



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 048 900 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int. Cl.⁷: **F23G 5/50, F23G 5/44**

(21) Anmeldenummer: **00109028.1**

(22) Anmeldetag: **27.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY 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: **28.04.1999 DE 19919222**

(71) Anmelder:
**ORFEUS Combustion Engineering GmbH
22453 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **Wintrich, Franz
45309 Essen (DE)**

(74) Vertreter: **Sparing, Rolf Klaus
Bonnekamp & Sparing
Patentanwaltskanzlei
European Patent & Trademark Law Firm
Bankstrasse 1
40476 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Verbrennung von Brennstoff mit variablem Heizwert**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Verbrennung von Brennstoff mit variablem Heizwert, insbesondere Hausmüll, bei dem mittels eines Greifers (30) Brennstoff aus einem Bunker (33) in ein Ende eines Schachts (28) eingesetzt wird, an dessen anderen Ende der Brennstoff chargenweise auf einen Verbrennungsrost (12) gefördert wird, durch Einstellen von mindestens einem Verbrennungsparameter. Die Erfindung gibt ein Verfahren an, mit dem der Verbrennungsprozeß dadurch besser beherrscht wird, daß mittels mindestens einer Kamera (34) die Oberfläche des in den Schacht (28) eingesetzten Brennstoffs und/oder des vom Greifer (30) erfaßten Brennstoffs aufgenommen wird, daß das aufgenommene Bild hinsichtlich vorbestimmter Bildmerkmale, etwa Farbe, Textur, Körnung und/oder Formen, analysiert wird, und daß der mindestens eine Verbrennungsparameter in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis unter Berücksichtigung der für das Durchlaufen des Schachtes (28) erforderlichen Totzeit eingestellt wird.

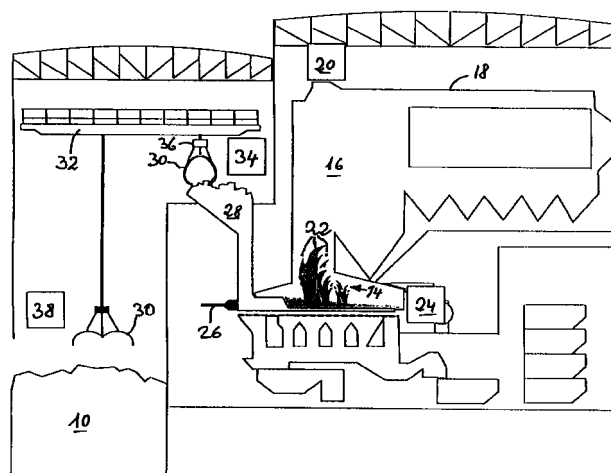


Fig. 1

EP 1 048 900 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Steuern der Verbrennung von Brennstoff mit variablem Heizwert, insbesondere Hausmüll, bei dem mittels eines Greifers Brennstoff aus einem Bunker in ein Ende eines Schachts eingesetzt wird, an dessen anderen Ende der Brennstoff chargenweise auf einen Verbrennungsrost gefördert wird, durch Einstellen von mindestens einem Verbrennungsparameter. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7, umfassend eine Greifereinheit zum Greifen von Brennstoff, insbesondere Hausmüll, aus einem Bunker zum Einsetzen in das Ende eines Schachts, und eine Steuereinheit zum Steuern einer Verbrennung auf einem dem anderen Ende des Schachts angeordneten Verbrennungsrost.

[0002] Aus der Praxis der Müllverbrennung ist bekannt, Brennstoff chargenweise mittels eines Greifers aus einem Bunker zu entnehmen und am oberen Ende eines Schachtes einzusetzen, an dessen unterem Ende ein Schieber den Brennstoff ebenfalls chargenweise auf einen Verbrennungsrost fördert. Dem Rost wird zumindest von unten Verbrennungsluft zugeführt. Der Verbrennungsvorgang wird optisch erfaßt, um ihn zu optimieren. So kann eine erste Kamera den Entgasungsvorgang nahe dem Rosteinlauf beobachten, eine weitere Kamera kann den Ausbrand am Rostende erfassen, und gegebenenfalls sind weitere Beobachtungseinheiten einschließlich Spektralanalysatoren im Flammenbereich vorgesehen. Wenn der Brennstoff, wie dies bei Hausmüll, aber auch z.B. bei anderen Brennstoffen wie Elektronikschrott, Torf oder dgl., der Fall ist, keinen einheitlichen Heizwert aufweist, sondern in einer relativ breiten Bandbreite schwankt, ist der Verbrennungsprozeß nicht kontinuierlich, sondern hängt stark von der Zusammensetzung jeder Charge ab. So hat beispielsweise Papier einen hohen Heizwert, der jedoch schnell verbraucht ist, während beispielsweise Speisereste einen geringen Heizwert aufweisen.

