

(19)



(11)

EP 2 187 145 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(51) Int Cl.:

F24H 3/08 (2006.01)

F24H 7/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09012106.2**

(22) Anmeldetag: **23.09.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(30) Priorität: **18.11.2008 DE 102008057911**

(71) Anmelder: **Riener, Karl Stefan**
4563 Micheldorf (AT)

(72) Erfinder: **Riener, Karl Stefan**
4563 Micheldorf (AT)

(74) Vertreter: **Samson & Partner**
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

(54) Latentspeicherofen

(57) Wärmeerzeuger, umfassend: eine Verbrennungseinrichtung (2); einen Latentwärmespeicher (5, 5'); und eine Verbrennungsgasführung (37, 37'), wobei die Verbrennungsgasführung (37, 37') wenigstens teilweise

derart durch den Latentwärmespeicher (5, 5') geführt ist, dass Wärme des in der Verbrennungsgasführung (37, 37') geführten Verbrennungsgases wenigstens teilweise an Wärmespeichermaterial (6, 6') in dem Latentwärmespeicher (5, 5') abgegeben wird.

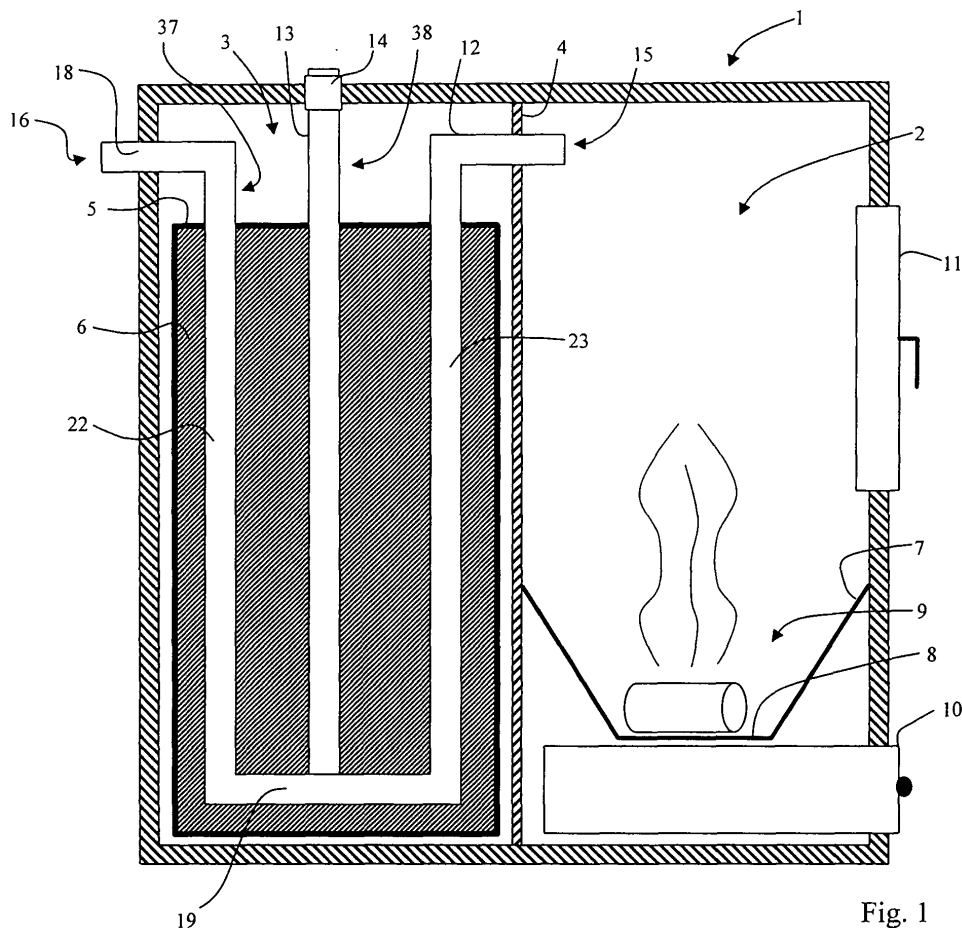


Fig. 1

EP 2 187 145 A2

Beschreibung**GEBIET DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Wärmeerzeuger und insbesondere auf einen Wärmeerzeuger mit einem Wärmespeicher.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es sind allgemeine Wärmeerzeuger bekannt, bei denen ein Wärmeerzeuger die erzeugte Wärme zur späteren Verwendung speichert. Insbesondere bei Wärmeerzeugern wie Holzöfen ist es bekannt, diese bspw. mit Wärmespeichern aus Steinmaterial zu versehen, wie beispielsweise Specksteine, Schamottsteine und/oder Kacheln. Diese Steinmaterialien haben üblicherweise eine hohe spezifische Wärmekapazität und sind üblicherweise mantelförmig um eine Verbrennungseinrichtung des Wärmeerzeugers angeordnet, so wie bspw. bei den bekannten Kachel- oder Specksteinöfen.

[0003] Derartige Öfen geben ihre Wärme in der Regel unkontrolliert an die Umgebung durch Wärmestrahlung ab. Eine geregelte Wärmeabgabe, bspw. in Abhängigkeit der Raumtemperatur ist nicht möglich. Damit einhergehend ist eine energiesparende, über längere Zeit anhaltende Wärmezufuhr an den Raum, in dem der Wärmeerzeuger angeordnet ist, nicht zufriedenstellend gelöst.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wärmeerzeuger bzw. einen Wärmespeicher bereitzustellen, dessen Wärmeabgabe besser kontrollierbar ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Nach einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung einen Wärmeerzeuger bereit, umfassend: eine Verbrennungseinrichtung; einen Latentwärmespeicher; und eine Verbrennungsgasführung, wobei die Verbrennungsgasführung wenigstens teilweise derart durch den Latentwärmespeicher geführt ist, dass Wärme des in der Verbrennungsgasführung geführten Verbrennungsgases wenigstens teilweise an Wärmespeichermaterial in dem Latentwärmespeicher abgegeben wird.

[0006] Nach einem zweiten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung einen Latentwärmespeicher für einen Wärmeerzeuger bereit, wobei der Latentwärmespeicher ein Wärmespeichermaterial umfasst, das pulverförmig ist und einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 200 °C und 400° C besitzt.

[0007] Weitere Aspekte und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der beigefügten Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0008] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden

nun beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschrieben, in der:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Wärmeerzeugers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

Fig. 2 den Latentwärmespeicher des Wärmeerzeugers des ersten Ausführungsbeispiels veranschaulicht;

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Wärmeerzeugers in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht; und

Fig. 4 ein Schaltschema für eine Steuerung für den Wärmeerzeuger nach Fig. 3. zeigt;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel eines Latentwärmespeichers in einer ersten Schnittansicht veranschaulicht;

Fig. 6 den Latentwärmespeicher nach Fig. 5 in einer perspektivischen Schnittansicht veranschaulicht;

Fig. 7 den Latentwärmespeicher nach Fig. 5 in einer Draufsicht veranschaulicht;

Fig. 8 den Latentwärmespeicher nach Fig. 5 in einer weiteren Schnittansicht zeigt;

Fig. 9 den Latentwärmespeicher nach Fig. 5 in einer perspektivischen Teilschnittansicht veranschaulicht.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0009] Fig. 1 veranschaulicht ein erstes Ausführungsbeispiel eines Wärmeerzeugers 1 der vorliegenden Erfindung. Vor einer detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, folgen zunächst allgemeine Erläuterungen zu den Ausführungsbeispielen und deren Vorteile.

