

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 4244/80

(51) Int.Cl.⁵ : **B62D 53/00**

(22) Anmeldetag: 20. 8.1980

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1990

(45) Ausgabetag: 25. 7.1990

(30) Priorität:

21. 8.1979 HU 429 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

AUTOIPARI KUTATO INTEZET
BUDAPEST (HU).
IKARUS KAROSSZERIA ES JARMÜGYAR
BUDAPEST (HU).

(72) Erfinder:

IVONY JOZSEF ING.
BUDAPEST (HU).
RATSKO ISTVAN DR.
BUDAPEST (HU).
KARASZI GYÖRGY ING.
BUDAPEST (HU).
MADI JENŐ ING.
BUDAPEST (HU).

(54) VORRICHTUNG ZUR BEEINFLUSSUNG DES KNICKWINKELS FÜR EINEN GELENKZUG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Beeinflussung des Knickwinkels eines Gelenkzuges mit gelenkter Vorderachse, dessen beide Fahrzeugeinheiten über ein Gelenk miteinander gekuppelt sind, mit zwei beidseitig des Gelenkes außerhalb der Fahrzeuglängsachse an den Fahrzeugeinheiten abgestützten, einfachwirkenden Hydraulikzylindern, deren Arbeitsräume je an einen hydropneumatischen Druckspeicher über eine hydraulische Ventileinheit mit einem den Durchfluß von den Arbeitsräumen der Hydraulikzylinder zu dem zugeordneten Druckspeicher sperrenden Rückschlagventil und einem zu diesem parallelgeschalteten Drosselventil angeschlossen sind.

Bekannt sind das Einknicken hindernde Vorrichtungen für gelenkig miteinander zusammengekuppelte Kraftfahrzeuge, bei denen die Kolbenstangen von zwei hydraulischen Arbeitszylindern an die eine, die Zylinder selbst an die andere Fahrzeugeinheit angeschlossen sind, wobei die Arbeitsräume der hydraulischen Zylinder durch Steuerventile verbunden sind. In der geschlossenen Stellung des Steuerventils kann die Flüssigkeit zumindest aus einem Arbeitsraum nicht austreten, demzufolge sich der Arbeitskolben nicht weiterbewegen kann und dadurch ein zu starkes Einknicken des Fahrzeuges verhindert.

Für die Betätigung des Steuerventiles sind verschiedene Lösungen und Vorschläge bekannt. Bei der modernsten Steuerungslösung, die z. B. in der DE-OS 2 420 203 beschrieben ist, steht das den Arbeitszylindern zugeordnete hydraulische Ventil mit einer elektronischen Rechneinheit in Funktionsverbindung. An die elektronische Einheit ist ein den Einschlag der gelenkten Vorderräder abtastender Geber sowie ein den Knickwinkel der beiden Fahrzeugeinheiten abtastender Geber angeschlossen; das durch diese Geber erzeugte elektrische Signal wird durch die Rechneinheit mit dem zum Radeinschlagwinkel gehörenden voreingegebenen Knickwinkel verglichen und in Abhängigkeit vom Auswertungsergebnis wird das hydraulische Ventil bzw. zumindest ein Arbeitsraum der hydraulischen Zylinder gesperrt.

Bei der in der DE-OS 2 748 713 beschriebenen Ausführung steht das hydraulische System im Interesse einer niedrigeren Schwingungsneigung unter Vorspannung.

Bei den Gelenkfahrzeugen konnten sich in der Praxis die das Einknicken verhindernden Vorrichtungen in keinem besonderen Ausmaß durchsetzen, weil sie im Vergleich zu ihrer Kompliziertheit und ihren verhältnismäßig hohen Investitionskosten bei allen beliebigen fahrdynamischen Verhältnissen kein zufriedenstellendes Ergebnis ermöglichen.

