

19



LE GOUVERNEMENT  
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG  
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

**LU101495**

12

## BREVET D'INVENTION

**B1**

21

N° de dépôt: LU101495

51

Int. Cl.:  
B60D 1/24, B60D 1/62, F41H 7/04

22

Date de dépôt: 25/11/2019

30

Priorité:

72

Inventeur(s):  
HELLGETH Jürgen – 07343 Wurzbach (Allemagne),  
HELLGETH Andreas – 07343 Wurzbach (Allemagne)

43

Date de mise à disposition du public: 26/05/2021

74

Mandataire(s):  
LINDERMAYER Ludwig – 81549 München (Allemagne)

47

Date de délivrance: 26/05/2021

73

Titulaire(s):  
Hellgeth engineering Spezialfahrzeugbau GmbH –  
07343 Wurzbach (Allemagne)

54

**Vorrichtung und Verfahren zur Bodendruckverteilung.**

- 57 Bodendruckverteilungssystem und Verfahren für ein zweiwägbares Rad- oder Kettenfahrzeug, welches eine Gelenkvorrichtung, die angeordnet zwischen den beiden Wagen angeordnet ist und aufweisend zumindest eine Tiltachse, zumindest einen Sensor und eine Steuerung aufweist. Dabei erfasst der zumindest eine Sensor Fahrzeugdaten und ist mit der Steuerung verbunden. Die Steuerung steuert zumindest einen Aktuator (30) abhängig von den Fahrzeugdaten an, wobei der zumindest eine Aktuator wirkangeordnet ist bezüglich der zumindest einen Tiltachse der Gelenkvorrichtung.

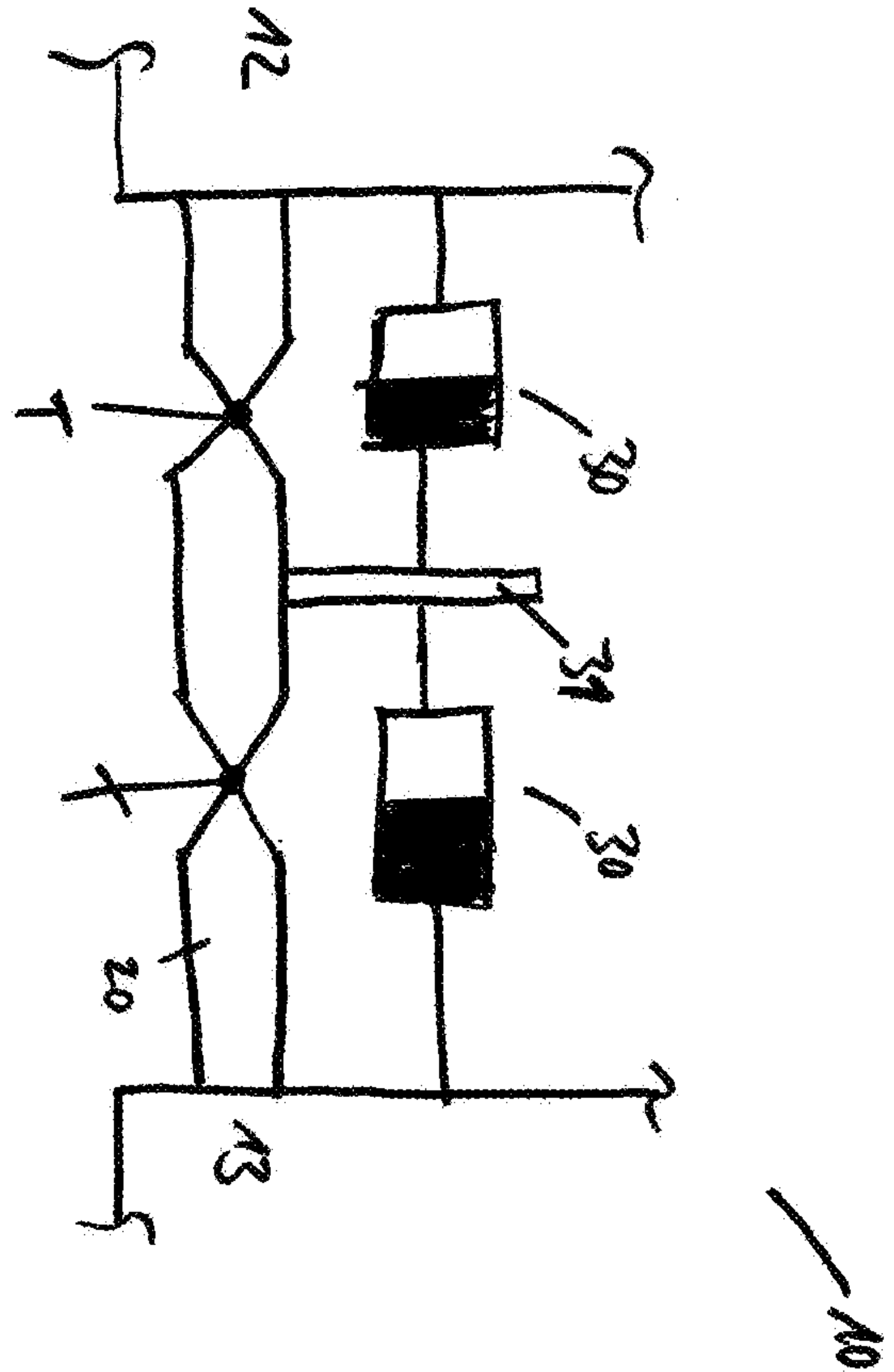


Fig. 4

**Titel:**                    **Vorrichtung und Verfahren zur Bodendruckverteilung**  
**Anmelder / Erfinder:**     **Fa. Hellgeth**

LU101495

### **Beschreibung**

5    [0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bodendruckverteilung bei Knicklenkerfahrzeugen. Diese Fahrzeuge sind zu-  
meist zweiwälgig, d.h. sie umfassen zumindest einen Vorderwagen und einen Hinterwagen. Ein Gelenk verbindet gewöhnlicherweise den Vorder- und Hinterwagen miteinander und weiterhin weisen diese Fahrzeuge Räder und/oder (Antriebs-)Ketten  
10 auf. In der vorliegenden Offenbarung werden der Einfachheit halber zweiwälgige Fahrzeuge betrachtet, jedoch gilt diese Offenbarung mutatis mutandis ebenso für Fahrzeuge mit drei oder mehr Wägen, die durch Gelenke verbunden sind.