[0010] Bei manchen Ausführungsbeispielen eines Wärmeerzeugers, bspw. eines Heizkessels oder Ofens, umfasst dieser eine Verbrennungseinrichtung, einen Latentwärmespeicher und eine Verbrennungsgasführung.

[0011] Die Verbrennungseinrichtung ist je nach Ausführungsbeispiel für die Verbrennung unterschiedlicher Brennstoffe ausgelegt, wie bspw. flüssige, gasförmige oder feste. Flüssige Brennstoffe sind bspw. Heizöl oder dergleichen, gasförmige können Erdgas oder dergleichen sein und feste Brennstoffe können sein: Briketts aus Holz/Kohle, Scheitholz, Pellets, Hackschnitzelgut oder eine andere Art (fester) brennbarer Biomasse. Die Verbrennungseinrichtung umfasst dazu typischerweise einen Brennraum, in dem der Brennstoff verbrennt und

- je nach Brennstoffart - bspw. einen Auffangbehälter für Verbrennungsrückstände. Außerdem umfasst die Verbrennungseinrichtung bei manchen Ausführungsbeispielen dem Fachmann bekannte Verbrennungsgasgebläse und/oder Luftzuführungsgebläse und dergleichen. Da die Verbrennungseinrichtung im Fachwissen des Fachmanns liegt, wird auf eine weitere Beschreibung bekannter Verbrennungseinrichtungen verzichtet.

[0012] Dementsprechend handelt es sich bei manchen Ausführungsbeispielen bei dem Wärmeerzeuger um einen Holzofen, Kohleofen, eine Heizung für Heizöl oder Erdgas, usw. Manche Ausführungsbeispiele beziehen sich auf kleinere Holzöfen für Brennholz (Scheitholz) oder Pelletöfen, die typischerweise in einem Wohnraum aufgestellt sind.

[0013] Die Verbrennungseinrichtung erzeugt bei der Verbrennung entsprechender Brennstoffe ein Verbrennungsgas, welches die Verbrennungsgasführung teilweise durch den Latentwärmespeicher führt. Das Verbrennungsgas enthält eine gewisser Wärmemenge, die es an den Latentwärmespeicher bei dessen Durchströmung wenigstens teilweise abgeben kann. Bei manchen Ausführungsbeispielen geht die Verbrennungsgasführung durch einen Wärmetauscher, der die Wärme des Verbrennungsgases an Wärmespeichermaterial des Latentwärmespeichers abgibt. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist die Verbrennungsgasführung quasi selbst der Wärmetauscher, da bspw. die Verbrennungsgasführung mittels einer Rohrleitung durch den Latentwärmespeicher geführt ist und das Wärmespeichermaterial direkten Kontakt mit der Verbrennungsgasführung hat, durch welches das Verbrennungsgas strömt. Die Wärme des Verbrennungsgases geht dann über die Verbrennungsgasführung, d.h. deren Leitungen, in das Wärmespeichermaterial und heizt dieses auf. Bei manchen Verbrennungsgasführungen wird das Verbrennungsgas aufgeteilt, sodass es auf mehreren Wegen durch den Latentwärmespeicher geführt wird und dadurch ein gleichmäßiges Aufladen (Aufheizen) des Latentwärmespeichers ermöglicht.

[0014] Der Wärmetauscher ist bei manchen Ausführungsbeispielen so ausgestaltet, dass er eine gleichmäßige Verteilung der Wärme in dem Latentwärmespeicher bzw. dessen Wärmespeichermaterial ermöglicht. Dazu weist der Wärmetauscher eine große Oberfläche eines Materials, wie bspw. Graphitfolien auf, das eine gute wärmeleitende Eigenschaft hat. Dieses wärmeleitende Material ist gleichmäßig in dem Latentwärmespeicher verteilt und steht sowohl in wärmeleitenden Kontakt mit der Verbrennungsgasführung als auch dem Wärmespeichermaterial.

[0015] Weiterhin weist der Wärmeerzeuger bei manchen Ausführungsbeispielen eine Luftführung auf, durch die zu erwärmende Luft geführt wird. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist der Wärmetausch dann so ausgestaltet, dass er in wärmeleitenden Kontakt mit dem Wärmespeichermaterial, der Luftführung und der Verbrennungsgasführung steht.

[0016] Das Wärmespeichermaterial befindet sich in dem Latentwärmespeicher, bspw. in einem Behälter. Das Wärmespeichermaterial ist ein Latentwärmespeichermaterial, das entsprechende Latentwärme speichert, die immer dann frei wird bzw. zugeführt werden muss, wenn ein Material einen sogenannten Phasenübergang vollzieht. Der Phasenübergang ist bspw. von fest nach flüssig und umgekehrt. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist das Wärmespeichermaterial fest und bspw. pulverförmig. Ein derartiges pulverförmiges Material ist im Grundzustand, d.h. bei Zimmertemperatur, pulverförmig und verflüssigt sich, d.h. es wechselt von dem festen in den flüssigen Phasenzustand, wenn eine bestimmte Temperatur, nämlich die Schmelztemperatur, überschritten ist. Bei manchen Ausführungsbeispielen hat das Wärmespeichermaterial einen Schmelzpunkt, der im Bereich zwischen 200 °C und 400 °C liegt - also der Temperaturbereich, den auch das Verbrennungsgas typischerweise aufweist. Manche Wärmespeichermaterialien nehmen im geschmolzenen Zustand, d.h. in der flüssigen Phase, ein kleineres Volumen ein als im festen (pulverförmigen) Zustand. Dadurch besteht bei solchen Materialien nicht die Gefahr, dass sie aus dem Behälter "überlaufen" in dem sie sich befinden, wenn das eingenommene Volumen zu groß, d.h. größer als das Behältervolumen wird. Andere Wärmespeichermaterialien vergrößern ihr Volumen in der flüssigen Phase. Daher wird bei solchen Wärmespeichermaterialien der Behälter, in dem sich das Wärmespeichermaterial befindet, nicht vollständig befüllt, sondern wenigstens die beim Phasenübergang von fest zu flüssig stattfindende Volumenänderung bei der Befüllung des Behälters berücksichtigt.

[0017] Als Wärmespeichermaterialien kommen bei manchen Ausführungsbeispielen bspw. Salzhydrate zum Einsatz. So können bspw. Nitrat- oder Nitratsalze mit einem Matrixmaterial, wie Graphit (expandierter Graphit oder Naturgraphit), verwendet werden. Expandierter Graphit, der pulverförmig ist, kann dabei mit diesen Salzen verpresst werden, wodurch ein pulverförmiges Wärmespeichermaterial entsteht.

[0018] Als Salze kommen zum Beispiel LiNO_3 mit einer Schmelztemperatur von 254 °C, Na-NO_2 mit einer Schmelztemperatur von 270 °C oder NaNO_3 mit einer Schmelztemperatur von 306 °C zum Einsatz. Die entsprechende Latentwärme dieser Materialien liegt im Bereich von ca. 60 W/mK.

[0019] Der Behälter in dem sich das Wärmespeichermaterial befindet, ist bei manchen Ausführungsbeispielen aus Metall, bspw. einem korrosionsfreien bzw. lochfraßbeständigem Metall wie Edelstahl, bspw. mit einem Molybdänanteil. Wenn der Behälter nahezu luftdicht ist, reicht auch normaler Stahl als Behältermaterial aus, da in diesem Falle kein zusätzlicher Sauerstoff in den Behälter gelangt und somit eine Korrosion verhindert wird.

