

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 860 657 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.1998 Patentblatt 1998/35

(51) Int. Cl.⁶: F23G 5/08, F23G 5/50

(21) Anmeldenummer: 98101427.7

(22) Anmeldetag: 28.01.1998

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

(30) Priorität: 20.02.1997 DE 19706606

(71) Anmelder:
DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN GMBH
46049 Oberhausen (DE)

(72) Erfinder:
• Beckmann, Ralf
45130 Essen (DE)
• Kümmel, Rolf, Prof. Dr.
34286 Spangenberg (DE)

- Seippel, Johannes
44339 Dortmund (DE)
- Christmann, Arvid
50259 Pulheim (DE)
- Dohmann, Joachim, Dr.
46149 Oberhausen (DE)
- Keldenich, Kai, Dr.
45134 Essen (DE)
- Niermann, Frank, Dr.
45473 Mülheim (DE)
- Rüben, Wilhelm
47800 Krefeld (DE)

(74) Vertreter:
Radünz, Ingo, Dipl.-Ing.
Patentanwalt,
Ed.-Schloemann-Strasse 55
40237 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren zur Regelung der Temperatur in thermischen Abfallbehandlungsanlagen und Abfallbehandlungsanlage

(57) Zur Regelung der Temperatur in thermischen Abfallbehandlungsanlagen bestehend aus einem Reaktionsraum (1) und einem nachgeschalteten Abhitzekessel (2) wird als Zusatzbrennstoff ein aus Abfallstoffen gewonnener Substitutbrennstoff in staubförmiger, pulveriger oder körniger Form verwendet. Dieser Substitut-

brennstoff (7) wird getrennt von den Abfallstoffen in den Reaktionsraum nach Maßgabe der Feuerleistung des Reaktionsraumes und/oder der Temperatur (9,11) am Austritt des Reaktionsraumes eingetragen.

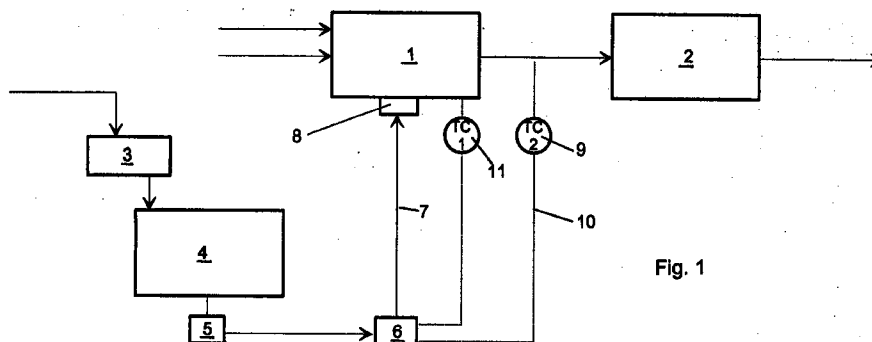


Fig. 1

EP 0 860 657 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Temperatur in thermischen Abfallbehandlungsanlagen mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1 und eine Abfallbehandlungsanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 3.

In derartigen thermischen Abfallbeseitigungsanlagen werden die Abfallstoffe durch Pyrolyse, Verschwe-
lung oder Verbrennung umgesetzt. Die
Umsetzungsprodukte sind zum einen Teil gasförmig
und zum anderen Teil fest. Zur Erreichung einer mög-
lichst vollständigen Umsetzung ist die Einhaltung
bestimmter Reaktionstemperaturen erforderlich. Die
Wärme zur Aufheizung des zu beseitigenden Abfallstromes
von der Eintrittstemperatur bis zur Reaktionstemperatur
und für die Zersetzungreaktion stammt
überwiegend aus dem zu beseitigenden Abfallstrom
selbst. Auf die Zufuhr von Hilfsenergien kann in der
Regel verzichtet werden.

