

(19)



(11)

EP 3 301 359 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2021 Patentblatt 2021/16

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

(21) Anmeldenummer: **17405017.9**

(22) Anmeldetag: **27.09.2017**

(54) **KREMATIONSOFEN MIT VERBESSERTER AUFHEIZUNG UND VERBRENNUNG UND
VERFAHREN**

CREMATION FURNACE WITH IMPROVED HEATING AND COMBUSTION AND METHOD
FOUR DE CRÉMATION À CHAUFFAGE ET À COMBUSTION AMÉLIORÉS ET PROCÉDÉ

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(73) Patentinhaber: **BÜRGE-FISCHER AG
5745 Safenwil (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 890 788 DE-B- 1 258 009
DE-C- 559 621**

EP 3 301 359 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Aus der EP 0 890 788 A1 ist eine Einäscherungsanlage bekannt, in der Brenner zur Aufheizung einer Muffel sowie zur Nachverbrennung der Abgase eingebaut sind. Ein Rekuperator ist zur Abgaskühlung und zur Verbrennungsluftvorwärmung vorgesehen.

[0011] Die EP 0890 788 A1 zeigt die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0012] Aus der DE 12 58 009 B ist ein Krematoriumsofen bekannt, in dem zur Erzeugung der gewünschten Temperaturen für die Verbrennung im Hauptverbrennungsraum eine Zuführung von rekuperativ erwärmter Verbrennungsluft mittels Gebläse in beheizte Brennkäule und von dort über Verteilkanäle und Schlitzdüsen unter Druck in die Verbrennungszonen gezeigt wird.

[0013] 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 Verschleissteile. Ein Austausch defekter Heizelemente erfordert ein Abkühlen des Ofens, das wiederum hat einen mehrtägigen Betriebsunterbruch zur Folge.

[0014] 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.

[0015] 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 sogenannt "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.

[0016] 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 können 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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 Zulufteingang, 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.

[0020] 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 erhitzte 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.

[0021] Erfindungsgemäß 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 bevorzugter 850°C - 900°C.

[0022] 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 einer Lagerung des ersten Ventilators ist innerhalb 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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 abschliessen.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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 ein Ventilator und ein Heizelement in der gasführenden Verbindung angeordnet sind, so dass bei laufendem Ventilator durch die gasführende Verbindung und die Verbrennungskammer eine geschlossene Luftzirkulation erfolgen kann, wobei der vom Heizele-

ment erhitze zirkulierende Luftstrom einen Teil seiner Energie in der und an die Verbrennungskammer, insbesondere an deren innere Oberfläche und Auskleidung abgeben kann.

- 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.

[0033] 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 verfügbare Leistungsangebot des Netzbetreibers und/oder von autarken Quellen wie Wasserkraftstationen, Windgeneratoren oder Fotovoltaik angepasst zu nutzen.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.	1	Vorrichtung zur Einäscherung
[0038] Vorteilhaft kann durch Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Zone der Aschenplatte die Mineralisierung gefördert werden.	2,3,36,37,38	Verbrennungskammer
[0039] Vorteilhaft kann durch Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Hauptverbrennungskammer die Hauptverbrennung gezündet, in Gang gehalten, beschleunigt oder wieder gezündet werden.	2,36,37	erster Abschnitt, Zone der Verbrennungskammer
[0040] 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.	5 3,38	zweiter Abschnitt, Zone der Verbrennungskammer
[0041] 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.	4	Zulufteingang, Hauptverbrennungsluft- eingang (Primärluft)
[0042] 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.	5	Ofenabgang
[0043] Es zeigen:	10 6	Heizelement
Fig. 1 Schematische Schnittansicht eines Kremationsofens wie bekannt aus dem Stand der Technik	7	Erster Ventilator
Fig. 2 Schematische Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung	8	Gasführende Verbindung erstes Ende
Fig. 3 Schematische Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung	9	Gasführende Verbindung zweites Ende
Fig. 4 Schematische Schnittansicht einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung	10	Thermische Dämmung
Bezugszeichen:	15 11	Erste Klappe, Schieber
	12	Zweite Klappe, Schieber
	13	Dritte Klappe, Schieber
	14	Vierte Klappe, Schieber
	15	Frischluftzugang
	20 16	Dritter Ventilator
	17	Zweiter Ventilator
	18	Druckseite
	19	Zugseite
	20	Weitere Öffnung der Verbrennungskammer
	25 21	Ofenabgangsklappe, Schieber
	22	Beschickungstüre
	23	Auskleidung, Schamottierung
	24	Organischer Körper, Charge
	30 25	Fünfte Klappe, Schieber
	26	Sechste Klappe, Schieber
	27	Nachverbrennungslufteingang (Sekundärluft)
	28	Gasführende Verbindung
	35 29	Weitere gasführende Verbindung
	30	Ventilator Aschenplattenluft
	31	Heizelement Aschenplattenluft
	32	Ventilator Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
	40 33	Heizelement Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
	34	Klappe, Schieber Aschenplattenluft
	35	Klappe, Schieber Hauptverbrennungsluft (Primärluft)
	45 36	Zone, Abschnitt der Hauptverbrennung
	37	Zone, Abschnitt der Aschenplatte (Mineralisierungszone)
	38	Zone, Abschnitt der Nachverbrennung
	100	Kremationsofen
	50 101	Hauptverbrennungskammer
	102	Nachverbrennungskammer
	103	Heizstäbe
	104	Hauptverbrennungsventilator
	105	Nachverbrennungsventilator
	55 106	Ofenabgang
	107	Charge
[0044]	108	Beschickungstüre
	109	Isolation

