

Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

155 678

Int.Cl.³

3(51) A 01 D 41/12

A 01 D 55/32

MT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

1)	WP A 01 D/ 221 735	(22)	11.06.80	(45)	30.06.82
----	--------------------	------	----------	------	----------

- 1) siehe (72)
 2) MUTSCHER, FRANK, DIPL.-ING.; NAETHER, LOTHAR, DIPL.-ING.; SCHALLER, REINHARD, DIPL.-ING.;
 TILLIG, VOLKER; DD;
 WINDISCH, GERHARD; DD;
 3) siehe (72)
 4) JUERGEN BOETTKE, VEB KOMB. FORTSCHRITT LANDMASCHINEN, 8355 NEUSTADT IN SACHSEN,
 BERGHAUSSTR. 1

4) VORRICHTUNG ZUR SELBSTTAETIGEN FUEHRUNG EINES SCHNEIDWERKES VON LANDMASCHINEN

7) Vorrichtung zur selbsttaetigen Fuehrung eines Schneidwerkes nach der Bodenoberflaeche mit dem Ziel, die Schnitthoehe eines pendelnd bzw. schwimmend aufgehagten Schneidwerkes automatisch konstant zu halten. Die Lenksteuerung des Schneidwerkes erfolgt durch elektro-hydraulisch betaeigte Wegeventile (16), die den Hubzylindern (7, 18) zugeordnet sind und ueber einen zweikanaligen Dreipunktregler (14) angesteuert werden. Die erfindungsgemaesse Loesung sieht dabei eine Parallelschaltung der Hydraulikleitungen (19, 20, 21, 22) der beiden Hubzylinder (17, 18) ueber Drosseln (25, 26, 27, 28) vor, um die gegenlaeufige Beeinflussung von der verstellten Bodenueberfuehrung zu unterbinden. Fuer eine brauchbare Funktion dieses Systems ist ein aus den geometrischen Abmessungen des Schneidwerkes und Hubeinrichtung abhaengiges erchenbares Verhaeltnis der Durchmesser der Drosseln (27, 28) in den Zuleitungen (19, 20, 21, 22) der Hubzylinder (17, 18) zu den Durchmessern der Drosseln (25, 26) in den Abfuhrleitungen erforderlich. Um bei ploetzlich auftretenden Hindernissen manuell in die automatische Steuerung eingreifen zu koennen, ist eine Uebersteuerung bei Automatikbetrieb vorgesehen. -Figur 2-

221735 -1-

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur selbsttätigen Führung eines Schneid-
werkes von Landmaschinen - Klasse A01D 41/12 -

1 Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur selbsttätigen Führung eines Schneidwerkes von Landmaschinen nach
5 der Bodenoberfläche auf der Basis der Meßwerterfassung mittels Taster, die eine Quer- und Längskopierung gewährleistet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

10

Es sind Einrichtungen bekannt, bei denen an der rechten und linken Schneidwerksseite getrennt angebrachte Tast-
elemente oder geteilte Tasterwellen unter dem Schneid-
werk die Schnitthöhe erfassen und durch mechanische,
15 hydraulische, pneumatische oder elektrische Übertragung unabhängig voneinander die den Seiten zugeordneten Hub-

1 zylinder eines pendelnd aufgehängten Schneidwerkes beauf-
schlagen, um eine Längs- und/Oder Querkopierung zu gewähr-
leisten.

5 So ist nach der US-PS 2 913 865 eine automatische Höhen-
regulierung für Erntemaschinen bekannt, bei der rechts
und links vom Schneidwerk als Taster ausgebildete Gleit-
schuhe angebracht sind. Dabei sind die Gleitschuhe in
ihren vorderen Enden durch den Messerbalken verbunden
und halten diesen somit in einem gleichmäßigen Abstand
10 vom Erdboden. Die hinteren Enden der Gleitschuhe sind
mit dem rechten und linken Träger des Schneidwerkes ge-
koppelt und diese seitlichen Träger wiederum am Rahmen
der Grundmaschine angelenkt. In den vorderen Enden der
Träger ist eine durchgehende Welle gelagert, auf der
15 jeweils der rechten und linken Trägerseite ein Hebel
zugeordnet ist, der über eine Schwinge mit dem rechten
und linken Hubzylinder verbunden ist. Die Schwingen
sind untereinander mit einer durchgehenden Welle ge-
koppelt, auf der ein Distanzstück mit Hebelarm, wel-
ches mit der rechten Schwinge starr verbunden ist und
20 ein Anschlag, der die Hebelarmbewegung nach vorn und
hinten begrenzt, fest aufgebracht ist.

