

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 234 152 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.07.2003 Patentblatt 2003/28

(51) Int Cl.7: **F27B 9/26**, F27D 3/12,
F27B 9/22, F27B 9/24

(21) Anmeldenummer: **00965775.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE00/02810

(22) Anmeldetag: **16.08.2000**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/040729 (07.06.2001 Gazette 2001/23)

(54) **DURCHLAUFOFEN FÜR ROHRFÖRMIGES BRENNGUT**

CONTINUOUS FURNACE FOR TUBULAR FIRING MATERIAL

FOUR A PASSAGE CONTINU POUR PRODUITS A CUIRE TUBULAIRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

- **HARTMANN, Hans-Georg**
D-90409 Nürnberg (DE)
- **RIDDER, Jörg**
D-91238 Engelthal (DE)

(30) Priorität: **29.11.1999 DE 19957500**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.2002 Patentblatt 2002/35

(74) Vertreter: **Becker, Thomas U., Dr. et al**
Patentanwälte Dr. Becker & Dr. Müller,
Berkenbrink,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(73) Patentinhaber: **RIEDHAMMER GMBH**
90411 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
• **FINK, Ralf**
D-91244 Reichenschwand (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 919 982 **DE-A- 19 725 162**
GB-A- 2 021 743 **GB-A- 2 149 074**
US-A- 4 609 345 **US-A- 4 778 383**
US-A- 5 890 890

EP 1 234 152 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut, insbesondere rotationssymmetrisches Brenngut, wie Steinzeugrohre.

[0002] Aus der Praxis ist es bekannt, Steinzeugrohre stehend in zugehörigen Transporteinheiten durch einen Ofenkanal zu fördern, wobei das Brenngut - wie bei jedem Durchlaufofen - zunächst in einer Aufheizzone erwärmt, anschließend in einer Brennzone gebrannt und schließlich in einer Abkühlzone soweit heruntergekühlt wird, daß es am Ofenausgang entnommen werden kann. Die Brennzeiten betragen bis zu 3 Tage.

[0003] Aus der GB-A-2 021 743 ist ein Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut bekannt, bei dem die rohrförmigen Körper liegend und rollend durch den Ofen bewegt werden. Aus der GB-A-2 149 074 ist ein Tunnelofen mit einer deckenseitig angeordneten Fördereinrichtung bekannt.

[0004] Beim Brennen von rohrförmigem Brenngut tritt zusätzlich das Problem auf, daß sich das Brenngut aufgrund seiner großen Länge (im Verhältnis zum Durchmesser) leicht verformt, insbesondere im Temperaturbereich oberhalb 800°C, in dem das keramische Material erweicht und sich leicht verformt.

[0005] Der Erfindung liegt entsprechend die Aufgabe zugrunde, einen Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut anzugeben, der möglichst kurze Durchgangszeiten durch den Ofen ermöglicht und eine Deformation des Brenngutes weitestgehend verhindert.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe liegt der Erfindung folgende Überlegung zugrunde: Beim vertikalen Transport des Brenngutes durch den Ofen kann es schon durch Gravitationseinflüsse im genannten Temperaturbereich zu einer Deformation kommen. Dies gilt sowohl für einen stehenden wie für einen hängenden Transport des Brenngutes. Ein liegender Transport auf einem Ofenwagen, wie er beispielsweise aus der Feinkeramik bekannt ist, kommt nicht in Frage, weil bei der gegebenen Länge des Brenngutes entsprechend breite Ofenwagen eingesetzt werden müßten. Damit wäre es erforderlich, die große Masse dieser Ofenwagen mit aufzuheizen beziehungsweise abzukühlen, was energetisch nicht vertretbar ist. Außerdem besteht die Gefahr, daß zum Beispiel ein ungebranntes Rohr mit Kreisquerschnitt sich zu einem gebrannten Rohr mit ovalem Querschnitt verformt.

[0007] Insoweit geht die Erfindung von der Überlegung aus, einen "statischen" Transport des Brenngutes durch den Ofen, bei dem das Brenngut an ein und derselben Position auf oder an einer Transporteinrichtung verbleibt, durch einen "zumindest teilweise rotierenden" Transport zu ersetzen, bei dem das Brenngut, während es den Ofen durchläuft, zumindest in der Ofenzone, in der es anfällig gegen Verformung ist, rotierend geführt wird.

[0008] In einer Weiterbildung dieser Überlegung soll das Brenngut an einer entsprechenden Transportein-

richtung horizontal durch den Ofenkanal geführt werden, wobei entlang des Transportweges eine Einrichtung vorgesehen ist, auf die das Brenngut mit einem frei zugänglichen Abschnitt (also außerhalb der Auflagebereiche in der Transporteinheit) aufläuft, wobei es sich (geringfügig) von den Auflagebereichen der Transporteinrichtung löst (abhebt) und im weiteren auf dieser Einrichtung rollend (rotierend) durch die Transporteinrichtung weiter geführt wird.

