Bibliotheek
Bur. Ind. Eigendom
21 AUG. 1937

DEUTSCHES REICH

AUSGEGEBEN AM
27. JULI 1937

REICHSPATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 648191

KLASSE 20b GRUPPE 8

C 48812 II/20b

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 8. Juli 1937

George Constantinesco in Coniston, Lancashire, England

Schienenfahrzeug

Patentiert im Deutschen Reiche vom 7. Februar 1934 ab

Die Priorität der Anmeldungen in Großbritannien vom 6. April und 1. Dezember 1933 für Anspruch 1 und vom 20. März und 1. Dezember 1933 für Anspruch 2 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung bezieht sich auf Schienenfahrzeuge, die eiserne Laufräder mit Spurkranz und an einer am Fahrzeug aufgehängten Hilfsachse sitzende dauernd angetriebene, als Triebräder dienende gummibereifte Hilfsräder haben, deren Belastung durch eine selbsttätige Vorrichtung in Abhängigkeit von dem Betriebszustand verändert wird.

Bisher hat man bei solchen Fahrzeugen die selbsttätige Vorrichtung lediglich in Abhängigkeit von dem Ladegewicht gesteuert, ohne eine Beeinflussung durch die anderen Betriebszustände, Steigung, Schienenzustand, Witterung, zu ermöglichen. Die Vorrichtung mußte deshalb die Triebradbelastung bei jedem Ladegewicht auf eine Größe bringen, die die unter ungünstigsten Betriebsverhältnissen erforderliche sicher übersteigt.

Die Erfindung bezweckt, die Triebradbelastung jeweils auf den kleinsten Wert zu bringen, der unter Berücksichtigung aller maßgebenden Bedingungen, wie Ladegewicht, Steigung, Schienenzustand, Witterung, für die Kraftübertragung ausreicht.

Die Erfindung besteht darin, daß die Belastungsvorrichtung für die Triebräder mittels eines Differentialgetriebes durch den Schlupf der Triebräder gegenüber den Laufrädern derart gesteuert wird, daß sie bei auftretendem Schlupf die Belastung der Triebräder erhöht, und daß Mittel angebracht sind, um bei Verschwinden des Schlupfes die Belastung der Triebräder auf einen Mindestwert zu senken. Dieser Mindestwert kann so niedrig gewählt werden, daß er bei kleinstem Ladegewicht und günstigsten Betriebsbedingungen eben ausreicht für die Kraftübertragung.

Es ist bekannt, durch den Schlupf der Triebräder gegenüber den Laufrädern einen Sandstreuer mittels eines Differentialgetriebes bei auftretendem Schlupf anzustellen und bei verschwindendem Schlupf abzustellen. Bei dieser Anordnung muß aber die Belastung der Triebräder so hoch gewählt werden, daß sie durch Sandstreuen auf den unter ungünstigsten Bedingungen erforderlichen Wert erhöht werden kann.

In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient zur Betätigung der Belastungsvorrichtung für die Triebräder Druckflüssigkeit, wie dies bei derartigen, nicht vom Schlupf der Räder abhängigen Belastungsvorrichtungen bekannt ist, und zur Senkung der Belastung dienen Nebenöffnungen in den Flüssigkeitswegen.

Die Erfindung erstreckt sich auch auf eine Einrichtung, die Triebräder völlig von den Schienen abzuheben und an die Laufräder anzudrücken und das Fahrzeug in dieser Weise statt durch

ein Wendegetriebe rückwärts anzutreiben. Dadurch wird nicht nur ein Wendegetriebe erspart und zur Umsteuerung die ohnehin vorhandene Belastungsvorrichtung ausgenutzt, sondern es wird auch ermöglicht, Strecken, deren Zustand für die Verwendung gummibereifter Triebräder zu schlecht ist, im Rückwärtsgang mit abgehobenen Triebrädern zu durchfahren. Dadurch werden die Reifen sehr geschont.

Die Figuren zeigen schematisch verschiedene Ausführungsformen der Erfindung.

Fig. 1, 2 und 3 zeigen im Längsschnitt Einrichtungen zur Einstellung des Hilfsachsendruckes, und zwar Fig. 3 bei einem Fahrzeug mit einem Hilfsachsenpaar.

Fig. 4 bis 7 zeigen Einrichtungen, um die Räder der Hilfsachse in Berührung mit den Spurkranzrädern zu bringen.

Fig. 8 und 9 zeigen abgeänderte Ausführungsformen.

Fig. 10 bis 12 zeigen in Längsschnitt, Querschnitt und Aufsicht eine andere Einrichtung zur Einstellung des Hilfsachsdruckes.

Fig. 13, 14, 15 und 16 zeigen noch andere Einrichtungen zur Einstellung des Hilfsachsdruckes.

Fig. 17, 18 und 19 zeigen weitere Abänderungen der Anordnungen nach Fig. 1 und 2.

Der übliche Fahrzeugrahmen 1 ruht mit Federn 3 auf Achsen 2', welche eiserne Laufräder 2 mit Spurkranz tragen. Unter dem Rahmen 1 ist ein Rahmen 4 der bei Automobilen üblichen Bauart aufgehängt, der auf zwei Rädern 5 ruht, die von einer Hilfsachse 6 getragen werden. Zwischen die Achse 6 und den Rahmen 4 sind, wie üblich, Federn 7 geschaltet. Die Räder 5 sind die Triebräder des Fahrzeuges und sind mit Gummireifen versehen. Die Breite dieser Reifen wird so groß genommen, daß die Berührung mit den Schienen 8 auch in Kurven noch sicher erhalten bleibt. Der Rahmen 4 ist bei 9 drehbar an dem Rahmen 1 befestigt, während sein anderes Ende mit einem Kolben 20 verbunden ist, der in einem Zylinder 21 bewegbar ist, welchem durch ein Rohr 22 Druckflüssigkeit von einer geeigneten Druckquelle zugeführt wird.

In der Anordnung nach Fig. 2 ist die Hilfsachse 6, ein Differentialgetriebe, eine Antriebswelle und ein Motor 23 zu einem Block vereinigt, der bei 24 am Maschinenende an dem Rahmen 1 aufgehängt ist. Das andere Ende des Blocks ist mit einem Kolben 20 in derselben Weise verbunden, wie dies an Hand der Fig. 1 für den Hilfsrahmen 4 beschrieben ist.

Der Berührungsdruck zwischen Gummireifen und Schiene braucht nur sehr mäßig zu sein, solange die Schienen trocken sind, weil der Reibungskoeffizient zwischen Gummi und trockenen Schienen beträchtlich ist. Wegen dieser geringen Belastung des Hilfsrahmens besteht die einzige Folge einer etwa auftretenden Überlastung des Getriebes darin, daß die Räder schlüpfen. Wenn die Schienen aber naß sind, kann der Raddruck selbsttätig auf den nötigen Wert gebracht werden.

Deswegen wird der Druck auf die Reifen so eingestellt, daß bei einem bestimmten, von dem Getriebe noch mit Sicherheit übertragbaren Drehmoment entsprechend dem Zustand der Schienen ein Schlüpfen eintritt.

