



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **390 425 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 42/82

(51) Int.Cl.⁵ : **B65G 67/04**

(22) Anmeldetag: 8. 1.1982

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1989

(45) Ausgabetag: 10. 5.1990

(30) Priorität:

9. 1.1981 ZA 0124/81 beansprucht.
4. 9.1981 ZA 6142/81 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 133573 DE-PS 803408 US-PS3272357

(73) Patentinhaber:

GENERAL MINING UNION CORPORATION LIMITED
JOHANNESBURG (ZA).

(72) Erfinder:

LÜCK DIETER GERHARD
KYALAMI (ZA).

(54) VORRICHTUNG ZUM BELADEN EINES ZUGES

AT 390 425 B

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beladen eines Zuges, der miteinander gekuppelte Wagen enthält, an denen parallele Schienen befestigt sind, die durch gelenkige Verbindungsschienen zwischen den Wagen zu einem durchgehenden Gleis verbunden sind, auf dem ein selbstfahrendes Ladungsverteilerfahrzeug verfahrbar ist, das einen oben offenen Behälterkörper, der an seiner Unterseite eine mit wenigstens einer Tür verschließbare

5 Entladeöffnung hat, sowie auf den Schienen rollende Räder aufweist, von denen zumindest eines angetrieben ist.
 Ein Zug wie vorstehend erwähnt kann zum Transportieren von gebrochenem Stein, Kohle oder dergl. und insbesondere zum Abtransportieren von Material aus dem Arbeitsende eines Tunnels, wo der Arbeitsplatz beschränkt ist, verwendet werden. Dabei können Wagen mit offenen Enden miteinander gekuppelt werden, um einen in Längsrichtung kontinuierlichen Ladebereich zu bilden. Jeder Wagen in einem solchen Zug kann im

10 Bodenbereich einen Endlosförderer enthalten, um Material vom einen Ende des Zuges zum anderen zu transportieren. Ein wesentlicher Nachteil bei Zügen dieser Art liegt darin, daß Seitenplatten zwischen den einzelnen Wagen, die die Lücken zwischen den Wagen abschirmen, die Fähigkeit des Zuges, Kurven in einem Gleis zu befahren, insbesondere in beladenem Zustand stark beeinträchtigen. Auch ist besonders nachteilig, daß von den Endlosförderern beim Laden des Zuges viel Energie verbraucht wird. Dadurch ist nicht nur der Betrieb des

15 Zuges teuer, sondern auch die Verwendung von Energiekabeln für die Förderer notwendig.
 Zum Beladen eines solchen Zuges am vorderen Ende könnte beispielsweise eine derartige Lademaschine mit geringem Platzbedarf, wie in der DE-PS 803 408 beschrieben, verwendet werden, bei der das Material mit einer Schaufel aufgehoben und auf einen Bandförderer geschüttet wird, der das Material in den ersten Wagen des Zuges fördert.

20 Aus der US-PS 3 272 357 ist ferner ein Zug mit einer Vielzahl von Wagen bekannt, die auf ihrer Oberseite ein kontinuierliches Gleissystem befestigt haben, auf dem ein Ladungsverteilerfahrzeug längs des Zuges verfahrbar ist. Das Gleis führt dabei von einer niedrigen Stellung, in der das Ladungsverteilerfahrzeug mit gebrochenem Stein beladen wird, eine Rampe hinauf und auf den ersten Wagen des Zuges. Das

25 Ladungsverteilerfahrzeug wird von seiner niedrigen Beladestellung und über das Gleis mit Hilfe von Seilen bewegt, die auf Seiltrommeln an einem Ende des Zuges aufgewunden werden. Das zur Rückführung des Ladungsverteilerfahrzeuges dienende Seil wird über Rollen auf den Wagen des Zuges geführt. Schwierigkeiten mit dem Seilantriebssystem liegen darin, daß Schwierigkeiten bei der Seilführung auftreten, wenn der Zug in einer

30 Kurve beladen wird. Auch wird das Ankuppeln und Lösen der Wagen in dem Zug durch die Seile stark behindert. Eine weitere Schwierigkeit bei diesen bekannten Zügen liegt darin, daß die Ladungsverteilerfahrzeuge zur Entladung an ihrer Unterseite mit Türen ausgerüstet sind, deren hydraulische oder pneumatische Betätigung die Verwendung von Schläuchen erfordert, die vom Ladungsverteilerfahrzeug über die Länge des Gleissystems nachgeschleppt werden. Die Seile und die nachgeschleppten Schläuche beeinträchtigen in starkem Maße die

35 Betriebsgeschwindigkeit des Ladungsverteilerfahrzeuges auf seinem Gleis und daher die Ladezeit des Zuges. Da das Ladungsverteilerfahrzeug mit Hilfe eines kopfüber arbeitenden Schaufelladers mit relativ niedriger Kapazität beladen wird, ist die Beladezeit des Zuges von vornherein lange, und seine Effizienz wird weiter verringert, wenn der Lader stillsteht, während das Ladungsverteilerfahrzeug auf dem Gleis über den Zugwagen verfahren wird.
 Weiters sind bei diesem bekannten Zug zwischen den einzelnen Wagen Schienenverbindungen vorgesehen, die aus gelenkig miteinander verbundenen Schienenteilen bestehen, die je in gegenüberliegenden Kanälen der

40 Schienen teleskopartig verschiebbar aufgenommen sind. Dies bedeutet, daß bei dieser bekannten Vorrichtung, an jeder Verbindungsstelle nur ein Gelenk vorgesehen, wodurch bei Kurvenfahrten, vor allem bei engen Kurven, nur eine ungenügende Annäherung und Anpassung an den jeweiligen Kurvenverlauf ermöglicht wird.
 Aus der AT-PS 133 573 ist schließlich eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art bekannt, die zum Be-

45 und Entladen von Eisenbahnwagen vorgesehen ist. Diese Vorrichtung enthält einen selbstfahrenden Karren mit einem Trichter, der über einen höher angeordneten zusätzlichen Trichter gefüllt wird, wonach der Karren entlang des Zuges auf darauf angebrachten Schienen verfahren werden kann. Diese Schienen sind dabei je zwischen zwei

50 Waggons durch gelenkige Stücke verbunden, die in einer Vertikalebene verschwenkbar sind. Ein Längenausgleich bei Kurvenfahrten zwischen der äußeren und der inneren Schiene des Gleises ist dabei aber nicht möglich. Andererseits ist bei der bekannten Vorrichtung auch von Nachteil, daß für die Beladung des als Ladungsverteilerfahrzeug dienenden Karrens eine aufwendige Einrichtung mit einem auf einem Waggon angeordneten Gerüst, das den zusätzlichen Trichter trägt, und mit einem Förderband erforderlich ist.
 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, bei der die vorstehend erwähnten Nachteile vermieden sind, die eine platzsparende, kompakte Bauweise aufweist, die ein rasches, problemloses und energiesparendes Beladen des jeweiligen Zuges ermöglicht, und bei der auch eine gute

55 Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs erwähnten Art ist dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsschienen zur Anpassung an Kurvenfahrten des Zuges teleskopisch ausgebildet und an beiden Enden mit den Schienen an den benachbarten Wagen schwenkbar verbunden sind, daß die Schienen in an sich bekannter Weise im Bereich eines endseitigen Ladewagens, vorzugsweise über teleskopische Verbindungsschienen, zu einer

60 Rampe für das Ladungsverteilerfahrzeug führen, auf der das Ladungsverteilerfahrzeug aus einer unteren Beladeposition in eine obere Position zum Auffahren auf die Schienen bewegbar ist, und daß das Ladungsverteilerfahrzeug mit einem eigenen Türantrieb zum Öffnen und Schließen der wenigstens einen Tür an der Fahrzeugunterseite ausgerüstet ist.

