

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84890067.6

51 Int. Cl.³: E 21 B 19/16

22 Anmeldetag: 05.04.84

30 Priorität: 07.04.83 AT 1233/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.84 Patentblatt 84/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: VEREINIGTE EDELSTAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

72 Erfinder: Mayerhofer, Walter
Kernstockgasse 35
A-8605 Kapfenberg(AT)

74 Vertreter: Widtmann, Georg, Dr.
Vereinigte Edelstahlwerke Aktiengesellschaft (VEW)
Elisabethstrasse 12
A-1010 Wien(AT)

54 Vorrichtung zum Bohren.

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere zum drehschlagenden Bohren von Gestein od. dgl. mit zumindest einem drehenden oder drehschlagenden Antrieb mit einem Einsteckstummel (9) für das, gegebenenfalls im Querschnitt zylindrische, mehrteilige Bohrgestänge, deren Teile über Innen- und Außengewinde miteinander verbindbar sind, welcher auf einer Bohrlafette (8) längsverschieblich angeordnet ist, wobei gegebenenfalls auf der Lafette (8) zum Lösen des Bohrgestänges ein weiterer Antrieb, z.B. ein fluidbetriebener Motor (19), vorgesehen ist, welcher über zumindest ein Greifelement (28, 39) einen Teil des Bohr-

gestänges dreht und weitere Halteteile (7), z.B. Gabelschlüssel od. dgl., für das, vorzugsweise in das Bohrloch weisende Bohrgestänge aufweist, wobei zumindest ein Greifelement (28, 39) in einem um die Achse des Bohrgestänges in einem Gehäuse (17) drehbar angeordneten Rotor (21), der von dem weiteren Antrieb (19) betätigbar ist, vorgesehen ist, wobei das/die Greifelement(e) eine Arbeitsfläche(n) (29) aufweist(en), die in Anlage am Bohrgestänge einen Winkel gleich oder kleiner als der Selbsthemmungswinkel einschließt(en).

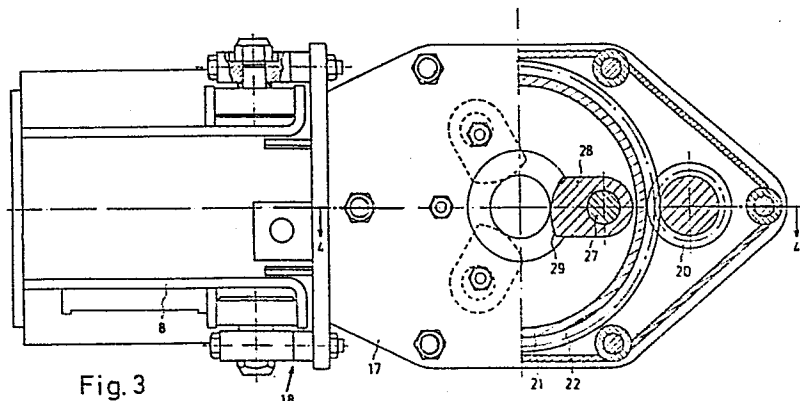


Fig. 3

Vorrichtung zum Bohren

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bohren, insbesondere zum drehschlagenden Bohren von Gestein od. dgl. mit einer Vorrichtung zum Lösen des Bohrgestänges.

- 5 Beim Bohren von langen Bohrlöchern, insbesondere über
3 m Länge, wird ein mehrteiliges Bohrgestänge verwendet,
welches stufenweise jeweils mit einer weiteren Bohrstange
verlängert wird. Der Vorgang ist hierbei so, daß die Bohr-
10 stange samt Bohrkronen so lange vorangetrieben wird, bis
die Verbindungsstelle zwischen Einsteckstummel und Bohr-
stange in die Nähe des Bohrloches zu liegen kommt. Hierauf
wird das Bohrgestänge, z.B. mit einem Gabelschlüssel od.
dgl. drehschlüssig festgehalten und der Einsteckstummel
15 wird in die Gegenrichtung zum Bohren bzw. Drehschlag-
bohren, sei es über das Drehaggregat oder einen eigenen
Motor, aus dem Gestänge gedreht. Hierbei kann es vor Lösen
der Verbindung von Vorteil sein, daß das Gestänge eine
kurze Strecke aus dem Bohrloch gezogen wird, worauf soge-
nannte Leerschläge auf den Einsteckstummel erfolgen, wodurch
20 die Gewindeverbindung leichter lösbar wird. Das Bohraggregat
ist auf einer Lafette angeordnet und wird nach Lösen der
Gewindeverbindung nach rückwärts verfahren, worauf eine
neue Bohrstange eingelegt wird, die über die normale Dreh-
bewegung mit dem Bohrgestänge, das noch immer festgehalten
25 ist, und dem Einsteckstummel verbunden wird. Sodann wird
der Gabelschlüssel ausgerückt und das Bohrgestänge ist für
den weiteren Einsatz bereit. Ist nun das Bohrloch bis zur
erwünschten Tiefe gefertigt worden, so müssen die einzelnen
Bohrstangen wieder aus dem Bohrloch gezogen werden. Hierbei
30 ist es erforderlich, daß die Verbindungen der Bohrstangen
schrittweise gelöst werden. Bei dem reinen drehenden Bohren
werden üblicherweise Bohrstangen verwendet, die an einem

