

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 83106697.2


 Int. Cl.³: **H 05 B 6/24**


 Anmeldetag: 08.07.83


 Priorität: 06.08.82 DE 3229367


 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 14.03.84 Patentblatt 84/11


 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE FR NL SE


 Anmelder: **BROWN, BOVERI & CIE Aktiengesellschaft**
 Kallstadter Strasse 1
 D-6800 Mannheim 31(DE)


 Erfinder: **Hegewaldt, Fritz, Dipl.-Ing.**
 Am Hegede 22
 D-5804 Herdecke(DE)


 Erfinder: **Dötsch, Erwin, Dr., Dipl.-Ing.**
 Holunderweg 1
 D-4600 Dortmund-Holzen(DE)


 Vertreter: **Kempe, Wolfgang, Dr. et al,**
 c/o Brown, Boveri & Cie AG Postfach 351
 D-6800 Mannheim 1(DE)


Durchlauferhitzer für schmelzflüssige Metalle.


 Durchlauferhitzer für schmelzflüssige Metalle zur Erhaltung bzw. Erhöhung des Temperaturniveaus der Metallschmelze und Erhöhung der Lebensdauer des Tiegels, derart, daß sie in etwa der Lebensdauer des Tiegels bei einem normalen Induktionstiegelofen entspricht, durch Anordnung des Zulaufs der Schmelze zum Tiegelofen unterhalb des Badspiegels im Ofen, z.B. im Boden des Tiegels. Der Ausguß kann über die Schnauze oder auch über einen im Boden des Tiegels vorgesehenen Auslauf erfolgen.

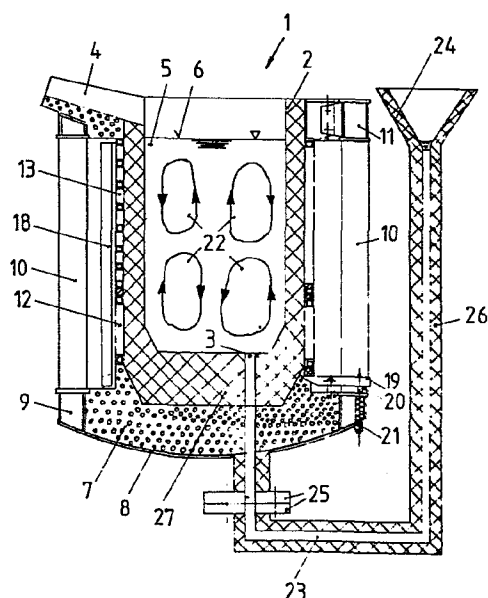


Fig 1

5

B R O W N , B O V E R I & C I E AKTIENGESELLSCHAFT
Mannheim 4. Aug. 1982
Mp.-Nr. 612/82 ZPT/P2-Sz/Bt

10

15

Durchlauferhitzer für schmelzflüssige Metalle

20

Die Erfindung bezieht sich auf einen Durchlauferhitzer für schmelzflüssiges Metall, z.B. einen Induktionstiegelofen zur Erhaltung bzw. Erhöhung des Temperaturniveaus einer Metallschmelze.

25

In der Metallurgie ist es oft erforderlich, größere Mengen an schmelzflüssigem Metall von einem Temperaturniveau auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen bzw. wenn die erschmolzene Metallmenge nicht sofort abgegossen werden kann, das erreichte Temperaturniveau zu halten. Dies kann entweder im Chargenbetrieb oder kontinuierlich in einem Durchlauferhitzer erfolgen. Grundsätzlich können alle bekannten elektrisch beheizten Schmelzöfen für diesen Zweck benutzt werden.

30

35

Bei der Verwendung eines Lichtbogenofens für eine chargenweise Erhitzung der Metallschmelze muß jedoch beachtet werden, daß der Wirkungsgrad des Lichtbogenofens für diesen Betrieb sehr gering ist und daß Rückwirkungen auf die zu erhitzende Schmelze auftreten

können. Im Fußpunkt des Lichtbogenofens stellen sich sehr hohe Temperaturen ein, die zu einer Verdampfung der Schmelze und damit der Legierungselemente führen sowie eine Stickstoffaufnahme in die Schmelze fördern können.
5 Bei Einsatz von Graphit-Elektroden kann außerdem die Schmelze Kohlenstoff aufnehmen.

