



(11) **EP 3 301 359 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
F23G 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17405017.9**

(22) Anmeldetag: **27.09.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **BÜRGE-FISCHER AG**
5745 Safenwil (CH)

(72) Erfinder: **Schütz, Friedrich**
CH-4800 Zofingen (CH)

(30) Priorität: **28.09.2016 CH 12742016**

(54) **KREMATIONSOFFEN MIT VERBESSERTER AUFHEIZUNG UND VERBRENNUNG**

(57) Vorrichtung und Verfahren zur Einäscherung von organischen Körpern, die Vorrichtung aufweisend eine Verbrennungskammer (2,3) gebildet aus zumindest einem Werkstoff (23) mit wärmespeichernden Eigenschaften wobei die Verbrennungskammer zumindest einen ersten (2) und einen zweiten Abschnitt (3) aufweist, einen Zulufteingang (4) welcher an der Verbrennungskammer vorgesehen ist, einen Ofenabgang (5) welcher an der Verbrennungskammer vorgesehen ist, zumindest ein Heizelement (6) und einen ersten Ventilator (7), wobei die Vorrichtung (1) ausserhalb der Verbrennungskammer angeordnet eine gasführende Verbindung (28) aufweist, welche mit einem ersten Ende (8) mit dem ersten Abschnitt (2) der Verbrennungskammer oder mit einem Frischluftzugang (15) verbindbar oder verbunden ist und mit einem zweiten Ende (9) mit dem zweiten Abschnitt (3) der Verbrennungskammer verbindbar oder verbunden ist und wobei der erste Ventilator (7) und das zumindest eine Heizelement (6) in der gasführenden Verbindung (28) angeordnet sind.

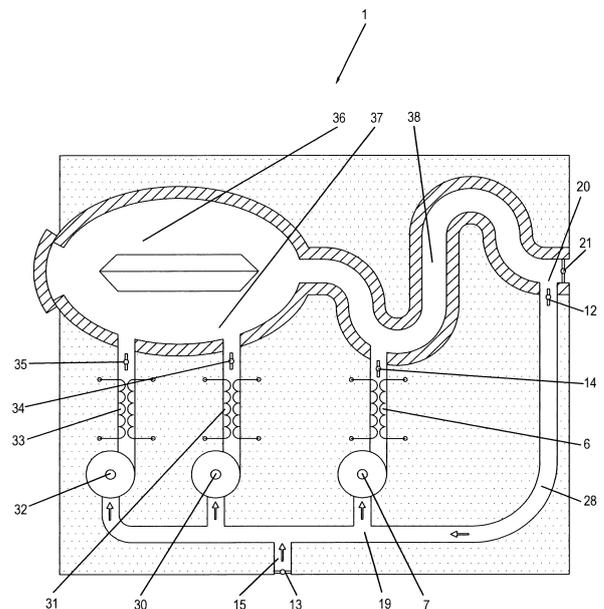


Fig. 4

EP 3 301 359 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen beziehungsweise Verfahren zur Einäscherung von organischen Körpern, insbesondere auf Kremationsöfen wie diese zur Feuerbestattung von Leichen zur Anwendung gelangen.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Kremationsöfen mit elektrischer oder gasbetriebener Beheizung bekannt. Es ist ein übliches Vorgehen, solche Kremationsöfen vor der eigentlichen Einäscherung vorzuheizen.

[0003] Aus der Veröffentlichung CH 584 866 A5 ist ein Kremationsofen mit Nachverbrennungskanälen bekannt, der mit in die Ofenwände eingebauten elektrischen Heizkörpern versehen ist.

Aus der EP 0 636 838 A2 ist ein Ofen mit einem im Ofengewölbe ausgebildeten Hauptverbrennungsraum und einem Nachverbrennungsraum bekannt, wobei die elektrischen Heizelemente in dafür vorgesehenen Heizkanälen in der tragenden Struktur des Ofengewölbes angeordnet sind.

Weiter ist aus der EP 1 002 994 A1 eine Vorrichtung zur Feuerbestattung mit einer Einäscherungskammer bekannt, in der die Einäscherungskammer mit Hilfe einer elektrisch oder mit Erdgas betriebenen Heizvorrichtung von aussen beheizt wird und wo als Frischgas Sauerstoff in hoher Konzentration in die Einäscherungskammer und Nachverbrennung getrennt zugeführt wird. Dabei wird die Einäscherungskammer vor der Beschickung vorgewärmt.

Es ist dabei ein Nachteil, dass eine ausserhalb der Einäscherungskammer in die Schamottierung eingelegte elektrische Widerstandsheizung den Innenraum der Nachverbrennungskanäle aufgrund des Temperaturabfalls in der Schamottierung nur bis ca. 700°C erwärmen kann, ohne dass die Heizaggregate übermässig altern. Insbesondere bei der ersten Einäscherung nach einer Betriebspause, in der sich die Nachverbrennungskanäle auf unter 700°C abgekühlt haben, muss alleine mit elektrischer Heizenergie eine Zündtemperatur von 700°C erst wieder hergestellt werden.

Nachteilig ist dabei weiter, dass eine Oberflächentemperatur der Schamottierung der Prozesskammer, insbesondere an der inneren Oberfläche der Nachverbrennungskanäle, von idealerweise über 800°C nicht erreicht werden kann. Um diese Oberflächentemperatur erreichen zu können, müssten sich die Heizelemente direkt in der der Prozesskammer befinden und würden während dem Prozess vom Feuer direkt berührt, was die Lebensdauer stark reduzieren würde.

Auch ist die Möglichkeit, kurzfristig zusätzliche Energie in die Nachverbrennung einzubringen nicht gegeben, da die Schamottierung den Energieübergang vom Heizwendel in die Prozesskammer verzögert und begrenzt. Dies erschwert eine sichere Prozessführung und kann zumindest zeitweise zu unvollständiger Verbrennung und unerwünschter Belastung der Abgase mit Schadstoffen führen.

Im Stand der Technik werden wendelförmige Heizstäbe in Langlöcher der Schamottierung oder in spezielle Formsteine eingeschoben. Im Betrieb kann es zu Defekten der Heizwendel kommen. Beim Bruch oder Zerfall entstehen Lichtbögen, deren hohe Temperatur dazu führen kann, dass der Heizwendel mit der Schamottierung verbackt bzw. verklebt und sich nicht mehr auswechseln lässt. Sind mehrere Heizstäbe ausgefallen und können nicht mehr getauscht werden, muss in der Regel der Ofen oder ein Teil davon abgebrochen und kostspielig neu auf- bzw. ausgemauert werden.

Nachteilig ist auch der erhöhte Wärmeverlust während der oft lange dauernden Aufheizphase, da sich die heisseste Stelle im Innern der wärmespeichernden Auskleidung und nicht an ihrer prozesskammerseitigen Oberfläche befindet. Unerwünscht ist im Stand der Technik auch, dass sich in die Auskleidung eingelegte Heizelemente durch die Prozesswärme erhitzen und dabei Temperaturen erreichen welche sich negativ auf die Standzeit auswirken. Heizelemente sind Verschleisssteile. Ein Austausch defekter Heizelemente erfordert ein Abkühlen des Ofens, das wiederum hat einen mehrtägigen Betriebsunterbruch zur Folge.

Heizelemente können durch fortschreitende Erosion der Ofeninnenwand freigelegt werden. Dann entsteht eine erhöhte Gefährdung des Bedienpersonals durch Stromschlag. Die relativ hohe elektrische Leitfähigkeit der Schamottierung lässt dabei keinen Personenschutz mittels Fehlerstromschutzschaltern zu. Um die Heizelemente in die Schamottierung einlegen zu können bedarf es teurer Formsteinen in feuerfester Ausführung.