[0002] Jedes Fahrzeug bewirkt durch seine Masse und eine Vielzahl von statischen  
15 und dynamischen Faktoren gewissen Kräfte in seinen Aufstandsflächen. Neben der Schwerpunktlage sind das u.a. die Spurweite, Lage, Länge und Anzahl der Aufstandsflächen, Beschleunigungen, Verzögerungen, Querschleunigungen, Fahrwiderstände aller Art und auch Feder- und Dämpferkennwerte. Zu den Fahrwiderständen zählen insbesondere auch Steigungen.

20 [0003] Bei einem auf einer ebenen Fläche (Standebene) stehenden Fahrzeug wird eine Normalkraft bzw. in diesem Fall Gewichtskraft bzw. Aufstandskraft des Fahrzeugs über die Reifen oder Ketten senkrecht in die Standebene geleitet bzw. ist zu dieser gerichtet. Dies geschieht über die Aufstandsflächen der Reifen oder Ketten.  
25 Weiterhin ist eine Bodendruckverteilung über die Aufstandsflächen gleichmäßig (siehe Figur 1). In Figur 1 ist ein Kettenfahrzeug dargestellt, jedoch gilt diese Offenbarung mutatis mutandis auch für Radfahrzeuge oder gemischte Rad-Kettenfahrzeuge (z.B. sog. Halbkettenfahrzeuge).

30 [0004] Wenn ein Fahrzeug auf einer schiefen Ebene bzw. entlang eines Hanges bewegt wird (es wird hier der Einfachheit halber immer der Fall betrachtet, in wel-



chem sich das Fahrzeug parallel zur Falllinie bewegt oder steht), dann verändern<sup>LU101495</sup> sich die, über die Aufstandsflächen, in die schiefe Ebene eingeleiteten Kräfte bzw. die Bodendruckverteilung ist nicht mehr gleichmäßig (siehe Figur 2) bzw. verschiebt sich entgegen der Fahrtrichtung bzw. Bewegungsrichtung.

5

[0005] Beim Fahren und auch im Stand hangaufwärts ergibt sich aus der Normalkraft (siehe oben) und der Hangabtriebskraft eine resultierende Kraft, welche die Aufstandskräfte und die Bodendruckverteilung in Richtung Heck des Fahrzeuges verschiebt (siehe Figuren 1 und 2).

10

[0006] Wie in Figur 1 zu sehen sind im Stand die einzelnen Bodendrucke (Balken) unter den Laufrollen des Kettenfahrwerks relativ gleichmäßig und niedrig. Bei demselben Fahrzeug erreichen die Bodendrucke des Fahrzeuges, wenn es auf einer schiefen Ebene steht, fast den dreifachen Betrag bedingt durch die o.g. Verschiebung.

15

[0007] Ebenso ergibt sich eine Ungleichverteilung des Bodendruckes, wenn das Fahrzeug hangabwärts fährt oder steht, in umgekehrten Sinn. Die Kräfte verlagern sich Richtung Talseite, wo dann lokal der Bodendruck zunimmt.

20

[0008] Für ein Geländefahrzeug ist die o.g. Verschiebung von entscheidender Bedeutung, da dies lokal zu einem höheren Bodendruck (siehe Figur 2) führt und in Folge entstehen dort auch höhere Antriebskräfte bzw. Scherkräfte. Der Boden gibt nach, die Antriebsmittel (Ketten oder Reifen) rutschen durch bzw. haben Schlupf. Der Effekt wird durch das tiefere Einsinken in diesem Bereich und durch ein Nachgeben der Fahrwerksfederung, was beides zum "Aufbäumen" (Hochnehmen der Fahrzeugfront bzw. der Front von Vorder- und Hinterwagen bei Vorwärtsfahrt) des Fahrzeuges führt.

25

30

[0009] Je kürzer die Aufstandsfläche des Fahrzeuges, je höher der Schwerpunkt und je weicher die Fahrwerksfederung ist, desto stärker neigt es zum Aufbäumen am Berg und in Folge zu Traktionsverlust auf weichem Boden. Gerade bei Knicklenkerfahrzeugen mit mindestens einer Drehachse quer zur Fahrtrichtung lässt sich dies gut beobachten.

[0010] Physikalisch lassen sich Vorder- und Hinterwagen in dieser Situation als kurze Einzelfahrzeuge betrachten.

5 [0011] Um der Forderung nach größeren Nutzlasten bei einem gleichbleibend geringen Bodendruck gerecht zu werden, müssen zwangsläufig die Aufstandsflächen des Fahrzeugs vergrößert werden. Eine Vergrößerung der Aufstandsfläche ist bei kettengetriebenen Fahrzeugen durch eine Verbreiterung und/oder Verlängerung der Antriebskette(n) möglich.

10

[0012] Folglich vergrößert sich der Wendekreis des Fahrzeugs (bei gleichbleibenden maximalem Lenkwinkel), wodurch die Manövrierfähigkeit und Mobilität erheblich eingeschränkt werden kann. Speziell in schwierigem Gelände, wie Gebirgspässen oder Waldgassen mit geringem Platzangebot, ist dann z.B. ein Wenden sehr um-

15

[0013] Darüber hinaus ergibt sich eine dynamische Veränderung des Bodendrucks bei Beschleunigen oder Bremsen eines Fahrzeuges in der Ebene (Aufbauen/Eintauchen).

