

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 348 646  
A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89108576.3

51

Int. Cl.4: **F23D 17/00**

22

Anmeldetag: 12.05.89

30

Priorität: 30.06.88 DE 3822004

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.01.90 Patentblatt 90/01

84

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

71

Anmelder: **Deutsche Babcock Werke  
Aktiengesellschaft  
Duisburger Strasse 375  
D-4200 Oberhausen 1(DE)**

72

Erfinder: **Oppenberg, Rolf  
Gabainstrasse 15  
D-4230 Wesel(DE)**

74

Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.  
Deutsche Babcock AG Lizenz- und  
Patentabteilung Duisburger Strasse 375  
D-4200 Oberhausen 1(DE)**

54

**Brenner.**

57

Ein Brenner zum Verbrennen von gasförmigen und/oder flüssigen Brennstoffen in einem Feuerraum (5) enthält eine Öllanze (12) und mehrere Gaslanzen (13, 14), wobei die Öllanze und ein Teil der Gaslanzen (13, 14) von einem Luftleitrohr (4) zur Führung von Primärluft umgeben sind. Der Außenumfang des Luftleitrohres (4) begrenzt einen zum Feuerraum (5) hin offenen Rauchgasrückführkanal. Das Luftleitrohr (4) und die das Luftleitrohr (4) umgebende Sekundärluftzuführung ragen in den Feuerraum (5) hinein und sind dort von einem Leitschirm (20) umgeben. Der Leitschirm (20) ist zum Inneren des Feuerraumes (5) konisch verengt und in einem axialen Abstand von der Stirnwand (3) des Feuerraumes (5) angeordnet.

**EP 0 348 646 A2**

## Brenner

Die Erfindung betrifft einen Brenner zum Verbrennen von gasförmigen und/oder flüssigen Brennstoffen in einem Feuerraum mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Ein solcher Brenner dient der  $\text{NO}_x$ -armen Verbrennung von Brennstoffen. Bei einem bekannten Brenner (DE-OS 33 27 597) wird die Unterdrückung der Bildung von Stickoxiden dadurch erreicht, daß die Verbrennungsluft gestuft aufgegeben wird und daß durch die Verbrennungsluft eine Injektorwirkung erzeugt wird, durch die weitgehend ausgebrannte Rauchgase aus dem Feuerraum angesaugt werden. Diese Rauchgase werden dem Flammenanfang zwischen der Primärluft- und der Sekundärluftaufgabe zugeführt. Da der bekannte Brenner der Beheizung von großen Feuerräumen dient, sind zum Schutz gegen die Wärmebelastung aus dem Feuerraum das Luftleitrohr und der Rauchgasrückführkanal in die sich außerhalb des Feuerraumes befindliche Brennerkehle verlegt.

In engen Feuerräumen, wie sie durch das Flammrohr eines durch einen Brenner beheizten Flammrohrkessels gebildet sind, zeigen die den Brenner verlassenden Medienströme eine Kolbenströmung. Aus einer solchen Strömung lösen sich Teilströmungen ab, die noch nicht vollständig ausgebranntes Rauchgas enthalten. Es würde daher bei einem Einsatz eines gemäß der DE-OS 33 27 597 gestalteten Brenners für Flammrohrkessel dem Flammenanfang nicht vollständig ausgebranntes Rauchgas zugeführt. Auf diese Weise würde die angestrebte Wirkung einer weitgehenden Unterdrückung der Stickoxidbildung nicht vollständig erreicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Brenner derart zu gestalten, daß bei einem Einsatz in beengten Feuerräumen eine wirksame Unterdrückung der Stickoxidbildung erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Brenner erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Der Leitschirm des erfindungsgemäßen Brenners bewirkt eine Strömungsführung des expandierenden Verbrennungsluft-Rauchgas-Gemisches und eine Ablenkung der Flamme zur Mitte des Feuerraumes. Dadurch wird verhindert, daß die Flamme in den Rücksaugebereich zurückschlägt, so daß in den Rücksaugebereich nur ausgebranntes Rauchgas hineintritt. Dadurch, daß ein Teil der Gaslanzen in den Rücksaugebereich hineinragt, wird einerseits durch den austretenden Gasstrom die die Rücksaugung bewirkende Injektorwirkung erhöht. Anderer-

