

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 446 434 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.06.94**

51 Int. Cl.⁵: **F23G 7/06**

21 Anmeldenummer: **90123044.1**

22 Anmeldetag: **01.12.90**

54 **Verbrennungsvorrichtung.**

30 Priorität: **10.03.90 DE 4007628**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.91 Patentblatt 91/38

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 040 690
EP-A- 0 350 512
US-A- 4 324 545

73 Patentinhaber: **H. KRANTZ-TKT GmbH**
Am Stadion 18-24
D-51645 Bergisch Gladbach(DE)

72 Erfinder: **Obermüller, Herbert, Dipl.-Ing.**
Atrium 1o
W-6464 Linsengericht 4(DE)

74 Vertreter: **Bauer, Hubert, Dipl.-Ing.**
Am Keilbusch 4
D-52080 Aachen (DE)

EP 0 446 434 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbrennen von in einem Medienstrom enthaltenen Störstoffen. Die Vorrichtung besteht aus einem zylindrischen Behälter mit einem Eintrittsstutzen und einem Austrittsstutzen für den Medienstrom. Dieser ist durch ein im Innern des Behälters zylinderförmig angeordnetes und sich axial erstreckendes ringförmiges Bündel aus Wärmetauscherrohren, die sich über den wesentlichen Teil der Länge des Gehäuses erstrecken, von einer Vorkammer in eine Ringkammer einleitbar. Diese umschließt einen an einer Stirninnenseite des Behälters angeordneten Brenner und geht in ein konzentrisch im Behälter angeordnetes Rauchgasmischrohr über. Das Rauchgasmischrohr mündet in eine Haupt-Brennkammer, an deren Ende ein Ringraum vorgesehen ist, von dem aus der Medienstrom über die Wärmetauscherrohre dem Austrittsstutzen zuleitbar ist.

Eine derartige, aus der EP-A-40 690 bekannte Vorrichtung ist zur Beaufschlagung mit dem Medienstrom über Rohrleitungen mit einer externen Fördereinrichtung in Form eines Gebläses verbunden. Da Klappen zum alternativen Betrieb mit oder zum Zumischen von Frischluft stets auf der Saugseite des den Medienstrom fördernden Gebläses angeordnet werden müssen, sind auch diese Klappen und Mischeinrichtungen gemeinsam mit dem Gebläse oder weiter noch als dieses von der Vorrichtung entfernt anzuordnen.

Häufig befinden sich das Gebläse und die zusätzlichen Komponenten für die Zumischung von Frischluft in einem Gebäude, während die Verbrennungsanlage selbst außerhalb des Gebäudes aufgestellt wird.

Da alternative Betriebsluft beispielsweise für den Anfahrbetrieb, für den Zumischbetrieb oder für den sogenannten "Stand-by"-Betrieb immer zur Verfügung stehen muß und es sich dabei oft um sehr beträchtliche Luftmengen handelt, sind zum Beispiel bei einer Aufstellung des Gebläses im Gebäudeinnern noch zusätzliche Rohrverbindungen herzustellen, wenn alternative Betriebsluft von außen angesaugt werden soll. In aller Regel ist der Aufwand für die Unterbringung der sogenannten peripheren Komponenten dieser Anlagen erheblich: Freier Raum ist erforderlich, Gerüste und Gestelle sind zu errichten, lange Rohrleitungen mit großen Querschnitten sind zu verlegen, entsprechende Wärmeisolierungen sind erforderlich, und nicht zuletzt sind Schalldämmmaßnahmen unumgänglich. Der Platzbedarf geht zu Lasten der eigentlichen Produktionssysteme, die als wichtiger angesehen werden. Zudem ist die von diesen Gebläsen verursachte Lärmbelästigung in aller Regel beträchtlich, da es sich meist um sehr laute Hochleistungsgebläse handelt. Während der Körperschall noch mit

begrenztem Aufwand gedämmt werden kann, läßt sich der Luftschall dieser Gebläse nur durch einen hohen Aufwand in erträglichen Grenzen halten. Die klassischen Ausblas-Kulissen können hier nicht eingesetzt werden, da sie durch die Störstoffe und andere Stoffe versotten würden und sie der Temperatur des Abgases nicht standhalten bzw. weil die erforderlichen flexiblen, d.h. schalloffenen Anschlüsse auf der Druckseite des Gebläses einen Ausblas-Schalldämpfer nicht zulassen. Das Gesamtsystem aus der eigentlichen Verbrennungsanlage und den peripheren Komponenten ist daher insgesamt sehr kostenaufwendig.

