

(19)



(11)

EP 2 784 392 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2014 Patentblatt 2014/40

(51) Int Cl.:
F23N 5/08 (2006.01) **F23G 5/00** (2006.01)
F23G 5/50 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001535.7**

(22) Anmeldetag: **25.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Steiner, Martin**
CH-8051 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **Hitachi Zosen Inova AG**
8005 Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage, bei dem der zu verbrennende Feststoff über einen Einlass in einen Feuerraum (6) eingeführt und unter Zuführung von Primärluft verbrannt wird und der verbrannte Feststoff über einen in Förderrichtung (F) dem Einlass gegenüberliegend angeordneten Auslass aus dem Feuerraum (6) ausgetragen wird, wobei der Verbrennungsrost (27) in Richtung quer zur Förderrichtung (F) betrachtet in mehrere Bahnen (I, II, III, IV) unterteilt

ist und in Förderrichtung betrachtet unmittelbar vor dem Auslass eine Ausbrandzone (26) angeordnet ist, in der die Verbrennung abgeschlossen wird, und mittels einer Mehrzahl von Strahlungsdetektoren (2), die Intensität der jeweils emittierten elektromagnetischen Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich gemessen und ausgehend davon die Förderrate des Verbrennungsrosts (27) und/oder die zugeführte Primärluftmenge geregelt wird.

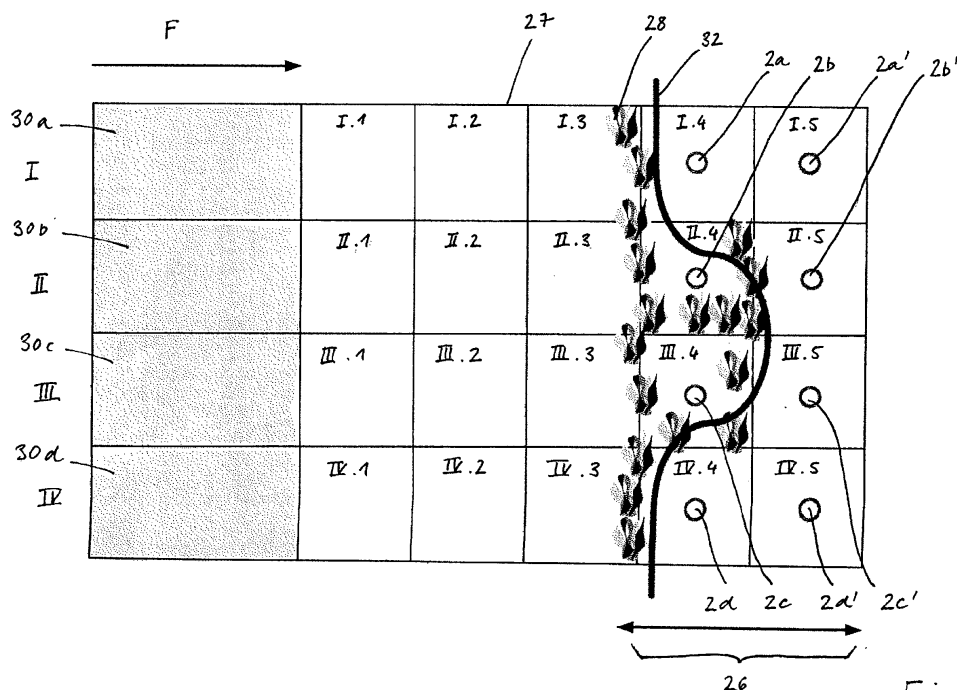


Fig. 4

EP 2 784 392 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner einen Strahlungsdetektor zur Detektion von in einem Feuerraum einer Müllverbrennungsanlage emittierter elektromagnetischer Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich gemäss Oberbegriff des Anspruchs 7. Die Erfindung betrifft weiter eine Messeinrichtung umfassend einen solchen Strahlungsdetektor und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur gemäss Anspruch 19.

[0002] Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage sind dem Fachmann bestens bekannt. Dabei wird in der Regel der zu verbrennende Feststoff in einem Feuerraum über einen Verbrennungsrost, z.B. einen Vorschub-Verbrennungsrost, gefördert, wobei zur Verbrennung Primärluft zugeführt wird. Im Allgemeinen ist der Verbrennungsrost in vier bis fünf Zonen unterteilt, welche den einzelnen Verbrennungsphasen, d.h. der Trocknung, der Zündung, dem Abbrand und dem Ausglühen entsprechen. Die Kontrolle des Verbrennungsablaufs kann dabei durch die individuelle Regelung einer jeden Zone gewährleistet werden. Nach erfolgter Verbrennung wird der am Ende des Feuerraums in Form von Schlacke vorliegende Feststoff in einen Entschlacker ausgetragen.

[0003] Bei den gängigen Verfahren tritt oft das Problem auf, dass der Feststoff nicht vollständig ausbrennt und somit noch verbrennbare Bestandteile in den Entschlacker gelangen können, was aus mehrfacher Hinsicht nachteilig ist. So wird einerseits die Wirtschaftlichkeit der Müllverbrennungsanlage vermindert. Andererseits ist die Deponiefähigkeit von nicht vollständig ausgebrannter Schlacke eingeschränkt.

[0004] Diesem Problem kann etwa dadurch begegnet werden, dass einzelne Verbrennungsparameter, wie etwa die Förderrate des Verbrennungsrostes oder die zugeführte Primärluftmenge, in Abhängigkeit der Anwesenheit noch verbrennbarer Bestandteile eingestellt wird.

[0005] In der Regel können solche noch verbrennbaren Bestandteile von Auge festgestellt werden. So wird in gängigen Müllverbrennungsanlagen die sog. Ausbrandzone daraufhin beobachtet, ob in dieser noch Flammen gebildet werden. Ist dies der Fall, so kann davon ausgegangen werden, dass noch verbrennbare Bestandteile vorliegen, welchen etwa mit einer Verminderung der Förderrate des Verbrennungsrostes und/oder einer Erhöhung der zugeführten Primärluftmenge begegnet werden kann.

[0006] Alternativ oder zusätzlich dazu können Temperatursensoren verwendet werden, aufgrund derer ein Profil der im Feuerraum vorliegenden Temperatur erstellt werden kann, welche als Regelgrösse für die Verbrennung verwendet werden kann.

[0007] In diesem Zusammenhang offenbart etwa die EP-A-0696708 ein Verfahren zur Regelung der Feuerung bei Verbrennungsanlagen, bei dem die sich aus der Verbrennung ergebende Temperatur als direkte oder indirekte Regelgrösse verwendet wird.

[0008] Weiter offenbart etwa die EP-A-0458822 ein Verfahren, in dem die von einzelnen Verbrennungsrostzonen des Rostes ausgehende und der Gutbetttemperatur entsprechende Infrarotstrahlung mittels einer Thermographie- bzw. Infrarotkamera erfasst und in Abhängigkeit vom Vergleich der erfassten flächenmässigen Temperaturverteilung mit einer vorgegebenen Temperaturverteilung die zugeführte Primärluft und die Transportgeschwindigkeit des Brennstoffs in einzelnen Zonen geregelt wird.

[0009] Ferner wird in der DD-A-292 068 ein Verfahren beschrieben, in dem die vom Verbrennungsprozess ausgehende Strahlung mittels einer Thermographie- oder Infrarotkamera gemessen wird oder aber mittels Einzeldetektoren, von denen jeder bei einer im Blickfeld herrschenden Temperatur ein Ausgangssignal abgibt.

[0010] Allerdings haben solche Temperaturmessvorrichtungen den Nachteil, dass die in einer Zone vorliegende Temperatur häufig nur mit einer unzureichenden Genauigkeit gemessen werden kann, da die Wärmestrahlung benachbarter Zonen das Messresultat verfälschen kann. So ist etwa eine Messung der in der Ausbrandzone vorliegenden Temperatur oft ungenau, weil die in der Hauptverbrennungszone erzeugte Wärmestrahlung in die Ausbrandzone hineinstrahlt. Im Übrigen sind die Temperaturmessvorrichtungen hohen Temperaturen ausgesetzt, was deren Lebensdauer verkürzt und somit ein relativ häufiges Ersetzen bzw. eine intensive Wartung nötig macht.

