



(19)

österreichisches  
patentamt

(10)

AT 500 237 B1 2006-05-15

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer:

A 511/2002

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: A01B 63/102 (2006.01)

(22) Anmeldetag:

2002-04-02

A01B 63/02 (2006.01)

(43) Veröffentlicht am:

2006-05-15

(30) Priorität:

28.05.2001 DE 10126029 beansprucht.

(73) Patentanmelder:

GKN WALTERSCHEID GMBH  
D-53797 LOHMAR (DE)

(72) Erfinder:

COENEN HERBERT DIPLO.ING.  
KÖNIGSWINTER (DE)  
SAYER JOHN DR.  
BRIDGNORTH (GB)

## (54) HYDRAULISCHES HUBWERK FÜR EINE ANBAUVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Hubwerk für eine Anbauvorrichtung eines Traktors, welche über eine hydraulische Druckversorgungseinrichtung P verfügt, umfassend über eine Leitung 28 verbunden ist und wobei die kolbenstangenseitige Kolbenfläche 19 des ersten Hydraulikzylinders 6 und die kolbenseitige Kolbenfläche 24 des zweiten Hydraulikzylinders 7 die gleiche Größe aufweisen. je Unterlenker einen doppelt wirkenden Hydraulikzylinder 6, 7 zur Betätigung eines Unterlenkers, welcher ein Zylindergehäuse 14, 21 eine Kolbenstange 15, 22 einen Kolben 16, 23 mit einer kolbenseitigen Kolbenfläche 17, 24 und einer kolbenstangenseitigen Kolbenfläche 19, 26, sowie einen kolbenseitigen Zylinderraum 18, 25 und einen kolbenstangenseitigen Zylinderraum 20, 27 aufweist, und umfassend ein erstes Schaltventil 29, das mindestens drei Schaltstellungen und vier Anschlüsse 30, 31, 32, 33 aufweist, von denen der erste 30 den Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung P, der zweite 31 den Anschluß zum Hydrauliktank T, der dritte 32 den Anschluß zum kolbenseitigen Zylinderraum 18 des ersten Hydraulikzylinders 6 und der vierte 33 den Anschluß zum kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 des zweiten Hydraulikzylinders 7 darstellt, wobei der kolbenstangenseitige Zylinderraum 20 des ersten Hydraulikzylinders 6 mit dem kolbenseitigen Zylinderraum 25 des zweiten Hydraulikzylinders 7

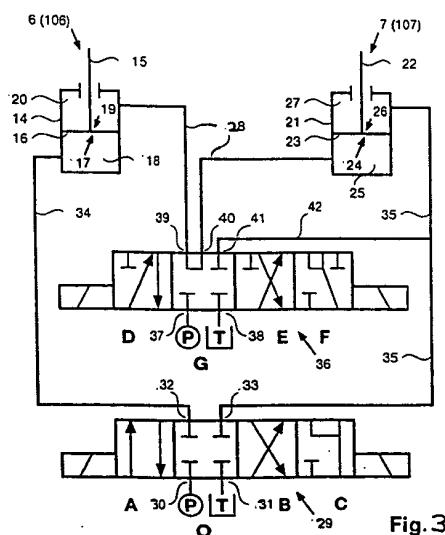


Fig. 3

Die Erfindung betrifft ein hydraulisches Hubwerk für eine zwei Unterlenker aufweisende Anbauvorrichtung eines Traktors, einer selbstfahrenden Arbeitsmaschine oder eines Gerätes, welche über eine hydraulische Druckversorgungseinrichtung und über einen Hydrauliktank verfügen, umfassend

- 5 - einen ersten doppelt wirkenden Hydraulikzylinder zur Betätigung eines der beiden Unterlenker, welcher ein erstes Zylindergehäuse, eine erste Kolbenstange, einen ersten Kolben mit einer ersten kolbenseitigen Kolbenfläche und einer ersten kolbenstangenseitigen Kolbenfläche, sowie einen ersten kolbenseitigen Zylinderraum und einen ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum aufweist,
- 10 - einen zweiten doppelt wirkenden Hydraulikzylinder zur Betätigung des weiteren der beiden Unterlenker, welcher ein zweites Zylindergehäuse, eine zweite Kolbenstange, einen zweiten Kolben mit einer zweiten kolbenseitigen Kolbenfläche und einer zweiten kolbenstangenseitigen Kolbenfläche sowie einen zweiten kolbenseitigen Zylinderraum und einen zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum aufweist, und
- 15 - ein erstes Schaltventil, das mindestens drei Schaltstellungen und vier Anschlüsse aufweist, von denen der erste den Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung, der zweite den Anschluß zum Hydrauliktank, der dritte den Anschluß zum ersten kolbenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders
- 20 - ein zweites Schaltventil, das eine Grundstellung und mindestens zwei weitere Schaltstellungen, einen ersten Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung und einen zweiten Anschluß zum Hydrauliktank aufweist, wobei in der Grundstellung die Verbindungen zur Druckversorgungseinrichtung und zum Hydrauliktank gesperrt sind.
- 25 In der WO/96 03024 A (= US 5810096 A) ist ein hydraulisches Hubwerk für eine Anbauvorrichtung beschrieben, bei der jedem Unterlenker ein separater Hydraulikzylinder zur Steuerung der Hubbewegung zugeordnet ist. Beide Hydraulikzylinder sind über eine gemeinsame Leitung von einem Schaltventil aus gemeinsam mit der Druckversorgungseinrichtung verbindbar, so daß die Unterlenker gemeinsam angehoben werden. Zum Absenken der Unterlenker aufgrund Eigen-
- 30 gewicht können die Hydraulikzylinder gemeinsam mit dem Hydrauliktank verbunden werden. Ein Gleichlauf beider Hydraulikzylinder kann hier insbesondere dann nicht gewährleistet werden, wenn die Unterlenker unterschiedlich belastet sind.

35 Die DE 199 39 967 A1 beschreibt ein Hubwerk für die Unterlenker einer Anbauvorrichtung eines Traktors der eingangs genannten Gattung, bei dem je Unterlenker ein separater Hydraulikzylinder vorgesehen ist. Jedem dieser Hydraulikzylinder ist ein Stellungsaufnehmer zugeordnet, der ein die jeweilige Schwenkstellung des Unterlenkers repräsentierendes Stellungssignal erzeugt. Um eine Synchronisation des Bewegungsablaufes beider Hydraulikzylinder zu erzielen, ist neben der Messung der Stellung der Unterlenker eine Steuerschaltung vorgesehen über die

40 gewährleistet ist, daß bei Unterschieden die Hydraulikzylinder veranlaßt werden diese auszugleichen. Die entsprechende elektronische Regelung ist aufwendig und für Anwendungsfälle, die einer solchen Genauigkeit, die mit der beschriebenen Einrichtung erzielt wird, nicht bedürfen, zu kostenaufwendig.

