

(19)



(11)

EP 3 800 299 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
E02F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20199599.0**

(22) Anmeldetag: **01.10.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Ganitzer, Herbert**
5611 Grossarl (AT)
- **Grau, Robert**
89250 Senden (DE)
- **Guter, Christian**
88453 Erolzheim (DE)
- **Zitterbart, Thomas**
89165 Dietenheim (DE)

(30) Priorität: **01.10.2019 DE 102019126439**

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH**
5500 Bischofshofen (AT)

(72) Erfinder:
• **Wimmer, Andreas**
5760 Saalfelden (AT)

(54) **ARBEITSGERÄT, INSBESONDERE RADLADER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät, insbesondere einen Radlader, mit einem Hydraulikkreis und einem Hubgerüst mit Z-Kinematik. Das Hubgerüst umfasst einen Hubarm, welcher um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar ist, und einen gelenkig mit einem Verbindungsteil gekoppelten Umlenkhebel, welcher an den Hubarm um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar angelenkt ist. Das Hubgerüst umfasst ferner ein Anbaugerüst, an welches ein Anbaugerät reversibel montierbar ist und welches an das der Schwenkachse beabstandete vordere Ende des Hubarms sowie an das Verbindungsteil um zwei parallele Schwenkachsen schwenkbar angelenkt ist. Das Anbaugerüst weist ein

Hydraulikkupplungsteil auf, welches durch Anbau eines Anbaugeräts an das Anbaugerüst mit einem anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteil automatisch reversibel kuppelbar und dadurch eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts herstellbar ist. Dabei ist das Hydraulikkupplungsteil über mindestens zwei Hydraulikleitungen mit dem Hydraulikkreis verbunden, wobei die Hydraulikleitungen zumindest abschnittsweise flexibel ausgestaltet sind. Erfindungsgemäß sind die Hydraulikleitungen am Umlenkhebel über eine mit dem Umlenkhebel um eine horizontale Drehachse drehbar verbundene erste Aufhängung befestigt.

EP 3 800 299 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Arbeitsgerät, insbesondere einen Radlader, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei vielen Arbeitsgeräten ist es üblich, zum schnellen und unkomplizierten Anbau von hydraulisch betriebenen Arbeitswerkzeugen Schnellkupplungssysteme zu verwenden, welche mit einer Hydraulikkupplung ausgestattet sind, durch die beim Anbau automatisch eine hydraulische Verbindung zwischen dem oder den hydraulischen Verbrauchern des Anbauwerkzeugs und dem Hydrauliksystem des Arbeitsgeräts herstellbar ist. Ein solches vollautomatisches hydraulisches Schnellkupplungssystem ist für Hydraulikbagger beispielsweise in der EP 1 239 087 A1 offenbart.

[0003] Bei Arbeitsgeräten mit einem Hubgerüst mit Z-Kinematik, wie es beispielsweise bei Radladern häufig zum Einsatz kommt, können ebenfalls Hydraulikkupplungen eingesetzt werden, um ein hydraulisch betriebenes Arbeitsgerät bzw. -werkzeug wie beispielsweise eine Hochkippschaufel schnell und einfach an das Hubgerüst anbauen zu können.

[0004] Ein Beispiel eines solchen aus dem Stand der Technik bekannten Radladers 1 ist in der Figur 1 dargestellt. Der Radlader 1 weist einen Hydraulikkreis sowie ein Fahrgestell 2 auf, welches in diesem Beispiel einen Hinterwagen und einen mit diesem über ein Knickgelenk verbundenen Vorderwagen umfasst. Am Vorderwagen ist ein Hubgerüst 10 mit Z-Kinematik angebracht, an dessen vorderem Ende eine Radladerschaufel 60 schwenkbar montiert ist. Das Hubgerüst 10 umfasst einen mittels zweier hydraulischer Hubzylinder 5 verschwenkbaren und in Draufsicht H-förmigen Hubarm 12 mit einem den H-Steg bildenden Querrohr 18. An den Hubarm 12 ist ein Umlenkhebel 14 angelenkt, welcher mittels eines hydraulischen Kippzylinders 6 verschwenkbar ist. Der Umlenkhebel 14 ist am vorderen (d.h. dem Fahrgestell abgewandten) Ende gelenkig mit einem Verbindungsteil 16 (auch Verbindungslasche genannt) verbunden. Das Hubgerüst 10 umfasst ferner ein Anbaugerüst 20, an welches ein Anbaugerät 60 (in diesem Beispiel die Radladerschaufel 60) reversibel montierbar ist. Das Anbaugerüst 20 ist an das vordere Ende des Hubarms 12 sowie an das dem Umlenkarm 14 abgewandte Ende des Verbindungsteils 16 um zwei parallele horizontale Achsen angelenkt und durch Verschwenkung des Umlenkhebels 14 relativ zum Hubarm 12 mittels des Kippzylinders 6 verschwenkbar. Eine Hydraulikkupplung zur Herstellung einer Hydraulikversorgung des Anbaugeräts 60 kann am Anbaugerüst 20 angeordnet sein. Bei dem Anbaugerüst kann es sich ferner um einen Schnellwechsler handeln.

[0005] Diese spezielle Kinematik und die sich bei einer Bewegung des Hubgerüsts ergebenden Bewegungsbahnen der einzelnen Komponenten wirken sich auf die vom Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts zum vorderen Anbaugerüst bzw. einer dort angeordneten Hydraulikkupplung zu verlegenden Hydraulikleitungen aus und stellt

daher eine Herausforderung für die Integration einer vollautomatischen Hydraulikkupplungsvorrichtung dar. Insbesondere müssen aufgrund der großen durchfahrbaren Winkelbereiche des Umlenkhebels und des Anbaugerüsts ausreichend lange Hydraulikleitungen zur Verfügung stehen.

[0006] Die Hydraulikleitungen werden typischerweise mittels fixer Aufhängungen bzw. Befestigungen entlang des Hubarms und/oder des Umlenkhebels bis an das vordere Ende des Hubarms oder an die Verbindungslasche herangeführt, da letztere in geringerem Maße verschwenkt wird als das Anbaugerüst. Dies macht zusätzliche Hydraulikschläuche und -verbindungen notwendig, um die Hydraulikleitungen so in kleinteilig segmentierter Weise an das Anbaugerät heranzuführen und anschließen zu können, was die Kosten, den Wartungsaufwand sowie die Gefahr von Leckagen erhöht.

[0007] Darüber hinaus müssen die Hydraulikschläuche lang genug ausgeführt sein, damit selbst in Extremstellungen des Hubgerüsts, insbesondere einem vollständigen Ein- und Ausschwenken des Anbaugerüsts bzw. Anbaugeräts, ausreichend Schlauchlänge zur Verfügung steht. Dadurch entstehen in weniger extremen Stellungen Schlauchausbauchungen, die in den Arbeitsbereich hineinragen können und zusätzliche aufwändige Schutzmaßnahmen wie z.B. Stahlschlauchwendeln erforderlich machen. Durch die in einem solchen Fall notwendigerweise exponierte Lage der Schläuche verringert sich zudem deren Lebensdauer. Auch eine Verwendung von schwenkbaren Hydraulikanschlüssen wie z.B. Drehverschraubungen an der Hydraulikkupplung ist nachteilig, da sich dadurch die Kosten, der Wartungsaufwand sowie die Gefahr von Leckagen erhöhen.

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Arbeitsgerät mit einem Hubgerüst mit Z-Kinematik bereitzustellen, welches eine schnelle und vollautomatische hydraulische Anbindung eines Anbaugeräts an den Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts ermöglicht. Dabei soll die hierfür erforderliche Hydraulikleitungssystem des Arbeitsgeräts einfach und kostengünstig aufgebaut sein und sich durch eine geringe Leckagegefahr auszeichnen.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Arbeitsgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demnach umfasst das erfindungsgemäße Arbeitsgerät, bei dem es sich insbesondere um einen Radlader handelt, einen Hydraulikkreis sowie ein Hubgerüst mit Z-Kinematik. Das Hubgerüst umfasst einen Hubarm, welcher um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar ist, und einen gelenkig mit einem Verbindungsteil gekoppelten Umlenkhebel, welcher an den Hubarm um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar angelenkt ist. Vorzugsweise ist der Hubarm mittels mindestens eines Hubzylinders und der Umlenkhebel mittels mindestens eines Kippzylinders verschwenkbar.

[0010] Das Hubgerüst umfasst ferner ein Anbaugerüst, an welches ein Anbaugerät reversibel montierbar ist und welches an das der Schwenkachse beabstandete

vordere Ende des Hubarms sowie an das Verbindungs-
teil um zwei parallele Schwenkachsen schwenkbar an-
gelenkt ist. Das Anbaugerüst weist ein Hydraulikkupp-
lungsteil auf, welches durch Anbau eines Anbaugeräts
an das Anbaugerüst mit einem anbaugeräteseitigen Hy-
draulikkupplungsteil automatisch reversibel kuppelbar
und dadurch eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts
herstellbar ist. Dabei ist das Hydraulikkupplungsteil über
mindestens zwei Hydraulikleitungen mit dem Hydraulik-
kreis des Arbeitsgeräts verbunden, wobei die Hydraulik-
leitungen zumindest abschnittsweise flexibel ausgestal-
tet sind.

[0011] Erfindungsgemäß sind die Hydraulikleitungen
am Umlenkhebel über eine mit dem Umlenkhebel um
eine horizontale Drehachse drehbar verbundene erste
Aufhängung befestigt.

[0012] Durch die drehbare Lagerung der ersten Auf-
hängung am Umlenkhebel können sich die Hydraulikleit-
ungen in jeder Stellung des Hubgerüsts optimal ausrich-
ten. Dadurch müssen keine übermäßigen Hydraulikleit-
ungslängen bereitgestellt werden, welche in gewissen
Stellungen zu störenden oder sogar in den Arbeitsbe-
reich ragenden Ausbauchungen führen können. Statt-
dessen kann der gesamte Hub-Kipp-Bereich ohne über-
stehende oder hochzugbelastete Hydraulikleitungen
durchfahren werden, was die Hydraulikleitungen schont
und deren Lebensdauer verlängert.

[0013] Des Weiteren ermöglicht die erfindungsgemä-
ße drehbare erste Aufhängung eine direkte Anbindung
mehrerer Hydraulikleitungen an eine vollautomatische
Hydraulikschnellkupplung, vorliegend an das Hydraulik-
kupplungsteil, was den Anbauvorgang des Anbaugeräts
wesentlich vereinfacht und beschleunigt. Dadurch, dass
eine der Aufhängungen der Hydraulikleitungen drehbar
ausgeführt ist, können die Hydraulikleitungen über fixe
Anschlüsse an das Hydraulikkupplungsteil angeschlos-
sen werden, was kostengünstiger und weniger anfällig
für Leckagen ist als schwenkbare Hydraulikanschlüsse
wie beispielsweise Drehverschraubungen. Die Drehbar-
keit der ersten Aufhängung wirkt sich dagegen nicht auf
die in ihr bzw. durch sie befestigten oder mit ihr verbun-
denen Hydraulikleitungen aus, da keine Bewegung ein-
zelner Hydraulikleitungsabschnitte relativ zueinander
stattfindet, sondern eine Bewegung bzw. Ausrichtung
der Hydraulikleitungen relativ zum Hubgerüst.

[0014] Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße fle-
xible Hydraulikführung unabhängig vom konkret verwen-
deten Schnell- bzw. Hydraulikkupplungssystem, da ggf.
lediglich die kupplungsseitigen Hydraulikanschlüsse an-
gepasst werden müssen. Ferner kommt das erfindungs-
gemäße Arbeitsgerät mit weniger Hydraulikleitungsauf-
hängungen bzw. -befestigungen aus, was die Kosten und
den Wartungsaufwand reduziert. Schließlich eignet sich
die erfindungsgemäße Hydraulikleitungsführung auch
für große Leitungs- bzw. Schlauchdurchmesser, da star-
ke Biegungen vermieden werden und sich die Hydraulik-
leitungen automatisch an die Stellung des Hubgerüsts
anpassen.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung
ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nach-
folgenden Beschreibung.

[0016] Die Hydraulikkupplungsteile bilden vorzugs-
weise ein Hydraulikkupplung, wie sie in der EP 1 239 087
A1 offenbart ist.

