



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 657 630 A5

⑤① Int. Cl. 4: C 25 C 7/02

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5970/83

㉔ Anmeldungsdatum: 04.11.1983

㉓ Priorität(en): 16.11.1982 DE 3242285

㉒ Patent erteilt: 15.09.1986

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 15.09.1986

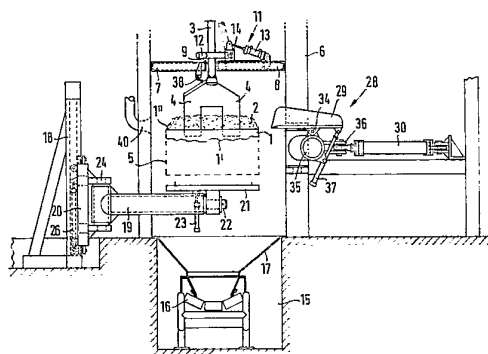
㉑ Inhaber:
Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (DE)

㉒ Erfinder:
Golla, Franz, Lünen (DE)

㉓ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Einrichtung zur Reinigung von Restanoden.

⑤⑦ Die erfindungsgemässe Reinigungseinrichtung dient zum Ablösen der auf Restanoden (1) haftenden Anbackungen (2) aus Aluminiumoxid und Ofenschmelze. Sie weist eine Brechvorrichtung (28) sowie eine Hubvorrichtung (21) auf, mit der die an der Anodenstange (3) angeordnete Restanode (1) in die Bearbeitungsposition gebracht wird, in der die Anbackung von der Brechvorrichtung (28) abgetrennt wird. Die Hubvorrichtung (21) besteht vorzugsweise aus einem Hubtisch, während die Brechvorrichtung (28) vorzugsweise zwei als Schwenkmesser ausgebildete schaufelartige Brechmesser (29) aufweist, die an ihren Brech- oder Schneidkanten Aussparungen für die Anodennippel (4) der Anodenstange (3) aufweisen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Reinigung von an Anodenstangen angeordneten Restanoden, mit einer Transportvorrichtung zum Transport der Restanoden zur Bearbeitungsstelle, mit einer die Restanode in der Bearbeitungsposition haltenden Haltevorrichtung und mit einer Brechvorrichtung zum Lösen der an der Anodenoberfläche anhaftenden Anbackung, dadurch gekennzeichnet, dass an der Bearbeitungsstelle ein die Anodenstange (3) mit der Restanode (1) in die Bearbeitungsposition einstellende Hubvorrichtung (21) vorgesehen ist, und dass die Brechvorrichtung (28) mindestens ein quer zur Hubrichtung der Hubvorrichtung bewegliches Brechwerkzeug (29) aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung aus einem Hängeförderer, vorzugsweise einer Laufkatze, einer Schienenhängebahn besteht.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubvorrichtung aus einem von unten gegen die Restanode (1) anhebbaren Hubtisch (21) besteht.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubtisch (21) an einem Hubarm (19) angeordnet ist, der an einem Ständer (18) vertikal hubbeweglich geführt ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubtisch (21) um eine horizontale Achse (22) kippbar am Hubarm (19) gelagert ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubarm (19) zusammen mit dem Hubtisch (21) mittels einer Schwenkvorrichtung (26), wie insbesondere eines Schwenkzylinders, um eine vertikale Achse (24) schwenkbar ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubtisch (21) oberhalb eines das Brechgut abtransportierenden Förderers (16) hubbeweglich ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Anodenstange in der Bearbeitungsposition durch Anschlag haltende und zentrierende Halte- und Zentriervorrichtung (11) vorgesehen ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Halte- und Zentriervorrichtung (11) aus einer Anschlaggabel (12) besteht.

10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlaggabel (12) als Schwenkgabel ausgebildet ist und mittels eines Schwenkzylinders (13) um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar ist.

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen den Hubantrieb (20) der Hubvorrichtung (21) beim Anheben der Restanode (1) abschaltenden, von einem Anodennippel der Anodenstange (3) durch Anschlag betätigten Endschalter (38).

