



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.05.2018 Patentblatt 2018/21

(51) Int Cl.:
F24B 5/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17202330.1**

(22) Anmeldetag: **17.11.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Klement, Toni**
91301 Forchheim (DE)

(72) Erfinder:
 • **Klement, Toni**
91301 Forchheim (DE)
 • **Wegscheider, Luis**
6175 Kematen (AT)

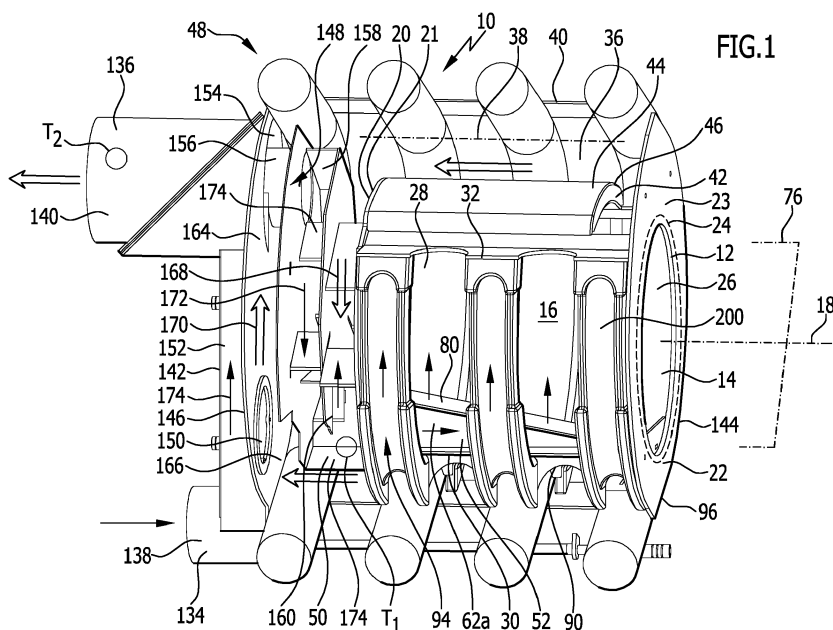
(30) Priorität: **17.11.2016 DE 102016122125**
17.11.2016 DE 102016122140

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Patentanwälte mbB
Uhlandstrasse 14c
70182 Stuttgart (DE)

(54) **KAMINOFEN**

(57) Es wird ein Kaminofen vorgeschlagen, welcher eine Brennkammer (12) mit einer Brennkammerwandung (14) und einem Brennraum (16), und eine Verteilereinrichtung (50) für Zuluft, welche dem Brennraum (16) zugeführt ist, umfasst, wobei die Verteilereinrichtung (50) einen Verteiler (52) umfasst, welcher an einem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) angeordnet ist, wobei der Verteiler (52) eine Mehrzahl von Öffnungen

(78) aufweist, welche in den Brennraum (16) münden und durch welche Zuluft direkt in den Brennraum (16) einblasbar ist, und wobei an den Verteiler (52) eine Führungseinrichtung (94) für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist, welche mindestens eine Öffnung (114) aufweist, durch welche an oder in der Nähe der Brennkammerwandung (14) beabstandet zu dem Verteiler (52) Zuluft in den Brennraum (16) einblasbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kaminofen, umfassend eine Brennkammer mit einer Brennkammerwandung und einem Brennraum, und eine Verteilereinrichtung für Zuluft, welche dem Brennraum zugeführt ist.

[0002] In einem Kaminofen werden insbesondere fossile Brennstoffe in einen Brennraum, welche innerhalb einer Brennkammerwandung gebildet ist, verbrannt. Abgas wird über einen Kamin abgeführt.

[0003] Aus der WO 2015/051911 A1 ist ein Feuerplatz bekannt.

[0004] Aus der WO 2007/028257 A2 ist ein Ofen bekannt.

[0005] Aus der EP 0 747 637 A2 ist ein Verbrennungsluft-Leitungssystem bekannt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kaminofen der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher eine möglichst vollständige Verbrennung insbesondere von fossilen Brennstoffen ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird beim dem eingangs genannten Kaminofen erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Verteilereinrichtung einen Verteiler umfasst, welcher an einem Boden der Brennkammerwandung angeordnet ist, dass der Verteiler eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, welche in den Brennraum münden und durch welche Zuluft direkt in den Brennraum einblasbar ist, und dass an den Verteiler eine Führungseinrichtung für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist, welche mindestens eine Öffnung aufweist, durch welche an oder in der Nähe der Brennkammerwandung beabstandet zu dem Verteiler Zuluft in den Brennraum einblasbar ist.

[0008] Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn eine Verbrennungstemperatur möglichst hoch ist, um eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung zu erhalten. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird an dem Verteiler direkt Zuluft eingeblasen. Diese direkte Einblasung erfolgt bodennah. Über den Verteiler wird in der Regel Brennstoff angehäuft. Die entsprechende Zuluft lässt sich dann direkt in die Glut beziehungsweise den Brandherd einbringen.

[0009] Weiterhin wird über den Verteiler an der Brennkammerwand beabstandet zu dem Boden beziehungsweise zu dem Verteiler indirekt und insbesondere diffus über die Führungseinrichtung Zuluft eingeblasen. Es hat sich gezeigt, dass sich dazu eine nahezu vollständige Verbrennung mit geringen Rückständen erreichen lässt. Es sind dann insbesondere keine Sekundärmaßnahmen zur Abgasreinigung mehr notwendig.

[0010] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass die Zuluft, welche in dem Brennraum über die Verteilereinrichtung eingeblasen wird, vorgewärmt wird und insbesondere über einen Wärmeübertrager vorgewärmt wird.

[0011] Günstig ist es, wenn die Führungseinrichtung eine Mehrzahl von fluidwirksam getrennten Führungselementen aufweist, welche fluidwirksam an den Verteiler angeschlossen sind und jeweils mindestens eine in den Brennraum mündende Öffnung aufweisen. Dadurch

kann über eine große Länge des Brennraums bezogen auf eine Brennkammerachse Zuluft über die Führungseinrichtung eingeblasen werden, um eine möglichst vollständige Verbrennung zu fördern. Weiterhin ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau. Um eine hohe Flammentemperatur zu erreichen, müssen entsprechende Materialien für die Brennkammerwandung verwendet werden. Die fluidwirksam getrennten Führungselemente lassen sich beispielsweise mindestens teilweise aus einem Keramikmaterial herstellen und es ergibt sich dadurch durch die Trennung von Führungselementen ein einfacher Aufbau.

[0012] Günstig ist es, wenn die Führungselemente längs einer Brennkammerachse nebeneinander angeordnet sind, um über eine entsprechende große Länge des Brennraums für eine optimierte Zuluft-Zuführung zu sorgen.

[0013] Es ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau, wenn die Führungselemente beabstandet zueinander sind. Beispielsweise ist es dann möglich, zwischen beabstandeten Führungselementen Durchströmungsrohre zu positionieren.

[0014] Bei einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein Führungselement, welches nächstliegend zu einer Ofentür angeordnet ist, bezüglich der Abgabe von Zuluft in den Brennraum gesperrt ist. Dies ist beispielsweise dadurch erreicht, dass ein Einkopplungsbereich dieses Führungselements, an welchem grundsätzlich eine Einkopplung von Zuluft aus dem Verteiler in dieses Führungselement möglich wäre, gesperrt ist. Das entsprechende Führungselement, welches nächstliegend zu der Ofentür ist, kann dann keine Zuluft in den Brennraum einkoppeln. Es wird dadurch eine verdünnende Wirkung auf das Abgas vermieden. Das Führungselement nächstliegend zu der Ofentür kann immer noch die Funktion als Abbrandplatte, Wärmespeicher und als Abgabeelement für Wärme erfüllen. Es kann grundsätzlich ein gleiches Führungselement verwendet werden, wobei nur eine Sperre vorgesehen werden muss. Dadurch ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit unter Minimierung der Anzahl der vorgesehenen Bauelemente.

[0015] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung so ausgebildet ist, dass an ihr Zuluft diffus in den Brennraum eingeblasen ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte und insbesondere möglichst vollständige Verbrennung in dem Brennraum.

[0016] Bei einem Ausführungsbeispiel sind an einer Außenseite der Brennkammerwandung in thermischem Kontakt mit der Brennkammerwandung Durchströmungsrohre angeordnet und/oder bilden zumindest teilweise die Brennkammerwandung. Zwischen benachbarten Durchströmungsrohren oder benachbarten Gruppen von Durchströmungsrohren kann ein Führungselement positioniert sein. Die Durchströmungsrohre sind insbesondere an ihren beiden Enden offen. Es kann in ihnen befindliche Luft erhitzt werden, welche dann konvektiv Wärme an den Außenraum abgibt. Ein solcher Kaminofen

fen kann Wärme an den Außenraum über Strahlungswärme und konvektiv abgeben.

[0017] Günstig ist es, wenn die Führungseinrichtung einem Verlauf der Brennkammerwandung folgt und insbesondere ein oder mehrere Führungselemente mit einer Krümmung aufweist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Verbrennungsbeeinflussung.

[0018] Es ist ferner günstig, wenn die Führungseinrichtung als Wärmespeichereinrichtung ausgebildet ist. Dadurch wird eine entsprechende Wärmespeichermasse bereitgestellt, so dass auch mehrere nacheinander folgende Abbrände durchgeführt werden können, da der Kaminofen nicht zu stark auskühlt.

[0019] Es ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau, wenn die Führungseinrichtung mindestens teilweise die Brennkammerwandung bildet. Dadurch kann auf einfacher Weise die Führungseinrichtung auch zur Flammenhaltung in dem Brennraum beigetragen werden. Die Anzahl der Komponenten zum Aufbau des Kaminofens lässt sich gering halten.

[0020] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Führungselement der Führungseinrichtung einen Halbschalenbereich aufweist, welcher fluidwirksam an den Verteiler angeschlossen ist und welcher einen Kanal für Zuluft bildet. Über den Halbschalenbereich, welcher sich insbesondere einstückig beispielsweise aus einem Keramikmaterial ausbilden lässt, lässt sich insbesondere vorgeheizte Zuluft gezielt führen und dann beabstandet zu den Öffnungen des Verteilers über die Brennkammerwandung in den Brennraum einkoppeln. Es ergibt sich dadurch eine optimierte Verbrennung mit Minimierung der Verbrennungsrückstände. Ein solches Führungselement lässt sich mit dem Halbschalenbereich auch als Wärmespeichermasse ausbilden. Ferner lässt sich ein hoher Grad der Flammenhaltung erreichen.

[0021] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Führungseinrichtung mindestens teilweise und insbesondere ein Halbschalenbereich der Führungseinrichtung aus einem oder mehreren thermisch isolierenden und thermisch speichernden Materialien und insbesondere einem der folgenden Materialien hergestellt ist: Keramik, Beton, Stein, Vermiculit, Stahl, nicht brennbare Wolle. Ein entsprechender Führungsbereich der Führungseinrichtung kann einwandig oder mehrwandig ausgebildet sein. Bei einer mehrwandigen Ausbildung kann ein Materialmix vorgesehen sein wie beispielsweise eine Füllstruktur aus nicht brennbarer Wolle. Bei einer Ausbildung beispielsweise aus einem Keramikmaterial lässt sich bei einfacher und kompakter Bauweise und einfacher Herstellbarkeit eine hohe Flammenbeständigkeit mit einer guten thermischen Isolierung und Wärmespeicherfähigkeit erreichen. Dadurch lässt sich eine hohe Verbrennungstemperatur in dem Brennraum erreichen.

[0022] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Halbschalenbereich mindestens eine Ausnehmung zur Bildung der mindestens einen Öffnung der Führungseinrichtung aufweist, welche in den Brennraum mündet. Die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung ist

vorzugsweise so ausgebildet, dass Zuluft an der mindestens einen Öffnung der Führungseinrichtung diffus in den Brennraum eintritt (und insbesondere nicht punktuell eintritt). Dies lässt sich insbesondere durch eine schlitzförmige Ausbildung der mindestens einen Öffnung erreichen. Es ergibt sich dadurch eine optimierte Verbrennung bezüglich Minimierung der Verbrennungsrückstände.

[0023] Günstig ist es, wenn der Halbschalenbereich einen Deckel insbesondere aus einem metallischen Material aufweist, welcher dem Brennraum abgewandt ist und insbesondere einem Verlauf der Brennkammerwandung folgt und insbesondere in einen Außenraum weist. Dieser Deckel schließt einen Kanal des Führungselements. Zuluft, welche insbesondere vorgeheizt ist, und in dem Führungselement strömt, kann dann den Deckel aufheizen und über ihn Wärme in den Außenraum abgeben. Dadurch stellt der Kaminofen eine optimierte Wärmequelle dar.

[0024] Günstig ist es, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung in einer Höhenrichtung ausgehend von dem Boden der Brennkammerwandung zu einer gegenüberliegenden Decke der Brennkammerwandung in einer Höhe angeordnet ist, welche in einem Bereich zwischen 30 % und 80 % einer Innenhöhe liegt, wobei die Innenhöhe ein Abstand in der Höhenrichtung zwischen dem Boden und der Decke der Brennkammerwandung ist. Diese Anordnung in der erwähnten Höhe ist dabei bezogen auf eine Unterseite der mindestens einen Öffnung, welche dem Boden zugewandt ist. Es hat sich gezeigt, dass sich dadurch eine optimierte Zuluftzufuhr in den Brennraum für eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung ergibt.

[0025] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung bezogen auf eine dem Boden der Brennkammerwandung zugewandten Unterseite in einer Höhenrichtung ausgehend von dem Boden der Brennkammerwandung zu einer gegenüberliegenden Decke der Brennkammerwandung oberhalb der Öffnungen des Verteilers, welche in den Brennraum münden, liegt. Es ergibt sich dadurch eine optimierte (Luft-)Sauerstoffversorgung für den Verbrennungsvorgang, um eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung zu erhalten und um insbesondere auf einen Katalysator verzichten zu können.

[0026] Günstig ist es, wenn der Verteiler einen Anschluss zur Einkopplung von Zuluft aufweist, welcher außerhalb des Brennraums liegt, wobei insbesondere eine Hauptströmungsrichtung von Zuluft beim Einkoppeln quer zu einer Ausblasrichtung von Zuluft an den Öffnungen des Verteilers orientiert ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Zuluft-Zuführung für einen Verbrennungsvorgang.

[0027] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln aus dem Verteiler in die Führungseinrichtung quer zu einer Hauptströmungsrichtung beim Einkoppeln in den Verteiler orientiert ist.

[0028] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln in die Führungseinrichtung quer zu Ausblasrichtungen für Zuluft an den Öffnungen des Verteilers in den Brennraum orientiert ist.

[0029] Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Verteiler ein Hohlkörper oder Winkelkörper oder umfasst einen solchen. Er lässt sich dann auf einfache Weise ausbilden und insbesondere lässt sich auf einfache Weise über den Verteiler direkt Zuluft ausblasen und indirekt über Zuführung von Zuluft zu der Führungseinrichtung ausblasen.

[0030] Der Verteiler selber kann unterschiedliche Formen aufweisen. Er kann beispielsweise quaderförmig, prismenförmig oder (teil-)zylinderförmig ausgebildet sein. Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Verteiler an einer Außenseite in einem Querschnitt bezogen auf eine Brennkammerachse dreieckförmig ausgebildet ist, wobei eine Dreiecksbasisfläche (welche eine reale Fläche oder nur eine geometrische Fläche sein kann) dem Boden der Brennkammerwandung zugewandt ist und eine Dreiecksspitzen-Linie einer Decke der Brennkammerwandung gegenüberliegt, zugewandt ist. Ein dreieckförmiger Verteiler lässt sich auf einfache Weise herstellen. Beispielsweise kann er durch Umkantung insbesondere eines Blechteils hergestellt werden. Ein dreieckförmiger Verteiler, welcher so hergestellt ist, weist eine hohe Haltbarkeit auf. Weiterhin weist ein dreieckförmiger Verteiler einen relativ geringen Platzbedarf auf. Er lässt sich kompakt herstellen und ist mechanisch stabil.

[0031] Es lässt sich dadurch über den Verteiler Zuluft direkt in Glut beziehungsweise in einen Brandherd einkoppeln. Es wird bei der Einkopplung von Zuluft eine gezielte Führung erreicht. Unter dreieckförmig wird hier verstanden, dass die Form exakt dreieckig ist oder dass sie näherungsweise eine Dreiecksgestalt hat, bei der beispielsweise auch Dreiecksecken abgerundet ausgebildet sein können. Die Dreiecksspitzen müssen nicht exakte Ecken sein, sondern können abgerundet ausgebildet sein. Dreiecksseiten im Querschnitt müssen nicht exakte Geraden sein.

[0032] Ganz besonders vorteilhaft ist es dann, wenn die Öffnungen des Verteilers an der Dreiecksspitzen-Linie angeordnet sind und/oder in einem Abstand zu der Dreiecksspitzen-Linie angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine optimierte Einkopplung insbesondere in Glut beziehungsweise in einen Brandherd. Die Anordnung beziehungsweise Verteilung der Öffnungen des Verteilers hängt ab von dem Leistungsbedarf des Kaminofens. Bei einem größeren Leistungsbedarf, für den eine größere Menge an Zuluft in den Brennraum eingekoppelt werden muss, kann es günstiger sein, wenn ein Abstand zu der Dreiecksspitzen-Linie vorgesehen ist und beispielsweise die Öffnungen auch einen größeren Querschnitt aufweisen als entsprechende Öffnungen für einen Kaminofen mit geringerem Leistungsbedarf.

[0033] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Dreiecksspitzen-Linie in einem spitzen Winkel zu dem Boden der

Brennkammerwandung orientiert (beziehungsweise in einem spitzen Winkel zu der Brennkammerachse orientiert), wobei an einem ersten Ende des Verteilers, an welchem Zuluft in den Verteiler eingekoppelt ist, ein Abstand zu dem Boden größer ist als an einem gegenüberliegenden zweiten Ende. Das zweite Ende liegt dabei insbesondere näher zu einer Öffnung, über welche Abgas aus dem Brennraum abgeführt wird. Durch eine solche Ausbildung lässt sich der Verteiler optimiert anpassen. Es lässt sich eine optimierte Zuluftführung in den Brennraum realisieren, wobei eine Ofentür im Bereich des zweiten Endes relativ groß ausgebildet werden kann. Weiterhin lässt sich zu dem zweiten Ende hin die Strömungsgeschwindigkeit erhöhen, so dass sich ein optimierter Verbrennungsvorgang in dem Brennraum im Wesentlichen über die gesamte Länge des Brennraums bezogen auf eine Brennkammerachse erreichen lässt.

[0034] Günstig ist es, wenn dem Verteiler ein Leitelement zugeordnet ist, welches die Öffnungen in dem Brennraum zu einer Decke der Brennkammerwandung hin abdeckt, wobei zwischen dem Leitelement und dem Verteiler im Bereich der Öffnungen mindestens ein Spalt gebildet ist. Das Leitelement dient dazu, das Eindringen von Schmutz und dergleichen aus dem Brennraum über die Öffnungen in dem Verteiler zu verhindern. Ferner sorgt es für eine gezielte Strömungsführung, über welche Zuluft direkt in Glut beziehungsweise in einen Brandherd einbringbar ist.

[0035] Insbesondere bildet der mindestens eine Spalt eine Mündungsöffnung in den Brennraum, welche in fluidwirksamer Verbindung mit den Öffnungen des Verteilers steht, und welche sich insbesondere längs des Verteilers erstreckt. Zuluft aus den Öffnungen wird durch den Spalt geführt und strömt an den Mündungsöffnungen mit entsprechender Umlenkung in den Brennraum. Es hat sich gezeigt, dass sich dann ein optimiertes Verbrennungsergebnis ergibt.

[0036] Günstig ist es, wenn das Leitelement in seiner Form an den Verteiler angepasst ist und insbesondere im Querschnitt dreieckförmig ist und insbesondere eine Firstlinie aufweist, die parallel beabstandet zu einer Firstlinie des Verteilers ist. Dadurch ergibt sich zum einen eine optimierte (Schmutzschutz-)Abdeckung und eine optimierte Strömungsführung. Die Firstlinie ist insbesondere eine Linie, an welcher das Leitelement mindestens näherungsweise einen größten Abstand zu dem Boden der Brennkammer hat. Sie kann eine Dreiecksspitzen-Linie für ein exaktes Dreieck sein oder auch eine Linie sein an einer abgerundeten Dreiecksspitze oder beispielsweise eine Art von Scheitellinie an einem (teil-)zylindrischen Verteiler usw.

[0037] Insbesondere deckt das Leitelement bezogen auf einen Querschnitt senkrecht zu einer Brennkammerachse höchstens 60 % und insbesondere höchstens 50 % und insbesondere höchstens 30 % einer Seite des Verteilers ab. Dadurch ergibt sich eine optimierte Einkopplung von Zuluft direkt aus dem Verteiler in den Brennraum vorzugsweise in Glut oder einen Brandherd.

[0038] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Brennraum eine Mittelebene quer zu dem Boden aufweist, wobei der Verteiler gegebenenfalls mit einem zugeordneten Leitelement so angeordnet und ausgebildet ist, dass Zuluft aus dem Verteiler in den Brennraum in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene getrennt sind, einblasbar ist, und die Führungseinrichtung so ausgebildet ist, dass Zuluft an der Brennkammerwandung beabstandet zu dem Verteiler in beide Halbräume einblasbar ist. Dadurch weist die Einblasung einen hohen Symmetriegrad auf und es lässt sich eine Verbrennung mit hohen Verbrennungstemperaturen und entsprechend minimierten Rückständen erreichen. Dadurch sind keine Sekundärmaßnahmen zur Abgasreinigung notwendig.

[0039] Günstig ist es, wenn ein Wärmeübertrager vorgesehen ist, an welchen eine Zuführungseinrichtung für Zuluft und eine Abführungseinrichtung für Abgas thermisch gekoppelt sind, und an welchem Zuluft vor dem Eintritt in den Brennraum mittels Abgas aus dem Brennraum erwärmbar ist.

