

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

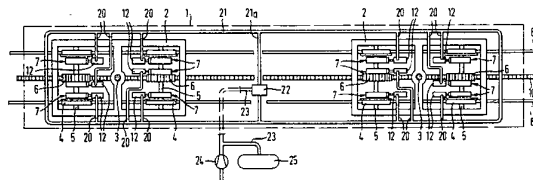
⑳ Gesuchsnummer: 3403/83

㉔ Anmeldungsdatum: 22.06.1983

㉔ Patent erteilt: 30.01.1987

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 30.01.1987㉔ Inhaber:
Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik,
Winterthur㉔ Erfinder:
Schäfer, Arnold, Kloten㉔ Vertreter:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur㉔ **Bremseinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Zahnradfahrzeug.**

㉔ Die Bremseinrichtung enthält mehrere zum Anhalten des Fahrzeuges geeignete, über Bremssteuerorgane beeinflussbare mechanische Bremsseinheiten (7), von denen jede eine über ein Stellorgan (12) betätigbare Bremse aufweist. Die Stellorgane (12) aller Bremsseinheiten (7) des Fahrzeuges sind zueinander parallel geschaltet und mit allen vorhandenen Bremssteuerorganen verbunden, welche ebenfalls zueinander parallel geschaltet sind. Alle Bremsseinheiten (7) sind zur Ausübung von Bremskräften ausgelegt, deren Summe kleiner ist als das Zweifache der für das sichere Anhalten des Fahrzeuges erforderlichen minimalen Gesamtbremskraft. Entsprechend wird einerseits die Gefahr gruppenweiser Ausfälle von Teilen der Bremseinrichtung vermindert, andererseits treten bei gleichzeitiger Betätigung aller Bremsseinheiten (7) wesentlich geringere Bremskräfte und Belastungen auf als bei bisherigen Ausführungen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bremsenrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Zahnradfahrzeug, zum Befahren von Strecken mit starkem Gefälle, mit mehreren zum Anhalten des Fahrzeuges geeigneten mechanischen Bremsen (7), von denen jede eine Bremse (11) und eine ihr zugeordnete Betätigungsvorrichtung mit einem über eine Betätigungsleitung (20) beeinflussbaren Stellorgan (12) enthält, wobei die Bremsen (7) über mindestens zwei Bremssteuerorgane (31) im Sinne einer eine Bremsung auslösenden Verstellung betätigbar sind und zur Ausübung von Bremskräften ausgelegt sind, deren Summe grösser ist als die für das sichere Anhalten des Fahrzeuges erforderliche minimale Gesamtbremskraft, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellorgane (12) aller Bremsen (7) des Fahrzeuges zueinander parallel geschaltet und mit den bzw. allen Bremssteuerorganen (31) der Bremsenrichtung verbunden sind, welche Bremssteuerorgane (31) ebenfalls zueinander parallel geschaltet sind, und dass die Summe der durch alle Bremsen (7) des Fahrzeuges erzeugbaren Bremskräfte kleiner ist als das Zweifache der zum Anhalten des Fahrzeuges erforderlichen minimalen Gesamtbremskraft.

2. Bremsenrichtung nach Anspruch 1, mit an eine hydraulische oder pneumatische Druckmittelquelle (24) anschliessbare Stellorgane (12), dadurch gekennzeichnet, dass alle Stellorgane (12) über eine einzige Anschlussleitung (Ringleitung 21), welche zugleich als Speise- und Steuerleitung dient, mit den Bremssteuerorganen (31) verbunden sind.

3. Bremsenrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass den Stellorganen (12) mindestens zwei in Serie geschaltete Lösesteuerorgane (32) vorgeschaltet sind, welche in einer in die Anschlussleitung (Ringleitung 21) mündenden Druckmittel-Zuführleitung (23) angeordnet und je zwischen einer das Lösen der Bremsen (11) zulassenden Lösestellung und einer das Lösen verhindernden Sperrstellung verstellbar sind.

Die Erfindung betrifft eine Bremsenrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Zahnradfahrzeug, zum Befahren von Strecken mit starkem Gefälle, mit mehreren zum Anhalten des Fahrzeuges geeigneten mechanischen Bremsen, von denen jede eine Bremse und eine ihr zugeordnete Betätigungseinrichtung mit einem über eine Betätigungsleitung beeinflussbaren Stellorgan enthält, wobei die Bremsen über mindestens zwei Bremssteuerorgane im Sinne einer eine Bremsung auslösenden Verstellung betätigbar sind und zur Ausübung von Bremskräften ausgelegt sind, deren Summe grösser ist als die für das sichere Anhalten des Fahrzeuges erforderliche minimale Gesamtbremskraft. Diese «minimale Gesamtbremskraft» enthält in der Regel einen vorbestimmten Sicherheitszuschlag zu jener errechneten Bremskraft, durch welche das Fahrzeug gerade noch angehalten werden kann.