In ungünstigen Betriebsphasen kann aufgrund der
Beschaffenheit des zu beseitigenden Abfallstroms die
Freisetzung von Reaktionswärme geringer sein, als zur
Aufrechterhaltung der erforderlichen Reaktionstemperatur
erforderlich ist. In diesen in der Praxis zuweilen
auftretenden ungünstigen Betriebszuständen muß
Fremdenergie zugeführt werden. Die Zufuhr von
Fremdenergie erfolgt dabei z.B. durch den Einsatz
eines oder mehrerer sogenannter Stützbrenner. Dabei
handelt es sich um eine Vorrichtung, der ein fester
Brennstoff z. B. Kohle, brennbare Flüssigkeiten wie
Heizöl oder brennbare Gase wie Erdgas, zugeführt werden.
In der Regel führen diese Stützbrenner auch den
zur Verbrennung des Brennstoffs erforderlichen Sauerstoff,
meist in Form von Verbrennungsluft zu. Die Luft-
zufuhr kann dabei auch mit einem Luftüberschuß
erfolgen, der die Umsetzung des zu beseitigen Abfall-
stromes begünstigt. Derartige Stützfeuerungen erfor-
dern den Einsatz von verhältnismäßig teuren fossilen
Brennstoffen.

Der zu beseitigende Abfallstrom ist hinsichtlich sei-
ner Struktur ausgesprochen heterogen. Die
Zusammensetzung insbesondere der Gehalt an brenn-
baren Stoffen und an Wasser und damit auch der Heiz-
wert des zu beseitigenden Abfallstroms schwankt. Es
ist bekannt, durch geeignete Verfahrenstechniken aus
Abfall heizwertreiche Fraktionen abzusondern und zu
Granalien zu verarbeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gat-
tungsgemäße thermische Abfallbeseitigung so zu
gestalten, daß außerhalb von An- und Abfahrvorgängen
auf primäre Energieträger verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen
Verfahren erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden
Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Eine Vorrichtung
zur Durchführung des Verfahrens ist in dem Anspruch 3
angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung
sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Erfindung wird der thermischen Abfallbe-
handlung für die im Bedarfsfalle notwendige Stützfeuer-
ung ein kostengünstiger Brennstoff zur Verfügung
gestellt, der außerdem einen Beitrag zur Schonung der
Ressourcen fossiler Brennstoffe leistet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der
Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher
erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 das Schema eines Verfahrens zur thermi-
schen Abfallbeseitigung,
- Fig. 2 den Verbrennungsraum einer thermischen
Abfallbeseitigungsanlage und
- Fig. 3 den Schnitt durch eine Muffel zum Eintragen
des Brennstoffes.

In einem Reaktionsraum 1 werden Abfallstoffe
unter Zusatz von Verbrennungsluft umgesetzt. Dabei
können die Abfallstoffe einer Pyrolyse, einer Verschwe-
lung oder einer Verbrennung unterworfen werden. Das
entstehende Reaktionsgas wird in einem Abhitzeke-
ssel 2 gekühlt und anschließend einer Weiterverwen-
dung zugeführt.

Für den Fall, daß die Wärme, die durch die Umset-
zung des Abfallstoffes mit der Verbrennungsluft freige-
setzt wird, nicht zur Aufrechterhaltung der
Reaktionstemperatur ausreicht, wird die fehlende
Wärme durch eine Stützfeuerung aufgebracht. Als
Brennstoff für diese Stützfeuerung wird ein aus Abfall-
stoffen gewonnener Substitutbrennstoff in Staub-, Pul-
ver oder Granulatform eingesetzt.

Der Substitutbrennstoff wird nach der Anlieferung
in einer Aufbereitungseinrichtung 3 zur Einstellung der
erwünschten Eigenschaften, wie z. B. die Größenver-
teilung der Granalien oder andere mechanisch-verfah-
renstechnische Eigenschaften einem Aufbereit-
ungsschritt z. B. durch Zerkleinerung oder Pelletierung
unterworfen. Der so aufbereitete Substitutbrennstoff
wird in einem Bunker 4 zwischengelagert.

Der Bunker 4 ist mit einem Austragsorgan 5 wie
Förderschnecke oder Zellenradschleuse versehen, das
mit einem Zuteiler 6 verbunden ist. Dieser Zuteiler 6
kann als Sendegefaß einer pneumatischen Förderung
ausgeführt sein. Ihm kommt die Funktion zu, den Mas-
senstrom bzw. Enthalpiestrom des Substitutbrennstof-
fes einzuhalten. Der Zuteiler 6 ist über eine
Zuführungsleitung 7 mit einer Eintragsvorrichtung 8 ver-
bunden, über die der Substitutbrennstoff getrennt von
den Abfallstoffen pneumatisch in den Reaktionsraum 1
eingebracht wird.

