

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 407 535 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.04.94**

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **C21C 5/42, C21C 7/072**

21

Anmeldenummer: **90901721.2**

22

Anmeldetag: **11.01.90**

96

Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT90/00003**

87

Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 90/08200 (26.07.90 90/17)**

54

### METALLURGISCHES GEFÄSS UND ANORDNUNG DESSELBEN.

30

Priorität: **13.01.89 AT 59/89**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.01.91 Patentblatt 91/03**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**13.04.94 Patentblatt 94/15**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

56

Entgegenhaltungen:  
**BE-A- 889 171            DE-A- 2 505 725**  
**DE-B- 1 217 985        FR-A- 2 402 709**  
**LU-A- 666 00            US-A- 1 352 580**

73

Patentinhaber: **Veitsch-Radex Aktiengesell-  
schaft für feuerfeste Erzeugnisse**  
**Mommsengasse 35**  
**A-1040 Wien(AT)**

72

Erfinder: **HÖDL, Fritz**  
**Peter Altenberg-Gasse 6**  
**A-1190 Wien(AT)**  
Erfinder: **HORAK, Josef**  
**Otto Weininger-Gasse 6**  
**A-1130 Wien(AT)**

74

Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Becker und Müller**  
**Eisenhüttenstrasse 2**  
**D-40882 Ratingen (DE)**

**EP 0 407 535 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 ein metallurgisches Gefäß, das durch Drehung um eine waagerechte Achse mehrere Arbeitsstellungen einnehmen kann, mit mindestens zwei, in der Gefäßwandung angeordneten Spülementen für Gase oder Gas-/Feststoffgemische sowie eine Anordnung des Gefäßes.

Aus der LU-A-66 600 sowie der DE 25 05 725 A1 sind derartige metallurgische Gefäße bekannt. Einblasöffnungen sind entweder ausschließlich unterhalb oder ausschließlich oberhalb der Metallschmelze angeordnet, um Behandlungsgase in das Gefäß einzudüsen.

Die Anforderungen an die Spülemente, die auch als Spül-Injektionselemente oder Düsen bezeichnet werden, sind sehr unterschiedlich. So sind für manche Behandlungsschritte, wie z.B. das Eindüsen von Feststoffen mit einem als Treibmittel wirkenden Spülgas, eigene Gefäße erforderlich, da die dazu verwendeten Düsen nur kurz und während ihres Betriebes unter der Badoberfläche liegen dürfen. Gerade im Bereich der Sekundärmetallurgie ist es jedoch wünschenswert, die verschiedenen Arbeitsschritte in einer möglichst geringen Zahl von Reaktionsgefäßen ausführen zu können. Jedes zusätzliche Gefäß bedeutet neben dem erforderlichen Investitions- und Betriebsaufwand Wärmeverluste bei der Erzeugung des Stahls und eine Verlängerung der Produktionszeit.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein metallurgisches Gefäß zur Behandlung von Stahl zu schaffen, in dem der Stahl möglichst vielen Behandlungsschritten unterzogen werden kann.

Erfindungsgemäß ist zur Durchführung unterschiedlicher sekundärmetallurgischer Verfahrensschritte ein metallurgisches Gefäß mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgesehen.

Es liegt also in allen Arbeitsstellungen und bei normaler Füllung des Gefäßes stets ein Spülement unterhalb der Badoberfläche. Dadurch können jederzeit die verschiedenen zur Herstellung des Stahles erforderlichen Spülvorgänge durchgeführt werden. Solche Spülvorgänge sind beispielsweise zur Homogenisierung des Gefäßinhalts vorgesehen. Auch während der Zugabe von Schlackenbildnern oder Desoxidationsmitteln zur Feinentschwefelung sowie zur Desoxidation wird durch gleichzeitige Spülmittelzugabe eine Turbulenz im Bad erzeugt, wodurch der Reaktionsumsatz wesentlich verbessert wird. Weiters kann auch ein Entgasungsspülen vorgesehen sein. Neben diesem Spülement ist mindestens ein weiteres Spülement von unterschiedlichem Aufbau vorgesehen, das beispielsweise zum Eindüsen von Feststoffen ausgelegt sind.

Das Spülement, das in einem Bereich der Gefäßwandung angebracht ist, der in einer Arbeits-

stellung des Gefäßes über der Badoberfläche liegt, kann inaktiv stellbar ausgebildet sein. Beim Betrieb wird so vorgegangen, daß diese empfindlichen Spülemente nur während ihres Betriebes unter die Badoberfläche zu liegen kommen. Das eingedüste Medium dient dann gleichzeitig zur Kühlung dieser Bauteile. In derjenigen Arbeitsstellung, in der diese Spülemente oberhalb der Badoberfläche liegt, können diese Elemente inaktiviert werden.

Günstig ist, wenn die Spülemente in Bereichen der Gefäßwandung angebracht sind, die einen Winkel von etwa 90° einschließen. Ein optimaler Wirkungsgrad von Gasspülungen wird erreicht, wenn das Gas vom tiefsten Punkt des Gefäßes aus in die Schmelze geblasen wird. Um dies für verschiedene Stellungen des Gefäßes zu erreichen, hat es sich am günstigsten herausgestellt, die verschiedenen (Gruppen von) Spülemente(n) an Gefäßwänden anzubringen, die etwa einen rechten Winkel einschließen. Als Gefäßwandung wird hier stets die gesamte Begrenzung des metallurgischen Gefäßes einschließlich Boden und Seitenwänden verstanden.

Es ist vorteilhaft, wenn das Gefäß im wesentlichen zylindrisch ausgeführt ist, und wenn es eine Arbeitsstellung mit horizontaler Achse und eine Arbeitsstellung mit vertikaler Achse aufweist. Dadurch kann ein sehr einfacher Aufbau des Gefäßes erreicht werden. Auch sind die im Gefäßinneren ablaufenden Vorgänge auf diese Weise am günstigsten durch mathematische Modelle erfaßbar. Auch die mechanischen Belastungen des Gefäßes sind auf diese Weise am besten beherrschbar.

