

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 85105537.6

(51) Int. Cl.⁴: **F 23 G 7/06**
G 21 F 9/02, F 23 Q 7/10

(22) Anmeldetag: 07.05.85

(30) Priorität: 01.06.84 DE 3420408

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 08.01.86 Patentblatt 86/2

(84) Benannte Vertragsstaaten:
 DE FR GB SE

(71) Anmelder: **Nukem GmbH**
Rodenbacher Chaussee 6 Postfach 11 00 80
D-6450 Hanau 11(DE)

(72) Erfinder: **Bastian, Heinrich**
Breslauer Weg 5
D-6460 Geinhausen-Meerholz(DE)

(72) Erfinder: **Kemmler, Gerhard, Dr.**
Jahnstrasse 27
D-6450 Hanau 1(DE)

(74) Vertreter: **Nowak, Gerhard**
DEGUSSA AG Fachbereich Patente Postfach 1345
D-6450 Hanau 1(DE)

(54) **Brenner zur Verbrennung von Abgasen.**

(57) Es wird ein Brenner zum Verbrennen von Abgasen, insbesondere aus kerntechnischen Anlagen, mit Hilfe von Oxidationsmitteln beschrieben, der raumsparend, leicht handhabbar und betriebssicher ist und außerdem wenig Sekundärabgas liefert. Dazu sind in einem Hochtemperatur-

teil Mischkammern (3;5) hintereinander angeordnet, mit tangential angebrachten Zuführungen (2;8) für das Oxidationsmittel. Außerdem wird der Hochtemperaturteil von zwei oder mehreren gesondert gesteuerten Heizwicklungen (6;9) erhitzt.

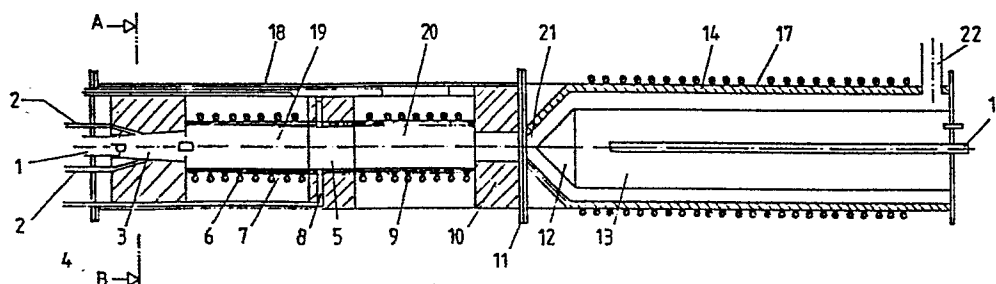


Fig. 1

1

5

10

N U K E M GmbH
6450 Hanau 11

15

Brenner zum Verbrennen von Abgasen

20

Die Erfindung betrifft einen Brenner zum Verbrennen von Abgasen mit Hilfe von Oxidationsmitteln, insbesondere von Abgasen aus kerntechnischen Prozessen, bestehend aus einem Hochtemperaturteil mit Mischkammern und einem Nachreaktionsteil.

25

Das gesteigerte Umweltbewußtsein und die schärferen Abgasgesetze haben die Anwendung der thermischen Nachverbrennung in den letzten Jahren stark vorangetrieben.

30

Üblicherweise bestehen Anlagen zur Verbrennung von schadstoffhaltigen, brennbaren Abgasen aus einem Brenner, einer Brennkammer und einem Wärmetauscher. Die Konzentration der entstehenden brennbaren Abgase ist bei den meisten technischen Prozessen stark schwankend, so daß, um eine ausreichende Verbrennung zu gewährleisten, eine Stützfeuerung vorhanden sein muß. Diese Stützbrenner werden normalerweise mit Propan, Erdgas oder Öl als Brenngas betrieben.

