(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 268 208**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **F23B 1/14,** F23B 5/04

(21) Anmeldenummer: **87116709.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.87**

(54) **Brenner für einen feststoffbefeuerten Kessel.**

(30) Priorität: **18.11.86 DE 8630875 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **25.05.88 Patentblatt 88/21**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung: **10.10.90 Patentblatt 90/41**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB LI SE**

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 234 066
FR-A- 1 016 208
FR-A- 2 558 241
US-A- 4 598 649

(73) Patentinhaber: **Künzel, Haiko Paul, Oberer Ehmschen 79, D-2084 Rellingen(DE)**

(72) Erfinder: **Künzel, Haiko Paul, Oberer Ehmschen 79, D-2084 Rellingen(DE)**

(74) Vertreter: **Richter, Werdermann & Gerbaulet, Neuer Wall 10, D-2000 Hamburg 36(DE)**

EP 0 268 208 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 einen Brenner für einen feststoffbefeuerten Kessel mit einem Wärmetauscher zur Erhitzung von Wasser und mit einem Brennstofflagerraum und einer darunter angeordneten, durch den Brenner abgeteilten Verbrennungskammer, wobei der Brenner aus einem im Kessel horizontal angeordneten Brennerstein mit einer zur Ausbildung einer Vergasungszone den Brennstofflagerraum mit der Verbrennungskammer verbindenden Durchbrechung besteht und ein Gebläse dem Brennstofflagerraum Primärluft und dem Brenner im Bereich der Durchbrechung Sekundärluft geregelt zuführt, wobei die Durchbrechung einen kreisförmigen Querschnitt mit sich vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer verkleinernden Radien aufweist.

Derartige Brenner sind bereits bekannt. So ist z.B. ein Brenner für einen feststoffbefeuerten Stahlkessel vorgeschlagen worden, bei dem der Kessel doppelwandig zur Erhitzung des zwischen den Doppelwänden fliessenden Wassers ausgebildet ist und der Kesselinnenraum in eine obere, den Feststoff-Brennstoff aufnehmende Zone und eine untere Zone, in der die Flamme entwickelt wird, geteilt ist, wobei die Brenngase in einem, den so gebildeten Brennstofflagerraum von der Verbrennungskammer abteilenden Brenner, gebildet werden. Der Brenner besteht dabei aus einem im Kesselinnenraum horizontal angeordneten Brennerstein, der eine im wesentlichen langlochförmige Durchbrechung aufweist, wobei oberhalb der langlochförmigen Durchbrechung in einer Einsatzmulde Einsatzteile ausgebildet sind, deren entlang der langlochförmigen Durchbrechung angeordnete Ränder ein Profil aufweisen, um eine Durchströmung der Durchbrechung auch bei auf der Durchbrechung auflagernden Feststoffkörperbrennstoffen sicherzustellen (EP-A 154 956).

Der bei einem derartigen Kessel eingesetzte Brenner, bei dem im Gegensatz zu den bekannten Kesseln, die mit einem Rost arbeiten, die Verbrennungsflamme nach unten gerichtet ist und ein Abzug im Bodenbereich vorgesehen werden kann, hat sich für die Verbrennung von Festkörperbrennstoffen, insbesondere von großen Holzstücken, als grundsätzlich gut einsetzbar erwiesen, jedoch haben sich bei der Anwendung auch noch Probleme gezeigt.

Es hat sich nämlich ergeben, daß bei der Verbrennung der Festkörperbrennstoffe die Flammfront sich nicht konstant und stationär ausbildet, sondern daß einerseits ein Eintreten der Flammfront bis weit in den Verbrennungsraum auftreten kann, und daß andererseits die Flammfront bis in den Verbrennungsraum zurückreicht. Außerdem hat sich die große Langlochöffnung als unbefriedigend erwiesen, da bei einem Auflegen eines entsprechend großen, runden Holzstückes längs parallel zur Langlochöffnung diese weitgehend verschlossen wird, so daß sich die Strömungsverhältnisse gegenüber den vorgesehenen Verhältnissen derart stark verändern, daß eine geregelte Verbrennung und damit eine optimale Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Energie zeitweilig nicht mehr auftritt.

Auch ist ein Brenner bekannt, für einen feststoffbefeuerten Kessel mit einem Wärmetauscher zur Erhitzung von Wasser und mit einem Brennstofflagerraum und einen darunter angeordneten, durch den Brenner abgeteilten Verbrennungskammer, wobei der Brenner aus einem im Kessel horizontal angeordneten Brennerstein mit einer zur Ausbildung einer Vergasungszone den Brennstofflagerraum mit der Verbrennungskammer verbindenden Durchbrechung besteht und ein Gebläse dem Brennstofflagerraum Primärluft und dem Brenner im Bereich der Durchbrechung Sekundärluft geregelt zuführt, und wobei noch die Durchbrechung zur Abbremsung der Verbrennungsgase sich in ihrem wirksamen Querschnitt vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer teilweise vergrößernd ausgebildet ist und die Durchbrechung einen kreisförmigen Querschnitt mit sich von Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer verkleinernden Radien aufweist. Bei diesem Brenner verkleinert sich jedoch der wirksame Querschnitt der Durchbrechung vom Brennstofflagerraum zum Verbrennungsraum, so daß die Gase beschleunigt werden (FR-A 2 558 241).

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Brenner der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß die Strömungsverhältnisse möglichst unabhängig von der Belegung des Brenners mit Festkörperbrennstoffen wie Holz od.dgl. konstant bleiben, die Flammfront auf den Austrittsbereich des Brenners konzentriert wird, eine optimale Verbrennung durch gezielte Zuführung von Sekundärluft in den Flammfrontbereich erreicht wird und durch Ausbildung einer speziellen Brennkammer im Brenner eine Heiß-Zone geschaffen wird, in der eine vollständige Oxidation der Brenngase erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch einen Brenner der eingangs genannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß vorgesehen ist, daß die Durchbrechung zur Abbremsung der Verbrennungsgase sich in ihrem wirksamen Querschnitt vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer vergrößernd ausgebildet ist, wobei in der Durchbrechung ein Kegelstumpf unter Ausbildung eines Ringspaltes zwischen der Kegelstumpfoberfläche und der Innenfläche der Durchbrechung angeordnet ist, wobei sich die Radien des Kegelstumpfes relativ zu den Radien des kreisförmigen Querschnitts der Durchbrechung vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer stärker verkleinern.

Mit einem derartigen Brenner wird eine Beschleunigung der Verbrennungsgase im Eintrittsbereich erreicht, so daß dort aufliegende Teile der Festkörperbrennstoffe schnell verbrannt werden und die Öffnung frei bleibt. Gleichzeitig wird eine Abbremsung der Verbrennungsgase im Brenner erreicht, so daß sich dort eine konzentrierte Flammfront ausbildet. Dadurch, daß vorgesehen ist, daß in der einen kreisförmigen Querschnitt mit sich vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer verkleinernde Radien aufweisenden Durchbrechung ein Kegelstumpf unter Ausbildung eines Ringspaltes

zwischen der Kegelstumpfoberfläche und der Innenfläche der Durchbrechung angeordnet ist, wobei sich die Radien des Kegelstumpfes relativ zu den Radien des kreisförmigen Querschnitts der Durchbrechung vom Brennstofflagerraum zur Verbrennungskammer stärker verkleinern, wird ein Ringspalt gebildet.

