



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.04.95 Patentblatt 95/14

⑤① Int. Cl.⁶ : **H05B 7/11, H05B 7/02,**
H05B 7/06

②① Anmeldenummer : **92250030.1**

②② Anmeldetag : **13.02.92**

⑤④ **Vorrichtung zum Kuppeln der Stromzuführung zu einem metallurgischen Gefäß.**

③① Priorität : **14.03.91 DE 4108583**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.11.92 Patentblatt 92/46

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
05.04.95 Patentblatt 95/14

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 133 931
EP-A- 0 235 465
EP-A- 0 275 384
EP-A- 0 344 092

⑦③ Patentinhaber : **MANNESMANN**
Aktiengesellschaft
Postfach 10 36 41
D-40027 Düsseldorf (DE)

⑦② Erfinder : **Bebber, Hans Josef, Dr.**
Konrad-Steiler-Strasse 9
W-4330 Mülheim (DE)
Erfinder : **Espendiller, Bernhard**
Albert-Schweitzer-Weg 7
W-4408 Dülmen (DE)
Erfinder : **Giertz, Klaus**
Sonnenscheinpfad 5
W-4630 Bochum (DE)
Erfinder : **Katschinski, Ulrich**
Konrad-Steiler-Strasse 15
W-4330 Mülheim (DE)

⑦④ Vertreter : **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Postfach 33 01 30
D-14171 Berlin (DE)

EP 0 512 657 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

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kuppeln der an einer Stromversorgungsanlage angeschlossenen flexiblen Stromzuführung mit einer in einem metallurgischen Gefäß angeordneten Bodenelektrode.

In der Hüttenindustrie kommen metallurgische Gefäße zum Einsatz, die mittels Gleichstrom beheizt werden. Dabei ragt regelmäßig die Kathode in das Gefäß hinein, und die Anode ist am Gefäßboden angeordnet.

Die Anode kann dabei als Einzelelektrode, z.B. als metallische Stabelektrode ausgebildet sein. Es kann aber auch die Gefäßauskleidung elektrisch leitend sein, so daß das Gefäß oder ein Teil davon die Anode bilden und der Gefäßmantel zur Stromübertragung herangezogen wird.

Bei einem Wechsel des metallurgischen Gefäßes oder bedingt durch den Verschleiß der Anode bei einem Wechsel der Anode ist die Stromzuführung an einem Anschlußstück zu lösen.

So ist aus der EP-OS 0 133 931 eine Schraubverbindung bekannt. In nachteiliger Weise muß das Wartungspersonal unterhalb des Gefäßes manuell die Verbindung lösen.

Aus der EP-OS 0 275 384 ist bekannt, als Kontakteinrichtung federbelastete Tragbolzen vorzusehen, die die Stromzuführleitung gegen die Elektrode pressen und die beim Lösen der elektrischen Kontakte zurückziehbar sind. Die Stromkabel sind dabei an verschiebbaren Laschen befestigt, die gelenkig gelagert sind.

Bei dieser Kontaktvorrichtung wirken die vom Eigengewicht der Stromzuführungsleitung herrührenden Zugkräfte auf die Bodenelektrode. Außerdem ist kein Weg zur mechanisierten Heranführung des Stromzuführkabels vorgegeben.

Aus der EP-A-0 178 981 ist eine Anschlußklemme für die Elektrode eines metallurgischen Gefäßes bekannt, bei der mittels teleskopischer Arme ein die Elektrode haltender Aufhängeflansch am Mantel des Gefäßes vorgesehenen Befestigungsflansch verbunden wird. Die in den Teleskoparmen angeordneten elastischen Elemente dienen zum Ausgleich der thermischen Längenänderung der Elektrode.

Die Elektrode wird durch Druckkräfte belastet. Die Stromzuführung ist über einen Schraubflansch an dem herausragenden Teil der Elektrode befestigt und nur manuell lösbar.

Eine hohe Betätigungsfrequenz der Kontaktvorrichtung tritt insbesondere auf bei Pfannenbehandlungsständen und bei Tundish-Beheizungsanlagen auf.

