



(12) Ausschließungspatent

(11) **DD 276 912 B3**

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 23 K 3/00
F 23 C 1/06
B 02 C 13/13

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 23 K / 321 671 5

(22) 11. 11. 88

(45) 28. 01. 93

(44) 14. 03. 90

(72) Bude, Friedrich, Dr.-Ing.; Koritz, Dieter, Dr.-Ing.; Ströer, Kurt, Dipl.-Ing.; Beyer, Horst, Dipl.-Ing.;
Giesecke, Dieter; Kutter, Klaus-Dieter, Dipl.-Ing.; Stoppa, Jürgen; Küpferling, Karl-Heinz, Dipl.-Ing.;
Buder, Axel, Dipl.-Ing.; Korytke, Klaus-Dieter, DE

(73) VEAG Vereinigte Energiewerke AG, Allee der Kosmonauten, O - 1140 Berlin, DE

(54) **Verfahren und Anordnung zum Betrieb einer Kohlenstaub-Ventilatormühlen-Feuerung**

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betrieb einer Kohlenstaub-Ventilatormühlen-Feuerung, wobei nach einem Sichter der Ventilatormühle ein Kohlenstaub-Trägergas-Hauptstrom über einen Kohlenstaubkanal in einen Kohlenstaub-Hauptbrenner gefördert und ein Feinstaub-Fördergas-Gemischstrom aus einem Übergangsteil der Ventilatormühle abgetrennt wird, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Gemischstrom nach Sichter unter einem Winkel impulsartig in den Hauptstrom gefördert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Gemischstrom in einen Teilstrom des Hauptstromes gefördert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Gemischstrom in Teilströme des Hauptstromes gefördert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Gemischstrom steuerbar in den Teilstrom gefördert wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß in den Haupt- oder Teilstrom der abgeschiedene Feinstaub eines für die Kühlung eines Rauchgas-Rücksaug-Kanals der Kohlenstaubfeuerung nach Ventilatormühle abgetrennten Kühlgases eingeleitet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Feinstaub in einen Brennerfinger des Kohlenstaub-Hauptbrenners eingeleitet wird.
7. Anordnung zum Betrieb einer Kohlenstaub-Ventilatormühlen-Feuerung, wobei nach einem Sichter der Ventilatormühle ein Kohlenstaubkanal eingebunden und mit dem Kohlenstaub-Hauptbrenner verbunden ist, und daß in einem Übergangsteil der Ventilatormühle ein Fördergaskanal eingebunden ist, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Fördergaskanal nach Sichter unter einem Winkel $\leq 45^\circ$ in den Kohlenstaubkanal eingebunden ist.
8. Anordnung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Fördergaskanal in einen Teilkanal des Kohlenstaubkanals eingebunden ist.
9. Anordnung nach Anspruch 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Fördergaskanal in Teilkanäle des Kohlenstaubkanals eingebunden ist.
10. Anordnung nach Anspruch 7 bis 9, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Fördergaskanal über eine verstellbare Klappe eingebunden ist.
11. Anordnung nach Anspruch 7 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß in den Kohlenstaubkanal, in einen Teilkanal oder in einen Brennerfinger des Kohlenstaub-Hauptbrenners ein aus einem Kühlsystem für den Rauchgas-Rücksaug-Kanal geführter Kanal eingebunden ist.
12. Anordnung nach Anspruch 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kanal in eine Erweiterung eines Kühlgaskanals oder einen Absetzbehälter oder einen Abscheider eingebunden ist.
13. Anordnung nach Anspruch 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Kühlgaskanal in das Übergangsteil der Ventilatormühle eingebunden ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Betrieb einer Kohlenstaub-Ventilatormühlen-Feuerung. Bei bisherigen Lösungen wird z. B. über Teilbrennerabschaltung mittels Klappen oder Schiebern das Nach-Sichter-Gemisch gedrosselt und über die restlichen Teilbrenner gefördert (DD-PS 226047). Nachteilig ist dabei, daß sich hierbei in diesen noch in Betrieb befindlichen Teilbrennern eine erhebliche Erhöhung der Fördergas-Staub-Ströme einstellen, welche den Verschleiß extrem ansteigen lassen, aber vor allem nicht die gewünschte geringe Teillast des Teilbrenners mit niedriger Staubeinblasengeschwindigkeit sichern. Des weiteren geht der gesamte Fördergas-Staubstrom über den üblichen Mühlenweg: Spiralaustritt – Zwischenstück – Sichter – Kohlenstaubkanal zu den Teilbrennern, wodurch das Mitreißen von grobem Spritzkorn aus dem Sichter in die Teilbrenner nicht ausgeschlossen, sondern die im Teilbrennerabschaltbereich zunehmende Fördergasgeschwindigkeit deren Absaugung noch fördert.

