



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 661 813 A5**
 ⑤① Int. Cl.4: G 21 F 9/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT A5**

⑲ Gesuchsnummer: 6836/83

⑳ Anmeldungsdatum: 22.12.1983

㉑ Priorität(en): 30.12.1982 DE 3248592

㉒ Patent erteilt: 14.08.1987

㉓ Patentschrift veröffentlicht: 14.08.1987

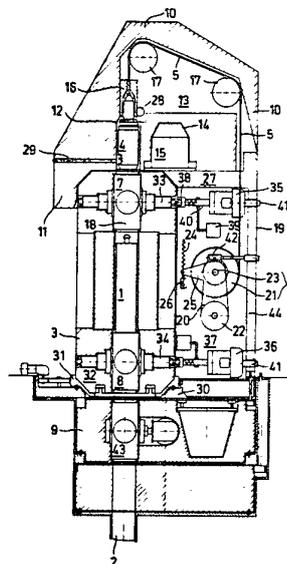
㉔ Inhaber:
 Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH,
 Karlsruhe 1 (DE)

㉕ Erfinder:
 Engemann, Hans-Jürgen, Karlsruhe (DE)
 Schwarzkopf, Werner, Eggenstein-Leop. (DE)
 Köster, Rainer, Karlsruhe (DE)
 Kayling, Horst, Linkenheim (DE)

㉖ Vertreter:
 Walter F. Sax, Oberengstringen

㉗ **Belademaschine zum Beschicken einer Bohrung mit in Transportbehältern angelieferten Kokillen, die hochradioaktive Abfälle enthalten.**

㉘ Die Belademaschine weist ein in der Betriebsstellung den Transportbehälter (3) übergreifendes, als Abschirmung ausgebildetes Oberteil (10) auf. Dieses sitzt auf einem Unterteil (19), das eine seitliche Abschirmwand (44) aufweist. In einer Seitenkammer (37) des Unterteils sind Drehantriebe (35, 36, 38, 40) zur Betätigung der Transportbehälterverschlüsse (7, 8) und das Hebezeug (6) zum Absenken der Kokille (1) angeordnet. Das Tragseil (5) wird im Oberteil (10) umgelenkt und trägt einen fernbedienten, an der Maschine verbleibenden Greifer (4) zum Fassen der Kokille (1). Die Belademaschine ist kompakt aufgebaut und automatisch zu betreiben. Eine sichere Abschirmung ist unter allen Arbeitsläufen gewährleistet.



PATENTANSPÜCHE

1. Belademaschine zum Beschicken einer Bohrung (2) oder Lagerstätte mit in Abschirm- bzw. Transportbehältern (3) angelieferten Kokillen (1), die hochradioaktive Abfälle enthalten, mittels welcher die Kokillen (1) direkt aus dem auf die Öffnung der Bohrung (2) gesetzten Behälter (3) nach Betätigung von dessen Be- bzw. Entladeverschlüssen unter Aufrechterhaltung der Abschirmung in die Bohrung (2) absenkbar sind, mit einem fernbedienten Betriebsgreifer (4) zum Fassen der Kokille (1), der durch ein Seil (5) mit Hebezeug (6) auf- bzw. abwärts in der Bohrung (2) bewegbar ist, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

a) die Belademaschine weist ein den Behälter (3) in Form einer Überlappung (11) übergreifendes Oberteil (10) auf, welches als dickwandige Abschirmung ausgebildet ist,

b) das Oberteil (10) sitzt auf einem Unterteil (19), welches nach der dem Behälter (3) zugewendeten Seite offen ist und an der gegenüberliegenden Seite eine seitliche Abschirmwand (44) aufweist,

c) zwischen der Abschirmwand (44) und dem Behälter (3) befindet sich seitlich neben dem Behälter (3) im Unterteil (19) eine Seitenkammer (37),

d) in der Seitenkammer (37) ist das Hebezeug (6) für das Seil (5) angeordnet, wobei Hilfsbetätigungsmittel (42) für dieses durch die Abschirmwand (44) geführt sind,

