



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 32 236 T2 2008.12.24**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 336 067 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F23G 5/14 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 32 236.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR01/01373**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 961 369.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/042687**

(86) PCT-Anmeldetag: **11.08.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.08.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.01.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.12.2008**

(30) Unionspriorität:
2000069748 22.11.2000 KR

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

(73) Patentinhaber:
CDS Global Co., Ltd., Seoul/Soul, KR

(72) Erfinder:
KIM, Jiwon, Kyongbuk 718-832, KR

(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538 München

(54) Bezeichnung: **ZENTRIFUGAL-VERBRENNUNGSVERFAHREN UNTER VERWENDUNG VON LUFTSTRÖMUNG IN EINEM OFEN**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Zentrifugalverbrennungsverfahren, das einen Luftstrom in einem Ofen verwendet, und im Speziellen auf ein Zentrifugalverbrennungsverfahren, das einen Luftstrom in einem Ofen verwendet, wobei brennbare Stoffe wie kalorienarme Abfälle mit hohem Feuchtigkeitsgehalt, kalorienreiche Kunststoffe und Gummis mit geringem Feuchtigkeitsgehalt und kalorienreiche Abfallflüssigkeit bei hoher Temperatur, indem nur Luft in den Ofen eingeleitet wird, ohne zusätzliche Vorrichtungen und Kraftstoff, vollständig und schnell verbrannt werden, während ein Raum im Ofen in viele Verbrennungssektoren unterteilt wird, und zwar durch Luftströme, die von einer Zentrifugal- oder Fliehkraft von Luft unter Hochdruck herrühren, die dem Ofen schnell zugeführt und mit hoher Geschwindigkeit im Ofen umgewälzt wird.

Stand der Technik

[0002] Ein herkömmliches Verfahren zum Verbrennen von Abfällen oder Abfallöl umfasst die Schritte des Zuführens von brennbaren Stoffen in eine Brennkammer in einem Ofen; des Entzündens der brennbaren Stoffe in der Brennkammer, wobei ein Zünder verwendet wird; des Verbrennens der Brennstoffe, wobei kühle Luft direkt in einen oberen, einen mittleren und einen unteren Teil der Brennkammer eingeleitet wird.

[0003] Allerdings hat das herkömmliche Verfahren insofern Nachteile, als kalorienreiche, kalorienarme und nasse Abfälle unvollständig verbrannt werden und die Verbrennungseffizienz gering ist, weil die Abfälle verbrannt werden, wobei nur kühle Luft durch ein Gebläse zugeführt wird. Unvollständig verbrannte brennbare Stoffe bleiben oder enden in einer Deponie, und so werden Rohstoffe vergeudet und die Umwelt wird verschmutzt. Zusätzlich lässt eine unvollständige Verbrennung von brennbaren Stoffen verschiedene, für Menschen gefährliche toxische Substanzen wie etwa Dioxin sowie Kohlenstaub entstehen, die in die Atmosphäre entlassen werden müssen, und der Brenner wird kontinuierlich betrieben und zusätzlicher Kraftstoff (z. B. Dieselmotorkraftstoff) wird außerdem noch verwendet, weil unvollständig verbrannte Reste wiederverbrannt werden sollten, wodurch die Kraftstoffkosten hoch sind, die Verbrennungszeit lang ist, und die Verbrennungseffizienz gesenkt ist.

[0004] Darüber hinaus bestehen andere Nachteile des herkömmlichen Verfahrens darin, dass ein Spezialbrenner benötigt wird, der in der Lage ist, bei hohen Temperaturen eingesetzt werden zu können, dass Luft dem Ofen unter hohem Druck zugeführt

wird, und Schamotteziegel im Inneren des Ofens verbaut sein sollten, weil die Brennstoffe bei hoher Temperatur verbrannt werden, und so werden die Verbrennungskosten hoch. Insbesondere verträgt eine aus Metallen hergestellte Brennkammer keine hohen Temperaturen und erodiert, wodurch die Haltbarkeit des Ofens herabgesetzt wird.

[0005] Die EP 0 223 270 erörtert einen Hochgeschwindigkeitsbrennofen und Verbrennungssofen, der in der Lage ist, Kohlenstaub im Brennofen zu verbrennen. Das Hauptmerkmal der Erfindung der EP 0 223 270 liegt darin, dass Schweröl oder Kohlenstaub mit einem primären Luftstrom gemischt und in den Brennofen eingespritzt werden kann, um einen schnell umlaufenden sekundären Luftstrom aus tangentialen Luftstromeinlässen an einem Innenrohr zur Unterstützung der Verbrennung einzuleiten, wobei diese Verbrennung vollzogen und die Flamme verstärkt werden kann. Weil es jedoch im System der Erfindung Schwierigkeiten gibt, die erforderliche hohe Temperatur zu erreichen, ist es unwahrscheinlich, den erwarteten Effekt zu erzielen, dass eine Luftverschmutzung durch vollständige Verbrennung verhindert werden kann.

[0006] Das US-Patent Nr. 4,526,529 stellt ein sauberes Verbrennungsverfahren und eine saubere Verbrennungsvorrichtung zum Verbrennen von Schwerölen bereit. Weil der Hauptgegenstand der Erfindung die Bereitstellung eines verbesserten Verbrennungsverfahrens und einer sauberen Verbrennungsvorrichtung zur sauberen Verbrennung von Schweröl ist, wie etwa eines Öls, das sich aus der Destillation eines Rohöls ergibt, einer Emulsion und einer teilweise oder vollständig verbrennbaren Suspension eines Feststoffs in einer Flüssigkeit oder einem Gas, eignet sich jedoch das Verfahren und die Vorrichtung der Erfindung nicht dazu, auf einen Verbrennungssofen für allgemeine Abfallgüter angewendet zu werden.

[0007] Im US-Patent Nr. 4,002,127 ist eine Zyklostruktur zur Verwendung bei der Steuerung des Stroms zweier Luftgasströme vorgesehen, um eine örtlich begrenzte, einwärts gerichtete radiale Strömung zu erzeugen. Jedoch ist der Strom der beiden Luftgasströme der Erfindung nur dazu gedacht, der Kammer mehr Luft bereitzustellen, was aber nicht ausreicht, um die Temperatur in der Kammer eine hohe Temperatur erreichen zu lassen, die zur vollständigen Verbrennung von Abfallgütern erforderlich ist.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Dementsprechend wurde die vorliegende Erfindung unter Berücksichtigung der im Stand der Technik auftretenden Probleme gemacht, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Zentrifugalverbrennungsverfahren nach Anspruch 1 und

einen Zentrifugalverbrennungssofen nach Anspruch 5 bereitzustellen.