110

Ausmauerung

[0045] 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.

[0046] 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 Eigenschaften, beispielsweise aus einer Schamotte. Am ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer ist ein Zuluftzugang 4 vorgesehen, in welchen durch einen zweiten Ventilator 17 stellbar und/oder absperrbar über einen fünften Schieber 25 Prozessluft, insbesondere Hauptverbrennungsluft eingeblasen werden kann. Weiter ist am oder vor dem ersten Abschnitt 2 eine Beschickungstüre 22 vorgesehen. Am zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer ist ein Nachverbrennungsluftzugang 27 vorgesehen, in welchen durch einen dritten Ventilator 16 stellbar und/oder absperrbar über einen Schieber 26 Prozessluft, insbesondere Nachverbrennungsluft eingeblasen 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 Vorrichtung 1 über den Ofenabgang 5 verlassen.

[0047] Erfindungsgemäss ist an der Vorrichtung 1 ausserhalb der Verbrennungskammern zumindest eine gasführende 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 vierten 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 erster Ventilator 7, der schöpfende Teil des Ventilators 7, und ein oder mehrere Heizelemente 6 vorgesehen. Eine Zugseite 19 des ersten Ventilators 7 weist zum ersten Ende 8 der gasführenden Verbindung 28 und somit zum ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer. Eine Druckseite 18 des ersten Ventilators 7 weist zum zweiten Ende 9 der gasführenden Verbindung 28 und somit 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 Verbrennungskammer fördern, von wo sie unter Wärmeabgabe in den ersten Abschnitt 2 der Verbrennungskammer strömt und damit als Heizluft zirkuliert. Dabei sind der Zuluftzugang 4, der Nachverbrennungsluftzugang 27 und der Ofenabgang 5 vorteilhaft dicht geschlossen.

[0048] An der Zugseite 19 des ersten Ventilators kann eine zweite oder weitere gasführende Verbindung 29 vorgesehen sein, welche über einen stellbaren zweiten Schieber oder Klappe 12 mit einer insbesondere ofenabgangsseitigen gelegenen Öffnung 20 an der Verbrennungskammer verbindbar oder absperrbar ist. Die gasführende 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 Schieber 14 Luft aus dem zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer ofenabgangsseitig absaugen und über die Heizung 6 zurück in den zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer fördern, von wo sie unter Wärmeabgabe 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 Schieber/Klappe 14 können dabei so gestellt werden, dass die Zirkulation der Heizluft nur über die gasführende Verbindung 28 oder nur über die zweite gasführende Verbindung 29 oder gleichzeitig variabel über beide gasführenden Verbindungen 28, 29 erfolgt.

[0049] In der ersten Ausführungsform wird durch Zirkulation von durch die Heizelemente 6 aufgeheizter Luft mittels Ventilator 7 die nach aussen dicht abgeschiebte Verbrennungskammer 2, 3 in einer Aufheizphase auf Betriebstemperatur gebracht. Durch Schliessen der Schieber/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, 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 dritten Ventilator 16,

dem Nachverbrennungsventilator in den zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer erreicht. Die Verbrennungsgase verlassen die Vorrichtung 1 über den Ofenabgang 5.

[0050] Fig. 3 zeigt schematisch im Längsschnitt einen Kremationsofen 1 in einer zweiten, weitergebildeten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese zweite Ausführungsform entspricht strukturell und funktional weitgehend der ersten Ausführungsform weshalb bis auf die nachfolgenden Weiterbildungen auf obige Beschreibung (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 erster Klappe/Schieber 11 und geschlossener zweiter Klappe/Schieber 12 Prozessluft, insbesondere Nachverbrennungsluft in den zweiten Abschnitt 3 der Verbrennungskammer einblasen. Damit kann in der zweiten Ausführungsform auf einen separaten Nachverbrennungsluftzugang, Ventilator und Schieber verzichtet werden. Vorteilhaft und bei Bedarf kann die Nachverbrennungsluft mit dem Heizelement 6 vorgewärmt werden.