Die Menge des eingetragenen Substitutbrennstof-
fes wird über die Feuerleistung des Reaktionsraumes 1
geregelt. Zu diesem Zweck ist an dem Gasaustritt des
Reaktionsraumes 1 ein Temperaturmeßfühler 9 ange-
ordnet. Dieser Temperaturmeßfühler 9 ist über eine
Steuerleitung 10 mit dem Zuteiler 6 verbunden und lie-
fert als Sollwert die Information zur Festsetzung des
Massenstromes. Ein weiterer Meßfühler kann als Ther-

mometer oder als ein insbesondere bildgebendes Thermographiesystem 11 zur Überwachung der Reaktionsbedingungen im Reaktionsraum 1 ausgebildet sein. Eine entsprechende Regelung, die auf den Zuteiler 6 einwirkt, bewirkt, daß der Istwert des Massenstromes bzw. des Enthalpiestromes des Substitutbrennstoffes dem zuvor festgesetzten Sollwert entspricht. In dem Verfahrensschema nicht eingezeichnet sind die Instrumentierungen, die die relevanten Eigenschaften des zu beseitigenden Abfallstoffstromes, des in den Reaktionsraum 1 eingebrachten Verbrennungsluftstromes oder die Eigenschaften des eingesetzten Substitutbrennstoff-Stromes bestimmen und die ebenfalls auf die Steuerung des Zuteilers 6 einwirken.

Sofern die Eintragsvorrichtung 8 für den Substitutbrennstoff nicht mit einer eigenen Zündvorrichtung versehen ist, wird die Dosierung des Substitutbrennstoffes über eine Steuerung erst dann freigegeben, wenn in dem Reaktionsraum 1 die Bedingungen für eine Selbstzündung des Substitutbrennstoffes vorliegen.

Wird in dem Reaktionsraum 1 eine Verbrennung der Abfallstoffe durchgeführt, so kann der Reaktionsraum 1 als Wirbelschichtreaktor, als Drehrohrföfen oder als Feuerungsrost ausgebildet sein. In der Fig. 2 ist eine Müllverbrennungsanlage dargestellt, die einen aus Rostwalzen 12 gebildeten Walzenrost und einen darüber liegenden Verbrennungsraum 13 aufweist. Der zu beseitigende Abfallstrom erreicht den Verbrennungsraum 13, der den Reaktionsraum der thermolytischen Umsetzung darstellt, über einen Aufgabetrichter 14 und einen Schubförderer 15. Die Abfallstoffe bilden auf dem Walzenrost ein Bett 16, das durch die Rotation der Rostwalzen 12 durch den Verbrennungsraum 13 hindurch bewegt wird. Ein Teil der zur Umsetzung erforderlichen Verbrennungsluft wird durch Unterwindkanäle 17 unterhalb des Walzenrostes dem Verbrennungsraum 13 zugeführt. Die restliche Verbrennungsluft wird als Sekundärluft dem Verbrennungsraum 13 und/oder der sich an den Verbrennungsraum 13 anschließende Nachverbrennungszone 18 eingeblasen. Der Nachverbrennungszone 18 ist ein nicht gezeigter Abhitzekessel nachgeschaltet. Der zu beseitigende Abfallstrom erreicht nach der vollständigen Umsetzung den Abwurf 19 und wird dort aus dem Verbrennungsraum 13 entfernt.

Die Eintragsvorrichtung 8 kann aus einer Lanze 20 bestehen, über die der Substitutbrennstoff pneumatisch in den Verbrennungsraum 13 eingebracht wird. Die Lanze 20, die in der Fig. 2 nur schematisch dargestellt ist, kann in der Decke 21 des Verbrennungsraumes 13 angebracht sein. In dieser Einbauposition wird der Energieeintrag aus dem Substitutbrennstoff auf den vorderen Teil des auf dem Walzenrost liegenden Bettes 16 zugeführt. Außer in der Decke 21 kann die Eintragsvorrichtung in der Rückwand 22, oder wie durch die Linienzüge 8a angedeutet in, den Seitenwänden des Verbrennungsraumes 13 angeordnet sein.

Die Lanzen 20 können zur Steigerung ihrer

Lebensdauer aus warmfesten Materialien ausgeführt, mit einer Doppelmantelwasserkühlung versehen oder mit einem Mantelrohr unter Verwendung sogenannter Schleierluft ausgerüstet sein. Diese Schleierluft kann die sonst üblicherweise eingesetzte Sekundärluft, ganz oder teilweise ersetzen. Zur Minderung der Geschwindigkeit des Substitutbrennstoffes bei dem Austritt aus der Lanzenmündung kann die Lanze 20 mit einem Mundstück versehen werden, welches in der Form eines Diffusors ausgebildet ist.

