



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: F 27 D

21/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 **PATENT SCHRIFT** A5

11

623 405

21 Gesuchsnummer: 10072/77

22 Anmeldungsdatum: 17.08.1977

30 Priorität(en): 19.08.1976 JP 51-99451
19.08.1976 JP 51-99452

24 Patent erteilt: 29.05.1981

45 Patentschrift
veröffentlicht: 29.05.1981

73 Inhaber:
Kubota, Ltd., Naniwa-ku/Osaka (JP)

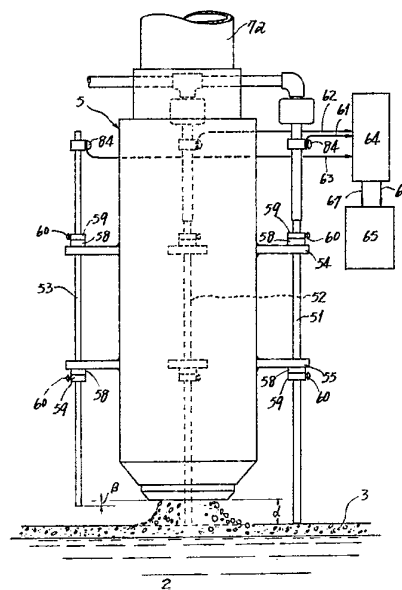
72 Erfinder:
Katsumi Nagasaki, Sakai-shi/Osaka (JP)
Koichi Tanimura, Suita-shi/Osaka (JP)
Yoshihiro Inoue, Nishinomiya-shi/Hyogo-ken (JP)
Hiroyuki Yamazaki, Amagasaki-shi/Hyogo-ken (JP)
Tetsuo Momose, Hirakata-shi/Osaka (JP)

74 Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Bern

54 Vorrichtung zur Anzeige der Schlackenhöhe in einer Einrichtung zum Entfernen von Schlacke aus einem Schmelzofen.

57 Die Vorrichtung weist ein Paar Stabelektroden (51, 52) auf, die am äusseren Umfang eines Saugrohres (5) angeordnet sind und bezüglich dessen Stirnseite, die dem Schmelzofen zugewandt ist, vorstehen, sowie Mittel (64), um eine Änderung des elektrischen Widerstandes zwischen den beiden Stabelektroden zu messen.

Eine solche Vorrichtung zeigt auch in einer Umgebung mit Rauch, Staub und hohen Temperaturen zuverlässig die Schlackenhöhe an.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Anzeige der Schlackenhöhe in einer Einrichtung zum Entfernen von Schlacke aus einem Schmelzofen, gekennzeichnet durch ein Paar am äusseren Umfang eines Saugrohres (5) und bezüglich dessen dem Schmelzofen zugewandten Stirnseite vorstehend angebrachte Stabelektroden (51, 52) und Mittel (64), um eine Änderung des elektrischen Widerstandes zwischen den beiden Stabelektroden festzustellen.

2. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang des Saugrohres (5) mindestens eine weitere Stabelektrode (53) angebracht ist, die kürzer als die Elektroden des Stabelektrodenpaares (51, 52) ist.

3. Vorrichtung gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Stabelektrode (51, 52) ein Schutzrohr (70) aufweist, in welchem ein aus diesem Schutzrohr herauschiebbares Gleitstück (71) angeordnet ist.

4. Vorrichtung gemäss Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Gleitstück (71) durch eine Feder (74) gehalten ist und jede Stabelektrode (51, 52) Mittel (72, 73, 76) aufweist, um entgegen der Federkraft das zugeordnete Gleitstück (71) aus dem Schutzrohr (70) herauszuschieben.

5. Vorrichtung gemäss Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel einen Druckflüssigkeitszylinder (76), eine Verbindungsstange (73) und einen Zylinderkolben (72) aufweisen, wobei die Verbindungsstange (73) zwischen dem Zylinderkolben (72) und dem zugeordneten Gleitstück (71) angeordnet ist.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Anzeige der Schlackenhöhe in einer Vorrichtung zum Entfernen von Schlacke aus einem Schmelzofen, wobei es sich sowohl um einen Metallschmelzofen als auch um einen Glaschmelzofen handeln kann.