45 In der DE 87 04 278 U1 ist eine Hydraulikschaltung für den Unterlenker eines Schmalspur-schleppers zugeordnete Seitenstreben entnehmbar, die je Unterlenker einen den zugehörigen Unterlenker seitlich verschwenkenden doppeltwirkenden Hydraulikzylinder umfasst. Dabei ist eine Schaltstellung vorgesehen, bei der einer der Hydraulikzylinder mit der Druckmittelversor-gung verbindbar ist und der andere durch das beim Betätigen des ersten Hydraulikzylinders

50 verdrängte Druckflüssigkeitsvolumen betätigt wird. Hierzu ist der kolbenseitige Zylinderraum des einen Hydraulikzylinders mit dem kolbenstangenseitigen Zylinderraum des anderen Hy-draulikzylinders verbindbar. Des weiteren ist eine Schaltstellung vorgesehen, bei der eine gegen-läufige Bewegung der beiden Hydraulikzylinder ermöglicht wird. Die erste Schaltstellung führt bei gleichgroßen Hydraulikzylindern zu ungleichen Bewegungen, was jedoch in vielen Anwen-dungsfällen tolerierbar sein soll. Dies ist eine Folge aus der Volumendifferenz, die zu einer

Kolbenwegdifferenz führt.

Eine solche Schaltung, die zu unterschiedlichen Verstellwegen führt, ist jedoch für das Heben und Senken der Unterlenker eines Traktors nur unter besonderen Bedingungen gewünscht.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein hydraulisches Hubwerk für eine Anbauvorrichtung vorzuschlagen, bei dem mit einfachen Mitteln, d. h. auf rein hydraulischem Wege ein Gleichlauf von beiden Hydraulikzylindern oder ein Vor- bzw. Nacheilen mit einem bestimmten Maß eines Hydraulikzylinders zum anderen Hydraulikzylinder und damit eine entsprechende 10 Verstellung der Unterlenker erzielt werden kann und bei dem dies auch bei unterschiedlichen Hubpositionen der Unterlenker möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe mit einem hydraulischen Hubwerk der eingangs genannten Gattung dadurch,

- 15 - daß der vierte Anschluß des ersten Schaltventile den Anschluß zum zweiten kolbenstangen-seitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders darstellt,  
- daß eine Leitung vorgesehen ist, die den ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders mit dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulik-  
20 zylinders verbindet, wobei die erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche des ersten Hydraulikzy-  
linders und die zweite kolbenseitige Kolbenfläche des zweiten Hydraulikzylinders die gleiche  
Größe oder eine bestimmte vorgegebene Größenrelation zueinander aufweisen,  
- daß das zweite Schaltventil in der Leitung zwischen dem ersten kolbenstangenseitigen Zylin-  
25 derraum des ersten Hydraulikzylinders und dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders angeordnet ist und  
- daß das zweite Schaltventil einen fünften Anschluß zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylin-  
30 derraum des zweiten Hydraulikzylinders aufweist, wobei in der Grundstellung des zweiten Schaltventils auch die Verbindung zum fünften Anschluß gesperrt ist und wobei der dritte und vierte Anschluß zur Leitung zwischen dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum und dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum geöffnet sind.

Von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, daß lediglich auf hydraulischem Wege ein Gleichlauf oder ein Vor- bzw. Nacheilen eines Hydraulikzylinders dadurch erzielt werden kann, daß der Kolben des ersten Hydraulikzylinders, dessen kolbenseitiger Zylinderraum druckbeaufschlagt wird, den 35 kolbenstangenseitigen Zylinderraum zweiten Hydraulikzylinders mit Druckmittel beaufschlagt und entsprechend proportional dem aus dem ersten Hydraulikzylinder verdrängten Volumen verstellt. Wenn die zweite kolbenseitige Kolbenfläche des zweiten Hydraulikzylinders genauso groß bemessen ist wie die erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche des ersten Hydraulikzylin-  
40 ders, führt das aus dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum verdrängte Volumen zur Verstellung des zweiten Kolbens des zweiten Hydraulikzylinders in dem zweiten Zylindergehäuse um den gleichen Betrag, um den der erste Kolben im ersten Zylindergehäuse des ersten Hydraulikzylinders verstellt wurde. Besonderer Messeinrichtungen bedarf es hierzu nicht. Wenn ein Flächenunterschied durch eine vorgegebene Größenrelation gegeben ist, kann ein gezieltes Vor- bzw. Nacheilen eines Hydraulikzylinders erreicht werden. Dies kann günstig sein, wenn 45 Leckagen eintreten sollten, da der voreilende Zylinder zuerst im Zylindergehäuse auf Anschlag fährt, wenn eine Druckbegrenzung vorgegeben ist, kann auch der andere Zylinder auf Anschlag gefahren werden, um so Längenunterschiede aufgrund Leckagen korrigieren zu können. Da ständig alle Zylinderräume beider Hydraulikzylinder mit Druckflüssigkeit gefüllt sind, ist ferner der Vorteil gegeben, daß dann, wenn das erste Schaltventil die Sperrstellung einnimmt, auch 50 bei exzentrischer Belastung keine Positionsveränderung eines der Unterlenker eintreten kann. Für den Fall, daß es gewünscht ist, kann zusätzlich ein Ausgleich für Querneigungen ausgeführt werden oder aufgrund der Ausbildung eines Gerätes eines der Unterlenker auf eine vom anderen unterschiedliche Schwenkposition bzw. Höhenposition eingestellt werden. Bei der normalen Hubverstellung werden beide Unterlenker bei unterschiedlicher Höhenposition gleich-  
55 laufend weiterbewegt.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß bezüglich des ersten Schaltventils jeweils zwischen dem ersten Anschluß und der Druckversorgungseinrichtung, zwischen dem zweiten Anschluß und dem Hydrauliktank, zwischen dem dritten Anschluß und dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum sowie zwischen dem vierten Anschluß und dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum eine Leitung für den Durchfluss eines Druckmittels besteht.

