

Patentansprüche:

1. Dehnbare Kupplungsvorrichtung für Straßenfahrzeuge mit einem doppelwirkenden Arbeitszylinder, dessen Stange mit einem Anhängemittel verbunden ist, durch das ein zweites Fahrzeug an ein erstes Fahrzeug, insbesondere an ein Zugfahrzeug angekuppelt werden kann, und dessen Körper mit der Struktur des zweiten Fahrzeugs verbunden ist, sowie mit einem Hydraulikkreis, der Leitungen, die jeweils mit den Kammern des doppelwirkenden Zylinders verbunden sind, und Steuerorgane enthält, durch die der Kolben des Zylinders bewegt und somit der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen verändert wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie Abstandsnachweismittel (7) besitzt, die ein Signal aussenden, das die Position der beiden Fahrzeuge zueinander mit Hilfe eines Ortungsobjekts (8) angibt, das sich auf einem der genannten Fahrzeuge befindet, sowie eine zentrale Steuereinheit (62), die mit genannten Abstandsnachweisorganen und genannten Steuerorganen des Hydraulikkreises gekoppelt ist, um in Abhängigkeit von der Position der Fahrzeuge zueinander automatisch das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppelwirkenden Zylinders (24) auszulösen, wobei genannter Hydraulikkreis ebenfalls mit Sicherheitssteuermitteln ausgestattet ist, die das Ausdehnen des Zylinders bei vollständigem bzw. teilweisem Defekt dank eines hydropneumatischen Akkumulators (60) auslösen.
2. Kupplungsvorrichtung nach Patentanspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Abstandsnachweismittel (7) ein Sender-/Empfänger-System (9) enthalten, das auf dem ersten Fahrzeug hinten montiert ist, sowie ein Ortungsobjekt (8), welches sich auf dem zweiten Fahrzeug vorn befindet, wobei genannter Sender/Empfänger einen Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl in Richtung des genannten Ortungsobjekts aussendet.
3. Kupplungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß mit der zentralen Steuereinheit (62) automatisch das Ausdehnen des doppelwirkenden Zylinders (24) ausgelöst werden kann, wenn das Ortungsobjekt (8) nicht mehr im Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl liegt, wobei das ausgesendete Signal mit einer zuvor festgelegten Schwelle verglichen wird.
4. Kupplungsvorrichtung nach Patentanspruch 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die zentrale Steuereinheit (62) ein Zeitverzögerungsmittel enthält, das die Sicherheitssteuermittel betätigt, so daß das Ausdehnen des doppelwirkenden Zylinders (24) ausgelöst wird, wenn es dazu nicht kurze Zeit nach der zuvor festgelegten Schwelle gekommen ist.
5. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie Abstandsnachweismittel (7) für jedes Gelenk angekuppelter Fahrzeuge enthält.
6. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 5, bei der das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite Fahrzeug ein Anhänger mit Mittelachsen sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie nur ein System (7) aus Sender/Empfänger (9) und Ortungsobjekt (8) besitzt, um das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppelwirkenden Zylinders (24) auszulösen, dessen Körper (36) in einer fest mit dem Gestell des Anhängers verbundenen Zuggabel (3) befestigt ist.
7. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 5, bei der das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite Fahrzeug ein Anhänger mit vorderer Gelenkachse sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie ein doppeltes System (7) aus Sender/Empfänger (9) und Ortungsobjekt (8) zwischen dem Zugfahrzeug (1) und der vorderen Gelenkachse (15) einerseits und zwischen der vorderen Gelenkachse (15) und dem Gestell des Anhängers (14) andererseits besitzt, um das Ausdehnen bzw. das Zusammenziehen des doppelwirkenden Zylinders (24) auszulösen, dessen Körper (36) in einer dreieckigen Zuggabel (17) befestigt ist, welche wiederum mit der vorderen Gelenkachse (15) verbunden ist.
8. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Stange des doppelwirkenden Zylinders (24) mit einem Gleitrohr (4) verbunden ist, das in der Zuggabel (3, 17) gleitet und dessen vorderes Ende in einer herkömmlichen Zugöse ausläuft (5).
9. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß das doppelte System aus Sender/Empfänger (9) und Ortungsobjekt (8) mit der zentralen Steuereinheit (62) verbunden ist, so daß das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen sequentiell erfolgen kann.

10. Kupplungsvorrichtung nach dem Anspruch 5, bei dem das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite Fahrzeug ein Sattelaufleger sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie ein einziges System aus Sender/Empfänger (9) und Ortungsobjekt (8) aufweist, um das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppeltwirkenden Zylinders (24) auszulösen, dessen Körper mit dem Gestell des Sattelauflegers verbunden ist und dessen Stange gelenkig auf einer Gleitachse (22), auf der der Kupplungszapfen (23) sitzt, gelagert ist.
11. Kupplungsvorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 7 sowie 10, bei der ein Anhänger mit vorderem Gelenkzug mit Sattelkupplung an ein Zugfahrzeug mit Sattelschlepper angekuppelt ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß es drei Systeme (7) aus Sender/Empfänger (9) und Ortungsobjekt (8) enthält, von denen eines das genannte einzige System ist, das mit dem doppeltwirkenden Zylinder (24) verbunden ist, welcher Zugfahrzeug (11) und Sattelaufleger (12) koppelt, und dessen beide anderen Systeme das doppelte System (7) bilden, das mit dem doppeltwirkenden Zylinder (24) verbunden ist, der Sattelaufleger (12) mit vorderem Gelenkzug (20) des Anhängers koppelt.
12. Kupplungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4 und einem der Ansprüche 6, 7 und 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß der in der Zuggabel (3, 17, 21) montierte doppeltwirkende Zylinder (24) zwei Stellungen für das Zurückziehen hat, wobei die erste automatisch mit Hilfe der Nachweismittel ausgelöst wird und einem Mindestabstand zwischen den Fahrzeugen entspricht, zum Beispiel 100 mm, und die zweite bei Halt mit Hilfe von angeschlossenen Schaltermitteln ausgelöst wird und einem Abstand Null zwischen den Fahrzeugen entspricht, so daß eine durchgängige Be- bzw. Entladeeinheit entsteht.
13. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Steuerorgane zwei Magnetventilbaugruppen (53, 54, 55, 50) enthalten, die die eine bzw. die andere der Kammern des doppeltwirkenden Zylinders (24) entweder mit einer Hydraulikpumpe (49) oder mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter (50) koppeln.
14. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Steuerorgane einen Elektroverteiler (71) und ein Magnetventil (72) haben, die eine Kammer des doppeltwirkenden Zylinders (24) mit einer Hydraulikpumpe (49) oder einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter (50) koppeln, während die andere Kammer ausschließlich mit dem hydropneumatischen Sicherheitsakkumulator (60) verbunden ist.
15. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 und 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Hydraulikpumpe (49) durch Entnahme der Bewegung vom Motor bzw. vom Getriebe mit Hilfe einer Kupplung (51), die von der zentralen Steuereinheit (62) angesteuert wird, bestätigt wird.
16. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Steuerorgane ein erstes Magnetventil (74) und eine Baugruppe aus zwei Magnetventilen (75, 76) mit einer Flüssigkeitsdrosselung (79) haben, die eine Kammer des doppeltwirkenden Zylinders (24) entweder mit einer Hydraulikpumpe (49) oder mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter (50) koppeln, während die andere Kammer ausschließlich mit dem hydropneumatischen Sicherheitsakkumulator (60) verbunden ist.
17. Kupplungsvorrichtung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet dadurch**, daß die beiden Magnetventile (75, 76), mit denen die Flüssigkeitsdrosselung (79) gekoppelt ist, parallel geschaltet sind und sequentiell von der zentralen Steuereinheit (62) während des Auslösens des Ausdehnens des doppeltwirkenden Zylinders (24) betätigt werden, so daß die Beschleunigung der Flüssigkeit auf Grund des beständigen Schubs durch den hydropneumatischen Akkumulator (60) abgefangen werden kann.
18. Kupplungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **gekennzeichnet dadurch**, daß Meßfühler (63, 64) vorgesehen sind, um den Stand des Ausdehnens bzw. Zusammenziehens des doppeltwirkenden Zylinders (24) nachzuweisen, wobei beide Meßfühler mit der zentralen Steuereinheit (62) gekoppelt sind.

Hierzu 10 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Diese Erfindung betrifft eine Kupplung für Straßenfahrzeuge, durch die die Fahrzeuge sich nähern können, wenn sich eines deutlich hinter dem anderen befindet, und sich in Positionen entfernen können, bei denen ein größerer Abstand erforderlich ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es gibt schon zahlreiche Arten dehbarer Kupplungen, die im wesentlichen einen Ausleger variabler Länge zum Ankuppeln eines Anhängers an ein Zugfahrzeug betreffen.

Bei den meisten Systemen wird das Prinzip einer Verlängerung der Zuggabel eingesetzt, wenn der Lenkung-Ausschlagwinkel zwischen den beiden Fahrzeugen eine gewisse Schwelle überschreitet, wobei die Verlängerung von der Fahrerkabine über einen Zylinder oder auch durch mechanische und/oder elektrische Mittel, die in Abhängigkeit vom Wert des Lenkung-Ausschlagwinkels automatisch gesteuert werden, ausgelöst wird.

Dieser Stand der Technik wird durch die deutsche Patentanmeldung Nr. 3 150 335 veranschaulicht, in der eine Zuggabel variabler Länge dargestellt wird, die aus einem doppeltwirkenden Arbeitszylinder besteht, dessen Stange mit dem Anhängermittel gekoppelt ist, durch das ein zweites Fahrzeug (Anhängen) an ein erstes Fahrzeug (Zugfahrzeug) angekuppelt wird, und dessen Körper somit mit der Struktur des genannten zweiten Fahrzeuges verbunden ist. Die beschriebene Vorrichtung verwendet einen Hydraulikkreis mit Leitungen, die jeweils mit den Kammern des doppeltwirkenden Zylinders und mit den Steuerorganen verbunden sind, wodurch der Kolben des Zylinders bewegt werden kann. Diese Vorrichtung ist auf Grund ihres einfachen und zuverlässigen Aufbaus von Interesse, doch hat sie den Nachteil einer manuellen Steuerung von außen (bei Halt) bzw. von der Fahrerkabine aus ohne Angabe der Position der beiden Fahrzeuge zueinander: in der Praxis erfolgt dieser Arbeitsgang auf Grund einer Gefahr, daß die Länge der Zuggabel bei Bewegung nur auf Grund der Sichtprüfung der Straßenbedingungen zu verändern ist, nur bei Halt.

Zur automatischen Steuerung können die französische Patentschrift Nr. 2533 172 (Änderung durch Verschieben einer Rolle in einer Nockenscheibe geeigneten Profils) sowie die europäische Patentanmeldung Nr. 0033873 und die deutsche Patentanmeldung Nr. 31 47 543 (mit Zahnkranz des Vorderzugs gekoppeltes Pleuel) genannt werden. Ebenfalls sollte die amerikanische Patentschrift Nr. 3606387 angeführt werden, obwohl sie die Kupplung einer landwirtschaftlichen Ausrüstung betrifft: die Verlängerung des doppeltwirkenden Arbeitszylinders wird durch einen elektrischen Kontakt ausgelöst, der durch einen seitlichen mechanischen Anschlag zwischen den vorhandenen Strukturen erzeugt wird.

Seit kurzem gibt es weiterentwickelte Systeme, bei denen mit größerer Präzision die Positionen zwischen einem Zugfahrzeug und einem Anhänger mit vorderem Gelenkzug, insbesondere bei Vertiefungen und Höhen der Straße (Winkeländerungen in einer deutlich vertikalen Ebene), berücksichtigt werden. Ein typisches Beispiel ist in der französischen Patentanmeldung Nr. 2570654 anschaulich dargestellt.

