

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

⑳ Anmeldenummer: 86901281.5

⑤① Int. Cl.³: **B 61 K 7/02**
B 61 K 7/08, B 61 J 3/06

㉔ Anmeldetag: 17.12.85

Daten der zugrundeliegenden internationalen Anmeldung:

⑥⑥ Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU85/00099

⑥⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO87/03851 (02.07.87 87/14)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.01.88 Patentblatt 88/2

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: ROSTOVSKY INSTITUT INZHENEROV
ZHELEZNODOROZHNOGO TRANSPORTA
pl. Narodnogo opolchenia, 2
Rostov-na-Donu, 344017(SU)

⑦② Erfinder: ZHUKOV, Vasily Pavlovich
per. Krepostnoi, 87-121
Rostov-na-Donu, 344022(SU)

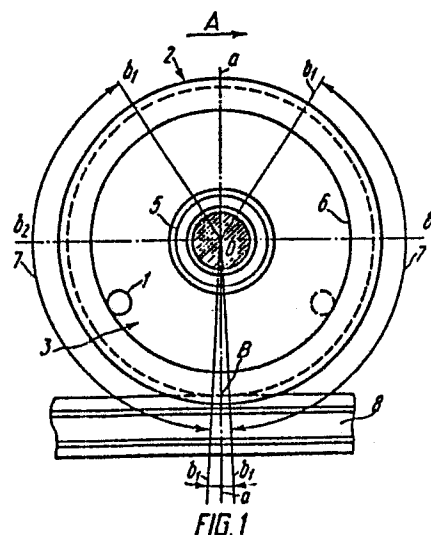
⑦② Erfinder: IGNATKIN, Vladimir Ivanovich
ul. Pogodina, 5/2-60
Rostov-na-Donu, 344038(SU)

⑦② Erfinder: FOMISHIN, Valery Nikolaevich
ul. Borko, 5-56
Rostov-na-Donu, 344078(SU)

⑦④ Vertreter: Finck, Dieter et al,
Patentanwälte v. Fünser, Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz
2 & 3
D-8000 München 90(DE)

⑥④ VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR REGELUNG DER GESCHWINDIGKEIT VON BAHNFahrZEUGEN.

⑥⑦ Das Verfahren zur Geschwindigkeitsregelung von schienegebundenen Transportmitteln und die Einrichtung zur Durchführung desselben werden zur Verlangsamung oder Beschleunigung von Transportmitteln in Rangierbahnhöfen angewendet. Im Prozess der Geschwindigkeitsregelung führt man in einen Hohlraum (3) eines Rades (2), welcher durch die Scheibe des Rades (2), die Nabe (5) und die radiale Innenfläche (6) der Radfelge gebildet ist und sich an der Innen- oder Aussenseite des Rades befindet, ein Druckelement (1) ein, das eine Krafteinwirkung auf einen beliebigen Punkt eines von zwei Bereichen (7) der radialen Innenfläche der Radfelge ausübt, welche Bereiche sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebene (a-a) befinden, die durch die Achse des Rades und den Punkt (B) seiner Berührung mit der Schiene geht. Das Druckelement (1) weist eine Form auf, die seinen freien Eintritt in den Ringraum gestattet, und ist auf einer entlang dem Gleis bewegbar angeordneten Laufkatze montiert. Hierdurch wird es möglich, die Grösse der Krafteinwirkung des Druckelementes auf das Rad nicht durch das Gewicht des Waggons zu beschränken.



Rostovsky institut inzhenerov zheleznodorozhnogo
transporta

29. Juli 1987

**VERFAHREN ZUR GESCHWINDIGKEITSREGELUNG VON
SCHIENENGEBUNDENEN TRANSPORTMITTELN UND EIN-
RICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DIESES VERFAHRENS**

Technisches Gebiet

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf schienen-
gebundene Transportmittel, insbesondere auf ein Verfah-
ren zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen
Transportmitteln und eine Einrichtung zur Durchführung
dieses Verfahrens.

10 Zugrundeliegender Stand der Technik

Zur Gewährleistung eines optimalen Betriebs eines
Rangierbahnhofs (oder eines Ablaufberges) ist es erforder-
lich, die Möglichkeit zu haben, die Fahrgeschwindigkeit
von schienengebundenen Transportmitteln (Waggons, Hoch-
15 bordwagen, Flachwagen, Kesselwagen usw.) effektiv zu re-
geln, das heisst schienengebundene Transportmittel zu ver-
langsamen, zu beschleunigen, anzuhalten oder unbeweglich
stehende Transportmittel in Bewegung zu setzen.

Zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen
20 Transportmitteln werden verschiedene Verfahren und Ein-
richtungen verwendet.

So ist z.B. ein Verfahren zur Verlangsamung eines
schienengebundenen Transportmittels durch Einklemmen sei-
ner Räder zwischen zwei Balken bekannt, die sich entlang
25 der Schiene zu beiden Seiten derselben befinden.

Wegen der unkonstanten Grösse der Reibungszahl im
Paar "Seitenflächen des Rades - Oberflächen der Balken",
die darauf zurückzuführen ist, dass auf diese Oberflächen
Schmiermittel, Farbe, Sand, Feuchtigkeit gelangen, sowie
30 im Zusammenhang mit Temperaturänderungen und anderen Fak-
toren ist bei der Anwendung dieses Verfahrens eine grosse
Streuung tatsächlicher Geschwindigkeiten zu verzeichnen,
mit denen die Transportmittel aus den Verlangsamern aus-
treten. Ueberdies kann dieses Verfahren zur Beschleunigung
35 von Transportmitteln grundsätzlich nicht angewandt werden.

Daher wendet man in Rangierbahnhöfen zur Geschwindigkeitsregelung (Verlangsamung und Beschleunigung) von Transportmitteln andere Verfahren und Einrichtungen an, die auf einer Kraft übertragenden Zusammenwirkung mindestens eines
5 Druckelementes mit dem Transportmittelrad in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades beruhen (siehe z.B. die Fachzeitschrift "Zheleznye dorogi mira" /Eisenbahnen der Welt/, Nr. 9, 1981, SS. 17 - 18, 27).

Das Wesen dieses Verfahrens zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen Transportmitteln besteht
10 darin, dass auf einer als Stelle zur Durchführung des Regelungs gewählten Gleisstrecke auf die unteren (die hinteren in Laufrichtung von Wagengruppen bei Beschleunigung und die vorderen bei Verlangsamung) Bereiche der Flansche
15 der Aussenflächen von Radfelgen eine Krafteinwirkung mittels Druckelementen (Rollen, Stöcken, Schraubenflächen von Schnecken) ausgeübt wird, welche auf dem Bewegungsweg des Rades, d.h. vor dem Rad oder nach ihm, angebracht werden (siehe z.B. DE-PS Nr. 1530302, IPK³ B 61 j 3/06).

20 Der Vorzug dieses Verfahrens liegt darin, dass bei seiner Realisierung die Grösse der Krafteinwirkung des Druckelementes auf das Rad von der Reibungszahl praktisch nicht abhängt und genau dosiert werden kann. Dieses Verfahren ist als Prototyp angenommen worden.

25 Jedoch sind für die Grösse der Krafteinwirkung auf das Rad bei der Realisierung dieses Verfahrens strenge Grenzen gesetzt, die durch das auf dieses Rad entfallende Gewicht des Transportmittels bestimmt werden. Im Falle einer Überschreitung dieser Grenzen ist es möglich, dass
30 das Rad das mit ihm zusammenwirkende Druckelement überspringt und das Transportmittel entgleist.