Treten während des Erntevorganges Bodenunebenheiten auf,
werden die Gleitschuhe bewegt, wobei die Tasterauslenkung
25 auf der rechten und linken Seite unterschiedlich sein
kann. Dabei wird der seitliche Träger auf der höhenver-
änderten Mähwerksseite, je nach Ausheben oder Absenken
des Gleitschuhes nach vorn oder hinten geführt, wodurch
über den Hebel und die Schwinge der Hydraulikzylinder be-
30 tätigt wird. Die Hub- oder Senkbewegungen sind jedoch
aufgrund der Anordnung des Hebelarmes mit Anschlag auf
der, die rechte und linke Schwinge verbindende, durch-
gehenden Welle begrenzt, wodurch nach dem Anliegen des
Hebelarmes am Anschlag über diesen die Hub- oder Senk-
35 bewegung der einen Seite auf die nichtbewegte andere

1 Seite übertragen wird und somit das gesamte System gleichmäßig gehoben oder gesenkt wird.

Über einen Handhebel kann die automatische Verstellung abgeschaltet werden und damit durch einen zweiten Handhebel zur manuellen Betätigung übergegangen werden, bei
5 der eine synchrone Betätigung der Wegeventile erfolgt und so die Schnitthöhe eingestellt werden kann.

Diese bekannten Einrichtungen, die bei Maschinen mit pendelnd aufgehängtem Schneidwerk eingesetzt sind, bei denen
10 an der rechten und linken Seite des Schneidwerkes angebrachte Tastelemente die Schnitthöhe erfassen und auch unabhängig voneinander die zugeordneten Hubzylinder betriebsaufschlagen, um eine Querkopierung zu erreichen, sind jedoch mit verschiedenen Mängeln behaftet.

15 So arbeiten die Systeme in der Praxis instabil und neigen zu Schwingungen, die durch die gegenläufige Lageveränderung der nicht angesteuerten Seite hervorgerufen wird.

Außerdem ist die seitliche Hub- oder Senkbewegung durch die Anordnung von Anschlägen begrenzt, wodurch beide

20 Hubzylinder gleichmäßig bewegt werden und somit ein Anheben oder Absenken des gesamten Schneidwerkes um gleiche Beträge in gleicher Bewegungsrichtung erfolgt.

Des weiteren gestaltet sich bei diesen pendelnd oder schwimmend aufgehängten Schneidwerken die Sollwerteneinstellung für die Schnitthöhe vom Fahrerstand aus problematisch, da sie hydraulisch oder mechanisch über Handhebel am Schneidwerk erfolgen muß.

Ziel der Erfindung

30

Die Erfindung hat das Ziel, eine Vorrichtung zur selbsttätigen Führung eines Schneidwerkes von Landmaschinen zu schaffen, die mit einfachen Mitteln und geringem Materialaufwand eine Stabilität der Bodenführung gewährleistet, Materialschäden durch Bodenberührung und Erd-
35

- 1 aufnahme senkt und die Bedienung erleichtert.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur selbsttätigen Führung eines Schneidwerkes von Landmaschinen, insbesondere von Schwadmähern, nach der Bodenoberfläche zu schaffen, welche die Schnitthöhe eines pendelnd bzw. schwimmend aufgehängten Schneidwerkes automatisch konstant hält, d. h. eine Quer- und Längskopie-
10 rung garantiert, ohne im praktischen Einsatz Schwingneigung zu zeigen und eine einfache Einstellung des Sollwertes der Schnitthöhe während der Arbeit vom Fahrerstand aus für das rechte und linke Tastsystem gestattet und
15 dazu für den An- und Abbau des Schneidwerkes keine aufwendigen mechanischen oder hydraulischen Verbindungselemente zwischen Schneidwerk und Erntemaschine zu koppeln und zu justieren sind.

- Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß an sich
20 bekannte, unter dem Schneidwerk an einer in einen linken und rechten Teil aufgeteilten Tasterwelle befestigten und auf dem Erdboden gleitenden Taster ständig den Abstand des Messerbalkens vom Erdboden messen. Die Tasterwellen stehen mit induktiven Meßwertgebern in Verbindung
25 und wandeln den Meßwert unmittelbar in elektrische Signale, z. B. Spannungen, um. Diese Signale werden über eine elektrische Anschlußleitung von den Meßwertgebern über eine Steckverbindung zwischen Schneidwerk und Grundmaschine einem elektronischen Regler, der maschinenseitig angeordnet ist, zugeführt. Hier werden die elektrischen Steuer-
30 signale, getrennt für den rechten und linken Taster, mit den Signalen des jedem Reglerkanal zugeordneten Sollwert-einstellers, über bekannte elektrische Systeme verglichen. Die Höhensteuerung des Schneidwerkes erfolgt durch elektro-hydraulisch betätigte Wegeventile, die dem rechten
35

1 und linken Hubzylinder zugeordnet sind und auch getrennt
vom linken und rechten Taster über einen zweikanaligen
Dreipunktregler angesteuert werden. Ergeben sich dabei
positive oder negative Abweichungen vom Sollwert, werden
5 die jedem Reglerkanal ausgangsseitig zugeordneten elektro-
hydraulischen Wegeventile auf "Heben" oder "Senken" je-
weils rechts oder links, je nach Herkunft des Steuersig-
nals, betätigt. Die Wegeventile wiederum steuern den
rechten bzw. linken Hubzylinder zur Lagekorrektur des
10 Schneidwerkes. Dabei sieht die erfindungsgemäße Lösung
eine Parallelschaltung der entsprechenden Hydraulikleitun-
gen der beiden Hubzylinder über Drosseln vor, um die gegen-
läufige Beeinflussung von der verstellten auf die ruhende
Schneidwerksseite und damit die seitliche Schwingneigung
15 bzw. Instabilität während der automatischen Bodenführung
zu unterbinden.

Wird beispielsweise die rechte Schneidwerksseite durch den
rechten Hubzylinder ausgehoben, würde die linke Schneid-
werksseite um den Anlenkpunkt des linken Hubzylinders
20 nach unten schwenken. Dieser unerwünschte Effekt, der
zu Instabilität und damit zur Unbrauchbarkeit des Regel-
systems führt, wird unterbunden, indem ein geringer Teil
des Ölstromes, der zur Ansteuerung des rechten Hubzylind-
ers durch eine Drossel in der Druckleitung geht und von
25 dort über eine Querverbindung, die eine kleinere Drossel
enthält, zur Speisung des linken Hubzylinders abgezweigt
wird. Auf diese Weise wird dem unbeabsichtigten Absenken
der linken Schneidwerksseite entgegengewirkt. Analog ist
das Verhalten bei einer Höhenkorrektur der linken Schneid-
30 werksseite.

Für eine sichere Funktion dieses Systems ist ein Verhält-
nis der Drosseldurchmesser in den Zuleitungen der Hubzy-
linder zu den Drosseldurchmessern in der Verbindungslei-
tung erforderlich, welches aus der Entfernung der linken
35 bzw. rechten Außenkante des Schneidwerkes vom Anlenkpunkt

- 1 des linken bzw. rechten Hubzylinders zur Gesamtbreite des
Schneidwerkes errechnet wird. Um bei plötzlich auftretenden
Hindernissen sofort manuell in die automatische Steuerung
eingreifen zu können, ist eine Übersteuerung bei
5 Automatikbetrieb vorgesehen. Dafür sind am Bedienpult
zwei Drucktasten für die Arbeitsstellungen "Heben" und
"Senken" des Schneidwerkes angeordnet, die bei Hand-
steuerung für die Einstellung der Höhenlage des Schneid-
werkes dienen.

10

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

- 15 In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: ein Funktionsschema der Einrichtung,

Fig. 2: die Anordnung der Einrichtung an einer Landmaschine.

20

- Mehrere über die Breite eines nicht näher dargestellten
Schneidwerkes einer Landmaschine verteilt angeordnete
Taster 1 tasten die Unebenheiten im Bodenprofil ab und
übertragen die durch die Lage der Erntemaschine bedingten
25 Abstandsänderungen des Schneidbalkens 2 vom Erdboden ge-
trennt auf die rechte und/oder linke Tasterwelle 3, 4,
an denen die Taster 1 starr befestigt sind. Dabei bestimmt
jeweils der über die höchste Bodenerhebung gleitende Ta-
ster 1 der rechten und/oder linken Tasterwelle 3, 4 die
30 Schnitthöhe der rechten und/oder linken Schneidwerks-
hälfte. Die Lageveränderung der Taster 1 wird über Taster-
hebel 5, 6, die auf der Tasterwelle 3, 4 befestigt sind,
auf induktive Geber 7, 8 übertragen. Führen die Taster 1
beim Auftreten von Hindernissen eine Bewegung zum Schneid-
werkstrog 9 und bei Bodenvertiefungen eine entgegengesetzte
35