seits wird erreicht, daß das Brenngas verdünnt und damit quasi im Heizwert verringert wird, was ebenfalls zu einer Verminderung der Stickoxidbildung beiträgt. Die Kegelform des Leitschirms erzeugt eine schlanke Flamme. Diese Einschnürung der Flamme wird durch ein Abknicken der innenliegenden Kante des Leitschirmes weiter verstärkt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen im Querschnitt einen Brenner in verschiedenen Ausführungsformen.

Von einem Flammrohrkessel ist nur der brennerseitige Teil des Flammrohres 1 dargestellt. Das Flammrohr 1 ist von einem Wassermantel 2 umgeben und durch eine Stirnwand 3 geschlossen. An die Stirnwand 3 ist ein Brenner angeflanscht, der ein Luftleitrohr 4 und Brennerlanzen umfaßt, die durch die Stirnwand 3 in den von dem Flammrohr 1 umgrenzten Feuerraum 5 hineinragen.

Das Luftleitrohr 4 dient der Zuführung von Primärluft und ist von einer Sekundärluftzuführung umgeben, die durch Verbindungsrohre 6 (Fig. 1) oder Düsenrohre 7 (Fig. 2, 3) gebildet ist. Das Luftleitrohr 4 und die Sekundärluftzuführung sind an ein Zuführungsrohr 8 angeschlossen, das auf der dem Feuerraum 5 abgewandten Seite an die Stirnwand 3 angeflanscht ist. Dieses Zuführungsrohr 8 weist einen ersten Abschnitt 9 auf, der mit einer Luftleitung 10 verbunden ist. Der Durchmesser dieses ersten Abschnittes 9 ist etwas größer als der Durchmesser des Luftleitrohres 4. Zur Stirnwand 3 hin schließt sich an den ersten Abschnitt 9 ein zweiter Abschnitt 11 von vergrößertem Querschnitt an, dessen Durchmesser größer ist als der Teilkreis, auf dem die der Zuführung von Sekundärluft dienenden Verbindungsrohre 6 und Düsenrohre 7 angeordnet sind.

Die Brennerlanzen bestehen aus einer Öllanze 12 und aus Gaslanzen 13, 14. Die Öllanze 12 ist vorzugsweise als Rücklaufzerstäuber mit einem Ölzulauf 15 und einem Ölrücklauf 16 ausgebildet und zentral innerhalb des Luftleitrohres 4 angeordnet. Die Öllanze 12 ist von einem Impeller 17 umgeben, der ebenso wie die Austrittsöffnung der Öllanze 12 innerhalb des Luftleitrohres 4 angeordnet ist.

Die Gaslanzen 13, 14 sind zu einem Teil innerhalb des Luftleitrohres 4 rings um die Öllanze 12 und zum anderen Teil auf einem Teilkreis außerhalb des Luftleitrohres 4 angeordnet. Die Gaslanzen 13, 14 sind an einen Sammelkanal 18 angeschlossen, der über eine Gasleitung 19 gespeist wird. Der Sammelkanal 18 umgibt den ersten Abschnitt 9 des Zuführungsrohres 8 und schließt sich

als Verlängerung an dessen zweiten Abschnitt 11 an. Auf diese Weise ergibt sich eine raumsparende Gestaltung außerhalb des Flammrohrkessels. Die Anzahl und der Querschnitt der Gaslanzen 13, 14 ist so gewählt, daß der größere Anteil, z.B. 80 %, des zugeführten Brenngases den äußeren, das Luftleitrohr 4 umgebenden Gaslanzen 14 zugeführt wird.