Die in genannter Schrift dargestellte Vorrichtung enthält einen mechanischen Meßfühler, der gelenkig unter dem Anhänger angebracht ist und deren oberer Teil ein T-förmiges Element bildet, das sich auf die hintere Seite des Zugfahrzeugs auflegt. Es ist ein Hydraulikkreis, der mit einer ringförmigen Kammer verbunden ist, welche durch Zylinder und Kolbenstange eines Arbeitszylinders begrenzt wird, und ein Pneumatikkreis vorgesehen, der mit einer ringförmigen, die vorherige Kammer umgebenden Kammer verbunden ist, welche durch den Zylinder und ein Außenrohr begrenzt wird und an das hintere Zylinderende angeschlossen ist.

Diese Vorrichtung hat verschiedenartige Nachteile. Zuerst einmal stellt der mechanische Meßfühler zwischen den beiden Fahrzeugen einen Nachteil dar (sowohl auf Grund seines Volumens als auch auf Grund der Empfindlichkeit seines Aufbaus). Außerdem erfordert die Bauart des Arbeitszylinders eine kostspielige Struktur, wenn die Vorrichtung robust und annehmbar zuverlässig sein soll. Außerdem bringt die Struktur der Vorrichtung mehrere Einschränkungen bei der Anwendung sowohl hinsichtlich der jeweiligen Fahrzeugtypen als auch hinsichtlich der Verschiedenartigkeit der Einsatzbedingungen mit sich.

Der Stand der Technik wird ebenfalls in der amerikanischen Patentschrift Nr. 3924257 deutlich. Darin wird ein Abstandsnachweissystem mit einem Empfänger/Sender beschrieben, das den Fahrer bei Rückwärtsmanövern unterstützt: ein Sender ist hinten auf dem Zugfahrzeug befestigt, während sich der Empfänger vorn auf dem Anhänger befindet, so daß der Fahrer Informationen zum Neigungswinkel des Anhängers erhalten kann. Es muß jedoch darauf verwiesen werden, daß dieses System nur für eine nichtdehnbare Anhängerkupplung geeignet ist, wenn der Abstand zwischen Zugfahrzeug und Anhänger konstant bleibt. Dieses System ist ähnlich dem, das in der amerikanischen Patentschrift Nr. 3825921 dargelegt ist, mit dem der Neigungswinkel zwischen Anhänger und Zugfahrzeug direkt abgelesen werden kann.

Es sollte noch auf weitere Anwendungen, speziell von Sender-/Empfänger-Systemen und ähnlichem, verwiesen werden. Zum Beispiel beschreibt die deutsche Patentanmeldung Nr. 3208747 eine besondere Anwendung eines Sender-Empfänger-Systems, nach dem direkt der vertikale Abstand zwischen den Elementen eines Gabelstaplers gemessen wird. Es ist auch die englische Patentanmeldung Nr. 2050745 zu nennen, die den Einsatz eines Radars beschreibt, um das Parken in einer Garage zu erleichtern.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine dehnbare Kupplungsvorrichtung für Straßenfahrzeuge mit hoher Betriebszuverlässigkeit zu schaffen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine dehnbare Kupplungsvorrichtung für Straßenfahrzeuge bereitzustellen, die leistungsfähiger als bekannte derartige Kupplungsvorrichtungen und in ihrem Aufbau dennoch einfach ist.

Des weiteren schlägt die Erfindung eine Vorrichtung vor, mit der Manöver am Kai durchgeführt werden können, was die Be- und Entladevorgänge beträchtlich erleichtern kann, besonders weil der Abstand zwischen Anhänger und seinem Fahrzeug auf Null zu reduzieren ist.

Ganz besonders handelt es sich um eine dehnbare Anhängerkupplungsvorrichtung für Straßenfahrzeuge, die aus einem doppeltwirkenden Arbeitszylinder, dessen Stange mit einem Anhängermittel gekoppelt ist, durch das ein zweites Fahrzeug an ein erstes Fahrzeug angekuppelt werden kann, insbesondere an ein Zugfahrzeug, und dessen Körper mit der Struktur des genannten zweiten Fahrzeuges verbunden ist, sowie aus einem Hydraulikkreis mit Leitungen besteht, die jeweils mit den Kammern des doppeltwirkenden Arbeitszylinders und mit Steuerorganen verbunden sind, mit denen der Kolben genannten Arbeitszylinders bewegt werden kann, wodurch der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen zu verändern ist, gekennzeichnet dadurch, daß sie Abstandsnachweismittel enthält, von denen ein Signal ausgegeben wird, das mit Hilfe eines Ortungsobjekts auf einem der beiden Fahrzeuge die jeweilige Position zwischen den beiden Fahrzeugen feststellt, sowie eine zentrale Steuereinheit, die mit den genannten Abstandsnachweismitteln und den genannten Steuerorganen des Hydraulikkreises verbunden ist, um

automatisch das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppelwirkenden Arbeitszylinders in Abhängigkeit von der jeweiligen Position der Fahrzeuge auszulösen, wobei der Hydraulikkreis auch Sicherheitsschutzmittel hat, durch die das Ausdehnen dieses Arbeitszylinders bei vollständigem bzw. teilweisem Defekt dank eines hydropneumatischen Akkumulators ausgelöst wird. Vorzugsweise enthalten die Abstandsnachweismittel eine Sender-Empfänger-Einheit, die auf dem ersten Fahrzeug hinten befestigt ist, und ein Ortungsobjekt, das vorn auf dem zweiten Fahrzeug montiert ist, wobei die Sender-/Empfänger-Einheit einen Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl in Richtung des Ortungsobjekts aussendet. Der Einsatz eines Radarverfahrens ist a priori interessanter als ein System mit Fotozelle, das hinsichtlich äußerer Elemente oder einer Zerstörung empfindlicher ist. Insbesondere kann mit der zentralen Steuereinheit das Ausdehnen des doppelwirkenden Arbeitszylinders automatisch ausgelöst werden, wenn sich das Ortungsobjekt nicht mehr im Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl befindet, indem das ausgesendete Signal mit einer zuvor festgelegten Schwelle verglichen wird. Vorzugsweise enthält die zentrale Steuereinheit ein Verzögerungsmittel, das die Sicherheitssteuermittel betätigt, so daß automatisch das Ausdehnen des doppelwirkenden Arbeitszylinders ausgelöst wird, wenn es kurze Zeit nach der zuvor festgelegten Schwelle nicht zu diesem Ausdehnen gekommen ist.

Um die verschiedenen eingesetzten Fahrzeugtypen berücksichtigen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung Abstandsnachweismittel für jedes Gelenk der angekuppelten Fahrzeuge enthält.

Ist das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite ein Anhänger mit Mittelachsen, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung nur ein Sender-/Empfänger- und Ortungsobjektsystem hat, um das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppelwirkenden Arbeitszylinders auszulösen, dessen Körper in einer fest mit dem Gestell des Anhängers verbundenen Zuggabel befestigt ist. Ist das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite ein Anhänger mit vorderem Gelenkzug, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung ein doppeltes Sender-/Empfänger- und Ortungsobjektsystem zwischen dem Zugfahrzeug und dem vorderen Gelenkzug einerseits und zwischen vorderem Gelenkzug und Gestell des Anhängers andererseits enthält, um das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppelwirkenden Arbeitszylinders auszulösen, dessen Körper in einer mit dem vorderen Gelenkzug verbundenen dreieckigen Zuggabel befestigt ist; insbesondere ist die Stange des doppelwirkenden Arbeitszylinders mit einem Gleitrohr verbunden, das in der dreieckigen Zuggabel gleitet und dessen vorderes Ende in einer herkömmlichen Zugöse ausläuft. Vorzugsweise ist das doppelte Sender-/Empfänger- und Ortungsobjektsystem mit der zentralen Steuereinheit so gekoppelt, daß das Auslösen des Ausdehnens bzw. Zusammenziehens sequentiell erfolgen kann.

Ist das erste Fahrzeug ein Zugfahrzeug und das zweite Fahrzeug ein Sattelaufleger, ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung ein einziges Sender-/Empfänger- und Ortungsobjektsystem zum Auslösen des Ausdehnens bzw. Zusammenziehens des doppelwirkenden Arbeitszylinders enthält, dessen Körper mit dem Gestell des Sattelauflegers verbunden ist und dessen Stange gelenkig an einer Gleitachse mit Kupplungszapfen befestigt ist. Ist ein Anhänger mit vorderem Gelenkzug mit Sattelkupplung an einen Sattelschlepper gekuppelt, kann die Vorrichtung noch weiterentwickelt sein: sie hat drei Sender-/Empfänger- und Ortungsobjektsysteme, von denen eines aus dem einzigen System, gekoppelt mit dem doppelwirkenden Arbeitszylinder, der mit dem Sattelschlepper verbunden ist, besteht, und von denen die beiden anderen das doppelte System bilden, das mit dem doppelwirkenden Arbeitszylinder gekoppelt ist, welcher den Auflieger mit dem vorderen Gelenkzug des Anhängers verbindet.

Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsart hat, wenn ein Anhänger verwendet wird, der in der dreieckigen Zuggabel montierte doppelwirkende Arbeitszylinder zwei Stellungen für das Zusammenziehen, wobei die erste automatisch mit Hilfe von Nachweismitteln ausgelöst wird und einem festgelegten Mindestabstand zwischen den Fahrzeugen, zum Beispiel 100 mm, entspricht, während die zweite Stellung bei Halt durch eingebaute Unterbrechermittel ausgelöst wird und einem Abstand zwischen den Fahrzeugen von Null entspricht, so daß eine durchgängige Be- bzw. Entladeeinheit entsteht. Vorzugsweise enthalten die Steuerorgane zwei Magnetventile, die die eine bzw. die andere der Kammern des doppelwirkenden Arbeitszylinders entweder mit der Hydraulikpumpe oder mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter koppeln; bei einer Ausführungsart haben die Steuerorgane einen Elektro-Verteiler und ein Magnetventil, die die eine Kammer des doppelwirkenden Arbeitszylinders entweder mit einer Hydraulikpumpe oder mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter koppeln, während die andere Kammer ausschließlich mit dem hydropneumatischen Sicherheitsakkumulator verbunden ist. Auf jeden Fall sollte die Hydraulikpumpe durch den Motor bzw. das Getriebe durch Zwischenschaltung einer Kupplung, die durch die zentrale Steuereinheit gesteuert wird, mitbewegt werden.

Bei einer Ausführungsart enthalten die Steuerorgane ein erstes Magnetventil und eine Baugruppe aus zwei Magnetventilen mit einer Flüssigkeitsdrosselung, die eine Kammer des doppelwirkenden Arbeitszylinders entweder mit einer Hydraulikpumpe oder mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter koppeln, während die andere Kammer ausschließlich mit dem hydropneumatischen Sicherheitsakkumulator verbunden ist; insbesondere sind die beiden Magnetventile, die mit der Flüssigkeitsdrosselung gekoppelt sind, parallel geschaltet und werden sequentiell von der zentralen Steuereinheit während des Auslösens des Ausdehnens des doppelwirkenden Arbeitszylinders betätigt, so daß der Flüssigkeitsstrom durch den ständigen Druck des hydropneumatischen Akkumulators reguliert werden kann.

Es ist ebenfalls von Vorteil, Meßfühler zum Nachweis des Standes der Ausdehnung und Zusammenziehung des doppelwirkenden Arbeitszylinders vorzusehen, wobei diese Meßfühler mit der zentralen Steuereinheit verbunden sind.

