

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 984 457 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **G21F 7/005**

(21) Anmeldenummer: **99117173.7**

(22) Anmeldetag: **01.09.1999**

(54) **Andockvorrichtung zum Anschliessen eines Transport- und/oder Lagerbehälters an einen radioaktiv belasteten Arbeitsraum**

Docking device for joining a shipping and/or storage container to a radioactively contaminated workspace

Dispositif d'arrimage pour le raccord de fûts de transport et/ou de stockage à une enceinte de travail en milieu radioactif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **04.09.1998 DE 19840492**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(73) Patentinhaber: **STEAG encotec GmbH
45128 Essen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bienek, Heinz
46045 Oberhausen (DE)**

• **Lypsch, Frank, Dr.
47137 Duisburg (DE)**
• **Sach, Udo
46049 Oberhausen (DE)**
• **Jegotka, Horst
44797 Bochum (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 340 488 EP-A- 0 360 107
EP-A- 0 515 019 WO-A-92/08233
DE-A- 3 708 234 DE-C- 3 717 189
US-A- 4 643 328 US-A- 5 748 692

EP 0 984 457 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Andockvorrichtung zum Anschließen eines Transport- und/oder Lagerbehälters an eine Schleusenöffnung in einer Wandung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum und einem darunter angeordneten Transportraum nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 17.

[0002] Eine Andockvorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der Europäischen Patentanmeldung EP 0 340 488 A2 bekannt. Die Andockvorrichtung dient zum Anschließen eines im Transportraum durch Anheben von unten an die Schleusenöffnung herangeführten Transport- und/oder Lagerbehälters an den Arbeitsraum und dem Schutz der Außenfläche des Primärdeckels vor einer Kontamination. Die bekannte Andockvorrichtung weist eine glockenförmige Verschlußvorrichtung auf, die zum Abheben des Primärdeckels vom Transportund/oder Lagerbehälter von oben auf die Schleusenöffnung aufgesetzt wird. Der Primärdeckel wird von einem Greifer erfaßt und angehoben, wobei er in das Innere einer Glocke aufgenommen wird. Die Glocke mit dem Primärdeckel wird anschließend von der Schleusenöffnung entfernt und im Arbeitsraum abgestellt. Dann ist das Innere des Transport- und/oder Lagerbehälters vom Arbeitsraum her zugänglich, so daß eine Be- oder Entladung von Brennelementen, Brennstäben oder anderen radioaktiven Stoffen vorgenommen werden kann.

[0003] Die bekannte Andockvorrichtung weist eine Reihe von Nachteilen auf. Das Abheben des Primärdeckels und dessen Anheben in das Innere der Glocke geschieht mit Hilfe eines Spindeltriebs, wobei der Greifer zum Ergreifen des Deckels an einer Führungssäule des Spindeltriebs befestigt ist. Die Führungssäule sitzt auf einer Spindelmutter auf, und die Spindelmutter wird durch Drehen einer Abziehspindel auf und nieder bewegt. Der Spindeltrieb mitsamt der Abziehspindel und der Spindelmutter befindet sich oberhalb der Glocke im Arbeitsraum. Die Führungssäule ist durch die Decke der Glocke hindurchgeführt. Sofern es bei teilweise oder ganz abgehobenem Primärdeckel zu einem Ausfall des Spindeltriebs, beispielsweise durch ein "Fressen" der Spindelmutter, kommt, kann der innerhalb der Glocke angehobene Primärdeckel nicht mehr auf den Transport- und/oder Lagerbehälter abgesenkt werden. Weitere Gründe für einen Ausfall des Spindeltriebs können auch in mechanischen Beschädigungen der Vorrichtung bei deren Transport innerhalb des Arbeitsraums zu bzw. von einer Absetzposition liegen. Weder der Primärdeckel innerhalb der Glocke, noch die Führungssäule sind vom Arbeitsraum her mit Fernhantierungswerkzeugen zugänglich und bewegbar. Ein Betreten des Arbeitsraums durch Wartungspersonal ist bei teilweise oder ganz abgehobenem Primärdeckel aufgrund der dann erhöhten radioaktiven Strahlung ebenfalls nicht möglich.

[0004] Ein anderer Nachteil der bekannten Andockvorrichtung besteht darin, daß der von unten an die Schleusenöffnung herangeführte Transport- und/oder Lagerbehälter gegenüber der Achse der glockenförmigen Verschlußvorrichtung genau positioniert werden muß, damit die zulässigen kleinen Fluchtungenauigkeiten ausgeglichen werden können und der Greifer den Primärdeckel sicher greifen kann. Dazu ist in der Regel ein mehrfaches Neupositionieren des Transport- und/oder Lagerbehälters auf dem Transferwagen im Transportraum erforderlich, was eine längere Hantierungszeit des Personals dicht am Behälter notwendig macht. Ein weiterer Nachteil der bekannten Andockvorrichtung besteht darin, daß während der Zeit, in der der Transport- und/oder Lagerbehälter an die Unterseite der Schleusenöffnung angedockt wird, die Positionierung des Behälters gegenüber dem in der Glocke befindlichen Greifer nicht exakt kontrolliert werden kann. Durch Fehlaufrichten kann es zu einem Abheben der gesamten Vorrichtung oder zu einem Spanziehen beim Anheben des Primärdeckels oder gar zu einem Deckelabsturz kommen. Beim Wiederauflegen des Deckels sind eine Beschädigung der Dichtflächen und ein nicht korrektes Verschließen möglich.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Andockvorrichtung zu schaffen, die ein zuverlässigeres Anheben und Wiederabsenken des Primärdeckels gestattet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Andockvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Ferner wird die Aufgabe durch eine Andockvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 17 gelöst.

[0007] Eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Andockvorrichtung zum Anschließen eines Transport- und/oder Lagerbehälters an eine Schleusenöffnung in einer Wandung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum, insbesondere einer α -, γ - und/oder n-Zelle, und einem darunter angeordneten Transportraum weist eine Verschlußvorrichtung mit einer vom Arbeitsraum aus auf die Schleusenöffnung aufsetzbaren und diese abdeckenden Glocke und mit einer an der Glocke befestigten Hubvorrichtung zum Anheben und Absenken des Primärdeckels innerhalb der Glocke auf. Die Hubvorrichtung weist wenigstens eine vertikal durch die Glocke hindurchgeführte Hubstange mit einer innerhalb der Glocke befestigten Vorrichtung zum Ankoppeln an den Primärdeckel und einen mit der Hubstange gekoppelten Hubantrieb zum vertikalen Bewegen der Hubstange auf. Erfindungsgemäß ist der Hubantrieb außerhalb der Glocke über eine mit Hilfe eines Manipulators lösbare Kupplungsvorrichtung mit der wenigstens einen Hubstange verbunden. Außerdem weist die wenigstens eine Hubstange außerhalb der Glocke eine Vorrichtung zum Ankoppeln einer Hebevorrichtung zum Anheben und Absenken der Hubstange auf. Ein Manipulator und eine Hebevorrichtung (Kran) sind im Arbeitsraum betriebsmäßig zum Verfahren der Glocke und zum Ent- bzw. Beladen der Transport- und/oder La-

gerbehälter vorhanden. Dadurch weist die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil auf, daß auch bei Ausfall des Hubantriebs ein sicheres Wiederabsenken des Primärdeckels möglich bleibt. Nach einem mechanischen Versagen des Hubantriebs kann der im Arbeitsraum vorhandene Manipulator eingesetzt werden, um die wenigstens eine Hubstange von dem Hubantrieb zu entkoppeln. Gleichzeitig wird die Hubstange an eine Hebevorrichtung (beispielsweise den Zellenkran) angekoppelt. Nach dem Entkoppeln der Hubstange von dem ausgefallenen Hubantrieb wird der an der Hubstange befestigte Primärdeckel langsam abgesenkt und der Behälter wieder verschlossen. Nach dem Verschließen des Transport- und/oder Lagerbehälters kann der Arbeitsraum durch das Wartungspersonal betreten werden, so daß eine Reparatur des ausgefallenen Hubantriebs möglich ist.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt der Hubantrieb wenigstens einen auf der Oberseite der Glocke montierten Hubspindeltrieb, dessen Säule parallel zur Hubstange geführt ist. Vorzugsweise werden zwei Hubspindeltriebe symmetrisch auf gegenüberliegenden Seiten der Hubstange angeordnet.

[0009] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform umfaßt die lösbare Kupplungsvorrichtung eine mit dem Hubantrieb verbundene, vertikal bewegbare Konsole. In einer gekoppelten Normalposition liegt ein mit der Hubstange verbundener Träger auf der Konsole auf und ist form- und/oder kraftschlüssig mit der Konsole verbunden. In einer entkoppelten Position kann der Träger vertikal an der Konsole vorbeibewegt werden. Wird als Hubantrieb ein Spindeltrieb verwendet, so ist die Konsole fest mit der Spindelmutter gekoppelt; bei der Verwendung zweier Hubspindeltriebe besteht die Konsole aus zwei, jeweils mit einer Spindelmutter verbundenen Konsolenbaugruppen; die beiden Hubspindeltriebe werden in diesem Fall synchron bewegt.

[0010] Bei einem Ausführungsbeispiel kann der Träger in der gekoppelten Normalposition durch eine mit Hilfe des Manipulators lösbare Sicherungselement, beispielsweise durch eine Schraubverbindung, an der Konsole befestigt sein. Die Schraubverbindung stellt im normalen Betriebsfall eine sichere Verbindung zwischen dem Träger und der Konsole her.

[0011] Vorzugsweise ist der Träger nach dem Lösen der Verbindung mit der Konsole um die Hubstange drehbar. Der Träger kann bei dieser Ausführungsform einen oder mehrere Trägerarme aufweisen, die auf einer oder mehreren Konsolenbaugruppen aufliegen, wobei jede Konsolenbaugruppe mit einem vertikalen Hubantrieb verbunden ist. Nach dem Lösen der Verbindungen der Trägerarme mit den Konsolenbaugruppen können die Trägerarme um die Hubstange gedreht werden, bis sie eine Position einnehmen, in der sie vertikal zwischen den Konsolenbaugruppen hindurchbewegt werden können.

[0012] Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsform umfaßt die lösbare Kupplungsvorrichtung eine mit

dem Hubantrieb, beispielsweise mit zwei Hubspindeltrieben, verbundene vertikal bewegbare Konsole. Auf der wenigstens einen Hubstange ist eine Hülse befestigt, welche einen vorspringenden Ansatz aufweist. An der Konsole ist eine mit Hilfe des Manipulators bewegbare Greifeinrichtung befestigt, die in einer gekoppelten Normalposition unter den Ansatz der Hülse derart eingreift, daß die wenigstens eine Hubstange auf der an der Konsole gehaltenen Greifeinrichtung aufliegt, wobei die Hülse mit dem Ansatz in einer entkoppelten Position an der Konsole mit der Greifeinrichtung vertikal vorbei bewegt werden kann. Der vorspringende Ansatz der Hülse steht vorzugsweise an deren gesamten Außenumfang radial vor. Die Greifeinrichtung weist vorzugsweise zwei radial zur Hülse bewegbare Greifplatten auf, die in der gekoppelten Normalposition unter den Ansatz greifen und dabei die Hülse zumindest teilweise umschließen. Die beiden Greifplatten sind vorzugsweise in einer Führung der Konsole geführt und können von einer durch den Manipulator betätigbaren Stellvorrichtung radial auf die Hülse zu bzw. von der Hülse weg bewegt werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umschließen die Greifplatten den Ansatz der Hülse klauenartig derart, daß in der gekoppelten Position die Glocke mit Hilfe der an der wenigstens einen Hubstange befestigten Vorrichtung zum Ankoppeln einer Hebevorrichtung angehoben werden kann. Bei dieser Ausführungsform dient die an der Hubstange befestigte Vorrichtung zum Ankoppeln einer Hebevorrichtung (Kranöse) sowohl zum Anheben und Absenken der Hubstange im entkoppelten Fall (Havariefall) als auch zum Anheben und Transportieren der gesamten Glocke einschließlich des Hubantriebs und des in die Glocke angehobenen Primärdeckels. Damit entfällt die zweite Vorrichtung zum Ankoppeln der Hebevorrichtung (Kranöse).

