

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 563 513 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(51) Int Cl.⁶: **E02F 3/34**

(21) Anmeldenummer: **93100512.8**

(22) Anmeldetag: **15.01.1993**

(54) **Hubwerk für Arbeitsgeräte an Ladefahrzeugen**

Implement lifting device for loader

Dispositif de levage d'outil pour chargeurs

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE GB IT SE

(30) Priorität: **03.04.1992 DE 4211078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.1993 Patentblatt 1993/40

(73) Patentinhaber: **O&K ORENSTEIN & KOPPEL AG**
D-13581 Berlin (DE)

(72) Erfinder: **Leidinger, Gustav**
W-8904 Friedberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 470 083 **GB-A- 894 814**
US-A- 3 690 494

EP 0 563 513 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hubwerk mit Z-Kinematik für Arbeitsgeräte an Ladefahrzeugen, insbesondere für Ladeschaufeln, Traggabeln, Holzzangen oder dgl. an Radladern nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Durch die WO 90/06403 ist ein Hubwerk für Radlader mit Ladeschaufeln, Traggabeln oder dgl. bekannt. Mit seinem fahrzeugseitigen, am Fahrzeugrahmen angelenkten Hubrahmen, seinem an einer Quertraverse des Hubrahmens angelenkten und relativ zu diesem verschwenkbaren Kipphebel, seinen vorderseitigen Schwingen zur Befestigung des Arbeitsgerätes, seinem Kippzylinder und seiner Koppelstange bildet dieses Hubwerk eine Z-Kinematik. Dies bedeutet, daß in einer definierten Stellung des Arbeitsgerätes -also beispielsweise in der horizontalen Neutralstellung einer Traggabel oder in der ca. um $+25^\circ$ gegenüber der Horizontalen angekippten Neutralstellung einer Ladeschaufel - sich dessen absolute Raumwinkellage beim Anheben und Absenken des Hubwerkes nicht oder nur unwesentlich in beabsichtigter Weise ändert. Diese Forderung kann beispielsweise dadurch erfüllt werden, daß die beiden durch die gegenseitige Anlenkung der einzelnen Hubwerk-Bauteile geschaffenen Gelenkvierecke jeweils als Parallelogramm ausgebildet sind. Bei dieser Ausbildung ergeben sich jedoch Schwierigkeiten hinsichtlich der räumlichen Gegebenheiten etwa im Hinblick auf die Anlenkung des Hubwerkes am Fahrzeugrahmen und die Optimierung der Sichtverhältnisse.

Diese Schwierigkeiten können zum Teil umgangen werden, indem zumindest zwei gleiche oder im geometrischen Sinne ähnliche Gelenkvierecke verwendet werden, wie dies angenähert bei dem Hubwerk gemäß der eingangs genannten Druckschrift der Fall ist.

Bei einem solchen Hubwerk kann der Kipphebel ausgehend von einer bestimmten Stellung des Hubrahmens in einem beliebigen Winkel zur arbeitsgeräteseitigen Schwingen des vorderen Gelenkvierecks angeordnet sein. Letztere ist definitionsgemäß parallel zur Schwingen des hinteren Gelenkvierecks am fahrzeugseitigen Ende des Hubrahmens, die von der Verbindungslinie der Anlenkpunkte des Hubrahmens und der unteren Koppel des hinteren, fahrzeugseitigen Gelenkvierecks gebildet wird.

Der Kippzylinder ist mit seiner Kolbenstange am freien Ende des unteren Hebelarms des Kipphebels und andererseits mit seinem Zylindergehäuse am Fahrzeugrahmen angelenkt. Zwischen dem freien Ende des oberen Hebelarmes des Kipphebels und der arbeitsgeräteseitigen Schwingen ist eine Koppelstange gelenkig eingesetzt. Es ist darauf hinzuweisen, daß zwischen dem arbeitsgeräteseitigen Ende der Koppelstange und der Schwingen ein Hilfsgelenkviereck bestehend aus einem kurzen, doppelarmigen Kopplungshebel und einer dessen Drehpunkt abstützenden, ihrerseits am Hubrahmen angelenkten Hilfsschwingen eingesetzt ist.

Das bekannte Hubwerk gemäß WO 90/06403 weist verschiedene Nachteile auf:

Der Kipphebel ist in der vorstehend erwähnten Neutralstellung des Arbeitsgerätes etwa vertikal ausgerichtet, so daß er bei abgesenktem Hubrahmen einen Winkel von ca. 35° bis 55° zu diesem einnimmt.

Aufgrund dieser Winkelanordnung und des relativ großen Drehwinkels des Kipphebels bezüglich der Hubrahmenachse beim Verschwenken des Hubrahmens aus der unteren in die obere Endstellung kann das Arbeitsgerät in der unteren Hubrahmenstellung im angekippten Zustand und in der oberen Hubrahmenstellung im ausgekippten Zustand nur dann mit der gewünschten Reißkraft beaufschlagt werden. Der Grund hierfür liegt darin, daß aufgrund der gegenseitigen Winkelstellung des Kipphebels und des Hubrahmens die Wirklinie der Kippzylinder-Kraft nur einen geringen Abstand vom Anlenkpunkt des Kipphebels an der Hubrahmentraverse hat.

Gerade in kritischen Zuständen des Hubwerkes, also z.B. beim Auskippen des Arbeitsgerätes in angehobener Hubrahmenstellung und beim Ankippen des Arbeitsgerätes bei abgesenkter Hubrahmenstellung sind jedoch möglichst große Reißkräfte erforderlich. So wirkt beispielsweise im Falle einer Holzzange ein besonders hohes Drehmoment auf die Zange, wenn die Ladung in Form von Holzstämmen bei angehobenem Hubwerk ausgekippt wird. Um hier ein möglichst feinfühliges Ablegen der Ladung beispielsweise auf einem Holztransporter zu ermöglichen, sollte beim Auskippen ein möglichst hohes Gegenmoment in Form der vom Kippzylinder aufzubringenden Reißkraft zur Verfügung stehen.

Am Beispiel einer Ladeschaufel ist erkennbar, daß beim Ankippen in der unteren Hubrahmenstellung ebenfalls ein möglichst hohes Drehmoment zur Verfügung stehen soll, da bei dieser Bewegung das Material aus der Lagerstätte gelöst werden muß.

Zur Verbesserung der Drehmomentverhältnisse ist bei dem bekannten Hubwerk das bereits angesprochene Hilfsgelenkviereck vorgesehen. Trotzdem sind die Reißkraftverhältnisse weiter verbesserungsbedürftig.

Weiterhin ist bei dem bekannten Hubwerk der doppelarmige Kipphebel so angeordnet, daß der obere Hebelarm mehr als doppelt so lang wie der untere Hebelarm ist. Damit ragt der Kipphebel sehr weit nach oben aus und behindert erheblich die Sicht des Fahrzeugführers auf das Arbeitsgerät.