[0051] In der zweiten Ausführungsform wird durch Zirkulation von durch die Heizelemente 6 aufgeheizter Luft mittels Ventilator 7 die nach aussen dicht abgeschiebte Verbrennungskammer 2,3 in einer Aufheizphase auf Betriebstemperatur 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.

[0052] 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 Nachverbrennungsluftzugang, Ventilator und Schieber verzichtet werden. Vorteilhaft und bei Bedarf kann die Nachverbrennungsluft mit dem Heizelement 6 vorgewärmt werden.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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 (1) zur Einäscherung von organischen Körpern enthaltend eine Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) gebildet aus zumindest einem Werkstoff (23) mit wärmespeichernden Eigenschaften wobei die Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) zumindest einen ersten Abschnitt (2,36,37) und einen zweiten Abschnitt (3,38) aufweist, einen Zulufteingang (4) welcher an der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) vorgesehen ist, einen Ofenabgang (5) welcher an der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) vorgesehen ist, zumindest ein Heizelement (6) und einen ersten Ventilator (7) und die Vorrichtung (1) ausserhalb der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) angeordnet eine gasführende Verbindung (28) aufweist, welche mit einem ersten Ende (8) mit dem ersten Abschnitt (2,36,37) der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) verbindbar oder verbunden ist und mit einem zweiten Ende (9) mit dem zweiten Abschnitt (3,38) der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) verbindbar oder verbunden ist und wobei der erste Ventilator (7) und das zumindest eine Heizelement (6) in der gasführenden Verbindung (28) angeordnet sind
dadurch gekennzeichnet, dass
 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.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 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.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2 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.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3 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 Titanstabilisierten Chrom-Nickel-Stahl mit Molybdän aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei das zumindest eine Heizelement (6) mit elektrischem Strom betreibbar ist und insbesondere eine Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung aufweist oder wobei das zumindest eine Heizelement (6) durch einen gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoff betreibbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die Vorrichtung einen zweiten Ventilator (17) aufweist, welcher Frischluft in den ersten Abschnitt (2,36,37) der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) fördern kann und/oder einen dritten Ventilator (16) aufweist, welcher Frischluft in den zweiten Abschnitt (3,38) der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) fördern kann.
7. 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 (2,36,37) der Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) verbindbar macht.
8. 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 (2,3,36,37,38) verbindbar macht oder/und wobei eine dritte Klappe (13) oder ein dritter verstellbarer Schieber vorgesehen ist, welcher das erste Ende (8) der gasführenden Verbindung (28) oder die Zugseite (19) des ersten Ventilators (7) mit dem Frischluftzugang (15) verbindbar macht.
9. 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 (2,3,36,37,38) 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 (2,3,36,37,38) führen.
10. Verfahren zum Vorbereiten und Durchführen einer Einäscherung von organischen Körpern enthaltend die Schritte:
 - a) Zirkulieren von Heissluft während einer Vorwärmphase durch eine gasführende Verbindung (28) und durch eine Verbrennungskammer (2,3,36,37,38), wobei ein Ventilator (7) und ein Heizelement (6) in der gasführenden Verbindung (28) angeordnet sind, so dass bei laufendem Ventilator (7) durch die gasführende Verbindung (28) und die Verbrennungskammer (2,3,36,37,38) eine geschlossene Luftzirkulation erfolgen kann, wobei der vom Heizelement

(6) erhitzte zirkulierende Luftstrom einen Teil seiner Energie in der und an die Verbrennungskammer (2,3,36,37,38), insbesondere an deren innere Oberfläche und Auskleidung abgeben kann.

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.

11. Verfahren nach Anspruch 10 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.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11 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.
13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12 enthaltend weiter den Schritt:
d) Einblasen von durch die Heizung erhitzter Frischluft in die Verbrennungskammer vor oder während der Einäscherungsphase.
14. Verfahren nach Anspruch 10 bis 13 unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. Device (1) for the cremation of organic bodies containing a combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38) formed from at least one material (23) with heat-storing properties, the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38) having at least a first section (2, 36,37) and a second section (3, 38), an air inlet (4) provided at the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38), a furnace outlet (5) provided at the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38), at least one heating element (6) and a first fan (7) and the device (1) has, arranged outside the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38), a gas-conveying duct (28) which can be connected or is connected by a first end (8) to the first section (2, 36, 37) of the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38) and is connectable or connected with a second end (9) to the second section (3, 38) of the combustion

chamber (2, 3, 36, 37, 38) and wherein the first fan (7) and the at least one heating element (6) are arranged in the gas-conveying duct (28),

