



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 011 631 U1 2007.11.22**

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 011 631.4**
 (22) Anmeldetag: **20.08.2007**
 (47) Eintragungstag: **18.10.2007**
 (43) Bekanntmachung im Patentblatt: **22.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A01C 15/00 (2006.01)**
A01M 7/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2006 018 796.0 11.12.2006

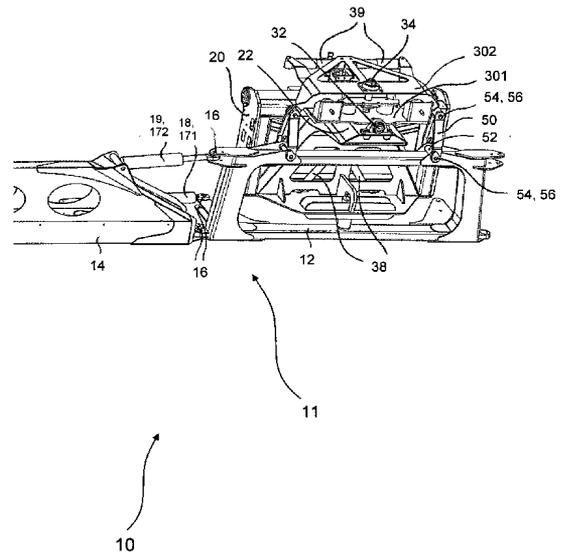
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Benninger und Partner, 93047 Regensburg

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Leeb Mechanik GmbH, 94562 Oberpörling, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Aufhängevorrichtung für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät**

(57) Hauptanspruch: Aufhängevorrichtung (10) für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät (11) mit Auslegerarmen (14), insbesondere für ein Spritzgestänge zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln, umfassend einen Hilfsrahmen (30) zur Aufhängung des Anbaugerätes (11), der mittels wenigstens eines pneumatisch und/oder hydraulisch oder auf andere Weise betätigbaren Stellelementes (40) um eine Fahrzeuglängsachse verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsrahmen (30) mit wenigstens einem Sensorelement (42) gekoppelt ist, das eine Relativneigung des Hilfsrahmens (30) zum Fahrzeug erfasst und bei Erreichen eines definierbaren Grenzwertes der Relativneigung das wenigstens eine Stellelement (40) ansteuert, um die Relativneigung zu verringern, und dass das wenigstens eine Sensorelement (42) ein pneumatisches und/oder hydraulisches Ventil (43) umfasst, das mit dem wenigstens einen Stellelement (40) zusammenwirkt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufhängevorrichtung für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät mit Auslegerarmen, insbesondere für ein Spritzgestänge zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Für den mobilen landwirtschaftlichen Einsatz sind seit langem weit ausladende Anbaugeräte bekannt. Beispielsweise sind Großspritzgeräte bekannt, die an landwirtschaftlichen Zugfahrzeugen befestigt sind und mit einem Spritztank gekoppelt sind, um eine Reihe von Spritzdüsen zu versorgen, die über die zu beiden Seiten des Fahrzeugs symmetrisch auskragenden Spritzgestänge verteilt sind. Auch andere ausladende Anbaugeräte, bspw. zum Säen, Mähen u.a. Arbeitsvorgänge sind bekannt. Da die Arbeitsbreite für die Feldfahrt mehrere Meter beträgt, sind derartige ausladende Anbaugeräte, bspw. Spritzgestänge, für die Straßenfahrt einklappbar. Im ausgeklappten Zustand reagieren die Auslegerarme der Anbaugeräte empfindlich auf Schwingungen des Fahrzeugs, auf Bodenunebenheiten sowie auf Fahrzeugbewegungen. Bei größeren Bodenunebenheiten oder -erhebungen bekommen die Auslegerenden sehr leicht Bodenkontakt und können u.U. dabei beschädigt werden.

[0003] Um Fahrzeugbewegungen um eine Fahrzeuglängsachse auszugleichen, sind Vorrichtungen bekannt, die über eine Pendelaufhängung und über Neigungssensoren bzw. Abstandssensoren verfügen und die mittels hydraulischen oder anders angesteuerten Stellelementen diese Neigung auszugleichen versuchen, bspw. indem grundsätzlich eine horizontale Lage der Auslegerarme des Spritzgestänges angestrebt wird. Problematisch ist insbesondere bei Pendelaufhängungen die Fahrt parallel zu einer Hangneigung, da hierbei der hangaufwärts orientierte Auslegerarm sehr leicht mit dem Boden in Berührung kommen kann, während der hangabwärts gerichtete Arm u.U. zu weit vom Boden entfernt ist, wodurch es zu unerwünschten Abdrifteffekten des Spritzmittels kommen kann. Zudem kann die Steuerung bei kurzen Schwingungen sehr leicht überfordert werden.

[0004] Weiterhin sind sog. Trapez-Pendelsysteme bekannt, die jedoch bei Furchen im Boden, in denen die Räder einer Seite laufen, keinen entsprechenden Ausgleich schaffen können, so dass auch hier eine Seite der Auslegerarme leicht in Bodenkontakt kommen kann.

[0005] Eine weitere alternative Bauform sieht eine Aufhängung im Schwerpunkt des Spritzgestänges sowie eine Federverbindung zum Zugfahrzeug vor. Auch hierbei ist jedoch ein Ausgleich von Bodenune-

benheiten sowie eine Fahrt mit einer Seite in einer Furche problematisch.

[0006] Darüber hinaus sind zahlreiche Varianten von Aufhängungen derartiger Spritzgestänge bekannt, die jeweils unterschiedliche Nachteile aufweisen können.

[0007] So zeigt die EP 1407664 A1 eine Anbauvorrichtung für das Spritzgestänge einer Feldspritze mit einem Grundrahmen, an welchem das Spritzgestänge über Gelenkglieder aufgehängt ist, wobei das Gestänge mittels eines zusätzlichen Gelenkgliedes so an dem Grundrahmen aufgehängt ist, dass der Grundrahmen sich gegenüber dem Spritzgestänge und entgegen der Fahrtrichtung in Art einer Schubbewegung bewegen kann. Hierdurch wird verhindert, dass Nickbewegungen und/oder Geschwindigkeitsschwankungen der Feldspritze auf das Spritzgestänge übertragen werden.

[0008] Die EP 0100127 A1 zeigt eine Gestängeaufhängung mit einer komplexen Pendelanordnung mit einem federnd aufgehängten Hilfsrahmen, welche für einen Ausgleich von Schwingungsbewegungen sorgt und das Gestänge im Wesentlichen in einer horizontalen Lage hält.

[0009] Die DE 3230489 C3 zeigt eine Ausgleichsvorrichtung für die Seitenausleger eines Düngerstreuers, wobei die Seitenausleger gelenkig um horizontale, in Fahrtrichtung weisende Achsen an einem mittleren Rahmen angeordnet sind und an diesem über Zugelemente (bspw. Seile) gehalten und pendelnd gelagert sind. Die beiden Zugelemente greifen jeweils an einer schwenkbaren Stellvorrichtung an, die jeweils eine Verstellvorrichtung aufweisen, die für eine zwangsweise Verstellung der Schwenkwinkel betätigbar sind. Zwischen dem Angriffspunkt der Zugelemente und der Verstellvorrichtung sind Dämpfungselemente (bspw. Federn) eingeschaltet. Diese Anordnung erlaubt eine Einstellung der Seitenausleger, bspw. für eine Hangfahrt.