Es wurde bereits vorgeschlagen, ein Kohlenstaub-Fördergas-Gemisch aus dem Übergangsteil der Mühle abzuweichen und über gesonderte Kanäle, Abscheider und Brenner innerhalb des Mühlen-Brenner-Systems zu nutzen (DD-PS 282 128, 282 129, 282 481, 284 114, 285 674 und 285 874). Diese Lösungen haben vorwiegend das Ziel, den Staubburchsatz durch die Mühle zu erhöhen und/oder deren Verschleiß zu senken und/oder die Staubqualität zu verbessern. Sie zeigen aber keine technische Lösung, um eine Staubselektierung innerhalb eines Kohlenstaubkanals zu erreichen. Vielmehr werden Feinstaubströme abgetrennt und getrennt weitergenutzt bzw. willkürlich einem anderen Fördergas-Staubstrom zugemischt.

Weiterhin ist bekannt, über Klappen den Fördergas-Staubstrom zu drosseln und damit eine Feinstaubanreicherung zu erhalten. Diese Lösung ist aber in jedem Falle mit einer extremen Fördergasdrosselung und vermindertem Kohledurchsatz verbunden. Auch die dabei mögliche Realisierung eines Kohlenstaubabzweigkanals vor Klappe bewirkt bei Minderung der Drosselwirkung nicht die hier geforderte Zielstellung einer Selektierung von Feinstaub über den Kanalquerschnitt (DD-PS 231 108). Ziel der Erfindung ist, aus den Teilbrennern ein Feinstaub-Fördergas-Gemisch zur stabilen Zündung bereitzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Kohlenstaub-Trärgas-Gemisch eine Feinstaub-Strahlenbildung zu erreichen und diese direkt zu den Teilbrennern zu fördern.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß der Gemischstrom nach Siebter unter einem Winkel impulsartig in den Hauptstrom gefördert wird. Dabei wird der Gemischstrom in einem Teilstrom oder in Teilströme des Hauptstromes direkt oder steuerbar gefördert. Der abgeschiedene Feinstaub aus dem Gemischstrom wird in den Haupt- oder Teilstrom gefördert, wenn das abgetrennte Gas des Gemischstromes als Kühlgas für die Kühlung eines Rauchgas-Rücksaug-Kanals verwendet wird. Dabei wird der Feinstaub auch in einen Brennerfinger des Hauptbrenners eingeleitet. Zur Realisierung ist der Fördergaskanal nach Siebter unter einem Winkel $\leq 45^\circ$ in dem Kohlenstaubkanal eingebunden. Dabei ist der Fördergaskanal in einen Teilkanal oder in Teilkanäle des Kohlenstaubkanals direkt oder über eine Klappe eingebunden. In den Kohlenstaubkanal, in einen Teilkanal oder in einen Brennerfinger ist ein aus einem Kühlsystem für den Rauchgas-Rücksaugkanal geführter Kanal eingebunden. Dieser Kanal ist in eine Erweiterung eines Kühlgaskanals, eines Absatzbehälters oder eines Abscheiders eingebunden. Dabei ist der Kühlgaskanal in das Übergangsteil der Ventilatormühle eingebunden. Durch den aus dem Übergangsteil der Mühle abgetrennten und nach Siebter unter einem Winkel impulsartig in den Hauptstrom eingeleiteten Gemischstrom ist durch die Staubselektion eine wesentliche Verbesserung der Mühlen-Brenner-Fahrweise, eine Verringerung der Verschlackungen sowie des Mühlenverschleißes und durch das erzeugbare Kühlgas zusätzlich eine Kühlung des Rauchgas-Rücksaug-Kanals erreichbar. Die Erfindung wird an Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigt die Zeichnung

Fig. 1: das Mühlen-Sichter-System mit Bypaß und Klappe

Fig. 2: Schnitt x-x nach Fig. 1

Fig. 3: Mühlen-Hauptbrenner-System mit Bypaß zum oberen Brennerfinger einschließlich der Anordnung einer Kühlgasleitung für die Kühlung des Rauchgas-Rücksaug-Kanals

Fig. 4: Seitenansicht nach Fig. 3

Fig. 5: Einzelheit Z nach Fig. 3 mit Klappe.

Die Mühle 2 ist mit der Mühlentür 3, dem Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 und dem Übergangsteil 5 verbunden (Fig. 1 und 2). An das Übergangsteil 5 schließt sich der Siebter 6 an, welcher über den Griebücklauf 7 mit der Mühlentür 3 verbunden ist. Der Siebter 6 mündet in den Kohlenstaubkanal 8, welcher die Klappe 14 aufweist. In den Kohlenstaubkanal 8 sind die Teilkanäle 9.1 bis 9.4 eingebunden, welche über die Brennerfinger 29.1 bis 29.4 in den Hauptbrenner 11 münden.

An dem Übergangsteil 5 ist die Feinstauböffnung 25 angeordnet, in die der Feinstaubkanal 24 eingebunden ist, welcher mit der Öffnung 32 in den Kohlenstaubkanal 8 mündet (Fig. 2).

