

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 79102694.1

⑤① Int. Cl.³: **F 04 D 29/58**

F 04 D 23/00, F 27 D 17/00

㉔ Anmeldetag: 30.07.79

③① Priorität: 18.08.78 DE 2836163

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.80 Patentblatt 80/5

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

⑦① Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80(DE)

⑦② Erfinder: Buchner, Heinrich
Isabellastrasse 2
D-4630 Bochum-Weitmar(DE)

⑦② Erfinder: Schulze Horn, Hannes, Dr.
Im Defdahl 51
D-4600 Dortmund 1(DE)

⑦④ Vertreter: Beisner, Klaus, Dipl.-Ing.
Zum Dormichweiher 12
D-5204 Lohmar 1 (Birk)(DE)

⑤④ Vorrichtung zum Fördern und/oder Behandeln von heissen Gasen.

⑤⑦ Bei thermischen Prozessen, insbesondere beim Brennen oder Sintern von Kalk, Dolomit oder Magnesit ist es zur Erzielung guter Wirkungsgrade häufig notwendig, die Heißgase mit Hilfe thermisch hochbelastbarer Fördervorrichtungen, z. B. Gebläse oder Gebläsemühlen, an bestimmten Stellen der Öfen oder anderen Einrichtungen zum thermischen Behandeln der Güter abzuziehen und an anderen Stellen wieder zurückzuführen.

Damit die Fördervorrichtung auch bei Temperaturen zwischen 600° und 1300°C und hohen Druckverhältnissen stabil arbeitet und dabei frei von Ablagerungen des geförderten Gutes oder der Stäube bleibt, ist die Fördervorrichtung als mechanische Vorrichtung ausgebildet und wird zumindest teilweise durch eine Kühlflüssigkeit, insbesondere ein Wärmeträgeröl, das in einem geschlossenen Kühlkreislauf umläuft, gekühlt.

EP 0 008 388 A2

./...

Anlage zum Patentgesuch der - 1 -
Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft

K H D
H 78/53

Vorrichtung zum Fördern und/oder Behandeln von heißen Gasen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern und/oder Behandeln von heißen Gasen, insbesondere von staub- bzw. gutbeladenen heißen Gasen, zum Beispiel ein Gebläse oder eine Gebläsemühle in oder an Öfen oder anderen Einrichtungen zum Brennen und Sintern von Kalk, Magnesit,
5 Dolomit oder dergleichen.

Bei thermischen Prozessen, insbesondere beim Brennen oder Sintern von Kalk, Dolomit oder Magnesit ist es zur Erzielung
10 guter Wirkungsgrade häufig notwendig, die Heißgase an bestimmten Stellen der Öfen oder anderen Einrichtungen zum thermischen Behandeln abzuziehen und an anderen Stellen wieder zurückzuführen. Hierzu sind thermisch hochbelastbare
Fördervorrichtungen notwendig, die auch den Strömungswider-
15 stand der heißen Gase durch die zu behandelnden Güter überwinden können.

Es ist bekannt, für das Fördern heißer, insbesondere mit zu Anbackungen neigenden Materialien, beladener Gase Injektoren zu verwenden. Die Injektoren haben den Nachteil, daß ihr Wirkungsgrad schlecht ist, das heißt unter 50 %
5 und daß die mit ihnen erzielbare Druckerhöhung relativ niedrig ist. Darüberhinaus haben Injektoren den weiteren Nachteil, daß ihre Funktion von den Dichteunterschieden zwischen dem Treibmedium und dem geförderten Medium abhängig ist. Die Druckverhältnisse im Ofen müssen daher ent-
10 weder an die Injektoren angepaßt werden oder die Verdichtung muß sehr aufwendig mehrstufig erfolgen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Fördern und/oder Behandeln von heißen Gasen, insbesondere von staub-
15 bzw. gutbeladenen heißen Gasen, deren Temperatur zwischen 600° und 1300° C liegt, anzugeben, die die vorstehend genannten Nachteile vermeidet, und insbesondere bei höheren Druckverhältnissen stabil arbeitet. Es soll dabei erreicht werden, daß die Fördervorrichtung frei von Ablagerungen des
20 geförderten Gutes oder der Stäube bleibt.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Vorrichtung als mechanische Vorrichtung ausgebildet ist und zumindest teilweise durch eine Kühlflüssigkeit, insbesondere ein Wärmeträgeröl, das in einem geschlossenen Kühlkreislauf umläuft, gekühlt wird. Durch diese Ausbildung ist es vorteilhaft
25 möglich, an beliebiger Stelle direkt im Heißgasstrom eine optimale regulierbare Gasförderung oder Gutbehandlung zu erreichen. Im Gegensatz zu den bekannten Injektoren kann so
30 ohne weiteres eine Druckerhöhung von mehr als 300 mm Wassersäule erzeugt werden. Völlig überraschenderweise hat sich gezeigt, daß auch gutführende Heißgase bis 1300° C durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gefördert werden können,

