



(11) **EP 1 416 095 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.10.2011 Patentblatt 2011/41**

(51) Int Cl.:  
**E02F 3/43<sup>(2006.01)</sup> E02F 9/22<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **03024734.0**

(22) Anmeldetag: **29.10.2003**

(54) **Arbeitsfahrzeug, insbesondere ein Tieföffelbagger und/oder ein Fahrzeug mit einem Frontlader**

Work vehicle, in particular a backhoe and/or a vehicle with a front loader

Véhicule de travail, en particulier une pelle rétro et/ou un véhicule avec un chargeur frontal

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **31.10.2002 US 285733**  
**31.10.2002 US 285732**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**06.05.2004 Patentblatt 2004/19**

(73) Patentinhaber: **DEERE & COMPANY**  
**Moline, Illinois 61265-8098 (US)**

(72) Erfinder:  
• **Hendron, Scott Svend**  
**Dubuque**  
**IA 52003 (US)**  
• **Clark, Judson P.**  
**Dubuque**  
**IA 52001 (US)**  
• **Sulzer, Bryan D.**  
**Dubuque**  
**IA 52002 (US)**

(74) Vertreter: **Holst, Sönke**  
**Deere & Company**  
**European Office**  
**Global Intellectual Property Services**  
**John-Deere-Strasse 70**  
**68163 Mannheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 5 383 390 US-A- 5 748 097**  
**US-B1- 6 233 511**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 098 (M-210), 26. April 1983 (1983-04-26) -& JP 58 020835 A (HITACHI KENKI KK), 7. Februar 1983 (1983-02-07)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 294 (M-431), 20. November 1985 (1985-11-20) -& JP 60 133127 A (HITACHI KENKI KK), 16. Juli 1985 (1985-07-16)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 104 (M-212), 6. Mai 1983 (1983-05-06) -& JP 58 026128 A (HITACHI KENKI KK), 16. Februar 1983 (1983-02-16)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 033 (M-114), 27. Februar 1982 (1982-02-27) -& JP 56 150230 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD), 20. November 1981 (1981-11-20)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 033 (M-114), 27. Februar 1982 (1982-02-27) -& JP 56 150229 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD), 20. November 1981 (1981-11-20)**

**EP 1 416 095 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 Arbeitsfahrzeug, insbesondere einen Tieflöffelbagger und/oder ein Fahrzeug mit einem Frontlader.

**[0002]** Eine Vielzahl von Arbeitsfahrzeugen kann mit Werkzeugen ausgestattet werden, mit welchen eine Arbeitsfunktion ausgeführt werden kann. Beispiele für solche Arbeitsmaschinen beziehungsweise Arbeitsfahrzeuge umfassen eine große Vielfalt von Ladern, Baggern, Tele-Händlern und Gabelstaplern. Ein in Form eines Tieflöffelbaggers mit einem Lader ausgeführtes Arbeitsfahrzeug kann beispielsweise mit einem Werkzeug ausgestattet sein, welches eine Laderschaufel oder eine vergleichbare Anordnung aufweist, mit welchem Bagger- und Materialbearbeitungsfunktionen ausgeführt werden können. In diesem Fall ist ein Laderarm an dem Rahmen des Arbeitsfahrzeugs um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse drehbar bzw. schwenkbar angebracht. Das Werkzeug ist um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse an dem Laderarm angebracht. Ein Bediener des Arbeitsfahrzeugs steuert die Orientierung bzw. die Ausrichtung des Werkzeugs bezogen auf den Ladearm mit Hilfe eines Werkzeugaktuators. Weiterhin steuert der Bediener die Drehung bzw. Schwenkung des Laderarms relativ zum Rahmen des Arbeitsfahrzeugs mit Hilfe eines Laderarmaktuators. Beide Aktuatoren umfassen üblicherweise einen oder mehrere zweiseitig wirkende hydraulische Zylinder und einen dazugehörigen hydraulischen Kreislauf.

**[0003]** Während einer Arbeitsfunktion, auch beispielsweise während des Anhebens oder des Transports von Material mit dem Werkzeug, ist es wünschenswert, die anfängliche bzw. ursprüngliche Ausrichtung oder Orientierung des Werkzeugs relativ zur Schwerkraft beizubehalten, um ein vorzeitiges Abladen des Materials zu verhindern. Zur Beibehaltung der anfänglichen Orientierung der Laderschaufel relativ zur Schwerkraft muss ein Bediener kontinuierlich die Ausrichtung bzw. die Orientierung des Werkzeugs anpassen, insbesondere während einer Schwenk- bzw. Drehbewegung des Laderarms relativ zum Rahmen des Arbeitsfahrzeugs, wie sie beispielsweise während einer Aufwärtsbewegung auftritt, und/oder wenn der Fahrzeugrahmen seine Neigung während einer Bewegung über unebenes Gelände während eines Transportbetriebs verändert. Die kontinuierliche Anpassung der Ausrichtung des Werkzeugs erfordert von dem Bediener einen erhöhten Grad seiner Aufmerksamkeit sowie eine manuelle Fertigkeit, was insgesamt die Arbeitseffizienz verringert und die Ermüdung des Bedieners erhöht.

**[0004]** Während einer Arbeitsfunktion mit einer Tieflöffelschaufel, beispielsweise während des Anhebens oder des Ausbaggerns von Material, ist es wünschenswert, die ursprüngliche Ausrichtung der Tieflöffelschaufel relativ zur Schwerkraft beizubehalten, um ein vorzeitiges Abladen des Materials zu verhindern oder um eine unveränderliche Winkeleinstellung bzw. einen unveränder-

ten Scherwinkel der Tieflöffelschaufel beizubehalten. Auch hierbei muss zur Beibehaltung der ursprünglichen bzw. anfänglichen Ausrichtung der Tieflöffelschaufel relativ zur Schwerkraft der Bediener kontinuierlich die Tieflöffelschaufelkommandoeingabeeinheit bedienen, um die Ausrichtung der Tieflöffelschaufel anzupassen, wenn der Ausleger und/oder der Löffelstiel der Tieflöffelvorrichtung sich während des Arbeitsbetriebs bewegen. Eine kontinuierliche Anpassung der Ausrichtung der Tieflöffelschaufel in Verbindung mit einer gleichzeitigen Manipulation der Auslegerkommandoeingabeeinheit und der Löffelstieleingabekommandoeinheit unter Berücksichtigung der Bewegung des Tieflöffelauslegers und des Löffelstiels erfordern von dem Bediener einen erhöhten Grad seiner Aufmerksamkeit und eine manuelle Fertigkeit, was ebenfalls die Arbeitseffizienz insgesamt verringert und die Ermüdung des Bedieners erhöht.

**[0005]** Eine Vielzahl von Vorrichtungen und Systemen wurden vorgeschlagen, um eine automatische Ausrichtung bzw. Orientierung eines Werkzeugs anzusteuern, insbesondere für Werkzeuge wie eine Laderschaufel oder eine Tieflöffelschaufel. Beispiele für elektronische Sensoren und Ansteuersysteme sind aus den US 4,923,326, US 4,844,685, US 5,356,260 und US 6,233,511 bekannt. Die aus diesem Stand der Technik bekannten Ansteuersysteme verwenden üblicherweise Positionssensoren, welche an unterschiedlichen Orten an dem Arbeitsfahrzeug angeordnet sind, um die Ausrichtung des Werkzeugs relativ zum Rahmen des Arbeitsfahrzeugs zu detektieren und anzusteuern. Die aus diesem Stand der Technik bekannten Ansteuersysteme sind aufwändig und daher teuer.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Arbeitsfahrzeug - insbesondere einen Tieflöffelbagger und/oder ein Fahrzeug mit einem Frontlader - der eingangs genannten Art anzugeben und weiterzubilden, durch welches die vorgenannten Probleme überwunden werden. Insbesondere soll ein ein Arbeitsfahrzeug angegeben werden, dessen Ansteuersystem zur Ansteuerung eines Werkzeugs vereinfacht ausgeführt und daher kostengünstiger implementiert werden kann.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs genannten Art löst die voranstehende Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 1. Danach umfasst ein solches Arbeitsfahrzeug einen Rahmen, eine Bewegungseinheit, ein Werkzeug, einen Werkzeugaktuator, einen Winkelgeschwindigkeitssensor und eine Steuereinheit. Die Bewegungseinheit umfasst ein erstes Ende und ein zweites Ende, wobei das erste Ende an dem Rahmen angebracht ist. Das Werkzeug ist um eine Achse drehbar/schwenkbar an dem zweiten Ende der Bewegungseinheit angebracht und zur Verrichtung einer Arbeitsfunktion vorgesehen. Der Werkzeugaktuator ist an dem Werkzeug angebracht und ausgebildet, das Werkzeug als Reaktion auf ein Werkzeugsteuersignal um die Achse kontrollierbar zu bewegen. Der Winkelgeschwindigkeitssensor ist dem Werkzeug zugeordnet und

ausgebildet, die Winkelgeschwindigkeit des Werkzeugs zu detektieren und kontinuierlich ein Winkelgeschwindigkeitssignal zu generieren. Die Steuereinheit weist rechnerische, Speicher- und/oder Echtzeitfähigkeiten auf und steht mit dem Werkzeugaktuator und dem Winkelgeschwindigkeitssensor in Verbindung. Die Steuereinheit ist ausgebildet, ein Werkzeugsteuersignal zu generieren, um kontinuierlich eine vorgebbare und/oder eine gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu erzielen.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass es nicht erforderlich ist, die Lageinformationen des Werkzeugs mit den aus dem Stand der Technik bekannten Lagesensoren zu bestimmen. Es wird vielmehr ein Winkelgeschwindigkeitssensor verwendet, welcher an dem Werkzeug angebracht oder dem Werkzeug zugeordnet ist, und welcher dazu verwendet wird, die Orientierung bzw. die Ausrichtung des Werkzeugs einerseits zu detektieren und andererseits eine festlegbare Orientierung des Werkzeugs relativ zu einer anfänglichen oder ursprünglichen Ausrichtung des Werkzeugs beizubehalten, und zwar unabhängig von der Ausrichtung des Rahmens des Arbeitsfahrzeugs. Hierzu wird eine Steuereinheit eingesetzt, beispielsweise in Form eines Computers oder eine Computerplatine. Der Winkelgeschwindigkeitssensor detektiert die Winkelgeschwindigkeit des Werkzeugs relativ zu einem erdbezogenen oder einem anderen Koordinatensystem. Jedenfalls ist nicht vorgesehen, die Winkelgeschwindigkeit des Werkzeugs oder die Lager- und Orientierungsinformationen des Werkzeugs unmittelbar relativ zu einem Fahrzeugkoordinatensystem zu bestimmen.