Ende ein Außengewinde und am anderen Ende ein Innengewinde aufweisen, wobei sowohl das Außen- als auch das Innengewinde denselben Durchmesser aufweisen. Bei dem dreh-schlagenden Bohren unterliegen die Muffen, welche das
5 Innengewinde aufweisen, einer besonders hohen Beanspruchung, sodaß es vorzeitig zu Brüchen der Muffen kommt. Es hat sich daher als günstig erwiesen, daß die Bohrstangen an ihren beiden Enden Außengewinde aufweisen, die jeweils über eine Muffe, die über ein entsprechendes Innengewinde verfügt, das
10 entweder durchgehend oder zweigeteilt und gleichsinnig sein kann, verbindbar sind.

Bei besonders hartem Gestein, bei welchem üblicherweise das dreh-schlagende Bohren angewandt wird, treten besonders
15 hohe Drehmomente auf, wodurch die Gewindeverbindungen schwer lösbar werden. Eine weitere Verstärkung dieses Effektes tritt noch dann ein, wenn das Bohrgestänge besonders lang im Einsatz ist, wie es bei großen Tiefen von Bohrlöchern erforderlich ist.

20

Aus wirtschaftlichen Gründen ist man bestrebt, ein Bohrgerät lediglich mit einem Mann zu bedienen, wohingegen aus ergonomischen Gründen die Bedienungsperson möglichst in einer schall- und staubgedämmten Kabine ihre Arbeit verrichten soll. Dementsprechend kann ein händisches Lösen
25 der Bohrgestänge nur mit erhöhtem Aufwand an Zeit durch ein entsprechendes Bedienungsorgan durchgeführt werden. Aus diesem Grund sind bereits Vorrichtungen zum Lösen des Bohrgestänges vorgeschlagen worden, welche maschinenbetrieben
30 sind. Wesentlich ist hierbei, daß zwischen dem anfänglichen Lösen des Bohrgestänges und dem Aufschrauben zu unterscheiden ist. Beim anfänglichen Lösen, wobei hohe Momente erforderlich sind, muß die verklemmte Gewindeverbindung gelöst werden, wobei lediglich ein Bruchteil einer Um-

drehung erforderlich ist. Nach diesem anfänglichen Lockern der Gewindeverbindung ist sodann ein Herunterschrauben des Bohrgestänges erforderlich.

- 5 Es sind nun bereits verschiedene Vorrichtungen bekannt geworden, die entweder zum anfänglichen Lösen oder zum Herunterschrauben des Bohrgestänges dienen. Zum anfänglichen Lösen sind hydraulische Schlüssel bekannt, wobei zum Abschrauben des Bohrgestänges eine eigene Drehvor-
- 10 richtung vorgesehen ist, die über Treibrollen am Bohrgestänge angreift. Mit derartigen Treibrollen kann allerdings nicht das erforderliche Drehmoment zum anfänglichen Lösen der verklemmten Gewindeverbindung aufgebracht werden. Dieser Nachteil kommt auch dann zum Tragen, wenn durch -
- 15 wie in der Beschreibungseinleitung ausgeführt - Leerschläge eine Lockerung der Gewindeverbindung erreicht werden soll. Die Leerschläge weisen weiters den Nachteil auf, daß nicht gezielt eine bestimmte Gewindeverbindung gelockert wird, sondern sämtliche Gewindeverbindungen entlang eines Stranges
- 20 gelockert werden können, wodurch z.B. bedingt durch die Reibung des Gestänges im Bohrloch es zum totalen Lösen einer noch im Bohrloch befindlichen Gewindeverbindung kommen kann, sodaß ein Teil des Bohrstranges in das Bohrloch zurückfällt. Dieser Bohrstrang ist entweder verloren,
- 25 oder muß durch mühselige Arbeit mit Fangwerkzeugen wieder geborgen werden.

