



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 04 377 B3** 2004.04.01

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 04 377.2**
(22) Anmeldetag: **04.02.2003**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **01.04.2004**

(51) Int Cl.7: **A01B 63/10**
F15B 20/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
CNH Österreich GmbH, Sankt Valentin, AT

(74) Vertreter:
Müller, L., 01844 Neustadt

(72) Erfinder:
**Hrazdera, Oliver, Dipl.-Ing., Neuhofen an der
Krems, AT; Fichtinger, Jürgen, Ing., Mauer, AT;
Schober, Martin, Ing., Perg, AT**

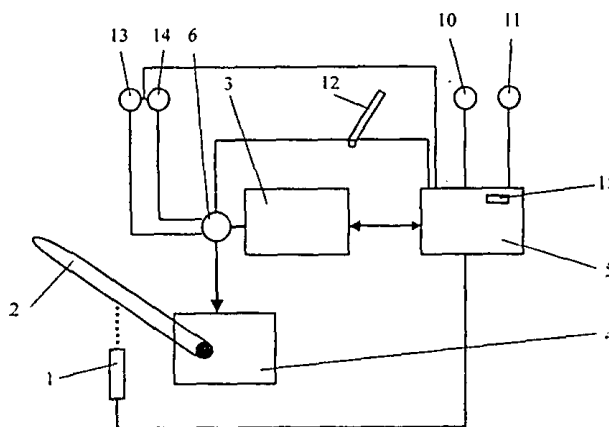
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 44 20 166 C1
DE 34 38 353 C2
DE 195 14 704 A1
DE 44 28 824 A1
DE 39 22 517 A1

(54) Bezeichnung: **Anordnung und Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Steuerung eines Fronthubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges und seine Betätigung auf landwirtschaftlichen Flächen.

Aufgabe ist es, eine Anordnung und ein Verfahren zu schaffen, das mit wenigen Betätigungselementen auskommt und sich einfach und sicher bedienen lässt.

Die Anordnung zur Steuerung besteht aus einem Positionssensor (1), der mit dem Hubwerk so verbunden ist, dass er zum gewünschten Zeitpunkt und in jeder Stellung des Hubwerkes die genaue Lage ermittelt und dieses Signal an die Elektronikeinheit (5) in Echtzeit übermittelt. Die Betätigung des Hubwerkes (2) erfolgt mittels eines angeordneten Hydraulikaggregats (3) über eine Hubwerksbefestigungs- und -betätigungseinheit (4) und die Überwachung übernimmt die Elektronikeinheit (5). Zur Steuerung ist der Positionssensor (1) des Fronthubwerkes (2) über die Elektronikeinheit (5) mit mehreren im Bedienbereich des Fahrers angeordneten und direkt gekoppelten Tastern (10) und (11) verbunden. Weiterhin ist im Bedienbereich ein Hubwerkbetätigungshebel (12) an die Elektronikeinheit (5) angeschlossen. Dieser ist mit dem proportional anzusteuernenden Zusatzsteuergerät (6) verbunden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, insbesondere eines Fronthubwerkes, und seine optimale Betätigung während der Fahrt auf nichtöffentlichen landwirtschaftlich genutzten Flächen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge mit Steuerungen von unterschiedlichen Hubwerken einschließlich ihrer angekoppelten Lasten sind in einer Vielzahl von verschiedenen Ausführungen bekannt.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE 195 14 704 A1 ist eine Regeleinrichtung für das Hubwerk eines Ackerschleppers bekannt, bei der ein hydraulisch betätigbarer Verbraucher über eine Pumpe aus einem Tank gespeist wird und wobei zwischen Pumpe und Verbraucher schaltbare Stellglieder angeordnet sind. Diese schaltbaren Stellglieder sind so ausgebildet, dass zusätzlich zu einer ersten Schaltstellungskombination, bei der kein Druckmedium zum Verbraucher fließt oder vom Verbraucher wegfießt, für jede Flussrichtung des Druckmediums zwei weitere Schaltstellungskombinationen möglich sind, in denen verschiedene große Volumenströme zu dem Verbraucher fließen oder von diesem fortfließen. Dieser Lösung haftet der Nachteil an, dass die schaltbaren Stellglieder kompliziert aufgebaut und störungsanfällig sind. Zudem ist diese Regeleinrichtung finanziell aufwändig.