characterised in that

- 5 the suction side (19) of the first fan (7) forms or faces the first end (8) of the gas-conveying duct (28) and the pressure side (18) of the first fan (7) faces the second end (9) of the gas-conveying duct (28).
- 10 2. The device according to claim 1, wherein the at least one heating element (6) is arranged in the gas-conveying duct (28) between the first fan (7) and the second end (9) of the gas-conveying duct (28).
- 15 3. Device according to claim 2, wherein the gas-conveying duct (28) comprises a thermal insulation (10) and a scooping part of the first fan (7) is provided inside and a bearing of the first fan (7) is provided outside the thermal insulation (10).
- 20 4. Device according to claim 3, wherein at least the scooping part of the first fan (7) comprises a heat-resistant metal, a superalloy or ceramic, preferably titanium or a titanium alloy or a nickel-based superalloy, in particular a titanium-stabilised chromium-nickel steel with molybdenum.
- 25 5. Device according to one of the preceding claims, wherein the at least one heating element (6) can be operated with electric current and, in particular, comprises an iron-chromium-aluminium alloy or wherein the at least one heating element (6) can be operated by a gaseous, liquid or solid fuel.
- 30 6. Device according to any one of the preceding claims, wherein the device comprises a second fan (17) which can deliver fresh air into the first section (2,36,37) of the combustion chamber (2,3,36,37,38) and/or a third fan (16) which can deliver fresh air into the second section (3,38) of the combustion chamber (2,3,36,37,38).
- 35 7. Device according to any one of the preceding claims, wherein a first flap (11) or a first adjustable damper is provided which makes the first end (8) of the gas-conducting duct (28) connectable to the first section (2, 36, 37) of the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38).
- 40 8. Device according to one of the preceding claims, wherein a second flap (12) or a second adjustable damper is provided, which makes it possible to connect the first end (8) of the gas-conveying duct (28) or the suction side (19) of the first fan (7) to an opening (20) of the combustion chamber (2,3, 36, 37, 38) or/and wherein a third flap (13) or a third adjustable damper is provided which makes it possible to connect the first end (8) of the gas-conveying duct (28)
- 45
- 50
- 55

or the suction side (19) of the first fan (7) to the fresh air inlet (15).

9. Device according to one of the preceding claims, wherein the gas-conveying duct (28) branches into several branches which are each provided with a fan (7, 30, 32) and heating element (6, 31, 33) and lead into different zones of the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38) or wherein several separately guided gas-conveying ducts (28) are provided which are each provided with a fan (7, 30, 32) and heating element (6, 31, 33) and lead into different zones of the combustion chamber (2, 3, 36, 37, 38).
10. A method for preparing and carrying out cremation of organic bodies comprising the steps:
 - a) Circulating hot air during a preheating phase through a gas-conveying duct (28) and through a combustion chamber (2,3,36,37,38), wherein a fan (7) and a heating element (6) are arranged in the gas-conveying duct (28) so that, when the fan (7) is running, a closed air circulation can take place through the gas-conveying duct (28) and the combustion chamber (2,3,36,37,38), whereby the circulating air flow heated by the heating element (6) can release part of its energy in and to the combustion chamber (2,3,36,37,38), in particular to its inner surface and lining.
 - b) Placing the organic body(ies) in the combustion chamber.
 - c) Ignition of the flue gases and cremation of the organic body(ies) with supply of fresh air into the combustion chamber and removal of the waste gases from the combustion chamber in a cremation phase.
11. The method of claim 10, wherein circulating the hot air through the gas-conveying duct and through the combustion chamber occurs during a portion of the preheating phase through a first section of the combustion chamber and during another portion of the preheating phase through a second section of the combustion chamber.
12. A method according to claim 10 or 11 wherein the circulation of hot air through the gas-conveying duct and through the combustion chamber occurs simultaneously through a first section of the combustion chamber and through a second section of the combustion chamber during at least part of the preheating phase.
13. A method according to claim 10, 11 or 12 further comprising the step of:
 - d) Injecting fresh air heated by the heater into the combustion chamber before or during the cremation

phase.