Eine Ausnahme bilden die in jüngster Zeit auf den Markt gebrachten Heckmotoromnibusse, bei denen der Antrieb der Achse des Sekundärwagens zugeordnet ist und der Sekundärwagen den Primärwagen schiebt. Diese Antriebsart kann ohne eine das Einknicken hindernde Vorrichtung nicht angewandt werden, weil die Schubkraft bei Kurvenfahrt in Richtung einer Erhöhung des Einknickens wirkt.

Der Einsatz von elektrischen Meßfühlern und elektronischen Recheneinheiten bei Kraftfahrzeugen bedingt jedoch ein das allgemeine fachliche Wissen des Inbetriebhaltungs- und Wartungspersonals überschreitendes Niveau und in einem großen Teil der Kraftfahrzeuge herstellenden Länder sind die Voraussetzungen zur Herstellung und Service-Versorgung der elektronischen Einheiten nicht gegeben.

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer den Knickwinkel beeinflussenden Vorrichtung, die aus als herkömmlich zu bezeichnenden hydraulischen, mechanischen und eventuell elektrischen - jedoch nicht elektronischen - Bauelementen aufgebaut ist und in gleicher Weise zur Verhinderung des Einknickens bzw. zur Beeinflussung des Knickwinkels von aus Zugmaschine (Primärwagen) und durch diese gezogenem Sattelaufzieger (Sekundärwagen) oder aus Sattelaufzieger (Sekundärwagen) und durch dessen angetriebene Achse geschobenem Primärwagen bestehenden Gelenkzügen in gleicher Weise verwendet werden kann.

Zielsetzung der Erfindung ist weiterhin die Schaffung einer Vorrichtung zur Beeinflussung des Knickwinkels, die darüberhinausgeht, daß sie entgegen der Zunahme des Knickwinkels stets ein in der Rückführichtung wirkendes Moment ausübt - wie die Ausführung entsprechend der DE-PS 2 748 713 - und ein der zum Lenkeinschlagwinkel zugeordneten Knickrichtung entgegengesetztes Einknicken verhindert.

Das gestellte Ziel wird im Sinne der Erfindung dadurch erreicht, daß die Drosselventile in ihrer Drosselwirkung mittels je eines Sperrgliedes verstellbar sind und hydraulisch mittels eines den Lenkwinkel der Vorderachse abführenden Lenkwinkelfühlers und eines Knickwinkelfühlers in Abhängigkeit von der Lenkrichtung bzw. der Knickrichtung steuerbar sind, so, daß die Drosselwirkung des einen Drosselventils bei der einen Lenk- bzw. Knickrichtung, und die Drosselwirkung des anderen Drosselventils bei der anderen Lenk- bzw. Knickrichtung jeweils bei Überschreiten des dem jeweiligen Lenkwinkel zugeordneten Knickwinkels verstärkbar ist, und daß der Lenkwinkelfühler und der Knickwinkelfühler jeweils als hydraulische Geberzylinder ausgebildet sind, von denen gegen die Kraft einer Rückstellfeder jeweils ein Ende eines differenzbildenden Vergleichhebels hydraulisch verstellbar ist, durch den die Sperrglieder der Drosselventile betätigbar sind.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die an den Enden des differenzbildenden Vergleichhebels angelenkten hydraulischen Geberzylinder zueinander parallel, jedoch einander entgegengesetzt an dem Vergleichshebel angreifen und daß die Sperrglieder der Drosselventile über Betätigungsglieder zwischen den Enden des Vergleichhebels einander entgegengesetzt abgestützt sind.

Die Erfindung wird nachstehend genauer anhand eines Ausführungsbeispiels mit Hilfe der Zeichnungen beschrieben, in denen Fig. 1 die Anordnung der Vorrichtung in einem Gelenkbus, Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 mit hydraulischen Fühlern darstellt.