Dies ist eine wesentliche Einschränkung, weil für die Gewährleistung einer störungsfreien Arbeit die Grösse der einwirkenden Kraft durch die Grösse ihrer Vertikal-
35 komponente begrenzt wird, welche die Werte von 17 kN wegen der möglichen Zusammenwirkung mit "leichten Radsatzachsen" (das heisst mit unbelasteten Waggons) nicht über-

steigen soll, was die Arbeit mit den Wagengruppen, zu denen mehrere (8 bis 10) Waggons gehören, erschwert und in einigen Fällen sogar ausschliesst.

Die das genannte Verfahren realisierende Einrichtung ist in Form einer Laufkatze ausgeführt, die zum Bewegen von Eisenbahnwaggons oder anderen Schienenfahrzeugen eingesetzt wird. Diese Einrichtung besitzt zwei Paare Druckrollen, die in Richtung quer zum Gleis ausgefahren und eingezogen werden, derart, dass eine von ihnen in einem gewissen Abstand vor dem Rad und die andere ebenfalls in einem gewissen Abstand hinter dem Rad in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades zu stehen kommt.

Die Druckrollen können auf das untere hintere und das untere vordere Viertel des Radflansches des bewegten Transportmittels einwirken. Die Einrichtung selbst bewegt sich auf innerhalb der Eisenbahnspur verlegten zusätzlichen Schienen mit Hilfe von Seilen, die mit Antriebsvorrichtungen verbunden sind.

Falls der Waggon, dessen Räder zwischen den ausfahrbaren Rollen eingeschlossen sind, sich schneller als die Laufkatze bewegt, so beginnt der Radflansch auf die vor dem Rad befindliche Rolle zu drücken. Hierbei wird die durch den Waggon gespeicherte potentielle Energie über die Rolle auf die Laufkatze und dann über das Seil auf die Antriebsvorrichtung übertragen, die diese Energie absorbiert. Die Geschwindigkeit des Waggons wird dabei auf die Geschwindigkeit der Laufkatze vermindert.

Wenn der Waggon, dessen Räder zwischen den ausfahrbaren Druckrollen eingeschlossen sind, sich langsamer als die Laufkatze bewegt, so beginnt die hinter dem Rad befindliche Druckrolle auf den Flansch des hinteren unteren Viertels des Rades zu drücken. Hierbei wird dem Rad die Energie der Antriebsvorrichtung über die untere Rolle, die Laufkatze und das Seil mitgeteilt, und die Geschwindigkeit des Waggons wird auf einen Wert erhöht, welcher der Geschwindigkeit der Laufkatze gleich ist.

Bei der Zusammenwirkung der Druckrollen mit dem Rad-

flansch (sowohl bei der Verlangsamung auch bei der Beschleunigung) entsteht allerdings eine Kraftkomponente, die vertikal nach oben gerichtet ist. In Verbindung damit ist die Grösse der kraftübertragenden Zusammenwirkung streng begrenzt, weil für den Fall, dass die Vertikalkomponente der Wechselwirkungskraft die auf die betreffende Radsatzachse entfallende Schwerkraft übersteigt, ein Ablösen des Rades vom Schienenkopf mit Möglichkeit der nachfolgenden Entgleisung des Waggons geschieht. Dies vermindert wesentlich die Möglichkeiten zur Erhöhung der Intensität der regelnden Einwirkungen.

Offenbarung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Einrichtung zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen Transportmitteln zu schaffen, bei denen die Zusammenwirkung des Druckelementes mit dem Rad solcherweise zustande kommt, dass die zulässige Grösse der Krafteinwirkung des Druckelementes auf das Rad durch das auf das betreffende Rad entfallende Gewicht des Waggons nicht begrenzt werden kann und eine vollständige Vermeidung der Entgleisung des Waggons bei einer beliebigen Wechselwirkungskraft unter gleichzeitiger Gewährleistung der vorgegebenen Genauigkeit der Geschwindigkeitsregelung ermöglicht wird.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass man im Verfahren zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen Transportmitteln durch kraftübertragende Zusammenwirkung zumindest eines Druckelementes mit einem Transportmittelrad in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades erfindungsgemäss das Druckelement von der Aussen- oder Innenseite des Rades her in einen Ringraum, der durch die Radscheibe, die Nabe und die radiale Innenfläche der Radfelge gebildet ist, einführt und in Abhängigkeit von der Kraftangriffsrichtung auf einen beliebigen Punkt eines von zwei Bereichen der radialen Innenfläche der Radfelge einwirkt, welche sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebe-

ne befinden, die durch die Achse des Rades und den Punkt seiner Berührung mit der Schiene geht. Hierbei kann die Ausdehnung jedes der Bereiche der radialen Radfelge-Innenfläche der Länge ihres Bogens entsprechen, der durch Strahlen begrenzt ist, welche aus dem Radmittelpunkt gezogen sind und von dem Berührungspunkt der Schiene mit dem Rad um 2° und 145° abstehen. In der bevorzugtesten Ausführungsform entspricht die Ausdehnung jedes der Abschnitte der radialen Innenfläche der Radfelge der Länge ihres Bogens, der durch Strahlen begrenzt ist, welche aus dem Radmittelpunkt gezogen sind und von dem Berührungspunkt des Rades mit der Schiene um 2° und 90° abstehen.

In einer Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, die mindestens ein Druckelement zur kraftübertragenden Zusammenwirkung mit dem Rad in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades, welches Druckelement an einer entlang dem Gleis bewegbaren Laufkatze mit Kraftantrieb montiert ist, und eine die Lage des Druckelementes steuernde Vorrichtung enthält, erfindungsgemäss das Druckelement an der Laufkatze so montiert ist, dass es von der Aussen- oder Innenseite des Rades her in einen durch die Radscheibe, die Nabe und die radiale Innenfläche der Radfelge gebildeten Ringraum eingeführt werden kann, und eine Form aufweist, die ausgehend von den Bedingungen eines freien Eintritts dieses Elementes in den genannten Hohlraum und des Anliegens desselben an der radialen Innenfläche der Radfelge in einem beliebigen Punkt in einem von zwei Bereichen gewählt ist, welche sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebene befinden, die durch die Achse des Rades und den Punkt seiner Berührung mit der Schiene geht.

Die Ausdehnung jedes der Bereiche der radialen Innenfläche der Radfelge kann der Länge ihres Bogens entsprechen, der durch Strahlen begrenzt ist, welche aus dem Radmittelpunkt gezogen sind und von dem Berührungspunkt des Rades mit der Schiene um 2° und 145° , in der bevorzugten Variante aber um 2° - 90° abstehen.

Die Stützelemente der Laufkatze sind zweckmässiger-

weise zwischen dem Kopf und dem Fuss der Fahrschiene mit Möglichkeit eines kraftübertragenden Kontaktes entweder mit dem Schienenkopf oder mit dem Schienenfuss anzuordnen. Hierbei kann die Laufkatze vertikal verschiebbar montiert sein.

