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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 415 037 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90113114.4**

(51) Int. Cl.5: **F23D 11/00**, F23C 9/00

(22) Anmeldetag: **10.07.90**

(30) Priorität: **28.08.89 DE 3928384**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.91 Patentblatt 91/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain 24
W-3559 Battenberg/Eder(DE)

(72) Erfinder: **Viessmann, Hans, Dr.**
Im Hain 24
W-3559 Battenberg/Eder(DE)

(74) Vertreter: **Wolf, Günter, Dipl.-Ing.**
Postfach 70 02 45 An der Mainbrücke 16
W-6450 Hanau 7(DE)

(54) Gebläsebrenner für Heizkessel mit Abgasrückführung.

(57) Der Gebläsebrenner ist für Heizkessel mit Abgasrückführung bestimmt und besteht aus einem heizkesselseitig offenen, auf eine Heizkesselverschlußplatte (8) aufsetzbaren Gehäuse (1), in dem ein Mischrohr (10) mit Düsenstock und ein Gebläselaufrad (7) auf einer zur Öffnungsebene des Gehäuses (1) senkrechten Welle (5) des Antriebsmotors angeordnet sind. Dem Gebläselaufrad (7) ist zur Luftförderung eine Luftzuströmöffnung (28) in der benachbarten Wand des Gehäuses (1) zugeordnet. Die Laufradkammer (3) steht mit dem Innenraum des Mischrohres (10) in Verbindung. Um für eine völlig getrennte Luft- und Abgasführung und -förderung auf kurzen Wegen innerhalb des Brenners zu sorgen, ist dieser nach der Erfindung derart ausgebildet, daß das Gehäuse (1) unter Ausbildung einer verschlußplattenseitigen Abgaskammer (2) und der sich dazu parallel erstreckenden Laufradkammer (3) durch eine vom Düsenstock (4) und der Welle (5) durchgriffenen Trennwand (6) geteilt ist. In der Abgaskammer (2) ist auf der in diese ragenden Welle (5) ein weiteres Läuferrad (7′) angeordnet oder mit diesem gekoppelt. Dem Läuferrad (7′) ist saugseitig in der Heizkesselverschlußplatte (8) eine Abgasansaugöffnung (9) zugeordnet. Die Abgaskammer (2) steht mit dem Innenraum des Mischrohres (10) in Verbindung.

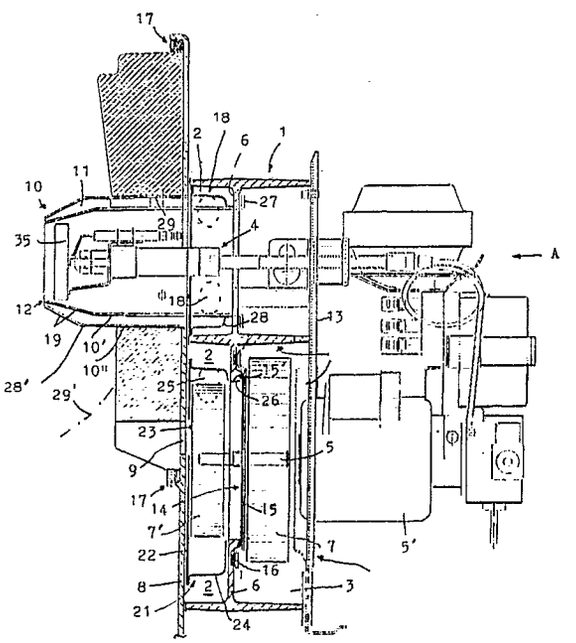

FIG.1

EP 0 415 037 A2

GEBLÄSEBRENNER FÜR HEIZKESSEL MIT ABGASRÜCKFÜHRUNG

Die Erfindung betrifft einen Gebläsebrenner für Heizkessel mit Abgasrückführung gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zwecks Reduzierung des sogenannten NOX-Anteiles in den Abgasen, der neben anderen schädlichen Gasanteilen die Umwelt belastet, ist es seit langem bekannt, einen Teil der Abgase abzuzweigen, dem Brenner wieder zuzuführen und der Verbrennungsluft beizumischen. Siehe hierzu DE-Z, VGB Kraftwerkstechnik 58, November 1978, Seite 821. Dies geschieht bisher in der Weise, dar man eine äußere, gut wärmeisolierte Leitung außerhalb des Kessels vorsieht, die den Gasabzugsbereich des Kessels der Saugseite des Brennergebläsegehäuses verbindet. Beim Gegenstand des DE-U-87 08 656 ist eine lange Gasrückführleitung vermieden, da hierbei der Brenner als Sturzbrenner direkt auf dem oberseitigen Feuerraumverschluß sitzt und die Abgase mit einer relativ kurzen Leitung aus der dort ebenfalls befindlichen Rauchgassammelkammer abgesaugt und dem Gebläse und damit der Verbrennungsluft zugeführt wird. Bezüglich des weiteren Standes der Technik wird auf DE-U-88 12 090 und DE-A-35 33 272 verwiesen.

Nach der nicht vorveröffentlichten DE-A-38 20 671 wird ebenfalls ein direkt auf der Verschlußtür des Kessels sitzender Gebläsebrenner vorgeschlagen, dessen Gebläsesaugseite ohne Leitungsverbindung durch eine Öffnung in der Verschlußtür direkt mit der Abgaskammer in Verbindung steht.