14. A method according to claim 10 to 13 using an device according to any one of claims 1 to 9.

Revendications

1. Dispositif (1) de crémation de corps organiques, comprenant une chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38) formée d'au moins un matériau (23) ayant des propriétés d'accumulation de chaleur, la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38) ayant au moins une première section (2, 36,37) et une deuxième section (3, 38), une entrée d'air (4) prévue au niveau de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38), une sortie de four (5) prévue au niveau de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38), au moins un élément chauffant (6) et un premier ventilateur (7), et le dispositif (1) présente, disposé à l'extérieur de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38), un conduit de guidage de gaz (28) qui peut être relié ou est relié par une première extrémité (8) à la première section (2, 36, 37) de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38) et qui est disposé sur la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38,38) et peut être relié ou est relié par une deuxième extrémité (9) à la deuxième section (3, 38) de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38), et le premier ventilateur (7) et le au moins un élément chauffant (6) étant disposés dans le conduit de guidage de gaz (28),
caractérisé en ce que
 le côté aspiration (19) du premier ventilateur (7) forme ou fait face à la première extrémité (8) du conduit de guidage de gaz (28) et le côté pression (18) du premier ventilateur (7) fait face à la deuxième extrémité (9) du conduit de guidage de gaz (28).
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le au moins un élément chauffant (6) est disposé dans le conduit de guidage de gaz (28) entre le premier ventilateur (7) et la deuxième extrémité (9) du conduit de guidage de gaz (28).
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel le conduit de guidage de gaz (28) comprend une isolation thermique (10) et une partie pelleter du premier ventilateur (7) est prévue à l'intérieur et un palier du premier ventilateur (7) est prévu à l'extérieur de l'isolation thermique (10).
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel au moins la partie pelleter du premier ventilateur (7) comprend un métal, un superalliage ou une céramique résistant à la chaleur, de préférence du titane ou un alliage de titane ou un superalliage à base de nickel, en particulier un acier au chrome-nickel stabilisé au titane avec du molybdène.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le au moins un élément chauffant (6) peut fonctionner avec du courant électrique et, en particulier, comprend un alliage fer-chrome-aluminium, ou dans lequel le au moins un élément chauffant (6) peut fonctionner avec un combustible gazeux, liquide ou solide. 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend un deuxième ventilateur (17) adapté pour délivrer de l'air frais dans la première section (2, 36, 37) de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38) et/ou comprend un troisième ventilateur (16) adapté pour délivrer de l'air frais dans la deuxième section (3, 38) de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38). 10 15
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu un premier clapet (11) ou un premier coulisseau réglable qui permet de relier la première extrémité (8) du conduit (28) de guidage de gaz à la première section (2,3,36,37) de la chambre de combustion (2,3,36,37,38). 20
8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu un deuxième clapet (12) ou un deuxième coulisseau réglable, qui permet de relier la première extrémité (8) du conduit de guidage de gaz (28) ou le côté aspiration (19) du premier ventilateur (7) à une ouverture (20) de la chambre de combustion (2,3, 36, 37, 38) ou/et dans lequel il est prévu un troisième clapet (13) ou un troisième coulisseau réglable qui permet de relier la première extrémité (8) du conduit de guidage de gaz (28) ou le côté aspiration (19) du premier ventilateur (7) à l'entrée d'air frais (15). 25 30 35
9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le conduit de guidage de gaz (28) se ramifie en plusieurs branches qui sont munies chacune d'un ventilateur (7, 30, 32) et d'un élément chauffant (6, 31, 33) et qui mènent à différentes zones de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38) ou dans lequel sont prévus plusieurs conduits de guidage de gaz (28) guidés séparément qui sont munis chacun d'un ventilateur (7, 30, 32) et d'un élément chauffant (6, 31, 33) et qui mènent à différentes zones de la chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38). 40 45
10. Procédé pour préparer et effectuer la crémation de corps organiques comprenant les étapes suivantes : 50
 - a) circulation d'air chaud pendant une phase de préchauffage à travers un conduit de guidage de gaz (28) et à travers une chambre de combustion (2, 3, 36, 37, 38), dans laquelle un ventilateur (7) et un élément chauffant (6) sont disposés dans le conduit de guidage de gaz (28) 55
 - b) Placement du ou des corps organiques dans la chambre de combustion.
 - c) Allumage des gaz de carbonisation et incinération du ou des corps organiques avec apport d'air frais dans la chambre de combustion et évacuation des gaz de combustion de la chambre de combustion dans une phase d'incinération.
11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel la circulation de l'air chaud à travers le conduit de guidage de gaz et à travers la chambre de combustion a lieu pendant une partie de la phase de préchauffage à travers une première section de la chambre de combustion et pendant une autre partie de la phase de préchauffage à travers une deuxième section de la chambre de combustion.
12. Procédé selon la revendication 10 ou 11, dans lequel la circulation de l'air chaud à travers le conduit de guidage de gaz et à travers la chambre de combustion se fait simultanément dans une première section de la chambre de combustion et dans une deuxième section de la chambre de combustion pendant au moins une partie de la phase de préchauffage.
13. Procédé selon la revendication 10, 11 ou 12 comprenant en outre l'étape consistant à
 - d) L'injection d'air frais chauffé par le chauffage dans la chambre de combustion avant ou pendant la phase de crémation.
14. Procédé selon les revendications 10 à 13 utilisant un dispositif selon l'une des revendications 1 à 9.

