

(19)



(11)

EP 2 151 523 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.02.2010 Patentblatt 2010/06

(51) Int Cl.:
D21F 5/00 ^(2006.01) **F23D 14/12** ^(2006.01)
F24C 15/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09165020.0**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

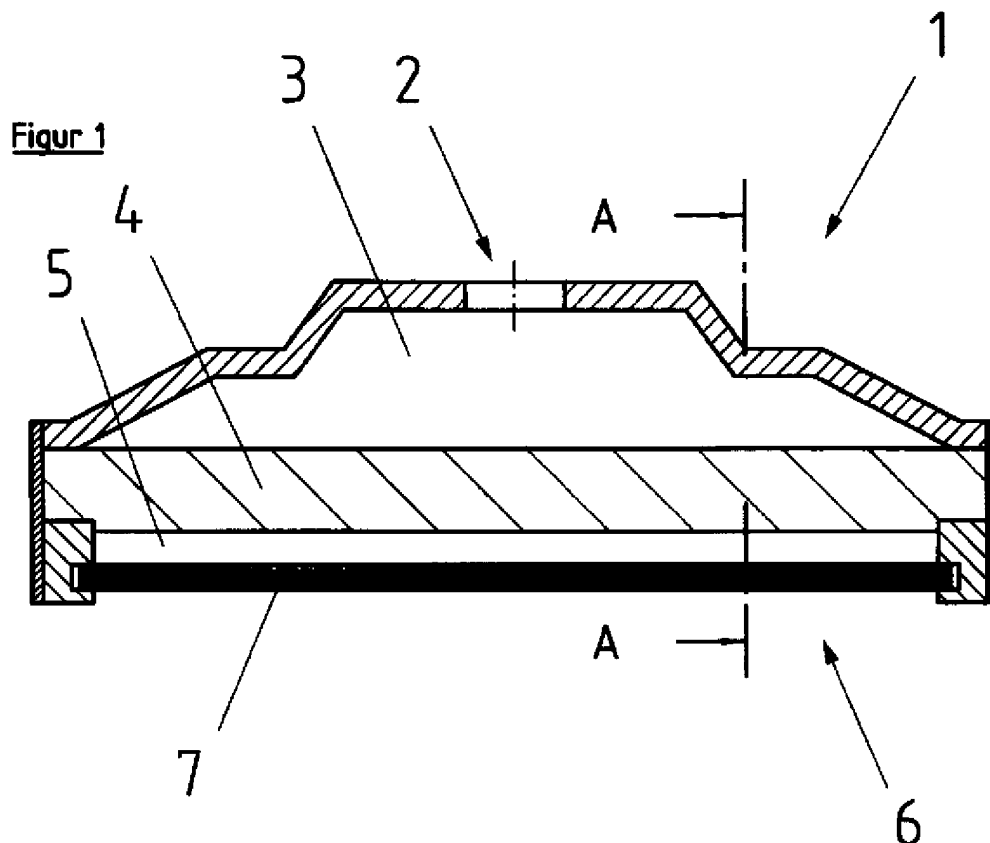
(72) Erfinder: **Somodji, Sascha**
47807 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **06.08.2008 DE 102008041045**

(54) **Infrarot-Strahler**

(57) Die Erfindung betrifft einen Infrarot-Strahler für gasförmige oder flüssige Brennstoffe mit einer Mischkammer für Luft und Brennstoff, einer diese Mischkammer abschließenden gasdurchlässigen Platte und einem sich daran anschließenden Brennraum, der durch einen Vorstrahlkörper begrenzt ist, der aus zylindrischen Stäben besteht.

Man will den Wirkungsgrad derartiger Infrarot-Strahler erhöhen. Dazu ist vorgesehen, den Stäben (7) des Vorstrahlkörpers (6) zumindest über den größten Teil ihrer Länge einen Querschnitt zu verleihen, dessen Kontur zumindest auf einem Teilumfang streckenvergrößernde Abweichungen, insbesondere Vertiefungen und/oder Erhöhungen, von seiner geometrischen Grundform aufweist.

