



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 996 845 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.03.2002 Patentblatt 2002/13
- (21) Anmeldenummer: **98936107.6**
- (22) Anmeldetag: **02.06.1998**
- (51) Int Cl.7: **F27D 23/02**, F27D 1/16,
B22D 41/02, B22D 41/00,
E21B 7/00
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/01546
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/63291 (09.12.1999 Gazette 1999/49)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ABTRAGEN UND/ODER HERAUSBRECHEN VON SCHICHTEN BZW. BEREICHEN AUS UNTERGRÜNDE**

METHOD AND DEVICE FOR REMOVING AND/OR BREAKING OUT COATINGS OR AREAS OF UNDERSURFACES

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR ENLEVER ET/OU OTER EN LES BRISANT DES COUCHES OU DES ZONES SITUEES DANS DES SUBSTRATS

- (84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FI GB IE IT LI NL SE
- (43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2000 Patentblatt 2000/18
- (73) Patentinhaber: **TML Technik GmbH**
Teleskopsysteme
10789 Monheim (DE)
- (72) Erfinder: **MIKAT, Harald**
D-40595 Düsseldorf (DE)
- (74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter, Dipl.-Ing.**
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner
Friedländer Strasse 37
12489 Berlin (DE)
- (56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 080 802 **EP-A- 0 148 711**
WO-A-96/29499 **DE-C- 3 225 015**
FR-A- 2 395 387 **FR-A- 2 504 829**
US-A- 4 627 501

EP 0 996 845 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 ein Verfahren zum Abtragen und/oder Herausbrechen von Schichten bzw. Bereichen aus Untergründen, beispielsweise Flächen- und Konturfräsen zum profilierten Aufarbeiten von Rinnen, Kokillen, Pfannen, Konvertern und Schlackensammelbehältern, zum Reinigen von Elektroöfen und zum Beseitigen von kontaminierten Abfällen und belasteten Schichten bei der Asbestsanierung, bei dem ein durch einen Hydraulikmotor angetriebener, mit Fräsmeißeln bestückter Fräskopf in Eingriff mit dem abzutragenen Bereich des Untergrundes gebracht wird, wobei der Fräskopf durch einen Teleskoparm eines verfahrbaren Fahrzeuges mit Oberwagen in Fräsposition gehalten und in Abtragrichtung verschoben wird.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Abtragen und/oder Herausbrechen von Schichten bzw. Bereichen aus Untergründen, beispielsweise Flächen- und Konturfräsen zum profilierten Aufarbeiten von Rinnen, Kokillen, Pfannen, Konvertern und Schlackensammelbehältern, zum Reinigen von Elektroöfen und zum Beseitigen von kontaminierten Abfällen sowie belasteten Schichten bei der Asbestsanierung, mit einem entlang des zu bearbeitenden Untergrundes verfahrbaren Fahrzeug, beispielsweise Bagger, das einen schwenkbaren Oberwagen aufweist, an dem ein hydraulisch schwenk- und drehbarer Teleskoparm angelenkt ist, welcher an seinem vorderen Ende eine Aufnahme für ein durch einen Hydraulikmotor angetriebenes Fräswerkzeug besitzt, das mehrere Fräsmeißel trägt.

[0003] In der Hüttentechnik wird das Roheisen in Hochöfen und in der weiteren Behandlung in Konvertern und Elektroöfen aufgeschmolzen. Das flüssige Roheisen wird in Rinnen oder Pfannen transportiert, die eine feuerfeste aus Dauerfutter und Verschleißfutter bestehende Innenauskleidung besitzen. Das Verschleißfutter wird durch das Roheisen fortwährend abgetragen, ggf. beschädigt und muß deshalb in regelmäßigen Abständen entfernt und erneuert werden. Bei der Entfernung des Verschleißfutters darf das Dauerfutter keinesfalls beschädigt werden. Im Fall der Beschädigung gelangt das flüssige Roheisen in Kontakt mit der Trägerkonstruktion, was große Folgeschäden verursacht. Bekanntlich wird das Verschleißfutter manuell mit hydraulisch/ pneumatischen Hämmern oder Reißwerkzeugen aus dem Rinnenverbund herausgebrochen.

Diese bekannte Arbeitsweise führt oftmals zur Beschädigung des Dauerfutters, so daß aufwendige und kostenintensive Ausbesserungen an den Rinnen vorgenommen müssen.

[0004] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die zum Herausbrechen erforderlichen hohen Kräfte das Verschleißfutter unkontrolliert zerstören und eine selektive Ausbesserung nicht zulassen. Deshalb wird in den meisten Fällen das Verschleißfutter vollständig entfernt, was einen hohen Rohstoffeinsatz und Kosten verursacht. Folgeschäden im Dauerfutter werden vielfach nicht erkannt, wodurch Nachfolgeschäden verursacht werden können. Außerdem sind die Arbeitskräfte bei der Entfernung des Verschleißfutters erheblichen Hitze- und Staubbelastungen ausgesetzt. Diese Nachteile versucht die DE 32 25 015 C1 durch eine Vorrichtung zum Reinigen von feuerfest ausgekleideten Förderrinnen für schmelzflüssige Metalle und Schlacken mittels rotierender Ketten dadurch zu beheben, daß durch eine über einen stufenlos regelbaren Motor angetriebene, mit Ketten versehene rotierende, parallel zum Förderrinnenboden angeordnete Trommel zu lösen, die mit Hilfe eines in Längsrichtung über der Förderrinne verfahren, in Schienen geführten Gestells horizontal und vertikal zur Förderrinne angestellt werden kann. Die schnell rotierende Trommel mit Kette stellt einen Putzkopf dar, der über die zu bearbeitenden Rinnenwände geführt wird.

Zwar lassen sich dadurch Auswaschungen aus dem Verschleißfutter entfernen, ein gezielter Oberflächenabtrag läßt diese bekannte Arbeitsweise aber nicht zu. Die Gefahr des unkontrollierten Abtrags und der Verletzung des Dauerfutters bleibt bestehen. Außerdem beschränkt das schienengebundene Gestell die Einsatzmöglichkeiten wesentlich.

[0005] Aus der DE 31 36 236 A1 ist eine Einrichtung zum Ausbruch von Hochofenrinnen oder sonstigen mit einer Feuerfestauskleidung versehenen Rinnen bekannt, die ein ortsbewegliches Ausbruchgerät offenbart, das einen heb- und senkbaren Fräsarm mit einem angetriebenen rotierenden Fräskopf aufweist. Dieses Ausbruchgerät ist mit einem eigenen Fahrwerk in Gestalt eines Raupen- oder Räderfahrwerkes versehen. Der Fräsarm ist höhenverschwenkbar und auch seitenverschwenkbar am Maschinengestell gelagert und als Knickausleger ausgelegt. Am unteren freien Ende des Ausleger trägt dieser einen aus zwei Frässcheiben bestehenden Fräskopf, die um eine gemeinsame Drehachse umlaufen. Als Antrieb der Frässcheiben dient ein hydraulischer Langsamlaufmotor oder ein schnellaufender Motor mit Getriebeuntersetzung.

Dieses bekannte Lösung ist mit dem Nachteil behaftet, daß durch die gleichsinnig umlaufenden Frässcheiben nicht zu vernachlässigende Vibrationen und Erschütterungen auf den zu bearbeitenden Untergrund übertragen werden, die mehr zu einer Zerstörung des Verschleißfutters und Dauerfutters führen als zu einer gezielten Abtragung verschlissener Oberflächenschichten. Das bekannte Ausbruchgerät muß deshalb sehr massiv ausgeführt sein, um die Vibrationen des Auslegers, an dem der Fräskopf gehalten ist, in erträglichen Grenzen zu halten.

Diese bekannte Lösung hat sich deshalb in der Praxis nicht durchgesetzt.

[0006] Aus der EP 0 080 802 A1 ist auch eine Maschine zum Schneiden von Gräben in Felsgestein bekannt, bei der ein Teleskoparm an seinem vorderen Ende einen Schneidkopf trägt. Am Anlenkungspunkt des Schneidkopfes greift zusätzlich ein hydraulischer Druckarm an, der verhindert, daß der Schneidkopf beim Eingriff vibriert und hüpfet. Diese bekannte Maschine ist ausgelegt, um Gräben von 35 bis 62 cm Breite und bis zu 4,5 m Tiefe zu schneiden.

Der Schneidkopf wird mit einem elektrischen Antrieb über ein Getriebe angetrieben und ist als Doppel-Trennschleifer ausgeführt, deren Scheiben mit Wolframkarbidzähnen bestückt sind. Die beiden Scheiben drehen sich um eine gemeinsame Achse in gleicher Richtung, können aber auch als Fräser ausgebildet sein, die achsparallel nebeneinander angeordnet sind und gegensinnig drehen.