Zur Konkretisierung der Schaltstellungen ist in einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß das erste Schaltventil eine erste Schaltstellung aufweist, in der sämtliche Anschlüsse gesperrt sind, daß es eine zweite Schaltstellung aufweist, in der die Druckversorgungseinrichtung mit dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum und der zweite kolbenstangenseitige Zylinderraum mit dem Hydrauliktank verbunden ist, und daß es eine dritte Schaltstellung aufweist, in der die Druckversorgungseinrichtung mit dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum und der erste kolbenstangenseitige Zylinderraum mit dem Hydrauliktank verbunden ist.

In Konkretisierung dieser Ausführungsform der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, daß das zweite Schaltventil in einer ersten weiteren Schaltstellung die Verbindung zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders sperrt, den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit der Druckversorgungseinrichtung und den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbindet, und daß das zweite Schaltventil in einer zweiten weiteren Schaltstellung die Verbindung zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders sperrt, den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit der Druckversorgungseinrichtung und den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbindet.

Damit die Unterlenker auch eine Schwimmstellung einnehmen können, d. h. beide sich frei höhenmäßig in ihrer Schwenkposition um ihre Schwenkachse einstellen können ist in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß das erste Schaltventil eine vierte Schaltstellung aufweist, in der es den ersten kolbenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders und den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbindet und den ersten Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung sperrt und daß das zweite Schaltventil eine dritte weitere Schaltstellung aufweist, in der es den ersten Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung und den fünften Anschluß zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders sperrt und in der es den ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum des ersten Hydraulikzylinders und den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum des zweiten Hydraulikzylinders mit dem Hydrauliktank verbindet. Hierdurch ist gewährleistet, daß die Zylinderräume, d. h. sowohl die kolbenseitigen als auch die kolbenstangenseitigen Zylinderräume beider Hydraulikzylinder mit dem Hydrauliktank verbunden sind und so ein Druckmittelaustausch untereinander und mit diesem erfolgen kann.

In der Zeichnung sind zwei unterschiedliche Ausführungsformen für ein hydraulisches Hubwerk und eine hinsichtlich des Schaltungsaufbaus für den hydraulischen Schaltkreis der beiden Hydraulikzylinder dargestellt.

Es zeigt Figur 1 eine erste Ausführungsform, bei der jeweils ein Hydraulikzylinder unmittelbar zwischen dem Unterlenker und einem Festpunkt an einem Traktor oder einer Arbeitsmaschine oder einem Gerät wirksam ist, Figur 2 eine Ausführungsform, bei der die Unterlenker unter Zwischenschaltung eines Hebelgetriebes jeweils von einem Hydraulikzylinder betätigt werden, Figur 3 eine Schaltungsausbildung mit zwei Schaltventilen, wobei das zweite Schaltventil genutzt wird um unterschiedliche Höheneinstellungen bzw. Ausfahrpositionen für die beiden Hydraulikzylinder erzielen zu können und wobei gegebenenfalls zusätzlich noch eine Möglichkeit vorgesehen ist, daß die Hydraulikzylinder eine Schwimmstellung der Unterlenker ermöglichen.

Figur 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer ersten Ausführungsmöglichkeit für das Hubwerk einer Dreipunktanbauvorrichtung. Es sind die beiden Unterlenker 1, 2 erkennbar, die um

eine gemeinsame Schwenkachse 3 schwenkbar am Heck, beispielsweise eines Traktors, angeordnet sind, wobei das Traktorheck selbst nicht dargestellt ist. Oberhalb der die Schwenkachse 3 bildenden Anlenkmittel für die Unterlenker 1, 2 sind am Traktorheck zwei Konsolen 4, 5 angeordnet. An der Konsole 4 ist ein erster Hydraulikzylinder 6 mit seinem Zylindergehäuse montiert.

- 5 Die aus dem Zylindergehäuse des ersten Hydraulikzylinders 6 herausgeführte Kolbenstange ist an dem Unterlenker 1 im Abstand zur Schwenkachse 3 befestigt. Entsprechend ist bezüglich des Unterlenkers 2 ein zweiter Hydraulikzylinder 7 mit seiner Kolbenstange am Unterlenker 2 und seinem Zylindergehäuse an der Konsole 5 befestigt. Die beiden Unterlenker 1, 2 sind auf der Schwenkachse 3 zueinander beabstandet angeordnet. Oberhalb und mittig zwischen den 10 beiden Unterlenkern 1, 2 ist am Traktorheck der Oberlenker 8 schwenkbar befestigt. Die vorbeschriebenen Bauteile bilden zusammen die Dreipunktanbauvorrichtung. Fahren die Kolbenstangen der beiden Hydraulikzylinder 6, 7 aus dem zugehörigen Zylindergehäuse heraus, werden die Unterlenker 1, 2 um die Schwenkachse 3 schwenkend nach unten abgesenkt. Erfolgt 15 ein Einfahren der Kolbenstangen in die Zylindergehäuse der beiden Hydraulikzylinder, 6, 7 werden die beiden Unterlenker 1, 2 nach oben um die Schwenkachse 3 geschwenkt, d. h. angehoben.

Die Figur 2 zeigt eine alternative Ausführungsform zu der gemäß Figur 1, wobei die beiden Unterlenker 101, 102 ebenfalls um die Schwenkachse 103 verschwenkbar angeordnet sind. Am 20 Heck beispielsweise eines Traktors sind darüber hinaus oberhalb der beiden Unterlenker 101, 102 jeweils Arme 9, 10 um die Hubarmachse 11 schwenkbar. Der erste Hubarm 9 ist mit dem Unterlenker 101 durch eine erste Hubstange 12 verbunden. Der zweite Hubarm 10 ist mit dem zweiten Unterlenker 102 durch die zweite Hubstange 13 verbunden. Dem ersten Hubarm 9 ist ein erster Hydraulikzylinder 106 und dem zweiten Hubarm 10 ein zweiter Hydraulikzylinder 107 zugeordnet. Es ist also ein Hebelgetriebe zwischengeschaltet. Der erste Hydraulikzylinder 106 und der zweite Hydraulikzylinder 107 stützen sich einerseits am Heck des Traktors und andererseits am jeweiligen Hubarm 9, bzw. 10 ab. Zusätzlich ist auch wie bei der Ausführungsform 25 gemäß Figur 1 ein Oberlenker 108 vorgesehen.

- 30 Die Steuerung der Hydraulikzylinder 6, 106 bzw. 7, 107 ist anhand der Figur 3 näher erläutert. Der einzige Unterschied zwischen den Ausführungsformen gemäß Figur 1 und 2 ergibt sich beim Betreiben des hydraulischen Hubwerks insofern, als das Anheben der Unterlenker 1, 2 gemäß Figur 1 durch ein Einfahren der Kolbenstangen in den zugehörigen Hydraulikzylinder erfolgt, während hierzu bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ein Ausfahren der Kolbenstangen aus dem zugehörigen Zylindergehäuse der beiden Hydraulikzylinder 106, 107 erfolgen muß.