Aus der EP-A-0 344 092 ist eine Einrichtung zur thermischen Behandlung von metallischem Schmelzgut bekannt, bei der zum Kuppeln der an einer Stromversorgungsanlage angeschlossenen fle-

xiblen Stromzuführung mit einer in einem metallurgischen Gefäß angeordneten Bodenelektrode an dem metallurgischen Gefäß Kupplungsteile vorgesehen sind, die mit Kupplungsteilen kuppelbar sind, an denen mit einem Tragelement verbundene Ausgleichselemente angeordnet sind.

Hier ist jedoch ein kraftfreies Führen des vorderen Bereiches der Stromzuführung nicht in hinreichendem Maße gegeben.

Die Erfindung widmet sich dem Problem, eine Kontaktverbindung zwischen Elektrode und Stromversorgungsanlage zu schaffen, die bei einfachem Aufbau in einem weiten Bereich positionierbar ist, die ein mechanisiertes Kontaktieren zuläßt und deren Kontaktierung bei zuverlässiger Stromübertragung kraftneutral erfolgt.

Die Erfindung löst dieses technische Problem gemäß der Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruches.

Erfindungsgemäß wird der Teil der Kupplung, an dem die Stromzuführleitung angeschlossen ist, über Ausgleichselemente mit einem Tragarm verbunden. Der Tragarm ist bewegbar. Der bewegbar ausgebildete Tragarm dient zur Positionierung des an ihm befestigten zweiten Kupplungsteils mit dem am metallurgischen Gefäß angeordneten ersten Kupplungsteil.

Es kommen Ausgleichselemente zum Einsatz, die nach erfolgter Kupplung der drei Kupplungsteile die Gewichtskräfte der flexiblen Stromzuführung kompensieren. Durch das Trennen von Kuppeln und Führen der Stromzuführleitung wird erfindungsgemäß die Elektrode und das metallurgische Gefäß von behindernden Zug- oder Druckkräften freigehalten.

Als wartungsarme und funktionssichere Kupplung wird eine Hülsenkupplung vorgeschlagen, die im wesentlichen aus einem Vater- und einem Mutterteil besteht. Die Verbindung dieser Teile kann zur sicheren Stromübertragung kraft- und/oder formschlüssig erfolgen. So wird in einer Ausbildungsform ein Mutterteil mit einer sich zur Mündung hin verjüngenden konischen Form vorgeschlagen. In dieses Mutterteil ist ein Vaterteil einbringbar, das in seinem vorderen Bereich im Durchmesser radial vergrößerbar ist. Während des Betriebes sind beide Teile großflächig gegeneinander preßbar.

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung sind zwischen dem Vater- und Mutterteil Stromlamellen angeordnet.

Die Kupplungsteile, sei es bei einer Hülsenkupplung ein Vater- oder ein Mutterteil, lassen sich an dem metallurgischen Gefäß an beliebiger Stelle anordnen. Bei dem rauen Hüttenbetrieb bietet sich eine vor Schmutz, Hitze und mechanischer Zerstörung geschützte Lage an. Dies wird vorzugsweise der Rand des Gefäßes sein, und zwar oberhalb - wie in der Zeichnung dargestellt - oder auch unterhalb des Bordes. Bei der genannten Alternative kann wiederum das Vaterteil oder das Mutterteil an dem Gefäß befe-

stigt sein.

Beim Einsatz von metallurgischen Gefäßen, die während des Betriebes einen Hub ausführen wie beispielsweise Verteilerrinnen o.ä., können steuerbare Ausgleichselemente zum Einsatz kommen. Diese Ausgleichselemente etwa in der Form von fluidbetrie-
benen Kolbenzylindern werden entsprechend der Erfindung so eingestellt, daß ein kraftfreies Führen im vollen Bereich des Hubes bezüglich Frequenz und Amplitude erfolgt.

Ein Beispiel der Erfindung ist der Zeichnung aufgeführt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Kupplungsvorrichtung mit bewegbarem Tragarm,

Fig. 2 Kupplung mit Ausgleichsvorrichtung,

Fig. 3 Hülsenkupplung mit klemmbarem Vatterteil.