- ohne daß die Förder- oder Behandlungseinrichtungen Anbackungen aufweisen oder daß die von einem normalen Werkstoff, zum Beispiel Stahl, ertragbaren Temperaturen überschritten werden. So können die aufwendigen Überwachungseinrichtungen und Installationen für die Injektoren entfallen. Insgesamt ist bei besserem Wirkungsgrad der Förderung oder Behandlung eine bessere Ausgestaltung des Brennpzesses bei niedrigeren Investitionskosten möglich.
- 10 In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Wärmeträgeröl ein Silikonöl ist. Durch Verwendung eines Silikonöls wird die Sicherheit der Kühlung vorteilhaft erhöht, da auch bei einem relativ hohen Temperaturunterschied in einem Bauteil der Vorrichtung die Bildung von Dampfblasen
- 15 vermieden werden kann. Außerdem kann durch die Ausnutzung der hohen Arbeitstemperatur des Silikonöls von einer relativ geringen Flüssigkeitsmenge eine große Wärmemenge abtransportiert werden, so daß die Zuleitungen und Kühlräume vorteilhaft klein gehalten werden können.
- 20 Als Arbeitstemperatur des Silikonöls ist eine Temperatur bis 270 °C möglich. Die Auslegung der Kühlmittelmenge erfolgt jedoch vorteilhaft so, daß 220 °C nicht überschritten werden.
- 25 In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung ist vorgesehen, daß insbesondere die gekühlten, flächigen Teile der Vorrichtung doppelwandig ausgeführt sind und daß im Inneren der gekühlten, flächigen Teile zumindest teilweise Leitwände angeordnet sind. Durch die doppelwandige Ausführung ist ebenso wie durch eine hohle Ausführung der Welle und Nabe sichergestellt, daß tatsächlich alle Teile der Vorrichtung gleichmäßig gekühlt werden können, da so alle
- 30

- Teile der Vorrichtung von Flüssigkeit durchströmt werden. Zur Verteilung der Kühlflüssigkeit dienen dabei, falls notwendig, Leitbleche, die als Leitwände ausgebildet sind, so kann eine Wirbelbildung in den Ecken der flächigen Teile
- 5 vermieden werden. Weiterhin kann tatsächlich die gesamte Oberfläche der Vorrichtung auf einer so niedrigen Temperatur gehalten werden, daß es nicht zur Ausbildung klebender Schichten kommt.
- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in den vom Wärmeträgeröl durchflossenen Teilen die Vorrichtung, insbesondere an mehrseitig dem heißen Medium ausgesetzten Stellen, Wärmeübertragungsrippen angeordnet sind und daß diese in Strömungsrichtung der Kühlflüssigkeit ver-
- 15 laufen. Durch diese Ausbildung ist es vorteilhaft einfach möglich, an Stellen, wie z. B. die Spitzen von Schaufeln, die mehrseitig wärmebeansprucht werden, eine erhöhte Wärmeabfuhr zu erreichen. Zur Vermeidung von Wirbeln werden dabei vorteilhaft die Kühlrippen in Strömungsrichtung angeordnet.
- 20 Dies hat weiterhin einen vorteilhaften Leiteffekt zur Folge. Im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Leitwänden ergibt sich durch die Wärmeübertragungsrippen die Möglichkeit einer gleichmäßigen, der Wärmebeanspruchung angepaßten Wärmeableitung. So kann mit Sicherheit verhindert werden,
- 25 daß an hochwärmebeanspruchten Stellen die maximale Arbeitstemperatur des Kühlmediums überschritten wird.