5 **[0007]** Das Vibrieren und Entstehen von Erschütterungen beim Schneiden verhindern diese gegensinnig drehenden Fräser nicht, sondern die Fräser werden durch den Druckarm entgegen den Vibrationskräften in Schneidposition gehalten. Sie sind für hohe Schneidleistungen bei hohen Drehzahlen dimensioniert.

Die aufgewendeten Druckkräfte zur Überwindung der Vibrationskräfte sind viel zu hoch, um mit dieser bekannten Lösung Feuerfestausmauerungen, beispielsweise Rinnen für flüssiges Roheisen, gezielt bearbeiten zu können. Die hohen Druckkräfte zerstören zwangsläufig das Dauerfutter, was die bereits zuvor beschriebenen Nachteile nach sich zieht.

10 **[0008]** FR-A-2 395 387 beschreibt eine Boderbohrmaschine mit einem an einem Teleskoparm Rängenden Werkzeugkopf, der aus zwei Werkzeugen besteht, die mittels eigener Hydraulikmotoren gegenläufig um parallele lotrechte Längsachsen rotierend angetrieben werden.

15 **[0009]** Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß ein kontrollierter und selektiver Abtrag von Oberflächenschichten und Bereichen an Feuerfestauskleidungen bzw. kontaminierten Untergründen weitgehend erschütterungsfrei bei deutlicher Verringerung der Haltekräfte für die Fräser, der Reduzierung der Stillstandszeiten, Hitze- und Staubbelastungen und gleichzeitiger Verbesserung der Bearbeitungsqualität erreicht wird.

20 **[0010]** Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, die Kompaktheit der Fräseinrichtung zu erhöhen, ihre Rüstzeiten zu verkürzen und ihre Wartungsfreundlichkeit bzw. den Bedienungskomfort merklich durch die Reduzierung des Gewichtes zu verbessern.

25 **[0011]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren wie eingangs erwähnt gelöst, wobei mindestens zwei, jedoch geradzahlige achsparallele, gegensinnig drehende, durch je einen langsamlaufenden hydraulischen Antrieb direkt angetriebene Trommeln verwendet werden, die mitdrehenden Fräsmeißel auf einer Wendelinie nacheinander und mit geringem Seitenversatz zum Eingriff gelangen, und wobei gleichzeitig mit der gegensinnigen Drehbewegung der Einzeltrommeln beiden Trommeln eine gesteuerte gleichsinnige Drehbewegung um eine zu den Drehachsen der Einzeltrommeln parallele gemeinsame Achse erteilt wird. Diese gesteuerte Drehbewegung kann entweder eine Links- oder eine Rechtsdrehung sein.

30 Dadurch wird eine Kraftkompensation der Schnittkräfte erzielt, wodurch die Vibrationen und Erschütterungen, die beim Eingriff der Fräswerkzeuge entstehen, sehr gering gehalten und die Haltekräfte für den Schneidkopf reduziert werden können.

35 **[0012]** Eine außerordentliche Flexibilität und Wendigkeit wird durch eine bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch erreicht, daß zusätzlich zur Vorschubbewegung der Trommel eine Nickbewegung des Fräskopfes und/oder Rotationsbewegung des Teleskoparmes um seine Längsachse und/oder ein Aus- und Ausfahren des Teleskoparmes und/oder Heben und Senken des Teleskoparmes am Oberwagen und/oder Schwenken des Oberwagens und/oder Verfahren des Fahrzeuges in Richtung der Bearbeitungszone überlagert wird.

[0013] In einem weiteren bevorzugten Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens bewegen sich die Trommeln mit gleicher Drehzahl um ihre Drehachse.

40 **[0014]** Natürlich gehört es auch zu der Erfindung, wenn die Trommeln sich mit ungleicher Drehzahl um ihre Drehachsen bewegen.

[0015] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß die Drehzahl der Trommeln durch Regelung des Ölvolumenstromes der Antriebe eingestellt wird.

45 Dies geschieht durch einen Mengenstromregler, der den Ölvolumenstrom auf beide Antriebe gleichmäßig aufteilt und auch konstant hält.

[0016] Für die hydraulische Verschaltung der Antriebe ist besonders eine Parallelschaltung von Vorteil. Beide Antriebe arbeiten dann im Auslegungspunkt mit gleichem Wirkungsgrad, die Drehzahlen beider Antriebe sind unabhängig vom Drehmoment gleich und der Direktantrieb ermöglicht eine geringe Bauhöhe der Antriebe.

Bei einer Reihenschaltung teilt sich die Druckdifferenz automatisch auf beide Antriebe auf, die dann gleiche Drehzahl aufweisen.

50 **[0017]** Gelöst wird die Aufgabe weiterhin durch eine Vorrichtung wie eingangs erwähnt, wobei der Fräskopf mindestens zwei, jedoch geradzahlige, Trommeln aufweist, deren Drehachsen parallel zueinander und nebeneinander angeordnet sind und von denen jede Trommel mehrere an der Stirnseite und am Umfang auf einer Wendelinie angeordnete Meißel besitzt, wobei die Wendeln zueinander gegenläufig um die Trommeln verlaufen und auf den Wendelinien die Meißel so zueinander verteilt angeordnet sind, daß beim Fräseingriff keine achsialen Kräftekomponenten entstehen, und jeder Trommel ein separater, hydraulischer Antrieb zugeordnet ist, dessen Antriebswelle mit der jeweiligen Drehachse der Trommel fluchtet, durch Lager an einem nichtdrehenden rohrförmigen Innenteil der Trommel drehbar abgestützt in dieses hineinragt und mit einem äußeren hülsenartig um den Innenteil drehbar angeordneten, die Meißel

tragenden Außenteil der Trommel antriebsseitig in Verbindung steht, wobei die Antriebe von einem gemeinsamen eine Befestigungsplatte aufweisenden Gehäuse umschlossen sind, in dem auf einer Mittenachse parallel zu den Drehachsen eine hydraulische Schwenkeinrichtung zur Drehung beider Trommeln um die Mittenachse an einem ortsfesten Traversengehäuse angeordnet ist, wobei die Schwenkeinrichtung in das Traversengehäuse hineinragt und sich durch ein radiales und axiales Lager an einem Ringteil des Traversengehäuse drehbar abstützt und daß für die Antriebe und die Schwenkeinrichtung ein Ölmotor, Mengenstromregler, Rückschlagventile und Hydraulikleitungen umfassendes gemeinsames Hydrauliksystem vorgesehen ist.

[0018] Das Fahrzeug wird in Arbeitsstellung gebracht, indem der Teleskoparm mit angelenkten sich gegenläufig drehenden, die Fräsmeißel tragenden Trommeln in Richtung der Bearbeitungszone in Eingriff mit dem Untergrund gebracht wird. Das Fahrzeug kann dann entweder seitlich neben der Bearbeitungszone, beispielsweise einer Roheisenrinne, oder in Flucht vor der Zone stehen.

[0019] Für die Robust- und Kompaktheit der Trommelanordnung ist es weiterhin von Vorteil, wenn der feststehende rohrförmige Innenteil und die Befestigungsplatte für die Antriebe einstückig ausgebildet sind. Dies erhöht die Steifigkeit entsprechend.

[0020] Die Antriebe sind für eine schnelle Montage und Wartung als Einschubeinheiten ausgelegt, die mit ihrer Antriebswelle in das Innenteil eingeschoben und mit einem Halteflansch an der Befestigungsplatte befestigt sind.

[0021] Das Außenteil der Trommel weist einen Kragen auf, der mittels einer Dichtung gegenüber der Befestigungsplatte schleifend abgedichtet ist.

[0022] Als geeignete hydraulische Antriebe haben sich langsam laufende Hochmomentmotore der Radialkolbenbauart erwiesen.

Für hohe Drehmomente und Steifigkeit der Antriebswelle nimmt ihr Durchmesser zum Wellenende stufenweise zu.

[0023] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist als Lager ein nahe dem Antrieb angeordnetes Festlager, vorzugsweise Kegelrollenlager, und ein nahe dem Wellenende angeordnetes Loslager, vorzugsweise Zylinderrollenlager, vorgesehen.

[0024] Nach einem weiteren bevorzugten Merkmal der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht die Schwenkeinrichtung aus einer hydraulischen Drehdurchführung und Dreheinrichtung. Diese stellt sicher, daß der Fräskopf mit seinem beiden gegensinnig drehenden Trommeln eine zusätzliche Drehbewegung um eine gemeinsame Achse ausführen kann.