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechvorrichtung (28) zwei von entgegengesetzten Seiten gegen die Restanode (1) anstellbare Brechwerkzeuge (29) aufweist.

13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Brechvorrichtung (28) eine Düsenleiste (39) vorgesehen ist, und dass eine den abgeblasenen Staub absaugende Absaugvorrichtung (40) vorhanden ist.

14. Brechvorrichtung für eine Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus zwei von entgegengesetzten Seiten der Restanode (1) anstellbaren Brechmessern (29) besteht, die zwischen ihren Schneidkanten (32) Aussparungen (33) für die Anodennippel (4) aufweisen.

15. Brechvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechmesser (29) als Schwenkmesser ausgebildet und mittels einer Schwenkvorrichtung (30) verschenkbar sind.

16. Brechvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die um horizontale Schwenkachsen (31) verschwenkbaren Brechmesser (29) schaufelartig ausgebildet und mittels einer Kippvorrichtung (37) um eine horizontale Kippachse (34) kippbar sind.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Reinigung von an Anodenstangen angeordneten Restanoden, mit einer Transportvorrichtung zum Transport der Restanoden zur Bearbeitungsstelle, mit einer die Restanoden in der Bearbeitungsposition haltenden Haltevorrichtung und mit einer Brechvorrichtung zum Lösen der an der Anodenoberfläche anhaftenden Anbackung.

Bekanntlich sind die bei der elektrolytischen Gewinnung von Aluminium u.dgl. anfallenden verbrauchten Kohleanoden, die sogenannten Restanoden, auf ihrer Oberseite mit einer mehr oder weniger dicken Ablagerung aus einem Gemisch von Aluminiumoxid und erstarrter Ofenschmelze behaftet. Aus Wirtschaftlichkeitsgründen ist es erforderlich, diese Anbackungen von den Restanoden zu lösen, um die Anbackungen wieder dem Elektrolyseprozess zuführen und die Restanoden zur Herstellung neuer Kohleanoden verwerten zu können. In der Praxis erfolgt die Reinigung der Restanoden zumeist noch von Hand unter Verwendung von Luftlanzen oder sonstiger Werkzeuge.

Aus der DE-OS 30 32 525 ist es bekannt, die Reinigung der Restanoden auf maschinell Wege durchzuführen. Dabei wird zum Antransport der Anodenstangen angeordneten Restanoden ein Transportwagen mit einer Transportpalette verwendet, auf der die zu reinigende Restanode mit Hilfe eines Hubzuges od.dgl. in einer definierten aufrechten Lage fest eingespannt wird. Dies erfolgt mit Hilfe einer an einem Fahrtischen angeordneten Einspannvorrichtung. Mit Hilfe des Fahrtisches wird dann die eingespannte Restanode zusammen mit der Transportpalette um 90° in die Horizontallage gekippt und anschliessend in die Bearbeitungsposition unter ein Brechwerkzeug gefahren, welches aus einem spatenförmigen Meissel besteht, mit dessen Hilfe die Anbackung abgetrennt wird. Das abgetrennte Material fällt hierbei in einen Sammeltrichter und wird mit Hilfe eines Förderers abgeführt. Nach dem Brechvorgang wird der gereinigte Anodenrest zusammen mit der Transportpalette zu dem Transportwagen zurückgefahren und unter Schwenkung in ihre aufrechte Ausgangslage auf dem Transportwagen abgesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der genannten Art bei möglichst vermindertem Bau- und Raumaufwand so auszubilden, dass sich die Restanoden in rascher Taktfolge zuverlässig von den genannten Anbackungen reinigen lassen, ohne dass es erforderlich ist, die Restanoden von einer Einspannposition in eine Reinigungsposition und von dieser zurück in die Einspannposition zu transportieren und dabei mehrfach umzuladen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass an der Bearbeitungsstelle ein die Anodenstange mit der Restanode in die Bearbeitungsposition einstellende Hubvorrichtung vorgesehen ist, und dass die Brechvorrichtung mindestens ein quer zur Hubrichtung der Hubvorrichtung bewegliches Brechwerkzeug aufweist.