Vorteilhaft ist, daß das über der Badoberfläche liegende Spülement auch während des Betriebes bei gefülltem Gefäß ausgewechselt werden kann. Dieses Spülement kann dabei als konzentrische Ringspaltdüse ausgebildet sein. Gerade konzentrische Ringspaltdüsen sind empfindliche Bauteile, die vom Schmelzbad zerstört werden, wenn keine besonderen Maßnahmen getroffen werden. Im Prinzip ist es möglich, solche Düsen mit Wasser zu kühlen, was jedoch den Nachteil hat, daß dadurch dem Schmelzbad Wärme entzogen wird, was sich auf die Qualität des erzeugten Stahls negativ auswirkt. Werden jedoch diese Ringspaltdüsen nur dann unter die Badoberfläche gebracht, wenn durch sie mittels eines Trägergases Feststoffe in das Bad eingedüst werden sollen, so werden diese durch das Trägergas ausreichend gekühlt. Alle anderen Verfahrensschritte werden in einer Stellung des Gefäßes durchgeführt, in der sich diese Ringspaltdüsen oberhalb der Badoberfläche befinden.

Es ist günstig, wenn das Verhältnis Durchmesser zu Höhe des Gefäßes zwischen 0,5 und 3, vorzugsweise zwischen 1 und 2 beträgt. In Versuchen haben sich diese Werte für die Schlankheit des Gefäßes als vorteilhaft herausgestellt.

Nach einer anderen Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß das Gefäß als im wesentlichen zylindrisches Gefäß ausgeführt ist, das um eine zur Zylinderachse parallele Achse schwenkbar angeordnet ist. Auf diese Weise können mehrere Spülemente über die Länge des Gefäßes verteilt werden, wodurch ein Auftreten von toten Ecken zuverlässig vermieden wird.

Das Gefäß kann als Pfanne für sekundärmetallurgische Verfahrensschritte zur Herstellung von Stahl ausgebildet sein und weist dann einen Ausguß mit einem Schieberverschluß auf.

Nach einer Ausführungsvariante der Erfindung ist eine Zusatzheizung mit Elektroden zur Erzeugung von Lichtbögen vorgesehen. Die Elektroden werden dabei durch die Öffnung des Gefäßes von oben eingeführt. Üblicherweise werden drei Drehstromelektroden verwendet, die in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet sind. Bei einem länglichen Gefäß können die Elektroden auch in einer Reihe angeordnet sein. Es ist auch möglich, mehrere Dreiergruppen von Elektroden einzusetzen. Durch diese Maßnahmen ist das Einstellen eines optimalen Temperaturverlaufs auch während länger dauernder Behandlungsschritte leicht möglich.

Die Erfindung betrifft auch eine Anordnung des oben beschriebenen Gefäßes in einer Vakuumglocke. Diese Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Vakuumglocke außerhalb des Schwenkbereichs des Gefäßes angeordnet sind. Es ist bisweilen günstig, Verfahrensschritte bei der Stahlherstellung unter vermindertem Druck ablaufen zu lassen. Wird das erfindungsgemäße Gefäß so in einer Vakuumglocke angeordnet, daß alle Arbeitsstellungen möglich sind, so wird ein besonders großer Einsatzbereich abgedeckt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gefäßes im Querschnitt in stehender Stellung,

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Gefäß im Querschnitt in liegender Stellung,

Fig. 3 eine Anordnung des erfindungsgemäßen Gefäßes in einer Vakuumglocke,

Fig. 4a bis 4c sowie 5a bis 5c zwei weitere Ausführungsvarianten der Erfindung im Schnitt,

Fig. 6 einen Schnitt durch die Ausführungsvariante der Fig. 5a bis 5c mit Zusatzbeheizung,

Fig. 7 einen Schnitt nach Linie VII-VII in Fig. 6 und

Fig. 8 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung.

Das im wesentlichen zylindrische Gefäß 1 ist an seiner Mantelfläche mit einer Ringspaltdüse 2 zum Eindüsen von Feststoffen mittels eines Trägergases ausgestattet. Im Boden 7 des Gefäßes 1

ist ein Spülstein 3 vorgesehen, durch den ein Gas 8 eingeblasen werden kann. Weiters ist ein mit einem Schieberverschluß versehener Ausguß 4 im Boden 7 angeordnet. Das Gefäß 1 ist um eine horizontale Achse 5 drehbar gelagert. Das Gefäß 1 weist in üblicher Weise einen Stahlmantel 10 auf und ist innen mit mehreren Ausmauerungsschichten 11, 12 ausgestattet. In der in Fig. 1 dargestellten stehenden Stellung des Gefäßes 1 befindet sich die Badoberfläche 6a unterhalb der Ringspaltdüse 2.

In der in Fig. 2 dargestellten liegenden Stellung des Gefäßes 1 befindet sich die Badoberfläche 6b unterhalb der Achse 5. Durch die Ringspaltdüse 2 kann eine Gas-Feststoffsuspension 9 in das Bad eingeblasen werden. Bei Bedarf kann auch durch den Spülstein 3 gespült werden.

Der Spülstein 3 und der Ausguß 4 können, zum Unterschied von dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel, hinsichtlich ihrer Lage auch vertauscht angeordnet sein.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Anordnung des Gefäßes 1 ist eine im wesentlichen kugelförmige Vakuumglocke 13 vorgesehen, deren Durchmesser größer ist, als die größte Längenausdehnung des Gefäßes 1. In der Glocke 13 ist das Gefäß 1 so aufgehängt, daß die Achse 5 etwa durch den Mittelpunkt der Kugel verläuft. In der Glocke ist eine Beschickungsöffnung 14, eine Abzugsöffnung 15 und ein Saugstutzen 16 vorgesehen.

Das sekundärmetallurgische Verfahren kann bei Verwendung des erfindungsgemäßen Gefäßes beispielsweise folgendermaßen ablaufen:

In stehender Position (Fig. 1) wird das Gefäß 1 mit der flüssigen Charge gefüllt und bereits beispielsweise einem Spülprozeß unterworfen, wozu durch ein Spülement 3 ein Spülgas eingeführt wird.

