

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 380/97

(51) Int.Cl.⁶ : E04F 17/02

(22) Anmeldetag: 5. 3.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1998

(45) Ausgabetag: 25. 1.1999

(30) Priorität:

26. 4.1996 DE 19616669 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

DE 4425006A1 DE 3317661A1 CH 281675A
GB 354 A.D. 1893-A
US 1209934A

(73) Patentinhaber:

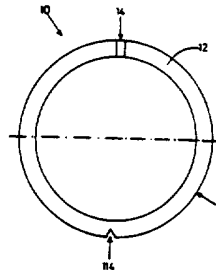
BRAAS GMBH
D-61440 OBERURSEL (DE).

(72) Erfinder:

BOKELMANN HORST DR.ING.
KARLSFELD (DE).
KOTH WOLFGANG DR.ING.
MÜNCHEN (DE).

(54) KERAMISCHES ROHR FÜR EINEN SCHORNSTEIN

(57) Die Erfindung betrifft ein keramisches Rohr (10) für einen Schornstein. Um ein keramisches Rohr für einen Schornstein zu schaffen, das sowohl gegen kapillaren und diffusen Wassertransport dicht ist, als auch nach einem Ausbrand die baugesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen an die Gasdichtigkeit erfüllt, wird vorgeschlagen, daß das Rohr (10) zumindest einen in Längsrichtung des Rohres (10) verlaufenden Bereich (14, 114) mit verringerter Festigkeit aufweist, wobei dieser Bereich (14, 114) zur Bildung von einem einzigen wieder gasdicht zusammenziehbaren Längsriß bei extremer thermischer Beanspruchung dient.



Die Erfindung bezieht sich auf ein keramisches Rohr für einen Schornstein gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei modernen Feuerungsanlagen wird das Rauchgas mit einer niedrigen Abgastemperatur dem abgasführenden Rohr des Schornsteins zugeführt. Häufig liegt die Abgastemperatur unterhalb des Taupunktes, so daß in dem abgasführenden Rohr des Schornsteins Kondensatbildung einsetzt. Das Rohr muß daher gegen kapillaren und diffusen Wassertransport dicht sein.

Da im Rauchgase Kohlendioxid, Schwefel und Stickoxide enthalten sind, bilden sich im Kondensat Säuren. Abgasführenden Rohre sind daher aus säurebeständigem Material herzustellen.

Besonders geeignet sind keramische Rohre, die neben einer hohen Säurebeständigkeit eine hohe Temperaturbeständigkeit aufweisen. Je dichter jedoch das Material gegen Wassertransport ist, um so empfindlicher wird es gegen Rißbildung unter extremen thermischen Beanspruchungen.

Eine derartige extreme thermische Beanspruchung eines keramischen Rohres kann beispielsweise bei Rußbrand mit einer Temperatur von etwa 1000 °C auftreten. Dabei können aufgrund der Querdehnung des Rohres Risse mit starker Querverästelung entstehen, so daß ein ausgebranntes keramisches Rohr nach dem Abkühlen nicht mehr die in der DIN 18160, Teil 6, Seite 2 geforderte Gasdichtigkeit besitzt. Nach einem Rußbrand sind undichte keramische Rohre des Schornsteins zu entfernen und durch neue keramische Rohre zu ersetzen.

Ein Rohr der eingangs erwähnten Art wurde z.B. durch die DE 33 17 661 A1 bekannt. Dieses bekannte zylindrische Rohr ist mit in dessen axialer Richtung durchgehenden Kanälen in seiner Wandung versehen. Dabei können die Kanäle einen runden oder rechteckigen, oder auch quadratischen Querschnitt aufweisen und dienen im wesentlichen zur Reduzierung des Gewichtes und einer Verminderung des Wärmedurchganges. Dabei wird eine Verminderung der Festigkeit des Rohres im Bereich der Kanäle in Kauf genommen.