Bei dieser Ausgestaltung der Reinigungseinrichtung wird zur Ausrichtung der zu reinigenden Restanode eine an der Bearbeitungsstelle stationär angeordnete Hubvorrichtung verwendet, mit der die antransportierte Restanode in eine definierte Position gegenüber der Brechvorrichtung gebracht wird, so dass von dieser die genannte Anbackung genau an der Trennlinie zur Anodenoberfläche abgelöst werden kann. Besondere Vorteile ergeben sich, wenn als Transportvorrichtung

tung ein die Anodenstangen mit der Restanode in hängender Lage befördernder Hängeförderer, insbesondere eine Laufkatze, eine Schienenhängebahn od.dgl. verwendet wird. Die Hubvorrichtung besteht dabei vorzugsweise aus einem von unten gegen die Restanode anhebbaren Hubtisch od.dgl. Die von dem Hängeförderer in hängender Lage antransportierten Restanoden werden hierbei mit Hilfe des hochfahrenden Hubtisches in die Bearbeitungsposition angehoben und unter Abstützung auf dem Hubtisch von den Anbackungen befreit. Dies lässt sich bewerkstelligen, ohne dass die Verbindung der Restanoden mit dem Hängeförderer gelöst zu werden braucht. Mit Hilfe des Hängeförderers lässt sich die gereinigte Restanode anschliessend aus der Reinigungseinrichtung abführen. Die Hubhöhe, um welche die Restanode von dem Hubtisch od.dgl. angehoben wird, ist abhängig von der jeweiligen Restdicke der Restanode und lässt sich ohne Schwierigkeiten so steuern, dass eine praktisch vollständige Abtrennung der Anbackung erreicht wird.

Der Hubtisch ist zweckmässig an einem Hubarm angeordnet, der an einem Ständer vertikal hubbeweglich gelagert ist. Es empfiehlt sich ferner, den Hubtisch um eine horizontale Achse kippbar am Hubarm zu lagern, wobei die Kippbewegung mit Hilfe eines Kippzylinders bewerkstelligt werden kann. Ferner wird die Anordnung vorteilhafterweise so getroffen, dass der Hubarm zusammen mit dem Hubtisch mittels einer Schwenkvorrichtung, wie insbesondere eines Schwenkzylinders, um eine vertikale Achse schwenkbar ist. Durch Kippen oder durch seitliches Ausschwenken des Hubtisches lässt sich etwaiges beim Brechvorgang auf den Hubtisch gelangendes Material abwerfen, z.B. in einen Aufnahmebehälter oder auf einen das gebrochene Gut abtransportierenden Förderer, dessen Aufgabestelle zweckmässig unterhalb des Hubtisches liegt. Um die zu reinigende Restanode in der Bearbeitungsposition gegen Kippen zu sichern, wird zweckmässig eine an der Anodenstange angreifende Halte- und Zentriervorrichtung vorgesehen, die aus einer einfachen Anschlaggabel od.dgl. bestehen kann und vorzugsweise als Schwenkgabel ausgebildet ist, die sich mittels eines Schwenkzylinders um eine horizontale Schwenkachse in die Anschlag- und Zentrierposition schwenken lässt.

Die erfindungsgemässe Einrichtung bietet die Möglichkeit, den Arbeitsablauf beim Reinigungsvorgang ohne übermässigen Steueraufwand zumindest teilweise oder auch vollständig zu automatisieren. Hierbei kann in einfacher Weise ein Endschalter vorgesehen werden, der von einem Anodennippel der Anodenstange beim Hochfahren des Hubtisches betätigt wird und dabei die Hubvorrichtung abschaltet. Mit Hilfe des Endschalters lässt sich die zu reinigende Restanode exakt gegenüber der Brechvorrichtung ausrichten. Über den Endschalter kann zugleich auch die Brechvorrichtung gesteuert werden.