Die Fig. 1 zeigt ein Gefäß 10, an dem ein Kupplungsteil 20 vorgesehen ist. Das Kupplungsteil 20 steht mit einem weiteren Kupplungsteil 30 in Verbindung, das über ein Stromkabel 51 der Stromzuführung 50 an eine Stromversorgungsanlage 55 angeschlossen ist.

Das Kupplungsteil 30 ist darüber hinaus mit einem Ausgleichselement 40 verbunden, das einem Tragelement 60 angeordnet ist. Das Ausgleichselement 40 weist hier in schematischer Darstellung eine Feder 41 und einen Dämpfer 42 auf.

Das Tragelement 60 ist als Tragarm ausgebildet, der in der Fig. 1 in zwei Ebenen bewegbar ist. Zur vertikalen Bewegung ist ein Vertikallager 61 und zur horizontalen ein Horizontallager 62 vorgesehen. Die vertikale Bewegung des Tragarms 60 erfolgt über einen Antrieb 70.

In Fig. 2 ist am Gefäß 10 ein Vatterteil 21 angeordnet. Das Vatterteil 21 ist in ein Mutterteil 31 eingeführt, wobei zwischen dem Vatterteil 21 und dem Mutterteil 31 eine Stromlamelle 32 angeordnet ist. Das Mutterteil 31 ist an einem Balancier 48 des Ausgleichselementes 40 befestigt, das wiederum über eine Kolben-Zylinder-Einheit 43 mit dem Tragelement 60 in Verbindung steht.

Zu der Kolben-Zylinder-Einheit 43 führen eine Hauptleitung 74 und eine mit einer Pumpe 72 verbundene Zuleitung 73.

Die Versorgung des Mutterteils 31 mit elektrischer Energie erfolgt über die Stromzuführung 50.

Bei der Fig. 3 ist das Mutterteil 31 unterhalb des Bordes des Gefäßes 10 angeordnet. Bei der schematischen Darstellung ist die sich zur Mündung hin konisch verjüngende Form des Mutterteils 31 nicht dargestellt. Der vordere Bereich 26 des Vatterteils 21 ist in das Mutterteil 31 einführbar. Das Vatterteil 21 ist rohrförmig ausgebildet und weist im Inneren des Rohres eine axial verschiebbare Stange 22 auf. Die Stange 22 ist mit einer Kolben-Zylinder-Einheit 23 verbunden, wobei zwischen einem Kolben 24 und dem rohrförmigen Vatterteil 21 eine Feder 25 vorgesehen ist. Zur Kolben-Zylinder-Einheit 23 führt eine Zuleitung

77 in eine mit einer Pumpe 78 versehene Zuleitung 76.

Die Kolben-Zylinder-Einheit 23 ist über eine Kolben-Zylinder-Einheit 43 mit dem Tragelement 60 verbunden. Das Tragelement 60 weist in seinem vorderen Bereich eine Schutzhülse 63 auf.

Zur Kolben-Zylinder-Einheit 43 führen Ableitungen 74 und mit einer Pumpe 72 in Verbindung stehende Zuleitungen 73.

Die Pumpe 72 ist regeltechnisch über ein Steuer-
teil 80 mit einem Motor 70 verbunden. Der Motor 70 ermöglicht das vertikale Verstellen des Tragelementes 60. Zur einfachen vertikalen Führung sind Vertikallager 61 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Kuppeln der an einer Stromversorgungsanlage (55) angeschlossenen flexiblen Stromzuführung (50) mit einer in einem metallurgischen Gefäß (10) angeordneten Bodenelektrode, wobei an dem metallurgischen Gefäß (10) erste Kupplungsteile (20) vorhanden sind, und wobei die Vorrichtung mit den ersten Kupplungsteilen (20) kuppelbare zweite Kupplungsteile (30) und an denen angeordnete Ausgleichselemente (40) aufweist, die mit einem Tragelement (60) verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tragelement (60) als Arm ausgebildet ein Lager (61) zur vertikalen Bewegung aufweist, wobei zur vertikalen Bewegung des Tragarms (60) ein Antrieb (70) vorhanden ist und daß die Ausgleichselemente (40) derart angeordnet sind, daß sie ein kraftfreies Führen des den Kupplungsteilen (20, 30) benachbarten vorderen Bereichs (51) der flexiblen Stromzuführung (50) ermöglichen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausgleichselemente (40) Federn (41) sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß parallel zu den Federn (41) Dämpfer (42) vorgesehen sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ausgleichselemente (40) mit einem Fluid verstellbare Zylinder-Kolben-Einheiten (43) sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zylinder-Kolben-Einheiten (43) über Zu-