Ausführungsbeispiele

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung und die beigefügten Zeichnungen deutlicher, die bevorzugte Ausführungsarten betreffen und sich auf die Figuren beziehen, bei denen:

- die Figuren 1 bis 4 erfindungsgemäße drehbare Kupplungsvorrichtungen veranschaulichen, die bei sehr unterschiedlichen Fahrzeugtypen eingebaut sind, und zwar einem angekuppelten Anhänger mit zwei Mittelachsen, einem Fahrzeug mit Sattelaufleger, einem angekuppelten Anhänger mit vorderem Gelenkzug, einem Anhänger mit vorderem Gelenkzug mit Sattelkupplung an Sattelaufleger;
- die Figuren 5a und 5b veranschaulichen einen Lastzug mit Anhänger mit Mittelachsen, jeweils bei Durchfahren einer Senke bzw. einer Kurve, bei dem das Ortungsobjekt vom Minirichtstrahl des Senders/Empfängers ausgeht, was automatisch das erfindungsgemäße Ausdehnen der Kupplung auslöst;

- die Figuren 6a und 6b veranschaulichen das gleiche Prinzip wie bei den vorhergehenden Figuren, jeweils in einer Senke und in einer Kurve, jedoch bei einem Sattelaufleger;
- die Figuren 7 bis 9 veranschaulichen die Lastzüge der Figuren 1, 3 und 4, bei denen sich der Anhänger im Abstand Null zum Zugfahrzeug befindet, in der Position maximalen Zusammenfahrens, die bei Halt mit der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung zu erhalten ist;
- die Figur 10 ist ein Ausschnitt aus einer Draufsicht auf die Struktur einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung, die bei einem Sattelaufleger angewendet wird;
- die Figur 11 ist ein Ausschnitt aus einer Draufsicht auf eine andere Struktur einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung, die bei einem angehängten Anhänger verwendet wird;
- Figur 12 ist eine perspektivische Darstellung, die eine bevorzugte Struktur der Abstandsnachweismittel mit Sender/Empfänger-Trichtern und dem dazugehörigen Ortungsobjekt veranschaulicht;
- Figur 13 ist ein Schema des Schaltkreises der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 14 ist ein Schema einer Ausführungsart des vorhergehenden Schaltkreises, und
- Figur 15 ist ein Schema einer Ausführungsart des Schaltkreises der Figur 14, durch den Sicherheit und Bedienfreundlichkeit bei einem Ausdehnen der Kupplung verbessert wird.

Die Figuren 1 bis 4 veranschaulichen schematisch erfindungsgemäße dehnbare Kupplungsvorrichtungen, der genaue Aufbau dieser Vorrichtung wird im nachfolgenden genau beschrieben; es muß jedoch das allgemeine Prinzip einer dehnbaren Kupplung verstanden werden, deren Ausdehnen bzw. Zusammenziehen automatisch über Abstandsnachweisorgane ausgelöst wird, die ein Signal aussenden können, das die jeweilige Position der beiden Fahrzeuge angibt.

Auf Figur 1 ist ein Zugfahrzeug 1 zu sehen, an das ein Anhänger 2 mit Mittelachsen angekuppelt ist. Der Anhänger 2 hat eine Zuggabel 3, die fest mit dem Gestell des Anhängers verbunden ist, und in der sich ein doppeltwirkender Arbeitszylinder befindet, der hierauf nicht zu sehen ist; zu sehen ist nur das Ende einer Gleitschiene 4, die fest mit der Stange genannten Arbeitszylinders verbunden ist und an deren Ende eine herkömmliche Zugöse 5 vorgesehen ist, die in einen Kupplungshaken 6 des Zugfahrzeugs paßt.

Nach einem wesentlichen Aspekt dieser Erfindung sind Abstandsnachweismittel 7 vorgesehen, die ein Signal aussenden können, das die jeweilige Position zwischen dem Zugfahrzeug 1 und dem angekuppelten Anhänger 2 mit Hilfe eines Ortungsobjekts 8 auf dem Anhänger angibt. Diese Abstandsnachweismittel können selbstverständlich unterschiedlichen Typs sein, doch enthalten sie auf keinen Fall irgendein mechanisches Element, das auf einem der Fahrzeuge montiert ist und gegen das andere Fahrzeug drückt. Auf der schematischen Darstellung der Figur 1 ist ein Organ 9 abgebildet, das ein Sender/Empfänger sein kann, welcher einen Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl bildet, der auf das Ortungsobjekt 8 gerichtet ist, wobei hierbei der Strahl schematisch durch eine punktförmige Linie 10 dargestellt ist. Befindet sich Fahrzeug 1 und daran angekuppelter Anhänger 2 deutlich in direkter Verlängerung, liegt das Ortungsobjekt 8 zumindest teilweise im vom Sender/Empfänger 9 gebildeten Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl. Das von den Abstandsnachweismitteln ausgesendete Signal, das von einer zentralen Steuereinheit verarbeitet wird, betätigt Steuerorgane eines Hydraulikkreises, damit sich der doppeltwirkende Arbeitszylinder der Kupplung zurückbewegt. So kommt es, wie weiter unten veranschaulicht, beim Durchfahren einer Kurve und beim Überfahren einer Senke bzw. einer Erhöhung durch das Straßenfahrzeug dazu, daß das Ortungsobjekt 8 aus dem Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl austritt und folglich automatisch das Ausdehnen des doppeltwirkenden Arbeitszylinders auslöst. Befinden sich die beiden Fahrzeuge dann wieder deutlich hintereinander, kommt es automatisch zum Zusammensetzen dieses Zylinders.

In Figur 2 handelt es sich um einen Zug mit Sattelaufleger mit einem Zugfahrzeug 11, an das ein Sattelaufleger 12 im Bereich einer Sattelkupplung 13 angekuppelt ist. Wie weiter unten genau beschrieben, besteht der Anschluß des Sattelauflegers 12 im Bereich der Sattelkupplung 13 aus einem doppeltwirkenden Arbeitszylinder, durch den der Abstand zwischen der Kanzel des Zugfahrzeugs und dem Vorderteil des Sattelauflegers verändert werden kann. Selbstverständlich ist ein Abstandsnachweissystem 7 mit einem Sender/Empfänger 9, der hinten am Zugfahrzeug 11 angebracht ist, und ein Ortungsobjekt 8, das am Rahmen des Sattelauflegers befestigt ist, vorhanden. Wie zuvor, bewirkt eine deutliche Ausrichtung von Zugfahrzeug und dessen Aufleger, daß das Ortungsobjekt 8 zumindest teilweise im Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl liegt, wodurch der doppeltwirkende Arbeitszylinder eine derartige Stellung innehat, daß der Abstand zwischen Zugfahrzeug und Sattelaufleger gering ist, zum Beispiel 100 mm. Sofern der Lastzug durch eine Kurve oder über eine Bodenwelle fährt, die größer ist, bewirkt die erfindungsgemäße Kupplungsvorrichtung, daß der Sattelaufleger 12 im Verhältnis zum Zugfahrzeug 11 solange zurückbleibt, bis sich diese beiden Fahrzeuge wieder deutlich hintereinander befinden.

Die auf den Figuren 1 und 2 dargestellten Vorrichtungen enthalten ein einziges Gelenk und nur ein Abstandsnachweissystem 7, das insbesondere mit einem Sender/Empfänger 9 und einem Ortungsobjekt 8 gekoppelt ist. Man muß sich auch darüber klar werden, daß die erfindungsgemäße dehnbare Kupplungsvorrichtung ebenfalls verwendet werden kann, wenn mehrere Gelenke vorhanden sind, wie es in den Figuren 3 und 4 abgebildet ist.

In Figur 3 ist das Zugfahrzeug 1 der Figur 1 zu sehen, doch ist der angekuppelte Anhänger 14 ein Anhänger mit vorderem Gelenkzug, das heißt, er hat eine vordere Lenkachse. Vorn an diesem Anhänger ist also ein vorderer Gelenkzug 15, der gelenkig auf einer Anhänger-Lenkachse 16 ruht und nach vorn in einer dreieckigen Zuggabel 17 ausläuft, die starrer als die in Figur 1 dargestellte Zuggabel ist und eine Gleitschiene 4, die fest mit der Stange des doppeltwirkenden Arbeitszylinders in dieser Zuggabel verbunden ist, sowie die Zugöse 5 hat. Vorteilhafterweise sollten für jedes Gelenk des angehängten Fahrzeugs Abstandsnachweismittel vorgesehen sein: folglich ist ein doppeltes System 7 von Abstandsnachweismitteln zwischen dem Zugfahrzeug 1 und dem vorderen Gelenkzug 15 einerseits und zwischen dem vorderen Gelenkzug 15 und dem Gestell 14 des Anhängers andererseits zu sehen. Mit diesem doppelten System mit Sender/Empfänger 9 und Ortungsobjekt 8 kann das Auseinander- bzw. Zusammenziehen des doppeltwirkenden Arbeitszylinders in der dreieckigen Zuggabel 17 sequentiell ausgelöst werden. Folgendes Konzept kann es dafür geben; fährt der Lastzug zum Beispiel in eine mittlere Kurve, können die vorn angebrachten Abstandsnachweismittel 7 ein partielles Ausdehnen des doppeltwirkenden Arbeitszylinders auslösen, während die hinteren Abstandsnachweismittel eingreifen, wenn die Kurve groß ist, und folglich das größtmögliche Ausdehnen dieses Zylinders bewirken.

In Figur 4 ist ein Lastzug dargestellt, der die vorhergehenden Anordnungen koppelt und somit drei Gelenke aufweist. Es ist also ein Zugfahrzeug 11 zu sehen, an das ein Sattelaufleger 12 (in diesem Fall im allgemeinen kürzer als der Sattelaufleger 12 der

Figur 2) und danach ein weiteres Fahrzeug in Form eines Anhängers 18 mit vorderem Gelenkzug mit Sattelkupplung (häufig „Dolly“ genannt) angekuppelt sind. Anhänger 18 ist im Prinzip ein kleiner Sattelaufleger, der auf der Sattelkupplung 19 eines vorderen Gelenkzugs 20 montiert ist, auf dessen Vorderteil wiederum eine dreieckige Zuggabel 21 in der Art obengenannter Zuggabel montiert ist, in der sich der doppelwirkende Arbeitszylinder befindet. Die Zahl 22, die ebenfalls in Figur 2 zu finden ist, bezeichnet die Gleitachse zur Verankerung auf der Sattelkupplung 13 des Zugfahrzeugs und der Sattelkupplung 19 des vorderen Gelenkzugs 20. Diese Anordnung mit drei Achsen macht ein dreifaches System von Abstandsnachweismitteln 7 erforderlich; vorn ist das eine System der Figur 2 zu sehen, das mit einem doppelwirkenden Zylinder verbunden ist, der das Zugfahrzeug 11 und den Sattelaufleger 12 kuppelt, dann gibt es noch das doppelte System, das mit einem doppelwirkenden Zylinder verbunden ist, der den Sattelaufleger 12 mit dem vorderen Gelenkzug 20 des Anhängers 18 kuppelt, wobei dieses doppelte System dem der Figur 3 gleicht, obwohl es sich in diesem Fall um eine Verankerung auf Sattelkupplung und nicht um eine Montage auf Lenkachse handelt. In der Anordnung von Figur 4 kann also gleichzeitig der Abstand zwischen Zugfahrzeug 11 und Sattelaufleger 12 und der Abstand zwischen Sattelaufleger 12 und Anhänger 18 verändert werden. Auch dabei können die Steuermittel so ausgerichtet sein, daß Auseinander- und Zusammenziehen der beiden vorhandenen doppelwirkenden Arbeitszylinder sequentiell ausgelöst wird.