Es sind bereits verschiedene Verfahren entwickelt worden, um Schlacke aus einem Schmelzofen zu entfernen, so beispielsweise gemäss der Schweizeranmeldung Nr. 591/75. Die Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist ein Saugrohr auf, das mit einer Vakuumpumpe oder einem Gebläse verbunden ist und welches einen Saugkopf oberhalb der auf dem geschmolzenen Material schwimmenden Schlacke aufweist. Die Schlacke wird von der Oberfläche des geschmolzenen Materials in das Saugrohr gesaugt, woraufhin Wasser auf die Schlacke gespritzt wird, um diese abzukühlen und zu granulieren. In einem Trennbehälter wird anschliessend die Schlacke aus dem Saugrohr ausgeschieden. Wenn jedoch der Saugkopf zu nahe an die Schlackenoberfläche gebracht wird, erhöht sich plötzlich die Menge Schlacke im Verhältnis zum Kühlwasser, wodurch ungekühlte Schlacke sich im Innern des Saugrohres ansammeln kann und dieses verstopft, woraufhin das Kühlwasser aus dem Kühlrohr austreten kann und auf die Schlacke oder das geschmolzene Material fällt. Dadurch kann es geschehen, dass geschmolzenes Material in den Saugkopf gelangt, den Einlass verstopft und das Saugrohr arbeitsunfähig macht. Wenn andererseits der Saugkopf zu weit entfernt von der Schlackenoberfläche angeordnet wird, sinkt der Wirkungsgrad der Vorrichtung. Es ist daher notwendig, den Saugkopf in eine bestimmte Entfernung zur Schlackenoberfläche einzustellen und deshalb nötig, die Schlackenhöhe in Bezug auf den Saugkopfeinlass festzustellen.

Eine vorbekannte Vorrichtung zur Anzeige der Schlackenhöhe weist eine statische Druckkammer mit einer Düse auf, um Gas von der Druckkammer gegen die Schlackenoberfläche zu richten und Mittel, um Änderungen des inneren Druckes der Druckkammer zu messen, derart, dass Änderungen des Abstandes zwischen der Düse und der Schlackenoberfläche als Druck-

schwankungen in der Druckkammer gemessen werden. Die Messgenauigkeit ist jedoch klein und der Gasdruck wird stark von Temperaturschwankungen beeinflusst, so dass die gemessenen Werte nicht zuverlässig genug sind.

Es sind wohl verschiedene genaue Vorrichtungen für die Anzeige der Oberfläche von geschmolzenem Material bekannt, doch sind keine dieser Vorrichtungen in einer solchen Umgebung mit Rauch, Staub und hohe Temperatur von geschmolzenem Material und insbesondere mit den grossen Temperaturunterschieden während dem Saugvorgang, und wenn die Saugrichtung nicht in Betrieb ist, einsatzfähig.

Es ist demgegenüber Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung anzugeben, die zuverlässig die Schlackenhöhe anzeigt und genau den Saugkopf des Saugrohres einstellen kann, und die einfach aufgebaut ist.

Die Vorrichtung, die diese Aufgabe löst, ist gekennzeichnet durch ein Paar am äusseren Umfang eines Saugrohres und bezüglich dessen dem Schmelzofen zugewandten Stirnseite vorstehend angebrachte Stabelektroden und Mittel, um eine Änderung des elektrischen Widerstandes zwischen den beiden Stabelektroden festzustellen.

Um beim Ausfall der Stabelektroden einen zusätzlichen Schutz des Saugrohres zu haben, weist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung am Umfang des Saugrohres mindestens eine weitere Stabelektrode auf, die kürzer als die Elektroden des Stabelektrodenpaares ist. Um zu verhindern, dass sich an den Stabelektroden Schlacke ansetzt, ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass jede Stabelektrode je ein Schutzrohr aufweist, in welchem ein aus diesem Rohr herauschiebbares Gleitstück angeordnet ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Figur 1 zeigt eine Einrichtung zum Entfernen von Schlacken,

Figur 2 zeigt in einer Ausschnittvergrößerung einen Saugkopf,

Figur 3 zeigt im Schnitt eine Ausschnittsvergrößerung einer Stabelektrode, und

Figur 4 zeigt im Schnitt eine Ausschnittsvergrößerung einer Halterung für die Stabelektrode.