Eine bekannte Bremsenrichtung der genannten Art weist zwei voneinander völlig getrennte Gruppen von Bremsen auf, wobei jede Gruppe für sich zum Anhalten des Fahrzeuges geeignet ist und für sich über eine eigene Steueranrichtung mit mehreren, z.B. vier Bremssteuerorganen beeinflussbar ist («SLM Technische Mitteilungen», Mai 1979, Seiten 5 und 7). Bei einer derartigen strikten Unterteilung der Bremsen in voneinander unabhängige Gruppen besteht die zumindest theoretische Möglichkeit, dass bei bestimmten Kombinationen von Störungen in den einzelnen Gruppen das Fahrzeug nicht mehr gebremst werden kann, obwohl genügend funktionsfähige Bremsen und genügend funktionsfähige Bremssteuerorgane für eine Bremsung im Fahrzeug vorhanden sind. Dies wäre z.B. der Fall, wenn die Bremssteuerorgane der einen Bremsengruppe und

die Bremsen der anderen Bremsengruppe gleichzeitig versagen. Andererseits wird bei gleichzeitigem Ansprechen aller Bremsen jeweils eine relativ grosse maximale Gesamtbremskraft ausgeübt, welche die Entgleisungssicherheit des Fahrzeuges ungünstig beeinflusst. Bei Bremsrichtungen der bekannten Art ist diese maximale Gesamtbremskraft somit mindestens gleich dem Zweifachen der eingangs erwähnten minimalen Gesamtbremskraft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Bremsenrichtung zu schaffen, bei welcher insbesondere Störungskombinationen der erwähnten Art nicht auftreten bzw. das sichere Anhalten des Fahrzeuges nicht verhindern können, wobei auch bei gleichzeitigem Ausfall mehrerer Elemente der Bremsenrichtung eine sichere Bremsung gewährleistet werden soll, und welche zudem – im Vergleich zu den bekannten Bremsrichtungen – eine Erhöhung der Entgleisungssicherheit des Fahrzeuges ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer Bremsenrichtung der eingangs genannten Art gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Stellorgane aller Bremsen des Fahrzeuges zueinander parallel geschaltet und mit den bzw. allen Bremssteuerorganen der Bremsenrichtung verbunden sind, welche Bremssteuerorgane ebenfalls zueinander parallel geschaltet sind, und dass die Summe der durch alle Bremsen des Fahrzeuges erzeugbaren Bremskräfte kleiner ist als das Zweifache der zum Anhalten des Fahrzeuges erforderlichen minimalen Gesamtbremskraft.

Bei der erfindungsgemässen Bremsenrichtung kommen bei jeder Anhaltebremsung alle im Fahrzeug vorhandenen Bremsen zum Einsatz, so dass eine Verschmutzung der Bremsbeläge und/oder ein Verharzen der Betätigungseinrichtungen ohne betriebliche Nachteile verhindert und die erzeugbare Bremskraft, die grösser ist als die für das sichere Anhalten des Fahrzeuges erforderliche minimale Gesamtbremskraft, gleichmässig auf alle Bremsen verteilt wird. Entsprechend der – im Vergleich zu bekannten Anordnungen – grösseren Anzahl der für die Erzeugung der Bremskraft verfügbaren Bremsen wird durch die erfindungsgemässe Anordnung die Sicherheit erhöht, dass auch bei Ausfällen von mehreren Elementen der Bremsenrichtung das Fahrzeug angehalten werden kann. Da die Bremskraftreduktion pro Ausfall mit zunehmender Anzahl der Bremsen kleiner wird, bleibt in dem normalerweise nicht benutzten Bereich des eingangs erwähnten Sicherheitszuschlages jeweils eine grössere Bremskraft erhalten als bei den bekannten Anordnungen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Bremsenrichtung besteht darin, dass die Summe der Bremskräfte wesentlich kleiner sein kann als bei den bekannten Anordnungen mit getrennten Bremsengruppen, bei denen die Summe der Bremskräfte aller Bremsen immer mindestens das Zweifache der je durch eine der Bremsengruppen aufzubringenden minimalen Gesamtbremskraft beträgt. Die erfindungsgemässe Einrichtung gestattet daher einerseits die Verwendung von kleineren bzw. geringer belasteten Bremsaggregaten als bisher, andererseits werden durch die Verringerung der Summe der jeweils wirksamen Bremskräfte hohe Verzögerungen beim gleichzeitigen Ansprechen aller Bremsen vermieden. Entsprechend wird eine geringe Materialbeanspruchung erzielt; bei Zahnradfahrzeugen wird ein Aufsteigen der Zahnäder an der Zahnstange vermieden, so dass gegebenenfalls auf aufwendige Konstruktionen zur Verringerung der Entgleisungsgefahr verzichtet werden kann.

