



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
F23D 1/00 (2006.01) F23D 1/02 (2006.01)
F23D 17/00 (2006.01) F23C 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09165089.5**

(22) Anmeldetag: **09.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **Wasner, Per**
48499, Salzbergen (DE)

(30) Priorität: **11.07.2008 DE 102008032589**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Rheinkalk GmbH**
42489 Wülfrath (DE)

(54) **Brennereinheit für staubförmigen Festbrennstoff**

(57) Die Erfindung betrifft eine Brennereinheit für staubförmigen Festbrennstoff mit einem ersten Rohr (3) zur Förderung des Festbrennstoffes in einer ersten Förderrichtung, wobei in Verlängerung des ersten Rohrs (3) ein Umlenkkörper (4) zur Umlenkung des aus dem ersten Rohr (3) austretenden Festbrennstoffstrahls angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist die Brennereinheit dadurch ge-

kennzeichnet, dass das erste Rohr (3) einen das erste Rohr umgebenden Prallkörper (7) aufweist, welcher den durch den Umlenkkörper (4) umgelenkten Festbrennstoffstrahl im Wesentlichen in die erste Förderrichtung wieder umlenkt. Ferner betrifft die Erfindung eine Brenneranordnung (X) für einen Ofen, insbesondere einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein, mit einer solchen Brennereinheit.

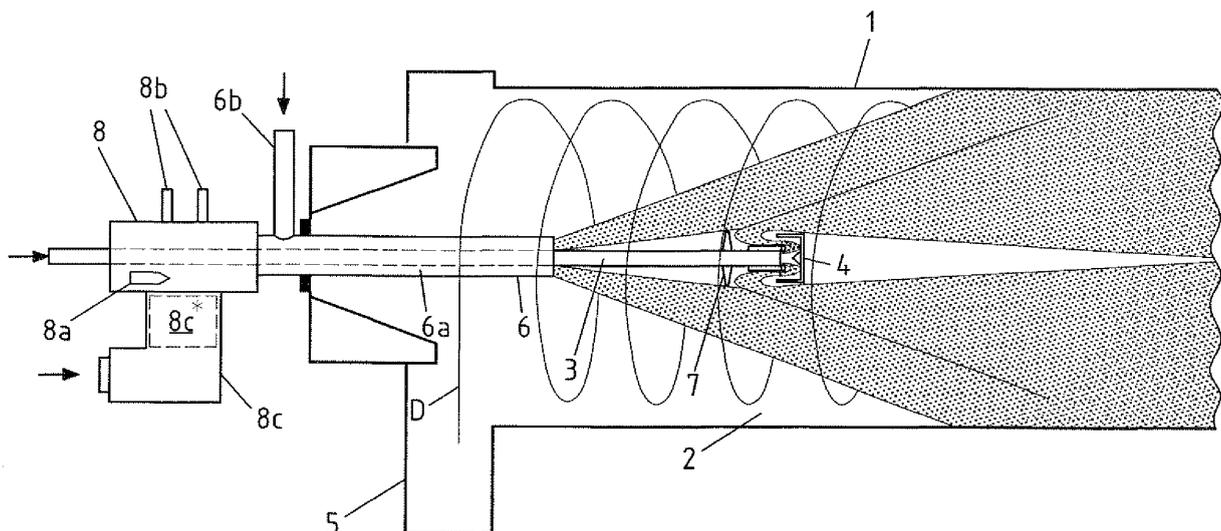


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brenneinheit für staubförmigen Festbrennstoff mit einem ersten Rohr zur Förderung des Festbrennstoffes in einer ersten Förder-
5 richtung, wobei in Verlängerung des ersten Rohrs ein Umlenkkörper zur Umlenkung des aus dem ersten Rohr austretenden Festbrennstoffstrahls angeordnet ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Brenneranordnung für einen Ofen, insbesondere für einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein.