Die Lanze 20 kann mit der Seiten- oder Rückwand 22 oder der Decke 21 des Verbrennungsraumes 13 bündig abschließen oder auch in den Verbrennungsraum 13 hineinragen. Die Richtung des Austrittsgeschwindigkeitsvektors des Substitutbrennstoffes kann gegenüber der Normalen der Wand oder der Decke 21 um einen Winkel geneigt sein. Dies ist zweckmäßig, wenn der mögliche Einbauort von dem Ort räumlich entfernt ist, an dem die Zusatzenergie durch den Substitutbrennstoff eingebracht wird. Außerdem erlaubt eine gewinkelte Anstellung der Lanze 20 eine Optimierung des Verfahrens.

Die zur Steuerung des Zuteilers 6 erforderlichen Informationen zur Temperatur oder anderer Eigenschaften der Reaktionsbedingungen im Verbrennungsraum 13 werden durch ein Thermographiesystem 11 oder einen Temperaturfühler 9 in der Nachverbrennungszone 18 gewonnen.

Die Eintragsvorrichtung 8 für den granulatartigen Substitutbrennstoff kann auch gemäß Fig. 3 als Muffel 23 ausgebildet sein. Die Muffel 23 weist einen Drallkopf 24 auf, in den die Lanze 20 eintaucht. Der Drallkopf 24 ist über einen als Diffusor ausgeführten Kanal 25 mit einer Mischkammer 26 verbunden, die alle in der gleichen Achse angeordnet sind. Die Mischkammer 26 ist zylindrisch ausgebildet und feuerfest ausgeführt. Sie erweitert sich zum Austrittsende hin diffusorartig. Dem Drallkopf 24 wird Luft zur Verdünnung der Volumenkonzentration des Substitutbrennstoffes über eine angeschlossene, mit einer Absperr- oder Regelklappe 27 versehene Luftleitung 28 zugeführt werden. Dies erlaubt insbesondere, daß der Substitutbrennstoff über einen Schneckenförderer dem Drallkopf 24 zugeführt werden kann. Die dem Drallkopf 24 tangential zugeführte Luft verläßt gemeinsam mit dem Substitutbrennstoff den Drallkopf 24 über den diffusorartigen Kanal 25. Dadurch wird eine gute Vermischung von Substitutbrennstoff und Luft erreicht und das Niveau der Geschwindigkeit abgesenkt. In der Mischkammer 26 kann sich das Substitutbrennstoff-Luftgemisch durch Einwirkung der im Verbrennungsraum 13 herrschenden Strahlungsbedingungen selbst entzünden. An dem Muffelende sind radial-axiale Bohrungen 29 vorgesehen, durch die Luft über eine weitere, ebenfalls mit einer Absperr- oder Regelklappe 27 versehene Luftleitung 30 zugegeben wird. Diese Luft tritt als Kühlluftschleier in Richtung Muffelende aus und schützt die Muffel 23 vor übermäßiger Erhitzung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Temperatur in thermischen Abfallbehandlungsanlagen bestehend aus einem Reaktionsraum (1) und einem nachgeschalteten Abhitzeessel (2) unter Verwendung einer Zusatzbrennstoffes, dadurch gekennzeichnet, daß als Zusatzbrennstoff ein aus Abfallstoffen gewonnener Substitutbrennstoff in staubförmiger, pulveriger oder körniger Form verwendet wird, der getrennt von den Abfallstoffen in den Reaktionsraum (1) nach Maßgabe der Feuerleistung des Reaktionsraumes (1) und/oder der Temperatur am Austritt des Reaktionsraumes eingetragen wird.

5
10
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Substitutbrennstoff nur dann eingetragen wird, wenn in dem Reaktionsraum (1) die Bedingungen für eine Selbstentzündung des Substitutbrennstoffes vorliegen.

20
3. Abfallbehandlungsanlage mit einem Reaktionsraum (1), der mit einer Aufgabevorrichtung für den Abfallstoff versehen und dem ein Abhitzeessel (2) nachgeschaltet ist, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Lanzen (20) räumlich von der Aufgabevorrichtung getrennt in den Reaktionsraum (1) münden, daß die Lanze (20) über eine Zuführungsleitung (7) mit einem Zuteiler (6) für die Bemessung des Substitutbrennstoffes verbunden ist und daß der Zuteiler (6) über Steuerleitungen mit Meßfühlern zur Bestimmung der Fernerleistung des Reaktionsraumes (1) und/oder zur Bestimmung der Rauchgastemperatur am Austritt des Reaktionsraumes (1) verbunden ist.