Die hydraulische Schaltung gemäß Figur 3 zeigt schematisch den ersten Hydraulikzylinder 6 und den zweiten Hydraulikzylinder 7 und das zur Betätigung derselben vorgesehene erste Schaltventil 29. Die Ausbildung der Schaltung für die Hydraulikzylinder 106, 107 gemäß Figur 2 entspricht der der Hydraulikzylinder 6, 7 gemäß Figur 1 so daß nachfolgend nur eine Beschreibung unter Bezugnahme auf die Hydraulikzylinder 6, 7 erfolgt. Der erste Hydraulikzylinder 6 weist ein erstes Zylindergehäuse 14 auf, in dem ein erster Kolben 16 bewegbar ist, so daß die mit ihm verbundene erste Kolbenstange 15 mehr oder weniger in das erste Zylindergehäuse 14 ein- oder aus diesem ausfährt. Der erste Kolben 16 teilt den vom ersten Zylindergehäuse 14 40 umschlossenen Raum in einen ersten klobenseitigen Zylinderraum 18 und einen ersten klobenstangenseitigen Zylinderraum 20. Der Kolben 16 weist zum ersten klobenseitigen Zylinderraum 18 hin, die erste klobenseitige Kolbenfläche 17 und zum klobenstangenseitigen Zylinderraum 20 hin die erste klobenstangenseitige Kolbenfläche 19 auf.

- 50 Der zweite Hydraulikzylinder 7 besitzt den Kolben 23, der in dem zweiten Zylindergehäuse 21 verfahrbar ist. Mit dem zweiten Kolben 23 ist die zweite Kolbenstange 22 verbunden. Der zweite Kolben 23 unterteilt den vom zweiten Zylindergehäuse 21 umschlossenen Raum in einen zweiten klobenseitigen Zylinderraum 25 und einen zweiten klobenstangenseitigen Zylinderraum 27. Zum zweiten klobenseitigen Zylinderraum 25 hin besitzt der Kolben 23 die zweite klobenseitige 55 Kolbenfläche 24. Zum zweiten klobenstangenseitigen Zylinderraum 27 hin besitzt der Kolben 23

die zweite kolbenstangenseitige Kolbenfläche 26.

Der erste kolbenstangenseitige Zylinderraum 20 des ersten Hydraulikzylinders 6 ist mit dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 des zweiten Hydraulikzylinders 7 durch die Leitung 28 verbunden. Zur Steuerung der beiden Hydraulikzylinder 6, 7 dient ein erstes Schaltventil 29, das vier Anschlüsse aufweist und zwar den ersten Anschluß 30 zur Druckversorgungseinrichtung P, den zweiten Anschluß 31 zum Hydrauliktank T, den dritten Anschluß 32 zur Verbindung mit dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum 18 des ersten Zylindergehäuses 14 mittels der Leitung 34 und einen vierten Anschluß 33 zur Verbindung mit dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 des zweiten Zylindergehäuses 21 mittels der Leitung 35. Das erste Schaltventil 29 kann insgesamt vier Schaltstellungen einnehmen. Dargestellt ist die gesperrte Stellung 0. In dieser Stellung 0 ist der erste Anschluß 30 von der Druckversorgungseinrichtung P getrennt. Der zweite Anschluß 31 ist von dem Hydrauliktank T getrennt. Der dritte Anschluß 32 ist gesperrt, so daß keine Verbindung über die Leitung 34 zum ersten kolbenseitigen Zylinderraum 18 besteht. Der vierte Anschluß 33 ist ebenfalls gesperrt, so daß über die Leitung 35 keine Verbindung zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 besteht. Wird das erste Schaltventil 29 in die Position A verstellt, so wird der erste kolbenseitige Zylinderraum 18 mit der Druckversorgungseinrichtung P über die Anschlüsse 30, 32 verbunden. Entsprechend wird der zweite kolbenstangenseitige Zylinderraum 27 über die Leitung 35 und die Anschlüsse 31, 33 mit dem Hydrauliktank T verbunden. Der erste kolbenseitige Zylinderraum 18 wird dabei gefüllt, so daß die erste Kolbenstange 15 aus dem ersten Zylindergehäuse 14 ausfährt. Dabei wird ein dem Hub des ersten Kolbens 16 aus dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 20 entsprechendes Volumen verdrängt und über die Leitung 28 dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraums 25 des zweiten Hydraulikzylinders 7 zugeführt. Wenn die erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche 19 des ersten Kolbens 16 und die zweite kolbenseitige Kolbenfläche 24 des zweiten Kolbens 23 gleichgroß bemessen sind, entspricht der Hub, den der zweite Kolben 23 im zweiten Zylindergehäuse 21 ausführt, dem Hub, den der erste Kolben 16 im ersten Zylindergehäuse 14 ausführt. Entsprechend fahren beide Kolbenstangen 15, 22 mit dem gleichen Maß aus dem zugehörigen Zylindergehäuse 14, 21 heraus.

Alternativ kann auch, um beispielsweise bei Leckagen eine Korrektur der Ausfahrlängen vornehmen zu können, ein geringes Voreilen bei einer Kolbenstange gewählt werden, was zu einer unterschiedlichen Bemessung der kolbenseitigen bzw. kolbenlängsseitigen Kolbenfläche des Hydraulikzylinders führt.

Wird das erste Schaltventil 29 in die Schaltposition B verstellt, wird der erste kolbenseitige Zylinderraum 8 des ersten Zylindergehäuses 14 über die Leitung 34 und den dritten Anschluß 32 mit dem Anschluß 31 und über diesen mit dem Hydrauliktank T verbunden. Die Druckversorgungseinrichtung P wird dabei über den ersten Anschluß 30 und den vierten Anschluß 33 und über die Leitung 35 mit dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 des zweiten Zylindergehäuses 21 verbunden. Strömt Druckmittel in Form von Hydrauliköl von der Druckversorgungseinrichtung P in den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 wird ein dem Hub des zweiten Kolbens 23 proportionales Volumen aus dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 verdrängt und gelangt über die Leitung 28 zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 20 des ersten Zylindergehäuses 14. Da die erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche 19 und die zweite kolbenseitige Kolbenfläche 24 gleichgroß sind, wird entsprechend dem Weg, den der zweite Kolben 23 im zweiten Zylindergehäuse 21 zurücklegt auch der erste Kolben 16 im ersten Zylindergehäuse 14 bewegt. Aus dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum 18 wird dabei ein entsprechendes Volumen verdrängt und über die Leitung 34 und den dritten Anschluß 32 sowie dem zweiten Anschluß 31 zum Hydrauliktank T zurückgeführt.