- In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die einzelnen Teile der Vorrichtung, insbesondere die ge-
- 30 kühlten Teile, gegeneinander frei dehnbar ausgebildet sind. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Teile, die aufgrund ihrer Gestaltung in einer Richtung eine Dehnungshinderung aufweisen, z. B. Scheiben, die Dehnung anderer

Teile, z. B. der Schaufeln, nicht behindern. Dehnungs- und Schrumpfspannungen können so allenfalls innerhalb der einzelnen Teile, nicht jedoch in den besonders rißempfindlichen Berührungsstellen der einzelnen Teile auftreten.

5

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung, insbesondere der rotierende Teil der Vorrichtung, in axialer Richtung symmetrisch ausgebildet ist und daß die rotierenden Teile der Vorrichtung nur in der Symmetrieebene miteinander verbunden sind. Durch diese Ausbildung wird vorteilhaft erreicht, daß die auftretenden Dehnungen nicht zu einem Verzug des rotierenden Teils der Vorrichtung führen. Durch die Verbindung der rotierenden Teile in der Symmetrieebene wird bei der symmetrischen Ausbildung eine sichere ungehinderte Dehnung der rotierenden Teile ermöglicht, die Anrisse bei diesen besonders beanspruchten Teilen verhindert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die gekühlten Teile der Vorrichtung nur in einer Richtung gekrümmt ausgebildet sind. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die in gekrümmten etc. Teilen unvermeidlichen Ausdehnungs- und Schrumpfspannungen so klein wie möglich gehalten werden. Sowohl in Richtung der Krümmung als auch in Querrichtung kann sich das einzelne Teil, z. B. die Spiralgehäuseaußenwand, insgesamt freidehnen und wieder zurückschrumpfen. Spannungen treten nur dadurch auf, daß Innen- und Außenwandung ungleich lang sind. Die Spannungen verlaufen aber erfindungsgemäß nur in Richtung der Krümmung und sind vernachlässigbar klein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Anschlußarmaturen für die Zuleitungen der Kühlflüssig-

- keit und die Lager für die rotierenden Teile außerhalb des heißen Gasstromes angeordnet sind. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die besonders wärmeempfindlichen Teile der Vorrichtung keine hohen Temperaturen auszuhalten brauchen.
- 5 Um die Länge der Rotorwelle nicht zu groß werden zu lassen, wird dabei in der Regel die Lagerung innerhalb der Ausmauerung der Heißgaskanäle angeordnet und separat, z. B. durch Luft, gekühlt.
- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß für die Kühlflüssigkeit ein Rückkühler vorhanden ist, der insbesondere als Wärmetauscher mit dem Brennstoff und/oder der Verbrennungsluft ausgebildet ist. Durch den Rückkühler kann die von der Kühlflüssigkeit transportierte Wärme
- 15 schnell abgegeben und bei der Ausbildung als Wärmetauscher dem Brennprozeß wieder zugeführt werden. Durch die Kühlung der Vorrichtung wird so der thermische Gesamtwirkungsgrad des Brenn- oder Behandlungsprozesses nicht negativ beeinflußt.
- 20 In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Kühlflüssigkeitsleitungen Druckwächter, Thermostate und Strömungswächter aufweisen. Mit diesen Hilfseinrichtungen kann eine automatische Überwachung und gegebenenfalls
- 25 falls Schnellabschaltung erfolgen, wenn sich Störungen oder Lecks an der Vorrichtung oder den Zuleitungen einstellen sollten. Hierdurch wird es ermöglicht, ein Wärmeträgeröl, also eine brennbare Flüssigkeit, zur Kühlung einzusetzen.
- 30 In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die einzelnen Teile oder Teilgruppen, wie z. B. Welle, Nabe, Spiralgehäuse, Seitenwände etc., in parallelgeführten Zweigen von der Kühlflüssigkeit durchströmt werden. Hierdurch