Die Brechvorrichtung wird zweckmässig so ausgebildet, dass sie die Anbackung in nur einem Arbeitsgang von der Restanode ablöst. Zu diesem Zweck wird vorzugsweise eine Brechvorrichtung verwendet, die aus zwei von entgegengesetzten Seiten gegen die Restanode anstellbaren Brechmessern besteht, die zwischen ihren Schneidkanten Aussparungen od.dgl. für die Anodennippel der Anodenstange aufweisen, so dass die Anbackung der Restanode ohne Beschädigung der Anodennippel gelöst wird. Vorzugsweise sind die Brechmesser als Schwenkmesser ausgebildet und mittels einer Schwenkvorrichtung, z.B. mittels Schwenkzylinder, verschwenkbar. Die um horizontale Schwenkachsen verschwenkbaren Brechmesser werden zweckmässig schaufelartig ausgebildet und so angeordnet, dass sie sich mittels einer Kippvorrichtung um eine vertikale Kippachse kippen lassen, um das auf den schaufelartigen Brechmessern liegende Material abwerfen zu können.

Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Einrichtung in einer Ansicht;

Fig. 2 die Einrichtung nach Fig. 1 in Draufsicht.

Die Zeichnung lässt eine Restanode 1 erkennen, die auf ihrer Oberseite eine Anbackung 2 aus einem Gemisch von Aluminiumoxid und erstarrter Ofenschmelze trägt und an einer Anodenstange 3 angeordnet ist, deren Anodennippel 4 die Restanode 1 tragen. Die Ursprungsform der unverbrauchten Restanode ist in Fig. 1 strichpunktiert bei 5 angedeutet.

Die Reinigungseinrichtung weist ein Rahmengestell 6 mit horizontalen Führungsplatten 7 und 8 und einem dazwischenliegenden Führungsschlitz 9 auf, der sich gemäss Fig. 2 zu den beiden Enden hin bei 10 konisch erweitert. Die zu reinigenden Restanoden 1 werden mittels eines im oberen Bereich des Rahmengestells 6 angeordneten (nicht dargestellten) Hängeförderers, z.B. einer Laufkatze, einer Schienenhängebahn od.dgl. in hängender Lage zu der Einrichtung transportiert, wobei die Anodenstangen 3 sich in dem Führungsschlitz 9 führen.

An der Führungsplatte 8 ist eine Halte- und Zentriervorrichtung 11 angeordnet. Diese besteht aus einer Anschlaggabel 12, die als Schwenkgabel ausgebildet ist und mittels eines Schwenkzylinders 13 um eine horizontale Schwenkachse 14 schwenkbar ist. In Fig. 1 ist die Lage der Anschlaggabel 12 in ihrer hochgeschwenkten Position strichpunktiert angedeutet. In der herabgeklappten Lage liegt die Anodenstange 3 zwischen den Gabelwangen der Anschlaggabel 12 und wird daher in der Gabel seitlich gegen Verschieben und Kippen gehalten.

Unterhalb des Rahmengestells 6 ist in einem Bandkanal 15 ein das gebrochene Material abtransportierender, aus einem Förderband od.dgl. bestehender Förderer 16 mit einem Sammeltrichter 17 angeordnet.