[0014] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Hubstange durch eine in der Wandung der Glocke drehbar gelagerte Führung derart hindurchgeführt ist, daß die Hubstange gegenüber der Führung nicht verdrehbar ist, und daß an der Führung ein Drehstellantrieb zum Drehen der Hubstange angreift. Dies verhindert ein unbeabsichtigtes Verdrehen des Deckels und ermöglicht ein positionsgenaues Verschließen des Transport- und/oder Lagerbehälters auch im Havariefall des Hubantriebs. Mit dem Drehstellantrieb wird vor dem Ergreifen und Anheben des Primärdeckels die richtige Orientierung des Greifers eingestellt. Diese bleibt dann auch nach Abheben des Primärdeckels in die Glocke erhalten. Auch nach Entkoppeln der Hubstange von dem Hubantrieb kann diese nicht verdreht werden, so daß der Primärdeckel mit Hilfe des Zellenkrans positionsgenau abgesenkt werden kann.

[0015] Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Hubstange vorzugsweise einen nicht-kreisförmigen Querschnitt mit einer stetigen, keine Ecke aufweisen-

den Außenkontur auf, wobei die Führung dicht an der Außenkontur der Hubstange anliegt. Ein solches Profil der Hubstange ist einerseits verdrehsicher, andererseits läßt es sich gut an der Durchführung durch die Decke der Glocke abdichten, was eine Kontaminationsverschleppung verhindert. Die Hubstange weist vorzugsweise einen Polygonquerschnitt mit abgerundeten Polygonecken auf. Ein derartiges Profil ist standardmäßig verfügbar und daher relativ preiswert. Bei alternativen Ausführungsformen können eine Hubstange mit einer elliptischen Außenkontur oder zwei oder mehrere parallel und symmetrisch zur Mittenachse der Glocke geführte Hubstangen mit Zylinderprofilen verwendet werden.

[0016] In vorteilhafter Weiterbildung kann im Inneren wenigstens einer Hubstange ein Führungskanal für Zuleitungen zu einer im Inneren der Glocke an der Vorrichtung zum Ankoppeln an den Primärdeckel montierten Beobachtungskamera ausgebildet sein. Dies gestattet eine sensor- bzw. kameragestützte Positionierung der Vorrichtung zum Ankoppeln an den Primärdeckel (Greifvorrichtung). Dies erhöht die Zuverlässigkeit und vermeidet Deckelabstürze und Beschädigungen der Dichtflächen der Behälter.

[0017] Bei der zweiten erfindungsgemäßen Lösung der oben genannten Aufgabe weist die Andockvorrichtung zum Anschließen eines Transport- und/oder Lagerbehälters an eine Schleusenöffnung in einer Wandung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum und einem darunter angeordneten Transportraum eine Verschlussvorrichtung mit einer vom Arbeitsraum aus auf die Schleusenöffnung aussetzbaren und diese abdeckenden Glocke auf. Die Verschlussvorrichtung weist ferner eine die Wandung zwischen Transportraum und Arbeitsraum durchgreifende zylindrische Aufnahme auf, in die die Glocke einsetzbar ist. Der Transport- und/oder Lagerbehälter, der im Transportraum durch Anheben von unten herangeführt und an die Schleusenöffnung angeschlossen wird, ist an eine Unterseite der zylindrischen Aufnahme dicht ankoppelbar. Die zylindrische Aufnahme ist über einen großen Bereich horizontal bewegbar und mit einem Stellantrieb zum Positionieren gegenüber dem Transport- und/oder Lagerbehälter gekoppelt. Die Genauigkeit der Vorausrichtung des Behälters auf dem Transferwagen im Transportkanal vor dem Anheben kann verringert werden. Dies vereinfacht die Handhabung und verringert die Hantierungszeit des Bedienungspersonals am Behälter, was die Strahlenbelastung des Personals reduziert. Das Positionieren der zylindrischen Aufnahme kann außerdem mit Hilfe einer im Inneren der Glocke positionierten Kamera direkt überwacht und aktiv geregelt werden.

[0018] Vorzugsweise ist an der Unterseite der zylindrischen Aufnahme eine ringförmige, ebene Stirnfläche ausgebildet, wobei an die Stirnfläche ein Transport- und/oder Lagerbehälter mit seiner Stirnfläche oder ein Adapterring dicht ankoppelbar ist. Die Ankopplung über ebene Stirnflächen gestattet ein nachträgliches horizon-

tales Positionieren der Aufnahme bei anliegender Behälteroberseite bzw. anliegendem Adapterring.

[0019] Eine bevorzugte Ausführungsform dieser Andockvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung zwischen Transportraum und Arbeitsraum einen Boden des Arbeitsraums und eine Deckenkonstruktion des Transportraums umfaßt, und daß die zylindrische Aufnahme auf mehreren an der Deckenkonstruktion befestigten Lagern aufliegt. Im Unterschied zum Stand der Technik, bei der sich die Verschlussvorrichtung auf den Boden des Arbeitsraums aufstützt, erfolgt der Lastabtrag bei dieser Ausführungsform über die Decke des darunterliegenden Transportraums. Eine solche Konstruktion ist wartungsfreundlicher, da sie über den im Betriebszustand nicht kontaminierten Transportraum zugänglich ist und bei Revisionen komplett in den Transportkanal abgelassen werden kann. Außerdem reduziert sich die Bauhöhe im Arbeitsraum. Die Abschirmung im Deckelbereich verbessert sich ebenfalls, da in Verbindung mit dem auf den Durchmesser der Behälter abgestimmten Adapterring vorhandene Spalte reduziert werden.

[0020] Eine Weiterbildung der Ausführungsform, bei der die zylindrische Aufnahme eine ringförmige, ebene Stirnfläche aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die ringförmige, ebene Stirnfläche der Aufnahme wenigstens eine aufblasbare Dichtung aufweist. Sie wird nach der Positionierung aufgeblasen und dichtet die Stirnflächen ab. Diese aufblasbare Dichtung schafft eine Kontaminationsbarriere.

[0021] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0022] Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine geschnittene Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Andockvorrichtung, wobei der angedockte Transport- und/oder Lagerbehälter im Transportraum angedeutet ist,
- Fig. 2 eine geschnittene Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1, bei der die Hubspindeltriebe ebenfalls geschnitten dargestellt sind,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung der Hubstange gemäß Fig. 2 mit dem sie umgebenden Faltenbalg,
- Fig. 4A-4D eine alternative Ausführungsform der Kupplungsvorrichtung, wobei Fig. 4A und 4B die gekoppelte Normalposition und Fig. 4C und 4D die entkoppelte Position darstellen,
- Fig. 5 eine alternative Ausführungsform der Hubvorrichtung, bei der zwei parallel durch die Deckenplatte der Glocke hindurchgeführte Hubstangen verwendet

werden, und
 Fig. 6 eine Schnittdarstellung durch die in Fig. 5 gezeigten Hubstangen mit dem sie umgebenden Faltenbalg.

[0023] In den Figuren bezeichnen identische Bezugszeichen gleiche Elemente; mit einem oder zwei Strichen versehenen Bezugszeichen bezeichnen alternative Ausführungsformen gleicher Elemente.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Andockvorrichtung 1. Die Andockvorrichtung 1 ist an einer Schleusenöffnung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum 2 und einem Transportraum 3 angeordnet. Die Andockvorrichtung 1 weist eine Verschlussvorrichtung auf, die aus einer die Wandung zwischen Transportraum 3 und Arbeitsraum 2 durchgreifenden zylindrischen Aufnahme 4, einer in die Aufnahme 4 einsetzbaren Glocke 5 und einer an der Glocke 5 befestigten Hubvorrichtung 6 zum Anheben und Absenken eines Primärdeckels 7 besteht.

[0025] Die zylindrische Aufnahme 4 kleidet die Schleusenöffnung aus und ist in dieser Schleusenöffnung horizontal bewegbar. Der sich zwischen Innenwand der Schleusenöffnung und der Außenwandung der Aufnahme 4 ergebende Spalt ist sowohl im Bereich des Bodens 8 des Arbeitsraums 2 als auch gegenüber der Deckenkonstruktion 9 des Transportraums 3 abgedichtet. Die Aufnahme 4 liegt auf mehreren an der Deckenkonstruktion 9 befestigten Lagern 10 auf. Als Lager 10 dienen höhenverstellbare Kugelrollen. Zum Positionieren der zylindrischen Aufnahme 4 in der horizontalen Ebene greifen an die Unterseite der zylindrischen Aufnahme 4 im Transportraum 3 mehrere Stellantriebe 11 an. Diese gestatten ein horizontales Verschieben der zylindrischen Aufnahme 4 um mehrere Zentimeter, im bevorzugten Ausführungsbeispiel um beispielsweise bis zu 7 cm. An der Unterseite der zylindrischen Aufnahme 4 ist eine ringförmige, ebene Stirnfläche 12 ausgebildet. An diese Stirnfläche 12 ist die Stirnfläche 14 eines auf dem Transport- und/oder Lagerbehälter 13 aufgelegten Adapterrings 38 dicht ankoppelbar. Der Adapterring 38 ist auf dem Behälter 13 aufgelegt und weist an seiner Unterseite eine zum Behälter abdichtende Runddichtung auf. Der Adapterring 38 dient zum Ausgleich unterschiedlicher Behältergrößen. In die Stirnfläche 12 der Aufnahme 4 sind zwei ringförmige aufblasbare Dichtungen 15 eingebracht, welche nach dem Andocken des Behälters 13 aufgeblasen werden und eine redundante Kontaminationsbarriere schaffen.

[0026] Die Glocke 5 weist eine zylindrische Seitenwand 16 und eine Deckenplatte 17 auf. Nach Einsetzen der Glocke 5 in die zylindrische Aufnahme 4 ist die Seitenwand 16 vollständig von der Aufnahme 4 umschlossen. Ein nach außen vorstehender Vorsprung 39 an der oberen Außenkante der Glocke 5 liegt auf einer oberen Stirnfläche der Aufnahme 4 auf. Zwischen dem Vorsprung 39 und der oberen Stirnfläche der Aufnahme 4

sind zwei Dichtungen vorgesehen. Die Glocke 5 wird fest in der Aufnahme 4 gehalten. Zur Positionierung der Glocke 5 sind drei Zentrierbolzen 40 an der zylindrischen Außenfläche des Vorsprungs 39 angebracht, die in entsprechende Aufnahmebohrungen in der Stirnfläche der Aufnahme 4 eingreifen.