[0025] Der die Meißel tragende Außenteil der Trommel ist nach einer weiteren zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung auswechselbar ausgebildet. Die Stirnseite des Außenteils ist dazu kraftschlüssig mit der Antriebswelle verbunden.

Um unterschiedliche Oberflächenprofile bearbeiten zu können, hat das Außenteil der Trommel vorzugsweise eine ballige, kugelähnliche oder konkave Form.

[0026] Die Fräsmeißel sind vorteilhafterweise in Aufnahmen am Umfang und an der Stirnseite des Außenteils der Trommel auswechselbar angeordnet. Geeignete Fräsmeißel sind handelsübliche Rundschaffmeißel.

Je nach dem zu bearbeitenden Untergrund kann optional nahe den Fräsmeißeln eine Absaugeinrichtung befestigt sein, mit deren Hilfe übermäßige Menge an Staub problemlos abgesaugt werden kann.

[0027] Auch ein Unterwassereinsatz des Fräskopfes ist im Rahmen der Erfindung möglich. Die Trommeln, das Gehäuse für die Aufnahme der Antriebe und das Traversengehäuse sind hierfür flüssigkeitsdicht zu kapseln.

[0028] Durch die Erfindung wird es möglich, Feuerfestauskleidungen von Rinnen, Kokillen, Pfannen, Konvertern und Schlackensammelbehälter gezielt aufzuarbeiten, Elektroöfen zu reinigen und kontaminierte Schichten abzutragen. Die erfindungsgemäße Arbeitsweise gestattet, Oberflächen selektiv zu bearbeiten, ohne daß durch Erschütterungen, Vibrationen und zu hohe Haltekräfte das Dauerfutter bei Feuerfestauskleidungen Schaden nimmt.

Mit der extrem hohen Beweglichkeit von Fräskopf und Maschine in insgesamt sieben Freiheitsgraden erreicht die erfindungsgemäße Lösung eine außerordentliche hohe Flexibilität nicht nur bei der Flächenbearbeitung, sondern auch beim Oberflächenbearbeiten unterschiedlicher Profile. Dazu ist nur die äußere Gestalt des Außenteils der Trommel zu variieren. Geeignet sind ballige, konkave oder andere geometrische Formen, so daß es möglich wird, auch Eckbereiche zu bearbeiten.

Es ist weiterhin möglich, hohe Drehmomente zu übertragen und zugleich die Führungs- und Zustellkräfte optimal aufzunehmen.

[0029] Durch die Reduzierung mechanischer Bauteile und Elemente, insbesondere den Wegfall des Getriebes ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in ihrer Bauweise kompakter, aber auch zugleich sicherer, weil ein Festfressen des Fräskopfes weitgehend vermeidbar ist. Durch ihre variablen Arbeitsbreiten steigen die Flächenleistungen und infolge ihrer höheren Effektivität sinken die Entsorgungs- und Betriebskosten der Vorrichtung. Das verhältnismäßig geringere Gewicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung bedeutet weniger Stromverbrauch und eine effizientere Energieausnutzung.

[0030] Mit all diesen Merkmale wird erreicht, daß die erfindungsgemäße Lösung den komplexen Anforderungen an eine umweltschonende und effektive Aufarbeitung von Feuerfestmaterialien in metallurgischen Rinnen, Pfannen usw.,

der Entfernung von kontaminierten harten Schlacken oder der Beseitigung von Schichten im Bereich der großflächigen Asbestsanierung mit hoher Effektivität, Sicherheit, Wartungsfreundlichkeit, Übersichtlichkeit, Kompaktheit besser gerecht wird.

[0031] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen.

[0032] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0033] Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Raupenfahrzeug, Teleskoparm und Fräskopf,

Fig. 2 eine räumliche Darstellung der Anlenkung des Fräskopfes mit Gehäuse und Traversengehäuse an der Aufnahme des Teleskoparmes,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Fräskopfes mit Gehäuse und Traversengehäuse,

Fig. 4 einen Schnitt durch den Fräskopf, dem Gehäuse und dem Traversengehäuse und

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung der hydraulischen Parallelschaltung der Antriebe,

Fig. 6 eine Ansicht der Meißelanordnung in achsialer Richtung mit Abwicklung und

Fig. 7 eine Darstellung der Wendelinien in Vorderansicht auf die Trommeln.

[0034] Die Fig. 1 zeigt einen fahrbaren Bagger **1** mit Kettenfahrwerk **2**, auf dem sich ein Oberwagen **3** befindet, welcher um die Achse **A-A** auf dem Fahrwerk **2** seitenverschwenkbar ist. Ein Teleskoparm **4** ist höhenverstellbar am Oberwagen **3** befestigt, so daß der Zustellwinkel α des Teleskoparmes **4** gegenüber der Bearbeitungszone **5** veränderbar ist. In der Fig. 1 ist beispielsweise ein Zustellwinkel α von 22 bis 31° dargestellt. Gleichzeitig ist ein Teleskoparm **4** um seine Längsachse **B-B** unbegrenzt drehbar (siehe Pfeil I, Fig.2). Der Teleskoparm **4** kann außerdem durch Ein- oder Ausfahren des Teleskoprohres verkürzt oder verlängert werden (Pfeil II).

Wie in Fig. 2 gezeigt ist am vorderen Ende des Teleskoparmes **4** eine Aufnahme **6** angelenkt, die eine Nickbewegung der Aufnahme **6** um etwa 120° ermöglicht (Pfeil III). Die Aufnahme **6** trägt einen Fräskopf **8**.

Der Fräskopf **8** besteht aus zwei gegensinnig drehenden (siehe Pfeil IV) Trommeln **9**, einem Gehäuse **10** und einem Traversengehäuse **11** mit Traversenplatte **12**. Diese Traversenplatte **12** ist an der zur Aufnahme **6** gehörenden Platte **7** durch nicht dargestellte Schraubverbindungen befestigt. Führt die Aufnahme **6** eine Nickbewegung aus, so folgt der Fräskopf **8** dieser Bewegung. Die Antriebe **21** der Trommeln **9** sind im Gehäuse **10** untergebracht, das seinerseits drehbar ist zum Traversengehäuse **11** (Pfeil V).

An jeder Trommel **9** des Fräskopfes **8** sind am äußeren Umfang und der Stirnseite Fräsmeißel **13** (Rundschaftmeißel) in Aufnahmen **14** auswechselbar gehalten (Fig. 3).

[0035] Der weitere Aufbau des Fräskopfes **8** wird anhand der Fig. 4 erläutert. Das Gehäuse **10** des Fräskopfes **8** hat eine Befestigungsplatte **15** mit einer von der Platte **15** aufragenden Begrenzungswand **16**, die mit einem Gehäusedeckel **17** druckdicht verschraubt ist.

Jede Trommel **9** besteht aus einem nichtdrehenden rohrförmigen Innenteil **18**, das zugleich Bestandteil der Befestigungsplatte **15** des Gehäuses **10** ist und Einschuböffnungen **19** für die Aufnahme einer Antriebswelle **20** eines hydraulischen Antriebes **21**. Dieser hydraulische Antrieb **21**, beispielsweise ein Radialkolbenmotor, ist mit seinem Befestigungsflansch **22** an der Befestigungsplatte **15** im Gehäuse verschraubt. Die Antriebswelle **20** ist gegen das Innenteil **18** zweifach abgestützt, einerseits nahe der Einschuböffnung **19** mit einem Festlager **23**, das aus einem Zwei-Kegelrollenlager in X-Anordnung besteht und andererseits mit einem zweireihigen vollrolligen Loslager **24**, welches sich nahe dem Wellende befindet. Die Antriebswelle **20** selbst nimmt in ihrem Durchmesser stufenweise zum Wellende hin zu, damit am Wellende ein möglichst großes Drehmoment anliegt und eine große Biegesteifigkeit erreicht wird. Zur Trommel **9** gehört weiterhin ein hülsenförmiges Außenteil **25**, das stirnseitig und umfangsmäßig die Meißelaufnahmen **14** trägt, in denen die Meißel **13** gehalten sind. Die Stirnseite des Außenteils **25** ist an der Stirnseite der Antriebswelle **24** durch eine Schraubverbindung kraftschlüssig verbunden, so daß die Drehbewegung der Welle **20** auf das Außenteil **25** direkt übertragen wird. Damit drehen sich die am Außenteil **25** befestigten Meißel **13** mit. Die Stirnseite trägt beispielsweise **8** und am Umfang sind insgesamt 36 Meißel verteilt angeordnet.

Das Außenteil **25** ist auf das feststehende Innenteil **18** soweit aufgeschoben bis sein am Ende sitzender Kragen **26** mit einer an der Befestigungsplatte **15** befestigten Schleifdichtung **27** in Kontakt kommt. Das Außenteil **25** ist somit drehbar um das Innenteil **18** angeordnet.

