



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 231 962 A3

3(51) F 23 Q 7/02
F 23 D 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP F 23 Q / 252 890 7

(22) 08.07.83

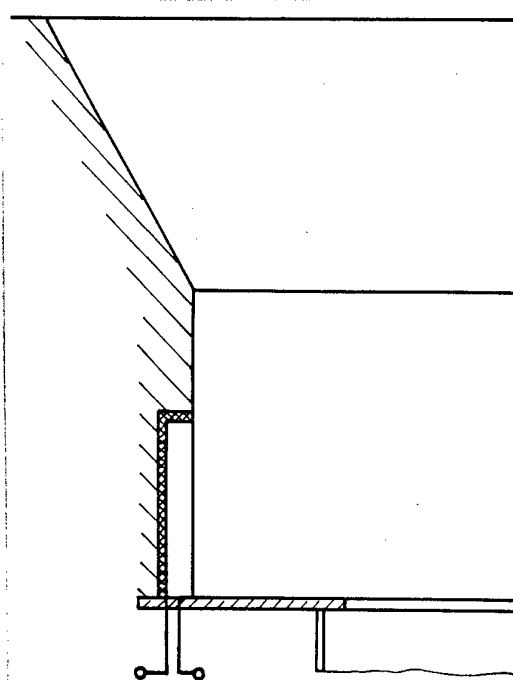
(45) 15.01.86

(71) VEB Kraftwerke Lübbenau-Vetschau, 7543 Lübbenau, DD

(72) Koritz, Dieter, Dr.-Ing.; Bude, Friedrich, Dipl.-Ing.; Ströer, Kurt, Dipl.-Ing.; Böhmer, Winfried; von Woedtke, Wolfgang, Dr.-Ing.; Bulkow, Wilfried, Dipl.-Ing.; Kupsch, Werner; Fastnacht, Günther, Dipl.-Ing., DD

(54) Elektrische Zündeinrichtung für Haupt- und Zündbrenner, insbesondere für Kohlenstaub-Zündbrenner

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Zündeinrichtung für Haupt- und Zündbrenner, insbesondere für Kohlenstaub-Zündbrenner, wobei eine elektrische Widerstandsheizung im oder am Brenner angeordnet ist, wobei die elektrische Zündeinrichtung als Widerstandsheizung so ausgebildet werden soll, daß diese als Zündpunkt für einen Teilstrom des Kohlenstaub-Luft-Gemisches wirkt. Dies wird dadurch erreicht, daß die elektrische Widerstandsheizung als segmentartige Zündfläche und als Teil des Brenners an für die Initialzündung sichernden Stellen angeordnet ist. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Elektrische Zündeinrichtung für Haupt- und Zündbrenner, insbesondere für Kohlenstaub-Zündbrenner, wobei eine elektrische Widerstandsheizung in oder am Brenner angeordnet ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die elektrische Widerstandsheizung als segmentartige Zündfläche und als Teil des Brenners an für die Initialzündung sichernden Stellen angeordnet ist.
2. Zündeinrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündfläche als gasdichte Kassette mit Druckentlastungsöffnung ausgebildet ist.
3. Zündeinrichtung nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizelemente der elektrischen Widerstandsheizung unmittelbar an der Wandung der Zündfläche und gegenüber der Rückwand isoliert angeordnet sind und/oder daß die Heizelemente in wärmefestes Gußmassematerial eingegossen sind.
4. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Innenseite der Zündflächenwandung Rippen masseschlüssig angeordnet sind und/oder daß zwischen Boden- und Zwischenplatten Heizelemente angeordnet sind.
5. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Zündfläche ein mit einem Schutzrohr versehenes Thermoelement angeordnet ist.
6. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß das mit dem Schutzrohr versehene Thermoelement zwischen Rippenfuß und Zündflächenwandung masseschlüssig angeordnet ist.
7. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Anschlußstutzen des Thermoelementes als Druckentlastungsöffnung der Kassette ausgebildet ist.
8. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Keramikträger der Heizelemente zwischen einen festen und einer verstellbaren Aufnahme in der Kassette angeordnet sind.
9. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Keramikträger der Heizelemente zwischen an den Rippen geführten Keramik-Formteilen angeordnet sind.
10. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Heizelemente als selbsttragende Heizstäbe zwischen den Keramik-Formteilen angeordnet sind.
11. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Keramik-Formteile Durchführungen für die elektrischen Anschlüsse und Verbindungen sowie für das mit dem Schutzrohr versehene Thermoelement aufweisen.
12. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Thermoelement als Signalgeber für die Zündüberwachungs-, Sicherheits- und Notschaltung verwendet ist.
13. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündfläche als Teil des Mischrohres und/oder der Stirnseite der Rücksprungstufe, der Muffel, der Vorfeuerung, des Rezirkulationsrohres, des Zentralrohres und/oder der Rostfeuerungen angeordnet ist.
14. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 13, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündfläche in der oberen Krümmung des Mischrohres, der Rücksprungstufe, der Muffel des Rezirkulationsrohres und/oder der unteren Krümmung des Zentralrohres angeordnet ist.
15. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündfläche als Rohrteil zwischen Primär- und Sekundärrohr angeordnet ist.
16. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündfläche als Teil, als Verlängerung und/oder als Zwischenstück des Zentralrohres angeordnet ist.
17. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 16, **gekennzeichnet dadurch**, daß die segmentartige Zündflächen in oder an Hauptbrennern, Stützbrennern als Wandteil oder Zwischenschlitzteile der Sekundär- und/oder Primärluftzufuhr und/oder am Brennermund und/oder an der Brennkammerwand zwischen Teilbrennern angeordnet sind.
18. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 17, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kassetten ein- und ausschwenkbar angeordnet und/oder mit Luftkästen eingehaust sind.
19. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 18, **gekennzeichnet dadurch**, daß durch Absperrschieber Luftschlitze abgeschottet sind und mit der Zündfläche eine Rücksprungstufe bilden.
20. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 19, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schwenklappe mit fest gekoppelter Zündfläche einschenkelbar Sekundärluftschlitze verschließt und für die Primärluftschlitze eine Rücksprungstufe bildet.
21. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 20, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Anzahl der betriebenen und/oder eingebauten, angeschwenkten und/oder eingeschobenen Zündflächen je nach Kohlequalität und deren Zündstabilität wählbar ist.
22. Zündeinrichtung nach Punkt 1 bis 21, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Zündflächen an gekoppelten Ventilatormühlen-Brennersystemen benachbarter Dampferzeuger angeordnet sind.

Hierzu 8 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Zündeinrichtung für Haupt- und Zündbrenner, insbesondere für Kohlenstaub-Zündbrenner.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Zündung eines Kohlenstaub-Luft-Gemisches in einem Kohlenstaub-Zündbrenner ist es bekannt, an der Muffel oder im Rohr des Brenners eine elektrische Widerstandsheizung anzuordnen (DR-PS 881 716, 881 717, DE-OS 31 03 885). Diese Zündeinrichtung hat den Nachteil, daß für die Zündung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches ein hoher Energieaufwand erforderlich ist. Durch eine hohe Ablagerungs- und Verschlackungsneigung des Brenners wird die vorgesehene Elektroenergiezuführung außerdem nur teilweise genutzt.

Um die eingesetzte Elektroenergie besser zu nutzen, ist schon vorgeschlagen worden, einen Kohlenstaub-Zündbrenner mit einer elektrischen Lichtbogen-Zündeinrichtung zu versehen (DDR-PS/WP F 23 D/241 548). Auch hier wurde festgestellt, daß die Zündenergie entweder nur zu einem instabilen Zünden des Kohlenstaub-Luft-Gemisches führt oder eine erhöhte Zündenergiezuführung erforderlich ist.

Außerdem ist die Steuerung der Zündeinrichtung aufgrund der sich ändernden Zusammensetzung des Gemisches kompliziert, bzw. das Gemisch muß eine optimale Zusammensetzung besitzen.

Weiterhin ist schon vorgeschlagen worden, zentral im Kohlenstaub-Zündbrenner eine elektrische Widerstandsheizung in Form eines Heizelementen-Bündels anzuordnen (DD-PS/WP F 23 D 243354).

Neben einer hohen Verschlackungsneigung ist auch dadurch ebenfalls ein hoher Energieaufwand erforderlich, um das Kohlenstaub-Luft-Gemisch stabil zu zünden.