[0040] Über den Wärmeübertrager lässt sich vorgewärmte Zuluft in den Brennraum einkoppeln. Die Vorwärmung erfolgt dabei über aus dem Brennraum abgeführtes Abgas. In der Brennkammer geführte vorgewärmte Zuluft kann Wärme an die Umgebung abgeben, sodass eine effektive Wärmequelle bereitgestellt ist.

[0041] Gleichzeitig lässt sich über den Wärmeübertrager die Abgastemperatur senken. Es wird so ein hoher Wirkungsgrad erzielt; die im Abgas zurückgebliebene Wärme lässt sich minimieren.

[0042] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Wärmeübertrager so ausgebildet und ausgelegt ist, dass mindestens näherungsweise Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer die gleiche Temperatur aufweist wie Abgas beim Austritt aus einem Kaminanschluss. Es hat sich gezeigt, dass sich dann die Abgastemperatur minimieren lässt mit entsprechender Optimierung des Wirkungsgrads. Die Verhältnisse sind insbesondere derart, dass beim Einsatz üblicher fossiler Brennstoffe (und insbesondere Holz) die Temperatur der Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer im Bereich zwischen 150°C und 230°C liegt.

[0043] Insbesondere liegt ein Temperaturunterschied (Betrag von $(T_1 - T_2)$) für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (Temperatur T_1) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (Temperatur T_2) bei höchstens 40 K und insbesondere bei höchstens 30 K und insbesondere bei höchstens 20 K.

[0044] Aus dem gleichen Grund ist es vorteilhaft, wenn ein prozentualer Temperaturunterschied (Betrag $(T_1 - T_2)$) im Verhältnis zu T_1 [in K] für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (Temperatur T_1) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (Temperatur T_2) bei höchstens 9 % und insbesondere höchstens 8 % und insbesondere höchstens 6 % und insbesondere höchstens 5 % und insbesondere höchstens 4 % bezogen auf die Temperatur (T_1) der Zuluft beim Eintritt in die Brennkam-

mer liegt.

[0045] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, wenn der Wärmeübertrager bezogen auf eine Brennkammerachse neben der Brennkammer angeordnet ist. Dadurch lassen sich die Brennkammer und der Wärmeübertrager jeweils für sich optimiert auslegen. Es ergibt sich ferner ein "skalierbares" System, mit welchem sich ein großer Nennwärmebereich abdecken lässt.

[0046] Günstig ist es, wenn der Brennkammer mindestens ein Abgas-Abführungskanal zugeordnet ist, welcher eine Längserstreckung mindestens näherungsweise parallel zu einer Brennkammerachse aufweist und insbesondere eine Hauptströmungsrichtung für Abgas in dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse orientiert ist. Dadurch lässt sich auf einfache Weise Abgas aus dem Brennraum dem Wärmeübertrager zuführen bei kompaktem Aufbau des Kaminofens. Der Wärmeübertrager und die Brennkammer lassen sich dadurch auf einfache Weise getrennt optimieren.

[0047] Es ist dann insbesondere günstig, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal oberhalb einer Decke der Brennkammerwandung angeordnet ist, wobei die Brennkammerwandung der Decke gegenüberliegend einen Boden aufweist, an welchem ein Verteiler für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dann Abgas auf einfache Weise aus dem Brennraum auskoppeln und dem Wärmeübertrager zur Abkühlung (und Erwärmung von Zuluft) zuführen.

[0048] Günstig ist es dann, wenn an der Decke mindestens eine Öffnung angeordnet ist, über welche Abgas aus dem Brennraum in den mindestens einen Abgas-Abführungskanal gelangt. Es lässt sich so auf einfache Weise eine gezielte Abführung von Abgas aus dem Brennraum und Zuführung zu dem Wärmeübertrager erreichen.

[0049] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Brennkammer und der mindestens eine Abgas-Abführungskanal bezogen auf die Brennkammerachse neben dem Wärmeübertrager angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau mit getrennter Optimierbarkeit des Wärmeübertragers und der Brennkammer. Insbesondere sind der mindestens eine Abgas-Abführungskanal übereinander angeordnet, bezogen auf eine Höhenrichtung senkrecht zu der Brennkammerachse. Diese Kombination aus Abgas-Abführungskanal und Brennkammer folgt dann wiederum in Längsrichtung auf den Wärmeübertrager, das heißt der Wärmeübertrager ist neben dieser Kombination angeordnet.

[0050] Es ist günstig, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal in mindestens einen Strömungskanal mündet, wobei eine Strömungsumlenkung für einen Abgasstrom beim Übergang von dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal in den mindestens einen Strömungskanal erfolgt. Der mindestens eine Strömungskanal ist insbesondere Teil des Wärmeübertragers. Es lässt sich so auf effektive Weise der Abgasstrom unter Wärmeaufnahme im Zuluftstrom abkühlen.

[0051] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, wenn der mindestens eine Strömungskanal bezogen auf die Brennkammerachse neben der Brennkammer angeordnet ist und insbesondere durch eine Außenseite der Brennkammer begrenzt ist, wobei insbesondere der mindestens eine Strömungskanal an eine Seite der Brennkammer grenzt, welche einer Seite der Brennkammer mit einer Ofentür abgewandt ist. Dadurch lässt sich der Wärmeübertrager auf einfache Weise in den Kaminofen integrieren.

[0052] Günstig ist es, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal durch ein Wärmespeicherelement und insbesondere mindestens eine Abbrandplatte begrenzt ist, welche insbesondere ein Teil der Brennkammerwandung und insbesondere mindestens teilweise eine Decke der Brennkammerwandung bildet. Diese Abbrandplatte ist beispielsweise aus einem Keramikmaterial, Betonmaterial, Steinmaterial, Vermiculit usw. hergestellt. Dadurch lässt sich die Brennkammer auf einfache Weise thermisch isolieren und es lässt sich Wärme speichern. Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, da die mindestens eine Keramikplatte auch als Begrenzungswand für den mindestens einen Abgas-Abführungskanal verwendet werden kann.

[0053] Günstig ist es, wenn die Abführungseinrichtung einen Anschlussstutzen insbesondere für einen Kamin aufweist, und die Zuführungseinrichtung einen Anschlussstutzen zur Einkopplung von Zuluft aufweist, wobei der Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung und der Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung an einer gleichen Seite des Kaminofens angeordnet sind und insbesondere in einer Höhenrichtung beabstandet sind. Der Anschlussstutzen der Abgasführungseinrichtung ist zum Anschluss an einen Kamin (eventuell mit einem oder mehreren Zwischenelementen) vorgesehen. Wenn die Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung für Zuluft und der Abführungseinrichtung für Abgas an der gleichen Seite des Kaminofens angeordnet sind, dann lässt sich auf einfache Weise der Wärmeübertrager realisieren. Es ergibt sich ein kompakter platzsparender Aufbau des Kaminofens.

[0054] Insbesondere sind die Anschlussstutzen an einer Seite des Kaminofens angeordnet, welcher einer Seite abgewandt ist, an welcher eine Ofentür angeordnet ist. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau mit Designfreiheit für die Ausgestaltung des Kaminofens.

[0055] Günstig ist es, wenn an der Seite, an welcher die Anschlussstutzen angeordnet sind, mindestens eine verschließbare Öffnung (Revisionsöffnung) zum Zugang zu dem Wärmeübertrager angeordnet ist. Dadurch lässt sich der Wärmeübertrager auf einfache Weise warten bzw. reinigen.

[0056] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau des Kaminofens mit optimierter Wärmeübertragung von dem Abgas auf die Zuluft (und damit optimierter Abkühlung des Abgases), wenn mindestens ein Führungskanal für Zuluft von dem Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung zu dem Anschlussstutzen der Abführungseinrich-

5 tung führt, wobei mindestens teilweise an dem Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung und insbesondere in dem Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung ein Umlenkelement für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dadurch bei getrennter Strömungsführung Zuluft im Bereich des Anschlussstutzens einkoppeln, um einen Wärmeübertrag von Abgas in "frische" Zuluft zu ermöglichen.

[0057] Bei einer Ausführungsform ist bezogen auf eine Brennkammerachse neben der Brennkammer mindestens ein erster Strömungskanal für Abgas und ein zweiter Strömungskanal für Abgas angeordnet, wobei zwischen dem ersten Strömungskanal und dem zweiten Strömungskanal für Abgas mindestens ein Führungskanal der Zuführungseinrichtung für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dadurch Wärme aus einem Abgasstrom auf effektive Weise auf einen Zuluftstrom übertragen.

[0058] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass die Strömungskanäle und der mindestens eine Führungskanal so ausgebildet sind, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal, dem zweiten Strömungskanal und dem mindestens einen Führungskanal mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zueinander sind. Dadurch ergibt sich eine effektive Wärmeübertragung vom Abgas auf die Zuluft zur effektiven Abkühlung des Abgases.

[0059] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Strömungskanäle und der mindestens eine Führungskanal so ausgebildet sind, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal, dem zweiten Strömungskanal und dem mindestens einen Führungskanal quer und insbesondere senkrecht zu der Brennkammerachse orientiert sind. Ferner ergibt sich dadurch eine optimierte Platznutzung und der Kaminofen mit Wärmeübertrager lässt sich kompakt und platzsparend ausbilden.

[0060] Günstig ist es, wenn in der Abführungseinrichtung und/oder in der Zuführungseinrichtung eine oder mehrere Leitelemente für die Strömungsführung angeordnet sind, welche insbesondere in thermischem Kontakt mit dem Wärmeübertrager stehen. Durch das oder die Leitelemente lässt sich die Strömungsführung für Abgas bzw. Zuluft gezielt beeinflussen. Ferner lässt sich die Fläche, an welcher Abgas bzw. Zuluft vorbeiströmt, erhöhen. Dadurch wiederum lässt sich effektiv von dem Abgas Wärme abgeben und von der Zuluft Wärme aufnehmen. Die Wärmeübertragung an dem Wärmeübertrager wird verbessert.

[0061] Bei einem Ausführungsbeispiel sind an der Brennkammer an einer Außenseite in thermischem Kontakt mit der Brennkammer Durchströmungsrohre angeordnet und/oder bilden mindestens teilweise die Brennkammer. Die Durchströmungsrohre sind an ihren jeweiligen Enden offen. Luft, welche sich in einem Durchströmungsrohr befindet, wird bei beheizter Brennkammer aufgeheizt. Durch Konvektionsströmungen dieser aufgeheizten Luft kann konvektiv Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Es kann dann zusätzlich zu Strah-

lungswärme konvektiv Wärme an die Umgebung abgegeben werden.

[0062] Es ist günstig, wenn die Durchströmungsrohre mindestens in einem Teilbereich einem Verlauf der Brennkammer folgen. Dadurch kann auf effektive Weise Wärme von der Brennkammer an Luft in einem Durchströmungsrohr abgegeben werden.

[0063] Bei einem Ausführungsbeispiel sind auf einer ersten Seite und einer gegenüberliegenden zweiten Seite der Brennkammer jeweils beabstandete Durchströmungsrohre angeordnet, wobei Durchströmungsrohre, welche auf der ersten Seite angeordnet sind, in Lücken zwischen Durchströmungsrohren, welche der zweiten Seite angeordnet sind, ragen, und/oder Durchströmungsrohre, welche auf der zweiten Seite angeordnet sind, ragen in Lücken von Durchströmungsrohren, welche auf der ersten Seite angeordnet sind; insbesondere sind Durchströmungsrohre auf der ersten Seite bezogen auf eine Brennkammerachse versetzt zu Durchströmungsrohren auf der zweiten Seite angeordnet. Es ergibt sich eine effektive Wärmeübertragung an die Umgebung des Kaminofens mit optimierter Platznutzung.

[0064] Günstig ist es, wenn einer Lücke zwischen benachbarten Durchströmungsrohren auf der ersten Seite und/oder der zweiten Seite ein Wärmespeicherelement zugeordnet ist und insbesondere in Führungselement für Zuluft in den Brennraum zugeordnet ist. Über das Wärmespeicherelement lässt sich eine verbesserte Flammenhaltung in dem Brennraum erreichen. Über eine Ausbildung als Führungselement lässt sich zur Verbesserung der Verbrennung vorgeheizte Zuluft in den Brennraum an der Brennkammerwandung insbesondere beabstandet zu einem Boden der Brennkammerwandung einkoppeln.

[0065] Es kann vorgesehen sein, dass mindestens ein Durchströmungsrohr im Bereich des Wärmeübertragers angeordnet ist und insbesondere thermisch an den Wärmeübertrager gekoppelt ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Wärmeübertragung an die Umgebung. Es ergibt sich ein kompakter einheitlicher Aufbau.

[0066] Die Erfindung betrifft weiterhin einen Kaminofen, umfassend eine Brennkammer mit einem Brennraum und einer Brennkammerwandung, eine Zuführungseinrichtung für Zuluft in den Brennraum, und eine Abführungseinrichtung für Abgas.

[0067] In einem Kaminofen werden insbesondere fossile Brennstoffe verbrannt. Das entstehende Abgas wird aus dem Brennraum, welcher innerhalb der Brennkammerwandung liegt, einem Kamin zugeführt. An die Umgebung wird insbesondere Strahlungswärme abgegeben. Es kann zusätzlich auch noch eine konvektive Wärmeabgabe vorgesehen sein.

[0068] Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, einen Kaminofen der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher bei optimiertem Wirkungsgrad Verbrennungsrückstände minimiert.

[0069] Diese Aufgabe wird bei dem genannten Kaminofen erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Wär-

meübertrager vorgesehen ist, an welchen die Zuführungseinrichtung für Zuluft und die Abführungseinrichtung für Abgas thermisch gekoppelt sind, und an welchem Zuluft vor dem Eintritt in den Brennraum mittels Abgas aus dem Brennraum erwärmbar ist.

[0070] Über den Wärmeübertrager lässt sich vorgewärmte Zuluft in den Brennraum einkoppeln. Die Vorwärmung erfolgt dabei über aus dem Brennraum abgeführtes Abgas. In der Brennkammer geführte vorgewärmte Zuluft kann Wärme an die Umgebung abgeben, sodass eine effektive Wärmequelle bereitgestellt ist.

[0071] Gleichzeitig lässt sich über den Wärmeübertrager die Abgastemperatur senken. Es wird so ein hoher Wirkungsgrad erzielt; die im Abgas zurückgebliebene Wärme lässt sich minimieren.

[0072] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Wärmeübertrager so ausgebildet und ausgelegt ist, dass mindestens näherungsweise Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer die gleiche Temperatur aufweist wie Abgas beim Austritt aus einem Kaminanschluss. Es hat sich gezeigt, dass sich dann die Abgastemperatur minimieren lässt mit entsprechender Optimierung des Wirkungsgrads. Die Verhältnisse sind insbesondere derart, dass beim Einsatz üblicher fossiler Brennstoffe (und insbesondere Holz) die Temperatur der Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer im Bereich zwischen ca. 150°C und 230°C liegt.

[0073] Insbesondere liegt ein Temperaturunterschied (Betrag von $(T_1 - T_2)$) für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (Temperatur T_1) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (Temperatur T_2) bei höchstens 40 K und insbesondere bei höchstens 30 K und insbesondere bei höchstens 20 K.

[0074] Aus dem gleichen Grund ist es vorteilhaft, wenn ein prozentualer Temperaturunterschied (Betrag $(T_1 - T_2)$ im Verhältnis zu T_1 [in K]) für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (Temperatur T_1) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (Temperatur T_2) bei höchstens 9 % und insbesondere höchstens 8 % und insbesondere höchstens 6 % und insbesondere höchstens 5 % und insbesondere höchstens 4 % bezogen auf die Temperatur (T_1) der Zuluft beim Eintritt in die Brennkammer liegt.

[0075] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, wenn der Wärmeübertrager bezogen auf eine Brennkammerachse neben der Brennkammer angeordnet ist. Dadurch lassen sich die Brennkammer und der Wärmeübertrager jeweils für sich optimiert auslegen. Es ergibt sich ferner ein "skalierbares" System, mit welchem sich ein großer Nennwärmebereich abdecken lässt.

[0076] Günstig ist es, wenn der Brennkammer mindestens ein Abgas-Abführungskanal zugeordnet ist, welcher eine Längserstreckung mindestens näherungsweise parallel zu einer Brennkammerachse aufweist und insbesondere eine Hauptströmungsrichtung für Abgas in dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse orientiert ist. Dadurch lässt sich auf einfache Weise Abgas

aus dem Brennraum dem Wärmeübertrager zuführen bei kompaktem Aufbau des Kaminofens. Der Wärmeübertrager und die Brennkammer lassen sich dadurch auf einfache Weise getrennt optimieren.

[0077] Es ist dann insbesondere günstig, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal oberhalb einer Decke der Brennkammerwandung angeordnet ist, wobei die Brennkammerwandung der Decke gegenüberliegend einen Boden aufweist, an welchem ein Verteiler für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dann Abgas auf einfache Weise aus dem Brennraum auskoppeln und dem Wärmeübertrager zur Abkühlung (und Erwärmung von Zuluft) zuführen.

[0078] Günstig ist es dann, wenn an der Decke mindestens eine Öffnung angeordnet ist, über welche Abgas aus dem Brennraum in den mindestens einen Abgas-Abführungskanal gelangt. Es lässt sich so auf einfache Weise eine gezielte Abführung von Abgas aus dem Brennraum und Zuführung zu dem Wärmeübertrager erreichen.

[0079] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Brennkammer und der mindestens eine Abgas-Abführungskanal bezogen auf die Brennkammerachse neben dem Wärmeübertrager angeordnet sind. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau mit getrennter Optimierbarkeit des Wärmeübertragers und der Brennkammer. Insbesondere sind der mindestens eine Abgas-Abführungskanal übereinander angeordnet, bezogen auf eine Höhenrichtung senkrecht zu der Brennkammerachse. Diese Kombination aus Abgas-Abführungskanal und Brennkammer folgt dann wiederum in Längsrichtung auf den Wärmeübertrager, das heißt der Wärmeübertrager ist neben dieser Kombination angeordnet.

[0080] Es ist günstig, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal in mindestens einen Strömungskanal mündet, wobei eine Strömungsumlenkung für einen Abgasstrom beim Übergang von dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal in den mindestens einen Strömungskanal erfolgt. Der mindestens eine Strömungskanal ist insbesondere Teil des Wärmeübertragers. Es lässt sich so auf effektive Weise der Abgasstrom unter Wärmeaufnahme im Zuluftstrom abkühlen.

[0081] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, wenn der mindestens eine Strömungskanal bezogen auf die Brennkammerachse neben der Brennkammer angeordnet ist und insbesondere durch eine Außenseite der Brennkammer begrenzt ist, wobei insbesondere der mindestens eine Strömungskanal an eine Seite der Brennkammer grenzt, welche einer Seite der Brennkammer mit einer Ofentür abgewandt ist. Dadurch lässt sich der Wärmeübertrager auf einfache Weise in den Kaminofen integrieren.

[0082] Günstig ist es, wenn der mindestens eine Abgas-Abführungskanal durch ein Wärmespeicherelement und insbesondere mindestens eine Abbrandplatte (wie Keramikplatte) begrenzt ist, welche insbesondere ein Teil der Brennkammerwandung und insbesondere mindestens teilweise eine Decke der Brennkammerwan-

dung bildet. Dadurch lässt sich die Brennkammer auf einfache Weise thermisch isolieren und es lässt sich Wärme speichern. Es ergibt sich ein kompakter Aufbau, da die mindestens eine Abbrandplatte auch als Begrenzungswand für den mindestens einen Abgas-Abführungskanal verwendet werden kann.

[0083] Günstig ist es, wenn die Abführungseinrichtung einen Anschlussstutzen insbesondere für einen Kamin aufweist, und die Zuführungseinrichtung einen Anschlussstutzen zur Einkopplung von Zuluft aufweist, wobei der Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung und der Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung an einer gleichen Seite des Kaminofens angeordnet sind und insbesondere in einer Höhenrichtung beabstandet sind. Der Anschlussstutzen der Abgasführungseinrichtung ist zum Anschluss an einen Kamin (eventuell mit einem oder mehreren Zwischenelementen) vorgesehen. Wenn die Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung für Zuluft und der Abführungseinrichtung für Abgas an der gleichen Seite des Kaminofens angeordnet sind, dann lässt sich auf einfache Weise der Wärmeübertrager realisieren. Es ergibt sich ein kompakter platzsparender Aufbau des Kaminofens.

[0084] Insbesondere sind die Anschlussstutzen an einer Seite des Kaminofens angeordnet, welcher einer Seite abgewandt ist, an welcher eine Ofentür angeordnet ist. Dadurch ergibt sich ein kompakter Aufbau mit Designfreiheit für die Ausgestaltung des Kaminofens.

[0085] Günstig ist es, wenn an der Seite, an welcher die Anschlussstutzen angeordnet sind, mindestens eine verschließbare Öffnung (Revisionsöffnung) zum Zugang zu dem Wärmeübertrager angeordnet ist. Dadurch lässt sich der Wärmeübertrager auf einfache Weise warten bzw. reinigen.

[0086] Es ergibt sich ein kompakter Aufbau des Kaminofens mit optimierter Wärmeübertragung von dem Abgas auf die Zuluft (und damit optimierter Abkühlung des Abgases), wenn mindestens ein Führungskanal für Zuluft von dem Anschlussstutzen der Zuführungseinrichtung zu dem Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung führt, wobei mindestens teilweise an dem Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung und insbesondere in dem Anschlussstutzen der Abführungseinrichtung ein Umlenkelement für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dadurch bei getrennter Strömungsführung Zuluft im Bereich des Anschlussstutzens einkoppeln, um einen Wärmeübertrag von Abgas in "frische" Zuluft zu ermöglichen.

[0087] Bei einer Ausführungsform ist bezogen auf eine Brennkammerachse neben der Brennkammer mindestens ein erster Strömungskanal für Abgas und ein zweiter Strömungskanal für Abgas angeordnet, wobei zwischen dem ersten Strömungskanal und dem zweiten Strömungskanal für Abgas mindestens ein Führungskanal der Zuführungseinrichtung für Zuluft angeordnet ist. Es lässt sich dadurch Wärme aus einem Abgasstrom auf effektive Weise auf einen Zuluftstrom übertragen.

