

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2211/94

(51) Int.Cl.⁶ : **F23K 3/14**

(22) Anmeldetag: 29.11.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1996

(45) Ausgabetag: 25. 6.1997

(56) Entgegenhaltungen:

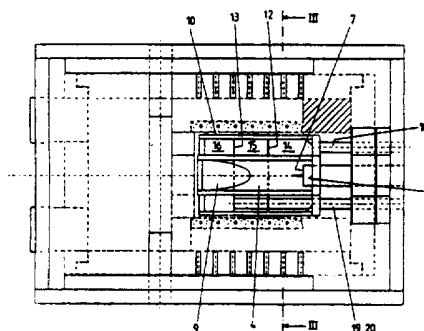
DE 4007578A1

(73) Patentinhaber:

MAWERA HOLZFEUERUNGSANLAGEN GESELLSCHAFT M.B.H.
A-6971 HARD, VORARLBERG (AT).

(54) UNTERSCHUBFEUERUNG FÜR KESSEL- UND FEUERUNGSANLAGEN

(57) Die Unterschubfeuerung für Kessel- und Feuerungsanlagen für organische, späne- und/oder schnitzelförmige Brennstoffe wie Sägemehl, Hackschnitzel o.dgl. besitzt eine Mulde (4), in welche eine der Zuführung des Brennstoffes dienende, eine Fördervorrichtung aufweisende Zuführleitung (7) mündet. Am oberen Rand der Mulde schließt ein Rost an, der eine unterhalb des Rostes vorgesehene Kammer (10) nach oben hin abschließt. Die vom Rost nach oben hin abgeschlossene Kammer (10) ist durch Scheidewände (12, 13) in mehrere Einzelkammern (14, 15, 16) unterteilt. In jede dieser Einzelkammern mündet eine Luftzuführleitung (18, 19, 20). In den Luftzuführleitungen (18, 19, 20) sind Sperr- und/oder Regelklappen vorgesehen. Die Steuerung dieser Sperr- bzw. Regelklappen ist mit der Fördervorrichtung für die Zufuhr des Brennstoffes gekoppelt.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Unterschubfeuerung für Kessel- und Feuerungsanlagen für organische, späne- und/oder schnitzelförmige Brennstoffe wie Sägemehl, Hackschnitzel o.dgl. mit einer Mulde, in welche eine der Zuführung des Brennstoffes dienende, eine Fördervorrichtung aufweisende Zuleitung mündet und an mindestens einer Seite der Mulde und an deren oberen Rand ein seitlicher Rost anschließt, der mindestens eine unterhalb des Rostes vorgesehene Kammer nach oben hin abschließt, in die eine Luftzuführleitung mündet.

Solche Unterschubfeuerungen sind bekannt. In eine trog- oder wannenartige Mulde mit in der Regel geneigten Seitenwänden mündet meist stirnseitig eine Zuführleitung mit einer Förderschnecke. Die der Mündungsöffnung der Zuführleitung gegenüberliegende Stirnseite der Mulde ist schräg geneigt. An den oberen Längsrändern der Mulde schließen nach außen gerichtete Roste an, die eine unter ihnen liegende Kammer nach oben hin abschließen, in welche eine Luftzuführleitung mündet. Eine solche Unterschubfeuerung ist Teil einer Feuerungsanlage oder einer Kesselanlage. Im betriebsmäßigen Einsatz wird mittels der Förderschnecke der mehl-, span- oder schnitzelförmige organische Brennstoff, beispielsweise Sägemehl, in die Mulde transportiert, wo er sich in Folge der Schubwirkung der Förderschnecke anhäuft und dabei über den Rand der trogartigen Mulde auf den Rost quillt. Der Brennstoff wird durch manuellen Eingriff angezündet und in der Folge wird die Verbrennung durch die den Rost von unten her durchströmende Verbrennungsluft aufrecht erhalten. Die Drehzahl der Förderschnecke und die Menge der zugeführten Luft werden in Abhängigkeit voneinander geregelt unter Berücksichtigung der jeweils geforderten Heizleistung. Wird eine Anlage dieser Art auf Teillast gefahren, so ist der Rost vom Brennstoff nur zum Teil überdeckt. Ein erheblicher Teil der zugeführten Verbrennungsluft strömt dadurch ungenutzt ab. Dies beeinträchtigt die Flammenbildung und damit die Verbrennung, wodurch wiederum der CO-Gehalt der Rauchgase angehoben wird. Der Wirkungsgrad der Anlage ist dadurch beeinträchtigt.