Allen vorveröffentlichten Ausführungsformen ist gemeinsam, dar mehr oder weniger lange Abgasrückführleitungen vorgesehen werden mußten, daß, soweit Gebläse für die Rückführung vorgesehen sind, es sich dabei um zusätzliche Gebläse mit Separatantrieb handelt, und dar schließlich die Abgase direkt in die Zuluftöffnung oder das Brennermischrohr eingeleitet werden und damit der eigentliche Brenner mit seinem Düsenstock mit den zugeführten Abgasen belastet wird. Beim DE-U-88 12 090 ist außerdem in Betracht gezogen, offenbar um eine solche Brennerbelastung zu vermeiden, die Ausmündung der Abgasrückführleitung in den Flammbereich des Brenners zu richten. Im Grunde handelt es sich also bei diesen bekannten Einrichtungen zur Abgasrückführung immer um periphere Maßnahmen und Gestaltungen am Kessel und um den Brenner herum, nicht unmittelbar aber am Brenner selbst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, alle für eine Abgasrückführung notwendigen Elemente auf den unmittelbar auf dem Feuerraumverschluß (Brennkammertür) sitzenden Gebläsebrenner zu konzentrieren und zwar mit der Maßgabe, dabei für völlig getrennte Luft- und Abgasführung und -förderung auf kurzen Wegen innerhalb des Brenners zu sorgen, ohne daß der Antriebsaufwand im Vergleich zu einem herkömmlichen Gebläsebrenner vergrößert werden muß.

Diese Aufgabe ist mit einem Gebläsebrenner der eingangs genannten Art nach der Erfindung durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und praktische Ausführungs formen ergeben sich nach den Unteransprüchen.

Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung dcs Gebläsebrenners beschränkt sich die ganze Abgaszufuhr auf eine einfache Öffnung im Verschluß des Heizkesselfeuerraumes, während die ganze Weiterführung der angesaugten Abgase allein auf den Brenner konzentriert ist und dort völlig getrennt zur Verbrennungsluftführung erfolgt. Für das weitere Läuferrad, das die Abgase ansaugt, ist kein besonderer und separater Antrieb erforderlich, da für dessen Antrieb der für das Läuferrad zur Luftförderung sowie erforderliche Antrieb mit ausgenutzt ist.

Abgesehen vom weiteren Läuferrad für das Abgas besteht der Mehraufwand für die Brennerausbildung letztlich nur darin, daß das Luft-/Gasführungsgehäuse zweikammerig, d.h., mit einer Trennwand versehen werden muß. Dieser Mehraufwand ist aber minimal, da dies gießtechnisch problemlos zu bewältigen ist, zumal sich, was noch näher erläutert wird, ein solches Gehäuse, umweltfreundlich kernlos, d.h., "grün ausformen" läßt.

Vorteilhaft und bevorzugt ist dabei das Mischrohr doppelwandig ausgebildet und der Innenraum dieser Doppelwand der zu mindestens einer Abgasaustrittsöffnung führt, ist mit der Abgaskammer verbunden. Dadurch kommen sämtliche Teile des Düsenstockes vorteilhaft nicht mit den Abgasen in Berührung.

Die Luftzuführungs- und die Abgasführungskammern sind, was an sich keiner näheren Erläuterung bedarf und senkrecht zu den beiden Laufrädern und in Richtung der Düsenstockerstreckung gesehen, aus zwei miteinander in Verbindung stehenden Spiral- bzw. schneckenförmigen Räumen gebildet, wie dies bei Brennern dieser Art üblich ist.

Der erfindungsgemäße Gebläsebrenner einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der Unteransprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Brenner in Anordnung auf einem Feuerraumverschluß eines

Heizkessels,

Fig. 2 eine Ansicht des Gebläsebrenners in Pfeilrichtung A gemäß Fig. 1;

Fig. 3,4 im Längsschnitt unterschiedliche Ausführungsformen im Bereich der beiden Laufräder und

Fig. 5 im Schnitt eine besondere Ausführungsform des Brenners für Heizkessel mit größerer Leistung.

Der Gebläsebrenner besteht aus einem heizkesselseitig offenen, auf den Heizkesselverschluß 8 aufsetzbaren Gehäuse 1, in dem ein Mischrohr 10 mit sogenanntem Düsenstock 4 und ein Gebläselaufrad 7 zur Luftförderung auf einer zur Öffnungsebene des Gehäuses 1 senkrechten Welle 5 des Motors 5′ angeordnet sind, wobei dem Gebläselaufrad 7 antriebsseitig eine Luftzuströmöffnung 28 in der benachbarten Gehäusewand zugeordnet ist und wobei die Laufradkammer 3 für die Verbrennungsluft mit dem Innenraum des Mischrohres 10 in Verbindung steht. Die Heizkesselverschlußplatte 8, bei der es sich im Ausführungsbeispiel um die Brennkammerverschlußtür handelt (siehe Fig. 2), gehört dabei gleichermaßen zum hier nicht dargestellten Heizkessel, aber auch zum Gehäuse 1 des Brenners, da ohne eine derartige Verschlußplatte der Brenner nicht funktionsfähig wäre und andererseits der Heizkessel nicht betrieben werden könnte.