[0027] Auf der Deckenplatte 17 der Glocke 5 ist die Hubvorrichtung 6 montiert. Die Hubvorrichtung 6 weist eine vertikal durch die Deckenplatte 17 hindurchgeführte Hubstange 18 auf. Am unteren Ende der Hubstange 18 ist ein Greifer 19 befestigt. Der Greifer 19 wird zum Ergreifen des Primärdeckels 7 des Behälters 13 auf einen am Primärdeckel 7 vormontierten Greiferpilz 20 abgesenkt und dann um 15° verdreht, um in den Greiferpilz einzukoppeln. Nach dem sicheren Einkoppeln des Greifers 19 kann der Primärdeckel 7 durch Aufwärtsbewegen der Hubstange 18 vom Behälter 13 abgehoben werden.

[0028] Die Hubstange 18 ist verdrehsicher in einer Führung 21 gelagert und verdrehbar an der Hubvorrichtung 6 aufgehängt. Die Hubstange 18 weist zu diesem Zweck einen Polygonquerschnitt mit abgerundeten Polygonecken auf. (Der Querschnitt der Polygonstange ist in Fig. 3 dargestellt.) Die Führung 21 liegt eng an der Polygon-Außenkontur der Hubstange 18 an und ist mit zwei Radialdichtungen abgedichtet. Die Führung 21 ist in der Deckenplatte 17 drehbar in ein erstes Lager 22 eingesetzt, welches wiederum drehbar in ein zweites Lager 23 aufgenommen ist. Die Lagerung ist mit zwei Radialdichtungen abgedichtet. An die drehbar gelagerte Führung 21 greift ein erster Drehstellantrieb 24 an, welcher dem Einrasten bzw. der Verriegelung des Greifers 19 mit dem Greiferpilz 20 durch Verdrehung um 15° dient. Der Drehstellantrieb 24 stützt sich an dem Lager 22 ab. Ein zweiter Stellantrieb 25 greift an dem Lager 22 an. Der zweite Stellantrieb 25 stützt sich an der Deckenplatte 17 ab. Dieser Stellantrieb 25 dient der Orientierung des Greifers 19 auf die Verzahnung des Greiferpilzes 20.

[0029] Die Hubstange 18 ist von einem Faltenbalg 26 umgeben. Dieser Faltenbalg 26 verhindert die Kontamination der Hubstange und verbessert die Kontaminationsbarriere zwischen dem Arbeitsraum 2 und dem Inneren der Glocke.

[0030] Fig. 2 zeigt eine geschnittene Seitenansicht der Andockvorrichtung 1, bei der die Elemente der Hubvorrichtung 6 geschnitten dargestellt sind. Der in Fig. 2 dargestellte Schnittverlauf (A-A) durch den Faltenbalg 26 und die Hubstange 18 ist in Fig. 3 vergrößert dargestellt.

[0031] Am oberen Ende der Hubstange 18 ist ein Träger mit zwei Trägerarmen 27 befestigt. Die Trägerarme 27 sind an einem Tragring 28 befestigt, der die Hubstange 18 umgibt und diese lagert. Die Trägerarme 27 liegen jeweils auf einer Konsolenbaugruppe 29 auf und sind durch einen Bolzen oder eine Schraube 30 gegen Verschieben gesichert. Jede Konsolenbaugruppe 29 ist mit einer Spindelmutter 31 verbunden.

[0032] In Fig. 2 sind zwei Hubspindeln 32 dargestellt, die die zugehörigen Spindelmuttern 31, die damit verbundenen Konsolenbaugruppen 29 und somit die über die Trägerarme 27 angekuppelte Hubstange 18 anheben bzw. absenken. Die Hubspindeln 32 werden durch zugehörige Spindelantriebe 33 angetrieben.

[0033] Am oberen Ende der Hubstange 18 ist ferner eine Kranöse 34 befestigt. Eine weitere Kranöse 35 ist an den mit der Glocke 5 fest verbundenen Hubvorrichtung befestigt.

[0034] Im Inneren des Greifers 19 ist eine Überwachungskamera 36 angeordnet. Die Zuleitungen zu der Kamera 36 sind durch einen Kanal 37 in der Hubstange 18 in den Arbeitsraum 2 geführt. Die Kamera 36 dient der Vermessung der Fluchtungenauigkeiten zwischen der Glocke 5 und dem Primärdeckel 7 bzw. dem Greiferpilz 20. Diese Informationen werden in Steuerbefehle für die Stellantriebe 11 zur Verschiebung der zylindrischen Aufnahme 4 zur Mittenachse des Primärdeckels 7 hin verwendet. Ferner wird mittels der Kamera 36 der Stellantrieb 25 zur Herstellung einer gleichen Orientierung von Greifer 19 und Greiferpilz 20 gesteuert. Außerdem werden das nachfolgende Ankoppeln des Greifers 19 an den Greiferpilz 20 und das Verriegeln visuell überwacht.

[0035] Im folgenden wird der bestimmungsgemäße Arbeitsablauf beim Öffnen des Transport- und/oder Lagerbehälters 13 kurz beschrieben. Hierbei sind vorbereitende Arbeiten wie das Entfernen des Sekundärdeckels und der Primärdeckelschrauben nicht beschrieben.

[0036] Zunächst wird der Behälter 13 in einem (nicht gezeigten Raum) ohne besondere Positionierungsanforderungen auf ein Schienenfahrzeug gestellt. Anschließend werden der Greiferpilz 20 auf den Primärdeckel 7 und der Adapterring 38 auf der Stirnfläche des Behälters 13 vormontiert. Dann wird der Behälter 13 im Transportraum 3 mit dem Schienenfahrzeug grob unter der Schleusenöffnung positioniert und mit einem einmaligen Hubvorgang solange angehoben, bis die obere Stirnfläche 14 des Adapterrings 38 an der unteren Stirnfläche 12 der Aufnahme 4 anliegt. Dieses Anheben wird beispielsweise durch Endschalter gesteuert. Anschließend wird die zylindrische Aufnahme 4 mit der darin eingesetzten Glocke 5 mit Hilfe der Stellantriebe 11 solange horizontal bewegt, bis die Achse des Greifers 19 exakt mit der des Greiferpilzes 20 fluchtet. Dieser Positionierungsvorgang wird mit Hilfe der Kamera 36 überwacht. Dann wird die Dichtung 15 zwischen den Stirnflächen 12 und 14 aufgeblasen. Anschließend wird der Greifer 19 mit Hilfe des Drehstellantriebs 25 in die in Bezug auf den Greiferpilz vorgegebene gewünschte Orientierung gedreht. Dann wird der Greifer 19 auf den Greiferpilz 20 abgesenkt und mit Hilfe des Drehstellantriebs 24 zum nachfolgenden Anheben um 15° verdreht. Anschließend wird der Primärdeckel 7 abgehoben und bis unter die Deckenplatte 17 der Glocke 5 hochgezogen. Jetzt kann die Glocke 5 mit dem Primärdeckel 7 aus der Aufnahme 4 herausgehoben werden, was mit Hilfe eines

an der Kranöse 35 eingreifenden Zellenkrans ausgeführt wird. Dann ist das Innere des Transport- und/oder Lagerbehälters vom Arbeitsraum 2 aus zugänglich. Der Behälter 13 kann be- bzw. entladen werden.

[0037] Sollte der Fall eintreten, daß bei teilweise oder vollständig abgehobenem Primärdeckel 7 ein Glied der kinematischen Kette der Hubvorrichtung 6 derart ausfällt, daß sich die Hubstange 18 nicht mehr elektrisch bewegen läßt, so wird wie folgt vorgegangen. Zunächst wird die Kranöse 35 zur Seite geklappt, wie es in Fig. 1 durch die gestrichelte Darstellung angedeutet ist. Dadurch wird die Kranöse 34 zugänglich. Der Kranhaken des Zellenkrans wird in die Kranöse 34 eingehakt, um die Hubstange 18 an ihm aufzuhängen und die Konsolen 29 zu entlasten. Mit einem im Arbeitsraum 2 vorhandenen Manipulator werden nun die Schrauben 30 gelöst, um die Trägerarme 27 von den Konsolenbaugruppen 29 zu entkoppeln. Nach dem Lösen der Schrauben 30 werden die Trägerarme 27 soweit gedreht (beispielsweise um 90°), daß sie neben den Konsolenbaugruppen 29 angeordnet sind und an diesen nach unten vertikal vorbeigeführt werden können. Mit Hilfe des in die Öse 34 eingehakten Zellenkrans kann nunmehr die Hubstange 18 abgesenkt und somit der Primärdeckel 7 auf den Behälter 13 aufgesetzt werden. Durch die Polygonformen der Hubstange wird der Primärdeckel verdrehsicher abgesenkt. Nachdem der Behälter 13 verschlossen ist, kann eine Reparatur der Hubvorrichtung 6 direkt durch das Bedienungspersonal vorgenommen werden.

[0038] Die Fig. 4A-4D zeigen eine alternative Ausführungsform der Kupplungsvorrichtung der erfindungsgemäßen Andockvorrichtung. Bei dieser Kupplungsvorrichtung zwischen dem Hubantrieb und der Hubstange 18 wird anstelle der auf einer Konsole aufliegenden und um die Hubstange drehbaren Träger eine zwischen zwei symmetrisch zur Hubstange 18 angeordneten Hubspindeltrieben gespannte Konsolenbrücke 29' verwendet, in der zwei radial zur Hubstange geführte Greifplatten 43, 43' geführt sind, die unter einen Ansatz 42 einer auf der Hubstange 18 befestigten Hülse 41 eingreifen.

[0039] Fig. 4A zeigt eine geschnittene Seitenansicht in der gekoppelten Normalposition. Zwischen zwei symmetrisch zur Hubstange angeordneten Hubspindelantrieben ist eine Konsolenbrücke 29' angeordnet, die jeweils mit den Spindelmuttern 31 verbunden ist und von diesen vertikal bewegt wird. Auf der Hubstange 18 ist eine Hülse 41 befestigt, die einen radial nach außen vorspringenden Ansatz 42 aufweist. Die Hubstange 18 mit der Hülse 41 ist durch eine kreisförmige Öffnung in der Konsolenbrücke 29' hindurchgeführt. In den Ansatz 42 greifen radial von außen herangeführte klauenförmige Greifplatten 43 und 43' ein.

[0040] Fig. 4B zeigt eine Draufsicht auf die Anordnung gemäß Fig. 4A. Die Greifplatten 43 und 43' sind radial zur Hubstange 18 in den Führungen 44 der Konsole 29' geführt. In der dargestellten gekoppelten Posi-

tion umschließen die Greifplatten 43 und 43' die Hülse 41 der Hubstange 18. Die Hülse 41 (und somit auch die Hubstange 18) ist in der vertikalen Richtung festgelegt, so daß die vertikal in der Hubstange wirkenden Kräfte auf die Konsole 29' übertragen werden. In der einen Richtung hängt die Hubstange 18 an der Konsole 29', weil die Greifplatten 43 und 43' unter den Ansatz 42 greifen. Außerdem weist die Hubstange an ihrem oberen Ende eine Kranöse 34 auf. Nach Einkoppeln des Zellenkrans in die Kranöse 34 kann die Hubstange 18 und mit ihr die gesamte Glocke 5 einschließlich Hubantrieb 6 und gegebenenfalls mit abgehobenem Primärdeckel 7 angehoben werden, weil die Greifplatten 43 und 43' auch über dem Ansatz 42 eingreifen. In der gekoppelten Position ist die Hubstange 18 somit derart in der Konsole 29' festgelegt, daß die an der Hubstange befestigte Kranöse 34 vorteilhaft auch zum Abheben der Glocke 5 verwendet werden kann.