Die ungleichen Hebelverhältnisse haben auch zur Folge, daß eine Übersetzung der inneren Kräfte im Hubwerk stattfindet, so daß zur Erzeugung einer bestimmten Reißkraft am Arbeitsgerät aufgrund der Anordnung des Kippzylinders am kürzeren Hebelarm dieser erheblich leistungsstärker dimensioniert sein muß, als dies bei einem gleicharmigen Kipphebel der Fall wäre. Aufgrund der vorgenannten Übersetzung müssen auch die einzelnen Bauteile des Hubwerkes und die Gelenkverbindungen zwischen diesen im Bereich des kürzeren Hebelarmes stärker dimensioniert sein.

Der US-A 3,690,494 ist eine Ladeeinrichtung für Baufahrzeuge zu entnehmen, deren Hubwerk ebenfalls mit einer Z-Kinematik ausgerüstet ist und die vom Aufbau her im wesentlichen dem vorab angeführten St.d.T. entspricht. Der Kipphebel ist hierbei dergestalt am Hubrahmen verlagert, daß sein oberer Teil länger als sein unterer Teil ist. Demzufolge wird sich der Kipphebel beim Anheben des Hubgerüsts unverhältnismäßig hoch aufrichten und somit die Sicht der Bedienperson des Baufahrzeuges behindern.

Die GB-A 894 814 betrifft eine Ausstoßeinrichtung für den Kübel eines Radladers. Die Ausstoßeinrichtung ist hierbei über ein Umlenkelement mit einem Kipphebel verbunden, der wiederum durch ein Kolben-Zylinder-Element betätigbar ist. Am Hubgerüst des Radladers sind weitere Kipphebel vorgesehen, wobei der fahrerseitig vorgesehene einen oberen Hebelarm aufweist, der länger ist als sein unterer. Analog zur US-A 3,690,494 wird beim Hochfahren des Hubgerüsts auch hier, infolge der gewählten Hebelverhältnisse, insbesondere des dem Fahrer zugewandten Kipphebels, die Sicht des Fahrers behindert.

Ausgehend vom St.d.T. nach der US-A 3,690,494 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Hubwerk mit Z-Kinematik für Arbeitsgeräte an Ladefahrzeugen der gattungsgemäßen Art derart zu optimieren, daß neben einer Erhöhung der Reißkräfte in den geschilderten kritischen Zuständen die Sichtverhältnisse für den Fahrer des Ladefahrzeuges in jeder Stellung des Hubwerkes gut sind.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Tragendes Merkmal dabei ist, daß der Kipphebel bei abgesenktem Hubwerk in einem spitzen Winkel von kleiner als 25° zur Hubrahmenachse mit einer zum Fahrzeugrahmen hin geneigten Stellung angeordnet ist. Unter der Hubrahmenachse ist dabei die Verbindungsgerade zwischen den fahrzeugseitigen Anlenkungen der Hubarme und den arbeitsgeräteseitigen Anlenkungen der vorderen Schwingen zu verstehen. Im Vergleich zu den bekannten Hubwerken ist der Kipphebel in einem erheblich kleineren Winkel zur Hubrahmenachse angeordnet. Dieses "Flachlegen" des Kipphebels bewirkt neben der Optimierung der Sichtverhältnisse auch eine erhebliche Verbesserung der Reißkräfte in den vorstehend geschilderten kritischen Zuständen. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird in diesem Zusammenhang auf das Ausführungsbeispiel verwiesen, wo die Reißkraftverhältnisse eingehend beschrieben sind. Andererseits wird das Hubwerk durch das "Flachlegen" des Kipphebels insgesamt flacher, es stört damit kein aufragender Kipphebel und die Sichtverhältnisse auf das Arbeitsgerät werden erheblich verbessert. Weiterhin wird durch die Anordnung des Kippzylinders zwischen dem freien Ende des oberen Hebelarmes des Kipphebels und der arbeitsgeräteseitigen Schwingen die Möglichkeit geschaffen, den Kipphebel

gleicharmig auszubilden.

Dies beruht insbesondere darauf, daß der Kippzylinder nicht mehr wie beim St.d.T. in dem beengten Raumbereich zwischen dem unteren Hebelarm des Kipphebels und dem Fahrzeugrahmen angeordnet ist. Überdies bleibt der Kipphebel dadurch beim Betätigen des Kippzylinders ortsfest und schwingt daher nicht mit seinem unteren Hebelarm gegen den Vorderrahmen. Damit kann der untere Hebelarm des Kipphebels länger und insbesondere gleichlang wie der obere Hebelarm ausgebildet sein. Dies wiederum bringt den Vorteil, daß die Koppelstangenkraft vom Kipphebel zum Fahrzeugrahmen in allen Hubrahmenstellungen in der Größenordnung der Kippzylinderkraft bleibt. Damit ergeben sich keine Erhöhungen der inneren Kräfte des Systems, wie es bei dem bekannten Hubwerk der Fall ist. Dadurch können die die Kippzylinderkräfte auf den Fahrzeugrahmen übertragenden Bauteile des Hubwerkes einschließlich der Lagerstellen schwächer dimensioniert werden.

Vorzugsweise beträgt der Winkel zwischen dem Kipphebel und der Hubrahmenachse bei abgesenktem Hubwerk etwa 15° bis 20°.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Längenverhältnisse zwischen dem oberen Hebelarm des Kipphebels und den arbeitsgeräteseitigen Schwingen einerseits sowie zwischen dem unteren Hebelarm des Kipphebels und dem gegenseitigen Abstand der Anlenkpunkte des Hubrahmens und der Koppelstange am Fahrzeugrahmen andererseits jeweils kleiner als 1 und einander zumindest annähernd gleich. Durch diese Maßgabe wird sichergestellt, daß das Arbeitsgerät über den gesamten Hubbereich des Hubrahmens parallel geführt wird.

Das rückwärtige Ende des Zylindergehäuses ragt einem weiteren Gedanken der Erfindung gemäß über das freie Ende des oberen Hebelarmes des Kipphebels in Richtung zum Vorderrahmen hinaus.