An der einen Seite des Rahmengestells ist ein Ständer 18 angeordnet, an dem ein an einem Schlitten 20 angeordneter Hubarm 19 mittels eines oder mehrerer Hubzylinder 26 vertikal hubbeweglich geführt ist. Der Hubarm 19 trägt an seinem freien Ende einen Hubtisch 21 od.dgl., der im Rahmengestell 6 oberhalb des Förderers 16 liegt. Der Hubtisch 21 ist um eine mit der Längsachse des Hubarmes 19 zusammenfallende horizontale Kippachse 22 kippbar am Hubarm 19 gelagert. Zwischen dem Hubarm und dem Hubtisch ist mindestens ein Kippzylinder 23 angeordnet, mit dessen Hilfe sich der Hubtisch 21 um die Achse 22 kippen lässt. Der Hubarm 19 ist um eine vertikale Schwenkachse 24 schwenkbar, was mit Hilfe mindestens eines Schwenkzylinders 25 bewerkstelligt wird. Der Hubtisch 21 ist somit in vertikaler Richtung heb- und senkbar, um die Kippachse 22 kippbar und zugleich um die vertikale Schwenkachse 24 seitlich verschwenkbar an dem Ständer 18 gelagert. Die vertikale Hubbewegung wird mit Hilfe mindestens eines am Ständer 18 abgestützten Hubzylinders 26 bewirkt, der an dem im Ständer 18 geführten, den Hubarm 19 mit dem Hubtisch 21 tragenden Schlitten oder Wagen 20 angreift.

Auf der dem Ständer 18 gegenüberliegenden Seite des Rahmengestells 6 ist an diesem eine Brechvorrichtung 28 gelagert. Diese weist zwei zangenartig zusammenwirkende Brechmesser 29 auf, die als Schwenkmesser ausgebildet sind und mittels doppeltwirkender Schwenkzylinder 30 um vertikale Schwenkachsen 31 schwenkbar sind. Die Brechmesser 29 sind schaufelartig ausgebildet. Sie weisen Schneidkanten 32 und dazwischenliegende Aussparungen 33 auf. Die schaufelartigen Brechmesser 29 sind jeweils um einen horizontale Kippachse 34 kippbar an einem Messerträger 35 gelagert, an welchem der zugeordnete Schwenkzylinder 30 im Anschluss-

gelenk 36 angreift. Zwischen jedem Brechmesser 29 und seinem Messerträger 35 ist ein Kippzylinder 37 angeordnet, mit dessen Hilfe das Brechmesser gekippt werden kann.

Im Betrieb werden die zu reinigenden Restanoden 1 mit Hilfe der aus dem Hängeförderer bestehenden Transportvorrichtung in Aufeinanderfolge der Einrichtung zugeführt. Die zu reinigende Restanode 1 läuft über die konische Erweiterung 10 in den Führungsschlitz 9 und wird mit Hilfe des Hängeförderers bis zur Bearbeitungsstelle transportiert und hier durch Niederschwenken der Anschlaggabel 12 in der Position der Fig. 1 gehalten. Anschliessend wird mit Hilfe der Hubzylinder 26 der Hubtisch 21 hochgefahren. Dabei stösst der Hubtisch 21 gegen die Unterseite 1' der an der Anodenstange 3 angeordneten Restanode 1 und hebt anschliessend die Restanode 1 zusammen mit der Anodenstange 3 in die Bearbeitungsposition an, in der die Oberseite 1'' der Restanode 1 sich in der Arbeitsebene der Brechmesser 29 befindet. Diese Bearbeitungsposition wird von einem an der Unterseite der Führungsplatte 7 angeordneten Endschalter 38 unabhängig von der jeweiligen Dicke der Restanode 1 bestimmt. Bei der Aufwärtsbewegung der Restanode 1 durch den Hubtisch 21 stösst die obere Rückenfläche der Anodennippel 4 der Anodenstange 3 gegen den Endschalter 38, wodurch dieser den Hubantrieb 26 des Hubtisches 21 abschaltet. In der Schaltposition des Endschalters 38 befindet sich die Oberseite 1'' der Restanode 1 genau in der Arbeitsebene der Brechmesser 29. In der Bearbeitungsposition bleibt die Restanode 1 von dem Hubtisch 21 unterstützt. Anschliessend werden die Schwenkzylinder 30 der Brechvorrichtung 28 in Ausschubrichtung vom Druckmedium beaufschlagt, wodurch die Brechmesser 29 um ihre Schwenkachsen 31 gegenläufig verschwenkt werden und sich zangenartig schliessen. Hierbei wird die Anbackung 2 genau an ihrer Trennlinie zu der Restanode 1 von den Brechmessern 29 bzw. ihren Schneidkanten 32 abgetrennt. Die Aussparungen 33 zwischen den Schneidkanten 32 sind in

ihrer Lage und Abmessung auf die Anodennippel 4 der Anodenstange 3 so abgestimmt, dass sich die Anodennippel 4 beim Schliessen der Brechmesser 29 in die Aussparungen 33 legen und daher durch die Brechmesser nicht verletzt werden.