[0011] In S. Zipser et al, "Anwendung des INSPECT-Systems zur kamerabasierten Analyse von Verbrennungsprozessen am Beispiel der thermischen Abfallbehandlung", Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrums Karlsruhe, 2005, Seiten 26 bis 35, wird ein Verfahren beschrieben, in dem zur Optimierung des Feststoffausbrands das Brennbettende mit Hilfe von Videokameras beobachtet wird. Die hierfür eingesetzten Videokameras sind in der Regel allerdings teuer und temperaturempfindlich.

[0012] Ein weiteres Verfahren wird in der EP-A-0716266 beschrieben. Dabei wird der Austrag- bzw. Abfuhrbereich des Rostes auf Auftreten von Lichtemissionen aus der Asche beobachtet. Die dadurch erhaltene Information soll lediglich dazu dienen, den Abwurf von Brennbarem in die Asche zu minimieren, sie ist allerdings nicht dazu geeignet, um die Verbrennung auf dem Verbrennungsrost insgesamt zu regeln. Insbesondere kann auf eine Verschiebung der Feuerendposition zum Auslass hin (und damit auf ein erhöhtes Risiko, dass nicht vollständig verbrannter Feststoff ausgetragen wird) nicht früh genug reagiert werden.

[0013] Vor diesem Hintergrund liegt die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren zur Verbrennung

von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage zur Verfügung zu stellen, welches es erlaubt, nicht nur bei einem drohenden Austrag von noch verbrennbaren Bestandteilen aus dem Feuerraum korrigierend einzugreifen, sondern die Verbrennung auf dem Verbrennungsrost insgesamt in einer Weise zu regeln, um auf eine Verschiebung der Feuerendposition zum Auslass hin genügend früh zu reagieren.

[0014] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäss Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0015] Gemäss dem in Anspruch 1 definierten Verfahren wird mittels einer Mehrzahl von Strahlungsdetektoren, von denen ein erster Teil auf einen ersten Bereich der Ausbrandzone und ein zweiter Teil auf einen gegenüber dem ersten Bereich in Förderrichtung versetzt angeordneten zweiten Bereich der Ausbrandzone gerichtet ist, die Intensität der jeweils emittierten elektromagnetischen Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich gemessen und ausgehend davon die Verbrennung geregelt.

[0016] Der Verbrennungsrost ist in Richtung quer zur Förderrichtung betrachtet in mehrere Bahnen unterteilt, wobei im Prinzip jede erdenkliche Zahl an Bahnen möglich ist. Dabei sind jeder Bahn jeweils mindestens zwei der Strahlungsdetektoren zugeordnet.

[0017] Erfindungsgemäss wird dadurch ermöglicht, die Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen in relativ genauer Weise zu ermitteln. Unter "Feuerendposition" wird im Kontext der vorliegenden Erfindung diejenige Position auf dem Verbrennungsrost verstanden, an der das Brennbett zu inerter Asche übergeht.

[0018] Insbesondere kann gemäss der vorliegenden Erfindung eine Verfälschung der eigentlichen Feuerendposition durch vereinzelte Klumpen von schwer verbrennbarem Material unterbunden werden: werden in mehreren in Förderrichtung versetzten Bereichen einer Bahn gleichzeitig Strahlungssignale einer bestimmten Minimalintensität detektiert, so lässt dies den Schluss zu, dass der Abbrand in der Hauptverbrennungszone ungenügend abläuft und die Verbrennungsparameter in dieser Zone somit nicht optimal eingestellt sind. Werden hingegen nur vereinzelt und zeitlich versetzt auftretende Strahlungssignale einer bestimmten Minimalintensität detektiert, so deutet diese eher auf das Auftreten einzelner Klumpen von schwer verbrennbarem Material hin, welche auch bei optimaler Einstellung der Verbrennungsparameter nicht vollständig abbrennen.

[0019] Aufgrund der für die einzelnen Bahnen ermittelten Feuerendposition kann dann die mittlere Feuerendposition auf dem Verbrennungsrost und/oder die Feuerendlinie auf dem Verbrennungsrost ermittelt werden.

[0020] Indem die Regelung der Verbrennung aufgrund der Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen, der mittleren Feuerendposition auf dem gesamten Verbrennungsrost und/oder der Feuerendlinie auf dem gesamten Verbrennungsrost erfolgt, kann lokalen Gegebenheiten auf dem Verbrennungsrost adäquat Rechnung getragen werden. So können etwa bei einer Schiefelage der Feuerendlinie oder bei einem zungenförmigen Verlauf der Feuerendlinie einzelne Stellgrößen für die betroffene(n) Bahn(en) gezielt eingestellt werden.

[0021] In der Regel wird dabei die Verbrennung über Einstellung mindestens einer Stellgrösse ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus:

der Förderrate einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts,

der Hublänge einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts,

des zu einzelnen Rostelementen zugeführten Primärluftvolumenstroms und/oder

der eingeführten Menge an zu verbrennendem Feststoff geregelt.

[0022] Eine Austragung von verbrennbaren Bestandteilen kann somit in rascher und genauer Weise unterbunden werden, ohne dass etwa ein Übermass an Primärluft (und damit einhergehend eine unerwünschte Absenkung der Temperatur) zugeführt wird bzw. die Förderrate des Verbrennungsrosts dort abgesenkt wird, wo dies gar nicht erforderlich ist.

[0023] Der Begriff "Rostelement", wie er im Kontext der vorliegenden Erfindung verwendet wird, ist dabei breit auszulegen und umfasst insbesondere Rostblöcke, aber auch Roststäbe und Rostplatten. Wird im Zusammenhang mit der Hublänge, der Förderrate bzw. dem zuzuführenden Primärluftvolumenstrom der Begriff "einzelne Rostelemente" verwendet, so umfasst dies sowohl Ausführungsformen, in denen der/die entsprechende(n) Parameter für jedes einzelne Rostelement separat eingestellt werden als auch Ausführungsformen, in denen der/die entsprechende(n) Parameter für die einzelnen Rostelemente zusammen eingestellt werden. Gemäss einer besonderen Ausführungsform bezieht sich der Begriff "einzelne Rostelemente" auf sämtliche Rostelemente eines definierten Bereichs des Verbrennungsrosts, insbesondere einer definierten Zone des Verbrennungsrosts.

[0024] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Verbrennung in der Ausbrandzone geregelt. Als Ausbrandzone wird im Kontext der vorliegenden Erfindung die in Förderrichtung betrachtet letzte und somit unmittelbar vor dem Auslass angeordnete Zone des Verbrennungsrosts verstanden, in der die Verbrennung abgeschlossen

wird.

[0025] Nebst der Bestimmung der Feuerendposition in der Ausbrandzone erlaubt die erfindungsgemäss erhältliche Information auch Rückschlüsse auf die in der Regel in der Hauptverbrennungszone stattfindende Hauptverbrennung.

[0026] Mithin erlaubt es das Verfahren, die Verbrennung insgesamt zu regeln, d.h. auch in einer der Ausbrandzone vorgelagerten Zone durch geeignete Einstellung etwa der Förderrate einzelner Rostelemente bzw. des zugeführten Primärluftvolumenstroms einer unerwünschten Verschiebung der Feuerendposition rechtzeitig vorzugreifen bzw. dieser entgegenzuwirken.

