



PATENTSCHRIFT 143 464

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

(11) 143 464 (44) 20.08.80 3(51) F 23 D 13/24
(21) WP F 23 D / 212 622 (22) 03.05.79

(71) siehe (72)

(72) Thiele, Hartwig, Dr.-Ing.; Jacob, Siegfried, Dr.-Ing.;
Lindemann, Dieter; Maier, Peter, Dr.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Rudolf Hübner, Brennstoffinstitut Freiberg, 9200 Freiberg

(54) Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme für mehrere
Brenngasarten

(57) Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme für mehrere Brenngase für Erwärmungs- und Wärmebehandlungsprozesse in Industrieöfen mit dem Ziel, daß er trotz einfacher Fertigung unabhängig vom Temperaturniveau bei ausreichend niedrigen Luftdrücken und beliebigen Luftvorwärmtemperaturen ohne jede Veränderung am Brenner stabil brennt und in beliebig dicke Wände bei minimaler Störung des Wandaufbaues einfügbar ist. Das wird dadurch erreicht, daß der Drallkörper zwei Gruppen von Bohrungen für den Mediendurchgang hat, nämlich einen inneren Lochkreis für das Brenngas, deren Bohrungsachsen sich auf dem Mantel eines gedachten Kegelstumpfes befinden, sowie einem äußeren Lochkreis für die Verbrennungsluft, dessen Bohrungsachsen Tangenten an einen gedachten Zylinder darstellen derart, daß zwischen Achse und berührter Mantellinie ein Winkel von 30° gebildet wird und daß zusätzlich axial eine Brenngasaustrittsöffnung vorgesehen ist, die um etwa das 1,2fache ihres Durchmessers gegenüber der gemessenen Lochaustrittsebene für Brenngas und Luft vorgelagert ist. - Fig.2 -



Titel der Erfindung

Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme für mehrere Brenngasarten

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Gasbrenner für Industrieöfen für Erwärmungs- und Wärmebehandlungsprozesse.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Erzeugung einer radialen Flachflamme ist es bekannt, eine Mischeinrichtung für Brenngas und Luft mit einem sich kelchartig erweiternden Brennerstein zu koppeln.

Es ist bekannt, die Verbrennungsluft in einem sich trichterförmig erweiternden Kopf durch tangential mündende Öffnungen in mehreren Ebenen zuzuführen, während die Brenngaszuführung durch mindestens zwei zylindrische koaxial angeordnete Rohre mit kegelförmig erweiterten Ausläßenden erfolgt /DD PS 69 659; DD PS 97 941/.

Die Verbrennungsluft gelangt bei einer anderen Lösung bei tangentialer Einführung zu einem schraubenförmigen Kanal, wobei der Luftstrom eine intensive Drehung erfährt und durch einen ringförmigen Querschnitt in den Mischraum eintritt, während das Brenngas über ein inneres Rohr zugeführt wird und am Brennerkopf über 6 radiale Öffnungen in den Luftstrom eingeblasen wird /Doležel, J., und Havlíček, M.: Der Einsatz von Brennern mit radialer Flammenausbreitung im Industrieofenbau (tschech.). Hutnicke aktuality 15 (1974) 1, S. 1 - 81.

Übersetzung Brennstoffinstitut Freiberg 1975./.

Ferner wird bei einer ähnlichen Lösung mit tangentialer Einführung der Verbrennungsluft durch den sich schraubenförmig bewegendem äußeren Luftvolumenstrom das Brenngas aus einem Innenrohr angesaugt und in Richtung Lufteintritt bewegt, dort intensiv mit der Luft vermischt und verwirbelt und dem kelchartig sich erweiternden Brennerstein zugeführt /Doležel, J., und Havlíček, M.: Der Einsatz von Brennern mit radialer Flammenausbreitung im Industrieofenbau (tschech.).

Hutnicke aktuality 15 (1974) 1, S. 35 - 36.

Übersetzung Brennstoffinstitut Freiberg 1975./.