35

1 Für die Abgasverbrennung werden in der Regel sehr weite Betriebsbereiche der Brenner verlangt. Dem steht jedoch entgegen, daß sich die Leistung der meisten Verbrennungsvorrichtungen nicht unter 20 % des Maximalwertes drosseln läßt,
5 da die Brenner dann instabil werden und gegebenenfalls verlöschen.

Solche Brenner müssen je nach Betriebsart und Wärmelast über sogenannte Zündeinrichtungen, z.B. Zündbrenner, über
10 Flammenwächter, z.B. UV-Zellen, und über Steuergeräte, z.B. Begrenzer, Schalter, Regler, verfügen. Die Kopplung von Flammenwächter und Steuergerät erfolgt im sogenannten Feuerungsautomat. Im Steuerungsteil des Feuerungsautomaten
15 laufen, je nach Brennerleistung, verschiedene, genau vorgeschriebene Zeitzyklen zum Zünden, Spülen und Wiederzünden der Flamme ab.

Die Verbrennung der Abgase erfolgt zum überwiegenden Teil in der Flamme des Brenners, der sogenannten Hochtemperaturzone,
20 während die Brennkammer als Nachreaktionszone dient.

Die bekannten Brenner zur Verbrennung von Abgasen benötigen einen erheblichen regelungstechnischen Aufwand. Hierzu kommen noch Rohrleitungen für den Brennstoff des Stützbrenners,
25 für die Luftzufuhr des Stützbrenners, für den Brennstoff des Zündbrenners und für die Luft des Zündbrenners.

Die Rohrleitungen müssen normalerweise über je ein Regelventil und über je ein Schnellschlußventil verfügen. Alle
30 diese geforderten technischen Einrichtungen sind aber mögliche Störungsquellen.

Die Anwendung dieser raumaufwendigen und störanfälligen Technologien zur Verbrennung von Abgasen in kerntechnischen
35 Kontrollbereichen, insbesondere in der Boxentechnik, ist somit sehr problematisch.

- 1 So ist die Handhabung brennbarer Stoffe in geschlossenen
Boxen nach Möglichkeit zu minimieren. Boxenraum ist teuer,
für die erforderlichen Rohrleitungen wird aber erheblich
Platz benötigt, zumal alle Einbauten mit der Manipulator-
5 technik handhabbar sein müssen. Außerdem produziert ein
konventionell gefeuerter Brenner zusätzliches Abgas, was
wiederum zur Vergrößerung der notwendigen Absolutfilter
führt.
- 10 Unter Umständen wird beim Anfahren des Brenners durch häufige
Zündversuche sehr viel Ruß produziert. Dieser ver-
stopft dann die nachfolgenden Filtereinrichtungen und führt
zu Betriebsunterbrechungen. Außerdem führt Stromausfall zu
einer spontanen Abschaltung der Stützflamme. Dadurch wird
15 durch den Feuerungsautomat die Spülung der Brennkammer mit
Luft oder Inertgas eingeleitet. Auch in diesem Fall wird
Ruß produziert, da weiterhin Abgas zur Verbrennung ansteht.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen
20 Brenner zum Verbrennen von Abgasen mit Hilfe von Oxidations-
mitteln, insbesondere von Abgasen aus kerntechnischen Pro-
zessen zu entwickeln, bestehend aus einem Hochtemperatur-
teil mit Mischkammern und einem Nachreaktionsteil, der
raumsparend und betriebssicher ist, wenig Sekundärabgas
25 liefert, leicht handhabbar ist und kritikalitätssicher aus-
geführt werden kann.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im
Hochtemperaturteil zwei oder mehrere von voneinander unab-
30 hängigen Heizkreisen gesteuerte Heizwicklungen angeordnet
sind und daß in der ersten der hintereinander angeordneten
Mischkammern tangential vier Zuführungen für das Oxidations-
mittel und in den weiteren Mischkammern tangential jeweils
zwei Zuführungen für das Oxidationsmittel angebracht sind.
35

