

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1390/2009
(22) Anmeldetag: 03.09.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.09.2010

(51) Int. Cl.⁸: **F23D 17/00** (2006.01)
F23D 1/02 (2006.01)
F23D 14/24 (2006.01)

(30) Priorität:
19.05.2009 AT A 787/09 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1998112A2
DE 102004059679A1
DE 6946079U

(73) Patentinhaber:
UNITHERM CEMCON
FEUERUNGSANLAGEN GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-1230 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
LEDERER HEINZ
MÜNCHENDORF (AT)
FÜLLERER THOMAS
WIEN (AT)
WITZMANN STEPHANIE
WIEN (AT)
LEDERER ALEXANDER
WIEN (AT)

(54) DRALLEINSTELLVORRICHTUNG FÜR EINEN BRENNER

(57) Bei einer Vorrichtung zur Einstellung der Ausströmrichtung, insbesondere eines Dralles, von Luft und/oder Brenngasen in einem Brenner für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger, flüssiger und/oder gasförmiger Brennstoffe, insbesondere für Drehrohröfen, mit wenigstens einem Primärluftkanal (1) und wenigstens einer Brenndüse (2), weist der Primärluftkanal (1) wenigstens ein eine Mehrzahl paralleler Lamellen (9) umfassendes Lamellenpaket (8) auf, wobei die Lamellen (9) gegeneinander um eine gemeinsame Achse (11) verdrehbar und/oder gegeneinander verschiebbar gelagert sind und in der Grundstellung wenigstens eine erste Gruppe miteinander fluchtender Ausnehmungen (10) aufweisen, die gemeinsam einen Kanal (12) ausbilden, wobei der Kanal (12) bei gegenüber der Grundstellung gegeneinander sukzessive verdrehten bzw. verschobenen Lamellen (9) einen von der Grundstellung abweichenden, insbesondere geneigten und/oder gekrümmten, insbesondere schraubenlinienförmigen Verlauf aufweist. Zum Verdrehen bzw. Verschieben der Lamellen (9) ist eine Stellvorrichtung vorgesehen.

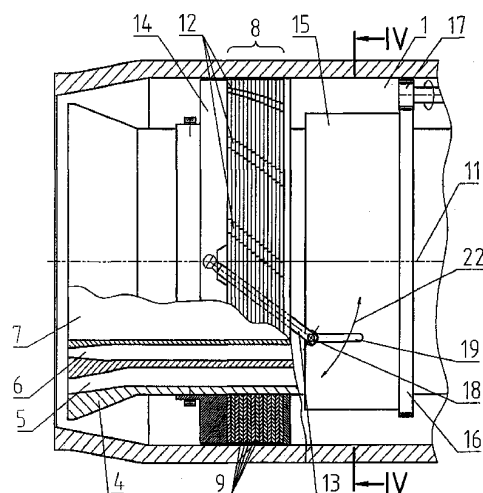


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Einstellung der Ausströmrichtung, insbesondere eines Dralles, von Luft und/oder Brenngasen in einem Brenner für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger, flüssiger und/oder gasförmiger Brennstoffe, insbesondere für Drehrohröfen, mit wenigstens einem Primärluftkanal und wenigstens einer Brenndüse.

[0002] Die Erfindung betrifft weiters einen Brenner für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger, flüssiger und/oder gasförmiger Brennstoffe, insbesondere für Drehrohröfen, mit wenigstens einem Primärluftkanal und wenigstens einer Brenndüse.

[0003] Um bei Drehrohröfenbrennern die Flammenform mittels der Primärluft zu beeinflussen, sind moderne Brenner in der Regel mit zwei Primärluftkanälen ausgestattet. Diese Luftkanäle können entweder coaxial außen oder zwischen den Brennstoffkanälen angeordnet sein. Zentral befindet sich zumeist eine Öllanze. In der Regel sind die Düsenquerschnitte vom kalten Ende des Brenners verstellbar ausgeführt. Der Drallluftkanal ist am Düsenende mit einem schraubenförmigen Wirbler versehen. Axialluftdüsen sind zumeist divergent ausgeführt und haben einen kreisringförmigen Querschnitt bzw. sind in mehrere Querschnittsegmente, die rund oder rechteckig sein können, unterteilt. Auch sind Bauformen bekannt, die einen zentrisch angeordneten Luftkanal besitzen, der aber kaum Einfluss auf die Flammenform besitzt.

[0004] Sinn und Zweck all dieser Ausströmsysteme ist es, aus den beiden Luftströmen, nämlich aus der Axialkomponente und der Drall- bzw. Radialkomponente, einen für die Flammenform geeigneten resultierenden Luftstrom zu erzeugen.

[0005] Weiters sind Konstruktionen mit verstellbaren Drallschaufeln sowie Konstruktionen von axial verschiebbaren konischen Wirblern bzw. Dralleinrichtungen bekannt.

[0006] Aus der DE-PS 2 127 474 ist ein Brenner mit starr abgewinkelten Brenngasdüsen bekannt geworden, welche mit Hilfe von Klemmschrauben in ihrer Position gehalten werden. Eine Dralleinstellung ist bei einer derartigen Ausbildung dadurch möglich, dass jede der Düsen einzeln nach Lösen der Klemmschrauben verstellt wird, wobei eine derartige Verstellung nur von der heißen Seite des Brenners erfolgen kann. Daraus resultiert, dass der Brenner zum Zweck der Drallverstellung abgestellt, abgekühlt und ausgebaut werden muss.

[0007] Aus der DD-PS 132 022 ist ein Brenner bekannt geworden, bei welchem das Luftführungssystem starr eingebaut ist. Je nach vorgegebener, aber im Betrieb unverstellbarer Anordnung lassen sich hier Anstellwinkel bis zu 80° vorgeben, welche jedoch im Betrieb nicht verändert werden können.

