



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 900 884 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.03.1999 Patentblatt 1999/10

(51) Int. Cl.⁶: **E02D 7/10, E02D 7/02**

(21) Anmeldenummer: **97810619.3**

(22) Anmeldetag: **02.09.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI
(71) Anmelder: **RAMMSONDIERUNG SIGG AG**
CH-3631 Höfen b. Thun/BE (CH)

(72) Erfinder: **Studer, Eugen**
3631 Höfen b. Thun (CH)
(74) Vertreter:
BOVARD AG - Patentanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) **Rammgerät insbesondere zur Durchführung von Rammsondierungen**

(57) Ein Rammgerät (6), insbesondere zur Durchführung von Rammsondierungen, welches mit einer in den Boden (1) einzurammenden Stange (2) in Wirkverbindung bringbar ist, besteht aus einer Ramme (10), die mit einer zylindrischen Bohrung (11) versehen ist, in welche eine Kolbenstange (7) mit einem Kolben (9) eingesetzt ist. Die Kolbenstange (7) weist eine durchgehende Längsöffnung (8) auf, durch welche die Stange (2) hindurchgeführt werden kann. An der Stange (2) ist ein Amboss (3) befestigbar und in der Höhe verstellbar. Während des Rammens ist die Kolbenstange (7) auf dem Amboss (3) abgestützt. Die Ramme (10) kann mittels Druckluft bezüglich des Kolbens (9) angehoben werden. Nach einem Druckabfall fällt die Ramme auf den Amboss (3). Durch diese Ausgestaltung wird ein sehr einfacher Aufbau des Rammgerätes erreicht, welches einfach zu bedienen ist.

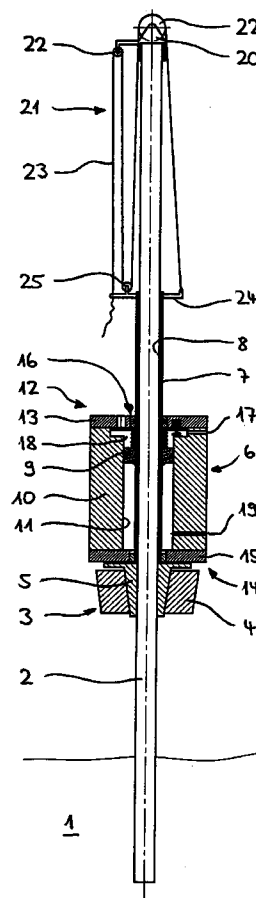


Fig. 1

EP 0 900 884 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Rammgerät, insbesondere zur Durchführung Von Rammsondierungen, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Rammsondierungen, bei denen an Stäben oder Rohren befestigte Sonden mittels Rammgeräten in die Erde gerammt werden, dienen der Untersuchung der Beschaffenheit des Bodens. Hierbei können Messungen vorgenommen oder Bodenproben entnommen werden.

[0003] Es sind Rammgeräte bekannt, die ein Rahmengestell umfassen, das mit Führungen für eine Ramme ausgestattet ist, welche mit einer umlaufenden Kette hochgezogen werden kann und entlang den Führungen auf eine in die Erde zu rammende Stange fällt. Hierzu ist die Kette mit Mitnehmern ausgestattet, in welche die Ramme zum Hochziehen automatisch einklinkt, während sie in der hochgezogenen Lage automatisch wieder ausklinkt. Ein derartiges Rammgerät ist beispielsweise in der EP-A-0 569 339 dargestellt.

[0004] Derartige Rammgeräte weisen den Nachteil auf, dass zusätzlich zur Ramme ein Gestell mit den Antriebsmitteln und den entsprechenden Führungen mitgeführt werden muss, welches ein beträchtliches Gewicht aufweist. Da derartige Rammsondierungen oftmals in Gelände vorgenommen werden müssen, das ziemlich unwegsam ist, ist ein Transport dieser Einrichtung an den Einsatzort mit einem grossen Aufwand verbunden.

[0005] Es sind auch Rammgeräte entwickelt worden, die mit Druckluft arbeiten. Im wesentlichen besteht ein derartiges Rammgerät aus einer Kolbenstange mit einem Kolben, über welchen die hohlzylinderförmig ausgebildete Ramme geführt ist. Die Ramme ist oben mit einer Abdeckung versehen, die mit einer Ventilvorrichtung ausgestattet ist. Zum Einrammen einer Stange wird dieses Rammgerät mit einer am unteren Ende der Kolbenstange angebrachten Vorrichtung auf die Stange aufgesetzt. Die Ramme wird durch Zuführen von Druckluft in den Raum zwischen Kolben und Abdeckung angehoben, die Ventileinrichtung wird geöffnet, die Ramme fällt auf einen Amboss, der ebenfalls am unteren Ende der Kolbenstange angebracht ist, die Stange wird eingerammt.