**[0009]** Winkelgeschwindigkeitssensoren, welche zum Einsatz der vorliegenden Erfindung geeignet sind, sind auf dem Markt erhältlich. So sind beispielsweise aus den Druckschriften US 4,628,734, US 5,850,035 und US 6,003,373 Winkelgeschwindigkeitssensoren bekannt, welche für die vorliegende Erfindung geeignet sind. Ein Beispiel eines solchen Winkelgeschwindigkeitssensors ist der BEI GYROCHIP® Modell AQRS, welcher von der Firma Systron Donner Internal Division der BEI Technologies of California angeboten wird.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Arbeitsfahrzeug umfasst demgemäß ein verbessertes System zur Detektion und zur automatischen Ansteuerung der Orientierung eines Werkzeugs, welches drehbar/schwenkbar an einer Bewegungseinheit angebracht ist.

**[0011]** Unter einer Bewegungseinheit ist beispielsweise ein Ausleger zu verstehen, welcher ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist. Das erste Ende ist vorzugsweise um eine Auslegerachse drehbar/schwenkbar an dem Rahmen angebracht. Eine solche Konfiguration entspricht beispielsweise einer Ladervorrichtung.

**[0012]** In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist eine mit der Steuereinheit in Verbindung stehende Werkzeugkommandoeingabeeinheit vorgesehen und ausgebildet, ein Werkzeugkommandosignal als Reaktion einer einer gewünschten Werkzeugbewegung

entsprechenden Betätigung durch einen Bediener zu generieren. Die Steuereinheit ist ausgebildet, das Werkzeugkommandosignal zu empfangen und als Reaktion hierauf ein Werkzeugsteuersignal zu generieren, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugbewegung zu erzielen. Die Steuereinheit ist weiterhin ausgebildet, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu reagieren, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit zu erzielen, während das Werkzeugkontrollsignal empfangen wird.

**[0013]** Vorzugsweise ist vorgesehen, den Wert der vorgebbaren bzw. gewünschte Winkelgeschwindigkeit ungefähr Null zu wählen, wodurch eine anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen beibehaltbar ist.

**[0014]** Bevorzugt entspricht die anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen der Orientierung des Werkzeugs, die vorliegt, wenn die Werkzeugkommandoeingabeeinheit kein Werkzeugkommandosignal mehr generiert.

**[0015]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Werkzeugbeibehaltungskommandoschalter vorgesehen, welcher mit der Steuereinheit in Verbindung steht und welcher ausgebildet ist, ein Werkzeugbeibehaltungskommandosignal als Reaktion auf eine Betätigung des Bedieners zu generieren. Die Steuereinheit ist ferner ausgebildet, das Werkzeugbeibehaltungskommandosignal zu empfangen und das Winkelgeschwindigkeitssignal zu ignorieren, wenn nicht das Werkzeugbeibehaltungskommandosignal empfangen wird.

**[0016]** In einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Steuereinheit ausgebildet, das Winkelgeschwindigkeitssignal als Funktion der Zeit zu integrieren bzw. das Integral der von der Zeit abhängenden Funktion des Winkelgeschwindigkeitssignals nach der Zeit zu bestimmen. Hierdurch ist eine Abweichung einer anfänglichen Werkzeugorientierung berechenbar und es kann ein Werkzeugsteuersignal generiert werden, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen. Die Steuereinheit ist weiterhin ausgebildet, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu reagieren, um die vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit zu erzielen, um die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen. Vorzugsweise ist die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs im Wesentlichen Null.

**[0017]** Bevorzugt ist die Steuereinheit ausgebildet, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu reagieren, um die vorgegebene bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit und die vorgegebene bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen, während die Steuereinheit das Werkzeugkommandosignal empfängt.

**[0018]** Die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs ist in einer bevorzugten Ausführungsform im Wesentlichen Null, wodurch die anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen beibehaltbar ist.

**[0019]** Im Konkreten ist das erste Ende des Auslegers

um eine Achse drehbar/schwenkbar an dem Rahmen angebracht. Das Arbeitsfahrzeug weist einen Auslegeraktuator auf, welcher an dem Ausleger und an den Rahmen angebracht ist. Der Auslegeraktuator ist ausgebildet, den Ausleger um die Achse kontrollierbar zu bewegen.

**[0020]** Sowohl der Werkzeugaktuator als auch der Auslegeraktuator könnte jeweils einen oder mehrere Hydraulikzylinder und einen entsprechenden elektronisch angesteuerten Hydraulikkreis aufweisen.

**[0021]** Das Werkzeug ist in einer bevorzugten Ausführungsform in Form einer Laderschaufel ausgeführt. Bei dem Arbeitsfahrzeug handelt es sich in diesem Fall um einen Lader, insbesondere um einen Frontlader. Allerdings könnte das Arbeitsfahrzeug auch in Form eines Tieflöffelbaggers ausgeführt sein. Ganz besonders bevorzugt handelt es sich um einen Tieflöffelbagger, welcher eine (Front)-Ladervorrichtung aufweist.

**[0022]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Laderschaufelaktuator einen Hydraulikzylinder und einen elektronisch ansteuerbaren Hydraulikkreis. Der Hydraulikzylinder ist zwischen dem Ausleger und der Laderschaufel angeordnet. Der Laderschaufelaktuator ist ausgebildet, die Laderschaufel um die Achse als Reaktion auf ein Laderschaufelkommandosignal kontrollierbar zu bewegen. Ein Auslegeraktuator weist einen Hydraulikzylinder auf, welcher zwischen dem Rahmen und dem Ausleger angeordnet ist. Der Auslegeraktuator ist ausgebildet, den Ausleger um die Achse kontrollierbar zu bewegen. Eine Steuereinheit steht mit der Laderschaufelkommandoingabeeinheit in Verbindung und ist ausgebildet, ein Laderschaufelsteuersignal zu erzeugen, um eine gewünschte Laderschaufelbewegung als Reaktion auf das Laderschaufelkommandosignal zu erzielen. Die Steuereinheit ist ausgebildet, ein Laderschaufelsteuersignal zu erzeugen, um kontinuierlich eine gewünschte Laderschaufelwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu erzielen, wenn kein Laderschaufelkommandosignal empfangen wird.

**[0023]** Die Bewegungseinheit könnte alternativ oder zusätzlich einen Ausleger und einen Löffelstiel aufweisen, wobei der Ausleger ein erstes Ende und ein zweites Ende aufweist. Das erste Ende ist vorzugsweise drehbar/schwenkbar um eine Achse an dem Rahmen angeordnet. Der Löffelstiel weist ein erstes Ende und ein zweites Ende auf, wobei das erste Ende um die Achse drehbar/schwenkbar an dem Ausleger angebracht ist. Bei dieser Ausführungsform könnte es sich beispielsweise um einen Tieflöffelbagger handeln.

**[0024]** Insbesondere bei einem Tieflöffelbagger ist ein Werkzeugaktuator vorgesehen, welcher einen Hydraulikzylinder und einen elektronisch ansteuerbaren Hydraulikkreis aufweist. Der Hydraulikzylinder ist zwischen dem Löffelstiel und dem Werkzeug angebracht. Ein Auslegeraktuator weist einen Hydraulikzylinder auf, welcher zwischen dem Rahmen und dem Ausleger angebracht ist. Der Auslegeraktuator ist ausgebildet, den Ausleger

um die Achse kontrollierbar zu bewegen. Ein Löffelstielaktuator weist einen Hydraulikzylinder auf, welcher zwischen dem Ausleger und dem Löffelstiel angebracht ist. Der Löffelstielaktuator ist ausgebildet, den Löffelstiel um die Achse kontrollierbar zu bewegen.

**[0025]** Es könnte eine Werkzeugkommandoingabeeinheit vorgesehen sein, welche mit der Steuereinheit in Verbindung steht und welche ausgebildet ist, ein Werkzeugkommandosignal als Reaktion auf eine einer gewünschten Werkzeugbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu erzeugen. Eine Steuereinheit könnte mit der Werkzeugkommandoingabeeinheit in Verbindung stehen und ausgebildet sein, ein Werkzeugsteuersignal zu erzeugen, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugbewegung als Reaktion auf das Werkzeugkommandosignal zu erzielen. Die Steuereinheit ist ausgebildet, ein Werkzeugsteuersignal zu generieren, um kontinuierlich eine gewünschte/vorgebbare Werkzeugwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal zu erzielen, wenn kein Werkzeugkommandosignal 108 empfangen wird.

**[0026]** In einer weiteren Ausführungsform ist eine Auslegerkommandoingabeeinheit vorgesehen, welche mit der Steuereinheit in Verbindung steht und welche ausgebildet ist, ein Auslegerkommandosignal als Reaktion auf eine einer gewünschten Auslegerbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu erzeugen. Die Steuereinheit ist ausgebildet, das Winkelgeschwindigkeitssignal zu ignorieren, wenn nicht das Auslegerkommandosignal empfangen wird. Das Arbeitsfahrzeug weist eine Löffelstielkommandoingabeeinheit auf, welche mit der Steuereinheit in Verbindung steht und welche ausgebildet ist, ein Löffelstielkommandosignal als Reaktion auf eine einer gewünschten Löffelstielbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu generieren. Die Steuereinheit ist ausgebildet, das Winkelgeschwindigkeitssignal zu ignorieren, wenn nicht ein Löffelstielkommandosignal empfangen wird.