[0004] Bekannterweise treten während Einäscherungen in den aus dem Stand der Technik bekannten Kremationsöfen oft auch unerwünschte Prozessphasen auf, welche ungünstige Abgaszusammensetzungen oder/und unvollständige Mineralisierung und Hauptverbrennung zu Folge haben können. Es kann vorkommen, dass bei einer Einäscherung die Hauptverbrennung zwar zündet, aber wieder erlöscht, bevor sich einzelne Glutstücke bilden. Ursache ist oft ein reduzierter Brennwert oder eine reduzierte Entflammbarkeit der Charge. Dabei ist nachteilig, dass nicht kurzfristig zusätzliche Energie in die Zone der Hauptverbrennung eingebracht werden kann. In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird dies mit aufheizbarer Primärluft gelöst. Nach einer ersten, auch Rauchphase genannten Einäscherungsphase, etwa ab der zweiten halben Stunde einer Einäscherung, herrscht im Ofen überall Sauerstoffüberschuss (Sauerstoffgehalt > 15%). Trotzdem kann wegen sinkender Temperatur in der Folge sogenannte "kaltes CO" entstehen. Gemäss einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann durch aufheizbare Aschenplattenluft die Temperatur im Bereich der Mineralisierung angehoben und damit die Emissionen reduziert werden.

Die aus dem Stand der Technik bekannten gasbeheizten Kremationsöfen weisen hohe Wärmeverluste über die laufend abzuführenden Aufheiz-Abgase bzw. die sicherheitstechnisch nötige Zwangslüftung auf und diese kön-

nen nicht als geschlossenes System aufgeheizt oder in Bereitschaft gehalten werden können. Aus diesem Grund erfordert der wirtschaftliche Betrieb von gasbeheizten Öfen ein kontinuierliches Aufheizen mit hohen Leistungen in kurzer Zeit. Demgegenüber erlauben Anlagen welche als geschlossenes System aufgeheizt werden können eine diskontinuierliche Aufheizung mit variablen und auch mit vergleichsweise geringen Leistungen, welche dem aktuell verfügbaren Leistungsangebot des Netzbetreibers und/oder von autarken Quellen wie Wasserkraftstationen, Windgeneratoren oder Fotovoltaik angepasst werden können. Entsprechende Einäscherungsanlagen mit Vorrangschaltung sind aus der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2015 105 885 U1 bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde aus dem Stand der Technik bekannte Nachteile zu überwinden und eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welches die Einäscherung von organischen Körpern sicher, vollständig, umweltfreundlich und wirtschaftlich erlaubt.

Die Aufgabe wird durch die angegebenen unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und weiter aus der Beschreibung und den Figuren.

[0006] Gemäss einem ersten Aspekt bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Einäscherung von organischen Körpern mit verbesserter Aufheizung. Die erfindungsgemässe Vorrichtung in einer ersten Ausführungsform enthält eine Verbrennungskammer gebildet aus zumindest einem Werkstoff mit wärmespeichernden Eigenschaften wobei die Verbrennungskammer zumindest einen ersten und einen zweiten Abschnitt oder Zone aufweist. Der erste Abschnitt der Verbrennungskammer, auch Hauptverbrennungskammer genannt dient zur Aufnahme des organischen Körpers, insbesondere von Leichen in brennbaren Särgen, Körperteilen oder tierischen Kadavern in geeigneter Verpackung. Im Betrieb werden die organischen Körper im ersten Abschnitt der Verbrennungskammer unterstöchiometrisch verbrannt, wobei die dazu nötige Luft über zumindest einen Zuluftzugang, welcher am ersten Abschnitt der Verbrennungskammer vorgesehen zugeführt wird. In der Hauptverbrennungskammer fallen Glutteile durch einen Gitterrost, der deren Grösse begrenzt, in einen Aschenkanal oder Aschenausbrennbereich, wo diese unter geregelter Zugabe von bedarfsweise auch aufgeheizter Frischluft (Aschenplattenluft) vollständig mineralisiert werden. Alternativ - sofern kein Rost vorhanden ist - bleiben die Glutstücke auf der Herdplatte der Hauptverbrennungskammer liegen. Die so entstehenden Schwelgase strömen in den zweiten Abschnitt oder Zone, auch Nachverbrennungskammer genannt der Verbrennungskammer und werden dort unter weiterer Luftzufuhr vollständig verbrannt. Über einen Ofenabgang, welcher am oder nach dem zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer vorgesehen ist verlassen die Abgase die Vorrichtung. Die Verbrennung wird in der Regel chargenweise durchgeführt und ist abgeschlossen, wenn eine Charge vollständig eingeäschert

ist. Vor jeder Beschickung mit einer Charge, zumindest vor einer ersten Charge oder nach Betriebsunterbrüchen muss die Vorrichtung auf die richtigen Betriebsparameter aufgeheizt werden. Die Temperatur der inneren Oberfläche der Auskleidung der Verbrennungskammer muss genügend hoch sein, damit die Verschmelzung im ersten Abschnitt der Verbrennungskammer zügig in Gang kommt und das Gas-, Luftgemisch im zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer sicher zündet und schadstoffarm verbrennt. Weiter ist der Auskleidungswerkstoff, beispielsweise Schamotte, so dimensioniert, dass genügend Wärmeenergie gespeichert werden kann, damit nach einer Beschickung die Betriebstemperatur, insbesondere die Temperatur der inneren Oberfläche im vorgesehenen Bereich gehalten wird. Für diese Aufheizung in einer Aufheizphase oder Nachheizphase weist die Vorrichtung weiter zumindest ein Heizelement und einen ersten Ventilator auf. Erfindungsgemäss weist die Vorrichtung ausserhalb der Verbrennungskammer angeordnet eine gasführende Verbindung auf, welche mit einem ersten Ende mit dem ersten Abschnitt der Verbrennungskammer und mit einem zweiten Ende mit dem zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer verbindbar oder verbunden ist und wobei der erste Ventilator und das zumindest eine Heizelement in der gasführenden Verbindung angeordnet sind. Derart kann bei laufendem Ventilator durch die gasführende Verbindung und die Verbrennungskammer eine geschlossene Luftzirkulation erfolgen, wobei der vom Heizelement erhitze zirkulierende Luftstrom einen Teil seiner Energie in der und an die Verbrennungskammer, insbesondere an deren innere Oberfläche und Auskleidung abgibt. So stellt sich erfindungsgemäss in der Auskleidung ein Wärmegefälle von innen nach aussen ein, d.h. die Temperatur an einem bestimmten inneren Oberflächenbereich der Brennkammer ist höher als in den darunter liegenden Zonen der Auskleidung und Dämmung. Dadurch werden die Standzeit der Auskleidung und die Wärmeverluste positiv beeinflusst. Weiter ist es ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass Heizelement und Ventilator ausserhalb der Auskleidung vorgesehen sind und deshalb leicht zugänglich revidiert oder ausgetauscht werden können.

[0007] Vorteilhaft bildet dabei die Zugseite des ersten Ventilators das erste Ende der gasführenden Verbindung oder weist zu diesem hin und die Druckseite des ersten Ventilators weist zum zweiten Ende der gasführenden Verbindung. Dadurch wird erreicht, dass der aufgeheizte Gasstrom, zuerst in den zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer strömt, wo die hohe, zur Schwelgaszündung notwendige Temperatur erreicht werden muss. Diese beträgt mindestens 650°C - 800°C, bevorzugt 750°C- 850°C noch bevorzugt 850°C - 900°C.

[0008] Bevorzugt ist das zumindest eine Heizelement in der gasführenden Verbindung zwischen dem ersten Ventilator und dem zweiten Ende der gasführenden Verbindung angeordnet. So wird in die thermische Last auf die Bauteile des ersten Ventilators verringert und die aufgeheizte Zirkulationsluft kann auf kürzestem Weg in die

Verbrennungskammer strömen. Die gasführende Verbindung weist eine thermische Dämmung auf und ein schöpfender Teil, beispielsweise ein Rotor des ersten Ventilators ist innerhalb und eine Lagerung des ersten Ventilators ist ausserhalb der thermischen Dämmung vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich können Lager und Welle des Ventilators auch mit einer Kühlung versehen sein, insbesondere kommen druckluftgekühlte Antriebswellen zum Einsatz. Zumindest der schöpfende Teil des ersten Ventilators ist aus einem hochhitzebeständigen Werkstoff gebildet und weist insbesondere Metall, eine Superlegierung oder Keramik, vorzugsweise Titan oder eine Titanlegierung oder eine Nickelbasis-Superlegierung auf. Vorteilhaft kommt ein Titan-stabilisierter Chrom-Nickel-Stahl mit Molybdän zum Einsatz.