Bei einer Bremsenrichtung mit an eine hydraulische oder pneumatische Druckmittelquelle anschliessbaren Stellorganen kann nach einer Ausführungsform der Erfindung eine weitere Erhöhung der Sicherheit dadurch erzielt werden, dass alle Stellorgane über eine einzige Anschlussleitung, welche zugleich als Speise- und Steuerleitung dient, mit den Brems-

steuerorganen verbunden sind. Entsprechend können auch etwa bei einem Ausfall der die Bremssteuerorgane enthaltenden Steuereinrichtung die Bremseinheiten mittels Druckabsenkung, z.B. durch einen Notbremsahn, über die Anschlussleitung betätigt werden, so dass ein Anhalten bewirkt wird. Diese Ausführungsform ist z.B. auch für Fahrzeugkompositionen von Vorteil, indem die Bremseinrichtung bei Zugtrennungen automatisch wirksam wird, wobei sich weitere Steuerleitungen erübrigen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können den Stellorganen mindestens zwei in Serie geschaltete Lösesteuerorgane vorgeschaltet sein, welche in einer in die Anschlussleitung mündenden Druckmittel-Zuführleitung angeordnet und je zwischen einer das Lösen der Bremse zulassenden Lösestellung und einer das Lösen verhindernden Sperrstellung verstellbar sind. Durch diese Anordnung kann ein ungewolltes Nachströmen von Servomedium in die Stellorgane verhindert werden, da jeweils alle Lösesteuerorgane gleichzeitig in der Lösestellung sein müssen, um ein Nachströmen, und damit ein Lösen der Bremse zu ermöglichen.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein mit einer erfindungsgemässen Bremseinrichtung versehenes Zahnradtriebfahrzeug in einem Horizontalschnitt, und

Fig. 2 und 3 Einzelheiten aus der Fig. 1, je in einer grösseren Darstellung.

Das Zahnradtriebfahrzeug nach Fig. 1 enthält einen strickpunktiert dargestellten Fahrzeugkasten 1, der auf bekannte, nicht dargestellte Weise auf zwei Drehgestellen 2 gefedert abgestützt und mit diesen durch je eine in der Zeichnung als Drehzapfen 3 dargestellte Einrichtung zum Übertragen von Zug-, Brems- und Querkräften beweglich verbunden ist. Die Drehgestelle 2 enthalten je zwei Radsätze 4, deren Achsen 5 je mit einem Zahnrad 6 und drei Bremseinheiten 7 versehen sind. Die Achsen 5 sind ferner je über eine der besseren Übersicht wegen nicht dargestellte getriebliche Verbindung mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor gekoppelt.

Die Radsätze 4 sind durch Schienen 8 geführt, zwischen denen, insbesondere in Streckenabschnitten mit starkem Gefälle, eine Zahnstange 10 angeordnet ist, in welche die Zahnräder 6 eingreifen und auf welche zumindest ein Teil der Zug- und/oder Bremskräfte übertragen wird. Die Zahnräder 6 können je nach Antriebsart auf den Achsen 5 lose gelagert oder mit diesen jeweils fest verbunden sein; jedes Zahnrad 6 ist drehfest mit den zugeordneten Bremseinheiten 7 verbunden.