Eine solche Unterschubfeuerung zeigt und beschreibt die DE 4007 578 A1, wobei die Brennkammer einen Gliederschalenbrenner aufweist. Dieser Gliederschalenbrenner ist aus mehreren gleichen, aneinandergereihten, U-förmigen Elementen aufgebaut, jedes dieser U-förmigen Elemente besitzt in den freien Enden der nach oben gerichteten Schenkel Durchbrechungen, wobei im Bereich dieser Durchbrechungen, und zwar auf der gegen das Innere des U-förmigen Elementes gerichteten Seite die Wandstärken etwas verjüngt sind. Sind die U-förmigen Elemente zur Bildung der Brennkammer aneinandergereiht, so begrenzen und bilden diese Durchbrechungen auf beiden Seiten je einen Kanal, wobei jeder Kanal mehrere schlitzzartige Öffnungen aufweist, die gegen das Innere des Gliederschalenbrenners gerichtet sind und die ihrerseits durch die verjüngten Wandstärken der U-förmigen Elemente im Bereich dieser Durchbrechungen gebildet sind. An der einen Stirnseite des Gliederschalenbrenners ist eine Luftzuführleitung angeschlossen, an der anderen Stirnseite des Gliederschalenkörpers sind die beiden Kanäle durch einen Leitungsbogen miteinander verbunden.

Der die beiden Schenkel verbindende horizontale Steg der U-förmigen Elemente ist stufen- oder treppenartig abgesetzt, wobei der tiefer liegende Bereich eine Rinne oder einen Trog bildet, in den die Zuführschnecke für das Brennmaterial mündet. Der höher liegende Teil dieser stufen- oder treppenartigen Absetzung bildet eine Auflagefläche für das Brennmaterial. Auch im einen Eckbereich eines jeden U-förmigen Elementes sind großflächige Durchbrechungen ausgespart, die über seitliche, schlitzzartige Öffnungen mit der erwähnten Auflagefläche verbunden sind. Sind mehrere solcher U-förmigen Elemente zu einem Gliederschalenbrenner zusammengefügt, so bilden diese großflächigen Durchbrechungen einen Kanal und die erwähnten schlitzzartigen Aussparungen den Rost der Auflagefläche, über den die Verbrennungsluft Zutritt zum Brennmaterial hat. Stirnseitig ist am Gliederschalenkörper an diesem Kanal eine Luftzuführleitung angeschlossen. Die letzterwähnte Luftzuführleitung versorgt den Gliederschalenbrenner mit Primärluft, die ersterwähnte Luftzuführleitung dient zur Versorgung mit Sekundärluft.

Von diesem Stand der Technik geht die Erfindung aus und sie zielt darauf ab, eine Unterschubfeuerung der genannten Art dahingehend weiter zu entwickeln, damit der aufgezeigte Nachteil beseitigt werden kann, die Feuerung also unterschiedlichen Leistungsanforderungen anpaßbar ist, ohne dadurch die Verbrennung und damit den Wirkungsgrad zu beeinträchtigen. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die vom Rost nach oben hin abgeschlossene Kammer durch im wesentlichen vertikale Scheidewände in mehrere Einzelkammern unterteilt ist und in jede dieser Einzelkammern eine Luftzuführleitung mündet.