[0009] Das zumindest eine Heizelement wird mit elektrischem Strom betrieben und weist insbesondere Heizdrähte oder Wendel aus einer Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung auf. Alternativ oder zusätzlich können auch Heizelemente vorgesehen sein, welche durch einen gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoff betrieben werden. Solche Heizelemente geben die Wärmeenergie bevorzugt indirekt an den zirkulierenden Luftstrom ab.

[0010] Weiter kann die erfindungsgemässe Vorrichtung einen zweiten Ventilator aufweisen, welcher Frischluft durch einen Zuluftzugang in den ersten Abschnitt der Verbrennungskammer fördern kann. Diese auch Primärluft genannte Frischluft speist die Hauptverbrennung, welche in vorzugsweise im unterstöchiometrischen Bereich geführt wird. Eine Regelung der Hauptverbrennung erfolgt über die Drehzahl des zweiten Ventilators und/oder über eine beispielsweise mittels einem Stellantrieb proportional verstellbare Klappe oder Schieber im Zuluftzugang. Diese Klappe oder Schieber kann den Zuluftzugang in der Aufheizphase oder nach einer Einäscherung dicht abschliessen.

[0011] Weiter kann an der erfindungsgemässen Vorrichtung eine Klappe oder ein verstellbarer Schieber vorgesehen sein, welcher das erste Ende der gasführenden Verbindung insbesondere mit dem ersten Abschnitt der Verbrennungskammer verbindbar macht. Eine Variation der Luftströmung in der gasführenden Verbindung erfolgt über die Drehzahl des ersten Ventilators und/oder über die beispielsweise mittels einem Stellantrieb proportional verstellbare Klappe oder Schieber vor oder an dem ersten Ende der gasführenden Verbindung. Diese Klappe oder Schieber kann den Anschluss der gasführenden Verbindung an die Verbrennungskammer während einer Einäscherungsphase oder nach einer Einäscherung dicht abschliessen.

[0012] In einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung kann zusätzlich eine zweite Klappe oder ein zweiter verstellbarer Schieber vorgesehen sein, welcher das erste Ende der gasführenden Verbindung oder die Zugseite des ersten Ventilators mit einer weiteren insbesondere ofenabgangsseitig gelegenen Öffnung der Verbrennungskammer verbindbar

macht. Eine Variation der Luftströmung in der gasführenden Verbindung erfolgt über die Drehzahl des ersten Ventilators und/oder über die beispielsweise mittels einem Stellantrieb proportional verstellbare zweite Klappe oder Schieber. Dadurch und zusammen mit der Klappe oder Schieber welche das erste Ende der gasführenden Verbindung mit insbesondere dem ersten Abschnitt der Verbrennungskammer verbindbar macht kann der vom Heizelement erhitzte zirkulierende Luftstrom variabel durch den zweiten Abschnitt oder den ersten Abschnitt oder durch beide Abschnitte gleichzeitig geleitet werden. Diese zweite Klappe oder Schieber kann den Anschluss der gasführenden Verbindung an die weitere insbesondere ofenabgangsseitig gelegene Öffnung der Verbrennungskammer während einer Einäscherungsphase oder nach einer Einäscherung dicht abschliessen.

[0013] Gemäss einem weiteren Aspekt bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Einäscherung von organischen Körpern mit verbesserter Aufheizung und optimierter Nachverbrennung. Dazu kann die erfindungsgemässe Vorrichtung einen dritten Ventilator aufweisen, welcher Frischluft durch einen Zuluftzugang in den zweiten Abschnitt oder eine Nachverbrennungszone der Verbrennungskammer fördern kann. Diese auch Sekundärluft genannte Frischluft speist die Nachverbrennung, welche vorzugsweise im überstöchiometrischen Bereich geführt wird. Eine Regelung der Nachverbrennung erfolgt über die Drehzahl des dritten Ventilators und/oder über eine beispielsweise mittels einem Stellantrieb proportional verstellbare Klappe oder Schieber am Zuluftzugang in den zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer. Diese Klappe oder Schieber kann den Zuluftzugang in den zweiten Abschnitt oder die Nachverbrennungszone der Verbrennungskammer während einer Aufheizphase oder nach einer Einäscherung dicht abschliessen.

[0014] Erfindungsgemäss kann zusätzlich oder alternativ zur beschriebenen Sekundärluftförderung eine dritte Klappe oder ein dritter verstellbarer Schieber vorgesehen sein, welcher das erste Ende der gasführenden Verbindung oder die Zugseite des ersten Ventilators mit einem Frischluftzugang verbindbar macht. Dadurch kann während einer Einäscherungsphase Sekundärluft mit dem ersten Ventilator durch das zweite Ende der gasführenden Verbindung in den zweiten Abschnitt oder die Nachverbrennungszone der Verbrennungskammer eingeblasen werden. Vorteilhaft kann die Sekundärluft durch das Heizelement bei Bedarf zusätzlich erhitzt werden, um die Nachverbrennung feuerungstechnisch durch Energiezufuhr im gewünschten Bereich zu halten oder um beispielsweise kurzfristig eine erneute Zündung auszulösen, was den Schadstoffausstoss auch bei ausserordentlichen Verbrennungsereignissen minimiert. Diese dritte Klappe oder Schieber welcher das erste Ende der gasführenden Verbindung oder die Zugseite des ersten Ventilators mit einem Frischluftzugang verbindbar macht, kann den Frischluftzugang während einer Aufheizphase oder nach einer Einäscherung dicht ab-

schliessen.

[0015] Nach Bedarf oder um höhere Leistungen zu erreichen können in einer erfindungsgemässen Vorrichtung an der Verbrennungskammer auch mehrere, insbesondere parallel arbeitende gasführende Verbindungen mit den genannten Aggregaten vorgesehen sein. Dies erlaubt auch die erfindungsgemässe Ausführung in zwei- oder mehrzügigen Vorrichtungen.

[0016] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung gemäss einer dritten Ausführungsform können weitere Abschnitte oder Zonen der Vorrichtung, insbesondere die drei Zonen in den die Prozessphasen Hauptverbrennung, Mineralisierung und Nachverbrennung ablaufen mit je einem Heissluftgebläse aufweisend einen Ventilator und ein Heizelement ausgestattet werden, um während dem Aufheizen im Zirkulationsbetrieb und/oder während dem Einäscherungsprozess mittels Heissluft zusätzliche Energie bei Bedarf einzubringen. Entsprechend kann die gasführende Verbindung dreifach oder mehrfach vorgesehen sein oder sich in drei oder mehr Verbindungen verzweigen, welche je ein Heissluftgebläse sowie Schieber oder Klappen enthalten.

[0017] In den gasführenden Verbindungen können Entstaubungsmittel, beispielsweise keramische oder elektrostatische Filter, Zyklonabscheider, Schikanen vorgesehen sein, damit die ordnungsgemässe Funktion der Vorrichtung, insbesondere der Ventilatoren und Heizelemente nicht durch Ablagerungen von Staub und Asche gestört wird.

[0018] Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Vorbereiten und Durchführen einer Einäscherung von organischen Körpern enthaltend die Schritte:

- Zirkulieren von Heissluft während einer Vorwärmphase durch eine gasführende Verbindung und durch eine Verbrennungskammer, wobei die in einer gasführenden Verbindung durch eine Heizung laufend erhitzte Heissluft Energie an ein wärmespeicherndes Material der Verbrennungskammer abgibt.
- Einbringen des/der organischen Körper in die Verbrennungskammer.
- Zündung der Schwelgase und Einäscherung des/der organischen Körper unter Zufuhr von Frischluft in die Verbrennungskammer und Abfuhr der Rauchgase aus der Verbrennungskammer in einer Einäscherungsphase.