Zusammenfassend bildet das erfindungsgemäße Hubwerk durch die Ausgestaltung und gegenseitige Zuordnung der Hubarme, des Kipphebels, der Koppelstange, des Kippzylinders und der arbeitsgeräteseitigen Schwingen in Seitenansicht zwei spiegelgleiche - oder bei vorhandenem Hilfsgelenkviereck zumindest annähernd spiegelgleiche - Gelenkvierecke, bei denen durch die gegenseitig parallele Anordnung der arbeitsgeräteseitigen Schwingen und der Verbindungsgeraden der Anlenkpunkte des Hubrahmens und der Koppelstange eine Parallelverschiebung des Arbeitsgerätes gewährleistet ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar, in der ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes näher erläutert wird. Es zeigen:

Figur 1 -

eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Hubwerkes in unterer bzw. obe-

- rer Endstellung des Hubrahmens und mit dem Arbeitsgerät in Neutralstellung,
- Figur 2 - eine schematische Seitenansicht des Hubwerkes gemäß Figur 1 mit angekipptem Arbeitsgerät in unterer Hubrahmen-Endstellung und ausgekipptem Arbeitsgerät in oberer Hubrahmen-Endstellung,
- Figur 3 - eine detaillierte Seitenansicht des Hubwerkes gemäß Figur 1 in unterer Hubrahmen-Endstellung, Mittelstellung des Hubrahmens und oberer Hubrahmen-Endstellung, jeweils mit dem Arbeitsgerät in Neutralstellung, und
- Figur 4 bzw. 5 - Diagramme der Reißkraft in Abhängigkeit der Winkelstellung des Arbeitsgerätes zur Fahrebene (Raumwinkel) in unterer bzw. oberer Hubrahmen-Endstellung.

In den Figuren 1 bis 3 ist ein erfindungsgemäßes Hubwerk für eine Traggabel 1 eines in seiner Gesamtheit nicht dargestellten Radladers gezeigt. Das Hubwerk weist einen Hubrahmen 2, bestehend aus zwei in Seitenansicht miteinander fluchtenden, parallelen, durch Quertraversen 3,4 fest verbundenen Hubarmen 5 auf. Fahrzeugseitig sind die beiden Hubarme 5 am Vorderrahmen 6 des Radladers an den oberen Anlenkpunkten 7 angelenkt. Mittels nicht dargestellter Hubzylinder, die an den Anlenkpunkten 8 an der Unterseite der Hubarme 5 angreifen, ist der Hubrahmen 2 zwischen den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten unteren und oberen Endstellungen heb- und senkbar.

An der mittigen Haupt-Quertraverse 3 sind zwei in Richtung der Hubarme 5 verlaufende Laschen 9 vorgesehen, zwischen denen ein doppelarmiger Kipphebel 10 angelenkt und damit relativ zum Hubrahmen verschwenkbar ist. Die beiden Hebelarme 11,12 des Kipphebels 10 sind etwa gleich lang ausgebildet, so daß das Längenverhältnis zwischen dem oberen und unteren Hebelarm 11,12 des Kipphebels 10 etwa 1:1 beträgt. Bezogen auf die Länge des Hubrahmens 2 ist der Kipphebel 10 etwa mittig zwischen dem Hubrahmenanlenkpunkt 7 und dem weiter unten beschriebenen Anlenkpunkt 29 der Hilfsschwinge 26 angelenkt.

Am freien Ende des unteren Hebelarmes 11 ist mit ihrem einen Ende die Koppelstange 13 des Hubwerkes angelenkt. Mit ihrem fahrzeugseitigen Ende ist die Koppelstange 13 am Vorderrahmen 6 angelenkt. Ihr Anlenkpunkt 14 liegt dabei etwa mittig und unterhalb der horizontalen Verbindungsachse zwischen den oberen An-

lenkpunkten 7 der Hubarme 5. Die Verbindungslinie der Punkte 7 und 14 ist dabei annähernd parallel zur Verbindungslinie des Anlenkpunktes des Kopplungshebels 21 an den Laschen 22 zur Mitte der beiden Anlenkpunkte 27. Die Koppelstange 13 verläuft dabei knapp oberhalb des schematisch angedeuteten Differentialgehäuses 15 der Achse des Vorderrades 16 des Radladers.

Das in Form von zwei miteinander fluchtenden Laschen ausgebildete freie Ende des oberen Hebelarmes 12 des Kipphebels 10 hält gelenkig zwischen sich das Zylindergehäuse 17 des Kippzylinders 18, der somit die obere Koppelstange des Hubwerkes darstellt. Das rückwärtige Ende 19 des Zylindergehäuses 17 ragt dabei in Richtung zum Vorderrahmen 6 über das freie Ende des oberen Hebelarmes 12 des Kipphebels 10 hinaus.

Das freie Ende der Kolbenstange 20 des Kippzylinders 18 ist gelenkig mit dem hinteren Ende eines kurzen, doppelarmigen Kopplungshebels 21 verbunden, dessen vorderes Ende wiederum gelenkig über Laschen 22 mit der Quertraverse 23 zwischen den beiden vorderseitigen Schwingen 24 des Hubwerkes verbunden ist. Die Schwingen 24 stehen in der in Figur 1 und 3 gezeigten horizontalen Neutralstellung der Traggabel 1 etwa senkrecht. An ihrem unteren Ende 25 sind die Schwingen 24 an den freien Enden der Hubarme 5 angelenkt (Anlenkpunkte 27).

Der Drehpunkt 28 des Kopplungshebels 21 ist über eine Hilfsschwinge 26 abgestützt, die an ihrem unteren Ende wiederum an der Quertraverse 4 des Hubrahmens 2 angelenkt ist (Anlenkpunkte 29).

Die Schwingen 24 sind mit einer nicht näher dargestellten automatischen Schnellwechsellvorrichtung versehen, mittels der das jeweilige Arbeitsgerät an den Schwingen 24 gehalten ist.

Anhand der Figuren 1 bis 3 werden die Winkelverhältnisse bei dem erfindungsgemäßen Hubwerk mit Z-Kinematik deutlich:

Der Hubwinkel 30 des Hubrahmens 2 zwischen seiner unteren und oberen Endstellung beträgt etwa 90°. Bei der in den Figuren 1 und 2 gezeigten Verschwenkung des Hubrahmens 2 mit dem Arbeitsgerät in Form einer Traggabel 1 in Neutralstellung - d.h. die Gabel ist horizontal gestellt - sind die Schwingen 24 durch eine entsprechende Längeneinstellung des Kippzylinders 18 annähernd vertikal angeordnet. Diese Position wird aufgrund der Parallelkinematik beim Anheben und Absenken des Hubwerkes im wesentlichen beibehalten, wobei die Schwingen 24 bei der Heb- und Senkbewegung eine Relativdrehung zum Hubrahmen 2 vollführen, die dann einem Schwenkwinkel entspricht, der gleich dem Hubwinkel 30 ist.