Zur Verringerung des Zündenergieaufwandes ist bei dieser Lösung als Variante vorgeschlagen worden, bei der Zündeinleitung nur einen Teilstrom des Kohlenstaub-Luft-Gemisches an die Zündeinrichtung heranzuführen, um eine schnelle Zündung zu erreichen und dann kaskadenartig die Zündung des Gesamtgemisches zu erreichen. Obwohl damit eine bessere Nutzung der Zündenergie erreicht wird, sind komplizierte konstruktive Einbauten erforderlich, ohne daß der Verschlackungsneigung abgeholfen werden konnte.

Zur Bildung eines Teilstromes aus dem Kohlenstaub-Luft-Gemisch für eine kaskadenartige Zündung ist außerdem schon vorgeschlagen worden, daß mit einer elektrischen Heizung versehenes Rezirkulationsrohr mit Rücksprungstufe (DD-PS/WP F 23 D 243659) oder ein Zentralrohr eines Kohlenstaub-Zündbrenners (DD-PS/WP F 23 D/243659) mit Führungsrohren zu versehen (DD-PS/WP F 23 D/249842).

Auch hier ist eine verbesserte Nutzung der Zündenergie erreicht worden, jedoch sind auch hier aufwendige Einbauten bzw. große Zündflächen erforderlich.

Für die bekannten und vorgeschlagenen Lösungen ist jedoch insgesamt von Nachteil, daß

- die zugeführte Elektroenergie mit einem ungünstigen Wirkungsgrad in Zündenergie umgesetzt wird;
- der hohe Eigenenergiebedarf sehr hohe Sicherheitstechnische Anforderungen mit hohem Anlagenaufwand erforderlich;
- die Zündeinrichtung durch Ablagerungen oder Verschlackungen mit sich weiter verschlackendem Wirkungsgrad arbeiten;
- die Zündeinrichtungen als Einbauten zu kompliziert und damit nicht mehr wartungsfreundlich sind, bzw. die Reparatur und Austauschbarkeit sehr aufwendig ist;
- entweder keine oder nur komplizierte Steuerungen eingesetzt sind;
- für das Zünden großer Hauptbrenner nicht angewandt wurde, da die elektrischen Zündeinrichtungen zu groß und die elektrische Energie zu hoch war und ohne zusätzliche aufwendige Eigenenergieversorgungsanlagen nicht betrieben werden konnten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, eine elektrische Zündeinrichtung zu entwickeln, die einen hohen Wirkungsgrad aufweist und als unkompliziertes Bauteil in den Brenner montierbar ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die elektrische Zündeinrichtung als Widerstandsheizung so auszubilden, daß diese als Zündpunkt für einen Teilstrom des Kohlenstaub-Luft-Gemisches wirkt.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß die elektrische Widerstandsheizung als segmentartige Zündfläche und als Teil des Brenners an für die Initialzündung sichernden Stellen angeordnet ist.

Ausführungsbeispiel

An Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt:

- Fig. 1: die Prinzipanordnung der als segmentartige Zündfläche ausgebildeten elektrischen Widerstandsheizung im Kohlenstaub-Zündbrenner einschließlich Temperaturteilung in °C;
 - Fig. 2: den Querschnitt nach Fig. 1 ohne Temperaturverteilung;
 - Fig. 3: die Ausbildung der segmentartigen Zündfläche als gasdichte Kassette im geöffneten Zustand ohne Dämm- und Bodenblech;
 - Fig. 4: den Schnitt A-A nach Fig. 3 ohne Heizelemente;
 - Fig. 5: die Ansicht B mit Eilschnitt nach Fig. 3 ohne Heizelemente;
 - Fig. 6: den Schnitt C-C nach Fig. 3 mit Anordnung der Schutzrohre und des Thermoelementes in der Kassette;
 - Fig. 7: die Anordnung der Keramik-Träger und Keramik-Formteile in der Kassette bei demontiertem Deckblech;
 - Fig. 8: die schematische Darstellung zur Verwendung des vom Thermoelement erzeugten Temperatursignals;
 - Fig. 9: die Anordnung der Kassette im Mischrohr des Kohlenstaub-Zündbrenners im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 10: die Anordnung der Kassette in der Muffel des Kohlenstaub-Zündbrenners im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 11: die Anordnung der Kassette zwischen Rezirkulationsrohr und Sekundärluftrohr im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 12: die Anordnung der Kassette zwischen Mischrohr und Sekundärluftrohr im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 13: die Anordnung der Kassette im Zentralrohranfang des Kohlenstaub-Zündbrenners im Prinzip;
 - Fig. 14: die Anordnung der Kassette am Zentralrohranfang des Kohlenstaub-Zündbrenners im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 15: die Anordnung der Kassette an der Zentralrohrstirnseite des Kohlenstaub-Zündbrenners im Prinzip mit Schnittdarstellung;
 - Fig. 16: die Anordnung der Kassette im Kohlenstaubhauptbrenner als Flachschießbrenner;
 - Fig. 17 a, b: die Ausbildung von einklappbaren Kassetten an Hauptbrennern.
- Der Kohlenstaub-Zündbrenner weist das Kohlenstaub-Luft-Gemisch führende Primärrohr 1, das Rezirkulationsrohr 2 mit Rücksprungstufe 3 und die Muffel 4 auf. Im Rezirkulationsrohr 2 ist die als elektrische Widerstandsheizung ausgebildete segmentartige Zündfläche 36 in Form der Kassette 5 angeordnet (Fig. 1 und 2).
- Die Kassette 5 weist das gasdichte Gehäuse 6 mit Bodenblech 7, Deckblech 8 und Seitenbleche 9 sowie Stirnplatte 13 und Bodenplatte 14 auf (Fig. 3 bis 5).
- An das Deckblech 8 sind die Rippen 10 masseschlüssig angeschweißt. Auf die Rippen 10 ist das Dämmlicht 11 aufgelegt. Der durch das Dämmlicht 11 und das Bodenblech 7 gebildete Raum ist mit der Wärmedämmung 12 ausgefüllt.
- Innerhalb des gasdichten Gehäuses 6 ist die Zwischenplatte 15 angeordnet, die die festen Aufnahmen 16 aufweist. Die Bodenplatte 14 weist die verstellbaren Aufnahmen 17 auf.

Die festen Aufnahmen 16 und die verstellbaren Aufnahmen 17 nehmen die zwischen den Rippen 10 angeordneten Keramikträger 18 auf, die mit den Heizelementen 19 umwickelt ist.

Die Keramikträger 18 werden durch die Keramikscheiben 20 distanziert.

Der durch die Stirnplatte 13 und die Zwischenplatte 15 gebildete Raum nimmt die elektrische Zuführungsleitung 21 auf. In der Zwischenplatte 15 ist die isolierte Durchführung 22 vorgesehen, durch die die Anschlußleitungen 23 für die Heizelemente 19 geführt sind. An der Stirnplatte 13 ist der Anschlußkasten 24 für die elektrischen Zuführungsleitungen 21 angeordnet. An der Stirnplatte 13 ist der Stutzen 25 angeordnet, der das Schutzrohr 26 für das Thermoelement aufnimmt. Das Schutzrohr 26 des Thermoelementes ist dabei masseschlüssig in die durch die Rippe 28 und Deckblech 8 gebildete Aussparung 27 geschweißt. (Fig. 6). Der Stutzen 25 weist die Bohrung 34 auf, über die der Innenraum der Kassette 5 mit der Außenluft in Verbindung steht, so daß ein Atmen und ein Druckentlasten der Kassette gewährleistet ist.

Eine verbesserte Aufnahme der Keramikträger 18 oder selbsttragender Heizelemente ist dadurch erreicht, daß an die Zwischenplatte 15 und an die Bodenplatte 14 Keramik-Formteile 29 mit Ausnehmungen 30 zur Aufnahme der Keramikträger 18 oder selbsttragenden Heizstäbe gelegt und durch die Rippen 10 geführt sind (Fig. 7). Die Keramik-Formteile 29 sind durch ineinandergreifende Verzahnungen 31 fixiert und weisen Öffnungen 32 zur Aufnahme von Durchführungen 33 auf.