[0027] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren zudem den Schritt, dass die Intensität der in der in Förderrichtung vor der Ausbrandzone angeordneten Hauptverbrennungszone emittierten Hintergrundstrahlung ermittelt wird, und die Intensität der ermittelten Hintergrundstrahlung von der Intensität der in der Ausbrandzone detektierten Strahlung in Abzug gebracht wird. Die resultierende Strahlungsintensität entspricht dann derjenigen der tatsächlich in der Ausbrandzone emittierten Strahlung. Die Ermittlung der Hintergrundstrahlung kann dabei etwa mittels Bestimmung der in der Hauptverbrennungszone vorliegenden Feuerleistung erfolgen, welche ihrerseits über die gemessene Dampfleistung erhalten werden kann.

[0028] Im Allgemeinen sind die Strahlungsdetektoren an der sich über dem Verbrennungsrost erstreckenden Feuerraumdecke angeordnet. Sie können dabei in den Feuerraum hineinragen oder aber zurückversetzt (also nicht in den Feuerraum hineinragend) angeordnet sein. Gemäss einer einfachen und daher auch bevorzugten Ausführungsform ist ein erster Teil der Strahlungsdetektoren im Wesentlichen in einer quer zur Förderrichtung verlaufenden ersten Linie angeordnet und ein zweiter Teil der Strahlungsdetektoren im Wesentlichen in einer zur ersten Linie parallel verlaufenden zweiten Linie.

[0029] Vorzugsweise betrifft das erfindungsgemässe Verfahren eine Müllverbrennungsanlage mit einem Stützbrennersystem. Dieses erlaubt es, bei Inbetriebsetzung der Müllverbrennungsanlage die Strahlungsdetektoren zu eichen bzw. zu korrigieren und somit einbaubedingte Unterschiede der Strahlungsdetektoren auszugleichen.

[0030] In Ausführungsformen, in denen kein Stützbrennersystem vorgesehen ist, weist die Müllverbrennungsanlage und insbesondere der Feuerraum vorzugsweise zusätzliche Mittel zur kontrollierten Erzeugung von Strahlung im sichtbaren und/oder ultravioletten Spektralbereich auf. Diese Mittel werden in besagter Ausführungsform anstelle des Stützbrennersystems für die Eichung bzw. Korrektur der einbaubedingten Unterschiede der Strahlungsdetektoren eingesetzt.

[0031] Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung zudem einen Strahlungsdetektor zur Detektion von in einem Feuerraum einer Müllverbrennungsanlage emittierter elektromagnetischer Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich.

[0032] Wie erwähnt wird in EP-A-0717266 ein Verfahren beschrieben bei dem der Austrag- bzw. Abfuhrbereich des Rostes auf Auftreten von Lichtemissionen aus der Asche beobachtet wird. Gemäss dem in der EP-A-0716266 beschriebenen Verfahren wird das Licht von einem in Form eines Glasstabs vorliegenden Sensorelement aufgefangen, wobei es wesentlich ist, dass dieses in sicherem Abstand vom Feuerraum angeordnet wird, um eine Überhitzung und eine Verschmutzung zu vermeiden. Der Blickwinkel des Glasstabs wird somit gemäss EP-A-0716266 auf 10° bis 30° eingeschränkt.

[0033] Das Verfahren gemäss EP-A-0716266 weist den Nachteil auf, dass mehrere der relativ kostspieligen Sensorelemente notwendig sind, um einerseits eine sinnvolle Abdeckung des zu überwachenden Bereichs zu gewährleisten und andererseits eine separate Auswertung einzelner Ausschnitte dieses Bereichs im Sinne einer erhöhten Auflösung zu ermöglichen. Um zu gewährleisten, dass eine nahtlose Abdeckung des überwachten Bereichs gegeben ist, muss jedes einzelne Sensorelement bezüglich der Ausrichtung jedes weiteren Sensorelements ausgerichtet werden, was relativ aufwendig ist.

[0034] Mithin liegt eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Vorrichtung zur Detektion von Flammen in einem Feuerraum einer Müllverbrennungsanlage zur Verfügung zu stellen, welche einfach ausgestaltet werden kann und welche es gleichzeitig erlaubt, einen relativ grossen Bereich des Brennbetts zu überwachen und mehrere nahtlos aneinander angrenzende Ausschnitte dieses Bereichs separat auszuwerten.

[0035] Die Aufgabe wird gelöst durch den Strahlungsdetektor gemäss Anspruch 7. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0036] Da der erfindungsgemässe Strahlungsdetektor auf die Detektion von Flammen ausgerichtet ist, wird er auch als "Pyrodetektor" bezeichnet.

[0037] Der erfindungsgemässe Strahlungsdetektor umfasst einen Schirm, der in einem gegen das Innere des Feuerraums gerichteten proximalen Endbereich des Strahlungsdetektors angeordnet ist. Der Schirm ist dazu bestimmt, bei der Verbrennung emittiertes Licht aufzunehmen. Der Strahlungsdetektor umfasst weiter mindestens einen optischen Sensor zur Bestimmung der Intensität der aufgenommenen Strahlung.

[0038] Als "optischer Sensor" wird somit ein Sensor zur Detektion elektromagnetischer Strahlung in dem für den Menschen sichtbaren Spektralbereich, d.h. mit einer Wellenlänge von ca. 380 bis ca. 780 nm, bzw. im ultravioletten Spektralbereich, d.h. mit einer Wellenlänge von weniger als 380 nm, bezeichnet. In der Regel ist der optische Sensor der vorliegenden Erfindung eine Fotodiode oder ein Fototransistor, die der Fachmann je nach Zielsetzung des Strah-

lungsdetektors auszuwählen weiss.

[0039] Der Strahlungsdetektor der vorliegenden Erfindung ist nun dadurch gekennzeichnet, dass er eine Lochblende aufweist, durch die das Licht auf den Schirm projiziert wird, und der Schirm derart angeordnet ist, dass er im montierten Zustand des Strahlungsdetektors im Innern des Feuerraums liegt und in jeweils zwei oder mehr Segmente unterteilt ist, wobei jedem Segment einzeln ein optischer Sensor zugeordnet ist.

[0040] Im Gegensatz zur Lehre des Standes der Technik, und insbesondere der EP-A-0716266, erlaubt der Strahlungsdetektor der vorliegenden Erfindung aufgrund der Merkmale, dass der Schirm im Innern des Feuerraums angeordnet ist und dass das Licht durch eine Lochblende auf den Schirm projiziert wird, einen stark vergrösserten Blickwinkel. Mithin kann ein gegenüber dem Stand der Technik wesentlich grösserer Bereich überwacht werden. Eine sehr starke Vergrösserung des Blickwinkels kann etwa durch eine geeignete Ausgestaltung der Lochblende erreicht werden. Wie unten ausgeführt wird, wird diese in der Regel von einer Öffnung gebildet, wodurch nach dem Prinzip der Lochkamera ein sehr grosser Bereich eingefangen werden kann. Die Verwendung einer temperaturempfindlichen Linse kann somit erfindungsgemäss umgangen werden.

[0041] Wie oben ausgeführt, umfasst der Strahlungsdetektor der vorliegenden Erfindung überdies das Merkmal, dass der Schirm in zwei oder mehr Segmente unterteilt ist, wobei jedem Segment einzeln ein optischer Sensor zugeordnet ist. Somit können theoretisch beliebig viele Ausschnitte des überwachten Bereichs separat ausgewertet werden, wodurch eine hohe örtliche Auflösung der aufgefangenen Strahlung möglich wird. Ist der Strahlungsdetektor etwa auf die Ausbrandzone ausgerichtet, so ist es erfindungsgemäss möglich, die Lichtintensität einzelner Unterzonen zu bestimmen. Die gemäss EP-A-0716266 nur durch mehrere Vorrichtungen erhältliche Information kann somit gemäss der vorliegenden Erfindung mittels eines einzigen Strahlungsdetektors erhalten werden.