Für einen derartigen Gebläsebrenner ist nun zur Lösung der gestellten Aufgabe eine Gestaltung dahingehend wesentlich, daß das Gehäuse 1 unter Ausbildung einer verschlußplattenseitigen Abgaskammer 2 und einer sich dazu parallel erstreckenden Laufradkammer 3 für die Verbrennungsluft durch eine vom Düsenstock 4 und der Welle 5 durchgriffenen Trennwand 6 geteilt ist, daß ferner in der Abgaskammer 2 auf der in diese ragenden Welle 5 ein weiteres Läuferrad 7′ für das Abgas angeordnet ist, dem saugseitig in der Verschlußplatte 8 eine Abgasansaugöffnung 9 zugeordnet ist, und daß schließlich das Mischrohr 10 doppelwandig ausgebildet ist und der Innenraum 11 der Doppelwand einerseits mit der Abgaskammer 2 in Verbindung steht und andererseits mit einer in Ausdüsrichtung orientierten Öffnung 12 versehen ist. Wie ohne weiteres aus Fig. 1 erkennbar, ist dabei, abgesehen von der Abgasansaugöffnung 9 in der Verschlußplatte 8 die gesamte Abgasrückführung im Brenner bzw. im Gehäuse 1 konzentriert, wobei die vom weiteren Läuferrad 7′ angesaugten Abgase auf kürzestem Wege und ohne sich mit der durch die Luftzuströmöffnung 28 zuströmenden Luft zu vermischen, zum Mischrohr 10 gelangt, dort aber nicht in den Innenraum, in dem sich der Düsenstock 4 befindet, sondern in den im Querschnitt ringförmigen Innenraum 11 der Doppelwand, aus dem das unter Druck stehende und aus der Brennkammer rückgeführte Abgas als Schlauchströmung aus der ringförmigen Abgasaustrittsöffnung 12 austritt. Statt der ringförmigen Öffnung kann auch eine Mehrzahl von Einzelöffnungen vorgesehen sein. Die Orientierung der Öffnungen kann dabei in bezug auf die Mischrohrlängsachse quer bis parallel zu dieser vorgesehen werden.

Um die Montage bzw. Demontage der beiden Läuferräder 7, 7′ zu erleichtern und um diese mit dem Motor 5′ als komplette Einheit ein- bzw. ausbauen zu können, ist die Laufradkammer 3 des Gehäuses 1 mit einer alle zum Brenner und zum Gebläse gehörenden Elemente tragenden Platte 13 verschlossen und ferner ist auf der Welle 5 zwischen den beiden Läuferrädern 7, 7′ eine die in der Trennwand 6 angeordnete Durchgriffsöffnung 14 verschließende Scheibe 15 angeordnet, die in Bezug auf den Durchmesser des Läuferrades 7′ durchmessergrößen bemessen ist. Vorteilhaft ist dabei, und wie ebenfalls aus Fig. 1 ersichtlich, am Rand der Durchgriffsöffnung 14 oder am Rand der Scheibe 15 mindestens ein magnetisches Haftelement 16 angeordnet. Dieses Haftelement 16 kann Ringform haben oder aber auch aus mehreren Einzelmagneten bestehen, die im Ringverband angeordnet sind. Zweckmäßig und wie dargestellt, ist dabei im Auflagebereich der Scheibe 15 an der Trennwand 6 eine Ringdichtung 15′ vorgesehen, um eine gasdichte Trennung der beiden Kammern 2, 3 zu gewährleisten. Eine Anbindung des Läuferrades 7′ an die Welle 5 ist es jedoch gemäß Ausführungsbeispiel in Fig. 4 auch möglich, das ohne Scheibe 15 auskommt und eine separate Lagerung des Läuferrades 7′ für die Abgasrückführung vorsieht, das Läuferrad 7′ mit einer mehr oder weniger elastischen Kupplung, wie dargestellt, mit dem Gebläselaufrad 7 zu koppel.

Um den gewünschten Abgasteil aus dem zum Brenner gehörenden Heizkessel aus einem Bereich B abziehen zu können, in dem die Abgase schon eine gewisse Abkühlung erfahren haben, ist die Abgasansaugöffnung 9 unmittelbar benachbart zum Anschlußrand 17 der Verschlußplatte 8 und zum Zentrum des Läuferrades 7′ angeordnet. Damit fluchtet die Abgasöffnung 23 mit dem relativ kalten tiefstliegenden Bereich B des Feuerraumes bzw. der Brennkammer, sofern der Feuerraum mit seiner Längsachse horizontal angeordnet ist (siehe Fig. 4). Bei Anordnung eines solchen Brenners auf einem Sturzbrennerkessel (siehe DE-A-38 20 671), bei dem sich die Abgassammelkammer ebenfalls oben und unmittelbar unter dem Brenner befindet, oder bei einem horizontal aufgestellten Kessel, bei dem aufgrund der Ausbildung der Brennekammer (Brennkammer ohne Boden; nur diesbezüglich siehe hierzu CH-Z, HLH Bd. 40 (1989) Nr. 2) die Abgase unmittelbar benachbart zur Verschlußplatte

8 in den Rauchgasabzug gelangen, wird der Brenner so angeordnet, daß sich die Saugöffnung 23 benachbart zum Rauchgasabzug befindet. Wie in Fig. 1 strichpunktiert angedeutet, kann dabei vorteilhaft vor der Saugöffnung 23 eine Abschirmblende 29′ vorgesehen werden, die eine unmittelbare Zuströmung der Abgase in die Ansaugöffnung 23 verhindert und einen Abgasanteil ansaugen läßt, der durch die benachbarte Feuerraumwand, die zudem in der Regel mit Rippen versehen ist, intensiv gekühlt wurde.

