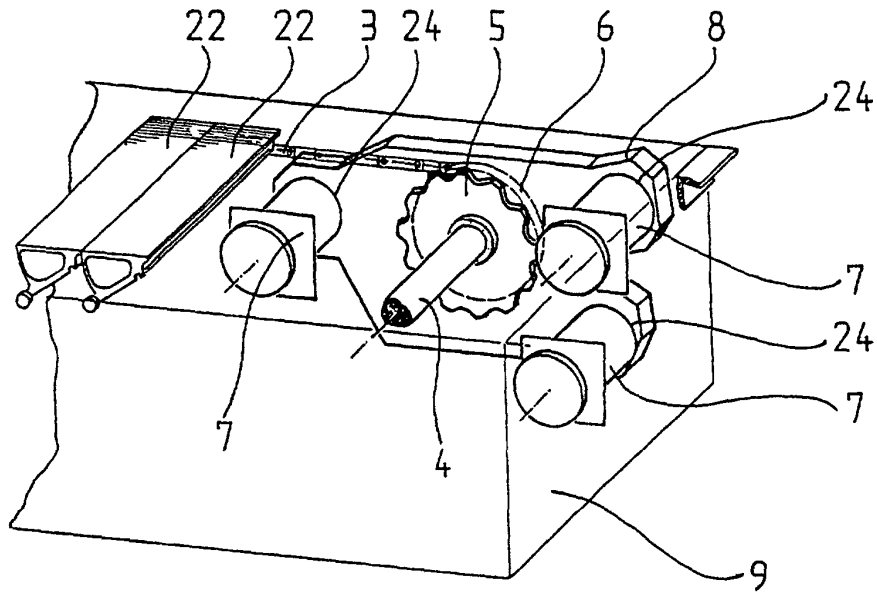


Fig. 5

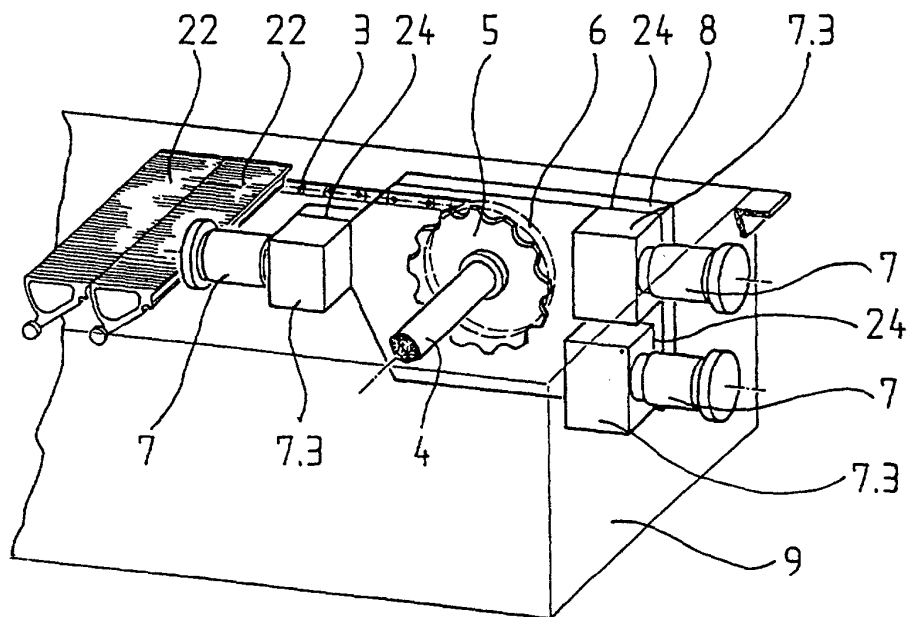


Fig. 6