Das Luftleitrohr 4 ist innerhalb des Feuerraumes 5 von einem Leitschirm 20 umgeben. Der Leitschirm 20 ist in einem axialen Abstand von der Stirnwand 3 des Feuerraumes 5 angeordnet und auf dem Luftleitrohr 4 abgestützt. Der Leitschirm 20 läuft in Richtung auf die Längsachse des Feuerraumes 5 konisch zu, wobei sein geringster Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Luftleitrohres 4. Die vordere Kante 21 des Leitschirmes 20 ist zur Längsachse des Feuerraumes 5 hin abgelenkt. Der Leitschirm 20 ragt in Richtung auf den Feuerraum 5 über die Austrittsöffnung des Luftleitrohres 4 hinaus. Dabei ist die Öffnung 12 so angeordnet, daß die Austrittsöffnung der Öffnung 12 verlassende Brennstoffkegel 22 gerade nicht auf den Leitschirm 20 trifft.

Der Leitschirm 20 ist aus einem warmfesten metallischen oder keramischen Werkstoff gefertigt. Nach Fig. 1 ist der Leitschirm 20 doppelwandig ausgebildet und weist einen einseitig zum Feuerraum 5 hin offenen Hohlraum 23 auf. Der Hohlraum 23 ist zur Stirnwand 3 hin zur Bildung eines Sammelraumes 24 vergrößert und durch einen Boden 25 geschlossen. Der Hohlraum 23 ist durch die Verbindungsrohre 6 mit dem vergrößerten Abschnitt 11 des Zuführungsrohres 8 verbunden, so daß er von Sekundärluft durchströmt ist. Die Sekundärluft dient zusätzlich der Kühlung des Leitschirmes 20 und tritt anschließend in Strömungsrichtung hinter der Primärluft als Verbrennungsluft in den Feuerraum 5 ein.

Die konische Form des Leitschirmes 20 bewirkt eine Ablenkung der Flamme in Richtung auf die Längsachse des Feuerraumes 5. Die durch das Luftleitrohr 4 und den Leitschirm 20 strömende Primärluft erzeugt innerhalb des Leitschirmes 20 eine Injektorwirkung, durch die ausgebranntes Rauchgas aus dem Feuerraum 5 angesaugt wird. Wie durch die Pfeile 26 in Fig. 1 angedeutet ist, wird das Rauchgas durch den als Rauchgasrückführkanal dienenden Ringraum 27 zwischen dem Luftleitrohr 4 und dem Leitschirm 20 dem Flammenanfang zwischen der Primärluftaufgabe (durch das Luftleitrohr 4) und der Sekundärluftaufgabe (durch den Hohlraum 23) zugeführt. In den Ringraum 27 ragen die äußeren Gaslanzen 14 hinein. Das aus den Gaslanzen 14 austretende Brenngas vermischt sich mit dem rückgeführten Rauchgas, wodurch der spezifische Heizwert vermindert wird, was die Unterdrückung der Stickoxidbildung be-

günstigt. Gleichzeitig wird die Injektorwirkung verstärkt, wobei diese Wirkung durch ein axiales Verstellen der Gaslanzen 14 beeinflußt werden kann.

Die in den Fig. 2 und 3 dargestellten Brenner unterscheiden sich von dem Brenner gemäß Fig. 1 dadurch, daß die äußeren, vorzugsweise axial verstellbaren Gaslanzen 14 nur um einen Betrag in den Feuerraum 5 hineinragen, der geringer ist als der axiale Abstand des Leitschirmes 20 von der Stirnwand 3. Weiterhin ist die Sekundärluftzuführung durch die Düsenrohre 7 gebildet, deren Austrittsöffnungen weniger weit im Feuerraum 5 liegen als die Austrittsöffnungen der äußeren Gaslanzen 14. Der Durchmesser der Teilkreise, auf denen die Düsenrohre 7 und die äußeren Gaslanzen 14 angeordnet sind, ist größer als der Durchmesser des Luftleitrohres 4 und kleiner als der größte Durchmesser des Leitschirmes 20.