[0010] Eine weitere gattungsgemäße Aufhängung für ein Verteilergestänge ist in der DE 4333934 C2 offenbart. Eine pendelnde Aufhängung des Verteilergestänges, welche für eine parallele Lage des Gestänges zum Erdboden sorgt, ist hier über eine Feder und einen Stoßdämpfer abgefedert. Es sind zusätzlich eine Handsteuerung über Hydraulikzylinder, über welche das Gestänge zwangsweise schräg gestellt werden kann, sowie eine Arretiereinrichtung vorgesehen.

[0011] Weiterhin ist in der EP 0157592 A2 eine Gestängeaufhängung mit aktiver und passiver Dämpfung mittels symmetrisch angeordneter Feder-Dämpfungs-Einheiten offenbart, die eine Neigungseinstellung des Gestänges in Abhängigkeit von Abständen

zum Boden vorsieht.

[0012] Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik besteht das Ziel der vorliegenden Erfindung darin, eine Aufhängevorrichtung für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät mit Auslegerarmen, insbesondere für ein Spritzgestänge zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln, zur Verfügung zu stellen, mittels welcher Bodenunebenheiten, Schwankungen und Schwingungen des Fahrzeugs und auch eine Schrägfahrt an Hängen ausgeglichen werden können, ohne dass die Gefahr besteht, dass ein Auslegerarm des Anbaugerätes leicht in unerwünschten Bodenkontakt kommt. Der Aufbau und die Bedienung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sollen hierbei möglichst einfach sein, so dass eine verbesserte Alternative für bekannte Aufhängungen zur Verfügung gestellt wird.

[0013] Dieses Ziel der Erfindung wird mit dem Gegenstand des unabhängigen Anspruchs erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung lassen sich den abhängigen Ansprüchen, der Figurenbeschreibung sowie den Zeichnungen entnehmen.

[0014] Eine Aufhängevorrichtung für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät mit Auslegerarmen, insbesondere für ein Spritzgestänge zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln, gemäß Anspruch 1, umfasst einen Hilfsrahmen zur Aufhängung des Anbaugerätes, der mittels wenigstens eines pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbaren Stellelementes um eine Fahrzeughängsachse verschwenkbar ist.

[0015] Gemäß vorliegender Erfindung ist vorgesehen, dass der Hilfsrahmen mit wenigstens einem Sensorelement gekoppelt ist, das eine Relativneigung des Hilfsrahmens zum Fahrzeug erfasst und bei Erreichen eines definierbaren Grenzwertes der Relativneigung das wenigstens eine Stellelement ansteuert, um die Relativneigung zu verringern.

[0016] In einer Betriebsstellung sind die Auslegerarme des Anbaugerätes derart ausgeschwenkt, dass sie zwei im Wesentlichen gestreckte Auslegerarme bilden, die vom Fahrzeug bzw. von einer an der Frontseite des Fahrzeuges angeordneten Aufhängung ausgehend seitlich nach außen ragen. Die ausgestreckten Auslegerarme überspannen in der Regel einen Bereich von mehreren Metern und reagieren daher empfindlich auf Fahrzeugbewegungen.

[0017] Die erfindungsgemäße Aufhängung des Anbaugerätes erfolgt an einem Hilfsrahmen, bspw. mittels wenigstens zweier vertikaler Verbindungsstreben. Der Hilfsrahmen ist hierbei direkt oder indirekt mit dem Fahrzeug oder mit einem sogenannten Hubrahmen verbunden bzw. an diesem abgestützt. Die

Aufhängevorrichtung ist insbesondere für den mobilen landwirtschaftlichen Einsatz geeignet, da sie eine austauschbare Aufhängung eines Anbaugerätes an einem Zugfahrzeug bzw. an einem an dem Fahrzeug anbringbaren Hubrahmen, ermöglicht.

[0018] In der nachfolgenden Beschreibung wird der Begriff „Spritzgestänge“ synonym für allgemein ausladende landwirtschaftliche Anbaugeräte verwendet. Die Verwendung des Begriffes „Spritzgestänge“ ist nicht einschränkend zu verstehen.

[0019] Das ausladende Anbaugerät, insbesondere das Spritzgestänge, ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise vertikal unterhalb des Hilfsrahmens aufgehängt. Die Aufhängung erfolgt mit Vorzug über wenigstens zwei im Wesentlichen vertikal angeordnete Verbindungsstreben, die mit jeweils einem Endabschnitt an dem Hilfsrahmen befestigt und mit einem anderen Endabschnitt an dem Spritzgestänge bzw. an einem mittleren Gestängeabschnitt des Spritzgestänges befestigt sind. Die Befestigung erfolgt sowohl am Hilfsrahmen als auch am mittleren Gestängeabschnitt des Spritzgestänges vorzugsweise über Gelenkelemente, die eine Pendelbewegung der Verbindungsstreben und des Gestänges quer zu einer Fahrtrichtung bzw. quer zum Hubrahmen erlauben. Eine stabilere Aufhängung ist mittels mehrerer vertikal angeordneter Verbindungsstreben möglich. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind jeweils zwei Verbindungsstreben bewegbar an einem Gelenkpunkt angeordnet, welcher als horizontale Schwenkachse fungiert. Jeweils zwei vertikale Verbindungsstreben können bspw. über jeweils einen bzw. zwei horizontal und vorzugsweise an den Endabschnitten der Verbindungsstreben angeordnete Verbindungsstege verbunden sein, an denen die Aufhängung der vertikalen Verbindungsstreben an dem Hilfsrahmen und/oder die Aufhängung des Gestänges an den vertikalen Verbindungsstreben erfolgt. Andere Verbindungsarten, die eine Pendelbewegung des Gestänges in einer Ebene quer zur Fahrtrichtung bzw. quer zum Hubrahmen erlauben, sind ebenfalls einsetzbar. Die Erfindung ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

[0020] Die Aufhängung des Spritzgestänges an den Verbindungsstreben und darüber an dem Hilfsrahmen kann gedämpft erfolgen, bspw. indem Federdämpfer, Gummiabstandhalter, Faltenbalge etc. eingebaut sind. Alle bekannten und geeigneten Dämpfungsvorrichtungen sind an dieser Stelle einsetzbar; die Erfindung ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

[0021] Das an den wenigstens zwei im Wesentlichen vertikal angeordneten Verbindungsstreben frei oder gedämpft aufgehängte Spritzgestänge kann zusätzlich in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung des Zugfahrzeuges verschwenkbar sein, so dass die Auslegerarme nach vorne und hinten

schwenken können. Derartige Schwenkbewegungen sind bspw. möglich, indem die Auslegerarmabschnitte des Spritzgestänges über vertikale Schwenkachsen an dem mittleren Gestängeabschnitt befestigt sind. Diese vertikalen Schwenkachsen können bspw. durch Gelenkaufhängungen gebildet sein. Verbindungsabschnitte zwischen den Gelenkaufhängungen und den Auslegerarmen können jeweils Stoßdämpfer aufweisen, die eine gedämpfte Schwingung der Arme in horizontaler Richtung nach vorne und hinten erlauben, und/oder Stellglieder, bspw. Pneumatikzylinder, aufweisen, die ein manuelles Verstellen der Schwenkwinkel ermöglichen. Alternativ kann bspw. der Hubrahmen um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar an dem Fahrzeug angebracht sein und/oder der Hilfsrahmen kann um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagert sein.