[0002] Brenneinheiten der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. Bevorzugt werden sie in Schachtofenanlagen, beispielsweise in Ring-
10 schachtofen zum Brennen von Kalkstein, eingesetzt. Hierbei besteht die besondere verfahrenstechnische Herausforderung darin, eine möglichst vollständige Umsetzung des staubförmigen Brennstoffes - hierbei kann es sich beispielsweise um Petrolkoksstaub handeln - in Heißgase zu erreichen, um den Energiegehalt des staubförmigen Festbrennstoffes möglichst vollständig nutzen zu können.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist ferner bekannt, den pneumatisch, d.h. in einem Luftstrom, durch das erste Rohr transportierten staubförmigen Festbrennstoff durch einen in Verlängerung des Rohres angeordneten Umlenkkörper in eine im Wesentlichen entgegengesetzte Richtung zum Brenneingang hin umzulenken. Der umgelenkte Brennstoffstrom vermischt sich sodann mit einem weiteren entgegenkommenden Luftstrom, so dass eine annähernd vollständige Durchmischung von stabförmigem Festbrennstoff und Verbrennungsluft und damit eine vollständige Verbrennung des Brennstoffs sichergestellt wird. Ein solcher mit einem Umlenkkörper in Verlängerung des Transportrohres für das Brennstoff-Luftgemisch ist beispielsweise aus der DE 10 2006 035 174 A1 bekannt. Bei dem hier beschriebenen Brenner wird ein Gemisch aus Petrolkoksstaub und Primärluft nach Austritt aus der Brennerlanze an einem im Querschnitt C-förmige Strömungsumlenker umgelenkt und mit tangential in den Brennerraum eingeblasener Sekundärluft vermischt, wobei das sich dabei einstellende Gemisch aus durch tangentiale Einblasung verdrahlter Sekundärluft, Petrolkoksstaub und Primärluft in Richtung des Ausgangs der Brennraums transportiert wird, wobei es vollständig in Heißgase umgesetzt wird.

[0004] Aus der Praxis ist eine weitere Brennerkonstruktion bekannt, bei der das erste Rohr zur Förderung des Festbrennstoffes von einem zweiten koaxial angeordneten Rohr umgeben ist, durch welches Sekundärluft parallel zum Brennstoff transportiert wird, die sich beim Auftreffen auf den durch den Umlenkkörper umgelenkten Festbrennstoffstrahl mit diesem intensiv vermischt. Insbesondere bei dieser Brennerkonstruktion hat sich in der Praxis gezeigt, dass der von dem Umlenkkörper zurückgelenkte Festbrennstoffstrahl vielfach in das umgebene Rohr zurückschlägt und dort zu Ablagerungen führt, die langfristig zu einem Verschluss dieses Rohrs führen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Brenneinheit für staubförmigen Festbrennstoff der eingangs genannten Art bereitzustellen, die die vollständige Umsetzung des staubförmigen Brennstoffes in Heißgase sicherstellt. Ferner soll die Brenneinheit mit reduzierten Wartungskosten betrieben werden können, indem beispielsweise das aus dem Stand der Technik bekannte Problem der Ansatzbildung des zurückgelenkten staubförmigen Brennstoffes konstruktiv vermieden wird.

[0006] Die Aufgabenstellung wird mit einer Brenneinheit für staubförmigen Festbrennstoff nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, dass das erste Rohr einen das erste Rohr umgebenden Prallkörper aufweist, welcher den durch den Umlenkkörper umgelenkten Festbrennstoffstrahl im Wesentlichen in die erste Förderrichtung wieder umlenkt.

[0007] Der besondere Vorteil der erfindungsgemäßen Brenneinheit besteht darin, dass einerseits das Prinzip der Umlenkung des Brennstoffstrahls beibehalten werden kann, welches sich hinsichtlich einer intensiven Vermischung des staubförmigen Brennstoffes mit der Verbrennungsluft als äußerst effektiv erwiesen hat. Andererseits wird durch den Einsatz des das erste Rohr umgebenden Prallkörpers sichergestellt, dass der Brennstoffstrahl die gewünschte erneute Richtungsänderung erfährt, ohne dass jedoch die Gefahr besteht, dass Teile des Brennstoffstrahls in die Brenneinheit zurückschlagen und sich dort ablagern, was mit dem bekannten Problem verbunden ist.

[0008] Der Prallkörper kann sämtliche geometrische Formen annehmen, die gewährleisten, dass der durch den Umlenkkörper zunächst umgelenkte Festbrennstoffstrahl in die erste Förderrichtung wieder umgelenkt wird, ohne dass dabei die Aerodynamik der Konstruktion insbesondere bei Einbau in ein entsprechendes Brennergehäuse insgesamt signifikant verändert wird.

[0009] Insbesondere bei Verwendung eines ersten Rohres mit kreisrundem Querschnitt ist der Prallkörper bevorzugt ringförmig ausgebildet.

[0010] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das erste Rohr von wenigstens einem zweiten Rohr unter Ausbildung eines Ringkanals zur Förderung von Verbrennungsluft koaxial umgeben ist, wobei das freie Ende des zweiten Rohrs gegenüber dem freien Ende des ersten Rohrs axial zurückversetzt ist, wobei der Prallkörper an dem gegenüber dem freien Ende des zweiten Rohrs vorspringenden Rohrabschnitt des ersten Rohrs angeordnet ist. Durch diese Anordnung wird ein den aus dem ersten Rohr austretenden Brennstoffstrahl umgebender Verbrennungsluftkegel geschaffen, der einerseits zunächst eine räumliche Abtrennung des Festbrennstoffstrahls von der die Brennkammer, in der die Brenneinheit angeordnet ist, umgebenden Ausmauerung ermöglicht, wobei im weiteren Verlauf eine intensive Durchmischung der aus dem zweiten Rohr austretenden Verbrennungsluft mit dem Festbrennstoffstrahl, die Voraussetzung für eine vollständige Umset-

zung des staubförmigen Festbrennstoffs in Heißgase ist, erfolgt.