10 Während für chargenweise Erhitzung der Lichtbogenofen anwendbar ist, bietet sich für Durchlaufbetrieb der Induktions-Rinnenofen an. Ein chargenweiser Betrieb mit dem Induktions-Rinnenofen ist dagegen für größere Einheiten und Leistungen schwierig, da die hiermit verbundenen Temperaturschwankungen, insbesondere in der
15 feuerfesten Auskleidung der Induktoren, zu erheblichen Problemen führen. Dementsprechend bedingen Legierungs- und Qualitätswechsel einen beträchtlichen Aufwand.

20 Um die Nachteile des Lichtbogenofens und des Induktions-Rinnenofens zu vermeiden, ist für eine chargenweise Erhitzung der Induktionstiegelofen bereits eingesetzt worden. Auch für die Erhitzung im Durchlaufbetrieb wurden Induktionstiegelöfen in Sonderbauformen bereits verwendet. Durch das Kipplager des Induktionstiegelofens wurde ein feuerfest ausgekleidetes Rohr geführt, das zur
25 Zuführung der zu erhitzenden Schmelze vorgesehen war. Der Auslauf erfolgte über eine offene oder als Syphon ausgebildete Schnauze durch Kippen des Induktionstiegelofens. Bei einem anderen Induktionstiegelofen erfolgt die Zuführung der Schmelze durch einen im Deckel angebrachten Schlitz. Bei beiden Ausführungsformen war es
30 erforderlich, den Tiegel in kürzeren Abständen als bei normalen Induktionstiegelöfen zu wechseln. Erhebliche Verschleißerscheinungen traten meist an den Bereichen der Tiegelfwand auf.

35 Aufgabe der Erfindung ist es, einen Induktionstiegelofen

zu schaffen, bei dem die Lebensdauer des Tiegels in etwa der Lebensdauer des Tiegels bei einem normalen Induktionstiegelofen entspricht.

5 Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Zulauf der Schmelze zum Tiegelofen unterhalb des Badspiegels im Ofen angeordnet ist. Eine Möglichkeit hierzu ist, den Zulauf im Boden des Tiegels vorzusehen.
10 Der Ausguß kann über die Schnauze erfolgen, er kann aber auch im Boden des Tiegels vorgesehen werden. Ein derartiger Induktionstiegelofen mit Zu- und Auslauf im Boden ist besonders geeignet, wenn das Behandlungsgefäß zusätzlich unter Vakuum gesetzt werden soll.

15 Schematische Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 4 dargestellt.

Es zeigen:

- 20 Fig. 1 einen Induktionstiegelofen mit Schmelzenzulauf im Boden und Ausguß durch eine Gießschnauze;
Fig. 2 einen Induktionstiegelofen mit Zu- und Ablauf im Boden;
Fig. 3 eine vakuumdichte Ausführungsform der Figur 2 mit einer Vakuumpumpe zum Absaugen der Atmosphäre über dem Badspiegel;
25 Fig. 4 eine Variante der Fig. 3, bei der Ein- und Auslauf eine Baueinheit bilden und als Verschlussschieber benutzt werden können.

30 Fig. 1 zeigt einen Induktionstiegelofen 1 mit einem zylindrischen Tiegel 2, der mit einem Einlaß 3 für die Schmelze und einer Gießschnauze 4 versehen ist. Der Tiegel 2 ist mit Schmelze 5 bis zum Badspiegel 6 gefüllt. Der Tiegel 2 steht auf einem feuerfesten Boden
35 7, der sich auf einer metallischen Bodenplatte 8 abstützt. Die metallische Bodenplatte 8 bildet mit einem

unteren Verstärkungsring 9, senkrechten Streben 10 und einem oberen Verstärkungsring 11 das Ofengestell. Der Verstärkungsring 11 ist im Bereich der Gießschnauze 4 so geformt, daß sich die Gießschnauze 4 auf ihm abstützen kann. Der Tiegel 2 ist von einem Spuleneinsatz 12 und 13 umgeben. Magnetjoche 18 stellen den magnetischen Rückfluß der in der aktiven Spule erzeugten Kraftlinien sicher.