Der Primärwagen (2) und der Sekundärwagen (3) des Gelenkzuges (1) ist mittels eines Gelenkes (4)

verbunden. An die gelenkig gekuppelten beiden Fahrzeugeinheiten sind zwei hydraulische Arbeitszylinder (5a) und (5b) zum Gelenk (4) symmetrisch befestigt. Die Kolbenstangen (6a) und (6b) der hydraulischen Arbeitszylinder (5a) und (5b) sind am Sekundärwagen (3), die Zylinder (7a) und (7b) am Primärwagen (2) befestigt. Die hydraulischen Arbeitsräume (8a) und (8b) der Zylinder (7a) und (7b) sind an je eine Ventileinheit angeschlossen, u. zw. ist der Arbeitsraum (8a) über die Rohrleitung (9a) an die Ventileinheit (10a), der Arbeitsraum (8b) hingegen über die Rohrleitung (9b) an die Ventileinheit (10b) angeschlossen.

Mit der Ventileinheit (10a) ist über die Rohrleitung (11a) der Hydraulikraum (13a) des hydropneumatischen Energiespeichers (12a) verbunden, sein pneumatischer Raum (14a) ist über ein Rückschlagventil (15a) und die Leitung (16a) an eine Druckmittelquelle (17) angeschlossen. Die Druckmittelquelle (17) gehört zweckmäßigerweise zu dem nicht dargestellten Bremsluftsystem des Gelenkzuges. Die Ventileinheiten (10a) bzw. (10b) sind von gleichem Aufbau, der untere Flüssigkeitsraum (33) ist an die Rohrleitung (9a), (9b), der obere Flüssigkeitsraum (38) an die Rohrleitung (11a), (11b) angeschlossen. In der die beiden Flüssigkeitsräume trennenden Wand (35) sind parallel ein Rückschlagventil (34) und ein Drosselventil (36) angeordnet. Das Rückschlagventil (34) sperrt im Falle einer aus der Richtung des unteren Flüssigkeitsraumes (33) in Richtung des oberen Flüssigkeitsraumes (38) auftretenden Strömung. Das Sperrelement (37) des Drosselventils (36) steht mit einer Vergleichseinheit (18) in Funktionsverbindung.

Zur Information des Fahrers und im Interesse der Einregulierbarkeit sind an die Pneumatikräume (14a) bzw. (14b) der hydropneumatischen Energiespeicher (12a) und (12b) mittels der Leitungen (44), an die Rückschlagventile (15a) bzw. (15b) mittels der Leitungen (43) Druckmesser (45) und von außen durch die Bedienungsperson betätigbare Druckregler (46) angeschlossen.

Das Lenkgetriebe (21) der Lenkung (20) der gelenkten Vorderachse (19) des Primärwagens (2) ist mit einem Lenkhebel (22) ausgerüstet, dessen Verdrehungswinkel proportional zum Einschlagwinkel der gelenkten Vorderräder ist. An den Lenkhebel (22) ist der als hydraulischer Geberzylinder (25) ausgebildete Lenkeinschlagwinkel-Fühler angeschlossen.

Der Kolben (26) des hydraulischen Geberzylinders (25) ist an den Lenkhebel (22) angelenkt, sein Hydraulikraum (27) ist über eine Rohrleitung (28) an den Flüssigkeitsraum (30) eines hydraulischen Empfängerzylinders (29) angeschlossen. Der durch eine Feder (32) belastete, den das Lenkeinschlagssignal erzeugenden Schieber bildende Kolben (31) des hydraulischen Empfängerzylinders (29) ist an den Eingang der Vergleichseinheit (18) angeschlossen. Ebenfalls an den Eingang der Vergleichseinheit (18) ist der den das Knickwinkel-Signal gebenden Schieber bildende, mit der Feder (49) belastete hydraulische Kolben (48) angeschlossen, der in einem hydraulischen Empfängerzylinder (50) angeordnet ist, dessen Flüssigkeitsraum (51) durch die Rohrleitung (52) an den Knickwinkelsignalgeber (40) angeschlossen ist.

Der Knickwinkel-Signalgeber (40) ist als hydraulischer Geberzylinder ausgebildet, dessen Zylinder (41) an den Primärwagen (2) und dessen Kolben (39) am Sekundärwagen (3) befestigt ist, wobei an seinen Flüssigkeitsraum (42) die Rohrleitung (52) angeschlossen ist.

