



(10) **DE 10 2011 011 598 A1** 2012.12.20

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 011 598.6**

(22) Anmeldetag: **17.02.2011**

(43) Offenlegungstag: **20.12.2012**

(51) Int Cl.: **F23J 15/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Würzinger, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 83512,
Wasserburg, DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Industrielle Ofenanlage kontinuierlich mit regenerativer Verbrennungsluftvorwärmung und gekoppeltem Dampfkraftprozess mit Restsauerstoff-Optimierung und -Reduzierung, Schadstoff-Tuchfilter sowie Brennwert-Wärmeaustauscher mit Schadstoffwäscher**

(57) Zusammenfassung: Industrielle Öfen im Durchlaufverfahren kommen beispielsweise in der Herstellung von Glas, Ziegelsteinen, Zement oder auch bei sonstigen thermischen Schmelz-, Glüh-, Sinter- und Vergütungsprozessen zum Einsatz z. B. laut 4. BImSchV Anhang Ziffern 2 und 3. Üblicherweise kommen als Brennstoff Stadt-, Erd- und Flüssiggas sowie Heizöl zum Einsatz.

Diese kontinuierlichen Öfen haben konstruktiv bedingt Undichtheiten gegenüber der Atmosphäre z. B. an Konstruktions- und Mauerwerksfugen oder am Ein- und Austritt für das Prozessgut. Die Abgase sind oft mit Stäuben und schädlichen Schwermetallen belastet, z. B. Bor oder Arsen. Daher kommen fallweise Elektrostatische und auch Tuchfilter mit Abrüttelmechanik zum Einsatz.

Nach dem S. d. T. wird vor den thermisch sensiblen textilen Tuchfiltern (< 200°C) atmosphärische Kühlluft zugemischt. Dadurch sinkt mit der Abgastemperatur auch die potentielle Wärmerückgewinnungsrate unwirtschaftlich ab und die mitgeführte inerte Stickstofffracht steigt mit dem Restsauerstoffgehalt ungünstig an.

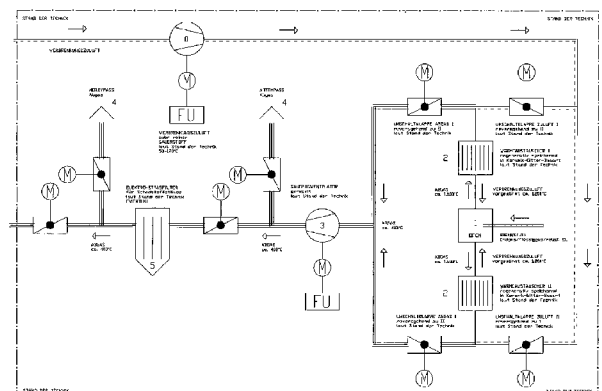
Auf die herkömmliche Zugabe verfahrenstechnischer Kühlluft mit einhergehender inerter Stickstofffracht kann fallweise nun ganz verzichtet werden beispielsweise durch Einsatz von Tuchfiltern aus handelsüblichen thermisch stabileren glasfaserkeramischen Geweben. Aber auch durch Vorschaltung einer Dampfkesselanlage mit Überhitzer- und Verdampferteil sowie Economiser-Speisewasser-Vorwärmer beziehungsweise Heisswasserkesselanlage zur Kühlung des Abgasstroms.

Zur thermodynamisch und wirtschaftlich günstigen Restsauerstoff-Optimierung und auch -Reduzierung auf Grund o. g. verfahrenstechnischer Undichtheiten beziehungsweise Kühlluftzugabe kann ein gegebenenfalls geregelter Überhitzer beziehungsweise Heisswasser-Nachwärmer mit Zusatzfeuerung eingesetzt werden, welcher z. B. einen Dampfkraftprozess mit Dampfturbine oder auch Kolbendampfmaschine zur Stromerzeugung speist.

Dem ganzen Prozess kann ein feuchte- und korrosionsbeständiger Brennwert-Wärmeaustauscher als Schadstoff-Wäscher- und -Abscheider nachgeschaltet werden. Dadurch kann fallweise auch auf den Tuchfilter verzichtet werden kann. Der Brennwert-Wärmeaustauscher kann nach

den thermodynamischen Anforderungen gegebenenfalls zweistufig ausgeführt werden.

Fallweise kann auch – je nach Schadstofffracht und verfahrenstechnischer Reinheitsanforderungen – ein üblicher, regenerativer Rotations-Wärmeaustauscher als weitere Vorwärmstufe für die Verbrennungszuluft des Industrieofens und geregelten Überhitzers beziehungsweise Heisswasser-Nachwärmers vor oder nach dem Brennwert-Wärmeaustauscher zum Einsatz kommen.