e) über bzw. unter dem Hebezeug (6) sind horizontal wirkende Drehantriebe (35, 36, 38 und 40) fluchtend mit den Drehachsen (33, 34) von Behälterwalzenschiebern (7, 8) angebracht,

f) die Antriebswellen (40) der Drehantriebe (35, 36) sind mit den Drehachsen (33, 34) der Behälterwalzenschieber (7, 8) kuppelbar,

g) das Seil bzw. Tragkabel (5) ist ausgehend von dem Hebezeug (6) nach oben in den Hohlraum (13) des Belademaschinenoberteiles (10) geführt,

h) in dem Hohlraum (13) des Oberteiles (10) sind Umlenkenrollen (17) angeordnet, die das Seil (5) um 180° nach unten in die Behälterlängsachse (18) lenken,

i) das Ende des Seiles (5) ist an dem Betriebsgreifer (4) befestigt, wobei der Betriebsgreifer (4) in einem weiteren Hohlraum (12) des Oberteiles (10) innerhalb dessen Abschirmung in Parkstellung ebenfalls in der Behälterlängsachse (18) direkt über dem Behälter (3) gelegen ist,

k) durch die Abschirmwand (44) sind nach aussen weitere Hilfsbetätigungsmittel (41) für die Drehantriebe (35, 36) geführt.

2. Belademaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:

l) Maschinenoberteil (10) und Maschinenunterteil (19) sind gemeinsam in bezug auf den Behälter (3) anhebbar,

m) der Behälter (3) sitzt in einem Drehteller (31), mittels welchem er um seine Längsachse (18) zur Ausrichtung der Drehachsen (33, 34) der Behälterwalzenschieber (7, 8) mit den Antriebswellen (40) der Drehantriebe (35, 36) drehbar ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Belademaschine gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1.

Hochradioaktiver Abfall soll in einen Transportbehälter eingebracht, transportiert und am Zielort, z.B. einem Zwischenlager oder untertägigen Endlager, ausgeschleust und deponiert werden. Solche Abfälle sind bisher noch nicht im routinemässigen Betrieb in Kavernen oder ähnlichen Lagerstätten eingelagert worden. Man ist bisher beim Be- und Ent-

laden von Gebinden mit hohen Aktivitäten (z.B. Brennelementen) auf aufwendige Heisse Zellen und vielfach auf das Wasserbecken angewiesen; Einrichtungen, die auch wegen ihrer Grösse nicht in untertägigen Lagern installiert werden können.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Belademaschine für ein solches System zu schaffen, bei welcher unter allen Arbeitsabläufen eine genügende Abschirmung gewährleistet ist, bei welcher alle Phasen des Be- und Entladens automatisierbar sind, die ein Be- und Entladen ohne Verwendung einer Heissen-Zellen-Technologie sowie ohne Wasserabschirmung ermöglicht und bei der Störfälle bewältigt werden können, ohne dass die Abschirmung ausfällt.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt nun die vorliegende Erfindung bei einer Belademaschine gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 die Merkmale vor, die im Kennzeichen dieses Patentanspruchs angegeben sind.

Durch die Erfindung wird eine Belademaschine geschaffen, die besonders kompakt im Gegensatz zu den bisher entwickelten aufwendigen Heiss-Zellen-Techniken ist. Seilwinde, Greifer, Betätigungsantrieb für die Transportbehälterverschlüsse und die Mechaniken zur Störfallbehebung befinden sich dabei in einer Einheit, die gleichzeitig den Transportbehälter nach oben abschirmt.

Beim Be- und Entladen des Transportbehälters wird das Transportgut vom Greifergerät direkt ohne mechanische Zwischenglieder gegriffen. Das Greifergerät ist dabei Teil der Be- bzw. Entladestation, es verbleibt dort und wird nicht mit dem Transportbehälter transportiert.

Der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass unter allen Arbeitsabläufen immer eine sichere Abschirmung gewährleistet ist, wobei sämtliche Phasen des Be- und Entladens automatisierbar sind.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Figuren 1 bis 4 näher erläutert, wobei die Positionsnummern für alle Figuren gleich sind.