Die Bremseinheiten 7 enthalten je eine Bremse 11 und eine zugehörige Betätigungseinrichtung mit einem in bekannter Weise als Federspeicher ausgebildeten Stellorgan 12, welches gemäss Fig. 2 einen pneumatischen Zylinder 13 und einen durch eine Druckfeder 14 belasteten Kolben 15 mit einer Kolbenstange 16 aufweist. Die Bremsen 11, welche in der Regel als Bandbremsen ausgebildet sind, sind in der Zeichnung vereinfacht als Backenbremsen dargestellt, welche je eine mit dem Zahnrad 6 des betreffenden Radsatzes 4 drehfest verbundene Bremstrommel 17 und eine mit der Kolbenstange 16 verbundene Bremsbacke 18 aufweisen. Es versteht sich, dass an Stelle der dargestellten Bremsen 11 auch solche mit zwei Klemmbremsen oder beliebig andere, z.B. Scheibenbremsen, verwendet werden können.

Die Zylinder 13 aller Bremseinheiten 7 sind je über eine Betätigungsleitung 20 zueinander parallel an eine gemeinsame Ringleitung 21 angeschlossen, welche als Speise- und Steuerleitung dient und welche über eine Verbindungsleitung 21a an eine Steuereinrichtung 22 angeschlossen ist. Die Steuereinrichtung 22 ist über eine Zuführleitung 23 an eine Druck-

mittelquelle, entsprechend der Darstellung in Fig. 1 einen Kompressor 24, und an einen Behälter (Druckspeicher) 25 für die Druckluft angeschlossen.

Der Kompressor 24 und der Druckmittelbehälter 25 sind aus Anschaulichkeitsgründen ausserhalb des hierfür vorgesehenen Fahrzeugbereiches dargestellt. Die Bremskraft jeder Bremseinheit 7 wird jeweils durch die Druckfeder 14 aufgebracht. Zum Löschen der Bremsen 11 werden jeweils in an sich bekannter Weise die Kolben 18 durch Zufuhr des Druckmittels in die Zylinder 13 zurückgestellt.

Die Steuereinrichtung 22 kann gemäss Fig. 3 vier in Zweigleitungen 21b der Verbindungsleitung 21a angeordnete, zueinander parallel geschaltete Bremssteuerorgane 31 sowie zwei Lösesteuerorgane 32 enthalten, welche letztere in der an die Verbindungsleitung 21a anschliessenden Druckmittel-Zuführleitung 23 in Serieschaltung angeordnet und über die Ringleitung 21 mit den Stellorganen 12 der Bremseinheiten 7 verbunden sind. Die über eine nicht dargestellte Schalteinrichtung betätigbaren Bremssteuerorgane 31 und Lösesteuerorgane 32, deren Ausbildung nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, sind z.B. aus der CH-Patentschrift 625 752 bekannt. Die Bremssteuerorgane 31 sind je zwischen einer die Betätigung der Bremsen 11 zulassenden Durchflussstellung und einer die Betätigung verhindernden Sperrstellung verstellbar. Entsprechend sind die Lösesteuerorgane 32 je zwischen einer das Lösen der Bremse 11 zulassenden Lösestellung und einer das Lösen verhindernden Sperrstellung verstellbar.

Wie aus der Fig. 3 weiter hervorgeht, kann in der Zuführleitung 23 ein den Lösesteuerorganen 32 nachgeschalteter Notbremsahn 26 angeordnet sein, welcher in bekannter, nicht dargestellter Weise zwischen zwei Betriebsstellungen verstellbar ist.

Der Notbremsahn 26 verbindet in der gezeigten Betriebsstellung die Zuführleitung 23 mit der Verbindungsleitung 21a und gestattet ein Lösen der Bremsen 11. In der anderen Betriebsstellung verbindet der Notbremsahn 26 eine an die Verbindungsleitung 21a anschliessende Zweigleitung 21c mit einem Auslass 27 und gestattet somit – unabhängig von der jeweiligen Stellung der Bremssteuerorgane 31 – eine Entleerung der Zylinder 13 und damit eine Betätigung der Bremsen 11. Weitere, mit der Ringleitung 21 verbundene Notbremsahne können in den Führerständen oder an beliebigen anderen geeigneten Stellen des Fahrzeuges angeordnet sein.

Durch die erfindungsgemässe Parallelschaltung aller Bremseinheiten 7 und aller Bremssteuerorgane 31 des Fahrzeuges wird sichergestellt, dass jeweils alle intakten Bremseinheiten 7 im Sinne einer Bremsung betätigbar sind, sofern auch nur ein einziges intaktes Bremssteuerorgan 31 bzw. ein einziger intakter Notbremsahn 26 zur Verfügung steht. Entsprechend wird durch die erfindungsgemässe Anordnung einerseits eine höhere Bremsicherheit des Fahrzeuges erzielt als bei bisherigen Anordnungen mit getrennten Bremssystemen, andererseits kann – bei einer gegebenen Anzahl von Bremseinheiten 7 – auch durch Bremsen 10, welche im Vergleich zu bisherigen Ausführungen für kleinere Bremskräfte ausgelegt sind, eine sichere Bremsung des Fahrzeuges gewährleistet werden.

