

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 901 541 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

03.12.2003 Patentblatt 2003/49

(51) Int Cl.7: **E02D 3/032**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP98/01601

(21) Anmeldenummer: **98919116.8**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **19.03.1998**

WO 98/042920 (01.10.1998 Gazette 1998/39)

(54) **VERDICHTUNGSVORRICHTUNG**

COMPACTING DEVICE

DISPOSITIF DE COMPACTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE LI

(72) Erfinder: **STRAUS, Reinhold**

D-74821 Mosbach (DE)

(30) Priorität: **20.03.1997 DE 19711649**

(74) Vertreter: **Fuchs Mehler Weiss & Fritzsche**

Patentanwälte

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.03.1999 Patentblatt 1999/11

Söhnleinstrasse 8

65201 Wiesbaden (DE)

(73) Patentinhaber:

• **Lobbe GMBH & Co.**

58642 Iserlohn (DE)

• **Hugo Wupper GMBH & Co. Kg**

44265 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

US-A- 3 302 540

US-A- 4 454 780

US-A- 4 490 070

EP 0 901 541 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verdichtungsvorrichtung mit mindestens einer in einem Führungsrahmen gehaltenen Walze, die mit einer fahrbaren Einrichtung über ein Vertikalgelenk verbunden ist, wobei zwischen dem Vertikalgelenk der fahrbaren Einrichtung und der Walze eine Bewegungseinrichtung für die Walze angeordnet ist.

[0002] Aus der US 3,302,540 ist eine solche Verdichtungseinrichtung bekannt, die allerdings nur eine geringe Verdichtungskraft aufbringt. Es wird eine herkömmliche statische Walze ohne eigenen Fahrtrieb verwendet. Es ist daher eine relativ schwer fahrbare Einrichtung erforderlich, die ein eigenes Führerhaus benötigt, was die gesamte Vorrichtung erheblich verteuert. Auch über den teleskopierbaren Ausleger ist es nicht möglich, den erforderlichen Druck aufzubringen. Da statische Baggerwalzen viel zu schwer sind und somit viel zu schwere und teure Trägergeräte mit stark eingeschränkter Reichweite benötigen, haben sich diese auf dem Markt nicht etablieren können.

[0003] Hauptsächlich auf Deponien werden sogenannte Walzenzüge verwendet, die aus einem Fahrzeug bestehen, dessen Vorderräder durch eine Vibrationswalze ersetzt sind. Die Vibrationswalze wird von einem geschlossenen Rahmen gehalten, der über ein Vertikalgelenk mit dem Fahrzeug verbunden ist, um auf diese Weise Lenkbewegungen ausführen zu können. Ohne Walze ist das Fahrzeug nicht fahrtüchtig, da sich das Fahrzeuggewicht auf Vibrationswalze und Hinterräder verteilt. Der Antrieb erfolgt über die Hinterräder und/oder über die Vibrationswalze, die zusätzlich einen weiteren Antrieb aufweist, um die Vibrationsbewegungen ausführen zu können.

[0004] Derartige Walzenzüge können nur bis zu bestimmten Steigungen eingesetzt werden, weil anderenfalls der Walzenzug umkippen könnte, was eine Gefahrenquelle für den Fahrer darstellt. Wenn die Neigung einer Deponiehalde zu steil ist, muß ein zusätzliches Sicherheitsfahrzeug eingesetzt werden, das den Walzenzug an der Böschung stabilisiert. Hierzu wird das Sicherheitsfahrzeug oberhalb des Walzenzuges auf der Böschung postiert, von wo aus der Walzenzug mittels einer Seilwinde gesichert wird. Diese Vorgehensweise hat jedoch den Nachteil, daß bei einem bahnenweisen Verdichten der Böschung nicht nur der Walzenzug, sondern auch das Sicherheitsfahrzeug jeweils versetzt werden müssen.

[0005] Aufgrund dieser Nachteile können Deponiestandorte räumlich nicht optimal genutzt werden, weil Böschungen nicht steil genug angelegt bzw. verdichtet werden können.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung bereitzustellen, die mit kleinen Walzen- und Fahrzeugmassen hohe Verdichtungskräfte ermöglicht, mit reduzierten Betriebskosten arbeitet und mit der bisher nicht zugängliche Flächen verdichte werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Verdichtungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Walze eine Vibrationswalze ist, die mit einem hydraulischen Vibrationsantrieb und einem hydraulischen Fahrtrieb ausgerüstet ist, wovon der Fahrtrieb wahlweise auf Leerlauf und Fahrbetrieb umschaltbar ist, wobei im Leerlauf das Hydrauliköl vom Fahrtrieb zur Schmierung umgewälzt wird.

[0009] Das Vorsehen einer Vibrationswalze bietet den Vorteil, daß die Linienlast an der Walze um ein Vielfaches gegenüber einer statischen Walze vergrößert werden kann, so daß auf eine spezielle, große und damit schwer dimensionierte fahrbare Einrichtung verzichtet werden kann. Auch die Masse der Vibrationswalze kann dadurch verringert werden.

[0010] Der eigene Fahrtrieb besitzt den Vorteil, daß dieser insbesondere bei steilen Böschungen zugeschaltet werden kann, was bei ungünstigen Geländeverhältnissen erst deren Verdichtung ermöglicht. Die Auslegungen des Fahrtriebs als hydraulischer Antrieb bietet den Vorteil, daß dann, wenn der Fahrtrieb nicht benötigt wird, d. h. wenn die Vibrationswalze im Leerlauf betrieben wird, kein Verschleiß bezüglich der Walzenlagerung auftritt, weil das Hydrauliköl zur Schmierung umgewälzt wird. Die Roll- oder Fahrbewegung wird in diesem Fall ausschließlich von der Betätigungseinrichtung und/oder durch Bewegen der fahrbaren Einrichtung bewerkstelligt.

[0011] Die Kombination einer derart angetriebenen Vibrationswalze mit einer Bewegungseinrichtung zwischen dem Vertikalgelenk und der Vibrationswalze eröffnet viele Einsatzmöglichkeiten, die mit herkömmlichen Verdichtungsvorrichtungen nicht zugänglich waren, wobei auch die Transport- und Manövriereigenschaften verbessert werden.

[0012] Das Fahrzeug kann beispielsweise am Fuß eines Hangs oder auf einem Plateau über einer Böschung platziert werden, von wo aus die Verdichtung des Steilhangs vorgenommen werden kann, ohne daß das Fahrzeug selbst über den Hang bewegt werden muß. Die Gefahren für das Bedienungspersonal werden dadurch erheblich verringert und zusätzliche Sicherheitsfahrzeuge sind nicht erforderlich.

[0013] Es gibt somit im wesentlichen drei Betriebsarten. Die Vibrationswalze kann ohne eigenen Fahrtrieb durch die Bewegungseinrichtung bewegt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Vibrationswalze mit einem eigenen Fahrtrieb auszustatten und die Bewegungseinrichtung im Leerlauf zu betreiben. Gemäß der dritten Möglichkeit kann die Bewegung der Bewegungseinrichtung durch den Fahrtrieb der Vibrationswalze unterstützt werden.

[0014] Vorzugsweise ist dem Vibrationsantrieb ein stufenlos verstellbares hydraulisches Reduziergetriebe vorgeschaltet. Ein solches Reduziergetriebe ist dann notwendig, wenn die für den Antrieb der Vibrationswalze benötigten Ölmengen sich von der von der Pumpe

der fahrbaren Einrichtung bereitgestellten Fördermenge unterscheidet. Dies bietet den Vorteil, daß unterschiedliche Walzentypen mit unterschiedlichen fahrbaren Einrichtungen auf einfache Weise kombiniert werden können. Dazu sind nur geringfügige Verstellmaßnahmen an dem Reduziergetriebe erforderlich. Anstelle eines Reduziergetriebes kann auch ein Mengenteiler verwendet werden.

[0015] Vorzugsweise ist die Vibrationswalze über einen gabelförmigen Rahmen mit der Bewegungseinrichtung verbunden. Ein gabelförmiger Rahmen bietet den Vorteil, daß vor der Vibrationswalze keine störenden Bauteile vorhanden sind. Dadurch können Ausläufe von Böschungen verdichtet werden, ohne daß der Rahmen auf dem Boden aufsetzt. Ferner sind enge Mulden zugänglich, was mit einem umlaufenden Rahmen bisher nicht möglich war.

[0016] Die Bewegungseinrichtung weist vorzugsweise mindestens einen zweiteiligen Ausleger mit Betätigungseinrichtungen zum Ein- und Ausfahren des Auslegers auf. Ein solcher mindestens zweiteiliger Ausleger kann beispielsweise ein Teleskopausleger oder ein Ausleger sein, der mindestens zwei Arme aufweist, die über mindestens eine horizontale Achse schwenkbar miteinander verbunden sind.

[0017] Darüber hinaus kann der Ausleger an der fahrbaren Einrichtung ebenfalls um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert sein. Diese schwenkbare Lagerung wird vorzugsweise an dem Vertikalgelenk der fahrbaren Einrichtung angeordnet.

[0018] Zum Verschwenken der Arme weist der Ausleger mindestens eine erste und eine zweite Betätigungseinrichtung auf.

[0019] Um die Bewegungsmöglichkeiten der Vibrationswalze noch weiter zu verbessern, insbesondere um bei vollständig ausgefahrenem Ausleger die Walze bewegen zu können, ist der Rahmen vorzugsweise um eine horizontale Achse verschwenkbar an der Bewegungseinrichtung befestigt. Hierzu ist zwischen dem Ausleger und dem Rahmen eine weitere (dritte) Betätigungseinrichtung vorgesehen. Die Schwenkachse des Rahmens ist vorzugsweise beabstandet zur Drehachse der Vibrationswalze angeordnet, wodurch eine pendelnde Lagerung der Vibrationswalze geschaffen wird. Je nach Abstand der beiden Achsen kann mittels der Vibrationswalze eine mehr oder weniger große Fläche verdichtet werden, ohne daß der Ausleger selbst bewegt werden muß. Eine geringe Bewegung in der ersten Schwenkachse findet dabei statt.