Bei der Anordnung nach Fig. 3 ist das Fahrzeug mit mehreren Hilfsachsen 6, 6' versehen, um eine höhere Antriebskraft zu erhalten. Wie ersichtlich, wird der Antrieb von dem Motor 23 in der üblichen Weise über ein Differentialgetriebe 25 dem ersten auf der Hilfsachse 6 sitzenden Hilfsräderpaar zugeleitet und von da über ein zweites Differentialgetriebe 26 durch ein Universalgelenk 27 einem zweiten Hilfsräderpaar zugeleitet. Der Hilfsrahmen 4 ist in der an Hand der Fig. 1 und 2 beschriebenen Art mit einem Kolben 20 verbunden, so daß die Belastung der Achsen 6, 6' geregelt werden kann. Man kann auch mehrere Antriebsmotoren 23 anbringen.

Die Erfindung ermöglicht es, in ein normales Eisenbahnfahrzeug normale Kraftwagenantriebsachsen einzubauen und dadurch die Vorteile des geringen Gewichtes von gewöhnlichen Automobilkonstruktionen zu erhalten und doch Eisenbahnfahrzeuge mit den üblichen, widerstandsfähigen Achsen und Stahlbandagen zu verwenden. Der Einbau ist einfach und billig. Wenn die Gummireifen durch Abnutzung oder Unfall beschädigt sind, leidet das Fahrzeug doch keinen Schaden, da die gewöhnlichen Laufachsen, die den Wagen tragen, in keiner Weise in Mitleidenschaft gezogen werden.

Es sei betont, daß die den Wagen tragenden Laufradsätze Bandagen aus Stahl mit Spurkränzen haben, während die Räder auf der Hilfsachse leicht gebaut sind und Gummireifen ohne Spurkränze haben, und daß deshalb die Abnutzung der Gummireifen ganz beträchtlich geringer ist, als wenn sie selber Spurkränze hätten. Die Hilfsachse mit ihren Rädern kann um einen bestimmten Betrag quer zu den Schienen ausschwingen und braucht nicht dauernd auf derselben Spur zu laufen.

Die Belastung der Hilfstreibachse kann bis auf etwa ein Zehntel des Wagengewichtes herabgesetzt werden. Ein 10 t schweres Fahrzeug kann z. B. durch eine mit nur einer Tonne belasteten Hilfsachse angetrieben werden. Diese sehr geringe Belastung sichert dem Gummireifen eine lange Lebensdauer und gestattet für die Hilfsachse eine leichte Bauweise. Um schwere Steigungen zu nehmen, muß man die Belastung auf etwa 2 t heraufsetzen, aber auch das stellt erst ein Fünftel des Wagengewichtes dar.

Damit man ohne besonderes Umkehrgetriebe

rückwärts fahren kann, ist der Hilfsrahmen 4 derart aufgehängt, daß zum Vorwärtsfahren die Räder der Hilfsachse 6 an die Schienen 8 angedrückt werden, wie dies an Hand der Fig. 4 bis 7 beschrieben ist, während zum Rückwärtsfahren die Achse aus ihrer Regelstellung angehoben wird, so daß die Reifen der Räder auf der Hilfsachse 6 ihre Berührung mit den Schienen verlieren und gegen die eisernen Laufräder 2 gepreßt werden. Gemäß Fig. 4 und 5 ist die Hilfsachse 6 in der Nähe der einen Laufachse 2' angeordnet, so daß beim Vorwärtsfahren, d. h. in der Richtung des Pfeiles A in Fig. 4, die Stahlbandagen der gewöhnlichen Räder und die Gummireifen der Hilfsräder 6 wenig Abstand voneinander, aber doch keine Berührung haben. Zum Rückwärtsfahren, d. h. in der Richtung des Pfeiles B in Fig. 5, wird das Hilfsrad 5 angehoben, so daß es die Berührung mit der Schiene 8 verliert und mit dem eisernen Laufrad 2 in Berührung kommt. Um diese Bewegung ausführen zu können, ist das eine Ende des Hilfsrahmens 4 mit einem Kolben 28 verbunden, der in einem bei 30 in einem Konsol 31 am Fahrzeugrahmen 1 gelagerten Zylinder 29 spielt. Auch der Hilfsrahmen 4 ist mit der die Achse 2' tragenden Achsbuchse 32 drehbar mittels eines Lenkers 33 und mit dem Rahmen 1 durch einen Lenker 33' verbunden. Dem Zylinder 29 kann Druckflüssigkeit von einer geeigneten Quelle durch einen Kanal 34 zugeführt werden, so daß der Druck auf die Hilfsachse 6 verstärkt werden kann, wie in Fig. 4 dargestellt. Anstatt durch den Kanal 34 kann dem Zylinder auch durch einen zweiten Kanal, 35, Druck, und zwar auf der Unterseite des Kolbens 28, zugeführt werden. Wenn durch den Kanal 35 Druck gegeben wird, wird der Kolben 28 gehoben und hebt dadurch das Hilfsrad 5 bis zur Berührung mit dem Laufrad 2, so daß das Fahrzeug rückwärts fährt.

Zum Anheben der Hilfsachse 6 kann der Lenker 33 anstatt in der in Fig. 4 und 5 dargestellten Weise auch durch mechanische oder elektrische Mittel angetrieben werden.

Fig. 6 zeigt eine abgeänderte Ausführungsform der in Fig. 4 und 5 dargestellten Anordnung. Der Hilfsrahmen 4 ist an einem Winkelhebel 36 befestigt, dessen einer Arm mit der Achsbuchse 32 verbunden ist, während der andere Arm mit einem doppelt wirkenden Kolben 28 verbunden ist.

Gemäß Fig. 7 können mehrere Hilfsachsen 6 angebracht werden, von denen jede so angeordnet ist, wie es an Hand der Fig. 4, 5 oder 6 beschrieben ist. Zwei Paar Hilfsräder 37 bleiben mit den Schienen 8 in Berührung, wenn das Fahrzeug in der Richtung des Pfeiles C fährt, während zwei andere Paare 38 mit den Laufrädern 2 in Berührung sind. Sämtliche spurkranzlosen Hilfsräder werden dabei auf eine der vorher beschriebenen Arten angetrieben. Um die Laufrichtung des Fahrzeuges umzukehren, werden die Räder 38 gesenkt, bis sie die Schienen 8 berühren, und die Räder 37 werden bis zur Berührung mit den Rädern 2 in der vorher beschriebenen Weise angehoben. Auf diese Art wird in beiden Fahrtrichtungen des Fahrzeuges die vom Gewicht der Hilfsachse herrührende Belastung teils von den Schienen und teils vom Fahrzeug aufgenommen. Es ist zu beachten, daß die Hilfsachsen 38 und 37 sich in entgegengesetztem Sinne drehen, so daß das Fahrzeug nach beiden Richtungen angetrieben werden kann.

Um den Druck der Reifen der Räder 5 auf die Schienen oder auf die Räder 2 gleichmäßig zu halten, kann die Anordnung nach Fig. 8 benutzt werden. Wie aus dieser Figur ersichtlich ist, ist zwischen dem Kolben 28 und dem an den Hilfsrahmen 4 und die Achsbuchse 32 angeschlossenen Winkelhebel 39 eine Feder 40 eingeschaltet.

