

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
20. November 2003 (20.11.2003)

PCT

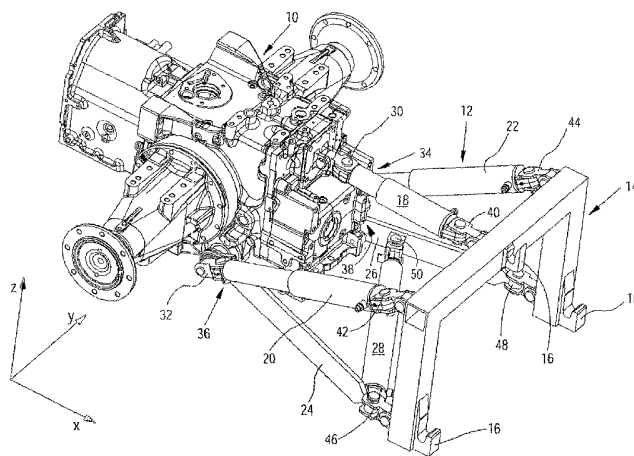
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/094591 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A01B 59/06** (71) **Anmelder und**  
(72) **Erfinder: NORDHOFF, Hendrik** [DE/DE]; Schonebeck  
29, 48329 Havixbeck (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/04955
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Mai 2003 (12.05.2003) (74) **Anwälte: HOLST, Soenke** usw.; Deere & Company,  
European Office, Patent Department, Steubenstr. 36-42,  
68163 Mannheim (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
202 20 427.8 11. Mai 2002 (11.05.2002) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von**  
**US): DEERE & COMPANY** [DE/US]; One John Deere  
Place, Moline, IL 61265-8098 (US).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR COUPLING TWO UNITS TO EACH OTHER

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR KOPPLUNG ZWEIER EINHEITEN ANEINANDER



(57) **Abstract:** A device for coupling two units to each other with at least five connecting elements (18,20,22,24,26) whereby the respective first end thereof can be hingeably connected to respectively one connection point (30,32,34,36,38) of one unit and whose other end can be hingeably connected to a respective connection point (40,42,44,46,48) of the other unit. One length-adjustable connecting element (18) is exclusively provided, said element being arranged in a substantially central position in the upper area of the device (12). Two connecting elements (24,26) are provided in the lower area of the device (12). Two length-adjustable connecting elements (20,22) are coupled substantially at the connection point (36;38) of a connecting element (24,26) arranged in the lower area of the device (12) on one unit, and in a lower area (42,4') of the other unit. A length-adjustable stabilizer element (28) is also provided. Said element cooperates, with at least one of the two connecting elements (24,26) arranged in the lower area, with at least one connection point (38,46;36,48) and/or with at least one unit.

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander mit mindestens fünf Verbindungselementen (18,20,22,24,26), deren jeweils erstes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle (30,32,34,36,38) der einen Einheit und deren jeweils anderes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle (40,42,44,46,48) der anderen Einheit anbringbar

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/094591 A1



**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

ist, wobei lediglich ein längenverstellbares, im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Vorrichtung (12) angeordnetes Verbindungselement (18) vorgesehen ist, wobei zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordnete Verbindungselemente (24,26) vorgesehen sind, wobei zwei längenverstellbare Verbindungselemente (20;22) vorgesehen sind, die jeweils einerseits im Wesentlichen an einer Verbindungsstelle (36;38) eines im unteren Bereich der Vorrichtung (12) an der einen Einheit angeordneten Verbindungselements (24;26) und andererseits an einem oberen Bereich (42;44) der anderen Einheit angelenkt sind, und wobei ein längenverstellbares Stabilisatorelement (28) vorgesehen ist, das mit mindestens einem der zwei, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselemente (24,26), mit mindestens einer Verbindungsstelle (38,46;36,48) und/oder mit mindestens einer Einheit zusammenwirkt.

Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander, insbesondere ein Arbeitsgerät an ein Arbeitsfahrzeug. Solche Kopplungsvorrichtungen werden beispielsweise zur Kopplung eines Arbeitsgeräts an ein landwirtschaftliches oder industrielles Nutzfahrzeug eingesetzt. Insbesondere wird ein in Form eines Pflugs ausgeführtes Arbeitsgerät an ein in Form eines Traktors ausgeführtes Arbeitsfahrzeug gekoppelt.

Es sind unterschiedliche Anbauschnittstellen - auch Gerätekopplungs-Vorrichtungen genannt - bekannt, durch die ein landwirtschaftliches Arbeitsgerät an einem landwirtschaftlichen Nutzfahrzeug befestigbar ist. Eine derartige Gerätekopplung ist beispielsweise ein Dreipunkt-Geräteanbau, wie er durch die deutsche Norm ISO 730 oder DIN 9674 definiert ist. Mit einer solchen herkömmlichen Kopplungsvorrichtung ist jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Bewegungsfreiheitsgraden zwischen dem Arbeitsfahrzeug und dem Arbeitsgerät - also zwischen den beiden Einheiten - möglich. So ermöglicht beispielsweise der in der deutschen Norm ISO 730 oder DIN 9674 definierte Dreipunkt-Geräteanbau so gut wie keine Verdrehung des Arbeitsfahrzeugs und des Arbeitsgeräts gegeneinander um die Verbindungslängsachse bzw. um die Fahrzeuglängsachse, da hierzu zumindest die Hubstreben entsprechend anzusteuern wären.

Die aus dem in der Zeitschrift Landtechnik, 3/2002, Vol. 57, Seite 140 und 141 veröffentlichten Artikel „Mechatronik in der Mobilhydraulik“ bekannte Gerätekopplung stellt eine Weiterbildung eines herkömmlichen Dreipunkt-Geräteanbaus dar,

- 2 -

bei dem die Hubstreben und der Oberlenker durch längenverstellbare Verbindungselemente ausgebildet sind. Hier ist eine Verdrehung des Arbeitsfahrzeugs und des Arbeitsgeräts gegeneinander um die Verbindungslängsachse bzw. um die Fahrzeuglängsachse nur dann möglich, wenn die beiden dort vorgesehenen längenverstellbaren Hubzylinder entsprechend angesteuert werden. Aber selbst wenn dies der Fall sein sollte, ist hierbei eine Kraftübertragung zwischen Arbeitsfahrzeug und Arbeitsgerät insbesondere bei einer Kurvenfahrt nur begrenzt möglich, da die Zugstreben Biegemomente aufnehmen müssen und hierzu die Gerätekopplung nur begrenzt ausgelegt ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander der eingangs genannten Art anzugeben und weiterzubilden, durch die die vorgenannten Probleme überwunden werden. Insbesondere soll durch die Anordnung der Verbindungselemente zwischen den zwei Einheiten eine Verdrehung der einen - in Form eines Arbeitsfahrzeugs ausgeführten - Einheit und der anderen - in Form eines Arbeitsgeräts ausgeführten - Einheit gegeneinander um die Verbindungslängsachse bzw. um die Fahrzeuglängsachse möglich sein, wobei eine verbesserte Kraftübertragung, insbesondere bei einer Kurvenfahrt möglich sein soll.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Erfindungsgemäß umfasst eine Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander der eingangs genannten Art mindestens fünf

Verbindungselemente, deren jeweils erstes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle der einen Einheit und deren jeweils anderes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle der anderen Einheit anbringbar ist, wobei zur Ausführung von Kippbewegungen zwischen den beiden Einheiten lediglich ein längenverstellbares, im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Vorrichtung angeordnetes Verbindungselement vorgesehen ist, wobei zur Übertragung von Zug- oder Schubkräften zwischen den beiden Einheiten zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordnete Verbindungselemente vorgesehen sind, wobei zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den beiden Einheiten zwei längenverstellbare Verbindungselemente vorgesehen sind, die jeweils einerseits im Wesentlichen an einer Verbindungsstelle eines im unteren Bereich der Vorrichtung an der einen Einheit angeordneten Verbindungselements und andererseits an einem oberen Bereich der anderen Einheit angelenkt sind, und wobei zur Steuerung von Pendelbewegungen zwischen den beiden Einheiten ein längenverstellbares Stabilisatorelement vorgesehen ist, das mit mindestens einem der zwei, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselemente, mit mindestens einer Verbindungsstelle und/oder mit mindestens einer Einheit zusammenwirkt.

Grundsätzlich können die Verbindungsstellen, an denen die Verbindungselemente anbringbar sind der einen Einheit bzw. den beiden Einheiten zugeordnet sein. Eine Zuordnung der Verbindungsstellen zu der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung wäre ebenfalls denkbar. So könnte beispielsweise ein einer Einheit zugeordneter Rahmen vorgesehen sein, der an diese Einheit adaptiert werden kann und der die dieser Einheit zugeordneten Verbindungsstellen - beispielsweise in Form von Kardanverbindungen ausgeführt - aufweist.

Mit Kippbewegungen im Sinn der vorliegenden Erfindung sind vor allem Bewegungen gemeint, die in Betriebsstellung um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse erfolgen, die im Wesentlichen senkrecht zur Verbindungslängsachse angeordnet ist. Insbesondere ist die Kippachse im Bereich der Hinterachse am Traktor oder an der Kopplungsvorrichtung angeordnet.

Mit einer Pendelbewegung im Sinn der vorliegenden Erfindung sind Relativbewegungen zwischen den zwei Einheiten gemeint, die in Betriebsstellung in einer im Wesentlichen horizontalen Richtung erfolgen, wie sie beispielsweise bei einem Gespann aus Traktor und Arbeitsgerät erfolgen, wenn das Gespann einen Slalomparcours durchfährt. Durch das längenverstellbare Stabilisatorelement kann somit der Freiheitsgrad der Pendelbewegung unmittelbar durch dessen Ansteuerung bewirkt werden. Es sind also in vorteilhafter Weise nicht mehrere Elemente oder Aktuatoren vorzusehen und anzusteuern.

Ganz allgemein kann das längenverstellbare Stabilisatorelement mit seinem einen Ende unmittelbar an der einen Einheit angelenkt sein und mit seinem anderen Ende an einem im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselement angreifen. Ebenfalls wäre es denkbar, das längenverstellbare Stabilisatorelement mit seinem einen Ende unmittelbar an der einen Einheit und mit seinem anderen Ende unmittelbar an der anderen Einheit anzulenken, wobei zumindest ein Ende des längenverstellbaren Stabilisatorelements in der unmittelbaren Nähe eines Endes eines im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselements angelenkt ist. Hierdurch kann die Zusammenwirkung des längenverstellbaren

Stabilisatorelements mit dem im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselement realisiert werden.

Eine verbesserte Kraftübertragung bei gegeneinander um die Verbindungslängsachse verkippten Einheiten bei Kurvenbewegungen kann durch die erfindungsgemäße Anordnung der zu Hubbewegungen dienenden Verbindungselemente erzielt werden. Es ist daher vorgesehen, die zur Ausführung von Hubbewegungen dienenden Verbindungselemente jeweils einerseits im Wesentlichen an einer Verbindungsstelle eines im unteren Bereich der Vorrichtung an der einen Einheit angeordneten Verbindungselements und andererseits an einem oberen Bereich der anderen Einheit gelenkig anzuordnen. Dies bedeutet, dass die an der einen Einheit angeordnete Verbindungsstelle des zur Ausführung der Hubbewegung dienenden Verbindungselements in unmittelbarer Nähe zur Verbindungsstelle des entsprechenden Verbindungselements an dieser Einheit angreift. Vorzugsweise könnten auch beide Verbindungselemente an der gleichen Stelle in einem Punkt angreifen. Durch die erfindungsgemäße Anordnung der zur Ausführung der Hubbewegung dienenden Verbindungselemente können auch im verdrehten Zustand der Einheiten bei einer Kurvenfahrt Zug- oder Schubkräfte nicht nur über die im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente - die hauptsächlich zur Übertragung von Zug- und Schubkräften dienen - sondern auch über die zur Hubbewegung dienenden Verbindungselemente übertragen werden, da diese unmittelbar die eine Einheit mit der anderen Einheit verbinden.