Die Wirkungsweise ist folgende:

Im Normalbetrieb der Mühle 2 wird in bekannter Weise heißes Rauchgas mit Rohkohle über den Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 gefördert und die Rohkohle in der Mühle 2 gemahlen, aufgetrocknet und ein Fördergas-Kohlenstaub-Gemisch über das Übergangsteil 5 in den Siebter 6 gefördert, dort gesichtet, so daß ein Teil des Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches über den Griebücklauf 7 zurück zur Mühlentür 3 und damit zur Mühle 2 zur erneuten Mahlung gefördert wird, während ein anderer Teil über den Kohlenstaubkanal 8 und die Teilkanäle 9.1 bis 9.4 sowie Brennerfinger 29.1 bis 29.4 zum Hauptbrenner 11 gefördert wird. Dabei ist die Klappe 14 an der Wand anliegend, d. h., der gesamte Querschnitt ist geöffnet (Klappenstellung A). Über das Übergangsteil 5 wird durch die Feinstauböffnung 25 eine Randströmung des aus der Spirale austretenden Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches staubarm bzw. feinstaubreich über den Feinstaubkanal 24 als Feinstaubgemisch 34 in den Kohlenstaubkanal 8 gefördert. Mit dieser Feinstaubgemischströmung 34 wird gas- und staubseitig der Siebter 6 und der Griebücklauf 7 entlastet.

Beim Anfahren der Mühle wird durch das Öffnen der Klappe 14 bis zur Stellung D ein neues Wirkprinzip des Anfahrens der Hauptbrenner 11 erreicht. Es wird nur noch der Kohlenstaubfinger 29.1 offen gehalten. Dadurch wird der Fördergasstrom der Mühle 2 extrem stark gedrosselt, so daß der Griebücklauf im Mühlensystem zunimmt. Als neue Wirkung tritt hier durch die Anordnung des Feinstaubkanals 24, welcher mit seiner Öffnung 32 unmittelbar unterhalb der Klappe 14 einmündet, eine Fördergasdrosselung ein. Durch den höheren Druck im Übergangsteil 5 gegenüber dem Siebter 6 wird ein großer Teil an Feinstaubgemisch 34 über die Öffnung 32 gefördert. Die Strömung des Feinstaubgemisches 34 legt sich unmittelbar an die Klappe 14 an und strömt an dieser mit großer Energie entlang und verengt sich bis zum Eintritt in den Brennerfinger 29.1. Gleichzeitig wird vom Siebter 6 das Fördergas-Kohlenstaub-Gemisch 36 in den Kohlenstaubkanal 8 gefördert. Aufgrund der geringeren Energie wird sich das Fördergas-Kohlenstaub-Gemisch 36 nicht vollständig mit dem Feinstaubgemisch 34 vermischen, sondern es wird gedrosselt. Im Bereich der Strömung des Feinstaubgemisches 34 wird die Strömung des Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches 35 umgelenkt bzw. nur ein geringer Volumenstrom defundiert als Gemisch 31 in das Feinstaubgemisch 34 und vermischt sich mit diesem.

Die Hauptstaubströmung wird als Rieselströmung in den Siebter 6 zurückfallen bzw. wird zur Verminderung der Strömung des Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches 35 führen. Damit ist nur noch die Förderung von Feinstaub möglich.

Durch die Minderung der Strömung mit Hilfe der mit hoher Strömungsenergie strömenden Feinstaubgemisches 29 wird praktisch erreicht, daß die Mühle 2 extrem lange den Staub über den Griebücklauf 7 umwälzt und damit fein ausmahlt.

Im Extremfall kann man davon ausgehen, daß die Strömung des Gemisches 35 gegen Null läuft, d. h., die Strömung unterbrochen wird, so daß nur noch eine Strömung über den Feinstaubkanal 24 erfolgt und das gesamte über die Mühle 2 geförderte Fördergas-Kohlenstaub-Gemisch als Feinstaubgemisch 34 zum Brennerfinger 29.1 gefördert wird.

Damit entsteht der Vorteil, daß eine Teilströmung extrem feingemahlen von der Mühle 2 zu einem Brennerfinger 29.1 bis 29.4 gefördert werden kann, ohne daß ein zusätzliches Absperrelement oder Drossелеlement in der Hauptströmung vorhanden ist. Bei dieser Lösung ist abgesichert, daß nur Feinstaub zum Brennerfinger 29.1 bis 29.4 gefördert wird, weil das Feinstaubgemisch seitlich im Übergangsteil 5 abgesaugt wird, wo praktisch aufgrund der unvermindert hohen, der Schlagradumlaufgeschwindigkeit entsprechenden Austrittsgeschwindigkeiten große Staubeilchen aus der Spirale in jedem Falle in den Siebter 6 geschleudert werden und trotzdem durch die gedrosselte Fördergasströmung nach Siebter 6, aber auch im Übergangsteil 5 eine Umlenkung von Feinstaub in den Feinstaubkanal 24 relativ leicht möglich ist. Man kann davon ausgehen, daß das Übergangsteil 5 durch diese Abzweiginrichtung im Zusammenhang mit der Drosselwirkung des Fördergasgemisches

über die Strömung des Feinstaubgemisches 34 und die Klappe 14 schon als Sieb wirkt. Im Übergangsteil 5 werden grobe Staubteilchen weitergefördert, das Fördergas für die Drosselung abgebremst und dieses mit einem Feinstaubgemisch in die Feinstauböffnung 25 umgelenkt.