[0009] Das Zentrifugalverbrennungsverfahren, das einen Luftstrom in einem Ofen verwendet, umfasst die folgenden Schritte:

- a) erstes Vorwärmen von kühler Luft, die von einem unteren Teil einer unteren Außenwanne durch einen Raum zwischen einem Brennstoffbehälter und der unteren Außenwanne zugeführt wird;
- b) Zuführen der erstvorgewärmten Luft zu einem Gebläse und zweites Vorerwärmen der erstvorgewärmten Luft in einem Raum zwischen einer ersten Brennkammer und einer oberen Außenwanne;
- c) drittes Vorwärmen der in die erste Brennkammer eingespeisten zweitvorgewärmten Luft, wobei die zweitvorgewärmte Luft in Kontakt mit einer Innenwand der ersten Brennkammer aufgrund einer Fliehkraft umläuft, die von der zweitvorgewärmten Luft, die in der ersten Brennkammer kontinuierlich umläuft, erzeugt wird, und in den Brennstoffbehälter unter gleichzeitiger Absorption von kalorischer Wärme von der Innenwand der ersten Brennkammer absteigt;
- d) Bilden eines Mischzündungs-Verbrennungssektors, in dem die drittvorgewärmte Luft mit Brennstoff in dem Brennstoffbehälter vermischt wird und ein resultierendes Gemisch umläuft und verbrannt wird;
- e) Bilden eines Verbrennungssektors vom hohen Schwerkrafttyp, in dem brennbare Stoffe hoher Schwerkraft, die in dem Mischzündungs-Verbrennungssektor unvollständig verbrannt wurden, in die drittvorgewärmte Luft in der ersten Brennkammer eingespeist werden, während sie gleichzeitig in einer ausreichend langen Verbrennungsstrecke und einem langen Verbrennungszeitraum verbrannt werden;
- f) Bilden eines Hochtemperatur-Verbrennungssektors vom niedrigen Schwerkrafttyp, in dem brennbare Stoffe niedriger Schwerkraft, die in dem Verbrennungssektor vom hohen Schwerkrafttyp unvollständig verbrannt wurde, in eine Mitte der ersten Brennkammer überführt und gesammelt werden und aufsteigen, während sie gleichzeitig umlaufen und verbrannt werden;
- g) Bilden eines Hochtemperatur-Wärmekernsektor in einer Mitte des Ofens, und
- h) Steuern der Richtung des Luftstroms, der zu dem oberen Ende des zwischen der ersten Brennkammer und der Außenwanne gebildeten Raums aufgestiegen ist, so dass die erforderliche Luftmenge im Inneren der ersten Brennkammer unter Umlaufen in Kontakt mit der Innenwand der ersten Brennkammer absteigt und der restliche Teil dieser Luft im Inneren einer zweiten Brennkammer, die an dem oberen Teil der ersten Brennkammer angeordnet ist, unter Umlaufen in Kontakt mit der

Innenwand der zweiten Brennkammer weiter aufsteigt, wobei das Umlaufen dieser Luft in Kontakt mit diesen Innenwänden der Brennkammern durch kontinuierliche Zufuhr der Luft durch die Gebläse erreicht wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die vorstehenden und weitere Aufgaben, Merkmale und andere Vorteile der vorliegenden Erfindung lassen sich aus der folgenden ausführlichen Beschreibung in Zusammenschau mit den beigefügten Zeichnungen klarer verstehen:

[0011] [Fig. 1](#) ist eine Längsschnittansicht eines Ofens nach der vorliegenden Erfindung, wobei ein Luftstrom im Inneren des Ofens gezeigt ist;

[0012] [Fig. 2a](#) ist eine Querschnittsansicht des Ofens entlang der Linie A-A von [Fig. 1](#), wobei der Luftstrom im Inneren des Ofens gezeigt ist;

[0013] [Fig. 2b](#) ist eine Querschnittsansicht des Ofens entlang der Linie B-B von [Fig. 1](#), wobei der Luftstrom im Inneren des Ofens gezeigt ist;

[0014] [Fig. 2c](#) ist eine Querschnittsansicht des Ofens entlang der Linie C-C von [Fig. 1](#), wobei der Luftstrom im Inneren des Ofens gezeigt ist;

[0015] [Fig. 2d](#) ist eine Querschnittsansicht des Ofens entlang der Linie D-D von [Fig. 1](#), wobei der Luftstrom im Inneren des Ofens gezeigt ist;

[0016] [Fig. 3](#) ist eine Längsschnittansicht des Ofens nach der vorliegenden Erfindung, wobei mehrere durch den Luftstrom unterteilte Verbrennungssektoren gezeigt sind;

[0017] [Fig. 4a](#) ist eine Längsschnittansicht des Ofens, wobei der vorgewärmte Luftstrom in Teilen a und g des Ofens gezeigt ist;

[0018] [Fig. 4b](#) ist eine Längsschnittansicht eines Teils des Ofens, wobei der vorgewärmte Luftstrom im Teil b des Ofens gezeigt ist;

[0019] [Fig. 4c](#) ist eine Längsschnittansicht eines Teils des Ofens, wobei ein Abluftstrom in Teilen c und f des Ofens gezeigt ist;

[0020] [Fig. 4d](#) ist eine Längsschnittansicht eines Teils des Ofens, wobei der Abluftstrom im Teil d des Ofens gezeigt ist; und

[0021] [Fig. 4e](#) ist eine Längsschnittansicht eines Teils des Ofens, wobei der Abluftstrom im Teil e des Ofens gezeigt ist.

Beste Art und Weise zur Umsetzung der Erfindung

[0022] Nun sollte Bezug auf die Zeichnungen genommen werden, worin dieselben Bezugszahlen durchgehend in den verschiedenen Zeichnungen verwendet werden, um dieselben Bestandteile zu bezeichnen.