Nach einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die trogartige Mulde in Draufsicht in an sich bekannter Weise eine längliche, rechteckige Form zeigt und die Scheidewände rechtwinkelig zur Längsachse der trogartigen Mulde angeordnet sind. Dank dieser Ausführung ist es möglich, die Größe der Mulde, insbesondere ihre Länge, der jeweiligen Kesselgröße ohne besonderen Aufwand anzupassen, die Rostfläche der geforderten Leistung anzugleichen, dies unter Verwendung gleicher Rostbauteile.

Zur gleichmäßigen Brennstoffverteilung auf der Rostfläche und zur Symmetrierung der Fernerung innerhalb des Feuerraumes ist des weiteren vorgesehen, daß an den beiden Längsseiten der trogartigen Mulde Roste vorgesehen sind.

Begrenzen die Scheidewände unterschiedlich große Einzelkammern, so kann die Feuerung den
5 verschiedenen Laststufen des Kessels in unterschiedlich großen Einzelschritten angepaßt werden.

Moderne Kessel und Feuerungsanlagen sollen einen weiten Regelbereich besitzen. Die Nennleistung eines solchen modernen Kessels soll bis auf 15 % der Nennleistung heruntergefahren werden können. Dazu ist es aber erforderlich, daß in diesem unteren Teillastbereich eine ausreichend große Menge gut durchlüfteter Brennstoff vorhanden ist. Um dies sicherzustellen, ist vorgesehen, daß, in Förderrichtung der
10 den Brennstoff in die Mulde einbringenden Fördervorrichtung gesehen, der horizontale Abstand der die Einzelkammern begrenzenden Wände sich verkleinert und die im Bereich der Mündungsöffnung der Zuführleitung für den Brennstoff liegende Einzelkammer am größten ist.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung liegt darin, daß die Mulde in Draufsicht eine Form mit mehrachsiger Symmetrie aufweist, beispielsweise eine kreisrunde oder quadratische Form. Eine solche Mulde wird
15 zweckmäßigerweise bei stehenden Kesseln eingesetzt, die bei Anlagen verwendet werden, bei welchen als Wärmetransportmedium nicht Wasser, sondern ein sogenanntes Thermoöl dient. Solche Kessel können bei Niederdruck bis auf 300 °C hochgefahren werden. Bei Kesseln dieser Art muß Vorsorge dafür getroffen werden, daß das als Wärmetransportmedium dienende Thermoöl ständig umgewälzt wird, um Verkokungen des Öls innerhalb des Kessels zu vermeiden. Diese Umwälzung ist bei stehenden Kesseln leichter und
20 sicherer zu erreichen als bei liegenden Kesseln.

Ist dabei vorgesehen, daß der Rost zumindest über den größten Teil des Umfangs am oberen Rand der Mulde vorgesehen ist und die unterhalb des Rostes vorgesehenen, durch Scheidewände voneinander getrennten Einzelkammern die Mulde ring- oder rahmenartig umschließen, so wird dadurch ein über die Oberfläche der Feuerung gleichmäßig verteilter Abbrand erzielt. Um eine ausreichend große Menge
25 durchlüftetes Brennmaterial auch bei reduzierter Kesselleistung zur Verfügung zu haben, ist des weiteren vorgesehen, daß sich die Breite der einander rahmen- oder ringartig umschließenden Einzelkammern von der Mitte der Mulde aus gesehen nach außen verkleinert.

Um einen Selbstreinigungseffekt des Rostes zu erreichen, ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß der Rost vom Rand der Mulde aus nach außen abfällt. Die einzelnen voneinander in vertikaler Richtung etwas distanziierten Glieder des Rostes überdecken sich schuppenartig, und auf dieser so geneigten Fläche rutscht die Asche allmählich nach unten, wohin sie auch durch den über die Mulde nachdrängenden Brennstoff gedrängt wird.
30

Um die Regelung einer solchen Feuerung zu optimieren, ist es zweckmäßig, daß in den Luftzuführleitungen Sperr- und/oder Regelklappen vorgesehen sind und die Steuerung dieser Sperr- bzw. Regelklappen mit der Fördervorrichtung für die Zufuhr des Brennstoffes gekoppelt ist.
35