[0020] Bei manchen Ausführungsbeispielen ist der Latentwärmespeicher direkt mit der Verbrennungseinrichtung verbunden, beide befinden sich zum Beispiel in ei-

nem Gehäuse. Bei anderen Ausführungsbeispielen ist der Latentwärmespeicher hingegen von der Verbrennungseinrichtung getrennt und bspw. nur über die Verbrennungsgasführung mit der Verbrennungseinrichtung verbunden. Das heißt, bei manchen Ausführungsbeispielen kann sich der Latentwärmespeicher in einem anderen Raum befinden, z.B. im Keller, als die Verbrennungseinrichtung, die bspw. im Wohnzimmer angeordnet ist.

[0021] Der Latentwärmespeicher kann seine in ihm gespeicherte Wärme bei manchen Ausführungsbeispielen an Luft abgeben, die durch einen ersten Wärmetauscher, bspw. wie oben beschrieben, strömt. Dazu ist der erste Wärmetauscher bspw. innerhalb des Latentwärmespeichers so angeordnet, dass er Wärme aus dem Wärmespeichermaterial aufnehmen und an Luft, die durch den Wärmetauscher strömt abgeben kann. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist eine Luftführung Teil des ersten Wärmetauschers, die Raumluft durch den Latentwärmespeicher und infolge dessen auch durch das Wärmespeichermaterial strömen lässt. Bei anderen hingegen weist der Wärmetauscher eine extra Einrichtung auf, die bspw. Turbolatoren umfasst, die innerhalb des Latentwärmespeichers angeordnet sind und die Luftströmung drosseln, sodass eine verbesserte Wärmeabgabe an die Luft erfolgen kann.

[0022] Zum Steuern der Luftmenge, die durch den Latentwärmespeicher strömt, weist der Wärmeerzeuger bspw. ein Luftsteuermittel auf, das mechanisch oder elektrisch betreibbar ist. Das Luftsteuermittel ist dazu ausgelegt, die Luftmenge zu steuern, indem es bspw. den Durchströmungsquerschnitt, durch den die Luftmenge strömt, verändert. Die Luft ist bspw. Raumluft, die einem Raum entnommen wird, durch den Latentwärmespeicher bzw. den ersten Wärmetauscher strömt und erwärmt wieder an den Raum zurückgeführt wird. Durch die Steuerung der Luftmenge wird folglich auch die pro Zeit abgegebene Wärme und damit bspw. auch eine Raumtemperatur gesteuert.

[0023] Bei manchen Ausführungsbeispielen weist der Wärmeerzeuger einen zweiten Wärmetauscher auf, der dazu ausgelegt ist, Wärme aus Verbrennungsgasen wenigstens teilweise an durch ihn durchströmende (Raum-)Luft abzugeben. Dazu ist der zweite Wärmetauscher bspw. innerhalb oder oberhalb des Brennraumes der Verbrennungseinrichtung angeordnet. Der zweite Wärmetauscher umfasst Bereiche bzw. Öffnungen durch die das Verbrennungsgas strömt und Bereiche bzw. Öffnungen, durch die Luft bzw. Raumluft strömt. Der Wärmetauscher ist so gestaltet, dass er die Wärme des Verbrennungsgases an die Luft abgibt, sodass bspw. ein Raum, in dem der Wärmeerzeuger angeordnet ist, auch zusätzlich über die in dem zweiten Wärmetauscher erwärmte Luft erwärmt werden kann (und nicht nur durch von dem Wärmeerzeuger abgegebene Strahlungswärme).

[0024] Manche Wärmeerzeuger weisen ferner ein mechanisch und/oder elektrisch betreibbares Umschaltmit-

tel auf, das dazu ausgelegt ist, Verbrennungsgase in der Verbrennungsgasführung entweder durch den Latentwärmespeicher oder den zweiten Wärmetauscher oder teilweise durch beide strömen zu lassen. D.h. bei solchen

[0025] Bei manchen Ausführungsbeispielen weist der Wärmeerzeuger ferner eine elektrische Steuerung auf. Die elektrische Steuerung ist bspw. dazu ausgelegt, das Umschaltmittel in Abhängigkeit einer Eingangsgröße zu steuern. Eine solche Eingangsgröße ist bspw. die Raumtemperatur, so dass bei einer niedrigen Raumtemperatur, die unterhalb eines Sollwertes liegt, zuerst der Raum schnell aufgeheizt wird, indem das Umschaltmittel so gestellt ist, dass das Verbrennungsgas durch den zweiten Wärmetauscher strömt. Ist die gewünschte Raumtemperatur, d.h. der Sollwert erreicht, stellt die Steuerung das Umschaltmittel so, dass das Verbrennungsgas durch den Latentwärmespeicher strömt und ihn durch entsprechende Wärmeabgabe auflädt.

[0026] Die Steuerung kann ferner dazu ausgelegt sein, das Luftmittel zu steuern. D.h. die Steuerung kann in Abhängigkeit einer Eingangsgröße (z.B. die Raumtemperatur) steuern, ob erwärmte Luft in den Raum strömen soll oder nicht, indem sie das Luftsteuermittel so steuert, dass die Luft durch den Latentwärmespeicher strömt und erwärmt wird. Bei manchen Ausführungsbeispielen ist die Steuerung für zusätzliche Steuerfunktionen ausgelegt, wie sie im Bereich von Wärmeerzeugern üblich und dem Fachmann bekannt sind.

[0027] Manche Ausführungsbeispiele beziehen sich auf einen Latentwärmespeicher für einen Wärmeerzeuger (wie oben beschrieben), wobei der Latentwärmespeicher ein Wärmespeichermaterial umfasst, das pulverförmig ist und einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 200 °C und 400 °C besitzt.

[0028] Zurückkehrend zu Fig. 1, ist dort ein erstes Ausführungsbeispiel eines Wärmeerzeugers 1 veranschaulicht.

[0029] Der Wärmeerzeuger 1, hier z.B. ein Scheitholzbrennofen, weist eine Verbrennungseinrichtung 2 und einen Latentwärmespeicher 5 auf. In der Verbrennungseinrichtung 2, die einen Brennraum aufweist, der durch eine Ofentür 11 geöffnet und geschlossen werden kann, befindet sich in einer Brennschale 7, die einen Rost 8 aufweist, ein Scheitholz 9. Dieses Scheitholz verbrennt in der Verbrennungseinrichtung 2 und Verbrennungsrückstände fallen durch den Rost 8 in eine sog. Aschenlade 10. Verbrennungsgase, die bei der Verbrennung des Scheitholzes 9 in der Verbrennungseinrichtung 2 entstehen, strömen in den Brennraum der Verbrennungseinrichtung 2 nach oben und gelangen durch die Öffnung 15 einer Verbrennungsgasführung 37 in einen ersten Abschnitt 12 der Verbrennungsgasführung 37.

[0030] Die Verbrennungsgasführung 37 stellt in die-

sem Ausführungsbeispiel ein durchgehendes Rohrleitungssystem dar, das einen ersten Abschnitt 12 aufweist, der sich von dem Brennraum der Verbrennungseinrichtung 2 in den Raum 3 des Latentwärmespeichers 5 erstreckt. Der Rohrabschnitt 12 biegt sich an seinem Ende um 90° und geht in einen vertikalen Abschnitt 23 über, der bereits in dem Latentwärmespeicher 5 liegt, und verläuft durch ein Wärmespeichermaterial 6, das sich in dem Latentwärmespeicher 5 befindet. Das Wärmespeichermaterial 6 ist hier schräg schraffiert dargestellt. Die Verbrennungsgasführung weist ferner einen unteren Abschnitt 19 auf, der dann durch eine weitere 90° Biegung in einen vertikalen Abschnitt 22 übergeht und am Ende nach einer weiteren 90 Grad Biegung in einen Endabschnitt 18. Durch den Endabschnitt 18 strömt das Verbrennungsgas, das seine Wärme auf dem Weg durch den Latentwärmespeicher 5 an das Wärmespeichermaterial 6 abgegeben hat, durch die Öffnung 16 aus. An dieser Öffnung 16 befindet sich beispielsweise ein Kaminanschluss, durch welchen das Verbrennungsgas an die Umwelt abgeführt wird.