Die vorliegende Erfindung hat sich das Ziel gesetzt, eine Vorrichtung zu schaffen, die die oben angeführten Nachteile

30 vermeidet, und erlaubt, das Moment zum Lösen des verklemmten Gewindes und zum anschließenden Aufschrauben auf das Gestänge aufzubringen, wobei kein Formschluß zwischen Greifelementen und Muffe erforderlich ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Bohren, insbesondere zum drehschlagenden Bohren von Gestein od. dgl. mit zumindest einem drehenden oder drehschlagenden Antrieb mit einem Einsteckstummel, für das, gegebenenfalls im Querschnitt zylindrische, mehrteilige Bohrgestänge, deren
5 Teile über Innen- und Außengewinde miteinander verbindbar sind, welcher auf einer Bohrlafette längsverschieblich angeordnet ist, wobei, gegebenenfalls auf der Lafette, zum Lösen des Bohrgestänges ein weiterer Antrieb, z.B.
10 fluidbetriebener Motor, vorgesehen ist, welcher über zumindest ein Greifelement einen Teil des Bohrgestänges dreht, und weitere Halteteile, z.B. Gabelschlüssel od. dgl., das vorzugsweise in das Bohrloch weisende Bohrgestänge festhält, besteht im wesentlichen darin, daß zumindest
15 ein Greifelement in einem um die Achse des Bohrgestänges in einem Gehäuse drehbar angeordneten Rotor, der von dem weiteren Antrieb betätigbar ist, vorgesehen ist, wobei das/ die Greifelement(e) eine Arbeitsfläche(n) aufweist(en), die in Anlage am Bohrgestänge einen Winkel gleich oder
20 kleiner als der Selbsthemmungswinkel einschließt(en). Mit einer derartigen Vorrichtung kann das Anfertigen von Bohrlöchern und insbesondere das Ziehen des Bohrgestänges besonders zügig durchgeführt werden, da die Greifelemente lediglich über Reibungsschluß an der Bohrmuffe od. dgl.
25 angreifen, wodurch ein hohes Drehmoment ausgeübt werden kann, selbst wenn die Muffe od. dgl. beim Bohrbetrieb bereits einer starken Abnützung unterworfen ist, wobei gleichzeitig in derselben Arbeitsstellung ein Abschrauben der Bohrstange durchführbar ist.

30

Eine besonders einfache konstruktive Lösung, die gleichzeitig eine leichte Anpassung der Arbeitsfläche an die Gegebenheiten erlaubt, besteht darin, daß zumindest drei nockenförmige Greifelemente am Rotor gelagert sind, wobei

die jeweiligen Arbeitsflächen teilzylindrisch sind, und die Achse des Zylinders außerhalb der Schwenkachse der Greifelemente ist.

- 5 Sind zumindest drei Zylinderrollen als Greifelemente im Rotor vorgesehen, die über Keilflächen gegen das Bohrgestänge bewegbar sind, so können die Greifelemente besonders rasch ausgewechselt werden, was bei dem Bruch eines Greifelementes bzw. bei der Umstellung der Vorrichtung
10 für ein Bohrgestänge mit einem anderen Durchmesser von besonderer Bedeutung ist.

Um besonders hohe Kräfte auf den Rotor aufbringen zu können, weist dieser gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung
15 eine äußere Verzahnung auf, in welche ein Antriebsritzel kämmt.

Weist der Rotor eine hohle Achse auf, durch die das Bohrgestänge führbar ist, so ergibt sich eine besonders einfache und störungsfreie Konstruktion.
20

Ist im Rotor ein Ring, der Mitnehmer für die Greifelemente aufweist, gelagert, welcher von einem den Rotor umgebenden Gehäuse festhaltbar ist, so ist auf besonders einfache
25 Art und Weise ein Einrücken der Greifelemente durch Drehen des Rotors möglich. Das Ausschwenken der Greifelemente ist durch eine Drehung in der Gegenrichtung leicht durchführbar.

Eine genaue zentrische Führung des Bohrgestänges, welche
30 für ein schnelles Festklemmen des Bohrgestänges in der Vorrichtung von Vorteil ist, kann dadurch erreicht werden, daß zentrisch zum Rotor zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungen, insbesondere mit einer Kegelstumpf- und einer Zylinderfläche für das Bohrgestänge vorgesehen ist (sind).

Der Relativbewegung zwischen Bohrgestänge und der erfindungsgemäßen Vorrichtung beim Lösen der Erfindung wird besonders günstig dadurch Rechnung getragen, daß der Rotor, vorzugsweise gemeinsam mit dem weiteren Antrieb auf der
5 Lafette in Achsrichtung des Bohrgestänges bewegbar ist, und gegebenenfalls über federnde Elemente, Zylinder od. dgl. in eine Ruhestellung bewegbar ist.

Es zeigen Fig. 1 eine fahrbare Bohrvorrichtung mit Bohr-
10 arm und Bohrlafette, Fig. 2 einen Bohrarm, Fig. 3 und 4 eine Klemmvorrichtung mit nockenartigen Greiflementen und Fig. 5 die schematische Darstellung einer Klemmvorrichtung mit Rollen.