[0008] Der EP 132 831 A1 ist ein Injektorbrenner zu entnehmen, bei welchem flexible Rohre eingesetzt werden. Bei einer derartigen Ausbildung wird die gewellte Oberfläche der flexiblen Rohre, welche als Ringwellenschlauch ausgebildet sind, ausgenützt, um eine bessere Durchmischung zu erzielen. Ein derartiger Schlauch kann in abgeknickter Lage eingebaut werden, wodurch die Turbulenzen verstärkt werden können. Eine Veränderung des Anstellwinkels ist im Betrieb bei dieser Ausbildung nicht vorgesehen und auch nicht möglich.

[0009] Eine Dralleinstellvorrichtung der eingangs genannten Art ist auch der EP 642 645 B1 zu entnehmen. Der Primärluftkanal enthält dabei eine Mehrzahl flexibler Rohre, deren der Brennerdüse abgewandten Enden konzentrisch zur Achse des Brenners verdrehbar und/oder in Achsrichtung des Brenners verschiebbar gelagert sind und deren der Brennerdüse zugewandte Enden in Achsrichtung des Brenners verschieblich und/oder schwenkbar gelagert sind. Auf diese Weise wird ein coaxialer, kreisringförmiger Luftstrom in Teilströme zerlegt, wobei die axialen Teilluftströme stufenlos in eine gewünschte Rotation versetzt werden können, wodurch die Flammenform in geeigneter Weise beeinflusst werden kann. Es wird hierfür nur ein einziger Luftkanal benötigt, wobei der Vorteil einer derartigen Konstruktion verbrennungstechnisch in einer ruhigeren Flammenführung durch homogenere Einmischung der Luft in den Brennstoff besteht. Nachteilig bei der aus der EP 642 645 B1 bekannt gewordenen Ausbildung ist allerdings, dass das Biegeverhalten der flexiblen Rohre zur Dralleinstellung nicht über ihre gesamte

Länge beliebig genau kontrollierbar ist und vor allem auch der Umstand, dass die Enden der flexiblen Rohre aufgrund der Angriffspunkte der Rohrlagerung gerade verlaufen und sich darüber hinaus gelegentlich aufstellen können, wodurch es zu einer divergenten Strömung kommt.

[0010] Die Erfindung zielt daher darauf ab, die Einstellbarkeit der Ausströmrichtung weiter zu verbessern, um eine noch bessere Kontrolle und Einstellung der Flammenform zu ermöglichen. Insbesondere soll es gelingen, die Luftführung entlang einer gekrümmten Bahn besser einstellen zu können und gleichzeitig den apparativen Aufwand und die Baugröße zu minimieren. Gleichzeitig soll auch die Einstellung einer divergenten oder konvergenten Strömung ermöglicht werden.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Vorrichtung im Wesentlichen darin, dass der Primärluftkanal wenigstens ein eine Mehrzahl paralleler Lamellen umfassendes Lamellenpaket aufweist, wobei die Lamellen gegeneinander um eine gemeinsame Achse verdrehbar und/oder gegeneinander verschiebbar gelagert sind und in der Grundstellung wenigstens eine erste Gruppe miteinander fluchtender Ausnehmungen aufweisen, die gemeinsam einen Kanal ausbilden, wobei der Kanal bei gegenüber der Grundstellung gegeneinander sukzessive verdrehten bzw. verschobenen Lamellen einen von der Grundstellung abweichenden, insbesondere geneigten und/oder gekrümmten, insbesondere schraubenlinienförmigen Verlauf aufweist, und dass eine Stellvorrichtung zum Verdrehen bzw. Verschieben der Lamellen vorgesehen ist. Auf diese Art und Weise wird der Primärluftstrom in mehrere Teilluftströme zerlegt, wobei für jeden Teilluftstrom ein Kanal vorgesehen ist, der von einer Vielzahl von hintereinander angeordnete Ausnehmungen der parallelen Lamellen des Lamellenpakets ausgebildet wird. Eine derartige Ausbildung ermöglicht es in einfacher Art und Weise, den Verlauf dieser Kanäle durch Gegeneinanderverschieben bzw. -verdrehen der einzelnen Lamellen zu beeinflussen, wobei die einzelnen Ausnehmungen der Lamellen in eine mehr oder weniger stark zueinander versetzt angeordnete Position bzw. mehr oder weniger stark überlappende Position gelangen. Wenn die einzelnen Lamellen jeweils um einen gleich bleibenden Winkel gegeneinander verdreht werden, ergibt sich, eine gleiche Lamellendicke vorausgesetzt, ein schraubenförmiger Verlauf der Kanäle, wodurch eine besonders vorteilhafte Drallerzeugung gelingt.

[0012] Dabei ist eine beliebige Feineinstellung möglich, wenn die einzelnen Lamellen beliebige Verstellpositionen einnehmen können. Insbesondere ist bei einem Verdrehen der einzelnen Lamellen derart, dass jede Lamelle ausgehend von der Grundposition um einen im Vergleich zur vorhergehenden Lamelle eines Lamellenpakets größeren Winkel um eine gemeinsame Drehachse verdreht wird, ein gekrümmter Verlauf der im Lamellenpaket ausgebildeten Kanäle bis zum jeweiligen Ende der Kanäle in einfacher Art und Weise möglich, da im Gegensatz zum Stand der Technik keine geraden Endabschnitte verbleiben. Auf Grund des gekrümmten Verlaufs der Kanäle ergibt sich eine Verdrallung des Stroms.

[0013] Alternativ ist bei einem Verschieben der einzelnen Lamellen in radialer Richtung des Brenners derart, dass jede Lamelle ausgehend von der Grundposition um einen im Vergleich zur vorhergehenden Lamelle eines Lamellenpakets größeren Weg verschoben wird, ein zur Brennerachse geneigter Verlauf des Kanals erreichbar. Je nachdem, ob eine radiale Verstellung von der Brennerachse weg oder zur Brennerachse hin vorgenommen wird, ergibt sich eine divergente oder eine konvergente Strömung.

