

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87106989.4

51 Int. Cl.4: **E21B 19/07**, **E21B 19/15**

22 Anmeldetag: 14.05.87

30 Priorität: 22.05.86 DE 3617227

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.12.87 Patentblatt 87/52

64 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Wirth Maschinen- und Bohrergeräte-Fabrik GmbH**
Kölnener Strasse 71-78
D-5140 Erkelenz(DE)

72 Erfinder: **Wolters, Jakob**
Leineweberstrasse 4
D-5144 Wegberg/Beeck(DE)

74 Vertreter: **Koscholke, Gotthold, Dr.-Ing.**
Rheinallee 147
D-4000 Düsseldorf 11(DE)

54 **Vorrichtung mit einem am Ende eines Rohres festklemmbaren Spider od.dgl.**

57 Um einen Spider auch dann noch ohne großen Aufwand von einem Rohr lösen zu können, wenn eine normale betriebsmäßige Leitungsverbindung zwischen einer Versorgungs- und Steuereinheit und dem Spider ausfällt, ist am Spider (1) selbst eine steuerbare Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) für Verstellmittel (10) der Klemmschuhe (7) zumindest im Lösesinn derselben vorgesehen. Die Einrichtung weist ein Druckmittelsystem mit wenigstens einem Druckmittelspeicher (45) auf. Vorteilhaft ist für die Betätigungseinrichtung ein drahtloses Fernsteuersystem (50, 60, 61) vorgesehen.