Figur 1 zeigt eine Giesspfanne 1 mit geschmolzenem Metall 2 und darauf liegender Schlacke 3. Ein mit nicht eingezeichneten Unterdruckerzeugungsmitteln verbundenes Saugrohr 4 weist an seinem freien Ende einen Saugkopf 5 auf. Das Saugrohr 4 besteht aus dem Saugkopf 5, den Saugrohrteilen 7a, b, c und d, die an einer Saugkopfhalterung 10 angeordnet sind, ein Verbindungsrohrstück 8 zwischen der Saugkopfhalterung 10 und einem Trennbehälter 11 und ein Verbindungsstück 9 zwischen dem Trennbehälter 11 und den Unterdruckerzeugungsmitteln, wie Vakuumpumpe oder Gebläse.

Die Saugkopfhalterung 10 ermöglicht eine dreidimensionale Bewegung in vertikaler und horizontaler Richtung des Saugkopfes 5 und ermöglicht es insbesondere, die Stirnseite des Saugkopfes auf eine bestimmte Höhe über der Schlackenoberfläche 3 einzustellen. Die Saugkopfhalterung 10 weist ein Gestell 12, einen auf dem Gestell drehbaren Tisch 13, einen am Drehtisch 13 befestigten Pantographen 14, mit drei horizontal ausgerichteten freien Punkten 15, 16 und 17, auf. Der Saugkopf 5 ist am freien Punkt 15 an einem Ende des Pantographen 14 aufgehängt. Die beiden anderen freien Punkte 16 und 17 werden vom Drehtisch 13 getragen. Der Pantograph 14 weist ferner Drehlager 18, 19 und 20 auf. Der freie Punkt 16 des Pantographen ist in der Mitte eines ovalen Verbindungsgliedes 21 gehalten. Ein Paar Verbindungsglieder 23 und 24 sind an ihrem einen Ende drehbar mit einer Halteplatte 22 verbunden, die senkrecht auf dem Drehtisch 13 steht. An ihrem anderen Ende sind die Verbindungsglieder 23 und 24 drehbar mit je einem Ende des

ovalen Verbindungsgliedes 21 verbunden. Ein an der Halteplatte 22 befestigter Druckzylinder 25 ist vorgesehen, um das ovale Verbindungsglied 21 in vertikaler Richtung zu bewegen, wodurch der freie Punkt 16 sich vertikal nach oben bewegt und dadurch auch der Saugkopf 5. In analoger Weise ist der freie Punkt 17 am anderen Ende des Pantographen in der Mitte eines ovalen Verbindungsgliedes 26 gehalten. Ein Paar Verbindungsglieder 27 und 28 sind drehbar mit der Halteplatte 22 verbunden und an ihrem anderen Ende jeweils drehbar an den beiden Enden des ovalen Verbindungsgliedes 26 befestigt. Ein an der Halteplatte 22 befestigter weiterer Druckzylinder 29 ist vorgesehen, um das ovale Verbindungsglied 26 in horizontaler Richtung zu bewegen, wodurch der freie Punkt 17 und der damit verbundene Saugkopf 5 horizontal geradeaus bewegt wird. Der Tisch 13 wird durch einen Motor 30 gedreht. Eine Kühlwasserleitung 31 führt zu einem Wassermantel um den Saugkopf 5, wobei das Kühlwasser in den Saugkopf mittels einer Düse, die am unteren Ende des Kühlwassermantels angebracht ist, gespritzt wird, um die angesaugte Schlacke zu kühlen und zu granulieren.

