



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2001 Patentblatt 2001/47

(51) Int Cl.7: **F23N 1/02**

(21) Anmeldenummer: **01111033.5**

(22) Anmeldetag: **08.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Petersmann, Martin**
49086 Osnabrück (DE)
- **Kammerahl, Andreas**
49448 Lemförde (DE)

(30) Priorität: **19.05.2000 DE 10024410**

(71) Anmelder: **G. Kromschöder Aktiengesellschaft**
D-49074 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Harlacher, Mechthild, Dipl.-Ing.**
Abt. TATP,
Ruhrgas AG,
Huttropstrasse 60
45138 Essen (DE)

(72) Erfinder:

- **Boller, Sven**
49565 Schleptrup (DE)

(54) **Anordnung zum Regeln einer Verbrennungseinrichtung**

(57) Die Anordnung weist eine Luftleitung (1) auf, in der ein in seiner Drehzahl veränderbarer Ventilator (2) sowie ein laminarer Strömungswiderstand (5) vorgesehen sind. Ferner ist eine Gasleitung (6) vorhanden, die einen Regler (7) sowie einen weiteren laminaren Strömungswiderstand (9) enthält. Der Regler (7) arbeitet in

Abhängigkeit vom Druck in der Luftleitung (1) stromauf des dortigen Strömungswiderstands (5). Die laminaren Strömungswiderstände (5,9) sind als Sinterkörper ausgebildet.

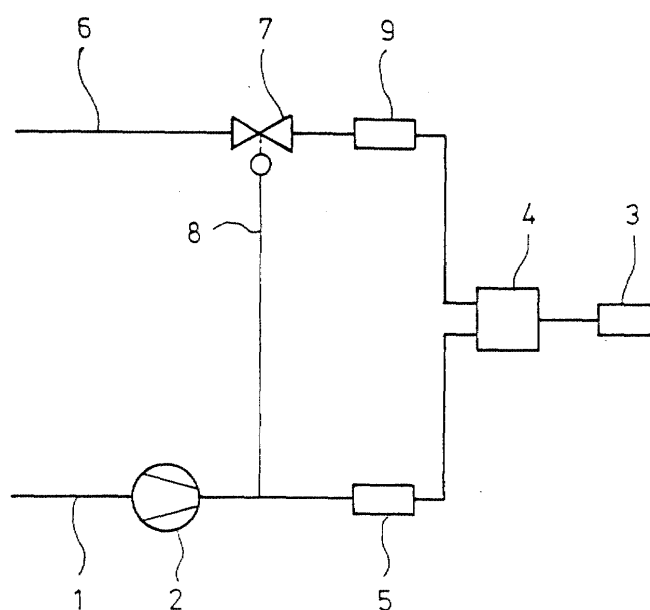


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Regeln einer Brenngas-Luft-Verbrennungseinrichtung mit einer Luftleitung, ferner mit einer Gasleitung, in der ein in Abhängigkeit von der Leistung der Verbrennungseinrichtung arbeitender Regler und ein laminarer Strömungswiderstand angeordnet sind, und mit einem in seiner Drehzahl veränderbarer Ventilator, der die Luft und/oder ein Brenngas-Luftgemisch zur Verbrennungseinrichtung fördert. Die Erfindung betrifft ferner einen derartigen laminaren Strömungswiderstand.

[0002] Bei Regelanordnungen der eingangs genannten Art wird die Leistung der Verbrennungseinrichtung über die Ventilatordrehzahl eingestellt. Der Regler liefert die zugehörige Gasmenge und ändert diese, sobald die Leistung verstellt wird.

[0003] Kommt ein Verfahren zum Einsatz, bei dem ein für die Verbrennungsgüte charakteristisches Signal zur Verfügung steht (SCOT-Verfahren, O₂-Sensor...), kann ein geschlossener Regelkreis aufgebaut werden, so daß lediglich in der Gasleitung ein laminarer Strömungswiderstand vorgesehen werden muß. Beim SCOT-Verfahren wird die jeweilige Gasmenge, die zum Einhalten der vorgegebenen Luftzahl erforderlich ist, aus einer Messung des Ionisationsstroms abgeleitet. Dabei arbeitet der Regler nicht nur in Abhängigkeit von der Leistung der Verbrennungseinrichtung, sondern auch in Abhängigkeit von anderen Einflußgrößen auf die Luftzahl, wie z.B. Veränderungen der Gasbeschaffenheit, Temperaturänderungen, Dichteänderungen, Änderungen im Anlagenwiderstand usw.

[0004] Vielfach wird die Regelanordnung so ausgebildet, daß der Regler den Gasvolumenstrom in Abhängigkeit vom Luftvolumenstrom bestimmt. Hierzu enthält dann auch die Luftleitung einen laminaren Strömungswiderstand. Der Druck in der Luftleitung stromauf des dortigen Strömungswiderstands wird als Steuerdruck an den in der Gasleitung angeordneten Regler angelegt.