Durch die vorwiegende Förderung des Anfahrgemisches über den Feinstaubkanal 24 mit seiner gleichzeitigen Abdrosselung an der Klappe 14 wird erreicht, daß sich kein Grobstaub zum Brennerfinger 29.1 bewegen kann, weil ein Eintritt von Grobstaub über die Feinstauböffnung 25 am Übergangsteil 5 in den Feinstaubkanal 24 nicht möglich ist. Selbst wenn dies eintritt, wird bei der Strömung des Feinstaubgemisches 29 entlang der Klappe 14 durch die plötzliche Querschnittserweiterung an der Öffnung 32 dieser Grobstaub bei nur geringer Strömung des Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches 35 dort ausgefällt und zurück in den Sieb 6 fallen, so daß neben der Siebwirkung im Übergangsteil 5 auch im Bereich der Klappe 14 eine weitere Siebung des Feinstaubgemisches 34 erfolgt.

Durch die Verstellung der Klappe 14 zum Punkt C bzw. B können weitere Brennerfinger 29.2; 29.3 zum Betrieb der Mühle genutzt werden, wodurch ein größerer Brennerquerschnitt freigegeben wird. Damit wird erreicht, daß stufenweise die Strömung des Fördergas-Kohlenstaub-Gemisches 35 zunimmt, sich das Gemisch 31 verstärkt und das Feinstaubgemisch 34 vorwiegend in die Brennerfinger 29.2; 29.3 gefördert wird. In diesem Falle wird erreicht, daß trotzdem immer der der Klappe 14 am nächsten liegende Feinstaubkanal mit dem Feinstaubgemisch 34 beschickt wird und damit die Zündung des Hauptbrenners 11 über einen sogenannten Zündfinger stabilisiert wird.

Das gleiche Wirkprinzip stellt sich aber auch bei im Punkt A geöffnet oder einem Kanal ohne Klappe ein. Durch die Einleitung des Feinstaubkanals 24 unter einem Winkel von $\leq 45^\circ$ in den Kohlenstaubkanal 8 nach Sieb 6 wird erreicht, daß sich über den so gebildeten Bypass eine vom Hauptstrom nach Mühle abhängige Teilströmung unter Umgehung des Siebers bildet und in die Hauptströmung nach Sieb wieder einströmt, diese teilweise abdrosselt und eine Minimierung der Gesamtströmung ohne zusätzliche Drosselelemente erreicht wird, welche gleichzeitig im Ergebnis der Summenströmung nach der Mischung ein abgestuftes Feinstaubprofil erhält, derart, daß der Feinstaubanteil im Strömungsbereich der Öffnung 32 ein Maximum bildet. Eine neue Wirkung besteht aber auch darin, daß über eine zusätzliche Öffnung unmittelbar unterhalb der Klappe 14 eine in den Kohlenstaubkanal 8 unter einem Winkel von $\leq 45^\circ$ eintretende Strömung des Feinstaubgemisches 34 an der Klappe 14 oder der Wand des Kanals 8 entlang strömt und direkt zu einem am nächsten liegenden Brennerfinger 29.1 bis 29.4 gefördert wird und dabei die Hauptströmung vom Sieb 6 ebenfalls abdrosselt und gleichzeitig aus der Strömung des Feinstaubgemisches 34 in die abgedrosselte Strömung gröbere Staubteilchen ausgefällt werden, in einen anderen Staubfinger gefördert oder in den Sieb zurückfallen.

Die Brennkammer 1 weist die Mühle 2 mit der Mühltür 3 auf (Fig. 3 und 4). Die Mühltür 3 ist mit dem Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 verbunden, welcher über die Rauchgasrücksaug-Öffnung 27 in die Brennkammer 1 mündet. Die Mühle 2 ist mit dem Sieb 6 über das Übergangsteil 5 und den Gießrücklauf 7 verbunden. Der Sieb 6 mündet in dem Kohlenstaubkanal 8 und dieser über Teilkanäle 9.1 bis 9.6 und die Brennerfinger 29 in den Hauptbrenner 11.

Neben der Feinstauböffnung 25 des Übergangsteils 5 in den Sieb 6 ist seitlich die Kühlgasöffnung 19 angeordnet, wodurch der ursprüngliche Austrittsquerschnitt des Übergangsteils 5 in den Sieb 6 aufgeteilt ist. Die Kühlgasöffnung 19 weist den Kühlgaskanal 18 auf, der in den Kühlkopf 16 mündet, der über die Kühlöffnungen 17 in die Rauchgasrücksaug-Öffnung 27 eingebunden ist. Die Feinstauböffnung 25 nach Übergangsteil 5 mündet über den Feinstaubkanal 24 in den obersten Brennerfinger 29.1.

Der Hauptbrenner 11 ist über die Heißluftleitung 13 mit dem Heißluftkanal 12 verbunden. Der Kühlgaskanal 18 ist (strichpunktiert dargestellt) auf einem Teilstück über die Erweiterung 30 mit dem Staubrohr 22 verbunden, welches über die Staubeinfallöffnung 23 in den oberen Brennerfinger 29.1 mündet.

Die Brennerfinger 29.1 sind über den Schieber 10 absperrbar.

In der Trennwand zwischen Brennerfinger 29.1; 29.2 befindet sich die Öffnung 32 (Fig. 5).