[0004] Aus der DE 39 22 517 A1 ist eine hydraulische Steuereinrichtung für einen doppelt wirkenden Verbraucher bekannt. Dabei ist das Hubwerk an einem landwirtschaftlichen Fahrzeug mit einem proportional wirkenden Regelwegeventil angeschlossen, das Druckmittel von einer Druckmittelquelle zu einer Seite des Verbrauchers und von dieser zurück in einen Behälter steuert. Weiterhin wird auch ein Neutralumlauf von der Druckmittelquelle zum Behälter über eine Ventileinrichtung gesteuert, wobei die Ventileinrichtung in den Neutralumlauf des Regelwegventils geschaltet ist und in einer Grundstellung den Neutralumlauf und die andere Seite des Verbrauchers mit dem Behälter, in einer ersten Arbeitsstellung den Neutralumlauf mit dem Behälter bei gesperrter Verbindung zur anderen Seite des Verbrauchers steuert. In einer zweiten Arbeitsstellung wird der Neutralumlauf mit der anderen Seite des Verbrauchers bei gesperrter Verbindung zum Behälter verbunden. Diese hydraulische Steuereinrichtung ist relativ kompliziert und aufwändig. Sie hat zwar den Vorteil, dass sowohl das Heben als auch das Senken des Hubwerkes mit hydraulischer Kraft erfolgt, allerdings kann es aber dabei zu beträchtlichen Regelabweichungen kommen.

[0005] Aus der DE 44 20 166 C1 ist ein programmgesteuertes Regelungsverfahren für einen hydrau-

lisch betätigten Verbraucher für das Hubwerk eines Ackerschleppers bekannt, bei dem die Ansteuerung des Verbrauchers über ein Proportionalventil erfolgt. Dabei erfolgt die Steuerung des Proportionalventils in Abhängigkeit von der Einstellung eines Sollwertgebers mittels einer elektronischen Regeleinrichtung, wobei der Verbraucher in zwei unterschiedliche Betriebszustände versetzt wird, bis ein voreingestellter Sollwert erreicht ist. Das Regelverfahren läuft dabei in drei Schritten ab. Erst erfolgt ein Vergleich des Verbraucher-Istwertes mit dem über einen Sollwertgeber eingestellten Sollwert, dann ein Sperren des ersten und zweiten Betriebszustandes mittels der Regeleinrichtung bei einer Abweichung des Sollwertes vom Istwert und anschließend erst die Ansteuerung des Verbrauchers in Abhängigkeit vom Sollwert, nachdem die Sperrung des ersten und zweiten Betriebszustandes aufgehoben ist.

[0006] Hierbei handelt es sich um eine programmgesteuerte Sicherheitsschaltung, die Fehlbedienungen zuverlässig vermeiden soll. Dieser Lösung haftet der Nachteil an, dass sie regelungstechnisch gesehen einen zusätzlichen Aufwand bedeutet und ihre vorteilhaften Wirkungen nur am Feldende wirken. Während des Dauerbetriebes dagegen, d. h. während des Eingriffes von angebauten Bearbeitungsgeräten, hat sie hinsichtlich einer unkomplizierten und schnellen Regelung der Hubwerksstellung Nachteile.

[0007] Aus der DE 44 28 824 A1 ist eine Steuereinrichtung zur Ansteuerung wenigstens eines Steuergerätes eines Arbeitsfahrzeuges bekannt, bei der eine Steuereinheit mit einem Steuergerät und wenigstens einem Bedienungselement elektrisch so verbunden ist, dass die Einstellung des Betriebszustandes als eine durch die Steuerung wählbar beeinflussbare Funktion möglich ist. Die Steuereinheit weist dabei Mittel auf, die aufgrund eines Betätigungssignals von einem Bedienungselement einen Automatikmodus aktivieren oder deaktivieren. Dabei ist mit der Steuereinheit ein von den übrigen Bedienungselementen unabhängig betätigbarer Automatikschalter und ein Sensor zur Erfassung der Hubwerkslage elektrisch verbunden. Bei aktiviertem Automatikmodus erfolgt die Ansteuerung wenigstens eines Steuergerätes in Abhängigkeit von der durch den Sensor ermittelten Hubwerkslage nach einem vorgebaren Programm. Diese technische Lösung ist relativ aufwändig und kostenintensiv.