Daher ist in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass an einer Einheit die Verbindungsstelle des einen Endes eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements und die Verbindungsstelle des Endes eines zur Hubbewegung

vorgesehenen Verbindungselements an der gleichen Einheit geringfügig voneinander beabstandet oder an der gleichen Stelle angeordnet sind.

Das Stabilisatorelement ist in einer bevorzugten Ausführungsform mit seinem einen Ende an der einen Einheit und mit seinem anderen Ende an einem der zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselementen angelenkt. Hierdurch kann eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten verhindert werden, wenn nämlich das längenverstellbare Stabilisatorelement in seiner Länge konstant gehalten wird. Andererseits kann eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten durch entsprechendes Ansteuern des längenverstellbaren Stabilisatorelements derart realisiert werden, dass in vorteilhafter Weise eine vorgebbare oder definierte Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten möglich ist. Zudem ergeben sich keine Relativbewegungen des Stabilisatorelementes zu den unteren Verbindungselementen beim Ein- und Ausheben von Geräten.

Eine effiziente Kraftübertragung des längenverstellbaren Stabilisatorelements kann in vorteilhafter Weise dann erzielt werden, wenn das Stabilisatorelement zusammen mit den zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselementen im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet ist. Hierbei wirkt die vom längenverstellbaren Stabilisatorelement eingeleitete oder aufgenommene Kraft in der gleichen Ebene, in der sich die im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente befinden, die zur Aufnahme bzw. Übertragung von Zug- und Schubkräften dienen.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind das Stabilisatorelement zusammen mit den zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselementen derart angeordnet, dass durch die drei Elemente eine geschlossene kinematische Kette gebildet ist. Es handelt sich hierbei um eine parallel strukturierte Anordnung, deren theoretische Grundlagen in "Kinematik und Robotik" von Manfred Husty, Adolf Karger, Hans Sachs, Waldemar Steinhilper, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York (1997), Seiten 491 - 524, ISBN 3-540-63181 erörtert werden. Eine geschlossene kinematische Kette ist ein Getriebe bestehend aus Gliedern (Beinen) und Gelenken, bei dem die Kettenendpunkte an einem gemeinsamen Grundkörper angelenkt sind. Im hier vorliegenden Fall stellen die Verbindungselemente die Glieder der kinematischen Kette dar, die Verbindungsstellen stellen die Gelenke dar. Eine geschlossene kinematische Kette ist insbesondere hinsichtlich der hierdurch erzielbaren Freiheitsgrade vorteilhaft.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Stabilisatorelement mit seinem einen Ende geringfügig von einer an der einen Einheit angeordneten Verbindungsstelle eines Endes eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements angeordnet. Mit seinem anderen Ende ist es geringfügig von einer an der anderen Einheit angeordneten Verbindungsstelle eines Endes des anderen, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements angeordnet.

Ein oder beide Enden des Stabilisatorelements kann bzw. können auch jeweils an der gleichen Stelle der Verbindungsstellen eines Endes eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements angeordnet sein. Insoweit ist an der einen Einheit die eine Verbindungsstelle des Stabilisatorelements

mit der Verbindungsstelle eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements kolokalisiert, d.h. an der gleichen Stelle befindlich, angeordnet. An der anderen Einheit kann die andere Verbindungsstelle des Stabilisatorelements mit der Verbindungsstelle des anderen, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements kolokalisiert angeordnet sein. Wenn letzteres ebenfalls erfüllt ist, ist eine konkrete Form einer geschlossenen kinematischen Kette bestehend aus den drei Elementen gebildet. Durch die Anordnung der Enden des Stabilisatorelements in unmittelbarer Nähe zu den Verbindungsstellen der im unteren Bereich angeordneten Verbindungselemente wirkt eine Veränderung der Länge des Stabilisatorelements nahezu unmittelbar an den entsprechenden Verbindungsstellen der im unteren Bereich angeordneten Verbindungselemente. Bei einer konstanten Länge des Stabilisatorelements kann durch diese Anordnung in vorteilhafter Weise eine Pendelbewegung wirksam verhindert werden, da das Stabilisatorelement wie auch die Verbindungselemente die beiden Einheiten unmittelbar miteinander verbindet.

Weiterhin kann mindestens ein Ende des Stabilisatorelements unmittelbar an einem im unteren Bereich angeordneten Verbindungselement angelenkt sein, so beispielsweise in dessen Mitte.

Nun können ganz allgemein die zwei im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente und/oder die zur Ausführung von Hubbewegungen vorgesehenen Verbindungselemente im Wesentlichen parallel, konvergierend, V-förmig oder überkreuzt zueinander angeordnet sein. Vorzugsweise ist eine konvergierende Anordnung der Verbindungselemente vorgesehen,

die derart ausgebildet ist, wie es üblicherweise bei den Unterlenkern eines Dreipunkt-Geräteanbaus der Fall ist. Falls die eine Einheit in Form eines Arbeitsfahrzeugs und die andere Einheit in Form eines Arbeitsgeräts ausgeführt ist, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Verbindungsstellen der zwei im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente arbeitsgeräteseitig weiter beabstandet zueinander sind als das auf der Fahrzeugseite der Fall ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind an der einen Einheit eine obere und zwei untere Verbindungsstellen vorgesehen, die ein Dreieck aufspannen. Hierbei können die zwei unten angeordnete Verbindungsstellen auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Verbindungsstellen auf der Geräteseite in dieser Weise angeordnet, so dass beispielsweise durch die Anordnung der Verbindungsstellen eine der deutschen Norm ISO 730 oder DIN 9674 entsprechende Geräteschnittstelle ausgebildet werden kann. Hierdurch ist in vorteilhafter Weise eine erfindungsgemäße Vorrichtung auch zu herkömmlichen Arbeitsgeräten kompatibel.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind an der einen Einheit drei oben und zwei unten angeordnete Verbindungsstellen vorgesehen. Vorzugsweise sind die drei oben angeordneten Verbindungsstellen auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet. Die zwei unten angeordnete Verbindungsstellen können auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sein. Eine solche Anordnung kann beispielsweise fahrzeugseitig vorgesehen sein, wobei in diesem Fall die Verbindungselemente an der Fahrzeugseite

entsprechend der deutschen Norm ISO 730 oder DIN 9674 angeordnet sein können.

Für eine effiziente Kraftübertragung ist es von Vorteil, wenn die oben angeordneten Verbindungsstellen der zur Hubbewegung dienenden Verbindungselemente an der einen Einheit von der Ebene beabstandet angeordnet sind, die von den anderen, an der Einheit zugeordneten Verbindungsstellen aufgespannt wird. Insbesondere wenn die von der Ebene beabstandeten Verbindungsstellen zwischen den zwei Einheiten angeordnet sind, ergibt sich hierdurch eine Anordnung der zur Hubbewegung dienenden Verbindungselemente, die nahezu in die Richtung der resultierenden Hubbewegung zeigt. Hierdurch kann in vorteilhafter Weise der Wirkungsgrad der auszuführenden Hubbewegung verbessert werden.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform sind die einer Einheit zugeordneten Verbindungsstellen nicht unmittelbar, sondern mittelbar an der Einheit angeordnet. So könnten beispielsweise die Verbindungsstellen über eine demontierbare Adaptionsschnittstelle an einer Einheit befestigt werden. Die Adaptionsschnittstelle könnte einen Kopplungsrahmen aufweisen, der seinerseits Kopplungsmittel zur Befestigung eines Arbeitsgeräts aufweist. Insoweit ist eine modulare Bauweise der Vorrichtung möglich, so dass diese in vorteilhafter Weise an bereits bestehende Schnittstellen beispielsweise eines Traktors angepasst werden kann. Letztendlich kann auch hierdurch eine Kompatibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu einer in der deutschen Norm ISO 730 oder DIN 9674 beschriebenen Gerätekopplung hergestellt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die jeweils einer Einheit zugeordneten Verbindungsstellen im Wesentlichen in einer - vorzugsweise vertikal angeordneten - Ebene angeordnet. Eine solche Anordnung ermöglicht beispielsweise das Ein- und/oder Ausheben des Arbeitsgeräts, wobei lediglich die zur Ausführung von Hubbewegungen vorgesehenen längenveränderbaren Verbindungselemente aktiv anzusteuern sind. Die anderen Verbindungselemente können hierbei in ihrer Länge unverändert bleiben. Auch ein seitliches Pendeln zwischen den beiden Einheiten ist durch Ansteuerung oder Drucklos-Schalten des Stabilisatorelements möglich, wobei auch hierbei eine zusätzliche Längenverstellung der anderen Verbindungselemente in vorteilhafter Weise nicht erfolgen muss und daher die Ansteuerung der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung einfacher ausgeführt werden kann.

Die zwei im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente können auf übliche Weise als starre Unterlenker ausgebildet sein. In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform sind diese Verbindungselemente jedoch längenverstellbar ausgebildet. Hierdurch kann beispielsweise die durch die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung verbundene eine Einheit in einem von 180 Grad abweichenden Winkel zur anderen Einheit ausgerichtet werden, was vielseitige Anwendungen ermöglicht. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn an einen Traktor ein Mähwerk mittels einer erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung angebaut wird, und der von dem Mähwerk überfahrene Bereich in Fahrtrichtung seitlich zu dem vom Traktor überfahrenen Bereich versetzt ist. Auch kann in besonders vorteilhafter Weise eine Kurvenfahrt des Traktors mit einem Arbeitsgerät - und speziell das Wenden - durch längenverstellbare, im unteren Bereich der

Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente hinsichtlich eines kleineren Wendekreises verbessert werden, da hierdurch ein einer Pendelbewegung entsprechenden Pendelausschlag zwischen den beiden Einheiten möglich ist. In dieser Anordnung ist jedem Zylinder oder Zylinderpaar ein Freiheitsgrad zugeordnet, so dass in besonders vorteilhafter Weise auch ohne eine aktive Regelfunktion aller längenverstellbarer Verbindungselemente bzw. des Stabilisatorelements auch die volle Funktionalität einer Geräteschnittstelle im Sinn der deutschen Norm ISO 730 oder DIN 9674 bereitgestellt werden kann.

Nun könnte ein längenverstellbares Verbindungselement und/oder das Stabilisatorelement einen Zylinder aufweisen, der vorzugsweise hydraulisch ansteuerbar ist. Insbesondere könnte dieser Zylinder doppelseitig wirkend ausgebildet sein, so dass ein solcher Zylinder sowohl Schub- als auch Zugkräfte ausüben bzw. übertragen kann. Einen hydraulisch ansteuerbaren Zylinder für eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung vorzusehen und beispielsweise an einen Traktor zu adaptieren, ist mit geringem Zusatzaufwand möglich, da ein Traktor üblicherweise für andere hydraulisch betriebene Aktuatoren sowieso schon die entsprechenden Aggregate aufweist, z.B. eine Hydraulikpumpe, Leitungen und Anschlussstücke.