Am unteren Ende des Spuleneinsatzes sind Spannvorrichtungen angeordnet, die aus einem Hebel 19, einer Gewindespindel 20 sowie einer Druckfeder 21 bestehen. Mit Hilfe dieser Spannvorrichtung werden die Spulen 12 und 13 gegen den Verstärkungsring 11 gepreßt.

Die durch die Induktion erzeugte Badbewegung ist durch die Linien 22 dargestellt. Die Einlauföffnung 3 ist mit dem Verbindungsrohr 23, das zu dem Trichter 24 führt, über Flansche 25 oder dergl. verbunden. Hierfür ist eine feuerfest ausgekleidete Rohrleitung benutzt worden. Diese Rohrleitung ist außerdem mit einer Wärmeisolierung 26 versehen, um eine Wärmeabstrahlung nach außen bzw. eine zu starke Abkühlung der in der Rohrleitung befindlichen Schmelze zu vermeiden. Der statische Baddruck im Ofen, der dem Badspiegel 6 entspricht, und in der Zulaufleitung bzw. dem Trichter 24 müssen gleich sein. Es ist daher möglich, über den Badspiegel im Trichter 24 den Badspiegel 6 im Ofen zu beeinflussen.

Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform der Fig. 1. Die Ausflußöffnung 30 ist hier ebenso wie die Zuflußöffnung 3 im Boden 27 des Tiegels 2 angeordnet. Über eine Verbindungsleitung 31, die über Flansche 32 mit der Ausflußöffnung verbunden ist, ist diese Ausflußöffnung 30 mit der Ausgießschnauze 33 verbunden. Auch hier wird eine feuerfest ausgekleidete Rohrleitung verwendet, die

nach außen mit einer Wärmeisolierung 34 versehen ist. Trotzdem die Zulauföffnung 3 und die Auslauföffnung 30 nahe beieinanderliegen, stört dies nicht, da durch die starke Rührwirkung des Induktionsstromes ein direktes Übertreten der Schmelze vom Zulauf zum Auslauf verhindert wird. Auch in dieser Figur ist die entsprechende Badbewegung durch die Linien 22 angedeutet.

Bei den in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen kann am Ende der Behandlung die Vorrichtung durch Kippen oder, falls der Induktionstiegelofen nicht kippbar ausgeführt ist, über einen nicht dargestellten Bodestopfen entleert werden.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der der Tiegel 2 mit einem Deckel 40 vakuumdicht versehen ist und die Atmosphäre oberhalb des Badspiegels 6 durch die Öffnung 41 mittels der Vakuumpumpe 43 abgesaugt werden kann. Die Vakuumpumpe 43 ist mit der Absaugöffnung 41 über die Verbindungsleitung 42 und die Flansche 45 verbunden. Am Ausgang der Vakuumpumpe befindet sich eine Leitung 44, über die die abgesaugten Gase abgeführt werden können. Mit dieser Anordnung ist es möglich, gleichzeitig mit der Erhitzung eine Vakuumbehandlung zu verbinden. Sie ist besonders zweckmäßig, da infolge der bereits erwähnten starken Badbewegungen im Induktionstiegelofen praktisch alle Teile der Schmelze an die Badoberfläche gespült und somit direkt der Wirkung des Vakuums ausgesetzt werden.

Außerdem hat diese Ausführung noch den Vorteil, daß die Ein- und Auslaufstellen 24 und 33 tiefer sein können, als bei der Ausführungsform nach Fig. 2. Dies hat den Vorteil, daß nach einer Behandlung, d.h. nach Wegnehmen des Vakuums weniger Restschmelze in der Behandlungseinheit zurückbleibt. Außerdem sind natürlich die Verbin-

dungsleitungen 46 und 47 kürzer.

5 Die Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform mit einer ein-
stückigen Ausführung der Zu- und Abflußleitungen 48 und
49. Diese sind in dem Teil 50 angeordnet, so daß sich
ein Bauteil ergibt. Diese Ausführungsform hat noch den
Vorteil, daß das Bauteil 50 um seine vertikale und die
vertikale Achse 51 des Tiegelofens verdreht werden kann,
10 so daß die Zuflußöffnung 3 und die Abflußöffnung 40
abgeschlossen werden. Dieses Bauteil stellt einen
Schieber dar.

