(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 139 972 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(21) Anmeldenummer: **08749153.6**

(22) Anmeldetag: **25.04.2008**

(51) Int Cl.:
C10B 33/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/003378

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/131933 (06.11.2008 Gazette 2008/45)

(54) **ANORDNUNG ZUM FÜHREN EINER BOHRSTANGE EINES DECOKING-WERKZEUGS**

ARRANGEMENT FOR GUIDING A DRILLING BAR OF A DECOKING TOOL

DISPOSITIF DE GUIDAGE D'UNE TIGE DE SONDAGE D'UN OUTIL DE DÉCOKAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **25.04.2007 DE 102007019868**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.01.2010 Patentblatt 2010/01

(73) Patentinhaber: **Ruhrpumpen GmbH**
58453 Witten (DE)

(72) Erfinder:
- **PAUL, Wolfgang**
  22587 Hamburg (DE)
- **HEIDEMANN, Dirk**
  58239 Schwerte (DE)
- **BARCIKOWSKI, Maciej**
  44791 Bochum (DE)
- **JASPER, Hauke**
  58453 Witten (DE)

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner**
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 024 186
US-A1- 2006 086 539
US-A1- 2006 254 902

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 139 972 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Führen einer Bohrstange eines im Innenraum eines mit Koks gefüllten Behälters arbeitenden Decoking-Werkzeuges gegenüber dem Behälter.

[0002] Bekannte Raffinerie-Anlagen weisen mindestens einen Behälter auf, der sich während des Betriebs der Raffinerie langsam mit Koks füllt. Dieser Koks muss von Zeit zu Zeit ausgetragen werden. Zu diesem Zweck wird vom oberen Ende des Behälters ein Decoking-Werkzeug in den Behälter-Innenraum eingebracht. Das Decoking-Verkzeug hängt an einer hohlen Bohrstange, die mit einem Antrieb verbunden ist, der die Bohrstange mit dem Werkzeug im Betriebszustand in Rotation versetzt. Die Bohrstange ist an einem Schlitten angeordnet, der heb- und senkbar zwischen Profilen eines Turms über dem Behälter geführt ist. Sie weist am oberen Ende einen Druckwasseranschluss auf. Die Länge der Bohrstange entspricht dabei mindestens der Höhe des zu leerenden Behälters. Sie wird im Wesentlichen außerhalb des Behälters gelagert, geführt sowie angetrieben und kann das Decoking-Werkzeug bis zum Behälterboden führen.

[0003] Decoking, nämlich das Entleeren vom mit Koks gefüllten Behältern, erfolgt in der Weise, dass unter hohem Druck mit mehr als 100 bar über die Bohrstange zugeführtes und durch am Werkzeug angeordnete Düsen austretendes Wasser gezielt den Koks abträgt, der sich im Inneren des Behälters abgesetzt hat Dabei durchläuft das Werkzeug während des Decokings die gesamte Höhe des Innenraums entlang der Längachse des Behälters. Wenn der Koks ausgetragen ist, wird das Decoking-Werkzeug in eine Ruheposition oberhalb des oberen Endes des Behälters zurückgezogen.

[0004] Im Hinblick auf die Funktionstüchtigkeit dieses Werkzeugs und die Führung der Bohrstange ist zu berücksichtigen, dass sich beim Betrieb der Raffinerie der Koksbehälter temperaturbedingt ausdehnt oder zusammenzieht. Bei der Größe des Behälters ergeben sich Verformungen, die die Lage der Führung der Bohrstange des Decoking-Werkzeugs verändern. Die Bohrstange des Decoking-Werkzeugs soll genau zentrisch unter dem Drehantrieb des Werkzeugs hängen, der an dem heb- und senkbar zwischen den Profilen des Turms geführten Schlitten angeordnet ist Durch die thermisch bedingten Formveränderungen des Behälters wird aber eine oben an dem Behälter oder oberhalb desselben angebrachte, normalerweise dort, ggfs, unter Zwischenschaltung eines Ventils bzw. eines Schiebers und eines Adapters, angeflanschte Führungsplatte verschoben, an der die Bohrstange geführt ist, die das Decoking-Werkzeug mit dem Antrieb verbindet. Die Kräfte, die die Bohrstange durch Verschieben der Führungsplatte aufnehmen muss, sind unerwünscht. Sie führen zu einem Verbiegen und zu einem vorzeitigen Verschleiß der Bohrstange.

[0005] Die Einwirkung solcher unerwünschten Kräfte auf die Bohrstange in Folge thermisch bedingter Verformungen des Behälters ergeben sich sowohl für den Fall, dass die Zentrierung der Bohrstange direkt oder indirekt auf dem Behälter selbst erfolgt, als auch dann, wenn die Bohrstange in dem Turm über dem Behälter geführt ist und sich Relativverschiebungen zwischen Turm und Behälter ergeben. Im letzten Fall befindet sich der Behälter, wenn er aufgrund thermischer Spannungen verformt ist, nicht mehr zentrisch unterhalb des Turms, wo die Bohrstange geführt ist.

[0006] Aus der US 2006/0254902 A1 ist ein Sicherheitssystem für eine Kokstrommel einer Raffinerie-Anlage bzw. ein Behälter für Koks in Verbindung mit einem Decoking-Werkzeug am unteren Ende einer Bohrstange bekannt. In üblicher Weise wird das Decoking-Werkzeug dazu benutzt, den Koks in dem Behälter mit aus Bohr- und Schneiddüsen austretenden Hochdruckwasserstrahlen zu lösen, zu zerkleinern und auszutragen.

[0007] Bei dem Sicherheitssystem geht es um die Vermeidung von Gefahren durch unabsichtlich - aufgrund eines Bedienungsfehlers oder durch einen technischen Defekt - aus den Düsen des Decoking-Werkzeugs austretende Hochdruckwasserstrahlen, wenn das Decoking- Werkzeug aus dem Behälter herausgezogen ist und sich in einer Ruhe- oder auch Bereitschaftsposition unmittelbar oberhalb der Öffnung des Behälters befindet.

[0008] Hierfür wird auf dem Ventil, mit dem die Behälteröffnung verschließbar ist, eine unten offene zylindrische Schutzkammer befestigt, die das Decoking-Werkzeug in der Ruheposition einschließt und so die Umgebung gegen unabsichtlich aus dem Decoking-Werkzeug austretende Hochdruckwasserstrahlen abschirmt.

[0009] An ihrer Oberseite ist die Schutzkammer durch eine kreisförmige, dampfdurchlässige Abdeckung verschlossen, die in der Mitte einen kragenförmigen Führungsabschnitt für die Bohrstange aufweist. Eine-Stützvorrichtung hält im Querschnitt jeweils halbzylindrische Führungsglieder, die zusammen eine zylindrische Führung bilden und jeweils mit Lagerhalbschalen aus Bronze ausgekleidet sind. Diese dienen einerseits zu einer verschleißarmen Führung der Bohrstange und andererseits zur Vermeidung einer Funkenbildung durch Reibung.

[0010] Durch den Aufbau der Schutzkammer mit einer an deren oberen Abdeckung befestigten Führung und durch die Befestigung der Schutzkammer an der Behälteröffnung über das Ventil ist die zylindrische Führung der Bohrstange unverrückbar mit dem Behälter verbunden.

[0011] Wenn sich die Lage der oberen Öffnung des Behälters aufgrund von wärmedehnungen der Behälterwandung ändert, nämlich z.B. ihre vertikale Mittelachse seitlich versetzt wird, muß die zylindrische Führung an der Oberseite der Schutzkammer dieser Verschiebung folgen, so dass die Bohrstange zwangsläufig einer Biegebeanspruchung unterworfen wird, ganz gleich, ob sich das Decoking-Werkzeug gerade in der Bereitschaftsposition in der Schutzkammer oder innerhalb des Behälters befindet.

[0012] Aus der US 2006/0086539 A1 ist ein Behälter für Koks in Raffinerie-Anlagen bekannt, der an seiner oberen Öffnung ein Bohrstangenführungs- und Schließdeckelsystem zum Führen einer Bohrstange mit einem Decoking-Werkzeug am unteren Ende der Bohrstange aufweist. Zwei jeweils mittels eines hydraulischen Antriebs auseinanderschwenkbare Schließdeckel tragen jeweils eine als Führungsteil ausgebildete Hälfte eines vertikal geteilten Gleitlagers.

[0013] Wenn die Schließdeckel geschlossen sind, liegen ihre Führungsteile aneinander und bilden eine Gleitführung für die Bohrstange. Gleichzeitig schützen sie den oberen Umgebungsbereich der Behälteröffnung gegen Dampf- und Gasausbrüche aus dem Behälter.

[0014] Zum Absenken der Bohrstange mit dem Decoking-Werkzeug in die obere Behälteröffnung oder in eine Bereitschaftsstellung werden die Schließdeckel mit dem hydraulischen Antriebssystem in eine aufrechte Stellung verschwenkt und nach dem Absenken der Bohrstange mit dem Decoking-Werkzeug wieder in ihre geschlossene Stellung zurückgeschwenkt. Der Drehantrieb der Bohrstange und die Wasserzufuhr werden nun eingeschaltet, so dass das Zerkleinern und Abtragen des Kokses im Behälter beginnen kann. Dabei ist die aus den Führungsteilen auf den Schließdeckeln gebildete Bohrstangengleitführung über die Schließdeckel und über deren an dem Kopfteil des Behälters befestigten Aufnahmerahmen starr mit dem Behälter verbunden. Wenn sich thermisch bedingte Verschiebungen des Kopfteils des Behälters ergeben, folgt das Bohrstangenführungs- und Schließdeckelsystem diesen Bewegungen, so dass auch die Führungsteile der Gleitführung der Bohrstange entsprechend versetzt und verschoben werden. Dadurch wird die Bohrstange im Bereich der Führungsteile aus ihrer zentralen Lage seitwärts gedrückt, so dass die Schiebekräfte die Bohrstange mit einem entsprechenden Biegemoment belasten.

[0015] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, die Öffnung in der Führungsplatte, durch die die Bohrstange gerührt ist, zu vergrößern. Damit wird verhindert, dass die Bohrstange in unerwünschter Weise durch radiale Kräfte ausgelenkt wird. Allerdings ist die Bohrstange dann nicht mehr ausreichend geführt, sie schlägt im Betriebszustand und wird dadurch beschädigt. Folglich ist diese bekannte Lösung nicht zufriedenstellend.