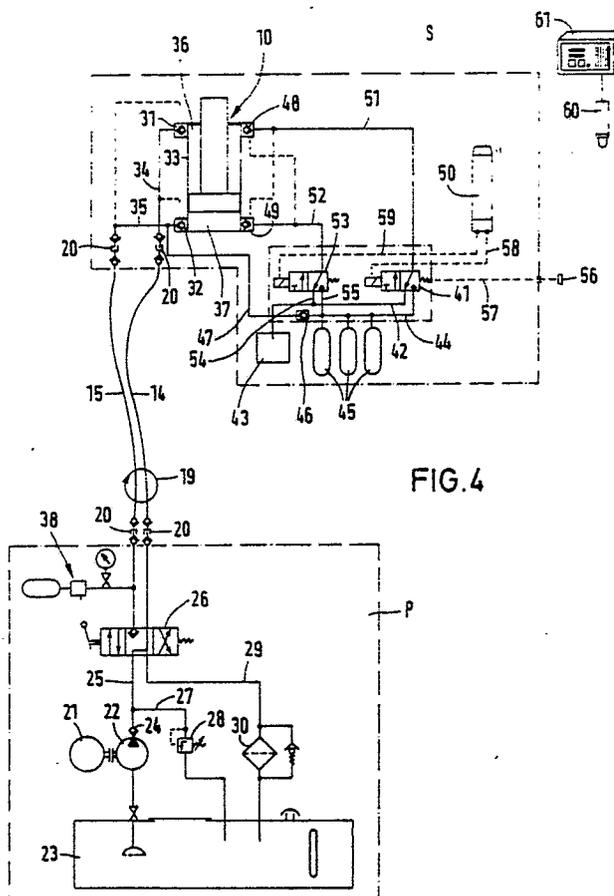


FIG. 4

EP 0 249 745 A2

Vorrichtung mit einem am Ende eines Rohres festklemmbaren Spider od.dgl.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aggregate, die üblicherweise als Spider oder auch als Elevatoren bezeichnet werden, werden am Ende eines Rohres angebracht, um mit diesem bestimmte Arbeits-oder Bewegungsvorgänge ausführen zu können. Insbesondere werden solche Spider in der Offshore-Technik benutzt, u.a. zu dem Zweck, um ein Rohr, das sich auf einem Schiff, einer Plattform od.dgl. befindet, aus einer waagerechten Lage aufzunehmen und hernach in senkrechter Position abzusenken und ggfs. in erheblicher Wassertiefe abzusetzen. Um den Spider wiederzugewinnen und neu verwenden zu können, muß dieser vom Rohr gelöst werden. Dazu dienende Vorrichtungen bzw. Verstellmittel zum Bewegen der Klemmschuhe od.dgl. sind mit einer auf dem Schiff oder einer Plattform befindlichen Versorgungs-und Steuereinrichtung durch Schläuche oder entsprechende Leitungswege verbunden. Wenn diese beschädigt werden oder brechen, ist normalerweise ein Lösen des Spiders vom Rohr nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßig großem Aufwand möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es, bestehenden Unzulänglichkeiten und Nachteilen zu begegnen und eine Möglichkeit zu schaffen, um einen Spider od.dgl. auch dann noch ohne großen Zeit-und Arbeitsaufwand von einem Rohr lösen zu können, wenn die erwähnte Leitungsverbindung aus irgendeinem Grunde ausfällt und nicht mehr wirksam werden kann. Dabei strebt die Erfindung auch eine vorteilhafte Ausbildung der Vorrichtung im einzelnen an. Weitere mit alledem zusammenhängende Probleme, mit denen sich die Erfindung befaßt, ergeben sich aus der jeweiligen Erläuterung der aufgezeigten Lösung.

Die Erfindung sieht vor, daß am Spider selbst eine steuerbare Betätigungseinrichtung für die Verstellmittel der Klemmschuhe zumindest im Lösesinn derselben vorhanden ist, die ein Druckmittelsystem mit wenigstens einem Druckmittelspeicher aufweist.

Hierdurch ist es möglich, den Spider unabhängig vom Zustand der normalen Versorgung vom Rohr zu lösen und erneut einsetzbar zu machen.

Die Betätigungseinrichtung kann mittels eines von der Außenseite des Spiders zugänglichen Organs auslösbar oder steuerbar sein. Dieses Organ kann ein Hebel, ein Knopf am Ende eines Zugelements od.dgl. sein, das mit einem entsprechenden Teil der Betätigungseinrichtung in Verbindung steht und auf dieses einwirken kann.

Dadurch ist es möglich, auch von Hand die Klemmung des Spiders lösen zu können, z.B. in geringen Wassertiefen oder durch einen nur ganz kurzzeitigen Tauchereinsatz.

Mit besonderem Vorteil ist für die Betätigungseinrichtung eine Fernsteuerung vorgesehen. Insbesondere kommt dafür ein drahtloses Fernsteuersystem, namentlich ein akustisches System, in Betracht, obgleich auch eine von sonstigen Leitungswegen gesonderte Steuerleitung für eine Fernsteuerung nicht ausgeschlossen ist.

Die Betätigungseinrichtung weist vorteilhaft ein Steuerventil auf, das eine Sperrstellung und wenigstens eine weitere Stellung hat, in der die Verstellmittel im Lösesinn betätigbar sind. Ein solches Steuerventil kann durch ein Organ am Spider und/oder durch Fernsteuerung verstellbar sein. Zweckmäßig sind beide Möglichkeiten vorhanden.

In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung weist die Betätigungseinrichtung ein zweites Steuerventil auf, das eine Sperrstellung und wenigstens eine weitere Stellung hat, in der die Verstellmittel für die Klemmschuhe od.dgl. im Klemmsinn betätigbar sind. Es ist dadurch dann auch die Möglichkeit gegeben, den Spider nicht nur unabhängig vom Zustand der normalen Betriebsversorgung vom Rohr zu lösen, sondern ihn auch unabhängig mit einem Rohr zu verspannen.

Die Erfindung kommt mit besonderem Vorteil für sog. Innen-Spider in Betracht, die im Rohrinne- ren geklemmt werden. Sie kann weiterhin aber auch für andere Spider in Frage kommen, beispielsweise solche, die von außen am Rohr geklemmt werden. Die Erfindung schließt somit verschiedene derartige Spiderbauarten ein.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen, aus der zugehörigen Zeichnung und aus den Ansprüchen. Es zeigen:

Fig. 1 einen sog. Spider gemäß der Erfindung, teils in Ansicht, teils im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Draufsicht zu Fig. 1,

Fig. 3 ein Spannelement in auseinandergezogener Darstellung und

Fig. 4 ein Schaltbild der Vorrichtung.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Aggregat handelt es sich um einen Innen-Spider oder Elevator, der in seiner Gesamtheit mit der Zahl 1 bezeichnet ist und in das Innere eines Rohres R vom Ende desselben her einführbar und mit diesem verspannbar ist. Mit der Zahl 2 ist ein Aufnahmearm bezeichnet, an dem ein Hebezeug angreifen kann, um den Spider mit dem Rohr aus einer horizontalen Position des letzteren anzuheben, um

das Rohr in eine vertikale Lage zu überführen. In dieser kann der Spider 1 an einer Anhängeöse 3 von einem weiteren Hebezeug, Kran od.dgl. ergriffen werden, derart, daß der Spider 1 mit dem von ihm gehaltenen Rohr R in eine gewünschte Tiefe niedergelassen werden kann.