[0020] Die Aufhängung des Rahmens der Vibrationswalze am Ausleger erfolgt vorzugsweise über ein 4-Punkt-Gelenk, wobei das 4-Punkt-Gelenk die dritte Betätigungseinrichtung aufweist.

[0021] Am Rahmen ist vorzugsweise eine einzige Vibrationswalze vorgesehen, es ist jedoch nicht ausgeschlossen, für besondere Anwendungszwecke auch zwei oder mehr Vibrationswalzen nebeneinander oder in einer Tandemanordnung hintereinander vorzusehen.

Die Walze kann mit einer Flach- oder mit einer Stampf- fußbandage versehen sein, je nachdem, welches Material verdichtet werden soll.

[0022] Bei bindigen Böden kann es vorkommen, daß Erdreich an der Walzenbandage hängen bleibt. Hierzu ist am Rahmen mindestens ein sich über die Vibrationswalze erstreckender Abstreifer angeordnet. Da die Vibrationswalze in zwei Bewegungsrichtungen über den Boden bewegt werden kann, sind für jede Drehrichtung der Vibrationswalze vorzugsweise ein Abstreifer vorgesehen. Hierzu sind die Abstreifer vorteilhafterweise auf gegenüberliegenden Seiten am Rahmen befestigt. Vorteilhafterweise ist ein Abstreifer vor und ein Abstreifer hinter der Drehachse der Vibrationswalze angeordnet. Die Anordnung der Abstreifer erfolgt in der Weise, daß auch bei unterschiedlichen Schwenkstellungen der Vibrationswalze, insbesondere beim Erreichen der beiden Endanschlüsse der Betätigungseinrichtung des 4-Punkt-Gelenkes, das auf der Walzenbandage befindliche Erdreich beim Abstreifen keine Anhäufungen bildet.

[0023] Vorzugsweise ist zwischen den Abstreifern und den Abstreiferhaltern jeweils mindestens ein elastischer Puffer angeordnet. Dadurch wird sichergestellt, daß trotz der Bewegungen der Vibrationswalze die Abstreifer immer auf die Bandage der Walze drücken, so daß immer ein Abstreifen des anhaftenden Bodens gewährleistet ist.

[0024] Um vom Antrieb der fahrbaren Einrichtung unabhängig zu sein, ist vorzugsweise auf der fahrbaren Einrichtung ein Zusatzmotor vorgesehen. Dieser Motor kann für die Vibrations-Antriebseinrichtung und/oder die Fährantriebseinrichtung für die Vibrationswalze vorgesehen sein.

[0025] Aus Gewichtsgründen ist an der fahrbaren Einrichtung an deren der Bewegungseinrichtung abgewandten Seite ein Gegengewicht vorgesehen, an der dieser Zusatzmotor montiert ist. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise über Zentrierzapfen und Verschraubungen.

[0026] Die fahrbare Einrichtung kann beispielsweise mit Ketten oder Rädern bestückt sein.

[0027] Vorzugsweise kann zwischen dem Führungsrahmen und einem mit dem zweiten Arm verbundenen Adapter mindestens ein elastischer Puffer angeordnet sein. Dieser Puffer hat die Aufgabe, die Vibrations- und Körperschallbrücke zur fahrbaren Einrichtung zu unterbrechen.

[0028] Beispielhafte Ausführungsformen werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0029] Es zeigen:

- Fig. 1 die Gesamtdarstellung einer Verdichtungs-
vorrichtung in Seitenansicht,
- Fig. 2 eine Vibrationswalze teilweise im Schnitt
mit Führungsrahmen,
- Fig. 3 eine Vibrationswalze mit Führungsrahmen

in verschiedenen Arbeitsstellungen,

- Fig. 4a-c die Verdichtungsvorrichtung in verschiedenen Arbeitsstellungen,
- Fig. 5 die Gesamtdarstellung einer Verdichtungsvorrichtung in Seitenansicht mit einer starren Verbindung von Arm und Führungsrahmen,
- Fig. 6 eine Detaildarstellung der Befestigung des Zusatzmotors,
- Fig. 7 einen Hydraulikkreislauf für den Vibrationsantrieb und
- Fig. 8 eine Seitenansicht der Vibrationswalze mit elastischer Aufhängung.

[0030] In der Fig. 1 ist eine fahrbare Einrichtung 10 in Form eines Raupenfahrzeugs dargestellt, an der eine Bewegungseinrichtung 20 angeordnet ist, an deren freien Ende eine Vibrationswalze 60 befestigt ist. Die fahrbare Einrichtung 10 befindet sich auf einem Plateau 2, von wo aus die Böschung 1 mittels der Vibrationswalze 60 bearbeitet wird.

[0031] Die fahrbare Einrichtung 10 besitzt einen mit Ketten bestückten Unterwagen 11, auf dem ein Drehgestell 12 um eine vertikale Achse 14 drehbar gelagert ist. Auf dem Drehgestell 12 sind eine Fahrerkabine 13 sowie die dazugehörigen Antriebseinrichtungen für die fahrbare Einrichtung angeordnet. Am Heck des Drehgestells ist ein Gegengewicht 15 befestigt. Bei Bedarf kann am Heck des Drehgestelles 12 ein Zusatzmotor 16 befestigt werden, der dann die Aufgabe hat, über eine Ölleitung die Vibrationswalze 60 anzutreiben. Ferner ist auf dem Drehgestell 12 die Bewegungseinrichtung 20 befestigt, die um eine erste horizontale Schwenkachse 32 schwenkbar ist.

[0032] Die Bewegungseinrichtung 20 besteht aus einem Ausleger 21, der in der hier gezeigten Ausführungsform insgesamt zwei Arme 22 und 23 aufweist, die um eine erste und eine zweite horizontale Achse 32 und 33 schwenkbar miteinander verbunden sind. Zum Bewegen des Auslegers 21 sind zwei Betätigungseinrichtungen 28 und 29 in Form von Hubzylindern vorgesehen, wobei der erste Hubzylinder 28 am Drehgestell 12 angelenkt ist. Es ist auch möglich, drei Anne vorzusehen.

[0033] Der Ausleger 21 ist somit um die erste Schwenkachse 32 insgesamt schwenkbar angeordnet und über die Schwenkachse 33 sind unterschiedliche Stellungen der einzelnen Arme 22 und 23 zueinander möglich.

[0034] Am freien Ende des zweiten Armes 23 ist die Vibrationswalze 60 über ein 4-Punkt-Gelenk (Gelenkpunkte 34, 35, 36 und 37), eine Schnellwechseleinrichtung 40, einen Adapter 41 sowie den Führungsrahmen

42 verbunden.

[0035] Außerdem ist am vorderen Ende des Führungsrahmens 42 ein Abstreifer 50 an einer Halterung 51 befestigt. Dieser Abstreifer wird im Zusammenhang mit der Fig. 3 noch näher erläutert.

[0036] Der Führungsrahmen 42, der im Zusammenhang mit der Fig. 2 noch näher beschrieben wird, ist gabelförmig ausgebildet und erstreckt sich in der hier gezeigten Darstellung in Richtung fahrbare Einrichtung 10. Dieser Rahmen 42 mit dazugehöriger Vibrationswalze 60 ist um die dritte Schwenkachse 34 schwenkbar gelagert, so daß bei ausgefahrenem Ausleger 21 eine zusätzliche Bewegung der Vibrationswalze 60 möglich ist. Diese Bewegung wird durch die dritte Betätigungseinrichtung 30, die ebenfalls ein Hubzylinder ist, bewerkstelligt, die im gemeinsamen Gelenkpunkt 37 an dem Schwenkhebel 25 und der Verbindungsstange 26 angelenkt ist. Der Abstand der dritten Schwenkachse 34 von der Drehachse 67 der Vibrationswalze 60 ist im wesentlichen durch die Länge des Führungsrahmens 42 vorgegeben.

[0037] In der Fig. 2 ist die Vibrationswalze im Detail dargestellt. An dem Adapter 41 ist der Führungsrahmen 42 befestigt, der ein Verbindungselement 43 sowie eine Traverse 44 aufweist, an der seitliche Rahmenteilteile 45a und 45b befestigt sind. Zwischen diesen Rahmenteilteilen 45a und 45b befindet sich die Vibrationswalze 60, die mit einer Stampffußbandage 61 bestückt ist, aber auch mit einer Flachbandage bestückt werden kann. Der innere Aufbau der Vibrationswalze 60 ist aus dem Stand der Technik an sich bekannt. Die Verbindung von den seitlichen Rahmenteilteilen 45a, 45b zur Vibrationswalze 60 erfolgt auf der Seite des Fahrtriebs 64 über die Walzentraversen 62a,b sowie die Schwingenelemente 63a,b und auf der Seite des Vibrationsantriebs 66 über die Traversen 68a und 68b und die Schwingenelemente 63c und 63d. Die an den seitlichen Rahmenteilteilen 45a, b befestigten Traversen 68a,b und 62a,b können als ruhende Teile und die zwischen den Schwingenelementen 63a-d befindlichen Teile als schwingende Teile bezeichnet werden. Die schwingenden Teile, insbesondere die Vibrationswalze 60 werden im Betrieb durch den Vibrator 65 bewegt, was zu dem bekannten Verdichtungseffekt des Erdreichs führt. Der Fahrtrieb 64 ist über Ölleitungen 70a, 70b mit einer dazugehörigen Antriebseinrichtung verbunden. Dementsprechend ist auch der Vibrationsantrieb 66 über Ölleitungen 71a und 71b mit einer Antriebseinrichtung verbunden. Sämtliche Ölleitungen 70a,b, 71a,b können beispielsweise an den Zusatzmotor 16 angeschlossen sein, wenn man vom Motor der fahrbaren Einrichtung 10 unabhängig sein will.