Zur Optimierung der Kraftübertragung könnten die Zylinder eine unterschiedliche Länge und eine Kolbenfläche aufweisen, die gegebenenfalls durch Streben verlängert sind. So könnte der unterschiedlichen Belastung der Zylinder der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung Rechnung getragen werden und eine Anpassung der Kopplungsvorrichtung an die speziellen Anforderungen erzielt werden.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform weist ein längenverstellbares Verbindungselement und/oder das Stabilisatorelement ein Wegmesssystem, eventuell einen Drucksensor und/oder einen Kraftsensor auf. Durch das Ausstatten der Verbindungselemente mit einem Wegmesssystem ist einer dem Wegmesssystem zugeordneten Steuereinheit stets die Relativposition der beiden Einheiten zueinander bekannt, was für die Ansteuerung der Kopplungsvorrichtung für einige Applikationen eine Voraussetzung darstellen kann. Falls die Verbindungselemente und/oder das Stabilisatorelement mit jeweils einem Drucksensor ausgestattet sind, können hierdurch Dämpfungen zwischen den beiden Einheiten realisiert werden, was sich bei einem Traktor mit einem Arbeitsgerät in vorteilhafter Weise zu einem verbesserten Fahrkomfort führt.

Die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung ist insbesondere dann vielseitig einsetzbar, wenn ein Ende eines Verbindungselements und/oder ein Ende eines Stabilisatorelements eine gelenkige Kopplung aufweist, durch die eine Relativbewegung in mindestens zwei Freiheitsgrade möglich ist. Wenn jedes Ende eines Verbindungselements bzw. des Stabilisatorelements eine solche gelenkige Kopplung aufweist, ist eine nahezu uneingeschränkte Relativpositionierung der beiden Einheiten zueinander möglich. Im Konkreten könnte die gelenkige Kopplung ein Kreuzgelenk aufweisen.

In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform weist die eine Einheit ein landwirtschaftliches oder industrielles Fahrzeug auf. Die andere Einheit weist ein landwirtschaftliches oder industrielles Arbeitsgerät auf. So

könnte es sich bei dem Fahrzeug insbesondere um einen Traktor handeln. Bei dem Arbeitsgerät und könnte es sich um ein gezogenes oder um ein vom Traktor getragenes Arbeitsgerät handeln. Ein vom Traktor gezogenes Arbeitsgerät ist beispielsweise ein Pflug, ein vom Traktor getragenes Arbeitsgerät kann beispielsweise einen Sprayer aufweisen.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform werden die längenverstellbaren Verbindungselemente derart angesteuert, dass hierdurch ein auf das Fahrzeug wirkender Zugpunkt des Arbeitsgeräts in seiner räumlichen Lage zum Fahrzeug veränderbar ist. Unter dem auf das Fahrzeug wirkenden Zugpunkt ist insbesondere der Schnittpunkt der Verlängerung mindestens dreier Verbindungselemente der Vorrichtung gemeint. Die drei hierzu relevanten Verbindungselemente sind die zwei im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente und das im Wesentlichen mittig im oberen Bereich angeordnete Verbindungselement. Sobald eines dieser drei Verbindungselemente in seiner Länge verstellt wird, ändert sich auch der Schnittpunkt deren Verlängerung und somit die räumliche Lage des Zugpunkts, vorausgesetzt, dass diese Verbindungselemente derart angeordnet sind, dass deren Verlängerung einen gemeinsamen Schnittpunkt ergeben. Wird die geräteseitige Koppellebene beim Ausschwenken durch eine Regelung der Länge der Verbindungselemente auf einer Kreisbahn um einen Zugpunkt geführt, muss der Zugpunkt nicht im Schnittpunkt der verlängerten Wirklinien des unteren und des oberen Verbindungselementes liegen. Der Zugpunkt kann bezüglich seiner räumlichen Lage frei gewählt werden. Der Zugpunkt bei einem Gespann, bestehend aus einem Traktor und einem Arbeitsgerät, liegt üblicherweise zwischen der Vorderachse und der Hinterachse des Traktors. Die relative

Lage des Zugpunkts des Arbeitsgeräts zum Fahrzeug ist insbesondere für die Krafteinleitung des Arbeitsgeräts auf das Fahrzeug relevant. Eine entsprechende Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente ermöglicht daher eine Verlagerung des Zugpunkts und somit kann in vorteilhafter Weise eine optimale Krafteinleitung des Fahrzeugs auf das Arbeitsgerät erzielt werden.

Der Zugpunkt entsteht, wenn das Arbeitsgerät bei Relativbewegungen zum Traktor um einen Punkt kreist. Werden diese Kreisbahnen durch entsprechende Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente verändert, so kann der Zugpunkt unabhängig vom geometrischen Aufbau verändert werden. Dementsprechend kann eine räumliche Lageveränderung des Zugpunkts in im Wesentlichen vertikaler und/oder horizontaler Richtung durch Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente dadurch erreicht werden, dass die eine Einheit auf einer Kreisbahn, die durch die Regelung der längenverstellbaren Verbindungselemente variierbar ist, in der vertikalen und/oder horizontalen Ebene frei um den Zugpunkt pendeln kann. Werden beide Bewegungen überlagert, pendelt eine Einheit frei auf einer sphärischen Bahn um den Zugpunkt, wodurch in besonders vorteilhafter Weise eine Vielzahl zusätzlicher Betriebsmodi realisierbar sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist durch eine Drucklosschaltung mindestens eines einzelnen längenverstellbaren Verbindungselements eine Schwimmstellung und/oder eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten erzielbar. Eine Schwimmstellung während des Betriebs liegt insbesondere dann vor, wenn sich ein getragenes Arbeitsgerät in seiner vertikalen Bewegung im Wesentlichen einer Unebenheit

des Untergrunds anpasst. Eine Pendelbewegung ist zwischen Arbeitsgerät und Fahrzeug üblicherweise bei einem herkömmlichen Dreipunkt-Geräteanbau lediglich begrenzt möglich, da die Unterlenker und der Oberlenker nur in einem gewissen Bereich ausgelenkt werden können, was eine Pendelbewegung zwischen Fahrzeug und Arbeitsgerät erlaubt.

Falls nun das längenverstellbare Stabilisatorelement drucklos geschaltet wird, ist hierdurch eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten realisierbar. Unter Drucklos-Schalten ist am Beispiel eines Hydraulikzylinders zu verstehen, dass sein Kolben sich frei bewegen kann und hierzu die Zylinderkammer mit dem Sumpf verbunden sein kann.

Mit einer Drucklosschaltung und/oder mit einer Verbindung der Kolbenkammern der zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den zwei Einheiten vorgesehenen längenverstellbaren Verbindungselementen ist eine Aufnahme von Stützlasten und/oder eine Verdrehung um die Verbindungslängsachse zwischen den zwei Einheiten realisierbar.

Weiterhin kann auch das längenverstellbare, im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Vorrichtung angeordnete Verbindungselement drucklos geschaltet werden, was eine Verkippung zwischen den zwei Einheiten ermöglicht. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn es sich um ein gezogenes Arbeitsgerät handelt.

Ganz besonders bevorzugt wird durch aktive Ansteuerung einzelner längenverstellbarer Verbindungselemente eine auf den jeweiligen Betriebsmodus des Fahrzeugs und des Arbeitsgeräts abgestimmte Relativpositionierung der zwei Einheiten

zueinander eingestellt. Letztendlich könnten alle längenverstellbaren Verbindungselemente aktiv angesteuert werden, um so eine spezielle Relativpositionierung zwischen den zwei Einheiten zu realisieren. Dies könnte beispielsweise den seitlichen Versatz des von einem Mähwerk überfahrenen Bereichs in Fahrtrichtung zu einem von einem Traktor überfahrenen Bereich umfassen. Weiterhin könnte eine der jeweiligen Situation angepassten Regelung erfolgen, wo beispielsweise beim Wenden des Gespanns am Ende eines Felds das Arbeitsgerät nicht angehoben werden muss und trotzdem ein kleiner Wendekreis erzielt werden kann.

Es sei noch angemerkt, dass aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung der längenverstellbaren Verbindungselemente in ganz besonders vorteilhafter Weise jedem längenverstellbaren Verbindungselement ein Freiheitsgrad der Relativbewegung zwischen den zwei Einheiten zukommt. Somit kann durch die Ansteuerung eines längenverstellbaren Verbindungselements ein Freiheitsgrad angesteuert werden. Hierdurch wird die Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente erheblich vereinfacht, was letztendlich die gesamten Produktionskosten der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung reduziert.

In einer weiteren Ausführungsform ist durch Kopplung der zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente eine Pendelbewegung zwischen den beiden Einheiten realisierbar. Unter einer Kopplung ist insbesondere eine gekreuzte Verbindung der Zylinderkammern gemeint, wodurch eine entgegengesetzte Kolbenbewegung der beiden Zylinder resultiert. Mit einer solchen Kopplung der zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung angeordneten Verbindungselemente kann

in besonders vorteilhafter Weise eine engere Kurvenfahrt oder ein kleinerer Wendekreis erzielt werden, da um den Betrag, um den sich das eine Verbindungselement verkürzt, sich das andere Verbindungselement verlängert. Das gleiche Prinzip ermöglicht es den beiden die Hubfunktion ausübenden Verbindungselementen den Freiheitsgrad um die Traktorlängsachse zu realisieren und gleichzeitig die vom Gerät aufgebrachte Stützlast aufzunehmen.

Weiterhin können die Kolbenkammern der zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den zwei Einheiten vorgesehenen längenverstellbaren Verbindungselementen mit der Kolbenkammer der oberen im wesentlichen mittig angeordneten Verbindungseinheit gekoppelt werden. Hierdurch kann eine Vorderachsbelastung in Abhängigkeit von der Stützlast erzielt werden. Weiterhin wird die die Fahrdynamik unterstützende Wirkung dieser Schaltung durch ein zugeschaltetes Feder- bzw. Dämpferelement weiter unterstützt.

Anhand der Zeichnung, die Ausführungsbeispiele der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen, dreidimensionalen Ansicht,

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 1, wobei der arbeitsgeräteseitige Kopplungsrahmen zu Fig. 1 abweichend ausgebildet ist,

- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen, dreidimensionalen Ansicht,
- Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen, dreidimensionalen Ansicht,
- Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Hydraulikschaltplans zur Ansteuerung vier längenverstellbarer Verbindungselemente einer erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Arbeitsgeräts in der Draufsicht, das an ein Arbeitsfahrzeug über eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist, wobei das Arbeitsfahrzeug eine Kurvenfahrt ausführt,
- Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Arbeitsgeräts in der Draufsicht, das an ein Arbeitsfahrzeug über eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist, wobei das Arbeitsfahrzeug eine Kurvenfahrt ausführt,
- Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Arbeitsgeräts in der Draufsicht, das an ein Arbeitsfahrzeug über eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist, wobei das Arbeitsgerät seitlich versetzt zum Arbeitsfahrzeug positioniert ist und

- 20 -

Fig. 9 eine schematische Darstellung eines Arbeitsgeräts in der Seitenansicht, das an ein Arbeitsfahrzeug über eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung gekoppelt ist.

In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Bauteile mit den selben Bezugszeichen belegt. In Fig. 1 ist ein Achsgehäuse 10 eines nicht weiter gezeigten Arbeitsfahrzeugs gezeigt, an das eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 12 adaptiert ist. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Arbeitsfahrzeug handelt es sich um einen Traktor, der gleichzeitig eine Einheit im Sinn des Patentanspruchs 1 darstellt. An den Traktor ist über die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 12 ein Arbeitsgerät adaptierbar, wobei das Arbeitsgerät die andere Einheit im Sinn des Patentanspruchs 1 darstellt. Das ebenfalls in Fig. 1 nicht gezeigte Arbeitsgerät wird an den Kopplungsrahmen 14 über als nach oben offene Haken ausgebildete Kopplungsmittel 16 adaptiert. Durch den Kopplungsrahmen 14 mit seinen Kopplungsmitteln 16 wird die Dreipunktunktionalität eines herkömmlichen Dreipunkt-Geräteanbaus gewährleistet.