Die Einführung des Druckelementes ins Innere des Ringraumes und die Einwirkung desselben auf einen beliebigen Punkt eines der zwei vorgenannten Bereiche der radialen Innenfläche der Radfelge gestattet es, die Kraft-
I0 einwirkung auf das Rad zustandezubringen, ohne dass die Einwirkungskraft durch die Grösse der auf das betreffende Rad entfallenden Schwerkraft beschränkt wird, weil bei einem solchen Angriff besonders in den Grenzen von 2° - 90° vom Berührungspunkt des Rades mit der Schiene jede
I5 beliebige Kraft keine nach oben gerichtete Komponente aufweisen wird. Dies bedeutet, dass sich das Rad bei einer beliebigen Einwirkungskraft des Druckelementes nicht vom Schienenkopf ablösen wird. Vielmehr wird das Rad bei Winkeln unter 90° an die Schiene angedrückt werden. Dies
20 ist ein grundsätzlicher Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens, weil ein ungefährliches Anlegen solch einer Kraft an das Rad des Transportmittels (unabhängig von dem auf dieses Rad entfallenden Gewicht) möglich wird, welche einen praktischen Regelbetrieb der Bewegungsgeschwindigkeit sicherstellen kann: intensives Verlangsamten und Beschleunigen, In-Bewegung-Setzen eines stehengebliebenen Waggons, Festmachen der Waggons auf dem Gleiss usw. ohne Gefahr der Entgleisung des Transportmittels. Dabei ist
25 der Sicherheitsgrad zur Aufnahme von erhöhten Krafteinwirkungen auf das Rad bei der Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens reichlich vorhanden. Dies erklärt sich dadurch, dass die Geschwindigkeitsregelung eines schienengebundenen Transportmittels, die in Rangierbahnhöfen durchgeführt wird, beim Herunterrollen von den Ablaufbergen und
30 beim Rangieren bei recht niedrigen Geschwindigkeiten (von 0 bis 35 km/h) erfolgt, wobei bekanntlich die zulässigen statischen Belastungen des Rades die dynamischen Belastun-

gen bedeutend unterschreiten, welche bei Fahrgeschwindigkeiten in der Grössenordnung von 120-160 km/h die maximal zulässigen statischen Belastungen um etliche Male übersteigen. Folglich ist also bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu
5 30 - 40 km/h ein erheblicher Sicherheitsfaktor vorhanden.

Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass bei der Realisierung des erfindungsgemäss vorgeschlagenen Verfahrens die Grösse der Einwirkungskraft praktisch in allen Fällen nur durch die zulässige Beschleunigung limitiert wird, welche dem Waggon erteilt werden kann ohne
10 Risiko, den Waggon selbst oder die in ihm beförderten Güter zu beschädigen.

Zugleich muss auch bemerkt werden, dass für den Fall, dass das Druckelement auf einen Punkt des unteren Halbkreises der Innenfläche der Radfelge einwirkt, welcher
15 auf einer imaginären Ebene liegt, die durch die Achse des Rades und den Punkt seiner Berührung mit der Schiene geht, kein erforderlicher Effekt erzielt wird, weil die in diesem Punkt angelegte Kraft keine Horizontalkomponente aufweisen wird, dank welcher gerade der regelnde Effekt entstehen kann (die Erhöhung der Widerstandkräfte gegen das
20 Rollen des Rades auf der Schiene wird in diesem Fall nicht berücksichtigt), und in der Zone bis 2° vom Berührungspunkt des Rades mit der Schiene weg wird die Grösse der
25 Horizontalkomponente geringfügig sein.

Man kann auf die Innenfläche der Felge oberhalb der Radachse nur mit Rücksicht auf die Tatsache einwirken, dass die in dieser Zone einwirkende Kraft eine Vertikal-
30 komponente erzeugen wird, die das Rad von der Schiene abzulösen suchen wird. Deswegen ist es nicht zweckmässig, die Krafteinwirkung auf die Innenfläche der Radfelge in Punkten auszuüben, die oberhalb von 145° vom Berührungspunkt des Rades mit der Schiene liegen.

Es sei weiterhin bemerkt, dass zum Unterschied von
35 dem Verfahren und der Einrichtung, die als Prototyp angenommen worden sind und bei denen die zusammenwirkenden Oberflächen (die radiale Aussenfläche der Radfelge - der

Radflansch - die Druckrolle) unterschiedliche Krümmungsvorzeichen aufweisen, die Verwendung in der erfindungsgemässen Einrichtung eines Druckelementes, dessen Form ausgehend von der Bedingung des Anliegens an der Innenfläche der Radfelge gewählt ist, es gestattet, ein gleiches Krümmungsvorzeichen der zusammenwirkenden Oberflächen zu haben (das heisst, die Zuordnungsform ist günstiger), was unter sonstigen gleichen Bedingungen wesentlich kleinere Kontaktspannungen und folglich einen geringeren Verschleiss sowie eine längere Lebensdauer gewährleistet.

Die Abmessungen des Druckelementes sollen dessen Eintritt in den besagten Ringraum unter Berücksichtigung der Streuung der Ausgangsmasse des Rades, der Abnutzung von Rad und Schiene sowie anderer Faktoren, die von einer konkreten Konstruktion der Einrichtung abhängen, sicherstellen.

Bei der erfindungsgemässen Einrichtung werden zur Aufnahme sämtlicher Belastungen, die auf die Laufkatze in der Vertikalrichtung und quer zum Gleis in der Horizontalrichtung wirken, nur Fahrschienen verwendet, weil die Stützelemente der Laufkatze zwischen dem Kopf und dem Fuss der Fahrschiene untergebracht sind. Hierbei muss darauf hingewiesen werden, dass in denjenigen Fällen, wo die vertikale Belastung ihre Höchstwerte erreicht, der Kraftfluss auf dem kürzesten Wege geschlossen wird: Druckelement - Rad - obere Fläche des Schienenkopfes - untere Fläche des Schienenkopfes - Stützelement, was dadurch gewährleistet wird, dass die Laufkatze vertikal verschiebbar montiert ist. Durch diese technische Lösung wird eine wesentliche Verminderung der Materialintensität der Konstruktion sichergestellt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung durch eingehende Beschreibung eines Verfahrens zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen Transportmitteln und einer Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens unter Bezug-

nahme auf beigefügte Zeichnungen erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung die Anordnung des Druckelementes im Ringraum des Rades; die Bewegungs-
5 richtung des Rades ist durch einen Pfeil A angedeutet;

Fig. 2a und 2b in schematischer Darstellung die Einführung von Druckelementen in den Radsatz von der Innen- oder Aussenseite her;

Fig. 3 prinzipielles Schema der innerhalb der Gleis-
10 spur untergebrachten Einrichtung zur Geschwindigkeitsregelung von schienengebundenen Transportmitteln in der Ausgangsstellung;

Fig. 4 dasselbe wie in Fig. 3 in der Arbeitsstellung mit in den Ringraum des Rades eingeführtem Druckelement;

15 Fig. 5 dasselbe wie in Fig. 4, Draufsicht.

Beste Ausführungsform der Erfindung

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit von schienengebundenen Transportmitteln besteht darin, dass man zumindest ein Druckelement I (Fig.
20 I) von der Aussenseite (Fig. 2a) oder von der Innenseite (Fig. 2b) des Rades 2 her in einen Ringraum 3 einführt, der durch eine Scheibe 4, eine Nabe 5 und eine radiale Innenfläche 6 Felge des Rades 2 gebildet ist. Nach dem Einführen wirkt man mit dem Druckelement I in Abhängig-
25 keit von der Kraftangriffsrichtung, das heisst von der Bremsung oder Beschleunigung, auf einen beliebigen Punkt eines von zwei Bereichen 7 (Fig. I) der radialen Innenfläche 6 der Radfelge ein, welche sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebene a-a befinden, die durch die Rad-
30 achse O und den Berührungspunkt B des Rades mit der Schiene 8 geht.

Bei der Einwirkung des Druckelementes I auf die in der Nähe der genannten Ebene a-a liegende, radiale Innenfläche 6 der Felge des Rades 2 wird die Horizontalkompo-
35 nente der genannten Kraft gering sein, weshalb zur Erhöhung der Effektivität der Geschwindigkeitsregelung von schie-

nengebundenen Transportmitteln jeder von den Bereichen 7 eine Ausdehnung besitzt, die einem Bogen der radialen Innenfläche 6 der Felge des Rades 2 entspricht, welcher durch Strahlen b_I , b_I begrenzt ist, die aus dem Radmittelpunkt gezogen sind und von dem Berührungspunkt B des Rades 2 mit der Schiene 8 um 2° bis 145° abstehen. Bei der Einwirkung auf die radiale Innenfläche 6 der Radfelge in den Bereichen 7, die durch Strahlen b_I , b_2 begrenzt sind, welche aus dem Radmittelpunkt gezogen sind und von dem Berührungspunkt B des Rades mit der Schiene um 2° und 90° abstehen, wird das Rad an die Schiene unter der Wirkung der Vertikalkomponente der angreifenden Kraft ange-drückt, was die Möglichkeit bietet, die Krafteinwirkung auf das Rad auszuüben, ohne dass diese Einwirkung durch die Grösse der auf das Rad entfallende Schwerkraft der Wagengruppe wegen der Gefahr der Entgleisung der Wagengruppe beschränkt wird.