**[0027]** Der Rahmen könnte einen schwenkbaren Rahmen und eine Aktuator für den schwenkbaren Rahmen aufweisen, wobei das erste Ende des Auslegers an dem schwenkbaren Rahmen drehbar/schwenkbar angebracht sein könnte. Der Aktuator für den schwenkbaren Rahmen weist einen Hydraulikzylinder auf, welcher ausgebildet ist, den schwenkbaren Rahmen um eine Achse kontrollierbar zu bewegen.

**[0028]** Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Tieflöffelbaggers,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Systems zur Detektion der Orientierung und zur automatischen Steuerung einer Schaufel eines Laders und
- Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Systems zur Detektion der Orientierung und zur automatischen Steuerung einer Schaufel eines Tieflöffels.

**[0029]** Fig. 1 zeigt ein selbstangetriebenes Arbeitsfahrzeug, welches in Form eines Tieflöffelbaggers 10 ausgeführt ist. Ein Tieflöffelbagger 10 umfasst einen Rahmen 12, an welchem die mit dem Untergrund verbundenen Räder 14 angebracht sind, um das Fahrzeug zu tragen und fortzubewegen. An der Vorderseite des Fahrzeugs ist eine Ladervorrichtung 16 und an der Rückseite des Fahrzeugs ist eine Tieflöffelvorrichtung 18 angebracht. Sowohl die Ladervorrichtung 16 als auch die Tieflöffelvorrichtung 18 führen jeweils eine Vielzahl von Bagger- und Materialbearbeitungsfunktionen aus. Ein Bediener steuert die Funktionen des Fahrzeugs von einer Bedienerstation 20 aus.

**[0030]** Die Ladervorrichtung 16 umfasst einen Laderarm 22 und ein Werkzeug, wie beispielsweise eine Laderschaufel 24 oder eine andere Anordnung. Der Laderarm 22 umfasst ein erstes Ende 26, welches um eine horizontal angeordnete Laderarmachse 28 drehbar/schwenkbar an dem Rahmen 12 angebracht ist, und ein zweites Ende 30, an welchem die Laderschaufel 24 um eine horizontal angeordnete Laderschaufelachse 32 drehbar/schwenkbar angebracht ist.

**[0031]** Mit einem Laderarmaktuator kann der Laderarm 22 um die Laderarmachse 28 kontrolliert bewegt werden. Der Laderarmaktuator umfasst einen Hydraulikzylinder 36, welcher sich zwischen dem Rahmen 12 des Fahrzeugs und dem Laderarm 22 erstreckt. Ein Aktuator 38 für die Laderschaufel 24 umfasst einen Hydraulikzylinder 40, welcher sich zwischen dem Laderausleger 22 und der Laderschaufel 24 erstreckt. Mit dem Laderschaufelaktuator 38 ist die Laderschaufel 24 kontrollierbar um die Laderschaufelachse 32 bewegbar. In dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Laderschaufelaktuator 38 einen elektro-hydraulischen Laderschaufelkreis 42, welcher hydraulisch mit dem Hydraulikzylinder 40 der Laderschaufel 24 in Verbindung steht. Der elektro-hydraulische Laderschaufelkreislauf 42 versorgt und steuert den Fluss der Hydraulikflüssigkeit zu dem Hydraulikzylinder 40 der Laderschaufel 24.

**[0032]** Der Bediener steuert die Bewegung der Ladervorrichtung 16 durch die Betätigung einer Laderschaufelkommandoeingabeeinheit 44 und einer Laderarmkommandoeingabeeinheit 46. Die Laderschaufelkommandoeingabeeinheit 44 ist derart ausgebildet, dass sie ein Laderschaufelkommandosignal 48 in Abhängigkeit von der Betätigung des Bedieners erzeugt, welches Pro-

portional zu einer gewünschten Laderschaufelbewegung ist. Eine Steuereinheit 50 ist mit der Laderschaufelkommandoeingabeeinheit 44 und dem Laderschaufelaktuator 38 in Verbindung und empfängt das Laderschaufelkommandosignal 48 und reagiert hierauf, indem die Steuereinheit 50 ein Laderschaufelsteuersignal 52 generiert, welches von dem elektro-hydraulischen Laderschaufelkreis 42 empfangen wird. Der elektro-hydraulische Laderschaufelkreis 42 reagiert auf das Laderschaufelsteuersignal 52, indem Hydraulikflüssigkeit zu dem Hydraulikzylinder 40 der Laderschaufel 24 geleitet wird, wodurch der Hydraulikzylinder 40 die Laderschaufel 24 entsprechend bewegt.

**[0033]** Während des Betriebs der Laderschaufel 24, beispielsweise während des Anhebens oder des Transportierens von Material, ist es wünschenswert, die anfängliche Orientierung bzw. Ausrichtung der Laderschaufel relativ zur Schwerkraft oder zu einem anderen Koordinatensystem beizubehalten, um ein vorzeitiges Abladen des Materials zu verhindern. Um die anfängliche Orientierung der Laderschaufel beizubehalten, wenn der Laderarm 22 während einer Aufwärtsbewegung relativ zu dem Rahmen 12 bewegt wird und während der Fahrzeugrahmen 12 seine Neigung während einer Bewegung über unebenes Gelände während eines Transportbetriebs verändert, muss der Bediener kontinuierlich die Laderschaufelkommandoeingabeeinheit 44 bedienen, um die Orientierung der Laderschaufel 24 anzupassen. Die kontinuierliche Anpassung der Orientierung der Laderschaufel 24 erfordert von dem Bediener einen erhöhten Grad seiner Aufmerksamkeit und eine manuelle Fertigkeit, was insgesamt die Arbeitseffizienz verringert und die Ermüdung des Bedieners erhöht.

**[0034]** Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines verbesserten Aktuaroransteuersystems, welches dazu ausgelegt ist, eine ursprüngliche oder eine gewünschte Orientierung der Laderschaufel 24 beizubehalten. Erfindungsgemäß wird ein der Laderschaufel zugeordneter Winkelgeschwindigkeitssensor 54 verwendet, welcher mit der Einheit 50 in Verbindung steht. Der Winkelgeschwindigkeitssensor 54 der Laderschaufel 24 ist ausgebildet, die Winkelgeschwindigkeit der Laderschaufel relativ zu einem Koordinatensystem der Erde bzw. der Umgebung zu detektieren und kontinuierlich ein entsprechendes Winkelgeschwindigkeitssignal 56 zu generieren. Die Steuereinheit 50 ist derart ausgebildet, das Winkelgeschwindigkeitssignal 56 zu empfangen und ein Laderschaufelsteuersignal 52 als Reaktion hierauf zu generieren, wodurch der Laderschaufelaktuator 38 die Laderschaufel 24 derart bewegt, dass eine vorgebbare bzw. gewünschte Winkelgeschwindigkeit der Laderschaufel 24 erzielt wird. Wenn es darum geht, eine automatische Beibehaltungsfunktion zum Beibehalten der von dem Bediener ursprünglich eingestellten Orientierung der Laderschaufel 24 relativ zur Schwerkraft zu erzielen, weist die erforderliche Winkelgeschwindigkeit der Laderschaufel 24 einen Wert von Null auf. Weiterhin ist die Steuereinheit 50 derart ausgebildet, die automati-

sche Beibehaltungsfunktion auszusetzen, wenn der Bediener eine Bewegung der Laderschaufel 24 ansteuert, also wenn beispielsweise die Steuereinheit 50 ein Laderschaufelkommandosignal 48 empfängt. Die Steuereinheit 50 ist weiterhin derart ausgebildet, als anfängliche oder ursprüngliche Orientierung der Laderschaufel 24 die eingestellte Orientierung der Laderschaufel 24 anzunehmen, welche vorgelegt, sobald das Laderschaufelkommandosignal 48 ausbleibt bzw. endet.

**[0035]** Für Anwendungen, welche eine höhere Präzision bei einer Beibehaltung der ursprünglich eingestellten Orientierung der Laderschaufel 24 erfordern, ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Steuereinheit 50 derart ausgebildet, dass sie rechnerische, gegebenenfalls Speicher- und Echtzeit-Fähigkeiten aufweist, insbesondere betreffend des Abspeicherns eines zeitlichen Verlaufs von Signalen oder einer Signalfolge. Die Steuereinheit 50 ist insbesondere derart ausgebildet, dass sie das Integral der Winkelgeschwindigkeit der Laderschaufel 24 als Funktion der Zeit lösen kann, um die Abweichung von der ursprünglich eingestellten Orientierung der Laderschaufel 24 bestimmen zu können. Die Steuereinheit 50 ist weiterhin ausgebildet, ein Laderschaufelsteuersignal 52 als Antwort auf eine Abweichung zu generieren, welche auftritt, wenn ein gewünschter bzw. vorgebbare Abweichungsbereich für eine Orientierung der Laderschaufel 24 überschritten wird. Hierdurch bewegt der Aktuator 38 die Laderschaufel 24 derart, dass sich die Laderschaufel 24 in einem vorgegebenen Abweichungsbereich der Orientierung der Laderschaufel 24 befindet. Falls eine automatische Beibehaltungsfunktion zur Verfügung gestellt werden soll, welche die von dem Bediener eingestellte ursprüngliche bzw. anfängliche Orientierung der Laderschaufel 24 relativ zur Schwerkraft beibehalten soll, ist die vorgebbare oder gewünschte Abweichung bzw. der vorgebbare oder gewünschte Abweichungsbereich der Orientierung der Laderschaufel 24 ungefähr Null. Zusätzlich ist die Steuereinheit 50 ausgebildet, um nicht mehr auf eine gewünschte Winkelgeschwindigkeit der Laderschaufel 24 zu regieren, wenn sie auf den vorgebbaren bzw. gewünschten Abweichungsbereich der Orientierung der Laderschaufel reagiert.

**[0036]** Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels ist ein Beibehaltungskommandoschalter 58 der Ladervorrichtung 18 in Verbindung mit der Steuereinheit 50. Der Beibehaltungskommandoschalter 58 ist ausgebildet, ein Beibehaltungskommandosignal 60 zu erzeugen, welches einer Betätigung des Beibehaltungskommandoschalters 58 durch den Bediener entspricht, um den Betrieb der automatischen Beibehaltungsfunktion für die Laderschaufel 24 zu aktivieren. Die Steuereinheit 50 ist ausgebildet, das die Laderschaufel 24 betreffende Winkelgeschwindigkeitssignal 56 zu ignorieren, sofern sie nicht das Beibehaltungskommandosignal 60 von dem Beibehaltungskommandoschalter 58 empfängt.