Die erforderliche Belastung der obenerwähnten Hilfsachse braucht nur gerade groß genug zu sein, um das Greifen der treibenden Reifen an den Schienen zu sichern. Der Reibungskoeffizient von Gummireifen auf trockenen Schienen ist hoch und kann unter günstigen Umständen bis zu 0,7 oder 0,8 betragen. Unter solchen Umständen genügt daher schon eine sehr mäßige Belastung der Reifen, um das Greifen zu sichern. Bei nassen Schienen dagegen oder wenn Eis, Hagel oder Schnee auf den Schienen liegt, sinkt der Reibungskoeffizient beträchtlich und macht eine stärkere Belastung erforderlich. Diese stärkere Belastung braucht aber während der Betriebsdauer des Fahrzeuges nur für eine sehr kurze Zeit erforderlich zu sein. Z. B. kann es vorkommen, daß Zusatzbelastung erforderlich wird, während das Fahrzeug über eine Fettstelle auf den Schienen fährt oder während eines plötzlichen Regen- oder Hagelschauers, wogegen in der übrigen Zeit und besonders wenn das Fahrzeug ein Gefälle herabläuft, eine geringere Belastung genügen wird. Beispielsweise kann ein Eisenbahnfahrzeug von 10 t Gewicht, dessen Hilfsachse mit zwei gummibereiften Rädern versehen ist, im Regelfalle mit einer Belastung der Hilfsachse von einer halben Tonne je Rad angetrieben werden, d. h. mit 10% Reibungsgewicht. Wenn man jedoch eine Steigung von beispielsweise 1:40 bei regnerischem Wetter hinauffahren will, muß man die Belastung der Gummireifen auf 2 bis $2^1/_2$ t je Rad, also 4 bis 5 t auf die Hilfsachse, d. i. 40 bis 50% des Gesamtgewichts, steigern.

Wenn die Belastung der Hilfsachse nicht zwischen 1 und 5 t einstellbar ist, so muß man die ganze Zeit mit der größten Last von 5 t auf der Hilfsachse fahren. Das würde zu einer sehr schnellen Zerstörung der Gummireifen führen. Daher sind Einrichtungen zur selbsttätigen

Einstellung der Belastung der Hilfstreibachse 6 vorgesehen. Die Belastung der Hilfsachse 6 kann durch eine einstellbare Be- und Entlastungsvorrichtung bewirkt werden, die durch den Schlupf zwischen den Rädern 5 der Hilfsachse 6 und den Laufrädern 2 des Fahrzeuges gesteuert oder angetrieben wird.

Zur Veränderung des Hilfsachsdruckes kann eine Einrichtung nach Fig. 9 benutzt werden. Bei dieser ist die Hilfsachse 6 durch ein geeignetes Gestänge, z. B. einen Kniehebel 44, mit dem Fahrzeugrahmen 1 verbunden. Der Knickpunkt des Kniehebels ist an einen Kolben 20 angeschlossen, der in einem am Rahmen 1 befestigten Zylinder 21 spielt. Bei dieser Anordnung ergibt ein verhältnismäßig geringer Druckzuwachs des Druckmittels eine verhältnismäßig starke Zunahme der Belastung der Hilfsachse.

Um das einstellbare Schrauben-, Zahnstangen-, Kolben- oder sonstige Belastungsgetriebe durch eine vom Schlupf des Hilfsrades 5 gegenüber dem Laufrad 2 abhängige Bewegung bzw. Druckänderung zu betätigen, trägt gemäß der Fig. 10 bis 12 der Hilfsrahmen 4 ein Differentialgetriebe 45, dessen eines Element von den Hilfsrädern 5 über eine Kette 46 und dessen anderes Element in derselben Weise von den Laufrädern 2 angetrieben wird. Das dritte Element des Differentialgetriebes trägt eine Schraube 47, deren Mutter 48 von dem gelenkig am Rahmen 1 befestigten und durch einen Lenker 50 an den Rahmen 4 angeschlossenen Hebel 49 getragen wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß das die Schraube 47 tragende Mittelelement des Differentialgetriebes in Ruhe bleibt, solange kein Schlupf auftritt. Wenn aber Schlupf auftritt, so dreht sich dieses Element und zieht die Mutter 48 nach unten, wodurch der einstellbare Belastungshebel 49 mit Hilfe des Lenkers 50 die Belastung der Hilfsachse 6 vergrößert. Damit die einmal hergestellte Belastung nach Aufhören des Schlupfes allmählich wieder verschwindet, ist der Durchmesser des Kettenrades auf der Hilfsachse 6 etwas größer gemacht, so daß die Mutter 48 die Neigung hat, sich langsam wieder aufwärts zu schrauben.

Eine andere Einrichtung, um die Belastung der Hilfsräder 5 oder der Laufräder 2 bei Schlupf selbsttätig zu erhöhen, ist in den Fig. 13 bis 16 dargestellt. Bei dieser Anordnung ist das Schraubengetriebe samt dem Gestänge 49 und 50 durch eine Druckpumpe ersetzt, die Druckflüssigkeit zur Betätigung der obenerwähnten Druckluft- oder Druckflüssigkeitsvorrichtung liefert. Es treiben nach Fig. 13 die Hilfsräder 5 etwa über ein Kettengetriebe 46 oder über irgendein anderes Getriebe das erste Element des Differentialgetriebes 45 an, während das dritte Element des Differentialgetriebes in der gleichen Richtung wie das erste, z. B. über das dargestellte Kettengetriebe 46, von dem Laufrad 2 angetrieben wird, jedoch nur mit halb so großer Geschwindigkeit wie das erste Element. Das zweite Element des Differentialgetriebes ist mittels eines geeigneten Getriebes mit dem Kompressor 51 verbunden, so daß dieser bei Schlupf von dem zweiten Element des Differentials angetrieben wird und einen Druck herstellt, der auf irgendeine der vorher beschriebenen Arten dazu benutzt werden kann, die Belastung der Achse 6 zu erhöhen. Die Treibräder 5 sitzen auf der Hilfsachse 6, die ein Kegelrad 6' in Eingriff mit einem auf der Kraftwelle 15 sitzenden Kegelrad 15' trägt. Wenn die Drucksteigerung den Schlupf zum Verschwinden gebracht hat, kann der Druck in geeigneter Weise wieder abgebaut werden, z. B. durch eine geeignete Nebenöffnung oder durch die natürliche Undichtigkeit des Kolbens.