[0088] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass die

Strömungskanäle und der mindestens eine Führungskanal so ausgebildet sind, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal, dem zweiten Strömungskanal und dem mindestens einen Führungskanal mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zueinander sind. Dadurch ergibt sich eine effektive Wärmeübertragung vom Abgas auf die Zuluft zur effektiven Abkühlung des Abgases.

[0089] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die Strömungskanäle und der mindestens eine Führungskanal so ausgebildet sind, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal, dem zweiten Strömungskanal und dem mindestens einen Führungskanal quer und insbesondere senkrecht zu der Brennkammerachse orientiert sind. Ferner ergibt sich dadurch eine optimierte Platznutzung und der Kaminofen mit Wärmeübertrager lässt sich kompakt und platzsparend ausbilden.

[0090] Günstig ist es, wenn in der Abführungseinrichtung und/oder in der Zuführungseinrichtung eine oder mehrere Leitelemente für die Strömungsführung angeordnet sind, welche insbesondere in thermischem Kontakt mit dem Wärmeübertrager stehen. Durch das oder die Leitelemente lässt sich die Strömungsführung für Abgas bzw. Zuluft gezielt beeinflussen. Ferner lässt sich die Fläche, an welcher Abgas bzw. Zuluft vorbeiströmt, erhöhen. Dadurch wiederum lässt sich effektiv von dem Abgas Wärme abgeben und von der Zuluft Wärme aufnehmen. Die Wärmeübertragung an dem Wärmeübertrager wird verbessert.

[0091] Bei einem Ausführungsbeispiel sind an der Brennkammer an einer Außenseite in thermischem Kontakt mit der Brennkammer Durchströmungsrohre angeordnet und/oder bilden zumindest teilweise die Brennkammer. Die Durchströmungsrohre sind an ihren jeweiligen Enden offen. Luft, welche sich in einem Durchströmungsrohr befindet, wird bei beheizter Brennkammer aufgeheizt. Durch Konvektionsströmungen dieser aufgeheizten Luft kann konvektiv Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Es kann dann zusätzlich zu Strahlungswärme konvektiv Wärme an die Umgebung abgegeben werden.

[0092] Es ist günstig, wenn die Durchströmungsrohre mindestens in einem Teilbereich einem Verlauf der Brennkammer folgen. Dadurch kann auf effektive Weise Wärme von der Brennkammer an Luft in einem Durchströmungsrohr abgegeben werden.

[0093] Bei einem Ausführungsbeispiel sind auf einer ersten Seite und einer gegenüberliegenden zweiten Seite der Brennkammer jeweils beabstandete Durchströmungsrohre angeordnet, wobei Durchströmungsrohre, welche auf der ersten Seite angeordnet sind, in Lücken zwischen Durchströmungsrohren, welche der zweiten Seite angeordnet sind, ragen, und/oder Durchströmungsrohre, welche auf der zweiten Seite angeordnet sind, ragen in Lücken von Durchströmungsrohren, welche auf der ersten Seite angeordnet sind; insbesondere sind Durchströmungsrohre auf der ersten Seite bezogen

auf eine Brennkammerachse versetzt zu Durchströmungsrohren auf der zweiten Seite angeordnet. Es ergibt sich eine effektive Wärmeübertragung an die Umgebung des Kaminofens mit optimierter Platznutzung.

[0094] Günstig ist es, wenn einer Lücke zwischen benachbarten Durchströmungsrohren auf der ersten Seite und/oder der zweiten Seite ein Wärmespeicherelement zugeordnet ist und insbesondere in Führungselement für Zuluft in den Brennraum zugeordnet ist. Über das Wärmespeicherelement lässt sich eine verbesserte Flammenhaltung in dem Brennraum erreichen. Über eine Ausbildung als Führungselement lässt sich zur Verbesserung der Verbrennung vorgeheizte Zuluft in den Brennraum an der Brennkammerwandung insbesondere beabstandet zu einem Boden der Brennkammerwandung einkoppeln.

[0095] Es kann vorgesehen sein, dass mindestens ein Durchströmungsrohr im Bereich des Wärmeübertragers angeordnet ist und insbesondere thermisch an den Wärmeübertrager gekoppelt ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Wärmeübertragung an die Umgebung. Es ergibt sich ein kompakter einheitlicher Aufbau.

[0096] Es kann vorgesehen sein, dass eine Verteilereinrichtung für Zuluft, welche dem Brennraum zugeführt ist, einen Verteiler umfasst, welcher an einem Boden der Brennkammerwandung angeordnet ist, dass der Verteiler eine Mehrzahl von Öffnungen aufweist, welche in den Brennraum münden und durch welche Zuluft direkt in den Brennraum einblasbar ist, und dass an den Verteiler eine Führungseinrichtung für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist, welche mindestens eine Öffnung aufweist, durch welche an oder in der Nähe der Brennkammerwandung beabstandet zu dem Verteiler Zuluft in den Brennraum einblasbar ist.

[0097] Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn eine Verbrennungstemperatur möglichst hoch ist, um eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung zu erhalten. Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird an dem Verteiler direkt Zuluft eingeblasen. Diese Einblasung erfolgt bodennah. Über den Verteiler wird in der Regel Brennstoff angehäuft. Die entsprechende Zuluft lässt sich dann direkt in die Glut beziehungsweise den Brandherd einbringen.

[0098] Weiterhin wird über den Verteiler an der Brennkammerwand beabstandet zu dem Boden beziehungsweise zu dem Verteiler indirekt und insbesondere diffus über die Führungseinrichtung Zuluft eingeblasen. Es hat sich gezeigt, dass sich dazu eine nahezu vollständige Verbrennung mit geringen Rückständen erreichen lässt.

[0099] Es sind dann insbesondere keine Sekundärmaßnahmen zur Abgasreinigung mehr notwendig.

[0100] Es ist dabei insbesondere vorgesehen, dass die Zuluft, welche in dem Brennraum über die Verteilereinrichtung eingeblasen wird, vorgewärmt wird und insbesondere über einen Wärmeübertrager vorgewärmt wird.

[0101] Günstig ist es, wenn die Führungseinrichtung eine Mehrzahl von fluidwirksam getrennten Führungselementen aufweist, welche fluidwirksam an den Verteiler angeschlossen sind und jeweils mindestens eine in den

Brennraum mündende Öffnung aufweisen. Dadurch kann über eine große Länge des Brennraums bezogen auf eine Brennkammerachse Zuluft über die Führungseinrichtung eingeblasen werden, um eine möglichst vollständige Verbrennung zu fördern. Weiterhin ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau. Um eine hohe Flammentemperatur zu erreichen, müssen entsprechende Materialien für die Brennkammerwandung verwendet werden. Die fluidwirksam getrennten Führungselemente lassen sich beispielsweise mindestens teilweise aus einem Keramikmaterial herstellen und es ergibt sich dadurch durch die Trennung von Führungselementen ein einfacher Aufbau.

[0102] Günstig ist es, wenn die Führungselemente längs einer Brennkammerachse nebeneinander angeordnet sind, um über eine entsprechende große Länge des Brennraums für eine optimierte Zuluft-Zuführung zu sorgen.

[0103] Es ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau, wenn die Führungselemente beabstandet zueinander sind. Beispielsweise ist es dann möglich, zwischen beabstandeten Führungselementen Durchströmungsrohre zu positionieren.

[0104] Bei einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein Führungselement, welches nächstliegend zu einer Ofentür angeordnet ist, bezüglich der Abgabe von Zuluft in den Brennraum gesperrt ist. Dies ist beispielsweise dadurch erreicht, dass ein Einkopplungsbereich dieses Führungselements, an welchem grundsätzlich eine Einkopplung von Zuluft aus dem Verteiler in das Führungselement möglich wäre, gesperrt ist. Das entsprechende Führungselement, welches nächstliegend zu der Ofentür ist, kann dann keine Zuluft in den Brennraum einkoppeln. Es wird dadurch eine verdünnende Wirkung auf das Abgas vermieden. Das Führungselement nächstliegend zu der Ofentür kann immer noch die Funktion als Abbrandplatte, Wärmespeicher und als Abgabelement für Wärme erfüllen. Es kann grundsätzlich ein gleiches Führungselement verwendet werden, wobei nur eine Sperre vorgesehen werden muss. Dadurch ergibt sich eine einfache Herstellbarkeit unter Minimierung der Anzahl der vorgesehenen Bauelemente.

[0105] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung so ausgebildet ist, dass in ihr Zuluft diffus in den Brennraum eingeblasen ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte und insbesondere möglichst vollständige Verbrennung in dem Brennraum.

[0106] Bei einem Ausführungsbeispiel sind an einer Außenseite der Brennkammerwandung in thermischem Kontakt mit der Brennkammerwandung Durchströmungsrohre angeordnet und/oder bilden zumindest teilweise die Brennkammerwandung. Zwischen benachbarten Durchströmungsrohren oder benachbarten Gruppen von Durchströmungsrohren kann ein Führungselement positioniert sein. Die Durchströmungsrohre sind insbesondere an ihren beiden Enden offen. Es kann in ihnen befindliche Luft erhitzt werden, welche dann konvektiv

Wärme an den Außenraum abgibt. Ein solcher Kaminofen kann Wärme an den Außenraum über Strahlungswärme und konvektiv abgeben.

[0107] Günstig ist es, wenn die Führungseinrichtung einem Verlauf der Brennkammerwandung folgt und insbesondere ein oder mehrere Führungselemente mit einer Krümmung aufweist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Verbrennungsbeeinflussung.

[0108] Es ist ferner günstig, wenn die Führungseinrichtung als Wärmespeichereinrichtung ausgebildet ist. Dadurch wird eine entsprechende Wärmespeichermasse bereitgestellt, so dass auch mehrere nacheinander folgende Abbrände durchgeführt werden können, da der Kaminofen nicht zu stark auskühlt.

[0109] Es ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau, wenn die Führungseinrichtung mindestens teilweise die Brennkammerwandung bildet. Dadurch kann auf einfacher Weise die Führungseinrichtung auch zur Flammenerhaltung in dem Brennraum beigetragen werden. Die Anzahl der Komponenten zum Aufbau des Kaminofens lässt sich gering halten.

[0110] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Führungselement der Führungseinrichtung einen Halbschalenbereich aufweist, welcher fluidwirksam an den Verteiler angeschlossen ist und welcher einen Kanal für Zuluft bildet. Über den Halbschalenbereich, welcher sich insbesondere einstückig aus einem Keramikmaterial ausbilden lässt, lässt sich insbesondere vorgeheizte Zuluft gezielt führen und dann beabstandet zu den Öffnungen des Verteilers über die Brennkammerwandung in den Brennraum einkoppeln. Es ergibt sich dadurch eine optimierte Verbrennung mit Minimierung der Verbrennungsrückstände. Ein solches Führungselement lässt sich mit dem Halbschalenbereich auch als Wärmespeichermasse ausbilden. Ferner lässt sich ein hoher Grad der Flammenerhaltung erreichen.

[0111] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Führungseinrichtung mindestens teilweise und insbesondere ein Halbschalenbereich der Führungseinrichtung aus einem oder mehreren thermisch isolierenden und thermisch speichernden Materialien und insbesondere aus einem oder mehreren der folgenden Materialien hergestellt ist: Keramik, Beton, Stein, Vermiculit, Stahl, nicht brennbare Wolle. Ein entsprechender Führungsbereich der Führungseinrichtung (für Zuluft) kann einwandig oder mehrwandig ausgebildet sein. Bei einer mehrwandigen Ausbildung kann ein Materialmix vorgesehen sein, wie beispielsweise eine Füllstruktur aus nicht brennbarer Wolle. Bei einer Ausbildung beispielsweise aus einem Keramikmaterial lässt sich bei einfacher und kompakter Bauweise und einfacher Herstellbarkeit eine hohe Flammenbeständigkeit mit einer guten thermischen Isolierung und Wärmespeicherfähigkeit erreichen. Dadurch lässt sich eine hohe Verbrennungstemperatur in dem Brennraum erreichen.

[0112] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Halbschalenbereich mindestens eine Ausnehmung zur Bildung der mindestens einen Öffnung der Führungsein-

richtung aufweist, welche in den Brennraum mündet. Die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass Zuluft an der mindestens einen Öffnung der Führungseinrichtung diffus in den Brennraum eintritt (und insbesondere nicht punktuell eintritt). Dies lässt sich insbesondere durch eine schlitzförmige Ausbildung der mindestens einen Öffnung erreichen. Es ergibt sich dadurch eine optimierte Verbrennung bezüglich Minimierung der Verbrennungsrückstände.

[0113] Günstig ist es, wenn der Halbschalenbereich einen Deckel insbesondere aus einem metallischen Material aufweist, welcher dem Brennraum abgewandt ist und insbesondere einem Verlauf der Brennkammerwandung folgt und insbesondere in einen Außenraum weist. Dieser Deckel schließt einen Kanal des Führungselements. Zuluft, welche insbesondere vorgeheizt ist, und in dem Führungselement strömt, kann dann den Deckel aufheizen und über ihn wird Wärme in den Außenraum abgegeben. Dadurch stellt der Kaminofen eine optimierte Wärmequelle dar.

[0114] Günstig ist es, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung in einer Höhenrichtung ausgehend von dem Boden der Brennkammerwandung zu einer gegenüberliegenden Decke der Brennkammerwandung in einer Höhe angeordnet ist, welche in einem Bereich zwischen 30 % und 80 % einer Innenhöhe liegt, wobei die Innenhöhe ein Abstand in der Höhenrichtung zwischen dem Boden und der Decke der Brennkammerwandung ist. Diese Anordnung in der erwähnten Höhe ist dabei bezogen auf eine Unterseite der mindestens einen Öffnung, welche dem Boden zugewandt ist. Es hat sich gezeigt, dass sich dadurch eine optimierte Zuluft-Zufuhr in den Brennraum für eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung ergibt.

[0115] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn die mindestens eine Öffnung der Führungseinrichtung bezogen auf eine dem Boden der Brennkammerwandung zugewandten Unterseite in einer Höhenrichtung ausgehend von dem Boden der Brennkammerwandung oberhalb der Öffnungen des Verteilers, welche in den Brennraum münden, liegt. Es ergibt sich dadurch eine optimierte (Luft-)Sauerstoffversorgung für den Verbrennungsvorgang, um eine möglichst rückstandsfreie Verbrennung zu erhalten und um insbesondere auf einen Katalysator verzichten zu können.

[0116] Günstig ist es, wenn der Verteiler einen Anschluss zur Einkopplung von Zuluft aufweist, welcher außerhalb des Brennraums liegt, wobei insbesondere eine Hauptströmungsrichtung von Zuluft beim Einkoppeln quer zu einer Ausblasrichtung von Zuluft an den Öffnungen des Verteilers orientiert ist. Dadurch ergibt sich eine optimierte Zuluft-Zuführung für einen Verbrennungsvorgang.

[0117] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln aus dem Verteiler in die Führungseinrichtung quer zu

einer Hauptströmungsrichtung beim Einkoppeln in den Verteiler orientiert ist.

[0118] Aus dem gleichen Grund ist es günstig, wenn eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln in die Führungseinrichtung quer zu Ausblasrichtungen für Zuluft an den Öffnungen des Verteilers in den Brennraum orientiert ist.

[0119] Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Verteiler ein Hohlkörper oder Winkelkörper oder umfasst einen solchen. Er lässt sich dann auf einfache Weise ausbilden und insbesondere lässt sich auf einfache Weise über den Verteiler direkt Zuluft ausblasen und indirekt über Zuführung von Zuluft zu der Führungseinrichtung ausblasen.

[0120] Der Verteiler selber kann unterschiedliche Formen aufweisen. Er kann beispielsweise quaderförmig, prismenförmig oder (teil-)zylinderförmig ausgebildet sein. Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Verteiler an einer Außenseite in einem Querschnitt bezogen auf eine Brennkammerachse dreieckförmig ausgebildet ist, wobei eine Dreiecksbasisfläche (welche eine reale Fläche oder nur eine geometrische Fläche sein kann) dem Boden der Brennkammerwandung zugewandt ist und eine Dreieckspitzen-Linie einer Decke der Brennkammerwandung gegenüberliegt, zugewandt ist. Es lässt sich dadurch über den Verteiler Zuluft direkt in Glut beziehungsweise in einen Brandherd einkoppeln. Es wird bei der Einkopplung von Zuluft eine gezielte Führung erreicht. Ein dreieckförmiger Verteiler lässt sich auf einfache Weise herstellen. Beispielsweise kann er durch Umkantung insbesondere eines Blechteils hergestellt werden. Ein dreieckförmiger Verteiler, welcher so hergestellt ist, weist eine hohe Haltbarkeit auf. Weiterhin weist ein dreieckförmiger Verteiler einen relativ geringen Platzbedarf auf. Er lässt sich kompakt (insbesondere durch Umkantung) herstellen und ist mechanisch stabil. Unter dreieckförmig wird hier verstanden, dass die Form exakt dreieckig ist oder dass sie näherungsweise eine Dreiecksgestalt hat, bei der beispielsweise auch Dreiecksecken abgerundet ausgebildet sein können. Die Dreiecksspitzen müssen nicht exakte Ecken sein, sondern können abgerundet ausgebildet sein. Dreiecksseiten und Querschnitt müssen nicht exakte Geraden sein.

[0121] Ganz besonders vorteilhaft ist es dann, wenn die Öffnungen des Verteilers an der Dreieckspitzen-Linie angeordnet sind und/oder in einem Abstand zu der Dreieckspitzen-Linie angeordnet sind. Dadurch ergibt sich eine optimierte Einkopplung insbesondere in Glut beziehungsweise einen Brandherd. Die Anordnung bzw. Verteilung der Öffnungen des Verteilers hängt ab von dem Leistungsbedarf des Kaminofens. Bei einem größeren Leistungsbedarf, für den eine größere Menge an Zuluft in den Brennraum eingekoppelt werden muss, kann es günstiger sein, wenn ein Abstand zu der Dreiecksspitzen-Linie vorgesehen ist und beispielsweise die Öffnungen auch einen größeren Querschnitt aufweisen als entsprechende Öffnungen für einen Kaminofen mit geringerem Leistungsbedarf.

[0122] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Dreieckspitzen-Linie in einem spitzen Winkel zu dem Boden der Brennkammerwandung orientiert (beziehungsweise in einem spitzen Winkel zu der Brennkammerachse orientiert), wobei an einem ersten Ende des Verteilers, an welchem Zuluft in den Verteiler eingekoppelt ist, ein Abstand zu dem Boden größer ist als an einem gegenüberliegenden zweiten Ende. Das zweite Ende liegt dabei insbesondere näher zu einer Öffnung, über welche Abgas aus dem Brennraum abgeführt wird. Es ergibt sich so ein optimierter Verbrennungsvorgang.

[0123] Durch eine solche Ausbildung lässt sich der Verteiler optimiert anpassen. Es lässt sich eine optimierte Zuluftführung in den Brennraum realisieren, wobei eine Ofentür im Bereich des zweiten Endes relativ groß ausgebildet werden kann. Weiterhin lässt sich zu dem zweiten Ende hin die Strömungsgeschwindigkeit erhöhen, sodass sich ein optimierter Verbrennungsvorgang in dem Brennraum im Wesentlichen über die gesamte Länge des Brennraums bezogen auf seine Brennkammerachse erreichen lässt.

[0124] Günstig ist es, wenn dem Verteiler ein Leitelement zugeordnet ist, welches die Öffnungen in dem Brennraum zu einer Decke der Brennkammerwandung hin abdeckt, wobei zwischen dem Leitelement und dem Verteiler im Bereich der Öffnungen mindestens ein Spalt gebildet ist. Das Leitelement dient dazu, das Eindringen von Schmutz und dergleichen aus dem Brennraum über die Öffnungen in dem Verteiler zu verhindern. Ferner sorgt es für eine gezielte Strömungsführung, über welche Zuluft direkt in Glut beziehungsweise in einen Brandherd einbringbar ist.

[0125] Insbesondere bildet der mindestens eine Spalt eine Mündungsöffnung in den Brennraum, welche in fluidwirksamer Verbindung mit den Öffnungen des Verteilers steht, und welche sich insbesondere längs des Verteilers erstreckt. Zuluft aus den Öffnungen wird durch den Spalt geführt und strömt an den Mündungsöffnungen mit entsprechender Umlenkung in den Brennraum. Es hat sich gezeigt, dass sich dann ein optimiertes Verbrennungsergebnis ergibt.

[0126] Günstig ist es, wenn das Leitelement in seiner Form an den Verteiler angepasst ist und insbesondere im Querschnitt dreieckförmig ist und insbesondere eine Firstlinie aufweist, die parallel beabstandet zu einer Firstlinie des Verteilers ist. Dadurch ergibt sich zum einen eine optimierte (Schmutzschutz)Abdeckung und eine optimierte Strömungsführung.

[0127] Die Firstlinie ist insbesondere eine Linie, an welcher das Leitelement mindestens näherungsweise einen größten Abstand zu dem Boden der Brennkammer hat. Sie kann eine Dreiecksspitzen-Linie für ein exaktes Dreieck sein oder auch eine Linie sein an einer abgerundeten Dreiecksspitze oder beispielsweise einer Art von Scheitellinie an einem beispielsweise (teil-)zylindrischen Verteiler usw.

[0128] Insbesondere deckt das Leitelement bezogen auf einen Querschnitt senkrecht zu einer Brennkammer-

achse höchstens 60 % und insbesondere höchstens 30 % einer Seite des Verteilers ab. Dadurch ergibt sich eine optimierte Einkopplung von Zuluft direkt aus dem Verteiler in den Brennraum, vorzugsweise in Glut oder einen Brandherd.

[0129] Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Brennraum eine Mittelebene quer zu dem Boden aufweist, wobei der Verteiler gegebenenfalls mit einem zugeordneten Leitelement so angeordnet und ausgebildet ist, dass Zuluft aus dem Verteiler in den Brennraum in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene getrennt sind, einblasbar ist, und die Führungseinrichtung so ausgebildet ist, dass Zuluft an der Brennkammerwandung beabstandet zu dem Verteiler in beide Halbräume einblasbar ist. Dadurch weist die Einblasung einen hohen Symmetriegrad auf und es lässt sich eine Verbrennung mit hohen Verbrennungstemperaturen und entsprechend minimierten Rückständen erreichen. Dadurch sind keine Sekundärmaßnahmen zur Abgasreinigung notwendig.