Es versteht sich von selbst, daß die Anordnungen der Abstandsnachweismittel hier als bevorzugtes Beispiel angeführt wurden. In einer anderen Ausführungsart könnte zum Beispiel sehr gut das Ortungsobjekt 8 nicht vorn am vorderen Gelenkzug 15 oder 20, sondern direkt auf dem Anhänger 14 bzw. 18 angebracht sein.

Die Figuren 5a und 5b veranschaulichen einen Lastzug mit einem Anhänger mit Mittelachsen in der Art der Figur 1, der jeweils durch eine Senke (im Grundriß) und durch eine Kurve (Draufsicht) fährt. In Figur 5a ist zu sehen, daß das Ortungsobjekt 8 nicht mehr im Feld des Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahls liegt, der symbolisch durch Linie 10 dargestellt ist und vom Sender/Empfänger 9 abgegeben wird. Der in der Zuggabel 3 befindliche doppelwirkende Arbeitszylinder muß sich unbedingt ausdehnen, um jeglichen Kontakt an der oberen Kante des Fahrzeugs und seines Anhängers zu vermeiden. Es ist selbstverständlich angebracht, die zentrale Steuereinheit, die die Information vom Sender/Empfänger erhält, zuvor so zu regeln, daß die Schwelle, bei der das Ausdehnen des Zylinders ausgelöst wird, in der Realität einer gegebenen Neigung, zum Beispiel 4%, entspricht.

Natürlich kann auch eine Alarmschwelle vorgesehen sein, die einer geringen Neigung, zum Beispiel 2% entspricht, wodurch das System einen flexibleren Toleranzbereich erhält und Schwankungen absorbiert werden, solange die zweite Schwelle nicht erreicht ist. In Figur 5b ist ähnliches festzustellen, wenn der Lastzug eine Kurve anfährt: eine Rechts- bzw. Linkskurve zuvor bestimmter Größe, die einem gegebenen Winkel zwischen Zugfahrzeug und seinem Anhänger entspricht, löst auf die gleiche Art ein automatisches Herausfahren des in der Zuggabel 3 befindlichen doppelwirkenden Arbeitszylinders aus. Es versteht sich von selbst, daß tatsächlich existierende Veränderungen bei der Position der beiden Fahrzeuge zueinander eine gleichzeitige Änderung mehrerer Winkelparameter mit sich bringen können: man muß nur festlegen, daß das Ausdehnen des doppelwirkenden Zylinders ausgelöst wird, sofern einer dieser Parameter einen zuvor bestimmten Wert erreicht. Die Figuren 6a und 6b veranschaulichen auf die gleiche Weise das Ausdehnen des doppelwirkenden Zylinders, das die Position des Verankerungspunktes eines Sattelauflegers 12 auf einer Sattelkupplung 13 seines Zugfahrzeugs 11 ändert. Bei Figur 6a fährt ein Lastzug auf einer Höhe, die so groß ist, daß das Ortungsobjekt 8 nicht mehr im Miniricht- bzw. Infrarotlichtstrahl — symbolisch durch Linie 10 dargestellt — liegt, was automatisch das Ausdehnen des doppelwirkenden Zylinders auslöst und folglich die Verschiebung der Gleitschiene 22, die mit einem Kupplungszapfen 23 ausgestattet ist. Somit wird automatisch der Abstand zwischen Sattelaufleger und Zugfahrzeug größer, wodurch jede Berührung zwischen den beiden Fahrzeugen vermieden werden kann. Die Überlegung geht in die gleiche Richtung, wenn es sich um eine Kurve, wie in Figur 6b dargestellt, handelt, wo die Vergrößerung des Abstands zum Sattelaufleger jeglichen Kontakt zwischen den jeweiligen Seitenteilen vermeiden soll.

Von den verschiedenen Vorteilen, die ein solches Abstandsnachweissystem im Vergleich zu den mechanischen Sensorsystemen der bekannten Vorrichtungen hat, sollte die Möglichkeit genannt werden, daß der Abstand zwischen einem Zugfahrzeug und dem angekuppelten Anhänger auf Null verringert werden kann. Diese Möglichkeit ist in den Figuren 7, 8 und 9 dargestellt, die jeweils einem Anhänger 2 mit Mittelachsen, einem Anhänger 14 mit vorderem Gelenkzug und einem Anhänger 18 mit vorderem Gelenkzug mit Sattelkupplung entsprechen, wobei die Anhänger bereits in den Figuren 1, 3 und 4 dargestellt wurden. Selbstverständlich kann dieses Manöver nur bei vollständigem Halt in Betracht gezogen werden, so daß eher eine Handbedienung von außen vorzusehen ist, damit der Ausführende den Vorgang gut kontrollieren kann. Bei dieser Anordnung hat der doppelwirkende Zylinder, der sich in der dreieckigen Zuggabel 3, 17, 21 befindet bzw. nicht befindet, zwei Stellungen für das Zusammenziehen, wobei die erste automatisch durch die Nachweismittel 7 ausgelöst wird und einem Mindestabstand zwischen den beiden Fahrzeugen, zum Beispiel 100 mm entspricht, während die zweite Stellung manuell bei Halt durch vorhandene Unterbrechermittel (nicht dargestellt) zum Zwecke eines direkten Kontaktes zwischen Anhänger und seinem Zugfahrzeug ausgelöst wird. Diese Möglichkeit des Nullabstands zwischen den Fahrzeugen ist äußerst interessant, da durch ein durchgängiger Zug hergestellt werden kann, der beträchtlich das Be- bzw. Entladen erleichtert; natürlich sind Zentrierorgane (nicht dargestellt) am Wagenboden der jeweiligen Fahrzeuge vorgesehen, so daß diese Böden zu einem einzigen, völlig ebenen Boden werden können.

Nunmehr ein Wort zur Figur 10, die eine Teilansicht des Aufbaus der erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung ist, welche bei einem Sattelschlepper eingesetzt werden kann. Die Kanzel des Zugfahrzeugs 11 und des äußeren Aufbaus des Sattelauflegers 12 sind schematisch durch Strichlinien dargestellt, um zu zeigen, wo die Kupplung liegt. Zur Veränderung des Abstands zwischen den beiden Fahrzeugen wird im Rahmen dieser Erfindung ein doppelwirkender Arbeitszylinder 24 verwendet, dessen Körper 25 vorzugsweise mittels eines Gelenkmittels 26, um eine starre Verbindung zu vermeiden, mit einer Traverse 27 des Gestells des Sattelauflegers 12 verbunden ist. Die Stange 28 des Zylinders ist wiederum mit einer Gleitachse 22, die schon weiter oben erwähnt wurde, gekuppelt, die an ihrer Unterseite einen herkömmlichen Kupplungszapfen 23 hat, der in die Sattelkupplung des Zugfahrzeugs 11 eingeführt wird. Vorteilhafterweise ist eine Verbindung in der Art eines Kugelzapfengelenks zwischen dem freien Ende der Stange 28 und der Gleitachse 22 vorgesehen. Zur weiteren Vermeidung von Biegekräften auf die Stange des doppelwirkenden Zylinders 24 ist ebenfalls die Anbringung einer Führungsvorrichtung für das Gleiten der Achse 22 in der Länge vorgesehen: so ist in Figur 10 eine Baugruppe aus zwei Führungsstäben 30 zu sehen, die an ihren Enden auf zwei Traversen 31 des Gestells des Sattelauflegers mit Hilfe von fest mit diesen Traversen verbundenen Muffen befestigt sind. Durch eine derartige freie Montage des doppelwirkenden Arbeitszylinders 24 in Verbindung mit der gleitenden, völlig geführten Montage der Achse

22 kann dieser Zylinder unter ausgezeichneten Bedingungen arbeiten. Es wurde auch die Zuführung der beiden Leitungen 33 und 34 dargestellt, durch die die Hydraulikflüssigkeit zu- bzw. abgeleitet wird, die zur einen bzw. anderen Seite des Kolbens 35 unter Druck steht. Es ist leicht verständlich, daß das Zurückziehen des doppelwirkenden Arbeitszylinders 24 einer Vergrößerung des Abstands zwischen den beiden Fahrzeugen entspricht und umgekehrt (die in Figur 10 veranschaulichte Position kommt einer maximalen Extension gleich), und zwar auf Grund des Festpunktes, den der Kupplungszapfen 23 bildet, der die einzige Verbindung zwischen den Fahrzeugen ist.

Figur 11 veranschaulicht auf die gleiche Weise in einer Teildraufsicht eine Ausführungsart des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Kupplungsvorrichtung bei einem angekuppelten Anhänger. Hierbei unterscheidet sich der Aufbau geringfügig vom vorhergehenden, da der doppelwirkende Zylinder 24 im vorderen Ende der Zuggabel 3 liegt (selbstverständlich kann dieser Aufbau bei jeglichem angekuppelten Anhänger zur Anwendung kommen, insbesondere bei denen der Figuren 3 und 4). Es ist das Gleitrohr 4 zu sehen, das im vorderen Teil der Kupplungszuggabel 3 gleitet, und in dem sich der Zylinderkörper 36 befindet, der schwingend auf dieser Zuggabel mit Hilfe von zwei Zapfen 37 montiert ist. Die Stange 38 des doppelwirkenden Arbeitszylinders ist hierbei hohl und läuft über eine Öffnung 39 in der vorderen Kammer 40 des Zylinders aus; die andere Kammer ist in der Figur 11 nicht zu sehen, da der Kolben 41 in einer Stellung aufgezeigt ist, die einem größtmöglichen Zurückziehen des Zylinders entspricht. In bekannter Art ist eine freie Montage vorzuziehen, zum Beispiel mit Hilfe von elastischen Scheiben am vorderen Ende der Stange 38 und mit Hilfe eines Zwischenrings 42 im Gleitrohr 4.

Figur 12 veranschaulicht ein Beispiel für den Aufbau der Abstandsnachweismittel 7, die einen Sender/Empfänger enthalten, der auf einem ersten Fahrzeug hinten montiert ist, sowie ein Ortungsobjekt 8 auf dem zweiten Fahrzeug vorn, wobei der Sender/Empfänger in diesem Fall einen Miniricht- (bzw. auch Infrarotlicht)-Strahl in Richtung des Ortungsobjektes aussendet. Es könnten natürlich auch Abstandsnachweismittel in Betracht gezogen werden, bei denen z. B. eine Photozelle eingesetzt wird, bzw. jegliche andere äquivalente Vorrichtung; dennoch bietet die Radartechnik zahlreiche praktische Vorteile, zum Beispiel, daß sie gegenüber Schmutz oder Hindernissen jeder Art zwischen dem Sender/Empfänger und dem Ortungsobjekt unempfindlich ist.

Es sind hierbei ein Sendertrichter 43 und ein Empfängertrichter 44 zu unterscheiden, die als Prinzip die Ausbreitung von gekreuzt polarisierten elektromagnetischen Wellen haben. Damit kann ein bestimmter Teil des Ortungsobjektes genau identifiziert werden, welche im wesentlichen aus einem Polarisationsnetz besteht. Das Ortungsobjekt 8 besteht aus einer Trägerplatte 45, auf der ein vordimensioniertes Metallfadennetz montiert ist, d. h. ein Rahmen 46, dessen Ebene parallel zur Trägerplatte 45 verläuft, ist mit Hilfe von Querstreben 47 in einem Abstand L zur Scheibe befestigt. Der Rahmen 46 dient als Träger für sehr viele um 45° geneigte Metallfäden 48, die einen Faden-Faden-Abstand D und einen Fadendurchmesser a haben.

Für eine gegebene Wellenlänge λ des jeweiligen Minirichtstrahls gibt es eine einfache Gleichung, die die Parameter L, D, a in Beziehung setzt, wodurch für den jeweiligen Einsatz die Abmessungen des Ortungsobjektes optimal gewählt werden können:

$$\frac{\lambda}{D} \times \frac{1}{\log \frac{D}{\pi a}} = 2,05$$

Als Beispiel ergibt sich bei einer Frequenz von 10 GHz L = 10,17 mm, D = 14 mm und a = 0,7 mm (bei neun Fadenknoten zur Bildung des Rahmens, der sich zu einer quadratischen Trägerplatte im Abstand von 100 mm × 100 mm befindet).