Eine weitere Ausgestaltung der Lösung ist das Vergießen des Innenraumes der Zündkassetten mit wärmebeständigem Material, z. B. Porzellan, Keramik usw. Damit können alle Keramik-Träger-Elemente entfallen und Heizwendel 19 kann mit großer Stoßsicherheit fixiert werden. In besonderen Fällen kann dabei auch das gesamte Metallgehäuse entfallen und durch die Gießmasse ersetzt werden. Es ist aber auch möglich, die Keramikträger 18 Keramik-Heizstäbe oder ähnliches auszubilden.

Damit können die Heizwendeln entfallen.

Die Wirkungsweise ist folgende

Vor Inbetriebnahme des Kohlenstaub-Zündbrenners, d. h. Zuführung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches, wird die Kassette 5 an die Spannungsquelle 35 angeschlossen (Fig. 1). Die Zündfläche 36 der Kassette 5 wird dabei bis 650°C aufgeheizt. Das schnelle Erreichen der Temperatur wird durch den konstruktiven Aufbau der Kassette 5 erreicht, indem die Rippen 10 masseschlüssig an das Deckblech 8 geschweißt und die Heizelemente 19 vom Bodenblech wärmeisoliert angeordnet sind. Danach wird die Primärluft über das Primärrohr 1 zugegeben. Nach erreichtem Beharrungszustand der Temperatur in der Muffel 4 wird Kohlenstaub zur Primärluft zugegeben und über das Primärrohr ein Kohlenstaub-Luft-Gemisch eingeblasen.

Die Zündung erfolgt an der Zündfläche 36 sofort und die Kohlenstaubflamme brennt stabil. Der Temperaturverlauf im Rezirkulationsrohr 2 und in der Muffel 4 zeigt, daß eine ausreichende Zündtemperatur auch für Kohlenstaub verminderter Qualität erreicht wird.

Wird die Kassette 5 von der Spannungsquelle 35 getrennt, sinkt die Oberflächentemperatur der Zündfläche 36 der Kassette 5 bei stabiler Zündung des Staubes geringfügig ab, ohne daß eine wesentliche Änderung des Temperaturverlaufes im Rezirkulationsrohr 2 eintritt.

Die an der Zündfläche 36 durch das Thermoelement geschaffene Meßstelle 37 erzeugt einen Meßwert für die Oberflächentemperatur der Zündfläche 36 (Fig. 8). Über dem Grenzwertbaustein 38 für Grenztemperaturen wird der Antrieb des Schalters 39 für die Kassette 5 und/oder des Motors 40 für den Schieber des Kohlezuteilers 41 gesteuert und/oder die Grenztemperaturen dem Meßgerät 42 angezeigt und/oder ausgewertet.

Die Wirkungsweise ist folgende

Der Grenzwertbaustein 38 wird auf folgende Temperaturen eingestellt:

>T₁ Zündtemperatur an der Zündfläche 36 der Kassette 5 für das Kohlenstaub-Luft-Gemisch ist erreicht;

>T₂ Zündtemperatur ist zu hoch, Kassette 5 kann außer Betrieb genommen werden;

<T₃ Zündtemperatur an der Zündfläche der Kassette 5 für das Kohlenstaub-Luft-Gemisch ist zu gering.

Mit diesen Grenzwerten ist folgende Steuerung möglich:

1. Außerbetriebnahme der Kassette 5 durch selbsttätiges Öffnen des Schalters 39 (>T₂).

2. Außerbetriebnahme der Kohlezufuhr durch Schließen des Schiebers am Kohlezuteiler 41 (<T₃).

3. Zündüberwachung des Kohlenstaub-Zündbrenners (>T₁).

4. Sicherheits- und Notabschaltung des Kohlenstaub-Zündbrenners (<T₃), z. B. Bunkerschieber schließen.

5. Führungsgröße für die Dampferzeuger-Fahrweise im Anfahrbetrieb (>T₁).

6. T₁ und T₃ vereinigen und über Zeitglied Δt die Notschaltung nach Pkt. 4 vornehmen, d. h. wird T₁ länger als Δt unterschritten, obwohl die Kassettenheizung in Betrieb ist, erfolgt das Schließen des Bunkerschiebers für den Zündbrenner bzw. bei elektrischer Hauptbrennerzündung die Außerbetriebnahme der Mühle.

Zur Erzielung besonders günstiger Übertragungseigenschaften der Zündenergie über die Zündfläche 36 der Kassette 5 an das Kohlenstaub-Luft-Gemisch ist die Kassette 5 an die Initialzündung des Kohlenstaub-Luft-Gemisches sichernden Stellen des Kohlenstaub-Zündbrenners anzuordnen. Dabei ist die Kassette 5 in der oberen Krümmung 43 des Primärrohres 1 (Fig. 9), in der oberen Krümmung 43 des Rezirkulationsrohres 2 (Fig. 10), in der oberen Krümmung 43 zwischen Rezirkulationsrohr 2 und dessen Sekundärluftrohr 44 mit Leitschäufeln 80 (Fig. 11), in der oberen Krümmung 43 zwischen Primärrohr 1 und dem Sekundärluftrohr 44 mit Leitschäufeln 80 (Fig. 12) in der unteren Krümmung 45 des Zentralrohranfangs 46 (Fig. 13) in der unteren Krümmung 45 des Zentralrohrendes 47 (Fig. 14) und/oder an der Zentralrohrstirnseite 48 (Fig. 15) angeordnet.

Durch diese Anordnung wird außerdem gewährleistet, daß die Kassette 5 mit ihrer Zündfläche 36 nicht durch Kohlenstaub aus dem Kohlenstaub-Luft-Gemisch zugeschüttet wird oder mit zur Verschlackung neigenden Ascheablagerungen isoliert wird. Eine weitere Lösung ist die Anordnung der Kassetten an stirnwandseitigen Rücksprungstufen 3 (Fig. 1).

Die Zündflächen können auch in Muffeln von Klein-Zündkammern und/oder Zündmuffeln sowie Verbrennungsmuffeln von Vorfeuerungen, z. B. vor Rauchgasrücksaugungen zur Rauchgasvorwärmung sowie als Segmente in Rostfeuerungen angeordnet sein. Eine weitere Ausgestaltung der Lösung ist der Betrieb von Kohlenstaub-Hauptbrennern und deren stabile Zündung und Zündüberwachung mittels elektrischer Zündkassetten beim Anfahrbetrieb mittels Kohlenstaubflachschlitzbrennern und Mühlenkopplung zwischen benachbarten Dampferzeugern (Fig. 16).

Das Ventilatormühlensystem der benachbarten Dampferzeuger A;B besteht aus der Kohlenstaubmühle 51 mit der saugseitig angebrachten und ausfahrbar gestalteten Mühltür 52, über welcher der die Rauchgasrücksaugung 53 absperrende Rauchgasschieber 54 angeordnet ist. Die Rauchgasrücksaugung 53 mündet oberhalb der Hauptbrenner 55 in die

Dampferzeuger-Brennkammer 56 und weist unterhalb des Rauchgasschiebers 54 den Eintrittskanal 57 mit steuerbarem Schieber 58 zum Anschluß an eine Heißluftleitung und/oder Kaltluftleitung bzw. an die Umgebungsluft auf. Auf der Druckseite ist die Mühle 51 über den Siebtrichter 59, Schieber 60 und Staubkanal 61 an die Kohlenstaub-Hauptbrenner 55 angeschlossen. Über sich kreuzende Verbindungsleitungen 62; 63 sind die Mühlensysteme der benachbarten Dampferzeuger A; B miteinander verbunden. Dabei zweigt die Druckseite der Verbindungsleitungen 62; 63 aus dem Staubkanal 61 unterhalb des Schiebers 60 ab und ist dort mit dem Schieber 64 absperrbar. An der Abzweigung ist die Ablenk-Klappe 65 angebracht, welche bei Öffnung den Staubkanal 61 abschließt und eine Einlaufschräge zur Abzweigung der Verbindungsleitungen 62; 63 bildet. Beide Verbindungsleitungen 62; 63 kreuzen sich in der Kesselgasse 66 und sind unterhalb der Rauchgasschieber 54 in das Anschlußteil der ausfahrbaren Mühltür 52 eingebunden.

Die Kohlenstaub-Hauptbrenner 55 besitzen Sekundärluftschlitze 70, welche aus dem Luftsystem 68 versorgt werden und mittels Schieber 71 absperrbar sind.

Im nachfolgenden sind 3 verschiedene Lösungsmöglichkeiten der Anordnung der elektrischen Zündkassetten 5 beschrieben (Fig. 16).