Gemäß Fig. 2 ist der Leitschirm 20 mit einem beidseitig offenen Hohlraum 28 versehen. Dabei liegt der Eintrittsquerschnitt dieses Hohlraumes 28 in der Verlängerung der Achsen der Düsenrohre 7 und der äußeren Gaslanzen 14. Gemäß Fig. 3 besteht der Leitschirm 20 aus einem einfachen Blechmantel, wobei der von diesem Blechmantel umschlossene Innenraum in der Verlängerung der Achsen der Düsenrohre 7 und der äußeren Gaslanzen 14 liegt. Bei dieser Ausführungsform wird der Blechmantel des Leitschirmes 20 durch ein Anblasen mit Sekundärluft gekühlt. Die Wirkungsweise der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Leitschirme 20 ist die gleiche wie die des Leitschirmes 20 des Brenners gemäß Fig. 1.

### Ansprüche

1. Brenner zum Verbrennen von gasförmigen und/oder flüssigen Brennstoffen in einem Feuerraum (5), durch dessen Stirnwand (3) eine Öffnung (12) und/oder mehrere Gaslanzen (13, 14) hindurchgeführt sind, wobei die Öffnung (12) und mindestens ein Teil der Gaslanzen (13, 14) von einem der Zuführung von Primärluft dienenden Luftleitrohr (4) umgeben sind, dessen Außenumfang einen zum Feuerraum offenen Rauchgasrückführkanal begrenzt und das von einer Sekundärluftzuführung umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftleitrohr (4) und die Sekundärluftzuführung in den Feuerraum (5) hineinragen, daß das Luftleitrohr (4) innerhalb des Feuerraumes (5) von einem Leitschirm (20) umgeben ist, der in einem axialen Abstand von der Stirnwand (3) des Feuerraumes (5) angeordnet ist und daß ein Teil der Gaslanzen (14) das Luftleitrohr (4) umgibt und auf einem Teilkreis angeordnet ist, dessen Durchmesser geringer ist als der größte Durchmesser des Leitschirmes (20).

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitschirm (20) sich zum Inneren des Feuerraumes (5) konisch verengt.

3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die das Luftleitrohr (4) umgebenden Gaslanzen (14) in den Feuerraum (5) um einen Betrag hineinragen, der geringer ist als der axiale Abstand des Leitschirmes (20) von der Stirnwand (3) des Feuerraumes (5). 5

4. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärluftzuführung aus Düsenrohren (7) besteht, die in den Feuerraum (5) um einen Betrag hineinragen, der geringer ist als der axiale Abstand des Leitschirmes (20) von der Stirnwand (3) des Feuerraumes (5) und daß die Düsenrohre (7) auf einem Teilkreis angeordnet sind, dessen Durchmesser geringer ist als der größte Durchmesser des Leitschirmes (20). 10 15

5. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitschirm (20) aus einem einfachen Blechmantel besteht, und daß der Zwischenraum zwischen dem Luftleitrohr (4) und dem Leitschirm (20) in der Verlängerung der Achsen der Düsenrohre (7) und der das Luftleitrohr (4) umgebenden Gaslanzen (14) angeordnet ist. 20 25