- ist es vorteilhaft möglich, die Kühlung der einzelnen Teile ihrer thermischen Belastung anzupassen. So kann die Kühlung der einzelnen Teile in der Weise abgestimmt werden, daß die Vorrichtung überall gleiche Oberflächentemperaturen aufweist und daß weder die kritische Hafttemperatur für die vom Gas mitgeführten Substanzen überschritten wird, noch daß einzelne Teile unnötig weit heruntergekühlt werden. Hierdurch wird das Dehnungsverhalten der Vorrichtung positiv beeinflusst.
- 10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Material der Vorrichtung zumindest teilweise Stahl, insbesondere austenitischer Stahl in Walzblechausführung ist. Durch die Verwendung von Stahl, insbesondere von austenitischem Stahl in Walzblechausführung, ist es möglich, 15 die Vorrichtung in einer einfachen Schweißkonstruktion mit erfindungsgemäßen Doppelwänden einfach herzustellen. Die Verwendung von austenitischem Stahl erhöht die Sicherheit gegen FeO-Bildung insbesondere an thermisch hoch beanspruchten Oberflächenabschnitten.
- 20 In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die nicht rotierenden Teile der Vorrichtung aus einem Material auf mineralischer Grundlage, insbesondere feuerfesten Steinen oder aus feuerfester Stampfmasse bestehen. Durch die Ausführung der nicht rotierenden Teile der Vorrichtung in feuerfester Ausmauerung o.ä. ist es vorteilhaft möglich, die Vorrichtung, wenn, wie bei einem Gebläse am nicht rotierenden Teil keine mechanischen Beanspruchungen auftreten, die Vorrichtung erheblich zu vereinfachen und ihren Einbau zu erleichtern. Es genügt zur Funktion, 30 wenn der Gaskanal im Vorrichtungsbereich den Anforderungen entsprechend geometrisch gestaltet wird, zum Beispiel in Form von Einströmkanälen mit anschließendem Spiralgehäuse.

Eine Kühlung der Ausmauerung ist nicht notwendig. In dieser Ausgestaltung ist vorteilhaft vorgesehen, daß der feststehende Gasleitteil der Vorrichtung zumindest zweiteilig ausgebildet ist. Durch diese Maßnahme wird der Ein- und
5 ggf. der Ausbau des rotierenden Teils wesentlich erleichtert und eine regelmäßige leichte Inspektion des rotierenden Teils ermöglicht.

Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert,
10 die eine bevorzugte Ausführung zeigen und aus denen weitere Einzelheiten zu entnehmen sind.
Die Zeichnungen zeigen im einzelnen:

15 Fig. 1 einen Schnitt durch eine als Radialverdichter ausgebildete Gasfördervorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Nabe des Radialverdichters nach Fig. 1 sowie

20 Fig. 3 eine Ausführung mit einem als Gasleitteil ausgebildeten Heißgaskanal.

In Fig. 1 bezeichnet 1 die Welle der Gasfördervorrichtung mit den Antriebs- und Kühlflüssigkeits-Einleitungsflanschen 2.
25 Die Welle 1 läuft in den Lagern 3, die in der Wand 4 des Heißluftkanals angeordnet sind. Der Heißluftkanal besteht vorzugsweise, wie gezeigt, aus Steinmaterial, kann aber auch aus hochhitzebeständigem Stahl bestehen. Den Weg der heißen Gase deuten die Pfeile 5 an.
30 Im Inneren der Fördervorrichtung befinden sich die Schaufeln 7, die von der Mittelscheibe 8, die in ihrem Inneren eine Kühlflüssigkeitsleitwand 9 trägt, gehalten und geführt werden. Die Schaufeln 7 sind vorteilhaft so ausgebildet, daß sie von

der Kühlflüssigkeit längs durchströmt werden können. Zu diesem Zweck sind die jeweils nebeneinander liegenden Schaufeln an ihrer Außenseite durch einen Querkanal 14 verbunden, durch den die Kühlflüssigkeit in die Schaufel auf der anderen Seite der Mittelscheibe 8 hinüberströmen kann. Die Schaufeln 7 weisen in ihrem Inneren Strömungsvertei-
15 lungsorgane 15 auf, die dafür sorgen, daß die Kühlflüssigkeit tatsächlich über die ganze Querschnittsfläche der Schaufeln 7 verteilt wird. Hierdurch wird vorteilhaft
10 auch eine Durchströmung der sonst strömungstoten Ecken erreicht. Die Schaufeln 7 können sowohl gerade, als auch vorwärts oder rückwärts gekrümmt ausgebildet sein. Die Schaufeln 7 werden durch Nuten o.ä. auf der Nabe 6 und der Mittelscheibe 8 geführt und gehalten, so daß sie sich
15 von ihrem Befestigungspunkt innen am Schaufelfuß aus gegenüber der Nabe 6 und der Mittelscheibe 8 frei dehnen können.