Die Figuren 1 bis 4 zeigen die Belademaschine in ihren verschiedenen Funktionen mit einem Transportbehälter 3 für mit in Glas eingeschmolzenen hochradioaktiven Abfällen gefüllten Kokillen 1, die in eine Bohrung 2 abgesenkt werden sollen. Die Bohrung 2 führt zu einer nicht näher beschriebenen Lagerstätte. Der Behälter 3 befindet sich bereits in seiner Entladeposition, d.h. er ist auf die Bohrung 2 gesetzt und die Belademaschine über den Behälter 3 gefahren.

Die Figuren 1 und 4 zeigen dabei die den Behälter verschliessenden Walzenschieber 7 und 8 in geschlossener Stellung (Anlieferungsstellung), die Figuren 2 und 3 in geöffneter Position (Be- bzw. Entladestellung).

In der Belademaschine sind alle für den Einlagerungsvorgang nötigen Funktionen zu einer Einheit integriert: Das nicht näher dargestellte Fahr- und Hubwerk der Belademaschine, die Abschirmung, die Antriebe der Walzenschieber, das Depot des Kokillengreifers in Ruhestellung, die Mechanik zum Ablassen und Heben des Kokillengreifers (Winde) und Einrichtungen zur Behebung diverser Störfälle.

Nachdem der Transportbehälter 3 zum Ein- und Ausschleusen der Kokille 1 mit Hilfe eines Transportbehältergreifers auf den Bodenschieber 9 gesetzt wurde, fährt die Belademaschine an bzw. über den Transportbehälter 3. Dabei ist sie von ihrem Fahrwerk durch eine Hubeinrichtung abgehoben, da am Oberteil 10 die Abschirmung 11 den Transportbehälter 3 in Betriebsstellung überlappt. Am Transportbehälter angekommen wird die ganze Belademaschine wieder abgesenkt (nicht mehr dargestellt). Im geschlossenen Zustand des Behälters 3 ist die Kokille 1 durch die Behälterwand ausreichend abgeschirmt. Bei geöffnetem oberem Wal-

zenschieber 7 des Behälters 3 übernimmt das Oberteil 10 der Belademaschine die Abschirmung. Es ist als massiver Gusskörper ausgebildet, der nur die Hohlräume 12, 13 und 14 für den Betriebsgreifer 4 der Kokille und für einen Teil der für seine Betätigung erforderlichen Mechanik enthält. Um eine Spaltstrahlung zu vermeiden, ist die Abschirmung des Transportbehälteroberteiles 10 in Form einer hutförmigen Überlappung 11 ausgebildet. Der Hohlraum 14 ist zur Aufnahme einer Zusatzabschirmung 15 vorgesehen.

Über dem Hohlraum 12, der den Betriebsgreifer 4 in einer Art «Parkstellung» in sich aufnimmt, sitzt eine verschiebbare Büchse 16, die zu der mechanischen Öffnung des Greifers 4 dient. Diese Büchse 16 wird durch ein handbetätigtes Ritzel 28 verschoben, wobei die einschraubbaren Bolzen 19 zur mechanischen Öffnung des Betriebs- oder des Störfallgreifers dienen.

Wie bereits erwähnt, ist in dem Hohlraum 13 ein Teil der Hubmechanik des Greifers 4 angeordnet. Im oberen Teil des Hohlraumes 13 sind zwei Umlenkrollen 17 vorhanden, über welche das Seil 5 innerhalb der Abschirmung um 180° umgelenkt und in die Transportbehälterachse 18 geführt wird. Diese fluchtet mit der Bohrung 2, so dass das Seil 5 mit dem daran nach unten hängenden Greifer 4 durch den Behälter 3 hindurch mit daran hängender Kokille 1 abgelassen werden kann.

An der dieser Achse abgewendeten Seite des Oberteiles 10 ist innerhalb der Abschirmung das Seil 5 nach unten geführt, wo es durch das im Unterteil 19 der Belademaschine seitlich neben dem eingesetzten Behälter 3 in der Kammer 37 angeordnete Hebezeug 6 hochgezogen bzw. abgelassen werden kann.