Beschreibung

zu § 10 (2) 1.–3. PatV: Gebiet, S. d. T., Problem:

[0001] Industrielle Öfen im Durchlaufverfahren kommen beispielsweise in der Herstellung von Glas, Ziegelsteinen, Fliesen, Zement oder auch bei sonstigen thermischen Schmelz-, Glüh-, Sinter- und Vergütungsprozessen zum Einsatz z. B. laut 4. BImSchV Anhang Ziffern 2 und 3. Üblicherweise kommen als Brennstoff Stadt-, Erd- und Flüssiggas sowie Heizöl zum Einsatz. Als Verbrennungszuluft beziehungsweise Oxidationsmittel kann entweder herkömmlich Luft dienen oder aber reiner Sauerstoff.

[0002] Diese kontinuierlichen Öfen haben konstruktiv bedingt Undichtheiten gegenüber der Atmosphäre z. B. an Konstruktions- und Mauerwerksfugen oder am Ein- und Austritt für das Prozessgut. Die Abgase sind oft mit Stäuben und schädlichen Schwermetallen belastet, z. B. Bor oder Arsen. Daher kommen fallweise Elektrostatische und auch Tuchfilter mit Abstützmechanik zum Einsatz.

[0003] Nach dem S. d. T. wird vor den thermisch sensiblen textilen Tuchfiltern (< 200°C) atmosphärische Kühlluft zugemischt. Dadurch sinkt mit der Abgastemperatur auch die potentielle Wärmerückgewinnungsrate unwirtschaftlich ab und die mitgeführte inerte Stickstofffracht steigt mit dem Restsauerstoffgehalt ungünstig an.

[0004] Aus Gründen z. B. der strategischen Geheimhaltung kommen oftmals keine verfahrenstechnisch optimierten Gesamtlösungen zum Einsatz: Auch wegen Betriebsblindheit oder unzureichendem Branchen-Überblick kommen die untenstehend beschriebenen nach dem S. d. T. anwendbaren Lösungen aus anderen Industriebereichen oft nicht zum Einsatz.

zu § 10 (2) 4.–6. PatV: Erfindung,
Anwendbarkeit, Vorteile:

[0005] Auf die herkömmliche Zugabe verfahrenstechnischer Kühlluft mit einhergehender inerte Stickstofffracht kann fallweise nun ganz verzichtet werden beispielsweise durch Einsatz von Tuchfiltern aus handelsüblichen thermisch stabileren glasfaserkeramischen Geweben.

[0006] Aber auch durch Vorschaltung einer Dampfkesselanlage mit Überhitzer- und Verdampferteil sowie Economiser-Speisewasser-Vorwärmer beziehungsweise Heisswasserkesselanlage zur Kühlung des Abgasstroms.

[0007] Zur thermodynamisch und wirtschaftlich günstigen Restsauerstoff-Optimierung und auch -Reduzierung auf Grund o. g. verfahrenstechnischer Undichtheiten beziehungsweise Kühlluftzuga-

be kann ein gegebenenfalls geregelter Überhitzer beziehungsweise Heisswasser-Nachwärmer mit Zusatzfeuerung im Abgasstrom angeordnet werden, welcher z. B. einen Dampfkraftprozess mit Dampfturbine oder auch Kolbendampfmaschine zur Stromerzeugung speist.

[0008] Als Kesselbauart kommt fallweise entweder die Rauchrohr-Großwasserraumkonstruktion – mit genügender abgasseitiger Strömungsgeschwindigkeit – oder aber die Wasserrohrkonstruktion z. B. mit Druckluft- oder Heissdampf-Bläser-Abreinigung zum Einsatz.

[0009] Dem ganzen Prozess kann ein feuchte- und korrosionsbeständiger Brennwert-Wärmeaustauscher als Schadstoff-Wäscher- und -Abscheider nachgeschaltet werden. Dadurch kann fallweise auch auf den Tuchfilter verzichtet werden kann. Der Brennwert-Wärmeaustauscher wird nach den thermodynamischen Anforderungen gegebenenfalls zweistufig ausgeführt.

[0010] Fallweise kann auch – je nach Schadstofffracht und verfahrenstechnischer Reinheitsanforderungen – ein üblicher, regenerativer Rotations-Wärmeaustauscher als weitere Vorwärmstufe für die Verbrennungszuluft des Industrieofens und gegebenen Überhitzers beziehungsweise Heisswasser-Nachwärmers vor oder nach dem Brennwert-Wärmeaustauscher zum Einsatz kommen.

zu § 10 (2) 7. PatV: Ausführungsbeispiel:

[0011] R&I-Schemaplan Teil 1 beschreibt einen gängigen thermischen Industrieofen im kontinuierlichem Durchlaufprinzip mit regenerativer Verbrennungsluftvorwärmung nach dem S. d. T..