Das Ausfahren der beiden Kolbenstangen 15, 22 entspricht bei der Ausführungsform gemäß Figur 1 einem Absenken der beiden Unterlenker 1, 2 während dies bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ein Anheben der beiden Unterlenker 101, 102 bedeutet.

Die Figur 3 umfasst dem Grundsatz nach zwei mögliche Ausführungsformen, von denen nachfolgend zunächst die erste Ausführungsform beschrieben wird.

5 Zusätzlich zum ersten Schaltventil 29 ist ein zweites Schaltventil 36 vorhanden, das in der Grundversion der Schaltungsausbildung drei Schaltstellungen wie das erste Schaltventil 29 einnehmen kann, wobei es in der Grundstellung G gezeichnet ist. Zusätzlich kann es bei der Grundversion die Schaltstellungen D und E einnehmen.

10 Das zweite Schaltventil 36 weist insgesamt fünf Anschlüsse, nämlich die Anschlüsse 37, 38, 39, 40, 41 auf. In der Grundstellung G sind mit Ausnahme des dritten Anschlusses 39 und des vierten Anschlusses 40 alle anderen Anschlüsse gesperrt. Der dritte Anschluß 39 und der vierte Anschluß 40 sind in der Grundstellung G miteinander verbunden, so daß auch die Leitung 28 zwischen dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 20 des ersten Hydraulikzylinders 6 und dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 des zweiten Hydraulikzylinders 7 offen ist, d. h. zwischen diesen ein Druckmittelaustausch stattfinden kann. Da aber die anderen Anschlüsse gesperrt sind, verharren die beiden Kolben 16, 23 in ihrer jeweiligen Position im zugehörigen Zylindergehäuse 14, bzw. 21. Der fünfte Anschluß 41 ist über eine Verbindungsleitung 42 und die Leitung 35 mit dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 des zweiten Zylindergehäuses 21 verbunden, jedoch in der Grundstellung G gesperrt.

20 Das zweite Schaltventil 36 weist über den ersten Anschluß 37 eine Verbindung zur Druckversorgungseinrichtung P und über den zweiten Anschluß 38 eine Verbindung zum Hydrauliktank T auf. Das zweite Schaltventil 36 dient dazu, einen der beiden Kolben im vorliegenden Fall, den zweiten Kolben 23 im zweiten Zylindergehäuse 21 gegenüber der Hubstellung des ersten Kolbens 16 im ersten Zylindergehäuse 14 zu verändern, um beispielsweise Querneigungen ausgleichen zu können. Dies erfolgt, indem beispielsweise dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 zusätzlich ein Ölvolume zugeführt und ein entsprechendes Volumen aus dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 des zweiten Zylindergehäuses 21 zum Hydrauliktank T abgeführt wird. Dies geschieht, wenn sich das erste Schaltventil 29 von der gezeigten Sperrstellung 0 befindet dadurch, daß das zweite Schaltventil 36 von der Grundstellung G in die Position D überführt wird. Dabei ist der dritte Anschluß 39, der zum kolbenstangenseitigen Zylinderraum 19 über die Leitung 28 führt, gesperrt. Der zum zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 des zweiten Zylindergehäuses 21 vom zweiten Schaltventil 36 aus führende Abschnitt der Leitung 28 ist über den ersten Anschluß 37 und den vierten Anschluß 40 mit der Druckversorgungseinrichtung P verbunden, so daß dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 ein Ölvolume zugeführt wird. Entsprechend entweicht aus dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 über die Leitung 35 und die Verbindungsleitung 42, den fünften Anschluß 41 und den zweiten Anschluß 38 ein entsprechendes Volumen zum Hydrauliktank T. Dadurch wird beispielsweise bezogen auf die Ausführungsform gemäß Figur 1 der Unterlenker 2 relativ zum ersten Unterlenker 1 abgesenkt. Wird das zweite Schaltventil 36 in die Schaltstellung E überführt, so ist ebenfalls die Verbindung über den dritten Anschluß 39 zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 20 gesperrt, während der zum zweiten kolbenseitigen Zylinderraum 25 gehörende Abschnitt der Leitung 28 über den vierten Anschluß 40 und den zweiten Anschluß 38 mit dem Hydrauliktank T verbunden ist. Dabei ist dann die Druckversorgungseinrichtung P über den ersten Anschluß 37, den fünften Anschluß 41, die Verbindungsleitung 42 und die Leitung 35 mit dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 verbunden. Dies bedeutet, daß die zweite Kolbenstange 22 in den zweiten Hydraulikzylinder 7 einfährt.

50 Bezogen auf die Ausführungsform gemäß Figur 1 bedeutet dies, daß der Unterlenker 2 infolge der Verkürzung des zweiten Hydraulikzylinders 7 gegenüber dem Unterlenker 1 angehoben wird.

55 Wenn eine Neigungsverstellung über das zweite Schaltventil 36 erfolgte und das zweite Schaltventil 36 wieder in die Grundstellung zurückgeführt worden ist, können anschließend durch entsprechende Betätigung des ersten Schaltventils 29 die beiden Kolben 16, 23 wieder gleich-

laufend verstellt werden, wobei jedoch der Stellungsunterschied im Zylindergehäuse erhalten bleibt.

5 Soll die Neigungsverstellung wieder zurückgeführt werden, so sind beide Kolben 16, 23 auf Endanschlag in das zugehörige Zylindergehäuse 14, 21 ein bzw. beide aus diesem herauszufahren.

10 Neben dieser Version, die zusätzlich eine Neigungsverstellung erlaubt, ist eine weitere Ausgestaltung dahingehend möglich, daß zusätzlich noch eine Schwimmstellung für die Unterlenker vorgesehen werden kann, in der sie sich frei im Hub inne einstellen können. Hierzu ist das erste Schaltventil 29 mit einer weiteren (vierten) Schaltstellung C versehen. Ebenfalls ist das zweite Schaltventil 36 mit einer weiteren dritten Schaltstellung F versehen. Für die Schwimmstellung sind die Schaltventile 29, 36 in die Schaltstellung C bzw. F zu überführen.