Bei der Einwirkung des Druckelementes I auf die Bereiche 7 der radialen Innenfläche 6 der Felge des Rades 2, welche Abschnitte durch Strahlen b_2 , b_I begrenzt sind, die aus dem Radmittelpunkt unter einem Winkel von 90 bis 145° gezogen sind, tritt eine Vertikalkomponente der einwirkenden Kraft auf, welche bestrebt ist, das Rad von der Schiene abzulösen, weshalb ihre Grösse durch die Grösse der auf das Rad entfallenden Schwerkraft des Waggons beschränkt wird. Bei der Einwirkung des Druckelementes auf die radiale Innenfläche 6 der Radfelge unter einem Winkel von 2° bis 90° vom Berührungspunkt des Rades mit der Schiene weist die einwirkende Kraft keine nach oben gerichtete Komponente auf, wodurch ein maximaler regelnder (Beschleunigung - Bremsung) Effekt möglich ist.

Bei einer Verlangsamung (einer Bremsung) wirkt das Druckelement I auf den in der Bewegungsrichtung des schiene-nengebundenen Transportmittels hinteren Bereich 7 der radialen Innenfläche 6 der Radfelge ein. Bei einer Beschleunigung wirkt das (gestrichelt angedeutete) Druckelement I auf den in der Bewegungsrichtung vorderen Bereich 7 der

-II-

radialen Innenfläche 6 der Radfelge ein.

Die Einrichtung, die zur Realisierung des erfindungs-
gemässen Verfahrens bestimmt ist, enthält ein Druckele-
ment I (Fig. 3) zur kraftübertragenden Zusammenwirkung
5 mit dem Rad 2 in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades
und eine Vorrichtung, welche die Lage des Druckelementes
I steuert und eine beliebige bekannte Konstruktion hat.
Das Druckelement I ist auf einer entlang dem Gleis beweg-
baren Laufkatze 9 mit Kraftantrieb montiert. Das Druck-
10 element I ist auf der Laufkatze 9 solcherweise montiert,
dass es in einen Ringraum 3, der durch die Radscheibe 4,
die Nabe 5 und die radiale Innenfläche 6 der Felge des
Rades 2 gebildet ist, eingeführt werden kann, und weist
eine Form auf, die ausgehend von den Bedingungen eines
15 freien Eintritts dieses Druckelementes I in den genannten
Hohlraum 3 von der Innenseite des Rades 2 her und des An-
liegens desselben an der radialen Innenfläche 6 der Felge
des Rades 2 in einem beliebigen Punkt in einem der zwei
Bereiche 7 (Fig. I) gewählt ist, welche sich zu beiden
20 Seiten der imaginären Ebene a-a befinden, die durch die
Achse des Rades 2 und den Punkt "B" seiner Berührung mit
der Schiene 8 geht.

In Abhängigkeit von der Spezifik der Radform (der
Radfelge, -scheibe, -nabe) sowie je nach dem Aufbau der
25 betreffenden Gleisstrecke kann die Notwendigkeit entstehen,
das Druckelement I von der Aussenseite des Rades 2 (Fig.
2a) oder des Radsatzes her einzuführen. Die dazu bestimmte
Einrichtung soll eine Laufkatze, die sich über den Fuss
der Fahrschiene bewegt, und eine zusätzliche Führung ent-
30 halten, welche sich ausserhalb der Gleisspur befindet und
eine Kraft aufnimmt, die bei der Zusammenwirkung des Druck-
elementes mit der auf der Aussenseite des Rades (des Rad-
satzes) befindlichen radialen Innenfläche der Radfelge
entsteht.

35 Zur Realisierung des Einführens des Druckelementes
von der Aussenseite her können konstruktionsmässig ver-
schieden aufgebaute Einrichtungen verwendet werden, bei

-12-

denen das Druckelement entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgeführt ist.

Bei der Einrichtung gemäss Fig. 3 ist die Laufkatze 9, deren Abmessungen ihre Unterbringung innerhalb der Gleisspur gestatten, vertikal verschiebbar montiert und enthält einen Rahmen 10. Am Rahmen 10 sind vier Stützelemente - Laufrollen 11 - angebracht, die zum Kontakt mit den ins Innere der Gleisspur weisenden Oberflächen der Füsse 12 der Schienen 8 bestimmt sind, sowie vier Stützelemente - Laufrollen 13 - montiert, die zum Kontakt mit den ebenfalls ins Innere der Gleisspur weisenden unteren Flächen der Köpfe 14 der Schienen 8 bestimmt sind.

Am Rahmen 10 ist parallel zur Schiene 8 eine Achse 15 befestigt, auf der eine Konsole 16 schwenkbar angeordnet ist, welche das als Rolle ausgebildete Druckelement I trägt. Das Druckelement I ist an der Konsole 16 mit Hilfe einer Achse 17 drehbar angebracht. Die Form und die Abmessungen des Druckelementes I sind derart ausgeführt, dass die Erzeugende des Druckelementes die Kontur seiner Anlagelinie an der radialen Innenfläche 6 der Felge 18 des Rades 2 wiederholt, und die Drehachse 17 liegt in der Arbeitsstellung zur Radsatzachse parallel. Hierbei ist die Länge der Erzeugenden des Druckelementes I so bemessen, dass der Flächeninhalt der Anlage desselben an der Innenfläche 6 der Felge 18 des Rades 2 maximal gross ist. Die Abmessungen der Konsole 16, des Druckelementes I und der Drehachse 17 ermöglichen den Kontakt der Arbeitsfläche des Druckelementes I (Fig. 2b) sowohl mit dem vorderen als auch mit dem hinteren Arbeitsbereich 7 der Innenfläche 6 der Felge 18 des Rades 2 bei der Überführung der Konsole 16 in die Arbeitsstellung, bei welcher das Druckelement I ins Innere des durch die radiale Innenfläche 6 der Felge 18 und die Scheibe 4 des Rades 2 begrenzten Hohlraumes 3 hineingeht.

Am Rahmen 10 ist mit Hilfe eines Kragstücks 19 und einer Achse 20 ein Hydraulikzylinder 21 befestigt, dessen Kolbenstange 22 mittels einer Achse 23 mit der Konsole 16

in Verbindung steht und diese um die Achse 15 um einen vorgegebenen Winkel verschwenken kann, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist. Die beiden Hohlräume des Hydraulikzylinders 21 stehen mit Hilfe von flexiblen Schläuchen 24 (Fig. 5) mit einer Pumpstation 25 in Verbindung.

5 Zur Steuerung des Betriebs der Pumpstation 25 und des Hydraulikzylinders 21 werden Geber 26 verwendet, die bei einer genau bestimmten Stellung des Rades 2 in bezug auf den Tragrahmen 10 ansprechen. Als Geber 26 kann ein
10 beliebiger von den serienmässig hergestellten Gebern ähnlicher Zweckbestimmung angewendet werden, wobei die Geber 26 als eine Vorrichtung dienen können, welche die Lage des Druckelementes steuert.

Mit dem Rahmen 10 steht mit Hilfe eines Kragstücks
15 27 und einer Achse 28 die Kolbenstange 29 eines hydraulischen Kraftzylinders 30 in Verbindung.

Die Ose 31 des Hydraulikzylinders 30 ist mit Hilfe einer Achse 32 mit einem Kragstück 33 verbunden, das auf einer feststehenden Fundamentplatte 32 starr befestigt
20 ist.

