



(11) **EP 1 371 932 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(51) Int Cl.:
F41H 11/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03008209.3**

(22) Anmeldetag: **09.04.2003**

(54) **Minenräumer**

Mine clearing vehicle

Véhicule de déminage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE DK FR SE TR

(30) Priorität: **10.06.2002 DE 10225522**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(73) Patentinhaber: **Rheinmetall Landsysteme GmbH**
24107 Kiel (DE)

(72) Erfinder:
• **Kühl, Manfred**
24229 Schwedeneck (DE)
• **Schelmbauer, Rolf**
34132 Kassel (DE)

(74) Vertreter: **Dietrich, Barbara**
Thul Patentanwalts-gesellschaft mbH
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 10 018 248 **FR-A- 917 695**
US-A- 4 765 221 **US-A- 5 786 542**
US-A- 6 148 926

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 2000, no. 25, 12. April 2001 (2001-04-12) -& JP 2001 208499 A (TSUDA AKIRA), 3. August 2001 (2001-08-03)

EP 1 371 932 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 bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Minenräumen, bestehend aus einem Trägerfahrzeug in Form eines Raupen- oder Kettenfahrzeugs mit vorgebautem höhenverschwenkbar angeordneten Schubarmen zur waagerechten Aufnahme einer rotierenden Welle mit einer Anzahl über ihre Länge verteilte Massestücke, die an biegsamen Verbindungsteilen gelenkig an der Welle befestigt sind und die im Arbeitseinsatz bei entsprechender Drehzahl und Drehrichtung der Welle von vorne nach hinten durch das zu räumende Bodenmaterial dringen, als sogenanntes Flail- oder Dreschfliegelsystem, sowie zur Aufnahme einer dahinter in gleicher Weise angeordneten Druckwalze, welche fliegend gelagert mit dem Fahrzeug mitläuft.

[0002] Minen sind weltweit für die Bevölkerung eine Bedrohung. Sie verursachen Schäden an Leib und Leben und behindern nachhaltig den Wiederaufbau eines durch einen Einsatz verseuchten Landes. Viele Minenverlegungen erfolgen nicht nach militärischen Regeln als Minenfeld oder -gürtel sondern ohne Kennzeichnung und Regelmäßigkeit. Diese Verlegungen, die auch von Vegetation zwischenzeitlich überwuchert sind, stellen eine besondere Gefahr dar.

[0003] Die herkömmliche Minenräumung mit Metall-detektor und Minensuchnadel ist zeitaufwendig und gefährlich. Generell gibt es nur zwei eindeutige Kriterien, die eine Mine von dem umgebenden Boden unterscheiden: ein Sprengstoffgehalt und eine minimale Größe von ca. 5 cm Kantenlänge oder Durchmesser. Dies ist begründet in einer angestrebten Wirkung und kann daher nicht ohne Wirkungsverlust unterschritten werden.

[0004] Nach dem Stand der Technik gibt es mehrere Geräteausführungen, die mit mindestens einer Fräs- oder Bearbeitungswalze als Forst- oder Minenbekämpfungseinrichtung den Boden durcharbeiten oder auch wegfördern.

[0005] In der DE19513450 C1 wird eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Böden mit einer Fräswalze beschrieben. Dieses Gerät besitzt ein oberliegendes und einstellbares Brechelement mit einer zur Walze einstellbaren Brechkante und Durchlaufspalt für das von der Walze geförderte Bodenmaterial. Die Anordnung kann auch eine antreibbare Brechwalze enthalten, die der Fräswalze anstelle des Brechelementes nachgeschaltet ist. In der DE19522005 C1 wird ebenfalls eine Vorrichtung zur Bearbeitung von Böden beschrieben. Dieses Gerät besitzt eine Fräswalze waagrecht zum Böden mit Fräswerkzeugen bestückt und eine oberhalb der Fräswalze angeordnete Mischwalze, mit der das von der Fräswalze nach oben geförderte Bodenmaterial weiter gelockert und auch Zuschlagstoffe in den Boden eingemischt werden können.