Kommt es bei einem solchen Rohr zu einer extremen thermischen Belastung so kann dies zur Ausbildung von Rissen führen, deren Ausbreitung sich kaum vorherbestimmen läßt und es daher nach einem Rußbrand zu unzulässigen Undichtheiten kommt.

Weiters wurde durch die CH 281 675 A ein Rauchrohr für einen Kamin bekannt, das einen im wesentlichen quadratischen Querschnitt aufweist und bei dem an allen vier äußeren Mantelflächen mittig angeordnete und sich über die gesamte Länge erstreckende Nuten vorgesehen sind, die einen im wesentlichen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Auch bei einem solchen Rohr kommt es im Falle eines Rußbrandes zur Ausbildung von quer verlaufenden Rissen, die sich nach dem Rußbrand nicht mehr weit genug schließen und daher zu Undichtheiten führen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein keramisches Rohr für einen Schornstein zu schaffen, das sowohl gegen kapillaren und diffusen Wassertransport dicht ist, als auch nach einem Ausbrand die baugesetzlich vorgeschriebenen Anforderungen an die Gasdichtigkeit erfüllt, so daß eine arbeitsaufwendige und kostenintensive Sanierung des Schornsteins nicht erforderlich ist.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem keramischen Rohr der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist eine entsprechende Kerbwirkung der Vertiefung sichergestellt.

Bei einem Rußbrand erfährt das keramische Rohr neben einer erheblichen Längendehnung eine Querdehnung, die aufgrund des großen Temperaturgradienten zwischen der Innen- und der Außenfläche des Rohres Spannungen in der Wandung des Rohres verursachen und letztendlich zum Aufreißen der Wandung führt. Beim Abkühlen des ausgebrannten Rohres verringert sich die Querdehnung wieder und der ringförmige Querschnitt des Rohres zieht sich zusammen. Hierbei kann ein feiner Längsriß im Gegensatz zu einem Querriß wieder verschlossen werden. Das erfindungsgemäße keramische Rohr weist daher einen vorgegebenen Bereich mit verringerter Festigkeit auf, der als Sollbruchstelle wirkt, so daß beim Aufreißen der Wandung die Entstehung eines feinen Längsrisses begünstigt und die Ausbildung von Querverästelungen verhindert wird. Der entstandene feine Längsriß wird beim Abkühlen des ausgebrannten Rohres wieder verschlossen, so daß das auf die übliche Abgastemperatur abgekühlte Rohr noch eine ausreichende Gasdichtigkeit besitzt.

Die Herstellung des keramischen Rohres und das Einbringen der Vertiefung kann nacheinander erfolgen, wobei die Vertiefung nachträglich in die Wandung des Rohres eingeschliffen wird. Eine wirtschaftlichere Herstellung des keramischen Rohres ist im kaltisostatischen Preßverfahren möglich, denn hierbei kann die Vertiefung problemlos mit in die Wandung des Rohres eingeformt werden.

Vorteilhafterweise ist die Vertiefung in dem Bereich mit verringerter Festigkeit in die äußere Mantelfläche des Rohres eingeformt, wodurch die Griffigkeit und die Handhabung des keramischen Rohres verbessert wird.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich ein hohes Maß an Sicherheit, daß es im Falle eines Rußbrandes lediglich zur Ausbildung eines Längsrisses im Bereich einer Vertiefung kommt.

Bei einem keramisches Rohr der eingangs erwähnten Art können auch die Merkmale des Anspruches 3 vorgesehen sein.

5 Das keramische Rohr kann dabei aus verschiedenen Materialien hergestellt sein, wobei in dem als Sollbruchstelle wirkenden vorgegebenen Bereich mit verringerter Festigkeit ein Material vorgesehen ist, dessen Festigkeit gegenüber dem Material in den übrigen Bereichen der Wandung geringer ist. In diesem Fall kann die Wanddicke konstant sein.