[0022] Allein die beschriebene schwenkbare Aufhängung des Spritzgestänges an dem Hilfsrahmen über im Wesentlichen vertikale Verbindungsstreben und Gelenkelemente, die eine Pendelbewegung der Verbindungsstreben und des Gestänges ermöglichen führt zu einer gedämpften Übertragung von Bodenunebenheiten bzw. Bewegungen des Fahrzeuges auf das Spritzgestänge. Ohne weitere Einflussnahme wird das Spritzgestänge bei der beschriebenen Anordnung jederzeit weitgehend in horizontaler Lage gehalten.

[0023] Der Hilfsrahmen der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise an einem Auflageabschnitt des Hubrahmens befestigt, bspw. an diesem aufgehängt oder auf diesem abgestützt. Alternativ kann die Aufhängung bzw. Abstützung an einem entsprechenden Abschnitt eines Spezialfahrzeuges erfolgen, so dass der im Folgenden beschriebene und im Ausführungsbeispiel dargestellte Hubrahmen entfallen kann. Die Aufhängung bzw. Abstützung des Hilfsrahmens am Hubrahmen bzw. am Fahrzeug erfolgt vorzugsweise gedämpft und um eine horizontale, in Fahrtrichtung liegende Schwenkachse verschwenkbar. Insbesondere bildet der Auflage- bzw. Aufhängepunkt des Hilfsrahmens an dem Hubrahmen bzw. an dem Fahrzeug die horizontale Schwenkachse. Mit Vorzug ist der Schwenkwinkel, um welchen sich der Hilfsrahmen um die horizontale Achse verschwenken lässt, begrenztbar.

[0024] Die Schwenkbewegung um die horizontale Schwenkachse ist vorzugsweise mittels wenigstens eines Stellglieds, insbesondere mittels wenigstens zweier symmetrisch angeordneter Stellglieder gedämpft. Die Stellglieder können bspw. eine Federdämpfung umfassen und/oder bspw. Pneumatikzylinder und/oder Luftbalge und/oder Hydraulikzylinder mit Stickstoffblase aufweisen. Die Erfindung ist in dieser Hinsicht nicht beschränkt.

[0025] Die Stoßdämpfer sind zwischen Hilfsrahmen

und Hubrahmen bzw. Fahrzeug angeordnet, um die Schwenkbewegung um die horizontal in Fahrtrichtung liegende Achse zu dämpfen. Die genaue Position, in welcher die Stoßdämpfer zwischen den genannten Rahmenelementen angeordnet sind, ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung unerheblich. Der Hilfsrahmen der vorliegenden Erfindung weist vorzugsweise einen im Wesentlichen vertikal nach oben oder nach unten ragenden Ausleger auf, an welchem die Stoßdämpfer verankert sein können. Die Befestigungsstruktur der Stoßdämpfer an dem Hubrahmen bzw. dem Fahrzeug ist schwenkbar, um die nachfolgend beschriebene Schwenkbewegung des Hilfsrahmens um die horizontale Achse zu ermöglichen. Hinsichtlich der technischen Gesamtaufbaus der vorliegenden Erfindung ist diese Anordnung der Stoßdämpfer bevorzugt.

[0026] Das wenigstens eine Stellelement der vorliegenden Erfindung, mittels dessen der Hilfsrahmen und mit ihm das Spritzgestänge um eine Fahrzeuglängsachse verschwenkbar sind, ist pneumatisch und/oder hydraulisch betätigbar. Ein derartiges Stellelement kann bspw. ein Pneumatikzylinder und/oder ein Luftbalg und/oder ein Hydraulikzylinder mit Stickstoffblase sein.

[0027] Die Stellelemente sind erfindungsgemäß derart zwischen Hilfsrahmen und Hubrahmen bzw. Fahrzeug angeordnet, dass sie eine Veränderung bzw. eine Vorgabe des Schwenkwinkels des Hilfsrahmens um die horizontale, in Fahrtrichtung liegende Schwenkachse, um die der Hilfsrahmen gegen den Hubrahmen bzw. das Fahrzeug verschwenkbar ist, ermöglichen.

[0028] Vorzugsweise sind zwei derartige pneumatische und/oder hydraulische Stellelemente vorgesehen, die in symmetrischer Anordnung für eine Veränderung bzw. eine Vorgabe des Schwenkwinkels des Hilfsrahmens um eine Fahrzeuglängsachse sorgen können. Die Stellelemente sind vorzugsweise fluidisch (hydraulisch und/oder pneumatisch) derart miteinander gekoppelt, dass sie Schwingungen des Spritzgestänges dämpfen.

[0029] Mit Vorzug sind zwei derartige fluidische Stellelemente vorgesehen, die vorzugsweise symmetrisch angeordnet sind. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwei derartige fluidische Stellelemente in symmetrischer Anordnung zu beiden Seiten an dem im Wesentlichen vertikal angeordneten Ausleger des Hilfsrahmens verankert. Die Befestigungsstruktur der Stellelemente an dem Hubrahmen bzw. dem Fahrzeug ist schwenkbar, um die Schwenkbewegung des Hilfsrahmens um die horizontale Achse zu ermöglichen.

[0030] Das wenigstens eine Sensorelement der vor-

liegenden Erfindung umfasst bspw. ein pneumatisches und/oder hydraulisches Ventil, das mit dem wenigstens einen Stellelement zusammenwirkt.

[0031] Das wenigstens eine Sensorelement kann bspw. wenigstens ein fluidisches (d.h. hydraulisches und/oder pneumatisches) Niveauventil sein. Insbesondere ist hier ein Ventil wie es aus LKW-Kabinenaufhängungen oder Luftfedern bekannt ist, verwendbar. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind zwei fluidische Niveauventile im Bereich der in Fahrzeuginnenachse angeordneten Schwenkachse des Hilfsrahmens, insbesondere im Bereich der Aufhängung des Hilfsrahmens an dem Hubrahmen bzw. dem Fahrzeug, angeordnet. Diese Ventile nehmen erfindungsgemäß die Neigungsstellung des Hilfsrahmens relativ zum Hubrahmen bzw. zum Fahrzeug auf. Je nach Neigungsstellung des Hilfsrahmens in Bezug auf den Hubrahmen bzw. das Fahrzeug wird dieses Ventil unterschiedlich ausgelenkt. Die Anordnung der Ventile ist vorzugsweise derart gewählt, dass jedes Ventil eine unterschiedliche Neigungsrichtung aufnimmt. Die Ventile geben vorzugsweise proportional zur Auslenkung einen Druck auf das Stellelement aus. In der Folge wird jeweils wenigstens ein Stellelement, mit welchem das jeweilige Sensorventil vorzugsweise fluidisch gekoppelt ist und welches vorzugsweise wenigstens ein Pneumatik- oder Hydraulikzylinder ist, aktiviert. Die Aktivierung des jeweiligen Stellelementes hat eine Verschwenkung des Hilfsrahmens um seine in Fahrzeuginnenachse angeordnete, horizontale Schwenkachse zur Folge. Zusammen mit dem Hilfsrahmen verschwenkt auch das an ihm aufgehängte Gestänge. In einer einfacheren Ausführungsform sind die Sensorventile einfache Stellventile, welche bei Erreichen einer bestimmten Neigungsstellung des Hilfsrahmens öffnen, was ein Umströmen des Fluids in das gekoppelte Stellglied bewirkt. Das Stellglied verändert hierdurch die Neigung des Hilfsrahmens. Ist die Neigung wieder ausgeglichen, schließt das Stellventil wieder.