Was das doppelwandige Mischrohr 10 betrifft, so ist dieses aus einer Innenhülse 10′ und aus einer Außenhülse 10″ gebildet, wobei die Außenhülse an ihrem in die Abgaskammer 2 einragenden Teil 18 mindestens eine Abgaseinströmöffnung 18′ aufweist. Die Doppelwände des Mischrohres 10 sind dabei zweckmäßig vor der in Ausdüsrichtung orientierten Öffnung 12 kegelstumpfförmig und in Ausdüsrichtung konvergierend ausgebildet, wodurch die zugeführten Abgase in die vor der Stauscheibe 35 brennende Flamme des Brenners geleitet werden. Die mündungsseitigen Endränder 19 der beiden Hülsen 10′, 10″ können dabei, was allerdings nicht besonders dargestellt ist, relativ zueinander verstellbar ausgebildet sein. Diesbezüglich bedarf es nur entsprechend ringförmiger Auf sätze entweder an der Innenhülse 10′ und/oder an der Außenhülse 10″, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, Einfluß auf die Richtung des ausströmenden "Abgasschlauches" nehmen zu können, um dadurch eine optimale Einstellung bezüglich der angestrebten NOX-Reduzierung zu ermöglichen. Außerdem ist es zweckmäßig und vorteilhaft, im Innenraum 11 und/oder im Mischrohr vor den Außenmündungen Leitbleche 34 derart anzuordnen, daß die Brennflamme und das Abgas einen entgegengesetzten Drall erhalten.

Bezüglich der mit Abgasen belasteten und damit korrosionsgefährdeten Abgaskammer 2 im Gehäuse 1 sind verschiedene Ausführungsmöglichkeiten gegeben. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die Innenwand der Abgaskammer 2 mit einem geeigneten Isolierbelag 20 versehen, der nicht nur im Bereich des Läuferrades 7′ vorgesehen ist, sondern der auch den Bereich der Abgaskammer 2 erfaßt, in dem sich das Mischrohr 10 erstreckt. Gemäß Fig. 1 und Fig. 4 ist es aber auch möglich, das Läuferrad 7′ in einer Kapsel 21 (bspw. aus dünnem Edelstahlblech) anzuordnen, die in ihrer verschlußseitigen Wand 22 mit einer Saugöffnung 23 und in ihrer Umfangswand 24 mit einer Abgasauslaßöffnung 25 versehen ist. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist dabei die Kapsel 21 mit einem ausgehalsten Öffnungsrand 26 in die Durchgriffsöffnung 14 der Trennwand 6 eingepaßt angeordnet. Die Scheibe 15 kann dabei ebenfalls aus einem Edelstahlblech ausgebildet sein. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 umschließt die Kapsel 21 das Läuferrad 7′ vollständig, d.h., die Kapsel 21 ist hierbei in der antriebsseitigen Wand 22′ mit einer die Welle 5 umfassenden Durchgriffsöffnung 27 versehen. Das dort dargestellte Lager ist dabei gegen evtl. zuströmende Abgase in geeigneter Weise abgedichtet (nicht dargestellt), sofern die Durchgriffsöffnung 27 nicht selbst mit einer Dichtung versehen ist.

Auf das Mischrohr 10 zurückkommend, ist dieses in Rücksicht auf eine einfache Ausbildung und montagefreundliche Anordnung vorteilhaft derart ausgebildet, daß die Innenhülse 10′ des Mischrohres 10 zuströmseitig mit einem Börtelrand 27′ von der Laufradkammer 3 her an der Trennwand 6 befestigt ist (siehe Fig. 3).

Die Außenhülse 10″ des Mischrohres 10 besteht dabei, wie in Fig. 1 dargestellt, aus einem mit mindestens einer Gaseinströmöffnung 18′ versehenen, in der Abgaskammer 2 angeordneten Hülsenteil 28 und aus einem vorderen Hülsenteil 28′. Dabei können vorteilhaft die Kapsel 21 und das Hülsenteil 28 zu einem Teil zusammengefaßt ausgebildet sein, das aus einem entsprechenden Blechzuschnitt aus bspw. dünnem Edelstahlblech geprägt bzw. tiefgezogen wird. Da das Gehäuse 1 zur Seite der Verschlußplatte 8 hin offen ist, bestehen keine Schwierigkeiten ein solches Teil in das Gehäuse einzusetzen.

Wie aus der Darstellung des Läuferradgehäuses 1 erkennbar, sind alle sich in Richtung des Düsenstockes 4 bzw. der Welle 5 erstreckenden Wände schwach geneigt angelegt, wodurch dieses "grün ausgeformt", d.h., ohne Kerne ausgeformt werden kann. Dieser vorbeschriebene Gebläsebrenner ist insbesondere für Heizkessel mit kleiner Leistung bestimmt, da es hierbei aufgrund der relativ kleinen Laufräder möglich ist, diese, wie vorbeschrieben, gemeinsam auf der Welle 5 anzuordnen, oder zu koppeln, bzw. gemäß Fig. 4 ein relativ schmales Lager 30 an der Trennwand 6, wie dargestellt, unterzubringen.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist deshalb insbesondere für Gebläsebrenner vorgesehen, die für Heizkessel mit größerer Leistung bestimmt sind. Von den vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen unterscheidet sich diese Ausführungsform dadurch, daß zwischen der Laufradkammer 3 und der Abgaskammer 2 des Gehäuses 1 ein Verbrennungsluftzuströmraum 31 angeordnet ist, wobei der die Abgaskammer 2 abschließende Trennwandteil 6′ zentrisch zum Läuferrad 7′ in Form eines den Zuströmraum 31 durchgreifenden Lagers 32 ausgebildet ist und der andere, die Laufradkammer 3 begrenzende Trennwandteil 6″ die Luftzuströmöffnung 28′ enthält.