Die Wirkungsweise ist folgende:

Geht die Mühle 2 in Betrieb, wird heißes Rauchgas über den Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 und die Mühltür 3 zur Mühle 2 gesaugt. Gleichzeitig wird Rohbraunkohle über den Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 auf die Mühle 2 aufgegeben. In der Mühle 2 wird die Rohbraunkohle durch die heißen Rauchgase getrocknet, durch das Schlagrad gemahlen und als Fördergas-Kohlenstaub-Gemisch 35 über das Übergangsteil 5 zum Sieb 6, den Kohlenstaubkanal 8, die Teilkanäle 9.1 bis 9.6 und die Staubfinger 29.1 bis 29.4 zum Hauptbrenner 11 gefördert und dort in die Brennkammer 1 eingeblasen. Je nach Qualität der Kohle und je nach Strömungsverhältnissen im Sieb 6, in der Mühltür 3 und den Ausmahlverhältnissen wird am Austritt der Mühlenspirale in das Übergangsteil 5 ein Fördergasstaubprofil über den Querschnitt des Übergangsteils 6 entstehen, welche an bestimmten Orten Staubstrahlen aufweist. An anderen Orten, insbesondere im mühltürseitigen Randbereich, wird staubarmes Fördergasgemisch mit hohen Geschwindigkeiten gefördert. Durch die in diesem Bereich angeordnete Kühlgasöffnung 19 und die Feinstauböffnung 25 wird relativ staubarmes bzw. nur mit Feinstaub durchsetztes Fördergas in den Kühlgaskanal 18 und den Feinstaubkanal 24 gefördert.

Dabei wird in den Kühlgaskanal 18 durch die Anordnung der Kühlgasöffnung 19 vorwiegend Fördergas ohne Kohlenstaub gefördert, während über die Feinstauböffnung 25 relativ feinstaubreiches Fördergas zum oberen Brennerfinger 29.1 gefördert wird. Das Kühlgas über den Kühlgaskanal 18 gelangt über den Kühlkopf 16 und die Kühlöffnungen 17 in den Rauchgas-Rücksaug-Kanal 4 und kühlt dort die angesaugten heißen Rauchgase.

Durch die (strichpunktiert gezeichnete) Erweiterung 30 des Kühlgaskanals 18 wird durch dessen Schräglage ein Absetzen von noch vorhandenem Staub auf dem schrägen Kanalboden erfolgen, was dazu führt, daß dieser abgeschiedene Staub nach unten rieselt und über das Staubrohr 22 und die Öffnung 23 ebenfalls in den oberen Brennerfinger 29.1 gelangt. Damit wird eine zusätzliche Anreicherung mit Feinstaub am oberen Brennerfinger 29.1 erzielt.

Dadurch wird erreicht, daß staubarmes kaltes Fördergas nicht über den Sieb 6 zum Hauptbrenner 11 gefördert wird, sondern über den Kühlgaskanal 18 und den Kühlkopf 16 zur Kühlung des Rauchgas-Rücksaug-Kanals 4 und damit zur Verschlackungsminderung genutzt werden und/oder gleichzeitig eine Regelung der Temperaturen vor Mühle bzw. nach Mühle möglich ist. Außerdem kann über den Feinstaubkanal 24 Feinstaub über den oberen Brennerfinger 29.1 am Hauptbrenner 11 eingeblasen und dort stabil gezündet werden.

Das System hat den Vorteil, daß der im Sichter 6 entstehende Druckverlust im Kühlgaskanal 18 mit seiner Kühlgasöffnung 19 nicht auftritt und dieser Druckgewinn zur Förderung von kaltem Fördergas bis in Höhe der Rauchgasrücksaug-Öffnung 27 genutzt werden kann, wodurch es möglich ist, ohne zusätzliche Antriebe Fördergas zur Kühlung des Rauchgas-Rücksaug-Kanals 4 zu verwenden. Gleichzeitig kann über den Feinstaubkanal 24 ein getrenntes Feinstaubfördergassystem über einen Teil des Hauptbrenners 11 realisiert werden, weil dieses System z. B. getrennt mit einem Brennerfinger, in diesem Falle mit dem oberen Brennerfinger 29.1, kombiniert ist. Über das Staubrohr 22 wird ebenfalls nur der obere Brennerfinger 29.1 mit dem Kühlgaskanal 18 und dem Rauchgasrücksaug-Kühlsystem des Kühlkopfes 16 verbunden. Damit ist ein getrenntes Austragssystem aus der Mühle 1 bzw. geschlossenem Schieber 10 und Absperrung der übrigen Brennerfinger 29 gewährleistet und das Mühlenystem kann auch mit kompletter Absperrung der restlichen Brennerfinger 29 arbeiten. In diesem Falle wird das gesamte Fördergas über den Kühlgaskanal 18 und den Feinstaubkanal 24 abgefördert, teilweise über den Kühlgaskanal 18 wieder zur Mühle 2 zurück im Kreislauf gefahren. Die Gesamtfördergasmenge wird extrem gedrosselt, wodurch die Vorteile der verringerten Falschluf wegen der Druckzunahme im Mahlsystem, der besseren Ausmahlung, Trocknung und Staubanreicherung durch erhöhten Grießumlauf entstehen.