Aus der US-A-4,324,545 ist auch bereits eine Verbrennungsvorrichtung bekannt, bei der ein Gebläse gegenüberliegend von einem Brenner an der Stirninnenseite eines Gehäuses befestigt ist. Dabei ist das Gebläse jedoch nicht mit einem an die Gebläsesaugseite angeschlossenen Eintrittsstutzen versehen, über den ein Medienstrom in die Vorrichtung eintritt. Der Eintrittsstutzen des Gebläses ist statt dessen Bestandteil einer Mischkammer, die stromabwärts liegt und an welche sich das Gebläse anschließt. In diesem Vorrichtungsbereich ist der Medienstrom in einem hochaufgeheizten Zustand, weswegen das Gebläse in einer sehr aufwendigen Weise hitzebeständig ausgeführt werden muß. Dazu zählt insbesondere auch eine Kühlung der Wellenlager im Bereich der Wellendurchführung. Im Falle einer nicht hitzebeständigen Ausführung des Gebläses wäre die vorbekannte Vorrichtung nicht funktionsfähig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbrennungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, die insgesamt weniger Raum beansprucht und sich kostengünstiger herstellen wie auch betreiben läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird von einer Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten gattungsgemäßen Art ausgegangen, welche erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil desselben angegebenen Merkmale aufweist.

Die erfindungsgemäße Integration der Fördereinrichtung im zylindrischen Behälter führt zu zahlreichen Vorteilen gegenüber konventionellen Vorrichtungen. So entfällt ein gesonderter Aufstellungsplatz und -raum für das Prozeßgebläse. Damit entfallen auch Rohrleitungen zwischen dem Gebläse und der Vorrichtung und alle damit verbundenen Kosten hinsichtlich baulicher Veränderungen, Wärmeisolation, Inspektion und Wartung. Die erfindungsgemäße Anordnung der Fördereinrichtung an der dem Brenner gegenüberliegenden Stirnseite des Behälters macht auch eine Wärmeisolierung der Fördereinrichtung entbehrlich.

Ebenso bedarf die Fördereinrichtung durch die Integration im Behälterinnern keiner Schallisolierung. Ausblasgeräusche werden zudem gedämpft

durch die große Masse der Wärmetauscherrohre auf der Druckseite der Fördereinrichtung. Weiterhin kann es auch nicht zu einer Kondensatbildung durch Wärmeverluste an den Wandteilen der Fördereinrichtung kommen, da sowohl das Gebläse wie auch dessen Ansaugleitung innerhalb des Behälters eine optimale Erwärmung erfahren. Selbst beim Betrieb mit Frischluft während des Anfahrens der Vorrichtung und während des Stand-by-Betriebs bleiben die Fördereinrichtung und ihre Ansaugleitung ausreichend aufgeheizt, da genügend Strahlungswärme von der Brennkammer her zur Verfügung steht oder auch im erforderlichen Umfang erzeugt werden kann. Deshalb verfügt die erfindungsgemäße Vorrichtung auch noch nach längeren Stillstandszeiten im Abgasbereich über ausreichende Temperaturen für die schnelle Schaltung auf den Abgasbetrieb. Da die abgasführenden Rohrleitungen bis in den Behälter hinein unter Unterdruck stehen, wirkt sich eine Leckage in diesen Rohrleitungen auch nicht gefährlich oder störend aus.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in sehr kompakter Form als betriebsfertige Anlage herstellerseitig vormontiert werden. Dadurch lassen sich erhebliche Montagekosten am Aufstellungsort der Vorrichtung vermeiden.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung besteht die im Innern des Behälters angeordnete Fördereinrichtung aus einem Radialgebläse, dessen Antrieb auf der Stirnaußenseite des Behälters angeordnet ist.

Während das Radialgebläse selbst lediglich Temperaturen ausgesetzt ist, die eine Kondensatbildung verhindern, ist der Antrieb für das Radialgebläse gänzlich den Einflüssen des Abgases entzogen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist ein Laufrad des Radialgebläses mit einem Gehäuse umgeben, dessen radial in die Vorkammer mündender Auslaß durch einen Ringspalt gebildet ist.

Bedingt durch den großen Raum außerhalb des Gebläses, in Verbindung mit dieser Ausgestaltung, erfolgt eine intensive Verteilung des zugeführten Medienstroms über den gesamten Bereich der Vorkammer, so daß von dort aus sämtliche Wärmetauscherrohre mit einem völlig übereinstimmenden Druck und Volumenstrom beaufschlagt werden können.