[0008] In der DE 34 38 353 C2 ist eine hydraulische Einrichtung für einen Traktor mit einer heck- und frontseitigen Geräteanbauvorrichtung und je einem damit zum Heben und Senken von Arbeitsgeräten gekoppelten Hubwerk mit wenigstens je einem hydraulischen Hubzylinder beschrieben. Diese hydraulischen Hubzylinder sind über hydraulische Steuermittel ansteuerbar und weisen jeweils ein Wegeventil auf. Sie werden von einer gemeinsamen Druckmittelquelle versorgt. Als Regelgröße wird hierbei der Druck in wenigstens einem Hubzylinder benutzt. Hierzu ist mindestens ein vorgesteuertes Druckregel-

ventil mit einem Anschluss für geregelten Druck und einem Weiterlauf-Anschluss angeordnet, wobei der Anschluss für geregelten Druck mit dem frontseitigen Hubzylinder und dessen Weiterlaufanschluss mit dem Wegeventil für das Heckhubwerk in Verbindung steht.

Aufgabenstellung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfache und kostengünstige Anordnung und ein einfaches Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes, insbesondere eines Fronthubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, zu schaffen, das mit wenigen Betätigungselementen auskommt, sich einfach und sicher bedienen lässt und das Management des Hubwerkes optimiert.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 2 gelöst, wobei in den Unteransprüchen Merkmale angeführt sind, die die erfindungsgemäße Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickeln.

[0011] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Steuerung eines Hubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, insbesondere eines Fronthubwerkes, besteht aus mindestens einem Positionssensor **1**, der mit dem Hubwerk so verbunden ist, dass er zu jedem gewünschten Zeitpunkt und in jeder Stellung des Hubwerkes dessen genaue Lage ermittelt und dieses Signal an die Elektronikeinheit **5** zwecks Auswertung und Anzeige in Echtzeit übermittelt. Die Betätigung des Hubwerkes **2** erfolgt bekannterweise dabei mittels eines angeordneten Hydraulikaggregats **3** über eine Hubwerkbefestigungs- und -betätigungseinheit **4** und Überwachung durch die Elektronikeinheit **5**. Zur einfachen Steuerung ist der Positionssensor **1** des Fronthubwerkes **2** über die Elektronikeinheit **5** mit mehreren im Bedienbereich des Fahrers angeordneten und direkt gekoppelten Tastern **10** und **11** verbunden. Darüber hinaus ist erfindungsgemäß im Bedienbereich ein Hubwerkbetätigungshebel **12** an die Elektronikeinheit **5** angeschlossen. In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung ist der Hubwerkbetätigungshebel **12** außer mit der Elektronikeinheit **5** auch mit einem Zusatzsteuergerät **6** verbunden.

[0012] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes **2** eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, insbesondere eines Fronthubwerkes, wird über den Taster **10** die untere Sollposition (gewünschte Arbeitslage) des Fronthubwerkes **2** direkt in den Speicher der Elektronikeinheit **5** mittels Betätigung einer Speicherbetätigungstaste **15** gespeichert. Nach erfolgter Speicherung wird nunmehr bei Betätigung des Tasters **10** das Hubwerk **2** immer auf diese untere Sollposition abgesenkt. Über einen weiteren im Bedienbereich des Fahrers angeordneten Taster **11** wird die obere Sollposition des Hubwerkes **2** direkt in den Speicher der Elektronikeinheit **5** gespeichert, ebenfalls in Kombination durch Drücken