[0014] Durch eine Kombination von Verdrehung der Lamellen um eine gemeinsame Achse und Verschiebung der Lamellen in radialer Richtung kann gleichzeitig sowohl der Drall als auch die Divergenz/Konvergenz des Stromes eingestellt werden.

[0015] Die erfindungsgemäße Einsteilvorrichtung ist überaus platzsparend und es kann eine Vielzahl von Teilluftströmen im vorgesehenen Primärluftquerschnitt angeordnet werden. Dadurch, dass die einzelnen Kanäle für die Primärluftströme nicht jeweils eigener baulicher Einrichtungen bedürfen, wenn die Lamellen eine Vielzahl von entsprechenden Ausnehmungen zur Ausbildung der Kanäle aufweisen, gelingt eine besonders platzsparende Anordnung, sodass auch bei kleinen Außenabmessungen des Primärluftkanals genügend Kanäle für die Dralleinstellung genützt werden können. Es können nahezu beliebige Anordnungen der Kanäle inner-

halb des Primärluftquerschnitts vorgenommen werden, wodurch dem Erfordernis der möglichst hohen Flexibilität Rechnung getragen wird. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist dabei vorgesehen, dass die Lamellen eine Mehrzahl von Gruppen von in der Grundstellung jeweils miteinander fluchtenden Ausnehmungen aufweisen, die gemeinsam jeweils einen Kanal ausbilden, wobei die Kanäle in Umfangsrichtung bevorzugt gleichmäßig verteilt angeordnet sind.

[0016] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung liegt in der verbesserten Kühlung des Primärluftkanals aufgrund der Lamellen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn, wie es einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, die Ausnehmungen von Nuten am Außenumfang der Lamellen gebildet sind. Die einzelnen im Lamellenpaket ausgebildeten Kanäle werden dabei von den erwähnten Nuten und vom äußeren Mantel des Primärluftkanals begrenzt. Dadurch kommen die in den einzelnen Kanälen fließenden Teilluftströme in Kontakt mit dem Außenmantel, wodurch eine verbesserte Kühlung erreicht wird.

[0017] Eine besonders effiziente Luftführung, verbunden mit einer wirksamen Dralleinstellung, wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung dadurch erreicht, dass der Primärluftkanal einen ringförmigen Querschnitt aufweist und die Lamellen den Querschnitt im Wesentlichen vollständig ausfüllen. Dadurch, dass die Lamellen den ringförmigen Querschnitt des Primärluftkanals im Wesentlichen vollständig ausfüllen, verbleibt kein Restquerschnitt für Primärluft, welcher keiner Beeinflussung im Sinne einer Dralleinstellung unterliegen würde.

[0018] Wenn eine radiale Verschiebung der Lamellen zur Einstellung einer konvergenten oder divergenten Strömung erfolgen soll, muss jeder Kanal in einem eigenen Lamellenpaket ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang ist bevorzugt vorgesehen, dass eine Mehrzahl von Lamellenpaketen vorgesehen ist, die jeweils wenigstens einen Kanal aufweisen. Die Lamellenpakete sind dabei mit Vorteil um die Achse des Brenners verteilt angeordnet.

[0019] Um zu verhindern, dass die am Lamellenpaket bzw. an den Lamellenpaketen ggf. vorbeiströmende Luft negative Effekte auf die Einstellung der Strömung der Luft ausübt, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass an der der Brennerdüse zugewandten Seite des Lamellenpakets eine sich über den Querschnitt des Primärluftkanals mit Ausnahme der Mündungen der Kanäle des Lamellenpakets bzw. der Lamellenpakete erstreckende Dichtplatte im Primärluftkanal festgelegt ist. Dadurch strömt die am Lamellenpaket bzw. an den Lamellenpaketen vorbeigehende Luft gegen die Dichtplatte und wird dort durch die in der Dichtplatte vorgesehenen Öffnungen geleitet, die mit den Ausnehmungen der der Dichtplatte benachbarten Lamelle fluchten.

[0020] Eine weitere Verbesserung des Strömungsverhaltens wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausbildung dadurch erreicht, dass die Lamellen des Lamellenpakets aneinander anliegen. Dadurch wird eine gleichmäßige Strömung in den im Lamellenpaket ausgebildeten Kanälen erreicht und insbesondere das Entstehen von Verwirbelungen verhindert.

[0021] Zur Einstellung der jeweils gewünschten Ausströmrichtung ist, wie bereits erwähnt, eine Stellvorrichtung zum Verdrehen bzw. Verschieben der Lamellen vorgesehen. Mit Vorteil umfasst die Stellvorrichtung dabei wenigstens eine die Lamellen durchsetzende, bevorzugt außerhalb der Drehachse der Lamellen verlaufende, schwenkbare Stellstange. Die Stellstange kann dabei an einem Ende fixiert sein, sodass das Verschwenken des verschwenkbaren freien Endes der Stellstange dazu führt, dass die von der Stellstange durchsetzten Lamellen in Abhängigkeit von dem jeweiligen Abstand der einzelnen Lamellen von dem den Drehpunkt der Stellstange ausbildenden fixierten Ende unterschiedlich stark verdreht bzw. verschoben werden, sodass die im Lamellenpaket ausgebildeten Kanäle von einem achsparallelen Verlauf zu einem entsprechend geneigten oder gekrümmten, z.B. schraubenlinienförmigen Verlauf geändert werden können. Mit Vorteil ist die Ausbildung hierbei derart getroffen, dass das eine Ende der Stellstange in einem Lager an einem brennerfesten Bauteil, insbesondere der Dichtplatte, und das andere Ende der Stellstange mit einem ersten Stellring zusammenwirkt oder in diesem gehalten ist. Zur Dralleinstellung ist dabei bevorzugt vorgesehen, dass der Stellring um die Verdrehachse der Lamellen drehbar gelagert ist. Ein derartiger Stellring erlaubt ein einfaches Angreifen eines Drehantriebs. Ein Drehantrieb kann beispielsweise eine gezahnte Hülse umfassen, deren Zah-

nung mit einem Antriebsritzel kämmt oder über eine Kulisse angetrieben wird.