- 1 Vorzugsweise ist die erste Mischkammer zur Hochtemperaturzone hin konisch erweitert. Weiterhin ist es vorteilhaft, das Verhältnis Mischkammerausgangsdurchmesser D zu Mischkammereingangsdurchmesser d der ersten Mischkammer so zu wählen, daß der Wert zwischen 1,2 und 1,5 liegt. Als günstig hat es sich auch herausgestellt, durch Rohreinsätze den freien Durchmesser des Hochtemperaturteils variabel gestalten zu können.
- 10 Bei der Verwendung des Brenners in abgeschlossenen Boxen ist es vorteilhaft, den Hochtemperaturteil aus Einzelteilen zusammenzusetzen, die einzeln durch eine Deckelöffnung aus dem Gehäuse des Hochtemperaturteils entfernt werden können.
- 15 Ein solcher Brenner ist leicht handhabbar und betriebs-sicher, raumsparend und liefert keine zusätzlichen Sekundärabgase, wie sie bei einer Stützfeuerung zwangsläufig entstehen.
- 20 Die Aufteilung der Verbrennung der schadstoffhaltigen, brennbaren Abgase in mehrere Abschnitte mit gesonderten Mischkammern und gesondert gesteuerten Heizwicklungen erbringt im Zusammenwirken mit der tangentialen Zuführung des Oxidationsmittels, im Normalfall Luft, eine optimale, praktisch quantitative Umsetzung der Schadstoffe. Auf eine Stützfeuerung kann völlig verzichtet werden, so daß keine zusätzlichen Abgase entstehen.
- 30 Die Abbildungen I und II zeigen schematisch eine beispielhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Brenners, wobei Abbildung I einen Längsschnitt und Abbildung II einen Querschnitt entsprechend der Linie A-B wiedergibt.

1 Die Abgase strömen dem Brenner im Hochtemperaturteil (18)
durch den Anschluß (1) an der ersten Mischkammer (3) mittig
zu. In der konischen Mischkammer (3) befinden sich an vier
Stellen über den Umfang verteilt tangential angeordnete Zu-
5 führungen (2) für das Oxidationsmittel. Die Konizität be-
günstigt die Durchmischung des Abgases mit dem Oxidations-
mittel. Hierfür wird vorzugsweise Luft oder z.B. ein Luft-
Sauerstoffgemisch verwendet. Es hat sich als günstig her-
ausgestellt, wenn das Öffnungsverhältnis der ersten Misch-
10 kammer (3), Austrittsdurchmesser (D) zu Eintrittsdurchmes-
ser (d), im Bereich von 1,2 bis 1,5 liegt. Das Abgas-Luft-
gemisch strömt nach der ersten Mischkammer (3) in die erste
Hochtemperaturzone (19) und zündet an der Heizwendel (6)
des ersten elektrischen Heizkreises. In dieser ersten Hoch-
15 temperaturzone (19) findet eine leicht unterstöchiometri-
sche Verbrennung statt.

In der nächsten Mischkammer (5) wird über zwei Zuführungen
(8) ebenfalls tangential Oxidationsmittel (Luft, Sauerstoff
20 oder Luft-Sauerstoffgemisch) überstöchiometrisch eingebla-
sen und in der zweiten Hochtemperaturzone (20) mit Hilfe
der zweiten Heizwendel (9) das Gemisch weiterverbrannt. Die
Art, mehrere Mischkammern (3,5) und Hochtemperaturzonen
(19,20) hintereinander anzuordnen, verhindert die Überhit-
25 zung an einer Stelle des Brenners. Ebenso wird die Bildung
von Stickoxiden stark eingeschränkt. Nach der Reaktion in
der letzten Hochtemperaturzone (20) strömt das Gas durch
den Endring (10) und die Flanschverbindung (11) in den
Nachreaktionsteil (17) des Brenners. Der Endring (10) dient
30 vornehmlich der Wärmeabfuhr und ist vorzugsweise aus Alu-
miniumoxid angefertigt.