[0031] In diesem ersten Ausführungsbeispiel stellt folglich der U-förmige Verlauf der Verbrennungsgasführung 37 mit seinen Abschnitten 23, 19 und 22 gleichzeitig ein Wärmetauscher dar. Das Verbrennungsgas strömt in diesem Falle allein aufgrund seiner Konvektionsströmung, die es aufgrund unterschiedlicher Temperaturgradienten erfährt, durch die entsprechenden Rohrabschnitte 12, 23, 19, 22 und 18. Bei manchen Ausführungsbeispielen hingegen befindet sich ein zusätzliches Rauchgasgebläse in der Verbrennungsgasführung 37, um das Durchströmungsverhalten des Verbrennungsgases gezielt steuern zu können.

[0032] Weiter befindet sich im Latentwärmespeicher ein Teil einer Luftführung 38, von welcher lediglich ein Rohrabschnitt 13 in der Fig. 1 sichtbar ist. Am oberen Ende des Rohres 13 befindet sich ein Luftsteuermittel 14, das die Luft, die durch die Luftführung 38 fließt, an dem Austritt an der oberen Seite des Wärmeerzeugers 1 hindern kann. Hier ist das Luftsteuermittel 14 als elektrisch betreibbare Einrichtung ausgestaltet, die den Luftquerschnitt von ganz offen, d.h. der gesamte Rohrquerschnitt des Rohres 13, bis vollständig geschlossen verändern kann.

[0033] Wie aus der Fig. 2 deutlicher hervorgeht, weist die Luftführung 38 weitere Rohrabschnitte auf, die ähnlich dem Rohrabschnitt 13 sind. Durch die horizontale Schnittansicht der Fig. 2 sind lediglich Querschnitte entsprechend senkrecht verlaufender Rohre, die ähnlich zum Rohr 13 sind, durch entsprechende Kreise 24, 25, 26 und 27 dargestellt. Die Luft, hier die den Wärmeerzeuger 1 umgebende Raumluft, tritt bei einer Öffnung 21 in einen Rohrabschnitt 20 der Luftführung 38 ein, wobei der Abschnitt 20 an einem unteren Ende des Wärmeerzeugers angeordnet ist. Dieser untere Rohrabschnitt 20 verläuft fast durch den gesamten Latentwärmespeicher 5, d.h. er erstreckt sich im Wesentlichen bis zu dem nach oben verlaufenden Rohr, das als oberster kreisförmiger

Querschnitt mit dem Bezugszeichen 27 in der Fig. 2 dargestellt ist. Das Rohr 20 hat Verbindungen zu den mit Bezugszeichen 24, 25, 26 und 27 dargestellten, senkrecht verlaufenden Rohrabschnitten der Luftführung 38. D.h. in Fig. 1 ist nur ein senkrecht verlaufender Rohrabschnitt 13 gezeigt, wohingegen die Fig. 2 alle senkrecht verlaufenden Rohrabschnitte mit den Bezugszeichen 24, 25, 26 und 27 zeigt. Die Luft, die durch die Öffnung 21 in den unteren Rohrabschnitt 20 gelangt, strömt demzufolge durch die jeweiligen senkrechten Abschnitte 24, 25, 26 und 27 der Luftführung 38 durch den Latentwärmespeicher 5 von unten nach oben und wird oben durch einen weiteren Rohrabschnitt, der hier nicht gezeigt ist, aufgefangen und zu der Öffnung 17, durch das Luftsteuermittel 14 hindurch, geleitet. Auch hier erfolgt die Luftströmung allein aufgrund von Konvektion, die durch die unterschiedliche Erwärmung der verschiedenen Rohrabschnitte und damit der darin enthaltenen Luft entsteht. Durch die im oberen Kantenbereich des Wärmeerzeugers 1 angeordnete Öffnung 17 strömt dann die erwärmte Luft, die durch die Wärmeabgabe aus dem Wärmespeichermaterial 6 aufgewärmt wurde, beispielsweise in den Raum, in dem der Wärmeerzeuger 1 angeordnet ist.

[0034] Ferner ist in Fig. 2 ein Teil der Verbrennungsgasführung 37 dargestellt. Fig. 2 zeigt den Rohrabschnitt 12, der sich von der Verbrennungseinrichtung 2 in den Raum 3 erstreckt und das senkrecht verlaufende Rohr 23, das hier nur in seinem kreisförmigen Querschnitt dargestellt ist. Auf der linken Seite der Fig. 2 sieht man den vertikalen Abschnitt 22 der Verbrennungsgasführung 37 und weiter den entsprechenden Abschnitt 18, der sich aus dem Latentwärmespeicher 5 heraus erstreckt. An der Öffnung 16 tritt dann das Verbrennungsgas, das auf der rechten Seite bei der Öffnung 15 eingetreten ist, wieder aus.

[0035] Als Wärmespeichermaterial 6 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Material mit höher Wärmespeicherkapazität und mit einem Schmelzpunkt im Bereich von 270 °C vorgesehen, wobei hier im speziellen Fall als pulverförmiges Material NaNO_2 mit expandiertem Graphit als Matrixmaterial verwendet wurde. Das Wärmespeichermaterial 6 speichert die überschüssige Wärme aus der Verbrennungseinrichtung durch Wärmeabgabe aus dem Verbrennungsgas als u.a. Latentwärme zum Schmelzen des Wärmespeichermaterials 6. Wie bereits ausgeführt, kann bei einem späteren Heizbedarf einfach das Luftsteuermittel 14 so betätigt werden, dass die Raumluft durch die Luftführung 38 strömt und so der Raum mit entsprechend erwärmter Luft geheizt werden kann.

[0036] Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des Wärmeerzeugers 1, wobei sich der Wärmeerzeuger 1 von dem nach der Fig. 1 im Wesentlichen nur dadurch unterscheidet, dass er zusätzlich einem Wärmetauscher 33 und entsprechende Raumluft Ein- bzw. Austrittsöffnungen 31 aufweist. Die Teile des Wärmeerzeugers 1 nach Fig. 3, die den Teilen des Wärmeerzeugers nach Fig. 1 entsprechen, sind der Einfachheit halber mit glei-

chen Bezugszeichen versehen und diese haben die gleich Eigenschaften, wie sie im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel weiter oben beschrieben sind.

[0037] Der Wärmetauscher 33 dient dazu, nach Inbetriebnahme des Wärmeerzeugers 1 auch bei unaufgeladenem Latentspeicher 5 eine rasche Wärmeabgabe an den Raum, der den Wärmeerzeuger 1 umgibt, zu erreichen. Der Wärmetauscher 33 kann dazu direkt mit den im Verbrennungsraum entstehenden Verbrennungsgasen aufgewärmt werden und die dort abgegebene Wärme wird direkt an die durch Öffnungen 31 in den Wärmetauscher 33 einströmende Raumluft abgegeben.