Ohne die Erfindung einzuschränken, wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel näher erörtert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Heizkessel mit einer Unterschubfeuerungs;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Unterschubfeuerungs und Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III - III in Fig. 1; Fig. 4 eine Ansicht der Luftverteilungsleitungen an der Stirnseite der Anlage - Blickrichtung Pfeil A in Fig. 1 (Die Figuren weisen unterschiedliche Maßstäbe auf).
40

Der Heizkessel 1 besitzt einen gemauerten Feuerraum 2 mit einem darüber liegenden Wärmetauscher 3, der beim Betrieb des Heizkessels von heißen Verbrennungsgasen durchströmt ist. Die im Bodenbereich des Feuerraumes 2 angeordnete Unterschubfeuerungs weist eine längliche, in Draufsicht rechteckige Mulde 4 auf mit nach oben divergierenden Seitenwänden 5. An der einen Stirnseite 6 dieser Mulde 4 mündet die Zuführleitung 7 mit einer darin drehbar gelagerten Förderschnecke 8, die gegenüber der Mündungsöffnung 17 der Zuführleitung vorsteht. Die gegenüberliegende Stirnseite 9 dieser Mulde verläuft schräg nach oben. Diese Mulde 4 ist ihrerseits mittig in einer schachtelartigen Kammer 10 angeordnet, deren Breite B größer ist als die Breite b der Mulde 4. Entlang der Längsränder der Mulde 4 sind nach außen gerichtete Roste 11
45 vorgesehen, die die erwähnte Kammer 10 nach oben hin abschließen, wobei diese Roste 11 nach außen etwas abfallen. Die oberen Längsränder der Kammer 10 liegen etwas tiefer als die oberen Längsränder der Mulde 4.

Diese Kammer 10 ist nun durch vertikale Scheidewände 12, 13 in drei Einzelkammern 14, 15, 16 unterteilt, wobei diese vertikalen Scheidewände rechtwinkelig zur Längsachse der Mulde 4 angeordnet sind.
55 Diese Einzelkammern 14, 15, 16 sind unterschiedlich groß, ihre Größe nimmt mit der Entfernung von der Mündungsöffnung 17 der Zuführleitung 7 ab. In jede dieser Einzelkammern 14, 15, 16 mündet nun eine Luftzuführleitung 18, 19, 20, wobei der Durchlaßquerschnitt zumindest der Luftzuführleitungen 19, 20 mittels Sperrklappen 21, 22 verschließbar ist. Alle drei Luftzuführleitungen 18, 19, 20 werden von einem Gebläse

23 beaufschlagt, hinter welchem - in Strömungsrichtung der Luft gesehen - eine Regelklappe 24 angeordnet ist. Die Zuführleitung 7 ist mit einem Vorratsbehälter für den Brennstoff verbunden. In den gemauerten Seitenwänden des Feuerraumes 2, und zwar oberhalb der Mulde 4 sind mehrere Einblasdüsen 25 vorgesehen, über welche sogenannte Oberluft in den Feuerraum einblasbar ist. Die Einblasdüsen jeder