[0022] Um den Längenausgleich bei einem Verschwenken der Stellstange zu bewerkstelligen, ist bevorzugt vorgesehen, dass wenigstens ein Ende, bevorzugt das stellringseitige Ende, der Stellstange in einer Führung in Längsrichtung verschiebbar gelagert ist.

[0023] Um die Verstellung der Stellstange in einfacher Art und Weise in eine Drehbewegung der Lamellen zu übersetzen, ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Stellstange Durchbrechungen, insbesondere Langlöcher der Lamellen durchsetzt, deren Längsabmessung in radialer Richtung der Lamellen wenigstens dem doppelten Durchmesser der Stellstange entspricht.

[0024] Die Drallcharakteristik des Brenners hängt unter anderem von den in Abhängigkeit von der Stellstangenverschwenkung erzielten Krümmung der im Lamellenpaket ausgebildeten Kanäle ab. Die Dralleinstellvorrichtung kann dabei beispielsweise zur Ausbildung von schraubenlinienförmig verlaufenden Kanälen oder zur Ausbildung eines von der Schraubenlinienform abweichenden Verlaufs der Kanäle vorkonfiguriert werden. Die Kinematik der Dralleinstellvorrichtung kann beispielsweise dadurch verändert werden, dass die Stellstange mit unterschiedlichem radialen Abstand von der Drehachse der Lamellen an den jeweiligen Lamellen angreift, sodass an jeder Lamelle unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse vorherrschen. Dies kann in konstruktiv besonders einfacher Weise dadurch realisiert werden, dass die Stange in der Grundstellung der Lamellen zur Drehachse der Lamellen geneigt verläuft, wobei der Abstand zwischen der Stange und der Drehachse der Lamellen vom brennerfest gelagerten Ende der Stange in Richtung zum schwenkbaren Ende hin abnimmt.

[0025] Zur Verdrehung einerseits und zur Verschiebung der Lamellen in radialer Richtung andererseits sind bevorzugt zwei gesonderte Betätigungselemente vorgesehen. Dabei greift das Betätigungselement zur Verdrehung der Lamellen bevorzugt an dem drehbar gelagerten, ersten Stellring an.

[0026] Zur radialen Verlagerung des stellringseitigen Endes der Stellstange ist mit Vorteil ein Winkelhebel vorgesehen. Der Winkelhebel kann dabei derart ausgebildet und angeordnet sein, dass mit diesem eine axiale Betätigungsrichtung in die radiale Verlagerung des stellringseitigen Endes der Stellstange übersetzt wird. Zu diesem Zweck ist bevorzugt vorgesehen, dass am Winkelhebel ein zweiter Stellring angreift, der in axialer Richtung verlagerbar ist.

[0027] Um eine kombinierte Einstellung des Dralles und der Divergenz/Konvergenz der Strömung zu erreichen, sollte das Betätigungselement für die radiale Verlagerung der Lamellen, insbesondere der Winkelhebel, bei der Verdrehung der Lamellen mitgeführt werden. Die Ausbildung ist zu diesem Zweck bevorzugt derart getroffen, dass das Betätigungselement zur Verdrehung des ersten Stellrings wenigstens einen Mitnehmer für den zweiten Stellring aufweist. Der Mitnehmer kann dabei gleichzeitig als axiale Führung für den zweiten Stellring ausgebildet sein.

[0028] Insgesamt ergibt sich aufgrund des erfindungsgemäßen Aufbaus der Dralleinstellvorrichtung aus einem eine Vielzahl von Lamellen aufweisenden Lamellenpaket auch eine deutliche Reduzierung der Fertigungskosten und eine Reduzierung des logistischen Aufwands, da lediglich eine Vielzahl gleich aufgebauter Lamellen vorrätig gehalten werden muss. Die Teilevielfalt kann somit erheblich reduziert werden, wobei die für die Dralleinstellvorrichtung erforderlichen Lamellen Standardbauteile darstellen, die kostengünstig erhältlich sind.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen Fig.1 eine Ansicht einer Dralleinstellvorrichtung in der Grundstellung teilweise im Schnitt, Fig.2 einen Querschnitt entlang der Linie II-II der Fig.1, Fig.3 eine Ansicht der Dralleinstellvorrichtung in einer Drallstellung teilweise im Schnitt, Fig.4 einen Querschnitt entlang der Linie IV-IV der Fig.3, Fig. 5 eine abgewandelte Ausbildung im Schnitt, bei welcher eine Einstellung der Divergenz/Konvergenz der Strömung vorgenommen werden kann, Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 5, Fig. 7 einen Längsschnitt nach der Linie VII-VII der Fig. 6, Fig. 8 einem Schnitt nach der Linie VIII-VIII der Fig. 5 in einer Grundstellung der Lamellen und Fig. 9 eine Darstellung gemäß Fig. 8 in einer verstellten Position der Lamellen.

[0030] Wie in Fig. 1 erkennbar befindet sich die flexible Dralleinstellvorrichtung in einem kreisringförmigen Primärluftkanal 1 in einem Abstand von einer Brennerausströmdüse 2 entfernt. Der Primärluftkanal 1 wird dabei vom Außenmantel 3 des Brenners und einer zylindrischen Wand 4 begrenzt. Innerhalb des Primärluftkanals 1 befinden sich weitere Kanäle 5, 6 und 7 für Brennstoff.