Diesen vertikalen Bewegungsvorgang des Einlagerns und evtl. Rückholens der Kokille 1 durch das Hebezeug 6 übernimmt zusammen mit dem Kokillengreifer 4 die in der Belademaschine integrierte Winde 20 mit der Trommel 21, angetrieben durch einen Motor 22, auf der das Seil 5 in der für die maximale Einlagerungstiefe benötigten Länge aufgewickelt ist. Es trägt nicht nur den Kokillenbetriebsgreifer 4, je nach Arbeitsphase mit anhängender Kokille 1, sondern beinhaltet auch gegeneinander isolierte elektrische Leiter zur Betätigung des Kokillengreifers.

Um die Seilbelastung anzeigen zu können, ist die Trommel 21 einschliesslich Motor 22 um ihren Drehpunkt 23 drehbar gelagert. Über einen Hebel 25 und eine Zugfeder 24 wird das Drehmoment der Trommel 21 aufgenommen. Ein Linearpotentiometer 26 erfasst die Auslenkung und damit die Seilbelastung. Feder und Potentiometer können auch durch eine Druckmessdose ersetzt werden. Der Längenausgleich der Seilabwicklung in Trommelachse kann entweder durch eine in dieser Richtung wandernde Trommel oder durch einen Arm im Oberteil der Belademaschine geschehen, in dem die Umlenkscheiben gelagert sind und der um die Transportbehälterachse schwenkt (nicht dargestellt).

Unterteil 19 der Belademaschine ist ebenfalls als

Abschirmkörper mit einseitig dicker Wandung 44 ausgebildet. Er nimmt den Antrieb des Hebezeuges 6 und den Behälter 3 in sich auf. Auf seiner oberen Zwischenwand 37 ist das Belademaschinenoberteil 10 seitlich verschiebbar gelagert, wobei das Seil 5 durch einen Schlitz in der Zwischenwand 27 geführt ist, um seine horizontale Auslenkung zu ermöglichen.

In der Oberplatte 30 des Bodenschiebers 9, über den die Belademaschine gefahren wird, ist ein Drehteller 31 zentrisch in der Achse 18 gelagert, der das Behälterunterteil 32 in sich aufnimmt. Ist nun der Behälter 3 auf dem Drehteller 31 des Bodenschiebers 9 soweit orientiert, dass die Achsen 33 und 34 seiner Walzenschieber 7 und 8 mit denen der Antriebseinheiten 35 und 36 in der seitlichen Kammer 37 der Belademaschine fluchten, werden die Kupplungsnüsse 38 durch Magneten 39 vorgeschoben.

Beim Einlagerungsvorgang wird zunächst der obere Walzenschieber 7 durch eine 90°-Drehung geöffnet, nachdem ein aus der Belademaschine herunterfahrender Stift (nicht dargestellt) seinen Verriegelungsbolzen heruntergedrückt hat. Wenn der Kokillengreifer 4 bis auf die Kokille 1 heruntergefahren ist, sie gefasst und vom unteren Walzenschieber 8 abgehoben hat, kann auch der untere Walzenschieber 8 geöffnet werden, nachdem ein aus dem Bodenschieber hochfahrender Stift dessen Verriegelungsbolzen angehoben hat (nicht dargestellt).

Die Antriebsmotoren 35 und 36 für die Walzenschieber 7 und 8 besitzen je ein zweites Wellenende 41, mit dem die Schieber 7, 8 bei Ausfall der Motoren 35, 36 von Hand gedreht werden können. Auch die Trommel 21 des Seiles 5 kann von Hand über einen Schneckenantrieb 42 gedreht werden, wenn durch eine Wechselkupplung der Motorantrieb aus- und der Handantrieb angeschaltet wird. Es ist auch möglich, die Motoren der Antriebe 35 und 36 unmittelbar über die zweiten Wellenenden 41 zu drehen.