[0032] In der Praxis können mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung kleinere Bodenunebenheiten und Bewegungen des Fahrzeuges sehr gut mittels der pendelnden und ggf. gedämpften Aufhängung des Spritzgestänges an dem Hilfsrahmen sowie durch die über Stoßdämpfer gedämpfte Schwingung des Hilfsrahmens um seine in Fahrzeuginnenachse angeordnete Schwenkachse ausgeglichen werden. Es werden weniger Kräfte von außen in das Gestänge eingeleitet, was eine insgesamt ruhige Gestängelage zur Folge hat.

[0033] Starke Bodenunebenheiten sowie eine Fahrt am Hang führen zu einer verstärkten Verschwenkung des Hilfsrahmens um seine in Fahrzeuginnenachse angeordnete Schwenkachse, d.h. zu einer erhöhten Relativneigung des Hilfsrahmens zum Hubrahmen

bzw. zum Fahrzeug. Diese Verschwenkung bzw. Relativneigung wird von dem wenigstens einen Sensorelement, bspw. den Niveauventilen, aufgenommen. Bei Erreichen eines definierbaren Grenzwertes der Relativneigung, das heißt, wenn die Bodenunebenheiten und/oder die Neigung zu stark werden, spricht das wenigstens eine Sensorelement, bspw. die Niveauventile, an und steuert das mit ihm gekoppelte Stellelement, bspw. den Pneumatik- oder Hydraulikzylinder an. Dieses bzw. dieser sorgt für eine entsprechende Veränderung des Schwenkwinkels des Hilfsrahmens, so dass die Relativneigung des Hilfsrahmens zum Fahrzeug bzw. zum Hubrahmen wieder in einem vorgebbaren Bereich liegt. Auf diese Weise wird die Relativneigung des Hilfsrahmens und damit die Auslenkung des Gestänges jederzeit automatisch nachgesteuert, so dass sich das Gestänge jederzeit in einer relativ zum Fahrzeug bzw. zum Hubrahmen gesehenen „Mittelstellung“ befindet. So wird bei einer Hangfahrt der zum Hang liegende Auslegerarm gehoben und der vom Hang weg weisende Auslegerarm gesenkt. Verringert sich die Hangneigung, wird automatisch wieder eine entgegengesetzte Schwenkbewegung ausgeführt, wenn die Relativneigung des Hilfsrahmens zum Fahrzeug bzw. zum Hubrahmen den vorgebbaren Grenzwert erreicht. Die Auslegerarme befinden sich somit jederzeit im Wesentlichen parallel zum Bodenverlauf bzw. maximal in einem über den Grenzwert vorgebbaren Winkel zur Bodenoberfläche.

[0034] Für bestimmte Gegebenheiten, bspw. bei Furchenfahrten, bei denen sich zwar das Fahrzeug in ständiger Neigungsstellung befindet, die Bodenoberfläche aber dennoch weitgehend horizontal verläuft, kann es von Vorteil sein, die automatische Nachsteuerung der Gestängelage gemäß vorliegender Erfindung abschalten zu können. Weiterhin kann es für bestimmte Anwendungszwecke von Vorteil sein, dass eine separate bzw. manuelle Ansteuerung des wenigstens einen Stellelements durch den Fahrer ermöglicht ist. Hierdurch kann ein Hangausgleich und/oder eine Fahrt einer Fahrzeugseite in einer Furche manuell und somit der jeweiligen Situation optimal angepasst ausgeglichen werden.

[0035] Der Hilfsrahmen der vorliegenden Erfindung kann einteilig ausgeführt sein. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist er mehrteilig, ausgebildet. Insbesondere weist der erfindungsgemäße Hilfsrahmen zwei Rahmenabschnitte auf, die um eine vertikale Achse gegeneinander verdrehbar miteinander verbunden sind.

[0036] Wenigstens ein Abschnitt des Hilfsrahmens ist hierbei um einen begrenzten Schwenkwinkel um eine vertikale Achse, d.h. in horizontaler Ebene, schwenkbar bzw. drehbar. Die Schwenkbewegung ist vorzugsweise gedämpft, bspw. mittels wenigstens eines Stoßdämpfers.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein erster Hilfsrahmenabschnitt an einer in Fahrzeughängsachse liegenden horizontalen Schwenkachse an einem Auflegerabschnitt des Hubrahmens schwenkbar angeordnet und ein zweiter Hilfsrahmenabschnitt ist über eine Vertikalachse schwenkbar an dem ersten Hilfsrahmenabschnitt angeordnet. Insbesondere ist der zweite Hilfsrahmenabschnitt über eine Vertikalachse schwenkbar auf und über dem ersten Hilfsrahmenabschnitt angeordnet.

[0038] Vorzugsweise ist das Anbaugerät bzw. das Spritzgestänge bzw. ein mittlerer Gestängeabschnitt des Spritzgestänges über im Wesentlichen vertikal angeordnete Verbindungsstreben an dem zweiten und somit vorzugsweise oberen Hilfsrahmenabschnitt pendelnd befestigt. Die Rotationsschwingung des zweiten Hilfsrahmenabschnittes um die Vertikalachse ist gedämpft, bspw. mittels wenigstens eines Stoßdämpfers. Vorzugsweise erfolgt die Dämpfung über zwei symmetrisch angeordnete Stoßdämpfer.

[0039] Die durch die beschriebene Anordnung zusätzlich eingebrachte gedämpfte Rotationsschwingung horizontal rechtwinklig zur Fahrtrichtung hat eine weitere Verbesserung des Ausgleichs von Bodenunebenheiten und Bewegungen des Fahrzeuges zur Folge. Insbesondere kann ein seitlicher Versatz, um den der Drehpunkt bei Bodenunebenheiten verschoben wird, ausgeglichen werden. Die Gestänge- lage wird weiter beruhigt.

[0040] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0041] Fig. 1 eine Perspektivdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Aufhängevorrichtung,

[0042] Fig. 2 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Aufhängevorrichtung aus Sicht des Fahrzeuges,

[0043] Fig. 3 eine Prinzipskizze einer alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Aufhängevorrichtung, und

[0044] Fig. 4 eine Prinzipskizze einer weiteren alternativen Ausführungsform der Aufhängevorrichtung.

[0045] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Aufhängevorrichtung **10** für ausladende landwirtschaftliche Anbaugeräte, das insbesondere für den mobilen landwirtschaftlichen Einsatz geeignet ist. Im Beispiel ist die Aufhängung eines Spritzgestänges **11** dargestellt. Das Spritzgestänge **11** weist einen mittleren

Gestängeabschnitt **12** und zwei Auslegerarme **14** auf (nur ein Abschnitt eines der beiden Auslegerarme ist dargestellt). An den Auslegerarmen **14** sind Spritzdüsen zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln angeordnet (nicht dargestellt). Das Spritzgestänge **11** ist über einen Hilfsrahmen **30** an einem Hubrahmen **20** befestigt und kann mittels des Hubrahmens **20** austauschbar an einer Frontseite eines Fahrzeuges (nicht dargestellt) angeordnet sein. Alternativ (nicht dargestellt) kann die Funktion des Hubrahmens **20** von einem Spezialfahrzeug übernommen sein, so dass der Hubrahmen **20** entfallen kann.