In der Anordnung nach Fig. 14 ist das Differentialgetriebe 45 mit der Pumpe 51 so eingerichtet, daß es bei Schlupf jedes einzelnen der Räder 5 der Hilfsachse 6 gegen die auf der Achse 2' sitzenden Laufräder 2 angetrieben wird. Zu diesem Zwecke wird das erste Element des Differentialgetriebes 45 von der Antriebswelle 15 über ein Vorgelege 150 angetrieben, während die Treibräder 5 auf einer als Hilfsachse dienenden Automobilachse sitzen, so daß, wenn eines der beiden Räder 5 schlüpft, die Antriebswelle ihre Umlaufzahl erhöht und dadurch das Differentialgetriebe der Pumpe 51 in Bewegung setzt, die ihrerseits die Belastung der Hilfswelle auf die gewünschte Höhe bringt. Natürlich kann das erste Element des Differentialgetriebes statt von der Antriebswelle aus auch vom Rädervorgelege aus angetrieben werden, und das dritte Element kann von einer zusätzlichen Achse mit Laufrädern angetrieben werden. Nach Fig. 15 wird die Pumpe 51 durch das Differentialgetriebe 45 in Tätigkeit gesetzt, sobald eines der beiden Räder 5 auf den Schienen gleitet. Bei dieser Anordnung wird das erste Element des Differentialgetriebes von einem der Räder 5 angetrieben, während das zweite von dem anderen Rad 5 mit gekreuzten Riemen oder gekreuzter Kette angetrieben wird und die Pumpe 51 von dem dritten Element getrieben wird.

Statt der in den Fig. 13 und 16 dargestellten Anordnung kann man auch die nach Fig. 17 benutzen. Bei dieser treiben die Hilfsräder 5 eine Pumpe 52 und die Laufräder 2 eine zweite Pumpe 53 an. Der Auslaßstutzen der Pumpe 52 ist mit dem Einlaßstutzen der Pumpe 53, und der Auslaßstutzen dieser Pumpe ist wieder mit dem Einlaßstutzen der Pumpe 52 verbunden. Zwischen dem Auslaß der Pumpe 52 und dem Einlaß der Pumpe 53 ist eine Kammer 54 angebracht. Diese ist durch eine Scheidewand 55 abgeschlossen, die ein Ventil 56 trägt. Dieses Ventil kann den Zutritt von Druckflüssigkeit aus einer

geeigneten Quelle zu einem Zylinder 57 versperren oder freigeben. Der Zylinder 57 sitzt fest am Hilfsrahmen 4, während der in dem Zylinder spielende Kolben 58 an dem Rahmen 1 befestigt ist. 54′ ist ein Druckmesser, der den auf die Scheidewand 55 wirkenden Druck anzeigt, und 54″ ist ein anderer Druckmesser, der zwischen der Kammer 54 und dem Zylinder 57 angeschlossen ist. 59 ist ein Ausgleichsgefäß, aus dem die Pumpe 52 im Bedarfsfalle saugen kann. Wenn zwischen der Hilfsachse 6 und den Schienen 8 kein Schlupf auftritt, bilden die Pumpen 52 und 53 einen geschlossenen Kreis für die Flüssigkeit, und es entsteht kein Druck. Wenn aber Schlupf auftritt, so läuft die Pumpe 52 schneller, saugt Flüssigkeit aus dem Ausgleichsgefäß 59 und stellt in der Kammer 54 Druck her, worauf die Scheidewand 55 das Ventil 56 öffnet, so daß Druckmittel in den Zylinder 57 gelangt und die Belastung der Hilfsachse 6 steigert. Der Druck wird so lange weiter erhöht, wie der Schlupf andauert, und wenn der Schlupf aufhört, fällt der Druck wegen der Nebenöffnung 60 wieder ab. Statt der beiden Pumpen 52 und 53 kann man auch eine Differentialpumpe oder einen Differentialkompressor benutzen und das eine Element desselben durch die Hilfsachse 6 und das andere durch die Laufräder 2 antreiben. Damit man die Einrichtung auch bei Rückwärtsfahrt benutzen kann, ist das Ausgleichsgefäß 59 sowohl mit dem Einlaß wie mit dem Auslaß der Pumpe 52 über geeignete Rückschlagventile 59′ verbunden.

Noch eine andere Einrichtung zur selbständigen Erhöhung der Belastung der Räder 5 bei Schlupf ist in den Fig. 18 und 19 dargestellt. In diesen Figuren ist eine Differentialrelaiseinrichtung gezeigt, deren eines Element von der Hilfsachse 6 angetrieben wird, während das andere Element von der Fahrzeugachse 2′ derart angetrieben wird, daß das mittlere oder treibende Element 63 der Differentialrelaiseinrichtung, welches die Differentialbewegung ausführt, in Ruhe bleibt, solange kein Schlupf erfolgt. Die Elemente 61 und 62 der Differentialrelaiseinrichtung treiben Trommeln 64 bzw. 65, die in einer dritten, das dritte Element 63 des Relais tragenden Trommel 66 umlaufen. Alle drei Trommeln befinden sich in einem Gehäuse 67 mit Öl.

Das dritte Element 63 des Relais kann wechselweise mit einem von zwei Kontakten 68 eines elektrischen Stromkreises Kontakt machen. In dem Stromkreis liegen eine Spule 69 mit Anker 71 und eine Batterie 70. Die Spule 69 ist in einem Gehäuse 72 untergebracht, durch das Druckflüssigkeit aus einer geeigneten Druckquelle durch das Rohr 73 zu dem Zylinder 74 gelangen kann, in dem der Kolben 75 spielt. Der Anker 71 hat eine solche Form, daß er bei seiner Betätigung durch die Spule den Zutritt zu dem Rohr 73 öffnet oder schließt. Wenn kein Schlupf auftritt, gelangt in den Zylinder 74 Druckflüssigkeit durch ein Rohr 76, das mit einer Kammer 77 in Verbindung steht. Diese ist durch eine das Ventil 79 tragende Scheidewand 78 abgeschlossen. In die Kammer 77 mündet auch ein Rohr 80, das über das Ventil 81 an das Rohr 73 angeschlossen ist. Es kann also Druck zu dem Zylinder 74 durch das Rohr 76, die Kammer 77 und das Rohr 80 gelangen. Wenn aber dieser Druck das erforderliche Maß übersteigt, wird die Scheidewand 78 durchgebogen und zieht das Ventil 79 auf seinen Sitz, so daß es die weitere Drucksteigerung abschneidet. Wenn die Räder schlüpfen, wird die Trommel 66 durch die Ölreibung zum Ausschlag gebracht und schließt den elektrischen Stromkreis zwischen dem Element 63 und einem der beiden Kontakte 68. Die Spule 69 wird dadurch erregt und der Kolben 71 gegen die Wirkung einer Feder 82 zurückgezogen, so daß er den Eintritt in das Rohr 73 freigibt und der Druck hinter dem Kolben 75 durch das Rohr 73 erhöht wird, während sich gleichzeitig das Ventil 81 am Verbindungspunkt der Rohre 73 und 80 schließt. Bei 83 ist eine Nebenöffnung angebracht, um den Druck wegzuschaffen, wenn der Schlupf aufgehört hat, während die Drucksteigerung von selbst herabgesetzt werden kann, wenn das Fahrzeug schneller läuft als der Antrieb.

Die Differentialgetriebe sind vorzugsweise so eingerichtet, daß ohne Schlupf eine allmähliche Entlastung der Achse stattfindet, die selbsttätig bis zu einem bestimmten festen oder besser bis zu einem einstellbaren Kleinstwert fortschreitet. Es können auch Einrichtungen angebracht werden, um die Belastung auf einen festen oder besser einstellbaren Höchstwert zu begrenzen.