[0038] Wie in Fig. 3 zu sehen ist, weist der Wärmetauscher 33 ein Rohrleitsystem 32 auf, durch welches das durch die Öffnung 30 einströmende Verbrennungsgas geführt wird. In den übrigen Bereichen und mit 28 bezeichneten Bereichen des Wärmeerzeugers 33 kann nun Raumluft, die durch Öffnungen 31 einströmt, erwärmt werden und dort auch wieder ausströmen.

[0039] Innerhalb des Wärmeerzeugers 33 ist ferner ein Umschaltmittel 29 angeordnet, das - je nach Bedarf - das Verbrennungsgas entweder durch den Wärmeerzeuger 33 strömen lässt oder durch den Latentwärmespeicher 5. Das Umschaltmittel 29 ist hier elektrisch ausgebildet, kann aber auch mechanisch, beispielsweise als Schieber, ausgebildet sein.

[0040] Zur Steuerung des Umlenkmittels 29 und auch des Luftleitmittels 14, ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, zusätzlich eine Steuerung 34 vorgesehen. Die Steuerung 34 ist im Wärmeerzeuger 1 an beliebiger geeigneter Stelle angeordnet und ist über Leitungen 35 bzw. 36 mit dem Luftsteuermittel 14 bzw. dem Umlenkmittel 29 verbunden. Bei manchen Ausführungsbeispielen befindet sich die Steuerung auch außerhalb des Wärmeerzeugers. Die Steuerung ist hier so ausgestaltet, dass sie in Abhängigkeit der Raumtemperatur, in dem sich der Wärmeerzeuger befindet, die entsprechenden zu steuernden Mittel, wie hier das Luftsteuermittel 14 und das Umschaltmittel 29 steuert.

[0041] Ein Steuerungsschema nach einem Ausführungsbeispiel ist dabei wie folgt: Angenommen die Raumtemperatur liegt unterhalb eines Sollwertes von beispielsweise 21 °C und der Wärmeerzeuger wird gerade in Betrieb genommen, d.h. der Latentspeicher 5 ist nicht aufgeladen. Die Steuerung ist dann so ausgelegt, dass sie das Luftsteuermittel 14 schließt und das Umschaltmittel 29 so einstellt, dass das Verbrennungsgas, welches durch die Öffnung in den Wärmetauscher 33 gelangt, durch die schlangenförmige Führung 32 strömt. Dadurch wird die Luft, die durch die Öffnungen 31 in den Wärmetauscher 33 gelangt, schnell erwärmt und sie strömt sofort als warme Luft zurück in den Raum. Sobald der Sollwert von 21 °C erreicht ist, steuert die Steuerung das Umschaltmittel 29 so, dass das Verbrennungsgas nicht mehr durch den Wärmetauscher 33 gelangt, sondern durch den Latentwärmespeicher 5 über die Rohrabschnitte 12, 23, 19, 22 und 18 strömt. Dadurch erwärmt

sich das Wärmespeichermaterial 6 im Latentwärmespeicher 5. Das Luftsteuermittel 14 bleibt dabei weiter geschlossen. Sollte nun zu einem späteren Zeitpunkt, zu dem beispielsweise das Scheitholz 9 bereits verbrannt ist, die Raumtemperatur wieder unterhalb des Sollwerts von 21 °C fallen, so steuert die Steuerung 34 das Luftsteuermittel 14 so, dass es geöffnet ist und folglich erwärmte Luft, die durch den Latentwärmespeicher 5 erwärmt wurde, wiederum an den Raum abgegeben wird.

[0042] Die Fig. 5 bis 9 veranschaulichen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Latentwärmespeichers 5', der bspw. in einen Wärmeerzeuger 1 nach den Fig. 1 bis 3 eingebaut sein kann. Der Latentwärmespeicher 5' weist im Wesentlichen eine Verbrennungsgasführung 37', eine Luftführung 38' und einen Wärmetauscher 39 auf.

[0043] Die Verbrennungsgasführung 37' weist in dem Latentwärmespeicher 5' fünf Verbrennungsgasrohre 46 bis 50 (siehe Fig. 7) auf, die senkrecht, d.h. von unten nach oben, durch den Latentwärmespeicher 5' geführt sind und einen rohrförmigen Querschnitt haben. Die Verbrennungsgasrohre 46-50 sind in einer Draufsicht (Fig. 7) wie die Zahl fünf auf einem Würfel angeordnet und erwärmen durch diese Verteilung in dem Latentwärmespeicher 5' das darin befindliche Wärmespeichermaterial 6' möglichst gleichmäßig. Verbrennungsgas gelangt bspw. durch ein Anschlussrohr 60 (Fig. 8, 9) in einen unteren Bereich 62 des Latentwärmespeichers 5'. Dort teilt sich das Verbrennungsgas auf und strömt aufgrund von Konvektion durch die einzelnen Verbrennungsgasrohre 46-50 durch den Latentwärmespeicher 5' nach oben und gelangt dort in einen Bereich 61. Aus dem Bereich 61 gelangt dann das Verbrennungsgas durch ein oberes Anschlussrohr 59, nach Außen.

[0044] Die Luftführung 38' weist vier Luftrohre 41 bis 44 auf, die ebenfalls senkrecht, d.h. von unten nach oben durch den Latentwärmespeicher 5' geführt sind. Diese Luftrohre 41 haben einen rechteckförmigen Querschnitt, wie bspw. in Fig. 7 gezeigt ist. Die Luftrohre 41 bis 44 sind länger als die Verbrennungsgasrohre 46 bis 50, damit sie nicht in den Bereichen 61 und 62 enden, da ansonsten Verbrennungsgas in die Luftführung 38' gelangen könnte.

[0045] Die Verbrennungsgasrohre 46 bis 50 und die Luftrohre 41 bis 44 sind auf ihrem Weg von unten nach oben durch den Wärmetauscher 39 geführt. Der Wärmetauscher 39 umfasst mehrere Haltebleche 40 auf denen jeweils eine Graphitfolie angebracht ist. Die Haltebleche 40 und die darauf befindlichen Graphitfolien haben das gleiche Lochbild, wie bspw. die obere Abschlussplatte 45, die in Fig. 7 gezeigt ist. Das heißt, sowohl die Verbrennungsgasrohre 46 bis 50 als auch die Luftrohre 41 bis 44 verlaufen durch jedes einzelne Halteblech 40 und somit auch durch jeweilige Graphitfolie. Die Graphitfolien haben sehr gute wärmeleitende Eigenschaften, und leiten die Wärme, die das Verbrennungsgas auf seinem Weg durch den Wärmetauscher 39 abgibt, in das Innere des Latentwärmespeichers 5' und laden dadurch das Wärmespeichermaterial 6', das sich zwischen den Hal-

teblechen 40 befindet, auf. Durch die "rippenartige" Anordnung der Haltebleche 40 mit den darauf befindlichen Graphitfolien, wird die an sie abgegebene Wärme möglichst gleichmäßig in dem Latentwärmespeicher 5' und in dem darin befindlichen Wärmespeichermaterial 6' verteilt. Die Haltebleche 40 sind durch schräg verlaufende Bereiche 52 und 53 gehalten und die Dimensionen der einzelnen Haltebleche 40 sind so gewählt, dass sie in gleichmäßigem Abstand durch die sich verjüngenden Bereiche 52 und 53 gehalten werden. Die Haltebleche 40 können so einfach in einer entsprechenden Reihenfolge in den durch Bereiche 52 und 53 begrenzten Raum eingelegt werden. Die Bereiche 52 und 53 sind hier nur für zwei Seiten des Latentwärmespeicher 5' gezeigt. Auf den beiden nicht gezeigten Seiten befinden sich ähnliche abgeschrägte Bereiche, sodass die Haltebleche 40 an ihren vier Seiten gehalten werden.