[0019] Vorteilhaft an einem so durchgeführten Verfahren ist die Tatsache, dass die Luft zum Aufheizen in einer nach aussen dicht abgeschlossen Vorrichtung zirkuliert werden kann, wodurch bei entsprechender thermischer Dämmung die Wärmeverluste gering bleiben. Dies erlaubt auch einen Unterbruch oder Variation der Zirkulation und/oder eine Taktung/Steuerung der Heizung um

das aktuell verfügbaren Leistungsangebot des Netzbetreibers und/oder von autarken Quellen wie Wasserkraftstationen, Windgeneratoren oder Fotovoltaik angepasst zu nutzen.

[0020] Das Zirkulieren der Heissluft durch die gasführende Verbindung und durch die Verbrennungskammer kann während einem Teil der Vorwärmphase durch einen ersten Abschnitt der Verbrennungskammer und während einem anderen Teil der Vorwärmphase durch einen zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer erfolgen. So kann beispielsweise der erste Abschnitt der Verbrennungskammer zuerst auf die gewünschte Betriebstemperatur und unmittelbar vor der Einäscherung bzw. Beschickung im zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer die Oberfläche auf die nötige Zündtemperatur aufgeheizt werden. Zusätzlich kann als weiterer Verfahrensschritt durch Verringerung des Volumenstroms der Zirkulation bei gleichbleibender Heizleistung die Gastemperatur der Heissluft erhöht werden.

[0021] Das Zirkulieren der Heissluft durch die gasführende Verbindung und durch die Verbrennungskammer kann zumindest während einem Teil der Vorwärmphase gleichzeitig durch einen ersten Abschnitt oder Zone der Verbrennungskammer und durch einen zweiten Abschnitt oder Zone der Verbrennungskammer erfolgen.

[0022] Eine Optimierung insbesondere der Nachverbrennung und der Mineralisierung wird im erfindungsgemässen Verfahren erreicht durch den Schritt:

- Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Verbrennungskammer vor oder während der Einäscherungsphase.

Vorteilhaft wird dieser Schritt durchgeführt, indem die selben Aggregate welche während der Vorwärmphase zum Zirkulieren und Aufheizen Heizungsluft dienen in der Einäscherungsphase die Frischluft erhitzen und in einen oder mehrere Abschnitte oder Zonen der Verbrennungskammer einblasen.

Vorteilhaft kann durch Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Zone der Aschenplatte die Mineralisierung gefördert werden.

Vorteilhaft kann durch Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Hauptverbrennungskammer die Hauptverbrennung gezündet, in Gang gehalten, beschleunigt oder wieder gezündet werden.

[0023] Das erfindungsgemässe Verfahren kann vorteilhaft mittels einer erfindungsgemässen Vorrichtung durchgeführt werden, ist aber ausdrücklich nicht auf eine solche beschränkt. Beispielsweise kann durch geeignete strömungstechnische Anordnung und thermische Dimensionierung einer Verbrennungskammer, einer gasführenden Verbindung ausserhalb der Verbrennungskammer und einer Heizung durch Konvektion eine selbsttätige Zirkulation erreicht werden, welche die Verbrennungskammer auf eine vorgesehene Temperatur bringt und die erfindungsgemässen Verfahrensschritte realisiert bzw. ermöglicht. Dabei tritt die Konvektion an Stelle

des Ventilators.

[0024] Auch kann eine erfindungsgemässe Vorrichtung durch Nachrüstung bzw. Umbau bestehender Kremationsöfen ausgeführt werden. Dabei kann die erfindungsgemässe Zirkulationsheizung eine bestehende konventionelle Heizung vollständig ersetzen oder auch unterstützen oder ergänzen.

[0025] Vorteilhaft werden die Stellungen der Klappen oder Schieber, die Drehzahl der Ventilatoren und die Leistung der Heizelemente für die Aufheizphase und die Einäscherungsphase programmiert gesteuert. Dabei ermöglichen verschiedene Sensoren insbesondere für Temperatur, lambda-Wert und weitere Rauchgasparameter und geeignete Regelungsprogramme eine verbesserte Prozessführung.

[0026] Es zeigen:

Fig. 1 Schematische Schnittansicht eines Kremationsofens wie bekannt aus dem Stand der Technik

Fig. 2 Schematische Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung

Fig. 3 Schematische Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung

Fig. 4 Schematische Schnittansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung

Bezugszeichen:

[0027]

- 1 Vorrichtung zur Einäscherung
- 2 erster Abschnitt, Zone der Verbrennungskammer
- 3 zweiter Abschnitt, Zone der Verbrennungskammer
- 4 Zuluftzugang, Hauptverbrennungsluftzugang (Primärluft)
- 5 Ofenabgang
- 6 Heizelement
- 7 Erster Ventilator
- 8 Gasführende Verbindung erstes Ende
- 9 Gasführende Verbindung zweites Ende
- 10 Thermische Dämmung
- 11 Erste Klappe, Schieber
- 12 Zweite Klappe, Schieber
- 13 Dritte Klappe, Schieber
- 14 Vierte Klappe, Schieber
- 15 Frischluftzugang
- 16 Dritter Ventilator
- 17 Zweiter Ventilator
- 18 Druckseite
- 19 Zugseite

- 20 Weitere Öffnung der Verbrennungskammer
- 21 Ofenabgangsklappe, Schieber
- 22 Beschickungstüre
- 23 Auskleidung, Schamottierung
- 5 24 Organischer Körper, Charge
- 25 Fünfte Klappe, Schieber
- 26 Sechste Klappe, Schieber
- 27 Nachverbrennungsluftzugang (Sekundärluft)
- 28 Gasführende Verbindung
- 10 29 Weitere gasführende Verbindung
- 30 Ventilator Aschenplattenluft
- 31 Heizelement Aschenplattenluft
- 32 Ventilator Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
- 33 Heizelement Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
- 15 34 Klappe, Schieber Aschenplattenluft
- 35 Klappe, Schieber Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
- 36 Zone, Abschnitt der Hauptverbrennung
- 37 Zone, Abschnitt der Aschenplatte (Mineralisierungszone)
- 20 38 Zone, Abschnitt der Nachverbrennung
- 100 Kremationsofen
- 101 Hauptverbrennungskammer
- 102 Nachverbrennungskammer
- 25 103 Heizstäbe
- 104 Hauptverbrennungsventilator
- 105 Nachverbrennungsventilator
- 106 Ofenabgang
- 107 Charge
- 30 108 Beschickungstüre
- 109 Isolation
- 110 Ausmauerung

[0028] Fig. 1 zeigt schematisch im Längsschnitt einen Kremationsofen 100, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Der Ofenkörper ist mit einer Isolation 109 versehen und bildet durch eine Ausmauerung 110 eine Hauptverbrennungskammer 101 und eine Nachverbrennungskammer 102. In diese Ausmauerung 110 sind an mehreren Stellen elektrische Heizstäbe 103 eingebaut, welche die Ausmauerung 110 von Innen erhitzen und die Brennkammern 101, 102 auf eine Betriebstemperatur bringen. Eine Charge 107 kann über die Beschickungstüre 108 in die Hauptverbrennungskammer 101 eingebracht werden, wodurch die Hauptverbrennung einsetzt, welche über den Hauptverbrennungsventilator 104 mit Luft versorgt wird. Eine Nachverbrennung wird durch Einblasen von weiterer Luft mit dem Nachverbrennungsventilator 105 in der Nachverbrennungskammer 102 erreicht. Die Verbrennungsgase verlassen den Kremationsofen 100 den Ofenabgang 106.