Diese Verfahren sind für Fachleute hinreichend bekannt, so daß es nicht nötig ist, in die Einzelheiten des Aufbaus von Sender/Empfänger 9 vorzudringen. Dennoch sei vermerkt, daß es von Vorteil ist, mit einer ausreichend hohen Frequenz, zum Beispiel von 10 bis 12 GHz zu arbeiten, um eine ungünstige Dämpfung zu vermeiden, wenn die Abstandsnachweismittel einer großen Feuchtigkeit ausgesetzt sind.

Natürlich gibt es auch andere Sender/Empfänger-Anlagen, die im Rahmen der Erfindung eingesetzt werden können. Im besonderen kann man sich auf die französische Patentschrift Nr. 7423971 beziehen, die ein Sender-/Empfängersystem mit nur einem Trichter verwendet.

Selbstverständlich ist es vorteilhaft, das Sender-/Empfänger-System 9 und das Ortungsobjekt 8 mit einer Metall- bzw. Plasthaube zu schützen, wodurch außerdem das System kein Aufsehen erregt und was keineswegs seinen Betrieb beeinträchtigt.

Figur 13 veranschaulicht ein mögliches Schema des Schaltkreises einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Es ist nur der doppelwirkende Arbeitszylinder 24 dargestellt, um die Figur nicht zu überladen, und es sind seine Stange 28 (hier bei größtmöglicher Ausdehnung), sein Kolben 35 und die beiden Leitungen 33 und 34 zu sehen, durch die die jeweiligen Kammern zu beiden Seiten des Kolbens unter Druck gestellt bzw. entleert werden können. Es ist eine Hydraulikpumpe 49 abgebildet, die mit einem Hydraulikflüssigkeitsbehälter 50 gekoppelt ist und mit Hilfe einer Kupplung 51 über eine punktförmig dargestellte Bewegungsentnahmestelle 52 bewegt wird; diese Bewegungsentnahmestelle kann beim Getriebe bzw. bei der Motorwelle oder auch über ein unabhängiges Rad erfolgen, wodurch somit jeglicher Antrieb über einen Reifen des Fahrzeugs vermieden wird, was unvermeidlich zu einem ungünstigen Verschleiß führen würde. Dadurch kann die Pumpe 49 bei Einstellung der Kupplung 51, die ausschließlich auf den effektiven Betrieb dieser Pumpe ausgerichtet ist, bewegt werden. Es sind im übrigen Steuerorgane vorgesehen, die für hydraulische Systeme dieser Art üblich sind, und zwar Magnetventile mit Klappe 53 bis 56, vor denen ein Druckbegrenzer 57 eingebaut ist, und dann noch Strömungsschnellkupplungen 58 und 59 herkömmlicher Bauart für eine Verbindung zu den Leitungen 33 und 34.

Gleichzeitig sind Sicherheitssteuermittel vorgesehen, die das Ausdehnen des Zylinders bei vollständigem bzw. teilweisem Defekt auslösen. Diese Steuermittel sind hier durch einen hydropneumatischen Akkumulator 60 dargestellt, der mit Leitung 33 über ein Magnetventil 61 verbunden ist. Bei vollständigem Defekt bzw. bei schlechtem Betrieb, das heißt, wenn er sich trotz gegebener Anweisung nicht ausdehnt (zum Beispiel nach kurzer Dauer, die zum Beispiel eine Sekunde betragen kann), kann durch das Magnetventil 61 die Kammer des Zylinders, die die Hinbewegung der Stange auslöst, direkt mit dem hydropneumatischen Akkumulator verbunden werden, der wie eine aufblasbare Blase wirkt.

Die in Figur 13 veranschaulichte Stellung entspricht maximalem Ausdehnen. Soll die Zylinderstange zurückbewegt werden, wird die Kupplung 51 betätigt, und die Pumpe 49 transportiert über Druckbegrenzungsventil 57, Magnetventil 56 und Strömungsschnellkupplung 59 Hydraulikflüssigkeit zur Leitung 34. Parallel dazu entweicht die Flüssigkeit über Leitung 33. Strömungsschnellkupplung 58, Magnetventil 55 und schließlich Hydraulikflüssigkeitsbehälter 50.

Umgekehrt, zur Steuerung des Ausdehnens wird durch die Pumpe 49 Hydraulikflüssigkeit über Druckbegrenzungsventil 57, Magnetventil 54 und Strömungs-Schnellkupplung 58 in die Leitung 33 bewegt; sie entweicht über Leitung 34, Strömungs-Schnellkupplung 59, Magnetventil 53 und schließlich Hydraulikflüssigkeitsbehälter 50. Die Informationen von den Abstandsnachweismitteln 7 werden über eine zentrale Steuereinheit 62 verarbeitet. Diese Einheit kann aus einem Zeitrelais zum Auslösen des Ausdehnens bestehen, wenn es dazu nicht nach einer vorher festgelegten Zeit nach entsprechender Anweisung gekommen ist: es handelt sich dabei also um eine automatische Sicherheit, die zur Vermeidung jeglicher Unfallgefahr unerlässlich ist. Es können zusätzliche Ausrüstungen vorgesehen sein, von denen einige in Figur 13 abgebildet sind. Insbesondere sind Meßfühler 63 und 64 zu sehen, mit denen der Stand der Hinbewegung der Stange von Kolben 24 festgestellt wird. Die Meßfühler 63 und 64 sind mit einer zentralen Steuereinheit 62 über einen Abzweigkasten 65 und eine Stromkupplung 66 gekoppelt, wodurch die Magnetventile 53 bis 56 entsprechend gesteuert werden können. Es sind auch manuell zu betätigende äußere Schalter 67 vorhanden, die mit der zentralen Steuereinheit gekoppelt sind und durch die das Ausdehnen bzw. Zusammenziehen des doppeltwirkenden Arbeitszylinders 24 bei Arten am Kai möglich ist. Insbesondere durch diese Schalter kann der Ausführende die beiden Fahrzeuge völlig verbinden, wodurch durch den Nullabstand zwischen den beiden Fahrzeugen eine durchgängige Be- bzw. Entladeeinheit entsteht. Der durch Punkt-Strich-Linie gekennzeichnete Rahmen 68 stellt das Armaturenbrett dar, auf dem vorzugsweise eine Leuchtanzeige 69 zu finden ist, die dem Fahrer angibt, ob sich der Zylinder ausdehnt bzw. maximal ausgedehnt ist (sind die Sicherheitssteuermittel im Betrieb, bleibt die Anzeige erleuchtet, selbst wenn sich die Fahrzeuge genau hintereinander befinden, wodurch der Fahrer auf eine unnormale Situation hingewiesen wird); über die Verbinder 70, die an die zentrale Steuereinheit 62 gekoppelt sind, erhält man eine Reihe von Informationen zu den Feststellbremsen, den allgemeinen Bremsen und dem Einlegen eines Gangs. Es versteht sich von selbst, daß andere Hydrauliksteuerkreise verwendet werden können, ohne daß es über den Rahmen dieser Erfindung hinausgeht.

Figur 14 veranschaulicht eine mögliche Ausführungsart, bei der ein Elektroverteiler 71 und ein Magnetventil mit Klappe 72 verwendet wird; es ist auch ein Druckbegrenzungsventil 57 vorgesehen, das sich hierbei vor dem Elektroverteiler 71 befindet. Bei dieser Ausführungsart ist die Pumpe 49 nur mit einer Kammer des doppeltwirkenden Arbeitszylinders 24 verbunden, wodurch die Rückbewegung dieses Zylinders gesteuert wird, während die andere Kammer fest mit dem hydropneumatischen Akkumulator 60 gekoppelt ist. Bei einem derartigen Schaltkreis wird das Zurückziehen des Zylinders ausgelöst, indem die Hydraulikflüssigkeit unter Druck mittels Pumpe 49, die durch Kupplung 51 bestätigt wird, über Elektroverteiler 71 und Druckbegrenzungsventil 57 in Leitung 34 transportiert wird. Gleichzeitig wird direkt über die Leitung 33 in den hydropneumatischen Akkumulator 60 abgeleitet. Umgekehrt wird das Ausdehnen über den hydropneumatischen Akkumulator 60 gesteuert, wobei die Hydraulikflüssigkeit über Leitung 34, Magnetventil 72 und schließlich Hydraulikflüssigkeitsbehälter 50 abgeleitet wird. Diese Ausführungsart des Schaltkreises ist einfacher als die vorhergehende, doch bietet sie weniger Kontrollmöglichkeiten. Es ist effektiv von Vorteil, automatisch bzw. manuell die normalen Abläufe durchzuführen und einen speziellen Kreis als Sicherheitssteuermittel vorzubehalten.

Figur 15 veranschaulicht eine mögliche Ausführungsvariante des Schaltkreises der Figur 14, die im besonderen Sicherheit und Bedienfreundlichkeit während eines Ausdehnens der Kupplung verbessern soll.

Im Rahmen dieser Ausführungsart wird die Kupplung 51 aus dem vorhergehenden Kreis entfernt, so daß die Hydraulikpumpe 49 im Dauerbetrieb arbeitet. Der neue Verteilerblock ist hier durch eine gemischte Strichlinie als Block 73 dargestellt.

Zur Steuerung des Zurückziehens werden das Elektro-Wegeventil 71 der Figur 14 durch ein Klappenmagnetventil 74 und zur Steuerung des Ausdehnens das Magnetventil 72 der Figur 14 durch eine Baugruppe ersetzt, die aus zwei parallelgeschalteten Klappenmagnetventilen 75 und 76 und einer stationären Drosselung (Düse) 79 besteht. Der neue Kreis hat außerdem herkömmliche Sicherheitsmittel, und zwar ein Rückschlagventil 77 und einen Druckbegrenzer 78 vor diesem Ventil. Diese Baugruppe mit zwei Magnetventilen, die von der Zentraleinheit 62 sequentiell angesteuert werden können, „bricht“ die Beschleunigung der Flüssigkeit in Richtung Behälter zum Auslösen des Ausdehnens, wodurch Sicherheit und Bedienfreundlichkeit bei diesem Vorgang verbessert werden.

Der Betrieb dieses Kreises soll kurz beschrieben werden, wenn die jeweiligen Klappenmagnetventile 74, 75, 76 in Ruhestellung geöffnet sind.

Befindet sich die Kupplung in ausgedehnter Stellung, werden die drei Klappenmagnetventile nicht gespeist (Schaltstellung der Figur 15), und die Hydraulikflüssigkeit fließt direkt zum Behälter 50 zurück. Bei Ansteuerung des Zurückziehens werden die drei Magnetventile erregt, so daß die Hydraulikflüssigkeit zum Zylinder 24 strömt (mit Ableitungsmöglichkeit über Begrenzer 78 bei Überdruck); zeigt der Meßfühler 64 an, daß die maximale Ausdehnstellung erreicht ist, wird die elektrische Versorgung des Magnetventils 74 abgeschaltet (die beiden anderen bleiben erregt); das ist die Schaltstellung, die einem geradlinigen Lauf der Fahrzeuge entspricht.

Ausgehend von dieser Schaltstellung wird bei Ansteuerung des Ausdehnens die elektrische Speisung der Magnetventile 76 und 75 sequentiell geschaltet, d. h. das Öffnen des Magnetventils 76 führt zum Transport einer ersten Menge Hydraulikflüssigkeit zur Düse 79, was den entsprechenden Stoß abfängt; anschließend (zum Beispiel ein bis drei Zehntel Sekunden später) wird das Magnetventil 75 geöffnet, wodurch der Durchsatz der Hydraulikflüssigkeit bis zu ihrem gewünschten Gesamtdurchsatz allmählich zunimmt.