Die Vergleichseinheit (18) ist als eine mechanische Hebelarmkonstruktion ausgebildet, wobei der Kolben (31) und der Kolben (48) parallel, jedoch in entgegengesetzter Richtung wirkend eingebaut sind; an diese ist mittels der Gelenke (60) bzw. (59) der Vergleichsarm (58) angeschlossen, dessen Vergleichspunkte (Differenzbildnerpunkte) (57a) bzw. (57b) von den Gelenken (60) bzw. (59) in einem zum Hub der Kolben (31) bzw. (48) umgekehrt proportionalen Abstand angeordnet sind.

Die Vergleichs- (Differenzbildner) Punkte (57a) und (57b) sind über die im Gelenk (54) gelagerten und als Hebelarm (55) ausgebildeten, die Bewegung übertragenden Elemente, mit dem Sperrelement (37) des Drosselventils (36) der Ventileinheit (10a) und (10b) in Funktionsverbindung. In der mittleren Ruhestellung des Vergleichshebels (58) sind die Führungsflächen (56a) bzw. (56b) beider Hebel (55) auf den Vergleichspunkten (Differenzbildnerpunkten) (57a) und (57b) abgestützt, beide Drosselventile (36) befinden sich in geöffneter Stellung, weil die Sperrelemente (37) mittels der Gelenke (53) an die Hebelarme (55) angeschlossen sind.

Die den Knickwinkel beeinflussende Vorrichtung arbeitet auf folgende Weise: Bei Geradeaus-Fahrt des Gelenkzuges (1) ist der Lenkeinschlagwinkel $= 0^\circ$ und der Einknickwinkel $(\varphi) = 0^\circ$, wobei sich der Vergleichsarm (58) in seiner Mittelstellung, die Drosselventile (36) der Ventileinheiten (10a) und (10b) in geöffneter Stellung befinden und die Hydraulikräume (8a) und (8b) der hydraulischen Zylinder (5a) und (5b) mit den Flüssigkeitsräumen (13a) bzw. (13b) der hydropneumatischen Energiespeicher (12a) bzw. (12b) kommunizieren. Die Hydraulikflüssigkeit steht unter dem in den pneumatischen Räumen (14a) bzw. (14b) herrschenden Druck, d. h. das System ist vorgespannt und daraus folgend von schwingungsdämpfender Wirkung.

Schwingt bei einem Lenkeinschlagwinkel von 0° der Sekundärwagen z. B. in Richtung zur Seite ("a") aus, so wird der hydraulische Knickwinkelgeberzylinder (40) zusammengedrückt, die Flüssigkeit strömt aus dem Hydraulikraum (42) in den hydraulischen Empfängerzylinder (50), bewegt dessen Kolben (48) in Richtung des Auseinanderziehens, wodurch der Vergleichshebel (Differenzbildnerhebel) (58) um den Zapfen (60) verdreht wird. Der Punkt bzw. die Fläche (57a) des Vergleichshebels (Differenzbildnerhebels) (58) verschiebt sich und verdreht an der darauf abgestützten Führungsfläche (56a) den Hebelarm (55), der das Sperrelement (37) des Drosselventils (36) der Ventileinheit (10a) in Sperrichtung verschiebt. Entgegen der nunmehr erhöhten Drosselung kann die Flüssigkeit nur nach Überwindung eines größeren Widerstandes aus dem Arbeitsraum (8a)

des hydraulischen Arbeitszylinders (5a) über die Rohrleitung (9a), das Drosselventil (36) der Ventileinheit (10a) die Rohrleitung (11a) in den Hydraulikraum (13a) strömen, demzufolge der Arbeitszylinder (5a) eine das Einknicken des Sekundärwagens (3) verhindernde Kraft ausübt. Inzwischen kann bei Auseinanderziehen des "b"-seitigen hydraulischen Arbeitszylinders (5b) die Flüssigkeit in den Hydraulikraum (8b) aus dem Hydraulikraum (13b) über die Rohrleitung (11b), die Ventileinheit (10b) - deren Drosselventil (36) unverändert geöffnet ist und dessen Rückschlagventil (34) in dieser Richtung ebenfalls die Flüssigkeit durchläßt - sowie die Rohrleitung (9b) ungehindert durchströmen.