Anschließend wird das Gefäß in liegende Stellung (Fig. 2) gebracht. Hierbei taucht die vorher über der Badoberfläche 6a befindliche Ringspaltdüse 2 unter die Badoberfläche 6b und es können Feineinstellungen am Metallbad durchgeführt werden, wie z.B. Eindüsen von Granalien oder Einspülen von anderen Feststoffen unter gleichzeitiger Spülmittelzugabe zur Homogenisierung.

Zur Entleerung über den Ausguß 4 wird das Gefäß 1 wieder hochgestellt.

Der Vorteil dieses Gefäßes liegt in der Anordnung der Ringspaltdüse 2 in der Weise, daß diese bei Nichtbenutzung außerhalb des Metallbades liegt und immer wieder verwendbar ist. Im Bedarfsfall kann sie durch ein gasförmiges Medium in praktisch leicht durchführbarer Weise gekühlt werden, ohne daß hierbei ein wesentlicher Einfluß auf das Metallbad ausgeübt wird.

In den Fig. 4a, 4b und 4c ist ein zylindrisches Gefäß in drei Arbeitsstellungen dargestellt. Das Ge-

fäß ist um eine zur Gefäßachse 17 parallele Achse 18 drehbar gelagert. Bei der in Fig. 4a dargestellten Stellung des Gefäßes ist die Beschickungsöffnung 19 nach oben gerichtet. Der Ausguß 4 befindet sich dann auf der tiefsten Stelle des Gefäßes; eine Gruppe von Düsen 20 ist so angeordnet, daß sie sich in dieser Stellung auch etwa an der tiefsten Stelle des Gefäßes befinden. Diese Gruppe von Düsen 20 befindet sich in allen Arbeitsstellungen des Gefäßes unterhalb der Badoberfläche 22a, 22b bzw. 22c. Diese Düsengruppe 20 hat in der in Fig. 4a dargestellten Stellung des Gefäßes eine optimale Position für das Durchführen von Spülvorgängen, da das Gas an der tiefsten Stelle zentral einströmen kann. Auch in den in Fig. 4b und 4c dargestellten Stellungen können Arbeitsvorgänge mittels der Düsen 20 durchgeführt werden. Eine weitere Düsengruppe 21 ist seitlich in der Gefäßwandung angeordnet, so daß sie sich in den in den Fig. 4a und 4b dargestellten Stellungen oberhalb der Badoberfläche 22a und 22b befindet. Nur in der in Fig. 4c dargestellten Stellung befinden sich diese Düsen unterhalb der Badoberfläche 22c, so daß dann Spülvorgänge durchgeführt oder Feststoffe eingedüst werden können.

Das in den Fig. 5a, 5b und 5c dargestellte Gefäß entspricht im wesentlichen dem Gefäß der Fig. 4a, 4b und 4c mit Ausnahme der Anordnung der Düsengruppen 23 und 24. Die beiden Düsengruppen 23 und 24 sind symmetrisch in den seitlichen unteren Bereichen der Gefäßwandung angebracht. In der in Fig. 5a dargestellten Stellung des Gefäßes, bei der die Beschickungsöffnung 19 nach oben gerichtet ist, liegen beide Düsengruppen 23 und 24 unterhalb der Badoberfläche 22a. Bei der in Fig. 5b dargestellten Stellung liegt die Düsengruppe 24 oberhalb der Badoberfläche 22b und bei der in Fig. 5c dargestellten Arbeitsstellung liegt die Düsengruppe 23 oberhalb der Badoberfläche 22c. Bei der in Fig. 5a dargestellten Stellung ist ein optimaler Spülbetrieb möglich, wenn sowohl die Düsengruppe 23 als auch die Düsengruppe 24 in Betrieb ist. In der Stellung 5b befindet sich die Düsengruppe 23 in optimaler Arbeitsposition, während sich in der Fig. 5c die Düsengruppe 24 optimal etwa am tiefsten Punkt des Gefäßes befindet.

In den Fig. 6 und 7 ist das Gefäß der Fig. 5a dargestellt, wobei Elektroden 25 durch die Beschickungsöffnung 19 eingeführt sind. Diese Elektroden sind, wie dies bekannt ist, in einer Halterung 26 aufgehängt und mit einer Stromversorgungseinrichtung 27 verbunden. In dem länglichen Gefäß sind die drei Drehstromelektroden 25 in einer Reihe angeordnet.

Um die Belastung der einzelnen Phasen möglichst gleichmäßig zu gestalten, ist es besonders günstig, wenn die Elektrodengruppen 28, 29 jeweils in Form eines gleichseitigem Dreiecks angeordnet

sind.

Bei dem in Fig. 8 dargestellten Gefäß sind daher zwei Dreiergruppen von Elektroden 28 und 29 vorgesehen, die diese Bedingung erfüllen.

## Patentansprüche

1. Metallurgisches Gefäß, das durch Drehung um eine waagerechte Achse (5, 18) mehrere Arbeitsstellungen einnehmen kann, mit mindestens zwei, in der Gefäßwandung beabstandet angeordneten Spülementen (2, 3; 20, 21; 23, 24) für Gase oder Gas-/Feststoffgemische, wobei zur Durchführung unterschiedlicher sekundärmetallurgischer Spülvorgänge die unterschiedlichen Spülemente (2, 3; 20, 21; 23, 24) so angeordnet sind, daß in einer ersten Arbeitsstellung des Gefäßes mindestens ein Spülement (2, 21, 23, 24) über der Badoberfläche (6a, 22a, b) einer Metallschmelze liegt, während mindestens eines der weiteren Spülemente (3, 20, 24, 23) unter der Badoberfläche (6a, 22a, b) liegt, und in einer zweiten Arbeitsstellung das in der ersten Arbeitsstellung über der Badoberfläche (6a, 22a, b) angeordnete Spülement (2; 21; 23, 24) jetzt unter der Badoberfläche (6a, 22a, b) liegt.
2. Gefäß nach Anspruch 1, bei dem das in der ersten Arbeitsstellung über der Badoberfläche (6a, 22a, b) liegende Spülement inaktiv stellbar ausgebildet ist.
3. Gefäß nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Spülemente (2, 3; 20, 21; 23, 24) in Bereichen der Gefäßwandung angebracht sind, die einen Winkel von etwa 90° einschließen.
4. Gefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das im wesentlichen als zylindrisches Gefäß (1) ausgeführt ist und eine Arbeitsstellung mit horizontaler Achse und eine Arbeitsstellung mit vertikaler Achse aufweist.
5. Gefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem mindestens ein Spülement (2) als konzentrische Ringspaltdüse ausgebildet ist.
6. Gefäß nach Anspruch 4 oder 5, bei dem das Verhältnis Durchmesser zu Höhe des Gefäßes 0,5 bis 3, vorzugsweise 1 bis 2 beträgt.
7. Gefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, das im wesentlichen als zylindrisches Gefäß ausgeführt ist, das um eine zur Zylinderachse (17) parallele Achse (18) schwenkbar angeordnet ist.

8. Gefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in Form einer Pfanne für sekundärmetallurgische Verfahrensschritte zur Herstellung von Stahl mit einem Ausguß (4), der einen Schieberverschluß aufweist.
9. Metallurgisches Gefäß nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit einer Zusatzbeheizung durch Elektroden (25; 28, 29) zur Erzeugung von Lichtbögen.
10. Anordnung eines metallurgischen Gefäßes nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einer Vakuulglocke (13), dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Vakuulglocke (13) außerhalb des Schwenkbereiches des Gefäßes angeordnet sind.

### Claims

1. Metallurgical vessel which can adopt several operating positions by rotating around a horizontal axis (5, 18), having at least two purging elements (2, 3; 20, 21; 23, 24) for gases or gas/solid mixtures, which purging elements are arranged apart in the vessel wall, wherein, for carrying out various secondary metallurgical purging processes, the various purging elements (2, 3; 20, 21; 23, 24) are arranged so that, in a first operating position of the vessel, at least one purging element (2, 21, 23, 24) is located above the bath surface (6a, 22a, b) of a metal melt, while at least one of the further purging elements (3, 20, 24, 23) is located below the bath surface (6a, 22a, b) and, in a second operating position, the purging element (2; 21; 23, 24) arranged above the bath surface (6a, 22a, b) in the first operating position, is now located below the bath surface (6a, 22a, b).
2. Vessel according to claim 1, in which the purging element located, in the first operating position, above the bath surface (6a, 22a, b), is constructed for inactive adjustment.
3. Vessel according to claim 1 or 2, in which the purging elements (2, 3; 20, 21; 23, 24) are attached to regions of the vessel wall which make an angle of approximately 90°.
4. Vessel according to one of claims 1 to 3, which is constructed substantially as a cylindrical vessel (1) and has a working position with a horizontal axis and a working position with a vertical axis.

5. Vessel according to one of claims 1 to 4, in which at least one purging element (2) is constructed as a concentric annular gap nozzle.
6. Vessel according to claim 4 or 5, in which the diameter-to-height ratio of the vessel is between 0.5 and 3, preferably between 1 and 2.
7. Vessel according to one of claims 1 to 3, which is constructed substantially as a cylindrical vessel which is arranged pivotally around an axis (18) parallel with the cylinder axis (17).
8. Vessel according to one of claims 1 to 7, in the form of a ladle for secondary metallurgical process steps for manufacturing steel, having an outlet (4) which has a sliding gate.
9. Metallurgical vessel according to one of claims 1 to 7, having additional heating by means of electrodes (25; 28, 29) for generating arcs.
10. Arrangement of a metallurgical vessel according to one of claims 1 to 9 in a vacuum bell (13), characterised in that the walls of the vacuum bell (13) are arranged outside the pivoting range of the vessel.

### Revendications

1. Récipient métallurgique, pouvant prendre, par rotation autour d'un axe horizontal (5, 18), plusieurs positions de travail, avec au moins deux éléments de balayage (2, 3; 20, 21; 23, 24), disposés espacés dans la paroi du récipient, pour des gaz et ou des mélanges gaz/solides, dans lequel les différents éléments de balayage (2, 3; 20, 21; 23, 24) sont disposés, en vue d'effectuer différents processus de balayage métallurgiques secondaires, de façon que, dans une première position de travail du récipient, au moins un élément de balayage (2, 21, 23, 24) se situe au-dessus de la surface (6a, 22a, b) du bain d'un produit métallique en fusion, tandis qu'au moins l'un des autres éléments de balayage (3, 20, 24, 23) se situe au-dessous de la surface (6a, 22a, b) du bain, et que, dans une deuxième position de travail, l'élément de balayage (2; 21; 23, 24) disposé au-dessus de la surface (6a, 22a, b) du bain dans la première position de travail, se trouve alors au-dessous de la surface (6a, 22a, b) du bain.
2. Récipient selon la Revendication 1 dans lequel l'élément de balayage situé au-dessus de la surface (6a, 22a,b) du bain dans la première position de travail est réalisé de façon à pou-

voir être réglé pour être inactif.

3. Récipient selon la Revendication 1 ou 2, dans lequel les éléments de balayage (2, 3; 20, 21; 23, 24) sont montés dans des zones de la paroi du récipient faisant un angle d'à peu près 90°. 5
4. Récipient selon l'une des Revendications 1 à 3, réalisé sensiblement sous forme de récipient (1) cylindrique et présentant une position de travail à axe horizontal et une position de travail à axe vertical. 10
5. Récipient selon l'une des Revendications 1 à 4, dans lequel au moins un élément de balayage (2) est réalisé sous forme de buse à interstice annulaire concentrique. 15
6. Récipient selon la Revendication 4 ou 5, dans lequel le rapport entre le diamètre et la hauteur du récipient est de 0,5 à 3, de préférence de 1 à 2. 20
7. Récipient selon l'une des Revendications 1 à 3, réalisé sensiblement sous forme de récipient cylindrique, disposé de façon à pouvoir pivoter autour d'un axe (18) parallèle à l'axe (17) du cylindre. 25
8. Récipient selon l'une des Revendications 1 à 7, se présentant sous la forme d'une poche destinée à des étapes métallurgiques secondaires de procédé, pour la fabrication d'acier avec une sortie de coulée (4) présentant un obturateur coulissant. 30 35
9. Récipient métallurgique selon l'une des Revendications 1 à 7, avec un chauffage d'appoint au moyen d'électrodes (25; 28, 29) servant à produire des arcs électriques. 40
10. Agencement d'un récipient métallurgique selon l'une des Revendications 1 à 9, dans une cloche à vide (13), caractérisé en ce que les parois de la cloche à vide (13) sont disposées à l'extérieur de la zone de pivotement du récipient. 45