[0017] In einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass
der Hubarm in Draufsicht H-förmig ausgebildet ist und
ein den H-Steg bildendes Querrohr aufweist, wobei der
Umlenkhebel vorzugsweise an eine am Querrohr aus-
gebildete Wange wippenartig angelenkt ist.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgese-
hen, dass die erste Aufhängung im Bereich der Schwenk-
achse des Umlenkhebels angeordnet ist, wobei die Dreh-
achse vorzugsweise mit der Schwenkachse des Umlenk-
hebels zusammenfällt. Im letzteren Fall kann die erste
Aufhängung am Umlenkbolzen, welcher die Schwenk-
achse des Umlenkhebels bildet, montiert sein, wobei die
erste Aufhängung relativ zum Umlenkbolzen drehbar ist.
Durch die Platzierung der ersten Aufhängung im Bereich
des Umlenkbolzens können sich die Hydraulikleitungen
optimal an die Bewegung des Hubgerüsts anpassen,
während der durch die erste Aufhängung gebildete Be-
festigungspunkt ideal zwischen dem Hydraulikkupp-
lungsteil und weiteren möglichen fixen Befestigungs-
punkten der Hydraulikleitungen am Hubarm in Richtung
von dessen Schwenkachse liegt. Als "Bereich" im Sinne
dieser Erfindung kann insbesondere die halbe Länge des
Umlenkhebels in beide Richtungen angesehen werden.
Als "Bereich" kann auch ein Bereich innerhalb von eini-
gen Zentimetern, z.B. 10-15 cm, um den Umlenkbolzen
angesehen werden. Es ist aber auch denkbar, dass es
Hubgerüstgeometrien gibt, bei denen eine Anbringung
der ersten Aufhängung an einer anderen Stelle des Um-
lenkhebels vorteilhaft ist, beispielsweise auch außerhalb
des zuvor definierten Bereichs.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgese-
hen, dass das Hydraulikkupplungsteil feste bzw. fixe Hy-
draulikanschlüsse aufweist, an die die Hydraulikleitun-
gen angeschlossen sind, wobei die Hydraulikanschlüsse
einen vorgegebenen Winkel in Bezug auf das Hydraulik-
kupplungsteil einnehmen. Solche fixen Hydraulikan-
schlüsse sind stabil und kostengünstig und können auf-
grund der Anpassungsfähigkeit der Ausrichtung der Hy-
draulikschläuche mittels der ersten Aufhängung hier zum
Einsatz kommen, wobei die fixen Hydraulikanschlüsse
einen gewissen Grad an Flexibilität bzw. Toleranzen auf-
weisen können, beispielsweise durch die Verwendung
von Federelementen. Der Winkel der Hydraulikanschlüs-
se zur rückseitigen Fläche des Hydraulikkupplungsteils
bzw. zur durch die Schwenkachsen des Anbaugerüsts
verlaufenden Ebene beträgt vorzugsweise 90°, kann
aber auch andere Werte und eine gewisse Toleranz von
beispielsweise wenigen Grad aufweisen. Dies kann auch
von der genauen Geometrie des Hubgerüsts abhängen.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgese-
hen, dass die Hydraulikleitungen am Hubarm über eine
fest mit dem Hubarm verbundene zweite Aufhängung

befestigt sind, wobei die zweite Aufhängung vorzugsweise am Querrohr befestigt bzw. montiert ist. Alternativ kann die zweite Aufhängung auch an der Innenseite der Außenstreben des H-förmigen Hubarms angeordnet sein. Die fixe zweite Aufhängung ist einfach und kostengünstig zu realisieren, beispielsweise als einfache Schlauchklemme oder Rohrleitung. Die Anpassbarkeit der Hydraulikleitungen an die Stellung des Hubgerüsts wird bereits durch die drehbare erste Aufhängung gewährleistet.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikleitungen zwischen dem Hydraulikkupplungsteil und der zweiten Aufhängung nur mittels der ersten Aufhängung mit dem Hubgerüst verbunden sind, wobei vorzugsweise am Hubgerüst abgesehen von der ersten Aufhängung keine weiteren beweglichen, d.h. insbesondere drehbaren, Aufhängungen zur Befestigung der Hydraulikleitungen vorgesehen sind. Die erste Aufhängung ist ausreichend, um eine optimale Anpassbarkeit der Ausrichtung der Hydraulikleitungen sicherzustellen. Somit kann auf weitere Befestigungen oder Aufhängungen für die Hydraulikleitungen verzichtet werden, was die Kosten und Komplexität der Hydraulikleitungsführung senkt.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Aufhängung einen Montagewinkel mit der Vertikalen bildet, welcher bei einer Bewegung des Umlenkhebels bzw. des Anbaugerüsts und gleichzeitig unbewegtem Hubarm im Wesentlichen konstant bleibt. Der Montagewinkel ist hierbei insbesondere durch den Winkel zwischen der Vertikalen und derjenigen Ebene definiert, welche die Drehachse der ersten Aufhängung enthält und senkrecht durch die Hydraulikleitungen an demjenigen Punkt verläuft, der der Drehachse am nächsten ist. Diese Ebene wird im Folgenden als "erste Hilfsebene" bezeichnet.

[0023] Der Montagewinkel hängt von der Stellung des Hubarms und von der Länge der Hydraulikleitungen ab. Bei einer Konfiguration, in der zwischen dem Hydraulikkupplungsteil und der ersten Aufhängung pro Hydraulikleitung ein erstes Leitungsstück bzw. Hydraulikschlauch und zwischen der ersten und der zweiten Aufhängung ein zweites Leitungsstück bzw. Hydraulikschlauch zum Einsatz kommen, welche über entsprechende Hydraulikverbindungen der ersten Aufhängung miteinander verbunden sind, hängt der Montagewinkel von den jeweiligen Längen der Leitungsstücke bzw. Hydraulikschläuche ab. Bei einer Konfiguration, bei der durchgängige Hydraulikleitungen zum Einsatz kommen, welche durch die erste Aufhängung lediglich gehalten bzw. geklemmt werden, hängt der Montagewinkel von den Längen der Leitungsabschnitte zu beiden Seiten der ersten Aufhängung ab. Somit kann der Montagewinkel optimal an die Geometrie des Hubgerüsts angepasst werden, indem die Längen der Leitungsstücke bzw. Hydraulikschläuche entsprechend gewählt werden. Dies verleiht der erfindungsgemäßen Hydraulikleitungsführung eine hohe Flexibilität.

[0024] Es ist ebenfalls eine Konfiguration der Hydraulikleitungen, also wie vorstehend beschrieben insbesondere der Längen der Leitungsstücke bzw. Hydraulikschläuche, möglich, in der der Winkel der zuvor definierten ersten Hilfsebene zur Längsachse des Hubarms, auch als relativer Montagewinkel bezeichnet, bei einer beliebigen Bewegung des Hubgerüsts, also des Hubarms und/oder des Umlenkhebels, im Wesentlichen konstant bleibt. Der relative Montagewinkel kann zwischen 10 und 80°, vorzugsweise zwischen 30 und 60° liegen. Bei einer nicht linearen Geometrie des Hubarms kann dessen Längsachse zur Bestimmung des relativen Montagewinkels unterschiedlich definiert werden. Beispielsweise kann die Längsachse des Hubarms als die in einer Draufsicht mittig zwischen den Seitenstreben des Hubarms liegende Linie definiert werden, die innerhalb der Ebene verläuft, die die Schwenkachse des Hubarms und die untere Schwenkachse des Anbaugerüsts schneidet. Abhängig von der Konfiguration / Geometrie des Hubarms können hier aber auch andere Definitionen sinnvoll sein.

[0025] Mit dem vorstehenden Begriff "im Wesentlichen konstant" ist gemeint, dass der Montagewinkel (bzw. der relative Montagewinkel) selbstverständlich nicht vollständig fix ist, sondern abhängig von der Stellung des Hubgerüsts einer gewissen Schwankung bzw. Variation unterliegt, die jedoch wesentlich geringer als der gesamte Winkelbereich des Umlenkhebels bzw. Anbaugerüsts ist. Darüber hinaus kann der sich bei einer bestimmten Hubarmstellung und für eine bestimmte Wahl der Längen der Hydraulikschläuche und/oder Anordnungen der Aufhängungen einstellende Montagewinkel auch aufgrund gewisser Toleranzen, beispielsweise Material- und/oder Fertigungstoleranzen, geringfügig variieren.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Variation des Montagewinkels bei einer Bewegung des Umlenkhebels bzw. Anbaugerüsts und gleichzeitig unbewegtem Hubarm geringer als 20°, vorzugsweise geringer als 10°, und besonders vorzugsweise geringer als 5° ist. Die Variation ist in einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel geringer als 3°. Diese Werte können ebenfalls für den zuvor definierten relativen Montagewinkel gelten. Eine Variation von mehr als 10° kann insbesondere dann auftreten, wenn die erste Aufhängung außerhalb des Umlenkhebels angeordnet ist, wenn also die Drehachse der ersten Aufhängung nicht mit der Schwenkachse des Umlenkhebels zusammenfällt.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikleitungen flexible Schläuche umfassen, welche zwischen Hydraulikanschlüssen und/oder Hydraulikverbindungen angeordnet sind. Im Sinne der vorliegenden Erfindung können dann die Kombinationen aus Hydraulikschläuchen, -anschlüssen und -verbindungen als Hydraulikleitungen bezeichnet werden. Die Hydraulikleitungen können insgesamt (also vor allem im Bereich zwischen Hydraulikkupplungsteil und zweiter Aufhängung) als durchgängige Hydraulikschläuche

che ausgebildet sein, welche an Hydraulikan Anschlüsse des Hydraulikkupplungsteils angeschlossen sind. Alternativ können die Hydraulikleitungen pro Leitung aus mehreren Schlauchstücken zusammengesetzt sein, welche untereinander beispielsweise durch Hydraulikverbindungen verbunden sind. Hierfür können Schottverschraubungen zum Einsatz kommen.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Aufhängung Hydraulikverbindungen aufweist, wobei die Hydraulikleitungen zwischen dem Hydraulikkupplungsteil und der ersten Aufhängung als flexible Hydraulikschläuche ausgebildet und mit den Hydraulikverbindungen verbunden sind. Die Hydraulikverbindungen selbst sind an der ersten Aufhängung fest angebracht und weisen erste Anschlüsse auf, die sich vorzugsweise in Richtung des Hydraulikkupplungsteils erstrecken. Mit letzterem Merkmal ist insbesondere gemeint, dass die ersten Anschlüsse der Hydraulikverbindungen bei Betrachtung einer Ebene, die die Längsachse des Hubarms senkrecht schneidet und die Drehachse der ersten Aufhängung enthält (im Folgenden als "zweite Hilfsebene" bezeichnet), auf diejenige Seite dieser Ebene weisen, auf der sich das Hydraulikkupplungsteil befindet.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikleitungen zwischen der ersten und der zweiten Aufhängung als flexible Hydraulikschläuche ausgebildet und mit den Hydraulikverbindungen verbunden sind. Hierzu weisen die Hydraulikverbindungen zweite Anschlüsse auf, die sich vorzugsweise in Richtung der zweiten Aufhängung erstrecken. Damit ist wiederum gemeint, dass die zweiten Anschlüsse auf diejenige Seite der zweiten Hilfsebene weisen, auf der sich die zweite Aufhängung befindet.

[0030] Bei einer Konfiguration, in der die Hydraulikleitungen zwischen Hydraulikkupplungsteil und zweiter Aufhängung als durchgängige Hydraulikschläuche ausgebildet sind, handelt es sich bei den Hydraulikverbindungen vorzugsweise um Schlauchdurchführungen, wobei als Anschlüsse im zuvor beschriebenen Sinne die beiderseitigen Endbereiche der Schlauchdurchführungen angesehen werden können. Bei einer Konfiguration, bei der die Hydraulikleitungen zwischen Hydraulikkupplungsteil und erster Aufhängung einerseits und zwischen erster und zweiter Aufhängung andererseits als separate Hydraulikschlauchstücke ausgeführt sind, weisen die Hydraulikverbindungen tatsächliche Anschlüsse zu beiden Seiten der ersten Aufhängung auf, an denen die Hydraulikschlauchstücke angeschlossen sind. Vorzugsweise handelt es sich dabei um Schottverschraubungen. Es ist jedoch auch vorstellbar, dass eine Kombination aus Hydraulikverbindung mit tatsächlichen Anschlüssen und Schlauchklemmen zum Einsatz kommt, beispielsweise bei mehreren unterschiedlichen Hydraulikleitungen.