Der Spider 1 weist ein Gehäuse oder Traggestell 4 auf, das über den Umfang verteilte Führungsleisten 5 hat, zwischen denen Öffnungen 6 zum Durchtritt von Spannelementen oder Klemmschuhen 7 vorgesehen sind.

In inneren Führungen 8 des Gehäuses 4 ist ein Innenkörper 9 axial um einen begrenzten Betrag verschiebbar. Eine hydraulische Zylinder-Kolben-Einheit 10 ist am Zylinderende durch einen Zapfen 11 mit dem Gehäuse 4 und mit dem Kolbenstange durch einen Zapfen 12 mit einem am Innenkörper 9 befestigten Joch 13 verbunden. Zu- und Abführleitungen für das Druckmittel zur Betätigung der Einheit 10 sind mit den Zahlen 14 und 15 bezeichnet.

Der Innenkörper 9 weist für jeden Klemmschuh 7 ein mit einer Schrägfläche 17 versehenes Betätigungsstück 16 auf. Jeder Klemmschuh 7 ist auf seiner radial inneren Seite mit einer Schrägfläche 18 von gleicher Neigung, z.B. 9°, versehen. Wie Fig. 3 erkennen läßt, kann der Klemmschuh aus mehreren Teilen bestehen, insbesondere auswechselbare Abstandsstücke 7a zur Veränderung des Spanndurchmessers, und äußere Klauen 7b enthalten.

Wird die Kolbenstange der Einheit 10 ausgefahren, erfährt der Innenkörper 9 eine Verschiebung relativ zum Gehäuse 4, wobei infolge der Schrägflächen 17 und 18 die Klemmschuhe nach außen bewegt und fest an die Innenseite des Rohres R angepreßt werden. Dadurch ist der Spider 1 fest mit dem Rohr R verspannt, so daß das Rohr in der gewünschten Weise mit Hilfe des Spiders gehandhabt werden kann. Die Verbindung zwischen dem Spider 1 und dem Rohr R kann durch entgegengesetzte Betätigung der Einheit 10 gelöst werden, wobei der Innenkörper 9 axial in das Gehäuse 4 hineingeschoben wird (in Fig. 1 nach unten) und sich die Klemmschuhe 7 vom Rohr lösen können. Ggfs. kann dabei noch eine Unterstützung durch Federkraft od.dgl. vorgesehen sein.

Die Zylinder-Kolben-Einheit 10 ist von einem Bedienungsstand od.dgl. steuerbar, der sich auf einem Schiff, auf einer Offshore-Plattform oder einer entsprechenden Einheit befinden kann. Hier können insbesondere diejenigen Teile eines Druckmittelsystems angeordnet sein, die in Fig. 4 in dem mit strichpunktierten Linien umgrenzten Bereich P dargestellt sind. Der zweite in Fig.4 mit strichpunktierten Linien umgrenzte Bereich S gibt als Schema diejenigen Teile wieder, die zu dem Spider 1

gehören-bzw. an diesem angeordnet sind. Die Zahlen 14 und 15 bezeichnen die Druckmittelleitungen, die von der Einheit P zu dem Spider S führen, wobei mit der Zahl 19 eine Windentrommel für die Leitungen 14 und 15 bezeichnet ist, so daß die Leitungen je nach der Absenktiefe des Spiders mit dem Rohr verlängert oder verkürzt werden können. Mit der Zahl 20 sind jeweils die lösbaren Anschlüsse oder Verbindungen der Leitungen 14, 15 mit den betreffenden Einheiten bezeichnet.