Um auch diese Ausführungsform so zweckmäßig wie möglich fertigen, d.h., insbesondere eben-

falls "grün" ausformen und so einfach wie möglich montieren bzw. demontieren zu können, ist das Gehäuse 1, wie in Fig. 5 dargestellt, aus zwei miteinander ver bindbaren Teilen 1′, 1″ gebildet. Der Verbrennungszuströmraum 31 zwischen den beiden Teilen 1′, 1″ kann dabei nach außen öllig offen sein, und im unteren Bereich genügen Anschlußzapfen 33 an beiden Teilen 1′, 1″, um dort eine feste aber lösbare Verbindung zwischen beiden Teilen herstellen zu können. Die Welle 5″ des Läuferrades 7′ ist hierbei im langen Lager 32 gelagert und mit der kurzen Welle 5 des Motors 5′ durch eine Kupplung 36 verbunden. Die Anordnung des Lagers 32 im Verbrennungszufuhrraum 31 ist dabei mit dem großen Vorteil verbunden, daß dieses Lager 32 ständig mit der zuströmenden, vom Laufrad 7 angesaugten frischen Verbrennungsluft umspült und dadurch intensiv gekühlt wird.

Ansprüche

1. Gebläsebrenner für Heizkessel mit Abgasrückführung, bestehend aus einem heizkesselseitig offenen, auf eine Heizkesselverschlußplatte (8) aufsetzbaren Gehäuse (1), in dem ein Mischrohr (10) mit Düsenstock und Gebläselaufrad (7) auf einer zur Öffnungsebene des Gehäuses (1) senkrechten Welle (5) des Antriebsmotors angeordnet sind, wobei dem Gebläselaufrad (7) zur Luftförderung eine Luftzuströmöffnung (28) in der benachbarten Wand des Gehäuses (1) zugeordnet ist und die Laufradkammer (3) mit dem Innenraum des Mischrohres (10) in Verbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) unter Ausbildung einer verschluß-plattenseitigen Abgaskammer (2) und der sich dazu parallel erstreckenden Laufradkammer (3) durch eine vom Düsenstock (4) und der Welle (5) durchgriffenen Trennwand (6) geteilt ist, daß in der Abgaskammer (2) auf der in diese ragenden Welle (5) ein weiteres Läuferrad (7′) angeordnet oder mit dieser gekoppelt ist, dem saugseitig in der Heizkesselverschlußplatte (8) eine Abgasansaugöffnung (9) zugeordnet ist, und daß die Abgaskammer mit dem Innenraum des Mischrohres (10) in Verbindung steht.

2. Brenner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mischrohr (10) doppelwandig ausgebildet ist, und daß der Innenraum (11) der Doppelwand einerseits mit der Abgaskammer (2) in Verbindung steht und andererseits mit mindestens einer Abgasaustrittsöffnung (12) versehen ist.

3. Brenner nach Anspruch 1 oder 2, insbesondere für Heizkessel mit größerer Leistung,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Laufradkammer (3) und der Abgaskammer (2) des Gehäuses (1) ein Verbrennungsluftzuströmraum (31) angeordnet ist, wobei der die Abgaskammer (2) abschließende Trennwandteil (6′) zentrisch zum Läuferrad (7′) ein den Zuströmraum (31) durchgreifendes Lager (32) aufweist und der andere, die Laufradkammer (3) begrenzende Trennwandteil (6″) die Luftzuströmöffnung (28′) enthält (Fig. 5).

4. Brenner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der Welle (5) zwischen den beiden Laufrädern (7, 7′) eine in der Trennwand (6) angeordnete, in bezug auf das weitere Läuferrad (7′) durchmessergrößere Durchgriffsöffnung (14) verschließende Scheibe (15) angeordnet ist.

5. Brenner nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß am Rand der Durchgriffsöffnung (14) oder am Rand der Scheibe (15) mindestens ein magnetisches Haftelement (16) angeordnet ist.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abgasansaugöffnung (9) unmittelbar benachbart zum Anschlußrand (17) der Verschlußplatte (8) und zum Zentrum des Läuferrades (7′) angeordnet ist.

7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das doppelwandige Mischrohr (10) aus einer Innenhülse (10′) und aus einer Außenhülse (10″) gebildet ist, wobei die Außenhülse (10″) an ihren in die Abgaskammer (2) einragenden Teil (18) mindestens eine Abgaseinströmöffnung (18′) aufweist.

8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Doppelwände des Mischrohres (10) vor der Abgasaustrittsöffnung (12) kegelstumpfförmig und in Ausdüsrichtung konvergierend ausgebildet sind.

9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Läuferrad (7′) in einer Kapsel (21) angeordnet ist, die in ihrer verschlußseitigen Wand (22) mit einer Saugöffnung (23) und in ihrer Umfangswand (24) mit einer Abgasauslaßöffnung (25) versehen ist.

10. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Innenhülse (10′) des Mischrohres (10) zuströmseitig mit einem Bördelrand (27) von der Luftkammer (3) her an der Trennwand (6) befestigt ist.

11. Brenner nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenhülse (10″) des Mischrohres (10) aus einem mit mindestens einer Abgaseinströmöffnung (18′) versehenen, in der Abgaskammer (2) angeordneten Hülsenteil (28) und einem vorderen Hülsenteil (29) gebildet ist.