5 Seite sind mit einer gemeinsamen Sammelleitung 26 in Verbindung.
Im betriebsmäßigen Einsatz wird über die Zuführleitung 7 und die Förderschnecke 8 beispielsweise Sägemehl in die Mulde 4 geschoben, das sich hier anhäuft und in der Folge über die Längsränder der Mulde 4 auf den Rost 11 fällt. Beim Anfahren des Heizkessels 1 wird das sich hier anhäufende Brennmaterial durch manuellen Eingriff angezündet und entflammt. Die für die Verbrennung des angezündeten Brennmaterials erforderliche Luft wird nun über die Luftzuführleitungen 18, 19, 20 eingeblasen. Das
10 Gebläse 23 und die Förderschnecke 8 sind drehzahlgeregelt und steuerungsmäßig miteinander gekoppelt, ebenso die Sperrklappen 21, 22 und diese werden leistungsabhängig geregelt bzw. angesteuert. Wird der Heizkessel 1 auf Nennleistung gefahren, so wird Luft über alle drei Luftzuführleitungen 18, 19, 20 eingeblasen, der Rost 11 ist zur Gänze mit dem eingeschobenen Brennstoff überdeckt. Wird nur eine
15 reduzierte Kesselleistung angefordert, so wird die Drehzahl der Förderschnecke 8 zurückgenommen, damit weniger Brennstoff in die Mulde 4 eingeschoben wird, gleichzeitig wird die Luftzufuhr zur Einzelkammer 16 und evtl. zur Einzelkammer 15 gesperrt, dies durch Schließen der Sperrklappe 22 und evtl. der Sperrklappe 21. In diese Regelung wird auch zweckmäßigerweise die Luftzufuhr zu den Einblasdüsen 25 der Oberluft mit einbezogen. Die von der Drehzahl reduzierten Förderschnecke 8 nunmehr eingebrachte Brennstoffmenge
20 häuft sich im Bereich der Mündungsöffnung 17 und somit der dieser Mündungsöffnung nächstliegenden Einzelkammer 14 an und fällt auf jenen Abschnitt des Rostes 11, der diese Einzelkammer 14 nach oben abschließt. Diese Einzelkammer 14 ist jetzt nur mehr mit Luft über die Luftzuführleitung 18 beaufschlagt, die beiden anderen Luftzuführleitungen 19 und 20 sind gesperrt, so daß nun ausschließlich in diesen reduzierten Bereich die Verbrennung stattfindet.

25 Dank der erfindungsgemäßen Maßnahme ist es möglich, die Heizleistung bzw. Kesselleistung über einen weiten Bereich unter Beibehaltung einer effizienten Verbrennung zu regeln.

Das gezeigte Ausführungsbeispiel veranschaulicht eine Mulde 4 von länglicher, in Draufsicht rechteckiger Form. Es liegt im Rahmen der Erfindung, diese trogartige Mulde beispielsweise quadratisch auszubilden oder kreisrund. In einem solchen Fall wird entlang des größten Teiles des Umfanges am oberen Rand
30 der Mulde ein Rost anschließen und die Mulde rahmenartig oder ringartig umgeben. Dabei kann der so angeordnete Rost nach außen hin etwas abfallen, wie dies im Zusammenhang mit dem vorstehend erörterten Ausführungsbeispiel gezeigt ist, oder aber der Rost kann auch nach Art eines Trichters flach ansteigen. Die Einzelkammern unterhalb des Rostes umschließen einander dann ebenfalls ring- oder rahmenartig, so daß die über die Einzelkammern mit Verbrennungsluft beaufschlagbaren Abschnitte des
35 Rostes von der Mitte der Mulde aus gesehen radial nach außen aufeinander folgen.

Die Roste 11 weisen Längs- und Querstäbe auf, wie dies Fig. 3 schematisch veranschaulicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind jedoch diese Roststäbe in der Draufsicht nach Fig. 2 nicht dargestellt.

Patentansprüche

- 40
1. Unterschubfeuerung für Kessel- und Feuerungsanlagen für organische, späne- und/oder schnitzelförmige Brennstoffe wie Sägemehl, Hackschnitzel o.dgl., mit einer Mulde, in welche eine der Zuführung des Brennstoffes dienende, eine Fördervorrichtung aufweisende Zuleitung mündet und an mindestens einer Seite der Mulde und an deren oberen Rand ein seitlicher Rost anschließt, der mindestens eine
45 unterhalb des Rostes vorgesehene Kammer nach oben hin abschließt, in die eine Luftzuführleitung mündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vom Rost (11) nach oben hin abgeschlossene Kammer (10) durch im wesentlichen vertikale Scheidewände (12, 13) in mehrere Einzelkammern (14, 15, 16) unterteilt ist und in jede dieser Einzelkammern eine Luftzuführleitung (18, 19, 20) mündet.
 - 50 2. Unterschubfeuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die trogartige Mulde (4) in Draufsicht in an sich bekannter Weise eine längliche, rechteckige Form zeigt und die Scheidewände (12, 13) rechtwinkelig zur Längsachse der trogartigen Mulde (4) angeordnet sind.
 3. Unterschubfeuerung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den beiden Längsseiten der
55 trogartigen Mulde (4) Roste (11) vorgesehen sind.
 4. Unterschubfeuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Scheidewände (12, 13) unterschiedlich große Einzelkammern (14, 15, 16) begrenzen.