Dieses System hat den Vorteil, daß durch die Aufteilung des Austrittsquerschnitts des Übergangsteils 5 auch für den Kühlgaskanal 18 und den Feinstaubkanal 24 die Austrittsenergie und die Austrittsgeschwindigkeit der Fördergase aus der Mühle 2 voll zur Förderung in die beiden Kanäle 15; 24 genutzt werden.

Ein weiterer Vorteil besteht in der (strichpunktiert dargestellten) Erweiterung 30 des Kühlgaskanals 18 mit seiner Schräglage. In dem schrägliegenden Kanal mit Förderung von Staub wird sich grober Staub am schrägliegenden Boden sammeln und nach unten rieseln. Durch die Erweiterung 30 (strichpunktiert dargestellt) wird eine Abbremsung der Fördergeschwindigkeit erreicht und das Ablagern grober Staubteilchen bzw. der größten Staubteilchen dieses Feinstaubgemisches wird verstärkt. Der abgeschiedene Staub wird über das Staubrohr 22 und die Öffnung 23 in den oberen Brennerfinger 29.1 fallen und gemeinsam mit dem Feinstaubgemisch aus dem Feinstaubkanal 24 zum Brennermund gefördert.

Bei einer weiteren Lösung ist es aber auch möglich, den Feinstaubkanal 24 in den z. B. untersten Brennerfinger 29.6 oder mittleren Brennerfinger 29.4 einzuleiten und dort mit dem zündsicheren Feinstaubgemisch des Feinstaubkanals 24 einen lokalen stabilen Zündflammenteil zu erzeugen. Dabei wird sich die Wahl des optimalen Brennerfingers nach den Möglichkeiten der Luftzuführung und der negativ wirkenden Abkühlung der äußeren Rezirkulation in diesen Zündflammenteil richten. Der Feinstaubkanal 24 mündet in den Brennerfinger 29.1, welcher über eine Klappe 14 absperrbar ist und dabei die Öffnung 32 freigibt (Fig. 5). Weiterhin ist zwischen unterem Kanalteil der Brennerfinger 29.1; 29.3 die Öffnung 33, so daß der Brennerfinger 29.2 im oberen Teil entfällt.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Verschließt die Klappe 14 den Feinstaubkanal 24, erfolgt der übliche Sichterbetrieb ohne Feinstaubanreicherung im oberen Brennerfinger 29.1. Verschließt dagegen die Klappe 14 die Öffnung 32, dann erfolgt damit eine Inbetriebnahme des Feinstaubkanals 24 mit den beschriebenen Vorteilen (Fig. 3 und 4). Die Staubströmung der Brennerfinger 29.2; 29.3 vereinigt sich über die Öffnung 33 im oberen Brennerfinger 29.3 und tritt am Hauptbrenner 11 mit erhöhtem Impuls auf. Damit wird erreicht, daß der obere Brennerfinger 29.1 mit Feinstaub beaufschlagt und mit niedrigerem Impuls als Brennerfinger 29.3 versehen, einen kurzen Ausbrandweg und Flammeneindringtiefe in die Brennkammer 1 besitzt, während der mit größerem Staub versehene Brennerfinger 29.3 eine große Eindringtiefe der Flamme und Flammenlänge in die Brennkammer 1 besitzt.

Dies hat die neue Wirkung, daß im Wandbereich oberhalb des Hauptbrenners 11 eine kurze Flamme mit guter Abkühlung und ohne glühende Grobpartikel strömt. Auch die Gastemperatur dieser wandnahen Flamme liegt wegen der geringeren Staubdichte pro Fördergasanteil im Feinstaubkanal relativ niedrig.

Damit ist eine verschlackungsmindernde Wirkung der Flamme im Wandbereich oberhalb der Brenner und in der Rauchgasrücksaugung verbunden.

Selbstverständlich kann die Klappenanordnung 14 und die Anordnung der Öffnungen 32; 33 variiert und getrennt voneinander realisiert werden bzw. auf jedem anderen Brennerfinger angewandt werden.

Es ist aber auch möglich, den Feinstaubkanal 24 für den Betrieb von Drallbrennern oder Rundbrennern derart zu verwenden, daß z. B. das Feinstaubgemisch aus Kanal 24 als Primärstrom im Zentrum eines solchen Brenners eingeblasen, als Zündhilfe für innere Rezirkulationswirbel wirkt und das Fördergas-Staub-Gemisch des Kohlenstaubkanals 8 als äußere bzw. außen liegende Ring- oder Drallströmung angeordnet ist oder umgekehrt.