Die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung umfasst fünf Verbindungselemente 18, 20, 22, 24 und 26 sowie ein Stabilisatorelement 28. Die Verbindungselemente 18, 20, 22, 24 und 26 sind mit jeweils ihrem ersten Ende am Achsgehäuse 10 des Arbeitsfahrzeugs gelenkig jeweils an einer Verbindungsstelle 30, 32, 34, 36 und 38 angebracht. Mit ihrem anderen Ende sind die Verbindungselemente 18, 20, 22, 24 und 26 jeweils gelenkig an einer Verbindungsstelle 40, 42, 44, 46 und 48 am Kopplungsrahmen 14 angebracht.

Zur Ausführung von Kippbewegungen zwischen dem Traktor und dem Arbeitsgerät ist lediglich ein längenverstellbares Verbindungselement 18 vorgesehen, das im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Kopplungsvorrichtung 12 angeordnet ist. Zur Übertragung von Zug- oder Schubkräften sind zwischen Traktor und Arbeitsfahrzeug zwei, im unteren Bereich der Kopplungsvorrichtung 12 angeordnete starre Verbindungselemente 24 und 26 vorgesehen. Zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen Traktor und Arbeitsgerät sind zwei längenverstellbare Verbindungselemente 20 und 22 vorgesehen.

Das Verbindungselement 20 ist mit seiner Verbindungsstelle 32 an der Verbindungsstelle 36 des im unteren Bereich der Kopplungsvorrichtung 12 angeordneten Verbindungselements 24 gelenkig angebracht. Die Verbindungselemente 20 und 24 haben daher arbeitsfahrzeugseitig idealerweise den selben Drehpunkt. Das Verbindungselement 20 ist mit seinem anderen Ende an einem oberen Bereich des Kopplungsrahmen 14 angelenkt, nämlich an der Verbindungsstelle 42. Das Gleiche gilt entsprechend für das Verbindungselement 22. Die Verbindungsstellen 32, 36 bzw. 34, 38 sind nahe an der hinteren Fahrzeugachse des Traktors angeordnet, was insbesondere bei Pendelbewegungen um die y Achse in vorteilhafter Weise eine effiziente Krafteinleitung zwischen Traktor und Arbeitsgerät bewirkt.

Zur Steuerung von Pendelbewegungen zwischen Traktor und Arbeitsgerät ist das längenverstellbare Stabilisatorelement 28 vorgesehen, das mit seinem einen Ende an der Verbindungsstelle 46 am Kopplungsrahmen 14 angelenkt ist. Mit seinem anderen Ende ist es an der Verbindungsstelle 50 in einem mittleren Bereich des Verbindungselements 26 angelenkt.

- 22 -

Somit realisiert die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 12 passive Freiheitsgrade um die in Fig. 1 mit den Koordinatenachsen angedeutete y-Achse, indem das längenverstellbare Verbindungselement 18 entsprechend angesteuert bzw. drucklos geschaltet wird. Es handelt sich hierbei um Kippbewegungen zwischen dem Traktor und dem Arbeitsgerät. Durch entsprechendes Ansteuern der Verbindungselemente 20, 22 ist ein passives Verdrehen des Arbeitsgeräts relativ zum Traktor um die x-Achse möglich, so dass die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 12 in vorteilhafter Weise auch einen diesbezüglichen Freiheitsgrad zur Verfügung stellt. Die in Fig. 1 eingezeichnete x-Achse ist parallel zur Längsachse der Kopplungsvorrichtung 12 und zur Arbeitsfahrzeug-Längsachse angeordnet.

Die zwei Verbindungselemente 24, 26 sind konvergierend zueinander angeordnet, und zwar derart, dass die traktorseitig angeordneten Enden der Verbindungselemente 24, 26 näher beieinander liegen als die kopplungsrahmenseitig angeordneten Enden der Verbindungselemente 24, 26. Dementsprechend liegt der Konvergenzpunkt der Verbindungselemente 24, 26 ungefähr in der Traktormitte. Auch die Verbindungselemente 20, 22 sind konvergierend zueinander angeordnet, so dass deren traktorseitig angeordnete Enden näher beieinander liegen als ihre kopplungsrahmenseitig angeordneten Enden.

Am Kopplungsrahmen 14 sind drei oben angeordnete Verbindungsstellen 40, 42 und 44 vorgesehen, die idealerweise auf einer in Betriebsstellung horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sind. Weiterhin sind am Kopplungsrahmen 14 zwei unten angeordnete Verbindungsstellen 46 und 48 vorgesehen, die

ebenfalls auf einer horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1, wobei lediglich schematisch angedeutet ist, dass am Kopplungsrahmen 14 ein in Fig. 2 nicht gezeigtes Arbeitsgerät angekoppelt ist. Bei dem Arbeitsgerät handelt es sich um einen gezogenen Anhänger, wobei lediglich der dem Kopplungsrahmen 14 zugeordnete Teil des Arbeitsgeräts und in Fig. 2 eingezeichnet ist. So umfasst dieser Teil einen Rahmen 52, der in die Kopplungsmittel 16 des Kopplungsrahmens 14 eingehängt und fixiert ist. Das traktorseitige Ende des Rahmens 52 ist mit der Deichsel 54 des Anhängers derart befestigt, dass die Deichsel 54 um die Achse 56 drehen kann, wobei die Achse 56 vertikal bzw. parallel zur z-Achse angeordnet ist. Somit wird der Freiheitsgrad einer Relativbewegung zwischen Traktor und Arbeitsgerät um die z-Achse passiv vom Arbeitsgerät zur Verfügung gestellt. Die mit Bezugszeichen in Fig. 2 gezeigten Bauteile entsprechen den Bauteilen aus Fig. 1 mit übereinstimmenden Bezugszeichen.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung 12. Hierbei sind sämtliche Verbindungselemente 18, 20, 22, 24 und 26 sowie das Stabilisatorelement 28 längenverstellbar ausgeführt. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Schnittstelle zu dem Fig. 3 nicht gezeigten Arbeitsfahrzeug durch eine Platte 58 schematisch angedeutet. Die dem Arbeitsfahrzeug zugeordneten Verbindungsstellen 40, 42, 44, 46 und 48 der längenverstellbaren Verbindungselemente 18, 20, 22, 24 und 26 sind allesamt an der Platte 58 angeordnet. An den Kopplungsrahmen 14 ist ein ebenfalls in Fig. 3 nicht gezeigtes

Arbeitsgerät adaptierbar, wobei diesbezügliche Kopplungsmittel nicht eingezeichnet sind. Das Stabilisatorelement 28 ist mit seiner traktorseitigen Verbindungsstelle 60 an der Platte 58 und unmittelbar neben der Verbindungsstelle 46 des Verbindungselements 24 angeordnet. Das andere Ende des Stabilisatorelements 28 ist mit seiner Verbindungsstelle 62 am Kopplungsrahmen 14 unmittelbar neben der Verbindungsstelle 38 des längenverstellbaren Verbindungselements 26 angeordnet. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Verbindungsstellen 32, 34 der längenverstellbaren Verbindungselemente 20, 22 unmittelbar neben den Verbindungsstellen 36, 38 der längenverstellbaren Verbindungselemente 24, 26 arbeitsgeräteseitig angeordnet. Diese könnten aber auch auf einer Achse mit 36, 38 und 62 liegen. Das längenverstellbare Verbindungselement 28 ist zusammen mit dem längenverstellbaren Verbindungselement 24 und 26 - zumindest in dem gezeigten Betriebszustand - in einer Ebene angeordnet.

Die Verbindungsstellen 40, 42, 44, 46, 40 und 48 der längenverstellbaren Verbindungselemente 20, 22, 24 und 26 sowie des längenverstellbaren Stabilisatorelements 28 sind auf der Platte 58 angeordnet, und zwar im Wesentlichen in einer in Betriebsstellung horizontal angeordneten Ebene. Die arbeitsgeräteseitig angeordneten Verbindungsstellen 30, 32, 36, 34, 38 und 62 der längenverstellbaren Verbindungselemente 20, 22, 24 und 26 sowie des längenverstellbaren Stabilisatorelements 28 sind allesamt am Kopplungsrahmen 14 ebenfalls idealerweise in einer horizontalen Ebene angeordnet und bilden im Wesentlichen ein Dreieck.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung 12, das zu dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sehr ähnlich ist. Die mit Bezugszeichen in Fig. 4 gezeigten Bauteile entsprechen den Bauteilen aus Fig. 3 mit übereinstimmenden Bezugszeichen. Im Konkreten sind lediglich die Verbindungsstellen 42, 44 der Verbindungselemente 20, 22 mit Hilfe von Rahmenstreben 64 von der Platte 58 beabstandet angeordnet. Da die Verbindungselemente 20, 22 im Wesentlichen zur Ausführung von Hubbewegungen dienen, ist durch die beabstandete Anordnung der Verbindungsstellen 42, 44 in vorteilhafter Weise eine - verglichen zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 - verbesserte Krafteinleitung auf das Arbeitsgerät möglich.

Bei den in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Verbindungsstellen 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 60, 62 handelt es sich - mit Ausnahme der Verbindungsstellen 36 und 34 in den Fig. 1 und Fig. 2 - jeweils um eine gelenkige Kopplung, durch die eine Relativbewegung in mindestens zwei Freiheitsgrade möglich ist. Im Konkreten ist eine solche gelenkige Kopplung in Form eines Kreuzgelenks ausgeführt. In den Fig. 1 und 2 haben die Verbindungsstellen 34 und 36 drei rotatorische Freiheitsgrade.

Fig. 5 zeigt in einer schematischen Darstellung einen Hydraulikschaltplan, gemäß dem die längenverstellbaren Verbindungselemente 18, 20, 22 und 28 angesteuert werden. Die längenverstellbaren Verbindungselemente 18, 20, 22 und 28, die den in den Figuren 1 bis 4 gezeigten längenverstellbaren Verbindungselementen entsprechen, sind in Form von hydraulischen Zylindern ausgebildet, die doppelseitig wirken. Fig. 5 zeigt einen starren Betriebszustand der längenverstellbaren Verbindungselemente 18, 20, 22 und 28, da

aufgrund der eingezeichneten Stellung der drei 4/4-Wegventile 66, 68, 69 und 70 sowohl zur Druckleitung 72 als auch zur Sumpfleitung 74 keine Verbindung zu den Verbindungselementen 18, 20, 22, 28 besteht. Auch die einzelnen Zylinderkammern der Verbindungselemente 18, 20, 22, 28 sind in dieser Ventilstellung voneinander getrennt.