Das Druckmittelsystem ist als hydraulisches System dargestellt. Es kann aber auch ein anderes Druckmittel verwendet werden. Eine von einem Elektromotor 21 angetriebene Pumpe 22 saugt Hydrauliköl aus einem Tank 23 an und fördert dieses über ein Rückschlagventil 24 in eine Druckleitung 25, die an ein 4/3-Wegeventil 26 angeschlossen ist. Von der Druckleitung 25 führt eine Zweigleitung 27 über ein Druckbegrenzungsventil 28 zum Tank 23. An das Wegeventil 26 ist außerdem eine Rückströmleitung 29 angeschlossen, die in den Tank 23 mündet, wobei in dieser Leitung ein Filter 30 vorgesehen sein kann. 38 bezeichnet ein Speichersystem.

In dem zum Spider 1 gehörenden Bereich S sind als Fortsetzung der Leitungen 14 und 15 Leitungen 34 und 35 vorgesehen, die jeweils über entsperrebare Rückschlagventile 31, 32 zu dem Ringraum 36 bzw. zu dem Vollraum 37 im Zylinder der Einheit 10 führen. Je nach der Einstellung des Ventils 26 kann deshalb entweder dem Ringraum 36 Druckmedium zugeführt werden, um den Kolben der Einheit 10 einzuziehen und dadurch die Klemmschuhe 7 (Fig.1) zu lösen, wobei das Medium aus dem Vollraum 37 des Zylinders 33 abströmt, oder es kann umgekehrt dem Vollraum 37 Druckmedium zugeführt werden, um den Kolben im Zylinder 33 auszuschieben, um die Klemmung des Spiders 1 am Rohr R zu bewirken, wobei das Medium aus dem Ringraum 36 über die Leitungen 34, 15, das Ventil 26 und die Leitung 29 zum Tank 23 zurückfließen kann. Die Einheit 10 ist so dimensioniert, daß bei entsprechender Druckmittelbeaufschlagung immer ein sicheres Lösen der Klemmschuhe gewährleistet ist.

Der Bereich S, d.h. die dem Spider 1 zugehörige Anordnung, enthält ein erstes Steuerventil 41 als 3/2-Wegeventil, das über eine Leitung 42 mit einem Behälter 43 und über eine Leitung 44 mit einem Druckmittelspeicher 45 verbunden ist. Der letztere besteht bei der Ausführung nach Fig. 4 aus drei parallelgeschaltete Speichereinheiten, kann aber auch durch eine Einheit gebildet sein. Der Druckmittelspeicher 45 kann über eine ein Rückschlagventil 46 enthaltende Leitung 47 aufgeladen werden, die von der Leitung 35 abzweigt.

Der Ringraum 36 des Zylinders 33 und dessen Vollraum 37 sind über entsperbare Rückschlagventile 48, 49 mit Leitungen 51 und 52 verbunden, von denen die Leitung 51 an das Ventil 41 angeschlossen ist. Die Leitung 52 kann bei abgewandelter Ausführung des Ventils 41, wenn dieses z.B. als Vierwegeventil ausgebildet ist, auch zu diesem Ventil führen. Bei der dargestellten erweiterten Ausführung der Vorrichtung ist ein zweites Steuerventil 53 vorgesehen, und zwar ebenfalls ein 3/2-Wegeventil, an welches die Leitung 52 angeschlossen ist. Von den beiden anderen Anschlüssen dieses Ventils 53 ist der eine über eine Leitung 54 mit der Abflußleitung 42 und der andere über eine Leitung 55 mit der Speicherleitung 44 verbunden.

Das Steuerventil 41 kann einerseits mechanisch betätigt werden, und zwar mittels eines Hebels, Handknopfes 56 od.dgl., der am Spider 1 so angeordnet ist, daß er von dessen Außenseite erreichbar ist und somit von einem Bedienungsmann oder Taucher betätigt werden kann. Er ist über ein mechanisches Übertragungsorgan 57, z.B. eine Stange, eine Leine od.dgl. mit dem Ventil 41 verbunden.