[0031] In beiden Fällen kann die zweite Aufhängung eine Schlauchklemme umfassen oder als solche ausgebildet sein, was eine besonders einfache Bauweise dar-

stellt. Alternativ oder zusätzlich können auch hier Hydraulikverbindungen mit Anschlüssen verwendet werden, an die die Hydraulikschläuche angeschlossen sind.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die in Richtung des Hydraulikkupplungsteils und/oder der zweiten Aufhängung weisenden Hydraulikverbindungen abgewinkelt sind, insbesondere nach unten in Richtung des Hubarms abgewinkelt sind, sodass die Hydraulikschläuche unabhängig von der Bewegung des Hubgerüsts in einem vorgegebenen Winkel mit der ersten Aufhängung verbunden sind. Insbesondere sind es die zuvor beschriebenen Anschlüsse der Hydraulikverbindungen, die abgewinkelt sind. Hier können aber auch entsprechend abgewinkelte Schlauchdurchführungen zum Einsatz kommen. Dadurch nehmen die an die Anschlüsse grenzenden Endbereiche der Hydraulikschläuche stets einen bestimmten Winkel zur ersten Hilfsebene ein, der dem Winkel der Anschlüsse der Hydraulikverbindungen entspricht. Der Winkel kann beispielsweise 45° betragen.

[0033] Die abgewinkelten Hydraulikverbindungen bewirken, dass bei einer Bewegung des Hubgerüsts keine unkontrollierten Ausbauchungen der Hydraulikschläuche entstehen können, insbesondere im Bereich zwischen Hydraulikkupplungsteil und erster Aufhängung. Ohne eine Winkelvorgabe durch die Hydraulikverbindungen kann es in diesem Bereich, vor allem nahe der ersten Aufhängung, zu einer unkontrollierbaren und nicht reversiblen Ausbauchung der Hydraulikschläuche kommen. Eine solche ungewollte Richtungsänderung kann spontan auftreten oder beispielsweise durch einen Druckstoß in einer Hydraulikleitung verursacht werden. Dies kann zu Beschädigungen der Hydraulikschläuche, beispielsweise durch Kontakt mit naheliegenden Bauteilen, und zu Scheuer- und Knickstellen führen.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikschläuche im Bereich der Hydraulikverbindungen der ersten Aufhängung eine Krümmung mit unabhängig von der Bewegung des Hubgerüsts gleichbleibendem Vorzeichen aufweisen. Insbesondere weisen die Hydraulikschläuche im Bereich der ersten Aufhängung eine nach unten bzw. zum Hubarm gerichtete Ausbauchung auf, welche unabhängig von der Bewegung des Hubgerüsts in die gleiche Richtung weist und somit stets eine gleichgerichtete (also negative oder positive - je nach Definition bzw. Blickrichtung) Krümmung aufweist, deren Betrag jedoch von der Stellung des Hubgerüsts abhängt. Mit "Krümmung" ist insbesondere die mathematische Krümmung in einer seitlichen Ansicht des Arbeitsgeräts bzw. der Hydraulikschläuche gemeint.

[0035] Die Hydraulikschläuche im Bereich der Hydraulikan Anschlüsse des Hydraulikkupplungsteils weisen hingegen vorzugsweise eine Krümmung auf, deren Vorzeichen mit der Bewegung des Hubgerüsts variiert. Dies bedeutet, dass sich die Hydraulikschläuche je nach Stellung, insbesondere des Anbaugerüsts, vom Hydraulikanschluss des Hydraulikkupplungsteils nach oben oder

unten wegkrümmen. Beispielsweise krümmen sich die Hydraulikschläuche bei einer nach unten geneigten angebauten Radladerschaufel nach unten und bei einer nach oben verschwenkten Radladerschaufel nach oben in Richtung der ersten Aufhängung weg. Dadurch ist die räumliche Führung der Hydraulikschläuche stets definiert und es kommt zu keinen ungewollten Richtungsänderungen.

[0036] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Hydraulikleitungen im Bereich zwischen Hydraulikkupplungsteil und erster Aufhängung unabhängig von der Stellung des Hubgerüsts oberhalb einer Unterkante des Arbeitsgeräts liegen. Bei der Unterkante handelt es sich insbesondere um die Unterkante des Anbaugerüsts, wobei es sich ebenfalls um eine Unterkante eines Anbaugeräts handeln kann. Dadurch wird sichergestellt, dass die Hydraulikleitungen niemals den Boden berühren oder in den Arbeitsbereich des Arbeitsgeräts ragen und so beschädigt werden können. Der kleinste Abstand der Hydraulikleitungen zum Boden, welcher auch als Durchhang bezeichnet wird, ist insbesondere bei einem abgesenkten Hubarm und einem eingekippten Anbaugerüst bzw. Anbaugerät am geringsten. Der Durchhang ist vorzugsweise größer als 5 cm, besonders vorzugsweise größer als 10 cm, um ausreichend Sicherheitsabstand zum Boden zu haben.

[0037] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Anbaugerüst zwei Hydraulikkupplungsteile aufweist, welche durch Anbau eines Anbaugeräts an das Anbaugerüst mit zwei anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteilen automatisch reversibel kuppelbar und dadurch eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts herstellbar ist. Eine Hydraulikversorgung mittels zweier Hydraulikkupplungsteile kann beispielsweise bei einem Anbaugerät mit mehreren hydraulischen Verbrauchern wie z.B. einer Hochkippschaufel mit hydraulischem Niederhalter vorteilhaft sein. Dabei ist jedes Hydraulikkupplungsteil über mindestens zwei Hydraulikleitungen mit jeweils einem separaten oder einem gemeinsamen Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts verbunden, um die unterschiedlichen Verbraucher des Anbaugeräts zu versorgen. Bei einem Anschluss der Hydraulikkupplungsteile an einen gemeinsamen Hydraulikkreis kann die Versorgung der einzelnen Verbraucher über Hydraulikventile des Hydraulikkreises gesteuert werden.

[0038] Vorzugsweise sind pro Hydraulikkupplungsteil eine eigene erste Aufhängung und eine eigene zweite Aufhängung vorgesehen, welche insbesondere in einer Draufsicht auf das Hubgerüst auf gegenüberliegenden Seiten der Hubarm längsachse, also rechts und links davon aber auf gleicher Höhe, angeordnet sind. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Drehachsen der beiden ersten Aufhängungen zusammenfallen und ferner vorzugsweise mit der Schwenkachse des Umlenkhebels zusammenfallen.

[0039] Sämtliche zuvor beschriebenen Ausführungsformen gelten für eine solche Anordnung von mehreren Hydraulikkupplungsteilen mit jeweils mehreren ersten

und ggf. zweiten Aufhängungen. Dabei können mit jedem der Hydraulikkupplungsteile eine unterschiedliche Anzahl von Hydraulikleitungen mit ggf. unterschiedlichen Formen bzw. Durchmessern und ggf. unterschiedlichen Materialeigenschaften wie z.B. Steifigkeiten verbunden sein. Beispielsweise kann eines der Hydraulikkupplungsteile mit zwei und das andere der Hydraulikkupplungsteile mit drei Hydraulikleitungen verbunden sein. In letzterem Fall werden die drei Hydraulikleitungen von der zugeordneten ersten und von der zugeordneten zweiten Aufhängung gehalten. Jede der Hydraulikkupplungen wird dabei vorzugsweise von einem Hydraulikkupplungsblock gebildet, wie er in EP 1 239 087 A1 offenbart ist.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schwenkachsen des Anbaugerüsts gleichzeitig die Verriegelungsachsen zur Verriegelung des Anbaugeräts darstellen, d.h. über die Schwenkachsen wird das Anbaugerät mit dem Anbaugerüst verbunden und verriegelt. Dadurch ergibt sich eine Verbindung zwischen Anbaugerät und Anbaugerüst ohne Vorbaumaß bzw. Anbauhöhe, was die maximale Traglast des Arbeitsgeräts erhöht. Insbesondere handelt es sich bei dem Anbaugerüst um einen Schnellwechsler ohne Vorbaumaß, d.h. ohne Anbauhöhe. Die Kombination aus Schnellwechsler ohne Vorbaumaß und vollautomatischer Hydraulik-schnellkupplung wird erst durch die erfindungsgemäße flexible Hydraulikleitungsführung ermöglicht bzw. maßgeblich erleichtert.

[0041] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1: ein Beispiel eines aus dem Stand der Technik bekannten Radladers in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 2: das Hubgerüst des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer ersten Stellung in einer schematischen Seitenansicht;

Figur 3: das Hubgerüst gemäß Figur 2 in einer zweiten Stellung;

Figur 4: das Hubgerüst gemäß Figur 2 in einer dritten Stellung;

Figur 5: eine schematische Visualisierung des Montagewinkels und der Varianz des Montagewinkels;

Figur 6: den Umlenkhebel samt erster Aufhängung des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer perspektivischen Explosionsansicht;

Figur 7: das Hubgerüst des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel

- spiel in einer seitlichen Querschnittsansicht;
- Figur 8: das Hubgerüst gemäß Figur 7 in einer Draufsicht;
- Figur 9: eine Vergrößerung der Hydraulikkupplung des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 7 in einer seitlichen Querschnittsansicht;
- Figur 10: das Hubgerüst gemäß Figur 7 in einer weiteren Stellung mit aufgerichtetem Hubarm; und
- Figur 11: das Hubgerüst gemäß Figur 7 in einer weiteren Stellung mit abgesenktem Hubarm.

[0042] Die Figur 1 zeigt einen aus dem Stand der Technik bekannten Radlader 1 mit einem Hubgerüst in Z-Kinematik nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei die Hydraulikkupplung und die Hydraulikleitungen hier nicht eingezeichnet sind. Die Figur 1 wurde eingangs bereits beschrieben, sodass an dieser Stelle auf eine wiederholende Beschreibung verzichtet werden kann. Bei den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts wird von einem Radlader 1 ausgegangen, wie er in der Figur 1 gezeigt ist. Allerdings kann es sich auch um ein beliebiges anderes Arbeitsgerät mit einem Hubgerüst in Z-Kinematik handeln.

[0043] Die Figuren 2-4 zeigen schematische seitliche Ansichten des Vorderteils des erfindungsgemäßen Arbeitsgeräts 1 als Längsschnitte durch das Hubgerüst 10 in drei verschiedenen Stellungen des Hubgerüsts 10. Der mittels der Hubzylinder 5 (hier nicht gezeigt) verschwenkbare Hubarm 12 ist an den Vorderwagen des Arbeitsgeräts 1 um eine horizontale Schwenkachse A verschwenkbar angelenkt. Der Umlenkhebel 14 ist an eine am Querrohr 18 ausgebildete Wange 19 um eine horizontale Schwenkachse B verschwenkbar angelenkt. Das Anbaugerüst 20 ist sowohl am vorderen Ende des Hubarms 12 um eine horizontale Schwenkachse C als auch am vorderen Ende des Verbindungsteils 16 um eine horizontale Schwenkachse D verschwenkbar angelenkt. Die Schwenkachsen A, B, C und D sowie das Querrohr 18 verlaufen parallel zueinander. Mit dem Bezugszeichen 4 ist eines der Vorderräder des Arbeitsgeräts 1 bezeichnet. Durch Betätigung der Kippzylinder 6 wird der Umlenkhebel 14 um die Schwenkachse B verschwenkt, wodurch wiederum aufgrund der Kopplung durch das Verbindungsteil 16 das Anbaugerüst 20 und damit auch das Anbaugerät 60 um die Schwenkachse C verschwenkt bzw. gekippt wird.

[0044] Das Anbaugerüst 20 ist als Schnellkupplungsteil einer Schnellwechsellvorrichtung ausgestaltet, mittels welcher ein Anbaugerät 60 (im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Radladerschaufel) schnell und einfach reversibel montiert werden kann. Hierzu ist am Anbaugerät 60 ein anbaugeräteseitiges Schnellkupplungs-

teil montiert, welches mit dem arbeitsgeräteseitigen Schnellkupplungsteil bzw. Anbaugerüst 20 in Eingriff bringbar und verriegelbar ist. Das Schnellkupplungsteil bzw. Anbaugerüst 20 weist keine Vorbaumaß bzw. keine Anbauhöhe auf, wobei die Schwenkachsen C und D gleichzeitig zur Befestigung und Verriegelung des Anbauwerkzeugs 60 dienen. Im Gegensatz dazu würde ein Schnellwechsler mit Anbauhöhe bzw. Vorbaumaß bedeuten, dass die Schwenkachsen C und D des Anbaugerüsts 20 und die Verriegelungsachsen, an denen das Anbauwerkzeug 60 befestigbar ist, auseinanderfallen, d.h. voneinander beabstandet sind. Dadurch ergibt sich jedoch ein größerer Hebelarm, was sich negativ auf die maximale Traglast des Arbeitsgeräts 10 auswirkt.