20

[0014] Eine Ansteuerung eines Hydraulikzylinders im Gelenk des Knicklenkerfahrzeuges Bandvagn 206 (Bv206) der Fa. Hägglunds wird dazu genutzt, den Vorder- und Hinterwagen zum Gelenk hin und um jeweils eine Querachse aufzukippen, um

25 einen Wendekreis zu reduzieren und/oder Hindernisse leichter zu überfahren. Diese Querachse wird auch "Tiltachse" genannt und bezieht sich auf eine Achse, welche die Zeichnungs- bzw. Blattebene in den Figuren 1 und 2 senkrecht durchstößt und damit rechtwinklig zu einer Fahrtrichtung und einer Hochachse bei einem in der Ebene stehenden Fahrzeug bzw. parallel zur Quererstreckung des Fahrzeugs oder auch

30 der Achsen (Laufrollen oder Räder) ist. Für gewöhnlich weist ein z.B. Knicklenkerfahrzeug, wie es in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist, je eine Tiltachse bzw. Querachse pro Wagen (d.h. Vorderwagen und Hinterwagen) auf. Diese Tiltachsen sind im Bereich des, die beiden Wagen verbindenden, Gelenks angeordnet oder zwischen diesem Gelenk und dem jeweiligen Wagen.

35



[0015] Die vorliegende Erfindung hat es daher zur Aufgabe die Fahreigenschaften eines Knicklenkerfahrzeuges zu verbessern. LU101495

5 [0016] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtungen und Verfahren der beigefügten unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0017] Nach einem Aspekt der vorliegenden Offenbarung wird ein Bodendruckverteilungssystem für ein zumindest zweiteiliges Fahrzeug vorgeschlagen. Dieses Fahrzeug kann z.B. ein Rad- und/oder Kettenfahrzeug sein. Das Bodendruckverteilungssystem umfasst eine Gelenkvorrichtung, zumindest einen Sensor und eine Steuerung, wobei der zumindest eine Sensor Fahrzeugdaten erfasst und mit der Steuerung verbunden ist. Weiterhin steuert die Steuerung zumindest einen Aktuator, welcher wirkangeordnet bezüglich zumindest einer Tiltachse der Gelenkvorrichtung ist, abhängig von den Fahrzeugdaten an. Dieses System hat den Vorteil, dass abhängig von erfassten Fahrzeugdaten eine Bodendruckverteilung des Fahrzeuges gezielt beeinflusst werden kann. Die Gelenkvorrichtung kann weiterhin dazu vorgesehen sein eine Kraft / ein Moment / ein Antriebsmoment von einem auf den anderen Wagen zu übertragen.

20 [0018] Die vom zumindest einen Sensor erfassten Fahrzeugdaten können zum Beispiel Antriebsdaten (z.B. Antriebsdrehmoment an einer beliebigen Stelle im Antriebsstrang oder auch an einem oder mehreren Punkten im Antriebsstrang, Motordrehzahl und/oder Motordrehmoment und eine Gangschaltstufe bzw. Getriebeübersetzung, Federungsdaten, Bremsverzögerungen, Bremskräfte, Bremsdrücke, Neigungsdaten oder Aktuatorpositionen oder Positionsdaten sein. Positionsdaten können die Fahrzeugposition (z.B. mittels GPS mit/ohne topographische Daten) und/oder die Lage des Fahrzeuges (Fahrzeuglage) im Raum sein. Eine Erfassung von mehreren der o.g. Fahrzeugdaten ist ebenso möglich.

30 [0019] Nach einem anderen Aspekt kann der zumindest eine Sensor des Bodendruckverteilungssystems das Antriebsmoment oder Bremsmoment erfassen. Dies ist vorteilhaft, da somit erkannt werden kann wie sehr das Fahrzeug z.B. zum Aufbau-

men oder Eintauchen neigt und die Antriebskraft bzw. Bremskraft Einfluss auf die Bodendruckverteilung während der Fahrt hat. LU101495

5 [0020] Nach einem anderen Aspekt kann der zumindest eine Sensor bei dem Bodendruckverteilungssystem ein Motordrehmoment und eine Gangstufe des Fahrzeugs erfassen. Dies ist vorteilhaft, da somit erkannt werden kann wie sehr das Fahrzeug z.B. zum Aufbäumen neigt und die Antriebskraft Einfluss auf die Bodendruckverteilung während der Fahrt hat.

10 [0021] Nach einem anderen Aspekt kann der zumindest eine Sensor bei dem Bodendruckverteilungssystem ein negatives Antriebsmoment (Bremsmoment) erfassen, z.B. über Bremsverzögerungen, Bremskräfte, Bremsdrücke etc. Dies ist vorteilhaft, da somit erkannt werden kann wie sehr das Fahrzeug z.B. Eintauchen neigt und die Bremskraft Einfluss auf die Bodendruckverteilung während der Fahrt hat.

15

[0022] Nach einem anderen Aspekt kann die Beeinflussung des Aktuators der Gelenkvorrichtung das Eintauchen beim Bremsvorgang vermindern, womit die Fahr Sicherheit und die Bremsleistung erhöht wird.

20 [0023] Nach einem anderen Aspekt kann die Beeinflussung des Aktuators der Gelenkvorrichtung das Eintauchen beim Bremsvorgang vermindern, womit das Nachlassen der Kettenspannung (durch Eintauchen der vorderen Federelemente) reduziert wird. Damit wird wiederum die Neigung zum Überspringen der Kette auf dem Antriebsrad geringer.