[0042] Im Allgemeinen umfasst der Strahlungsdetektor zudem einen zwischen dem Schirm und dem mindestens einen optischen Sensor angeordneten Lichtleiter. Dieser erlaubt es, die oft relativ temperaturempfindlichen optischen Sensoren ausserhalb des Feuerraums anzuordnen, was generell zu einer erhöhten Lebensdauer des Strahlungsdetektors beiträgt. Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist daher der mindestens eine optische Sensor in einem dem proximalen Endbereich gegenüberliegenden distalen Endbereich und somit in maximaler Entfernung vom Feuerraum angeordnet. Zudem ist bevorzugt, dass der mindestens eine optische Sensor derart angeordnet ist, dass er im montierten Zustand des Strahlungsdetektors ausserhalb des Feuerraums liegt.

[0043] In der Regel umfasst der Strahlungsdetektor zudem eine Hülse, welche mindestens den Schirm und wahlweise den Teil des Lichtleiters umgibt, der im montierten Zustand des Strahlungsdetektors in den Feuerraum ragt. Die Hülse hat in erster Linie die Funktion, die temperaturempfindlichen Komponenten des Strahlungsdetektors, also insbesondere den Schirm und den Lichtleiter, zu schützen. Aufgrund ihrer Funktion ist die Hülse vorzugsweise aus einem temperaturbeständigen Material, insbesondere aus Stahl oder Keramik.

[0044] In dieser eine Hülse umfassenden Ausführungsform wird die Lochblende besonders bevorzugt durch eine Öffnung in der proximalen Frontwand der Hülse gebildet, wobei der vom Schirm und von der Hülse begrenzte Raum eine Lochkamera bildet, welche es - wie oben ausgeführt - erlaubt, einen relativ grossen Bereich des Verbrennungsrosts abzubilden. Insgesamt erlaubt es diese Ausführungsform, einen besonders robusten und aufgrund seiner einfachen Ausgestaltung auch sehr kostengünstigen Strahlungsdetektor zur Verfügung zu stellen.

[0045] Im Übrigen ist es bevorzugt, dass die Hülse einen Anschluss zur Zuführung eines Kühlmediums umfasst. Besonders bevorzugt ist der Anschluss ein Spülluftanschluss. Diese Ausführungsform erlaubt es einerseits, den mit dem Anschluss strömungsverbundenen Innenraum der Hülse, und somit insbesondere den Schirm und den in den Feuerraum ragenden Teil des Lichtleiters, zu kühlen, wodurch die Lebensdauer des Strahlungsdetektors erhöht werden kann. Andererseits wird in Kombination mit der oben beschriebenen Ausführungsform, in der die Lochblende durch eine Öffnung in der Frontwand der Hülse gebildet wird, die Öffnung kontinuierlich durch das durch die Öffnung strömende Kühlmedium gereinigt. Aufgrund des relativ geringen Durchmessers der Öffnung reicht dabei für die Reinigung schon eine relativ geringe Spülluftmenge aus, welche die Temperatur im Feuerraum praktisch nicht beeinträchtigt.

[0046] In Analogie zu den obigen Ausführungen zum erfindungsgemässen Verfahren ist der Schirm vorzugsweise derart angeordnet, dass er im montierten Zustand auf die Ausbrandzone des Feuerraums ausgerichtet ist.

[0047] Alternativ zur Ausrichtung auf die Ausbrandzone, kann der Strahlungsdetektor auch auf die Mitte des Feuerraums (also auf die Abbrand- oder Hauptverbrennungszone) ausgerichtet werden, um die Feuerendposition zu bestimmen. Um einen möglichen Rückbrand feststellen zu können, ist auch denkbar, die Vorrichtung auf den Stösselbereich des Feuerraums zu richten.

[0048] Dadurch, dass der erfindungsgemässe Strahlungsdetektor eine separate Auswertung der Strahlungsintensität nahtlos aneinander angrenzender Zonen erlaubt, können sog. Eskalationsstufen zuverlässig bestimmt werden. Werden in mehreren Zonen, insbesondere der Hauptverbrennungszone und der Ausbrandzone, oder in mehreren Bereichen einer bestimmten Zone, insbesondere der Ausbrandzone, gleichzeitig Strahlungssignale detektiert, so lässt dies den Schluss zu, dass der Abbrand in der Hauptverbrennungszone ungenügend abläuft und die Verbrennungsparameter in dieser Zone somit nicht optimal eingestellt sind. Werden hingegen nur vereinzelt und zeitlich versetzt auftretende Strahlungssignale detektiert, so deutet diese eher auf das Auftreten einzelner Klumpen von schwer verbrennlichem Material

hin, welche auch bei optimaler Einstellung der Verbrennungsparameter nicht vollständig abbrennen.

[0049] Der Lichtleiter ist aus einem transparenten, lichtdurchlässigen Material gebildet. Im Hinblick auf eine sehr einfache und kostengünstige Ausführungsform, die auch dem Erfordernis einer hohen Hitzebeständigkeit genügt, ist das Licht leitende Material des Lichtleiters bevorzugt Luft.

[0050] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird der Lichtleiter mittels mindestens einer lichtundurchlässigen Separation unterteilt. Wird der Schirm zum Beispiel in vier Segmente unterteilt, so können die Separationen in Form eines im Querschnitt kreuzförmigen Stegs ausgebildet sein.

[0051] Die Separation ist in der Regel aus einem temperaturbeständigen Material gefertigt. Liegt - wie oben beschrieben - eine Hülse vor, so ist insbesondere denkbar, dass die Separation aus demselben Material gefertigt ist wie die Hülse.

[0052] Der erfindungsgemässe Strahlungsdetektor kann mittels eines für einen üblicherweise verwendeten Temperatursensor vorgesehenen, in der Regel in der Decke des Feuerraums angeordneten Flansches montiert werden. Aufgrund dessen ist es bevorzugt, dass der Aussenumfang des Strahlungsdetektors dem Aussenumfang eines konventionellen Temperatursensors entspricht.

[0053] Bei der Erstinbetriebsetzung wird der Strahlungsdetektor der vorliegenden Erfindung in der Regel durch ein Feingewinde auf den zu überwachenden Bereich im Feuerraum fokussiert.

[0054] Die Erfindung wird anhand der anliegenden Figuren im Detail ausgeführt, von denen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teiles eines Feuerraumes einer Müllverbrennungsanlage mit einem an der Decke des Feuerraums montierten Strahlungsdetektor gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines halbseitig geöffneten Strahlungsdetektors gemäss der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die die optischen Sensoren aufweisende Platte des erfindungsgemässen Strahlungsdetektors gemäss Fig. 2 von der dem Feuerraum zugewandten Seite; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Verbrennungsrosts und der diesem zugeordneten Strahlungsdetektoren zeigt.

[0055] Wie in Fig. 1 und insbesondere in Fig. 2 gezeigt ist, umfasst der erfindungsgemässe Strahlungsdetektor 2 einen proximalen Endbereich 4, der in montiertem Zustand gegen das Innere des Feuerraums 6 gerichtet ist, und ein dem proximalen Endbereich 4 gegenüberliegend angeordneter distaler Endbereich 8. Im proximalen Endbereich 4 ist ein Schirm 10 angeordnet, an den in Richtung zum distalen Endbereich 8 hin ein Lichtleiter 12 anschliesst. An dem dem distalen Endbereich 8 zugewandten Ende des Lichtleiters 12 schliesst eine Platte 14 an, an der - wie in Fig. 3 gezeigt ist - optische Sensoren 16a, 16b, 16c, 16d zur Bestimmung der Lichtintensität angeordnet sind.

[0056] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, ist der Strahlungsdetektor 2 derart an der Decke 17 des Feuerraums angeordnet, dass der Schirm 10 im Innern des Feuerraums 6 liegt und die die optischen Sensoren 16a, 16b, 16c, 16d umfassende Platte 14 ausserhalb des Feuerraums 6 liegt.