der Speicherbetätigungstaste **15**. Danach wird bei alleiniger Betätigung des Tasters **11** das Hubwerk **2** auf die obere Sollposition gehoben.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Hubwerkbetätigungshebel **12** des weiteren auch direkt mit dem Zusatzsteuergerät **6** verbunden. Dadurch wird es möglich, dass das Hubwerk **2** auch unabhängig über eine Vorrangschaltung direkt über den Hubwerkbetätigungshebel **12** mittels des Zusatzsteuergerätes (**6**) steuerbar ist. Dies ist insbesondere bei kritischen Bodenunebenheiten oder bei Hindernissen oder in Havariesituationen von Vorteil, so dass eine proportionale Steuerung und Betätigung des Hubwerkes **2** ohne Elektronikeinheit **5** möglich ist. Allerdings werden in diesem Fall die jeweils gespeicherte untere und obere Sollposition des Hubwerkes **2** nicht verändert. Das Hubwerk **2** kann so sehr schnell auf eine sogenannte Schwimmposition angehoben werden.

[0014] In einer anderen vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind im Bedienbereich des Fahrers zwei Ölmengenregler **13** und **14** angeordnet. Mittels dieser Ölmengenregler **13** und **14** können entsprechende Ölmengen für das Heben und Absenken des Hubwerkes **2** voreingestellt werden. Diese Ölmengen sind durch zusätzliches Betätigen der Speichertaste **15** über die Elektronikeinheit **5** auch programmierbar und speicherbar, wenn diese eine Verbindung zur Elektronikeinheit **5** besitzen.

[0015] Ebenfalls von Vorteil ist eine Ausführung, bei der die voreingestellte bzw. programmierte Ölmenge, die mittels den zwei Ölmengenreglern **13** und **14** voreinstellbar bzw. programmierbar ist, d. h. jeweils die Ölmengen, die für das Heben und Absenken des Hubwerkes **2** notwendig sind, von der Elektronikeinheit **5** in Echtzeit überwacht werden und bei Bedarf regulierbar sind. Dadurch wird ein Überfahren des jeweils erforderlichen Hubwerkpositionspunktes so gut wie ausgeschlossen.

[0016] In einer weiteren speziellen Ausgestaltung der Erfindung sind am Hubwerk **2** ein oder mehrere Sensoren angeordnet. Solcherart Sensoren können sein: z.B. ein oder mehrere mitlaufende starre und/oder gedämpfte Räder, und/oder Ultraschallsensoren, und/oder Bodenradarsensoren und/oder Sensoren auf lichtoptischer Basis. Mittels dieser Sensoren am Hubwerk **2** kann in Echtzeit die jeweils tatsächliche Position des Hubwerkes **2** gegenüber der Bodenoberfläche ermittelt werden. Die Steuerung der optimalen Position des Hubwerkes **2** erfolgt vorteilhaft in Abhängigkeit von einem in der Elektronikeinheit **5** gespeicherten Steuerprogramm dabei so, dass kleine oder kurze Bodenunebenheiten ausgeglichen werden, wobei aber ein Minimalabstand von der Bodenoberfläche nicht unterschritten wird.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbeispiel an Hand der mit **Fig. 1** bezeich-

neten Zeichnung näher beschrieben werden. Sie zeigt schematisch die Anordnung eines Fronthubwerkes **2** eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges und die zugehörige Verschaltung zur Steuerung dieses Hubwerkes. Am Fronthubwerk **2** ist ein Positionssensor **1** so angeordnet, dass die genaue Position des Fronthubwerkes in Echtzeit ermittelt werden kann und das entsprechende Positionssignal zur Auswertung und Anzeige in die Elektronikeinheit **5** eingespeist wird. Das Fronthubwerk **2** ist an einer Hubwerkbefestigungs- und -betätigungseinheit **4** angeordnet. Eine Hydraulikeinheit **3** ist über ein Zusatzsteuergerät **6**, das allein zur Steuerung des Fronthubwerkes **2** dient, mit der Hubwerkbefestigungs- und -betätigungseinheit **4** verbunden. Zur Ansteuerung und Überwachung des Hydraulikaggregats **3**, das auch für alle anderen Hydrauliksysteme eines Traktors, wie z. B. eines Heckhubwerkes, die Bereitstellung der Hydraulikflüssigkeit übernimmt, ist dieses mit der zentralen Elektronikeinheit **5** verbunden. Weiterhin ist der Positionssensor **1** des Fronthubwerkes **2** über die Elektronikeinheit **5** mit mehreren im Bedienbereich des Fahrers angeordneten und direkt gekoppelten Tastern **10** und **11** verbunden. Mittels des Tasters **10** kann die untere Sollposition des Fronthubwerkes **2** direkt in den Speicher der Elektronikeinheit **5** gespeichert werden, indem beim erstmaligen Erreichen der unteren Sollposition der Taster **10** gedrückt wird und unmittelbar danach die Speichertaste **15** betätigt wird. Ist diese Positionsprogrammierung einmal erfolgt, wird bei jeder Betätigung der Taste **10** das Fronthubwerk **2** genau auf die untere Sollposition abgesenkt.