Durch die Erfindung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Die Regelfähigkeit der Ventilator- und Mühlen wird erhöht.
2. Bei unterschiedlichen Mühlenlasten kann hoher Feinstaubanteil erzeugt werden.
3. Der Mühlenverschleiß wird gesenkt.
4. Verschlackung, Reinigung und Stillstände des Rauchgas-Rücksaug-Kanals und der Mühlenysteme werden vermieden.
5. Die Mühlenleistung ist in größeren Grenzen regelbar und auch steuerbar.
6. Der Heißluftanteil am Brenner wird erhöht.
7. Rohrleitungen und Gebläse werden eingespart.
8. Die Zündung, Anfahrmöglichkeiten und Verbrennung werden verbessert.
9. Es kann schlechterer Brennstoff und ein breiteres Brennstoffband verarbeitet werden.
10. Durch die Einsparung der Schleierluft aus dem Schleierluftkanal 15 kann dieser Sekundärluftanteil über die Heißluftleitung 13 dem Hauptbrenner zusätzlich zugeführt werden, wodurch eine Erhöhung der Relativgeschwindigkeit zwischen Sekundärluft und Fördergasstaubgemisch entsteht und die Rezirkulation am Brenner weiter erhöht wird, was ebenfalls zu einer Verkürzung der Flamme führt und damit ebenfalls eine relative Abkühlung der Rauchgas-Rücksaug-Gase bringt.
11. Es werden Verschlackung der Brennerkammerwände und des Rauchgas-Rücksaugkanals vermindert.
12. Es werden Inbetrieb- und Stillstandsreinigungen der Brennkammer eingespart.
13. Die Zündstabilität der Flammen wird erhöht.
14. Anfahrzeiten der Brennkammer werden verkürzt, die Mühlen können zeitiger zugeschaltet und schneller hochgefahren werden.
15. Der Mühlenverschleiß wird gesenkt.