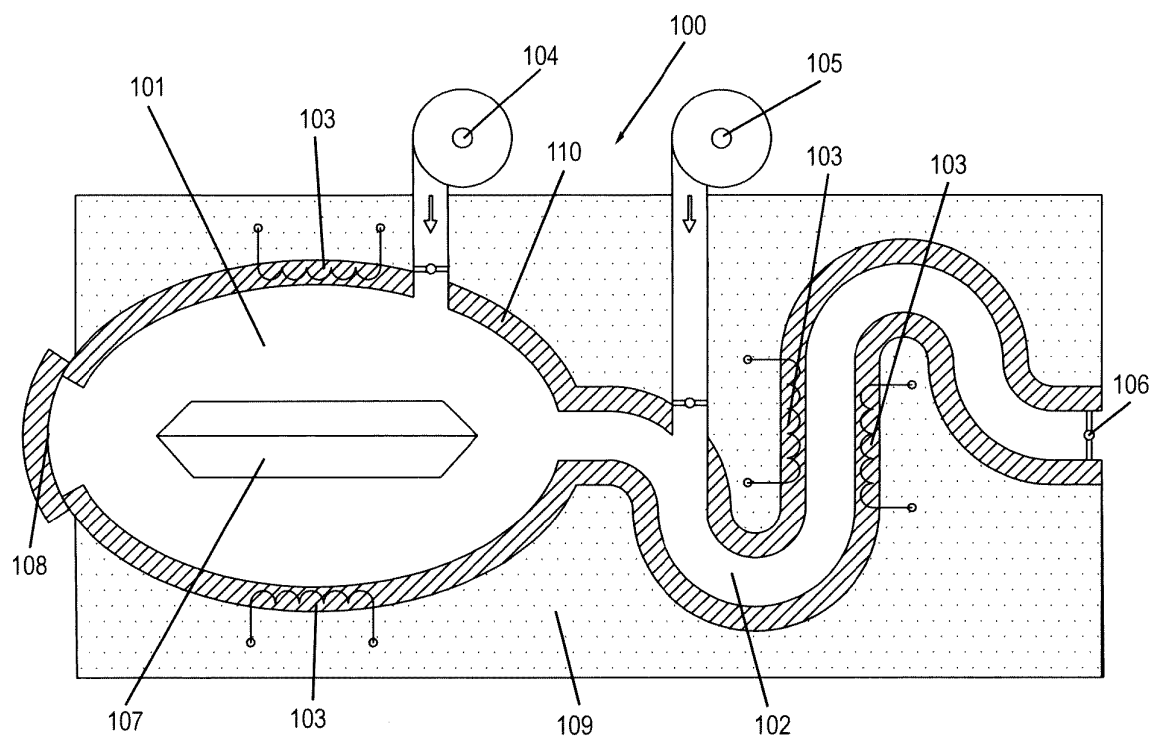


Fig. 1

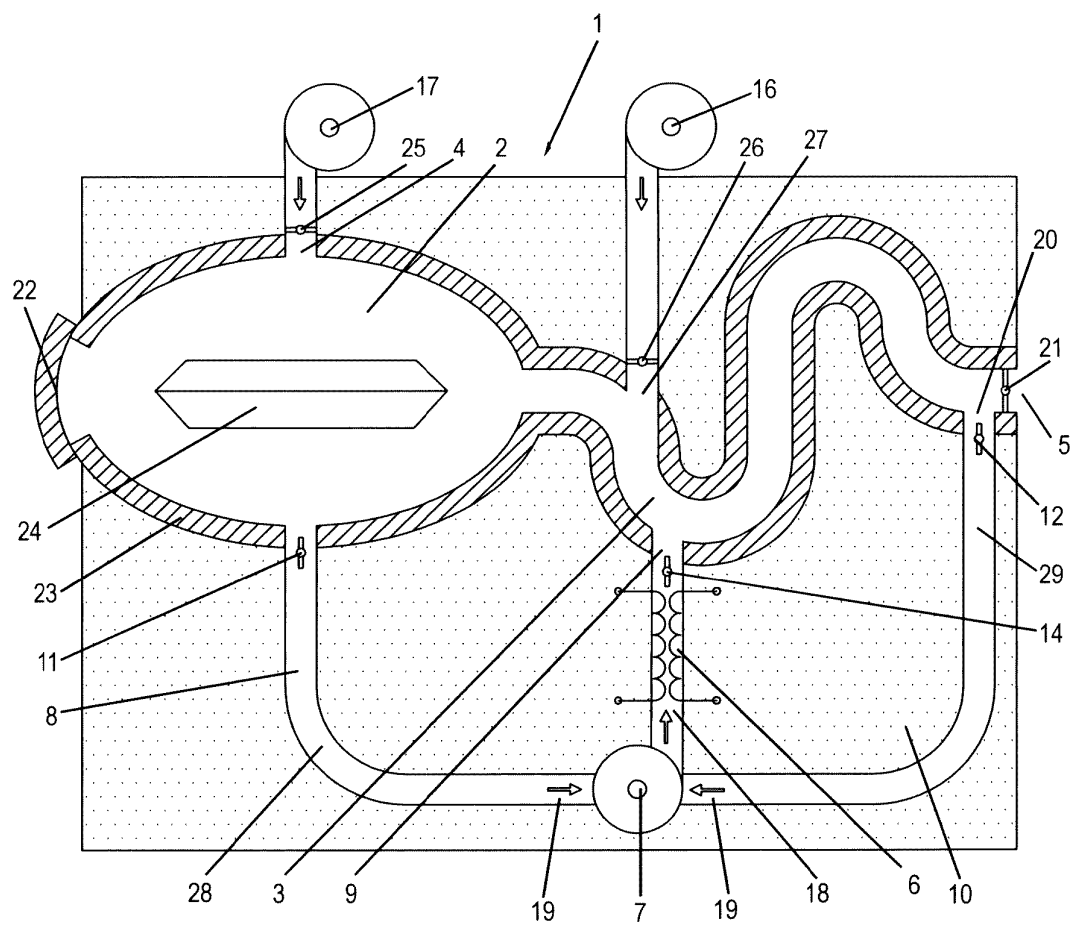


Fig. 2

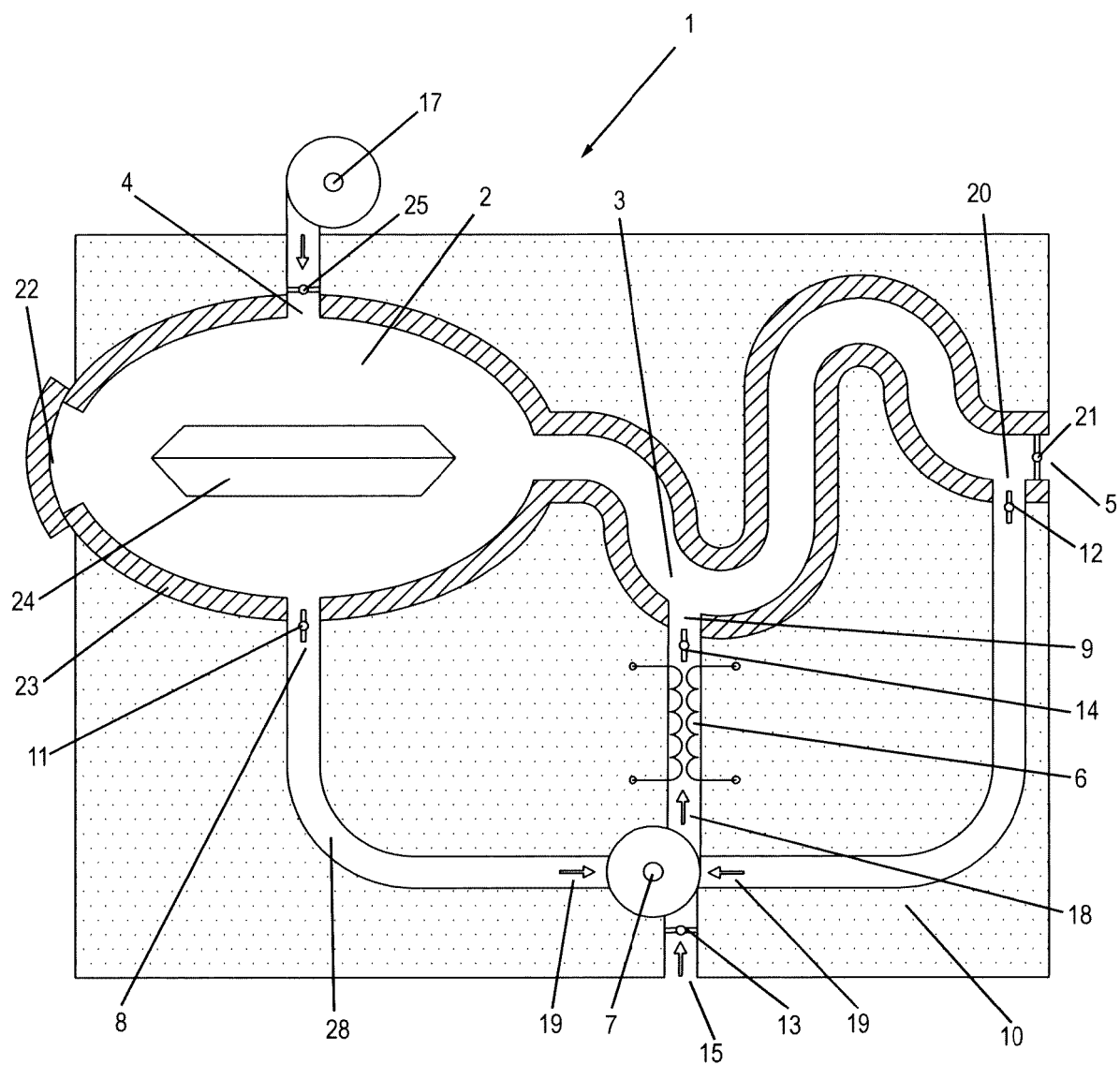


