

(19)



(11)

EP 3 800 299 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.03.2025 Patentblatt 2025/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

E02F 9/22^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20199599.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

E02F 9/2275

(22) Anmeldetag: **01.10.2020**

(54) **ARBEITSGERÄT, INSBESONDERE RADLADER**

TOOL, IN PARTICULAR WHEEL LOADER

ÉQUIPEMENT, EN PARTICULIER CHARGEUR SUR ROUES

(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**

• **Grau, Robert**

89250 Senden (DE)

• **Guter, Christian**

88453 Erolzheim (DE)

• **Zitterbart, Thomas**

89165 Dietenheim (DE)

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**

Lorenz Seidler Gossel

Rechtsanwälte Patentanwälte

Partnerschaft mbB

Widenmayerstraße 23

80538 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH**

5500 Bischofshofen (AT)

(72) Erfinder:

• **Wimmer, Andreas**

5760 Saalfelden (AT)

• **Ganitzer, Herbert**

5611 Grossarl (AT)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102015 104 187

DE-A1- 3 716 911

US-A1- 2015 132 095

EP 3 800 299 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Hydraulik-

kupplung 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] Die DE 10 2015 104 187 A1 offenbart einen Radlader mit einem Hubgerüst in Z-Kinematik, an welches ein Anbaugerät in Form einer Schaufel mechanisch montierbar ist. Eine hydraulische Anbindung erfolgt hierbei nicht. Aus der US 2015/132095 A1 ist eine Arbeitsmaschine mit einem um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbaren Hubarm bekannt, an dessen Ende ein Anbaugerüst zum Anbau eines Anbaugeräts schwenkbar gelagert ist. Am Hubarm befindet sich eine Hydraulikkupplung, von welcher aus Hydraulikleitungen entlang des Hubarms zur Tragstruktur der Arbeitsmaschine verlaufen.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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 des Arbeitsgeräts verbunden, wobei die Hydraulikleitungen zumindest abschnittsweise flexibel ausgestaltet sind.

[0012] Erfindungsgemäß sind die Hydraulikleitungen am Umlenkhebel über eine mit dem Umlenkhebel um eine horizontale Drehachse drehbar verbundene erste Aufhängung befestigt.

[0013] Durch die drehbare Lagerung der ersten Aufhängung am Umlenkhebel können sich die Hydraulikleitungen in jeder Stellung des Hubgerüsts optimal ausrichten. Dadurch müssen keine übermäßigen Hydraulikleitungslängen bereitgestellt werden, welche in gewissen Stellungen zu störenden oder sogar in den Arbeitsbereich ragenden Ausbauchungen führen können. Stattdessen kann der gesamte Hub-Kipp-Bereich ohne überstehende oder hochzugbelastete Hydraulikleitungen durchfahren werden, was die Hydraulikleitungen schont und deren Lebensdauer verlängert.

[0014] Des Weiteren ermöglicht die erfindungsgemäße drehbare erste Aufhängung eine direkte Anbindung mehrerer Hydraulikleitungen an eine vollautomatische Hydraulikschnellkupplung, vorliegend an das Hydraulikkupplungsteil, 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 angeschlossen werden, was kostengünstiger und weniger anfällig für Leckagen ist als schwenkbare Hydraulikanschlüsse wie beispielsweise Drehverschraubungen. Die Drehbarkeit der ersten Aufhängung wirkt sich dagegen nicht auf die in ihr bzw. durch sie befestigten oder mit ihr verbundenen Hydraulikleitungen aus, da keine Bewegung einzelner Hydraulikleitungsabschnitte relativ zueinander stattfindet, sondern eine Bewegung bzw. Ausrichtung der Hydraulikleitungen relativ zum Hubgerüst.

[0015] Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße flexible Hydraulikführung unabhängig vom konkret verwendeten Schnell- bzw. Hydraulikkupplungssystem, da ggf. lediglich die kupplungsseitigen Hydraulikanschlüsse angepasst werden müssen. Ferner kommt das erfindungsgemäße Arbeitsgerät mit weniger Hydraulikleitungsaufhängungen bzw. -befestigungen aus, was die Kosten und den Wartungsaufwand reduziert. Schließlich eignet sich die erfindungsgemäße Hydraulikleitungsführung auch für große Leitungs- bzw. Schlauchdurchmesser, da starke Biegungen vermieden werden und sich die Hydraulikleitungen automatisch an die Stellung des Hubgerüsts anpassen.

[0016] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0017] Die Hydraulikkupplungsteile bilden vorzugsweise ein Hydraulikkupplung, wie sie in der EP 1 239 087 A1 offenbart ist.

[0018] 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 ausgebildete Wange wippenartig angelenkt ist.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Aufhängung im Bereich der Schwenkachse des Umlenkhebels angeordnet ist, wobei die Drehachse vorzugsweise mit der Schwenkachse des Umlenkhebels zusammenfällt. Im letzteren Fall kann die erste Aufhängung am Umlenkbolzen, welcher die Schwenkachse 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 Befestigungspunkt ideal zwischen dem Hydraulikkupplungsteil und weiteren möglichen fixen Befestigungspunkten 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 einigen 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 Umlenkhebels vorteilhaft ist, beispielsweise auch außerhalb des zuvor definierten Bereichs.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Hydraulikkupplungsteil feste bzw. fixe Hydraulikanschlüsse aufweist, an die die Hydraulikleitungen angeschlossen sind, wobei die Hydraulikanschlüsse einen vorgegebenen Winkel in Bezug auf das Hydraulikkupplungsteil einnehmen. Solche fixen Hydraulikanschlüsse sind stabil und kostengünstig und können aufgrund der Anpassungsfähigkeit der Ausrichtung der Hydraulikschläuche mittels der ersten Aufhängung

hier zum Einsatz kommen, wobei die fixen Hydraulikan-
schlüsse einen gewissen Grad an Flexibilität bzw. Toleranzen aufweisen können, beispielsweise durch die Verwendung von Federelementen. Der Winkel der Hydraulikan-
schlüsse zur rückseitigen Fläche des Hydraulikkupplungs-
teils 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.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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 Hydraulikver-

bindungen 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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 ausgebildet sein, welche an Hydraulikanschlüssen 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] In beiden Fällen kann die zweite Aufhängung eine Schlauchklemme umfassen oder als solche ausgebildet sein, was eine besonders einfache Bauweise darstellt. Alternativ oder zusätzlich können auch hier Hydraulikverbindungen mit Anschlüssen verwendet werden, an die die Hydraulikschläuche angeschlossen sind.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] Die Hydraulikschläuche im Bereich der Hydraulikanschlüsse 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 Hydraulikkupplungsteil 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.

[0041] 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 Hydraulikschnellkupplung wird erst durch die erfindungsgemäße flexible Hydraulikleitungsführung ermöglicht bzw. maßgeblich erleichtert.