[0036] Die Drehachse **C-C** (Pfeil IV in Fig. 2) der Trommel **9** liegt somit in der Flucht der Antriebswelle **20** des An-

triebes **21**.

Die Drehachsen **C-C** beider Trommeln **9** sind somit zueinander parallel mit Abstand nebeneinander angeordnet, so daß im Gehäuse **10** ein ausreichender Platz um die Mittenachse **D-D** gegeben ist, um eine hydraulische Schwenkeinrichtung **28** aufzunehmen. Diese besteht aus einer hydraulischen Drehdurchführung, die durch einen Durchbruch **29** im Gehäusedeckel **17** in das Traversengehäuse **11** hineinragt. Das Gehäuse **10** ist drehbar am ringförmigen Teil **30** des Traversengehauses **11** durch eine axiale und radiale Lagerung **31** abgestützt.

Die hydraulische Schwenkeinrichtung **28** ist mit einem Hydrauliksystem **32** (Fig.5) verbunden, das zugleich auch die Antriebe **22** versorgt. Dieses Hydrauliksystem **32** umfaßt die Antriebe **21**, die Schwenkeinrichtung **28**, den Ölmotor **34**, Mengenstromregler **33**, Rückschlagventile, Umsteuerventile und die entsprechenden Hydraulikleitungen **35**.

Wie in Fig. 5 gezeigt, sind die beiden Antriebe **21** parallel verschaltet. Diese Schaltung gewährleistet, daß die volle Druckdifferenz des Baggers **1** am Antrieb **21** anliegt und der Ölvolumenstrom je zur Hälfte jedem Antrieb zur Verfügung steht. Der Betriebspunkt jedes Antriebs wird durch einen 2-Wege-Strommengenregler **33**, der den Ölvolumenstrom zu jedem der Antriebe konstant hält, eingestellt. Notwendig sind ferner nicht dargestellte Rückschlag- und Überdruckventile.

Damit wird erreicht, daß die Drehzahlen beider Antriebe unabhängig vom Moment gleich sind.

[0037] Bei der Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der zuvor beschriebene Bagger **1** so an die Bearbeitungszone **5** herangefahren, daß das Fahrzeug seitlich zur Bearbeitungszone **5** steht. Die im Fräskopf **8** angeordneten Trommeln **9** mit ihren Fräsmeißeln **13** werden über den Teleskoparm **4** an die Oberfläche der Bearbeitungszone **5** zugestellt bis die gegenläufig drehenden Meißel **13** in Eingriff mit dem Untergrund gelangen. Die Meißel sind auf dem Außenteil **25** der ersten Trommel **9** auf einer Wendellinie **E-E** (siehe Fig. 6 und 7) angeordnet, die zu der Wendellinie **F-F** der zweiten Trommel **9** gegenläufig ausgerichtet ist. Dabei sind die Meißel **13** so auf den Wendeln verteilt, daß die Meißel **13** nicht gleichzeitig in Eingriff gelangen und auch der Seitenversatz des Zahneingriffs deutlich verringert ist. Diese Anordnung stellt sicher, daß eine Kraftkompensation erreicht wird, die ein Wippen des Teleskoparmes unterbindet.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

[0038]

30	Bagger	1
	Kettenfahrwerk	2
	Oberwagen	3
	Teleskoparm	4
	Bearbeitungszone	5
35	Aufnahme	6
	Platte von 6	7
	Fräskopf	8
	Trommeln	9
	Gehäuse	10
40	Traversengehäuse	11
	Traversenplatte	12
	Fräsmeißel	13
	Fräseraufnahme	14
	Befestigungsplatte von 10	15
45	Begrenzungswand	16
	Gehäusedeckel von 10	17
	Innenteil von 9	18
	Einschuböffnungen	19
	Antriebswelle	20
50	hydraulischer Antrieb	21
	Befestigungsflansch	22
	Festlager	23
	Loslager	24
	Außenteil von 9	25
55	Kragen von 25	26
	Schleifdichtung	27
	hydraulische Schwenkeinrichtung	28
	Durchbrüche	29

	Ringteil von 11	30
	axiale und radiale Lagerung	31
	Hydrauliksystem	32
	Mengenstromregler	33
5	Olmotor	34
	Hydraulikleitungen	35
	Drehachse des Oberwagens	A-A
	Zustellwinkel	α
	Längsachse von 4	B-B
10	Drehachse von 9	C-C
	Mittelnachse	D-D
	Wendellinien	E-E, F-F

15 **Patentansprüche**

1. Verfahren zum Abtragen und/oder Herausbrechen von Schichten bzw. Bereichen aus Untergründen, beispielsweise Flächen- und Konturfräsen zum profilierten Aufarbeiten von Rinnen, Kokillen, Pfannen, Konvertern und Schlackensammelbehältern, zum Reinigen von Elektroöfen und zum Beseitigen von kontaminierten Abfällen und belasteten Schichten bei der Asbestsanierung, bei dem ein durch einen Hydraulikmotor angetriebener, mit Fräsmeißeln bestückter Fräskopf in Eingriff mit dem abzutragenden Bereich des Untergrundes gebracht wird, wobei der Fräskopf durch einen Teleskoparm eines verfahrbaren Fahrzeuges mit Oberwagen in Fräseposition gehalten und in Abtragrichtung verschoben wird, und wobei
 20
 mindestens zwei, jedoch geradzahlige, achsparallele gegensinnig drehende, durch je einen langsamlaufenden hydraulischen Antrieb (21) direkt angetriebene Trommeln (9) verwendet werden, wobei die mitdrehenden Fräsmeißel (13) auf einer Wendellinie (E-E;F-F) nacheinander und mit geringem Seitenversatz zum Eingriff gelangen, und wobei gleichzeitig mit der gegensinnigen Drehbewegung der Einzeltrommeln (9) beiden Trommeln eine gesteuerte gleichsinnige Drehbewegung um eine zu den Drehachsen der Einzeltrommeln parallele gemeinsame Achse (D-D) erteilt wird.
 25
 30
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Vorschubbewegung der Trommel (9) eine Nickbewegung des Fräskopfes (8) und/oder Rotationsbewegung des Teleskoparmes
 um seine Längsachse (B-B) und/oder ein Ein- und Ausfahren des Teleskoparmes und/oder Heben und Senken
 35
 des Teleskoparmes am Oberwagen und/oder Schwenken des Oberwagens und/oder Verfahren des Fahrzeuges ausgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuerte Drehbewegung eine Links- oder eine Rechtsbewegung ist.
 40
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die Trommeln (9) mit gleicher Drehzahl um ihre Drehachsen (C-C) bewegen.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die Trommeln (9) mit ungleicher Drehzahl um ihre Drehachsen (C-C) bewegen.
 45
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Trommeln (9) durch Regelung des Ölvolumenstromes des Hydrauliksystems (32) eingestellt wird.
 50
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe (21) hydraulisch parallel geschaltet sind.
8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe (21) hydraulisch in Reihe geschaltet sind.
 55
9. Vorrichtung zum Abtragen und/oder Herausbrechen von Schichten bzw. Bereichen aus Untergründen, beispielsweise