[0041] Fig. 4C stellt eine Schnittansicht des alternativen Ausführungsbeispiels der Kupplungsvorrichtung in ihrer entkoppelten Position dar. Fig. 4D zeigt die zugehörige Draufsicht. Mit Hilfe der Stellvorrichtung 45 können die Greifplatten 43 und 43' radial nach außen bewegt werden. Bei der in den Fig. 4C und 4D dargestellten Position wurden die Greifplatten 43 und 43' soweit radial nach außen bewegt, daß die Hubstange 18 mit der an ihr befestigten Hülse 41 durch die Öffnung der Konsole 29' an den Greifplatten 43 und 43' vorbei bewegt werden kann.

[0042] Fig. 5 zeigt eine alternative Ausführungsform der verdrehsicher durch die Deckenplatte 17 der Glocke 5 hindurchgeführten Hubstange 18. Anstelle einer Hubstange 18, beispielsweise mit dem in Fig. 3 dargestellten Profil, werden zwei Hubstangen 18' und 18'' durch zwei Bohrungen einer Führung 21' hindurchgeführt. Die beiden Hubstangen 18' und 18'' können einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Sie sind (u.a. über den Greifer 19) starr miteinander verbunden. Die zwei Bohrungen aufweisende Führung 21' ist wiederum drehbar in der Deckenplatte 17 der Glocke 5 gelagert. Auch diese Ausführungsform sichert ein verdrehsicheres Anheben und Absenken des am Greifer 19 angekoppelten Primärdeckels 7. Diese alternative Ausführungsform hat den Vorteil, daß keine Polygonstange und entsprechend kompliziert gestaltete Bohrungen in der Führung erforderlich sind. Dies vereinfacht sowohl die Herstellung der Hubstange als auch die der Führung 21'.

[0043] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht entlang des in Fig. 5 dargestellten Schnittverlaufs (A-A) durch den Faltenbalg 26 und die beiden Hubstangen 18' und 18''. Eine der Hubstangen 18', 18'' oder beide Hubstangen weisen einen Hohlraum 37 auf, durch welchen die Leitungen einer im Greifer 19 angeordneten Kamera 36 geführt werden können, wie es in Fig. 5 dargestellt ist.

[0044] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche alternative Ausführungsformen denkbar. Eine Vielzahl konstruktiver Varianten sind für die Hubvorrichtung, die Kupplungsvorrichtung und die Führung der

Hubstange durch die Deckenplatte der Glocke denkbar. Sämtlichen Ausführungsformen ist aber gemeinsam, daß die Hubstange (oder die Hubstangen) von der auf der Glocke 5 befestigten Hubvorrichtung 6 mit Hilfe des in der heißen Zelle vorhandenen Manipulators oder auch durch eine durch das Einkoppeln des Zellenkrans in eine an der Hubstange befestigte Kranöse 34 betätigbare Entkopplungsvorrichtung entkoppelt werden kann. Wesentlich ist ferner, daß die Hubstange mit einer Vorrichtung zum Ankoppeln des Zellenkrans ausgestattet ist und mit dessen Hilfe abgesenkt bzw. angehoben werden kann und daß die Hubstange verdrehsicher in einer durch einen Stellantrieb gegenüber der Glocke drehbaren Führung gelagert ist.

Patentansprüche

1. Andockvorrichtung (1) zum Anschließen eines Transport- und/oder Lagerbehälters (13) an eine Schleusenöffnung in einer Wandung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum (2) und einem darunter angeordneten Transportraum (3),

wobei ein im Transportraum (3) heranzuführender Transportund/oder Lagerbehälter (13), der an seiner Oberseite durch einen Primärdeckel (7) gasdicht verschließbar ist, derart an die Schleusenöffnung anschließbar ist, daß der Transportraum (3) dicht vom Arbeitsraum (2) getrennt und der Primärdeckel (7) vom Transport- und/oder Lagerbehälter (13) abhebbar ist,

wobei die Andockvorrichtung (1) eine Verschlussvorrichtung mit einer vom Arbeitsraum (2) aus auf die Schleusenöffnung aufsetzbaren und diese abdeckenden Glocke (5) und einer an der Glocke befestigten Hubvorrichtung (6) zum Anheben und Absenken des Primärdeckels (7) innerhalb der Glocke (5) aufweist, und

wobei die Hubvorrichtung (6) wenigstens eine vertikal durch die Glocke (5) hindurchgeführte Hubstange (18) mit einer innerhalb der Glocke (5) befestigten Vorrichtung (19) zum Ankoppeln an den Primärdeckel (7) und einen mit der wenigstens einen Hubstange (18) gekoppelten Hubantrieb (31-33) zum vertikalen Bewegen der wenigstens einen Hubstange (18) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Hubantrieb (31-33) außerhalb der Glocke (5) über eine mit Hilfe eines Manipulators lösbare Kupplungsvorrichtung (27-30) mit der wenigstens einen Hubstange (18) verbunden ist, und

daß die wenigstens eine Hubstange (18) außerhalb der Glocke (5) eine Vorrichtung (34) zum Ankoppeln einer Hebevorrichtung zum Anheben und Absenken der wenigstens einen Hubstange (18) aufweist.

2. Andockvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, daß der Hubantrieb wenigstens einen auf der Oberseite der Glocke (5) montierten Hubspindeltrieb (31-33) umfaßt, dessen Hubspindelmutter (31) parallel zu der wenigstens einen Hubstange (18) geführt ist.

5

3. Andockvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die lösbare Kupplungsvorrichtung (27-30) eine mit dem Hubantrieb (31-33) verbundene, vertikal bewegbare Konsole (29) umfaßt,

10

daß in einer gekoppelten Normalposition ein mit der wenigstens einen Hubstange (18) verbundener Träger (27, 28) auf der Konsole (29) aufliegt und form- und/oder kraftschlüssig mit der Konsole (29) verbunden ist, und

15

daß in einer entkoppelten Position der Träger (27, 28) vertikal an der Konsole (29) vorbeibewegt werden kann.

20

4. Andockvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Träger (27, 28) in der gekoppelten Normalposition durch eine mit Hilfe eines Manipulators lösbare Sicherungselement (30) an der Konsole (29) befestigt ist.

25

5. Andockvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der auf der Hubstange (18) in einer festen axialen Position befestigte Träger (27, 28) nach dem Lösen der Verbindung (30) mit der Konsole (29) um die Hubstange (18) drehbar ist.

30

6. Andockvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

35

daß die lösbare Kupplungsvorrichtung (29', 41-45) eine mit dem Hubantrieb (31-33) verbundene, vertikal bewegbare Konsole (29') umfaßt,

daß auf der wenigstens einen Hubstange (18) eine Hülse (41) befestigt ist, welche einen vorspringenden Ansatz (42) aufweist,

40

daß an der Konsole (29') eine mit Hilfe des Manipulators bewegbare Greifeinrichtung (43-45) befestigt ist, die in einer gekoppelten Normalposition unter den Ansatz (42) der Hülse (41) derart eingreift, daß die wenigstens eine Hubstange (18) auf der an der Konsole (29') gehaltenen Greifeinrichtung (43-45) aufliegt, und

45

daß die Hülse (41) mit dem Ansatz (42) in einer entkoppelten Position an der Konsole (29') mit der Greifeinrichtung (43-45) vertikal vorbei bewegt werden kann.

50

7. Andockvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**

55

daß der vorspringende Ansatz (42) der Hülse (41) an deren gesamten Außenumfang radial vorsteht, und

daß die Greifeinrichtung (43-45) zwei radial zur Hülse (41) bewegbare Greifplatten (43, 43') aufweist, die in der gekoppelten Normalposition unter den Ansatz (42) greifen und dabei die Hülse (41) zumindest teilweise umschließen.

8. Andockvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Greifplatten (43, 43') in einer Führung (44) der Konsole (29') geführt sind und von einer durch den Manipulator betätigbaren Stellvorrichtung (45) radial auf die Hülse (41) zu bzw. von der Hülse (41) weg bewegt werden können.

9. Andockvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Greifplatten (43, 43') den Ansatz (42) der Hülse (41) klauenartig derart umschließen, daß in der gekoppelten Position die Glocke mit Hilfe der an der wenigstens einen Hubstange (18) befestigten Vorrichtung (34) zum Ankoppeln einer Hebevorrichtung angehoben werden kann.

10. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet,**

daß eine Hubstange (18) durch eine in der Wandung (17) der Glocke (5) drehbar gelagerte Führung (21) derart hindurchgeführt ist, daß die Hubstange (18) gegenüber der Führung (21) nicht verdrehbar ist, und

daß an der Führung (21) ein Drehstellantrieb (24, 25) zum Drehen der Hubstange (18) angreift.

11. Andockvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Hubstange (18) einen nicht-kreisförmigen Querschnitt mit einer stetigen, keine Ecken aufweisenden Außenkontur aufweist, und

daß die Führung (21) dicht an der Außenkontur der Hubstange (18) anliegt.

12. Andockvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubstange (18) einen Polygonquerschnitt mit abgerundeten Polygonecken aufweist.

13. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, **dadurch gekennzeichnet,**

daß wenigstens zwei miteinander starr verbundene, parallele Hubstangen (18', 18'') durch eine in der Wandung (17) der Glocke (5) drehbar gelagerte Führung (21') hindurchgeführt sind, wobei die Führung (21') eine der Anzahl der parallelen Hubstangen (18', 18'') entsprechende Anzahl von Führungsbohrungen aufweist, und

daß an der Führung (21') ein Drehstellantrieb (24, 25) zum Drehen der wenigstens zwei Hubstangen (18', 18'') um eine gemeinsame Drehachse an-

greift.

14. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 - 13, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Vorrichtung zum Ankoppeln an den Primärdeckel (7) einen Greifer (19) aufweist, der in einen am Primärdeckel (7) vormontierten Greiferpilz (20) durch eine vorgegebene Absenk- und Drehbewegungssequenz einkoppeln kann, und

daß der Drehstellantrieb einen ersten Stellantrieb (25) zum Einstellen der Orientierung des an der Hubstange (18) befestigten Greifers (19) gegenüber dem Greiferpilz (20) und einen zweiten Stellantrieb (24) zum Einkoppeln des Greifers (19) aufweist.

15. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 14, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Verschlußvorrichtung eine die Wandung zwischen Transportraum (3) und Arbeitsraum (2) durchgreifende zylindrische Aufnahme (4) aufweist, in die die Glocke (5) einsetzbar ist,

daß an der in den Transportraum (3) hineinragenden Unterseite der Aufnahme (4) eine ringförmige Stirnfläche (12) ausgebildet ist, an die ein Transport- und/oder Lagerbehälter (13) oder ein Adapterring (38) mit seiner Stirnfläche (14) dicht ankoppelbar ist, und

daß die Aufnahme (4) in der Ebene der ringförmigen Stirnfläche (12) bewegbar und mit Hilfe eines Stellantriebs (11) gegenüber dem Transport- und/oder Lagerbehälter (13) positionierbar ist.

16. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** im Inneren wenigstens einer Hubstange (18) ein Führungskanal (37) für Zuleitungen zu einer im Inneren der Glocke (5) an der Vorrichtung (19) zum Ankoppeln an den Primärdeckel (7) montierten Beobachtungskamera (36) ausgebildet ist.

17. Andockvorrichtung (1) zum Anschließen eines Transport- und/oder Lagerbehälters (13) an eine Schleusenöffnung in einer Wandung zwischen einem radioaktiv belasteten Arbeitsraum (2) und einem darunter angeordneten Transportraum (3),

wobei ein im Transportraum (3) durch Anheben von unten heranzuführender Transport- und/oder Lagerbehälter (13) an die Schleusenöffnung anschließbar ist, und

wobei die Andockvorrichtung (1) eine Verschlußvorrichtung mit einer vom Arbeitsraum (2) aus auf die Schleusenöffnung aufsetzbaren und diese abdeckenden Glocke (5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verschlußvorrichtung eine die Wandung zwischen Transportraum (3) und Arbeitsraum (2) durchgreifende zylindrische Aufnahme (4) auf-

weist, in die die Glocke (5) einsetzbar ist,

daß der Transport- und/oder Lagerbehälter (13) an eine Unterseite der zylindrischen Aufnahme (4) dicht ankoppelbar ist, und

daß die zylindrische Aufnahme (4) horizontal bewegbar und mit einem Stellantrieb (11) zum Positionieren gegenüber dem Transport- und/oder Lagerbehälter (13) gekoppelt ist.

18. Andockvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**,

daß an der Unterseite der zylindrischen Aufnahme (4) eine ringförmige, ebene Stirnfläche (12) ausgebildet ist, und

daß an die ringförmige, ebene Stirnfläche (12) ein Transport- und/oder Lagerbehälter (13) oder ein Adapterring (38) mit seiner Stirnfläche (14) gasdicht ankoppelbar ist.

19. Andockvorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Wandung zwischen Transportraum (3) und Arbeitsraum (2) einen Boden (8) des Arbeitsraums (2) und eine Deckenkonstruktion (9) des Transportraums (3) umfaßt, und

daß die zylindrische Aufnahme (4) auf mehreren an der Deckenkonstruktion (9) befestigten Lagern (10) aufliegt.

20. Andockvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die ringförmige, ebene Stirnfläche (12) der zylindrischen Aufnahme (4) wenigstens eine aufblasbare Dichtung (15) aufweist.

21. Andockvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 - 20, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Stellantrieb (11) zum Positionieren der zylindrischen Aufnahme (4) über eine Einrichtung gesteuert wird, die eine die Position der Glocke (5) gegenüber dem Transport- und/oder Lagerbehälter (13) erfassende Kamera (36) aufweist.

Claims

1. Docking device (1) for connecting a transport and/or storage container (13) with a lock opening in a wall between a radioactively loaded work space (2) and a transport space arranged thereunder (3), wherein a transport and/or storage container (13), which is gas-tightly closable at its upper side by a primary cover (7) and which can be advanced into the transport space (3), is connectible to the lock opening in such a manner that the transport space (3) is sealingly separated from the work space (2) and the primary cover (7) can be lifted off the transport and/or storage container (13), wherein the docking device (1) comprises a closure device with

a bell (5), which can be placed from the work space (2) on the lock opening and which covers this opening, and a lifting device (6), which is fastened to the bell, for raising and lowering the primary cover (7) within the bell (5) and wherein the lifting device (6) comprises at least one lifting rod (18), which is guided vertically through the bell (5), with a device (19), which is fastened within the bell (5), for the coupling to the primary cover (7) and a stroke drive (31 - 33), which is coupled with the at least one lifting rod (18), for vertical movement of the at least one lifting rod (18), **characterised in that** the stroke drive (31 - 33) is connected with the at least one lifting rod (18) outside the bell (5) by way of a coupling device (27 - 30) releasable with the help of a manipulator and that the at least one lifting rod (18) has outside the bell (5) a device (34) for the coupling of a lifting device for raising and lowering the at least one lifting rod (18).

2. Docking device (1) according to claim 1, **characterised in that** the stroke drive comprises at least one stroke spindle drive (31 - 33) which is mounted on the upper side of the bell (5) and the stroke spindle nut (31) of which is guided parallel to the at least one lifting rod (18).
3. Docking device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the releasable coupling device (27 - 30) comprises a vertically movable bracket (29) connected with the stroke drive (31 - 33), that in a coupled normal position a carrier (27, 28) connected with the at least one lifting rod (18) rests on the bracket (29) and is connected in shape-locking and/or force-locking manner with the bracket (29) and that in an uncoupled position the carrier (27, 28) can move vertically past the bracket (29).
4. Docking device according to claim 3, **characterised in that** the carrier (27, 28) in the coupled normal position is fastened to the bracket (29) by a securing element (30) releasable with the help of a manipulator.
5. Docking device according to claim 3 or 4, **characterised in that** the carrier (27, 28) fastened on the lifting rod (18) in a fixed axial position is rotatable about the lifting rod (18) after loosening the connection (30) with the bracket (29).
6. Docking device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the releasable coupling device (29', 41 - 45) comprises a vertically movable bracket (29') connected with the stroke drive (31 - 33), that a sleeve (41), which has a protruding projection (42), is fastened on the at least one lifting rod (18), that a gripper device (43 - 45) movable with the help of the manipulator is fastened to the bracket (29') and

in a coupled normal position engages under the projection (42) of the sleeve (41) in such a manner that the at least one lifting rod (18) rests on the gripper device (43 - 45) mounted at the bracket (29') and that the sleeve (41) together with the projection (42) in an uncoupled position can be moved vertically past the bracket (29') with the gripper device (43 - 45).

7. Docking device according to claim 6, **characterised in that** the protruding projection (42) of the sleeve (41) radially projects at the entire outer circumference thereof and that the gripper device (43 - 45) comprises two gripper plates (43, 43') which are movable radially relative to the sleeve (41) and which in the coupled normal position engage under the projection (42) and then at least partly enclose the sleeve (41).
8. Docking device according to claim 7, **characterised in that** the two gripper plates (43, 43') are guided in a guide (44) of the bracket (29') and can be moved by a setting device (45), which is actuable by the manipulator, radially onto the sleeve (41) or away from the sleeve (41).
9. Docking device according to claim 7 or 8, **characterised in that** the gripper plates (43, 43') enclose the projection (42) of the sleeve (41) in claw-like manner in such a way that in the coupled position the bell can be raised with the help of the device (34), which is fastened to the at least one lifting rod (18), for the coupling of a lifting device.
10. Docking device according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** a lifting rod (18) is guided through a guide (21), which is rotatably mounted in the wall (17) of the bell (5), in such a manner that the lifting rod (18) is non-rotatable relative to the guide (21) and that a rotary actuator drive (24, 25) for rotating the lifting rod (18) engages the guide (21).
11. Docking device according to claim 10, **characterised in that** the lifting rod (18) has a non-circular cross-section with a constant external profile without corners and that the guide (21) sealingly bears against the external profile of the lifting rod (18).
12. Docking device according to claim 11, **characterised in that** the lifting rod (18) has a polygonal cross-section with rounded-off polygon corners.
13. Docking device according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** at least two parallel guide rods (18', 18'') rigidly connected together are guided through a guide (21') rotatably mounted in the wall (17) of the bell (5), wherein the guide (21') has a

number of guide bores corresponding with the number of parallel guide rods (18', 18''), and that a rotary actuator drive (24, 24') for rotating the at least two lifting rods (18', 18'') about a common axis of rotation engages at the guide (21').

14. Docking device according to one of claims 6 to 13, **characterised in that** the device for coupling to the primary cover (7) comprises a gripper (19) which can couple into a gripper mushroom (20), which is premounted at the primary cover (7), by a predetermined lowering and rotating movement sequence and that the rotary actuator drive comprises a first setting drive (25) for setting the orientation of the gripper (19), which is fastened to the lifting rod (18), relative to the gripper mushroom (20) and a second setting drive (24) for coupling in the gripper (19).
15. Docking device according to one of claims 1 to 14, **characterised in that** the closure device comprises a cylindrical receptacle (4), which engages through the wall between transport space (3) and work space (2) and into which the bell (5) is insertable, that an annular end face (12), at which a transport and/or storage container (13) or an adapter ring (38) can be sealingly coupled by an end face (14) thereof, is formed at the underside, which projects into the transport space (3), of the receptacle (4) and that the receptacle (4) is movable in the plane of the annular end face (12) and positionable with the help of a setting drive (11) relative to the transport and/or storage container (13).
16. Docking device according to one of claims 1 to 15, **characterised in that** a guide channel (37) for feed lines to a monitoring camera (36), which is mounted in the interior of the bell (5) at the device (19) for the coupling to the primary cover (7), is formed in the interior of at least one lifting rod (18).
17. Docking device (1) for connecting a transport and/or storage container (13) with a lock opening in a wall between a radioactively loaded work space (2) and a transport space (3) arranged thereunder, wherein a transport and/or storage container (13), which can be advanced into the transport space (3) by raising from below, is connectible with the lock opening and wherein the docking device (1) comprises a closure device with a bell (5) which is placeable from the work space (2) on the lock opening and covers this lock opening, **characterised in that** the closure device comprises a cylindrical receptacle (4), into which the bell (5) is insertable, engaging through the wall between transport space (3) and work space (2), that the transport and/or storage container (13) can be sealingly coupled to an underside of the cylindrical receptacle (4) and that the cylindrical receptacle (4) is horizontally movable

and is coupled with a setting drive (11) for the positioning relative to the transport and/or storage container (13).

18. Docking device according to claim 17, **characterised in that** an annular, planar end face (12) is formed at the underside of the cylindrical receptacle (4) and that a transport and/or storage container (13) or an adapter ring (38) can be gas-tightly coupled by an end face (14) to the annular, planar end face (12).
19. Docking device according to claim 17 or 18, **characterised in that** the wall between transport space (3) and work space (2) comprises a base (8) of the work space (2) and a deck construction (9) of the transport space (3) and that the cylindrical receptacle (4) rests on several mounts (10) fastened to the deck construction (9).
20. Docking device according to claim 18, **characterised in that** the annular, planar end face (12) of the cylindrical receptacle (4) comprises at least one inflatable seal (15).
21. Docking device according to one of claims 17 to 20, **characterised in that** the setting drive (11) for positioning the cylindrical receptacle (4) is controlled by way of a device which comprises a camera (36) detecting the position of the bell (5) relative to the transport and/or storage container (13).