Bei der Verminderung des Knickwinkel (φ) wird der hydraulische Zylinder (5a) auseinandergezogen, in den Arbeitsraum (8a) strömt Flüssigkeit aus dem Hydraulikraum (13a) des hydropneumatischen Energiespeichers (12a) über die Rohrleitung (11a), das Rückschlagventil (34) und das Drosselventil (36) der Ventileinheit (10a) sowie über die Rohrleitung (9a). Inzwischen strömt infolge des Zusammendrückens des "b"-seitigen Arbeitszylinders (8b) die Flüssigkeit aus dem Arbeitsraum (8b) über die Rohrleitung (9b), das in geöffneten Zustand befindliche Drosselventil (36) der Ventileinheit (10b), die Rohrleitung (11b) in den Hydraulikraum (13b) des hydropneumatischen Energiespeichers (12b) zurück.

Während einer Kurvenfahrt eines Gelenkzuges arbeitet bei Lenkeinschlag der Vorderräder die den Knickwinkel beeinflussende Vorrichtung auf folgende Weise:

Die Lenkung (20) ist so aufgebaut, daß beim Verdrehen des Lenkrades (47) nach rechts sich die Lenkwelle (22) dem Uhrzeigersinn entsprechend verdreht und der Kolben (26) sich aus dem hydraulischen Geberzylinder (25) nach außen bewegt. Hierbei strömt aus dem hydraulischen Empfängerzylinder (29) Flüssigkeit durch die Rohrleitung (28) aus dem Flüssigkeitsraum (27), der Empfängerkolben (31) verschiebt sich in Richtung des Zusammendrückens und verdreht den Vergleichshebel (Differenzbildnerhebel) (58) um den Zapfen (59).

Bewegt sich der Gelenkzug frei von ordnungswidrigem Gleiten in eine Kurvenfahrt, so ergibt sich der zum Lenkeinschlagwinkel zugeordnete Einknickwinkel (φ), d. h. der hydraulische Geberzylinder (40) bewegt sich in Richtung des Auseinanderziehens, in den Flüssigkeitsraum (42) strömt durch die Rohrleitung (52) Flüssigkeit aus dem Zylinder (51) des hydraulischen Empfängerzylinders (50), sodaß der Kolben (48) sich in Richtung des Zusammendrückens bewegt und den Vergleichshebel (Differenzbildnerhebel) (58) verdreht. Bei den einander zugeordneten zusammengehörenden Winkeln (Radlenkeinschlagwinkel und Knickwinkel) bewegen sich die Kolben (48) und (31) in der Weise, daß sich der Vergleichshebel (Differenzbildnerhebel) (58) um seinen Vergleichspunkt (Differenzbildnerpunkt) (57a, 57b) verdreht, wobei sich jedoch dieser Punkt zwischen den Führungsflächen (56a), (56b) nicht verschiebt, die Hebelarme (55) folgedessen im Ruhezustand und die Drosselventile (36) der Ventile (10a) und (10b) in geöffnetem Zustand bleiben.

Ergibt sich jedoch ein von dem dem Radlenkeinschlagwinkel zugeordneten Knickwinkel abweichender Knickwinkel, so bewegt sich der Vergleichspunkt (Differenzbildnerpunkt) (57a, 57b) des Vergleichshebels (Differenzbildnerhebels) (58) in der einen Richtung und schließt auf dieser Weise das Drosselventil (36) und verhindert dadurch eine Zunahme des ordnungswidrigen Abweichens des Einknickwinkels.