Durch die Ausbildung eines den voranstehenden Bedingungen genügenden Ringspaltes ist es möglich, in dem Ringspalt eine ebenfalls ringförmige Flammfront auszubilden, die durch die kegelige Zuspitzung des Ringspaltes zu einer Konzentration der Flamm- bzw. der Hitzefront führt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Kegelstumpf durch mindestens zwei auf der Kegelstumpfoberfläche angeordnete, den Ringspalt übergreifende und im Randbereich der Durchbrechung aufsetzbare Haltenocken gehalten ist. Durch die Anordnung der Haltenocken auf der Oberfläche des Brennersteins im Randbereich der Durchbrechung wird der Kegelstumpf koaxial zur Durchbrechung gehalten, wobei das obere Ende des Kegelstumpfes auf dem Brennerstein nach oben auskragend ist. Hierdurch ergibt sich vorteilhafterweise, daß auf den Kegelstumpf aufgelegte Holzstücke entweder horizontal auf dem Kegelstumpf aufliegen und so die Durchbrechung nicht abdecken oder so abkippen, daß wiederum eine vollständige Abdeckung der Durchbrechung unmöglich wird. Dieser Effekt wird noch durch eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gemäß Anspruch 8 verstärkt, nach der vorgesehen ist, daß auf der Oberfläche des Brennersteins Erhebungen in Form von Noppen, Rippen od. dgl. angeordnet sind.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß zur Zuführung der Sekundärluft in den in der Durchbrechung ausgebildeten Ringspalt die Oberfläche mit einem im Brennerstein die Durchbrechung ringförmig umgebenden Kanal verbundene Durchbrechungen aufweist. Durch diese Anordnung wird die Zuführung von Sekundärluft genau in den Bereich möglich, in dem sich die Flammfront konzentriert.

Eine weitere, ganz besonders vorteilhafte Ausführungsform ist derart gestaltet, daß die Durchbrechung im Bereich ihrer zur Verbrennungskammer gerichteten Öffnung sich verjüngend und den wirksamen Austrittsquerschnitt verkleinernd ausgebildet ist. Dabei ist der Kegelstumpf in Bezug auf die Länge der Durchbrechung kürzer ausgebildet, so daß sich vor der, bezogen auf den Querschnitt der Durchbrechung, kleineren Austrittsöffnung eine Kammer bildet, die als Wirbelkammer wirkt. In dieser tritt eine optimale Verwirbelung der durch den Ringspalt eingetretenen Brenngase mit der durch die Durchbrechungen eingetretenen Sekundärluft ein, so daß eine Heiß-Zone geschaffen wird, in der eine Temperatur von 1200°C und mehr erreicht wird, so daß eine vollständige Verbrennung erreicht wird. Bei optimaler Einstellung der Menge der zugeführten Sekundärluft ergibt sich innerhalb der Wirbelbrennkammer ein gelb-weißes Flammbild, während die Flamme nach Durchtritt durch die Austrittsöffnung eine weiß-blaue Färbung zeigt. Über die auch im Bereich der Verbrennungskammer angeordneten Wärmetauscher kann dann die frei gewordene Wärmeenergie abgeführt werden, so daß in Bezug auf die eingesetzte Menge des Feststoff-Brennstoffes eine optimale Energieausbeute bei gleichzeitig relativ sauberen Abgasen erreichbar ist.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in einer schaubildlichen Ansicht einen Brenner mit dem aus der Durchbrechung herausgenommenen Kegelstumpf mit einer teilweise geschnittenen Darstellung,

Fig. 2 in einer Ansicht von oben den Brenner gemäß Fig. 1 mit eingesetztem Kegelstumpf,

Fig. 3 in senkrechter Schnittdarstellung gemäß Linie III–III in Fig. 2 den Brenner gemäß Fig. 2,

Fig. 4 in einer durch Linie IV-IV angegebenen Seitenansicht den Brenner gemäß Fig. 2,

Fig. 5 in einer schaubildlichen Ansicht eine weitere Ausführungsform eines Brenners mit seinen voneinander getrennten Einzelteilen mit einer teilweisen Schnittdarstellung,

Fig. 6 in einer schaubildlichen Ansicht den Brenner gemäß Fig. 5 in teilweise geschnittener Darstellung,

Fig. 7 in einer senkrechten Schnittdarstellung den Brenner gemäß Fig. 5 und

Fig. 8 in schematischer Teilschnittdarstellung einen Kessel mit einem eingesetzten Brenner.

Der in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Brenner 100 besteht aus einem Brennstein 20, der eine Einsatzmulde 25a aufweist, in die das Einsatzteil 25 eingesetzt wird. Dabei wird durch ein oder mehrere Abstandshalter 25b das Einsatzteil 25 in einem Abstand zum Boden der Einsatzmulde 25a gehalten, so daß der Sekundärluftkanal 52 in der Einsatzmulde ausgebildet wird.

In dem Brennerstein 20 und in dem Einsatzteil 25 sind Durchbrechungen so ausgebildet, daß sich bei eingesetztem Einsatzteil 25 in dem Brennerstein 20 eine durchgehende Durchbrechung 21 ergibt. Dabei ist im Bereich der Durchbrechung 21 im Einsatzteil 25 an dessen unterer Seite ein mäanderförmiges Profil ausgebildet, so daß das Einsatzteil 25 über die Nocken 23a auf dem Brennerstein 20 auflagert, wobei zwischen den Nocken 23a die Durchbrechungen 23 gebildet sind, die die Verbindung zwischen der Durchbrechung 21 und dem die Durchbrechung 21 ringförmig umgebenden Kanal 24 bilden, so daß sich ein Luftweg über den Sekundärluftzuführungskanal 52, den ringförmigen Kanal 24 und die Durchbrechungen 23 in die Durchbrechung 21 für die Sekundärluft ergibt, die aus den Durchbrechungen 23 im Bereich der Oberfläche 22 der Durchbrechung 21 ausströmt.

In die Durchbrechung 21, die einen kreisförmigen Querschnitt mit sich vom Brennstofflagerraum 41 zur Verbrennungskammer 42 verkleinernden Radi-

en R1 aufweist, wird ein Kegelstumpf 30 derart eingesetzt, daß sich zwischen der Kegelstumpfoberfläche 32 und der Innenfläche 22 der Durchbrechung 21 ein Ringspalt 31 für das Einströmen des Verbrennungsgases ausbildet. Die Radien R2 des Kegelstumpfes 30 verkleinern sich in Richtung zur Verbrennungskammer 42 stärker als die Radien R1 des kreisförmigen Querschnitts der Durchbrechung 21. Der Kegelstumpf 30 ist dabei durch drei den Ringspalt 31 übergreifende und im Randbereich der Durchbrechung 21 auf die Oberfläche 26 des Grundkörpers 20a aufsetzbare Haltenocken 33, 34, 35 gehalten.