Mit einer derartigen Ausbildung wird eine kompakte, autonome Beladevorrichtung mit einem selbstfahrenden Ladungsverteilerfahrzeug erzielt, das auf einer Rampe in einer unteren Beladeposition beladen werden kann, und das auf Schienen fährt, die auch in engen Kurven eine sichere Führung für das Ladungsverteilerfahrzeug gewährleisten. Dadurch eignet sich diese Vorrichtung in besonders vorteilhafter Weise zum Einsatz im Bergbau, in engen Stollen, wo in der Regel die Platzverhältnisse beschränkt sind und auch enge Kurven zu befahren sind. Weiters ist von Vorteil, daß das Ladungsverteilerfahrzeug völlig autark ist und keinerlei Versorgungsleitungen benötigt, da es nicht nur mit einem eigenen Motor zum Antrieb wenigstens eines seiner Räder, sondern auch mit einem eigenen, d. h. von herumliegenden Schlauchteilen oder dergl. freien, Türantrieb zum Öffnen und Schließen der Tür an der Fahrzeugunterseite ausgerüstet ist.

Um den Energiebedarf des selbstfahrenden Ladungsfahrzeuges beim Beladen des Zuges möglichst niedrig zu halten, ist es von besonderem Vorteil, wenn die Rampe an einem Ende mit dem durch die Schienen gebildeten Gleis schwenkbar verbunden ist und am Ladewagen ein Schwenkantrieb für die Rampe angebracht ist. Bei dieser Ausbildung muß somit das Ladungsverteilerfahrzeug nach seinem Beladen nicht die Rampe hochfahren, was relativ viel Energie benötigen würde, vielmehr wird es zusammen mit der Rampe hochgeschwenkt.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist auch dadurch gekennzeichnet, daß zum Beladen des Ladungsverteilerfahrzeuges wie an sich bekannt ein Eimerladegerät am Ladewagen vorgesehen ist, und daß zwischen dem Eimerladegerät und dem Ladungsverteilerfahrzeug in der Beladeposition ein Transporteur zum Zubringen von vom Eimerladegerät entladenen Material zum Ladungsverteilerfahrzeug angeordnet ist. Damit wird unter anderem auch der Vorteil erzielt, daß auch bei engen Platzverhältnissen das Ladungsverteilerfahrzeug in effizienter Weise beladen und genutzt werden kann. Dabei kann der Transporteur auch einfach ein Schiebetransporteur oder ein Bechertransporteur sein.

Für die Energieversorgung des Ladungsverteilerfahrzeuges hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das Ladungsverteilerfahrzeug mit einer gemeinsamen, einen aufladbaren Druckspeicher enthaltenden hydraulischen Antriebseinrichtung sowohl zum Verfahren des Fahrzeuges als auch zum Öffnen bzw. Schließen der wenigstens einer Tür an der Fahrzeugunterseite ausgerüstet ist. Dabei kann der Ladewagen des Zuges Einrichtungen zum Laden des Druckspeichers des Ladungsverteilerfahrzeuges während dessen Beladen auf der Rampe enthalten.

Im Hinblick auf die etwaigen engen Kurven, die der Zug befahren bzw. in denen er zwecks Beladung halten kann, ist es, um das Ladungsverteilerfahrzeug auch in diesen engen Kurven sicher auf seinem Gleis zu führen, schließlich von besonderem Vorteil, wenn die Schienenräder des Ladungsverteilerfahrzeuges um im wesentlichen vertikale Achsen drehbar angeordnet und tellerförmig ausgebildet sind.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen noch weiter erläutert. Es zeigen: Fig. 1 eine Ansicht eines Ladewagens und eines Ladungsverteilerfahrzeuges eines Zuges; Fig. 2 eine Ansicht des restlichen Teiles des Zuges; Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des Ladewagens mit Eimerladegerät und Schiebetransporteur, nach Fig. 1; Fig. 4 eine Seitenansicht des Eimerladegerätes, gesehen von rechts in Fig. 3; Fig. 5 eine schematische Darstellung der Hydraulikschaltung des Ladungsverteilerfahrzeuges; Fig. 6 eine Ansicht einer modifizierten Ausführungsform des Ladewagens und Ladungsverteilerfahrzeuges; und Fig. 7 ein weiteres Hydraulikschema für ein solches Ladungsverteilerfahrzeug.

In Fig. 1 ist ein Ladewagen (10) gezeigt, der angekuppelt an einen Wagen (12) des Zuges nach Fig. 2 verwendet wird. Der in Fig. 2 dargestellte Zug enthält drei Trichterwagen (12), (14) und (16) mit einer Entlademöglichkeit an der Unterseite. In Fig. 2 sind nur drei Wagen (12), (14), (16) aus Gründen einer vereinfachten Darstellung gezeigt, wobei in der Praxis der Zug regelmäßig mehr Wagen aufweist.

Die Wagen (12), (14), (16) sind herkömmliche Bodenklappenwagen, auf denen ein Gleis (18) angeordnet ist. Das Gleis (18) besteht aus Rohrschienen (20), die an den oberen Längsrändern der Wagen (12), (14), (16) befestigt sind, sowie aus teleskopisch ausgebildeten Verbindungsschienen (22), die an jedem Ende mit den Enden der Schienen (20) benachbarter Wagen schwenkbar verbunden sind, um eine wirksame Verlängerung und Verkürzung der äußeren bzw. inneren Schienen zu ermöglichen, wenn der Zug in einer Kurve steht oder gerade eine Kurve befährt. Der Wagen (16) am Ende des Zuges trägt hydraulische Druckzylinder-Puffer (24), die parallel zu den Schienen (20) gehalten sind. Die Wagen (12), (14) des Zuges tragen jeweils an einem Ende einen Ansatz (26), der im Laderaum des benachbarten Wagens (14), (16) endet, um den Zwischenraum zwischen den Wagen abzusichern und ein Vorbeischütten während des Beladens zu verhindern.