[0011] Dadurch, dass das freie Ende des zweiten Rohres gegenüber dem freien Ende des ersten Rohres axial zurückversetzt ist und der Prallkörper an dem gegenüber dem freien Ende des zweiten Rohres vorspringenden Rohrabschnitt des ersten Rohres angeordnet ist, wird insbesondere das Zurückschlagen des aus dem ersten Rohr austretenden Festbrennstoffes in das zweite Rohr, was zu der bekannten Ansatzbildung führen würde, wirksam vermieden.

[0012] Die Verbrennungsluft kann beispielsweise über eine im Wesentlichen radiale Zuleitung in das zweite Rohr eingeleitet werden.

[0013] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in Strömungsrichtung vor dem zweiten Rohr eine Brennkammer vorgesehen, in der ein gasbetriebener Zündbrenner angeordnet ist. Mittels dieses Zündbrenners kann beim Hochfahren des mit der Brenneinheit befeuerten Ofens zusätzliche thermische Energie bereitgestellt werden, die erforderlich ist, um ein Zünden des in einen Brennraum eintretenden staubförmigen Festbrennstoffes zu ermöglichen. Der Brennkammer, in der der Zündbrenner angeordnet ist, kann hierzu durch eine in die Brennkammer mündende Leitung primäre Verbrennungsluft zugeführt werden, wobei in der Leitung eine Drosselklappe angeordnet ist, um die Verbrennung des ebenfalls zugeführten Gases, beispielsweise Propan, und damit indirekt die Temperatur des staubförmigen Festbrennstoffes genau kontrollieren zu können.

[0014] Hat sich eine stabile Brennerflamme gebildet, in der der staubförmige Festbrennstoff vollständig in Heißgase umgesetzt wird, so kann der Zündbrenner abgeschaltet werden, da die Flamme selbst wie auch die Wärmestrahlung der feuerfesten Ofenausmauerung genug thermische Energie für einen stabilen Brennerbetrieb liefern.

[0015] Die Abgase des Zündbrenners werden bevorzugt durch das das erste Rohr umgebende zweite Rohr aus der Brennkammer abgeleitet. Entsprechend ist die Brennkammer nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit dem zweiten Rohr verbunden, so dass die Brennergase in das zweite Rohr eingeleitet werden können und aus diesem zusammen mit der Verbrennungsluft in einen Brennraum austreten.

[0016] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für einen Ofen, insbesondere für einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein, mit einem einen Brennraum definierenden Brennergehäuse und einer Brenneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

[0017] Für die Vorteile einer solchen Brenneranordnung gilt das vorstehend Gesagte entsprechend. Insbesondere wird eine leistungsfähige und effizient arbeitende Brenneranordnung zur Verfügung gestellt, die einen störungsfreien Dauerbetrieb in einem Ofen, insbesondere in einem Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein

sicherstellt.

[0018] Der Brennraum der Brenneranordnung kann die unterschiedlichsten Geometrien annehmen. Bevorzugt ist er jedoch im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei die Brenneinheit im Wesentlichen koaxial in dem Brennraum angeordnet ist.

[0019] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Brennergehäuse ein Schneckengehäuse, in das eine Verbrennungsluftleitung tangential mündet. Dieses in Strömungsrichtung des staubförmigen Festbrennstoffes und der Verbrennungsluft bevorzugt vor dem Brennraum angeordnete Schneckengehäuse bewirkt, dass die dort eingeleitete Verbrennungsluft verdrallt wird und in dieser Form in den Brennraum eintritt, wo sie sich aufgrund ihres Dralls mit dem staubförmigen Festbrennstoff und etwaig vorhandener weiterer Verbrennungsluft intensiv vermischt. In diesem Zusammenhang kann auch vorgesehen sein, dass das Schneckengehäuse in Ausbreitungsrichtung der Brennerflamme gegenüber dem freien Ende des ersten Rohres der Brenneinheit zurückversetzt angeordnet ist.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Brenneranordnung,

Fig. 2 eine Brenneranordnung für einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein und

Fig. 3 einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein mit Brenneranordnungen gemäß Fig. 2.