[0046] Die Aufhängung des Spritzgestänges **11** erfolgt durch eine Aufhängung des mittleren Gestängeabschnittes **12** vertikal unterhalb des Hilfsrahmens **30** über vier im Wesentlichen vertikal angeordnete Verbindungsstreben **50**. Die Verbindungsstreben **50** sind jeweils mit einem Endabschnitt an dem Hilfsrahmen **30** und mit einem anderen Endabschnitt an dem mittleren Gestängeabschnitt **12** des Spritzgestänges **10** befestigt. Die Befestigung erfolgt jeweils über Gelenkelemente **54**, die eine Pendelbewegung der Verbindungsstreben **50** und somit eine weitgehend horizontale Verschiebung des Gestänges **10** quer zu einer Fahrtrichtung erlauben, wobei das Gestänge **10** in horizontaler Ausrichtung verbleibt. Jeweils zwei Verbindungsstreben **50** sind bewegbar an einem Gelenkpunkt **56** angeordnet und weisen jeweils einen horizontal angeordneten Verbindungssteg **52** auf, welcher als horizontale Schwenkachse fungiert, indem die Aufhängung der vertikalen Verbindungsstreben **50** an dem Hilfsrahmen **30** sowie die Aufhängung des Gestängeabschnittes **12** an den vertikalen Verbindungsstreben **50** jeweils an einem horizontal angeordneten Verbindungssteg **52** erfolgt.

[0047] Das Spritzgestänge **11** kann gedämpft an dem Hilfsrahmen **30** aufgehängt sein, indem die Verbindungsstreben **50** oder die Gelenkelemente **52** Dämpfungselemente aufweisen, bspw. Federdämpfer, Gummiabstandhalter, Faltenbalge etc. (nicht dargestellt).

[0048] Das Spritzgestänge **11** ist zusätzlich in horizontaler Richtung quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeuges verschwenkbar, so dass die Auslegerarme **14** nach vorne und hinten schwenken können. Hierzu sind die Auslegerarmabschnitte **14** über vertikale Schwenkachsen **16** (Gelenkaufhängungen) an dem mittleren Gestängeabschnitt **12** befestigt. Die Verbindungsabschnitte **171** zwischen den Gelenkaufhängungen **16** und den Auslegerarmen **14** weisen jeweils Stoßdämpfer auf, welche die Schwingung der Arme **14** in horizontaler Richtung nach vorne und hinten dämpfen. Andere Verbindungsabschnitte **172** zwischen den Gelenkaufhängungen **16** und den Auslegerarmen **14** weisen Stellzylinder **19** auf, die ein manuelles Verstellen der Schwenkwinkel ermöglichen.

[0049] Die beschriebene schwenkbare Aufhängung des Spritzgestänges **11** an dem Hilfsrahmen **30** über Gelenke führt zu einer gedämpften Übertragung von Bodenunebenheiten bzw. Bewegungen des Fahrzeuges auf das Spritzgestänge **11**. Ohne weitere Einflussnahme wird das Spritzgestänge **11** bei der beschriebenen Anordnung jederzeit weitgehend in horizontaler Lage gehalten.

[0050] Der Hilfsrahmen **30** ist auf einem Auflageabschnitt **22** des Hubrahmens **20** befestigt bzw. abgestützt. Die Abstützung erfolgt gedämpft und um eine horizontale, in Fahrtrichtung liegende Schwenkachse **32** verschwenkbar. Die horizontale Schwenkachse **32** ist gleichzeitig der Auflagepunkt des Hilfsrahmens **30** auf dem Hubrahmen **20**. Der Schwenkwinkel, um welchen sich der Hilfsrahmen **30** um die horizontale Achse **32** verschwenken lässt, ist begrenzt.

[0051] Die Schwenkbewegung um die horizontale Schwenkachse **32** ist vorzugsweise mittels zweier symmetrisch angeordneter Stoßdämpfer **38** gedämpft. Die Stoßdämpfer **38** können bspw. eine Federdämpfung umfassen oder bspw. Pneumatikzylinder sein. Die Stoßdämpfer **38** sowie die Lage und Funktion der Stell- und Sensorelemente **40**, **42** sind besser aus Fig. 2 und der zugehörigen Erläuterung ersichtlich.

[0052] Der Hilfsrahmen **30** der dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist zwei Rahmenabschnitte **301**, **302** auf. Ein erster Hilfsrahmenabschnitt **301** ist an einer in Fahrzeuginnenachse liegenden horizontalen Schwenkachse **32** an einem Auflegerabschnitt **22** des Hubrahmens **20** schwenkbar angeordnet und ein zweiter Hilfsrahmenabschnitt **302** ist über eine Vertikalachse **34** schwenkbar auf und über dem ersten Hilfsrahmenabschnitt **301** angeordnet. Die pendelnde Befestigung des Spritzgestänges **11** bzw. eines mittleren Gestängeabschnittes **12** davon erfolgt über im Wesentlichen vertikal angeordnete Verbindungsstreben **50**, die an dem zweiten, oberen Hilfsrahmenabschnitt **302** pendelnd befestigt sind, sowie in dem um die Fahrzeuginnenachse **32** schwenkbaren Hilfsrahmen **30**.

[0053] Der zweite, obere Abschnitt des Hilfsrahmens **302** ist um einen begrenzten Schwenkwinkel um die vertikale Achse **34**, das heißt in horizontaler Ebene, schwenkbar bzw. drehbar. Die Rotationsschwingung des oberen Hilfsrahmenabschnittes **302** und damit des Spritzgestänges **11** ist mittels zweier Stoßdämpfer **39** gedämpft.

[0054] Die durch die beschriebene Anordnung zusätzlich eingebrachte gedämpfte Rotationsschwingung horizontal rechtwinklig zur Fahrtrichtung hat eine weitere Verbesserung des Ausgleichs von Bodenunebenheiten und Bewegungen des Fahrzeuges zur Folge. Insbesondere kann ein seitlicher Versatz,

um den der Drehpunkt bei Bodenunebenheiten verschoben wird, ausgeglichen werden. Die Gestängeanlage wird weiter beruhigt.

[0055] Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung in einer Draufsicht und um etwa 180° zu der Ansicht aus Fig. 1 gedreht. Die Darstellung aus Sicht des Fahrzeuges der Fig. 2 verdeutlicht insbesondere die Lage und Funktion der Stell- und Sensorelemente **40**, **42** der vorliegenden Erfindung.

[0056] Die Stoßdämpfer bzw. Dämpfungszylinder **38** zur Dämpfung der Schwingbewegung des Hilfsrahmens **30** relativ zum Hubrahmen **20** um die horizontale Schwenkachse **32** sind zwischen Hilfsrahmen **30** und Hubrahmen **20** angeordnet. Der Hilfsrahmen **30** weist hierzu einen im Wesentlichen vertikal nach unten ragenden Ausleger **36** auf, an welchem jeweils ein Endabschnitt der Stoßdämpfer **38** verankert ist. Die Dämpfungszylinder **38** sind von dieser Verankerungsstelle nach unten gerichtet, und der jeweils andere Endabschnitt der Dämpfungszylinder **38** ist schwenkbar an einem unteren Querabschnitt **24** des Hubrahmens **20** befestigt.

[0057] Das Stellelement **40** der vorliegenden Erfindung, mittels dessen der Hilfsrahmen **30** und mit ihm das Spritzgestänge **10** um eine Fahrzeuginnenachse verschwenkbar ist, umfasst zwei symmetrisch angeordnete Pneumatikzylinder **41** (Stellzylinder).