[0018] Die obere Sollposition wird in den Speicher der Elektronikeinheit **5** programmiert, indem beim erstmaligen Erreichen dieser oberen Position zunächst der Taster **11** und dann die Speichertaste **15** betätigt wird. Danach erfolgt bei jeder Betätigung des Tasters **11** das Anheben des Fronthubwerkes **2** auf diese festgelegte obere Fronthubwerksposition.

[0019] Im Bedienbereich des Fahrers ist des weiteren ein Hubwerksbetätigungshebel **12** angeordnet, der direkt über das Zusatzsteuergerät **6** mit dem Fronthubwerk **2** zur proportionalen Steuerung des Fronthubwerkes verbunden ist, wobei dieser gleichzeitig aus Überwachungsgründen mit der Elektronikeinheit **5** verbunden ist. Dadurch wird ausgeschlossen, dass allein durch Betätigung des Hubwerksbetätigungshebels **12** (falls sie vorher gespeichert wurden) die gespeicherte untere und obere Fronthubwerkstellung überfahren werden kann. Mit dem Zusatzsteuergerät **6** sind zwei Ölmengenregler **13** und **14** (jeder für sich einzeln, um getrennte Ölmengen einstellen zu können) verbunden. Mittels des Ölmengenreglers **13** ist die Ölmenge für das Heben des Fronthubwerkes **2** und mit dem Ölmengenregler **14** die für das Absenken des Fronthubwerkes **2** voreinstellbar und programmierbar. Das hat den Vorteil, dass eine sehr genaue Positionierung des Fronthubwerkes unabhängig von den Schwankungen der Hy-

draulikölmenge in der Hydraulikeinheit möglich ist.

[0020] Damit Fehleinstellungen der Ölmengenregler **13** und **14** zuverlässig vermieden werden können, werden die voreingestellten bzw. programmierten Ölmengen für das Heben und Absenken des Fronthubwerkes **2** von der Elektronikeinheit **5** überwacht. Hierzu sind die zwei Ölmengenregler **13** und **14** ebenfalls mit der Elektronikeinheit verbunden. So kann bei Bedarf entweder ein Fehlbedienungssignal ausgelöst bzw. ein mögliches Überfahren der jeweils erforderlichen Fronthubwerkpositionspunkte ausgeschlossen werden. Sowohl die untere und die obere Sollposition als auch die jeweils aktuelle Ist- oder Arbeitsposition des sich im Einsatz befindlichen Fronthubwerkes **2** werden im Bedienbereich des Fahrers in geeigneter Weise über ein Display sichtbar angezeigt. (In der Zeichnung nicht dargestellt).

[0021] Durch die Überwachung mittels der Elektronikeinheit **5** ist ebenfalls ausgeschlossen, dass z. B. die obere Sollposition des Fronthubwerkes **2** unter der unteren Sollposition liegen kann. In einer speziellen Ausführungsform ist der Hubwerksbetätigungshebel **12** nur über die Elektronikeinheit **5** mit dem Zusatzsteuergerät **6** verbunden. Das bedeutet, dass die direkte Kopplung mit dem Zusatzsteuergerät **6** entfallen kann. Durch die Verwendung eines Zusatzsteuergerätes **6** wird der Aufwand, der bei rein elektronischer Hubwerksregelung notwendig ist, beträchtlich verringert. In der Regel sind in einem landwirtschaftlichen Nutzfahrzeug ein oder mehrere Zusatzsteuergeräte für andere Aufgaben vorhanden.