[0057] Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, sind der Schirm 10 und der Lichtleiter 12 in vier Segmente 10a, 10b, 10c, 10d bzw. 12a, 12b, 12c, 12d unterteilt, wobei die Unterteilung mittels einer Separation 19 erfolgt, die zwei Trennwände 18a, 18b umfasst, welche in zueinander rechtwinklig verlaufenden Ebenen verlaufen und sich mittig schneiden, sodass die Separation 19 im Querschnitt kreuzförmig ist. Jedem der Segmente 10a, 10b, 10c, 10d des Schirms 10 bzw. jedem Segment 12a, 12b, 12c, 12d des Lichtleiters 12 ist einzeln ein optischer Sensor 16a, 16b, 16c, bzw. 16d zugeordnet.

[0058] Der in Fig. 1 und 2 gezeigte Strahlungsdetektor umfasst zudem eine hohlzylinderförmige Hülse 20 aus temperaturbeständigem Material, welche den Schirm 10, den Lichtleiter 12 und die optischen Sensoren 16a, 16b, 16c, 16d umgibt und welche in ihrer proximal endständigen Frontwand 22 eine im Wesentlichen kreisrunde Öffnung aufweist, die als Lochblende 24 fungiert. Die Lochblende 24 ist derart vom Schirm 10 beabstandet, dass das Bild des zu überwachenden Bereichs durch die Lochblende auf den Schirm 10 projiziert wird und diesen vorzugsweise im Wesentlichen ausfüllt.

[0059] In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform entspricht der zu überwachende Bereich der Ausbrandzone 26 des Verbrennungsrosts 27. Das in der Ausbrandzone 26 von einer Flamme 28 emittierte Licht wird somit durch die Lochblende 24 auf den Schirm 10 projiziert und über den Lichtleiter 12 zu den optischen Sensoren 16a, 16b, 16c, 16d zur Messung der Lichtintensität geleitet.

[0060] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist der Verbrennungsrost 27 in Richtung quer zur Förderrichtung F betrachtet in mehrere Bahnen, im konkreten Fall in vier Bahnen I, II, III, IV, unterteilt. Selbstverständlich sind auch mehr als vier Bahnen denkbar. Die einzelnen Bahnen sind wiederum in Förderrichtung F betrachtet in einzelne Bereiche unterteilt, wobei die Ausbrandzone 26 in den unmittelbar vor dem Auslass angeordneten Bereichen angeordnet ist. Im konkreten Fall sind die einzelnen Bahnen in jeweils fünf Bereiche unterteilt: Bahn I in die Bereiche I.1, I.2, I.3, I.4 und I.5, Bahn II

in die Bereiche II.1, II.2, II.3, II.4 und II.5 usw., wobei die Ausbrandzone in den Bereichen I.4, I.5, II.4, II.5, III.4, III.5 bzw. IV.4, IV.5 angeordnet ist. Der jeweiligen Bahn ist zudem ein dem jeweils ersten Bereich vorgelagerter Beschickungsstössel 30a, 30b, 30c, 30d zugeordnet, mittels welchem der Verbrennungsrost 27 mit Feststoff beschickt wird.

[0061] Von den Strahlungsdetektoren ist nun ein erster Teil 2a, 2b, 2c, 2d auf einen ersten Bereich der Ausbrandzone 26, nämlich jeweils auf den Bereich I.4, II.4, III.4 bzw. IV.4 und ein zweiter Teil 2a', 2b', 2c', 2d' auf einen gegenüber dem ersten Bereich in Förderrichtung F versetzt angeordneten zweiten Bereich der Ausbrandzone 26 gerichtet, nämlich jeweils auf den Bereich I.5, II.5, III.5 bzw. IV.5. Mithin sind jeder Bahn jeweils zwei der Strahlungsdetektoren 2 zugeordnet.

[0062] Im Betrieb wird mittels der Strahlungsdetektoren 2 die Intensität der jeweils emittierten elektromagnetischen Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich gemessen.

[0063] Aufgrund der jeweils gemessenen Strahlungsintensität kann die Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen ermittelt werden, aufgrund welcher wiederum die mittlere Feuerendposition auf dem Verbrennungsrost und/oder die Feuerendlinie 32 auf dem Verbrennungsrost ermittelt werden kann. Diese weist in der in Fig. 4 gezeigten Darstellung eine Zungenform auf.

[0064] Ausgehend von der ermittelten Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen, der mittleren Feuerendposition auf dem Verbrennungsrost und/oder der Feuerendlinie auf dem Verbrennungsrost kann dann die Verbrennung geregelt werden, wobei die Verbrennung über mindestens eine der folgenden Stellgrößen geregelt werden kann:

die eingeführte Menge an zu verbrennendem Feststoff, etwa mittels eines entsprechenden Beschickungsstössels, was in Fig. 1 mit Buchstabe A angedeutet ist;

die Förderrate einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts und/oder die Hublänge einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts, etwa mittels eines dem jeweiligen Rostelement zugeordneten Antriebs, was in Fig. 1 mit den Buchstaben B1-B5 angedeutet ist; und/oder

den zu einzelnen Rostelementen zugeführten Primärluftvolumenstrom, etwa mittels einer dem jeweiligen Rostelement zugeordneten Luftzuführung, was in Fig. 1 mit den Buchstaben C1-C5 angedeutet ist.

[0065] Indem die Verbrennung aufgrund der Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen, der mittleren Feuerendposition auf dem gesamten Verbrennungsrost und/oder der Feuerendlinie auf dem gesamten Verbrennungsrost geregelt wird, kann gemäss der vorliegenden Erfindung lokalen Gegebenheiten auf dem Verbrennungsrost adäquat Rechnung getragen werden.

Referenzzeichenliste

2	Strahlungsdetektor
4	proximaler Endbereich des Strahlungsdetektors
6	Feuerraum
8	distaler Endbereich des Strahlungsdetektors
10	Schirm
10a-d	Segmente des Schirms
12	Lichtleiter
12a-d	Segmente des Lichtleiters
14	Platte
16a-d	optische Sensoren
17	Decke
18a,b	Trennwände
19	Separation
20	Hülse
22	Frontwand der Hülse
24	Lochblende
26	Ausbrandzone
27	Verbrennungsrost
28	Flamme
30a-d	Beschickungsstössel
32	Feuerendlinie