Bei der ersten Lösung sind am unteren Halbbrenner in der äußeren Sekundärluftwandung im Brennkammereintrittsbereich der Sekundärluftschlitze 70 je eine Zündkassette 5.1 angeordnet. Gleichzeitig ist dort je ein Absperrschieber 83 angeordnet, durch den der äußere Sekundärluftschlitz 70 verschließbar ist.

Bei der zweiten Lösung sind im oberen Hauptbrenner ebenfalls in der äußeren Sekundärluftwandung die Zündkassetten 5.1 und zusätzlich im Austrittsbereich der Trennwand zwischen äußerer Sekundärluft- und Staub-Fördergas-Zuführung die Zündkassetten 5.2 angeordnet.

Bei der dritten Lösung sind Zündkassetten 5.3 im stirnrandseitigen Brennkammerbereich zwischen oberem und unterem Halbbrenner angeordnet.

Die Wirkungsweise ist folgende

Der Dampferzeuger B ist außer Betrieb, der Dampferzeuger A ist mit dem Mühlensystem in Betrieb.

Der Dampferzeuger B soll angefahren werden. Dazu werden zwei Ölzündbrenner (nicht dargestellt) im Bereich des Hauptbrenners 55 gezündet. Das Mühlensystem des Dampferzeugers A wird außer Betrieb genommen. Folgende Kopplungshandlungen zwischen Mühlensystem der Dampferzeuger A; B vorgenommen:

Schließen der Schieber 60 A; 68 B; 64 B; 54 B; 71 B; und der Klappe 65 B; Öffnen der Schieber 58 A; 64 A; 54 A; 60 B; und der Klappe 65 A bis Anschlag. Gleichzeitig werden je nach Art der oben beschriebenen Lösung die Zündkassetten 5.1 oder 5.2 oder/und 5.3 in Betrieb genommen und ihre Temperaturregelung eingeschaltet. Nach einer minimalen Vorwärmzeit des Dampferzeugers B mittels der Ölzündbrenner werden die Mühlen 51 A; B gleichzeitig zugeschaltet. Es ist aber auch möglich, ohne Außerbetriebnahmen der Mühle 51 A die Kopplungshandlungen bei gleichzeitiger Inbetriebnahme der Mühle 51 B vorzunehmen.

Die Mühle 51 A saugt über die Rauchgasrücksaugung 53 A heiße Rauchgase aus dem Dampferzeuger A und Heiß- bzw. Kaltluft aus dem Eintrittskanal 57 A und drückt dieses Gemisch über den Siebtrichter 59 A an der Umlenk-Klappe 55 A entlang in die Verbindungsleitung 62. Die Mühle 51 B saugt über die in die Mühltür 52 B eingebundene Verbindungsleitung 62 das heiße Rauchgas-Luft-Gemisch in die Mühle 51 B und drückt dieses über Siebtrichter 59 B, Kohlenstaubleitung 61 B und Hauptbrenner 55 B in die Brennkammer 56 des Dampferzeugers B. Dabei werden beide Mühlensysteme und die Brennkammer 56 des Dampferzeugers B vorgewärmt und die Temperatur nach Mühle 51 A; 51 B steigt an. Über die Temperaturmeßstelle 67 A; 67 B wird die Temperatur ermittelt. Wird nach Mühle 51 A annähernd der obere Grenzwert erreicht, so wird der Zuteiler (nicht dargestellt) der Mühle 51 A mit minimaler Drehzahl in Betrieb genommen und langsam unter Einhaltung des Grenzwertes gesteigert. Bei dieser Betriebsart wird die Kohle vom Zuteiler der Mühle 51 A in der Rauchgasrücksaugung 53 A und in der Mühle 51 A vorgetrocknet und gemahlen, im Siebtrichter 59 A gesichtet, anschließend mit dem gesamten Fördervolumen über die Verbindungsleitung 62 in die Mühle 51 B gesaugt, dort erneut gemahlen, getrocknet und im Siebtrichter 59 B gesichtet und damit ein extrem gut ausgemahlener und vorgetrockneter Staub über den Kohlenstaubkanal 61 B und den Hauptbrenner 55 B in die Brennkammer 56 des Dampferzeugers B eingeblasen. Eine erhöhte Zündstabilität des Hauptbrenners 55 B und eine geringe Kohlebelastung der Mühlen 51 A; 51 B und der Hauptbrenner 55 B wird dadurch möglich, daß über die Heißluftleitung 57 A bei geöffnetem Schieber 58 A Heißluft angesaugt wird. Damit liegt der Sauerstoffgehalt des Fördervolumens der Mühle 51 B als Primärgemisch des Hauptbrenners 55 B so hoch, daß ohne Sekundärluftzufuhr über das Luftsystem 68 B am Kohlenstaub-Hauptbrenner 55 B eine stabile Zündung der Hauptbrennerflamme gewährleistet ist. Gleichzeitig entsteht durch Außerbetriebnahme der Luftzugabe am Hauptbrenner 55 B bei Flachschieberbrennern ein freier Raum im Bereich des Einblasequerschnitts der Sekundärluft, so daß sich fort stabilisierende heiße Rezirkulationswirbel 69 bilden.

Im Bereich dieser stabilisierenden Rezirkulationswirbel 69 des unteren Halbbrenners sind die Zündkassetten 5.1 angeordnet. Gleichzeitig ist dort über die Absperrschieber 71 B die Sekundärluftzufuhr geschlossen. Die Schieber 71 bilden gemeinsam mit den Zündkassetten 5.1 Rücksprungstufen, welche durch Ablösung eines Teilstromes von mit Feinstaub angereicherter Fördergas-Staubgemisch die Rezirkulationswirbel 69 bilden, welche durch die aufgeheizten Zündkassetten stabil gezündet werden und mittels der Temperaturregelung der Kassette 5.1 eine stabile Flammenfront bilden, die die Durchzündung des gesamten Staubstrahles sichern. Gleichzeitig dient die Temperaturregelung der Zündkassetten als Flammenüberwachung, da beim Aussetzen der Zündung im Rezirkulationswirbel 69 trotz Heizung der Kassetten 5.1 deren Grenztemperatur T_3 unterschritten wird. Dies hat zur Folge, daß über die schon beschriebene Regeleinrichtung der Zuteiler der Mühle 51 A außer Betrieb geht und danach beide Mühlen 51 A; 51 B außer Betrieb gehen (Fig. 8).

Bei der zweiten Lösung wärmen im oberen Halbbrenner 55 zusätzlich die Zündkassetten 5.2 das wandseitige Primärgemisch vor seinem Eintritt in den Rezirkulationswirbel 69 zusätzlich auf und verstärken dessen Zündstabilität.

Die dritte Lösung führt über die beheizten Kassetten 5.3 zur Zünduntersützung der sich zwischen den beiden Halbbrennern bildenden Rezirkulationswirbeln 72 und kann wahlweise mit den vorher genannten Lösungen gekoppelt werden.

Bei Brennern mit gemeinsamen Brennermund für Kohlenstaub-Fördergas und Luft, wie z. B. Diffusionsbrenner, sinkt die Brenner-Einblasgeschwindigkeit bei fehlender Sekundärluftzugabe so erheblich, daß wegen der dann wirksamen Sinkgeschwindigkeit des Staubes sich im unteren Bereich des Brennerquerschnitts eine Staubaureicherung bildet, welche die Zündstabilität des Hauptbrenners im Bereich des Ölzündbrenners erhöht.

Die gute Qualität des Kohlenstaubes durch die gekoppelte Aufbereitung führt in Verbindung mit der Anforderung von Zündkassetten 5.1 im unteren Brenneraustrittsbereich zur sicheren Zündung des Kohlenstaub-Gemisches am Hauptbrenner 55 mittels der Ölzündbrenner und zum stabilen Betrieb der Hauptbrenner auch bei Außerbetriebnahme der Ölzündbrenner in der kalten Brennkammer 56. Die Flammentemperatur liegt bei diesem Verfahren ca. 200–300°K höher als beim Anfahren einer Mühle eines anzufahrenden Dampferzeugers bei Brennkammer-Temperaturen von 500°K. Die Zeitdauer für den Betrieb der Ölzündbrenner bis zum Zuschalten der gekoppelten Mühlensysteme beträgt nur wenige Minuten.