[0130] Insbesondere umfasst die Erfindung auch zusätzlich oder alternativ folgende Ausführungsformen:

1. Kaminofen, umfassend eine Brennkammer (12) mit einem Brennraum (16) und einer Brennkammerwandung (14), eine Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft in den Brennraum (16), und eine Abführungseinrichtung (136) für Abgas, gekennzeichnet durch einen Wärmeübertrager (48), an welchen die Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft und die Abführungseinrichtung (136) für Abgas thermisch gekoppelt sind, und an welchem Zuluft vor dem Eintritt in den Brennraum (16) mittels Abgas aus dem Brennraum (16) erwärmbar ist.

2. Kaminofen nach der ersten Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertrager (48) so ausgebildet und ausgelegt ist, dass mindestens näherungsweise Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) die gleiche Temperatur aufweist wie Abgas beim Austritt aus einem Kaminanschluss (140).

3. Kaminofen nach der zweiten Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperaturunterschied für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (140) bei höchstens 40 K und insbesondere bei höchstens 30 K und insbesondere bei höchstens 20 K liegt.

4. Kaminofen nach der ersten oder zweiten Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass ein Temperaturunterschied für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (140) bei höchstens 9 % und insbesondere höchstens 8 % und insbesondere höchstens 6% bezogen auf eine Temperatur (T_1) für Zuluft

bei Eintritt in die Brennkammer (12) liegt.

5. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeübertrager (48) bezogen auf eine Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) angeordnet ist.

6. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennkammer (12) mindestens ein Abgas-Abführungskanal (36) zugeordnet ist, welcher eine Längserstreckung mindestens näherungsweise parallel zu einer Brennkammerachse (18) aufweist und insbesondere dass eine Hauptströmungsrichtung für Abgas in dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse (18) orientiert ist.

7. Kaminofen nach der sechsten Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) oberhalb einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14) angeordnet ist, wobei die Brennkammerwandung (14) der Decke (32) gegenüberliegend einen Boden (30) aufweist, an welchem ein Verteiler (52) für Zuluft angeordnet ist.

8. Kaminofen nach der sieben Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass an der Decke (32) mindestens eine Öffnung (42) angeordnet ist, über welche Abgas aus dem Brennraum (16) in den mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) gelangt.

9. Kaminofen nach einer der sechsten bis achten Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkammer (12) und der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) bezogen auf die Brennkammerachse (18) neben dem Wärmeübertrager (48) angeordnet sind.

10. Kaminofen nach einer der sechsten bis neunten Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) in mindestens einen Strömungskanal (162) mündet, wobei eine Strömungsumlenkung für einen Abgasstrom beim Übergang von dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) in den mindestens einen Strömungskanal (162) erfolgt.

11. Kaminofen nach der zehnten Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Strömungskanal (162) bezogen auf die Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) angeordnet ist und insbesondere durch eine Außenseite der Brennkammer (12) begrenzt ist, wobei insbesondere der mindestens eine Strömungskanal (162) an eine Seite (20) der Brennkammer (12) grenzt, wel-

cher einer Seite (22) der Brennkammer (12) mit einer Ofentür (24) abgewandt ist.

12. Kaminofen nach einer der sechsten bis elften Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) durch ein Wärmespeicherelement und insbesondere mindestens eine Abbrandplatte (44) begrenzt ist, welches insbesondere einen Teil der Brennkammerwandung (14) und insbesondere mindestens teilweise eine Decke (32) der Brennkammerwandung (14) bildet.

13. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Abführungseinrichtung (136) einen Anschlussstutzen (140) insbesondere für einen Kamin aufweist, und die Zuführungseinrichtung (134) einen Anschlussstutzen (138) zur Einkopplung von Zuluft aufweist, wobei der Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) und der Anschlussstutzen (138) der Zuführungseinrichtung (134) an einer gleichen Seite (142) des Kaminofens angeordnet sind und insbesondere in einer Höhenrichtung (34) beabstandet sind.

14. Kaminofen nach der 13. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussstutzen (138, 140) an einer Seite (142) des Kaminofens angeordnet sind, welcher einer Seite (144) abgewandt ist, an welcher eine Ofentür (24) angeordnet ist.

15. Kaminofen nach der 13. oder 14. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass an der Seite (142), an welcher die Anschlussstutzen (138, 140) angeordnet sind, mindestens eine verschließbare Öffnung (150) zum Zugang zu dem Wärmeübertrager (48) angeordnet ist.

16. Kaminofen nach einer der 13. bis 15. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Führungskanal (152) für Zuluft von dem Anschlussstutzen (138) der Zuführungseinrichtung (134) zu dem Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) führt, wobei mindestens teilweise an dem Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) und insbesondere in dem Abschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) ein Umlenkelement (156) für Zuluft angeordnet ist.

17. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf eine Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) mindestens ein erster Strömungskanal (162) für Abgas und ein zweiter Strömungskanal (164) für Abgas angeordnet sind, wobei zwischen dem ersten Strömungskanal (162) für Ab-

gas und dem zweiten Strömungskanal (164) für Abgas mindestens ein Führungskanal (158) der Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft angeordnet ist.

18. Kaminofen nach der 17. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal (162), dem zweiten Strömungskanal (164) und dem mindestens einen Führungskanal (152) mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zueinander sind.

19. Kaminofen nach der 17. oder 18. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal (152), dem zweiten Strömungskanal (154) und dem mindestens einen Führungskanal (152) quer und insbesondere senkrecht zu der Brennkammerachse (18) orientiert sind.

20. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abführungseinrichtung (136) und/oder in der Zuführungseinrichtung (134) ein oder mehrere Leitelemente (174) für die Strömungsführung angeordnet sind, welche insbesondere in thermischem Kontakt mit dem Wärmeübertrager (48) stehen.

21. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass an der Brennkammer (12) an einer Außenseite in thermischem Kontakt mit der Brennkammer (12) Durchströmungsröhre (124) angeordnet sind und/oder mindestens teilweise die Brennkammer (12) bilden.

22. Kaminofen nach der 21. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchströmungsröhre (124) mindestens in einem Teilbereich einem Verlauf der Brennkammer (12) folgen.

23. Kaminofen nach der 21. oder 22. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer ersten Seite (176) und einer gegenüberliegenden zweiten Seite (178) der Brennkammer (12) jeweils beabstandete Durchströmungsröhre (124) angeordnet sind, wobei Durchströmungsröhre (124), welche auf der ersten Seite (176) angeordnet sind, in Lücken (180) zwischen Durchströmungsröhren (124), welche auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind, ragen, und/oder Durchströmungsröhre (124), welche auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind, in Lücken (180) von Durchströmungsröhren (124), welche auf der ersten Seite (176) angeordnet sind, ragen, und insbesondere Durchströmungsröhre (124) auf der ersten Seite (176) bezogen auf eine Brennkammerachse (18) versetzt zu Durchströmungsröhren (124) auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind.

24. Kaminofen nach der 23. Ausführungsform, da-

durch gekennzeichnet, dass einer Lücke (180) zwischen benachbarten Durchströmungsröhren (124) auf der ersten Seite (176) und/oder der zweiten Seite (178) ein Wärmespeicherelement zugeordnet ist und insbesondere ein Führungselement (90) für Zuluft in den Brennraum zugeordnet ist.

25. Kaminofen nach einer der 21. bis 24. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Durchströmungsröhr (124) im Bereich des Wärmeübertragers (48) angeordnet ist und insbesondere thermisch an den Wärmeübertrager (48) gekoppelt ist.

26. Kaminofen nach einer der vorangehenden Ausführungsformen, gekennzeichnet durch eine Verteilereinrichtung (50) für Zuluft, welche dem Brennraum (16) zugeführt ist, wobei die Verteilereinrichtung (50) einen Verteiler (52) umfasst, welcher an einem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) angeordnet ist, der Verteiler (52) eine Mehrzahl von Öffnungen (78) aufweist, welche in den Brennraum (16) münden und durch welche Zuluft direkt in den Brennraum (16) einblasbar ist, und an den Verteiler (52) eine Führungseinrichtung (94) für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist, welche mindestens eine Öffnung (114) aufweist, durch welche an oder in der Nähe der Brennkammerwandung (14) beabstandet zu dem Verteiler (52) Zuluft in den Brennraum (16) einblasbar ist.

27. Kaminofen nach der 26. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (94) eine Mehrzahl von fluidwirksam getrennten Führungselementen (96) aufweist, welche fluidwirksam an den Verteiler (52) angeschlossen sind und jeweils mindestens eine in den Brennraum (16) mündende Öffnung (114) aufweisen.

28. Kaminofen nach der 27. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (96) längs einer Brennkammerachse (18) nebeneinander angeordnet sind.

29. Kaminofen nach der 27. oder 28. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (96) beabstandet zueinander sind.

30. Kaminofen nach einer der 26. bis 29. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Außenseite der Brennkammerwandung (14) in thermischem Kontakt mit der Brennkammerwandung (14) Durchströmungsröhre (124) angeordnet sind und/oder zumindest teilweise die Brennkammerwandung (14) bilden.

31. Kaminofen nach einer der 27. bis 30. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass ein

Führungselement (200), welches nächstliegend zu einer Ofentür (24) angeordnet ist, bezüglich der Abgabe von Zuluft in den Brennraum (16) gesperrt ist.

32. Kaminofen nach einer der 26. bis 31. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) so ausgebildet ist, dass an ihr Zuluft diffus in den Brennraum (16) eingeblasen ist.

33. Kaminofen nach einer der 26. bis 32. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (94) einem Verlauf der Brennkammerwandung (14) folgt und insbesondere ein oder mehrere Führungselemente (96) mit einer Krümmung aufweist.

34. Kaminofen nach einer der 26. bis 33. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (94) als Wärmespeichereinrichtung und/oder thermisch isolierend ausgebildet ist.

35. Kaminofen nach einer der 26. bis 34. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (94) mindestens teilweise die Brennkammerwandung (14) bildet.

36. Kaminofen nach einer der 26. bis 35. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Führungselement (96) der Führungseinrichtung (94) einen Halbschalenbereich (98) aufweist, welcher fluidwirksam an den Verteiler (52) angeschlossen ist und welcher einen Kanal (106) für Zuluft bildet.

37. Kaminofen nach einer der 26. bis 36. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (94) mindestens teilweise und insbesondere ein Halbschalenbereich (98) der Führungseinrichtung (94) mindestens teilweise aus einem oder mehreren thermisch isolierenden und thermisch speichernden Materialien und insbesondere aus einem oder mehreren der folgenden Materialien hergestellt ist: Keramik, Beton, Stein, Vermiculit, Stahl, nicht brennbare Wolle.

38. Kaminofen nach der 36. oder 37. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbschalenbereich (98) mindestens eine Ausnehmung und/oder einen zurückgesetzten Bereich (116) zur Bildung der mindestens einen Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) aufweist, welche in den Brennraum (16) mündet.

39. Kaminofen nach einer der 36. bis 38. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Halbschalenbereich (98) einen Deckel insbesondere aus einem metallischen Material aufweist, wel-

cher dem Brennraum (16) abgewandt ist und insbesondere einem Verlauf der Brennkammerwandung (14) folgt und insbesondere in einen Außenraum weist.

40. Kaminofen nach einer der 26. bis 39. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) in einer Höhenrichtung (34) ausgehend von dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zu einer gegenüberliegenden Decke (32) der Brennkammerwandung (14) in einer Höhe, bezogen auf eine Unterseite, welche dem Boden (30) zugewandt ist, angeordnet ist, welche in einem Bereich zwischen 30 % und 80 % einer Innenhöhe liegt, wobei die Innenhöhe ein Abstand in der Höhenrichtung (34) zwischen dem Boden (30) und der Decke (32) der Brennkammerwandung (14) ist.

41. Kaminofen nach einer der 26. bis 40. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) bezogen auf eine dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zugewandten Unterseite in einer Höhenrichtung (34) ausgehend von dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zu einer gegenüberliegenden Decke (32) der Brennkammerwandung (14) oberhalb der Öffnungen (78) des Verteilers (52), welche in den Brennraum (16) münden, liegt.

42. Kaminofen nach einer der 26. bis 41. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteiler (52) einen Anschluss (60) zur Einkopplung von Zuluft aufweist, welcher außerhalb des Brennraums (16) liegt, wobei insbesondere eine Hauptströmungsrichtung von Zuluft beim Einkoppeln quer zu einer Ausblasrichtung von Zuluft an den Öffnungen (78) des Verteilers (52) orientiert ist.

43. Kaminofen nach der 42. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln aus dem Verteiler (52) in die Führungseinrichtung (94) quer zu einer Hauptströmungsrichtung beim Einkoppeln in den Verteiler (52) orientiert ist.

44. Kaminofen nach der 43. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln in die Führungseinrichtung (94) quer zu Ausblasrichtungen für Zuluft an den Öffnungen (78) des Verteilers (52) in den Brennraum (16) orientiert ist.

45. Kaminofen nach einer der 26. bis 44. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteiler (52) ein Hohlkörper oder Winkelkörper ist oder umfasst.

46. Kaminofen nach einer der 26. bis 45. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteiler (52) an einer Außenseite in einem Querschnitt bezogen auf eine Brennkammerachse (18) dreieckförmig ausgebildet ist, wobei eine Dreiecksbasisfläche (74) dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zugewandt ist und eine Dreieckspitzen-Linie (72) einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14), welche dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) gegenüberliegt, zugewandt ist.

47. Kaminofen nach der 46. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (78) des Verteilers (52) an der Dreieckspitzen-Linie (72) angeordnet sind und/oder in einem Abstand zu der Dreieckspitzen-Linie (72) angeordnet sind.

48. Kaminofen nach der 46. oder 47. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass die Dreieckspitzen-Linie (72) in einem spitzen Winkel zu dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) orientiert ist, wobei an einem ersten Ende (54) des Verteilers (52), an welchem Zuluft in den Verteiler (52) eingekoppelt ist, ein Abstand zu dem Boden (30) größer ist als an einem gegenüberliegenden zweiten Ende (56).

49. Kaminofen nach einer der 26. bis 48. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass dem Verteiler (52) ein Leitelement (80) zugeordnet ist, welches die Öffnungen (78) in dem Brennraum (16) zu einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14) hin abdeckt, wobei zwischen dem Leitelement (80) und dem Verteiler (52) im Bereich der Öffnungen (78) mindestens ein Spalt (86) gebildet ist.

50. Kaminofen nach der 49. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Spalt (86) eine Mündungsöffnung (88) in den Brennraum (16) bildet, welche in fluidwirksamer Verbindung mit den Öffnungen (78) des Verteilers (52) steht, und welche sich insbesondere längs des Verteilers (52) erstreckt.

51. Kaminofen nach der 49. oder 50. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement (80) in seiner Form an den Verteiler (52) angepasst ist und insbesondere im Querschnitt dreieckförmig ist und insbesondere eine Firstlinie (84) aufweist, die parallel beabstandet zu einer Firstlinie (70) des Verteilers (52) ist.

52. Kaminofen nach der 51. Ausführungsform, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitelement (80) bezogen auf einen Querschnitt senkrecht zu einer Brennkammerachse (18) höchstens 30 % einer Seite des Verteilers (52) abdeckt.

53. Kaminofen nach einer der 26. bis 52. Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennraum (16) eine Mittelebene (76) quer zu dem Boden (30) aufweist, wobei der Verteiler (52) gegebenenfalls mit einem zugeordneten Leitelement (80) so angeordnet und ausgebildet ist, dass Zuluft aus dem Verteiler (52) in den Brennraum (16) in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene (76) getrennt sind, einblasbar ist, und die Führungseinrichtung (94) so ausgebildet ist, dass Zuluft an der Brennkammerwandung (14) beabstandet zu dem Verteiler (52) in beide Halbräume einblasbar ist.

[0131] Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit den Zeichnungen der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Teilschnittansicht eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kaminofens;

Figur 2 die Teilschnittdarstellung gemäß Figur 1 in einer seitlichen Draufsicht;

Figur 3 eine andere perspektivische Teilschnittdarstellung des Kaminofens gemäß Figur 1;

Figur 4 die gleiche Teilschnittansicht wie in Figur 3 in einer anderen Perspektive;

Figur 5 eine weitere perspektivische Teilschnittdarstellung des Kaminofens gemäß Figur 1;

Figur 6 eine weitere perspektivische Teilschnittdarstellung des Kaminofens gemäß Figur 1;

Figur 7 eine weitere perspektivische Teilschnittdarstellung des Kaminofens gemäß Figur 1;

Figur 8 eine weitere perspektivische Teilschnittdarstellung des Kaminofens gemäß Figur 1; und

Figur 9 eine Explosionsdarstellung eines Teils des Kaminofens gemäß Figur 1.

[0132] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kaminofens, welches in den Figuren 1 bis 9 in unterschiedlichen Teildarstellungen und Schnittdarstellungen gezeigt ist und mit 10 bezeichnet ist, umfasst eine Brennkammer 12. Die Brennkammer 12 weist eine Brennkammerwandung 14 auf, innerhalb welcher ein Brennraum 16 gebildet ist.

[0133] Der Brennraum 16 dient zur Aufnahme fossiler Brennstoffe und in ihm findet die Verbrennung statt.

[0134] Bei einem Ausführungsbeispiel hat der Brennraum 16 mindestens näherungsweise die Gestalt eines (Hohl-)Zylinders.

[0135] Die Brennkammer 12 und damit der Brennraum 16 weisen eine Brennkammerachse 18 auf, längs welcher sich die Brennkammer 12 erstreckt. Der Brennraum 16 ist mindestens näherungsweise rotationssymmetrisch zu dieser Brennkammerachse 18 ausgebildet.

[0136] Die Brennkammer 12 ist an einer ersten Seite 20 über einen ersten Brennkammerwandungsbereich 21 geschlossen. An einer gegenüberliegenden zweiten Seite 22 ist sie über einen zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 geschlossen. Der erste Brennkammerwandungsbereich 21 und der zweite Brennkammerwandungsbereich 23 sind in der Brennkammerachse 18 beabstandet zueinander. Sie sind insbesondere parallel zueinander angeordnet. Sie sind jeweils beispielsweise scheibenförmig ausgebildet.

[0137] Der Kaminofen 10 weist eine Ofentür auf, welche in Figur 1 mit dem Bezugszeichen 24 angedeutet ist. Die Ofentür 24 ist an der zweiten Seite 22 an dem zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 angeordnet. Sie ist offenbar und verschließbar. Bei geöffneter Ofentür 24 kann Brennmaterial in den Brennraum 16 eingebracht werden beziehungsweise es kann ein Reinigungsvorgang durchgeführt werden.

[0138] An dem zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 ist eine Öffnung 26 in Korrelation mit der Ofentür 24 gebildet, um den erwähnten Zugang an der Ofentür 24 in den Brennraum 16 zu ermöglichen.

[0139] Die Brennkammerwandung 14 weist einen dritten Brennkammerwandungsbereich 28 auf, welcher mit dem ersten Brennkammerwandungsbereich 21 und dem zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 verbunden ist, und durch welche die Brennkammer 12 mit dem darin gebildeten Brennraum 16 mantelförmig geschlossen ist.

[0140] Der Kaminofen 10 weist einen Boden 30 auf und eine dem Boden 30 gegenüberliegende Decke 32. Die Decke 32 ist in einer Höhenrichtung 34 (vgl. Figur 7) zu dem Boden 30 beabstandet.

[0141] Bei ordnungsgemäßer Aufstellung des Kaminofens 10 ist die Decke 32 bezogen auf die Gravitationsrichtung g oberhalb des Bodens 30 positioniert. Insbesondere ist dann die Höhenrichtung 34 mindestens näherungsweise parallel zu der Schwerkraftrichtung g .

[0142] Bezogen auf die Höhenrichtung 34 ist oberhalb der Brennkammer 12 ein Abgas-Abführungskanal 36 gebildet, welcher direkt an den Brennraum 16 fluidwirksam angeschlossen ist. Dieser Abgas-Abführungskanal 36 weist eine Erstreckungsrichtung 38 auf, welche mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse 18 ist. Der Abgas-Abführungskanal 36 ist zu der Brennkammer 12 hin durch die Decke 32 der Brennkammerwandung 14 begrenzt.

[0143] Zu einem Außenraum des Kaminofens 10 hin ist der Abgas-Abführungskanal 36 durch ein äußeres Gehäuse 40 begrenzt.

[0144] Nach vorne in Richtung der Brennkammerachse 18 ist der Abgas-Abführungskanal 36 durch den zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 begrenzt.

[0145] Die Brennkammerwandung 14 weist (mindestens)

eine Öffnung 42 auf, über welche Abgas aus dem Brennraum 16 in den Abgas-Abführungskanal 36 strömen kann, um entsprechend Abgas abzuführen und insbesondere in einen Kamin einzukoppeln.

[0146] Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Decke 32 der Brennkammerwandung 14 eine oder mehrere Abbrandplatten 44 wie Keramikplatten. Eine solche Abbrandplatte 44 beziehungsweise Abbrandplatten 44 begrenzen den Abgas-Abführungskanal 36 nach unten hin zu der Brennkammer 12.

[0147] Die Abbrandplatte 44 oder die Abbrandplatten 44 können dabei auf die Brennkammer 12 aufgesetzt sein oder können selber ein Teil der Brennkammerwandung 14 und insbesondere die Decke 32 oder ein Teil der Decke 32 bilden.

[0148] Die Öffnung 42 ist zwischen einer Stirnseite 46 der Abbrandplatte 44 oder Abbrandplatten 44 und einer Innenseite des zweiten Brennkammerwandungsbereichs 23 gebildet.

[0149] Die Öffnung 42 ist bezogen auf die Höhenrichtung 34 oberhalb der Öffnung 26 in dem zweiten Brennkammerwandungsbereich 23 angeordnet.

[0150] An die Brennkammer 12 und den Abgas-Abführungskanal 36 schließt sich an der ersten Seite 20 ein Wärmeübertrager 48 an. Der Abgas-Abführungskanal 36 schließt abgasseitig die Brennkammer 12 an den Wärmeübertrager 48 an.