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage, umfassend die Schritte, dass
 5 der zu verbrennende Feststoff über einen Einlass in einen Feuerraum (6) eingeführt wird,
 der Feststoff im Feuerraum (6) in Form eines über einen mehrere Rostelemente aufweisenden Verbrennungsrost
 (27) geförderten Brennbetts unter Zuführung von Primärluft verbrannt und der verbrannte Feststoff über einen in
 Förderrichtung (F) dem Einlass gegenüberliegend angeordneten Auslass aus dem Feuerraum (6) ausgetragen wird,
 wobei der Verbrennungsrost (27) in Richtung quer zur Förderrichtung (F) betrachtet in mehrere Bahnen (I, II, III, IV)
 10 unterteilt ist und in Förderrichtung betrachtet unmittelbar vor dem Auslass eine Ausbrandzone (26) angeordnet ist,
 in der die Verbrennung abgeschlossen wird, und
 mittels einer Mehrzahl von Strahlungsdetektoren (2), von denen ein erster Teil auf einen ersten Bereich der Aus-
 brandzone (26) und ein zweiter Teil auf einen gegenüber dem ersten Bereich in Förderrichtung (F) versetzt ange-
 ordneten zweiten Bereich der Ausbrandzone (26) gerichtet ist, die Intensität der jeweils emittierten elektromagne-
 15 tischen Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich gemessen und ausgehend davon die Verbren-
 nung geregelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Bahn (I, II, III bzw. IV) jeweils mindestens zwei der
 Strahlungsdetektoren (2) zugeordnet sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 20 aufgrund der jeweils gemessenen Strahlungsintensität die Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen ermittelt
 wird, und wahlweise
 aufgrund der ermittelten Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen die mittlere Feuerendposition auf dem Ver-
 brennungsrost und/oder die Feuerendlinie auf dem Verbrennungsrost ermittelt wird und
 die Regelung der Verbrennung ausgehend von der Feuerendposition auf den einzelnen Bahnen, der mittleren
 25 Feuerendposition auf dem Verbrennungsrost und/oder der Feuerendlinie auf dem Verbrennungsrost erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennung über Einstellung mindestens
 einer Stellgröße ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus:
 30 der Förderrate einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts,
 der Hublänge einzelner Rostelemente des Verbrennungsrosts,
 der zu einzelnen Rostelementen zugeführten Primärluftvolumenstroms und/oder
 der eingeführten Menge an zu verbrennendem Feststoff geregelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennung in der
 35 Ausbrandzone (26) geregelt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Teil der Strah-
 lungsdetektoren (2) im Wesentlichen in einer quer zur Förderrichtung (F) verlaufenden ersten Linie angeordnet sind
 und ein zweiter Teil der Strahlungsdetektoren (2) im Wesentlichen in einer zur ersten Linie parallel verlaufenden
 40 zweiten Linie angeordnet sind.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intensität der in der
 in Förderrichtung (F) vor der Ausbrandzone (26) angeordneten Hauptverbrennungszone emittierten Hintergrund-
 strahlung ermittelt wird, und die Intensität der ermittelten Hintergrundstrahlung von der Intensität der in der Aus-
 45 brandzone (26) detektierten Strahlung in Abzug gebracht wird.
7. Strahlungsdetektor zur Detektion von in einem Feuerraum (6) einer Müllverbrennungsanlage emittierter elektroma-
 gnetischer Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich umfassend einen in einem im montierten
 Zustand gegen das Innere des Feuerraums (6) gerichteten proximalen Endbereich (4) angeordneten Schirm (10),
 50 welcher dazu bestimmt ist, die Strahlung aufzunehmen, und mindestens einen optischen Sensor (16a, 16b, 16c,
 16d) zur Bestimmung der Intensität der aufgenommenen Strahlung, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strah-
 lungsdetektor eine Lochblende (24) aufweist, durch die die Strahlung auf den Schirm (10) projiziert wird, und der
 Schirm (10) derart angeordnet ist, dass er im montierten Zustand des Strahlungsdetektors im Innern des Feuerraums
 (6) liegt und in jeweils zwei oder mehr Segmente (10a, 10b, 10c, 10d) unterteilt ist, wobei jedem Segment einzeln
 55 ein optischer Sensor (16a, 16b, 16c bzw. 16d) zugeordnet ist.
8. Strahlungsdetektor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zudem einen zwischen dem Schirm (10)
 und dem mindestens einen optischen Sensor (16a, 16b, 16c, 16d) angeordneten Lichtleiter (12) umfasst.

9. Strahlungsdetektor nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Hülse (20) umfasst, welcher mindestens den Schirm (10) und wahlweise denjenigen Teil des Lichtleiters (12) umgibt, der im montierten Zustand des Strahlungsdetektors in den Feuerraum (6) hineinragt.
- 5 10. Strahlungsdetektor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse aus temperaturbeständigem Material, insbesondere aus Stahl oder Keramik ist.
11. Strahlungsdetektor nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochblende (24) durch eine Öffnung in der proximalen Frontwand (22) der Hülse (20) gebildet ist.
- 10 12. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (20) einen Anschluss zur Zuführung eines Kühlmediums umfasst.
13. Strahlungsdetektor nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss ein Spülluftanschluss ist.
- 15 14. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schirm (10) derart angeordnet ist, dass er im montierten Zustand auf die Ausbrandzone (26) des Feuerraums (6) gerichtet ist.
15. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine optische Sensor (16a, 16b, 16c, 16d) in einem dem proximalen Endbereich (4) gegenüberliegenden distalen Endbereich (8) angeordnet ist.
- 20 16. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine optische Sensor (16a, 16b, 16c, 16d) derart angeordnet ist, dass er im montierten Zustand des Strahlungsdetektors ausserhalb des Feuerraums (6) liegt.
- 25 17. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lichtleiter (12) gemäss der Unterteilung des Schirms (10) unterteilt ist.
18. Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Licht leitende Material des Lichtleiters (12) Luft ist.
- 30 19. Messeinrichtung umfassend einen Strahlungsdetektor nach einem der Ansprüche 7 bis 18 und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur.