1 Bewegung aus, so werden die Tasterrückstellfedern 10, die
an den Tasterhebeln 5, 6 befestigt sind, auseinandergezo-
gen bzw. ziehen sie sich zusammen. Diese Bewegungsände-
rungen werden in induktiven Gebern 7, 8, die z. B. als
5 Differentialtransformatoren ausgebildet sein können, in
elektrische Spannungen umgewandelt. Die Spannungshöhe und
ihre Polarität hängt dabei vom Schwenkwinkel der Taster 1
und ihrer Bewegungsrichtung ab, die sich bei Lageabweichung von der vorgegebenen Sollschnitthöhe ergibt. Die
10 durch die induktiven Geber 7, 8 erzeugten Spannungen werden über Kabel 11, die in eine Steckverbindung 12, die
als einzige Verbindungs- und Trennstelle bei An- und Abbau des Schneidwerkes von der und an die Grundmaschine
zusammengefügt bzw. gelöst werden muß, münden und über
15 eine elektrische Verbindungsleitung 13 einem zweikanaligen Dreipunktregler 14 zugeleitet. Hier werden sie in
bekannten elektronischen Schaltungen, getrennt für die
Meßwerte des rechten und linken induktiven Gebers 7, 8,
mit dem Sollwert verglichen. Die Sollschnitthöhe wird für
20 die rechte und linke Seite des Schneidwerkes mit einem
Sollwertregler 15, der im Bedienpult der Erntemaschine
eingebaut ist und dem Fahrer laufend die Veränderung der
Sollschnitthöhe auch während des Erntevorganges gestattet,
eingestellt. Funktionell ist der Sollwertregler 15 dem
25 zweikanaligen Dreipunktregler 14 zugeordnet.
Treten im Bereich der rechten und/oder linken Schneid-
werksseite Abweichungen von der eingestellten Sollschnitt-
höhe auf, werden am Ausgang des rechten und linken Kanals
des Dreipunktreglers 14 angeordnete, elektromagnetisch
30 betätigte Wegeventile 16 angesteuert, von denen aus die
rechten und/oder linken Hubzylinder 17, 18 getrennt, je
nach Herkunft der Steuersignale, zur Lagekorrektur des
Schneidwerkes mit Hilfe von Öldruck bewegt werden.
Da das Schneidwerk zur besseren Anpassung an das Boden-
35 profil pendelnd zur Maschinenlängsachse aufgehängt ist,