[0058] Die Stellzylinder **41** sind mit einem Endabschnitt an dem im Wesentlichen vertikal nach unten ragenden Ausleger **36** des Hilfsrahmens verankert. Von dieser Verankerungsstelle sind die Stellzylinder **41** nach oben gerichtet, und der jeweils andere Endabschnitt der Stellzylinder **41** ist schwenkbar an seitlichen Rahmenabschnitten **26** des Hubrahmens **20** befestigt. In dieser Anordnung können sie eine Veränderung bzw. eine Vorgabe des Schwenkwinkels des Hilfsrahmens **30** relativ zum Hubrahmen **20** um die horizontale, in Fahrtrichtung liegende Schwenkachse **32** bewirken. Zudem sind die Stellelemente **40** bzw. die Stellzylinder **41** pneumatisch derart miteinander gekoppelt, dass sie Schwingungen des Spritzgestänges **11** zusätzlich dämpfen.

[0059] Das Sensorelement **42** der vorliegenden Erfindung umfasst in der dargestellten Ausführungsform zwei pneumatische Niveauventile **43**, die mit den Stellelementen **40** zusammenwirken. Die beiden fluidischen Niveauventile **43** sind im Bereich der in Fahrzeuginnenachse angeordneten Schwenkachse **32** des Hilfsrahmens **20**, d.h. im Bereich der Aufhängung des Hilfsrahmens **30** an dem Hubrahmen **20** angeordnet. Sie nehmen die Neigungsstellung des Hilfsrahmens **30** relativ zum Hubrahmen **20** auf. Die Anordnung der Ventile **43** ist derart gewählt, dass jedes Ventil eine unterschiedliche Neigungsrichtung aufnimmt. Je nach Neigungsstellung des Hilfsrah-

mens **30** in Bezug zum Hubrahmen **20** geben die Ventile einen Druck auf das Stellelement aus, der proportional zur Auslenkung ist. Die Ventile **43** gehen bei einem maximalen, voreinstellbaren Druck in eine geöffnete Ventilstellung über. In der Folge wird jeweils ein Stellzylinder **41**, mit welchem das jeweilige Sensorventil **43** pneumatisch gekoppelt ist, aktiviert. Die Aktivierung des jeweiligen Stellzylinders **43** hat eine Verschwenkung des Hilfsrahmens **30** relativ zum Hubrahmen **20** um seine in Fahrzeuginnenachse angeordnete Schwenkachse **32** zur Folge. Mit dem Hilfsrahmen **30** verschwenkt auch das an ihm aufgehängte Anbaugerät **11**.

[0060] Alternative Anordnungen der Dämpfungs-, Stell- und Sensorelemente sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich.

[0061] So zeigt Fig. 3 eine Anordnung, bei der das Anbaugerät **11** über im Wesentlichen vertikale Verbindungsstreben **50** pendelnd mit einer Querstrebe des Hilfsrahmens **30** verbunden ist. Der Auflagepunkt des Hilfsrahmens **30** am Hubrahmen **20** und die horizontal in Fahrzeuginnenachse liegende Schwenkachse **32** sind zentral an der Querstrebe gelegen. Der weitgehend vertikale Auslegerabschnitt **36** des Hilfsrahmens **30** ist nach oben gerichtet. An dessen Endabschnitt sind die ebenfalls nach oben gerichteten Stellzylinder **41** angeordnet, welche über ein seitlich angeordnetes Sensorelement **42** angesprochen werden.

[0062] Weiterhin zeigt Fig. 4 eine erweiterte Anordnung, bei der zwei symmetrisch angeordnete Stellelemente **40** bzw. Stellzylinder **41** am vertikalen Ausleger **36** angelenkt sind, die jeweils von einem ihnen zugeordneten Sensorelement **42** bzw. Ventil **43** angesteuert werden. Weiterhin ist eine optionale Verbindungsleitung **60** angedeutet, die für einen fluidischen Druckausgleich zwischen den beiden Stellzylindern **41** sorgen kann, wenn Anbaugerät bspw. ins Pendeln oder Schwingen gerät.

[0063] Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung **10** können kleinere Bodenunebenheiten und Bewegungen des Zugfahrzeuges sehr gut mittels der pendelnden und ggf. gedämpften Aufhängung des Spritzgestänges bzw. Anbaugerätes **11** an dem Hilfsrahmen **30** sowie durch die über Stoßdämpfer **38**, **39** gedämpfte Schwingung des Hilfsrahmens **30** um seine in Fahrzeuginnenachse angeordnete horizontale Schwenkachse **32** sowie um die vertikale Schwenkachse **34** ausgeglichen werden. Es werden weniger Kräfte von außen in das Anbaugerät **11** eingeleitet, was eine insgesamt ruhige Gestängelage zur Folge hat.

[0064] Starke Bodenunebenheiten sowie eine Fahrt am Hang führen zu einer erhöhten Relativneigung des Hilfsrahmens **30** zum Hubrahmen **20** bzw. zum

Fahrzeug. Diese Relativneigung wird von dem Sensorelement **42** bzw. den Niveauventilen **43** aufgenommen. Bei Erreichen eines definierbaren Grenzwertes der Relativneigung, das heißt, wenn die Bodenunebenheiten und/oder die Neigung zu stark werden, werden die Niveauventile aktiv und steuern die mit ihnen gekoppelten Stellelemente **30** bzw. die Pneumatikstellzylinder an. Diese sorgen für eine entsprechende Veränderung des Schwenkwinkels des Hilfsrahmens **30** relativ zum Hubrahmen **20**, so dass die Relativneigung des Hilfsrahmens **30** zum Fahrzeug bzw. zum Hubrahmen **20** wieder in einem vorgegebenen Bereich liegt. Auf diese Weise wird die Relativneigung des Hilfsrahmens **30** und damit die Auslenkung des Anbaugerätes **11** jederzeit automatisch nachgesteuert, so dass sich das Anbaugerät **11** jederzeit in einer relativ zum Fahrzeug bzw. zum Hubrahmen **20** gesehenen „Mittelstellung“ befindet. Bei einer Hangfahrt wird somit der zum Hang liegende Auslegerarm gehoben und der vom Hang wegweisende Auslegerarm gesenkt. Verringert sich die Hangneigung, wird automatisch wieder eine entgegengesetzte Schwenkbewegung ausgeführt, wenn die Relativneigung des Hilfsrahmens **30** zum Hubrahmen **20** bzw. zum Fahrzeug den vorgebbaren Grenzwert erreicht. Die Auslegerarme **14** befinden sich somit jederzeit im Wesentlichen parallel zum Bodenverlauf bzw. maximal in einem bestimmten, über den Grenzwert vorgebbaren Winkel zur Bodenoberfläche.

[0065] Für bestimmte Gegebenheiten, bspw. bei Furchenfahrten, bei denen sich zwar das Fahrzeug in ständiger Neigungsstellung befindet, die Bodenoberfläche aber dennoch weitgehend horizontal verläuft, kann es von Vorteil sein, die automatische Nachsteuerung der Gestängelage gemäß vorliegender Erfindung abschalten zu können. Weiterhin kann es für bestimmte Anwendungszwecke von Vorteil sein, dass eine separate bzw. manuelle Ansteuerung des wenigstens eines Stellelements **40** durch den Fahrer ermöglicht ist. Hierdurch kann ein Hangausgleich und/oder eine Fahrt einer Fahrzeugseite in einer Furche manuell und somit der jeweiligen Situation optimal entsprechend ausgeglichen werden.