[0042] 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 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.

[0043] 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.

[0044] 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.

[0045] 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 Schnellkupplungsteil 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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 bei-

spielsweise 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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 Be-

reich 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 Auskippendlagen des Anbaugeräts 60 bzw. Anbaugerüsts 20 die größten Abweichungen auf.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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 .

[0059] 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.

[0060] Anstatt separate, d.h. getrennte erste und zweite Hydraulikschläuche 52, 54 vorzusehen, welche über abgewinkelte Schottverschraubungen 32, 34 miteinander verbunden sind, können auch durchgehende Hydraulikschläuche 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.

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] 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 Leckölleitung 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.

[0065] 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 leakagefreie 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.

[0066] 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 Hu-

bars 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.

[0067] 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 Umlenkhebels 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.

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 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 Radladerschaukel 60 und vollständig abgesenktem Hubarm 12 die ersten Hydraulikschläuche 52 nicht über die Unter-
kante der Radladerschaukel 60 hinaus in den Arbeitsbe-
reich ragen.

Bezugszeichenliste:

[0071]

1	Arbeitsgerät
2	Fahrzeuggestell
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 (18) 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) be-

festigt 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. 5
10
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 (α) 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. 15
20
8. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikleitungen (50) flexible Hydraulikschläuche (52, 54) umfassen, welche zwischen Hydraulikan Anschlüssen (24) und/oder Hydraulikverbindungen (32, 34) angeordnet sind. 25
30
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. 35
40
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. 45
50
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 vorgege-

benen Winkel mit der ersten Aufhängung (30) verbunden sind.

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.
13. Arbeitsgerät (1) nach einem der vorhergehenden 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.
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.

Claims

1. Implement (1), in particular a wheel loader, having a hydraulic circuit and a lifting frame (10) with Z-kinematics, wherein the lifting frame (10) comprises a

lifting arm (12) pivotable about a horizontal pivot axis (A), a deflection lever (14) pivotably coupled to the lifting arm (12) about a horizontal pivot axis (B), which deflection lever is coupled in an articulated manner to a connecting part (16), and an attachment frame (20), on which an attachment (60) can be reversibly mounted and that is pivotably articulated about two parallel pivot axes (C, D) to the front end of the lifting arm (12) spaced apart from the pivot axis (A) and to the connecting part (16), wherein the attachment frame (20) has a hydraulic coupling part (22), which can be automatically and reversibly coupled to a hydraulic coupling part (21) on the attachment side by attaching an attachment (60) to the attachment frame (20), thereby producing a hydraulic supply to the attachment (60), and wherein the hydraulic coupling part (22) is connected to the hydraulic circuit via at least two hydraulic lines (50) that are flexible at least in sections,

characterised in that

the hydraulic lines (50) are attached to the deflection lever (14) via a first suspension (30) fastened to the deflection lever (14) so as to be rotatable about a horizontal axis of rotation (E).

2. Implement (1) according to claim 1, **characterised in that** the lifting arm (12) is H-shaped and has a transverse tube (18) forming the H-shaped bar, wherein the deflection lever (14) is preferably articulated in a rocker-like manner to a cheek formed on the transverse tube (14).
3. Implement (1) according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first suspension (30) is arranged in the region of the pivot axis (B) of the deflection lever (14), wherein the axis of rotation (E) preferably coincides with the pivot axis (B) of the deflection lever (14).
4. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the hydraulic coupling part (22) has fixed hydraulic connections (24) to which the hydraulic lines (50) are connected, wherein the hydraulic connections (24) assume a predetermined angle in relation to the hydraulic coupling part (22), wherein the angle is preferably 90°.
5. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the hydraulic lines (50) are attached to the lifting arm (12) via a second suspension (40) that is connected to the lifting arm (12) in a fixed manner, wherein the second suspension (40) is preferably fastened to the transverse tube (18).
6. Implement (1) according to claim 5, **characterised in that** the hydraulic lines (50) between the hydraulic coupling part (22) and the second suspension (40)

are connected to the lifting frame (10) only by means of the first suspension (30), wherein preferably, apart from the first suspension (30), no further movable suspensions are provided on the lifting frame (10) for fastening the hydraulic lines (50).

7. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first suspension (30) forms a mounting angle (α) with the vertical, which remains essentially constant when the deflection lever (14) is moved and the lifting arm (12) is stationary at the same time, wherein the variation of the mounting angle (α) is preferably less than 20°, more preferably less than 10° and particularly preferably less than 5° when the deflection lever (14) is moved and the lifting arm (12) is simultaneously stationary.
8. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the hydraulic lines (50) comprise flexible hydraulic hoses (52, 54), which are arranged between hydraulic connections (24) and/or hydraulic links (32, 34).
9. Implement (1) according to claim 8, **characterised in that** the first suspension (30) has hydraulic links (32, 34), wherein the hydraulic lines (50) between the hydraulic coupling part (22) and the first suspension (30) are designed as flexible hydraulic hoses (52) and are connected to the hydraulic links (32), wherein the hydraulic links (32) are preferably hose feed-throughs or bulkhead fittings.
10. Implement (1) according to claims 5 and 9, **characterised in that** the hydraulic lines (50) between the first and second suspensions (30, 40) are designed as flexible hydraulic hoses (54) and are connected to the hydraulic links (34), wherein the second suspension (40) preferably comprises a hose clamp.
11. Implement (1) according to claim 9 or 10, **characterised in that** the hydraulic links (32, 34) pointing in the direction of the hydraulic coupling part (22) and/or the second suspension (40) are angled, in particular angled in the direction of the lifting arm (12) such that the hydraulic hoses (52, 54) are connected to the first suspension (30) at a predetermined angle regardless of the movement of the lifting frame (10).
12. Implement (1) according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** the hydraulic hoses (52) in the region of the hydraulic links (32) of the first suspension (30) have a curvature with a constant sign irrespective of the movement of the lifting frame (10), wherein the hydraulic hoses (52) in the region of the hydraulic connections (24) of the hydraulic coupling part (22) preferably have a curvature, the sign of which varies with the movement of the lifting

frame (10).

13. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the hydraulic lines (50) in the region between the hydraulic coupling part (22) and the first suspension (30) are located above a lower edge of the implement (1), irrespective of the position of the lifting frame (10), wherein the lower edge of the implement (1) is in particular the lower edge of the attachment frame (20) or an attachment (60). 5 10
14. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the attachment frame (20) has two hydraulic coupling parts (22), which can be automatically and reversibly coupled by attaching an attachment (60) to the attachment frame (20) with two hydraulic coupling parts (21) on the attachment side, thereby establishing a hydraulic supply to the attachment (60), wherein each hydraulic coupling part (22) is connected to a separate or a common hydraulic circuit via at least two hydraulic lines (50), wherein preferably a separate first suspension (30) and a separate second suspension (40) are provided for each hydraulic coupling part (22), which in particular are arranged on opposite sides of the longitudinal axis of the lifting arm in a plan view of the lifting frame (10). 20 25
15. Implement (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the pivot axes (C, D) of the attachment frame (20) simultaneously represent the locking axes for locking the attachment (60), wherein the attachment frame (20) is, in particular, a quick coupler without a front section. 30 35

Revendications

1. Outil de travail (1), notamment chargeur à roues, avec un circuit hydraulique et une structure de levage (10) à cinématique en Z, la structure de levage (10) comprenant un bras de levage (12) pouvant pivoter autour d'un axe de pivotement horizontal (A), un levier de renvoi (14) articulé sur le bras de levage (12) de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement horizontal (B), qui est couplé de manière articulée à une partie de liaison (16), et une structure d'ajout (20) sur laquelle un accessoire (60) peut être monté de manière réversible et qui est articulée à l'extrémité avant du bras de levage (12) espacée de l'axe de pivotement (A) ainsi qu'à la partie de liaison (16) de manière à pouvoir pivoter autour de deux axes de pivotement parallèles (C, D), la structure d'ajout (20) présentant une partie de couplage hydraulique (22) qui peut être couplée automatiquement de manière réversible par ajout d'un accessoire (60) sur la structure d'ajout (20) avec 40 45 50 55

une partie de couplage hydraulique (21) côté accessoire et une alimentation hydraulique de l'accessoire (60) pouvant ainsi être établie, et la partie de couplage hydraulique (22) étant reliée au circuit hydraulique par l'intermédiaire d'au moins deux conduites hydrauliques (50) flexibles au moins par sections, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) sont fixées au levier de renvoi (14) par l'intermédiaire d'une première suspension (30) reliée au levier de renvoi (14) de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation horizontal (E).

2. Outil de travail (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bras de levage (12) est réalisé en forme de H et présente un tube transversal (18) formant l'entretoise du H, le levier de renvoi (14) étant de préférence articulé à la manière d'une bascule sur une joue réalisée sur le tube transversal (14). 15 20
3. Outil de travail (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la première suspension (30) est agencée dans la zone de l'axe de pivotement (B) du levier de renvoi (14), l'axe de rotation (E) coïncidant de préférence avec l'axe de pivotement (B) du levier de renvoi (14). 25
4. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie de couplage hydraulique (22) présente des raccords hydrauliques fixes (24) auxquels sont raccordées les conduites hydrauliques (50), les raccords hydrauliques (24) formant un angle prédéfini par rapport à la partie de couplage hydraulique (22), l'angle étant de préférence de 90°. 30 35
5. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) sont fixées au bras de levage (12) par l'intermédiaire d'une deuxième suspension (40) reliée de manière fixe au bras de levage (12), la deuxième suspension (40) étant de préférence fixée au tube transversal (18). 40 45
6. Outil de travail (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) entre la partie de couplage hydraulique (22) et la deuxième suspension (40) ne sont reliées à la structure de levage (10) qu'au moyen de la première suspension (30), aucune autre suspension mobile n'étant de préférence prévue sur la structure de levage (10) pour la fixation des conduites hydrauliques (50) en dehors de la première suspension (30). 50 55
7. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première suspension (30) forme un angle de mon-

- tage (α) avec la verticale, qui reste essentiellement constant lorsque le levier de renvoi (14) se déplace et que le bras de levage (12) est simultanément immobile, la variation de l'angle de montage (α) lorsque le levier de renvoi (14) se déplace et que le bras de levage (12) est simultanément immobile étant de préférence inférieure à 20°, de manière davantage préférée inférieure à 10° et de manière particulièrement préférée inférieure à 5°.
8. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) comprennent des tuyaux hydrauliques flexibles (52, 54) qui sont agencés entre des raccords hydrauliques (24) et/ou des liaisons hydrauliques (32, 34).
 9. Outil de travail (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la première suspension (30) présente des liaisons hydrauliques (32, 34), les conduites hydrauliques (50) entre la partie de couplage hydraulique (22) et la première suspension (30) étant réalisées sous forme de tuyaux hydrauliques flexibles (52) et étant reliées aux liaisons hydrauliques (32), les liaisons hydrauliques (32) consistant de préférence en des passages de tuyaux ou des raccords vissés de cloison.
 10. Outil de travail (1) selon les revendications 5 et 9, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) entre la première et la deuxième suspension (30, 40) sont réalisées sous forme de tuyaux hydrauliques flexibles (54) et sont reliées aux liaisons hydrauliques (34), la deuxième suspension (40) comprenant de préférence un collier de serrage.
 11. Outil de travail (1) selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les liaisons hydrauliques (32, 34) dirigées en direction de la partie de couplage hydraulique (22) et/ou de la deuxième suspension (40) sont coudées, notamment coudées en direction du bras de levage (12), de telle sorte que les tuyaux hydrauliques (52, 54) sont reliés à la première suspension (30) selon un angle prédéfini, indépendamment du mouvement de la structure de levage (10).
 12. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** les tuyaux hydrauliques (52) présentent, dans la zone des liaisons hydrauliques (32) de la première suspension (30), une courbure dont le signe est constant indépendamment du mouvement de la structure de levage (10), les tuyaux hydrauliques (52) présentant, dans la zone des raccords hydrauliques (24) de la partie de couplage hydraulique (22), de préférence une courbure dont le signe varie avec le mouvement de la structure de levage (10).
 13. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les conduites hydrauliques (50) sont situées au-dessus d'un bord inférieur de l'outil de travail (1) dans la zone entre la partie de couplage hydraulique (22) et la première suspension (30), indépendamment de la position de la structure de levage (10), le bord inférieur de l'outil de travail (1) consistant notamment en le bord inférieur de la structure d'ajout (20) ou d'un accessoire (60).
 14. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure d'ajout (20) présente deux parties de couplage hydraulique (22) qui peuvent être couplées automatiquement de manière réversible par ajout d'un accessoire (60) sur la structure d'ajout (20) avec deux parties de couplage hydraulique (21) côté accessoire et une alimentation hydraulique de l'accessoire (60) pouvant ainsi être établie, chaque partie de couplage hydraulique (22) étant reliée par l'intermédiaire d'au moins deux conduites hydrauliques (50) à un circuit hydraulique séparé ou commun, une première suspension propre (30) et une deuxième suspension propre (40) étant de préférence prévues pour chaque partie de couplage hydraulique (22), lesquelles sont agencées, notamment dans une vue de dessus de la structure de levage (10), sur des côtés opposés de l'axe longitudinal du bras de levage.
 15. Outil de travail (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les axes de pivotement (C, D) de la structure d'ajout (20) constituent simultanément les axes de verrouillage pour le verrouillage de l'accessoire (60), la structure d'ajout (20) étant notamment un dispositif de serrage rapide sans pré-mesure.