[0006] Weiterhin sind Vorrichtungen bekannt, die den Boden mit Schneiden oder Hämmern, die am Umfang einer waagrecht liegenden angetriebenen Walze angebracht sind, durcharbeiten und etwaige Minen im Boden

mittels Druckbeaufschlagung durch die Schneiden zur Explosion bringen, wobei die Förderung von Bodenmaterial von sekundärer Bedeutung oder ein Störfaktor ist.

[0007] Nach der EP 0618423 ist es bekannt, mit einer Walze den Boden vor der Walze anzuhäufen und die im Boden enthaltenen Minen durch den Anpreßdruck der Walze oder den Materialdruck im angehäuften Boden zur Explosion zu bringen. Es hat sich gezeigt, daß lediglich ein Teil der Minen unschädlich gemacht wird.

[0008] Nach der DE 19813541 C1 wird eine Minenräumvorrichtung vorgeschlagen, die zu einer Fräswalze mindestens eine weitere antreibbare Walze darüber oder dahinter im Abstand aufweist, wobei die auf beiden Walzen aufgesetzten Bearbeitungswerkzeuge miteinander kämmen und einen Bearbeitungsspalt bilden zur Zerkleinerung des durchgeförderten Erdreichs einschließlich enhaltener Minen.

[0009] Bekannt ist auch der Minenräumpanzer Keiler der Bundeswehr, der ein rotierendes Flailsystem vor dem Fahrzeug an Schubarmen montiert hat, mit denen der Boden vor dem Fahrzeug durchkämmt, von Minen befreit und eine minenfreie Gasse hergestellt wird, siehe Wehrtechnik Nr. 8/ 1996 oder Firmenschrift MaK System GmbH, Kiel.

[0010] Nach der DE 29906926U1 wird ein Minenräumfahrzeug vorgeschlagen, welches ein Flailsystem und eine Fräswalze besitzt, wobei die beiden Systeme an verschiedenen Stellen am Fahrzeug angebracht sein können und das Fahrzeug mit geringem Gewicht ausgeführt wird.

[0011] Die FR 917 695 A, welche eine Grundlage für den Anspruch 1 bildet, beschreibt eine Räumvorrichtung für Landminen als Anbau an einem Trägerfahrzeug. Die Vorrichtung weist zwei Schubarme auf, die zueinander parallel verlaufend verschwenkbar am Trägerfahrzeug angeordnet sind. Am vorderen Ende der Schubarme ist eine drehbare Walze angebracht, die in Höhe zum Boden absenkbar ist. An der Walze verteilt sind mehrere Schlägel vorhanden. Zur besseren Handhabung der Vorrichtung und nur aktivierung von Minen welche nicht von den Schlägel vernichtet wurden ist zwischen den beiden Armen eine Räderwalze eingebunden.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, die Verwendung gattungsgemäßer Ausbildungen zur Bodenbearbeitung für die Minenräumung zu verbessern, um Minen auf einfache Weise unschädlich zu machen.

[0013] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruches 1, und zwar dadurch, daß das Flailsystem das Bodenmaterial bis zu einer einstellbaren Arbeitstiefe durchpflügt und nach hinten vor die Druckwalze fördert, von der es mit Druck beaufschlagt, überfahren und geebnet wird, bevor es vom Trägerfahrzeug überfahren wird, wozu der Abstand der waagerechten querliegenden Achsen der Gewichtswalze und der Flailwelle einstellbar ausgeführt ist.

[0014] Im Erdboden versteckte Minen werden von den rotierenden Massestücken des Flail zerschlagen und gezündet oder im selteneren Fall mittels Druckbeaufschla-

gung der Druckwalze zur Auslösung gebracht.

[0015] Um eine Anpassung an verschiedene Bodenverhältnisse zu erreichen, wird vorgeschlagen, die Drehzahl des Flail einstellbar zu machen entsprechend der Energie, die für das Durchschlagen des Bodens benötigt wird.

[0016] Die Druckwalze kann fliegend gelagert und vom Trägerfahrzeug geschoben werden. Der Walzendruck auf den Boden kann durch Auflastung der Walze bei Bedarf verändert werden. Bei entsprechender Zweckmäßigkeit ist ein Walzenantrieb entsprechend dem Fahrzeugvortrieb vorstellbar.