Am äusseren Umfang des Saugkopfes 5 sind ein Paar Stabelektroden 51 und 52 angebracht, wobei diese Elektroden vom Saugkopf isoliert sind und in einem bestimmten Abstand voneinander angebracht sind. Die Enden der Stabelektroden überragen die Stirnseite des Saugkopfes um eine Länge α , die im wesentlichen dem am besten geeigneten Abstand zwischen dem Saugkopf und der Schlackenoberfläche entspricht. Die Länge der überragenden Elektrodenstücke muss jedoch nicht immer gleich dem am geeignetsten Abstand zwischen Saugkopf und Schlackenoberfläche sein, sie kann auch kleiner sein, vor allem, da das Verhältnis zwischen dem Elektrodenabstand und dem Abstand zwischen Saugkopf und Schlackenoberfläche in Funktion der angelegten Spannung und der umgebenden Luft schwanken kann. Der Saugkopf weist ferner einen Hilfselektrodenstab 53 auf, dessen vorstehende Länge β kleiner ist, als die vorstehende Länge α des Elektrodenpaares. Diese Hilfsstabelektrode 53 dient als Sicherheitsvorkehrung, um gänzlich zu verhindern, dass der Saugkopf in die Schlacke oder in das geschmolzene Material gelangt, falls das Elektrodenpaar oder dessen Speisung ausfällt. Die Hilfsstabelektrode 53 ist mit Mitteln verbunden, mit welchen der Saugkopf unverzüglich gehoben werden kann, falls die Hilfsstabelektrode 53 diese Bewegung auslöst. Da eine der beiden Stabelektroden 51 oder 52 über den Saugkopf geerdet ist, kann diese praktisch fehlerlos arbeiten und kann daher mit der Hilfsstabelektrode 53 ein Paar bilden. Um jedoch einen noch besseren Schutz zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, ein Hilfselektrodenpaar zu verwenden. Die Stabelektroden 51, 52 und die Hilfselektrode 53 werden mittels Klammern 54 und 55 am äusseren Umfang des Saugkopfes befestigt. Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, weisen die Klammern 54 und 55 um den Durchlass 56 für die Stabelektroden eine Ausnehmung 57 auf, in welche eine Isolierhülse 58 eingepasst ist. Ein um die Elektrode passender Ring 59 sitzt auf dieser Isolierhülse und ist an der Elektrode mittels einer Schraube befestigt. Auf diese Weise werden die Stabelektroden 51, 52 und 53 mittels der Klammern 54 und 55 gehalten und sind davon isoliert und zum Einstellen auf und ab bewegbar.

Ein Anzeigegerät 64 für die Anzeige von Veränderungen des elektrischen Widerstandes weist zwei Eingänge auf, mit welchen je ein von den beiden Stabelektroden 51 und 52 herstammenden Leitungsdrähte verbunden sind, wobei eine der Elektroden 51 oder 52 geerdet ist.

Die geerdete Stabelektrode, resp. deren Draht ist mit dem Saugkopf 5 verbunden. Allerdings kann der Leitungsdraht auch weggelassen werden und die Stabelektrode direkt leitend mit dem Saugkopf verbunden werden. Ein weiterer Leitungsdraht 63 stellt die Verbindung zwischen der Hilfsstabelektrode 53 und

einem weiteren Eingang des Anzeigegerätes 64 her. Eine Steuerung 65 steuert die beiden Druckzylinder 25 und 29 und den Motor 30 und somit die Bewegung des Saugkopfes mittels Signale vom Anzeigegerät 64. Durch das Anzeigegerät 64 wird eine Potentialdifferenz von beispielsweise 12 Volt an die beiden Stabelektroden 51 und 52 gelegt, wobei das Anzeigegerät ausgelegt ist, eine Widerstandsänderung, resp. einen Übergang vom isolierten in leitenden Zustand zu entdecken und anzuzeigen, entweder als Änderung der Spannung oder des zwischen den beiden Elektroden fliessenden Stromes. Das erhaltene Ausgangssignal gelangt zur Steuerung 65. Das Anzeigegerät 64 wird nicht weiter ausgeführt, da angenommen wird, dass ein Fachmann ein geeignetes Anzeigegerät ohne weiteres entwerfen und erstellen kann.