5. Unterschubfeuerung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß, in Förderrichtung der den Brennstoff in die Mulde (4) einbringenden Fördervorrichtung (8) gesehen, der horizontale Abstand der die Einzelkammern (14, 15, 16) begrenzenden Wände sich verkleinert und die im Bereich der Mündungsöffnung (17) der Zuführleitung (7) für den Brennstoff liegende Einzelkammer (14) am größten ist.
6. Unterschubfeuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mulde in Draufsicht eine Form mit mehrachsiger Symmetrie aufweist, beispielsweise eine kreisrunde oder quadratische Form.
7. Unterschubfeuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rost zumindest über den größten Teil des Umfanges am oberen Rand der Mulde vorgesehen ist und die unterhalb des Rostes vorgesehenen, durch Scheidewände voneinander getrennten Einzelkammern die Mulde ring- oder rahmenartig umschließen.
8. Unterschubfeuerung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Breite der einander rahmen- oder ringartig umschließenden Einzelkammern von der Mitte der Mulde aus gesehen nach außen verkleinert.
9. Unterschubfeuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rost vom Rand der Mulde aus nach außen abfällt.
10. Unterschubfeuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Luftzuführleitungen (18, 19, 20) Sperr- und/oder Regelklappen vorgesehen sind und die Steuerung dieser Sperr- bzw. Regelklappen mit der Fördervorrichtung (8) für die Zufuhr des Brennstoffes gekoppelt ist.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