50

55

Fig. 1

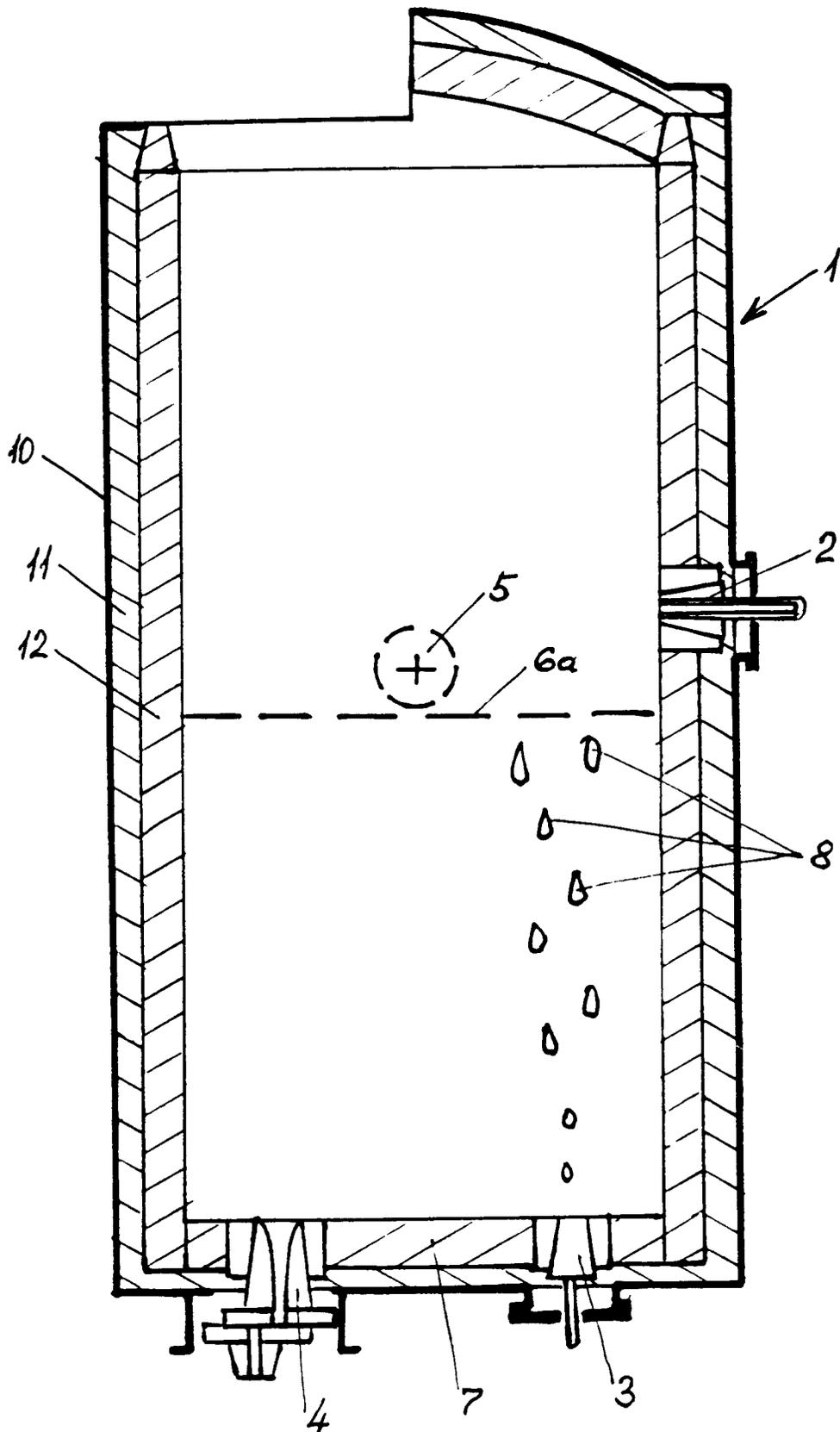


Fig. 2

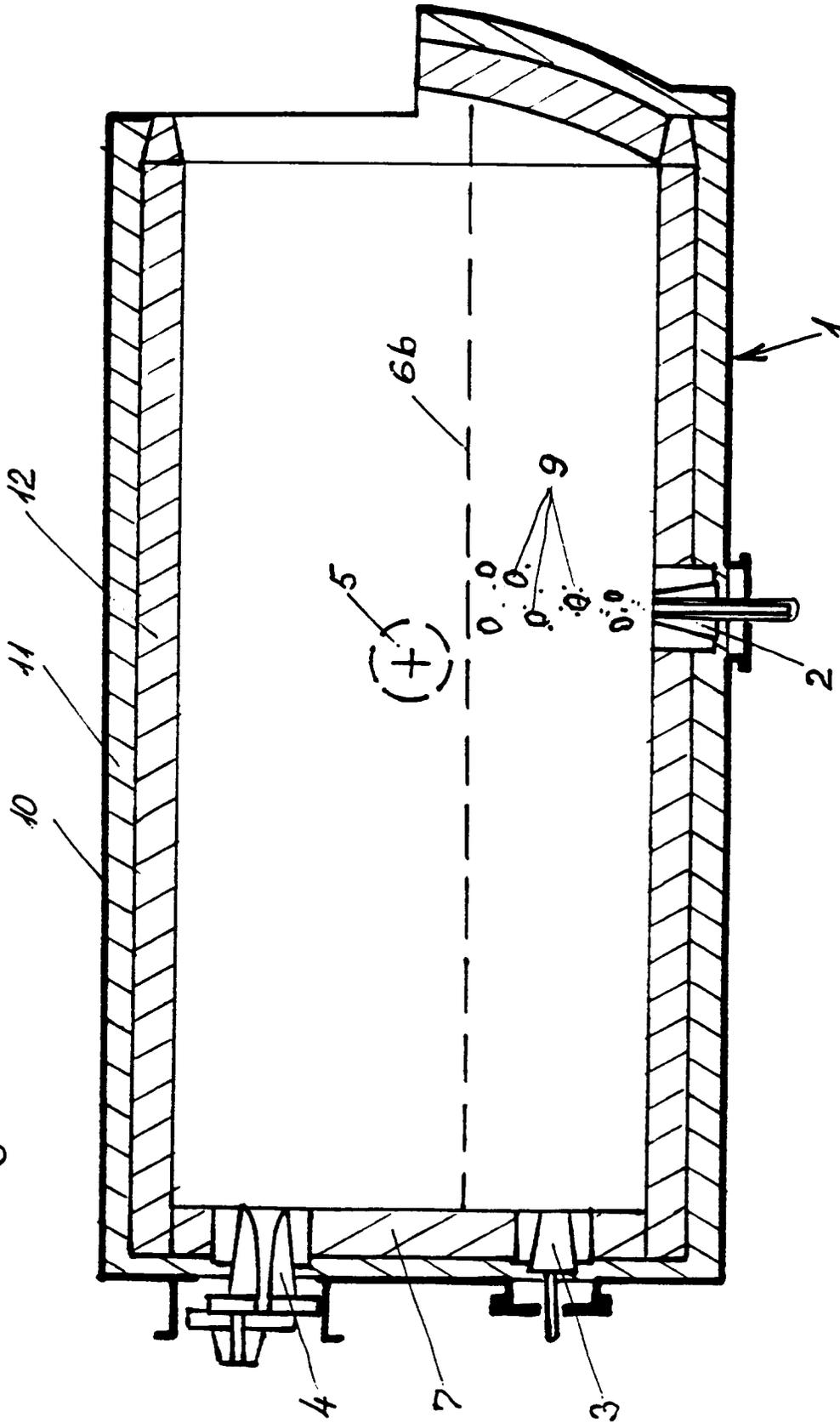


Fig. 3

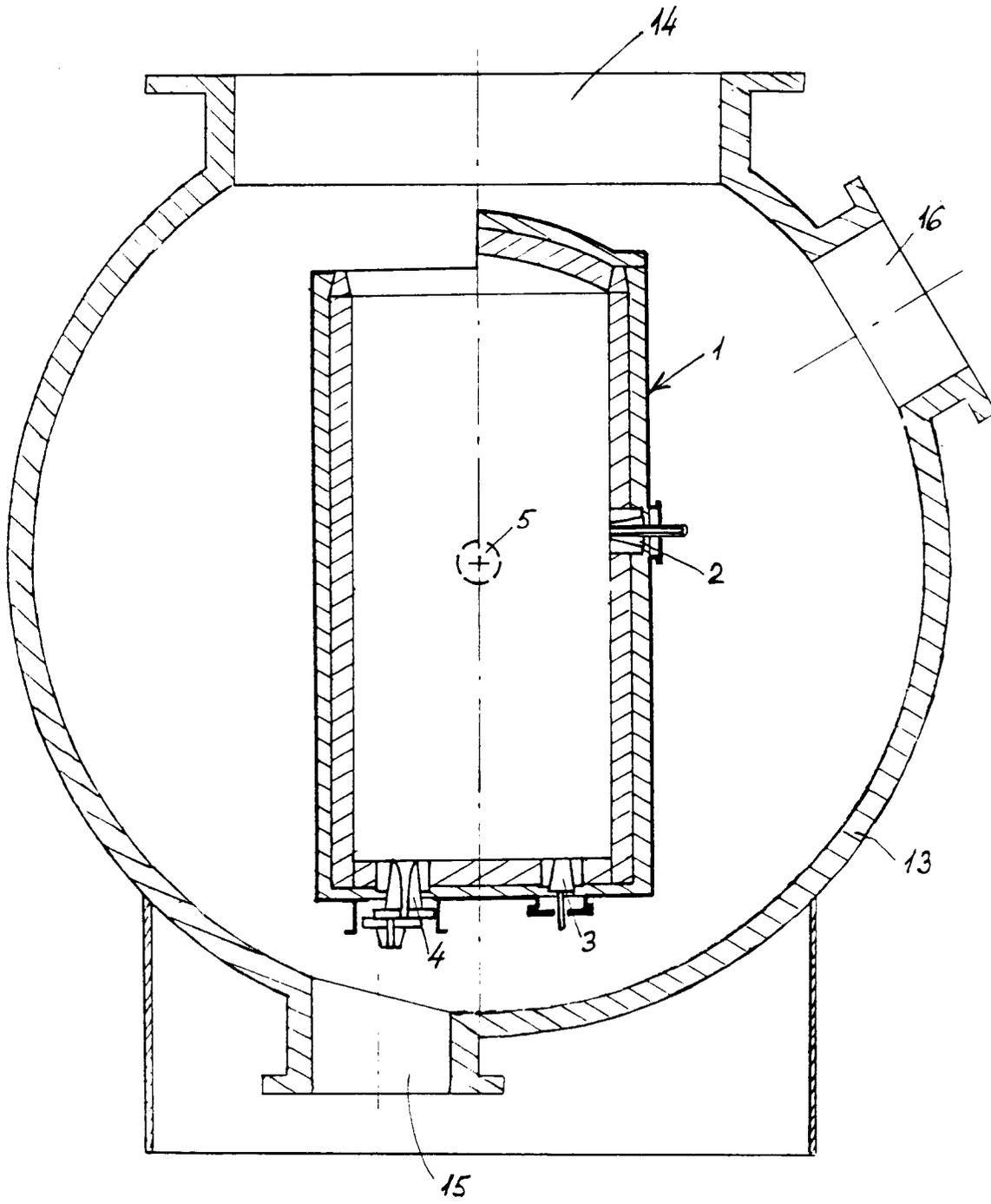