15 Auf dem in Fig. 1 dargestellten Fahrzeug 1 ist eine Kabine 2 vorgesehen, welche für den Bedienungsmann gerechnet ist. Weiters ist ein Hydraulikaggregat 3, das zum Antrieb des Bohrarms 4 und des Drehschlagaggregates 5 und der Klemm- und Drehvorrichtung 6 und des Schlüssels 7 dient, vorgesehen.
20 Die Schlagdrehvorrichtung senkt sich entlang der Lafette 8 während des Bohrens ab, solange bis der Einsteckstummel 9 in die Nähe der Klemm- und Drehvorrichtung gelangt. Sodann wird die Gewindeverbindung zwischen Bohrgestänge und Einsteckstummel gelöst und die Drehschlagvorrichtung in die
25 in der Zeichnung dargestellte Ausgangsstellung verbracht. Weiters wird eine neue Bohrstange in die Lafette eingelegt, der im Bohrloch befindliche Bohrstrang über den Schlüssel 7 festgehalten, mit der neuen Bohrstange verbunden und gleichzeitig in das Einsteckstummel eingeschraubt. Dieser Vorgang
30 wird solange wiederholt, bis die erwünschte Bohrtiefe erreicht wird. Sodann wird das Bohrgestänge stufenweise gehoben und es wird jeweils eine Bohrstange vom restlichen Bohrgestänge abgetrennt, wobei das in dem Bohrloch befindliche Gestänge über den Schlüssel 7 festgehalten wird,

und über die Klemm- und Drehvorrichtung die Verbindung gelöst wird.

Der in Fig. 2 dargestellte Bohrarm ist über eine Konsole 10 mit dem Kettenfahrzeug verbunden. Die Konsole 10 weist Flanschen 11 auf, die einen teleskopierbaren Ausleger 12 tragen, der über die Zylinder 13, 14 höhen- und seitenveränderlich ist. Der Ausleger trägt einen Schwenkopf 15, welcher seinerseits den Lafettenhalter 16, schwenkbar über einen Zylinder 16a trägt. Die Lafette 8 weist an ihrem einen Ende längsverschieblich die Schlagdrehbohrvorrichtung 5 und am anderen Ende die Klemm- und Drehvorrichtung 6 auf. Bei der in Fig. 2 dargestellten Stellung wird ein im wesentlich horizontal ausgerichtetes Bohrloch 15 gebohrt.

In Fig. 3 ist teilweise im Schnitt und in Draufsicht eine Klemm- und Drehvorrichtung dargestellt, wohingegen in Fig. 4 der Schnitt entlang der Linie 4/4 gemäß Fig. 3 dargestellt ist. Das Gehäuse 17 ist über einen Gleitschuh 18 an der Lafette 8 geführt. Im Gehäuse ist, wie insbesondere Fig. 4 zu entnehmen, ein Drehmotor 19 befestigt. Dieser Drehmotor 19 treibt über ein Ritzel 20 den Rotor 21 an. Dieser Rotor weist eine Außenverzahnung 22 auf. Der Rotor 25 hat eine hohle Achse 23, die im Gehäuse 17 gelagert ist. In die hohle Achse greifen beidseitig Führungen 24 ein, die eine kegelstumpfförmige Fläche 25 sowie eine zylindrische Führungsfläche 26 aufweisen. Im Rotor sind über Achsen 27 nockenartige Greifelemente 28 gelagert. 30 Diese Elemente weisen teilzylinderförmige Arbeitsflächen 29 auf, deren Krümmungsmittelpunkt außerhalb der imaginären Schwenkachse der Greifelemente liegen. Es sind insgesamt 3 nockenförmige Greifelemente vorgesehen. Bei der in Fig. 4 dargestellten Schnittzeichnung ist der Bohrstrang 30 mit