Die Zu- und Ableitung der Kühlflüssigkeit zu der Fördervor-
20 richtung ist durch die Pfeile 16 und 17 angedeutet, wobei der Index a die Einleitung und der Index b den Austritt der Kühlflüssigkeit bedeutet. Die Kühlflüssigkeit 16 dient speziell der Kühlung der Schaufeln 7, während die Kühlflüssigkeit 17 vorteilhaft die Welle 1, die Nabe 6 und die
25 Mittelscheibe 8 kühlt. Die Zuleitung der Kühlflüssigkeit zu den feststehenden Spiralgehäuseteilen 10 und 12 erfolgt vorteilhaft an der hinter der Zeichnungsebene liegenden Zunge am Beginn des Spiralgehäuses, während der Austritt der Kühlflüssigkeit im Bereich des Flansches 11 erfolgt.
30 Das Spiralgehäuse 10 besteht vorteilhaft aus drei Hauptteilen, nämlich dem Außenmantel 10 und den Seitenteilen 12, die jeweils separat von der Kühlflüssigkeit durchströmt werden. Die Teile des Spiralgehäuses sind so angeordnet,

daß sich die Seitenteile 12 und der Mantel 10 ungehindert dehnen können.

5 Zur Leitung der heißen Gase ist im Heißgaskanal rund um die Welle 1 das Führungsgehäuse 13 angeordnet, das vorteilhaft ebenfalls einen getrennten Kühlflüssigkeitszulauf und -austritt aufweist.

10 Durch die erfindungsgemäße Aufteilung der Kühlflüssigkeit in parallel die Fördervorrichtung durchfließende Kühlströme ist es möglich, die einzelnen Teile der Vorrichtung einzeln so zu kühlen, wie es ihrer Wärmeaufnahme entspricht. In Verbindung mit der separaten Dehnung der einzelnen Teile der Vorrichtung können so Anrisse, Verbeulungen etc. mit
15 Sicherheit vermieden werden.

Die Kühlflüssigkeitsführung im Symmetriepunkt zeigt Fig. 2. In der Welle 1 ist das Zuleitrohr 18 für die Kühlflüssigkeit 16a der Schaufeln 7 angeordnet, das über die Verzweigungsrohre 19 die Kühlflüssigkeit direkt in die Schaufeln 7
20 leitet. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß die Schaufeln 7 die am höchsten beanspruchten Teile der Vorrichtung gut steuerbar mit einer ausreichend großen Flüssigkeitsmenge versorgt werden. Die Welle 1 wird durch die Kühlflüssigkeit 17a gekühlt, die durch die Bohrungen 26 in das
25 Innere der Nabe 6 weiterströmt. Eine vorteilhafte Längsdurchströmung der Nabe 6 wird dabei durch das zylindrische Leitblech 21 erreicht. Aus der Nabe 6 strömt die Kühlflüssigkeit 17a durch die Bohrungen 22 auch in die Mittelscheibe 8, wo
30 sie von dem Leitblech 9 ebenfalls so geführt wird, daß die Mittelscheibe 8 radial durchströmt wird. Von der Mittelscheibe 8 gelangt die Kühlflüssigkeit dann wieder in die Nabe 6 und von dort wieder in die Welle 1 zurück.

Der rotierende Teil der Vorrichtung ist völlig symmetrisch aufgebaut, wobei die Mitte der Verbindungsscheibe 23 zwischen den beiden Wellenhälften der Symmetriepunkt ist. Von hier aus können sich die Welle 1, die Nabe 6, die Schaufeln 7
5 und die Mittelscheibe 8 frei dehnen.