[0009] Damit wird erreicht, daß das Brenngut insbesondere in der Ofenzone, in der es aufgrund einer Materialerweichung besonders empfindlich gegen Verformung ist, auf einer mehr oder weniger großen Fläche aufliegt und entlang dieser Fläche rotierend geführt wird, so daß etwaige Deformationen aufgrund der Rotationsbewegung des Brenngutes unmittelbar anschließend wieder egalisiert werden.

[0010] Danach betrifft die Erfindung in ihrer allgemeinen

[0011] Ausführungsform einen Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut in zwei alternativen Ausführungen. Dabei umfaßt die erste Ausführungsform folgende Merkmale:

- einen Ofenboden,
- eine Ofendecke,
- zwei, den Ofenboden mit der Ofendecke unter Ausbildung eines Durchlaufkanals verbindenden Ofenseitenwänden,
- der Ofenboden weist mindestens eine, in Axialrichtung des Durchlaufkanals durchgehend verlaufende Öffnung auf,
- mindestens eine Transporteinheit ist vorgesehen, die sich von einem Förderabschnitt unterhalb des Ofenbodens durch die Öffnung hindurch bis zu einem Transportabschnitt im Durchlaufkanal erstreckt, und
- entlang der Öffnung verfahrbar ist,
- der Transportabschnitt ist zur horizontalen Aufnahme mindestens eines rohrförmigen Brennguts ausgebildet,
- im Durchlaufkanal ist unterhalb mindestens eines frei zugänglichen Abschnitts des Brenngutes mindestens eine Einrichtung angeordnet, entlang der das Brenngut mit seinem frei zugänglichen Abschnitt beim Transport entlang des Durchlaufkanals zunächst rollend aufläuft und anschließend rollend abläuft.

[0012] Bei dieser Ausführungsform erstreckt sich die Transporteinrichtung also durch den Ofenboden.

[0013] Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, daß die Transporteinheit deckenseitig angeordnet wird. Konkret unterscheidet sich diese Ausführungsform von der ersten Ausführungsform durch folgende Merkmale:

- anstelle des Ofenbodens weist die Ofendecke min-

destens eine, in Axialrichtung des Durchlaufkanals durchgehend verlaufende Öffnung auf,

- es ist mindestens eine Transporteinheit vorgesehen, die sich von einem Förderabschnitt oberhalb der Ofendecke durch die Öffnung hindurch bis zu einem Transportabschnitt im Durchlaufkanal erstreckt.

[0014] Alle anderen Merkmale entsprechen der ersten Ausführungsform.

[0015] Bei beiden Varianten kann eine zweiteilige Transporteinrichtung vorgesehen werden, wobei sich jeder Teil durch eine korrespondierende Öffnung im Ofenboden beziehungsweise der Ofendecke erstreckt.

[0016] Dabei können die Öffnungen benachbart (und parallel) zu jeder Ofenwand verlaufen. "Benachbart" bedeutet dabei, daß das rohrförmige Brenngut, dessen Länge in der Regel nur geringfügig kleiner als die Breite des Durchlaufkanals sein sollte, die entsprechenden Transportabschnitte endseitig geringfügig überragen kann. Dabei kann der den zugehörigen Transportabschnitt überragende Teil des Brenngutes beispielsweise ein endseitiger Flanschbereich eines Steinzeug-Abwasserrohrs sein. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß das Brenngut im übrigen exakt horizontal geführt wird.

[0017] Es ist selbstverständlich, daß bei einer zweiteiligen Transporteinheit beide synchronisiert sind, damit das Brenngut in definierter Ausrichtung durch den Durchlaufkanal hindurchgeführt werden kann.

[0018] Die Transporteinheiten können sich über die Enden des Durchlaufkanals hindurch fortsetzen, um eine entsprechende Be- und Entladung mit Brenngut zu erleichtern. Sie können im übrigen anschließend oberhalb, neben oder unterhalb des Ofens wieder zum Ofeneingang zurückgeführt werden.

[0019] Die Transportabschnitte der Transporteinheit können aus einem sich in Axialrichtung des Durchlaufkanals erstreckenden Rahmen bestehen, der mindestens einen horizontal verlaufenden unteren Schenkel aufweist, auf den das Brenngut aufgelegt werden kann.

[0020] Dabei kann der Transportabschnitt auch zwei, senkrecht zur Axialrichtung des Durchlaufkanals im Abstand zueinander angeordnete Auflagearme für das Brenngut umfassen.

[0021] Bei zwei Transporteinheiten ergeben sich dann an beiden Enden des rohrförmigen Brenngutes jeweils zwei Auflagearme, insgesamt also vier.

[0022] Die Transportabschnitte können zur Aufnahme eines oder mehrerer Brenngutstücke ausgebildet sein, wobei auch im Fall mehrerer Brenngutstücke diese nebeneinander (also entlang einer horizontalen Ebene) angeordnet werden.

[0023] Der Förderabschnitt der Transporteinheit kann Rollen oder Räder zur Führung entlang korrespondierender Schienen aufweisen.

[0024] Bei der erstgenannten Ausführungsform, bei

der die Transporteinheit durch den Ofenboden verläuft, bietet es sich an, die Transporteinheit an ihrem unteren Ende mit Rädern auszubilden, die auf Schienen laufen, wie dies von konventionellen Ofenwagen bekannt ist.