Wie sich aus dem rechten Teil der Fig. 2, sowie aus Fig. 1 ergibt, verlaufen die Schienen (20) des vordersten Wagens (12) abwärts in Richtung auf den Ladewagen (10), wobei sie mit den abfallenden Schienen einer Rampe (28) auf dem Ladewagen (10) (s. Fig. 1) mit Hilfe teleskopischer Verbindungsschienen (22) verbunden sind. Der Ladewagen (10) enthält ein Chassis (30), an dem ein Durchschwing-Unterarm-Eimerladegerät (32), ein Schiebetransporteur (34) und die Schienen bzw. Rampe (28) befestigt sind. Das Ladegerät (32) enthält einen Drehtisch (36), der an einer Achse (38) drehbar ist und Seitenplatten (40) trägt, an denen ein Zweiarms-Tragrahmen (42) schwenkbar befestigt ist (vgl. außer Fig. 1 und 3 auch Fig. 4). An den Armen des Tragrahmens (42) sind Hebelarme (44) angelenkt; weiters sind zwei Löffelstielarme (46) vorgesehen, die jeweils an einem Ende mit den Armen des Rahmens (42) und an ihrem anderen Ende mit den Seiten eines Ladeeimers (48) schwenkbar verbunden sind, dem eine Schwenkeinheit (50) mit Hydraulikzylindern (52), (54), (56) und (58) zugeordnet ist. Ein Paar Schwenkzylinder (60) ist zwischen dem Chassis (30) und dem Drehtisch (36)

angeordnet, um den Drehtisch (36) um seine Achse (38) zu drehen, um die Laderichtung des Eimers (48) zu verändern. Die Schwenkzylinder (60) sind derart angeordnet, daß sie sich hydraulisch selbst zentrieren.

Die Hydraulikzylinder (54) und (56) steuern über die Hebelarme (44) die Ausschwenkung der Löffelstielarme (46) und des Eimers (48) und deren Durchschwingen zwischen den Armen des Tragrahmens (42). Der Zylinder (52) steuert den Neigungswinkel des Tragrahmens (42).

Die Schwenkeinheit (50) schwenkt den Eimer (48) zwischen seiner in strichpunktieren Linien rechts in Fig. 1 dargestellten Grabstellung und seiner links (ebenfalls strichpunktieren) dargestellten Entladestellung, und sie hält den Eimer (48) mit der Öffnung nach oben, wenn dieser längs seines tiefverlaufenden Weges zwischen den Armen des Tragrahmens (42) aus der Grabe- in die Entladestellung bewegt wird. Die Schwenkeinheit weist Trommeln (62), die in Fig. 4 deutlicher zu sehen sind und um Achsen an den Armen des Tragrahmens (42) drehbar sind, die in Abstand von den Schwenkachsen der Löffelstielarme (46) am Tragrahmen (42) angeordnet sind, ferner exzentrisch zur Drehung auf die Seite des Eimers (48) befestigte Trommeln (64) sowie Ketten (66) auf. Die Ketten (66) sind mit einem Ende an einem Löffelstielarm (46) verankert und verlaufen über die Trommeln (62) und (64), wobei sie mit ihren anderen Enden am Eimer (48) verankert sind. Die Trommeln (62) sind mit Hilfe der Zylinder (58) verdrehbar, wodurch wiederum eine Verdrehung der Trommeln (64) über die Ketten (66) verursacht wird.

Der Schiebetransporteur (34) enthält einen schräg nach oben verlaufenden Rahmen (68), auf dem ein Paar Abstandsschienen (70) befestigt ist, eine flache Bettplatte (72), einen Transportbehälter (74), der im Grundriß U-förmig und an seinem vorderen Ende offen ist, sowie ein Paar Hydraulikzylinder (76), um den Behälter (74) über die Grundplatte (72) zu bewegen. Im Bereich der Rückseite des Behälters (74) ist ein Anschlagelement (78) angeordnet (Fig. 3), um die Verschwenkung des Eimers (48) während dessen Entleerphase zu begrenzen. Zwischen den schrägen Teilen des Rahmens (68) ist ein Weitbereichszylinder (80) angeordnet, der die doppelte Funktion eines Puffers und eines Schiebers für ein Ladungsverteilerfahrzeug (82) erfüllt.

Das Ladungsverteilerfahrzeug (82) ist gemäß Fig. 1 ein Niedrigprofilfahrzeug mit einer Unterseitenentleerung, das Räder (83) aufweist, die auf dem Gleis (18) laufen. Die bodenseitige Doppeltür (84) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) ist schwenkbar mit dem Fahrzeugbehälterkörper (86) verbunden, und sie wird mit Hilfe nicht dargestellter Hydraulikzylinder geöffnet und geschlossen, die derart verbunden sind, daß sie zwischen den Türhälften wirken. Die inneren oberen Längswände des Behälterkörpers (86) tragen Schienen (88), die dann, wenn sich das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner in Fig. 1 dargestellten Beladestellung befindet, längsseits und in Abstand von der Schiene (70) auf dem Rahmen (68) liegen.

Das Ladungsverteilerfahrzeug (82) trägt außerdem einen Elektromotor (90), der mit einer in Fig. 1 nicht dargestellten Hydraulikpumpe verbunden ist, sowie einen Hydraulikmedium-Druckspeicher (92), mit dem die Pumpe verbunden ist. Das rückseitige Ende des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) weist eine konisch geformte selbstzentrierende Fassung zum Eingriff eines Kegels am Ende der Druckstange des Zylinders (80) und einen nicht dargestellten elektrischen Verbinder auf, der sich automatisch mit einem Anschluß am Rahmen (68) verbindet, wenn das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner Beladestellung ist, um den Elektromotor (90) und damit die Pumpe zum Laden des Druckspeichers (92) anzutreiben, während das Ladungsverteilerfahrzeug (82) beladen wird.

Die Hydraulikschaltung des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) ist in Fig. 5 dargestellt. Sie enthält den Elektromotor (90), die Hydraulikpumpe (96), den aufladbaren Druckspeicher (92), einen einstellbaren Druckflußmengenregler (100), ein Systemsteuerventil (102), ein Motor-Steuerventil (104), ein Türzylinder-Steuerventil (106), zwei Druckzylinder (108) und (110) zum Öffnen und Schließen der Türen des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) und zwei Motoren (112) und (114) mit variabler Verdrängung (hochdruckabhängige Verdrängungssteuerung), die in geeigneter Weise mit den Rädern des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) verbunden sind. Während sich das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner Beladestellung auf den Schienen der Rampe (28) befindet, wird ein elektrischer Verbinder (116) am Motor (90) mit einem automatisch verbindbaren und lösbaren elektrischen Anschluß an der Rampe (28) verbunden, und während das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner Beladestellung auf der Rampe (28) bleibt, laufen der Motor (90) und die Pumpe (96), um den Druckspeicher (92) auf seinen Arbeitsdruck von etwa 300 bar aufzuladen. Wenn der Druckspeicher (92) voll geladen ist, unterbricht ein Druckschalter (117) die Stromzufuhr zum Motor (90). Während das Ladungsverteilerfahrzeug (82) auf seiner Rampe (28) ist, ist das Steuerventil (102) in seiner Stellung (a) und das Steuerventil (106) in Stellung (d), und die Tür (84) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) wird in ihrer geschlossenen Stellung durch das Druckmittel in den Druckzylindern (108), (110) gehalten.