Revendications

1. Dispositif d'amarrage (1) pour amarrer un récipient de transport et/ou de stockage (13) à une ouverture d'écluse dans une paroi entre une pièce de travail chargée de manière radioactive (2) et une pièce de transport (3) disposée en dessous de celle-ci, où un récipient de transport et/ou de stockage (13) pouvant être acheminé dans la pièce de transport (3), qui peut être fermé d'une manière étanche aux gaz à son côté supérieur par un couvercle primaire (7), peut être relié de telle sorte à l'ouverture d'écluse que la pièce de transport (3) est séparée étroitement de la pièce de travail (2) et que le couvercle primaire (7) peut être relevé du récipient de transport et/ou de stockage (13), où le dispositif d'amarrage (1) présente un dispositif de fermeture avec une cloche (5) pouvant être placée à partir de la pièce de travail (2) sur l'ouverture d'écluse et recouvrant celle-ci, et un dispositif de levage (6) fixé à la cloche pour relever et abaisser le couvercle primaire (7) à l'intérieur de la cloche (5), et où le dispositif de levage (6) présente au moins une tige de levage (18) passée verticalement à travers

- la cloche (5) avec un dispositif (19) fixé à l'intérieur de la cloche (5) pour l'accouplement au couvercle primaire (7) et avec une commande de levage (31-33) couplée avec au moins une tige de levage précitée (18) pour le déplacement vertical d'au moins une tige de levage précitée (18),
- caractérisé en ce que** la commande de levage (31-33) est reliée à l'extérieur de la cloche (5) par un dispositif de couplage (27-30) relâchable à l'aide d'un manipulateur avec au moins une tige de levage précitée (18), et
- en ce qu'**au moins une tige de levage précitée (18) présente à l'extérieur de la cloche (5) un dispositif (34) pour l'accouplement d'un dispositif de levage afin de relever et d'abaisser au moins une tige de levage précitée (18).
2. Dispositif d'amarrage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la commande de levage comporte au moins une commande de tige de montée (31-33) montée sur le côté supérieur de la cloche (5) dont l'écrou de tige de montée (31) est guidé parallèlement à au moins une tige de levage précitée (18).
 3. Dispositif d'amarrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de couplage relâchable (27-30) comporte une console (29) reliée à la commande de levage (31-33), déplaçable verticalement, **en ce que** dans une position normale couplée, un support (27,28) relié à au moins une tige de levage précitée (18) repose sur la console (29) et est relié par concordance des formes et/ou par force à la console (29) et **en ce que** dans une position découplée, le support (27,28) peut être amené à passer verticalement devant la console (29).
 4. Dispositif d'amarrage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le support (27,28) en position normale couplée, est fixé par un élément de sécurité (30) relâchable à l'aide d'un manipulateur à la console (29).
 5. Dispositif d'amarrage selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le support (27,28) fixé sur la tige de levage (18) dans une position axiale fixe, après le relâchement de la liaison (30) avec la console (29), peut tourner autour de la tige de levage (18).
 6. Dispositif d'amarrage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de couplage relâchable (29', 41-45) comporte une console (29') reliée à la commande de levage (31-33), déplaçable verticalement, **en ce qu'**il est fixé sur au moins une tige de levage précitée (18), un manchon (41) qui présente un bout rapporté saillant (42), **en ce qu'**il est fixé à la console (29') une installation de préhension (43-45) déplaçable à l'aide du manipulateur qui, en une position normale couplée, s'engage sous le bout rapporté (42) du manchon (41) de façon qu'au moins une tige de levage précitée (18) repose sur l'installation de préhension (43-45) retenue à la console (29') et **en ce que** le manchon (41) avec le bout rapporté (42), en une position découplée, peut être amené à passer verticalement devant la console (29') avec l'installation de préhension (43-45).
 7. Dispositif d'amarrage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le bout rapporté saillant (42) du manchon (41) fait saillie radialement sur tout le pourtour extérieur de celui-ci et **en ce que** l'installation de préhension (43-45) présente deux plaques de préhension (43,43') déplaçables radialement au manchon (41) qui, dans la position normale couplée, passent sous le bout rapporté (42) et, ce faisant, entourent le manchon (41) au moins partiellement.
 8. Dispositif d'amarrage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les deux plaques de préhension (43,43') sont guidées dans un guidage (44) de la console (29') et peuvent être déplacées par un dispositif de positionnement (45) actionnable par le manipulateur radialement vers le manchon (41), respectivement au loin du manchon (41).
 9. Dispositif d'amarrage selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les plaques de préhension (43, 43') entourent le bout rapporté (42) du manchon (41) à la manière de griffes de telle sorte que, dans la position couplée, la cloche peut être relevée à l'aide du dispositif (34) fixé à au moins une tige de levage précitée (18) pour le couplage d'un dispositif de levage.
 10. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**une tige de levage (18) est passée à travers un guidage (21) logé d'une manière tournante dans la paroi (17) de la cloche (5) de façon que la tige de levage (18) ne peut pas tourner par rapport au guidage (21) et **en ce que** s'applique au guidage (21) une commande de positionnement de rotation (24,25) pour faire tourner la tige de levage (18).
 11. Dispositif d'amarrage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la tige de levage (18) présente une section transversale non circulaire avec un contour extérieur régulier, ne présentant pas d'angles et **en ce que** le guidage (21) s'applique étroitement

au contour extérieur de la tige de levage (18).

12. Dispositif d'amarrage selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la tige de levage (18) présente une section transversale polygonale avec des arêtes polygonales arrondies. 5
13. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'**au moins deux tiges de levage parallèles (18', 18'') reliées rigide- 10 ment l'une à l'autre sont amenées à passer à travers un guidage (21') logé d'une manière tournante dans la paroi (17) de la cloche (5), où le guidage (21') présente un nombre de perçages de guidage correspondant au nombre des tiges de levage parallèles (18', 18'') et 15 **en ce que** s'applique au guidage (21') une commande de positionnement de rotation (24, 25) pour faire tourner au moins deux tiges de levage précitées (18', 18'') autour d'un axe de rotation commun. 20
14. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** le dispositif d'amarrage au couvercle primaire (7) présente une griffe (19) qui peut s'engager 25 dans un champignon de griffe (20) monté préalablement au couvercle primaire (7) par une séquence d'abaissement et de mouvement de rotation prédéterminée et **en ce que** la commande de positionnement de ro- 30 tation présente une première commande de positionnement (25) pour régler l'orientation de la griffe (19) fixée à la tige de levage (18) par rapport au champignon de griffe (20) et une seconde commande de positionnement (24) pour le couplage de la 35 griffe (19).
15. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture présente un logement cylindrique (14) 40 passant à travers la paroi entre la pièce de transport (3) et la pièce de travail (2) qui peut être placé dans la cloche (5), **en ce qu'**il est réalisé au côté inférieur du logement (4) faisant saillie dans la pièce de transport (3) une 45 face frontale annulaire (12) à laquelle peut être couplé étroitement un récipient de transport et/ou de stockage (13) ou une bague d'adaptation (38) avec sa face frontale (14) et **en ce que** le logement (4) est déplaçable dans le 50 plan de la face frontale annulaire (12) et peut être positionné à l'aide d'une commande de positionnement (11) par rapport au récipient de transport et/ou de stockage (13).
16. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé dans l'intérieur d'au moins une tige de levage (18) un ca-

nal de guidage (37) pour des lignes vers une caméra d'observation (36) installée à l'intérieur de la cloche (5) au dispositif (19) pour le couplage au couvercle primaire (7).

17. Dispositif d'amarrage (1) pour amarrer un récipient de transport et/ou de stockage (13) à une ouverture d'écluse dans une paroi entre une pièce de travail (2) chargée d'une manière radioactive et une pièce de transport (3) disposée en dessous de celle-ci, où un récipient de transport et/ou de stockage (13) pouvant être amené dans la pièce de transport (3) en le soulevant depuis en dessous, peut être amarré à l'ouverture d'écluse et 15 où le dispositif d'amarrage (1) présente un dispositif de fermeture avec une cloche (5) pouvant être placée à partir de la pièce de travail (2) sur l'ouverture d'écluse et couvrant celle-ci, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture présente un logement cylindrique (4) passant à travers la paroi entre la pièce de transport (3) et la pièce de travail (2) qui peut être placé dans la cloche (5), **en ce que** le récipient de transport et/ou de stocka- 20 ge (13) peut être couplé étroitement à un côté inférieur du logement cylindrique (4) et **en ce que** le logement cylindrique (4) est déplaçable horizontalement et est couplé à une commande de positionnement (11) pour le positionnement par rapport au récipient de transport et/ou de stockage (13).
18. Dispositif d'amarrage selon la revendication 17, **caractérisé en ce qu'**il est réalisé au côté inférieur du logement cylindrique (4) une face frontale annulaire plane (12) et **en ce que** peut être couplé d'une manière étanche 25 aux gaz à la face frontale annulaire plane (12) un récipient de transport et/ou de stockage (13) ou une bague d'adaptation (38) avec sa face frontale (14).
19. Dispositif d'amarrage selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** la paroi entre la pièce de transport (3) et la pièce de travail (2) comporte un fond (8) de la pièce de travail (2) et une construction de plafond (9) de la pièce de transport (3) et **en ce que** le logement cylindrique (4) repose sur 30 plusieurs paliers (10) fixés à la construction de plafond (9).
20. Dispositif d'amarrage selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la face frontale annulaire plane (12) du logement cylindrique (4) présente au moins une garniture d'étanchéité gonflable (15). 35
21. Dispositif d'amarrage selon l'une des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** la commande de positionnement (11) est commandée pour posi-

tionner le logement cylindrique (4) par une installation qui présente une caméra (36) détectant la position de la cloche (5) par rapport au récipient de transport et/ou de stockage (13).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