Nimmt der Fahrer bei stillstehendem oder sich langsam vorwärtsbewegendem Fahrzeug z. B. einen Lenkeinschlag der Räder nach links vor, so verdreht sich der Lenkhebel (22) entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, der hydraulische Geberzylinder (25) bewegt sich in Richtung des Zusammendrückens und aus dem Flüssigkeitsraum (27) gelangt durch die Rohrleitung (28) Flüssigkeit in den Empfängerzylinder, dessen Kolben (31) sich in Richtung des Auseinanderziehens bewegt und den Vergleichshebel (Differenzbildnerhebel) (58) um den Bolzen (59) verdreht, der über den Hebelarm (55) das Sperrelement (37) des Drosselventils (36) in der Sperrichtung bewegt. Demgemäß verhindert die Vorrichtung bei einem Lenkeinschlag der Räder nach links das Ingangsetzen des mit einem Knickwinkel von (φ) = 0° stillstehenden Fahrzeuges nicht, da eine Knickung in Richtung der rechten Seite verriegelt ist.

Die hydropneumatischen Energiespeicher (12a) und (12b) werden durch die Druckmittelquelle (17) - zweckmäßig das Bremsluftsystem des Fahrzeuges - über die Druckregelventile (15a) und (15b) auf- bzw. nachgefüllt.

Die Druckmesser (45) zeigen den in den Energiespeichern (12a) bzw. (12b) herrschenden Druck an, wobei die Druckwerte mittels der Regler (46) jeweils getrennt eingestellt werden können.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Beeinflussung des Knickwinkels eines Fahrzeuges mit gelenkter Vorderachse, dessen beide Fahrzeuginheiten über ein Gelenk miteinander gekuppelt sind, mit zwei beidseitig des Gelenkes außerhalb der

Fahrzeuglängsachse an den Fahrzeugeinheiten abgestützten, einfachwirkenden Hydraulikzylindern, deren Arbeitsräume je an einen hydropneumatischen Druckspeicher über eine hydraulische Ventileinheit mit einem den Durchfluß von den Arbeitsräumen der Hydraulikzylinder zu dem zugeordneten Druckspeicher sperrenden Rückschlagventil und einem zu diesem parallelgeschalteten Drosselventil angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Drosselventile (36) in ihrer Drosselwirkung mittels je eines Sperrgliedes (37) verstellbar sind und hydraulisch mittels eines den Lenkwinkel der Vorderachse abführenden Lenkwinkelfühlers (25) und eines Knickwinkelfühlers (40) in Abhängigkeit von der Lenkrichtung bzw. der Knickrichtung steuerbar sind, sodaß die Drosselwirkung des einen Drosselventils bei der einen Lenk- bzw. Knickrichtung, und die Drosselwirkung des anderen Drosselventils bei der anderen Lenk- bzw. Knickrichtung jeweils bei Überschreiten des dem jeweiligen Lenkwinkel zugeordneten Knickwinkels verstärkbar ist, und daß der Lenkwinkelfühler (25) und der Knickwinkelfühler (40) jeweils als hydraulische Geberzylinder ausgebildet sind, von denen gegen die Kraft einer Rückstellfeder (32, 49) jeweils ein Ende eines differenzbildenden Vergleichshebels (58) hydraulisch verstellbar ist, durch den die Sperrglieder (37) der Drosselventile (36) betätigbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Enden des differenzbildenden Vergleichshebels (58) angelenkten hydraulischen Geberzylinder (29, 50) zueinander parallel, jedoch einander entgegengesetzt an dem Vergleichshebel (58) angreifen und daß die Sperrglieder (37) der Drosselventile (36) über Betätigungsglieder zwischen den Enden des Vergleichshebels (58) einander entgegengesetzt abgestützt sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die hydropneumatischen Druckspeicher (12a, 12b) mit ihren Pneumatikräumen (14a, 14b) jeweils über ein einstellbares Druckregelventil (15a, 15b) an eine Druckmittelquelle (17) z. B. das Bremsluftsystem des Gelenkzuges angeschlossen sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