Im Betrieb wird der Behälter (74) des Schiebetransporteurs (34) vom Ladegerät (32) geladen. Der Zylinder (76) wird dann betätigt, um zu veranlassen, daß der Behälter (74) die Ladung in das wartende Ladungsverteilerfahrzeug (82) fördert. Die Räder des Behälters (74) bewegen sich von den Schienen (70) auf die Schienen (88) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82), so daß der Schiebetransporteur (34) die Ladung gleichmäßig im Ladungsverteilerfahrzeug (82) verteilen kann. Anschließend kehrt der Behälter (74) in seine dargestellte Ladestellung zurück, und das Ladegerät (32) beginnt wieder, den Behälter (74) zu beladen. Sobald der Behälter (74) seine hinterste Position erreicht, nachdem er das Ladungsverteilerfahrzeug (82) vollständig beladen hat, schiebt der Zylinder (80) das Ladungsverteilerfahrzeug (82) die Rampe (28) hinauf. Das Steuerventil (102) wird gleichzeitig, durch eine Verriegelungsanordnung, in seine Stellung (b) geschaltet, und Druckmittel fließt

durch die Leitung (118), und das Ventil (104 b) des Motorsteuerventils (104) in die Motoren (112) und (114), um mit Hilfe des Zylinders (80) das Ladungsverteilerfahrzeug (82) auf das Gleis (18) auf Wagen des Zuges zu treiben. Die Leitung (120) wird gleichzeitig durch das Ventil (104 a) geöffnet, das durch eine Steuerleitung (105) und die Ventile (102) und (122) zum Tank betätigt wird.

Der Durchflußmengenregler (100) erlaubt nur einen eingestellten maximalen Öfluß vom Druckspeicher (92), um die Geschwindigkeit des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) zu steuern. Wenn aus irgendeinem Grund das Ladungsverteilerfahrzeug (82) von seiner Antriebsgeschwindigkeit abweicht, fällt der Fluiddruck in der Leitung (118), und der daraus folgende Verlust an Fluiddruck in der Steuerleitung (105) veranlaßt das Ventil (104 a) zu schließen, um die Fluid-Rückkehrleitung (120) zu blockieren. Die Steuerventile (102) und (106) werden aus einer vom Ladungsverteilerfahrzeug (82) entfernten Stelle durch Funksteuerung elektrisch betätigt, und wenn sich das Ladungsverteilerfahrzeug (82) seiner Entladestelle über einem zu ladenden Wagen nähert, wird das Steuerventil (102) in seine Stellung (a) und das Steuerventil (106) in seine Stellung (e) geschaltet. Die Motoren (112) und (114) werden nun veranlaßt, als Pumpen zu wirken und Druckmittel durch ein Rückschlagventil (124), ein Druckreduzierventil (126) und das Steuerventil (106) in die Zylinder (108) und (110) zum Öffnen der Tür des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) zu pumpen. Überschüssiges Druckmittel gelangt durch eine einstellbare Drossel (128) zurück, bis der Rückdruck auf die Motoren (112), (114) das Ladungsverteilerfahrzeug (82) zum Stillstand bringt. Frisches Druckmittel wird durch ein Druckreduzierventil (130), das derart eingestellt ist, daß es bei einem niedrigeren Druck als das Ventil (122) arbeitet, in die Schaltung zurückführt.

Wenn der letzte Wagen (16) des Zuges erreicht wurde und aus irgendeinem Grund das Funksignal nicht gesendet wurde, um das Steuerventil (102) in die Stellung (a) zu bringen, erhält ein Annäherungsschalter Vorrang gegenüber dem Funksignal, und das Steuerventil (102) wird in die Position (a) und das Steuerventil (106) in Position (e) geschaltet. Zunächst gelangt ein Arm (132) am Ladungsverteilerfahrzeug (82) in Eingriff mit dem Druckzylinder-Puffer (24) auf dem Wagen (16), um das Ladungsverteilerfahrzeug (82) über dem Wagen (16) abzubremsen und anzuhalten.

Um das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seine Ladestelle zurückkehren zu lassen, wird das Steuerventil (102) in die Position (c) und das Steuerventil (106) in die Position (e) geschaltet. Dadurch fließt das Druckmittel durch die Leitung (120) und das Steuerventil (104), um die Motoren (112), (114) anzutreiben. Die Tür (84) wird während der Rückkehr des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) offen gehalten, um die Oberseite der Ladung in den Wagen (12), (14), (16) zu profilieren. Sobald das Ladungsverteilerfahrzeug (82) die Rampe (28) abwärts in seine Ladestelle läuft, greift es an dem ausgefahrenen Zylinder (80) an, der das Ladungsverteilerfahrzeug (82) bis zum Stillstand in seiner Ladestelle auf dem Ladewagen (10) abbremst. Das Steuerventil (102) wird nun in die Position (a) und das Steuerventil (106) in die Position (d) geschaltet, um die Tür (84) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) zum Laden zu schließen. Druckmittel fließt nun von den Motoren (112), (114) durch das Steuerventil (128) und das Druckreduzierventil (130) zurück in den Hydraulikkreis. Wenn das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner unter dem Einfluß der Schwerkraft bewirkten Ruhelage auf der Rampe (28) ist, wird der elektrische Anschluß wieder automatisch durch den Verbinder (116) hergestellt, um den Druckspeicher (92) durch die vom Motor (90) angetriebene Pumpe (96) wieder zu laden.

Aus Vorstehendem geht hervor, daß weder nachgeschleppte pneumatische oder hydraulische Leitungen noch Seile für den Betrieb des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) notwendig sind, und daß die Arbeitstaktzeit des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) mit Hilfe des Schiebetransporteurs (34) wesentlich verringert wird, der von dem Ladegerät (32) schon geladen wird, während sich das Ladungsverteilerfahrzeug (82) noch auf dem Gleis (18) befindet. Berechnungen haben gezeigt, daß der Betrieb des Zuges weniger Energie erfordert als ein seilbetriebenes System, und weniger als 10 % der Leistung benötigt, die erforderlich ist, ein System zu betreiben, bei dem in den Zugwagen angeordnete Förderer verwendet werden.

Eine andere Ausführungsform des Ladewagens (10) ist in Fig. 6 dargestellt. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Ausführungsformen des Ladewagens nach Fig. 1 und Fig. 6 liegen nur in der Ausbildung des Transporteurs zum Beladen des Ladungsverteilerfahrzeuges (82), des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) und der Rampe zum Endwagen des Zuges. Gleiche Bezugszeichen in Fig. 6 bezeichnen gleiche Bauteile wie in den übrigen Figuren. In der Ausführungsform nach Fig. 6 besteht der Transporteur aus einem Bechertransporteur (140), der auf der Schiene (70) ähnlich dem Schiebetransporteur (34) der vorhergehenden Ausführungsform arbeitet. Der Bechertransporteur (140) ist schwenkbar in einem U-förmigen Rahmen (142) angeordnet, der auf der Schiene (70) mit Hilfe hydraulischer Zylinder (156) bewegbar ist. Der Bechertransporteur (140) trägt zwei Ansätze (144), die auf dem Rahmen (142) ruhen und um die der Bechertransporteur (140) schwenkbar ist. Ein sich nach unten erstreckender Arm (146) ist an der Vorderseite des Bechertransporteurs (140) angelenkt und mit der Basis des Bechertransporteurs (140) mit Hilfe eines Stoßdämpfers (148) verbunden.