[0038] Durch Zuschalten des Fahrtriebs 64 in die gewünschte Fahrtrichtung kann der Fahrbetrieb der Vibrationswalze 60 vorgenommen werden. Die Walze kann sich zur fahrbaren Einrichtung 10 hinbewegen oder von dieser wegbewegen (s. Fig. 1). Der Hubzylinder 30 für die Bewegung des 4-Punkt-Gelenkes kann blockiert bleiben und die Hubzylinder 29 und 28 können

sich in Schwimmstellung befinden, d.h. beide Kolben-seiten der Betätigungseinrichtungen 28 und 29 sind entlastet. Somit kann der Ausleger 21 über die Achsen 32 und 33 nach oben ausknicken. Dabei wird der Auflagedruck der Vibrationswalze 60 durch die Eigengewichtskräfte des Auslegers 21 und den Zubehörteilen der Vibrationswalze 60 erhöht.

[0039] Die Vibrationswalze 60 kann auch dadurch bewegt werden, daß die Bewegungseinrichtung 20 ein- und ausgefahren wird, was über die Betätigung der Hubzylinder 28 und 29 erfolgt. Über eine Betätigung des Hubzylinders 30 kann die Ausrichtung des Führungsrahmens 42 beibehalten werden. In diesem Fall würde die Vibrationswalze 60 bzw. deren Fahrantneb 64 im Leerlauf betrieben werden. Über eine geeignete Schaltung werden die Ölleitungen 70a miteinander gekoppelt und das im Fahrantrieb 64 befindliche Öl wird bei einer Walzenbewegung im Kreislauf gepumpt und wirkt als Schmierung. Der Fahrantrieb 64 hat in diesem Fall nur die Funktion einer Lagerung.

[0040] Eine weitere Möglichkeit der Walzenbewegung kann mit und ohne Walzenantrieb zur fahrbaren Einrichtung 10 hin und von der fahrbaren Einrichtung 10 weg in der Form erfolgen, daß mit Hilfe einer Schwimmstellung (Kolbenstangenseite und Gegenkolbenstangenseite des Hydraulikzylinders sind drucklos mit dem Ölbehälter verbunden) im Zylinder 30 die Walze über den Rahmen 42 um den Gelenkpunkt 34 pendeln kann. In diesem Fall braucht der Gelenkpunkt 34 nur unter Zuhilfenahme des Auslegers 21 gemäß Fig. 1 in einer angemessenen Höhe vom Boden entfernt ein- bzw. ausgefahren werden.

[0041] In der Fig. 3 ist der Führungsrahmen 42 mit der Vibrationswalze 60 in verschiedenen Schwenkstellungen dargestellt. Am vorderen Ende des einen seitlichen Rahmentails 45a ist rechtwinklig ein Abstreiferhalter 51 angeordnet, an dem ein erster Abstreifer 50 befestigt ist. Eine entsprechende Halterung ist auch am anderen seitlichen Rahmenteil 45b angeordnet, das in der hier gezeigten Darstellung nicht zu sehen ist. Der Abstreifer 50 erstreckt sich über die gesamte Walzenbreite.

[0042] Unterhalb und somit auf der gegenüberliegenden Rahmenseite ist ein zweiter Abstreifer 52 an einem Abstreiferhalter 53 befestigt. Die Anordnung der Abstreifer 50, 52 ist wie auf der rechten Darstellung zu sehen ist, so gewählt, daß auch bei dieser extremen Schwenkstellung beim Abstreifen sich kein Erdreich auf der Vibrationswalze 60 anhäufen kann. Es sind zwei Abstreifer 50, 52 vorgesehen, damit die Vibrationswalze, wenn sie in zwei Drehrichtungen bewegt wird, gesäubert werden kann.

[0043] In den Fign. 4a-c ist die Verdichtungsvorrichtung in verschiedenen Arbeitsstellungen gezeigt. In der Fig. 4a ist die fahrbare Einrichtung auf einem Plateau 2 postiert und der Ausleger 21 befindet sich in eingeknickter Stellung. Vor der fahrbaren Einrichtung 10 befindet sich eine Böschung 1, die am unteren Ende in eine Mulde 4 und dann in eine Senke 3 übergeht. In der Fig. 4b

ist zu sehen, daß der Ausleger 21 ausgefahren worden ist, wobei die Vibrationswalze 60 von oben nach unten über die Böschung 1 gefahren worden ist. Um die Mulde 4 ebenfalls verdichten zu können, ist über das 4-Punkt-Gelenk der Führungsrahmen 42 in eine senkrechte Stellung gebracht worden, so daß die Vibrationswalze 60 ungehindert von irgendwelchen Bauteilen in die Mulde 4 eingefahren werden kann. Bei diesem Vorgang ist es nicht erforderlich, daß die fahrbare Einrichtung bewegt wird. Die Verdichtung der Böschung 1 kann dadurch erfolgen, daß der Fahrantrieb der Vibrationswalze 60 bei zugeschaltetem Vibrationsantrieb und in Schwimmstellung befindlichen Zylindern 28 und 29 betätigt wird oder daß der Ausleger 21 bewegt wird und der Fahrantrieb der Vibrationswalze im Leerlauf betrieben wird.

[0044] In der Fig. 4c ist eine andere Situation dargestellt, bei der die fahrbare Einrichtung 10 in einer Senke 3 steht und die Böschung 1 von unten her bearbeitet werden soll. Die Arbeitsweise entspricht derjenigen Arbeitsweise, die im Zusammenhang mit den Fign. 4a und 4b beschrieben worden ist. Zu ergänzen ist noch, daß selbst bei ausgefahrenem Ausleger 21 aufgrund der Verschwenkbarkeit des Führungsrahmens 42 auch noch der obere Teil der Böschung 1 und eventuell Teile des Plateaus 2 bearbeitet werden können.

[0045] Eine weitere Möglichkeit, die Vibrationswalze 60 zu bewegen, ist auch dann gegeben, wenn sich die Bewegungseinrichtung 20 in Stellung gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 5 befindet und einer der Hubzylinder 28 oder 29 auf Schwimmstellung eingestellt ist. In dieser Situation kann der Fahrantrieb über den Unterwagen 11 erfolgen. Dabei wird jedoch ein großes Plateau benötigt.

[0046] In der Fig. 5 ist die Vorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform dargestellt. Im Gegensatz zur Fig. 1 ist am zweiten Ann 23 der Führungsrahmen 42 starr befestigt. Das in der Fig. 1 gezeigte 4-Punkt-Gelenk mit der dazugehörigen Betätigungseinrichtung entfällt. Es wird dadurch eine besonders einfache Ausgestaltung realisiert.

[0047] In der Fig. 6 ist eine Detaildarstellung des Zusatzmotors 16 zu sehen. Am Unterwagen 11, von dem lediglich der Rahmen dargestellt ist, ist am rückwärtigen Ende das Gegengewicht 15 angeordnet. An diesem Gegengewicht 15 sind an der Oberseite Zentrierzapfen 17 angeordnet, in die der Zusatzmotor 16 mit seinem Gehäuse eingehängt wird. Ist kein Gegengewicht vorhanden, so kann der Zusatzmotor auch an einem geeigneten Rahmenteil am Heck befestigt werden. An der Oberseite des Gehäuses sind zu Montagezwecken Ösen 18a und 18b angeordnet. Zusätzlich zu der Befestigung an den Zentrierzapfen 17 sind im unteren Bereich des Gegengewichts 15 eine oder mehrere Verschraubungen 72 vorgesehen. Diese Verschraubungen sind durch eine Öffnung 19 im Gehäuse des Zusatzmotors 16 zugänglich.

[0048] Fig. 7 zeigt ein Hydraulikschema für ein stufenlos verstellbares, hydraulisches Reduziergetriebe 80. Ein solches Reduziergetriebe ist dann erforderlich,

wenn sich die für den Antrieb 66 der Vibrationswalze benötigten Ölmengen von der der Baggerpumpe 5 unterscheiden. In einem solchen Fall treibt die Baggerpumpe 5 über die Leitung 6 den Motor 81, der über ein Verstellglied 83 mit der Pumpe 82 verbunden ist. Das Verstellglied kann nach dem Prinzip der stufenlosen Drehzahlverstellung oder nach dem Prinzip der Schluckmengenverstellung arbeiten. Beide Versionen führen dazu, daß das Durchflußmengenverhältnis von Motor 81 zu Pumpe 82 auf den erforderlichen Betrag eingestellt werden kann.

[0049] Dazu ist es notwendig, daß der Rücklauf des Öles zunächst über die Leitung 7 erfolgt, die einen Abzweig zur Leitung 8 besitzt, welche gleichzeitig die Ansaugleitung der Pumpe 82 ist. Mit Hilfe eines Stauventils oder einer Drossel 84 wird dieser Leitungsbereich unter leichten Überdruck versetzt und Kavitation in der Pumpe 82 vermieden.

[0050] Der von der Pumpe 82 aufgenommene Teilstrom wird dem Motor 66, der den Vibrationsantrieb antreibt, über die Leitung 71a zugeleitet und über die Leitung 71b und der Leitung 9 zusammen mit der vom Stauventil 84 kommenden Ölmenge in den Ölbehälter 85 geleitet.

[0051] Prinzipiell gilt Druck x Durchflußmenge im Motor 81 = Druck x Durchflußmenge in Pumpe 82.

[0052] Das heißt, da die Durchflußmenge im Vibrationsantrieb grundsätzlich kleiner ist als im Motor 81, wird dort der Druck grundsätzlich in entsprechendem Verhältnis größer sein.