25

[0024] Nach einem anderen Aspekt kann bei dem Bodendruckverteilungssystem der zumindest eine Sensor die Fahrzeugposition oder eine Fahrzeuglage erfassen. Dies ist vorteilhaft, da somit entweder die Genauigkeit der Daten verbessert werden kann, welche der Steuerung zugeführt werden, wenn der weitere Sensor die Position des  
30 Fahrzeugs oder eine Fahrzeugneigung zusätzlich zu z.B. den Antriebsdaten erfasst. Oder die Steuerung kann lediglich die Fahrzeugposition und/oder Fahrzeuglage verwenden, um den zumindest einen Aktuator zu steuern und z.B. einem Aufbäumen entgegenwirken.



[0025] Nach einem anderen Aspekt kann das Bodendruckverteilungssystem weiterhin eine Fahrwerksfederung umfassen. Dies kann eine Bodendruckverteilung vorteilhafterweise beeinflussen. Unter einer Fahrwerksfederung kann ein Federungssystem mit mehreren Federungselementen oder zumindest ein Federungselement verstanden werden.

[0026] Nach einem anderen Aspekt kann das Bodendruckverteilungssystem zumindest einen Federungssensor umfassen. Dies kann vorteilhaft die Genauigkeit der Daten und die Genauigkeit/Qualität der Steuerung verbessern.

[0027] Nach einem anderen Aspekt kann der zumindest eine Federungssensor bei dem Bodendruckverteilungssystem einen Federweg und/oder eine Federkraft erfassen. Wie oben ausgeführt hat die Fahrwerksfederung Einfluss auf die Bodendruckverteilung und umgekehrt. Der Federungssensor kann daher zusätzlich zu den o.g. Daten der Steuerung Federungsdaten bereitstellen, was weiterhin die Genauigkeit der Daten und die Genauigkeit/Qualität der Steuerung verbessern kann. Erfasste Daten können außerdem ein Winkel der Fahrwerksfederung zu einem Bezugspunkt und/oder ein Abstand eines definierten Punktes der Fahrwerksfederung zur Fahrbahn sein.

[0028] Wenn mehrere Federungssensoren verwendet werden kann die Steuerung vorteilhafterweise eine Ladungsverteilung bzw. Gewichtsverteilung im Fahrzeug oder auch jeweils im Vorder- und Hinterwagen errechnen und in die Steuerung des zumindest einen Aktuators einfließen lassen.

[0029] Nach einem anderen Aspekt kann die Fahrwerksfederung bei dem Bodendruckverteilungssystem von der Steuerung angesteuert und verstellt werden. Somit kann durch Verstellung der Fahrwerksfederung gezielt die Bodendruckverteilung vorteilhaft beeinflusst werden.

[0030] Nach einem anderen Aspekt kann bei dem Bodendruckverteilungssystem der Aktuator ein elektrischer oder hydraulischer Aktuator sein. Das kann ein Vorteil sein,



da so ausreichend große Kräfte durch den Aktuator auf die Gelenkvorrichtung aufgebracht werden. LU101495

[0031] Nach einem anderen Aspekt kann ein mindestens zweiteiliges Rad- oder Kettenfahrzeug zumindest einen Sensor, eine Steuerung, einen Vorderwagen, einen Hinterwagen und eine den Vorder- und Hinterwagen verbindende Gelenkvorrichtung umfassen. Weiterhin ist zumindest ein Aktuator an einer Querachse der Gelenkverbindung wirkangeordnet ist und die Steuerung den zumindest einen Aktuator basierend auf den Fahrzeugdaten steuert.

[0032] Nach einem anderen Aspekt umfasst ein Verfahren zur Bodendruckverteilung bei einem zweiteiligen Rad- oder Kettenfahrzeug die Schritte:

- Erfassen von Fahrzeugdaten;
- Verarbeiten der Fahrzeugdaten in einer Steuerung; und
- Ansteuern von zumindest einem Aktuator einer Gelenkvorrichtung durch die Steuerung, basierend auf den verarbeiteten Fahrzeugdaten. Somit kann vorteilhaft eine Bodendruckverteilung des Fahrzeugs beeinflusst werden.

[0033] Nach einem anderen Aspekt umfasst beim Verfahren zur Bodendruckverteilung der Schritt des Erfassens der Fahrzeugdaten ein Erfassen eines Antriebsmoments. Somit kann mittels einfach verfügbarer Fahrzeugdaten vorteilhafterweise z.B. einem Aufbäumen des Fahrzeugs entgegengewirkt werden.

[0034] Nach einem anderen Aspekt umfasst beim Verfahren zur Bodendruckverteilung der Schritt des Erfassens der Fahrzeugdaten ein Erfassen eines Motordrehmoments und einer Gangstufe bzw. Getriebeübersetzung. Somit kann mittels einfach verfügbarer Fahrzeugdaten vorteilhafterweise z.B. einem Aufbäumen des Fahrzeugs beim Beschleunigen oder ein Eintauchen bzw. Nicken beim Bremsen entgegengewirkt werden.

[0035] Nach einem anderen Aspekt umfasst beim Verfahren zur Bodendruckverteilung der Schritt des Erfassens der Fahrzeugdaten ein Erfassen einer Fahrzeugposition oder Fahrzeugneigung.

[0036] Nach einem anderen Aspekt umfasst beim Verfahren zur Bodendruckverteilung der Schritt des Erfassens der Fahrzeugdaten ein Erfassen von Federungsdaten. Dies kann vorteilhafterweise die Genauigkeit der Ansteuerung des Aktuators erhöhen.

[0037] Nach einem anderen Aspekt ist beim Verfahren zur Bodendruckverteilung im Schritt der Verarbeitung der Fahrzeugdaten durch die Steuerung eine Wiederholfrequenz dieser Verarbeitung bzw. Berechnung und Abfrage der Fahrzeugdaten von dem zumindest einen Sensor abhängig von einer Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges. Tendenziell kann z.B. bei einer niedrigen Fahrgeschwindigkeit eine niedrigere Wiederholfrequenz durch die Steuerung verwendet werden, als bei einer höheren Fahrgeschwindigkeit. Die Wiederholfrequenz kann auch auf einen oder mehrere frei wählbare Werte eingestellt werden.