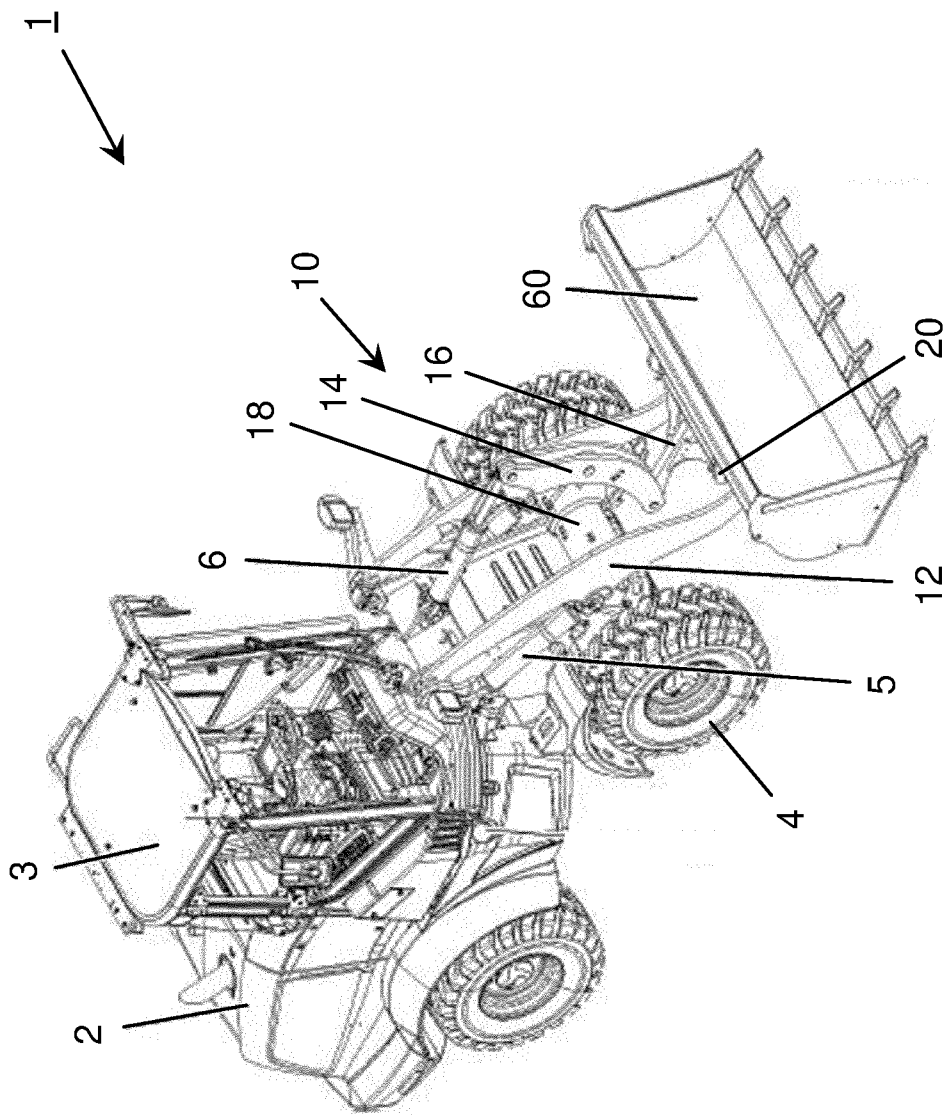


Fig. 1

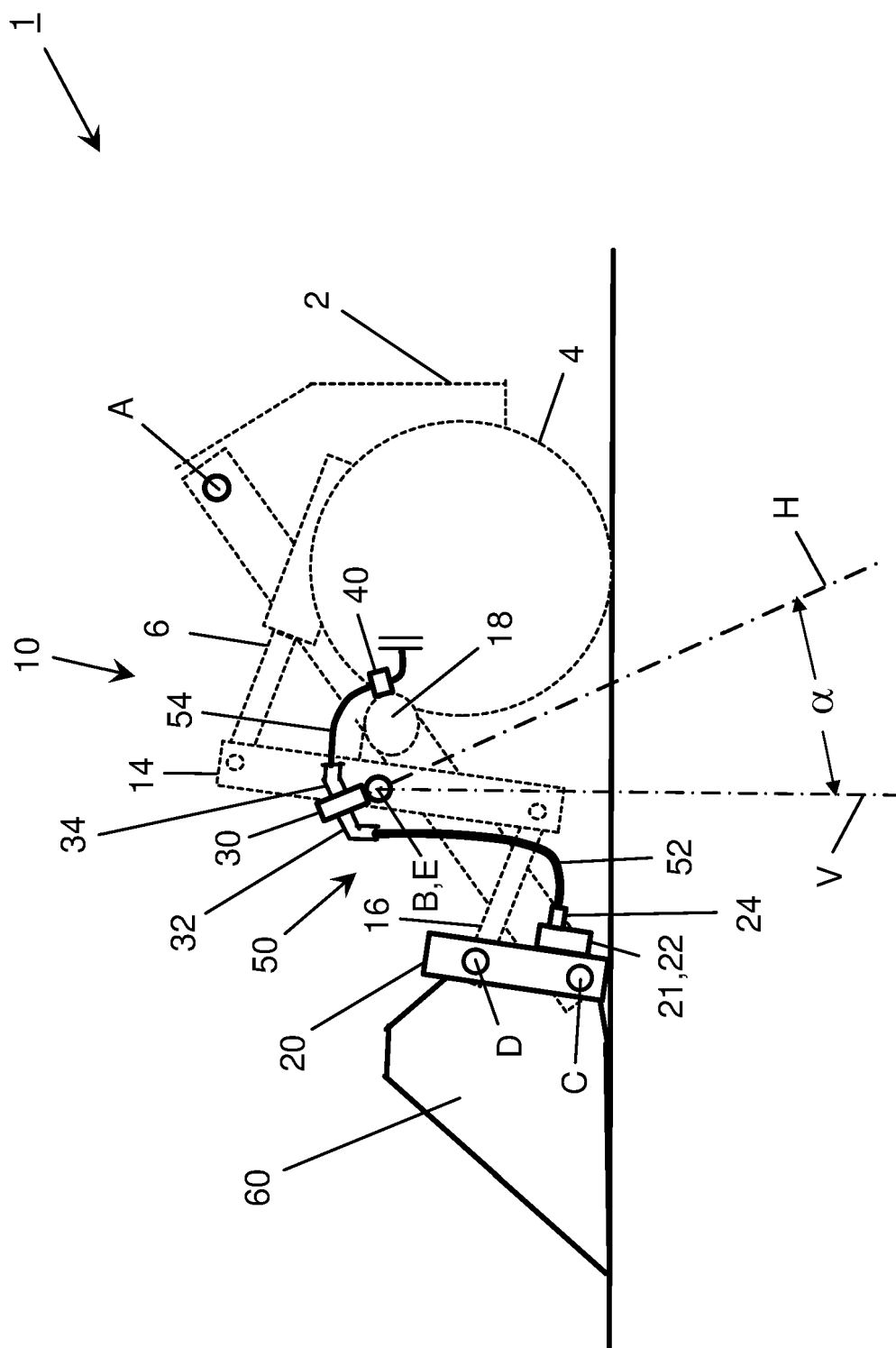


Fig. 2

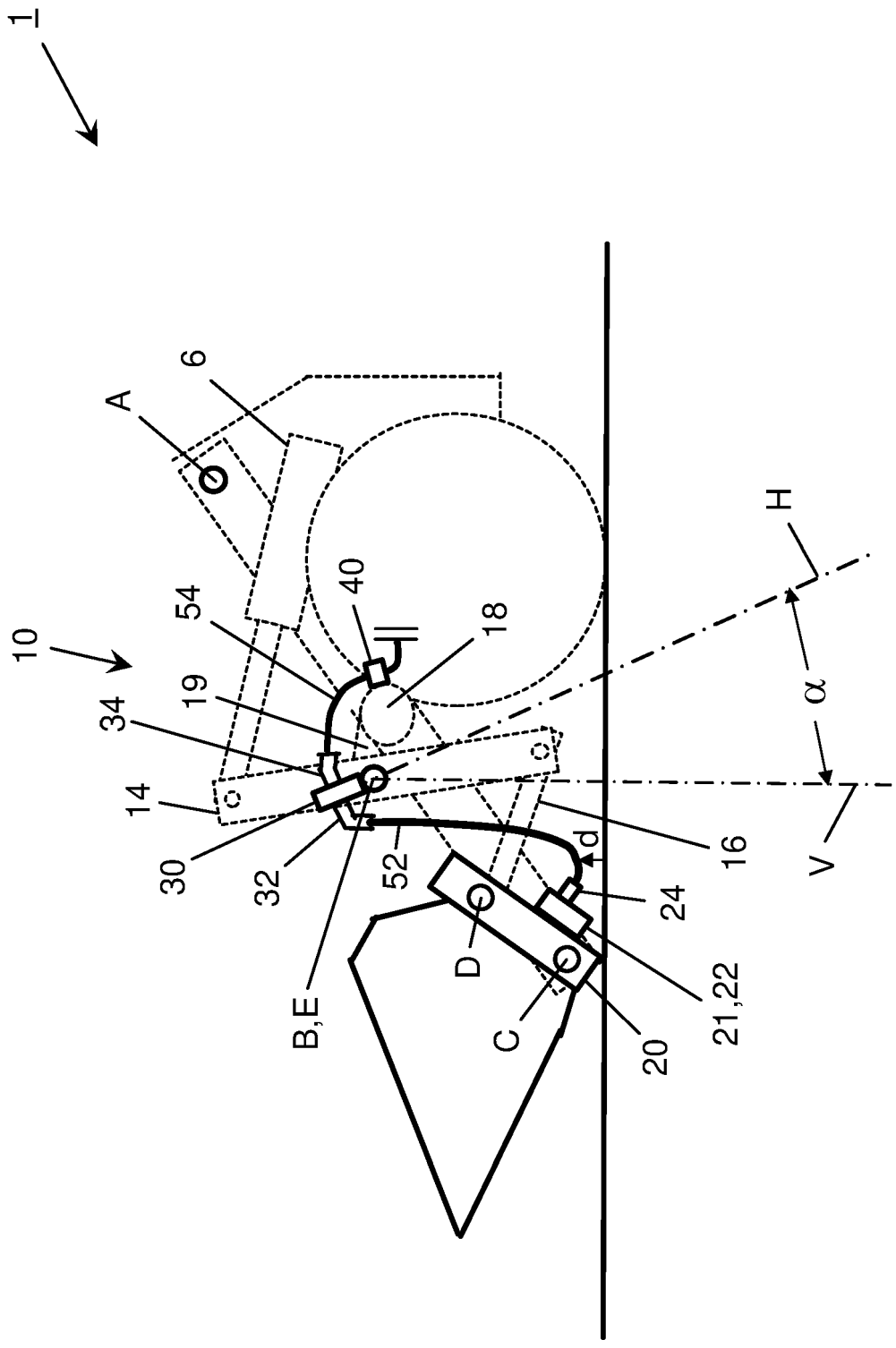