**EP 2 151 523 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mit einem brennbaren Fluid beheizten, als Flächenstrahler ausgebildeten Infrarot-Strahler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Infrarot-Strahler - nachstehend kurz "IR-Strahler" genannt - werden bekanntermaßen in Systemen eingesetzt, die dem Trocken von Materialbahnen, beispielsweise Papier- oder Kartonbahnen, dienen. FR 0 539 278 A1 zeigt einen solchen IR-Strahler. Er wird mit Gas beheizt. An Stelle von Gas ist aber auch eine Beheizung mit flüssigen Brennstoffen möglich. In dem IR-Strahler werden Gas- und Luftströme in einer Mischkammer zu einem brennfähigen Gemisch vermischt und dann durch eine gasdurchlässige Platte in einen Brennraum geleitet. Dort entzündet sich das Gasgemisch und heizt einen Vorstrahlkörper auf, der aus zylindrischen Keramikstäben gebildet ist, die im Querschnitt eine kreisförmige Kontur aufweisen. Erreicht werden dabei Temperaturen von 1100°C. Solche IR-Strahler haben sich grundsätzlich bewährt. Allerdings haben Messungen gezeigt, dass die bekannten Vorstrahlkörper nur einen vergleichsweise geringen Teil der in dem brennfähigen Gemisch enthaltenen Energie in Infrarot-Strahlung umsetzen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Wirkungsgrad von IR-Strahlern zu erhöhen, d.h. die in dem brennfähigen Gemisch gespeicherte Energie besser auszunutzen.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Stäbe (7) des Vorstrahlkörpers (6) zumindest über den größten Teil ihrer Länge einen Querschnitt aufweisen, dessen Kontur zumindest auf einem Teilumfang streckenvergrößernde Abweichungen, insbesondere Vertiefungen und/oder Erhöhungen, von seiner geometrischen Grundform aufweist.

[0005] Versuche mit IR-Strahlern, deren Vorstrahlkörper aus erfindungsgemäßen Stäben gebildet sind, haben gezeigt, dass der Wirkungsgrad von IR-Strahler dieses Typs deutlich größer ist als derjenige herkömmlicher IR-Strahler. Vermutlich hängt das Ergebnis damit zusammen, dass sowohl die Wärmeaustausch- wie die Abstrahlflächen der neuen Stäbe trotz Beibehaltung der von den bekannten zylindrischen Stäbe her gewohnten Außendurchmessern vergrößert worden ist.

[0006] Vorzugsweise setzt man zu diesem Zweck Stäbe ein, bei denen die Kontur der Stangenquerschnitte zumindest auf einem Teilumfang axialsymmetrisch gestaltet ist, die Stäbe also zumindest auf einem Teilumfang ihrer Querschnitte Nuten bzw. Rippen in vorzugsweise axialer Richtung aufweisen. Dabei sind im einzelnen mannigfache Ausführungsformen denkbar. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Stäbe wie folgt gestaltet: Hauptdurchmesser (D) = 3 bis 8 mm, Abmessungen der Nuten/Finnen: a = 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 1 bis 5 mm; b = 0,1 bis 5 mm, bevorzugt 0,3 bis 2 mm; c = 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 0,1 bis 5 mm. Was

für die Geometrie der Stäbe gilt, gilt entsprechend für deren Herstellungsverfahren: Hier kommen je nach dem Werkstoff der Stäbe verschiedene Verfahren in Betracht darunter u.a. Extrudieren und heißisostatisches Pressen. In allen Fällen ist auf eine sorgfältige Rundung der Kanten zu achten, um zu vermeiden, dass die Stäbe auf Grund von Kerbwirkungen Schaden nehmen. Die Stäbe können aus Voll- oder Rohrmaterial bestehen. Als Material seien beispielhaft Siliziumcarbid (bevorzugt), Molybdänsilizid und FeCrAl-Heizleiter-Legierungen genannt. Falls die Fertigungsmöglichkeiten es zulassen, wäre ein Rippenrohr eine besonders bevorzugtes Element, da sich die thermische Trägheit des Systems auf diese Weise noch weiter verringern ließe.

[0007] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten, vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen näher beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische geschnittene Darstellung eines erfindungsgemäßen IR-Strahlers,

Fig. 2 einen Schnitt A-A aus der Fig. 1

Fig. 3 einen ersten Querschnitt eines erfindungsgemäß gestalteten Stabes aus dem Vorstrahlkörper,

Fig. 4 einen weiteren Querschnitt eines erfindungsgemäßen Stabes aus dem Vorstrahlkörper.

[0008] Fig. 1 zeigt einen Infrarot-Strahler 1 für gasförmige oder flüssige Brennstoffe. An der Rückseite dieses Strahlers befindet sich eine Öffnung 2, durch die brennbares Fluid, beispielsweise Gas, und Luft in eine Mischkammer 3 gelangen. Die entsprechenden Zufuhrleitungen außerhalb des Infrarot-Strahlers sind nicht näher dargestellt. Die Mischkammer 3 wird durch eine gasdurchlässige Platte 4 begrenzt, durch die das Gemisch aus brennbarem Fluid und Luft in eine Brennkammer 5 strömt, wo es sich entzündet und dadurch den aus Stäben 7 gebildeten Vorstrahlkörper 6 aufheizt, das in der Folge Infrarot-Strahlen aussendet.