Die beiden Hohlräume des hydraulischen Kraftzylinders 30 stehen mit der Pumpstation 25 durch flexible Schläuche 35 in Verbindung, die zum Betrieb bei hohen Drücken bestimmt sind. Die Durchsatzmenge der Flüssigkeit,
25 ihre Strömungsrichtung und die Druckhöhe werden durch eine Geschwindigkeits-Sollwertsteller allgemeinbekannter Konstruktion bestimmt (der Geschwindigkeits-Sollwertsteller ist in der Zeichnung nicht gezeigt).

Elemente und Baugruppen der Konstruktion sowie die
30 gesamte Einrichtung sind so bemessen, dass bei der Realisierung der Zusammenwirkung mit den schienengebundenen Transportmitteln ins Innere der Umgrenzung des lichten Raumes von Eisenbahnen (oder eines anderen Umrisses für andere schienengebundene Transportmittel) nur diejenigen
35 Einzelteile der Einrichtung hineingehen, welche zur unmittelbaren Zusammenwirkung mit dem rollenden Material bestimmt sind.

Hierbei ist die Lage sämtlicher Einrichtungselemente, die in den innerhalb der Umgrenzungslinien befindlichen Raum hineingehen, mit der Lage der Einzelteile des rollenden Materials, mit denen sie zusammenwirken sollen, in Übereinstimmung gebracht und schliesst die Berührung mit den anderen Elementen des rollenden Materials vollkommen aus.

Das Gesagte bezieht sich in gleichem Masse auf beliebige Ausführungsformen der Einrichtung.

Die Gewährleistung der vertikalen Verschiebbarkeit der Laufkatze und die Unterbringung ihrer Stützelemente zwischen dem Kopf und dem Fuss der Fahrschiene schafft die Möglichkeit, den leistungsstärksten Kraftfluss, welcher während des Betriebs der Einrichtung wirkt, auf dem kürzesten Wege zu schliessen: die Innenfläche der Radfelge - Laufkreis des Rades - die obere Fläche des Schienenkopfes - die untere Fläche des Schienenkopfes - die Stützelemente der Laufkatze - Druckelement.

Hierbei werden die meisten Konstruktionselemente, die an der Übertragung des Kraftflusses beteiligt sind, auf Druck beansprucht. Dies gewährleistet eine wesentliche Verminderung der Materialintensität und des Gewichtes der Einrichtung, erhöht die Betriebszuverlässigkeit.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird während des Betriebs von Einrichtungen, die zu seiner Durchführung bestimmt sind, realisiert, und ein Beispiel für die Realisierung des Verfahrens wird in der Beschreibung der Arbeitsweise dieser Einrichtungen vollständig offenbart.

Die Arbeit der Einrichtung geht in folgender Weise vor sich.

Beim Herannahen des ersten Radsatzes an die Einrichtung kommt vom Geber 26 für die Stellung des Rades 2 ein steuerndes Signal in der Pumpstation 25 an, wobei infolgedessen über einen der Schläuche 24 in den Hohlraum des Hydraulikzylinders 21 Druck zugeführt wird, und die Kolbenstange 22 führt die Konsole 16 aus der Betriebsruhestellung (Fig. 3) in die Arbeitsstellung (Fig. 4) durch

Drehung um die Achse 15 über.

Dabei tritt das Druckelement I in den Hohlraum 3 ein, der durch die radiale Innenfläche 6 der Felge 18 des Rades 2, die Nabe 5 und die Scheibe 4 begrenzt ist.

5 Der Geber 26 und das Steuerungssystem der Arbeit der Mechanismen des Rangierbahnhofs gewährleisten in Abhängigkeit von der Bewegungsgeschwindigkeit des Radsatzes und der für die betreffende Gleisstrecke vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit des schienengebundenen Transportmittels die
10 Einführung des Druckelementes I in den Hohlraum 3 derart, dass bei der Notwendigkeit, die Geschwindigkeit einer Wagengruppe zu erhöhen (das heisst die Bewegung der Wagengruppe zu beschleunigen), das Druckelement I in die Zone des in der Bewegungsrichtung des Waggons vorderen Halb-
15 kreises des Rades gelangt. Bei der Notwendigkeit, die Geschwindigkeit des Waggons herabzusetzen (das heisst seine Bewegung zu verlangsamen), kommt das Druckelement I in die Zone des in der Bewegungsrichtung des Waggons hinteren Halbkreises des Rades hin.

20 Wenn die Geschwindigkeit der Wagengruppe der für die betreffende Gleisstrecke erforderlichen Geschwindigkeit entspricht, gibt das Steuerungssystem des Rangierbahnhofs keinen Befehl aus, und der Waggon läuft frei über der Einrichtung zur Geschwindigkeitsregelung, ohne mit derselben
25 zusammenzuwirken.

Falls sich der Waggon langsamer bewegt, als dies im betreffenden Punkt erforderlich ist, kommt von dem Steuerungssystem des Rangierbahnhofs ein entsprechender Befehl an, und in einen der Hohlräume des hydraulischen Kraft-
30 zylinders 30 strömt alsdann von der Pumpstation 25 über den Schlauch 35 die Flüssigkeit ein, wodurch die Kolbenstange 29, die in Bewegung gesetzt wird, beginnt, den Rahmen 10 und das mit diesem in Verbindung stehende Druckelement I nach der Seite der Bewegung des Waggons hin zu
35 stößen. Hierbei wird die Bewegungsgeschwindigkeit des Rahmens 10 durch die Pumpstation vorgegeben und ist der für den betreffenden Punkt des Rangierbahnhofs optimalen

-16-

Geschwindigkeit des Waggons gleich.

Hierbei holt das Druckelement I, indem er sich innerhalb des Hohlraumes 3 bewegt, den vorderen Halbkreis der radialen Innenfläche der Radfelge ein und beginnt, gegen
5 die Oberfläche 6 des Bereiches 7 mit einer vorgegebenen Kraft zu drücken, wodurch das Rad 2 und der gesamte Waggon eine Geschwindigkeitszunahme so lange erfahren, bis diese Geschwindigkeit den Sollwert erreicht oder der Rahmen IO eine Endstellung eingenommen hat, die durch die
10 Weglänge der Kolbenstange 29 bestimmt wird.

Wenn sich der Waggon schneller als die Laufkatze bewegt, so rollt die hintere Oberfläche der Innenfläche 6 der Radfelge auf das Druckelement und beginnt, auf dieses Druckelement zu drücken, wobei ein Teil der von der Wagen-
15 gruppe gespeicherten Energie abgegeben wird, wodurch der Waggon während der Zeit der gemeinsamen Bewegung seine Energie verliert und seine Geschwindigkeit bis zu einem Augenblick abfällt, in welchem die Fahrgeschwindigkeit des Waggons sich der Geschwindigkeit angleicht, die der
20 Laufkatze durch den Antrieb vorgegeben wurde.

Hiernach kommt vom Steuerungssystem des Rangierbahnhofs ein entsprechender Befehl in der Pumpstation 25 an, wobei infolgedessen der Druck in einem der Hohlräume des Hydraulikzylinders 21 sinkt, in dem anderen Hohlraum aber
25 steigt, so dass die Kolbenstange 22 die Konsole 16 relativ zur Achse 15 in die Ausgangsstellung (Fig. 3) verschiebt, wodurch sie das Druckelement I mit der Innenfläche 6 der Felge des Rades 2 ausser Eingriff bringt. Dasselbe geschieht auch dann, wenn der Rahmen IO die End-
30 stellung erreicht hat, selbst wenn die Geschwindigkeit der Wagengruppe nicht auf den Sollwert gebracht wird.