[0006] Da dieses Rammgerät auf die Stange, die in den Boden einzurammen ist, aufgesetzt wird, und dessen Gewicht beträchtlich ist, ist es erforderlich, dass neben dem Rammgerät ein zusätzliches Hebegerät mitgeführt werden muss, das beispielsweise aus einem Dreibein mit einem Seilzug besteht. Somit weist diese Einrichtung den gleichen Nachteil wie das obengenannte Rammgerät auf.

[0007] Die verwendeten, in den Boden zu rammenden Stangen weisen eine bestimmte Länge auf. Diese können jeweils durch weitere Stangen verlängert werden. Beim vorgenannten Beispiel ist es somit erforderlich,

dass bei jedem Verlängerungsvorgang das Rammgerät von der letzten Stange abgehoben werden muss, so dass die Stange durch eine weitere Stange verlängert werden kann. Danach muss das Rammgerät auf die neu eingesetzte Stange wieder aufgesetzt werden. Dies ist mit einem relativ grossen Arbeitsaufwand verbunden, es ist praktisch nicht möglich, eine Rammsondierung mit einem derartigen Gerät durch eine einzige Person vornehmen zu lassen.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Rammgerät zu schaffen, das einfach im Aufbau und in der Handhabung ist und das ohne Führungsrahmen oder zusätzliche am Boden abgestützte Stützen mit einem Hebezeug eingesetzt werden kann. Des weiteren soll dieses Rammgerät durch eine Person in Betrieb genommen und bedient werden können.

[0009] Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

[0010] Mit diesem erfindungsgemässen Rammgerät ist es nicht mehr erforderlich, zum Aufsetzen einer neuen Stange auf eine bereits eingerammte Stange dieses von der Stange abzunehmen und danach wieder aufzusetzen. Dadurch wird die Handhabung wesentlich einfacher und kann durch eine Person durchgeführt werden.

[0011] In vorteilhafter Weise ist der Amboss aus einem ringförmigen Körper gebildet, der mittels Keilen an der Stange befestigbar ist, was ermöglicht, den Amboss ohne grossen Aufwand in der Höhe zu verstellen, wobei die Befestigung optimal ist.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass ein Teil einer Hebeeinrichtung, die vorzugsweise als Seilzug ausgebildet ist, auf die Stange aufgesteckt werden kann. Hierbei sind einerseits Umlenkrollen an diesem aufsteckbaren Teil und andererseits an der Ramme angebracht. Dadurch lässt sich die Ramme in einfacher Weise entlang der Stange anheben, so dass der Amboss in der Höhe verstellt werden kann.

[0013] In vorteilhafter Weise ist der obenseitige Endbereich der Ramme mit einem Abschlussdeckel versehen, so dass zwischen Kolben und Abschlussdeckel ein Raum gebildet wird, in welche die Druckluft zugeführt werden kann, um die Ramme anzuheben. An diesem Abschlussdeckel ist eine Ventileinrichtung angebracht, welche so ausgebildet ist, dass sie selbsttätig gesteuert die im Abschlussdeckel angebrachte mindestens eine Ablassöffnung zum richtigen Zeitpunkt öffnet und schliesst. Dadurch kann die Steuerung des Rammgerätes kostengünstig und funktionssicher ausgestaltet werden.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Einrichtung ergeben sich aus den weiteren abhängigen Ansprüchen.

[0015] Eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Rammgerätes wird nachfolgend anhand der beilie-

genden Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0016] Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Rammgerät mit ein-
zurammender Stange, wobei das Rammgerät
abgesenkt ist und auf dem Amboss aufliegt;

Fig. 2 das Rammgerät gemäss Fig. 1, wobei dieses
im angehobenen Zustand ist und den Amboss zum
Verstellen freigibt;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch das Rammge-
rät, wobei sich die Ramme in der auf den Amboss
aufschlagenden Position befindet;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch das Rammge-
rät gemäss Fig. 3, wobei sich die Ramme in der
oberen, zum Schlag auf den Amboss bereiten
Zustand befindet; und

Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang Linie V-V
durch den oberen Teil des Rammgerätes gemäss
Fig. 4.

[0017] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist über eine in
den Boden 1 zu rammende Stange 2 ein Amboss 3
gestülpt. Dieser Amboss 3 besteht aus einem ringförmigen
Körper 4, der mittels Keilen 5 an der Stange 2 auf
einer wählbaren Höhe befestigt ist. Auf dem Amboss 3
aufliegend ist das Rammgerät 6 angebracht. Dieses
umfasst eine Kolbenstange 7, die hohlzylindrisch aus-
gebildet ist und durch deren Längsöffnung 8 die Stange
2 geführt ist. Die Kolbenstange 7 ist mit einem Kolben 9
ausgestattet.