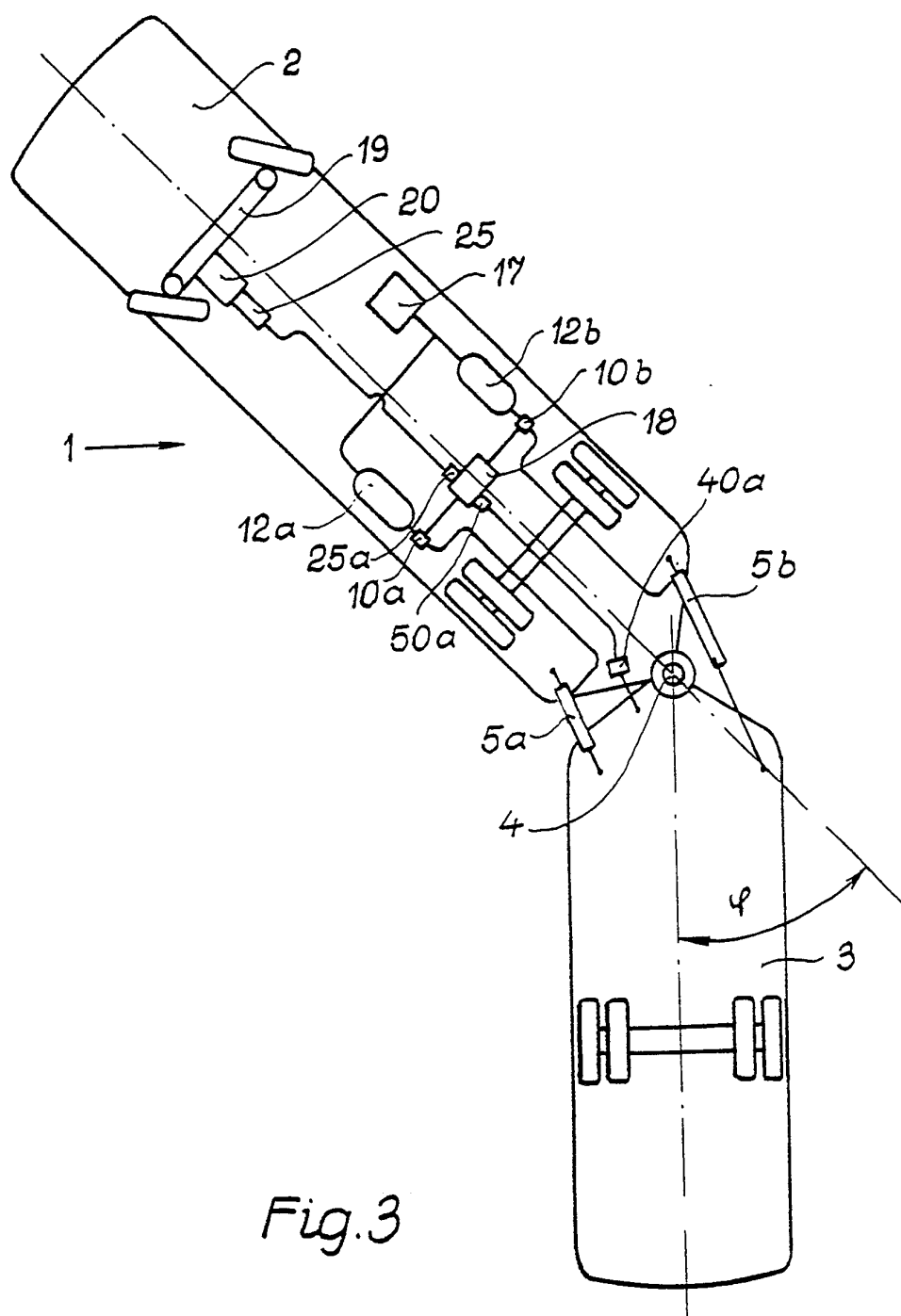


Fig. 3