**[0037]** Die Tieflöffelvorrichtung 18 umfasst einen schwenkbaren Rahmen 62, einen Ausleger 64 bzw. ei-

nen Heckbaggerausleger, einen Löffelstiel 66 und ein Werkzeug, beispielsweise eine Tieflöffelschaufel 68 oder eine andere Anordnung. Der schwenkbare Rahmen 62 umfasst ein erstes Ende 70, welches um eine im Wesentlichen vertikal angeordnete Achse 72 drehbar/schwenkbar am Rahmen 12 angeordnet ist, sowie ein zweites Ende 74. Der Ausleger 64 umfasst ein erstes Ende 76, welches um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse 78 des Tieflöffelauslegers drehbar an dem zweiten Ende 74 des schwenkbaren Rahmens 62 angeordnet ist, sowie ein zweites Ende 80. Der Löffelstiel 66 umfasst ein erstes Ende 82, welches um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse 84 des Löffelstiels drehbar an dem zweiten Ende 80 des Auslegers 64 angeordnet ist, und ein zweites Ende 86, an welchem die Schaufel 68 des Tieflöffels um eine im Wesentlichen horizontal angeordnete Achse 88 drehbar angeordnet ist.

**[0038]** Ein Aktuator für den schwenkbaren Rahmen 62, welcher einen hydraulischen Zylinder 90 aufweist und welcher zwischen dem Rahmen 12 des Fahrzeugs 10 und dem schwenkbaren Rahmen 62 angeordnet ist, bewegt den schwenkbaren Rahmen 62 um die vertikal angeordnete Achse 72 in kontrollierbarer Weise. Ein Aktuator für den Ausleger 64 umfasst einen hydraulischen Zylinder 92, welcher zwischen dem schwenkbaren Rahmen 62 und dem Ausleger 64 angeordnet ist und welcher den Ausleger 64 um die Achse 78 in kontrollierbarer Weise bewegt. Ein Aktuator für den Löffelstiel 66 umfasst einen hydraulischen Zylinder 94, welcher zwischen dem Ausleger 64 und dem Löffelstiel 66 angeordnet ist und welcher den Löffelstiel 66 um die Achse 84 in kontrollierbarer Weise bewegt. Ein Aktuator 96 für die Tieflöffelschaufel umfasst einen hydraulischen Zylinder 98, welcher zwischen dem Löffelstiel 66 und der Tieflöffelschaufel 68 angeordnet ist und welcher die Tieflöffelschaufel 68 um die Achse 88 in kontrollierbarer Weise bewegt. Der Aktuator 96 für die Tieflöffelschaufel umfasst einen elektro-hydraulischen Tieflöffelschaufelkreis 100, welcher mit dem Hydraulikzylinder 98 der Tieflöffelschaufel 68 in Verbindung steht und welcher den Fluss der Hydraulikflüssigkeit zu dem Hydraulikzylinder 98 der Tieflöffelschaufel 68 versorgt und steuert.

**[0039]** Der Bediener steuert die Bewegung der Tieflöffelvorrichtung 18 durch die Manipulation der Tieflöffelschaufelkommandoeingabeeinheit 102, der Löffelstielkommandoeingabeeinheit 104, der Auslegerkommandoeingabeeinheit 106 und der Eingabeeinheit für den schwenkbaren Rahmen 62. Die Tieflöffelschaufelkommandoeingabeeinheit 102 ist derart ausgebildet, dass sie ein Tieflöffelschaufelkommandosignal 108 in Abhängigkeit von der Manipulation des Bedieners erzeugt, welches proportional zu einer gewünschten Tieflöffelschaufelbewegung ist. Die Steuereinheit 50 ist in Verbindung mit der Tieflöffelschaufelkommandoeingabeeinheit 102, der für Löffelstielkommandoeingabeeinheit 104, der Auslegerkommandoeingabeeinheit 106 und dem Aktuator 96 für die Tieflöffelschaufel 68. Die Steuereinheit 50 emp-

fängt das Tieflöffelschaufelkommandosignal 108 und erzeugt als Antwort hierauf ein Tieflöffelschaufelsteuersignal 110, welches von dem elektro-hydraulischen Tieflöffelschaufelkreis 100 empfangen wird. Der elektro-hydraulische Tieflöffelschaufelkreis 100 reagiert auf das Tieflöffelschaufelsteuersignal 110, indem Hydraulikflüssigkeit zu dem Hydraulikzylinder 98 der Tieflöffelschaufel 68 geleitet wird, wodurch der Hydraulikzylinder 98 die Tieflöffelschaufel 68 entsprechend bewegt.

**[0040]** Während des Betriebs mit der Tieflöffelschaufel 68, beispielsweise während des Anhebens oder des Ausbaggerns von Material, ist es wünschenswert, die anfängliche Orientierung bzw. Ausrichtung der Tieflöffelschaufel 68 relativ zur Schwerkraft oder zu einem anderen Koordinatensystem beizubehalten, um ein vorzeitiges Abladen des Materials zu verhindern oder um einen unveränderten Winkel bei dem Ausbaggern beizubehalten. Um die anfängliche Orientierung der Tieflöffelschaufel 68 während einer Bewegung des Auslegers 64 und/oder des Löffelstiels 66 im Arbeitsbetrieb relativ zur Schwerkraft beizubehalten, muss der Bediener kontinuierlich die Tieflöffelschaufelkommandoeingabeeinheit 102 bedienen, um die Orientierung der Tieflöffelschaufel 68 anzupassen, wenn während des Arbeitsbetriebs der Ausleger 64 und/oder der Löffelstiel 66 bewegt werden. Eine Anpassung der Orientierung der Tieflöffelschaufel 68 in Verbindung mit der gleichzeitigen Bedienung der Auslegerkommandoeingabeeinheit 106 und der Löffelstielkommandoeingabeeinheit 104 und einer hiermit verbundenen Bewegung des Tieflöffelauslegers 64 und des Löffelstiels 66, erfordert von dem Bediener einen erhöhten Grad seiner Aufmerksamkeit und eine manuelle Fertigkeit, was insgesamt die Arbeitseffizienz verringert und die Ermüdung des Bedieners erhöht.

**[0041]** Fig. 3 zeigt ein verbessertes Aktuatorsteuersystem, welches ausgebildet ist, eine anfängliche bzw. ursprüngliche Orientierung der Tieflöffelschaufel 68 automatisch beizubehalten. Hierzu wird ein Winkelgeschwindigkeitssensor 112 für die Tieflöffelschaufel 68 verwendet, welcher der Tieflöffelschaufel 68 zugeordnet ist und welcher in Verbindung mit der Steuereinheit 50 steht. Der Winkelgeschwindigkeitssensor 112 der Tieflöffelschaufel 68 ist ausgebildet, die Winkelgeschwindigkeit der Tieflöffelschaufel 68 relativ zu einem erdbezogenen Koordinatensystem zu detektieren und kontinuierlich ein entsprechendes Winkelgeschwindigkeitssignal 114 zu generieren. Die Steuereinheit 50 ist ausgebildet, ein Winkelgeschwindigkeitssignal 114 der Tieflöffelschaufel 68 zu empfangen und ein Tieflöffelschaufelsteuersignal 110 als Antwort hierauf zu generieren, wodurch der Tieflöffelschaufelaktuator 96 die Tieflöffelschaufel 68 derart bewegt, dass die Tieflöffelschaufel 68 eine entsprechende bzw. gewünschte Winkelgeschwindigkeit ausführt. Falls eine automatische Beibehaltungsfunktionen vorgesehen ist, welche die von dem Bediener eingestellte ursprüngliche bzw. anfängliche Orientierung der Tiefladderschaufel 68 relativ zur Schwerkraft beibehalten soll, ist die erforderliche oder gewünschte Winkelgeschwindigkeit der

Tieflöffelschaufel 68 im Wesentlichen Null. Weiterhin ist die Steuereinheit 50 ausgebildet, um die automatische Beibehaltungsfunktion auszusetzen, während das Tieflöffelschaufelkommandosignal 108 empfangen wird, wenn also der Bediener eine Bewegung der Tiefladderschaufel 68 vornimmt. Die Steuereinheit 50 ist weiterhin derart ausgebildet, dass unmittelbar nach Beendigung des Tieflöffelschaufelkommandosignals 108 die dann vorliegende Orientierung bzw. Ausrichtung der Tieflöffelschaufel 68 als anfängliche bzw. ursprüngliche Ausrichtung der Tieflöffelschaufel 68 angenommen wird.

**[0042]** Gemäß eines bevorzugten Ausführungsbeispiels ist ein Beibehaltungskommandoschalter 116 vorgesehen, welcher mit der Steuereinheit 50 in Verbindung steht. Der Beibehaltungskommandoschalter 116 ist ausgebildet, um ein Beibehaltungskommandosignal 118 zu generieren, welches einer Bedienung des Beibehaltungskommandoschalters 116 durch den Bediener entspricht, um den Betrieb der automatischen Beibehaltungsfunktion für die Tieflöffelschaufel 68 zu aktivieren. Die Steuereinheit 50 ist ausgebildet, das Winkelgeschwindigkeitssignal 114 der Tiefladderschaufel zu ignorieren, sofern sie nicht das Beibehaltungskommandosignal 118 von dem Beibehaltungskommandoschalter 116 empfängt.