Allen bisher bekannten technischen Lösungen haften mehrere oder einer der nachfolgend aufgeführten Nachteile an:

- Nichteignung für unterschiedliche Brenngase, insbesondere im Temperaturbereich unter 1000 °C,
- komplizierter oder nicht möglicher Einbau in sehr dicke Ofenwände,
- Probleme beim Einsatz von hochoberhitzter Verbrennungsluft,
- komplizierte und aufwendige Fertigung und
- hoher erforderlicher Luftfließdruck.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, einen geräuscharmen Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme zur gleichmäßigen und weitflächigen intensiven Erwärmung von Ofeninnenwänden und Ofeneinsatzgütern bereitzustellen, der trotz einfacher Fertigung mit Stadtgas, Erdgas und Flüssiggas-Luft-Gemischen unabhängig vom Temperaturniveau mit ausreichend niedrigen Luftdrücken und beliebigen Luftvorwärmtemperaturen ohne jede Veränderung am Brenner stabil brennt, für beliebige Wanddicken geeignet ist und insbesondere bei der Umstellung von Betrieben von einer Brenngasart auf eine andere zu erheblichen Einsparungen an Arbeitszeit und Material führt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen geräuscharmen Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme zur weitflächigen gleichmäßigen Erwärmung von Ofenwandflächen und zur Intensivierung der Wärmeübertragung bereitzustellen, der ohne jede Veränderung für die Brenngase Stadtgas, Erdgas und Flüssiggas-Luft-Gemische auch im Temperaturbereich unter 1000 °C geeignet ist, der auch in sehr dicke Ofenwände einbaubar ist und den Einsatz von hochoverhitzter Verbrennungsluft gewährleistet.

Der erfindungsgemäße Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme für mehrere Brenngasarten besteht aus einer Brenngas- und Verbrennungsluftzuführung, die von zwei konzentrisch angeordneten Rohren gebildet wird, einem Drallkörper für beide Medien und einem Brennerstein mit kelchartig erweiterter Öffnung. Der Drallkörper hat zwei Gruppen von Bohrungen für den Mediendurchgang, nämlich einen inneren Lochkreis für das Brenngas, deren Bohrungsachsen sich auf dem Mantel eines gedachten Kegelstumpfes befinden, dessen größere Kreisfläche sich näher zum Brennerstein befindet, sowie einen äußeren Lochkreis für die Verbrennungsluft, dessen Bohrungsachsen Tangenten an einen gedachten Zylinder darstellen derart, daß zwischen Achse und berührter Mantellinie ein Winkel von 30° gebildet wird und daß zusätzlich axial eine Brenngasaustrittsöffnung vorgesehen ist, die um das 1,2fache ihres Durchmessers gegenüber der gemeinsamen Lochaustrittsebene für Luft und Brenngas vorgelagert ist und einen Austrittsquerschnitt von 30 % des Gesamtaustrittsquerschnitts für Brenngas aufweist.

Durch die schrägen Luftzuführungsöffnungen wird ein vielfachverzweigter tangential verdrallter Luftvolumenstrom erzeugt, in den das ebenfalls vielfachverzweigte Brenngas teils eingedüst, teils eingesaugt wird und derart innig und turbulent verdrallt und verwirbelt wird, daß trotz einfacher Fertigung die Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme unabhängig von der Brenngasart, der Luftvorwärmung und dem Temperaturniveau ohne jede Veränderung stabil betrieben werden können. Die gefundene Lösung ist für beliebige Wanddicken des Ofens geeignet, wobei die Störung des Wandaufbaues durch den Brennereinbau ein Minimum be-

trägt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Die zugehörigen Figuren zeigen:

- Fig. 1: Drallkörper (Draufsicht)
- Fig. 2: a) Schnitt AA des Drallkörpers nach Fig. 1
b) Schnitt BB des Drallkörpers nach Fig. 2a
- Fig. 3: Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme
- Fig. 4: Hochgeschwindigkeitsbrenner
- Fig. 5: Axialer Flammenbrenner