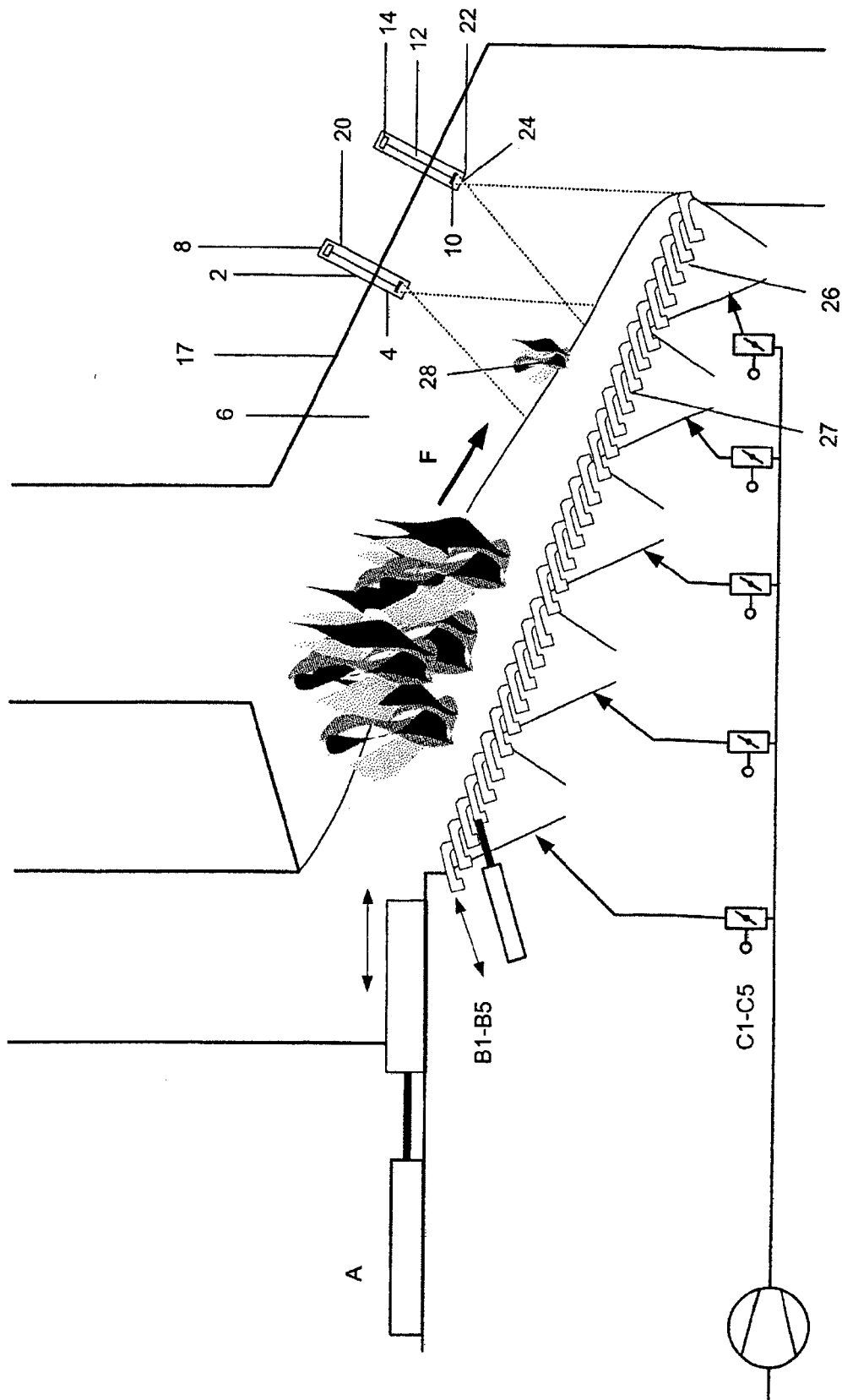


Fig. 1

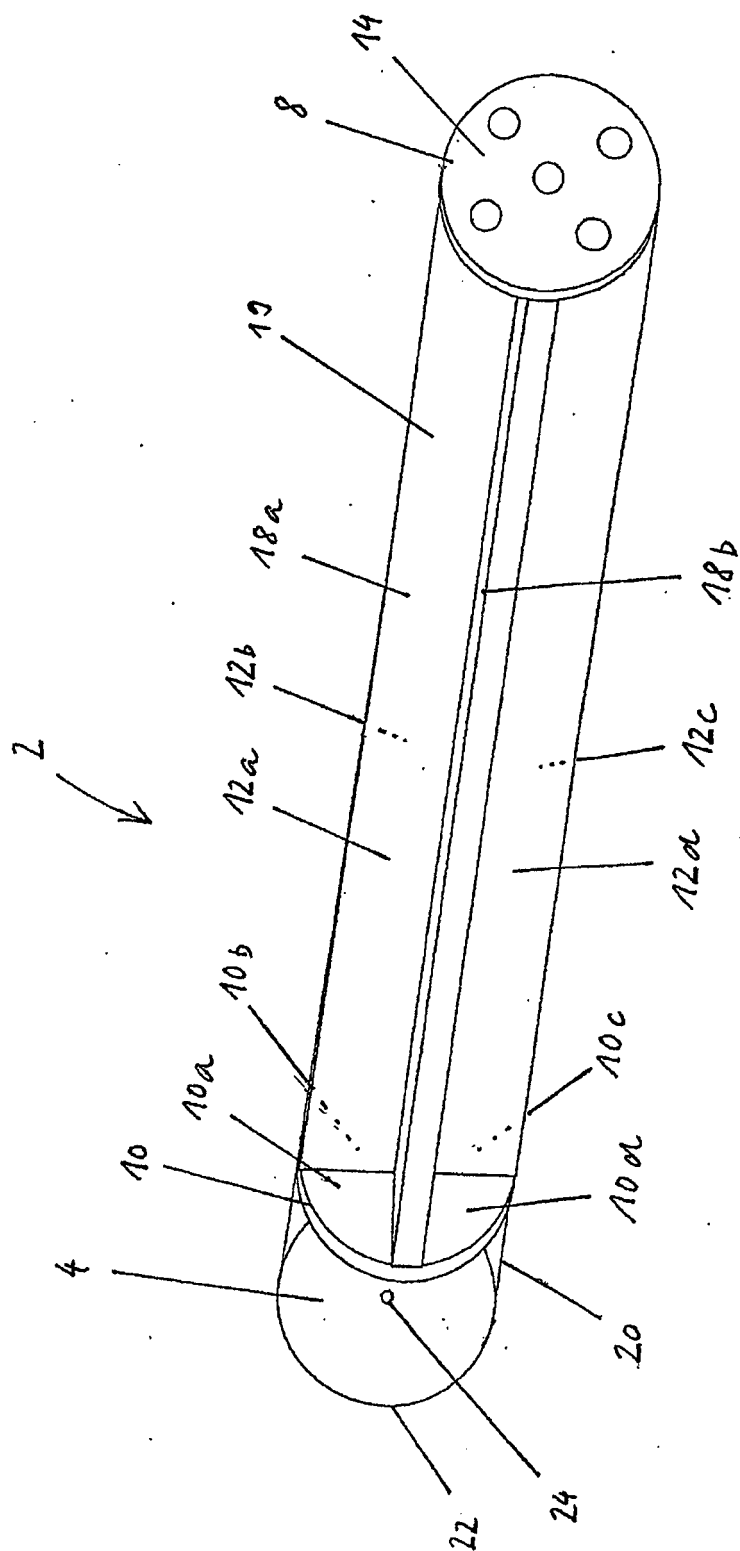
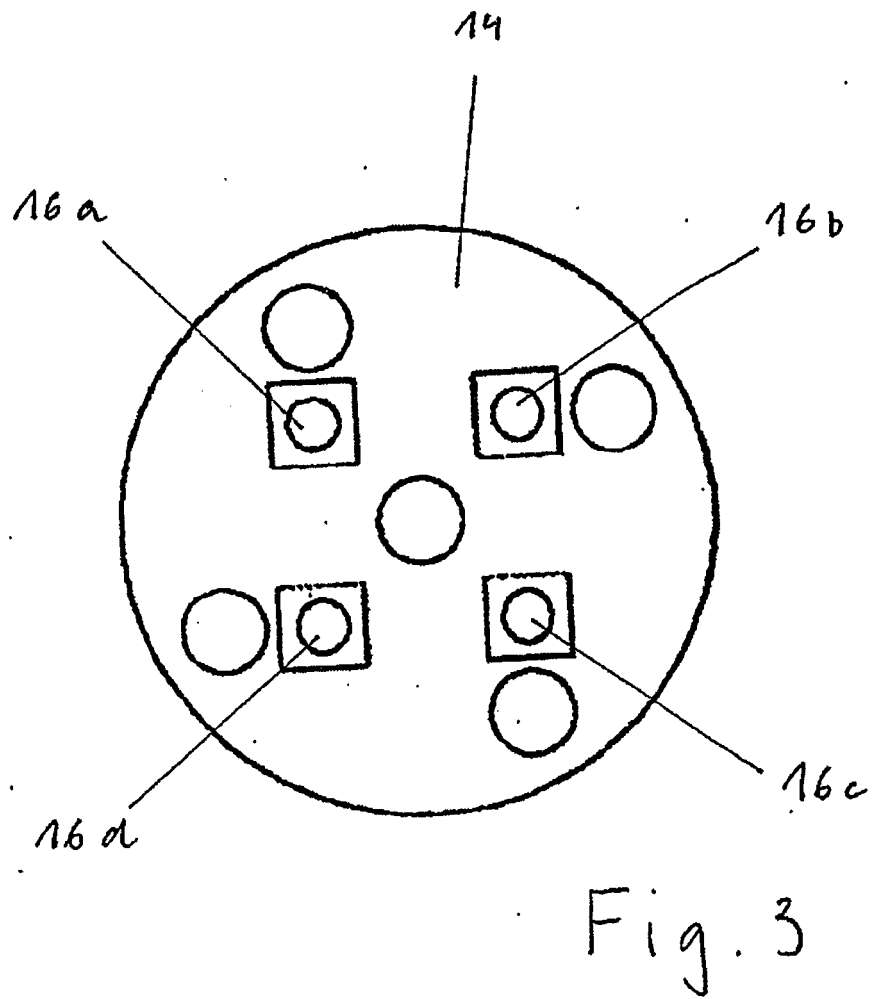