Das Rad des Waggons rollt hiernach mit einer um den Vorgabewert erhöhten (oder verminderten) Geschwindigkeit weiter, und das Steuerungssystem gewährleistet die Umschalt-
35 ung des Druckes in den Hohlräumen des hydraulischen Kraftzylinders 30, wodurch der Rahmen IO in seine Ausgangsstellung zurückkehren und die Einrichtung zur Zusammenwirkung

-I7-

mit dem nächsten Radsatz bereit sein wird.

Wenn die Einrichtung über zwei Druckelemente verfügt, geht die Arbeit in ähnlicher Weise vonstatten, aber mit dem Unterschied, dass die beiden Räder des Radsatzes mit zwei Rollen zusammenwirken, wobei die zulässige Grösse der Krafteinwirkung ausgehend von den zulässigen spezifischen Drücken an den Berührungsstellen verdoppelt werden kann.

Dies bedeutet, dass die Intensität der regelnden Einwirkung mit sämtlichen sich hieraus ergebenden Folgen um das Doppelte erhöht werden kann.

Die durch die maximal zulässigen Grössen der Krafteinwirkung praktisch nicht eingeschränkte Anwendung eines Hydraulikantriebs wird die Möglichkeit bieten, Regelungscharakteristiken zu erzielen, die den idealen nahekomen, und wird eine hohe Genauigkeit der Funktion der Einrichtungen sowie deren hohe Effektivität bei der Arbeit mit den elektronischen Steuerungssystemen eines Rangierbahnhofs gewährleisten.

Auf der Basis des erfindungsgemässen Verfahrens können auch andere Einrichtungen (Stoppvorrichtungen für Waggon, Befestigungsvorrichtungen für Waggon, Wagenrück- und so weiter) entwickelt werden.

Auf diese Weise gewährleisten das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Einrichtung die Möglichkeit, auf schienengebundene Transportmittel intensiver einzuwirken, ohne dass die Betriebssicherheit beeinträchtigt wird. Dies gestattet es, die Anzahl von Einrichtungen beträchtlich zu reduzieren, die zur Durchführung des Regelungsprozesses erforderlich sind, was wiederum die Materialintensität der Mechanisierung von Rangierbahnhöfen, die Betriebskosten sowie die Gesamtkosten der Ausrüstungen wesentlich herabsetzt.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Einrichtung können im technologischen Arbeitsprozess von Ablaufbergen und Rangierbahnhöfen bei der Ge-

-18-

- schwindigkeitsregelung von Waggons, Kleinwagen sowie in anderen Fällen angewendet werden, wenn es von der Technologie des Arbeitsablaufes her erforderlich ist, die Fahrgeschwindigkeit von insbesondere nicht angetriebenen
- 5 schienenengebundenen Transportmitteln zu verändern, d.h. diese Transportmittel zu verlangsamen, zu beschleunigen, anzuhalten oder in Bewegung zu setzen.

PATENTANSPRUCHE

I. Verfahren zur Geschwindigkeitsregelung von schiene-
nengebundenen Transportmitteln durch kraftübertragende
Zusammenwirkung zumindest eines Druckelementes (I) mit
5 einem Rad (2) eines Transportmittels in der Zone der Be-
wegungsbahn dieses Rades, dadurch g e k e n n z e i c h -
n e t, dass man das Druckelement (I) von der Aussen-
oder Innenseite des Rades (2) her in einen Ringraum (3),
der durch die Radscheibe (4), die Nabe (5) und die radia-
10 le Innenfläche (6) der Felge des Rades (2) gebildet ist,
einführt und in Abhängigkeit von der Kraftangriffsrichtung
auf einen beliebigen Punkt eines von zwei Bereichen (7)
der radialen Innenfläche (6) der Radfelge einwirkt, wel-
che sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebene (a-a)
15 befinden, die durch die Achse des Rades und den Punkt
(B) seiner Berührung mit der Schiene (8) geht.

2. Verfahren nach Anspruch I, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die Ausdehnung jedes der Bereiche
(7) der radialen Innenfläche (6) der Felge des Rades (2)
20 der Länge ihres Bogens entspricht, der durch Strahlen
(b_I , b_I) begrenzt ist, welche aus dem Radmittelpunkt ge-
zogen sind und von dem Berührungspunkt (B) des Rades (2)
mit der Schiene um 2° und 145° abstehen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
25 z e i c h n e t, dass die Ausdehnung jedes der Bereiche
(7) der radialen Innenfläche (6) der Felge des Rades (2)
der Länge ihres entspricht, der durch Strahlen (b_I , b_2)
begrenzt ist, welche aus dem Radmittelpunkt gezogen sind
und von dem Berührungspunkt (b) des Rades (2) mit der
30 Schiene (8) um 2° - 90° abstehen.

4. Einrichtung zur Geschwindigkeitsregelung von schie-
nengebundenen Transportmitteln, die mindestens ein Druck-
element (I) zur kraftübertragenden Zusammenwirkung mit dem
Rad (2) in der Zone der Bewegungsbahn dieses Rades, wel-
35 ches Druckelement an einer entlang dem Gleis bewegbaren
Laufkatze (9) mit Kraftantrieb montiert ist, und eine die
Lage des Druckelementes steuernde Vorrichtung enthält,

dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Druckelement (I) an der Laufkatze (9) so montiert ist, dass es von der Aussen- oder Innenseite des Rades (2) her in einen durch die Radscheibe (4), die Nabe (5) und die radiale Innenfläche (6) der Felge des Rades (2) gebildeten Ringraum (3) eingeführt werden kann, und eine Form aufweist, die ausgehend von den Bedingungen eines freien Eintritts dieses Druckelementes (I) in den genannten Hohlraum (3) und des Anliegens desselben an der radialen Innenfläche (6) der Radfelge in einem beliebigen Punkt in einem von zwei Bereichen (7) gewählt ist, welche sich zu beiden Seiten einer imaginären Ebene (a-a) befindet, die durch die Achse des Rades (2) und den Punkt (B) seiner Berührung mit der Schiene (8) geht.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Ausdehnung jedes der Bereiche (7) der radialen Innenfläche (6) der Felge des Rades (2) der Länge ihres Bogens entspricht, der durch Strahlen (b_I , b_I) begrenzt ist, welche aus dem Mittelpunkt des Rades (2) gezogen sind und von dem Berührungspunkt (B) des Rades (2) mit der Schiene (2) um 2° und 145° abstehen.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Ausdehnung jedes der Bereiche (7) der radialen Innenfläche (6) der Felge des Rades (2) der Länge ihres Bogens entspricht, der durch Strahlen (b_I , b_2) begrenzt ist, welche aus dem Mittelpunkt des Rades (2) gezogen sind und von dem Berührungspunkt (B) des Rades (2) mit der Schiene (8) um $2^\circ - 90^\circ$ abstehen.

7. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Stützelemente der Laufkatze (9) zwischen dem Kopf (I4) und dem Fuss (I2) der Fahrschiene (8) mit der Möglichkeit eines kraftübertragenden Kontaktes entweder mit dem Schienenkopf (I4) oder mit dem Schienenfuss (I2) angeordnet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Laufkatze (9) vertikal verschiebbar montiert ist.