Es sind auch andere Systeme zur Erfassung von Änderungen des Widerstandes zwischen den Stabelektroden denkbar, so kann beispielsweise das Anzeigegerät 64 ausgebildet sein, kontinuierlich Widerstandsänderungen zwischen den Elektroden anzuzeigen, wobei ein gewisser Schwellenwert für einen Widerstandsbereich zwischen den beiden Elektroden vorgegeben sein kann, derart, dass das Anzeigegerät der Steuerung 65 nur ein Signal übermittelt, wenn der Widerstand oberhalb des Schwellenwertes ist, ein anderes Ausgangssignal übermittelt, falls der Widerstand im gewünschten Bereich ist und ein weiteres unterschiedliches Ausgangssignal, falls der Widerstand unterhalb der unteren Grenze ist, wodurch auch eine automatische Steuerung des Saugkopfes gewährleistet ist. In analoger Weise ist das Anzeigegerät 64 ausgebildet, Widerstandsänderungen zwischen der Hilfselektrode 53 und der geerdeten Elektrode 51 oder 52 anzuzeigen, insbesondere in einem vorgegebenen Widerstandsbereich, wobei das Ausgangssignal vom Anzeigegerät mittels der Leitung 67 an die Steuerung 65 gelangt.

Die Elektroden werden vorteilhafterweise aus einem gut leitenden Metall gefertigt, wie beispielsweise Kupfer, Aluminium oder Stahl oder, was besonders im Hinblick auf das Einsatzgebiet vorteilhaft ist, aus rostfreiem Stahl. Die Elektroden können aus einem kompakten Stab hergestellt sein, doch ist es von Vorteil, wenn die beiden Stabelektroden 51 und 52 eine andere, weiter unten beschriebene Struktur aufweisen, da sie häufig in die Schlacke eintauchen.

In einem Ausführungsbeispiel für eine solche Elektrode gemäss Figur 3, erkennt man ein Schutzrohr 70, ein in diesem Schutzrohr gleitendes Gleitstück 71, welches die Aufgabe hat, eingedrungene Schlacke wieder herauszustossen. Um diese Aufgabe zu erfüllen, muss das Gleitstück 71 aus dem Schutzrohr 70 herausragen können. Das Gleitstück 71 ist mittels einer Stange 73 mit einem Zylinderkolben 72 verbunden, der ebenfalls im Schutzrohr angeordnet ist. Zwischen der Unterseite des Kolbens 72 und einem Absatz 75 im Schutzrohr 70 und um die Verbindungsstange 73 angeordnet, befindet sich eine Feder 74, die auf den Kolben 72 wirkt und somit das Gleitstück 71 ständig in das Schutzrohr 70 hineinzieht. Oberhalb des Kolbens 72 ist eine Druckkammer 76 angeordnet, die durch einen am oberen Ende des Schutzrohres befestigten Verbindungsflansch 77, ein oberhalb des Flansches 77 angeordnetes Verbindungsstück 78, welches die Verbindung zu einer Druckflüssigkeitsleitung 82 herstellt und durch einen Isoliererring 79 zwischen dem Flansch und dem Verbindungsstück gebildet wird. Der Verbindungsflansch 77 wird am Verbindungsstück 78 mittels einer Schraubkappe 81 angeschraubt, wobei sich zwischen dem Flansch 77 und der Schraubkappe 81 ein Isoliererring 80 befindet. Um das Schutzrohr 70 ist ein Anschlussring 83 mittels Schrauben 84, die zugleich als Anschlüsse für Leitungskabel dienen, befestigt.