Fig. 2



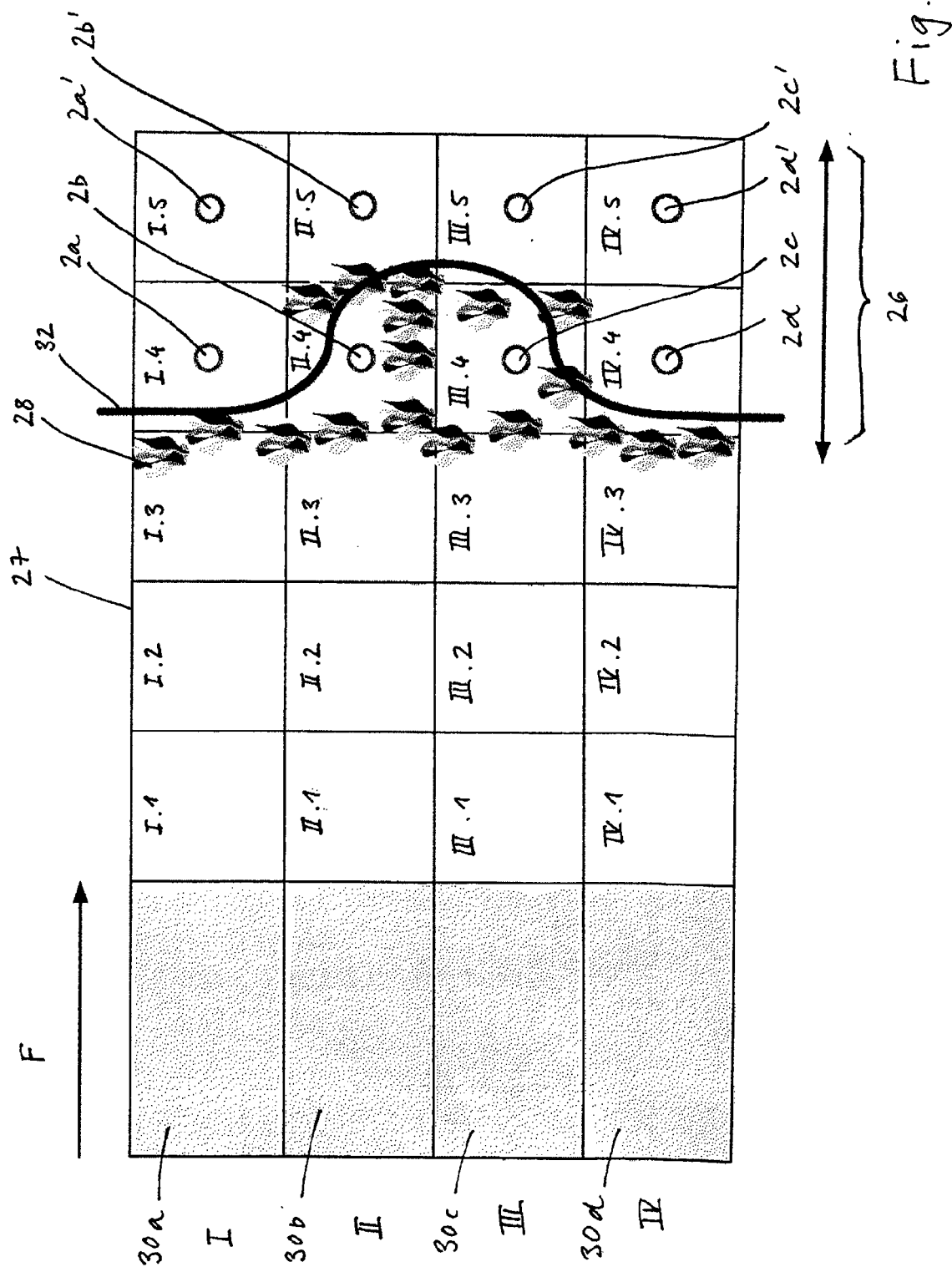


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 00 1535

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 0 716 266 A1 (STAUDINGER GERNOT [AT]) 12. Juni 1996 (1996-06-12)	1-4	INV. F23N5/08 F23G5/00 F23G5/50
Y	* Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 38 * * Spalte 8, Zeile 9 - Zeile 14; Abbildungen 1-3 * * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 11 * -----	6	
Y	DE 196 32 607 A1 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE]; DÖRNIER GMBH [DE] DEUTSCH ZENTR L) 19. Februar 1998 (1998-02-19) * Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 19 * -----	6	
X	JP S60 194219 A (KUBOTA LTD) 2. Oktober 1985 (1985-10-02) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1,3,4	
X	JP S56 40018 A (TAKUMA KK) 16. April 1981 (1981-04-16) * Zusammenfassung; Abbildungen 13-15 * -----	1,3,4	
A	JP S59 38520 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 2. März 1984 (1984-03-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * -----	2	
A	EP 0 374 642 A1 (BRITISH STEEL PLC [GB]) 27. Juni 1990 (1990-06-27) * Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 23 * * Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 3, Zeile end; Abbildungen 1-4 * -----	7	
A	DE 10 2004 017774 B3 (SIEMENS AG [DE]) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) * Absätze [0001], [0017], [0018] * -----	7	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. November 2013	Prüfer Harder, Sebastian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 00 1535

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 4 411 519 A (TAGAMI ICHIZO [JP]) 25. Oktober 1983 (1983-10-25) * Spalte 19, Zeile 50 - Zeile 30 * * Spalte 61, Zeile 8 - Zeile 37; Abbildungen 2, 29 *	7	
A	US 6 069 652 A (EVERSOLE DONALD L [US] ET AL) 30. Mai 2000 (2000-05-30) * Spalte 1, Zeile 31 - Zeile 61 * * Spalte 2, Zeile 14 - Zeile 26; Abbildungen 1-6 *	7,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		13. November 2013	Harder, Sebastian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 13 00 1535

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPU).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 13 00 1535

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6

Verfahren zur Verbrennung von Feststoff in einer Müllverbrennungsanlage bei dem mittels einer Mehrzahl von Strahlungsdetektoren, die auf einen ersten und einen hierzu versetzten zweiten Bereich angeordnet sind, wobei die Strahlungsintensität im sichtbaren oder ultravioletten Strahlungsbereich gemessen wird and davon ausgehend die Verbrennung geregelt wird.

2. Ansprüche: 7-19

Strahlungsdetektor zur Detektion von in einem Feuerraum emittierter Strahlung im sichtbaren oder ultravioletten Spektrum welcher eine Lochblende und einen Schirm aufweist und welcher sich in zwei oder mehrere Segmente unterteilen lässt, wobei jedem Segment ein optischer Sensor zugeordnet ist.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 00 1535

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-11-2013

10

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0716266	A1	12-06-1996	AT	402762 B	25-08-1997
			DE	59506685 D1	30-09-1999
			EP	0716266 A1	12-06-1996

DE 19632607	A1	19-02-1998	DE	19632607 A1	19-02-1998
			GB	2320568 A	24-06-1998
			US	6008895 A	28-12-1999
			WO	9807028 A1	19-02-1998

JP S60194219	A	02-10-1985	KEINE		

JP S5640018	A	16-04-1981	JP	S628683 B2	24-02-1987
			JP	S5640018 A	16-04-1981

JP S5938520	A	02-03-1984	KEINE		

EP 0374642	A1	27-06-1990	CA	2006035 A1	20-06-1990
			DE	68907188 D1	22-07-1993
			DE	68907188 T2	21-10-1993
			EP	0374642 A1	27-06-1990
			ES	2041391 T3	16-11-1993
			GB	2227083 A	18-07-1990
			JP	H02259389 A	22-10-1990
			US	4969035 A	06-11-1990

DE 102004017774	B3	20-10-2005	KEINE		

US 4411519	A	25-10-1983	DE	3031959 A1	19-03-1981
			GB	2062218 A	20-05-1981
			SE	455443 B	11-07-1988
			SE	8005998 A	01-03-1981
			US	4411519 A	25-10-1983

US 6069652	A	30-05-2000	AT	382241 T	15-01-2008
			AU	9665298 A	23-04-1999
			CA	2304714 A1	08-04-1999
			DE	69838915 T2	02-01-2009
			EP	1040665 A1	04-10-2000
			ES	2299215 T3	16-05-2008
			PT	1040665 E	25-03-2008
			US	6069652 A	30-05-2000
			US	6239831 B1	29-05-2001
			US	2001013892 A1	16-08-2001
			WO	9917550 A1	08-04-1999

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentedokumente

- EP 0696708 A [0007]
- EP 0458822 A [0008]
- DD 292068 A [0009]
- EP 0716266 A [0012] [0032] [0033] [0040] [0041]
- EP 0717266 A [0032]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **S. ZIPSER et al.** Anwendung des INSPECT-Systems zur kamerabasierten Analyse von Verbrennungsprozessen am Beispiel der thermischen Abfallbehandlung. *Wissenschaftliche Berichte des Forschungszentrums Karlsruhe*, 2005, 26-35 [0011]