15 Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführ-
ungsbeispiele beschränkt, insbesondere kann der Zulauf
auch anders ausgeführt sein.

20

25

30

35

A n s p r ü c h e

5
1. Induktionstiegelofen zur Erhaltung bzw. Erhöhung
des Temperaturniveaus einer Metallschmelze, dadurch
10 gekennzeichnet, daß der Zulauf (3) der Schmelze zum
Tiegelofen unterhalb des Badspiegels (6) im Ofen ange-
ordnet ist.

15 2. Induktionstiegelofen nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, daß der Zulauf (3) im Boden (27) des
Tiegels (2) angeordnet ist.

20 3. Induktionstiegelofen nach einem der Ansprüche 1
oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (3) und
der Auslauf (30) im Boden (27) des Tiegels (2) angeord-
net sind.

25 4. Induktionstiegelofen nach einem der Ansprüche 1
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiegel (2) mit
einem Deckel (40) versehen ist und in dem Raum oberhalb
des Badspiegels (6) ein Vakuum mittels einer Vakuum-
pumpe (43) erzeugt wird.

30

35

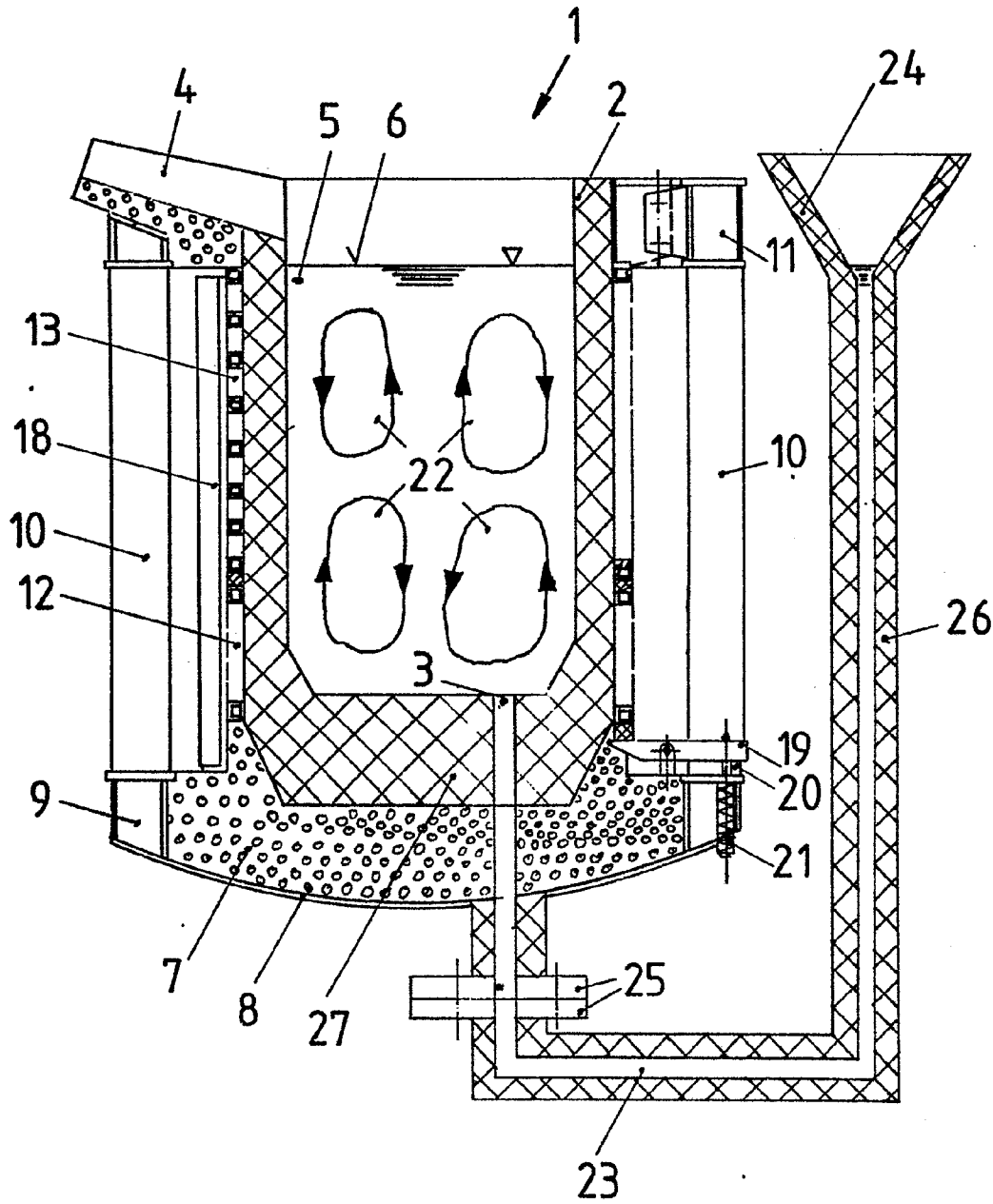


Fig. 1.

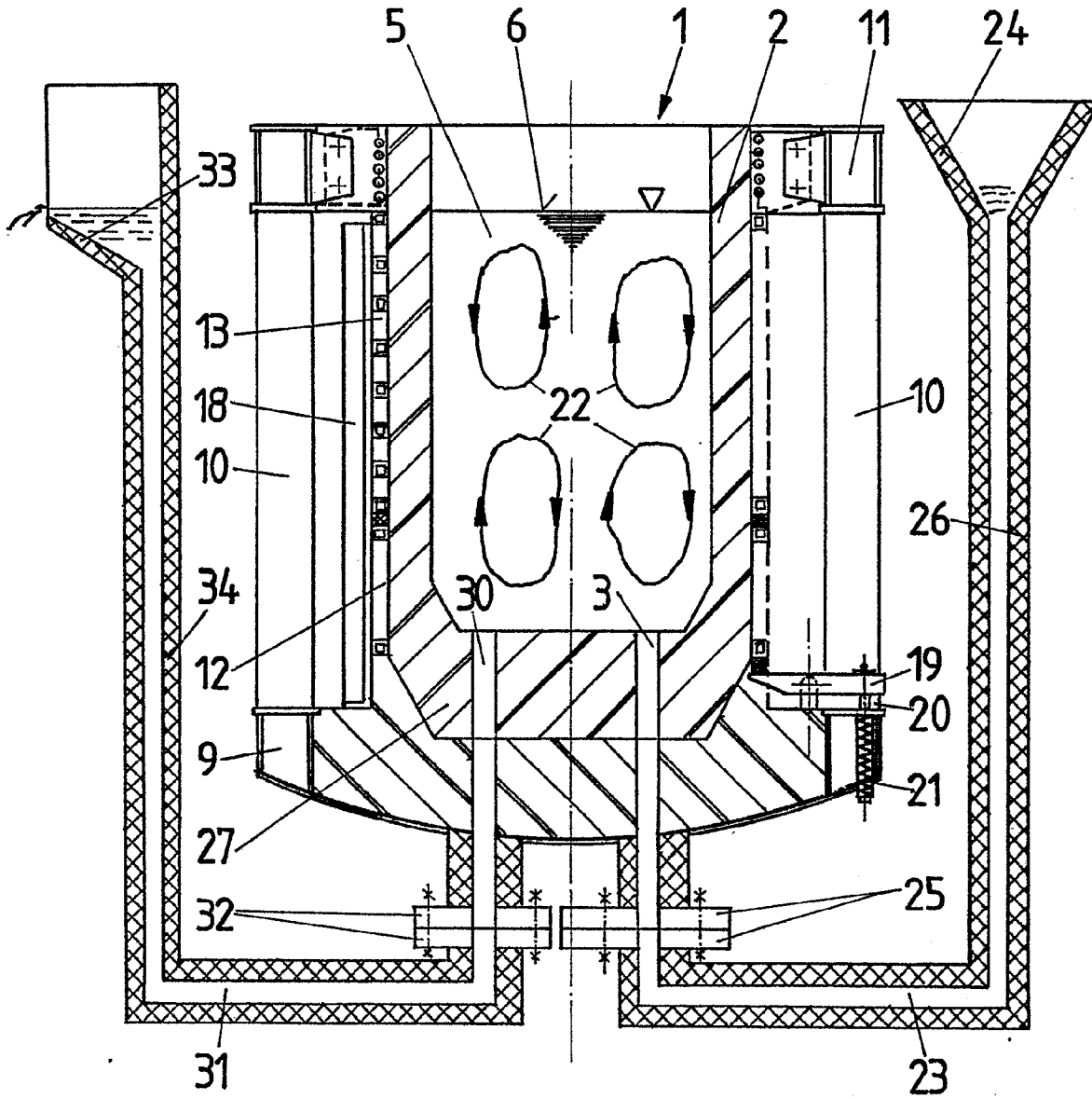


Fig. 2.