Die in den Fig. 5, 6 und 7 dargestellte Ausführungsform des Brenners 200 ist in ihrem Grundaufbau ähnlich wie die voranstehend beschriebene Ausführungsform, so daß nachstehend nur die wesentlichen Unterschiede angegeben und beschrieben werden. Der Brenner 200 besteht dabei ebenfalls aus einem Brennerstein 120, der eine Einsatzmulde aufweist, die im wesentlichen rechteckig ausgebildet ist. Dabei ist im umlaufenden Rand der Einsatzmulde 125a eine Auflagekante 126 ausgebildet, die zur Auflagerung des Einsatzteiles 125 in einem Abstand zur Bodenfläche der Einsatzmulde 125a dient. Gleichzeitig wird das Einsatzteil 125 durch ein oder mehrere Abstandhalter 125b in einem Abstand zum Boden der Einsatzmulde 125a gehalten, so daß zwischen dem Einsatzteil 125 und dem Boden der Einsatzmulde 125a ein Freiraum bleibt, der den Sekundärluftkanal 52 bildet.

In dem Brennerstein 120 und dem Einsatzteil 125 sind ebenfalls Durchbrechungen so ausgebildet, daß sich bei eingesetztem Einsatzteil 125 in dem Brennerstein 120 eine durchgehende Durchbrechung 121 ergibt. Dabei ist auf dem Boden der Einsatzmulde 125a ein die Durchbrechung 121 umgebender ringförmiger Körper ausgebildet, der nach oben auskragende Nocken 123a aufweist, zwischen denen die Durchbrechungen 123 ausgebildet sind, die die Verbindung zwischen der Durchbrechung 121 und dem die Durchbrechung 121 umgebenden Sekundärluftkanal 152 bilden. Hierdurch ergibt sich ein Luftweg über den Sekundärluftzuführungskanal 152 und die Durchbrechungen 123 in die Durchbrechung 121 für die Sekundärluft, die aus den Durchbrechungen 123 im Bereich der Oberfläche 122 der Durchbrechung 121 ausströmt.

Der Kegelstumpf 130, der über die auf der Kegelstumpfoberfläche 132 angeordnete, den Ringspalt 131 übergreifende und im Randbereich der Durchbrechung 121 auf der Oberfläche 126 des Einsatzteils 125 aufgesetzte Haltenocken 133, 134, 135, 136 in der Mitte der Durchbrechung 121 gehalten ist, weist eine wirksame Länge L1, das ist die Länge, mit der der Kegelstumpf 130 in die Durchbrechung 121 hineinragt, auf, die kleiner ist als die Länge L2 der Durchbrechung 121. Damit ergibt sich unterhalb der Fußfläche 130a des Kegelstumpfes 130 ein Freiraum, der als Wirbelbrennkammer 60 wirkt, wobei durch die Einziehung 121d in der Öffnung 121c der Durchbrechung 121 eine Umlenkung der Gasströme derart erreicht wird, daß die über den Sekundärluftkanal 152 zugeführte Sekundärluft und die über den Ringspalt 131 zugeführten Verbrennungsgase in der Wirbelbrennkammer 60 intensiv miteinander verwirbelt werden, so daß eine intensive Verbrennung eintritt und ein äußerst heißer Flammstrahl durch die Öffnung 121c gerichtet wird. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß sich der Ringspalt 131 nach unten hin in seinem Radius verringert, so daß der Ringstrom zusammengeführt wird und hierdurch eine zusätzliche Verwirbelung eintritt. Gleichzeitig wird der wirksame Querschnitt des Ringspaltes 130 vergrößert, da der kreisförmige Querschnitt der Durchbrechung 121 sich vom Brennstofflagerraum 41 zur Verbrennungskammer 42 verkleinernde Radien R1 aufweist, wobei sich die Radien R2 des Kegelstumpfes 130 relativ zu den Radien R1 des kreisförmigen Querschnitts der Durchbrechung 121 vom Brennstofflagerraum 41 zur Verbrennungskammer 42 stärker verkleinern. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß sich die Radien R'1 im Grundkörper 120a des Brenners 120 gegenüber den Radien R1 im Bereich des Einsatzteiles 125 in einem Übergangsbereich sprunghaft vergrößern. Durch die kugelkalottenförmig eingezogen ausgebildete Fußfläche 130a des Kegelstumpfes 130 (Fig. 7) wird ebenfalls eine zusätzliche Verwirbelung innerhalb der Wirbelbrennkammer 60 erreicht, so daß eine optimale Oxidation aller oxidierbaren Anteile im eingeströmten Verbrennungsgas durchführbar ist.

In Fig. 8 ist schematisch ein Kessel 40 dargestellt, in dem ein Brennstein 200 angeordnet ist, der den im oberen Teil des Kessels ausgebildeten Brennstofflagerraum 41 von der Verbrennungskammer 42 abteilt. Der in der Zeichnung nicht dargestellte Feststoff-Brennstoff wird dabei auf der Oberseite 126 des Brenners 200 gelagert, wobei über die Nocken 27 gewährleistet ist, daß die Durchbrechung 121 im wesentlichen brennstofffrei bleibt. Bei einer Verbrennung bildet sich dann über dem Kegelstumpf 130 ein Glutbereich aus, in dem die Verbrennungsgase entstehen, die in die Durchbrechung 121 durch den entsprechenden, in der Zeichnung nicht dargestellten Abzug eingezogen bzw. über die zugeführte Primärluft eingedrückt werden. Dabei erfolgt eine Versorgung des Brennstofflagerraums mit Primärluft über den Primärluftkanal 51, der ebenso wie der Sekundärluftzuführungskanal 152 von einem Gebläse 50 mit Luft versorgt wird. Dabei ergibt sich dann in der Wirbelbrennkammer 60 die voranstehend beschriebene optimale Verbrennung.