[0003] EP-A-0 317 731 beschreibt ein Verfahren zum Steuern der Verbrennung von Brennstoff mit stark schwankendem Heizwert, insbesondere in einer Müllverbrennungsanlage, bei dem der Heizwert des Brennstoffs aufgrund von dessen detektiertem Wassergehalt oder von dem CO₂-Gehalt der Verbrennungsluft abgeschätzt wird, insbesondere durch die in einer ersten Verdampfungs- und Entgasungszone des Rostes erfaßten Bandenstrahlung von H₂O oder CO₂. Zusätzlich wird über ein Druckmeßgerät in den von unten dem Rost zugeführten Luftzuleitungen die Drosselung der Luft ermittelt und die mittlere Dichte des auf dem Rost angeordneten Brennstoffs hieraus abgeleitet und zur Regelung der Müllverbrennungsanlage herangezogen. Nachteilig bei diesem bekannten Verfahren ist, daß erst mit dem Auflegen des Brennstoffs auf den Rost erstmalig eine Regelung der Verbrennungsparameter ermög-

licht wird. Bei Veränderungen des Heizwerts in kurzen Zeitabständen neigt daher das System zum Schwingen. Ferner basiert die Regelung aufgrund der Korrelation mit dem des H₂O-Gehalts auf einer Regelvermutung, die oftmals nicht zutreffend ist.

[0004] EP-A-0 352 620 beschreibt eine Müllverbrennungsanlage, bei der die Feuerleistung durch Einstellung der Primärluftzufuhr sowohl über die Rostlänge als auch in Querrichtung des Verbrennungsrosts zonenweise unterschiedlich geregelt wird, wobei hierzu eine Videokamera im Verbrennungsraum vorgesehen ist, die das Verbrennungsverhalten und die Brennstoffverteilung beobachtet und entsprechende Werte zur Regelung der Feuerungsleistung ermittelt. Der in den Schacht eingesetzte Brennstoff wird hierbei nicht beobachtet, und dem entsprechend das aufgenommene Bild auch nicht analysiert. Es ist daher mit diesem Verfahren nicht möglich, vorausschauend die Feuerungsleistung zu bestimmen, die sich durch das Auflegen von neuem Brennstoff einstellen wird, vielmehr wird nur auf den tatsächlichen Ist-Zustand abgestellt und dem entsprechend häufige Schwankungen entsprechend häufig mit vollzogen.

[0005] DE-C-41 91 44 beschreibt ein Verfahren zur Profilbestimmung des Bettes eines Ofens, bei dem diverse Betteigenschaften des Ofens durch Beobachtung einer Kamera und anschließender Auswertung ermittelt werden können, wobei ferner ein Vergleich der mit Differenzwerten in Betracht kommt, und wobei insbesondere Übergänge zwischen Bett und Hintergrund ermittelt werden und bei Überschreiten von Schwellenwerten ein Alarm ausgelöst wird. Eine Aussage über den voraussichtlichen Brennwert des noch nicht aufgelegten Brennstoffs ist nicht vorgesehen.

[0006] DE-A-42 20 149 beschreibt eine Verbrennungsregelung, bei der der Verbrennungsverlauf im Feuerraum beobachtet wird und gemäß in einem Fuzzy-System abgelegter Daten geregelt wird, wobei nur online erfaßte Daten der Verbrennung verarbeitet werden und keine Daten berücksichtigt werden, die im Vorfeld erfaßt und ausgewertet wurden.

[0007] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 anzugeben, mit dem der Verbrennungsprozeß besser beherrscht wird.