Durch das Ein- und Ausschieben der Kolbenstange 20 des Kippzylinders 18 sind die Schwingen 24 über das Hilfsgelenkviereck aus Kopplungshebel 21 und Hilfsschwinge 26 zwischen einer extremen Ankipstellung (siehe Figur 2, untere Hubrahmenstellung) und einer extremen Auskipstellung (siehe Figur 2, obere Hubrahmenstellung) verschwenkbar. Der gesamte relative

Drehwinkel der Schwingen 24 zum Hubrahmen 2 liegt dabei im Bereich von 180° , da bei Verwendung einer Ladeschaufel diese in der unteren bzw. oberen Hubrahmenstellung um ca. 45° an- bzw. auskippar ist. Dies ist anhand eines Vergleiches der Winkelstellungen der Schwingen 24 bezüglich des Hubrahmens 2 in der unteren und oberen Hubrahmenstellung gemäß Figur 2 nachvollziehbar. Die Auskippbewegung des Arbeitsgerätes wird gegenüber dem Hubrahmen 2 in dessen oberen Hubbereich durch Anschläge, im unteren Hubbereich durch die Länge des ganz ausgefahrenen Kippzylinders 18 begrenzt. Die Ankippbewegung wird in der unteren Hubrahmenstellung durch Anschläge begrenzt. Ab der sogenannten Transportstellung, die einige 100 mm über dem Boden liegt, wird die Ankippbewegung dann durch die Länge des ganz eingefahrenen Kippzylinders 18 begrenzt.

Durch die Dimensionierung des Kippzylinders 18 und der Koppelstange 13 ist der Kipphebel 10 in der unteren Hubrahmenstellung in einem Winkel 31 von ca. 15° zur Hubrahmenachse 38 mit einer Neigung zum Vorderrahmen 6 hin angeordnet. Da der Hubrahmen 2 in der unteren Endstellung etwa 45° geneigt ist, ist der Kipphebel 10 damit etwa 60° im Raum geneigt angeordnet. Die Hubrahmenachse 38 ist durch die Verbindungsgerade zwischen den Anlenkpunkten 7, 27 der Hubarme 5 am Vorderrahmen 6 und der Schwingen 24 an den Hubarmen 5 definiert.

Beim Hochschwenken des Hubrahmens 2 in die obere Endstellung vollführt der Kipphebel 10 eine Drehbewegung relativ zum Hubrahmen 2, womit sich der Winkel zwischen dem Kipphebel 10 und der Hubrahmenachse 38 auf einen Winkel 31' (siehe Figur 1, obere Hubrahmenstellung) von etwa 120° vergrößert.

Aufgrund der vorstehend erörterten Winkelverhältnisse des Kipphebels 10 relativ zum Hubrahmen 2 und der relativen Drehbewegung dieser beiden Bauteile zueinander wird während des Anhebens des Hubrahmens 2 der Kippzylinderanlenkpunkt 32 am Kipphebel 10 relativ zum Hubrahmen 2 angehoben. Dieser Effekt kommt um so stärker zum Tragen, je stärker der Kipphebel 10 in der untersten Hubrahmenstellung zur Hubrahmenachse 38 hin gedreht ist, also je geringer der Winkel 31 des Kipphebels 10 zur Hubrahmenachse 38 in der untersten Hubrahmenstellung ist. Dieser Winkel 31 wird durch die Längendimensionierung des Kippzylinders 18 und der Koppelstange 13 bestimmt, so daß eine entsprechende Verringerung des Winkels 31 durch eine längere Ausbildung der beiden vorgenannten Bauteile erreichbar ist. Der Effekt des Anhebens des Kippzylinderanlenkpunktes 32 wird zusätzlich dadurch verstärkt, daß das Längenverhältnis des oberen Hebelarms 12 des Kipphebels 10 zu den Schwingen 24 kleiner als 1,0 ausgeführt wird. Den gleichen Wert muß zur Gewährleistung der Parallelführung der Tragabel 1 dann auch das Längenverhältnis zwischen dem unteren Hebelarm 11 des Kipphebels 10 und dem gegenseitigen Abstand der Anlenkpunkte 7, 14 des Hubrahmens 2 und

der Koppelstange 13 am Vorderrahmen 6 annehmen.

Der vorgenannte Effekt des Anhebens des Kippzylinderanlenkpunktes 32 hat zur Folge, daß die Längsachse des Kippzylinders 18 ausgehend von einem Winkel 33 in der unteren Hubrahmenstellung beim Hochfahren des Hubrahmens 2 um den in Figur eingezeichneten Winkel 34 vergrößert wird. Damit ist der Abstand der Wirklinie des Kippzylinders 18 vom Anlenkpunkt 27 der Schwingen 24 am Hubrahmen 2 in den eingangs genannten kritischen Zuständen vergrößert. Damit geht die gewünschte Reißkrafteerhöhung einher.

Konkret ist dieser Effekt anhand der qualitativen Reißkraftdiagramme gemäß den Figuren 4 und 5 erläutern. In Figur 4 sind Reißkraftkurven in der unteren Hubrahmenstellung gezeichnet, die durchgezogene Kurve stellt den Reißkraftverlauf in Abhängigkeit des in Figur 2 eingezeichneten Raumwinkels 35 des Arbeitsgerätes (z.B. Ladeschaufel) des erfindungsgemäßen Hubwerkes dar. Die gestrichelte Kurve zeigt den Reißkraftverlauf bei einem herkömmlichen, entsprechend dimensionierten Hubwerk nach dem St.d.T. Aus einem Vergleich der beiden Kurven ist erkennbar, daß bei positiven Raumwinkeln 35 - dies entspricht einem Ankippen des Arbeitsgerätes - die Reißkraft bei dem erfindungsgemäßen Hubwerk gegenüber der bei dem Hubwerk nach dem St.d.T. deutlich erhöht ist. Der Unterschied beträgt maximal etwa 15 % bis 20 %. Die Reißkrafteerhöhung in der Endlage, d.h. bei gang angekipptem Arbeitsgerät beträgt bis zu 50 %.

Der Reißkrafteerhöhung beim Ankippen steht eine Reißkrafterniedrigung bei negativen Raumwinkeln 35 - dies entspricht dem Auskippen des Arbeitsgerätes - gegenüber. In diesen Winkelbereichen sind jedoch erhöhte Reißkräfte im praktischen Einsatz nicht mehr erforderlich, da hier beispielsweise in der Erdbewegung keine Erdmaterial mehr gelöst werden muß und bei Ladeeinsätzen die äußeren Lastmomente deutlich unter den vom Hubwerk aufzubringenden Drehmomenten liegen.

Figur 5 zeigt den entsprechenden Reißkraftverlauf bei einem erfindungsgemäßen und einem herkömmlichen Hubwerk in der oberen Hubrahmenstellung. Daraus wird deutlich, daß bei negativen Raumwinkeln 35 - dies entspricht einem Auskippen des Arbeitsgerätes - wiederum die Reißkraft beim erfindungsgemäßen Hubwerk deutlich gegenüber der mit dem herkömmlichen Hubwerk erreichbaren Werten erhöht ist. Dabei wird wiederum eine Erniedrigung der Reißkraft bei positiven Raumwinkeln 35 - dies entspricht einem Ankippen des Arbeitsgerätes - hingenommen. Die Erhöhung der Reißkraft bei negativen Raumwinkeln liegt wiederum bei 15 % bis 20 % gegenüber den Reißkraftwerten, die mit einem herkömmlichen Hubwerk entsprechender Dimensionierung erreichbar sind. Die Reißkrafteerhöhung bei ganz ausgekipptem Arbeitsgerät beträgt bis zu 30 %.