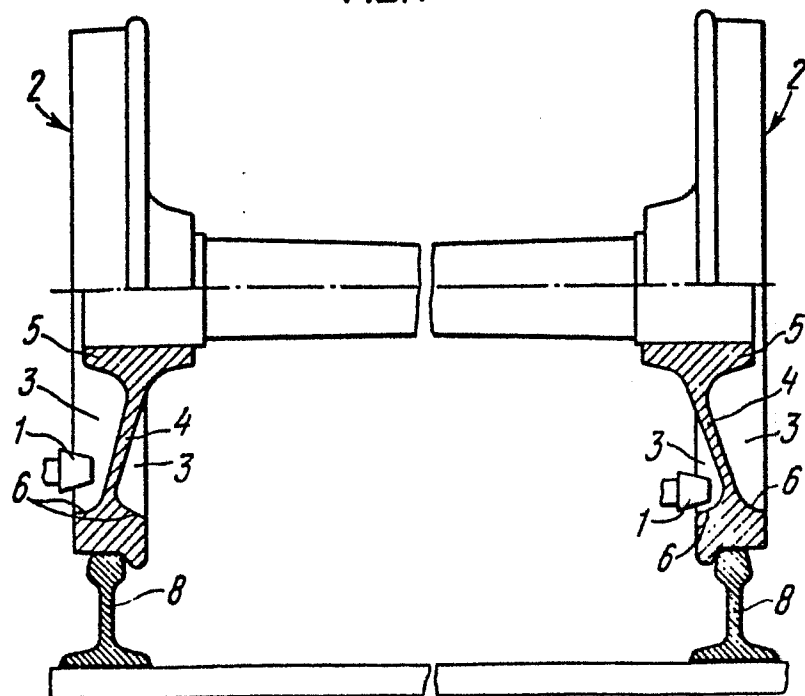
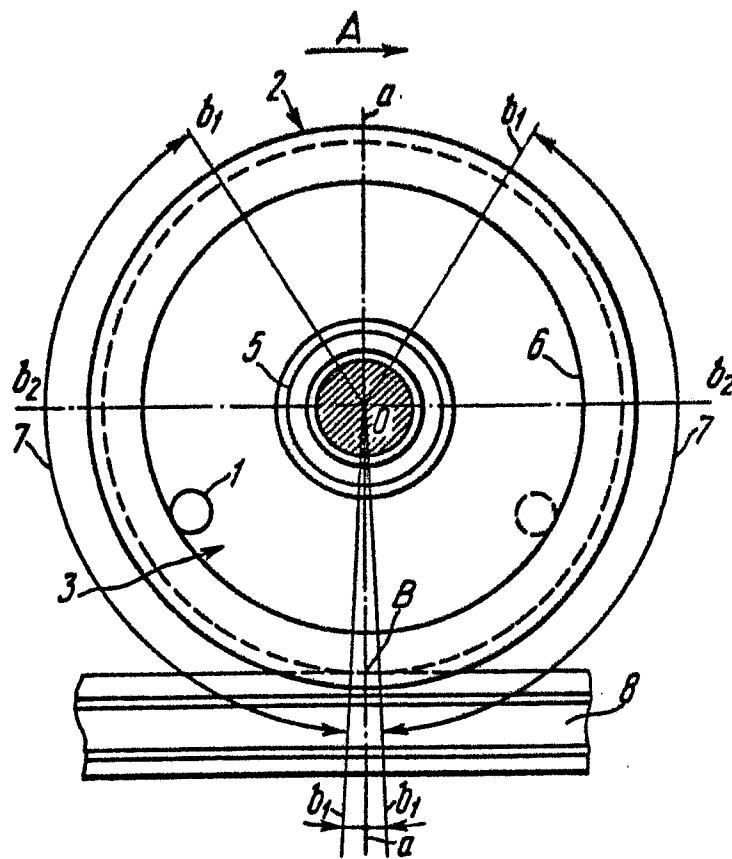
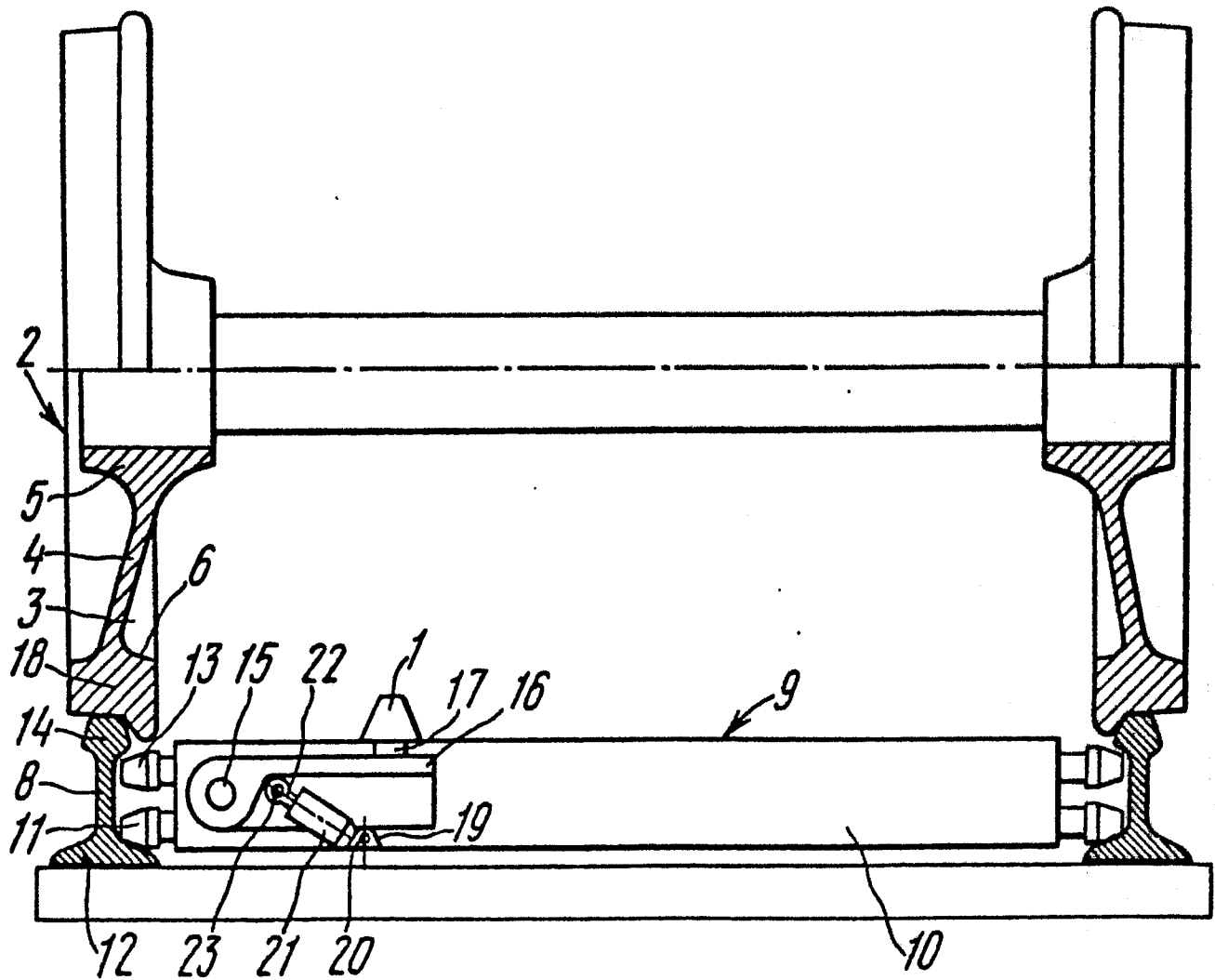