12. Brenner nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) aus zwei miteinander lösbar verbundenen Teilen (1', 1") gebildet ist, wobei die sich senkrecht zur Mischrohrlängsachse erstrekkende Teilungsebene im Bereich des Verbrennungsluftzuströmraumes (31) erstreckt ist.

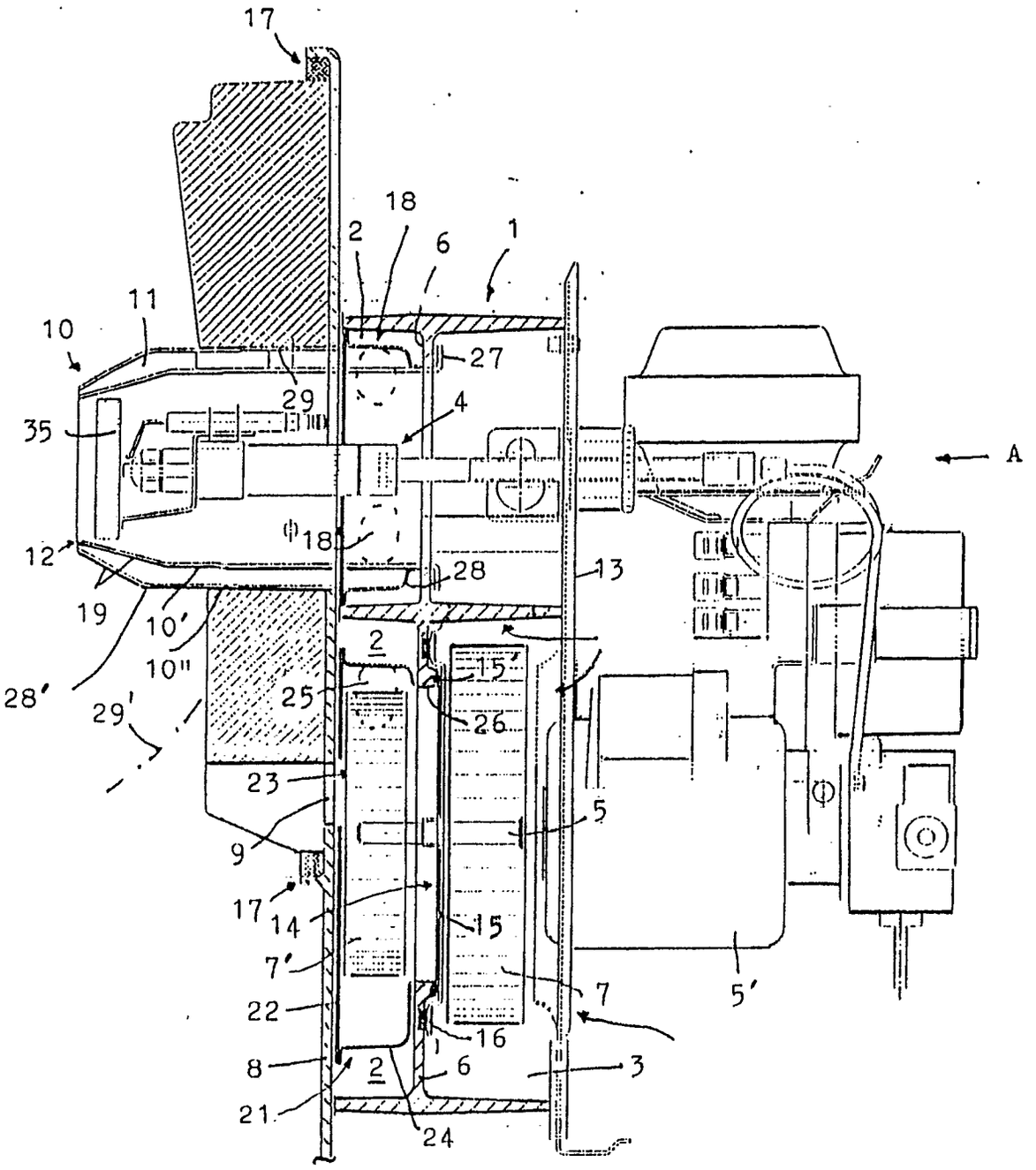
17
18
2
6
1
11
10
27
29
4
35
A
18
12
28
13
19
10'
10"
28'
29'
2
15'
25
26
23
5
9
17
14
15
7'
7
5'
22
16
8
2
6
3
21
24

