



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 395 401 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1500/89

(51) Int.Cl.⁵ : **B62D 13/06**

(22) Anmeldetag: 20. 6.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1992

(45) Ausgabetag: 28.12.1992

(56) Entgegenhaltungen:

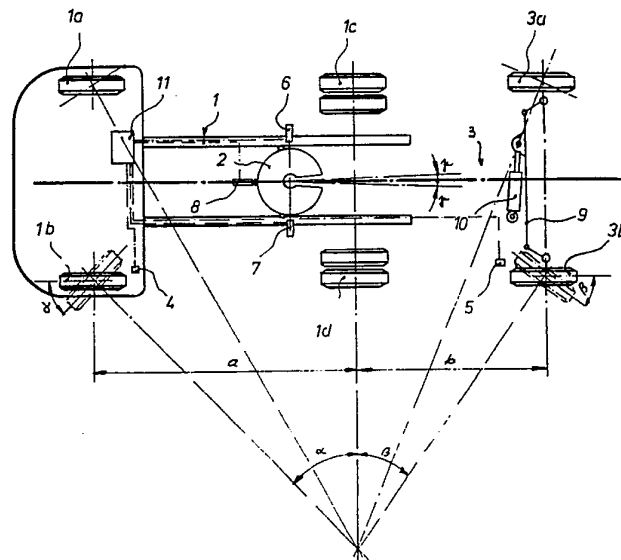
CH-PS 653628 FR-PS2617788 US-PS4771851 US-PS4802545
SU-ERFINDERSCHIN 872366

(73) Patentinhaber:

M-U-T MASCHINEN-UMWELTECHNIK-TRANSPORTANLAGEN
GESELLSCHAFT M.B.H.
A-2000 STOCKERAU, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) LENKVERFAHREN FÜR SATTELZÜGE

(57) Bei einem Lenkverfahren für Sattelzüge, bei dem die Räder des Sattelaufhängers (3) in Abhängigkeit vom Lenkeinschlag der gelenkten Vorderräder (1a, 1b) des Zugfahrzeuges (1) gesteuert werden, ist im Bereich der Sattelkupplung (2) mindestens ein Meldegerät mit Sensoren (6,7,8) zur Feststellung und Korrektur des Knickwinkels (Gamma) zwischen Zugfahrzeug (1) und Sattelaufhäng (3) vorgesehen. Die Korrekturwerte werden ständig in einer eigenen Lenkelektronik (11) in der Form verarbeitet, daß die beiden Längsachsen des Zugfahrzeuges (1) und des Sattelaufhängers (3) zur Überdeckung strebend gesteuert werden.



AT 395 401 B

Die Erfindung betrifft ein Lenkverfahren für Sattelzüge, bei dem die Räder eines Sattelauflegers in Abhängigkeit vom Lenkeinschlag der gelenkten Vorderräder eines Zugfahrzeuges gesteuert werden.

Die bisher bekannten Lenkverfahren für Sattelzüge weisen eine mechanische Verriegelung zur Verhinderung des Abknickens beim Reversieren auf, z. B. mittels eines waagrecht oder senkrecht ausfahrbaren Verriegelungsbolzens. Nachteilig ist dabei der hohe mechanische Aufwand für die Verriegelung selbst, sowie die ungünstige Belastung des Fahrzeugrahmens durch Aufnahme der Knickkräfte und somit höherer Verschleiß und Verringerung der Lebensdauer des Systems. Ferner ist es bekannt, bei Gelenkbussen im Bereich der Gelenke Winkelkodiergeräte zur Nachlenkung der Heckräder bei Kurvenfahrten zu verwenden, wobei jedoch zusätzlich Hydraulikzylinder für die Regelung des Knickwinkels vorgesehen sind.

Die CH-PS 653 628 betrifft lenkbare Hinterräder eines Sattelschleppers. Beim Reversieren soll ein leichteres Manövrieren für den Fahrer gewährleistet sein. Dazu verfügt die Hinterachse des Sattelauflegers über eine eigene Lenkgeometrie mit einem die Spurstangen steuernden Hebelsystem in Verbindung mit Hydraulikzylindern zur Gewährleistung des vom Fahrer gewünschten Lenkeinschlages. Aus der US-PS 4 771 851 ist ein schweres Gelenksfahrzeug bekannt, das aus zwei Baugruppen besteht, die jeweils über eine Rad-Achse verfügen. Die beiden Baugruppen sind in ihrer Winkellage hydraulisch zueinander einstellbar und zusätzlich ist eine der Radachsen lenkbar. Über eine Steuerung wird bei einem Lenkbefehl der Radeinschlag einerseits und der Winkel der genannten Baugruppen zueinander bestimmt. Nach der US-PS 4 802 545 ist die Gelenkwinkelsteuerung bei dem beschriebenen Gelenksfahrzeug abschaltbar, sodaß nur mit Hilfe des Radeinschlages gelenkt werden kann. Der SU-Erfinderschein 872 366 betrifft einen Sattelzug mit einer hydraulischen Steuerung der Achse des Sattelauflegers. Dazu werden Hydraulikventile von einer Nockenscheibe des Sattellagers beaufschlagt, die einen Lenkzylinder an der Aufliegerachse beaufschlagen und einen Lenkeinschlag bewirken. Die Hinterachse ist über einen gekreuzten Seilzug mit einer Servoscheibe am Sattellager verbunden, die bei erfolgtem Lenkeinschlag die Austeuerung der Lenkzylinder aufhebt.