[0021] In Fig. 1 ist eine aus dem Stand der Technik bekannte Brenneranordnung dargestellt. Die Brenneranordnung umfasst ein Brennergehäuse 100 mit einem rotationssymmetrischen Brennraum 200, welcher sich in Transportrichtung des Brennstoffes bzw. in Ausbreitungsrichtung der Flamme zunächst konisch erweitert und sich anschließend bis zum Brennerausgang düsenförmig konisch wieder verjüngt. Durch ein koaxial mit dem Brennraum 200 angeordnetes Zentralrohr 300 wird staubförmiger Festbrennstoff pneumatisch gefördert und tritt an dem freien Ende 300a des Zentralrohres 300 aus diesem aus. Daraufhin trifft der staubförmige Festbrennstoff auf einen Strömungsumlenker 400, durch welchen der Brennstoffstrahl im Wesentlichen um 180° aus seiner ursprünglichen Strömungsrichtung abgelenkt wird.

[0022] Die über eine tangential zum Brennraum 200 angeordnete Zuführung 500 in den Brennraum 200 an dessen geschlossenem Ende eingeblasene sekundäre Verbrennungsluft wird im Brennraum 200 verdrallt, wie durch die Spirallinie S angedeutet. Die verdrallte sekundäre Verbrennungsluft vermischt sich sodann mit dem zurückgeleiteten Brennstoffstrahl, wobei eine gezielte Durchmischung erfolgt, so dass eine stark mit Luft angereicherte Staubmenge durch den Brennraum 200 in Richtung seines Ausgangs strömt und in die Brenner-

flamme B übergeht. Zusätzlich zur sekundären Verbrennungsluft wird noch über mehrere tangential angeordnete Düsen 600 tertiäre Verbrennungsluft gestuft in den Brennraum 200 eingeleitet, um die Drallströmung im Brennraum 200 zu unterstützen.

[0023] Bei dieser aus dem Stand der Technik bekannten Konstruktion kommt es immer wieder vor, dass der durch den Strömungsumlenker 400 umgelenkte Brennstoffstrahl nicht vollständig von dem verdrallten Sekundärluftstrom erfasst und wieder in Richtung des Brennerausgangs geleitet wird, sondern zu Ablagerungen im Brennraum 200 führt, was regelmäßige Reinigungsarbeiten erfordert.

[0024] In Fig. 2 ist eine demgegenüber verbesserte Brenneranordnung X dargestellt, die beispielsweise in einem Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein eingesetzt werden kann. Die Brenneranordnung X umfasst wiederum ein Gehäuse 1, welches einen vorliegend zylindrischen Brennraum 2 umschließt. In den zylindrischen Brennraum 2 ragt im Wesentlichen koaxial ein erstes Rohr 3 zur Förderung eines staubförmigen Festbrennstoffes, vorliegend Petrolkoksstaub. In Verlängerung des ersten Rohres 3 ist ein Umlenkkörper 4 zur Umlenkung des aus dem ersten Rohr 3 austretenden Festbrennstoffstrahls angeordnet, der vorliegend etwa die Form eines gespiegelten "E" aufweist. Es sind auch andere geometrische Formen des Umlenkkörpers denkbar, beispielsweise die eines gespiegelten "C" o.ä..

[0025] Das erste Rohr 3 ist bei der Brenneranordnung der Fig. 2 über eine gewisse Länge koaxial von einem zweiten Rohr 6 umgeben. Durch den sich hierbei ausbildenden Ringkanal 6a kann Verbrennungsluft, sog. Sekundärluft, geleitet werden, die dem Rohr über eine radiale Zuleitung 6b zugeführt wird.

[0026] Wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, ist das freie Ende des zweiten Rohrs 6 gegenüber dem freien Ende des ersten Rohres 3 zurückversetzt. An dem entsprechend vorspringenden Abschnitt des ersten Rohres 3 ist in relativer Nähe des Umlenkkörpers 4 ein vorliegend ringförmiger Prallkörper 7 angeordnet, dessen Funktion weiter unten noch näher erläutert wird.

[0027] Die Brenneranordnung X der Fig. 2 umfasst ferner eine in Strömungsrichtung des Brennstoffes vor dem Brennergehäuse angeordnete Brennkammer 8, in der ein Zündbrenner 8a für gasförmigen Brennstoff, beispielsweise Propangas, angeordnet ist. Entsprechend sind Zuleitungen 8b für die Versorgung mit gasförmigem Brennstoff ebenso vorgesehen wie eine Verbrennungsluftzuleitung 8c, in welcher der Volumenstrom mittels einer Drosselklappe 8c* eingestellt werden kann..