Zum anderen kann das Ventil 41 auch fernbetätigt werden, insbesondere elektromagnetisch. Dazu dient eine Steuerleitung 58, die den elektromagnetischen Stellantrieb des Ventils 41 mit einem Empfangsgerät 50 verbindet, das auch eine Batterie od.dgl. als Stromversorgung enthält. Das Empfangsgerät 50 ist zur Aufnahme von Fernbedienungs-Signalen eingerichtet, die von einem Sendegerät 60 abgegeben werden, das an eine entsprechende Versorgungs- und Steuereinheit 61 von an sich bekannter Art angeschlossen ist, die sich an einem Bedienungsstand für die Vorrichtung befindet. Die Fernsteuerung mit Sender 60 und Empfänger 50 kann insbesondere als akustisches Fernsteuersystem ausgebildet sein. Sowohl hierbei als auch bei anderen Systemen kann durch entsprechende Wahl von Frequenzen eine Abgabe unterschiedlicher Signale für verschiedene Kommandos erfolgen und es können Kommandos auch in Form von verschlüsselten Signalen gegeben werden.

Das Empfangsgerät 50 ist außerdem durch eine Leitung 59 mit dem elektromagnetischen Stellantrieb des Ventils 53 verbunden.

Die Ventile 41 und 53 sind in der Ruhestellung gezeigt, d.h. in demjenigen Zustand, der dem normalen Arbeiten der Vorrichtung entspricht, wobei also die Betätigung der Zylinder-Kolben-Einheit 10 vom Bedienungsstand aus erfolgt, und zwar durch Betätigung des Ventils 26 und unter Benutzung der flexiblen Leitungen oder Schläuche 14, 15.

Tritt der Fall ein, daß z.B. bei tief ins Meer abgesenktem Rohr R mit dem Spider 1 die Leitungen 14, 15 durch äußere Einflüsse so beschädigt werden oder brechen, daß die Einheit 10 auf diesem Wege nicht mehr versorgt werden kann, so ist trotzdem mit Hilfe der vorstehend erläuterten Einrichtung noch ein Lösen der Klemmschuhe 7 und damit ein Trennen des Spiders 1 vom Rohr R möglich, so daß der Spider 1 hochgeholt und wiedergewonnen werden kann, ohne daß es dazu eines besonderen Aufwandes bedarf.

Es braucht dazu lediglich vom Bedienungsstand aus an der Einrichtung 61 ein entsprechendes Signal ausgelöst werden, das vom Sender 60 über die drahtlose Übertragungsstrecke zum Empfänger 50 gelangt und eine Betätigung des Ventils 41 in die andere der beiden Stellungen bewirkt. Dadurch kann Druckmedium aus dem Speicher 45 über die Leitung 51 zum Ringraum 36 des Zylinders 33 gelangen, wodurch der Kolben eingeschoben und demzufolge die Klemmschuhe 7 gelöst werden. Aus dem Vollraum 37 des Zylinders 33 dabei verdrängtes Medium strömt über die Leitung 52, das Ventil 53 und die Leitungen 54 und 42 zum Behälter 43. Ist ein zweites Ventil 53 nicht vorhanden, so kann das aus dem Vollraum 37 beim Lösevorgang verdrängte Medium auch unmittelbar ins Freie abgelassen werden.

Bei der dargestellten Ausführung bietet das zweite Steuerventil 53 die Möglichkeit, auch ein Verspannen des Spiders 1 mit einem Rohr R herbeizuführen. Dazu kann von der Einrichtung 61 ein Signal gegeben werden, durch das nur das Ventil 53 betätigt wird, während das Ventil 41 in seiner Ruhestellung verbleibt.

Anstatt durch Fernsteuerung kann eine Betätigung des Ventils 41 zum Lösen des Spiders 1 auch manuell mittels der Organe 56 und 57 erfolgen. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, auch für das Ventil 53 eine manuelle Betätigung mittels eines von der Außenseite des Spiders 1 zugänglichen Organs vorzusehen.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten bzw. in der Zeichnung dargestellten Merkmale sollen, sofern der bekannte Stand der Technik es zuläßt, für sich allein oder auch in Kombinationen als unter die Erfindung fallend angesehen werden.