Die Wärmeleistung des Hauptbrenners 55B beträgt das 2 – 3fache der Ölzündbrennerleistung, so daß die schnelle Brennkammeraufwärmung das Zuschalten von ungekoppelten Mühlensystemen des Dampferzeugers B nach ca. 2–5 min gestattet, ohne daß sich dabei die Rauchgastemperaturen in der Brennkammer absenken und ohne daß einseitige Überhitzungen des Wasser-Dampf-Systems auftreten.

Nach dem Hochfahren des Dampferzeugers B und stabilen Feuerraumtemperaturen werden die Mühlensysteme 51 A; 51 B gemeinsam außer Betrieb genommen und der Schieber 64A sowie die Klappe 65A geschlossen und die Schieber 66A; 64B geöffnet. Danach sind die Mühlensysteme entsprechend dem normalen Betriebsregime fahrbar.

Eine weitere Ausgestaltung der Lösung ist an einem Flachschießbrenner beschrieben.

Die Kassetten 54 bilden im eingeschwenkten Zustand (Fig. 17b) mit ihrer Abdichtplatte 73 zum Sekundärlufteintritt eine Rücksprungstufe 74. Dies wird dadurch erreicht, daß ein Teil der äußeren Brennerwand 75, der Sekundärluft als Schwenklappe 76 ausgeführt ist. Diese Schwenklappe 76 ist so drehbar, daß sie an die Brennerwand 77 des Primärschlitzes anschlägt und die äußere Sekundärluft 78 verschließt sowie mit dem Primärschlitz eine Rezirkulationskante 79 bildet.

Im Bereich der Schwenklappe 76 sind außerhalb des Brenners ein oder mehrere schwenkbare Kassetten mit Schwenkhebel angeordnet, die in ihrer Schwenkbewegung mit der schwenkbaren Klappe gekoppelt (Fig. 17a) in die freie Öffnung 79 der äußeren Brennerwand einschwenken und diese verschließen (Fig. 17b). Um im Vollastbetrieb des Dampferzeugers in diesem Bereich Verwerfungen und Falschlufteintritt zu verhindern, ist der Bereich der schwenkbaren Kassetten in einen Heißluftkasten 81 eingehaust, welcher über Luftöffnungen 82 zum äußeren Sekundärluftschlitz mit Sekundärluft versorgt werden kann. Die Zündflächen der Kassetten 5.4 sind mit Meßstellen 37 versehen, welche mit dem Grenzwertregler 38 gekoppelt sind (Fig. 8).

Die Wirkungsweise ist dabei folgende

Vor Inbetriebnahme der Hauptbrennersysteme zum Anfahren der Dampferzeuger wird die Zündfläche 36 der Kassetten 5.4 elektrisch aufgeheizt und über den Grenzwertregler 38 zwischen den Temperaturen T_1 - T_2 gehalten.

Gleichzeitig erfolgt das Einschwenken der Zündkassetten 5.4 und der Schwenklappe, welche die Funktion des Absperrschiebers 7.1 (Fig. 16) übernimmt.

Der Betrieb von Zündkassetten 5.1-5.4 ist aber auch bei getrennten Mühlensystemen und normalem Betriebsregime zum Anfahren, Teillast- und/oder Vollastbetrieb von Hauptbrennern, insbesondere zur Zündstabilisierung bei Betrieb mit stark schwenkender oder schlechter ballastreicher Kohlequalität auch zur Zünd- und Flammenüberwachung nutzbar.

Durch die Erfindung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Die Zündung von Kohlenstaubmengen erfolgt mittels kleiner Zündflächen und geringem Energiebedarf.
2. Es ist aufwendige Anlagentechnik eingespart.
3. Die Zündung des Kohlenstaubes erfolgt ohne andere Zündinitiale, wie Zusatzbrenner mit Öl oder Gas; eine Zündung mittels Lunte von Hand entfällt.
4. Die bisherig notwendige Zündüberwachung über Zusatzbrenner, optische oder andere Systeme entfällt.
5. Die Zündflächen sind klein, leicht transprotabel, austauschbar während des Betriebes und sind wahlweise in Betrieb zu nehmen.
6. Die elektrische Zündenergie ist an die Zündstabilität der Kohlequalität anpaßbar.
7. Bei Verwendung von elektrischen Widerstandsdraht ist eine aufwendige Spannungs- und Stromregelung nicht erforderlich.
8. Die Heizelemente ersetzen thermisch hochbelastete Kanalteile und Absperrorgane.
9. Die Kassetten sind regenerierbar, in allen Feuerungsanlagen einheitlich als Typlösung einsetzbar und in Serienfertigung produzierbar.