Wie aus Figur 3 deutlich wird, wird durch die flache Anordnung des Kipphebels 10 mit dem geringen Winkel 31 gegenüber dem Hubrahmen 2 gleichzeitig auch er-

reicht, daß das Hubwerk über den gesamten Hubbereich des Hubrahmens 2 unterhalb der vom Augpunkt des Fahrzeugführers zum oberen Bereich des Arbeitsgerätes - also beispielsweise der Querholm 36 der Trag-
gabel 1 - verlaufenden Sichtebene 37 verbleibt.

Anschließend ist darauf hinzuweisen, daß bei Verwendung einer Ladeschaufel statt einer Traggabel 1 die Ladeschaufel derart an den Schwingen 24 befestigt wird, daß in der in Figur 3 gezeigten Neutralstellung des Hubwerkes der Schaufelboden in einem Raumwinkel von etwa 25° zur Horizontalen nach oben angekippt ist. Daher ist in der unteren Hubrahmenstellung die Ladeschaufel im angekippten Zustand bei einem Ankippwinkel der Schwin-
ge 24 von etwa 20° nach hinten bereits um 45° angekippt. Bei gleicher Hubwerkstellung ist dagegen eine Traggabel nur um etwa 20° angekippt.

Patentansprüche

1. Hubwerk mit Z-Kinematik für Arbeitsgeräte an Ladefahrzeugen, insbesondere für Ladeschaufeln, Traggabeln, Holzzangen oder dgl., an Radladern, mit:

- einem Hubrahmen (2), bestehend aus zwei parallelen, durch Quertraversen (3,4) fest verbundenen Hubarmen (5), die fahrzeugseitig am Fahrzeugrahmen (6) angelenkt (7) und mittels Hubzylindern zwischen einer unteren und oberen Endstellung heb- und senkbar sind,
- zwei über mindestens eine Quertraverse (23) verbundene Schwingen (24), von denen jeweils eine an den freien Enden der Hubarme (5) mit ihrem unteren Ende (25) angelenkt (27) und an denen gemeinsam das Arbeitsgerät (1) befestigt ist,
- einem Kipphebel (10), der zwischen den Hubarmen (5) an einer Quertraverse (3) des Hubrahmens (2) angelenkt und relativ zu diesem verschwenkbar ist,
- einem Kippzylinder (18) zur Verschwenkung des Arbeitsgerätes (1) gegenüber dem Hubrahmen (2), der einerseits am freien Ende des oberen Hebelarms (12) des Kipphebels (10) angelenkt und andererseits mit den Schwingen (24) gelenkig verbunden ist und
- einer Koppelstange (13), die mit ihrem fahrzeugseitigen Ende unterhalb der Anlenkpunkte (7) der Hubarme (5) am Fahrzeugrahmen (6) und mit ihrem hubwerkseitigen Ende am freien Ende des unteren Hebelarms (11) des Kipphebels (10) angelenkt ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

- der Kipphebel (10), der Kippzylinder (18) und die Koppelstange (13) derart dimensioniert sind, daß der Kipphebel (10) bei abgesenktem Hubwerk in einem spitzen Winkel (31) von kleiner als 25° zur Hubrahmenachse (38) mit einer zum Fahrzeugrahmen (6) hin geneigten Stellung angeordnet ist,
- der Kipphebel (10) etwa mittig zwischen dem Hubrahmenanlenkpunkt (7) und dem Schwingenanlenkpunkt (29) angelenkt ist
- und daß das Längenverhältnis zwischen dem unteren (11) und oberen Hebelarm (12) des Kipphebels (10) etwa 1:1 beträgt.

2. Hubwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (31) zwischen dem Kipphebel (10) und der Hubrahmenachse (38) bei abgesenktem Hubwerk etwa 15° - 20° beträgt.

3. Hubwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längenverhältnisse zwischen dem oberen Hebelarm (12) des Kipphebels (10) und den arbeitsgeräteseitigen Schwingen (24) einerseits sowie zwischen dem unteren Hebelarm (11) des Kipphebels (10) und dem gegenseitigen Abstand der Anlenkpunkte (7,14) des Hubrahmens (2) und der Koppelstange (13) am Fahrzeugrahmen (Vorderrahmen 6) andererseits jeweils kleiner als 1 und einander zumindest annähernd gleich sind.

4. Hubwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das rückwärtige Ende (19) des Zylindergehäuses (17) über das freie Ende des oberen Hebelarmes (12) des Kipphebels (10) in Richtung zum Vorderrahmen (6) hinausragt.

Claims

1. Lifting device with Z-kinematics for implements on loader vehicles, in particular for loading shovels, carrying forks, timber grabs or similar means on wheel loaders, having:

- a lifting frame (2), consisting of two parallel lifting arms (5) fixedly joined by cross-members (3, 4), which at the vehicle side is articulated on the vehicle frame (6) and is arranged to be raised and lowered by means of lifting cylinders between a lower and an upper end position,
- two swinging cranks (24) connected by way of at least one cross-member (23), each of which is articulated, with its lower end (25), on the free ends of the lifting arms (5) and to both of which

- the implement (1) is arranged to be secured,
- a rocker (10) which is articulated between the lifting arms (5) on a cross-member (3) of the lifting frame (2) and is pivotable relative to the lifting frame,
 - a tilting cylinder (18) for pivoting the implement (1) with respect to the lifting frame (2), which cylinder is articulated at one end at the free end of the upper arm (12) of the rocker (10) and at the other end is connected by hinges to the swinging cranks (24) and
 - a coupling rod (13) which with its end towards the vehicle is articulated below the articulation points (7) of the lifting arms (5) on the vehicle frame (6) and with its end towards the lifting device is articulated on the free end of the lower arm (11) of the rocker (10),

characterised in that

- the rocker (10), the tilting cylinder (18) and the coupling rod (13) are dimensioned so that, with the lifting device lowered, the rocker (10) is arranged at an acute angle (31) of less than 25° to the lifting frame axis (38) in a position in which it is inclined towards the vehicle frame (6),
 - the rocker (10) is articulated approximately centrally between the lifting frame articulation point (7) and the swinging crank articulation point (29),
 - and the length ratio between the lower (11) and the upper arm (12) of the rocker (10) is about 1 : 1.
2. A lifting device according to claim 1, characterised in that the angle (31) between the rocker (10) and the lifting frame axis (38) with the lifting device lowered is about 15° - 20°.
3. A lifting device according to claim 1 or 2, characterised in that the length ratios between the upper arm (12) of the rocker (10) and the swinging cranks (24) at the implement side on the one hand, and between the lower arm (11) of the rocker (10) and the relative spacing of the articulation points (7, 14) of the lifting frame (2) and the coupling rod (13) on the vehicle frame (front frame 6) on the other hand, are each less than 1, and are at least approximately the same as one another.
4. A lifting device according to one of claims 1 to 3, characterised in that the rear end (19) of the cylinder housing (17) projects beyond the free end of the upper arm (12) of the rocker (10) in the direction towards the front frame (6).