[0016] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung zum Führen der Bohrstange eines Decoking-Werkzeugs vorzuschlagen, mit der ein ungestörter Betrieb auch für den Fall von Verformungen des Behälters aufgrund thermischer Verspannungen gewährleistet ist. Es geht folglich darum, schädliche Auswirkungen aufgrund der Verformungen des Behälters auf die Bohrstange bzw. deren Führung zu vermeiden.

[0017] Ausgehend von einer bekannten Anordnung zum Führen der Bohrstange eines im Innenraum eines Behälters für Koks arbeitenden Decoking-Werkzeuges gegenüber dem Behälter, umfassend

- eine an dem Behälter anbringbare Führungsplatte sowie
- die Bohrstange, die an ihrem unteren Ende das Decoking-Werkzeug trägt, durch eine Öffnung der Führungsplatte hindurchtreten kann und in einer an der Führungsplatte sitzenden Gleitführung geführt ist,

wird die vorstehende Aufgabe mit den in Anspruch 1 angegebenen Mitteln gelöst.

[0018] Erfingdungsgemäß ist danach die Führung der Bohrstange des Decoking-Werkzeugs in einer Anordnung mit der Führungsplatte mit einer Wirkung verbunden, die eine federnd ausweichliche Positionierung zwischen diesen beiden Komponenten der Anlage sicherstellt. Mit anderen Worten sind Gleitlager und Führungsplatte voneinander dermaßen getrennt und relativ zueinander federnd ausweichlich angeordnet, dass, indem Feder-Dämpfungselemente vorgesehen sind, eine Relativbewegung zwischen der Bohrstangenführung und der Führungsplatte ermöglicht wird. Die fest an dem Behälter angeflanschte Führungsplatte bewegt sich bei thermisch bedingten Formveränderungen mit dem Flansch des Behälters. Diese Bewegung überträgt sich aber nicht wie bisher auf die Bohrstange, sondern sie wird vielmehr von der durch die Feder-Dämpfungselemente federnden Anordnung zwischen der Gleitführung der Bohrstange und der Fühzungsplatte aufgenommen, die eine stoßdämpfende Wirkung hat Denn wie oben bereits angegeben ist, sind Federdämpfer als Federelemente vorgesehen, und diese wirken vorteilhaft wie Stoßdämpfer.

[0019] Ein Merkmal der Erfindung besteht darin, die Kennlinie der Feder- Dämpfungselemente darauf auszulegen, insbesondere Positionsänderungen der Führungsplatte auszugleichen. Gleichzeitig kann sie so ausgelegt sein, kleinere Stöße und Erschütterungen auszugleichen, die sich beim Decoking-Vorgang ergeben.

[0020] Die Bohrstange ist vorzugsweise mit einem Gleitlager versehen. Das Gleitlager ist in der Regel von einen Gehäuse umgeben. Es ist zweckmäßig, wenn mindestens eins der Feder- Dämpfungselemente der federnden Anordnung an dem Gleitlager oder ggf. an dem Gehäuse ansetzt und so das Gleitlager und/oder das Gehäuse mit der Konstruktion des Turms wirkverbindet. Somit sind dann das Gleitlager bzw. das Gehäuse von der Führungsplatte getrennt, um die erfindungsgemäße Relativbewegung zu ermöglichen. Die Führungsplatte folgt weiter etwaigen Verformungen des Behälters, während das Gleitlager bzw. das Gehäuse für die Führung der Bohrstange mit der Turmkonstruktion ausgerichtet bleibt, so dass die Führung der Bohrstange durch die Bewegung der Führungsplatte nicht beeinträchtigt wird.

[0021] Es ist in Verwirklichung der Erfindung von Anspruch 1 aber ebenso gut möglich und kann unter konstruktiven wie auch funktionalen Gesichtspunkten vorteilhaft sein, die relative federnde Ausweichlichkeit durch Trennung zwischen Gehäuse und Führung zu bewirken, d.h. das Gehäuse ortsfest an der Führungsplatte anzubringen und die Führung der Bohrstange gegenüber dem

Gehäuse federnd ausweichlich auszubilden.

[0022] Ist die federnde Ausweichlichkeit zwischen dem Gleitlager und dem Gehäuse angeordnet, kann das Gehäuse ortsfest an der Führungsplatte sitzen. Damit wird eine besonders ruhige, unbeeinflusste Führung der Bohrstange ermöglicht In verschiedenen horizontalen Richtungen auftretende räumliche Ausdehnungen des Behälters - und damit der Führungsplatte - werden durch mehrere Feder-Dämpfungselemente aufgefangen. Bevorzugt sind dabei die Feder-Dämpfungselemente gleichmäßig auf einem Kreisumfang um die Bohrstange herum angeordnet

[0023] Bei einer alternativen Ausführung der Erfindung besteht die Führungsplatte im Wesentlichen noch aus einem Flansch, der mit dem Flansch des Ventils bzw. des Schiebers oder des zwischengeschalteten Adapters fest verbunden wird. An dem an der Führungsplatte befestigten Gehäuse ist zweckmäßig eine Aufnahme angebracht, die sich im Wesentlichen quer zur Achse der Bohrstange erstreckt und in der ein mit der Gleitführung der Bohrstange in Verbindung stehendes Führungsglied radial federnd ausweichlich gelagert ist. Bei dieser Anordnung ergibt sich für das mit der Gleitführung der Bohrstange verbundene Führungsglied eine radial schwimmende Lagerung in der Aufnahme, die vorzugsweise oben an dem an der Führungsplatte befestigten Gehäuse angeordnet ist. Bei durch thermisch bedingte Spannungen verursachten Verformungen des Behälters und dadurch verursachten Positionsänderungen der Behälteröffnung ebenso wie des Ventils, des Adapters und der daran befestigten Führungsplatte kann das Führungsglied mit der Gleitführung der Bohrstange seine zentrische Position beibehalten, indem es innerhalb der Aufnahme relativ zu dieser radial federnd ausweicht, während sich die führungsplatte mit der Behälteröffnung mitbewegt.

[0024] Vorzugsweise ist das Führungsglied mittels der Feder-Dämpfungselementen an einem Gestell gehalten, das mittelbar oder unmittelbar mit einem an sich bekannten Turm aus Profilen oberhalb des Behälters verbunden ist. Damit hängt das Führungsglied und mit ihm die Gleitführung der Bohrstange nur mit den Feder-Dämpfungselementen an dem Gestell. Weil das Führungsglied in der Aufnahme schwimmend, nämlich radial ausweichlich gelagert ist, kann sich das an der Führungsplatte befestigte Gehäuse in radialer Richtung mit der Behälteröffnung mitbewegen, wenn thermisch bedingte Verformungen des Behälters auftreten, während das Führungsglied - weil nur an den FederDämpfungselementen gehalten - zentrisch in dem Gestell positioniert bleibt

[0025] Vorzugsweise haben die Aufnahme und das Führungsglied jeweils einen ringförmigen Aufbau. Damit umgeben sie eine Öffnung für den Durchgang der Bohrstange und vorzugsweise auch des Decoking-Werkzeugs.

[0026] Vorzugsweise ist ferner vorgesehen, dass mit dem radial ausweichlichen Führungsglied ein die Gleitführung der Bohrstange umfassendes Innengehäuse in Verbindung steht. Das Innengehäuse schützt die Düsen des Decoking-Werkzeugs.

[0027] Vorzugsweise ist dieses Innengehäuse in dem Führungsglied relativ zu dem äußeren auf der Führungsplatte befestigten Gehäuse vertikal bewegbar geführt. Dadurch sind zwei bevorzugte Positionen der Bohrstange möglich, wenn sie sich in einer Position über dem Behälter befindet. Dann kann das Werkzeug in dem Innengehäuse entweder eine Position auf der Höhe des äußeren Gehäuses einnehmen, aus der es zum Arbeiten im Innern des Behälters mit der Bohrstange abgesenkt wird, oder das Werkzeug kann zusammen mit dem Innengehäuse in eine Position oberhalb der Ebene der Aufhängung, also aus dem äußeren Gehäuse heraus soweit angehoben werden, dass das Decoking-Werkzeug zugänglich ist und bei Bedarf, z.B. zum Auswechseln, herausgenommen werden kann.

[0028] Vorzugsweise sind die Federelemente jeweils gelenkig mit dem Gestell und mit dem Führungsglied verbunden. Durch diese Anlenkung der Feder-Dämpfungselemente sind Relativbewegungen des Führungsgliedes in beschränktem Umfang möglich. Im Übrigen übernehmen die Feder-Dämpfungselemente im Wesentlichen die Funktion, Stöße und Erschütterungen aufzufangen, bzw. zu dämpfen.

[0029] Das Führungsglied besteht vorzugsweise aus einer Lagerhülse und einem von dieser radial abstehenden ringförmigen Plattenteil, mit dem das Führungsglied in einem Ringschlitz radial ausweichlich in der Aufnahme gelagert ist Der Ringschlitz weist - je nach zu erwartenden Relativverschiebungen - einen deutlich größeren Durchmesser als der in dem Ringschlitz schwimmend gelagerte ringförmige Plattenteil auf.

[0030] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. In diesen Zeichnungen ist:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer auf einem Behälter unter Zwischenschaltung eines Schiebers und eines Adapters aufgesetzten Führungsplatte nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 eine Draufsicht zu Fig. 2;
- Fig. 4 eine Seitenansicht wie in Fig. 2, jedoch um 90° Grad gedreht;
- Fig. 5 eine Seitenansicht ähnlich wie in Fig. 2, aber von einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Anordnung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der Anordnung von Fig. 6, jedoch mit Darstellung eines äußeren und eines inneren Gehäuses als Schnittansicht;
- Fig. 8 eine ähnliche perspektivische Ansicht einer Anordnung wie in Fig. 7, jedoch mit einem ge-

genüber dem äußeren Gehäuse angehobenen Innengehäuse;

Fig. 9 eine Draufsicht zu der Anordnung gemäß Fig. 6, mit Darstellung einer zentrischen Bohrstangenführung;

Fig. 10 eine Draufsicht wie in Fig. 9, jedoch mit einer Bohrstangeuführung in geöffneter Position;

Fig. 11 eine Schnittansicht des oberen Bereichs des äußeren Gehäuses von Fig. 7 zur Darstellung einer Aufhängung des Innengehäuses mittels Federelementen.