[0017] Es wird auch vorgeschlagen, das Flail- und das Walzensystem unabhängig voneinander einsetzbar zu halten mit einer jeweiligen Arbeits- und einer ausgehobenen Transportstellung, so daß entweder das eine oder das andere oder beide Systeme bei einem Arbeitseinsatz zum Eingriff gebracht werden können, so daß sowohl eine Gassen- als auch eine Flächenräumung möglich ist.

[0018] Eine günstige Ausgestaltung für schweren Boden wird dadurch geschaffen, daß der Walze ein Abstreifelement oder eine Bürstwalze zur Reinigung am Fahrzeug zugeordnet ist.

[0019] Aufgrund der ganz unterschiedlichen Minen und Explosionskörper, die unschädlich gemacht werden sollen, wird das Fahrzeug vorzugsweise ferngesteuert und fernüberwacht eingesetzt.

[0020] Um ein sicheres Manövrieren des Fahrzeugs als Kettenfahrzeug zu ermöglichen, ist die Arbeitsbreite der Frästrommeln größer als die Spurweite des Fahrzeugs ausgelegt.

[0021] Die Vorteile der Erfindung liegen vor allem darin, daß eine mehrfache Minenräumung mit einem Fahrzeug mittels Flail- und Druckwalze durchgeführt wird, wobei der Einsatz wahlweise am Gerät einstellbar ist. Damit soll eine größere Räumungssicherheit erreicht werden und eine Anpassung an verschiedene Böden vor Ort direkt möglich sein. Es hat sich nämlich gezeigt, daß ein Flail wegen des aufgeworfenen Erdreichs nur als Gassenräumer anwendbar ist, während eine dahintergeschaltete Walze den Boden wieder verdichtet und glättet und eine Flächenräumung erlaubt.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine Seitenansicht des Minenräumers

Figur 2: eine Seitenansicht des Vorderanbaus

Figur 3: den Vorderanbau schräg von vorn

[0023] Figur 1 zeigt ein Trägerfahrzeug 1 auf einem Raupenlaufwerk 1a mit seitlich angebrachten Schubarmen 2, welche mittels Lagerung 2a schwenkbar befestigt sind und an denen vor dem Fahrzeug in Fahrtrichtung 10 ein Flailsystem 3 und dahinter eine Walze 4 angebaut sind.

[0024] Figur 2, 3 zeigen den Ausschnitt Vorderanbau mit den Schubarmen 2 und dem Flailsystem 3 mit um-

laufenden Schlagwerkzeugen, die elastisch an Ketten 5a an der waagerechten Welle 6 befestigt sind. Die Welle 6 wird mittels einer Kette oder Zahnriemen 9 und weiteren Antrieben vom Trägerfahrzeug angetrieben. Eine Walze 4 ist mittels Lagerung 7 beidseitig in Hebelarmen 12 gelagert, welche wiederum in Lagern 8 drehbar gelagert sind, und kann unabhängig von der Flailwelle gehoben und gesenkt werden. Die Verbindungsplatte 11 zwischen den Schubarmen 2 kann teilweise durchbrochen sein, um Blastwirkung einer explodierenden Mine nach oben hindurchzulassen.

[0025] Das Trägerfahrzeug 1 fährt auf den Raupen 1a im Arbeitseinsatz in Fahrtrichtung 10. Schubarme 2, welche beidseitig links und rechts am Fahrzeug in Lagern 2a schwenkbar nach oben/unten befestigt sind, tragen am äußersten Frontende ein Fliegelsystem 3 mit elastisch an der waagerechten Welle 6 aufgehängten Schlagkörpern 5, welche bei angemessener hoher Drehzahl den Boden 13 durchpflügen mit der Drehrichtung 3a, welche die Schlagkörper von vorn nach hinten entsprechend dem Vortrieb des Fahrzeuges 1 durch den Boden treibt. Das Bodenmaterial wird dabei hinter das Flailsystem und vor die ebenfalls waagerecht angeordnete Walze 4 gefördert. Die in Drehrichtung 7a antreibbare Walze 4 wird vom Fahrzeug in fliegender Lagerung mitgeschoben und glättet und verdichtet den aufgeworfenen Boden wieder. Bei Bedarf kann die Walze aufgelastet oder entlastet werden mittels Gewichten oder einer Flüssigkeitsfüllung, um den Bodenanforderungen gerecht zu werden. Mittels Schubarmen 2 ist die Flailanordnung einschließlich Walze 4 nach oben/unten schwenkbar. Die Walze 4 kann mittels Lagerarmen 12 daneben auch unabhängig von dem Flail gehoben oder gesenkt werden in der dargestellten Ausbildung.