Das 4/4-Wegventil 66 ist hierbei dem längenverstellbaren Verbindungselement 18, das 4/4-Wegventil 68 dem längenverstellbaren Verbindungselement 20, das 4/4-Wegventil 69 dem längenverstellbaren Verbindungselement 22 und das 4/4-Wegventil 70 dem längenverstellbaren Verbindungselement 28 zugeordnet. Falls die erste Schaltstellung von links eines 4/4-Wegventils 66, 68, 69 oder 70 aktiviert ist, wird der Kolben des entsprechenden Zylinders ausgefahren. Dementsprechend wird der Kolben eines Zylinders dann eingefahren, wenn die dritte Schalterstellung von links eines 4/4-Wegventils 66, 68, 69 oder 70 aktiviert ist. Ist die vierte Schalterstellung von links eines 4/4-Wegventils 66, 68, 69 oder 70 aktiviert, so ist der entsprechende Zylinder drucklos geschaltet. Je nach Stellung des 4/4-Wegventils 66 kann die eine oder die andere Kammer des Zylinders des Verbindungselements 18 über das 2/2-Wegventil 76 mit dem Druckspeicher 78 verbunden werden. Hierzu ist beispielsweise die erste Schalterstellung von links des 4/4-Wegventils 66 und die untere Schalterstellung des 2/2-Wegventils 76 zu aktivieren. Gleichzeitig ist das 2/2-Wegventil 80 in seiner rechten Schalterstellung zu aktivieren. Dieser Betriebsmodus ist auch für die anderen Verbindungselemente 20, 22, 28 bei entsprechender Ventilstellung der 4/4-Wegventile 68, 69 oder 70 möglich. In diesem Betriebsmodus kann der entsprechende Zylinder Relativbewegungen zwischen einem Arbeitsgerät und einem Traktor dämpfen was in vorteilhafter

Weise den Fahrkomfort verbessert. Weiter ist es möglich, die Zylinder 18, 20 und 22 mit dem Druckspeicher in einen geschlossenen Kreislauf zu schalten. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Dämpfung der Stützlast und des Kippens des Traktors relativ zum Arbeitsgerät um die Traktorquerachse. Weiterhin ist bei dieser Schaltung eine von der Stützlast abhängende Belastung der Vorderachse möglich. Dies führt zu einem verbesserten Fahrkomfort und höheren Zugkräften des Traktors.

Die Fig. 6 und 7 zeigen jeweils ein Gespann, bestehend aus einem Traktor 82 und einem Arbeitsgerät 84, das sich in einer Kurvenfahrt befindet, wobei die Fahrtrichtung durch den Pfeil 86 angedeutet ist. In Fig. 6 ist die Kopplungsvorrichtung 12 derart angesteuert, dass das Gewicht des gezogenen Arbeitsgeräts 84 auf den Traktor 82 im Zugpunkt 88 wirkt, was mit dem Pfeil 90 angedeutet ist. In Fig. 7 ist die Kopplungsvorrichtung 12 derart angesteuert, dass das Gewicht des gezogenen Arbeitsgeräts 84 auf den Traktor 82 im Zugpunkt 88 wirkt, der in diesem Fall zur Traktorlängsachse seitlich versetzt angeordnet ist. Auch hier ist die Kraftrichtung mit dem Pfeil 90 angedeutet. Durch eine Verlagerung des Zugpunkts 88 kann in vorteilhafter Weise die Fahreigenschaft des Gespanns verbessert werden, insbesondere die Krafteinleitung zwischen Traktor und Arbeitsgerät bei einer Kurvenfahrt. Es ist möglich, den Traktor bei der Kurvenfahrt zu unterstützen, oder wie in Fig. 7 gezeigt, der Kurvenfahrt durch ein Gegenmoment zum Lenkmoment entgegen zu wirken.

Fig. 8 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Gespann, bestehend aus einem Traktor 82 und einem Arbeitsgerät 84 in einer Geradeaus-Fahrt. Hierbei ist die Kopplungsvorrichtung 12

derart angesteuert, dass das Arbeitsgerät 84 bezüglich der Fahrtrichtung 86 zum Traktor 82 seitlich versetzt und um den Zugpunkt frei pendelnd gezogen wird. Ein solcher Betriebsmodus ist insbesondere bei Geräten die eine pendelnde Anbindung benötigen und spurversetzt zum Traktor geführt werden sollen vorteilhaft.

In den Fig. 6 bis 8 ist gestrichelt der Kreis 92 eingezeichnet, um den die Kopplungsvorrichtung 12 und somit das Arbeitsgerät 84 pendeln bzw. schwenken kann, wenn einzelne Verbindungselemente in ihrer Länge verstellt werden. Der Kreismittelpunkt des Kreises 92 entspricht hierbei dem Zugpunkt 88.

Fig. 9 zeigt in einer schematischen Darstellung eine seitliche Ansicht eines Traktors 82, an den über eine Kopplungsvorrichtung 12 ein in Form eines Pflugs ausgebildetes Arbeitsgerät 84 adaptiert ist. Durch entsprechende Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente der Kopplungsvorrichtung 12, indem die Kreisbahn, auf der das Gerät vertikal pendelt, verändert wird, lässt sich der auf den Traktor 82 wirkende Zugpunkt 88 in seiner vertikalen Position relativ zum Traktor 82 verändern. Weiterhin kann der Zugpunkt 88 auch entlang der Traktorlängsachse verlagert werden, was mit dem links oben angeordneten Zugpunkt 88 angedeutet ist. Die mit dem Bezugszeichen 94 gekennzeichneten Geraden stellen die Wirklinien der resultierenden Pflugkraft auf den Traktor 82 dar. Der mit der Kopplungsvorrichtung 12 an den Traktor 82 gekoppelte Pflug kann in der Tiefe über die Kopplungsvorrichtung 12 geregelt werden, obwohl er frei pendelnd gefahren wird.

Ganz besonders vorteilhaft ist die Tatsache, dass die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 12 das Gewicht des Arbeitsgeräts 84 auf den Traktor 82 übertragen kann, ohne hierbei die Schwimmstellung aufzuheben. Hierdurch ist es unter anderem auch möglich, dass das Arbeitsgerät 84 und der Traktor 82 relativ zueinander um die Traktorlängsachse drehen können. Weiterhin ist eine Konvergenz der Verbindungselemente grundsätzlich nicht erforderlich, um einen Schnittpunkt, durch den die Wirklinie der Resultierenden verläuft, zu erzeugen.

Auch wenn die Erfindung lediglich anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, erschließen sich für den Fachmann im Lichte der vorstehenden Beschreibung sowie der Zeichnung viele verschiedenartige Alternativen, Modifikationen und Varianten, die unter die vorliegende Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Kopplung zweier Einheiten aneinander - insbesondere ein Arbeitsgerät (84) an ein Arbeitsfahrzeug (82) - mit mindestens fünf Verbindungselementen (18, 20, 22, 24, 26), deren jeweils erstes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle (30, 32, 34, 36, 38) der einen Einheit und deren jeweils anderes Ende gelenkig an jeweils einer Verbindungsstelle (40, 42, 44, 46, 48) der anderen Einheit anbringbar ist, wobei zur Ausführung von Kippbewegungen zwischen den beiden Einheiten lediglich ein längenverstellbares, im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Vorrichtung (12) angeordnetes Verbindungselement (18) vorgesehen ist, wobei zur Übertragung von Zug- oder Schubkräften zwischen den beiden Einheiten zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordnete Verbindungselemente (24, 26) vorgesehen sind, wobei zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den beiden Einheiten zwei längenverstellbare Verbindungselemente (20; 22) vorgesehen sind, die jeweils einerseits im Wesentlichen an einer Verbindungsstelle (36; 38) eines im unteren Bereich der Vorrichtung (12) an der einen Einheit angeordneten Verbindungselements (24; 26) und andererseits an einem oberen Bereich (42; 44) der anderen Einheit angelenkt sind, und wobei zur Steuerung von Pendelbewegungen zwischen den beiden Einheiten ein längenverstellbares Stabilisatorelement (28) vorgesehen ist, das mit mindestens einem der zwei, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselemente (24, 26), mit mindestens einer Verbindungsstelle (38, 46; 36, 48) und/oder mit mindestens einer Einheit zusammenwirkt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei an einer Einheit die Verbindungsstelle (36; 38) des einen Endes eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements (24; 26) und die Verbindungsstelle (32; 34) des Endes eines zur Hubbewegung vorgesehenen Verbindungselements (20; 22) an der gleichen Einheit geringfügig voneinander beabstandet sind oder an der gleichen Stelle angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Stabilisatorelement (28) mit seinem einen Ende an der einen Einheit und mit seinem anderen Ende entweder an einem der zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselementen (24; 26) oder an der anderen Einheit angelenkt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Stabilisatorelement (28) zusammen mit den zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselementen (24, 26) im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Stabilisatorelement (28) zusammen mit den zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselementen (24, 26) derart angeordnet sind, dass durch die drei Elemente (28, 24, 26) eine geschlossene kinematische Kette gebildet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Stabilisatorelement (28) mit seinem einen Ende geringfügig von einer an der einen Einheit angeordneten

Verbindungsstelle (38) eines Endes eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements (26) beabstandet angeordnet ist und mit seinem anderen Ende geringfügig von einer an der anderen Einheit angeordneten Verbindungsstelle (46) eines Endes des anderen, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements (24) beabstandet angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei an der einen Einheit die eine Verbindungsstelle (62) des Stabilisatorelements (28) mit der Verbindungsstelle (38; 36) eines im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements (26; 24) kolokalisiert angeordnet ist und wobei an der anderen Einheit die andere Verbindungsstelle (60) des Stabilisatorelements (28) mit der Verbindungsstelle (46; 48) des anderen, im unteren Bereich angeordneten Verbindungselements (26; 24) kolokalisiert angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die zwei im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselemente (24, 26) und/oder die zur Ausführung von relativen Hubbewegungen vorgesehenen Verbindungselemente (20, 22) im Wesentlichen parallel, konvergierend, V-förmig oder überkreuzt zueinander angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei an der einen Einheit eine obere und zwei untere Verbindungsstellen (30; 36, 38) vorgesehen sind, die ein Dreieck aufspannen, wobei vorzugsweise die zwei unten angeordneten Verbindungsstellen (36, 38) auf einer im

Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei an der einen Einheit drei oben und zwei unten angeordnete Verbindungsstellen (40, 42, 44; 46, 48) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die drei oben angeordneten Verbindungsstellen (40, 42, 44) auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sind und/oder die zwei unten angeordneten Verbindungsstellen (46, 48) auf einer im Wesentlichen horizontal verlaufenden Gerade angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die oben angeordneten Verbindungsstellen (42, 44) der zur Hubbewegung dienenden Verbindungselemente (20, 22) an der einen Einheit von der Ebene beabstandet angeordnet sind, die von den anderen, an dieser Einheit zugeordneten Verbindungsstellen (40, 46, 48) aufgespannt wird.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die einer Einheit zugeordneten Verbindungsstellen (30, 32, 34, 36, 38; 40, 42, 44, 46, 48) mittelbar an der Einheit angeordnet sind, vorzugsweise über eine demontierbare Adaptionsschnittstelle.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Adaptionsschnittstelle einen Kopplungsrahmen (14) aufweist, der vorzugsweise Kopplungsmittel (16) zur Befestigung eines Arbeitsgeräts aufweist.