Muffe 31 dargestellt. Sollen nun die nockenartigen Greifelemente in Kooperation mit zylinderförmigen Muffenoberfläche gebracht werden, ist es lediglich erforderlich, daß der Rotor 21 über Ritzel 20 und Drehmotor 19 angetrieben wird. Der Ring 32, in welchem drei Mitnehmerbolzen 33 gelagert sind, wird vorerst über die Feder 34 und Kugel 35 in seiner Relativstellung zum Gehäuse gehalten. Diese Mitnehmerstifte sind in den nockenartigen Greifelementen geführt, und werden dadurch gegen die Muffe gelenkt. Sind die Greifelemente mit der Muffe im Eingriff, so wird der Ring 32 mitbewegt, wodurch die Kugel 35 aus ihrer Rast 36 im Gehäuse austritt. Der Selbsthemmungswinkel soll nicht größer als drei Winkelgrad betragen, wenn die Greifelemente und das Bohrgestänge aus Stahl gefertigt sind. Der Selbsthemmungswinkel in diesem Fall wie in Fig. 3a ersichtlich durch die Summe der Winkel α_1 und α_2 gegeben, welcher durch die Verbindung der Achse des Bohrgestänges 30 und der Drehachse 27 des Greifelementes definiert ist. Der zweite Schenkel dieser beiden Winkel ist durch die Berührungslinie 37 zwischen Greifelement und Muffe definiert. Da dieser Winkel jeweils gleich oder kleiner als der Winkel der Selbsthemmung ist, kommen die Greifelemente zum unverrückbaren Eingriff auf der an sich glatten Oberfläche des Bohrstranges, wodurch ein müheloses Lösen gegeben ist, wobei gleichzeitig über den relativ großen Durchmesser des Rotors 21 ein hohes Moment auf die Muffe aufgebracht werden kann, sodaß ein störungsfreies Lösen leicht ermöglicht wird.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Rotor, welcher in der Vorrichtung gemäß Fig. 3 und 4 einbaubar ist, weist dieser Innenkeilflächen 38 auf, die mit Rollen 39 kooperieren, wobei diese Rollen wieder in Anlage gegen die Bohrmuffe gebracht werden können. Der Winkel α der Selbsthemmung ist hier durch die Tangenten an der Rolle 39 definiert,

die jeweils durch die Berührungspunkte an der Muffe 31 bzw. an der keilförmigen Fläche 38 gegeben ist.

Wie in Fig. 4 ersichtlich, wird die Klemm- und Drehvorrichtung beim Abschrauben der Muffe aus seiner Stellung
5 entlang der Lafette bewegt. Ist der Abschraubvorgang beendet, wird die Vorrichtung über die Feder 40 wieder in ihre Ausgangslage verbracht.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Bohren, insbesondere zum drehschlagenden Bohren von Gestein od. dgl. mit zumindest einem drehenden oder drehschlagenden Antrieb mit einem Einsteckstummel (9) für das, gegebenenfalls im Querschnitt zylindrische mehr-
5 teilige Bohrgestänge, deren Teile über Innen- und Außen-
gewinde miteinander verbindbar sind, welcher auf einer Bohrlafette (8) längsverschieblich angeordnet ist, wobei gegebenenfalls auf der Lafette (8) zum Lösen des Bohrgestänges ein weiterer Antrieb, z.B. ein fluidbetriebener Motor (19),
10 vorgesehen ist, welcher über zumindest ein Greifelement (28, 39) einen Teil des Bohrgestänges dreht und weitere Halteteile (7), z.B. Gabelschlüssel od. dgl., für das, vorzugsweise in das Bohrloch weisende Bohrgestänge aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Greifelement (28, 39) in
15 einem um die Achse des Bohrgestänges in einem Gehäuse (17) drehbar angeordnete n Rotor (21), der von dem weiteren Antrieb (19) betätigbar ist, vorgesehen ist, wobei das/die Greifelement(e) eine Arbeitsfläche(n) (29) aufweist(en), die in Anlage am Bohrgestänge einen Winkel gleich oder kleiner
20 als der Selbsthemmungswinkel einschließt(en).
2. Vorrichtung zum Bohren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest dreinockenförmige Greifelemente (28) am Rotor (21) gelagert sind, wobei die jeweiligen Arbeits-
25 flächen (29) teilzylinderförmig ausgebildet sind, und die Achse des Zylinders außerhalb der Schwenkachse der Greifelemente ist.
3. Vorrichtung zum Bohren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
30 daß zumindest drei Zylinderrollen (39) als Greifelemente im Rotor (21) vorgesehen sind, die über Keilflächen (38) gegen das Bohrgestänge bewegbar sind.

4. Vorrichtung zum Bohren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (21) eine äußere Verzahnung (22), in welche ein Antriebsritzel (20) kämmt, aufweist.

5

5. Vorrichtung zum Bohren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (21) eine hohle Achse (23) aufweist, durch die das Bohrgestänge (30) führbar ist.

10

6. Vorrichtung zum Bohren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Rotor ein Ring (32), der Mitnehmer (33) für die Greifelemente aufweist, gelagert ist, welcher von einem den Rotor umgebenden Gehäuse od. dgl. (17) festhaltbar ist.

7. Vorrichtung zum Bohren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zentrisch zum Rotor (21) zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungen (24), insbesondere mit einer Kegelstumpf-(25) und einer Zylinderfläche (26), für das Bohrgestänge vorgesehen ist.

8. Vorrichtung zum Bohren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (21), vorzugsweise gemeinsam mit dem weiteren Antrieb (19) auf der Lafette in Achsrichtung des Bohrgestänges bewegbar ist und gegebenenfalls über federnde Elemente, Zylinder od. dgl. (40) in eine Ruhestellung bewegbar ist.