Beim Brechvorgang bleibt zumindest der grössere Teil des gebrochenen Materials auf den schaufelartigen Brechmessern 29 liegen. Mit Hilfe der Kippzylinder 37 können die schaufelartigen Brechmesser 29 um ihre Kippachsen 34 gekippt werden, so dass das Material über den Sammeltrichter 17 auf den Förderer 16 abgeworfen wird. Etwaiges gebrochenes Material, welches sich auf dem Hubtisch 21 befindet, kann durch Kippen des Hubtisches um die Kippachse 22 mit Hilfe des Kippzylinders 33 ebenfalls auf den Förderer 16 abgeworfen werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Hubtisch 21 durch seitliches Ausschwenken des Hubarmes 19 um die Schwenkachse 24 aus dem Rahmengestell 6 herauszuschwenken und anschliessend das auf dem Hubtisch 21 liegende Material durch Kippen des Hubtisches in einen gesonderten Behälter oder auf einen gesonderten Förderer abzuwerfen. Dies empfiehlt sich insbesondere dann, wenn sich auf dem Hubtisch 21 wiederverwendbare Stücke der Restanode 1 befinden. Nach dem Reinigungsvorgang, d.h. nach dem Abtrennen der Anbackung 2 werden die Brechmesser 29 wieder in die Ausgangslage gemäss Fig. 2 zurückgeschwenkt. Nach dem Hochschwenken der Anschlaggabel 12 in die strichpunktierte Lage kann dann die an der Anodenstange 3 angeordnete gereinigte Restanode 1 mit Hilfe des genannten Hängeförderers aus der Einrichtung abtransportiert werden. Gleichzeitig kann eine neue Restanode 1 mit Hilfe des Hängeförderers in die Reinigungseinrichtung transportiert werden.

Zwischen den schaufelartigen Brechmessern 29 ist eine Düsenleiste 39 (Fig. 2) angeordnet, die den anfallenden Aluminiumoxidstaub in eine Absaugvorrichtung 40 (Fig. 1) bläst.