[0031] Die in den Zeichnungen dargestellten Anordnungen zum Führen einer Bohrstange 3 eines Decoking-Werkzeugs 24 sind auf einem Behälter 23 für Koks von Raffinerie-Anlagen zu befestigen, wenn der Behälter 23 mit Koks gefüllt ist, der ausgetragen werden soll.

[0032] Ein bekanntes Beispiel einer solchen Anordnung zeigt Fig. 1. Eine Führungsplatte 1, die die Basis der Führung der Bohrstange 3 bildet, ist im Betrieb der Anordnung fest mit dem Behälter 23 verbunden. Hierfür ist ein Behälterflansch 23b einer Behälteröffnung 23a mit einem unteren Flansch 33 eines Ventils 32 fest verschraubt, das zum Öffnen und Schließen der Behälteröffnung 23a dient und keiner weiteren Beschreibung bedarf. Ein oberer Flansch 34 des Ventiles 32 ist mit der Führungsplatte 1 fest verbunden, indem ein oberer Flansch 34 mit einem unteren Flansch 36 eines zwischengeschalteten Adapters 35 fest verbunden ist. Ein oberer Flansch 37 des Adapters 35 ist mit einem Flansch 1a der Führungsplatte 1 verschraubt. Ein Gerüst 16 auf der Führungsplatte 1 wird ebenso wie ein zentrisch angeordnetes Gehäuse 2 im Zusammenhang mit Ausführangsbeispielen der Erfindung erläutert. In der in Fig. 1 dargestellten Lage der Komponenten kann die Bohrstange 3 mit dem Decoking-Werkzeug 24 zum Zertrümmern von in dem Behälter 23 befindlichem Koks abgesenkt werden, wenn das Ventil 32 geöffnet list. Die gleiche Position ergibt sich auch nach dem Entleeren des Behälters 23.

[0033] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 2 - 4) ist an der Unterseite der Führungsplatte 1 ein Konus 11 vorgesehen, der in die Öffnung des Adapters 35 hineinreicht, während zur Verbindung lösbare Verriegelungen 12 vorgesehen sind. Die Verriegelungen 12, die für das Fixieren der Führungsplatte 1 an dem Ventil 32 mit aufgesetztem Adapter 35 vorgesehen werden, weisen eine Arretierung 13 und eine Feder 14 auf, die die Arretierung 13 in ihrer Verriegelungslage fixiert. Beim Absenken der Führungsplatte 1 in Richtung des Behälters 23 gleiten die Arretierungen 13 über den Flansch 37 an dem zwischengeschalteten Adapter 35 und greifen automatisch verriegelnd unter diesen Flansch 37. Dies wird durch die Feder 14 gewährleistet, die die Arretierung 13 unterhalb eines Totpunktes hält.

[0034] Wenn der Behälter 23 geleert ist, wird die Bohrstange 3 mit dem Decoking-Werkzeug 24, wie bekannt, in eine Parkposition oberhalb des Behälters 23 gefahren. Dabei wird die Führungsplatte 1 mit dem darauf befindlichen Aufbau durch die Bohrstange 3 angehoben. In Fig. 2 ist oberhalb des Decoking-Werkzeugs 24 ein Mitnehmerflansch 38 an der Bohrstange 3 angedeutet. Beim Abheben der Führungsplatte 1 von dem Behälter 23 bzw. von dem Adapter 35 muss zuvor die Arretierung 13 der Verriegelung 12 von dem Adapterflansch 37 gelöst werden. Entweder wird die Arretierung 13 manuell bewegt und über den Totpunkt hinaus angehoben, oder die Betätigung der Arretierung 13 erfolgt automatisch, bspw. durch einen elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Antrieb (hier nicht dargestellt).

[0035] Die Führungsplatte i trägt auf ihrer Oberseite ein Gerüst 16, das daran aufgeflanscht (Fig. 2 - 4) ist und seinerseits die Stütze für eine sich im Wesentlichen parallel zur Ebene der Führungsplatte 1 erstreckende Führungskonsole 15 bildet. Das Gerüst 16 wird an Führungsschienen 16a (Fig. 3) eines nicht dargestellten Turms gerührt, der in bekannter Weise ein Gerüst aus Profilen oberhalb des Behälters 23 bildet und in dem ein einen Bohrstangenanschluss tragender Schlitten heb- und senkbar angeordnet ist. Diese Konstruktion dient der Lagerung und Führung der Führungsplatte 1 und damit, wie noch erläutert wird, der Bohrstange 3, die am unteren Ende das im Inneren des Behälters 23 arbeitende Decoking-Werkzeug 24 in fliegender Lagerung trägt.

[0036] An bzw. auf der Führungsplatte 1 ist ein Gehäuse 2 horizontal federnd verschiebbar angebracht. In dem Gehäuse 2 ist eine Gleitführung 4 bzw. ein Gleitlager 4a der Bohrstange 3 aufgenommen. Während dieses Gehäuse 2 in ausgezogenen Linien in seiner Grundposition gezeigt ist, kann es sich im Extremfall in Folge temperaturbedingter Formveränderungen des Behälters 23 und mit diesem der Führungsplatte 1 radial relativ zur Führungsplatte 1 in die in Fig. 2, 3 und 4 durch strichpunktierte Linien angedeuteten Extrempositionen 20 (vgl. auch Kreis 20 in Fig. 3) bewegen. Dabei wandert die in dem Gehäuse 2 mittels der Gleitführung 4 geführte Bohrstange 3 zusammen mit dem Gehäuse 2 relativ zu der Führungsplatte 1 in entsprechende Positionen. Um diese radiale Relativbewegung zu ermöglichen und zu kontrollieren, ist das Gehäuse 2 gegenüber der Führungsplatte 1 mit Hilfe von Federelementen 5 zwischen dem Gerüst 16 bzw. der Führungsplatte 1 und dem Gehäuse 2 federnd ausweichlich gelagert.

[0037] Die Federelemente 5 sind stets als Feder-Dämpferelemente ausgebildet, auch wenn sie im folgenden stets nur als "Federelemente" bezeichnet sind, und mittels verschraubter Bolzen mit einem Ende an dem Gehäuse 2 (Fig. 3) und mit dem anderen Ende an der Führungsplatte 1 oder an dem Gerüst 16 vorzugsweise gelenkig befestigt. Um die als Folge der Wärmeverformungen auftretenden Positionsänderungen des Behälters 23 optimal zu beherrschen und um eine genügende Zentrierung des Gehäuses 2 sicherzustellen, sind vier solcher Federelemente 5 in im Wesentlichen gleichen Winkelabständen zueinander an dem Gehäuse 2 angebracht. Es ist aber genauso gut jede andere in konstruk-

tiver Hinsicht vernünftige Anzahl von Federelementen 5 möglich, solange die federnd ausweichliche Verschiebefunktion des Gehäuses 2 relativ zur Führungsplatte 1 und damit eine Erhaltung der Zentrierung der Bohrstange 3 und ein unbeeinträchtigter Rundlauf des am anderen Ende der Bohrstange 3 sitzenden Decoking-Werkzeuges 24 innerhalb des Behälters 23 gewährleistet ist.

[0038] Eine Klappe 21 bildet einen Zugang zum Schalter für manuelles Umschalten der Arbeitsfunktionen des Decoking-Werkzeuges 24, was hier nicht näher erläutert zu werden braucht, da es sich um Maßnahmen des Standes der Technik bandelt. Gleiches gilt für einen in Fig. 4 erkennbaren Anschluss 22, der zum Anbringen eines elastischen Schlauches dient, der zu Entlastungszwecken mit dem Inneren des Gehäuses 2 und des Behälters 23 verbunden ist.

[0039] Ein Beispiel für eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung zeigt gemäß Fig. 5 ein Gehäuse 2, das mit der Führungsplatte 1 fest verbunden ist. Oben auf dem Gehäuse 2 sind Federelemente 5 angeordnet, die das Gehäuse 2 mit der Gleitführung 4 der Bohrstange 3 zueinander federnd ausweichlich verbinden.

[0040] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 6 - 11 besteht die Frührungsplatte 1 im Wesentlichen noch aus dem Flansch 1a zum Anschließen der Führungsplatte 1 an den oberen Flansch 37 des Adapters 35 (Fig. 1). Mit dem Flansch 1a ist in diesem Fall das Gehäuse 2 fest verbunden und weist oben eine Anordnung auf, die eine federnd ausweichliche Lagerung der Bohrstange 3 mit dem an ihrem unteren Ende befestigten Decoking-Werkzeug 24 gegenüber dem Gehäuse 2 gestattet.

[0041] Hierfür weist das Gehäuse 2 an seinem oberen Ende eine Aufnahme 25 mit einem Ringschlitz 31 auf, in der ein Führungsglied 26 radial federnd bzw. schwimmend gelagert ist, das mittels vier Federelementen 5 in der aus den Zeichnungen ersichtlichen Weise an einem Gestell 27 aus Profilen 27a gehalten ist. In dem Führungsglied 26 ist ein achsparallel zu dem äußeren Gehäuse 2 angeordnetes Innengehäuse 28 relativ zu dem Gehäuse 2 vertikal bewegbar geführt. Diese Anordnung wird nachfolgend näher beschrieben.

[0042] Die Aufnahme 25 besteht aus einem sich nach innen und nach außen (bezogen auf die Wandung des Gehäuses 2) erstreckenden Flansch 25a und einer daran angeschraubten ringförmigen sowie abgestuften Platte 25b (bestehend aus zwei aneinander schraubbaren Plattenhälften), die den Ringschlitz 31 für das Führungsglied 26 zwischen sich bilden und Lüftungsöffnungen 25c, auch für einen Druckausgleich, aufweisen. Das Führungsglied 26 besteht aus einer Lagerhülse 29 und einem von dieser radial nach außen abstehenden ringformigen Plattenteil 30, mit dem das Führungsglied 26 in dem Ringschlitz 31 radial ausweichlich in der Aufnahme 25 gelagert ist und der an der Unterseite mit einem Rutsehbelag 30a versehen ist, wie besonders deutlich aus Fig. 11 zusehen ist

[0043] Die vier Federelemente 5 sind, wie insbesondere aus Fig. 11 hervorgeht, mit an dem oben vorstehenden Teil der Lagerhülse 29 befestigten Augen 39 jeweils mit einem Ende 40 gelenkig verbunden. Mit ihrem anderen Ende 41 bilden die Federelemente 5 jeweils Drehgelenke 42 an Konsolen 43, die paarweise in Ecken von zwei einander paarweise an den Schienen 27a des Gestells 27 gegenüber liegenden Profilrahmen 44 angebracht sind. Die Federelemente 5 weisen jeweils eine Schraubenfeder 45 innerhalb von zwei teleskopartig ineinander greifenden Hülsen 46, 47 in der aus der Zeichnung ersichtlichen Anordnung auf. Die Federelemente 5 halten und führen das Führungsglied 26 und absorbieren insbesondere stoßartige Beanspruchungen des Führungsgliedes 26 und damit der Bohrstangenführung.