Revendications

1. Dispositif de levage à cinématique en Z pour outils de travail sur des véhicules de chargement, notamment pour des chargeurs à benne frontale, des fourches de support, des pinces à bois ou analogues, sur des chargeurs sur roues, comportant

- un cadre de levage (2) constitué par deux bras de levage parallèles (5), reliés rigidement par les traverses transversales (3, 4) et qui sont articulés (7), côté véhicule, sur un châssis (6) de ce dernier et peuvent être soulevés et abaissés au moyen de vérins de levage entre une position d'extrémité inférieure et une position d'extrémité supérieure,
- deux bras oscillants (24) reliés par l'intermédiaire d'au moins une traverse transversale (23) et qui sont respectivement articulés (27) par leur extrémité inférieure (25) sur les extrémités libres des bras de levage (5), l'outil de travail (1) pouvant être fixé à l'ensemble de ces deux bras,
- un levier basculant (10), qui est articulé entre les bras de levage (5) sur une traverse transversale (3) du cadre de levage (2) et peut basculer par rapport à ce dernier,
- un vérin de basculement (18) servant à basculer l'outil de travail (1) par rapport au cadre de levage (2) et qui d'une part est articulé sur l'extrémité libre du bras supérieur (12) du levier de basculement (10) et d'autre part est relié de façon articulée aux bras oscillants (24), et
- une barre d'accouplement (13), qui est articulée, par son extrémité située côté véhicule, au-dessous des points d'articulation (7) des bras de levage (5) sur le châssis (6) du véhicule et, par son extrémité située du côté du dispositif de levage, sur l'extrémité libre du bras inférieur (11) du levier de basculement (10),

caractérisé en ce que

- le levier basculant (10), le vérin de basculement (18) et la barre d'accouplement (13) sont dimensionnés de telle sorte que, lorsque le dispositif de levage est abaissé, le levier basculant (10) est disposé en faisant un angle aigu (31) de moins de 25° par rapport à l'axe (38) du cadre de levage, dans une position inclinée par rapport au châssis (6) du véhicule,
- le levier basculant (10) est articulé approximativement en position médiane entre le point (7) d'articulation du cadre de levage et le point (29) d'articulation d'un bras oscillant, et
- le rapport entre les longueurs du bras inférieur (11) et du bras supérieur (12) du levier basculant (10) est égal à environ 1:1.

2. Dispositif de levage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle (31) entre le levier basculant (10) et l'axe (38) du cadre de levage est égal à environ 15°-20° lorsque le dispositif de levage est abaissé. 5
3. Dispositif de levage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les rapports entre les longueurs du bras supérieur (12) du levier basculant (10) et les bras oscillants (24), situés sur l'outil de travail, d'une part ainsi qu'entre le bras inférieur (11) du levier basculant (10) et la distance réciproque des points d'articulation (7, 14) du cadre de levage (2) et la barre d'accouplement (13) sur le châssis du véhicule (châssis avant 6) d'autre part sont respectivement inférieurs à 1 et sont au moins approximativement égaux. 10 15
4. Dispositif de levage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'extrémité arrière (19) du boîtier (17) du cylindre fait saillie au-delà de l'extrémité libre du bras supérieur (12) du levier basculant (10) en direction du châssis avant (6). 20