Fig. 4a

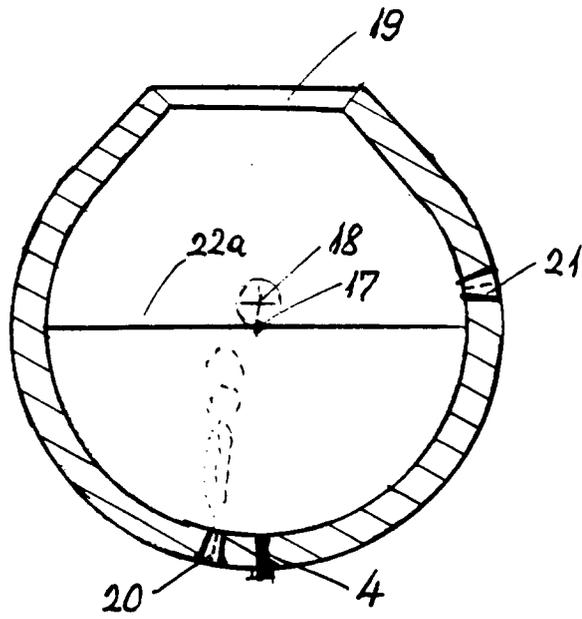


Fig. 4b

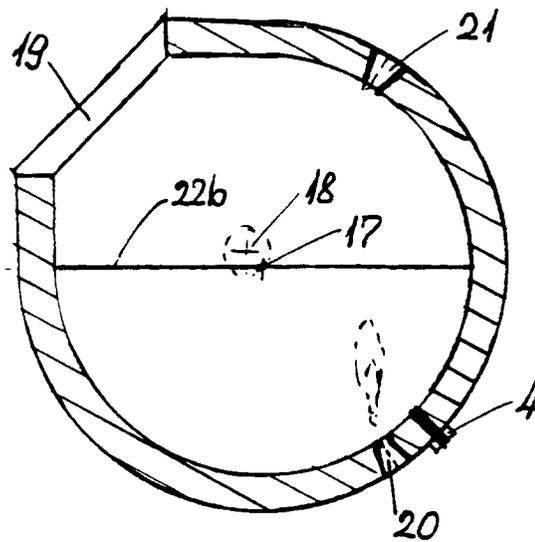


Fig. 4c