Bezugszeichenliste

1	Positionssensor
2	Hubwerk (Fronthubwerk)
3	Hydraulikeinheit
4	Hubwerkbefestigungs- und -betätigungseinheit
5	Elektronikeinheit
6	Zusatzsteuergerät
10	Taster untere Hubwerksstellung
11	Taster obere Hubwerksstellung
12	Hubwerksbetätigungshebel
13	Ölmengenregler (zum Absenken)
14	Ölmengenregler (zum Anheben)
15	Speicherbetätigungstaste

Patentansprüche

1. Anordnung zur Steuerung eines Hubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, insbesondere eines Fronthubwerkes, mit mindestens einem Positionssensor (**1**), einem Hydraulikaggregat (**3**) und einer Elektronikeinheit (**5**), **dadurch gekennzeichnet**,

a) dass der Positionssensor (**1**) des Hubwerkes (**2**) über die Elektronikeinheit (**5**) mit mehreren im Bedienbereich des Fahrers angeordneten und direkt gekoppelten Tastern (**10** und **11**) verbunden ist,

b) und ein Hubwerkbetätigungshebel (12) direkt über das Hydraulikaggregat mit dem Hubwerk (2) zur proportionalen Steuerung verbunden ist, wobei dieser gleichzeitig mit der Elektroneinheit (5) verbunden ist.

2. Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes eines landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuges, insbesondere eines Fronthubwerkes, mit mindestens einem Positionssensor, einem Hydraulikaggregat und einer Elektroneinheit, dadurch gekennzeichnet,

a) dass über einen Taster (10) die untere Sollposition des Hubwerkes (2) direkt in einen Speicher der Elektroneinheit (5) gespeichert wird und bei seiner Betätigung das Hubwerk (2) auf die untere Sollposition abgesenkt wird,

b) dass über einen Taster (11) die obere Sollposition des Hubwerkes (2) direkt in den Speicher der Elektroneinheit (5) gespeichert wird und bei seiner Betätigung das Hubwerk (2) auf die obere Sollposition gehoben wird, c) wobei die Positionsprogrammierung durch Betätigen einer Speichertaste (15) erfolgt,

d) und dass das Hubwerk (2) dann direkt durch Betätigung des Tasters (10) auf die untere Sollposition und die Betätigung des Tasters (11) auf die obere Sollposition bewegt wird.

3. Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

a) dass über den Taster (10) die untere Sollposition des Hubwerkes (2) direkt in den Speicher der Elektroneinheit (5) gespeichert wird und bei seiner Betätigung das Hubwerk (2) auf die untere Sollposition abgesenkt wird,

b) dass über den Taster (11) die obere Sollposition des Hubwerkes (2) direkt in den Speicher der Elektroneinheit (5) gespeichert wird und bei seiner Betätigung das Hubwerk auf die obere Sollposition gehoben wird,

c) wobei die Positionsprogrammierung durch Betätigen der Speichertaste (15) erfolgt,

d) und dass das Hubwerk auch unabhängig über eine Vorrangschaltung direkt über einen Hubwerkbetätigungshebel (12) mittels eines Zusatzsteuergerätes (6) steuerbar ist.

4. Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels zwei Ölmengenreglern (13;14) getrennte Ölmenngen für das Heben bzw. Absenken des Hubwerkes (2) voreinstellbar und programmierbar sind.

5. Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der zwei Ölmengenregler (13;14) voreingestellten bzw. programmierten Ölmenngen für das Heben bzw. Absenken des Hubwerkes (2) von der Elektroneinheit (5) überwacht und bei Bedarf regulierbar sind, so dass ein Überfahren des jeweils erforderlichen Hubwerkpositionspunktes so gering wie mög-

lich gehalten wird.