50 Ansprüche

55 1. Vorrichtung mit einem Spider (Klemmkörper, Handhabungskopf od.dgl.), der am Ende eines Rohres mit Hilfe von Klemmschuhen od.dgl. lösbar festlegbar ist und mit Druckmedium zu speisende Verstellmittel, insbesondere in der Ausbildung als Zylinder-Kolben-Einheit, zum Bewegen der Klemm-

- schuhe aufweist, und mit einer Versorgungs- und Steuereinrichtung, die durch Druckmittelleitungen mit den Verstellmitteln des Spiders in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß am Spider (1) eine steuerbare Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) für die Verstellmittel (10) der Klemmschuhe (7) zumindest im Lösesinn derselben vorgesehen ist, die ein Druckmittelsystem mit wenigstens einem Druckmittelspeicher (45) aufweist. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) mittels eines von der Außenseite des Spiders (1) zugänglichen Organs (56) auslös- oder steuerbar ist. 10
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) fernsteuerbar ist. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch ein drahtloses Fernsteuersystem (50, 60, 61). 20
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, gekennzeichnet durch ein akustisches Fernsteuersystem (50, 60, 61).
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) ein Steuerventil (41) aufweist, das eine Sperrstellung und wenigstens eine weitere Stellung hat, in der die Verstellmittel (10) im Lösesinn betätigbar sind. 25 30
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (41) sowohl durch ein Organ (56) am Spider (1) als auch durch Fernsteuerung (50, 60, 61) verstellbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (45, 44, 41, 51, 52) ein zweites Steuerventil (53) aufweist, das eine Sperrstellung und wenigstens eine weitere Stellung hat, in der die Verstellmittel (10) im Klemmsinn betätigbar sind. 35 40
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Gehäuse, Traggestell (4) od.dgl. des Spiders (1) ein Innenkörper (9) verschiebbar ist und zwischen beiden Teilen wenigstens eine Zylinder-Kolben-Einheit (10) vorgesehen ist, wobei am Innenkörper (9) Betätigungsstücke (16) für die Klemmschuhe (7) angeordnet sind. 45 50