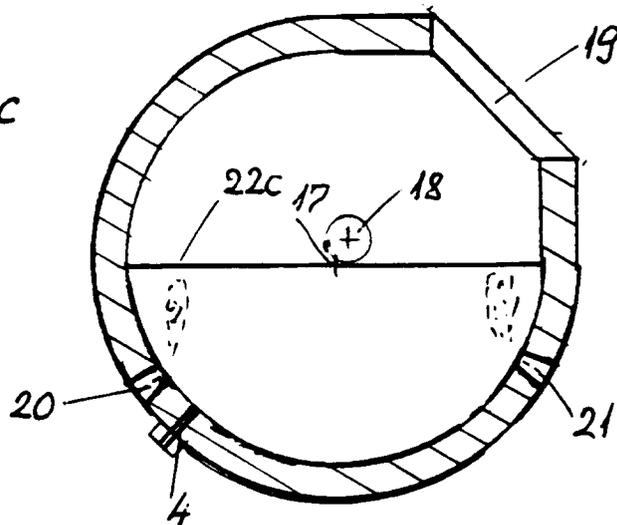


Fig. 5a

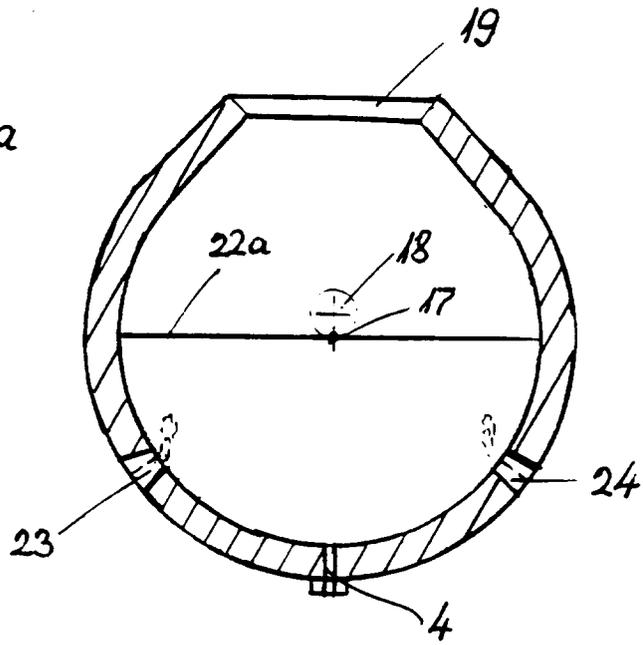


Fig. 5b

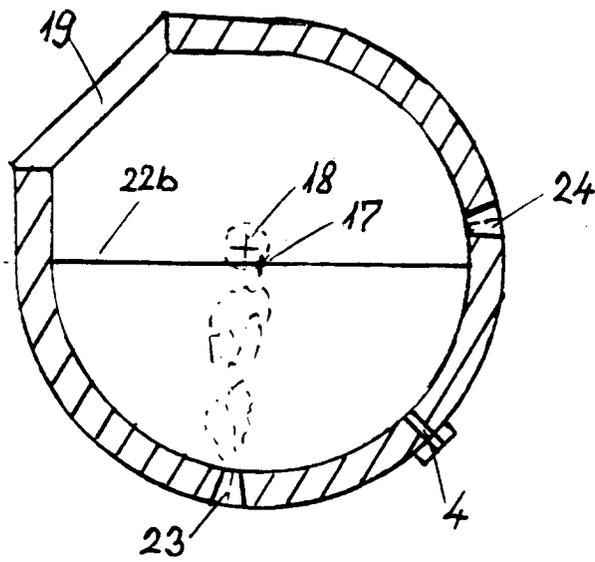


Fig. 5c