Der Nachreaktionsteil (17) besteht aus einem außen beheiz-
ten Rohr (14) mit innenliegendem Verdrängkörper (13). Der
35 so entstehende Ringraum mit beispielsweise maximal 100 mm
Ringspaltweite, je nach Spaltstoffkonzentration in einem

1 aus kerntechnischen Anlagen stammenden Abgas, wird zur Nach-
reaktion bei Temperaturen um 800 °C verwendet. Zum Schutz
des Verdrängkörpers (13) ist an dessen Vorderseite zum Hoch-
temperaturteil (18) hin eine keramische Spitze (12) ange-
5 bracht. An der gegenüberliegenden Seite des Verdrängkörpers
(13) befinden sich Kühlan schlüsse (16).

Die Rauchgase entweichen durch den Stutzen (22), der radial
am Ende des Nachreaktionsteils (17) angebracht ist.

10

Die Möglichkeit, den freien Durchmesser des Hochtemperatur-
teils (18) durch Rohreinsätze (7) zur Anpassung an verschie-
dene Spaltstoffgehalte zu variieren, macht den Brenner vor
allem auch für kerntechnische Einsätze brauchbar. Außerdem
15 dienen die Rohreinsätze (7) zum Schutz der Heizwendel (6,9)
vor Korrosion und Übertemperatur.

Für den kerntechnischen Boxenbetrieb stellt sich als beson-
ders günstig dar, daß die Einzelteile (5,6,7,8,9,10) des
20 Hochtemperaturteils (18) nach Entfernen des Deckels (4) her-
ausnehmbar sind.

Die Einfachheit der Regelung, es werden nur elektrische
Heizungen mit Hilfe von Thermoelementen geregelt, sowie das
25 Fehlen der Anschlußleitungen herkömmlicher Brenner, machen
den Brenner sehr betriebssicher und raumsparend. Hervorzu-
heben sind vor allem die absolute Zündsicherheit und der
gute Ausbrand in weiten Bereichen des Abgas-Luftverhältnis-
ses. Wichtige Meßstellen, vor allem zur Regelung der Hei-
30 zungen werden doppelt überwacht. Am Ende des Hochtempera-
turteils (18) befindet sich die vorgeschriebene Meßstelle
(21) für die Brennkammeraustrittstemperatur. Der Brenner
kann auch mit den vorgeschriebenen Einspeiseverriegelungen
ausgerüstet werden.

35

- 1 Bei Stromausfall wird für eine gewisse Zeit das noch zugeführte Abgas am heißen Brennerstein gezündet und sicher verbrannt. Die Anlage kann dann ohne Rußbildung bzw. Freisetzung unverbrannter Schadgase langsam abgefahren werden.

5

10

15

20

25

30

35

1

5

10

N U K E M GmbH
6450 Hanau 11

15

Patentansprüche

1. Brenner zum Verbrennen von Abgasen mit Hilfe von Oxida-
20 tionsmitteln, insbesondere von Abgasen aus kerntechni-
schen Prozessen, bestehend aus einem Hochtemperaturteil
mit Mischkammern und einem Nachreaktionsteil, dadurch
gekennzeichnet, daß im Hochtemperaturteil (18) zwei oder
mehrere von voneinander unabhängigen Heizkreisen gesteu-
25 erte Heizwicklungen (6,9) angeordnet sind, und daß in der
ersten der hintereinander angeordneten Mischkammern (3)
tangential vier Zuführungen (2) für das Oxidationsmittel
und in den weiteren Mischkammern (5) tangential jeweils
zwei Zuführungen (8) für das Oxidationsmittel angebracht
30 sind.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
erste Mischkammer (3) zur Hochtemperaturzone (19) hin
konisch erweitert ist.