[0029] Fig. 2 zeigt schematisch im Längsschnitt einen Kremationsofen 1 in einer ersten möglichen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Eine Verbrennungskammer weist einen ersten Abschnitt 2 und einen zweiten Abschnitt 3 auf. Die Verbrennungskammer mit ihren Abschnitten ist gebildet durch eine Ausmauerung oder Auskleidung 23 mit wärmespeichernden Eigen-

schaften, beispielsweise aus einer Schamotte. Am ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer ist ein Zuluft-
 eingang 4 vorgesehen, in welchen durch einen zweiten
 Ventilator 17 stellbar und/oder absperrbar über einen
 fünften Schieber 25 Prozessluft, insbesondere Hauptver-
 brennungsluft eingeblasen werden kann. Weiter ist am
 oder vor dem ersten Abschnitt 2 eine Beschickungstüre
 22 vorgesehen. Am zweiten Abschnitt 3 der Verbren-
 nungskammer ist ein Nachverbrennungslufteingang 27
 vorgesehen, in welchen durch einen dritten Ventilator 16
 stellbar und/oder absperrbar über einen Schieber 26 Pro-
 zessluft, insbesondere Nachverbrennungsluft eingebla-
 sen werden kann. Am oder nach dem zweiten Abschnitt
 3 der Verbrennungskammer ist weiter ein Ofenabgang
 5 vorgesehen, welcher über eine Ofenabgangsklappe
 oder Schieber 21 stellbar und/oder dicht absperrbar ist.
 Verbrennungsgase können vom ersten Abschnitt 2 der
 Verbrennungskammer in den zweiten Abschnitt 3 der
 Verbrennungskammer strömen und können die Vorrich-
 tung 1 über den Ofenabgang 5 verlassen.

[0030] Erfindungsgemäss ist an der Vorrichtung 1 aus-
 serhalb der Verbrennungskammern zumindest eine gas-
 führende Verbindung 28 angeordnet mit einem ersten
 Ende 8 und einem zweiten Ende 9. Das erste Ende 8 ist
 über einen stellbaren ersten Schieber oder Klappe 11
 mit dem ersten Abschnitt der Verbrennungskammer 2
 verbindbar und/oder absperrbar. Das zweite Ende 9 der
 gasführenden Verbindung ist über einen stellbaren vier-
 ten Schieber oder Klappe 14 mit dem zweiten Abschnitt
 3 der Verbrennungskammer verbindbar oder absperrbar.
 Die gasführende Verbindung 28 verläuft vorteilhaft inner-
 halb der thermischen Dämmung 10 der Vorrichtung 1
 und ist aus einem hitzebeständigen, gasdichten Material
 gefertigt. In der gasführenden Verbindung 28 ist ein er-
 ster Ventilator 7, insbesondere der schöpfende Teil des
 Ventilators und ein oder mehrere Heizelemente 6 vorge-
 sehen. Eine Zugseite 19 des ersten Ventilators 7 weist
 zum ersten Ende 8 der gasführenden Verbindung 28
 bzw. zum ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer.
 Eine Druckseite 18 des ersten Ventilators 7 weist zum
 zweiten Ende 9 der gasführenden Verbindung 28 bzw.
 zum zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer. Der
 erste Ventilator 7 kann bei offenem ersten Schieber 11
 und offenem vierten Schieber 14 Luft aus dem ersten
 Abschnitt 2 der Verbrennungskammer absaugen und
 über die Heizung 6 in den zweiten Abschnitt 3 der Ver-
 brennungskammer fördern, von wo sie unter Wärmeab-
 gabe in den ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer
 strömt und damit als Heizluft zirkuliert. Dabei sind der
 Zulufteingang 4, der Nachverbrennungslufteingang 27
 und der Ofenabgang 5 vorteilhaft dicht geschlossen.

[0031] An der Zugseite 19 des ersten Ventilators kann
 eine zweite oder weitere gasführende Verbindung 29 vor-
 gesehen sein, welche über einen stellbaren zweiten
 Schieber oder Klappe 12 mit einer insbesondere ofen-
 abgangsseitigen gelegenen Öffnung 20 an der Verbren-
 nungskammer verbindbar oder absperrbar ist. Die gas-
 führende Verbindung 29 verläuft vorteilhaft innerhalb der

thermischen Dämmung 10 der Vorrichtung 1 und ist aus
 einem hitzebeständigen, gasdichten Material gefertigt.
 Der erste Ventilator 7 kann über diese Verbindung 29 bei
 offenem zweiten Schieber 12 und offenem vierten Schie-
 ber 14 Luft aus dem zweiten Abschnitt 3 der Verbren-
 nungskammer ofenabgangsseitig absaugen und über
 die Heizung 6 zurück in den zweiten Abschnitt 3 der Ver-
 brennungskammer fördern, von wo sie unter Wärmeab-
 gabe zumindest durch einen Teil des zweiten Abschnitts
 3 der Verbrennungskammer zur Öffnung 20 strömt und
 damit als Heizluft zirkuliert. Der erste Schieber/Klappe
 11, der zweite Schieber/Klappe 12 und der vierte Schie-
 ber/Klappe 14 können dabei so gestellt werden, dass die
 Zirkulation der Heizluft nur über die gasführende Verbin-
 dung 28 oder nur über die zweite gasführende Verbin-
 dung 29 oder gleichzeitig variabel über beide gasführen-
 den Verbindungen 28, 29 erfolgt.

[0032] In der ersten Ausführungsform wird durch Zir-
 kulation von durch die Heizelemente 6 aufgeheizter Luft
 mittels Ventilator 7 die nach aussen dicht abgeschiebte
 Verbrennungskammer 2, 3 in einer Aufheizphase auf Be-
 triebstemperatur gebracht. Durch Schliessen der Schie-
 ber/Klappen 11, 12, 14 und Öffnen der Zuluftklappen 25,
 26 wird die Einäscherungsphase eingeleitet. Dabei kann
 eine Charge 24, insbesondere ein organischer Körper
 durch die Beschickungstür 22 in den ersten Abschnitt 2
 der Verbrennungskammer eingebracht werden, wo-
 durch die Hauptverbrennung einsetzt, welche über den
 zweiten Ventilator 17, dem Hauptverbrennungsventilator
 mit Luft versorgt wird. Eine Nachverbrennung wird durch
 Einblasen von weiterer Luft mit dem dritten Ventilator 16,
 dem Nachverbrennungsventilator in den zweiten Ab-
 schnitt 3 der Verbrennungskammer erreicht. Die Ver-
 brennungsgase verlassen die Vorrichtung 1 über den
 Ofenabgang 5.

[0033] Fig. 3 zeigt schematisch im Längsschnitt einen
 Kremationsofen 1 in einer zweiten, weitergebildeten Aus-
 führungsform der vorliegenden Erfindung. Diese zweite
 Ausführungsform entspricht strukturell und funktional
 weitgehend der ersten Ausführungsform weshalb bis auf
 die nachfolgenden Weiterbildungen auf obige Beschrei-
 bung (zu Fig. 2) verwiesen wird. An der Zugseite 19 des
 ersten Ventilators 7 ist zusätzlich ein Frischluftzugang
 15 vorgesehen, welcher über eine dritte Klappe oder
 Schieber 13 stellbar und/oder absperrbar ist. So kann
 der erste Ventilator insbesondere bei geschlossener er-
 ster Klappe/Schieber 11 und geschlossener zweiter Klapp-
 e/Schieber 12 Prozessluft, insbesondere Nachverbren-
 nungsluft in den zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungs-
 kammer einblasen. Damit kann in der zweiten Ausführ-
 ungsform auf einen separaten Nachverbrennungsluft-
 eingang, Ventilator und Schieber verzichtet werden. Vor-
 teilhaft und bei Bedarf kann die Nachverbrennungsluft
 mit dem Heizelement 6 vorgewärmt werden.

[0034] In der zweiten Ausführungsform wird durch Zir-
 kulation von durch die Heizelemente 6 aufgeheizter Luft
 mittels Ventilator 7 die nach aussen dicht abgeschiebte
 Verbrennungskammer 2, 3 in einer Aufheizphase auf Be-

triebstemperatur gebracht. Durch Schliessen der Schieber/Klappen 11, 12 und Öffnen der Zuluftklappen 25, 13 wird die Einäscherungsphase eingeleitet. Dabei kann eine Charge 24, insbesondere ein organischer Körper durch die Beschickungstür 22 in den ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer eingebracht werden, wodurch die Hauptverbrennung einsetzt, welche über den zweiten Ventilator 17, dem Hauptverbrennungsventilator mit Luft versorgt wird. Eine Nachverbrennung wird durch Einblasen von weiterer Luft mit dem ersten Ventilator 7, dem Zirkulations- bzw. Nachverbrennungsventilator in den zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer erreicht. Vorteilhaft kann diese Nachverbrennungsluft zeitweise oder dauernd durch das Heizelement 6 aufgeheizt werden. Die Verbrennungsgase verlassen die Vorrichtung 1 über den Ofenabgang 5.