[0053] Mit Hilfe der beschriebenen Einrichtung ist es somit möglich, die verschiedenartigsten fahrbaren Einrichtungen mit den unterschiedlichsten Ölfördermengen und Drücken mit unterschiedlichsten Vibrationswalzen ohne nennenswerte Wärmeverluste zu kombinieren.

[0054] Dazu sind nur geringfügige Verstellmaßnahmen am Verstellglied erforderlich.

[0055] Anstelle der beschriebenen Einrichtung kann auch ein Mengenteiler verwendet werden.

[0056] In Fig. 8 ist zwischen den Abstreifern 50 und den Abstreiferhaltern 51 ein elastischer Puffer 54 dargestellt. Über Langlochverstellung werden beim Einbau die Abstreifer 50 auf Vorspannung gebracht. Somit ist sichergestellt, daß auch die im Rahmen 42 schwingende Walze 60 in jeder Betriebssituation einen Abstreifeffekt erfährt ohne die Abstreiferhalter 54 zu verbiegen.

[0057] Ferner können Gummipuffer 46 zwischem dem Rahmen 42 und einem Adapter 41', der mit einem zweiten Arm 23 und einer Verbindungsstange 26 verbunden ist, vorgesehen werden.

[0058] Diese Puffer haben die Aufgabe, die Körperschall- und Vibrationsbrücke zwischen der schwingenden Walze 60 und der fahrbaren Einrichtung zu unterbrechen und Seitenverkantungen im Einsatz zu kompensieren.

Bezugszeichen

[0059]

5	1	Böschung
	2	Plateau
	3	Senke
	4	Mulde
	5	Baggerpumpe
10	6	Ölzulaufleitung
	7	Verbindungsleitung
	8	Ansaugleitung
	9	Rücklaufleitung
	10	fahrbare Einrichtung
15	11	Unterwagen
	12	Drehgestell
	13	Fahrerkabine
	14	vertikale Schwenkachse
	15	Gegengewicht
20	16	Zusatzmotor
	17	Zentrierzapfen
	18a,b	Öse
	19	Öffnung
	20	Bewegungseinrichtung
25	21	Ausleger
	22	erster Arm
	23	zweiter Arm
	25	Schwenkhebel
	26	Verbindungsstange
30	28	erste Betätigungseinrichtung
	29	zweite Betätigungseinrichtung
	30	dritte Betätigungseinrichtung
	32	erste Schwenkachse
	33	zweite Schwenkachse
35	34	dritte Schwenkachse
	35	vierte Schwenkachse
	36	fünfte Schwenkachse
	37	sechste Schwenkachse
	40	Schnellwechseleinrichtung
40	41	Adapter
	41'	Adapter
	42	Führungsrahmen
	43	Verbindungselement
	44	Traverse
45	45a,b	seitliches Rahmenteil
	46	elastischer Puffer
	50	erster Abstreifer
	51	erster Abstreiferhalter
	52	zweiter Abstreifer
50	53	zweiter Abstreiferhalter
	54	elastischer Puffer
	60	Vibrationswalze
	61	Stampffußbandage
	62a,b	Walzentaverse
55	63a,b,c,d	Schwingungselement
	64	Fahrerantrieb
	65	Vibrator
	66	Vibrationsantrieb

67	Drehachse
68a,b	Traverse
70a,b	Ölleitungen
71a,b	Ölleitungen
72	Verschraubung
80	stufenlos verstellbares, hydraulisches Reduziergetriebe
81	Motor
82	Pumpe
83	Verstellglied
84	Stauventil oder Drossel
85	Ölbehälter
86	Überdruckventil

Patentansprüche

1. Verdichtungsvorrichtung mit mindestens einer in einem Führungsrahmen gehaltenen Walze, die mit einer fahrbaren Einrichtung über ein Vertikalgelenk verbunden ist, wobei zwischen dem Vertikalgelenk der fahrbaren Einrichtung und der Walze eine Bewegungseinrichtung für die Walze angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze eine Vibrationswalze (60) ist, die mit einem hydraulischen Vibrationsantrieb (66) und einem hydraulischen Fahrtrieb (64) ausgerüstet ist, wovon der Fahrtrieb (64) wahlweise auf Leerlauf und Fahrbetrieb umschaltbar ist, wobei im Leerlauf das Hydrauliköl vom Fahrtrieb zur Schmierung umgewälzt wird. 20
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationswalze (60) über einen gabelförmigen Rahmen (42) mit der Bewegungseinrichtung (20) verbunden ist. 35
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungseinrichtung (20) einen mindestens zweiteiligen Ausleger (21) mit Betätigungseinrichtungen zum Ein- und Ausfahren des Auslegers (21) aufweist. 40
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausleger (21) ein Teleskopausleger ist. 45
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausleger (21) mindestens zwei Arme (22, 23) aufweist, die über mindestens eine horizontale Achse (33) schwenkbar miteinander verbunden sind. 50
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausleger (21) an der fahrbaren Einrichtung (10) um eine horizontale Achse (32) schwenkbar gelagert ist. 55
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Ausleger (21) mindestens eine erste oder eine zweite Betätigungseinrichtung (28, 29) zum Verschwenken der Arme (22, 23) aufweist. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen (42) um eine horizontale Achse (34) verschwenkbar an der Bewegungseinrichtung (20) befestigt ist. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die horizontale Achse (34) beabstandet zur Drehachse (67) der Vibrationswalze (60) angeordnet ist. 15
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Rahmen (42) über ein 4-Punkt-Gelenk mit dem freien Ende der Bewegungseinrichtung (20) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das 4-Punkt-Gelenk eine eigene Betätigungseinrichtung (30) (dritte Betätigungseinrichtung) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vibrationswalze (60) mit einer Flach- oder einer Stampffußbandage (61) versehen ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Führungsrahmen (42) mindestens ein sich über die Vibrationswalze (60) erstreckender Abstreifer (50, 52) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** für jede Drehrichtung der Vibrationswalze (60) ein Abstreifer (50, 52) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstreifer (50, 52) auf gegenüberliegenden Seiten am Rahmen (42) befestigt sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Abstreifer (50) vor und ein Abstreifer (52) hinter der Drehachse (67) der Vibrationswalze (60) angeordnet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abstreifer (50, 52) so gegenüberliegend beabstandet an Abstreiferhaltem (51, 53) befestigt sind, daß beim Erreichen der beiden Endanschläge der Betätigungseinrichtung (30) sich auf der Vibrationswalze (60) beim Einsatz in beiden Fahrtrichtungen kein Material an-

häuft.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Abstreifern (50, 52) und den dazugehörigen Abstreiferhaltern (51, 53) jeweils mindestens ein elastischer Puffer (54) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der fahrbaren Einrichtung (10) ein Zusatzmotor (16) für die Vibrations-Antriebseinrichtung und/oder Fahrtriebseinrichtung für die Vibrationswalze (60) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die fahrbare Einrichtung (10) an der der Bewegungseinrichtung (20) abgewandten Seite ein Gegengewicht (15) aufweist, an dem der Zusatzmotor (16) montiert ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zusatzmotor (16) am Gegengewicht (15) über Zentrierzapfen (17) und Verschraubungen (72) befestigt ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Vibrationsantrieb (66) ein stufenlos verstellbares, hydraulisches Reduziergetriebe (80) vorgeschaltet ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Führungsrahmen (42) und einem mit dem zweiten Arm (23) verbundenen Adapter (41') mindestens ein elastischer Puffer (46) angeordnet ist.

Claims

1. A compression apparatus with at least one roller held in a guide frame, which is connected with a drivable device via a vertical hinge, whereby between the vertical hinge of the drivable device and the roller, a movement device for the roller is arranged, **characterized in that** the roller is a vibration roller (60), which is equipped with a hydrostatic vibration drive (66) and a traction drive (64), wherein the traction drive (64) is selectively switchable from idle to drive operation, whereby in idle, the hydraulic oil is recycled from the traction drive for lubrication.

2. The apparatus according to claim 1, **characterized in that** the vibration roller (60) is connected with the movement device (20) by means of a forked frame (42).

3. The apparatus according to one of claims 1 or 2,

characterized in that the movement direction (20) has an at least two-part extension (21) with actuating devices for retracting and extending the extension (21).

4. The apparatus according to one of claims 1 through 3, **characterized in that** the extension (21) is a telescoping extension.

5. The apparatus according to claim 3, **characterized in that** the extension (21) has at least two arms (22, 23), which are pivotably connected to one another by means of a horizontal axis (33).

6. The apparatus according to one of claims 3 through 5, **characterized in that** the extension (21) is pivotably supported on the drivable device (10) about a horizontal axis (32).

7. The apparatus according to one of claims 5 or 6, **characterized in that** the extension (21) has at least a first or a second actuation device (28, 29) for pivoting of the arms (22, 23).

8. The apparatus according to one of claims 1 through 7, **characterized in that** the frame (42) is attached to the movement device (20) to be pivotable about a horizontal axis (34).

9. The apparatus according to claim 8, **characterized in that** the horizontal axis (34) is arranged at a distance to the axis of rotation (67) of the vibration roller (60).

10. The apparatus according to one of claims 8 or 9, **characterized in that** the frame (42) is connected with the free end of the movement device (20) via a four-point hinge.

11. The apparatus according to claim 10, **characterized in that** the four-point hinge has an individual actuating device (30) (third actuating device).

12. The apparatus according to one of claims 1 through 11, **characterized in that** the vibration roller (60) is provided with a flat- or rammer foot band (61).

13. The apparatus according to one of claims 1 through 12, **characterized in that** on the guide frame (42), at least one stripper (50, 52) extending over the vibration roller (60) is arranged.