Bezugzeichenliste:

[0026]

40	1	Trägerfahrzeug
	1a	Raupenlaufwerk
	2	Schubarm
	3	Flailsystem (Flegelsystem)
	4	Walze
45	5	Schlagkörper (Massestück)
	5a	Kette
	6	Welle
	7	Lagerung
	8	Lager
50	9	Zahnriemen
	10	Fahrtrichtung
	11	Verbindungsplatte
	12	Hebelarm / Lagerarm
	13	Boden

Patentansprüche

1. Räumvorrichtung für Landminen und für den Anbau an einem Trägerfahrzeug mit zwei parallel zueinander angeordneten Schubarmen, die an einem Ende um eine quer zur Längsachse des Trägerfahrzeugs verlaufende Querachse am Trägerfahrzeug verschwenkbar angeordnet sind und die eine drehbare Walze tragen, welche zwischen den freien Enden der Schubarme vor dem Trägerfahrzeug angebracht ist, und die Walze mittels eines auf die Schubarme einwirkenden Stellantriebs zum Absenken auf den zu bearbeitenden Boden höhenverschwenkbar ist und die weiterhin eine antreibbare Welle quer zur Fahrtrichtung besitzen, die entsprechend wie die Walze angeordnet und befestigt und die vom Trägerfahrzeug angetrieben wird und die über ihre Länge verteilt eine Mehrzahl Massestücke besitzt, die an biegsamen Verbindungsstellen gelenkig an der Welle befestigt sind und die bei entsprechender Drehzahl der Welle durch das zu räumende Bodenmaterial dringen, als sogenanntes Flail- oder Dreschfliegelsystem, wobei die antreibbare Flailwelle (6) in Fahrtrichtung (10) des Trägerfahrzeugs (1) angeordnet ist und einen Antrieb und eine Drehrichtung (3a) besitzt, welche in Fahrtrichtung gesehen die an der Flailwelle (6) aufgehängten Massestücke (5) von vorn nach hinten mit hoher Drehzahl und Energie durch das zu räumende Bodenmaterial (13) treibt, und das Bodenmaterial anschließend mittels der dahinter angeordneten fliegend gelagerten und mitlaufenden Walze (4) durch das Walzengewicht nach unten gedrückt, wieder verdichtet und geglättet wird, und wobei der Abstand der waagerechten querliegenden Achsen der Gewichtswalze (4) und der Flailwelle (6) einstellbar ausgeführt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahl der Flailwelle (6) unabhängig einstellbar ist und in ihrer Drehrichtung (3a) vorzugsweise der Abwälzrichtung der Laufelemente, auf denen das Trägerfahrzeug (1) bewegbar ist, gleichgerichtet ist.
3. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der Achsen zum Boden von Gewichtswalze (4) und Flailwelle (6) unabhängig voneinander eingestellt werden kann.
4. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gewicht der Walze (4) verändert werden kann zum Beispiel mittels Befüllen der hohlen Walze (4) mit einer Flüssigkeit.
5. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die der

Flailwelle (6) nachgeordnete Walze (4) als Schutzschild gegen aufgeworfenes Bodenmaterial und explodierende Minen in Bezug auf das Trägerfahrzeug (1) dient.

6. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** etwaige im Boden (13) befindliche Minen entweder mittels der in den Boden eindringenden schlagenden Flaillemente (5) oder mittels der den Boden gewichtsbelastenden Walze (4) zur Explosion gebracht werden.
7. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die waagerechte Achse der Flailwelle (6) schräg mit einem Winkel zur Fahrtrichtung (10) eingestellt werden kann
8. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (4) ebenfalls mittels Fremdkraft beim Arbeitseinsatz mit einer Drehrichtung (7a) antreibbar ist, die der Abwälzrichtung der Laufelemente, auf denen das Trägerfahrzeug (1) bewegbar ist, gleichgerichtet ist.
9. Vorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walze (4) und die Flailwelle (6) unabhängig voneinander betrieben und in eine Transportstellung nach oben geschwenkt werden können.