Die Arbeitsweise der Vorrichtung ist die folgende, wobei der Saugkopf entweder manuell oder halbautomatisch gesteuert ist. Die Länge α des vorstehenden Teils der Stabelektroden 51 und 52 wird auf einen Wert eingestellt, der etwas grösser ist als

der erforderliche Sicherheitsabstand zwischen dem Saugkopf und der Schlackenoberfläche. Dann wird der Saugkopf mittels der Steuerung 65 in einen geeigneten Abstand oberhalb der Schlackenoberfläche gebracht, woraufhin die Einrichtung zum Entfernen von Schlacke eingeschaltet wird. Falls während dem Absaugen der Saugkopf zu nahe an die Schlackenoberfläche gelangt, tauchen die Enden der Stabelektroden 51 und 52 in die Schlacke oder eventuell in das geschmolzene Metall 2, wodurch der Widerstand zwischen den beiden Stabelektroden sehr stark herabgesetzt wird. Diese Widerstandsänderung wird durch das Anzeigegerät 64 entdeckt und an die Steuerung 65 weitergeleitet. Falls die Vorrichtung dafür eingerichtet ist und es erwünscht ist, kann ein Alarm ausgelöst werden. Im Falle eines Ausführungsbeispiels gemäss Figur 1 steuert die Steuerung 65 ein nicht eingezeichnetes elektromagnetisches Ventil in der Zuleitung zum Druckzylinder 25, woraufhin der Kolben dieses Zylinders nach vorne gestossen wird und den freien Punkt 16 des Pantographen 14 nach oben stösst und damit den Saugkopf 5 schnell nach oben und aus der Schlacke hebt.

Die Saugkopfhalterung ist nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt, anstatt eines Pantographen kann auch eine andere Konstruktion mit ineinandergleitenden Teilen gewählt werden, während der Antrieb nicht auf hydraulische Mittel beschränkt ist, beispielsweise kann auch ein elektrischer Motor dazu verwendet werden.

Falls Schlacke an der Stirnseite einer Elektrode festhaftet, oder nach jedem Arbeitszyklus, wird über die Zuleitung 82 Druckluft in die Druckkammer 76 geleitet. Diese Druckluft stösst den Kolben entgegen der Druckkraft der Feder 74 nach vorne, womit das Gleitstück aus dem Schutzrohr gleitet und die Schlacke entfernt. Die Mittel zum Entfernen der Schlacke sind nicht auf eine Druckkammer mit einem Druckkolben beschränkt; es könnte auch ein separater Druckzylinder am Schutzrohr angebracht werden, ausserdem kann das Gleitstück auch über Nocken oder dergleichen gesteuert werden.