25

30

35

40

45

50

55

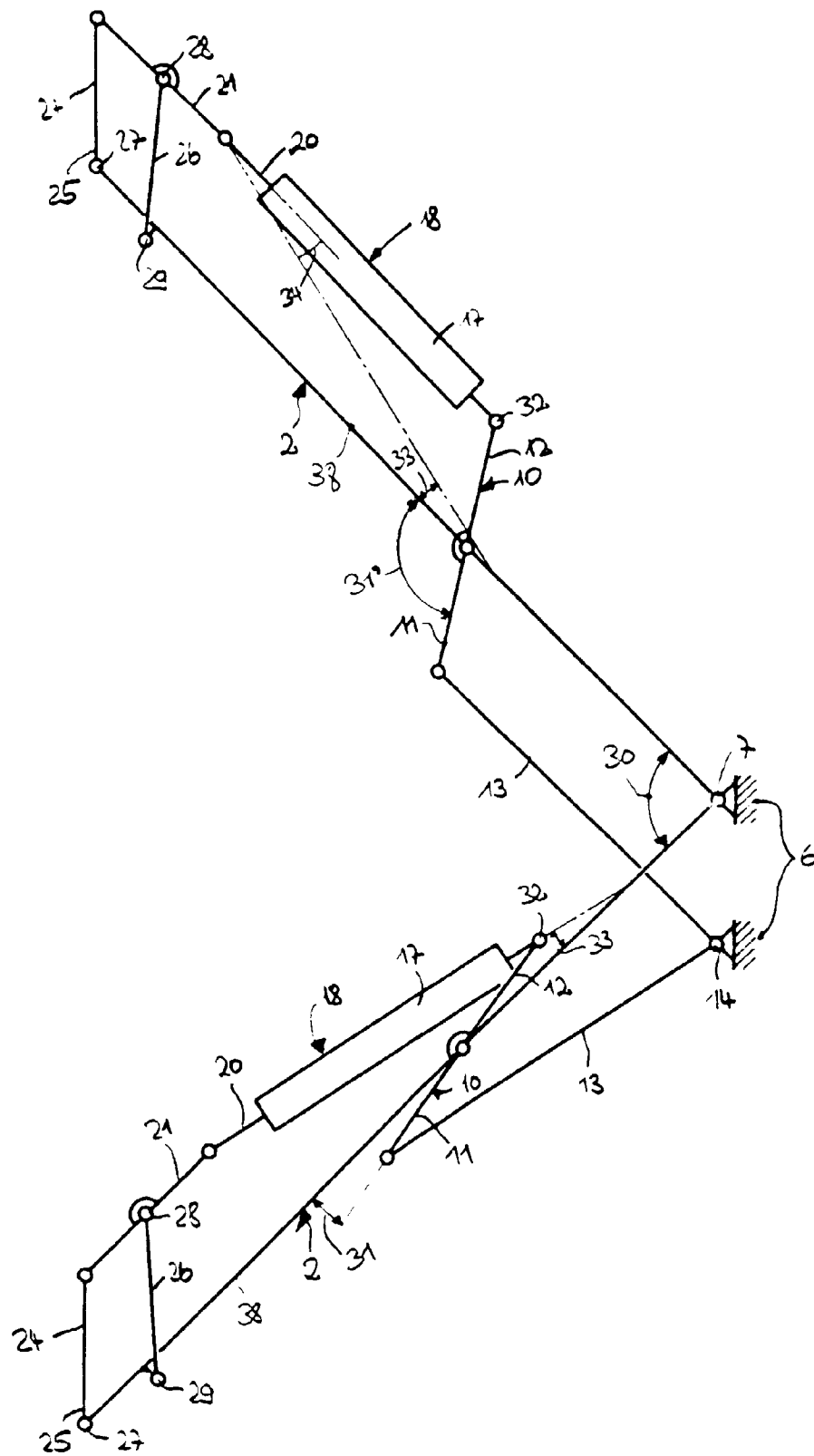


Fig. 1

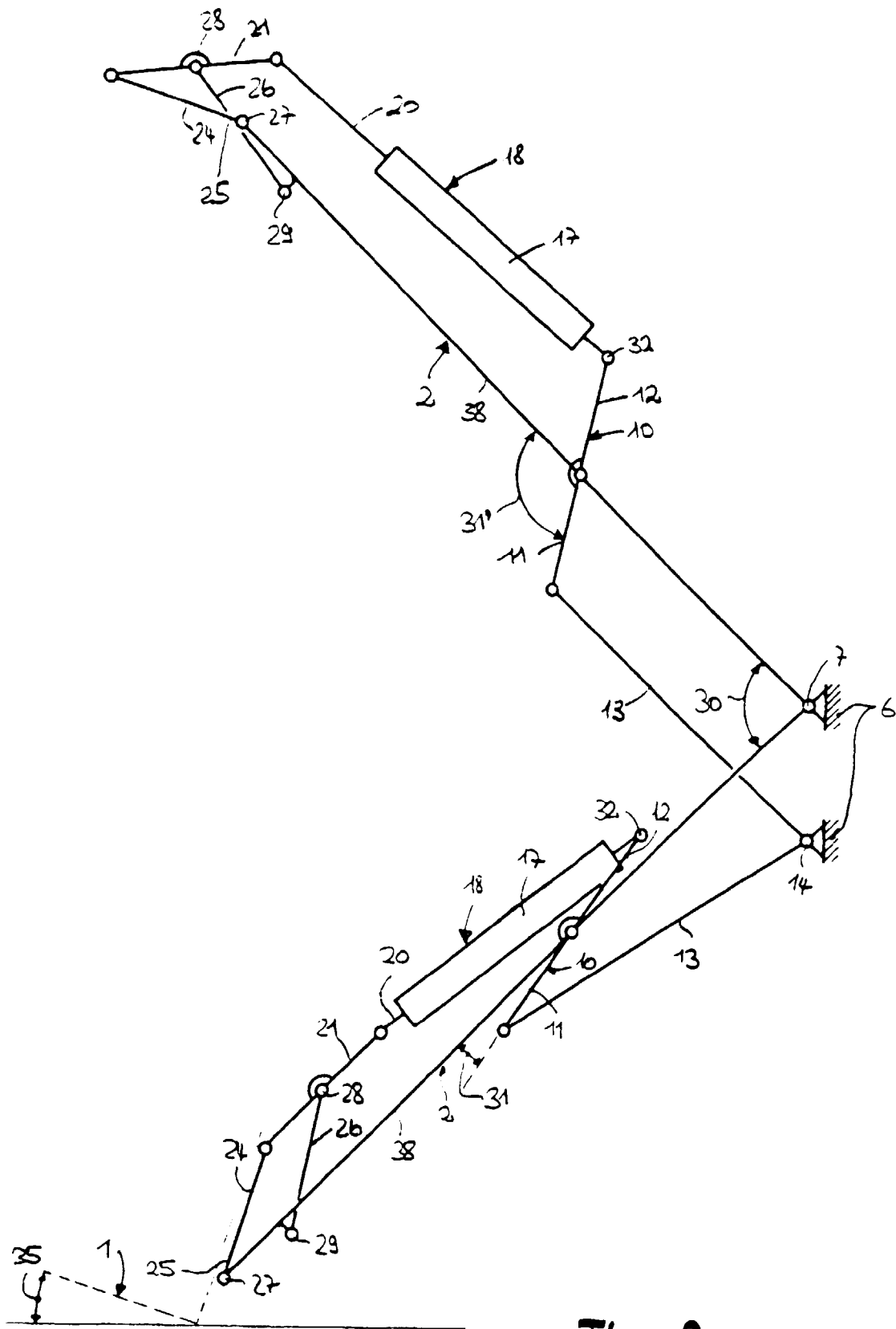


Fig. 2