Schutzansprüche

1. Aufhängevorrichtung (**10**) für ein ausladendes landwirtschaftliches Anbaugerät (**11**) mit Auslegerarmen (**14**), insbesondere für ein Spritzgestänge zum Ausbringen von flüssigen Spritz- und Düngemitteln, umfassend einen Hilfsrahmen (**30**) zur Aufhängung des Anbaugerätes (**11**), der mittels wenigstens eines pneumatisch und/oder hydraulisch oder auf andere Weise betätigbaren Stellelementes (**40**) um eine Fahrzeuginnenachse verschwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hilfsrahmen (**30**) mit wenigstens einem Sensorelement (**42**) gekoppelt ist, das eine Relativneigung des Hilfsrahmens (**30**) zum

Fahrzeug erfasst und bei Erreichen eines definierbaren Grenzwertes der Relativneigung das wenigstens eine Stellelement (40) ansteuert, um die Relativneigung zu verringern, und dass das wenigstens eine Sensorelement (42) ein pneumatisches und/oder hydraulisches Ventil (43) umfasst, das mit dem wenigstens einen Stellelement (40) zusammenwirkt.

2. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsrahmen (30) um eine horizontale, in Fahrtrichtung liegende Schwenkachse (32) um einen begrenzbaren Schwenkwinkel verschwenkbar ist.

3. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenkbewegung um die horizontale Schwenkachse (32) gedämpft ist.

4. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anbaugerät (11) vertikal unterhalb des Hilfsrahmens (30) an wenigstens zwei Verbindungsstreben (50) aufgehängt ist.

5. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei Verbindungsstreben (50) annähernd parallel zueinander verlaufen.

6. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das an den wenigstens zwei Verbindungsstreben (50) frei oder gedämpft aufgehängte Anbaugerät (11) in horizontaler Richtung, quer zur Fahrtrichtung des Zugfahrzeuges verschwenkbar ist.

7. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens zwei Verbindungsstreben (50) und das Anbaugerät (11) ein Parallelogramm bilden.

8. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei pneumatische und/oder hydraulische Stellelemente (40) vorgesehen sind, die in symmetrischer Anordnung zu beiden Seiten an einem vertikalen Ausleger (36) des Hilfsrahmens (30) verankert sind.

9. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellelemente (40) in symmetrischer Anordnung am Ausleger (36) und/oder am Hilfsrahmen (30) angelenkt sind.

10. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellelemente (40) fluidisch miteinander gekoppelt sind, um Schwingungen des Anbaugerätes

(11) zu dämpfen.

11. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoßdämpfer (38) zur Dämpfung der Schwenkbewegung um die horizontale Schwenkachse (32) an dem vertikalen Ausleger (36) des Hilfsrahmens (30) verankert sind.

12. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoßdämpfer (38) in symmetrischer Anordnung am Ausleger (36) und/oder am Hilfsrahmen (30) angelenkt sind.

13. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsrahmen (30) mehrteilig ausgebildet ist

14. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teilabschnitt (302) des Hilfsrahmens (30) eine gedämpfte Rotationsschwingung um eine Vertikalachse (34) ausführen kann.

15. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine separate bzw. manuelle Ansteuerung des wenigstens einen Stellelementes (40) durch den Fahrer ermöglicht ist, um einen Hangausgleich und/oder eine Fahrt einer Fahrzeugseite in einer Furche ausgleichen zu können.

16. Aufhängevorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid, insbesondere die Druckluft drosselbar ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