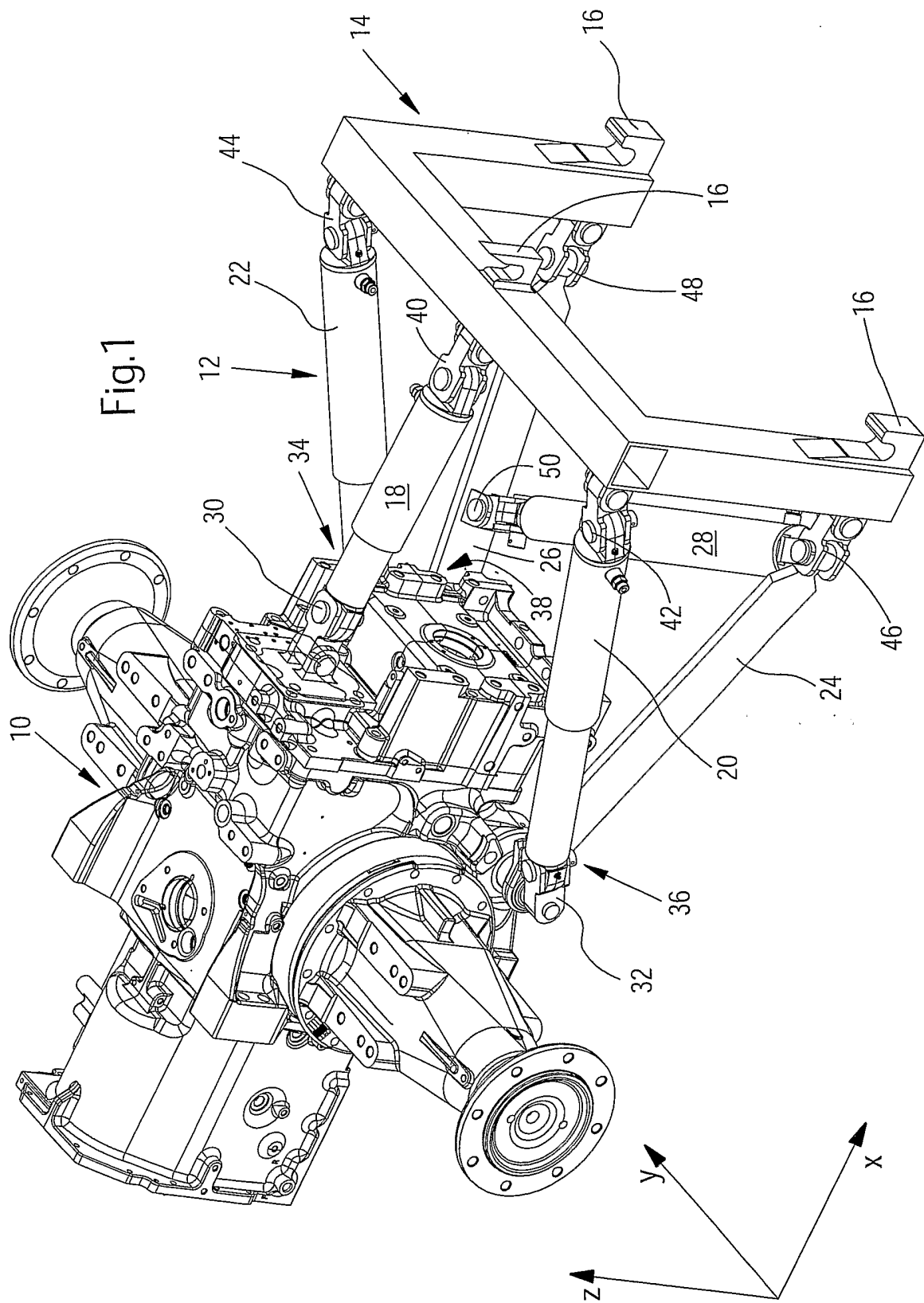
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die jeweils einer Einheit zugeordneten Verbindungsstellen (30, 32, 34, 36, 38; 40, 42, 44, 46, 48) im Wesentlichen in einer - vorzugsweise vertikal angeordneten - Ebene angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die zwei im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselemente (24, 26) längenverstellbar ausgebildet sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei ein längenverstellbares Verbindungselement (18, 20, 22, 24, 26) und/oder das Stabilisatorelement (28) einen Zylinder aufweist, der vorzugsweise hydraulisch ansteuerbar ist und/oder doppelseitig wirkend ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei die Zylinder eine unterschiedliche Länge und eine Kolbenfläche aufweisen, die gegebenenfalls durch Streben verlängert sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei ein längenverstellbares Verbindungselement (18, 20, 22, 24, 26) und/oder das Stabilisatorelement (28) ein Wegmesssystem, einen Drucksensor und/oder einen Kraftsensor aufweist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei ein Ende eines Verbindungselements (18, 20, 22, 24, 26) und/oder ein Ende eines Stabilisatorelements (28) eine gelenkige Kopplung aufweist, durch die eine Relativbewegung in mindestens zwei Freiheitsgrade möglich

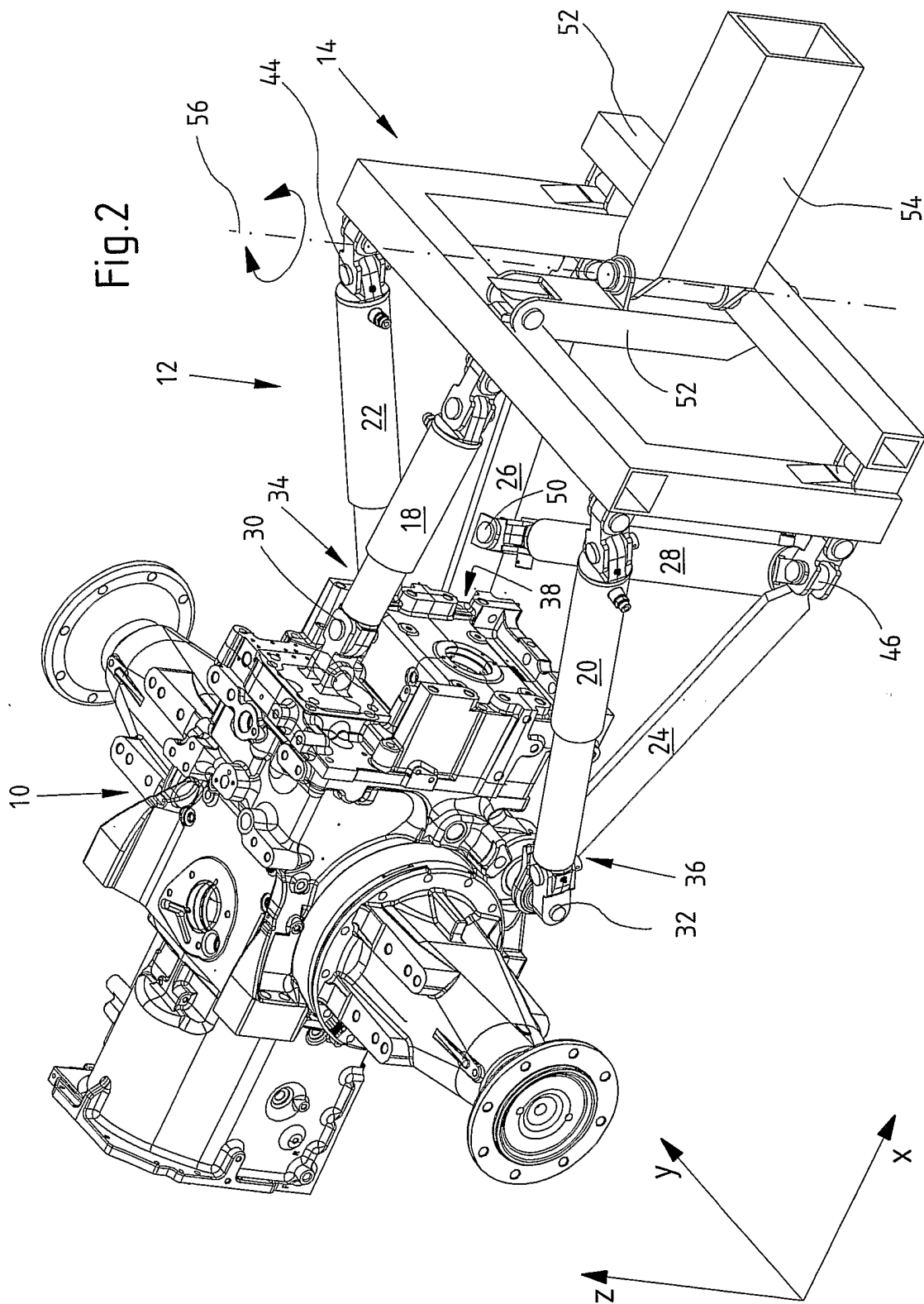
ist, wobei die gelenkige Kopplung vorzugsweise ein Kreuzgelenk aufweist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei die eine Einheit ein landwirtschaftliches oder industrielles Fahrzeug (82) und die andere Einheit ein landwirtschaftliches oder industrielles Arbeitsgerät (84) aufweist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei die längenverstellbaren Verbindungselemente (18, 20, 22, 24, 26) derart angesteuert werden, dass hierdurch ein auf das Fahrzeug (82) wirkender Zugpunkt (88) des Arbeitsgeräts (84) in seiner räumlichen Lage zum Fahrzeug (82) veränderbar ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, wobei eine räumliche Lageveränderung des Zugpunkts (88) in im Wesentlichen vertikaler und/oder horizontaler Richtung durch Ansteuerung der längenverstellbaren Verbindungselemente (18, 20, 22, 24, 26) dadurch erreichbar ist, dass die eine Einheit (84) auf einer Kreisbahn (92), die durch die Regelung der längenverstellbaren Verbindungselemente (18, 20, 22, 24, 26) variierbar ist, in der vertikalen und/oder horizontalen Ebene frei um den Zugpunkt (88) pendeln kann.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei durch eine Drucklosschaltung mindestens eines einzelnen längenverstellbaren Verbindungselements (18; 20, 22) eine Schwimmstellung und/oder eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten (82, 84) erzielbar ist.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, wobei mit einer Drucklosschaltung des längenverstellbaren Stabilisatorelements (28) eine Pendelbewegung zwischen den zwei Einheiten (82, 84) realisierbar ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, wobei mit einer Drucklosschaltung und/oder mit einer Verbindung der Kolbenkammern der zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den zwei Einheiten (82, 84) vorgesehenen längenverstellbaren Verbindungselementen (20, 22) eine Aufnahme von Stützlasten und/oder eine Verdrehung um die Verbindungslängsachse zwischen den zwei Einheiten (82, 84) realisierbar ist.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, wobei mit einer Drucklosschaltung des längenverstellbaren, im Wesentlichen mittig im oberen Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselements (18) eine Verkipfung zwischen den zwei Einheiten (82, 84) realisierbar ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 26, wobei durch aktive Ansteuerung einzelner längenverstellbarer Verbindungselemente (18, 20, 22, 24, 26) und/oder des Stabilisatorelements (28) eine auf den jeweiligen Betriebsmodus des Fahrzeugs (82) und des Arbeitsgeräts (84) abgestimmte Relativpositionierung der zwei Einheiten (82, 84) zueinander einstellbar ist, vorzugsweise eine Höhenregelung eines in Form eines Pflugs ausgeführten Arbeitsgeräts (84).

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 27, wobei durch Kopplung der zwei, im unteren Bereich der Vorrichtung (12) angeordneten Verbindungselemente (24, 26) eine Pendelbewegung zwischen den beiden Einheiten (82, 84) realisierbar ist.
29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 28, wobei die Kolbenkammern der zur Ausführung von Hubbewegungen zwischen den zwei Einheiten (82, 84) vorgesehenen längenverstellbaren Verbindungselementen (20, 22) mit der Kolbenkammer der oberen im wesentlichen mittig angeordneten Verbindungseinheit (18) koppelbar sind.