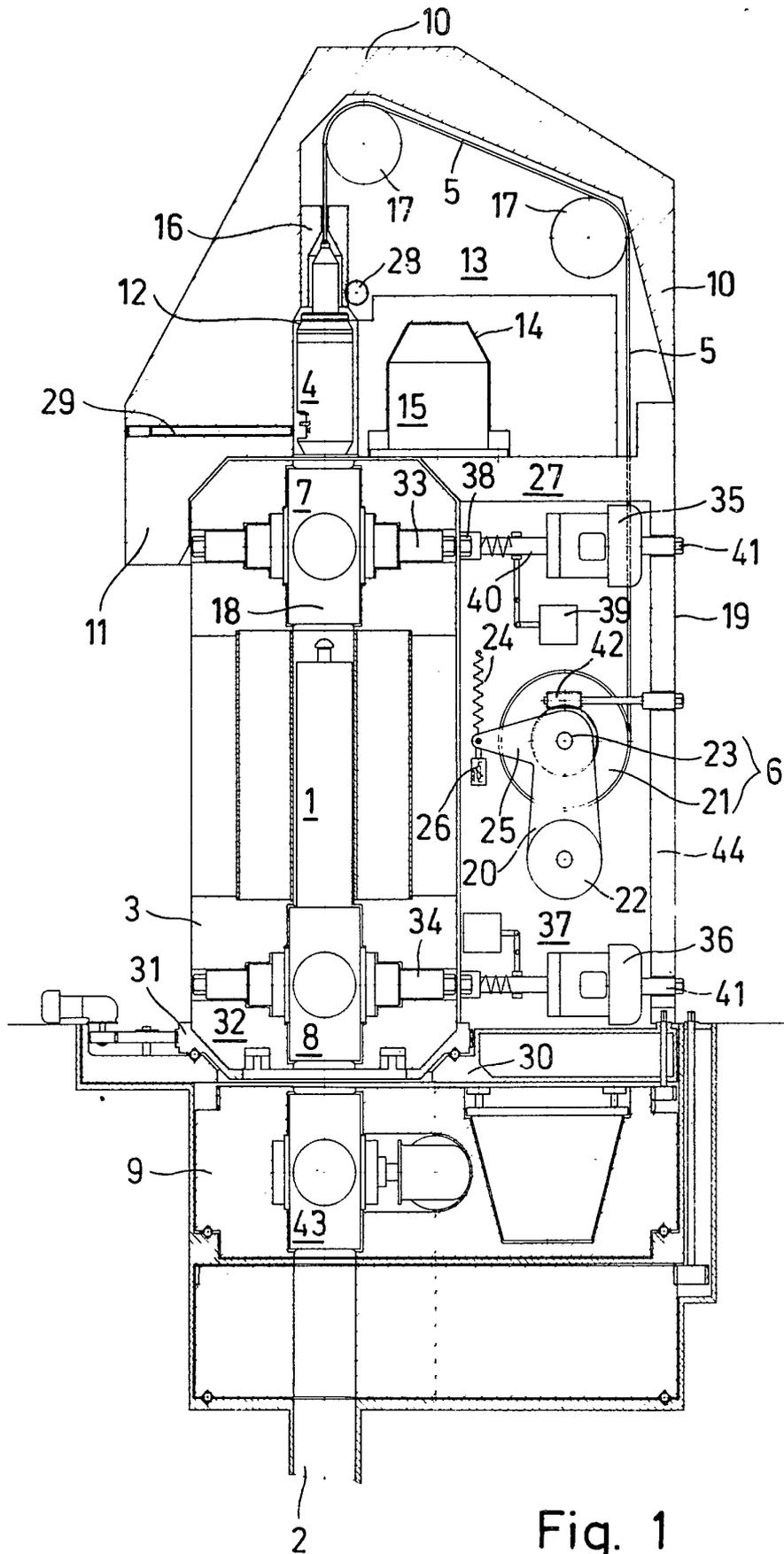
Der Beladevorgang erfolgt nun wie folgt:

a) Der Behälter 3 ist auf die Bohrung 2 gesetzt, die Belademaschine steht fertig darüber. Die Walzenschieber 7 und 8 sind noch geschlossen, der Greifer 4 befindet sich in Parkstellung, die Walzenschieber 43 des Bodendrehenschiebers 9 sind ebenfalls noch geschlossen (Figur 1).