Wird z.B. bei der dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Bremseinrichtung vorgegeben, dass neun beliebige Bremseinheiten 7 der vorhandenen zwölf Bremseinheiten 7 die zum sicheren Anhalten des Fahrzeuges erforderliche minimale Gesamtbremskraft aufzubringen haben, so sind dementsprechend die Bremseinheiten für Bremskräfte auszuliegen, deren Summe lediglich um den Faktor $f = 1,33$ grösser ist als die geforderte minimale Gesamtbremskraft. Demgegenüber sind bei bisherigen Ausführungen mit voneinander vollständig getrennten Bremseinheitengruppen alle

Bremseinheiten für Bremskräfte auszulegen, deren Summe immer mindestens das Zweifache der minimalen Gesamtbremskraft beträgt.

Wenn bei den bisherigen Ausführungen alle Bremseinheiten intakt sind, wird somit bei gleichzeitiger Betätigung der beiden voneinander getrennten Bremseinheitengruppen jeweils mindestens das Zweifache der minimalen Gesamtbremskraft wirksam. Derartige, insbesondere für Zahnradfahrzeuge gefährliche «Doppelbremsungen» werden durch die erfindungsgemässe Bremseinrichtung vermieden, bei welcher die Summe der bei gleichzeitiger Betätigung aller vorhandenen Bremseinheiten wirksamen Bremskräfte – bei zumindest gleich hoher Bremssicherheit des Fahrzeuges – wesentlich kleiner sein kann als das Zweifache der minimalen Gesamtbremskraft.

Die aus der erfindungsgemässen Einrichtung sich ergebenden, relativ kleinen Bremskräfte gestatten eine günstige thermische Auslegung der Bremseinheiten 7, so dass das Fahrzeug im normalerweise nicht benutzten Bereich des in der minimalen Gesamtbremskraft enthaltenen Sicherheitszuschlages auch dann noch angehalten werden kann, wenn diese für die Dimensionierung massgebende, zum sicheren Anhalten erforderliche minimale Gesamtbremskraft durch weitere Ausfälle von Bremseinheiten 7 unterschritten werden sollte. Entsprechend der bei der erfindungsgemässen Einrichtung möglichen Aufteilung der erzeugbaren Bremskraft auf die dargestellten zwölf oder eine grössere Anzahl Bremseinheiten 7 ist jeweils zugleich auch die Bremskraftreduktion pro Ausfall einer Bremseinheit geringer als bei den aus der Praxis bekannten Anordnungen.

4

Die Parallelschaltung aller Bremseinheiten 7 mit allen Bremssteuerorganen 31 verhindert ohne Zusatzeinrichtung jene Bremsausfälle, die bei den bekannten Bremseinrichtungen mit getrennten Bremssystemen auftreten können, wenn z.B. die Steuereinrichtungen des einen und die Bremseinheiten des anderen Systems gleichzeitig ausfallen.

Die Bremssteuerorgane 31 sind zweckmässig so dimensioniert, dass jeweils ein einziges intaktes Bremssteuerorgan einen sofortigen Abfluss des Druckmittels aus allen Bremszylindern und damit ein sicheres Anhalten gewährleistet. Gemäss Fig. 3 kann bei Versagen der Bremssteuerorgane 31 die Ringleitung 21 durch Betätigung des Notbremsahns 26 entleert und dadurch eine Bremsung eingeleitet werden, wobei zusätzlich ein Nachströmen des Servomediums aus der Zuführleitung 23 verhindert wird.

Die erfindungsgemässe Bremseinrichtung ist auch für andere, auf Strecken mit grossem Gefälle betriebene Fahrzeuge, wie z.B. Standseilbahnen, Seilbahnen, Grubenfahrzeuge, oder entsprechende Transporteinrichtungen geeignet, welche ähnliche Anforderungen an die Ausführung der Bremseinrichtung, insbesondere hinsichtlich des geforderten sicheren Anhaltens des Fahrzeuges, genügen müssen. Ferner ist die erfindungsgemässe Ausbildung der Bremseinrichtung auch für eine Ausübung verwendbar, welche anstelle der beschriebenen passiven Betätigungsvorrichtung eine entsprechende aktive Vorrichtung enthält, bei der eine Füllung der Bremszylinder jeweils eine Bremsung und eine Entleerung der Bremszylinder ein Lösen der Bremse bewirkt. Ebenso ist anstelle der beschriebenen pneumatischen Betätigungs- und Steueranordnung auch eine entsprechende hydraulische oder elektrische Anordnung anwendbar.