[0028] Die Brennkammer 8 ist mit dem zweiten Rohr 6 stirnseitig derart verbunden, dass die Abgase des Zündbrenners 8a direkt in den Ringkanal des zweiten Rohres einströmen können und so mit der über die Zuleitung 6b in das zweite Rohr eingeleiteten Verbrennungsluft in den Brennraum 2 strömen.

[0029] An dem in Transportrichtung des staubförmigen Festbrennstoffs gesehen rückwärtige Ende des

Brennergehäuses 1 ist ein Schneckengehäuse 5 angeordnet, über welches ein Gemisch aus Verbrennungsluft und rezirkulierendem Abgas mit sehr hohem Volumenstrom tangential eingeleitet werden kann.

5 **[0030]** Die Funktionsweise der Brenneranordnung X gemäß Fig. 2 ist die Folgende:

[0031] In das erste Rohr 3 wird über sein rückwärtiges Ende ein Gemisch aus dem staubförmigen Festbrennstoff und einem Transportluftstrom eingeleitet und durch das erste Rohr 3 in den Brennraum 2 gefördert. Der staubförmige Festbrennstoff tritt sodann am freien Ende des Rohrs 3 aus und prallt gegen den Umlenkkörper 4, wodurch er um ca. 180° in die entgegengesetzte Richtung umgelenkt wird. Der derart umgelenkte Brennstoffstrahl wird nun an dem Prallkörper 7, welcher an dem gegenüber dem zweiten Rohr 6 vorstehenden Rohrabschnitt des ersten Rohrs 3 angeordnet ist, erneut umgelenkt, so dass er im Wesentlichen wieder in der ursprünglichen Förderrichtung strömt, dabei jedoch ein stark divergentes Strömungsprofil aufweist.

[0032] Der über die radiale Zuleitung 6b in den Ringkanal 6a des zweiten Rohrs 6 eingeleitete Verbrennungsluftstrom tritt in einer kegelförmig divergenten den zweifach umgelenkten Festbrennstoffstrahl zunächst einschließenden Strömung in den Brennraum 2 ein. Im Anfahrbetrieb des Ofens wird der in der Brennkammer 8 angeordnete Gas-Zündbrenner 8a zusätzlich betrieben, um die für das Zünden des Festbrennstoffes notwendige thermische Energie bereitzustellen. Die Heißgase des Zündbrenners 8a strömen dann zusammen mit der Verbrennungsluft in den Brennraum 2. Im stationären Betrieb der Brenneranordnung X kann der Zündbrenner 8a wieder abgeschaltet werden.

[0033] Der Volumenstrom der aus dem zweiten Rohr austretenden Verbrennungsluft beträgt nur einen Bruchteil der über das Schneckengehäuse 5 tangential einströmenden Injektionsluft, welche aus einem Gemisch aus vorgewärmter Treibluft und rezirkulierendem Ofenabgas besteht, wie im Zusammenhang mit Fig. 3 noch näher erläutert wird. Die Injektionsluft tritt infolge der geometrischen Ausgestaltung des Schneckengehäuses 5 stark verdrallt in den Brennraum 2 ein, wie durch die Spirallinie D angedeutet. In dem Brennraum 2 werden die verdrallte Injektionsluft, die aus dem zweiten Rohr 6 austretende (sekundäre) Verbrennungsluft und der aus dem ersten Rohr 3 austretende staubförmige Festbrennstoff nach dessen zweifacher Umlenkung zum nicht dargestellten offenen Ende des Brennraums 2 hin intensiv vermischt, wobei sich der staubförmige Festbrennstoff entzündet und vollständig zu Heißgasen umgesetzt wird.

[0034] Die Integration einer solchen Brenneranordnung in einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein ist in der Fig. 3 dargestellt. Der Ringschachtofen der Fig. 3 ist nach der Bauart "Beckenbach" aufgebaut und soll zum Zwecke des prinzipiellen Verständnisses im Folgenden kurz beschrieben werden.

[0035] Der Ofen weist einen zylindrischen Außenmantel auf, der sich in einen Oberschacht 20 sowie einen

Hauptschacht 10 unterteilt. Die innere Schachtwand des Hauptschachtes 10 wird durch einen unteren Innenzylinder 30 gebildet, die des Oberschachtes 20 durch einen oberen Innenzylinder 40. In der Brennzone BZ sind eine

Mehrzahl von Brenneranordnungen X der im Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebenen Art in einer unteren Brennebene angeordnet, von denen eine in der vorliegenden Schnittzeichnung sichtbar ist.