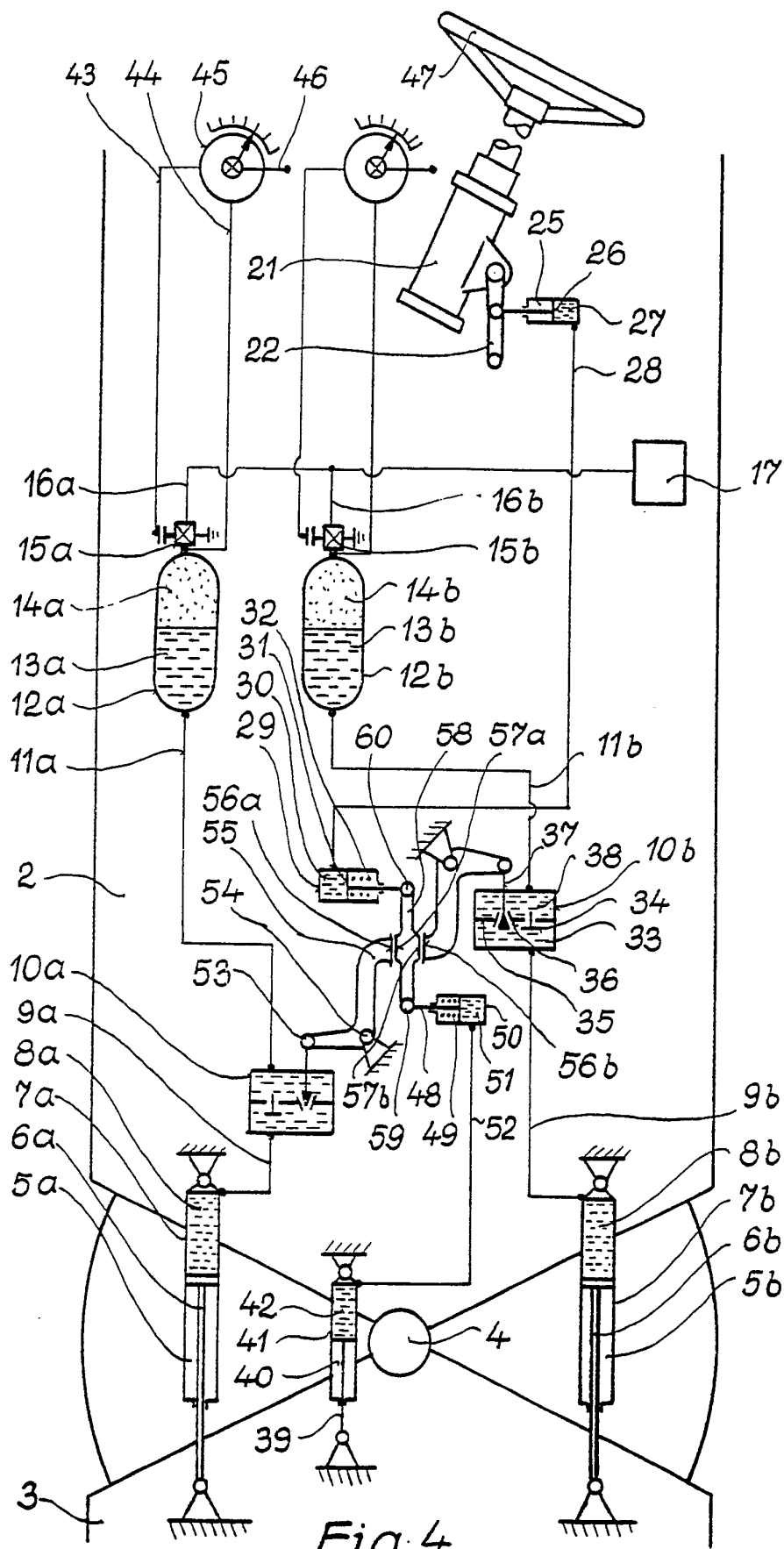


Fig. 4