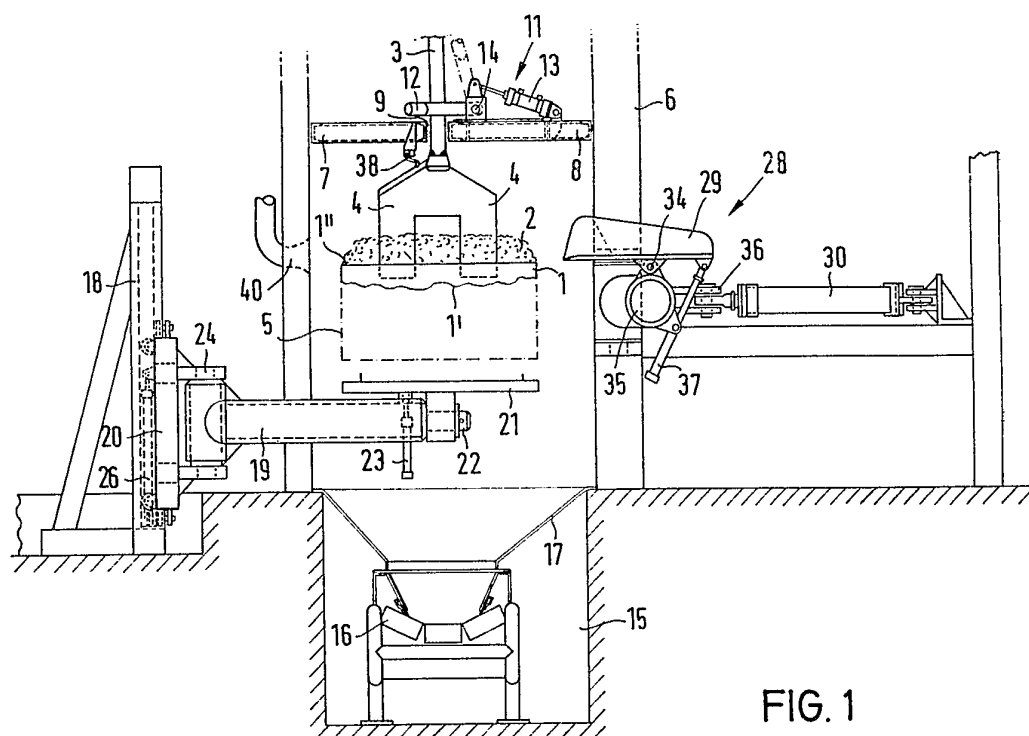


FIG. 1

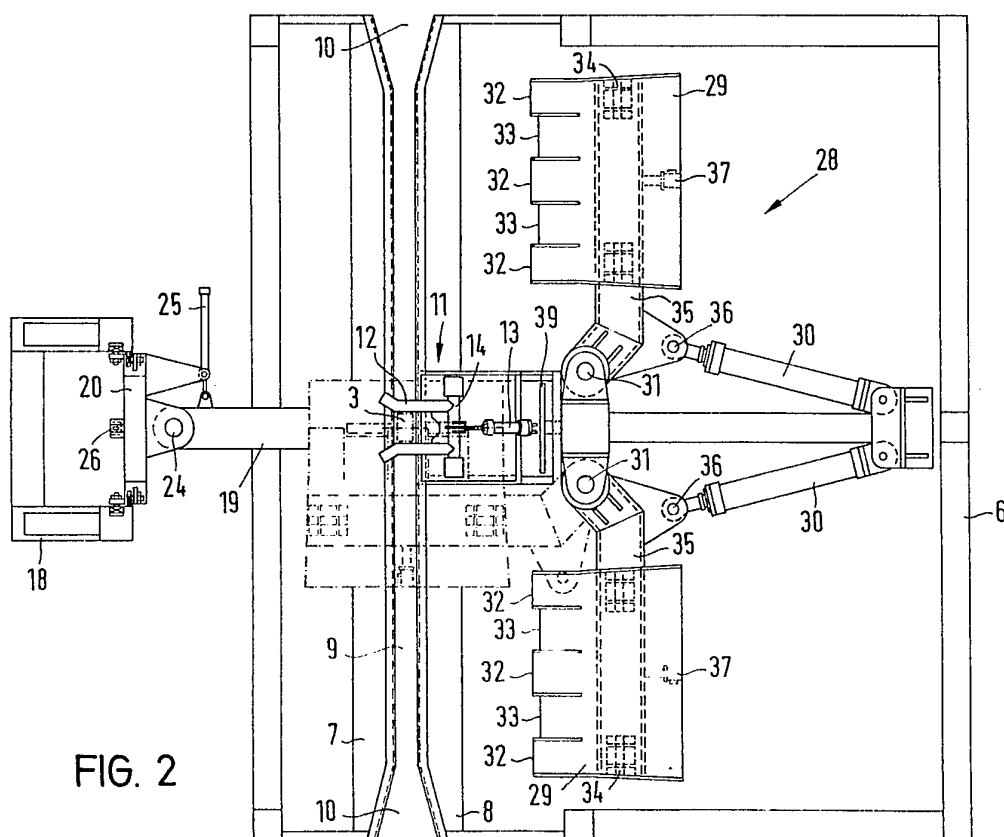


FIG. 2