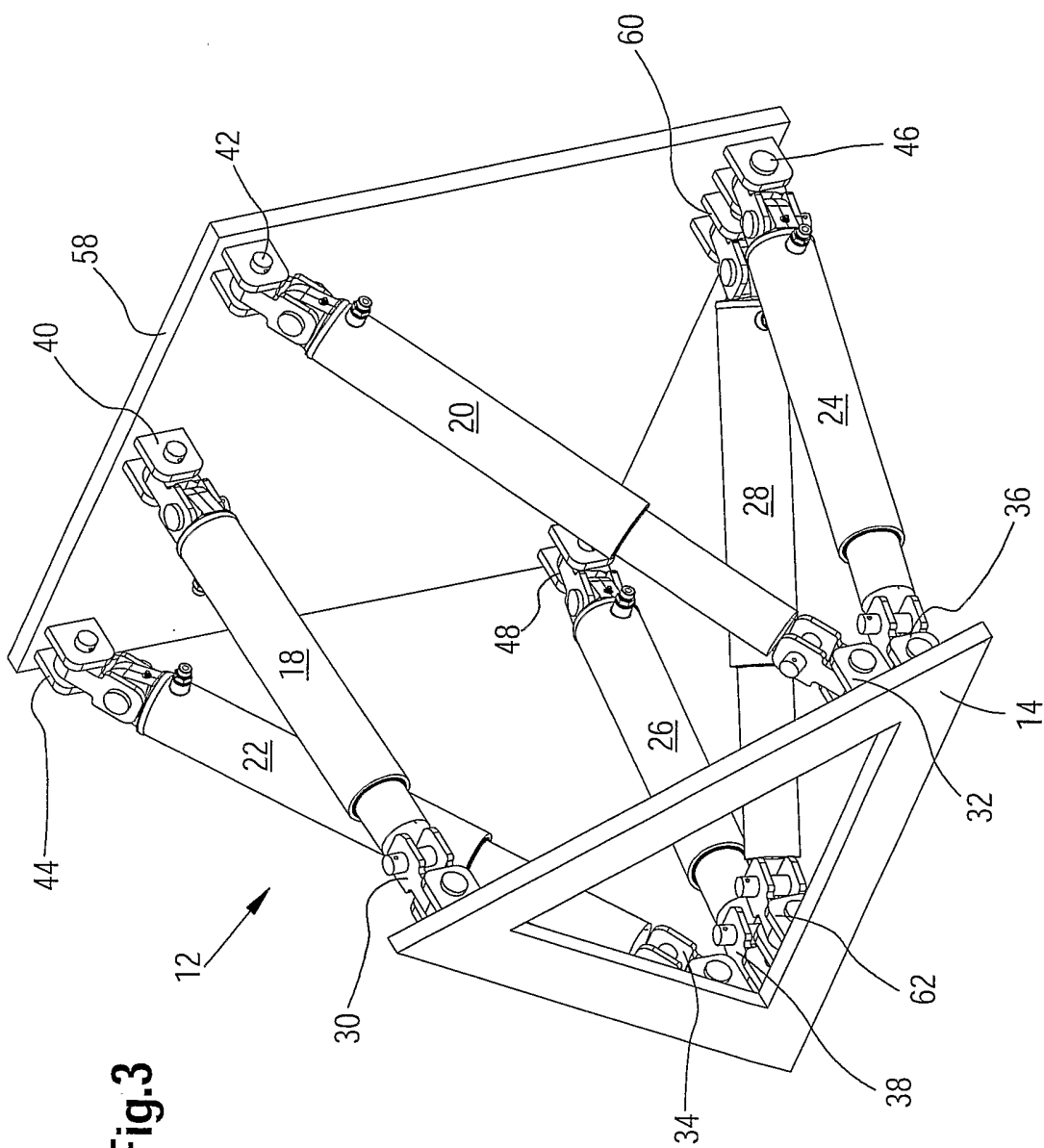


Fig.3

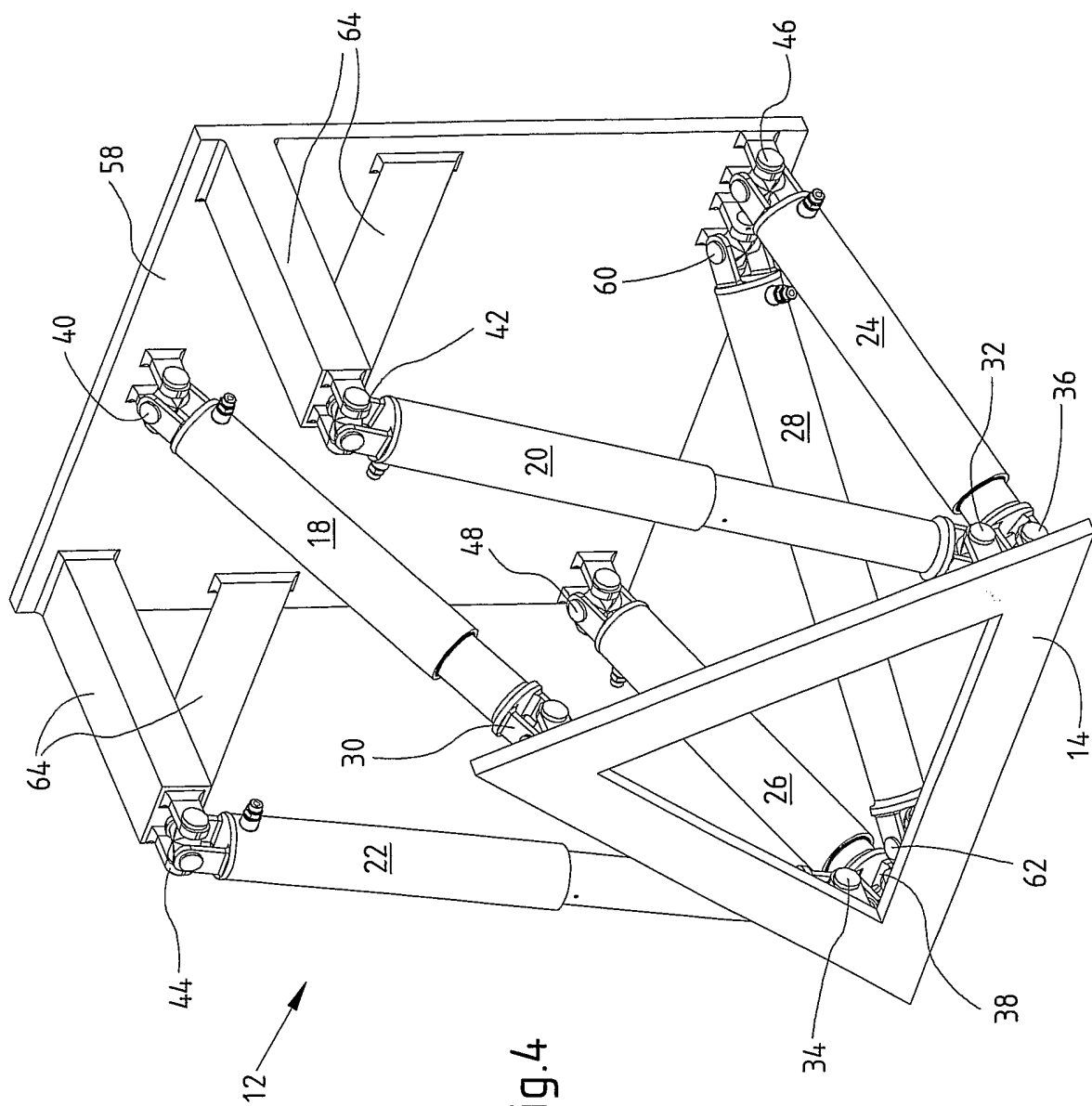


Fig. 4

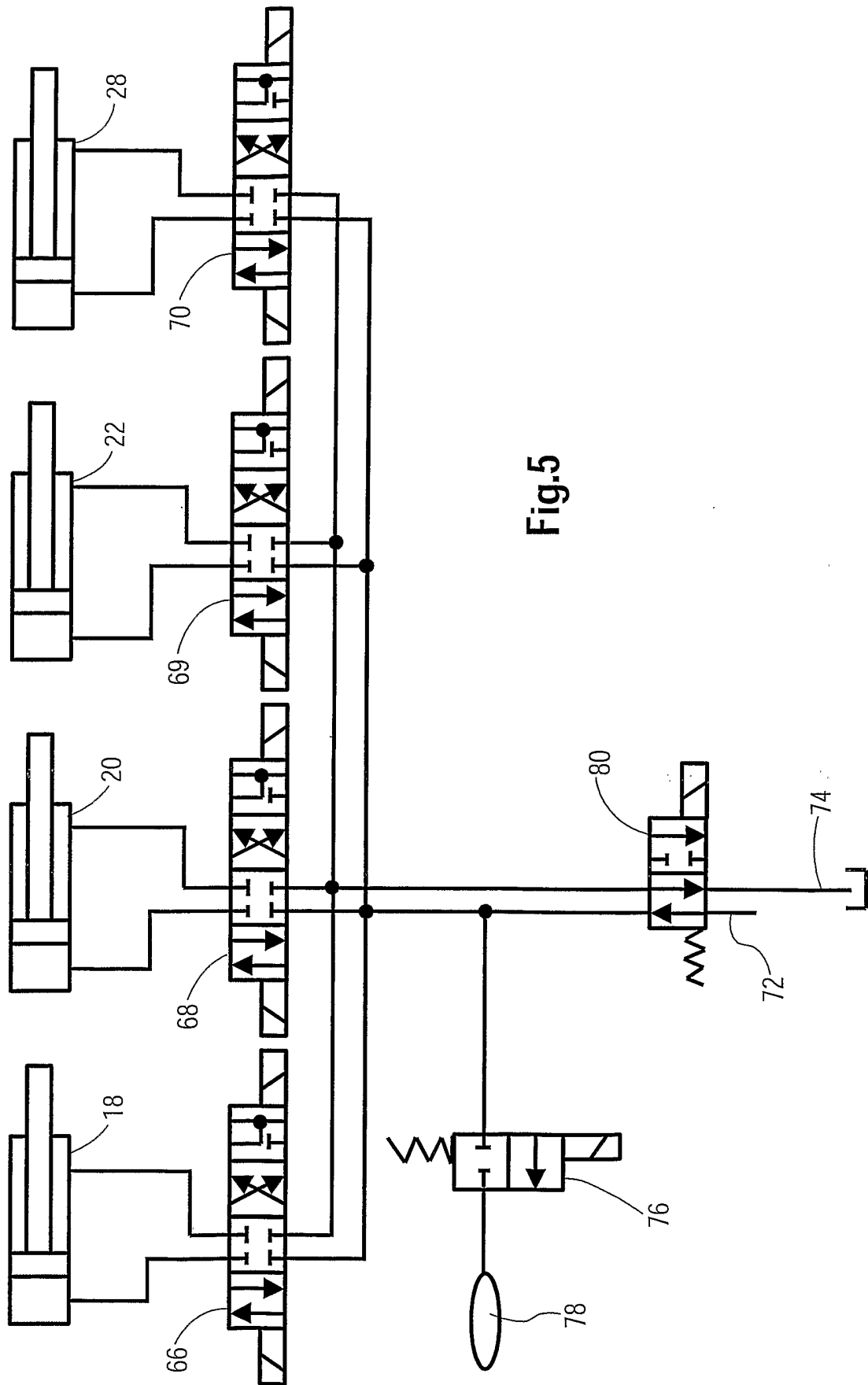
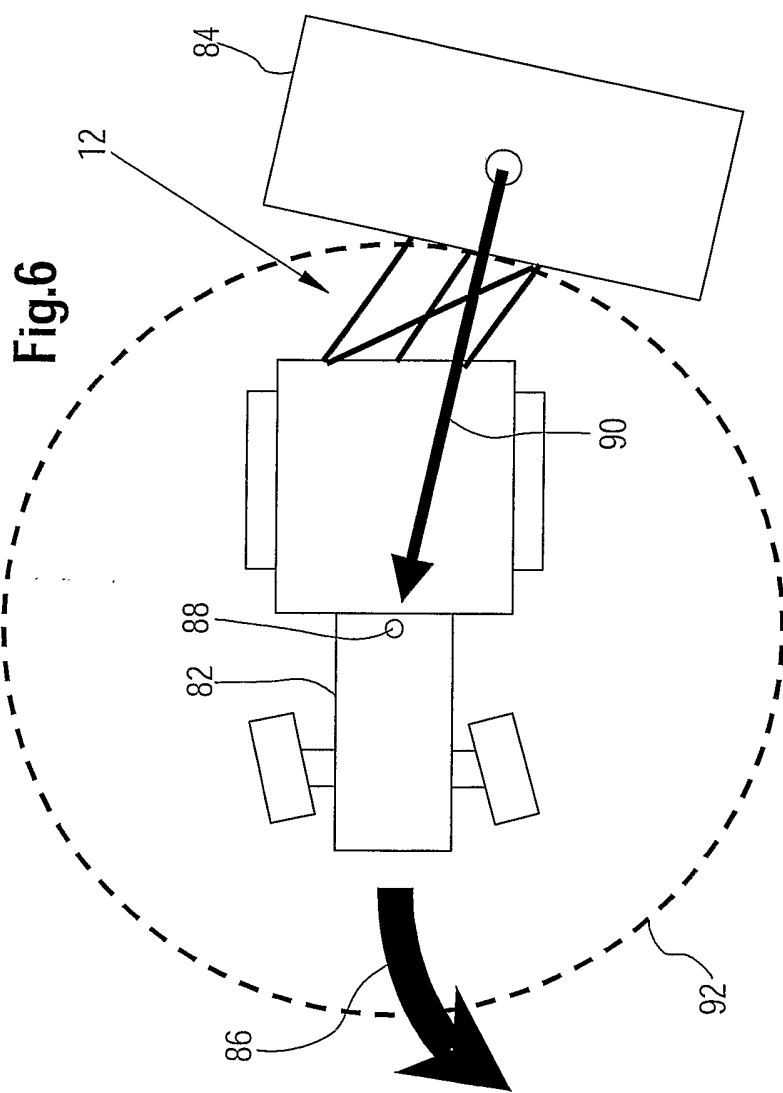
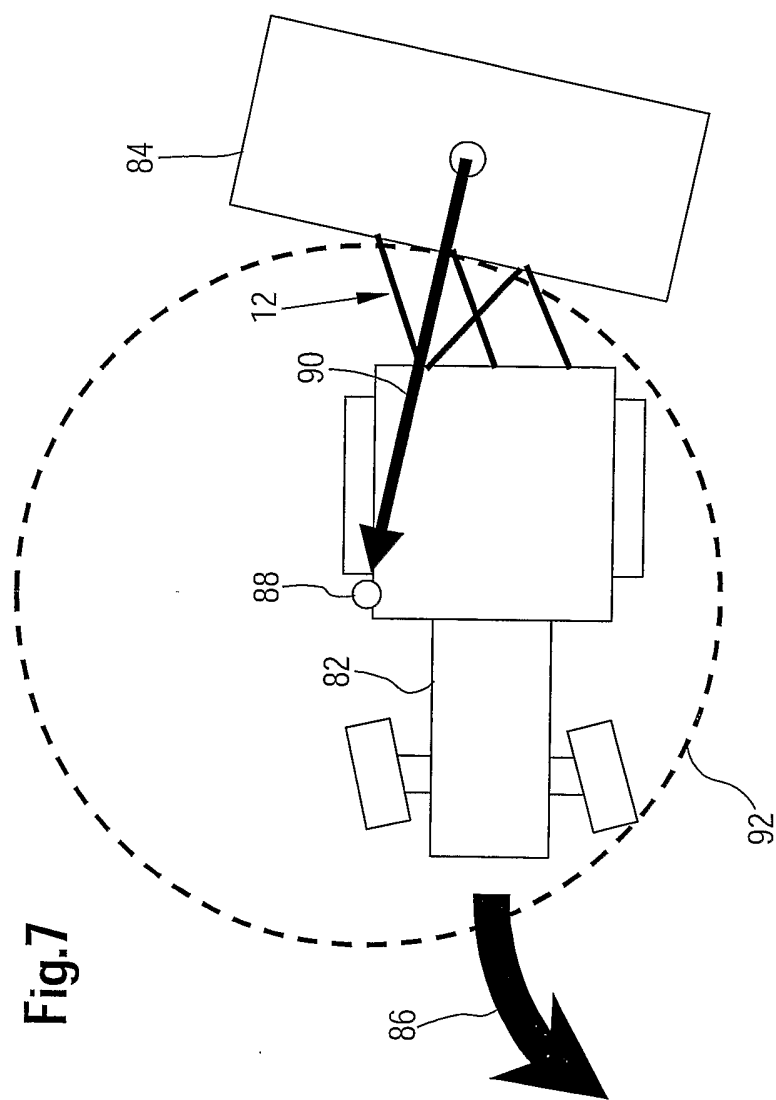
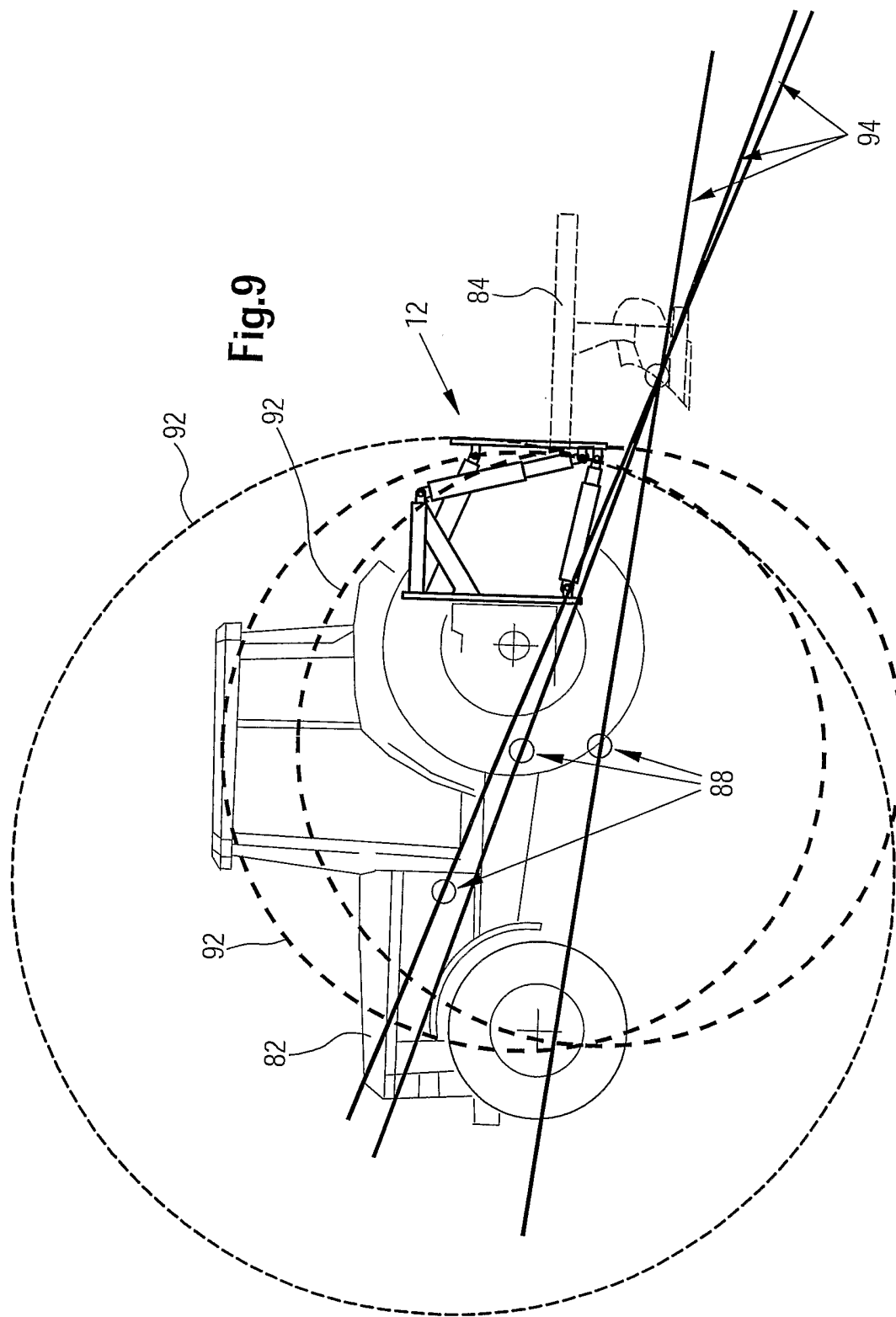


Fig.5









## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/04955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A01B59/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 36 07 257 A (FRITZMEIER GEORG GMBH & CO) 10 September 1987 (1987-09-10) abstract; figures	1-29
Y	DE 200 16 057 U (CRAMER KUPPLUNG GMBH & CO KG) 4 January 2001 (2001-01-04) abstract; figures	1-29
Y	US 3 432 184 A (TWEEDY ROBERT H) 11 March 1969 (1969-03-11) figures	1-29
A	EP 1 095 549 A (DEERE & CO) 2 May 2001 (2001-05-02) abstract; figures	1-29
	-/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 October 2003

Date of mailing of the international search report

14/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Walvoort, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/04955

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 37 587 A (FREUDENDAHL J FAB AS) 4 May 1995 (1995-05-04) abstract; figures -----	1
A	FR 2 671 450 A (SULKY BUREL SA) 17 July 1992 (1992-07-17) abstract; figures page 8, line 1 - line 29 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP 03/04955

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3607257	A	10-09-1987	DE 3607257 A1	10-09-1987
DE 20016057	U	04-01-2001	DE 10000846 A1 DE 20016057 U1 EP 1116430 A1 PL 345013 A1 US 2001022226 A1	19-07-2001 04-01-2001 18-07-2001 16-07-2001 20-09-2001
US 3432184	A	11-03-1969	NONE	
EP 1095549	A	02-05-2001	DE 19951840 A1 BR 0005106 A EP 1095549 A1 US 6321851 B1	10-05-2001 19-06-2001 02-05-2001 27-11-2001
DE 4437587	A	04-05-1995	DK 120993 A DE 4437587 A1	28-04-1995 04-05-1995
FR 2671450	A	17-07-1992	FR 2671450 A1	17-07-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/04955