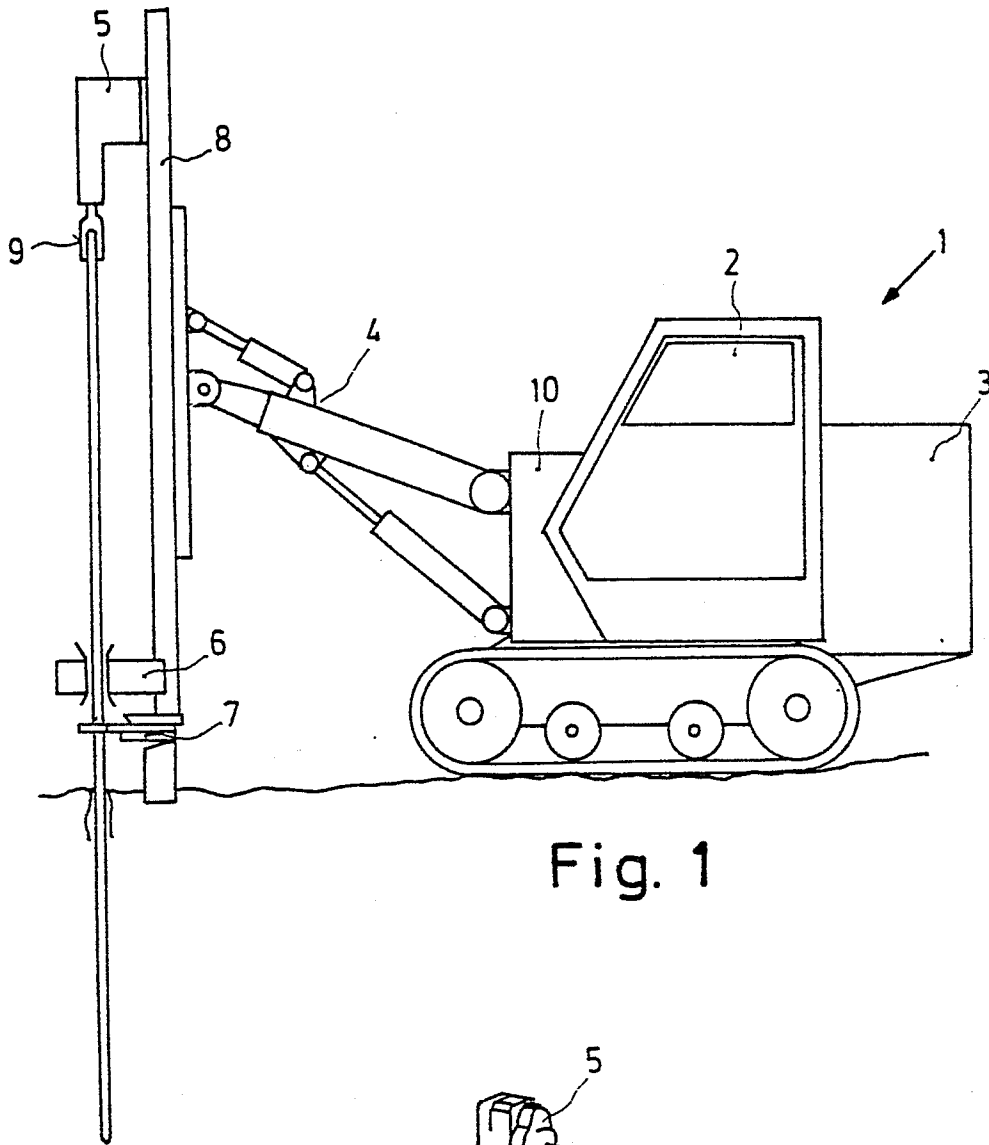


Fig. 1

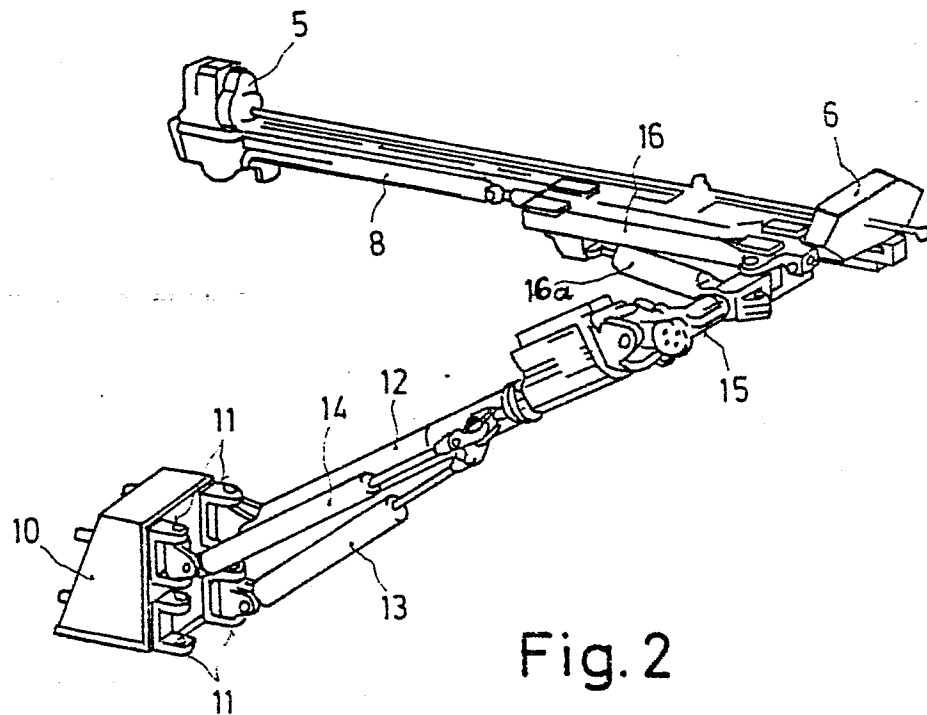