Das keramische Rohr kann mehrere Bereiche mit verringerter Festigkeit aufweisen. Sofern beispielsweise Rußbrand nicht gleichmäßig über den Umfang verteilt auftritt, ist bei Anordnung mehrerer Bereiche mit verringerter Festigkeit stets einer dieser Bereiche dort, wo an der Innenwandung die höchste Temperatur eintritt, so daß an dieser Stelle die Bildung eines Längsrisses erfolgen kann. Sind Vertiefungen auf dem Außenmantel vorgesehen, so entsteht ein keramisches Rohr mit einer vergrößerten äußeren Mantelfläche.

In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgendem
15 näher erläutert wird.

Es zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes keramisches Rohr in der Draufsicht.

In Fig. 1. ist ein keramisches Rohr 10 für einen Luft-Abgas-Schornstein in der Draufsicht dargestellt. Das aus Schamotte im kalt-isostatischen Preßverfahren hergestellte Rohr 10 besitzt einen kreisringförmigen
20 Querschnitt, dessen Wandung 12 eine Materialdicke von 10 mm aufweist. In seiner Längsrichtung verlaufend weist das Rohr 10 einen Bereich 14 bzw. 114 mit verringerter Festigkeit auf. Dieser Bereich 14, 114 mit verringerter Festigkeit hat die Funktion einer Sollbruchstelle, so daß bei einer extremen thermischen Beanspruchung des Rohres 10 in der Wandung 12 ein feiner Längsriß ohne Querverästelung entsteht, der sich beim Abkühlen und Zusammenziehen des Querschnitts des Rohres 10 wieder ausreichend gasdicht
25 verschließt.

Das erfindungsgemäße Rohr 10 kann, wie in der oberen Hälfte der Fig. 1 dargestellt, aus verschiedenen Schamottearten hergestellt sein, wobei in dem Bereich 14 mit verringerter Festigkeit eine Schamotteart angeordnet ist, deren Festigkeit gegenüber der in den übrigen Bereichen der Wandung 12 verwendeten Schamotteart geringer ist.

30 In der unteren Hälfte der Fig. 1 hingegen weist das Rohr 10 im Bereich 114 mit verringerter Festigkeit eine Vertiefung auf, bei der die Materialdicke der Wandung 12 von 10 mm bis auf 5 mm verringert ist. Die Vertiefung ist als in die äußere Mantelfläche 16 des Rohres 10 eingeformte keilförmige Kerbe mit spitzem Kerbgrund ausgebildet.

35 Patentansprüche

1. Keramisches Rohr (10) für einen Schornstein, das zumindest einen in Längsrichtung des Rohres (10) verlaufenden vorgegebenen Bereich (114) mit verringerter Festigkeit aufweist, in dem die Materialdicke der Wandung (12) des Rohres (10) verringert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Bereich (114)
40 in die Wandung (12) des Rohres (10) eine von der Oberfläche der Wandung (12) ausgehende Vertiefung eingeformt ist, die im Querschnitt zumindest im bodennahen Bereich V- oder keilförmig ausgebildet ist und zur Bildung von einem einzigen wieder gasdicht zusammenziehbaren Längsriß bei extremer thermischer Beanspruchung in dem vorgegebenen Bereich (14, 114) ausgebildet ist.
- 45 2. Keramisches Rohr nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Grundes der Vertiefung die Materialdicke der Wandung (12) des Rohres (10) auf etwa 50% reduziert ist.
3. Keramisches Rohr (10) für einen Schornstein, das zumindest einen in Längsrichtung des Rohres (10) verlaufenden vorgegebenen Bereich (14) mit verringerter Festigkeit aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem Bereich (14) ein Material angeordnet ist, dessen Festigkeit gegenüber dem Material in den übrigen Bereichen der Wandung (12) geringer ist und zur Bildung von einem einzigen wieder
50 gasdicht zusammenziehbaren Längsriß bei extremer thermischer Beanspruchung in dem vorgegebenen Bereich (14) ausgebildet ist.
- 55 4. Keramisches Rohr nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Bereiche (14) mit verringerter Festigkeit vorgesehen sind.