[0008] Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß mittels mindestens einer Kamera die Oberfläche des in den Schacht eingesetzten Brennstoffs und/oder des vom Greifer erfaßten Brennstoffs aufgenommen wird, daß das aufgenommene Bild hinsichtlich vorbestimmter Bildmerkmale, etwa Farbe, Textur, Körnung und/oder Formen, analysiert wird, und daß der mindestens eine Verbrennungsparameter in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis unter Berücksichtigung der für das Durchlaufen des Schachtes erforderlichen

Totzeit eingestellt wird.

[0009] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Vorrichtung erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 7 dadurch gelöst, daß der Greifer mindestens eine Kamera zur Beobachtung der Oberfläche des in den Schacht eingesetzten Brennstoffs und/oder erfaßten Brennstoffs zugeordnet ist, deren aufgenommenes Bild von einer mit der Kamera verbundenen Analyseeinheit hinsichtlich vorbestimmter Bildmerkmale, etwa Farbe, Textur, Körnung und/oder Formen, analysiert wird, und daß die Analyseeinheit eine Verbindung mit der Steuereinheit aufweist, um die Bildmerkmale für die Steuerung der Verbrennung zur Verfügung zu stellen.

[0010] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, Kenntnisse über den Brennwert des Brennstoffs verfügbar zu haben, noch bevor dieser auf den Rost gelangt, damit schon vorab die Verbrennungsparameter festgelegt werden können. Hierbei wird das durch wenigstens eine Kamera aufgenommene Bild der Charge vorzugsweise in einer der Kamera nachgeschalteten Rechneinheit analysiert, und in einer Lernphase dem beobachteten Bild die sich tatsächlich ergebenden Heizwerte, aber auch andere Parameter, beispielsweise das Ausgasungsverhalten oder Informationen zum zeitlichen Verlauf der Verbrennung, zugeordnet. Nach dieser Lernphase kann die Rechneinheit für jedes beobachtete Bild eine Zuordnung des zugehörigen Heizwertes vornehmen. Hierbei wird insbesondere auf typische Bildmerkmale abgehoben, beispielsweise ob Teile aus dem Greifer herabhängen (Hinweis auf Papier) oder wie groß die sichtbaren Flächenabschnitte sind. Typische Bildmerkmale sind Farbe, Textur, Körnung, Formen, aber auch abgeleitete Schüttwinkel, Glanz, Kompaktheit oder dergl.

[0011] Demgemäß kann die Rechneinheit unter Berücksichtigung der für das Durchlaufen des Schachts vorzusehenden Totzeit bereits vorab den Heizwert des Brennstoffs mit einer ausgesprochen hohen Trefferwahrscheinlichkeit prognostizieren, und darüber hinaus auch noch eine Aussage über die statistische Varianz einer Prognose ausgehend von der erfaßten Bildklasse machen. Hierdurch ist es einerseits möglich, die Verbrennungsparameter frühzeitig auf die kommende Charge einzustellen und so einen stetigen Dampfmengestrom des Dampferzeugers einzustellen. Ferner kann, wenn beispielsweise eine Charge mit von den übrigen Chargen stark abweichenden Heizwerten bevorsteht, bewußt eine schlechtere Verbrennung in Kauf genommen werden, wenn z.B. feststeht, daß sich das mehrfache Verändern der Verbrennungsparameter für eine Charge nicht lohnt. Diese Entscheidung kann ferner durch Gewichtung mit der oben erwähnten statistischen Varianz beeinflusst werden.

[0012] Als Verbrennungsparameter kann beispielsweise die Chargenfrequenz gesteuert werden, mit der neuer Brennstoff auf den Verbrennungsrost aufgelegt wird, aber auch die Zufuhr und/oder Verteilung der Pri-

märluft unterhalb des Rostes auf ggf. mehrere vorgesehene Verbrennungszonen, die Zufuhr und/oder Verteilung der Sekundärluft auf ggf. mehrere vorgesehene Verbrennungszonen oberhalb des Rostes, die Verteilung des Brennstoffs auf diese Zonen, das Verbrennungsluftvolumen pro Zeiteinheit oder seine Temperatur, der Anteil rückgeführter Verbrennungsgase, die der Verbrennungsluft beigemischt werden. Ferner kann, falls entsprechende Einrichtungen vorgesehen sind, die Zugabe von zusätzlichen fossilen Brennstoffen gesteuert werden.