15 Das erste Schaltventil 29 ist in der Schaltstellung C so geschaltet, daß der erste Anschluß 30 zur Druckversorgungseinrichtung P gesperrt ist. Der dritte Anschluß 32 und der vierte Anschluß 33 sind über den zweiten Anschluß 31 mit dem Hydrauliktank T verbunden. Somit besteht von dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum 18 und dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum 27 eine Verbindung zum Hydrauliktank T.

20 25 In der Schaltstellung F des zweiten Schaltventils 36 ist der erste Anschluß 37 gesperrt, so daß keine Verbindung zur Druckversorgungseinrichtung P besteht. Ferner ist der fünfte Anschluß 41 ebenfalls gesperrt. Die beiden Anschlüsse 39 und 40 sind über den zweiten Anschluß 38 mit dem Hydrauliktank T verbunden, so daß ein Volumenaustausch des ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraums 20 und des zweiten kolbenseitigen Zylinderraumes 25 mit dem Hydrauliktank T erfolgen kann. Sämtliche Zylinderräume 18, 20, 25, 27 beider Hydraulikzylinder 6, 7 sind damit mit dem Hydrauliktank T verbunden.

#### Bezugszeichenliste

30	1, 101	Unterlenker
	2, 102	Unterlenker
	3, 103	Schwenkachse
	4	Konsole
35	5	Konsole
	6, 106	erster Hydraulikzylinder
	7, 107	zweiter Hydraulikzylinder
	8, 108	Oberlenker
	9	erster Hubarm
40	10	zweiter Hubarm
	11	Hubarmachse
	12	erste Hubstrebe
	13	zweite Hubstrebe
	14	erstes Zylindergehäuse
45	15	erste Kolbenstange
	16	erster Kolben
	17	erste kolbenseitige Kolbenfläche
	18	erster kolbenseitiger Zylinderraum
	19	erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche
50	20	erster kolbenstangenseitiger Zylinderraum
	21	zweites Zylindergehäuse
	22	zweite Kolbenstange
	23	zweiter Kolben
	24	zweite kolbenseitige Kolbenfläche
55	25	zweiter kolbenseitiger Zylinderraum

26	zweite kolbenstangenseitige Kolbenfläche
27	zweiter kolbenstangenseitiger Zylinderraum
28	Leitung
29	erstes Schaltventil
5 30	erster Anschluß des ersten Schaltventils
31	zweiter Anschluß des ersten Schaltventils
32	dritter Anschluß des ersten Schaltventils
33	vierter Anschluß des ersten Schaltventils
34	Leitung
10 35	Leitung
36	zweites Schaltventil
37	erster Anschluß des zweiten Schaltventils
38	zweiter Anschluß des zweiten Schaltventils
39	dritter Anschluß des zweiten Schaltventils
15 40	vierter Anschluß des zweiten Schaltventils
41	fünfter Anschluß des zweiten Schaltventils
42	Verbindungsleitung

## 20 Patentansprüche:

1. Hydraulisches Hubwerk für eine zwei Unterlenker (1, 2; 101, 102) aufweisende Anbauvorrichtung eines Traktors, einer selbstfahrenden Arbeitsmaschine oder eines Gerätes, welche über eine hydraulische Druckversorgungseinrichtung (P) und über einen Hydrauliktank (T) verfügen, umfassend
  - einen ersten doppelt wirkenden Hydraulikzylinder (6, 106) zur Betätigung eines der beiden Unterlenker (1, 2; 101, 102), welcher ein erstes Zylindergehäuse (14), eine erste Kolbenstange (15), einen ersten Kolben (16) mit einer ersten kolbenseitigen Kolbenfläche (17) und einer ersten kolbenstangenseitigen Kolbenfläche (19), sowie einen ersten kolbenseitigen Zylinderraum (18) und einen ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) aufweist,
  - einen zweiten doppelt wirkenden Hydraulikzylinder (7, 107) zur Betätigung des weiteren der beiden Unterlenker (2, 1; 102, 101), welcher ein zweites Zylindergehäuse (21), eine zweite Kolbenstange (22), einen zweiten Kolben (23) mit einer zweiten kolbenseitigen Kolbenfläche (24) und einer zweiten kolbenstangenseitigen Kolbenfläche (26) sowie einen zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) und einen zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) aufweist, und
  - ein erstes Schaltventil (29), das mindestens drei Schaltstellungen (0, A, B) und vier Anschlüsse (30, 31, 32, 33) aufweist, von denen der erste (30) den Anschluß zur Druckversorgungseinrichtung (P), der zweite (31) den Anschluß zum Hydrauliktank (T), der dritte (32) den Anschluß zum ersten kolbenseitigen Zylinderraum (18) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106)
  - ein zweites Schaltventil (36), das eine Grundstellung (G) und mindestens zwei weitere Schaltstellungen (A, B), einen ersten Anschluß (37) zur Druckversorgungseinrichtung (P) und einen zweiten Anschluß (38) zum Hydrauliktank (T) aufweist, wobei in der Grundstellung (G) die Verbindungen zur Druckversorgungseinrichtung (P) und zum Hydrauliktank (T) gesperrt sind,

*dadurch gekennzeichnet,*

  - daß der vierte Anschluß (33) des ersten Schaltventile (29) den Anschluß zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) darstellt,
  - daß eine Leitung (28) vorgesehen ist, die den ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) des ersten Hydraulikzylinders (1, 101) mit dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) verbindet, wobei die erste kolbenstangenseitige Kolbenfläche (19) des ersten Hydraulikzylinders (1, 101) und die zweite