14. The apparatus according to claim 13, **characterized in that** for each rotation direction of the vibration roller (60), a stripper (50, 52) is provided.

15. The apparatus according to one of claims 13 or 14, **characterized in that** the strippers (50, 52) are at-

tached on opposite sides of the frame (42).

16. The apparatus according to claim 14 or 15, **characterized in that** a stripper (50) is arranged in front of the axis of rotation (67) of the vibration roller (60) and a stripper (52) is arranged behind the axis of rotation (67) of the vibration roller (60). 5
17. The apparatus according to one of claims 14 through 16, **characterized in that** the strippers (50, 52) are attached oppositely spaced to stripper holders (51, 53), such that with reaching both end stops of the actuation device (30), no material accumulates on the vibration roller (60) upon insertion into both driving devices. 10
18. The apparatus according to one of claims 13 through 17, **characterized in that** between the strippers (50, 52) and the associated stripper holders (51, 53), an elastic buffer (54) is respectively arranged. 15
19. The apparatus according to one of claims 1 through 18, **characterized in that** on the drivable unit (10), an auxiliary motor (16) for the vibration drive device and/or traction drive device for the vibration roller (60) is arranged. 20
20. The apparatus according to claim 19, **characterized in that** the drivable device (10) has a counter weight (15) on a side facing away from the movement device (20), on which the auxiliary motor (16) is mounted. 25
21. The apparatus according to claim 20, **characterized in that** the auxiliary motor (16) is attached to the counter weight (15) via centering pins (17) and screws (72). 30
22. The apparatus according to one of claims 1 through 20, **characterized in that** the vibration drive (66) is arranged upstream from a continuously adjustable, hydraulic reducing gear (80). 35
23. The apparatus according to one of claims 1 through 22, **characterized in that** between the guide frame (42) and an adapter (41') connected with the second arm (23), at least one elastic buffer (46) is arranged. 40

Revendications

1. Dispositif de densification ou de compression, comprenant au moins un rouleau maintenu dans un bâti de guidage et relié à un engin mobile par l'intermédiaire d'une articulation verticale, du type selon lequel, entre l'articulation verticale de l'engin mobile et ledit rouleau, est disposé un système de mise en 45

mouvement pour ledit rouleau, **caractérisé en ce que** ledit rouleau est un rouleau vibrant (60), qui est équipé d'une commande hydrostatique génératrice de vibrations (66) et d'une commande (64) de déplacement par roulage, ladite commande (64) étant commutable au choix entre les régimes de marche à vide et de déplacement par roulage, le fluide hydraulique de ladite commande (64) circulant, en régime de marche à vide, à des fins de lubrification.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau vibrant (60) est relié par l'intermédiaire d'un bâti (42), en forme de fourche, au système de mise en mouvement (20).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le système de mise en mouvement (20) présente une flèche (21) en au moins deux parties, comprenant des organes d'actionnement pour la mise en marche et l'arrêt de la flèche (21).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la flèche (21) est une flèche télescopique.
5. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la flèche (21) présente au moins deux bras (22, 23), qui sont reliés entre eux avec pivotement autour d'au moins un axe horizontal (33).
6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la flèche (21) est montée avec pivotement autour d'un axe horizontal (32) par rapport à l'engin mobile (10).
7. Dispositif selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la flèche (21) présente au moins un premier ou un second organe d'actionnement (28, 29) pour assurer le pivotement des bras (22, 23).
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le bâti (42) est fixé au système de mise en mouvement (20) en étant susceptible de pivoter autour d'un axe horizontal (34).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'axe horizontal (34) est espacé de l'axe de rotation (67) du rouleau vibrant (60).
10. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le bâti (42) est relié à l'extrémité libre du système de mise en mouvement (20) par une articulation à 4 points.
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'articulation à 4 points comprend son propre organe d'actionnement (30) (troisième organe d'ac-

tionnement).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le rouleau vibrant (60) est muni d'une enveloppe ou garniture externe (61), plane ou à pilettes ou éléments de damage. 5
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce qu'**au voisinage du bâti de guidage (42) est disposé au moins un élément séparateur de protection (50, 52), qui s'étend au dessus du rouleau vibrant (60). 10
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** pour chaque sens de rotation du rouleau vibrant (60) est prévu un élément séparateur (50, 52) de protection. 15
15. Dispositif selon l'une des revendications 13 ou 14, **caractérisé en ce que** les éléments séparateurs (50, 52) de protection sont fixés sur des faces antagonistes du bâti de guidage (42). 20
16. Dispositif selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** sont montés un premier élément séparateur (50) de protection, à l'avant de l'axe de rotation (67) du rouleau vibrant (60), et un second élément séparateur (52) de protection en arrière dudit axe de rotation. 25
30
17. Dispositif selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** les éléments séparateurs (50, 52) de protection sont fixés aux porte-éléments séparateurs de protection (51, 53), en disposition antagoniste et avec un espacement tel que, aux deux positions extrêmes de organe d'actionnement (30), aucun matériau ne vienne buter sur le rouleau vibrant (60) lors du processus de mise en action dans les deux sens de parcours. 35
40
18. Dispositif selon l'une des revendications 13 à 17, **caractérisé en ce qu'**entre les éléments séparateurs (50, 52) de protection et les porte-éléments séparateurs de protection (51, 53) associés, est disposé chaque fois au moins un amortisseur élastique (54). 45
19. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 18, **caractérisé en ce que** sur l'engin mobile (10) est disposé un moteur d'appoint (16) pour le système de commande génératrice de vibrations et/ ou un système de commande de déplacement pour le rouleau vibrant (60). 50
20. Dispositif selon la revendication 19, **caractérisé en ce que** l'engin mobile (10) présente, du côté opposé au système de mise en mouvement (20), un contre-poids (15), au voisinage duquel le moteur d'appoint 55

(16) est monté.

21. Dispositif selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** le moteur d'appoint (16) est fixé au contre-poids (15) par des goujons de centrage (17) et par des éléments de vissage (72).
22. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce qu'**un mécanisme- réducteur hydraulique (80), réglable de façon continue, est raccordé à la commande génératrice de vibrations (66).
23. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce qu'**entre le bâti de guidage (42) et un adaptateur (41'), ou organe intermédiaire de liaison, relié au second bras (23), est disposé au moins un amortisseur élastique (46).