[0025] Bei der zweiten Ausführungsform kann die Transporteinheit oberhalb der Ofendecke - ähnlich wie bei einer Schwebebahn - Räder aufweisen, die auf Schienen geführt werden. Ein entsprechender Antrieb kann über eine Schubeinrichtung, eine umlaufende Kette oder dergleichen erfolgen.

[0026] Zur Erzielung einer definierten Ofenatmosphäre ist es notwendig, einen Austausch des Gases im Durchlaufkanal mit der Umgebungsatmosphäre soweit wie möglich zu verhindern. Insoweit sieht eine Ausführungsform vor, die Öffnung gasdicht gegenüber dem Durchlaufkanal auszubilden. Dies kann über einen entsprechenden mäanderförmigen Verlauf der Transporteinheit durch die Öffnung und/oder Dichtungen erfolgen, wobei in der Regel eine relative Gasdichtigkeit genügt.

[0027] Wie ausgeführt stellt die Einrichtung, auf die das Brenngut aufläuft und entlang der das Brenngut rotiert ein wesentliches Merkmal des Durchlaufofens dar. Diese Einrichtung kann aus einem Tisch bestehen, der zu Endabschnitten (Ofeneingang, Ofenausgang) des Durchlaufkanals in Richtung auf den Ofenboden geneigte Schrägflächen aufweist.

[0028] Die Anordnung der Schrägflächen kann dabei derart sein, daß die freien Enden unterhalb des in der Transporteinrichtung aufliegenden Brenngutes angeordnet sind. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß das Brenngut beim Transport durch den Ofen erst dann auf die erste (in Transportrichtung ansteigende) Schrägfläche aufläuft, wenn das Brenngut bereits oberhalb dieser Schrägfläche angekommen ist. Auf diese Weise wird ein sanftes Auflaufen des Brenngutes auf die Schrägfläche ermöglicht.

[0029] Sobald das Brenngut auf die Schrägfläche aufgelaufen ist wird es durch die Transporteinheit weiter in Richtung Ofenausgang transportiert und aufgrund der ansteigenden Schrägfläche geringfügig von den Auflagebereichen der Transporteinheit gelöst (abgehoben), so daß das Brenngut nunmehr nur noch auf der Schrägfläche aufliegt. Während des weiteren Transportes rollt das Brenngut aufgrund der Haftreibung zur Schrägfläche über diese hinweg bis an die höchste Stelle, bevor es über die invers geneigte anschließende Schrägfläche korrespondierend abrollt, bevor es wieder auf den Auflagebereichen der Transporteinheit zur Auflage gelangt und anschließend mit Hilfe der Transporteinheit bis zum Ofenausgang transportiert wird.

[0030] Wie ausgeführt kann sich die genannte Einrichtung (im Fall der Behandlung von keramischem Brenngut) insbesondere entlang des Ofenteils erstrecken, in dem Temperaturen von beispielsweise über 800°C herrschen, also entlang des Ofenbereiches, in dem die Ofentemperatur oberhalb der Erweichungstemperatur des Brenngutmaterials liegt.

[0031] Ausgehend von einer Einrichtung mit zwei, jeweils ofenwandseitig angeordneten Transporteinheiten verläuft die Einrichtung mittig zwischen den Ofenwänden. Dabei ist es vorteilhaft, die Einrichtung so breit wie möglich auszubilden, um eine möglichst große Auflagefläche für das Brenngut zur Verfügung zu stellen. Nach einer Ausführungsform soll die Einrichtung eine Breite aufweisen, die mindestens der halben Länge des Brenngutes entspricht.

[0032] Zumindest der in den Durchlaufkanal ragende Teil jedes Transportabschnittes kann aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff bestehen, insbesondere dann, wenn die Maximaltemperaturen im Ofen oberhalb der Erweichungstemperaturen metallischer Werkstoffe liegen.

[0033] Auch die Einrichtung kann oder muß entsprechend aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff bestehen.

[0034] Dies gilt insbesondere dann, wenn keramische Produkte gebrannt werden, die eine Sintertemperatur oberhalb 1.000°C aufweisen. In jedem Fall ist die Einrichtung dann entlang der Brennzone des Ofens anzuordnen.

[0035] In anderen Anwendungsfällen können für die Transporteinheit und die Einrichtung beispielsweise auch metallische oder hochtemperaturbeständige Werkstoffe eingesetzt werden.

[0036] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den sonstigen Anmeldungsunterlagen.

[0037] So kann die genannte Einrichtung beispielsweise zwischen den genannten Schrägflächen einen horizontal verlaufenden Abschnitt aufweisen oder alternierend geneigte Schrägflächen (in Transportrichtung des Brenngutes) umfassen.

[0038] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Dabei zeigen - jeweils in schematisierter Darstellung -

Figur 1: einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform eines Durchlaufofens im Bereich seiner Brennzone.

Figur 2: eine Transporteinheit für eine zweite Ausführungsform eines Durchlaufofens.