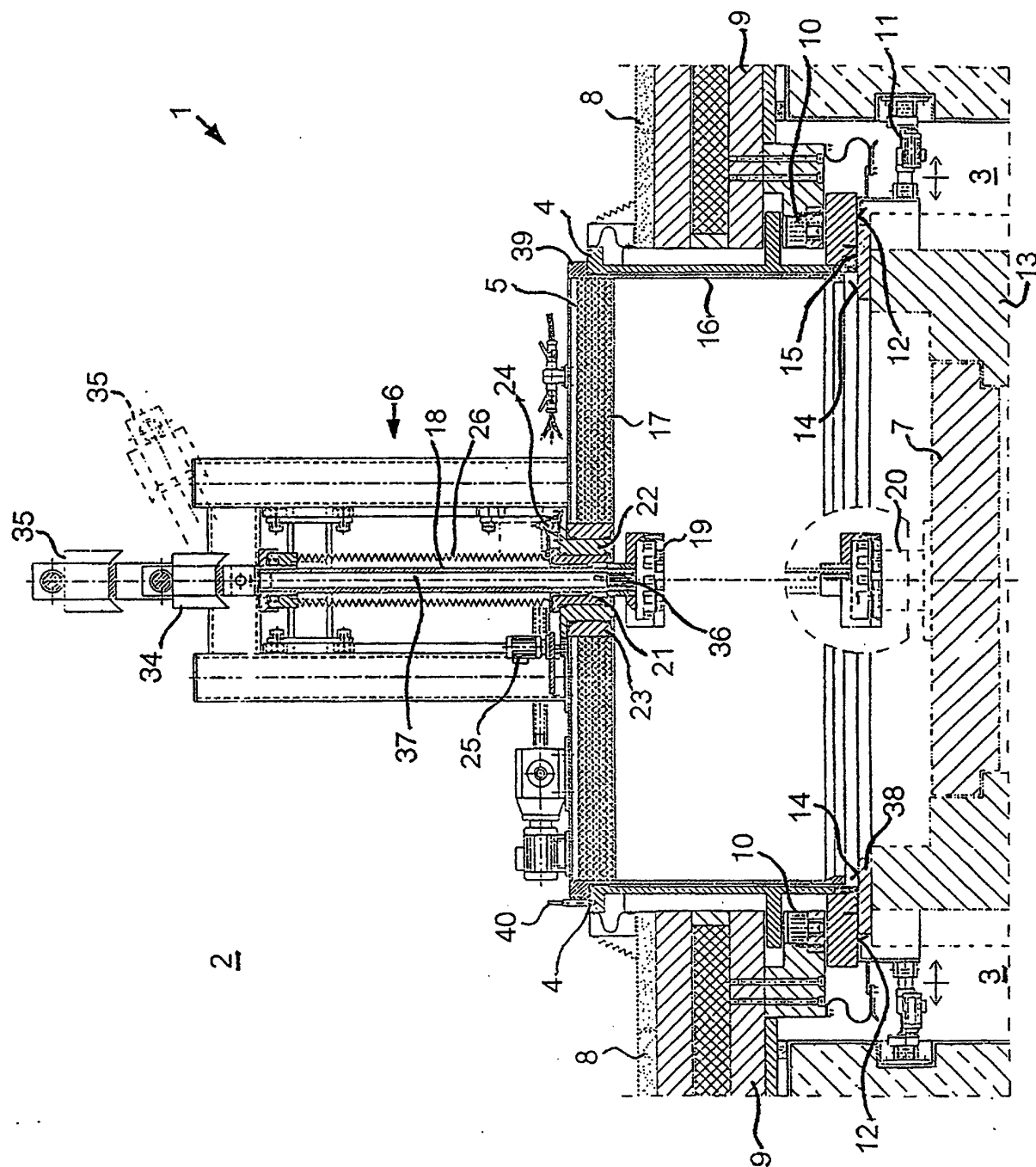


Fig. 1

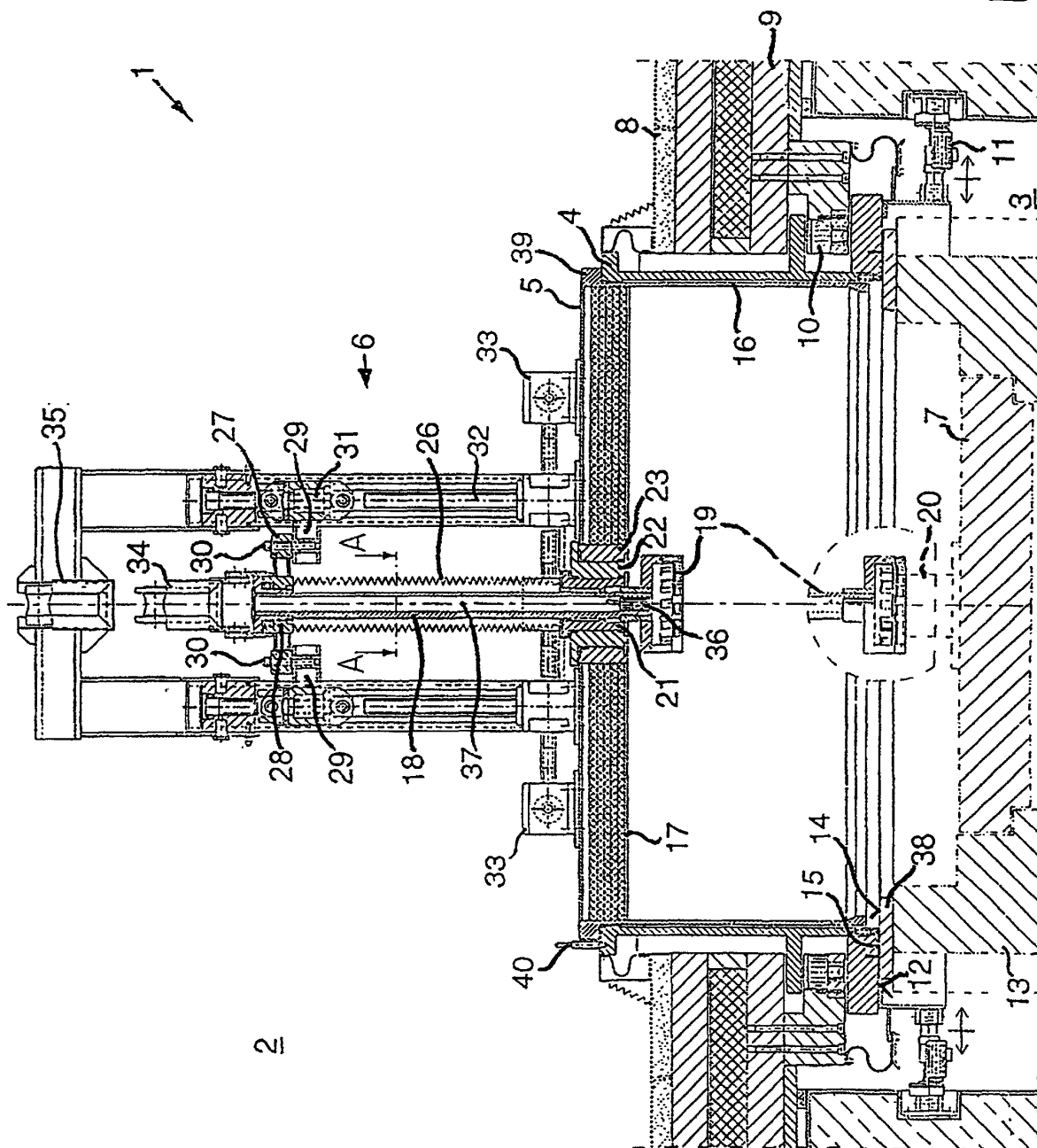


Fig. 2

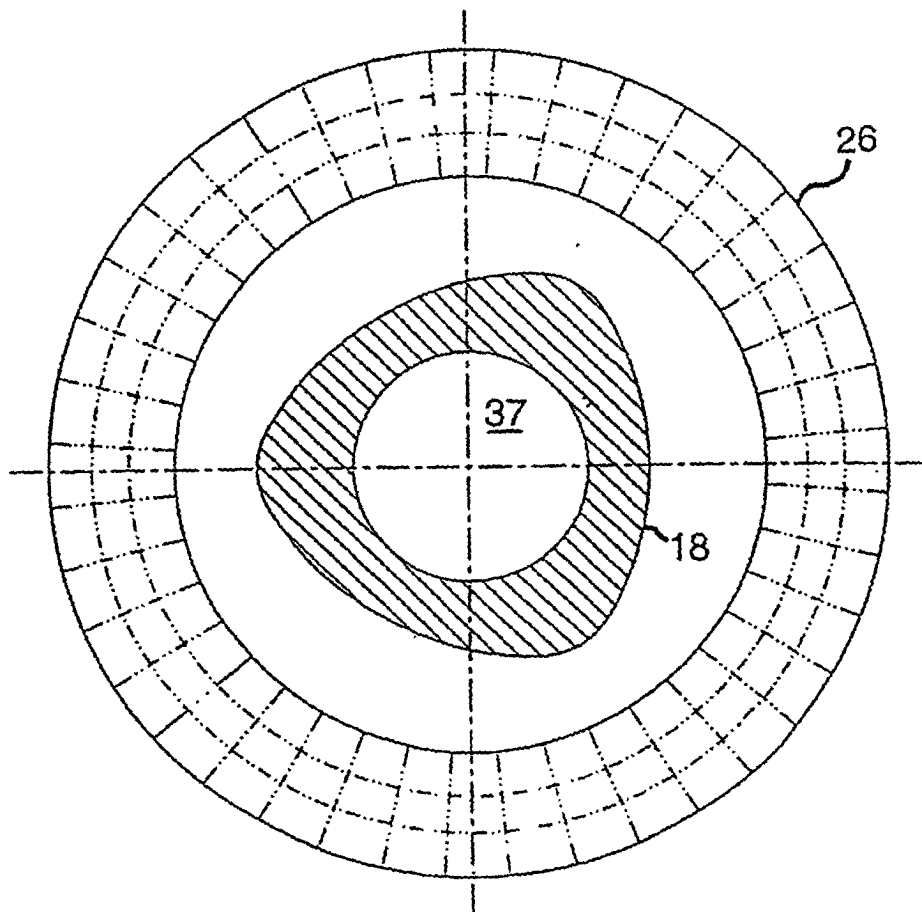


Fig.3

Fig. 4B

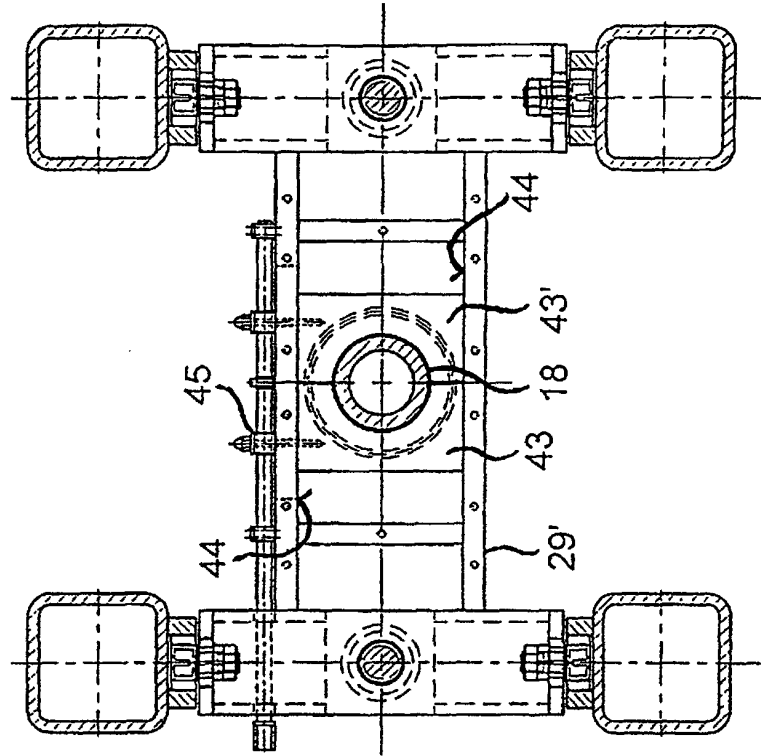


Fig. 4A