Das Ladungsverteilerfahrzeug (82) ist im wesentlichen zu dem der vorhergehenden Ausführungsform identisch. Ein wesentlicher Unterschied liegt jedoch in seinen Schienenrädern (150), die tellerförmig ausgebildet und um eine etwa senkrechte Achse drehbar sind. Der Zweck dieser Konfiguration der Räder (150) liegt darin, eine größere seitliche Bewegung des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) auf dem Gleis ((18) in Fig. 2) des Zuges zu ermöglichen, insbesondere bei Kurven, und das Rollen der Räder (150) auf dem Gleis zu verbessern. Ein

weiterer wichtiger Unterschied zwischen den beiden Ausführungsformen liegt darin, daß die Schienen (88) für das Ladungsverteilerfahrzeug (82) auf dem Endwagen auf einer Rampe (152) angeordnet sind, die um ein Gelenk (154) schwenkbar und so zwischen einer unteren, in Fig. 6 in ausgezogenen Linien dargestellten Stellung und einer angehobenen, gestrichelt dargestellten Stellung bewegbar ist. Teleskopische Verbindungsschienen (22) sind schwenkbar zwischen der Rampe (152) und dem Wagen (12) des Zuges angeordnet. In der gestrichelt dargestellten Stellung der Rampe (152) in Fig. 6 verlaufen die Schienen auf der Rampe (152) und die teleskopischen Verbindungsschienen (22) im wesentlichen in horizontaler Verlängerung des Gleises (18) auf dem Zug.

Im Betrieb lädt das Eimerladegerät (32) den Bechertransporteur (140), wie in gestrichelten Linien in Fig. 6 dargestellt, in der gleichen Weise wie der Schiebetransporteur (34) bei der Ausführungsform nach Fig. 1 geladen wurde. Wenn der Bechertransporteur (140) beladen ist, wird er auf seiner Schiene (170) vorwärts und auf die Schienen des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) mit Hilfe eines Zylinders (156) bewegt. Das freie Ende des gebogenen Armes (146) des Bechertransporteurs (140) liegt an der Rückwand des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) an, wenn der Bechertransporteur (140) sich auf das Ladungsverteilerfahrzeug (82) zu bewegt, und veranlaßt den Bechertransporteur (140), vorwärts in das Ladungsverteilerfahrzeug (82) zu kippen. Eine fortgesetzte Vorwärtsbewegung des Bechertransporteurs (140) verteilt die Ladung gleichmäßig im Ladungsverteilerfahrzeug (82). Wenn der geleerte und gekippte Bechertransporteur (140) vom Zylinder (156) zurückgezogen wird, nivelliert das vordere, gekippte Ende des Bechertransporteurs (140) die Ladung im Ladungsverteilerfahrzeug (82), bis eine Walze (158) an der vorderen Lippe des Bechertransporteurs (140) von einer Anschlagplatte (160) an der Rückwand des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) nach oben bewegt wird, um den Bechertransporteur (140) zurück in seine aufrechte Stellung zu schwenken, wenn er in die in der Zeichnung dargestellte Beladeposition bewegt wird.

Ein Zylinderpaar (162), das zwischen dem Chassis (30) des Ladewagens (10) und der Rampe (152) wirkt, wird dann betätigt, um die Rampe (152) mit ihren Schienen in die in Fig. 1 in gestrichelten Linien dargestellte Stellung anzuheben, in der die Rampenschienen wie oben erwähnt im wesentlichen auf gleicher Höhe mit den Schienen des Gleissystems auf den Zugwagen angeordnet sind.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die genauen konstruktiven Einzelheiten beschränkt, wie sie hier beschrieben wurden. Auch die Hydraulikschaltung des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) ist nicht auf die in Fig. 5 dargestellte Form beschränkt, sondern könnte beispielsweise so aufgebaut sein, wie in Fig. 7 dargestellt.

Das in Fig. 7 dargestellte, in sich geschlossene Hydrauliksystem enthält wieder einen Druckspeicher (234), der ein Gefäß mit einer großen Kapazität (25 Liter) ist und sich quer zum Behälterkörper des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) vor dem Behälterabteil erstreckt, ferner einen Elektromotor (236), der eine Hydraulikpumpe (238) antreibt, einen bis auf etwa 4 bar unter Druck gesetzten Druckmittel-Vorratsbehälter (239), lastunabhängige Proportionalsteuerventile (240) und (242), ein Druckausgleichsventil (244), einen Rückschlagventilblock (246), Motoren (222) zum Antrieb der Räder des Ladungsverteilerfahrzeuges (82), Klapptüren-Zylinder (218) und (220) sowie Verbindungsleitungen, wie in Fig. 7 im einzelnen dargestellt.

Während das Ladungsverteilerfahrzeug (82) im Betrieb mit Erz in seiner Beladestellung auf seinem Schienensystem beladen wird, sind seine Klapptüren geschlossen, und ein automatisch einkuppelnder elektrischer Verbinder (248) an der Rückwand des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) steht in Eingriff mit einer elektrischen Energiequelle zum Betrieb des Motors (236). Die Pumpe (238) pumpt Druckmittel unter Druck in den Druckspeicher (234), bis ein Druck von etwa 300 bar erreicht ist. Ein Druckschalter (250), der den Druck im Druckspeicher (234) erfaßt, schaltet dann die Stromzufuhr zum Motor (236) ab. Die Ventile (240) und (242) sind zu diesem Zeitpunkt in ihrer in Fig. 7 dargestellten neutralen Stellung. Wenn das Ladungsverteilerfahrzeug (82) vollständig beladen ist, schaltet eine Bedienungsperson von fern das Steuerventil (240) in die Position (a).

Die Motoren (222) sind jetzt durch die Ventile (244) und (240) mit dem Druckspeicher (234) verbunden, und das Ladungsverteilerfahrzeug (82) wird längs seines Schienensystems beschleunigt. Das Ventil (244) stellt den Hydraulikdruck für die Motoren (222) auf einen etwas höheren Wert (+ oder - 6 bar) ein, als zum Antrieb der Motoren (222) erforderlich ist. Das Ladungsverteilerfahrzeug (82) wird in seiner Entladestellung über dem Zug durch Zurückbewegen des Ventiles (240) in die neutrale Stellung abgebremst. Die Motoren (222) wirken jetzt als Pumpen und pumpen Druckmittel vom Vorratsbehälter (239) durch den Ventilblock (246) zurück in den Druckspeicher (234), und sie verwenden dadurch die Bremsenergie teilweise zum Aufladen des Druckspeichers (234). Wenn der Rückdruck im System die Motoren (222) und dadurch das Ladungsverteilerfahrzeug (82) gestoppt oder fast gestoppt hat, wird das Ventil (242) in die Stellung (a) bewegt, um Druckmittel unter Druck vom Druckspeicher (234) an die Zylinder (218) und (220) zum Öffnen der Tür(en) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) anzulegen. Wenn die Tür(en) offen ist bzw. sind, kehrt das Ventil (242) in seine neutrale Stellung zurück, um sie offen zu halten. Wenn die Ladung vom Ladungsverteilerfahrzeug (82) entladen wurde, wird das Ventil (240) in Stellung (b) geschaltet, und die Motoren (222) werden wieder vom Druckspeicher in die entgegengesetzte Richtung angetrieben, um das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seine Beladestellung auf seinem Schienensystem zurückkehren zu lassen. Die Klapptüren bleiben offen, wenn das leere Ladungsverteilerfahrzeug (82) zurückkehrt.