weise Flächen- und Konturfräsen zum profilierten Aufarbeiten von Rinnen, Kokillen, Pfannen, Konvertern und Schlackensammelbehältern, zum Reinigen von Elektroöfen und zum Beseitigen von kontaminierten Abfällen sowie belasteten Schichten bei der Asbestsanierung, mit einem entlang des zu bearbeitenden Untergrundes verfahrba-
 5 schwenk- und drehbarer Teleskoparm angelenkt ist, welcher an seinem vorderen Ende eine Aufnahme für einen durch einen Hydraulikmotor angetriebenen Fräskopf besitzt, der mehrere Fräsmeißel trägt,
 wobei der Fräskopf (8) mindestens zwei, jedoch geradzahlige Trommeln (9) aufweist, deren Drehachsen (C-C) parallel zueinander und nebeneinander angeordnet sind und von denen jede Trommel (9) mehrere an der Stirnseite
 10 und am Umfang auf einer Wendelinie (E-E; F-F) angeordnete Meißel (13) besitzt, wobei die Wendeln zueinander gegenläufig um die Trommeln verlaufen und auf den Wendelinien die Meißel so zueinander verteilt angeordnet sind, daß beim Fräseingriff keine axialen Kräftekomponenten entstehen, und wobei jeder Trommel (9) ein separater hydraulischer Antrieb (21) zugeordnet ist, dessen Antriebswelle (20) mit der jeweiligen Drehachse der Trommel fluchtet, durch Lager (23;24) an einem nichtdrehenden rohrförmigen Innenteil (18) der Trommel drehbar abgestützt
 15 in dieses hineinragt und mit einem äußeren hülsenartig um den Innenteil (18) drehbar angeordneten, die Meißel tragenden Außenteil (25) der Trommel antriebsseitig in Verbindung steht, wobei die Antriebe von einem gemeinsamen eine Befestigungsplatte (15) aufweisenden Gehäuse (10) umschlossen sind, in dem auf einer Mittenachse (D-D) parallel zu den Drehachsen (C-C) der Trommeln (9) eine hydraulische Schwenkeinrichtung (28) zur Drehung beider Trommeln um die Mittenachse an einem ortsfesten Traversengehäuse (11) angeordnet ist, wobei die Schwenkeinrichtung (28) in das Traversengehäuse (11) hineinragend angeordnet und sich durch ein radiales und
 20 axiales Lager (31) an einem Ringteil (30) des Traversengehäuse abstützt und daß für die Antriebe (21) und die Schwenkeinrichtung (28) ein Ölomotor (34), Mengenstromregler (33), Rückschlagventile und Hydraulikleitungen (35) umfassendes gemeinsames Hydrauliksystem (32) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
 25 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Innenteil (18) der Trommel und die Befestigungsplatte (15) einstückig ausgebildet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9,
 30 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenteil (25) der Trommel (9) einen Kragen (26) aufweist, der mittels einer Dichtung (27) gegenüber der Befestigungsplatte (15) schleifend abgedichtet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe (21) als Einschubeinheit an der Befestigungsplatte (15) befestigt sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9,
 35 **dadurch gekennzeichnet, daß** der hydraulische Antrieb (21) ein langsam laufender Hochmomentmotor, vorzugsweise Einschubmotor der Radialkolbenbauart, ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 13,
 40 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser (D) der Antriebswelle (20) zum Wellenende für hohe Drehmomente stufenweise zunimmt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 14,
 45 **dadurch gekennzeichnet, daß** als Lager ein nahe dem Antrieb angeordnetes Festlager (23) und ein nahe dem Wellenende angeordnetes Loslager (24) vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 9,
 50 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkeinrichtung (28) aus einer hydraulischen Drehdurchführung und Dreheinrichtung besteht.

17. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß der Außenteil (25) der Trommel (9) vom Innenteil (18) abziehbar ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 17,
 55 **dadurch gekennzeichnet, daß** das Außenteil (25) der Trommeln (9) vorzugsweise ballige, kugelhähnliche oder konvexe Form aufweisen.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fräsmeißel (13) in Aufnahmen (14) am Umfang und der Stirnseite des Außenteils (25) auswechselbar angeordnet sind.

5 20. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fräsmeißel (13) Rundschaftmeißel sind.

21. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** an der Trommel (9) nahe der Fräsmeißel (13) eine Absaugeinrichtung angeordnet ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trommeln (9), das Gehäuse (10) und das Traversengehäuse (11) flüssigkeitsdicht gekapselt sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 9 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Trommeln (9) eine Unterwasserkamera zugeordnet ist.

20 Claims

1. Method for removing and/or breaking out coatings or areas of undersurfaces for example profiled reprocessing of channels, ingot moulds, ladles, converters and reservoirs for slag by milling of contours and areas, cleaning of electric furnaces, removal of contaminated wastes and coatings by asbestos measures in which a milling head tipped with tools and driven by a hydraulic motor is engaged with the treated field of the undersurface whereby the milling head is supported by a telescopic arm of a driveable vehicle with superstructure in milling position and slid in direction of treating, and whereby at least two, still even-numbered, axially parallel counter rotating drums (9) are used directly driven by a slow running hydraulic drive (21), whereby the rotating milling tools (13) are engaged with little misalignment one after another on a helix line (E-E;F-F), and whereby both drums are carried out a controlled rotary moving around a common axle (D-D) parallel arranged to the single drums simultaneously in the same direction with the counter rotated movement of the single drums (9).

2. Method according to claim 1, **characterized in that**, a pitch movement of the milling head (8) and/or rotary movement of the telescopic arms around his longitudinal axis (B-B) and/or a move in and out of the telescopic arm and/or lifting and lowering motion of the telescopic arm at the superstructure and/or drive motion of the vehicle is performed additional to the feed movement of the drum (9).

3. Method according to claim 1, **characterized in that**, the controlled rotary movement is a left or right movement.

4. Method according to claim 1 to 3, **characterized in that**, the drums (9) are rotated with equal rotational speed around your rotary axle (C-C).

5. Method according to claim 1 to 3, **characterized in that**, the drums (9) are rotated with unequal rotational speed around your rotary axle (C-C).

6. Method according to claim 1 to 5, **characterized in that**, the rotational speed of the drums (9) are adjusted by controlling of the oil volume stream of the hydraulic system (32).

7. Method according to claim 1, **characterized in that**, the drives (21) are connected hydraulical parallel.

8. Method according to claim 1, **characterized in that**, the drives (21) are connected hydraulical in line.

9. Device for removing and/or breaking out coatings or areas of undersurfaces for example profiled reprocessing of channels, ingot moulds, ladles, converters and reservoirs for slag by milling of contours and areas, cleaning of electric furnaces, removal of contaminated wastes and coatings by asbestos measures, with a driveable vehicle running along of the treated undersurface, for instance power shovel, showing a swivelling superstructure, on which a hydraulic swivelling and rotatable telescopic arm is hinged, showing a reception collar for a milling head supported some milling tools driving by a hydraulic motor on his front end, whereby the milling head (8) has at

least two, still even-numbered drums (9) whose rotary axes (C-C) are arranged parallel to each other and side by side, every drum (9) has some milling tools (13) arranged at the front end and the circumference of a helix line (E-E;F-F), whereby the helix are positioned to each other contrarily around the drums and the milling tools are distributed so to each other on the helix line that no axial force components arise at the engagement of the milling tools, and whereby a separately hydraulic drive (21) is associated to each drum (9) whose drive shaft (20) is to be aligned with the specific rotary axle of the drum,

said drive shaft is rotatable supported by bearings (23;24) on a non-rotatable tubular inner part (18) of the drum and said shaft extends into the part and is in driving connection with a tubelike outer part (25) of the drum which is rotatable around the inner part (18) and supports the milling tools, whereby the drives are seated on a mounting plate (15) in a housing (10) in which a hydraulic swivel device (28) fixed at a cross-beam housing (11) is arranged on a middle axes (D-D) parallel to the rotary axes (C-C) of the drums (9) for rotation of both drums around the middle axle, whereby the hydraulic swivel device (28) is arranged to extend in the cross-beam housing (11) and is supported by a radially and axially bearing (31) at a ring part (30) of the cross-beam housing, and a oil motor (34), volume governors (33), non-return valves and hydraulic conduits (35) building up a common hydraulic system (32) are provided for the drives (21) and the swivel device (28).

10. Device according to claim 9, **characterized in that**, the inner part (18) of the drum and the mounting plate (15) is formed from a single piece.

11. Device according to claim 9, **characterized in that**, the outer part (25) of the drum has a collar (26) which is grindly sealed by sealing against the mounting plate (15).

12. Device according to claim 9, **characterized in that**, the drives (21) are fastened as a plug-in unit at the mounting plate (15).

13. Device according to claim 9, **characterized in that**, the hydraulic drive (21) is a slowly running motor with a high moment, especially plug-in motor of the radial piston typus.

14. Device according to claim 9 and 13, **characterized in that**, the diameter of the drive shaft (20) increases stepwise to the end of the shaft for high torques.

15. Device according to claim 9 to 14, **characterized in that**, the bearing is a locating-type bearing (23) nearly arranged at the drive and a loose bearing (24) nearly arranged at the end of the shaft.

16. Device according to claim 9, **characterized in that**, the swivel device (28) consist of a hydraulic rotary feedthrough and a rotary device.

17. Device according to claim 9, **characterized in that**, the outer part (25) of the drum (9) is trained removable by the inner part (18).

18. Device according to clam 9 and 17, **characterized in that**, the outer part (25) of the drums (9) have an especially crowned, spherical or convex form.

19. Device according to one or several aforementioned claims 9 to 18, **characterized in that**, the milling tools (13) are replaceable arranged in collars at the circumference and at the front side of the outer part (25).

20. Device according to claim 9 and 19, **characterized in that**, the milling tools (13) are cylindrical tools.

21. Device according to claim 9, **characterized in that**, an exhaust device is arranged nearly to the milling tools at the drum (9).

22. Device according to claim 9, **characterized in that**, the drums (9), the housing (10) and the cross-beam housing (11) are liquid-tight encapsulated.