[0035] Fig. 4 zeigt schematisch im Längsschnitt einen Kremationsofen 1 in einer dritten, weitergebildeten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese dritte Ausführungsform ist strukturell und funktional aus der ersten und zweiten Ausführungsform entwickelt weshalb bis auf die nachfolgenden Weiterbildungen analog auf obige Beschreibung (zu Fig. 2 und Fig. 3) verwiesen wird. An der Zugseite 19 des ersten Ventilators ist ein Frischluftzugang 15 vorgesehen, welcher über eine dritte Klappe oder Schieber 13 stellbar und/oder absperrbar ist. So kann der erste Ventilator 7 insbesondere bei geschlossener zweiter Klappe/Schieber 12 in der gasführenden Verbindung 28 und offener Klappe 13 und offenem Schieber/Klappe 14 Prozessluft, insbesondere Nachverbrennungsluft oder Sekundärluft genannte Prozessluft in die Nachverbrennungszone 38 der Verbrennungskammer einblasen. Damit kann wie in der zweiten Ausführungsform auf einen separaten Nachverbrennungslufteingang, Ventilator und Schieber verzichtet werden. Vorteilhaft und bei Bedarf kann die Nachverbrennungsluft mit dem Heizelement 6 vorgewärmt werden.

[0036] Die dritte Ausführungsform weist einen Ventilator 30 auf, welcher auf seiner Zugseite mit dem Frischluftzugang 15 und der gasführenden Verbindung 28 verbunden ist. Auf der Druckseite des Ventilators 30 ist ein Heizelement 31 sowie eine stellbare und /oder absperrbare Klappe oder Schieber 34 vorgesehen. So kann der Ventilator 30 insbesondere bei geschlossener zweiter Klappe/Schieber 12 und offener Klappe 13 und offenem Schieber/Klappe 34 Prozessluft, insbesondere Aschenplattenluft in die Mineralisierungszone 37 der Verbrennungskammer einblasen. Vorteilhaft und bei Bedarf kann diese auch Aschenplattenluft genannte Prozessluft mit dem Heizelement 31 vorgewärmt werden.

[0037] Die dritte Ausführungsform weist weiter einen Ventilator 32 auf, welcher auf seiner Zugseite mit dem Frischluftzugang 15 und der gasführenden Verbindung 28 verbunden ist. Auf der Druckseite des Ventilators 32 ist ein Heizelement 33 sowie eine stellbare und /oder absperrbare Klappe oder Schieber 35 vorgesehen. So kann der Ventilator 32 insbesondere bei geschlossener zweiter Klappe/Schieber 12 und offener Klappe 13 und

offenem Schieber/Klappe 35 Prozessluft, insbesondere Hauptverbrennungsluft in die Hauptverbrennungszone 36 der Verbrennungskammer einblasen. Vorteilhaft und bei Bedarf kann diese auch Hauptverbrennungsluft oder Primärluft genannte Prozessluft mit dem Heizelement 33 vorgewärmt werden. In der dritten Ausführungsform wird in der Aufheizphase durch Zirkulation von durch die Heizelemente 6, 31, 33 aufgeheizter Luft mittels Ventilatoren 7, 30, 32 die nach aussen dicht abgeschiebte Verbrennungskammer in einer Aufheizphase auf Betriebstemperatur gebracht. Dabei kann die Luft ofenabgangsseitig an der Öffnung 20 bei geöffnetem Schieber 12 durch die gasführende Verbindung 28 abgesaugt und parallel bzw. gleichzeitig in alle, eine oder mehrere Zonen oder Abschnitte der Verbrennungskammer eingeleitet werden. Vorzugsweise in die Hauptverbrennungszone 36, in die Mineralisierungszone 37 und in die Nachverbrennungszone 38. Dazu verzweigt sich die gasführende Verbindung 28 dreifach. Alternativ können auch drei oder mehrere getrennt geführte gasführende Verbindungen mit den genannten Aggregaten versehen vorgesehen sein.

[0038] Die Verteilung der Luftströmung und die Energieverteilung in der Aufheizphase oder in der Einäscherungsphase kann dabei mittels Stellen der Schieber 14, 34, 35 sowie durch Steuerung der Leistung der Heizelemente 6, 31, 33 sowie durch Drehzahlsteuerung der Ventilatoren 7, 30, 32 bedarfsgerecht eingestellt bzw. automatisch auf Prozesssollwerte oder optimal geregelt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Einäscherung von organischen Körpern enthaltend eine Verbrennungskammer (2,3) gebildet aus zumindest einem Werkstoff (23) mit wärmespeichernden Eigenschaften wobei die Verbrennungskammer zumindest einen ersten (2) und einen zweiten Abschnitt (3) aufweist, einen Zuluftzugang (4) welcher an der Verbrennungskammer vorgesehen ist, einen Ofenabgang (5) welcher an der Verbrennungskammer vorgesehen ist, zumindest ein Heizelement (6) und einen ersten Ventilator (7)

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung (1) ausserhalb der Verbrennungskammer angeordnet eine gasführende Verbindung (28) aufweist, welche mit einem ersten Ende (8) mit dem ersten Abschnitt (2) der Verbrennungskammer oder mit einem Frischluftzugang (15) verbindbar oder verbunden ist und mit einem zweiten Ende (9) mit dem zweiten Abschnitt (3) der Verbrennungskammer verbindbar oder verbunden ist und wobei der erste Ventilator (7) und das zumindest eine Heizelement (6) in der gasführenden Verbindung (28) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 wobei die Zugseite (19) des ersten Ventilators (7) das erste Ende (8) der gasführenden Verbindung (28) bildet oder zu diesem weist und die Druckseite (18) des ersten Ventilators (7) zum zweiten Ende (9) der gasführenden Verbindung (28) weist. 5
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei das zumindest eine Heizelement (6) in der gasführenden Verbindung (28) zwischen dem ersten Ventilator (7) und dem zweiten Ende (9) der gasführenden Verbindung (28) angeordnet ist. 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3 wobei die gasführende Verbindung (28) eine thermische Dämmung (10) aufweist und ein schöpfender Teil des ersten Ventilators (7) innerhalb und eine Lagerung des ersten Ventilators (7) ausserhalb der thermischen Dämmung (10) vorgesehen ist. 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 4 wobei zumindest der schöpfende Teil des ersten Ventilators (7) ein hitzefestes Metall, eine Superlegierung oder Keramik, vorzugsweise Titan oder eine Titanlegierung oder eine Nickelbasis-Superlegierung, insbesondere einen Titan-stabilisierten Chrom-Nickel-Stahl mit Molybdän aufweist. 25
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei das zumindest eine Heizelement (6) mit elektrischem Strom betrieben wird und insbesondere eine Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung aufweist oder wobei das zumindest eine Heizelement (6) durch einen gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoff betrieben wird. 30
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Vorrichtung einen zweiten Ventilator (17) aufweist, welcher Frischluft in den ersten Abschnitt (2) der Verbrennungskammer fördern kann und/oder einen dritten Ventilator (16) aufweist, welcher Frischluft in den zweiten Abschnitt (3) der Verbrennungskammer (2,3) fördern kann. 40
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei eine erste Klappe (11) oder ein erster verstellbarer Schieber vorgesehen ist, welcher das erste Ende (8) der gasführenden Verbindung (28) mit dem ersten Abschnitt (2) der Verbrennungskammer verbindbar macht. 45
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei eine zweite Klappe (12) oder ein zweiter verstellbarer Schieber vorgesehen ist, welcher das erste Ende (8) der gasführenden Verbindung (28) oder die Zugseite (19) des ersten Ventilators (7) mit einer Öffnung (20) der Verbrennungskammer (2,3) verbindbar macht oder/und wobei eine 50
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die gasführende Verbindung (28) in mehrere Äste verzweigt welche mit je einem Ventilator (7,30,32) und Heizelement (6,31,33) versehen sind und in verschiedene Zonen der Verbrennungskammer (36,37,38) führen oder wobei mehrere getrennt geführte gasführende Verbindungen (28) vorgesehen sind, welche mit je einem Ventilator (7,30,32) und Heizelement (6,31,33) versehen sind und in verschiedene Zonen der Verbrennungskammer (36,37,38) führen. 55
11. Verfahren zum Vorbereiten und Durchführen einer Einäscherung von organischen Körpern enthaltend die Schritte:
- a) Einblasen oder Zirkulieren von Heissluft während einer Vorwärmphase durch eine gasführende Verbindung und durch eine Verbrennungskammer, wobei die in der gasführenden Verbindung durch eine Heizung laufend erhitzte Heissluft Energie an ein wärmespeicherndes Material der Verbrennungskammer abgibt.
 - b) Einbringen des/der organischen Körper in die Verbrennungskammer.
 - c) Zündung der Schwelgase und Einäscherung des/der organischen Körper unter Zufuhr von Frischluft in die Verbrennungskammer und Abfuhr der Rauchgase aus der Verbrennungskammer in einer Einäscherungsphase.
12. Verfahren nach Anspruch 11 wobei das Zirkulieren der Heissluft durch die gasführende Verbindung und durch die Verbrennungskammer während einem Teil der Vorwärmphase durch einen ersten Abschnitt der Verbrennungskammer und während einem anderen Teil der Vorwärmphase durch einen zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12 wobei das Zirkulieren der Heissluft durch die gasführende Verbindung und durch die Verbrennungskammer zumindest während einem Teil der Vorwärmphase gleichzeitig durch einen ersten Abschnitt der Verbrennungskammer und durch einen zweiten Abschnitt der Verbrennungskammer erfolgt.
14. Verfahren nach Anspruch 11, 12 oder 13 enthaltend weiter den Schritt:
- a) Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Verbrennungskammer vor oder