[0031] Die im Primärluftkanal 1 angeordnete Dralleinstellvorrichtung besteht aus einem Lamellenpaket 8, das aus einer Vielzahl von Lamellen 9 zusammengesetzt ist. Die Lamellen 9 weisen regelmäßig über den Umfang verteilte Ausnehmungen 10 auf, die in der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Grundstellung der Dralleinstellvorrichtung miteinander fluchten, sodass sich ein gerader, zur Achse 11 des Brenners paralleler Verlauf von Kanälen ergibt. Zur Einstellung des Dralls sind bezüglich der Achse 11 diametral einander gegenüberliegende Stellstangen 13 vorgesehen, deren der Brennerdüse 2 zugewandtes Ende in einer Dichtplatte 14 schwenkbar gelagert ist, wobei die Dichtplatte 14 im Primärluftkanal 1, und insbesondere am zylindrischen Rohr 4, festgelegt ist. Am der Brennerdüse 2 abgewandten Ende der Stellstange 13 ist die Stellstange 13 an einem um die Achse 11 drehbar gelagerten Stellring 15 festgelegt. Der Stellring 15 weist ein Zahnrad 16 auf, mit welchem das Ritzel 17 eines nicht näher dargestellten Drehantriebs kämmt. In der Darstellung gemäß Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Stellstange über ein Schwenklager 18 am Stellring 15 festgelegt ist. In Fig. 1 ist ersichtlich, dass das Schwenklager 18 in einer in Richtung der Achse 11 verlaufenden Führung 19 verschiebbar am Stellring 15 geführt ist.

[0032] Im geschnitten dargestellten Bereich der Fig. 1, wobei der Bereich der Stellstange 13 in die Schnittebene gedreht wurde, ist ersichtlich, dass die Stellstange 13 in der Dichtplatte 14 mit Hilfe eines Kugelkopfs 20 allseitig drehbar gelagert ist. Weiters ist ersichtlich, wie die Stellstange 13 die Lamellen 9 durchsetzt. Die Lamellen 9 weisen zu diesem Zweck längliche Durchbrechungen 21 auf, wobei die längliche Ausbildung dem Umstand Rechnung trägt, dass das stellringseitige Ende der Stellstange 13 bei einer Verdrehung des Stellrings 15 in eine Position mit einem geringeren Normalabstand zur Schnittebene zu liegen kommt.

[0033] Nach einer Drehung des Stellrings 15 entsprechend dem Doppelpfeil 22 ergibt sich die in Fig. 3 und 4 dargestellte Drallstellung, bei welcher die im Lamellenpaket 8 ausgebildeten Kanäle 12 einen gekrümmten Verlauf aufweisen, wodurch die Primärluft entsprechend verdrallt wird. In der Darstellung gemäß Fig. 4 sind die Kanäle 12 mit gestrichelten Linien angedeutet.

[0034] In den Fig. 5-9 ist eine abgewandelte Ausbildung dargestellt, die gleichzeitig die Einstellung des Dralles und der Konvergenz/Divergenz der Strömung erlaubt. Es ist im Gegensatz zur Ausbildung gemäß den Fig. 1-4 nicht ein einziges Lamellenpaket 8 vorgesehen, in dem alle Kanäle 12 ausgebildet sind, sondern eine Vielzahl von Lamellenpaketen 8, in denen jeweils ein Kanal 12 ausgebildet ist (Fig. 6). Den in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Lamellenpaketen 8 ist ein Stellring 25 zugeordnet. Die einzelnen Lamellen der Lamellenpakete 8 werden jeweils mit Hilfe von zwei die Lamellen durchsetzenden Stellstangen 13 gehalten, deren eines Ende in der Dichtplatte 14 verschwenkbar gehalten ist und deren anderes Ende ein Langloch 23 des Stellrings 25 durchsetzt.

[0035] Zur Verstellung der Ausströmrichtung wird der Verlauf der Kanäle 12 entsprechend verändert, wobei sowohl eine Verschiebung der Lamellen in radialer Richtung gemäß dem Doppelpfeil 24 als auch eine Verdrehung der Lamellen um die Brennerachse 11 gemäß dem Doppelpfeil 22 erfolgen kann (Fig. 6). Zum Verschieben der Lamellen in radialer Richtung ist ein Winkelhebel 26 vorgesehen, dessen Drehachse von einem Bolzen 27 gebildet ist und dessen Schenkel mit 28 und 29 bezeichnet sind. Der Schenkel 28 trägt an seinem freien Ende einen Bolzen 30, der zwei Durchbrechungen aufweist in denen die beiden Stellstangen 13 aufgenommen und geführt sind. Der Schenkel 29 weist an seinem freien Ende einen Bolzen 31 auf, der in einer an einem Stellring 33 festgelegten Kulisse 32 geführt ist. Mit dem Stellring 33 wirkt ein Betätigungselement 34 zusammen, das in axialer Richtung verschoben werden kann. Eine axiale Verstellung des Betätigungselements 34 bewirkt dabei eine Verschwenkung des Winkelhebels 26, wie dies mit strichlierten Linien angedeutet ist, und eine im wesentlichen radiale Verlagerung des stellringseitigen Endes der Stellstange 13, sodass die Stellstangen 13 entspre-

chend radial nach außen oder nach innen verschwenkt werden und die Lamellen des Lamellenpakets 8 entsprechend dem Doppelpfeil 24 mitnehmen. Dabei entsteht ein zur Brennerachse hin oder von der Brennerachse weg geneigter Verlauf des Kanals 12, was zu einer konvergenten oder divergenten Strömung führt.

[0036] Die Dralleinstellung erfolgt auf Grund einer Verdrehung des Stellrings 25. In der Schnittdarstellung gemäß Fig. 7 ist ersichtlich, dass zur Verdrehung des Stellrings 25 ein Stellring 35 vorgesehen ist, der mit dem Stellring 25 über Gewindestangen 36 verbunden ist. Über den Umfang der Stellringe 25 und 35 ist dabei eine Mehrzahl von Gewindestangen 36 vorgesehen. Die Verdrehung des Stellrings 35 entsprechend dem Doppelpfeil 22 erfolgt über das Betätigungselement 37. Wie sich aus einem Vergleich der Fig. 8 und 9 ergibt, nimmt der Stellring 25 bei der Verdrehung die die Langlöcher 23 des Stellrings 25 durchsetzenden Stellstangen 13 mit, sodass sich ausgehend von der in Fig. 8 dargestellten Grundposition die in Fig. 9 dargestellte Position ergibt, bei welcher die Lamellen des Lamellenpakets 8 zur Ausbildung eines gekrümmten Verlaufs des Kanals 12 gegeneinander verdreht angeordnet sind. Der Winkelhebel 26 wird entsprechend mitverdrehen, wobei die Stellstangen 13 in Durchbrechungen 38 des Bolzens 30 in Längsrichtung verschieblich geführt sind und die Durchbrechungen so bemessen sind, dass sie eine entsprechende Verschwenkbarkeit der Stellstangen 13 relativ zu dem Bolzen 30 erlauben.