[0045] Um bei der Montage des Anbaugeräts 60 schnell und einfach eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts 60 herstellen zu können (beispielsweise bei Verwendung einer Hochkippschaufel als Anbaugerät 60), ist am Anbaugerüst 20 ein Hydraulikkupplungsteil 22 angeordnet, welches bei der Montage des Anbaugeräts 60 mit einem entsprechenden anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteil 21 zusammenwirkt. Dadurch wird beim Anbau des Anbaugeräts 60 vollautomatisch eine Hydraulikverbindung hergestellt. Hierzu ist das Hydraulikkupplungsteil 22 über mehrere Hydraulikleitungen 50 mit dem Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts 1 verbunden.

[0046] Das Hydraulikkupplungsteil 22 weist hierfür Hydraulikanschlüsse 24 auf, an welche flexible erste Hydraulikschläuche 52 angeschlossen sind. Die Hydraulikanschlüsse 24 sind fest mit dem Hydraulikkupplungsteil 22 verbunden und nehmen zu dessen Rückwand bzw. zu einer durch die Schwenkachsen C und D verlaufenden Ebene einen festen Winkel von beispielsweise 90° ein. Die ersten Hydraulikschläuche 52 sind am anderen Ende über eine erste Aufhängung 30 am Umlenkhebel 14 befestigt, um eine flexible und definierte Schlauchführung zu erreichen.

[0047] Insbesondere kuppeln die beiden Hydraulikkupplungsteile bzw. -hälften 21, 22 aus einer Kreisbewegung heraus, aufgrund einer entsprechenden Kreisbewegung beim Anbinden des Anbaugeräts 60 an das Anbaugerüst bzw. den Schnellwechsler 20. Dies ist beispielsweise bei einer Hydraulikkupplung der Fall, wie sie z.B. in der EP 1 239 087 A1 beschrieben ist. In einem solchen Fall kann es hinsichtlich der aus einer Kreisbewegung heraus erfolgenden Kupplung vorteilhaft sein, wenn die fixen Hydraulikanschlüsse 24 eine gewisse Winkeltoleranz aufweisen, beispielsweise $90^\circ \pm$ einige Grad. Dies lässt sich beispielsweise mit flexiblen Elementen wie Federn bewerkstelligen. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass nach Beendigung der Kreisbewegung bei der Kupplung die beiden Hydraulikkupplungsteile 21, 22 linear zusammengeführt werden, beispielsweise mittels eines Aktuators.

[0048] Die erste Aufhängung 30 ist um eine Drehachse E drehbar am Umlenkhebel 14 gelagert, wobei die Drehachse E mit der Schwenkachse B zusammenfällt. Hierzu

ist die erste Aufhängung 30 am die Schwenkachse B bildenden Umlenkbolzen des Umlenkhebels 14 befestigt und relativ zu diesem frei drehbar gelagert (siehe Figur 6). Die erste Aufhängung 30 weist Hydraulikverbindungen 32, 34 auf, die sich auf beiden Seiten der in den Figuren 2-4 eingezeichneten ersten Hilfsebene H erstrecken. Die auf der Seite des Hydraulikkupplungsteils 22 angeordneten Abschnitte der Hydraulikverbindungen werden mit 32 und die auf der anderen Seite angeordneten Abschnitte mit 34 bezeichnet. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Hydraulikverbindungen 32, 34 als Schottverschraubungen ausgebildet und weisen daher auf jeder Seite der Ebene H Anschlüsse 32, 34 auf. Die ersten Hydraulikschläuche 52 sind an die Anschlüsse 32 der Hydraulikverbindungen 32, 34 angeschlossen.

[0049] An die gegenüberliegenden Anschlüsse 34 der Hydraulikverbindungen 32, 34 sind zweite flexible Hydraulikschläuche 54 angeschlossen, welche bis zu einer zweiten Aufhängung 40 verlaufen, über die die zweiten Hydraulikschläuche 54 fest mit dem Hubarm 12 verbunden sind. Die zweite Aufhängung 40 ist fix, d.h. unbeweglich außen am Querrohr 18 des Hubarms 12 montiert, in diesem Ausführungsbeispiel im oberen der Schwenkachse A zugewandten Bereich des Querrohrs 18. Ausgehend von der zweiten Aufhängung 40 sind die Hydraulikleitungen 50 auf hier nicht näher spezifizierte und in den Figuren 2-4 mittels zweier paralleler Striche angedeutete Weise mit dem Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts 1 verbunden. Über die Platzierung der zweiten Aufhängung 40 lassen sich (abgesehen von den verwendeten Schlauchlängen) insbesondere die Verläufe der ersten und zweiten Hydraulikschläuche 52, 54 sowie die Stellung, d.h. insbesondere der Montagewinkel, der ersten Aufhängung 30 beeinflussen. Mit anderen Worten halten die zweiten Hydraulikschläuche 54 die erste Aufhängung 30 bzw. die ersten Hydraulikschläuche 52 in der gewünschten Stellung.

[0050] Die Anschlüsse der Hydraulikverbindungen 32, 34, d.h. die abstehenden Enden der Schottverschraubungen, sind gegenüber der ersten Hilfsebene H (d.h. in den Figuren 2-4 nach unten in Richtung des Hubarms 12) abgewinkelt, beispielsweise um 45°. Dadurch wird die Richtung, in der die Hydraulikschläuche 52, 54 im Bereich der ersten Aufhängung 30 verlaufen, vorgegeben, sodass es nicht zu ungewollten bzw. unkontrollierten Ausbauchungen oder Umstülpungen der Hydraulikschläuche 52, 54, insbesondere der ersten Hydraulikschläuche 52, kommen kann. Eine solche ungewollte und potentiell nicht-reversible Umstülpung 53 der ersten Hydraulikschläuche 52 ist in der Figur 4 dargestellt. Alternativ können die Hydraulikverbindungen 32, 34 gerade und die Enden bzw. Anschlüsse der Hydraulikschläuche 52, 54 abgewinkelt sein.

[0051] Durch die freie Drehbarkeit der ersten Aufhängung 30, die fixen Hydraulikanschlüsse 24 am Hydraulikkupplungsteil 22, die abgewinkelte Ausgestaltung der Hydraulikverbindungen 32, 34 sowie die am Querrohr 18 fix angeordnete zweiten Aufhängung 40 wird eine flexible

Hydraulikschlauchführung geschaffen, die es ermöglicht, mehrere Hydraulikleitungen 50 an eine vollautomatische Hydraulikkupplung anzuschließen, die Anzahl der benötigten Befestigungen zu reduzieren, eine definierte und daher schonende Schlauchführung bereitzustellen und ohne Leckagegefährdete bewegliche Hydraulikkupplungen bzw. -anschlüsse oder Drehverschraubungen auszukommen. Abhängig von der Stellung bzw. Bewegung des Hubgerüsts 10 richtet sich die frei drehbare erste Aufhängung 30 automatisch aus, sodass stets genügend Schlauchlänge zur Verfügung steht, ohne dass es zu Knicken oder übermäßig kleinen Krümmungsradien in den Hydraulikschläuchen 52, 54 kommt. Darüber hinaus ergibt sich durch die kontrollierte Hydraulikschlauchbewegung eine bessere Sicht des Bedieners auf den Arbeitsbereich des Arbeitsgeräts 1, da die Hydraulikleitungen 50 nicht so stark in den Arbeitsbereich hineinragen.

[0052] Um diese flexible Anpassungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Hydraulikführung zu veranschaulichen, zeigen die Figuren 2-4 das Hubgerüst 10 in drei verschiedenen Stellungen, bei denen der Hubarm 12 in einer abgesenkten Position verbleibt und das Anbaugerüst 20 bzw. Anbaugerät 60 durch Verschwenken des Umlenkhebels 14 in verschiedene Stellungen gekippt ist. Wie zu erkennen ist, bleibt der Winkel der ersten Hilfsebene H relativ zur Vertikalen V, welcher auch als Montagewinkel α bezeichnet wird, dabei im Wesentlichen gleich. Die Drehung des Umlenkhebels 14 wird also durch die drehbar gelagerte erste Aufhängung 30 ausgeglichen.

[0053] Der Montagewinkel α hängt von der Hub-Kipp-Stellung des Hubarms 12 sowie von den Schlauchlängen der Hydraulikschläuche 52 und 54 ab und stellt sich für eine bestimmte Stellung des Hubarms 12 je nach gewählten Schlauchlängen auf einen bestimmten Wert α ein. Dadurch ergibt sich eine gewisse Toleranz in der gewählten Länge der ersten Hydraulikschläuche 52, welche in der Figur 4 mit dem Bezugszeichen x bezeichnet ist. Diese Toleranz kann ca. 20% der Schlauchlänge der ersten Hydraulikschläuche 52 betragen. Darüber hinaus kann auch die Länge der zweiten Hydraulikschläuche 54 variiert werden. Durch eine Variation der Längen der ersten und/oder zweiten Hydraulikschläuche 52, 54 lässt sich der Montagewinkel α den Gegebenheiten flexibel anpassen.

[0054] Im Betrieb, d.h. bei einer Bewegung des Hubgerüsts 10, variiert der Montagewinkel α nur um wenige Grad, wie in der Figur 5 veranschaulicht ist. Hier ist die im Vergleich zum gesamten verfahrbaren Winkelbereich des Anbaugerüsts 20 bzw. Umlenkhebels 14 sehr geringe Variation $\Delta\alpha$ des Montagewinkels α , welche nur einige wenige Grad (z.B. ca. 5° oder 3°) betragen kann, bei einem Verschwenken des Anbaugerüsts 20 gezeigt. Gründe für die Variation $\Delta\alpha$ können ebenfalls schwankende Materialparameter (Durchmesser, Steifigkeiten etc.) sowie Schlauchlängen sein. Insbesondere weist der Montagewinkel α an den Ein- und Auskipplagen des

Anbaugeräts 60 bzw. Anbaugerüsts 20 die größten Abweichungen auf.

[0055] Während der Montagewinkel α nur bezüglich einer bestimmten Stellung des Hubarms 12 (wie beispielsweise der in den Figuren 2-4 gezeigten abgesenkten Stellung) im Wesentlichen konstant bleibt, verändert sich der oben beschriebene relative Montagewinkel, welcher bezüglich des Hubarms 12, d.h. dessen Längsachse, definiert ist, unabhängig von der Hubarmstellung im Wesentlichen nicht.

[0056] Durch die erfindungsgemäße Hydraulikschlauchführung bleibt das Vorzeichen der Krümmung der ersten Hydraulikschläuche 52 im Bereich der Hydraulikverbindungen 32 der ersten Aufhängung 30 konstant. So ist in den Figuren 2-4 zu sehen, dass sich die ersten Hydraulikschläuche 52 in jeder Stellung nach links in Richtung des Anbaugerüsts 20 krümmen. Dagegen wechselt das Vorzeichen der Krümmung im Bereich der fixen Hydraulikanschlüsse 24 am Hydraulikkupplungsteil 22. In den Figuren 2 und 3 krümmen sich die ersten Hydraulikschläuche 52 nach links bzw. oben in Richtung der Unterkante des Hubarms 12, während sie sich in der Figur 4, in der die Radladerschaufel 60 vollständig ausgekippt ist, nach rechts in Richtung der Oberkante des Hubarms 12 krümmen. In dieser Stellung verlaufen die ersten Hydraulikschläuche 52 S-förmig, durchlaufen also einen Krümmungsvorzeichenwechsel. In den Stellungen der Figuren 2 und 3 bleibt das Krümmungsvorzeichen dagegen gleich.

[0057] Durch die optimierte Schlauchführung wird ebenfalls verhindert, dass die Hydraulikschläuche 52 in einer abgesenkten Stellung des Hubgerüsts 10 den Boden berühren. Dies ist insbesondere bei einem Einkippen des Anbaugeräts 60 bei abgesenktem Hubarm 12 problematisch. Diese Stellung ist in der Figur 3 dargestellt. Wie zu erkennen ist, ergibt sich aufgrund der flexiblen Schlauchführung ein minimaler Durchhang d (d.h. Sicherheitsabstand zum Boden). Dieser Durchhang d beträgt vorzugsweise mindestens 8-10 cm. Vorzugsweise führt eine Varianz von ca. 20% der Schlauchlänge der ersten Hydraulikschläuche 52 zu einem gleichen Durchhang d .