**[0043]** Gemäß eines alternativen Ausführungsbeispiels, bei welchem die Tieflöffelarbeiten üblicherweise nur dann ausgeführt werden, wenn das Fahrzeug sich nicht fortbewegt bzw. stationär angeordnet ist, ist eine Verstellung der anfänglichen Ausrichtung der Tiefladderschaufel 68 üblicherweise nur aufgrund einer entsprechenden Bewegung des Auslegers 64 oder des Löffelstiels 66 erforderlich, um die anfängliche Ausrichtung der Tieflöffelschaufel 68 beizubehalten. Zum Minimieren der Zeitspanne der automatischen Beibehaltungsfunktion für die Tieflöffelschaufel 68 könnte die Steuereinheit 50 ausgebildet sein, das Winkelgeschwindigkeitssignal 114 der Tieflöffelschaufel zu ignorieren, sofern sie nicht ein Auslegerkommandosignal 122 von der Auslegerkommandoeingabeeinheit 106, oder ein Löffelstielkommandosignal 120 von der für Löffelstielkommandoeingabeeinheit 104 empfängt.

**[0044]** Abschließend sei ganz besonders darauf hingewiesen, dass die voranstehend erörterten Ausführungsbeispiele lediglich zur Beschreibung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

## 50 Patentansprüche

1. Arbeitsfahrzeug, mit einem Rahmen (12), einer Bewegungseinheit (22; 64, 66), einem Werkzeug (24; 68), einem Werkzeugaktuator (38; 69), einem Winkelgeschwindigkeitssensor (54; 112) und einer Steuereinheit (50), wobei die Bewegungseinheit (22; 64, 66) ein erstes Ende (26; 76) und ein zweites Ende (30; 86) aufweist, wobei das erste Ende (26; 76) an

- dem Rahmen (12) angebracht ist, wobei das Werkzeug (24; 68) um eine Achse (32; 88) drehbar/schwenkbar an dem zweiten Ende (30; 86) der Bewegungseinheit (22; 94, 66) angebracht und zur Ver-  
 richtung einer Arbeitsfunktion vorgesehen ist, wobei  
 5 der Werkzeugaktuator (38; 96) an dem Werkzeug (24; 68) angebracht und ausgebildet ist, das Werkzeug (24; 68) als Reaktion auf ein Werkzeugsteuersignal (52; 110) um die Achse (32; 88) kontrollierbar zu bewegen, wobei der Winkelgeschwindigkeitssensor (54; 112) dem Werkzeug (24; 68) zugeordnet und ausgebildet ist, die Winkelgeschwindigkeit des Werkzeugs (24; 68) zu detektieren und kontinuierlich ein Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu generieren, wobei die Steuereinheit (50) rechnerische, Speicher- und/oder Echtzeitfähigkeiten aufweist und mit dem Werkzeugaktuator (38; 69) und dem Winkelgeschwindigkeitssensor (54; 112) in Verbindung steht, und wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, ein Werkzeugsteuersignal (52; 110) zu generieren, um kontinuierlich eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu erzielen.
2. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1, wobei die Bewegungseinheit (22; 64, 66) einen Ausleger (22) mit einem ersten Ende (26) und einem zweiten Ende (30) aufweist, und wobei das erste Ende (26) - vorzugsweise um eine Auslegerachse (28) drehbar/schwenkbar - an dem Rahmen (12) angebracht ist.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine mit der Steuereinheit (50) in Verbindung stehende Werkzeugkommandoingabeinheit (44; 102) vorgesehen und ausgebildet ist, ein Werkzeugkommandosignal (48; 108) als Reaktion einer einer gewünschten Werkzeugbewegung entsprechenden Betätigung durch einen Bediener zu generieren, wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, das Werkzeugkommandosignal (48; 108) zu empfangen und als Reaktion hierauf ein Werkzeugsteuersignal (52; 110) zu generieren, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugbewegung zu erzielen und wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu regieren, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit zu erzielen, während das Werkzeugkontrollsignal (48; 108) empfangen wird.
4. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 3, wobei die vorgebbare bzw. gewünschte Winkelgeschwindigkeit Null ist, wodurch eine anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen beibehaltbar ist.
5. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, wobei die anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen  
 5 der Orientierung des Werkzeugs (24; 68) entspricht, die vorliegt, wenn die Werkzeugkommandoingabeinheit (44; 102) kein Werkzeugkommandosignal (48; 108) mehr generiert.
6. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Werkzeugbeibehaltungskommando-  
 10 schalter (58; 116) vorgesehen ist, welcher mit der Steuereinheit (50) in Verbindung steht und welcher ausgebildet ist, ein Werkzeugbeibehaltungskommandosignal (60; 118) als Reaktion auf eine Betätigung des Bedieners zu generieren, und wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, das Werkzeugbeibehaltungskommandosignal (60; 118) zu empfangen und das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu ignorieren, wenn nicht das Werkzeugbeibehaltungskommandosignal (60; 118) empfangen wird.
7. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) als Funktion der Zeit zu integrieren, um eine Abweichung einer anfänglichen Werkzeugorientierung zu berechnen und ein Werkzeugsteuersignal (52; 110) zu generieren, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen, wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu regieren, um die vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit zu erzielen, um die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen, und wobei vorzugsweise die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs im Wesentlichen Null ist.
8. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, nicht mehr auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (56; 114) zu regieren, um die vorgegebene bzw. gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit und die vorgegebene bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs zu erzielen, während die Steuereinheit (50) das Werkzeugkommandosignal (48; 108) empfängt.
9. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 8, wobei die vorgebbare bzw. gewünschte Abweichung des Werkzeugs im Wesentlichen Null ist, wodurch die anfängliche Werkzeugorientierung im Wesentlichen beibehaltbar ist.
10. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei das erste Ende (26) des Auslegers (22) um eine Achse (28) drehbar/schwenkbar an dem Rahmen (12) angebracht ist, wobei das Arbeitsfahrzeug (10) einen Auslegeraktuator (36) aufweist, welcher an dem Ausleger (22) und an den Rahmen (12) an-

- gebracht ist, und wobei der Auslegeraktuator (36) ausgebildet ist, den Ausleger (22) um die Achse (28) kontrollierbar zu bewegen.
11. Arbeitsfahrzeug Anspruch 10, wobei sowohl der Werkzeugaktuator (38) als auch der Auslegeraktuator (36) jeweils einen oder mehrere Hydraulikzylinder (36, 40) und einen entsprechenden elektronisch angesteuerten Hydraulikkreis (42) aufweisen.
12. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Werkzeug in Form einer Laderschaufel (24) ausgeführt ist und/oder wobei das Arbeitsfahrzeug (10) in Form eines Laders und/oder in Form eines Tieflöffelbaggers ausgeführt ist.
13. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 12, wobei ein Laderschaufelaktuator (38) einen Hydraulikzylinder (40) und einen elektronisch ansteuerbaren Hydraulikkreis (42) umfasst, wobei der Hydraulikzylinder (40) zwischen dem Ausleger (22) und der Laderschaufel (24) angeordnet ist, wobei der Laderschaufelaktuator (38) ausgebildet ist, die Laderschaufel (24) um die Achse (32) als Reaktion auf ein Laderschaufelkommandosignal (48) kontrollierbar zu bewegen, wobei ein Auslegeraktuator einen Hydraulikzylinder (36) aufweist, welcher zwischen dem Rahmen (12) und dem Ausleger (22) angeordnet ist, wobei der Auslegeraktuator ausgebildet ist, den Ausleger (22) um die Achse (28) kontrollierbar zu bewegen, wobei eine Steuereinheit (50) mit der Laderschaufelkommandoeingabeeinheit (44) in Verbindung steht und ausgebildet ist, ein Laderschaufelsteuersignal (52) zu erzeugen, um eine gewünschte Laderschaufelbewegung als Reaktion auf das Laderschaufelkommandosignal (48) zu erzielen, und wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, ein Laderschaufelsteuersignal (52) zu erzeugen, um kontinuierlich eine gewünschte Laderschaufelwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (56) zu erzielen, wenn kein Laderschaufelkommandosignal (48) empfangen wird.
14. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Bewegungseinheit (22; 64, 66) einen Ausleger (64) und einen Löffelstiel (66) aufweist, wobei der Ausleger (64) ein erstes Ende (67) und ein zweites Ende (80) aufweist, wobei das erste Ende (76) - vorzugsweise drehbar/schwenkbar um eine Achse (78) - an dem Rahmen (12) angeordnet ist, wobei der Löffelstiel (66) ein erstes Ende (82) und ein zweites Ende (86) aufweist, und wobei das erste Ende (82) um die Achse (84) drehbar/schwenkbar an dem Ausleger (64) angebracht ist.
15. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 14, wobei ein Werkzeugaktuator (96) vorgesehen ist, welcher einen Hydraulikzylinder (98) und einen elektronisch ansteuerbaren Hydraulikkreis (100) aufweist, und wobei der Hydraulikzylinder (98) zwischen dem Löffelstiel (66) und dem Werkzeug (68) angebracht ist.
16. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 14 oder 15, wobei ein Auslegeraktuator einen Hydraulikzylinder (92) aufweist, welcher zwischen dem Rahmen (12) und dem Ausleger (64) angebracht ist, und wobei der Auslegeraktuator ausgebildet ist, den Ausleger (64) um die Achse (78) kontrollierbar zu bewegen.
17. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei ein Löffelstielaktuator einen Hydraulikzylinder (94) aufweist, welcher zwischen dem Ausleger (64) und dem Löffelstiel (66) angebracht ist, und wobei der Löffelstielaktuator ausgebildet ist, den Löffelstiel (66) um die Achse (84) kontrollierbar zu bewegen.
18. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei eine Werkzeugkommandoeingabeeinheit (102) mit der Steuereinheit (50) in Verbindung steht und ausgebildet ist, ein Werkzeugkommandosignal (108) als Reaktion auf eine einer gewünschten Werkzeugbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu erzeugen.
19. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 18, wobei eine Steuereinheit (50) mit der Werkzeugkommandoeingabeeinheit (102) in Verbindung steht und ausgebildet ist, ein Werkzeugsteuersignal (110) zu erzeugen, um eine vorgebbare bzw. gewünschte Werkzeugbewegung als Reaktion auf das Werkzeugkommandosignal (108) zu erzielen, und wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, ein Werkzeugsteuersignal (110) zu generieren, um kontinuierlich eine vorgebbare/gewünschte Werkzeugwinkelgeschwindigkeit als Reaktion auf das Winkelgeschwindigkeitssignal (114) zu erzielen, wenn kein Werkzeugkommandosignal (108) empfangen wird.
20. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei eine Auslegerkommandoeingabeeinheit (106) vorgesehen ist, welche mit der Steuereinheit (50) in Verbindung steht und ausgebildet ist, ein Auslegerkommandosignal (122) als Reaktion auf eine einer gewünschten Auslegerbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu erzeugen, wobei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, das Winkelgeschwindigkeitssignal (114) zu ignorieren, wenn nicht das Auslegerkommandosignal (122) empfangen wird, wobei das Arbeitsfahrzeug (10) eine Löffelstielkommandoeingabeeinheit (104) aufweist, welche mit der Steuereinheit (50) in Verbindung steht und ausgebildet ist, ein Löffelstielkommandosignal (120) als Reaktion auf eine einer gewünschten Löffelstielbewegung entsprechenden Betätigung eines Bedieners zu generieren, und wo-

bei die Steuereinheit (50) ausgebildet ist, das Winkelgeschwindigkeitssignal (114) zu ignorieren, wenn nicht ein Löffelstielkommandosignal (120) empfangen wird.