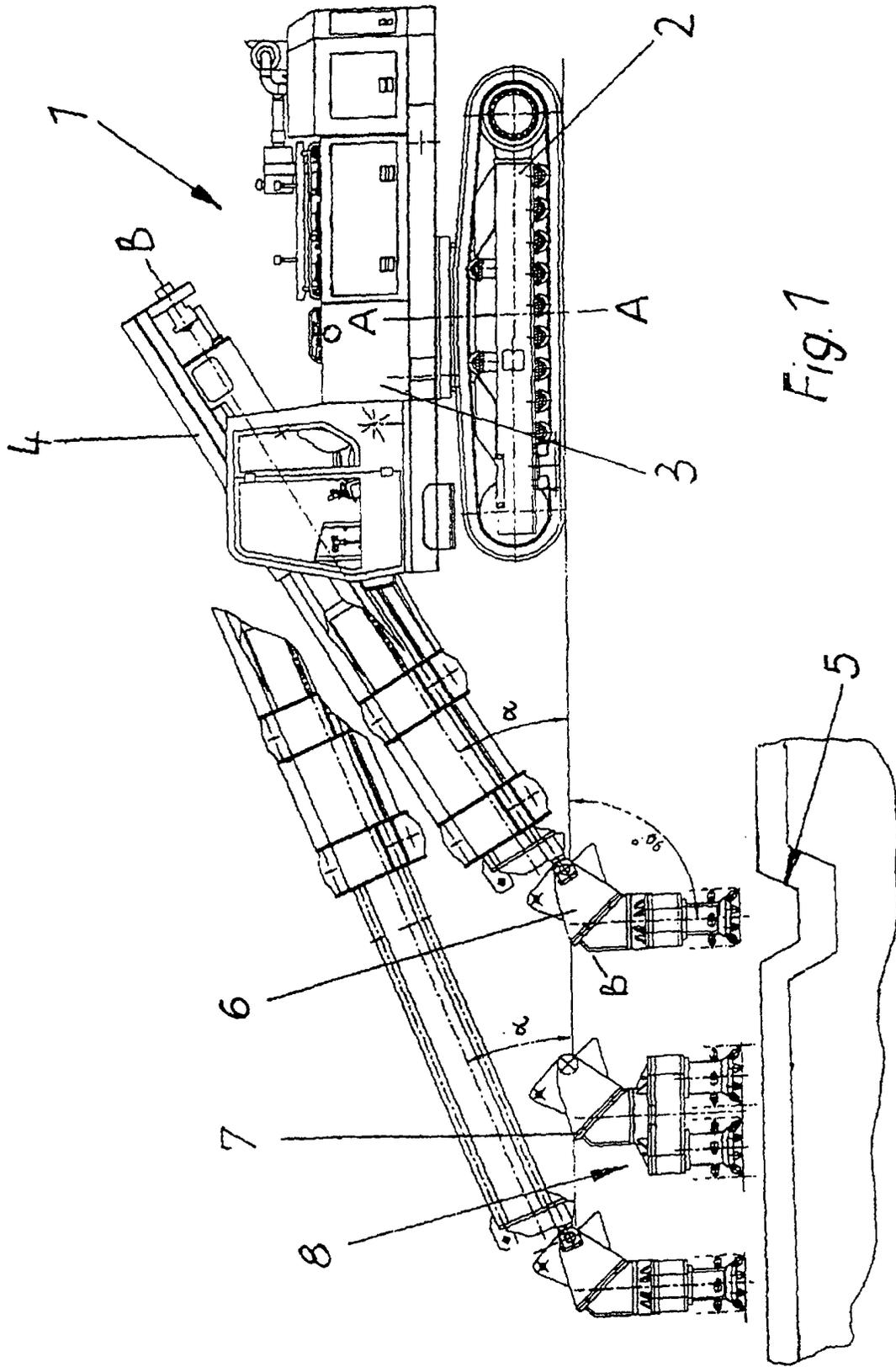
23. Device according to claim 9, **characterized in that**, an underwater camera is associated to the drums (9).

Revendications

1. Procédé pour le déblaiement et/ou l'enlèvement par creusement de couches ou de zones de sous-sols, par exemple le fraisage de surfaces et de contours pour le retraitement profilé de rigoles, coquilles, poches, convertisseurs et réservoirs collecteurs de scories, pour le nettoyage de fours électriques et pour l'élimination de déchets contaminés et de couches chargées pour l'assainissement d'amiante, dans lequel une tête de fraisage commandée par un moteur hydraulique, équipée de burins à fraiser, est mise en prise avec la zone à enlever du sous-sol, la tête de fraisage étant maintenue en position de fraisage par un bras télescopique d'un véhicule à chariot supérieur et déplacée en direction d'enlèvement, et dans lequel sont utilisés au moins deux tambours (9), mais toujours pairs, parallèles à l'axe, tournant en sens inverse, commandés directement par chaque fois une commande hydraulique à petite vitesse (21), les burins à fraiser tournant en entraînement (13) étant mis en prise sur une ligne hélicoïdale (E-E ; F-F) successivement et avec déport latéral minime, et dans lequel, simultanément au mouvement rotatif en sens inverse des tambours individuels (9), un mouvement rotatif de même sens commandé est communiqué aux deux tambours autour d'un axe commun (D-D) parallèle aux axes des tambours individuels.
2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que**, supplémentaires au mouvement d'avance du tambour (9), un balancement nutatoire de la tête de fraisage (8) et/ou un mouvement rotatif du bras télescopique autour de son axe longitudinal (B-B) et/ou la sortie et la rentrée du bras télescopique et/ou la levée et la descente du bras télescopique sur le chariot supérieur et/ou le pivotement du chariot supérieur et/ou le déplacement du véhicule.
3. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mouvement rotatif commandé est un mouvement à gauche ou à droite.
4. Procédé suivant les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les tambours (9) tournent à la même vitesse autour de leurs axes rotatifs (C-C).
5. Procédé suivant les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les tambours (9) tournent à des vitesses inégales autour de leurs axes rotatifs (C-C).
6. Procédé suivant les revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la vitesse des tambours (9) est réglée par la variation du flux volumique de l'huile du système hydraulique (32).
7. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les commandes (21) sont mis en parallèle hydrauliquement.
8. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les commandes (21) sont mis en série hydrauliquement.
9. Installation pour le déblaiement et/ou l'enlèvement par le creusement de couches ou de zones de sous-sols, par exemple le fraisage de surfaces et de contours pour le retraitement profilé de rigoles, coquilles, poches, convertisseurs et réservoirs collecteurs de scories, pour le nettoyage de fours électriques et pour l'élimination de déchets contaminés et de couches chargées pour l'assainissement d'amiante, au moyen d'un véhicule déplaçable le long du sous-sol à traiter, par exemple un excavateur, présentant un chariot supérieur orientable, sur lequel est articulé un bras télescopique pivotant et tournant, l'extrémité duquel est munie d'une prise pour une tête de fraisage commandée par un moteur hydraulique et portant plusieurs burins à fraiser, où cette tête de fraisage (8) présente au moins deux tambours (9), mais toujours pairs, dont les axes rotatifs (C-C) sont disposés parallèlement les uns par rapport aux autres et côte à côte, et desquels chaque tambour (9) est muni de plusieurs burins (13) disposés du côté frontal et au pourtour sur une ligne hélicoïdale (E-E ; F-F), les hélices ayant une allure mutuellement en sens inverse autour du tambour et les burins étant disposés mutuellement à distribution sur les lignes hélicoïdales de manière à ce qu'il n'y ait pas de composantes de forces axiales, et où une commande hydraulique séparée (21) est attribuée à chaque tambour (9), dont l'arbre d'entraînement (20) est aligné sur l'axe rotatif respectif du tambour, faisant saillie vers l'intérieur, appuyé de manière tournante par des paliers (23 ; 24) sur une pièce intérieure tubulaire et non rotative (18) du tambour et solidaire du côté d'entraînement d'une pièce extérieure (25) portant les burins, disposée à l'extérieur de manière d'une douille, tournante autour de la pièce intérieure (18), les commandes étant enfermées par un boîtier commun (10) présentant une plaque de fixation (15) dans lequel est disposé sur un axe médian (D-D), parallèlement aux axes rotatifs (C-C) des tambours (9), un dispositif pivotant hydraulique (28) pour la rotation des deux tambours autour de l'axe médian sur un carter de traverse stationnaire (11), le dispositif pivotant (28) étant disposé de manière faisant saillie dans le carter de traverse stationnaire (11).

et prenant appui sur une pièce annulaire (30) du carter de traverse par un palier radial et axial (31) et qu'il est prévu pour les commandes (21) et le dispositif pivotant (28) un système hydraulique commun (32) comprenant un moteur à huile (34), des régulateurs de volume (33), des soupapes de non-retour et des conduites hydrauliques (35).