Fig. 1

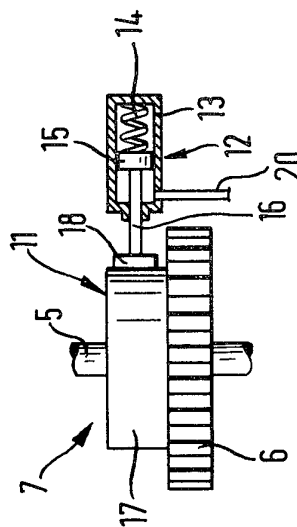
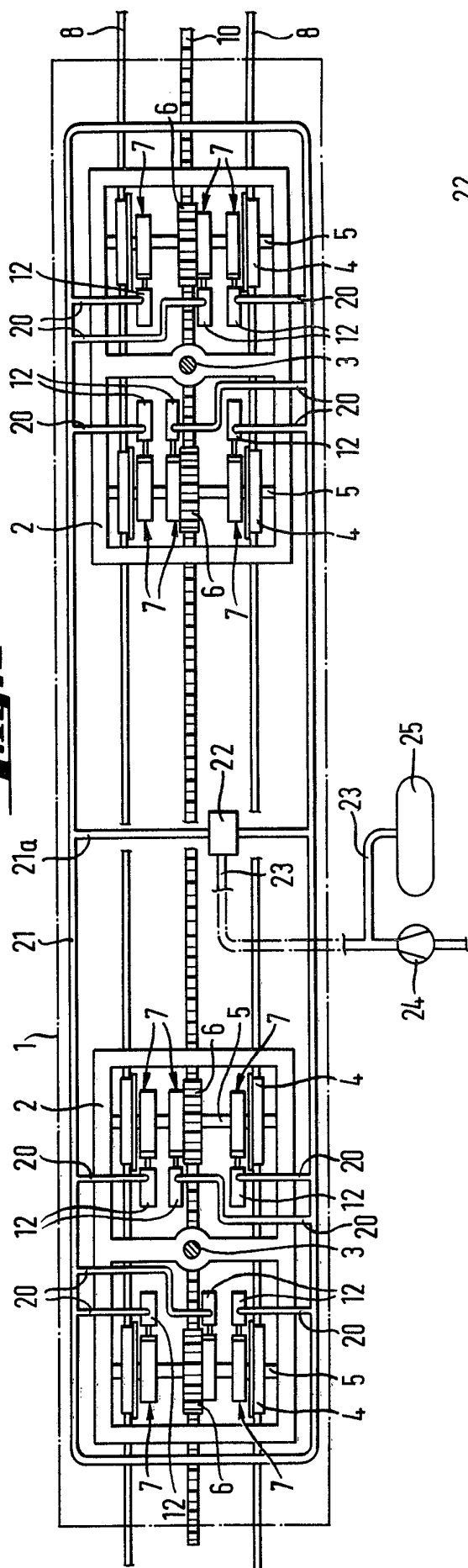


Fig. 2

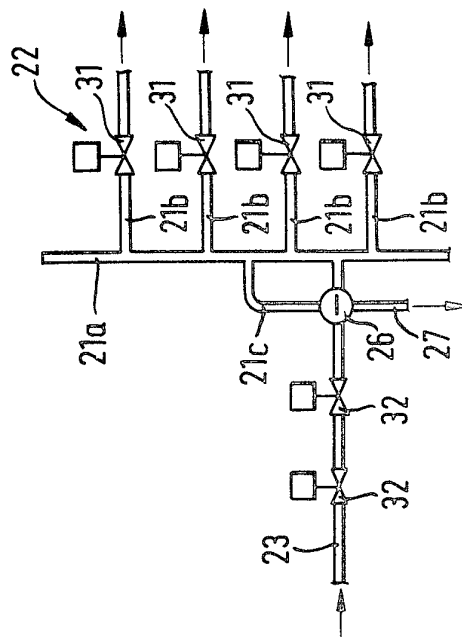


Fig. 3