[0023] Um ein Zentrifugalverbrennungsverfahren nach der vorliegenden Erfindung zu bewerkstelligen, ist ein Ofen **50** vorgesehen, der einen Flansch **2** umfasst, der um ein unteres Teil einer zylindrischen ersten Brennkammer **1** herum angeordnet ist und von der ersten Brennkammer **1** nach außen vorsteht; eine obere und eine untere Außenwanne **3** und **4**, die fest über bzw. unter dem Flansch **2** sitzen; ein Brennstoffbehälter **6**, der unter der ersten Brennkammer **1** angeordnet ist, während eine Oberseite des Brennstoffbehälters **6** offen und in engem Kontakt mit einem Boden des Flanschs **2** der ersten Brennkammer **1** ist, und wobei eine Unterseite des Brennstoffbehälters **6** mit einem Hydraulikheber **5** zum Anbringen/Lösen des Brennstoffbehälters **6** kombiniert ist; ein Flansch **9**, der von einem unteren Teil einer zweiten Brennkammer **8** vorsteht, die eine Abgaswanne **7** besitzt, die auf einer Oberseite von ihr angeordnet ist, und an einem oberen Teil der oberen Außenwanne **3** angeordnet ist; ein oder mehrere Gebläse **11**, das bzw. die an ein Luftzufuhrrohr **10** angeschlossen ist bzw. sind, das tangential am unteren Teil der oberen Außenwanne **3** angeschlossen ist, und über ein Luftanschlussrohr **13** an ein Luftansaugrohr **12** angeschlossen ist, das an den oberen Teil der unteren Außenwanne **4** so angeschlossen ist, dass das Gebläse **11** mit dem Luftansaugrohr **12** in Verbindung gesetzt ist; eine Luftrichtungs-Steuerplatte **14**, die an einem oberen Teil eines Raums zwischen der ersten Brennkammer **1** und der oberen Außenwanne **3** angeordnet ist, und am oberen Teil der oberen Außenwanne **3** angeordnet ist; und mehrere Luftstrom-Steuereinrichtungen **16**, die an einem oberen Teil der oberen Außenwanne **3** angeordnet sind und jeweils aus einer Luftrichtungs-Steuerplatte **14** und einem Steuerstab **15** bestehen, der mit der Luftrichtungs-Steuerplatte drehbar verbunden ist.

[0024] Zusätzlich umfasst der Ofen **50** nach der vorliegenden Erfindung eine an der unteren Außenwanne **4** angeordnete Öffnungs-/Schließtür, die den Brennstoffbehälter **6** abdeckt, durch welche ein Zugang und Ausgang in den bzw. aus dem Brennstoffbehälter **6** ermöglicht wird, und mehrere Rollen, die fest an einem Boden des Brennstoffbehälters **6** angebracht sind, um ihn unter Verwendung von Schienen zu transportieren, die Öffnungs-/Schließtür und die Rollen sind jedoch in den Zeichnungen nicht gezeigt.

[0025] Nach der vorliegenden Erfindung umfasst ein Zentrifugalverbrennungsverfahren, das einen Luftstrom in einem Ofen verwendet, die Schritte des

ersten Vorwärmens von kühler Luft durch Absorbieren einer kalorischen Wärme aus einer Außenwand eines Brennstoffbehälters **6** und damit des Abkühlens der Wände des Brennstoffbehälters **6**, wobei Lärm des Gebläses dadurch reduziert wird, dass die kühle Luft durch einen Raum zwischen dem Brennstoffbehälter **6** und der unteren Außenwanne **4** gesaugt wird; des Zuführens der erstvorgewärmten Luft in einen Raum, der zwischen einer ersten Brennkammer **1** und der oberen Außenwanne **3** gebildet ist, und zwar durch das Gebläse **11**, das tangential an einen unteren Teil der unteren Außenwanne **4** angeschlossen ist, um die zugeführte Luft in den Raum aufsteigen und dort umlaufen zu lassen, der zwischen der ersten Brennkammer **1** und der oberen Außenwanne **3** gebildet ist, in dem die erstvorgewärmte Luft eine kalorische Wärme der ersten Brennkammer **1** absorbiert und gleichzeitig die Außenwand der ersten Brennkammer **1** kühlt und dabei mit hoher Geschwindigkeit aufsteigt und umläuft; des Regelns/Steuerns der Menge der zweitvorgewärmten Luft, die aufhört, aufzusteigen, weil ein Flansch **9**, der an einem unteren Teil der zweiten Brennkammer **8** angeordnet ist, das Aufsteigen der zweitvorgewärmten Luft durch Steuern des Winkels einer Luftstrom-Steuereinrichtung **16** verhindert; des Drittvorwärmens der zweitvorgewärmten Luft, die in die erste Brennkammer zugeführt wurde, in der die zweitvorgewärmte Luft zum Brennstoffbehälter absteigt und dabei in Kontakt mit der Innenwand der ersten Brennkammer **1** aufgrund der Zentrifugalkraft umläuft, die durch den Umlauf des Luftstroms, der in der ersten Brennkammer immer noch anhält, erzeugt wird, kalorische Wärme aus der Innenwand der ersten Brennkammer absorbiert und deshalb die Innenwände der ersten Brennkammer **1** und des Brennstoffbehälters **6** kühlt.

[0026] Beim Durchführen der vorstehend erwähnten Schritte wird die drittvorgewärmte Luft mit Brennstoff im Brennstoffbehälter **6** vermischt, wodurch ein Mischzündungs-Verbrennungssektor **f** gebildet wird, und das sich ergebende Gemisch darin umläuft und verbrannt wird. Brennbare Stoffe hoher Schwerkraft, die im Mischzündungs-Verbrennungssektor **f** unvollständig verbrannt wurden, werden in die drittvorgewärmte Luft **b** getrieben, die in der ersten Brennkammer **1** absteigt, wodurch ein Verbrennungssektor **c** vom hohen Schwerkrafttyp gebildet wird, in dem sie in einer ausreichend langen Verbrennungsstrecke und einem langen Verbrennungszeitraum verbrannt werden. Brennbare Stoffe niedriger Schwerkraft, die in dem Verbrennungssektor **c** vom hohen Schwerkrafttyp unvollständig verbrannt wurden, werden in eine Mitte der ersten Brennkammer **1** überführt, wodurch ein Hochtemperatur-Verbrennungssektor **d** niedriger Schwerkraft gebildet wird, in dem sie sammelt und weiterverbrannt werden und zur zweiten Brennkammer **8** aufsteigen, während sie gleichzeitig umlaufen und verbrannt werden. Ein Hochtemperatur-Wärmekernsektor **e** ist in der Mitte des Ofens

gebildet, dessen Temperatur im Ofen am höchsten ist.

[0027] Brennbare Stoffe, die im Hochtemperatur-Verbrennungssektor d niedriger Schwerkraft und dem Hochtemperatur-Wärmekernsektor e unvollständig verbrannt wurden, werden wieder in die absteigende und umlaufende dritt vorgewärmte Luft b in der ersten Brennkammer 1 getrieben, und zwar aufgrund ihrer hohen Schwerkraft und der Zentrifugalkraft des umlaufenden Luftstroms, und werden deshalb wieder in den Hochtemperatur-Verbrennungssektor vom niedriger Schwerkrafttyp oder den Hochtemperatur-Wärmekernsektor e zusammen mit der dritt vorgewärmten Luft b eingeleitet.

[0028] Einige brennbare Stoffe, die in der ersten Brennkammer 1 unvollständig verbrannt und in die zweite Brennkammer 8 mit dem Luftstrom überführt wurden, der von den zentralen Teilen der ersten Brennkammer 1 nach oben steigt, werden durch die zweit vorgewärmte Luft a wieder verbrannt, die durch die Luftstrom-Steuereinrichtung 16 aufsteigt. Die zweit vorgewärmte Luft absorbiert eine kalorische Wärme aus der Innenwand der zweiten Brennkammer, und kühlt deshalb die Wand. Schließlich werden nach dieser Erfindung nur Verbrennungsgase, nämlich die vollständig verbrannten brennbaren Stoffe durch eine Abgaswanne 7 ausgestoßen.