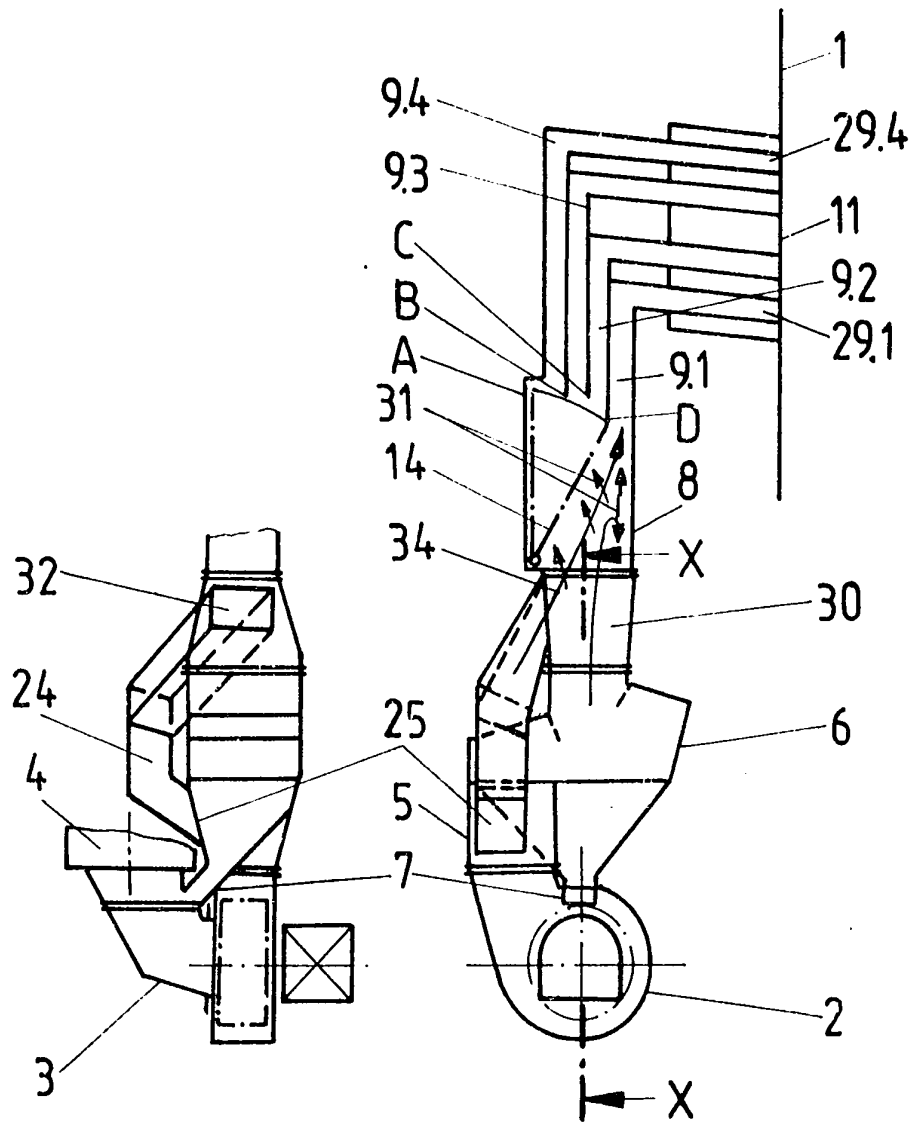


Fig. 2

Fig. 1

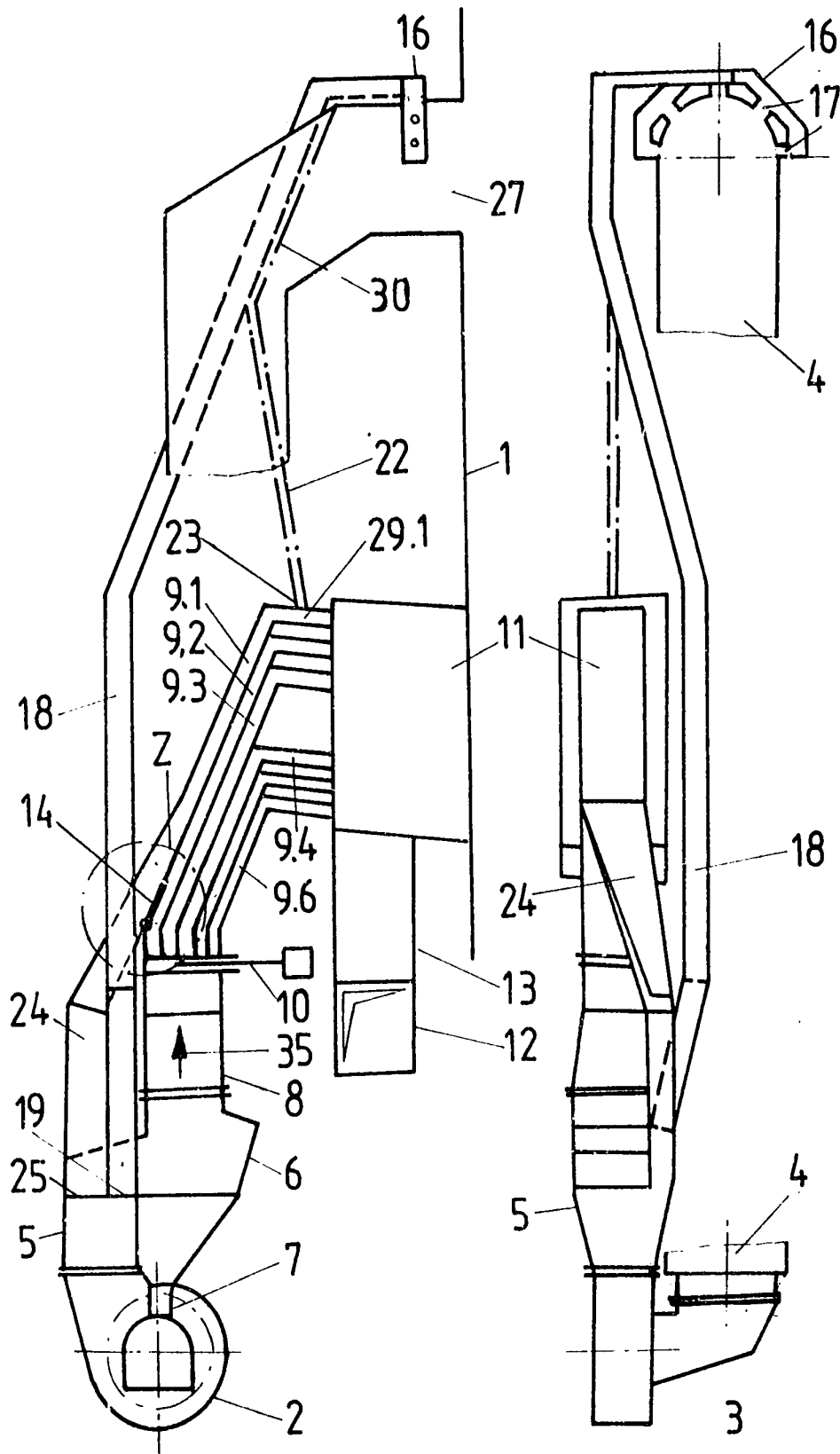


Fig. 3

Fig. 4

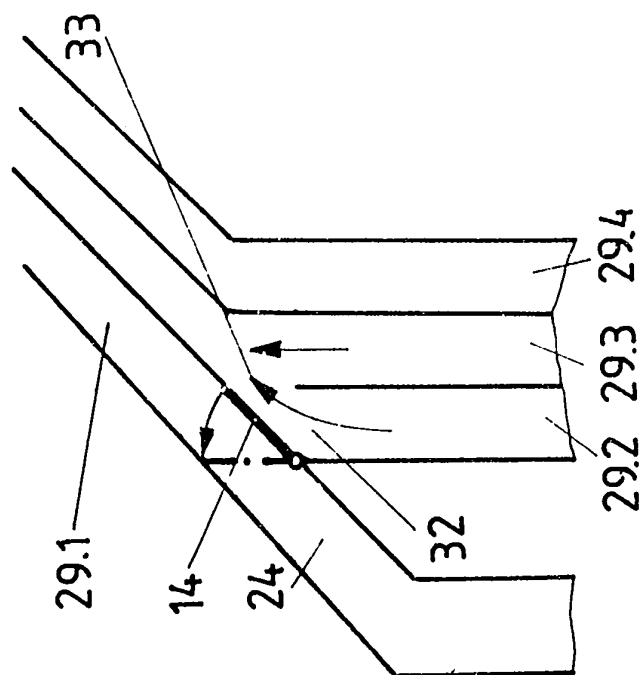


Fig. 5