[0044] Das Gleitlager 4a der Bohrstange 3 befindet sich am oberen Ende des Innengehäuses 28 und besteht aus zwei Lagerhälften 48, 49, die um einen Achsbolzen 50 in einer Halterung 54 zum Öffnen des Gleitlagers 4a nach außen verschwenkt und dabei auf Stützen 52 gehalten werden (Fig. 11, verdeckt in Fig. 10), wenn zuvor ein Sicherungsbolzen 51 in einer Halterung 53, der die beiden Lagerhälften 48, 49 arretiert, gelöst ist. Wenn das Gleitlager 4a geöffnet ist, lässt sich die Bohrstange 3 mit dem Mitnehmerflansch 38 (vgl. Fig. 4) aus dem Innengehäuse 28 mit dem Decoking-Werkzeug 24 herausheben, wie es insbesondere zum Wechseln des Decoking-Werkzeugs 24 oder zu anderweitigen Arbeiten an dem Decoking-Werkzeug 24 erforderlich ist Das Herausheben der Bohrstange 3 mit dem Decoking-Werkzeug 24 bei geöffnetem Gleitlager 4a findet gewöhnlich in der aus Figur 7 ersichtlichen Lage des Innengehäuses 28 gegenüber dem Gehäuse 2 statt.

[0045] Wenn der Behälter 23 mit Koks gefüllt wird, befindet sich das Decoking-Werkzeug 24 vorzugsweise in dem Innengehäuse 28 in der aus Fig. 8 ersichtlichen Ruheposition, in der das Decoking-Werkzeug 24 über die Lüftungsöffnungen 28a belüftet und vor zu hohen Temperaturen geschützt werden kann.

[0046] Wenn sich der Behälter 23 auf Grund thermisch bedingter Spannungen verformt und sich dadurch die Behälteröffnung 23a (Fig. 1) verschiebt, muss das Ventil 32, der Adapter 35 und ebenso das Gehäuse 2 dieser Verschiebung folgen. Demgegenüber kann die Gleitführung 4 mit der Bohrstange 3 ihre axiale Position beibehalten, weil sich das Führungsglied 26 in dem Ringschlitz 31 radial relativ zu der Aufnahme 25 und dem Gehäuse 2 bewegen, nämlich seine Position beibehalten kann. Mit anderen Worten verlässt das äußere Gehäuse 2 seine horizontale Position entsprechend der Vorlagerung der Behälteröffnung 23a, während das Führungsglied 26 seine bisherige Lage behält und damit auch die Lage der Gleitführung 4 der Bohrstange 3 unverändert bleibt. Auf diese Weise werden Biegebeanspruchungen der Bohrstange 3 bei Veränderungen der Lage der Behälteröffnung 23a vermieden.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Führen einer Bohrstange eines im Innenraum eines Behälters (23) für Koks arbeitenden Decoking-Werzeuges (24) gegenüber dem Behälter (23), umfassend

   - eine an dem Behälter (23) anbringbare Führungsplatte (1) sowie
   - die Bohrstange (3), die an ihrem unteren Ende das Decoking-Werkzeug (24) trägt, durch eine Öffnung der Führungsplatte (1) hindurchtreten kann und in einer mit der Führungsplatte (1) in Verbindung stehenden Gleitführung (4) geführt ist,

   dadurch gekennzeichnet, dass

   - die Gleitführung (4) der Bohrstange (3) und die Führungsplatte (1) relativ zueinander federnd ausweichlich angeordnet und
   - zum Wirkverbinden der Gleitführung (4) für die Bohrstange (3) mit einem Gehäuse (2) der Führungsplatte (1) oder mit der Führungsplatte (1) Feder-Dämpfungselemente (5) eingesetzt und
   - die Kennlinie der Feder-Dämpfungselemente (5) derart ausgelegt ist, dass Positionsänderungen der Führungsplatte (1) ausgleichbar sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrstange (3) im einem die Gleitführung (4) bildenden Gleitlager (4a) geführt ist und dass mindestens eins der Feder-Dämpfungselemente (5) das Gleitlager (4a) und eine Konstruktion eines Turms wirkverbindet.

3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrstange (3) mit einem die Gleitführung (4) bildenden Gleitlager (4a) in dem Gehäuse (2) angeordnet ist, das über mindestens eins der Feder-Dämpfungselemente (5) mit einer Konstruktion eines Turms wirkverbunden ist

4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrstange (3) mit einem die Gleitführung (4) bildenden Gleitlager (4a) in einem Gehäuse (2) gelagert ist, wobei das Gleitlager (4a) gegenüber dem Gehäuse (2) über mindestens eins der Feder-Dämpfungselemente (5) federnd ausweichlich positioniert ist, und dass das Gehäuse ortsfest relativ zur Konstruktion eines Turms angebracht ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem an der Führungsplatte (1) befestigten Gehäuse (2) eine Aufnahme (25) angebracht ist, die sich im Wesentlichen quer zur Achse der Bohrstange (3) erstreckt und in der ein mit der Gleitführung (4) der Bohrstange (3) in Verbindung stehendes Führungsglied (26) radial federnd ausweichlich gelagert ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsglied (26) mittels der Feder-Dämpfungselemente (5) an einem Gestell (27) gehalten ist, das mittelbar oder unmittelbar mit einem Turm aus Profilen oberhalb des Behälters (23) verbunden ist.

7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekenntzeichnet, dass die Aufnahme (25) und das Führungsglied (26) jeweils einen ringförmigen Aufbau haben.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem radial ausweichlichen Führungsglied (26) ein die Gleitführung (4) der Bohrstange (3) umfassendes Innengehäuse (28) in Verbindung steht.

9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innengehäuse (28) in dem Führungsglied (26) relativ zu dem Gehäuse (2) vertikal bewegbar geführt ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder-Dämpfungselemente (5) jeweils gelenkig mit dem Gestell (27) und mit dem Führungsglied (26) verbunden sind.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Führungsglied (26) aus einer Lagerhülse (29) und einem von dieser radial abstehenden ringförmigen Plattenteil (30) besteht, mit dem das Führungsglied (26) in einem Ringschlitz (31) radial ausweichlich in der Aufnahme (25) gelagert ist.

Claims

1. An arrangement for guiding a drill stem of a decoking tool (24) working in the interior of a container (23) for coke with respect to the container (23), comprising

   - a guide plate (1) attachable on the container (23), and
   - the drill stem (3) carrying the decoking tool (24) at its lower end, capable of passing through an opening in the guide plate (1) and guided in a sliding guide (4) connected to the guide plate (1),

   characterized in that

- the sliding guide (4) of the drill stem (3) and the guide plate (1) are arranged in a manner capable of spring-deflection with respect to each other and
- for the effective connection of the sliding guide (4) for the drill stem (3) with a housing (2) of the guide plate (1) or with the guide plate (1), spring-damper elements (5) are used and
- the characteristic of the spring-damper elements (5) is configured in such a way that positional changes of the guide plate (1) can be compensated.

2. The arrangement according to claim 1, **characterized in that** the drill stem (3) is guided in a sliding bearing (4a) forming the sliding guide (4), and **in that** at least one of the spring-damper elements (5) effectively connects the sliding bearing (4a) and a tower construction.

3. The arrangement according to claim 1, **characterized in that** the drill stem (3) is arranged together with a sliding bearing (4a) forming the sliding guide (4) within the housing (2), which is effectively connected with a tower construction by means of at least one of the spring-damper elements (5).

4. The arrangement according to claim 1, **characterized in that** the drill stem (3) is supported in a housing (2) by means of a sliding bearing (4a) forming the sliding guide (4), wherein the sliding bearing (4a) is positioned in a manner capable of spring-deflection with respect to the housing (2) by means of at least one of the spring-damper elements (5), and **in that** the housing (2) is fixed relative to the construction of a tower.

5. The arrangement according to claim 1, **characterized in that** a receiving means (25) is attached on the housing (2) mounted on the guide plate (1), wherein the receiving means (25) extends essentially transverse to the axis of the drill stem (3), and in which a guiding member (26) connected to the sliding guide (4) of the drill stem (3) is supported in a manner capable of radial spring-deflection.

6. The arrangement according to claim 5, **characterized in that** the guiding member (26) is held on a frame (27) by means of the spring-damper elements (5), wherein the frame (27) is indirectly or directly connected with a tower of sections above the container (23).

7. The arrangement according to claim 5 or 6, **characterized in that** the receiving means (25) and the guiding member (26) each have an annular construction.

8. The arrangement according to any one of claims 5 to 7, **characterized in that** an inner housing (28) accommodating the sliding guide (4) of the drill stem (3) is in connection with the radially deflective guiding member (26).

9. The arrangement according to claim 8, **characterized in that** the inner housing (28) is guided in the guiding member (26) in a manner vertically moveable relative to housing (2).

10. The arrangement according to any one of claims 6 to 9, **characterized in that** the spring-damper elements (5) are each pivotably linked with the frame (27) and the guiding member (26).

11. The arrangement according to any one of claims 5 to 10, **characterized in that** the guiding member (26) consists of a bearing sleeve (29) and an annular plate part (30) radially extending therefrom, in which the guiding member (26) is supported in an annular slot (31) in the receiving means (25) in a manner capable of radial deflection.

Revendications

1. Dispositif de guidage d'une tige de sondage d'un outil de décokage (24) fonctionnant dans l'espace intérieur d'un récipient (23) de coke, par rapport au récipient (23), comprenant

- une plaque de guidage (1) pouvant être placée sur le récipient (23), ainsi que
- la tige de sondage (3), qui porte à son extrémité inférieure l'outil de décokage (24), peut pénétrer dans une ouverture de la plaque de guidage (1) et est guidée dans un élément de guidage coulissant (4) qui est en liaison avec la plaque de guidage (1),

caractérisé en ce que

- l'élément de guidage coulissant (4) de la tige de sondage (3) et la plaque de guidage (1) sont disposés l'un par rapport à l'autre en évitement élastique et,
- pour la liaison opérationnelle de l'élément de guidage coulissant (4) pour la tige de sondage (3) avec un carter (2) de la plaque de guidage (1) ou avec la plaque de guidage (1), des éléments d'amortissement à ressort (5) sont mis en oeuvre, et
- la courbe caractéristique des éléments d'amortissement à ressort (5) est conçue de telle sorte que des modifications de position de la plaque de guidage (1) peuvent être compensées.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige de sondage (3) est guidée dans un palier lisse (4a) formant l'élément de guidage coulissant (4), et **en ce qu'**au moins un des éléments d'amortissement à ressort (5) lie opérationnellement le palier lisse (4a) et une construction d'une tour.