[0029] Der Ofen 50 wird wie folgt betrieben.

[0030] Nachdem Brennstoff 17, der in den Brennstoffbehälter 6 eingefüllt ist, durch eine manuelle oder automatische Zündvorrichtung entzündet wurde, wird eine Oberseite des Brennstoffbehälters 1 eng anliegend an einem Boden des Flanschs 2, der an einem unteren Teil der ersten Brennkammer 1 angeordnet ist, durch einen Hydraulikheber 5 zum Anbringen/Lösen des Brennstoffbehälter 6 angebracht. Als Nächstes wird kalorische Wärme während des Vermischens von Brennstoff mit Luft und des Verbrennens des sich im Brennstoffbehälter 6 ergebenden Gemischs erzeugt, und die Außenwand des Brennstoffbehälters 6 wird abgekühlt, und kühle Luft, die durch einen Boden der unteren Außenwanne 4 zugeführt wird, wird erst vorgewärmt, während die kühle Luft durch einen Raum zwischen dem Brennstoffbehälter 6 und der unteren Außenwanne 4 durch Betätigen des Gebläses 11 mit hoher Geschwindigkeit strömt. Die erst vorgewärmte Luft g wird durch das Gebläse 11 tangential in einen Raum zwischen der ersten Brennkammer 1 und der oberen Außenwanne 3 eingeleitet und steigt durch Umlaufen bei hoher Geschwindigkeit nach oben. Dabei absorbiert die durch das Gebläse 11 zugeführte erst vorgewärmte Luft g die kalorische Wärme der ersten Brennkammer 1, die sich dabei in eine zweit vorgewärmte Hochtemperaturluft a verwandelt, und kühlt dabei eine Außenwand der ersten Brennkammer 1. Wenn Luft, die durch

Umlaufen in einem Raum zwischen der ersten Brennkammer 1 und der oberen Außenwanne 3 aufsteigt, einen Boden des Flanschs 9 der zweiten Brennkammer 8 erreicht, steigt sie nicht weiter auf, weil der Flansch 9 das Aufsteigen der Luft verhindert, und die Menge an Luft, die in die erste Brennkammer 1 und die zweite Brennkammer 8 eingeleitet wird, kann durch einen Winkel einer Luftrichtungs-Steuerplatte 14, die unter dem Flansch 9 der zweiten Brennkammer 8 angeordnet ist, mit einer Drehung von Steuerstäben 15 von Luftstrom-Steuereinrichtungen 16 verändert geregelt/gesteuert werden.

[0031] Weil kalorienreiche Abfälle auf Polymerbasis, wie Abfallvinyl, Abfallkunststoff und Abfallreifen viele flüchtige Bestandteile haben und sich schnell zersetzen, wenn die kalorienreichen Abfälle auf Polymerbasis mit Heißluft in Kontakt sind, steigt eine Temperatur von brennbaren Stoffen an und somit entsteht rußiger Rauch, der von einer unvollständigen Verbrennung herrührt, in Verbindung mit einer explosiven Verbrennung.

[0032] Wenn dabei die Luftrichtungs-Steuerplatte 14 der Luftrichtungs-Steuereinrichtung 16 sich in einem Winkel von 135° zu einer Luftumlaufrichtung befindet (wie in den Zeichnungen gezeigt), wird die Menge von zweit vorgewärmter Heißluft, die zur ersten Brennkammer 1 absteigt, reduziert und eine Verbrennungsgeschwindigkeit wird langsam, wodurch die explosive Verbrennung verhindert wird. Zusätzlich werden in der ersten Brennkammer 1 unvollständig verbrannte Stoffe mit ausreichend zweit vorgewärmter Heißluft vollständig verbrannt, indem die Menge an Luft erhöht wird, die in die zweite Brennkammer 8 eingeleitet wird.

[0033] Befindet sich hingegen die Luftrichtungs-Steuerplatte 14 der Luftrichtungs-Steuereinrichtung 16 in einem Winkel von 45° zu einer Luftumlaufrichtung, wird die Menge an Luft erhöht, die in die erste Brennkammer 1 eingeleitet wird, und die Menge an Luft gesenkt, die in die zweite Brennkammer 8 eingeleitet wird. Mit anderen Worten kann eine Verbrennungsrate, eine Verbrennungstemperatur und eine erforderliche Wärmekapazität pro Stunde durch die Luftstrom-Steuereinrichtung 16 geregelt/gesteuert werden.

[0034] Luft, die der ersten Brennkammer 1 zugeführt wird, wird wegen der von einem kontinuierlichen Luftumlauf herrührenden Zentrifugalkraft nicht zur Mitte der ersten Brennkammer 1 diffundiert, sondern steigt in den Brennstoff 17 vorhaltenden Brennstoffbehälter 6 ab, während sie in engem Kontakt mit der Innenwand der ersten Brennkammer 1 umläuft. Dabei kühlt die Luft, die der ersten Brennkammer 1 zugeführt wird, die Innenwand der ersten Brennkammer 1, die durch Strahlungswärme aus dem Verbrennungssektor c hoher Schwerkraft, dem Hochtempe-

ratur-Verbrennungssektor d niedriger Schwerkraft und dem Hochtemperatur-Wärmekernsektor in der ersten Brennkammer 1 erwärmt wird, und wird gleichzeitig in die dritt vorgewärmte Heißluft b umgewandelt.

[0035] Die dritt vorgewärmte Heißluft b, die dem Brennstoffbehälter 6 zugeführt wird, wird mit hoher Geschwindigkeit umgewälzt und mit Brennstoff 17 vermischt, das sich ergebende Gemisch wird dann im Mischzündungs-Verbrennungssektor f verbrannt, bevor es zur Mitte der ersten Brennkammer 1 überführt wird. Dabei werden Hochtemperaturatome oder -moleküle zum Hochtemperatur-Verbrennungssektor d des niedrigen Schwerkrafttyps und zum Hochtemperatur-Wärmekernsektor 2 übertragen, bei dem es sich um eine Höchsttemperatur in der ersten Brennkammer 1 handelt, und steigen bei gleichzeitigem Umlaufen in hoher Temperatur und hoher Geschwindigkeit auf, wodurch das Gemisch aus der dritt vorgewärmten Luft b mit Brennstoff 17 vollständig verbrannt wird.