und Ableitungen (73, 74) mit einer Pumpe (72) verbunden sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zur vertikalen Bewegung des Tragarmes (60) vorgesehene Antrieb (70) steuerungsmäßig (80) mit der Kolbenzylindereinheit (43) verbunden ist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Tragarm (60) zusätzlich zum vertikalen Lager (61) ein Lager (62) zur horizontalen Bewegung aufweist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kupplungsteile (20, 30) eine Hülsenkupplung bilden. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Vatterteil (21) des ersten Kupplungsteils (20) am metallurgischen Gefäß (10) angeordnet ist und eine konische Außenform aufweist, die mit dem mit dem Tragarm (60) in Verbindung stehenden Mutterteil (31) des zweiten Kupplungsteils (30) korrespondiert. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mutterteil (31) an einem als Balancier ausgestalteten Träger (48) befestigt ist, der an dem Ausgleichselement (40) winkelbeweglich angeordnet ist. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vatterteil (21) der Hülsenkupplung (20, 30) mit dem Tragelement (60) in Verbindung steht und eine in Achsrichtung bewegbare Stange (22) aufweist, die eine Radialveränderung des vorderen Bereichs (26) des Vatterteils (21) ermöglicht. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der vordere Bereich (26) des Vatterteils (21) in die an dem metallurgischen Gefäß angeordnete Hülse des Mutterteils (31) einbringbar ist, die eine zur Mündung sich verjüngende konische Gestalt aufweist. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Vatterteil (21) und die Stange (22) als Kolben-Zylinder-Einheit (23) ausgebildet sind. 40

14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen einem Kolben (24) der Kolben-Zylinder-Einheit (23) und dem Vatterteil (21) eine Feder (25) angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Kolben-Zylinder-Einheit (23) eine über Zu- und Ableitungen (76, 77) verbundene Pumpe (78) vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Hülsenkupplung zwischen den Kupplungsteilen (20, 30) eine Stromlamelle (32) vorgesehen ist.

Claims

1. A device for coupling the flexible power supply conductor (50) connected to a power supply installation (55) with a bottom electrode arranged in a metallurgical vessel (10), first coupling parts (20) being present on the metallurgical vessel (10), and the device comprising second coupling parts (30) couplable with the first coupling parts (20) and compensating elements (40) arranged on the second coupling parts (30), which compensating elements (40) are connected with a support member (60), characterized in that the support member (60) is constructed as an arm and comprises a bearing (61) for vertical movement, a drive (70) being present for vertical movement of the supporting arm (60) and in that the compensating elements (40) are arranged in such a way that they enable zero-force guidance of the front area (51), adjoining the coupling parts (20, 30), of the flexible power supply conductor (50). 45
2. A device according to claim 1, characterized in that the compensating elements (40) are springs (41). 50
3. A device according to claim 2, characterized in that dampers (42) are provided in parallel with the springs (41). 55
4. A device according to claim 1, characterized in that the compensating elements (40) are fluid-adjustable cylinder/piston units (43).
5. A device according to claim 4, characterized in that the cylinder/piston units (43) are connected with a pump (72) via supply and drain lines (73, 74).

6. A device according to claim 1 and claim 4, characterized in that the drive (70) provided for vertical movement of the supporting arm (60) is connected control-wise (80) with the piston/cylinder unit (43).

7. A device according to claim 1 and claim 6, characterized in that, in addition to the vertical bearing (61), the supporting arm (60) comprises a bearing (62) for horizontal movement.