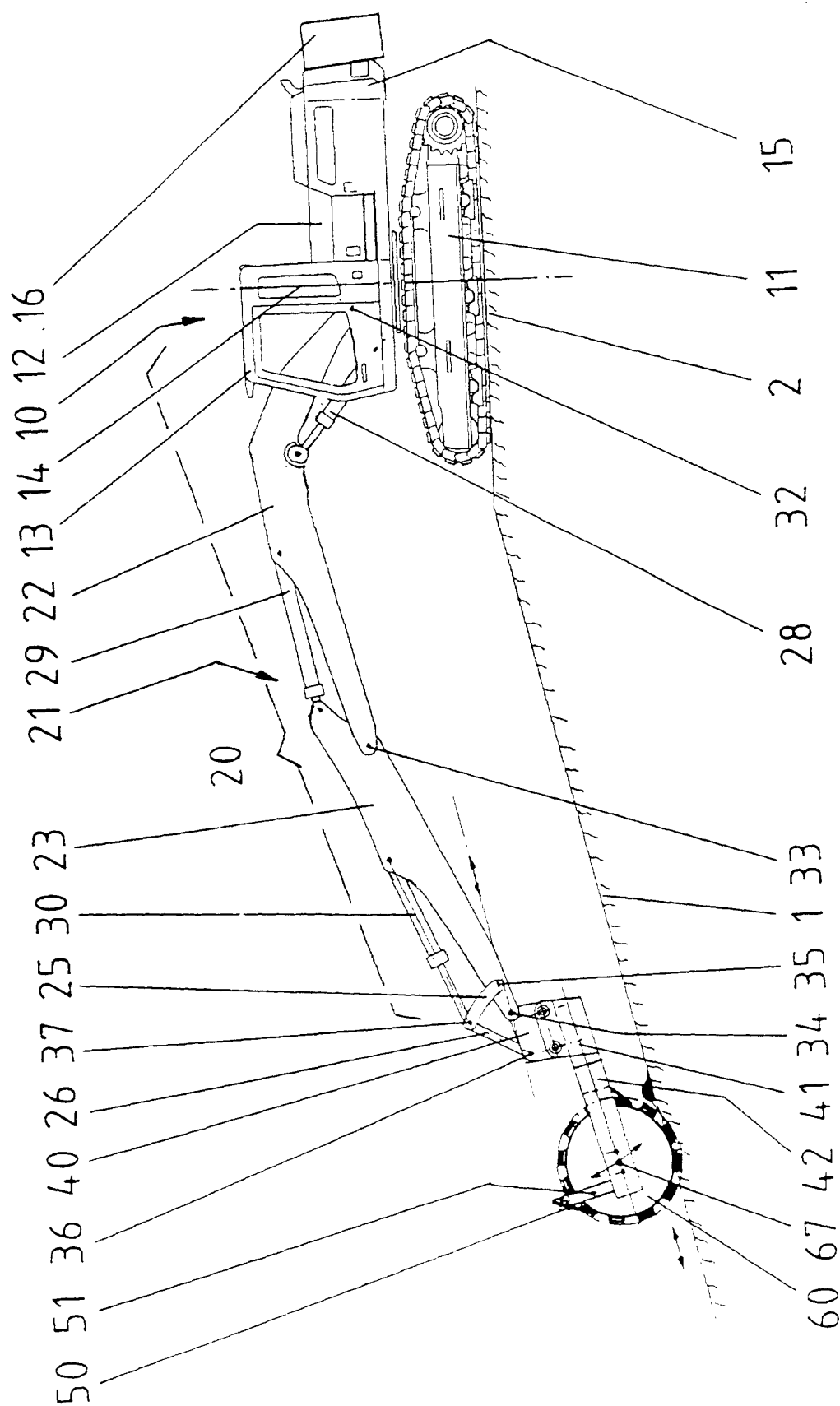
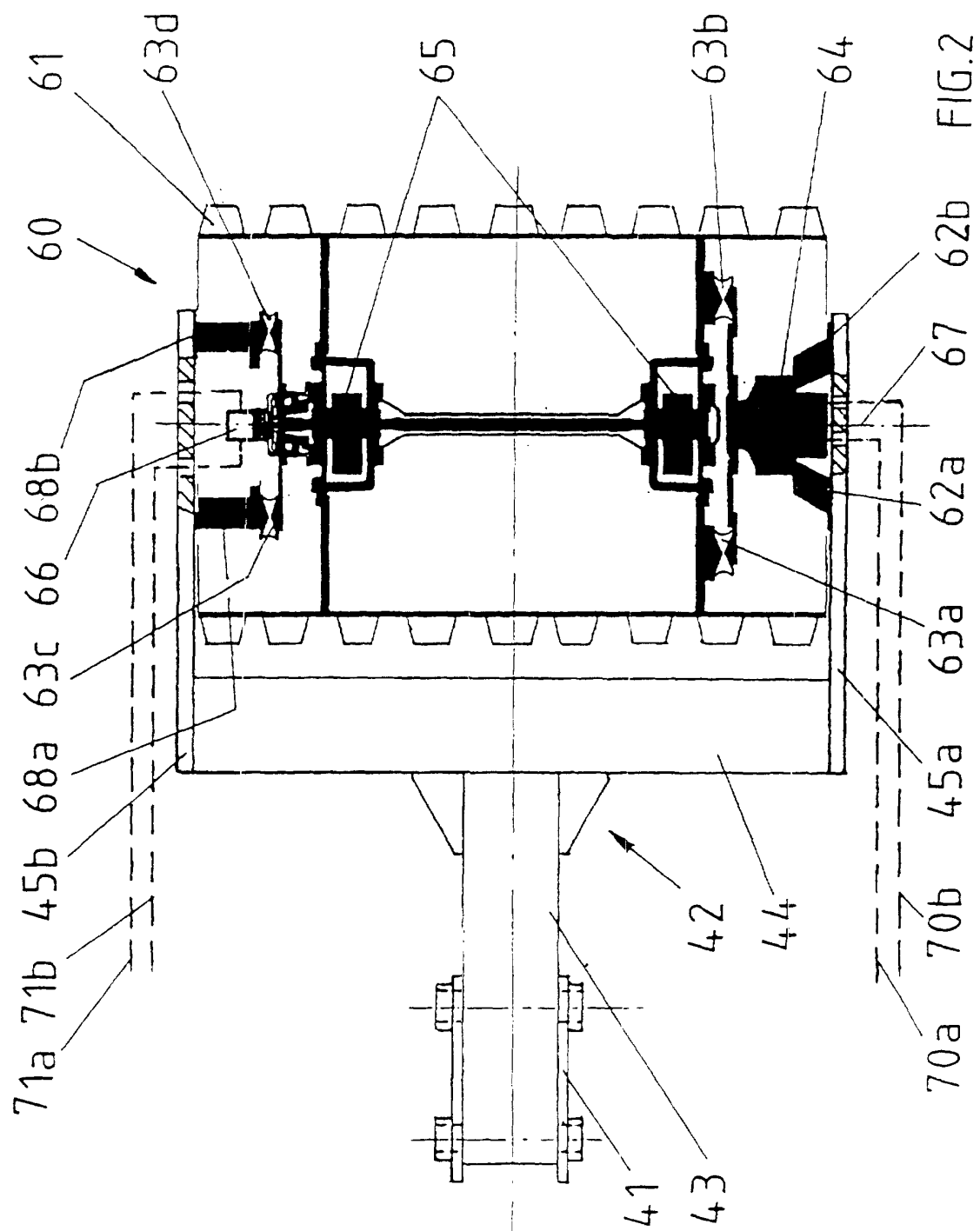