[0039] In Figur 1 beschreibt das Bezugszeichen 10 eine Ofendecke, das Bezugszeichen 12 einen Ofenboden und die Bezugszeichen 14, 16 korrespondierende Ofenwände.

[0040] Diese umschließen entsprechend einen Ofenkanal 18, der sich von einem Ofeneingang (nicht dargestellt) zu einem Ofenausgang (nicht dargestellt) erstreckt.

[0041] Im Ofenboden 12 sind vier, gestrichelt dargestellte Öffnungen 20 ausgebildet, die sich über die gesamte Länge des Ofenbodens 12 in Axialrichtung des Ofenkanals 18 erstrecken. Durch die Öffnungen 20 er-

strecken sich zwei Transporteinheiten 22L, 22R. Beide sind baugleich und werden nachstehend anhand der Transporteinheit 22R näher beschrieben. Die Transporteinheit 22R umfaßt zwei, im Abstand zueinander angeordnete Wangen 24L, 24R. Der nach unten über den Ofenboden 12 vorstehende Abschnitt 24U bildet einen Förderabschnitt und ist entsprechend mit Rädern ausgebildet, die auf zugehörigen Schienen laufen (wobei die Schienen wiederum in Axialrichtung des Ofenkanals 18 verlaufen).

[0042] Der den Ofenboden 12 nach oben überragende Abschnitt 240 dient als Transportabschnitt, wobei die Wangen 24L, 24R an ihrem oberen Ende U-förmig (in einer Ansicht senkrecht zur Axialrichtung des Ofenkanals) ausgebildet sind und so der horizontalen Aufnahme eines Steinzeugrohrs 26 dienen, welches entsprechend über vier Auflageflächen (im Bereich je einer Wange 24L, 24R geführt wird).

[0043] Zwischen den Transporteinheiten 22L, 22R verläuft ein Tisch 28, der auf drei Säulen 28S aufliegt.

[0044] Der Tisch 28 ist, in Transportrichtung des Steinzeugrohrs 26 (und entsprechend in Axialrichtung des Ofenkanals 18) wie folgt gestaltet: Er besitzt eine erste Schrägfläche, deren tiefstes Ende unterhalb der Auflagebereiche des Steinzeugrohrs 26 liegt und deren höchstes Ende zumindest einige Zentimeter über diesen Auflagenbereichen liegt. Es schließt sich eine weitere Schrägfläche (spiegelbildlich zur erstgenannten) an, die entsprechend in Transportrichtung des Steinzeugrohrs 26 abfällt.

[0045] Nachdem das Steinzeugrohr 26 in der Aufheizzone des Ofens aufgeheizt wurde erreicht es die Brennzone des Ofens, in der der Tisch 28 angeordnet ist. Dabei rollt das Steinzeugrohr 26 auf die erste Schrägfläche des Tisches 28 auf und dreht sich beim weiteren Transport (durch die Transporteinheiten 22L, 22R), wobei es sich zunächst von den Auflagebereichen der Wangen 24L, 24R löst und anschließend wieder auf diese zurückgeführt wird.

[0046] Danach wird das Steinzeugrohr 26 mit Hilfe der Transporteinheiten 22L, 22R über die Kühlzone zum Ofenausgang transportiert.

[0047] Durch die Öffnungen 20 getrennte Abschnitte 12L, 12M und 12R werden durch eine Metallrahmenkonstruktion 30 von unten abgestützt.

[0048] Die in Figur 2 dargestellte Transporteinheit 32 besteht aus zwei Förderabschnitten 32L, 32R, die den Förderabschnitten 24U gemäß Figur 1 funktional entsprechen.

[0049] An diesen Förderabschnitten sind Rollen 34 angeordnet, die auf (nicht dargestellten) Schienen oberhalb einer Ofendecke verlaufen.

[0050] Während sich die mit 36 gekennzeichneten Abschnitte durch korrespondierende Öffnungen der Ofendecke erstrecken ragen die unteren Abschnitte 38, die den Transportabschnitten 240 gemäß Figur 1 funktional entsprechen, in den zugehörigen Ofenkanal hinein. Sie bestehen jeweils aus einer Rahmenkonstruktio-

on mit einem horizontal verlaufenden unteren Auflager 38U, auf dem vier Steinzeugrohre 26 nebeneinander aufliegen.

[0051] Mit Hilfe der Rollen 34 wird die Transporteinheit 32 entlang des Ofenkanals bewegt, wobei die Steinzeugrohre 26, wie am Ausführungsbeispiel nach Figur 1 beschrieben, wiederum im Bereich der Brennzzone auf einen Tisch 28 der vorstehend beschriebenen Art auflaufen beziehungsweise von diesem ablaufen und dabei rotierend (um ihre jeweilige Achse) auf dem Tisch geführt werden.