[0058] Es kann vorgesehen sein, dass sich außer der ersten und der zweiten Aufhängung 30, 40 keine weitere Befestigung der Hydraulikleitungen 50 am Hubgerüst 10 befindet. Alternativ kann eine weitere fixe Befestigung der Hydraulikleitungen 50 zwischen der zweiten Aufhängung 40 und dem Fahrgestell 2 am Hubarm 12 angeordnet sein, insbesondere an einer Innenseite des H-förmigen Hubarms 12. Dafür können die zweiten Hydraulikschläuche 54 bis zu dieser weiteren Befestigung reichen, wobei sie von der beispielsweise als Schlauchklemme ausgeführten zweiten Aufhängung 40 gehalten und fixiert werden.

[0059] Anstatt separate, d.h. getrennte erste und zweite Hydraulikschläuche 52, 54 vorzusehen, welche über abgewinkelte Schottverschraubungen 32, 34 miteinander verbunden sind, können auch durchgehende Hy-

draulikschläuche verwendet werden, wobei die Hydraulikverbindungen 32, 34 dann vorzugsweise als abgewinkelte Schlauchdurchführungen bzw. -halterungen ausgebildet sind. Damit lässt sich den durchgängigen Hydraulikschläuchen ebenfalls die nötige Richtung vorgeben.

[0060] In der Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel der ersten Aufhängung 30 als Explosionsansicht gezeigt, bei der die Hydraulikverbindungen 32, 34 durch Schottverschraubungen gebildet werden, welche in einer gegenüber dem Umlenkhebel 14 drehbar gelagerten Halteplatte 36 befestigt sind. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind nicht die Schottverschraubungen 32, 34 sondern die Enden der (nicht dargestellten) Hydraulikschläuche 52, 54 abgewinkelt. Dementsprechend sind die Schottverschraubungen 32, 34 hier gerade ausgebildet.

[0061] Die Befestigung der Halteplatte 36 erfolgt hier mittels Schraubverbindung im Zentrum des Umlenkhebelbolzens, der die Schwenkachse B des Umlenkhebels 14 bildet. Zentrales Element ist eine Verschraubung bzw. Schraube 38, die anschließend an einen äußeren Schraubenkopf mit einer Beilage bzw. Beilagscheibe versehen und durch eine an der Halteplatte 36 befestigte Halterung 37 hindurchgeführt ist. Die Halteplatte 34 ist mit mehreren (hier zwei) Durchgangsbohrungen versehen, in die die Schottverschraubungen 32, 34 eingeschraubt bzw. eingefasst sind. Die Anzahl der Schottverschraubungen 32, 34 richtet sich nach der Anzahl der zu befestigenden Hydraulikleitungen 50. An den abstehenden Enden der Schottverschraubungen 32, 34 werden die insbesondere an den Enden angewinkelten Hydraulikschläuche 52, 54 angeschraubt. Die Verschraubung 38 ist am Umlenkbolzen fixiert, wobei zum Umlenkhebel 14 hin noch eine Mutter 39 die Verschraubung 38 kontert und eine weitere Beilage bzw. Beilagscheibe angebaut wird. Somit kann die Halterung 37 auf Grund der beidseitigen Beilagenanordnung und der gekonterten Schraubverbindung gegenüber dem Umlenkhebel 14 bzw. Umlenkbolzen beweglich bleiben.

[0062] Die Figuren 7-8 zeigen das Hubgerüst 10 und die erfindungsgemäße Hydraulikschlauchführung anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels, wobei die Figur 8 eine Draufsicht auf den Hubarm 12 und die Figur 7 eine seitliche Ansicht entlang des in der Figur 8 mit a2 bezeichneten Schnitts zeigt. Die Hydraulikleitungen 50 zwischen der zweiten Aufhängung 40 und dem Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts 1 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0063] Vorstehend wurde lediglich eine einzige Hydraulikkupplung bzw. Hydraulikkupplungsteil 22 und die daran angeschlossenen Hydraulikleitungen 50 (zu denen die entsprechenden Hydraulikanschlüsse 24, Hydraulikverbindungen 32, 34 und Hydraulikschläuche 52, 54 zählen) betrachtet. Wie insbesondere in der Figur 8 zu sehen ist, kann diese Hydraulikanordnung auf einer Seite der Umlenkhebels 14 angeordnet sein (in der Figur 8 ist dies vom Fahrerhaus 3 aus gesehen die linke Seite).

Es kann selbstverständlich auf der anderen Seite (also in der Figur 8 der rechten Seite) eine zweite Hydraulikkupplung mit entsprechenden Hydraulikleitungen 50 vorgesehen sein. Die Anzahl und Materialeigenschaften (wie z.B. Durchmesser, Steifigkeit etc.) der Hydraulikleitungen 50 der zweiten Hydraulikkupplung können unterschiedlich zu denen der ersten Hydraulikleitungen 50 sein. Die ersten und zweiten Aufhängungen 30, 40 sind in diesem Fall vorzugsweise auf der gegenüberliegenden Seite des Umlenkhebels 14 angeordnet, also spiegelsymmetrisch zur Längsachse des Hubgerüsts 10 bzw. Hubarms 12 bzw. Umlenkhebels 14. Beide Hydraulikkupplungsteile 22 können an getrennte oder einen gemeinsamen Hydraulikkreis des Arbeitsgeräts 1 angeschlossen sein. Dies kann beispielsweise bei einem Anbaugerät 60 mit mehreren hydraulischen Verbrauchern (wie z.B. einer Hochkippschaufel mit hydraulischem Niederhalter) zum Einsatz kommen. Als Hydraulikleitungen 50 können an das erste Hydraulikkupplungsteil 22 beispielsweise ein Zulauf und ein Rücklauf und an das zweite Hydraulikkupplungsteil 22 ein Zulauf, ein Rücklauf und eine Lecköleitung angeschlossen sein. Allerdings sind auch andere Anordnungen vorstellbar, bei denen mehr als zwei Hydraulikkupplungen und entsprechende Hydraulikleitungen 50 und Aufhängungen 30, 40 zum Einsatz kommen.

[0064] In der Figur 9 ist schließlich der mit dem Bezugszeichen a1 markierte Bereich der Figur 7 vergrößert dargestellt, welcher die verbundene Hydraulikkupplung mit den arbeitsgeräteseitigen und anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteilen 21, 22 zeigt. Es ist zu erkennen, dass die Hydraulikkupplung in diesem Ausführungsbeispiel eine Federung 23 sowie eine Linearführung umfasst, sodass eine passgenaue, störungs- und leckagefreie vollautomatische Kupplung der Hydraulikkupplungshälften 21, 22 beim Zusammenführen der Schnellkupplungsteile gewährleistet ist. Bezüglich der Details dieser Hydraulikkupplung wird explizit auf die Offenbarung der EP 1 239 087 A1 verwiesen.

[0065] In den Figuren 10 und 11 ist das bereits in Figur 7 dargestellte Hubgerüst 10 in zwei unterschiedlichen Stellungen dargestellt, die sich sowohl in der Stellung des Umlenkhebels 14 als auch in der Stellung des Hubarms 12 unterscheiden. In der Figur 10 befindet sich der Hubarm 12 in einer hochgefahrenen Stellung mit ausgefahrenem Hubzylinder 5 und eingefahrenem Kippzylinder 6, sodass die Radladerschaufel 60 nach unten verschwenkt ist. In der Figur 11 ist der Hubarm 12 dagegen durch Einfahren des Hubzylinders 5 vollständig abgesenkt, während der Kippzylinder 6 ausgefahren ist, sodass die Radladerschaufel 60 nach oben verschwenkt ist.

[0066] In beiden Figuren ist die jeweilige Hilfsebene H eingezeichnet, deren Winkel zur Vertikalen V (hier nicht gezeigt) den Montagewinkel α für die jeweilige Hubgerüststellung definiert. Wie zuvor beschrieben, bleibt der Montagewinkel α für eine bestimmte (festgehaltene) Stellung des Hubarms 12 bei einer Bewegung des Um-

lenkhebels 14 im Wesentlichen konstant. Jedoch verändert sich der Montagewinkel α mit einer Bewegung des Hubarms 12, sodass sich für unterschiedliche Stellungen des Hubarms 12 unterschiedliche Montagewinkel α ergeben.

[0067] Daraus ergibt sich für das Hubgerüst 10 ein maximaler Winkelbereich, den der Montagewinkel α bei einer Bewegung des Hubgerüsts 10 durchfahren kann. Dieser Winkelbereich wird durch die minimalen und maximalen Montagewinkel $\alpha_{\min}$ und $\alpha_{\max}$ in den Extremstellungen des Hubgerüsts 10 definiert und hängt von der Geometrie des Hubgerüsts 10 und der Hydraulikschlauchaufhängung, also insbesondere den Positionen der ersten und zweiten Aufhängung 30, 40 und/oder den verwendeten Längen der ersten und zweiten Hydraulikschläuche 52, 54, ab. Der Betrag dieses Winkelbereichs $|\alpha_{\max} - \alpha_{\min}|$ kann beispielsweise zwischen 80° und 120° oder zwischen 90° und 110° liegen. Innerhalb dieses Winkelbereichs ergibt sich wiederum, dass sich für eine bestimmte fixe Stellung des Hubarms 12 ein Montagewinkel α einstellt, der bei einer Bewegung lediglich des Umlenkhebels 14 im Wesentlichen konstant bleibt, also insbesondere nur um wenige Grad $\Delta\alpha$ variiert.

[0068] In den Figuren 10 und 11 ist zu erkennen, dass der Winkel zwischen der ersten Hilfsebene H und der Längsachse des Hubarms 12 (nicht eingezeichnet), der sogenannte relative Montagewinkel, für beide Hubgerüststellungen im Wesentlichen konstant ist. Dabei kann die Längsachse des nicht linear ausgebildeten Hubarms als diejenige Linie definiert werden, die durch die Schwenkachsen A und C verläuft und von oben gesehen mittig zwischen den Seitenstreben des Hubarms 12 verläuft.

[0069] In den Figuren 10 und 11 ist auch gut zu erkennen, dass die Krümmung der ersten Hydraulikschläuche 52 im Bereich der fixen Hydraulikanschlüsse 24 abhängig von der Hubgerüststellung das Vorzeichen wechselt (in der Figur 10 sind die ersten Hydraulikschläuche 52 nach unten und in der Figur 11 nach oben von den fixen Hydraulikanschlüssen 24 weggekrümmt), während das Vorzeichen der Schlauchkrümmung im Bereich der ersten Aufhängung 30 gleichbleibt (in beiden Figuren krümmen sich die ersten Hydraulikschläuche 52 nach links von der ersten Aufhängung 30 weg). Ferner ist zu erkennen, dass in der in der Figur 11 gezeigten extremen Hubgerüststellung mit nach oben verschwenkter Radladerschaufel 60 und vollständig abgesenktem Hubarm 12 die ersten Hydraulikschläuche 52 nicht über die Unterkante der Radladerschaufel 60 hinaus in den Arbeitsbereich

Bezugszeichenliste:

[0070]

- | | |
|---|----------------|
| 1 | Arbeitsgerät |
| 2 | Fahrzeugestell |
| 3 | Fahrerkabine |

4	Rad
5	Hubzylinder
6	Kippzylinder
10	Hubgerüst
12	Hubarm
14	Umlenkhebel
16	Verbindungsteil
18	Querrohr
19	Wange
20	Anbaugerüst
21	Hydraulikkupplungsteil (anbaugeräteseitig)
22	Hydraulikkupplungsteil (arbeitsgeräteseitig)
23	Feder
24	Hydraulikanschlüsse
30	Erste Aufhängung
32	Hydraulikverbindung
34	Hydraulikverbindung
36	Halteplatte
37	Halterung
38	Verschraubung / Schraube
39	Mutter
40	Zweite Aufhängung
50	Hydraulikleitungen
52	Erste Hydraulikschläuche
53	Unkontrollierte Ausbauchung der ersten Hydraulikschläuche
54	Zweite Hydraulikschläuche
60	Anbaugerät
A	Schwenkachse Hubarm
B	Schwenkachse Umlenkhebel
C	Schwenkachse Anbaugerüst
d	Durchhang
D	Schwenkachse Anbaugerüst
E	Drehachse erste Aufhängung
H	Erste Hilfsebene
V	Vertikale
α	Montagewinkel
$\alpha_{\min}$	Minimaler Montagewinkel
$\alpha_{\max}$	Maximaler Montagewinkel

Patentansprüche

1. Arbeitsgerät (1), insbesondere Radlader, mit einem Hydraulikkreis und einem Hubgerüst (10) mit Z-Kinematik, wobei das Hubgerüst (10) einen um eine horizontale Schwenkachse (A) verschwenkbaren Hubarm (12), einen an den Hubarm (12) um eine horizontale Schwenkachse (B) verschwenkbar angelenkten Umlenkhebel (14), welcher gelenkig mit einem Verbindungsteil (16) gekoppelt ist, und ein Anbaugerüst (20), an welches ein Anbaugerät (60) reversibel montierbar ist und welches an das der Schwenkachse (A) beabstandete vordere Ende des Hubarms (12) sowie an das Verbindungsteil (16) um zwei parallele Schwenkachsen (C, D) schwenkbar angelenkt ist, umfasst, wobei das Anbaugerüst (20) ein Hydraulikkupplungsteil (22) aufweist, welches

durch Anbau eines Anbaugeräts (60) an das Anbaugerüst (20) mit einem anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteil (21) automatisch reversibel kuppelbar und dadurch eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts (60) herstellbar ist, und wobei das Hydraulikkupplungsteil (22) über wenigstens zwei zumindest abschnittsweise flexible Hydraulikleitungen (50) mit dem Hydraulikkreis verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) am Umlenkhebel (14) über eine mit dem Umlenkhebel (14) um eine horizontale Drehachse (E) drehbar verbundene erste Aufhängung (30) befestigt sind.

2. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubarm (12) H-förmig ausgebildet ist und ein den H-Steg bildendes Querrohr (18) aufweist, wobei der Umlenkhebel (14) vorzugsweise an eine an dem Querrohr (14) ausgebildete Wange wippenartig angelenkt ist.

3. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufhängung (30) im Bereich der Schwenkachse (B) des Umlenkhebels (14) angeordnet ist, wobei die Drehachse (E) vorzugsweise mit der Schwenkachse (B) des Umlenkhebels (14) zusammenfällt.

4. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydraulikkupplungsteil (22) feste Hydraulikanschlüsse (24) aufweist, an die die Hydraulikleitungen (50) angeschlossen sind, wobei die Hydraulikanschlüsse (24) einen vorgegebenen Winkel in Bezug zum Hydraulikkupplungsteil (22) einnehmen, wobei der Winkel vorzugsweise 90° beträgt.

5. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) am Hubarm (12) über eine fest mit dem Hubarm (12) verbundene zweite Aufhängung (40) befestigt sind, wobei die zweite Aufhängung (40) vorzugsweise am Querrohr (18) befestigt ist.

6. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) zwischen dem Hydraulikkupplungsteil (22) und der zweiten Aufhängung (40) nur mittels der ersten Aufhängung (30) mit dem Hubgerüst (10) verbunden sind, wobei vorzugsweise am Hubgerüst (10) abgesehen von der ersten Aufhängung (30) keine weiteren beweglichen Aufhängungen zur Befestigung der Hydraulikleitungen (50) vorgesehen sind.

7. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufhängung (30) einen Montagewinkel (α) mit

der Vertikalen bildet, welcher bei einer Bewegung des Umlenkhebels (14) und gleichzeitig unbewegtem Hubarm (12) im Wesentlichen konstant bleibt, wobei die Variation des Montagewinkels (a) bei einer Bewegung des Umlenkhebels (14) und gleichzeitig unbewegtem Hubarm (12) vorzugsweise geringer als 20°, weiter vorzugsweise geringer als 10° und besonders vorzugsweise geringer als 5° ist.

8. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) flexible Hydraulikschläuche (52, 54) umfassen, welche zwischen Hydraulikanschlüssen (24) und/oder Hydraulikverbindungen (32, 34) angeordnet sind. 5
9. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Aufhängung (30) Hydraulikverbindungen (32, 34) aufweist, wobei die Hydraulikleitungen (50) zwischen dem Hydraulikkupplungsteil (22) und der ersten Aufhängung (30) als flexible Hydraulikschläuche (52) ausgebildet und mit den Hydraulikverbindungen (32) verbunden sind, wobei es sich bei den Hydraulikverbindungen (32) vorzugsweise um Schlauchdurchführungen oder Schottverschraubungen handelt. 10
10. Arbeitsgerät (1) nach den Ansprüchen 5 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) zwischen der ersten und der zweiten Aufhängung (30, 40) als flexible Hydraulikschläuche (54) ausgebildet und mit den Hydraulikverbindungen (34) verbunden sind, wobei die zweite Aufhängung (40) vorzugsweise eine Schlauchklemme umfasst. 15
11. Arbeitsgerät (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Richtung des Hydraulikkupplungsteils (22) und/oder der zweiten Aufhängung (40) weisenden Hydraulikverbindungen (32, 34) abgewinkelt sind, insbesondere in Richtung des Hubarms (12) abgewinkelt sind, sodass die Hydraulikschläuche (52, 54) unabhängig von der Bewegung des Hubgerüsts (10) in einem vorgegebenen Winkel mit der ersten Aufhängung (30) verbunden sind. 20
12. Arbeitsgerät (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikschläuche (52) im Bereich der Hydraulikverbindungen (32) der ersten Aufhängung (30) eine Krümmung mit unabhängig von der Bewegung des Hubgerüsts (10) gleichbleibendem Vorzeichen aufweisen, wobei die Hydraulikschläuche (52) im Bereich der Hydraulikanschlüsse (24) des Hydraulikkupplungsteils (22) vorzugsweise eine Krümmung aufweisen, deren Vorzeichen mit der Bewegung des Hubgerüsts (10) variiert. 25
13. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden 30

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) im Bereich zwischen Hydraulikkupplungsteil (22) und erster Aufhängung (30) unabhängig von der Stellung des Hubgerüsts (10) oberhalb einer Unterkante des Arbeitsgeräts (1) liegen, wobei es sich bei der Unterkante des Arbeitsgeräts (1) insbesondere um die Unterkante des Anbaugerüsts (20) oder eines Anbaugeräts (60) handelt.

14. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbaugerüst (20) zwei Hydraulikkupplungsteile (22) aufweist, welche durch Anbau eines Anbaugeräts (60) an das Anbaugerüst (20) mit zwei anbaugeräteseitigen Hydraulikkupplungsteilen (21) automatisch reversibel kuppelbar und dadurch eine Hydraulikversorgung des Anbaugeräts (60) herstellbar ist, wobei jedes Hydraulikkupplungsteil (22) über mindestens zwei Hydraulikleitungen (50) mit jeweils einem separaten oder einem gemeinsamen Hydraulikkreis verbunden ist, wobei vorzugsweise pro Hydraulikkupplungsteil (22) eine eigene erste Aufhängung (30) und eine eigene zweite Aufhängung (40) vorgesehen ist, welche insbesondere in einer Draufsicht auf das Hubgerüst (10) auf gegenüberliegenden Seiten der Hubarm-Längsachse angeordnet sind. 35
15. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachsen (C, D) des Anbaugerüsts (20) gleichzeitig die Verriegelungsachsen zur Verriegelung des Anbaugeräts (60) darstellen, wobei das Anbaugerüst (20) insbesondere ein Schnellwechsler ohne Vorbaumaß ist. 40