- 5
10. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** la partie intérieure (18) du tambour et la plaque de fixation (15) sont conçues en une seule pièce
- 10 11. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** la partie extérieure (25) du tambour (9) présente un collet (26) étanchéifié au moyen d'un joint (27) par rapport à la plaque de fixation (15) de manière glissante.
12. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** les commandes (21) sont fixées comme unité en rack sur la plaque de fixation (15).
- 15 13. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** la commande hydraulique (21) est un moteur à couple élevé à petite vitesse, de préférence un moteur en rack du type à piston radial.
14. Installation suivant les revendications 9 et 13, **caractérisée en ce que** le diamètre (D) de l'arbre de commande (20) augmente en gradins vers le bout d'arbre pour les couples élevés.
- 20 15. Installation suivant les revendications 9 à 14, **caractérisée en ce qu'il** est prévu comme coussinet un palier fixe (23) disposé à proximité de la commande et un palier libre (24) disposé à proximité du bout d'arbre.
- 25 16. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** le dispositif pivotant (28) se compose d'un passage tournant et d'un vireur hydrauliques.
17. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** la partie extérieure (25) du tambour (9) est conçue de manière à pouvoir être retirée de la partie intérieure (18).
- 30 18. Installation suivant les revendications 9 et 17, **caractérisée en ce que** les parties extérieures (25) des tambours (9) présentent de préférence une forme sphéroïdale ou convexe.
- 35 19. Installation suivant l'une ou plusieurs des revendications précédentes 9 à 18, **caractérisée en ce que** les burins à fraiser (13) sont disposés de manière échangeable dans des raccords (14) sur le pourtour et du côté frontal de la partie extérieure (25).
20. Installation suivant les revendications 9 et 19, **caractérisée en ce que** les burins à fraiser (13) sont des burins à queue cylindrique.
- 40 21. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce qu'un** dispositif d'aspiration est disposé sur le tambour (9) à proximité des burins à fraiser (13).
22. Installation suivant la revendication 9, **caractérisée en ce que** les tambours (9), le boîtier (10) et le carter de traverse (11) sont blindés de manière étanche aux liquides.
- 45 23. Installation suivant les revendications 9 à 22, **caractérisée en ce qu'un** appareil photographique immergé est attribué aux tambours (9).
- 50
- 55



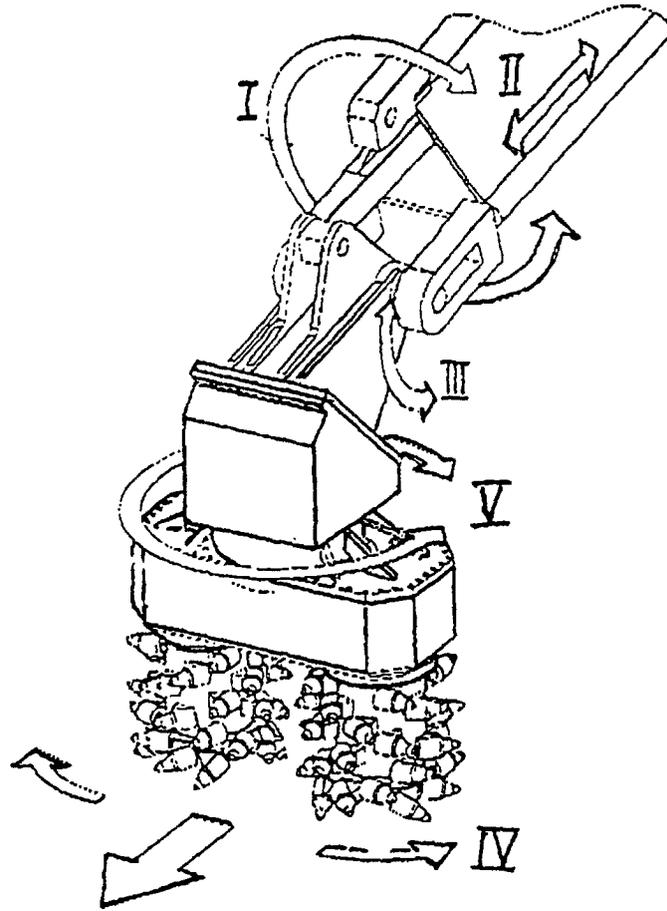


Fig. 2

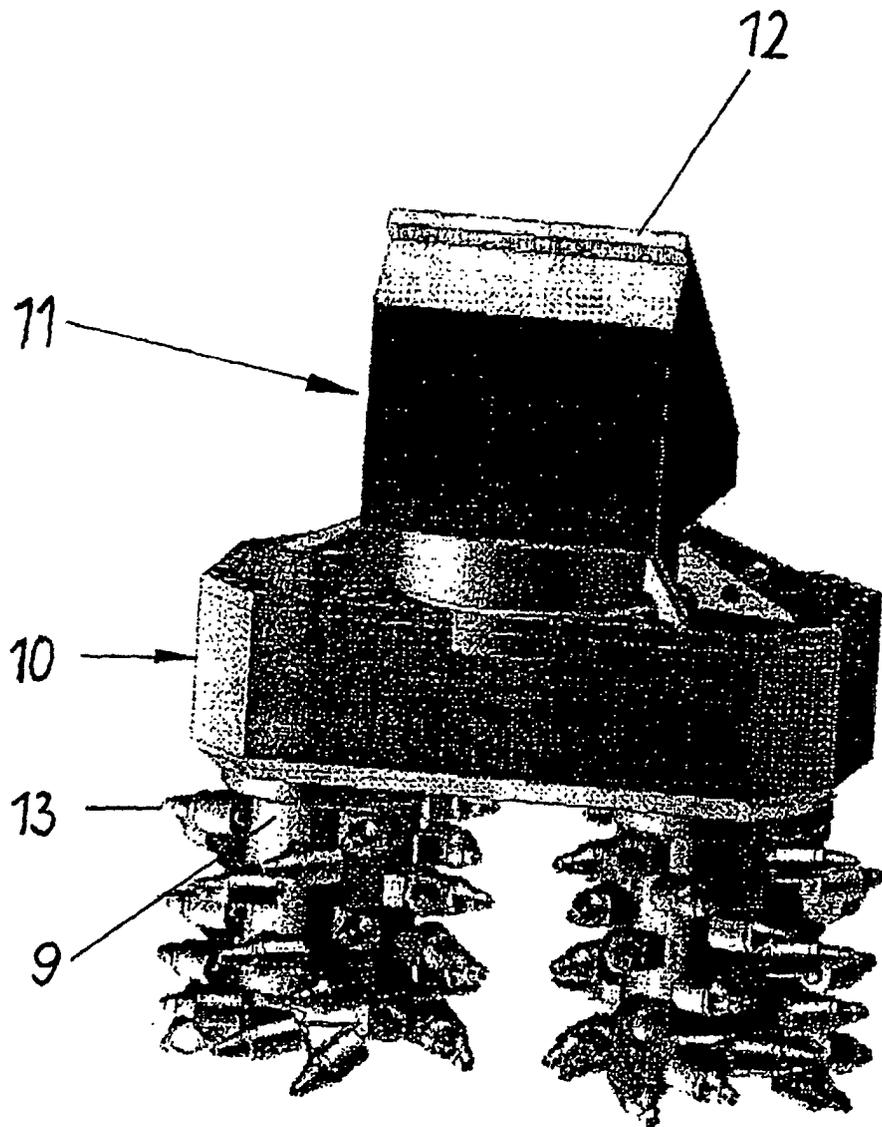
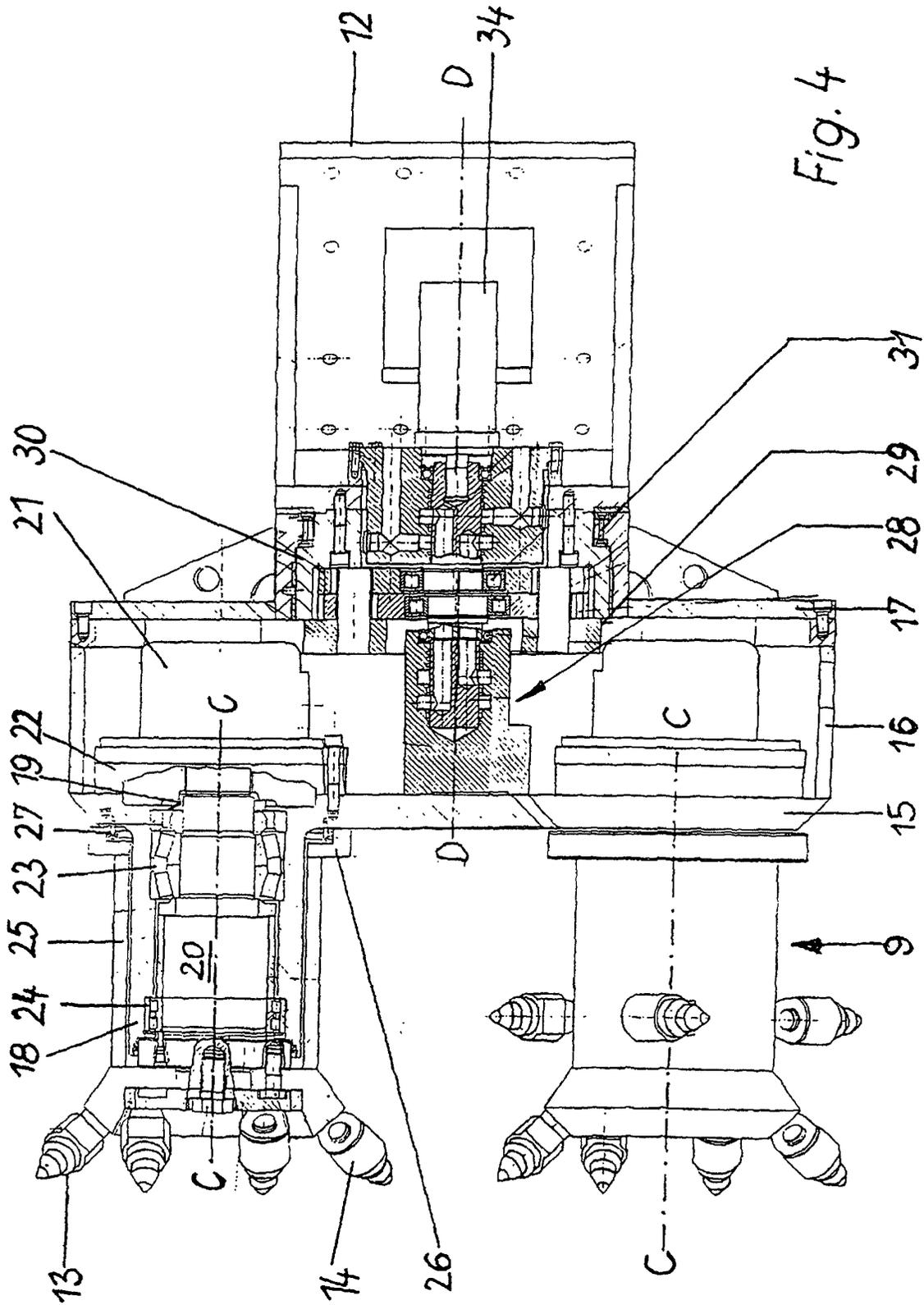