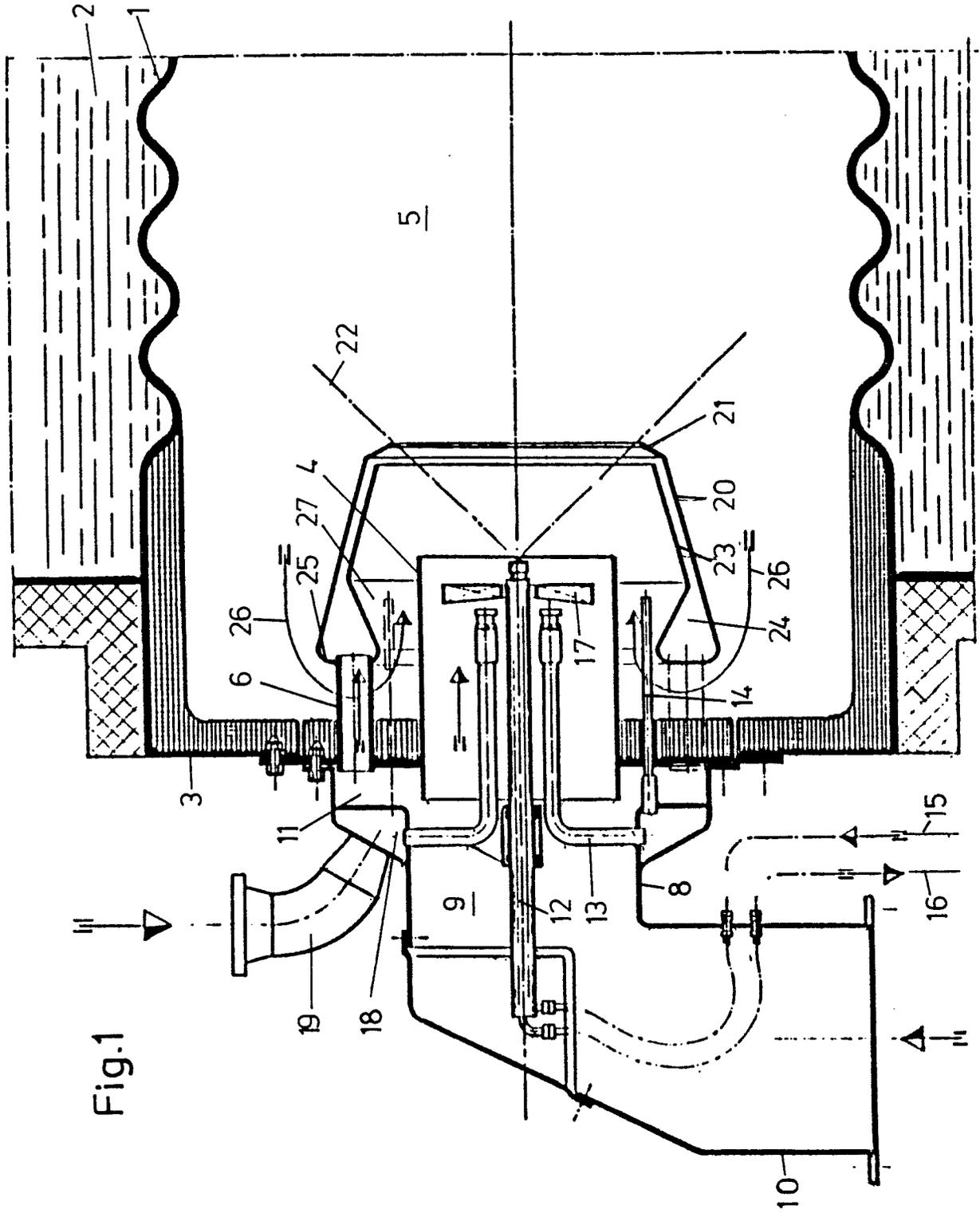
6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitschirm (20) doppelwandig ist und einen beidseitig offenen Hohlraum (28) aufweist und daß der Eintrittsquerschnitt des Hohlraumes (28) in der Verlängerung der Achsen der Düsenrohre (7) und der das Luftleitrohr (4) umgebenden Gaslanzen (14) angeordnet ist. 30

7. Brenner nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitschirm (20) doppelwandig ist und einen einseitig zum Feuerraum (5) hin offenen Hohlraum (23) aufweist, der über Verbindungsrohre (6) an die Sekundärluftzuführung angeschlossen ist. 35

8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die das Luftleitrohr (4) umgebenden Gaslanzen (14) in den zwischen dem Luftleitrohr (4) und dem Leitschirm (20) gebildeten Ringraum (27) hineinragen. 40

9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Feuerraum (5) weisende Kante (21) des Leitschirmes (20) nach innen abgeknickt ist. 45

10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Luftleitrohr (4) außerhalb des Feuerraumes (5) mit einem Zuführungsrohr (8) verbunden ist, daß das Zuführungsrohr (8) auf der der Stirnwand (3) des Feuerraumes (5) zugewandten Seite einen Abschnitt (11) von vergrößertem Querschnitt aufweist und daß in Verlängerung dieses Abschnittes (11) das Zuführungsrohr (8) von einem die Gaslanzen (13, 14) speisenden, ringförmigen Sammelkanal (18) umgeben ist. 50 55