In Fig. 3 ist eine Ausführung dargestellt, bei der der Gasleitteil ein Teil der Ausmauerung 4 ist. Der Teil 30 der Ausmauerung 4, der das Spiralgehäuse bildet, ist dabei in
10 der Teilfuge 31 geteilt, um eine leichte Montage und gegebenenfalls Demontage des rotierenden Teils der Vorrichtung zu ermöglichen. Bei dieser Ausführung kann das Spiralgehäuse sowohl rund, als auch, unter einem gewissen Wirkungsgradverzicht, vieleckig ausgeführt werden.

15 Der am höchsten beanspruchte Teil, die Zunge am Beginn des Spiralgehäuses, wird dabei vorzugsweise als gegossener Formstein ausgebildet. Die übrigen Teile der Spiralgehäuseform können aufgemauert oder in Stampfmasse ausgeführt werden.

20 Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführung handelt es sich um eine Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die insbesondere mit einem Laufrad mit geraden Schaufeln für sehr hohe Gastemperaturen und Gase mit größerer Staubbelastung
25 geeignet ist. Vorteilhaft ist dabei weiterhin der sich durch die Ausmauerungsummantelung des Laufrades einstellende Geräuschkämpfungseffekt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern und/oder Behandeln von heißen Gasen, insbesondere von staub- bzw. gutbeladenen heißen Gasen, z. B. ein Gebläse oder eine Gebläsemühle in oder an Öfen oder anderen Einrichtungen zum Brennen und Sintern von Kalk, Magnesit, Dolomit oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung als mechanische Vorrichtung ausgebildet ist und zumindest teilweise durch eine Kühlflüssigkeit, insbesondere ein Wärmeträgeröl, das in einem geschlossenen Kühlkreislauf umläuft, gekühlt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeträgeröl ein Silikonöl ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß insbesondere die gekühlten, flächigen Teile (7, 8, 10, 12, 13) der Vorrichtung doppelwandig ausgeführt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der gekühlten, flächigen Teile (7, 8, 10, 12, 13) zumindest teilweise Leitwände (9) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in den vom Wärmeträgeröl durchflossenen Teilen der Vorrichtung (1, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13), insbesondere an mehrseitig dem heißen Medium ausgesetzten Stellen, Wärmeübertragungsrippen angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeübertragungsrippen in Strömungsrichtung der Kühlflüssigkeit verlaufen.

- 5 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Teile (1, 6,
7, 8, 10, 11, 12, 13) der Vorrichtung, insbesondere die
gekühlten Teile, gegeneinander frei dehnbar ausgebildet
sind.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung, insbesondere
die rotierenden Teile der Vorrichtung, in axialer Rich-
tung symmetrisch ausgebildet sind.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die rotierenden Teile
(1, 6, 7, 8) der Vorrichtung nur in der Symmetrieebene
miteinander verbunden sind.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die gekühlten Teile der Vor-
richtung nur in einer Richtung gekrümmt ausgebildet sind.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußarmaturen (2)
für die Zuleitungen der Kühlflüssigkeit und die Lager (3)
für die rotierenden Teile außerhalb des heißen Gasstromes
angeordnet sind.
- 30 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß für die Kühlflüssigkeit ein
Rückkühler vorhanden ist, der insbesondere als Wärme-
tauscher mit dem Brennstoff und/oder der Verbrennungsluft
ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Teile oder
Teilegruppen, wie z. B. Welle (1), Nabe (6), Spiral-
gehäuse (10, 11), Seitenwände (12) etc., in parallel-
5 geführten Zweigen von der Kühlflüssigkeit durchströmt
werden.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlflüssigkeitslei-
10 tungen Druckwächter, Thermostate und Strömungswächter
aufweisen.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß das Material der Vorrichtung
15 zumindest teilweise Stahl, insbesondere austenitischer
Stahl, in Walzblechausführung ist.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Teile oder
20 Teilegruppen untereinander formschlüssig gehalten und
geführt sind.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die nicht rotierenden Teile
25 der Vorrichtung aus einem Material auf mineralischer
Grundlage, insbesondere feuerfesten Steinen, bestehen.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die nicht rotierenden Teile
30 der Vorrichtung aus feuerfester Stampfmasse bestehen.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Gasleitteil der Vorrichtung (4, 30) zumindest zweiteilig ausgebildet ist.