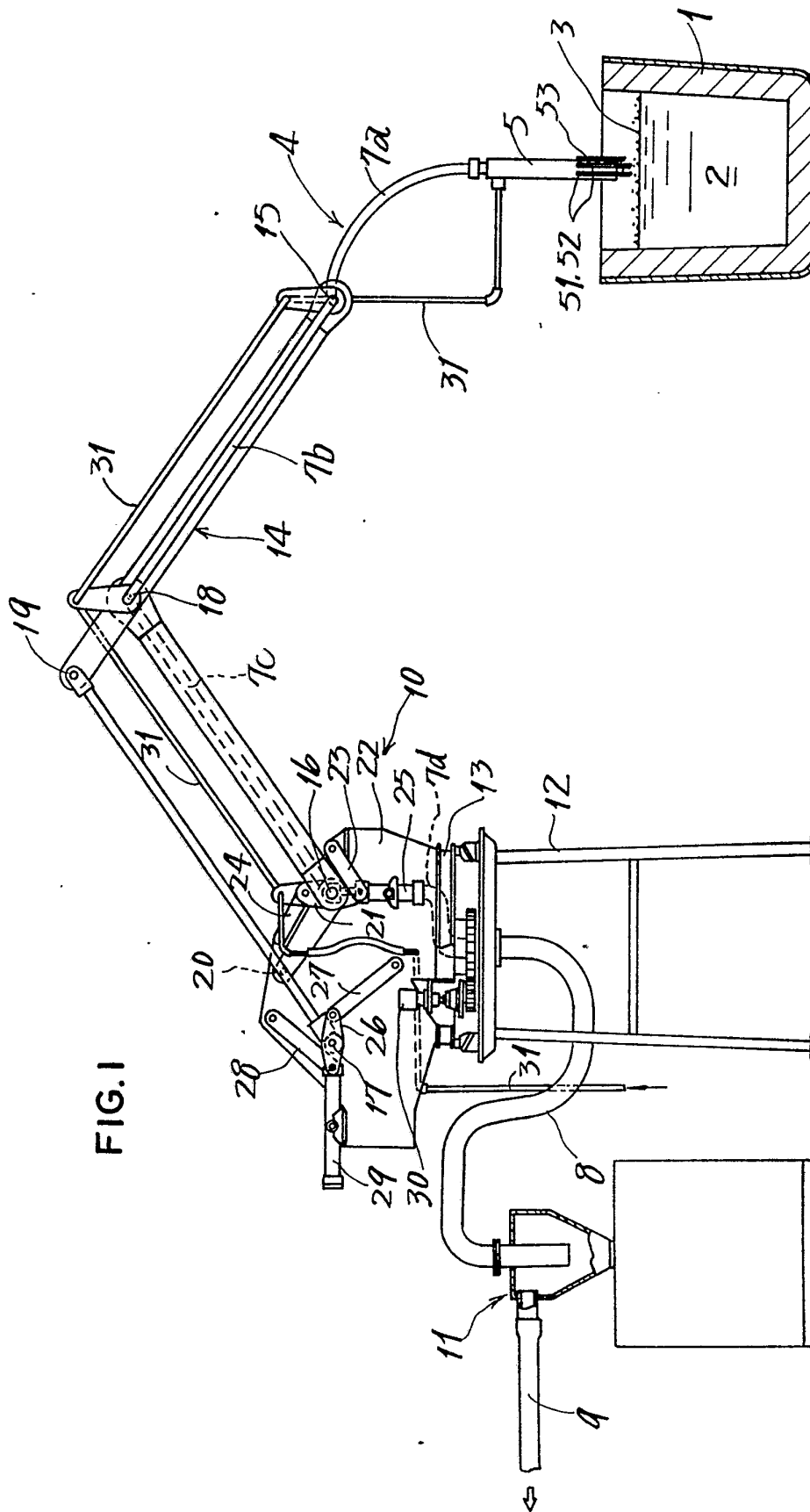


FIG.2

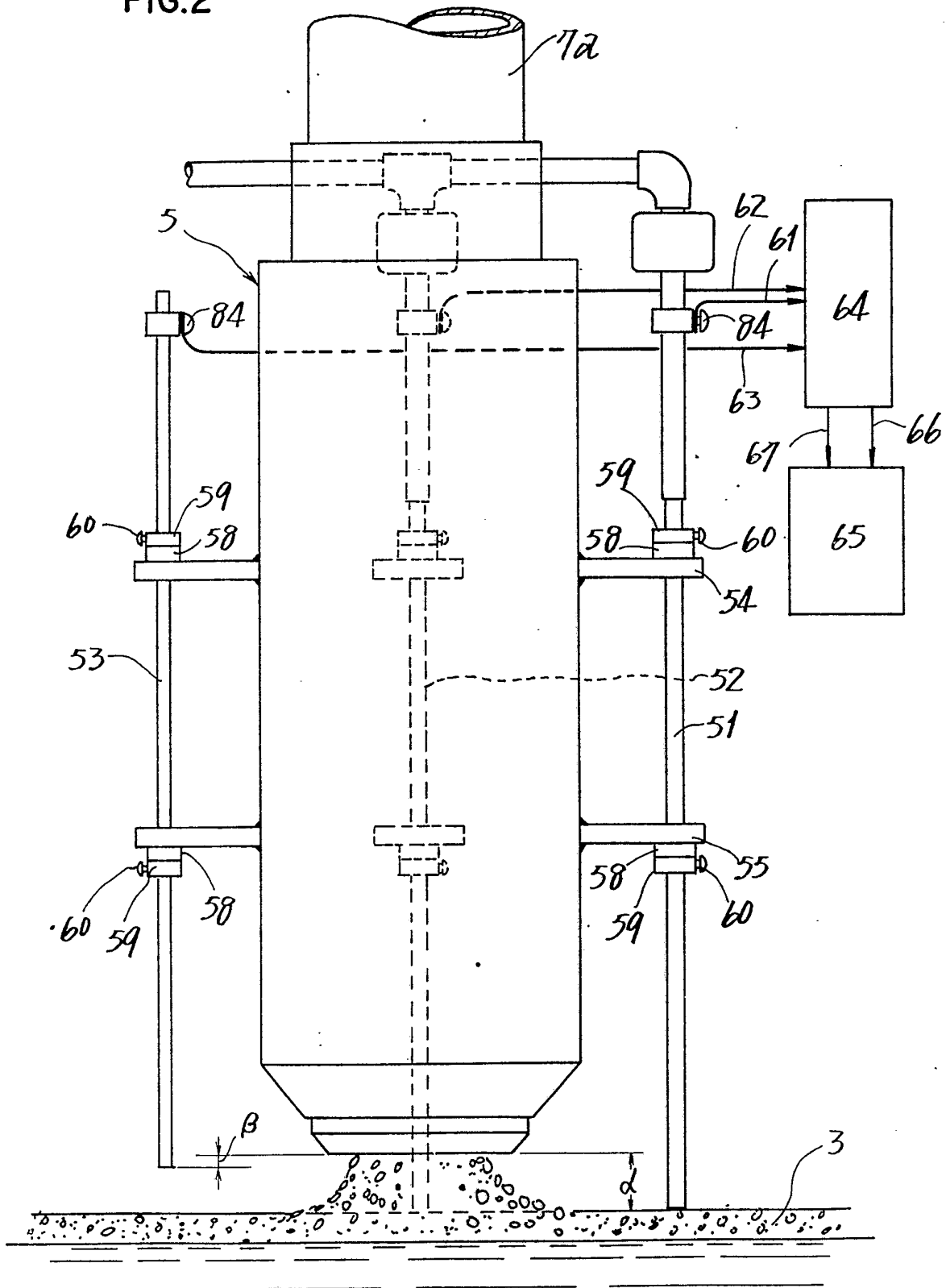