Patentansprüche

1. Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut (26) mit folgenden Merkmalen:

- 1.1.1 einem Ofenboden (12),
- 1.1.2 einer Ofendecke (10),
- 1.1.3 zwei, den Ofenboden (12) mit der Ofendecke (10) unter Ausbildung eines Durchlaufkanals (18) verbindenden Ofenseitenwänden (14, 16),
- 1.2 der Ofenboden (12) weist mindestens eine, in Axialrichtung des Durchlaufkanals (18) durchgehend verlaufende Öffnung (20) auf,
- 1.3.1 mindestens einer Transporteinheit (22L, 22R), die sich von einem Förderabschnitt (24U) unterhalb des Ofenbodens (12) durch die Öffnung (20) hindurch bis zu einem Transportabschnitt (240) im Durchlaufkanal (18) erstreckt, und
- 1.3.2 entlang der Öffnung (20) verfahrbar ist,
- 1.4 der Transportabschnitt (240) ist zur horizontalen Aufnahme mindestens eines rohrförmigen Brennguts (26) ausgebildet,
- 1.5 im Durchlaufkanal (18) ist unterhalb mindestens eines frei zugänglichen Abschnitts des Brennguts (26) mindestens eine Einrichtung (28) angeordnet, entlang der das Brenngut (26) mit seinem frei zugänglichen Abschnitt beim Transport entlang des Durchlaufkanals (18) zunächst rollend aufläuft und anschließend rollend abläuft.

2. Durchlaufofen für rohrförmiges Brenngut (26), mit folgenden Merkmalen:

- 2.1.1 einem Ofenboden (12),
- 2.1.2 einer Ofendecke (10),
- 2.1.3 zwei, den Ofenboden (12) mit der Ofendecke (10) unter Ausbildung eines Durchlaufkanals (18) verbindenden Ofenseitenwänden (14, 16),
- 2.2 die Ofendecke (10) weist mindestens eine, in Axialrichtung des Durchlaufkanals (18) durchgehend verlaufende Öffnung auf,

2.3.1 mindestens einer Transporteinheit (32), die sich von einem Förderabschnitt (32L, 32R) oberhalb der Ofendecke (18) durch die Öffnung hindurch bis zu einem Transportabschnitt (38) im Durchlaufkanal (18) erstreckt, und

2.3.2 entlang der Öffnung (20) verfahrbar ist,

2.4 der Transportabschnitt (240) ist zur horizontalen Aufnahme mindestens eines rohrförmigen Brennguts (26) ausgebildet,

2.5 im Durchlaufkanal (18) ist unterhalb mindestens eines frei zugänglichen Abschnitts des Brennguts (26) mindestens eine Einrichtung (28) angeordnet, entlang der das Brenngut (26) mit seinem frei zugänglichen Abschnitt beim Transport entlang des Durchlaufkanals (18) zunächst rollend aufläuft und anschließend rollend abläuft.

3. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2 mit einer zweiteiligen Transporteinheit (22L, 22R; 32), wobei jeder Teil (22L, 22R; 32L, 32R) sich durch eine korrespondierende Öffnung (20) erstreckt.

4. Durchlaufofen nach Anspruch 3, wobei die Öffnungen (20) benachbart jeder Ofenwand (14, 16) verlaufen.

5. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Transportabschnitt (240, 38) der Transporteinheit (22L, 22R; 32) aus einem sich in Axialrichtung des Durchlaufkanals (18) erstreckenden Rahmen mit einem horizontal verlaufenden unteren Schenkel (38U) besteht.

6. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Transportabschnitt (38) zur Aufnahme mehrerer Stücke Brenngut (26) nebeneinander ausgebildet ist.

7. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Förderabschnitt (24U; 32L, 32R) der Transporteinheit (24L, 24R; 32) Rollen oder Räder (34) zur Führung entlang korrespondierender Schienen aufweist.

8. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Öffnung (20) gasdicht gegenüber dem Durchlaufkanal (18) ausgebildet ist.

9. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Einrichtung (28) aus einem Tisch besteht, der zu Endabschnitten des Durchlaufkanals (18) in Richtung auf den Ofenboden (12) geneigte Schrägflächen aufweist.

10. Durchlaufofen nach Anspruch 9, bei dem die Schrägflächen im Bereich ihrer freien Enden unterhalb des im Transportabschnitt (240, 38) aufliegen-

den Brennguts (26) angeordnet sind.

11. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Einrichtung (28) mittig zwischen den Ofenwänden (14, 16) verläuft.

5

12. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Einrichtung (28) eine Breite aufweist, die mindestens der halben Länge des Brenngutes (26) entspricht.

10

13. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem jeder Transportabschnitt (240, 38) zwei, senkrecht zur Axialrichtung des Durchlaufkanals (18) im Abstand zueinander angeordnete Auflagebereiche (38U) für das Brenngut (26) umfaßt.

15

14. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem zumindest der in den Durchlaufkanal (18) ragende Abschnitt jeder Transporteinheit (22L, 22R; 32) aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff besteht.

20

15. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Einrichtung (28) aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff besteht.

25

16. Durchlaufofen nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Einrichtung (28) entlang einer Brennzone des Durchlaufofens angeordnet ist.