Patentansprüche

1. Brenner (100) für einen feststoffbefeuerten Kessel (40) mit einem Wärmetauscher zur Erhitzung von Wasser und mit einem Brennstofflagerraum (41) und einer darunter angeordneten, durch den Brenner abgeteilten Verbrennungskammer (42), wobei der Brenner (100) aus einem im Kessel (40) horizontal angeordneten Brennerstein (20) mit einer zur Ausbildung einer Vergasungszone den Brennstofflagerraum (41) mit der Verbrennungskammer (42) verbindenden Durchbrechung (21; 121) besteht und ein Gebläse (50) dem Brennstofflagerraum (41) Primärluft und dem Brenner (100) im Bereich der Durchbrechung (21; 121) Sekundärluft geregelt zuführt,

wobei die Durchbrechung (21; 121) einen kreisförmigen Querschnitt mit sich vom Brennstofflagerraum (41) zur Verbrennungskammer (12) verkleinernden Radien (R_1) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechung (21; 121) zur Abbremsung der Verbrennungsgase sich in ihrem wirksamen Querschnitt vom Brennstofflagerraum (41) zur Verbrennungskammer (42) vergrößernd ausgebildet ist, wobei in der Durchbrechung (21; 121) ein Kegelstumpf (30; 130) unter Ausbildung eines Ringspaltes (31; 131) zwischen der Kegelstumpfoberfläche (32; 132) und der Innenfläche (22; 122) der Durchbrechung (21; 121) angeordnet ist, wobei sich die Radien (R_1) des kreisförmigen Querschnitts der Durchbrechung (21; 121) vom Brennstofflagerraum (41) zur Verbrennungskammer (42) stärker verkleinern.

2. Brenner nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelstumpf (30; 130) durch mindestens zwei auf der Kegelstumpfoberfläche (32; 32) angeordnete den Ringspalt (31; 131) übergreifende und im Randbereich der Durchbrechung (21; 21) aufsetzbare Haltenocken (33, 34, 35; 133, 134, 135; 136) gehalten ist.

3. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zuführung der Sekundärluft in dem in der Durchbrechung (21; 121) ausgebildeten Ringspalt (31; 131) die Oberfläche (22; 122) mit einem im Brennerstein (20; 120) die Durchbrechung (21; 121) ringförmig umgebenden Kanal (24; 124) verbundene Durchbrechungen (23; 123) aufweist.

4. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechungen (23; 123) in einer horizontalen Ebene kreissymetrisch angeordnet sind.

5. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkanal (24; 124) mit einem in dem Brennerstein ausgebildeten Sekundärluftzuführungskanel (52; 152) verbunden ist, der an das außerhalb des Kessels (40) angeordnete Gebläse (50) angeschlossen ist.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über einen Primärluftzuführungskanal (51) Primärluft von dem Gebläse (50) in den Brennstofflagerraum (41) zuführbar ist.

7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberfläche (26) des Brennersteins (20; 120) Erhebungen in Form von Noppen, Rippen (27) od.dgl. angeordnet sind.

8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerstein (20;120) aus einem eine Einsatzmulde (25a; 125a) aufweisenden und einen unteren Teil (21a; 121a) der Durchbrechung (21; 121) ausbildenden Grundkörper (20a; 120a) und einen in die Einsatzmulde (25a; 125a) unter Ausbildung des Sekundärluftkanals (52; 152) und eines oberen Teils (21b; 121b) der Durchbrechung (21; 121) eingesetzten Einsatzteils (25; 125) besteht, wobei der obere Teil (21b; 121b) der Durchbrechung (21; 121) sich vom Brennstofflagerraum (41) in Richtung zur Verbrennungskammer (42) verkleinernde Radien (R_1) aufweist, während der untere Teil (21a; 121a) der Durchbrechung (21; 121) einen in einem Übergangsbereich größeren, bevorzugterweise konstanten Radius (R'_1) aufweist.

9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchbrechung (21; 121) im Bereich ihrer zur Verbrennungskammer (42) gerichteten Öffnung (121c) zur Ausbildung einer Wirbelkammer (60) sich verjüngend und den wirksamen Austrittsquerschnitt verkleinernd ausgebildet, wobei der Kegelstumpf (130) eine kleinere, wirksame Länge (L1) als die Länge (L2) der Durchbrechung (121) aufweist.

10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kegelstumpf (130) im Bereich seiner Fußfläche (130a) kugelkalottenförmig eingezogen ausgebildet ist.

Claims

1. Burner (100) for a solid fuel-fired boiler (40) with a heat exchanger for the heating of water and with a fuel storage space (41) and a combustion chamber (42) disposed therebelow separated by the burner, in which the burner (100) is comprised of a burner firing block (20) horizontally arranged in the boiler (40) with a perforation (21; 121) interconnecting the fuel storage space (41) with the combustion chamber (42) in order to form a gasification zone, and a blower (50) supplies primary air to the fuel storage space (41) and secondary air to the burner (100) within the area of the perforation (21; 121) in a controlled manner, in which the perforation (21; 121) possesses a circular cross-section with radii (R_1) which decrease in size from the fuel storage space in the direction of the combustion chamber (42), characterized in that the perforation (21; 121), in order to decelerate the combustible gases, in its effective cross-section from the fuel storage space (41) in the direction of the combustion chamber (42), is constructed so as to increase in size, while in the perforation (21; 121), the truncated cone (30; 130) is disposed while forming an annular gap (31; 131) between the truncated cone surface (32; 132) and the inner area (22; 122) of the perforation (21; 121), in which the radii (R_1) of the circular cross section of the perforation (21; 121) decrease more substantially in size from the fuel storage space (41) in the direction of the combustion chamber (42).

2. Burner according to Claim 1, characterized in that the truncated cone (30; 130) is held in position by at least two retaining cams (33, 34, 35, 133, 134, 135; 136) fitted on the truncated cone surface (32; 132) which engage over the annular gap (31; 131) that can be mounted within the marginal area of the perforation (21;121).

3. Burner according to either Claim 1 or 2, characterized in that, for supplying the secondary air into the annular gap (31; 131) constructed in the perforation (21; 121), the surface (22; 122) is provided with perforations (23; 123) communicating with a groove (24; 124) which annularly surrounds the perforation (21; 121) in the burner firing block (20; 120).

4. Burner according to any of Claims 1 to 3, characterized in that the perforations (23; 123) are arranged in a circular symmetrical manner in a horizontal plane.

5. Burner according to any of Claims 1 to 4, characterized in that the annular groove (24; 124) com-

municates with a secondary air supply duct (52; 152) constructed in the burner firing block which is connected with the blower (50) mounted outside the boiler (40).

6. Burner according to any of Claims 1 to 5, characterized in that primary air can be supplied via a primary air supply duct (51) from the blower (50) into the fuel storage space (41).

7. Burner according to any of Claims 1 to 6, characterized in that, on the surface (26) of the burner firing block (20; 120), elevated points in the form of knobs, ribs (27) or the like are disposed.

8. Burner according to any of Claims 1 to 7, characterized in that the burner firing block (20;120) is comprised of a base body (20a; 120a) possessing an insertion trough (25a; 125a) and forming a lower portion (21a; 121a) of the perforation (21; 121), and an inserted part (25; 125) fitted in the insertion trough (25a; 125a) while forming the secondary air duct (52; 152) and an upper portion (21b; 121b) of the perforation (21; 121) in which the upper portion (21b; 121b) of the perforation (21; 121) possesses radii (R_1) which decrease in size from the fuel storage space (41) in the direction of the combustion chamber (42), while the lower portion (21a; 121a) of the perforation (21; 121) has, within a transitional area, a larger, preferably constant radius (R'_1).