8. A device according to claim 1, characterized in that the coupling members (20, 30) form a sleeve coupling.

9. A device according to claim 8, characterized in that a male part (21) of the first coupling member (20) is arranged on the metallurgical vessel (10) and has a conical external shape, which corresponds to the female part (31), connected with the supporting arm (60), of the second coupling member (30).

10. A device according to claim 9, characterized in that the female part (31) is attached to a support (48) constructed as a beam, which is arranged angularly movably on the compensating element (40).

11. A device according to claim 8, characterized in that the male part (21) of the sleeve coupling (20, 30) is connected with the support member (60) and comprises a rod (22) movable in the axial direction, which rod (22) permits radial alteration of the front area (26) of the male part (21).

12. A device according to claim 11, characterized in that the front area (26) of the male part (21) may be inserted into the sleeve, arranged on the metallurgical vessel, of the female part (31), which sleeve has a conical form tapering towards the mouth.

13. A device according to claim 11, characterized in that the male part (21) and the rod (22) are constructed as a piston/cylinder unit (23).

14. A device according to claim 13, characterized in that a spring (25) is arranged between a piston (24) of the piston/cylinder unit (23) and the male part (21).

15. A device according to claim 14, characterized in that a pump (78) connected via supply and drain lines (76, 77) is provided on the piston/cylinder unit (23).

16. A device according to claim 8, characterized in

that a power lamella (32) is provided on the sleeve coupling between the coupling members (20, 30).

5

Revendications

1. Dispositif pour accoupler une conduite flexible (50) de courant d'alimentation connectée à une source de courant (55) avec une électrode située au fond d'un récipient métallurgique (10), celui-ci possédant des premiers organes d'accouplement (20) et le dispositif comportant des seconds organes d'accouplement (30) aptes à être accouplés aux premiers organes d'accouplement (20) et munis d'éléments compensateurs (40) réunis à un élément porteur (60), caractérisé en ce que l'élément porteur (60) forme un bras et comporte un palier (61) pour permettre un mouvement vertical, un mécanisme (70) étant prévu pour effectuer le mouvement vertical du bras porteur (60) et les éléments compensateurs (40) étant agencés de manière à permettre une manipulation exempte de force de la partie antérieure (51) du conducteur d'alimentation (50) située au voisinage des organes d'accouplement (20, 30).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments compensateurs (40) sont des ressorts (41).

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que des amortisseurs (42) sont prévus en parallèle avec les ressorts (41).

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments compensateurs (40) sont des unités piston-cylindre (43) pouvant être actionnées par un fluide.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les unités piston-cylindre (43) sont connectées par des conduites d'amenée et d'évacuation (73, 74) avec une pompe (72).

6. Dispositif selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement (70) prévu pour le mouvement vertical du bras porteur (60) est relié par des liaisons de commande (80) avec l'unité piston-cylindre (43).

7. Dispositif selon les revendications 1 et 6, caractérisé en ce qu'en plus du palier vertical (61), le bras porteur (60) comporte un palier (62) pour son mouvement horizontal.

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les organes d'accouplement (20, 30) for-

5

ment un accouplement à engagement.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une pièce mâle (21) du premier organe d'accouplement (20) est disposée sur le récipient métallurgique (10) et présente une forme extérieure conique correspondant à la pièce femelle (31) reliée au bras porteur (60) du second organe d'accouplement (30). 5
10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la pièce femelle (31) est fixée à un support (48) en forme de balancier agencé de manière angulairement mobile sur l'élément compensateur (40). 10 15
11. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la partie mâle (21) de l'accouplement à engagement (20, 30) est reliée au bras porteur (60) et comporte une barre (22) mobile en direction axiale permettant une modification radiale de la région antérieure (26) de la partie mâle (21). 20
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que la région antérieure (26) de la partie mâle (21) peut être engagée dans la coupelle de la partie femelle (31) fixée au récipient métallurgique, la coupelle présentant une forme conique qui s'amincit vers l'embouchure. 25 30
13. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que la partie mâle (21) et la barre (22) forment une unité piston-cylindre (23). 35
14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un ressort (25) est disposé entre un piston (24) de l'unité piston-cylindre (23) et la partie mâle (21). 40
15. Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'une pompe (78) reliée par des conduites d'amenée et d'évacuation (76, 77) est prévue sur l'unité piston-cylindre (23). 45
16. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une lamelle conductrice (32) est prévue entre les organes (20, 30) de l'accouplement à engagement. 50 55