Fig. 3

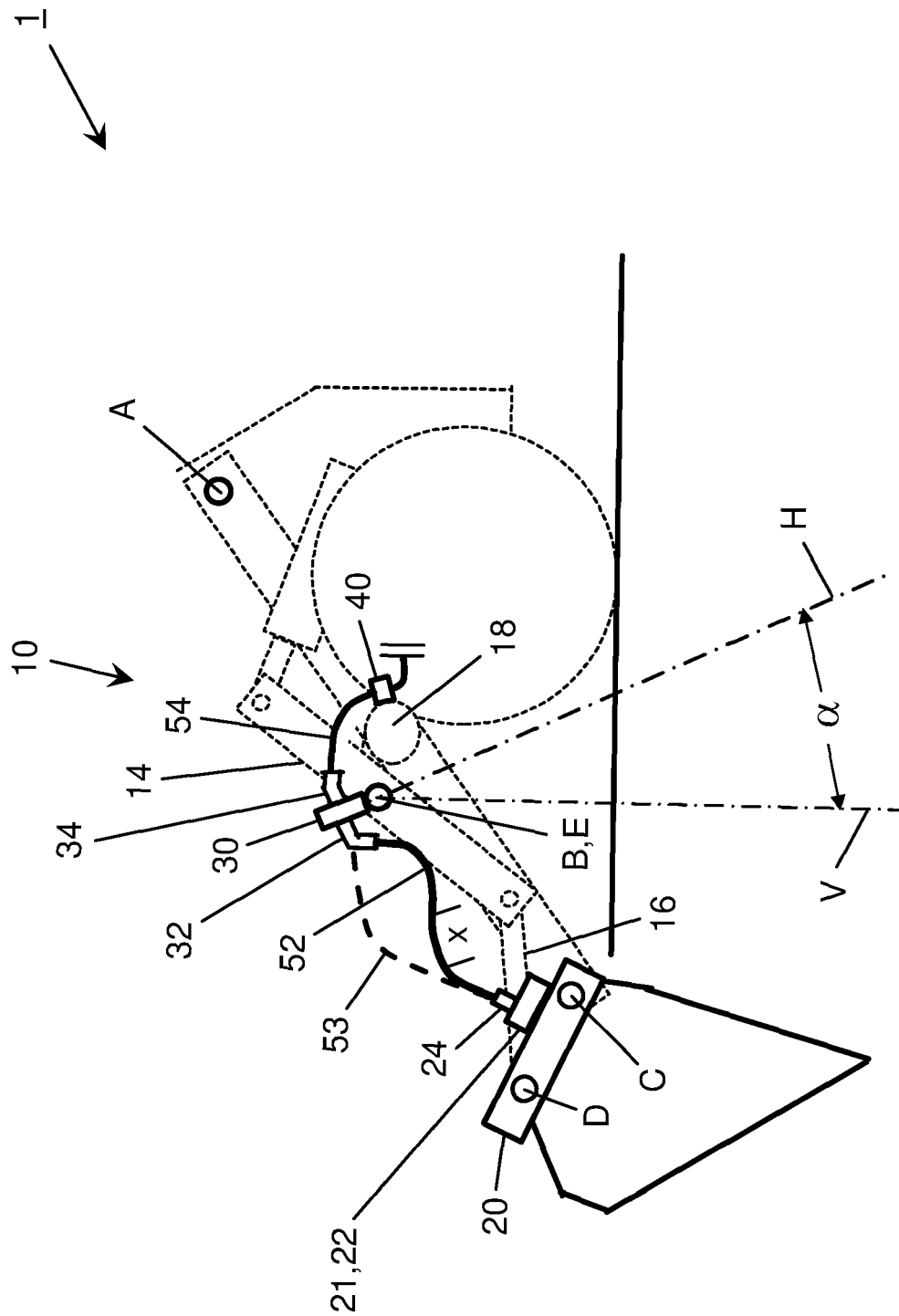


Fig. 4

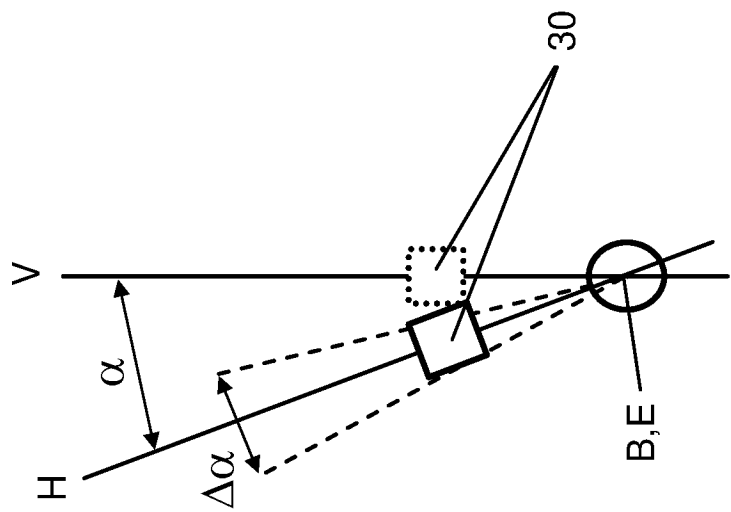


Fig. 5

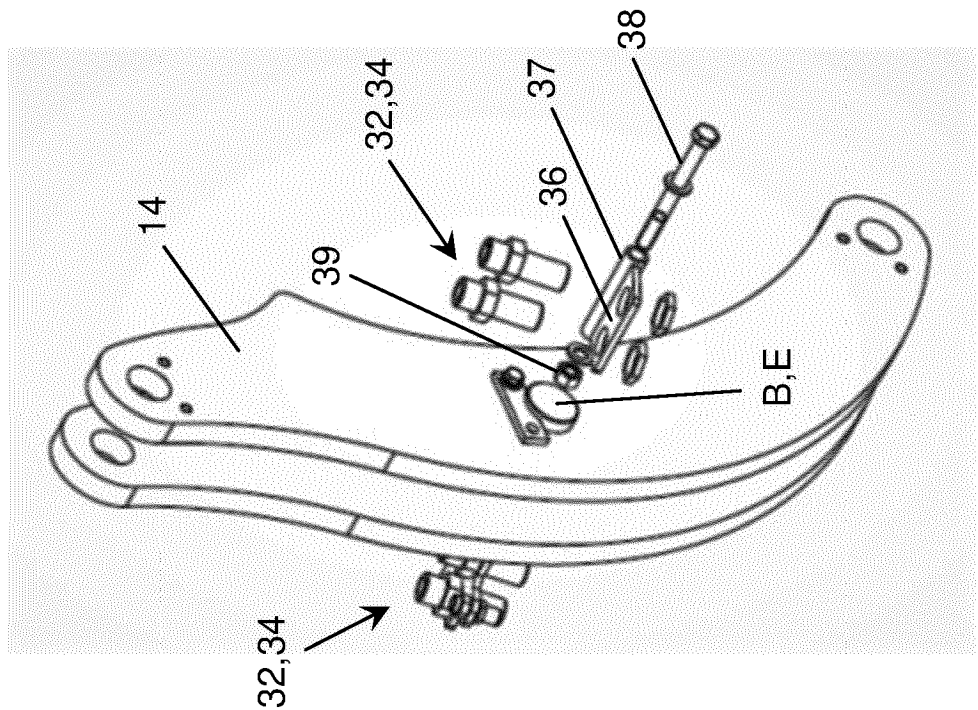