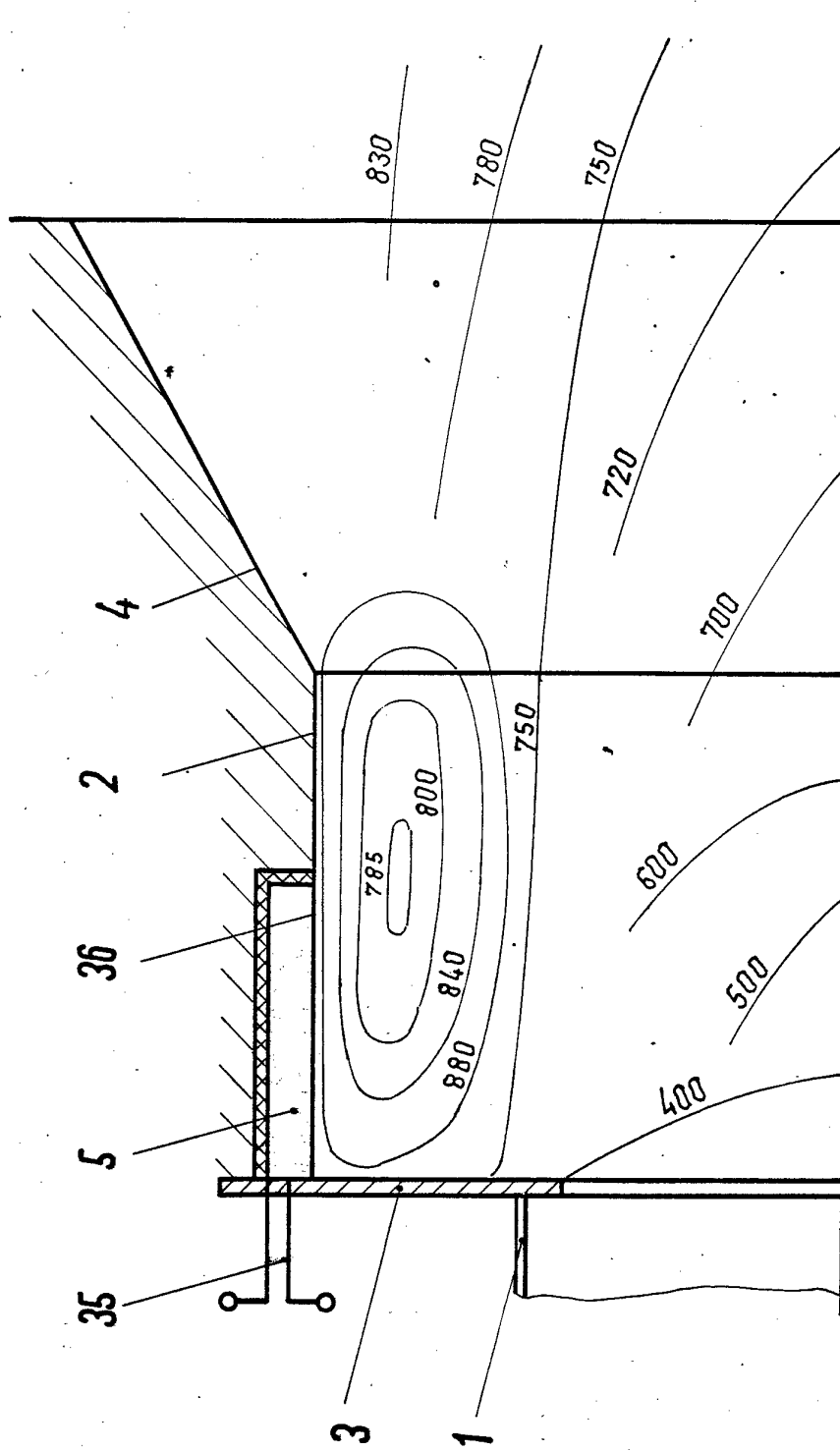


Fig. 1

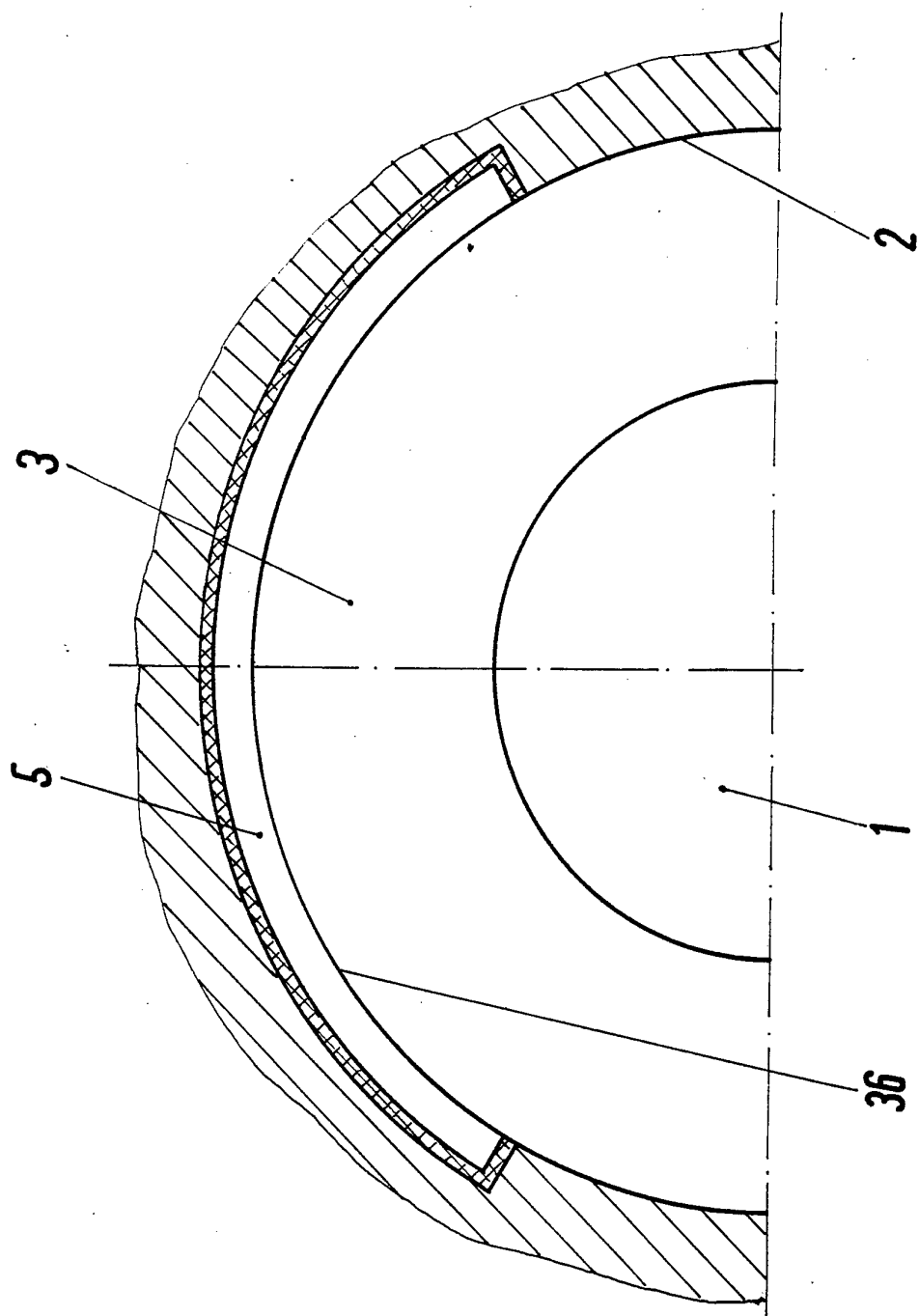


Fig. 2

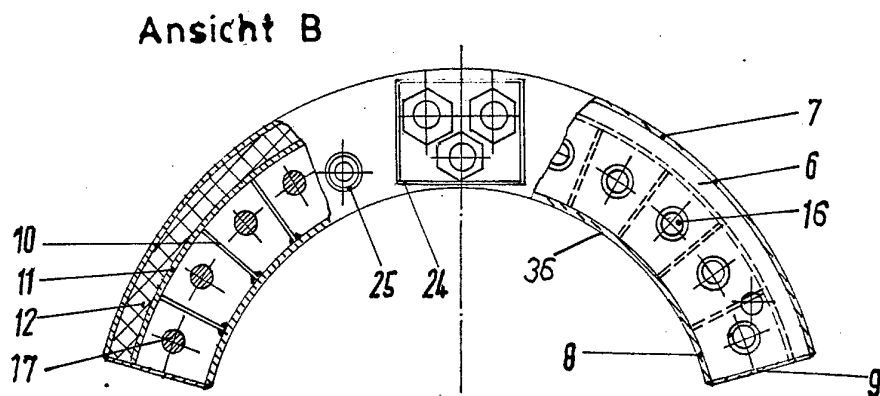
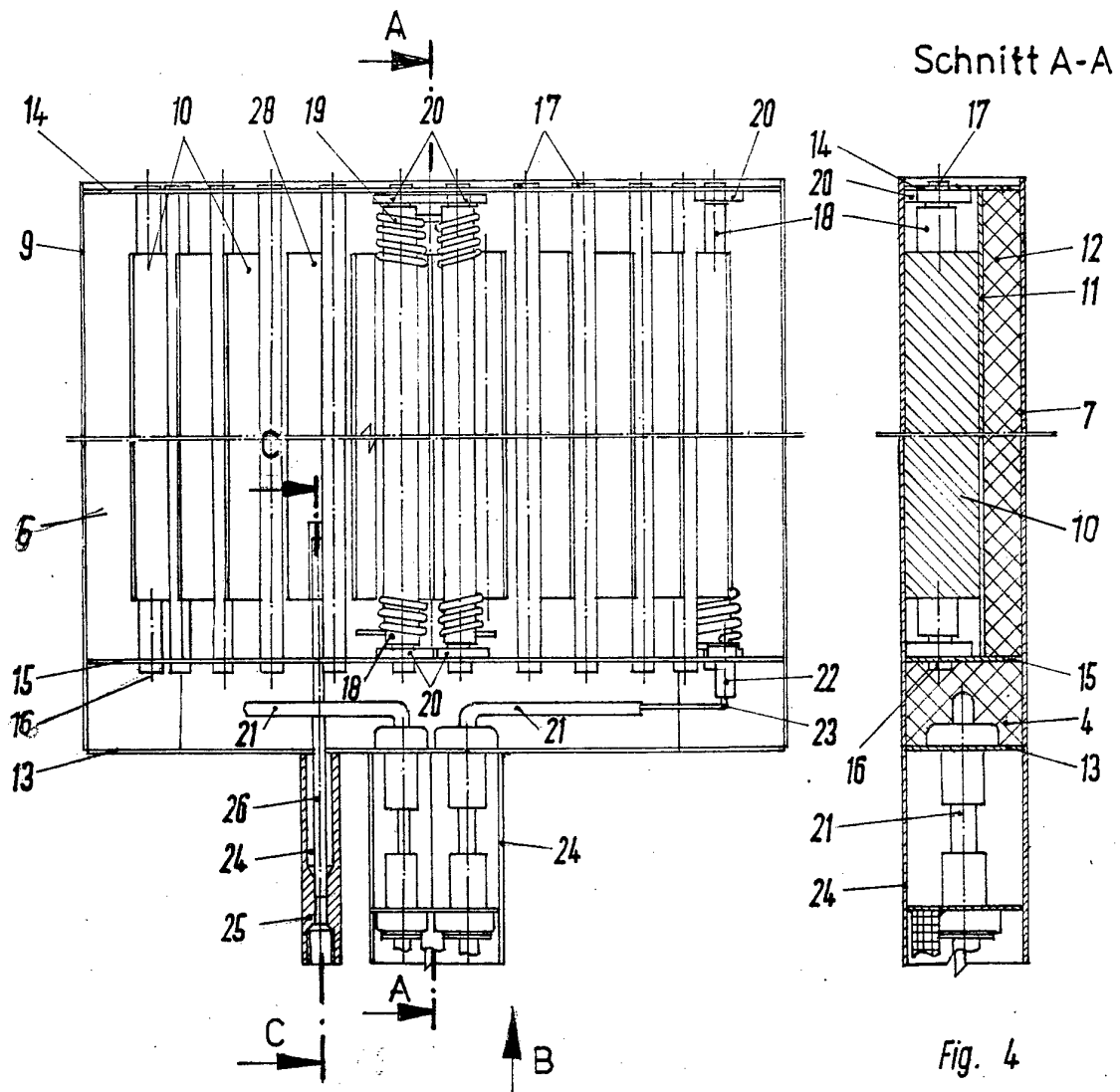