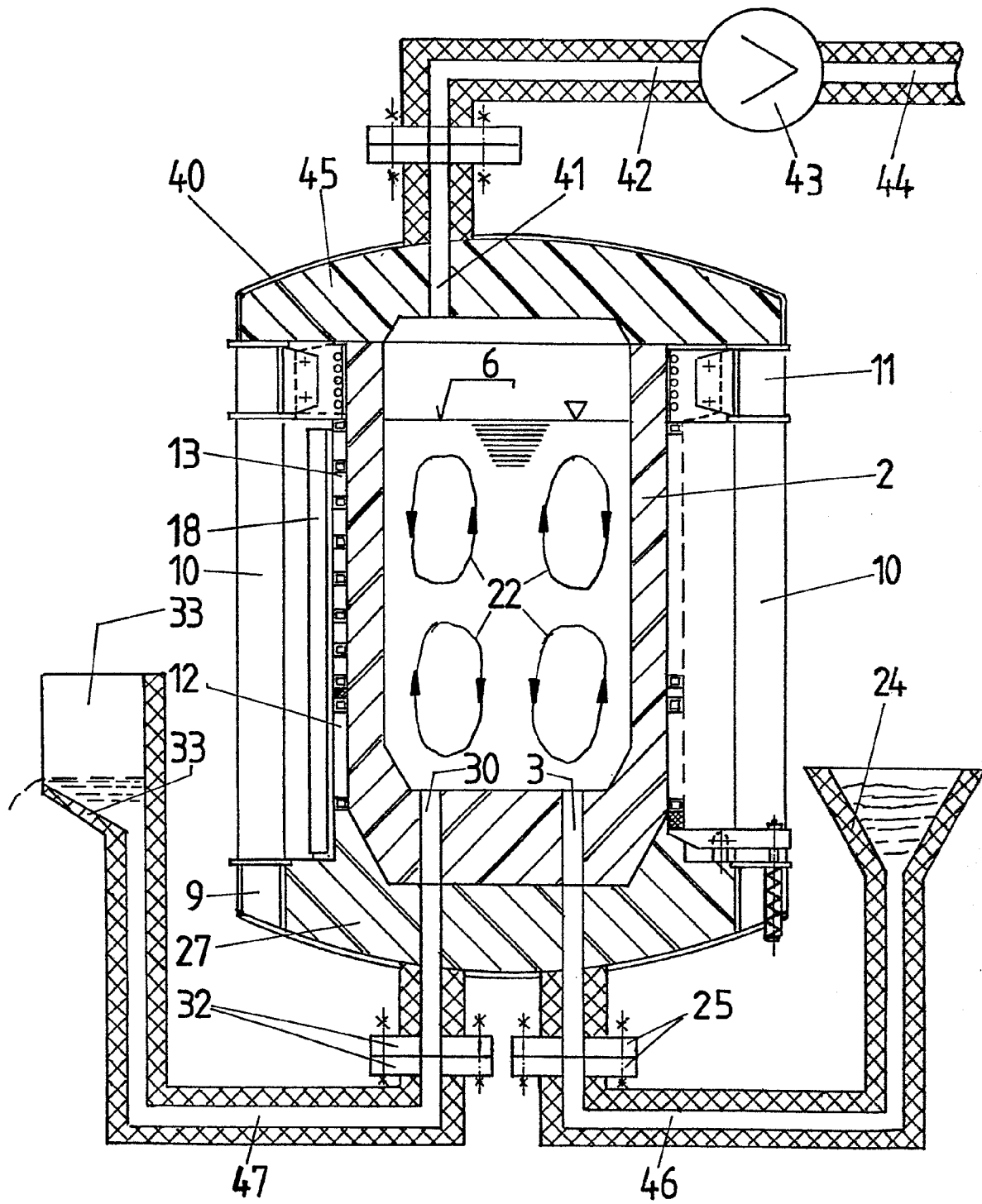


Fig. 3