Dadurch kann sehr schnell die Beschleunigung der Flüssigkeit (auf Grund des Dauerdrucks durch Akkumulator 60) gesteuert werden, und zwar in nur zwei bis vier Zehntel Sekunden, was im Vergleich zu den vier Sekunden, die im Durchschnitt zum vollständigen Ausdehnen des Zylinders notwendig sind, sehr wenig ist.

Das Ergebnis ist ein zuverlässigerer Lauf und ein sicheres und bedienfreundlicheres Verhalten. Außerdem kann der Modulblock einfach montiert werden, da er nur zwei Zweige hat.

Selbstverständlich wird die Erfindung keineswegs durch die oben beschriebenen Ausführungsarten eingeschränkt, sondern beinhaltet im Gegenteil jegliche Ausführungsart, die bei äquivalenten Mitteln die wesentlichen, in den Patentansprüchen angeführten Merkmale aufgreift.

FIG.1

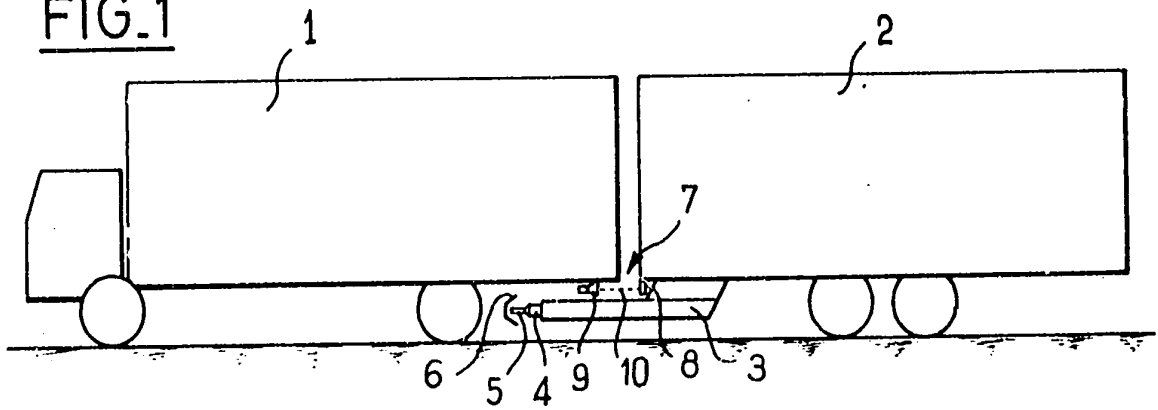


FIG.2

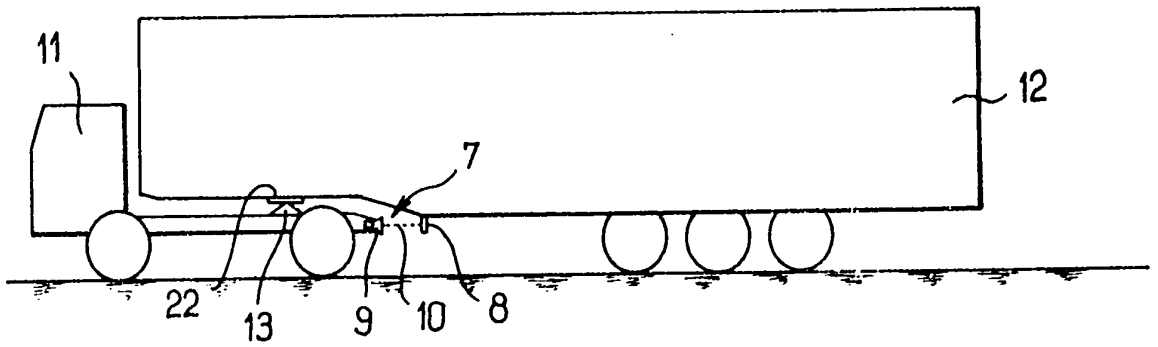


FIG.3

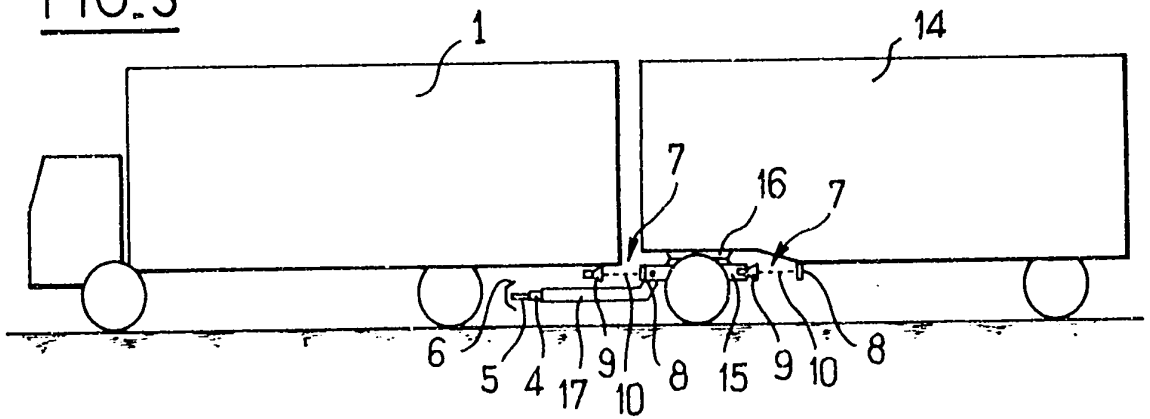
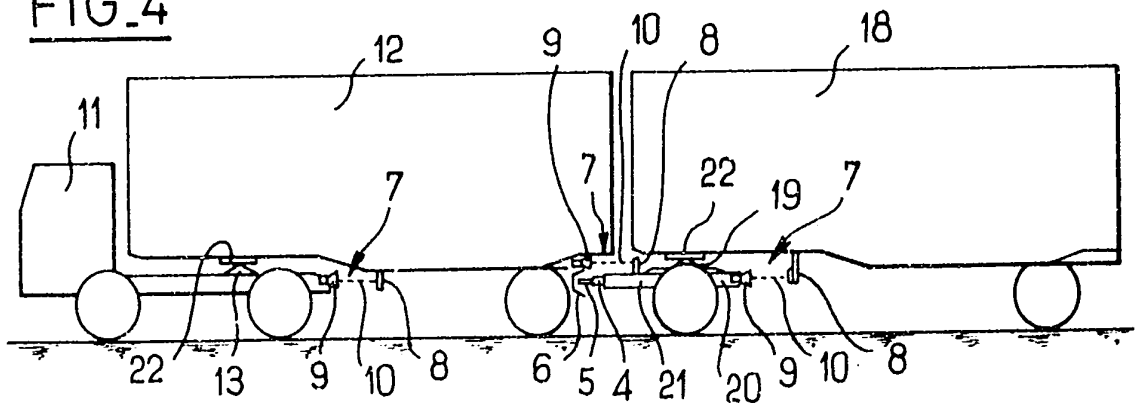