FIG.1

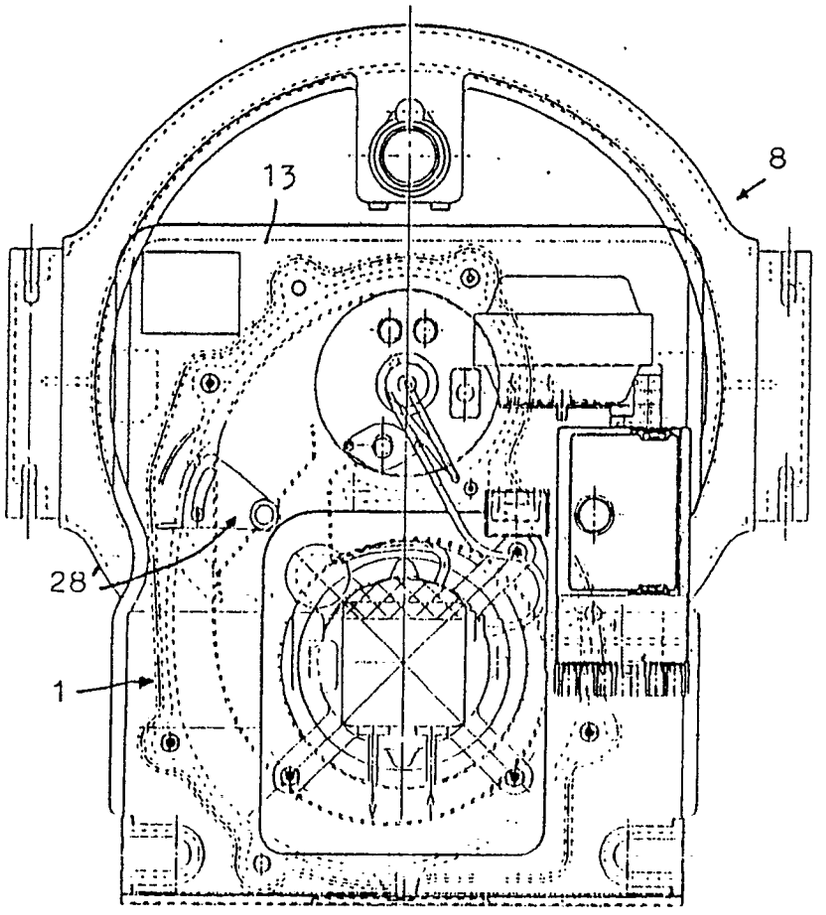

FIG.2

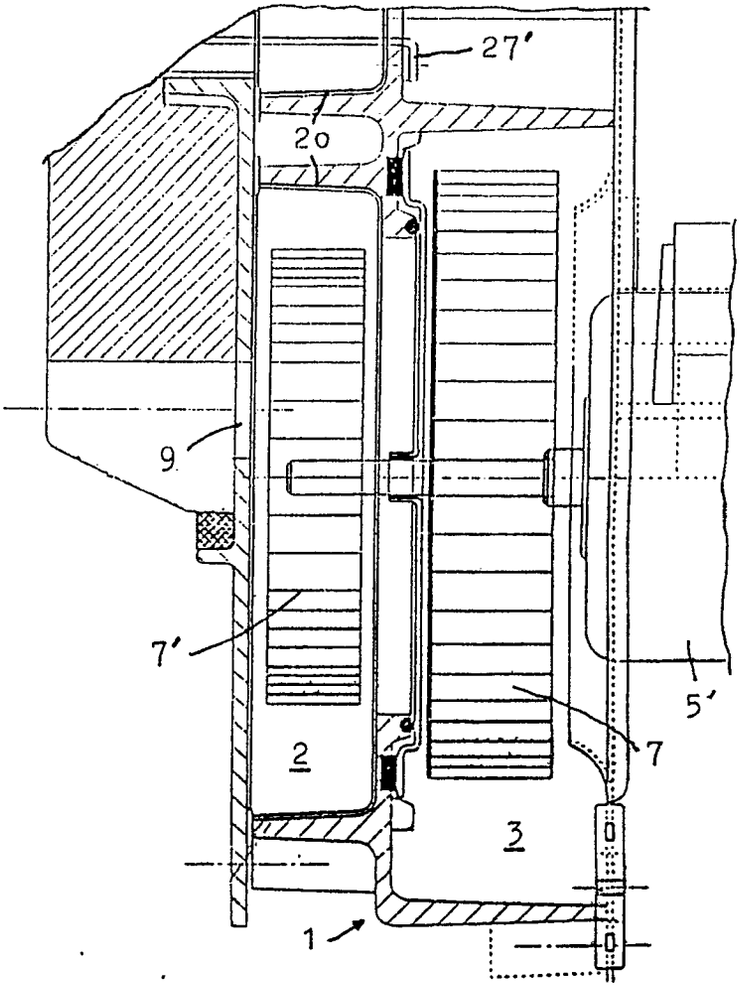