[0036] Zusätzlich werden brennbare Stoffe hoher Schwerkraft zum Verbrennungssektor c vom hohen Schwerkrafttyp übertragen, der näher an der Mitte der ersten Brennkammer 1 ist als der dritt vorgewärmte Luftstrom b, laufen in hoher Geschwindigkeit und hoher Temperatur um und werden verbrannt, während gleichzeitig eine ausreichend lange Verbrennungsstrecke und -zeit sichergestellt wird. Verbrannte brennbare Stoffe werden in ihrer Schwerkraft bis nahe an Null reduziert und werden in den Hochtemperatur-Verbrennungssektor d niedriger Schwerkraft und den Hochtemperatur-Wärmekernsektor e überführt, um bei hoher Geschwindigkeit und hoher Temperatur vollständig verbrannt zu werden.

[0037] Dabei sinken brennbare Stoffe, die sich in den Hochtemperatur-Verbrennungssektor d niedriger Schwerkraft und Hochtemperatur-Wärmekernsektor e nicht thermisch zersetzt haben, aufgrund ihres Gewichts nach unten und werden zu den dritt vorgewärmten Luftströmen b übertragen und noch einmal verbrannt, wodurch der brennbare Stoff vollständig verbrannt wird.

[0038] Reste, die in der ersten Brennkammer 1 unvollständig verbrannt wurden, werden mit dem zweit vorgewärmten Heißluftstrom a vollständig verbrannt, der durch die Luftstrom-Steuereinrichtung 16 in der zweiten Brennkammer 8 aufsteigt, was gleichzeitig die Innenwand der zweiten Brennkammer 8 kühlt, und somit wird kein verschmutzendes Verbrennungsgas durch eine Abgaswanne 7 ausgestoßen.

[0039] Weil darüber hinaus die untere Außenwanne 4 außerhalb des Brennstoffbehälters 6 angeordnet ist, und zwar so, dass ein Raum zwischen dem Brennstofftank 6 und der unteren Außenwanne 4 ge-

bildet ist, kühlt kühle Luft, die durch das Gebläse 11 angesaugt wird und durch den Raum zwischen dem Brennstoffbehälter 6 und der unteren Außenwanne 4 strömt, die Außenwand des Brennstoffbehälters 6 und absorbiert gleichzeitig die kalorische Wärme des vorzuwärmenden Brennstoffbehälters 6. Weil außerdem der Raum zwischen dem Brennstoffbehälter 6 und der unteren Außenwanne 4 als Ansaugweg wirkt und die kühle Luft, die durch den Raum strömt, erst vorgewärmt wird, bevor sie in das Gebläse 11 geleitet wird, wird vom Gebläse 11 ausgehender Lärm im Vergleich zum herkömmlichen Gebläse reduziert, das kühle Luft direkt aus der Atmosphäre ansaugt.

[0040] Nachdem kalorienreiche Abfälle auf Polymerbasis wie etwa Abfallvinyl, Abfallkunststoff, Abfallreifen und Abfallöl entsprechend dem Zentrifugalverbrennungsverfahren der vorliegenden Erfindung verbrannt worden waren, wurde eine Temperaturverteilung im Ofen 50 gemessen und betrug in der zweit vorgewärmten Luft a 100 bis 200°C, in der dritt vorgewärmten Luft b 300 bis 500°C, im Mischzündungs-Verbrennungssektor f 1000 bis 1200°C, im Verbrennungssektor e vom hohen Schwerkrafttyp 1200 bis 1400°C, im Hochtemperatur-Verbrennungssektor d vom niedrigen Schwerkrafttyp 1300 bis 1500°C, und im Hochtemperatur-Wärmekernsektor e 1500 bis 1900°C.

[0041] Deshalb stellt die vorliegende Erfindung ein Zentrifugalverbrennungsverfahren bereit, das sich dadurch auszeichnet, dass toxische Substanzen, die für Menschen gefährlich sind, bei hoher Temperatur vollständig zersetzt werden und lediglich nicht verschmutzendes Gas in die Atmosphäre ausgestoßen wird, weil nur Verbrennungsgas mit 1300°C oder darüber ausgestoßen wird, das im Hochtemperatur-Verbrennungssektor d vom niedrigen Schwerkrafttyp und im Hochtemperatur-Wärmekernsektor e thermisch zersetzt wurde.

Industrielle Anwendbarkeit

[0042] Wie vorstehend beschrieben, stellt die vorliegende Erfindung ein Zentrifugalverbrennungsverfahren bereit, wobei brennbare Stoffe bei hoher Temperatur vollständig verbrannt werden können, indem Luft durch ein Gebläse in einen Ofen ohne separate zusätzliche Vorrichtung oder zusätzlichen Brennstoff zugeführt wird, und indem ein Raum im Ofen in viele Verbrennungssektoren unterteilt wird, und zwar unter Nutzung einer Zentrifugalkraft, die von einem Hochgeschwindigkeitsluftumlauf herrührt. Das Zentrifugalverbrennungsverfahren der vorliegenden Erfindung hat insofern Vorteile, als, obwohl Materialien des Ofens keine speziellen Feuerfestmaterialien, sondern Metalle sind, der Ofen dauerhaft ohne einen herkömmlichen Spezialbrenner verwendet werden kann, der in der Lage ist, einer Hochgeschwindigkeits- und Hochtemperaturverbrennung standzuhal-

ten, Sauerstoff unter hohem Druck zuzuführen, und ein Schamottestein verwendet wird, um die Wand des Ofens zu schützen, weil kalorische Wärme durch einen vorgewärmten Luftstrom absorbiert wird, der mit hoher Geschwindigkeit um eine Innen- und eine Außenwand einer ersten Brennkammer, und um Innenwände eines Brennstoffbehälters und einer zweiten Brennkammer umläuft und somit eine übermäßige Erwärmung des Brennstoffs, der ersten und zweiten Brennkammer und der oberen und unteren Außenwanne verhindert wird.

[0043] Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung sind, dass Größe und Gewicht des Ofens nach der vorliegenden Erfindung um das Zweifache oder mehr im Vergleich zu einem herkömmlichen Ofen reduziert sind, weil der Aufbau einfach ist und eine Hochtemperatur- und Hochgeschwindigkeitsverbrennung stattfindet, entflammare Stoffe, die sich für gewöhnlich nicht zum Verbrennen eignen, schnell verbrannt werden können, ein Heizkessel, der in einem Vinylbehälter oder einem Vinylbadbehälter verwendet wird, die komplette Verbrennungswärme wiederverwendet, um Energie zu sparen, und die Bau- und Betriebskosten für eine Mülldeponie eingespart werden, weil vollständig verbranntes Gas aus dem Verbrennungssofen ausgestoßen wird, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden.

[0044] Die vorliegende Erfindung wurde auf veranschaulichende Weise beschrieben, und es sollte klar sein, dass die verwendete Terminologie von einer beschreibenden und nicht einschränkenden Beschaffenheit sein soll. Viele Modifizierungen und Abänderungen an der vorliegenden Erfindung sind nach den Grundsätzen der vorstehenden Lehren möglich. Deshalb sollte klar sein, dass die Erfindung im Rahmen der beigefügten Ansprüche anders als speziell beschrieben in die Praxis umgesetzt werden kann.