Fig. 2

Fig. 3a

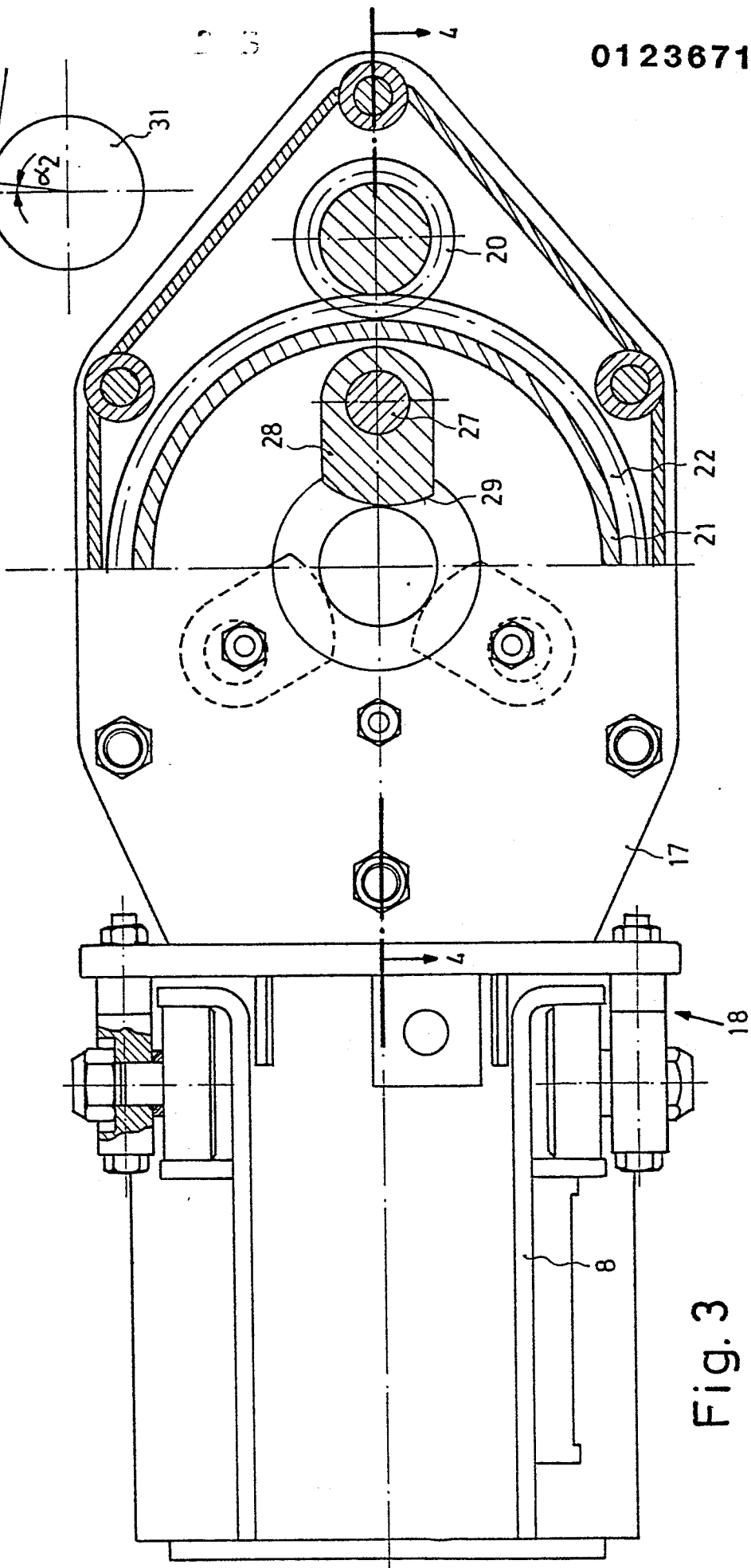
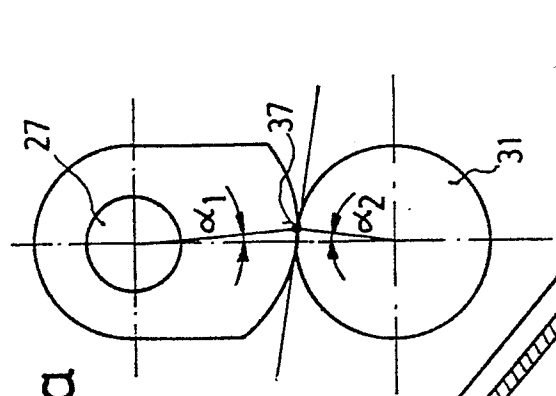