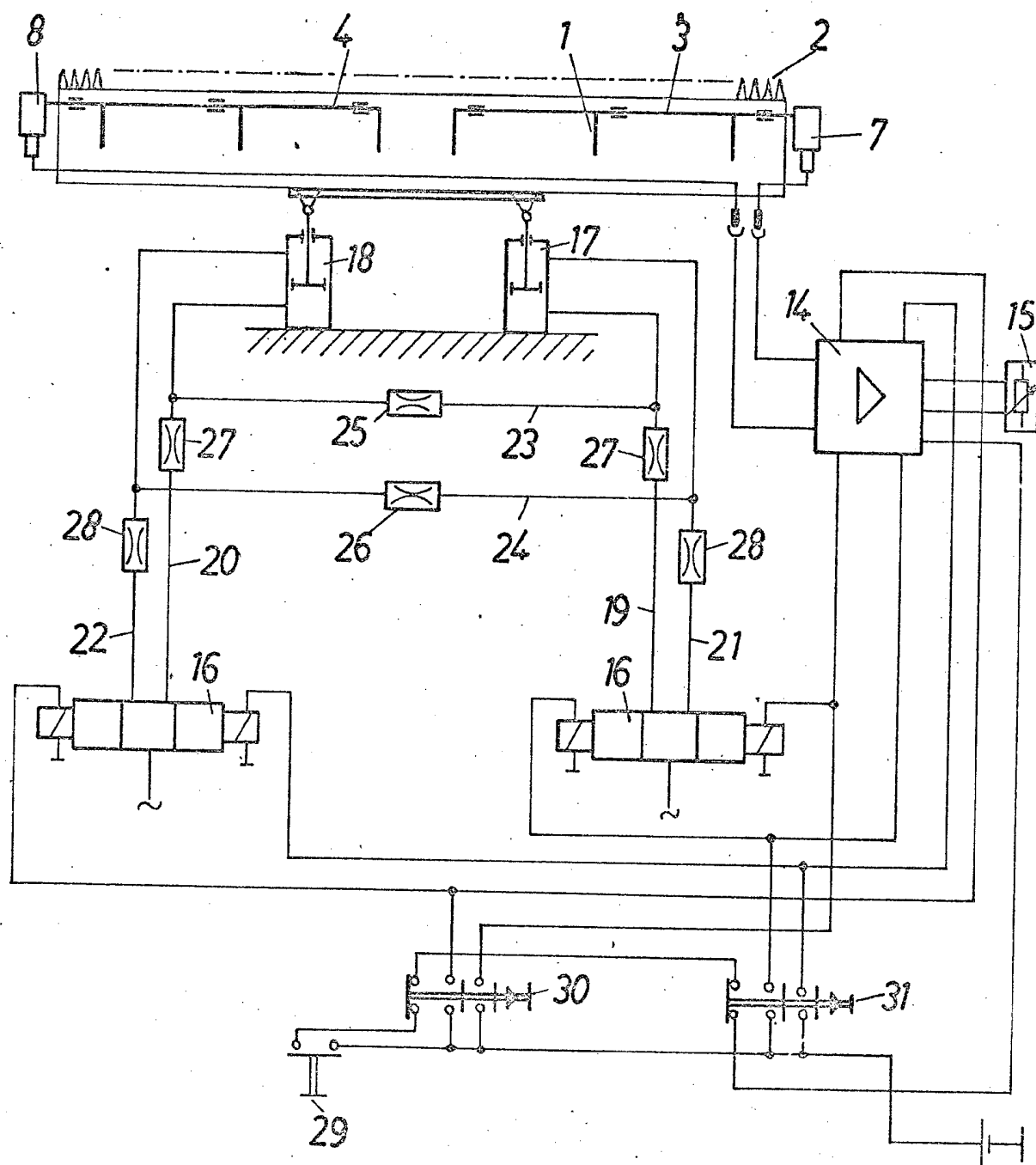
- 1 würde bei einer Lagekorrektur einer Schneidwerksseite,
wie bereits im Stand der Technik erläutert, stets eine
gegenläufige Beeinflussung der anderen Schneidwerksseite
eintreten, was zu einem Schwingen des Schneidwerkes um
5 die Maschinenlängsachse führen würde. Dieser Erscheinung
entgegenwirkend sind die rechte und linke Hubleitung
19, 20 und die rechte und linke Senkleitung 21, 22 mit
je einer hydraulischen Verbindungsleitung 23, 24 gekop-
pelt. In den hydraulischen Verbindungsleitungen 23, 24
10 sind Drosseln 25, 26 zwischengeschaltet, die bezüglich
ihres wirksamen Durchmessers in einem errechenbaren Ver-
hältnis zu den Drosseln 27, 28 in den Hubleitungen 19,
20 und Senkleitungen 21, 22 stehen. Dabei ist das Ver-
hältnis der Drosseldurchmesser von den geometrischen
15 Abmessungen des Schneidwerkes, der Lage der Anlenkpunkte
der Hubzylinder 17, 18 abhängig. Die Aufgabe der Verbin-
dungsleitungen 23, 24 mit den zwischengeschalteten Dros-
seln 25, 26 besteht darin, daß über diese ein Teilölstrom
fließt, der dem aus dem Anheben oder Absenken einer
20 Schneidwerksseite zwangsläufig erfolgenden Absenken oder
Anheben der anderen Schneidwerksseite entgegenwirkt,
indem der Hubzylinder 18 durch den Teilölstrom bewegt
wird.
Über einen Schalter 29, der im Bedienpult angeordnet
25 ist, wo auch die Drucktasten 30, 31, die die Handsteuerung
zum Heben und Senken und bei einer Übersteuerung im Auto-
matikbetrieb gestatten, eingebaut sind, erfolgt die Inbe-
triebnahme der automatischen Höhensteuerung.