Fig. 5



Schnitt C-C

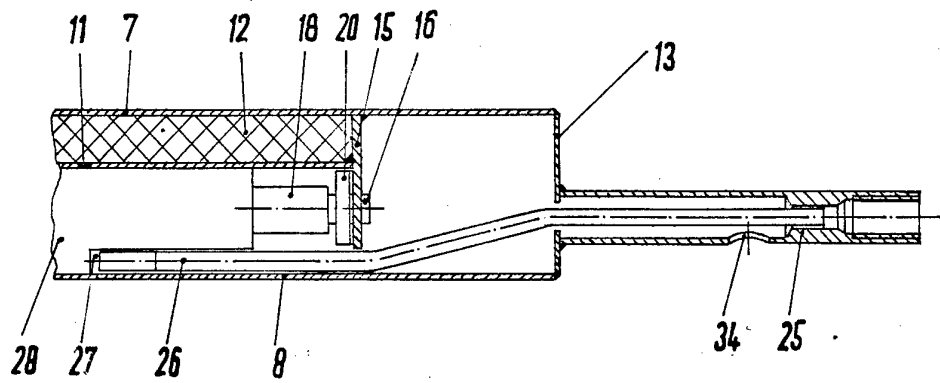


Fig. 6

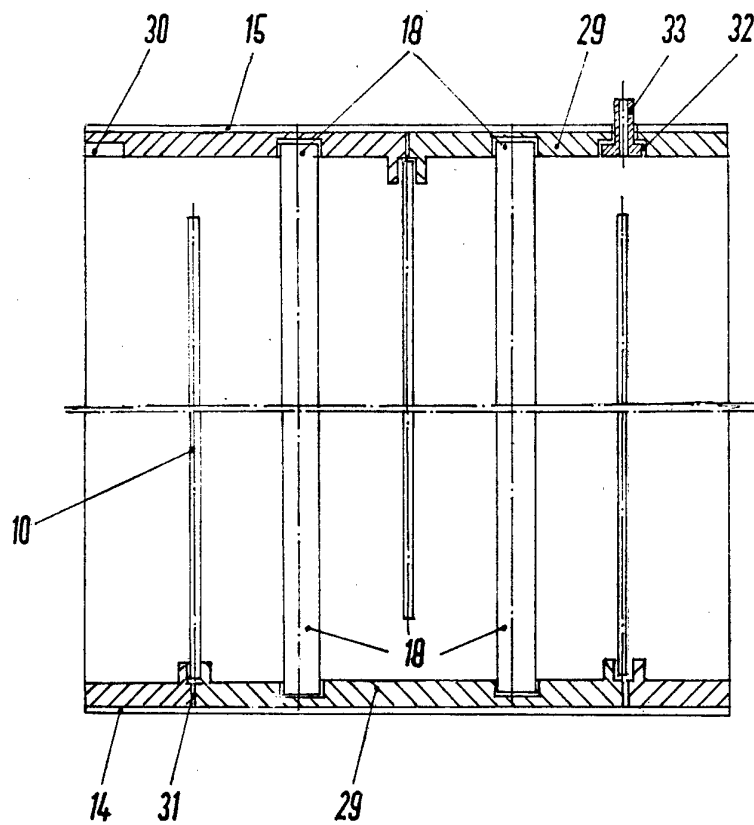


Fig. 7

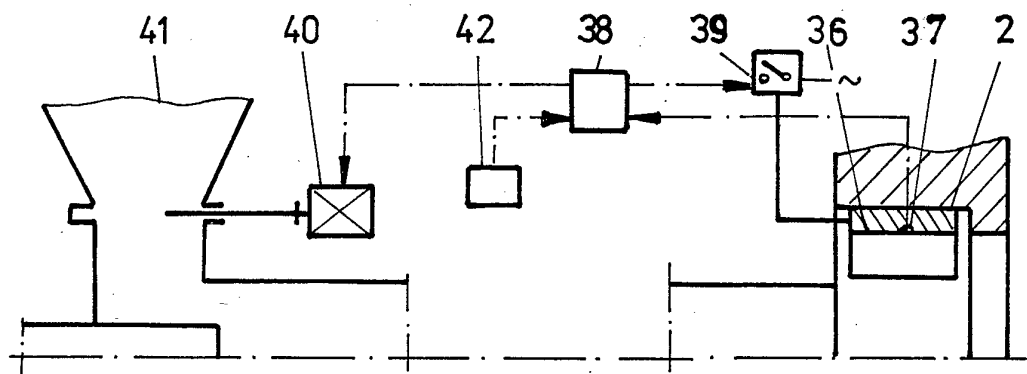


Fig.8

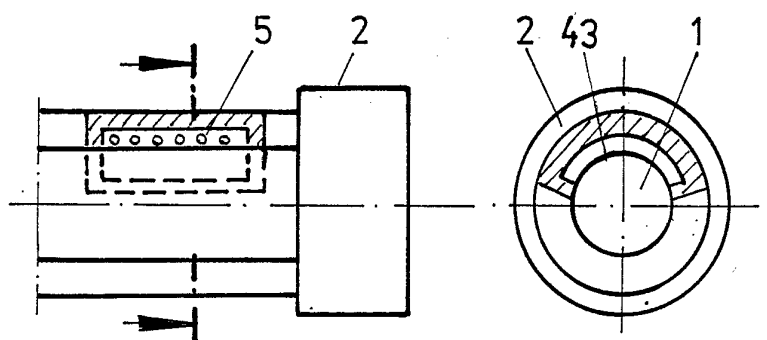


Fig.9

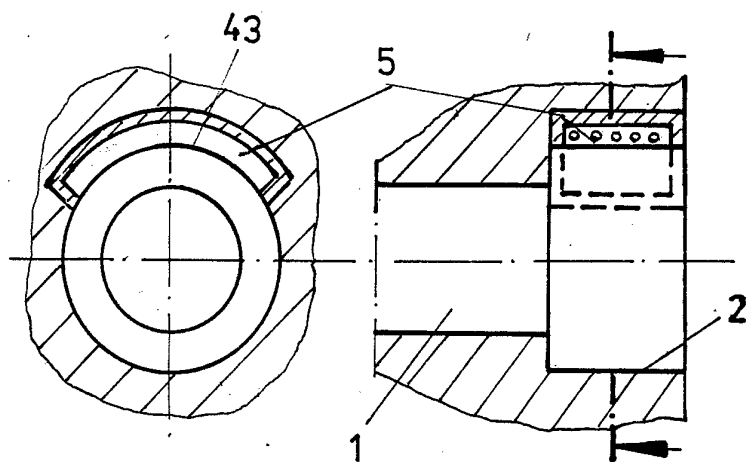