[0151] Es ist insbesondere vorgesehen, dass zuluftseitig der Wärmeübertrager 48 direkt an die Brennkammer 12 angeschlossen ist (siehe unten).

[0152] Der Abgas-Abführungskanal 36 ist eingangsseitig über die Öffnung 42 an den Brennraum 16 fluidwirksam angeschlossen. Ausgangsseitig ist er fluidwirksam an den Wärmeübertrager 48 angeschlossen. Über entsprechend ausgekoppeltes Abgas kann Zuluft für den Brennraum 16 vorgewärmt werden und Abgas wird entsprechend abgekühlt. Dies wird untenstehend noch näher erläutert.

[0153] Der Brennkammer 12 ist eine Verteilereinrichtung 50 für Zuluft zugeordnet. Über diese Verteilereinrichtung 50 wird Zuluft ("Frischluff") in den Brennraum 16 auf definierte Weise eingekoppelt.

[0154] Die Verteilereinrichtung 50 umfasst einen Verteiler 52. Dieser Verteiler 52 ist in dem Brennraum 16 an dem Boden 30 der Brennkammerwandung 14 angeordnet und erstreckt sich in einer Längsrichtung parallel zu der Brennkammerachse 18 in dem Brennraum 16.

[0155] Der Verteiler 52 weist ein erstes Ende 54 und ein gegenüberliegendes zweites Ende 56 auf. Über das erste Ende 54 ist der Verteiler 52 fluiddicht mit dem ersten Brennkammerwandungsbereich 21 verbunden. Das zweite Ende 56 sitzt an oder im Bereich des zweiten Brennkammerwandungsbereichs 23.

[0156] Das erste Ende 54 des Verteilers 52 ist dabei bezogen auf den Teil des Verteilers 52, welcher in dem Brennraum 16 positioniert ist. Der Verteiler 52 kann jenseits des ersten Endes 54 einen Bereich aufweisen, welcher (mit fluiddichtem Anschluss) durch den ersten

Brennkammerwandungsbereich 21 durchtaucht, oder er kann an dem ersten Ende 54 stirnseitig mit dem ersten Brennkammerwandungsbereich 21 verbunden sein.

[0157] Der Verteiler 52 weist (mindestens) einen inneren Kanal 58 (vgl. Figur 6) auf, in den über einen Anschluss 60 Zuluft einkoppelbar ist. Der Anschluss 60 liegt an dem ersten Ende 54 oder in der Nähe des ersten Endes 54 außerhalb des Brennraums 16.

[0158] Über den Anschluss 60 ist die Verteilereinrichtung 50 mit dem Verteiler 52 eingangsseitig an den Wärmeübertrager 48 angeschlossen.

[0159] Der Verteiler 52 hat bezogen auf seine Außenseite 62, welche in den Brennraum 16 weist, eine im Querschnitt (bezogen auf die Brennkammerachse 18) bei einer Ausführungsform dreieckförmige Gestalt 64 (vgl. Figur 7).

[0160] Beispielsweise ist der Verteiler 52 als Dreiecksprisma ausgebildet oder umfasst ein solches Dreiecksprisma.

[0161] Bei einer alternativen Ausführungsform umfasst der Verteiler 52 ein Winkелеlement 66 (vgl. Figur 7) mit einem ersten Schenkel 68a und einem zweiten Schenkel 68b, wobei der erste Schenkel 68a und der zweite Schenkel 68b an einer Firstlinie 70 miteinander verbunden sind und quer zueinander orientiert sind. Der innere Kanal 58 ist dann durch einen Innenraum zwischen dem ersten Schenkel 68a und dem zweiten Schenkel 68b gebildet.

[0162] Ein solches Winkелеlement lässt sich beispielsweise durch Abkantung eines Blechelements auf einfache Weise herstellen. Es ist mechanisch stabil und kompakt.

[0163] Grundsätzlich ist es auch möglich, dass der Verteiler eine andere Form als eine Dreiecksform aufweist wie beispielsweise eine Zylinderschalenform oder eine Quaderform.

[0164] Unter dreieckförmig wird hier verstanden, dass die Form die eines Dreiecks ist oder näherungsweise (beispielsweise bezogen auf Einhüllende) die eines Dreiecks ist. Es können bei der Dreiecksform scharfe Kanten vorgesehen sein oder die Kanten (an Dreiecksecken) können abgerundet ausgebildet sein.

[0165] Der Verteiler 52 weist eine Dreiecksspitzen-Linie 72 auf, welche der Linie entspricht, auf welche die Dreiecksspitzen der dreieckförmigen Gestalt 64 für alle Querschnittsflächen zu der Brennkammerachse 18 liegen.

[0166] Die Dreiecksspitzen-Linie 72 entspricht der Firstlinie 70.

[0167] Die Dreiecksspitzen-Linie 72 ist in der Höhenrichtung 34 beabstandet zu dem Boden 30 und weist zu der Decke 32 hin.

[0168] Der Verteiler 52 weist ferner eine Dreiecksbasisfläche 74 auf, welche dem Boden 30 zugewandt ist (und welche beabstandet zu der Dreiecksspitzen-Linie 72 ist).

[0169] Die Dreiecksbasisfläche 74 kann eine tatsächliche Fläche sein, insbesondere wenn der Verteiler 52

als Dreiecksprisma ausgebildet ist, oder eine geometrische Fläche beispielsweise zwischen Stirnseiten des ersten Schenkels 68a und des zweiten Schenkels 68b des Winkелеlements 66, wobei diese Stirnseiten dem Boden 30 zugewandt sind. Es ist vorgesehen, dass der Verteiler 52 lose auf dem Boden 30 aufgestellt ist. Dadurch lässt sich der Verteiler 52 entfernen und die Brennkammer 12 lässt sich auf einfache Weise reinigen.

[0170] Die Brennkammer 12 und damit auch der Brennraum 16 weisen eine Mittelebene 76 auf (vgl. Figur 1). Die Mittelebene 76 erstreckt sich in der Höhenrichtung 34 und längs der Brennkammerachse 18. (Die Mittelebene 76 wird aufgespannt durch Vektoren längs der Höhenrichtung 34 und der Brennkammerachse 18.)

[0171] Durch die dreieckförmige Gestalt 52 des Verteilers 52 sind Außenseiten 62a, 62b des Verteilers 52 jeweils in einem spitzen Winkel zu der Mittelebene 76 orientiert und gehen bis zum Boden 30 (vgl. insbesondere die Figuren 7 und 9).

[0172] Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Dreiecksspitzen-Linie 72 beziehungsweise die Firstlinie 70 zu der Brennkammerachse 18 und damit auch zu dem Boden 30 geneigt; die Dreiecksspitzen-Linie 72 liegt in einem spitzen Winkel zu der Brennkammerachse 18. Im Bereich des ersten Endes 54 ist ein Abstand der Dreiecksspitzen-Linie 72 zu dem Boden 30 größer als im Bereich des zweiten Endes 56.

[0173] Durch die zu dem zweiten Ende 56 hin und damit zu der Ofentür 24 hin abfallende Außenkontur des Verteilers 52, das heißt zu der Ofentür 24 hin, ergibt sich eine optimierte Platznutzung in der Brennkammer 12. Der Verteiler 52 lässt sich dadurch so ausgestalten, dass er nicht in die Ofentür 24 hineinragt. Ferner lässt sich durch die resultierende Querschnittsverengung in dem inneren Kanal 58 zu dem zweiten Ende 56 hin die Strömungsgeschwindigkeit erhöhen. Dadurch ergibt sich über die gesamte Länge des Brennraums 16 längs der Brennkammerachse 18 eine optimierte Verbrennung.

[0174] Bei dieser Ausführungsform weist der Verteiler 52 Außenseiten 62a, 62b auf, welche von der Mittelebene 76 weg zu dem Boden 30 abfallen und auch parallel zur Mittelebene 76 (beziehungsweise in der Mittelebene 76) zu dem zweiten Ende 56 hin abfallen.

[0175] Der Verteiler 52 weist eine Mehrzahl von Öffnungen 78 auf (vgl. Figur 9). Diese Öffnungen 78 stehen in fluidwirksamer Verbindung mit dem inneren Kanal 58. Durch die Öffnungen 78 lässt sich Zuluft aus dem Verteiler 52 direkt in den Brennraum 16 einblasen.

[0176] Die Öffnungen 78 sind an der Firstlinie 70 beziehungsweise Dreiecksspitzen-Linie 72 angeordnet. Sie sind direkt an der Dreiecksspitzen-Linie 72 angeordnet und/oder in einem Abstand dazu angeordnet. Die Anordnung und Ausbildung der Öffnungen 78 ist abhängig von dem Leistungsbedarf des Kaminofens 10. Dieser lässt sich im Bereich zwischen 4 kW (und kleiner) und 50 kW (oder größer) ausbilden. Bei einem größeren Leistungsbedarf liegt ein höherer Zuluftbedarf vor, und es müssen mehr Öffnungen und/oder größere Öffnungen

vorgesehen werden, so dass es beispielsweise notwendig sein kann, Öffnungen 78 in einem Abstand zu der Firstlinie 84 anzuordnen.

[0177] Bei einem Ausführungsbeispiel ist das Führungselement 76 mindestens teilweise aus einem Keramikmaterial hergestellt. Insbesondere ist ein Halbschalenbereich 98 (siehe unten) einstückig aus einem Keramikmaterial hergestellt.

[0178] Es ist beispielsweise auch möglich, dass die Führungseinrichtung 94 beziehungsweise ein Führungselement 96 mindestens teilweise aus einem Betonmaterial oder Steinmaterial oder aus Vermiculit hergestellt ist. Grundsätzlich ist auch eine Herstellung aus Stahl möglich. Es ist dabei wiederum möglich, dass entsprechend ein Material vorgesehen ist oder ein Materialmix vorgesehen ist. Die Führungseinrichtung 94 mit den Führungselementen 96 wiederum kann einwandig oder mehrwandig ausgebildet sein. Bei einer mehrwandigen Ausbildung ist beispielsweise auch ein "Füllmaterial" wie eine nicht brennbare Wolle vorgesehen.

[0179] Die Anordnung der Öffnungen 78 ist symmetrisch zu der Mittelebene 76.

[0180] Bei einer Ausführungsform sind eine Mehrzahl von Öffnungen 78 gleichmäßig beabstandet an der Dreiecksspitzen-Linie 72 positioniert (vgl. Figur 9).

[0181] Die Öffnungen 78 sind beabstandet zu dem Boden 30 positioniert.

[0182] Sie sind insbesondere so angeordnet und ausgebildet, dass eine Hauptströmungsrichtung von Zuluft beim Austritt aus den Öffnungen 78 (zunächst) parallel zu der Höhenrichtung 34 oder in einem kleinen spitzen Winkel (insbesondere kleiner 60°) der Höhenrichtung 34 liegt.

[0183] Dem Verteiler 52 ist ein Leitelement 80 zugeordnet. Das Leitelement 80 ist beispielsweise als Winkelelement 82 ausgebildet und weist eine Firstlinie 84 auf (vgl. insbesondere Figur 7). Das Leitelement 80 ist in der Höhenrichtung 34 oberhalb des Verteilers positioniert und deckt die Öffnungen 78 ab. Das Leitelement 80 folgt in seinem Verlauf dem Verteiler 52. Insbesondere ist die Firstlinie 84 parallel beabstandet zu der Firstlinie 70.

[0184] Zwischen dem Leitelement 80 und dem Verteiler 52 ist an den Öffnungen 78 ein Spalt 86 gebildet. Dieser Spalt 86 wirkt als Strömungskanal, welcher mit Zuluft durchströmbar ist, welche aus den Öffnungen 78 austritt.

[0185] Eine Seitenlänge des Leitelements 80 ist bezogen auf einen Querschnitt zu der Brennkammerachse 18 kleiner als eine entsprechende Seitenlänge der zugeordneten Außenseite 62a und 62b des Verteilers 52. Das Leitelement 80 deckt im Wesentlichen nur einen Firstbereich des Verteilers 52 an der Dreiecksspitzen-Linie 72 mit den Öffnungen 78 ab.

[0186] Der Spalt 86 bildet eine Mündungsöffnung 88 aus, welche an einem Ende von entsprechenden Seitenkanten des Winkelelements 82 liegt. Diese Mündungsöffnung 88 steht in fluidwirksamer Verbindung mit den

Öffnungen 78 und weist in den Brennraum 16. Zuluft aus den Öffnungen 78 kann den Spalt 86 durchströmen und tritt an den jeweiligen Mündungsöffnungen 88 (symmetrisch zu der Mittelebene 76) in den Brennraum 16.

[0187] Das Leitelement 80 sorgt für eine Strömungsführung der Zuluft. Durch die Abdeckung der Öffnungen 78 wird weitgehend verhindert, dass Brennstoffteile und Glut in den inneren Kanal 58 gelangen kann. Ferner wird auch bei aufliegendem Brennstoff beziehungsweise aufliegender Glut auf dem Verteiler 52 sichergestellt, dass Zuluft über den Verteiler 52 in den Brennraum 16 einströmbar ist.

[0188] Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst der Verteiler 52 ein Basiselement 90 (Figur 9), an welchem das Winkelelement 76 beziehungsweise das entsprechende Dreiecksprisma angeordnet sind.

[0189] Das Basiselement 90 ist an dem Boden 30 lose aufgesetzt.

[0190] Der Verteiler 52 weist Durchgangsöffnungen 92 auf, an welcher eine Führungseinrichtung 94 für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist. Die Führungseinrichtung 94 dient dazu, Zuluft, welche über den Verteiler 52 eingekoppelt ist, beabstandet zu dem Verteiler 52 an der Brennkammerwandung 14 in den Brennraum 16 einzukoppeln.

[0191] Bei einem Ausführungsbeispiel umfasst die Führungseinrichtung 94 eine Mehrzahl von Führungselementen 96.

[0192] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Führungselemente 96 grundsätzlich gleich ausgebildet sind.

[0193] Ein Führungselement 96 (vgl. insbesondere Figur 8) ist insbesondere auch als Wärmespeicher beziehungsweise thermisch isolierend ausgebildet.

[0194] Bei einer Ausführungsform weist der Kaminofen 10 ein Führungselement 200 auf, welches nächstliegend zu der Ofentür 24 ist. Dieses Führungselement 200 ist grundsätzlich gleich ausgebildet wie die anderen Führungselemente 96. Jedoch ist die Einkopplung von Zuluft aus dem Verteiler 52 in dieses Führungselement 200 gesperrt. Dies ist beispielsweise dadurch erreicht, dass eine entsprechende Öffnung 92 an dem Basiselement 90 des Verteilers 52 gesperrt ist beziehungsweise nicht vorhanden ist. Über dieses der Ofentür 24 nächstliegende Führungselement kann dann nicht Zuluft in den Brennraum 16 eingeblasen werden. Die durch dort eingeblasene Zuluft grundsätzlich entstehende Verdünnung des Abgases wird vermieden.

[0195] Insbesondere ist nur ein Führungselement (gegebenenfalls auf beiden Seiten der Brennkammer 16) zu der Ofentür 24 so ausgebildet.

[0196] Durch eine ansonsten gleiche Ausbildung wie die anderen Führungselemente 96 ergibt sich ein einfacher konstruktiver Aufbau; die Zahl der Bauelemente für den Kaminofen 10 lässt sich gering halten. Weiterhin kann durch ein solches Führungselement 200 Wärme nach außen abgegeben werden über vorgeheizte Zuluft und über ein entsprechendes Wärmespeichermaterial des Führungselements 200.

[0197] Es weist einen Halbschalenbereich 98 auf, welcher eine erste Wand 100, eine gegenüberliegende zweite Wand 102 und eine Bodenwand 104 aufweist, welcher sowohl mit der ersten Wand 100 als auch mit der zweiten Wand 102 verbunden ist und zwischen diesen liegt. Der Boden 104 ist dem Brennraum 16 zugewandt.

[0198] Zwischen der Bodenwand 104, der ersten Wand 100 und der zweiten Wand 102 ist ein Kanal 106 gebildet. Über die Bodenwand 104 ist dieser Kanal 106 zu dem Brennraum 16 geschlossen.

[0199] Die Bodenwand 104 bildet insbesondere einen Teil der Brennkammerwandung 14 und insbesondere außerhalb des Bodens 30 der Brennkammerwandung 14 und der Decke 32 aus.

[0200] Das Führungselement 96 folgt in seinem Verlauf mit der Bodenwand 104 und den daran angeordneten Wänden 100, 102 dem Verlauf der Brennkammer 12.

[0201] Entsprechend ist das Führungselement 96 gekrümmt ausgebildet, wenn der Brennraum 16 eine beispielsweise hohlzylindrische Gestalt hat.

[0202] Der Kanal 106 ist an einem ersten Ende 108 geschlossen. An einem zweiten Ende 110 ist er offen und fluidwirksam an den Verteiler 52 und insbesondere das Basiselement 90 angeschlossen. An dem zweiten Ende 110 weist ein Führungselement 96 einen Anschluss 112 für den Verteiler 52 zur Ankopplung an diesen auf, um entsprechend Zuluft aus dem Verteiler 52 in den Kanal 106 einkoppeln zu können.

[0203] Ein Führungselement 96 ist insbesondere einstückig aus einem Keramikmaterial hergestellt.

[0204] Die Führungseinrichtung 94 und dabei insbesondere jedes Führungselement 96 weist (mindestens) eine Öffnung 114 auf, über welche Zuluft aus dem Kanal 106 in den Brennraum 16 einströmbar ist.

[0205] Bei einem Ausführungsbeispiel ist eine Öffnung 114 durch einen zurückgesetzten Bereich 116 an der ersten Wand 100 beziehungsweise der zweiten Wand 102 gebildet.

[0206] Bei einem Ausführungsbeispiel sind sowohl Öffnungen 114 an der ersten Wand 100 als auch an der zweiten Wand 102 gebildet.

[0207] Im Bereich dieser Öffnungen 114 kann Zuluft durch die Öffnungen 114 mit dem zurückgesetzten Bereich 116 hindurch in den Brennraum 16 einströmen.

[0208] Die Öffnungen 114 sind dabei in der Höhenrichtung 34 beabstandet zu dem Boden 30 angeordnet.

[0209] Sie sind ferner vorzugsweise beabstandet zu den Öffnungen 78 des Verteilers 52 positioniert.

[0210] Es ist insbesondere auch vorgesehen, dass bezogen auf eine Innenhöhe des Brennraums 16 zwischen dem Boden 30 und der Decke 32 in der Höhenrichtung 34, eine Öffnung 114 bezogen auf ihre Unterseite (welche dem Boden 30 nächstliegend ist) in einer Höhe in einem Bereich zwischen circa 30 % und 80 % der Innenhöhe liegt.

[0211] Bei einem Ausführungsbeispiel (vgl. insbesondere Figur 8) ist eine Öffnung 114 über den zurückgesetzten Bereich 116 als Schlitz zwischen einem Füh-

rungselement 96 und einem Innengehäuse 118 der Brennkammer 12 gebildet.

[0212] Diese Öffnung 114 erstreckt sich bei einer Ausführungsform insbesondere über einen Höhenbereich, welcher mindestens 30 % und insbesondere mindestens 40 % und insbesondere mindestens 50 % der Innenhöhe des Brennraums 16 einnimmt.

[0213] Es ist alternativ oder zusätzlich möglich, dass eine Ausblas-Öffnung an einem Führungselement 96 auch durch eine oder mehrere Öffnungen in der Bodenwand 104 gebildet ist.

[0214] Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Öffnung oder Öffnungen 114 bezogen auf eine Oberseite, welche nächstliegend zu der Decke 32 ist, beabstandet zu der Decke 32 sind.

[0215] Bei einem Ausführungsbeispiel sind eine Mehrzahl von beabstandeten Führungselementen 96 vorgesehen. Diese Führungselemente 96 sind längs der Brennkammerachse 18 nebeneinander angeordnet und dabei insbesondere parallel ausgerichtet.

[0216] An der offenen Seite 120 sind die Halbschalenbereiche 98 der Führungselemente 96 durch eine Deckelwand 122 geschlossen; die Deckelwand 122 liegt der Bodenwand 106 gegenüber.

[0217] Die Deckelwand 122 ist insbesondere aus einem metallischen Material hergestellt.

[0218] Die Deckelwand 122 ist beispielsweise ein Teil einer Außenhaut 118.

[0219] Es ist auch möglich, dass die Deckelwand 122 mittels eines Durchströmungsrohrs 124 gebildet ist, welches an einer Außenseite der Brennkammer 12 angeordnet ist.

[0220] Bei einer Ausführungsform sind Anlageelemente 126 vorgesehen, welche beispielsweise Blechelemente sind (vgl. Figuren 3 und 9).

[0221] Die Anlageelemente 126 sind jeweils mit der Brennkammerwandung 14 verbunden beziehungsweise bilden einen Teil der Brennkammerwandung 14 und sind an den jeweiligen ersten Enden 108 der Führungselemente 90 abgestützt. Es wird dadurch der Brennraum 16 an der Decke 32 und insbesondere zwischen der oder den Keramikplatten 34 und den Führungselementen 96 geschlossen.

[0222] Es ist insbesondere ein Anlageelement 126 in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene 96 getrennt sind, vorgesehen.

[0223] Insbesondere begrenzen die Anlageelemente 126 auch den Abgas-Abführungskanal 36 zu dem Brennraum 16 hin.

[0224] Die Anlageelemente 126 weisen bei einer Ausführungsform Öffnungen 128 auf, in welche jeweils ein Durchströmungsrohr 124 einlegbar ist.

[0225] Bei einer Ausführungsform sind die Führungselemente 96 so angeordnet, dass zwischen benachbarten Führungselementen 96 auf einer Seite der Brennkammer 12 jeweils ein Durchströmungsrohr 124 positioniert ist.

[0226] Die Verteilereinrichtung 50 ist so ausgebildet,

dass eine Hauptströmungsrichtung 130 (vgl. Figur 5) bei der Einkopplung von Zuluft in den inneren Kanal 58 des Verteilers 52 mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse 18 ist.

[0227] Hauptströmungsrichtungen 132 beim Austritt von Zuluft aus dem Verteiler 52 in den Brennraum 16 über die Öffnungen 78 und den Spalt 86 liegen quer zu der Hauptströmungsrichtung 130 und quer zu der Brennkammerachse 18.