Ersichtlich werden bei den beschriebenen Einrichtungen beim Anfahren, oder wenn das Fahrzeug sich unter ungünstigen Reibungsverhältnissen auf einer steilen Steigung befindet, die Treibräder zuerst gleiten, dadurch aber selbsttätig eine Erhöhung ihrer Belastung herbeiführen, bis der Schlupf aufhört oder auf einen sehr kleinen Wert gesunken ist. Sobald die Räder greifen, tritt die normale Triebkraft auf, und die Belastung nimmt entweder von selbst allmählich ab, z. B. bei Verwendung von Druckflüssigkeit infolge von festen oder einstellbaren Entlastungsöffnungen, oder sie wird durch eine eigentliche Entlastungstätigkeit herabgesetzt. Dieses ist der Fall, wenn das Differentialgetriebe so angeordnet ist, daß ohne Schlupf eine eigentliche Entlastung stattfindet entweder bis zu einem festgesetzten Kleinstwert oder bis zu der Belastung, bei der der Schlupf wieder beginnt.

Diese Veränderung der Belastung geht selbsttätig vor sich, so daß der Fahrer sich nicht um die jeweilige Belastung der Hilfsachse zu

kümmern braucht. Auch braucht er sich nicht um die Gesamtbelastung des Fahrzeuges zu kümmern, die sich natürlich mit der Zahl der beförderten Fahrgäste oder Lasten ändert.

Die Einrichtung nach der Erfindung hält also den Achsdruck auf dem kleinsten Wert, der für das den Antrieb sichernde Greifen der Räder erforderlich ist. Infolgedessen ist während des größten Teiles der Fahrtdauer die Belastung der Hilfsachse erheblich geringer, als wenn mit unveränderlichem Achsdruck gefahren wird. Daraus ergibt sich eine geringe Reifenabnutzung und ein besserer Gesamtwirkungsgrad als bei fester Belastung, denn diese müßte notwendigerweise der höchsten Belastung entsprechen, die erforderlich ist, um das Greifen unter den ungünstigsten Bedingungen zu sichern, z. B. auch dann, wenn die Reibung zwischen Schienen und Gummireifen zeitweilig auf einen sehr kleinen Wert sinkt. Die Erfindung gestattet es, das Streuen von Sand zur Verbesserung des Greifens auf ganz besondere Ausnahmefälle zu beschränken, z. B. auf das Anfahren auf eis- oder fettüberzogenen Schienen.

Wenn das Fahrzeug vor- und rückwärts fahrbar sein soll, kann man die Belastungsvorrichtung so einrichten, daß sie ohne Rücksicht auf den Drehsinn der Räder arbeitet. Wenn Druckflüssigkeit zur Veränderung der Belastung benutzt wird, könnten z. B. Umkehreinrichtungen in den Rohrleitungen vorgesehen werden. Wenn Relais benutzt werden, läßt sich der Zweck sehr einfach dadurch erreichen, daß man die Steuerung der Belastungsvorrichtung durch die Relais unabhängig vom Drehsinn der Vorrichtung macht. Bei ganz mechanischem Betrieb mit Differentialsteuergetrieben und mechanischen Belastungsgetrieben kann man den Zweck entweder durch geeignete Umkehrkupplungen erreichen oder durch ein Gestänge nach Art eines Kniehebels, dessen Arbeitssinn unabhängig von der Betätigungsrichtung des Differentialsteuergetriebes ist.

Patentansprüche:

1. Schienenfahrzeug, das außer den üblichen eisernen Laufrädern mit Spurkranz an einer am Fahrzeug aufgehängten Hilfsachse sitzende dauernd angetriebene, als Triebräder dienende gummibereifte Hilfsräder besitzt, deren Belastung durch eine selbsttätige Vorrichtung in Abhängigkeit von dem Betriebszustand verändert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (20, Fig. 1 und 9; 28, Fig. 4) von dem Schlupf der Hilfsräder (5) gegenüber den Laufrädern (2) mittels eines Differentialgetriebes derart gesteuert wird, daß die Belastung der Hilfsräder (5) bei auftretendem Schlupf erhöht wird und daß Mittel angebracht sind (Nebenöffnung 60 in Fig. 21; 83 in Fig. 22), um bei Verschwinden des Schlupfes die Belastung der Hilfsräder (5) auf einen Mindestwert zu senken.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Einrichtungen (kippbare Räderpaare 37, 38 in Fig. 7), um unter Wechsel der Fahrtrichtung die Hilfsräder (37, 38) von den Schienen abzuheben und an die Laufräder (2) anzudrücken.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI

Zu der Patentschrift 648 191
Kl. 20 b Gr. 8

Fig. 1

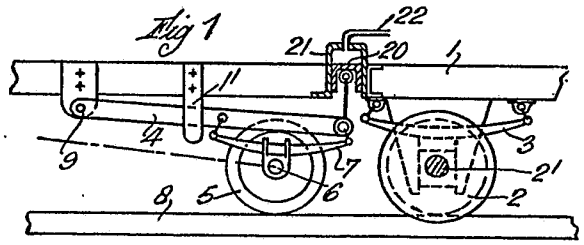


Fig. 2

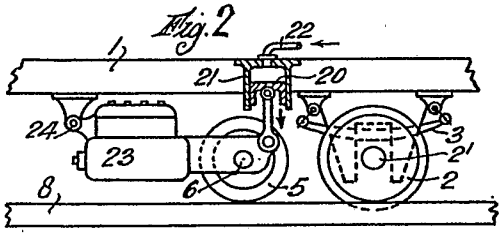


Fig. 13

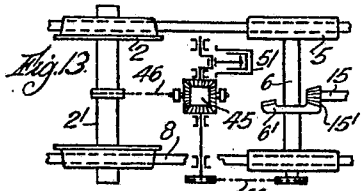


Fig. 14

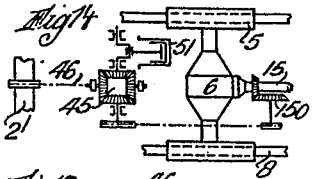


Fig. 3

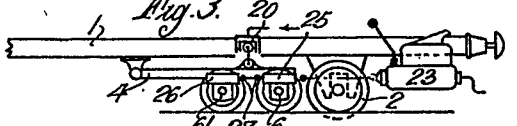


Fig. 15

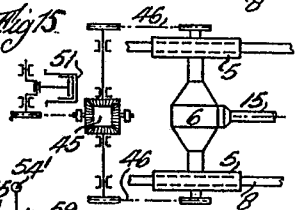


Fig. 16

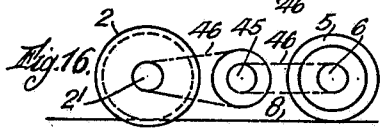


Fig. 4

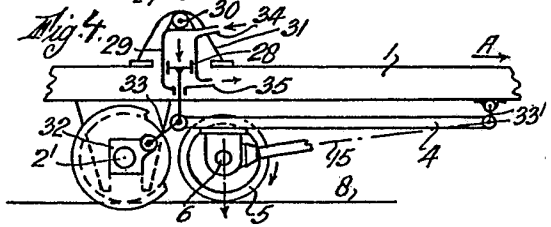


Fig. 17

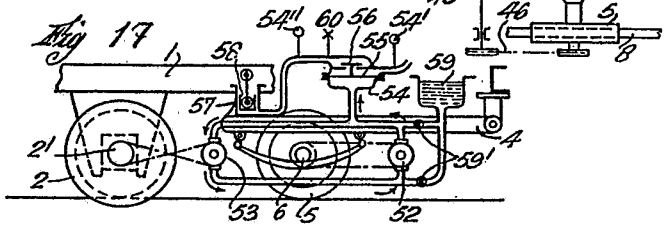


Fig. 5

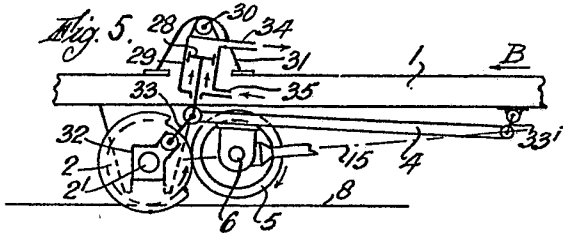


Fig. 18

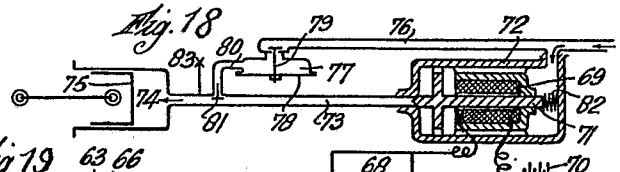


Fig. 6

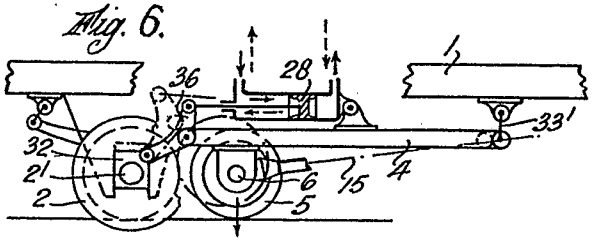
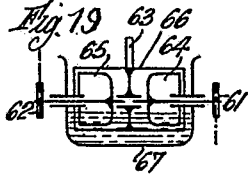
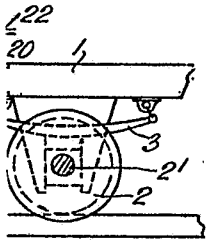
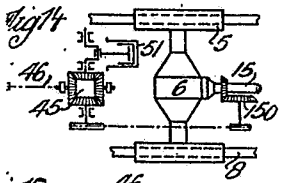
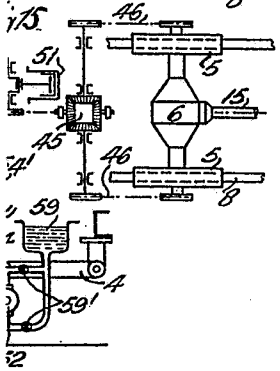


Fig. 19









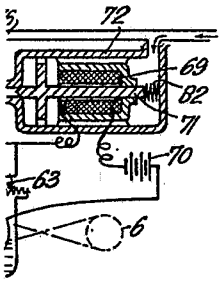


Fig. 2

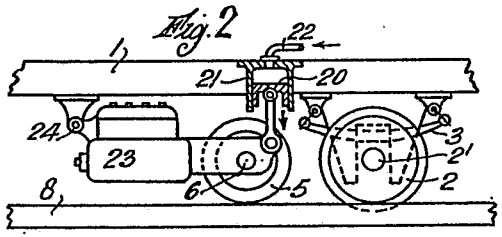


Fig. 3.

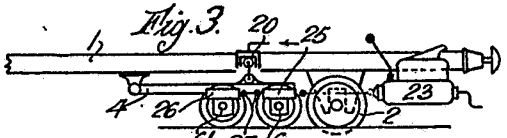


Fig. 4.

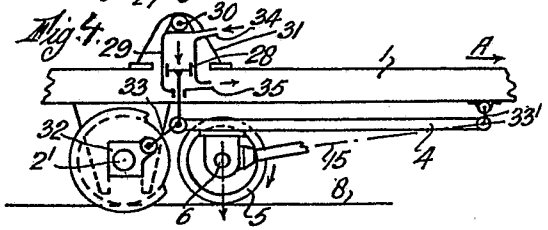


Fig. 5.

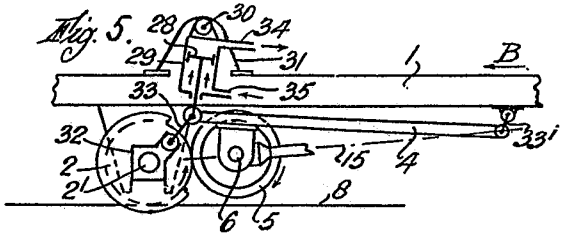


Fig. 6.

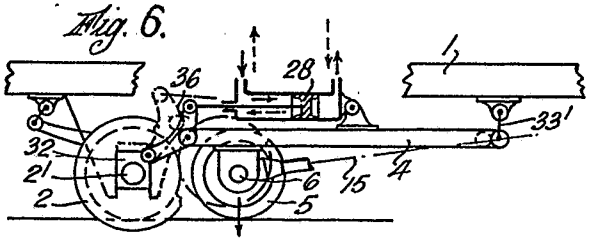


Fig. 7

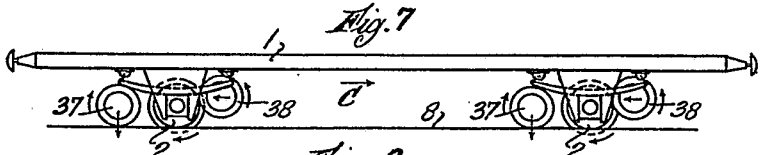


Fig. 8.

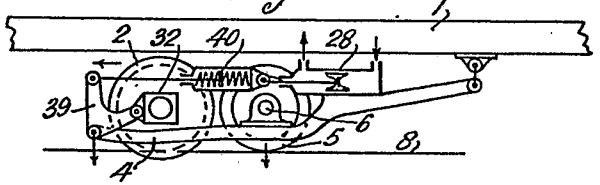


Fig. 9

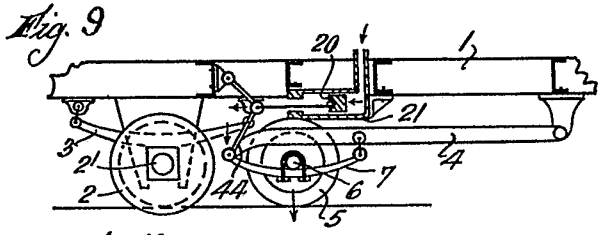


Fig. 10.

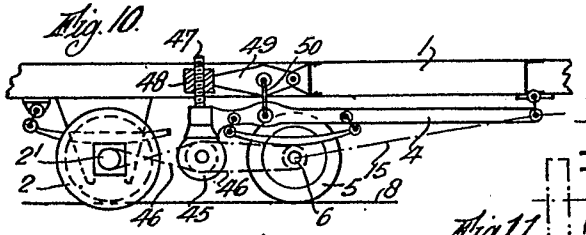


Fig. 11.