35

13. Brenner nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis Mischkammerausgangsdurchmesser D zu Mischkammereingangsdurchmesser d der ersten Mischkammer (3) zwischen 1,2 und 1,5 liegt.

5

4. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Durchmesser des Hochtemperaturteils (18) durch Rohreinsätze (7) variabel ist.

105. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochtemperaturteil (18) aus Einzelbausteinen (5,6,7,8,9,10) besteht, die durch einen Deckel (4) axial aus dem Gehäuse des Hochtemperaturteils (18) entfernt werden können.

15

20

25

30

35

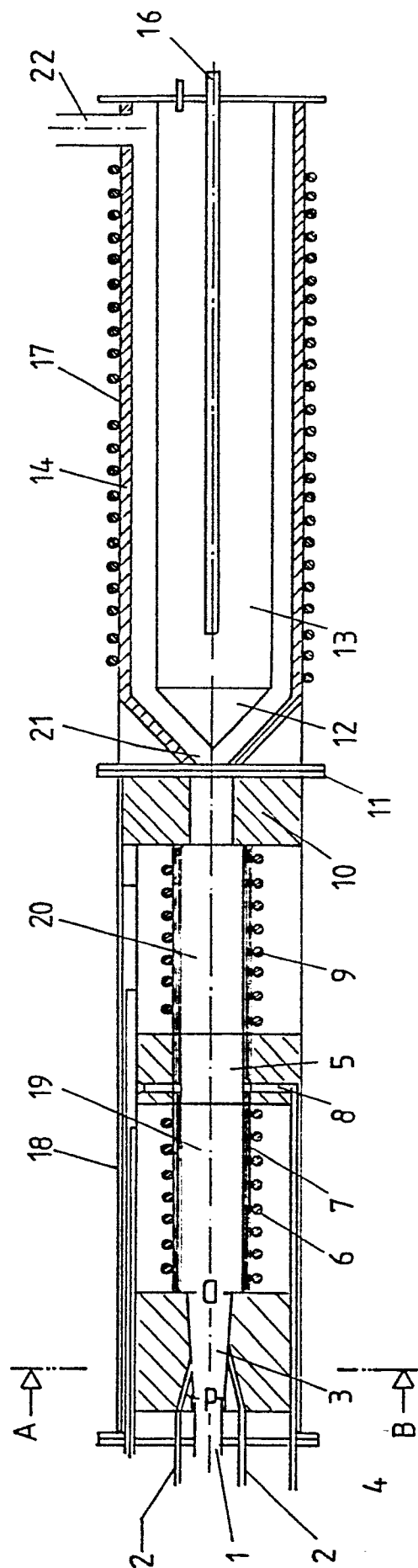


Fig. I

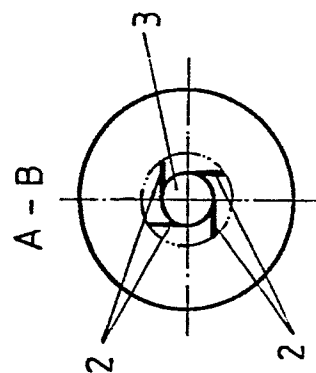


Fig. II



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0166913

Nummer der Anmeldung

EP 85 10 5537

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	DE-C- 711 023 (HUMBOLDT-DEUTZ) * Figur; Seite 2, Zeilen 30-49, 87-94 *	1	F 23 G 7/06 G 21 F 9/02 F 23 Q 7/10														
A	FR-A-2 327 977 (ALLIED CHEMICAL) * Figur; Seite 4, Zeilen 20-35 *	1															
A	FR-A-1 446 303 (KIMURA) * Figur 1,2a; Anspruch 1,2a *	1															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			F 23 G 7 G 21 F 9 F 23 G 5 F 23 C 11 F 23 C 6 B 01 J B 01 D A 62 D F 23 Q														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-09-1985	Prüfer PESCHEL G.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	