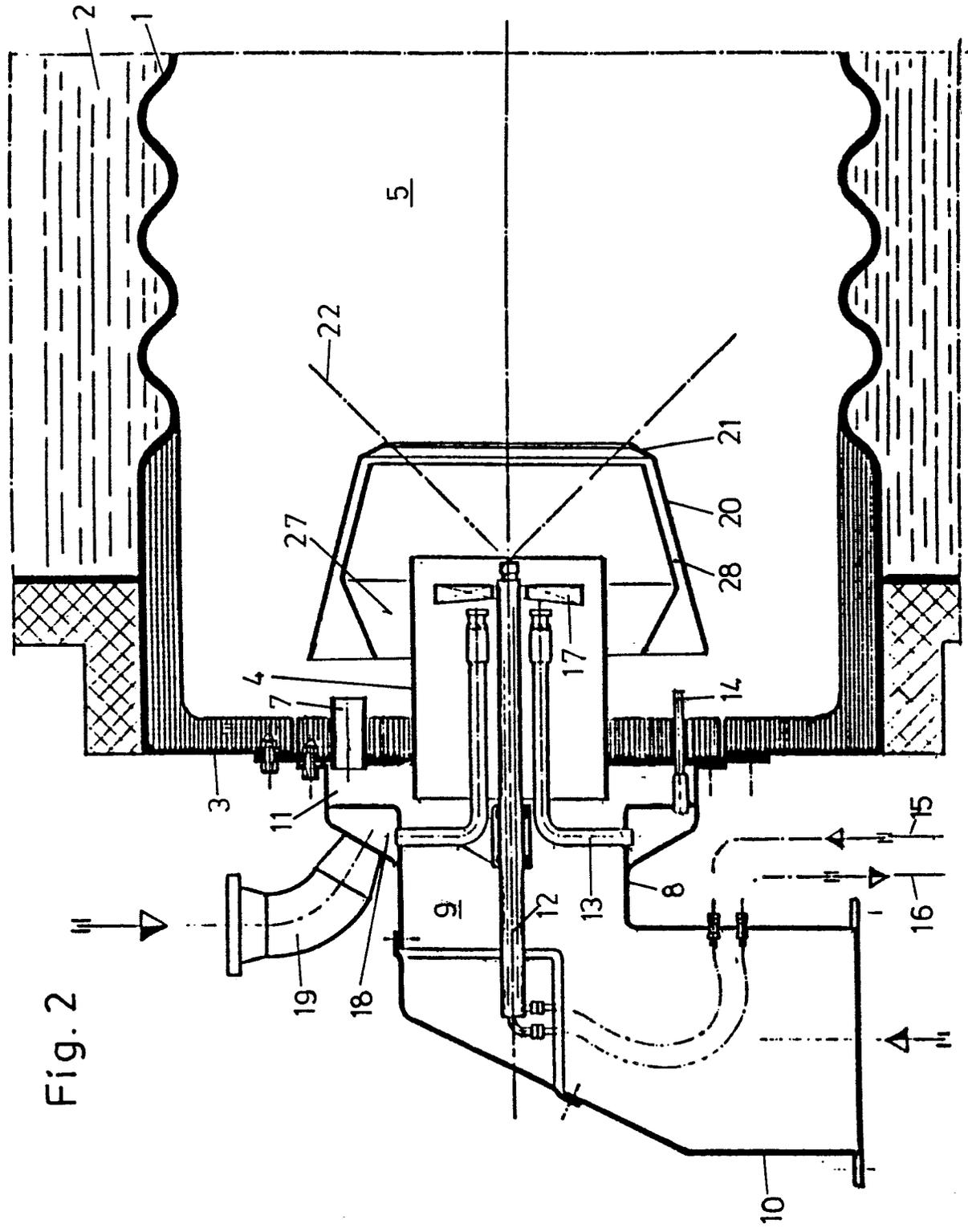


Fig. 2