Fig. 6

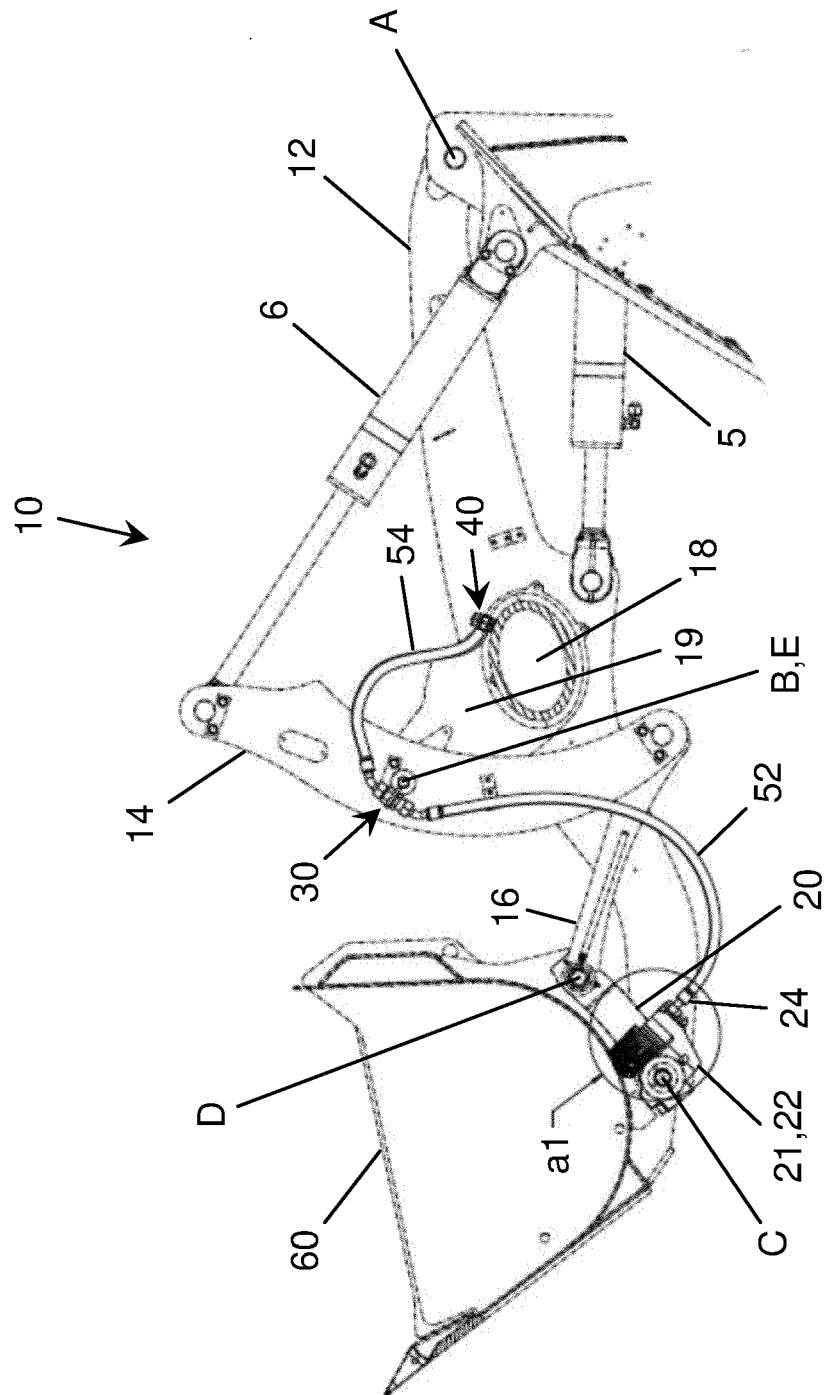


Fig. 7

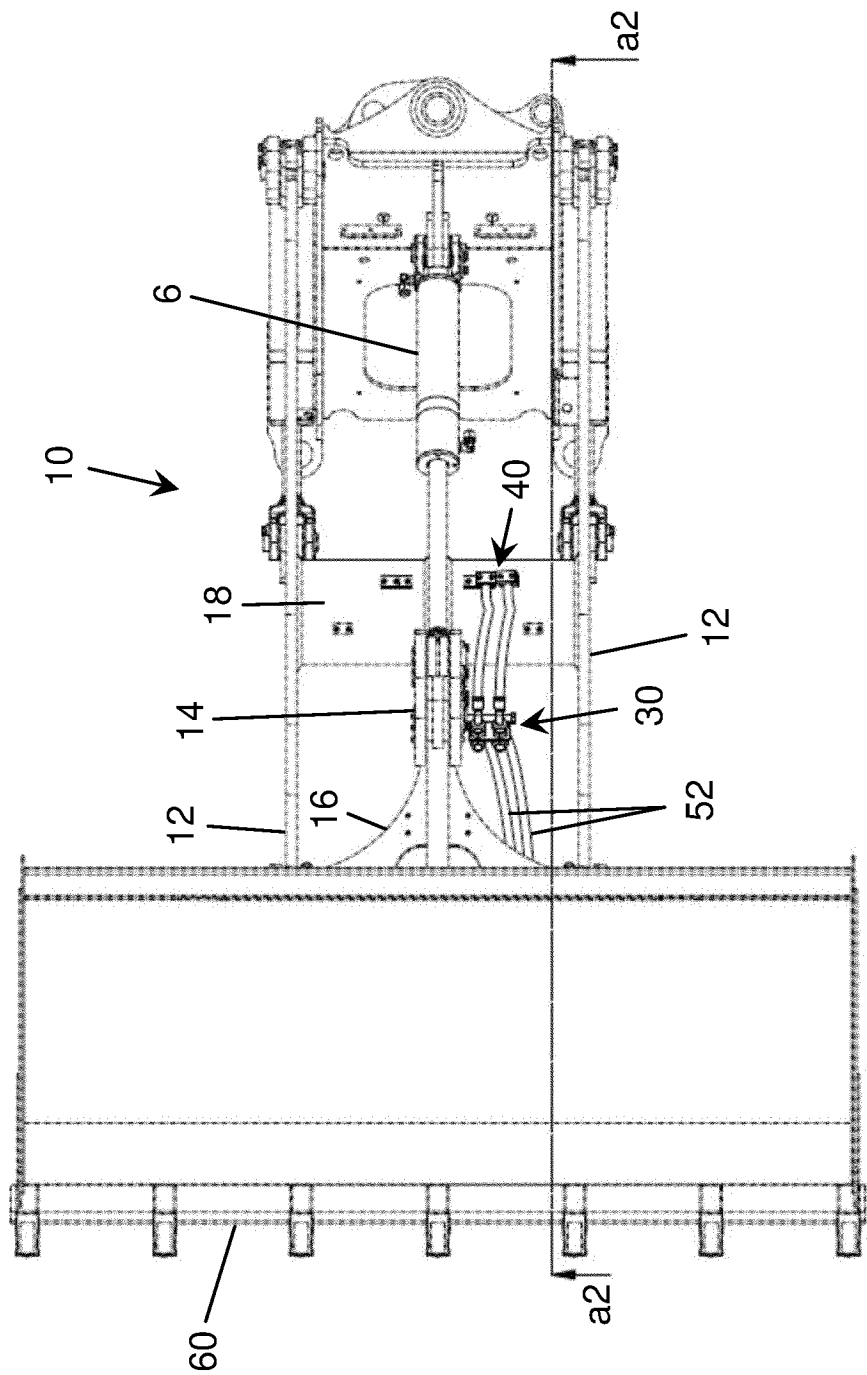


Fig. 8