Um das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner Beladestellung abzubremsen, wird das Ventil (240) wieder in die neutrale Stellung geschaltet, und die Motoren (222) ziehen Druckmittel aus dem Vorratsbehälter (239)

durch die Leitung (252) und pumpen es durch die Leitung (254) in den Druckspeicher (234). Der Rückdruck vom Druckspeicher (234) auf die Motoren (222) bremst das Ladungsverteilerfahrzeug (82) ab und hält es in seiner Beladestellung an. Das Ventil (240) kann nur geringfügig geöffnet gehalten werden, um es zu ermöglichen, daß das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seine Beladestellung kriecht. Das Ventil (242) wird jetzt in die Position (b) geschaltet, um die Zylinder (218) und (220) zu betätigen, um dadurch die Türen des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) zum Beladen wieder zu schließen. Wie zuvor ruht das Ladungsverteilerfahrzeug (82) in seiner Beladestellung an einem Anschlag, und der Verbinder (248) ist wieder mit einer Energiequelle verbunden, um den Motor (236) anzutreiben, um dadurch den Druckspeicher (234) zu laden. Um ein Überlaufen der Motoren (222) und dadurch des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) zu vermeiden, kann ein Endlagenventil (256) in den Leitungen vom Ventil (240) zu den Motoren (222) angeordnet sein. In dem Fall, daß in einer Zufuhrleitung zu den Motoren (222) ein Druckabfall auftritt, drosselt das Ventil (256) dann automatisch die Rückkehrleitung. Eine Steuerleitung (258) ist zwischen den Ventilen (240) und (242) und dem Druckausgleichsventil (244) angeordnet. Der Zweck der Steuerleitung (258) liegt darin, den Druck oberhalb der Ventile (240) und (242) durch das Ventil (244) einzustellen, so daß ständig ein konstanter Druckabfall an den Ventilen herrscht, um das maximale Drehmoment der Radantriebs-Hydraulikmotoren (222) bei der Rückbewegung des leeren Ladungsverteilerfahrzeuges (82) in seine Beladestellung zu begrenzen. Zusätzlich wird der Steuerleitungsdruck auf der b-Seite des Ventiles (240) mit Hilfe eines Ablaufventiles (264) auf einen niedrigen Druck reduziert, um ein Durchdrehen der Räder des leeren Ladungsverteilerfahrzeuges (82) selbst bei maximalem Druck im Druckspeicher (234) zu vermeiden.

Die Ventile (240) und (242) können Solenoidventile sein, die durch Funksteuerung von einer vom Ladungsverteilerfahrzeug (82) entfernten Bedienungsperson betätigt werden. Es ist jedoch auch möglich, daß der Betrieb des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) automatisch und von einem am Ladungsverteilerfahrzeug (82) angeordneten Rechner gesteuert abläuft.

Obwohl hier nur Gleisfahrzeuge als Zug dargestellt und beschrieben sind, findet die Erfindung ebenfalls Anwendung bei nicht gleisgebundenen Fahrzeugen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Beladen eines Zuges, der miteinander gekuppelte Wagen enthält, an denen parallele Schienen befestigt sind, die durch gelenkige Verbindungsschienen zwischen den Wagen zu einem durchgehenden Gleis verbunden sind, auf dem ein selbstfahrendes Ladungsverteilerfahrzeug verfahrbar ist, das einen oben offenen Behälterkörper, der an seiner Unterseite eine mit wenigstens einer Tür verschließbare Entladeöffnung hat, sowie auf den Schienen rollende Räder aufweist, von denen zumindest eines angetrieben ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsschienen (22) zur Anpassung an Kurvenfahrten des Zuges teleskopisch ausgebildet und an beiden Enden mit den Schienen (20) an den benachbarten Wagen (12, 14, 16) schwenkbar verbunden sind, daß die Schienen (20) in an sich bekannter Weise im Bereich eines endseitigen Ladewagens (10), vorzugsweise über teleskopische Verbindungsschienen, zu einer Rampe (28; 152) für das Ladungsverteilerfahrzeug (82) führen, auf der das Ladungsverteilerfahrzeug aus einer unteren Beladeposition in eine obere Position zum Auffahren auf die Schienen (20) bewegbar ist, und daß das Ladungsverteilerfahrzeug (82) mit einem eigenen Türantrieb zum Öffnen und Schließen der wenigstens einen Tür (84) an der Fahrzeugunterseite ausgerüstet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rampe (152) an einem Ende mit dem durch die Schienen (20) gebildeten Gleis (18) schwenkbar verbunden ist und am Ladewagen (10) ein Schwenkantrieb (162) für die Rampe (152) angebracht ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Beladen des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) wie an sich bekannt ein Eimerladegerät (32) am Ladewagen (10) vorgesehen ist, und daß zwischen dem Eimerladegerät (32) und dem Ladungsverteilerfahrzeug (82) in der Beladeposition ein Transporteur (34; 140) zum Zubringen von vom Eimerladegerät (32) entladenen Material zum Ladungsverteilerfahrzeug (82) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transporteur (34) ein Schiebetransporteur ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Transporteur (140) ein Bechertransporteur ist.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ladungsverteilerfahrzeug (82) mit einer gemeinsamen, einen aufladbaren Druckspeicher (92; 234) enthaltenden hydraulischen Antriebseinrichtung (92, 112, 114, 108, 110; 234, 222, 218, 220) sowohl zum Verfahren des Fahrzeuges als auch zum Öffnen bzw. Schließen der wenigstens einen Tür (84) an der Fahrzeugunterseite ausgerüstet ist.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schienenräder (150) des Ladungsverteilerfahrzeuges (82) um im wesentlichen vertikale Achsen drehbar angeordnet und tellerförmig ausgebildet sind.