[0012] R&I-Schemaplan Teil 2 enthält als Erfindungshöhe den neu zusätzlich nachgeschalteten mehrstufigen Dampfkraftprozess wie beispielsweise in einer herkömmlichen GuD-Kraftwerksanlage, welcher der Abgasbehandlung zur Kühlung vorgeschaltet ist. Etwaige Tuchfilter mit Kühlluftzugabe sowie elektrostatische Filter sind wiederum als S. d. T. anzusehen. Neu ist hier der etwaige Einsatz von thermisch stabilen mineralischen Filtertüchern.

[0013] Weitere Erfindungshöhe ergibt sich aus der Nachschaltung eines Brennwert-Wäscher-Wärmeaustauschers sowie einer Regenerativen Verbrennungsluftvorwärmung in wechselweiser Reihenfolge zur Energieeinsparung.

Bezugszeichenliste

- 0** Gebläse Verbrennungszuluft gegebenenfalls geregelt, z. B. mittels FU
- 1** Kontinuierlicher Industrieofen für thermischen Prozess
- 2** Regenerative Speicher-Wärmeaustauscher im zyklischen Lade-/Entladebetrieb
- 3** Abgas-Saugzug-Gebläse gegebenenfalls geregelt, z. B. mittels FU
- 4** gegebenenfalls Abgas-Not-Bypass
- 5** gegebenenfalls Elektrostatischer Staubfilter
- 6** herkömmliches Kühlluftgebläse-Verzicht thermodynamisch angestrebt
- 7** Verdampfer oder auch Heisswasserkessel
- 8** Economiser-Speisewasser-Vorwärmer
- 9** geregelter Überhitzer oder auch Heisswasserkessel-Nacherwärmer
- 10** Dampfkraftanlage als Strömungs- oder Kolbenmaschine
- 12** Verbrennungszuluft-Gebläse für O₂-Optimierung- und -Reduzierung, geregelt
- 13** Brennwert-Wärmeaustauscher als Schadstoffwäscher und -abscheider zweistufig
- 14** Tuchfilter mit Abrüttelmechanik-Verzicht angestrebt
- 15** Abgaskamin feuchte- und korrosionsbeständig
- 16** Regenerativer Rotations-Wärme-Austauscher zur Verbrennungsluft-Vorwärmung

Patentansprüche

1. Möglichkeit für den Verzicht auf verfahrenstechnische Kühlluft (**6**) vor dem Tuchfilter zur Steigerung der WRG-Nutzertemperatur durch Vorschaltung eines gekoppelten WRG-Dampfkraftprozesses mit wirtschaftlicher Restsauerstoff-Optimierung und -Reduzierung durch Zusatzfeuerung für den geregelten Überhitzer (**9**) beziehungsweise Heisswassernachwärmer im beschriebenen Verfahren.

2. Möglichkeit für den Verzicht auf verfahrenstechnische Kühlluft (**6**) durch glaskeramische Filter-Textilien (**14**) zur Steigerung der WRG-Nutzertemperatur einschließlich Ermöglichung eines WRG-Dampfkraftprozesses zur Stromerzeugung im beschriebenen Verfahren.

3. Möglichkeit für den Verzicht auf den Tuchfilter (**14**) durch Einsatz eines Brennwert-Wärmeaustauschers (**13**) als Schadstoffwäscher im beschriebenen Verfahren.