21. Arbeitsfahrzeug nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei der Rahmen (12) einen schwenkbaren Rahmen (62) und eine Aktuator für den schwenkbaren Rahmen (62) aufweist, wobei das erste Ende (76) des Auslegers (64) an dem schwenkbaren Rahmen (62) drehbar/schwenkbar angebracht ist, und wobei der Aktuator für den schwenkbaren Rahmen (62) einen Hydraulikzylinder (90) aufweist, welcher ausgebildet ist, den schwenkbaren Rahmen (62) um eine Achse (72) kontrollierbar zu bewegen.

### Claims

1. Work vehicle, with a frame (12), a movement unit (22; 64, 66), a tool (24; 68), a tool actuator (38; 69), an angular velocity sensor (54; 112) and a control unit (50), wherein the movement unit (22; 64, 66) has a first end (26; 76) and a second end (30; 86), wherein the first end (26; 76) is attached to the frame (12), wherein the tool (24; 68) is attached to the second end (30; 86) of the movement unit (22; 94, 66) in a manner rotatable/pivotable about an axis (32; 88) and is provided for carrying out a working function, wherein the tool actuator (38; 96) is attached to the tool (24; 68) and is designed to move the tool (24; 68) in a controllable manner about the axis (32; 88) in response to a tool control signal (52; 110), wherein the angular velocity sensor (54; 112) is assigned to the tool (24; 68) and is designed to detect the angular velocity of the tool (24; 68) and to continuously generate an angular velocity signal (56; 114), wherein the control unit (50) has computational, memory and/or real time capabilities and is connected to the tool actuator (38; 69) and to the angular velocity sensor (54; 112), and wherein the control unit (50) is designed to generate a tool control signal (52; 110) in order continuously to obtain a predetermined or desired angular velocity of the tool in response to the angular velocity signal (56; 114).
2. Work vehicle according to Claim 1, wherein the movement unit (22; 64, 66) has a boom (22) with a first end (26) and a second end (30), and wherein the first end (26) is attached to the frame (12) - preferably in a manner rotatable/pivotable about a boom axis (28).
3. Work vehicle according to Claim 1 or 2, wherein a tool command input unit (44; 102) which is connected to the control unit (50) is provided and is designed to generate a tool command signal (48; 108) in response to an actuation, corresponding to a desired

movement of the tool, by an operator, wherein the control unit (50) is designed to receive the tool command signal (48; 108) and, in response thereto, to generate a tool control signal (52; 110) in order to obtain a predetermined or desired movement of the tool, and wherein the control unit (50) is designed no longer to respond to the angular velocity signal (56; 114) in order to obtain a predetermined or desired angular velocity of the tool during reception of the tool command signal (48; 108).

4. Work vehicle according to Claim 3, wherein the predetermined or desired angular velocity is zero, as a result of which an initial orientation of the tool can be substantially maintained.
5. Work vehicle according to Claim 3 or 4, wherein the initial orientation of the tool substantially corresponds to that orientation of the tool (24; 68) which is present when the tool command input unit (44; 102) is no longer generating a tool command signal (48; 108).
6. Work vehicle according to one of Claims 1 to 5, wherein a tool-maintaining command switch (58; 116) is provided, which tool-maintaining command switch is connected to the control unit (50) and is designed to generate a tool-maintaining command signal (60; 118) in response to an actuation by the operator, and wherein the control unit (50) is designed to receive the tool-maintaining command signal (60; 118) and to ignore the angular velocity signal (56; 114) when the tool-maintaining command signal (60; 118) is not received.
7. Work vehicle according to one of Claims 1 to 6, wherein the control unit (50) is designed to integrate the angular velocity signal (56; 114) as a function of time in order to calculate a deviation of an initial orientation of the tool and to generate a tool control signal (52; 110) so as to obtain a predetermined or desired deviation of the tool, wherein the control unit (50) is designed no longer to respond to the angular velocity signal (56; 114) in order to obtain the predetermined or desired angular velocity of the tool so as to obtain the predetermined or desired deviation of the tool, and wherein the predetermined or desired deviation of the tool is preferably essentially zero.
8. Work vehicle according to one of Claims 1 to 7, wherein the control unit (50) is designed no longer to respond to the angular velocity signal (56; 114) in order to obtain the predetermined or desired angular velocity of the tool and the predetermined or desired deviation of the tool during reception by the control unit (50) of the tool command signal (48; 108).

9. Work vehicle according to Claim 8, wherein the predetermined or desired deviation of the tool is essentially zero, as a result of which the initial orientation of the tool can be substantially maintained.
10. Work vehicle according to one of Claims 2 to 9, wherein the first end (26) of the boom (22) is attached to the frame (12) in a manner rotatable/pivotable about an axis (28), wherein the work vehicle (10) has a boom actuator (36) which is attached to the boom (22) and to the frame (12), and wherein the boom actuator (36) is designed to move the boom (22) in a controllable manner about the axis (28).
11. Work vehicle according to Claim 10, wherein both the tool actuator (38) and the boom actuator (36) each have one or more hydraulic cylinders (36, 40) and a corresponding, electronically activated hydraulic circuit (42).
12. Work vehicle according to one of Claims 1 to 11, wherein the tool is designed in the form of a loading shovel (24), and/or wherein the work vehicle (10) is designed in the form of a loader and/or in the form of a backhoe.
13. Work vehicle according to Claim 12, wherein a loading shovel actuator (38) comprises a hydraulic cylinder (40) and an electronically activated hydraulic circuit (42), wherein the hydraulic cylinder (40) is arranged between the boom (22) and the loading shovel (24), wherein the loading shovel actuator (38) is designed to move the loading shovel (24) in a controllable manner about the axis (32) in response to a loading shovel command signal (48), where a boom actuator has a hydraulic cylinder (36) which is arranged between the frame (12) and the boom (22), wherein the boom actuator is designed to move the boom (22) in a controllable manner about the axis (28), wherein a control unit (50) is connected to the loading shovel command input unit (44) and is designed to generate a loading shovel control signal (52) in order to obtain a desired loading shovel movement in response to the loading shovel command signal (48), and wherein the control unit (50) is designed to generate a loading shovel control signal (52) in order continuously to obtain a desired angular velocity of the loading shovel in response to the angular velocity signal (56) when no loading shovel command signal (48) is received.
14. Work vehicle according to one of Claims 1 to 13, wherein the movement unit (22; 64, 66) has a boom (64) and a dipper arm (66), wherein the boom (64) has a first end (67) and a second end (80), wherein the first end (76) is arranged on the frame (12) - preferably in a manner rotatable/pivotable about an axis (78), wherein the dipper arm (66) has a first end (82) and a second end (86), and wherein the first end (82) is attached to the boom (64) in a manner rotatable/pivotable about the axis (84).
15. Work vehicle according to Claim 14, wherein a tool actuator (96) is provided, the tool actuator having a hydraulic cylinder (98) and an electronically activatable hydraulic circuit (100), and wherein the hydraulic cylinder (98) is attached between the dipper arm (66) and the tool (68).
16. Work vehicle according to Claim 14 or 15, wherein a boom actuator has a hydraulic cylinder (92) which is attached between the frame (12) and the boom (64), and wherein the boom actuator is designed to move the boom (64) in a controllable manner about the axis (78).
17. Work vehicle according to one of Claims 14 to 16, wherein a dipper arm actuator has a hydraulic cylinder (94) which is attached between the boom (64) and the dipper arm (66), and wherein the dipper arm actuator is designed to move the dipper arm (66) in a controllable manner about the axis (84).
18. Work vehicle according to one of Claims 14 to 17, wherein a tool command input unit (102) is connected to the control unit (50) and is designed to generate a tool command signal (108) in response to an actuation, which corresponds to a desired movement of the tool, from an operator.
19. Work vehicle according to one of Claims 14 to 18, wherein a control unit (50) is connected to the tool command input unit (102) and is designed to generate a tool control signal (110) in order to obtain a predetermined or desired movement of the tool in response to the tool command signal (108), and wherein the control unit (50) is designed to generate a tool control signal (110) in order continuously to obtain a predetermined/desired angular velocity of the tool in response to the angular velocity signal (114) if no tool command signal (108) is received.
20. Work vehicle according to one of Claims 14 to 19, wherein a boom command input unit (106) is provided, said boom command input unit being connected to the control unit (50) and being designed to generate a boom command signal (122) in response to an actuation, which corresponds to a desired movement of the boom, by an operator, wherein the control unit (50) is designed to ignore the angular velocity signal (114) if the boom command signal (122) is not received, wherein the work vehicle (10) has a dipper arm command input unit (104) which is connected to the control unit (50) and is designed to generate a dipper arm command signal (120) in response to an actuation, which corresponds to a desired move-

ment of the dipper arm, from an operator, and wherein the control unit (50) is designed to ignore the angular velocity signal (114) if a dipper arm command signal (120) is not received.

21. Work vehicle according to one of Claims 14 to 20 wherein the frame (12) has a pivotable frame (62) and an actuator for the pivotable frame (62), wherein the first end (76) of the boom (64) is attached rotatably/pivotably to the pivotable frame (62), and wherein the actuator for the pivotable frame (62) has a hydraulic cylinder (90) which is designed to move the pivotable frame (62) in a controllable manner about an axis (72).