[0038] Nach einem anderen Aspekt ist beim Verfahren zur Bodendruckverteilung kann basierend auf den verarbeiteten Fahrzeugdaten zusätzlich zu dem zumindest einen Aktuator außerdem eine einstellbare Fahrwerksfederung angesteuert werden, sodass z.B. Federraten von einzelnen Fahrwerksfedern und/oder Federwege geändert werden, um so den Effekt der Bodendruckverteilung zu unterstützen.

[0039] Die voran genannten Vorteile und/oder Merkmale der Erfindung müssen nicht in allen Ausführungsformen gleichzeitig vorhanden sein, sondern können untereinander beliebig zu neuen Ausführungsformen kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Vorrichtungsansprüche in die Verfahrensansprüche aufgenommen und/oder mit diesen kombiniert werden und anders herum.

### **Kurze Beschreibung der Figuren**

[0040] Weitere Charakteristika und Vorteile der Erfindung werden im Verlauf der nachfolgenden Beschreibung einer ihrer Ausführungsformen ersichtlich, welche nur beispielhaft und nicht beschränkend in Zusammenschau mit den beigefügten schematischen Figuren gegeben wird. In den Figuren ist:



[0041] Figur 1 eine Darstellung von Kraftverhältnissen und Bodendruckverteilung eines Knicklenkerfahrzeuges stehenden in der Ebene; LU101495

5 [0042] Figur 2 eine Darstellung des angetriebenen Fahrzeuges aus Figur 1 am Berg ohne das erfindungsgemäße System;

[0043] Figur 3 eine Darstellung des angetriebenen Fahrzeuges aus Figur 1 am Berg mit dem erfindungsgemäßen System;

10 [0044] Figur 4 eine Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems;

[0045] Figur 5 eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems;

15 [0046] In den verschiedenen Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen identische oder ähnliche Elemente bzw. Bauteile. Die Figuren sind beispielhafte Prinzipskizzen und Maßstäbe und/oder Verhältnisse können daraus nicht abgeleitet werden.

20

### **Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen**

25 [0047] Es wird anfänglich Bezug genommen auf die Figur 1, in welcher ein zweiwä giges Kettenfahrzeug 11 mit einem Vorderwagen 12 und einem Hinterwagen 13 dargestellt ist. Der Vorderwagen 12 ist mit dem Hinterwagen 13 über zwei Tiltachsen T verbunden. Diese Verbindung erfolgt über eine (passive) Gelenkvorrichtung 21. Das Fahrzeug 11 ist im Stand dargestellt und steht auf einer ebenen Standfläche  
30 bzw. Ebene E. Die sich unter den Laufrollen der Ketten ergebenden Bodendrucke sind durch die Balken B dargestellt. In der Darstellung der Figur 1 sind die einzelnen Bodendrucke im Wesentlichen gleichgroß und gleichmäßig verteilt.

[0048] In Figur 2 ist das in Figur 1 dargestellte Fahrzeug auf einer schiefen Ebene E  
35 dargestellt bei einer Bewegung hangaufwärts. Durch die eingangs erwähnte resultierende Verschiebung des Bodendrucks sind in der Figur 2 die Bodendrucke B unter

den in Fahrtrichtung hintersten Laufrollen des Fahrwerks größer (lange Balken B) und nehmen dann graduell nach jeweils vorne und in Fahrtrichtung des Vorder- und Hinterwagens ab. HU101495

5 [0049] In Figur 3 ist ein Fahrzeug ähnlich den Figuren 1 und 2 dargestellt, jedoch verfügt das Fahrzeug 11 der Figur 3 über das erfindungsgemäße Bodendruckverteilungssystem 10. Das Bodendruckverteilungssystem 10 umfasst eine (aktive) Gelenkvorrichtung 20. Die Gelenkvorrichtung 20 umfasst einen Anschlagpunkt 31 zwischen den beiden Tiltachsen T. Zwischen dem Anschlagpunkt 31 und dem Vorderwagen 12  
10 bzw. dem Hinterwagen 13 ist jeweils ein Aktuator 30 wirkangeordnet. Im vorliegenden Fall sind dies doppelwirkende Hydraulikzylinder.

[0050] Durch die Aktuatoren 30, die Gelenkvorrichtung 20 und dem Anschlagpunkt 31 können Kräfte zwischen dem Vorderwagen 12 und der Gelenkvorrichtung 20 so-  
15 wie dem Hinterwagen 13 und der Gelenkvorrichtung 20 aufgebracht werden. Wenn sich die Bodendruckverteilung, wie oben beschrieben durch z.B. eine Fahrt bergauf auf einer schiefen Ebene wie in Fig. 2 dargestellt, nach in Fahrtrichtung hinten verschiebt, dann können die Aktuatoren 30 angesteuert werden und durch Krafteinleitung in den Vorderwagen 12 und/oder Hinterwagen 13 die Bodendruckverteilung än-  
20 dern bzw. ausgleichen. Damit kann eine Bodendruckverteilung wie in Figur 2 dargestellt auf eine Bodendruckverteilung wie in Figur 3 dargestellt geändert werden.

[0051] In der in Figur 3 dargestellten Situation würde z.B. der auf den Vorderwagen 12 wirkende Aktuator 30, der zwischen dem Vorderwagen 12 und dem Anschlagpunkt 31 angeordnet ist, eine Druckkraft auf den Vorderwagen 12 aufbringen, die diesen um die am Vorderwagen 12 angeordnete Tiltachse T in die schiefe Ebene bzw. Fahrbahn E drückt (Verlängern des Aktuators 30), sodass auf den vorderen Teil des Kettenlaufwerks des Vorderwagens 12 mehr Druck ausgeübt wird.