Fig. 3

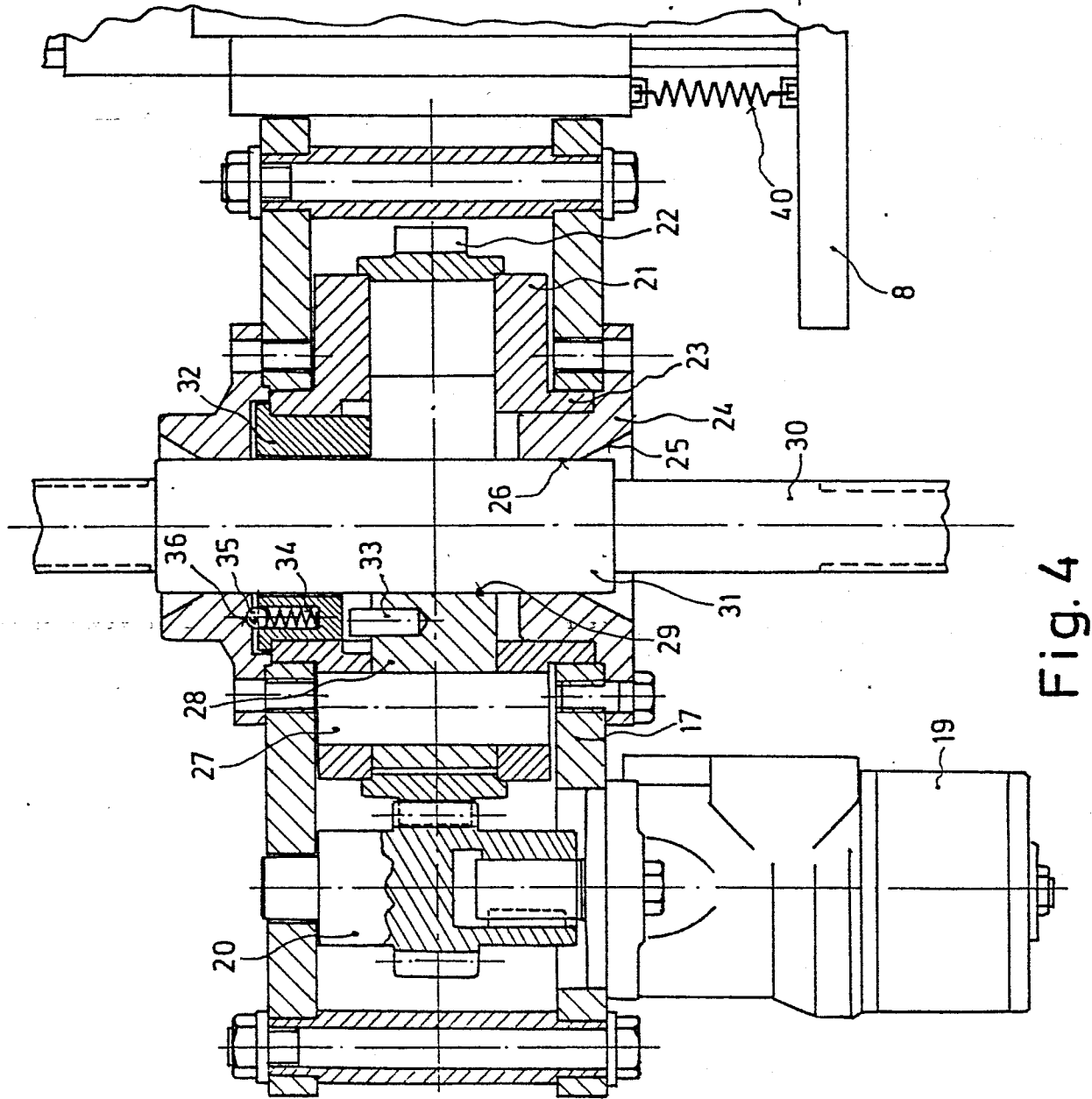


Fig. 4

Fig. 5