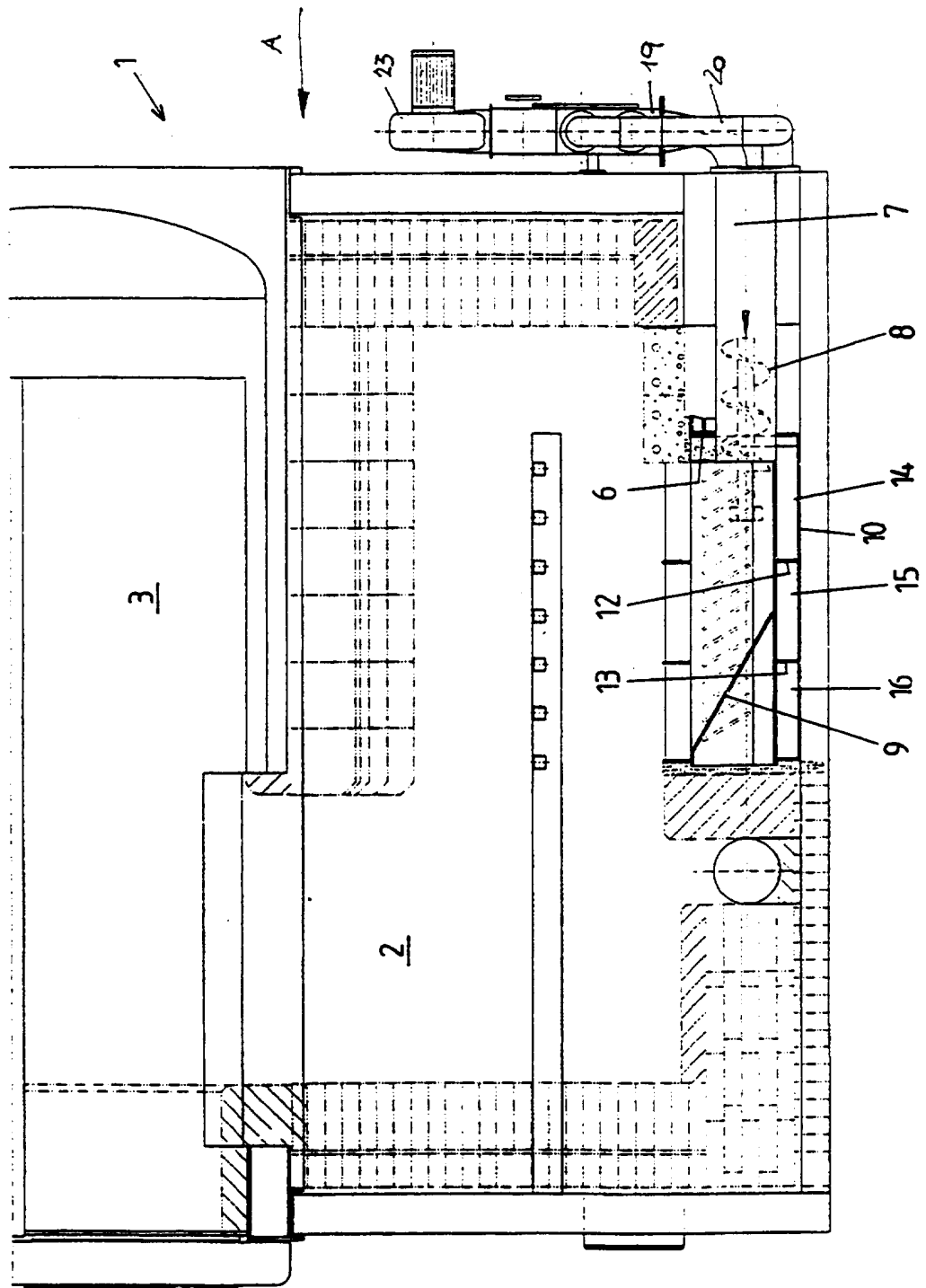


Fig. 1

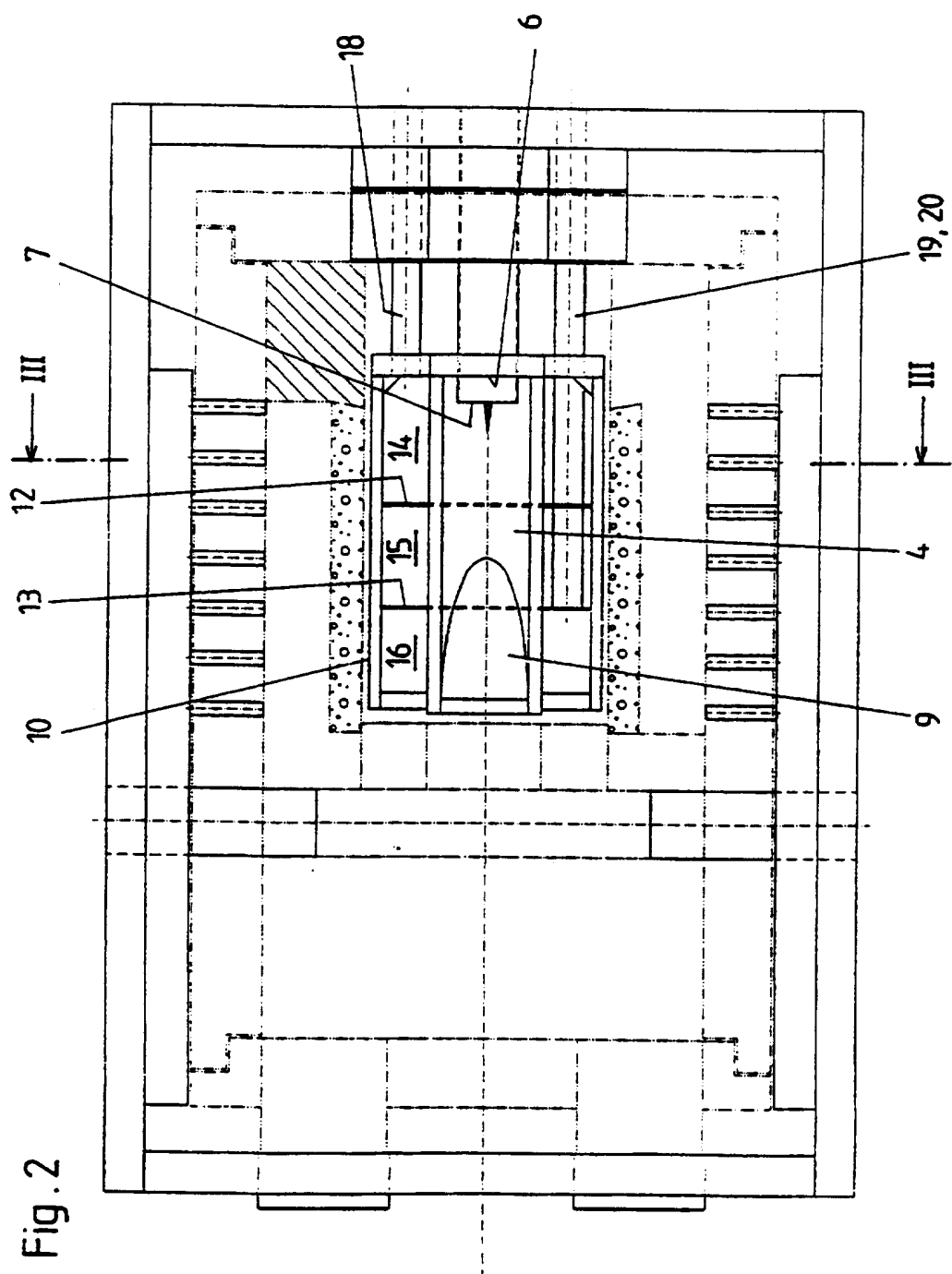