[0036] Im Betrieb des Ringschachtofens wird das zu brennende körnige Gut G in den Ringschachtofen aufgegeben und wandert schwerkraftbedingt zunächst durch die Vorwärmzone VZ, wo es im Gegenstrom durch aus der Brennzone BZ aufsteigende Abgase aufgeheizt wird. Sobald das Brenngut G den oberen Innenzylinder 40 passiert hat, tritt es in die Brennzone BZ ein und wird dort zunächst im Gegenstrom und unterhalb der unteren Brennebene im Gleichstrom gebrannt. Anschließend tritt das nunmehr gebrannte Gut G* in die Kühlzone KZ ein, wo es wiederum im Gegenstrom abgekühlt wird. Abschließend wird das Gut G* aus dem Ringschachtofen ausgetragen.

[0037] Wie in Fig. 3 erkennbar, strömt in der Vorwärmzone VZ des Oberschachtes 20 ein Abgasteilstrom in den oberen Innenzylinder 40 ein und gelangt von dort in eine Rekuperatoreinheit 70, wo er einen Treibluftstrom erwärmt. Dieser speist mit den Brenneranordnungen X verbundene, sogenannte Injektoren 50 zusammen mit einem Abgasteilstrom, der seinerseits über den unteren Innenzylinder 30 und eine in die Injektoren 50 einströmt. Hierdurch werden die geforderten hohen Volumenströme und Temperaturen für die Speisung der Brenneranordnungen X erzielt.

Patentansprüche

1. Brenneranordnung für staubförmigen Festbrennstoff mit einem ersten Rohr (3) zur Förderung des Festbrennstoffes in einer ersten Förderrichtung, wobei in Verlängerung des ersten Rohrs (3) ein Umlenkkörper (4) zur Umlenkung des aus dem ersten Rohr (3) austretenden Festbrennstoffstrahls angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rohr (3) einen das erste Rohr umgebenden Prallkörper (7) aufweist, welcher den durch den Umlenkkörper (4) umgelenkten Festbrennstoffstrahl im Wesentlichen in die erste Förderrichtung wieder umlenkt.
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Prallkörper (7) ringförmig ausgebildet ist.
3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rohr (3) von wenigstens einem zweiten Rohr (6) unter Ausbildung eines Ringkanals (6a) zur Förderung von Verbrennungsluft koaxial umgeben

ist, wobei das freie Ende des zweiten Rohrs (6) gegenüber dem freien Ende des ersten Rohrs (3) axial zurückversetzt ist, wobei der Prallkörper (7) an dem gegenüber dem freien Ende des zweiten Rohrs (6) vorspringenden Rohrabschnitt des ersten Rohrs (3) angeordnet ist.

4. Brenneranordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Rohr (6) eine im Wesentlichen radiale Zuleitung (6b) zur Einleitung der Verbrennungsluft in das zweite Rohr (6) aufweist.
5. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung vor dem zweiten Rohr (6) eine Brennkammer (8) vorgesehen ist, in der ein gasbetriebener Zündbrenner (8a) angeordnet ist.
6. Brenneranordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leitung (8c) für Verbrennungsluft für den Zündbrenner (8a) in der Brennkammer mündet, wobei in der Leitung (8c) eine Drosselklappe (8c*) angeordnet ist.
7. Brenneranordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammer (8) mit dem zweiten Rohr (6) zur Einleitung der Brennerabgase in das zweite Rohr (6) verbunden ist.
8. Brenneranordnung (X) für einen Ofen, insbesondere für einen Ringschachtofen zum Brennen von Kalkstein, mit einem einen Brennraum (2) definierenden Brennergehäuse (1) und einer Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
9. Brenneranordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennraum (2) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist, wobei die Brenneranordnung im Wesentlichen koaxial in dem Brennraum (2) angeordnet ist.
10. Brenneranordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brennergehäuse (1) ein Schneckengehäuse (5) umfasst, in das eine Verbrennungsluftleitung tangential mündet.
11. Brenneranordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneckengehäuse (5) in Strömungsrichtung des staubförmigen Festbrennstoffes vor dem Brennraum (2) angeordnet ist.