[0018] Die Ramme 10 ist mit einer zylindrischen Boh-
rung 11 versehen, welche mit dem Kolben 9 zusam-
menwirkt. Am obenseitigen Endbereich 12 der Ramme
10 ist ein Abschlussdeckel 13 angebracht, während der
untenseitige Endbereich 14 der Ramme 10 mit einem
Führungsdeckel 15 ausgestattet ist. Der Abschlussdek-
kel 13 und der Führungsdeckel 15 bilden die Führungen
zum Verschieben der Ramme 10 entlang der Kolben-
stange 7.

[0019] Im Abschlussdeckel 13 ist eine Ventileinrich-
tung 16 angeordnet, während in der Ramme 10 eine
Einlassöffnung 17 für Druckluft vorgesehen ist, welche
in den Raum 18 zwischen Kolben 9 und Abschlussdek-
kel 13 mündet. Des weiteren ist im untenseitigen End-
bereich 14 der Ramme 10 eine Entlüftungsöffnung 19
angebracht. Die Funktionsweise dieser Ventileinrich-
tung 16, der Einlassöffnung 17 und der Entlüftungsöff-
nung 19 wird später noch genau beschrieben.

[0020] Auf die in den Boden 1 zu rammende Stange 2
kann ein aufsteckbarer Teil 20 einer Hebeeinrichtung 21
aufgesetzt werden. Dieser Teil 20 weist Umlenkrollen
22 auf, über die ein Seil 23 geführt ist. Am oberen Ende
der Kolbenstange 7 ist eine Halteeinrichtung 24 zur
Befestigung des Seilendes und eine weitere Umlenk-

rolle 25 angebracht. Über diese Hebeeinrichtung 21
lässt sich das Rammgerät 6 vom auf den Amboss 3
abgestützten Zustand anheben, wie dies in Fig. 2 dar-
gestellt ist. Dadurch wird der Amboss 3 frei gegeben, er
kann, nachdem die Stange 2 um ein bestimmtes Mass
in den Boden eingerammt worden ist, und bevor er auf
dem Boden 1 zur Anlage kommt, weiter nach oben ver-
setzt werden.

[0021] Fig. 3 zeigt das Rammgerät 6, das entspre-
chend Fig. 1 sich über die Kolbenstange 7 auf dem
Amboss 3 abstützt. Die Ramme 10 befindet sich in der
unteren Position, die eingenommen wird, wenn bei-
spielsweise ein Schlag auf den Amboss 3 erfolgt ist.
Über die Kolbenstange 7 ist ein elastisches Mittel in
Form einer Spiralfeder 26 gestülpt, mittels welcher eine
ringförmige Scheibe 27 gegen den Abschlussdeckel 13
gedrückt wird. In diesem Abschlussdeckel sind Ablass-
öffnungen 28 angebracht, die in der dargestellten Posi-
tion der Ramme 10 durch die ringförmige Scheibe 27
verschlossen werden, wozu diese mit einer Dichtungs-
scheibe 29 versehen ist. Die ringförmige Scheibe 27 ist
durch aus Bolzen 30 gebildeten Führungsmitteln
geführt, derart, dass sie sich vom Abschlussdeckel 13
weg gegen den Kolben 9 hin verschieben kann, um die
Ablassöffnungen 28 freigeben zu können. Zur Begren-
zung der Verschiebewegung der ringförmigen
Scheibe 27 in Richtung des Kolbens 9 sind die Füh-
rungsbolzen 30 mit einem Anschlag 31 ausgestattet.
Zwischen der ringförmigen Scheibe 27 und dem
Abschlussdeckel 13 sind des weiteren zweite elastische
Mittel in Form von Druckfedern 32 angebracht, die über
die Führungsbolzen 30 gestülpt sind. Hierbei ist die
Kraft der Spiralfeder 26 grösser als die Summe der
Kräfte der Druckfedern 32, so dass in der in Fig. 3 dar-
gestellten Position der Ramme 10 die Ablassöffnungen
28 verschlossen sind.

[0022] In der in Fig. 3 dargestellten Position der
Ramme wird über eine Einlassöffnung 33, welche in
den Raum 18 zwischen Kolben 9 und Abschlussdeckel
13 mündet, über eine nicht dargestellte Leitung von
einem Kompressor Druckluft eingeleitet. Durch den
Druckaufbau im Raum 18 wird die Ramme 10 vom
Amboss 3 weg nach oben gedrückt und verschiebt sich
entlang der Kolbenstange 7. Hierzu ist zwischen dem
Abschlussdeckel 13 und der Kolbenstange und zwi-
schen Kolben 9 und zylindrischer Bohrung 11 der
Ramme 10 jeweils ein Dichtungselement 34 ange-
bracht.