[0037] Der Winkelhebel 26 wird bei der Verdrehung des Stellrings 25 prinzipiell mitgenommen, wobei sich aus der Darstellung gemäß Fig. 7 ergibt, dass der Stellring 33, in dessen Kulissee 32 der Winkelhebel 26 gelagert ist, auf der Gewindestange 36 in axialer Richtung geführt ist.

[0038] Zur Einstellung der Divergenz/Konvergenz der Strömung wird wie bereits erwähnt das Betätigungselement 34 (Fig. 5) in axialer Richtung verstellt. Das Betätigungselement 34 weist dabei einen ringförmigen Teil 39 mit U-förmigem Profil auf, das in axialer Richtung formschlüssig mit einem Vorsprung am Stellring 33 zusammenwirkt. In Umfangsrichtung ist eine Relativbewegung des Stellrings und des U-Profiles möglich, wobei zur Verringerung der Reibung Rollen entweder am Stellring 33 oder am U-Profil 39 vorgesehen sein können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einstellung der Ausströmrichtung, insbesondere eines Dralles, von Luft und/oder Brenngasen in einem Brenner für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger, flüssiger und/oder gasförmiger Brennstoffe, insbesondere für Drehrohröfen, mit wenigstens einem Primärluftkanal und wenigstens einer Brenndüse, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Primärluftkanal (1) wenigstens ein eine Mehrzahl paralleler Lamellen (9) umfassendes Lamellenpaket (8) aufweist, wobei die Lamellen (9) gegeneinander um eine gemeinsame Achse (11) verdrehbar und/oder gegeneinander verschiebbar gelagert sind und in der Grundstellung wenigstens eine erste Gruppe miteinander fluchtender Ausnehmungen (10) aufweisen, die gemeinsam einen Kanal (12) ausbilden, wobei der Kanal (12) bei gegenüber der Grundstellung gegeneinander sukzessive verdrehten bzw. verschobenen Lamellen (9) einen von der Grundstellung abweichenden, insbesondere geneigten und/oder gekrümmten, insbesondere schraubenlinienförmigen Verlauf aufweist, und dass eine Stellvorrichtung zum Verdrehen bzw. Verschieben der Lamellen (9) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamellen (9) eine Mehrzahl von Gruppen von in der Grundstellung jeweils miteinander fluchtenden Ausnehmungen (10) aufweisen, die gemeinsam jeweils einen Kanal (12) ausbilden, wobei die Kanäle (12) in Umfangsrichtung bevorzugt gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Primärluftkanal (1) einen ringförmigen Querschnitt aufweist und die Lamellen (9) den Querschnitt im Wesentlichen vollständig ausfüllen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmungen (10) von Nuten am Außenumfang der Lamellen (9) gebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mehrzahl von Lamellenpaketen (8) vorgesehen ist, die jeweils wenigstens einen Kanal (12) aufweisen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamellenpakete (8) um die Achse (11) des Brenners verteilt angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der der Brennerdüse (2) zugewandten Seite des Lamellenpakets (8) bzw. der Lamellenpakete (8) eine sich über den Querschnitt des Primärluftkanals (1) mit Ausnahme der Mündungen der Kanäle (12) des Lamellenpakets (8) erstreckende Dichtplatte (14) im Primärluftkanal (1) festgelegt ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lamellen (9) des Lamellenpakets (8) aneinander anliegen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellereinrichtung wenigstens eine die Lamellen (9) durchsetzende, bevorzugt außerhalb der Drehachse (11) der Lamellen (9) verlaufende, schwenkbare Stellstange (13) umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das eine Ende der Stellstange (13) in einem Lager an einem brennerfesten Bauteil, insbesondere der Dichtplatte (14), und das andere Ende der Stellstange (13) mit einem ersten Stellring (15, 25) zusammenwirkt oder in diesem gehalten ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Stellring (15, 25) um die Verdrehachse (11) der Lamellen (9) drehbar gelagert ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Ende, bevorzugt das stellringseitige Ende, der Stellstange (13) in einer Führung (11) in Längsrichtung verschiebbar gelagert ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellstange (13) Durchbrechungen (21), insbesondere Langlöcher der Lamellen (9) durchsetzt, deren Längsabmessung in radialer Richtung der Lamellen (9) wenigstens dem doppelten Durchmesser der Stellstange (13) entspricht.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stellstange (13) in der Grundstellung der Lamellen (9) zur Drehachse (11) der Lamellen (9) geneigt verläuft, wobei der Abstand zwischen der Stellstange (13) und der Drehachse (11) der Lamellen (9) vom brennerfest gelagerten Ende der Stellstange (13) in Richtung zum schwenkbaren Ende hin abnimmt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Betätigungselement zur Verdrehung des ersten Stellrings (15, 25) vorgesehen ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur radialen Verlagerung des stellringseitigen Endes der Stellstange (13) ein Winkelhebel (26) vorgesehen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Winkelhebel (26) ein zweiter Stellring (33) angreift, der in axialer Richtung verlagerbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement zur Verdrehung des ersten Stellrings (15, 25) wenigstens einen Mitnehmer (36) für den zweiten Stellring (33) aufweist.
19. Brenner für die Verbrennung pulverförmiger oder feinkörniger, flüssiger und/oder gasförmiger Brennstoffe, insbesondere für Drehrohröfen, mit wenigstens einem Primärluftkanal und wenigstens einer Brenndüse, **gekennzeichnet durch** eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