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige de sondage (3) est, avec un palier lisse (4a) formant l'élément de guidage coulissant (4), disposée dans le carter (2) qui est relié opérationnellement à une construction d'une tour par le biais d'au moins un des éléments d'amortissement à ressort (5).

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige de sondage (3) est, avec un palier lisse (4a) formant l'élément de guidage coulissant (4), supportée dans un carter (2), le palier lisse (4a) étant, par rapport au carter (2), positionné en évitement élastique par le biais d'au moins un des éléments d'amortissement à ressort (5), et **en ce que** le carter est mis en place de façon fixe par rapport à la construction d'une tour.

5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, sur le carter (2) fixé sur la plaque de guidage (1), il est mis en place un logement (25) qui s'étend essentiellement transversalement à l'axe de la tige de sondage (3) et dans lequel est supporté en évitement élastique radial un organe de guidage (26) qui est en liaison avec l'élément de guidage coulissant (4) de la tige de sondage (3).

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'organe de guidage (26) est retenu, au moyen des éléments d'amortissement à ressort (5), sur un bâti (27) qui est raccordé indirectement ou directement à une tour constituée de profilés au-dessus du récipient (23).

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le logement (25) et l'organe de guidage (26) ont respectivement une structure annulaire.

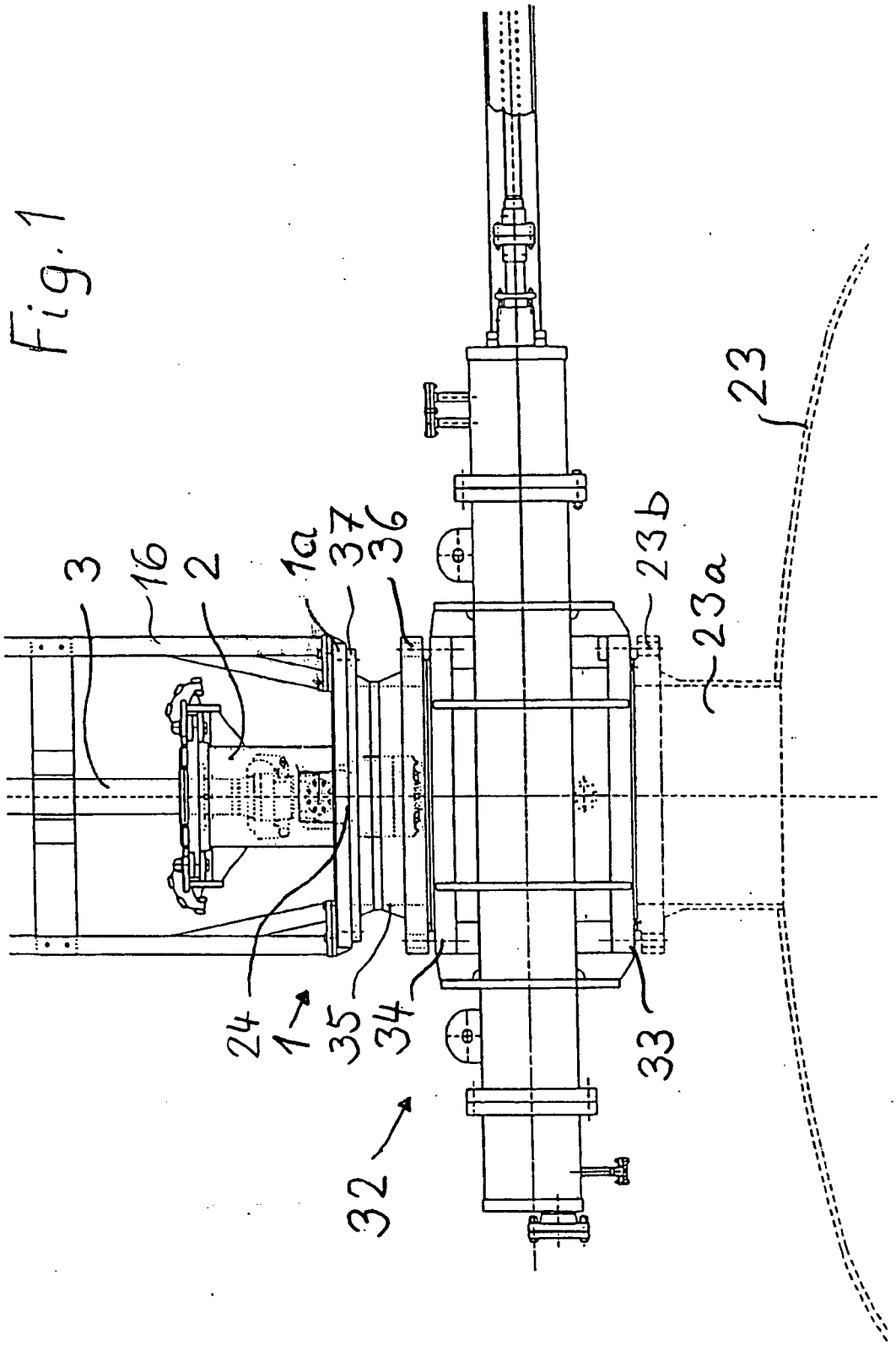
8. Dispositif selon une des revendications 5 - 7, **caractérisé en ce qu'**un carter intérieur (28) comprenant l'élément de guidage coulissant (4) de la tige de sondage (3) est en liaison avec l'organe de guidage (26) à évitement radial.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le carter intérieur (28) est guidé dans l'organe de guidage (26) de façon mobile verticalement par rapport au carter (2).

10. Dispositif selon une des revendications 6 - 9, **caractérisé en ce que** les éléments d'amortissement à ressort (5) sont respectivement raccordés de façon articulée au bâti (27) et à l'organe de guidage (26).

11. Dispositif selon une des revendications 5 - 10, **caractérisé en ce que** l'organe de guidage (26) se compose d'un coussinet-douille (29) et d'une partie de plaque (30) annulaire, écartée radialement du coussinet-douille, avec laquelle l'organe de guidage (26) dans une fente annulaire (31), est supporté dans le logement (25) en évitement radial.