15

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

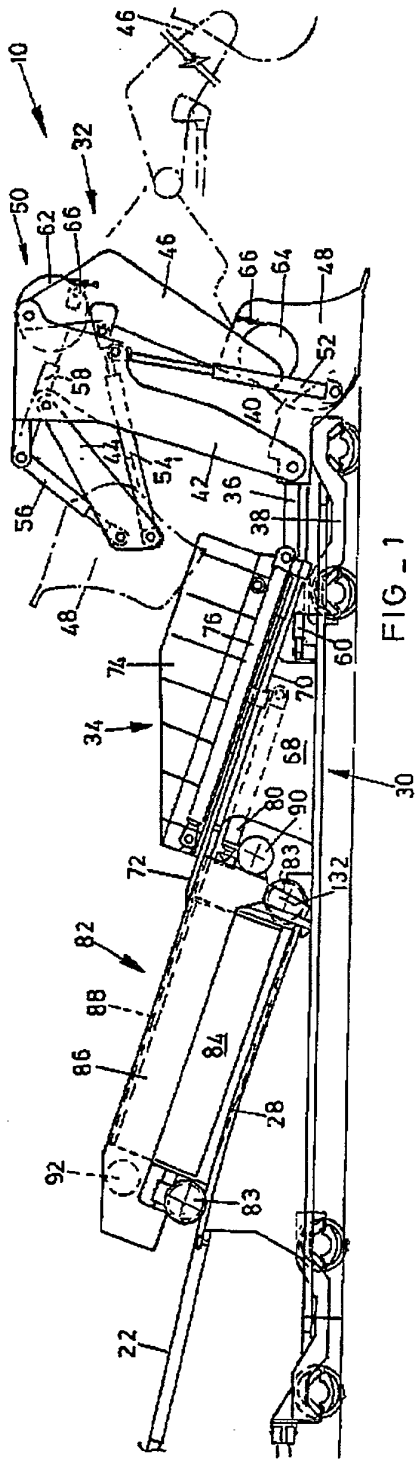


FIG. 1

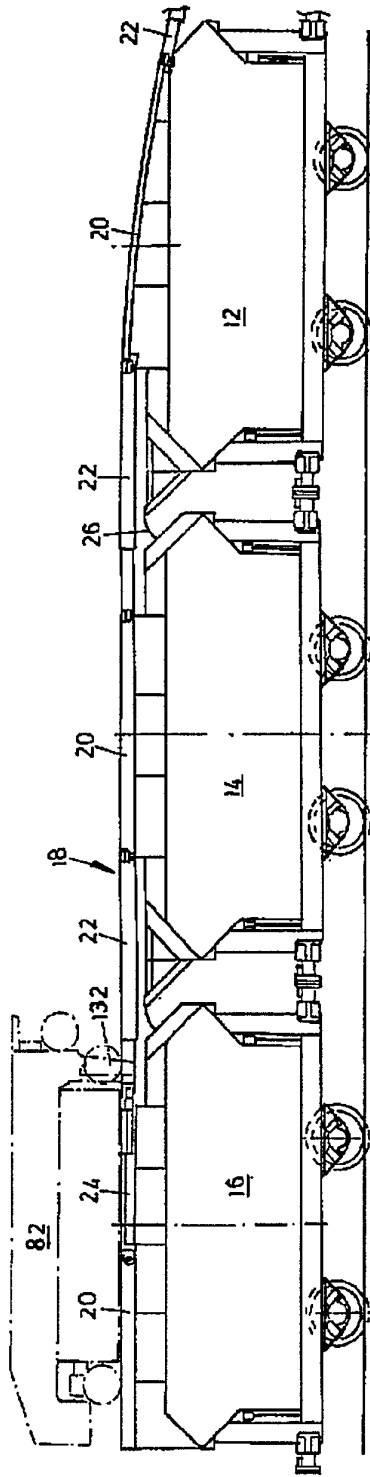


FIG. 2

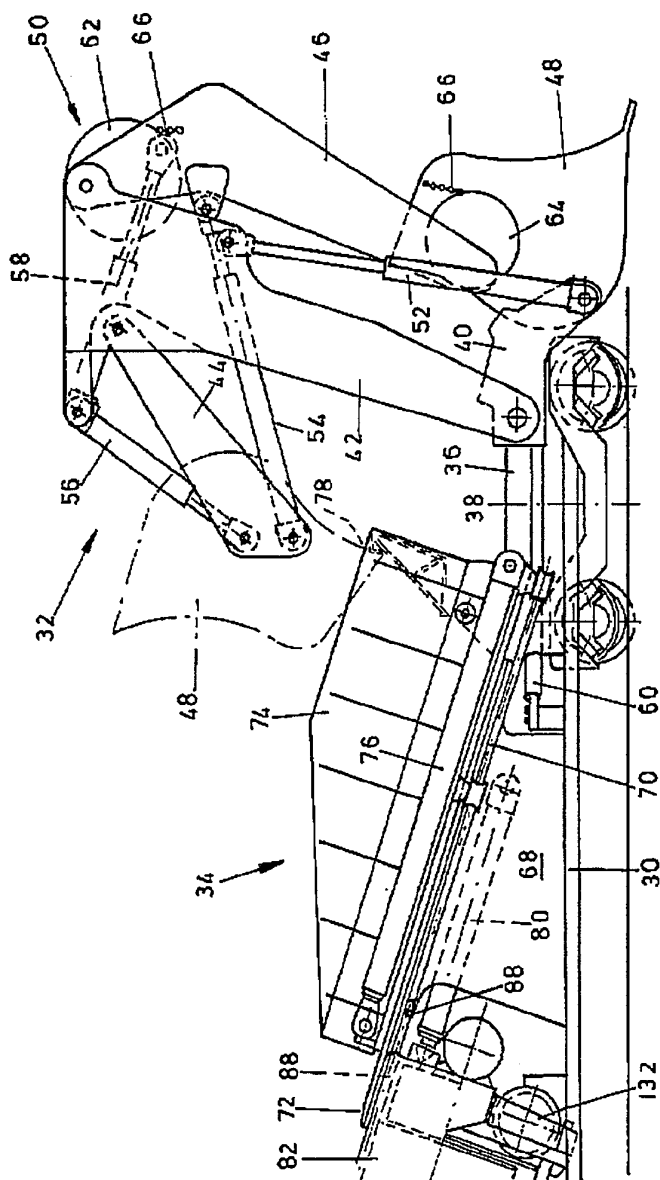