- kolbenseitige Kolbenfläche (24) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) die gleiche Größe oder eine bestimmte vorgegebene Größenrelation zueinander aufweisen,
- daß das zweite Schaltventil (36) in der Leitung (28) zwischen dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106) und dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) angeordnet ist und
  - daß das zweite Schaltventil (36) einen fünften Anschluß (41) zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) aufweist, wobei in der Grundstellung des zweiten Schaltventils (36) auch die Verbindung zum fünften Anschluß (41) gesperrt ist und wobei der dritte und vierte Anschluß (39, 40) zur Leitung (28) zwischen dem ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) und dem zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) geöffnet sind.
2. Hydraulisches Hubwerk nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß bezüglich des ersten Schaltventils (29) jeweils zwischen dem ersten Anschluß (30) und der Druckversorgungseinrichtung (P), dem zweiten Anschluß (31) und dem Hydrauliktank (T), dem dritten Anschluß (32) und dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum (18) sowie dem vierten Anschluß (33) und dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) eine Leitung (34, 35) für den Durchfluss eines Druckmittels besteht.
3. Hydraulisches Hubwerk nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß das erste Schaltventil (29) eine erste Schaltstellung (O) aufweist, in der sämtliche Anschlüsse (30, 31, 32, 33) gesperrt sind, daß es eine zweite Schaltstellung (A) aufweist, in der die Druckversorgungseinrichtung (P) mit dem ersten kolbenseitigen Zylinderraum (18) und der zweite kolbenstangenseitige Zylinderraum (27) mit dem Hydrauliktank (T) verbunden ist, und daß es eine dritte Schaltstellung (B) aufweist, in der die Druckversorgungseinrichtung (P) mit dem zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) und der erste kolbenseitige Zylinderraum (18) mit dem Hydrauliktank (T) verbunden ist.
4. Hydraulisches Hubwerk nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß das zweite Schaltventil (36) in einer ersten weiteren Schaltstellung (D) die Verbindung zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106) sperrt, den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit der Druckversorgungseinrichtung (P) und den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit dem Hydrauliktank (T) verbindet, und daß das zweite Schaltventil (36) in einer zweiten weiteren Schaltstellung (E) die Verbindung zum ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (20) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106) sperrt, den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit der Druckversorgungseinrichtung (P) und den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit dem Hydrauliktank (T) verbindet.
5. Hydraulisches Hubwerk nach einem der Ansprüche 3 oder 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß das erste Schaltventil (29) eine vierte Schaltstellung (C) aufweist, in der es den ersten kolbenseitigen Zylinderraum (18) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106) und den zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit dem Hydrauliktank (T) verbindet und den ersten Anschluß (30) zur Druckversorgungseinrichtung (P) sperrt und daß das zweite Schaltventil (36) eine dritte weitere Schaltstellung (F) aufweist, in der es den ersten Anschluß (37) zur Druckversorgungseinrichtung (P) und den fünften Anschluß (41) zum zweiten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (27) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) sperrt und in der es den ersten kolbenstangenseitigen Zylinderraum (18) des ersten Hydraulikzylinders (6, 106) und den zweiten kolbenseitigen Zylinderraum (25) des zweiten Hydraulikzylinders (7, 107) mit dem Hydrauliktank (T) verbindet.