30

Claims

1. Conveyor furnace for firing pipe-shaped objects (26) with the following characteristics:

35

- 1.1.1 a furnace floor (12),
- 1.1.2 a furnace ceiling (10),
- 1.1.3 a two lateral furnace walls (14, 16), which connect the furnace floor (12) with the furnace ceiling (10), forming a furnace channel (18),
- 1.2 the furnace floor (12) has at least one opening (20) running in the axial direction of the furnace channel (18),
- 1.3.1 at least one transport unit (22L, 22R) that extends from a motor section (24U) below the furnace floor (12) through the opening (20) to a transport section (240) in the furnace channel (18), and
- 1.3.2 which can be driven along the opening (20),
- 1.4 the transport section (240) is designed to hold, in a horizontal position, at least one pipe-shaped object (26),
- 1.5 in the furnace channel (18) below at least one part of the object to be fired, which is freely achievable, a device (28) is arranged, onto which the object first rolls up, with its freely

40

45

50

55

achievable part, and then rolls down.

2. Conveyor furnace for firing pipe-shaped objects (26), with the following characteristics:

- 2.1.1 a furnace floor (12),
- 2.1.2 a furnace ceiling (10),
- 2.1.3 two lateral furnace walls (14, 16), which connect the furnace floor (12) with the furnace ceiling (10), forming a furnace channel (18)
- 2.2 the furnace ceiling (10) has at least one continuous opening (18) running in the axial direction of the furnace channel (18),
- 2.3.1 at least one transport unit (32) that extends from a motor section (32L, 32R) above the furnace ceiling (18) through the opening into a transport section (38) in the furnace channel (18), and
- 2.3.2 which can be driven along the opening (20),
- 2.4 the transport section (240) is designed to hold, in a horizontal position, at least one pipe-shaped object (26),
- 2.5 in the furnace channel (18) below at least one part of the object to be fired, which is freely achievable, a device (28) is arranged, onto which the object first rolls up, with its freely achievable part, and then rolls down.

3. Conveyor furnace according to Claim 1 or 2 with a two-part transport unit (22L, 22R, 32), in which each component (22L, 22R; 32L, 32R) extends through a corresponding opening (20).

4. Conveyor furnace according to Claim 3, in which the openings (20) are located adjacent to each furnace wall (14, 16).

5. Conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the transport section (240, 38) of the transport unit (22L, 22R; 32) comprises a framework with a lower horizontal shank (38U) extending in the axial direction of the furnace channel (18).

6. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, in which the transport section (38) is designed to accommodate several objects for firing (26) side by side.

7. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the motor section (24U; 32L, 32R) of the transport unit (24L, 24R; 32) has rollers or wheels (34) to carry it along corresponding tracks.

8. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the opening (20) is airtight with respect to the furnace channel (18).

9. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the device (28) comprises a table with surfaces inclining in the direction of the furnace floor (12) to the end sections of the furnace tunnel (18). 5
10. A conveyor furnace according to Claim 9, where the free ends of the inclined surfaces are located below the objects (26) carried in the transport section (240, 38). 10
11. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the device (28) runs between the furnace walls (14, 16). 15
12. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, where the device (28) has a width corresponding to at least half the length of the objects being fired (26). 20
13. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein each transport section (240, 38) has two support areas (38U), arranged at a distance to each other perpendicular to the axial direction of the conveyor tunnel (18), for the objects being fired (26). 25
14. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein at least the section of each transport unit (22L, 22R; 32) that projects into the furnace channel (18) is made of a refractory ceramic material. 30
15. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the device (28) is made of a refractory ceramic material. 35
16. A conveyor furnace according to Claim 1 or 2, wherein the device (28) is mounted along the firing zone of the conveyor furnace. 40

Revendications

1. Four continu pour produits combustibles (26) tubulaires avec les caractéristiques suivantes :

1.1.1 un fond de four (12),
 1.1.2 un plafond de four (10),
 1.1.3 deux parois latérales de four (14, 16) reliant le fond de four (12) avec le plafond de four (10) en formant un canal continu (18)
 1.2 le fond de four (12) présente au moins une ouverture (20) s'étendant d'un seul tenant en direction axiale du canal continu (18),
 1.3.1 au moins une unité de transport (22L, 22R) s'étendant depuis un segment de convoyage (24U) en dessous du fond de four (12) en traversant l'ouverture (20) jusqu'à un segment de transport (240) dans le canal continu (18), et
 1.3.2 pouvant être déplacée le long de l'ouver-

ture (20),

1.4 le segment de transport (240) est formé pour l'accueil horizontal d'au moins un produit combustible (26) tubulaire,

1.5 dans le canal continu (18) est aménagé au moins un dispositif (28) en dessous d'au moins un segment librement accessible du produit combustible (26), le long duquel le produit combustible (26), avec son segment librement accessible, remonte dans un premier temps en roulant, et descend ensuite en roulant lors du transport le long du canal continu (18).