30 [0052] Optional kann der Hinterwagen 13 durch den hinteren Aktuator 30, welcher zwischen dem Anschlagpunkt 31 und dem Hinterwagen 13 angeordnet ist, ebenfalls durch ein Ziehen des Aktuators 30 in Bezug auf den Hinterwagens 31 (Verkürzen des Aktuators), sodass auf den vorderen Teil des Kettenlaufwerks des Hinterwagens 13 mehr Druck ausgeübt wird.



[0053] Die Aktuatoren werden durch eine Steuerung (nicht gezeigt) angesteuert, die ihrerseits Sensordaten von zumindest einem Sensor (nicht gezeigt) erfasst. Die Sensordaten beziehen sich auf Fahrzeugdaten. Diese Fahrzeugdaten können ausgewählt sein aus: einem Antriebsmoment, ein Motordrehmoment und eine Gangstufe (Getriebeübersetzung), eine Fahrzeugposition oder Fahrzeugneigung, Federungsdaten. Eine oder mehrere der voran genannten Fahrzeugdaten können durch einen oder mehrere Sensoren erfasst und durch die Steuerung verarbeitet werden. Der oder die Aktuatoren können dann entsprechend von der Steuerung beaufschlagt werden.

[0054] Figur 4 zeigt die Gelenkvorrichtung 20 mit dem Anschlagpunkt 31, den Aktuatoren 30, sowie dem Vorderwagen 12 und dem Hinterwagen 13, der in Figur 3 vergrößert. Die jeweilige Lage der Tiltachse T muss im Wesentlichen nur zwischen dem Anschlagpunkt und dem jeweiligen Wagen (Vorderwagen oder Hinterwagen) liegen, sodass der zugeordnete Aktuator 30 den Vorderwagen 12 oder Hinterwagen 13 um die jeweilige Tiltachse T bewegen kann.

[0055] Figur 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Gelenkvorrichtung 20. Hierbei ist nur ein Aktuator 30 direktwirkend zwischen dem Vorderwagen 12 und dem Hinterwagen 13 angeordnet. Die Gelenkvorrichtung 20 weist nur eine Tiltachse T zwischen dem Vorderwagen 12 und dem Hinterwagen 13 auf. Wird der Aktuator 30 durch die Steuerung (nicht gezeigt) basierend auf Fahrzeugdaten (siehe oben) angesteuert, so kann er entweder die beiden Wagen um die Tiltachse T zueinander hiziehen oder voneinander wegdrücken. Damit kann die Bodendruckverteilung des gesamten Fahrzeugs verändert werden.

[0056] Die voran genannten Vorteile und Merkmale der Erfindung müssen nicht in allen Ausführungsformen gleichzeitig vorhanden sein, sondern können untereinander beliebig kombiniert werden.

<b>Titel:</b> <b>Vorrichtung und Verfahren zur Bodendruckverteilung</b> <b>Anmelder / Erfinder:</b> <b>Fa. Hellgeth</b>
--