Um zur Aufrechterhaltung der Strecklage des Sattelzuges den mechanischen Aufwand zu minimieren und die Nachteile der bekannten Einrichtungen zu vermeiden, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, im Bereich der Sattelkupplung mindestens ein Meldegerät mit Sensoren zur Feststellung und Korrektur des Knickwinkels der Längsachse des Zugfahrzeuges und des Sattelauflegers vorzusehen, wobei die Korrekturwerte ständig in einer eigenen Lenkelektronik verarbeitet werden, in der Form, daß die beiden Längsachsen des Zugfahrzeuges und des Sattelauflegers ständig zur Überdeckung strebend gesteuert werden. Das Meldegerät gibt bei der maximalen zulässigen Abweichung des Sattelauflegers aus der gestreckten Lage eine Information an die Regelelektronik ab und leitet damit eine Korrektur des Lenkeinschlages der gelenkten Räder des Sattelauflegers ein. Somit ist der Sattelaufleger im Vergleich zur Zugmaschine ständig in praktisch gestreckter Position, ohne zusätzlich aufwendige hydraulische oder mechanische Verriegelungseinrichtungen. Die Korrektur ist so lange wirksam, bis die exakt gestreckte Lage wieder erreicht ist. Die bekannte Lenkgeometrie (Drehung um einen Momentanpol) wird in zweckmäßiger Weise durch die Steuerelektronik erreicht und die Signalwerte der Sensoren dienen als Korrekturfaktoren. Im Bereich der Sattelkupplung sind vorzugsweise dann mindestens zwei Schalter angeordnet. Die Lenkzylinder für den Lenkeinschlag sind mittels Proportionalventil steuerbar.

Die Steuerelektronik ist im Fahrerhaus angeordnet und ist in zweckmäßiger Weise erst unterhalb einer bestimmten vorwählbaren Geschwindigkeit einschaltbar. Ein Schalter ist bei einer Ausführungsform zur Feststellung der Überdeckung der beiden Längsachsen von Zugfahrzeug und Sattelaufleger vorgesehen. Die Regeleinrichtung ist vom Fahrer zu- oder abschaltbar und funktioniert sowohl bei Vorwärts- als auch bei Rückwärtsfahrt. Nach dem Abschalten der Regelung werden die gelenkten Räder des Sattelanhängers automatisch in die 0-Lage geschwenkt und z. B. hydraulisch verriegelt. Zur Aufnahme der Winkelposition im Bereich der Sattelkupplung dienen z. B. Winkelcodiergeräte, induktive oder kapazitive Näherungsschalter, Fotozellen oder auch mechanische Endschalter.

Anhand der Zeichnung wird eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes näher beschrieben. Die Figur zeigt im Grundriß ein Zugfahrzeug (1) mit einer Sattelkupplung (2), an welcher ein Sattelaufleger (3) angekoppelt ist. Die lenkbaren Vorderräder (1a, 1b) weisen einen Winkelgeber (4) für die Aufnahme des Lenkeinschlages auf, ebenso die Räder (3a, 3b) einen Winkelgeber (5) für die Auslenkung der Räder des Sattelauflegers (3). Die Hinterräder (1c, 1d) des Zugfahrzeuges (1) sind üblicherweise nicht lenkbar ausgebildet. An der Sattelkupplung (2) befinden sich Schalter (6, 7, 8), z. B. Näherungssensoren, welche zur Erfassung im Zuge der Steuerung der Begrenzung des Knickwinkels dienen, sowie auch zur Erfassung der gestreckten Lage des Sattelzuges. An der Spurstange (9) des Sattelauflegers (3) ist ein Hydraulikzylinder (10) angeordnet, welcher die Lenkbewegung des Sattelauflegers (3) sowie die laufende Korrektur bei Knickwinkelüberschreitungen im Bereich der Sattelkupplung (2) ausführt. Die laufende Verarbeitung des Dateneinganges erfolgt dabei in einer eigenen Steuerelektronik (11), welche z. B. im Fahrerhaus oder an einer anderen geschützten Stelle am Fahrzeug vorgesehen ist. Die Ansteuerung des Hydraulikzylinders (10) aufgrund der errechneten Daten kann z. B. mittels Proportionalventilhydraulik oder auch mittels Schwarz-Weiß-Hydraulik erfolgen.

In der Figur ist der Achsabstand des Zugfahrzeuges (1) mit (a) und der Abstand der Hinterachse des Zugfahrzeuges (1) zur gelenkten Achse des Sattelauflegers (3) mit (b) bezeichnet.