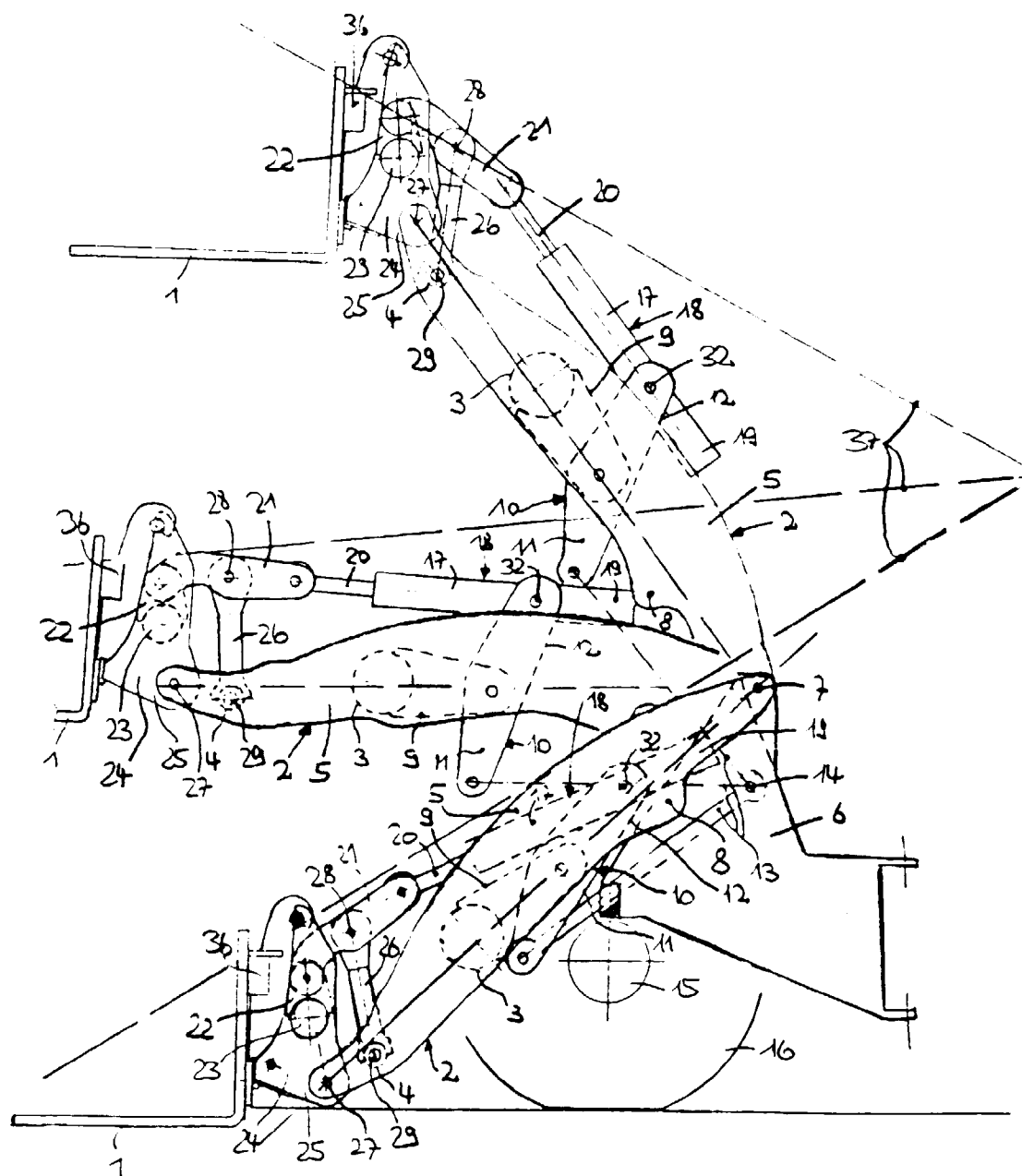


FIG. 3

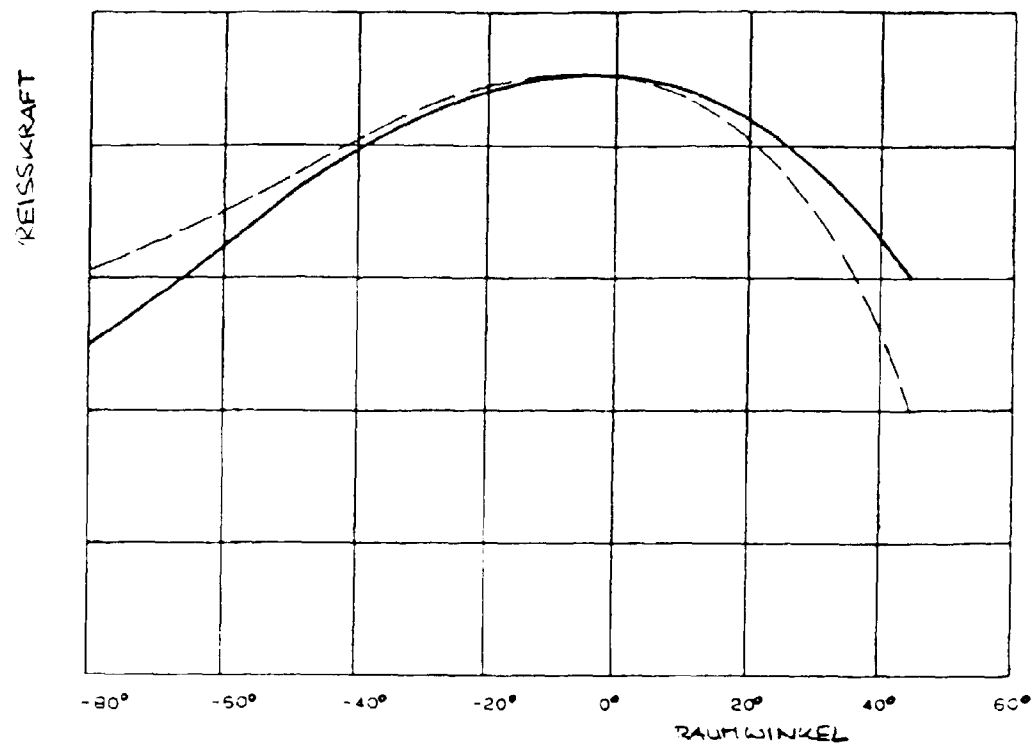


FIG. 4

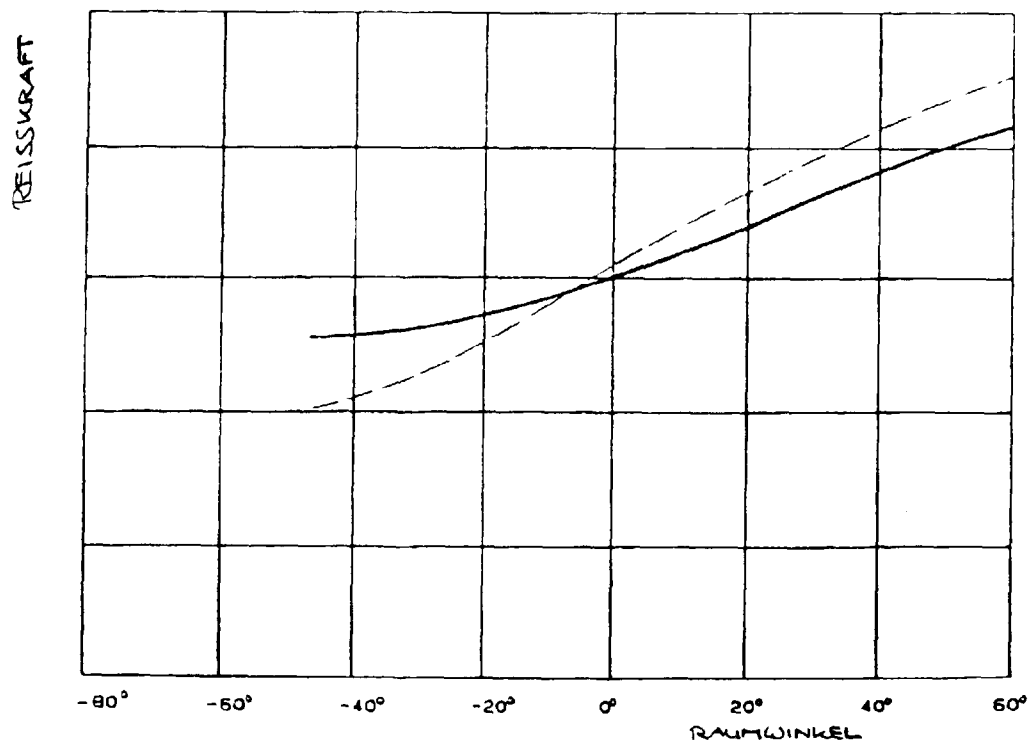


FIG. 5