9. Burner according to any of Claims 1 to 8, characterized in that the perforation (21; 121), within the area of its aperture (121c) directed towards the combustion chamber (42), in order to form a turbulence chamber (60), is constructed taperingly and so as to decrease the effective discharge cross-section in size, while the truncated cone (130) has a smaller effective length (L1) than the length (L2) of the perforation (121).

10. Burner according to any of Claims 1 to 9, characterized in that the truncated cone (130), within its base area (130a), is constructed so as to be constricted in the form of a spherical segment.

Revendications

1. Brûleur (100) pour une chaudière chauffée avec des matières solides avec un échangeur thermique pour chauffer l'eau et avec un compartiment de stockage du combustible (41) et une chambre de combustion (42) placée en dessous, séparée par le brûleur, le brûleur (100) se composant d'une brique de brûleur (20) placée horizontalement dans la chaudière (40) avec une découpure (21; 121) reliant le compartiment de stockage du combustible (41) et la chambre de combustion (42) pour former une zone de gazéification et une soufflante (50) alimentant de manière contrôlée le compartiment de stockage du combustible (41) en air primaire et le brûleur (100) dans la zone de la découpure (21; 121) en air secondaire, la découpure (21; 121) présentant une section circulaire avec des rayons (R1) qui se réduisent du compartiment de stockage du combustible (41) à la chambre de combustion (42), caractérisé en ce que la découpure (21; 121) est configurée en s'agrandissant dans sa section effective du compartiment de stockage du combustible (41) à la chambre de combustion (42), pour freiner les gaz combustibles, un cône tronqué (30 ; 130) étant placé dans la découpure (21; 121) en formant un passage annulaire (31; 131) entre la surface du cône tronqué (32; 132) et la face intérieure (22; 122) de la découpure (21; 121), les rayons (R_1) de la section circulaire de la découpure (21; 121) se réduisant plus fortement du compartiment de stockage du combustible (41) à la chambre de combustion (42).

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cône tronqué (30; 130) est maintenu par au moins deux ergots de maintien (33, 34, 35; 133, 134, 135; 136) placés sur la surface du cône tronqué (32; 132), recouvrant le passage annulaire (31; 131) et pouvant être placés dans la zone marginale de la découpure (21; 121).

3. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce que la surface (22 ; 122) présente des découpures (23; 123) reliées à un conduit (24 ; 124) dans la brique du brûleur (20; 120) entourant en forme d'anneau la découpure (21; 121) pour l'amenée de l'air secondaire dans le passage annulaire configuré dans la découpure (21; 121).

4. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les découpures (23; 123) sont placées de manière symétrique en cercle dans un plan horizontal.

6. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le conduit annulaire (24; 124) est relié à un conduit d'amenée de l'air secondaire (52; 152), configuré dans la brique du brûleur, qui est relié à la soufflante (50) placée à l'extérieur de la chaudière (40).

6. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que de l'air primaire peut être amené par un conduit d'amenée de l'air primaire (51) de la soufflante (50) au compartiment de stockage du combustible (41).

7. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que des élévations sous forme de boutons, nervures (27) ou équivalent sont placées sur la face supérieure (26) de la brique du brûleur (20 ; 120).

8. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la brique du brûleur (20; 120) se compose d'un corps de base (20a; 120a) présentant un enfoncement pour insert (25a; 125a) et formant la partie inférieure (21a; 121a) de la découpure (21; 121) et d'un insert (25; 125) mis en place dans l'enfoncement pour insert (25a; 125a) en formant le conduit pour l'air secondaire (52; 152) et une partie supérieure (21b; 121b) de la découpure (21; 121), la partie supérieure (21b; 121b) de la découpure (21 ; 121) présentant des rayons (R1) qui se réduisent du compartiment de stockage du combustible (41) en direction de la chambre de combustion (42), tandis que la partie inférieure (21a; 121a) de la découpure (21; 121) présente un rayon (R'1) qui est de préférence plus grand dans une zone de transition et qui, de préférence, est constant.

9. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la découpure (21; 121) est configurée en s'effilant dans la zone de son orifice (121c) orienté vers la chambre de combustion (42) pour former une chambre de tourbillonnement (60) et en ayant une section de sortie effective qui se

réduit, le cône tronqué (130) présentant une longueur effective (L1) plus petite que la longueur (L2) de la découpure (121).

10. Brûleur selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le cône tronqué (130) est configuré en étant rentré en forme de calotte sphérique dans la zone de son embase (130a).