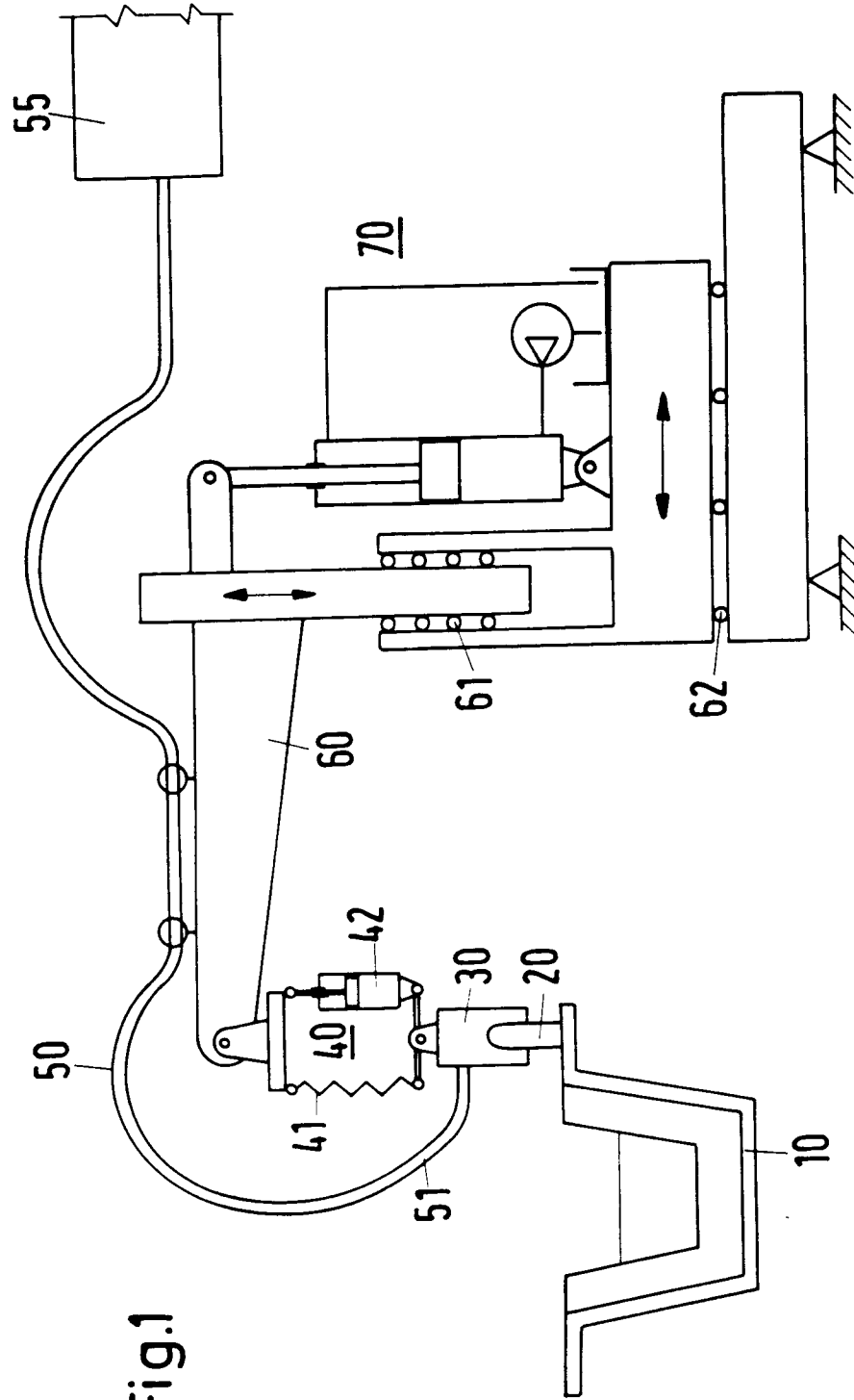


Fig.2