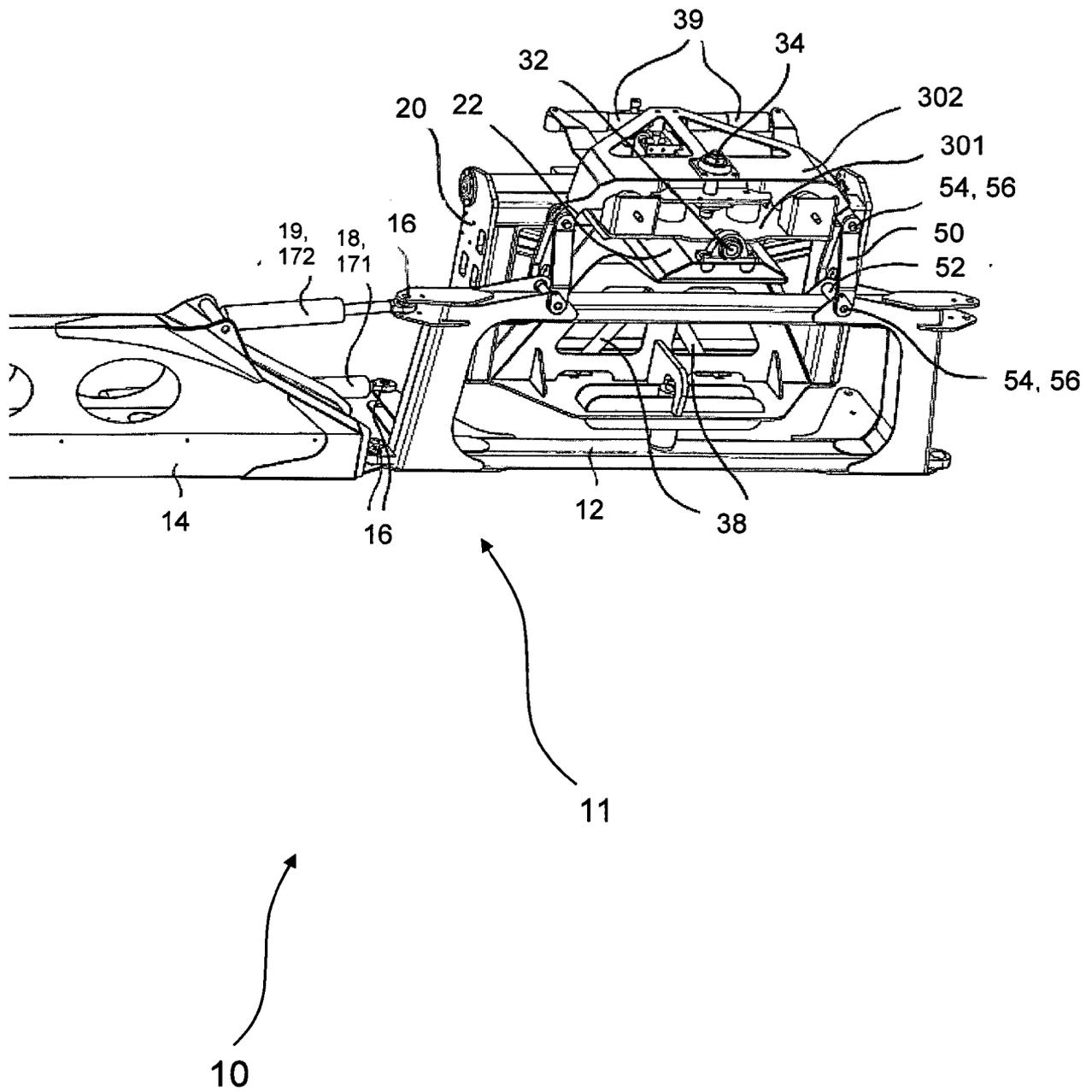


Fig. 2

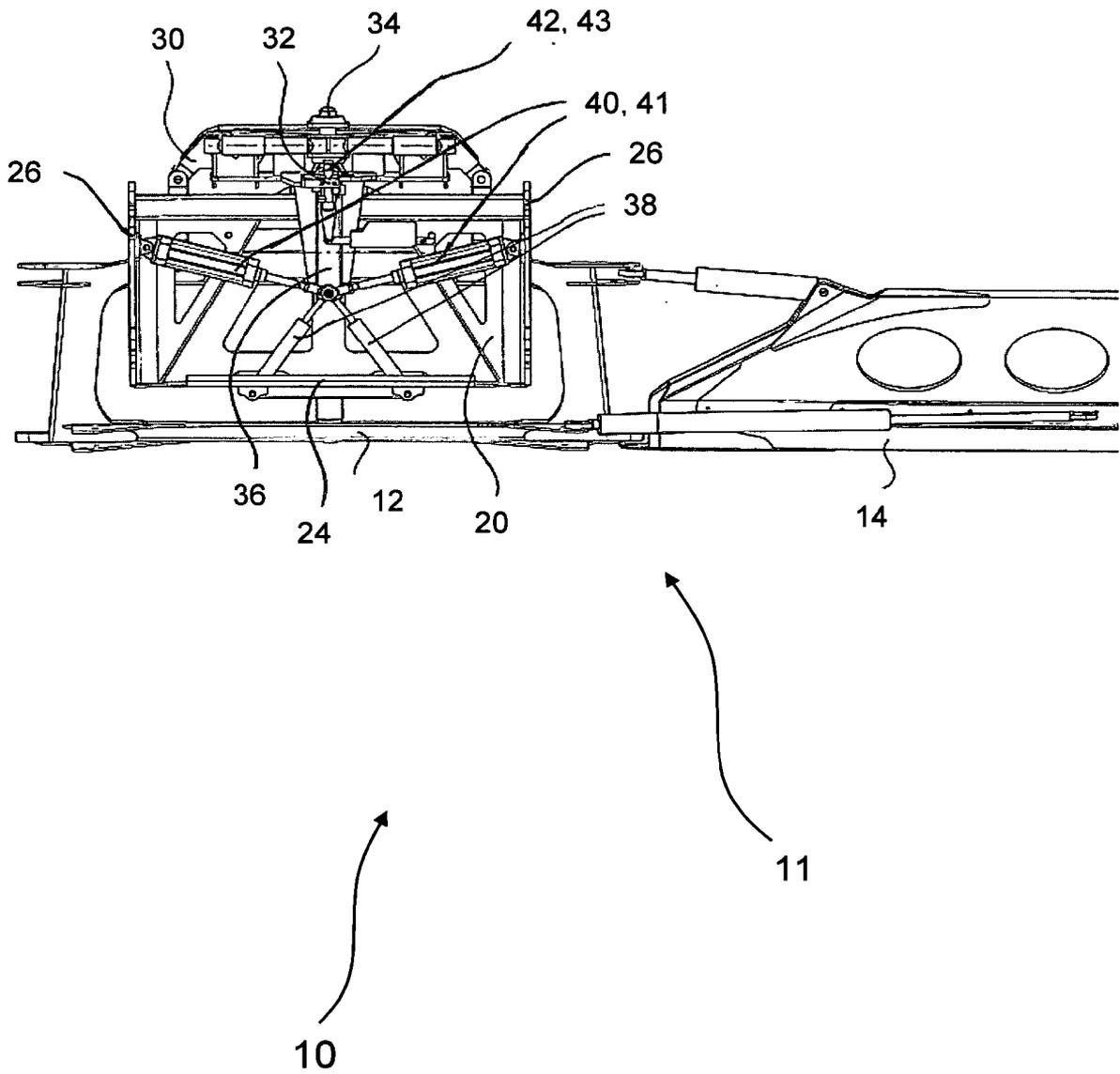


Fig. 3

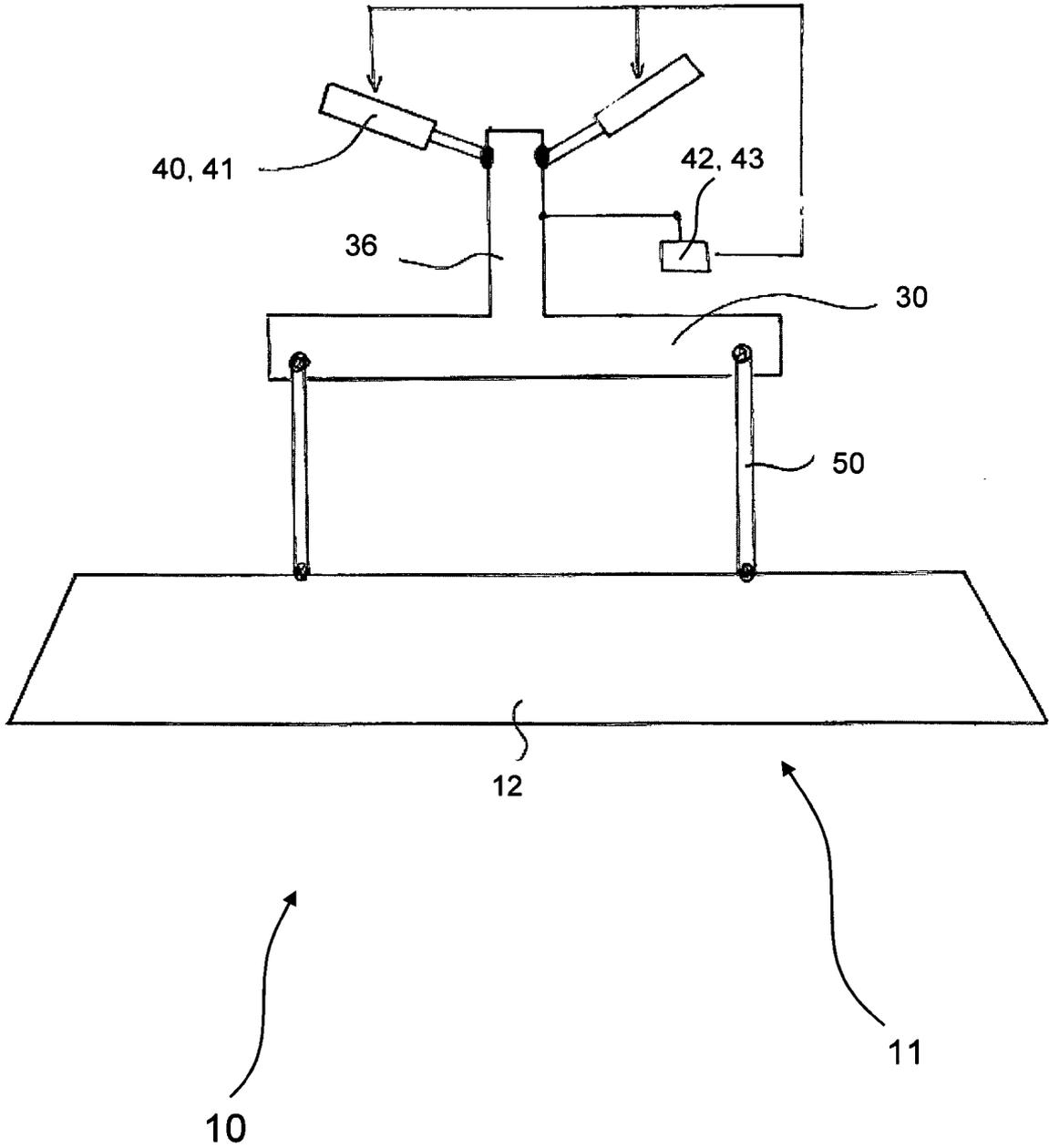


Fig. 4