während der Einäscherungsphase.

15. Verfahren nach Anspruch 11 bis 14 unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

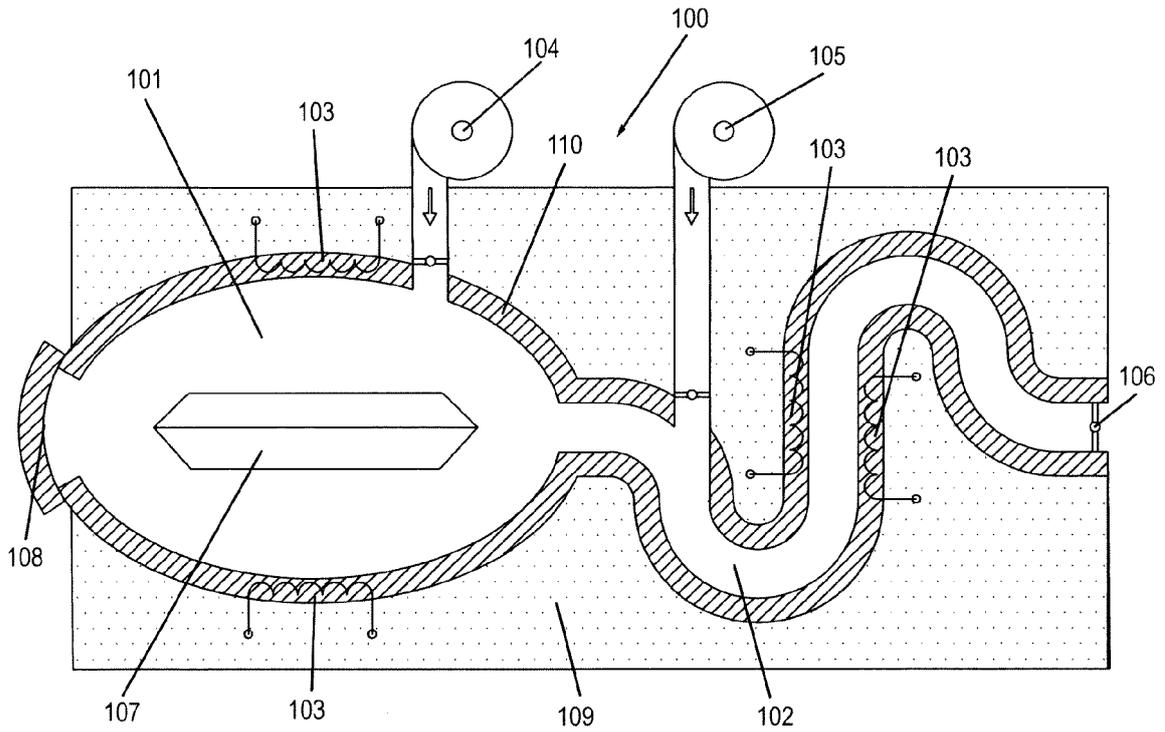


Fig. 1

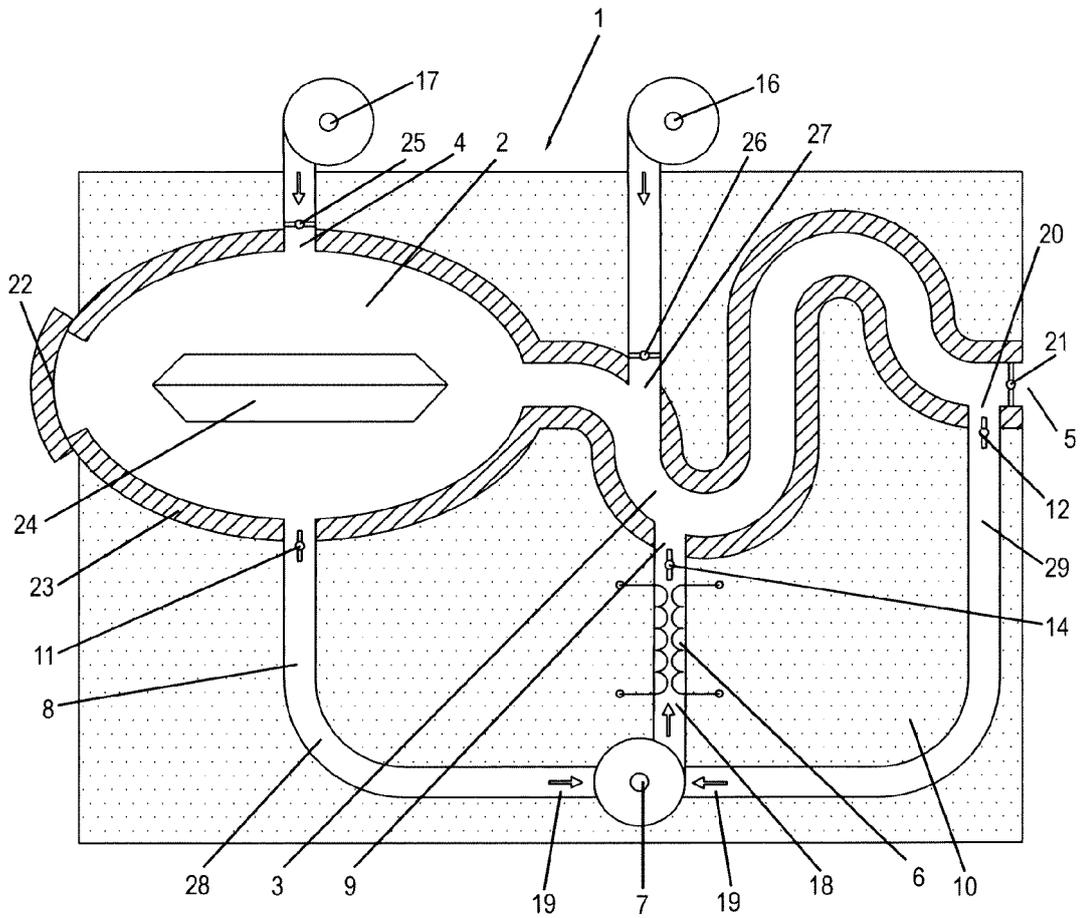


Fig. 2