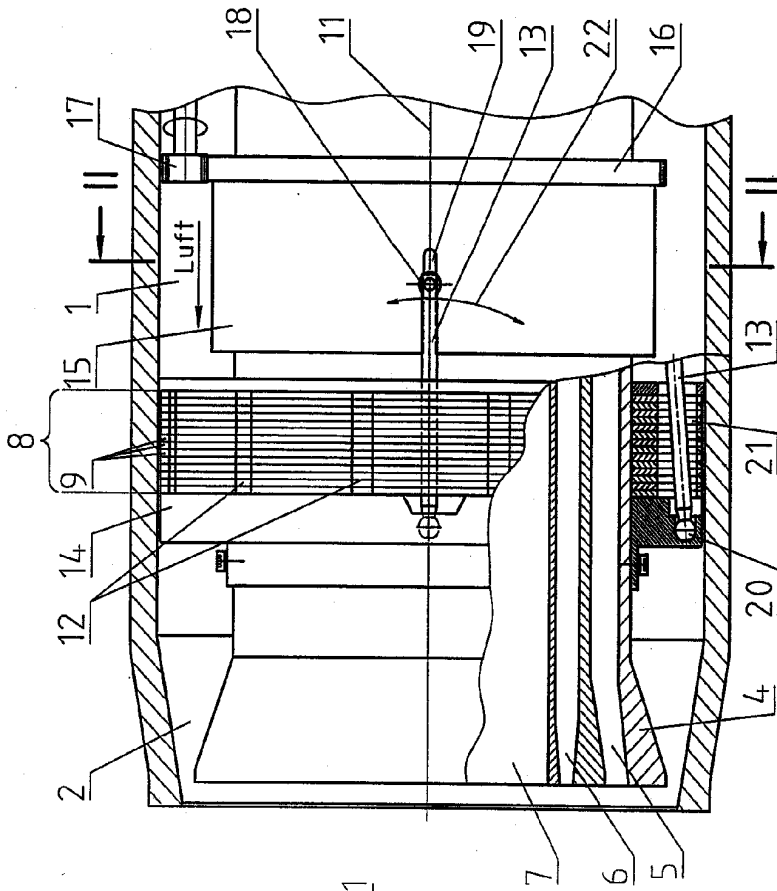


Fig. 1

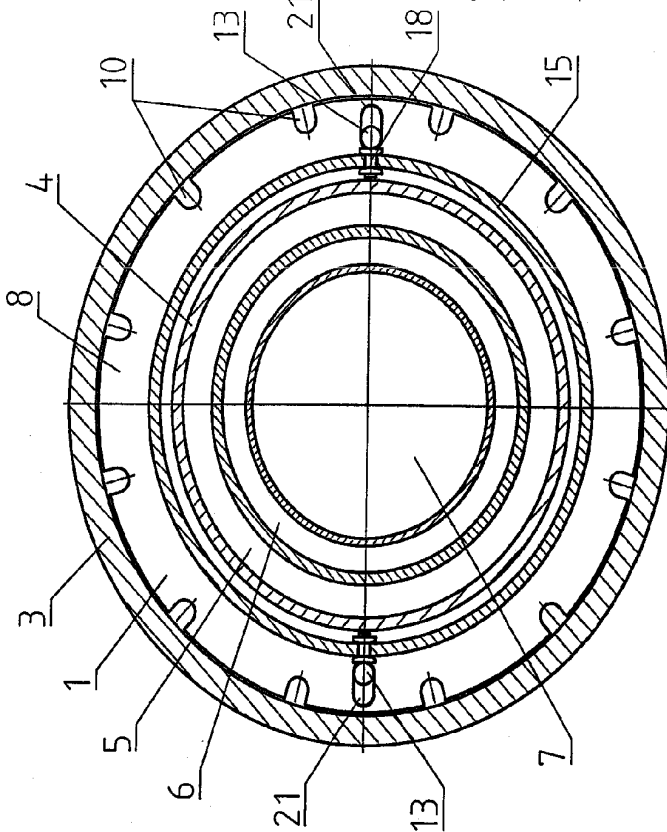


Fig. 2

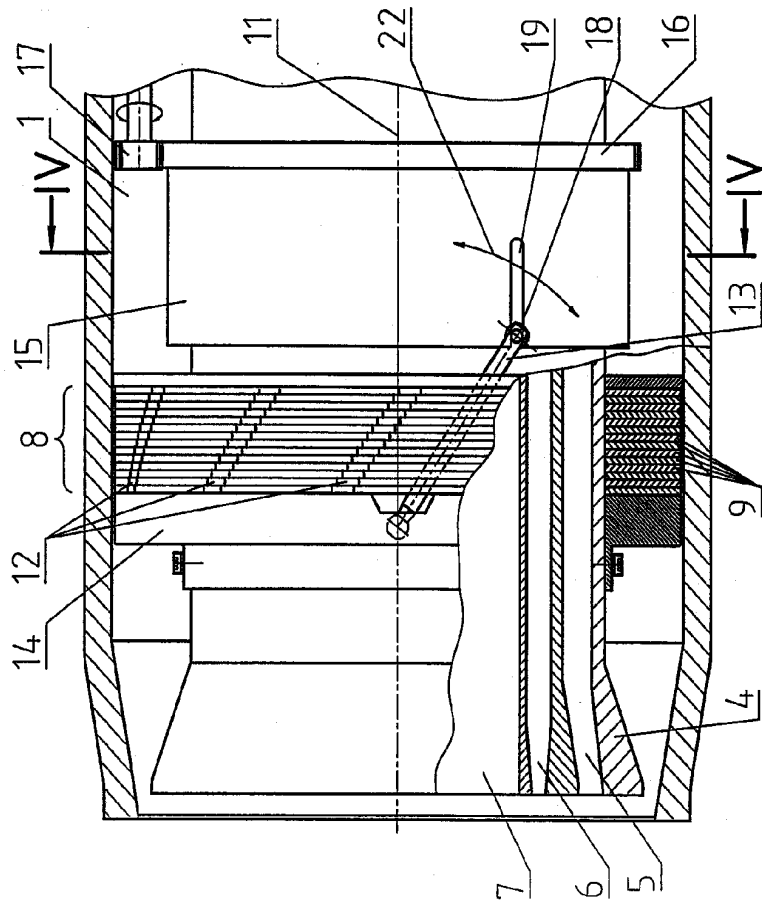