[0013] Als Kamera verwendet man sinnvollerweise handelsübliche CCD-Kameras, deren Pixel vorzugsweise parallel ausgelesen werden. Die jeweils gewonnene Abbildung enthält Informationen über den betrachteten Oberflächenabschnitt, die einzeln ausgewertet nur eine unvollkommene Information über den Brennwert liefern. In ihrer Gesamtheit jedoch erlauben sie, sinnvoll verknüpft, eine überraschend gute Abschätzung des Brennwertes. Die Abschätzung wird um so zuverlässiger, je länger die Anlage betrieben wird. Zweckmäßigerweise setzt man für die Analyse ein lernfähiges System ein, etwa einen Computer mit neuronalem Netzwerk.

[0014] Vorzugsweise wird zusätzlich das Gewicht der vom Greifer eingesetzten Charge ermittelt und als eine zusätzliche Kenngröße bei der Analyse verwertet. Das Gewicht erlaubt einen Rückschluß auf die Dichte des Brennstoffs, die wichtig ist für die Bestimmung des benötigten Drucks der primären Verbrennungsluft. Hierzu kann neben dem Gewicht jeder Charge mit vorzugsweise mit derselben Kamera, die auch die Bilddaten erfaßt, der Füllgrad der Greifers ermittelt werden, wobei beispielsweise der Öffnungswinkel der Klauen des Greifers oder die Höhe und der Schüttwinkel des in dem Greifers gegriffenen Brennstoffs berücksichtigt werden. Ausgehend hiervon wird das von dem Brennstoff eingenommene Volumen ermittelt, das gemeinsam mit dem gemessenen Gewicht in der Rechneinheit zu einer mittleren Dichte der Charge berechnet werden kann.

[0015] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es möglich, daß in der Rechneinheit die Auswahl der nächsten Charge ausgehend von dem prognostizierten Heizwert gesteuert wird, beispielsweise um Sprünge bei der Einstellung der übrigen Verbrennungsparameter zu vermeiden. Hierzu ist beispielsweise im Bunker eine weitere Kamera vorgesehen, wobei erforderliche Lichtverhältnisse beispielsweise mittels Scheinwerfern eingestellt werden, die für denjenigen Bereich, in dem der Greifer die nächste Charge Brennstoff aufnehmen will, die Bilddaten an die Rechneinheit abliefern, und entsprechend der Prognose wird die Charge gegriffen oder eine andere Charge gegriffen. Alternativ ist es auch möglich, nach Ermittlung der Prognose für den Heizwert einer bereits gegriffenen Charge diese zurück in den Bunker zu geben, wenn die Prognose nicht zu dem gewünschten Heiz-

wert paßt. Alternativ kommt der Einsatz einer Kamera in Betracht, die ohne Scheinwerfer Bilder erfassen kann, z.B. einer Infrarot-Kamera.

[0016] Vorzugsweise ist die Kamera direkt an dem Greifer befestigt und auf den gegriffenen Brennstoff gerichtet. Eine weitere Kamera kann fest auf das Ende des Schachts gerichtet sein, in dem der Brennstoff eingesetzt wird. Alternativ hierzu kann aber auch eine schwenkbare Kamera vorgesehen sein, die abwechselnd beide Orte beobachtet, oder es ist insbesondere bei einem automatisierten Greifer vorgesehen, daß er in das Blickfeld der auf das Schachtende gerichteten Kamera verlagert wird.

[0017] Innerhalb der Müllverbrennungsanlage sind zweckmäßigerweise weitere Bildbeobachtungseinheiten angeordnet, beispielsweise um die Verbrennung zu beobachten oder auch um weitere Informationen über den Brennwert bzw. über dessen Dichte zu ermitteln, um insbesondere die Eintrittswahrscheinlichkeit der Prognose zu erhöhen und deren statistische Varianz allmählich abzusinken.

[0018] Zweckmäßigerweise sind auch im Bereich des anderen Endes des Schachts Mittel zur Bestimmung von Gewicht und/oder Volumen des auf den Rost gegebenen Brennstoffs angeordnet, mit denen die Totzeit für den Durchlauf des Schachts bestimmt oder korrigiert werden kann. Hierdurch kann ein systematischer Fehler aufgrund der Kompression des Brennstoffs im Schacht eliminiert werden.