Fig. 1



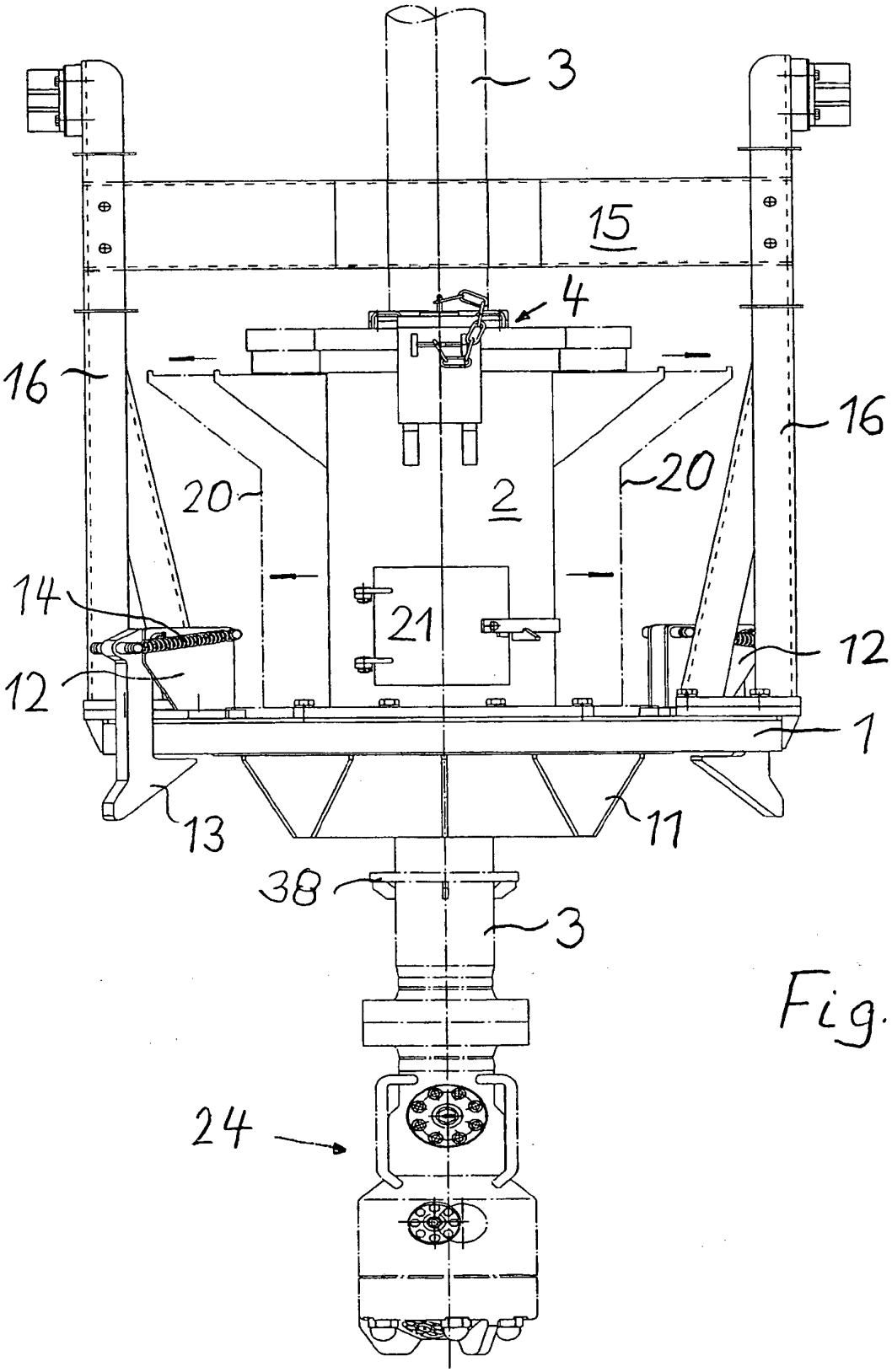


Fig. 2

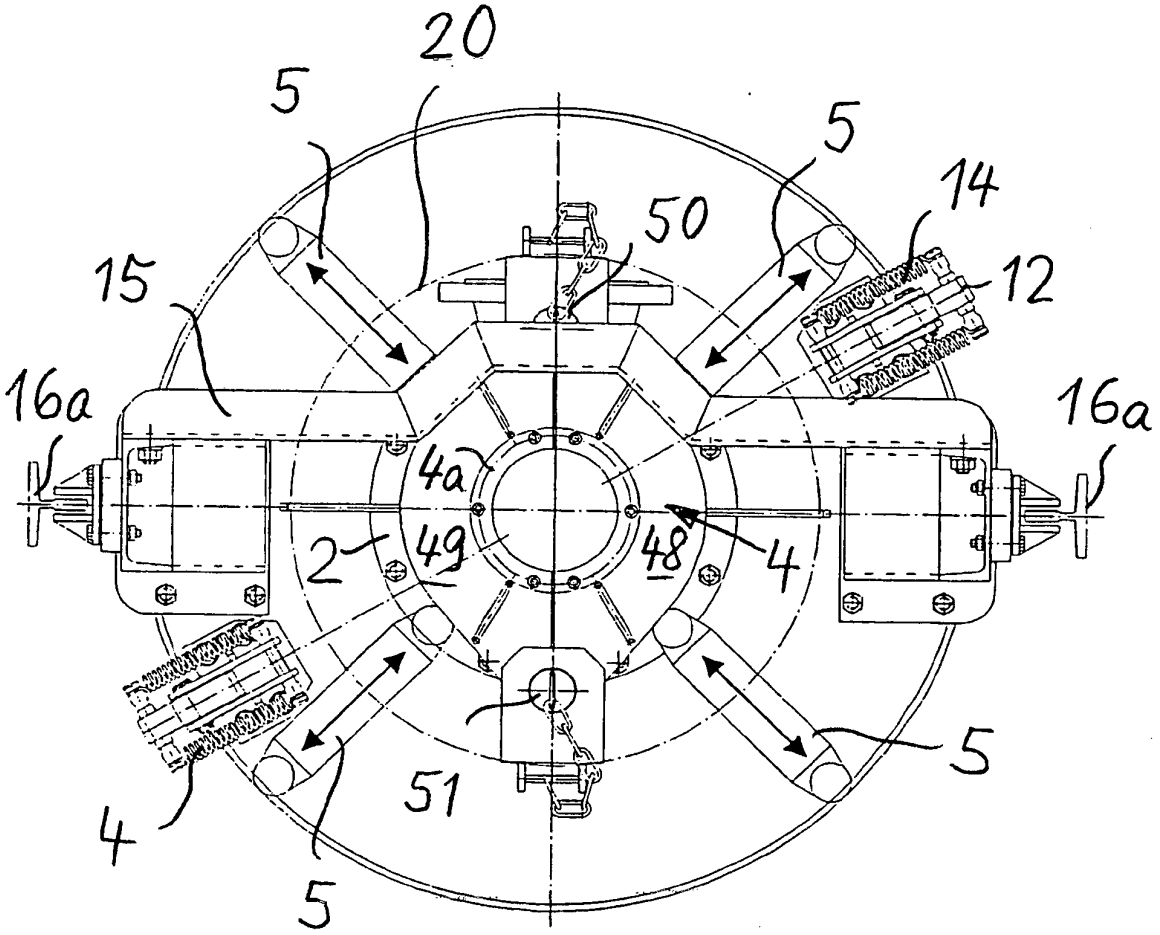


Fig. 3

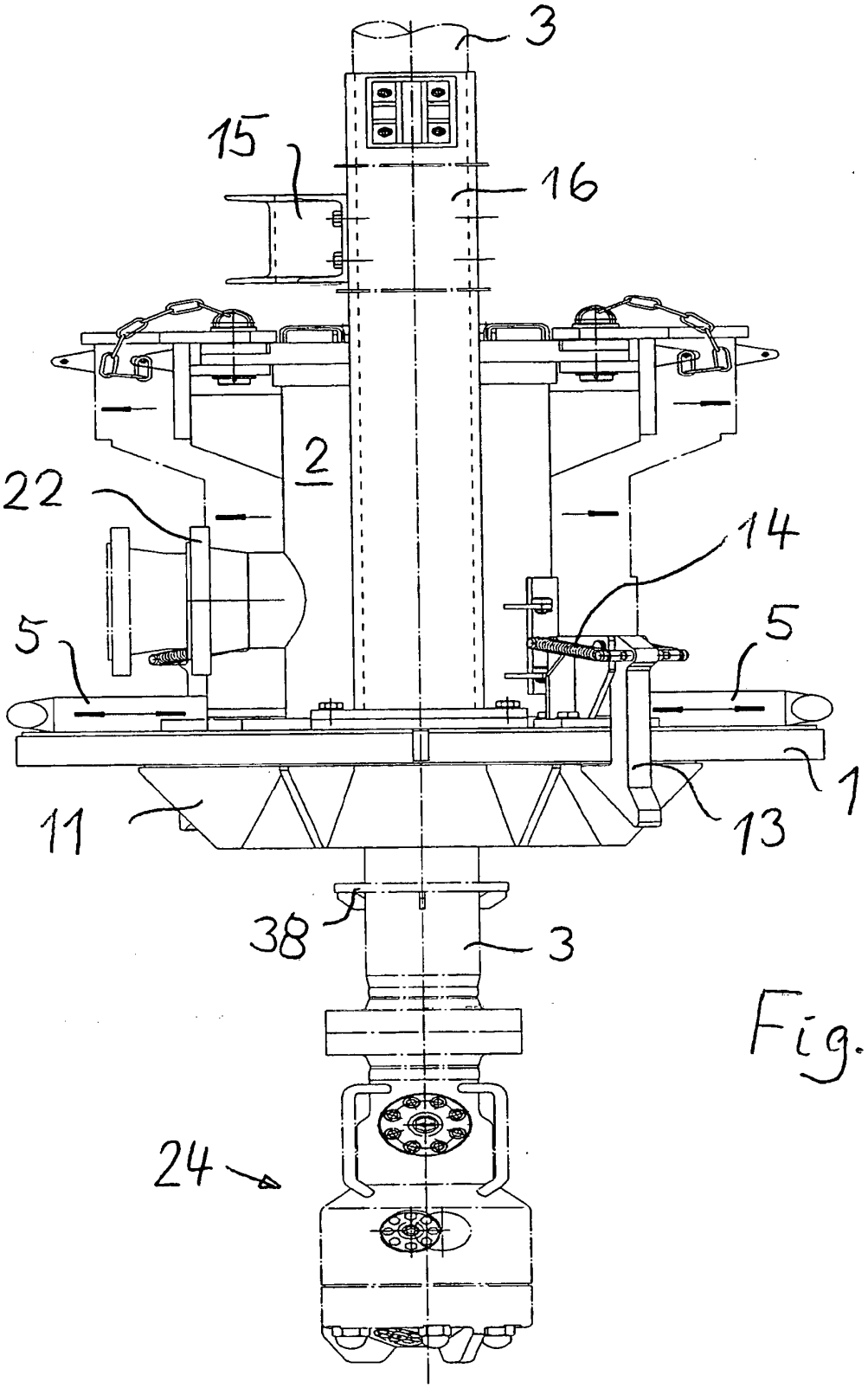


Fig.4

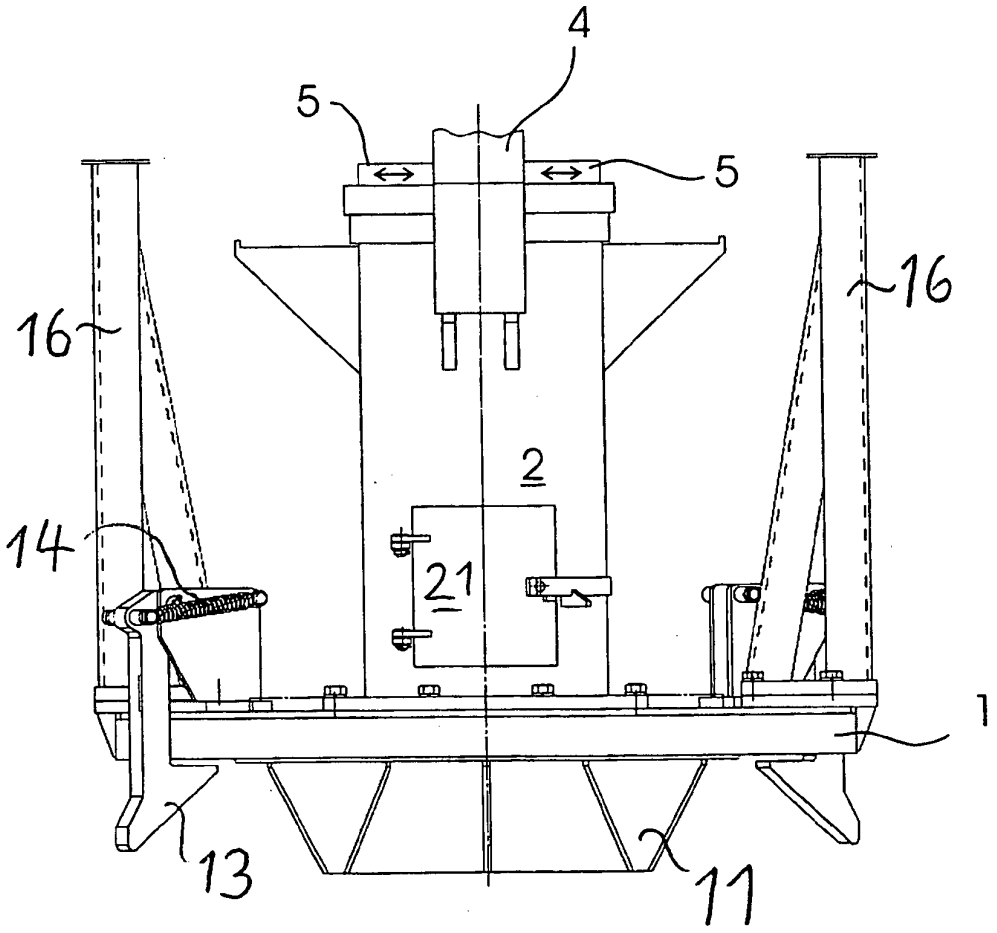


Fig. 5

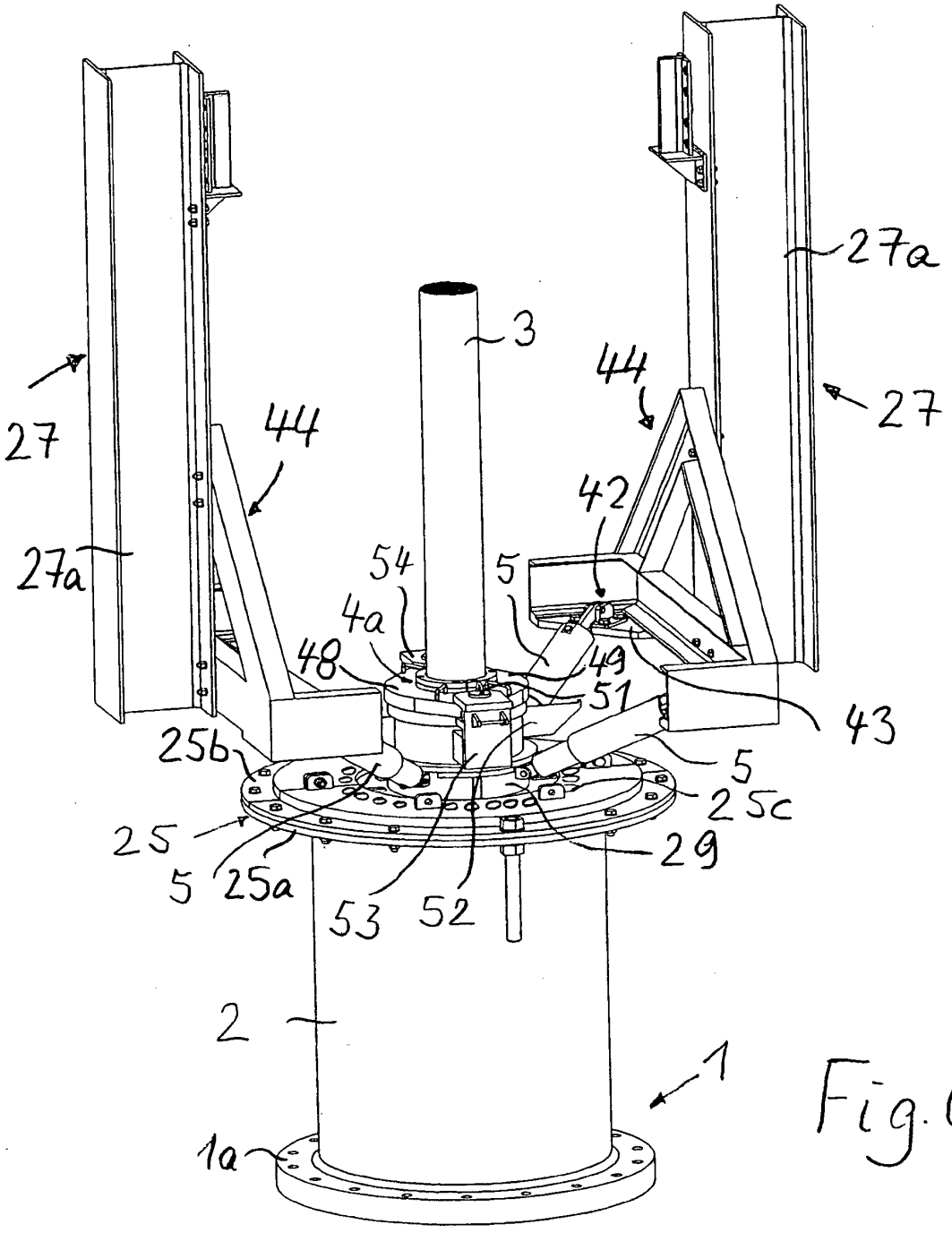