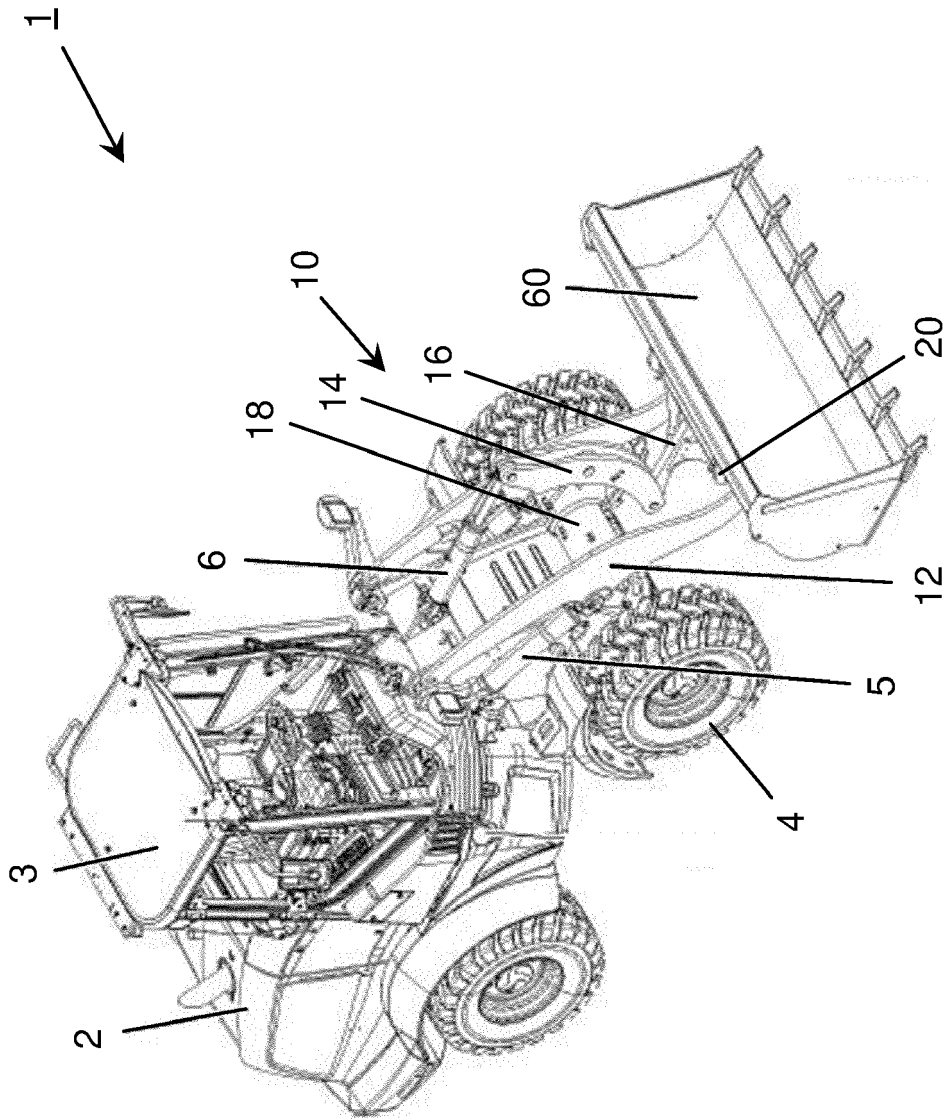


Fig. 1

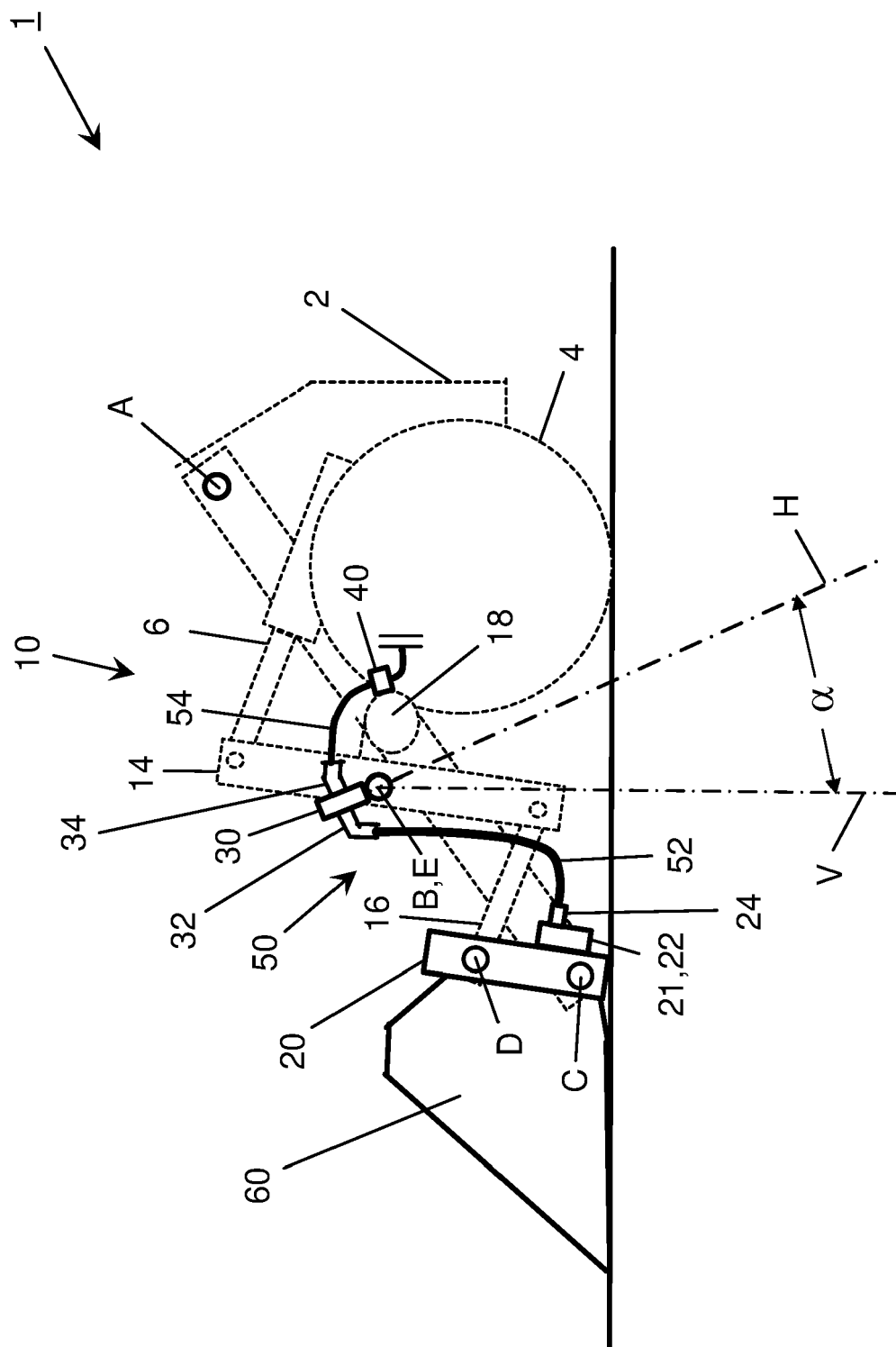


Fig. 2

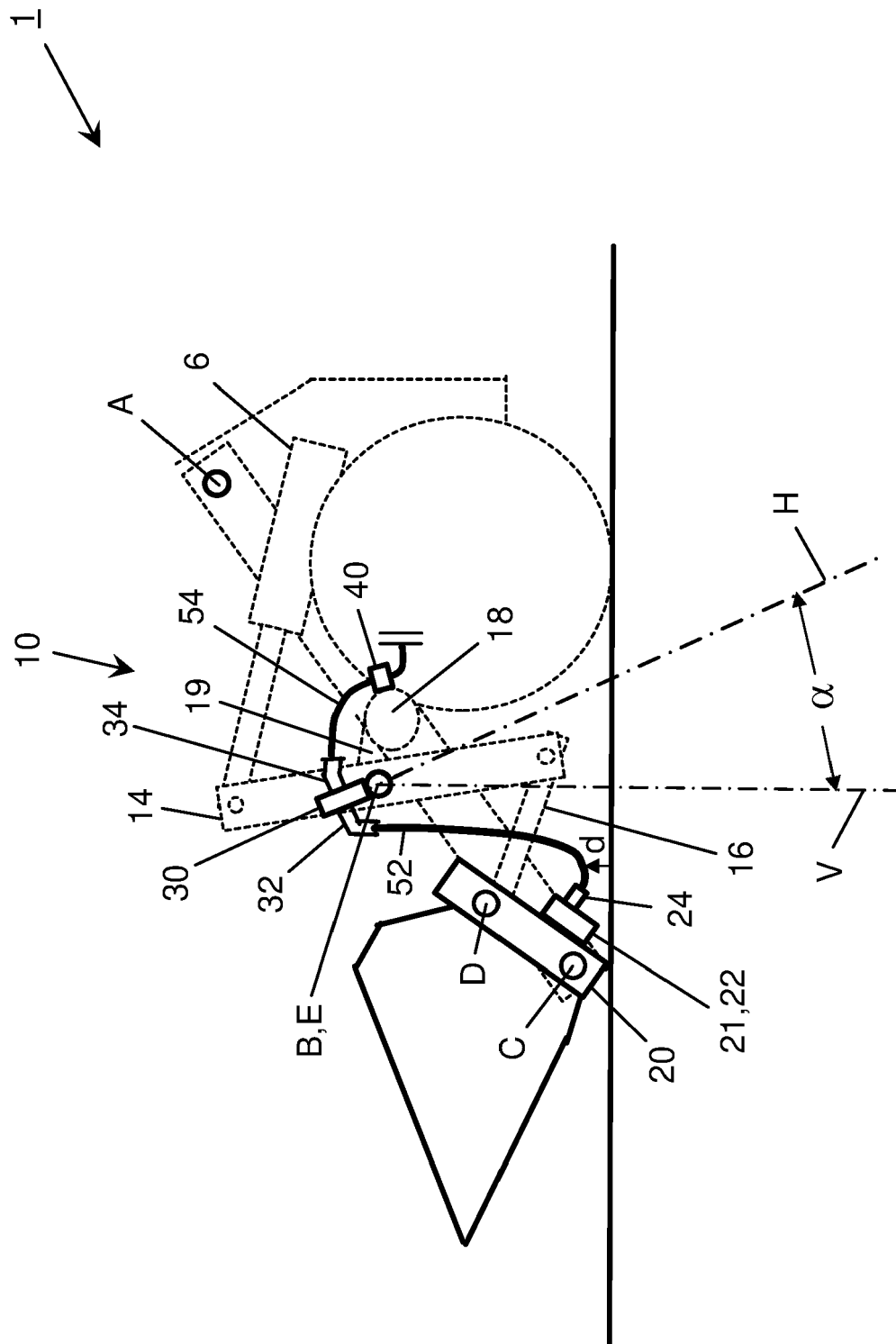


Fig. 3

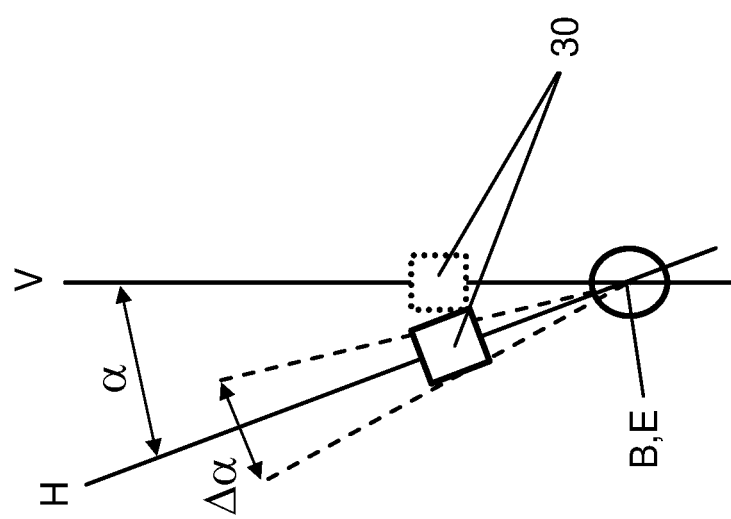


Fig. 5

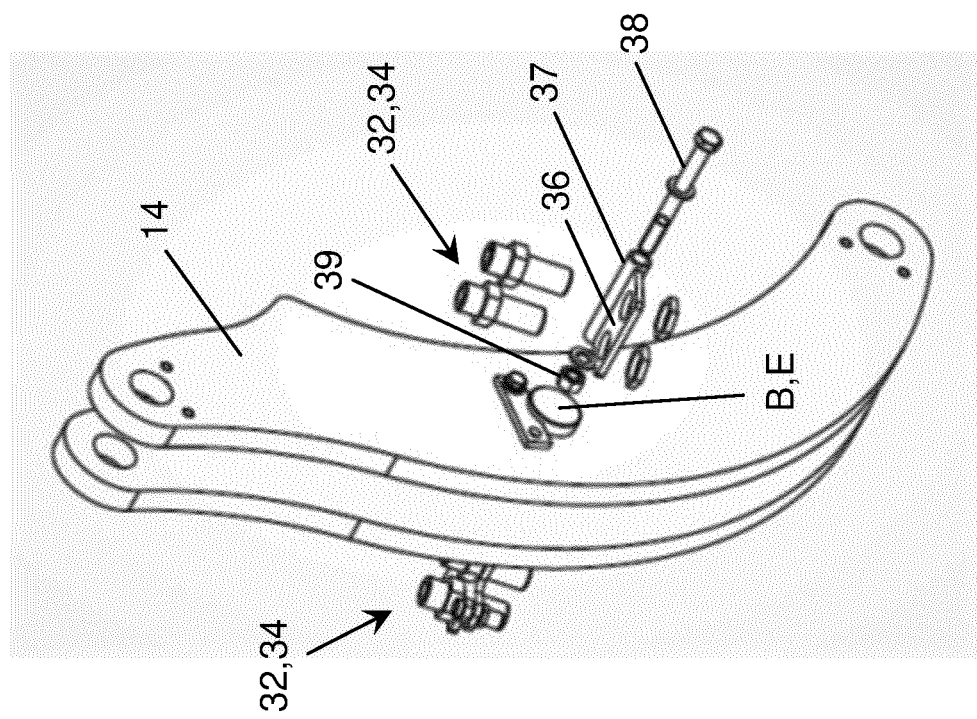


Fig. 6

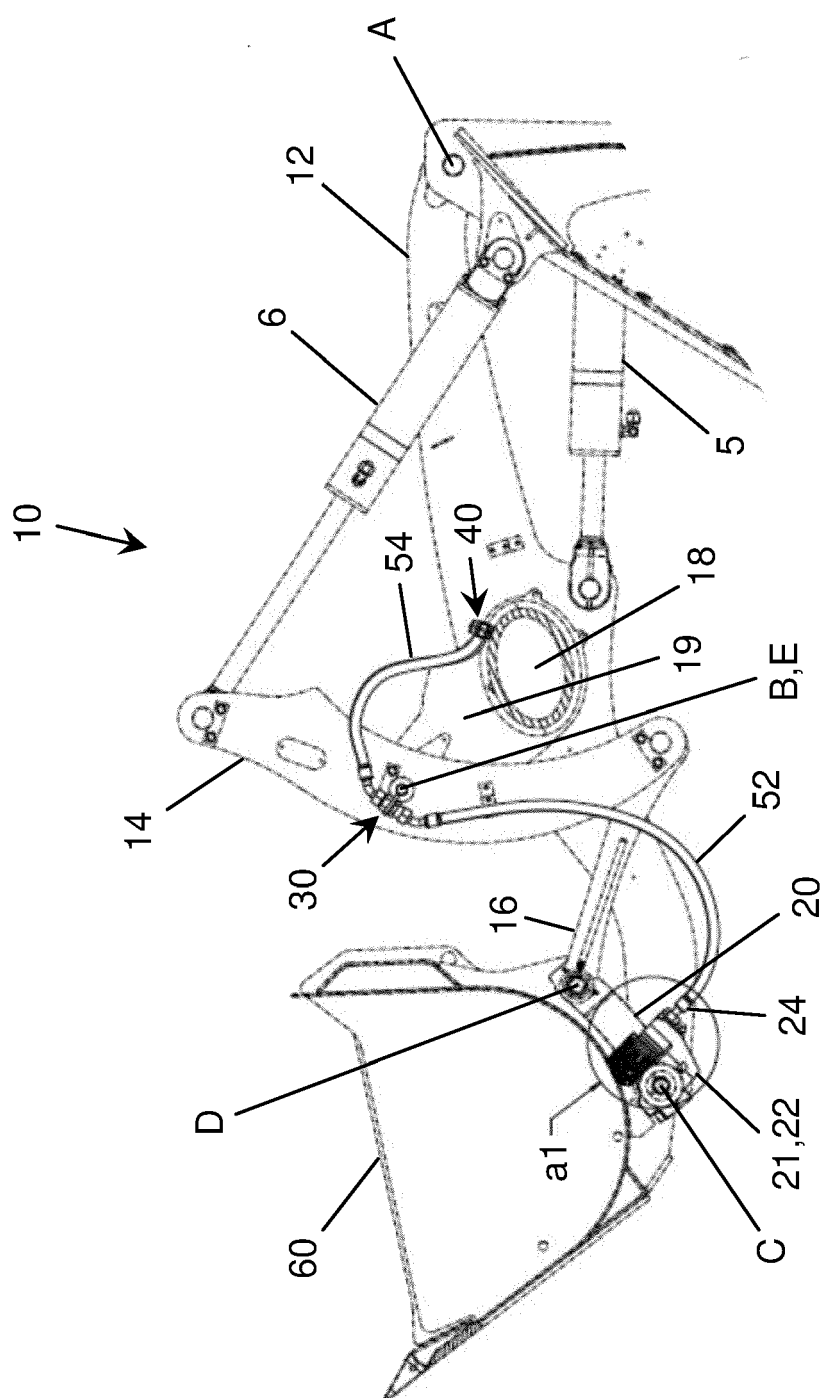


Fig. 7

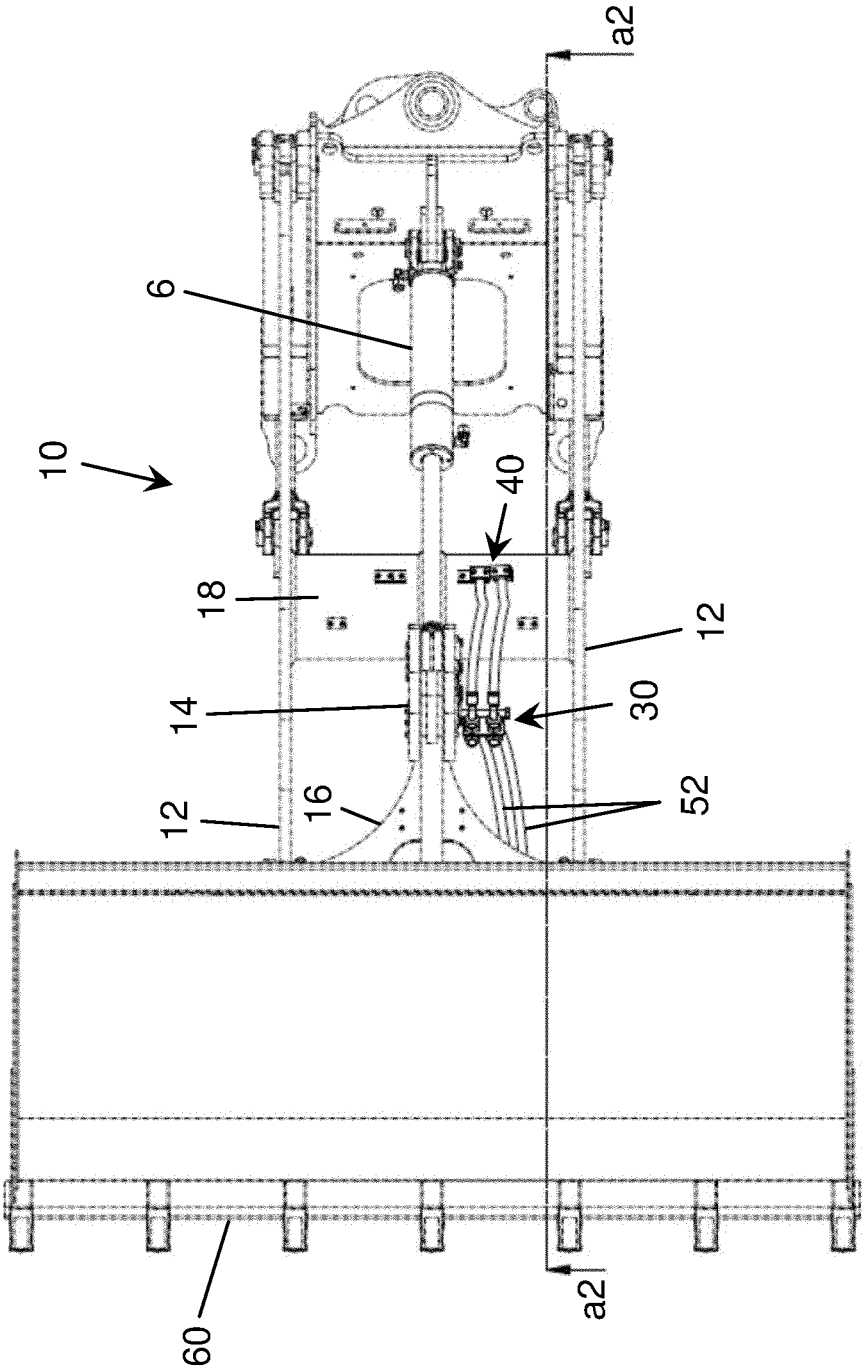


Fig. 8

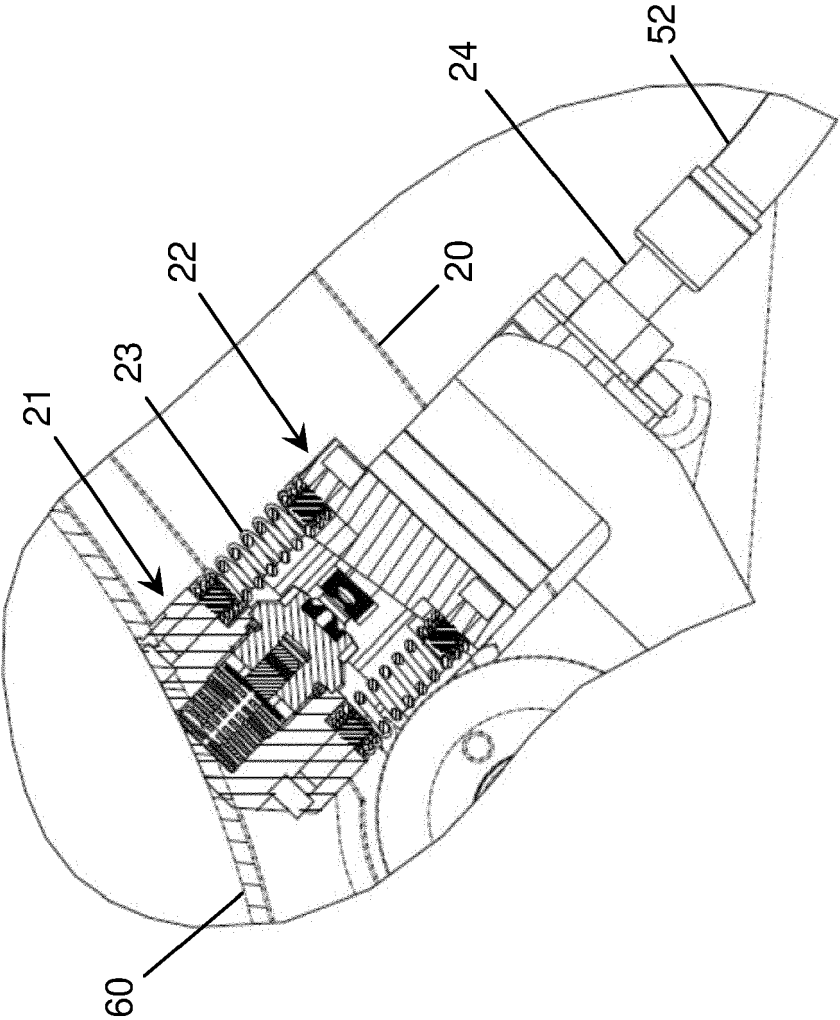


Fig. 9

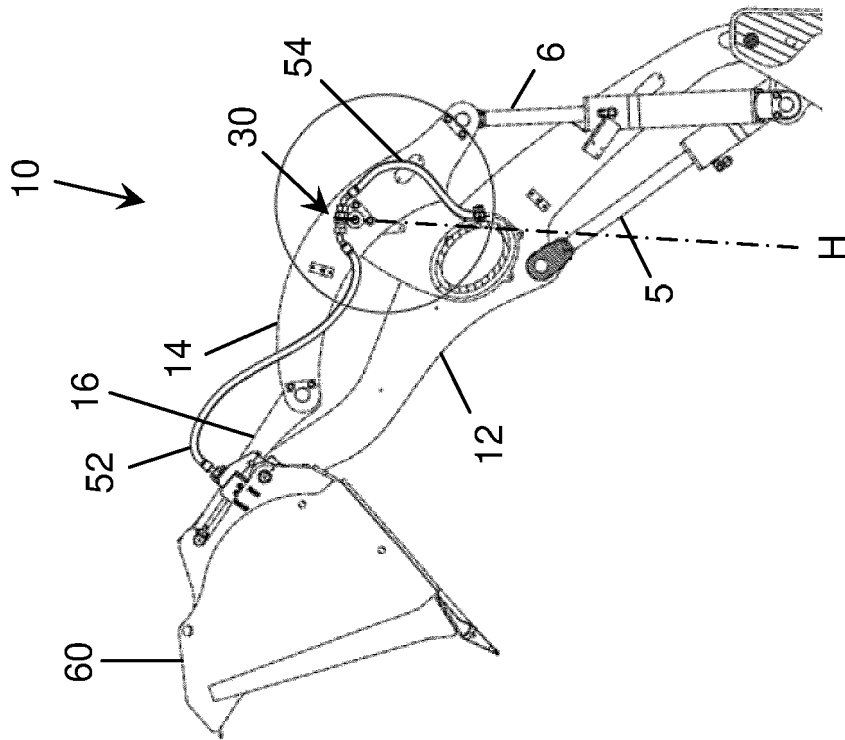


Fig. 10

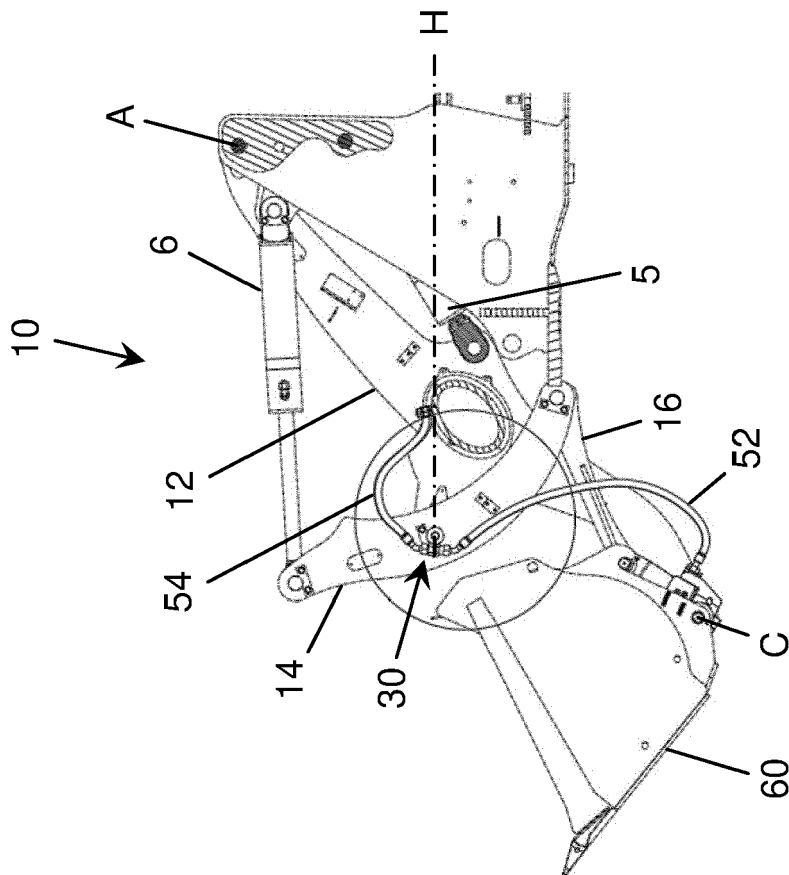


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 9599

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2015 104187 A1 (KUBOTA KK [JP]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) * Absatz [0036] - Absatz [0043]; Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. E02F9/22
Y	US 2015/132095 A1 (TAKEMURA TOSHIHIKO [JP] ET AL) 14. Mai 2015 (2015-05-14) * Absatz [0070] - Absatz [0071]; Abbildungen 1,4 * * Absatz [0108] - Absatz [0117]; Abbildungen 8,9,13 *	1-15	
Y	DE 37 16 911 A1 (WEYHAUSEN GMBH & CO KG MASCHIN [DE]) 8. Dezember 1988 (1988-12-08) * das ganze Dokument *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 2021	Prüfer Clarke, Alister
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 19 9599

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102015104187 A1	01-10-2015	DE 102015104187 A1	01-10-2015
			JP 6189241 B2	30-08-2017
15			JP 2015186939 A	29-10-2015
			US 2015275480 A1	01-10-2015

	US 2015132095 A1	14-05-2015	JP 6232261 B2	15-11-2017
			JP 2015094159 A	18-05-2015
			US 2015132095 A1	14-05-2015
20	-----			
	DE 3716911 A1	08-12-1988	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1239087 A1 [0002] [0016] [0039] [0047] [0064]