[0228] Hauptströmungsrichtungen von Zuluft beim Eintritt aus dem Verteiler 52 in die Führungselemente 96 liegen wiederum quer zu der Hauptströmungsrichtung 130 und zu der Höhenrichtung 34.

[0229] Durch die Öffnungen 114 an den Führungselementen 96 lässt sich Zuluft an der Brennkammerwandung 14 zumindest näherungsweise radial bezogen auf die Brennkammerachse 18 beabstandet zu dem Verteiler 52 in den Brennraum 16 einblasen.

[0230] Die Verteilereinrichtung 50 ist so ausgebildet, dass Zuluft in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene 76 getrennt sind, sowohl an dem Verteiler 52 als auch über die Öffnungen 114 in den Brennraum 16 eingeblasen wird.

[0231] Der Wärmeübertrager 48 ist bezogen auf die Brennkammerachse 18 neben der Brennkammer 12 angeordnet. Die Trennung zwischen dem Wärmeübertrager 48 und der Brennkammer 12 erfolgt über den ersten Brennkammerwandungsbereich 21.

[0232] Der Kaminofen 10 weist eine Zuführungseinrichtung 134 für Zuluft und eine Abführungseinrichtung 136 für Abgas auf.

[0233] Die Zuführungseinrichtung 134 umfasst einen Anschlussstutzen 138, über den Zuluft (Frischlufte) ein-koppelbar ist. Die Abführungseinrichtung 136 umfasst einen Anschlussstutzen 140, über welchen Abgas abführ-bar ist. Der Kaminofen 10 ist insbesondere über den An-schlussstutzen 140 an einen Kamin anschließbar.

[0234] Der Kaminofen 10 weist eine erste Seite 142 und eine gegenüberliegende zweite Seite 144 auf. An der zweiten Seite 144 ist die Ofentür 24 angeordnet.

[0235] Der Anschlussstutzen 138 der Zuführungseinrichtung 134 und der Anschlussstutzen 140 der Abfüh-rungseinrichtung 136 sind an der ersten Seite 142 und damit abgewandt der Ofentür 24 positioniert.

[0236] Sie sind in der Höhenrichtung 34 beabstandet, wobei insbesondere der Anschlussstutzen 140 der Ab-führungseinrichtung 136 oberhalb des Anschlussstut-zens 138 der Zuführungseinrichtung 134 positioniert ist.

[0237] Der Kaminofen 10 weist an der ersten Seite 142 eine Stirnwand 146 auf. An dieser Stirnwand sitzen ins-besondere die Anschlussstutzen 138 und 140.

[0238] Zwischen der Stirnwand 146 und dem ersten Brennkammerwandungsbereich 21 ist ein Strömungsbe-reich 148 des Wärmeübertragers 48 gebildet.

[0239] An der Stirnwand 146 ist mindestens eine Öff-nung 150 angeordnet. Diese Öffnung 150 dient als Re-visionsöffnung für den Wärmeübertrager 48. Sie ist durch ein entsprechendes Türelement verschließbar.

[0240] Bei einem Ausführungsbeispiel ist an der Stirn-wand 146 an einer Außenseite ein Führungskanal 152 angeordnet, welcher von dem Anschlussstutzen 138 der Zuführungseinrichtung 134 zu dem Anschlussstutzen 140 der Abführungseinrichtung 136 führt.

[0241] In dem Anschlussstutzen 138 ist teilweise und durch eine entsprechende Ausnehmung 154 in der Stirn-wand 146 durchgehend ein Umlenkelement 156 der Zu-führungseinrichtung 134 angeordnet.

[0242] Dieses Umlenkelement sorgt für eine fluidwirk-same Verbindung zwischen dem Führungskanal 152 und einem weiteren Führungskanal 158. Dieser weitere Füh-rungskanal 158 für Zuluft ist in dem Strömungsbereich 148 zwischen der Stirnwand 146 und dem ersten Brenn-kammerwandungsbereich 21 positioniert.

[0243] Der weitere Führungskanal 158 ist über eine Anschlusseinrichtung 160 fluidwirksam mit dem Verteiler 52 an dem Anschluss 60 verbunden. Zuluft aus dem weite-ren Führungskanal 158 wird in den inneren Kanal 58 des Verteilers 52 eingekoppelt.

[0244] In dem Strömungsbereich 48 ist ein erster Strö-mungskanal 162 angeordnet, welcher durch eine Außen-seite des ersten Brennkammerwandungsbereichs 21 be-grenzt ist. Dieser erste Strömungskanal 162 ist direkt an den Abgas-Abführungskanal 36 fluidwirksam gekoppelt.

[0245] In dem Strömungsbereich 148 ist ferner ein zweiter Strömungskanal 164 für Abgas angeordnet. Der zweite Strömungskanal 164 ist strömungswirksam mit dem ersten Strömungskanal 162 verbunden und führt direkt zu dem Anschlussstutzen 140 der Abführungseinrichtung 136. Es ist entsprechend ein Umlenkbereich 166 vorgesehen, in welchem Abgas aus dem Strömungskan-162 in den zweiten Strömungskanal 164 umlenkbar ist.

[0246] Der weitere Führungskanal 158 für Zuluft ist zwischen dem ersten Strömungskanal 162 und dem zweiten Strömungskanal 164 angeordnet, so dass Zuluft in der Zuführungseinrichtung 134 Wärme aus abgeführ-tem Abgas aufnehmen kann.

[0247] Bei einer Ausführungsform ist der erste Strö-mungskanal 162 so angeordnet und ausgebildet, dass eine Hauptströmungsrichtung in dem ersten Strömungs-kanal 162 (in Figur 1 durch den Pfeil mit dem Bezugs-zeichen 168 angedeutet) antiparallel zu einer Hauptströ-mungsrichtung 170 in dem zweiten Strömungskanal 164 ist.

[0248] Eine Hauptströmungsrichtung 172 von Zuluft in dem weiteren Führungskanal 158 ist im Wesentlichen parallel zu der Hauptströmungsrichtung 168 und antipa-rallel zu der Hauptströmungsrichtung 170.

[0249] Eine Hauptströmungsrichtung 174 in dem Füh-rungskanal 152 für Zuluft ist parallel zu der Hauptströ-mungsrichtung 170 und antiparallel zu der Hauptströ-mungsrichtung 172.

[0250] In Figur 1 ist eine Abgasströmung durch einen Doppelpfeil angedeutet und eine Zuluftströmung durch einen einfachen Pfeil.

[0251] Der Wärmeübertrager 48 ist so ausgelegt, dass

eine Temperatur T_1 in der Zuluft beim Eintritt an dem Verteiler 52 (beispielsweise an einer Stelle 174 am weiteren Führungskanal 158 kurz vor Eintritt in den Verteiler 52) im Wesentlichen gleich ist wie eine Temperatur T_2 von abgeführtem Abgas. Die Temperatur T_2 ist beispielsweise eine Ausgangstemperatur für Abgas an dem Anschlussstutzen 140 der Abführungseinrichtung 136.

[0252] Es ist insbesondere vorgesehen, dass eine Temperaturdifferenz zwischen den Temperaturen T_1 und T_2 vom Betrag her höchstens 40 K (vorzugsweise höchstens 30 K und vorzugsweise höchstens 20 K) beträgt.

[0253] Die Temperatur T_1 sollte im Bereich zwischen circa 150°C und 230°C liegen.

[0254] Prozentual sollte diese Temperaturdifferenz (als Betrag $(T_1 - T_2) / T_1$) höchstens 9 % und vorzugsweise höchstens 8 % und vorzugsweise höchstens 6 % der Temperatur T_1 (gemessen in K) betragen.

[0255] Abgas, welches in dem ersten Strömungskanal 162 und dem zweiten Strömungskanal 164 strömt, kann Zuluft, welche in dem zweiten Führungskanal 158 und gegebenenfalls in dem Führungskanal 152 strömt, erwärmen.

[0256] Entsprechend sind Begrenzungswände zwischen den Strömungskanälen 162, 164 und den Führungskanälen 158 und gegebenenfalls 152 aus einem wärmeleitfähigen Material mit metallischer Wärmeleitfähigkeit und insbesondere aus einem metallischen Material hergestellt.

[0257] Es kann vorgesehen sein, dass die Abführungseinrichtung 136 und/oder die Zuführungseinrichtung 134 Leitelemente 174 aufweist, welche insbesondere als Winkelbleche ausgebildet sind. Diese Leitelemente 174 dienen zur Strömungsführung. Sie erhöhen den thermischen Kontakt zwischen der Zuführungseinrichtung 134 und der Abführungseinrichtung 136 zur Erhöhung der Wärmeübertragung zwischen Abgas und Zuluft.

[0258] Bei einem Ausführungsbeispiel mit Durchströmungsrohren 124 sind diese jeweils an einer ersten Seite 176 des Kaminofens und einer gegenüberliegenden zweiten Seite 178 des Kaminofens angeordnet, wobei die Anordnung an der zweiten Seite 178 in den Zeichnungen nicht gezeigt ist.

[0259] Die Durchströmungsrohre 124 dienen zur konvektiven Erhitzung von Luft in ihnen über Strahlungswärme, welche von der Brennkammer 12 abgegeben wird.

[0260] Die Durchströmungsrohre 124 folgen mindestens in einem Teilbereich dem Verlauf der Brennkammer 12.

[0261] Sie sind sowohl an der ersten Seite 176 als auch an der zweiten Seite 178 beabstandet mit einer Lücke 180 (vgl. beispielsweise Figur 6) zwischen benachbarten Durchströmungsrohren 124 jeweils an der ersten Seite 176 beziehungsweise der zweiten Seite 178.

[0262] Bei einem Ausführungsbeispiel ist in einer solchen Lücke ein Führungselement 96 positioniert.

[0263] Es kann dabei vorgesehen sein, dass die Durchströmungsrohre 124, welche an der ersten Seite

176 angeordnet sind, längs der Brennkammerachse 18 versetzt zu den Durchströmungsrohren positioniert sind, welche an der zweiten Seite 178 angeordnet ist. Durch eine solche versetzte Anordnung bezogen auf die Brennkammerachse 18 sind dann auch die Lücken 180 an der ersten Seite 176 bezogen auf die zweite Seite 178 versetzt. Entsprechend sind dann die Führungselemente 96 an der ersten Seite 176 versetzt zu den Führungselementen 96 an der zweiten Seite 178 angeordnet.

[0264] Der erfindungsgemäße Kaminofen 10 funktioniert wie folgt:

[0265] Im Betrieb des Kaminofens 10 wird insbesondere fossiles Brennmaterial in dem Brennraum 16 verbrannt. Das Brennmaterial wird dabei auf dem Boden 30 über den Verteiler 52 aufgeschichtet.

[0266] Bei einem Verbrennungsvorgang wird dem Brennraum 16 zunächst über die Zuführungseinrichtung 134 und dann über die Verteilereinrichtung 50 (vorgewärmete) Luft zugeführt.

[0267] Diese Luft tritt aus dem Wärmeübertrager 48 in den inneren Kanal 58 des Verteilers 52 ein. Dort wird sie direkt über die Öffnungen 78 in den Brennraum 16 eingblasen.

[0268] Der Verteiler 52 verteilt ferner Zuluft auf die Führungseinrichtung 94 und dabei auf die Führungselemente 96. Über den Verteiler wird dann indirekt an den Öffnungen 114 Zuluft in den Brennraum beabstandet zu den Öffnungen 78 eingblasen.

[0269] Abgas, welches durch die Verbrennung entsteht und Verbrennungsrückstände enthält, wird aus dem Brennraum 16 über den Abgas-Abführungskanal 36 abgeführt und dabei in den Wärmeübertrager 48 eingekoppelt.

[0270] Der Wärmeübertrager ist bezogen auf die Brennkammerachse 18 neben der Brennkammer 12 mit dem Abgas-Abführungskanal 36 angeordnet. Eine Hauptströmungsrichtung von Abgas in dem Abgas-Abführungskanal 36 ist mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse 18.

[0271] An dem Wärmeübertrager 48 wird dann das Abgas beim Eintritt in den ersten Strömungskanal 162 umgelegt. In dem ersten Strömungskanal 162 ist eine Hauptströmungsrichtung quer und mindestens näherungsweise senkrecht zu der Brennkammerachse. Abgas wird von dem ersten Strömungskanal 162 in den zweiten Strömungskanal 164 umgelegt, wobei die Hauptströmungsrichtung in den ersten Strömungskanal 162 und den zweiten Strömungskanal 164 antiparallel ist.

[0272] Ausgehend von einem Anschlussstutzen 138 wird "kalte" Zuluft durch den Führungskanal 152 geführt und kommt in dem Anschlussstutzen 140 in Wärmekontakt (ohne Stoffkontakt) mit dem Abgas. In dem weiteren Führungskanal 158 zwischen dem ersten Strömungskanal 162 und 164, mit einer Hauptströmungsrichtung quer zu der Brennkammerachse 18 wird dann die Zuluft durch Abgas, welches in den Strömungskanälen 162, 164 strömt, erhitzt. Diese erhitzte Zuluft wird an die Verteilereinrichtung 50 übergeben.

[0273] Die Erhitzung der Zuluft führt zu einer Abkühlung des Abgases, welches an dem Anschlussstutzen 140 austritt.

[0274] Der Wärmeübertrager 48 ist so ausgelegt, dass die Temperatur T_1 mindestens näherungsweise gleich ist wie die Temperatur T_2 , insbesondere bei einer Auslegungstemperatur T_1 im Bereich zwischen circa 150°C und 230°C.

[0275] Dadurch lässt sich die Abgastemperatur gering halten und es ergibt sich ein hoher Wirkungsgrad für den Kaminofen.

[0276] Es hat sich gezeigt, dass bei Gleichheit der Temperaturen T_1 und T_2 (innerhalb einer Temperaturbreite von insbesondere höchstens 40 K beziehungsweise mit einer Abweichung von höchstens 9 % auf die Temperatur T_1) der Wirkungsgrad optimieren lässt.

[0277] Durch die Zuluftzuführung direkt über den Verteiler 52 mit seinen Öffnungen 78 und indirekt über den Verteiler 52 über die Öffnungen 114 der Führungseinrichtung 94 lässt sich in dem Brennraum 16 eine hohe Verbrennungstemperatur erreichen. Dadurch wiederum lassen sich Rückstände der Verbrennung (welche auch durch das Abgas ausgeführt werden) gering halten. Insbesondere müssen dann keine sekundären Maßnahmen zur Abgasreinigung vorgesehen werden.

[0278] Die Führungseinrichtung mit ihren Elementen und insbesondere Halbschalenbereichen 98 beispielsweise aus Keramikmaterial dienen der Zuluftzufuhr in den Brennraum 16 zur Erhöhung der Verbrennungstemperatur. Sie sorgen für eine thermische Isolierung der Brennkammer 12. Aufgrund dieser thermischen Isolierung lassen sich hohe Verbrennungstemperaturen erreichen.

[0279] Darüber hinaus gibt vorgeheizte Zuluft, welche durch den Wärmeübertrager 48 vorgeheizt wurde und welche in den Führungselementen 96 strömt, Wärme in den Außenraum ab, so dass der Kaminofen eine effektive Wärmequelle darstellt.

[0280] Die Führungselemente 96 stellen Abbrandelemente bereit, welche nicht aus einem Blechmaterial sondern Keramikmaterial sind. Es werden dadurch Abgase in dem Brennraum 16 gehalten, und es wird dazu beigetragen, die Flammenbildung in dem Brennraum 16 zu erhalten. Dadurch wird ein Ausbrennen der Flammen gefördert und damit wiederum werden Verbrennungsrückstände minimiert.

[0281] Die Führungselemente 96 aus Keramik insbesondere auch in Zusammenwirkung mit der oder den Keramikplatten 94 dienen als Wärmespeichermasse. Dadurch können auch mehrere nacheinander folgende Abbrände erfolgen, da eine zu starke Auskühlung des Kaminofens 10 verhindert wird.

[0282] Bei der erfindungsgemäßen Lösung erhält man eine optimierte nahezu vollständige Verbrennung von fossilen Brennstoffen in dem Brennraum 10; Verbrennungsrückstände, die mit dem Abgas ausgetragen werden, werden minimiert. Durch Vorwärmung der Zuluft an dem Wärmeübertrager 48 und durch gezielte Zuführung

direkt und indirekt über den Verteiler 52 in dem Brennraum 16 wird diese nahezu vollständige Verbrennung gefördert.

[0283] Über die Öffnungen 78 an dem Verteiler 52 wird Zuluft direkt in die Glut beziehungsweise an den Brandherd gebracht. Das Leitelement 80 dient als Schmutzschutz-Abdeckung der Öffnungen 78 und sorgt für eine gezielte Zuluftführung an dem Verteiler 52 über die Mündungsöffnung 88.

[0284] Zusätzlich wird über die Führungselemente 96 an den Öffnungen 114 indirekt Zuluft eingeblasen. Durch die Ausbildung der Öffnungen 114 insbesondere schlitzförmig als zurückgesetzter Bereich 116 erfolgt ein diffuser Eintritt der Zuluft in den Brennraum 16, so dass sich optimierte Verbrennungsergebnisse ergeben.

Bezugszeichenliste

[0285]

10	Kaminofen
12	Brennkammer
14	Brennkammerwandung
16	Brennraum
18	Brennkammerachse
20	Erste Seite
21	Erster Brennkammerwandungsbereich
22	Zweite Seite
24	Ofentür
26	Öffnung
28	Dritter Brennkammerwandungsbereich
30	Boden
34	Höhenrichtung
36	Abgas-Abführungskanal
38	Erstreckungsrichtung
40	Gehäuse
42	Öffnung
44	Abbrandplatte
46	Stirnseite
48	Wärmeübertrager
50	Verteilereinrichtung
52	Verteiler
54	Erstes Ende
56	Zweites Ende
58	Innerer Kanal
60	Anschluss
62a	Außenseite
62b	Außenseite
64	Dreieckförmige Gestalt
66	Winkelement
68a	Schenkel
68b	Schenkel
70	Firstlinie
72	Dreiecksspitzen-Linie
74	Dreiecksbasisfläche
76	Mittelebene
78	Öffnung
80	Leitelement

82	Winkelelement	
84	Firstlinie	
86	Spalt	
88	Mündungsöffnung	
90	Basiselement	5
92	Öffnung	
94	Führungseinrichtung	
96	Führungselement	
98	Halbschalenbereich	
100	Erste Wand	10
102	Zweite Wand	
104	Bodenwand	
106	Kanal	
108	Erstes Ende	
110	Zweites Ende	15
112	Anschluss	
114	Öffnung	
116	Zurückgesetzter Bereich	
118	Außenhaut	
120	Offene Seite	20
122	Deckelwand	
124	Durchströmungsrohr	
126	Anlageelement	
128	Öffnung	
130	Hauptströmungsrichtung	25
132	Hauptströmungsrichtung	
134	Zuführungseinrichtung	
136	Abführungseinrichtung	
138	Anschlussstutzen	
140	Anschlussstutzen	30
142	Erste Seite	
144	Zweite Seite	
146	Stirnwand	
148	Strömungsbereich	
150	Öffnung	35
152	Führungskanal	
154	Ausnehmung	
156	Umlenkelement	
158	Weiterer Führungskanal	
160	Anschlusseinrichtung	40
162	Erster Strömungskanal	
164	Zweiter Strömungskanal	
166	Umlenkbereich	
168	Hauptströmungsrichtung	
170	Hauptströmungsrichtung	45
172	Hauptströmungsrichtung	
174	Leitelement	
176	Erste Seite	
178	Zweite Seite	
180	Lücke	50
200	Führungselement	

Patentansprüche

1. Kaminofen, umfassend eine Brennkammer (12) mit einer Brennkammerwandung (14) und einem Brennraum (16), und eine Verteilereinrichtung (50) für Zu-

luft, welche dem Brennraum (16) zugeführt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteilereinrichtung (50) einen Verteiler (52) umfasst, welcher an einem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) angeordnet ist, dass der Verteiler (52) eine Mehrzahl von Öffnungen (78) aufweist, welche in den Brennraum (16) münden und durch welche Zuluft direkt in den Brennraum (16) einblasbar ist, und dass an den Verteiler (52) eine Führungseinrichtung (94) für Zuluft fluidwirksam angeschlossen ist, welche mindestens eine Öffnung (114) aufweist, durch welche an oder in der Nähe der Brennkammerwandung (14) beabstandet zu dem Verteiler (52) Zuluft in den Brennraum (16) einblasbar ist.

2. Kaminofen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (94) eine Mehrzahl von fluidwirksam getrennten Führungselementen (96) aufweist, welche fluidwirksam an den Verteiler (52) angeschlossen sind und jeweils mindestens eine in den Brennraum (16) mündende Öffnung (114) aufweisen, und insbesondere, dass die Führungselemente (96) längs einer Brennkammerachse (18) nebeneinander angeordnet sind, und insbesondere, dass die Führungselemente (96) beabstandet zueinander sind, und insbesondere, dass an einer Außenseite der Brennkammerwandung (14) in thermischem Kontakt mit der Brennkammerwandung (14) Durchströmungsrohre (124) angeordnet sind und/oder zumindest teilweise die Brennkammerwandung (14) bilden, und insbesondere, dass ein Führungselement (200), welches nächstliegend zu einer Ofentür (24) angeordnet ist, bezüglich der Abgabe von Zuluft in den Brennraum (16) gesperrt ist.

3. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) so ausgebildet ist, dass an ihr Zuluft diffus in den Brennraum (16) eingeblasen ist.

4. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eines der Folgenden:

- die Führungseinrichtung (94) folgt einem Verlauf der Brennkammerwandung (14) und weist insbesondere ein oder mehrere Führungselemente (96) mit einer Krümmung auf;
- die Führungseinrichtung (94) ist als Wärmespeichereinrichtung und/oder thermisch isolierend ausgebildet;
- die Führungseinrichtung (94) bildet mindestens teilweise die Brennkammerwandung (14).

5. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Führungs-

element (96) der Führungseinrichtung (94) einen Halbschalenbereich (98) aufweist, welcher fluidwirksam an den Verteiler (52) angeschlossen ist und welcher einen Kanal (106) für Zuluft bildet.

6. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (94) mindestens teilweise und insbesondere ein Halbschalenbereich (98) der Führungseinrichtung (94) mindestens teilweise aus einem oder mehreren thermisch isolierenden und thermisch speichernden Materialien und insbesondere aus einem oder mehreren der folgenden Materialien hergestellt ist: Keramik, Beton, Stein, Vermiculit, Stahl, nicht brennbare Wolle, und insbesondere, dass der Halbschalenbereich (98) mindestens eine Ausnehmung und/oder einen zurückgesetzten Bereich (116) zur Bildung der mindestens einen Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) aufweist, welche in den Brennraum (16) mündet, und insbesondere, dass der Halbschalenbereich (98) einen Deckel insbesondere aus einem metallischen Material aufweist, welcher dem Brennraum (16) abgewandt ist und insbesondere einem Verlauf der Brennkammerwandung (14) folgt und insbesondere in einen Außenraum weist.
7. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mindestens eines der Folgenden:
- die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) ist in einer Höhenrichtung (34) ausgehend von dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zu einer gegenüberliegenden Decke (32) der Brennkammerwandung (14) in einer Höhe, bezogen auf eine Unterseite, welche dem Boden (30) zugewandt ist, angeordnet, welche in einem Bereich zwischen 30 % und 80 % einer Innenhöhe liegt, wobei die Innenhöhe ein Abstand in der Höhenrichtung (34) zwischen dem Boden (30) und der Decke (32) der Brennkammerwandung (14) ist;
 - die mindestens eine Öffnung (114) der Führungseinrichtung (94) liegt bezogen auf eine dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zugewandten Unterseite in einer Höhenrichtung (34) ausgehend von dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zu einer gegenüberliegenden Decke (32) der Brennkammerwandung (14) oberhalb der Öffnungen (78) des Verteilers (52), welche in den Brennraum (16) münden.
8. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (52) einen Anschluss (60) zur Einkopplung von Zuluft aufweist, welcher außerhalb des Brennraums (16)

liegt, wobei insbesondere eine Hauptströmungsrichtung von Zuluft beim Einkoppeln quer zu einer Ausblasrichtung von Zuluft an den Öffnungen (78) des Verteilers (52) orientiert ist, und insbesondere, dass eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln aus dem Verteiler (52) in die Führungseinrichtung (94) quer zu einer Hauptströmungsrichtung beim Einkoppeln in den Verteiler (52) orientiert ist, und insbesondere, dass eine Hauptströmungsrichtung für Zuluft beim Einkoppeln in die Führungseinrichtung (94) quer zu Ausblasrichtungen für Zuluft an den Öffnungen (78) des Verteilers (52) in den Brennraum (16) orientiert ist.

9. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (52) ein Hohlkörper oder Winkelkörper ist oder umfasst.
10. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler (52) an einer Außenseite in einem Querschnitt bezogen auf eine Brennkammerachse (18) dreieckförmig ausgebildet ist, wobei eine Dreiecksbasisfläche (74) dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) zugewandt ist und eine Dreieckspitzen-Linie (72) einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14), welche dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) gegenüberliegt, zugewandt ist, und insbesondere, dass die Öffnungen (78) des Verteilers (52) an der Dreieckspitzen-Linie (72) angeordnet sind und/oder in einem Abstand von höchstens 2 mm zu der Dreieckspitzen-Linie (72) angeordnet sind, und insbesondere, dass die Dreieckspitzen-Linie (72) in einem spitzen Winkel zu dem Boden (30) der Brennkammerwandung (14) orientiert ist, wobei an einem ersten Ende (54) des Verteilers (52), an welchem Zuluft in den Verteiler (52) eingekoppelt ist, ein Abstand zu dem Boden (30) größer ist als an einem gegenüberliegenden zweiten Ende (56).
11. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verteiler (52) ein Leitelement (80) zugeordnet ist, welches die Öffnungen (78) in dem Brennraum (16) zu einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14) hin abdeckt, wobei zwischen dem Leitelement (80) und dem Verteiler (52) im Bereich der Öffnungen (78) mindestens ein Spalt (86) gebildet ist, und insbesondere, dass der mindestens eine Spalt (86) eine Mündungsöffnung (88) in den Brennraum (16) bildet, welche in fluidwirksamer Verbindung mit den Öffnungen (78) des Verteilers (52) steht, und welche sich insbesondere längs des Verteilers (52) erstreckt, und insbesondere, dass das Leitelement (80) in seiner Form an den Verteiler (52) angepasst ist und insbesondere im Querschnitt dreieckförmig ist und insbesondere eine Firstlinie (84) aufweist, die parallel be-

- abstandet zu einer Firstlinie (70) des Verteilers (52) ist, und insbesondere, dass das Leitelement (80) bezogen auf einen Querschnitt senkrecht zu einer Brennkammerachse (18) höchstens 30 % einer Seite des Verteilers (52) abdeckt.
12. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennraum (16) eine Mittelebene (76) quer zu dem Boden (30) aufweist, wobei der Verteiler (52) gegebenenfalls mit einem zugeordneten Leitelement (80) so angeordnet und ausgebildet ist, dass Zuluft aus dem Verteiler (52) in den Brennraum (16) in beiden Halbräumen, welche durch die Mittelebene (76) getrennt sind, einblasbar ist, und die Führungseinrichtung (94) so ausgebildet ist, dass Zuluft an der Brennkammerwandung (14) beabstandet zu dem Verteiler (52) in beide Halbräume einblasbar ist.
13. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft in den Brennraum (16), und eine Abführungseinrichtung (136) für Abgas, und durch einen Wärmeübertrager (48), an welchen die Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft und die Abführungseinrichtung (136) für Abgas thermisch gekoppelt sind, und an welchem Zuluft vor dem Eintritt in den Brennraum (16) mittels Abgas aus dem Brennraum (16) erwärmt ist, und insbesondere, dass der Wärmeübertrager (48) so ausgebildet und ausgelegt ist, dass mindestens näherungsweise Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) die gleiche Temperatur aufweist wie Abgas beim Austritt aus einem Kaminanschluss (140), und insbesondere, dass ein Temperaturunterschied für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (140) bei höchstens 40 K und insbesondere bei höchstens 30 K und insbesondere bei höchstens 20 K liegt, und insbesondere, dass ein Temperaturunterschied für Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) und für Abgas beim Austritt aus dem Kaminanschluss (140) bei höchstens 9 % und insbesondere höchstens 8 % und insbesondere höchstens 6 % bezogen auf eine Temperatur (T_1) von Zuluft bei Eintritt in die Brennkammer (12) liegt, und insbesondere, dass der Wärmeübertrager (48) bezogen auf eine Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) angeordnet ist.
14. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brennkammer (12) mindestens ein Abgas-Abführungskanal (36) zugeordnet ist, welcher eine Längserstreckung mindestens näherungsweise parallel zu einer Brennkammerachse (18) aufweist und insbesondere dass eine Hauptströmungsrichtung für Abgas in dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) mindestens näherungsweise parallel zu der Brennkammerachse (18) orientiert ist, und insbesondere, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) oberhalb einer Decke (32) der Brennkammerwandung (14) angeordnet ist, wobei die Brennkammerwandung (14) der Decke (32) gegenüberliegend einen Boden (30) aufweist, an welchem ein Verteiler (52) für Zuluft angeordnet ist, und insbesondere, dass an der Decke (32) mindestens eine Öffnung (42) angeordnet ist, über welche Abgas aus dem Brennraum (16) in den mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) gelangt, und insbesondere, dass die Brennkammer (12) und der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) bezogen auf die Brennkammerachse (18) neben einem Wärmeübertrager (48) angeordnet sind, und insbesondere, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) in mindestens einen Strömungskanal (162) mündet, wobei eine Strömungsumlenkung für einen Abgasstrom beim Übergang von dem mindestens einen Abgas-Abführungskanal (36) in den mindestens einen Strömungskanal (162) erfolgt, und insbesondere, dass der mindestens eine Strömungskanal (162) bezogen auf die Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) angeordnet ist und insbesondere durch eine Außenseite der Brennkammer (12) begrenzt ist, wobei insbesondere der mindestens eine Strömungskanal (162) an eine Seite (20) der Brennkammer (12) grenzt, welcher einer Seite (22) der Brennkammer (12) mit einer Ofentür (24) abgewandt ist, und insbesondere, dass der mindestens eine Abgas-Abführungskanal (36) durch ein Wärmespeicherelement und insbesondere mindestens eine Abbrandplatte (44) begrenzt ist, welches insbesondere einen Teil der Brennkammerwandung (14) und insbesondere mindestens teilweise eine Decke (32) der Brennkammerwandung (14) bildet, und insbesondere, dass die Abführungseinrichtung (136) einen Anschlussstutzen (140) insbesondere für einen Kamin aufweist, und die Zuführungseinrichtung (134) einen Anschlussstutzen (138) zur Einkopplung von Zuluft aufweist, wobei der Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) und der Anschlussstutzen (138) der Zuführungseinrichtung (134) an einer gleichen Seite (142) des Kaminofens angeordnet sind und insbesondere in einer Höhenrichtung (34) beabstandet sind, und insbesondere, dass die Anschlussstutzen (138, 140) an einer Seite (142) des Kaminofens angeordnet sind, welcher einer Seite (144) abgewandt ist, an welcher eine Ofentür (24) angeordnet ist, und insbesondere, dass an der Seite (142), an welcher die Anschlussstutzen (138, 140) angeordnet sind, mindestens eine verschließbare Öffnung (150) zum Zugang zu dem Wärmeübertrager (48) angeordnet ist, und insbesondere, dass mindestens ein Führungskanal (152) für Zuluft von dem Anschlussstutzen (138) der Zuführungseinrichtung (134) zu dem Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) führt, wobei mindestens teil-

weise an dem Anschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) und insbesondere in dem Abschlussstutzen (140) der Abführungseinrichtung (136) ein Umlenkelement (156) für Zuluft angeordnet ist.

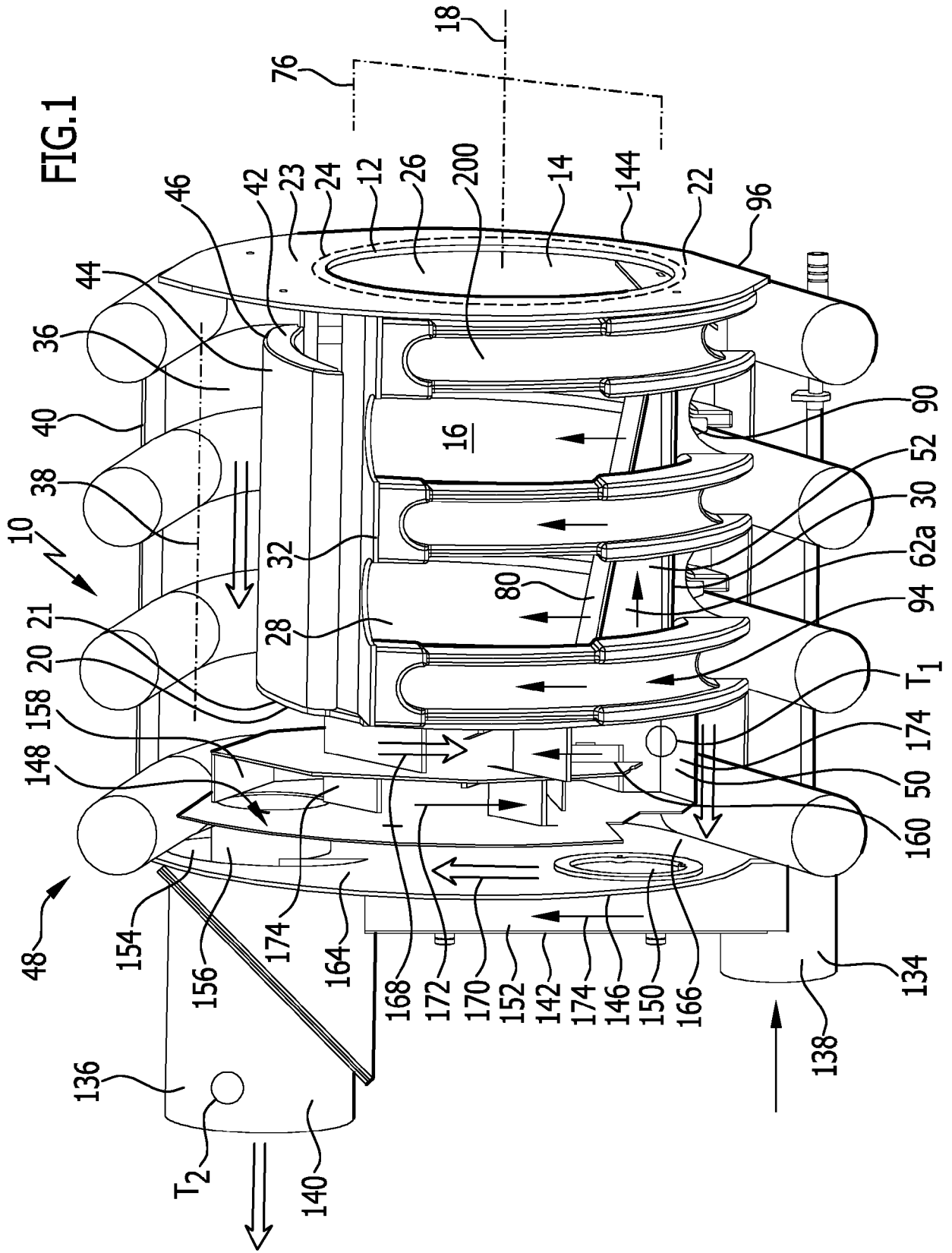
15. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bezogen auf eine Brennkammerachse (18) neben der Brennkammer (12) mindestens ein erster Strömungskanal (162) für Abgas und ein zweiter Strömungskanal (164) für Abgas angeordnet sind, wobei zwischen dem ersten Strömungskanal (162) für Abgas und dem zweiten Strömungskanal (164) für Abgas mindestens ein Führungskanal (158) der Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft angeordnet ist, und insbesondere, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal (162), dem zweiten Strömungskanal (164) und dem mindestens einen Führungskanal (152) mindestens näherungsweise parallel oder antiparallel zueinander sind, und insbesondere, dass Hauptströmungsrichtungen in dem ersten Strömungskanal (152), dem zweiten Strömungskanal (154) und dem mindestens einen Führungskanal (152) quer und insbesondere senkrecht zu der Brennkammerachse (18) orientiert sind.

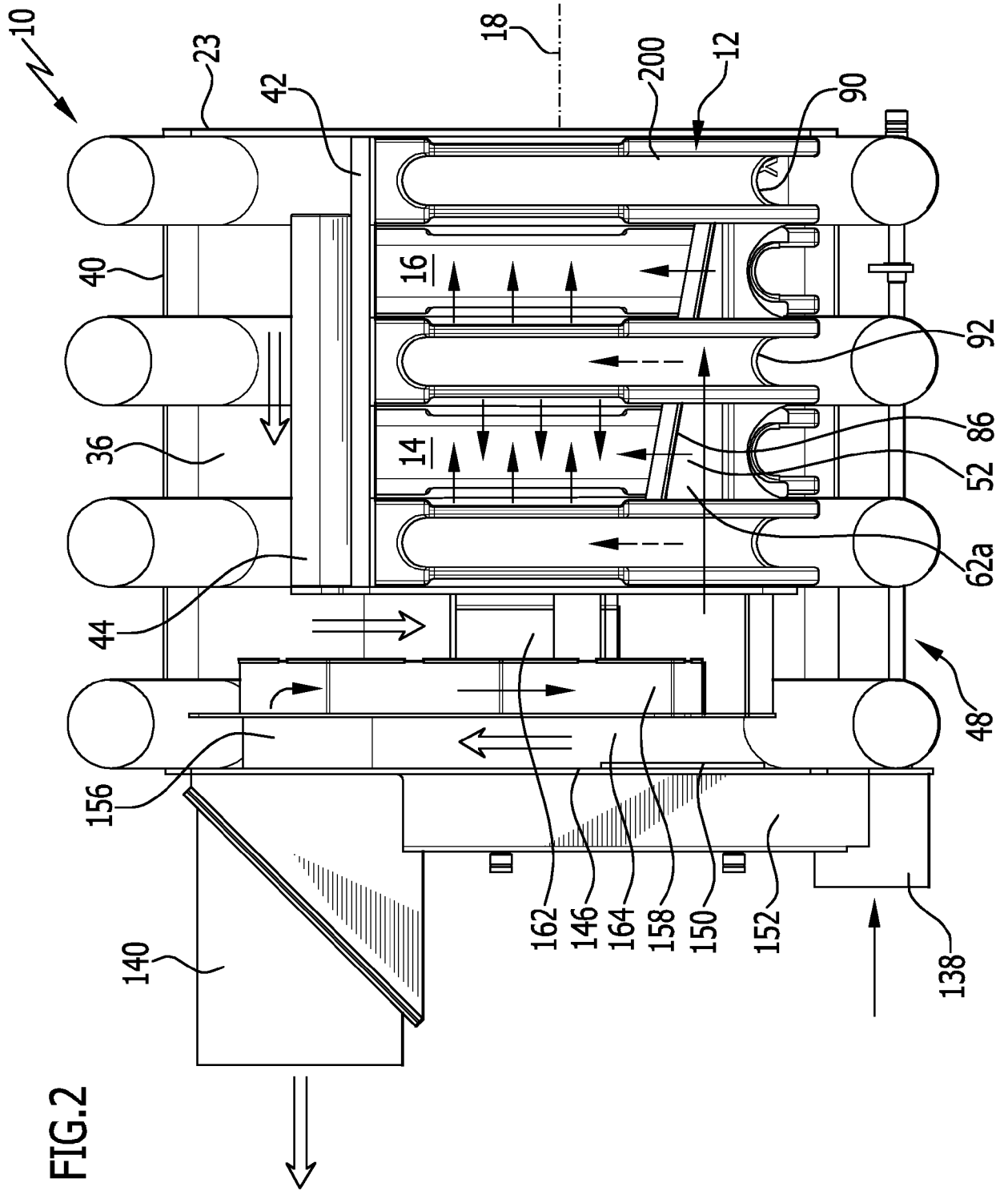
16. Kaminofen nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Abführungseinrichtung (136) und/oder in der Zuführungseinrichtung (134) ein oder mehrere Leitelemente (174) für die Strömungsführung angeordnet sind, welche insbesondere in thermischem Kontakt mit dem Wärmeübertrager (48) stehen.

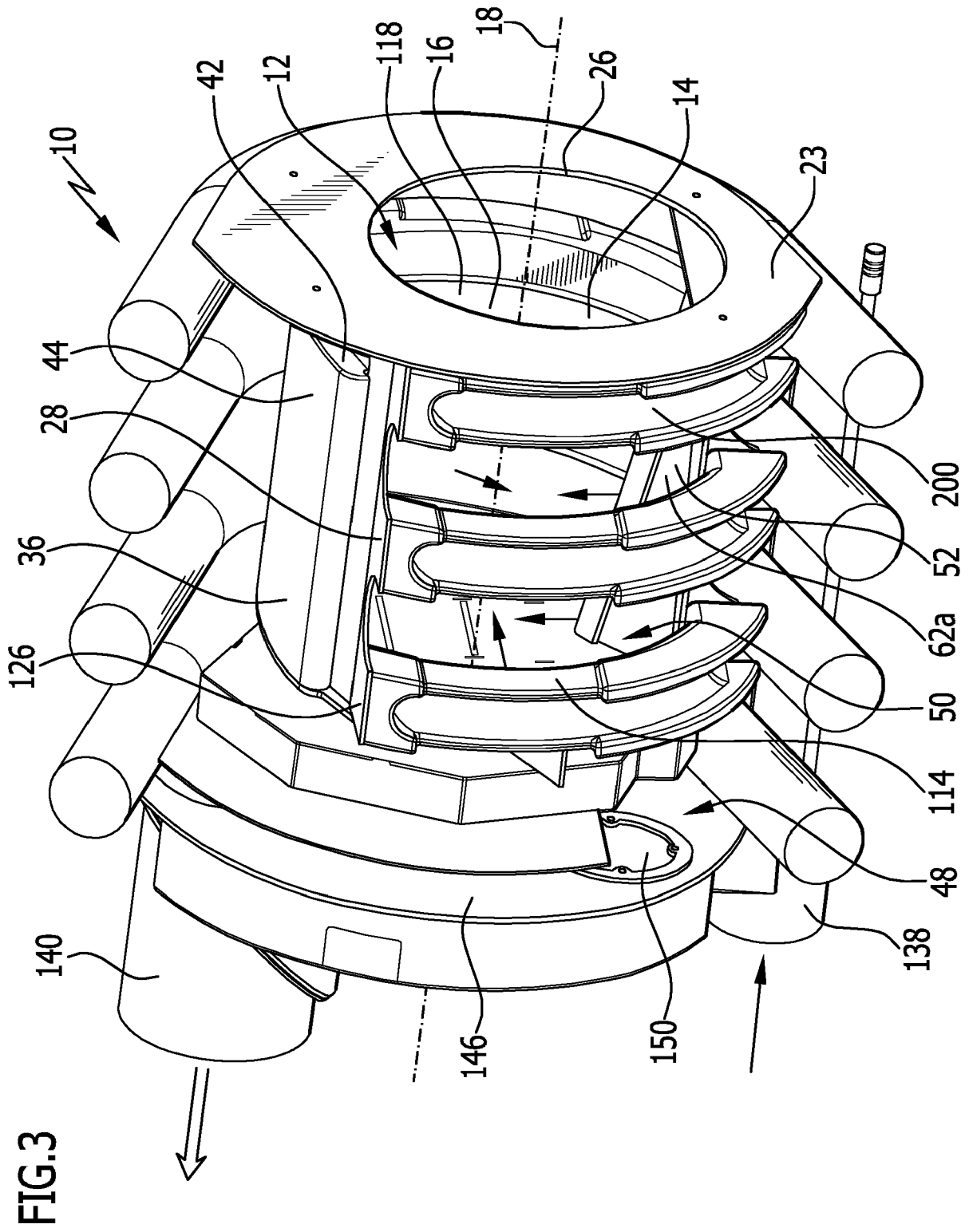
17. Kaminofen nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Brennkammer (12) an einer Außenseite in thermischem Kontakt mit der Brennkammer (12) Durchströmungsrohre (124) angeordnet sind und/oder mindestens teilweise die Brennkammer (12) bilden, und insbesondere, dass die Durchströmungsrohre (124) mindestens in einem Teilbereich einem Verlauf der Brennkammer (12) folgen, und insbesondere, dass auf einer ersten Seite (176) und einer gegenüberliegenden zweiten Seite (178) der Brennkammer (12) jeweils beabstandete Durchströmungsrohre (124) angeordnet sind, wobei Durchströmungsrohre (124), welche auf der ersten Seite (176) angeordnet sind, in Lücken (180) zwischen Durchströmungsrohren (124), welche auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind, ragen, und/oder Durchströmungsrohre (124), welche auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind, in Lücken (180) von Durchströmungsrohren (124), welche auf der ersten Seite (176) angeordnet sind, ragen, und insbesondere Durchströmungsrohre (124) auf der ersten Seite (176) bezogen auf eine Brennkammerachse (18) versetzt zu Durchströ-