Fig.10

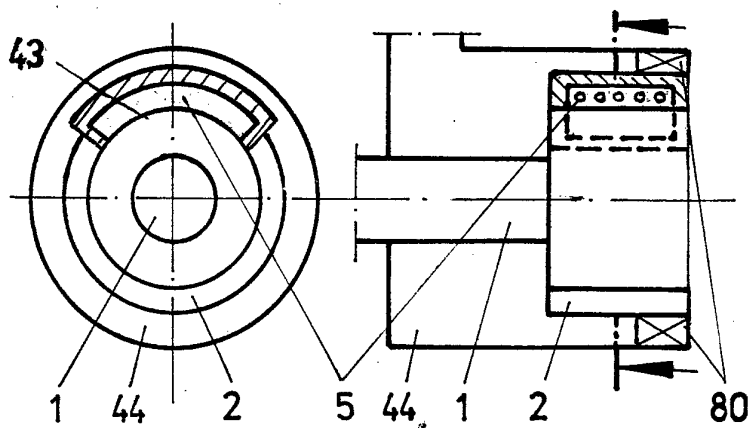
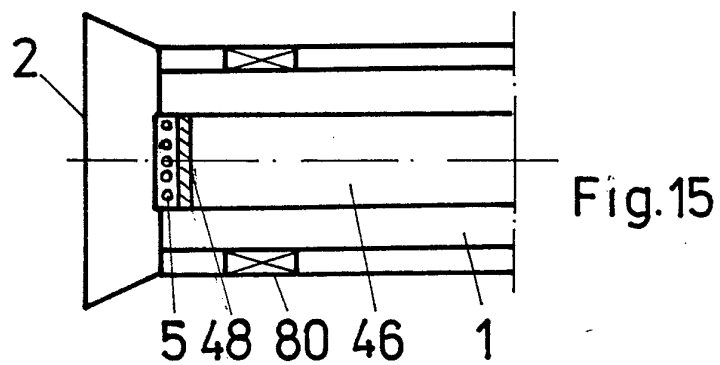
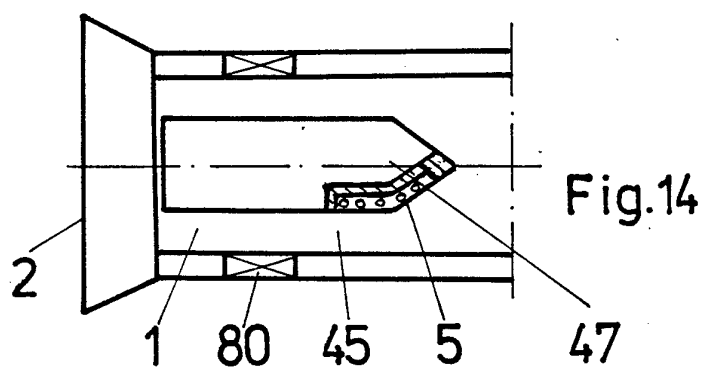
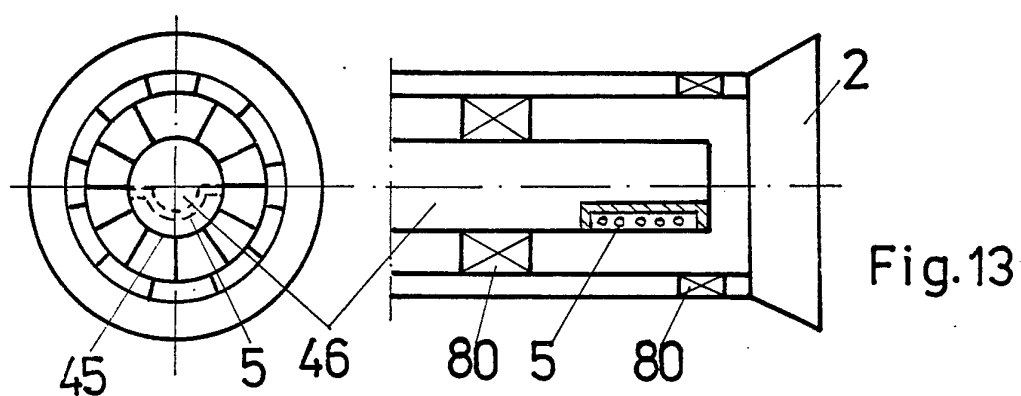
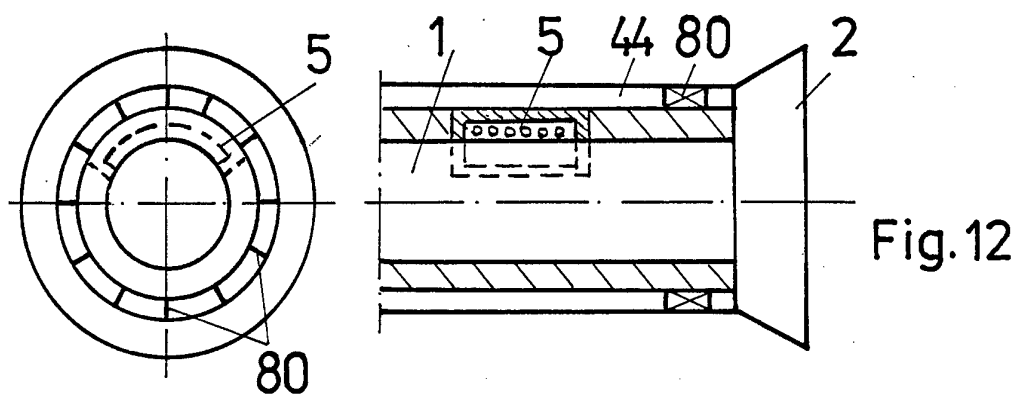


Fig.11



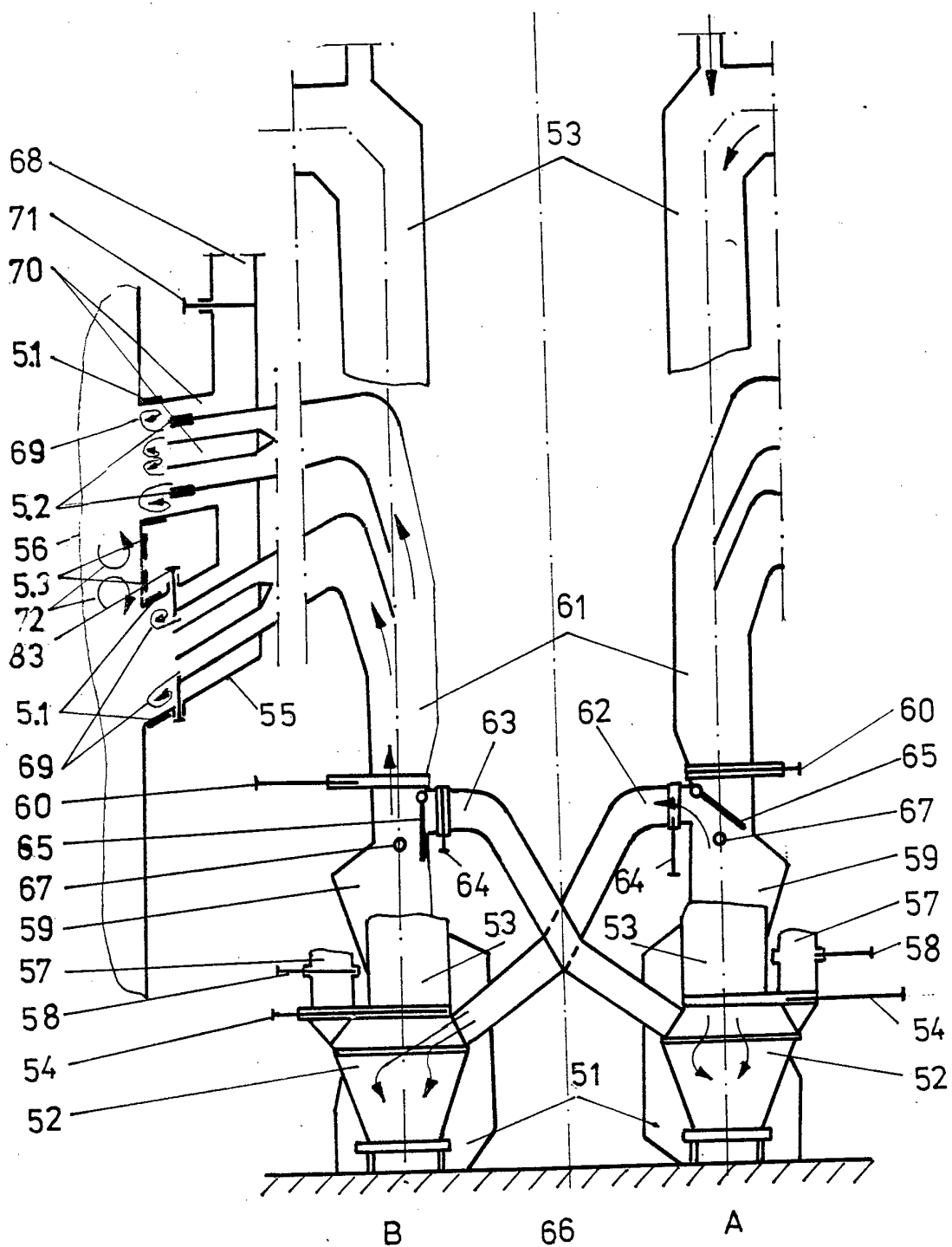


Fig.16