Erfindungsanspruch

- 1 1. Vorrichtung zur Führung eines Schneidwerkes von Land-
maschinen nach der Bodenoberfläche mit getrenntem
linken und rechten Tastsystem und zugeordneter Hub-
hydraulik mit der die Schnitthöhe eines pendelnd
5 bzw. schwimmend aufgehängten Schneidwerkes automa-
tisch konstant gehalten wird, dadurch gekennzeich-
net, daß zwischen der rechten und linken Hubleitung
(19, 20) und der rechten und linken Senkleitung
(21, 22) hydraulische Verbindungsleitungen (23, 24)
10 mit Drosseln (25, 26) angeordnet sind, deren Durch-
messer sich zum Durchmesser der Drosseln (27, 28)
in der rechten und linken Hubleitung (19, 20) und
der rechten und linken Senkleitung (21, 22) wie die
Quadratwurzel aus der Entfernung von der linken bzw.
15 rechten Außenkante des Schneidwerkes zum Anlenkpunkt
des linken bzw. rechten Hubzylinders (17, 18) zur
Gesamtbreite des Schneidwerkes verhält.
- 20 2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Umsetzung der von den auf den Tasterwellen
(3, 4) der rechten und linken Schneidwerksseite an-
geordneten Taster (1) ermittelten Meßwerte in elek-
trische Signale unmittelbar am Schneidwerk induktive
Geber angeordnet sind.
- 25 3. Vorrichtung nach den Punkten 1 und 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß zur Ansteuerung des rechten und
linken Hubzylinders (17, 18) auf der Grundmaschine
ein zweikanaliger Dreipunktregler (14) angeordnet
30 ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Fig. 1



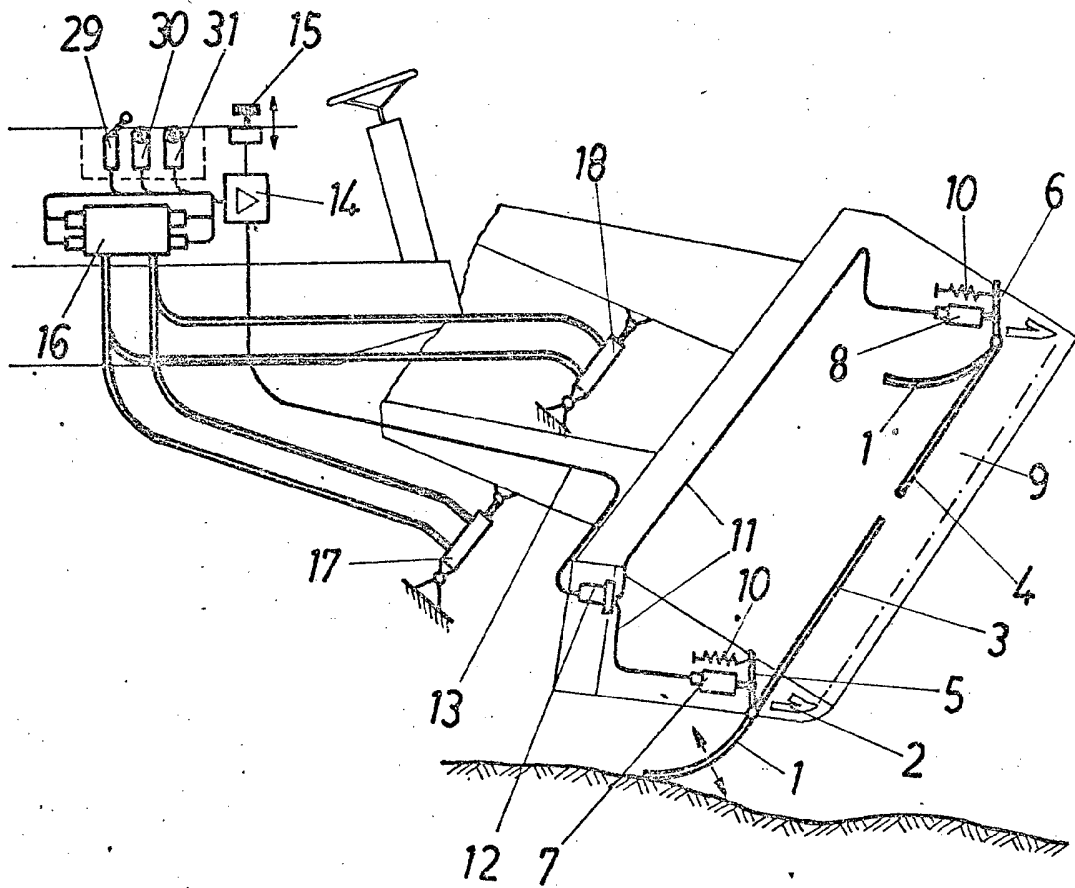


Fig. 2