- 1/2 -

FIG. 1

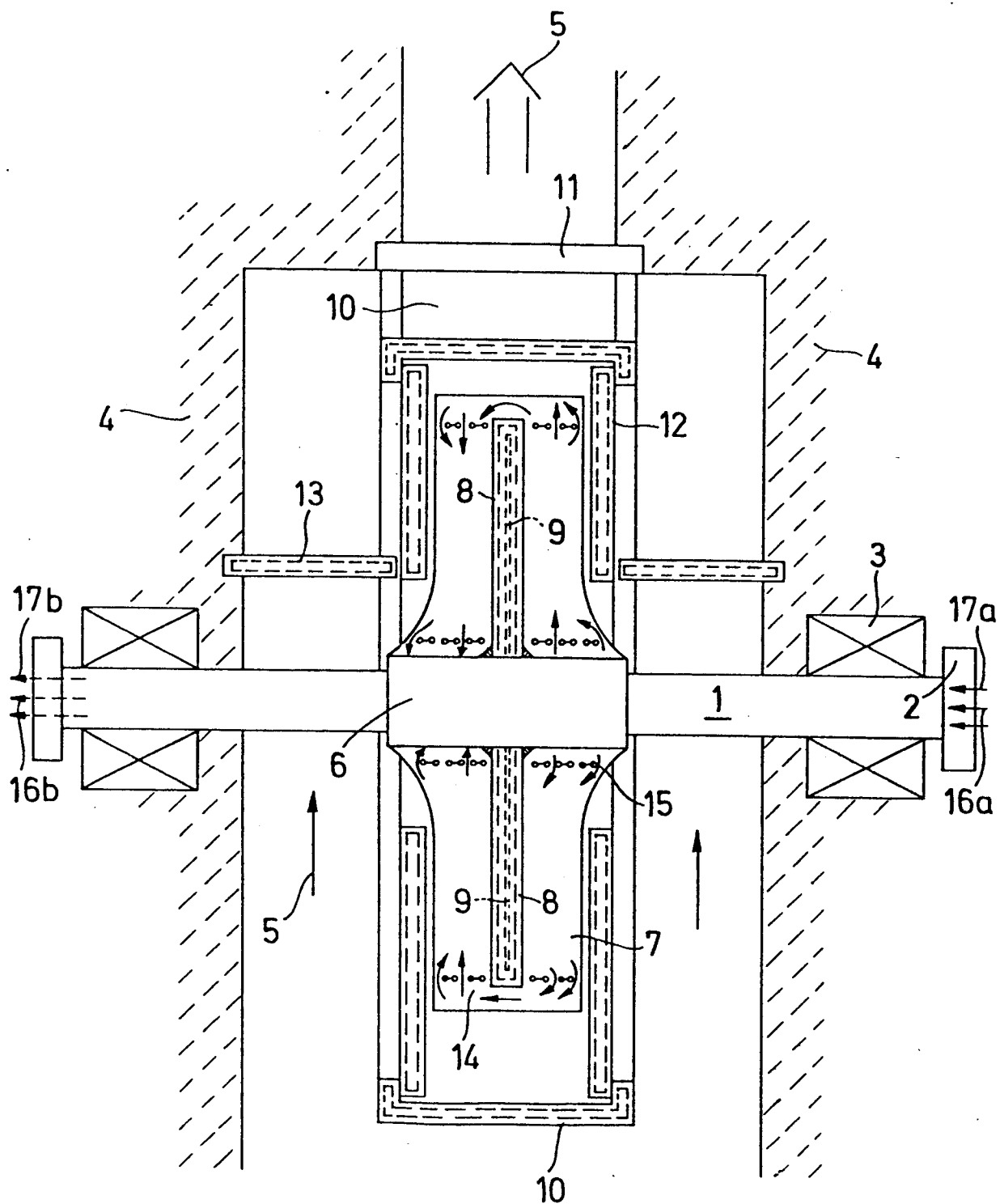


FIG. 2