[0023] Während des Hochfahrens der Ramme 10
durch den Druckluftzufluss durch die Einlassöffnung 33
gibt die Spiralfeder 26 die ringförmige Scheibe 27 frei.
Durch den Überdruck, der im Raum 18 herrscht, bleibt
die ringförmige Scheibe 27 in der in Fig. 3 dargestellten
dichtenden Position. Die Druckfedern 32 sind entspre-
chend dimensioniert.

[0024] Das Hochfahren der Ramme 10 erfolgt
solange, bis eine in der Ramme 10 angebrachte Entlüf-
tungsöffnung 35 über den Kolben 9 gefahren ist,

wodurch der Raum 18 mit der Umgebung verbunden wird. Sobald diese Position erreicht ist, findet im Raum 18 ein Druckabfall statt, die Druckfedern 32 bewirken, dass die ringförmige Scheibe 27 vom Abschlussdeckel 13 weg bewegt und gegen die Anschläge 31 gedrückt werden, die Ablassöffnungen 28 im Abschlussdeckel 13 werden geöffnet, die Ramme 10 fällt somit nach unten und schlägt auf den Amboss 3 auf. Durch diese Schlagwirkung, die vom Amboss 3 auf die Stange 2 übertragen wird, wird die Stange 2 um ein bestimmtes Mass in den Boden eingerammt.

[0025] Die Ramme 10 befindet sich somit wieder in der in Fig. 3 dargestellten Position, der Zyklus kann von neuem beginnen. Die Zuführung der Druckluft durch die Einlassöffnung 33 kann stetig erfolgen, so dass hierzu keine zusätzliche Steuerung erforderlich ist.

[0026] Aus der Schnittdarstellung gemäss Fig. 5 ist ersichtlich, dass bei diesem Ausführungsbeispiel im Abschlussdeckel 13 sechs über den Umfang verteilt angeordnete Ablassöffnungen 28 vorgesehen sind. Des weiteren sind drei Führungsbolzen 30 zur Führung der ringförmigen Scheibe 27 angebracht. Selbstverständlich könnten auch andere Anordnungen verwendet werden. Des weiteren wird bei dieser Ausführungsform eine Ramme 10 verwendet, die aus einem dickwandigen Hohlzylinder gebildet ist. Auch hier wären andere Formen möglich, es wäre auch denkbar, dass an der Ramme Zusatzgewichte angehängt werden könnten.

[0027] Eine Ausführungsform eines derartigen erfindungsgemässen Rammgerätes kann beispielsweise ein Gesamtgewicht von etwa 35 Kilogramm aufweisen. Die Fallhöhe der Ramme beträgt hierbei etwa 20 cm. Dieses Rammgerät ist sehr einfach in der Handhabung, welches ohne weiteres durch eine Person durchgeführt werden kann. Zur Inbetriebnahme kann in das Rammgerät und den Amboss eine in den Boden zu rammende Stange eingesetzt werden, der Amboss wird an der Stange befestigt, die Stange wird in die vertikale Position gebracht, der Rammvorgang kann beginnen. Zur Höhenverstellung des Ambosses kann das Rammgerät, wie beschrieben, durch die sehr einfache Hebeeinrichtung vom Amboss abgehoben werden. Zum Verlängern einer Stange durch eine weitere wird lediglich der auf die Stange aufsetzbare Teil 20 von der bereits teilweise in den Boden gerammten Stange abgenommen und auf die darin eingesetzte Verlängerungsstange aufgesetzt. Es ist somit nicht notwendig, jedesmal beim Verlängern der Stange das Rammgerät vollständig von der Stange abzuheben, wodurch die Bedienung sehr vereinfacht wird.

Patentansprüche

1. Rammgerät, insbesondere zur Durchführung von Rammsondierungen, welches mit einer in den Boden (1) einzurammenden Stange (2) in Wirkverbindung bringbar ist, bestehend aus einer Ramme (10), die mit einer einen Zylinder bildenden Längs-

bohrung (11) versehen ist, in welche eine Kolbenstange (7) mit Kolben (9) eingesetzt ist, und welche Ramme (10) mittels Druckluft bezüglich des Kolbens (9) anhebbar ist und nach einem Druckabfall in die Ausgangslage zurückfällt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstange (7) eine durchgehende Längsöffnung (8) aufweist, durch welche die Stange (2) hindurchgeführt ist, und dass an der Stange (2) ein Amboss (3) befestigbar und in der Höhe verstellbar ist, auf welchem die Kolbenstange (7) abgestützt ist

2. Rammgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Amboss (3) aus einem ringförmigen Körper (4) gebildet ist, der mittels Keilen (5) an der Stange (2) befestigbar ist.
3. Rammgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hebeeinrichtung (21) vorgesehen ist, die auf die Stange (2) aufsteckbar ist und mit welcher die Kolbenstange (7) zusammen mit der Ramme (10) anhebbar ist.
4. Rammgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hebeeinrichtung (21) als Seilzug ausgebildet ist, dessen Umlenkrollen (25; 22) an der Kolbenstange (7) und an einem auf die Stange (2) aufsteckbaren Teil (20) der Hebeeinrichtung (21) angebracht sind.
5. Rammgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am obenseitigen Endbereich (12) der Ramme (10) ein Abschlussdeckel (13) angebracht ist, welcher die durchgehende Kolbenstange (7) im wesentlichen dicht umschliesst, dass eine Einlassöffnung (33) für Druckluft vorgesehen ist, welche in den Raum (18) zwischen Kolben (9) und Abschlussdeckel (13) mündet, und dass eine Ventileinrichtung (16) vorgesehen ist, die mindestens eine Ablassöffnung (28), welche den Raum (18) mit der Umgebung verbindet, gesteuert öffnet und schliesst.
6. Rammgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Ablassöffnungen (28) im Abschlussdeckel (13) über den Umfang verteilt angebracht sind, und dass die Ventileinrichtung (16) eine verschiebbare ringförmige Scheibe (27) umfasst, welche die Ablassöffnungen (28) verschliesst bzw. öffnet.
7. Rammgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass erste elastische Mittel (32) zwischen dem Abschlussdeckel (13) und der ringförmigen Scheibe (27) zum Öffnen der Ablassöffnungen (28) angeordnet sind, und dass zum Verschliessen der Ablassöffnungen (28) zwischen dem Kolben (9) und der ringförmigen Scheibe (27) zweite elasti-

sche Mittel (26) angeordnet sind, und dass die auf die ringförmige Scheibe (27) ausgeübte Kraft der zweiten elastischen Mittel (26) grösser ist als diejenige der ersten elastischen Mittel (32).

5

8. Rammgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die verschiebbare ringförmige Scheibe (27) durch Führungsmittel (30) geführt ist, welche mit einem Anschlag (31) ausgestattet sind, die die Verschiebbarkeit der verschiebbaren ringförmigen Scheibe (27) in die Offenstellung begrenzt.

10

9. Rammgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass am untenseitigen Endbereich (14) der Ramme (10) eine Entlüftungsöffnung (19) angebracht ist, die so angeordnet ist, dass diese im angehobenen Zustand der Ramme (10) den Raum (18) zwischen dem Kolben (9) und dem Abschlussdeckel (13) mit der Umgebung verbindet.

15

20

10. Rammgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung der Druckluft durch die Einlassöffnung (33) in den Raum (18) zwischen Kolben (9) und Abschlussdeckel (13) während dem Betrieb stetig erfolgt.