AT 404 616 B

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

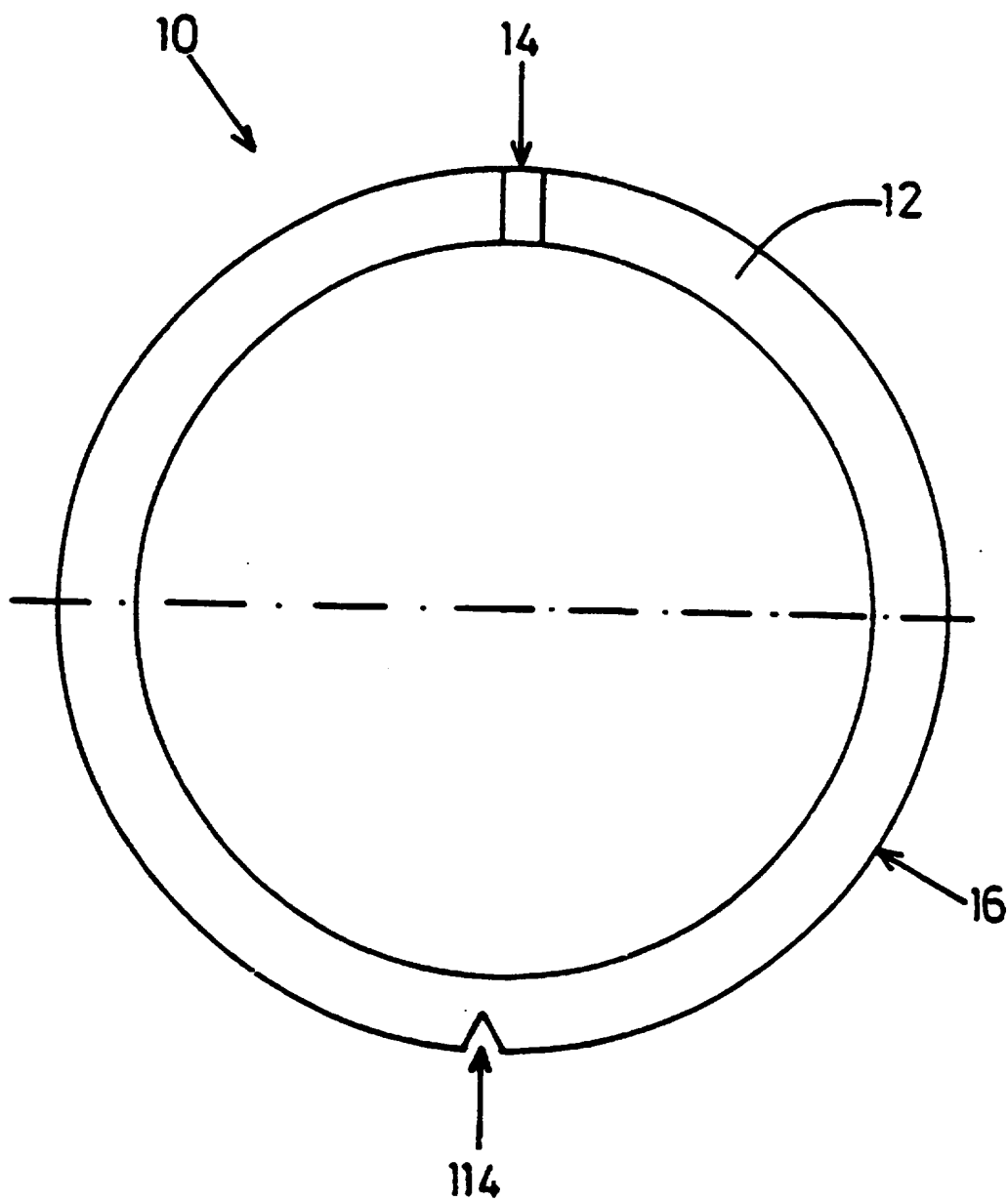


FIG. 1