55

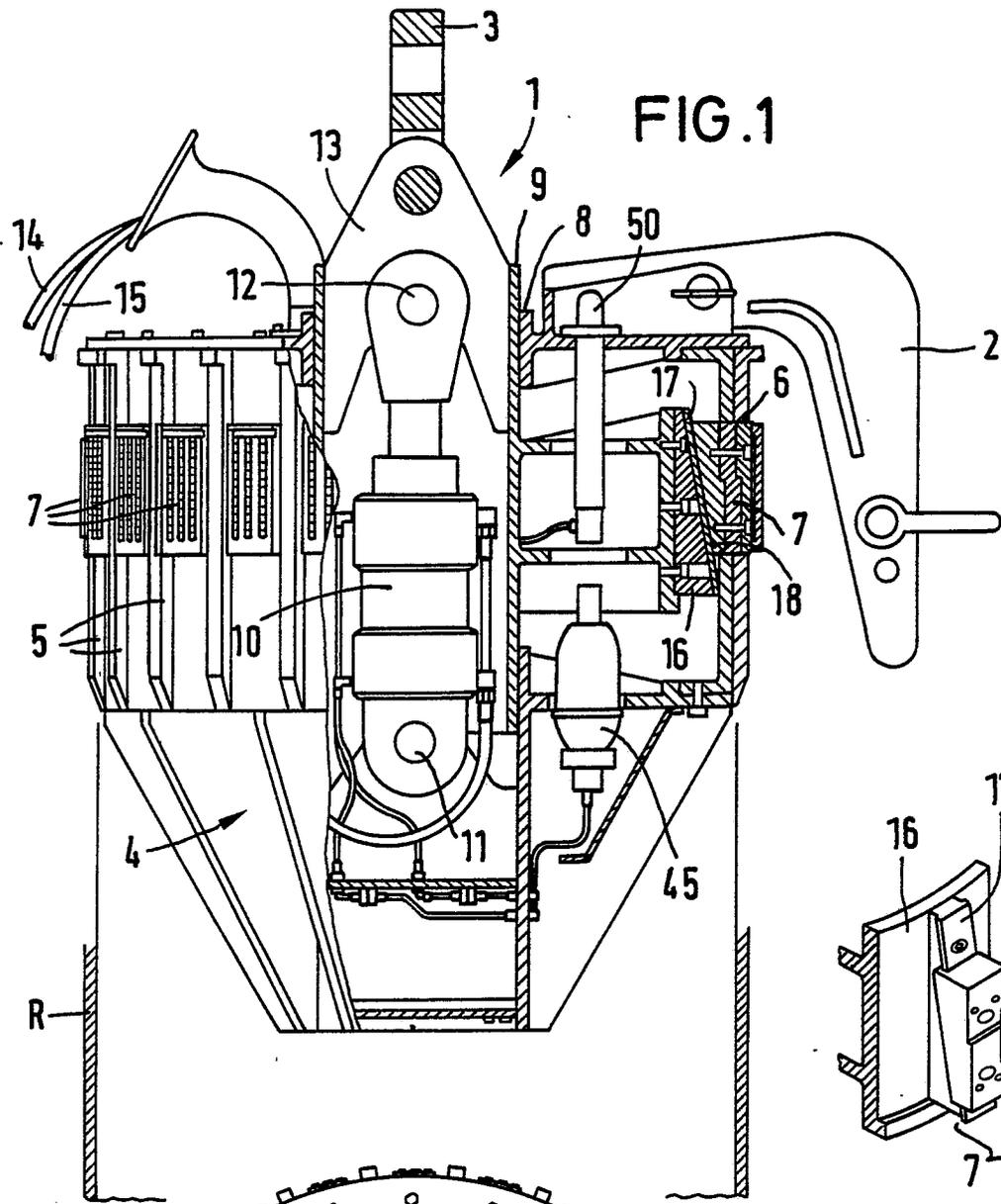


FIG. 1

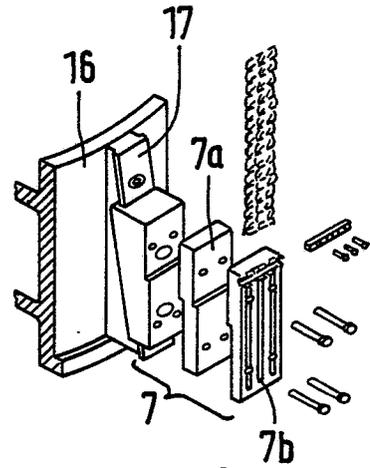


FIG. 3