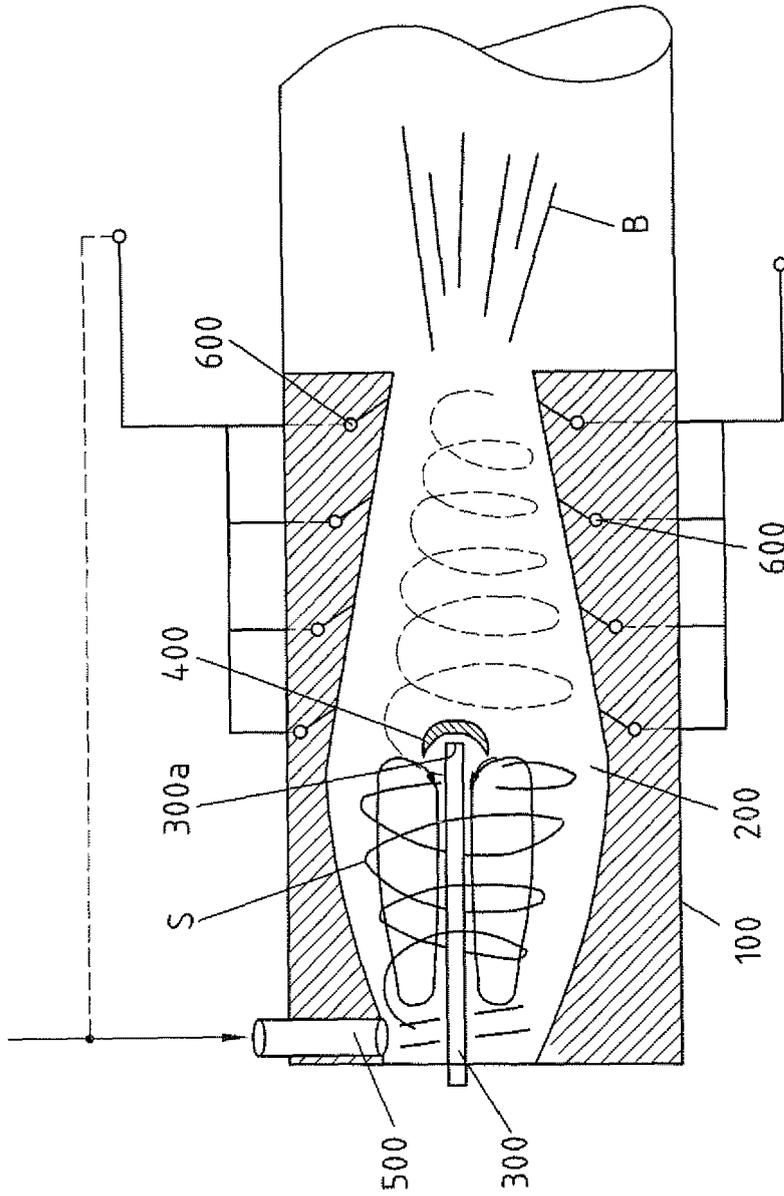


Fig. 1
(Stand der Technik)