FIG.3

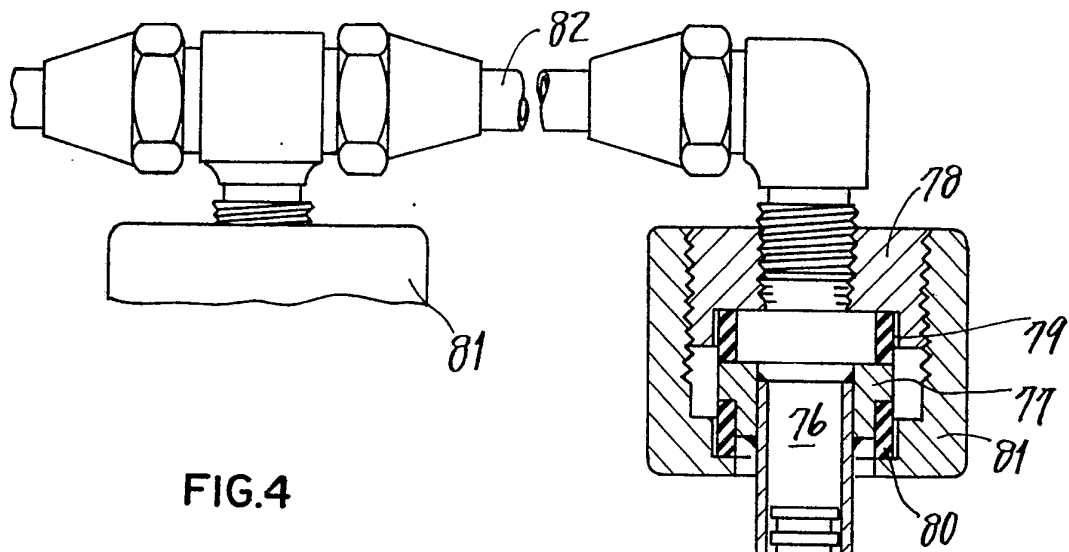


FIG.4