[0009] Fig. 2 zeigt einen den erfindungsgemäßen Infrarot-Strahler 1 in einem Schnitt II-II aus Fig. 1. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0010] Fig. 3 veranschaulicht eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stabes 7. Der Stab besitzt im Querschnitt eine zylindrische Außenkontur und ist auf dem Umfang mit Zähnen versehen.

[0011] Fig. 4 zeigt eine Alternative zur Ausführung des Stabes 7. Sie weicht von der in Fig. dargestellten Form nur durch eine andere Ausgestaltung der "Flanken" ab.

[0012] Es versteht sich, dass von den dargestellten Ausführungsformen in vielfacher Hinsicht abgewichen werden kann, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

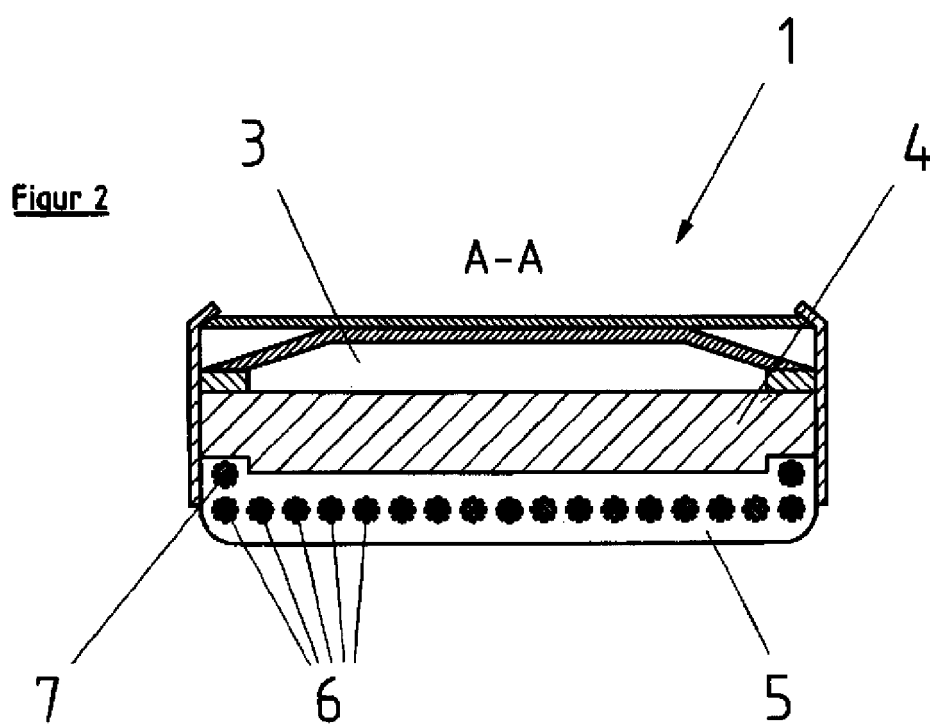
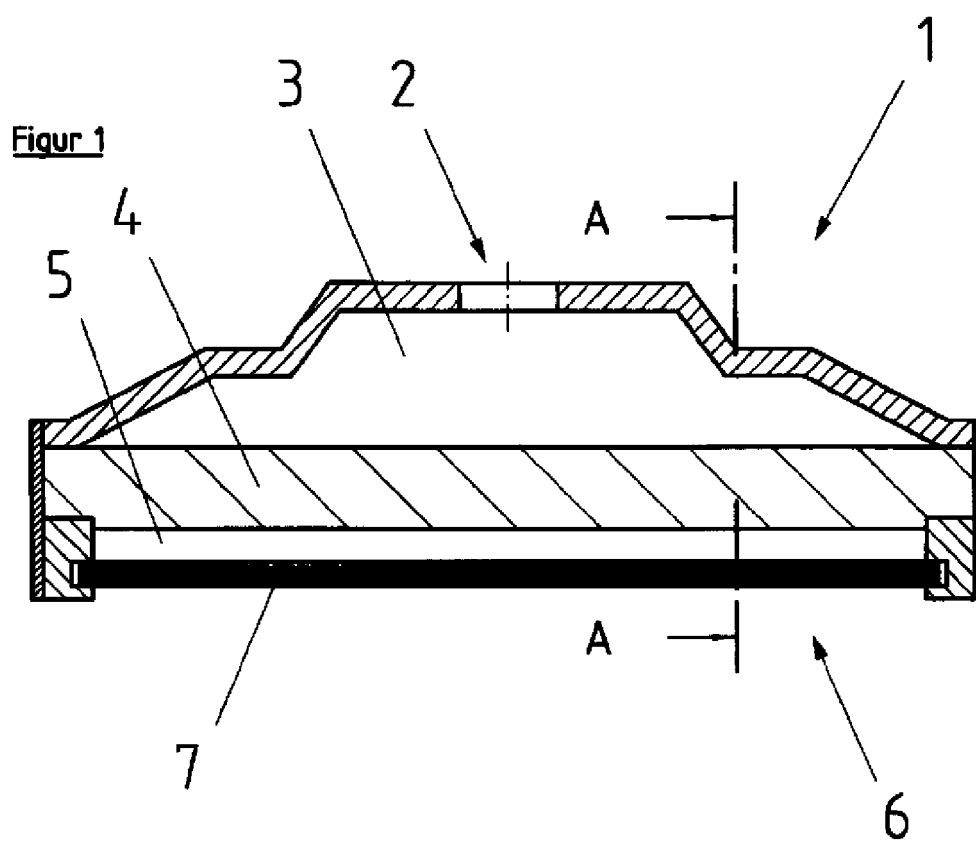
[0013]