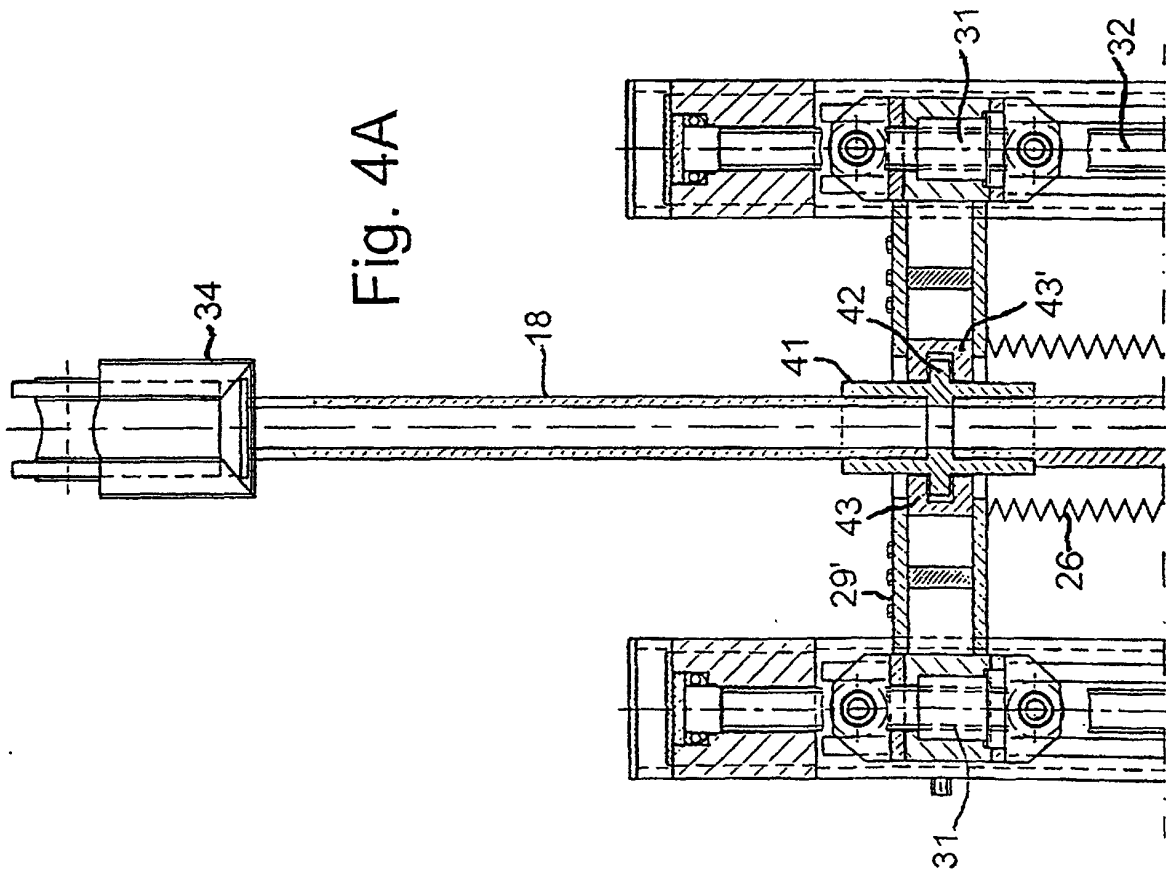


Fig. 4D

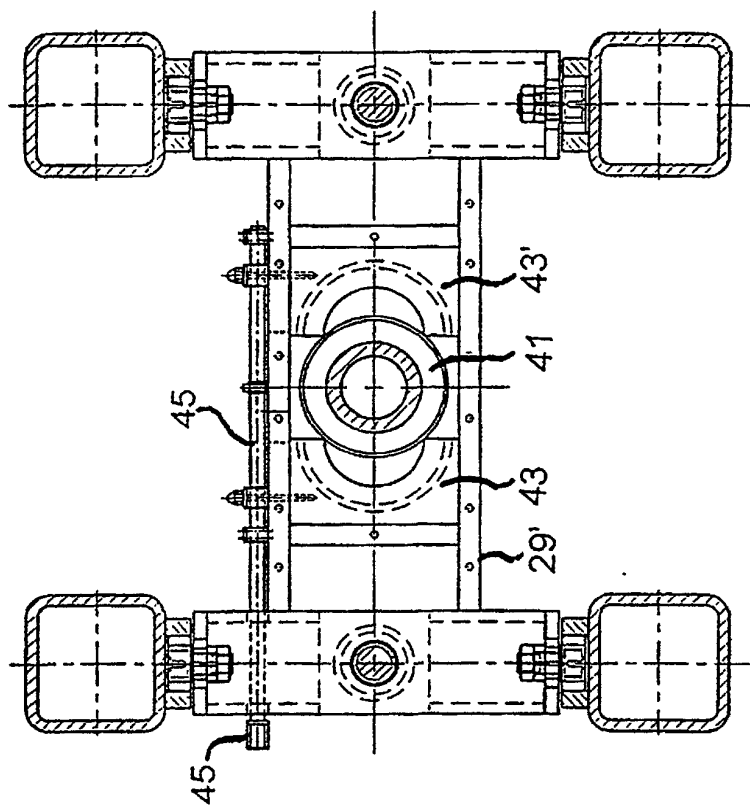
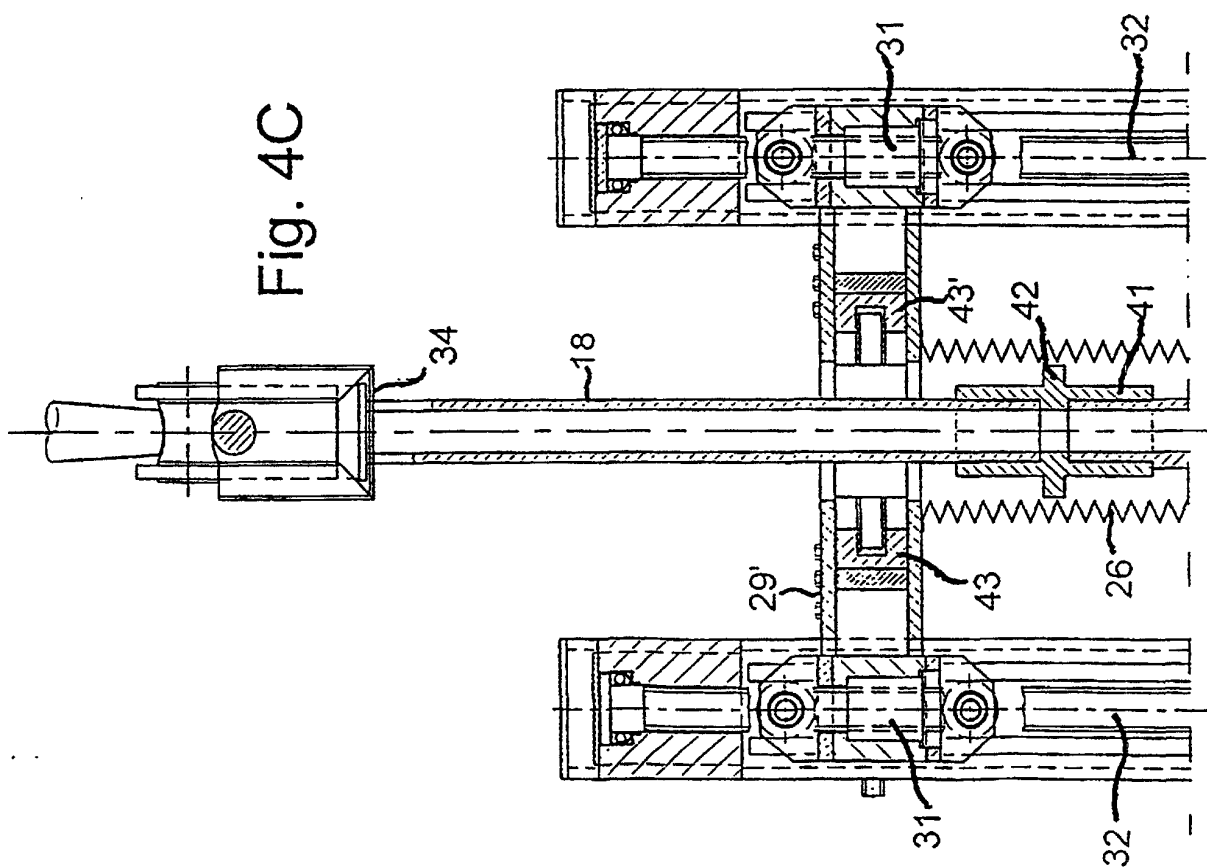


Fig. 4C



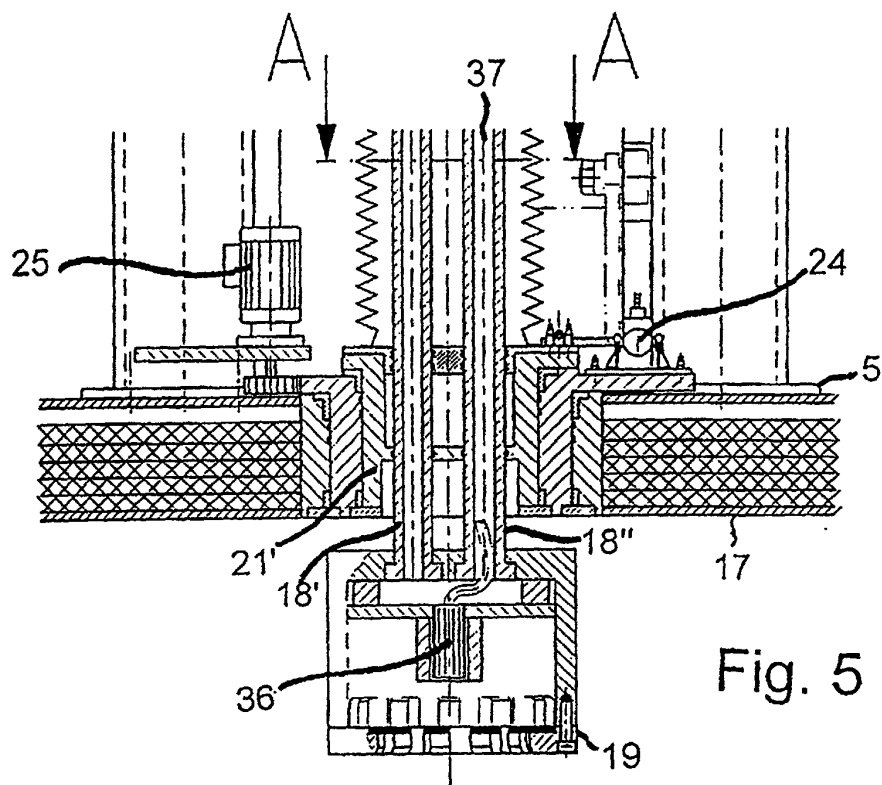


Fig. 5

A - A

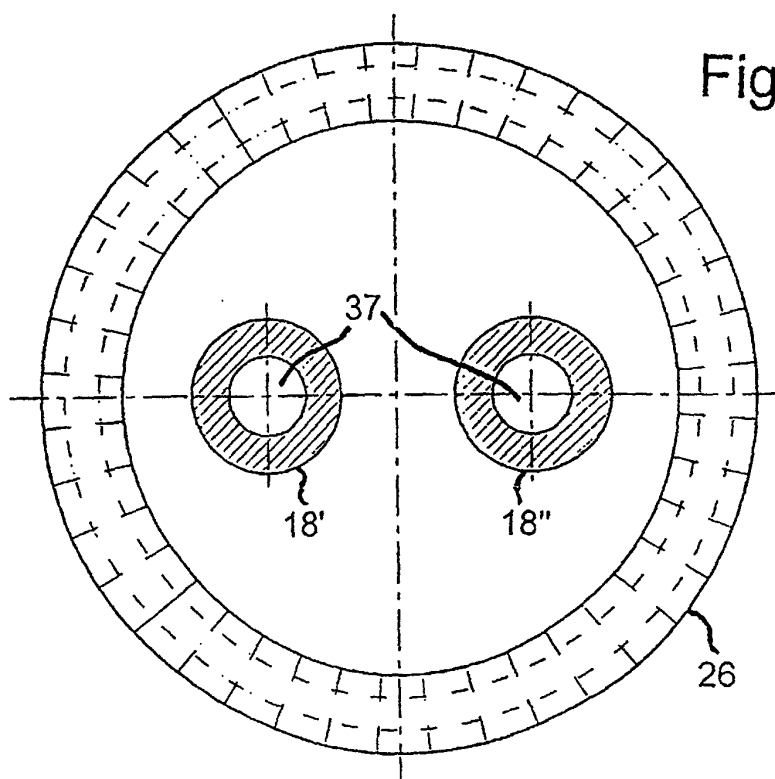


Fig. 6