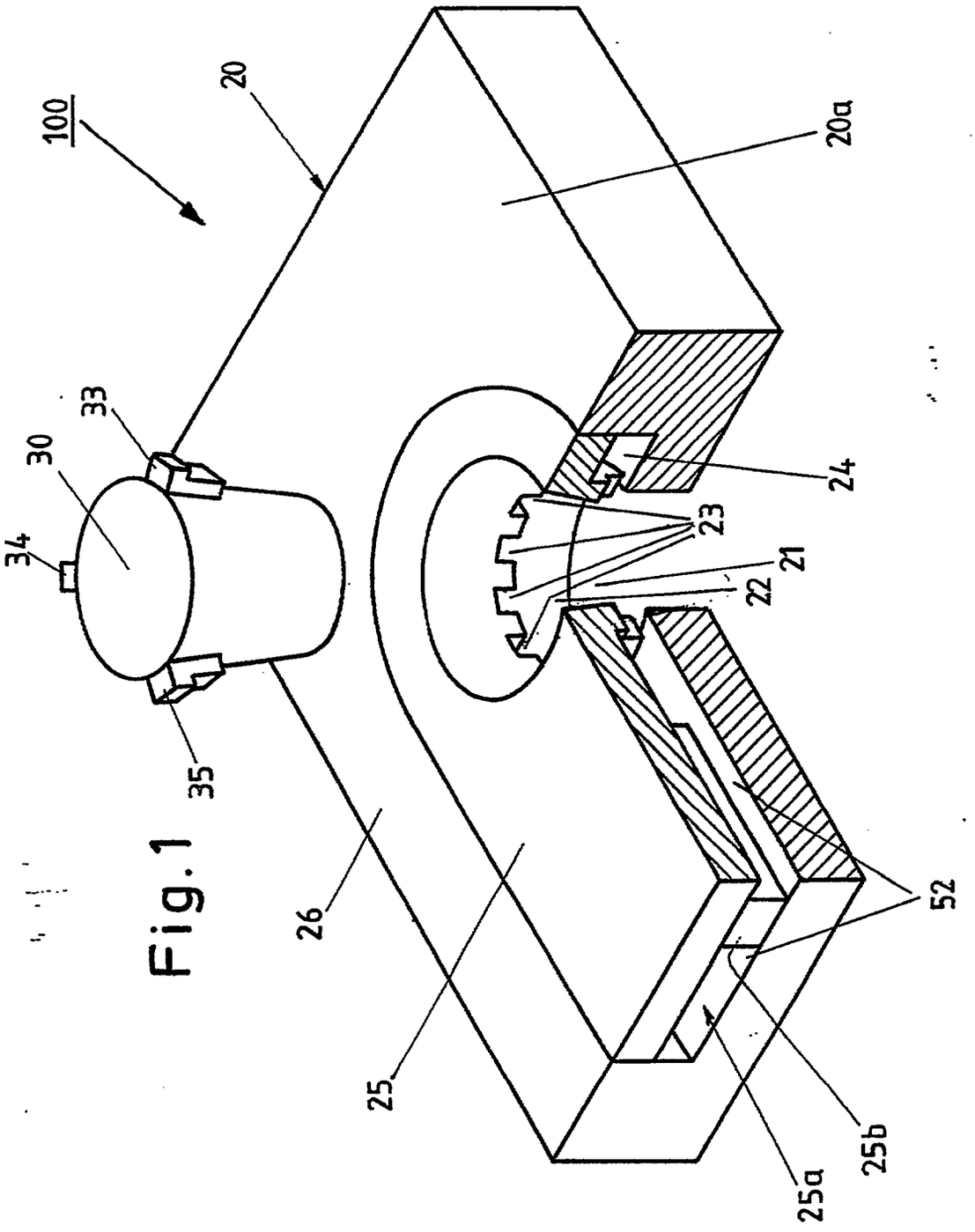
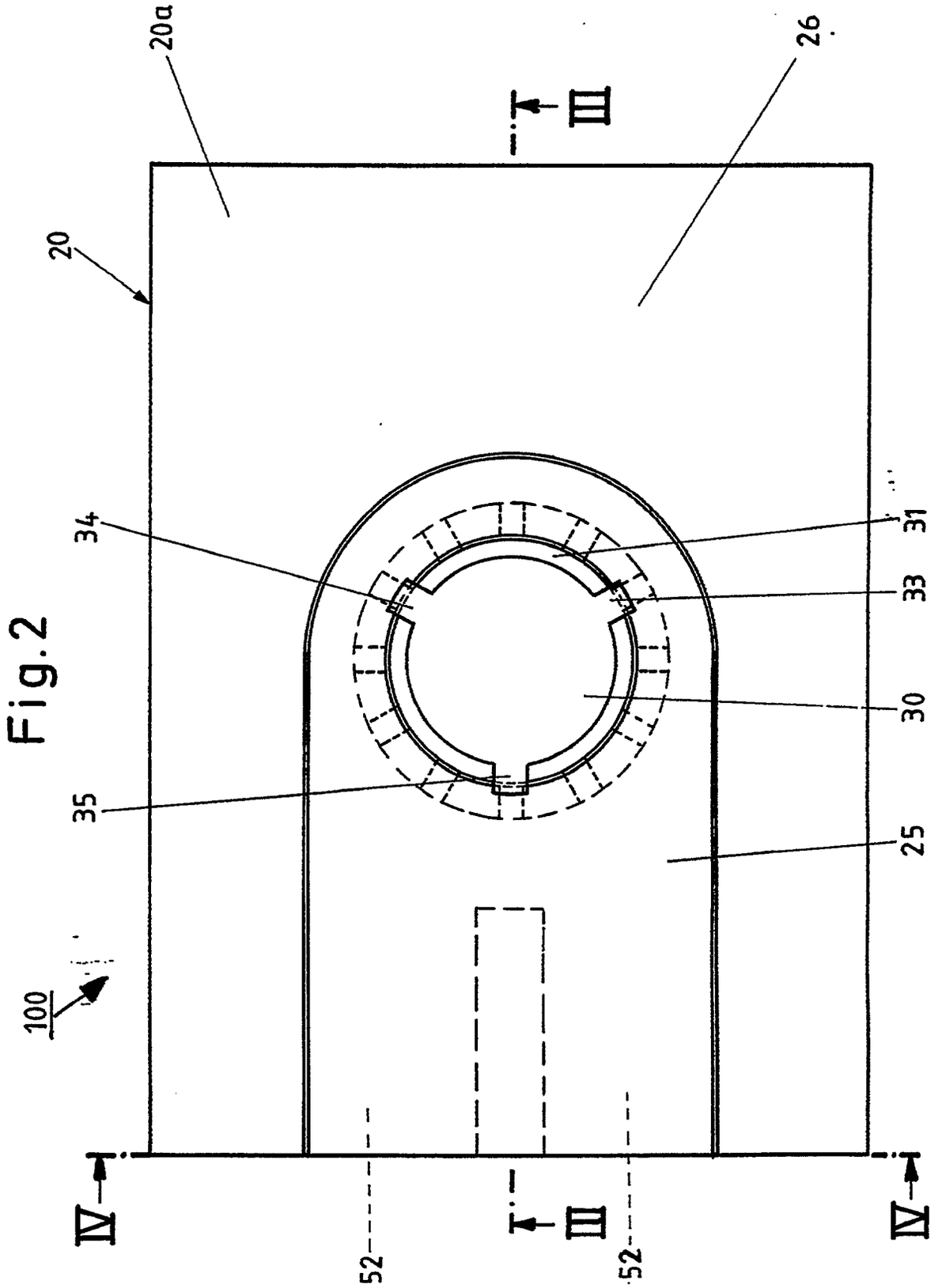