Patentansprüche

1. Zentrifugalverbrennungsverfahren, das einen Luftstrom in einem Ofen (50) verwendet, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
Erstes Vorwärmen von kühler Luft, die von einem unteren Teil einer unteren Außenwanne (4) durch einen Raum zwischen einem Brennstoffbehälter (6) und der unteren Außenwanne (4) zugeführt wird;
Zuführen der erstvorgewärmten Luft zu einem Gebläse (11) und zweites Vorwärmen der erstvorgewärmten Luft in einem Raum zwischen einer ersten Brennkammer (1) und einer oberen Außenwanne (3);
Dritt Vorwärmen der in die erste Brennkammer (1) eingespeisten zweitvorgewärmten Luft, wobei die zweitvorgewärmte Luft in Kontakt mit einer Innenwand der ersten Brennkammer (1) aufgrund einer Fliehkraft umläuft, die von der zweitvorgewärmten Luft, die in der ersten Brennkammer (1) kontinuierlich umläuft, erzeugt wird, und in den Brennstoffbehälter

(6) unter gleichzeitiger Absorption von kalorischer Wärme von der Innenwand der ersten Brennkammer (1) absteigt;

Bilden eines Mischzündungs-Verbrennungssektors (f), in dem die dritt vorgewärmte Luft (b) mit Brennstoff in dem Brennstoffbehälter (b) vermischt wird und ein resultierendes Gemisch umläuft und verbrannt wird;
Bilden eines Verbrennungssektors (c) vom hohen Schwerkrafttyp, in dem brennbare Stoffe hoher Schwerkraft, die in dem Mischzündungs-Verbrennungssektor (f) unvollständig verbrannt wurden, in die dritt vorgewärmte Luft (b) in der ersten Brennkammer (1) eingespeist werden, während sie gleichzeitig in einer ausreichend langen Verbrennungsstrecke und einem langen Verbrennungszeitraum verbrannt werden;

Bilden eines Hochtemperatur-Verbrennungssektors (d) vom niedrigen Schwerkrafttyp, in dem brennbare Stoffe niedriger Schwerkraft, die in dem Verbrennungssektor (c) vom hohen Schwerkrafttyp unvollständig verbrannt wurden, in eine Mitte der ersten Brennkammer (1) überführt und gesammelt werden und aufsteigen, während sie gleichzeitig umlaufen und verbrannt werden;

Bilden eines Hochtemperatur-Wärmekernsektors (e) in einer Mitte des Ofens (50), und

Steuern der Richtung des Luftstroms, der zu dem oberen Ende des zwischen der ersten Brennkammer (1) und der Außenwanne (3) gebildeten Raums aufgestiegen ist, so dass die erforderliche Luftmenge im Inneren der ersten Brennkammer (1) unter Umlaufen in Kontakt mit der Innenwand der ersten Brennkammer (1) absteigt und der restliche Teil dieser Luft im Inneren einer zweiten Brennkammer (8), die an dem oberen Teil der ersten Brennkammer (1) angeordnet ist, unter Umlaufen in Kontakt mit der Innenwand der zweiten Brennkammer (8) weiter aufsteigt, wobei das Umlaufen dieser Luft in Kontakt mit diesen Innenwänden der Brennkammern (1, 8) durch kontinuierliche Zufuhr der Luft durch die Gebläse (11) erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Lärm des Gebläses (11) dadurch reduziert wird, dass die kühle Luft aus dem unteren Teil der unteren Außenwanne (4) durch den Raum zwischen dem Brennstoffbehälter (6) und der unteren Außenwanne (4) in das Gebläse (11) gesaugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Vielzahl von Luftstrom-Steuereinrichtungen (16) an einem oberen Teil der oberen Außenwanne (3) angeordnet sind und eine Verbrennungsrate, eine Verbrennungstemperatur und eine erforderliche Wärmekapazität pro Stunde steuern, wobei die Luftstrom-Steuereinrichtungen (16) jeweils bestehen aus einer Lufttrichtungs-Steuerplatte (14), die an einem oberen Teil des Raums zwischen der ersten Brennkammer (1) und der oberen Außenwanne (3) positioniert ist, und einem Steuerstab (15), der mit der Lufttrichtungs-Steuerplatte (14) drehbar verbunden ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Brennstoffbehälter (6), eine Innen- und eine Außenwand der ersten Brennkammer (1) und eine Innenwand der zweiten Brennkammer (8) durch die erst-, zweit- und dritt vorgewärmten Luftströme vor Verbrennungswärme geschützt werden.

5. Zentrifugalverbrennungssofen (50), der einen Luftstrom verwendet und Folgendes aufweist: eine zylindrische erste Brennkammer (1); eine zylindrische zweite Brennkammer (8), die über der ersten Brennkammer (1) positioniert ist; eine zylindrische Abgaswanne (7), die über der zweiten Brennkammer (8) positioniert ist; einen Brennstoffbehälter (6), der unter der ersten Brennkammer (1) positioniert ist; eine Außenwanne (3), welche die erste Brennkammer (1) so umhüllt, dass zwischen der Außenwanne (3) und der ersten Brennkammer (1) ein Raum gebildet ist; ein oder mehrere Gebläse (11), die mit einem unteren Teil der Außenwanne (3) tangential verbunden sind, so dass die von den Gebläsen (11) zugeführte Luft aufsteigt, während sie in dem zwischen der ersten Brennkammer (1) und der Außenwanne (3) gebildeten Raum umläuft; und eine oder mehrere Luftstrom-Steuereinrichtungen (16), die an einem oberen Teil des Raums positioniert sind, um die Richtung des aufgestiegenen Luftstroms zu steuern, so dass eine Menge dieser Luft im Inneren der ersten Brennkammer (1) absteigt, während sie in Kontakt mit der Innenwand der ersten Brennkammer (1) umläuft, und der restliche Teil dieser Luft im Inneren der zweiten Brennkammer (8) weiter aufsteigt, während sie in Kontakt mit der Innenwand der zweiten Brennkammer (8) umläuft.