### Revendications

1. Véhicule de travail, comprenant un châssis (12), une unité de déplacement (22 ; 64, 66), un outil (24 ; 68), un actionneur d'outil (38 ; 69), un capteur de vitesse angulaire (54 ; 112) et une unité de commande (50), l'unité de déplacement (22 ; 64, 66) présentant une première extrémité (26 ; 76) et une deuxième extrémité (30 ; 86), la première extrémité (26 ; 76) étant montée sur le châssis (12), l'outil (24 ; 68) étant monté de manière rotative/pivotante autour d'un axe (32 ; 88) sur la deuxième extrémité (30 ; 86) de l'unité de déplacement (22 ; 64, 66) et étant prévu pour effectuer une fonction de travail, l'actionneur d'outil (38 ; 96) étant monté et réalisé sur l'outil (24 ; 68), afin de déplacer de manière contrôlable autour de l'axe (32 ; 88) l'outil (24 ; 68) en réaction à un signal de commande d'outil (52 ; 110), le capteur de vitesse angulaire (54 ; 112) étant associé à l'outil (24 ; 68) et réalisé de manière à détecter la vitesse angulaire de l'outil (24 ; 68) et à produire en continu un signal de vitesse angulaire (56 ; 114), l'unité de commande (50) présentant des capacités de calcul, de mémoire et/ou en temps réel, et étant en liaison avec l'actionneur d'outil (38 ; 69) et le capteur de vitesse angulaire (54 ; 112), et l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à produire un signal de commande d'outil (52 ; 110) afin de produire en continu une vitesse angulaire d'outil prédéfinissable ou souhaitée en réaction au signal de vitesse angulaire (56 ; 114).
2. Véhicule de travail selon la revendication 1, dans lequel l'unité de déplacement (22 ; 64, 66) présente un bras en porte-à-faux (22) avec une première extrémité (26) et une deuxième extrémité (30), et la première extrémité (26) étant montée sur le châssis (12) de préférence de manière rotative/pivotante autour d'un axe de bras en porte-à-faux (28).
3. Véhicule de travail selon la revendication 1 ou 2, dans lequel il est prévu et réalisé une unité d'entrée

de contrôle d'outil (44 ; 102) en liaison avec l'unité de commande (50) pour produire un signal de contrôle d'outil (48 ; 108) en réaction à un actionnement par un opérateur correspondant à un déplacement souhaité de l'outil, l'unité de commande (50) étant réalisée pour recevoir le signal de contrôle d'outil (48 ; 108) et pour produire en réaction à celui-ci un signal de commande d'outil (52 ; 110), afin de produire un déplacement prédéfinissable ou souhaité de l'outil et l'unité de commande (50) étant réalisée pour ne plus réagir au signal de vitesse angulaire (56 ; 114) afin de produire une vitesse angulaire d'outil prédéfinissable ou souhaitée, pendant que le signal de contrôle d'outil (48 ; 108) est reçu.

4. Véhicule de travail selon la revendication 3, dans lequel la vitesse angulaire prédéfinissable ou souhaitée est nulle, de sorte qu'une orientation d'outil initiale puisse essentiellement être conservée.
5. Véhicule de travail selon la revendication 3 ou 4, dans lequel l'orientation d'outil initiale correspond essentiellement à l'orientation de l'outil (24 ; 68) qui existe lorsque l'unité d'entrée de contrôle d'outil (44 ; 102) ne produit plus de signal de contrôle d'outil (48 ; 108).
6. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel un commutateur de contrôle de conservation d'outil (58 ; 116) est prévu, lequel est en liaison avec l'unité de commande (50) et est réalisé de manière à produire un signal de contrôle de conservation d'outil (60 ; 118) en réaction à un actionnement de l'opérateur, et l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à recevoir le signal de contrôle de conservation d'outil (60 ; 118) et à ignorer le signal de vitesse angulaire (56 ; 114) lorsque le signal de contrôle de conservation d'outil (60 ; 118) n'est pas reçu.
7. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'unité de commande (50) est réalisée de manière à intégrer le signal de vitesse angulaire (56 ; 114) en fonction du temps, afin de calculer un écart d'une orientation d'outil initiale et de produire un signal de commande d'outil (52 ; 110) afin de produire un écart prédéfinissable ou souhaité de l'outil, l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à ne plus réagir au signal de vitesse angulaire (56 ; 114) afin de produire la vitesse angulaire d'outil prédéfinissable ou souhaitée, afin de produire l'écart prédéfinissable ou souhaité de l'outil, et de préférence l'écart prédéfinissable ou souhaité de l'outil étant essentiellement nul.
8. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'unité de commande (50) est réalisée de manière à ne plus réagir au signal

- de vitesse angulaire (56 ; 114) pour produire la vitesse angulaire d'outil prédéfinie ou souhaitée et l'écart prédéfini ou souhaité de l'outil, pendant que l'unité de commande (50) reçoit le signal de contrôle d'outil (48 ; 108).
9. Véhicule de travail selon la revendication 8, dans lequel l'écart prédéfinissable ou souhaité de l'outil est essentiellement nul, de sorte que l'orientation initiale de l'outil peut essentiellement être conservée.
10. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, dans lequel la première extrémité (26) du bras en porte-à-faux (22) est montée sur le châssis (12) de manière rotative/pivotante autour d'un axe (28), le véhicule de travail (10) présentant un actionneur de bras en porte-à-faux (36) qui est monté sur le bras en porte-à-faux (22) et sur le châssis (12), et l'actionneur de bras en porte-à-faux (36) étant réalisé de manière à déplacer le bras en porte-à-faux (22) de manière contrôlable autour de l'axe (28).
11. Véhicule de travail selon la revendication 10, dans lequel à la fois l'actionneur d'outil (38) et l'actionneur de bras en porte-à-faux (36) présentent chacun un ou plusieurs vérins hydrauliques (36, 40) et un circuit hydraulique (42) commandé électroniquement en conséquence.
12. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel l'outil est réalisé sous forme de pelle de chargeur (24) et/ou dans lequel le véhicule de travail (10) est réalisé en forme de chargeur et/ou en forme de pelle fouilleuse.
13. Véhicule de travail selon la revendication 12, dans lequel un actionneur de pelle de chargeur (38) comprend un vérin hydraulique (40) et un circuit hydraulique (42) à commande électronique, le vérin hydraulique (40) étant disposé entre le bras en porte-à-faux (22) et la pelle de chargeur (24), l'actionneur de pelle de chargeur (38) étant réalisé pour déplacer de manière contrôlable la pelle de chargeur (24) autour de l'axe (32) en réaction à un signal de contrôle de pelle de chargeur (48), un actionneur de bras en porte-à-faux présentant un vérin hydraulique (36) qui est disposé entre le châssis (12) et le bras en porte-à-faux (22), l'actionneur de bras en porte-à-faux étant réalisé pour déplacer de manière contrôlable le bras en porte-à-faux (22) autour de l'axe (28), une unité de commande (50) étant en liaison avec l'unité d'entrée de contrôle de pelle de chargeur (44) et étant réalisée de manière à produire un signal de commande de pelle de chargeur (52) afin de produire un déplacement souhaité de la pelle de chargeur (52) en réaction au signal de contrôle de la pelle de chargeur (48), et l'unité de commande (50) étant réalisée de
- manière à produire un signal de commande de pelle de chargeur (52) afin de produire en continu une vitesse angulaire de pelle de chargeur souhaitée en réaction au signal de vitesse angulaire (56) lorsqu'aucun signal de contrôle de pelle de chargeur (48) n'est reçu.
14. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel l'unité de déplacement (22 ; 64, 66) présente un bras en porte-à-faux (64) et un bras de pelle (66), le bras en porte-à-faux (64) présentant une première extrémité (67) et une deuxième extrémité (80), la première extrémité (76) étant disposée sur le châssis (12) de préférence de manière rotative/pivotante autour d'un axe (78), le bras de pelle (66) présentant une première extrémité (82) et une deuxième extrémité (86), et la première extrémité (82) étant montée sur le bras en porte-à-faux (64) de manière rotative/pivotante autour de l'axe (84).
15. Véhicule de travail selon la revendication 14, dans lequel un actionneur d'outil (96) est prévu, lequel présente un vérin hydraulique (98) et un circuit hydraulique (100) à commande électronique, et dans lequel le vérin hydraulique (98) est disposé entre le bras de pelle (66) et l'outil (68).
16. Véhicule de travail selon la revendication 14 ou 15, dans lequel un actionneur de bras en porte-à-faux présente un vérin hydraulique (92), qui est monté entre le châssis (12) et le bras en porte-à-faux (64), et dans lequel l'actionneur de bras en porte-à-faux est réalisé de manière à déplacer le bras en porte-à-faux (64) de manière contrôlable autour de l'axe (78).
17. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, dans lequel un actionneur de bras de pelle présente un vérin hydraulique (94) qui est monté entre le bras en porte-à-faux (64) et le bras de pelle (66), et l'actionneur de bras de pelle étant réalisé de manière à déplacer le bras de pelle (66) de manière contrôlable autour de l'axe (84).
18. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, dans lequel une unité d'entrée de contrôle d'outil (102) est en liaison avec l'unité de commande (50) et est réalisée de manière à produire un signal de contrôle d'outil (108) en réaction à un actionnement d'un opérateur correspondant à un déplacement souhaité de l'outil.
19. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, dans lequel une unité de commande (50) est en liaison avec l'unité d'entrée de contrôle d'outil (102) et est réalisée de manière à produire un signal de commande d'outil (110) afin

de produire un déplacement prédéfinissable ou souhaité de l'outil en réaction au signal de contrôle d'outil (108), et l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à produire un signal de commande d'outil (110) afin de produire en continu une vitesse angulaire d'outil prédéfinissable ou souhaitée en réaction au signal de vitesse angulaire (114), lorsqu'aucun signal de contrôle d'outil (108) n'est reçu. 5