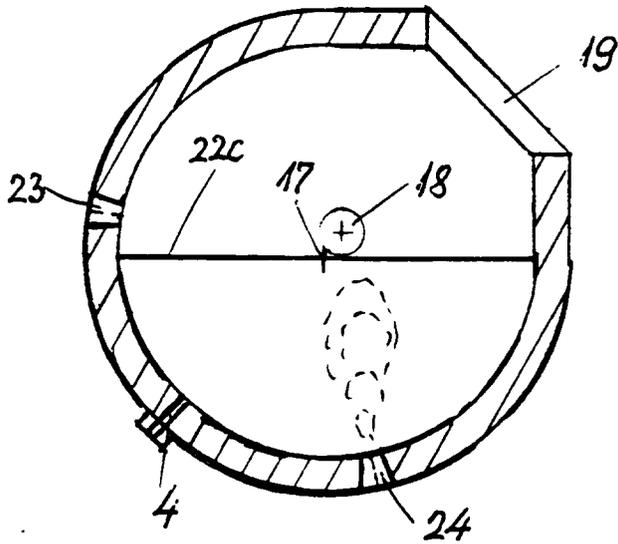


Fig. 6

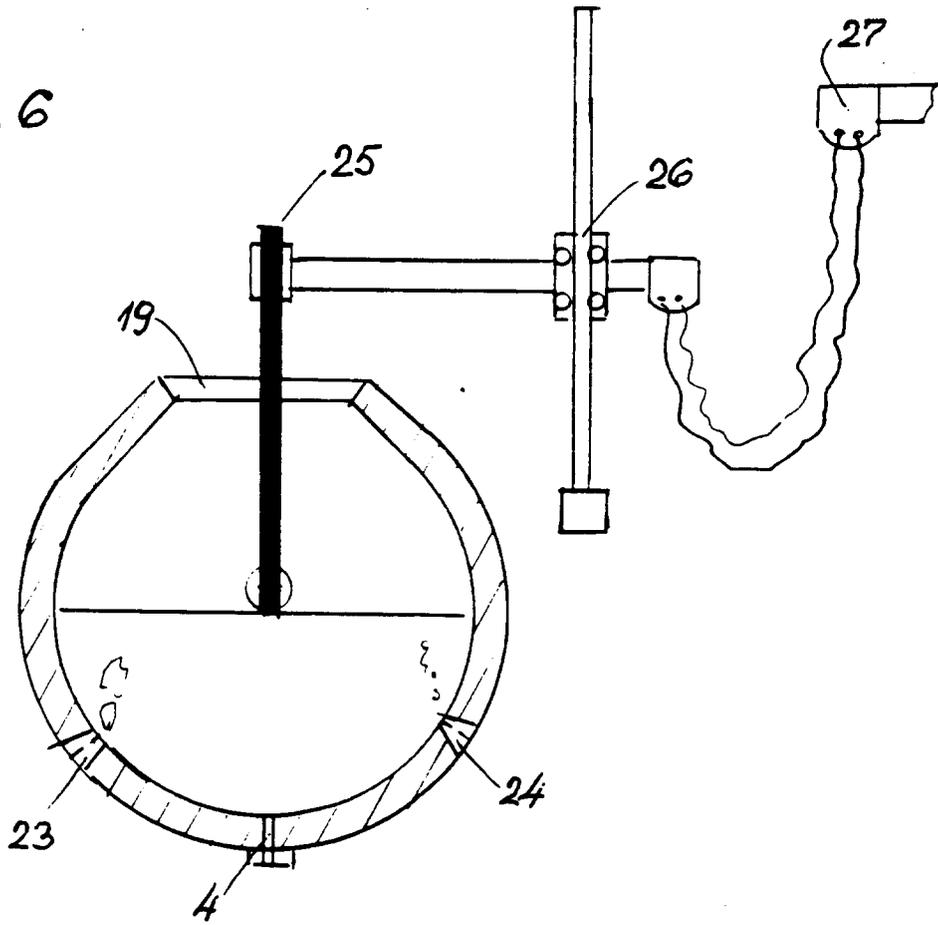


Fig. 7

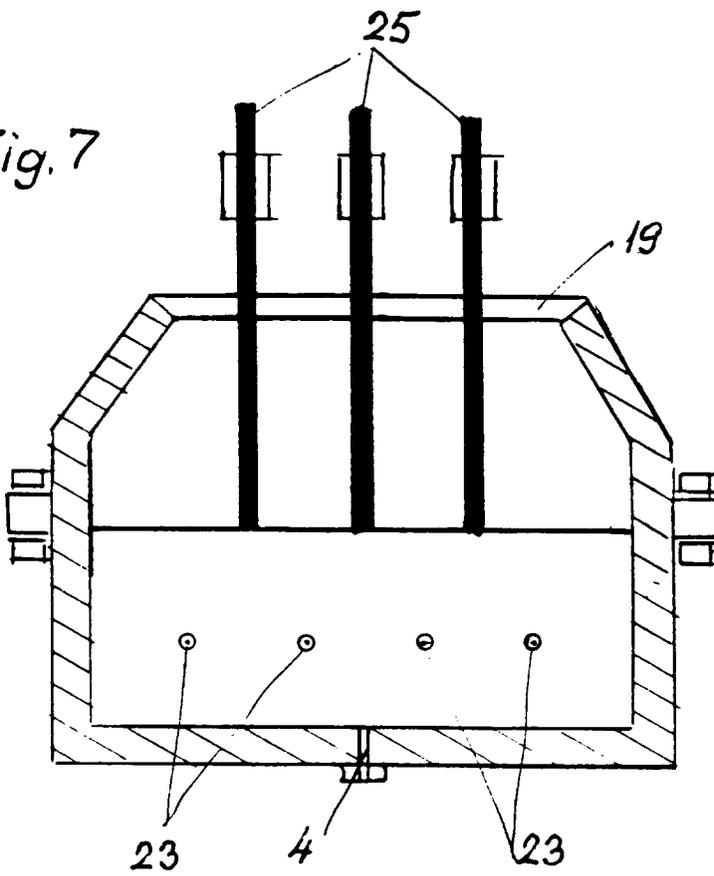


Fig. 8