[0005] Die Volumenströme korrelieren jeweils mit dem Druckverlust über dem zugehörigen Strömungswiderstand. Insoweit haben sich laminare Strömungswiderstände bewährt, da hier der Volumenstrom proportional zum Druckverlust ist und nicht, wie im Falle turbulenter Strömungswiderstände, proportional zur Wurzel aus dem Druckverlust. Mit laminaren Strömungswiderständen läßt sich also ein großer Regelbereich mit relativ geringen Druckverlusten realisieren.

[0006] Bekannt ist eine Regelanordnung mit laminaren Strömungswiderständen aus der DE 197 49 510 A1. Dort bestehen die Strömungswiderstände, in Anlehnung an Kapillaren, aus parallelen, geradlinigen Kanälen. Es wurde gefunden, daß derartige laminare Strömungswiderstände nur begrenzt an anwenderspezifische Anforderungen anpaßbar sind.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Anpaßbarkeit an anwenderspezifische Anforder-

ungen zu erhöhen.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die eingangs genannte Anordnung erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der laminare Strömungswiderstand als Sinterkörper ausgebildet ist.

[0009] Die Erfindung schafft ferner einen laminaren Strömungswiderstand, insbesondere für eine Anordnung zum Regeln einer Brenngas-Luft-Verbrennungseinrichtung, wobei dieser Strömungswiderstand zur Lösung der gestellten Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet ist, daß er als Sinterkörper ausgebildet ist.

[0010] Die Korngröße und die sich daraus ergebenden Zwischenräume des Sintermaterials bestimmen maßgeblich die Linearität, den Volumenstrom und den zugehörigen Druckverlust des Strömungswiderstandes, und zwar in Verbindung mit der Kontur des Sinterkörpers, nämlich mit dessen frei angeströmter Fläche und mit dessen Dicke. Anstelle paralleler Kanäle arbeitet die Erfindung mit stochastisch angeordneten, freien Zwischenräumen, die sehr gute Ergebnisse ermöglichen.

[0011] Vor allen Dingen über die Parameter der Korngröße und der Geometrie lassen sich die laminaren Strömungswiderstände sehr einfach an unterschiedliche Anforderungen anpassen. Die Freiheit in der konstruktiven Gestaltung ist groß. Auch wird eine kleine, sehr kompakte Bauweise ermöglicht. Schließlich ist hervorzuheben, daß sich die laminaren Strömungswiderstände äußerst preisgünstig herstellen lassen. Sie bestehen bevorzugt aus Sintermetall, Sinterkunststoff oder Sinterkeramik.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Figur 1 ein Prinzipschaltbild eines ersten Ausführungsbeispiels der neuen Regelanordnung; und
Figur 2 eine Prinzipschaltung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Regelanordnung nach der Erfindung.

[0013] Die Regelanordnung gemäß Ausführungsbeispiel nach Figur 1 weist eine Luftleitung 1 auf, in der ein Ventilator 2 angeordnet ist. Über die Drehzahl des Ventilators 2 wird die Leistung einer Verbrennungseinrichtung 3 eingestellt.

[0014] Der Ventilator 2 fördert in einen Mischer 4, und zwar unter Zwischenschaltung eines laminaren Strömungswiderstands 5. Der Mischer 4 ist außerdem an eine Gasleitung 6 angeschlossen, in der ein Regler 7 arbeitet. Der Regler 7 wird über eine Steuerleitung 8 mit dem in der Luftleitung 1 stromauf des Strömungswiderstandes 5 herrschenden Druck beaufschlagt und bestimmt den Eingangsdruck eines laminaren Strömungswiderstandes 9, der zwischen dem Regler 7 und dem Mischer 4 in der Gasleitung 6 angeordnet ist.

[0015] Beide laminare Strömungswiderstände 5 und 9 sind als Sinterkörper ausgebildet, und zwar im vorliegenden Falle aus Sinterkunststoff. Der laminare Strömungswiderstand 5 kann in der Luftleitung entfallen, sofern der in der Gasleitung 6 angeordnete Regler 7 in Abhängigkeit eines für die Luftzahl repräsentativen Steuersignals der Verbrennungseinrichtung arbeitet. Der Ventilator 2 kann auch bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel zwischen Mischer 4 und Verbrennungseinrichtung 3 angeordnet sein und das Brenngas-Luftgemisch zur Verbrennungseinrichtung 3 fördern.

[0016] Das in Figur 2 als Prinzipschaltbild dargestellte Ausführungsbeispiel der neuen Regelanordnung unterscheidet sich dadurch von der Anordnung gemäß Figur 1, daß die Luftleitung 1 und die Brenngasleitung 6 in ein gemeinsames Laminarelement 15 münden. Auch dieses Laminarelement ist als Sinterkörper ausgebildet. Es führt zu einem weitgehend laminaren Strömungsverhalten sowohl der Luft als auch des Brenngases und ist stromauf des Mixers 4 und des Ventilators 2 angeordnet. Das gemeinsame Strömungselement 15 hat den Vorteil, daß die in Figur 1 vorzugsweise vorgesehenen beiden laminaren Strömungswiderstände 5 und 9 zu einem als Sinterkörper ausgebildeten Laminarelement vereinigt sind. Im übrigen sind die Komponenten und Funktionen der beiden Regelanordnungen gemäß den Figuren 1 und 2 gleich.