FIG. 1



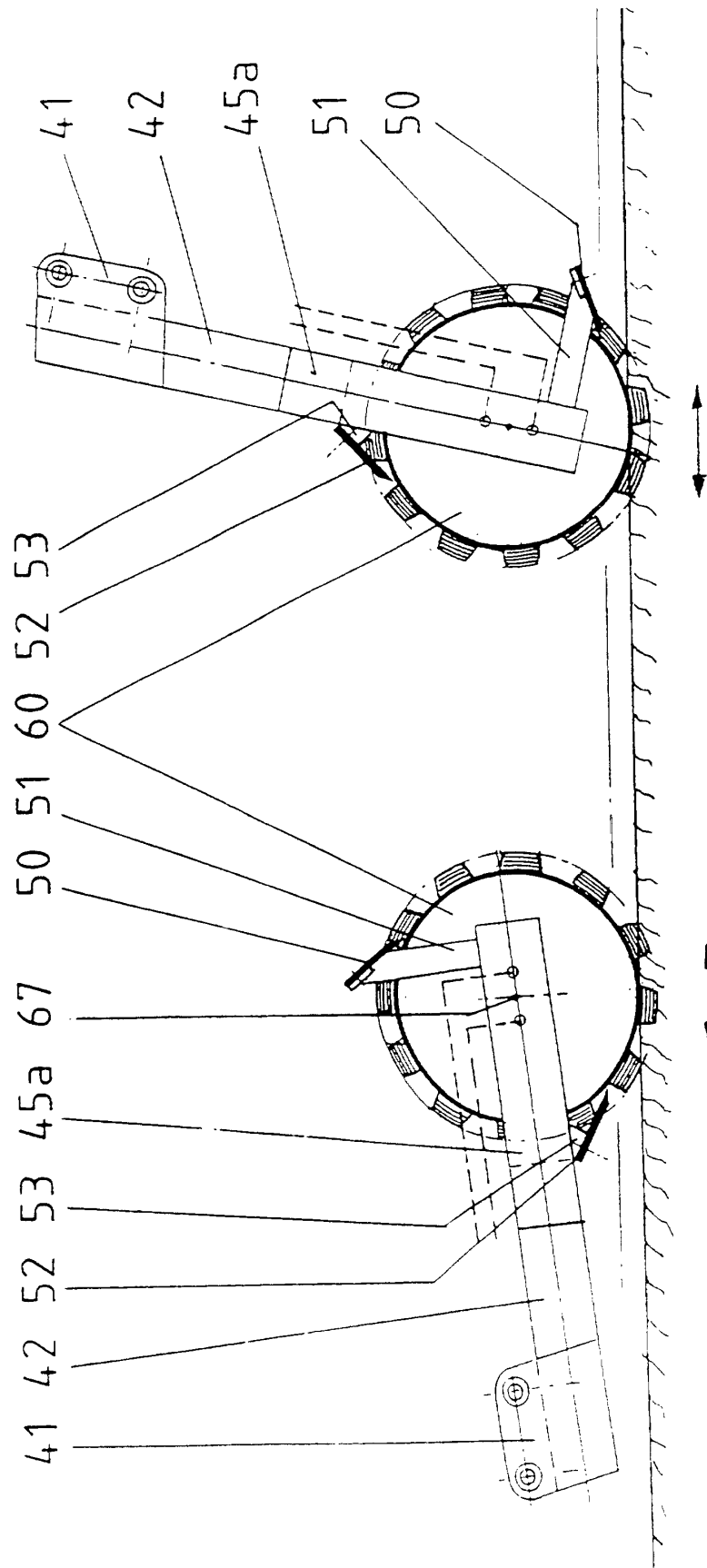


FIG. 3

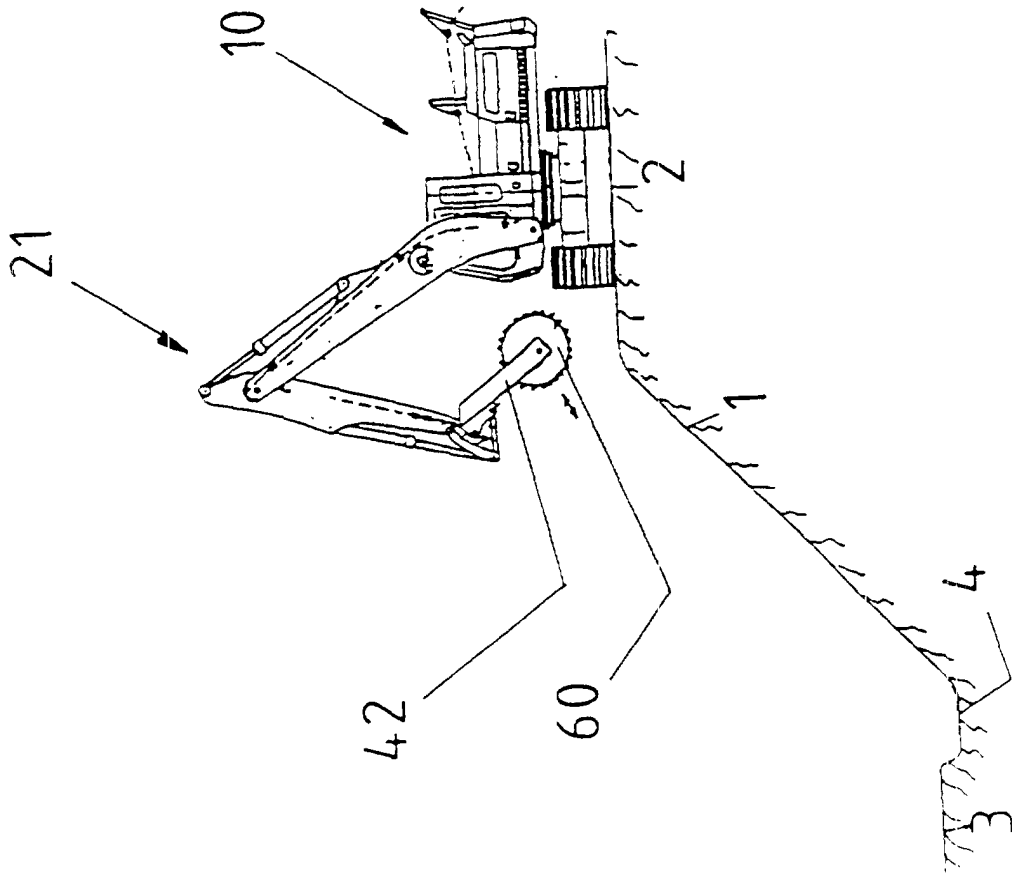
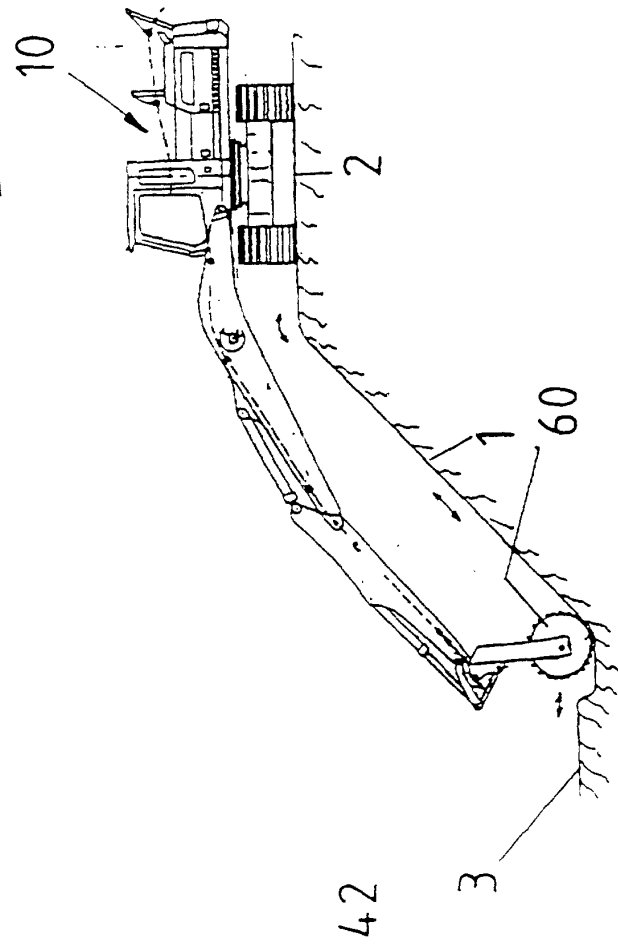
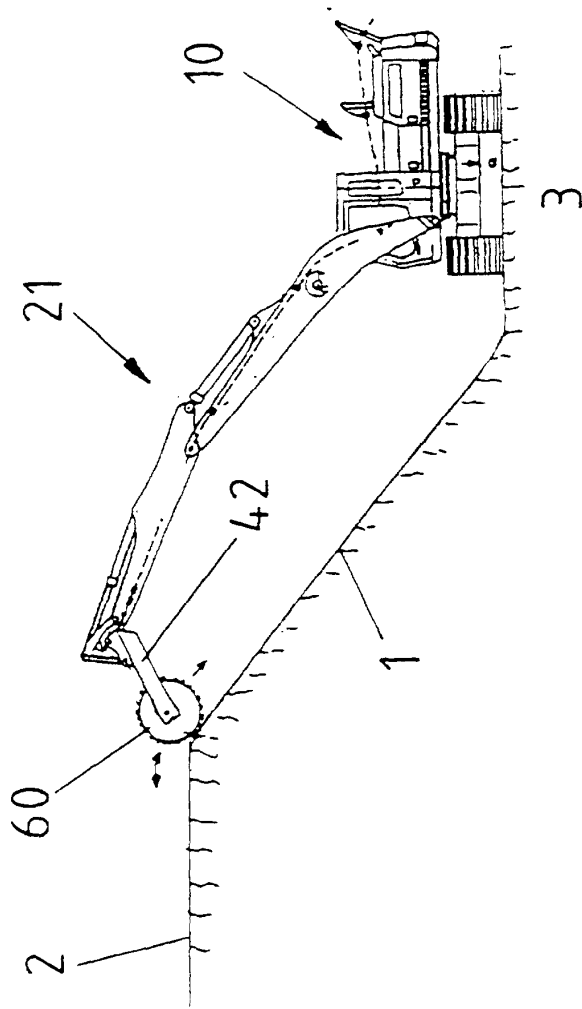