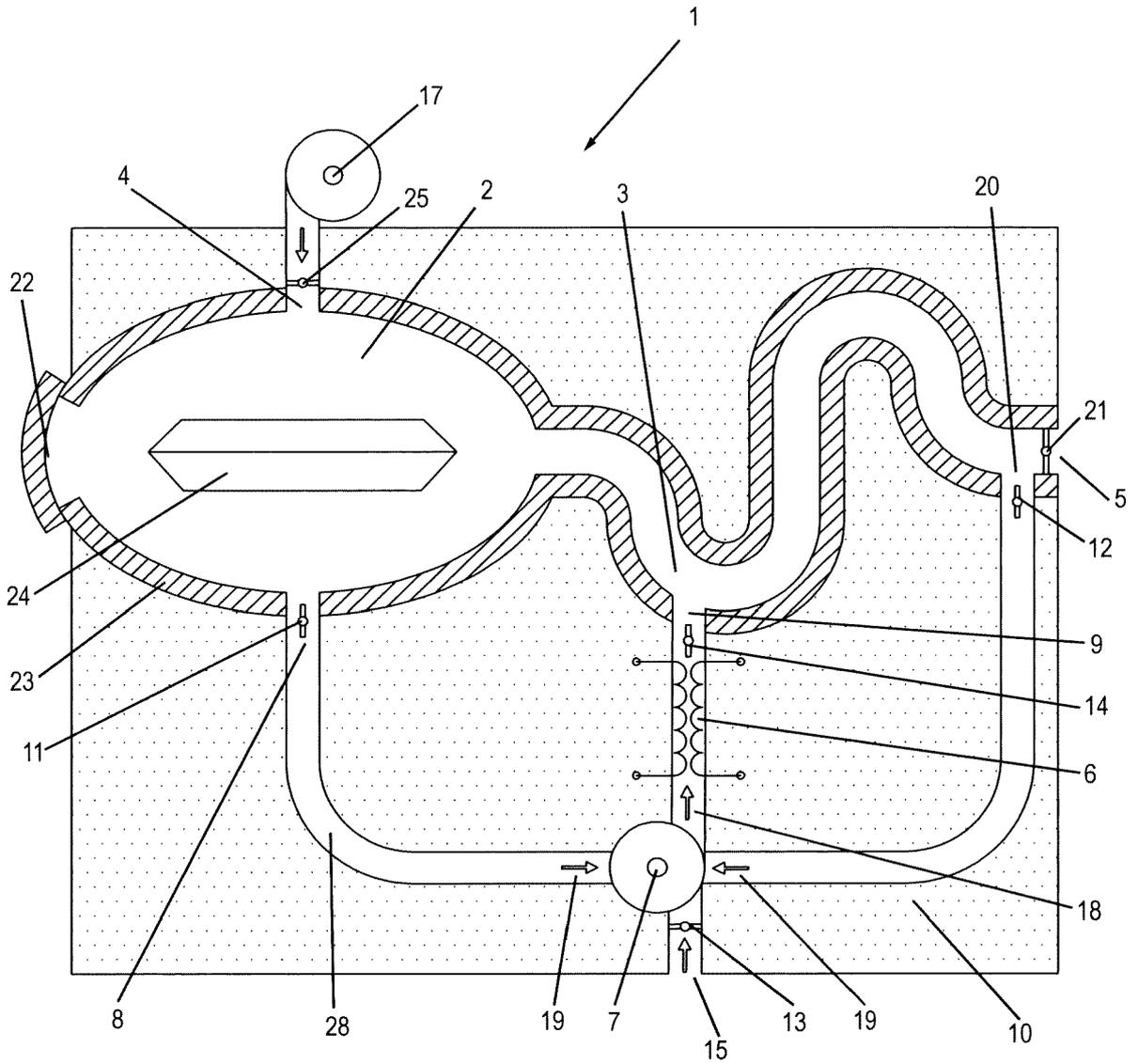


Fig. 3

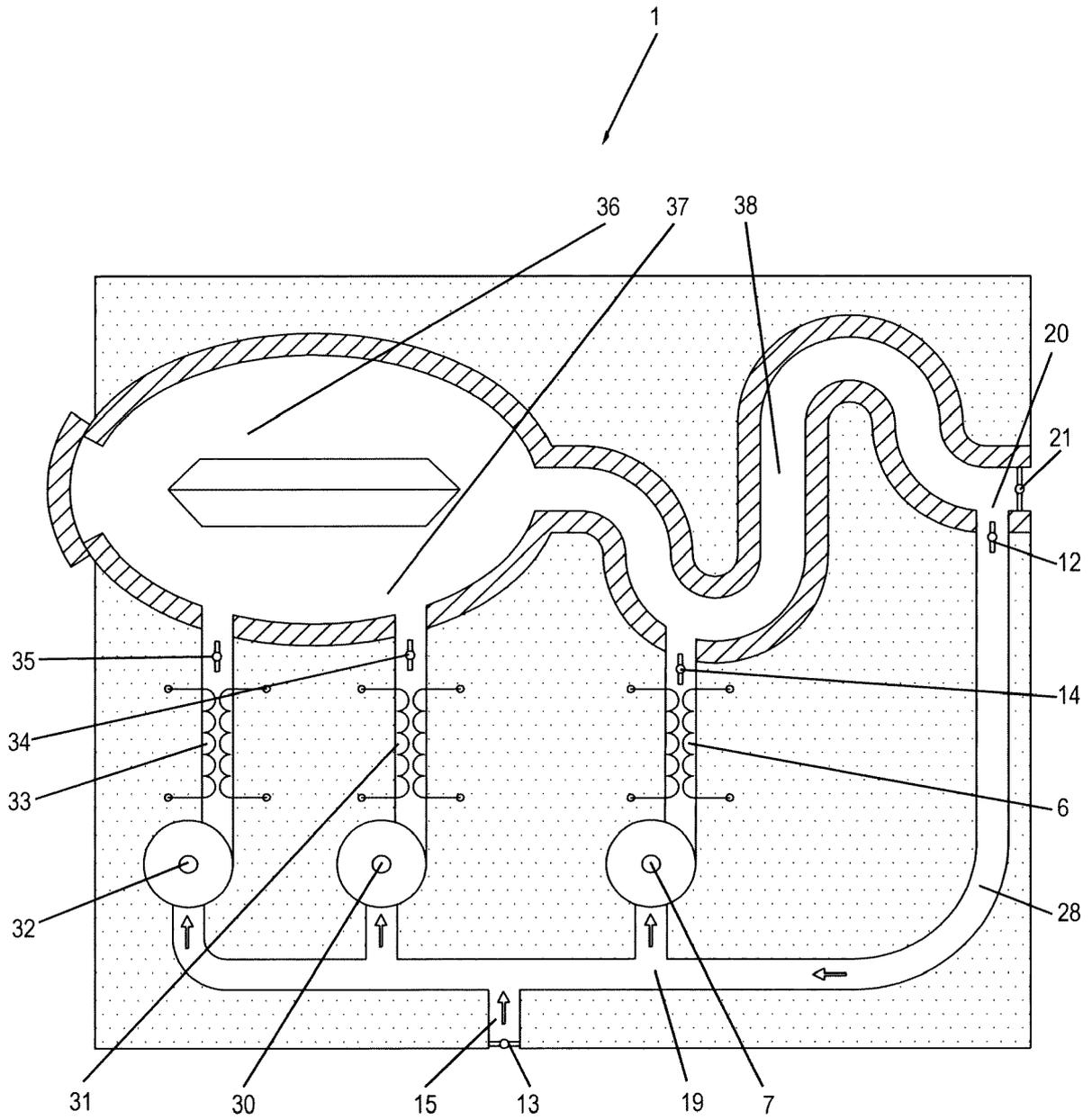


Fig. 4

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 Patentdokumente

- CH 584866 A5 [0003]
- EP 0636838 A2 [0003]
- EP 1002994 A1 [0003]
- DE 202015105885 U1 [0004]