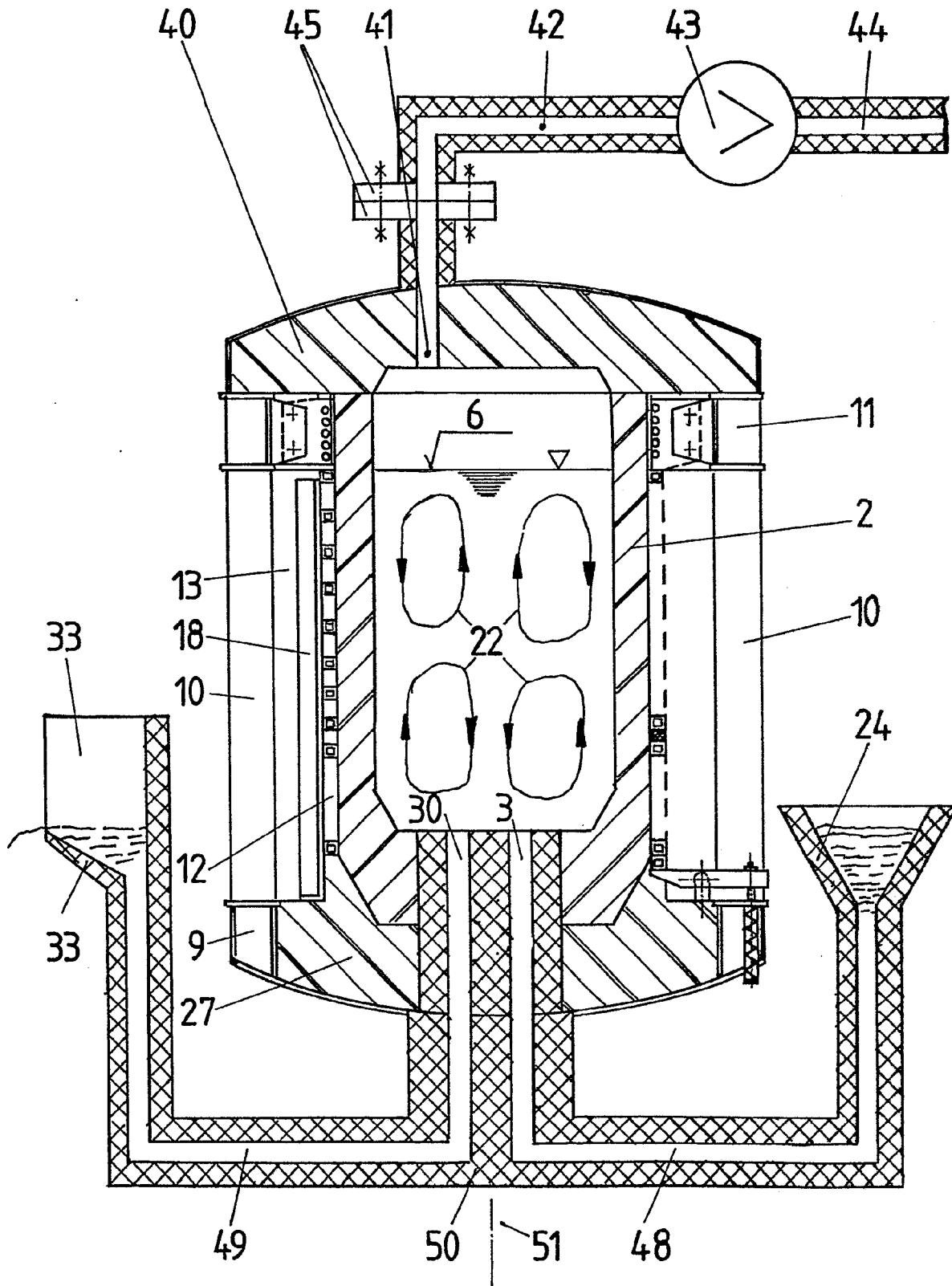


Fig. 4