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 A01B59/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A01B		
Recherchiere aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 36 07 257 A (FRITZMEIER GEORG GMBH & CO) 10. September 1987 (1987-09-10) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1-29
Y	DE 200 16 057 U (CRAMER KUPPLUNG GMBH & CO KG) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1-29
Y	US 3 432 184 A (TWEEDY ROBERT H) 11. März 1969 (1969-03-11) Abbildungen ----	1-29
A	EP 1 095 549 A (DEERE & CO) 2. Mai 2001 (2001-05-02) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1-29
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie</span>		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. Oktober 2003		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 14/10/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. G1 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Walvoort, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/04955

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 37 587 A (FREUDENDAHL J FAB AS) 4. Mai 1995 (1995-05-04) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1
A	FR 2 671 450 A (SULKY BUREL SA) 17. Juli 1992 (1992-07-17) Zusammenfassung; Abbildungen Seite 8, Zeile 1 - Zeile 29 -----	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 nationales Aktenzeichen  
 PCT/EP 03/04955

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3607257	A	10-09-1987	DE 3607257 A1 10-09-1987
DE 20016057	U	04-01-2001	DE 10000846 A1 19-07-2001 DE 20016057 U1 04-01-2001 EP 1116430 A1 18-07-2001 PL 345013 A1 16-07-2001 US 2001022226 A1 20-09-2001
US 3432184	A	11-03-1969	KEINE
EP 1095549	A	02-05-2001	DE 19951840 A1 10-05-2001 BR 0005106 A 19-06-2001 EP 1095549 A1 02-05-2001 US 6321851 B1 27-11-2001
DE 4437587	A	04-05-1995	DK 120993 A 28-04-1995 DE 4437587 A1 04-05-1995
FR 2671450	A	17-07-1992	FR 2671450 A1 17-07-1992