[0019] Die Erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorteilhaft zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, insbesondere in einer Müllverbrennungsanlage, geeignet.

[0020] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0021] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, nämlich einer Müllverbrennungsanlage, unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch in Seitenansicht den Aufbau einer Müllverbrennungsanlage.

Fig. 2 zeigt ein Schaltbild, aus dem sich die Verarbeitung der Bildsignale in der Müllverbrennungsanlage aus Fig. 1 ergeben.

[0022] In Fig. 1 ist schematisch eine Müllverbrennungsanlage 1 dargestellt. Der Brennstoff 10 befindet sich auf einem Wanderrost 12, der den Brennstoff 10 in der Zeichnung von links nach rechts fördert. Die Flammen 14 geben ihre Wärme und ihre Rauchgase in den Rauchgaszug 16 eines Kessels 18 ab. Das Glutbett wird von oben mittels einer ersten Kamera 20 beobachtet, die Flamme von seitlichen optischen Sensoren 22, denen Spektralanalysegeräte nachgeschaltet sind, sowie von einer weiteren Kamera 24, die hauptsächlich den Ausbrandbereich überwacht.

[0023] Der Brennstoff 10 wird mittels eines Schiebers 26 chargenweise vom unteren Ende eines Vorratschachtes 28 auf den Rost gefördert. Der Schacht 28 wird mittels eines Greifers 30, aufgehangen an einer Brücke 32 über einem Bunker 33, ebenfalls chargenweise beladen.

[0024] Eine weitere Kamera 34, die beispielsweise an der Brücke 32 aufgehangen ist, ist über der Füllöffnung des Schachtes 28 angeordnet. Sie ist vorzugsweise als CCD-Kamera ausgebildet, deren Pixel parallel oder auch sequentiell ausgelesen werden. Die Ausgänge der Kamera 34 sind mit einem Analysengerät verbunden, das schematisch angedeutet und mit 35 bezeichnet ist. Aus den erfaßten Bilddaten, wie Farbe, Umrisse, Textur, Körnigkeit und anderen, können Rückschlüsse auf den Heizwert des Mülls gezogen werden.

[0025] Der Greifer 30 ist mit einem schematisch angedeuteten Gewichtssensor 36 versehen, dessen Meßwerte ebenfalls dem Analysengerät 35 zugeführt werden.

[0026] Das Analysengerät 35 umfaßt eine Rechereinheit und ist als lernendes System aufgebaut. Nach Inbetriebnahme werden zunächst die Ausgangsdaten des Geräts mit den tatsächlich festgestellten Heizwerten - ermittelt z.B. anhand der Dampfleistung des Kessels 18 - verglichen, so daß das Gerät 35 Erfahrungswerte sammelt und vorzugsweise mittels eines neuronalen Netzes allmählich der Bestimmung des tatsächlichen Heizwertes aus den Bilddaten und dem Gewicht der Greifercharge immer näher kommt.

[0027] Zusätzlich zu der Kamera 34 oder auch an deren Stelle kann der Greifer 30 mit einer entsprechenden Kamera ausgestattet sein, die auf die jeweils von ihm erfaßte Charge gerichtet ist. Dies gibt die Möglichkeit, den Greifer 30 über dem Bunker 33 so zu verfahren, daß eine Charge passenden Aussehens als nächste in den Schacht 28 eingesetzt wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist zu diesem Zweck in dem Bunker 33 eine derart verschwenkbare CCD-Kamera 38 vorgesehen, daß die gesamte Oberfläche des als Brennstoff 10 vorgesehenen Mülls 10 beobachtet werden kann.

[0028] In dem Analysengerät 35 kann dann unter Berücksichtigung der Totzeit für den Durchlauf einer Charge durch den Schacht 28 der voraussichtliche Heizwert für die bis zuletzt eingesetzte Charge ermittelt werden, wodurch die Optimierung der Verbrennungsparameter über einen längeren Zeitraum und im Voraus ermöglicht ist und dementsprechend Sprünge vermieden werden.