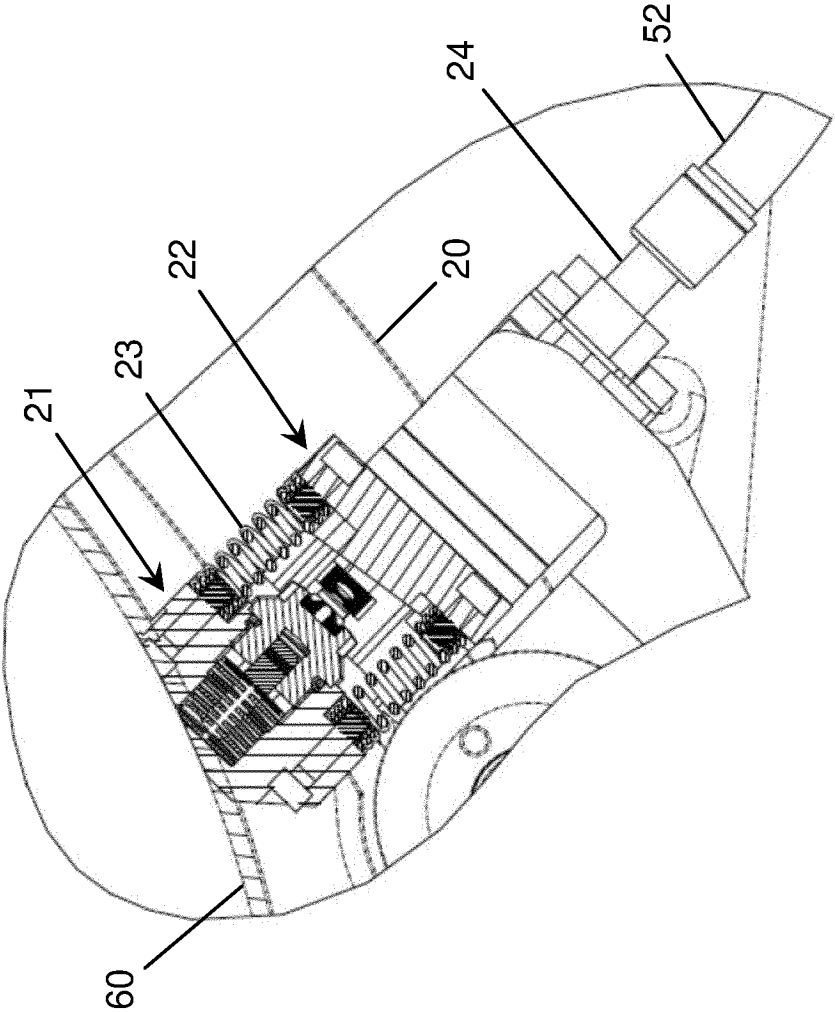


Fig. 9

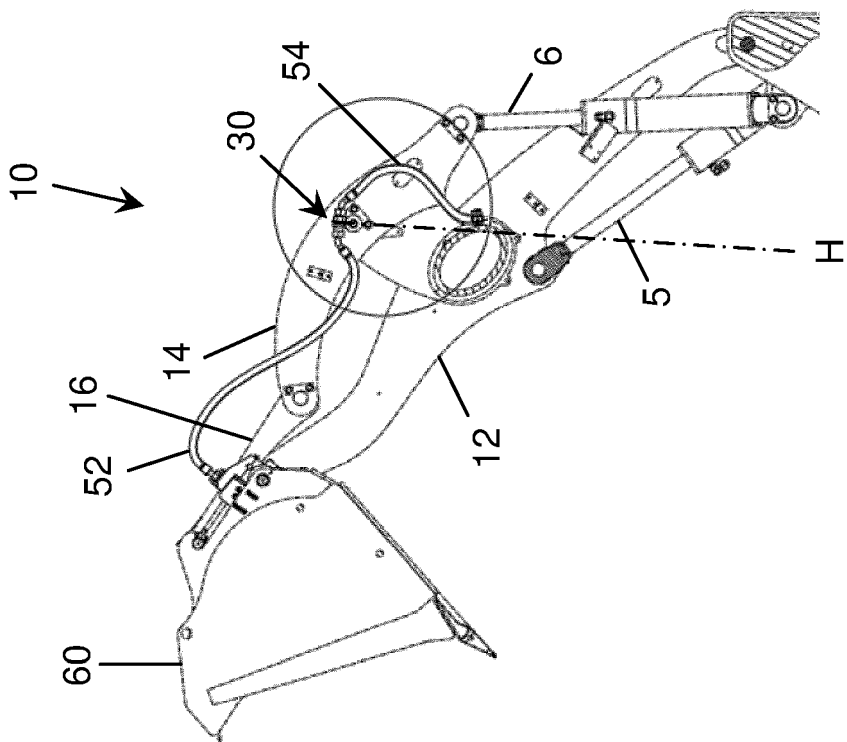


Fig. 10

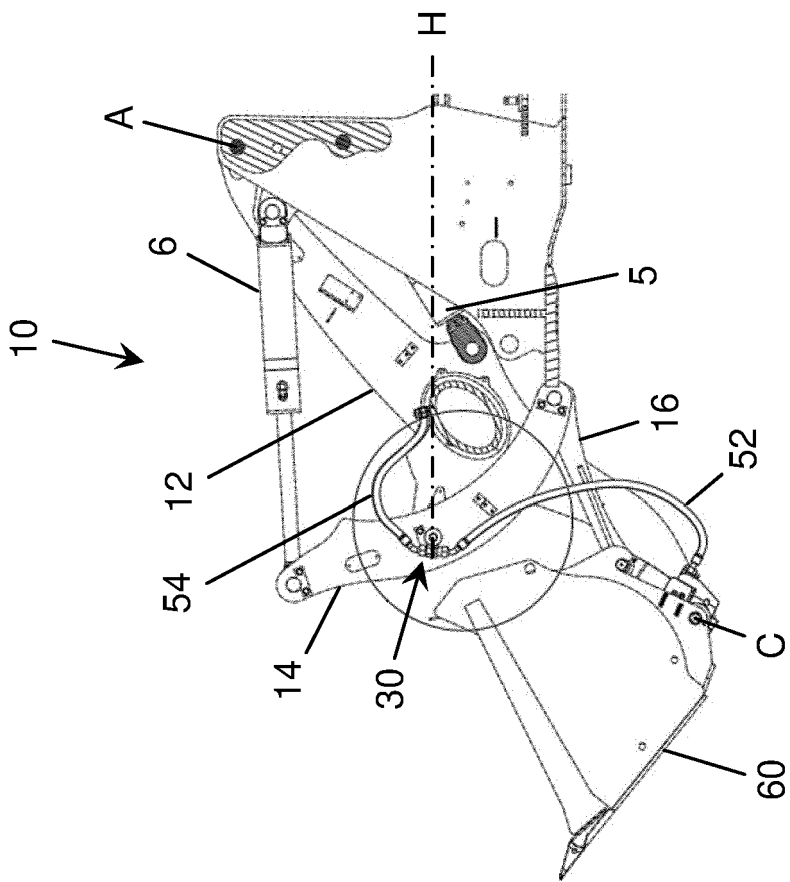


Fig. 11

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] [0017] [0040] [0048] [0065]
- DE 102015104187 A1 [0008]
- US 2015132095 A1 [0008]