Fig. 3

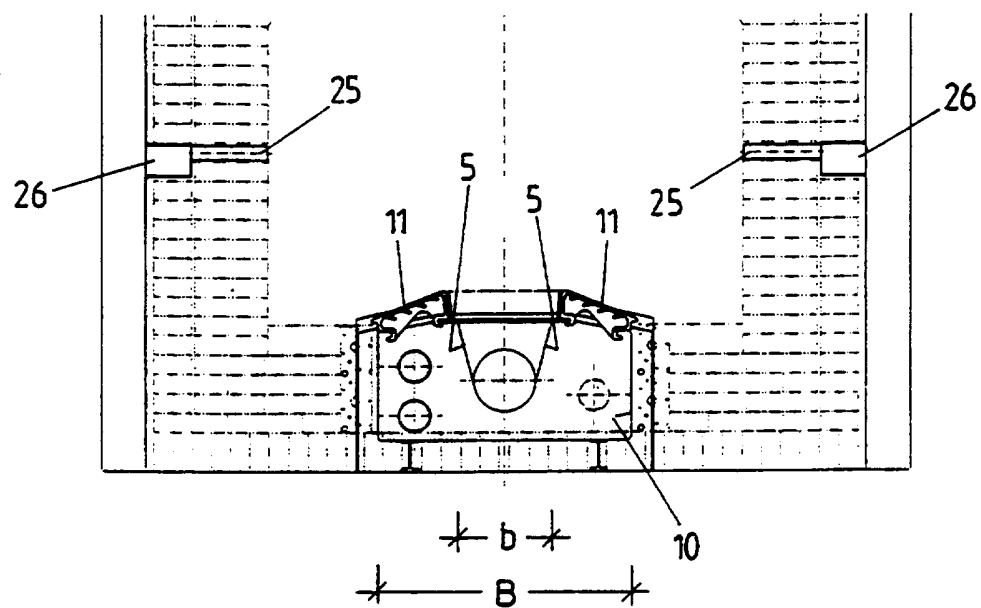


Fig. 4