FIG.4



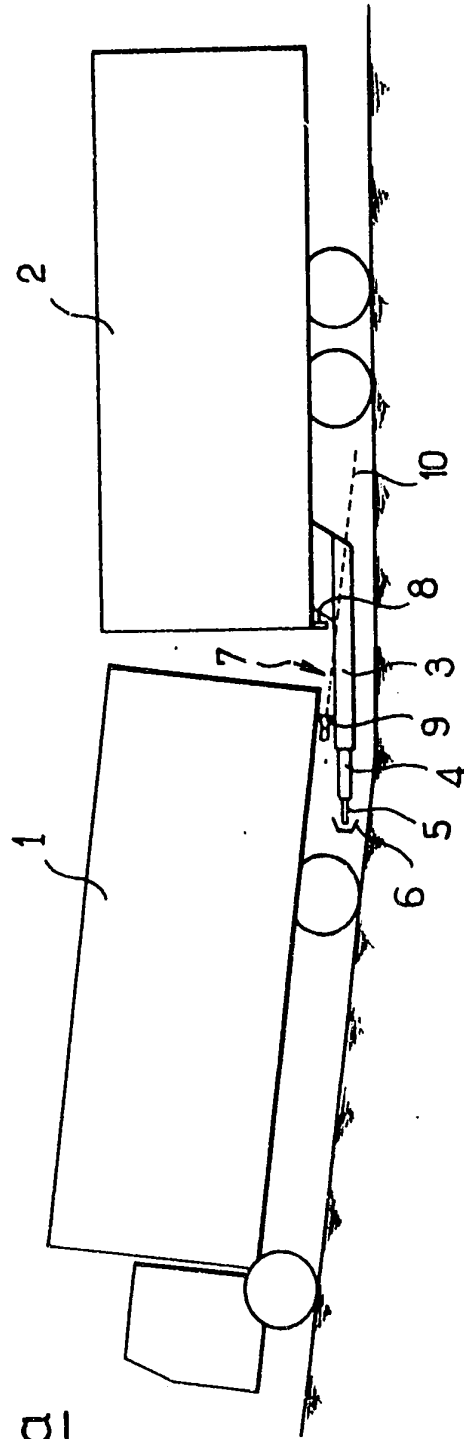


FIG. 5a

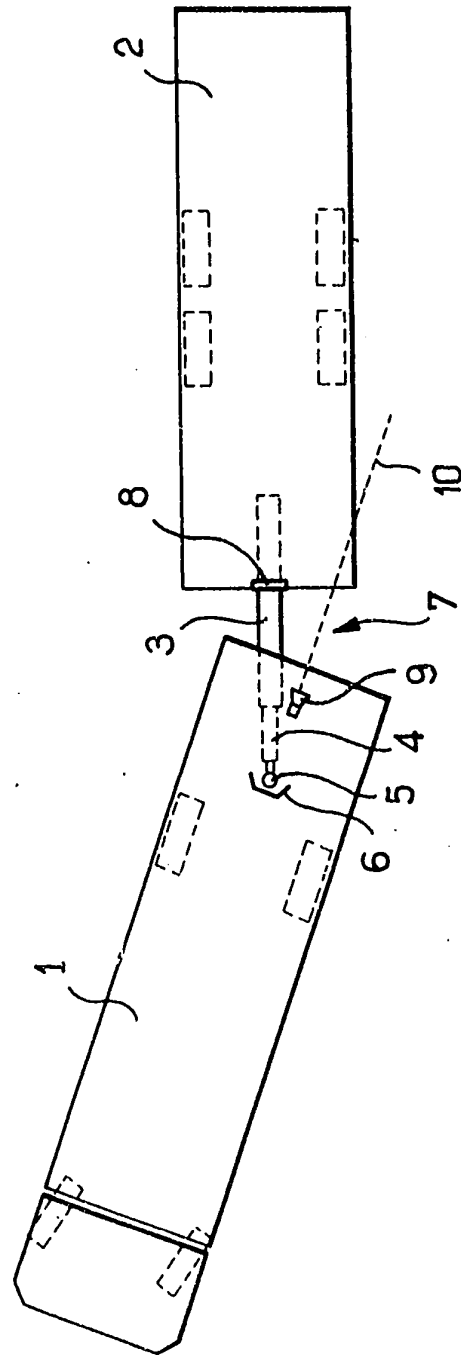


FIG. 5b

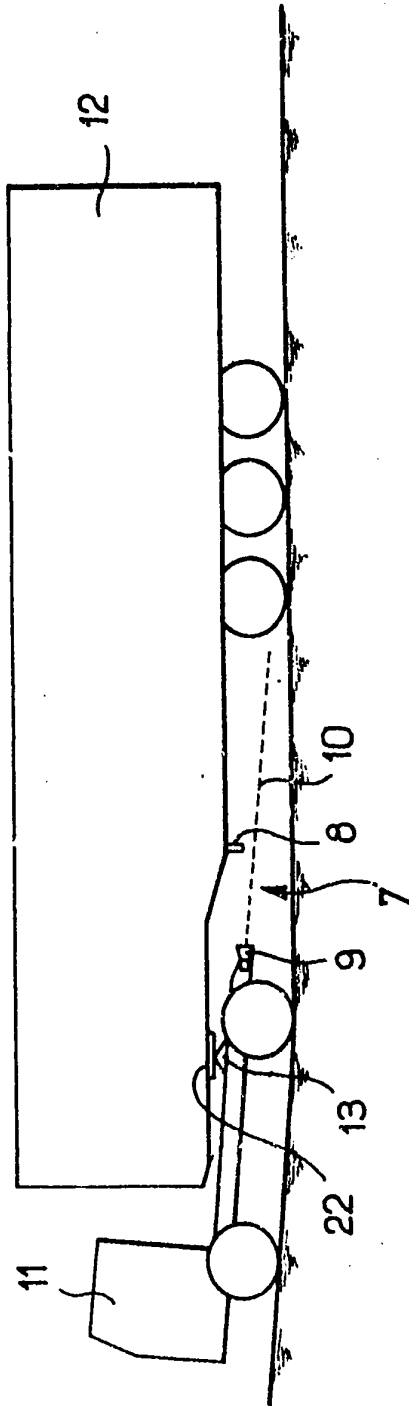


FIG. 6a

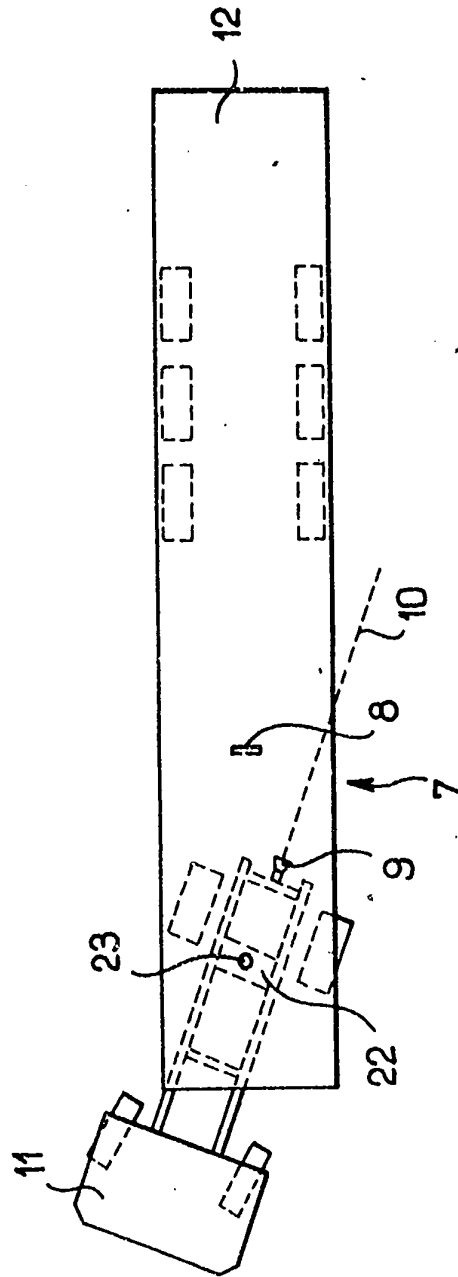


FIG. 6b

FIG. 7

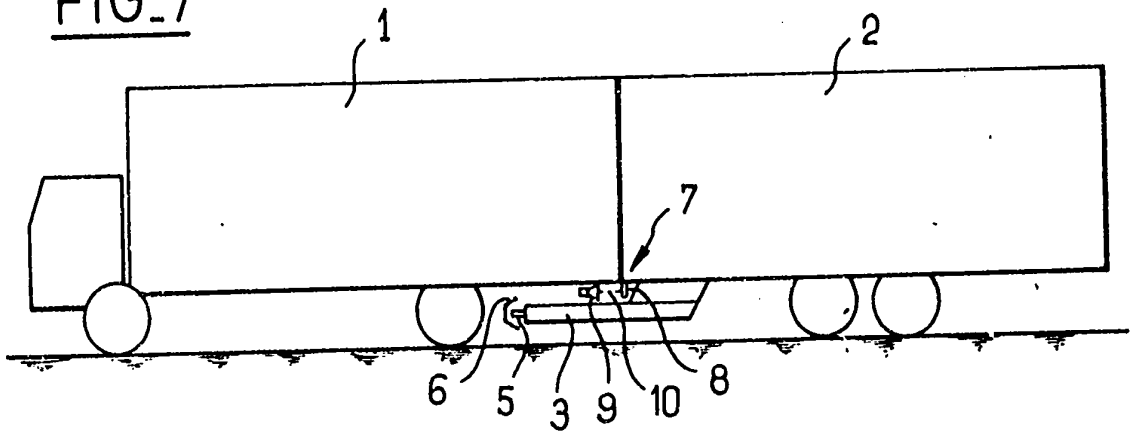


FIG. 8