Das Brenngas und die Verbrennungsluft werden durch zwei konzentrisch angeordnete Rohre 8; 9 dem Drallkörper zugeführt (Fig. 1 bis 3). Im Drallkörper wird die Verbrennungsluft durch einen äußeren Lochkreis 1, dessen Bohrungsachsen Tangenten an einen gedachten Zylinder darstellen derart, daß zwischen Achse und berührter Mantellinie ein Winkel von 30° gebildet wird (Fig. 2b) schraubenförmig verdrallt; sie legt sich infolge der auf den Luftstrom wirkenden Zentrifugalkräfte an den sich kelchartig erweiternden Brennerstein an.

Das Brenngas wird zu $2/3$ des Volumenstromes durch einen inneren Lochkreis 2 zugeführt, dessen Bohrungsachsen sich auf dem Mantel eines gedachten Kegelstumpfes befinden, dessen größere Kreisfläche sich näher zum Brennerstein befindet, und zu $1/3$ durch eine zusätzliche axiale Brenngasaustrittsöffnung 3, die um das 1,2fache ihres Durchmessers gegenüber der gemeinsamen Lochaustrittsebene vorgelagert ist. In den schraubenförmig verdrallten Luftvolumenstrom, der vielfach verzweigt erzeugt wird und in dessen Achsrichtung sich ein Unterdruck aufbaut, wird das Brenngas über die Bohrungen 2 und 3 eingedüst und eingesaugt und infolge der weitgehenden Strahlaufteilung und der schraubenförmigen Verdrallung homogen mit der Verbrennungsluft vermischt, was sich im wesentlichen in dem sich an den Drallkörper anschließenden zylindrischen Mischteil 4 abspielt. Die stabile radiale Flachflamme, die sich am kelchartig erweiterten Brennerstein 5 ausbildet, gewährleistet eine gleichmäßige weitflächige Erwär-

mung von Brennerstein, Wand und Besatz und eine intensive Wärmeübertragung.

Durch Ersatz des kelchartig erweiterten Brennersteines 5 durch eine Brennkammer 6 arbeitet der Brenner als Hochgeschwindigkeitsbrenner und durch einen Brennerstein mit kegelstumpfförmiger Öffnung 7 als axialer Flammenbrenner.

Erfindungsansprüche

1. Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme für mehrere Brenngasarten und beliebige Verbrennungslufttemperaturen, bestehend aus einer Brenngas- und Verbrennungsluftzuführung, die aus zwei konzentrisch angeordneten Rohren besteht, einem Drallkörper für beide Medien und einem Brennerstein mit kelchartig erweiterter Öffnung, gekennzeichnet dadurch, daß der Drallkörper zwei Gruppen von Bohrungen für den Mediendurchgang hat, nämlich einen inneren Lochkreis für das Brenngas, deren Bohrungsachsen sich auf dem Mantel eines gedachten Kegelstumpfes befinden, dessen größere Kreisfläche sich näher zum Brennerstein befindet, sowie einen äußeren Lochkreis für die Verbrennungsluft, dessen Bohrungsachsen Tangenten an einen gedachten Zylinder darstellen derart, daß zwischen Achse und berührter Mantellinie ein Winkel von 30° gebildet wird und daß zusätzlich axial eine Brenngasaustrittsöffnung vorgesehen ist, die um etwa das 1,2fache ihres Durchmessers gegenüber der Lochaustrittsebene für Luft und Brenngas vorgelagert ist und einen Austrittsquerschnitt von etwa 30 % des Gesamtaustrittsquerschnitts für Brenngas aufweist.
2. Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf der gemeinsamen Lochebene des Drallkörpers die Summe der Brenngasaustrittsquerschnitte über oder unter 70 % des Gesamtbrenngasaustrittsquerschnittes liegt.

3. Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme nach 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungsachsen des äußeren Lochkreises für Verbrennungsluft Tangenten an einen gedachten Zylinder darstellen derart, daß zwischen Achse und berührter Mantellinie ein Winkel von 10 bis 60° gebildet wird.
4. Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Brenngasaustrittsöffnungen sich auf dem Mantel eines gedachten Kegelstumpfes befinden, dessen kleinere Kreisfläche sich näher zum Brennerstein befindet.
5. Strahlungsbrenner mit radialer Flachflamme nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung und Gestaltung des Luftaustritts- und Verdrallsystems mit einer Öldüse gekoppelt ist.
6. Brenner nach Punkt 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle des Brennersteines mit kelchartiger Erweiterung andere Brennersteinformen, wie Brennkammern für Hochgeschwindigkeitsbrenner oder Brennersteine für axiale Flammenbrenner zur Anwendung kommen.

Wierzu 2 Seiten Zeichnungen

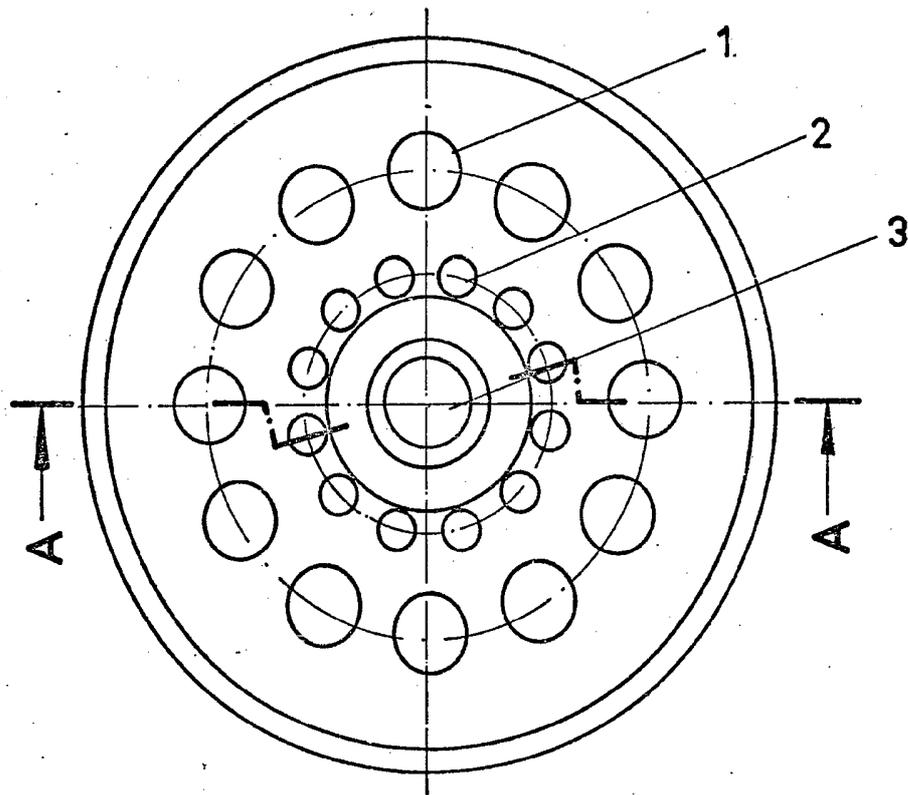


Fig. 1

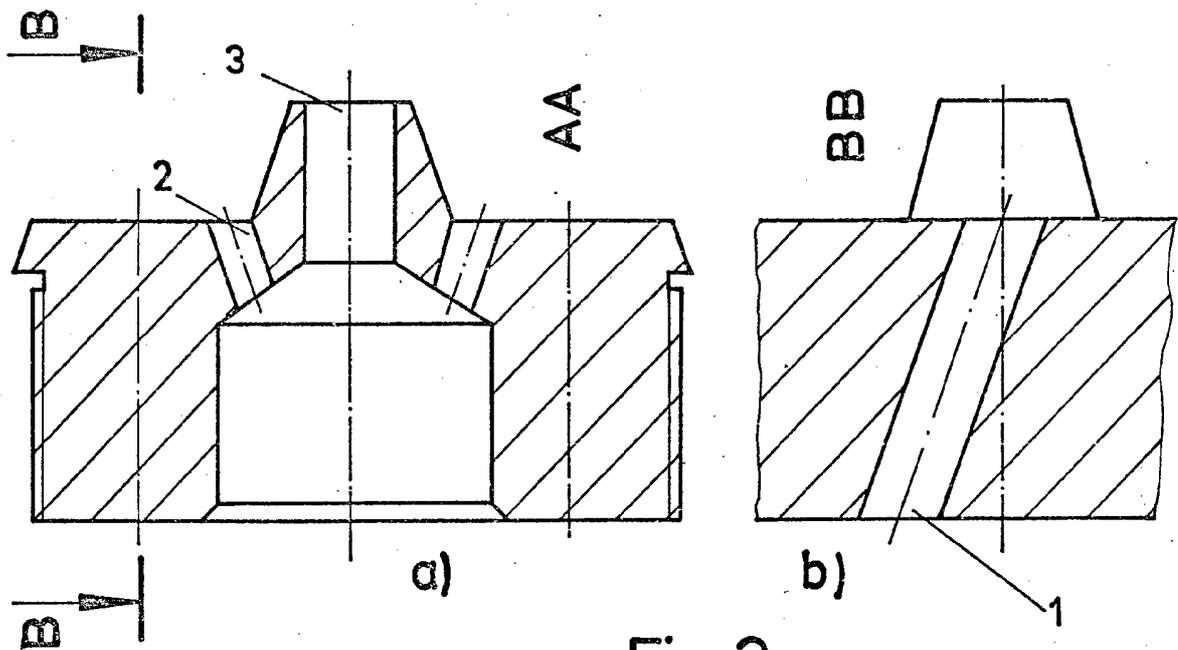


Fig. 2

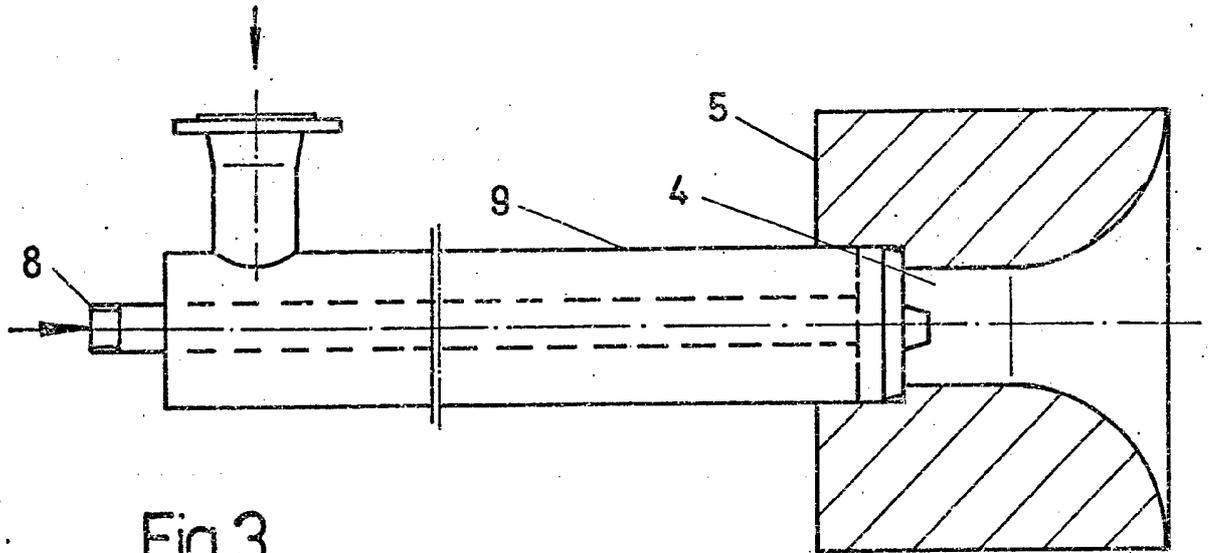


Fig. 3

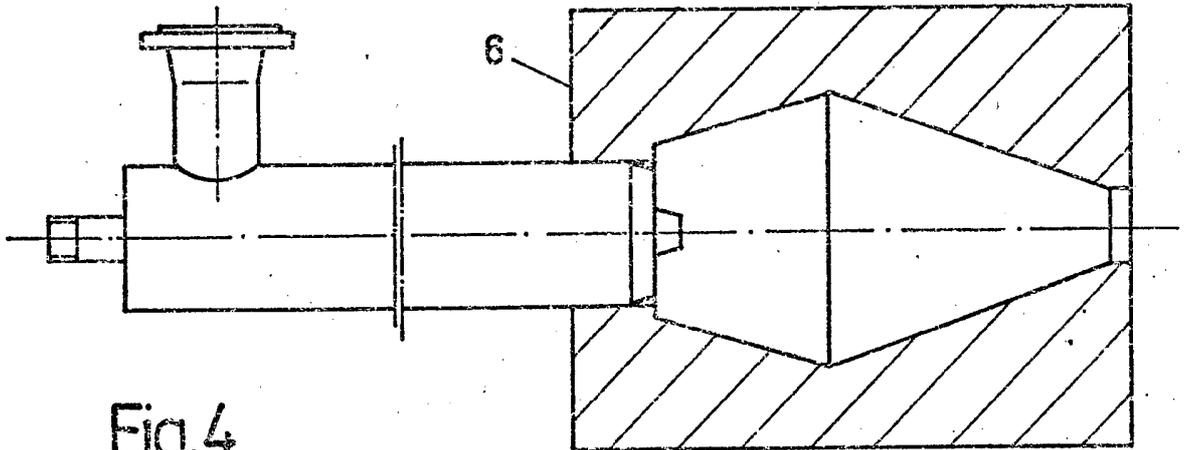


Fig. 4

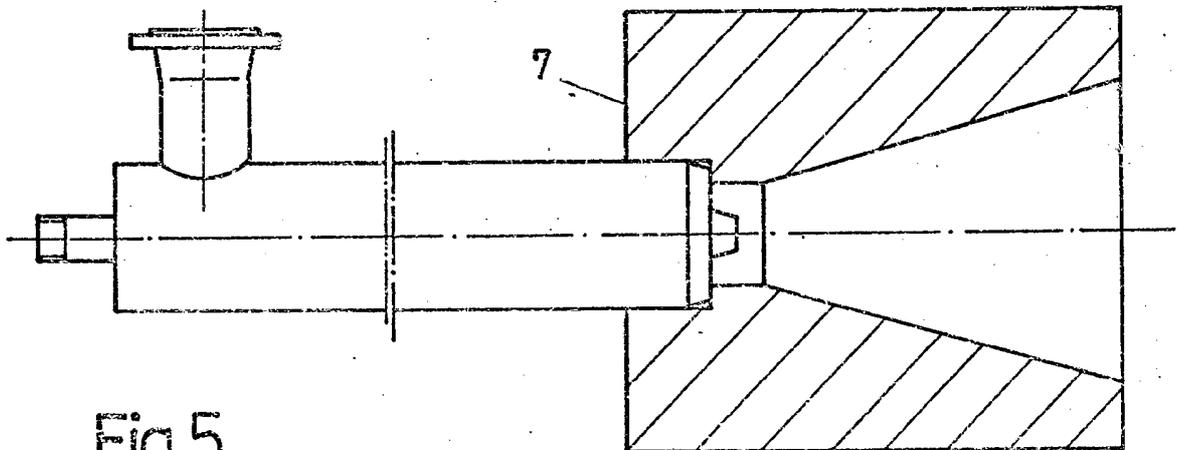


Fig. 5