Ist schließlich nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der zur Vorkammer konzentrische Ringspalt in der Nähe der betreffenden Stirninnenseite des Behälters mit einem ausreichenden radialen Abstand zur Mantelinnenseite der Vorkammer angeordnet, ergibt sich eine hochwirksame Durchmischung des in die Vorkammer eingeblasenen Medienstroms.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Längsschnitt dargestellt:

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem zylindrischen Behälter 1, der außenseitig mit einer wärme- und schalldämmenden Isolierung 2 versehen ist.

Der Behälter 1 ist in der Nähe einer Stirnseite 3 mit einem die Behälterwandung radial durchdringenden Eintrittsstutzen 4 versehen, der an die Saugseite eines konzentrisch auf der Stirnseite angeordneten Radialgebläses 5 angeschlossen ist. Ein Laufrad 6 des Radialgebläses 5 ist von einem Gehäuse 7 umgeben, das mit einem Ringspalt 8 versehen ist. Dieser mündet in eine Vorkammer 9, die sowohl mit der Eintrittsseite von in Mantelnähe des Behälters 1 zylinderförmig angeordneten Wärmetauscherrohren 10 wie auch mit der Eintrittsseite eines coaxialen Bypasses 11 in Verbindung steht.

Die Wärmetauscherrohre 10 erstrecken sich axial über den wesentlichsten Teil der Länge des Behälters 1 und münden in eine Ringkammer 12, die an eine Stirnseite 13 des Behälters 1 angrenzt. Die Ringkammer 12 umschließt einen Brenner 14, der konzentrisch auf der Stirnseite 13 angeordnet ist und in ein coaxiales Rauchgasmischrohr 15 mündet.

Der Austrittsquerschnitt des Rauchgasmischrohrs 15 liegt in einem axialen Abstand zu einer die Vorkammer 9 vom übrigen Teil des Behälters 1 abtrennenden Stirnwand 16. Dieser ist ein Zylinder 17 zugeordnet, der sich über den wesentlichsten Teil der Länge des Rauchgasmischrohrs 15 erstreckt und mit diesem eine Hauptbrennkammer 18 definiert, die in der Nähe des Eintrittsquerschnitts des Rauchgasmischrohrs 15 mit einem Ringraum 19 verbunden ist, welcher die Wärmetauscherrohre 10 enthält. Am Ringraum 19 ist, dem Eintrittsstutzen 4 benachbart, ein Austrittsstutzen 20 angeschlossen.

Der Bypass 11 ist mit einer Klappe 21 ausgerüstet, mit der sich der über das Radialgebläse 5 in die Vorkammer 9 geförderte Medienstrom zu einem mehr oder weniger großen Teil über den Bypass 11 unter Umgehung der Wärmetauscherrohre 10, der Ringkammer 12 und des Brenners 14 unmittelbar dem aus dem Rauchgasmischrohr 15 austretenden und insoweit bereits vorbehandelten Medienstrom beimischen läßt. Dazu besteht der Bypass 11 aus einem Stutzen 22, der mit radialen Durchbrüchen 23 versehen und stirnseitig verschlossen ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbrennen von in einem Medienstrom enthaltenen Störstoffen, bestehend aus einem zylindrischen Behälter (1) mit einem

Eintrittsstutzen (4) und einem Austrittsstutzen-
(20) für den Medienstrom, der durch ein im
Innern des Behälters (1) zylinderförmig ange-
ordnetes und sich axial erstreckendes ringförmiges Bündel aus Wärmetauscherrohren (10),
die sich über den wesentlichen Teil der Länge
des Gehäuses (1) erstrecken, von einer Vor-
kammer (9) in eine Ringkammer (12) einleitbar
ist, die einen an einer Stirninnenseite des Be-
hälters (1) angeordneten Brenner (14) um-
schließt und in ein konzentrisch im Behälter (1)
angeordnetes Rauchgasmischrohr (15) über-
geht, das in eine Hauptbrennkammer (18)
mündet, an deren Ende ein Ringraum vorgese-
hen ist, von dem aus der Medienstrom über
die Wärmetauscherrohre (10) dem Austritts-
stutzen (20) zuleitbar ist, dadurch gekennzeich-
net, daß der Eintrittsstutzen (4) an die Saugsei-
te einer Fördereinrichtung (5) angeschlossen
ist, die an der dem Brenner (14) gegenüberlie-
genden Stirninnenseite des Behälters (1) ange-
ordnet ist und deren Druckseite in die Vorkam-
mer (9) mündet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die im Innern des Behälters (1)
angeordnete Fördereinrichtung aus einem Ra-
dialgebläse (5) besteht, dessen Antrieb auf der
Stirnaußenseite des Behälters (1) angeordnet
ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein Laufrad (6) des Radialgeblä-
ses (5) mit einem Gehäuse (7) umgeben ist,
dessen radial in die Vorkammer (9) mündender
Auslaß durch einen Ringspalt (8) gebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der zur Vorkammer (9) konzentri-
sche Ringspalt (8) in der Nähe der betreffen-
den Stirninnenseite des Behälters (1) mit radia-
lem Abstand zur Mantelinnenseite der Vorkam-
mer (9) angeordnet ist.