6. Verfahren zur Steuerung eines Hubwerkes nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines oder mehrerer Sensoren am Hubwerk (2) in Echtzeit die Position des Hubwerkes (2) gegenüber der Bodenoberfläche ermittelt wird und die Position des Hubwerkes in Abhängigkeit von einem in der Elektroneinheit (5) gespeicherten Steuerprogramm so gesteuert wird, dass kleine oder kurze Bodenunebenheiten ausgeglichen werden, wobei aber ein Minimalabstand von der Bodenoberfläche nicht unterschritten wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

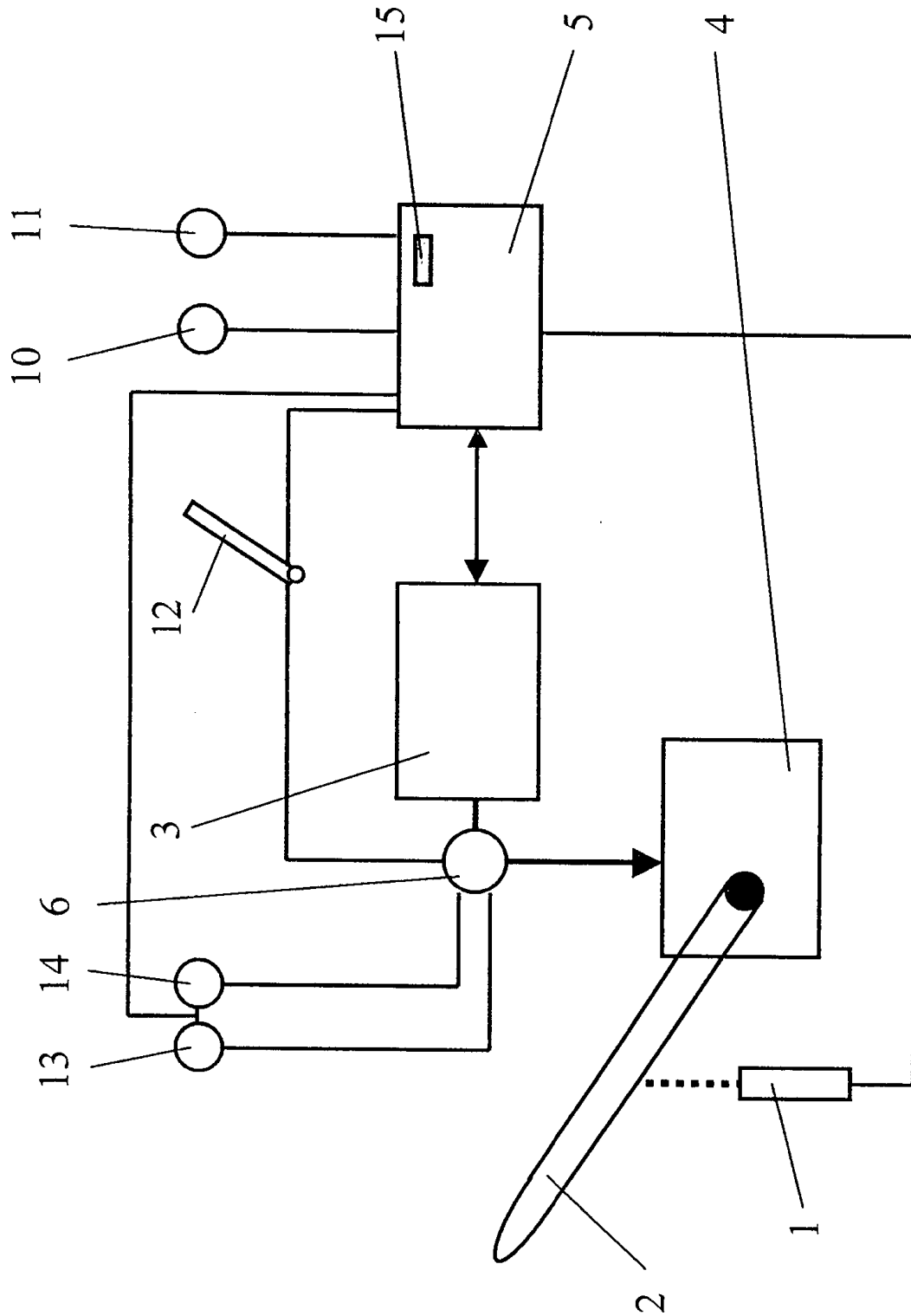


Fig.1