[0046] Wie bspw. in Fig. 6 sichtbar ist, ist der Komplex aus Wärmetauscher 39 mit dem dazwischen befindlichen Wärmespeichermaterial 6' oben bzw. unten durch eine obere Abschlussplatte 45 und unten durch eine untere Abschlussplatte 51 begrenzt, die beide jeweils ein Lochbild zeigen, wie es für die obere Abschlussplatte 45 in Fig. 7 gezeigt ist. Die Abschlussplatten 45 und 51 dienen auch der Befestigung der Rohre der Luftführung 38' und derjenigen der Verbrennungsführung 37'.

[0047] Wie in den Fig. 8 und 9 gezeigt ist, ist der Latentwärmespeicher 5' oben und unten oben geschlossen und das obere und untere Ende des Latentwärmespeicher 5' bilden zusammen mit der oberen bzw. unteren Abschlussplatte 45 bzw. 51 den oberen Bereich 61 bzw. den unteren Bereich 62 durch das Verbrennungsgas geführt und auf die Verbrennungsgasrohre 46 bis 50 aufgeteilt wird.

[0048] Die Luftrohre 41 bis 44 gehen durch den kompletten Latentwärmespeicher 5' in einer senkrechten Richtung hindurch, sodass bspw. Raumluft durch den Latentwärmespeicher 5' strömen kann. Der Wärmetauscher 39 übt somit eine Doppelfunktion aus, da er nicht nur die Wärme von dem Verbrennungsgas in den Latentwärmespeicher 5' leitet und das darin befindliche Wärmespeichermaterial 6' auflädt, sondern der Wärmetauscher leitet auch Wärme aus den Latentwärmespeicher 5' an die Luftrohre 41 bis 44 der Luftführung 38', wodurch sich durch die Luftführung 38' und insbesondere durch die Luftrohre 41 bis 44 strömende Raumluft erwärmt.

[0049] Zur Steuerung der Raumluftmenge, die durch die Rohre 41 bis 44 strömen soll, ist auf dem Latentwärmespeicher 5' ein Luftschieber 14' angeordnet (Fig. 8 und 9). Der Luftschieber 14' weist rechteckförmige Öffnungen 57 und kreisförmige Öffnungen 58 auf. Durch entsprechende Drehung an einem Griff 56 des Luftschiebers 14' kann der gesamte Luftschieber 14' gedreht werden, wodurch bspw. die rechteckförmigen Öffnungen 57 oberhalb der Luftrohre 41 bis 44 entsprechend angeordnet werden können. Befinden sich die rechteckförmigen Öffnungen 57 oberhalb der Luftrohre 41 bis 44, so strömt Raumluft aufgrund von Konvektion durch Luftrohre 41

bis 44 und somit auch durch die rechteckförmigen Öffnungen 57 und es gelangt erwärmte Raumluft durch die rechteckförmigen Öffnungen 14' in den den Latentwärmespeicher umgebenden Raum. Befindet sich der Luftschieber 14' in einer Stellung, in der die oberen Öffnungen der Luftrohre 41 bis 44 geschlossen sind, so strömt keine Luft durch die Luftführung 38' und die Wärme verbleibt in dem Latentwärmespeicher 5'.

[0050] Der Latentwärmespeicher 5' weist zusätzlich eine Wärmeisolierung auf, die in der Schnittdarstellung Fig. 8 in den Bereichen 54 und 55 zu sehen ist, damit die Wärme in dem Wärmespeichermaterial 6' des Latentwärmespeichers 5' bleibt und eine gesteuerte Wärmeabgabe mit dem Luftschieber 14' möglich ist. Die Wärmeisolierung 54, 55 umgibt den Wärmetauscher 39 und das Wärmespeichermaterial 6' an den Seiten und teilweise auch oben und unten, um eine möglichst gute Wärmeisolierung zu erzielen. Der Latentwärmespeicher 5' ist demnach so ausgestaltet, dass er keine oder nur wenig Wärme in Form von Wärmestrahlung abgibt, sondern seine gespeicherte Wärme in Form von aufgewärmter (Raum)-Luft abgibt. Dadurch ist eine gezielte Wärmeabgabe möglich.

Patentansprüche

1. Wärmeerzeuger, umfassend:

- eine Verbrennungseinrichtung (2);
- einen Latentwärmespeicher (5, 5'); und
- eine Verbrennungsgasführung (37, 37'), wobei

die Verbrennungsgasführung (37, 37') wenigstens teilweise derart durch den Latentwärmespeicher (5, 5') geführt ist, dass Wärme des in der Verbrennungsgasführung (37, 37') geführten Verbrennungsgases wenigstens teilweise an Wärmespeichermaterial (6, 6') in dem Latentwärmespeicher (5, 5') abgegeben wird.

2. Wärmeerzeuger nach Anspruch 1, der für feste Brennstoffe ausgelegt ist.

3. Wärmeerzeuger nach Anspruch 2, der als Scheitholz- und/oder Pelletofen ausgebildet ist.

4. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Wärmespeichermaterial (6, 6') fest, insbesondere pulverförmig ist.

5. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Wärmespeichermaterial (6, 6') einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 200 °C und 400 °C aufweist.

6. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Wärmespeichermaterial

rial (6, 6') im geschmolzenen Zustand ein kleineres Volumen einnimmt als im festen Zustand.

7. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Latentwärmespeicher (5, 5') einen Behälter aus Edelstahl umfasst. 5
8. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Latentwärmespeicher (5, 5') getrennt von der Verbrennungseinrichtung (2) ist. 10
9. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Latentwärmespeicher (5, 5') ferner einen ersten Wärmetauscher (38, 39) aufweist, um Wärme von dem Wärmespeichermaterial (6, 6') an Luft, die durch den ersten Wärmetauscher (38, 39) strömt, abzugeben. 15
10. Wärmeerzeuger nach Anspruch 9, wobei der Wärmetauscher (39) so ausgelegt ist, dass er in wärmeleitendem Kontakt mit dem Wärmespeichermaterial (6'), der Verbrennungsgasführung (37') und einer Luftführung (38'), durch die zu erwärmende Luft strömt, steht. 20
25
11. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter eine Luftsteuermittel (14, 14') aufweisend, das ausgelegt ist, die durch den ersten Wärmetauscher (38, 39) strömende Luftmenge zu steuern. 30
12. Wärmeerzeuger nach einem der vorhergehenden Ansprüche, einen zweiten Wärmetauscher (33) aufweisend, der dazu ausgelegt ist, Wärme aus Verbrennungsgasen wenigstens teilweise an durch ihn durchströmende Luft abzugeben. 35
13. Wärmeerzeuger nach Anspruch 12, weiter ein Umschaltmittel (29) aufweisend, das ausgelegt ist, Verbrennungsgase in der Verbrennungsgasführung (37) durch den Latentwärmespeicher und/oder den zweiten Wärmetauscher (33) strömen zu lassen. 40
14. Wärmeerzeuger nach Anspruch 13, weiter eine elektrische Steuerung (34) umfassend, die das Umschaltmittel (29) und/oder das Luftsteuermittel (14, 14') in Abhängigkeit einer Eingangsgröße, insbesondere einer Raumlufttemperatur der den Wärmeerzeuger umgebenden Raumluft, steuert. 45
50
15. Latentwärmespeicher (5, 5') für einen Wärmeerzeuger (1), wobei der Latentwärmespeicher ein Wärmespeichermaterial umfasst, das pulverförmig ist und einen Schmelzpunkt im Bereich zwischen 200 °C und 400 °C besitzt. 55