- | | | |
|---|------------------------|-------------|
| 1 | Infrarot-Strahler | wandt wird. |
| 2 | Brennstoff/Luft-Zufuhr | |
| 3 | Mischkammer | |
| 4 | gasdurchlässige Platte | |
| 5 | Brennraum | 5 |
| 6 | Vorstrahlkörper | |
| 7 | Stab | |

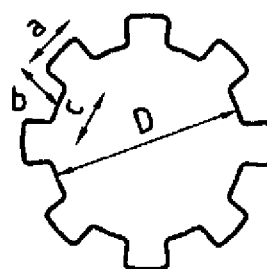
Patentansprüche

10

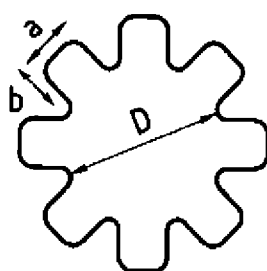
1. Als Flächenstrahler ausgebildeter Infrarot-Strahler (1) für gasförmige oder flüssige Brennstoffe mit einer Mischkammer (3) für Luft und Brennstoff, einer diese Mischkammer abschließenden gasdurchlässigen Platte (4) und einem sich daran anschließenden Brennraum (5), der durch einen Vorstrahlkörper (6) begrenzt ist, der aus Stäben (7) besteht,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stäbe (7) des Vorstrahlkörpers (6) zumindest über den größten Teil ihrer Länge einen Querschnitt aufweisen, dessen Kontur zumindest auf einem Teilumfang streckenvergrößernde Abweichungen, insbesondere Vertiefungen und/oder Erhöhungen, von seiner geometrischen Grundform aufweist. 15 20 25
2. Infrarot-Strahler gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die geometrische Grundform des Querschnitts ellip-tisch, insbesondere kreisförmig, oder polygonal ist oder einer Mischform aus beiden entspricht. 30
3. Infrarot-Strahler gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Querschnitt der Stäbe (7) axialsymmetrischen Abweichungen in Form von Nuten oder Finnen aufweist. 35
4. Infrarot-Strahler gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stäbe folgende Abmessungen haben: Haupt-durchmesser (D) = 3 bis 8 mm, Nuten/Finnen: a = 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 1,0 bis 5 mm; b = 0,1 bis 5 mm, bevorzugt 0,3 bis 2 mm; c = 0,5 bis 10 mm, bevorzugt 1,0 bis 5 mm. 40 45
5. Infrarot-Strahler gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Stäbe aus Voll- oder Rohrmaterial bestehen. 50
6. Infrarot-Strahler gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 als Werkstoff für die Stäbe Siliziumcarbid, Molyb-dänsilizid oder FeCrAl in Heizleiter-Legierung ver- 55



Figur 3



Figur 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 16 5020

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 0 539 278 A1 (GAZ DE FRANCE [FR]; VANEECKE SOLARONICS [FR]) 28. April 1993 (1993-04-28) * Spalte 2, Zeile 22 - Spalte 3, Zeile 9 * * Abbildungen *	1-3,5-6	INV. D21F5/00 F23D14/12 F24C15/24
Y	GB 565 200 A (JOHN MARTIN BLAIR) 31. Oktober 1944 (1944-10-31) * Seite 1, Zeilen 5-12 * * Seite 2, Zeile 69 - Zeile 128 * * Anspruch 1 * * Abbildungen *	1-3,5-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F F23D F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2009	Prüfer Pregetter, Mario
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 16 5020

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0539278 A1	28-04-1993	CA 2080872 A1	26-04-1993
		FR 2683022 A1	30-04-1993
		JP 5196210 A	06-08-1993

GB 565200 A	31-10-1944	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- FR 0539278 A1 [0002]