FIG - 3

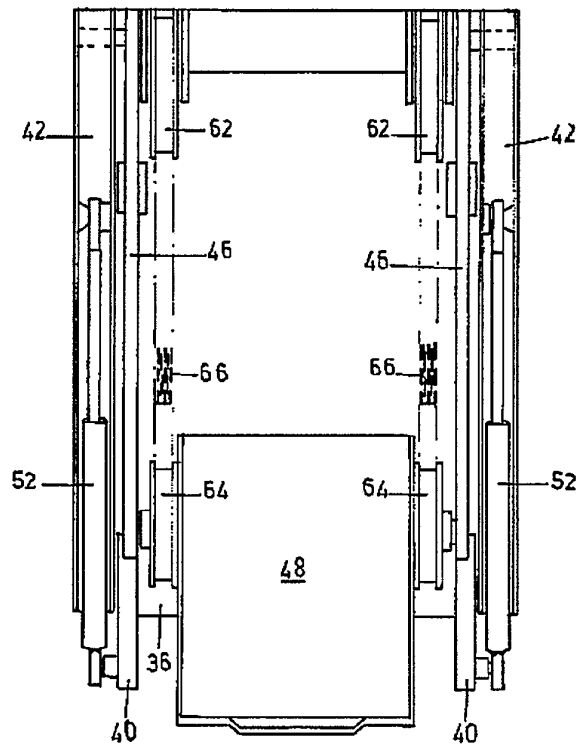


FIG _ 4

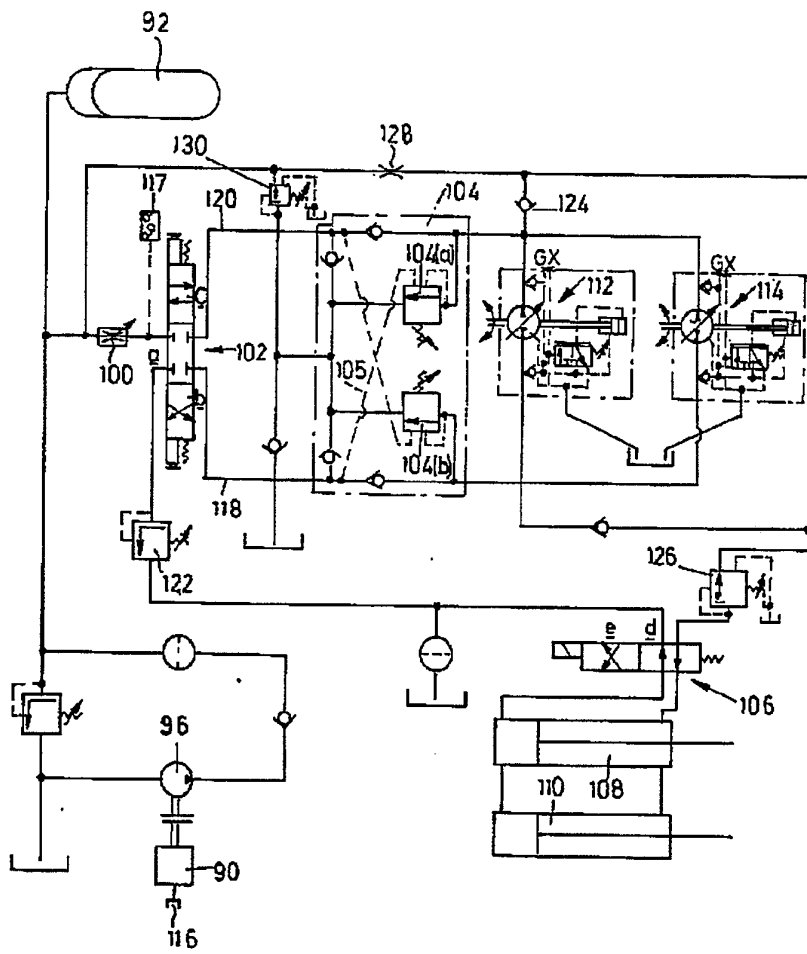


FIG 5

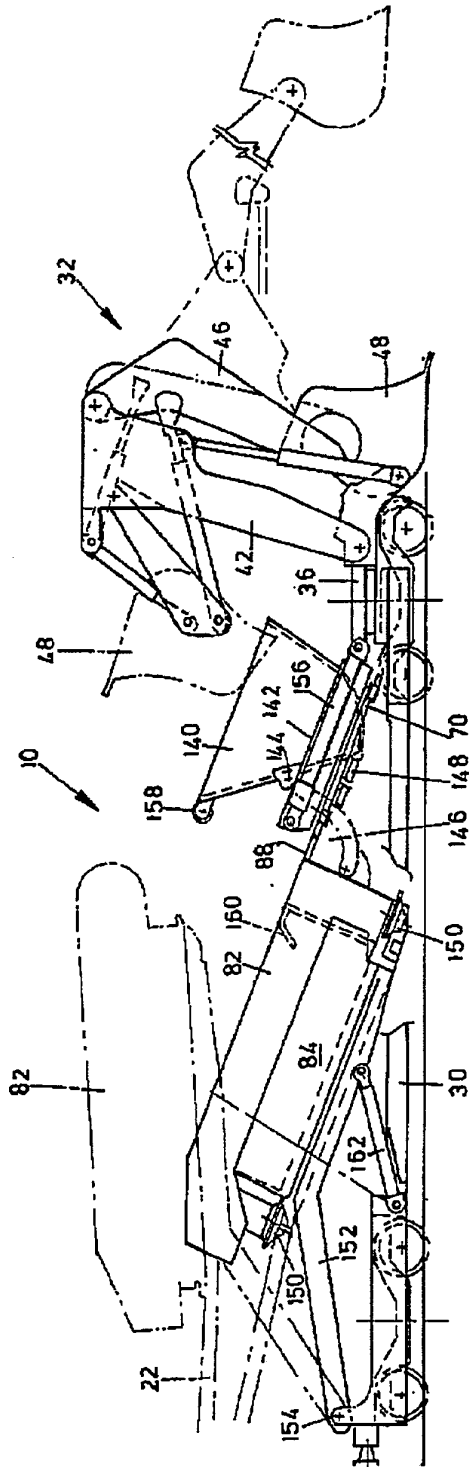


FIG. 6

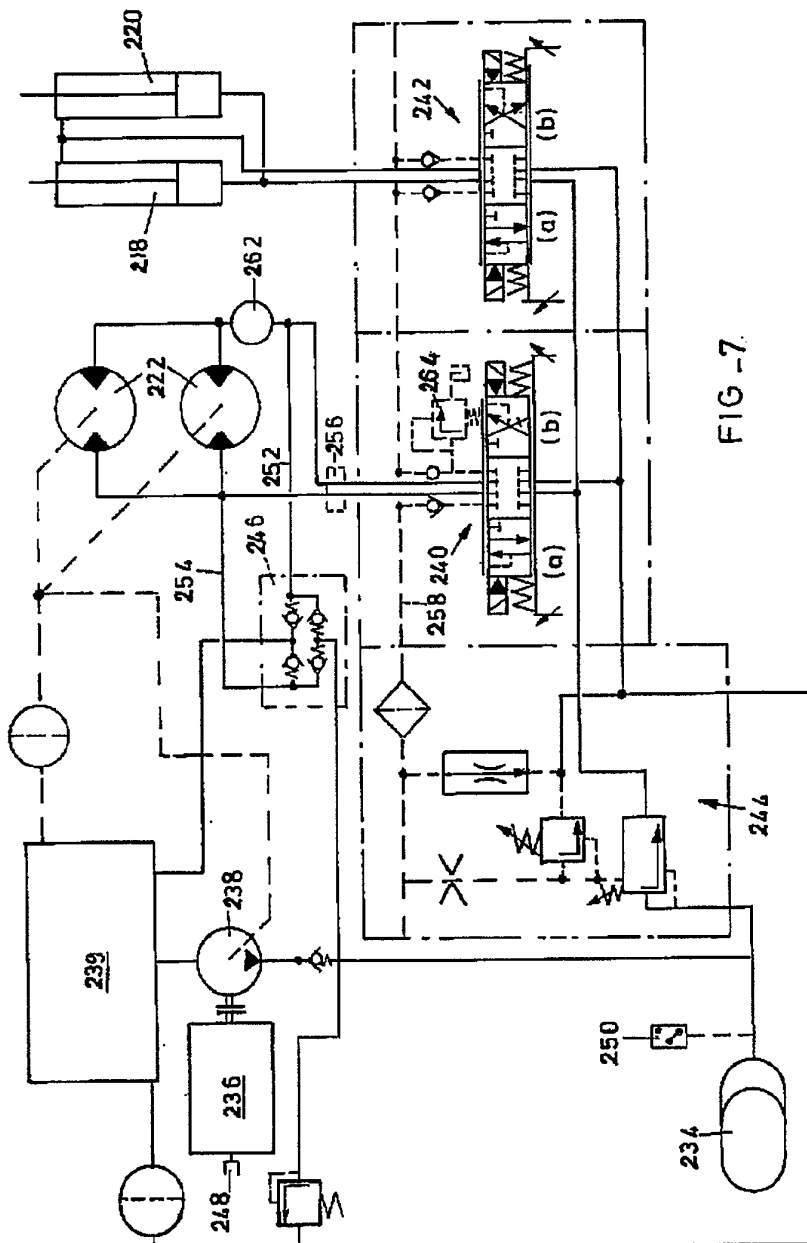


FIG. 7.