Fig. 1

Fig.2



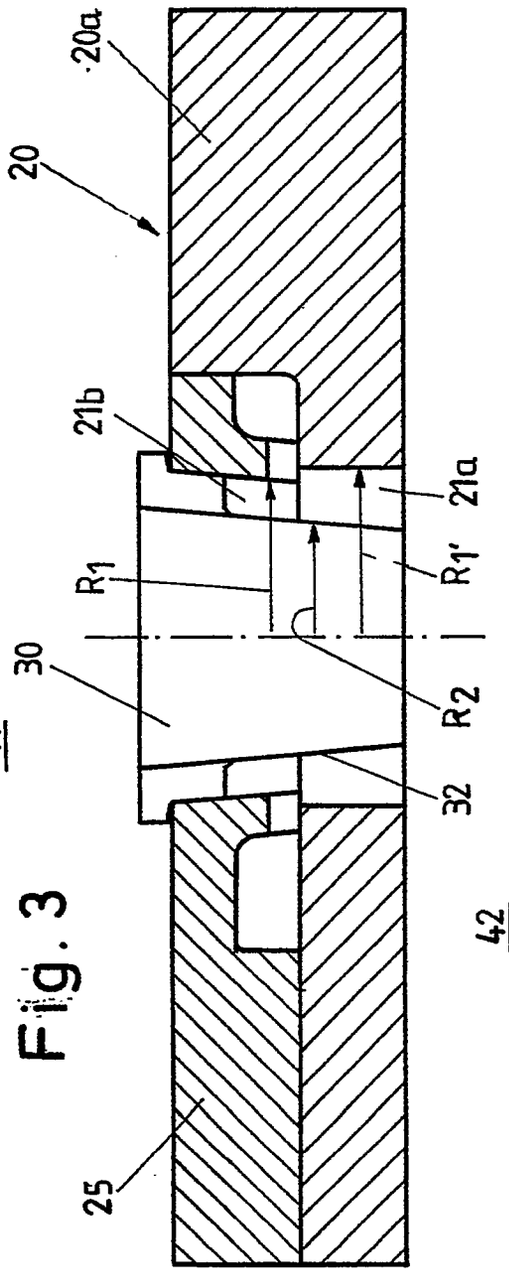


Fig. 3

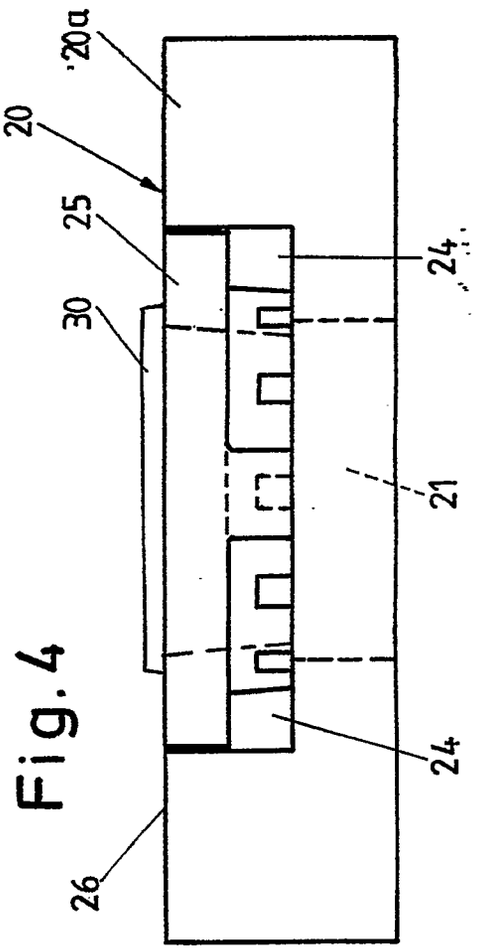
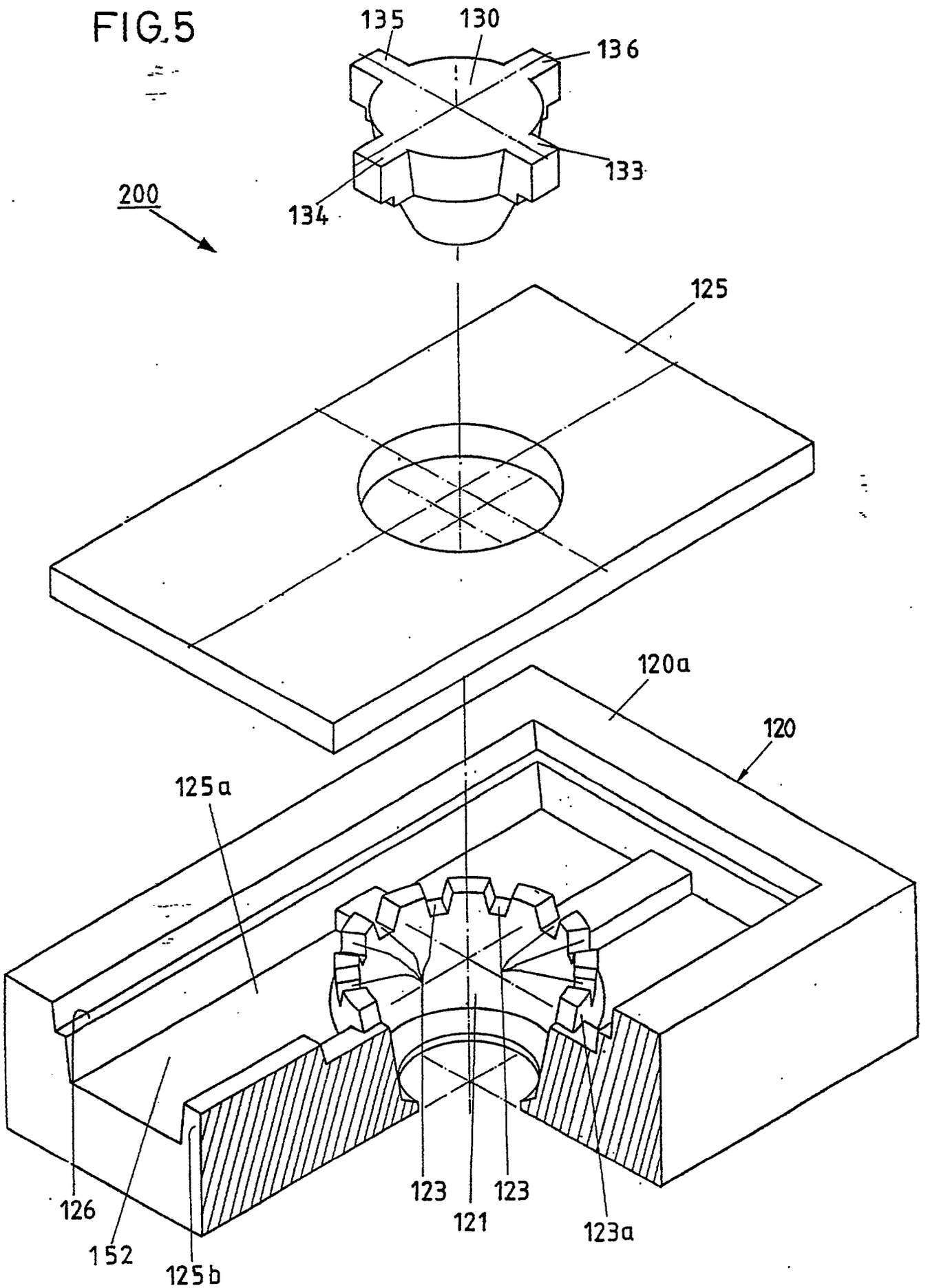