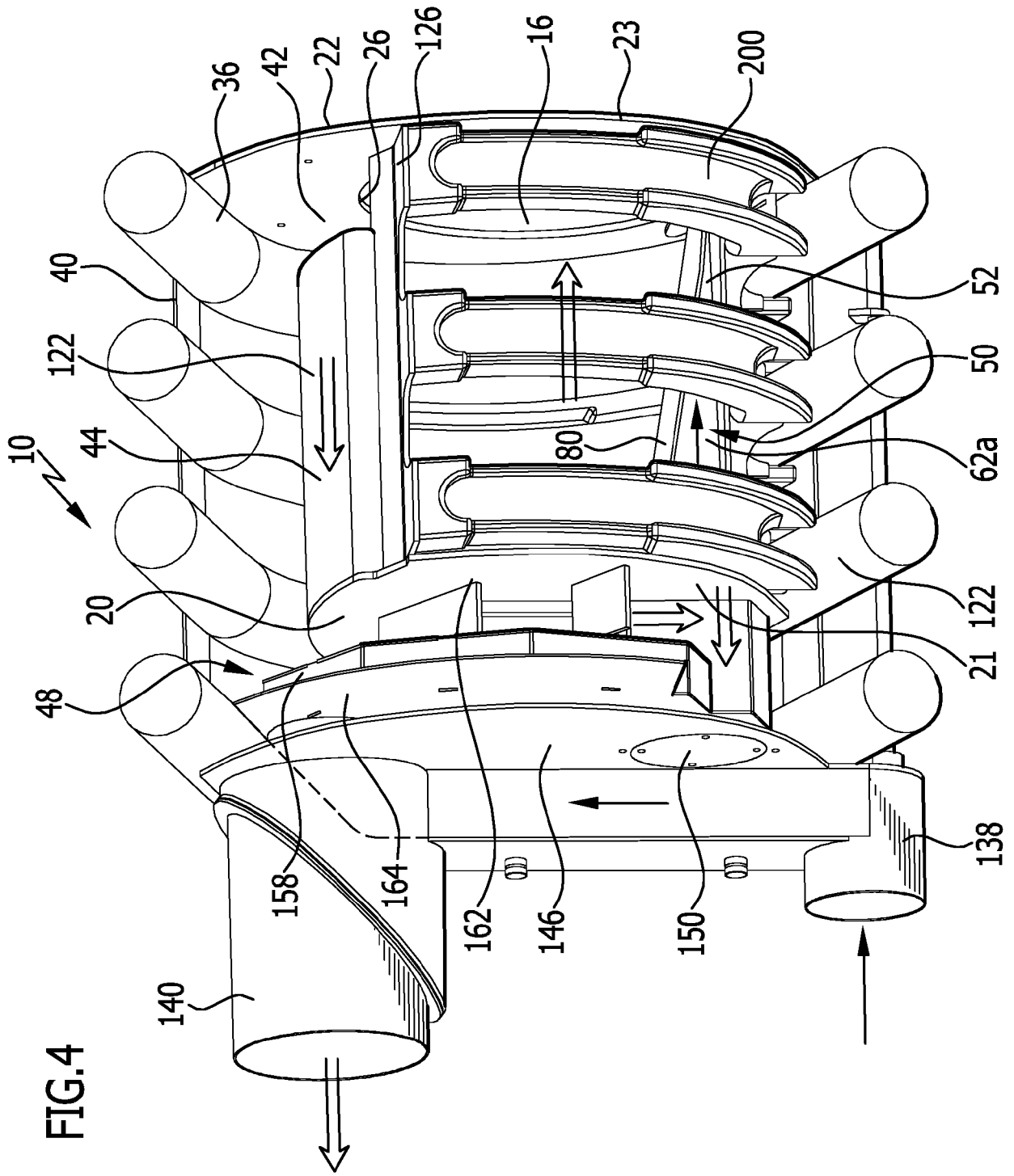
mungsrohren (124) auf der zweiten Seite (178) angeordnet sind, und insbesondere, dass einer Lücke (180) zwischen benachbarten Durchströmungsrohren (124) auf der ersten Seite (176) und/oder der zweiten Seite (178) ein Wärmespeicherelement zugeordnet ist und insbesondere ein Führungselement (90) für Zuluft in den Brennraum zugeordnet ist, und insbesondere, dass mindestens ein Durchströmungsrohr (124) im Bereich des Wärmeübertragers (48) angeordnet ist und insbesondere thermisch an den Wärmeübertrager (48) gekoppelt ist.

18. Kaminofen, umfassend eine Brennkammer (12) mit einem Brennraum (16) und einer Brennkammerwandung (14), eine Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft in den Brennraum (16), und eine Abführungseinrichtung (136) für Abgas, **gekennzeichnet durch** einen Wärmeübertrager (48), an welchen die Zuführungseinrichtung (134) für Zuluft und die Abführungseinrichtung (136) für Abgas thermisch gekoppelt sind, und an welchem Zuluft vor dem Eintritt in den Brennraum (16) mittels Abgas aus dem Brennraum (16) erwärmbar ist.









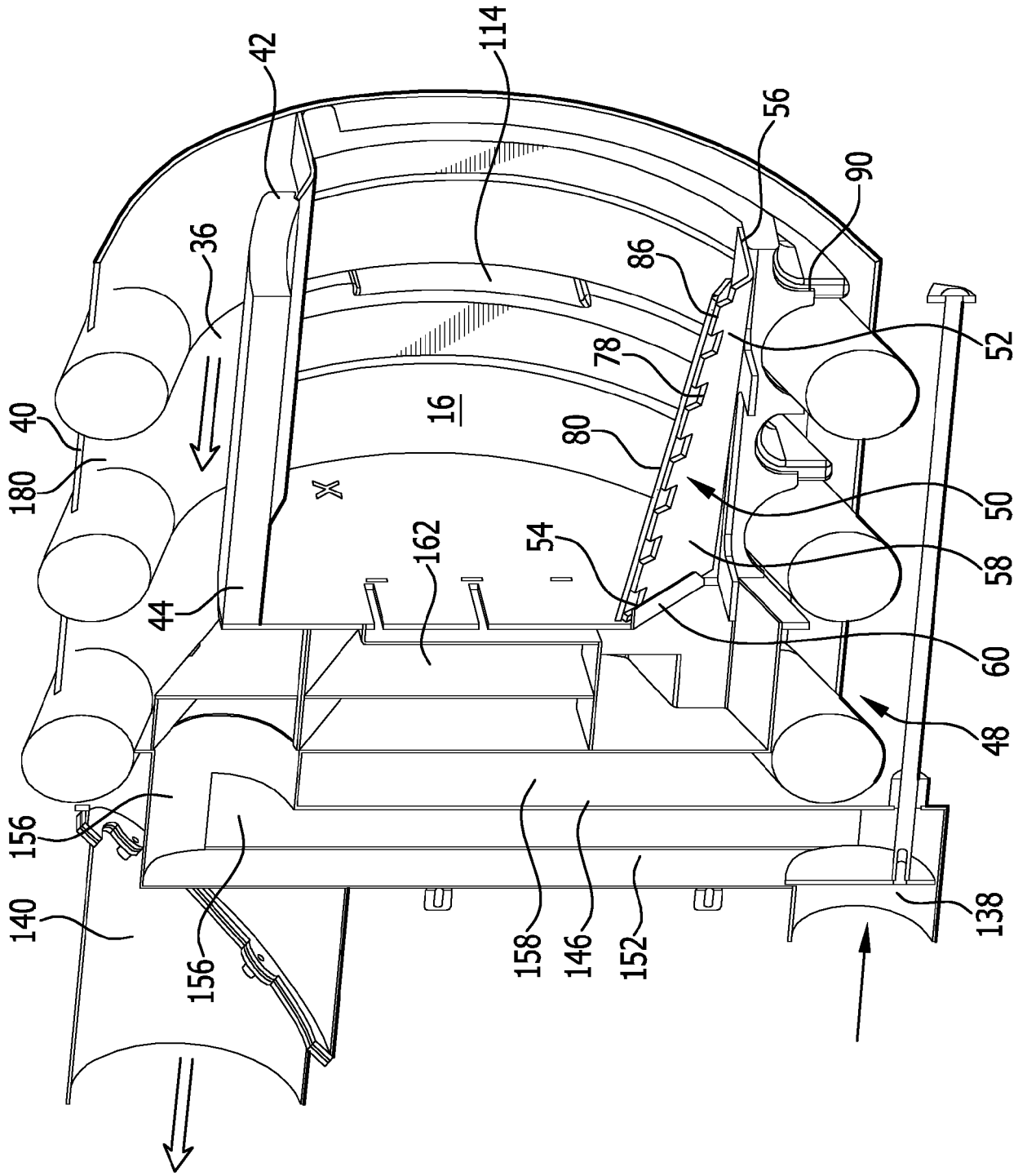
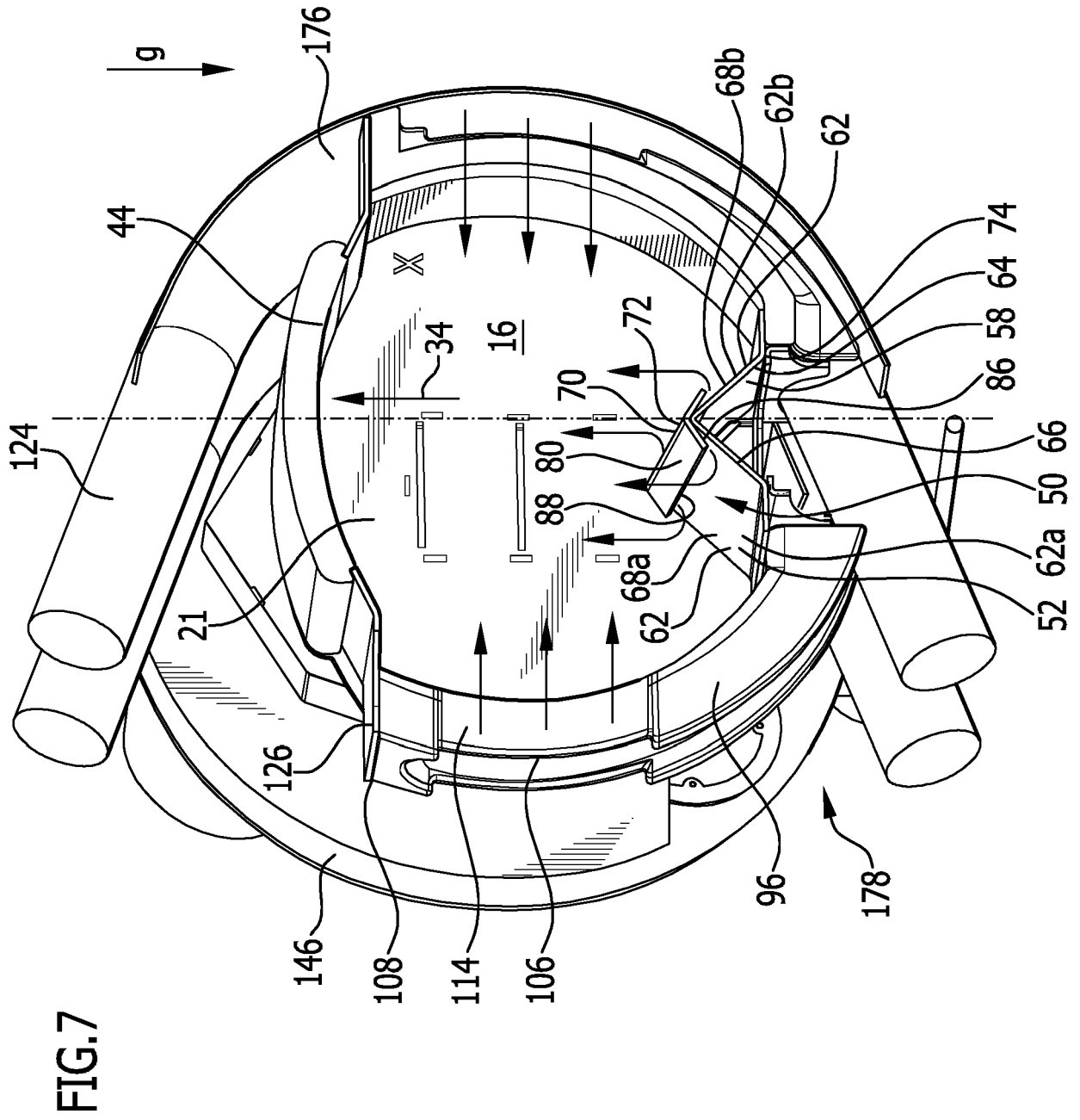


FIG.6



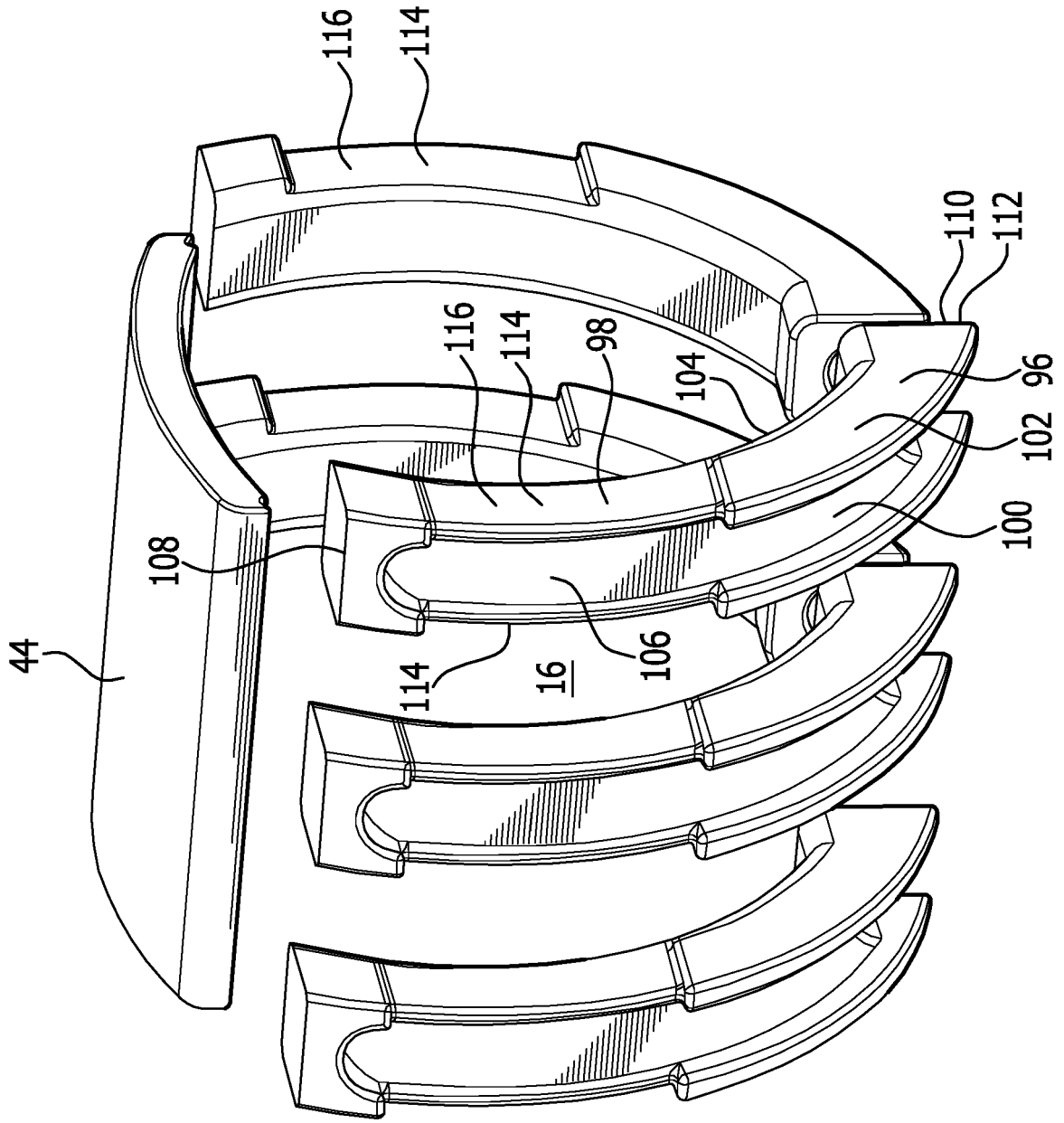


FIG.8

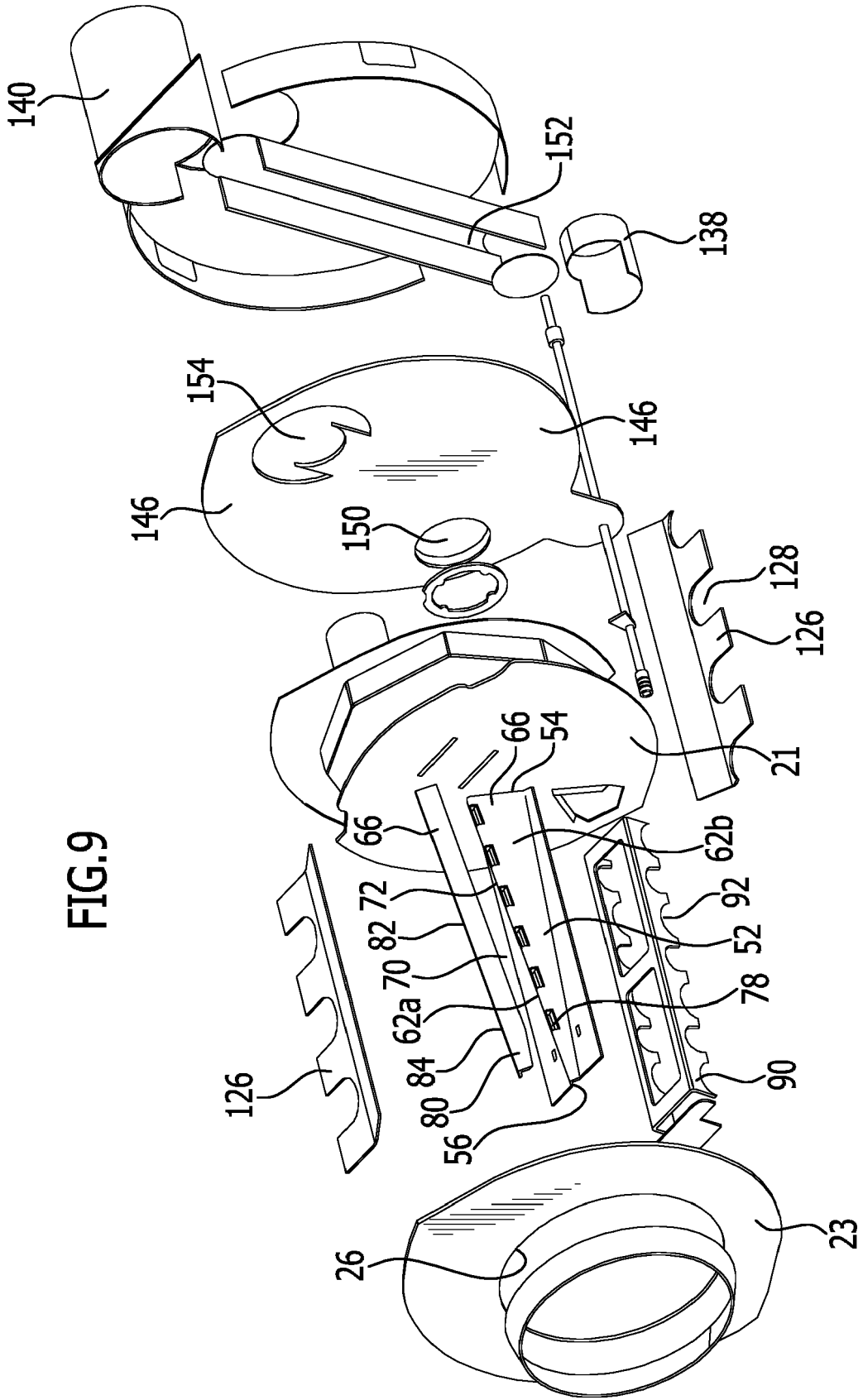


FIG. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 2330

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 956 473 A1 (LORFLAM [FR]) 19. August 2011 (2011-08-19)	1-12, 17	INV. F24B5/02
Y	* Abbildungen 1-4 *	13-16	
X	FR 1 100 380 A (ATELIERS ET CHANTIERS DE FRANC) 20. September 1955 (1955-09-20) * Abbildung 2 *	1, 3, 4, 6-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F24B F23L
X	DE 36 38 361 A1 (HOFFMANN ERNST H DIPL ING [DE]) 11. Mai 1988 (1988-05-11) * das ganze Dokument *	18 13-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29. März 2018	Prüfer Meyers, Jerry
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 2330

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-03-2018

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2956473	A1	19-08-2011	KEINE
FR 1100380	A	20-09-1955	KEINE
DE 3638361	A1	11-05-1988	KEINE

EPO FORM P0461

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

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

- WO 2015051911 A1 [0003]
- WO 2007028257 A2 [0004]
- EP 0747637 A2 [0005]