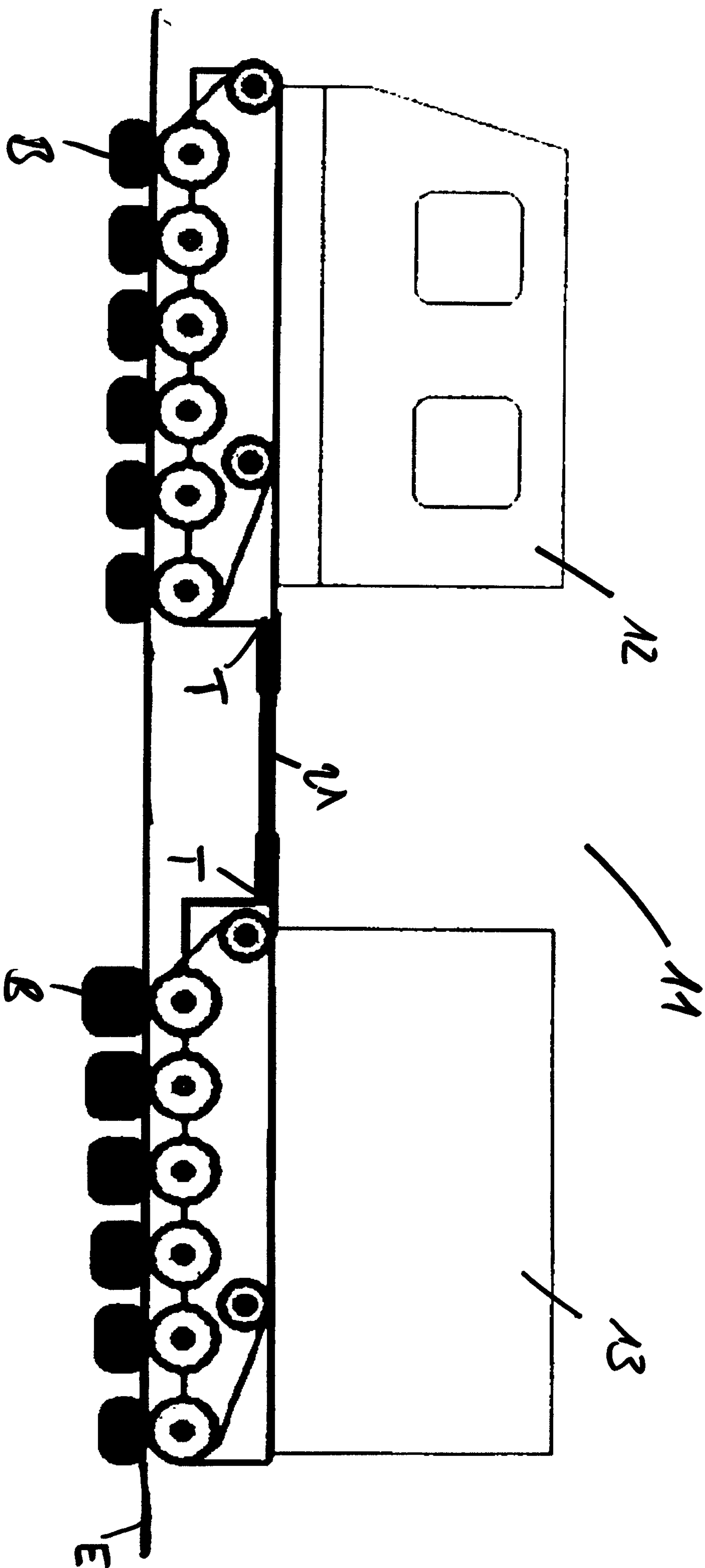
### Ansprüche

- 5       1. Bodendruckverteilungssystem (10) für ein zumindest zweiwä giges Fahrzeug (11), umfassend:
- eine Gelenkvorrichtung (20), angeordnet zwischen den beiden Wagen (12, 13) und aufweisend zumindest eine Tiltachse (T),
  - zumindest einen Sensor und
  - 10       • eine Steuerung,
- wobei der zumindest eine Sensor Fahrzeugdaten erfasst und mit der Steuerung verbunden ist und die Steuerung zumindest einen Aktuator (30) abhängig von den Fahrzeugdaten ansteuert, wobei der zumindest eine Aktuator wirkangeordnet bezüglich der zumindest einen Tiltachse der Gelenkvorrichtung ist.
- 15       2. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch 1, bei welchem der zumindest eine Sensor das Antriebsmoment erfasst.
- 20       3. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem der zumindest eine Sensor ein Motordrehmoment und eine Gangstufe des Fahrzeugs erfasst.
- 25       4. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem der zumindest eine Sensor oder ein weiterer Sensor eine Fahrzeugposition oder eine Fahrzeuglage erfasst.
- 30       5. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend eine Fahrwerksfederung.
6. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch einem der vorangegangenen Ansprüche, weiterhin umfassend einen Federungssensor.



7. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem der Federungs-  
sensor einen Federweg und/oder eine Federkraft erfasst.
- 5 8. Bodendruckverteilungssystem nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei wel-  
chem die Federung einstellbar ist und die Steuerung mit der Fahrwerksfede-  
rung verbunden ist.
- 10 9. Bodendruckverteilungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
bei welchem der Aktuator ein elektrischer oder hydraulischer Aktuator ist.
- 10 10. Bodendruckverteilungssystem nach Anspruch einem der vorangegangenen  
Ansprüche, wobei die Gelenkvorrichtung zwei Tiltachsen umfasst, wobei eine  
Tiltachse einem Vorderwagen zugeordnet ist und eine Tiltachse einem Hin-  
terwagen zugeordnet ist.
- 15 11. Verfahren zur Bodendruckverteilung bei einem zweiteiligen Rad- oder Ketten-  
fahrzeug (11), umfassend die Schritte:
  - Erfassen von Fahrzeugdaten;
  - Verarbeiten der Fahrzeugdaten in einer Steuerung; und
  - 20 - Ansteuern von zumindest einem Aktuator (30) einer Gelenkvorrichtung (20)  
durch die Steuerung basierend auf den verarbeiteten Fahrzeugdaten.
- 25 12. Verfahren zur Bodendruckverteilung nach Anspruch 11, bei welchem das Er-  
fassen der Fahrzeugdaten zumindest eines umfasst von: erfassen eines An-  
triebsmoments, erfassen eines Motordrehmoments und einer Gangstufe, er-  
fassen einer Fahrzeugposition oder Fahrzeugneigung, erfassen von Fede-  
rungsdaten umfasst.
- 30 13. Verfahren zur Bodendruckverteilung nach Anspruch 11 oder 12, weiterhin um-  
fassend den Schritt des Ansteuerns einer einstellbaren Fahrwerksfederung  
durch die Steuerung basierend auf den verarbeiteten Fahrzeugdaten.