25

30

35

40

45

50

55

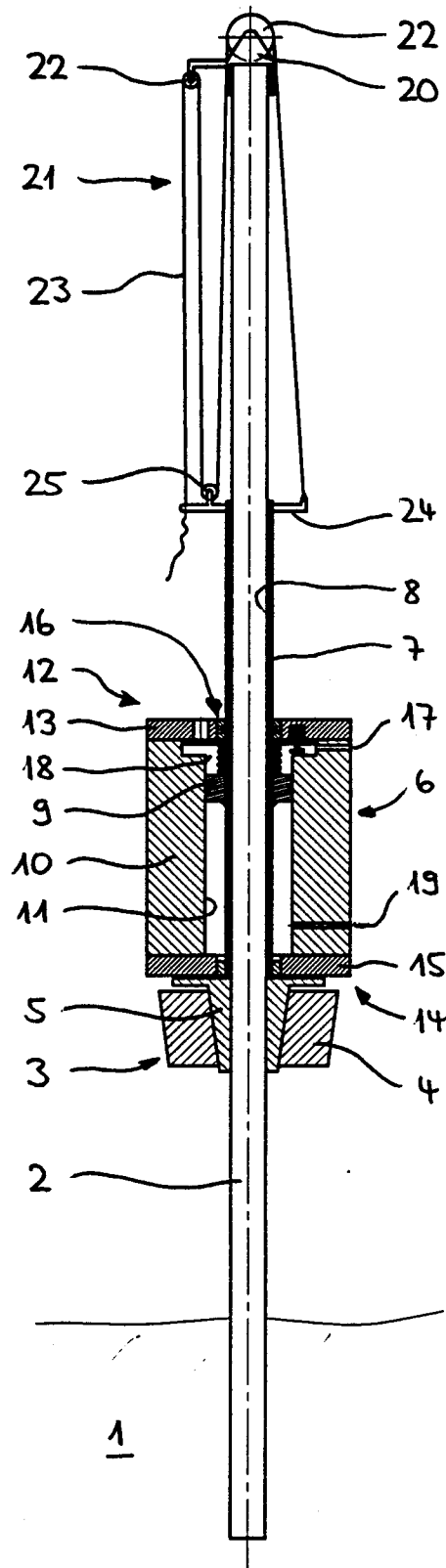


Fig. 1

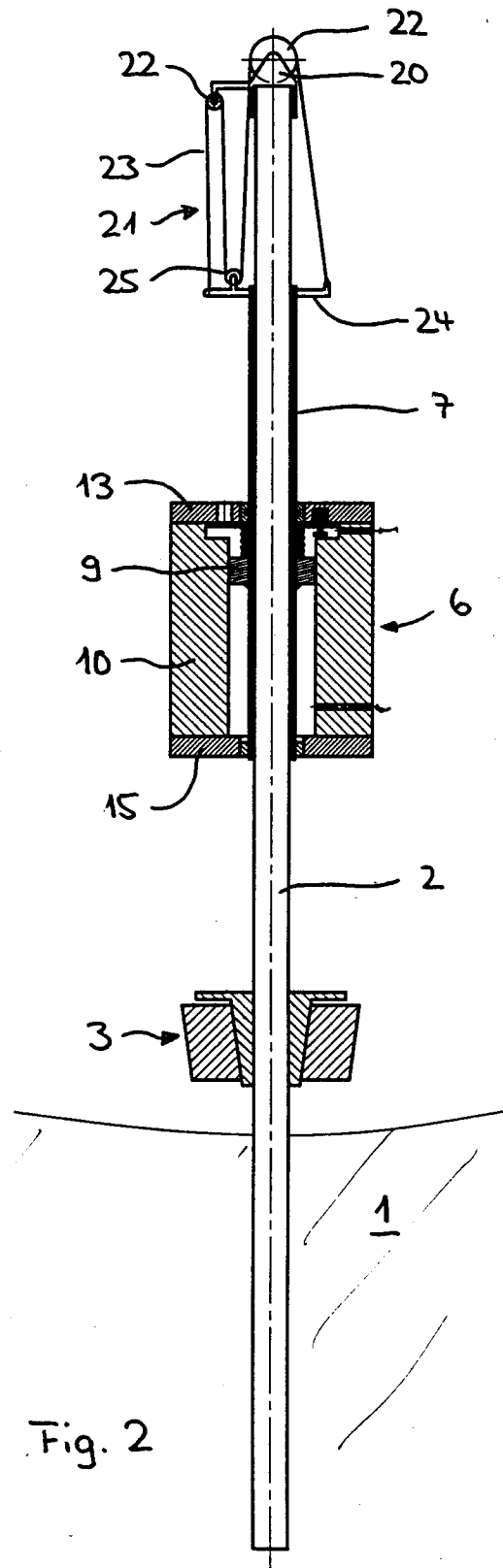


Fig. 2

Fig. 3

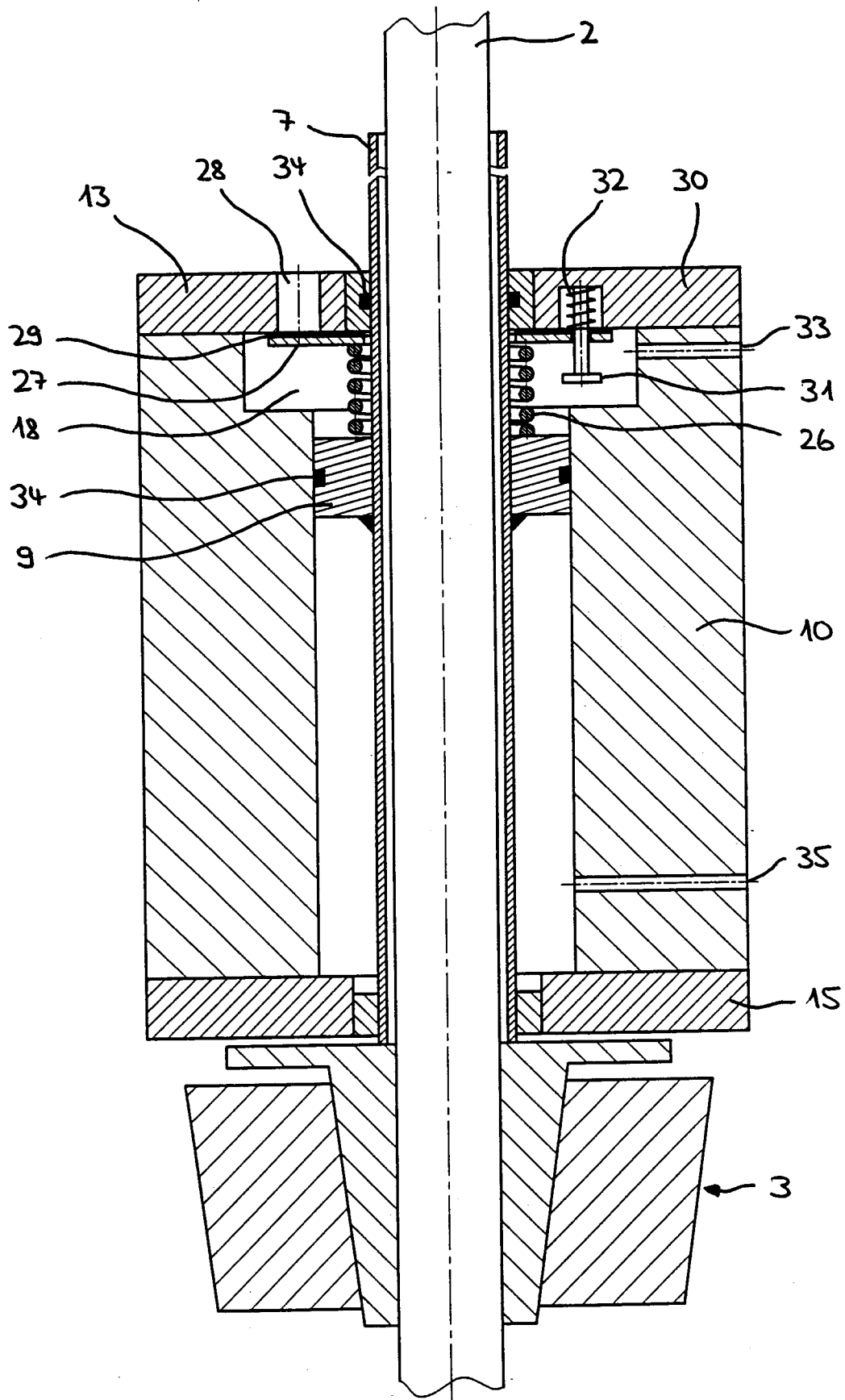


Fig. 4

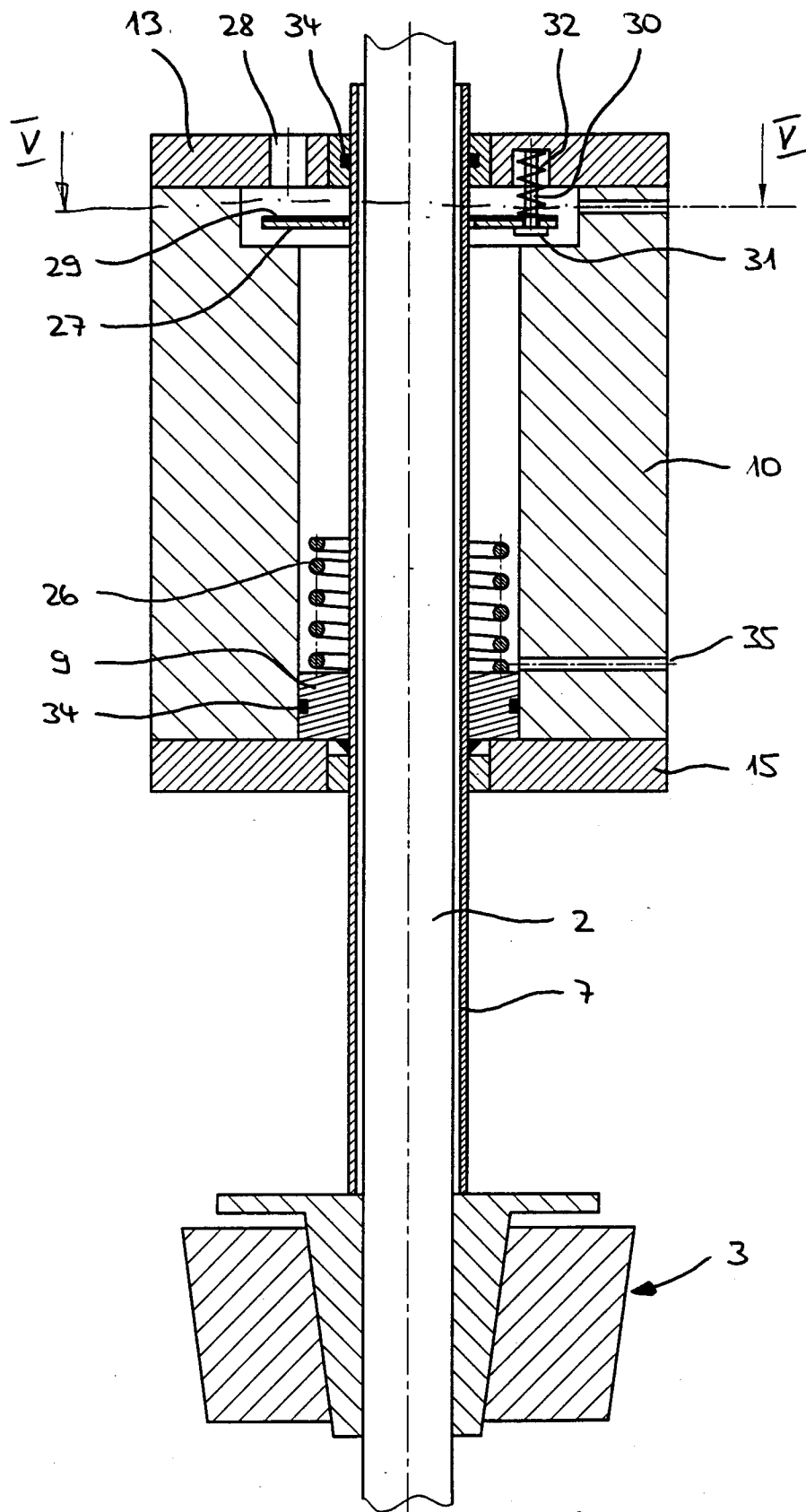
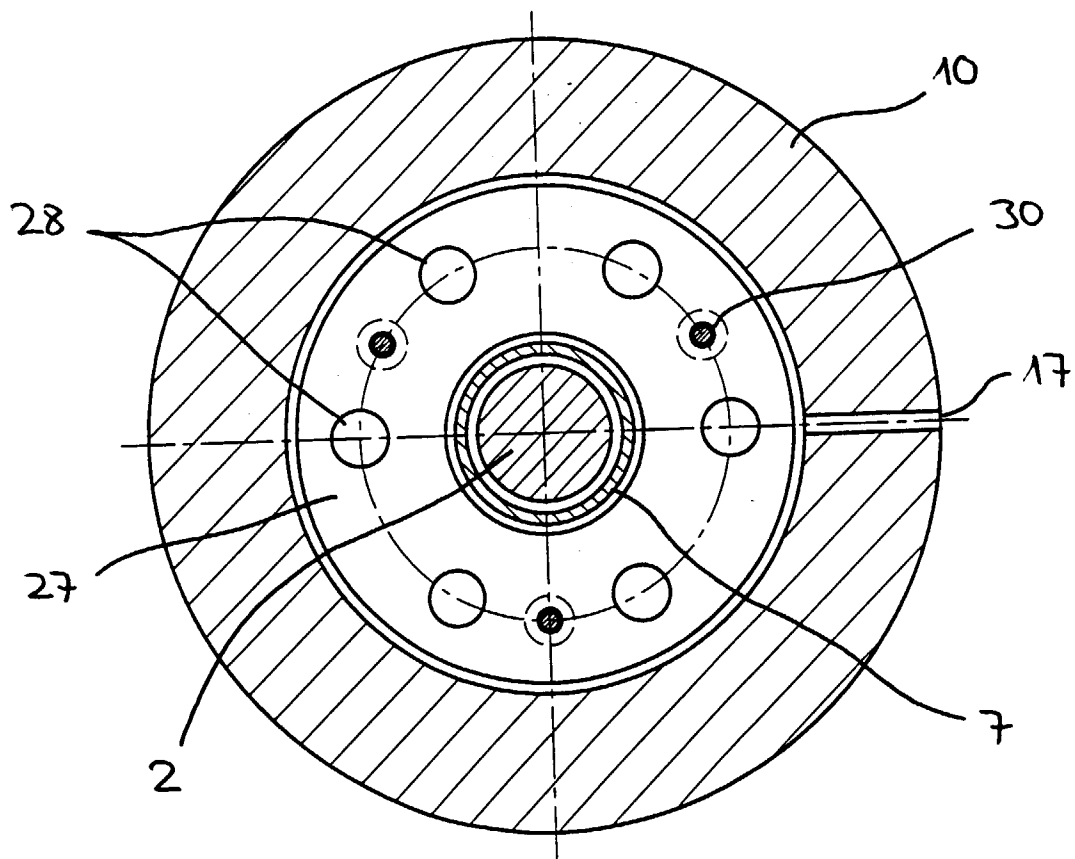


Fig. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 81 0619

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	WO 97 04926 A (RAUNISTO) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 7, Zeile 11; Abbildung 4 *	1-3	E02D7/10 E02D7/02
A	DE 16 34 483 A (MÜLLER) * Abbildung 7 *	1,4	
A	US 3 895 680 A (COOK) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 4, Zeile 29; Abbildungen 1-6 *	5,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 1998	Prüfer Kergueno, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)