Fig. 3

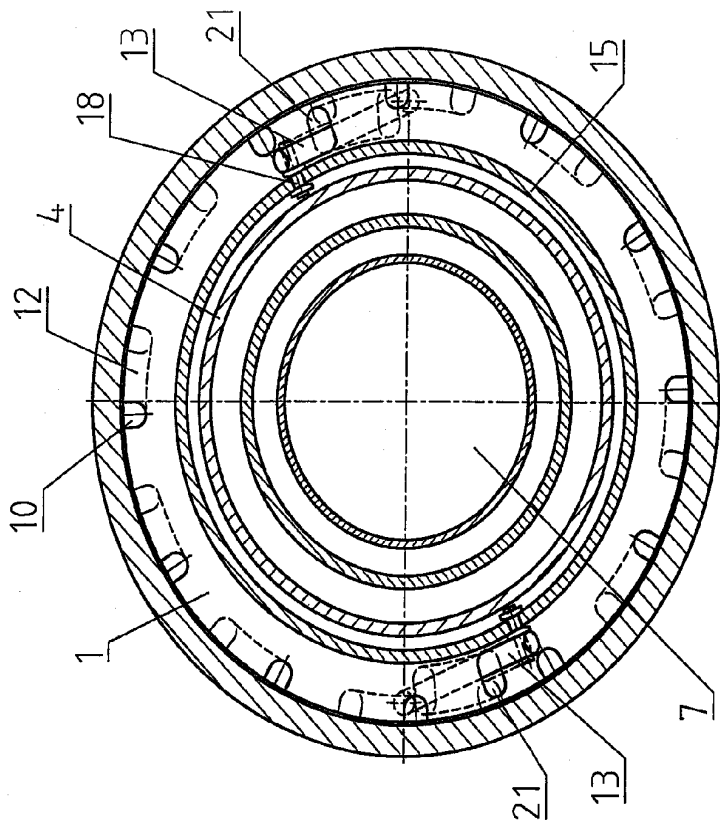


Fig. 4

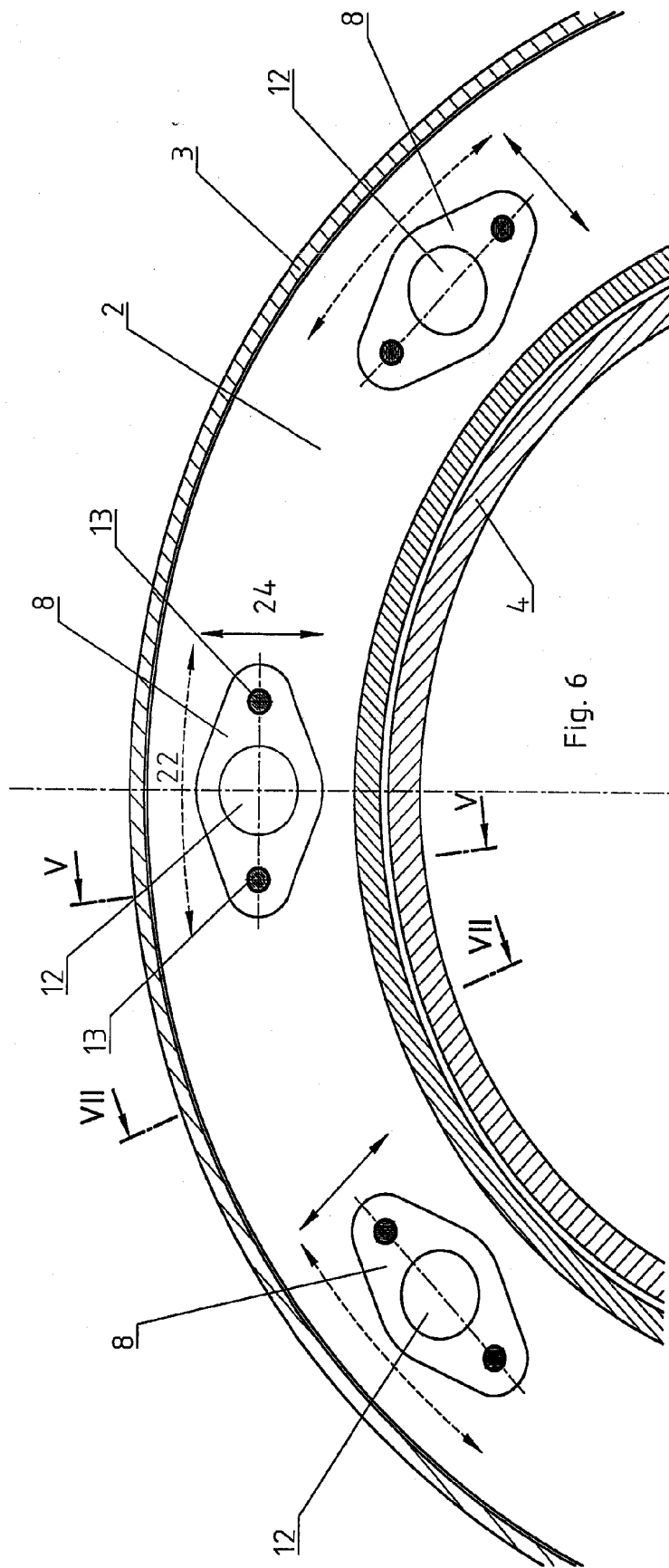


Fig. 6