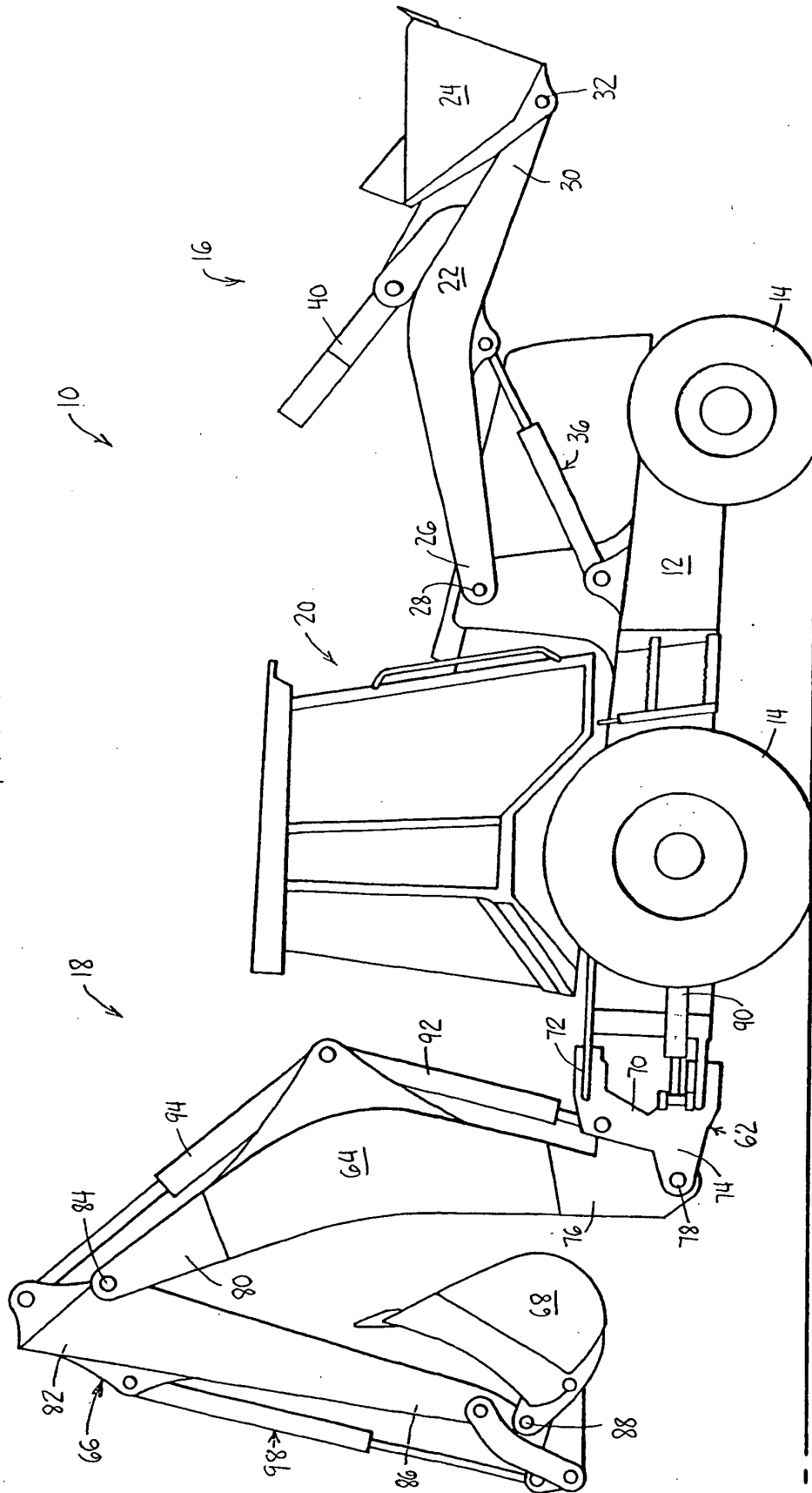
20. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 14 à 19, dans lequel une unité d'entrée de contrôle de bras en porte-à-faux (106) est prévue, laquelle est en liaison avec l'unité de commande (50) et est réalisée de manière à produire un signal de contrôle de bras en porte-à-faux (122) en réaction à un actionnement par un opérateur correspondant à un déplacement souhaité du bras en porte-à-faux, l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à ignorer le signal de Vitesse angulaire (114) lorsque le signal de contrôle de bras en porte-à-faux (122) n'est pas reçu, le véhicule de travail (10) présentant une unité d'entrée de contrôle de bras de pelle (104) qui est en liaison avec l'unité de commande (50) et qui est réalisée de manière à produire un signal de contrôle de bras de pelle (120) en réaction à un actionnement par l'opérateur correspondant à un déplacement souhaité du bras de pelle, l'unité de commande (50) étant réalisée de manière à ignorer le signal de vitesse angulaire (114) lorsqu'un signal de contrôle de bras de pelle (120) n'est pas reçu. 10  
15  
20  
25  
30
21. Véhicule de travail selon l'une quelconque des revendications 14 à 20, dans lequel le châssis (12) présente un châssis pivotant (62) et un actionneur pour le châssis pivotant (62), la première extrémité (76) du bras en porte-à-faux (64) étant montée de manière rotative/pivotante sur le châssis pivotant (62), et l'actionneur pour le châssis pivotant (62) présentant un vérin hydraulique (90) qui est réalisé de manière à déplacer le châssis pivotant (62) de manière contrôlable autour d'un axe (72). 35  
40

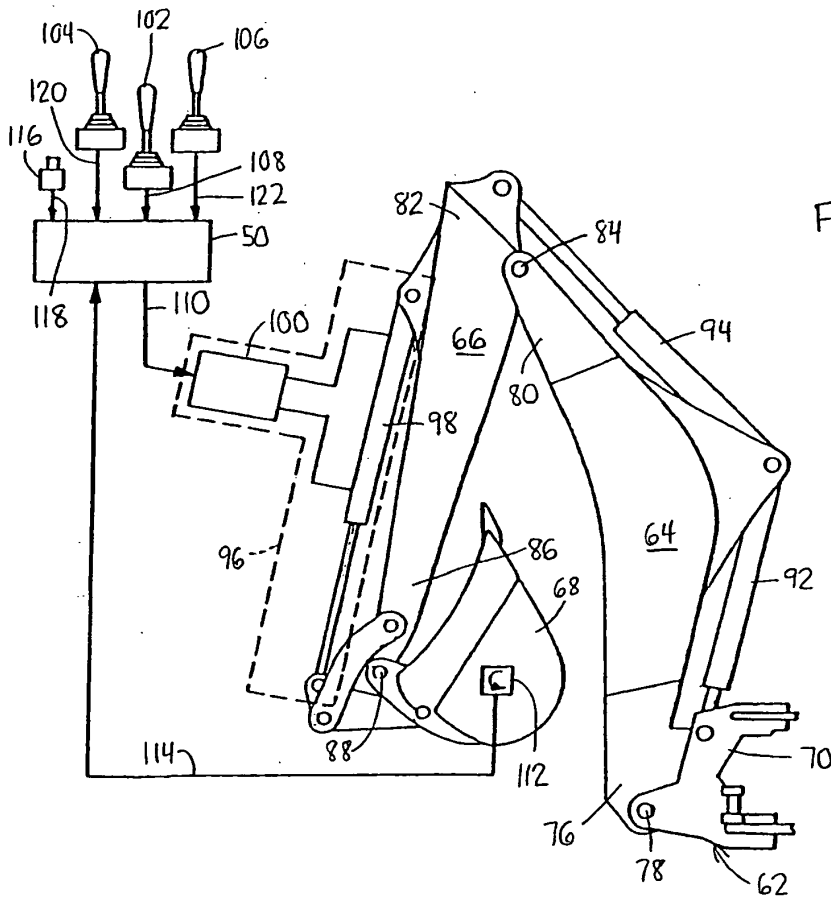
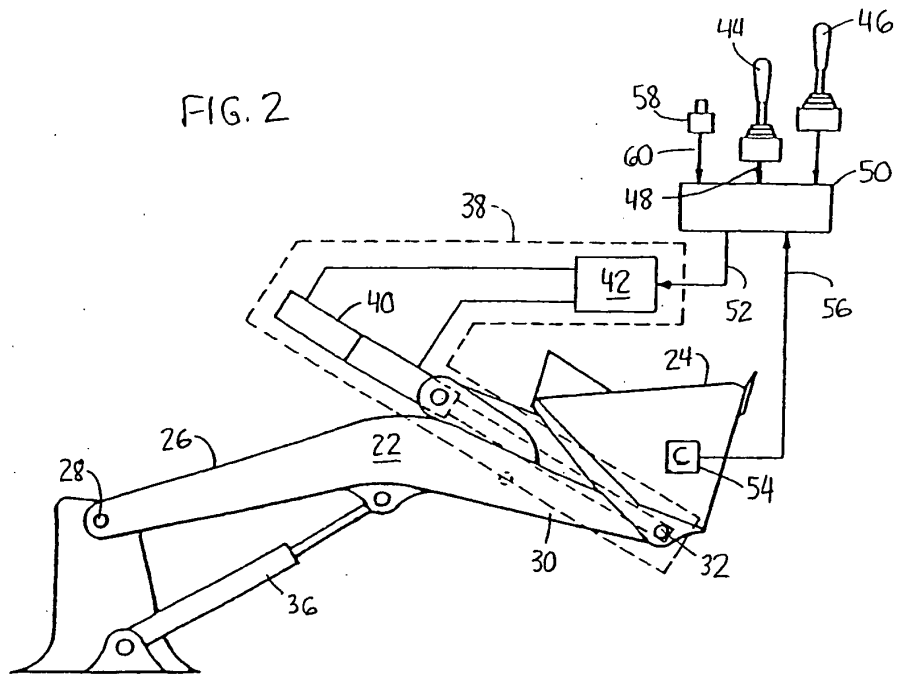
45

50

55

FIG. 1





**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**

- US 4923326 A [0005]
- US 4844685 A [0005]
- US 5356260 A [0005]
- US 6233511 B [0005]
- US 4628734 A [0009]
- US 5850035 A [0009]
- US 6003373 A [0009]