6. Verbrennungssofen (50) nach Anspruch 5, wobei dieser ferner aufweist: eine untere Außenwanne (4), die den Brennstoffbehälter (6) so umhüllt, dass zwischen der unteren Außenwanne (4) und dem Brennstoffbehälter (6) ein Raum gebildet ist; einen Flansch (2), der außen um den unteren Teil der ersten Brennkammer (1) herum positioniert ist und den zwischen der Außenwanne (3) und der ersten Brennkammer (1) gebildeten Raum und den zwischen der unteren Außenwanne (4) und dem Brennstoffbehälter (6) gebildeten Raum unterteilt; und ein oder mehrere Luftleitungen (13), welche die Gebläse (11) und den zwischen der unteren Außenwanne (4) und dem Brennstoffbehälter (6) gebildeten Raum verbinden.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

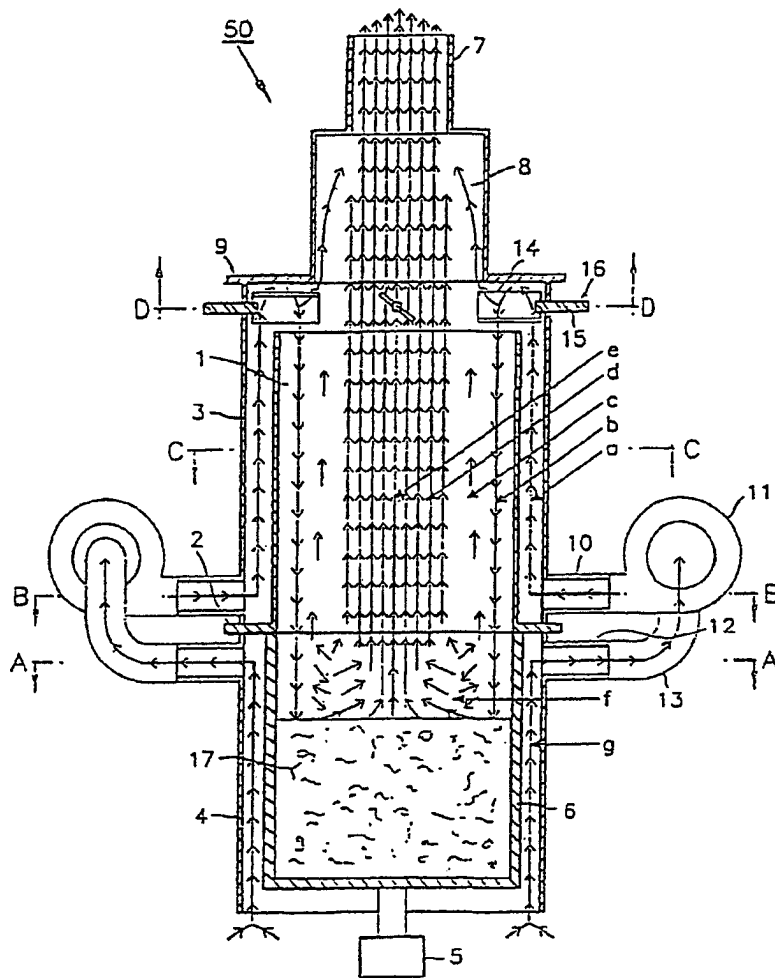


Fig. 2a

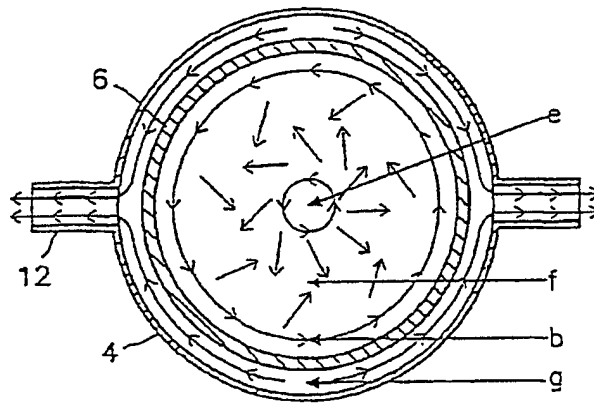


Fig. 2b

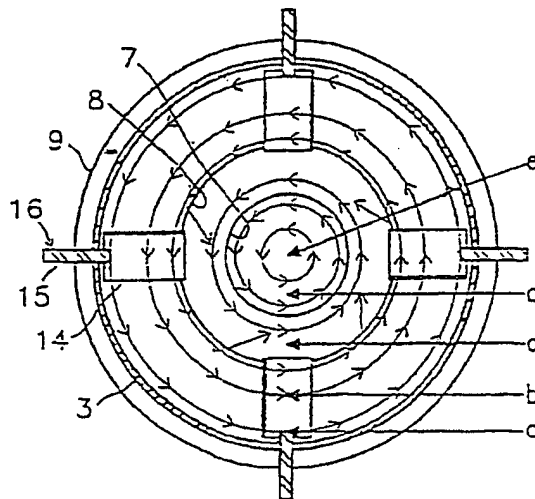


Fig. 2c

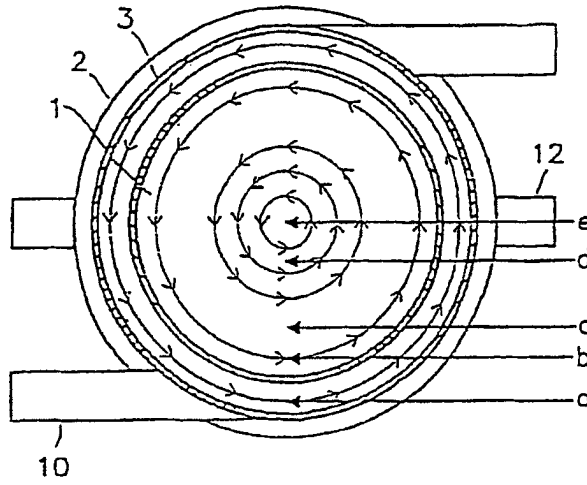


Fig. 2d

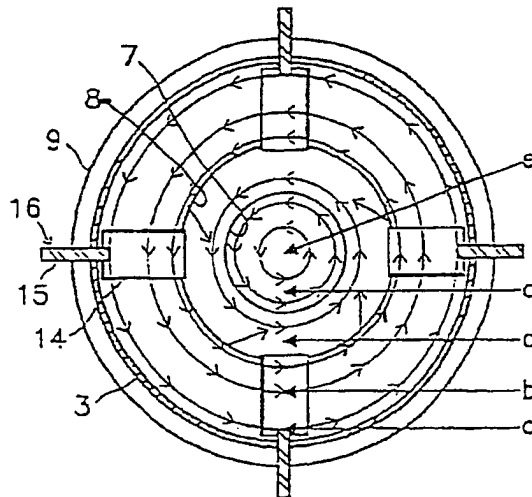


Fig. 3

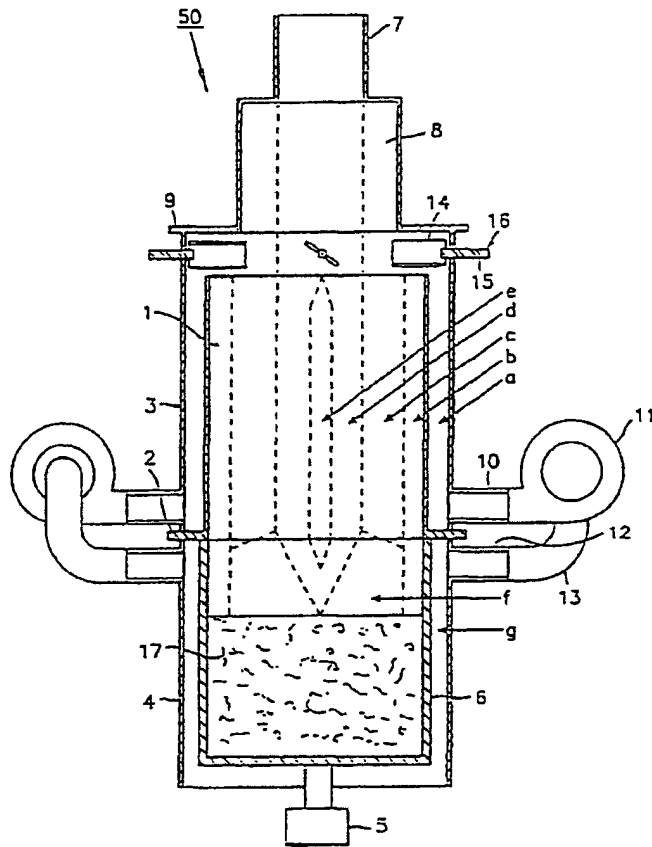


Fig. 4a

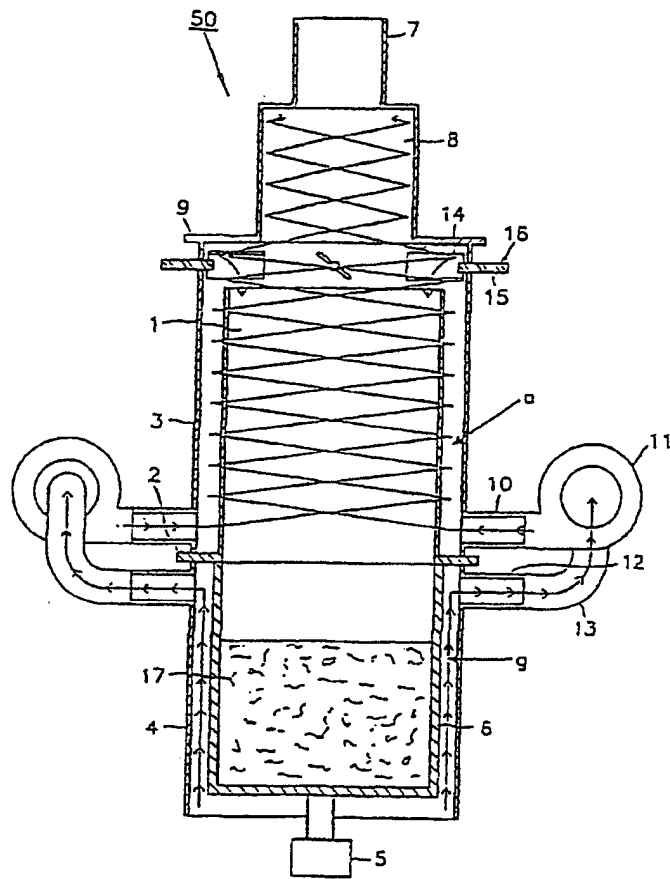


Fig. 4b

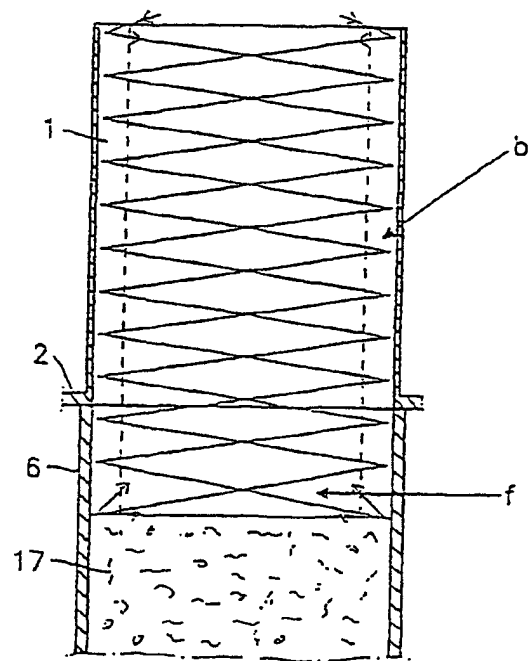


Fig. 4c

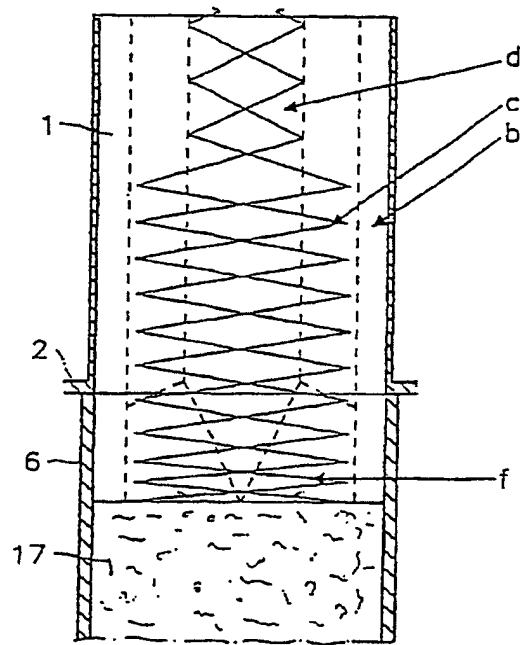


Fig. 4d

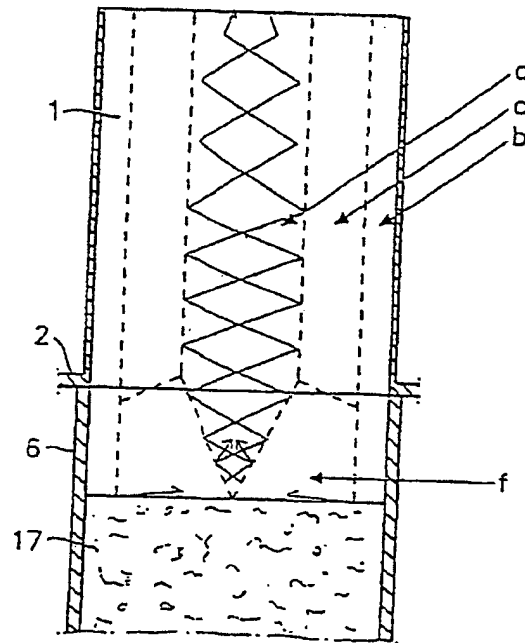


Fig. 4e