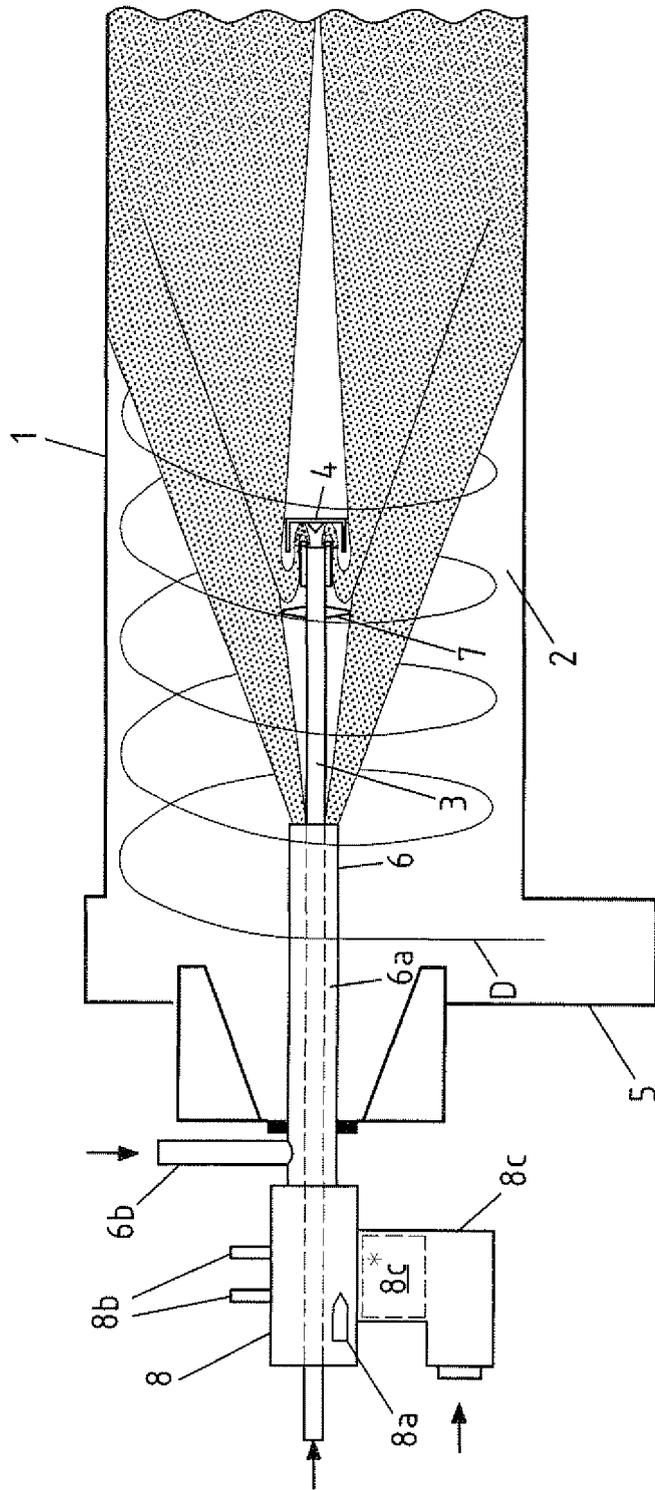


Fig. 2

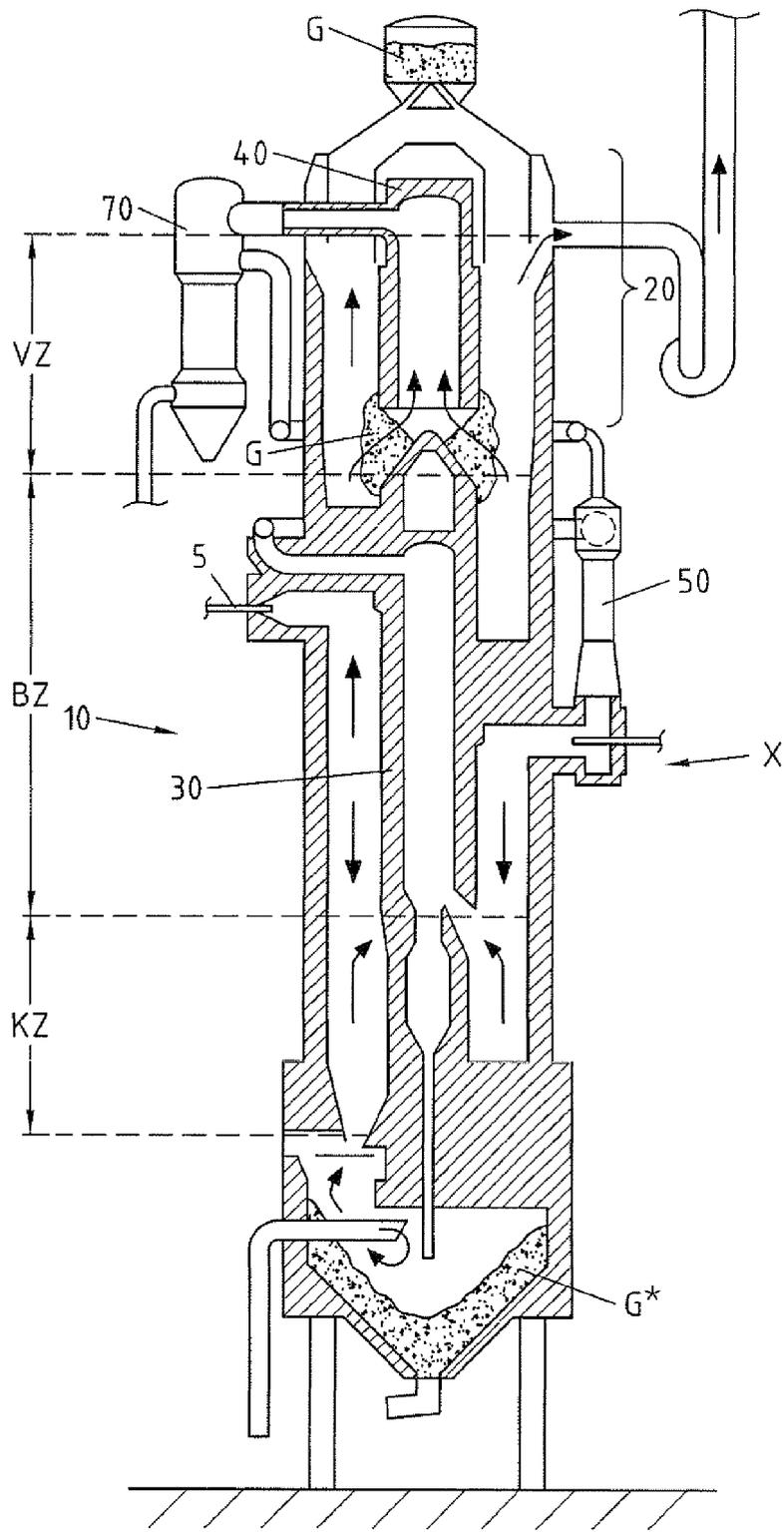


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006035174 A1 [0003]