Claims

1. Clearance apparatus for landmines and for fitting to a carrier vehicle having two pushing arms which are arranged parallel to one another and are arranged at one end such that they can pivot on the carrier vehicle about a lateral axis which runs transversely with respect to the longitudinal axis of the carrier vehicle, and which are fitted with a roller which can rotate and is fitted between the free ends of the pushing arms in front of the carrier vehicle, and the roller can be pivoted in height by means of an actuating drive, which acts on the pushing arms, for lowering it onto the ground to be worked on, and which also have a shaft which can be driven, transversely with respect to the direction of travel, which is arranged and attached in a corresponding manner to the roller and is driven by the carrier vehicle, and which has a plurality of mass pieces distributed over its length, which are attached in an articulated manner to the shaft on flexible connection parts and which penetrate through the ground material to be cleared when the shaft is rotating at an appropriate speed, as a so-called flailing or threshing system, with the flailing shaft (6) which can be driven being arranged in the direction of travel (10) of the carrier vehicle (1) and

having a drive and a rotation direction (3a) which, seen in the direction of travel, drives the mass pieces (5) which are suspended on the flailing shaft (6) from the front to the rear at a high rotation speed and with a high rotation energy through the ground material (13) to be cleared, and then forces the ground material downwards by the weight of the roller, by means of the roller (4) which is mounted in a flying manner, is arranged behind this and also rotates, compresses the ground material again and smoothes it, and with the distance between the horizontal lateral axes of the weight roller (4) and of the flailing shaft (6) being designed to be adjustable.

2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the rotation speed of the flailing shaft (6) can be adjusted independently, and it preferably rotates in the same direction to the rolling direction of the running elements on which the carrier vehicle can move.
3. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the distance between the axes and the ground from the weight roller (4) and the flailing shaft (6) can be adjusted independently of one another.
4. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the weight of the roller (4) can be varied, for example by filling the hollow roller (4) with a liquid.
5. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the roller (4) which is arranged after the flailing shaft (6) is used as a protection shield against ground material that is thrown off and against exploding mines, with respect to the carrier vehicle (1).
6. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** any mines which are located in the ground (13) are caused to explode either by means of the striking flailing elements (5) which penetrate into the ground or by means of the roller (4) whose weight loads the ground.
7. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the horizontal axis of the flailing shaft (6) can be set obliquely at an angle to the direction of travel (10).
8. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the roller (4) can likewise be driven by means of external power during operational use, with a rotational direction (7a) in the same direction as the rolling direction of the running elements on which the carrier vehicle (1) can be moved.

9. Apparatus according to one of the abovementioned claims, **characterized in that** the roller (4) and the flailing shaft (6) are operated independently of one another, and can be pivoted upwards to a transport position.