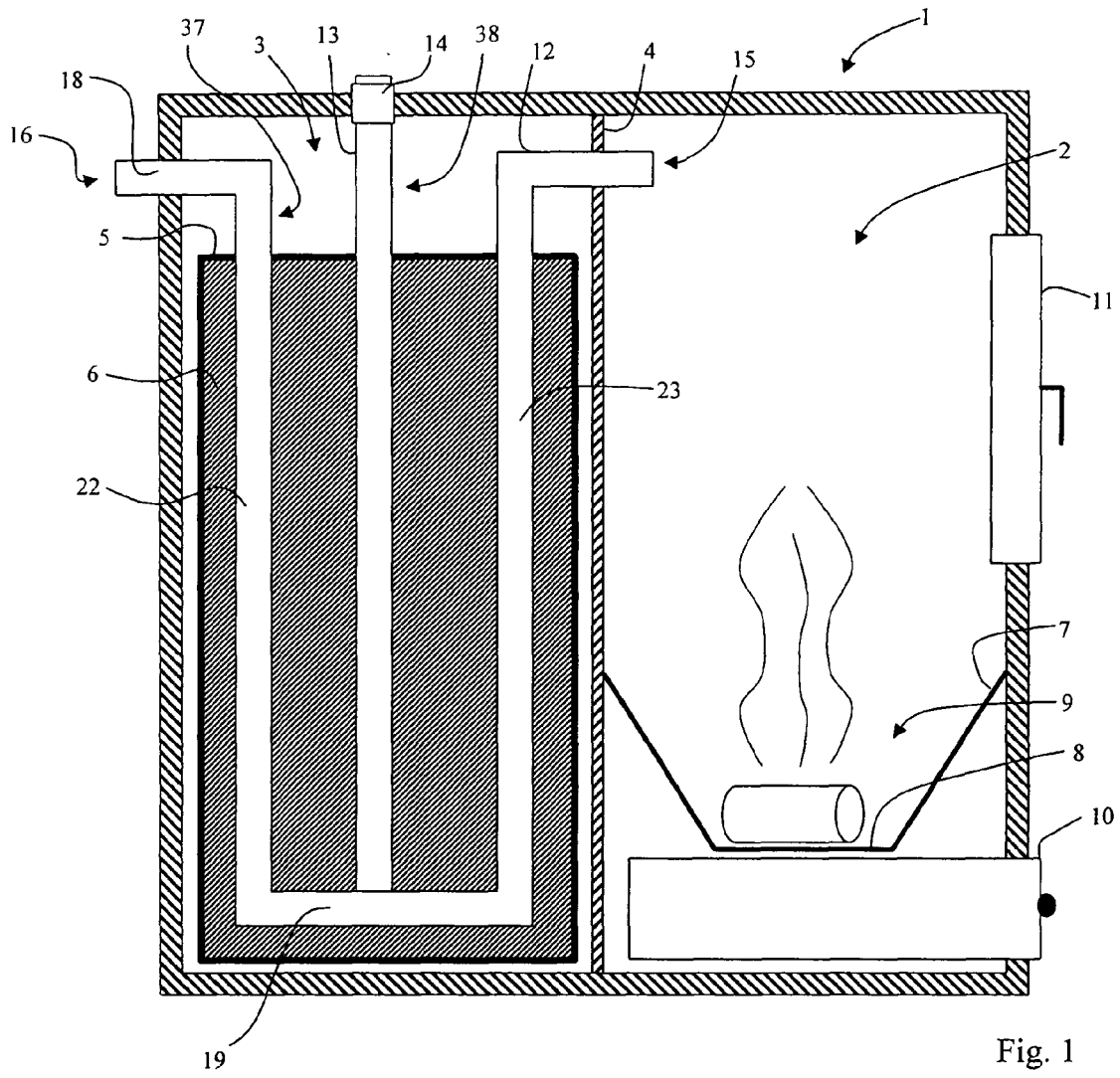


Fig. 1

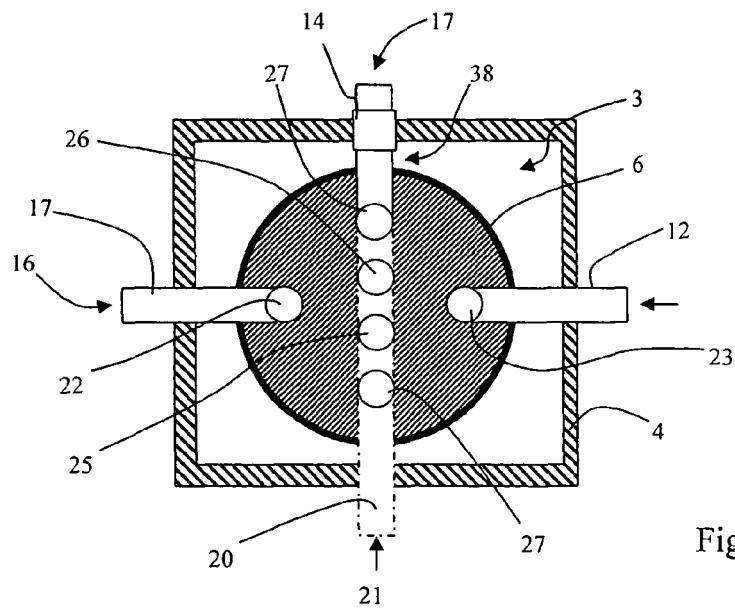
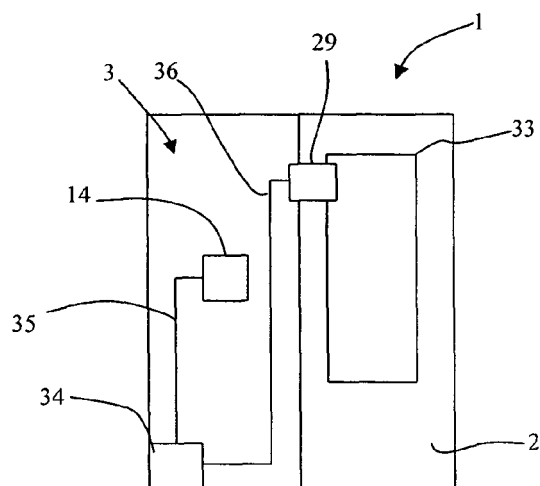
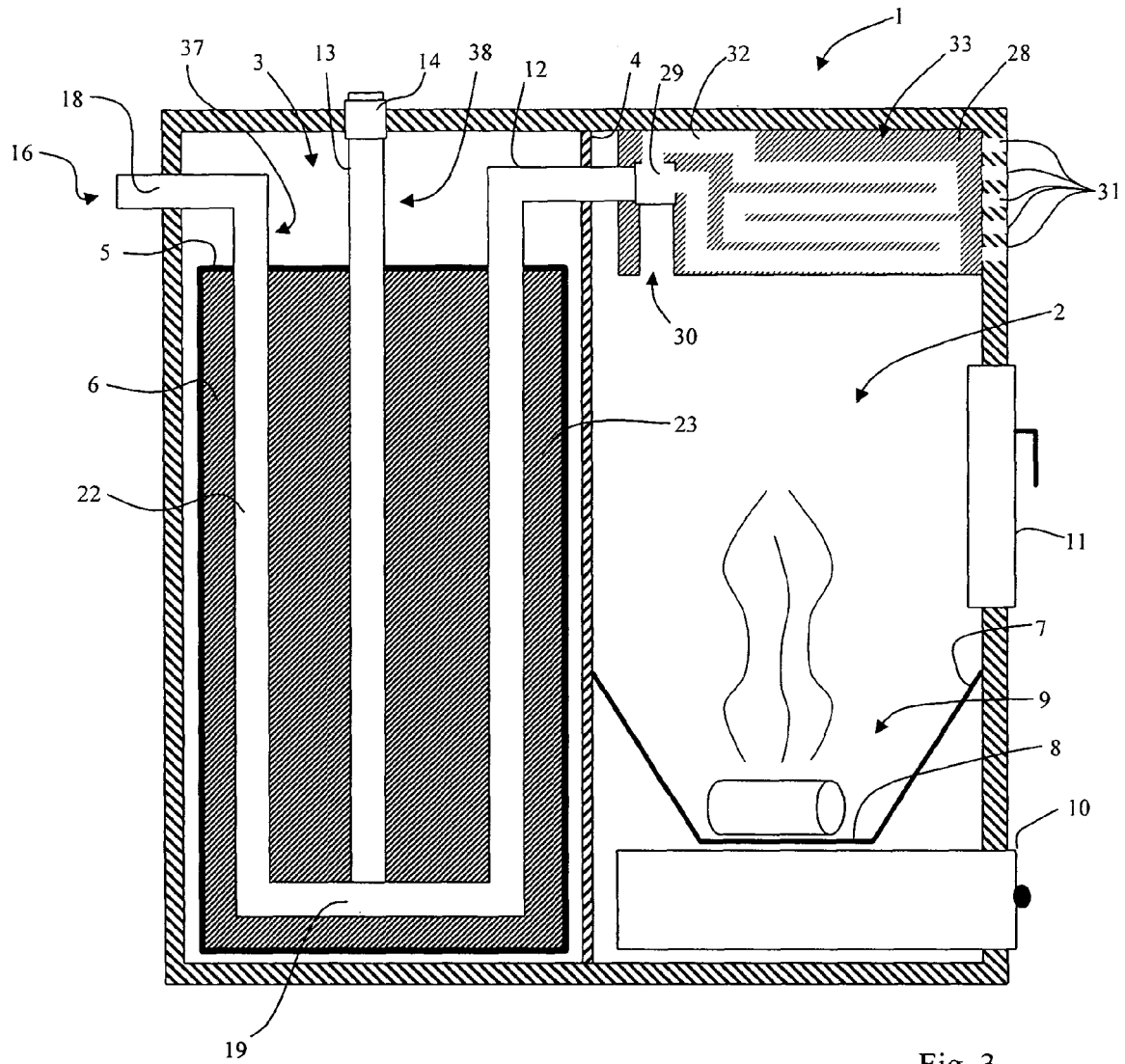