Claims

1. Device for combustion of perturbative materials
in a media flow, comprising a cylindrical con-
tainer (1) having an inlet socket (4) and an
outlet socket (20) for the media flow which is
introduced, via an annular axially extending
cluster, which is cylindrically arranged inside
the container (1), of heat-exchanger pipes (10),
which extend over a substantial longitudinal
portion of the housing 1, from an antechamber
(9) into an annular chamber (12), which en-
compasses a torch (14) arranged at the inside
end of the container (1) and merges into a

flue-gas mixer pipe (15) which terminates in a
main combustion chamber (18) at the end of
which is provided an annular space from where
the media flow is ducted via the heat-exchang-
er pipes (10) to the outlet socket (20), **charac-
terised in that** the inlet socket (4) is on the
suction side connected to a conveying means
(5) which is arranged on the inside end of the
container (1) opposite the torch (14) and the
pressure side of which terminates in the ante-
chamber (9).

2. Device according to claim 1, **characterised in
that** the conveying means which is arranged
inside the container (1) comprises a radial
blower (5) the drive of which is arranged on
the outside end of the container (1).
3. Device according to claim 2, **characterised in
that** an impeller (6) of the radial blower (5) is
encased in a housing (7) having an outlet
which is formed by an annular gap (8) and
which terminates radially in the antechamber
(9).
4. Device according to claim 3, **characterised in
that** the annular gap (8), which is concentric to
the antechamber (9), is arranged near the re-
spective inside end of the container (1) at a
radial distance from the inside of the casing of
the antechamber (9).

Revendications

1. Dispositif de combustion pour des impuretés
contenues dans un écoulement de milieu flu-
ide, constitué par un réservoir (1) cylindrique
pourvu d'une tubulure d'admission (4) et d'une
tubulure d'évacuation (20) pour l'écoulement
du milieu fluide, lequel peut être envoyé de-
puis une chambre de précombustion (9) dans
une chambre annulaire (12) à travers un fais-
ceau de forme annulaire de tuyaux d'échange
thermique (10) disposés de manière cylindri-
que à l'intérieur du réservoir (1) et s'étendant
de manière axiale, ces tuyaux d'échange ther-
mique s'étendant sur la partie la plus importan-
te de la longueur de la chemise du réservoir
(1), la chambre annulaire (12) entourant un
brûleur (14) situé au niveau d'une face inté-
rieure frontale du réservoir (1) et se prolonge
par un tube mélangeur (15) pour les gaz de
combustion, disposé de manière concentrique
dans le réservoir (1) et débouchant dans une
chambre de combustion principale (18) à l'ex-
trémité de laquelle est prévue une chambre
annulaire (19) à partir de laquelle l'écoulement
du milieu fluide peut être envoyé dans la tubu-

lure d'évacuation (20) en passant autour des tuyaux d'échange thermique (10), ce dispositif de combustion étant caractérisé par le fait que la tubulure d'admission (4) est contigüe au côté d'aspiration d'un dispositif de refoulement (5) qui est situé au niveau de la face intérieure frontale du réservoir (1) faisant face et opposée au brûleur (14) et dont le côté de refoulement débouche dans la chambre de précombustion (9).

5

10

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif de refoulement situé à l'intérieur du réservoir (1) est constitué par une soufflerie radiale (5) dont l'entraînement est situé sur la face extérieure frontale du réservoir (1).

15

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'une turbine (6) de la soufflerie radiale (5) est entourée par un carter (7) pourvu d'une évacuation débouchant radialement dans la chambre de précombustion (9) et constituée par une fente annulaire (8).

20

25

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la fente annulaire (8), disposée de manière concentrique à la chambre de précombustion (9), est située au voisinage de la face intérieure frontale correspondante du réservoir (1) et à une distance radiale déterminée de la face intérieure de la chemise de la chambre de précombustion (9).

30

35

40

45

50

55