Revendications

1. Dispositif de déminage prévu pour être monté sur un véhicule transporteur, comprenant deux bras de poussée disposés en parallèle et qui sont disposés de manière à pouvoir pivoter sur le véhicule transporteur à une extrémité autour d'un axe transversal s'étendant transversalement à l'axe longitudinal du véhicule transporteur et qui portent un rouleau rotatif qui est monté entre les extrémités libres des bras de poussée devant le véhicule transporteur, le rouleau pouvant être pivoté en hauteur au moyen d'un entraînement de réglage agissant sur les bras de poussée pour l'abaisser sur le sol à traiter, les bras de poussée possédant en outre, transversalement à la direction de conduite, un arbre pouvant être entraîné, qui est disposé et fixé de manière correspondant au rouleau, qui est entraîné par le véhicule transporteur, et qui possède une pluralité de masses réparties sur sa longueur, lesquelles sont fixées de manière articulée sur l'arbre à des pièces de connexion flexibles et pénètrent à travers le matériau du sol à déminer lorsque l'arbre est animé d'une vitesse de rotation correspondante, sous forme de système appelé système à fléau, l'arbre de fléau (6) pouvant être entraîné étant disposé dans la direction de conduite (10) du véhicule transporteur (1) et possédant un entraînement et un sens de rotation (3a) qui entraînent, vu dans la direction de conduite, les masses (5) accrochées à l'arbre de fléau (6) de l'avant vers l'arrière à grande vitesse et à grande énergie à travers le matériau du sol à déminer (13), et le matériau du sol étant ensuite enfoncé au moyen du rouleau (4) disposé derrière, monté en porte-à-faux et entraîné en même temps, par le poids du rouleau, puis étant à nouveau comprimé et aplani, et la distance des axes transversaux horizontaux du rouleau compresseur (4) et de l'arbre de fléau (6) étant ajustable.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation de l'arbre du fléau (6) peut être ajustée de manière indépendante et son sens de rotation (3a) est de préférence identique au sens de déroulement des éléments de roulement sur lesquels le véhicule transporteur (1) peut se déplacer.
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance au sol des axes du rouleau compresseur (4) et de l'arbre de fléau (6) peut être ajustée indépendamment d'un

de l'autre.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau (4) peut être modifié par exemple en remplissant le rouleau creux (4) avec un liquide. 5
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau (4) monté derrière l'arbre de fléau (6) sert de panneau de protection contre le matériau du sol projeté et l'explosion des mines par rapport au véhicule transporteur (1). 10
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les mines se trouvant éventuellement dans le sol (13) sont explo- sées soit au moyen des éléments de fléau (5) qui les frappent en pénétrant dans le sol, soit au moyen du rouleau (4) comprimant le sol. 15 20
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe horizontal de l'arbre de fléau (6) peut être ajusté obliquement avec un angle par rapport à la direction de conduite (10). 25
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau (4) peut également être entraîné par une force extérieu- re lors du fonctionnement avec un sens de rotation (7a) qui est identique au sens de déroulement des éléments de roulement sur lesquels le véhicule transporteur (1) peut se déplacer. 30 35
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rouleau (4) et l'arbre de fléau (6) peuvent être entraînés indé- pendamment l'un de l'autre et être pivotés vers le haut dans une position de transport. 40