27
27a
44
3
44
27a
27
42
54
5
4a
48
49
51
43
25b
5
25c
25
29
5
25a
53
52
2
1
1a

Fig. 6

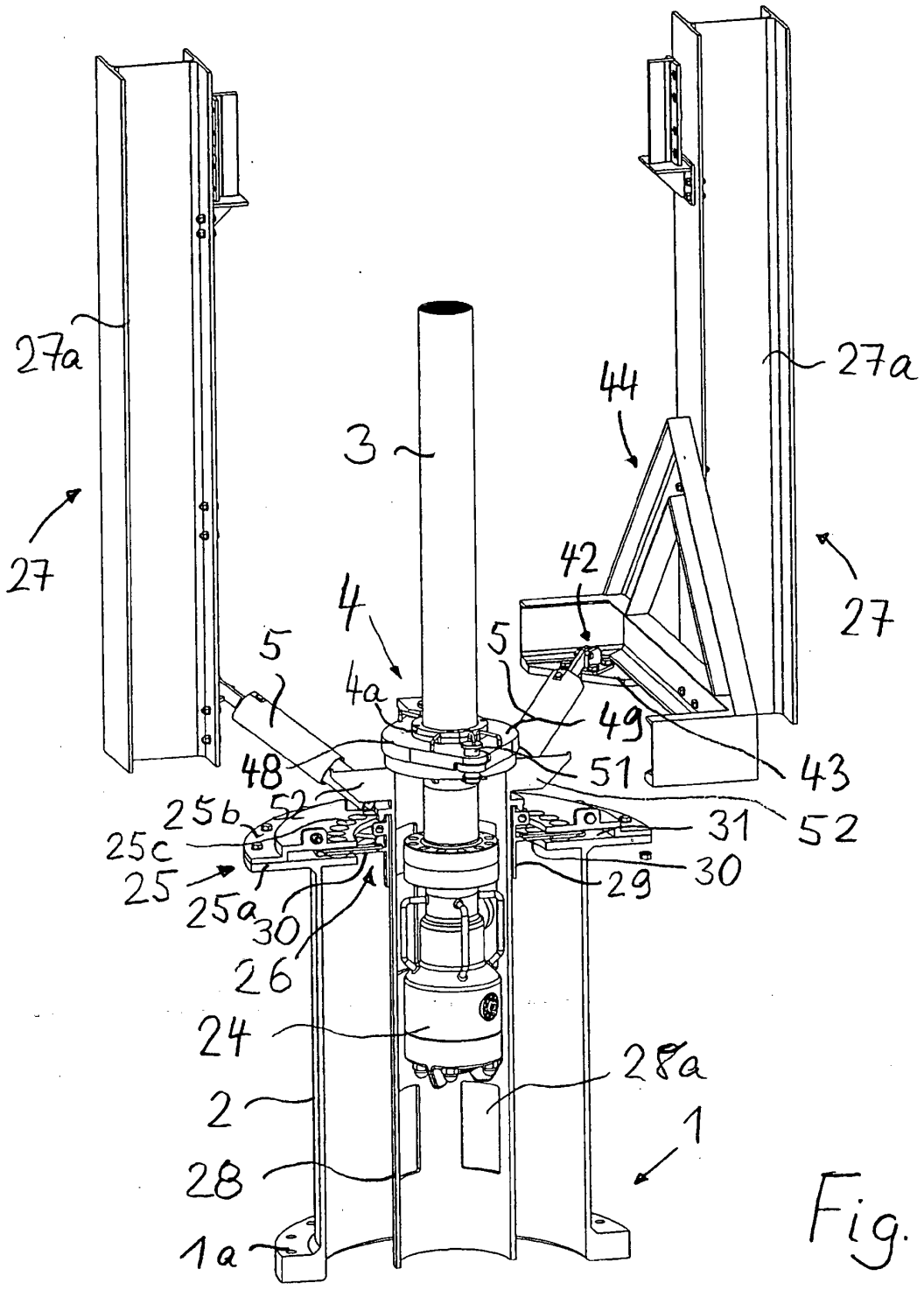

27a
27
3
44
27a
27
42
4
4a
5
5
49
48
51
43
52
25b
52
31
25c
25
25a
30
29
30
26
24
28a
2
1
28
1a