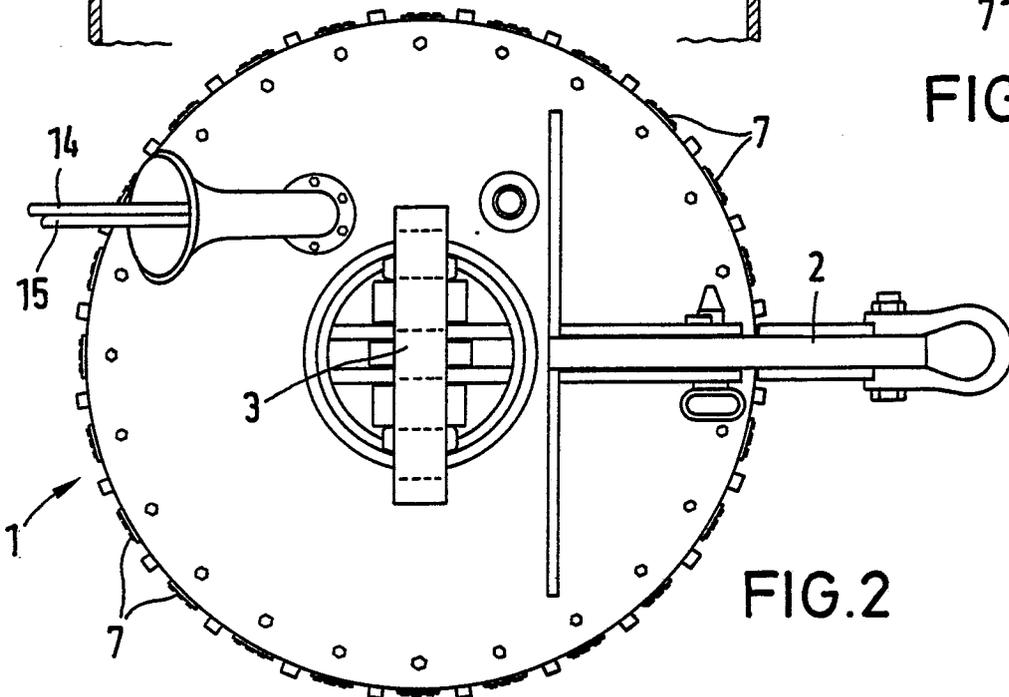


FIG. 2

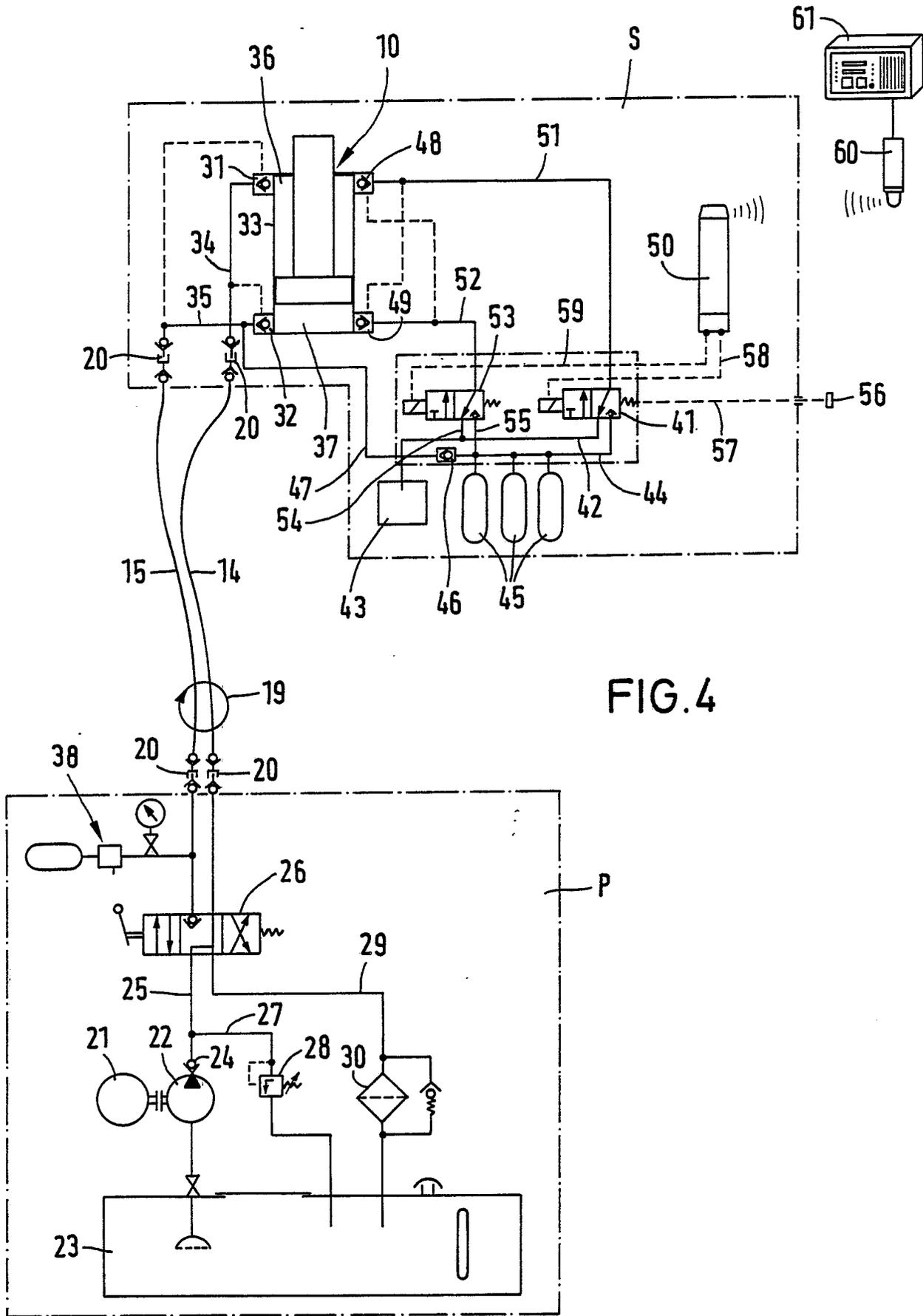


FIG. 4