45

50

55

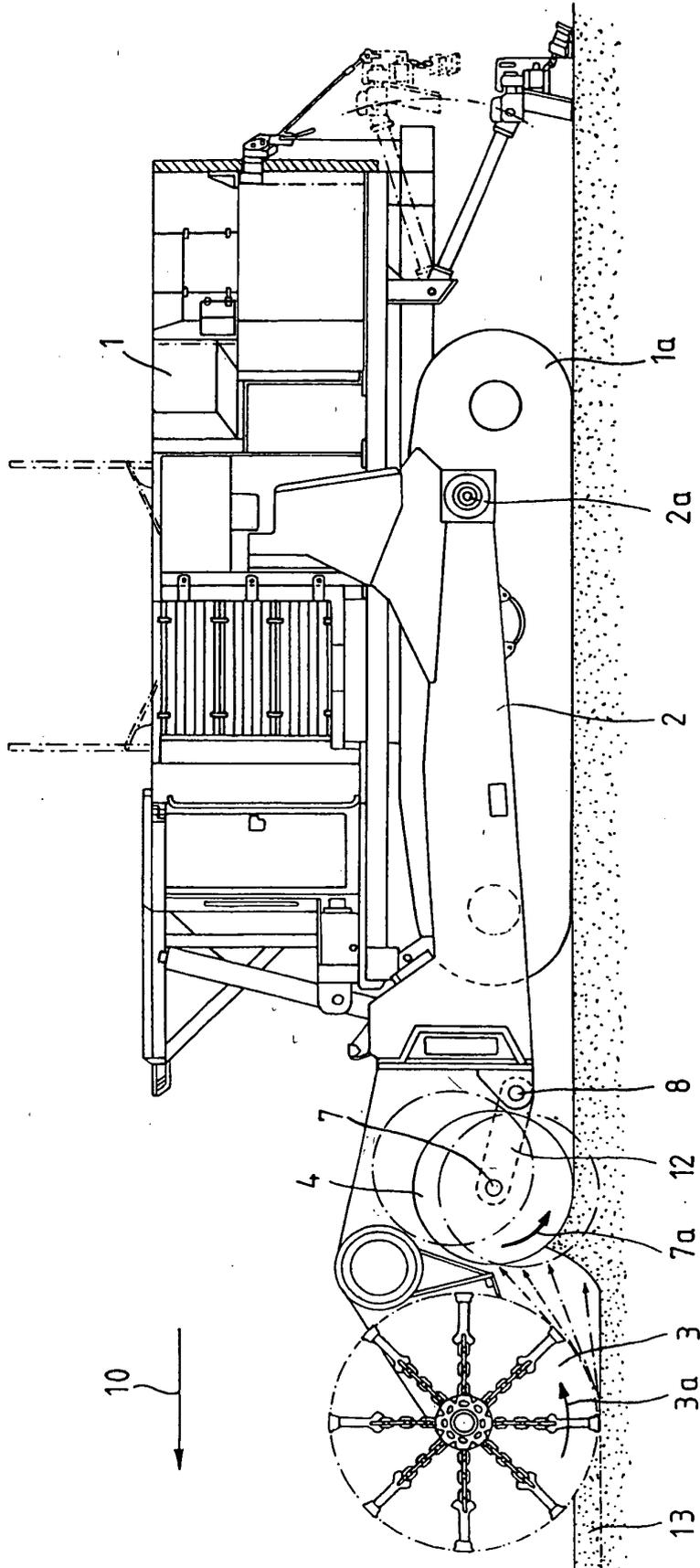


Fig.1