**Hiezu 3 Blatt Zeichnungen**

5

10

15

20

25

30

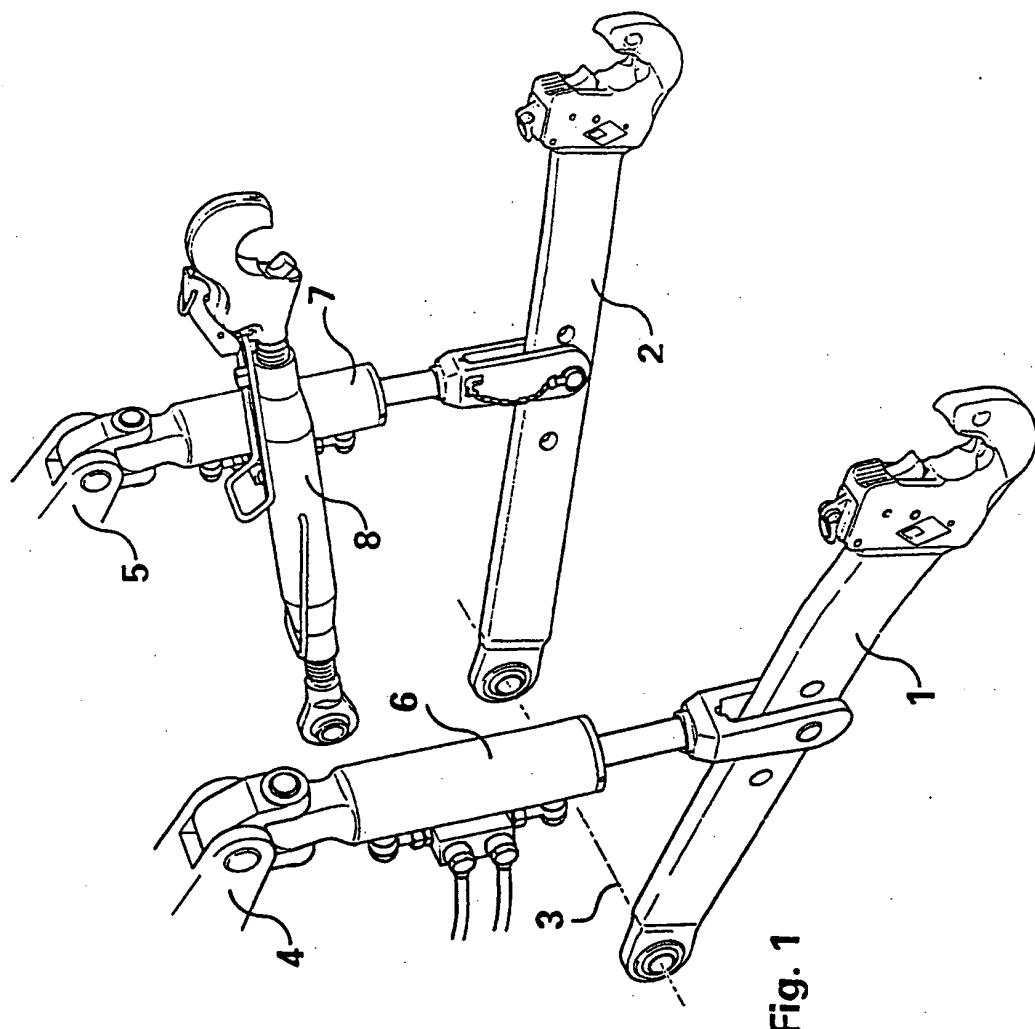
35

40

45

50

55



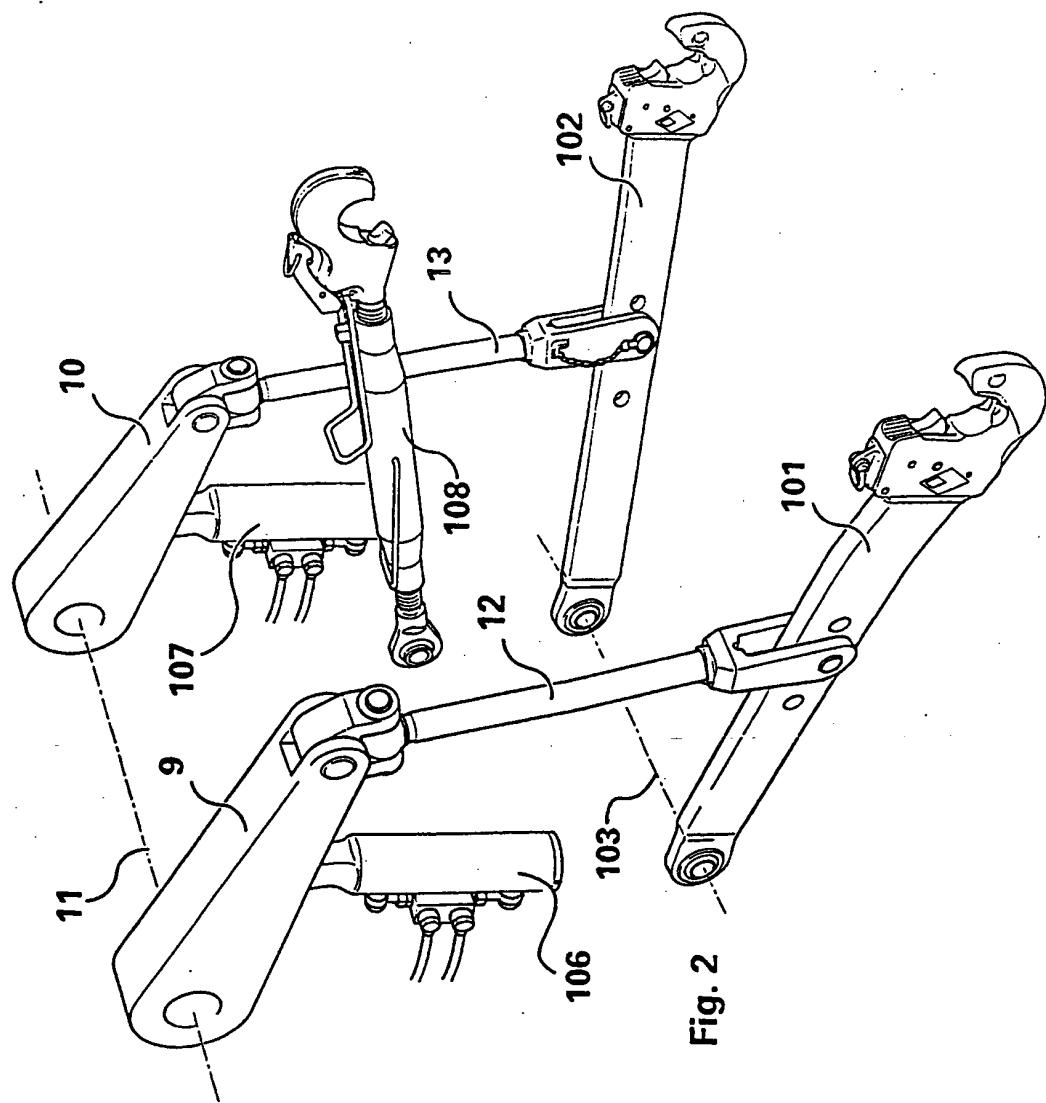


Fig. 2

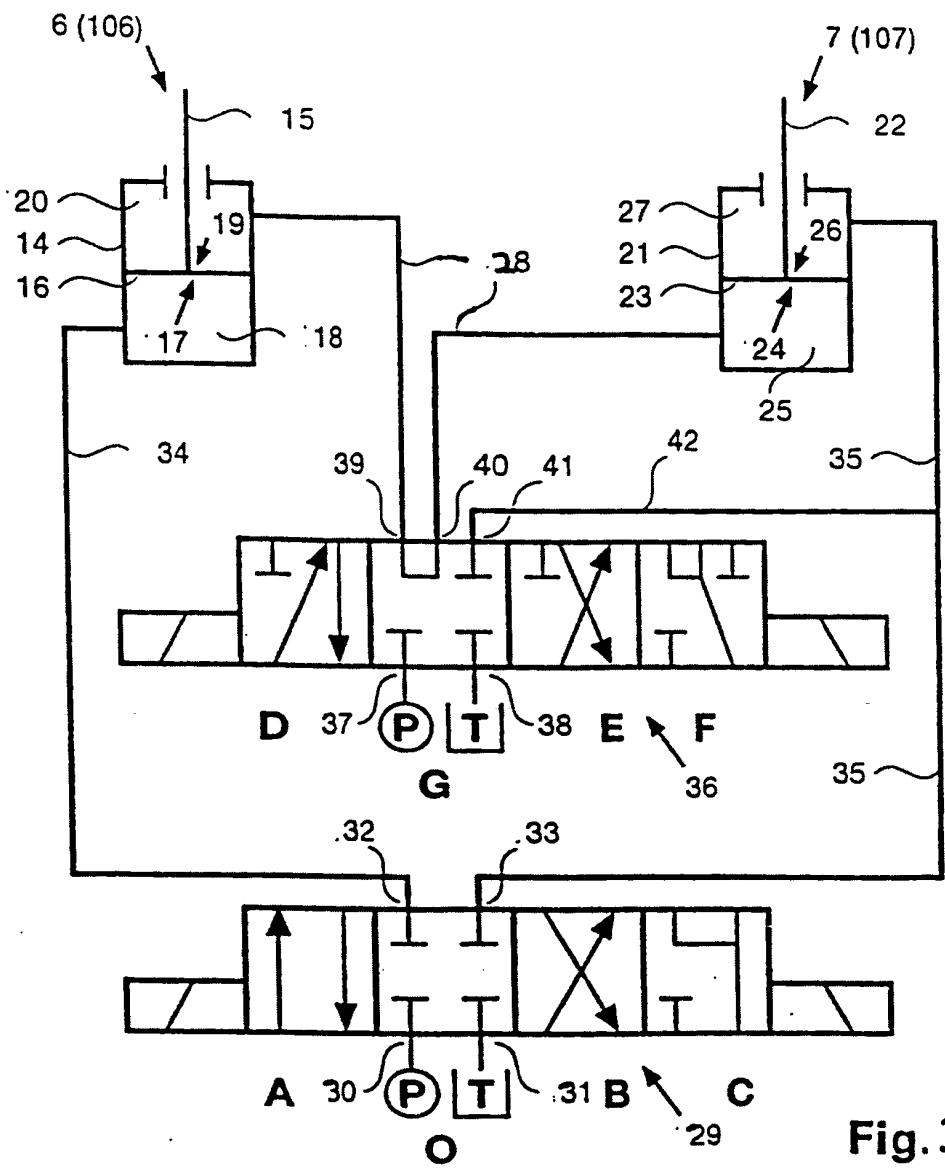


Fig. 3