Fig 1





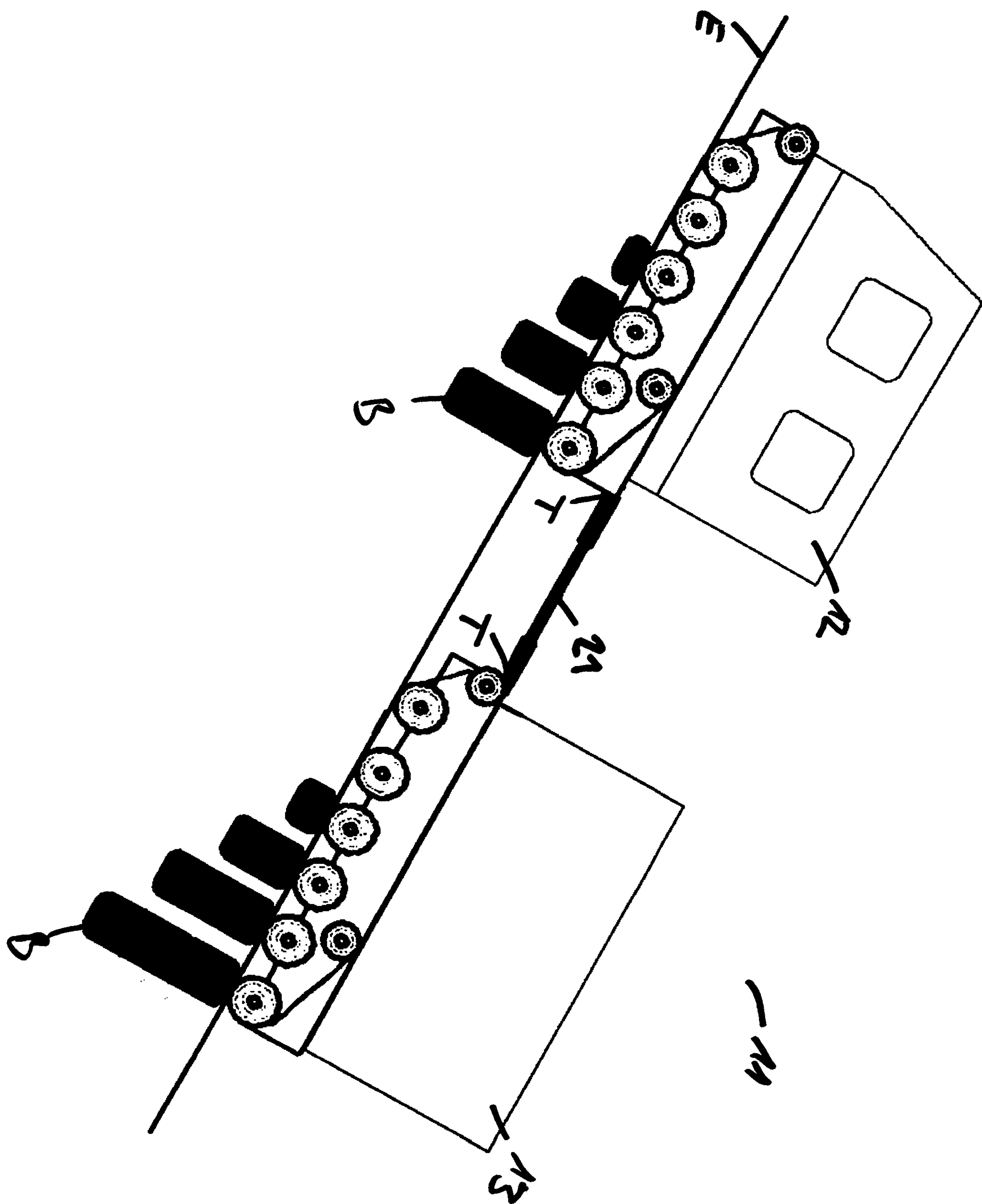






Fig. 4

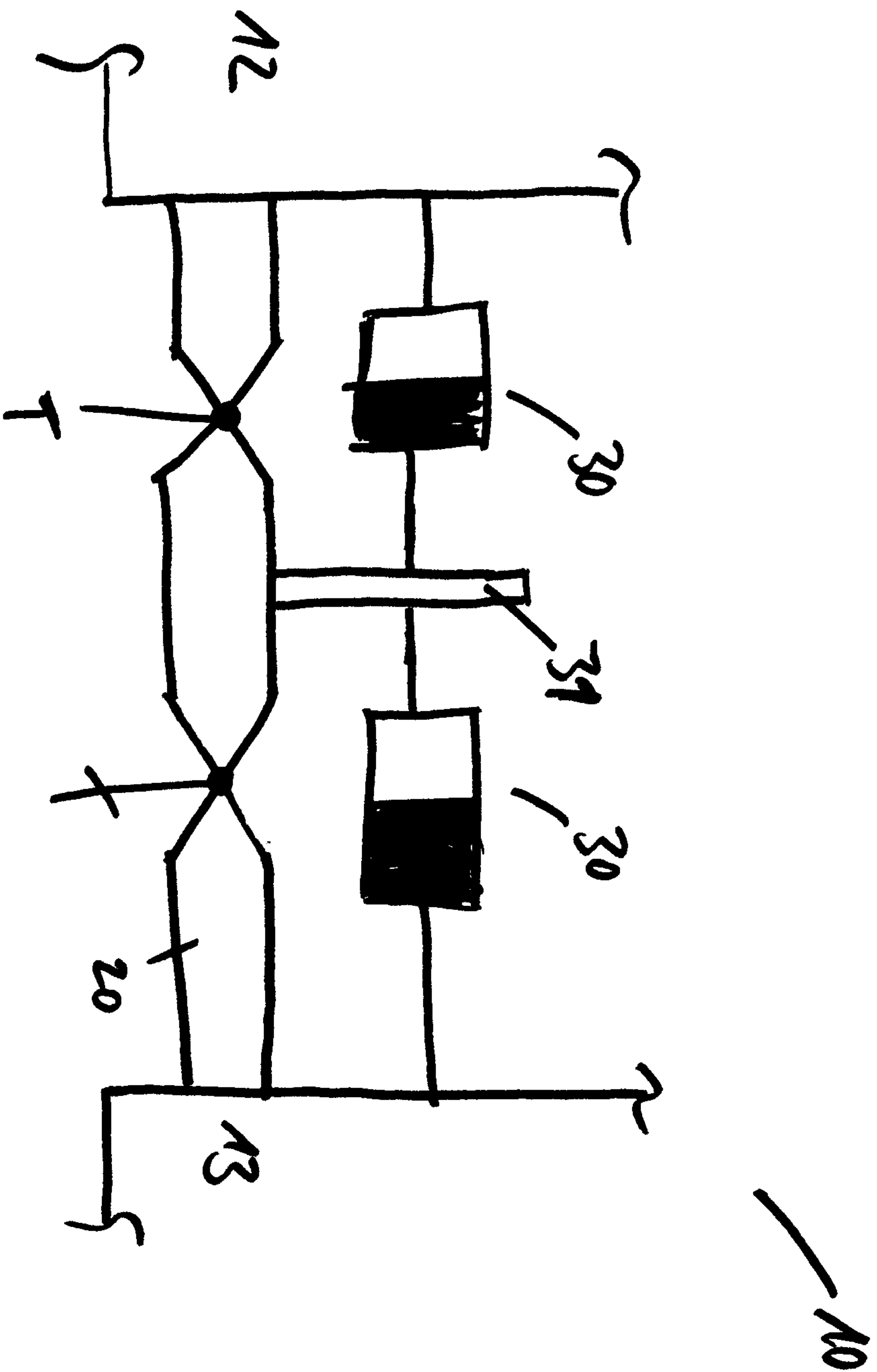


Fig. 5