2. Four continu pour produits combustibles (26) tubulaires avec les caractéristiques suivantes :

2.1.1 un fond de four (12),

2.1.2 un plafond de four (10),

2.1.3 deux parois latérales de four (14, 16) reliant le fond de four (12) avec le plafond de four (10) en formant un canal continu (18)

2.2 le plafond de four (10) présente au moins une ouverture (20) s'étendant d'un seul tenant en direction axiale du canal continu (18),

2.3.1 au moins une unité de transport (32), s'étendant depuis un segment de convoyage (32L, 32R) au-dessus du plafond de four (18) à travers l'ouverture jusqu'à un segment de transport (38) dans le canal continu (18), et
 2.3.2 pouvant être déplacée le long de l'ouverture (20),

2.4 le segment de transport (240) est formé pour l'accueil horizontal d'au moins un produit combustible (26) tubulaire,

2.5 dans le canal continu (18) est aménagé au moins un dispositif (28) en dessous d'au moins un segment librement accessible du produit combustible (26), le long duquel le produit combustible (26), avec son segment librement accessible, monte dans un premier temps en roulant, et descend ensuite en roulant lors du transport le long du canal continu (18).

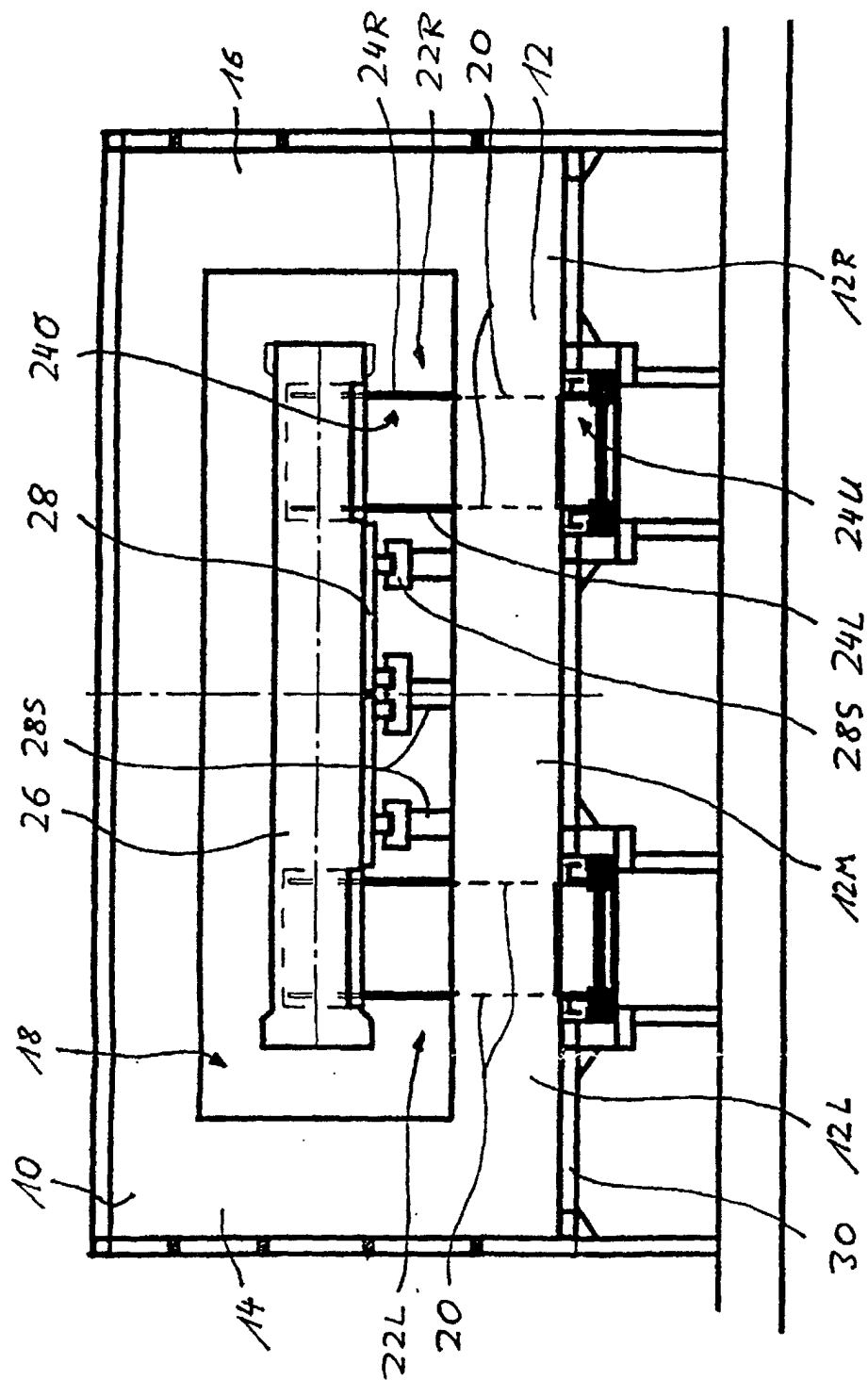
3. Four continu selon les revendications 1 ou 2 avec une unité de transport en deux parties (22L, 22R ; 32), où chaque partie (22L, 22R, 32L, 32R) s'étend à travers une ouverture (20) correspondante.

4. Four continu selon la revendication 3, où les ouvertures (20) s'étendent au voisinage de chaque paroi de four (14, 16).

5. Four continu selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le segment de transport (240, 38) de l'unité de transport (22L, 22R, 32) se compose d'un cadre s'étendant en direction axiale du canal continu (18) avec une branche (38U) de dessous s'étendant horizontalement.

6. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le segment de transport (38) est conçu pour l'accueil de plusieurs morceaux de produits combustibles (26) les uns à côté des autres. 5
7. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le segment de convoyage (24U, 32L, 32R) de l'unité de transport (24L, 24R, 32) présente des rouleaux ou roues (34) pour le guidage le long de rails correspondants. 10
8. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'ouverture (20) est formée de manière à être imperméable au gaz par rapport au canal continu (18). 15
9. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (28) se compose d'une table présentant une surface inclinée de biais en direction du fond de four (12) à des extrémités de segments du canal continu (18). 20
10. Four continu selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les surfaces en biais sont aménagées dans la zone de leurs extrémités libres en dessous des produits combustibles (26) reposant sur le segment de transport (240, 38). 25
11. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (28) s'étend au milieu entre les parois du four (14, 16). 30
12. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** son dispositif (28) présente une largeur qui correspond à au moins la moitié de la longueur du produit combustible (26). 35
13. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** chacun de ses segments de transport (240, 38) comprend deux zones d'appui (36U), aménagées verticalement par rapport à la direction axiale du canal continu (18) et à distance l'une de l'autre, pour les produits combustibles (26). 40
45
14. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** au moins le segment se dressant dans le canal continu (18) de chaque unité de transport (22L, 22R, 32) se compose d'un matériau en céramique réfractaire. 50
15. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** son dispositif (28) se compose d'un matériau en céramique réfractaire. 55
16. Four continu selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif (28) est aménagé le long d'une zone à combustion du four continu.

Fig. 1



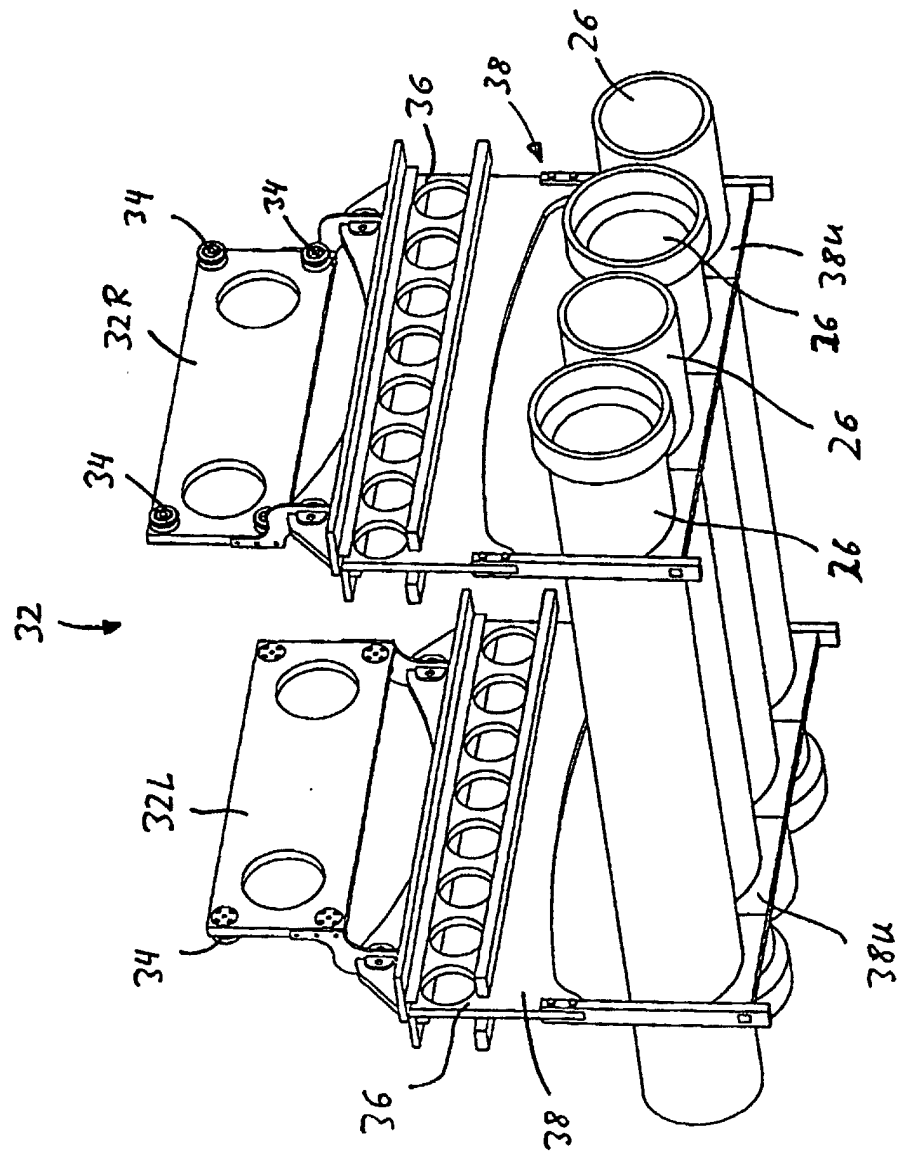


Fig. 2