Fig. 2



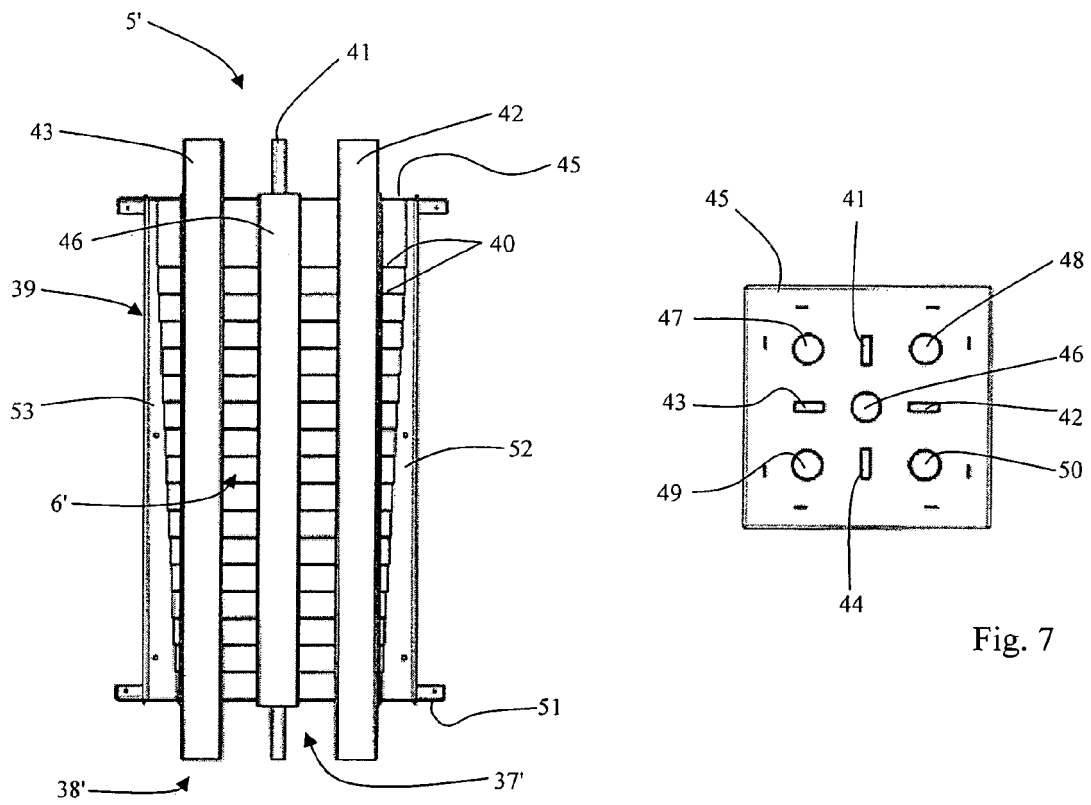


Fig. 7

Fig. 5

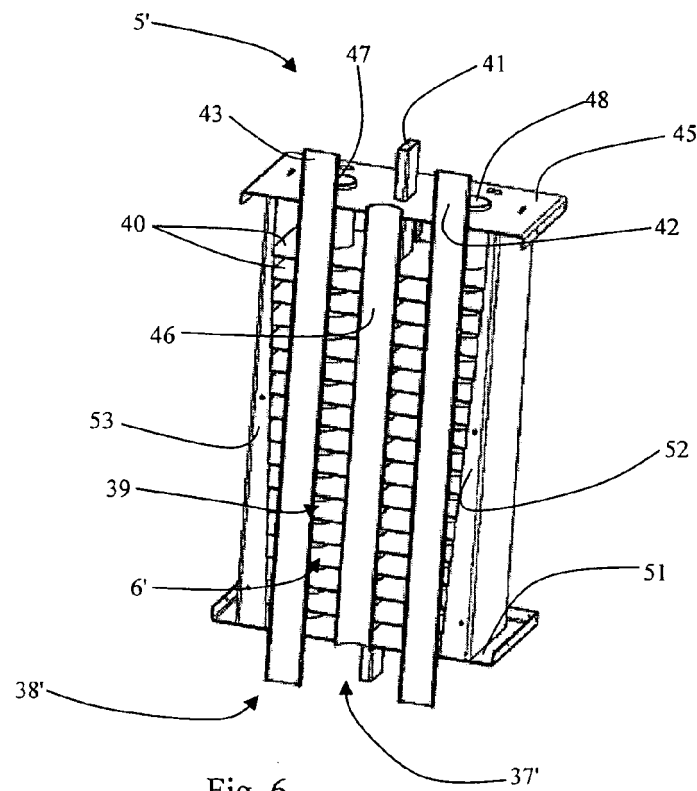


Fig. 6