FIG. 4a



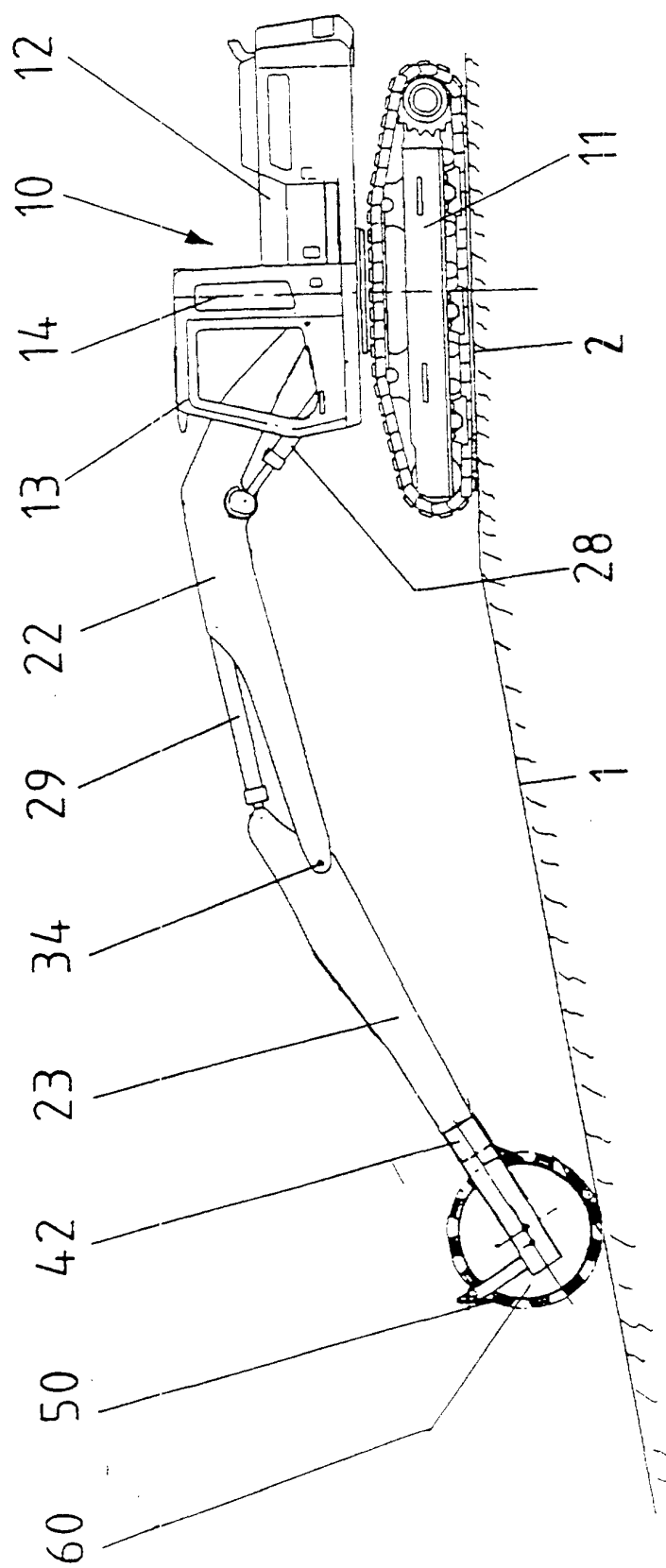


FIG.5

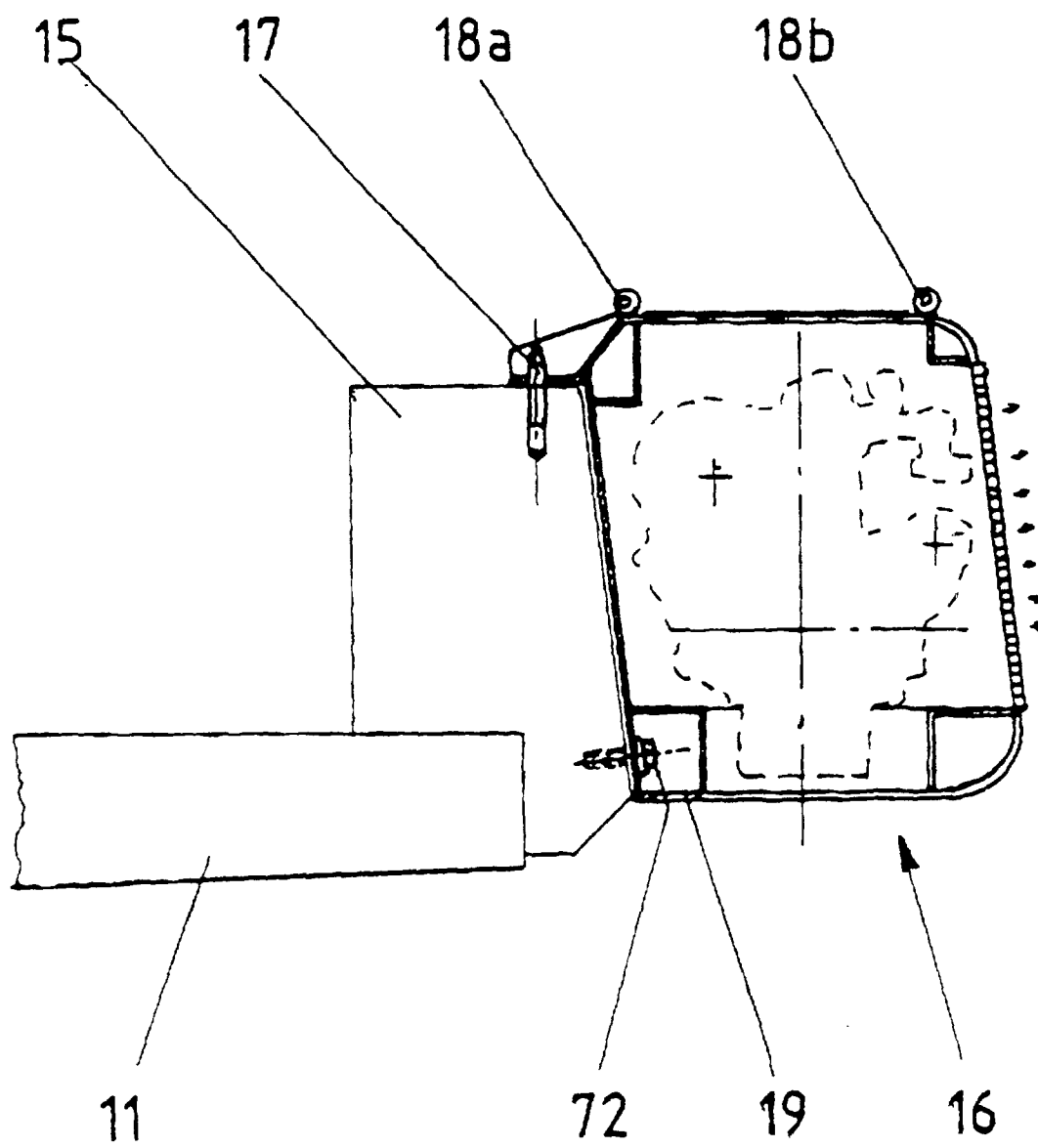


FIG.6

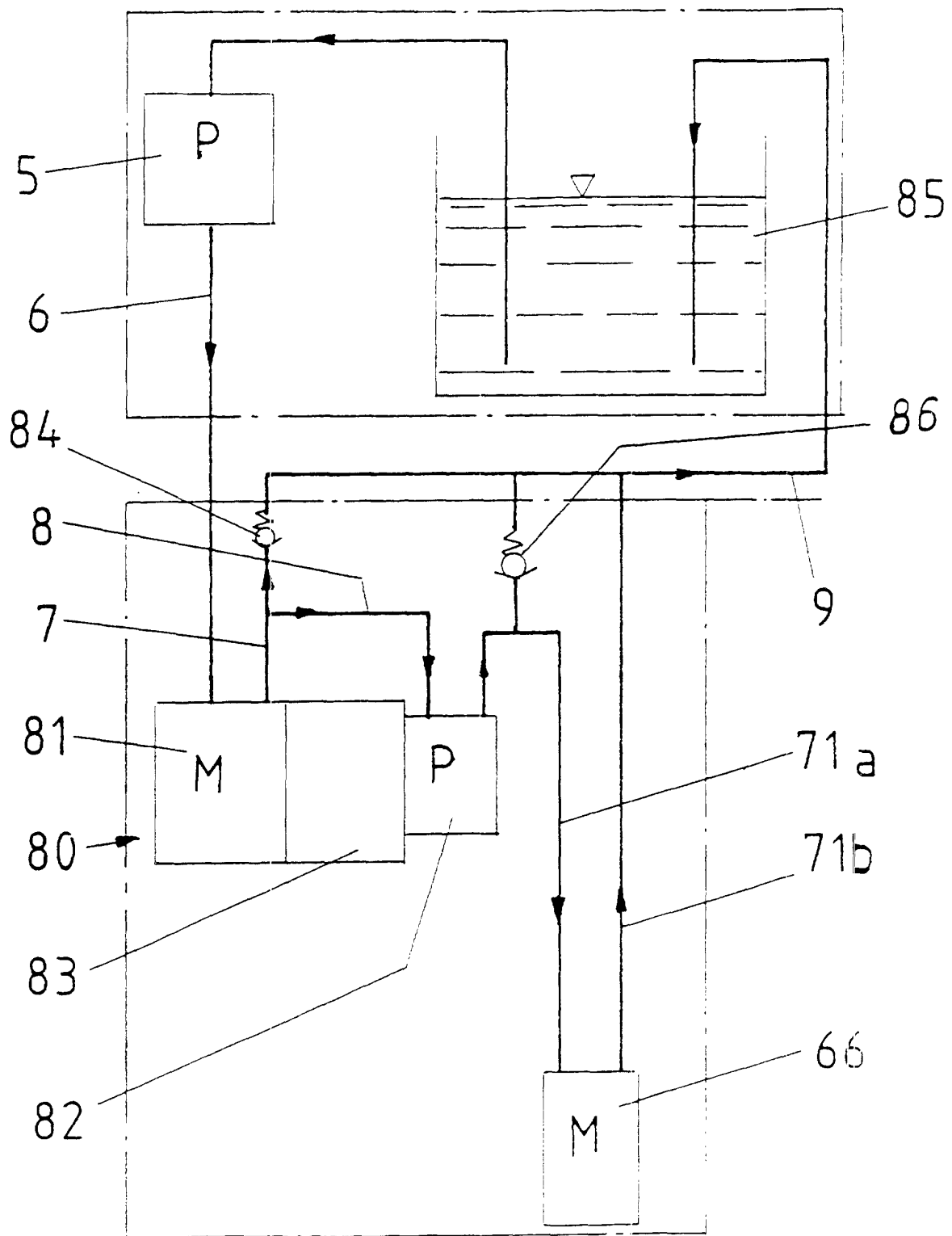


FIG. 7

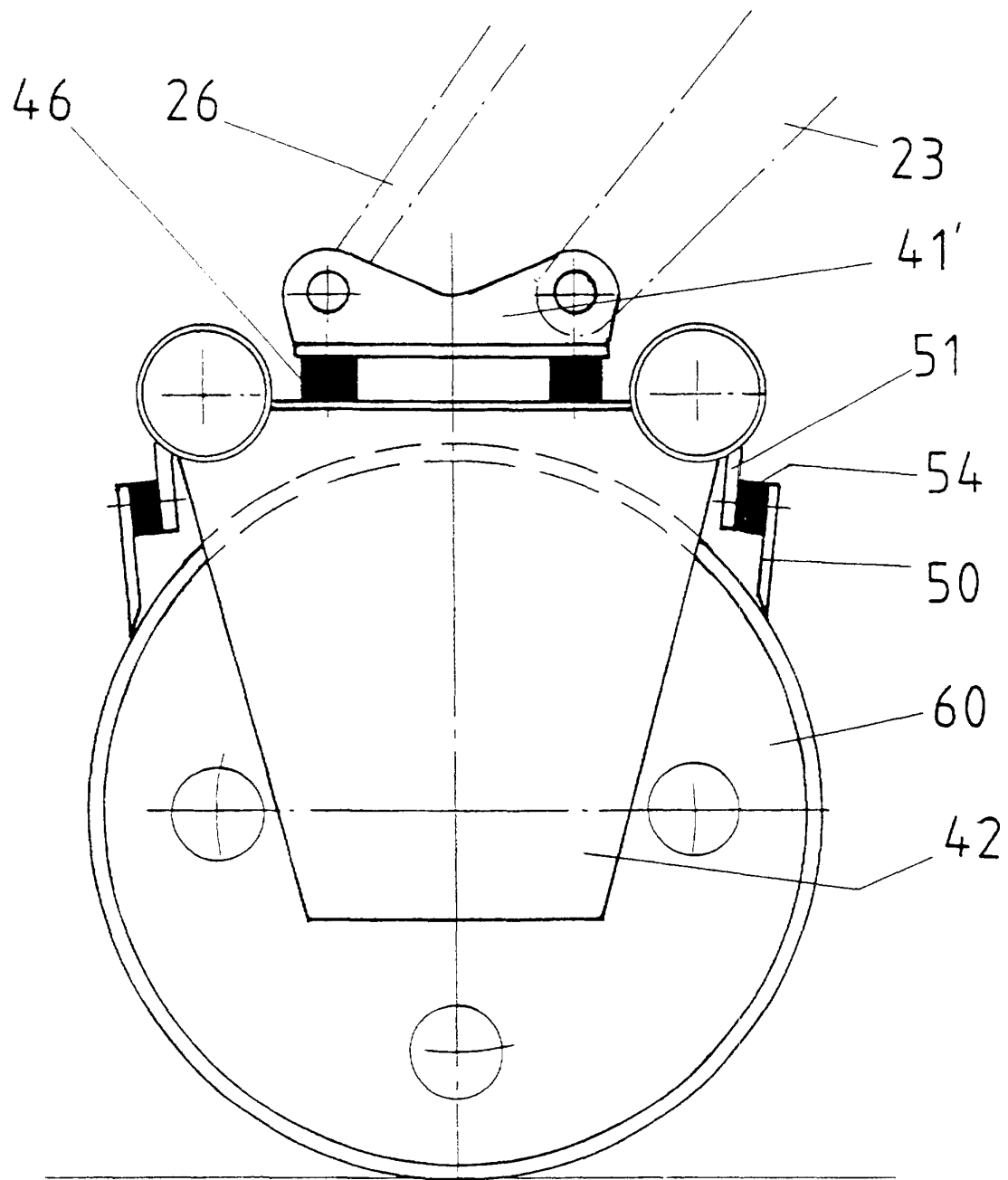


FIG.8