Fig. 3



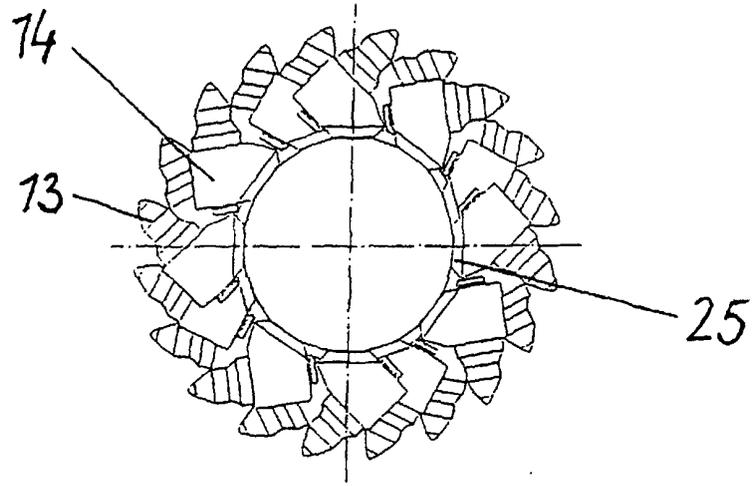
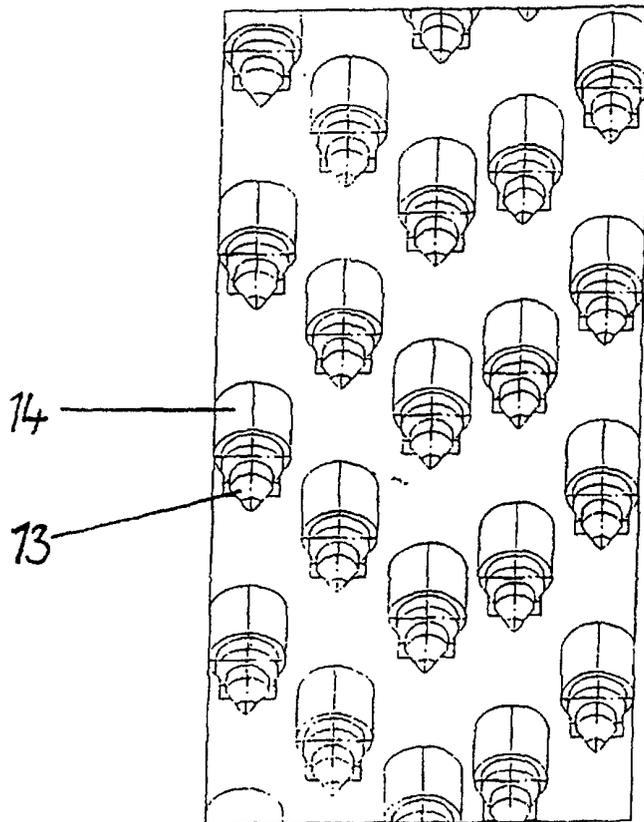


Fig. 6



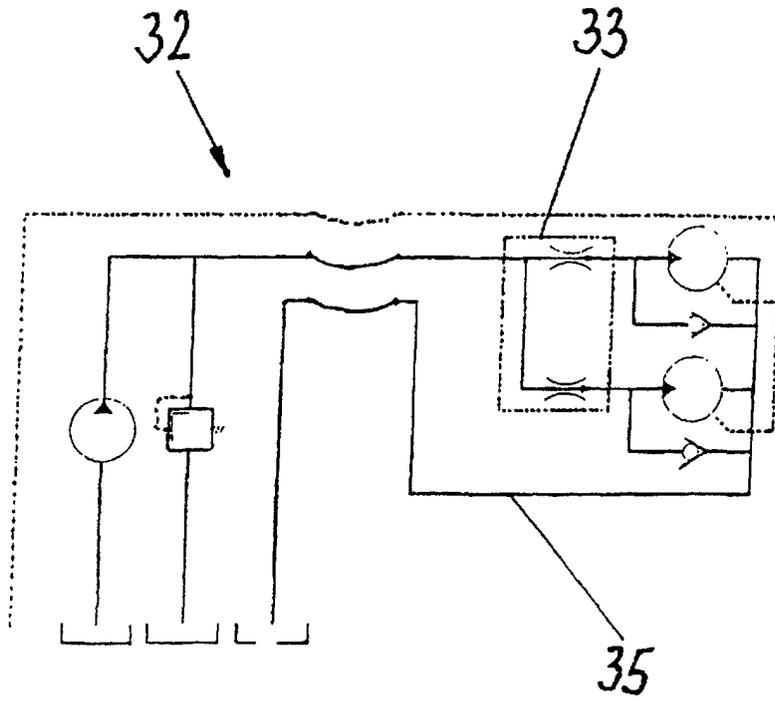


Fig. 5

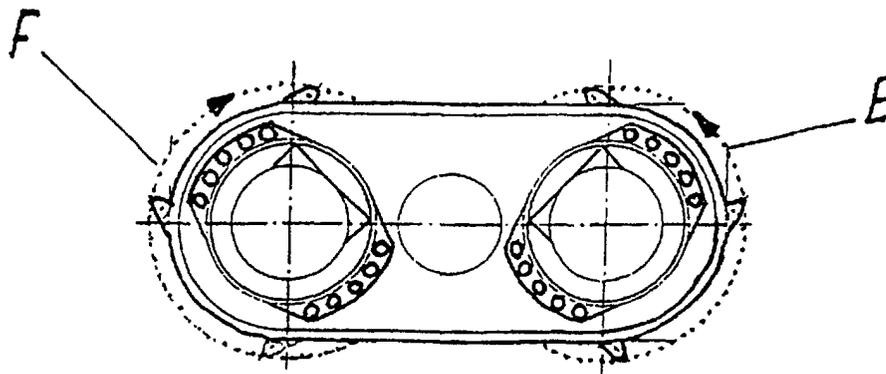


Fig. 7