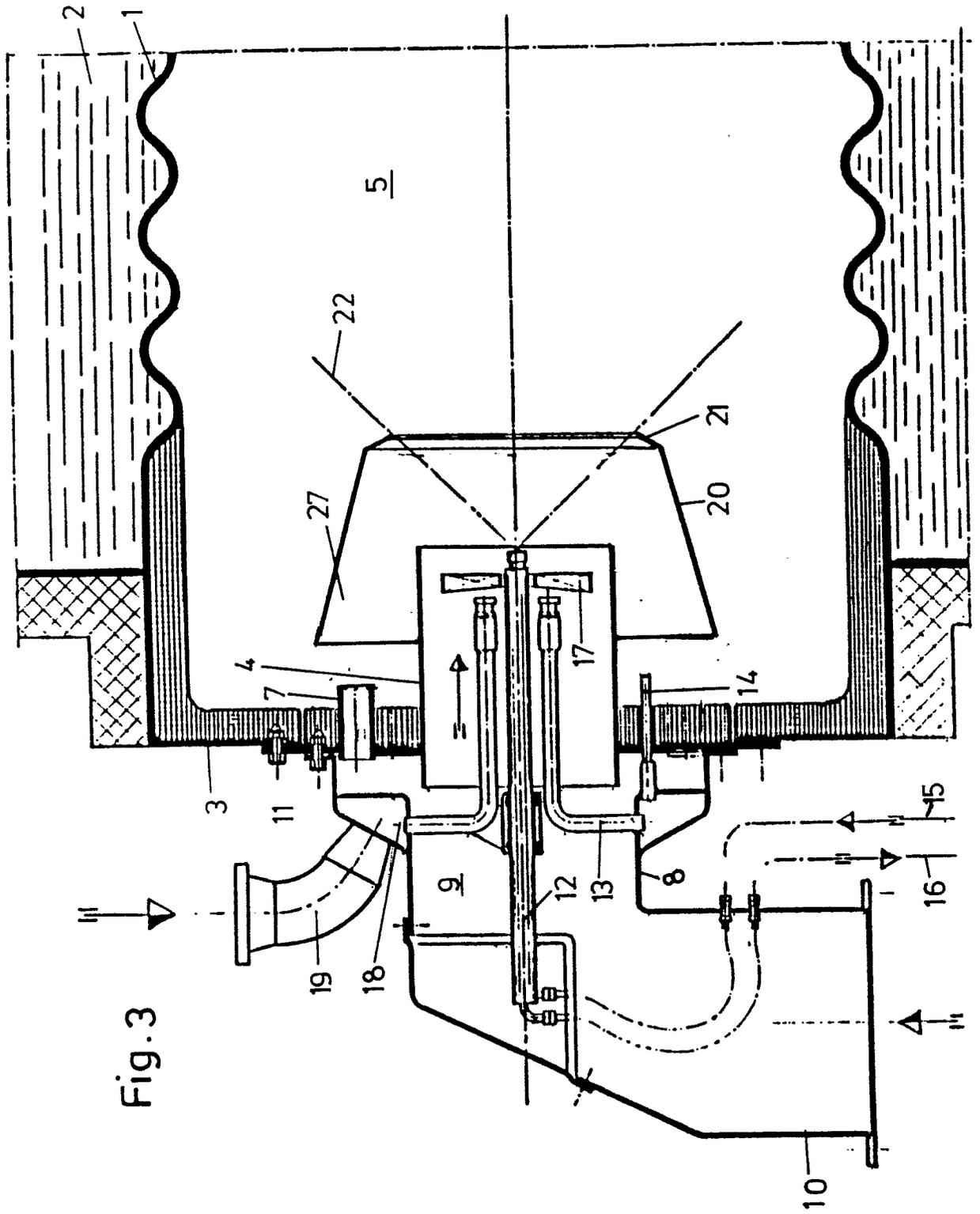


Fig. 3