[0029] Fig. 2 stellt als Blockschaubild die Komponenten der Steuerung der Verbrennungsparameter dar. Die Bildbeobachtungseinheiten, nämlich die Kamera 20, die Sensoren 22, die Kamera 24 und die Kamera 34, sind mit ihren Ausgängen an das Analysengerät 35 angebunden. Ferner ist der Ausgang des Gewichtssensors 36 an das Analysengerät 35 angebunden. Das Analysengerät 35, das über eine integrierte Rechner-

einheit verfügt, betätigt die mit 40 bezeichneten Aktoren für die Einstellung der Verbrennungsparameter. Ferner ist ein externes Triggersignal vom Greifer 30 an das Analysengerät 35 angebunden, das ein für den Betriebszustand des Greifers 30 repräsentatives Signal abgibt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Verbrennung von Brennstoff mit variablem Heizwert, insbesondere Hausmüll, bei dem mittels eines Greifers (30) Brennstoff aus einem Bunker (33) in ein Ende eines Schachts (28) eingesetzt wird, an dessen anderen Ende der Brennstoff chargenweise auf einen Verbrennungsrost (12) gefördert wird, durch Einstellen von mindestens einem Verbrennungsparameter, dadurch gekennzeichnet,
 - daß mittels mindestens einer Kamera (34) die Oberfläche des in den Schacht (28) eingesetzten Brennstoffs und/oder des vom Greifer (30) erfaßten Brennstoffs aufgenommen wird, daß das aufgenommene Bild hinsichtlich vorbestimmter Bildmerkmale, etwa Farbe, Textur, Körnung und/oder Formen, analysiert wird, und daß der mindestens eine Verbrennungsparameter in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis unter Berücksichtigung der für das Durchlaufen des Schachtes (28) erforderlichen Totzeit eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem für die Analyse ein lernfähiger Computer (35) eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Gewicht des jeweils vom Greifer (30) erfaßten Brennstoffs ermittelt und als Kenngröße in die Analyse eingeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Volumen des jeweils vom Greifer (30) erfaßten Brennstoffs ermittelt wird und als Kenngröße in die Analyse eingeführt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem in Abhängigkeit von dem Analyseergebnis die Auswahl der nächsten einzusetzenden Charge gesteuert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Verbrennungsparameter ausgehend von Daten eingestellt werden, die von auf den Verbrennungsrost (12) gerichtete Flammenbeobachtungseinheiten (20, 22, 24) an ein Analysengerät (35) abgeliefert werden.
7. Vorrichtung zum Steuern der Verbrennung von

Brennstoff mit variablem Heizwert, umfassend

eine Greifereinheit (30) zum Greifen von Brennstoff, insbesondere Hausmüll, aus einem Bunker (33) zum Einsetzen in das Ende eines Schachts (28), und
 eine Steuereinheit zum Steuern einer Verbrennung auf einem dem anderen Ende des Schachts (28) angeordneten Verbrennungsrost (12),
 dadurch gekennzeichnet,
 daß dem Greifer (30) mindestens eine Kamera (34) zur Beobachtung der Oberfläche des in den Schacht (28) eingesetzten Brennstoffs und/oder erfaßten Brennstoffs zugeordnet ist, deren aufgenommenes Bild von einer Analyseeinheit (35) hinsichtlich vorbestimmter Bildmerkmale, etwa Farbe, Textur, Körnung und/oder Formen, analysiert wird, und daß die Analyseeinheit (35) eine Verbindung mit der Steuereinheit aufweist, um die Bildmerkmale für die Steuerung der Verbrennung zur Verfügung zu stellen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Bunkers (33) eine weitere Kamera (38) vorgesehen ist, die mit der Analyseeinheit (35) verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifer (30) eine Gewichtsermittlungseinrichtung (36) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Analyseeinheit (35) ein neuronales Netzwerk umfaßt.