Fig. 7

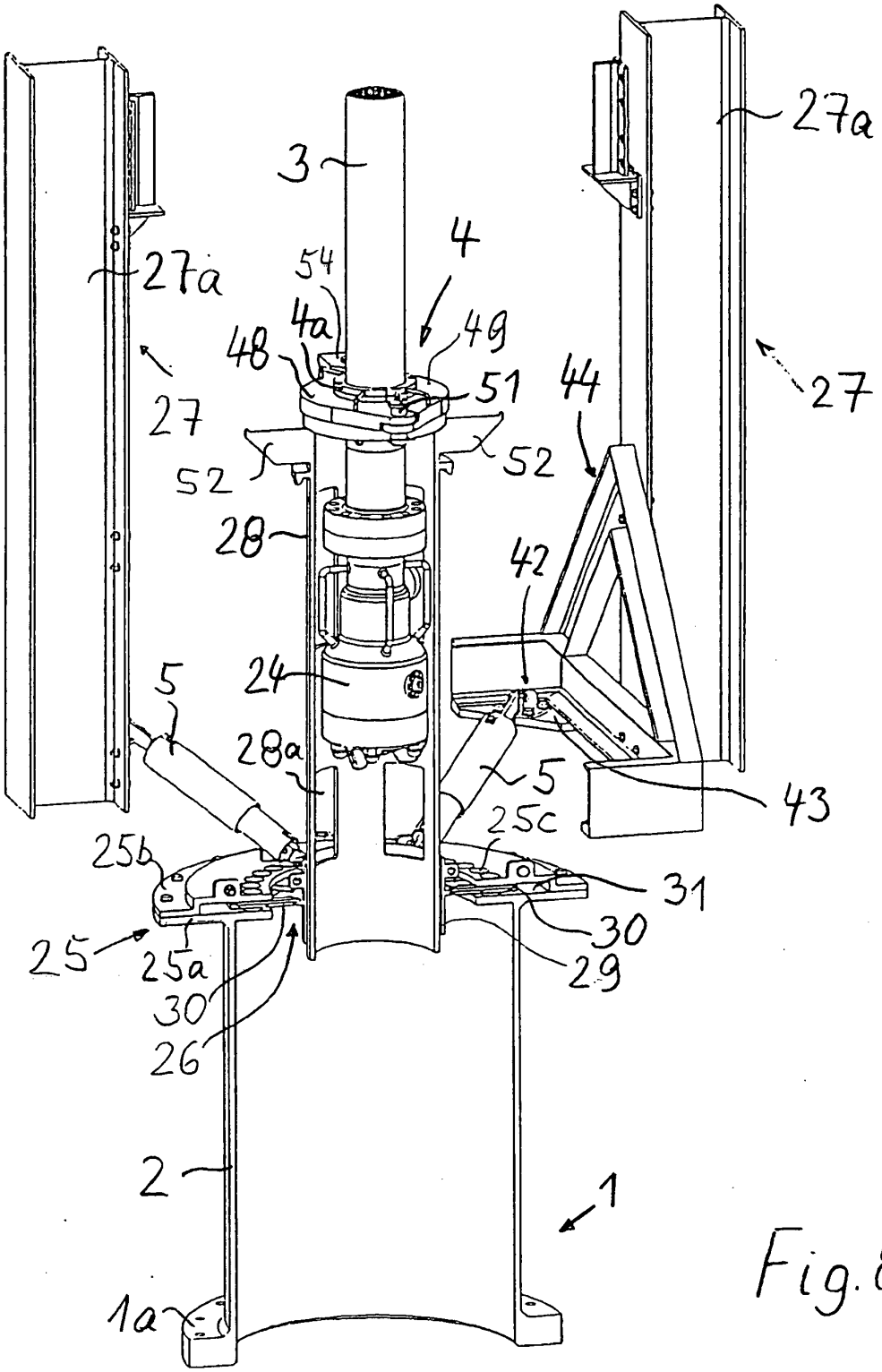

3
4
54
4a
48
49
51
44
27a
27
52
52
28
42
24
5
28a
5
43
25c
25b
31
30
25
25a
29
30
26
2
1
1a

Fig. 8

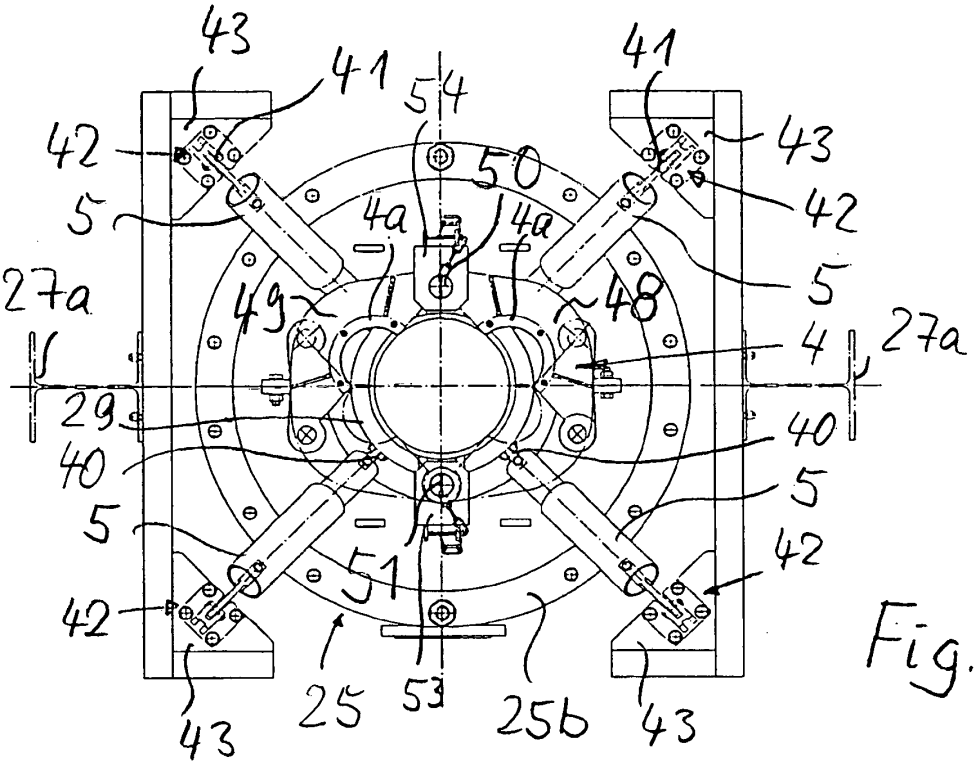

43
41
54
41
42
50
43
42
5
4a
4a
5
27a
49
48
4
27a
29
40
40
5
5
42
51
42
25
53
25b
43
43

Fig. 10

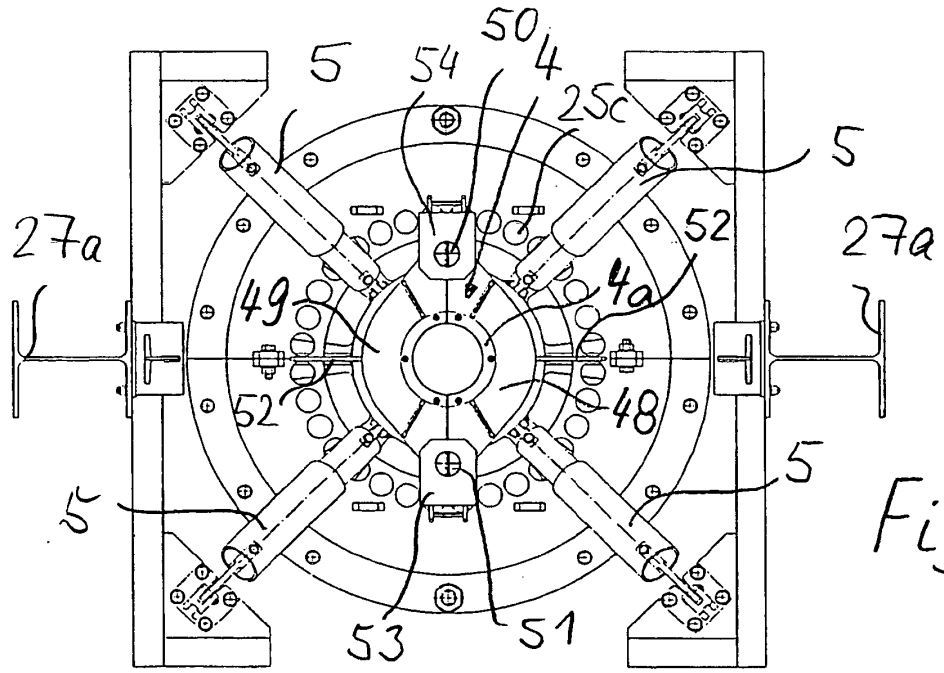

50
5
54
4
25c
5
27a
52
27a
49
4a
52
48
5
5
53
51

Fig. 9

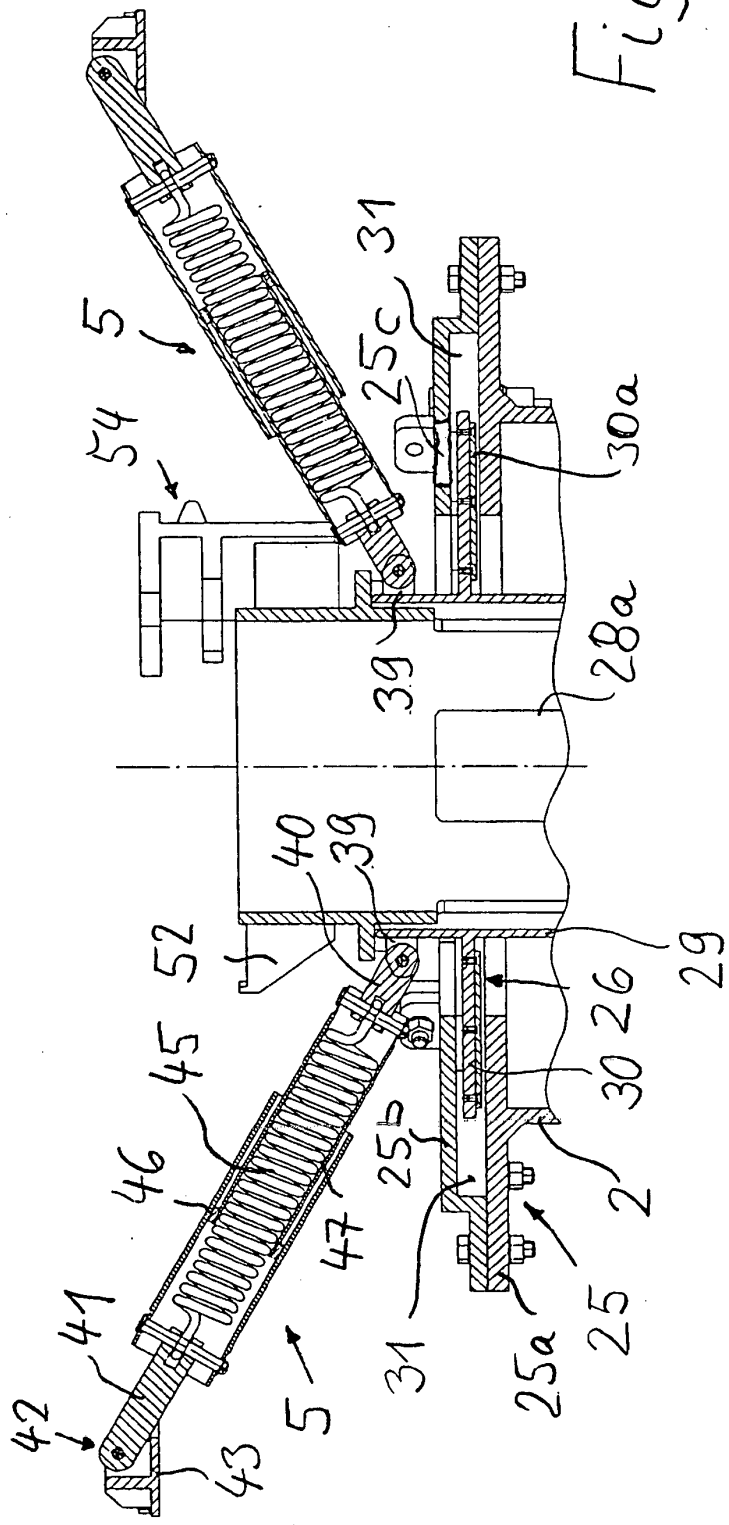

5
54
31
25c
30a
28a
39
40
39
52
29
26
30
45
46
25b
47
2
41
42
43
5
31
25a
25

Fig. 11

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20060254902 A1 **[0006]**
- US 20060086539 A1 **[0012]**