b) Die nach Öffnen der Schieber 7, 9 und 43 mit dem Betriebsgreifer 4 gefasste Kokille wird mittels des Hebezeuges 6 in die Bohrung 2 abgesenkt (Figur 2) und am Grund der Lagerstätte durch Öffnen des Greifers 4 abgesetzt.

c) Der leere Greifer wird bei geöffnetem Schieber 7, 8 und 43 durch den Behälter 3 wieder hochgezogen (Figur 3).

d) der Greifer 4 befindet sich danach wieder in seiner Parkstellung im Hohlraum 12, die Walzenschieber 7, 8 und 43 werden geschlossen, der Behälter 3 kann nach Hochfahren des Belademaschinenoberteiles 10 wieder wegtransportiert werden.



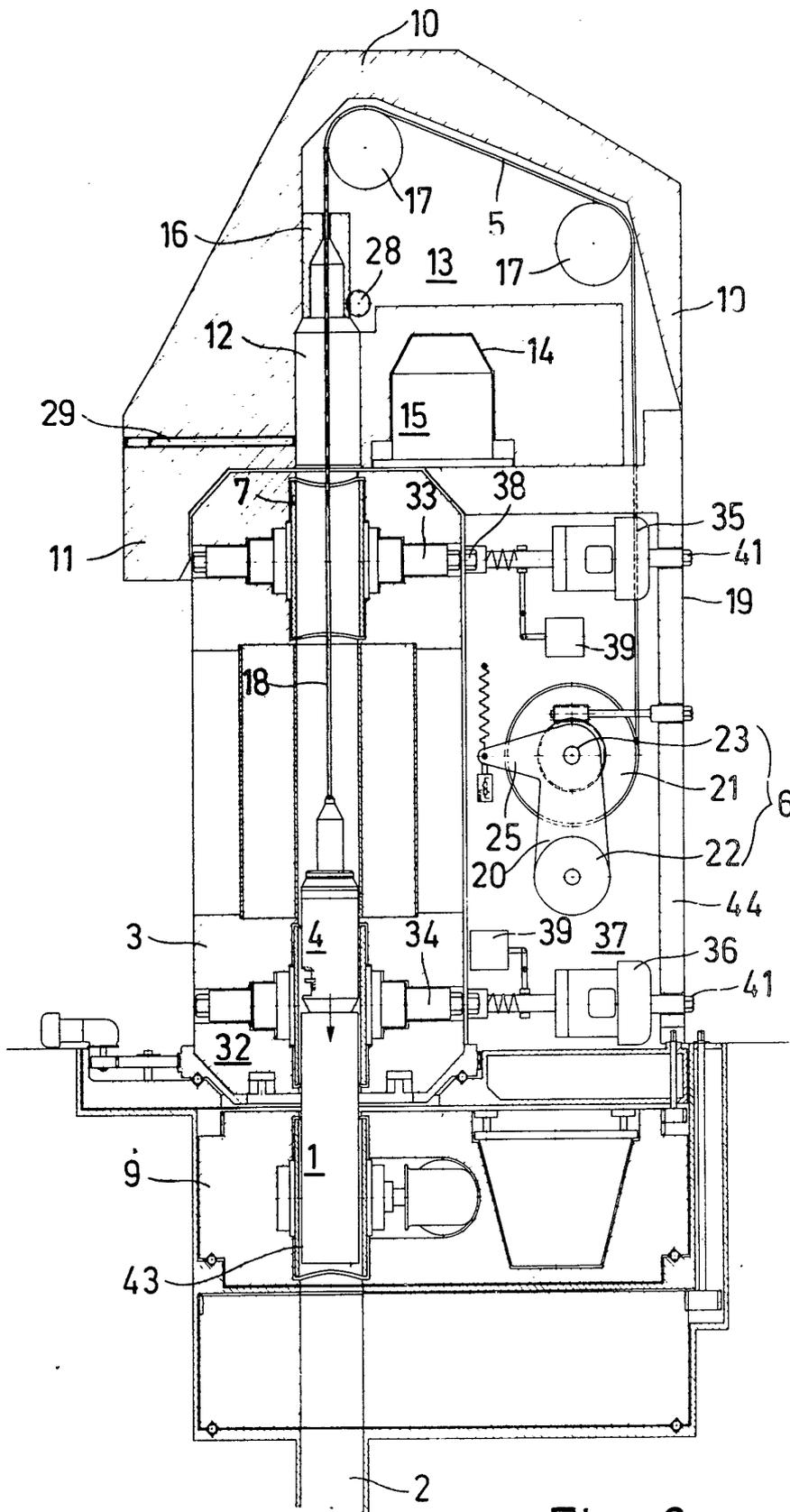


Fig. 2

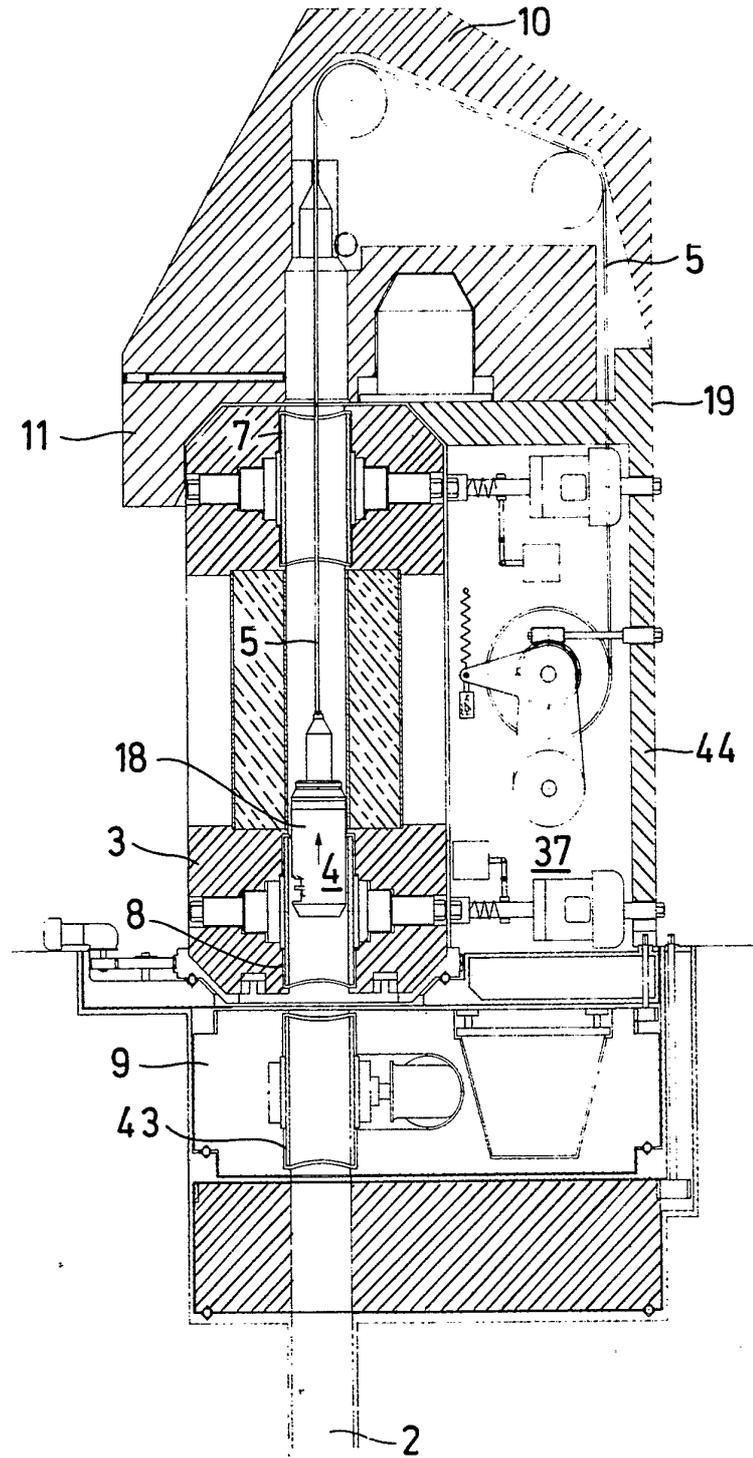
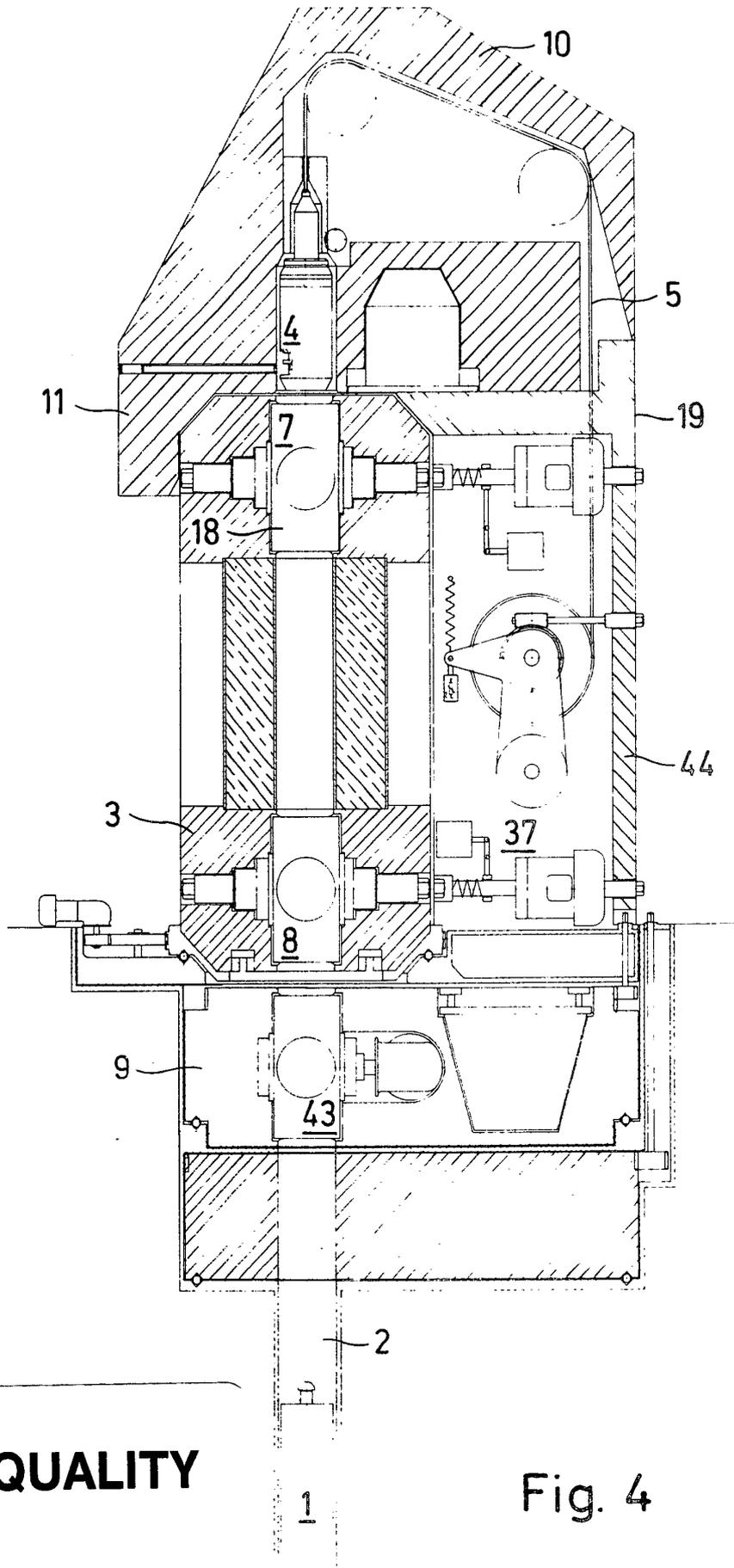


Fig. 3



POOR QUALITY

Fig. 4