Fig. 3

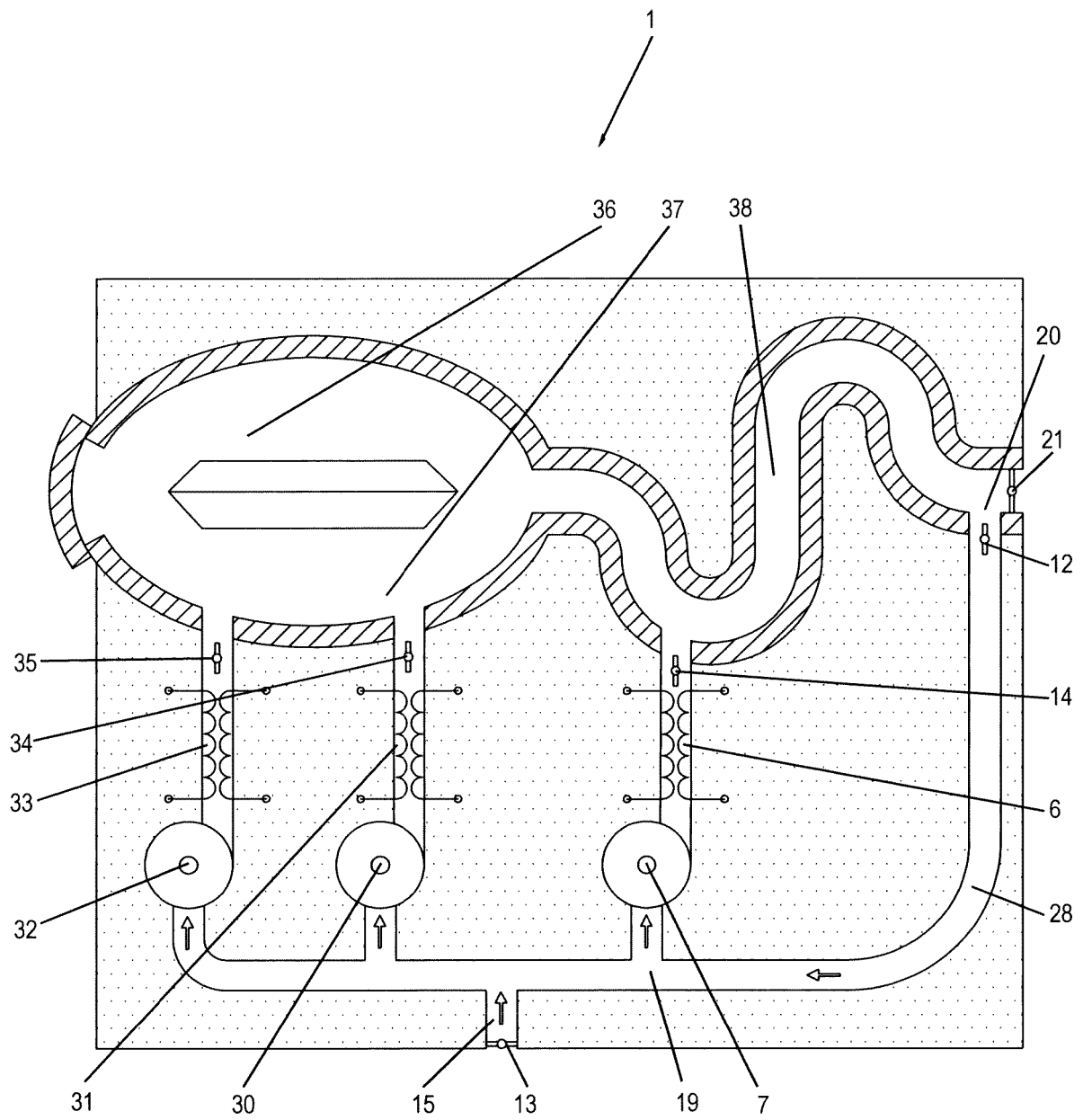


Fig. 4

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 **[0004]**
- EP 1002994 A1 **[0005]**
- EP 0890788 A1 **[0010]** **[0011]**
- DE 1258009 B **[0012]**
- DE 202015105885 U1 **[0016]**