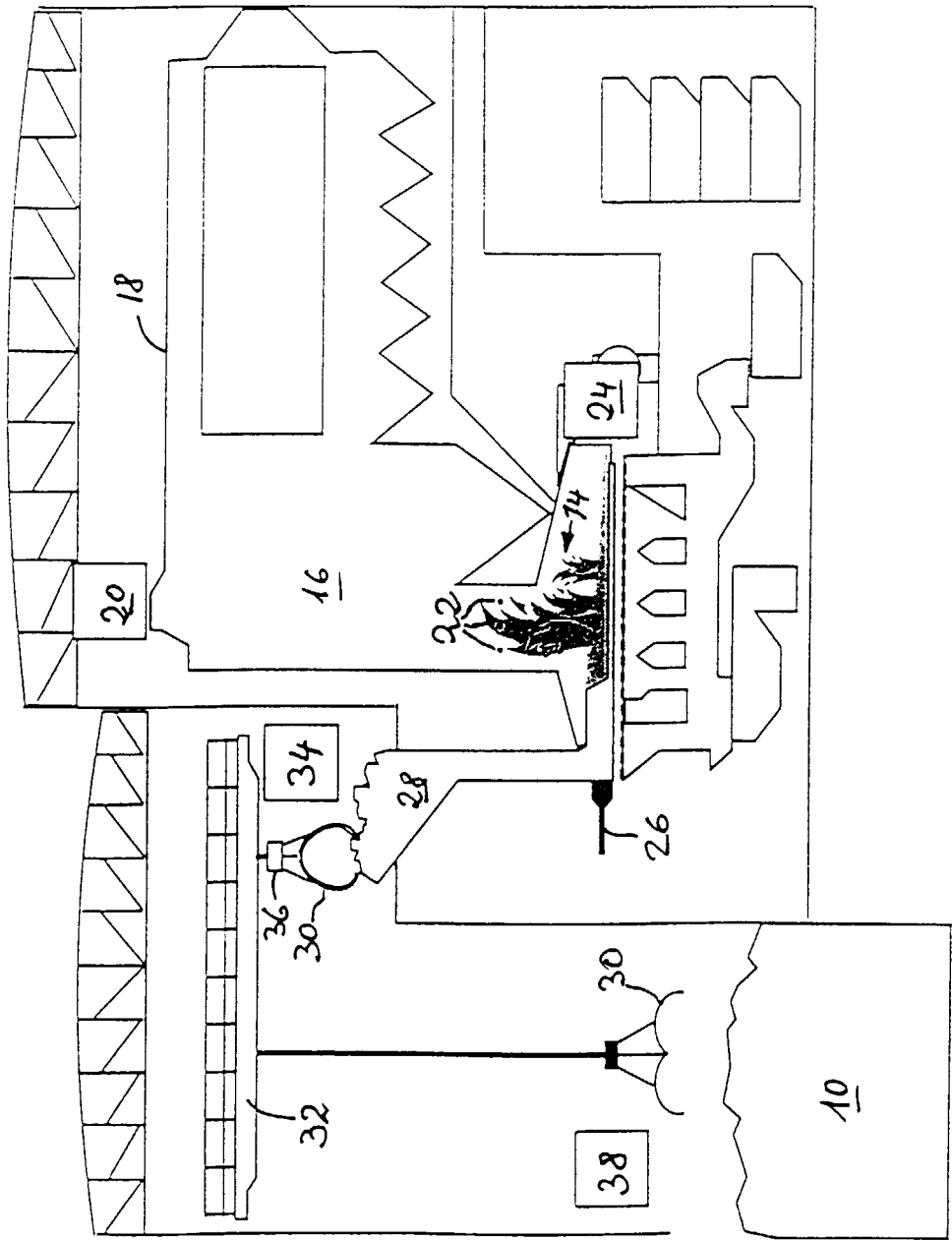


Fig. 1

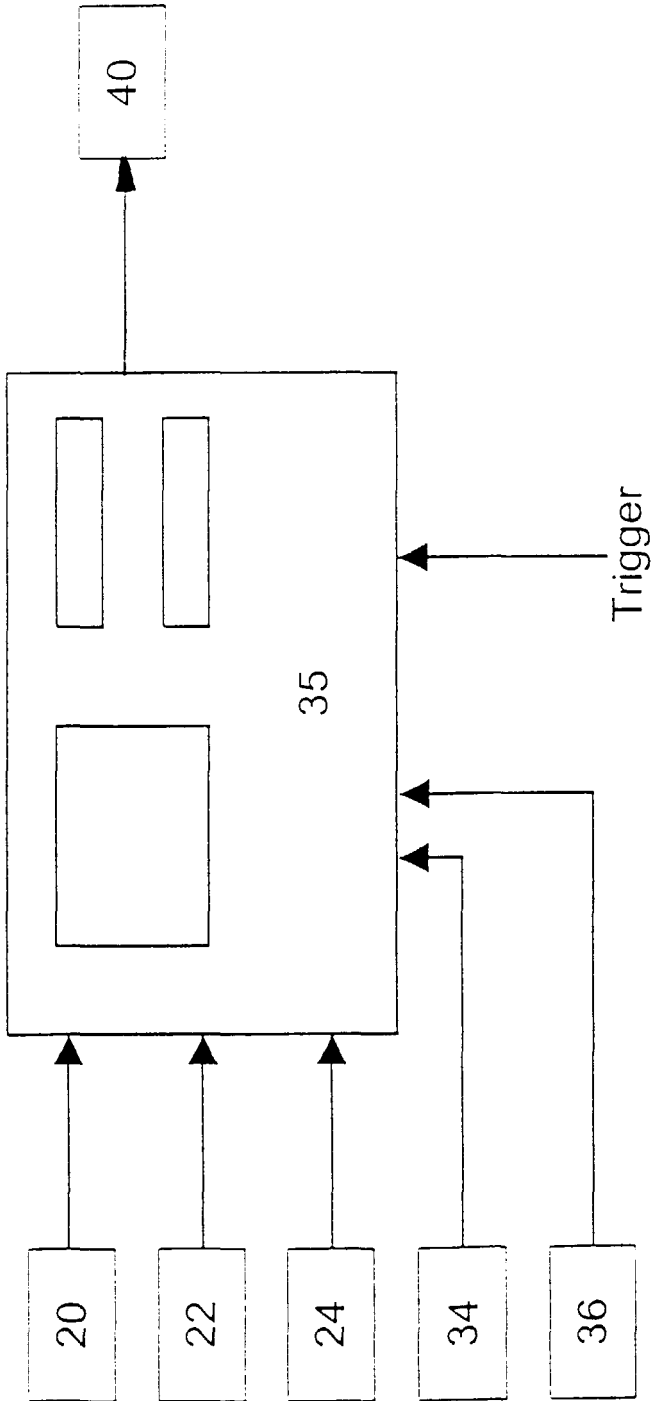


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 9028

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) -& JP 07 119946 A (SUMITOMO HEAVY IND LTD), 12. Mai 1995 (1995-05-12)	1,3-5,7,9	F23G5/50 F23G5/44
Y	* Zusammenfassung * * Absätze '0011!-'0013!, '0050! *	2,6,8,10	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 03, 29. März 1996 (1996-03-29) -& JP 07 301413 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD), 14. November 1995 (1995-11-14) * Zusammenfassung * * Absätze '0050!-'0062! *	2,10	
Y,D	DE 42 20 149 A (STEINMUELLER GMBH L & C) 23. Dezember 1993 (1993-12-23) * das ganze Dokument *	6	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 237 (M-833), 5. Juni 1989 (1989-06-05) -& JP 01 049815 A (KUBOTA LTD), 27. Februar 1989 (1989-02-27) * Zusammenfassung *	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23G
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31. Juli 1997 (1997-07-31) -& JP 09 060842 A (EBARA CORP), 4. März 1997 (1997-03-04) * Zusammenfassung *	1,7	
A	EP 0 718 553 A (ABB MANAGEMENT AG) 26. Juni 1996 (1996-06-26)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2000	
		Prüfer Coli, E	
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 Patentdokument, 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)

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

EP 00 10 9028

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

25-07-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 07119946 A	12-05-1995	KEINE	
JP 07301413 A	14-11-1995	JP 2847468 B	20-01-1999
DE 4220149 A	23-12-1993	EP 0576955 A	05-01-1994
JP 01049815 A	27-02-1989	KEINE	
JP 09060842 A	04-03-1997	KEINE	
EP 0718553 A	26-06-1996	DE 4445954 A	27-06-1996
		AT 185187 T	15-10-1999
		DE 59506948 D	04-11-1999
		ES 2139873 T	16-02-2000
		JP 8219428 A	30-08-1996
		NO 955178 A	24-06-1996

EPO FORM P0461

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