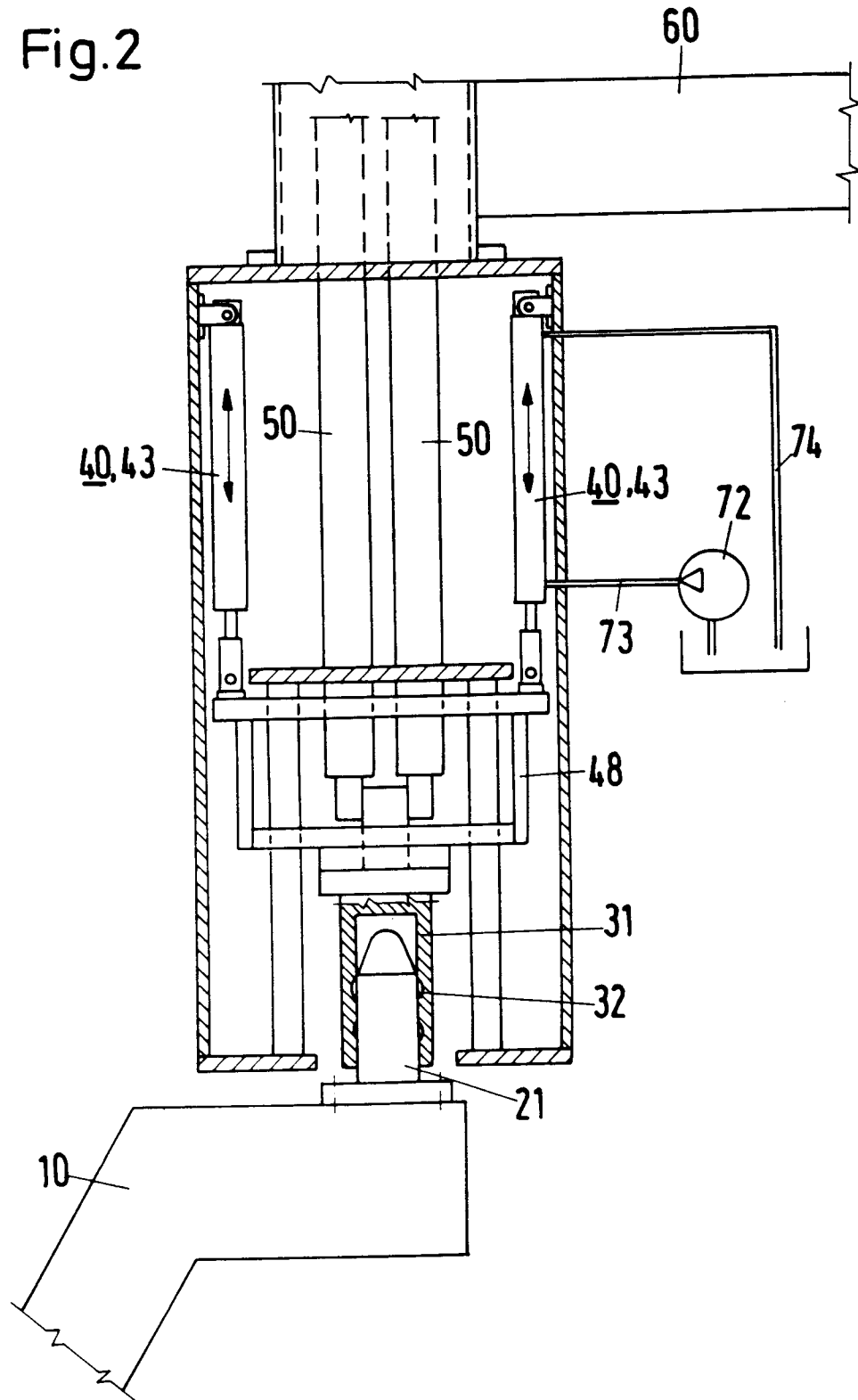


Fig.3