Der Lenkeinschlag an der Vorderachse wird durch den Winkel (α) und jener der Aufliegerachse durch den Winkel (β) wiedergegeben. Die Abknickung an der Sattelkupplung (2) ist mit (γ) bezeichnet. Es ergibt sich der Lenkeinschlag an der Achse des Sattelauflegers (3) bei Strecklage mit

$$\beta = \arctan \left(\frac{b}{a} \tan \alpha \right)$$

Die Funktion des Lenksystems ist nun folgende:

Das Steuer- bzw. Regelsystem ist nur im langsamen Geschwindigkeitsbereich und nach Erreichen der gestreckten Lage (Impulsgebung durch den Schalter (8)) einschaltbar. Bis dorthin sind die Räder des Sattelauflegers nicht lenkbar und mechanisch bzw. hydraulisch verriegelt. Ist nun das Lenksystem eingeschaltet, so werden die Räder (3a, 3b) jeweils abhängig vom Lenkeinschlag der Fronträder (1a, 1b) des Zugfahrzeuges (1) im Sinne der bekannten Lenkgeometrie mittels des Hydraulik- bzw. Pneumatikzylinders verschwenkt. Knickt dabei z. B. während der langsamen Rückwärtsfahrt der Sattelaufleger (3) im Bezug auf das Zugfahrzeug (1) um einen einstellbaren Knickwinkelgrenzwert aus, so wird einer der beiden Schalter (6) oder (7) ausgelöst und ein Signal weitergeben, welches bedeutet, daß der maximale Knickwinkel erreicht ist. Dies bewirkt, daß in die Steuerelektronik ein Korrekturfaktor eingeleitet wird, welcher ein zusätzliches Ausschwenken der Räder (3a, 3b) bewirkt, sodaß die Längsachsen vom Zugfahrzeug (1) und dem Sattelaufleger (3) wieder zur Überdeckung gelangen und somit die Lenkgeometrie stets erhalten bleibt. Soll wieder mit höherer Geschwindigkeit geradeaus gefahren werden, ist die Lenkbewegung der Hinterräder (3a, 3b) erst nach Impulsgebung durch den Näherungsschalter (8) verriegelbar, womit gleichzeitig auch die Drehung um den Sattelpunkt der Sattelkupplung (2) ohne Einschränkung erfolgen kann. Damit ist nur ein Beispiel des erfindungsgemäßen Lenksystems bzw. Verfahrens beschrieben. Darüberhinaus können verschiedene Ausführungsformen im Rahmen des Erfindungsgedankens realisiert werden. Z. B. könnten an der Sattelkupplung (2) beliebig viele Näherungssensoren (6, 7, 8) usw. oder Winkelcodiergeräte vorgesehen sein, um auch bereits sehr geringe Abweichungen des Knickwinkels in die Steuerelektronik einfließen lassen zu können. Die Lenkung der Hinterräder (3a, 3b) des Sattelauflegers kann auch durch zwei Hydraulikzylinder erreicht werden, um gleiche Kolbenflächen und damit gleiche Verstellgeschwindigkeiten zu erreichen. Darüber hinaus kann das Lenkverfahren auch für 3-achsige Zugfahrzeuge oder/und für 2-achsige Sattelaufleger Verwendung finden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Lenkverfahren für Sattelzüge, bei dem die Räder eines Sattelauflegers in Abhängigkeit vom Lenkeinschlag der gelenkten Vorderräder eines Zugfahrzeuges gesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Sattelkupplung (2) mindestens ein Meldegerät mit Sensoren (6, 7, 8) zur Feststellung und Korrektur des Knickwinkels (γ) der Längsachsen des Zugfahrzeuges (1) und des Sattelauflegers (3) vorgesehen ist, wobei die Korrekturwerte ständig in einer eigenen Lenkelektronik verarbeitet werden, in der Form, daß die beiden Längsachsen des Zugfahrzeuges (1) und des Sattelauflegers (3) ständig zur Überdeckung strebend gesteuert werden.

2. Lenkverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bekannte Lenkgeometrie (Drehung um einen Momentanpol), zwischen den gelenkten Vorderrädern (1a, 1b) des Zugfahrzeuges (1) und den gelenkten Hinterrädern (3a, 3b) des Sattelauflegers (3) durch die Steuerelektronik (11) erreicht wird und die Signalwerte der Sensoren (6, 7, 8) des Meldegerätes als Korrekturfaktoren dienen.

3. Lenkverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Sattelkupplung (2) mindestens zwei Schalter als Sensoren (6, 7, 8) angeordnet sind.

4. Lenkverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lenkzylinder (10) der Hinterräder (3a, 3b) des Sattelauflegers (3) mittels Proportionalventil steuerbar ist.

5. Lenkverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerelektronik (11) im Fahrerhaus angeordnet und erst unter einer bestimmten einstellbaren Geschwindigkeit einschaltbar ist.

5 6. Lenkverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalter (8) als Sensor zur Feststellung der Überdeckung der beiden Längsachsen vom Zugfahrzeug (1) und vom Sattelaufleger (3) vorgesehen ist.

7. Lenkverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach Ausschalten der Steuerelektronik die Hinterräder (3a, 3b) des Sattelauflegers (3) automatisch in die Null-Lage verschwenkt werden.

10

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

15

20

25

30

35

40

45

50

55