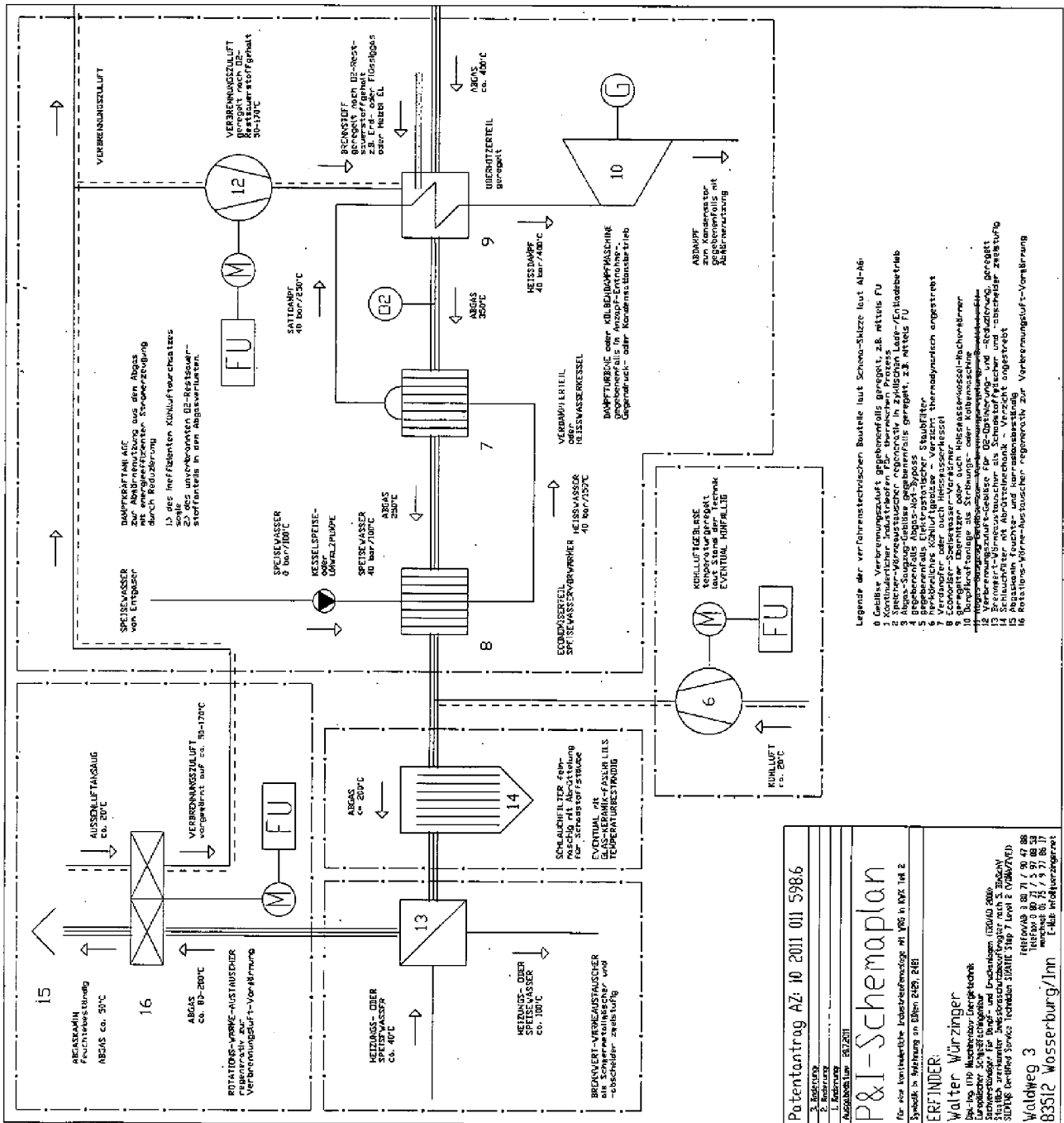
4. Einsatz eines regenerativen Rotations-Wärmeaustauschers (**16**) als weitere Vorwärmstufe für die Verbrennungszuluft im beschriebenen Verfahren.

5. Mein Anspruch besteht aus den vorgenannten Ansprüchen einzeln an sich als auch in der An-

wendung mehrerer gemeinsam im beschriebenen Bereich der industriellen Öfen im kontinuierlichen Durchlaufverfahren (**1**).

6. Meine vorgenannten Ansprüche beziehen sich dabei auf alle Arten von Schmelz-, Glüh- und Vergütungs- sowie auch Brenn- und Sinterprozessen sowie gegebenenfalls auch auf jeden einzeln.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



- Legende der verfahrenstechnischen Bauteile laut Schema-Skizze laut A1-A6
- Gaslike Verbrennungszustat, gegebenenfalls geregelt, z.B. mittels FU
 - Speicher-Verweilraum, gegebenenfalls in zyklischem Lauf-/Endlaufbetrieb
 - Abgas-Saugag-Gebälse, gegebenenfalls geregelt, z.B. mittels FU
 - Abgas-Saugag-Gebälse, gegebenenfalls geregelt, z.B. mittels FU
 - Gegebenenfalls elektromechanischer Staubfilter
 - Hydrologisches Kühlfließgitter - vorzuzug thermodynamischen angestrebt
 - Zwischen-Speicherbehälter
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer
 - Abgas-Überhitzer oder Hochdruck-Wasserdampfer

Patentantrag AZ: 10 2011 011 598/6

3. Befreiung
2. Befreiung
1. Befreiung

P&I-Schemaplan

für die technische Beschreibung der Anlage mit IPR in Nr. 14 2

Spezial in Verbindung mit dem Patent 10 2011 011 598/6

ERFINDER:
Walter Würzinger
Bayerische Energie- und
Wasserversorgung AG
Städtische Werke München
Südliche Landstraße 101
80539 München

Waldweg 3
83312 Wasserburg/Inn