[0017] Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. Insbesondere kann an Stelle von Sinterkunststoff auch Sintermetall oder Sinterkeramik als Material der Sinterkörper verwendet werden.

verbunden ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der laminare Strömungswiderstand (9; 15) bzw. die laminaren Strömungswiderstände (9,5; 15) aus Sintermetall, Sinterkunststoff oder Sinterkeramik besteht bzw. bestehen.
5. Laminarer Strömungswiderstand, insbesondere für eine Anordnung zum Regeln einer Brenngas-Luft-Verbrennungseinrichtung (3), **dadurch gekennzeichnet, daß** der laminare Strömungswiderstand als Sinterkörper ausgebildet ist.
6. Laminarer Strömungswiderstand nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** er aus Sintermetall, Sinterkunststoff oder Sinterkeramik besteht.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Regeln einer Brenngas-Luft-Verbrennungseinrichtung (3), mit einer Luftleitung (1), ferner mit einer Gasleitung (6), in der ein in Abhängigkeit von der Leistung der Verbrennungseinrichtung (3) arbeitender Regler (7) und ein laminarer Strömungswiderstand (9; 15) angeordnet sind, und mit einem in seiner Drehzahl veränderbaren Ventilator (2), der die Luft und/oder ein Brenngas-Luftgemisch zur Verbrennungseinrichtung (3) fördert, **dadurch gekennzeichnet, daß** der laminare Strömungswiderstand (9; 15) als Sinterkörper ausgebildet ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** auch in der Luftleitung (1) ein als Sinterkörper ausgebildeter laminarer Strömungswiderstand (5; 15) angeordnet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein als Sinterkörper ausgebildeter laminarer Strömungswiderstand (15) sowohl mit der Luftleitung, als auch mit der Gasleitung (6)

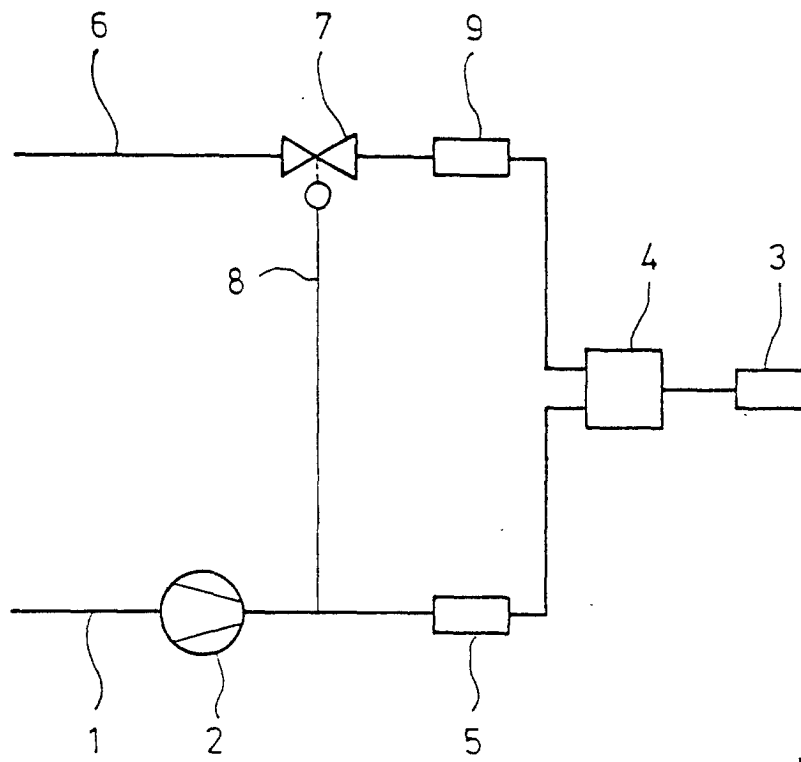


Fig.1

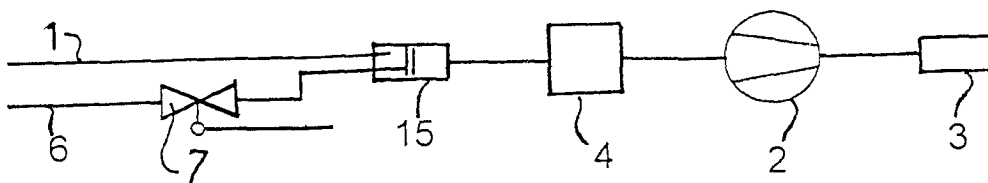


Fig.2