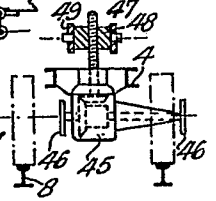
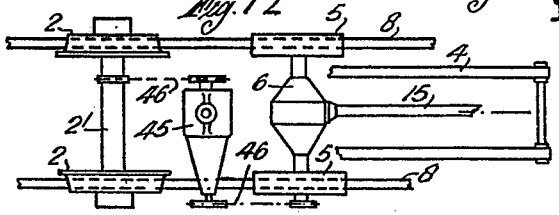


Fig. 12



Zu der Patentschrift **648 191**

Kl. 20 b Gr. 8

Fig 1

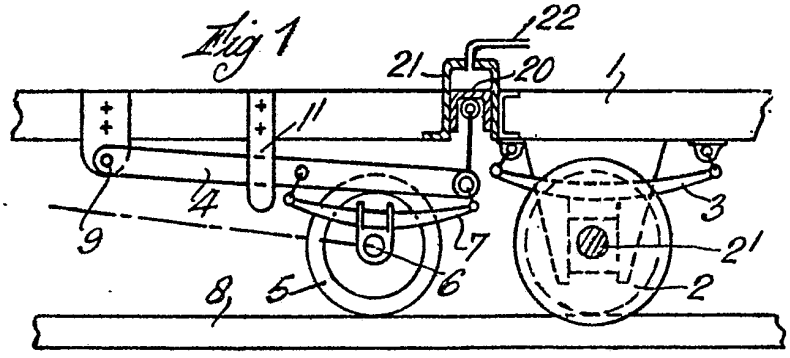


Fig. 13

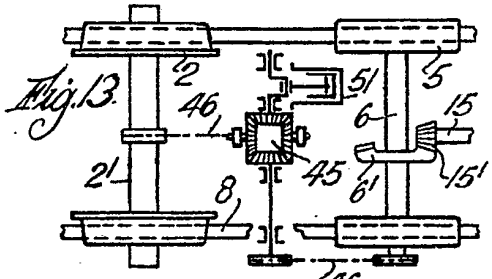


Fig. 14

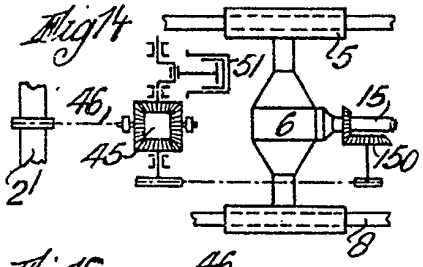


Fig. 16

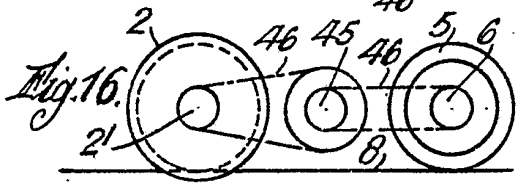


Fig. 15

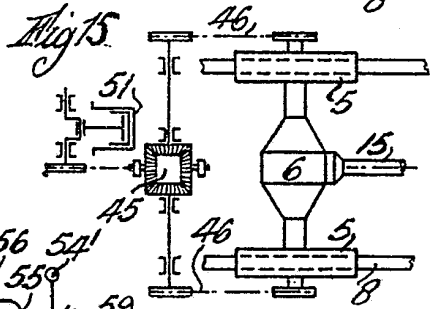


Fig 17

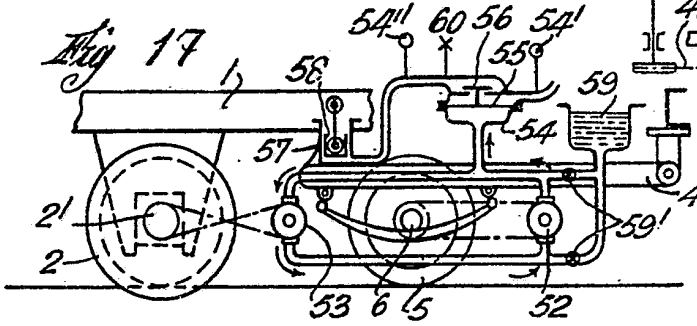


Fig. 18

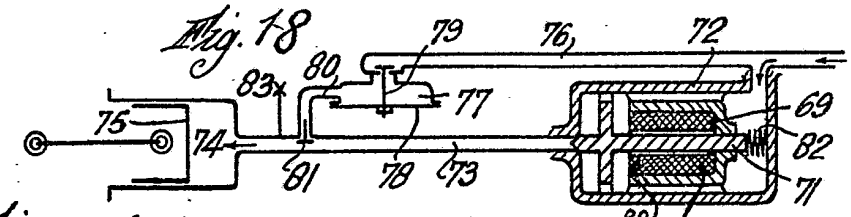
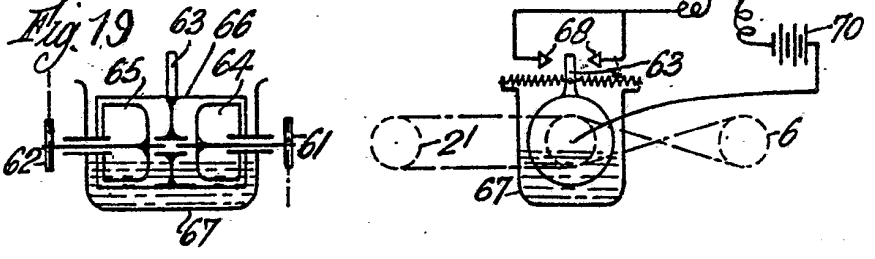