Fig. 4

FIG.5


135
130
136
133
134
200
125
120a
120
125a
126
152
125b
123
123
121
123a

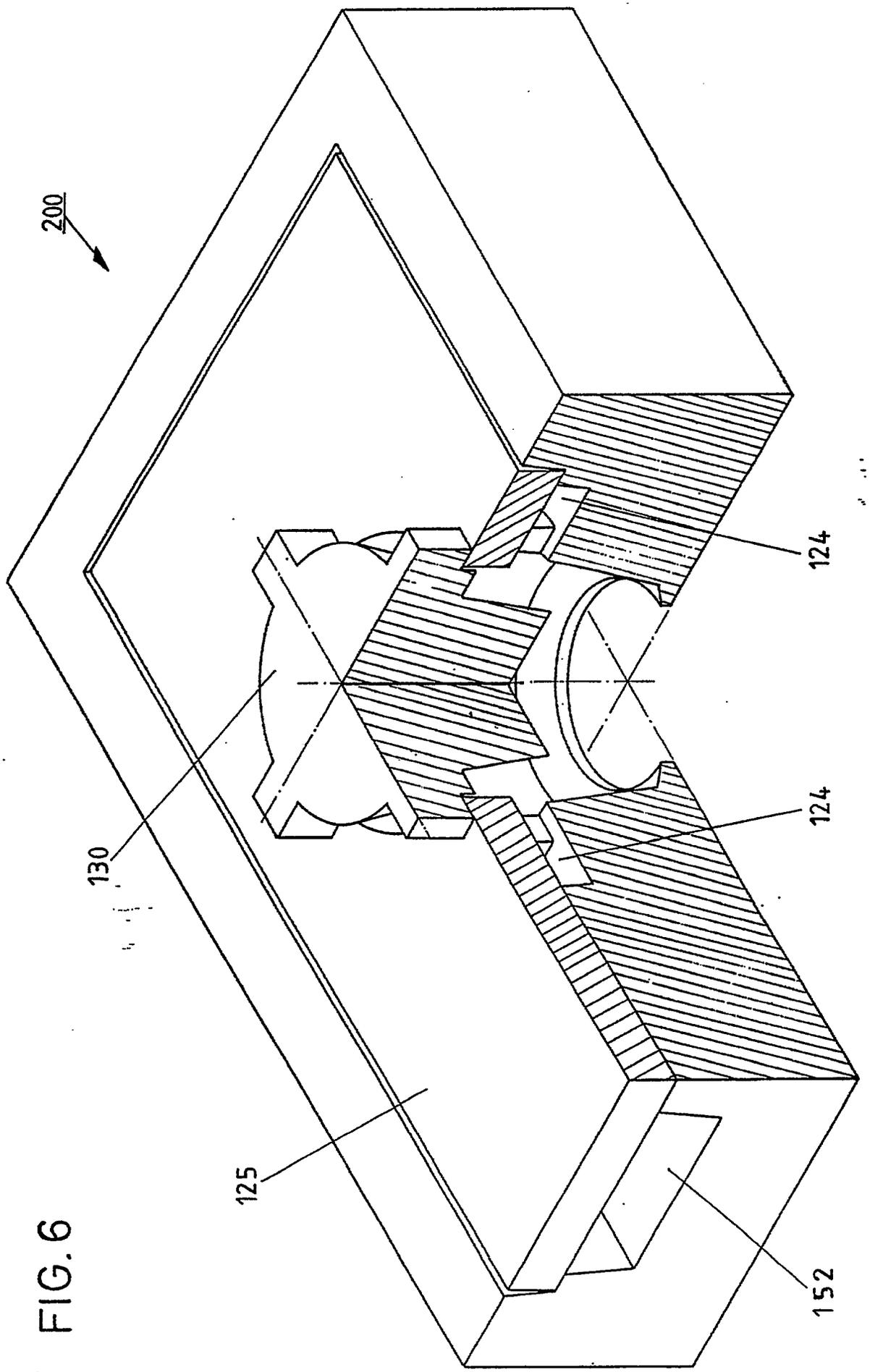


FIG. 6

FIG.7

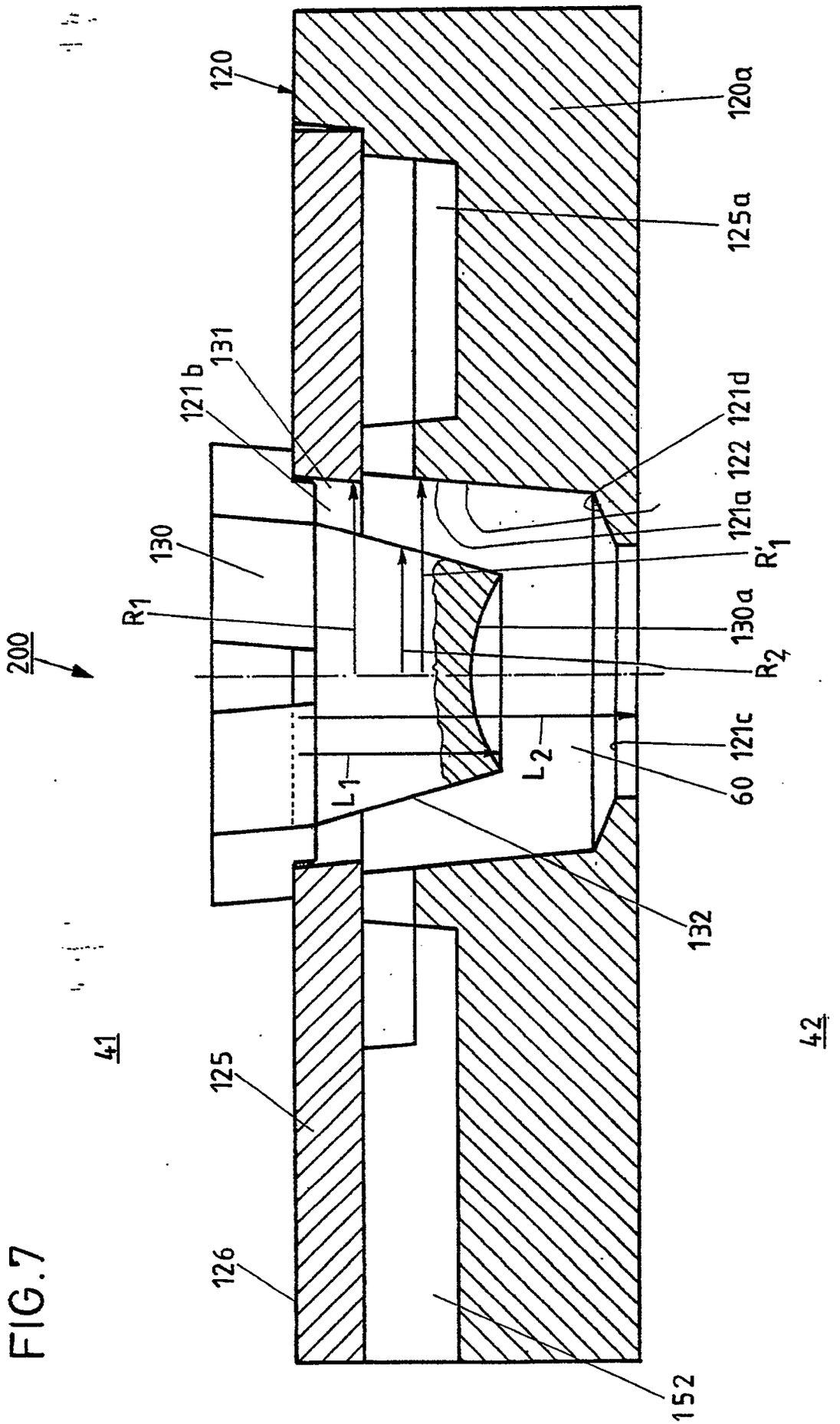

200
41
42
120
120a
125a
131
121b
121d
122
121a
130
R1
R'1
130a
R2
121c
L1
L2
60
132
125
126
152

FIG.8