FIG. 2b



3/4

0252153

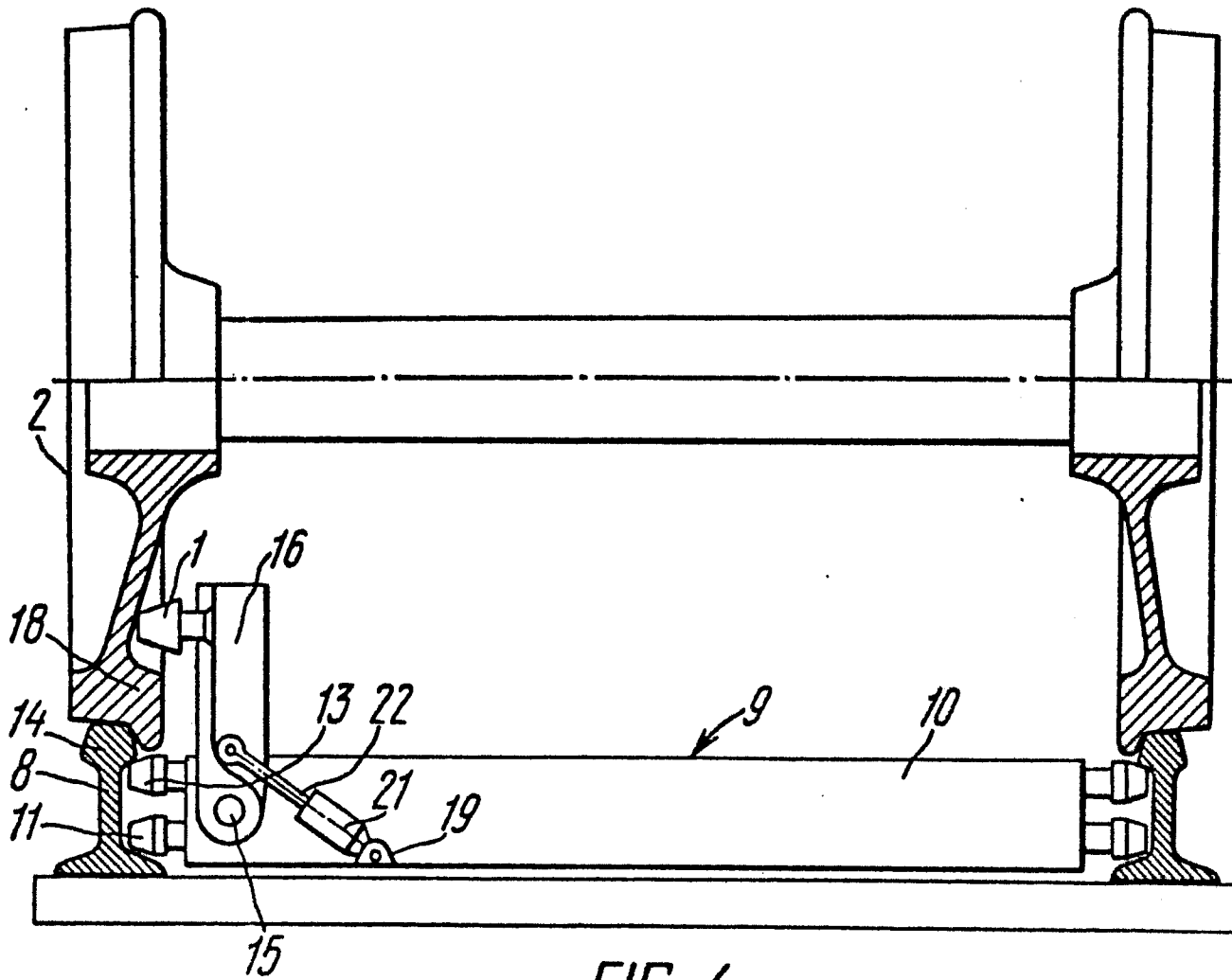


FIG. 4

4/4

0252153

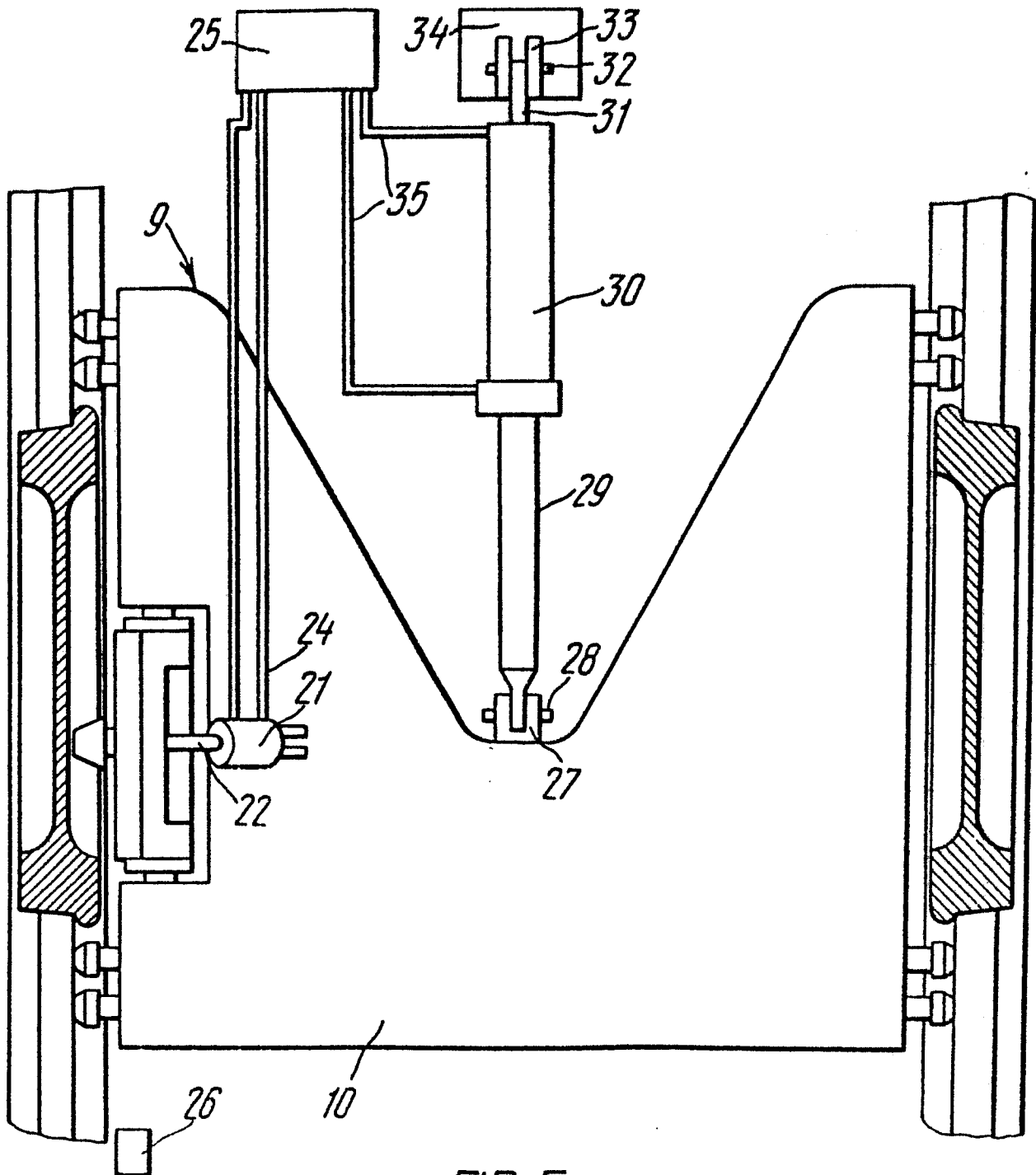


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

0252153

International Application No

PCT/SU85/00099

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC⁴ - B 61 K 7/02, 7/08, B 61 J 3/06

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ⁷

Classification System

Classification Symbols

IPC⁴

B 61 K 7/02; 7/08, B 61 J 3/06

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹

Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	FR,A,1518092 (RHEINER MASCHINENFABRIK WINDHOFF), 22 March 1968 (22.03.68), see figures 16,18 ---	1,2,3
Y	FR,A,1601306, (POHLIG-HECKEL-BLEICHERT VERINGTE MASCHINENFABRIKEN AG) 25 September 1970 (25.09.70), see figure 3 -----	4,7,8

* Special categories of cited documents: ¹⁰

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

06 June 1986 (06.06.86)

Date of Mailing of this International Search Report

11 July 1986 (11.07.86)

International Searching Authority

ISA/SU

Signature of Authorized Officer