Fig. 19



Zu der Patentschrift **648 191**
Kl. 20 b Gr. 8

Fig. 2

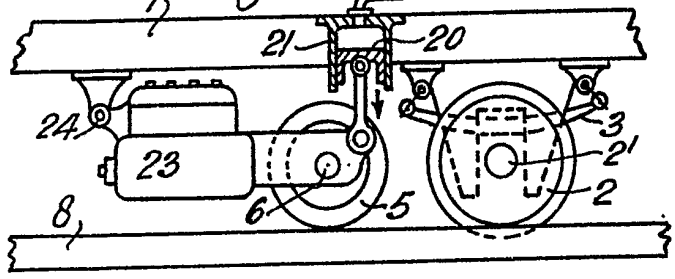


Fig. 3

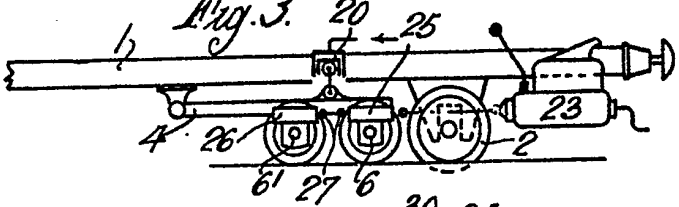


Fig. 4

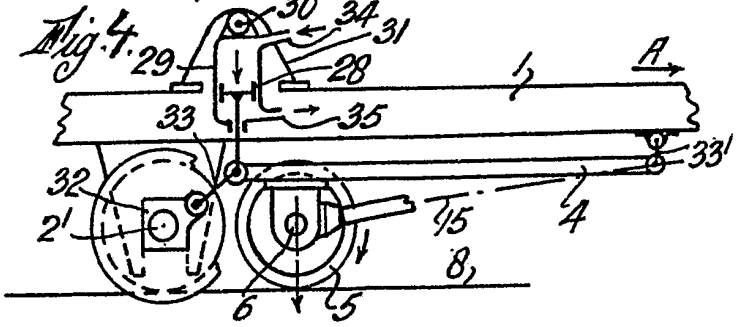


Fig. 5

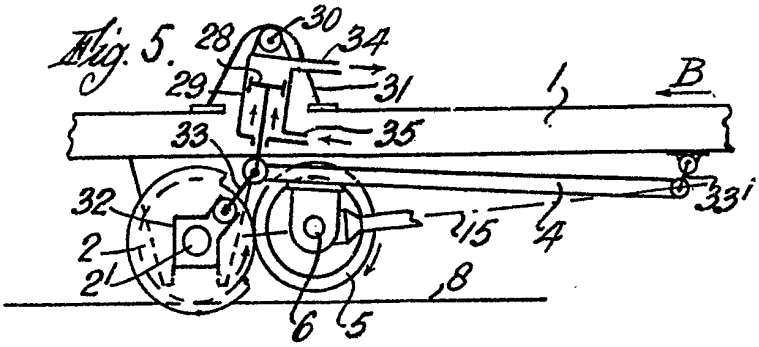
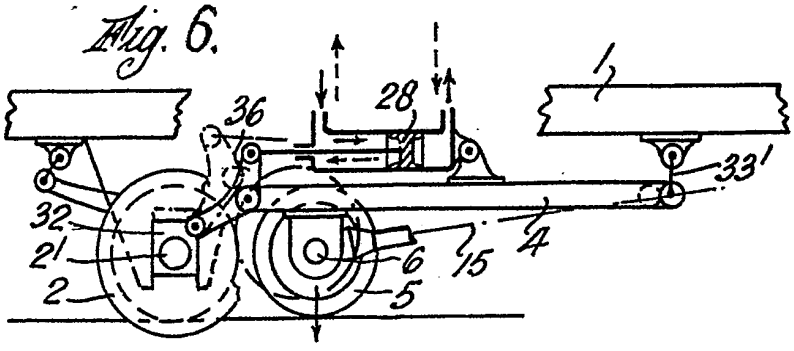
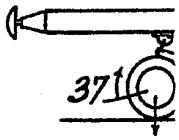


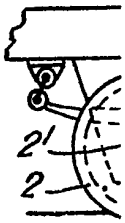
Fig. 6

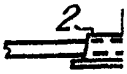




39

Fig. 9





Zu der Patentschrift 648 191
Kl. 20 b Gr. 8

Fig. 7

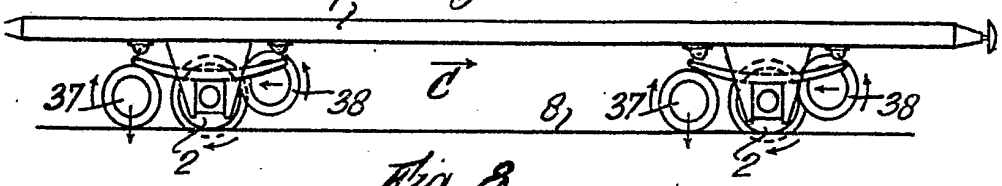


Fig. 8.

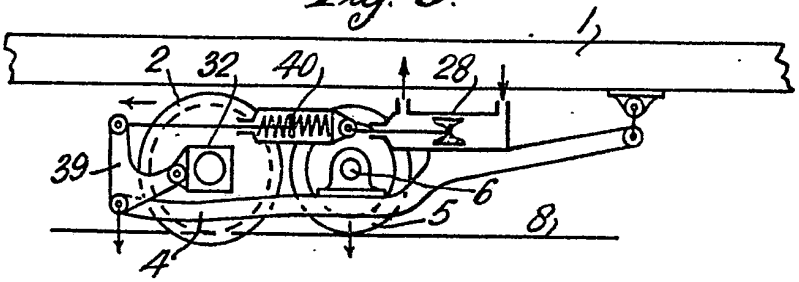


Fig. 9

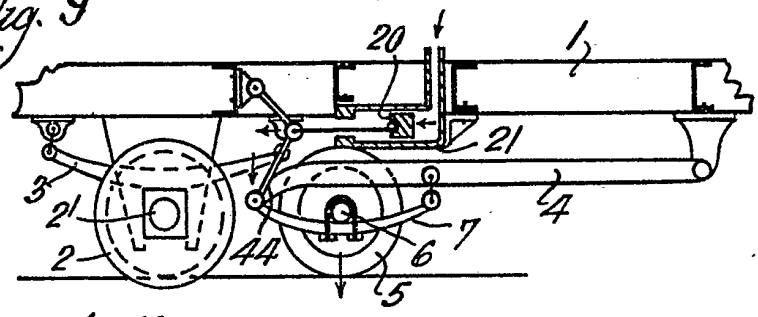


Fig. 10.

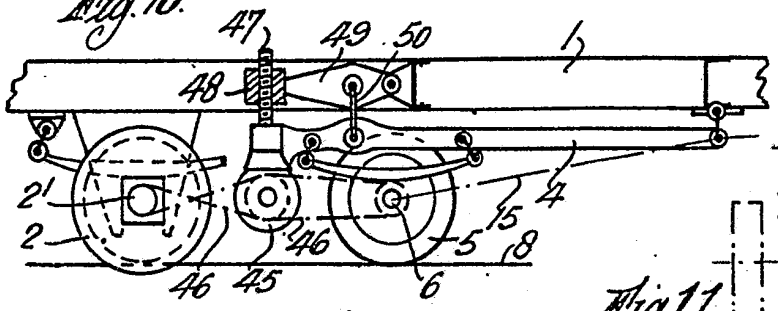


Fig. 11.

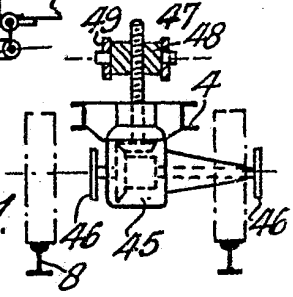
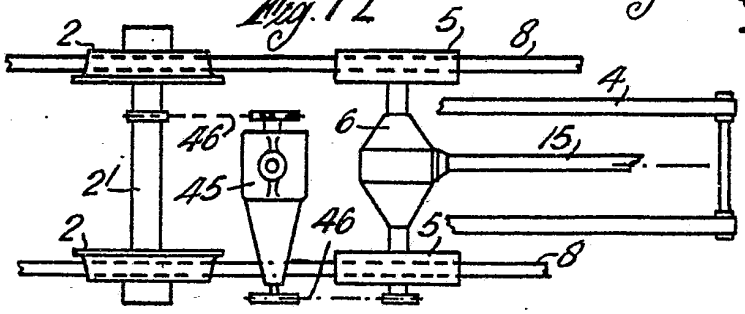



Fig. 12