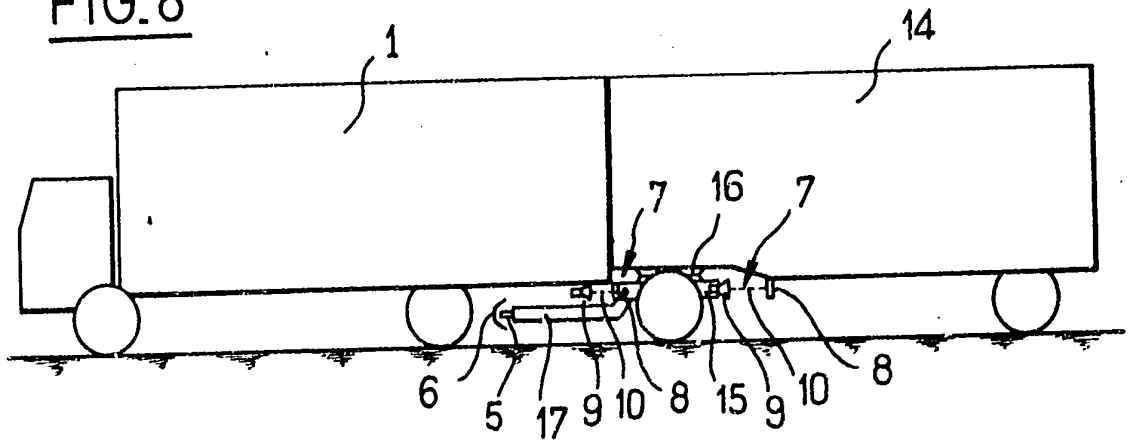


FIG. 9

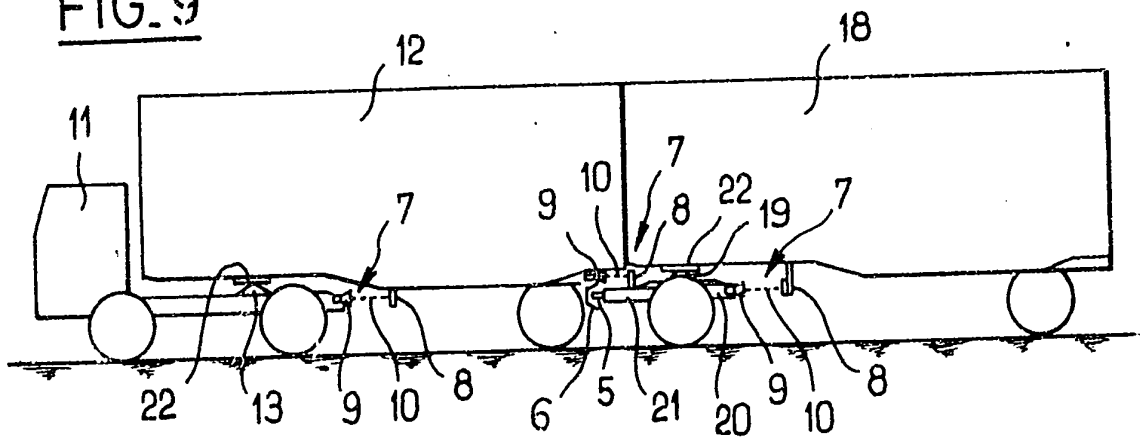


FIG. 10

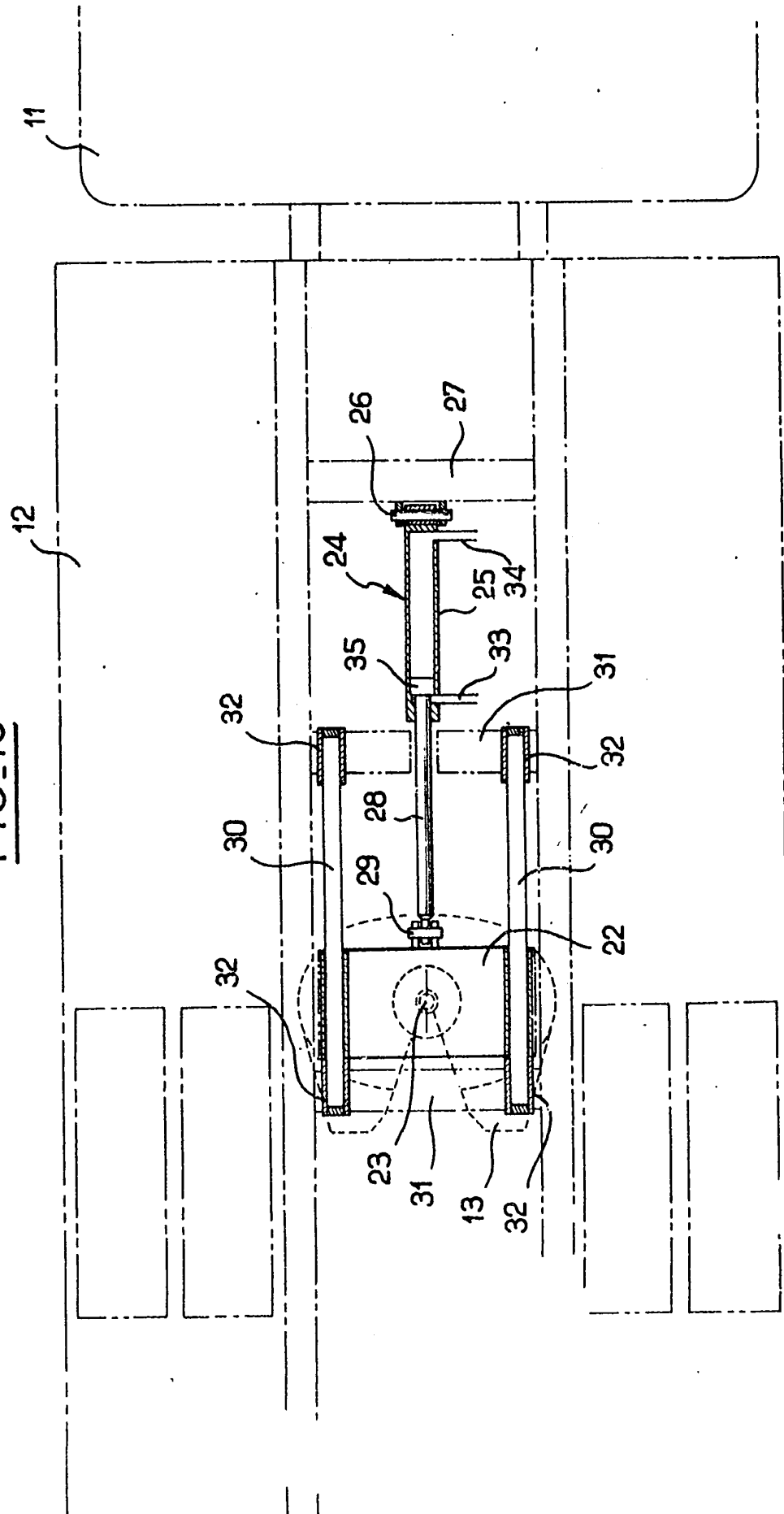


FIG-11

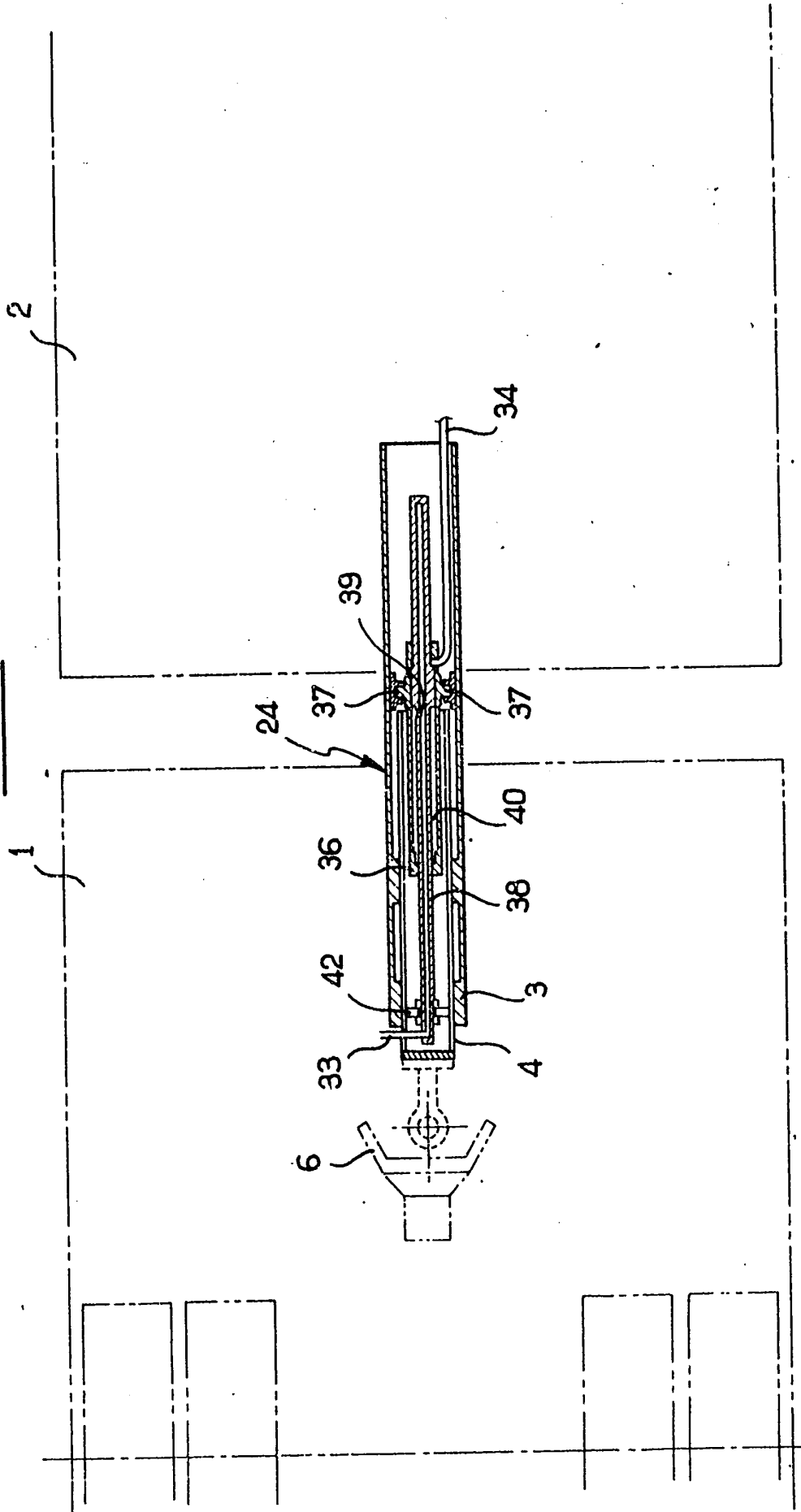


FIG.12

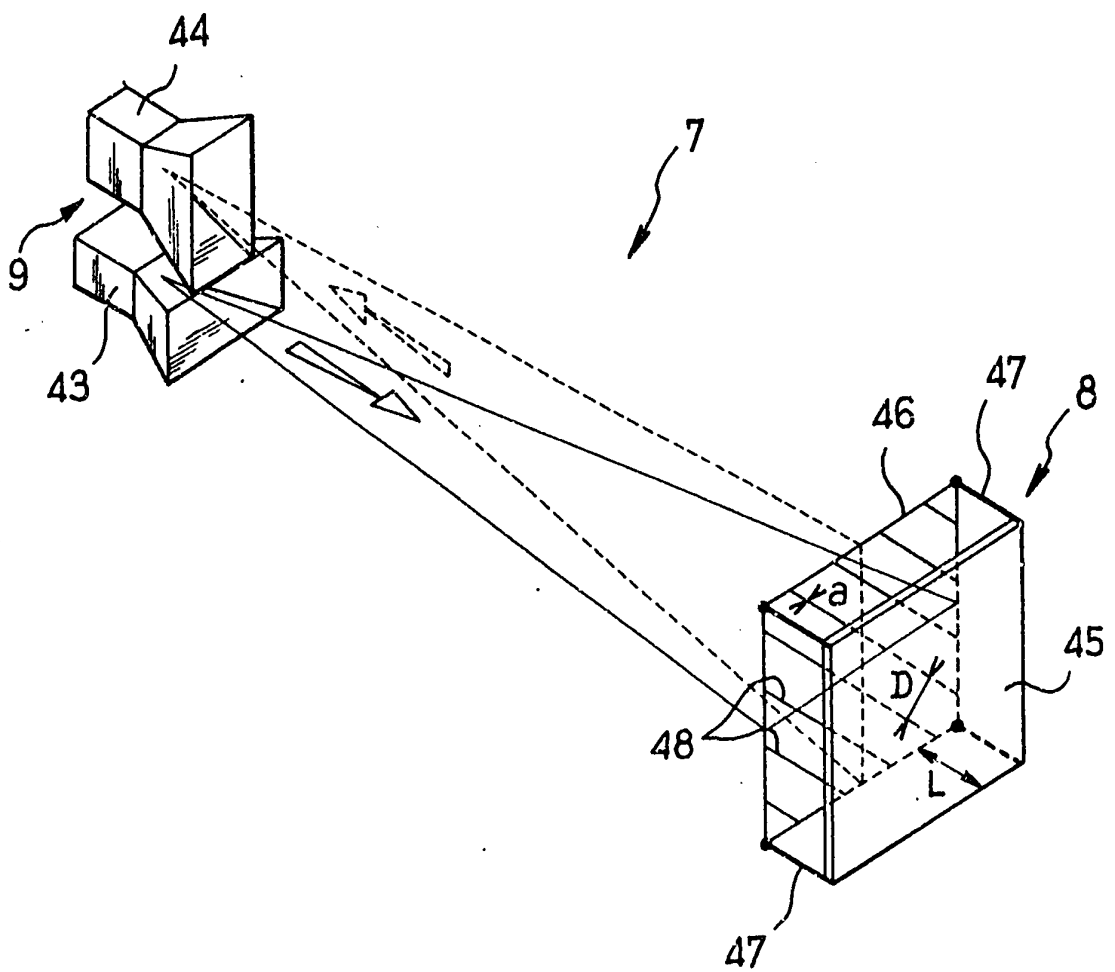


FIG. 13

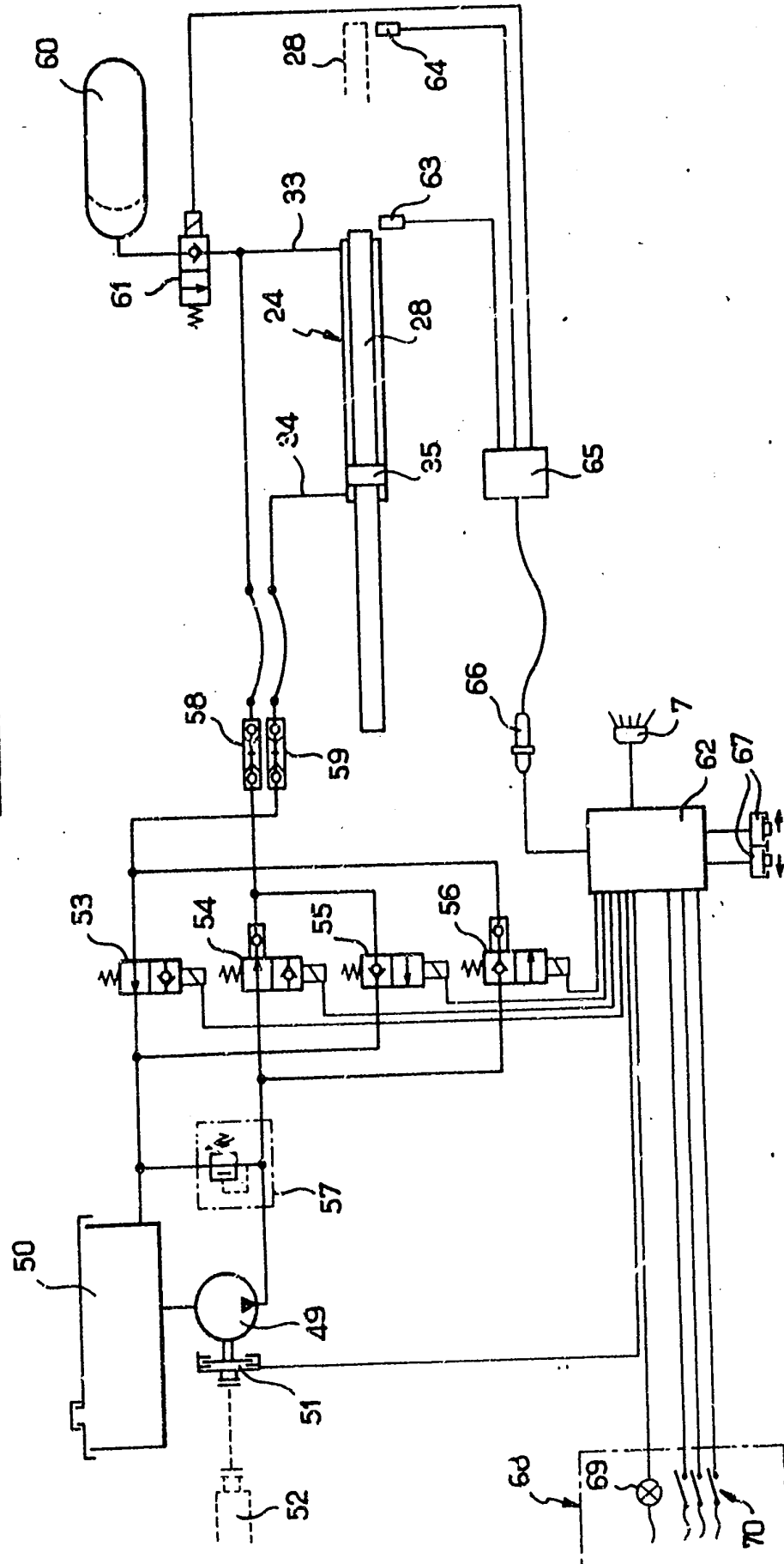


FIG. 15