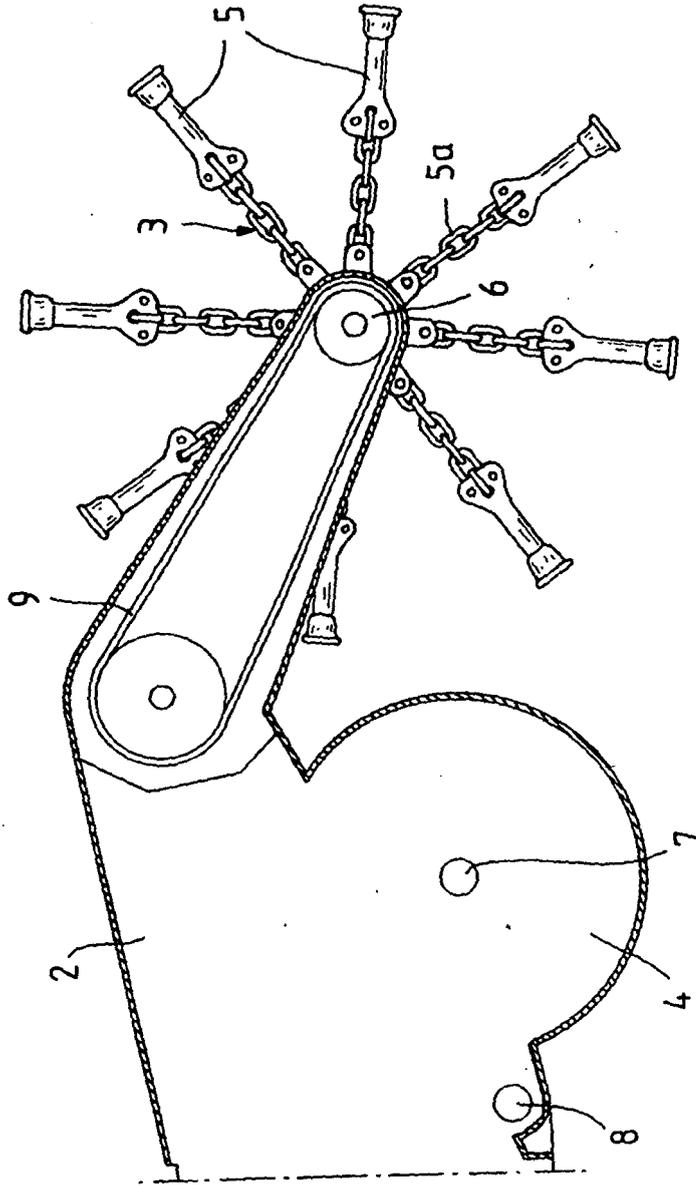


Fig.2

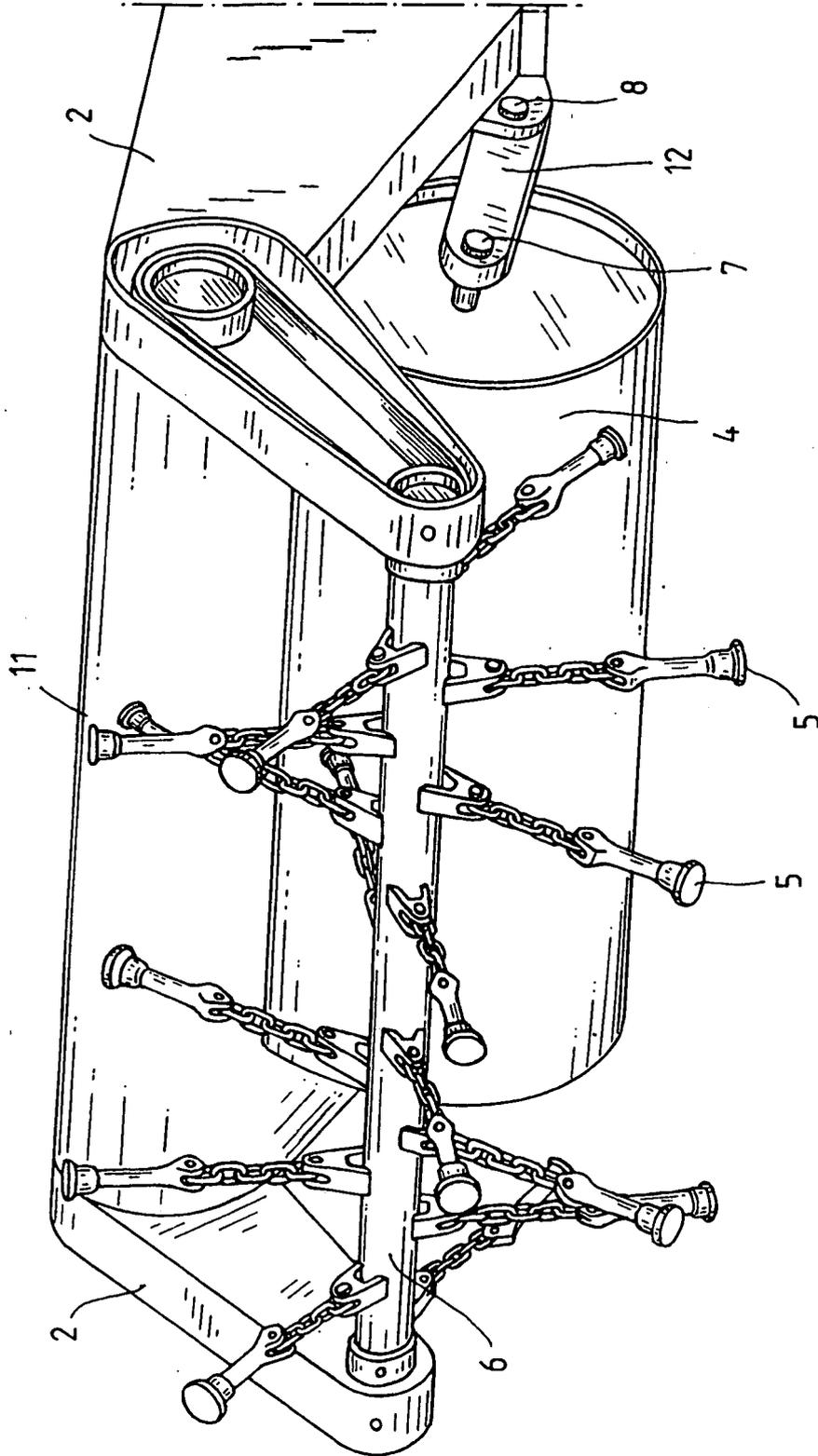


Fig. 3