25
30
35
4. Abfallbehandlungsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionsraum (1) als Verbrennungsraum (13) mit einem Rost ausgebildet ist.

40
5. Abfallbehandlungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Decke (21) oder in einer oder mehreren der Wände des Reaktionsraumes (1) eine Muffel (23) angeordnet ist, daß die Muffel (23) einen Drallkopf (24) und eine sich daran anschließende, zum Verbrennungsraum (13) offene Mischkammer (26) aufweist, daß die den Substitutbrennstoff führende Lanze (20) axial in den Drallkopf (24) geführt ist, daß in den Drallkopf (24) tangential eine Luftleitung (28) einmündet und daß in dem austrittsseitigen Ende der Mischkammer (26) Bohrungen (29) vorgesehen sind, die mit einer weiteren Luftleitung (30) verbunden sind.

45
50
55

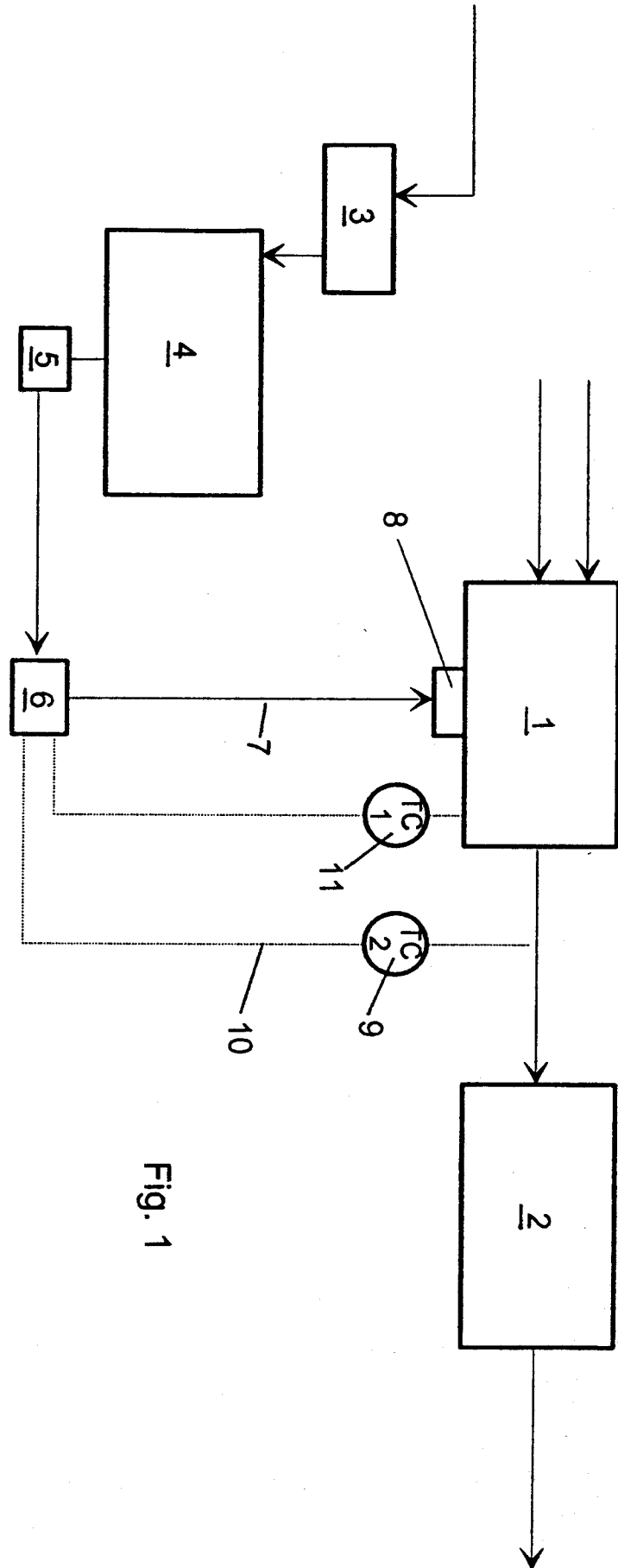


Fig. 1