FIG.3

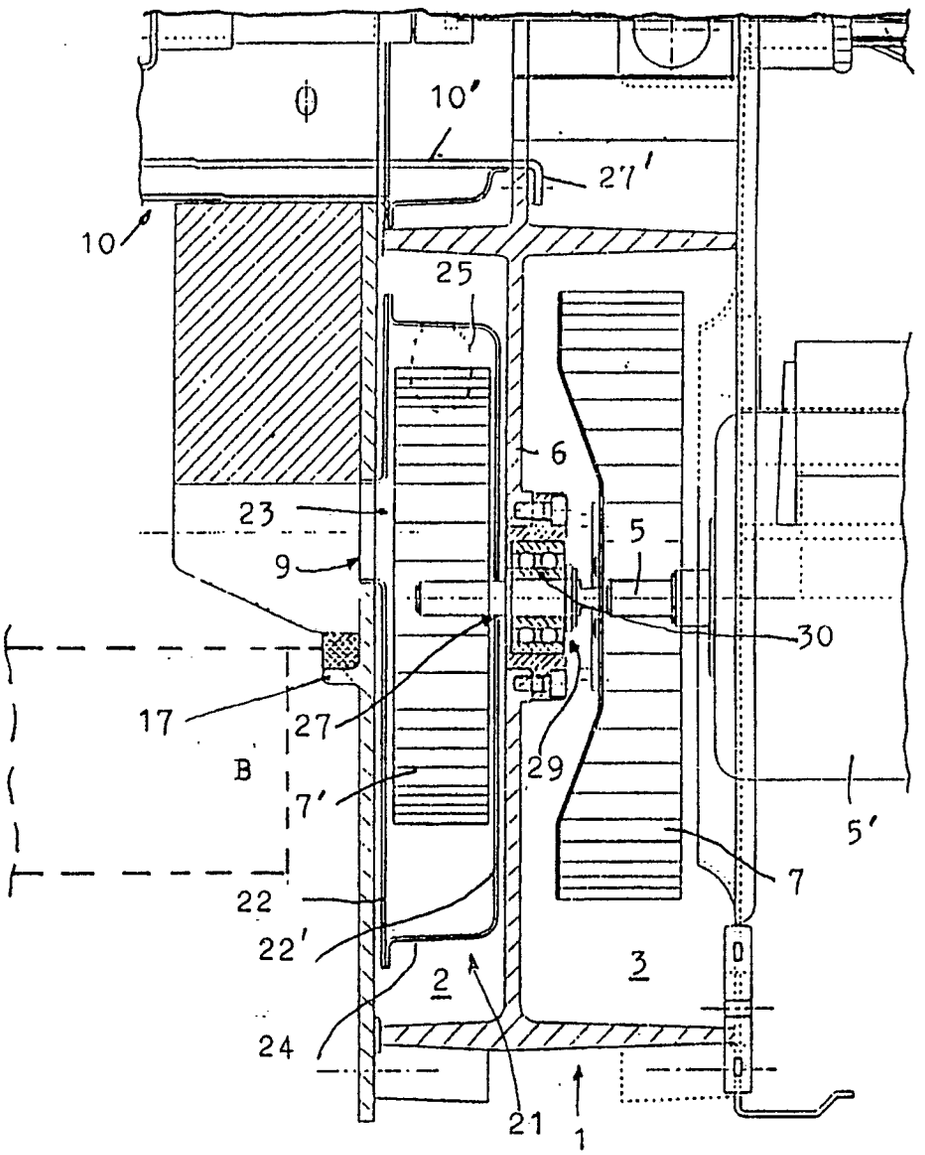

FIG.4

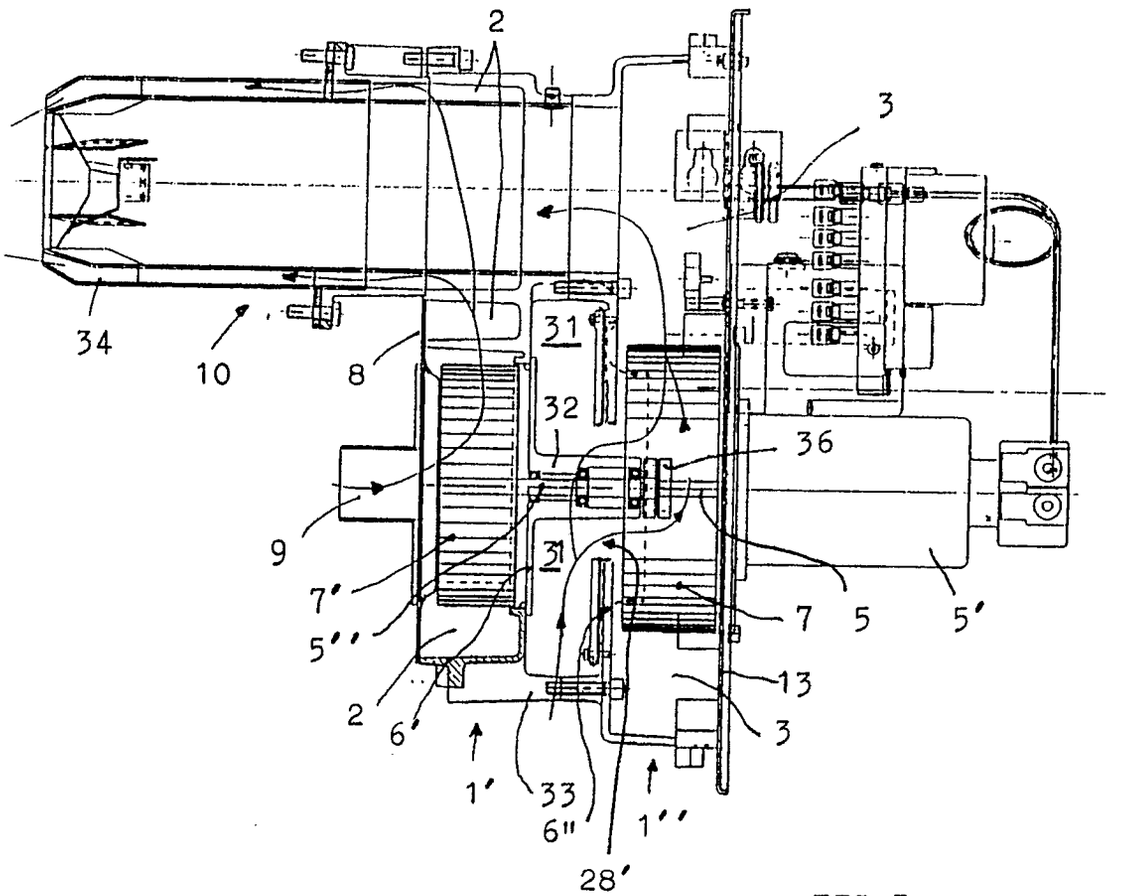

FIG.5